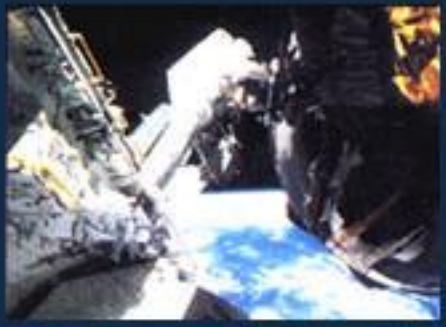








中国百科大辞典

《中国百科大辞典》编委会

（十三）编

中国百科大辞典

中国百科大辞典编委会　编

旅　游　学

旅 游 学

旅游学总论

旅游学…… 1
无烟工业…… 1
旅游地学…… 1
自然景观…… 1
人文景观…… 1
自然风景的构景要素…… 2
自然风景旅游资源…… 2
水光山色…… 2
奇石异洞…… 2
流泉飞瀑…… 2
阳光海滩…… 2
旅游气候…… 2
人文景观旅游资源…… 2
历史古迹旅游地…… 3
民族风情旅游地…… 3
现代工程旅游地…… 3
旅游地图…… 3
中国旅游资源特点…… 3
旅游客源…… 3

旅游资源区划…… 3
旅游路线…… 4
旅游…… 4
旅游业…… 4
旅游业的三大要素…… 4
旅游经济…… 4
旅游的目的和动机…… 4
旅游吸引能力…… 4
旅游接待能力…… 4
旅游特区…… 5
旅游服务…… 5
旅游供求平衡…… 5
旅游地区的平衡…… 5
旅游季节的平衡…… 5
旅游客源的平衡…… 5
旅游需求…… 5
构成旅游的三要素…… 6
旅游市场…… 6
旅游价格分类…… 6
旅游商品…… 6
旅游商品的构成…… 6
旅游者消费的最大满足…… 7
旅游污染…… 7
旅游障碍…… 7
景观美学价值…… 7

象形地貌…… 7
旅游观赏…… 7
观赏心理…… 8
静态观赏…… 8
动态观赏…… 8
观赏距离…… 8
观赏时机…… 8
观赏角度…… 8
导游…… 9
马超龙雀…… 9

外国名胜

乙密台…… 9
金刚山…… 9
上野公园 …… 10
富士山 …… 10
京都 …… 10
奈良 …… 10
仰光大金塔 …… 11
曼谷大皇宫和玉佛寺 …… 11
挽巴茵皇宫 …… 11
碧瑶 …… 11
印度尼西亚缩影公园 …… 12
加德满都 …… 12

阿格拉与泰姬陵 …… 12
阿努拉达普拉 …… 13
巴德沙希清真寺 …… 13
巴比伦 …… 13
奥玛亚大清真寺 …… 13
托普卡比宫 …… 14
埃及金字塔 …… 14
狮身人面像 …… 14
苏斯 …… 14
肯尼亚天然动物园 …… 14
基桑加尼 …… 14
阿瓦什裂谷 …… 15
乞力马扎罗山 …… 15
坦桑尼亚天然动物园 …… 15
莫西奥图尼亚瀑布 …… 15
阿库雷里 …… 15
哥本哈根 …… 16
格壤格尔峡湾 …… 16
斯德哥尔摩 …… 16
航海博物馆 …… 16
克里姆林宫 …… 17
列宁墓 …… 17
列宁格勒 …… 17
克拉科夫 …… 17
地下水晶宫 …… 17

布拉格城堡 …… 18
卡罗维发利 …… 18
巴拉顿湖 …… 18
什未林 …… 19
萨克森瑞士 …… 19
科隆大教堂 …… 19
马克思故居 …… 19
恩格斯故居 …… 20
世界名胜缩影城 …… 20
维也纳 …… 20
列支敦士登 …… 21
日内瓦 …… 21
洛桑 …… 21
海牙 …… 21
布鲁塞尔 …… 22
卢森堡 …… 22
伦敦塔 …… 22
白金汉宫 …… 22
格林威治 …… 23
莎士比亚故居 …… 23
圣保罗大教堂 …… 23
都柏林 …… 24
艾菲尔铁塔 …… 24
卢浮宫 …… 24
巴黎圣母院 …… 25

凯旋门 …… 25
凡尔赛宫 …… 25
摩纳哥 …… 25
安道尔 …… 26
马德里皇宫 …… 26
太阳海岸 …… 26
阿尔塔米拉洞窟艺术博物馆 …… 26
米拉德埃雷山 …… 26
科洛西姆角斗场 …… 27
比萨斜塔 …… 27
庞贝古城 …… 27
威尼斯 …… 27
西西里岛 …… 28
圣马力诺 …… 28
马耳他 …… 28
杜布罗夫尼克 …… 28
多瑙河三角洲 …… 28
瓦尔纳 …… 29
雅典古城堡 …… 29
阿索斯山半岛 …… 29
菲利普岛 …… 30
北岛奇观 …… 30
尼亚加拉大瀑布 …… 30
白宫 …… 30
美国航天博物馆 …… 31

自由女神铜像 …… 31
黄石公园 …… 31
未来世界 …… 31
非洲大陆 …… 32
梅萨维德历史公园 …… 32
三种文化广场 …… 32
巴拿马运河 …… 32
莫罗城堡 …… 32
盐教堂 …… 33
赤道纪念碑 …… 33
古都库斯科 …… 33
伊瓜苏瀑布 …… 33
复活节岛 …… 33
马德普拉塔 …… 34

中国名胜

天安门广场 …… 34
故宫 …… 34
颐和园 …… 35
长城—八达岭 …… 35
十三陵 …… 35
天下第一关 …… 35
北戴河海滨 …… 36
避暑山庄 …… 36

赵州桥 …… 36
云冈石窟 …… 36
应县木塔 …… 36
五台山 …… 37
恒山 …… 37
壶口瀑布 …… 37
昭君墓 …… 38
五塔寺 …… 38
成吉思汗陵 …… 38
中共“一大”会址 …… 38
豫园 …… 39
趵突泉 …… 39
千佛山 …… 39
崂山 …… 39
孔庙 …… 39
蓬莱阁 …… 40
泰山 …… 40
钟山 …… 40
中山陵 …… 40
明孝陵 …… 41
紫金山天文台 …… 41
雨花台 …… 41
太湖 …… 41
鼋头渚 …… 41
梅园 …… 42

蠡园 …… 42
拙政园 …… 42
虎丘 …… 42
灵岩山 …… 43
寒山寺 …… 43
大明寺 …… 43
善卷洞 …… 43
云台山 …… 43
包公祠 …… 44
采石矶 …… 44
迎江寺 …… 44
黄山 …… 44
九华山 …… 45
天柱山 …… 45
西湖 …… 45
岳庙、岳坟…… 46
灵隐寺 …… 46
钱塘江大潮 …… 46
大禹陵和大禹庙 …… 46
兰亭 …… 47
富春江、新安江…… 47
嘉兴南湖 …… 47
雁荡山 …… 47
普陀山 …… 47
滕王阁 …… 48

景德镇 …… 48
庐山 …… 48
井冈山 …… 48
龙宫洞 …… 48
鼓浪屿 …… 49
泉州 …… 49
武夷山 …… 49
阿里山 …… 49
日月潭 …… 50
郑州商代遗址 …… 50
“二七”纪念塔 …… 50
龙门石窟 …… 50
白马寺 …… 51
相国寺 …… 51
祐国寺塔 …… 51
嵩山 …… 51
鸡公山 …… 52
三门峡 …… 52
东湖 …… 52
黄鹤楼 …… 52
三游洞 …… 52
赤壁 …… 53
武当山 …… 53
岳麓山 …… 53
衡山 …… 53

岳阳楼 …… 54
九嶷山 …… 54
张家界 …… 54
屈子祠 …… 54
三元里 …… 54
黄花岗 …… 55
广州农民运动讲习所 …… 55
从化温泉 …… 55
肇庆七星岩 …… 55
天涯海角 …… 56
桂林山水 …… 56
漓江 …… 56
阳朔 …… 56
花山崖壁画 …… 56
沈阳故宫 …… 57
昭陵 …… 57
千山 …… 57
蛇岛 …… 58
长白山 …… 58
高句丽遗址 …… 58
太阳岛 …… 58
镜泊湖 …… 58
五大连池 …… 59
金上京故城遗址 …… 59
武侯祠 …… 59

杜甫草堂 …… 59
红岩村 …… 60
缙云山 …… 60
都江堰 …… 60
青城山 …… 60
峨眉山 …… 60
乐山大佛 …… 61
九寨沟 …… 61
白帝城 …… 61
长江三峡 …… 61
遵义会议会址 …… 62
黄果树瀑布 …… 62
梵净山 …… 62
滇池 …… 62
大观楼 …… 63
筇竹寺 …… 63
苍山 …… 63
洱海 …… 63
路南石林 …… 63
石钟山石窟 …… 64
西双版纳 …… 64
布达拉宫 …… 64
大昭寺 …… 64
珠穆朗玛峰 …… 64
半坡村遗址 …… 65

骊山 …… 65
秦兵马俑坑 …… 65
西安碑林 …… 65
延安 …… 66
华山 …… 66
莫高窟 …… 66
麦积山石窟 …… 66
炳灵寺石窟 …… 67
嘉峪关 …… 67
清真大寺 …… 67
塔尔寺 …… 67
青海湖 …… 68
瞿昙寺 …… 68
天山天池 …… 68
交河故城 …… 69
喀纳斯湖 …… 69

数　学

数学基础·数理逻辑

数学基础 …… 71
数理逻辑 …… 71
形式主义逻辑学派 …… 71

逻辑主义逻辑学派 …… 71
直觉主义逻辑学派 …… 71
不完全性定理 …… 71
命题演算 …… 72
谓词演算 …… 72
量词 …… 72
逻辑连接词 …… 72
命题连接词 …… 72
范式 …… 72
证明论 …… 72
元数学 …… 72
公理集合论 …… 72
连续统假设 …… 72
选择公理 …… 72
悖论 …… 72
算法论 …… 72
能行方法 …… 72
递归论 …… 72
判定问题 …… 73
模型论 …… 73
非标准模型 …… 73
非标准分析 …… 73
模糊数学 …… 73
弗晰数学 …… 74
结构 …… 74

逻辑代数 …… 74
布尔代数 …… 74
开关代数 …… 74
图灵机 …… 74
自动机 …… 74

代 数 学

代数学 …… 75
线性代数 …… 75
近世代数学 …… 75
同调代数 …… 76
代数运算 …… 76
交换律 …… 76
结合律 …… 76
分配律 …… 76
代数数 …… 76
超越数 …… 76
连分数 …… 76
幂 …… 77
指数 …… 77
对数 …… 77
阶乘 …… 77
排列 …… 77
组合 …… 77

数学归纳法 …… 77
二项式定理 …… 78
代数式 …… 78
有理式 …… 78
无理式 …… 78
单项式 …… 78
多项式 …… 78
齐次多项式 …… 79
不可约多项式 …… 79
根式 …… 79
分式 …… 79
不等式 …… 79
因式 …… 79
公因式 …… 79
最高公因式 …… 79
因式分解 …… 79
方程 …… 79
方程组 …… 80
不定方程 …… 80
丢番图方程 …… 80
代数学基本定理 …… 80
棣莫佛公式 …… 80
韦达定理 …… 80
综合除法 …… 80
辗转相除法 …… 81

行列式 …… 81
矩阵 …… 81
线性方程组 …… 82
二次型 …… 82
映射 …… 82
变换 …… 82
一一对应 …… 82
线性变换 …… 82
线性空间 …… 82
欧几里得空间 …… 82
群论 …… 83
群 …… 83
半群 …… 83
置换群 …… 83
环 …… 83
域 …… 83
数环 …… 84
数域 …… 84
伽罗瓦理论 …… 84
数论 …… 84
初等数论 …… 84
解析数论 …… 84
素数 …… 84
合数 …… 85
初等数论基本定理 …… 85

费尔马数 …… 85
同余式 …… 85
孙子问题 …… 85
中国剩余定理 …… 85
费尔马问题 …… 85
杨辉三角 …… 85
哥德巴赫猜想 …… 86
抽屉原理 …… 87
鸽笼原理 …… 87
狄里克雷原理 …… 87
黄金分割 …… 87

几 何 学

几何学 …… 87
欧几里得几何 …… 88
平面几何 …… 88
立体几何 …… 88
球面几何 …… 88
射影几何 …… 88
仿射几何 …… 89
解析几何 …… 89
代数几何 …… 89
整体几何 …… 89
综合几何 …… 89

计算几何 …… 90
非欧几里得几何 …… 90
罗巴切夫斯基几何 …… 90
黎曼几何 …… 90
微分几何 …… 90
自然几何 …… 91
画法几何 …… 91
拓扑学 …… 91
纤维丛理论 …… 91
平行公理 …… 91
几何元素 …… 91
直角坐标 …… 91
平面极坐标 …… 92
面积 …… 92
体积 …… 92
轨迹 …… 92
直线 …… 92
曲线 …… 92
割线 …… 92
切线 …… 93
法线 …… 93
渐近线 …… 93
圆锥曲线 …… 93
二次曲线 …… 93
代数曲线 …… 93

平面 …… 93
空间曲面 …… 94
二次曲面 …… 94
切平面 …… 94
法平面 …… 94
角 …… 94
三角形 …… 94
勾股定理 …… 94
相似形 …… 94
多面角 …… 94
多边形 …… 95
多面体 …… 95
旋转体 …… 95
斜率 …… 95
曲率 …… 95
挠率 …… 95
测地线 …… 96
包络 …… 96
反演 …… 96
对称变换 …… 96
几何三大作图问题 …… 97
四色问题 …… 97
向量 …… 97
矢量 …… 97
数量积 …… 97

矢量积 …… 97
张量 …… 97
三角学 …… 98
三角函数 …… 98
反三角函数 …… 98

分 析 学

微积分 …… 98
常量 …… 99
变量 …… 99
函数 …… 99
反函数 …… 99
基本初等函数 …… 99
初等函数 …… 99
复合函数 …… 99
连续函数 …… 99
数列 …… 99
极限…… 100
无穷小量…… 100
无穷大量…… 100
导数…… 100
微分…… 101
偏导数…… 101
全微分…… 101

高阶导数…… 101
微分中值定理…… 102
原函数…… 102
不定积分…… 102
定积分…… 102
积分中值定理…… 102
微积分学基本定理…… 102
无穷积分…… 103
瑕积分…… 103
广义积分…… 103
重积分…… 103
线积分…… 103
面积分…… 103
极值…… 103
级数…… 103
泰勒级数…… 103
幂级数…… 104
麦克劳林级数…… 104
傅立叶级数…… 104
傅立叶变换…… 104
拉普拉斯变换…… 105
复变函数论…… 105
解析函数…… 105
全纯函数…… 105
亚纯函数…… 105

留数…… 106
整函数…… 106
保角映射…… 106
调和分析…… 106
实变函数论…… 106
测度…… 106
可测函数…… 107
勒贝格积分…… 107
泛函分析…… 107
范数…… 107
距离空间…… 108
赋范线性空间…… 108
微分方程…… 108
积分方程…… 108
定解条件…… 109
初值问题…… 109
边值问题…… 109
常微分方程…… 109
稳定性理论…… 109
定性理论…… 109
偏微分方程…… 109
波动方程…… 110
热传导方程…… 110
拉普拉斯方程…… 110
特殊函数…… 110

伽马函数…… 110
贝塔函数…… 111

计算数学

计算数学…… 111
计算方法…… 111
数值分析…… 111
逼近论…… 111
误差…… 111
差分法…… 112
迭代法…… 112
逐次逼近法…… 112
算图…… 112
消去法…… 112
有限元法…… 113
样条函数…… 113
插值法…… 113
曲线拟合…… 114
数值积分…… 114
数值微分…… 114
软件…… 114
程序…… 114
程序设计…… 114
程序库…… 114

编译程序…… 114
操作系统…… 114
并行算法…… 114
离散数学…… 114
组合分析…… 115
图论…… 115
七桥问题…… 115
记数法…… 115
进位制…… 115
二进位制…… 115

概率论与统计数学

概率论…… 116
随机事件…… 116
随机变量…… 116
概率…… 116
条件概率…… 117
古典概型…… 117
随机过程…… 117
平稳过程…… 117
马尔可夫过程…… 117
统计独立性…… 117
频率…… 117
大数定律…… 118

中心极限定理…… 118
数学期望…… 118
方差…… 118
概率分布…… 118
分布函数…… 118
正态分布…… 119
泊松分布…… 119
二项分布…… 119
数理统计…… 119
抽样方法…… 120
总体…… 120
母体…… 120
样本…… 120
子样…… 120
统计量…… 120
假设检验…… 120
试验设计…… 120
参数估计…… 120
非参数统计…… 120
相关分析…… 121
回归分析…… 121
方差分析…… 121
聚类分析…… 121
多元分析…… 121
序贯分析…… 121

最小二乘法…… 122
统计质量管理…… 122
布朗运动…… 122

运筹学·数学规划

运筹学…… 122
数学规划…… 122
规划论…… 122
线性规划…… 123
非线性规划…… 123
动态规划…… 123
随机规划…… 123
单纯形法…… 123
运输问题…… 123
存储理论…… 123
对策理论…… 123
决策分析…… 124
博奕论…… 124
信息论…… 124
排队论…… 124
控制论…… 124
质量控制论…… 124
系统辨识…… 124
模拟技术…… 124

优选法…… 125
统筹方法…… 125
投入产出法…… 125
最优化方法…… 125
随机数…… 125
网络理论…… 125
更新论…… 125
搜索论…… 125
可靠性理论…… 126
预测学…… 126

数学家·数学著作及其他

刘徽…… 126
祖冲之…… 126
祖暅…… 126
贾宪…… 127
沈括…… 127
秦九韶…… 127
杨辉…… 127
梅文鼎…… 127
熊庆来…… 127
陈建功…… 128
许宝騄…… 128
华罗庚…… 128

欧几里得…… 128
阿基米德…… 128
阿波罗尼…… 128
笛卡尔…… 129
费尔马…… 129
牛顿…… 129
莱布尼兹…… 129
伯努利家族…… 129
狄利克雷…… 130
欧拉…… 130
拉格朗日…… 130
拉普拉斯…… 130
傅立叶…… 130
高斯…… 130
柯西…… 131
罗巴切夫斯基…… 131
阿贝尔…… 131
伽罗瓦…… 131
维尔斯特拉斯…… 131
黎曼…… 131
李…… 131
康托尔…… 132
克莱茵…… 132
柯瓦列夫斯卡娅…… 132
庞加莱…… 132

希尔伯特…… 132
阿达玛…… 133
嘉当…… 133
勒贝格…… 133
哈代…… 133
冯·诺伊曼…… 133
算经十书…… 133
周髀算经…… 134
九章算术…… 134
海岛算经…… 134
孙子算经…… 134
张丘建算经…… 134
缉古算经…… 134
测圆海镜…… 134
四元玉鉴…… 134
数理精蕴…… 135
几何原本…… 135
算术…… 135
珠算…… 135
筹算…… 135
四元术…… 135
垛积术…… 135
割圆术…… 135
布尔巴基学派…… 136
菲尔兹奖…… 136

希尔伯特问题…… 136
突变理论…… 137
数理社会学…… 137
计量经济学…… 137
生物数学…… 137
计量心理学…… 138
保险数学…… 138
生物数学…… 138
数学地质学…… 138
计量地理学…… 139

物 理 学

总　类

物理学…… 141
物理…… 141
经典物理学…… 141
统计物理学…… 141
统计力学…… 142
统计热力学…… 142
量子统计物理学…… 142
量子计量学…… 142
重离子物理…… 142

固体物理学…… 143
数学物理…… 143
凝聚态物理学…… 143
高压物理学…… 143
宇宙线物理学…… 144
高能物理学…… 144
粒子物理学…… 144
理论物理学…… 144
中子物理学…… 144
低能物理学…… 145
表面物理学…… 145
半导体物理学…… 145
计算物理学…… 145
低温物理学…… 146
激光物理学…… 146
微波物理学…… 146
电介质物理学…… 146
红外物理学…… 146
空间物理学…… 147
真空物理…… 147
高分子物理…… 147
海洋物理学…… 147
化学物理学…… 147
表面热力学…… 148
流变学…… 148

超高压〔强〕…… 148
低温…… 148
物质…… 148
实物…… 148
场…… 148
媒质…… 149
介质…… 149
运动…… 149
静止…… 149
空间…… 149
时间…… 149
绝对空间…… 149
绝对时间…… 149
时空…… 150
时空间隔…… 150
反演…… 150
宏观…… 150
微观…… 150
状态…… 150
相互作用…… 150
四种相互作用…… 151
统计规律…… 151
系综…… 151
原子说…… 151
大统一理论…… 151

原理…… 152
定则…… 152
定理…… 152
定律…… 152
能量守恒定律…… 152
质量守恒定律…… 152
相对论性质量…… 153
相对论性速度…… 153
量子化的…… 153
量纲式…… 153
量纲…… 153
因次…… 153
数量级…… 153
物理常数…… 153
物理量…… 153
单位…… 154
单位制…… 154
基本单位…… 154
导出单位…… 154
国际单位制…… 154
米…… 154
千克…… 155
秒…… 155
安〔培〕…… 155
开〔尔文〕…… 155

摩〔尔〕…… 155
坎〔德拉〕…… 155
绝对单位制…… 155
绝对单位…… 156
厘米·克·秒制…… 156
米·千克·秒制…… 156
米·吨·秒制…… 156
米制…… 156
公制…… 156
市制…… 156
英制…… 156
测量误差…… 156
不确定度…… 156
游标量具…… 157
螺旋测微计…… 157

物理学家

墨家…… 157
刘安…… 157
王充…… 158
马钧…… 158
张华…… 158
曾公亮…… 158
张载…… 158

杨惟德…… 158
沈括…… 158
李诫…… 159
赵友钦…… 159
朱载堉…… 159
宋应星…… 159
方以智…… 159
王夫之…… 160
孙运球…… 160
郑复光…… 160
黄履庄…… 160
邹伯奇…… 160
饶毓泰…… 161
吴有训…… 161
叶企孙…… 161
施汝为…… 161
陆学善…… 162
郭永怀…… 162
王竹溪…… 162
杨澄中…… 162
张宗燧…… 163
邓稼先…… 163
阿基米德…… 163
伽利略…… 163
奥托·格里克…… 164

托里拆利…… 164
帕斯卡…… 164
惠更斯…… 164
虎克…… 164
牛顿…… 164
伯努利…… 165
富兰克林…… 165
卡文迪许…… 165
库仑…… 165
瓦特…… 165
伏打…… 166
杨氏…… 166
布朗…… 166
安培…… 166
奥斯特…… 166
高斯…… 166
菲涅耳…… 166
欧姆…… 166
法拉第…… 166
楞次…… 167
迈尔…… 167
焦耳…… 167
亥姆霍兹…… 167
赫尔姆霍兹…… 167
克劳修斯…… 167

基尔霍夫…… 167
开尔文…… 168
麦克斯韦…… 168
范德瓦尔斯…… 168
瑞利…… 168
玻尔兹曼…… 168
李普曼…… 168
伦琴…… 169
柏克勒尔…… 169
迈克尔逊…… 169
昂纳斯…… 169
洛伦兹…… 169
罗伦兹…… 169
汤姆逊…… 169
赫兹…… 170
普朗克…… 170
居里…… 170
纪尧姆…… 170
布拉格(父子)…… 170
勒纳…… 170
维恩…… 171
塞曼…… 171
居里夫人…… 171
密立根…… 171
索末菲…… 171

佩兰…… 171
卢瑟福…… 171
郎之万…… 172
斯塔克…… 172
爱因斯坦…… 172
里查逊…… 172
劳厄…… 173
戴维逊…… 173
布里奇曼…… 173
夫兰克…… 173
玻恩…… 173
赫斯…… 173
玻尔…… 173
薛定谔…… 173
塞尔尼克…… 174
斯托恩…… 174
喇曼…… 174
查德威克…… 174
康普顿…… 174
阿普顿…… 174
德布罗意…… 174
塔姆…… 174
科克洛夫特…… 175
布莱克…… 175
范佛莱克…… 175

泡利…… 175
约里奥·居里…… 175
加柏…… 175
费米…… 175
劳伦斯…… 176
海森堡…… 176
鲍威尔…… 176
奥本海默…… 176
梅耶夫人…… 176
朝永振一郎…… 176
汤川秀树…… 176
朗道…… 176
坂田昌一…… 177

力 学

力学…… 177
物理力学…… 177
一般力学…… 177
经典力学…… 177
理论力学…… 177
分析力学…… 178
连续介质力学…… 178
爆炸力学…… 178
生物力学…… 178

理性力学…… 178
运动学…… 178
静力学…… 178
动力学…… 178
质点…… 178
质点系…… 179
质点组…… 179
刚体…… 179
参考系…… 179
参照系…… 179
坐标系…… 179
广义坐标…… 179
自由度…… 179
机械运动…… 179
微扰…… 180
平动…… 180
平移…… 180
位移…… 180
速度…… 180
平均速度…… 180
瞬时速度…… 180
即时速度…… 180
线速度…… 180
速率…… 181
加速度…… 181

线加速度…… 181
匀速直线运动…… 181
惯性运动…… 181
匀变速直线运动…… 181
匀加速直线运动…… 181
匀减速直线运动…… 181
自由落体运动…… 181
伽利略实验…… 181
抛体运动…… 182
法向加速度…… 182
切向加速度…… 182
转动…… 182
角位移…… 182
角速度…… 182
角加速度…… 183
相对运动…… 183
绝对运动…… 183
相对速度…… 183
绝对速度…… 183
力…… 184
合力…… 184
分力…… 184
力的三要素…… 184
独立作用原理…… 184
万有引力…… 184

引力常数…… 185
力场…… 185
引力场…… 185
重力…… 185
重力加速度…… 185
重力场…… 185
重量…… 185
比重…… 185
重心…… 185
摩擦…… 185
摩擦力…… 186
稳定平衡…… 186
不稳定平衡…… 186
随遇平衡…… 186
力矩…… 186
力偶…… 186
简单机械…… 187
机械利益…… 187
机械效率…… 187
牛顿运动定律…… 187
牛顿三定律…… 187
惯性定律…… 187
作用力与反作用力定律…… 187
惯性…… 187
惯性参考系…… 188

惯性系…… 188
非惯性系…… 188
惯性力…… 188
惯性离心力…… 188
科里奥利力…… 188
达朗伯原理…… 188
达因…… 188
牛〔顿〕…… 188
质量…… 189
引力质量…… 189
惯性质量…… 189
质心…… 189
密度…… 189
静止质量…… 189
折合质量…… 189
有心力…… 189
辏力…… 190
切向力…… 190
法向力…… 190
向心力…… 190
离心力…… 190
能量…… 190
能…… 190
机械能…… 190
动能…… 190

势能…… 191
位能…… 191
引力势能…… 191
重力势能…… 191
弹性势能…… 191
机械能守恒定律…… 191
功能原理…… 191
势…… 191
位…… 192
功…… 192
功率…… 192
保守力…… 192
非保守力…… 192
尔格…… 192
焦〔耳〕…… 192
瓦〔特〕…… 192
马力…… 193
内力…… 193
外力…… 193
动量…… 193
冲量…… 193
动量守恒定律…… 193
碰撞…… 193
角动量…… 193
动量矩…… 194

冲量矩…… 194
角动量守恒定律…… 194
转动惯量…… 194
进动…… 194
约束…… 194
虚位移…… 194
虚功原理…… 194
虚位移原理…… 195
流体力学…… 195
流力静力学…… 195
流体动力学…… 195
计算流体力学…… 195
电流体动力学…… 195
浮力…… 195
阿基米德原理…… 195
压力…… 196
压强…… 196
帕斯卡定律…… 196
帕〔斯卡〕…… 196
巴…… 196
托…… 196
标准大气压…… 196
流量…… 196
伯努利定理…… 196
定常流动…… 197

稳定流动…… 197
湍流…… 197
层流…… 197
气垫导轨…… 197
张力…… 197
蠕变…… 197
形变…… 197
弹性限度…… 197
虎克定律…… 197

分子物理学

分子物理学…… 198
能量均分定理…… 198
布朗运动…… 198
涨落…… 198
起伏…… 198
扩散…… 199
固体…… 199
液体…… 199
各向同性…… 199
各向异性…… 199
分子间力…… 199
分子力…… 200
表面张力…… 200

浸润现象…… 200
毛细现象…… 200
毛细作用…… 200
吸附…… 200
渗透…… 200
聚集态…… 200
凝聚态…… 201
熔解…… 201
熔点…… 201
熔解热…… 201
潜热…… 201
凝固…… 202
凝固点…… 202
冰点…… 202
液化…… 202
凝结…… 202
过冷…… 202
气化…… 202
蒸发…… 203
沸腾…… 203
沸点…… 203
过热…… 203
升华…… 203
凝华…… 203
气化热…… 203

饱和气…… 203
饱和蒸气压…… 204
过饱和气…… 204
临界状态…… 204
相…… 204
相变…… 204
三相点…… 204
湿度…… 204
气体…… 205
气体分子运动论…… 205
气体分子三种速率…… 205
平均自由程…… 205
麦克斯韦速度分布律…… 205
理想气体…… 206
完全气体…… 206
实际气体…… 206
波意耳定律…… 206
盖-吕萨克定律 …… 206
查理定律…… 206
阿伏伽德罗常数…… 207
气体常数…… 207
玻耳兹曼常数…… 207
理想气体的状态方程…… 207
物态方程…… 207
范德瓦尔斯方程…… 207

真空…… 207
真空技术…… 207
流体…… 208
理想流体…… 208
粘滞流体…… 208
粘滞性…… 208
内摩擦…… 208
粘滞系数…… 208
内摩擦系数…… 208
泊…… 209
泊肃叶定律…… 209
斯托克斯定律…… 209
迁移现象…… 209
输运现象…… 209

热 学

热…… 209
热学…… 209
工程热物理学…… 210
热物性学…… 210
热质说…… 210
热平衡定律…… 210
热力学第零定理…… 210
热运动…… 210

热能…… 211
热力学…… 211
热力学系统…… 211
准静态过程…… 212
平衡过程…… 212
热平衡态…… 212
热动平衡态…… 212
动态平衡…… 212
热平衡…… 212
热力学过程…… 212
等温过程…… 212
等压过程…… 212
等容过程…… 212
绝热过程…… 212
循环过程…… 213
热力学第一定律…… 213
热力学第二定律…… 213
永动机…… 213
可逆过程…… 213
不可逆过程…… 214
熵…… 214
内能…… 214
焓…… 214
亥姆霍兹自由能…… 214
自由能…… 214

热寂说…… 214
热死说…… 215
吉布斯自由能…… 215
温度…… 215
温标…… 215
摄氏温标…… 215
华氏温标…… 215
国际温标…… 215
国际实用温标…… 216
热力学温标…… 216
开氏温标…… 216
绝对温标…… 216
温度计…… 216
绝热去磁…… 216
焦耳-汤姆逊效应 …… 216
转换温度…… 217
热量…… 217
热功当量…… 217
卡〔路里〕…… 217
千卡…… 217
热容量…… 217
热容…… 217
比热…… 217
热传递…… 218
传热…… 218

热传导…… 218
对流…… 218
热辐射…… 218
热膨胀…… 218
膨胀系数…… 219
压缩系数…… 219
牛顿冷却定律…… 219
冷却定律…… 219
绝对零度…… 219
热力学第三定律…… 219
卡诺循环…… 219
卡诺定理…… 219
封闭系统…… 220
孤立系统…… 220

振动和波

振动…… 220
谐振动…… 220
周期…… 220
频率…… 220
赫〔兹〕…… 221
角频率…… 221
圆频率…… 221
振幅…… 221

相位…… 221
相…… 221
相位差…… 221
相差…… 221
位相差…… 221
自由振动…… 221
固有频率…… 222
减幅振动…… 222
强迫振动…… 222
共振…… 222
共振频率…… 222
频谱…… 222
单摆…… 222
复摆…… 223
物理摆…… 223
扭摆…… 223
利萨如图形…… 223
波…… 223
波面…… 223
波前…… 224
横波…… 224
纵波…… 224
冲击波…… 224
激波…… 224
机械波…… 224

表面波…… 224
弹性波…… 224
波峰…… 225
波谷…… 225
波速…… 225
相速度…… 225
群速度…… 225
驻波…… 225
波长…… 225
波数…… 226
波节…… 226
波腹…… 226
能量密度…… 226
能流密度…… 226
干涉…… 226
相干波…… 226
衍射…… 226
绕射…… 226
反射…… 226
折射…… 227
波的迭加原理…… 227

声　学

声学…… 227

物理声学…… 227
超声学…… 227
水声学…… 228
语言声学…… 228
电声学…… 228
音乐声学…… 228
建筑声学…… 228
分子声学…… 228
生物物理声学…… 229
环境声学…… 229
噪声学…… 229
量子声学…… 229
声波…… 229
声源…… 229
声场…… 230
声速…… 230
声压…… 230
声能…… 230
响度…… 230
音量…… 230
声强…… 230
声强级…… 230
贝尔…… 230
分贝…… 231
多谱勒效应…… 231

回声…… 231
拍…… 231
拍频…… 231
共鸣…… 231
音品…… 231
音色…… 231
音调…… 231
谐音…… 232
基音…… 232
噪声…… 232
噪声控制…… 232
声纳…… 232
次声…… 232
超声波…… 232
超声处理…… 232
超声检测…… 233
超声探伤…… 233
超声加工…… 233
超声医学…… 233
声成象…… 233
声全息成象…… 233
声全息…… 234
表面波技术…… 234
听阈…… 234

光 学

光…… 234
光学…… 234
几何光学…… 234
物理光学…… 234
大气光学…… 235
生理光学…… 235
光度学…… 235
非线性光学…… 235
纤维光学…… 235
薄膜光学…… 235
傅立叶光学…… 235
光学信息处理…… 236
集成光学…… 236
光的微粒说…… 236
光的波动说…… 236
光的电磁理论…… 237
埃…… 237
光源…… 237
紫外线…… 237
红外线…… 237
可见光…… 237
色…… 237

光速…… 238
光程…… 238
光压…… 238
光线…… 238
光束…… 238
平面镜…… 238
球面镜…… 238
抛物面镜…… 239
透镜…… 239
凸透镜…… 239
凹透镜…… 239
会聚透镜…… 239
发散透镜…… 239
反射定律…… 239
漫反射…… 239
全反射…… 239
折射定律…… 240
折射率…… 240
入射角…… 240
反射角…… 240
折射角…… 240
像…… 240
实像…… 241
虚像…… 241
聚焦…… 241

焦点…… 241
焦距…… 241
焦度…… 241
光具组…… 241
光学系统…… 242
主轴…… 242
放大镜…… 242
望远镜…… 242
物镜…… 242
目镜…… 242
明视距离…… 242
显微镜…… 242
电子显微镜…… 243
光路图…… 243
像差…… 243
棱镜…… 243
三棱镜…… 244
光通量…… 244
照度…… 244
亮度…… 244
发光强度…… 244
光度计…… 244
分光计…… 244
光谱仪…… 244
光波…… 245

惠更斯原理…… 245
牛顿环…… 245
干涉仪…… 245
光栅…… 245
全息照相…… 245
偏振…… 246
偏振光…… 246
双折射…… 246
旋光性…… 246
光活性…… 247
光学纤维…… 247
液晶…… 247
集成光路…… 247
电光效应…… 247
克尔效应…… 248
泡克尔斯效应…… 248
单色光…… 248
复色光…… 248
色散…… 249
分辨本领…… 249
散射…… 249
辐射…… 249
吸收…… 249
黑体…… 249
黑体辐射…… 249

普朗克公式…… 250
光谱…… 250
光谱学…… 250
原子光谱…… 250
分子光谱…… 251
发射光谱…… 251
吸收光谱…… 251
激光光谱学…… 251
精细结构…… 251
超精细结构…… 252
光谱化学分析…… 252
喇曼散射…… 252
发光…… 252
激光器…… 252
莱塞…… 253
激光…… 253
激射器…… 253
量子放大器…… 253
自发辐射…… 253
受激辐射…… 253

电 磁 学

电磁学…… 254
经典电磁学…… 254

电动力学…… 254
经典电动力学…… 254
量子电动力学…… 254
静电学…… 254
电场…… 254
磁学…… 254
磁场…… 255
电磁场…… 255
电磁波…… 255
媒递作用…… 255
超距作用…… 255
麦克斯韦方程组…… 255
电磁能量…… 256
电场能量…… 256
磁场能量…… 256
坡印廷矢量…… 256
洛伦兹力…… 256
电荷…… 256
点电荷…… 257
电荷密度…… 257
电荷守恒定律…… 257
正电荷…… 257
负电荷…… 257
自由电荷…… 257
束缚电荷…… 257

电量…… 257
电中性…… 258
导体…… 258
绝缘体…… 258
电介质…… 258
摩擦起电…… 258
库仑力…… 258
静电力…… 258
库仑定律…… 258
静电场…… 259
电场强度…… 259
电场强度的叠加原理…… 259
电力线…… 259
电位移矢量…… 259
电位移…… 260
电位移通量…… 260
电通量…… 260
高斯定理…… 260
电势…… 260
电位…… 260
零电势…… 260
电势差…… 260
等势面…… 261
静电势能…… 261
电偶极子…… 261

电介质的极化…… 261
极化电荷…… 261
真空电容率…… 261
电容率…… 262
绝对电容率…… 262
介电常数…… 262
相对电容率…… 262
泊松方程…… 262
拉普拉斯方程…… 262
静电感应…… 262
感生电荷…… 262
静电屏蔽…… 262
静电平衡…… 262
电容…… 262
电容器…… 263
铁电体…… 263
压电现象…… 263
电致伸缩…… 263
电流…… 263
稳恒电流…… 264
直流电…… 264
直流…… 264
电流强度…… 264
电流密度…… 264
电压…… 264

电导率…… 264
电导…… 264
电阻率…… 264
电阻…… 264
端电压…… 265
欧姆定律…… 265
电路…… 265
串联…… 265
并联…… 265
基尔霍夫定律…… 265
短路…… 266
电功率…… 266
焦耳-楞次定律 …… 266
焦耳定律…… 266
电源…… 266
非静电力…… 266
电动势…… 266
温差电效应…… 267
塞贝克效应…… 267
温差电偶…… 267
珀尔帖效应…… 267
接触电位差…… 267
气体放电…… 267
气体导电…… 267
热电子发射…… 268

场致发射…… 268
二次发射…… 268
交流电路…… 268
交流…… 268
磁性…… 268
磁体…… 268
磁极…… 268
地球磁场…… 269
静磁场…… 269
磁感应强度…… 269
磁感应线…… 269
磁场强度…… 269
磁力线…… 269
右手螺旋定则…… 269
安培定则…… 270
磁感应通量…… 270
磁通量…… 270
毕奥-萨伐尔定律 …… 270
安培力…… 271
左手定则…… 271
电动机定则…… 271
安培定律…… 271
安培环路定律…… 271
磁矩…… 271
磁化…… 271

真空磁导率…… 272
绝对磁导率…… 272
相对磁导率…… 272
磁介质…… 272
顺磁质…… 272
抗磁质…… 273
铁磁质…… 273
铁氧体…… 273
磁性材料…… 273
磁头材料…… 273
磁滞…… 273
分子电流…… 273
安培电流…… 273
磁畴…… 273
居里点…… 273
磁致伸缩…… 274
去磁…… 274
电磁感应…… 274
法拉第电磁感应定律…… 274
楞次定律…… 274
感生电动势…… 274
动生电动势…… 274
感生电流…… 274
右手定则…… 275
发电机定则…… 275

电感…… 275
自感…… 275
互感…… 275
传导电流…… 275
运流电流…… 275
位移电流…… 275
电磁振荡…… 275
涡电流…… 276
傅科电流…… 276
涡流损耗…… 276
趋肤效应…… 276
电子光学…… 276
静电透镜…… 276
磁聚焦…… 276
磁共振…… 276
磁屏蔽…… 276
电表…… 277
万用电表…… 277
电桥…… 277
磁强计…… 277
高斯计…… 277
有理化米公斤秒安培制…… 277
绝对静电系单位制…… 277
绝对电磁系单位制…… 277
高斯单位制…… 278

原子物理及近代物理

原子物理学…… 278
原子核物理学…… 278
微观粒子…… 278
德布罗意波…… 278
物质波…… 279
实物波…… 279
波粒二象性…… 279
波函数…… 279
量子…… 279
量子力学…… 279
测不准关系…… 279
泡利不相容原理…… 279
宇称…… 280
迈克尔逊-莫雷实验 …… 280
相对性原理…… 280
光速不变原理…… 280
伽利略变换…… 280
洛伦兹变换…… 280
相对论…… 281
相对论速度…… 281
相对论粒子…… 281
相对论质量…… 281

质能关系式…… 281
以太…… 282
场论…… 282
经典场论…… 282
量子场论…… 282
弱电统一理论…… 282
统一场论…… 282
算子…… 282
自旋…… 282
极化…… 283
普朗克常数…… 283
电子伏特…… 283
光子…… 283
电子…… 283
电子衍射…… 283
布拉格公式…… 283
卢瑟福实验…… 283
原子行星模型…… 283
玻尔理论…… 283
电子壳层…… 284
量子数…… 284
能级…… 284
跃迁…… 284
束缚态…… 284
基态…… 284

定态…… 285
激发态…… 285
电离…… 285
阴极射线…… 285
X 射线…… 285
轫致辐射…… 285
塞曼效应…… 285
康普顿效应…… 286
光电效应…… 286
斯塔克效应…… 286
等离子体…… 286
等离子区…… 286
物质第四态…… 286
声子…… 286
超导性…… 287
超导体…… 287
迈斯纳效应…… 288
超流动性…… 288
原子…… 288
原子核…… 288
中子…… 288
快中子…… 288
热中子…… 288
质子…… 288
核子…… 288

中微子…… 288
核素…… 289
放射性…… 289
放射性同位素…… 289
核辐射…… 289
α衰变 …… 289
β衰变 …… 289
γ衰变 …… 289
内变换…… 290
电子俘获…… 290
衰变…… 290
半衰期…… 290
平均寿命…… 290
核反应…… 290
截面…… 290
散射截面…… 290
反应截面…… 291
吸收截面…… 291
靶…… 291
核模型…… 291
核力…… 291
核结合能…… 292
质量亏损…… 292
原子能…… 292
裂变…… 292

链式反应…… 292
聚变…… 293
热核反应…… 293
加速器…… 293
原子核反应堆…… 293
动力堆…… 293
增殖堆…… 293
核燃料…… 294
云室…… 294
闪烁计数器…… 294
核乳胶…… 294
气泡室…… 294
质谱仪…… 294
基本粒子…… 294
正电子…… 294
电子对…… 295
反粒子…… 295
反物质…… 295
湮灭…… 295
介子…… 295
重子…… 295
轻子…… 295
重轻子…… 296
强子…… 296
超子…… 296

共振态…… 296
新粒子…… 296
磁单极子…… 296
费密子…… 297
玻色子…… 297
夸克…… 297
胶子…… 297
中间矢量玻色子…… 297
引力子…… 297
层子模型…… 297
量子色动力学…… 297
量子味动力学…… 297
宇宙射线…… 298
簇射…… 298

半导体物理

半导体物理学…… 298
半导体…… 298
能带…… 298
导带…… 299
满带…… 299
价带…… 299
禁带…… 299
能隙…… 299

本征半导体…… 299
杂质半导体…… 299
施主…… 299
受主…… 299
n 型半导体 …… 300
p 型半导体 …… 300
空穴…… 300
载流子…… 300
霍耳效应…… 300
光电导…… 300
p—n 结 …… 301
掺杂…… 301
离子注入…… 301
半导体器件…… 301

化 学

无机化学

无机化学…… 303
地球化学…… 303
海洋化学…… 303
环境化学…… 303
同位素化学…… 303

原子能化学…… 303
半导体化学…… 304
化学仿生学…… 304
配位化学…… 304
硬软酸碱理论…… 304
元素…… 305
元素周期表…… 305
元素周期律…… 305
元素周期系…… 305
原子…… 305
稀有元素…… 306
分子…… 306
摩尔…… 306
镧系收缩…… 306
原子量…… 306
当量…… 307
波义耳定律…… 307
质量作用定律…… 307
化合物…… 307
化合价…… 307
原子价…… 308
化学合成…… 308
化学变化…… 308
化学性质…… 308
物理变化…… 308

物理性质…… 308
pH 值 …… 308
道尔顿原子学说…… 308
道尔顿分压定律…… 309
超铀元素…… 309
同位素…… 309
氧化—还原反应…… 309
焰色反应…… 310
升华…… 310
元素丰度…… 310
分子式…… 310
风化…… 310
凝华…… 310
冰点…… 311
沸点…… 311
潮解…… 311
过渡元素…… 311
铂族元素…… 311
稀土元素…… 311
稀土金属…… 312
混和物…… 312
配合物…… 312
过氧化物…… 312
过酸…… 312
氧化物…… 312

不饱和溶液…… 312
介质…… 312
顺铂…… 313
双峰效应…… 313
镧系元素…… 313
放射性元素…… 313
锕系元系…… 313
铹后元素…… 314
铝热法…… 314
陈化…… 314
相似相溶规则…… 314
基…… 314
结构式…… 314
盐效应…… 315
同离子效应…… 315
离子…… 315
溶解度…… 316
主族…… 316
副族…… 316
长周期…… 316
周期…… 316
短周期…… 316
等电子体…… 316
分解…… 316
化合…… 316

复分解…… 317
石墨…… 317
刚玉…… 317
金刚石…… 317
金刚砂…… 317
干冰…… 318
沸石…… 318
金属…… 318
非金属…… 318
非晶体…… 318
铁锈…… 319
卤素…… 319
卤化物…… 319
王水…… 319
异质同晶…… 319
原子团…… 319
根…… 319
轻金属…… 319
贵金属…… 319
无机酸…… 320
无机高分子…… 320
合金…… 320
螯合物…… 320
包合物…… 320
电解质…… 320

非电解质…… 320
离解…… 320
溶液…… 320
溶剂…… 321
溶质…… 321
溶解…… 321
惰性气体…… 321
活性炭…… 321
瓦斯…… 321
结晶水…… 321
碱…… 321
酸…… 322
酸式盐…… 322
酸酐…… 322
酸根…… 322
碱式盐…… 322
碱金属…… 322
碱土金属…… 323
盐…… 323
氢氧化物…… 323
两性化合物…… 323
无机环状化合物…… 323
混合金属氧化物…… 324
超导氧化物…… 324
氧化剂…… 325

还原剂…… 325
阳离子…… 325
阴离子…… 325
水玻璃…… 325
氢氧化钠…… 325
烧碱…… 325
大苏打…… 325
海波…… 325
小苏打…… 325
泻盐…… 326
电石…… 326
石灰水…… 326
超强酸…… 326
非化学计量化合物…… 326
吕·查德原理…… 326
金属陶瓷…… 326
金属玻璃…… 326

有机化学

有机化学…… 326
理论有机化学…… 327
自由基化学…… 327
有机分析化学…… 327
天然有机化学…… 327

高分子物理…… 327
高分子化学…… 327
立体化学…… 328
石油化学…… 328
免疫化学…… 328
药物化学…… 328
临床化学…… 328
有机光化学…… 329
金属有机化学…… 329
分子轨道对称守恒原理…… 329
官能团…… 329
同系列…… 329
日内瓦命名法…… 330
衍生物…… 330
前线分子轨道理论…… 330
空间效应…… 330
共振论…… 330
中介论…… 331
共轭…… 331
超共轭…… 331
异裂…… 331
辛烷值…… 331
不对称合成…… 332
分子重排…… 332
几何异构…… 332

同分异构…… 332
互变异构…… 332
立体异构…… 332
旋光异构…… 332
光学异构…… 333
顺反异构…… 333
外消旋体…… 333
对映体…… 333
手性…… 333
内消旋体…… 333
不对称碳原子…… 333
构型…… 333
构象…… 333
自由基…… 334
芳构化…… 334
异构化…… 334
铂重整…… 334
裂化反应…… 334
取代反应…… 334
置换反应…… 335
消除反应…… 335
加成反应…… 335
歧化反应…… 335
格林尼亚反应…… 335
维提希反应…… 335

协同反应…… 335
黄鸣龙改进法…… 336
银镜反应…… 336
聚合反应…… 336
定向聚合…… 336
卢卡斯试验法…… 336
威廉森醚合成法…… 337
构象分析…… 337
诱导效应…… 337
共轭效应…… 337
共轭双键…… 337
变旋现象…… 337
化学致癌物…… 337
亲电试剂…… 337
亲核试剂…… 338
有机化合物…… 338
界面缩聚…… 338
高分子化合物…… 338
有机金属化合物…… 338
有机硅化合物…… 338
硅烷…… 339
聚硅醚…… 339
有机酸…… 339
磺化…… 339
皂化…… 339

脱水…… 339
脱氢…… 339
氯磺化…… 339
碱熔…… 339
酰化…… 340
胺化…… 340
酯化…… 340
邻位…… 340
对位…… 340
间位…… 340
水化…… 340
烷基化…… 340
卤化…… 340
硼氢化反应…… 341
邻基参与…… 341
羰基合成…… 341
缩聚反应…… 341
双烯合成…… 341
相转移催化…… 341
工程塑料…… 342
化学纤维…… 342
有机玻璃…… 342
橡胶…… 342
尼龙…… 342
树脂…… 342

醇…… 342
芳香烃…… 342
烷烃…… 342
烯烃…… 343
炔烃…… 343
内酯…… 343
酮…… 343
醛…… 343
醌…… 343
茂金属…… 343
醚…… 344
冠醚…… 344
萜烯…… 344
肟…… 344
偶氮化合物…… 344
酯…… 344
硼烷…… 344
液晶…… 345
二烯烃…… 345
卤代烃…… 345
硫醇…… 345
酚…… 345
羧酸…… 345
油酯…… 346
酰胺…… 346

硝基化合物…… 346
费林试剂…… 346
多伦试剂…… 347
引发剂…… 347
中间体…… 347
合成洗涤剂…… 347
金刚烷…… 347
水合作用…… 347
碳宾…… 347
标记原子…… 347
杂醇油…… 348
杂酚油…… 348
傅-克反应 …… 348
克莱森酯缩合反应…… 348
立体选择反应…… 348
立体专属性反应…… 348
重氮化反应…… 348
硝化反应…… 349
马氏规则…… 349
查依切夫规则…… 349
霍夫曼规则…… 349
休克尔规则…… 349
过氧化物效应…… 349
芳香性…… 349
比旋光度…… 349

差向异构…… 350
费歇尔投影式…… 350
纽曼投影式…… 350
磺胺药物…… 350
轮烯…… 350
樟脑…… 350
福尔马林…… 351
蜡…… 351
纤维素…… 351
质子溶剂…… 351
非质子溶剂…… 351
溶剂解…… 351
脱羧…… 351
等电点…… 352
活性中间体…… 352
生物碱…… 352
淀粉…… 352
蛋白质…… 352
碳水化合物…… 352
甾族化合物…… 352
多肽…… 352
人造血液…… 352
功能高分子…… 352
光导纤维…… 352
医用高分子…… 353

玻璃钢…… 353
特种高分子…… 353

分析化学

分析化学…… 353
化学分析…… 353
半微量分析…… 353
微量分析…… 354
痕量分析…… 354
定性分析…… 354
定量分析…… 354
结构分析…… 354
元素分析…… 354
重量分析…… 355
滴定分析法…… 355
滴定曲线…… 355
等当点…… 355
酸碱滴定法…… 355
非水溶液滴定法…… 356
氧化还原滴定法…… 356
配位滴定法…… 356
沉淀滴定法…… 356
碘量滴定法…… 356
快速分析…… 356

炉前分析…… 357
空白试验…… 357
硼砂珠试验…… 357
离子交换分离法…… 357
萃取分离法…… 357
基准物质…… 358
标准溶液…… 358
缓冲溶液…… 358
指示剂…… 358
金属指示剂…… 358
掩蔽剂…… 359
干燥剂…… 359
离子交换剂…… 359
甲基橙…… 359
酚酞…… 359
试纸…… 359
滤纸…… 360
仪器分析…… 360
比耳定律…… 360
分光光度法…… 360
双波长分光光度计…… 360
双波长分光光度法…… 361
发射光谱分析法…… 361
光谱分析…… 361
原子吸收分光光度法…… 362

火焰光度法…… 362
荧光分析法…… 362
原子荧光分析…… 362
X 射线荧光光谱分析…… 363
电子探针 X 射线显微分析法 …… 363
比色分析…… 363
比浊分析…… 364
吸收光谱…… 364
激光光谱…… 364
色层分析…… 364
气相色谱分析…… 365
液相色谱…… 365
高压液相色谱…… 365
离子色谱…… 365
薄层层析…… 366
凝胶色谱…… 366
纸上层析…… 366
电化学分析法…… 366
电导分析法…… 367
电解分析…… 367
库仑分析法…… 367
高频分析…… 367
溶出伏安法…… 367
阳极溶出伏安法…… 368
电重量分析法…… 368

电导滴定法…… 368
电流滴定法…… 368
电位滴定法…… 369
离子选择电极…… 369
指示电极…… 369
方波极谱法…… 369
示波极谱法…… 369
交流极谱法…… 370
脉冲极谱法…… 370
催化极谱法…… 370
纸上电泳…… 370
红外光谱法…… 370
显微镜分析…… 371
同位素稀释法…… 371
差热分析…… 371
热量分析…… 371
热函滴定…… 372
放射滴定法…… 372
活化分析…… 372
吹管分析…… 372
质谱分析…… 372

物理化学

量子固体化学…… 372

物理化学…… 373
电化学…… 373
光化学…… 373
化学物理学…… 373
放射化学…… 373
胶体化学…… 373
量子化学…… 374
表面化学…… 374
计算化学…… 374
超分子化学…… 374
磁化学…… 374
等离子化学…… 374
辐射化学…… 375
核化学…… 375
激光化学…… 375
风味化学…… 375
宇宙化学…… 375
计算量子化学…… 376
生物无机化学…… 376
结晶化学…… 376
固体化学…… 376
结构化学…… 376
催化化学…… 376
化学热力学…… 376
体系…… 377

盖斯定律…… 377
化学能…… 377
热分析…… 377
热力学第一定律…… 377
热力学第二定律…… 377
热力学第三定律…… 377
对应状态…… 377
玻恩-哈柏循环法 …… 377
范德华方程…… 378
状态方程…… 378
阿佛加德罗常数…… 378
理想气体…… 378
实际气体…… 378
自由能…… 378
查理定律…… 378
波义耳-马略特定理 …… 378
盖-吕·萨克定理 …… 378
气体分子运动论…… 378
焓…… 378
熵…… 378
状态方程式…… 378
等温过程…… 378
等压过程…… 378
等容过程…… 378
绝热过程…… 378

比热…… 378
孤立系统…… 378
封闭系统…… 378
状态…… 378
生成热…… 378
燃烧热…… 379
气化热…… 379
热化学方程式…… 379
化学平衡…… 379
活度…… 379
逸度…… 379
标准状态…… 379
亨利定律…… 379
拉乌尔定律…… 380
理想溶液…… 380
溶液依数性…… 380
强电解理论…… 380
电离学说…… 380
离子缔合理论…… 381
聚集态…… 381
相图…… 381
相律…… 381
相平衡…… 381
三相点…… 381
蒸馏…… 382

分馏…… 382
分配定律…… 382
固溶体…… 382
恒沸混和物…… 382
低共熔混和物…… 382
法拉第定律…… 382
离子迁移数…… 383
离子淌度…… 383
能斯特方程…… 383
电极电位…… 383
甘汞电极…… 383
氢电极…… 383
氢醌电极…… 383
玻璃电极…… 383
参考电极…… 384
电化序…… 384
腐蚀…… 384
化学腐蚀…… 384
超电压…… 384
分解电压…… 384
电池…… 385
蓄电池…… 385
燃烧电池…… 385
电解…… 385
电镀…… 385

化学动力学…… 385
化学反应级数…… 385
化学反应速度…… 386
化学反应速度常数…… 386
活化能…… 386
半衰期…… 386
动力学方程式…… 386
碰撞理论…… 386
过渡状态理论…… 387
单分子反应理论…… 387
基元反应…… 387
反应历程…… 387
均相反应…… 387
固相反应…… 388
对峙反应…… 388
连串反应…… 388
链反应…… 388
表面活性剂…… 388
吸附…… 388
化学吸附…… 388
物理吸附…… 389
比表面…… 389
单分子层吸附理论…… 389
多分子层吸附理论…… 389
溶液表面吸附作用…… 389

催化剂…… 389
催化反应…… 390
催化毒物…… 390
配位催化…… 390
分子筛…… 390
表面张力…… 390
表面超量…… 390
分散体系…… 391
胶体溶液…… 391
胶团…… 391
胶粒…… 391
胶束…… 391
乳浊液…… 391
悬浊液…… 391
双电层…… 391
电动电势…… 391
电渗…… 392
电泳…… 392
超显微镜…… 392
廷德尔效应…… 392
开尔文公式…… 392
毛细管凝聚现象…… 392
布朗运动…… 392
化学键…… 392
分子轨道理论…… 393

氢键…… 393
键参数法…… 393
杂化轨道…… 393
价键理论…… 394
配位场理论…… 394
晶体场理论…… 394
成键三原则…… 394
共价键…… 394
离子键…… 394
金属键…… 395
电子云…… 395
分子设计…… 395
屏蔽效应…… 395
电子亲合能…… 395
电负性…… 395
配位键…… 396
键焓…… 396
微观可逆原理…… 396
原子轨道…… 396
分子结构…… 396
极性键…… 396
非极性键…… 397
分子极化…… 397
分子缔合…… 397
钻穿效应…… 397

分子间作用力…… 397
结晶化学定律…… 397
晶格…… 397
晶胞…… 398
晶系…… 398
晶面指标…… 398
空间点阵…… 398
晶格能…… 398
金属型晶体…… 398
分子型晶体…… 399
原子型晶体…… 399
离子型晶体…… 399
复合材料…… 399
功能材料…… 399

人　物

舍勒…… 400
波义耳…… 400
普利斯特里…… 400
拉瓦锡…… 400
道尔顿…… 400
阿佛伽德罗…… 401
戴维…… 401
柏济力阿斯…… 401

维勒…… 401
杜马…… 401
格雷姆…… 401
本生…… 402
徐寿…… 402
霍夫曼…… 402
坎尼札罗…… 402
凯库勒…… 402
诺贝尔…… 403
门捷列夫…… 403
范德荷甫…… 403
费歇尔…… 403
奥斯特瓦尔德…… 403
阿列纽斯…… 404
能斯特…… 404
维尔纳…… 404
居里夫人…… 404
哈柏…… 404
格林尼亚…… 405
路易斯…… 405
兰茂尔…… 405
施陶丁格尔…… 405
莫斯莱…… 405
海罗夫斯基…… 406
侯德榜…… 406

庄长恭…… 406
杨石先…… 406
齐格勒…… 406
黄鸣龙…… 406
黄子卿…… 407
傅鹰…… 407
吴学周…… 407
蔡镏生…… 407
伍德沃德…… 407
黄文魁…… 408

天 文 学

总　论

天文学…… 410
天文学史…… 410
天体测量学…… 411
天体力学…… 411
天体物理学…… 411
光学天文学…… 411
射电天文学…… 412
空间天文学…… 412

天体演化学…… 412
宇宙学…… 412
天体生物学…… 413
宇宙…… 413
天体…… 413
天象…… 413
星座…… 413
三垣…… 413
二十八宿…… 413
星图…… 413
星表…… 414
天文台…… 414
天文馆…… 414
地外文明…… 414
占星术…… 414
羲和…… 414
落下闳…… 415
张衡…… 415
祖冲之…… 415
一行…… 415
郭守敬…… 416
徐光启…… 416
朱文鑫…… 416
余青松…… 417
程茂兰…… 417

张钰哲…… 417
戴文赛…… 417
阿里斯塔克…… 417
伊巴谷…… 418
托勒玫…… 418
哥白尼…… 418
第谷…… 419
布鲁诺…… 419
伽利略…… 419
开普勒…… 419
惠更斯…… 419
牛顿…… 420
哈雷…… 420
布拉德莱…… 420
赫歇耳…… 420
拉普拉斯…… 421
高斯…… 421
贝塞耳…… 421
夫琅和费…… 421
勒威耶…… 422
亚当斯…… 422
赫茨普龙…… 422
罗素…… 422
爱因斯坦…… 422
爱丁顿…… 423

哈勃…… 423
央斯基…… 423
石氏星经…… 423
步天歌…… 423
新仪象法要…… 424
历象考成…… 424
仪象考成…… 424
畴人传…… 424
天文学大成…… 424
天体运行论…… 425
自然通史和天体论…… 425
天体力学…… 425
日月食典…… 425
恒星内部结构…… 425

天体测量学

球面天文学…… 425
方位天文学…… 426
实用天文学…… 426
天文地球动力学…… 426
天球…… 426
天球坐标系…… 426
地平坐标系…… 427
天球地平面…… 427

地平圈…… 427
天顶…… 427
天底…… 427
地平经圈…… 427
天子午圈…… 427
本初子午线…… 427
卯酉圈…… 428
四方点…… 428
地平纬度…… 428
天顶距…… 428
地平经度…… 428
时角坐标系…… 428
天赤道面…… 428
天球赤道…… 428
天极…… 428
赤经圈…… 429
赤纬…… 429
时角…… 429
赤道坐标系…… 429
赤经…… 429
黄道坐标系…… 429
黄道面…… 429
黄道…… 429
黄极…… 429
二分点…… 430

春分点…… 430
秋分点…… 430
二至点…… 430
夏至点…… 430
冬至点…… 430
分至点…… 430
黄经圈…… 430
黄纬…… 430
黄经…… 430
银道坐标系…… 430
银道面…… 431
银道…… 431
银极…… 431
银经圈…… 431
银纬…… 431
银经…… 431
天文距离单位…… 431
光年…… 431
秒差距…… 431
天体视运动…… 431
周日视运动…… 431
周日平行圈…… 432
太阳周年视运动…… 432
黄道带…… 432
黄道十二宫…… 432

中天…… 432
上中天…… 432
下中天…… 432
出没…… 432
大气折射…… 433
视差…… 433
周日视差…… 433
周日地平视差…… 433
周年视差…… 433
光行差…… 433
岁差…… 433
章动…… 434
测时…… 434
守时…… 434
授时…… 434
历元…… 434
恒星日…… 434
恒星时…… 434
真太阳日…… 435
真太阳时…… 435
平太阳…… 435
平太阳日…… 435
平太阳时…… 435
时差…… 435
历书时…… 435

原子时…… 436
协调世界时…… 436
地方时…… 436
世界时…… 436
时区…… 436
区时…… 436
北京时间…… 437
日界线…… 437
地球自转…… 437
地球公转…… 437
地极移动…… 437
纬度变化…… 438

天体力学

摄动理论…… 438
天体的形状和自转理论…… 438
天体力学定性理论…… 438
天体力学数值方法…… 438
历书天文学…… 438
天文动力学…… 439
万有引力定律…… 439
近日点…… 439
远日点…… 439
近地点…… 439

远地点…… 439
升交点…… 439
降交点…… 439
轨道根数…… 439
轨道倾角…… 439
摄动…… 440
多体问题…… 440
三体问题…… 440
二体问题…… 440
活力公式…… 440
抛物线速度…… 440
环绕速度…… 441
宇宙速度…… 441
第一宇宙速度…… 441
第二宇宙速度…… 441
第三宇宙速度…… 441
开普勒方程…… 441
历法…… 441
阳历…… 441
阴历…… 441
阴阳历…… 442
儒略历…… 442
公历…… 442
公元…… 442
农历…… 442

年…… 443
恒星年…… 443
回归年…… 443
近点年…… 443
交点年…… 443
月…… 443
恒星月…… 443
朔望月…… 443
会合月…… 443
太阴月…… 443
交点月…… 443
近点月…… 444
分点月…… 444
二十四节气…… 444
干支…… 444

天体物理学

理论天体物理学…… 444
恒星大气理论…… 444
恒星内部结构理论…… 445
元素合成理论…… 445
元素丰度…… 445
等离子体天体物理学…… 445
高能天体物理学…… 445

宇宙线…… 446
相对论天体物理学…… 446
引力波…… 446
引力坍缩…… 446
引力半径…… 446
白洞…… 447
引力红移…… 447
光线偏转…… 447
水星近日点进动问题…… 447
射电源…… 447
射电星…… 447
背景射电…… 448
类星射电源…… 448
射电星系…… 448
射电爆发…… 448
红外天文学…… 448
紫外天文学…… 449
X射线天文学…… 449
γ射线天文学…… 449

太阳系

太阳系…… 449
太阳…… 450
向点…… 450

背点…… 450
光球…… 450
临边昏暗…… 451
米粒组织…… 451
超米粒组织…… 451
色球…… 451
日冕…… 451
冕洞…… 452
太阳风…… 452
太阳活动…… 452
光斑…… 452
太阳黑子…… 453
黑子相对数…… 453
日浪…… 453
谱斑…… 453
耀斑…… 453
日珥…… 454
暗条…… 454
日冕凝聚区…… 454
太阳常数…… 454
行星…… 454
地轨内行星…… 455
地轨外行星…… 455
内行星…… 455
外行星…… 455

类地行星…… 455
类木行星…… 455
巨行星…… 455
远日行星…… 456
晨星…… 456
昏星…… 456
行星环…… 456
卫星…… 456
开普勒定律…… 456
等周律…… 456
行星视运动…… 456
顺行…… 457
逆行…… 457
留…… 457
距角…… 457
合…… 457
上合…… 457
下合…… 457
方照…… 457
冲…… 457
大冲…… 457
会合周期…… 458
凌日…… 458
提丢斯-波得定则 …… 458
反照率…… 458

行星温室效应…… 458
水星…… 458
辰星…… 459
金星…… 459
启明…… 459
长庚…… 459
太白…… 459
地球…… 459
极光…… 460
气辉…… 460
地冕…… 460
地球磁层…… 460
地球辐射带…… 460
地磁暴…… 461
潮汐…… 461
月球…… 461
白道…… 461
月坑…… 461
月面辐射纹…… 462
月海…… 462
月陆…… 462
月面山脉…… 462
月相…… 462
朔…… 462
新月…… 462

残月…… 463
上弦…… 463
望…… 463
满月…… 463
下弦…… 463
月面灰光…… 463
月龄…… 463
日食…… 463
月食…… 464
本影…… 464
半影…… 464
全食…… 464
偏食…… 464
环食…… 464
食相…… 464
初亏…… 465
食既…… 465
食甚…… 465
生光…… 465
复圆…… 465
食限…… 465
食分…… 465
沙罗周…… 466
火星…… 466
荧惑…… 466

木星…… 466
岁星…… 467
土星…… 467
填星…… 467
镇星…… 467
天王星…… 467
海王星…… 467
冥王星…… 468
七曜…… 468
小行星…… 468
彗星…… 468
流星…… 469
流星雨…… 469
陨星…… 469
对日照…… 469
黄道光…… 469
太阳系起源…… 469
康德-拉普拉斯星云说 …… 470
灾变说…… 470
星云说…… 470

恒 星

恒星…… 471
最亮恒星…… 471

沃尔夫-拉叶星 …… 472
巴纳德星…… 472
质量损失…… 472
星风…… 472
质光关系…… 472
亮度…… 472
光度…… 472
星等…… 472
目视星等…… 473
照相星等…… 473
热星等…… 473
视星等…… 473
绝对星等…… 473
恒星有效温度…… 473
色温度…… 473
亮温度…… 473
恒星颜色…… 473
色指数…… 473
光谱型…… 474
早型星…… 474
晚型星…… 474
中型星…… 474
自行…… 474
赫罗图…… 474
原恒星…… 475

球状体…… 475
赫比格-阿罗天体 …… 475
红外星…… 475
主星序…… 475
主序星…… 475
巨星…… 475
亚巨星…… 476
红巨星…… 476
超巨星…… 476
变星…… 476
脉动变星…… 476
周谱关系…… 476
周光关系…… 477
长周期造父变星…… 477
天琴座 RR 型变星…… 477
长周期变星…… 477
爆发变星…… 477
新星…… 477
客星…… 478
暂星…… 478
再发新星…… 478
超新星…… 478
金牛座 T 型变星 …… 478
耀星…… 478
共生星…… 478

磁变星…… 478
白矮星…… 478
中子星…… 479
脉冲星…… 479
黑洞…… 479
坍缩星…… 479
致密星…… 479
双星…… 479
子星…… 479
主星…… 479
伴星…… 480
物理双星…… 480
光学双星…… 480
目视双星…… 480
分光双星…… 480
交食双星…… 480
食变星…… 480
密近双星…… 480
聚星…… 480
星团…… 480
球状星团…… 480
疏散星团…… 481
银河星团…… 481
移动星团…… 481
星协…… 481

星际物质…… 481
星际分子…… 481
星云…… 482
行星状星云…… 482
弥漫星云…… 482
超新星遗迹…… 482
亮星云…… 482
发射星云…… 482
反射星云…… 482
暗星云…… 482

星 系

星系…… 482
哈勃分类法…… 483
椭圆星系…… 483
旋涡星系…… 483
棒旋星系…… 483
密度波理论…… 483
不规则星系…… 484
透镜状星系…… 484
特殊星系…… 484
激变星系…… 484
类星体…… 484
星系核…… 484

隐带…… 485
维里定理…… 485
星系质光比…… 485
短缺质量…… 485
银河…… 485
银道带…… 485
银河系…… 485
银心…… 486
谷德带…… 486
银河系次系…… 486
银河系子系…… 486
星族…… 486
河外星系…… 486
河外星云…… 487
宇宙岛…… 487
星系成团…… 487
多重星系…… 487
双重星系…… 487
星系团…… 487
星系群…… 487
本星系群…… 487
超星系团…… 488
超星系…… 488
本超星系团…… 488
星系际物质…… 488

微波背景辐射…… 488

宇 宙 学

盖天说…… 488
浑天说…… 489
宣夜说…… 489
地心说…… 489
地心体系…… 489
托勒玫地心体系…… 489
日心说…… 490
日心体系…… 490
哥白尼日星体系…… 490
总星系…… 490
宇宙模型…… 490
爱因斯坦静态宇宙模型…… 491
膨胀宇宙模型…… 491
等级宇宙模型…… 491
稳恒态宇宙模型…… 492
弗里德曼宇宙模型…… 492
开放宇宙模型…… 492
闭合宇宙模型…… 492
大爆炸宇宙论…… 492
物质—反物质宇宙模型…… 493
暴胀宇宙模型…… 493

奥伯斯佯谬…… 493
光度佯谬…… 493
西利格佯谬…… 494
引力佯谬…… 494
爱因斯坦引力场方程…… 494
宇宙学原理…… 494
哈勃定律…… 494
哈勃常数…… 494
红移…… 494
视界…… 494
奇点…… 495
宇宙常数…… 495
大数假设…… 495

天文仪器及方法

圭表…… 495
日晷…… 495
漏壶…… 495
璇玑玉衡…… 496
浑仪…… 496
浑象…… 496
浑天仪…… 496
简仪…… 496
星盘…… 496

天文望远镜…… 496
像差…… 496
反射望远镜…… 497
折射望远镜…… 497
折反射望远镜…… 497
天体照相仪…… 497
寻星镜…… 497
导星镜…… 497
圆顶室…… 497
恒星干涉仪…… 497
太阳塔…… 497
太阳磁像仪…… 497
日冕仪…… 498
色球望远镜…… 498
射电望远镜…… 498
射电干涉仪…… 498
甚长基线干涉仪…… 498
综合孔径射电望远镜…… 498
空间望远镜…… 499
辐射探测器…… 499
光电倍增管…… 499
射电辐射计…… 499
射电天文接收机…… 499
子午环…… 499
中星仪…… 499

梭镜等高仪…… 499
光电等高仪…… 499
照相天顶筒…… 500
六分仪…… 500
天顶仪…… 500
天文时计…… 500
天文摆钟…… 500
石英钟…… 500
原子钟…… 500
天体光度测量…… 500
光电光度计…… 501
偏振光度计…… 501
射电偏振计…… 501
天体分光光度测量…… 501
天体光谱分析…… 501
光谱仪…… 501
天体摄谱仪…… 501
宇宙飞行器…… 501
宇宙飞船…… 501
人造卫星…… 502
人造地球卫星…… 502
天文卫星…… 502
空间探测器…… 502
天体仪…… 502
天球仪…… 502

三球仪…… 502
天象仪…… 502
傅科摆…… 503

气 象 学

气象综述

气象…… 505
气象学…… 505
大气物理学…… 505
动力气象学…… 505
卫星气象学…… 505
高空气象学…… 505
天气学…… 506
气候学…… 506
农业气象学…… 506
行星大气学…… 506
热带气象学…… 506
大气科学…… 506
世界气象组织…… 507
国际气象组织…… 507
世界天气监测网…… 507

世界气象日…… 507
气象台站网…… 508
气象中心…… 508
气象台…… 508
自动气象站…… 508
竺可桢…… 508
涂长望…… 509
赵九章…… 509
顾震潮…… 509
维·柯本…… 510
皮叶克尼斯…… 510
杰·皮叶克尼斯…… 510
牟尔坦诺夫斯基…… 510
罗斯贝…… 511

普通气象学
大气物理学

自由大气…… 511
标准大气…… 511
大气圈…… 511
大气…… 511
大气层…… 512

对流层…… 512
平流层…… 512
中层…… 512
热层…… 512
外大气层…… 512
臭氧层…… 512
电离层…… 513
气象要素…… 513
天气现象…… 513
太阳辐射…… 513
太阳直接辐射…… 514
天空散射辐射…… 514
总辐射…… 514
短波辐射…… 514
地面辐射…… 514
长波辐射…… 514
有效辐射…… 514
辐射平衡…… 514
大气保温效应…… 514
大气窗…… 515
气温…… 515
温度梯度…… 515
温度直减率…… 515
逆温…… 515
湿度…… 515

绝对湿度…… 515
相对湿度…… 515
比湿…… 515
饱和差…… 516
露点温度…… 516
水汽压…… 516
饱和水汽压…… 516
凝结核…… 516
凝结高度…… 516
风压定律…… 516
大气压…… 516
本站气压…… 516
海平面气压…… 517
气压梯度…… 517
百帕…… 517
风…… 517
风向…… 517
风速…… 517
风力…… 517
风级…… 517
阵风…… 517
海陆风…… 517
山谷风…… 518
龙卷风…… 518
飑…… 518

云…… 518
云量…… 518
云高…… 519
云图…… 519
云状分类…… 519
蒸发量…… 521
降水物…… 521
降水量…… 521
雨…… 521
毛毛雨…… 522
雷雨…… 522
雨幡…… 522
雷…… 522
雷暴…… 522
闪电…… 522
天电…… 522
露…… 522
霜…… 523
雾…… 523
雺…… 523
雾凇…… 523
雨凇…… 523
雪…… 523
雪量…… 523
雪幡…… 523

吹雪…… 523
米雪…… 523
冰粒…… 524
冰针…… 524
霰…… 524
冰雹…… 524
能见度…… 524
沙尘暴…… 524
扬沙…… 524
浮尘…… 524
霾…… 525
极光…… 525
气辉…… 525
晕…… 525
假日…… 525
虹…… 525
霓…… 526
华…… 526
峨眉宝光…… 526
海市蜃楼…… 526
霞…… 526
人工调节天气…… 526
人工降水…… 527
云雾物理学…… 527
过冷水滴…… 527

天 气 学

天气…… 527
大气环流…… 527
大气活动中心…… 528
纬向环流…… 528
经向环流…… 528
东风波…… 528
急流…… 528
气团…… 529
冷气团…… 529
暖气团…… 529
变性气团…… 529
气压系统…… 529
高压…… 529
高压脊…… 529
副热带高压…… 530
阻塞高压…… 530
低压…… 530
低压槽…… 530
横槽…… 530
倒槽…… 531
槽线…… 531
切断低压…… 531

低涡…… 531
鞍形气压场…… 531
锋…… 532
冷锋…… 532
暖锋…… 532
静止锋…… 532
锢囚锋…… 532
锋生…… 533
锋消…… 533
气旋…… 533
反气旋…… 533
气旋波…… 533
热带气旋…… 533
台风…… 533
台风眼…… 534
引导气流…… 534
气流辐合…… 534
气流辐散…… 534
温度平流…… 534
冷平流…… 535
暖平流…… 535
大气乱流…… 535
大气稳定度…… 535
温度场…… 535
气压场…… 535

流场…… 535
风场…… 535
切变线…… 535
辐合线…… 536
飑线…… 536
等压面…… 536
等压线…… 536
等高面…… 536
等高线…… 536
等温线…… 536
等厚度线…… 537
位势高度…… 537
位势米…… 537
正压大气…… 537
斜压大气…… 538
位温…… 538
绝热过程…… 538
大气运动尺度…… 538
大气波动…… 538
罗斯贝波…… 538
大气长波…… 539
大气超长波…… 539
气压梯度力…… 539
地转偏向力…… 539
摩擦力…… 539

地转风…… 539
梯度风…… 540
热成风…… 540
地转偏差…… 540
地转适应过程…… 540
散度…… 540
涡度…… 541
潜热…… 541
天气分析…… 541
天气图…… 541
卫星云图…… 541
形势预报图…… 542
剖面图…… 542
天气—气候模式…… 542
天气形势…… 542
天气过程…… 542
天气系统…… 542
天气谚语…… 543
天气预报…… 543
短时天气预报…… 543
短期天气预报…… 543
中期天气预报…… 544
长期天气预报…… 544
超长期预报…… 544
单站天气预报…… 544

数值天气预报…… 544
数理统计天气预报…… 544
统计动力天气预报…… 545
模斯(MOS)预报 …… 545
气象专家系统…… 545
数值模拟试验…… 545
灾害性天气…… 545
寒潮…… 545
大风…… 546
风暴…… 546
降水强度…… 546

气 候 学

气候…… 546
气候分类…… 546
柯本气候分类法…… 546
气候分区…… 547
气候志…… 547
气候图…… 547
气候带…… 547
气候型…… 547
行星风系…… 547
赤道低压带…… 548
赤道辐合带…… 548

副热带高压带…… 548
副极地低压带…… 548
极地东风带…… 548
信风…… 548
贸易风…… 549
信风带…… 549
热带…… 549
副热带…… 549
温带…… 549
寒带…… 549
小气候…… 549
微气候…… 549
小气候学…… 549
大陆性气候…… 550
海洋性气候…… 550
赤道气候…… 550
热带气候…… 550
副热带气候…… 550
温带气候…… 551
极地气候…… 551
苔原气候…… 551
冻原气候…… 551
永冻气候…… 551
季风气候…… 551
地中海气候…… 551

草原气候…… 552
地方气候…… 552
城市气候…… 552
森林气候…… 552
山地气候…… 552
沙漠气候…… 552
天气气候学…… 552
季风…… 553
热赤道…… 553
大陆度…… 553
气候因子…… 553
气候要素…… 553
气候资源…… 553
气候统计…… 553
变率…… 554
日较差…… 554
年较差…… 554
四季…… 554
候…… 554
七十二候…… 554
平均气温…… 555
最高气温…… 555
最低气温…… 555
极端气温…… 555
平均风速…… 555

风玫瑰图…… 555
雨日…… 555
初霜…… 555
终霜…… 555
无霜期…… 555
伏天…… 556
九九…… 556
梅雨…… 556
入梅…… 556
出梅…… 556
气候锋…… 556
田家五行…… 557
二十四番花信风…… 557
古气候学…… 557
气候变化…… 557
气候异常…… 557
气候趋势…… 557
气候预报…… 557
气候模拟…… 558
气候改良…… 558
人工影响小气候…… 558
历史气候…… 558
小冰期…… 558
气候系统…… 558
动力气候学…… 559

应用气候学…… 559
孢子花粉分析…… 559
树木年轮分析…… 559
碳年代测定法…… 559
三大涛动…… 559
南方涛动…… 559
厄尔尼诺现象…… 559
海气关系…… 560
日地关系…… 560

应用气象学
农业气象学

农业气象观测…… 560
农业气象预报…… 561
农田小气候…… 561
安全齐穗期…… 561
地温…… 561
地面温度…… 561
土壤温度…… 562
生物学下限温度…… 562
活动温度…… 562
有效温度…… 562

积温…… 562
活动积温…… 562
有效积温…… 562
危害积温…… 562
霜冻…… 563
冻土…… 563
土壤水分常数…… 563
田间持水量…… 563
土壤湿度…… 563
萎蔫湿度…… 563
土壤蒸发…… 564
日照时数…… 564
光照…… 564
光照强度…… 564
农时…… 564
农谚…… 564
农业气候…… 565
农业气候学…… 565
农业气候指标…… 565
农业气候资源…… 565
农业气候区划…… 565
农业气象灾害…… 565
干热风…… 566
寒露风…… 566
遥感综合估产…… 566

二十四节气…… 566
人工小气候…… 568
物候学…… 568
畜牧气象学…… 568
森林气象学…… 569
水文气象学…… 569
海洋气象学…… 569
海洋天气预报…… 569
风暴潮…… 569
海啸…… 569
航空气象学…… 569
航空天气预报…… 569
飞行天气标准…… 570
风向袋…… 570
飞机积冰…… 570
飞机颠簸…… 570
晴空乱流…… 570
凝结尾迹…… 571
蒸发尾迹…… 571
军事气候志…… 571
气象战…… 571
人类生物气象学…… 571
无线电气象学…… 571
太空气象…… 571
大气污染…… 572

气溶胶…… 572

气象观测和仪器

气象观测…… 572
地面气象观测…… 572
高空气象观测…… 572
气象观测场…… 572
百叶箱…… 573
温度表…… 573
最高温度表…… 573
最低温度表…… 573
曲管地温表…… 574
直管地温表…… 574
温度计…… 574
毛发湿度表…… 574
毛发湿度计…… 574
干湿球温度表…… 574
通风干湿表…… 575
日照计…… 575
天空辐射表…… 575
气压表…… 575
气压计…… 575
高度表…… 576
风向风速计(器)…… 576

雨量器…… 576
雨量计…… 576
量雪尺…… 576
蒸发器…… 576
冻土器…… 576
电线积冰…… 577
测风经纬仪…… 577
测风气球…… 577
云幕气球…… 577
云幕灯…… 577
探空气球…… 577
无线电探空仪…… 577
气象雷达…… 578
气象卫星…… 578
船舶气象观测…… 578
航空气象观测…… 578

旅 游 学

旅游学总论

旅游学 研究旅行游览活动所反映的旅游者与自然的、社会的诸种关系的内在联系和规律的学科。其研究对象主要为旅游资源、旅游市场、交通运输、客源组织、旅游服务、职业教育、旅游经济管理和政策等。是包括地理学、美学、建筑学、园林学、心理学、经济学以及管理科学等综合性极强的一门新学科。

无烟工业 又称“无形贸易”。是国外对旅游业的形象化简称。用来表示旅游业是一个投资少、见效快、利润大的新兴经济部门。

旅游地学 以地球科学的理论、方法为基础，并结合其他科学知识，以发现、评价、规划、保护具有旅游价值的自然景观和与人类活动有关的古遗迹、遗址，探讨其形成原因、演变历史，为发展旅游事业服务为目的的一门综合性边缘学科。

自然景观 与“人文景观”相对。通常指陆地、水域、地势及自然动植物所构成的自然地表景象。一般未经人类活动所改变。

人文景观 与“自然景观”相对。通常指受人类活动所改变的自然景观，即经各种文化营力所形成的景观，如人口分

布、建筑设施等。一般可细分为耕作景观、交通景观、都市景观、村落景观等。

自然风景的构景要素 主要指构成风景旅游景观的山、水、天气、植物、动物、人工建筑等。自然要素为主要因素，人工因素则起陪衬和烘托作用。

自然风景旅游资源 天然赋予的或稍加整修加工能使人产生美感的自然环境和物像地域组合。包括山、水、气、光、动植物等。

水光山色 山和水是自然风景构景的基本要素。水光山色融为一体，相映成趣，景象生辉。著名的游览胜地，大多有此特点。

奇石异洞 自然风景的景象构景之一，给人以奥妙神奇之感。其形成系内、外营力长期共同作用的结果，与岩性、构造、风化、水溶、沉积等关系密切。

流泉飞瀑 自然风景动态美的景象构景之一。矿泉、间歇泉、自喷泉、爆炸泉和瀑布等都是引人入胜的自然景观。

阳光海滩 自然风景旅游资源之一。利用和煦的阳光和平坦的海滩，建立海滨浴场，是拓展旅游业的重要途径。中国拥有丰富的阳光海滩资源，如大连、北戴河、烟台、青岛、普陀、厦门、汕头、海南岛鹿回头等。

旅游气候 影响人们旅游意向和行为的气候因素。是自然风景构景要素之一。受气候影响，旅游胜地在不同季节具有不同的价值，从而出现旅游区旺季和淡季。居住在不同气候带的人们向往着理想的气候而形成旅游的季节性。

人文景观旅游资源 人类开发、创造、建设起来的，能给

人们教育、乐趣和享受的环境和物景。包括文物古迹、古建筑工程、园林建筑、纪念地、现代化工程设施以及民族风情、文化艺术、风味佳肴等。

历史古迹旅游地 历史古迹是人类文明的遗存，包括古人类遗址、古都城、古建筑、古工程、古陵墓、古园林以及革命文物和纪念地等。中国是世界上的文明古国，发展古迹旅游有着得天独厚的条件。

民族风情旅游地 不同民族的风土人情、生活习俗、节日喜庆、服饰装束、民间艺术乃至居民住宅等所具有的特色，都会引起异国异地游人观光的兴致，是国家的重要旅游资源。中国的内蒙、新疆、云南、贵州、西藏等地颇有潜力。

现代工程旅游地 具有用现代技术装备和巨大的人力兴建起来的宏伟工程而招致人们去观光的旅游地。如大型水利枢纽、火箭发射场、宇航中心等。

旅游地图 一种为旅游者服务的专门地图。反映游览区古迹及其分布位置、交通、生活服务及居住费用等内容。有文字说明、照片、鸟瞰图等，形式活泼，色彩悦目，直观易读。

中国旅游资源特点 中国旅游资源丰富，具有鲜明的民族特色和地方特色。主要特点是：1. 中国地域辽阔，自然风光丰富多彩，类型齐全；2. 中国历史悠久，古迹名胜源远流长；3. 中国旅游资源今昔共存，交相生辉。

旅游客源 指国外游客的来源国籍和国内游客的来源地区。旅游业的一个重要任务就是组织客源。

旅游资源区划 在综合调查和评价的基础上，根据地域分异规律和景观美学特性，将旅游资源依次划分为各种不同等

级的旅游区。一般可分为国家级、省际级、省区级、地方级。

旅游路线 为游客精心设计安排的旅行游览路线。要考虑交通条件、景观特色、旅游效果以及国家和地区的整体规划，保持旅游客源的平衡，以利旅游事业的发展。

旅游 人们观赏自然风景和人文景观的旅行游览活动。包含人们旅行游览、观赏风物、增长知识、体育锻炼、度假疗养、消遣娱乐、探险猎奇、考察研究、宗教朝觐、购物留念、品尝佳肴以及探亲访友等暂时性移居活动。从经济学观点看，是一种新型的高级消费形式。

旅游业 开发旅游资源，兴办旅游设施，为人们的旅行游览服务的行业。在许多国家正成为国民经济的一个重要部门。参见“经济”中的“旅游业”。

旅游业的三大要素 向游客提供旅游供给不可缺少的 3 个客观条件，即旅游资源、旅游设施、旅游服务。前二者是旅游业的物质因素，后者是人的因素，三者互相结合，才能促进旅游业的兴起和发展。

旅游经济 由旅游活动引起的旅游者与旅游业及其各个部门、各有关企业之间的经济交往关系。表现为旅游中的游、食、住、行、买等必然需要相应的商品交换、劳务活动。

旅游的目的和动机 旅游的预期结果和动因。因年龄、职业、生活经历、兴趣爱好以及经济收入等条件的不同而不同。

旅游吸引能力 即招徕游客的旅游资源的吸引能力。

旅游接待能力 即旅游设施和旅游服务，包括交通、住房、餐厅等设施，以及为游客食、住、行、游、买等提供的劳务所构成的交通运载能力、食宿容纳能力、商品供应能力等。

旅游特区 因自然风光、历史古迹或革命建设成就等而闻名的重点旅游城市和地区。中国为发展旅游事业和加强管理，经国家批准成立了旅游特区，它以发展旅游业为中心，统一领导和规划，辅以其他行业。在领导机构和管理方法等方面，不同于其他城市和地区。

旅游服务 旅游业的3大要素之一。在旅行游览过程中，为旅游者提供的劳务活动。包括导游、翻译、客房、餐厅、商店、司机、管理等方面。是社会再生产过程的一种社会劳动，能创造特殊的使用价值。

旅游供求平衡 在一定的时间内，通过旅游计划、旅游价格调整旅游者数量同旅游接待能力的关系，保持相对平衡，以提高旅游业的经济效益。可分为全国范围和地区范围两种。

旅游地区的平衡 指旅游业在各地区间保持相对的均衡发展。主要指各旅游地区游客流量上的均衡。是取得最佳经济效益的重要途径之一。

旅游季节的平衡 旅游区在旅游旺季和淡季保持相对的均衡发展。使不同季节接待游客保持相对的均衡，其旅游资源和旅游设施得到充分发挥，是取得最佳经济效益的重要途径之一。

旅游客源的平衡 指接待旅游者国籍构成的相对均衡。游客国籍不均衡，就会形成一种对客源集中国家的依赖关系。通过研究世界各国游客的不同兴趣，开发和增设适应他们不同要求的旅游资源和旅游设施，以吸引更多国籍的游客，不依赖于某一国家。

旅游需求 人们为满足旅游需要产生的对一定量旅游商品

的需求。取决于旅游者的消费意向、经济支付能力和拥有的余暇时间。

构成旅游的三要素 即旅游主体，具备金钱、时间和体力并有旅游愿望的旅游者；旅游对象，能满足旅游者观赏和享受的风景名胜和娱乐活动等；旅游手段或旅游媒介，实现旅游活动的宣传、组织、交通运输和接待设施等。

旅游市场 旅游者的需求同旅游业的服务活动相互联系的场所。可分为国内旅游市场和国际旅游市场。旅游是一种特殊消费形式，游客有游、食、住、行、买等需求；旅游业有凭借旅游资源，兴建旅游设施，提供旅游服务的业务活动。这种供需之间的矛盾，通过旅游市场表现出来，并得以解决。

旅游价格分类 旅游业是一项综合性事业，可大体上分为旅游基本服务行业，如旅行社、旅馆、饭店和交通运输行业等；非基本旅游行业，如商业、工艺美术行业等。与此相对应，旅游价格可分前者是为旅游者提供最基本服务的基本旅游价格和后者的非基本旅游价格两类。合理的旅游价格，可影响旅游者的旅游方向和商品的需要。

旅游商品 泛指旅游者购置旅游活动过程中所需要的产品和服务的总和。以一个游客人次为单位。如一个国家或地区在一年中接待了 10 万旅游人次，即可认为向游客提供了 10 万次旅游活动，销售了 10 万个单位的旅游商品。

旅游商品的构成 主要包括旅游资源、旅游设施、旅游服务和旅游购物品等。是一种特殊商品，其使用价值在于既能满足游客在旅游过程中吃、住、行的基本生活需要，又能满足游客享乐和精神发展的需要。

旅游者消费的最大满足 指旅游者在支出一定时间和费用条件下，通过旅游消费获得的最佳享受。是相对而言的，又因人而异。人们认识到各种限制因素对旅游消费的影响，限制条件每增加一项，旅游消费的可行性区间就要缩小一次。因此，把时间、收入、价格、性别、年龄、职业等各项限制因素综合考虑，设计出能尽量适合不同旅游者条件的旅游商品和旅游路线，以最大限度地满足不同旅游者的消费需求。

旅游污染 有两方面含义，一是对自然环境的污染，即各种排泄物和废弃物等对旅游区或旅游资源的污染与损坏；二是对社会的污染，主要指对旅游区造成的社会危害和对游客造成的精神污染。

旅游障碍 造成人们不能广泛地进行旅游甚至不能旅游的限制因素。除旅游资源结构和交通条件等客观因素外，主要是旅游者资金花费太大、缺乏时间、体力不足、家庭限制以及缺乏兴趣等。

景观美学价值 从美学角度对地理景观的主观评价和判断。不同的地理单元形成不同的景观，具有不同的美学价值。对开发旅游资源、发展旅游业及提高人们的观赏水平有重要意义。

象形地貌 又称“造型地貌”。指具有一定形态特征的、尺度大小不同的地貌景观。可形象地比拟为人、物、兽、禽等；有的惟妙惟肖，栩栩如生。是一种有较高观赏游览价值的旅游资源。

旅游观赏 旅游者在旅游过程中获得美的意象和美的感受的活动。旅游作为一项综合性的观赏活动，丰富人们的文化

生活，满足人们的审美需要。

观赏心理 游客在旅游观赏过程中的心理活动。情趣、气质、性格、经历、教养等，是构成旅游者心理基础的要素。游客的心理基础不同，对同一事物所体验的美感有很大差异。

静态观赏 观赏形式之一。旅游者寻找适当的位置停留下来，通过静观或静听，凝神观赏景致。往往历时较长，感受量大，便于认识自然美景的奥秘。

动态观赏 观赏形式之一。旅游者沿着游览路线，在徒步或乘坐交通工具不断行进过程中观赏沿途景物。具有身移景异、变化万千的动态效果。

观赏距离 旅游者与观赏对象之间的距离，可分为心理距离和空间距离。前者指游人与景观之间暂时建立的一种超然、纯朴欣赏关系。后者指游人与景物之间存在的实际距离。心理上的私欲杂念和空间距离的远近，对美感体验有直接的影响。

观赏时机 观赏景物的恰当时机。大自然中许多时过景迁、甚至稍纵即逝的景观，仅在一定的时机才出现，只有把握美景出现的时机，才能为观赏者所领略。如四时季节的转换、晨夕时光的变更、晴阴云雨的变幻以及动态观赏中出现的动态美景等。

观赏角度 观赏者的视线角度。观赏形式之一。观赏者和景物之间因位置和高度的不同，存在平视（又包括正视和侧视）、仰视、俯视等几种观赏角度。许多自然景观只有在一定的角度下才显示美的魅力。随着观赏角度的变化，景物会出现截然不同的形象，产生戏剧性的观赏效果。

导游 带领游客参观游览，讲解介绍旅游区风景名胜、历史古迹等工作人员。国际旅游中导游又兼翻译工作。要具备良好的职业道德修养、广博的导游知识、熟练的导游技巧和热情的服务态度。

马超龙雀 中国旅游业的标志图形。1969 年出土在甘肃武威市的珍贵文物，属东汉时期（25—220）的一件青铜器。原称马踏飞燕，后经考证，所谓飞燕是古代传说中的龙雀，而马亦是神马，即天马。国家旅游局将它确定为中国旅游业的标志图形，象征着蓬勃发展的中国旅游事业。

外国名胜

乙密台 朝鲜著名的古迹。坐落在平壤牡丹峰区的第二高峰乙密峰上，建于高句丽时代，是当时平壤城北的炮台，台下为悬崖绝壁。相传当时有位叫乙密的爱国将领，曾率军在此抗敌，保卫了平壤，因此得名。这里景色优美，游人不断，登台远望，平壤市容，尽收眼底。与清流壁、浮碧楼、绫罗岛、练光亭、大同门、普通门、七星门共称为“平壤八景”。

金刚山 位于朝鲜中部东海岸，为朝鲜第一名山，有“不到金刚山，不算到朝鲜”之说。南北长 60 公里，东西宽 40 公里，素称一万二千峰，百余座寺院。主峰毗卢峰，海拔 1638 米。山上多奇岩怪石、松林云海和湖潭瀑布。按自然景观特色可分以溪谷称奇的内金刚，以山岳闻名的外金刚和以湖泊著称的海金刚。其中以外金刚的万物相和九龙渊、海金刚的三日浦最著名。万物相一路奇峰突起，千姿百态；九龙渊到

处湖潭深涧，流泉飞瀑；三日浦是个方圆 8 公里许的淡水湖，四周峰峦耸立，松林环绕，是朝鲜八大景之一。

上野公园 日本东京著名的观樱胜地。樱花盛开时节，两千多棵樱花争相怒放。每年有四五百万人前来观樱。园内有著名的东京国立博物馆和国立科学博物馆，前者收藏十几万件历史文物，其中 70 件被定为“国宝”。

富士山 位于日本东京以西约 80 公里处，海拔 3776 米，是呈圆锥形的火山，最后一次喷发在 1707 年。山顶终年积雪，有巨大的火山口湖，顶峰上的久须志神社和浅间神社，是两座吸引游客的圣庙。北麓有景色旖旎的“富士五湖”，是富士胜景之一。南麓是一片莽莽草原，别有一番情趣。山中有白系瀑布和音止瀑布，飞流直下，景色迷人。春天满山樱花竞相开放，格外妖娆。风景区内还建有博物馆、体育场以及植物园、动物园等。

京都 位于日本本州京都盆地的北部，东、西、北三面层峦叠翠，郁郁葱葱；南面渠道纵横，田园风光。城市典雅幽静，早在公元 794 年就取代奈良成为日本的首都，历时千余年，故有“千年古都”之称。是日本文化艺术的摇篮，著名的旅游胜地，至今保留着被列为“重要文化财产”的建筑有 189 处，其中被指定为“国宝”的建筑有 38 处。参见“地理”中的“京都”。

奈良 位于日本本州中西部奈良盆地东北端。日本古代文化的发祥地之一，著名的游览胜地。由于地理位置优越，交通便利，710 年迁都至此，称平城京，后改为今名。作为国都历时 74 年，曾昌盛一时，世界上也享有盛名，留下众多的古

迹和珍贵的文物。参见“地理”中的“奈良”。

仰光大金塔 矗立于缅甸仰光市北茵雅湖畔的丁固达拉岗上。传说公元前 585 年，去印度经商的缅甸人科迦达普陀兄弟俩巧遇佛祖释迦牟尼。佛祖赐给八根佛发，在历尽艰辛返回缅甸后只剩四根。在德楞王朝的帮助下，修筑 8.3 米高的大金塔珍藏佛发，从此成为东南亚佛教徒朝拜的圣地。1774 年阿瑙帕雅王的儿子辛漂信把塔身加高到现在的99 米，并在塔顶安装了新的金伞。建筑精湛，富丽堂皇，堪称建筑艺术的精华。

曼谷大皇宫和玉佛寺 位于泰国曼谷湄南河畔。大皇宫面积 218，400 平方米，四周有 19 00 米长的高大围墙环绕。宫内楼阁错落有致，宫殿主体呈维多利亚式建筑风格，屋顶具有鲜明的泰国民族特色，屋顶上三座浮屠（即佛塔）直插云天。玉佛寺全称“嘉愿纳瑟沙拉南佛院”，是泰国最大的佛教寺庙。占地 21 万多平方米，是大皇宫的附属部分，供皇亲国戚拜佛之用。寺内殿宇金碧辉煌，堪称“泰国佛教艺术大全”，被泰国人民尊为国宝的玉佛，高 88 厘米，用翡翠玉石制成，雕刻细腻，栩栩如生，供奉在黄金铸成的佛台上。

挽巴茵皇宫 泰国著名的旅游胜地。素有“湄南河上的明珠”之称。坐落在距曼谷 50 多公里的湄南河中的一个小岛上。巍峨壮观、富丽堂皇的宫殿，具有缅甸、欧洲和中国的建筑风格，布局巧妙，尖塔形的屋顶倒映在水面上，别具风采。

碧瑶 菲律宾吕宋岛北部群山中著名的旅游胜地，有“旅游者的麦加”之美称。由于地势高，尽管地处热带，但四季如秋，气候宜人。每年 3 至 5 月，菲律宾政府的主要机关都

迁来办公，故又有“夏都”之称。菲律宾总统的碧瑶夏宫，建于 1908 年，是一座仿照伦敦威斯敏斯特教堂风格的建筑。北行 250 公里，是有“世界第八奇迹”之称的巴纳韦高山梯田。

印度尼西亚缩影公园 又称“迷你公园”。坐落在雅加达东面，占地约9 百亩，1975 年建成开放。公园是印度尼西亚的缩影，各民族传统文化和多元宗教的博物馆。内划分 26 个区，代表全国的 26 个省，建有该省最有传统特色的代表性建筑，种植当地盛产的植物，突出当地的民族文化特色，是生动的教育场所。

加德满都 尼泊尔首都。地处喜马拉雅山南麓的加德满都河谷西北部，巴格玛蒂河与比什努玛蒂河交汇处。这里阳光灿烂，四季如春，鲜花盛开，被誉为山国的“春城”。有 1000 多年的历史，留有众多的宫殿、庙宇、宝塔，是尼泊尔古代灿烂文化的象征。联合国教科文组织把它列为亚洲重点保护的 18 座古城之一。

阿格拉与泰姬陵 古都阿格拉位于印度的朱木拿河南岸。阿格拉王宫初建于 1565 年，后又经改建。因用红砂岩建造，故称“红堡”。在高大的双层墙内，各种建筑造型优美，各具特色，其中有雄伟壮观、装饰华丽的觐见宫、枢密院、杰汗基尔宫和镜宫。最著名的建筑是泰姬陵，1632 年沙杰汗为死去的爱妃蒙泰姬·玛哈尔所建，动用 2 万民工，耗资 4000 多万卢比，历经 20 年才告完工。四周围以红石墙，陵墓平台四角是乳白色尖塔，正中的两层陵墓，用洁白大理石筑成，陵堂上有穹形圆顶，顶端有金色小尖塔。是印度古代灿烂文化和建筑成就的象征，为世界七大建筑奇迹之一。

阿努拉达普拉 位于科伦坡以北 206 公里，是斯里兰卡著名的佛教圣地之一。建于公元前 450 年，是僧伽罗王朝的第一个首都。现存的几十座白色圆顶舍利子塔中，以鲁瓦韦利塞亚寺最为壮观，其圆拱屋顶直径 78 米，高 54 米，建于 4 世纪，是世界上最大的佛塔。

巴德沙希清真寺 位于巴基斯坦拉合尔城堡的对面。莫卧儿王朝第六代皇帝奥朗泽布于 1673 年建造。号称世界上最大的清真寺，可同时容纳 6 万人做祷告。宽阔的庭院内建有 3 座白色大理石圆顶的寺院和一座红砂岩尖塔。清真寺内有博物馆，据说珍藏着穆罕默德及其弟子们的圣骨。

巴比伦 位于伊拉克巴格达以南90 公里处。是蜚声世界的巴比伦古城遗址。古巴比伦王国和新巴比伦王国先后在此建都。公元前 6 世纪后半期，尼布甲尼撒二世建造了新巴比伦城，是古代世界最大、最壮观的城市。被誉为“世界七大奇迹”之一的“空中花园”，就坐落在城内的南宫院中。近年来伊拉克政府对古城遗址进行了大规模的发掘，出土了许多珍贵文物，从露出地面的断壁残垣、古道遗迹中，可窥见古城当年的盛貌。参见“地理”中的“巴比伦”。

奥玛亚大清真寺 位于叙利亚大马士革老城直街的南面。原为阿拉姆人之神巴多拉的神殿，罗马帝国时代改为罗马主神朱庇特的神庙，4 世纪又改为基督教堂。到 8 世纪初，奥玛王朝的哈里发利德，征召 1 万多工匠，历时 15 年，耗资 1100 万第纳尔金币，将此重建为居伊斯兰世界第四位的大清真寺。现部分建筑被毁，存留的依然雄伟壮观，不失为建筑艺术杰作。

托普卡比宫 位于土耳其的伊斯坦布尔城。原是拜占庭皇帝的宫殿，奥斯曼帝国时期扩建成为苏丹的宫殿。后遭大火破坏，直到土耳其共和国成立，经过修缮辟为博物馆，成为驰名世界的建筑珍品。馆藏极为丰富，其中有中国元、明、清朝的瓷器万余件。

埃及金字塔 古埃及法老（国王）的陵墓，目前保留有近80座，号称“世界七大奇迹之一”。最著名的是开罗以南10多公里处吉萨台地的“胡夫”、“哈夫拉”和“曼考拉”3座。其中胡夫金字塔最为高大、雄伟，又称大金字塔。建于公元前2700年，原高146.5米，因风雨侵蚀，现为138米。

狮身人面像 埃及第二大金字塔哈夫拉金字塔，建于公元前2650年。金字塔附属建筑包括拥有许多殿堂的上庙和下庙，下庙的西北侧有一座巨大的斯芬克司—狮身人面像，是世界上最古老的雕像之一。高20米，长73米，面宽5米，鼻长2米，耳长2米。是驰名于世的历史古迹。

苏斯 突尼斯东部的海滨城市，旅游胜地之一，每年接纳游客30多万。美丽的海滨建有30多座风格各异的新型旅馆。有陈列大量历史文物的考古博物馆，其中一幅直径半米多的镶嵌壁画“太极图”特别引人注目。

肯尼亚天然动物园 肯尼亚境内已有36个天然动物园和野生动物保护区。“动物王国”的独特风貌，每年吸引数十万国外游客。其中察沃国家公园是世界上最大的天然动物园，面积达2万平方公里。园中的一棵巨树上设有一座酒店，供游客留宿，以观察动物神秘的夜间生活。

基桑加尼 位于扎伊尔东部著名的旅游城市。原名斯坦利

维尔，建于 1882 年。城内阿拉伯区，可见到伊斯兰风格的建筑和古老的闺阁遗迹。城外有塔奥波瀑布，游客可观赏奇丽迷人的景色和瓦赫尼亚渔民表演的传统娱乐节目。

阿瓦什裂谷 埃塞俄比亚的著名胜景之一，属东非大裂谷的一段。裂谷两岸峭壁飞岩，谷深莫测，景色奇绝。从谷顶俯瞰，谷底是一条蜿蜒曲折的溪流，斜坡上丛林密布、农田似锦、绿草如茵，雄姿艳景极为迷人。

乞力马扎罗山 位于坦桑尼亚的东北边境，海拔 5895 米，为非洲最高峰，也是世界最高的火山之一。山顶火山口直径 1800 米，终年冰雪覆盖，以瑰丽的自然景色和复杂多变的气候成为世界奇观之一，非洲著名的旅游胜地。参见“地理”中的“乞力马扎罗山”。

坦桑尼亚天然动物园 坦桑尼亚辟有 11 个天然动物园。位于北部的塞伦盖蒂国家公园，面积 14，000 平方公里，聚集数百万头野生动物，动物种类 170 种以上。每年的干季和雨季，以角马、斑马为主体的庞大兽群大迁徙，场面极为壮观。

莫西奥图尼亚瀑布 位于津巴布韦和赞比亚交界处，是津巴布韦一大胜景。旧名维多利亚瀑布，后改现名，意为“声似雷鸣的雨雾”。主瀑最高 122 米，宽约 1800 米。水流翻腾交织，犹如万条银练，泻入宽仅 400 米的深潭。参见“地理”中的“莫西奥图尼亚瀑布”。

阿库雷里 位于冰岛北部沿海靠近北极圈边缘的城市，背依雪山，面临碧湖，是冰岛北方的旅游中心。有博物馆、植物园、纪念馆、室内游泳池、体育馆等。植物园是地球上位置最北的一个，有 2000 多种植物。夜半太阳也是一大奇观，

每年的六七月份，几乎终日可见太阳。

哥本哈根 丹麦王国的首都，北欧名城之一，享有“北欧巴黎”的美誉。名胜古迹众多，兰格里尼是最迷人的一条人行道，有1662年修建的古城堡、英国教堂、葛芬女神像和哥本哈根的象征：海的女儿（又称“美人鱼”）的铜像。罗森堡是建于17世纪具有文艺复兴风格的王宫，现为博物馆，珍藏历代国王的王冠、宝石、挂毯等。国王居住的亚美利思堡，可以在中午看到卫兵交接班的庄严仪式。提佛里乐园也是观光者必游之处。还有不少著名的博物馆，其中国立博物馆最大，馆藏冰河时期的遗迹、中古世纪的家具、丹麦的风俗文物等。参见“地理”中的“哥本哈根”。

格壤格尔峡湾 挪威著名的风景胜地。受冰川和海水的侵蚀而形成，海岸陡峭，水深景美。泛舟峡湾可观赏山顶的白雪、山间的森林和瀑布。著名的“七姐妹瀑布”、“新娘面纱瀑布”、“求婚瀑布”等，从二三百米高岩上直泻而下，极为壮观。

斯德哥尔摩 瑞典首都，位于波罗的海西岸，梅拉湖的入海处，由14个大小岛屿和半岛组成。市内水道纵横，70余座桥梁连结整个市区，有“北方威尼斯”之美称。有王宫、教堂、宫廷剧院、中国亭、夏宫、格里普斯霍尔古堡等都是著名的名胜古迹。还有50多座博物馆，如国家博物馆、北欧博物馆、生物博物馆、人类博物馆、“瓦萨号”沉船博物馆、历史博物馆和国家科技博物馆等。其中思坎森露天博物馆颇为引人。

航海博物馆 位于芬兰奥兰岛马里哈姆镇。1946年兴建，

1954 年对外开放。馆内陈列丰富，有各种轮船模型、实物、绘画、图片、雕像以及造船工具、航海仪表、船用武器、图书资料、海盗旗帜等。馆外的码头上，停泊着一艘造于 1903 年、载重量 4000 多吨的“波默恩”号远洋帆船。

克里姆林宫 位于苏联莫斯科。始建于 1156 年，现存主要建筑为伊凡三世时代建造。1505 年起又修建伊凡大帝钟楼，内有 22 个大钟，30 多个小钟，高达 80 米。最大的钟重达 12，300 多普特（1 普特= 16.38 公斤）。著名建筑有圣母升天教堂、报喜教堂、天使教堂和多棱大厅、武器大厅、娱乐宫等。四面围以红墙，整个建筑群宏雄壮观。参见“工程技术”中的“克里姆林宫”。

列宁墓 位于莫斯科红场上。1924 年 1 月 27 日，存放列宁遗体的水晶棺安放墓中。1925 年列宁墓改建后更加雄伟。1929—1930 年又用磨光红花岗石和黑色的长石重建。卫国战争后，陵墓又重新修饰，供国内外人士瞻仰。

列宁格勒 见“地理”中的“列宁格勒”。

克拉科夫 位于波兰维斯瓦河的上游，有近千年的历史，14—16 世纪末曾为波兰首都。名胜古迹丰富，是波兰历史文化珍品的宝库。有建于 8—9 世纪的瓦维尔王宫；建于 10 世纪的前罗马建筑风格的圆形大厅；建于 1502—1536 年文艺复兴风格的瓦维尔城堡和方形王宫；还有克拉科夫旧城广场、苏根尼策市场、国家博物馆、人文博物馆等。参见“地理”中的“克拉科夫”。

地下水晶宫 位于波兰维利奇卡城。这里以盐矿著称于世，这座盐矿已开采 10 个世纪，形成一座地下城。地下水晶宫建

在地下 200 多米深处，可乘电梯入内。内有长达 100 多公里的水晶般通道，有满壁是精致浮雕的大教堂，有能容纳上千人的水晶大厅，有大片的蓝色湖泊和黑色的河流、奇形怪状的盐石、盐洞等，使人如入仙境。著名的圣金加教堂，已有数百年的历史，所有装饰都以盐块雕成。以雪尔车夫斯基命名的湖，游人可荡舟湖中，因湖水含盐量高，人入水中也不沉没。还有 1 个 3 个大厅相连的盐矿历史博物馆，能容纳一千七八百人，但均无梁柱，四壁笔直，历经数百年仍未风化。

布拉格城堡 位于捷克斯洛伐克首都布拉格市中心伏尔塔瓦河左岸的丘陵上。已有 1000 多年历史。60 多年来历届总统办公室均设在城堡内，故又称“总统府”。有教堂、王宫、大厅、画廊、塑像等各种著名建筑，建筑群以圣维特教堂为核心，教堂顶尖高达97 米，建筑宏伟，陈设独特。收藏有捷克国王从 14 世纪以来沿用的王冠和权杖、国王的画像和塑像，以及油画和木刻画等珍贵文物。

卡罗维发利 位于捷克斯洛伐克西端、沃尔热河中上游的山城。以温泉著称。山上遍布苍松、白桦和樱桃树，是景致绝佳的疗养胜地。共有 12 股温泉，汇成溪流从市区穿过，河水温热，并可饮用。其中最有名的一股温泉，温度可达华氏 70 度。

巴拉顿湖 又称“匈牙利海”。位于匈牙利西部巴空尼山东南侧，是中欧最大的湖泊，匈牙利最诱人的旅游风光区和疗养地。面积 600 平方公里，南岸是连绵的沙滩，为夏季的休养佳地；北岸有形态奇异的火山熔岩，茂密的森林和古堡遗迹；山顶休养区有漂亮的别墅和罗马式建筑物；与主湖相连

的小巴拉顿湖上，有大批稀有鸟类。附近还有个含硫质的湖泊，是某些疾病患者的疗养佳处。

什未林 德意志民主共和国的北方小城，地处波罗的海沿岸。市内丘陵起伏，古木参天，湖塘密布，风景优美。是民主德国最大的自然保护区，拥有 7000 多公顷的森林，有“湖林之城”的美誉。较大的湖泊有 7 个，其中最大的什未林湖面积近百平方公里，水深达 50 米，湖水澄清。湖边森林郁郁葱葱，珍禽成群，与游人为伍，颇有诗情画意。城南的城堡湖，以湖心岛上的具有哥特式、巴洛克式建筑风格的什未林宫而著称欧洲。湖西的“古苑”广场四周，有著名的博物馆、国家剧院、大教堂、市政大楼等建筑群。

萨克森瑞士 位于德意志民主共和国德累斯顿区，著名的旅游胜地。旅游区面积 370 平方公里，森林遍布，有奇特的平顶山头，绿草如茵的山谷，千姿百态的石林，宛如玉带的易北河流经此地，气候宜人，风景秀丽。最为吸引人的是建于山顶的古城堡，有 700 多年历史，为历代要塞。巴斯泰石林 19 38 年已成为自然保护区。

科隆大教堂 位于德意志联邦共和国的科隆市中心，是世界上最著名的大教堂之一。于 1248 年动工兴建，1880 年建成，历时 632 年，是一座哥特式建筑。共有 5 层，正面有 2 座高达 157 米的尖塔，四周有许多小尖塔。纵深 144 米，宽 61 米，占地约 8000 平方米。建筑物用磨光石块砌筑，内外雕刻、装饰都十分精美。内分 5 个礼拜堂，中央大礼拜堂穹高 43 米多，宏伟壮观。

马克思故居 位于联邦德国西南部摩泽尔河畔的特里尔镇

的吕肯街 10 号。米黄色的二层楼房，门口有铜牌“卡尔·马克思故居纪念馆”。1818 年 5 月 5 日，马克思在此诞生。1968 年 5 月辟为故居纪念馆、图书馆和研究所。纪念馆共有9 个陈列室，陈列着马克思中学毕业证书、与燕妮的结婚证书、家庭成员照片，还有马克思的铜像、介绍马克思的斗争历程、不朽著作的陈列品、马克思的手稿、最初的著作版本等。

恩格斯故居 位于联邦德国的伍佩尔塔尔市。故宅毁于第二次世界大战中，现在原地重建，辟为恩格斯故居展览馆。是一座四层楼房，具有浓厚的地方特色，坐落在恩格斯大街的恩格斯路，门旁铜牌刻着“恩格斯故居—1775 年建”。内陈列许多珍贵文献和图片。故居东面的常青灌木丛中，建有一座纪念牌，由当地居民在 1970 年为纪念恩格斯诞辰 150 周年而建。

世界名胜缩影城 位于联邦德国杜塞尔多夫附近的拉廷根。世界各地的名胜古迹均荟萃在这座长方形的“城市”内。所有“建筑物”均按 1：25 的比例缩小制成，是完全忠实于原景的精致工艺品。“城内”还有一处“不来梅港”，港内停泊着形态逼真的各种客货轮船、舰艇近百艘，宛如舰船博物馆。

维也纳 奥地利首都。位于多瑙河畔的欧洲历史名城。公元 1 世纪已是罗马帝国的要塞。周围峰峦环抱，城郊森林遍布，市内名胜古迹众多，既是“世界上绿化最好的城市之一”，又享有“世界音乐之都”的美誉。有贝多芬、勃拉姆斯、莫扎特、舒伯特、海顿、施特劳斯、舒曼、格鲁克、李斯特等许多音乐家的故居或遗迹。建有许多音乐家的纪念馆或博

物馆，有举世闻名的霍夫堡宫、美泉宫、美景宫、圣斯蒂芬大教堂、多瑙塔等古建筑，还有著名的自然博物馆和历史博物馆，馆藏极为丰富。参见“地理”中的“维也纳”。

列支敦士登 位于莱茵河上游东岸，在瑞士和奥地利之间。1866 年宣告独立，国土南北长约 20 公里，东西宽 10 公里，人口仅 2.5 万。气候温和，风景秀丽，是旅游业发达的小国。首都瓦杜兹是旅游业的中心，以印刷精美的邮票著称，著名的历史邮政博物馆，收藏着许多邮票珍品。还有著名的城堡，可以俯瞰莱茵河沿岸的美丽风光。整个国家保持着中世纪的风貌。参见“地理”中的“列支敦士登”。

日内瓦 位于瑞士南部的世界名城，国际活动中心之一。面积 280 多平方公里，人口 33 万，其中 1/3 为外国人。濒临日内瓦湖，环湖山峰终年积雪，湖光山色，景致迷人。万国宫即联合国日内瓦办事处，占地达 25 公顷，建筑面积 38 万平方米，建筑群十分宏伟壮观。钟表陈列馆集中了这个“钟表王国”的各种样品，反映了瑞士钟表业的发展史。还有著名的卢梭岛、英吉利公园、格兰杰公园、欧维福公园、圣彼耶尔大教堂等旅游胜地。参见“地理”中的“日内瓦”。

洛桑 位于日内瓦湖北岸的山丘上，高出湖面约 150 米，风景优美，被称为“日内瓦湖的游乐乡”，是瑞士的游览和疗养胜地。名胜古迹众多，有诺特尔丹大教堂、圣梅尔城堡、奇隆古堡，以及郊外的展望台等。湖滨市街是游人必去之处，可以眺望湖光山色，是公认的日内瓦湖滨第一胜地，也是瑞士的第一胜地。

海牙 荷兰的著名旅游城市。其象征是建于 1908 年的和平

宫，国际法庭和国际仲裁法庭设在宫内。吉米特博物馆、国家人种博物馆、收藏古刑具的监狱门博物馆、皇宫画廊、大学城、国际鸟类公园、斯宾诺莎雕像以及海滨旅游度假胜地等，都是诱人之地。“小人国”模型城占地 18000 平方米，有王宫、教堂、古堡、博物馆、运动场、工厂、牧场、河流、铁路、机场、高速公路及森林等。建筑虽小，高不过 2 米，小如火柴盒，无不逼真传神，是迷人的游览胜地。参见“地理”中的“海牙”。

布鲁塞尔 比利时中部的古城，享有“小巴黎”和“西欧首都”的美称。市中心的“大广场”被誉为“建筑艺术的瑰宝”，旁边小巷里有座吸引游客的“布鲁塞尔第一公民”的雕像。名胜古迹众多，有博物馆、教堂、王宫和被称为“比利时的艾菲尔”的原子塔，还有著名的滑铁卢古战场及有关的展览馆等。参见“地理”中的“布鲁塞尔”。

卢森堡 位于欧洲西部的卢森堡大公国。北部高地，多森林；南部丘陵，气候温和，溪谷环绕。风景秀丽，气候宜人。景观独特，有 130 多个中古世纪的古城堡，宛如一个童话世界。参见“地理”中的“卢森堡”。

伦敦塔 位于英国伦敦城东南的塔山上。南临泰晤士河，是一座有 900 多年历史的宫殿。占地 110 亩，外围是城墙及炮塔、碉堡、箭楼和护城河，中心是高楼堡垒白塔。现已成为博物馆，收藏英国和其他国家的许多珍品。

白金汉宫 位于英国西伦敦的中心，是英国王室生活和工作的地方。是由 4 栋 3 层的主体大楼组成的建筑群，十分富丽堂皇。建于 1703 年。中央是方形天井庭园，四周为面积 18

公顷的御花园，外筑高墙。内设有宴会厅、典礼厅、音乐厅、画廊、图书馆等 600 多个厅堂，收藏许多珍品。皇家卫队身穿御林军礼服，每天正午举行庄重换岗仪式，是吸引游人的一景。

格林威治 位于英国距伦敦 8 公里的泰晤士河畔的小山上。原是王室养鹿、打猎和享乐的“逍遥宫”，风景秀丽，地势险要。1675 年建立皇家天文台。19 48 年天文台迁至英格兰东南的赫斯特蒙苏，仍称“格林威治天文台”。旧址成为天文博物馆。在子午馆内有一条划分地球经度的子午线起点，墙外有一块镶着一条铜线的大理石，上有“格林威治子午线”字样，一边注“东经”，另一边注“西经”。大厅墙上，装有 1851 年安放的大钟，世界标准时间即格林威治时间由此钟表明。旧址周围是美丽的大公园，山下是国家航海博物馆。

莎士比亚故居 位于英国艾冯河畔的斯特拉特福，风景优美。该市有很多以莎士比亚命名的中心、皇家剧院、学会、画廊，享有“世界文艺界的麦加”之称。完好地保留着莎士比亚时代的半木结构建筑物。故居有两处，一处是他的诞生地，在亨利街；另一处在教堂街，是度过晚年的地方。但后者只剩下房基和花园。

圣保罗大教堂 位于伦敦城西的卢德门山上，素以悠久的历史和风格独特的圆形屋顶而闻名于世。建于 604 年东撒克逊王时期，后几经重建，现是 1675 年动工兴建的，耗资 75 万英镑，历时 35 年。主体建筑是两栋长 150 米、宽 37 米的 2 层十字形大楼。十字楼交叉部分是一座高达 111 米的穹隆圆顶建筑。正门上部的人字墙上，雕刻着圣保罗到大马士革传教

的图画，墙顶上立着圣保罗的石雕像。正面建筑的两端建有对称的钟楼。拱形大厅内有精美的雕刻和装饰。许多厅室陈列着教堂文物。

都柏林 爱尔兰的首都。跨利菲伊河两岸的旅游名城。城中古迹众多，有 8 世纪的城堡，12—14 世纪兴建的圣帕特里珂庙、18 世纪的街道和广场、议会大厦等。利菲河穿城而过，10 座桥梁连结城市南北。最早是建于 1816 年的人行桥，造型优美。当初过桥要交纳半个便士，故称之“半便士桥”。最宽大、最美的是奥康内尔桥，联结着两岸最繁华的商业大街格拉夫顿和奥康内尔街。著名国家博物馆内收藏着青铜器时代的文物；邮政总局曾是 19 16 年反英起义的总部，宣布共和国诞生之地；还有动物园、植物园等，均是游人喜爱之处。

艾菲尔铁塔 位于法国巴黎的塞纳河畔。1887—1889 年兴建。塔高 320 多米，钢铁结构部分重约 7000 吨。是巴黎的标志，旅游名胜和别有情趣的娱乐场所。顶端塔楼以下分为三层，各层有围以高栏的平台，它们分别在 57、115、276 米的高度上。有电梯和步行梯直通。平台上设有餐厅和酒吧间。电视台、广播电台均在塔顶安装现代化的发射装置，向全国和世界播送各种节目。

卢浮宫 位于法国巴黎市中心。世界上最著名、最大的艺术宝库之一，收藏艺术珍品达 40 万件。占地 19.8 公顷，建筑物占地 4.8 公顷，全长 680 米，为欧洲面积最大的宫殿建筑群。壮观的柱廊，华丽的塔楼，精美的雕塑，富丽堂皇的陈设，显示出精湛的建筑艺术。宫内展品有 6 部分：古希腊、罗马艺术，古埃及艺术，古代东方艺术，绘画、雕塑和工艺

美术。最为著名的是被誉为“宫中三宝”的“米洛的维纳斯”、“胜利女神尼卡”和“蒙娜·丽莎”。

巴黎圣母院 位于巴黎市中心塞纳河中的小岛上，是一座典型的哥特式教堂。始建于 1163 年，历经 150 多年才建成。建筑占地 5500 平方米，纵深 130 米，宽 48 米。南北两塔高 69 米，南塔上有座重达 13 吨的时钟。正面 3 重拱门，门上立着犹太和以色列的 28 位国王的全身像。大殿堂可容纳 9 000 人。内外装饰着精美的雕刻和雕像。参见“艺术”中的“巴黎圣母院”。

凯旋门 法国巴黎最著名的建筑之一。位于星辰广场中央，高 50 米，宽 45 米。1806 年动工兴建，费时 30 年。门上有精美的雕刻，右侧石柱上刻有著名的“马赛曲”；门的正下方有建于 1920 年的无名战士墓，墓前点着常年不灭的火炬。内有电梯，可登拱门俯瞰 12 条放射状林荫大道，其中最著名的香榭里舍大道两侧集中了巴黎名胜之精华。

凡尔赛宫 位于巴黎西南郊 18 公里的凡尔赛镇。始建 1623 年。后路易十四倾全国财富，经 20 年时间，扩建成世界上最豪华的宫殿之一。以右内院为中心，长约 1 千米。建筑、雕刻、绘画和园林艺术，都是法国文化艺术的瑰宝。宫外有纵深约 3 公里的法国式大花园，园内有长 1650 米、宽 60 多米的十字大运河，风景优美。

摩纳哥 位于法国东南地中海岸。面积 1.49 平方公里，人口 2.5 万。背山面海，景色旖旎，气候宜人，是欧洲著名的游览胜地。首都摩纳哥城建于中世纪，是旅游中心。旅游、赌场和邮票业是主要的收入来源。参见“地理”中的“摩纳

哥”。

安道尔 位于法国和西班牙之间的比利牛斯山脉的高山峡谷中。面积 465 平方公里，人口 3 万。美丽的山国，夏、冬两季都是旅游旺季，旅游业占国民收入的 80—9 0%。游览、休假、登山、滑雪的游人不断。建有多处滑雪中心，其中最著名的是卡萨山口，欧洲滑雪冠军赛常在此举行。

马德里皇宫 位于西班牙马德里市。1737 年动工兴建，1764 年完工，是历代国王的王宫。正方形的花岗石建筑，宫内装饰、雕刻精美细腻，国王的宝座尤为豪华，是游人必到之处。

太阳海岸 西班牙著名旅游胜地。位于南部地中海沿岸，长 200 多公里。连绵近百个城镇，建筑各具特色。城镇中旅馆、餐厅、舞厅、画廊、旅游设施星罗棋布，游人如织。

阿尔塔米拉洞窟艺术博物馆 位于西班牙北部的海滨城桑坦德南面 35 公里处。坐落在小山上，周围丘陵起伏，花木葱茏，景色宜人。分考古陈列馆和洞窟壁画馆两部分。前者陈列坎达布连海地区出土的珍贵文物，后者设在山洞内，保存的旧石器时代的绘画遗迹，已有 1.5 万多年的历史，称为马格德文化。

米拉德埃雷山 位于葡萄牙中部，距里斯本北面 120 多公里，是闻名世界的旅游胜地。有仙境般的地下溶洞，有众多的名胜古迹大教堂、古城堡等，还有方便游人的服务设施。地下溶洞长 4000 多米，洞内钟乳石千姿百态，有“地下皇后”美称。辟有“红厅”、“珠宝店”、第二厅等。还有可行舟的地下湖泊，长 140 米，深不可测。

科洛西姆角斗场 位于意大利的罗马市，是世界八大名胜之一。圆形建筑，周长 500 米，高 50 多米，4 层看台可容纳五六万人。现围墙已半壁倒塌，看台仍保存完整。入口处有“凯旋门”。

比萨斜塔 位于意大利西部古城比萨的教堂广场上。1174 年动工建造，1350 年完工，外墙全部用大理石砌筑。高 54 米多，分 8 层，底层有石柱 15 根，上面 6 层石柱各 30 根，顶层是钟楼，石柱 12 根，塔内有步行楼梯 300 阶。塔始建至第 3 层时，因地基不深，土层强度低，塔身开始倾斜，工程停止 94 年。后继续施工，采取防治措施，但建成后的塔顶中心仍偏离垂直中心线 2.1 米。目前已偏离 4.4 米，正采取防范倾倒办法。参见“艺术”中的“比萨斜塔”。

庞贝古城 位于意大利南部的维苏威火山脚下。约建于公元前七世纪，公元 79 年火山爆发，6 米多厚的火山灰、泥石流将庞贝城全部湮没。1748 年开始挖掘工作，至今已清理出城的 3/4。古城占地 1.8 平方公里，有长达 4.8 公里的石砌城墙。城内 4 条主要街道交叉呈“井”字形。有雕刻塑像的街心喷泉、宏伟的奥古斯都庙宇、农牧之神殿等，显示当年的繁华，是一座古老的天然博物馆。

威尼斯 位于意大利东北部的有 1500 年历史的古城。市区建在亚得里亚海滨 118 座小岛上，用 400 座桥梁相连。177 条河道纵横交错，开门见水，出门行舟，是世界上唯一没有汽车的“水城”。著名的圣马可广场、圣马可教堂、总督府、钟楼等古建筑，被誉为“亚得里亚海滨的一串明珠”。每年春夏，游人如潮。

西西里岛 意大利的旅游胜地，地中海最大的岛屿。气候温和，风光秀丽。游览胜地陶尔迷那，有著名的火山和海滨浴场以及古罗马、古希腊时代的名胜古迹。欧洲最大的活火山—埃特纳火山坐落岛上，海拔 3279 米，每当火山爆发，气势磅礴，景色壮观。

圣马力诺 位于亚平宁山脉东北部的蒂塔诺山区。四周与意大利接壤，面积 60 多平方公里，人口 2.5 万，是欧洲最古老的共和国。境内层峦叠翠，景色迷人。首都圣马力诺市内有繁华的商场、著名的教堂和博物馆。蒂塔诺山顶有中世纪古堡。是世界闻名的游览胜地，每年观光的游客达 300 万。

马耳他 位于地中海中部的岛国。面积约 316 平方公里，由 5 个岛屿组成。全年大部分是晴天，气候温和，景色优美，是著名的旅游胜地。首都瓦莱塔位于马耳他岛东北，全国最大的海港，商业繁荣，游人如织。市内摩斯塔大教堂建于 1833—1863 年，宏伟壮观。还有专门生产精美工艺品的艺术村。参见“地理”中的“马耳他”。

杜布罗夫尼克 位于南斯拉夫亚得里亚海滨的古城。著名的游览胜地，被誉为“亚得里亚珍珠”。风景优美，名胜众多。有 1100 多年的历史，古城墙高而厚，建有 3 座城门。城内石铺街道，胡同狭窄，建筑物依然保持古老的风貌。两座天主教堂是中世纪的著名建筑。还有一幢建于 14 世纪的药房，陈列当年的制药工具等。

多瑙河三角洲 多瑙河绕过罗马尼亚的加拉茨，在土耳其分成 3 条支流，注入黑海，形成巨大的扇形三角洲。河湾纵横，湖塘广布，花木繁茂，鸟兽众多，被称为“欧洲最大的

自然博物馆”和“鸟兽的天堂”。有鸳鸯、金翅雀、天鹅、野鸭等多种鸟类和貂、水獭、山猫、狐狸、兔子、野猪等多种野生兽类。现已划为自然保护区和禁捕禁猎区。

瓦尔纳 濒临黑海的保加利亚古城。建于公元前 572 年，一直是保加利亚的军事和商业重镇。最迷人的是有五六百年历史的海滨疗养地和海滨浴场。沿海滨建有风格各异、美丽舒适的避暑胜地和疗养院。还有国家博物馆、海洋生物馆和建于 6 世纪的基督教修道院。城西 18 公里处是驰名欧洲的石林奇观。

雅典古城堡 即雅典卫城。位于希腊雅典市中心的一座海拔 150 多米的四面陡峭的山丘上，已有约 2800 年的历史。主要由著名的巴特农神庙、埃雷赫修庙及其他古建筑组成，几乎全部用洁白大理石砌筑。还有雄伟的山门和精巧的无翼胜利女神庙。博物馆内陈列着古代的石雕和许多珍贵文物。古堡下边是希腊古剧场、集市中心和竞技场遗址等。

阿索斯山半岛 位于希腊北部。以该山上的东正教会圣城闻名于世，被称为“国中之国”、“女人的禁区”。面积约 4 万平方公里，山峦起伏，树木葱茏，风光秀丽。自 10 世纪起，俄国、罗马尼亚、塞尔维亚、保加利亚和希腊等国家和地区的东正教组织，陆续到此修建修道院。现有 20 多个较大的修道院，教士 1600 多人。有严格的教规，日落时各院关门，禁止出入。教士皆黑袍长发，素食，不与外界往来。男性游客可上岛，女性游客只能乘游艇离岛 500 米外游览。文物古迹丰富，有珍贵的壁画、精美的雕刻、古老的圣像、古圣诗等宗教文物。

菲利普岛 位于澳大利亚墨尔本东南 128 公里的海面上，以珍禽异兽而闻名。西南端岩礁上，常见数以千计的海豹出没，景象十分壮观、有趣。最吸引游人的是黄昏后仙企鹅登陆的奇景。

北岛奇观 新西兰岛屿。以其火山的壮丽景色蜚声于世。散布于岛上的火山，不时喷吐白色的烟雾。陶波湖南面的鲁阿佩胡火山，海拔 2796 米，顶部有直径 1.5 公里的巨大火口湖，附近有温泉和间歇泉，是著名的冬季疗养胜地。与恩加鲁和火山、唐加利罗火山一起，成为唐加利罗国家公园的重要组成部分。西海岸的埃格蒙特火山，海拔 2518 米，山顶终年积雪，景色奇丽，以此为中心的埃格蒙特国家公园，是著名的游览胜地。沸泉、喷气孔、沸泥塘、间歇泉奇景星罗棋布。还有东海岸的怀托莫萤火虫洞窟，洞内水深莫测，奇岩怪石，萤火虫成群飞舞，令人叹为观止。

尼亚加拉大瀑布 位于加拿大和美国交界处的尼亚加拉河段一个 90 度的急转弯处。河水流过陡峭的马蹄形断层阶台，飞泻而下。顶端宽 675 米，高 54 米，宛如万条银练。附近设有登山车和游乐场，还有可泛舟、游泳的塔夫林千岛公园和著名的岩石公园、玫瑰公园等。

白宫 美国总统府。位于华盛顿宾夕法尼亚大街。1792 年动工兴建，1800 年落成。1817 年重建。1902 年西奥多·罗斯福任总统时定为今名。占地 7 亩，四周花园，南北各有一座壮观的爱奥尼亚式门廊。建筑地下 2 层，地面 4 层，共 132 间。有 4 个椭圆形大厅，分别是外交接见厅、宴会厅和总统的办公室、起居室，陈设金碧辉煌。宫外南面两侧是茂密的树林

和大片草坪，是总统散步和会客的地方。

美国航天博物馆 位于华盛顿。馆内收有 240 多架飞机，40 多个空间飞行器，50 多枚导弹和火箭及大量其他航天实物和模型。其中有 19 03 年设计制作的第一架飞机，美国飞行员 19 27 年单人驾驶横越大西洋的单引擎飞机。宇航成就室内，形象地展示了从中国宋代发明第一枚火箭到苏联第一颗人造卫星上天、美国“阿波罗”号登月等世界航天史。展品利用现代设备和仪器，以加强真实感。

自由女神铜像 位于纽约港口。是 1886 年法国为纪念美国独立一百周年而赠送的礼物，由法国艺术家巴陶第所作。同年 10 月 28 日举行隆重揭幕典礼。高达9 3 米，夜间几公里外可见，是乘船来此最醒目的标志。

黄石公园 位于美国西部爱达荷、蒙大拿、怀俄明三州交界处的洛基山区。美国历史最悠久、规模最大的国家公园。建于 1872 年，长 168 公里，宽 142 公里，由环山公路连接几个重要的游览区。园内风景优美，有温泉、瀑布、间歇泉、湖泊、河流、峡谷及各种野生动植物等。其中温泉和间歇泉为一大奇景，温泉 1 万多个，以“老实泉”最为著名。此泉每隔 50 多分钟喷发一次，每次 2—5 分钟，高度可达 50 多米，很有规律，故得此名。

未来世界 位于美国奥兰多市的“迪斯尼乐园”附近。占地 105 公顷，19 82 年 10 月开放。分“未来世界”和“世界橱窗”两部分。前者有 6 个展览馆，涉及通讯、能源、交通、卫生、农业等方面。内容多是对未来的展望，展品均由电脑控制，十分逼真。后者展出9 个国家的古建筑和传统文化，有

按比例缩小的中国天坛、法国艾菲尔铁塔、日本神庙、威尼斯宫殿、德国花园啤酒盛会等。还建有美国名人馆，展有马克·吐温、富兰克林等35位人物，用塑胶按原型制作，会说话、走动。铺设有24公里长的小铁路，供游人参观“原始森林”等景观。

非洲大陆 位于美国佛罗里达州坦帕市。占地120公顷，1981年开放，是世界上最大的人造天然动物园。布局仿照非洲一些地区的景观设计建成。有“刚果河”、草原、森林及沙漠，建有摩洛哥城、内罗毕城建筑，放养了3000多种非洲动物。游人可乘老式火车或空中缆车，领略“非洲风光”。

梅萨维德历史公园 位于美国科罗拉多州西南部的深山峡谷中。占地30多万亩，有几百处废弃的史前印第安人的村落。1906年设专门管理机构，保存下稀有的历史古迹。现被联合国教科文组织列为世界十二大名胜古迹之一。

三种文化广场 位于墨西哥首都墨西哥城的塔库巴街。荟萃了阿斯特克、殖民时期和现代3种不同时代风格的3组建筑物，新老协调，各具风采，引人注目。包括古代阿斯特克人的大祭坛、殖民时期的圣地亚哥·特拉尔特洛尔科大教堂和以外交部为主的现代化高层建筑。互为衬托，相映成趣。

巴拿马运河 连通太平洋的巴拿马湾至大西洋的利蒙湾的运河。全长81.3公里。安孔山上一面176平方米的巴拿马国旗悬挂在45米高的钢质旗杆上。乘船行于河上，可欣赏运河这一人类的杰作，饱览两岸媚人的风光。参见“交通”中的“巴拿马运河”。

莫罗城堡 位于古巴哈瓦那港湾入口处的峭壁上。建于

1587—1597 年。城墙高大宽厚，外有护城河。隧道纵横，连通堡垒。堡旁的灯塔建于 1844 年，从 30 公里外可见灯光。

盐教堂 位于哥伦比亚波哥大城北 45 公里处的锡帕基拉。建在盐洞内，气势宏伟，别具风格。长 90 米，宽 70 米，高 142 米，用 15 根巨大的正方形岩石柱支撑，可容纳 8000 人。还有 3 条长 120 米、宽 30 米、高 20 米的走廊。

赤道纪念碑 位于厄瓜多尔。有新旧两座。旧碑在首都基多城北 24 公里的拉加加里小镇上，高约 10 米，用赭红色花岗岩建筑，四周刻有 EOSN 表示东西南北的四个西班牙字母，碑顶是一个醒目的大型石刻地球仪。新碑在距旧碑不远的埃基诺西亚尔谷，外型与旧碑相似，但大 3 倍，碑里有电梯，碑顶设有了望台。

古都库斯科 位于秘鲁的安第斯山脉东南麓，是昔时印加帝国的首都。被誉为“美洲的罗马”和“考古之都”。狭窄而齐整的街道上，印加时期的石墙、拱门、大门的建筑遗迹举目可见。现存留的宏伟宫殿、庙宇等，显示了古代印加人的建筑技艺。

伊瓜苏瀑布 位于巴西与阿根廷、巴拉圭交汇处的伊瓜苏河口附近。宽 3—4 公里，落差最高达 85 米，河心岩岛把它分成 3 大瀑布群，每组包括许多小瀑，总数可达数百个。最高的瀑布群鬼喉瀑，在河正中，最为壮观，景色奇绝。附近辟有国立伊瓜苏公园。

复活节岛 智利的岛屿。位于南美洲海岸约 3700 公里的太平洋中。面积约 119 平方公里，略呈三角形。岛上有人面巨石像 600 余尊，造型大致相同。具有高鼻、凹眼、窄额、长

耳、昂头、翘嘴的特征。海滨石台百余座，每座上一般安放4—6尊石像，也有个别安放15尊之多的。人面巨石有的高达12米、重约50吨，至今为不解之谜。

马德普拉塔 阿根廷濒临大西洋的海滨城市。著名的避暑胜地，有“大西洋畔的明珠”之称。在80公里长的海岸上，有42公里是细洁的沙滩，构成一片广阔的天然浴场。最著名的有大海滩、布里斯托尔海滩和珍珠海滩。城内拥有数以千计的旅馆、餐厅、剧院，商店鳞次栉比，为游客提供了良好条件。还有一家政府经营的赌场，包括两幢大楼可同时接待2万名赌客，是世界上最大赌场之一。

中国名胜

天安门广场 在北京城正中，故宫前面。天安门城楼建于1417年，庄严雄伟。广场南有毛主席纪念堂，东有革命历史博物馆，西有人民大会堂，中有人民英雄纪念碑。是“五四”运动和“一二·九”运动的发祥地，是新中国的象征。

故宫 位于北京城中心，明朝和清朝的皇宫。始建于1406年，1420年基本建成。占地72万多平方米，建筑面积约15万平方米，屋宇9 000余间。周围宫墙长约3公里，呈长方形，四角有角楼，墙外环绕护城河。是中国所存最大最完整的古建筑群。午门是正门，经太和门，是著名的保和殿、中和殿、太和殿三大殿。太和殿俗称“金銮殿”，最为富丽堂皇。建筑气势雄伟、豪华壮观，是中国古代建筑艺术的精华。现成为收藏历史文物、珍宝的博物院。陈列着原始社会的彩陶，奴

隶社会的青铜器和玉器，封建社会各朝代的金器、玉器、瓷器、雕塑、丝织、绘画、珐琅等艺术珍品。是中国最丰富的文化和艺术的宝库，全国重点文物保护单位。

颐和园 中国规模最宏大、国内外享有盛誉的古典园林。兼有自然湖山和人工园林之美。原为封建帝王的行宫花园，被英法联军烧毁后，慈禧于 1888 年挪用海军经费重建，改为今名。布局分政治活动区、生活居住区、风景游览区。前者以仁寿殿为主体。后者以万寿山为中心，分为前山、昆明湖、后山 3 部分。前山有长廊、排云殿、佛香阁、智慧海、德辉殿等著名建筑，是全国建筑精华汇集之处。广阔的昆明湖中，点缀着清晏舫、知春亭、十七孔桥和凤凰墩等。后山苍林修竹，景色幽静，有江南风光。参见“林业”中的“颐和园”。

长城—八达岭 长城是人类建筑史上伟大的古工程。距北京城 50 多公里的八达岭长城依山势而筑，巨石为基，上层用大型城砖砌成，城宽 4—5 米。解放后经过修葺，是万里长城中保存最好的一段。闻名中外的游览胜地，游人不绝。

十三陵 位于北京昌平县城东北山麓散布的明朝十三个皇帝的陵墓。即长、献、景、裕、茂、泰、康、永、昭、定、庆、德、思陵。面积约 40 平方公里，是闻名中外的古墓群。山水秀丽，风光优美，为京郊游览胜地。

天下第一关 位于河北秦皇岛市的山海关。山海关城的东门，为中国明代万里长城东部的重要关隘。建于 1381 年，因城楼题额“天下第一关”而得名。建筑雄伟壮观，关门设置 3 道防线，即罗城、瓮城和山海关的大门。南北连接长城，城楼雄踞关上，登临远眺，渤海、长城尽收眼底。

北戴河海滨 位于河北秦皇岛市的南端。驰名中外的避暑、游览胜地。夏季气候温和湿润。从北戴河口到东金山嘴 10 公里长的海滨，潮平浪静，沙细滩软，风景优美，分布着数十个设备良好的海水浴场。每年夏季游人如潮。蓬莱山屏峙海岸，密林深处，掩映着上千栋海滨别墅。

避暑山庄 位于河北承德市北郊。又名承德离宫、热河行宫。是清代皇帝夏日避暑和处理政务的场所。始建于 1703 年，1790 年竣工，占地 564 亩。背山面湖，草木蓊郁，分宫殿区和景苑区两部分。后者又分湖、平原和山峦区，72 景散布其间。集中中国南北方建筑艺术的风格，成为中国各地胜迹的缩影。与山庄外围雄伟壮观的外八庙构成著名的风景区。

赵州桥 又名“安济桥”。建于公元 605—616 年。为敞式单孔圆弧形石拱桥，长 50.82 米，宽约 10 米，跨径 37.37 米，拱圈矢高 7.23 米，由 28 条巨石并列砌成。大拱两肩对称地踞伏 4 个小拱，有减轻重量、节省材料、减少流水阻力和便于排洪的作用，在世界桥梁史上是一项伟大的成就。桥型稳重轻盈，雄伟美观。参见“交通”中的“赵州桥”。

云冈石窟 位于山西大同市西北 16 公里的武周山南麓。东西绵延 1 公里，现存石窟 53 个，雕像 5.1 万余尊。是中国最大的石窟群之一，世界著名的艺术宝库。始凿于 453 年，大部完成于 495 年，造像工程延续到 520—525 年。在中国三大石窟中以造像气魄雄伟、内容丰富著称。其中以第五、第六窟和五华洞最为丰富多彩，是云冈艺术的精华。参见“考古学”中的“云冈石窟”。

应县木塔 又称“佛宫寺释迦塔”。位于山西五台山北的应

县城内。建于1056年，是中国最高最老的木结构佛塔。底层直径30米，总高67.13米，塔外观为五层八角六檐，实际为九层，采用双层环形空间构架结构。内部空间处理别具匠心，是古建筑中结构与使用功能设计合理的典范。

五台山 位于山西五台县东北隅，中国四大佛教名山之一。由五座山峰组成，峰顶皆如平台，故名。五峰是望海峰（东台）、挂月峰（西台）、锦绣峰（南台）、叶斗峰（北台）、翠岩峰（中台）。其中以北台最高，海拔3058米，是华北最高峰。风景雄伟奇丽，寺院林立，大多集中在台怀镇，有佛光寺、显通寺、塔院寺、南山寺、罗睺寺、文殊殿、龙泉寺、殊像寺等。塔院寺内的舍利塔，显通寺内的铜殿、铜塔，是著名的古迹。寺院建筑壮丽，雕饰精美，彩画塑像遍及各寺庙。参见“地理”中的“五台山”。

恒山 又称“太恒山”、“元岳”、“常山”。相传4000年前舜帝巡狩四方，至此见山势雄伟，遂封为“北岳”。连绵数百里，横亘塞上，主峰位于山西浑源县城南，海拔2017米，分东西两峰。东为天峰岭，西为翠屏山，双峰对峙，浑水中流。山上怪石争奇，古树参天，楼台殿宇散布其间。古有十八景，今尚存朝殿、会仙府、九天宫、悬空寺等10多处。著名的悬空寺坐落在金龙口的绝壁上，殿宇楼阁40间全是陡崖峭壁上凿洞穴插悬梁为基，气势壮观。还有琴棋台、出云洞、紫芝峪等自然景观。参见“地理”中的“恒山”。

壶口瀑布 位于山西吉县城西南25公里的黄河壶口处。宽约30米，汛期可达50米，落差20余米。激流翻卷，响声如雷，回响5公里外，气势壮观。

昭君墓 位于内蒙古呼和浩特城南 10 公里的大黑河岸。王昭君名嫱，西汉末年湖北秭归县人，元帝时入宫为待诏。公元前 33 年匈奴呼韩邪单于入朝求和亲，昭君自愿出嫁远入匈奴，后立为宁胡阏氏。墓高 33 米，墓前、墓顶有亭，墓草青青，古木参天。墓前立有董必武《谒昭君墓》诗碑，墓旁有陈列馆，展出历史文献和出土文物。现已辟为公园。

五塔寺 位于内蒙古呼和浩特市区南，建于 1727 年。殿宇分三进，殿后有“金刚座舍利宝塔”。塔座是具有拱门的方形高台，高 7.8 米，塔座上簇立 5 个方形小塔，以中塔最高，达 8.65 米。佛塔宏伟精致，雕刻艺术精湛。

成吉思汗陵 位于内蒙古伊金霍洛旗阿腾席连镇东南 15 公里。解放后新建。占地 1500 多平方米。主体中央纪念堂高 20 余米，下为八角形，内置通柱，上出重檐，蒙古包式穹庐顶，精工彩绘藻井。顶外部蓝色琉璃瓦砌出云头，镶嵌黄色琉璃砖，并置金黄色琉璃宝顶，金碧辉煌。堂中塑成吉思汗坐像，两廊彩绘成吉思汗生平事迹壁画。堂后寝宫安置黄色蒙古包 4 座，供奉成吉思汗夫妇以及其孙贵由夫妇的灵柩。

中共“一大”会址 位于上海兴业路 76 号。1921 年 7 月中国共产党第一次全国代表大会的会址。出席大会的代表有毛泽东、董必武、何叔衡、陈潭秋、王烬美、邓恩铭等 13 人，代表全国 53 名党员。大会讨论了政治形势、党的基本任务、党的组织原则和党的领导机构等。通过第一个党章，选举了党中央领导机关，宣告中国共产党的诞生。是一幢一楼一底的石库门房屋，解放后经过修缮并对会场进行复原布置，陈列有珍贵文物资料。

豫园 位于上海南市旧城厢东北。建于1559—1577年。占地70余亩，为江南著名的古典园林。内有5条龙墙将30多处亭、台、楼、阁分隔成7个景区，各具特色。东北角的点春堂，曾是1853年上海小刀会起义的指挥所。

趵突泉 又称“趵流”，“槛泉”。位于山东济南城西桥南约0.5公里。名列72泉之首，被誉为“天下第一泉”。大小涌泉16处，主泉眼三股，昼夜喷涌。泉水清冽，水质优良，形似雪涛，声如隐雷。池畔有观澜亭，池东有来鹤桥，桥东大片散泉汇注成池，水上“望鹤亭”为赏泉品茗的佳处。1956年与附近名泉古迹划归一区，辟为趵突泉公园。

千佛山 古名历山，又名舜耕山。位于山东济南市南约2.5公里。有唐代建造的兴国寺，寺前崖壁上有依山镌造的佛像，称千佛崖。崖下极乐、龙泉、黔娄等洞有多尊佛像。登临明代建的“一览亭”远眺，明湖似镜，黄河如带，泉城风貌，尽收眼底。1959年辟为千佛山公园。

崂山 位于山东青岛市东。中国名山之一。周围约200公里，奇岩怪石，随处可见，海山相连，气象万千。著名风景有南、北九水，其中以龙潭瀑、潮音瀑、靛缸湾尤为壮观。古迹有华严寺、太清寺和白云洞等。山上气候温和湿润，夏季凉爽宜人，为避暑、游览胜地。

孔庙 位于山东曲阜城内，中国三大宫殿古建筑群之一。有大成殿、奎文阁为主体的十余所殿屋，和帝王宫殿一样庄严威凛。南北长约600米，东西宽约200米，呈长方形，四周围墙，四角设角楼。殿堂阁庑466间，雕梁画栋，金碧辉煌。碑刻2千余块，有13座碑亭，53块巨碑以及120块以孔子生

平为题材的石刻等，形成中国的又一大型碑林。解放后，辟有汉魏六朝碑刻、汉代画像石刻和法帖石刻三个陈列室。参见“工程技术”中的“孔庙”。

蓬莱阁 位于山东蓬莱县城北 1 公里丹崖山。下临大海，殿阁凌空，云烟缭绕，素称“仙境”。建于北宋嘉祐年间，明代扩建，清代重修。双层木构建筑，重檐八角，绕以回廊，上悬“蓬莱阁”匾额。现有 1.9 万平方米的古建筑群，分中、西、东三个院落，有楼、亭、殿、阁百余间。主要有三清殿、吕祖殿、天后宫、龙王宫、弥陀寺、蓬莱阁等。素有海市蜃楼等十大胜景。

泰山 位于山东泰安县境内。古称岱山，又名岱宗，为中国五岳之首。海拔 1524 米，最高峰玉皇顶又叫天柱峰。名胜古迹遍布全山，与自然美景和谐交织在一起，展现了泰山独有的特色。旭日东升、晚霞夕照、黄河金带、云海玉盘是泰山的四大奇观。名胜古迹以岱庙、经石峪和灵岩等处最佳。

钟山 位于江苏南京市东郊。古称金陵山，又称紫金山。东西长约 7 公里，南北宽约 3 公里，山势险峻，蜿蜒如龙。山前正中是中山陵，西面是梅花山、明孝陵、廖仲恺和何香凝墓，东面是灵谷公园、邓演达墓。第三峰天堡山上有著名的紫金山天文台。

中山陵 位于江苏南京钟山第二峰小茅山的南麓。建于 1926—1929 年，占地二千多亩。背拥青嶂，面临平川，布局严整，气势磅礴。有牌坊、墓道、石门、碑亭和墓室，几乎都用花岗岩、大理石筑成，色调和谐，庄严肃穆。从陵墓进口的牌坊上到墓室，共 8 个平台，292 级石阶，平面距离 700

米，高差 70 米。石级尽处，进入祭堂。后面是墓室，中央是长方形墓穴，下面安放着中山先生遗体，上面是大理石卧像。参见“工程技术”中的“中山陵”。

明孝陵 位于江苏南京钟山南坡的独龙阜玩珠峰下。建于 1381 年，明太祖朱元璋的陵寝。分两部分：神道，从下马坊到石刻，随山麓起伏排列成一条约 800 米长的神道石刻；主体建筑，包括石桥、正门、碑亭、享殿、大石桥、方城、宝城。建筑大部已毁坏，但其形势雄壮，为中国现存最大帝王陵墓之一。

紫金山天文台 位于江苏南京钟山的第三峰天堡山上。建于 19 34 年。现拥有中国自制的 60 毫米折反射望远镜、太阳望远镜、人造卫星等许多现代化仪器和设备。还存有中国古代观测天文的仪器浑仪、简仪、天体仪、漏壶等文物。

雨花台 位于江苏南京市中华门外约 1 公里处的山岗。几个世纪来，无数民族英雄和革命先烈在此牺牲。解放后兴建雨花台革命烈士陵园，建有革命烈士纪念碑、革命烈士史迹陈列馆，陵园正门处有花岗岩雕刻的巨大的革命烈士群像。整个陵园松柏苍翠，庄严肃穆。

太湖 跨江苏、浙江两省，为中国第三大淡水湖。古称震泽、具区，又名笠泽、五湖。面积 2420 平方公里。湖中大小屿以洞庭东山、西山、马迹山、三山、鼋头渚为最著名，组成一幅山外有山，湖中有湖，山峦连绵，湖水浩淼的天然图画。沿湖有无锡山水、苏州园林、古吴名迹、宜兴洞天等，形成闻名中外的风景区。参见“地理”中的“太湖”。

鼋头渚 位于江苏无锡市西南太湖之滨，南犊山西端。三

面环水，形如突入湖中的鼋头，故名。1918年开始建园，解放后经精心构筑，成为著名中外的游览胜地。特点是天然风景为主，人工修饰为辅。大致分四个景区：1. 从太湖佳绝牌坊至长春亭，经藕花深处到诵芬堂；2. 从鼋头、涵虚亭到澄澜堂；3. 从飞云阁登劲松楼和万浪桥；4. 从七十二峰仙馆、小南海至光明亭、花神庙。游人可从不同角度观赏太湖风光。

梅园 位于江苏无锡市西郊的东山和许山南坡。园内遍植梅树，故名。始建于1912年，植梅数千枝，初具规模。解放后经精心修建，植梅3，000余株，占地增至500余亩。亭台宝塔，傍山建造，是江南著名的赏梅胜地。

蠡园 位于江苏无锡市西南五里湖畔。江南名园之一。三面临湖，以水饰景，亭、廊、堤均傍水而筑，布局纤巧，色彩和谐。园分3部分，中间是曲径假山，归云洞是最高点；东南是千步长廊，尽头是湖心亭和凝春塔；西北以鱼池为主体，有四季飘香的“四季亭”。

拙政园 位于江苏苏州市娄门东北街。占地60余亩，苏州最大的名园。构筑以水池为中心，楼台亭榭，临池而建，整个园林犹如浮在水面上，融江湖、山林为一体。分中、东、西3部分，东园有兰雪堂、秫香馆等建筑；中园为精华所在，以“远香堂”为主体，南北有平台池水，假山林立，池中垒土石作山，建有雪香云蔚亭和待霜亭；西园建有“十六鸳鸯馆”和“十八曼陀罗花馆”，馆东宜两亭，馆西留听阁。参见“林业”中的“拙政园”。

虎丘 位于江苏苏州阊门外，距城3.5公里。又名海涌山，有“吴中第一名胜”、“江南五壑之美”的美名。山上有一座

7 级 8 面砖塔，称虎丘塔，始建五代末年，成于北宋初年，气势雄奇，构筑精美。名胜古迹还有断梁殿、憨憨泉、试剑石、真娘墓、千人石、剑池等。

灵岩山 位于江苏苏州市西南 12.5 公里处。有灵岩寺、灵岩塔著名古迹。寺中大雄宝殿，巍伟庄严。还有“吴王井”、“智积禅师井”、“西施梳妆台”和“响砬廊”等遗址。山顶有“琴台”，相传是西施鼓琴之处，可饱览太湖风光。

寒山寺 位于江苏苏州城西的枫桥镇。因唐代张继诗句“姑苏城外寒山寺，夜半钟声到客船”而出名。始建于梁代天监年间，屡建屡毁，现存建筑为清末所建。有大殿、藏经楼、钟楼、枫江楼、碑廊等。解放后经全面修整，黄墙绿树，庄严幽深，引人入胜。

大明寺 位于江苏扬州西北约 4 公里的蜀岗中峰上。又称栖灵寺、洁净寺。始建于南朝刘宋大明年间。曾是唐高僧鉴真居住和讲学的地方。寺前是牌楼，向北是天门殿，院正北是大雄宝殿。大殿东侧为东苑，后有晴空阁，现为鉴真和尚东渡事迹陈列室。

善卷洞 位于江苏宜兴西南约 25 公里的祝陵村螺山。全洞分三层，有上、中、下、水四洞，游程约 800 米。洞口矗立高达 7 米的砥柱峰，中洞是天然的石厅，可容约千人；上洞形似螺壳，其中雾气弥漫，夏凉冬暖；善卷之奇在下洞和水洞，下洞狭长，有流水飞瀑，直泻悬崖；水洞幽深，蜿蜒曲折，可泛舟其间。

云台山 位于江苏连云港市。由前云台山、后云台山、东西连岛等组成。前云台山主峰海拔 642 米，风景点集中在此。

其中被《西游记》取材的花果山，异洞、怪石遍布，流水清泉淙淙，四季花果不绝，洞口水帘纷挂。还有三元宫等古迹。参见“地理”中的“云台山”。

包公祠 位于安徽合肥市南门。相传是包公幼年读书处。包河中央的香花墩上建有祭祀包拯的专祠—孝肃祠（即包公祠）。堂正中有包拯塑像。祠三面环廊，四周临水，风景优美。

采石矶 位于安徽马鞍山市西南 7 公里的翠螺山麓。原名牛渚矶。被誉为长江三矶之一。山峰峻秀，景色幽雅，江面狭窄，水流湍急，矶头突兀江中，遥对天门山。为纪念唐代大诗人李白而建的太白楼，依山而筑。前后三进，左右回廊，主楼三层，楼内珍藏李白手书拓本和各种版本的诗集，以及名人的诗篇、楹联、匾额和绘画。还有捉月台、李白衣冠冢、三元洞等名胜古迹。

迎江寺 位于安徽安庆市内。中国长江沿岸著名古寺之一。古称永昌禅寺，始建于9 74 年，1650 年改称今名。寺分三进，气势宏伟。现在的寺门、大雄宝殿、振风塔、毗卢殿、藏经阁等均为明清建筑。以壮观的 7 层 8 角振风塔为著名。

黄山 位于安徽南部黄山市境内。风景区面积约 1200 平方公里。中国最著名的风景区之一。徐霞客赞称“五岳归来不看山，黄山归来不看岳”。“黄山四绝”可概括风景的特点：1. 奇峰怪石，有莲花峰、天都峰、始信峰、石笋林、飞来石、猴子观海、梦笔生花、蓬莱三岛、关公挡曹、鳌鱼驮金龟等；2. 云海，每年约 200 天有云雾，四季可见。文殊台、清凉台、排云亭、光明顶等是观云海佳处；3. 奇松，有迎客松、送客松、蒲团松、凤凰松、黑虎松、卧龙松、棋盘松、探海松等；4.

温泉，平均每小时涌水 48 吨，水温常保持 42℃，水质清澈，可饮可浴，富有医疗价值。1000 多年前就已利用，现辟温泉浴室和温泉游泳池。中华人民共和国成立后建为黄山公园。参见“地理”中的“黄山”。

九华山 位于安徽青阳县西南 20 公里。又名九子山。为中国佛教四大名山之一。有“东南第一山”之称。天台、天柱、五老、十王、罗汉、莲花等峰最为雄奇。主峰十王峰海拔 1342 米。山中遍布怪石古洞、流泉飞瀑、茂林修竹，古刹林立，景色秀美。过去是地藏王菩萨的道场。东晋时始建庙宇，历史上曾建有 300 多座寺院，僧尼多达四五千人。如今还留存寺庙 65 座，僧尼百余人。大者有化城寺、祇园寺、东岩寺、甘露寺、月身宝殿、百岁宫等。化城寺内保存有一部明代印刷的全套藏经，百岁宫有江南罕见的木乃伊—无暇和尚肉身坐像。还有天台正顶的天台寺、闵园的慧居寺等。参见“地理”中的“九华山”。

天柱山 位于安徽潜山县境。素以雄、奇、灵、秀著称。主峰天柱峰海拔 1488 米。奇峰林泉与名刹古塔、摩崖石刻融合一起，成为中国著名的风景游览区之一。主峰区有飞来峰、五指峰、莲花峰、天狮峰、麟角峰、翠华峰、千丈崖等胜景。峰峦中多幽洞，总称司元洞府，为天柱奇胜之处。山谷寺区是名胜古迹集中地，有山谷寺、觉寂塔、石牛古洞石刻等。参见“地理”中的“天柱山”。

西湖 位于浙江杭州市内。面积约 5.6 平方公里。山水秀丽，景色宜人，是闻名中外的游览区之一。湖山映衬，相得益彰，群山中有名泉古洞，更添风韵。有石窟、碑志、宝塔、

寺庙、文化遗址，是具有 2000 多年历史文化的胜地。有“西湖十景”：断桥残雪、平湖秋月、三潭印月、双峰插云、曲院风荷、苏堤春晓、花港观鱼、南屏晚钟、雷峰夕照、柳浪闻莺。

岳庙、岳坟 坐落在浙江杭州西湖畔，栖霞岭南麓。岳飞是中国历史上的民族英雄。岳庙初建于 1221 年，屡经修建。正殿中有岳飞坐像，上悬仿岳飞手书“还我河山”匾额。照壁前两厢，各有一道碑廊，陈列 130 块碑石，北为岳飞的诗词，南为历代名人凭吊岳飞的诗词和岳庙几次重建的碑记。岳坟在庙内右首，墓道两旁有明代石刻，正中是岳飞墓。左为岳飞之子岳云的墓。墓周古柏森森。

灵隐寺 位于浙江杭州西湖畔。中国著名古刹，建于 326 年。前为天王殿，上悬“云林禅寺”匾额，殿中有弥勒佛坐像。其后为大雄宝殿，单层重檐、三叠的歇山式建筑，殿高 33.6 米，高甍飞宇，琉璃瓦顶。大殿正中为金装释迦牟尼像，高 19.9 米。天王殿前有建于969 年的两座经幢和大雄宝殿前建于960 年的两座经塔，是极为珍贵的文物。

钱塘江大潮 位于浙江杭州湾的天下奇观，世界上仅巴西亚马逊河口的涌潮可与之媲美。观看“钱江秋涛”的佳处是海宁县盐官镇。每年农历 8 月 15 至 18 日为观潮节。潮来势迅猛，形成浪墙，直立江面，奔腾向前。为杭州胜景之一。

大禹陵和大禹庙 位于浙江绍兴稽山门外 3 公里。大禹是传说中第一个为民治水的英雄。大禹陵背靠景色秀丽的会稽山，前面是甬道，墓址竖有“大禹陵”碑。旁有禹王庙，建于 545 年。庙宇宏伟，门内有“岣嵝碑”，“百步禁阶”通大

殿，殿中为高大的大禹塑像。

兰亭 位于浙江绍兴西南14公里的兰渚山下。晋代已是著名景区。东晋大书法家王羲之撰书的《兰亭集序》，描述了这一带的风景。在1548年后迁至今址。现有曲水流觞亭，面临曲水。亭东为晋右军将军祠，祠内有墨池，池中建有墨华亭。流觞亭后有御碑亭，立有清康熙、乾隆二帝御碑。流觞亭前为鹅池，畔建有石碑亭，中立“鹅池”碑，相传为王羲之书。

富春江、新安江 浙江钱塘江上游。流经浙江富阳、桐庐、建德3县。两岸风光被誉为“奇山异水，天山独绝”，是中国最佳的旅游线之一。有鹳山、桐君山、瑶琳仙境、七里泷、严子陵钓台、双塔凌云、白沙桥、新安江水库、灵栖洞等风景点。

嘉兴南湖 位于浙江嘉兴市南，分东西两湖。湖中有湖心岛和仑圣祠岛。名胜古迹有建于五代的烟雨楼、清乾隆皇帝的诗刻。中国著名的革命纪念地之一，1921年7月中国共产党第一次全国代表大会从上海移此继续举行。

雁荡山 位于浙江东南乐清县境内。有北、中、南雁荡，并称“东瓯三雁”。以北雁荡最著名，奇峰怪石，流泉飞瀑，蔚为奇观。以峰、石、涧、瀑著称。“大龙湫”是最著名的瀑布，与“灵峰”、“灵岩”并称雁荡“二灵一龙”胜景。

普陀山 位于浙江东北部普陀县，舟山群岛的一个岛屿。面积12.5平方公里。中国佛教四大名山之一，著名的避暑游览胜地。有普陀十景：千步金沙、短姑圣迹、莲洋舞渡、洛迦灯火、天门清梵、古洞潮音、盘陀晓日、茶岚晓雾、梅湾春晓、静室茶烟。还有普济寺、法雨院、慧济寺等，规模宏大，

建筑考究，是清初建筑群的典型。参见“地理”中的“普陀山”。

滕王阁 位于江西南昌市沿江路赣江边。建于653年，以唐太宗之弟滕王李元婴封号命名。675年9 月9 日，洪州都督在此大宴宾客，王勃于席间作《滕王阁序》，成为千古名篇。原建筑规模宏大，屡毁屡建，重建重修达28次。1926年被北洋军阀邓如琢烧毁，遗迹尚存。

景德镇 位于江西东北部。依山临水，风光秀丽，以产瓷驰名世界，有“瓷都”之称。汉代即开始生产瓷器，距今1400多年历史。有明代的街道，唐代的“红塔”和湖田古窑址。市中心有“五龙戏珠”的“珠山”，还有水光潋滟的“莲花塘”，为游人览胜之处。

庐山 又称“匡庐”。位于江西北部，北临长江，东濒鄱阳湖。绵亘25公里，大部分山峰海拔在1300—1500米。峰奇山秀，云雾缥缈，匡庐瀑布，名扬天下。夏季凉爽宜人，为中国著名的避暑游览胜地。有小天池、花径、仙人洞、锦绣谷、龙首崖、电站大坝、黄龙潭、三宝树、芦林大桥、植物园、含鄱口、五老峰、三叠泉等风景点。

井冈山 地处湘赣交界的罗霄山脉中段。南北绵延45公里，东西间隔40公里，号称“五百里井冈”，是中国第一个农村革命根据地。高山峻岭，云海茫茫，瀑布飞泻，树木参天。革命遗址主要有茨坪、大小五井、茅坪、黄洋界、八面山、双马石、朱砂冲、桐木岭、游击洞、七溪岭等。参见“地理”中的“井冈山”。

龙宫洞 位于江西彭泽县西南36公里处。洞内景色如“东

海龙宫”，故名。全长 2700 米，石钟乳、石幔、石笋等千姿百态，引人入胜。可分前厅、东宫、西宫、正宫、鼓乐厅等景点。

鼓浪屿 位于福建厦门市，厦门岛对面的一个小岛。风景幽美，素有“海上花园”之称。最高处是日光岩，山下有日光寺，寺中有“红太阳”浮雕，山腰有古避暑洞。登上顶峰，厦门尽收眼底，碧海蓝天，风景如画。海滨有港仔后和大德记游泳场。“菽庄花园”内，花香鸟语，如入仙境。还有明末民族英雄郑成功所建炮垒、围城的遗迹。

泉州 位于福建东南沿海，晋江下游北岸。东南沿海著名文化古城之一。著名的侨乡。早在隋唐时代就是对外贸易的重要港口，现留存许多古代对外交通史迹和文物。名胜古迹有开元寺、镇国塔、仁寿塔、清真寺、清源山、老君岩造像、弥陀岩石刻、东湖、百源川池、承天寺、洛阳桥、瑞像岩石佛等。

武夷山 位于福建崇安县南部。方圆百里，丹山碧水，素有“武夷山水天下奇，千峰万壑皆画图”之美誉。气候宜人，一年四季皆可游览。秦汉以来，建有庙宇、亭台、书舍等 300 余处。尚存不少古迹和文物，主要集中在九曲溪和北山一带。九曲溪经星村入武夷，蜿蜒约 7.5 公里，乘竹筏行溪上，如漫步画廊中。北山主要有天心岩、三花峰、流香涧、水帘洞等胜景。参见“地理”中的“武夷山”。

阿里山 位于台湾嘉义县东北，是大武峦山、尖山、祝山、塔山等 18 座山的总称。最高峰海拔 2905 米。风景区面积约 175 公顷，最著名的有四大景：云海壮观、日出奇景、擎天神

木和艳红樱花。还有慈云寺、高山植物园、高山博物馆、姐妹潭等游览胜地。

日月潭 位于台湾中部南投县丛山中。台湾唯一的天然湖泊，著名风景区。湖面海拔 760 米，周长 24 公里，水深 20—30 米。中有一秀丽小岛，以此为界，北半形同日轮，南半形似新月，故得名。山水相映，翠峰环抱，四季晨昏晴雨，景物变化多端。潭畔山麓，建有许多楼阁亭台，主要有涵碧楼、玄光寺、慈恩塔，还有文武庙、孔雀园和高山族同胞村落等景点。

郑州商代遗址 位于河南郑州市区。面积 25 平方公里。遗址中发现一座周长 7 公里的城垣，属早于安阳殷墟的商代前期的遗址。发掘有大量的夯土房基、地窖、壕沟、水井等遗迹，和铜、石、骨、陶、玉器等文物。参见“考古学”中的“郑州商代遗址”。

“二七”纪念塔 坐落在河南郑州市中心二七广场。为纪念 1923 年 2 月 7 日京汉铁路工人进行的著名大罢工而建。采用双星并联式塔身，高 63 米，共 14 层。造型别致，气势雄伟。塔内各层陈列着“二七”大罢工有关史料。沿梯盘旋可登塔顶，俯瞰郑州风光。

龙门石窟 位于河南洛阳市南 13 公里的龙门口。龙门东西两山即香山和龙门山，中隔伊水河。石窟造像始于 494 年前后，历经 400 余年，两山窟龛，密似蜂巢。现存佛洞 1352 个，佛龛 750 个，佛塔 40 余座，佛像 10 万多尊，历代造像题记和碑刻 3600 余品。代表性洞窟有北魏的古阳洞、宾阳洞、莲花洞和唐代的万佛洞、奉先寺、潜溪寺、极南洞、摩崖三佛

龛、看经寺等。此外，选取石窟题记、碑刻的北魏书法“龙门二十品”和唐代褚遂良的“伊阙佛龛之碑”等，是中国书法艺术的珍品。参见“考古学”中的“龙门石窟”。

白马寺 位于河南洛阳城东约 18 公里。建于 68 年，是佛教传入我国后建立的第一座佛寺。原建筑规模雄伟，现尚存天王殿、大佛殿、大雄殿、接引殿、毗卢阁和钟楼等。寺外有 1175 年建造的齐云塔，高 24 米。

相国寺 位于河南开封市内，中国著名的佛教寺院之一。始建于 555 年，几经重修、改建。相传日本佛教真言宗创始人弘法大师（空海）于 804 年来中国求法，曾住此寺。现存清代建筑八角殿、大雄宝殿、藏经阁，气势宏伟，金碧辉煌。八角殿内“千手千眼观音”，高 6 米多，精美至极。保存有大量碑帖石刻。寺外有一钟亭，内悬清代巨铜钟，重万余斤，是开封八景之一。

祐国寺塔 又称“铁塔”。位于河南开封市内东北角。建于 1049 年。为八角 13 层铁色琉璃砖塔，高 54.6 米，远望似铁铸，故名。由台基、塔身、塔刹构成。塔身用铁色琉璃砖门饰以飞天、坐佛、伎乐、麒麟、花卉等 50 余种精美图案。塔内有旋梯可至塔顶，眺望古城，尽收眼底。塔南殿内有北宋铜佛一尊，高 5.3 米。现已辟为公园。

嵩山 位于河南登封县境内。中国五岳中的中岳。主峰峻极峰，海拔 1440 米。在山南麓，历代曾多次兴建庙宇、书院，现存胜迹众多，有中岳庙、嵩岳寺塔、观星台、少林寺、会善寺、法王寺、永泰寺、嵩阳书院、初祖庵、太室阙、少室阙、启母阙、少林寺塔林等。参见“地理”中的“嵩山”。

鸡公山 位于河南信阳南45公里的豫鄂两省交界处。是中南著名的避暑胜地。是大别山脉的一座山峰，奇峰幽谷，林冠覆盖，云雾缭绕，盛夏清凉。名胜以报晓峰和灵化山的灵化寺最著名。报晓峰高出山头约50米，一峰昂起，姿态雄奇。灵山寺掩映在半山缘槐之中。林壑间散布着楼台别墅，为疗养胜地。中华人民共和国成立后辟为云雾公园。

三门峡 位于河南三门峡市。三门峡谷两岸夹水，壁立千仞，是历史上闻名的黄河天险。1957年4月开始兴建水利枢纽工程，1960年建成，后又改建。坝高106米，全长875米，宏伟壮观，与河心突兀而立的中流砥柱石遥相辉映。

东湖 位于湖北武汉市东郊。湖面33平方公里，风景区面积约87平方公里。湖岸曲折，景色宜人。湖中有结构壮丽的湖光阁。湖西岸有行吟阁、九女墩、长天楼、屈原纪念馆、听涛轩、水云乡、沧浪亭、濒湖画廊、洪山宝塔、施洋烈士墓等。

黄鹤楼 位于湖北武汉市内。原址在武昌蛇山黄鹤矶上，因修建武汉长江大桥时拆除，今桥头堡上仍刻有“黄鹤楼旧址在此”字样。新楼濒临长江，共五层，高51.4米。顶层正面悬“黄鹤楼”巨匾额。楼前有山门、牌坊、轩亭、宝塔。楼后建有诗碑廊和各种纪念性亭阁。楼雄伟壮观，是古典建筑的杰作。

三游洞 位于湖北宜昌市西北10公里的西陵山腰，为一天然溶洞。相传唐代白居易、白行简、元稹三人曾同游此洞，宋代苏洵、苏轼、苏辙父子三人也到此一游，由此得名。洞深约30米，宽23米，高9米，内有三根石柱隔洞为两室。前

室有壁刻、碑刻 40 余件，后室幽奥，有一小耳洞可通洞外。

赤壁 有二处。一在湖北蒲圻县西北的长江南岸南屏山上。是三国时周瑜大破曹操的地方，即“赤壁之战”古战场，称“周郎赤壁”。这里冈峦绵亘，有一石峰伸延江中，上刻“赤壁”二字，下有碑文，其右刻有诸葛武侯画像。二在湖北黄冈县黄州城外的长江之滨，石壁垂直，颜色纯赤，宋时苏轼到此误为赤壁之战处，作有前、后《赤壁赋》和《赤壁怀古》，称“东坡赤壁”。有二赋堂、酹江亭、坡仙亭、挹爽楼、留仙阁、问鹤亭等古迹。参见“地理”中的“赤壁”。

武当山 位于湖北西部均县和房县之间。方圆 800 百里，主峰天柱峰海拔 1612 米。中国道教名山之一。高峰群立，涧谷纵横。唐代在灵应峰建五龙祠，明代建成庞大的道教建筑群。现基本保持明代建筑体系，主要宫观尚存金殿、太和宫、南岩宫、紫霄宫、五龙宫、遇真宫、玉虚宫、复真观、元和观、玄岳门、玉虚岩等。以天柱峰顶金殿最驰名。

岳麓山 位于湖南长沙市湘江西岸。总面积约 8 平方公里，最高峰海拔 297 米。山青水秀，风景优美。毛泽东青年时代曾在此进行革命活动。有爱晚亭、岳麓书院、麓山寺、望湘亭、白鹤泉、蟒蛇涧、唐李邕麓山寺碑、宋刻禹王碑等名胜古迹。还是重要的文化教育区，不少大专院校和科研单位汇集于此。

衡山 位于湖南衡山县境。中国名山之一，世称五岳中的南岳。主要有祝融、紫盖、芙蓉、观音、石廪、天柱等峰，巍峨峻峭，气势雄伟。祝融峰最高，海拔 1300 米，峰顶巨石上建有祝融殿，石墙铁瓦，为观云望日胜景之最佳处。还有南

岳庙、祝圣寺、忠烈祠、南台寺、磨镜台、铁佛寺、五岳殿、藏经殿、方广寺、广济寺等古迹。“祝融峰之高，水帘洞之奇，方广寺之深，藏经殿之秀”为衡山四绝。参见“地理”中的“衡山”。

岳阳楼 位于湖南岳阳市西门城楼上。前身是三国吴鲁肃练水兵的阅兵台，唐代始建“岳阳楼”，宋代文学家范仲淹作《岳阳楼记》，名声随之大振。现楼为1867年重建。主楼三层三檐，高19.72米，建筑精巧，气势雄伟。右侧有三醉亭，左侧有仙梅亭。楼内陈列珍贵出土文物和古代名人书画。

九嶷山 位于湖南宁远县南，有九座山峰，均险峻陡峭，相互掩映，形态极似，使人迷惘，故得名。风景奇丽，怪石嶙峋。舜源峰下有紫霞洞，素称地下宫殿。舜源峰上的紫兰，娥皇峰下的舜池，箫韶峰前的“象耕鸟耘”等都是风景胜地。参见“地理”中的“九嶷山”。

张家界 中国第一个国家森林公园。位于湖南大庸县北35公里。近年发现的一处规模可观的风景区，总面积20万亩。气候温和宜人，野生植物和野生动物种类丰富，山水风景旖旎，土家风情迷人，尤以千嶂万峰的嶙峋岩石引人入胜。主要风景有迎宾岩、黄狮寨、金鞭岩、纸马塔、朝天观等。附近有慈利县索溪峪和桑植县天子山风景区。

屈子祠 位于湖南汨罗县汨罗江边的玉笥山上。为纪念伟大爱国诗人屈原而建。建于汉代，1756年移建于此。现存建筑有正屋三进，中、后两进之间有过亭，周侧均有天井。祠内有众多碑刻。玉笥山东北5公里，保存有屈原的墓葬。

三元里 位于广东广州市北。村口有三元里庙，是1841年

广州人民抗英斗争的平英团旧址。1841 年 5 月 30 日大败英国侵略军于牛栏岗。中华人民共和国成立后建有三元里抗英斗争烈士纪念碑和纪念馆。

黄花岗 位于广东广州市东郊白云山麓。岗上有七十二烈士的墓园，纪念 1911 年 4 月 27 日孙中山领导的同盟会在广州武装起义牺牲的烈士。墓门是横排三拱门的牌坊，上镌孙中山题“浩气长存”鎏金大字。岗顶为陵墓，前有四柱方形钟顶碑亭，树“七十二烈士之墓”石碑，后为纪功坊，顶端耸立一高 2.8 米的自由神。墓园占地约 3 万平方米，已辟为纪念公园。

广州农民运动讲习所 位于广州市中山四路。1924 年中国共产党创办。1926 年毛泽东、周恩来、彭湃、恽代英等在此主办，培养了大批革命干部。中华人民共和国成立后，按原貌修复，建立了纪念馆。参见“历史”中的“广州农民运动讲习所”。

从化温泉 位于广东从化县城约 15 公里。温泉区范围约 5 公里，中间是水，两岸为山，是中国著名温泉风景区之一。山青水秀，风景优美。碧浪桥连通流溪河两岸，各具风格的楼、亭、馆、所，错落在翠绿丛中。现有 12 股泉眼，以礁石泉和沙滩泉最著名，属矽酸温泉，对某些疾病有一定疗效。还有飞虹瀑、万丈瀑、香粉瀑等著名的瀑布奇观。

肇庆七星岩 位于广东肇庆市东北 4 公里。七座峻拔的山峰，宛如罗列于星湖之滨的北斗七星，故名。分别叫屏风、阆风、石室、天柱、蟾蜍、仙掌和阿坡。屏风、阆风相连，顶上有古迹大觉寺、玉皇殿。石室为最大，洞深、多怪石，历

代题字大都集中在此。1953年修造星湖，银湖拥翠，平添景色。今享有“桂林之山，西湖之水”的美誉。

天涯海角 位于海南岛榆林西南，距崖城20多公里的海滩上。海天一色，奇石突兀，蔚为壮观。有“天涯”、“海角”、“南天一柱”等刻石。现辟为海南岛著名游览胜地。参见“地理”中的“天涯海角”。

桂林山水 位于广西漓江西岸的桂林市。是中国最著名的风景区之一。有“桂林山水甲天下”之称。青山秀水，全市皆景。可分东、南、西、北、中五个风景区。东区以七星山公园为中心，包括七星岩、月牙山、屏风山、普陀山、尧山、穿山、龙隐山、訾洲等；南区以南溪公园为中心，包括白龙洞、将军桥、刘仙岩、斗鸡山等；西区以隐山公园为中心，有“隐山六洞”；北区以虞山公园为中心，包括观音山、铁峰山、鹦鹉山、回龙山以及市郊的芦笛岩；市中心区以漓江公园为中心，包括叠彩山、伏波山、宝积山、象鼻山、榕湖、杉湖、鹭鸶洲以及独秀峰等。

漓江 广西桂江中阳朔县境内的一段。中国最著名的风景区之一。在苍翠雄奇的群峰间蜿蜒流淌，两岸奇峰、农舍，倒映水中，江上渔舟点点，波光粼粼，身临其境，如入画卷。有“阳朔山水甲桂林”之称。

阳朔 位于广西漓江西岸的阳朔县。以其山青、水秀、峰奇、洞巧闻名于世。徐霞客称为“碧莲玉笋世界”。风光绮丽，令人神往。有冠岩、画山、兴坪、碧莲峰、书童山、榕荫古渡、屏风山等名胜。

花山崖壁画 位于广西宁明县明江河岸花山崖壁上，是壮

族古代文化艺术的杰作。画面长 200 多米，高 40 多米，1500 多个人物图像。规模大、图像多、内容复杂。最大的人像高 3 米，手执匕首，腰佩刀剑，脚跨骏马。在宁明、龙州、崇左等县左江流域数百公里沿岸有 50 多处。多位于江河旁的峭壁上。风格和形象近似，皆用土红色彩，鲜艳夺目，粗犷有力，朴素逼真。

沈阳故宫 位于辽宁沈阳市旧城中心。清初皇宫，名盛京宫阙，入关后称奉天行宫。始建于 1625 年，1636 年基本建成。占地 6 万多平方米。以崇政殿为核心，从大清门到清宁宫为中轴线，分东、西、中路三部分。东路以大政殿为中心，两翼辅以十座方亭；西路以文溯阁为中心，前后有戏台、嘉荫堂、仰熙斋等；中路是大内宫阙，正门大清门，崇政殿为正殿，殿后为内宫。殿阁耸立，楼宇巍然，雕梁画栋，富丽堂皇，是中国现存最完整的皇宫建筑之一。

昭陵 又称“北陵”。位于辽宁沈阳市北郊。为清太宗皇太极和皇后博尔济吉特氏的陵寝。建于 1643 年，1651 年竣工。占地 450 多万平方米。建筑宏伟，外观红墙黄瓦、飞檐斗拱，内部雕梁画栋、富丽堂皇。中华人民共和国成立后精心修缮，辟为公园。

千山 原名千华山，又称“千朵莲花山”。位于辽宁鞍山市东南约 20 公里。是东北著名的风景区之一。以千峰万壑、苍松巨石、古刹禅院、松涛林海、流泉飞瀑闻名。可分北沟、中沟、南沟和西沟四个景区。古迹名胜多沿沟分布，尤以北沟古迹最多，景致最佳。有无量观、葛公塔、玉皇阁、八步紧、一步登天、龙泉寺、天上天、五佛顶等。沿南沟可达千山最

高峰仙人台，远眺鞍山风光。

蛇岛 又称“小龙山岛”。位于辽宁旅顺口西北 25 海里的海中。面积约 1 平方公里。岛上杂草灌木丛生，栖息着大量的毒蛇——腹蛇。

长白山 位于吉林省东南，中朝两国交界处。中国名山之一。主峰白云峰海拔 2744 米。山巅有天池，海拔 219 4 米，为中国最高火山口湖，面积9．82 平方公里。中朝两国的界湖。周围百丈峭壁，发源于天池的长白山瀑布，从北口悬崖飞流直下，形成高达 68 米的长白瀑布，景色壮丽。附近有补天石、牛郎渡、金钱泉、园池、王池、小天池等胜景。瀑布下约 1 公里是温泉带，水温 60℃ 以上，可治病。自然资源丰富，19 60 年建立自然保护区，19 80 年被列入联合国人与生物圈保护区。

高句丽遗址 位于吉林集安县，临鸭绿江畔，通沟河口东侧。有“国内城城址”，为古代高句丽国都。公元 3 年建都于此，长方形，周长 2713 米，墙垣以花岗石奠基，长方形石材垒筑，厚约 10 米。外围护城河，城有 6 门，四隅有角楼。城内及附近遗址众多，有人面石刻、好太王碑、丸都山城、洞沟古墓群等。

太阳岛 位于黑龙江省哈尔滨市松花江江心。是东北著名的疗养胜地和风景区之一。面积 12. 6 平方公里。有沙滩细软的江边浴场，别致幽雅的亭台楼榭，建筑精美的别墅和疗养院，新建一座科学会堂。

镜泊湖 位于黑龙江省宁安县西南的丛山中。呈“乙”字形，面积9 5 平方公里。山水相映，风光秀美。湖中八景是吊

水楼瀑布、大孤山、白石砬子、小孤山、城墙砬子、珍珠门、道士山、老鹳山，为游览的最佳处。附近有火山口内生长出茂密丛林形成的“地下森林”奇观和镜泊电站壮丽景色。参见“地理”中的“镜泊湖”。

五大连池 位于黑龙江省德都县内。因火山熔岩堵塞河道，形成 5 个相连的火山堰塞湖，故名。周围有 14 座火山形成的火山群，素有“火山博物馆”之称。景色壮丽，风光奇异。以老黑山、火烧山两座火山最为壮观。药泉山的矿泉水，有很高的医疗价值，为著名的疗养胜地。参见“地理”中的“五大连池”。

金上京故城遗址 位于黑龙江省阿城县城南 2 公里的阿什河西岸，金代前期（1115—1153 年）的都城。由南北两城和皇城组成。全城周长 11 公里，设有马面、角楼、瓮城和护城河。现存可见南北城墙和皇城中的五重宫殿基。城西有金太祖完颜阿骨打陵址。

武侯祠 位于四川成都南郊，为纪念蜀汉丞相武乡侯诸葛亮而建。初与刘备昭烈庙相邻，明初武侯祠并入昭烈庙。1672 年重建，形成现存武侯祠君臣合庙。祠内古柏苍郁，殿宇高大华美，主体建筑在中轴线上，有大门、二门、刘备殿、过厅、诸葛亮殿五重。泥塑蜀汉历史人物像 40 余尊，碑碣 40 余块，匾联 30 余件。其中“蜀丞相诸葛武侯祠堂碑”，世称三绝碑。

杜甫草堂 位于四川成都西郊浣花溪畔。为唐代诗人杜甫成都故宅旧址。屡经修建，现有工部祠、诗史堂、草堂书屋和杜甫石刻像等，旁有草堂寺。园林面积约 300 亩，梅树修

竹，环境幽静，为著名游览胜地。

红岩村 位于四川重庆西北郊化龙桥。为抗日战争时期周恩来主持的中共中央南方局和八路军重庆办事处驻地。1945年8月28日—10月11日，毛泽东来重庆进行“国共和平谈判”期间住此，并在市内曾家岩50号两次接见各界爱国人士。中华人民共和国成立后，与曾家岩50号合建为红岩革命纪念馆。

缙云山 位于四川重庆市北碚区，嘉陵江温塘峡南面。因缙云寺得名，为蜀中名胜之一。素有“小峨眉”之称。山中缙云寺建于423年，后几经修建，今存庙宇为1683年重修。山势雄峻，茂林清幽。有狮子、香炉、日照、夕照、猿啸、莲花、玉尖、宝塔、聚云九峰。以狮子峰最高，海拔1040米。峰顶太虚台是观日出最佳处。

都江堰 位于四川灌县西北的岷江上游。闻名中外的古代伟大的水利工程之一。初建工程的组织者为秦代的李冰，引岷江水进成都平原，除患兴利，灌溉农田。解放后继续整治，农田灌溉面积由400多万亩扩大到800多万亩。附近有古迹二王庙、伏龙观、安澜桥等。参见“水利”中的“都江堰”。

青城山 位于四川灌县西南15公里。因山形如城，故名。有“青城天下幽”之誉。峰峦迭嶂，古木参天。有建福宫、天师洞、上清宫等古迹。现辟为避暑休养地。

峨眉山 位于四川峨眉县西南10公里。中国佛教四大名山之一。主峰万佛顶海拔3137米。山势逶迤，雄秀幽奇，素有“峨眉天下秀”的称誉。游程约60公里，胜景、古迹主要有报国寺、伏虎寺、清音阁、洪椿坪、仙峰寺、洗象池、万年

寺、金顶等。金顶危崖凌空，峭壁万仞，是观日出、云海、宝光奇景的最佳处。

乐山大佛 位于四川乐山县城东南凌云山前，面临岷江与大渡河、青衣江汇流处。为一座依凌云山栖鸾峰山岩凿成的弥勒佛像，始建于713年，完成于803年。据测绘专家于1986年2月精确测量，大佛从头顶到脚板底高58.7米，头高11.7米，脸宽7.8米，鼻长3.5米，耳长6.43米，脚背宽8.5米，可容百人。过去传说佛高71米，包括大佛脚下的莲花座在内，但莲花座现已不复存在。像雍容大度，气魄雄伟，是世界上最大的石刻佛像。

九寨沟 位于四川阿坝藏族自治州南坪县。是近年来引人注目的风景区。中国先后将它划为大熊猫保护区、自然风景保护区和重点风景名胜区。面积为620平方公里。神奇的自然山水、丰富的生物资源和奇特的藏族风情相融合，形成独具特色的游览胜地。主沟长50多公里，分布着百多个高山湖泊，可分宝镜岩、树正、日则、剑岩、长海、扎汝六个景区。

白帝城 位于四川奉节长江北岸草堂河口，白帝山的丘陵上。始建于公元9—24年。自古以来，文人名士来此游历，写下许多诗篇，故有“诗城”之称。三国刘备伐吴失败后在此死去，“刘备托孤”发生在此。古迹众多，有白帝庙、武侯祠、观星亭、明良殿和碑林等。参见“地理”中的“白帝城”。

长江三峡 长江上瞿塘峡、巫峡、西陵峡的总称。西起四川奉节的白帝城，东到湖北宜昌的南津关，全长204公里。峰峦迭嶂，气势雄伟，石壁耸立，气象万千，险峻绝丽，闻名于世。沿岸名胜古迹甚多，有白帝城、神女峰、高唐观、昭

君村、屈原故里、张飞庙、黄陵庙、三游洞等。参见“地理”中的“长江三峡”。

遵义会议会址 位于贵州遵义市老城子尹路。是20世纪30年代初修建的一座砖木结构曲尺形洋房，占地520平方米。1935年1月中国工农红军长征到达遵义，总司令部即驻于此。在此召开了党中央政治局扩大会议，确立了毛泽东在全党的领导地位。中华人民共和国成立后建有纪念馆，1979年完成会址复原陈列。

黄果树瀑布 位于贵州镇宁县城西南打邦河上源的白水河上。宽约20米，最宽时可达30多米，从60米高悬崖直泻而下，水势汹涌澎湃，景色壮观。附近共有9级18瀑，水流跌落而成的水潭星罗棋布。为中国著名的风景区之一。参见“地理”中的“黄果树瀑布”。

梵净山 位于贵州江口、印江、松桃三县交界处。是武陵山脉的主峰，海拔2494米。1978年划为国家重点自然保护区，其中有世界上稀有的中国一类保护动物灰金丝猴，以及大鲵（娃娃鱼）、红腹角雉、麝、云豹、华南虎、猕猴等珍禽异兽。峰奇谷幽，四时花繁。有承恩寺、护国寺、坝梅寺、镇国寺等古迹，有大小金顶、拜佛台、香炉峰、藏经岩、九龙池、定心池、太子石等胜景。

滇池 位于云南昆明市西南。又名昆明湖、昆明池，古称滇南泽。面积340平方公里。东西两岸有金马、碧鸡二山夹峙，池上烟波浩淼，一碧万顷，誉为“云贵高原上的一颗明珠”。周围风景如画，名山胜景有大观楼、西山、海埂、白鱼口、郑和公园、石寨山古墓群遗址等。

大观楼 位于云南昆明市西滇池畔。1682 年始建观音寺，几经修建，现存楼为 1800 年重建。楼阁耸峙，绿树成荫，湖光山色，相映成趣。楼门柱上有清孙髯所撰 180 字长联，脍炙人口，海内驰名。现辟为大观公园，有观稼堂、催耕馆、揽胜阁、涌月亭、蓬莱仙境、游栏等胜景。

筇竹寺 位于云南昆明市西北 10 余公里的玉案山上。殿堂三层，依山势而筑。大雄宝殿正中为元塑三世佛，殿角有 1316 年所立圣旨碑，大殿两侧和梵音阁、天台来阁中有清塑五百罗汉像，形态各异，栩栩如生。寺后有花红洞，洞内钟乳悬垂，景色迷人。

苍山 位于云南大理县城西 2 公里，洱海与漾濞江之间。山势雄伟，横列如屏。主峰马龙峰海拔 4122 米，山顶终年积雪，故又称“银苍”。有十九峰、十八溪及悬瀑飞泉等名山胜景。云、雪、峰、溪为四大奇观。著名的蝴蝶泉边“蝴蝶树”，三塘溪的上关花为十八溪中的胜景。

洱海 位于云南大理、洱海两县间。因形似人耳，风浪大如海而得名。长 40 公里，宽约 8 公里。有“三岛”、“四洲”、“九曲”之胜。还有南诏避暑宫遗址、太和城遗址、崇圣寺三塔、阳苴咩城遗址等古迹。波光粼粼的湖水，与苍山积雪相辉映，组成了“下关风、上关花、苍山雪、洱海月”的大理绮丽风光。参见“地理”中的“洱海”。

路南石林 位于云南路南彝族自治县境内。中国著名风景区之一。面积 40 余万亩，游览区 1200 多亩，是石林的“荟萃区”。包括大石林、小石林、外石林、紫云洞、地下石林、石林湖、狮子池、狮子山、莲花池、剑峰池、藏湖、大叠水

瀑布等。方圆数百里，奇峰似林，怪石嶙峋，千姿百态，奇伟壮丽。

石钟山石窟 位于云南剑川县城西南 25 公里的石钟山上。依山开凿，宏伟壮观。开凿于唐宋年间，共有石钟寺区、狮子关区和沙登村区石窟 16 处。石钟寺区石窟 8 处，其中第一、二窟为南诏王造像，是全窟的重点。

西双版纳 位于云南省西南，以美丽的热带风光和浓密的原始森林著称于世。生长着品种繁多的稀有野生动植物，如象、大犀鸟、野牛、孔雀、箭毒木、美登木、轻木、天然木等。四季如春，风光优美，是中国著名的游览区之一。名胜古迹有版纳群塔、勐海八角亭等。

布达拉宫 位于西藏拉萨市西北玛布日山上。中国著名的古代建筑。宫殿群楼高耸，殿宇嵯峨，气势雄伟。宫内各部分的装饰布置，极其富丽豪华，宫殿雕梁画栋，8 座祭堂金塔以金叶包裹，宝玉镶嵌。佛堂内有数以万计的用金、银、铜、玉塑造的佛像、法器、神龛、经文典籍及其他文物。是藏族建筑艺术的精华，西藏最珍贵的宗教、艺术和文化的宝库。参见“工程技术”中的“布达拉宫”。

大昭寺 位于西藏拉萨市中心。相传始建于 7 世纪唐初，后经历代修缮增建。总面积 2500 多平方米。有 20 多个殿堂，殿高 4 层，上覆 4 个高大金顶，辉煌壮观。内有 300 多尊佛像，其中最珍贵的是文成公主从长安带去的释迦牟尼镀金铜像，以及吐蕃赞普松赞干布和文成公主、拜木莎公主的塑像。寺前有相传文成公主手植的唐柳及唐蕃会盟碑等古迹。

珠穆朗玛峰 位于西藏定日县中尼边境处。是世界最高大

山系喜马拉雅山的主峰，海拔为 8848.13 米，为世界第一高峰。山峰上部终年冰雪覆盖，世界登山运动瞩目和向往的地方。在 1960 年 5 月 25 日和 1975 年 5 月 27 日，中国登山队先后两次从北坡登上峰顶。现已对国外开放。参见“地理”中的“珠穆朗玛峰”。

半坡村遗址 位于陕西西安市东郊渭河南岸。距今 5700 多年的典型的原始母系氏族聚落遗址。面积约 2000 平方米，有圆形或方形房屋、地窖、圈栏、陶窑、墓葬等多处遗址。出土文物万件之多。1958 年在遗址上建成半坡博物馆。

骊山 位于陕西临潼县城南，西距西安市 25 公里。东西绵亘 5 公里，南北宽约 3 公里，山有东、西绣岭两峰。山顶有西周烽火台遗址。山腰有老君殿，系唐华清宫朝元阁遗址。还有 1936 年 12 月 12 日西安事变时蒋介石被捉处的“捉蒋亭”。山麓有著名温泉华清池，系唐杨贵妃的沐浴处。现华清池建有九龙汤、飞霞阁、杨妃池、石舫、五间厅等，园林景色，幽雅秀丽，已辟为游览区和疗养地。参见“地理”中的“骊山”。

秦兵马俑坑 位于陕西临潼县东 5 公里的下河村附近。是秦始皇陵墓的组成部分，现已发现 3 处。在一号坑建立了博物馆，该坑东西长 230 米，南北宽 62 米，总面积 14，260 平方米。坑内排列有序的如同真人真马高大的兵马俑 6000 多件，出土刀、矛、戈、弓、箭、弩等实用兵器 1 万多件。是著名的旅游胜地。参见“考古学”中的“秦兵马俑坑”。

西安碑林 位于陕西西安市三学街。是 1090 年为保存唐开成年间镌刻的《十三经》而建立的碑石集中地。历代都有增

添。现有 6 个陈列室，6 个游廊和 1 个碑亭，共展出碑石墓志有 1000 多块，荟萃各代名家手笔，是中国的一座书法艺术宝库。

延安 位于陕北高原。中国西北的古城，中国革命纪念地。1935 年 10 月，毛泽东、周恩来和朱德率中央红军，经过二万五千里长征到达陕北。在延安和陕北的 10 多年间，党中央胜利地领导了伟大的抗日战争和解放战争。现有中国革命纪念馆，及凤凰山麓、杨家岭、枣园、王家坪、南泥湾等革命旧址。

华山 位于陕西华阴县城南。中国著名的五岳之一，古称西岳。险要居五岳之首。素有“华山自古一条路”之称。分北峰、中峰、南峰、东峰和西峰。自山麓至绝顶，庙宇古迹，天然奇景，随处可见。有依山势而筑的长空栈、全真岩、鹞子翻身，有悬崖上开凿出的千尺幢、百尺峡、老君犁沟、擦耳崖、上天梯、苍龙岭等险道。中华人民共和国成立后多次整修，增添了安全设施。参见“地理”中的“华山”。

莫高窟 位于甘肃敦煌县城东南 25 公里的鸣沙山下，俗称千佛洞。中国著名的佛教艺术石窟之一。建于公元 366 年，隋、唐至元代，均有修建。凿于崖壁，长 1.6 公里，三四层不等，现存洞窟 492 个，大小不等，最大的高 40 余米。彩塑像 2100 多尊，最高的 33 米。壁画总面积约 4.5 万平方米，为中国现存规模最大、内容最丰富的石窟艺术宝库。中华人民共和国成立后成立敦煌文物研究所，并对洞窟进行了全面整修。

麦积山石窟 位于甘肃天水市东南约 30 公里的山中。中国著名的四大石窟群之一。始凿于后秦，后经不断开凿、重修。

现存洞窟 194 个，其中东崖 54 个，西崖 140 个，洞内泥塑、石雕约 7200 尊，壁画 1000 多平方米。泥塑风格清新秀丽，富有生活气息，壁画大部分剥落。中华人民共和国成立后建有麦积山文物保管所。参见“考古学”中的“麦积山石窟”。

炳灵寺石窟 位于甘肃永靖县西南 35 公里的黄河右岸。开凿于 420 年，历经北魏、北周、隋、唐、元、明代不断修建。现存窟龛 183 个，大小石雕佛像 694 尊，泥塑像 82 尊，大者高达 27 米。有石雕方塔一座，泥塑塔四座，壁画数百平方米。塑像神态挺拔自然，壁画色泽明快，笔意劲健。中华人民共和国成立后成立文物保管所。1967 年修建刘家峡水库工程中，为保护石窟修筑长 350 米、高 20 米的石堤。

嘉峪关 位于甘肃嘉峪关市西南隅。中国古代的雄伟建筑之一，万里长城西端终点。关城建于 1373 年，关楼建于 1506 年。关城周长 733 米，墙高 10.7 米，面积为 33，500 平方米，石条砌基，上部砌砖。四隅配角楼，南北城墙各有敌楼一座。开东西两门，其上各筑关楼一座，高 17 米，飞檐凌空，气势峭拔。中华人民共和国成立后经多次维修，成为游览胜地。参见“地理”中的“嘉峪关”。

清真大寺 位于宁夏同心县旧城内。是宁夏现存规模较大、历史较久远的一处伊斯兰教建筑。门前有砖砌照壁，上有大幅砖雕，甚为精美。通过券洞，登上面积 3500 平方米、高 10 米的台基，上建礼拜殿、宣礼殿、阿訇住房等。主体建筑礼拜殿是一座单檐歇山式顶的宏大建筑，右前侧有二重檐四面坡式的唤醒楼亭。

塔尔寺 位于青海湟中县鲁沙尔镇。是喇嘛教黄教教祖宗

喀巴的诞生地。始建于 1560 年。依山势而建，由大金瓦寺、小金瓦寺、小花寺、大经堂、九间殿、大拉浪、如意宝塔、太平塔、菩提塔、过门塔、大厨房等组成完整的藏汉结合的建筑群，庙宇重叠，华丽庄严。每年农历正、四、六、九月举行大庙会，为中国西北地区佛教活动的中心。油塑、绘画、堆绣被誉为当地文化艺术上的三绝。

青海湖 古称“西海”。位于青海省东北部大通山、日月山、青海南山间。面积 4635 平方公里，是中国最大内陆咸水湖。具有辽阔、明媚、雄伟、恬静的风貌，盛产无鳞湟鱼。湖中鸟岛，长 500 米，宽 150 米，每年春季有 10 多万斑头雁、鱼鸥、棕头鸥、鸬鹚等长途迁徙到此，成为鸟的世界。参见“地理”中的“青海湖”。

瞿昙寺 位于青海乐都县南约 20 公里的山沟中的一座喇嘛教寺院。1393 年朱元璋御赐“瞿昙”金匾，以后历代皇帝也多有赐匾额、修佛堂、立碑记、封国师、赐印诰等。依山而建，规模宏阔，是中国西北地区保存完好、规模较大的寺院。中轴线上建有金刚殿、瞿昙殿、宝光殿、隆国殿等高大建筑。两边有碑亭、壁画廊、大小钟鼓楼等。文物中以壁画最珍贵，有 51 间壁画廊，其中有用连环画的方式绘出释迦牟尼一生故事，场面大、画艺精，为之一绝。

天山天池 位于新疆天山博格达峰北坡的山腰间，距乌鲁木齐市东约 120 公里的三工河中游。著名游览胜地。海拔 1950 米，分大小天池，相距很近。大天池面积 4.9 平方公里。四周群山，白雪皑皑，塔松青翠，瀑布飞流，山色湖光，景色如画。西北山后有铁瓦寺、南天门寺，东山有王母娘娘庙

等胜景。

交河故城 位于新疆吐鲁番县城西约 10 公里处。城东西有两条小河环抱，形成柳叶形小岛。城内满目残垣颓壁，城中南北大道、街巷依稀可辨。大道北端有寺庙，规模宏大，佛龛犹存，佛像残迹可见。公元前 2 世纪至公元 5 世纪中叶，是车师前王国的治所，7 世纪中叶唐朝曾设置安西都护府（今库车）。

喀纳斯湖 位于新疆布尔津县内的阿尔泰山中。湖呈椭圆，南北长 34 公里，东西宽 9 公里，海拔 1300 多米。一湖碧翠，一片生机，森林茂密，风光优美。以其独特的生物资源和原始的自然美，被建立为自然景观综合保护区。

数　　学

数　学

数学基础·数理逻辑

数学基础　研究数学的对象、性质和方法的学科。19 世纪末 20 世纪初，由于发现近代数学本身存在许多重大问题，如数学的存在、有无“实无穷”、集合论中的悖论等问题，促使数学基础发展成一门新的数学学科。主要有三个流派：逻辑主义，直觉主义，形式主义，分别以英国的罗素，荷兰的布劳维尔，德国的希尔伯特为代表。

数理逻辑　见“逻辑学”中的“数理逻辑”。

形式主义逻辑学派　见“逻辑学”中的“形式主义逻辑学派”。

逻辑主义逻辑学派　见“逻辑学”中的“逻辑主义逻辑学派”。

直觉主义逻辑学派　见“逻辑学”中的“直觉主义逻辑学派”。

不完全性定理　哥德尔（K.Gödel）1931 年发表的两个定理。内容是：1. 一个包括初等数论的形式系统如果是一致的就是不完全的；2. 如果这样的系统是一致的，其一致性在本系统内不可证明；分别称为第一和第二不完全性定理。从理论上说明了希尔伯特方案的局限性。其证明方法推动了算法

论和递归论的发展。

命题演算 见“逻辑学”中的“命题演算”。

谓词演算 又称“命题函数演算”。数理逻辑的基本内容。把命题分析为主词和谓词两部分，根据一些推理规则，利用逻辑连接词和量词进行推理。在计算机科学中应用广泛。

量词 见“语言文字学”中的“量词”。

逻辑连接词 见“逻辑学”中的“逻辑连接词”。

命题连接词 见“逻辑学”中的“命题连接词”。

范式 见“逻辑学”中的“范式”。

证明论 见“逻辑学”中的“证明论”。

元数学 见“逻辑学”中的“元数学”。

公理集合论 见“逻辑学”中的“公理集合论”。

连续统假设 见“逻辑学”中的“连续统假设”。

选择公理 见“逻辑学”中的“选择公理”。

悖论 见“逻辑学”中的“悖论”。

算法论 又称“能行性理论”。数理逻辑的主要分支之一。一个算法是解决某类问题时确定的、有限步可完成的一组方法或规则。算法论用严格的数学方法建立算法概念和理论，使之精确化。目前已有若干种不同的算法理论，如古典递归函数论、图灵机论、正规算法和递归算法等。在计算机理论和控制论中有重要应用。

能行方法 见“逻辑学”中的“能行方法”。

递归论 数理逻辑的重要分支之一。起源于证明论所创建的算术化方法，是自然数递归的推广。研究可计算性和可判定性。已发展成为内容丰富的数学理论，在数学的其他分

支和计算机科学方面有重要的应用。

判定问题　数理逻辑的重要问题之一。寻求一个一般性的方法，判定某类命题中任一个的真假。这样的方法要求每一步都事先给定明确的规则且有穷步内可以结束，称为算法或能行方法。如果存在算法，就说这类命题是可判定的，否则不可判定。例如：一自然数是否为素数，一组线性方程是否可解，是可判定的。

模型论　数理逻辑的重要分支之一。为各种数学理论系统建立模型，研究各模型之间的关系，模型与形式系统之间的关系。20 世纪 50 年代后逐渐形成独立学科。在数学基础方面有重要应用。例如用紧致性定理构造非标准模型使实无穷小得到精确的理论根据。

非标准模型　数理逻辑中的一个概念。研究模型论时发现一些数学公理系统并不是唯一地刻划所研究的对象，可由完全不同的模型来研究它们。这些新发现的模型称为非标准模型。例如非标准算术、非标准分析。

非标准分析　数学分析理论的一种新的阐述。美国数学家罗滨逊（A·Robinson）20 世纪 60 年代通过引入实无穷大和实无穷小建立了实数理论的非标准模型。利用此非标准模型完成的数学分析的体系，称为非标准分析。利用它已简化了标准分析（经典数学分析）很多结果的证明，并得到了一些新的结果。

模糊数学　又称“弗晰（Fuzzy）数学”。研究处理模糊性现象的数学分支。1965 年美国数学家扎德（L·A·Zadeh）首先提出。随着时代的发展，各门学科迫切需要数学化，定量

化，但又难以对复杂的社会现象和自然现象做精确的数学描述，因此导致了模糊数学的产生。例如，统计某教室内有多少学生，可以精确地回答，但统计教室附近有多少学生就是模糊数学的研究对象，因附近是不清晰的概念。它在科学技术和经济发展的各种应用领域里已显示出巨大力量。

弗晰数学 即“模糊数学”。

结构 在一个数学对象的（非空）基本集A上，定义一系列的关系Rn，这些关系满足一定的公理，则称这样一组基本集和关系集为一个结构。当具体的某一基本集和关系集满足一个结构中的公理时，此基本集和关系集组称为具有此结构的一个数学体系，所有这样的体系称为此结构的数学模型。

逻辑代数 见“逻辑学”中的“逻辑代数”。

布尔代数 即“逻辑代数”。

开关代数 逻辑代数的一种应用。研究由开关的并联和串联所构成的电路的通断情况。以变元表示开关；数字0，1分别表示开关的断开与接通；3种基本运算“-”、“∧”、“∨”表示开关的基本连接方式：反相、串联、并联。用代数方法解决开关线路的分析和设计问题。在电子计算机、自动程序控制、电话交换系统中有广泛应用。

图灵机 见“逻辑学”中的“图灵机”。

自动机 一种自动讯息处理装置。按存储量的有限或无限可分为有限自动机和无限自动机。有限自动机假定在每个时刻t均处于有限个内部状态之一，在同一时刻接收一个从给定的有限集中选出来的输入符号，发出一个仅与内部状态有关的输出符号，并假定由当前的内部状态和接收的输入符

号便可决定下一个状态。如神经网络、数字计算机、图灵机等都是自动机。

代 数 学

代数学　起源于印度，后经阿拉伯传入欧洲。当初是解方程的科学。16 世纪意大利卡丹（Gerolamo Cardano）等已能解一般的三、四次方程，而到 19 世纪初尚无五次以上方程的一般解法。后被挪威阿贝尔和法国伽罗瓦否定地解决了。伽罗瓦建立了用根式构造代数方程的根的一般原理，这是用方程的根的某种置换群（*Galois* 群）的结构来描述的。此后，代数学的主流已进入群论或用群论方法研究的时代，发展为近世代数学（抽象代数学）。其研究对象是代数系，即如群、环、域、模和格等在其元素间定义合成法则的抽象元素集合，且着重研究其结构。二次大战后，随着拓扑学的发展，形成了新分支：同调代数，它把代数学中个别研究的一些问题，用统一观点处理而形成作为一般体系的领域，现正随着数学的发展产生很大影响。代数学另一重要而有广泛应用的分支是线性代数，它主要以矩阵为工具来研究线性空间的理论。代数学为数论、代数几何以及现代数学所有分支提供了强有力的工具。

线性代数　代数学的一个分支。以矩阵为工具，研究线性空间的结构、线性变换的标准形与不变量等。它是近代数学许多分支的基础，不少问题可化为线性代数的问题来讨论。

近世代数学　又称“抽象代数学”。详“代数学”。

同调代数 见“代数学”。

代数运算 在具某运算的集 S 中，任两元素经此运算的结果仍为 S 中一个确定元素，就称此运算为 S 的一个代数运算。例如：数的加法和乘法都是正整数集的代数运算，而减法和除法就不是。

交换律 对于集 S 中代数运算，使 S 中任两元素经运算的结果与元素次序无关，称此代数运算满足交换律。加法交换律为 $a+b=b+a$，乘法交换律为 $ab=ba$。

结合律 对于集 S 中代数运算，使 S 中任意三个元素的前两个或后两个元素先运算后，再与另一元素运算，其结果相同，称此代数运算满足结合律。加法结合律为 $(a+b)+c=a+(b+c)$，乘法结合律为 $(ab)c=a(bc)$。

分配律 对于集 S 中代数运算“加法”和“乘法”，使 S 中任意三个元素 a、b、c 满足 $(a+b)c=ac+bc$ 和 $c(a+b)=ca+cb$，称这两代数运算满足“乘法”对于“加法”的分配律。

代数数 满足有理系数代数方程的（复）数。例如，$(x-1)^3-2=0$的根 $1+\sqrt[3]{2}$ 即代数数。

超越数 不满足任何有理系数代数方程的（复）数。例如，圆周率 $\pi=3.14159\cdots$，自然对数的底 $e=2.71828\cdots$。

连分数 是由两组数列 a_0，a_1，…及 b_1，b_2，…所组成的表达式 $a_0+\cfrac{b}{a_1+\cfrac{b_2}{a_2+\cdots}}$ · 简记为 $a_0+\frac{b_1}{a_1}+\frac{b_2}{a_2}+\frac{b_3}{a_3}+\cdots$，称 $\frac{P_k}{Q_k}=a_0+\frac{b_1}{a_1}+\frac{b_2}{a_2}+\cdots+\frac{b_k}{a_k}$ 为该连分数的第 k 个渐近分数。如果数

列$\frac{P_1}{Q_1}$，$\frac{P_2}{Q_2}$，…的极限存在，称此连分数收敛，极限称为连分数的值。任意实数都可以用一个连分数来表示。

幂　n 个相同因子 a 的乘积，叫做 a 的 n 次幂或 a 的 n 次乘方，记作 a^n。其中 a 叫做幂的底数，n 叫做幂的指数，n 可以是任意实数或复数。

指数　见“幂”。

对数　如果 $a^b=N$ $(a>0,\ a\neq 1,\ N>0)$，那么把 b 叫做以 a 为底的 N 的对数，记作 $b=\log_a N$，其中 a 叫做对数的底数，N 叫作对数的真数。底数 $a=10$ 的对数叫做常用对数，记为 $\lg N$。底数 $a=e=2.71828\cdots$ 的对数叫做自然对数，记为 $\ln N$。

阶乘　n 个自然数 1，2，…，n 的乘积。记作 $n!$。例如，$4!=1\times 2\times 3\times 4=24$。规定零的阶乘为 1。

排列　从 m 个不同元素中取出 n $(n\leqslant m)$ 个不同的元素，按任意次序排成一列，称为一个排列，$n=m$ 时叫全排列，$n<m$ 时叫选排列。所有这样得到的不同排列的数目是 $\frac{m!}{(m-n)!}=m\ (m-1)\cdots(m-n+1)$，记为 P_m^n，称为 m 个元素中取 n 个不同元素的排列数。

组合　从 m 个不同元素中取出 n $(n\leqslant m)$ 个不同的元素成为一组，称为一个组合。所有这样得到的不同组合的数目是

$$\frac{m!}{n!\ (m-n)!}=\frac{m\ (m-1)\cdots(m-n+1)}{n\ (n-1)\cdots 2\cdot 1}$$

记为 C_m^n，称为 m 个元素中取 n 个不同元素的组合数。

数学归纳法　证明一个与自然数 n 有关的命题 P (n) 所

采用的方法。步骤为：1. 验证 $n=n_0$ 时命题 P（n）成立；2. 假设 $n=k$ 时命题 P（n）成立，证明 $n=k+1$ 时命题 P（n）也成立。由 1、2 两步得出结论：命题 P（n）对一切大于等于 n_0 的自然数都成立。

二项式定理 $(x+a)^n=x^n+C_n^1ax^{n-1}+C_n^2a^2x^{n-2}+\cdots+C_n^ka^kx^{n-k}+\cdots+a^n$，其中 n 是正整数，C_n^k 是从 n 个数中取 k 个的组合的个数：$C_n^k=n!/k!(n-k)!$。

代数式 由数字和字母经有限次加、减、乘、除、乘方和开方等运算所得的式子。代数式通常分类如下：

代数式
- 有理式
- 无理式
  - 整式（单项式、多项式）
  - 分式

由字母和数字经有限次算术运算得到的式子叫有理式。含有自变量开方运算的代数式叫无理式。

有理式 见“代数式”。

无理式 见“代数式”。

单项式 由数字和若干个字母进行有限次乘法运算所得之式。其中字母表示常量和变量。数或数与表示常量的字母的积称为系数，表示变量的字母也称为元，元的指数的和称为次数，例如，$4xyz$ 是三次单项式。

多项式 又称“有理整式”。有限个单项式的和。多项式中合并同类项后的各单项式称为项，各项次数中最大的称为多项式的次数。按含元的个数有一元、二元、多元多项式。例

如，$5x^3y^2+3x^2y-1$ 是五次二元多项式。

齐次多项式　各项次数相同的多项式。例如，$3x+5y$，$3x^2-4xy+y^2$ 都是 x、y 的齐次多项式。前者称一次齐次式或线性型；后者称二次齐次式或二次型。

不可约多项式　又称“既约多项式”。次数大于零的有理系数多项式不能分解为两个次数大于零的有理系数多项式的乘积时，称为有理数域上的不可约多项式。对实系数和复系数不可约多项式也有相应的定义。

根式　式子$\sqrt[n]{a}$称为根式。其中 a 是被开方数，n 是根指数。根指数相同的根式称为同次根式。根指数和被开方数都相同的最简根式称为同类根式。

分式　又称“有理分式”。含有除法运算，且除式中含有自变数的有理式。在给定的数域内使分式的分母不为零的自变量容许值组成的集合，叫做分式的定义域。

不等式　表示两个量或表达式不等关系的式。

因式　若一个多项式能除尽另一个多项式，则称前者为后者的因式。

公因式　若一个多项式同时为几个多项式的因式，则称它为这些多项式的公因式。例如，$a+b$ 是 $(a+b)^2$ 和 a^3+b^3 的公因式。

最高公因式　几个多项式的所有公因式中次数最高的一个称为它们的最高公因式。

因式分解　把一个多项式分解成几个多项式的乘积。例如，把 a^2-b^2 分解成 $(a+b)(a-b)$。

方程　含有未知量的等式。使等式成立的未知量的值称

为方程的解或根。求解的过程称为解方程。例如，$x^2+1=3-x$ 是方程，它的根是 1 和－ 2。不论未知量的值如何，总是成立的等式称为恒等式。例如：$(x-1)^2=x^2-2x+1$。

方程组 又称“联立方程”。由若干方程所组成。例如，

$$\begin{cases} x+y-1=0, \\ x^2+2xy+y^2=0。 \end{cases}$$

同时满足每个方程的未知量的值，称为方程组的解。

不定方程 一个含有两个或两个以上未知量的方程。它一般有无穷多个解。特别对于整系数的不定方程要求解也是整数时，称此方程为丢番图（Diophantus）方程。不定方程是数论研究的内容之一。

丢番图方程 见“不定方程”。

代数学基本定理 每个复数系数的一元 n（正整数）次代数方程至少有一个根。由德国数学家高斯首先证明，故又称“高斯定理”。

棣莫佛公式 即“恒等式 $(\cos\theta+i\sin\theta)^n=\cos n\theta+i\sin n\theta$”。其中 n 是整数，$i^2=-1$。

韦达定理 关于代数方程根与系数关系的定理。二次方程 $ax^2+bx+c=0$ 的韦达定理是：方程的根 x_1、x_2 与系数的关系为 $x_1+x_2=-b/a$ 和 $x_1x_2=c/a$。对于 n 次方程也有相应的定理。

综合除法 用 $x-\alpha$ 除多项式 $f(x)=a_nx^n+a_{n-1}x^{n-1}+\cdots+a_1x+a_0$。$(n\geqslant 1)$ 的一种方法。作法如下：

$$\begin{array}{c|cccccc} \alpha & a_n & a_{n-1} & a_{n-2}\cdots & a_1 & a_0 \\ & & b_n\alpha & b_{n-1}\alpha\cdots & b_2\alpha & b_1\alpha \\ \hline \end{array}$$

$$b_n \quad b_{n-1} \quad b_{n-2}\cdots \quad b_1 \quad b_0$$

式中 $b_n=a_n$，$b_i=a_i+b_{i+1}\alpha$（$i=0,1,2,\cdots,n-1$）。商式为 $g(x)=b_nx^{n-1}+b_{n-1}x^{n-2}+\cdots+b_1$，余式为 $b_0=f(\alpha)$。

辗转相除法　一种带余除法。给定过程如下：整数 $a>0$，$b>0$。可得到

$$a=bq_1+r_1,\quad 0<r_1<b$$
$$b=r_1q_2+r_2,\quad 0<r_2<r_1$$
$$r_1=r_2q_3+r_3,\quad 0<r_3<r_2$$
$$\cdots\qquad\qquad\cdots$$
$$r_{n-2}=r_{n-1}q_n+r_n,\quad 0<r_n<r_{n-1}$$
$$r_{n-1}=r_nq_{n+1}+r_{n+1},\quad r_{n+1}=0$$

即经过有限次除法，总可得到一个余数等于零。可用此法求最大公约数。对于给定的两个多项式$f(x)$，$g(x)$，也可类似地利用辗转相除法求最大公因式。

行列式　由解线性方程组所产生的概念。两个二元一次方程的系数组成二阶行列式$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$，值为 $ad-bc$，n 阶行列式有 n 行 n 列，为 $n!$ 个乘积的代数和，其中每项是分布在不同行、不同列上 n 个数的积，并附以适当的正负号。

矩阵　m n 个元素排成 m 行 n 列的矩形阵列

$$\begin{Bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{Bmatrix}$$

称为 m 行 n 列矩阵。当 $m=n$ 时，称为 n 阶方阵。矩阵是线性代数的重要工具之一。在物理学中可直接表示某些物理量。

线性方程组 由一次方程所组成的方程组。例如：

$$\begin{cases} 3x-5y+4z=1 \\ 4x+2y-6z=5 \\ x+y=-6 \end{cases}$$

线性方程组的解的讨论是线性代数的基础。

二次型 又称“二次形式”、“二次齐次式”，即二次的齐次多项式。

映射 又称“映照”。设 A 与 B 是两个集，若按某对应法，使 A 的每个元素 a 对应 B 中一个确定的元素 b，就称此对应法为由 A 到 B 的映射。当 $A=B$ 时，称为变换。在映射下，b 称为 a 的象，a 称为 b 的原象。

变换 见“映射”。

一一对应 对于集 A 到 B 的映射，若 A 的不同元素有不同的象，且 B 的每个元素都有原象，称此映射为 A 到 B 的一一对应。例如，A 和 B 分别是正、负整数全体所成的集，使每个正数 a 与 $-a$ 相对应，就是 A 到 B 的一一对应。

线性变换 设线性空间的一个变换将向量 α 变为向量 α'，若它将任意两向量 α，β 的线性组合 $a\alpha+b\beta$ 变为 $a\alpha'+b\beta'$（这里 a，b 是任意数），就称为线性变换。例如，三维空间中的向量到某一坐标平面上的垂直投影是一个线性变换。

线性空间 又称“向量空间”。它是元素（称为向量）的集，其中有向量的“加法”、数与向量的“乘法”运算，且满足加法交换律、结合律、分配律，还存在零元素，每个元素有负元素等八条规律。

欧几里得空间 简称“欧氏空间”，欧几里得几何学所研

究的空间。它是现实空间的一个最简单又相当确切的描述，是现代数学的基本对象之一。n 维欧氏空间是研究多变量函数和线性代数的有力工具。

群论　代数学的一个分支，系统研究群的性质和应用的学科。群的概念最初以运算和变换等概念为基础，到 19 世纪才正式出现。伽罗瓦提出了置换群的概念，从而解决了高次代数方程用根式解的可能性的判断问题，此后群论获得了巨大发展，成为近世代数学最先发展的一个部分，20 世纪 30 年代近世代数学的进步，是大力推进群论思想方法的结果。现在群论已成为研究数学许多分支、近代物理学、化学等的重要工具。

群　一个元素集，具有代数运算“乘法”，且满足：1. 结合律；2. 有单位元素，它和集中任何元素的积仍是它自己；3. 有逆元素，任何元素与其逆元素的积是单位元素。例如，所有非零实数关于乘法构成群。

半群　群的概念的一种推广。对于集中的代数运算，只满足结合律。

置换群　一个群的全部元素都是集 S 上的置换（即 S 上的一一对应），称为 S 上的置换群。具体给定的群可看成某个集上的置换群。

环　一个元素集，具有“加法”、“乘法”两种代数运算，且满足加法结合律、加法交换律、乘法结合律、分配律，还存在零元素，每个元素都有负元素。例如，整数集或有理数集关于加法和乘法构成环。

域　若环的“乘法”还满足：1. 交换律；2. 有单位元素，

它与任何元素的积仍是它自己；3. 每个非零元素都有逆元素，任何元素与其逆元素的积是单位元素，这种环称为域。例如，有理数集关于加法、乘法构成有理数域。

数环 以数为元素的环。例如，整数集关于加法和乘法构成数环。

数域 以数为元素的域。例如，有理数集、实数集、复数集关于加法和乘法都构成数域。

伽罗瓦理论 继阿贝尔否定地解决五次以上方程的一般解法后，伽罗瓦引进有限域概念，建立用根式构造代数方程的根的伽罗瓦理论。这是用方程的根的某种置换群的结构来描述的。后为近世代数学开辟了道路。

数论 数学的分支。研究整数性质的一门学科。古代已发现整数间一些简单奇妙的关系，古希腊数学家已提出属于现代数论的“有无限多个素数存在”的证明。17 世纪欧洲重新兴起数论的研究，数论创始人法国的费尔马提出了许多未证明的定理。此后瑞士的欧拉、法国的拉格朗日、德国的高斯和狄利克雷等人的工作使数论得到显著的发展。按其研究方法的不同，大致可分为初等数论、代数数论、几何数论、解析数论等。

初等数论 数论中关于整数的整除性、不定方程、同余式等的初等理论部分。

解析数论 采用解析方法处理数论问题的数论分支。19 世纪由德国的狄利克雷和黎曼所开创，20 世纪有了迅速发展，如哥德巴赫问题的研究就是解析数论的一个内容。

素数 又称“质数”。在大于 1 的整数中，除 1 和自身外，

没有其他正因数的数。其余整数称为合数。

合数　又称“复合数”，见“素数”。

初等数论基本定理　任一正整数可唯一地分解为有限个互不相同的素数的乘幂的积。

费尔马数　形如 $2^{2^n}+1$ 的整数。费尔马猜想这些费尔马数 p 都是素数。但至今除 $n=0$，1，2，3，4 时 p 都是素数及 $n=5$ 时 p 可被 641 除尽外，尚不知其他费尔马数是否是素数。费尔马数与正 n 边形的几何作图问题有密切关系。

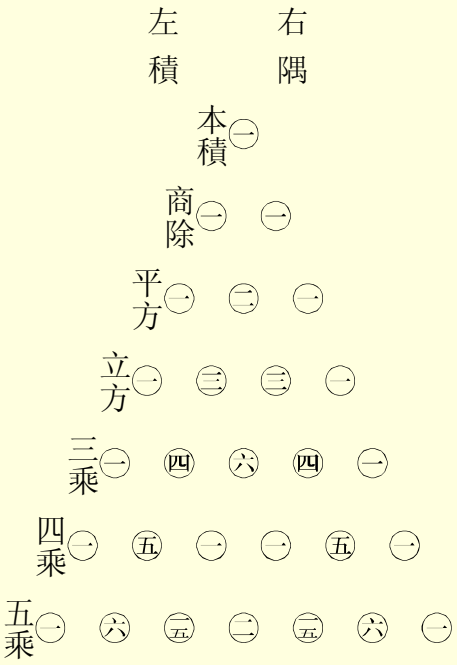
同余式　若整数 a，b 的差可被正整数 m 除尽，则称 a，b 对模 m 同余，记为 $a\equiv b\pmod m$ 或 $a\equiv b\ (m)$。表示这种同余关系的式子称为同余式。

孙子问题　初等数论中一次同余式组问题，即《孙子算经》中“物不知数”题：“今有物不知其数，三三数之剩二，五五数之剩三，七七数之剩二，问物几何?”中外数学史家把其解法称为孙子定理或中国剩余定理。

中国剩余定理　见“孙子问题”。

费尔马问题　又称“费尔马大定理”。设 n 为大于 2 的自然数，则方程 $x^n+y^n=z^n$ 没有正整数解。至今未得此定理的一般证明，也举不出反例。此问题的研究对数论的发展有重要的推动作用。

杨辉三角　原名“开方作法本源”。载于杨辉《详解九章算法》，如图。图下为开方的说明，意为：左边的㊀㊀…是 $(a+x)^n$ 展式中常数项，右边的㊀㊀…是最高项系数，中间那些数对应各次项系数，开方或解方程时用所得的商乘各次项系数，再从实中减去（指开方各个步骤）。



命以中右左
廉藏袤袤
而乘者乃乃
除商皆隅積
之方廉算数
。。。。。

哥德巴赫猜想 1742 年普鲁士驻俄公使哥德巴赫给欧拉信中提出把正整数表为素数之和的猜想。正确表述为：1. 6 以上的偶数能表为两个奇素数之和，2.9 以上的奇数能表为 3 个奇素数之和。德国数学家希尔伯特认为：哥德巴赫猜想的

解决应在世界著名难题黎曼猜想之后，可见其困难程度。1937年，苏联数学家维诺格拉陀夫基本证明了猜想2。为了证明猜想1，人们先证明它的一种减弱命题：每个大偶数可表示为一个素因子个数不超过 a 的数与一个素因子个数不超过 b 的数之和。此命题记为（$a+b$）。如果证明了（1＋1），就解决了问题。数学家陆续证明了（9＋9），（2＋3），（1＋4），（1＋3）。中国数学家陈景润1973年发表了（1＋2）的证明，在国际数学界引起强烈反响。

抽屉原理　又称“鸽笼原理”、“狄里克雷原理”。其最简单的表达方式是：假如有 $n+1$ 个（或更多个）物体装入 n 个抽屉中，那么一定有某个盒子至少装有两个物体。

鸽笼原理　即“抽屉原理”。

狄里克雷原理　即“抽屉原理”。

黄金分割　又称“黄金律”、“中外比”。把长为 a 的直线段分成长分别为 x 和 $a-x$ 两部分，使 $x:a=(a-x):x$，这样的分割称为黄金分割。可以算得 $x:a=0.618\cdots$。它可直接用于优选法。

几 何 学

几何学　数学的一个分支。研究现实空间形式及其与数量间的关系的学科。由古代测地的需要而逐渐形成。古希腊数学家欧几里得约在公元前300年将人们在长期实践中积累的几何知识加以总结，写成《几何原本》。我国古代早有了几何概念，几乎与《几何原本》同时问世的《墨经》中就有大

量的几何定义。17 世纪到 20 世纪由于欧洲工业的迅速发展以及工程、力学、测量等方面的需要，先后形成了解析几何学、画法几何学、射影几何学、微分几何学和非欧几何学。进入 20 世纪后，由于理论物理的出现，特别是相对论的出现，促进了微分几何的发展。在工程测量、天文等领域有广泛的应用。

欧几里得几何 简称“欧氏几何”。几何学的一门分科。由古希腊数学家欧几里得将当时人们在实践中获得的几何知识系统总结所得。基础为五大公理：结合公理或称联系公理，制定了点、线、面之间的关系；顺序公理，对一条直线上的三个点制定顺序的概念；合同公理，确定线段，角度相等或合同；连续公理，表示直线上没有破坏的地方是连续的；平行公理，平面上经过直线外一点与该直线不相交的直线是唯一的。由上述公理得出的全部性质称为欧几里得几何学。按所考察的图形在平面上和空间上分别称为“平面几何”和“空间几何”。

平面几何 见“欧几里得几何”。

立体几何 见“欧几里得几何”。

球面几何 几何学的一门分科。由古代研究天体在天球上的“视运动”发展起来的。主要研究球面上图形的几何性质，应用于天文、航海、测量等方面。

射影几何 几何学的一门分科。一图形经过有限次透视后变成另一图形时，称射影对应。射影几何研究的就是经过射影对应后图形的不变性质。所谓透视，在平面上（空间中）把直线（平面）的点，经过中心投影（包括平行投影）投

到另一平面上。在测量、航空等方面应用较广。

仿射几何　几何学的一门分科。当一图形经过有限次平行透视后变为另一图形时，称为仿射对应。平行透视就是在平面上（空间中）把直线（平面）上的点经过平行投影投到另一直线（平面上），所得到的点与点之间的对应。仿射几何就是研究图形在仿射对应下的不变性质。

解析几何　几何学的一门分科。17 世纪初由笛卡尔等人创立。以坐标方法为基础，运用代数方法研究几何图形的性质。它的产生使变数引进了数学，为微积分的出现创造了条件。

代数几何　几何学的一门分科。由圆锥曲线论开始的代数曲线论发展为对一般代数流形的研究。是解析几何的推广和深化。所谓代数流形是由空间坐标的一个或多个代数方程所确定的点的轨迹。

整体几何　几何学的一个分科。在高维场合研究光滑流形的各种整体性质的学科。最初研究光滑曲线和曲面的整体几何性质。由于整体几何不只是研究在一点邻近的性质，所以有着十分丰富的内容。如对平面上任意一条的光滑的凸面封闭曲线，可以证明它的曲率至少有四个极值点（称为“四顶点定理”）。它同李群、拓扑学、微分方程、复变函数论和理论物理等学科有紧密联系，互相渗透。20 世纪 60 年代起，随着大范围分析的发展，整体几何已发展成为几何学的主流。

综合几何　又称“纯粹几何学”。在公理系统之下，用推论演释的方法研究几何图形的性质。如欧几里得几何就是一种综合几何。

计算几何 几何学的一门分科。对几何外形信息的计算机表示、分析和综合。如船体数学放样中所用的样条曲线在各端点的各阶导数值就是该曲线的几何外形信息，根据这些信息，通过计算机运算，然后对计算值加以分析和综合。它是由函数逼近论、微分几何、代数几何、计算数学等形成的边缘学科，在造船工业、汽车制造等部门有广泛的应用。

非欧几里得几何 简称“非欧几何”。几何学的一门分科。包括罗巴切夫斯基几何学和黎曼几何学。罗氏几何与欧氏几何的区别仅在于改变了平行公理，代之以：在平面上经过直线外一点至少可以作两直线与此直线不相交。黎氏几何的公理是：在平面上经过直线外一点不存在直线与此直线相交，直线虽可无限延长但总的长度有限，即欧氏几何中的顺序公理和平行公理都不成立。三角形的三内角和，在罗氏几何中小于 180°，在黎氏几何中大于 180°。非欧几何在广义相对论中得到了重要应用。不仅是现代微分几何的基础，而且是许多数学分支的研究工具。

罗巴切夫斯基几何 又称“罗氏几何学”或“双曲几何”。见“非欧几里得几何”。

黎曼几何 又称“黎氏几何学”或“椭圆几何”。见“非欧几里得几何”。

微分几何 以数学分析为工具来研究空间形式的一门数学分科。经典微分几何主要讨论曲线与曲面的局部性质。由于力学、微分方程等方面的需要，20 世纪开始研究高维空间微分几何和整体微分几何。在机械工程、理论物理、力学及其他领域都有广泛的应用。

自然几何　几何学的一个分支。基于由自然方程确定曲面的观点，研究曲面的学科。若群 G 是空间 V 上的解析变换群，两个 m 维曲面 W_1，W_2 是解析曲面，W_1 与 W_2 在 G 的变换下可重合的条件是：它们属于同一种类，而且不大于 $q+1$ 阶的不变量间的函数关系也相同，这些关系式叫做曲面的自然方程。

画法几何　见“工科”中的“画法几何”。

拓扑学　又称“连续几何学”。几何学的一门分科。研究几何图形经过连续形变后仍能保持的性质。包括点集拓扑、代数拓扑、微分拓扑等分支。已经渗透并沟通了数学的很多分支。

纤维丛理论　拓扑学中的一种理论。把微分流形及以其上每点为原点的线性独立的切向量组全体总括在一起得到纤维丛的概念。利用纤维丛理论和连络几何学，给出了作为统一电磁场与相互作用场的数学基础的规范场论的一个几何模型。在李群及齐性空间、覆盖空间及一般的向量丛等数学方向上都有应用。

平行公理　见“欧几里得几何”。

几何元素　构成几何图形的最基本的要素。如点、线、面。

直角坐标　在平面上取一定点 O，过 O 点引两条互相垂直的直线，水平线称为 X 轴，垂直线称为 Y 轴。过一点 P 分别作两轴的平行线，在 X 轴和 Y 轴得到垂足 M 和 N，距离分别为 $|x|$ 和 $|y|$，若 M 在 O 点的右或左，N 在 O 点的上或下，定义点 P 的 X 坐标和 Y 坐标为正或负。这样就得到有序数组 (x, y)，即为该点的平面直角坐标，类似可以定义空间直

角坐标系。

平面极坐标 平面上取一点 O，从 O 点出发引一条射线 OX，并取定一个长度单位和计算角度的正方向（取反时针方向）便构成平面极坐标系。任一点 M 的坐标就可用 OM 的长度 ρ 和从 OX 到 OM 的角度 θ 表示。记作 (ρ, θ)。

面积 几何学的一个基本度量名词。用以度量平面或曲面上一块区域大小的正数。比如多边形测度方法，就是将每一个多边形对应一个正数，叫做这个多边形的面积，具有下列性质：1. 全等的多边形面积相等；2. 如果将多边形分为若干部分，那么整个多边形的面积，等于它所分成的各部分面积的和。

体积 几何学的一个基本度量名词。用以度量空间区域大小的正数。建立几何体测度的方法，就是将每一个几何体对应一个正数，叫做该几何体的体积。具有下列性质：1. 相等的几何体，对应着同一个体积；2. 与没有公共内部点的图形的结合相对应的数，等于与已知图形对应的两数之和。

轨迹 几何学的一个基本概念。如一点按某种规律（条件）运动所经过的路线。

直线 几何学基本元素之一。线段向两端无限延长的轨迹。通过两点只能引一条直线是它的基本性质。

曲线 在平面上或空间中按一定条件而变动的动点的轨迹。比如，平面上一动点到一定点的距离保持不变而绕这定点旋转一周时的轨迹是圆。曲线按照它位于平面上或空间中分别称为“平面曲线”或“空间曲线”。

割线 与曲线不重合，但有两个或两个以上交点的直线。

切线　P 是曲线上一点，点 Q 是 P 的邻近一点，使 Q 点沿曲线趋于 P 点，这割线的极限位置称为曲线在 P 点的切线，P 点称为切点。经过 P 点而垂直于该点切线的直线叫法线。

法线　见“切线”。

渐近线　几何学的一个概念。一条无限伸长的曲线与一定直线无限靠近但永不相交，称此直线为曲线的渐近线。如方程 $y=\operatorname{arctg}x$ 表示的曲线以直线 $x=\frac{\pi}{2}$ 和 $x=-\frac{\pi}{2}$ 为渐近线。

圆锥曲线　用一平面切割正圆锥时，得到的曲线。若平面 P 不通过锥顶，且不平行于任何母线，则截线为椭圆；若 P 不通过锥顶，而平行一条母线时，截线为抛物线；若 P 不通过锥顶，而平行于两条母线时，截线为双曲线；若 P 垂直于锥轴，截线为圆，可用二次方程表示。

二次曲线　坐标满足方程：$a_{11}x^2+2a_{12}xy+a_{22}y^2+2bx+2cy+d=0$ 的点的轨迹（其中 a_{11}、a_{12}、a_{22}、b、d、c 为系数）。如：$x^2+y^2-1=0$ 表示圆。

代数曲线　几何学的一个概念。满足多项式 $p(x,y)=0$ 的点 (x,y) 的轨迹。不能分解的多项式的次数称为该曲线的次。为解析几何中的各种轨迹提供了数学表达式。

平面　几何学的基本元素之一。设三点不在一条直线上，这三点便组成一个三角形。一切与该三角形边及延长线上二点共线的点的集合称为平面。

空间曲面 空间一点的直角坐标 (x, y, z) 满足条件 $F(x, y, z)=0$ 时，这点的轨迹是空间曲面。也可用显式 $z=f(x, y)$，参数式 $\begin{cases} x=x(u, v) \\ y=y(u, v) \\ z=z(u, v) \end{cases}$ 等表示。

二次曲面 坐标 (x, y, z) 满足方程：$ax^2+by^2+cz^2+2fyz+2gzx+2hxy+2px+2qy+2rz+d=0$ 的点的轨迹。a、b、c、d、f、g、h、p、r、q 为常系数。如：$x^2+y^2+z^2-1=0$ 表示球面。

切平面 几何学的一个概念。考察过曲面一定点 M_0 且落在曲面上的所有光滑曲线，如果这些曲线在点 M_0 的全体切线构成一平面，则称这平面为曲面在点 M_0 的切平面。

法平面 过曲面上点 M_0 且垂直于该点切平面的平面。

角 从一点引出的两条射线所成的图形。此点称为角的顶点，射线称为角的边。如果两条射线方向相反便构成平角，平角的一半称直角。

三角形 把不在一条直线上的三点，两两用直线段连接起来所得的图形。各点称为“顶点”；连接二顶点的线段称为“边”，每两边所夹的角称为“内角”。

勾股定理 又称“毕达哥拉斯定理”。直角三角形斜边的平方等于两条直角边的平方和。最早出现于《周髀算经》中。

相似形 两个（或多个）形状相同，大小不一定相等的图形。如按不同比例尺画的地图，放大或缩小的照片。

多面角 过平面外一点 O 向平面上的简单多边形的顶点引射线，所有相邻射线所夹的平面部分围成的空间图形。O 点

称为多面角的“顶点”；射线称为“棱”；相邻两棱所夹的角称为“面角”；相邻两棱所夹的平面部分称为“侧面”。多面角按照它的侧面数目 n，相应称为 n 面角。

多边形　由 3 条或者 3 条以上的线段，首尾顺序连接而成的平面封闭图形。组成多边形的各条线段称为“边”；各边的端点称为“顶点”。

多面体　空间中由几个平面多边形所围成的立体。至少有 4 个面。有几个面，就称几面体。各个多边形称为多面体的“面”或“侧面”，相邻多边形的公共边称为“棱”。相交于同一面内的几个面构成一个多面角，这一点称为顶点，多面体的顶点个数 v，棱个数 e 和面个数 f 之间有下列关系：$v-e+f=2$，称为欧拉公式。

旋转体　平面曲线绕同一平面上的一条直线在空间中旋转而成的曲面，叫做旋转面。直线称为旋转面的旋转轴。旋转面和垂直于旋转轴的两平面所围成的几何体称为旋转体。圆柱、球均是旋转体。

斜率　又称“角系数”。一条直线对于横坐标轴正向夹角的正切。反映直线对水平面的倾斜度。

曲率　表示切线的方向角对于弧长的转动率。曲线上两点 M 和 Q 的切线正向的夹角 δ 与弧长 MQ 之比，当 Q 趋于 M 时的极限为曲线在 M 处的曲率。它的倒数表示 M 点的曲率半径。

挠率　设 M 是曲面上一点，挠率表示包含 M 点的部分曲线偏离平面曲线的程度。公式：$|K|=\lim\limits_{N\to M}\left|\dfrac{\triangle b}{MN}\right|$，$|K|$是曲

线在点 M 的挠率 K 的绝对值。$K=0$ 是平面曲线。

测地线 微分几何中的一个概念。如果曲面上一条曲线 c 上每点的测地曲率都等于零，则称 c 为曲面上一条测地线。设 M 为曲面 S 上一点，并设 c 是曲面 S 通过点 M 的曲线，该曲线向 M 点切平面上的正投影 $\bar{c}$ 对 M 的曲率称为 c 在 M 的测地曲率。连接曲面上两个邻近点的一切曲面曲线中，测地线的长度最短。

包络 一曲线在它的每一点总与一族曲线中的一条相切，则这曲线称为这族曲线的包络。例如：圆心在一直线上而半径相等的圆族的包络是两条平行线。

反演 在平面或空间中作射线 OA，并在该射线上取点 A'，使 $\overline{OA}\cdot\overline{OA}=R^2$（固定正数），称 A 与 A' 互为反演点，O 为反演中心，R 为反演半径。从 A 变到 A'，或 A' 变到 A 的变换称为反演。在反演中，反演圆上的点保持不变，通过反演中心的一条直线变为它的本身。

对称变换 主要分为以下 3 种：1. 中心对称：对图形的点 P 向一定点 O 作射线，取射线延长线上一点 Q，使 $PQ=2PO$，延线的端线组成的图形称为与原图形关于定点 O 中心对称；2. 轴对称：从图形上各点 P 作直线的垂线的射线，得垂足 O，取射线的延长线上一点 Q，使 $PQ=2PO$，延长线的端点所组成的图形称为与原图形关于定直线轴对称；3. 平面对称：从图形上各点 P 作一定平面的垂线的射线，得垂足 O，取射线延长线上一点 Q，使 $PQ=2PO$，延长线的端点所组成的图形称为与原图形关于定平面的平面对称。如果任意两图形可以从中心（线，面）变换得到，则称这图形为中心（线，

面）对称图形。

几何三大作图问题　古希腊的3个几何作图问题。包括：1. 立方倍积问题，求作一正方体使它的体积是一已知正方体的二倍；2. 三等分角问题，将任意角三等分；3. 化圆为方问题，求作一正方形使与已知圆等积。作图条件是只准使用圆规和无刻度的直尺。19世纪万芝尔（Wantzel）、林德曼（Lindemann）分别证明了在上述条件下，3个问题不能求解。

四色问题　拓扑学中的一个问题。能否用四种颜色区别地图上的区域，使相邻的两个区域颜色不同。1976年美国数学家阿佩哈尔、哈肯和考西利用计算机证明了四色定理，即4种颜色可满足要求。

向量　又称“矢量”。既有大小，又有确定方向的量。如加速度、力都是向量。

矢量　见“向量”。

数量积　又称“内积”或“标量积”。设$\vec{a}$，$\vec{b}$为两个向量，夹角为α。两向量的数量积表示为$\vec{a}\cdot\vec{b}=\vec{b}\cdot\vec{a}=|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cos\alpha$。（$0\leqslant\alpha\leqslant\pi$，$|\vec{a}|$表示向量长度）。

矢量积　又称“外积”或“向量积”。设$\vec{a}$、$\vec{b}$为两向量，夹角为θ，两向量的矢量积的模表示为：$|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|=|\vec{a}||\vec{b}|\cdot\sin\theta$，$0\leqslant\theta\leqslant\pi$。它的方向垂直于两矢量$\vec{a}$和$\vec{b}$。

张量　矢量概念的延伸。由若干个当坐标系改变时满足变换关系的分量组成的集合。如：标量是零阶张量，矢量是一阶张量，矩阵（方阵）是二阶张量。可以直接表示一些物

理量，本身也发展为数学的一个分支。

三角学 数学的一门分科。研究三角形边与角、三角函数及其三者间关系的学科。包括平面三角和球面三角。在几何、测量、天文等方面有广泛的应用。

三角函数 包括正弦，余弦，正切，余切，正割，余割 6 种函数。三角函数是研究当斜边与直角边的夹角 α 变化时，边的比值与它的对应关系。

反三角函数 三角函数的反函数。包括反正弦，反余弦，反正切，反余切，反正割，反余割 6 种函数。

球面三角学 三角学的一个分支。研究球面三角形的边、角关系的一门学科。球面上 3 个大圆弧所构成的闭合图形，叫做球面三角形。根据球面三角形的一些已知元素（边，角），求其他未知元素，即研究球面三角形的解法，是球面三角学的重要内容。球面三角学在天文、航海、大地测量等方面有广泛的应用。

分 析 学

微积分 数学的一门分科。微分学和积分学的总称。产生于 17 世纪。应用极限的方法建立函数的导数和积分概念，进而研究函数的导数和积分的求法、性质及应用的学科。求曲线在一点的切线，求运动在某一时刻的瞬时速度等都是导数的典型问题；求曲线的弧长，图形的面积和体积等都是积分的典型问题。17 世纪中叶，牛顿和莱布尼兹在前人的基础上，分别在研究力学和几何学的过程中，建立了导数、积分的概

念和运算法则，阐明求导数和求积分是互逆的两种运算，奠定了这门学科的基础。

常量　在某一过程中或在某些条件下取同一数值的量。

变量　在某一过程中或在某些条件下发生变化的量。

函数　微积分的基本概念。设 X 和 Y 是两个数集，对 X 中每个元素 x 按照某一法则，使它与 Y 中某一元素（或多个元素）对应，此对应法则叫从 X 到 Y 的函数。记为：$y=f(x)$。$x\in X$，$y\in Y$。X 称为定义域，Y 称为值域。函数包括单值函数，多值函数等。

反函数　从一一对应函数 $y=f(x)$ 中，将 y 视为自变量，x 视为因变量，所得到的另一函数关系称为 $y=f(x)$ 的反函数，记为 $x=f^{-1}(y)$。例如：$x=y^{\frac{1}{3}}$ 是 $y=x^3$ 的反函数。

基本初等函数　幂函数，指数函数，对数函数，三角函数，反三角函数，双曲函数之统称。而由基本初等函数经过有限次四则运算及有限次复合而构成的函数，称为初等函数。

初等函数　见“基本初等函数”。

复合函数　如果 y 是 u 的函数 $y=f(u)$，而 u 又是 x 的函数 $u=g(x)$，这里 $g(x)$ 的值域在 $f(u)$ 的定义域之内，则 y 可以表示为 x 的函数，即 $y=f(g(x))$，称为复合函数。其中 u 叫中间变量。

连续函数　设 x_0 是函数 $f(x)$ 定义域内的一点，当 x 趋于 x_0 时，如果 $f(x)$ 趋于 $f(x_0)$，则称函数 $f(x)$ 在 x_0 点连续。若在 $f(x)$ 定义域每一点均连续，就称函数 $f(x)$ 在定义域内是连续函数。初等函数在其定义域内均是连续函数。

数列　依照某种规则排列着的一列数 a_1，a_2，……，a_n，

……。记为$|a_n|$。若任一项与它前一项之差为常数，称为等差数列。若任一项与前一项之比为常数，称为等比数列。若把数列求和，便称为级数，记作$\sum_{n=1}^{\infty} a_n$。

极限 反映函数或数列等变量的变化趋势。变量y按照某一规律变化时无限接近一个常数A，则称A为y的极限，记作$\lim y=A$，或$y\to A$。对于实数数列a_1，a_2，…，a_n，…，如果n无限增大时，a_n无限接近一个常数A，则称A为此数列的极限或此数列收敛于A。对于函数$f(x)$，如果自变量x无限接近x_0时，函数值$f(x)$无限接近一个常数A，则称A是函数$f(x)$当x趋向x_0时的极限。

无穷小量 以零为极限的变量。参见“极限”。

无穷大量 极限论中一个基本概念。如果变量x在变化过程中，对于任意给定的正数N，总可以找到一个时刻，在此时刻后，变量x绝对值大于此正数N，则称这个变量x是无穷大量。记作$\lim x=\infty$。

导数 又称“微商”。设一元函数$y=f(x)$，当自变量从x变化到$x+\triangle x$，函数值从$f(x)$变化到$f(x+\triangle x)$时，函数值的增量与自变量增量比值的极限$\lim\limits_{\triangle x\to 0}\dfrac{f(x+\triangle x)-f(x)}{\triangle x}$若是存在，则称此极限为$f(x)$在$x$的导数。记为$f'(x)$或$\dfrac{dy}{dx}$。研究多元函数导数时，考虑函数对某一变元的变化率。例如设二元函数$f(x,y)$，如果x的变增量为$\triangle x$，函数值有增量$f(x+\triangle x,y)-f(x,y)$；当此增量与$\triangle x$的比值极限存在，就称函数对$x$的偏导数

存在。记作：$\frac{\partial f\ (x,\ y)}{\partial x}$或$f'_x\ (x,\ y)$。

微分　函数$y=f\ (x)$的自变量有一改变量$\triangle x$，那么函数值对应的改变量$\triangle y$的近似值$f'\ (x)\ \triangle x$称为y的微分，记为$dy=f'\ (x)\ dx$。$f'\ (x)$是$f\ (x)$在x点的导数。对多元函数，如二元函数$u=f\ (x,\ y)$，若对x和y的偏导数都存在，称$\frac{\partial f}{\partial x}dx+\frac{\partial f}{\partial y}dy$是$u$在$(x,\ y)$点的全微分。记为$du$。

偏导数　见“导数”。

全微分　见“微分”。

高阶导数　见“导数”。

微分中值定理　又称“拉格朗日定理”。微分学的重要定理之一。如果$f\ (x)$定义在闭区间$[a,\ b]$上而且是连续的，在开区间$(a,\ b)$内存在有限导数$f'\ (x)$，则在a与b之间至少存在点c，满足等式$\frac{f\ (b)-f\ (a)}{b-a}=f'\ (c)$，$(a<c<b)$。几何意义：可微函数$f\ (x)$在$[a,\ b]$内至少存在一点$c$，使曲线在该点的切线平行于过点$(a,\ f\ (a))$与点$(b,\ f\ (b))$的割线。

原函数　设在给定的某个区间上，函数$f\ (x)$是函数$F\ (x)$的导数，那么在此区间上函数$F\ (x)$称为函数$f\ (x)$的原函数。设c为任意常数，则$F\ (x)+c$是$f\ (x)$的不定积分。记为$\int f\ (x)\ dx=F\ (x)+c$，它们也都是$f\ (x)$的原函数，c称为积分常数，$f\ (x)$称为被积函数。

不定积分　见“原函数”。

定积分　设函数$f\ (x)$是$[a,\ b]$上的有界函数，对

$[a, b]$ 进行任意分割得 $a_0 = x_0 < x_1 < \cdots < x_n = b$，在每个小区间 $\triangle x_i = x_i - x_{i-1}$ $(i = 1, 2, \cdots, n)$ 任意取一点 ξ_i，作和 $\sum_{i=1}^{n} f(\xi_i) \triangle x_i$，当最大的 $\triangle x_i$ 趋于零且分点无穷多时，上述和式的极限存在，就称此极限值为 $f(x)$ 在 $[a, b]$ 上的定积分，记为 $\int_a^b f(x)\,dx$。如果考虑取函数为二元以上的函数 $f(x_1, \cdots, x_n)$ $(n = 2, 3, \cdots, N)$，类似定积分对自变量的区域进行任意分割，作和，取极限，若极限存在，便称此极限值为 $f(x_1, \cdots, x_n)$ 的 n 重定积分，记为 $\int_{a_n}^{b_n} \cdots \int_{a_1}^{b_1} f(x_1, \cdots, x_n)\,dx_1 \cdots dx_n$。定积分在物理、工程技术等许多领域都有广泛的应用。

积分中值定理 函数 $f(x)$ 在区间 $[a, b]$ 上连续，$g(x)$ 在区间 $[a, b]$ 内可积且不变号，则在区间 $[a, b]$ 内至少存在一个数 ξ $(a < \xi < b)$，使得 $\int_a^b f(x) \cdot g(x)\,dx = f(\xi) \int_a^b g(x)\,dx$ 称为积分第一中值定理。若 $g(x)$ 在区间 $[a, b]$ 上可积，$f(x)$ 在 $[a, b]$ 上是单调的，则在区间 $[a, b]$ 内至少存在一个数 ξ $(a < \xi < b)$，使得 $\int_a^b f(x)\,g(x)\,dx = f(a+0) \int_a^\xi g(x)\,dx + f(b-0) \cdot \int_\xi^b g(x)\,dx$，称为积分第二中值定理。

微积分学基本定理 又称“牛顿-莱布尼茨公式”。若函数 $f(x)$ 在区间 $[a, b]$ 上连续（或分段连续），因而 $f(x)$ 在 $[a, b]$ 上有原函数 $F(x)$，则有 $\int_a^b f(x)\,dx = F(b) - F(a)$。它揭示定积分与不定积分的

内在联系。

无穷积分　见“广义积分”。

瑕积分　见“广义积分”。

广义积分　定积分概念的推广。主要研究积分区间无穷和被积函数在有限区间上为无界的情形。前者称为无穷限广义积分，或称无穷积分；后者称为无界函数的广义积分，或称瑕积分。

重积分　积分学的一个内容。定积分概念的推广。参见“定积分”。

线积分　又称“曲线积分”。积分区间由直线段推广到曲线上的定积分。如果曲线是无向的称为第一型曲线积分；如果曲线是有向的称为第二型曲线积分。用于求曲线的质量和变力沿曲线作功等问题。

面积分　又称“曲面积分”。将积分域由平面块推广到曲面块的重积分。如果曲面块是无向的称为第一型曲面积分；如果曲面块是有向的称为第二型曲面积分。应用于数学、物理，流体力学等方面。

极值　函数的极大值和极小值的总称。若函数 $y=f(x)$ 在点 x_1 处的函数值 $f(x_1)$ 都比 x_1 附近的其他点的函数值大（小），称为 $f(x)$ 在 x_1 取到极大（小）值。如 $y=\sin x$ 在 $-\frac{\pi}{2}$ 处取极小值 -1，在 $\frac{\pi}{2}$ 处取极大值 1。

级数　见“数列”。

泰勒级数　设函数 $f(x)$ 在点 x_0 的任意阶导数存在，称 $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}(x-x_0)^n$ 为 $f(x)$ 在 x_0 的泰勒级数。为

英国数学家泰勒首先提出。当 $x_0=0$ 时，上述和式变为 $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n$，称为麦克劳林级数。

幂级数 形式 $\sum_{n=0}^{\infty}a_n(x-x_0)^n$ 的无穷级数称为 $(x-x_0)$ 的幂级数，a_1，a_2……称为幂级数系数。类似地，含有两个变量 x，y 的正整数幂次排列的级数 $\sum_{i,j=0}^{\infty}a_{ij}x^iy^j$，称为双变量 x，y 的幂级数。

麦克劳林级数 见“泰勒级数”。

傅立叶级数 设函数 $f(x)$ 在区间 $[0,2\pi]$ 上绝对可积，且令 $a_n=\frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi}f(x)\cos nx\,dx$ $(n=0,1,\cdots)$，$b_n=\frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi}f(x)\sin nx\,dx$ $(n=1,2,\cdots)$，以 a_n，b_n 为系数所作的三角级数 $\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}(a_n\cos nx+b_n\sin nx)$，称为 $f(x)$ 的傅立叶级数。a_n，b_n 称为 $f(x)$ 的傅立叶系数。这时不管这级数是否收敛以及是否收敛于 $f(x)$，都记作 $f(x)\sim\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}(a_n\cos nx+b_n\sin nx)$。在物理、数理方程等学科应用较广。

傅立叶变换 又称“傅氏变换”。若 $f(t)$ 在 $(-\infty,+\infty)$ 上满足：1. 在任一有限区间上连续或有有限个第一类间断点（即在某点左右极限存在，但不相等）；2. 只有有限个极限点；3. 在无限区间 $(-\infty,+\infty)$ 上绝对可积（即积分 $\int_{-\infty}^{+\infty}|f(t)|\,dt$ 收敛）。称 $F(\omega)=\int_{-\infty}^{+\infty}f(t)e^{-j\omega t}dt$ 为 $f(t)$ 的

傅立叶变换，$f(t)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty}F(\omega)e^{j\omega t}dt$ 为 $F(\omega)$ 的傅立叶逆变换。在工程技术、物理等领域有广泛的应用。

拉普拉斯变换　又称“拉氏变换”，若函数$f(t)$满足：1. 在$t\geqslant 0$的任一有限区间上分段连续，2. 存在常数 $M>0$ 及 $c\geqslant 0$，使$|f(t)|\leqslant Me^{ct}$，$0<t<+\infty$，则称 $F(s)=\int_0^{+\infty}f(t)e^{-st}dt$ 为 $f(t)$ 的拉普拉斯变换。$f(t)=\frac{1}{2\pi j}\int_{\beta-j\infty}^{\beta+j\infty}F(s)e^{st}ds$，($t>0$，$\beta$ 为常数）为 $F(s)$ 的拉普拉斯逆变换。应用于求解物理、无线电及工程技术中的微分方程问题。

复变函数论　在物理，力学及工程技术中提出的一类定义在复数集 E 上，取值于复数集 C 上的函数 $w=f(z)$ 称为复变函数。包括解析函数的性质，线性变换，留数理论，单叶函数，保角映射等理论。在工程技术、理论物理等领域有广泛的应用。

解析函数　若复变函数 $f(z)=u(x,y)+iv(x,y)$ 在点 $z=z_0$ 某个邻域处处可微，就称函数 $f(z)$ 在点 z_0 是解析的，若函数 $f(z)$ 在区域 D 内处处可微，就称函数 $f(z)$ 在区域 D 内是解析函数。$f(z)$ 是解析的充要条件是 $u(x,y)$ 和 $v(x,y)$ 在定义域内满足柯西-黎曼方程$\frac{\partial u}{\partial x}=\frac{\partial v}{\partial y}$；$\frac{\partial u}{\partial y}=-\frac{\partial v}{\partial x}$。

全纯函数　即“解析函数”。

亚纯函数　又称“半纯函数”。在复平面（不包括∞），除

了极点外无其他奇点的函数。所谓极点，设 $f(z)=\sum_{-\infty}^{\infty}a_n(z-z_0)^n$ 中正整数 m 有 $a_{-m}\neq 0$，而当 $n<-m$，$a_n=0$，z_0 为 $f(z)$ 的 m 阶极点。

留数 又称“残数”。设 x_0 是 $f(z)$ 的弧立奇点，称积分 $\frac{1}{2\pi i}\int_\Gamma f(z)\,dz$ 的数值为函数 $f(z)$ 在弧立奇点 z_0 处的留数。记作 $\mathrm{Res}f(z_0)$。其中 Γ 是圆周 $|z-z_0|=\rho$，ρ 是适当的小正数，使圆 $|z-z_0|=\rho$ 内无其他奇点。留数与 ρ 的选择无关。

整函数 在复平面（不包括∞）上无奇点的函数。如多项式函数为全纯函数。

保角映射 如果函数 $w=f(z)$ 是区域 D 内的任一点 Z 的邻域里的映射，满足条件：1. 伸缩性不变，即 $|f'|_{z_0}$ 不变；2. 旋射角不变，并保持角的定向，那么就称函数 $w=f(z)$ 的映射是区域 D 内的保角映射。$w=f(z)$ 在区域 D 内是保角映射的充分必要条件是：$f(z)$ 在 D 内是解析的，且在 D 内处处有 $f'(z)\neq 0$。

调和分析 数学的一个分科。研究函数展开成傅立叶级数或傅立叶积分以及这些级数和积分的各种性质。起源于解物理学中的振动问题。

实变函数论 数学的一门分科。研究实值函数（定义在实数范围内的实值函数，称为实变函数）的连续性质，在勒贝格等意义下的积分理论以及测度论等的学科。是近代分析数学的基础。

测度 线段的长度，平面图形的面积，空间图形的体积等

概念的抽象与扩充。根据不同的需要有多种定义。如勒贝格测度就是设 S 为某一区间 (a, b) 内的任一有界点集，把覆盖 S 的一组区间的长度之和的下确界称为 S 的外测度，包含 S 的任一有界区间 (a, b) 的长度 $b-a$ 与 S 关于 (a, b) 余集的外测度之差称为内测度。若一集的内外测度相等，就称该集合为可测集。设函数 $f(x)$ 在可测集 S 上定义，c 为任意实数，若在 S 上使 $f(x) \leqslant c$ 的一切点 x 所构成的集是可测的，则称 $f(x)$ 为 S 上的一个可测函数。

可测函数　见“测度”。

勒贝格积分　积分的一种形式。将给定的函数按函数值的区域进行划分，作和、求极限而产生的积分概念，就是勒贝格积分。它与黎曼积分的主要区别在于前者是对函数的函数值区域进行划分；后者是对函数定义域进行划分。

泛函分析　20 世纪 30 年代形成的数学分科。综合地运用分析的、代数的和几何的观点和方法，研究无限维空间上的函数（也称泛函）、算子理论及其应用。起源于经典数学物理中的变分问题、边值问题。主要内容有拓扑线性空间（特别是巴拿赫空间，希尔伯特空间）及其算子理论，广义函数论，非线性泛函分析等。泛函分析在数学物理方程，概率论，计算数学，连续介质力学，量子物理学等学科中都有应用。

范数　泛函分析的一个概念。设 R 是实（或复）数域 F 上的一个线性空间，如果 R 上的实值函数 P 满足：1. 非负性且 $P(x) = 0$ 的充要条件是 $x = 0$；2. 线性性 $P(\alpha x) = |\alpha| P(x)$，$x \in R$；$\alpha \in F$；3. 三角形不等式 $P(x+y) \leqslant P(x) + P(y)$，$x$，$y \in R$，此时称 $P(x)$ 为 x 的范数，记作 $\| x \|$。

如 R^n 为 n 维欧氏空间，$x=(\xi_1, \xi_2, \cdots, \xi_n) \in R^n$，可定义 $\|x\|=\sqrt{|\xi_1|^2+\cdots\cdots+|\xi_n|^2}$，称为 x 的范数。

距离空间 又称“度量空间”。泛函分析中的概念之一。如果对于非空集 R 中任一对元素 x、y 都有给定的一个实数 $\rho(x, y)$ 与它们对应，且满足：1. 非线性，且 $\rho(x, y)=0$ 的充要条件 $x=y$；2. 成立三角形不等式 $\rho(x, y) \leqslant \rho(x, z)+\rho(x, y)$，称 R 按照上述距离成为距离空间，记为 (R, ρ)。如在欧氏空间 R^n 中对 $x=(x_1, x_2, \cdots, x_n)$，$y=(y_1, y_2, \cdots, y_n)$ 规定 $\rho(x, y)=\sqrt{\sum_{\gamma=1}^{\infty}(x_\gamma-y_\gamma)^2}$ 为欧几里得距离，R^n 按上述距离定义成为距离空间。

赋范线性空间 设 v 是一个线性空间，对 v 中每个元素 α，有一个实数 $\|\alpha\|$ 与之对应，且具有以下性质：1. $\|\alpha\| \geqslant 0$，当且仅当 α 为零时，$\|\alpha\|=0$；2. $\|k\alpha\|=|k1\|\alpha\|$，特别 $\|-\alpha\|=\|\alpha\|$；3. $\|\alpha+\beta\| \leqslant \|\alpha\|+\|\beta\|$，则称 v 为赋范线性空间。$\|\alpha\|$ 称为 α 的范数（模）。

微分方程 数学的一门分科。含有因变量及其对一个或多个自变量的导数的方程。仅含一个自变量时称为常微分方程；含一个以上自变量的称为偏微分方程。当自变量有时滞或各种偏差时，称泛函微分方程。微分方程的阶是方程所含最高价导数的阶。应用于物理，天文，经济等科学领域。

积分方程 在积分号下包含未知函数 $y(x)$ 的方程。如 $a(x) y(x)=F(x)+\lambda\int_a^b K(x, \xi) y(\xi) d\xi$，其中 $a(x)$，$F(x)$ 和 $K(x, \xi)$ 为已知函数，λ、a、b 为常数。已

发展为数学的一个独立分支。

定解条件　一般指确定偏微分方程解的条件。可分为两种情况：表示开始情况的附加条件称为初始条件；在边界上受约束的条件称为边界条件。初始条件与边界条件总称为定解条件。如讨论描述细杆上温度分布的方程$\frac{\partial u}{\partial t}=\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$时，给出开始时刻的温度分布$u(x,0)=f(x)$即为初始条件。给出杆的两端的温度变化状态：$u(0,t)=\varphi(t)$，$u(l,t)=\Phi(t)$，即为边界条件。

初值问题　如果在自变量的某值给出适当个数的附加条件，用来确定微分方程的特解，则这类问题称为初值问题。如果在自变量一个以上的值给出适当个数的附加条件，用来确定微分方程的特解，则称为边值问题。

边值问题　见“初值问题”。

常微分方程　见“微分方程”。

稳定性理论　微分方程的一个分支。研究当初始条件甚至微分方程右端函数发生变化时，解随时间增长的变化情况。主要方法有特征数法，微分与积分不等式，李雅普诺夫函数法等。是天体力学，自动控制等各种动力系统中的首要问题。

定性理论　又称“微分方程定性理论”，“几何理论”。根据全面分析微分方程所确定的积分曲线的整体分布状况来研究解的性质的理论。迄今仍以二阶为主，主要内容是分析奇点，极限环的个数，位置和轨线的走向。在力学，天体力学等工程技术领域有广泛的应用。

偏微分方程　见“微分方程”。

波动方程 形如$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}-a^2\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}\right)=f(x,y,z,t)$（其中$f(x,y,z,t)$是已知函数）的偏微分方程。很多物理问题可用波动方程描述。例如弦振动可用一维波动方程，膜振动可用二维波动方程，声波与电磁波可用三维波动方程来描述。

热传导方程 形如$\frac{\partial u}{\partial t}-a^2\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}\right)=f(x,y,z,t)$（其中$f(x,y,z,t)$为连续有界函数）的偏微分方程。当方程描述热传导现象时，$u(x,y,z,t)$表示物体在时刻t和点(x,y,z)的温度，当描述扩散现象时，$u(x,y,z,t)$表示气体（液体）的浓度。

拉普拉斯方程 形如$\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial^2 u}{\partial x_i^2}=0$的偏微分方程。更一般的形式为$\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial^2 u}{\partial x_i^2}=\rho$（$\rho$是已知函数）叫泊松方程。当拉普拉斯方程的解具有连续的二阶偏导数时，称为“调和函数”。在研究重力场，静力场，磁场以及一些物理现象的平衡或稳定过程时，常得到这些方程。

特殊函数 某类微分方程的解不能用初等函数的有限形式表示的函数。如勒让得函数，贝塞尔函数，伽马函数，贝塔函数，椭圆函数等。

伽马函数 即“Γ-函数”。形如$\Gamma(s)=\int_0^{+\infty}x^{s-1}\cdot e^{-x}dx$的函数。此函数当$s>0$时收敛。主要性质有$\Gamma(s+1)=s\Gamma(s)$；当$s=n+1$为正整数时，$\Gamma(n+1)=n!$；$\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)=\sqrt{\pi}$。

在概率论等领域常见。

贝塔函数　又称“β-函数”。形如 $\beta(p,q)=\int_0^1 x^{p-1}(1+x)^{q-1}dx$ 的函数。此函数当 $p>0$，$q>0$ 时收敛。主要性质有 $\beta(p,q)=\beta(q,p)$；当 $p>0$，$q>1$ 时，$\beta(p,q)=\frac{q-1}{p+q-1}\beta(p,q-1)$。与伽马函数的关系为 $\beta(p,q)=\frac{\Gamma(p)\Gamma(q)}{\Gamma(p+q)}$，$p>0$；$q>0$。在概率论等领域应用较广。

计算数学

计算数学　数学的一门分科。研究求得数学问题数值解的方法、过程及有关的逻辑问题。主要内容有计算方法和程序设计。随着电子计算机的迅速发展，在各科技领域发挥日益重要的作用。

计算方法　又称“数值分析”。求解各类数学问题的数值的方法。主要内容为函数逼近论，数值微分，数值积分，误差分析等。常用方法有迭代法、差分法、变分方法、有限元素法。现代的计算方法还要求适应电子计算机的特点。

数值分析　即“计算方法”。

逼近论　数学的一个分支。研究用较简单的函数，如多项式、三角多项式等来代替（逼近）较复杂的函数。主要问题是：逼近函数的存在性，构造方法，近似程度。与插值法联系密切。

误差　绝对误差和相对误差的统称。处理实验或观察数据时，所得结果与精确值之差的绝对值称为绝对误差，绝对

误差与近似值之比称为相对误差。按其来源可分为三类：1. 观察测量时产生的输入误差或测量误差；2. 由计算过程中采用的近似公式产生的截断误差；3. 由于计算的每个步骤中将所得数值舍入成某有限位数产生的舍入误差。

差分法 利用差分方程求微分方程近似解的方法。设已知函数 $f(x)$ 在一列互不相同的点 a_0，…，a_n 处的值为 $f(a_0)$，…，$f(a_n)$，称 $f(a_{i+1})-f(a_i)$ 为 $f(x)$ 在点 a_i 的差分（一阶差分）。求解微分方程时，将其中的微分用相应的差分代替，以得到的差分方程的解作为微分方程的近似解。

迭代法 又称“逐次逼近法”。求各类方程解的一种近似方法。把方程变形为 $x=F(x)$，如果迭代公式 $x_{i+1}=F(x_i)$，$(i=0,1,2,\cdots)$ 收敛，选取适当的初值 x_0 计算 x_1，由 x_1 计算 x_2，逐次由 x_{n-1} 算出 $x_n=F(x_{n-1})$，以求出的 x_n 作为方程的近似解。

逐次逼近法 即“迭代法”。

算图 一种用于计算的特殊图表。在若干个实变量 u_1，…，u_n 之间存在函数关系 $F(u_1,\cdots,u_n)=0$，对给定的 u_1，…，u_{n-1} 的值，在相应的算图上总可找到 u_n 的值。常用的是两个及三个变量的算图。

消去法 求解线性方程组的一种方法。用初等变换将线性方程组

$$a_{11}x_1+a_{12}x_2+\cdots+a_{1n}x_n=b_1$$
$$a_{21}x_1+a_{22}x_2+\cdots+a_{2n}x_n=b_2$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$a_{n1}x_1+a_{n2}x_2+\cdots+a_{nn}x_n=b_n$$

化为等价方程组

$$\begin{aligned}c_{11}x_{i1}+c_{12}x_{i2}+\cdots+c_{1n}x_{in}&=d_1\\c_{22}x_{i2}+\cdots+c_{2n}x_{in}&=d_2\\\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots&\\c_{nn}x_{in}&=d_n\end{aligned}$$

其中 i_1，i_2，…，i_n 是 1，2，…，n 的某种排列。于是可求得

$$\begin{aligned}x_{in}&=d_n/c_{nn}\\x_{in-1}&=(d_{n-1}-c_{n-1,\ n}x_{in})/c_{n-1,n-1}\\&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\\x_{i1}&=(d_1-c_{12}x_{i2}-\cdots-c_{1n}x_{in})/c_{11}\end{aligned}$$

有限元法　又叫“有限单体法”。是一种求解偏微分方程的数值方法。起源于结构力学中受力的分析。做法是：把一个整体结构剖分为有限个互不重迭的单元，在每个单元上用有限个待定的未知量来近似描述未知函数，通过计算解出这些未知量，从而得到刻划整体结构的未知函数的近似值。

样条函数　按一定光滑性要求联接起来的分段多项式。通常采用三次样条函数，在每个分段上都是三次多项式，具有连续的二阶导数。20 世纪 60 年代由于航空造船等工程设计的需要而发展起来的。

插值法　又称“内插法”。利用函数 $f(x)$ 在某区间中若干点的函数值，作出适当的特定函数，在这些点上取已知值，在区间的其他点上用这特定函数的值作为函数 $f(x)$ 的近似值，这方法称为插值法。如果这特定函数是多项式，就称它为插值多项式。

曲线拟合 已知自变量x在$x_1, x_2, \cdots$上的观测值或测量值，求出尽可能好的拟合于点(x_i, y_i)的简单曲线$y=f(x)$的方法。常用于根据实验数据求经验公式。

数值积分 计算函数$f(x)$的定积分的近似值的数值方法。通常利用$f(x)$的逼近函数（例如插值多项式）的积分来计算$\int_a^b f(x)\,dx$或带权函数$w(x)$的积分$\int_a^b w(x) f(x)\,dx$。

数值微分 利用在x_i处的函数值$f(x_i)$（$i=0, 1, \cdots, n$）求导数$f'(x)$的近似值的方法。一般以插值公式为基础，将插值多项式的导数作为$f'(x)$的近似值。

软件 见“计算机与自动控制”中的“软件”。

程序 见“计算机与自动控制”中的“程序”。

程序设计 对所要解决的问题拟定一个计算机工作的明确步骤并用机器所能接受的语言描述。描述的结果称为程序。

程序库 见“计算机与自动控制”中的“程序库”。

编译程序 见“计算机与自动控制”中的“编译程序”。

操作系统 见“计算机与自动控制”中的“操作系统”。

并行算法 并行计算机所采用的数值方法。计算机传统结构的显著特性是每一时刻按一条指令处理一个数据。20世纪60年代为提高计算机速度和联机运算能力，发展了有多台处理机的并行计算机，每一时刻按一条或多条指令同时处理多个数据。

离散数学 数学的一门分科。以离散量（如自然数、真假值、字母表等）作为研究对象。主要内容有代数结构、数理

逻辑、图论、自动机理论、递归函数等。是研究计算机科学必需的理论工具。

组合分析　又称“组合论”、“组合数学”。数学的一门分科。研究计数和枚举，即计算具有某种特性的对象的个数，进而列举出全体对象。在计算机科学、数字通讯、代数和概率论中有广泛应用。

图论　数学的一个分支。研究一组点所代表的事物和联结这些点的线所代表的事件之间的相互关系和数学理论。起源于欧拉对七桥问题的研究。20 世纪 60 年代以来发展很快，在网络问题和电网络理论中应用较多。

七桥问题　又称“哥尼斯堡七桥问题”。流经哥尼斯堡的普雷格尔河中有两个岛，河上七座桥使岛与两岸彼此相联。18 世纪时当地居民热衷于一个问题：游人从四块陆地中任一块出发，能否找到一条路线通过每座桥一次最后返回原地。这种路线怎么也找不到。1736 年瑞士数学家欧拉研究了这个问题，将陆地分别用四个点表示，桥用弧段表示，使上述问题成为对点和边组成的图形的研究，证明了七桥问题无解。他的研究奠定了图论的基础。

记数法　表示数字的方法。现在世界上通用的记数法是十进制记数法，它包含十个数码：0，1，2，3，4，5，6，7，8，9，逢十进位，称为进率。电子计算机中常采用二进制和八进制记数法，二进制进率是二，八进制进率是八。

进位制　见“记数法”。

二进位制　数的一种表示法。只使用 0 和 1 两个记号，逢二进一。便于用物理状态表示。电子计算机的结构中主要采

用二进位制。

概率论与统计数学

概率论 数学的一个分支。从数量侧面研究随机现象（见“随机事件”）规律性的学科。起源于17世纪，当时讨论博奕和游戏中的数学问题，主要是排列、组合问题。19世纪之后，日益广泛应用于自然科学、技术科学、国民经济以及军事技术等各个部门。与其他学科结合发展成不少边缘学科，如生物统计、统计物理及数学地质等。还是许多新的重要学科的基础，如信息论，控制论，可靠性理论和人工智能等。

随机事件 观察自然现象或社会现象，在一定的条件下必然出现某种结果，这种现象称为决定性现象，而在基本条件不变的情况下，一次试验或观察出现的结果不能确定，大量重复试验出现的结果则有一定规律性，这种现象称为随机现象。随机现象的每种结果都叫做一个随机事件。例如一个口袋中装两只红球、一只白球和一只黄球，从袋中随意抽取一球，可能结果有三种，“取到红球”是一个随机事件，“取到白球”、“取到黄球”也是一个随机事件。

随机变量 概率论的一个基本概念。表示随机现象结果的变量，随出现结果数量的不同取不同的数值。例如电讯局每小时的话务量就是一个随机变量。

概率 又称“或然率”、“几率”。概率论中最基本的概念。刻划随机事件发生可能性大小的一个量，数值大于或等于0，小于或等于1。

条件概率　一随机事件在另一事件已发生的条件下的概率。

古典概型　概率论的一种模型。以处理一类较为简单的随机现象。每次试验或观察只有有限种基本结果，出现每一结果的可能性相同。由德国数学家拉普拉斯 1812 年给出定义。在产品质量检验及理论物理中仍有重要的作用。

随机过程　概率论的基本内容之一。随参数变化的随机变量簇，通常取时间作为参数。例如由大量元件组成的一个设备，出故障的元件立即被替换，从时刻 t_0 到 t 的时间间隔内要替换的元件数就是随时间变化的随机变量簇。最主要的有马尔可夫过程、平稳过程、可加过程、分枝过程等。在可靠性理论中应用较多。

平稳过程　一种重要的随机过程。其主要统计特性不随时间推移而改变。在自动控制、信息论、无线电技术中均有应用。

马尔可夫过程　又称“无后效过程”。一种重要的随机过程。其特点为：对于任意时刻 t_0 和 t，$t_0<t$，t 时刻的状态与 t_0 时刻以前的状态无关。在原子物理、理论物理、化学、公用事业的数学方法等方面都有应用。

统计独立性　概率论的基本概念之一。一些随机现象经过大量观察，在它们出现的结果之间不呈现显著联系，因此认为这些随机现象的规律性相互独立，称为统计独立性。概率论中通常考虑随机事件、随机变量、试验的独立性。

频率　概率论中指在 n 次试验中，如果产生某种结果共有 m 次，则称比值 m/n 为出现这种结果的频率。

大数定律 又称“平均数法则”。概率论中基本定律之一。在大量重复的随机现象中往往出现必然的结果，即样本平均数以很大的概率接近总体平均值。大数定律即这一类规律的总称。

中心极限定理 概率论中基本的定律之一。是统计估计的理论基础。内容是：当随机变量具有有限的数学期望和方差时，只要样本容量充分大，从总体中抽取的随机样本平均数就近似地服从正态分布，且样本平均数等于总体平均数。

数学期望 又称“均值”。随机变量重要的数字特征。反映随机变量的平均取值。通常随机变量 ξ 的数学期望记为 $E\xi$ 或 $M\xi$。如果一随机变量 ξ 取值 x_1，x_2，…，x_n 的概率分别为 p_1，p_2，…，p_n，则 $E\xi=\sum_{i=1}^{n} p_i x_i$。对于一般的随机变量，数学期望可由级数或积分表示。

方差 表示随机变量 ξ 与其数学期望 $E\xi$ 之间离散程度的一个量。即 $(\xi-E\xi)^2$ 的数学期望。通常记为 $D\xi$ 或 S^2，$D\xi=E(\xi-E\xi)^2$。仿此可定义样本的方差 $S^2=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2$，其中 $\bar{x}$ 为样本 x_1，x_2，…，x_n 的平均数。这个量也反映了样本的离散程度。

概率分布 概率论的基本概念之一。一个随机变量的一切可能取值及取值落在某一范围的概率称为此随机变量的概率分布。常见的概率分布有正态分布，泊松分布，二项分布。

分布函数 概率论的基本概念之一。随机变量取值小于某一数值 x 的概率是 x 的函数，此函数称为随机变量的分布

函数。

正态分布　又称“高斯分布”。一种最常见、最重要的概率分布。如果一个量受到许多相互独立的随机因素的影响，而每个个别因素的影响都不起决定性作用，那么这个量就近似地服从正态分布。它的分布函数形式为：

$$F(x)=\int_{-\infty}^{x}\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}e^{(t-a)^2/2\sigma^2}dt。$$

泊松分布　一种常用的重要的概率分布。在社会科学、物理学等方面许多随机现象服从泊松分布。例如在长度为 t 的时间间隔中某电台的电话呼叫次数为 k 的概率是 $P_k(t)=\frac{(\lambda t)^k}{k!}e^{-\lambda t}$ $(k=0,1,\cdots)$，λ 是常数，这就是泊松分布的具体形式。

二项分布　一种常见的重要概率分布。在每次试验的条件相同的 n 次重复试验中，如果一次试验发生某事件的概率为 p，那么此事件发生 k 次的概率为 $P_n(k)=\frac{n(n-1)\cdots(n-k+1)}{k(k-1)\cdots2\cdot1}p^k\cdot(1-p)^{n-k}$ $(k=0,1,\cdots,n)$，这就是二项分布的具体表示式。

数理统计　数学的一门分科。主要研究：1. 合理有效地获得观察或实验资料的方法；2. 利用一定的资料对有关问题作出尽可能精确、可靠的结论。例如通过抽样测试检验一批产品的质量。它的主要内容有参数估计、假设检验、相关分析、试验设计等。广泛应用于工农业生产、气象、水利、医药卫

生和经济等部门。参见“经济学”中的“数理统计”。

抽样方法 从所研究的全体对象中取出部分对象用数理统计方法加以分析，以得到全体对象信息的方法。上述全体对象称为“总体”或“母体”，取出的部分称为“子样”或“样本”。数理统计中要考虑抽样的随机性，以得到较为可靠的结论。

总体 又称“母体”。见“抽样方法”。

母体 即“总体”。

样本 即“子样”。

子样 又称“样本”。见“抽样方法”。

统计量 数理统计中的一个概念。在抽样分析的过程中由样本值的函数所表示的量。

假设检验 数理统计的一个重要内容。通常对总体的概率分布或其中的参数作假设，然后通过计算样本值在一定可靠程度上作判断——接受或拒绝原假设。

试验设计 数理统计的一个重要内容。根据实际问题所需要考察的因素，选择适当的统计分析方法，安排合理的试验（次数尽可能少），以得到足够有效的资料，获得较可靠的结论。在工业、农业和科学实验中都有应用。

参数估计 数理统计的一个重要内容。见“非参数统计”。

非参数统计 又称“非参数法”。数理统计的一个重要内容。在抽样分析的过程中，假定总体的分布具有已知的函数形式，其中仅含有限个未知参数，对这些参数进行估计和检验分别称为“参数估计”和“参数检验”。当总体分布的函数形式未知时，进行统计推断（估计、检验等）的方法称为非

参数统计。

相关分析　数理统计的一个内容。分析两个（或多个）变量之间相互关系的密切程度。把这种相关性用数值表示，称此数值为相关系数。把变量之间的关系用函数表示，称为回归分析。所得函数表达式称为经验公式。经验公式中使用直线方程时称为线性回归。在工农业生产管理和科学实验中数据处理通常结合使用相关分析和回归分析。

回归分析　数理统计的一个内容。详“相关分析”。

方差分析　一种常用的数理统计方法。通常利用分解子样与其均值之差的平方和来处理试验结果。分析某些因素对试验结果的影响。20 世纪 20 年代英国统计学家首先应用于农业试验中。现已广泛应用于农业、工业、生物学、医学等方面。

聚类分析　数理统计的一个内容。在自然科学和社会科学的研究中，往往需要根据某些对象的各种指标，将这些对象划分成若干类，这就是一个聚类问题。用数理统计的方法来聚类称为聚类分析。在生物、医学、地质、计算机辅助诊断中应用较广。

多元分析　数理统计的一个重要内容。研究多维随机变量的统计规律性。包括单变量的常用统计方法在多变量情况下的推广和本身的一些特殊问题。随着计算机的发展，在地质、生物、医学、气象等方面的资料分析和模式识别方面得到广泛应用。

序贯分析　数理统计的一个重要方法。其特点是：抽样的次数不事先指定，而是根据已抽的样本进行统计分析，如已

经可得出结论就停止抽样，否则继续抽样。每新抽一个子样立即考察，决定是否停止抽样。在工农业、生物、医学等方面都有应用。

最小二乘法 一种常用的数学方法。在实验中获得了自变量与因变量的若干个数对 (x_1, y_1)，(x_2, y_2)，…，(x_n, y_n)，要找出一个已知类型的函数 $y=f(x)$（如线性函数 $y=ax+b$ 等），使得偏差平分和 $\sum_{i=1}^{n}[y_i-f(x_i)]^2$ 最小。常用于工程技术和科学研究的数据处理。

统计质量管理 应用统计学的一个分支。用统计方法进行质量管理。以若干个随机变量表示产品质量这个多方面的概念，并控制其波动。除使用常见的统计方法外，其特有的统计方法为管理图法、抽样检验方案。主要用于大批量生产的工业领域。

布朗运动 见“物理”中的“布朗运动”。

运筹学·数学规划

运筹学 简称“OR”。运用数学方法解决经济和工程管理中资源的有效利用、任务的合理分配、方案的正确选择的学科。开始于第二次世界大战中的军事运输问题，而后广泛地运用于管理问题。主要内容有规划论，对策论，排队论等。在军事、企业管理等各个领域中有广泛的应用。

数学规划 即“规划论”。

规划论 又称“数学规划”。运筹学的一门分支。研究如

何有效地利用有限条件进行合理分配，选择最佳经济效果的方法。一般归纳为在满足一定的要求下，按某一衡量指标来寻找最优方案的问题。通常称必须满足的条件为“约束条件”，衡量指标为“目标函数”。如果考察的规划中目标函数和约束条件以线性形式出现，称为线性规划；当目标函数或约束条件以非线性形式出现，称非线性规划；如果所研究的规划问题是以多阶段（或多时期）的形式出现时，称动态规划；如所研究的规划问题中某些参数或所有参数带有随机性质，称为随机规划。

线性规划　见“规划论”。

非线性规划　见“规划论”。

动态规划　见“规划论”。

随机规划　见“规划论”。

单纯形法　求解具有有限个决策变量的线性规划数学模型的方法。是一种迭代方法，如目标函数值还有可能进一步改善，则从一个初始可行基本解出发，重复求解过程，经过有限次可求出最优解。

运输问题　运筹学的一部分。即物质分配调运问题。研究商品从某些产地运到几个销地的最小成本问题。产品加工、班机的安排等都可以化为此问题讨论。

存储理论　又称“库存理论”。运筹学的一个分支。研究在一定条件下，根据库存水平，保证生产或经销正常进行，使库存总费用达到最小，在生产单位安排订货、库存数量等方面有较广的应用。

对策理论　又称“博奕理论”，“竞赛理论”。20 世纪 40 年

代发展起来的一个运筹学分支。研究竞争双方（或多方）可能采取行动的策略，对每一策略进行效益分析，决定最佳方案。用于军事、行业竞争等。

决策分析 运筹学的一个分支。研究在不同条件下，通过对外部环境的调查、预测和经济效益的计算分析，选择最优方案的方法，是实行科学管理的重要工具。

博奕论 即“对策理论”。

信息论 见“逻辑学”中的“信息论”。

排队论 又称“随机服务系统理论”。运筹学的一门分支。研究如何合理地设计与控制一类含义广泛的随机服务系统（如电讯传递，交通管制，数据处理等），使服务达到良好的经济效益，上述系统包括输入过程、排队规划与服务机构三要素。应用于医院就医、运输安排等许多方面。

控制论 见“逻辑学”中的“控制论”。

质量控制论 运筹学的一个分支。应用数理统计的原理和方法，研究在一定的质量要求条件下，如何控制产品的质量，以及选用何种产品抽样方法，使总的检验时间或费用最小的理论。广泛用于企业管理。

系统辨识 现代控制论的一个概念。研究如何从输入、输出数据出发，建立动态系统数学模型的理论和方法。应用于航海、生态学和自动控制等领域。

模拟技术 又称“仿真技术”。设计与某自然现象或过程（原型）相似的模型，并通过模型间接地研究原型规律的实验方法。数学上一般采用从预先统计分析得到的概率分布所产生的随机模拟实际中可能出现的情况，经过多次（上百千

次）的模拟，选出最优方案。

优选法　运筹学的一个分支。尽可能少做试验，尽快地找出生产或试验最优方案的方法。在工程与科学试验中有广泛的应用。

统筹方法　见“网络理论”。

投入产出法　又称“部门联系平衡法”或“产业关联”。由美国经济学家瓦·列昂节夫（W.Leontief）20世纪30年代提出。研究国民经济各部门之间结构模型——投入产出模型。分为实物型和价值型。在经济发展比较稳定的情况下，可以进行定量预测，还可用于研究部门内部、地区之间、国家之间的经济联系。

最优化方法　20世纪中叶发展起来的新科学。求解经济计划、自动控制、运输等领域的目标函数最优解的数值计算方法。它的发展与电子计算机的出现和发展有密切的关系。

随机数　又称“乱数”。若一列数中的每一个都可以认为是独立地取自具有某一个规则的随机变量的样本，则称这些数为随机数。

网络理论　又称“统筹方法”。运筹学的一个分支。一种计划管理的科学方法。根据各种情况和工艺要求，绘制出工序流程图，又称“网络图”或“统筹图”，帮助技术人员发现工程中的主要矛盾，进行合理组织，统筹安排。

更新论　运筹学的一个分支。应用数学方法，可靠性与随机服务系统论，数学规划，模拟技术等研究设备的合理更新期限，使设备的总使用费用达到最小的理论。

搜索论　一种数学方法。研究在寻找某种对象过程中，如

何用合理的搜索手段，以取得最好的搜索效果。是第二次世界大战出于军事上的需要而发展起来的一种理论。直接用于勘探、救生及军事目标等方面。

可靠性理论 20世纪30年代发展起来的一门学科。研究产品或设备运行可靠性的普遍数量规律以及对其进行最优化设计和控制的方法。所用的数学模型有概率模型和统计模型，涉及到基础科学、技术科学和管理科学的许多领域，应用于军事技术、企业管理等方面。

预测学 见“未来学”中的“预测学”。

数学家·数学著作及其他

刘徽 中国魏晋时数学家。为《九章算术》作注，提出割圆术，计算出圆周率π的近似值为157/50 (≈3.14) 和3927/1250 (≈3.1416)，首次在中国将极限概念用于近似计算。著《海岛算经》，解决测量中所需的数学问题。

祖冲之 (429—500) 中国南北朝时南朝科学家。在天文学、数学和机械学方面成就突出。他推进割圆术，算出圆周率π在3.1415926和3.1415927之间、π的约率22/7和密率(现称祖率) 335/113。著《缀术》等，均已失传。参见“天文学”中的“祖冲之”。

祖暅 祖冲之的儿子。曾修编《缀术》。发现祖氏公理：幂势既同，则积不容异 (即两立体在等高处的截面积相等，则体积必相等)，由此导出球体体积公式。西方称此公理为卡瓦列里 (Cavalievi) 公理。

贾宪（约 11 世纪）　中国北宋数学家。据记载其“开方作法本源”图（指数为正整数的二项定理的系数表）和增乘开方法（求高次幂的正根法），比西方的方法早六七百年。著《黄帝九章细草》等，均失传。

沈括（1031—1095）　中国北宋科学家、政治家。在数学方面创立隙积术（二阶等差积数求和法）和会圆术（已知圆的直径和弓形的高，求弓形的弦和弧长的方法）。著《梦溪笔谈》等。参见“历史”中的“沈括”。

秦九韶（约 13 世纪）　中国南宋数学家。把贾宪的增乘开方法推广为正负开方术（数字高次方程的求正根法），用大衍求一术（初等数论中一次同余式组解法）完满解决了“孙子问题”。著《数术九章》。

杨辉（约 13 世纪）　中国南宋数学家，曾在《详解九章算法》中注贾宪于 11 世纪已掌握开方作法本源（即杨辉三角）和增乘开方法。著作甚多，其《续古摘奇算法》是宋代研究纵横图的重要著作。

梅文鼎（1633—1721）　中国清代天文学家、数学家。在数学上大多介绍当时流传的中国古算和西方算法。其弟、子、孙、曾孙数人都通数学，堪与瑞士伯努利家族媲美，形成了明末清初的安徽宣城数学学派。著书 80 余种，其《几何补编》有所创见。

熊庆来（1893—1969）　中国数学家。创办清华等校数学系。长期从事教学，培养不少优秀数学人才。致力于整函数、亚纯函数、代数体函数及正规族研究。著《关于亚纯函数及代数体函数，奈望利纳的一个定理的推广》一书。

陈建功（1893—1971） 中国数学家。长期从事数学研究和教学。对函数论，特别是直交函数级数、三角级数、单叶函数和函数逼近论等方面作出很大贡献。著《三角级数论》、《直交函数级数的和》和《实函数论》等书。

许宝騄（1910—1970） 中国数学家。长期从事研究和教学。对概率论与数理统计，特别是多元分析、极限分布和试验设计等方面作出独特贡献。在矩阵论方面也做了有意义的工作。

华罗庚（1910—1985） 中国数学家。在代数学、数论、矩阵几何学、典型群、自守函数论、多复变函数论、偏微分方程等领域都有卓越贡献。早年由自学发表《苏家驹之代数五次方程式解法不能成立的理由》，受熊庆来重视。著有论文200余篇，《堆垒素数论》、《典型群》、《数论导引》等专著10本。在实际工作中普及应用数学方法，推广优选法、统筹法，并写有一批科普文章。1983年西德斯普林格出版社出版了《华罗庚选集》。

欧几里得（Euclid，约前330—前275） 古希腊数学家。总结前人生产经验和研究成果，从公理和公设出发，用演绎法叙述平面几何学。著《几何原本》，是世界上最早公理化的著作。书中还有一些数论的结果。

阿基米德 古希腊数学家、力学家和技术专家。数学上主要成就是对抛物线等的精密求积法、π值的计算、螺线及其他曲线、球与圆柱的研究。参见“物理”中的“阿基米德”。

阿波罗尼（Apollonius，前262—前190） 古希腊数学家。将圆锥曲线问题网罗殆尽，其理论结构与现在的基本相同，对

17 世纪数学的发展有很大影响。曾编著《圆锥曲线》。

笛卡尔　法国哲学家、物理学家和数学家。解析几何学创始人。其《方法谈》附录《几何学》中，推进了韦达的符号代数、导入点的坐标概念，并应用于轨迹等几何问题。参见“逻辑学”中的“笛卡尔”。

费尔马（Pierre de Fermat，1601—1665）　法国数学家，数论创始人。他提出的费尔马大定理至今尚未解决。他研究了解析几何，并讨论切线、极值和求积，成为微积分学的先驱。在概率论中也有贡献。

牛顿　英国数学家、物理学家。在数学方面，发现二项式定理，在前人工作基础上，提出了“流数法”，研究微积分学，得到微积分学基本定理，与莱布尼兹一起成为微积分学的创始人。参见“物理”中的“牛顿”。

莱布尼兹　德国数学家、唯心主义哲学家。在数学上，研究笛卡尔等人著作，得到微积分学基本定理，引入巧妙的记号建立了微积分学的基础。同牛顿并称为微积分的制定者。参见“逻辑学”中的“莱布尼兹”

伯努利家族　瑞士一个产生过 8 个杰出数学家的家族，尤以雅各·伯努利（Jakob Bernoulli，1654—1705）、约翰·伯努利（Johann Bernoulli，1667—1748）、丹尼尔·伯努利（Daniel Bernoulli，1700—1782）更优。雅各是变分法和概率论的早期研究者，曾和莱布尼兹共获微积分学不少结果。其弟约翰也是变分法的创始人之一，对微积分学的形式、内容和应用都有很大成就。约翰次子丹尼尔在概率论、流体力学和气体动力学等方面都有贡献。

狄利克雷 (Peter Gustav Dirichlet，1805—1859) 德国数学家。其贡献以解析数论、分析学，特别位势论为最。对函数论和三角级数都有贡献，并引入近代函数概念。

欧拉 (Leonhard Euler，1707—1783) 瑞士数学家。变分法的奠基人，复变函数论的先驱者。他的成就为19世纪数学发展打下基础，其《无穷小分析引论》对微积分和傅立叶级数起很大推动作用。在数论、微分方程方面有重大贡献。

拉格朗日 (Joseph Louis Lagrange，1736—1813) 法国数学家、力学家，变分法奠基人之一。引进广义坐标创立分析力学。在研究代数方程的解法时已注意到置换群。在分析学方面贡献显著，著有《解析函数论》等。

拉普拉斯 (Pierre Simon Laplace，1749—1827) 法国天文学家、数学家和物理学家。他的业绩使分析学形成一个高峰。将分析学的方法成功地应用于天体力学、位势论和概率论。1796年发表关于太阳系起源的星云假说，成为宇宙进化论的先驱。主要著作有《宇宙体系论》、《天体力学》、《分析概率论》。参见“天文学”中的“拉普拉斯”。

傅立叶 (Joseph Fourier，1768—1830) 法国数学家和物理学家。引入热传导方程，得到在各边界条件下的解，提出任意函数可用三角级数表示 (*Fourier* 级数)，开辟了分析学的新时代。著《热的分析理论》，将数学应用于物理。

高斯 (Carl Friedrich Gauss，1777—1855) 德国数学家、物理学家和天文学家。证明了代数学基本定理。其《算术研究》开辟了数论的全新时代。在纯数学 (如非欧几何、复变函数论等) 和应用数学 (如天文学、电磁学等) 都有不朽贡

献。

柯西（Augustin Louis Cauchy，1789—1857）　法国数学家。擅长分析学，对微积分给出严密的基础。证明了复变函数论的主要定理和微分方程解的存在定理。在行列式和群论中有创造性功绩。主要著作有《分析教程》。

罗巴切夫斯基（Николай Иванович Лобачевский，1792—1856）　俄国数学家，非欧几里得几何学创始人之一。改变了欧几里得几何学中的平行公理，提出一种新的几何学，称为“双曲几何学”，或“罗巴切夫斯基几何学”。

阿贝尔（Niels Henrik Abel，1802—1829）　挪威数学家。证明五次以上代数方程一般不能用根式解，*Abel* 方程（即 *Galois* 群是 *Abel* 群的方程）能用根式解，由此引起交换群的概念。还研究了二项级数论、椭圆函数论、*Abel* 函数等。

伽罗瓦（Evariste Galios，1811—1832）　法国数学家。引入置换群解决代数方程根式解的可能性的判断问题，创立了 Galois 理论，并为群论的建立、发展和应用奠定了基础。

维尔斯特拉斯（Karl Weierstrass，1815—1897）　德国数学家。主要贡献是奠定复变函数论的基础。将严密的论证引入分析学，给出处处不可微分的连续函数。对于变分法的严密化也有贡献。

黎曼（Bernhard Riemann，1826—1866）　德国数学家。黎曼几何学的创始人，复变函数论创始人之一。引入三角级数理论，指出积分论方向，并奠定了解析数论的基础。引入黎曼面概念，对近代拓扑学影响极大。

李（Sophus Lie，1842—1899）　挪威数学家，李群论的

创始人。与克莱 茵研究球面几何时，建立连续群论，开辟了代数学新分支：李群与李代数。其工作于 20 世纪初才受足够重视，由嘉当等人完成了李群论。

康托尔 (Georg Cantor，1845—1918) 德国数学家，集合论创始人。引入基数的概念，证明了超越数大大多于代数数。还定义了序型：超限序数等概念，并奠定了由基本序列建立实数理论的基础。

克莱茵 (Felix Klein，1849—1925) 德国数学家。主要贡献在几何学方面，提出“埃尔兰根纲领”：用群论观点作为几何学分类的基础。几次演讲都是 19 世纪的重要数学史料。

柯瓦列夫斯卡娅 (Софья Васильевна Ковалев-ская，1850—1891) 俄国女数学家。将解析函数用于微分方程，推动了微分方程解析理论的发展。

庞加莱 (Henri Poincaré，1854—1912) 法国数学家、物理学家和天文学家。工作面广，但以分析学及在理论物理的应用为中心，创立自守函数理论。开辟了代数拓扑的道路。他的“天体力学之新方法”为天体力学开创新时代。

希尔伯特 (David Hilbert，1862—1943) 德国数学家，给出了欧氏几何完全的公理体系，把 20 世纪前代数数论全部重要结果归纳成一个体系，对数论中类域论的猜想具有重大意义。1900 年在巴黎国际数学家会议上，提出 23 个“数学问题”，对 20 世纪数学研究有较大影响。确立了希尔伯特空间论基础，致力于数学基础论研究，是形式主义学派的代表人物。著《几何基础》、《数的报告》等书。参见“逻辑学”中的“希尔伯特”。

阿达玛（Jacques Hadamard，1865—1963）　法国数学家。对复变函数论和偏微分方程中一些基本理论的建立有重要贡献，对微分几何、数论等也有贡献。著《泰勒级数及其解析延拓》、《线性双曲型偏微分方程的柯西问题》等书。

嘉当（Elie Cartan，1869—1951）　法国数学家。在连续群理论、pfaff形式理论、积分不变式理论、拓扑学、微分几何学（特别是联络几何学）、理论物理学等方面有很多贡献。

勒贝格（Henri Lebesgue，1875—1941）　法国数学家，勒贝格积分创始人。他的理论成就给分析学开辟了新时期，并是三角级数和位势论发展的转折点。其《积分与原函数的研究》解决了黎曼可积性，对拓扑学也有重要贡献。

哈代（Godfrey Harold Hardy，1877—1947）　英国数学家。在各种级数的理论、解析数论、函数论方面都有很多贡献，特别把黎曼留下的关于ζ函数的零点问题的研究，推进了一大步。

冯·诺伊曼（John von Neumann，1903—1957）　美籍匈牙利数学家。初期研究集合论、实变函数论，数学基础理论、对集合论的公理化作了重要贡献。对算子理论、连续群论、对策论、电子计算机的设计运用和核武器的研制都有重要贡献。

算经十书　中国唐代国子监设算学馆，规定《周髀算经》、《九章算术》、《孙子算经》、《五曹算经》、《夏侯阳算经》、《张丘建算经》、《海岛算经》、《五经算术》、《缀术》、《缉古算经》十部算术为课本。后世称之为算经十书。现在流传的是宋代的各种传刻本。在刻书时因《缀术》失传，代以《数术记遗》，《夏侯阳算经》也未找到真本，所刻由别人托名编撰。

周髀算经 算经十书之一。成书约在公元前 1 世纪。主要阐述“盖天说”（一种宇宙结构学说）和四分历法。是最早引用勾股定理的著作。

九章算术 算经十书中最重要的一种。系统总结了中国在战国、秦、汉时期的数学成就。传本定型至迟在公元 1 世纪。共分九章：方田、粟米、衰分、少广、商功、均输、盈不足、方程、勾股等共 246 个问题及解法。在世界数学史上有重要的地位。其中负数的概念及正负数加减法则在世界上是最早的记载，关于一次方程组的解法比西方同类结果早 1500 多年。

海岛算经 算经十书之一。魏晋时刘徽撰。记述测量高深远近，解决测量中数学问题的著作。

孙子算经 算经十书之一。成书不迟于 3 世纪。记述筹算法规则，并记述了著名的求解联立一次同余式的“孙子问题”。

张丘建算经 算经十书之一。南北朝时北魏张丘建撰。书内有等差级数问题、二次方程问题和涉及三元一次方程的“百鸡问题”等。

缉古算经 算经十书之一。唐王孝通撰。从开挖运河和修筑堤坝的具体问题出发，提出并解决了三次方程的解法问题（各项系数均不是负数）。

测圆海镜 中国元朝李冶著（1248）。论述 170 个用天元术解直角三角形的容圆问题。是中国现存最早的系统论述天元术的著作。

四元玉鉴 中国元朝朱世杰撰（1303）。全书分 24 门。用

天元术或四元术解答了 288 个题目。

数理精蕴　中国清朝梅穀成等编纂。是康熙末年所编纂的《律历渊源》的第二部分。主要内容是介绍西方数学。

几何原本　古希腊数学家欧几里得撰写的一部数学巨著。综合整理了古希腊的几何知识，运用公理化方法建立起演绎的数学体系。对后世产生了深远影响。

算术　主要研究自然数和正分数及其运算的一门学科。在传统上，也包括由计数和度量引出的一些简单应用题，度量衡中的名数等内容。至于进一步考察数的结构，则成为代数与数论的内容。

珠算　运用算盘为工具进行计算的方法。起源于中国，后来流传到东亚各国。其产生最迟不晚于 15 世纪。

筹算　中国古代用竹制的小棒记数，称为“筹”。用“筹”作计算工具，进行加减乘除、开方等运算，称为筹算。约开始于春秋时期，直到明代才逐渐被珠算取代。

四元术　中国古代建立四元高次方程组的方法和解法。中国最初以天元表示一个未知量，13 世纪朱世杰在《四元玉鉴》中用天、地、人、物四元表示 4 个未知量，并举例说明建立四元高次方程组及消元的方法。

垛积术　中国古代对高阶等差级数的求和法。沈括的《梦溪笔谈》中的“隙积术”是求二阶等差级数的和的特例。朱世杰在《四元玉鉴》中对垛积术作了系统研究。

割圆术　中国古代计算圆周率和圆面积的方法。刘徽根据圆内接正多边形的边数逐步增加时，其周长逼近圆周长，面积逼近圆面积，在所注《九章算术》中提出此法。

布尔巴基学派 20世纪30年代兴起的一个法国数学学派。他们对数学学科进行了深入的分析，把数学的本质和基本概念归结为“结构”，认为数学就是研究数学结构的科学，以代数结构、序结构和拓扑结构作为三种基本结构，将现代数学的大部分组成了庞大的、井井有序的体系，对现代数学作出了重大贡献。他们的著作《数学原本》(笔名为布尔巴基(Bourbaki))。第一卷于1938年问世，到1973年已出版35卷。

菲尔兹奖 世界上影响最大的数学奖。加拿大数学家菲尔兹(1863—1932)筹办1924年在加拿大多伦多市举行的国际数学家会议时，结余了一笔经费，建议以此为基金设立国际数学奖。1932年，菲尔兹去世。同年的国际数学家会议上，决定设立“菲尔兹奖”。规定每四年颁发一次，获奖者年龄不超过40岁。1936年首次颁发菲尔兹奖。中国数学家丘成桐于1982年获菲尔兹奖。

希尔伯特问题 指1900年希尔伯特在巴黎国际数学家会议上的演讲中提出的23个数学问题。涉及现代数学许多重要领域。1. 证明连续统假设。2. 算术公理的无矛盾性。3. 只根据合同公理证明等底等高的两个四面体体积相等是不可能的。4. 两点间以直线为距离最短线问题。5. 拓扑群为李群的条件。6. 对数学起重要作用的物理学各分支的公理化。7. 某些数的超越性的证明。8. 素数的分布问题，特别是黎巴猜想的证明。9. 在任意数域中证明一般互反律。10. 丢番图方程的可解性。11. 任意代数数系的二次型。12. 将阿贝尔域上的克罗内克定理推广到任意的代数有理域上去。13. 用两变量

函数解一般七次方程的不可能性。14. 某些完备数系的有限性证明。15. 舒伯特计算演算的严格性。16. 代数曲线和代数曲面的拓扑问题。17. 半正定形式的平方和表示。18. 用全等多面体构造空间。19. 正则变分问题的解是否一定解析。20. 一般边值问题。21. 具有指定单值群的线性方程解的存在性证明。22. 由自守函数构成的解析函数的单值化。23. 变分法的进一步研究。

突变理论　研究突变现象的理论。法国数学家托姆于 20 世纪 20 年代提出。自然界和社会生活中的某些过程有时会从一种稳定状态突然跃迁到另一种稳定状态，称为突变现象。如胚胎的生长，人的情绪的变化，因战争和地震等带来的灾难性变化等。主要采用拓扑学、奇点理论和结构稳定性等数学方法，为突变现象提供数学模型。逐渐应用于物理、生物、经济及社会学领域。目前学术界对突变理论的基础和应用仍有争议。

数理社会学　应用数学理论和方法描述和研究社会现象的一门学科。以社会学的假说为前提，以数理函数代替社会因果关系，并配以相当的数量形式，运用数理逻辑演算，得到数理上的结论，再还原为社会学的概念。也应用于社会行为过程的模式的研究，电子计算机的广泛应用促进了对各种行为模拟的研究，已成为当前欧美社会学的一个发展方向。

计量经济学　见“经济学”中的“计量经济学”。

生物数学　大部分内容属“数学生物学”。应用数学、计算机技术对生物学系统及其中的基础过程进行研究，并探讨数学和生物学之间关系的一门新兴的边缘学科。随着数学理

论研究的深入和计算机的广泛应用，生物数学得到迅速发展，几乎所有的数学分支在生物学中都得到应用，而且几乎所有的生物学分支都用到数学工具。

计量心理学 以数学形式表现心理想象并进行统计推断的学科。主要研究感觉、嗜好等的感官试验以及有关学习过程、社会态度和智力检验等的理论模型。

保险数学 研究保险制度数理基础的一门应用数学。是数学成功地应用于社会生活的最早的一个范例。主要研究保险费和义务储备金等的价值，分析再保险制度、应急储备金、利润分析和风险论等。

生物数学 大部分内容属“数学生物学”。应用数学、计算机技术对生物学系统及其中的基础过程进行研究，并探讨数学和生物学之间关系的一门新兴的边缘学科。主要内容有：生物统计、数量遗传、数学生态和数学生物分类学四大分支。应用的主要数学方法有微分方程、概率论和数理统计、抽象代数、拓扑学、突变理论等。随着数学理论研究的深入和计算机的广泛应用，生物数学得到迅速发展，几乎所有的数学分支在生物学中都得到应用，而且几乎所有的生物学分支都用到数学工具。

数学地质学 20 世纪 60 年代以来形成的一门边缘学科。主要内容为：1. 应用数学方法尤其是数理统计方法对地质过程进行分析和计算。2. 把地质过程变换成数学模型，利用电子计算机计算模拟地质过程的运动、发展和变化，即数学的动态模拟方法。使地质科学从定性走向定量，必将推动地质学迅速发展。

计量地理学　用数学方法分析研究地理的一门学科。20世纪20年代开始出现。主要运用统计方法和电子计算机，对河流网、交通网、地理区划等进行网络分析和判别分析，对地形、气象、商业、人口等地理要素及其相互关系进行多元分析，促进了地理科学的现代化。

物　理　学

物 理 学

总 类

物理学 自然科学部门之一，研究物质运动最一般的规律和物质的基本结构，其知识和方法已成为一切自然科学和工程技术的基础。通常根据所研究的物质运动形态和具体对象不同，分为力学、热学、声学、电磁学、光学、原子物理及核物理等部门，每一部门又包含若干分支学科。但分类并不十分确定，不断有所变化。如力学早已成为拥有众多分支的独立学科，凝聚态物理学的广泛应用，又陆续形成许多综合和边缘学科，如生物物理、天体物理等，并且促使激光、电子计算机、原子能、空间科学等新兴技术的问世和发展。

物理 物理学的简称。

经典物理学 一般指 19 世纪末以前形成的物理学，不包括量子场论和相对论。只适用于研究低速（远小于光速）运动的宏观物体，不适用于微观粒子和接近光速的物体。

统计物理学 用统计方法研究由大量微观粒子所组成的系统的学科。根据经典力学而建立的称为经典统计物理学，而在量子力学的基础上对经典统计物理加以改造形成的称为量子统计物理学。其方法对许多涉及多体问题的学科有着重要的应用，例如在固体物理、原子核物理、物理化学和天体物

理等方面均获得重大成就，并正在努力建立研究物质非平衡态规律性的统计理论。参见“量子统计物理学”。

统计力学 又称“统计热力学”。物理学的一门分支。力图以系统微观粒子的已知特性和相互作用为基础来阐明和预言系统的宏观性质和行为，通常用于微观粒子数目很大时。

统计热力学 即“统计力学”。

量子统计物理学 简称“量子统计”。量子力学原理和统计物理方法结合使对粒子系统的宏观性质和规律的描述同微观运动联系起来的物理学理论。它同经典统计的区别是充分考虑粒子的能量和动量变化的不连续性（量子化），粒子的全同性和状态分布的不相容性，着重解决经典统计不能解决的粒子集体运动问题，如黑体辐射、凝聚、相变等。

量子计量学 运用量子力学效应和现代计量技术结合形成的学科。其出发点是借助于微观物理量高度稳定性的特点，采用量子电子学、激光和超导等先进技术，建立微观量与宏观量之间的联系，把基本单位的定义建立在微观物理量的基础上，使计量基准的定义更科学，复现更准确，测量误差更小。主要进展如长度单位与时间单位的统一、原子频标、质量和物质的量的原子标准，电单位的量子标准等。

重离子物理 用高速重离子作用于原子核、原子、分子、固体晶格等从而研究它们的结构及规律的核物理学分支。离子加速器为其研究的基本设备之一。主要研究深度非弹性散射；用重离子合成新核素，发现新的超重元素；寻找新的裂变元素，开辟新能源。在束箔光谱学、天体物理学、固体物理学及医学等领域也有很有希望的应用前景。

固体物理学 研究固体物质（包括晶体和非晶体）的微观结构、性能及物理变化规律的物理学分支。内容包括固体的力学、热学、电磁学、光学等性质及在极低温、超高压等特殊条件下固体的性能。已经形成半导体物理、磁学、金属物理、高压物理、低温物理、电介质物理等分支，而且整个领域已发展到一个新的阶段，着重研究固体粒子间结合力的一些综合而特殊的性质和用途。

数学物理 研究表示物理现象的数学系统的学科。其研究方法的特点是从实验确定的若干规律出发，运用数学演绎（中间可能包括若干近似）推算出各种结论，从理论上阐明有关的现象和过程，有时还能预言当时实验尚未发现的现象。

凝聚态物理学 研究固态和液态物质的结构和物理运动规律的现代物理学分支。把实验方法和量子力学、统计物理学、原子结构学说的理论基础相结合进行多体相互作用的微观研究。包括表面物理、高分子物理、半导体物理等。如半导体材料等方面的研究有较大发展，磁泡技术为计算机提供了先进的记忆元件。对低温超导电性的实验和理论、晶体电子结构、晶体缺陷等方面的研究成果都属于该学科的进展。为现代物理学中内容较丰富的一个分支。

高压物理学 研究高压对物质性质影响及其应用的物理学的分支学科。在特别高的压力下，会引起物质的力学、电学等物理性质和化学性质的变化。高压物理的研究对晶体学、金属学和化学等都有重大的理论意义，并可能说明地球中心物质的状态和规律；对于寻找特殊性质的材料，新的化合物和新的机械加工方法等亦会起重大的作用。例如利用高压制造

人工金刚石及比金刚石还硬的超硬晶体等。

宇宙线物理学 将天体演化和物质结构两大前沿学科联系起来的边缘学科。大致可分为：1. 宇宙线天体物理：利用宇宙线进行天文观测，研究天体和宇宙空间的状态、组成和演化规律，以及宇宙线的起源、加速、传播和演变。2. 宇宙线高能物理：利用宇宙线进行高能物理实验，研究基本粒子的结构和相互作用及相互转化规律。3. 宇宙线空间物理和地球物理：研究宇宙线与行星际空间、磁层、电离层、大气层和地磁场的相互作用及变化规律。这 3 个分支各有侧重，但又相互渗透和相互交叉。

高能物理学 又称“粒子物理学”。研究具有很高能量（一般在 1Gev 以上，1Gev＝10^9 ev）的基本粒子的性质，它们之间的相互作用和转化规律的物理学的分支，对于物质结构的认识具有重要的意义。高能加速器为高能物理研究的基本设备之一，最大的加速器能把质子加速到具有 1 000Gev 的能量。

粒子物理学 即“高能物理学”。

理论物理学 用数学形式描述物理现象的物理学的分支。通常可分为：1. 经典理论物理学：其中又可分为经典力学、热力学与经典统计物理学、经典电动力学 3 个方面。2. 近代理论物理学：它以相对论和量子力学为基础，形成原子核理论、量子电动力学、量子统计物理等分支。理论物理学的主要发展方向为：原子核理论和粒子物理理论、凝聚态理论、引力理论（广义相对论）和近代天体物理学。

中子物理学 研究中子与各种物质间的相互作用的近代物

理学的一个分支。大致可分为 1. 宏观中子物理：研究各种能量的中子在宏观物质中的运动规律。2. 微观中子物理：研究各种能量的中子与分子、原子和核间的相互作用。此学科的研究，在原子动力和国防上都很重要，例如中子辐射武器(中子弹)的研制;并开辟了同位素在各学科和生产中的应用，还可探索新的利用原子能方法的重要途径。

低能物理学 研究几百万电子伏以下能量范围内微观现象的物理学的分支学科。例如研究原子中或固体中电子的排列、原子核内质子和中子的排列及这些粒子间作用力的性质等。

表面物理学 在半导体物理和金属物理基础上发展起来的凝聚态物理学的一个分支，研究范围是物体的表面（界面）。表面物理的研究将揭示化学催化的微观机制，对于改善和稳定半导体器件的性能，固体（金属）材料的防腐蚀、防断裂起着重要的作用；并将在物理与化学、生物学等学科之间构成重要的边缘学科。

半导体物理学 研究半导体物理性质的凝聚态物理学的一个分支。在固体能带理论的基础上，研究半导体的能带结构;半导体内电子的运动规律;电子平衡与非平衡的统计规律;以及电、磁、光、热等外因对半导体内部电子运动的影响等。是半导体技术的理论基础。

计算物理学 一门新兴的边缘学科。利用现代电子计算机的大存储量和快速计算的有利条件，将物理学、力学、天文学和工程中复杂的多因素相互作用过程,通过计算机来模拟。如原子弹的爆炸、火箭的发射，以及代替风洞进行高速飞行的模拟试验等。应用计算物理学的方法，还可研究恒星，特

别是太阳的演化过程。

低温物理学 研究极低温度下（通常指T＜81K）物理现象的物理学分支。处于低温下的物质具有一些特殊的性质，如超导电性、超流性和特殊的磁现象，这些特性在理论上和技术上都有很大的价值。低温的获得及其测量技术、低温状态物质运动的规律是该学科的重要研究内容。从物质微观结构和运动规律研究低温现象，对物理学的基础研究有重要的意义。

激光物理学 研究激光发生的原因、物理机制及与其它物质间相互作用的物理学分支。在全息照相、激光核聚变、材料加工、医疗、军事等领域应用极为广泛。激光技术是新技术革命中最活跃的领域之一。

微波物理学 研究微波发生的基本原理、传播及其与其他物质相互作用规律性的物理学分支。根据其应用范围，一般又可分为微波波谱学、微波通信理论、微波天文学、微波医学等分支。

电介质物理学 研究电介质的性质、结构及其在声、光、热、电磁作用下变化规律的物理学分支。主要内容有电介质材料的物质结构、电学性质及其与光学、热学、声学和力学之间的关系等。

红外物理学 以红外辐射为特定对象，研究其产生、传输、探测及其与物质相互作用的规律的物理学分支。该学科所涉及的领域及应用范围十分广泛。如红外遥感、远红外研究、红外探测等；并在空间科学、天体物理、等离子体物理、激光科学与之相邻的边缘部产生相应的分支。

空间物理学 空间科学与物理学边缘的新兴交叉学科。研究地球高层空间,行星际空间以及宇宙空间物理现象的学科。又可分行星际空间物理、磁层物理、电离层物理、高层大气物理和宇宙空间物理等部分。空间技术和空间应用推动了空间物理的迅速发展。

真空物理 研究稀薄气体物理运动规律的理论。真空技术的理论基础。主要采用统计物理和热力学方法研究稀薄气体分子之间，分子与器壁之间的作用。内容包括涨落现象、分子速度和能量分布偏离常态理想气体麦克斯韦分布的特点、真空技术中所涉及的严重的非平衡态、气体与固体表面的相互作用等。

高分子物理 研究高分子物质的结构、性能及二者关系的近代物理学分支。主要内容有高分子链的统计理论、标度理论、分子链构象、溶液理论等。其发展方向为生物高分子、能耐受高温、低温、超高压的特殊高分子材料和各种功能高分子材料等。

海洋物理学 海洋学与物理学的边缘学科。海洋科学的重要组成部分。研究海洋及海洋大气、海洋地壳的物理运动规律和海洋开发工程的物理理论。主要有海洋工程物理学、海洋热力学、海洋动力学、海洋大气物理学及海洋探测的技术原理等分支。

化学物理学 运用量子力学理论和方法从事化学和物理边缘领域研究的交叉学科。所研究的主要问题大部与单个分子和原子有关，且其行为又与分子、原子组成的统计系统行为相联系。主要包括原子和分子波函数理论、原子和分子的光

谱学和化学动力学等，并涉及分子物理学、分子光谱学、物质状态等的其他交叉课题。

表面热力学 研究物质表面相的热力学性质和有关规律的物理学分支学科。通过把传统热力学、量子力学的研究方法及统计物理方法相结合，解决表面分析问题。其课题涉及几何热力学，晶体表面结构的性质，真空物理中的表面吸附，激光表面热处理等。由于超高真空技术和表面物理学的迅速发展，表面热力学日益显示其重要性。

流变学 研究物质的变形和流动的学科。例如固体的塑性流动、弹性滞后、胶状液体的硬化等。已逐步渗透到许多学科而形成相应的分支，例如高分子材料流变学、断裂流变学、应用流变学等。流变学在高分子物质、胶体物质及建筑材料的研究等方面，具有重大的理论价值和实用意义。

超高压〔强〕 一般指高于 1 万大气压的压强。人工获得超高压的方法有静压缩和冲击压缩，可达几十万和几百万大气压。在超高压下，物质的物理、化学性质发生显著变化。

低温 一般指比液态空气在 1 大气压下的沸点 81K 还低的温度。

物质 见“哲学”中的“物质”。

实物 物质存在的一种形式，指具有相对静止状态的质量的基本粒子所组成的物质，以区别于物质的另一种称为场的形式。但实物与场又有不可分割的联系，任何实物粒子都不能脱离有关的场而独立存在。

场 ①物理场。物质存在的一种基本形式，具有能量、动量和质量，能传递实物间的相互作用。例如电场、磁场、引

力场等。按照现代量子场论的观点，场和实物并没有严格的区别。②指分布在空间区域内的物理量或数学函数，如温度场、标量场等。场不随时间变化的称为稳恒场；随时间变化的则称为可变场。

媒质 又称“介质”。物体在其间存在和现象在其间发生的物质或空间。可以是固体、液体或气体。不存在实物的真空有时也称媒质，电磁场就存在于这种媒质内，并在其中传播。

介质 即“媒质”。

运动 物体空间位置随时间的连续变化。参见“哲学”、“体育”中的“运动”。

静止 一物体对于另一物体不发生相对运动，则称这两个物体处于相对静止状态。一般所说物体静止，系相对于地球而言。参见“哲学”中的“静止”。

空间 ①表征物质存在的广延性。②物质存在的一种客观形式，由长度、宽度、高度表现出来。参见“哲学”中的“空间”。

时间 ①表征物质运动过程的持续性和顺序性。②量度两个时刻之间的间隔长短的物理量。参见“哲学”中的“时间”。

绝对空间 经典物理学的空间概念。认为时间和空间与物质的存在及其运动状况没有关系，时间和空间也是互不相干的。无论在什么条件下，时间都均匀地流逝着，这就是“绝对时间”。空间可以容纳物质，亦可脱离物质而存在，并且永远不动，这就是“绝对空间”。

绝对时间 经典物理学的时间概念。详“绝对空间”。

时空 ①相对论中用以描述宇宙的四维空间，其中三维对应普通的空间，第四维对应时间。②时间与空间的合称。

时空间隔 四维空间中的不变量。其地位大致相当于三维空间中的空间间隔（距离）。

反演 把空间所有方向同时反过来，因此每个坐标可用它自己的负值代替。反演是理论物理中研究微观粒子对称性的一种方法。物体在原坐标系和反演后的坐标系中各运动规律之间的关系，相当于物体和它在镜子中所成像之间的关系。时间反演即指把时间的流向倒转。

宏观 不涉及分子、原子、电子等内部结构或机制的（跟微观相对）物理学中的名词。肉眼能见到的物体均为宏观物体；宏观现象一般指宏观物体和场在宏观的空间范围内的各种现象；宏观物体和宏观现象总称宏观世界。

微观 深入到分子、原子、电子等构造领域的（跟宏观相对）物理学中的名词。微观粒子包括分子、原子、电子和各种基本粒子；微观现象一般指微观粒子和场在极其微小的空间范围内的各种现象；微观粒子和微观现象总称微观世界。

状态 指物质系统所处的状况，由一组物理量来表征。例如质点的机械运动状态由质点的位置和动量来确定；由一定质量的气体组成的系统的热学状态可由系统的温度、压强和体积来描述。该词亦指各种物态，例如物质的固态、液态和气态等。

相互作用 当一部分物质对另一部分物质发生作用（直接接触或通过场）时，必然要受到另一部分物质对它的反作用。自然界中物质之间的相互作用可归纳为：强相互作用、电磁

相互作用、弱相互作用和万有引力相互作用。

四种相互作用 万有引力相互作用、弱相互作用、电磁相互作用、强相互作用的总称。万有引力相互作用存在于一切具有质量的物体或物质微粒之间，以假设存在的引力子为相互作用的媒介粒子。弱相互作用存在于轻子、强子之中，以中间玻色子为媒介粒子。电磁相互作用存在于带电物体或物质微粒之间，以光子为媒介粒子。强相互作用存在于强子之间，以介子为媒介粒子。

统计规律 对大量偶然事件整体起作用的规律，表现这些事物整体的本质和必然的联系。

系综 又称“统计系综”。由大量微观粒子组成的系统整体，用来描述单个系统。能量保持不变的系综称为“微正则系综”。若系统与外界另有能量交换而其参量不变称为“正则系综”。若不仅有能量交换而且有粒子数交换的称为“巨正则系综”。

原子说 古代关于物质结构的一种学说。最初是由古希腊学者留基伯和德谟克利特等提出的。他们认为物质是由许多微小的、不可分割的单个颗粒所组成的，这种颗粒称“原子”。万物的多样性是由于构成物质的原子形式不同、所处状况不同及它们结合方式不同而造成的。在中世纪原子说受到宗教和神学的压制，没有得到发展。此后在物理学和化学发展的基础上，原子说逐步更新成为原子分子学说，认为分子原子都是可分的，并进一步发展成为现代的物质结构理论。参见“原子行星模型”、“基本粒子”。

大统一理论 将强相互作用、弱相互作用、电磁相互作用

统一在一起的理论。在弱电统一理论取得成功的推动下，开始进行了将强作用、弱作用和电磁作用统一起来的各种探索，并有许多种不同的方案。根据该理论，重子数和轻子数都不再分别守恒，因此质子不再是稳定粒子。

原理 某一领域或学科中带有普遍性的、最基本的、可以作为其他规律的基础的规律。原理以大量实践为基础，故其正确性直接由实践检验与确定。如泡利不相容原理、相对论原理等。

定则 公认的一种用以表达事物间内在联系的方法，其目的是帮助理解及记忆。如右手定则等。

定理 已经证明具有正确性、可作为原则或规律的命题或公式。例如:“平行四边形对边相等”就是几何学中的一个定理。

定律 科学上对某种客观规律的概括，反映事物在一定条件下发生一定变化过程的必然关系，通过大量具体事实归纳而成的结论。例如牛顿运动定律、热力学定律等。

能量守恒定律 自然界的基本定律之一。物质的任何一种运动形式,在一定的条件下都可转化为其它的任何运动形式，在转化前后，作为物质运动度量的能量保持不变。根据相对论观点，当物质的速度接近光速时，这一定律又得到新的发展，可把能量和质量分别守恒的两条定律归结为一条质量能量守恒定律。参见“质量守恒定律”。

质量守恒定律 自然界的基本定理之一。一系统如和外界没有发生质量交换，系统的总质量保持不变。20 世纪初以来，发现高速运动的物体其质量随速度而变化，又发现实物和场

可相互转化，这时应按质能关系式考虑场的质量。质量概念的发展使该定理亦有新的发展，质量守恒和能量守恒两条定律通过质能关系合并为质量和能量守恒定理。

相对论性质量 当粒子的运动速度超过约十分之一光速时的质量，这一质量比静止质量要大得多。参见“静止质量”。

相对论性速度 当一粒子将相当可观的一部分能量分出暂时加给质量时，此时的粒子速度。例如超过 10^4 电子伏的电子就有相对论性速度。

量子化的 当一物理量只能逐级变化，没有连续的取值范围时就称它是量子化的。例如为解释光电效应，电磁辐射的能量必须是量子化的；原子和分子中的角动量也是量子化的。

量纲式 反映一物理量与各基本量关系的公式。若取长度 L、质量 M 和时间 T 为基本量，则密度的量纲式为 $L^{-3}M$。量纲式中各指数即为该物理量对各基本量的量纲。在基本量选定以后，任何物理量均有确定的量纲和量纲式，而且在任何物理方程中等号两边的量纲和量纲式必需相等。

量纲 见“量纲式”。

因次 即“量纲”。

数量级 在估计和量度物理量的大小时常用的一种概念。当某量的数值写成以 10 为底的指数式时，指数的数目（不考虑 10 前面的数字）即为该量的数量级。与采用不同的单位时，数量级亦不同。

物理常数 具有确定不变数值的物理量。例如真空中的光速和电子的电荷。

物理量 表示物理性质的量值。可分为①基本物理量：长

度、时间、质量、电流、温度和物质的量。②导出物理量：根据物理量的定义由基本物理量组合而成。参见“国际单位制”。

单位 计量事物的标准量的名称。例如米为计量长度的单位。参见“单位制”。

单位制 由选定的基本单位及其导出单位组成的一系列量度单位的总称。取长度、质量和时间的单位为基本单位的称为绝对单位制。如厘米·克·秒（CGS 制）即由基本单位厘米、克、秒及其导出单位达因、尔格等组成。取长度、力和时间的单位为基本单位的称为力单位制，如工程制即由基本单位米、公斤（力）、秒及其导出单位如能量单位公斤米等组成。

基本单位 用可重复的物理现象或原器来定义，而不是用其它单位来定义的单位。例如米是国际单位制中的基本单位，它可用某一种光发射的波长来定义。

导出单位 用基本单位定义而不是从被量度的物理量标准值定义的单位。例如牛顿是定义为 1 千克·米/秒^2 的力的单位。

国际单位制 国际代号为 SI。一种由米制发展而来的实用计量单位制。其基本量是长度、时间、质量、电流、温度、发光强度和物质的量；对应的单位分别是米、秒、千克、安培、开尔文、坎德拉和摩尔。国际单位制经 1960 年第十一届国际计量会议通过，并推荐为国际通用，也是 1984 年我国所颁布的法定计量单位的基础。

米 国际单位制基本单位中长度的单位。符号为 m。1983

年 10 月 17 届国际计量大会给米的新定义是光在真空中 1/299 792 458 秒的时间内所经过的距离。

千克 又称“公斤”。国际单位制基本单位中质量的单位。符号为 kg。等于保存在巴黎国际计量局的铂依国际千克原器的质量。

秒 ①国际单位制基本单位中的时间单位。符号为 s。等于铯—133 原子在基态的两个超精细能级之间跃迁时所吸收或放出的电磁波周期的9 192 631 770倍。②表示平面角的单位。符号为右上角的“″”。定义为角分的 1/60。

安〔培〕 国际单位制基本单位中电流的单位。符号为 A。等于一恒定电流，如果将它保持在处于真空中相距 1 米的两条无限长而圆截面很小的平行直导线内，这两条导线之间每米长度上所受到的作用力为 2×10^{-7}牛顿。

开〔尔文〕 国际单位制基本单位中的热力学单位。符号为 K。等于水的三相点热力学温度的1/273.16。

摩〔尔〕 国际单位制基本单位中物质的单位。符号为 mol。等于一物质系统所包含的基本单元数与 0.012kg 碳— 12 的原子数相等。在使用摩尔时，基本单元应予指明，可以是原子、分子、离子、电子及其他粒子或是这些粒子的特定组合。

坎〔德拉〕 国际单位制基本单位中的发光强度的单位。符号为 cd。等于一光源在给定方向上发出频率为 540×10^{12}赫的单色辐射，且在此方向上的辐射强度为 1/683 瓦特每球面度。

绝对单位制 在采用国际单位制以前计量物理量的一组单位，是用长度、质量、时间、电荷或电流的任意基本量表示的关系式来规定的。

绝对单位 用基本量（例如长度、质量、时间、电荷或电流）的单位规定的单位。例如达因、牛顿为力的绝对单位；尔格、焦耳为功和能量的绝对单位等。

厘米·克·秒制 又称CGS制。以厘米、克、秒作基本单位的一种绝对单位制。

米·千克·秒制 又称MKS制或米·公斤·秒制。以米、千克、秒作基本单位的一种绝对单位制。

米·吨·秒制 MKS制的一种修正单位制，其中以吨（1000千克）代替千克作为质量单位。

米制 又称“公制”。以米和千克为基本单位并采用十进位的单位制。厘米·克·秒制、米·千克·秒制等均属米制的范畴。国际单位制则是米制中的一种，即米·千克·秒制的发展和进一步完善的形式。

公制 即“米制”。

市制 中国民间长期习用的一种计量制度。因其只有长度、质量、面积和容积的单位，故很不完整。《中华人民共和国法定计量单位》规定在日常生活中采用的市制计量单位，应在1990年底前完成向国家法定计量单位的过渡。市制的主要单位与SI单位的关系如下：长度单位：1市尺＝1/3米；质量单位：1市斤＝500克；面积单位：1亩＝10000/15m^2。

英制 用英尺、磅和秒为长度、质量和时间的主要单位的单位制，在英语国家通用。英国已于1965年决定采用米制；美国国会也于1975年通过立法，将逐步过渡到米制。

测量误差 见“工程技术”中的“测量误差”。

不确定度 测量结果附近的一个范围，真值与测量值之差

可能落于其中。如果此范围宽，则其间包含真值的置信度就高；即使误差是系统的、置信度是不能计算的情况下，这一事实仍然适用。用不确定度取代误差评定测量质量已在国内外较普遍地被采用。

游标量具 具有游标刻度的量具的统称。主要由一根刻有整数值的主尺和一根可沿主尺滑动，使得能对主尺的最小主刻度进行准确的分数读数的副尺（游标）所组成。常用的有游标卡尺、游标量角器、齿轮卡尺等。

螺旋测微计 见“工程技术”中的“螺旋测微计”。

物理学家

墨家 春秋、战国时期的一个学派。《墨子》一书中的《墨经》概括了后期墨家关于认识论、逻辑学及自然科学的研究成果；例如关于力学初步阐明了运动的相对性，力和运动的关系及杠杆、滑轮等的基本原理；关于光学系统地论述了光的直线进行、阴影的形成、光的反射，对平面镜、球面镜的物像关系进行了实验研究，基本上奠定了几何光学的基础。对于时间空间和物质运动的相互联系也有一定的认识。该书中《备穴》篇还载有固体传声和共鸣现象的应用等声学知识。参见“哲学”中的“墨家”。

刘安（前 179—前 122） 西汉思想家。沛郡丰（今江苏丰县）人。曾招宾客方士集体编写《淮南子》和《淮南万毕术》。最早记载了用冰作透镜、利用平面镜反射作潜望镜、人造磁铁及磁体同性相斥等知识。参见“哲 学”中的“淮南

子”。

王充 著有《论衡》。创立了以“气”为基础的“元气自然论”，记载了有关力学、热学、声学、磁学等方面较丰富的物理知识，参见“哲学”中的“王充”。

马钧 三国时期机械制造家。字德衡。魏扶风（今陕西兴平西南）人。因在传动机械方面造诣较深，时人称其为“天下之名巧”。曾重造指南车；创制灌溉用的翻车（即龙骨水车），是当时先进的生产工具之一；还试制作为攻城器具的轮转式发石机，能连续发射砖石远至数百步。

张华 以博学多闻著称。著有《博物志》等书。记载了电学、声学等方面的知识。掌握了消除共鸣现象的方法。参见“文学”中的“张华”。

曾公亮 (998—1078) 北宋大臣。字明仲，泉州晋江（今福建）人。仁宗嘉祐六年（1061年）为宰相。晚年推荐王安石于神宗，同辅政。曾主编《武经总要》。书中所记载的指南鱼的制作方法，是世界上关于利用地磁场进行人工磁化的最早记载，并表明当时在实践中已知道利用地磁的倾角。

张载 提出“元气本源论”，指出“太虚即气”，肯定“气”是充塞宇宙的实体，由于“气”的聚散变化，形成各种事物现象。著有《正蒙》、《经学理窟》等，编入《张子全书》中。参见“哲学”中的“张载”。

杨惟德 北宋天文学家。著有《茔原总录》(1041年成书)。该书中有中国古代发现磁偏角的最早记载，并提出校正测定方向误差的方法。

沈括 在其著作《梦溪笔谈》中，提出了指南针的四种装

置方法，并同时指出地磁偏角问题，阐述了小孔成像、凹面镜成像的规律，对共振现象等亦有较多的观察研究。参见“数学”中的“沈括”。

李诫（约 1060—1110） 字明仲。北宋郑州管城（今河南郑州）人。曾任负责营造的将作监等职。负责编修《营造法式》，全书共 36 篇，3 555 条，其中的很多记载反映了中国古代工匠在力学方面所达到的高度成就。

赵友钦（1279—1368） 元代科学家。所著《革象新书》是中国古代的自然科学著作之一。《小罅光景》是该书所论物理问题中最有价值的一篇。记载了他所作的光学实验；对视角、光的直线传播和照度均有研究；通过实验得出关于小孔成像规律的正确结论。

朱载堉 著有《乐律全书》，其中《律吕精义》（1584 年出版）为代表作，通过精密计算与科学实验，创造“新法密率”，即用等比级数平均划分音律，系统阐明十二平均律的理论，对古代声学作出重要贡献。参见“艺术”中的“朱载堉”。

宋应星（1587—？） 明代科学家。字长庚。江西奉新人。所著《天工开物》是汇集我国古代科学技术成就的名著。其中《论气·气声》篇中，从自然现象和生活经验出发，阐述了声的发生、传播和接收的有关见解，作出许多接近符合现代科学的解释。其他著作有《野议》、《论气》等。

方以智（1611—1671） 明清之际思想家、科学家。字密之，号曼公。桐城（今属安徽）人。首先在中国将学科分为自然科学（物理）；社会科学（宰理）；哲学（物之至理）三

类。强调“质测”（实验科学）的知识，主张寓通几（哲学）于“质测”，即哲学不能离开科学。所著《物理小识》中对力、声、热、磁、光等方面都有所阐述。

王夫之 在物理学方面，曾考察制墨烧汞的过程，得出“生非创有，死非消灭”的重要结论。运用气的概念导出守恒原理，并举实例加以阐述。著有《张子正蒙注》等。参见“哲学”中的“王夫之”。

孙运球（1628—1662） 明清之际光学仪器制造家。字文玉。江苏吴江人。中国民间独立制造望远镜最早的人。并创制眼镜等 70 种光学仪器。著有《镜史》，已佚。当时各处据此制造，在中国古代光学仪器发展史上起着重大作用。此外，创制“自然晷”，判定时刻，十分准确。

郑复光（1780—1854） 清代物理学家。字元甫。安徽歙县人。所著《费隐与知录》用物性、热学、光学等原理解释了当时被认为奇怪的各种现象。其著《镜镜詅痴》是当时一部较完整的光学著作，书中收集各种制镜技术并探讨了成像原理。

黄履庄（1656 —?） 清代科学家。江苏扬州一带人。毕生刻苦钻研，设计和创造许多仪器。重要的有验冷热器（能分别气候、验测药性）；验燥湿器（可预证阴晴）；瑞光镜（相当于探照灯）；望远镜和显微镜及多级螺旋水车等。对量度温度、预测天气和改进农田灌溉都起了一定作用。

邹伯奇（1819—1869） 清代科学家。字一鹗。广东南海人。总结中国有关几何光学方面的经验，写成《格术补》，表述了关于反射镜、透镜、透镜组的成像规律，以及关于眼镜、

望远镜、显微镜等光学仪器的原理。他还制造过望远镜、显微镜、照相机、浑球仪等仪器。

饶毓泰 (1891—1968) 物理学家。江西临川人。曾留学美国，获普林斯顿大学博士学位。历任北京大学教授等职，并当选为中国科学院学部委员。专长光学和光谱学等学科，长期从事物理学的教学，培养了大批优秀的物理学人材。

吴有训 (1897—1977) 物理学家。江西高安人。留学美国芝加哥大学，获博士学位。1926年，学成回国。先后任清华大学、西南联合大学物理系教授、主任、理学院院长、南京中央大学校长、中国物理学会理事长。新中国成立后，曾任上海交通大学校务委员会主任、中国科学院副院长等职。毕生从事科研和教学工作，早年对证实近代物理学中著名的“康普顿效应”作出重要贡献。解放后致力于科学组织工作，培养大批科学建设人材。对于发展中国的科学事业，作出了积极的贡献。

叶企孙 (1898—1977) 物理学家。上海人。中国近代物理学的奠基人之一。留学美国哈佛大学，获博士学位。历任北京大学教授等职，并当选为中国科学院学部委员。曾测得普朗克常数的精确值，并在高压铁磁学方面作了开创性的工作。长期从事物理学人材的培养，对中国物理学的发展作出积极贡献。著有《用X射线方法重新测定辐射常数H》等。

施汝为 (1901—1983) 铁磁学家。上海人。留学美国耶鲁大学，获博士学位。历任中国科学院物理所所长等职，并当选为中国科学院学部委员。是中国磁学的奠基人，对铁磁物质的各向异性问题的研究取得了一些成果，并培养了许多

人材。著有论文《磁铁学的晚近进展》等。

陆学善 (1905—1981) 晶体物理学家。浙江湖州人。留学英国曼彻斯特大学，获博士学位。历任中国科学院应用物理所代所长等职，并当选为中国科学院学部委员。在应用X射线多晶粉末法研究晶体结构和含金相图方面具有卓越的贡献，是中国晶体学研究的主要创始人之一。著有论文《铜金二元系中超结构的形成与点阵间隔的变迁》等。

郭永怀 (1909—1968) 力学家。山东荣成人。留学美国加州理工学院，投师于当代航空大师冯·卡门的门下，获博士学位。历任中国科学院力学所副所长等职，并当选为中国科学院学部委员。在跨声速领域中的学术成就博得世界的公认，为中国近代力学事业的组织者和奠基人之一，也是中国核武器研制单位的技术负责人之一。著有《郭永怀文集》等。

王竹溪 (1911—1983) 理论物理学家。湖北公安人。留学英国剑桥大学，获博士学位。历任北京大学等校教授，并当选为中国科学院学部委员。早年在统计物理合作现象理论方面做过重要工作。一生培养了大批物理学家，为发展中国的物理学事业做出卓越贡献。又为统一中国物理学名词，发展计量工作做出重要贡献。著有《热力学》、《统计物理学导论》、《新部首字典》等。

杨澄中 (1914—1987) 核物理学家。江苏武进人。曾获英国利物浦大学博士学位。历任兰州近代物理所所长等职，并当选为中国科学院学部委员。指导并参与中国第一台静电加速器的建造，并进行了快中子物理和低能轻核反应等方面的研究，解决了一批关键技术和计算问题。主持中国第一台重

离子加速器的研究，并参加原子弹、氢弹的材料试验工作。为中国原子能科学研究和国防建设作出了贡献。

张宗燧（1915—1969） 理论物理学家。浙江杭州人。获英国剑桥大学博士学位。历任中国科学院数学所物理室主任等职，并当选为中国科学院学部委员。早年从事统计物理学的研究，在合作现象特别是固溶体的统计理论方面做出有价值的贡献。后研究量子场论，在形式体系的建立，特别是在高阶微商、高自旋粒子的量子场论方面达到国际先进水平。著有《量子力学》等。

邓稼先（1924—1986） 理论物理学家。安徽怀宁人。1945年毕业于西南联大物理系。中国研制和发展核武器在技术上的主要组织领导者之一。曾获美国普渡大学博士学位。历任核工业部研究院院长、研究员等职；并当选为中国科学院学部委员，中国共产党第十二届中央委员会委员。在核物理、理论物理、中子物理、等离子体物理、统计物理和流体力学等方面，领导解决了一系列有实际应用价值的理论问题，为中国核理论的研究做出开创性的工作。

阿基米德（Archimedes，前287—前212） 古希腊学者。生于叙拉古。曾确立静力学和流体静力学原理，确定许多物体表面积和体积计算方法，证明浮体定理等。罗马进犯叙拉古时，他运用机械技术帮助防御，城破时被害。

伽利略（Galileo Galilei，1564—1642） 意大利物理学家，经典物理学和实验物理学的先驱者。主张用具体实验来认识自然规律。通过对落体运动的观察所建立的落体定律，从实验上和理论上推翻了向来奉为权威的亚里士多德学说（即

“物体落下的速度与重量成正比”)。他还发现物体的惯性定律、摆振动的等时性、抛体运动规律，并确定伽利略相对性原理。是利用望远镜观察天体取得大量成果的第一位科学家。1633年因支持和发展地动说被罗马教廷判处终身监禁，1979年罗马教皇宣布当年“对伽利略的宣判是不公正的。”著有《关于两种世界体系的对话》、《两种新科学的对话》等。

奥托·格里克 (Otto von Guericke，1602—1686) 德国物理学家。曾发明空气泵，用于产生部分真空。在马德堡半球实验中，第一次用演示实验表明存在大气压。

托里拆利 (Evangelista Torricelli，1608—1647) 意大利物理学家。曾作“托里拆利实验”，利用大气压正确地解释形成真空的原因，并以此原理发明气压计。

帕斯卡 提出密闭流体能够传递压强的帕斯卡定律。水压机即以该定律为理论基础，参见“数学”中的“帕斯卡”。

惠更斯 (Christian Haygens，1629—1695) 荷兰物理学家。奠定光的波动理论基础 (参见“惠更斯原理”)，并以惠更斯原理为基础，推导出反射定理和折射定律，发现并解释了双折射光束的偏振性。对望远镜有重要的改进，还是土星光环和土卫六的发现者。

虎克 (Robert Hooke，1635—1703) 英国物理学家。提出弹性定律，即虎克定律，为材料力学和弹性力学奠定基础，并制成空气唧筒、显微镜、望远镜等多种仪器。

牛顿 (Isaac Newton，1642—1727) 英国物理学家。在伽利略等人工作基础上进行研究，总结出成为经典力学基础的牛顿运动定律。发现了万有引力定律。将地球上物体的力学

和天体力学统一到一个基本力学体系中，创立了经典力学理论体系。正确地反映了宏观物体低速运动的宏观运动规律，实现自然科学的第一次大统一。光学方面，致力于色的现象和光的本性研究，创立光的微粒说，从一个方面反映了光的运动性质。热学方面，确定了冷却定律。在数学、天文学等领域也有许多成果。所著《自然哲学的数学原理》于 1687 年全部出版，该书总结了他一生许多重要发现和研究成果，叙述了经典力学的基础。

伯努利（Daniel Bernoulli，1700—1782） 瑞士物理学家。所著《流体力学》中，用能量守恒定律解决流体的流动问题，分析流体流动时压强和流速关系，列出“伯努利方程”。在气体动力学、数学等方面亦有贡献。

富兰克林 在“费城实验”中，揭示了雷电的奥秘，为研究大气电方面作出贡献，并发明了避雷针。参见“历史”中的“富兰克林”。

卡文迪许（Henry Cavendish，1731—1810） 英国物理学家。曾用“扭秤实验”确定引力常数和地球的平均密度。在化学、电学、热学理论等方面亦有贡献。他的实验传统培养了一大批科学家。

库仑（Charles Augustin de Coulomb，1736—1806） 法国物理学家。发明扭秤，并用扭秤测量静电力和电磁力，导出库仑定律。

瓦特（James Watt，1736—1819） 英国发明家。对原始蒸气机作了一系列的重大改进和发明，提高了蒸气机的热效率和可靠性，从而使蒸气机迅速被各工业部门采用。

伏打（Alessandro Volta，1745—1827） 意大利物理学家。发明伏打电堆，是第一个能产生稳定、持续电流的装置，为电学的研究打开新的局面。

杨氏（Thomas Young，1773—1829） 英国医生兼物理学家。其杨氏双缝干涉实验，为光的波动说的复兴奠定基础。建立了三原色原理，对弹性力学也很有研究。

布朗（Bobert Brown，1773—1858） 英国植物学家。在物理学上的贡献是发现悬浮在液体或气体中微小粒子所作的无规则运动。参见“布朗运动”。

安培（André Marie Ampére，1775—1836） 法国物理学家。发现电磁学基本原理中的安培定律、安培定则和分子电流等，并首先推导出电动力学的基本公式。

奥斯特（Hans Christian Oersted，1777—1851） 丹麦物理学家。发现电流的磁效应，为电磁场理论的发展奠定基础。他还首次分离出金属铝等。

高斯 奠定在平衡状态下的液体的理论基础。研究地磁强度问题，并与德国物理学家韦伯（Wilhelm Eduard Weber，1804—1891）一道建立了电磁学中的高斯单位制。参见“数学”中的“高斯”。

菲涅耳（Angustin Jean Fresnel，1788—1827） 法国物理学家。发展了惠更斯原理，提供了相互垂直的偏振光互不相干的证明，对经典光学的波动理论作出贡献。

欧姆（Georg Simon Ohm，1787—1854） 德国物理学家。提出电学和电工学的最基本规律之一的欧姆定律。

法拉第（Michael Faraday，1791—1867） 英国物理学家。

发现电磁感应现象，确定了电磁感应定律，为现代电工学奠定基础。研究电流通过溶液时产生的化学变化，提出了法拉第电解定律，为发展电结构理论开辟了道路，成为应用电化学的基础。通过对电场和磁场的研究，发现磁致旋光效应（法拉第效应）等。

楞次（Эмилий Христианович Ленц，1804—1865） 俄国物理学家。确定关于电磁感应现象的基本定律，即楞次定律。和焦耳各自独立地发现电流通过导体时的热效应定律，即焦耳-楞次定理。

迈尔（Julius Robert Mayer，1814—1878） 德国医生、物理学家。公认为第一个发表能量守恒和转换定律的科学家。

焦耳（James Prescott Joule，1818—1889） 英国物理学家。其关于热功当量的测定，是确定能量守恒和转换定理的实验基础，对该定律的建立作出决定性的贡献，参见“楞次”。

亥姆霍兹（Hermann Ludwig Ferdinand vonHelmholtz，1821—1894） 又译赫尔姆霍兹。德国物理学家。1847年发表有关能量守恒和转换定理的论著《论力的守恒》。在生理光学、声学等方面也有重要著作。对热力学和电学也有贡献。

赫尔姆霍兹 即“亥姆霍兹”。

克劳修斯（Rudolph Julius Emanuel Clausius，1822—1888） 德国物理学家。先后提出热力学第二定律和熵的概念，为热力学的发展作出贡献。

基尔霍夫（Gustav Robert Kirchhoff，1824—1887） 德国物理学家。提出用于计算电路中的电流、电压和电阻的定律，发展了欧姆的理论。还提出辐射理论的重要基础的基尔霍夫

辐射定律。对光谱分析法的创立等也有贡献。

开尔文 (William Thomson Lord Kelvin，1824—1907) 英国物理学家。原名威廉·汤姆逊，后受封开尔文勋爵。对电学和热学的研究及应用颇有成就。创立绝对温标；将热力学第一、第二定律具体应用到热学、电学和弹性现象等方面，对热力学的发展作出贡献。主持装设了第一条越洋海底电缆，发明了镜式电流计等多种仪器。

麦克斯韦 (James Clerk Maxwell，1831—1879) 英国物理学家。在法拉第工作的基础上，建立了电磁场的基本方程，即麦克斯韦方程组。从该理论得出，电磁过程在空间是以一定速度（相当于光速）传播的；并得出光的本质是电磁波的结论。晚年致力于筹建和主持卡文迪许实验室。此外，在热力学、分子物理学、光学等方面也有成就。

范德瓦尔斯 (Johannes Diderik Van der Waals，1837—1923) 荷兰物理学家。在考虑气体分子间作用力和分子体积两因素下，建立范德瓦尔斯物态方程。

瑞利 (Lord John William Rayleigh，1842—1919) 英国物理学家。原名斯特列特 (John William Strutt) 曾测定氩气的密度，并确定其性质。在电磁学、声学、光学及黑体辐射等方面均有贡献。

玻尔兹曼 (Ludwig Boltzmann，1844—1906) 奥地利物理学家。气体分子运动论的奠基者。在热力学和统计物理等方面有一定成就。

李普曼 (Gabriel Lippmann，1845—1921) 法国物理学家。发明用干涉效应使照相底片重现彩色的方法。在光学、热力

学、电学等方面有一定成就。

伦琴 (Wilhelm Konrad Röntgen，1845—1923) 德国物理学家。1895年发现并深入研究了X射线，并获得第一届诺贝尔物理学奖。

柏克勒尔 (Antoine Henri Becquerel，1852—1908) 法国物理学家。发现铀的放射性质，是科学实验中认识放射性的开端。

迈克尔逊 (Albert Abraham Michelson，1852—1931) 美国物理学家。对光学有一定贡献。发明迈克尔逊干涉仪，用以测量地球运动对光速的影响。所作迈克尔逊—莫雷实验的结果否定了以太的存在，奠定了爱因斯坦相对论的基础。

昂纳斯 (Heike Kamerlingh Onnes，1853—1926) 荷兰物理学家，对低温下物质性质的研究，获得许多成果。例如发现汞、锡和铅等纯金属在低温下的超导性、持久电流等，并成功地进行了氦的液化等工作。

洛伦兹 (Hendrik Antoon Lorentz，1853—1928) 又译罗伦兹。荷兰物理学家。创立经典电子论；确定电子在电磁场中所受的力（洛伦兹力）；并预言了正常的塞曼效应。为解释迈克尔逊—莫雷实验的结果，提出在以太中运动的物体在运动方向上缩短（洛伦兹收缩）的假说。其证明运动物体变形的方程式称为洛伦兹变换。

罗伦兹 即“洛伦兹”。

汤姆逊 ①约翰·汤姆逊（Joseph John Thomson，1856—1940）英国物理学家。1884年主持卡文迪许实验室，使之成为世界现代物理研究中心。通过对阴极射线的研究，测定电

子的荷质比（电荷 e/质量 m），并从实验上发现电子的存在。②乔治·汤姆逊（George Paget Thomson，1892—1975）英国物理学家。约翰·汤姆逊之子。用高速电子获得电子衍射花样，为德布罗意的物质波理论提供了实验证据。

赫兹（Heinrich Rudolph Hertz，1857—1894） 德国物理学家。用实验验证电磁波的存在，并具有光波的一切性质；证明了麦克斯韦的光的电磁理论；敞开了无线电通讯、电视和雷达的发展途径。

普朗克（Max Planck，1858—1947） 德国物理学家。1900年创立物质辐射或吸收的能量只能是某一最小能量单位（能量量子）的整数倍的量子假说，为量子物理的发展奠定了基础。在热力学定律的表述，非平衡态理论等方面也有一定贡献。

居里（Pierre Curie，1859—1906） 法国物理学家。早期研究集中于磁学：发现晶体压电现象，确定铁磁物质的转变温度（居里点），建立顺磁质的磁化率和绝对温度成反比的居里定律等。后与居里夫人共同研究放射性现象。

纪尧姆（Charles Edouard Guillaume，1861—1938） 法国物理学家。为镍钢合金的反常性的发现，及其在精密仪器中的应用作出贡献。

布拉格〔父子〕（William Henry Bragg，1862—1942；William Lawrence Bragg，1890—1971） 英国物理学家，父子两人以X射线研究晶体结构有一定成就。所提出的布拉格公式是X射线结构分析的基础。

勒纳（Philipp von Lenard，1862—1947） 匈牙利实验物

理学家。通过对阴极射线的研究发现勒纳射线。从光电效应实验归纳出光电效应的基本规律，为爱因斯坦的光量子假设提供了实验基础。

维恩 (Wilhelm Wien，1864—1928) 德国物理学家。对黑体辐射的研究颇有成就，建立维恩位移定律、维恩公式等。

塞曼 (Pieter Zeeman，1865—1943) 荷兰物理学家。1896年发现光源在磁场作用下其线光谱发生分裂的现象，即“塞曼效应”，是对光的电磁理论的有力支持。确定电子荷质比 e/m 的大小和符号。

居里夫人 (Marie Curie，1867—1934) 法国物理学家、化学家。原藉波兰，姓斯可罗多夫斯卡。与其夫比埃尔·居里共同研究放射性现象，发现钋和镭两种天然放射性元素。居里逝世后，她继续研究放射性，取得成就，并分别获得 1903 年度和 1911 年度的诺贝尔物理奖和化学奖。著有《放射性通论》等，对原子核科学的发展作出贡献。

密立根 (Robert Andrews Millikan，1868—1953) 美国物理学家。在密立根油滴实验中用油滴精确测定了电子的电荷。验证了爱因斯坦光电效应公式并测定了普朗克常数。

索末菲 (Arnold Johannes Wilhelm Sommerfeld，1868—1951) 德国物理学家。对原子结构及原子光谱理论有一定贡献。对陀螺的运动、电磁波的传播（特别在衍射方面）以及金属的电子论也有一定成就。

佩兰 (Jean Baptiste Perrin，1870—1942) 法国物理学家、化学家。以实验证实布朗运动方程，并求得阿佛伽德罗常数。

卢瑟福 (Ernest Rutherford，1871—1937) 英国物理学家。

发现并命名放射性辐射中的两种成分：α射线和β射线。根据α粒子的散射实验最初发现原子核的存在，并提出关于原子结构的行星模型。他还首次实现元素的人工嬗变并预言过中子的存在等。

郎之万（Paul Langevin，1872—1946） 法国物理学家。曾研究气体电导率，建立顺磁性及抗磁性的电子理论。奠定超声波传播定律的基础，将压电效应用于海底通讯及金属结构的研究等方面。培养了一批物理学家，德布罗意等均出自其门下。

斯塔克（Johannes Stark，1874—1957） 德国物理学家。发现原子光谱在电场作用下的分裂现象（即斯塔克效应）和运动原子辐射的多普勒效应。

爱因斯坦（Albert Einstein，1879—1955） 物理学家。现代物理学的开创者和奠基人之一。生于德国，后迁居美国。在物理学的许多部门都有重大贡献。其中最重要的是在洛伦兹等人工作的基础上，建立狭义相对论，并由此推广为广义相对论，对20世纪理论物理学的发展有极为深远的影响。作为相对论成果之一的质能关系式为核能的利用奠定基础。他还提出光的量子概念，用量子理论解释了光电效应、辐射过程等，发展了量子统计。在阐明布朗运动等问题上也有贡献。他创立的受激辐射理论，成为激光技术的基础。晚年致力于统一场论的研究。

里查逊（Sir Owen Willams Richardson，1879—1959）英国物理学家。发现灼热金属表面的电子发射规律，即里查逊定律，为热离子现象的实际应用奠定了基础。

劳厄（Max Felix Theodor von Laue，1879—1960） 德国物理学家。对X射线衍射的研究有一定贡献。首先证明了X射线的波动性，为晶体结构的进一步研究开辟了新的途径。

戴维逊（Clinton Joseph Davisson，1881—1958） 美国物理学家。用低速电子进行电子散射实验，证实电子衍射，为德布罗意的物质波理论提供了实验证据。

布里奇曼（Percy Williams Bridgman，1882—1961） 美国物理学家。对高压物理学的研究有贡献，曾发明超高压装置等。

夫兰克（James Franck，1882—1964） 德国物理学家。以实验证实量子论，并发现电子与原子之间的碰撞定律。参与制造第一颗原子弹。

玻恩（Max Born，1882—1970） 英国物理学家。进行了量子力学的基本研究，与海森堡等创建矩阵力学，特别是对波函数的统计解释作出贡献。一生著述甚多，培养了一批物理学家。奥本海默、梅耶夫人等均出自其门下。

赫斯（Victor Franz Hers，1883—1965） 美国物理学家，原籍奥地利。通过对放射性辐射的研究，发现宇宙射线。

玻尔（Niels Henrik David Bohr，1885—1962） 丹麦物理学家。提出氢原子结构和氢光谱理论及对应原理，对量子论和量子力学的建立起了重要作用。在原子核反应理论和解释重核裂变现象等方面也有重要的贡献。

薛定谔（Erwin Schrödinger，1887—1961） 奥地利物理学家。在德布罗意的物质波理论的基础上，建立了量子力学的波动力学；并将物质波理论用数学表示，得到量子力学中

最基本的薛定谔方程。

塞尔尼克（Frits Zernike，1888—1966） 荷兰物理学家。对发展光学中相衬原理做出贡献，并发明相衬显微镜。

斯托恩（Otto Stern，1888—1969） 美国物理学家。测定质子的核磁矩，对发展分子射线的方法作出贡献，并证明原子和分子具有波的性质。

喇曼（Chandra Sekhara Venkata Raman，1888—1970） 印度物理学家。发现散射光的频率变化，即喇曼效应。对声学、光学、X 射线衍射等方面都有贡献。

查德威克（James Chadwick，1891—1974） 英国物理学家。1932 年用 α 粒子轰击铍、硼的实验中发现中子，并从理论上解释了中子的特性。

康普顿（Arthur Holly Compton，1892—1962） 美国物理学家。1923 年在 X 射线散射实验中发现波长改变效应（即康普顿效应），并提出解释。对光子、γ 射线和宇宙射线等方面也有贡献。

阿普顿（Edward Victor Appleton，1892—1965） 英国物理学家。研究大气高层的物理性质有一定成就，并发现无线电短波电离层（即阿普顿层）。

德布罗意（Louis-Victor de Broglie，1892—1960） 法国物理学家。1927 年提出物质波的理论，发展了波动力学，为量子力学的建立奠定了基础。

塔姆（Igor Evgenievich Tamm，1895—1971） 苏联物理学家。对切仑科夫效应的正确解释作出贡献。在核力理论，受控热核反应等方面也有一定成就。

科克洛夫特（John Douglas Cockcroft，1897—1967） 英国物理学家。与瓦尔顿（E·T·S·Walton，1903—）发明高电压倍加器，用以加速电子，实现了人工核蜕变。

布莱克（Patrick Maynard Stuart Blackett，1897—1974） 英国物理学家。改进威尔逊云雾室方法，并在核物理和宇宙辐射方面作出贡献。

范佛莱克（John Hasbrouck van Vleck，1899—1980） 美国物理学家。对晶体和非晶固体的电子结构的基本理论的研究有一定成就。此外，在凝聚态物理学、现代磁学、分子光谱学等方面都有相当贡献。

泡利（Wolfgang Pauli，1900—1958） 奥地利物理学家。提出泡利不相容原理和β衰变中的中微子假说等，对理论物理学的发展有一定的贡献。

约里奥·居里（Frédéric Joliot Curie，1900—1958） 法国物理学家。居里夫妇的女婿。1934年用α粒子轰击铅、硼时首次产生了人工放射性物质，并对裂变现象进行过研究。对原子核物理学作出贡献。

加柏（Dennis Gabor，1900—1979） 英国物理学家。提出和发展了能记录被摄物体反射（或透射）光波中全部信息（振幅、位相）的全息照相原理。

费米（Enrico Fermi，1901—1954） 意大利物理学家。对现代物理学的理论和实验均有杰出贡献。发现服从泡利不相容原理的微观粒子（费米子）的量子统计法。导出β衰变的定量理论，开创了现代基本粒子相互作用的理论。提出的热中子扩散理论是原子核反应堆的工作原理。他还领导建成世界

上第一座原子核反应堆；培养了许多优秀的物理学家，杨振宁、李政道等均出自其门下。

劳伦斯 (Ernest Orlando Lawrence，1901—1958) 美国物理学家。发明回旋加速器并利用它取得一定成就，特别是在人工放射性元素方面做出了贡献。

海森堡 (Werner Karl Heisenberg，1901—1976) 德国物理学家。量子力学的创始人之一。提出测不准关系，创建基本粒子中的同位旋概念等。

鲍威尔 (Cecil Frank Powell，1903—1969) 英国物理学家。对研究核过程的照相方法的发展作出贡献，并用此方法发现介子。

奥本海默 (Robert Oppenheimer，1904—1967) 美国物理学家。领导费米、贝脱 (H. A. Bethe，1906—) 等著名物理学家，制造了第一颗原子弹。

梅耶夫人 (Maria Goeppert Mayer，1906—1972) 美国物理学家。提出原子核的壳层模型，解释了原子核的长周期和其他幻数性质的问题，对原子核结构的研究作出贡献。

朝永振一郎 (1906—1979) 日本物理学家。对量子电动力学的研究有贡献，在粒子物理学方面也有一定成就。

汤川秀树 (1907—1981) 日本物理学家。1935年通过核力的研究预言介子的存在，并推测它的质量介于电子和质子之间。1947年鲍威尔等用照相乳胶记录法观察宇宙射线内的粒子，证实了介子的存在。

朗道 (Лев Давыдович Ландау，1908—1968) 苏联物理学家。发展了凝聚态物质的第二类相变理论，对热力学理论有

一定贡献，在量子场论方面完成了一系列的研究。

坂田昌一 （1911—1970） 日本物理学家。提出一种基本粒子模型（即坂田模型），认为现有的强相互作用的基本粒子都是由3种粒子及其反粒子所组成，促进了后来的基本粒子对称性的研究。

力 学

力学 物理学的一个部门。研究机械运动的规律及其应用。一般指牛顿力学或经典力学。根据所研究物体的性质，可分为质点力学、刚体力学和连续介质力学（包括弹性力学和流体力学）；根据问题的性质又可分为静力学、动力学和运动学。当物体速度可与光速相比时，牛顿力学不再适用，须用相对论力学。对于微观粒子，则需用量子力学。

物理力学 关于力学现象的微观理论。从物质的微观结构及其运动规律出发，运用近代物理和近代化学的成就，阐明介质和材料的宏观性质，并对其宏观现象及运动规律作出微观解释。研究内容主要有物理气体力学、高温电离气体的力学问题、高速高温条件下的非平衡流、气体辐射流体力学、凝聚态分子动力学等。

一般力学 力学的一个分支。包括静力学、运动学和以牛顿力学为基础的一切离散系统的动力学。此外还研究某些与现代工程技术有关的新兴学科，如外弹道学、陀螺力学等。

经典力学 见“力学”。

理论力学 见“工程技术”中的“理论力学”。

分析力学 理论力学的一部分。以广义坐标为描述质点系的变数，牛顿力学为基础，运用数学分析的方法研究宏观现象中的力学问题。其方法已被推广应用到统计物理学、量子力学、量子场论等理论物理学科。

连续介质力学 研究质量连续分布的可变形物体运动规律的学科。客观上已分为以研究线性连续介质理论（如线性弹性物体和粘性物质）为主的古典连续介质力学和以研究非线性连续介质理论为主的近代连续介质力学。

爆炸力学 物理学与化学之间的一门交叉学科。研究爆炸的发生和发展规律及爆炸的力学效应的利用和防护。在武器研制、矿藏开发、水利建设等方面有广泛的应用。

生物力学 采用力学方法研究生物系统的结构和功能的学科。侧重于研究人体生物力学问题，如人体一部分运动和其他部分的关系，每种生物材料内部的变形。应用于科学地进行体育训练、研究医学外科治疗及军事科学等方面。

理性力学 数学和力学之间的边缘学科。用数学的基本概念、理论体系结构和抽象方法对力学基本规律进行综合探索或建立力学问题的数学模型。研究对象是力学理论的基础部分，各力学分支的共性方面。

运动学 见“工程技术”中的“运动学”。

静力学 见“工程技术”中的“静力学”。

动力学 见“工程技术”中的“动力学”。

质点 具有静止质量，在空间占有可观测的位置，在所研究的问题中可不考虑其空间几何尺寸的单点物体。可看成质点的物体实际上往往并不很小，因此不能将它和几何点等同

或与微观粒子如电子混同起来。

质点系 或称“质点组”。若干相互间有一定联系的质点组成的系统。在一般情况下，这些质点彼此间存在着相互作用，并和不包含在该体系内的物体有相互作用。

质点组 即“质点系”。

刚体 在外界作用下，体积和形状都保持不变的物体。绝对刚体实际上并不存在，只是一种理想模型。但在很多场合下，物体的微小形变对运动过程影响很小时，把它看成刚体可使问题简化。

参考系 又称“参照系”。为确定物体的位置和描述其运动而被选作标准的物体或物体系。同一物体的运动状态从不同参考系看来并不相同。参考系的选择主要取决于问题的性质和研究的方便。

参照系 即“参考系”。

坐标系 在物理学中，为定量描述物体位置和运动而选定的变数称为坐标，它们的组合称为坐标系。

广义坐标 为确定物体（或物体系）在任一时刻的位形而选定的独立变数。例如在竖直平面中摆动的单摆的位置可用单摆的摆线与竖直向下方向的夹角 θ 来确定，θ 即为确定其位置的广义坐标。

自由度 为了确定物体（或物体系），在任一时刻的位形而需要的独立变数的数目。例如限制在某一表面上的质点，可沿互相垂直的两个方向运动，因而有两个自由度。

机械运动 物体之间或物体内各部分之间相对位置随时间的变化。它是最简单、最普遍的运动形式。如车辆的前进、天

体的运行等。在各种复杂运动（如热运动、电磁运动等）中也包含机械运动。

微扰 一物体除受到主要的外界影响外，如同时受到较小的附加影响，则此影响称为微扰。有时微扰也指由此产生的结果。微扰虽然比主要作用小得多，但可能使物体的轨道或状态发生相当大的改变，特别会使有关的数学运算变得复杂。

平动 又称“平移”。机械运动的基本形式之一。在平动过程中，物体的各点具有相同的运动状态（速度、加速度等）。平动物体上任何两点连线的方位在运动中保持不变。

平移 即“平动”。

位移 描述空间质点位置变化的物理量。质点在某一时间内的位移，用它在这段时间内的初位置指向末位置的带有箭头的直线段表示。位移为矢量，它的 SI 单位是米。

速度 ①描写物体位置变动的快慢和方向的物理量。物体的位移和所经历时间的比值，称为这段时间内的“平均速度”。如果这一时间极短（趋近于零），此比值即为物体在该时刻的“即时速度”或“瞬时速度”。速度为矢量，其方向是位移的方向。它的 SI 单位是米/秒。②各种量随时间变化的快慢、各种过程进行的快慢。例如经济发展速度等。

平均速度 见“速度”。

瞬时速度 见“速度”。

即时速度 又称“瞬时速度”。见“速度”。

线速度 又称“切向速度”。质点（或物体上各点）作曲线运动时的速度。当一质点绕另一点转动或一物体绕某轴转动的速度往往称为线速度以区别其角速度。

速率 速度的量值，距离对时间的导数，为标量。用来描述物体运动或过程进行的快慢。

加速度 描述速度变化的快慢和方向的物理量。速度的变化与这个变化所经历时间的比值，称为这段时间内的平均加速度。如所取时间趋于零，该比值的极限值表示即时加速度，简称加速度。加速度为矢量，其方向即速度变化方向。它的SI 单位是 m/s^2。

线加速度 质点（或物体上各点）作曲线运动时的加速度。当一质点绕另一点转动或一物体绕某轴转动的加速度往往称为线加速度以区别其角加速度。

匀速直线运动 又称“惯性运动”。速度的大小和方向保持不变的运动。其基本特点是：在任何相等的时间内具有相同的位移。

惯性运动 即“匀速直线运动”。

匀变速直线运动 加速度的大小和方向保持不变的直线运动。其基本特点是：在任何相等的时间内的速度的增量相等。如加速度与速度方向一致称为匀加速直线运动；如加速度与速度方向相反则称为匀减速直线运动。

匀加速直线运动 见“匀变速直线运动”。

匀减速直线运动 见“匀变速直线运动”。

自由落体运动 物体只受重力作用，从静止状态开始降落的运动。当空气阻力可以忽略时，其加速度为重力加速度 g。g 的数值由实验求出，一般取为9．80 米/秒^2。

伽利略实验 物理学史中一个著名实验。在这以前，一般都认为物体越重下落越快。伽利略由实验发现不同重量的物

体以相同的加速度下落，相传他在比萨斜塔上公开以实验验证这一问题。

抛体运动 以一定初速度抛出的物体（质点）的运动。如忽略空气阻力，由于抛体在运动过程中只受恒定不变的重力作用，所以它是初速度不为零的匀变速运动。竖直上抛及下抛的运动是匀变速直线运动，平抛、斜下抛和斜上抛的运动是匀变速曲线运动。抛体运动的处理方法是把它看作两个简单的直线运动的合运动。

法向加速度 质点作曲线运动时，所具有的沿轨道法线方向的加速度。数值上等于速度 v 的平方除曲率半径 r，即 v^2/r。其作用只改变物体速度的方向，但不改变速度的大小。

切向加速度 质点作曲线运动时，所具有的沿轨道切线方向的加速度。

转动 机械运动的基本形式之一。物体内有一直线保持不动的运动称为定轴转动，此固定直线称为转动轴，物体内其余各点都以一定半径绕轴作圆周运动。物体绕一固定点的运动称为定点转动。

角位移 描述物体转动时位置变化的物理量。在转轴不断改变的情况下，可把整个过程的时间分成许多小段，在每一段极短的时间内，轴线的方位的变化很小，可以看作不变，绕这个瞬时轴转过的角度，就是无限小的角位移，它可用矢量表示，方向与物体转动方向之间的关系按右手螺旋法则来确定。

角速度 描述物体转动快慢和方向的物理量。角位移与所历时间的比值称为这段时间内的平均角速度。当所历时间趋

于零时，这一比值称为物体在该时刻的瞬时角速度。角速度可用矢量表示，其方向在当时的转动轴线上，指向则由右手螺旋法则决定。它的 SI 单位是弧度/秒。

角加速度 描述角位移变化快慢和方向的物理量。角速度的变化和所历时间的比值称为这段时间内的平均角加速度。当所历时间趋于零时，这一比值称为物体在该时刻的瞬时角加速度。角加速度可用矢量表示，其方向就是角速度变化的方向。它的 SI 单位是弧度/秒^2。

相对运动 ①某一物体对另一物体而言的相对位置的连续变动。即此物体相对于固定在第二物体上的参考系的运动。②参见“绝对运动”。

绝对运动 ①力学中常把固定在地面上的参考系作为基本参考系，而把固定在某一运动物体上的参考系作为非基本参考系。物体相对于基本参考系的运动称为绝对运动；相对于非基本参考系的运动称为相对运动；非基本参考系相对于基本参考系的运动称为牵连运动。②相对于牛顿的绝对静止参考系（绝对空间）的运动，但这种参考系实际上并不存在，因而这种“绝对运动”也是不现实的。

相对速度 ①一个物体相对于另一个物体运动的速度，即对于另一个物体为固定的参考系的速度。②在一个力学问题中同时采用几个参考系时，物体相对于非基本参考系的运动速度。参见“绝对运动”。

绝对速度 ①在一个力学问题中同时采用几个参考系时，物体相对于基本参考系的运动速度。②相对于牛顿的绝对静止参考系（绝对空间）的运动速度，但这种参考系实际上并

不存在，这种绝对速度也是不存在的。参见“绝对运动”。

力 ①使物体发生加速度的作用。等于物体的质量乘动量对时间的变化率的积，为一矢量（其SI单位是牛顿）。②物体之间的相互作用。宏观上通常指能使物体获得加速度或形变的作用。由于相互作用的方式不同，力有很多种，例如弹性力、万有引力、静电力、碰撞力等。

合力 如果物体同时受到几个力的作用，它们对物体运动产生的效果跟另外一个力单独作用时相同，则这个力即为它们的合力。

分力 如果一个力作用在物体上对物体运动产生的效果，相当于另外几个力同时作用于该物体时的效果，则这几个力即为原作用力的分力。

力的三要素 指力的大小、方向和作用点。例如尽管作用力的大小相等，只要作用方向或作用点不同，就会产生不同的效果。

独立作用原理 若干过程（如位移）或作用（如力）的总结果等于它们各自产生的结果的总和，与它们是否同时发生，或先后次序无关。

万有引力 存在于任何两个物体之间的由质量引起的相互吸引力。地面上物体所受重力，即地球与物体之间的这种吸引作用。地球、行星绕日运行，月球，人造卫星绕地球运行，也与他们之间的引力有关。牛顿首先肯定这样一种引力的存在，并提出公式$F=Gm_1m_2/r^2$（m_1和m_2为质量，r为两质点间距离，G为引力常数$=6.6732\times10^{-8}$厘米^3/克·秒^2）。地面上两物体之间万有引力很小，可不加考虑。但对质量大的天

体，此力很大，需加考虑。

引力常数 “万有引力常数”的简称。见“万有引力”。

力场 如质点所受作用力是它在空间所处位置的函数，即在空间的每一点处均有一确定的力矢量与之对应，则称这部分空间为力场。例如电荷周围的静电场。

引力场 物理场的一种。由物体的引力质量产生的吸引其他具有引力质量的物体的空间范围。其特点为：在场的同一点上，任何质量的物体都得到同样的加速度。例如在地面附近的引力场中，这种加速度相当于重力加速度 g。参见“相对论”、“场”。

重力 地球（或其它天体）对物体的吸引力。同一物体在地球上不同地点，所受重力稍有不同，离地面愈远，重力愈小。

重力加速度 物体在地球引力场中（无摩擦地）自由下落的匀加速度，常用符号 g 表示。它随着离地球中心的距离而不同。但国际上采用9．80665 米/秒^2 (视纬度和高度而变化)。

重力场 重力所构成的力场。参见“地质学”中的“重力场”。

重量 物体所受重力的大小。

比重 又称“相对密度”。某种物质的密度和某一标准物质(例如 4℃ 的水）的密度的比值。

重心 物体各部分所受重力的合力作用点。在物体内各部分所受重力可看作平行力的情况下，重心是一个定点，与物体所在位置和如何放置无关，且与质心的位置重合。

摩擦 ①互相接触的两物体在接触面上发生的阻碍该两物

体相对运动的现象。按照不同的相对运动状况，可分为滑动摩擦、滚动摩擦及液态和气态物质内部各部分之间的摩擦（称内摩擦，即粘滞性）等。摩擦对工程技术和日常生活极为重要，利用其有利方面或克服其不利方面是工程技术中的一个重要课题。②互相接触的两物体作来回运动的动作，也称为摩擦，如摩擦起电。

摩擦力 相互接触的两个物体彼此有相对运动或相对运动趋势时，出现的与相对运动或相对运动趋势方向相反的力。固体与固体之间的摩擦力有：滑动摩擦力、静摩擦力和滚动摩擦力。

稳定平衡 若系统受到一点微小扰动，就有一个使系统恢复原有状态的趋向，这种状态称稳定平衡。例如不倒翁的平衡状态。

不稳定平衡 处于平衡状态的系统在受到微小扰动后，该系统就有离开原来位置不再回来的趋势。这种状态称不稳定平衡。

随遇平衡 处于平衡状态的系统在受到微小扰动后，可以在任意位置继续保持平衡。这种状态称随遇平衡。如均质圆球在平面上的平衡状态。

力矩 表示力对物体产生转动作用的物理量。可用矢量表示。力对某一点的力矩为：其大小是该点到力的作用线所引垂线的长度乘力的大小，其方向则垂直于垂线和力所构成的平面。力对某一轴线力矩的大小则等于力对轴上任一点的力矩在轴线上的投影。

力偶 大小相等，方向相反，但作用线不在同一直线上的

两个平行力。两力间的垂直距离称为力偶臂。力偶可使物体转动或改变其转动状态。力偶的转动效应取决于力偶矩，即其中任何一个力的大小和力偶臂的乘积。

简单机械 复杂的机械所赖以组成的一些基本机械的总称。一般包括杠杆、滑轮、轮轴、斜面、螺旋和劈。利用简单机械做功，可以省力，省时间或改变用力的方向，得到某些方便，但并不能省功。

机械利益 机械的输出力（负载）与输入力（动力）之比，常以百分数表示。当它大于 100％时，机械才能省力。

机械效率 见“工程技术”中的“机械效率”。

牛顿运动定律 又称“牛顿三定律”。牛顿于 1687 年提出的关于运动的 3 个基本规律：第一定律（惯性定律）：一物体如不受外力作用，则将保持静止或匀速直线运动的状态。第二定律：作用于物体上的合力正比于物体的动量变化率，动量的变化与力的方向相同。第三定律（作用力与反作用力定律）：当一物体对另一物体施加一个作用力时，前者必受到后者一个大小相等、方向相反的反作用力。

牛顿三定律 即“牛顿运动定律”。

惯性定律 “牛顿第一运动定律”的又一名称。参见“牛顿运动定律”。

作用力与反作用力定律 有时把牛顿第三运动定律称为作用力与反作用力定律。参见“牛顿运动定律”。

惯性 任何物体所具有的保持其原有运动状态的性质。在所受合外力为零时，惯性表现为物体保持原来的运动状态不变。在同样的外力作用下，惯性表现为不同物体的运动状态

有不同的改变。

惯性参考系 简称“惯性系”。惯性定律成立的参考系。在惯性系中，不受力的物体保持静止或匀速直线运动状态。相对于一个惯性系作加速运动的参考系称非惯性系。地球并不是精确的惯性系。

惯性系 即“惯性参考系”。

非惯性系 见“惯性参考系”。

惯性力 采用非惯性系后在物体上引起的一种假想力。它不是由于物质间的直接相互作用而产生的，因此不存在反作用力。通常将其分为 1. 在加速直线运动的非惯性系中，例如在加速直进的车辆里，乘客好像受到一个使其后倒的力，此力就是惯性力。2. 在转动系统中静止的物体，例如车辆在弯道运行时，乘客好像受到一个使其离开弯道中心向外侧倒去的力，此力称为惯性离心力。3. 在转动系统中运动的物体，例如具有自转运动的地球，在北（南）半球南北河道中的河水流动时，受到前进方向向右（左）的力，此力称为科里奥利力。

惯性离心力 见“惯性力”。

科里奥利力 见“惯性力”。

达朗伯原理 见“工程技术”中的“达朗伯原理”。

达因 厘米·克·秒制中力的单位。符号为 dyn。1 达因的力相当于能促使质量为 1 克的物体获得 1 厘米/秒^2 的加速度的力，即克·厘米/秒^2。$1\text{dyn}=10^{-5}\text{N}$。

牛〔顿〕 力的国际制单位的专门名称。符号为 N。1 牛顿的力为能使质量是 1 千克的物体获得 1 米/秒^2 的加速度的

力，即 1 千克·米/秒^2。

质量 惯性质量和引力质量的统称。前者是量度物体的惯性，后者量度物体与其他物体相互吸引的性质。当选择适当单位时，同一物体的惯性质量和引力质量数值上相等。因而平时将它们统称为质量而不加区别。一般宏观物体的速度远小于光速，其质量可当作常量。在 SI 制中质量以千克为单位，符号为 kg。

引力质量 见“质量”。

惯性质量 见“质量”。

质心 质量中心的简称。对物体（或物体系）的质量分布用加权平均法求出的平均中心。例如均匀圆球的质心就是球心。在研究物体机械运动时，质心是一个重要的参考点。例如作用力如通过质心时物体只作平动而不发生转动。

密度 物体的质量和其体积的比值。常用单位为千克/米^3、克/厘米^3 等。例如水的密度在 4℃ 时为 1 克/厘米^3。

静止质量 静止的观察者在同一参考系中测量的静止物体的质量。

折合质量 又称“约化质量”。指研究质量为 m 和 M 的两个质点（如原子核和电子、太阳和地球）对它们的公共重心作相对运动时所采用的量 mM／（m＋M）。用这个量代替小质量质点的质量时，大质量质点的运动即可忽略。

有心力 又称“辏力”。作用线始终通过某一固定点的力。它可以是吸力，例如太阳（看作静止）对地球的作用力；也可以是斥力，例如原子核（看作不动）对 α 粒子的作用力。其大小一般只与固定点到物体位置的距离有关。

辏力 即“有心力”

切向力 运动物体所受沿其轨道切线方向的力。它使物体获得切向加速度，改变物体速度的大小而不改变其方向。

法向力 即“向心力”。运动物体所受到的沿其轨道法线方向的力，使物体获得法向加速度，且只改变速度的方向而不改变速度的大小。法向力不存在时物体只作直线运动。当物体作曲线运动时即称之为向心力。

向心力 使质点（或物体）作曲线运动（通常指圆周运动）所需的指向该曲线曲率中心的力。其数值等于物体质量 m 和速度 v 平方的乘积除以圆运动半径 r，即 mv^2/r。

离心力 作圆周运动的物体施于使其作圆周运动的其他物体上的力。在非惯性系中出现的惯性离心力，有时也简称离心力。

能量 简称“能”。物质运动的一般量度。相应于不同形式的运动，可分为机械能、热能、电能、核能等。当物质运动形式发生转变时能量形式同时发生转变。能量可以在物质之间发生传递，这种传递即做功或传递热量。能为标量，用数学语言来说是物质运动状态的一个单值函数，它的 SI 单位是焦耳。

能 即“能量”。

机械能 系统的动能和势能之和。

动能 物体由于运动而具有的作功本领。平动物体的动能等于 $mv^2/2$；m 为物体质量，v 为物体速度。物体在外力作用下，如运动发生改变时，其动能的增加（或减少）值等于外界对物体（或物体对外界）所作的机械功。因此，利用物体

的动能可以对外界作功，例如水力发电等。

势能 又称“位能”。物体或系统由于它的位置或位形所具有的作功能力。在一定的相互作用下，系统的势能由各物体的相对位置决定。一般来说，克服物体间相互作用力而发生位置变化时所作之功，使系统的能量增大，这部分能量在系统回到原来位置的过程中被输出，称为系统在这两位置之间的势能差。

位能 即“势能”。

引力势能 系统的各部分之间由于万有引力相互作用而共有的势能。例如地面附近各物体和地球之间有引力作用，则该系统具有引力势能。

重力势能 地球与地面附近各物体之间的引力势能。如果把物体在地面上时的势能取作零，则重力势能的值等于物体的质量、离地面的高度和重力加速度的乘积。

弹性势能 物体发生弹性形变时，各部分之间存在弹力相互作用而具有的势能，其大小随各部分之间相对位置变化而变化。参见“工程技术”中的“弹性势能”。

机械能守恒定律 经典力学的基本定律之一。如果物体系只有保守内力做功，外力和非保守内力都不做功，或它们在各个微小时间内做功之代数和等于零，则体系内物体的动能和势能虽然可以相互转换，但是总机械能保持不变。

功能原理 物体系（质点组）所受外力和内力作的功与该物体系机械能之间关系的定理。它可表述为：物体系的机械能的增量等于外力所做的功和非保守内力所做功的代数和。

势 又称“位”。描写场的一种量。势一般与物理场相联系，

但物理场不一定可用势来描写。势是随空间位置而变化的函数，其数值与势能有关。它有时亦用来描写数学场，这时就与势能无关。

位 即“势”。

功 描述力对空间积累作用的物理量。当力作用在物体上而使物体运动时，只要该力有一分量与运动物体的运动方向相同，则力就把能量传递给物体。此能量即为力做的功；它等于力在运动方向的分量在运动路线上的线积分。它的SI单位是焦耳。

功率 见“工程技术”中的“功率”。

保守力 其做功跟路径无关的力。例如万有引力、分子间相互作用力、静电力等。如其做功跟路径有关则称为非保守力。例如摩擦力、磁场力等。

非保守力 见“保守力”。

尔格 厘米·克·秒制中能量和功的单位。符号为erg。1尔格相当于质量为1克，速度为1厘米/秒的运动物体所具有的功能，或相当于1达因的力沿着力的方向移动1厘米所做的功。$1\text{erg}=10^{-5}\text{J}$。

焦〔耳〕 能量和功的国际制单位的专门名称。符号为J。1焦耳相当于质量为1千克，速度为1米/秒的运动物体所具有的动能，或相当于1牛顿的力沿力的方向移动1米所做的功。

瓦〔特〕 功率的国际制单位的专门名称。符号为W。1瓦特相当于每秒钟完成1焦耳功的功率，即焦耳/秒。一千瓦特有时以“瓩”表示。

马力 功率的单位。1 马力相当于每秒完成 75 千克力·米的功的功率。即 1 马力= 735.49 875 瓦。

内力 研究对象内部各部分之间的相互作用力。它不改变研究对象整体的运动状态。其他物体对研究对象的作用力称为外力，外力改变研究对象的运动状态。

外力 见“内力”。

动量 物体运动的一种量度。为一矢量，其大小等于物体质量与速度的乘积、方向为速度的方向。动量跟速度一样亦具有瞬时性和相对性。它的 SI 单位是千克·米/秒。电磁幅射（光）的动量则表示为 hv/c（h 是普朗克常数，v 是电磁幅射频率，c 是真空中的光速），其方向为幅射方向。

冲量 作用在物体上的力与作用时间的乘积，其效果是使物体的动量发生变化，而且与所受的冲量相等。它为矢量，方向与力的方向相同。它的 SI 单位是牛顿·秒。

动量守恒定律 自然界中的一个普遍定理。不受外力作用或只受合力为零的外力系作用的质点系，它的总动量保持不变。在所受外力之和不为零，但在某一方向上的分力之和为零时，总动量在该方向的分量保持不变。

碰撞 相对运动着的物体靠近时在极短时间内运动状态发生显著变化的过程。宏观物体碰撞时，它们的表面一般互相直接接触；微观粒子碰撞时，彼此趋近到一定程度时常发生显著的相互作用而分离。在碰撞中，物体或粒子间发生动量和能量的交换，碰撞前后的总动量和总能量保持不变。如碰撞前后总动能保持不变者称弹性碰撞，否则称非弹性碰撞。

角动量 又称“动量矩”。描叙物体转动状态的物理量。在

经典力学中，质量为 m，速度为 v 及位置矢量为 $\vec{r}$ 的质点，对 $\vec{r}$ 的原点的角动量为 $\vec{L}=\vec{r}\times m\vec{v}$。它的 SI 单位是千克·米^2/秒。此外，角动量也用来描述微观运动的转动状态，如电子绕原子核运动的轨道动量矩。

动量矩 即“角动量”。

冲量矩 描述力矩对时间积累作用的物理量，其效果是使物体的角动量发生变化。可用矢量表示，方向与力矩相同。它的 SI 单位是牛顿·米·秒。

角动量守恒定律 又称“动量矩守恒定律”。自然界的一条基本定律。系统在不受外力矩或所受外力矩之和为零时，它的总角动量保持不变。在所受外力矩之和不为零，但在某一方向上的分量之和为零时，总动量矩在该方向的分量保持不变。

转动惯量 刚体转动时惯性的量度。它越大，转动状态越不易改变。其大小决定于：1. 整个物体的总质量；2. 质量的分布情况；3. 转轴的位置。规则形状的匀质物体，其质量的转动惯量可直接计算得出；反之则宜用实验方法测定。它的 SI 单位是 kg·m^2。

进动 自转着的物体中自转轴的旋进运动，由作用于物体的外力矩所引起。例如陀螺的进动、地球的岁差及回转仪的进动等。

约束 见“工程技术”中的“约束”。

虚位移 在约束条件允许下，质点或物体在某一瞬时任何可能发生的假想无限小位移。

虚功原理 又称“虚位移原理”。分析静力学的重要原理。

指在静平衡系统上所有力对任意微小位移做的总功等于零之原理，这些微小位移必须满足系统的一切约束条件。参见“工程技术”中的“虚功原理”。

虚位移原理 即“虚功原理”。

流体力学 力学中研究流体（包括液体和气体）运动规律的学科。分为“流体动力学”和“流体静力学”两大类。前者研究作用在流体上的力及由此引起的运动；后者则研究静止流体对外所作用的压强和力。该学科既含自然科学的基础理论，又涉及工程技术科学方面的应用。

流力静力学 见“流体力学”。

流体动力学 见“流体力学”。

计算流体力学 流体力学与计算数学、计算机科学结合形成的边缘学科。近代流体力学的分支。所研究的主要内容是流体的数学模型、流体力学问题的数值解法，流体运动的计算机模拟和计算机设计等。

电流体动力学 流体力学和电动力学之间的边缘学科。研究单极性电荷流体或极化流体同电场的相互作用。主要应用于电流体泵、电气体发电装置及生物、医学等领域。

浮力 全部或部分浸入流体的物体所受流体给它的垂直向上的作用力，其大小等于该物体所排开流体的重量，作用线通过被排开体积的形心（即浮心）。若物体所受浮力小于其重量就下沉，否则将上浮；等于其重量则悬浮在流体中。

阿基米德原理 流体对浸入其中的物体施以向上的浮力，其大小等于物体所排开的流体的重量。由古希腊学者阿基米德发现。

压力 在物理学中，指垂直作用于物体表面的力。但是在化学和多数工程学科中压力的概念与物理学中的压强同义。

压强 垂直作用在物体单位面积上的力。它的SI单位是帕(牛顿/米^2)。压强原称压力，在物理和少数其他学科中改称压强，不少学科仍沿用压力这一名称。

帕斯卡定律 旧译“巴斯噶定律”。该定律指出：有限流体向各方向均匀地传播外加压力，且在传播时不改变压力的大小。各种液压机就是根据该定律设计的。

帕〔斯卡〕 压强的国际制单位的专门名称。符号为Pa。1帕相当于每平方米受到1牛顿的压力。按规定1标准大气压等于0.101325兆帕。

巴 压强的单位(现已不用)。符号为bar。1巴相当于每平方厘米受到10^6达因的压力。1巴＝10^5帕＝0.1兆帕＝9.9869923标准大气压。毫巴(10^{-3}巴)在气象学中用于测量大气压强。

托 真空压强单位。等于101 325/760帕斯卡(133.322帕)或等于1毫米高的汞柱所产生的压强。

标准大气压 简称“大气压”。压强的一种单位，一个标准大气压等于101325帕，大致等于0℃时，纬度45°处海平面上的大气压强。

流量 单位时间内流过管道某一横截面的流体量。可分体积流量(其SI单位是米^3/秒)和质量流量(其SI单位是千克/秒)两种。

伯努利定理 流体力学的基本定理。可表述为：在定常流动的情况下，密度ρ不变的理想流体在运动中满足以下关系：

$(p/\rho) + gz + (v^2/2) =$ 常量。式中 v、p 分别表示流体的速度和压强，g 为重力加速度，z 为竖直高度。

定常流动 又称“稳定流动”。其特征为流体流动时空间各点的速度、压强和密度均不随时间变化。

稳定流动 即“定常流动”。

湍流 流体的局部速度和压力不规则地脉动的一种运动。

层流 粘性流体的流线型流动，流体的所有质点均沿清晰的、互相分开的线运动。

气垫导轨 简称“气轨”。一种新型的力学实验仪器。它是一根一端封闭的中空直导轨，表面布有成排小孔，压缩空气从一端进入导轨，由小孔喷出，从而在导轨与被考察物体滑块间形成很薄的“气垫”。滑块悬浮在气垫上，当其运动时，可近似看作无摩擦运动，使实验结果基本接近理论值。使用该仪器，可直观、定量而且较精确地研究物体的许多运动定律。

张力 被拉伸的弦等柔性物体对拉伸它的其它物体的作用力或被拉伸的柔性物体内各部分之间的作用力。

蠕变 固体由于连续施加应力而发生的缓慢形变。

形变 物体在外力作用下所发生的形状和大小的改变。若撤去外力后，物体能完全恢复原状的称为弹性形变；物体不能完全恢复原状的称为塑性形变。

弹性限度 使物体中的形变保持为弹性形变的最大应力。

虎克定律 指在弹性限度内，物体的应力与应变成正比的定律。

分子物理学

分子物理学 物理学的一个部门。研究对象是由大量分子组成的体系：如气体、液体和固体。它以物质结构的原子—分子论为基础，总结和概括微观粒子运动和物质的宏观热性质之间的联系，从本质上阐明了物质的宏观运动规律。特别在研究最简单的物态—气体所遵循的规律取得很大成功。

能量均分定理 分子物理学中用来计算物质内能的一个重要定理。它表明在温度为 T 的平衡态下，物质（气体、液体和固体）分子的每一个自由度均具有相同的平均动能，其大小等于$\frac{1}{2}$kT。其中 k 为玻尔兹曼常数，T 为热力学温度。此定理是经典统计物理的理论结果，用它计算物体内能和比热，在较高温度时与实验结果符合。

布朗运动 悬浮在液体或气体中的微粒所作的永不停息的无规则运动。例如空气中烟粒的运动。它是由于大到足以能用显微镜观察的微粒受到来自流体中的不可见的微小分子的不断撞击所产生的。温度越高，布朗运动越剧烈。

涨落 又称“起伏”。①系统处于热平衡态时，表征某种性质的宏观物理量围绕平均值作无规则的微小变动的现象。②布朗运动。由于气体或液体中分子的热运动，使悬浮在其中的微小颗粒受到分子的碰撞而发生的不规则运动。参见“布朗运动”。

起伏 即“涨落”。

扩散 由于微粒（分子、原子等）的无规则热运动而产生的物质（气体、液体和固体）迁移现象。可由一种或多种物质在气、液或固相的同一相内或不同相间进行。主要由于浓度差或温度差所引起，而以前者较为常见。一般从浓度较高的区域向较低的区域扩散，直到相内各部分的浓度达到均匀或两相间的浓度达到平衡为止。例如一滴墨水在水中将缓慢地扩散到全部液体中。在通常温度下，固体中的扩散是很缓慢的。参见“工程技术”中的“扩散”。

固体 具有确定体积和形状，并对改变其体积和形状有阻力的物质。当外力撤去后能恢复至原状的称弹性体，不能完全恢复的称塑性体。固体中的原子或分子在空间占有确定的位置。在大多数情况下原子作有规则排列，这种固体称晶体。

液体 具有一定体积（即压缩性小）、易流动、其形状随容器而改变的物质。它在任何温度下都能蒸发，并在加热到沸点时迅速变为气体。如将其冷却，则在凝固点凝结为固体或逐渐失去流动性。

各向同性 又称“均质性”。物体的物理、化学等性质不依赖于测量方向的（物体的）属性。如所有的气体、液体（液晶除外）以及非晶体都显示各向同性。多晶体（如一块金属）表现的各向同性称为“准各向同性”。各向同性的物体称为“均质体”。

各向异性 又称“非均质性”。物体的全部或部分物理性质（如折射率）、化学性质之值随测量方向不同而不同的特性。各向异性的物体称为“非均质体”。

分子间力 又称“分子力”。分子与分子之间的相互作用力，

其表现为斥力还是引力与分子间的距离有关。分子间力的本质较复杂，与分子的电性结构密切联系，是物质分子能聚集为固体或液体的主要因素。

分子力 即“分子间力”。

表面张力 作用于液面上的力，它有使表面积达极小值的趋向。从定量上说，液体表面相邻两部分之间，单位长度内互相牵引的力。它的 SI 单位是牛顿/米，其大小与液体的性质、纯度和温度有关。

浸润现象 固体和液体接触时，它们的接触面趋于扩大，而且相互附着的现象。如果接触面趋于缩小，而且相互不能附着的现象则称不浸润。一种液体能够浸润某些固体，但不一定能够浸润另一些，如水银能浸润铁而不能浸润玻璃。

毛细现象 又称“毛细作用”。在液体与固体的接触处，由于液体分子间和液体—固体分子间相互吸引，引起液面升高或下降的现象。日常所见的纸张吸水，地下水沿土壤上升等都是毛细现象。在生物机体中，毛细现象起着广泛而重要的作用。

毛细作用 即“毛细现象”。

吸附 见“化学”中的“吸附”。

渗透 当用半透膜（只允许溶液中某一种成分的分子通过，而不允许另一种成分的分子通过的多孔壁）将两种不同溶质浓度的溶液隔开时，溶剂自较低浓度的溶液通过半透膜迁移至较高浓度溶液的现象。在生命现象中，渗透起着重要作用。参见“工程技术”中的“渗透”。

聚集态 又称“聚态”。即物质分子聚合的状态，是实物存

在的形式。通常有 5 种：气态、液态、固态、等离子态和超密态。其中液态和固态又统称为凝聚态。

凝聚态 物质的固态和液态的统称。当物质的分子彼此接近时，具有电磁作用性质的分子间力使分子凝聚成液体或固体。物质形成凝聚态或成为不凝聚的气态的重要因素是温度。低温下几乎所有物质都变为固体，高温下则变为气体，而在某些中间温度则变为液体。由于几乎一切材料都是凝聚态，故对凝聚态物理的研究具有重要意义。

熔解 物质从固态到液态的转变过程。在一定的压强下，当固体加热到一定温度（熔点）时，才开始熔解。在熔解过程中，物质的温度保持不变，但要从外界吸收热量。有些固体在熔解过程中随温度升高而逐渐软化，最后成为液体，所以无熔点。

熔点 又称“熔解温度”。晶体物质在一定压强下熔解时的温度。在一定的压强下，物质的熔点和凝固点是一定的。处于熔点时，物质的固、液两态共存。温度低于溶点，物质以固态存在；反之则以液态存在。晶体的熔点与熔解时的压强及物质的纯度有关。参见“溶解”。

熔解热 单位质量的固态物质在熔点时完全熔解成同温度的液态物质所需要的热量。对晶体而言，它是破坏晶体的点阵结构所需的能量。因此熔解热可用来衡量晶体中结合能的大小。其 SI 单位是焦耳/千克。

潜热 单位质量的物质在等温等压情况下，从一个相变化到另一个相的过程中所吸收或放出的热量。这是物体在固、液、气三相之间及不同的固相之间相互转变时具有的特点之

一。因相变的种类不同，潜热可分为熔解热、气化热、凝结热等。参见“溶解热”、“气化热”。

凝固 物质从液态到固态的转变过程。在一定的压强下，晶体冷却到一定温度（凝固点）时开始凝固，在此过程中放出凝固热。非晶体在凝固过程中随温度降低而逐渐失去流动性，最后变为固体，所以无凝固点。

凝固点 又称凝固温度。晶体物质凝固时的温度，亦即该物质的液态和固态可以平衡共存的温度。在一定的压强下，任何晶体的凝固点和其熔点是一定的。非晶体没有凝固点。

冰点 见“化学”中的“冰点”。

液化 通常指物质从气态（特别是常温常压下的气态）变为液态的过程。液化时物质放出热量。液化可通过加压或冷却，或加压和冷却并用的方法实现。临界温度较高的气体可在室温下经压缩而液化。临界温度很低的气体须经冷却到接近绝对零度再加压缩方可液化。

凝结 物质由蒸气转变为液态的过程。如蒸气中存在液体，在一定温度时，当蒸气压强大于该温度下的饱和蒸气压，则由蒸气进入液体的分子数大于由液体中逸出的分子数，蒸气就要凝结；当蒸气中无液体时，蒸气就以凝结核为中心而凝聚成液滴。

过冷 一般指液体在冷却到温度低于凝固点而仍不凝固的现象。此现象是由于产生一个亚稳态而形成的。处于过冷状态的蒸气或液体并不稳定，一旦受到扰动或有尘埃侵入，立即开始液化或凝固，同时放出热量。

气化 物质从液态转变为气态的过程，有蒸发与沸腾两种

形式。蒸发发生在液体表面，并可在任何温度下进行；沸腾则发生在整个液体中，并仅在沸点时发生。

蒸发 液体气化的方式之一，是发生在液体表面的气化过程。从微观上看就是液体分子从液体表面跑出的过程。液体在任何温度下都能够蒸发，温度越高，暴露面越大，液面附近该物质的蒸气密度越小，则蒸发越快。参见“工程技术”中的“蒸发”。

沸腾 液体气化的方式之一，是整个物体内部发生的气化过程，只在沸点下才能发生。但液体的沸点随外界的压强增大而升高，通常引用在标准压强下的沸点。在沸腾过程中，液体不断吸收热量，但温度保持不变。

沸点 见“化学”中的“沸点”。

过热 把物质加热到通常发生物态变化的温度以上而仍不出现这种物态变化的加热过程。如液体加热到其沸点以上而仍不发生气化；此现象是由于产生了一个亚稳态而形成的。但如略有扰动，则液体立即强烈沸腾，其温度即降到与其所受压强相应的沸点。参见“工程技术”中的“过热”。

升华 见“化学”中的“升华”。

凝华 见“化学”中的“凝华”。

气化热 单位质量的液体转变为同温度的蒸气时所吸收的热量，也等于在一定的压强下单位质量的气态物质在这一温度下转化为液态时所放出的热量。气化热随液体种类和气化时的温度不同而异。它的 SI 单位是焦耳/千克。

饱和气 又称“饱和蒸气”。与其液态保持动态平衡的蒸气。液体气化时，当在单位时间内液体和蒸气内进出的分子数相

等，则称这液体（或固体）同其蒸气处于平衡状态，这时的蒸气称为饱和蒸气，而其压强、温度称为“饱和蒸气压”、“饱和温度”。饱和气的密度和压强都随温度升高而增大。

饱和蒸气压 饱和气的压强，即液、气两相处于动态平衡时的压强。其大小与饱和气所占的体积无关，而与温度有关，且随温度的升高而增大。在一定的温度下，饱和气的压强具有一定的数值。

过饱和气 超过饱和气所应有的密度在一定温度下仍不液化的蒸气。过饱和气不稳定，如受到扰动或其中出现凝结核，就会部分凝结为液体而回到饱和状态。

临界状态 又称“临界点”。物质的气、液两态能够平衡共存的极限状态。在此状态下，液体和其饱和气密度相同，因而它们的分界面消失。此时的温度称为“临界温度”，压强称为“临界压强”，单位质量的物质所占的体积称为“临界体积”。在临界温度以上，气体不能用增大压强的方法来液化。

相 ①物理和化学性质完全相同且成分相同的均匀物质的聚集态，如气相、液相、固相等。液相和固相统称凝聚相。各相之间须有明显可分的界面。例如空气是一个相；水和冰是两个相。②在振动、波动和电机问题中，相具有其他含义，如相位、周期等。

相变 物质系统的不同相之间的相互转变。例如固、液、气三相之间的相互转变；金属的正常导电态和超导电态之间的转变等。

三相点 见“化学”中的“三相点”。

湿度 ①表示空气的干湿程度的物理量。主要有以下两种

表示方式：1. 绝对湿度：空气中所含水蒸气的密度，通常以1立方米空气中所含水蒸气的克数来表示。2. 相对湿度：空气中实际所含水蒸气密度与同温度下饱和水蒸气密度的百分比值。②湿蒸气中液态水分的重量占蒸气总重量的百分数称为蒸气的湿度。

气体 没有固定的形状和体积，能自发充满任何容器的物质。它易于压缩，分子作无规则热运动，不断和器壁碰撞而产生压强，温度越高，分子运动越剧烈，压强越大。

气体分子运动论 19 世纪中叶开始建立起来的联系气体微观粒子行为和宏观现象的初步理论。该理论阐明气体对容器器壁的压强是由于大量分子与器壁碰撞而产生的，气体温度的升高是分子平均动能增加的结果；它初步揭示了气体的扩散、热传导和粘滞性等现象的本质，解释了许多关于气体的实验定律。

气体分子三种速率 ①最可几速率：一定温度下，气体分子最可能出现的速率。②平均速率：大量气体分子速率的算术平均值。③均方根速率：气体分子速率平方的平均值的平方根。

平均自由程 通常指气体分子在连续两次碰撞间所通过的平均距离。单位容积内的分子数越大，分子相碰撞的机会就越多，平均自由程也就越小。此概念也应用于其他微粒如原子、电子、中子等的碰撞问题中。

麦克斯韦速度分布律 气体处于平衡态时，分子按速度间隔分布的规律。这种分布常以占分子总数的百分比来表示，且只与气体的种类及温度有关。由麦克斯韦于 1859 年应用概率

理论首先导出。

理想气体 又称“完全气体”。理论上假想的一种把实际气体性质加以简化的气体，即指从宏观上说严格遵循玻意耳定律等规律，从微观角度来看分子本身的体积和分子间的作用力都可以忽略的气体。许多实际气体（如氢、氧等）在通常温度和压强下的行为接近理想气体。

完全气体 即“理想气体”。

实际气体 实际存在的一切气体，其气体分子的相互作用引起对理想气体定律的偏离。实际气体的分子占有一定体积、分子间存在着作用力并随分子间距离的增大而减小。因此在降低温度和压缩气体的情况下可以液化。水蒸气、氨等在接近液化时的性质与理想气体偏离较大；但当温度越高，压强越小时，偏离越不显著。

波意耳定律 气体的体积随压强而改变的规律。当温度不变时，一定质量的气体的体积和压强的乘积为一恒量，恒量的大小决定于气体的质量和温度。该定律仅对理想气体严格成立，只能近似反映实际气体的性质。

盖—吕萨克定律 气体的体积随温度而改变的规律。在压强不变的条件下，质量一定的气体的体积和绝对温度成正比。该定律对理想气体才严格成立，只能近似反映实际气体的性质。

查理定律 气体的压强随温度而改变的规律。在体积不变的条件下，质量一定的气体的压强和绝对温度成正比。理想气体严格遵守此定理，但实际气体只有在压强不太大，温度不太低的情况下才适用。

阿伏伽德罗常数 1摩尔分子的任何物质所含有的分子数，符号为N_A。其数值为$N_A=6.022045\times10^{23}$/摩尔。

气体常数 又称“普适气体常数”。符号为R。表征理想气体性质的普适常数。是1摩尔分子的理想气体的压强P和体积V的乘积与绝对温度T的比值：$R=PV/T$。对于任何气体其数值都相同，$R=8.31441$焦耳/摩尔·开。

玻耳兹曼常数 物理学中的一个重要普适常数，是气体常数与阿伏伽德罗常数的比值。符号为K。数值上：$K=1.38062\times10^{-23}$焦耳/开。

理想气体的状态方程 简称“物态方程”。它反映一定质量的理想气体处于平衡状态时，其压强P体积V和热力学温度T之间的关系，即$PV=nRT$。(n为气体的摩尔分子数，R为气体常数)。

物态方程 “理想气体的状态方程”的简称。

范德瓦尔斯方程 近似地描写实际气体性质的物态方程之一。是范德瓦尔斯考虑到气体分子间的引力和斥力的作用，对理想气体物态方程加以修正而建立的，对一摩尔分子气体该方程为：$P=[RT/(V-b)]-(a/V^2)$，式中P、V、T分别为气体的压强、体积和温度，R为气体常数，a和b是与气体性质有关的常数，可由实验测定。

真空 理论上指不存在物质的空间；实用上指所含气体压强低于大气压的空间。一般称压强大于10^{-3}托的低压空间为低真空；10^{-3}—10^{-8}托的为高真空；小于10^{-8}托的为超高真空。应用各种真空泵并伴以辅助方法可获得不同程度的真空。

真空技术 基本实验技术之一。主要包括：1. 真空的获得

(应用各种真空泵)；2. 真空的测量（应用最广泛的是各种电离真空计)；3. 残余气体的分析（常用质普仪）3 个部分。真空技术在近代尖端科学技术，如大规模集成电路、高能粒子加速器、表面科学、空间技术等方面都占有关键的地位，在工业生产中也有日益广泛的应用。

流体 可流动的物质，即液体或气体。

理想流体 不可压缩、没有粘滞性的流体，是研究流体运动所引入的一种理想模型，在实际应用及理论研究上都有重大作用。

粘滞流体 具有粘滞性的流体。任何实际流体都具有不同程度的粘滞性，因此不能看作理想流体 (粘滞性不可忽略) 的实际流体均为粘滞流体。流体的粘滞性是否可以忽略与所研究问题的性质有关。例如当物体在流体中运动时就不能忽略其影响，否则无法解释其所受到的粘滞阻力。

粘滞性 又称“内摩擦”或简称“粘性”。流体内部阻碍各流体层之间相对滑动的特性。流体在流动中，由于各流层的速度不同，在所有相邻的两层流体的接触面上就出现与接触面相切的一对阻碍相对滑动的等值而反向的阻力。这种阻力即为内摩擦力或粘滞力。流体的粘滞性随温度而变，当温度升高时，液体的粘滞性减小，而气体的则增加。

内摩擦 即“粘滞性”。

粘滞系数 又称“内摩擦系数”。流体粘滞性大小的量度。不同流体的粘滞系数的差异很大，气体的粘滞系数随温度升高而增大，液体则相反。其 SI 单位是帕斯卡 • 秒。

内摩擦系数 即“粘滞系数”。

泊 厘米·克·秒制中粘滞系数的单位。符号为P。1泊=1克/厘米·秒。其与粘滞系数的国际制单位的换算关系:1泊=10^{-1}帕·秒。

泊肃叶定律 关于粘滞流体在水平圆管中的流量的定律。该定理表明:粘滞系数为η的流体在长度为l、半径为r的圆管中作层流的流量:$Q=\pi r^4 p/8\eta l$。式中p为圆管两端的压力差。该定理可用来精密测量液体的粘滞系数。

斯托克斯定律 关于流体阻力的定律。半径为r的球体,以恒定速度V相对流体运动时,只要V不大,运动保持层流状态,小球受到的粘滞阻力为:$F=6\pi\eta V r$。式中η为流体的粘滞系数。它是用实验测定流体粘滞系数的依据之一。

迁移现象 又称“输运现象”。处于非平衡状态的系统,由于分子运动,使系统内发生质量、动量或能量的转移现象。有扩散(质量的迁移)、热传导(能量的迁移)和粘滞性(动量的迁移)3种。

输运现象 即“迁移现象”。

热 学

热 物质运动的一种表现。其本质是大量实物粒子(分子、原子等)的混乱运动(热运动),这种运动越剧烈,由这些粒子组成的物体或体系就越热(即温度越高)。

热学 物理学的一个部门,是研究热现象的理论及其应用的学科。主要包括热的性质、热的传播、热效应、物体受热后的变化、温度的测定等内容。在更广泛的涵义上,热学还

包括其他有关热现象研究的热力学、统计物理学、分子物理学和热工学等。

工程热物理学 研究热力机械与热力设备中能量转化与传递的新兴学科。重点研究先进热机内工作媒质的压强、燃烧、膨胀等热物理现象的基本规律及其工程应用。同时也对重大热工新技术〈如热管〉和新能源利用中的热物理问题进行研究。该学科在航空工业、航天飞行、电力工业等部门都有广泛的应用。

热物性学 研究和测试物质的宏观热物理性质，探索宏观热物理性质和物质微观结构之间关系的学科。主要研究热物性测试方法和装置；固体和流体介质在不同状态下的热变化规律和影响因素；热物性机理和微观粒子的运动、碰撞规律等。随着能源问题的突出和能源科学的发展，该学科的研究将更为重要。

热质说 一种对热现象的错误解释。它认为有一种没有质量和体积的物质即所谓“热质”存在，物体含有这种热质越多，温度就越高，热的传递就是热质从高温物体到低温物体的流动。当人们逐步认识到热现象和物质分子的运动联系后，19 世纪中期热质说被废弃。

热平衡定律 又称“热力学第零定律”。其内容为：如果两个热力学系统分别都与第三个热力学系统处于热平衡，则它们彼此之间也必定处于热平衡。该定律为建立温度概念提供了实验基础。

热力学第零定理 即“热平衡定理”。

热运动 物质的基本运动形式之一，是构成物质的分子、原

子和电子等所进行的一种永不停息的无规则运动。热运动越剧烈，物体的温度越高。

热能 一般指物质分子的热运动能量的总和。在某些工程技术部门，提到的热能实际上是指内能。由于热能的概念容易和热量混淆，故现在已很少使用。

热力学 研究热现象中物态转变和能量转换规律的学科。它着重研究物质的平衡状态以及与非平衡状态偏离不大的物理、化学过程，并以热力学第一定律和热力学第二定律为其理论基础，所得出的方法和结论广泛适用。但它不考虑物质内部的具体结构，因而只能说明宏观热现象。

热力学系统 简称“系统”。热学中所研究的物体或物体组。

准静态过程 又称“平衡过程”。物质系统在变化中随时保持接近于平衡态的过程，是过程无限缓慢的理想极限。对于它的研究有助于了解实际过程的规律。

平衡过程 即“准静态过程”。

热平衡态 又称“热动平衡态”。在不受外界影响的条件下，系统的宏观性质不随时间变化的状态。处于热平衡态的系统，从微观方面看，组成系统的分子仍在不停地运动，只是分子运动的平均效果不变。处于热平衡态的系统的宏观物理量具有确定的数值。

热动平衡态 即“热平衡态”。

动态平衡 系统处于热平衡态下相应的微观运动状况。如密闭容器内水和它的蒸气的平衡，实际上是水分子不断逸出水面，同时有数量相等的分子从蒸气中飞入水面的结果。

热平衡 当系统的各部分都已达到与该系统周围温度相同

的均匀温度时系统所具有的性质。在热平衡时，系统各部分及系统同外界之间都没有热交换。在热工和化学中，如物体在同一时间内吸收和放出的热量相互抵消，亦称该物体处于热平衡。

热力学过程 系统的状态随时间的变化。由一个平衡态出发可以通过不同过程到达另一平衡态。

等温过程 又称“定温过程”。物质系统在温度保持不变的条件下进行的过程。在此过程中，系统和外界可能有热量和功的交换。例如蓄电池在室温下缓慢充电和放电，即为近似的等温过程。理想气体等温可逆过程的特征是气体压强和体积的乘积为定值。

等压过程 又称“定压过程”。物质系统在恒定压强的条件下所进行的过程。在此过程中，系统和外界可能有功和热量的交换。例如在大气压下，气缸中的气体受热缓慢膨胀即为近似的等压过程。理想气体等压过程的特征是它的体积在过程中与绝对温度成正比。

等容过程 又称“定容过程”。物质系统在体积保持不变的条件下进行的过程。在此过程中，系统和外界可能有热量的交换。例如气体在密封容器中的加热即为近似的等容过程。理想气体等容过程的特征是压强和温度按正比变化。

绝热过程 物质系统在与外界没有热量交换的情况下进行的过程。由良好的绝热材料隔绝的系统中所进行的过程，或由于过程进行得较快来不及和外界有显著热交换的过程都可近似看作绝热过程。例如声波在空气中的传播，内燃机中气体的压缩过程等。理想气体可逆绝热过程的特征是体积的 γ

次方和压强的乘积为恒量，其中 γ 称为绝热指数。

循环过程 系统的状态作连续变化，经一系列状态后又回到初始状态的过程。顺时针进行的循环称为正循环，其与热机的循环相对应；逆时针进行的循环称逆循环，其与致冷机的循环相对应。

热力学第一定律 能量守恒和转换定律在热力学上的表现。它表明：热量是能量的一种形式，各种能量可以相互转换，并且在转换时，全部能量的总和是恒定的。此定律有时也表述为：第一种永动机是不可能造成的。

热力学第二定律 该定律表明：不可能从单一热源吸取热量，使之完全变为有用的功而不产生其他影响（即第二种永动机是不可能造成的）。也可表述为：不可能把热量从低温物体传到高温物体而不引起其他变化。它们都表明：凡是牵涉到热现象的过程都是不可逆的。

永动机 不可能实现的空想发动机。第一种永动机指一旦开动后无需输入能量就可连续作有用的功的机器；它违反了能量守恒原理。第二种永动机指从某种源取出热并将取出的热完全转换成其他形式的能的机器，它违反了热力学第二定律。

可逆过程 一个系统由某一状态出发，经某一过程达到另一状态，如果存在另一过程，它能使系统和外界完全复原（即系统回到原来状态，同时消除原来过程对外界引起的一切影响），则原来的过程称为可逆过程。如果找不到另一过程，能使系统和外界都复原，则原过程称为不可逆过程。自然界不存在严格的可逆过程，自然界的一切宏观过程都是不可逆

的。

不可逆过程 见“可逆过程”。

熵 ①热力学系统的状态函数。在任何微分可逆过程中，它的改变等于系统从外界所吸收的热量除以系统的绝对温度。②科学技术上泛指某些物质系统状态的一种量度或者某些物质系统可能出现的程度。

内能 物质系统由其内部状态所决定的能量。从微观角度看，内能包括分子热运动的动能，分子间相互作用的势能及分子内部原子、电子的能量。它是系统状态的单值函数，物质的状态一定时，内能也一定。当系统与外界发生能量交换而从一个状态转变到另一状态时，无论其转变过程如何，内能总是改变一定的数值。

焓 又称“热函”。热力学中表示物质系统能量的状态函数。常用符号 H 表示，数值上等于系统的内能 U 与系统的体积 V 和外界施加于系统的压强 P 的乘积之和，即 $H=U+PV$。系统在等压可逆过程中若只做膨胀功，则它所吸收的能量等于焓的增量。此关系在热化学中用以计算化学反应的热效应。焓在应用于流动物质的能量关系时很有用。

亥姆霍兹自由能 物理学中简称“自由能”，化学中常称“功函”。热力学上的一个重要的状态函数，常用 F 表示。它等于物质系统的内能 U 减去它的绝对温度 T 和熵 S 的乘积，即 $F=U-TS$。它用于等温等容过程，其减少等于体系在等温等容可逆过程中所作的最大非膨胀功。

自由能 见“亥姆霍兹自由能”。

热寂说 又称“热死说”。将热力学第二定律应用于宇宙而

得出的关于宇宙中的一切有用的能量将耗尽，宇宙最终要达到温度均匀——热平衡状态，因而一切改变都将停止，导致整个宇宙的灭亡。热寂说是把热力学第二定律不正确地外推应用于整个宇宙而得到的一个荒谬说法。

热死说 即“热寂说”。

吉布斯自由能 又称“自由焓”、“吉布斯函数”。热力学上的一个重要状态函数，常用G 表示。它等于物质系统的焓 H 减去它的绝对温度 T 和熵 S 的乘积，即 G= H- TS。吉布斯自由能用于等温等压过程，它的减少等于体系在等温等压可逆过程中所作的最大有用功。

温度 温标上的标度，是表示物体冷热程度的物理量。从微观角度而言，是物质分子热运动平均动能的量度。参见“温标”。

温标 温度的单位和数值表示法，即为量度物体温度高低而对温度零点和分度方法所作的一种规定。如摄氏温标规定在一大气压下水的冰点为 0 度，沸点为 100 度，中间分为 100 等分，每一等分代表 1 度，用 1℃ 表示。此外有华氏温标等。在工业生产和科学实验中现均采用国际实用温标，所用的摄氏度是指国际实用摄氏度。参见“国际温标”、“华氏温标”。

摄氏温标 见“温标”。

华氏温标 规定在一大气压下水的冰点为 32 度，沸点为 212 度，中间分为 180 等分。每等分为一度，用符号 1℉ 表示。摄氏温度 (C) 与华氏温度 (F) 之间的换算关系为：

$$F = 32 + 9C/5, \text{ 或 } C = 5(F - 32)/9 。$$

国际温标 又称“国际实用温标”。最初于 1927 年以一系

列平衡点及若干专用公式为基础而定义的温标。1968年国际计量大会给出了新的定义，由其定义来看，它是一种经验温标，但它是以热力学温度为标准而制定的，是热力学温度的一种近似。也就是说根据国际温标测定的温度值与热力学温度的差，应在目前测定准确度的极限之内。

国际实用温标 即“国际温标”。

热力学温标 又称“开氏温标”、“绝对温标”。是建立在热力学第二定律基础上的、理想的、科学的温标。符号为T，以开尔文为单位。热力学温标的零点称为绝对零度（0K）。参见“开〔尔文〕”。

开氏温标 即“热力学温标”。

绝对温标 即“热力学温标”。

温度计 测量物质温度的仪器。可分为以下不同类型：液体温度计、气体温度计、温差电偶温度计、电阻温度计、幅射高温计、光测高温计等。

绝热去磁 利用顺磁性物质磁化时要放热，去磁时要吸热的特性来获得接近绝对零度的低温的一种方法。在此方法中将顺磁盐放在液氦内，置于强磁场中磁化，然后在良好的热绝缘条件下突然撤去磁场，温度便随即下降。如再次利用此法可获得更低的温度。

焦耳-汤姆逊效应 气体通过多孔性物质（如棉絮、石棉等）而发生不可逆绝热膨胀后温度发生变化的现象。在室温下，许多气体膨胀后温度降低（称正效应），少数气体（如氢）则变热（称负效应）。事实上每种气体对应于一定压强都有一个确定的温度，称为“转热温度”，在此温度以下时，膨

胀后变冷，反之则变热。工业上液化气体常反复利用焦耳-汤姆逊正效应使它逐步冷却，终于变为液体。

转换温度 焦耳-汤姆逊效应中，区分气体通过多孔性物质绝热膨胀后降温还是升温的温度，其与气体的性质及实验时的压强有关。

热量 定量描述热作用的物理量。在温度不同的物体间，热量总是从高温物体传递给低温物体。即使是在等温过程中，物体间温度也不断出现微小的差别，通过热量传递而不断达到新的平衡。它的 SI 单位是焦耳，历史上定义热量单位为卡。

热功当量 热量的单位（卡）与功的单位（焦耳）之间的换算关系，符号为 J。由于热量和功都是能量的传递形式，因为它们都具有能量的量纲。1956 年国际会议规定：J= 4.1868 焦耳/卡。

卡〔路里〕 热量的单位。符号为 cal。1 克纯水在标准大气压下，温度升高 1℃ 所吸收的热量。1 卡= 4.1868 焦耳。

千卡 又称“大卡”。热量的单位。等于 1 000 卡，或等于 4186.8 焦耳。

热容量 简称“热容”。使物质温度升高 1℃ 时所需要的热量。数值上等于该物质的质量和比热的乘积，其单位为焦耳/开。

热容 即“热容量”。

比热 1 克物质温度升高 1℃ 时所吸收的热量，其 SI 单位是焦耳/千克·开，常用单位还有卡/克·℃。各种物质的比热不同。同一种物质的比热的大小又和加热条件，如温度、压强、体积有关。气体有定容比热和定压比热之分。液体和固

体，二者差别很小，不再加以区别。

热传递 又称“传热”。依靠辐射、对流或传导，从一个物体到另一物体（气体，液体，固体或其组合）的热量迁移。在实际的热传递过程中，这 3 种方式往往是伴随着进行的。

传热 即“热传递”。

热传导 又称“导热”。热量传递的 3 种形式之一。当物体内部温度不均匀时，热量通过大量分子、原子或电子的相互撞击，从高温处传递到低温处的现象。各种物质的导热性能不同，金属较好，故常用作热交换器的材料；而石棉的导热性能极差，则可用作绝热材料。

对流 又称“运流”。热量传递的 3 种方式之一，是流体内较热部分和较冷部分通过循环流动使温度趋于均匀的过程。可分成两种类型：1. 自然对流：往往自然发生，例如大气因下层受热而产生上下循环流动，这是由于温度不均匀所引起的压强或密度差别。2. 强迫对流：液体受到外力作用，如机械搅拌；气流受地形阻挡或另一种气流的冲击而产生的循环流动。

热辐射 热量传递的 3 种形式之一。热量以电磁波的形式从一个物体传给其他物体的过程。实验证明，任何物体只要其温度不是绝对零度，都以电磁波形式向外辐射热量，温度越高，辐射越强，而且其波谱的分布随温度变化而变化，可从远红外区直到波长极短的紫外区。

热膨胀 因温度改变而引起的固体、液体和气体的胀缩变化。大多数物质在温度升高时，体积（或长度、面积）增加。也有少数物质在一定的温度范围内（例如水在 0—4℃ 间）温

度上升时，体积反而缩小。

膨胀系数 表示物体受热时其长度或体积增大程度的物理量。一般分为“线胀系数”和“体胀系数”。

压缩系数 表示物体可压缩性的物理量。它等于物体单位体积的体积减小量与所需压强增量的比值。参见“地质学”中的“压缩系数”。

牛顿冷却定律 简称“冷却定律”。较热物体向周围媒质散热而逐渐冷却的规律：热量通过自然对流和辐射从一个物体流出的速率正比于该物体与其环境之间的温度差和该物体的表面积。冷却定律仅当温差不太大时才准确成立。

冷却定律 即“牛顿冷却定律”。

绝对零度 热力学温标的零点，即 0K 或— 273.15℃。

热力学第三定律 关于低温现象的热力学基本定律。可表述为：当温度趋向于绝对零度时，体系的熵趋向于一个固体的数值，而和其他性质如压强等无关。另一常用表述是：不可能用为数有限的手续把任何物体冷却到绝对零度。该定律不能由实验直接验证，其正确性是由它的一切推论均与实验规律相符而印证的。

卡诺循环 热力学中最理想的一种可逆循环。它以理想气体为工作物质，由四个连续的过程组成：等温膨胀并吸收热量，绝热膨胀，等温压缩并放出热量和绝热压缩。一切热力循环，在上下限温度（T_1 和 T_2）相同的条件下，卡诺循环热效率最高，它等于 $(T_1-T_2)/T_1$。

卡诺定理 该定理表明：1. 在相同的高温热源和相同的低温热源之间工作的一切可逆热机，其效率都相等，与工作物

质无关。2. 在相同的高温热源和相同的低温热源之间工作的一切不可逆热机，其效率不可能大于可逆热机的效率。

封闭系统 又称“孤立系统”。一个或一个以上物体所组成的系统，物体间可相互作用，但与外界无热、功和质量的交换。

孤立系统 即“封闭系统”。

振动和波

振动 ①在两个值之间作周期性前后变化的任何一种现象。②物体沿直线或曲线经过其平衡位置所作的往复运动。通常指周期性振动，即每经过一定时间后，振动体回到原来位置，像钟摆、音叉、弦线等运动。参见“工程技术”中的“振动”。

谐振动 又称“简谐振动”、“简谐运动”。物体在与位移成正比的恢复力作用下，在其平衡位置附近按正弦规律作往复地运动。它是最简单、最基本的振动。

周期 ①物体完成一次全振动所经过的时间，通常用 T 表示。振动物体在经过一个周期之后，恢复到开始的状态。在阻尼振动中，振动物体不能完全恢复原状，则以连续两次以同方向通过平衡位置时所历时间为周期。②行波沿着波线传出一个完整的波形所需时间。在 SI 制中周期的单位为秒。

频率 ①单位时间内完成振动的次数或周数，常用符号 f 或 ν 表示，等于周期的倒数，即 $f=1/T$。其 SI 单位为赫兹。②行波在单位时间内前进的距离中完整波形的个数，常用符号

γ 表示。行波的频率等于其波源的振动频率。

赫〔兹〕 频率的国际制单位的专门名称。符号为 Hz。1 赫兹相当于每秒振动（或振荡）1 次的频率。

角频率 又称“圆频率”。振动频率的 2π 倍。在利用参考圆研究谐振动时，它相当于参考圆上参考点的角速度。通常用符号 ω 表示，即 $\omega = 2\pi f$。

圆频率 即“角频率”。

振幅 物体作往复振动时离开平衡位置最大位移的绝对值，是描述振动物体往复运动范围和幅度的物理量，常以符号 A 表示。振幅的平方常与振动物体的能量成正比。

相位 又称“相”或“位相”。某一物理量随时间（或位置）作余弦（或正弦）变化时，决定该量在任一时刻（或位置）的状态的一个相当于角度的量。它的 SI 单位是弧度。

相 即“相位”。见“分子物理学”中的“相”。

相位差 又称“相差”、“位相差”、“周期差”。两个同频率的振动量（随时间作周期变化的量）在同一时刻的相的差值，也就是它们的初相的差。相位差等于零或 π 的偶数倍时称“同相”；等于 π 的奇数倍时称“反相”。当一个量的初相大于另一个量的初相时，则称前者超前于后者，或后者滞后于前者。

相差 即“相位差”。

位相差 即“相位差”。

自由振动 又称“固有振动”。物质系统在不受外界作用而阻尼又可忽略的情况下进行的振动。如击鼓后鼓膜的振动等。其振幅决定于系统在起振时具有的能量，但频率和周期则决

定于系统本身的性质，因而称为系统的固有频率和固有周期。

固有频率 见“自由振动”和“工程技术”中的“固有频率”。

减幅振动 又称“阻尼振动”。振幅随时间减小的振动。振幅减小的原因是由于各种阻力的存在（摩擦阻力、粘滞阻力），或由于振动向外传播，把振源的能量变为波的能量向周围辐射。例如单摆因受空气阻力而使振幅逐渐衰减的振动。

强迫振动 又称“受迫振动”。系统在周期性外力的持续作用下发生的振动。在小阻尼情形下，作用力的频率等于系统的固有频率时，受迫振动的振幅具有极大值。

共振 ①振动系统在周期性变化的策动力作用下，当策动力的频率接近或等于振动系统的固有频率时，振幅骤然增大的现象。②在某些微观过程中，常有在某一条件下，过程发生的几率（有效截面）比条件稍有不同时的几率急剧增大的情况，这种现象称为共振。参见“工程技术”中的“共振”。

共振频率 受迫振动系统发生共振时的频率。

频谱 为了显示实际振动所含分振动的频率与振幅之间的关系，将各个分振动按其频率的大小排列而成的图象。在频谱中，横坐标表示分振动的圆频率，纵坐标则表示振幅。把复杂振动分解为频谱，在声学、无线电技术、光学等方面都很重要。

单摆 由一根上端固定且不会伸缩的细线和在其下端悬挂的一个很小的重球所构成的振动系统。与重球相比，细线的质量可忽略。当其在重力作用下，于铅垂平面内运动时，如振幅很小，则其振动周期为：$T=2\pi\sqrt{L/g}$（L 是摆长，即固

定点到球心的距离），与振幅无关。测定 L 如 T，即可求出重力加速度 g。

复摆 又称“物理摆”。任何一种能绕水平固定轴旋转并在重力作用下处于稳定平衡态的物体，如钟摆。在重力作用下摆动时，如果振幅很小，则其振动周期为：$T=2\pi\sqrt{I/mgl}$；式中 I 是物体对轴线的转动惯量，m 是物体的质量，l 是物体的重心与轴线间的垂直距离。

物理摆 即“复摆”。

扭摆 由一圆盘或其他具有较大转动惯量的物体与一根有扭转刚度的细杆所构成。杆的一端装着圆盘，另一端固定。将圆盘扭转一个角度后释放，它就发生简谐振动。

利萨如图形 由在互相垂直的方向上的两个频率成简单整数比的简谐振动所合成的规则的、稳定的闭合曲线。但在同一频率比的情况下，闭合曲线的形状还与两个分振动的振幅比以及相差有关。在电工、无线电技术中，常利用示波器来观察利萨如图形，并用以测定频率或相位差。

波 有时称波动。振动传播的过程，是能量传递的一种形式。振动是波动的基础，能引起听觉的声波和水面波都是由于机械振动的传播形成的，而能引起视觉的光波和无线电波则是由于电磁振荡形成的。前者称为机械波，后者称为电磁波。它们虽具有本质区别，但都具有波动的共同特征。波动也是一切微观粒子的基本属性。

波面 在波传播过程中，在任何瞬间由振动相位相同的点构成的面，即波动的同相面。波在传播方向上最前面的波面称为波前。如投石于静水中，水波的波面是许多同心圆，最

外面的一个是波前。在各向同性介质中，波面的法线方向就是波动的传播方向。

波前 参见“波面”。

横波 质点的振动方向与波的传播方向垂直的波。如在弦上传播的波，弦上各质点的振动方向同波的传播方向垂直。横波是由于介质发生剪切形变而产生的，因而只有在固体中才能出现，在液体和气体中不能出现横波。

纵波 介质质点的振动方向与波的传播方向一致的波。如声波在气体中传播时，由于气体微粒的振动方向与波的传播方向一致，所以声波为纵波。在气体、液体和固体中都可产生纵波。

冲击波 由非线性振动（例如爆炸）所引起的，并以超音速传播的、几乎不连续的声波。在其波前后面出现高温和高压。冲击波是爆炸性原子武器的主要杀伤和破坏因素。

激波 即“冲击波”。

机械波 机械振动在弹性介质中的传播。其形成条件为：1. 需具备能激发波动的振动系统作波源。2. 能传播机械振动的弹性介质。

表面波 在物质两个相之间的表面上传播的波。因为各物质粒子振动的振幅随着粒子在表面下的深度增加而迅速减小，所以这种波实际上只存在于表面附近。在固体表面传播的波称为声表面波；在液面由于重力作用而产生的表面波称为重力波；由于表面张力而引起振幅很小的表面波称为张力波。

弹性波 通过弹性介质传播的波，在这种波中移动了的介

质粒子将动量传递给相邻的介质粒子，而本身回复到原位。

波峰 又称“波顶”。在任一指定时刻，波到达的各点都处于不同的振动状态，位移具有正向最大值的位置称为波峰。例如水波，凸起的最高处是波峰。

波谷 ①在任一指定时刻，波到达的各点都处于不同的振动状态，位移具有负向最大值的位置称为波谷。例如水波，凹下的最低处是波谷。②在相继两波峰间波形的最低部分。

波速 波传播的速度。一般由介质的性质及状态决定。例如室温下，声波在空气中传播的速度约 340 米/秒；光波在真空中传播的速度约 3×10^8 米/ 秒等。单色波的波速称为相速度，等于波长 λ 和波源振动频率 f 的乘积，即 $V=\lambda f$。有关非单色波的传播速度，参见“群速度”。

相速度 波面向前传播的速度。对于只具有单一的频率和波长的单色波，其相速度即为波速，数值等于波长与波源振动频率的乘积。

群速度 波群传播能量的速度。波长不同的若干波迭加形成一波群，它在有些部分加强，另一些部分减弱。如果这些分波在介质中传播时的相速度不同，则波群的形状将随时间变化。其加强部分传播的速度，即群速度。

驻波 在由确定的边界包围着的介质中形成的波动。它是由入射波和在介质的边界上反射回来的在同一直线上的反射波相互干涉的结果，为干涉的一种特例。例如在两端固定的弦上，就能形成驻波。其波腹和波节的位置并不随时间改变，振动能量也不随时间逐点传播，故称驻波。

波长 波在一个振动周期内传播的距离，即在沿波的传播

方向的直线上，两相邻的同相位点（如波峰或波谷）间的距离。常用符号 λ 表示。波长等于波速 v 和周期 T 的乘积，即 $\lambda = vT$。同一频率的波，在不同介质中传播时，波长不同。

波数 波长的倒数，即在波的传播方向单位长度内波长的数目。有时指 2π 除以波长。

波节 在驻波系统中振幅最小（一般为零）的点。

波腹 在驻波系统中振幅最大的点，位于两相邻的波节之间。

能量密度 在波传播的介质中，单位体积所具有的波的能量。它可用于描述介质中各处能量的分布情况。

能流密度 沿着波的传播方向单位时间内穿过单位波面的能量。能流密度决定波的强弱，其越大，在单位时间内通过垂直于波线的单位面积的能量越多，波就越强。

干涉 当振动方向、频率、波源位相相同（或接近相同）的两列（或多列）波迭加时，空间各点形成稳定的振动状态，有些点的振动加强，有些点的振动减弱，这种稳定的迭加现象称波的干涉。这两列波称相干波。干涉是波动的重要特性之一。

相干波 见“干涉”。

衍射 旧称“绕射”。指波在传播中经过障碍物或缝隙时所发生的传播方向发生变化的现象。波长越大，障碍物或缝隙的宽度越小，衍射现象就越显著。波的衍射现象可用惠更斯原理作定性解释。衍射是波的重要特性之一。

绕射 “衍射”的旧称。

反射 ①波或粒子从其入射面上返回的现象。②波在传播

过程中达到两个介质的界面时返回原介质的现象。例如光在镜面上的反射。在同类介质中，由于介质本身不均匀使波的传播方向发生很大改变，甚至与原传播方向相反，例如电磁波在电离层中的反射。

折射 当波（如电磁波或声波）在传播过程中由一种介质进入另一种介质，或介质本身不均匀，波的传播方向发生改变的现象。波的折射都符合折射定律。

波的迭加原理 反映波动属性的基本原理之一，由大量实验总结得出。可表述为：由不同波源产生的几列波在同一介质中传播时，每一列波并不因其他波的存在而改变其传播规律。在几列波相遇的区域内，任一介质质点的振动就等于各列波单独存在时在该点所激起的振动的合振动。

声 学

声学 物理学的分支学科。研究声波的产生、传播、接收和效应等问题的学科。可分为理论声学、电声学、水声学、超声学、噪声学、分子声学、生物声学和音乐声学等。在工程技术和国防建设上获得广泛的应用，已成为近代物理学中非常活跃的一个分支。

物理声学 研究声学中基本物理问题的声学分支。包括声振动的基本理论、声波在各种介质和各种边界条件下的传播、声波和物质间的相互作用等。

超声学 研究产生和接收超声波的各种可能方法和它们的特性、超声波传播过程的各种规律，以及超声在生产科研中

各种可能用途及其工作原理等内容的声学分支。超声技术发展很快，应用范围日趋广泛。

水声学 声学的一个部分。主要研究声波在水下的产生、辐射、传播、接收和量度，并用以解决与水下的目标探测及信息传输过程有关的各种问题。它以经典声场理论为基础，吸收无线电电子学、地球物理、海洋物理和计算技术等相关学科的成就，在航海、军事、海底石油勘探、渔业等方面有着广泛的应用。

语言声学 声学的一个部分。研究人类产生语音的机制，语音的分析和识别，语音的处理和传输，语音的接收和人们理解语意的机制等问题。此外，它还研究机器理想语言、自动辨人发音，人和言语与文学的相互转换等。

电声学 声学的一部分。主要研究电声换能原理，有时泛指用电子器件来产生、检测和控制声音等的内容。因此电声学通常包括利用电子技术产生各种频率、波形和强度的声音及有关声音接收、放大、传输、测量、分析和记录等技术，但从频率范围而言主要是可听声频段。

音乐声学 研究乐音、乐器和听众对乐音反应等问题的应用声学的分支。主要涉及人耳的特性、乐音的产生和建筑声学等。

建筑声学 研究建筑物和其他活动场所声音传播优化问题的应用声学分支。目的是通过研究建筑物的声学特征，使建筑物内有一个不受外界干扰的环境。

分子声学 从物质分子结构的角度研究声现象的现代声学分支。介于声学、分子物理和化学之间的边缘学科。其基本

任务是用声学方法，特别是超声方法研究气体、液体和固体的物理性质，它们的分子结构及分子运动规律等。

生物物理声学 生物物理学和声学的交叉学科。重点研究声音在有机体生命活动中的作用及其机理。可以为革新和改善定位、声纳设备提供设计思想或生物原型，其成象理论可用于全息声成象和无损伤超声诊断技术。

环境声学 研究对人适宜的声学环境的学科。主要包括噪声的发生、测试、评价、作用和控制等问题，并涉及法律学、政治经济学和企业管理等领域，已经发展成为一个综合性学科。

噪声学 研究噪声的发生对环境的污染、对电子仪器的干扰、对人的健康的危害以及监测、控制和消除噪声的声学分支。

量子声学 以量子力学和量子场论为基础的一种声学理论。主要研究固体中特超声的产生、检测与传播规律以及量子液体—液氦中声现象的研究等，是近代声学中一个新的领域。

声波 弹性介质中传播的一种机械波，是纵波。起源于发声体的震动；可分为表面声波和体声波。频率高于 20 000 赫的声波（超声波）和频率低于 20 赫的声波（次声波）一般不能引起声感，只有频率在二者之间的声波（可听声波）才能听到。

声源 辐射声能的振动体，通常是振动面或 振动的空气柱。前者称为机械声源，可分成简单声源（亦称点声源，最基本的声辐射体。在自由声场条件下，其向各方向均匀辐射

声能）和偶声源（一对简单声源，它们之间距离很小且反相振动）。后者称为空气动力声源，有单极子、偶极子和四极子；它们具有不同的辐射特性。

声场 ①声源发出的声波、驻波或行波所经过的区域。这类声场由点、柱面或平面声源发出。②封闭空间中的混响声扩散场，其中声波在幅度、相位和方向都是无规则的。

声速 ①声波在介质中传播的速度，其大小与介质的性质和状态（如温 度）有关。如在 0℃ 的空气中声速是 331.4 米/秒；在 25℃ 的水中是 1 498 米/秒。②又称“音速”。声音的速度，广义地说，指物体在马赫数为 1 时的运动速度。

声压 有声波时介质中的压强超过静压强的值。它的大小随时在变化，故实际测得的声压是其有效值。其 SI 单位是帕(牛顿/米^2)。

声能 介质中因声波的存在所具有的附加能量。

响度 又称“音量”。声音对听觉所产生的感觉大小。它随声强变化，并且和频率波形有关。它的常用单位是宋。

音量 即“响度”。

声强 描述声音强弱的物理量。声波所到达的空间某一点的声强，是指在该点垂直于声波传播方向的单位面积上，在单位时间内通过的声能。它的 SI 单位是瓦特/米^2。

声强级 某一频率的声音以分贝为单位的声强，等于这个声音的强度与基准声强，即 10^{-12}瓦/米^{2}的比值的常用对数乘以 10。

贝尔 简称“贝”。两个功率比值的无量纲单位，等于功率比值的常用对数。在工程技术中常取 1 贝的十分之一即分贝

为单位。

分贝 符号为 dB。见“贝尔”。

多谱勒效应 由于波源与观察者的相对运动，使得观察者接受到的频率与波源频率不同的现象。以声波为例：当声源和观察者相互接近时，表观频率比声源频率高；当俩者离开时，表观频率比声源频率低。天文学上，利用天体发出的光谱中谱线的移动（即频率变更）可以准确测定天体的视向速度。人造地球卫星的视向速度也是利用该效应测定的。

回声 大小和时差足够大时，可以和直达声区别的反射声，或因其他原因返回的声波。它同直达声传到人耳的时间相差 1/20 秒以上，强度又相差不多，故可清楚听到，是山谷或大厅内常发生的现象，将会妨碍听音。广义上讲，回声亦可指反射回来的超声波信号。回声测探仪、水声定向器、超声探伤器等都利用了回声现象。

拍 由两个频率不同的简谐波迭加时所形成合成波的振幅有规律地增强或减弱的现象。合振幅的变化频率称拍频，等于两个谐振动的频率差。如当两个频率相近的音叉同时发声时，就听到时强时弱按拍频变化的声音。

拍频 单位时间内（每秒）拍的数目。

共鸣 在声波作用下所引起的共振现象。

音品 又称“音色”。声音的特征。人们听觉上借以区别具有同样响度和音调的两个声音之所以不同的特征。它主要由频谱决定，但也与波形、声压和频谱中频率位置有关。

音色 即“音品”。

音调 听觉分辨声音高低的一种属性。根据音调可以将声

音按高低排列成音阶。它反映人耳对声音频率的感受。主要和频率有关，但还与波形及声压有关。

谐音 频率为基频整数倍的一系列声音。

基音 ①复音中音调最低的音。②物体振动时所发频率最低的音。

噪声 ①由不同频率的成分随机混合而组成的声音。②描述影响电子仪器正常工作的任何讯号。③指任何难听的，不和谐的声音或干扰。

噪声控制 见“环境保护”中的“噪声控制”。

声纳 英语缩写拼字“Sonar”的音译。原义为“声导航和定位”。现指利用声波在水下的传播特性，通过电声转换和信号处理，完成水下目标探测和通信等任务的设备。

次声 频率很低以致人耳感觉不到的，大约在 20 赫以下的空气振动。它在传播过程中衰减很小，可用于远距离爆炸定位、预测风暴、探测地震震中和探矿等。

超声波 频率约高于 20 000 赫的声波。其主要特征：1. 波长短，近似作直线传播；在固体和液体内衰减比电磁波小；其传播特性和媒质的性质密切相关。2. 能量集中，因而能形成高的强度，产生剧烈震动，引起激震波、液体中的空化作用等。结果产生机械、热、光、电、化学等各种效应。超声波广泛应用于工农业生产、医药卫生等方面。

超声处理 利用超声波的能量，对物质进行相互作用，改变物质的性质或状态。在工农业许多部门应用较广，例如乳化，表面清洗，焊接加工，催芽等。但目前理论远落后于实际，很多现象无法解释，作用机制尚很模糊，这是超声处理

进一步发展的主要问题。

超声检测 利用超声波在气体、液体或固体中传播时声速和吸收的变化来鉴别、分析和探测物质的物理和化学性质。例如研究气体的分子结构；了解气体中能量转换过程；测定气体或液体的温度、压力和迁移性质（如粘滞性、扩散性等），固体的弹性和其他物理性质。超声波亦为研究气体或液体中高速化学反应的重要工具。

超声探伤 利用超声波非破坏性地检查材料或机械部件的内部缺陷、伤痕的一种技术；广泛应用于机械、冶金等部门。

超声加工 超声处理的应用之一。利用超声振动的能量来对硬脆性材料（如石英、宝石等）进行切割、钻孔、研磨等的一种加工方式。

超声医学 超声学与医学结合、或超声技术应用于医学各部门而形成的学科。主要包括超声在基础医学、临床医学、卫生学及其他医学领域中的研究与应用。该学科正随着超声检测与超声处理的发展在不断发展。例如超声成象技术的成就很快被应用到超声医学中。

声成象 利用声波去照射物体，把由物体透射或反射出来的声波收集记录下来以得到该物体的象。由于声波能在各种介质中传播，故可用于获得各种物体、特别是不透光材料中物体的象。

声全息成象 简称“声全息”。运用全息原理的声成象技术和信息处理的手段。由于声学技术容易得出相干性非常好的声波，故原则上声全息象较容易实现。但也存在因为波长较长而使图象分辨率较低及畸变等局限。参见“全息照相”、

“声成象”。

声全息 即“声全息成象”。

表面波技术 综合声学、电子学与半导体平面工艺的一门新技术。其主要成就反映在电子学领域内，所制成的多种电子器件具有体积小、设计灵活、工艺成熟、一致性与可靠性好等优点，已广泛应用于雷达、通讯、电子对抗和信息处理等领域。其应用范围正不断扩大，在集成光学中亦有潜在应用的前景。参见“振动和波”中的“表面波”。

听阈 在规定的标准条件下，能为正常人耳感觉到的某个频率的声信号强度的最小值。常用相对于 2×10^{-5}帕的分贝数表示。

光 学

光 一般指能引起视觉的可见光，即波长约在 4000 埃（紫端）至 7700 埃（红端）范围的电磁波。也泛指任何波长的电磁辐射。具有波粒二象性。

光学 研究光的性质及其应用的学科。通常分为几何光学和物理光学（包括波动光学和量子光学）两部分。适应不同的研究对象和实际需要，还建立了很多分支。

几何光学 光学中研究光线的行径和在光学系统中成象的学科。是设计光学仪器的基础。

物理光学 光学中研究光的属性和光在媒质中传播时各种性质的学科。以光是一种波动为基础的物理光学，称为波动光学；以光是一种粒子为基础的物理光学，称为量子光学。物

理光学过去又称“波动光学”。

大气光学 大气物理或物理气象学的分支。描述和解释光通过大气层时所产生的各种现象。

生理光学 研究光照对人体特别是人眼的作用和影响的学科。主要内容包括眼的视觉、色觉和幻觉等。

光度学 光学中研究光在发射、传播、吸收和散射等过程中光量问题的学科。包括研究各种光量（如发光强度、光通量、照度、亮度等）的定义、单位的选取以及同其他物理量之间的关系，并研究光量测量仪器的设计、制造及测量方法。

非线性光学 又称“强光光学”。研究介质在强光照射下所产生的现象及其理论与应用。一般情况下，介质的光学效应或参量是与光的强度无关的，这种范畴的光学称为线性光学。随着激光的出现，在高功率密度激光束照射下，产生了介质的光学参量与光的强度紧密相关的效应，称为非线性光学效应，典型的有：光变频、光的自聚焦、感应透明等。这些效应是由于强光的电场对介质作用产生的。

纤维光学 研究光在光学纤维中传播时的物理过程及其技术的现代光学分支。

薄膜光学 在透明平整的基底（通常为玻璃）表面上用物理或化学方法涂敷一层或多层透明介质薄膜，介质材料和膜层厚度都经过适当的选取。这样的膜层和基底组成的系统称作膜系。薄膜光学就是研究光在这些膜系中传播的物理过程及其技术的现代光学分支。

傅立叶光学 利用数学中的傅立叶变换理论来研究光信息的传递、记录和成像问题的现代光学分支。在相干光照明和

近轴条件下，透镜前后焦面上的光强度分布之间符合傅立叶变换关系，透镜就相当于一个傅立叶变换器。当把需要进行变换的图像放在前焦面上时，在后焦面上可以得到它的频谱，在频率域内就可以对该图像进行分析、处理和识别。

光学信息处理 以傅立叶光学为理论基础研究光信息（振幅、位相）的传输、复原、综合以及非光学信息的光学方法处理的学科。特点是速度快、信息容量大。研究内容极为广泛，例如，模糊像的复原、图像或字符的识别以及雷达信号和声纳信号的光学方法处理等。多用在军事侦察照片、资源卫星照片的处理，癌细胞的识别，全数字光学计算机等方面。

集成光学 研究在固体中用光束传输信息和处理信息的技术及理论的一门新兴学科。

光的微粒说 17 世纪初为牛顿等人所提倡的关于光的本性的一种学说。它认为光是一种从光源飞出来的微粒流，在均匀媒质内按力学定律作等速直线运动。并以此很自然地解释了反射和折射定律，曾被普遍接受。直到 19 世纪初因不能解释已发现的干涉等现象，才被波动说所推翻。但其后许多有关光和物质相互作用的现象（如光电效应），又为波动理论所不能解释，必须假定光是具有一定能量和动量的粒子所组成的粒子流，这种粒子称为光子。这样人们认识到光具有波动和粒子的两重性质。

光的波动说 17 世纪末为惠更斯所创立的关于光的本性的一种学说。它认为光是由光源引起的机械波，依靠特殊的介质——“以太”来传播。由于当时光的微粒说占有优势，所以直到 19 世纪初，光的波动说由于顺利地说明了已发现的干

涉、衍射等现象，才被广泛承认。其后光的电磁理论又确定了光不是机械波，而是一种电磁波。人们已认识到光具有波粒二象性。

光的电磁理论 说明光的本性是电磁波的理论。1860 年麦克斯韦的理论研究指出，振动着的电荷或迅速交变的电流都会引起其周围的电磁场以波的形式向外传播，而且传播速度与光速相同。1888 年赫芝用实验证明了电磁波的存在，从而奠定了光的电磁理论。这一理论能够说明光的传播、干涉、衍射、散射和偏振等许多现象，但不能解释光与物质相互作用的现象（光电效应等），故仍需近代量子理论来补充。

埃 一种计量微小长度用的单位。1 埃＝ 10^{-10} 米，记作 Å 或 A。常用以表示光波的波长，也表示其他微小长度如原子、分子等的大小。

光源 通常指能发射可见光的发光体。物理学上指能发射一定波长范围电磁波的物体。主要有热辐射光源、冷光源和气体放电光源等。激光器是一种独具特点的新型光源。参见“工程技术”中的“光源”。

紫外线 又称“紫外光”。是电磁波谱中位于紫光和 X 射线之间的电磁辐射，不能引起视觉。

红外线 又称“红外光”。是电磁波谱中位于红光和微波之间的电磁辐射。不能引起视觉，有显著的热效应。

可见光 电磁波中可以引起眼睛视觉的部分。

色 眼睛对不同波长的可见光所产生的生理感觉。可见光谱分为七个颜色区，即：

红 7700—6220 Å

橙 6220—5970Å
黄 5970—5770Å
绿 5770—4920Å
蓝-靛 4920—4550Å
紫 4550—3900Å

但对各种颜色的感觉是因人而异的，并且各色之间是连续变化的。

光速 通常指电磁波（包括光波）在真空中传播的速率。常用 c 表示。实验测得各种波长的电磁波在真空中的速率是一常数，其值为

$$c = 2.99792458\times10^{8}\ \text{米/秒}$$

光速是自然界重要常数之一。按照相对论，光速是一切物质运动速度的极限。媒质中的光速都小于 c。

光程 光在媒质中通过的几何路程和媒质折射率的乘积。

光压 光对被照射物体所施的压力。光压的存在说明电磁波具有动量，是电磁场具有物质性的一个有力证明。

光线 在几何光学中代表光传播途径的几何线。

光束 有一定关系的一些光线的集合。常见的如同心光束、平行光束等。

平面镜 反射面为平面的镜。呈与物大小相等的直立虚像。物与像的位置对于镜平面是对称的。

球面镜 反射面为球面的镜，可用以成像。反射面为凹面的称凹镜，它有使入射光线会聚的作用，故亦称会聚镜。反射面为凸面的称凸镜，它有使入射光线发散的作用，故亦称发散镜。在反射望远镜中用到凹镜；装在汽车前面的后视镜

是凸镜。

抛物面镜 反射面为抛物面的镜。能将平行于其主轴的光会聚到它的焦点上（因此可应用于反射式天文望远镜和太阳能的利用）。反之，若将一点光源放置在焦点上，此反射镜能反射出一束平行光线。

透镜 由透明材料（如玻璃、水晶等）制成的具有一定曲面形状的光学透光元件，用来对光进行折射和成像。透镜一般分为凸透镜和凹透镜两大类。凸透镜的中央部分比边缘部分要厚一些，因有会聚光线的作用，故亦称会聚透镜。凹透镜的中央部分比边缘部分薄一些，因有发散光线的作用，故亦称发散透镜。透镜中央部分的厚度和其两面的曲率半径相比为很小的称薄透镜。

凸透镜 透镜的一种。详见“透镜”。

凹透镜 透镜的一种。详见“透镜”。

会聚透镜 即“凸透镜”。见“透镜”。

发散透镜 即“凹透镜”。见“透镜”。

反射定律 几何光学基本定律之一。光在两种媒质平滑界面上反射时，入射光线、反射光线和界面法线在同一平面内，反射光线和入射光线分居在法线的两侧，并且反射光线与法线间的夹角（反射角）等于入射光线与法线间的夹角（入射角）。它适用于其他波动现象。

漫反射 投射在粗糙表面上的光线向各个方向反射的现象。人们靠它才能从不同方向看到物体。

全反射 光从光密（光在其中传播时速度较小的）媒质射向光疏（光速较大的）媒质的界面，并且入射角超过某一角

度（称为临界角）时，光线不能进入光疏媒质、全部按反射定律返回原媒质的现象。它用于潜望镜、光学纤维等。

折射定律 几何光学基本定律之一。光从一种媒质进入另一种媒质时，入射光线、折射光线和界面的法线在同一平面内，入射光线和折射光线分居在法线的两侧，并且两者与法线间夹角的正弦值的比率为一常数。它也适用于其他波动现象。

折射率 两种媒质中光的速率之比。光从第一媒质进入第二媒质时（除垂直入射外），任一入射角的正弦和折射角的正弦之比对于一定的两种媒质是一个常数。这常数称为第二媒质对第一媒质的相对折射率，并等于第一媒质中的光速对第二媒质中光速的比值。任一媒质对真空（作为第一媒质）的折射率称为这媒质的绝对折射率，简称折射率。

入射角 光线从一种媒质入射到与另一种媒质的交界面时，与界面法线的夹角（小于90°）。

反射角 光线从一种媒质入射到与另一种媒质的交界面发生反射后，反射光线与界面法线的夹角。

折射角 光从一种媒质进入另一种媒质发生折射后，折射光线与界面法线间的夹角。

像 从物体发出的光线经光学系统后所形成的与原物相似的图景。由光线实际会聚而成的倒立的像称为实像。实像可以使照片感光，能显映在屏幕上。如物体发出的光经光学系统反射或折射后是发散光线，则它们反向的延长线相交时所形成的像称为虚像。虚像不能用于摄影或放映电影，但可用人眼观察。在放大镜、显微镜、望远镜等光学仪器中观察到

的像都是放大的虚像。

实像 物体发出的光线经光学系统反射或折射后，重新会聚而形成的与原物相似而倒立的图景。摄影或放映电影都需利用实像。

虚像 物体发出的光线经光学系统反射或折射后，如为发散光线，则它们在相反方向上的延长线会聚而形成的像称为虚像。在放大镜、望远镜等光学仪器中观察到的像都是放大的虚像。

聚焦 控制一束光或粒子流使其尽可能会聚于一点的过程。例如，相对于屏幕或照相底片前后移动透镜，以得出一物体的最清晰的像。在电子显微镜中，利用电场和磁场可使电子流聚焦。聚焦是成像的必要条件，其性能的好坏直接影响像的明晰程度。

焦点 平行光束经透镜折射或曲面镜反射后的交点。有实焦点和虚焦点两类。位于主轴上的焦点称为主焦点。

焦距 曲面镜或透镜中某一点与其主焦点之间的距离。曲面镜从其顶点算起，薄透镜约从其中心算起，厚透镜和透镜组则从其主焦点所在一侧的主平面算起。

焦度 透镜焦距的倒数。会聚透镜的焦度规定为正，发散透镜的焦度规定为负。当焦距用米作单位时，焦度的单位称为屈光度。但眼镜的焦度通常用度作单位，1 度等于 1 屈光度的 1%。如焦距为 40 厘米的远视眼镜，焦度为 2.5 屈光度或 250 度，焦距为— 25 厘米的近视眼镜，焦度为— 4 屈光度或— 400 度。

光具组 又称“光学系统”。按某种特定方式装置的反射镜、

透镜、棱镜及光阑等的组合。可用来对光线进行反射、折射、色散、吸收、偏振以及起其他作用。

光学系统 即“光具组”。

主轴 又称“光轴”，“主光轴”的简称。光具组中具有对称性的直线。如球面镜的主轴是通过镜面中心并与镜面垂直的直线；透镜或共轴光具组的主轴是各透镜中心的连线。

放大镜 用来帮助观察细小物体的凸透镜。把物体放在透镜和其焦点之间来观察，可获得其正立、放大的虚像。

望远镜 一种用来观察远处物体的光学系统。简单的望远镜有物镜和目镜各一个，物镜收集光线并形成一个像，目镜把此像放大，以便观察。有折射望远镜和反射望远镜两类。前者用一个折射镜，后者则用一个反射镜来收集光线。用来观察天体的天文望远镜属于反射型。其余望远镜都是折射型的，它们能产生正立的像，用于观察地上远处的物体，也称为地上望远镜，有伽里略望远镜、观剧镜和棱镜望远镜等。此外，用以接收和测量天体无线电辐射的仪器，称为射电望远镜，也是天文望远镜的一种。

物镜 光学系统中最接近被观察物体的透镜或透镜组。

目镜 光学系统中最接近眼睛的透镜或透镜组。常用来把物镜所成的实像最后再形成一个放大的虚像。为减少像差，可应用各种复合系统。

明视距离 最适合正常眼睛观察物体的距离。约在 20—30 厘米之间。

显微镜 一种使近而小的物体产生放大像的光学仪器。主要由一物镜和一目镜组成，它们分别装置在金属筒两端，其

间距离可以调节。除了极廉价的显微镜外，物镜和目镜都是由几个透镜适当配置而成的透镜组合。有适合不同用途的多种显微镜，广泛用于生物学、医学、农业以及矿冶、纤维等工业中。

电子显微镜 一种利用由电子透镜聚焦的电子束使极为微细的物体产生放大像的装置。其基本原理是在一高真空系统中，由电子枪发射的电子束穿过样品，经电子透镜聚焦在荧光屏上，显示出一放大的像。这种称为透射式电子显微镜。对较厚的样品，可应用扫描式电子显微镜，它用一束电子对样品横断面逐点扫描，而将所发射的次级电子聚焦在荧光屏上成像。这是最常用的两种。根据不同的成像原理，还有发射式电子显微镜、反射式电子显微镜等各种类型。它们广泛用于金属物理学、高分子化学、生物学、医学及工农业生产等各个领域。

光路图 表示光线如何通过光学系统的图形。光线是根据已知的特性来选定的。适当的光路图可以表示出由物成像的详细情况，在光学系统设计中很有用。

像差 光学系统所成的实际像与完美像之间的差别。由于物点发出的光线与系统主轴成角太大、离轴较远或透镜材料的折射率随光的波长而变等原因造成。像差主要有球差、彗差、像散、像场弯曲、畸变、色散等。参见“天文学”中的“像差”。

棱镜 透明材料（如玻璃、水晶等）做成的多面体。在光学仪器中应用很广。可按其性质和用途分为若干种，如色散棱镜、全反射棱镜、起偏振棱镜等。

三棱镜 光学仪器中最常用的一种棱镜。

光通量 又称“光流”。人眼所能感觉的辐射能量。它是根据人眼对不同波长具有不同的灵敏度加以修正后的单位时间内的辐射能量。光通量的单位是流明。

照度 物体单位面积上所得到的光通量。照度的单位是勒克司。参见“工程技术”中的“照度”。

亮度 表示发光面发光强弱的物理量。单位为坎德拉/米^2。参见“工程技术”中的“亮度”。

发光强度 表示光源在一定方向范围内发出的可见光辐射强弱的物理量。它在数值上等于通过单位立体角的光通量。单位为坎德拉。参见“工程技术”中的“发光强度”。

光度计 各种测量光量的仪器。基本原理是将待测光源与已知发光强度的标准光源作比较来进行测量。比较测量有目视（主观测量）和仪器（客观测量）两种方法。近年来随着仪器制造技术的提高，仪器测量正取代目视测量。

分光计 使光按波长分散兼供光学测量的仪器。一般由准直管、棱镜台和望远镜 3 种主要部件构成。可用于测量波长、棱镜角、棱镜材料的折射率和色散率等。

光谱仪 将复色光按不同波长分解成光谱、并进行记录的精密光学仪器。由准光镜系统、色散系统和摄谱（或望远镜）物镜系统组成。用棱镜、光栅或干涉仪作色散系统的光谱仪依次称为棱镜光谱仪、光栅光谱仪或干涉分光仪。所获光谱是用望远镜观察的光谱仪称为分光镜。如果是用照相物镜和感光板进行摄谱，则称为摄谱仪。如果从所获光谱中分离出某一波长的光进行记录测量，则称之为单色仪。参见

“天文学”中的“光谱仪”。

光波 由于光是一定频率范围内的电磁波，故有时也称光为光波。

惠更斯原理 说明波阵面在媒质中传播规律的原理。其表述为：媒质中波动传到的各点，都可以看作是发射子波的波源，在其后任一时刻，这些子波的包迹就决定新的波阵面。它适用于任何波动过程。可用它导出波在遇到分界面时的反射和折射定律。经菲涅耳补充的惠更斯原理称“惠更斯—菲涅耳原理”，能较好地解释各种衍射现象。

牛顿环 光的一种干涉图样，是一些明暗相间的同心圆环。可用来检查光学元件的平面或曲面的面型准确度。

干涉仪 根据光的干涉原理制成的一种精密光学仪器。它能产生干涉条纹，可用于精密测量长度和检测平面光洁度等。有各种型式的干涉仪，主要有迈克尔逊干涉仪、法布里—珀罗干涉仪、折射干涉仪、天体干涉仪和显微干涉仪等。

光栅 利用多缝衍射原理使光发生色散的光学元件。是一块刻有大量等宽等间距的平行狭缝（刻痕）的平面（或凹面）玻璃或金属片。主要用作光谱仪的色散装置。

全息照相 一种新型的照相技术。普通照相是用透镜成像，在感光胶片上记录的是反映被摄物体表面光强变化的平面像。全息照相则记录了从被摄物体反射（或透射）光波中的全部信息（振幅和位相）。一束相干性极好的激光束被分离为两束，一束照射到被摄物体上、经物体反射（或透射）的物光和一束参考光在感光胶片上迭加，形成干涉图样。经显影、定影后，就得到全息照片。直接由全息照片看不到普通照片

那样的像。但是当再用一束激光照射这一全息照片时，就可以透过全息照片看到与原物形象一样的立体像。全息照相在讯息记录、形变计量等方面有较多应用。全息照相的原理也适用其他的波动过程，如红外、微波、超声波等均有类似的现象。参见“艺术”中的“全息摄影”。

偏振 横波的振动矢量（垂直于波的传播方向）偏于某些方向的现象。纵波不发生偏振。

偏振光 电场强度保持在某一固定方向或按一定规律旋转的光。如果在垂直于光波传播方向的平面内，电场强度$\vec{E}$的振动限于某一固定方向，便称其为线偏振光或平面偏振光。$\vec{E}$的振动方向称为偏振方向。偏振方向与传播方向所构成的平面称为偏振面。如果两线偏振光迭加而其合振动矢量$\vec{E}$的末端在光的传播过程中作圆形旋转，则这合成光称为圆偏振光。如作椭圆形旋转，则称椭圆偏振光。

双折射 一束光线通过某些透明晶体时被分成两束光线，并以不同速度传播和沿不同方向折射的现象。这两束光都是线偏振光，振动方向互相垂直。在只有一个光轴方向的单轴晶体（如方解石、石英等）中，一束称寻常光束，另一束称非常光束。前者的传播速度与折射方向无关，后者的传播速度则随折射方向而异。所以通过这种晶体观看物体时，一般会出现两个像。双折射现象的发生是由于晶体物质的光学各向异性所致。

旋光性 又称“光活性”。线偏振光通过某些透明物质时，其振动面将以光的传播方向为轴线旋转的性质。能使振动面旋转的物质称为旋光性物质，石英晶体、糖溶液以及许多有

机化合物等都是旋光性较强的物质。振动面旋转的角度决定于旋光性物质的性质、厚度以及入射光的波长等。面对光源观察，使振动面按顺时针方向旋转的物质称为右旋物质，如葡萄糖、右旋水晶等；使振动面按反时针方向旋转的则称左旋物质，如果糖、左旋水晶等。参见“生物学”中的“旋光性”。

光活性 即“旋光性”。

光学纤维 一种用于传导光的、以石英玻璃或其他透明介质做成的纤维丝。其表层的折射率比中心折射率低，使光线在纤维上多次全反射或呈曲线形前进而传光。把许多在两端面的位置有严格的几何对应关系的纤维丝粘合在一起，将端面磨平抛光，就制成可以弯曲能传像的导光管（又称导光束、光波导）。在光学窥视和光通讯中极为有用。参见“工程技术”中的“光学纤维”。

液晶 各向异性的液体或某些有机化合物在一定的温度范围内所呈现的一种中间状态。在此状态下，既具有液体的流动性、粘度和形变等机械性质，又具有晶体的热（热效应）、光（光学各向异性）、电（电光效应）、磁（磁光效应）等物理性质。可用于显示装置、无损探伤等。

集成光路 由各种光学元件（透镜、棱镜、光波导等）组合成一整块微型薄膜组件。当激光束进入它的输入端后，其输出端的光束是经历了组件中各光学元件的传递与转换的光信号。其优点是微型化和坚实性强。目前尚处于研制阶段。

电光效应 外加电场使某些各向同性介质变成各向异性介质，表现出双折射的现象。加外电场后的介质对寻常光束和

非常光束的折射率有了差异。电光效应有两种：1. 折射率的差异与外加场强的平方成正比（如气体、液体和玻璃态固体）称为二级电光效应。由克尔首先发现，故又称克尔效应。2. 折射率的差异与外加场强成正比（如压电晶体），称为一级电光效应。由泡克尔斯首先发现，故又称泡克尔斯效应。电光效应的特点是效应的建立与消失需时极短，故可做成光开关或调制器，用来迅速调节光的强度。已广泛用于高速摄影、光速测距及激光通讯等装置中。

克尔效应 见“电光效应”。

泡克尔斯效应 见“电光效应”。

单色光 指只有一个频率或波长的光。实际上频率（或波长）范围极窄的光就可以认为是单色光。利用单色光源（如气体放电和激光器）、滤光器或单色器可以获得各种纯度的单色光。

复色光 又称“复合光”。包含多种频率或波长的光。如太阳光、弧光等。

色散 指折射率与波长有关的现象。例如，由于玻璃对各种波长的光有不同的折射率，当复色光进入及离开玻璃棱镜时，各种色光的传播方向有不同的偏折，离开棱镜后将分散而形成光谱。波长减小时折射率增大的色散称为正常色散。但是对于任何物质，都存在一个或几个波长范围（称为吸收带），在这些很窄的波长范围内，折射率将随波长减小而变小，这种色散称为反常色散。

分辨本领 ①光学仪器对于物体上不同点能够生成分立影像能力的一种定量量度。通常指可分辨开的两物点间的最小

线性间距或最小夹角。②光谱仪能分离开两条波长几乎相等的光谱线之能力的量度。等于两条刚能分辨的光谱线的波长平均值对它们波长差的比值。比值愈大，分辨本领越高。各种“能谱仪”的分辨本领可用类似的定义来表示。

散射 光束在媒质中传播时，部分光线偏离原方向而分散传播的现象。可分为：媒质中存在线度小于光的波长的其他物质的微粒，这种微粒对入射光的散射称为廷德尔散射；光通过纯净物质时，由于组成该物质的分子密度不匀（密度涨落）而被散射的现象称为分子散射。这两类散射光的波长与入射光波长相同，称瑞利散射。此外，还有散射光与入射光波长不同的喇曼散射。除光的散射外，亦指粒子（如电子、质子等）束在前进过程中，与物质发生相互作用，使部分粒子偏离原方向前进的现象。

辐射 由波动和粒子流传递能量的过程。也可以指波动能量和粒子流本身。例如太阳辐射指太阳光从太阳向地球发射的过程，也可以指在这过程中的太阳光。辐射分粒子辐射和电磁辐射两大类。单独“辐射”两字通常指电磁辐射。

吸收 物质吸收其他实物或能量的过程。前者如石灰或硫酸吸收水分，固体或液体吸收空气或其他气体等；后者如玻璃吸收紫外线，金属吸收 X 射线以及水吸收声波等。

黑体 又称“绝对黑体”。能在任何温度下全部吸收外来电磁辐射而毫无反射和透射的物体。真正的黑体并不存在，它只在理论研究上有重要的意义。实际上，在空腔（温度均匀分布）上开的一个小孔就相当于一个黑体。

黑体辐射 由黑体发出的电磁辐射。黑体发射电磁辐射的

能力，比同温度下的任何其他物体为强。黑体辐射中存在各种波长的电磁波，其能量按波长的分布仅与黑体温度有关。对黑体辐射性质的研究，导致自然现象量子特性的发现，从而促使现代量子理论的建立。

普朗克公式 普朗克所建立的关于黑体辐射的能量按波长（或频率）分布的公式。在这公式建立以前，曾应用经典物理学分别提出过维恩公式和瑞利—金斯辐射公式，但都只能解释实验的部分结果。在 19 00 年普朗克找到了一个开始是纯经验的公式，与实验事实符合得很好。同年他提出了能量量子的假设，从而在理论上导出了这一公式。量子概念的引入，推动了现代物理学的发展。

光谱 电磁辐射的波长成分和强度分布的记录；有时只是波长成分的记录。自一条狭缝发出的复色光经色散系统分光，再经摄谱物镜会聚于其焦面上，从而获得按波长（或频率）的大小依次排列的各组分光的狭缝的像。这一系列各种波长光的狭缝的像称为光谱。摄成的光谱照片，可供光谱分析。参见“光谱化学分析”。

光谱学 研究光谱的性质及其应用的光学分支。通过分析各种物质的光谱规律性，可以研究物质的内部结构和运动特性。按研究对象不同，可分为“原子光谱”、“分子光谱”和“固体光谱”以及“光谱化学分析”等。

原子光谱 由于原子内部电子运动状态发生变化而产生的吸收光谱和发射光谱。它是由一些光谱线系构成的线状光谱。不同原子具有不同的特征光谱。原子光谱对于研究原子结构起了很大作用。

分子光谱 由于分子内部状态发生变化而产生的发射光谱和吸收光谱。分子一般由几个原子组成，故分子的运动包括核外电子的运动、各原子核在其平衡位置的振动和整个分子绕某一轴的转动。分子光谱由转动光谱、振动光谱和电子光谱所组成。不同分子的光谱型式决定于分子的结构和运动规律，故可用来研究分子的结构，也常用来进行化合物的化学分析。

发射光谱 物质受激发后直接发出的光谱。由于受激时物质所处的状态不同，发射光谱有不同的形状。

吸收光谱 波长连续分布的光透过样品时，某些波长的光被样品吸收而产生暗线或暗带组成的光谱。参见“生物学”和“化学”中的“吸收光谱”。

激光光谱学 以激光为光源进行光谱研究的一门新兴学科。它除了研究激光发射光谱、吸收光谱和荧光光谱外，还着重发展了多种高分辨率光谱，从而解决了传统光谱所难以解决的许多重要问题，促进了对原子、分子以及凝聚态结构的研究。

精细结构 光谱线的多重线结构。由于每个电子能级分裂为若干子能级，当电子从高能态的各个子能级跃迁到低能态的各个子能级时，就产生若干很邻近的谱线。用高分辨率仪器观察时，就看到原来认为是一条谱线，分裂为间距很小的几条谱线。这种现象就称为谱线的精细结构。这是由于原子中的电子具有自旋角动量所致。通常每条精细结构谱线又分裂为一组波长非常接近的谱线。这种分裂称为超精细结构，是由于原子核的质量（即同位素效应）和原子核的自旋引起的。

研究谱线的超精细结构，可以获得原子核角动量、核磁矩和核质量等方面的知识。

超精细结构 见“精细结构”。

光谱化学分析 简称“光谱分析”。应用光谱学原理和实验方法以确定物质结构和化学成分的分析方法。包括发射光谱分析和吸收光谱分析两类。具有灵敏度和准确度高，分析速度快等优点，故在生产技术中广泛采用。它还可用来研究太阳和遥远星体的成分。参见“化学”中的“光谱分析”。

喇曼散射 又称“并合散射”或“组合散射”。单色光穿过媒质被媒质分子散射后，散射光的频率（或波长）发生变化的现象。可用于研究分子结构和分析化合物的成分。

发光 一种不单是靠高温来维持，而要依靠其他激发过程来获得能量以维持辐射的光发射。在发光中必须有激发态的原子或分子，它们从激发态跃迁到基态的同时发射出光。激发的方式很多，例如电磁辐射（光致发光）、电子轰击（场致发光）、化学反应（化学发光）或生物反应（生物发光）等。

激光器 又称“光激射器”、“莱塞”。利用受激辐射放大电磁波的原理产生激光束的器件。用光学、电学及其他方法对工作物质进行激励，使其中有尽可能多的粒子吸收能量后激发到能量较高的状态中去，当这种状态的粒子数大于能量较低状态的粒子数时，即形成粒子数反转。由于受激辐射，当某种波长的光通过工作物质时，就会射出强度被放大而又与入射光波同位相、同频率、同方向和同偏振态的光辐射，这种情况称为光放大。若把激发的工作物质放在共振腔里，则光辐射在此腔内沿轴线方向往复反射传播，多次通过工作物

质，使光辐射被放大很多倍，最终射出极强的激光束。激光器作为光源，可用于打孔、焊接、切割高熔点材料，也可用于医疗、测距、通讯和基本科学研究等。按工作物质来分类，激光器可分为固体（红宝石、钕玻璃、钇铝石榴石等）、气体（氦氖、氩、二氧化碳等）、半导体和液体等几种。

莱塞 即“激光器”。

激光 激光器发射的光束。它具有高相干性、高强度、单色性好和方向性好的特点。

激射器 又称“量子放大器”。利用受激辐射原理使某些工作物质受激发而具有放大或发射电磁波性能的器件。在光波频段称为激光器，俗称莱塞。在微波频段称为微波量子放大器，俗称脉塞。

量子放大器 即“激射器”。

自发辐射 处于能量较高的态 E_2 的原子，在没有任何外界作用的情况下，自发地向能量较低的态 E_1 跃迁，并放出能量为 E_2-E_1 的光辐射的过程。是普通光源的发光机理。

受激辐射 处于能量较高的态 E_2 的原子，在它发生自发辐射之前，受外来的、能量为 E_2-E_1 的光辐射的刺激作用，就可能向能量较低的态 E_1 跃迁，同时放出能量亦为 E_2-E_1 的光辐射的过程。这种辐射的频率、位相、方向和偏振态与原先入射的光辐射完全相同，两者迭加使强度变强，即入射光得到了放大。受激辐射引起光放大是激光产生机制中一个基本概念。

电 磁 学

电磁学 研究电磁现象的规律及其应用的学科。研究内容包括静电现象、磁现象、电流现象、电磁辐射和电磁场等。它着重由实验定律出发，阐明电磁现象的规律及其应用，最后总结出作为电磁现象普遍规律的麦克斯韦方程组。

经典电磁学 即“电磁学”。

电动力学 研究电磁现象一般规律的学科。它以电磁运动最基本的方程——麦克斯韦方程组和洛仑兹力公式为出发点，运用数学方法，结合物质结构的知识，建立完整的电磁场理论，分别从宏观和微观的角度来阐明各种电磁现象。一般地说，电动力学对电磁现象的讨论比电磁学更一般、更理论化。

经典电动力学 即“电动力学”。

量子电动力学 用量子场论的方法研究带电粒子与电磁场之间相互作用的理论物理学分支学科。

静电学 电磁学的一个部分。研究静电场的性质、静电场和物质之间的相互作用以及静电应用等。

电场 传递电荷与电荷间相互作用的物理场。其基本特性是对位于场中的其他电荷施以作用力。电场可由电荷激发，也可由变化的磁场引起，是统一的电磁场的一个方面。

磁学 研究物质的磁性及其应用的学科。也指研究静磁学(模拟静电学而发展起来的一种磁学理论)和电磁学的磁现象的一门学科。现代磁学的研究在与量子理论结合的基础上有

了很大的发展，目前已从电磁学中分出而成为独立的学科。

磁场 传递运动电荷或电流之间相互作用的物理场。其基本特性是对位于场中的其他运动电荷或电流施以作用力。磁场可由电流激发，也可由变化着的电场引起，是统一的电磁场的一个方面。

电磁场 相互依存的交变电场和磁场的总称。变化的电场产生磁场，变化的磁场又产生电场，二者互为因果，形成统一的电磁场。某处的电场或磁场一有变化，这种变化就以光速向四周传播，形成电磁波。电磁场是物质存在的一种形式，具有质量、动量和能量。带电物体间的电磁相互作用是由电磁场来传递的。与任何实物都是由基本粒子构成的一样，电磁场是由光子构成的。

电磁波 在空间传播的交变电磁场。由电荷的加速运动或振荡引起的扰动向四周传播即形成电磁波。它在真空中的传播速度约为每秒 30 万公里。无线电波、红外线、可见光、紫外线、X 射线和 γ 射线都是电磁波，只是它们产生的方式不完全相同，其波长也不同。参见“工程技术”中的“电磁波”。

媒递作用 认为不相接触的物体间的相互作用不是直接传递的，而是通过中间的媒质以有限速度传递的。这是一种能为实验证实的正确观点，是场的概念的起源。

超距作用 现已抛弃的对于不相接触物体间发生相互作用的一种错误解释。当时认为：这种相互作用（如两电荷间的吸力或斥力）是以无限大速度在两物体间直接传递的，与存在于它们间的物质无关。

麦克斯韦方程组 描写电磁场运动规律的基本方程组。确

定电场、磁场和电荷、电流之间的普遍联系。

电磁能量 电磁场所具有的能量。场中某点单位体积所含的能量称为该点的电磁能量密度，它等于该点电场能量密度与磁场能量密度之和。

电场能量 电场所具有的能量。场中某点单位体积所含的能量称为该点的电场能量密度，它正比于该点电场强度的平方。

磁场能量 磁场所具有的能量。场中某点单位体积所含的能量称为该点的磁场能量密度，它正比于该点磁感应强度的平方。

坡印廷矢量 描写电磁场中电磁能量流动的物理量。场中某点的该量，其方向表示场中这点电磁能量流的方向，其大小等于单位时间内通过垂直于流动方向上单位面积的电磁能量。

洛伦兹力 运动电荷在电磁场中所受的作用力。其表示式为：

$$\vec{F}=q\ (\vec{E}+\vec{v}\times\vec{B})$$

式中第一项是电场的作用力，它等于电荷的电量 q 和电场强度 $\vec{E}$的乘积，对于正电荷，力的方向顺着电场；第二项是磁场的作用力，它等于电荷的电量 q 乘以磁感应强度 $\vec{B}$和电荷运动速度 $\vec{v}$的矢量积。

电荷 组成实物的某些基本粒子的固有属性之一。古代人们把某些物体经摩擦后（如毛皮摩擦过的琥珀）能吸引轻小物体的性质叫做带电，并认为电是附着在物体上的而称它为电荷。实验表明电荷只有正负两种。电荷之间存在着电磁相

互作用。现代科学指出，通常的物质由原子构成，原子则由原子核（内含带正电的质子和不带电的中子）和核外带负电的电子组成，每一质子和每一电子所带电量数值相等。

点电荷 不计其线度和分布情况可认为集中于一点的电荷。如果电荷分布在带电体上，当带电体的线度远小于在所论问题中的其他距离或长度时，可把该带电体看作点电荷。

电荷密度 电荷分布疏密程度的量度。电荷分布在体内（表面、线上）时，单位体积（表面、长度）内的电量称为电荷体（面、线）密度。

电荷守恒定律 自然科学中的基本定律之一。表述为：电荷既不能被消灭，也不能被创生，它只能从一个物体转移到另一物体，或者从同一物体的一部分转移到另一部分。普遍适用于宏观和微观现象。

正电荷 又称“阳电荷”。如质子所带的电。中性物体失去若干电子后即带正电荷。

负电荷 又称“阴电荷”。如电子所带的电。中性物体获得额外电子后即带负电荷。

自由电荷 存在于物质内部，在通常的外电场作用下能够自由运动的电荷。例如，金属中的自由电子，电解液中的正负离子，电离气体中的电子和正离子等。

束缚电荷 存在于物质内部，在通常的外电场作用下仅能作微小相对位移的正负电荷。例如，电介质在外电场中发生极化时，在其表面或内部出现的两种等量异号的极化电荷就是束缚电荷。

电量 电荷的数量。单位是库仑。

电中性 正负电荷的作用相互完全抵消的状态。

导体 能很好传导电流的物体。导体中存在有大量可以自由移动的带电粒子，它们在外电场作用下就会发生移动，形成宏观电流。金属、石墨、电解液、人体、大地、电离了的气体等都是导体。

绝缘体 具有良好的电绝缘或热绝缘的物体。电绝缘体亦称电介质，通常情况下几乎不传导电荷。电介质通常在外电场作用下将产生极化，在强电场中会被击穿而失去绝缘性能。实用上常取玻璃、电木、橡皮、石蜡、塑料等用作电绝缘体；而取空气、木、棉、毛等用作热绝缘体。

电介质 电绝缘体的学名。见“绝缘体”。

摩擦起电 用摩擦的方法使物体带电的现象。历史上，富兰克林首先规定用绸子摩擦过的玻璃棒所带的电荷叫做正电荷，用毛皮摩擦过的硬橡胶棒所带的电荷叫做负电荷。这种命名法，国际上一直沿用到今天。摩擦起电实际上是使电子从一个物体转移到另一个物体的过程。

库仑力 又称“静电力”。两个点电荷按库仑定律相互作用的力。

静电力 即“库仑力”。

库仑定律 表示两静止点电荷间相互作用力的定律。两静止点电荷相互作用力的大小 F 正比于它们电量 q_1 和 q_2 的乘积，反比于它们间距离 r 的平方。作用力的方向沿着它们的联线，同号电荷相斥，异号电荷相吸。即：

$$F = K\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

式中 K 为比例系数，其数值和式中各量所选取的单位有关。国际单位制中有关电磁学部分的单位制，就是迄今通用的“有理化米千克秒安培制”（或称MKSA 有理制）。在MKSA单位制中，由于已选定电量的单位为库仑，长度的单位为米，力的单位为牛顿，所以 K 的值不能任意选取，必须由实验测定。并且常将 K 写成 $K=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$ 的形式，式中 ε_0 称为真空介电常数。用这种单位制，库仑定律可写成如下形式：

$$F=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1q_2}{r^2}$$

静电场 由静止的电荷在其周围空间所激发的、不随时间变化的电场。

电场强度 表示电场强弱和方向的物理量。场中一点的电场强度常用 $\vec{E}$ 表示，是一矢量。其值等于单位电荷在该处所受作用力的大小，方向即正电荷在该处所受作用力的方向。单位是牛顿/库仑，也常写作伏特/米。

电场强度的叠加原理 电磁学中一个表示电场基本性质的原理。它表述为：电场中任一点的总场强等于各个点电荷单独存在时在该点各自产生的场强的矢量和。

电力线 为形象化地描述电场分布情况所引入的假想曲线。曲线上各点的切线方向即为该点的电场强度的方向；曲线的疏密程度表示电场强度的大小。

电位移矢量 简称“电位移”，又称“电感应矢量”。描写电介质中电场的一个辅助量，常用 $\vec{D}$ 表示，是一矢量。在由各向同性均匀电介质充满的静电场中，电场强度 $\vec{E}$ 与自由电

荷和极化电荷的分布都有关；电位移 $\vec{D}$ 则只与自由电荷分布有关。这种情况下两者的关系是 $\vec{D}=\varepsilon_0\varepsilon_r\vec{E}$，$\varepsilon_0$ 为真空的电容率，ε_r 为介质的介电常数。电位移的单位是库仑/米^2。

电位移 “电位移矢量”的简称。

电位移通量 简称“电通量”。表示电介质（或真空）中电场分布的物理量。通过电场中任一面积元的电通量，等于电位移在该面元的法线方向上的分量与面积的乘积。通过某一曲面的电通量等于电位移在该面上的面积分。

电通量 “电位移通量”的简称。

高斯定理 反映电位移与电荷分布之间普遍关系的定理。可表述为：电场中通过任意闭合曲面的电通量与该曲面所包围的自由电荷成正比。它是库仑定理与电场强度叠加原理的结果，是描述电磁现象的一个基本定理。

电势 又称“电位”。描写静电场性质的一个物理量。场中某点的电势定义为把单位正电荷从该点沿任意路径移到电势零点时，电场力所做的功。当产生电场的电荷分布在有限的空间内，理论计算时常把无限远处作为电势零点，实用上常取地球（或电器外壳）的电势为零。单位是焦耳/库仑，称为伏特。

电位 即“电势”。

零电势 见“电势”。

电势差 又称“电位差”、“电压”。静电场或稳恒（直流）电路中任意两点间的电势，并定义为把单位正电荷从一点移动到另一点时，电场力所做的功。在交流电路中，两点间的电势差在正负极大值之间作周期性变化，所以电势差只有瞬

时值的意义，常用有效值表示。单位与电势相同，亦称伏特。

等势面 又称“等位面”。电场中电势相等的点所构成的曲面。在任何带电体的静电场中，电场强度（或电力线）与等势面处处正交。可借助等势面图形象地描绘电势的分布。等势面的概念可应用于其他势场。

静电势能 又称“静电位能”。电荷因为处于外电场中而具有的一种相互作用势能。

电偶极子 两个相距极近的等量异号点电荷组成的体系。其一个电荷的电量和两电荷间距离的乘积称为电偶极子的电偶极矩，为一矢量，方向沿两电荷的连线并自负电荷指向正电荷。电偶极子所激发的场与它在外场中所具有的静电势能都决定于它的电偶极矩。

电介质的极化 电介质在外电场作用下其表面或内部出现正负束缚电荷的现象。电介质按其分子微观结构的不同，可分为有极分子和无极分子两类。它们的极化机制也不同，前者称取向极化，后者称位移极化。

极化电荷 由于电介质极化而在其内部及两电介质界面上出现的束缚电荷。

真空电容率 在MKSA 单位制下，在库仑定律的公式中引进的一个有量纲的常量。常用 ε_0 表示。它与真空磁导率 μ_0 和光速 C 之间的关系是

$$C=\frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}$$

由光速的实验值和 μ_0 的定义值可定出

$$\varepsilon_0=8.85418\times10^{-12}\text{库仑}^2/\text{牛顿}\cdot\text{米}$$

电容率 电介质中的电位移 $\vec{D}$ 与电场强度 $\vec{E}$ 之比。常用 ε 表示，即 $\vec{D}=\varepsilon\vec{E}$。也等于介电常数（或相对电容率）与真空电容率的乘积 $\varepsilon=\varepsilon_r\varepsilon_0$。其量纲与 ε_0 相同。

绝对电容率 即“电容率”。

介电常数 又称“相对电容率”。表征电介质性质的物理量。常用 ε_r 表示。对于各向同性介质来说，等于当同一电容器中注满规定电介质时的电容与其中为真空时电容的比值，是一无量纲的量。其值随温度及电场变化的频率而改变。

相对电容率 即“介电常数”。

泊松方程 在各向同性的均匀电介质中，静电场电势所满足的线性微分方程。

拉普拉斯方程 不存在自由电荷分布的区域中静电场电势所满足的线性微分方程。参见“数学”中的“拉普拉斯方程”。

静电感应 导体因受外电场的影响而在表面不同部分出现正负电荷的现象。

感生电荷 静电感应过程中导体表面出现的正负电荷。

静电屏蔽 为了防止外界静电场对设备，或者防止电设备的静电场对外界的影响，需要把这些设备放在接地的封闭（或接近封闭）的金属壳或金属丝网里。这种措施称为静电屏蔽。

静电平衡 导体系中的电荷分布与电场的分布都不随时间而变化的状态。导体系达到静电平衡的条件是：各导体内部任何一点的电场强度为零。

电容 表征导体由于带电而引起本身电势改变的物理量。

一个附近没有其他导体和带电体的所谓孤立导体的电容是使其升高单位电势所需的电量。电容器的电容等于一个极板上的电量与两极板间电势差的比值，其大小取决于极板的形状、大小、相对位置以及极板间电介质的介电常数。单位为法拉。

电容器 两个任意形状的带有等值异号电荷的导体组合。这两导体称为极板。电容值和工作电压是电容器的重要性能指标。其种类繁多、应用广泛。参见“电子技术”中的“电容器”。

铁电体 介电常数很大并随外加电场强度而变化的物质。在外电场的作用下，铁电体呈现出很强的极化。当外电场足够强时，极化达到饱和。在外电场撤除后，存在剩余极化。这些特性可用铁电体的电畴结构来解释。酒石酸钾钠、钛酸钡等都是铁电体。

压电现象 某些电介质晶体（如石英、电气石、酒石酸钾钠等）在沿特定方向的压力作用下发生极化而在两端表面出现电势差的现象。这称为正压电效应。它的逆效应，即置于电场中的电介质晶体会发生机械形变的现象，称为电致伸缩或逆压电效应。

电致伸缩 置于电场中的电介质晶体发生机械形变的现象。参见“压电效应”。

电流 电荷的定向流动。产生电流的条件是存在自由电荷和外电场。在电场中，正负电荷总是沿着相反方向运动并形成电流，但习惯上把正电荷流动的方向看成是电流的方向。电流在其周围空间激发磁场；在外磁场中受到作用力。电流通过电阻时使电阻发热；通过电解质时引起电解；通过稀薄气

体时，在适当条件下导致发光。电流一词有时也作为电流强度的简称。

稳恒电流 电路中各点电流密度的方向和大小都不随时间而变化的电流。通常所说的大小和方向都不随时间改变的直流电就是稳恒电流。

直流电 简称“直流”。只向一个方向流动的电流。

直流 “直流电”的简称。

电流强度 有时简称“电流”。单位时间内通过导体任一截面的电量。常用字母 I 表示。单位是安培。可通过电流的磁效应、热效应、化学效应等测定它，测量仪器有电流计和安培计等。

电流密度 描述电路中某点电流强弱和流动方向的物理量。是一矢量。常用符号 $\vec{j}$ 表示。其大小等于通过该点处垂直于电流方向的单位面积的电流强度，方向代表该点电流的方向。

电压 稳恒电路中任意两点间的电势差。单位为伏特。在交流电路中，电压有瞬时值、平均值和有效值之分，有时简称其有效值为电压。如通常照明用电为 220 伏即指电压有效值。

电导率 “电阻率”的倒数。

电导 描述导体导电特性的物理量。其值以电阻的倒数表示。常用符号 G 表示。单位是西门子。

电阻率 表征导体导电性能的物理量。电阻率越小，导体的导电性能越好。单位是欧姆·米。

电阻 描述导体导电特性的物理量。导体通过电流时，其

两端的电压与通过的电流强度之比定义为两端之间的电阻。常用符号 R 表示。单位是欧姆。

端电压 电源两极间的电压。等于电场力在外电路中把单位正电荷从电源正极移到电源负极所做的功，即等于外电路上的电压降落。

欧姆定律 在稳恒条件下，通过一段导体的电流强度和导体两端的电压成正比例的定律。对于金属导体和具有电解电阻的电路都适用。

电路 传导电流的回路。一般由电源、负载、联接导线和控制设备所组成。电源是将非电能量转变为电能的能源（如发电机、电池等）。负载是将电能转换成所需形式的能量的用电器（如电动机、灯泡等）。联接导线用于传输电能。控制设备则用来控制电流的通断。参见“工程技术”中的“电路”。

串联 把电路元件逐个顺次联接的方法。特点是通电时，各串联元件流过同样大小的电流。

并联 把电路元件并列接在电路上两点间的联接方法。特点是通电时，各并联元件两端的电压都相等。并联电路的优点是电压不需太高，各用电器可分别控制。动力和照明用电，一般都采用并联。

基尔霍夫定律 计算多回路电路问题的两个定律。第一定律：任一时刻流入某一节点的电流强度的总和，等于从该点流出的电流强度的总和。所谓节点是指电路中 3 条或 3 条以上的通电导线联接的点。第二定律：在电路中任取一闭合回路，并规定正的绕行方向，其中电动势的代数和，等于各部分的电阻（在交流电路中为阻抗）与电流强度乘积的代数和。

短路 电路中电位不同的两点直接碰接或被电阻（或阻抗）极小的导体接通时的情况。电力系统短路时电流很大，容易损坏电气设备。

电功率 电流通过一段导体时电场力在单位时间内对电荷所做的功。数值上等于导体两端的电压和导体中电流强度的乘积。单位是瓦特。

焦耳-楞次定律 又称“焦耳定律”。确定电流通过导体时由于存在电阻而产生热量的定律。电流在一段导体中产生的热量 Q，与电流强度 I、该段导体的电阻 R 以及通电时间 t 之间的关系为

$$Q = I^2Rt$$

式中 Q、I、R、t 各量的单位依次为焦耳、安培、欧姆和秒。若热量用卡作单位，其他各量单位不变，则上式应写为

$$Q = 0.24I^2Rt$$

焦耳定律 即“焦耳-楞次定律”。

电源 把其他形式的能量转化为电能的装置。例如发电机、电池、温差电偶等都是电源。在电子设备中，有时把变换电能形式的装置，如整流器、信号发生器等称为电源。

非静电力 存在于电源内部的非静电性质的作用。它能将正负电荷分离，并迫使正电荷聚积到电源的正极，负电荷聚积到电源的负极，从而使两极间产生并维持一定的电位差。不同类型电源的非静电力来源不同。

电动势 电源将其他形式的能量转变成电能的本领。在数值上等于非静电力将单位正电荷经电源内部从负极移到正极所做的功。单位为伏特。

温差电效应 一般指“塞贝克效应”。两种不同导体联接成闭合回路，如果两个接点处有温度差，在回路中将产生所谓温差电动势。这样组成的回路称为温差电偶或热电偶。反过来，当电流流过上述闭合回路时，接点处将分别放出或吸收热量。这种现象称为珀尔帖效应。

塞贝克效应 见“温差电效应”。

温差电偶 又称“热电偶”。利用温差电效应制成的一种元件，是温差电偶温度计和温差电池的主要部件。广泛用于温度的测量和控制。

珀尔帖效应 “塞贝克效应”的逆效应。参见“温差电效应”。

接触电位差 两种不同金属接触时所产生的电势差。其值只与两种金属的性质和接触面的温度有关，而与接触面积的大小无关，一般从十分之几伏到几伏。

气体放电 又称“气体导电”。气体中通过电流的现象。通常情况下的气体是良好的绝缘体。但受加热或紫外线、X 射线和微量放射性物质的照射，气体分子可发生电离，产生较多的自由电子和正离子。它们在外加电压作用下运动而形成电流。如果电压足够高，则快速运动着的电子和正离子与中性气体分子碰撞时，足以使中性分子电离，因而使电子和离子数目大增。气体放电分为被激放电和自激放电两类。气体放电时往往同时出现发光、发声现象。一般的放电现象如电晕、弧光放电、火花放电、辉光放电等。自然界中的雷电现象则是一种规模巨大的放电现象。

气体导电 即“气体放电”。

热电子发射 金属或金属氧化物由于受热而发射大量电子的现象。现代许多电子器件都用它来获得电子流。

场致发射 又称“冷发射”。某些物体表面在强电场作用下发射电子的现象。

二次发射 由高能电子或离子轰击物体表面所引起的表面电子发射。所逸出的电子称为次级电子。

交流电路 简称“交流电”。电动势、电压和电流的大小和方向随时间作周期性变化的电路。其最基本形式是正弦交流电。中国交流电供电的标准频率是 50 赫兹。

交流 “交流电”的简称。

磁性 能够激发磁场，并在磁场中受到作用力的性质。古代就已发现一种称为磁石的天然矿物（Fe_3O_4）具有磁性。中国古代四大发明之一的指南针即利用磁石制成。后来发现，电流和运动电荷也具有磁性，表明电和磁有紧密的联系，磁性是物质的固有属性，它起源于原子内核外电子的轨道运动和自旋。

磁体 具有磁性的物体。通常指产生较强磁场的装置。又称为磁铁。有将硬磁材料制成样品经过磁化能较长期保存其磁性的永磁体；由激磁线圈和软磁铁心组成的电磁体；还有利用超导材料绕制的线圈可产生很强磁场的超导磁体，目前已用于磁流体发电、超导电机、磁悬浮高速列车、高能加速器等设备。

磁极 磁体上磁性最强的部分。任何磁体的磁极总是成对出现的，分别称为南（S）极和北（N）极。同名极相斥，异名极相吸。

地球磁场 地球的磁场。地球本身为一大磁体，地磁北极在地理南极附近，地磁南极在地理北极附近。地磁场的磁场强度很弱。

静磁场 由稳恒电流在其周围空间所激发的、不随时间变化的磁场。

磁感应强度 表示磁场强弱和方向的物理量。常用 $\vec{B}$ 表示，是一矢量。其值等于

$$B=\frac{F}{qv}$$

F 是电荷 q 以速度 $\vec{v}$（其值为 v）垂直于 $\vec{B}$ 的方向运动时所受磁场作用力 $\vec{F}$ 的值；$\vec{B}$ 的方向为矢积 $\vec{F}\times\vec{v}$ 的方向，亦即若螺旋旋转方向表示从正电荷所受力 $\vec{F}$ 的方向沿小于 π 角度转向运动速度 $\vec{v}$ 的方向，则螺旋前进的方向就是该点磁感应强度 $\vec{B}$ 的方向。单位是特斯拉，按习惯还沿用高斯这一单位。

磁感应线 为形象地描述磁场分布情况所引入的假想曲线。曲线上各点的切线方向即为该点的磁感应强度 $\vec{B}$ 的方向；曲线的疏密程度表示磁感应强度的大小。

磁场强度 描写磁介质中磁场的一个辅助物理量。常用 $\vec{H}$ 表示。在稳恒电流的磁场情况下，当均匀磁介质充满磁场所在空间时，磁感应强度 $\vec{B}$ 与传导电流和磁化电流的分布都有关；磁场强度 $\vec{H}$ 则仅与传导电流的分布有关。单位为安培/米。

磁力线 即“磁感应线”。

右手螺旋定则 表示右手螺旋柄旋转方向和螺旋前进方向之间关系的定则。在物理学中常用它来表示有关物理量方向

之间的关系。例如，在确定洛伦兹力的方向时，若螺旋柄旋转方向表示从正电荷的运动速度 $\vec{v}$ 的方向沿小于 π 角度转向外磁场 $\vec{B}$ 的方向，则螺旋前进的方向就表示正电荷所受洛伦兹力的方向。

安培定则 表示电流和它所激发的磁场之间方向关系的定则。1. 直导线电流的磁场：假想用右手握住载流导线，姆指伸直代表电流方向，则弯曲的四指就表示磁感应线的环绕方向。2. 螺线管电流的磁场：假想用右手握住螺线管，弯曲的四指表示电流的环绕方向，则伸直的姆指指向螺线管内部磁场的方向。

磁感应通量 简称“磁通量”。表示磁介质（或真空）中磁场分布情况的物理量。通过磁场中任一面积元的磁通量等于磁感应强度在该面元的法线方向上的分量与面积的乘积。通过某一曲面的磁通量等于磁感应强度在该面上的面积分。通过任何闭合曲面的磁通量恒等于零，这是磁场的重要特性之一。单位为韦伯。

磁通量 即“磁感应通量”。在绝对电磁系单位制中，也把磁场强度在某一面上的通量称为磁通量。

毕奥-萨伐尔定律 表示电流和由它所激发的磁场之间相互关系的定律。载流导体中任一元段 $d\vec{l}$（$d\vec{v}$ 沿电流的方向），在空间某点处所激发的磁感应强度 $d\vec{B}$ 的大小为

$$dB=\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{Idl\sin\theta}{r^2}$$

式中 μ_0 为真空磁导率，I 为电流强度，r 为这元段指向该点的矢径 $\vec{r}$ 的值，θ 为 $d\vec{l}$ 与 $\vec{r}$ 之间的夹角。$d\vec{B}$ 的方向由右手螺旋定

则决定。整个导线所产生的磁场等于各元段在该点产生的磁场的矢量和。

安培力 通电导线在磁场中所受的力。在均匀外磁场中，载流导线的任一元段 $d\vec{l}$（$d\vec{l}$ 沿电流方向）所受安培力 $d\vec{F}$ 的大小为

$$dF = IBdl\sin\alpha$$

式中 I 为电流强度，$\vec{B}$为磁感应强度 $\vec{B}$的值，α 为 $d\vec{l}$ 与 $\vec{B}$之间的夹角。$d\vec{F}$ 的方向由左手定则确定。整个载流导线所受的安培力等于作用在无限多元段上安培力的矢量和。

左手定则 又称“电动机定则”。确定通电直导线在外磁场中受力方向的定则。伸开左手掌，使姆指与其余四指在同一平面内垂直，让磁力线垂直从手心进入，使四指指向导体中电流的方向，这时姆指所指的就是磁场对电流作用力的方向。

电动机定则 即“左手定则”。

安培定律 又称“安培环路定律”。其表述为：在稳恒电流周围的磁场中，磁场强度沿任一闭合回路的线积分与通过该回路所围面积内总传导电流成正比。这是毕奥-萨伐尔定律与磁场强度叠加原理的结果。

安培环路定律 即“安培定律”。

磁矩 描述载流回路特性的物理量。是一矢量。其大小正比于回路面积与电流强度的乘积，方向垂直于回路平面而由右手螺旋定则确定。原子中的电子有所谓的轨道磁矩和自旋磁矩，它们是物质磁性的起源。除电子外，质子、中子等基本粒子以及各种原子核都具有磁矩。

磁化 使原来不呈现磁性的物体在磁场中获得磁性。在构

成物质的分子和原子中，由于电子运动而形成分子电流（或称安培电流），而存在一定的磁矩，称为分子磁矩。如果没有外磁场的作用，这些物体对外界不显示磁性。一旦受磁场作用，分子磁矩趋于定向排列，便显示出磁性。

真空磁导率 在MKSA单位制中，毕奥—萨伐尔定律的公式里引入的一个有量纲的常量。常用 μ_0 表示。根据规定取

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{牛顿/安培}^2$$

绝对磁导率 简称“磁导率”。磁介质中的磁感应强度 $\vec{B}$ 和磁场强度 $\vec{H}$ 之比。常用 μ 表示，即 $\vec{B} = \mu\vec{H}$。它也等于介质的相对磁导率 μ_r 与真空磁导率 μ_0 的乘积：$\mu = \mu_r\mu_0$，量纲与 μ_0 相同。

相对磁导率 表征磁介质性质的物理量。常用 μ_r 表示。是无限长直密绕螺线管内充满均匀磁介质时的自感系数与其中为真空时的自感系数之比。铁磁质的 μ_r 很大，且随外磁场强度而变化。顺磁质和抗磁质的 μ_r 不随外磁场而变化，前者稍大于1，后者稍小于1。

磁介质 在外磁场中因磁化而能增强或减弱磁场的物质。通常可分成：顺磁质、铁磁质、抗磁质。抗磁质和顺磁质的磁化较弱，且在外磁场撤去后，其磁性立即消失。铁磁质磁化较强，在外磁场撤去后还能保留部分磁性。铁磁材料通常又分为软磁材料和硬磁材料两类。此外已发现超导体能把磁场全部排斥出去，是理想的抗磁体。

顺磁质 在外磁场中呈现微弱的磁性，磁化方向与磁场强度方向相同的物质。如铝、钨、氧化铜等。撤去外磁场其磁性立即消失。

抗磁质 又称“反磁质”。在外磁场中呈现微弱的磁性，磁化方向与磁场强度方向相反的物质，如铋、铜、氯化钠等。撤去外磁场其磁性随之消失。

铁磁质 磁导率很大并随外磁场强度而变化的物质。在磁化过程中，当外磁场增加到一定程度时，其磁化强度几乎保持不变，发生磁性饱和现象；在外磁场撤除后，仍能保留部分磁性。这些特性可用有关铁磁质的磁畴理论来解释。铁、钴、镍和某些稀土族元素以及铁氧体等都是铁磁质。

铁氧体 又称“铁淦氧”。一种非金属磁性材料。其电阻率比金属磁性材料高得多，涡流损耗小，是高频和微波波段需用的材料。通常按其磁滞回线和用途分为硬磁、软磁、矩磁、旋磁和压磁五类。

磁性材料 呈现铁磁性和亚铁磁性的材料。分金属磁性材料和铁氧体磁性材料两大类。有多晶、单晶、薄膜等形式。

磁头材料 一种高密度软磁材料。分金属和铁氧体两大类。

磁滞 在磁化和去磁过程中，铁磁质的磁感应强度不仅依赖于外磁场强度，而且依赖于它原先的磁化程度的现象。参见“电力”中的“磁滞回线”。

分子电流 又称“安培电流”。分子或原子中由电子运动所形成的电流。可用以说明物质的磁性。

安培电流 即“分子电流”。

磁畴 在铁磁质内部存在的许多饱和磁化的小区域。铁磁质的特殊磁性可用磁畴理论来解释。

居里点 又称“居里温度”。由铁磁质转变为顺磁质的转折温度。铁磁质在温度高于这一温度时，铁磁性即完全消失而

成为顺磁质。不同的铁磁质，其居里温度不同。

磁致伸缩 铁磁体在外磁场作用下体积发生微小改变的现象。

去磁 又称“退磁”。使已具有磁性的磁介质失去磁性的过程。

电磁感应 穿过闭合回路的磁通量发生变化而产生电动势的现象。这样产生的电动势称为感应电动势。按照磁通量变化原因的不同可分为动生电动势和感生电动势。电磁感应揭示了电和磁之间紧密的依存关系。广泛应用于科技、工业等方面。

法拉第电磁感应定律 确定感应电动势的实验定律。任一回路内的感应电动势与回路所围面积的磁通量的变化率成正比。

楞次定律 确定感生电流（或感应电动势）方向的定律。闭合回路中产生的感生电流的方向总是使它所激发的磁场来阻止引起感生电流的原有磁通量的变化。当回路的磁通量增加（或减少）时，回路中感生电流的方向是使它所产生的磁场与原有的磁通量方向相反（或相同）。

感生电动势 导体不动、由磁场的变化所产生的感应电动势。它与导体的种类和性质无关，也不能用洛伦兹力来说明，只是变化的磁场激发感应电场所致。

动生电动势 在稳恒磁场中，运动着的导体内所产生的感应电动势。可以用洛伦兹力来说明其成因。

感生电流 由于电磁感应而在导体回路中产生的电流。如果不存在导体回路，虽然没有感生电流，但感应电动势仍然

存在。

右手定则 又称“发电机定则”。确定导体在磁场中运动时，导体中所产生感应电动势方向的定则。伸开右手掌，使姆指与其余四指在同一平面内垂直，让磁力线垂直从手心进入，使拇指指向导体运动的方向，这时其余四指所指的就是感应电动势（或感生电流）的方向。

发电机定则 即“右手定则”。

电感 自感和互感的总称。

自感 ①因线圈中电流变化而在线圈自身引起感应电动势的现象。相应的电动势称为自感电动势。②自感系数的简称。常用符号 L 表示。单位为亨利。

互感 ①因一线圈中的电流变化而在邻近的另一线圈中产生感应电动势的现象。所产生的电动势称为互感电动势。②互感系数的简称。常用符号 M 表示。单位为亨利。

传导电流 带电微粒（金属中的自由电子、溶液中的正负离子、气体中的离子和电子）在导体内部作定向流动而形成的电流。

运流电流 又称“对流电流”。带电介质或介质中的带电部分在空间运动所形成的电流。

位移电流 电通量随时间的变化率。与真实电流不同，位移电流只表示电通量或电场的变化，并不表示有真实电荷在空间流动，也不产生热效应和化学效应。称其为位移电流，仅是它与真实电流一样可以激发磁场。

电磁振荡 电路中的电荷和电流以及与之相联系的电场和磁场作周期性变化的现象。

涡电流 简称“涡流”、又称“傅科电流”。当块状导体(包括半导体)放在迅速变化着的磁场中时、或者在磁场中运动时，导体内产生的感应电流。这种电流的流动路线呈涡旋状，故称涡流。

傅科电流 即“涡电流”。

涡流损耗 导电体中由于涡流所引起的能量损耗。电流频率越高、材料电阻率越小，涡流损耗越大。

趋肤效应 交流电通过导体时，由于感应作用而引起导体截面上电流分布不均匀,电流集结在导体表面附近的效应。磁场变化的频率越大，趋肤效应越显著。

电子光学 用类似于光学的方法研究电子在电场和磁场中运动轨道的学科。广泛用于电子和离子器件的设计、制造。其原理适用于其他带电粒子流。

静电透镜 利用带电导体所产生的静电场来使带电粒子流聚焦和成像的装置。应用于电子器件和电子显微镜中。

磁聚焦 利用某种特定形状的磁场使带电粒子束聚焦。在加速器和电子显微镜中都要应用磁聚焦技术。

磁共振 指与物质磁性和磁场有关的共振现象。磁共振一般需要一个稳恒磁场（包括各种内场）和一个交变场。当交变场与稳恒磁场满足一定条件时，样品将强烈吸收交变场的能量，这就是共振现象。一般包括顺磁共振、铁磁共振、核磁共振、回转磁共振等。在物理学、化学、生物学中都有重要的应用。

磁屏蔽 用磁导率很大的软磁材料（如坡莫合金）做成罩壳以隔离外界磁场的影响。

电表 见“工程技术”中的“电工仪表”。

万用电表 见“工程技术”中的“万用电表”。

电桥 见“工程技术”中的“电桥”。

磁强计 测量磁场强度的仪器。根据小磁针在磁场作用下能产生偏转或振动的原理制成。

高斯计 测量磁感应强度的仪器。根据半导体霍耳效应原理制成。其主要部件是霍耳探头、电子线路和指示电表。

有理化米公斤秒安培制 又称“实用单位制”。常用符号MKSA表示。是国际单位制(SI)中有关电磁学单位的部分。它的基本量是长度、质量、时间和电流强度。基本单位是米、公斤、秒和安培。所有的导出单位是根据有理化电磁学公式导出。按照电流强度单位安培的定义而选取真空磁导率 $\mu_0=4\pi\times10^{-7}$ 牛顿/安培^2。

绝对静电系单位制 简称“静电单位制”。电磁学中一种以静电力为基础的绝对单位制。它选取长度、质量和时间为基本量。基本单位是厘米、克和秒。电量的单位是第一个导出单位，根据库仑定律定出，称为 $1CGSE$ 电量或静库。再从这单位和各电磁量的有关定律和定义，导出各该量的单位。其所有单位一般没有特别的名称，都以 $CGSE$ 来表记。

绝对电磁系单位制 简称“电磁单位制”。电磁学中以电流的磁力为基础的绝对单位制。它选取长度、质量和时间为基本量。基本单位是厘米、克和秒。电流强度的单位是第一个导出单位，根据毕奥—萨伐尔定律定出，称为电磁安培。再以电磁安培和其他各电磁量的有关定律和定义，导出各该量的单位。这单位制中，一般量的单位都用 $CGSM$ 表示，只有

几个单位有特定的名称：磁感应强度单位为高斯，磁通量单位为麦克斯韦，磁场强度单位为奥斯特。

高斯单位制 电磁学中一种混合的单位制。其所有电学量的单位都和静电单位制一样，所有磁学量的单位都和电磁单位制一样。在所有同时含有电学量和磁学量的公式中都含有光速 C 这个恒量。这时 ε_0 和 μ_0 都等于 1，ε 和 μ 都是无量纲的纯数并和 MKSA 单位制中的 ε_r 和 μ_r 数值对应相等。

原子物理及近代物理

原子物理学 研究原子的结构及其运动规律的学科。包括：理论上用量子力学原理和方法来计算原子的能级、波函数、跃迁几率、相互作用势和各种碰撞截面；实验上通过各种光谱和能谱来研究原子的能级、跃迁几率和能级寿命，通过各种粒子束的碰撞来研究它们之间的相互作用势和碰撞截面。目前这两方面的研究都已达到相当准确的程度，并获广泛的应用。

原子核物理学 简称“核物理”。研究原子核的结构、性质和变化规律的学科。广义上还包括宇宙射线、基本粒子、中子物理、带电粒子及各种辐射与物质的相互作用等方面。它是近代科学中发展最为迅速的部分之一，是原子能科学技术的基础。

微观粒子 分子、原子和基本粒子的总称。参见“微观”。

德布罗意波 与微观粒子相联系的波。1924 年法国物理学家德布罗意首先提出：一切微观粒子也和光一样具有波粒二

象性。一个动量为 P、能量为 E 的自由运动的粒子，相当于一波长为 $\lambda=\frac{h}{p}$、频率为 $\nu=\frac{E}{h}$、并沿粒子运动方向传播的平面波（h 为普朗克常数）。上述论点已为实验所证实。

物质波 即“德布罗意波”。

实物波 即“德布罗意波”。

波粒二象性 微观粒子在不同条件下分别表现为波动和粒子的性质。

波函数 量子力学中描述微观粒子（或其体系）运动状态的一个函数。通常写成位矢 $\vec{r}$和时间 t 的复函数，以符号 $\psi(\vec{r}、t)$ 表示。微观粒子（或其体系）的各种物理量都可以通过波函数来确定取各种可能值的几率。

量子 微观领域里某些物理量（如能量、角动量等）不能连续改变，而只能取某些分立的值，相邻两分立值之差即为该物理量的一个量子。

量子力学 研究微观粒子运动规律的基本理论。它用波函数描写微观粒子的运动状态，以薛定谔方程确定波函数的变化规律，并用算符或矩阵方法对各物理量进行计算。应用这理论解决原子、分子范围内的问题时，得到与实验相符的结果。

测不准关系 一个微观粒子的某些成对的物理量不可能同时具有确定的数值，例如位置与动量、方位角与角动量，其中一个量越确定，另一个量就越不确定。它来源于物质的二象性。

泡利不相容原理 任何原子中不可能有两个或两个以上的

电子同时处在四个量子数完全相同的状态上。可用来解释原子内部的电子分布和元素周期律。已推广应用于原子核中的核子。

宇称 表征波函数在空间反演下的行为。反演就是所有 3 个空间坐标同时对原点反号。如果波函数反演后不变，则其宇称为＋1（或称偶宇称）；如果波函数在反演后只是改变符号，则其宇称为－ 1（或称奇宇称），如果微观粒子体系在发生变化过程后的总宇称等于其变化过程前的总宇称，谓之其宇称是守恒的。宇称在强相互作用中是守恒的，但在弱相互作用中不守恒。

迈克尔逊-莫雷实验 一种用迈克尔逊干涉仪测量两垂直方向上光速差值的实验。但结果证明光速在不同惯性系和不同方向上都是相同的。由此确定了光速不变原理，促进了相对论的建立。

相对性原理 关于物理学定律在彼此相对作匀速直线运动的一切惯性参考系中都相同的原理。或者说，任何物理现象，对一切惯性参考系而言，进行情况都是完全一样的。

光速不变原理 在任何惯性参考系中，真空中的光速都是相等的。

伽利略变换 在经典力学中，把两个彼此相对作匀速直线运动的惯性参考系中的时间和空间坐标联系起来的数学变换。

洛伦兹变换 狭义相对论中，把两个彼此相对作匀速直线运动的惯性参考系中的时间和空间坐标联系起来的数学变换。

相对论 关于物质运动与时间空间关系的理论。在本世纪初由爱因斯坦建立和发展。在此之前，人们根据经典时空观（集中表现为伽里略变换）解释光的传播等问题时，产生了一系列矛盾。相对论针对这些问题，建立了新的时空观和可与光速比拟的高速物体的运动规律，对其后物理学的发展有重大作用。相对论可分为两部分：狭义相对论和广义相对论。前者的基本原理是相对性原理和光速不变原理；后者的基本原理是广义相对性原理和等价原理。按照上述原理，万有引力的产生是由于物质的存在和一定的分布状况使时间空间性质变得不均匀（所谓时空弯曲），并由此建立了引力场理论；而狭义相对论则是广义相对论在引力场很弱时的特殊情况。

相对论速度 物体速度足够高时，其质量远大于其静止质量，这样的速度叫做相对论速度。它常以光速 C 的分数来表示。

相对论粒子 以相对论速度运动的粒子。

相对论质量 在参照系中静止的观察者测得的以速度 v 运动的物体的质量。它等于

$$m=\frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

式中 m_0 是该物体相对于观察者静止时测出的质量，叫做静止质量，c 为光速，m 即为相对论质量。这方程是狭义相对论的一个结论，它同实验符合得很好。

质能关系式 指物体的总能量 E 等于物体质量 m 与光速平方 C^2 的乘积的关系，即

$$E=mc^2$$

当一物体的能量发生改变时，其质量就按这一关系相应地变化，反过来也如此。

以太 一种假设的传播光的媒质。电磁和引力作用被看作是以太中的特殊机械作用。科学的发展确定了光的传播和相互作用的传递都是通过各种场，而不是通过机械媒质。于是以太作为一种陈旧的概念被抛弃。

场论 研究各种物理场的运动规律及其相互作用的理论。

经典场论 不考虑物质具有量子效应的场论。

量子场论 考虑物质具有量子效应的场论。

弱电统一理论 一种统一描述弱作用和电磁作用的理论。它有多种方案，其中以温伯格—萨拉姆模型最为成功，被称为标准模型。

统一场论 试图只用一组方程来说明四种(电磁、引力、强、弱）相互作用的理论。到目前为止，虽然在弱作用和电磁作用的统一方面有了一些进展，但总体上未取得成功。

算子 又称“算符”。对于某类变换的称呼。如在量子力学中，波函数（或态矢量）空间到自身的某些变换即为算子。一些物理量如动量和能量都可化为算子，它们作用在波函数上给出的本征值对应于实验测量的结果。

自旋 基本粒子或原子核的固有角动量，它与轨道角动量不同，即使粒子处于静止时也存在。任何粒子的自旋在空间中的方向也不是任意的，它在空间一个确定方向（如磁场方向）上的投影，必须是$\frac{h}{2\pi}$（h 为普朗克常数）的整数或半整数

倍。

极化 在有自旋的微观粒子体系中，大多数粒子自旋的取向不完全混乱，而在某一方向上占优势的现象。它可以由外加磁场或通过某种反应过程来产生。

普朗克常数 一个基本的物理常数。用符号 h 表示。数值为 6.626176×10^{-34}焦耳·秒。它是微观现象量子特性的表征。量子力学中也常用 h 的 2π 分之一作为普朗克常数，以 h 表示。

电子伏特 原子物理学中广泛使用的一种量度微观粒子能量的单位。等于一个其电量为电子电量的粒子经过电势差为 1 伏特的电场时所获得（或减少）的能量。以 eV 表示。

光子 电磁辐射的量子。常用符号 γ 表示。稳定、不带电，具有动量和能量，但没有静止质量。

电子 最早发现的基本粒子。常用符号 e 表示。质量为9.1×10^{-28}克，带有 1.6×10^{-19}库仑负电荷。

电子衍射 电子射线所显示的衍射现象。它是电子具有波动性的有力证明。电子显微镜的成像就是根据这一性质。

布拉格公式 见“金属”中的“布拉格公式”。

卢瑟福实验 1909 年卢瑟福等人所做的 α 粒子散射实验。它最早证实原子的核式结构，在原子物理学的发展中占有重要地位。

原子行星模型 一种原子结构模型。认为原子有一个带正电的原子核，核外有电子绕其运动，好象行星围绕太阳运动一样。

玻尔理论 关于原子结构的初步理论。它认为原子中的电

子只能在围绕着原子核的一些确定而分立的圆形轨道上运动。当电子从一个容许轨道向另一个容许的轨道跃迁时，必定伴随有电磁辐射的发射和吸收。这一理论只适用于单电子原子系统的结构及其运动规律。

电子壳层 原子内的电子都各自处在由几个量子数所表征的确定能量状态中，电子壳层是所有具有同一给定主量子数(或具有同一给定主量子数及同一给定轨道角动量量子数)的电子态的集合体。

量子数 表征微观粒子运动状态的某些物理量只能取容许的分立值，称为量子化。量子数就用来确定这些数值。它们可以是整数或半整数，有的只能取正值，有的能取正值也能取负值。但当微观粒子状态改变时，量子数的增减只能为 1 的整数倍。

能级 微观粒子系统在束缚态中只能处于一系列分立的稳定状态，处于这些状态下的粒子具有其特定能量。这些能量值称为能级。

跃迁 微观粒子系统从某一状态（初态）到另一状态（末态）的过渡。跃迁过程遵从选择定则和能量、动量（或动量矩）守恒定律。

束缚态 有内部相互作用的微观粒子系统的稳定状态。它在实际上就是代表一种复合粒子。例如，原子是由电子和原子核通过电磁作用形成的束缚态，原子核是由质子和中子通过强作用形成的束缚态等。

基态 微观粒子系统所能具有的各种状态中能量最低的状态，其时系统最为稳定。

定态 微观粒子系统具有某一确定能量时的状态。两个定态之间发生粒子跃迁时，总要放出或吸收相应频率的光子。

激发态 能量高于基态能量的所有定态。在激发态中的原子是不稳定的，一般要跃迁到较低的激发态或基态，并发射光子。

电离 见“化学”中的“电离”。

阴极射线 在抽成真空的（压强在 0.01 毛以下）管子里，由阴极发出并在电场加速下所形成的电子束。在气体放电管中，阴极由于受到管内剩余气体中正离子的撞击而发射电子。在电子管中则由于受到电流加热而发射电子。广泛用于制作电子器件和电子显微镜等。

X 射线 旧称“伦琴射线”，简称“X 线”，通称“爱克斯光”。一种波长介于紫外线和 γ 射线之间的电磁辐射。可用高速电子流轰击真空中的金属靶来获得。能使荧光物质发光、照相底片感光、气体电离，能穿透一般光线不能透过的物体。广泛用于工业、医学和科学研究等。直接照射人体超过一定剂量时，对人体组织有破坏作用，须加以防护。

轫致辐射 具有高能量的带电粒子急剧减速时所发出的电磁辐射，例如 X 射线管中，高速电子流轰击阳极靶时突然减速而发出的 X 射线连续谱。

塞曼效应 强磁场使光源所发射的光谱线分裂的效应。可分成正常塞曼效应和反常塞曼效应两种。前者每条谱线分裂为 3 条，中间一条的频率不受磁场影响，其余两条的频率改变正比于磁场强度。后者每条谱线分裂为 3 条或更多条，由谱线本身性质决定，为作出它的理论解释，对电子自旋的发

现起了重要作用。

康普顿效应 X 射线和 γ 射线区域的电磁辐射被物质散射时波长增大的效应。要解释这一现象，必须把电磁辐射看作为光子构成。散射是由于光子与散射物质中实际上自由的电子相互作用而发生的。

光电效应 物质（主要是金属）受光照射释放电子的现象。发射电子的数目依赖于光的强度，电子的速度则依赖于光的频率。爱因斯坦引入光是光子流的概念才圆满地说明了这一现象，从而发现了光不仅具有波动性，而且具有粒子性。

斯塔克效应 强电场使原子发射的光谱线分裂的效应。在电场强度约为 10^5 伏/厘米以内，每条谱线分裂的图案是对称的，其间隔大小与场强成正比。

等离子体 又称物质的第四态。一般指电离的气体，由电子、离子及未经电离的中性粒子组成的混合物；因正负电荷量几乎相等，故从整体看呈现电中性。其运动主要受电磁力的支配，并表现出显著的集体行为。

等离子区 即“等离子体”。有时也指存在等离子体的区域。

物质第四态 ①即“等离子体”。②液氦在很低温度时的超流体状态。参见“超流性”。

声子 晶体中以声速传播的格波能量量子。晶体中的原子（或离子）围绕其平衡位置不停地作微小的晶格振动。各个原子的振动互相影响、相互关联，从而就整个晶体看来，它们形成许多频率不同的波。这种波称为原子振动波或格波。格波的能量是量子化的，格波的量子就称作声子。声子是晶格振动变化的最小单位，一种格波能量的变化，可以用声子的

产生和湮灭来描述。

超导性 在温度和磁场都小于一定数值的条件下，导电材料的电阻消失，并成为完全抗磁体的性质。金属的电阻一般随温度降低而减小，在接近绝对零度时则趋于一个有限值。1911 年昂纳斯发现水银在 4.2K 以下电阻突然消失的现象，并初次称之为超导性。现已知道许多金属、合金和化合物都可能具有超导性。具有超导性的物体称为超导体。超导体有电阻时称为处于正常态，电阻消失时称为处于超导态。在无外磁场的情况下，超导体由正常态转变为超导态或作相反转变的温度称为转换温度（或临界温度）T_c。长期以来人们努力寻找高转换温度的超导材料，并取得了不少进展。1986 年，瑞士科学家采用钡镧铜氧化物作为超导体，将 T_c 提高到 30K。日本东京大学采用钡钇镧铜氧化物为 40.2K。1987 年初，日本、中国、美国的科学家采用金属氧化物，将 T_c 提高到 100K 以上，向获得常温下超导体前进了一大步。1933 年迈斯纳和奥森费尔德共同发现超导体处于超导状态时，在外磁场强度不大的情况下，磁力线不能穿入厚度为 10^{-5} 厘米数量级的表面层以下的超导体内部，这时超导体呈现完全抗磁性。这种现象称为迈斯纳效应。但当磁场增大到一定强度时，超导体的超导态将受到破坏而转变为正常态。这个磁场限值称为临界磁场。此外，通过超导体的电流强度达到一定值时，也可使超导态破坏而转变为正常态，此电流值称为临界电流。超导体可用在加速器、发电机、电缆、贮能器和交通运输等方面。

超导体 能显示超导电性的任何物质（或材料）。参见“超

导性”。

迈斯纳效应 磁场从超导体中被完全排除的现象。参见“超导性”。

超流动性 液氦在极低温度下的一种性质。在 2.186K 下液氦转变为超流态，具有很高的热导率，而且流动时无摩擦。

原子 见“化学”中的“原子”。

原子核 简称“核”。原子的带正电的核心。是质子和中子（总称核子）的紧密结合体。它几乎占有原子的全部质量，但其直径不到原子直径的万分之一，只有 10^{-13}到 10^{-12}厘米。

中子 核子的一种，常用符号 n 表示。质量为电子质量的 1838.6 倍。呈电中性。自由状态的中子不稳定，经过平均寿命约9 32 秒后，即衰变为质子、电子和电子型反中微子。

快中子 一般指动能超过 10^3 电子伏特的中子。多见于增殖反应堆中。

热中子 又称“慢中子”。与周围物质一起处于热平衡状态的中子。常指动能在 0.03 电子伏特左右的中子。多见于以普通水（轻水）为冷却减速剂的反应堆中。

质子 核子的一种，常用符号 P 表示。质量为电子质量的 1836 倍，带与电子电荷相等的正电荷。

核子 组成原子核的粒子，常用符号 N 表示。质子和中子的统称。

中微子 电荷和静止质量都为零的一种基本粒子，常用符号 υ 表示。它的反粒子称为反中微子，以 $\bar{\upsilon}$表示。在 β 衰变和 μ 子衰变中产生的中微子及其反中微子还有区别，分别以 υ_e、υ_μ、$\bar{\upsilon}_e$、υ_μ 表示。在重轻子 τ 发现后，有实验表明，还存在和

τ 子相联系的中微子。

核素 具有确定的质子数和中子数的一种原子核类型，也指它对应的原子。例如天然存在的铀元素由$^{234}_{92}U$、$^{235}_{92}U$、$^{238}_{92}U$3种不同的核素组成，它们合称为铀的同位素，其化学性质相同而核性质不同。

放射性 不稳定原子核自发放出 α、β、γ 射线的现象。自然界存在的放射性元素的放射性称为天然放射性。用人工方法（如核反应）制成的放射性元素的放射性称为人工放射性。两者没有原则上的差别，因为放射性与产生放射性元素的方式无关。

放射性同位素 元素的具有放射性的同位素。例如氚是氢的放射性同位素。它们作为辐射源和示踪剂，在科学研究和医学中广泛地被应用。

核辐射 泛指由于放射性衰变或核反应而由原子核发射出的粒子，如 α 粒子、中子、电子、光子和其他粒子等。

α 衰变 不稳定的重原子核（和少数较轻的核）经放射一个氦核而转变为另一种核的过程。所发射的氦核是两个质子和两个中子的紧密结合体，称为 α 粒子。α 粒子流称为 α 射线或 α 辐射。

β 衰变 放射性原子核经放射电子和中微子而转变为另一种核的过程。放射负电子的称为负 β 衰变，放射正电子的称为正 β 衰变。前者核内一个中子转变为质子；后者核内一个质子转变为中子。所发射的电子（或正电子）称为 β 粒子。β 粒子流称为 β 射线或 β 辐射。此外，电子俘获也是 β 衰变的一种。

γ 衰变 又称“γ 发射”。原子核两能级之间发射较高能量

光子的量子跃迁过程。所放射的光子称为γ辐射。γ辐射流称为γ射线。在带电粒子的韧致辐射，正、反基本粒子相遇发生湮灭，以及原子核的衰变过程中都能产生γ射线。

内变换 原子中核外电子直接从受激态的核取得能量而脱离原子的过程。与此同时，核由于放出能量而过渡到能量较低的状态。

电子俘获 原子核从核外电子壳层俘获一个电子而变为原子序数减1的核的过程。最内层（K 壳层）电子易被俘获，称为K 俘获。

衰变 放射性核素自发地发射粒子和（或）光子，同时自身转化为另一种核素的过程。某一衰变的产物可能是稳定的，也可能仍是放射性的。此外，不稳定的基本粒子自发转变为新粒子的过程亦称衰变。

半衰期 在放射性衰变过程中，原子核的数目减到原数的一半所需的时间。亦称放射性半衰期。在原子核裂变过程中，核数减到原数一半的时间，称为裂变半衰期，此外，在某些化学反应中，反应物减到一半的时间亦称半衰期。

平均寿命 从不稳定的微观粒子体系（例如原子、原子核或基本粒子）产生到它衰变所经历的平均时间。

核反应 原子核受某种粒子撞击后放出一个或几个粒子，核的结构发生变化而转变为新核的过程。任何核反应都遵从能量、动量、质量和电荷等守恒定律。

截面 微观粒子间发生某种相互作用过程的可能性大小（几率）的量度。设有密度为N 的A 种粒子流与密度为n 的B 种粒子发生相互作用，而A 种粒子流在B 种粒子中经过距

离 Δx 后，密度减少 ΔN。可以形象化将每一 B 种粒子看作横截面积为 σ 的小圆盘，则每一 A 种粒子射中一圆盘就遭受给定作用而离开原束流，未射中者则不受影响。$\sigma n\Delta x$ 就是单位面积的薄层中起该种作用的那部分面积，所以过程发生的几率等于 $\sigma n\backslash x$ 与单位横截面积之比 $\wedge N/N=\sigma n\backslash x/1$。因此以 $\sigma=\frac{1}{nN\Delta x}\frac{\Delta N}{}$ 作为这两种粒子相互作用的总截面，它与过程的几率成正比。截面的大小与粒子的种类、能量大小、过程性质等有关。它具有面积的量纲，常用的单位是 10^{-28} 米^2，称为靶恩。

散射截面 表征一种微观粒子使另一种微观粒子散射的几率的物理量。可分为弹性散射截面和非弹性散射截面两类。参见“截面”。

反应截面 表征原子核在与微观粒子发生相互作用时能引起核反应的几率的物理量。参见“截面”。

吸收截面 表征一种微观粒子吸收另一种微观粒子的几率的物理量。参见“截面”。

靶 供加速器、反应堆、放射性源等所发出的粒子流轰击的目标样品。用以研究核反应、获得放射性同位素或产生 X 射线等。

核模型 原子核内部结构的模型。每种核模型都是根据部分已知事实而拟定的。目前较重要的有液滴模型、壳层模型和集体模型等。

核力 作用于核子间的一种极强的吸引力。其作用距离不超过 2×10^{-15} 米，在此范围内，核力远远超过质子间静电斥力

而使各核子结合成原子核。核力的介子论认为核力是由于核子间交换π介子而产生的，详细性质仍待研究。

核结合能 把分散的核子组成原子核时所放出的能量。也就是把一个原子核分为组成它的那些质子和中子时所需耗费的能量。

质量亏损 原子核的质量小于它所含各核子单独存在时的总质量，这两质量的差额称为质量亏损。按相对论原理，质量与能量相联系，质量亏损说明当核子结合成原子核时有能量放出，这就是核结合能。

原子能 核结构发生变化时放出的能量，通常指重核裂变和轻核聚变时所放出的巨大能量。物质具有的原子能要比化学能大几百万至1000万倍以上。例如一克铀235全部裂变时释放的原子能相当于2.5吨煤的燃烧热。轻核聚变时放出的能量比同质量重核裂变时还要大几倍。

裂变 原子核分裂为两个质量相近的核（裂块）的过程；通常限于较重的核（如铀、钚、钍的同位素的核）。裂变有自发和感生两种。前者半衰期很长可不考虑；后者指原子核在受到其他粒子轰击时立即发生裂变。如铀235在受到热中子（很慢的中子，动能在0.03ev左右）轰击时就能分裂。裂变时放出巨大的能量。在原子核反应堆中已能控制和利用这种能量。

链式反应 能自己持续进行的原子核反应。例如铀235的核吸收一个热中子发生裂变，同时放出2—3个中子；这些中子除去损耗后，如能至少剩下一个以引起另一个铀235核裂变，就可使反应持续不断。

聚变 轻原子核相遇时聚合为较重的核并放出巨大能量的过程。例如氘核和氚核相遇时，就可能发生聚变而形成氦核并放出一个中子，这个反应释放的能量约为每秒每克 10^{11}焦耳。聚变的主要材料是重水，可从海水中提取。大规模聚变的控制，目前正在探索研究。

热核反应 在极高温度下轻核聚变的过程。只有当温度极高时，轻核才有足够的动能克服相互间的库仑斥力，使彼此接近、相撞，并发生持续的聚变。这样的反应是在原子核的热运动中发生的，故称热核反应。如果这种反应能加以控制，则称受控热核反应，目前仍处于实验阶段。氢弹爆炸属不可控人工热核反应。

加速器 使带电粒子加速到很高能量的装置。是研究原子核和基本粒子的重要设备。它的类型较多，有回旋加速器、静电加速器、电子感应加速器、直线加速器、同步加速器等重要类型。目前最大的加速器能使带电粒子获得几千亿电子伏特的能量。

原子核反应堆 又称“核反应堆”、“反应堆”，简称“堆”。含有相当数量的核裂变物质（如铀、钚、钍等），并组合成使核裂变的链式反应能够有控制地持续进行，以获取能量并且形成强大的中子源的装置。按不同目的和要求，反应堆有多种型式。

动力堆 能将核裂变所产生的热能转变为动力的核反应堆。

增殖堆 一种反应堆，其中每一代所形成的可裂变物质多于裂变时所消耗的可裂变物质。

核燃料 经中子碰撞能产生核裂变而释放出能量的物质。常用的有铀 235、钚 239 等。

云室 原子核物理研究中常用的一种显示高速带电粒子径迹的仪器。有膨胀云室（威尔逊云室）和扩散云室两种。

闪烁计数器 由闪烁体制成的一种辐射探测器。它由装在暗盒中的闪烁体、光电倍增管和电子脉冲记录电路组成。其优点是效率高，分辨时间短。

核乳胶 一种记录带电微观粒子运动径迹的特制照相乳胶。经适当处理后，也可用来记录不带电粒子，如中子。

气泡室 原子核物理研究中一种用来探测高能粒子运动径迹的仪器。

质谱仪 利用静电场和磁场使带正电的离子流，按其荷质比分开，并在照相底片上显示出质谱分布的仪器。有不同的类型，但一般由离子源、分析器和收集器 3 部分组成。常用于精确地测量原子量、分析同位素的丰度，以及鉴别化合物和混合物。

基本粒子 现今所知的比原子核还小的各种最小物质粒子的统称。已经发现的基本粒子有 30 余种，连同共振态共有 300 多种。它们之间存在着强作用、电磁作用、弱作用等多种相互作用，并按一定方式相互转化。按参与相互作用性质的不同，将它们分成光子、轻子和强子（包括重子和介子）三类。许多基本粒子都有相应的反粒子。实验结果已经显示某些基本粒子还有其内部结构，因此现在往往将“基本”二字去掉，称为粒子。

正电子 又称“阳电子”。电子的反粒子。常用符号 e^+ 表示。

具有与电子相同的质量；所带电量与电子电量相等，但符号相反。当能量超过1.02 M ev的光子经过原子核附近时，或者放射性元素的正β衰变中，都可能出现正电子。正电子与电子相遇时会发生湮灭现象。

电子对 又称“电子偶”。同时产生或同时湮灭的一个电子与一个正电子的总称。

反粒子 一种粒子。相对于正“粒子”而命名。反粒子与其对应的正粒子的质量、自旋、平均寿命和磁矩大小都相同。如果带电，则所带电量与对应粒子相等而符号相反。粒子和自己的反粒子相遇就发生湮灭而转化为光子（或中子）。

反物质 设想中的由反粒子构成的物质。其原子核可由反质子和反中子组成，正电子则在核外轨道运行。当物质与其反物质相遇时，就发生湮灭。近几年利用高能加速器先后已在核反应中制造出反氘核和反氦核。

湮灭 当一种基本粒子与其反粒子相遇时，两个粒子一起“消失”而转化为它种基本粒子的现象。例如电子和正电子相遇而转化为两个光子。

介子 参与强相互作用的自旋为整数的粒子。包括π介子、K 介子以及大量的共振态介子等。不能稳定存在，经过一定平均寿期即转变为别种基本粒子。它们有的荷电，有的呈中性。π介子被认为是传递核力的媒介。

重子 一切参与强相互作用的费密子。包括核子、超子和共振态重子。每种重子都有其反粒子，称为反重子。质子以外的所有重子最后都衰变为质子。

轻子 不参与强相互作用的费密子通称为轻子。包括电子、

μ 子，τ 子（参见“重轻子”），与它们相伴的中微子以及这些粒子的反粒子。有一种流行的观点认为，轻子和夸克属于物质结构的同一层次。

重轻子 质量比原有轻子重很多的轻子。已发现的有 τ 子，其质量为 $m_\tau = 1780\,\mathrm{MeV}$，寿命极短。τ 子及其伴生中微子的发现表明轻子由 4 种增加到 6 种，如果接受夸克、轻子数目相等的对称理论，则夸克也应由 4 种增加到 6 种。因此，重轻子的发现对建立粒子统一模型很有意义。

强子 参与强相互作用的基本粒子。已发现的粒子绝大多数是强子，它包括所有重子、介子（含共振态粒子）。强子也参与电磁作用和弱作用，大多数寿命很短。

超子 质量超过核子的各种重子。自 1947 年起在宇宙射线和高能加速器中陆续发现。已知的有 Λ、Σ、Ξ、Ω^-超子及其反粒子。其中反西格马负超子（$\bar{\Sigma}^-$）是 1959 年中国物理学家王淦昌领导的小组发现的。超子都不稳定，经过约 10^{-10}秒衰变为核子。

共振态 基本粒子互相碰撞时，可以产生二三个粒子短时间组合成为一个粒子，称为共振态或激发态。是一种不稳定的强子，寿命很短。可分为重子共振态和介子共振态两类。

新粒子 质量远大于核子质量而宽度（指不稳定粒子的质量不确定程度）远小于一般强子共振态宽度的强子。从 1974 年发现 J/ψ 粒子以来，陆续发现了一批这样的粒子。

磁单极子 假定的只有单一磁极（即只有磁南极或磁北极）的磁性粒子。如果假定电和磁完全对称，则静止的磁单极子将激发磁场，当它运动时还会激发电场，它与电子一样

能发射或吸收电磁辐射。如存在磁单极子，麦克斯韦方程组将呈更为对称的形式。但迄今尚未找到。

费密子 自旋为半整数的粒子。自旋为 1/2 的轻子、核子和超子，以及自旋为 3/2、5/2、7/2 等的共振态粒子，这些都是费密子。因服从量子统计中的费米—狄拉克统计而得名。费密子受泡利不相容原理的制约。

玻色子 自旋为整数（含零）的粒子。因在量子统计中服从玻色—爱因斯坦统计而得名。费密子以外的所有粒子都是玻色子，如光子、介子及由偶数个核子构成的原子核等。

夸克 一种理论上假设的组成强子的粒子。在最初的理论中只有 3 种夸克，强子由夸克和反夸克组成。现在已假设存在 6 种夸克，用以解释陆续发现的重轻子 τ 和一些新粒子。但大量的实验都未能找到自由的夸克。对此，除假定夸克很重，很难把它们从强子中分出外。一个可能的解释是认为夸克由于某种原因被囚禁在强子内部而不能以自由状态存在，这就是所谓的夸克囚禁。

胶子 假设中的一种传递夸克之间强相互作用的粒子。

中间矢量玻色子 假设中的一种传递弱作用的中间粒子。

引力子 假设中的传递引力作用的引力场量子。

层子模型 又称“强子结构模型”。把强子的相互作用归结为组成强子的层子的相互作用的一种物理模型。它从强子具有内部结构的观点出发来处理强子的相互作用。

量子色动力学 描述夸克所参与强相互作用的量子场论分支。

量子味动力学 描述夸克所参与的电磁作用和弱作用的量

子场论分支。

宇宙射线 从宇宙空间各方向冲击地球的高能粒子流。其成分主要是质子，其次是α粒子、其他轻核和γ射线。

簇射 宇宙射线中某一高能粒子，当其穿越大气和物质时，经历一系列与其他物质的相互作用和转变过程而产生的大量次级粒子的总体。

半导体物理

半导体物理学 固体物理学中研究半导体的物理属性、内部结构及其应用的分支学科。

半导体 导电性能介于金属和绝缘体之间非离子性导电的物质。一般是固体，如锗、硅及某些化合物等。参见“工程技术”中的“半导体”。

能带 固体物理学名词。晶体中电子所能具有的能量值。在物理学中常形象地用水平横线表示电子的能量值，称为能级。一定能量范围内彼此相隔很近的许多能级，基本连成一片，形成一条带，称为能带。各种晶体的能带数目及其宽度都不相同。相邻两能带间的能量范围称为“能隙”或“禁带”，晶体中电子不能具有这种能量。完全被电子填满的能带称为“满带”，满带中的电子不能导电；完全未被电子占据的称为“空带”；部分被电子占据的称“导带”，导带中的电子能够导电。价电子所占据的能带称“价带”。能量比价带低的各能带一般都是满带。价带可以是满带，也可以是导带；如在金属中是导带，所以金属能导电；在绝缘体和半导体中是满带，所以

它们不能导电。但半导体很容易因其中有杂质或受外界影响(如光照、加热等)，使满带中的电子数减少，或使空带中出现一些电子而成为导带，遂能导电。

导带 见“能带”。

满带 见“能带”。

价带 见“能带”。

禁带 见“能带”。

能隙 见“能带”。

本征半导体 不含杂质而且结构非常完整的半导体材料，其中参与导电的电子和空穴数目相等。实际上绝对纯净的半导体是不存在的，但本征半导体的电导率可用来作为杂质半导体的参照标准。

杂质半导体 导电性能取决于杂质的类型和浓度的半导体。将半导体材料提纯后，掺入适当的杂质，可以制成 n 型半导体或 p 型半导体。利用不同类型的杂质半导体，可以制成各种半导体器件。

施主 掺入半导体中能提供导电电子而改变其导电性能的一类杂质。例如，掺入半导体锗和硅中的五价元素砷、锑、磷等原子都是施主。如果在某一半导体的杂质总量中，施主的总量占多数，则这类半导体是 n 型半导体。参见“受主”。

受主 掺入半导体中的一类杂质，它能接受半导体中的价带电子，产生同数量的空穴，从而改变半导体的导电性能。例如，掺入半导体锗和硅中的三价元素硼、铟、镓等原子都是受主。如果某一半导体的杂质总量中，受主的数量占多数，则这半导体是 p 型半导体。参见“施主”。

n 型半导体 又称“电子型半导体”。在这类半导体中，参与导电的主要是带负电的电子，它们来自半导体中的施主。因此凡掺有施主或施主数量多于受主数量的半导体都是 n 型半导体。例如，含有适量砷、锑、磷等的锗和硅。

p 型半导体 又称“空穴型半导体”。在这类半导体中，参与导电的主要是带正电的空穴，这些空穴来自半导体中的受主。因此凡掺有受主或受主数量多于施主的半导体的都是 p 型半导体。例如，含有适量硼、铟、镓等的锗和硅。

空穴 研究半导体导电性能时常用的一个概念。当半导体中，在满带中留出了一些空位，这时就产生附加的导电性，其特点如同出现带正电荷（电量同电子相同）的粒子一样。这些在满带中因失去了电子而留下的空位，通常称为空穴，而将这种导电性称为空穴导电。

载流子 存在于物体内部的带电粒子，它们在电场作用下能作定向运动而形成电流。在金属中，载流子一般是金属原子的价电子；在电解质中是离子；而在半导体中是导带中的电子和价带中的空穴。在金属和电解质中，载流子的数目一般不变；而在半导体中，载流子的数目随其中的杂质含量和外界条件而显著变化。

霍耳效应 当电流垂直于外磁场方向通过导体或半导体薄片时，则在与电流和磁场二者垂直方向上，物体两侧产生电势差的现象。用于测量技术、电子技术和自动化等方面。

光电导 半导体在光的照射下其载流子数目增加、导电能力增强的现象。利用这种特性来制成的各种光敏电阻，是自动化控制中的重要元件。

p—n 结 见“工程技术”中的“p—n 结”。

掺杂 在纯半导体材料中加入杂质以控制其导电能力的过程。

离子注入 又称“离子掺杂”。一种新型半导体掺杂和 p—n 结制作技术。同 以往的杂质扩散方法相比较，具有掺杂温度较低，可以精确控制杂质分布等优点。已广泛用于半导体器件生产中。

半导体器件 利用半导体材料制成的器件的总称。如半导体二极管、半导体三极管、半导体整流器、光敏电阻、热敏电阻、半导体光电池等。它们大都具有体积小、耗电省、耐震动、寿命长和可靠性高等优点。参见“工程技术”中的“电子电路、器件和元件”。

化　　学

化　学

无机化学

无机化学　化学的主要分支之一。研究所有元素及其化合物（碳氢化合物除外）的性质、结构和化学变化规律。通常也包括对碳化物、碳的氧化物、金属碳酸盐、碳硫化合物和碳氮化合物的研究。最近几十年发展迅速，派生出稀有元素化学、配位化学、同位素化学、金属间化合物化学、无机高分子化学等。与其他学科相互渗透产生了无机生物化学、无机固体化学、金属有机化学、金属酶化学和电有机反应等新学科。对于解决矿产、海洋资源的综合利用、现代技术所需要的材料及能源等问题，起了重大的作用。

地球化学　见“地质”中的“地球化学”。

海洋化学　见“地理”中的“海洋化学”。

环境化学　见“环境”中的“环境化学”。

同位素化学　以同位素为研究对象的学科。主要内容是同位素量的测定，同位素的分布、性质、分析、分离和应用。同位素示踪已广泛地用来研究化学、物理学、生物学、地质学、考古学、医学和工农业生产中的各种问题。

原子能化学　研究原子能科学技术中有关化学问题的一门学科。主要内容包括放射化学、辐射化学、核燃料化学、同

位素化学等。

半导体化学 研究半导体材料的制备合成、分析鉴定、缺陷控制和结构与性能间关系等方面问题的化学分支学科。

化学仿生学 介于化学与生物学之间的一门边缘学科。在分子水平上模拟生物的功能，将生物的功能原理用于化学，以改善现有的和创造崭新的化学工艺。主要内容包括：模拟生物体的化学反应过程；模拟生物体内物质的输送过程；模拟生物体内能量转换和信息传递过程。如化学模拟生物固氮就是现在人们正在探索研究的一个项目。

配位化学 旧称“络合物化学”。无机化学的一个重要分支。研究有关配合物的中心离子与配位体之间结合行为。主要内容是配位化合物的合成、性能、结构和应用等。与分析化学、有机化学、物理化学及生物化学等学科关系密切、相互渗透，对现代科学技术的发展起着重要作用。

硬软酸碱理论 又称“HSAB（Hard and Soft Acids and Bases）理论”。对广义酸碱的进一步分类。Pearson 规定，酸有两类，一类称为硬酸，特点是受电原子的体积小、正电荷高、极化性低。另一类为软酸，特点是受电原子体积大、正电荷低或等于零、极化性高。碱同样也分两类，一类称为软碱，特点是给电原子的极化性高、电负性低、容易氧化。另一类称为硬碱，特点是给电子原子的极化性低、电负性高、难氧化。酸碱反应一般都符合“硬亲硬，软亲软，软硬交界就不管”的原则。也即，硬酸与硬碱，软酸与软碱，都易形成稳定的化合物。衡量酸碱硬软度的参数即“酸碱硬软标度”。许多学者从不同的角度出发，提出了不同的标度。此理论在

无机化学、有机化学、生物化学、材料科学中已有广泛的应用。

元素　一般指化学元素。具有相同核电荷数的同一类原子的总称。如：碳、铁等都是元素，它们的核电荷数分别为 6、26。相同元素的原子组成单质，不同元素的原子化合而成化合物。到目前为止，已经发现了 107 种元素。其中一部分是人工制得的放射性元素。

元素周期表　元素的性质随着原子序数的增加呈周期性变化的规律被称为“元素周期律”。根据此规律，将现在已知的元素组成周期性的完整体系，称为“元素周期系”。按原子序数具体排列成的表，称为“元素周期表”，简称“周期表”（见附录）。表中将元素横的分为七个周期，纵的分为九个族，其中Ⅰ—Ⅶ族有主族（用 A 表示）和副族（用 B 表示）之分，另有 0 族（惰性元素）和Ⅷ族。同周期元素的属性依原子序数而递变；同族元素则有大致相同的属性。元素周期律的发现对于化学的发展起着重大的推动作用，指导了对元素及其化合物的系统研究，成为现代有关物质结构理论的发展基础。它揭示了自然界物质的内在联系，反映了物质世界的统一性和规律性，是唯物辩证法从量变到质变规律的一个有力例证，具有重大的哲学意义。随着现代化学的发展，元素周期律正在不断地丰富和发展。

元素周期律　见“元素周期表”。

元素周期系　见“元素周期表”。

原子　组成单质和化合物的最小微粒。由原子核和核外电子组成。在化学反应中只有核外电子发生变化而原子核并未

改变。同种元素的原子组成单质，不同元素的原子组成化合物。

稀有元素 自然界中含量稀少或分布稀散以及过去很少被人研究过的元素总称。其中除稀有气体及硒、碲等元素外，都是金属元素，通常也有稀有金属之称。常用于制造特种钢、超硬合金和耐高温合金。在现代技术与现代工业中有广泛的应用。稀有元素的名称具有一定的相对性，随着人们对稀有元素的广泛、深入研究，新产源及新提炼方法的发现以及它们应用范围的扩大，稀有元素同普通元素的界限逐渐消失。

分子 能够独立存在并保持物质化学性质的一种微粒。单质的分子是由相同元素的原子所组成，化合物的分子则由不同元素的原子所组成。分子概念是阿佛加德罗在 1811 年提出的。

摩尔 为一系统的物质的量，该系统中所包含的基本单元数与 12 克^{12}C 所含的原子数（6.023×10^{23}）相等。即 1 摩尔就是阿佛加德罗常数的任何化学基本单元（电子、分子、原子、离子等）。参见“物理”中的“摩尔”。

镧系收缩 无机化学中的一个重要现象，指整个镧系元素随着原子序数的增加原子半径缩小的现象。由于镧系元素原子半径的收缩幅度很小，造成 5、6 周期同族元素的原子半径十分相近，因而它们的化学性质十分相似。

原子量 元素的相对原子质量。国际原子量委员会于 1979 年规定，一种元素的原子量的“该元素 1 摩尔质量对核素$^{12}_{6}C$ 1 摩尔质量的 1/12 的比值。”其符号为 A_r（E），例如 A_r（O）＝ 15.9994。一种原子如果有 2 种以上的同位素，其实际

原子量则为所含同位素以$^{12}_{6}C$为标准所得的平均相对质量。过去化学上所用的原子量是以氧的平均同位素量(原子量)等于16为标准的，而物理上以氧的最常见同位素$^{16}_{8}O$的原子量定为16。1961年改为以碳的最常见的同位素原子质量等于12为标度，从而统一了化学原子量和物理原子量的标准。目前测定原子量多采用质谱计法。

当量　代表元素或化合物在相互反应时重量比例的一种数值。元素的当量是元素与7.9997重量单位的氧或1.008重量单位的氢化合（或从化合物中置换出上述重量单位的氧或氢）时的重量单位。酸或碱的当量是以分子式中可以中和的氢或氢氧根数除它们的分子量而得。氧化剂或还原剂的当量是以它们的分子量除以得到或失去电子的数目而得。

波义耳定律　最基本的气体定律之一。英国化学家波义耳(1627—1691)于1662年发现。一定量的气体在温度不变时，其压强（P）和体积（V）成反比。数学关系式为PV＝常数，常数的值取决于气体的温度与摩尔数。此定律对理想气体严格成立，与真实气体有偏差。

质量作用定律　又称“分子浓度定律”。可简单表述为：如果温度恒定，化学反应的速度与反应物浓度成正比。

化合物　两种或两种以上元素的原子或离子化学结合而成的物质。

化合价　又称“原子价”。表示一个原子（或原子团）能和其他原子相结合的数目。以氢化合价作1，其他原子的化合价即为该原子能直接或间接与氢原子结合或替代氢原子的数目。有正负之分，一般电负性大的为负价；电负性小的为正

价。又可因化学键的性质分为电价（离子键）和共价（共价键）。

原子价 见“化合价”。

化学合成 单质或化合物经化学反应制成比较复杂的物质的过程。如用氢气和氮气合成氨，用氨和二氧化碳合成尿素。

化学变化 物质的化学组成或分子结构发生的变化。物质变化的一种类型，化学反应的必然结果。

化学性质 物质通过化学反应才能表现出的性质。如稳定性、酸性、碱性、还原性等。

物理变化 物质仅改变其物理性质（如密度、硬度等）而不改变化学组成和化学性质的变化。如水的蒸发和凝固等。

物理性质 物质本身的一种属性。一般指不涉及物质化学组成和分子结构改变的一类性质。如物质的颜色、状态、熔点、硬度等。

pH 值 “氢离子浓度指数”的简称，是溶液中 H^+ 离子浓度的对数的负值。即 $pH=-\lg\{H^+\}$，一般在 0—14 间，对应于 H^+ 离子浓度为 $1—10^{-14}M$。根据 pH 值可判定溶液的酸碱性。pH＝7 为中性溶液；pH＜7 为酸性溶液；pH＞7 为碱性溶液。用 pH 试纸可粗略地测出溶液的 pH 值。pH 值的精确测定需用 pH 计或离子活度计。pH 值在科研、生产、国防等领域中应用广泛。

道尔顿原子学说 即“道尔顿原子论”。1803 年英国化学家道尔顿提出。要点如下：一切物质都由极小的微粒——原子所组成，原子不能自生自灭，也不可再分；同种物质含有同种原子，不同物质含有不同原子，不同原子具有不同的大小、

性质和质量（即原子量）；单质由简单原子所组成，化合物则由复杂原子所组成（为数不多的简单原子可组成复杂原子）。道尔顿在1803年对上述观点作了初步阐述，1808年在其著作《化学哲学新体系》中全面阐明了这一学说。在化学发展史上是一个重要的里程碑。这一学说的不完善之处在于没有提出分子概念，未把原子与分子加以区别且错误地认为原子是不可再分的最小微粒等。这些问题在分子学说和原子结构理论建立后才得到解决。

道尔顿分压定律　容器内气体混合物的总压力等于各组分气体的分压力之和。数学表达式为：$P_{总}= p_1+p_2+\cdots p_n$。道尔顿于1807年首先提出。

超铀元素　原子序数比铀大的元素。包括从镎到铹的锕系成员和超锕系元素（原子序数大于92）。其中，钚、铀可作为核武器的一个爆炸性成分和核动力的一种燃料，已大规模成吨生产。而其他的一些元素，则以公斤计量（镎、镅、锔）或更少量（锫、锎、锿）地生产。用于天然元素的原子量概念不能够用在超铀元素上，因为它们的同位素来源是不定的。

同位素　具有相同核电荷数但质量数不同的原子互为同位素。例如氢有三种同位素${}^{1}_{1}H$、${}^{2}_{1}H$、${}^{3}_{1}H$；氧有三种同位素${}^{16}_{8}O$、${}^{17}_{8}O$ ${}^{18}_{8}O$。目前已知的同位素达数千种，其中700种以上是原子核不稳定的放射性同位素。除天然放射性同位素外，还有人工放射同位素。同位素的化学性质几乎相同，在周期表上占同一位置。

氧化—还原反应　一种有电子传递的化学反应。反应物的原子或离子失去电子的过程（表现为氧化数升高）称为氧化

反应。得到电子的过程（表现为氧化数降低）称为还原反应。一般氧化反应同还原反应是同时发生的，一种物质被氧化，同时必有另一种物质被还原，所以对这类反应总称为氧化—还原反应。

焰色反应 某些金属或化合物在无色火焰中灼烧时呈特殊颜色的反应。如钠使火焰呈黄色、钾使火焰呈紫色等。此反应极为灵敏，可用来鉴定化合物中某些元素的存在，是定性分析中干法分析的一种。

升华 固体不经过液态直接转变为蒸气的过程。如萘丸（俗称“樟脑丸”）的逐渐变小就是升华的结果。升华只发生在固体的表面，并需吸收热量。常用来提纯某些物质，如氯化汞、碘及硫等。

元素丰度 简称“丰度”，又称“克拉克值”。元素在地壳中含量的百分数。有重量百分数（C_w）和原子百分数（C_A）两种表示方法。丰度最大的元素是氧，${}^{18}_{8}O$ 的 C_w 为 49.13%，C_A 为 53.59%。

分子式 表示单质或化合物的一个分子中各元素原子的确切数目的式子。如水的分子式是 H_2O，表示水由氢元素和氧元素组成，一个水分子中有 2 个氢原子和 1 个氧原子，分子量为 18，摩尔质量为 18 克。不仅表示化合物中元素的原子数比例，同时也确实能代表该化合物一个分子组成。

风化 结晶水合物在常温和较干燥的空气中失去部分或全部结晶水的现象。例如碳酸钠晶体很易风化，由 10 水物 $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ 变成 1 水物 $Na_2CO_3 \cdot H_2O$。

凝华 气态物质不经过液态而直接凝结为固态的过程。如

水蒸气能直接凝结于物体表面为霜。凝华时有热量放出。

冰点　水的凝固点，即水和冰可以平衡共存时的温度。冰点与压力的大小有关，压力增大，冰点相应降低。在一个大气压下，冰点近似为零摄氏度（0℃）。

沸点　液体沸腾时的温度，即液体的饱和蒸气压等于外界压强时的温度。不同液体在相同压强下沸点不同，如 1 个大气压下，水的沸点为 100℃，水银为 357℃。外界压强增加，则沸点升高。

潮解　某些易溶于水的物质吸收空气中的水蒸气，在表面逐渐形成溶液或全部溶解的现象。

过渡元素　常指元素周期表中的 d 区和 ds 区元素，包括所有副族和第Ⅷ族元素，也有的将 ⅠB、ⅢB 两个副族除外，仅指 d 区元素为过渡元素。过渡元素都是金属，在现代科学技术中有重要应用。

铂族元素　周期表第Ⅷ族元素，包括钌、锇、铑、铱、钯、铂六个元素。熔点很高，性质稳定，在自然界中绝大部分以游离态存在。

稀土元素　即“稀土金属”。周期表第Ⅲ副族元素，钪、钇及镧系元素的总称。具有银白色光泽，质软，密度和熔点（除镧、铕、镱外）都随原子序数增加而增加。原子结构具有相同的特点，最外层有2个电子，次外层有8个电子。化学性质相似。与冷水作用较缓慢，与热水作用剧烈，并放出氢气。易溶于稀酸，不与碱作用。化合价一般是＋3价。能形成稳定的配合物及微溶于水的草酸盐、氟化物、碳酸盐 、磷酸盐及氢氧化物等。主要应用于玻璃制造、陶瓷工业、冶金工业、原子能工业、高

温超导技术、电子技术（磁性材料、荧光、激光材料），以及用作催化剂等。通常用萃取分离法或离子交换法制得。

稀土金属 即“稀土元素”。

混和物 又称“混合物”。两种以上单质或化合物混在一起组成的物质。无固定组成，各混和组分都保留原有的化学性质。如空气、海水等。

配合物 旧称“络合物”。一定数量的离子或中性分子作配位体，通过配位键与中心离子或中心原子相结合而形成的化合物。

过氧化物 由金属离子和过氧离子组成的氧化物。如过氧化钠Na_2O_2，过氧化钡BaO_2等。具有强氧化性。

过酸 分子中含有过氧键—O—O—的酸。

氧化物 元素和氧化合而成的化合物。有酸性氧化物、碱性氧化物、两性氧化物和惰性氧化物等。氧化物中的氧以单个原子参加化合形成离子型或共价型化合物。

不饱和溶液 在一定的温度和压力下，小于此条件下饱和溶液浓度的溶液。在不饱和溶液中加入该溶质能继续溶解。

介质 在化学上是指化学反应在其中进行的媒介物质。如高锰酸钾$KMnO_4$在酸性溶液中，能表现强氧化性，把Fe^{2+}氧化成Fe^{3+}。酸性溶液就是上述氧化还原反应得以进行的介质。参见“物理”中的“介质”。

顺铂　铂（Ⅱ）为中心离子的顺式配位化合物（顺—$PtRR^1$）。R 及 R^1是不同的配位体。这种化合物具有抗癌活性。随着 R 及 R^1的不同，其抗癌活性也有改变。

双峰效应　镧系元素的许多物理化学性质随原子序数增加不呈单调或逐渐地变化，而是在铕和镱处出现骤升的陡峰值或相应的陡谷值，就象出现两个山峰一样的现象。

镧系元素　周期表中第六周期ⅢB族中57—71号的15种元素（镧 La、铈 Ce、镨 Pr、钕 Nd、钷 Pm、钐 Sm、铕 Eu、钆 Gd、铽 Tb、镝 Dy、钬 Ho、铒 Er、铥 Tm、镱 Yb、镥 Lu），常以符号 Ln 表示。Ln 是稀土元素的一部分，均为金属，呈银白色，硬度较小，有延展性。钷是合成元素，具有放射性。这些元素的原子核外的电子分为6层，最外层都是两个电子，次外层除镧、钆、镥及铈有9个电子外，其余都是8个电子。从铈到镱，电子填入第4层，使第4层电子数从18个增加到32个。因此，所有镧系元素能生成化学性质彼此类似的三价化合物，个别镧系元素也能生成较稳定的或不稳定的4价或2价化合物。所以，15个镧系元素的性质有着一定的差别。镧系元素在现代技术中有着广泛的应用，其某些氧化物，是高温超导材料的原料。

放射性元素　简称“放射元素”。由放射性同位素所组成的元素。有天然放射性元素（例如铀、钍、锕等）和人工放射性元素（例如钷、钚、钔等）之分。

锕系元系　周期表中第七周期第ⅢB族元素以锕为首的、原子序数从89（锕）到103（铹）的十五种放射性元素：锕（Ac）、钍（Th）、镤（Pa）、铀（U）、镎（Np）、钚（Pu）、镅

(Am)、锔 (Cm)、锫 (Bk)、锎 (Cf)、锿 (Es)、镄 (Fm)、钔 (Md)、锘 (No)、铹 (Lw)。其中锕、钍、镤、铀4种元素存在于自然界，铀以后的11种元素均由人工合成。锕系元素中，最常见的是铀和钍及其化合物，可作核燃料。

铹后元素 原子序数为103铹以后元素的总称，均为人工合成元素。

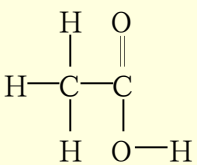
铝热法 见“工程技术”中的“铝热法”。

陈化 沉淀析出后，让初生的沉淀与原溶液在一起继续放置一段时间的过程。经过陈化作用，微小的晶体可以溶解，较大的晶体长得更大；沉淀颗粒变大，易于过滤，且变得更为纯净。但当溶液中有混晶共沉淀或伴随有后沉淀时，不一定能提高沉淀纯度。

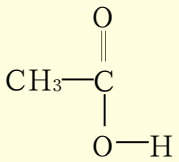
相似相溶规则 极性分子易溶于极性溶剂，非极性分子易溶于非极性溶剂。例如 I_2易溶于 CCl_4，而在水中的溶解度很小，就是因为 I_2和 CCl_4都是非极性分子而水是极性分子。这是从实验中总结出的一条规律，不能说明所有物质的溶解情况。

基 主要指原子团，也包括单原子游离基和单原子离子。

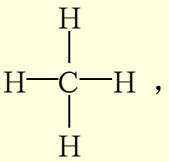
结构式 化学式的一种，表示物质分子中原子排列顺序和结合方式。例如乙酸的结构式写成：



，也可简写为



，其中一条短线表示一个共价键。结构式是表示分子的化学结构的式子，并不表示分子的空间结构。例如，甲烷的结构式为：



，而甲烷的空间结构为正四面体。

盐效应　在难溶电解质溶液中，因加入强电解质而使沉淀溶解度增大的现象。例如，在一定温度下，$BaSO_4$在KNO_3溶液中的溶解度比在纯水中大。这是由于KNO_3完全电离产生了大量的K^+和NO_3^-，溶液中离子浓度增大，带有正、负电荷的离子之间相互牵制作用增强，使Ba^{2+}和SO_4^{2-}离子活度降低，结果$BaSO_4$沉淀溶解，平衡向溶解方向移动。外加电解质的浓度越大，离子带的电荷越多，盐效应越显著。如果加入可溶性盐浓度很小，离子总浓度不超过0.01M，则不考虑盐效应的影响。

同离子效应　在弱电解质溶液中，加入与弱电解质具有相同离子的强电解质，而使弱电解质电离度减小的现象；在难溶电解质溶液中加入与难溶电解质具有相同离子的强电解质，而使难溶电解质溶解度降低的现象。

离子　带电荷的原子或原子团。是原子或分子得失电子后的产物。得电子后形成带负电荷的阴离子（负离子），失电子

后形成带正电荷的阳离子（正离子）。

溶解度 在一定温度和压力下，物质在一定量溶剂中溶解的最高量。一般以100克溶剂中能溶解物质克数来表示。

主族 周期表中除零族外，包括短周期元素的纵行。长式周期表中有7个主族。同一主族元素随着原子序数加大，原子半径逐渐加大，第一电离能逐渐减小，表现为金属性逐渐增强，非金属性逐渐减弱。

副族 元素周期表中除第Ⅷ族外的属于长周期元素的各纵行。共有7个副族。同一副族元素随原子序数加大，原子半径变化不大，因而金属性非金属性变化不象主族元素那样显著。

长周期 见“周期”。

周期 在化学上常指元素周期表中每一横行的一系列元素。元素周期表共分7个周期，第1周期（只含2种元素），称特短周期；第2、3周期（各含8种元素）称短周期；第4、5周期（各含18种元素）称长周期；第6、7周期（含32种元素），第7周期（尚未全部发现）称特长周期。也有将第1、2、3周期称短周期，第4、5、6、7周期称长周期的。

短周期 见“周期”。

等电子体 具有相同电子数的分子或离子称等电子体。如：CO 和N_2都是14个电子的分子，即为等电子体。

分解 由一种化合物产生两种或两种以上成分较简单的化合物或单质的反应类型。参见“逻辑学”。

化合 由两种或两种以上的单质或化合物形成一个成分较复杂的化合物的反应类型。

复分解 两种化合物在反应时交换基团而生成两种新化合

物的反应类型。

石墨　一种结晶形碳。六方晶系，为铁墨色至深灰色。密度2.25克/厘米^3，硬度1.5，溶点3652℃，沸点4827℃。质软，有滑腻感，可导电。化学性质不活泼，耐腐蚀，与酸、碱等不易反应。在空气或氧气中加强热，可燃烧并生成二氧化碳。强氧化剂会将它氧化成有机酸。用作抗摩剂和润滑材料，制作坩埚、电极、干电池、铅笔芯。高纯度石墨可在核反应堆上作中子减速剂。

刚玉　矿物名。化学成分为Al_2O_3。三方晶系，晶体常呈桶状、柱状或锥状。硬度9，密度3.95—4.10克/厘米^3。颜色不一，常为带蓝或带黄灰色，透明晶体有各种色彩。无色透明的叫“白玉”；蓝色透明的叫“蓝宝石”（含钛）；红色透明的叫“红宝石”（含铬）；（0001）面现星形的叫“星形刚玉”。产生富铝而缺硅的深成火成岩及变质岩中。耐高温，可作磨料及耐火材料；优质亚种可作精密仪器的轴承及装饰品。参见“工程技术”中的“刚玉”。

金刚石　一种结晶形碳。无色透明，具有很高的折射率。呈等轴晶系，常为八面体，也有其他形状。密度3.51克/厘米^3，熔点3550℃，沸点4827℃，硬度10，是最硬的物质。同各种药剂无作用。是用作切割、钻孔、研磨的最好材料。

金刚砂　学名“碳化硅”（SiC）。纯者为无色晶体。密度2.317g/厘米^3。约2700℃升华，并有分解产生。硬度大，约为莫氏9度。磨碎可作研磨粉和制造擦光纸，也可用以制造磨轮和砥石的摩擦表面。把砂与适量碳放在电炉中加强热，可制得金刚砂。

干冰 固体二氧化碳。形状似冰雪，无毒，无腐蚀性。受热可直接气化。常压下蒸发可得— 80℃左右低温，减压下蒸发会得到更低温度。易切割，用作冷冻食物运货箱、冷藏卡车、冷藏车的补充冷却剂及其他方面需要的致冷剂和人工催雨的化学药剂。

沸石 又称“泡沸石”，含水钙、钠及钡、锶、钾的铝硅酸盐矿物的总称。一般呈浅色，具有玻璃光泽。密度2. 2—2. 4克/厘米^3，硬度3. 5—5. 5。由于钠离子与铝硅酸离子结合比较松弛，可与钙离子、镁离子进行交换。曾广泛用于软化硬水，但现在已被离子交换树脂取代。除天然产品外，也可人工制成。

金属 具备特有光泽而不透明、具有延展性及导热导电性的一类物质。晶体结构中有中性原子、正离子及自由活动的电子。常温下除汞外都是固态。化学性质活泼的金属氧化物或氢氧化物都呈碱性。金属和合金是现代工业的基础。一般分黑色金属（铁、铬、锰等）和有色金属两大类。有色金属又分为重金属、轻金属、稀有金属、贵金属等四类。金属和非金属之间有时难以划分，有些元素按其性质可列为金属也可列为非金属（如砷、锑、硒、碲等）。参见“工程技术”中的“金属”。

非金属 同金属相反，无金属光泽，缺乏延展性、导热导电性的物质。典型非金属的氧化物都具有酸性。单质在常温下除溴外都是固态或气态。金属非金属之间有时无严格界限。

非晶体 即无定形体，指不具有一定几何多面体形状的固体。和晶体不同，它没有固体的熔点和各向异性。如石蜡、玻璃等。

铁锈 在含二氧化碳的潮湿空气中，铁被氧化，其表面形

成的褐色鳞片层。其主要成分为水合氧化铁（$Fe_2O_3 \cdot XH_2O$），可于350—400℃失水。

卤素　周期系第ⅦA族元素的总称，包括氟（F）、氯（Cl）、溴（Br）、碘（I）、砹（At）5种元素。其中砹是放射性元素。这些元素的原子内层上排满了电子，最外层有7个电子。单质为双原子分子，具有非常活泼的化学性质，能与许多单质直接化合。

卤化物　氟化物、氯化物、溴化物和碘化物的总称。其中有无机卤化物和有机卤化物。如氟化钠（NaF）、乙酰氯（CH_3COCl）、光卤石（$KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_20$）、氯铂酸钾$K_4PtCl_6$等。

王水　一体积浓硝酸和三体积浓盐酸的混合物。此名由炼丹家所取。可溶解铂和金。

异质同晶　不同物质具有相同的晶体结构的现象。如氯化钾、氧化镁晶体都是氯化钠型晶体。

原子团　在化学反应中作为一个整体参加、由多个原子组成的集团。如硫酸根SO_4^{2-}、羧基—COOH等。

根　化学名词，即“基”。

轻金属　一般指密度小于5克/厘米^{3}的金属。可分为有色轻金属（铝、镁、钙、钠、钛、钾、钡、锶等）和稀有轻金属（锂、铍、铷、铯等）。

贵金属　指金、银、铂系（钌、铑、钯、锇、铱、铂）等金属，是有色金属的一类。储量少，化学稳定性强，延展性好。除技术上应用外，金银还用于制造硬币及贵重首饰，被认为是贵金属。

无机酸　属于无机化合物的酸的总称。如盐酸、硝酸、氢氟

酸等。

无机高分子 分子主链含有碳以外的其他元素的原子、侧链含有非有机基团的高分子。如云母、硼氮高分子等。一般具有高的热稳定性，但分子量较低，机械强度小，化学稳定性较差。

合金 见“工程技术”中的“合金”。

螯合物 又称“内配合物”。即具有环状结构的配合物。配合物形成的特点是：一个配位体至少要提供两个配位原子，配位体与中心原子成环状结构，配体与中心原子的配合如同螃蟹的双螯“夹”着中心离子一样，因此得名“螯合物”。

包合物 又称“包含化合物”。指一种组分的分子包含在另一组分的结晶晶格之中的结晶状混和物。

电解质 溶于水或熔融状态下能导电的化合物。电解质根据电离度的大小又可分为强电解质和弱电解质。

非电解质 指在水溶液中或在熔融状态不能导电的化合物。

离解 电离和热分解的合称。其反应是可逆的。例如：热分解 $CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2$，电离 $CH_3COOH \rightleftharpoons H^+ + CH_3COO^-$。

溶液 又称“溶体”。是由两种或两种以上的物质以分子、原子或离子形式组成的均匀、稳定的体系。分固态溶液（如合金）、液态溶液（如盐水）和气态溶液（如气体混合物）3种。通常所说的溶液指液态溶液。

溶剂 溶液中能溶解其他物质的物质。水是应用最广泛的溶剂。

溶质 溶液中被溶解的物质。

溶解　一种物质（溶质）分散在另一种物质（溶剂）中形成溶液的过程。

惰性气体　又称“稀有气体”。周期表中0族元素。其化学性质极不活泼。

活性炭　一种粉状、粒状或丸状的无定形具有多孔的炭。有很强吸附性能，主要用于吸附气体、脱色和回收溶剂等。也可作防毒面具材料。药用的活性炭为内服吸附药，治腹泻、服毒等。参见“林业”中的“活性炭”。

瓦斯　英文gas的音译。泛指气体，如称毒气为毒瓦斯。有时也专指煤气。

结晶水　晶体水合物中含有的一定数目的水分子，如蓝矾$CuSO_4 \cdot 5H_2O$中结合5个水分子，石膏$CaSO_4 \cdot 2H_2O$中结合2个水分子。

碱　旧称“盐基”。通常指在水溶液中电离给出氢氧根离子的化合物。其溶液具有涩味，使红色石蕊试纸变蓝。强弱酸盐在水溶液中也能水解给出氢氧根离子，因此也属碱类。广义的碱，指所有能接受质子（H^+）的物质。历史上化学家们从不同的观点出发，对碱提出不同定义，按大体先后顺序叙述如下：碱是这样的一种物质：1. 溶于水放出氢氧根（Arrhenius）；2. 在任何溶剂中放出各种负离子（Franklin）；3. 接受强酸的氢离子（质子）形成一种较弱的酸（Bronsted-Lowry）；4. 供出两个电子（电子对）给酸，并与酸形成共价键（Lewis）。

酸　在水溶液中电离而给出氢离子的化合物。其溶液具有酸味，使蓝色石蕊试纸变红。广义的酸指任何能放出质子（H^+）的分子或离子。铵离子（NH^{4+}）可放出质子，所以也是

酸。或者，酸可定义为具有下列性质的化合物：1. 与金属反应放出氢气；2. 与碱反应生成盐；3. 在水溶液中电离出水合氢离子；4. pH 值小于7；5. 通过接受碱的一对电子而发生与碱或碱性介质中和反应，酸碱之间形成共价键。

酸式盐 除金属离子（包括铵离子）和酸根离子外，还含有一个或几个能被碱中和的氢离子的盐类。

酸酐 一般可看作是酸类缩水而成的氧化物（酸性氧化物）。例如三氧化硫（SO_3）是硫酸酐，五氧化二磷（P_2O_5）是磷酸酐。两分子醋酸缩去一分子水后，虽不是氧化物，也称为醋酸酐。

酸根 酸或盐类存在于晶体结构或水溶液中的负离子。

碱式盐 除含有金属离子和酸根离子外，还含有一个或几个氢氧根的盐类，也可认为是碱的氢氧根没有被酸完全中和所得的产物。例如碱式碳酸铜〔$Cu_2(OH)_2CO_3$〕、碱式氯化铋〔BiOCl〕等。其中 BiOCl 可认为是 $Bi(OH)_2Cl$ 脱水而得。

碱金属 周期表第ⅠA 族元素，包括锂、钠、钾、铷、铯和钫。它们的氢氧化物易溶于水，呈强碱性，因而得名。性活泼，为强还原剂。除钫为放射性元素外，均以化合态存在于自然界。

碱土金属 周期表第ⅡA 族元素：铍、镁、钙、锶、钡、镭。其中以钙、锶、钡、镭为典型碱土金属。古代炼丹家称钙、锶、钡的氧化物为“土”，同时因其氧化物都呈碱性（仅次于碱金属氧化物），故得此名。本族均以化合态存在于自然界中。镭为放射性元素。

盐 通常把由金属离子（含铵离子）与酸根组成的化合物

叫做盐。如食盐NaCl，硫酸铵 $(NH_4)_2SO_4$，碱式碳酸铜 $Cu_2(OH)_2CO_3$，碳酸氢钠 $NaHCO_3$等。根据盐的组成中是否含有酸式酸根或氢氧根，可分为正盐、酸式盐和碱式盐。仅含有氢离子以外的阳离子和氢氧根离子以外的阴离子的盐为正盐，如NaCl、$(NH_4)_2SO_4$；若还含有一个或几个氢氧根的盐为碱式盐，如 $Cu_2(OH)_2CO_3$；若还含有酸式酸根的盐为酸式盐，如 $NaHCO_3$。此外，还有络盐、复盐等。

氢氧化物　各种元素的氢氧化物的总称。通常是指呈碱性的金属氢氧化物。非金属元素的氢氧化物呈酸性。也有一些元素的氢氧化物为两性。

两性化合物　遇强酸显碱性、遇强碱显酸性的化合物。

无机环状化合物　主要指由非金属元素组成环状结构的无机化合物。如硼吖嗪 $B_3N_3H_6$、磷氮二氯三聚物 $(PNCl_2)_3$。结构与苯相似，具有芳香性。此外，偏磷酸根 $(P_4O_{12})^{4-}$、正方硫 S_8等亦为环状结构。

磷氮二氯三聚物

混合金属氧化物 一般指两个或两个以上金属与氧形成基本上为离子键的化合物。不同的金属原子在晶格中各占一定的位置。一般由高温合成。类型很多，例如钛铁矿型、钙钛矿型（ABO_3）、尖晶石型（AB_2O_4）。是发展中的一种新材料，可用作高温超导体、铁电体和催化剂等。

超导氧化物 温度降到某一定值时电阻突然消失、呈超导电性的氧化物。20世纪80年代发现的高临界温度超导氧化物多为混合金属氧化物，其中最突出的为钙钛矿结构的钇—钡—铜—氧（$YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$），其零电阻温度为95K 左右。其中钇

（Y）可被稀土元素取代，钡（Ba）可被锶（Sr）等碱土金属取代。一旦高温超导氧化物的合成能突破高电流密度、大批量生产关，将会给现代工业及科学技术带来巨大变化。

氧化剂　在氧化—还原反应中，得电子（表现为氧化数降低）的物质。氧化剂具有氧化性，它本身被还原。

还原剂　在氧化—还原反应中，失去电子（表现为氧化数升高）的物质。还原剂具有还原性，它本身被氧化。

阳离子　见“离子”。

阴离子　见“离子”。

水玻璃　又称“泡化碱”。主要成分为硅酸钠。可作粘合剂及防腐防火材料，或用以调制耐酸砂浆和耐酸混凝土等。也广泛用于造纸、肥皂及纺织工业。

氢氧化钠　又称“苛性钠”、“烧碱”。化学式NaOH。白色固体，强碱，具有腐蚀性。易溶于水。同时强烈放热。在空气中易吸收二氧化碳和水分，故需密闭贮藏。电解食盐浓溶液，或由碳酸钠与石灰乳反应即得。用于造纸、人造丝、染色、肥皂及石油等工业。

烧碱　即“氢氧化钠”。

大苏打　化学名“硫代硫酸钠（$Na_2S_2O_3$）”。又称“海波”。无色晶体，溶于水，具有还原性。纺织漂白后用以去氯。照相业中用作定影剂。

海波　见“大苏打”。

小苏打　旧称“酸式碳酸钠”，化学名“碳酸氢钠（$NaHCO_3$）”。白色晶体或粉末，味微咸。加热至270℃分解为二氧化碳、水和碳酸钠。可制焙粉、清凉性饮料，并应用于灭

火机中。在医疗上用作抗酸药。

泻盐 硫酸镁七水合物的俗名，化学式为$MgSO_4 \cdot 7H_2O$。医疗上口服用作泻药，注射用作抗惊厥药。

电石 碳化钙（CaC_2）的俗名。用生石灰（氧化钙）与焦炭混合，在电炉上锻烧制得。工业产品呈灰色，有臭味，与水反应产生乙炔。

石灰水 氢氧化钙〔$Ca(OH)_2$〕的饱和溶液。呈碱性，在空气中吸收二氧化碳而成碳酸钙沉淀，可用作造纸业的漂白、鞣制皮革等。在农业上用作间接肥料和防治病虫害。

超强酸 指酸性比硫酸、盐酸、硝酸还强的酸。可以作为催化剂或溶剂进行许多新的反应。固体超强酸催化剂在工业上已有应用。

非化学计量化合物 即“非整比化合物”。一般指不符合定比定律的化合物。此类化合物无固定组成。常表现光、电、磁方面的特殊性能。例如有的岩盐由于氯化钠晶格中极小部分氯的缺陷而呈蓝色。

吕·查德原理 见“物理”中的“吕·查德原理”。

金属陶瓷 见“工程技术”中的“金属陶瓷”。

金属玻璃 过渡金属与非金属元素熔体通过骤冷而形成的非晶态合金。有许多优良的特性并有多种用途。

有机化学

有机化学 又称“碳化物的化学”或“碳氢化合物及其衍生物的化学”。化学分支学科之一。研究有机化合物的来源、制

备、结构、性质、用途和有关理论。是合成染料、橡胶、纤维、药物、塑料等有机化学工业的理论基础。

理论有机化学　物理化学和有机化学相结合而发展起来的一门边缘学科。主要研究有机化合物的结构以及在反应过程中结构的变化、结构和反应条件对有机化合物的物理和化学性能的影响以及化学反应历程。

自由基化学　有机化学的新分支。研究自由基的产生、检定、构象、特性和自由基反应的类型、特点、历程和影响反应的因素等。其发展促进了光化学和生物化学的研究，并在化学工业有广泛的应用。

有机分析化学　有机化学分支之一。运用化学和物理方法，研究有机化合物的组成、结构和官能团等，包括有机化合物的分离提纯，有机化合物的空间立体结构。为有机化学理论研究、反应机理的推测和有机化合物的综合利用等提供了依据，在有机化学中占有重要地位。分析的方法越来越借助于仪器分析的方法。

天然有机化学　有机化学的分支之一。用有机化学的研究方法研究天然有机化合物。主要研究天然有机物的分离提纯、结构组成、性质、用途、综合利用以及合成方法。为化学化工、医药、食品、轻纺等工业提供了重要的依据。

高分子物理　随着有机化学的不断发展而派生出来的一门新兴学科。研究高分子的结构(包括单分子和聚集态的结构)，高分子材料的性能（主要是粘弹性）以及分子运动的统计学。为合成、开发、利用高分子材料提供重要的理论依据。

高分子化学　有机化学分支之一。以高分子化合物为研究

对象，内容主要包括高分子化合物的基本制备方法，聚合反应的理论和机理，特征结构和特征性质的关系，加工成型及应用等。对橡胶、塑料及纤维等工业的建立具有重要意义。

立体化学 研究有机化合物或配位化合物中原子或原子团的空间排列以及空间关系对化合物的物理和化学性质的影响的学科。其理论基础是范特荷甫（Van't Hoff）和勒贝尔（Le Bel）提出的一切分子都具有三维结构的学说。其发展对有机化学、有机金属化学、无机化学和生物化学的建立和发展起了关键作用。

石油化学 有机化学分支之一。研究石油及石油产品的组成（烃类和非烃类）、性质以及石油加工和合成过程中的化学问题。石油是化学工业的重要的原料，石油化学为开发利用石油产品提供重要的理论依据。

免疫化学 应用化学尤其是生物化学的技术和概念研究免疫现象及其相互作用的一门学科。在研究抗原、半抗原、抗体、免疫球蛋白等的功能与结构上取得了重要进展，近年来开始用于研究细胞免疫。

药物化学 研究药物的组成、性质、制备、分析鉴定方法、化学结构与生物活性间的关系等方面问题的一门学科。对于药物的生产和保管，以及不断研制药物新品种都具有重要作用。药物化学包括天然药物化学、合成药物化学和药物分析化学等分支。

临床化学 化学的分支。研究各种体液，包括血、尿、汗、腺分泌物等的组成和特性以及这些体液中各种代谢成分及外来物的分析和检验，也包括毒理学有关内容。

有机光化学　近10几年来发展起来的一个化学分支——光化学在有机领域内的应用。研究光被吸收后怎样活化有机物分子，什么条件下有机物分子被活化，活化的有机物分子如何进行化学反应。目前讨论的主要是羰基的光化反应以及烯烃和芳香烃的光化学。

金属有机化学　近代发展起来的一个化学分支。研究以金属—碳键为特征的金属有机化合物的定义、分类、制备、结构和各类配位体与金属原子间的成键，各类金属有机化合物的基本反应，金属有机化合物在络合催化中的应用以及在化工生产中的应用。金属有机化学与合成化学、结构化学、络合物化学、催化以及仿生学等多种学科相互渗透，是化学学科领域里一个极为重要而活跃的新学科。

分子轨道对称守恒原理　又称“伍德沃德-霍夫曼规则(Woodward-Hoffmann Rule)”。是近代发展起来的用来解释周环反应的一种理论。认为反应或多或少地是协同进行的，过渡态分子中起反应的原子具有环型组合，反应的难易受分子轨道对称性控制，从原料到产物，对称性不变易进行，反之难以进行。解释并预言了有机化学中电环化、环加成、σ迁移反应的产物及立体构型，推导出了一些比较复杂而前所未见的反应，在有机合成中有着重要指导作用。

官能团　又称“功能团”。表征特定的某一族有机物结构特征及其性质的原子或原子团。官能团通常也称某“基”。一种官能团决定一类化合物典型性质。

同系列　符合同一通式，具有类似结构和性质，每个成员与其紧邻者的差是个定值的一群有机化合物排列成的一个系

列。系列中的成员称为“同系物”。相邻同系物彼此在组成上相差的定值称“系差”。同系物的化学性质基本相似，物理性质随碳原子数作规律变化。

日内瓦命名法 为规定一个统一的有机化合物的命名原则，欧洲9个国家的化学家代表于1892年在日内瓦讨论确定的一个系统的科学的有机化合物命名法。后经修订成为普遍采用的命名体系——IUPAC（International Union of Pure and Applied Chemistry，国际纯粹与应用化学联合会）体系命名法。

衍生物 简单化合物分子中的氢原子或原子团被其他原子或原子团取代而衍生的较复杂的产物。

前线分子轨道理论 又称“最高占有的分子轨道理论”。由日本化学家福井谦一提出。认为分子轨道中能量最高的已占轨道（HOMO）和能量最低空轨道（LUMO）是反应中最重要的分子轨道。若从原料到产物其HOMO和LUMO的对称性相匹配，反应就容易进行，反之就难以进行。该理论可解释分子轨道对称守恒原理和协同反应等。

空间效应 分子中各原子或基团在空间占有的位置较大，从而对分子的性质及反应的机理、速度、产物的构型等所产生的各种影响。对反应的影响有时是有帮助的，称空助效应；有时是有阻碍的，称空阻效应。

共振论 美国化学家鲍林（Linus Pauling）提出的一种分子结构理论。该理论认为：原子排布相同仅成键电子分布不同的结构间的转换称共振，一种电子排布是一个参与结构，分子是所有参与结构的集合（杂化体）而不属于任何一个参与

结构。参与结构的能量越低，参与杂化的程度越大，稳定性越大，共振杂化体稳定性增加程度（共振能）越大。参与结构的能量越接近，共振越重要。共振论解决了一些经典价键理论无法说明的分子结构问题。

中介论　英国化学家英果尔德（Christopher K elk Ingold）在1926年提出。认为在共轭不饱和体系中，其真实状态不能用经典结构式来表示，而是介于两种或多种极限的经典价键结构之间。

共轭　单键位于两个重键或位于重键和含有孤立π电子、π电子对或四电子、π电子空轨道的基团间形成离域化学键的现象。共轭使分子表现出不平常的化学行为和物理性质，有等价和非等价之分，前者较后者带来更多的能量稳定化作用。

超共轭　当CH_3基团（或AR_2和AR_3基团）与重键或含有孤立P电子、空P轨道的基团相邻时，P轨道和σ轨道之间发生交叠而作用的现象。分为等价和非等价两种。

异裂　共价键断裂时，两个价电子完全转移到一个碎片上的断裂方式。一般在酸、碱、极性物质催化下进行，生成离子（配价键例外），属离子型反应。

辛烷值　衡量汽油燃烧时爆震程度的尺度。将汽油试样与由2，2，4-三甲基戊烷（俗称异辛烷，辛烷值规定为100）和正庚烷（辛烷值规定为零）配成的混和液作抗震性比较，两者震爆性相当时，该混和液中2，2，4-三甲基戊烷的体积百分含量即为该汽油辛烷值。辛烷值大小与汽油组分的化学结构有关，芳香烃与带有很多支链的烷烃最大，环烷烃和烯烃次之，直链烷烃最小。辛烷值越大，抗爆性越好，质量越高。在

汽油中加少量抗爆剂可显著提高辛烷值。

不对称合成 不用分析而直接合成对映异构体中的一个或在合成的混合物中一个对映体占优势的合成方法。不对称合成大都通过提供不对称条件来实现，有纯物理方法和化学方法。对酶在不对称合成中作用的研究极为活跃。

分子重排 又称“重排反应”。某些有机物在反应试剂作用下或反应条件影响下，发生某些原子或原子团的迁移或分子内碳原子骨架的改变的反应。有缺电子和富电子重排之分，在有机化学中具有重要的理论和实际意义。

几何异构 又称“顺反异构”。立体异构的一种。由于双键或环的存在，某些原子或原子团在空间的排列方式不同而产生的异构现象。异构体的物理、化学性质有明显的差别。

同分异构 又称“分子异构”。具有相同的元素百分组成即有相同的分子式，但结构和性质不同的现象。有链异构、位置异构、官能团异构、几何或立体异构等。此现象在有机化学中极为普遍。

互变异构 两种异构体之间发生的一种可逆异构化作用。通常伴有氢原子及双键位置的转移。

立体异构 原子或原子团在空间配置不同而引起的同分异构现象。有机化学及络合物化学中最常见的有两大类型：构象异构和构型异构。后者又可区分为：顺反异构与光学异构。

旋光异构 又称“光学异构”。分子组成相同，空间配置互成实物与镜象关系且不能迭合，并当偏振光通过时，使旋光方向发生相反的偏转的立体异构现象。含不对称碳原子且无对称因素的分子都会发生这种情况。某些不对称原子如氮、

硅、磷及某些有邻位取代的联苯和类似MA_2X_2型络合物（A为二阶配位体）在特定结构中也有旋光异构。旋光异构体通常有极相同的物理和化学性质。

光学异构　见“旋光异构”。

顺反异构　见“几何异构”。

外消旋体　又称“外消旋作用”。互为对映体的左旋体和右旋体，以等量混和而形成没有旋光性的混和物或分子复合物。外消旋体可通过物理、生物或化学方法分离而得到单一对映体。

对映体　含不对称碳原子的化合物，4个各不相同的原子或原子团在碳原子周围有两种不同的四面体型配置方式，互呈实物和镜象关系，不能叠合，互称为对映体。

手性　又称“手征性”。像人的左手和右手一样，互成实物和镜象不能叠合的现象。许多有机物在分子构型上也存在这种情况，称为光学异构体。手性必须在手型条件下才能表现出来。

内消旋体　分子内具有不对称碳原子，但在分子内有对称因素（如对称面、对称中心、四重更迭对称轴）的化合物。内消旋体不具有旋光性。

不对称碳原子　又称“手型碳原子”。连接4个不同的原子或原子团的碳原子。常用“*”号标出“C^*”。

构型　又称“分子空间结构”。共价化合物分子中各原子在空间的相对排列关系。有机物构型不同性质也异。偶极矩测定法、电子衍射法等在测定分子构型方面有着重要意义。

构象　有机物分子中，因单键碳链的自由旋转运动，引起

碳原子上结合的原子或原子团的相对位置改变，产生的若干种不同的空间排列形式。不同的构象稳定性有差异，存在的时间、占有的百分数也不相同。一般条件下各构象不能分离开。

自由基 又称“游离基”。共价键断裂，共用电子均匀分布在碎片上而形成的含有单个电子的原子或原子团。一般要求光、热或引发剂等条件。自由基非常活泼，不稳定，易自行结合成稳定分子或与其他物质作用生成新的自由基。

芳构化 烷烃或环烷烃在加热加压和催化剂存在下转变为芳香烃的变化。通常又称为“催化重整”。石油馏分经芳构化可得到高辛烷值的汽油，也可制得苯和甲苯等芳香烃，在石油化工业中占有重要地位。

异构化 改变有机化合物的结构而不影响其组成和分子量的化学反应。是炼油工业中合成高级汽油的重要步骤之一。通常在催化剂的存在下进行。

铂重整 用含铂催化剂的脱氢重整过程。有再生式和非再生式两种。烷烃和环烷烃经脱氢环化、芳构化和异构化等反应而成芳香烃。用以制造高辛烷值汽油或苯、甲苯等芳香烃。

裂化反应 烷烃隔绝空气加热到较高温度时，碳链断裂生成较小的烷烃、烯烃和一些氢的反应。反应进行的程度与被裂化物的分子量和构造、反应的温度、压力以及有无催化剂等条件有关。分热裂化、催化裂化、蒸汽裂化等。大多数裂化反应是生产燃料。

取代反应 广义又称“置换反应”。化学反应的一种。一个原子或原子团取代分子或离子结构中的另一个原子或原子团的反应。可根据进攻试剂（亲电、亲核、游离基）的种类和取代

位置的性质（饱和碳原子或芳香族碳原子等）进行分类。

置换反应　见“取代反应”。

消除反应　又称“消去反应”。有机化学反应的一种，加成反应的逆反应。有机化合物在适当条件下，从分子中消去某种小分子生成另一种不饱和化合物的反应。

加成反应　有机化学反应的一种，消除反应的逆反应。不饱和烃与一种单质或化合物作用生成一种加成产物的反应。分亲电、亲核、自由基加成三类。

歧化反应　化学反应的一种，化合物分子或离子在一定条件下，相互传递电子或原子及原子团，结果一部分被氧化，另一部分被还原的反应。

格林尼亚反应　又译“格利雅反应”。法国化学家格林尼亚发明。烷基或芳基卤和金属镁一般在无水乙醚中生成有机镁化合物的反应，产物称“格氏试剂”。格氏试剂和某些含活泼氢的化合物、二氧化碳、羰基化合物、金属或非金属卤化物反应，制备烃、醇、羧酸及某些金属有机化合物等许多类型物质，是一种重要有机合成法。

维提希反应　醛与磷伊利德试剂作用生成烯的反应。脂肪族醛及芳香族醛均可，含活泼基团如重键、羟基、烷氧基、硝基、卤素、缩醛、酯等对反应无影响。生成烯的双键的位置总是固定的。为德国化学家维提希（Georg Wittig）所创始。

协同反应　不通过离子或自由基等活性中间体，反应物单分子或双分子地发生化学键的变化。反应过程中只有键变的过渡态，一步发生了成键和断键，几乎不受溶剂、阻抑剂或酸碱的影响。过渡态往往涉及到环状物。

黄鸣龙改进法 又称“乌尔夫-凯惜纳(L·Wolff-N·M·Kishner)-黄鸣龙法”。羰基在碱性条件下被还原成亚甲基的方法。原方法是将醛或酮与肼和金属钠或钾高温加热,在高压釜或封管中进行反应,时间长,操作复杂。改进法不用封管,而在一高沸点溶剂如二缩乙二醇中用氢氧化钾或氢氧化钠代替金属钠或钾,一同加热,常压下进行反应。反应时间大为缩短,操作方便,可使用便宜的肼的水溶液,产量也很高。

银镜反应 可溶性银络合物[$Ag(NH_3)_2$]OH试剂(称Tollens试剂)与醛或还原糖类化合物在碱性介质中发生的氧化还原反应。银离子被还原为金属银沉积在试管壁上形成“银镜”,故称“银镜反应”。

聚合反应 由小分子(单体)连接起来成为分子量较高的更大分子的反应。作为单体至少要有两个反应点或官能团。一般分为两类:缩聚,在链增长的同时伴随着消除小分子诸如H_2O或CH_3OH的反应;加聚,不饱和的或环状的单体相互加成但不析出小分子的反应。

定向聚合 单体在某些引发剂的作用下,聚合成具有规整结构的聚合物的反应。

卢卡斯(Lucas)试验法 分析鉴定醇的方法。低于6个碳的醇与卢卡斯试剂反应生成不溶性的氯化烷烃、叔醇、苄醇、烯丙醇立即反应呈现混浊,仲醇在五分钟内反应,伯醇需加热方能进行。136克无水氯化锌溶于98毫升浓盐酸中即制得卢卡斯试剂。

威廉森(A·W·Williamson)醚合成法 卤化烷与醇钠或酚钠反应制备醚的方法。可得到对称醚、不对称醚、芳基醚、烷

基醚。多氧大环的冠醚也可利用此法合成。

构象分析　研究分子内各组成原子或原子团绕单键旋转所成的三维空间排列的可能性即构象，以此来分析分子的物理和化学性质。

诱导效应　有机化合物分子中，由于电负性不同的取代基的影响，使整个分子中成键的电子云密度向取代基的电负性决定的方向偏移的效应。这种作用沿着原子链而传递并随链的增长而迅速减弱或消失。

共轭效应　在单键、双键相互交替的共轭体系（以及其他类型的共轭体系）中，由于分子中原子间特殊的相互影响，使分子更稳定，内能更小，链长趋于平均化的效应。

共轭双键　两个双键为一个单键所隔离的结构形式。这种化合物具有烯烃的性质，易聚合，会发生特殊的1，4位加成反应。

变旋现象　某些有旋光性的化合物，其溶液的旋光度会逐渐改变而最后达到恒定。

化学致癌物　又称“致癌剂”或“化学致癌源”。能引起恶性肿瘤性疾病的化学物质。包括许多有机化合物和激素，特别是属于多环碳氢类和偶氮类物质以及亚硝酸化合物。

亲电试剂　在化学反应过程中，能从其他分子或离子得到电子或共用电子的物质。广义上氧化剂和路易斯酸均是亲电试剂。通常亲电试剂被看作是能和碳原子形成稳定共价键的阳离子物种。

亲核试剂　在化学反应过程中，把电子给予或共用于其他分子或离子的物质。广义上还原剂和路易斯碱均是亲核试剂。

通常亲核试剂是带负电荷的离子。

有机化合物 简称“有机物”。含碳化合物（CO、CO_2、碳酸盐等少数简单含碳化合物除外）或碳氢化合物及其衍生物的总称。该类物质种类繁多数目庞大。按结构类型可分为开链化合物、碳环化合物、杂环化合物等。按官能团种类可分为醇、酚、醛、酮、胺、羧酸等。有机物一般具有较大的挥发性、较低的熔沸点，能燃烧，易溶于有机溶剂，反应缓慢、副反应多等特性。部分有机物直接来自动植物界，绝大多数是以石油、天然气、煤等作为原料，通过人工提炼合成制得。

界面缩聚 又称“非均相缩聚”。在两个不相混溶的液相界面处进行的缩聚反应。具有反应时间短，设备简单，可在常温常压下进行，对单体纯度要求不高，产物分子量适当而具有较高强度等特点。常用以制备聚酰胺、聚酯等高分子化合物。

高分子化合物 见“工程技术”中的“高分子化合物”。

有机金属化合物 又称“金属有机化合物”。金属原子直接与碳原子相连形成碳—金属键的有机物。以 R-M，R-M-X 型最为常见。化学性质活泼。常用金属或类金属与有机卤化物或者用有机金属化合物与金属盐反应来制备。

有机硅化合物 简称“有机硅”。结构中含碳—硅键的有机化合物。大体上包括硅烷、烃基硅烷、氯化硅烷、烃基氯化硅烷、硅醇、硅醚、烃基烷氧基硅烷、多缩硅醇等类化合物。具有特殊的耐热、耐水、良好的电绝缘性等性能。

硅烷 又称硅氢化合物。只含硅和氢两种元素的化合物，有机硅中组成最简单的类型。组成、结构和物理性质类似烷烃，化学性质比烷烃活泼，不稳定。硅烷只有含硅原子数不很多的

同系物。

聚硅醚　具有硅醚结构的高分子有机硅化合物。按结构和性能可分为硅油、硅树脂和硅橡胶三类。具有耐热、耐水、耐氧化、电绝缘等优良性能，可用作传热介质、润滑油、粘合剂、绝缘材料或橡胶代用品等。工业上是用氯硅烷烃水解和脱水综合制成。

有机酸　含有酸性基团的有机化合物，一般是指羧酸、磺酸、亚磺酸等的总称。通常是指羧酸。

磺化　在有机化合物分子中引入磺基(—SO_3H)的反应。常用的磺化剂有浓硫酸、发烟硫酸等。

皂化　见“工程技术”中的“皂化”。

脱水　加热含结晶水的化合物以除去结晶水，或在脱水剂存在下，使化合物分子中羟基及氢原子以水分子的形式离去的作用。

脱氢　有机化合物在高温及催化剂或脱氢剂存在下脱去氢的反应。

氯磺化　向有机化合物分子中引入氯磺酸基以制备磺酰氯的反应。氯磺酸($HOSO_2Cl$)、二氧化硫和氯的混和气体是两种最常用的氯磺化剂，前者用以处理芳香烃及其衍生物，后者一般用以处理烷烃。磺酰氯的化学性质活泼，是制备药物、甜味剂和洗涤剂等的原料。

碱熔　芳香族磺酸化合物与氢氧化钠或氢氧化钾共熔使磺酸基转变为羟基的反应。用于制备酚类化合物。

酰化　又称“酰基化”。在有机化合物中的氮、氧、碳等原子上引入酰基的反应。对芳烃进行酰基化较为普遍。酰氯和酸

酐是常用的酰化试剂。佛瑞德-克来福(Friedel-Crafts)反应是重要的有用的酰化反应。

胺化 又称“氨化”。生成胺类化合物的反应。主要有还原及氨解两法。广泛应用于有机合成中。

酯化 醇和酸作用生成酯和水的反应。醇可为一元醇或多元醇，酸可为无机酸或有机酸。酯化反应是可逆的，常在酸催化及加热下进行，除去反应生成的水或加入过量的醇或酸有利于反应的进行。

邻位 苯环的6个碳原子中，以1个有取代基的碳原子为标准，与它相邻的碳原子的位置称为“邻位”；相间隔的碳原子的位置称为“间位”；相对的碳原子的位置称为“对位”。

对位 见“邻位”。

间位 见“邻位”。

水化 又称“水合作用”。分子或离子与水结合而形成水合物或水合离子的过程。物质在水中溶解或离解的原因所在。有机化学中亦指分子中不饱和键在催化剂存在下和水分子化合的反应。

烷基化 向分子中引入烷基的反应。一般是将烷基连接到氮、氧、碳等原子上。烯烃、卤代烃、硫酸烷酯等是常用的烷基化试剂。佛瑞德-克来福(Friedel-Crafts)烷基化反应是重要的有机合成反应之一。

卤化 向分子中引入卤素的反应。包括氟化、氯化、溴化和碘化四类。工业上以氯化较为普遍。

硼氢化反应 二硼烷与不饱和有机物加成生成有机硼化合物的反应。通常以乙醚作溶剂，反应快速定量，反马尔考夫尼

考夫（Марковников）规则顺式加成，不发生重排，在立体专属性合成中占有重要地位。有机硼化物是十分重要的有机合成中间体。

邻基参与　又称“相邻基团效应”。反应物分子中与反应中心原子相邻或相近的基团（如氧、硫、卤素原子、羧基、苯基等），由于位置上的特殊，参与反应，使反应的速度和产物的构型异于正常的反应。通常反应速度非常之快，产物构型保持不变。

羰基合成　通常指在羰基金属化合物的催化作用下，使一氧化碳与有机化合物所起的加成反应。常用以合成醛、醇、有机酸和酯等。狭义的仅指用羰基钴为催化剂，使一氧化碳与烯烃和氢气在加压下生成醛类化合物的反应。

缩聚反应　具有两个或两个以上功能团的单体，相互缩合并生成小分子副产物而形成高分子量聚合物的反应。

双烯合成　又称“Diels-Alder 反应”。共轭双烯1，4-加成到含有双键或三键的亲双烯体上，形成六员环加合物的反应。反应在室温下进行，不需催化，立体专一性强。许多双烯合成是可逆进行的。

相转移催化　又称“相转移催化作用”。一种催化剂能加速分别处于互不相溶的两种溶剂（液—液或固—液两相体系）中的物质发生反应的作用。催化剂把参加反应的实体从一相转移到另一相中，以便与底物相遇而发生反应。

工程塑料　见“工程技术”中的“工程塑料”。

化学纤维　见“工程技术”中的“化学纤维”。

有机玻璃　聚甲基丙烯酸甲酯的俗称。由甲基丙烯酸甲酯

聚合而成的高分子化合物。具有热塑性、耐光、高度透明、质轻、不易破碎。可作玻璃代用品，常用作飞机上的透明罩盖或窗玻璃，在医疗上充作许多代用品。

橡胶 见“工程技术”中的“橡胶”。

尼龙 由多种化学方法合成的聚酰胺树脂。主要有两类：尼龙-66和尼龙-6，尼龙-66是由己二酸和己二胺通过缩聚反应制得，尼龙-6是由己内酰胺作开环聚合而制得。在纺织工业、塑料工业、机械制造及日用品等方面有广泛的应用。

树脂 分天然树脂和合成树脂两类。天然树脂多含在各种树木之中，合成树脂通常指由加聚反应或缩聚反应所得的高聚物，如聚乙烯、苯酚甲醛树脂。

醇 烃分子上的氢原子被羟基取代后的衍生物（芳香烃的环上的氢原子被羟基取代物除外）。通式为 R-OH（R 代表烃基）。醇类一般呈中性，低级醇易溶于水，会发生氧化、酯化、取代、消去等反应。

芳香烃 简称“芳烃”。不饱和环状（芳族）化合物的类名，代表物是苯。分子中都含有苯环基本结构。其主要来源是煤焦油和石油。

烷烃 又称“石蜡烃”。只含碳-碳单键，通式为 C_nH_{2n+2} 的饱和脂肪烃，呈链状。化学性质稳定，在适当条件下会发生氧化、燃烧、热解、卤化等反应。烷烃是天然气、石油等的主要成分。

烯烃 含有一个或多个碳-碳双键的碳氢化合物，是不饱和烃的一类。有链烯烃、环烯烃、共轭烯烃等之分。不溶于水，易被氧化、还原，易发生双键上的加成反应。是化学化工的重要合成中间体。

炔烃　具有三键的不饱和脂肪类。通式为 C_nH_{2n-2}。乙炔是最简单的炔烃。有链端和链中间炔烃之分，不饱和烃之一，易被氧化、还原，发生不饱和键上的加成、缩聚反应，链端炔烃与重金属反应生成金属炔化物。炔烃是化学工业的重要合成中间体。

内酯　由羟基酸（分子中同时具有羟基和羧基）分子内酯化反应而成的环状有机化合物。大多形成五员、六员环。

酮　羰基的两个单键分别和两个相同或不同的烃基相结合而成的有机化合物。链状酮的通式为 RCOR′。代表物为丙酮。环状酮是有环状结构的酮类，代表物为环己酮。碳基和 α—H 是活泼基团，有众多的重要的羰基上的反应，在有机合成反应中用途极广。许多酮有工业价值。

醛　含有醛基，通式为 RCHO 的一类有机化合物，R 可以是氢或烃基。醛类化合物具有高度的活泼性，易被氧化、还原，有许多重要的羰基上的加成反应，是制造树脂、增塑剂、溶剂以及染料的重要中间体。

醌　含有两个双键的六员环状二酮结构的有机化合物。醌类具有开链二元酮的性质而不具有芳香族化合物的性质。最常见的是对苯醌及蒽醌。许多染料或指示剂都含有醌这种基本结构。

茂金属　即“双环戊二烯基金属”。过渡金属原子以茂环（$C_5H_5^-$）配位形成的有机金属配位化合物。常见的有二茂铁。具有夹心面包式结构。可用作抗爆剂、催化剂和还原剂。

醚　含有 C—O—C 结构的一类有机化合物。通式为 R—O—R′，R 与 R′相同则为对称醚（或简单醚），不相同则为不

对称醚（或混合醚）。化学性质一般比较稳定，广泛地用作反应的介质。

冠醚 多个氧和碳共同形成的环状醚。其结构很象皇冠故得名。随其环的大小不同，可选择性地与不同的金属离子络合。可用作萃取剂和相转移催化剂等。

萜烯 分子由C_5H_8单元组成的一大类烯属烃，可为环状也可为直链状。广泛存在于植物中，特别含在多种树木的树脂和精油中。

肟 含有C═N－OH基团的化合物，醛或酮与羟胺缩水后的衍生物。由于其立体化学和参与贝克曼（Beckmann）重排而受到注意。肟类易于提纯并有特征性的熔点，用来分离和鉴定羰基化合物。某些肟在工业上具有重要意义。

偶氮化合物 含偶氮基团（－N═N－）的有机化合物，通式为R－N═N－R。大多由重氮盐和芳胺或酚偶合制成，都有颜色，部分可用作染料。

酯 由醇和酸相互作用失去水后生成的一类有机化合物。分为有机酸酯和无机酸酯，内酯和交酯是两类较为特别的酯。酯类一般为中性物质，具有香味，会发生水解。常用作溶剂和香料。

硼烷 又称“硼氢化物”。硼和氢的化合物的总称。性剧毒，燃烧时放出大量热，可用作高能燃料。硼烷与不饱和有机化合物发生的硼氢化反应生成的有机硼化合物，已成为有机合成的有用中间体。

液晶 无定形与晶体之间的物质状态。在这种状态下，由于分子排列有特殊的取向，分子运动也有特殊的规律，从而液

晶既有液体的流动性和表面张力，又呈现某些晶体的光学性质。常见例子是胆甾醇衍生物。在医药、电子仪器，尤其在彩电显象管中有一些应用。参见“物理”中的“液晶”。

二烯烃　含有两个双键的链状或环状碳氢化合物。分共轭二烯和非共轭二烯。共轭二烯易发生聚合，非共轭二烯反应性能基本同烯烃。主要从石油烃、煤焦油或天然气催化合成制得。

卤代烃　烃分子中一个或多个氢原子被卤素原子取代后生成的衍生物。按烃基类型分为卤代烷烃、卤代烯烃和卤代芳烃；按卤原子数目分一卤、二卤和多卤代烃。可直接或间接由烃制得。易发生消去和取代反应。常用作有机合成的中间体。许多卤代烃直接用作溶剂、致冷剂、农药及合成塑料和橡胶的单体。

硫醇　一类结构类似醇只是醇中的—OH 基为一特征基团—SH 基所代替的脂族或芳族有机化合物。具有强烈恶臭及弱酸性，能和碱作用生成硫醇金属的盐。常为有机中间体，其衍生物为染料溶剂，也用于制备增塑剂、药物及橡胶促进剂。

酚　苯环上的一个或几个氢原子为羟基取代生成的一类化合物的总称。重要的酚化合物有苯酚等。酚化合物为合成树脂、消毒剂、杀虫剂、药品及化学合成的重要原料。

羧酸　又称“有机酸”。烃基与羧基结合而成的有机化合物的总称，通式为 RCOOH，常以酯的形式广泛存在于自然界中。按烃基结构分为：脂肪酸及芳香酸；按分子中所含羧基数目分成一元酸、二元酸及多元酸。烃基中有其他取代基团的称“取代羧酸”。羧酸具有弱酸性，大量用于酯、酰氯、酰胺和酸

酐的生产，还原羧酸可得到相应的醇。许多羧酸广泛地应用在染料、橡胶、药物、香料、日化、轻工等工业中。

油酯 由生物体内取得的脂肪。主要是多种脂肪酸的甘油酯。常温下是液体的统称“油”，半固体或固体的称“脂”。油酯不溶于水，溶于汽油、乙醚、乙酸、乙酯等有机溶剂。在较高温度，有催化剂存在时，水解成脂肪酸和甘油。油酯可用作食用或作为食品、肥皂、油漆等工业原料。

酰胺 羧酸分子中羟基被氨基或取代氨基置换的衍生物。R_1、R_2、R 可为氢、烷基或芳基。中性物质，水解后生成羧酸及氨或胺。环状结构的酰胺称内酰胺。酰胺类物质可用作溶剂、增塑剂、药物、合成塑料、化肥的原料，有机合成的中间体、单体，在工业上有着重要的用途。

硝基化合物 一个或几个硝基由氮键直接连到烃基中碳原子上的一类有机化合物。按烃基结构可分为脂肪族硝基化合物及芳香族硝基化合物。一般可用硝化法制得，有颜色，还原后成羟胺、胺等一系列产物。多硝基化合物具有强氧化性。该类化合物中芳香族硝基化合物最重要，已有上百年历史，用作染料中间体、炸药与医药。

费林试剂 由德国化学家费林（Fehling）创制，故名。用酒石酸钾钠、氢氧化钠、硫酸铜配制而成的试剂。呈碱性，能氧化醛及还原糖而生成红色沉淀，是区别醛和酮、还原糖和非还原糖的试剂。医学上可用来检验糖尿病。

多伦试剂 含可溶性银络合物〔$Ag(NH_3)_2$〕OH 的试剂。一种弱氧化剂，遇醛或还原糖类在碱性溶液中发生氧化还原

反应，银离子被还原成游离的银，在适当条件下以银镜的形式出现，称“银镜反应”。该试剂应用于玻璃涂银及区别醛和酮类化合物。

引发剂　引起单体发生游离基型加聚反应的物质。常用的引发剂有过氧化氢、过氧化苯甲酰胺、偶氮二异丁腈及过硫酸盐等。

中间体　有机合成过程中所得各种中间产物的泛称。一般指以结构较简单的物质为原料，在合成染料、香料、药物、塑料等结构较复杂产品的各种加工过程中所得的中间产物。一种中间体可用以合成多种产品。

合成洗涤剂　见“工程技术”中的“合成洗涤剂”。

金刚烷　分子式为$C_{10}H_{16}$的脂环烃。其结构具有金刚石型碳原子排布，有高度的对称性。为脂肪烃中最高熔点的化合物，易升华。在药理上有重要用途。

水合作用　见“水化”。

碳宾　又称“碳烯”或“卡宾”。指含有一个具有6个价电子的碳原子、存在时间较短的活泼原子团。其组成为：CH_2。是不稳定的活泼中间体，易发生加成、插入反应。

标记原子　又称“示踪元素”。引入物系中以测定其本身的行为以及与所在组分反应性能的天然或人造放射性同位素。示踪元素的辐射能用探测仪器检查出来，故同位素的位移可被连续追踪，此法用于研究生物化学反应及医学研究。

杂醇油　存在于乙醇中作为杂质存在的各种醇的混合物，由蜜糖及其他富糖物质发酵制得。主要成分是异戊醇、丁醇、丙醇及少量其他醇和酯。杂醇油易燃，颇毒，可用作溶剂和制

造各种醚和酯。

杂酚油 类似甲醇产品，含有少量苯酚等杂质的混合物，可从煤焦油、木焦油中蒸馏得到，是一种木材防腐剂。

傅-克（Friedel-Crafts）反应 由无水氯化铝或类似金属卤化物为催化剂，以卤代烷烃或酰氯为试剂，在底物上进行烷基化或酰化的一类反应。在有机合成及工业生产上有许多用途。

克莱森（Claisen）酯缩合反应 含 α-氢的酯在强碱作用下，以烯醇盐的形式存在，很快地与另一分子酯起亲核取代反应，生成 β-酮酸酯的反应。含 α-氢数目、空间位阻、碱性强弱对反应均有影响。

立体选择反应 又称“立体有择反应”。不管反应物的立体化学如何，生成的产物只有一种立体异构体（或有两种立体异构体，但其中一种异构体占压到优势）的反应。生物体内的酶催化反应大多是立体选择的。

立体专属性反应 又称“立体专一反应”。从立体化学上有差别的反应物给出立体化学上有差别的产物的反应。立体专一的反应必定是立体选择的。

重氮化反应 低温（0-5℃）下，伯胺在酸性溶液中被亚硝酸氧化，生成重氮盐的反应。芳香族伯胺生成的芳香族重氮盐较稳定，是重要的合成中间体。

硝化反应 烃分子里的氢原子被硝基取代而生成硝基化合物的反应。是制取染料、炸药、药品等的一个重要反应。

马氏（Марковников）规则 当 HA（A=X，OSO_3H 等）与不对称烯烃加成时，H 加到双键中含 H 较多的碳原子上。

查依切夫（Saytzeff）**规则**　卤代烷烃脱卤化氢（xH）或醇脱水（H_2O）（β-消除）过程中，当有可能形成异构烯烃时，总以形成双键上有较多取代基的烯烃为主。

霍夫曼（Hoffmann）**规则**　在季铵碱的霍夫曼消除反应过程中，当有可能生成异构烯烃时，总是以生成有较少取代基的烯烃为主。

休克尔（Hückel）**规则**　具有芳香性的物质在结构上必须是一个环形平面的共轭体系，其中π电子数等于$4n+2$（n为0，1，2，…等整数）。该规则适用于碳环、杂环、稠环化合物和离子。

过氧化物效应　溴化氢与不对称烯烃加成时，若有过氧化物存在，氢反马氏规则加在含氢较少的碳原子上。卤化氢中只有溴化氢存在过氧化物效应。该反应为自由基历程。

芳香性　历史上曾与某些具有芳香气味物质相联系，现表征π分子轨道的特殊稳定性这一概念。某些平面环形的共轭分子具有：较其相应的无环不饱和体系更高的稳定性，不易被一般氧化剂所氧化，不易进行加成而易发生取代反应，有独特的NMR谱。苯是典型代表物。某些杂环、稠环化合物和离子也有芳香性。

比旋光度　表征对映异构体的旋光特性的物理量。其定义为 $[\alpha]_{\lambda}^{T}=\frac{d}{l\cdot c}$。式中α为由旋光仪测得的旋光度；l为盛液管的长度，以分米为单位；c为溶液浓度（g/ml），若是纯液体则用其密度；T为测定时温度；λ为所用光源的波长。相同的对映体具有相同的比旋光度值 $[\alpha]_{\lambda}^{T}$，一对对映体的两个成员在

旋光性上表现为旋光度数相同，旋光方向相反。

差向异构 分子构型中，只有一个手型碳原子构型不同的非对映异构现象。两个成员称为差向异构体。

费歇尔（Fischer）投影式 用平面图形表示对映异构体的立体结构在空间排列上的差别的一种方式。用“＋”符号，以其交点代表手性碳原子，4端与4个不同基团相连，规定垂直线所连基团表示伸向纸平面后，水平线所连基团表示伸出纸平面前。通常将碳链放在垂直线上。投影式只能在纸平面上平移或转动180°，不允许将其离开纸面翻转或转动90°。

纽曼（Newman）投影式 表示乙烷构象的一种方式。假定眼睛在碳—碳单键的延长线上，圆圈和圆心上的点分别表示离眼较远和较近的碳原子，连接在圆圈和圆心上的氢分别表示离眼较远和较近的氢原子。乙烷的纽曼投影法可推广到丙烷和丁烷等分子中去讨论构象问题。

磺胺药物 是一类对氨基苯磺酰胺（简称磺胺）的衍生物。它们具有抗菌性能，因有副作用，现已逐渐不用。

轮烯 又称“单环共轭烯”。含有多个共轭双键的单环烃的总称。有的很稳定（具有芳香性），有的很不稳定（反芳香性）。有的在自然界存在。

樟脑 又称“莰酮—2”。属于酮类化合物，具有酮的性质，可被还原为尤脑（即冰片）或被氧化为樟脑酸。樟脑是白色透明固体，易挥发，不溶于水，溶于醇，有许多重要用途，工业上用α—蒎烯合成樟脑，也可由樟脑油或芳樟油分出再经升华精制而获得。

福尔马林 即37%—40%的甲醛水溶液。主要用作消毒剂

和防腐剂。

蜡　蜡的主要成分是高级脂肪酸与高级醇形成的酯，此外还含有一些分子量较高的游离羧酸、醇以及高级烷烃和酮。多为固体，可用于制蜡纸、防水剂、光泽剂等。

纤维素　化学式 $(C_6H_{10}O_5)_n$。一种天然有机高分子化合物，构成植物细胞壁的基础物质。纤维素分子由很多葡萄糖单元构成，白色、无臭、无味，不溶于水及一般有机溶剂，无还原性，较难水解。工业上有较多用处。

质子溶剂　作为一种溶剂，自身能够电离出氢离子（即质子）的物质。该类溶剂都是有极性的。

非质子溶剂　作为一种溶剂，自身不能电离出氢离子（即质子）的物质。该类溶剂有极性和非极性两种。

溶剂解　又称“溶剂化作用”。溶质溶解于溶剂的过程以及溶质分子受溶剂极性的影响，极性键发生电子的分离，把极性分子变成不稳定的活性中间体、碳正离子或负离子等的过程。介电常数大的溶剂有较强的溶剂化能力。溶剂化作用对离子性反应有较大的影响。

脱羧　含羧基的化合物失去羧基，即离去 CO_2 的反应。随着化合物中所含其他官能团的不同，可以不同的形式脱去羧基，形成不同的化合物。

等电点　氨基酸溶解于水发生电离，加适量的酸或碱可使氨基与羧基的电离程度相等，此时溶液的 pH 值称该氨基酸的等电点。等电点时，氨基酸在电场中不发生电泳。

活性中间体　在反应过程中形成的介于反应物和生成物之间的一种只有极短寿命的物质，可以是碳正离子、碳负离子、

碳自由基、碳烯（卡宾）、苯炔、不稳定分子等，其能量越低越稳定。活性中间体具有很强的反应活性，很快地转变为产物分子或还原为反应物分子。可用物理方法侦知或用化学方法捕捉。是反应机理所讨论的重要内容。

生物碱 见“生物”中的“生物碱”。

淀粉 见“生物”中的“淀粉”。

蛋白质 见“生物”中的“蛋白质”。

碳水化合物 见“生物”中的“碳水化合物”。

甾族化合物 见“生物”中的“甾族化合物”。

多肽 见“生物”中的“多肽”。

人造血液 一种氟碳化合物的血液代用品，显淡蓝色乳状液体。在外伤大量失血、烧伤、中毒和其他急需输血的情况下，用作为血液代用品。

功能高分子 特种高分子中的一类。指除机械特性外，还具有其他特殊功能，如化学性、催化性、光敏性、导电性及生物活性等的高分子。有多种用途。

光导纤维 一种以不同折射率的玻璃层包覆玻璃细芯而成的纤维。分无机光纤和有机光纤两类。能使光线的传播以全反射的形式进行，能将光和图象曲折传递到所需要的任意空间，是新型的通讯材料。

医用高分子 用高分子化学的理论、方法和技术，来研究生物体的结构、器官的功能及研制和应用医用高分子材料和高分子药物的一门新兴学科。在医学上已有广泛的应用。

玻璃钢 见“工程技术”中的“玻璃钢”。

特种高分子 又称“精细高分子”。指有特定性能，如耐高

温、高强度、特优电绝缘性等的一类高分子。这种特殊的性能都与特殊的组成和结构有关。

分析化学

分析化学　运用化学和物理学中的原理，测定无机物、有机物的组成，研究其测定方法及有关理论的一门学科。包括定性分析和定量分析。其方法有化学分析法和仪器分析法两种。它不仅对化学的研究和应用有重要作用，也与物理、生物、地质、土壤等学科有着密切的关系。

化学分析　根据化学反应的结果来判断试样含有某种化学成分或组成的方法，即以物质的化学反应为基础的分析方法。按被分析物质的种类，可分为无机分析和有机分析；按分析时所用被分析物质的用量，可分为常量、半微量、微量、超微量分析等；按分析的要求，可分为定性分析和定量分析。定性分析鉴定物质的组成，定量分析测定物质有关组分的含量。

半微量分析　指采用试样的固体重量为10—100毫克或试样液体体积为1—10毫升的分析方法。分为半微量定性分析和半微量定量分析。通常在保持常量分析的分析系统基础上，前者采用微量分析的点滴反应和显微结晶反应；后者常借重量、容量、仪器等分析方法来测定未知物有关组分的含量。具有微量分析的优点，且操作较便利，反应灵敏。

微量分析　指试样的固体重量为0.1—10毫克，或试液体积为0.01—1毫升的分析方法。分为微量定性分析和微量定量分析。通常采用高度灵敏的试剂以检出含量很少的成分。定性常

借点滴分析、显微镜分析来鉴定未知物的组成；定量常借重量、容量、仪器等分析方法来测定未知物有关组分的含量。此法试样和试剂用量少，有较高的灵敏度，但操作技术要求较高。

痕量分析 指物质中被测成分在百万分之一以下的分析方法。常用于生物体、纯金属和各种超纯物质中的杂质以及环境监测工作中有害物质的测定。

定性分析 分析化学的一个分支。鉴定物质是由哪些元素、离子、原子团或化合物所组成，但不确定其含量的方法。通常根据取样多少分为常量分析、半微量分析、微量分析和超微量分析等。

定量分析 分析化学的一个分支。测定物质中有关组分的含量。根据所用方法不同，可分为重量分析、容量分析和仪器分析三类。根据分析试样量和被测成分含量的多少，又可分为常量分析、半微量分析、微量分析、超微量分析和痕量分析等。

结构分析 分析化学的一个分支。研究物质的分子结构或晶体结构。为研究和制备化学物质提供可靠的科学依据。

元素分析 用来测定有机化合物的组成和结构的分析方法。分为定性、定量两种。元素定性分析鉴定有机化合物中含有哪些元素，元素定量分析测定有机化合物中各元素的含量。

重量分析 化学分析中的一种定量分析方法。将被测物质通过化学处理，即将被测组分与试样中其他组分分离，转化为一定的称量形式。然后用称重的方法，测定被测组分的含量。根据分离方法的不同，可分为沉淀法，气化法和电解法。

该方法不适用于微量和痕量组分的测定。

滴定分析法　化学分析中的一种定量分析方法。将试样制成溶液，滴加已知浓度的标准溶液，直到等当点时为止。根据所用标准溶液的体积和浓度，计算被测成分的含量。根据反应的不同，可分为酸碱滴定法、配位滴定法、氧化还原滴定法和沉淀滴定法等。一般较重量分析法简便、快速。可用于测定多种元素，常用于测定常量组分。

滴定曲线　在容量分析法中，用标准溶液对被测溶液进行滴定时，溶液的某种特性，如 pH 值、氧化还原电位等，随标准溶液加入量改变而逐渐变化。滴定曲线就是用标准溶液的用量对相应的特性变化标绘出的曲线。

等当点　在滴定分析中，用标准溶液和被测溶液进行滴定时，当反应达到完全时两者以相等当量化合，这一点称为“等当点”。但在实际操作中，滴定终点是指借指示剂的变色或被测溶液某种特性（如颜色、电位等）的改变来确定的，由此所测定的终点称为“滴定终点”。它与等当点并不一定完全符合，所产生的误差称为“滴定误差”。

酸碱滴定法　又称“中和法”。是以酸碱中和反应为基础的一种滴定分析方法。它借已知浓度的酸或碱溶液的用量，来计算被测溶液中碱或酸或能与酸、碱起作用的物质的含量。

非水溶液滴定法　用非水溶液作滴定剂，在非水溶剂的介质中滴定被测物质的方法。它能测定在水溶液中不能滴定的物质。如离解常数小于10^{-7}的弱酸或弱碱，离解常数十分接近的混和酸、混和碱以及不溶于水的物质等。一般有酸碱滴定、氧化还原滴定、沉淀滴定及配位滴定等方法，而其中以酸碱

滴定法应用最广。

氧化还原滴定法 利用氧化还原反应进行滴定分析的一种滴定分析方法。借已知浓度的氧化剂或还原剂溶液的用量来计算被测成分的含量。按所用氧化剂种类的不同可分为高锰酸钾法、重铬酸钾法、碘量法、溴酸钾法等。

配位滴定法 以配位反应为基础的一种滴定分析方法。借金属指示剂的变色或电学、光学方法来确定滴定终点，根据标准溶液的用量来计算被测成分的含量。

沉淀滴定法 以形成沉淀反应为基础的一种滴定分析方法。常根据标准溶液在沉淀反应中所需的用量来计算被测物质的含量。滴定时需用指示剂。分直接滴定法和间接滴定法两种。直接法是利用沉淀剂的标准溶液直接滴定被测物质；间接法是加入一定的过量的沉淀剂于被测物质中，再利用另一沉淀剂标准溶液滴定加入的沉淀剂余量。本法目前应用较少。

碘量滴定法 又称“碘量法”。氧化还原滴定法的一种。是利用碘的氧化性和碘离子的还原性来进行滴定的方法。此法分直接和间接两种方法。

快速分析 在保证一定精确度的情况下，为适应生产需要而改进操作步骤，尽可能地缩短测定时间的一种分析方法。常用来控制生产过程中的中间产物或成品，以便及时调整用料，保证产品质量。如炉前分析。目前，由于数字仪表、电子技术的广泛应用，此法已逐渐向自动化分析方面发展。

炉前分析 工厂车间中为随时控制配料和生产过程所进行的快速分析。此名最初应用于炼钢过程，在钢水出炉前随时进行某些元素含量的分析，以保证钢的质量。

空白试验　在分析化学的定量分析中，为了测出准确的分析结果，常在不加试样的情况下，用蒸馏水代替试液，按照试样分析同样操作手续和条件，进行分析试验，得到的结果为空白值，用以校正有关因素对分析结果的影响。

硼砂珠试验　用铂丝圈蘸取硼砂，灼烧熔融，使生成无色玻璃状小珠，再蘸取少量试样粉末或溶液，继续灼烧，小珠即呈现不同的颜色，借此可以检验某些金属元素的存在。此法系用熔融的硼砂能与多种金属元素的氧化物及盐类形成各种不同颜色化合物的特性。如铁在氧化焰灼烧后呈黄色，在还原焰中呈绿色等。

离子交换分离法　分析化学中分离方法的一种。是利用离子交换剂与溶液中离子之间所发生的交换反应来进行分离的方法。常用有机合成树脂作离子交换剂。利用各种离子交换和配合能力的差异，使被分离物质中各同型离子（如阳离子或阴离子）按交换能力的强弱分层富集于装有交换剂的交换柱中，再用适当的淋洗剂洗涤被吸附于交换剂上的各离子，以达到分离、富集的提纯目的。分离效果好，应用范围广泛，但操作较麻烦，周期长。

萃取分离法　又称“液—液萃取分离法”，定量分析中分离方法的一种。是基于各种不同的离子在有机相和水相中的分配系数不同而使各种离子分离的方法。该法主要用于定量分析化学中元素的分离和富集。为使萃取分离顺利，常在试液中加入某种萃取配位剂，使将要被萃取的离子和萃取络合剂生成不带电的，易溶于有机溶剂的分子，摆脱极性较强的水分子的制约。本法设备简单，操作简便，分离效果好，应用广泛。

缺点是萃取配位剂常易挥发、易燃、有毒。

基准物质 分析化学中能用来直接配制标准溶液或标定标准溶液浓度的纯净物质。它除了与操作溶液所起反应必须符合滴定要求外，还必须具备组成一定，纯度高以及稳定等条件。

标准溶液 已知准确浓度的溶液。在进行定量分析时需用此溶液做计算标准。在滴定分析中常以它作为滴定液，由其用去的体积和已知的准确浓度计算出被滴定溶液中某成分的含量。

缓冲溶液 能抵抗外加少量强酸、强碱或稍加稀释的影响，本身 pH 值不发生显著变化的溶液。它有三种类型：弱酸—弱酸盐，弱碱—弱碱盐，以及多元弱酸的酸式盐及其对应的次级盐的水溶液。

指示剂 一类化学试剂。由于某种化合物的存在，或由于试液中某种性质（如酸碱性、氧化还原电位等）的改变，而改变自身的颜色。常用来作为指示反应终点的信号和检验试样有何种有毒或有害物质的存在。种类有：酸碱指示剂，氧化还原指示剂，沉淀和配位滴定指示剂等。

金属指示剂 又称“配位指示剂”。配位滴定法中所用的一种指示剂。它是一种能和某些金属离子形成有色配合物，并可以指示滴定过程中金属离子浓度变化的显色剂。形成的配合物具有和原指示剂不同的颜色。接近等当点时，指示剂配合物将释出金属离子而恢复它原有的颜色，从而可借颜色的改变指示滴定终点。

掩蔽剂 利用配位反应、氧化还原反应或沉淀反应等，将

干扰离子浓度或配位体浓度减小到一定程度，使其不参加反应或参加反应的量极低，从而消除干扰的试剂。

干燥剂　能除去潮湿物质（固体、液体或气体）中水分的物质。一般常用的有氯化钙、浓硫酸、五氧化二磷、氧化钙、氢氧化钠、硅胶和分子筛等。

离子交换剂　能与溶液中的阳离子或阴离子进行交换的物质。如沸石、磷酸锆等无机离子交换剂和含有交换功能团的有机高聚物—离子交换树脂。包括含酸性基团（如磺酸基）的阳离子交换树脂和含碱性基团（如氨基）的阴离子交换树脂。一般为多孔性的粒状固体，也可制成膜片，叫离子交换膜。它不溶于酸、碱及多数溶剂。使用后经过处理，仍可恢复原有的交换性能。可用于化学性质极为相似的物质（如稀土元素、氨基酸和裂变产物等）的分离和提纯。

甲基橙　一种橙色的有机化合物。不溶于乙醇，常用其0.1%的水溶液作酸碱指示剂，变色范围是pH3.1—4.4，酸式呈红色，碱式呈黄色。

酚酞　一种有机弱酸。白色晶体，微溶于水，易溶于酒精等有机溶剂中。其酒精溶液常用作酸碱指示剂，酸式无色，碱式呈红色。医疗上也常用作缓泻剂。

试纸　浸有指示剂或试剂溶液的干纸条，用以检验溶液的酸碱性和某种化合物、元素或离子的存在。如石蕊试纸、pH试纸、碘化钾淀粉试纸、姜黄试纸等。

滤纸　见“工程技术”中的“滤纸”。

仪器分析　一种化学上的分析方法。根据物理或物理化学原理设计的特殊仪器来进行试样的分析。包括：1.以利用被测

物质的光学性质为基础的光学分析法；2.以利用被测物质的电化学性质为基础的电化学分析法。另外还有以利用其他性质为基础的分析法。特点是操作简单迅速，灵敏度高等。

比耳定律 比色分析法的定量基础。表示入射光通过一定厚度的介质时，光吸收程度与吸收介质浓度的关系：$\log \frac{I_0}{I} = abc$，式中 I_0、I 分别为入射光强度和透射光强度，c 为吸收介质的浓度，b 为液层厚度，a 为一常数，称为吸光系数，与溶液性质及单色光波长有关。

分光光度法 光学仪器分析法的一种。根据物质对不同波长的单色光的吸收程度不同而对物质进行定性和定量分析的方法。光源发生的复合光经单色器单色化后，分别通过盛样品溶液及参比溶液的吸收池，再投射到接受器。测定出溶液对各种光的吸光度（或透光率），由吸光度（或透光率）与波长绘制的吸收曲线可对该物质进行定性分析。由一定波长得到的吸光度与物质浓度画出的工作曲线可进行定量分析。该方法的测量范围除可见光区域外，已扩展到紫外和红外光区域。其优点是灵敏度和准确度高，可同时测定溶液中两种或两种以上的组分。

双波长分光光度计 让两束波长不同的单色光交替通过同一个吸收池，从而测得在两个波长处的吸光度之差的分光光度计。由于测量时用了两个波长的光通过同一吸收池，消除了制备参比溶液及选用吸收池不匹配而引起的误差，还可绘制导数光谱，提高了测量的选择性和灵敏度，扩大了分光光度计的应用范围。

双波长分光光度法　使两束波长不同的单色光交替通过同一吸收池，从而测得在两个波长处的吸光度之差的方法。其最大优点在于能直接分析混合组分而不必经过化学分离或用麻烦的解联立方程式的方法。而且可分析浑浊样品。参见“双波长分光光度计”。

发射光谱分析法　一种仪器分析方法。根据物质在高温状态或因受到带电粒子的撞击而激发后，所发射出的特征光谱线的波长和强度来进行定性和定量分析的方法。由于元素的原子结构互不相同，各元素都有其特征光谱，这是其定性分析 的依据。谱线的强弱和它出现的数目，常与试样中元素的含量有关，这是其定量分析的依据。该方法具有分析速度快，选择性好，取样少，灵敏度较高等优点。

光谱分析　又称“光谱化学分析”。根据物质所发生的光谱来测定物质的结构和化学成分的分析方法。分为发射光谱分析和吸收光谱分析。在发射光谱分析中，根据物质发射谱线的波长，以确定被测物质所含元素种类，称为光谱定性分析；根据特征谱线的强度，用来确定被测物质所含元素的数量称为光谱定量分析。在吸收光谱分析中，由光源光线通过含有被测物质的介质被吸收后，产生吸收光谱，从而确定物质的结构和化学成分。光谱分析具有很高的灵敏度和精确度，分析速度快。

原子吸收分光光度法　一种仪器分析法。每一种元素的电子不仅可以发射一系列的特征谱线，而且也可以吸收与发射线波长相同的特征谱线，当光源发射的某一特征波长的光通过原子蒸气时，原子中的外层电子将选择性地吸收其同种元

素所发射的特征谱线，使入射光减弱。因此，根据所产生的原子蒸气对特征谱线的吸收作用，可进行定量分析。该方法具有选择性好，光谱干扰少，灵敏、准确、操作简便、快速，应用范围广等优点。

火焰光度法 一种仪器分析方法，发射光谱分析的一个分支。某些元素的化合物在火焰中被激发而发射出一定波长的光线，由谱线的波长可检知元素种类。谱线强度同各成分的含量成正比，当光线经滤光片后投射于光电池，即可测定其强度，从而求出各成分的含量。通常将试样溶液同标准溶液进行比较而测定。此法常用于测定碱金属、碱土金属和其他较易激发的元素。

荧光分析法 利用某些物质在紫外光照射时所发生的荧光的特性及强度进行物质的定性或定量分析的方法。荧光定性分析常采用直接比较法，即将试样与已知物质并列于同一紫外光源下，根据它们所发出的荧光性质、颜色和强度，鉴定它们是否含有同一荧光物质。更常采用的是绘制试样的荧光激发光谱和荧光发射光谱，并与已知物质的这两种光谱进行比较，以鉴定试样成分。荧光定量分析最常采用的是工作曲线法。

原子荧光分析 又称“原子荧光光谱分析”。通过测量待测元素的原子蒸气在辐射能激发下所产生的荧光发射强度，来测定待测元素含量的仪器分析方法。不同元素的原子所发射的荧光波长各不相同，在一定条件下，原子所产生的荧光强度与试样中该种元素在原子化器中的基态原子数成正比，因此，可用来测定试样中金属元素的含量。具有灵敏度高，选择

性好，干扰少，操作简单等特点。

X 射线荧光光谱分析　荧光分析法的一种。试样在 X 射线激发下，物质中的原子内层电子被击出，外层电子跃进内层填补空位，当内层的电子空穴由能量高的外层电子补充后，同时以 X 射线形式释放出多余的能量。不同元素所发射出的 X 射线的波长各不相同，形成 X 射线荧光光谱。X 射线的波长决定于它们的原子序数，原子序数越高，发出的 X 射线的波长越短；试液浓度越大，谱线强度越强。因此根据 X 射线的波长和强度可进行定性、定量分析。该法谱线简单，分析速度快，干扰少，选择性高。

电子探针 X 射线显微分析法　X 射线发射光谱分析方法之一。是一种微粒及微区成分的测试方法。以细电子束（探针）为激发源来进行 X 射线光谱分析的一种微区分析法。当电子束轰击试样后，试样中被撞击的微小区域内元素的原子，便被激发而产生特征 X 射线。通过测量各特征 X 射线的波长和强度，可以进行试样的定性和定量分析。此法可用于探测元素周期表中原子序数9—92号元素，也常用于地质、冶金、材料工业进行微区分析。灵敏度高，制样简单。

比色分析　一种仪器分析方法。使某种光线分别透过本身有颜色的或加入试剂显色后的标准溶液和被测溶液，比较两者颜色的强度，从而测出被测物质在溶液中含量或浓度的方法。有目视比色法和光电比色法。灵敏度、准确度较高，操作简便、迅速，应用广泛。

比浊分析　一种仪器分析方法。当光线通过一浑浊溶液时，因悬浮体选择地吸收了一部分光能和悬浮体向各个方向散射

了另一部分光能，故减弱了透过光线的强度。测定通过悬浮体溶液后透射光的强度进行分析的方法称为比浊法或浊度测定法。测定光线通过悬浮液后散射光的强度来测定被测物质的含量的方法称为浊度法或散射测浑法，主要用于测定可以控制使之成为悬浮体的沉淀物质。如测定微量的磷、氯、钙、硫、氨等。

吸收光谱 当具有一定波长的光源光线透过物质时，某些波长的光便被物质吸收，从而产生暗线或暗带组成的光谱。吸收光谱有原子吸收光谱和分子吸收光谱。如果把某些物质对不同波长单色光的吸收程度制成光谱吸收曲线，可用来测定物质的组成。参见“物理”中的“吸收光谱”。

激光光谱 利用激光的能量来获得的各类光谱。如在原子吸收光谱，原子荧光光谱，喇曼光谱和光声光谱中，用激光光源代替普通光源；在原子发射光谱中，利用激光进行微区取样等。激光在各类光谱中的应用，大大提高了这些方法的灵敏度、检出限，且扩大了其应用范围。

色层分析 又称“色谱分析”，简称“层析”。根据层析发生的不同原因，可分为：1. 吸附层析，当试液缓慢流经装有吸附剂的层析柱体时，由于吸附剂对溶液中各组分吸附能的强弱不同而得到分离。2. 分配层析，利用溶液中各种组分分配系数的不同，各组分便逐渐地集中在柱中不同部位而发生层析现象。3. 离子交换层析，利用试液中各组分的交换势不同而进行分离。4. 沉淀层析，利用沉淀物质溶解度不同而进行分离。此外，还有气相层析、纸上层析等。该方法应用广泛。

气相色谱分析 又称“气相色层分析”或“气体色谱分

析”。一种层析分析方法。用于测定气体或能够转化为气体的物质。是利用分离柱中的吸附剂或固定相对各种气态物质在流动气体推动下反复地进行吸附或分配而使之分离，再经鉴定、记录系统达到分析的目的。固定相为固体时，称为气—固色谱法，固定相为液体时，称为气—液色谱法。此方法效率高，速度快，灵敏度高，线性范围广，应用广泛。

液相色谱　又称“液相层析”。一种色层分析方法，所用流动相为液体。由于层析柱内液体比气体受的阻力大，故为了提高分析速度，通常采用高压输液方式，所以又称为“高压液相色谱”。根据固定相的不同可分为液—固色谱和液—液色谱；根据固定相与流动相所发生平衡的类型不同，可分为吸附色谱、分配色谱、离子交换色谱和凝胶色谱等。用于有机物，无机物和高分子液体的分离及分析。

高压液相色谱　见“液相色谱”。

离子色谱　液相色谱的一个新分支。用低容量薄壳型阳离子或阴离子交换树脂为分离柱。当流动相将样品带到分离柱时，由于各种离子对离子交换树脂的相对亲合力不同，样品在分离柱上分离成不连续的谱带，并依次被淋洗脱。测定溶液中多种离子应采用总体性质检测器，如电导检测器。将新的高效分离柱与抑制柱及电导检测器结合，具有独特的分析性能。该方法有高选择性，且灵敏、快速、简便，可同时测定多个组分。

薄层层析　一种色层分析方法。是在纸上色层分析的基础上发展起来的。将特定孔径的吸附剂粉末（如一定型号的硅胶、活性氧化铝、聚酰胺或纤维素等），涂敷在平板玻璃、涤

沦板或塑料板上，或用低温烧结成的玻璃板做成均匀薄膜作固定相。将被测物质滴在板的一端，在选定的溶剂中进行展开，根据各组分分配系数的差异而分离，经显色剂显色后可测出所含各组分，配合其他方法亦可测定各组分的含量。此法特点是样品用量少，分析速度较快，设备简单。

凝胶色谱 又称“排斥色谱”。液相色谱的一种。色谱柱以凝胶或其他多孔性填料填充，填充物的孔径在制备时已加以控制，大小与样品分子大小相应。当样品随流动相进入时，大尺寸的分子没有渗透作用较早地被冲洗出来。较小尺寸的分子由于渗进凝胶孔穴有一个平衡过程而较晚被冲洗出来。因此样品中各成分基本上按其分子大小彼此分离而被检测。可用于测定高聚物分子量的分布。也可以用于分离分子。

纸上层析 利用滤纸进行色层分析的一种方法。有上升法、下降法和圆形扩散法等。应用极为广泛。在无机化学方面用于阴离子、阳离子的系统分析和稀土元素的分离；在有机化学方面用于蛋白质、氨基酸、脂肪酸和其他天然产物的酸类、醇类、酚类及胺类等的分离与鉴定。

电化学分析法 仪器分析法的一种。是基于被分析溶液的各种电化学性质来确定其组成和含量的一类分析方法。主要包括电位分析法、极谱分析法、电重量分析和电解分析法、库仑分析法、电导分析法等。

电导分析法 一种电化学分析法。测定溶液的电导或电阻值以求得溶液中某一物质的浓度的方法。其原理是基于溶液的电导与存在于溶液中的各种离子的浓度、运动速度和电荷数有关。它可分为直接电导法和电导滴定法。

电解分析　一种最早的电化学分析法。是根据电解的原理建立起来的测定和分离金属元素的方法。它包括电重量分析法（恒电流电解分析法、控制电位电解分析法）和汞阴极分离法。

库仑分析法　又称“电量分析法”。一种电化学分析法。通过被测物质定量地进行某一电极反应，或它与某一电极反应的产物定量地进行化学反应，根据其所消耗的电量（库仑数）来进行定量分析的方法。其原理是基于法拉第电解定律。经典库仑分析有两种：控制电位库仑分析法和库仑滴定法（或叫控制电位库仑分析法）。该法灵敏度高，主要用于微量分析和超微量分析。

高频分析　一种仪器分析方法。通常在一容器里（或外面）装上一对金属电极，施加一高频电压，当容器中盛放不同物质时，由于各种物质的介电常数不同，引起高频电导的变化，测量这种变化，就可对试样中的某些组分进行定量分析。

溶出伏安法　一种很重要的痕量分析法。其操作主要分为两步：预电解和溶出。预电解在恒电位和搅拌溶液条件下进行，预电解是为了富集。富集后停止搅拌，让溶液静止30—60秒，这段时间称为休止期，此时去极剂流向电极量逐渐减少，电解电流很快地降至很小数值。休止期后再溶出，按溶出时工作电极发生的是氧化反应还是还原反应，可分为阳极溶出伏安法和阴极溶出伏安法。

阳极溶出伏安法　溶出伏安法的一种。常用一悬汞、涂汞或玻璃碳电极作阴极，与一参比电极组成电极对放入被测溶液中，在两电极间加一选定电压，在搅拌情况下，进行一定时

间的电解，使金属离子形成汞齐而富集，然后再将电压逐渐下降，使已析出的金属立即重新溶出，得一溶出极谱曲线。测量电流峰值即可对被测离子进行定量分析。此法灵敏度比一般极谱法提高近4个数量级。

电重量分析法 一种电化学分析法，电解分析法的一种。当被测物质的溶液放在由电极（常用铂）组成的电解池中，在恒电流或恒电位下进行电解，使被测离子在已经称重的电极上以金属或其他形式析出，根据电极上所增加的重量，可计算出被测物质的含量。

电导滴定法 一种电化学分析法。将标准溶液滴入被测溶液，在滴定过程中由于离子相互结合，致使溶液的电导值发生变化，通过溶液电导值的变化来确定滴定终点的方法。该法应用范围较广，与电位滴定法大致相同。该法一般可用于中和反应、沉淀反应、氧化还原反应以及氧化还原反应不能得到准确结果的反应。

电流滴定法 又称“极谱滴定法”或“安培滴定法”。一种仪器分析法。根据极谱分析原理，在一定外加电压（电位差）下滴加标准溶液，借滴定过程中扩散电流的改变以确定滴定终点。常用电流和滴加标准溶液的体积画成滴定曲线求得。此方法可分为一个极化电极的电流滴加法（又称极谱滴定法）和两个极化电极的电流滴定法（又称永停终点法）。

电位滴定法 电化学分析法的一种。被测物质在等当点附近，由于其浓度的突然变化而常引起电位的突跃，据此，即可确定滴定终点。它可用于中和反应、沉淀反应、氧化还原反应、配位离子反应等。其最突出优点是可以在有色的或浑浊溶

液中，以及没有适当指示剂可用的溶液中进行滴定。

离子选择电极　一种以电位法来直接测量溶液中某一特殊离子活度的指示电极。是一种电化学传感器，主要有玻璃电极、难溶盐（固态）膜电极，液体离子交换膜电极，中性分子载体膜电极、酶电极和气敏电极等。设备简单，操作快速，且能连续测定。

指示电极　能反应出某种离子浓度变化的电极。根据 IUPAC 建议，指示电极用于测定过程中主体浓度不发生变化的情况，而工作电极用于测定过程中主体浓度会发生变化的情况。如玻璃电极、离子选择性电极、滴汞电极等常用作指示电极。

方波极谱法　一种新的极谱分析法。在缓慢改变的直流电压上叠加一个低频小振幅的方波电压，并在方波电压改变方向前的一瞬间记录了通过电解池的交流电流成分的极谱方法。消除了脉冲电压产生的电容电流的干扰，使分析的灵敏度可提高到5×10^{-8}M。

示波极谱法　又称“单扫描极谱分析法”。一种极谱分析新方法。它是一种快速加入电解电压的极谱法。常在滴汞电极每一汞滴成长后期，在电解池的两极上，迅速加入一锯齿形脉冲电压，在几秒钟内得出一次极谱图，为了快速记录极谱图，通常用示波管的荧光屏作显示工具，因此称为示波极谱法。其优点：快速、灵敏。

交流极谱法　一种电化学分析法。将一个小振幅（几毫伏到几十毫伏）的低频正弦电压叠加在直流极谱的直流电压上，然后测量通过电解池的法拉第交流电流或电解池的交流特性的

方法。

脉冲极谱法 一种极谱分析新方法。在滴汞电极每一汞滴成长后期的某一时刻，于线性变化的直流电压上叠加一个方波电压，并在方波电压单周期的后期记录电解电流的方法。它是目前所有极谱方法中灵敏度高的方法之一。所用支持电解质浓度可以很稀，若用三电极装置，还能在没有支持电解质的溶液中进行测定。

催化极谱法 一种新的、灵敏度高的极谱分析法。通常是把电极反应和化学反应结合起来，使电解电流大为增加，因此，提高了分析灵敏度，其灵敏度可达10^{-8}—10^{-9}M，有时甚至可高达10^{-11}M。

纸上电泳 根据电泳现象在滤纸上进行的分析方法。用以分离性质相似的物质，如各种氨基酸的分离和稀土元素的分离等。

红外光谱法 又称“红外分光光度分析法”。分子吸收光谱的一种。利用物质对红外光区的电磁辐射的选择性吸收来进行结构分析及定性和定量分析的方法。被测物质的分子在红外线照射下，只吸收与其分子振动、转动频率相一致的红外光谱。对红外光谱进行剖析，可对物质进行定性分析。化合物分子中存在着许多原子团，各原子团被激发后，都会产生特征振动，其振动频率也必然反映在红外吸收光谱上。据此可鉴定化合物中各种原子团，也可进行定量分析。

显微镜分析 一种微量定性并正向定量方面发展的分析方法。将被测溶液与试剂溶液滴于载玻片上进行化学反应，在显微镜下观测其产物的结晶性质（如颜色、结晶外形、界面角

等)，从而鉴定试样中所含的成分。此法试样用量少，操作简便快速。

同位素稀释法　应用放射性同位素（或稳定同位素）进行化学分析的一种方法。将一定量已知放射性比度(稳定同位素则用比丰度）的同位素或标记化合物加入试样中，与被测物质均匀混和，待交换完全后，再用化学方法分离出被测元素或化合物，提纯并测定其放射性比度（或比丰度)，按其放射性比度（或比丰度）的改变，根据一定的关系式，可计算该元素在试样中的含量。此法优点是不需定量地分离出被测元素或化合物，适用于成分复杂、分离困难的样品分析。

差热分析　“热分析”的一种。测量试样与参比物温度差的一种分析方法。将试样与参比物置于同一炉子中，等速升温，考察两物质间的温度差，将温度差△T 对时间(或温度)作图。若试样与参比物的热性质基本相同，则试样不产生热效应，两者之间的温度差△T＝ 0；若试样发生吸热（放热）反应，则△T＜0（△T＞0)，曲线上出现吸热（放热）峰。根据出峰温度、峰的形状和峰面积大小可进行物质鉴定，以及动力学数据和热效应的研究等。

热量分析　利用化学反应或物质状态变化时所产生的放热或吸热现象来进行分析的一种方法。前者用来作容量滴定的终点指示，称为“温度滴定”(或称“热函滴定”)；后者称为“融点法”。

热函滴定　见“热量分析”。

放射滴定法　化学分析中利用放射性同位素作指示剂，根据滴定过程中溶液放射强度的改变而求得等当点的方法。一

般借沉淀法或萃取法进行滴定。

活化分析 即“放射化分析”。用中子、光子或带电粒子（如质子等）照射试样，使被测元素转变为放射性同位素，根据这同位素的半衰期以及其放射线的性质、能量等，以确定某元素是否存在。测量所生成放射性同位素反应过程中发出的射线，可以计算出该元素的含量。此法灵敏度高。

吹管分析 化学分析中的一种定性分析方法。将固体试样（有时另加试剂）放在木炭的凹穴中，用吹管吹火焰于被分析的试样上，借所呈现的特殊现象（颜色、气味等）以鉴定某些元素或化合物的存在。

质谱分析 将试样经离子化，再利用电场和磁场的作用而将不同质量及电荷的气体离子分开的一种物理分析方法。从中可以得到有关分子结构、分子量、分子式等信息，还可以进行混和物定性、定量分析，以及同位素分析等。在有机化学、生物化学、药物化学等领域有广泛的应用。

物理化学

量子固体化学 将理论化学中有关电子结构理论的概念、计算方法引入固体物理的各个研究领域中的一门学科。20世纪60年代创立。用量子化学的各种计算方法求出固态（晶态和非晶态）的电子轨道，是量子固体化学的主要内容。

物理化学 从物质的物理现象和化学现象的联系入手，探求化学变化基本规律的一门学科。在实验方法上主要用物理的方法。内容一般包括物质结构、化学热力学、电化学、化学

动力学、光化学和胶体化学等。主要从理论上探讨物质结构与其性能间的关系，化学反应的可能性和速度、反应机理和控制反应的条件等。是整个化学学科和化学工程学的理论基础。

电化学　物理化学的一个分科。主要研究电能和化学能之间相互转化及转化过程中有关现象的科学。如电极电位、电解、电镀、原电池、电化学腐蚀、化学电源等，都属于电化学的范围，是一门密切联系生产的学科。

光化学　研究物质因受光的作用而产生化学效应的一个物理化学分支学科。通常光化学所使用的辐射，其波长约在2000—10000Å。光化学反应在植物生长和照相术及一些普通化学反应，均起主要作用。

化学物理学　化学和物理学间的一个边缘学科。一般地，研究对象以宏观为主的属于物理化学，而以微观为主的则属于化学物理学。包括量子化学、分子光谱、结晶化学、微观反应动力学、微观催化研究及物质结构的统计理论等。20世纪中叶成为一门独立的学科。

放射化学　研究放射性物质的化学分支学科。主要内容包括普通放射化学、放射性元素化学和有关放射化学在各学科和技术部门中的应用问题。

胶体化学　物理化学的一个分支。研究胶体分散体系及粗分散体系的物理化学，高分子溶液的物理化学等的一门学科。在石油、冶金、造纸、橡胶、塑料、纤维、肥皂等工业部门，以及其他学科如生物学、土壤学、医学、气象、地质学等中有着广泛的应用。

量子化学　应用量子力学的规律和方法来处理和研究化学

问题的一门学科。物理化学或化学物理学的一个分支。从分子或原子中电子运动的角度，研究和揭示原子与分子以及分子与分子之间相互转变的规律。已成为近代化学的理论基础，在化学各学科中都有广泛的应用。

表面化学 物理化学一分支。研究在相的界面上发生的物理和化学现象的一门学科。例如在固—气、固—液、液—液和液—气等界面间的吸附现象、接触作用以及许多胶体化学的问题，都包括在表面化学范围之内。在许多领域有着广泛的应用。

计算化学 即计算机在化学中的应用。计算化学以计算机软件、硬件、计算数学和化学各分支学科为基础，为化学研究与应用服务。

超分子化学 物理化学分支。重点探索分子间弱相互作用的本质，即研究范德华力的本质。超分子化学在分离金属混和物，增加抗癌药物的疗效，改变合成方法等方面都有许多应用。

磁化学 研究物质结构的一门学科。主要是研究分子磁性与化学结构的关系、磁场对分子性质的影响等。

等离子化学 化学边缘学科。研究等离子体内的各种化学反应，包括等离子体内粒子间的反应，等离子体与反应器壁以及与置于等离子体内的电极或其他材料间的反应。已渗入到许多基础理论的研究领域以及工农业生产的各个方面，日益显示出它的重要作用。

辐射化学 广义指研究物质因受外来电磁波或高能电离射线的影响而产生化学效应的一门学科。以研究物质在高能电

离射线作用下形成激发原子、分子、游离基或离子的过程及其化学行为为主。随着原子能事业的迅速发展，辐射化学也就越来越显得重要。

核化学　研究原子核（稳定性的和放射性的）的反应、性质、结构、分离、鉴定等的一门学科。其有关放射性原子核方面的材料，也包括在放射化学范围以内。

激光化学　将激光应用到化学中的一门学科。因为各类激光器的激光的波长都与原子、分子中的电子和分子内核间的振动或与分子的转动有关，所以研究激光与原子、分子、凝聚态物质的相互作用，及由此产生的能量转移和物质变化，构成了当前激光化学的主要内容，已有许多方面的应用。

风味化学　化学一新分支。研究食物风味的形成、风味物质的化学组成、风味的变化规律以及呈味物质的人工制造和风味食品的工业化生产等等。20世纪60年代兴起，发展十分迅速。

宇宙化学　20世纪70年代由现代宇宙学与化学杂交发展起来的一门边缘学科。是化学与天文学相互渗透的产物。主要研究宇宙的化学组成、化学作用和化学演变等极其复杂的化学现象，并寻求其中的规律。为揭示和探索天体的演化、宇宙的形成和生命的起源提供重要的科学依据。

计算量子化学　量子化学的一个分支。内容包括：合理近似解方程的方法、程序设计与程序、课题模型与计算过程、计算结果分析等。其水平反映了量子化学理论发展与应用状况，常作为量子化学进展的一个标志。

生物无机化学　在无机化学和生物学边缘上发展起来的一

门新学科。是在分子水平上研究生物金属与配位体之间的相互作用，研究、分析、测定这些生物化合物结构和性能以及它们在活体中的作用的一门科学。

结晶化学 又称“晶体化学”。研究晶体结构与晶体化学组成及性质间相互关系和规律的学科。测定结晶结构的常用实验方法是 X 射线、电子或中子衍射。晶体结构的确定对物质在溶液中和气相中的情况具有指导作用。它的迅速发展，澄清了单质和化合物的若干结构问题，对制备具有指定性能的晶体物质（如半导体、超导体）起着巨大作用。

固体化学 化学的一个分支。研究对象是固体材料。主要研究其制备方法、组分测定及制备过程与物理性能间的关系。

结构化学 物理化学的一个分支。在原子和分子水平上，研究原子、分子和晶体结构及结构和性能关系的科学。内容有原子结构、化学键、分子间作用力、分子和晶体的立体构型、结构与性能的关系、物质结构的实验方法等。

催化化学 物理化学的一个分支。运用物理化学的理论和方法，研究催化剂、催化反应作用机理。为催化剂研制及催化机制、催化工业生产的理论基础。

化学热力学 物理化学的一个分支。热力学原理在化学中应用的学科。主要任务是解决化学和物理变化进行的方向和限度，尤其是对反应的可能性和平衡条件作预示。主要内容包括普通热力学、溶液、相平衡、化学平衡等。它的发展对近代化学技术产生了重要的影响。

体系 若干有关物质相互联系相互制约而构成的一个整体。在化学上是物理化学一名词。指作为化学研究对象的一定

物质所组成的整体。体系以外的其他物质或空间称作环境。

盖斯定律　热化学定律。若是一个反应可以分为几步进行，则分步反应的反应热之总和与这个反应一次发生时的反应热相同。俄国化学家盖斯（Г. И. Гесс，1802—1850）于1836年提出。

化学能　指物质内部的能量。参加反应的物质中各原子重新排列产生新的物质时，将导致化学能的变化。化学能可以转化为热能、电能、光能等其他能量形式。

热分析　绘制相图常用的基本方法之一。其基本原理是，当将体系缓慢而均匀地冷却（或加热）时，如果体系内不发生相的变化，则温度将随时间而均匀地改变，当体系内有相的变化发生时，温度—时间图上就会出现转折点或水平线段。将测制的温度-时间图再与已有的适当相图参比，可以推测试样的组成，也可绘出体系的相图。

热力学第一定律　见“物理”中的“热力学第一定律”。

热力学第二定律　见“物理”中的“热力学第二定律”。

热力学第三定律　见“物理”中的“热力学第三定律”。

对应状态　见“物理”中的“对应状态”。

玻恩-哈柏循环法　利用分过程的能量变化来分析总过程能量变化或用总能量变化求分能量变化的方法。由德国科学家玻恩和哈柏首先提出。利用此法可以求得物质的升华热、电离能、水合热、晶格能、生成热等，在化学上有广泛的应用。

范德华方程　见“物理”中的“范德华方程”。

状态方程　见“物理”中的“状态方程”。

阿佛加德罗常数　见“物理”中的“阿佛加德罗常数”。

理想气体 见“物理”中的“理想气体”。

实际气体 见“物理”中的“实际气体”。

自由能 见“物理”中的“自由能”。

查理定律 见“物理”中的“查理定律”。

波义耳-马略特定理 见“物理”中的“波义耳-马略特定理”。

盖-吕·萨克定理 见“物理”中的“盖-吕·萨克定理”。

气体分子运动论 见“物理”中的“气体分子运动论”。

焓 见“物理”中的“焓”。

熵 见“物理”中的“熵”。

状态方程式 见“物理”中的“状态方程式”。

等温过程 见“物理”中的“等温过程”。

等压过程 见“物理”中的“等压过程”。

等容过程 见“物理”中的“等容过程”。

绝热过程 见“物理”中的“绝热过程”。

比热 见“物理”中的“比热”。

孤立系统 见“物理”中的“孤立系统”。

封闭系统 见“物理”中的“封闭系统”。

状态 见“物理”中的“状态”。

生成热 规定在1大气压下，在进行反应的温度时，由最稳定的单质生成标准状态下1摩尔化合物时的热效应。

燃烧热 指1摩尔物质完全燃烧时所发生的热量变化。为热化学中重要数据，可以用来计算有关化学反应热和化合物的生成热。

气化热 见“物理”中的“气化热”。

热化学方程式　表示化学反应与热效应关系的方程式。在热化学方程式中应注明物态、温度、压力、组成等。对于固态还应注明其结晶状态。

化学平衡　可逆反应中正、逆反应速度相等，反应物和生成物的浓度不再随时间而改变的状态。在温度和总压力为定值时，各个反应物和生成物的浓度或分压力将不再改变。化学平衡的状态完全取决于反应的条件，如果条件改变，就会引起平衡的移动。

活度　化学热力学中的重要概念。因实际溶液和理想溶液的行为有偏差而引入，可作为实际溶液对理想溶液的校正浓度。活度有时也称为有效浓度。实际浓度除有效浓度的商，称为活度系数。

逸度　化学热力学中的概念。可以当作实际气体对理想气体的校正压力。有时也称“有效压力”。实际压力除有效压力的商，称为逸度系数。

标准状态　在化学热力学中，为了便于计算各种物系的热力学函数而规定的某些特定状态。例如对于由气体组成的物系，规定1大气压下的理想气体作为标准状态。

亨利定律　稀溶液定律之一。在一定温度和平衡状态下，气体在液体里的溶解度和该气体的平衡分压成正比。英国化学家亨利（W．Henry，1774—1836）于1803年提出。

拉乌尔定律　稀溶液定律之一。定温下的稀溶液中，溶剂的蒸气压等于纯溶剂的蒸气压乘以溶液中溶剂的摩尔分数。化学家拉乌尔于1887年提出。

理想溶液　溶质和溶剂混合成溶液时，溶液体积等于溶质

和溶剂体积之和且没有热现象，称为理想溶液。除光学异构体的混和物、同位素化合物的混和物等可近似看作理想溶液外，一般溶液不具有理想溶液性质。

溶液依数性 难挥发非电解质稀溶液的某些物理性质，如蒸气压下降、沸点上升、凝固点下降、渗透压等。在指定溶剂的种类和数量后，这些性质只取决于所含溶质分子的数目，而与溶质的本性无关。这种性质称之为稀溶液的依数性。

强电解理论 又称“离子互吸理论”或“德拜—休格耳理论”。1923年由物理学家德拜（P. Debye，1884—1966）和休格耳（E. Hückel，1896—）提出，用以解释强电解质在溶液的表观电离度。其基本观点是，强电解质在溶液中是完全电离的，而溶液中的离子间又存在着一定的静电相互作用，溶液中的离子都被具有相反电荷的离子所包围，形成“离子氛”，影响离子的运动速度和其他性质。对稀溶液导出了离子间静电作用对于电解质在溶液中行为所起的定量影响。

电离学说 又称“阿仑尼乌斯理论”。1887年瑞典物理化学家阿仑尼乌斯（S. Arrhenius，1859—1927）首先提出。认为电解质在水溶液中部分地离解为自由离子，溶液愈稀，离解部分就愈大。电离过程是可逆的，分子电离成离子，离子又相互碰撞结合成分子，最后达到电离平衡。离子化合物的观念建立后，此学说不再用于强电解质而只适用于弱电解质。

离子缔合理论 由布耶伦（N. Bjerrum）等建立起来的一种电解质溶液理论。在电解质溶液中，当电荷相反的离子接近到一定程度时，它们相互间的静电引力可以超过热运动的能量，在溶液中形成离子的缔合体（即离子对或离子偶）。个别离子

对存在的时间可能是很短的，但从统计上看溶液中总存在着一定数量的缔合体。离子对的存在对电解质溶液的电导及其他性质都有重要影响。

聚集态　聚集状态的简称，又称“集态”、“物态”。物质分子集合的状态。是实物存在的形式。通常有三种状态，即气态、液态和固态。近年来还发现了物质的其他状态。

相图　当物系中有多相存在时，把物系的相平衡规律用点、线、面展现出来就成为相图。它能直观地表明体系的状态与温度、压力或相中组分浓度的关系。无论单组分还是多组分都可用相图来表示出相平衡关系。

相律　多相平衡体系研究的热力学基础。物理化学中最具有普遍性的规律之一。美国化学家吉布斯于1876年首先提出。讨论平衡体系中相数、独立组分数和描述该平衡体系的自由度之间的关系。在化工、冶金等领域有广泛的应用。

相平衡　一般指多相平衡。一个物系中由两个或多个相组成的平衡状态。如水、冰、水蒸气在三相点时的平衡。多相平衡对化学、冶金、制盐和其他化学工业等具有重要意义。

三相点　指单组分物系中三相处于平衡共存时的温度和压力。例如水在273.16K（0.01℃）的温度和压力为4.58毫米汞柱时，水、冰和水蒸气平衡共存，这就是水的三相点。在相图上，三相点是三条线的交点。

蒸馏　利用液体混和物中各组分挥发度的不同，进行纯化、分离物质的一种操作。将液体混和物加热至沸，在蒸气中含较多的易挥发组分，而在剩余液中有较多的难挥发组分，因此可使混和液中各组分部分乃至完全分离。

分馏 又称“精馏”。蒸馏方法之一。用于分离液体混和物，以获得较纯的产品。在一个设备里同时进行多次部分气化和部分冷凝。如用精馏法从液态空气中分离出氧气、氮气、稀有气体。有时也指将产品分成一系列馏分的简单蒸馏。

分配定律 一种物质溶解在两种几乎互不相溶的溶剂里时，在该两种溶剂中的浓度比有一个定值，约等于该物质在两溶剂中的溶解度之比。利用此定律可选取适当的溶剂来进行特种物质的萃取。

固溶体 见“工程技术”中的“固溶体”。

恒沸混和物 即恒沸溶液。在一定条件下，某些溶液的组成与其相平衡的蒸气组成相同时，在蒸馏时其沸点保持不变，此时的馏出物就称为恒沸混和物。在一定压力下恒沸混和物的组成一定。

低共熔混和物 含两种或两种以上物质的熔体，当其组成达到一定值时，熔体在一最低凝固温度，以比较均匀的两相混和析出。此析出物称为低共熔混和物。低熔合金就是据此性质制成的。

法拉第定律 英国物理化学家法拉第（M．Faraday，1791—1867）于1833年提出的电解定律：1法拉第电量通过电解质溶液时，可以析出或溶解相当于接受或给出1摩尔电子的物质。

离子迁移数 在电解过程中，某一种离子迁移的电量与通过溶液总电量之比称为该离子的迁移数。因各种离子在溶液中浓度、所带电荷和移动的速率等因素的不同而不同。

离子淌度 又称“离子迁移率”。离子在单位电位梯度下的迁移速度。代表离子移动速度特征的物理量。

能斯特方程　又称“能斯特公式”。电化学中计算电极电位的公式。对于任意给定的一个作为正极的电极，其电极电位为：$\phi = \phi^{\circ} + \frac{RT}{nF} \mathrm{Ln} \frac{a\,氧化态}{a\,还原态}$这个公式称为能斯特（Nernst）公式。

电极电位　又称“电极势”或“电极位”。电极跟它所浸入的溶液或电解质之间的平衡电位。是指定氢气的标准电极电位为零的相对值。其大小除与温度和压力有关外，主要取决于电极的性质及电解质溶液中有关离子的浓度。

甘汞电极　常用的一种参考电极。由汞和氯化亚汞以及饱和了氯化亚汞的氯化钾溶液相接触而成。常用的氯化钾溶液浓度有0.1N、1.0N 和饱和溶液3种。甘汞电极制备和保藏都方便，电极电位也极稳定，所以应用很广。

氢电极　标准氢电极的简称。将镀有铂黑（海绵状铂）的铂片放到含有氢离子并为氢气所饱和的溶液中，并不断通入氢气。通常指定氢的标准电极电位为零，是一种常见的参考电极。

氢醌电极　由铂电极和饱和醌氢醌的水溶液构成，用于测定溶液的 pH 值。操作简单，但不适用于碱性溶液。

玻璃电极　测定 pH 值最常用的一种指示电极。玻璃和溶液接触时，界面上产生电位差，其数值和溶液的 pH 值有关，利用此种关系可以制成测定溶液中氢离子浓度的电极即玻璃电极。利用玻璃电极专门用来测定溶液 pH 值的仪器就称为 pH 计。

参考电极　又称“参比电极”。在测定一个电极的电极电位

时，必须另配上一个已知电极电位电极使成为一个电池，测其电势后，方可算出被测电极的电极电位。这样配上的已知电极电位的电极，称为参考电极。如氢电极等。

电化序 又称“电动序”。金属（包括氢）按它们的标准电极电位由小而大排列的一个序列。一般地，电化序中前一种金属能将后面的金属（含氢）从其化合物中置换出来。

腐蚀 物质表面与周围介质发生化学及电化学作用而遭受破坏的现象。金属腐蚀是腐蚀最普遍的形式。防止腐蚀的主要方法有，加各种保护层、电化保护、加缓蚀剂、制成特种钢或其他耐腐蚀的合金等。

化学腐蚀 金属表面与介质如气体或非电解质液体等因发生化学作用而引起的腐蚀。许多金属由于化学腐蚀的结果常在表面形成一层紧密的薄膜，从而保护了金属不再继续被腐蚀。

超电压 又称“过电压”或“过电位”。电解时，实际所需的分解电压超过理论值的那部分电压。多消耗电能的原因之一，对生产不利但有时也可利用来生产某些物质。

分解电压 电解时，使某电解质溶液继续不断发生电解时所必须的最小外加电压，称为该电解质溶液的分解电压。其值视电解质和电极的性质、电解液组成及电解温度等而定。

电池 一般指化学电池或伏打电池，使化学能转变为电能的装置。主要部分包括正、负两个电极和电解质。广义上也指将其他形式的能量（机械能除外）直接转化为电能的装置，如温差电池、太阳能电池等。

蓄电池 经充电能复用的电池。常见的有铅蓄电池、镍铁蓄

电池、镍镉蓄电池等。按照不同的供电能力及稳定性能等，用于不同的场所，如交通工具、信号设备、电话通信等方面。

燃烧电池　使燃料与氧起化学反应时的化学能直接转化成电能的装置。一般以天然燃料或其他可燃物质如氢、甲醇、煤气等作为负极的反应物质，以空气中的氧或纯氧作为正极的反应物质。

电解　通直流电于电解质溶液或熔融电解质，使其在电极上发生氧化还原反应的过程。电解在工业上有许多应用，如稀有金属的冶炼、一些金属的精制、电镀等。

电镀　用电解法在金属表面沉积一层金属或合金，以防止腐蚀、增加美观、提高耐磨性、导电性等。塑料、半导体、陶瓷等非金属制品表面，经过适当的处理形成导电层后，也可进行电镀。其制品在生产和生活中已广泛使用。

化学动力学　又称“反应动力学”。物理化学的一个分支学科。主要研究化学反应的机理和速度及控制反应速度的各种因素，并根据反应速度与控制因素的关系以推测化学反应的机理。

化学反应级数　一般为化学反应速度方程式中各反应物浓度项的指数之和。可以是分数和负数。复杂反应常不具有简单级数。

化学反应速度　简称“反应速度”。可用单位体积单位时间内反应物摩尔数的减少或生成物摩尔数的增加来表示。若总体积不变，可用浓度随时间的变化来表示。反应速度同反应物和产物的性质与浓度、以及温度、压力、催化剂、溶剂等因素有关。测量化学反应速度的方法分化学法和物理法两种。

化学反应速度常数 简称“反应速度常数”，又称“比速度”。相当于单位浓度时的反应速度。其大小直接反映了速度的快慢和反应的难易。随温度、溶剂和催化剂等而异。

活化能 要使寻常分子变为活化分子所需的最小能量。化学家阿仑尼乌斯首先提出。使分子得到活化能的过程称为“活化作用”。处于活化状态的分子数目愈多，反应速度就愈快。

半衰期 在某些化学反应中，反应物消耗一半所需的时间。不同的反应类型，有不同的半衰期表示式。一般随外界条件而改变。参见“物理”中的“半衰期”。

动力学方程式 又称“化学反应速度方程式”。表示反应速度和浓度等参数之间的关系，或表示浓度等参数与时间关系的方程式。基元反应的动力学方程式可按质量作用定律直接写出，但复杂反应则要由实验测定。

碰撞理论 又称“有效碰撞理论”。以活化能概念和气体分子运动论为基础，认为分子必须经过碰撞的过程才能发生反应。并不是每次碰撞都是有效的（即能引起反应），只有能量较大的活化分子碰撞才能发生化学反应。反应速度等于碰撞频率乘以活化分子在总分子数中的百分数。所得的动力学方程可以解释质量作用定律及温度因素对反应速度的影响。由于该理论视分子为没有内部结构的硬球，往往与实验值有很大偏差。

过渡状态理论 又称“活化络合物理论”。主要由美国化学家艾林（H. Eyring，1901—）将量子化学应用于反应速度的研究，于1935年提出。该理论认为，在反应物变为生成物的过程中，要经过一个中间过渡态即生成活化络合体的状态。若知

反应分子和活化络合物分子的结构，根据统计力学和量子力学，利用光谱数据可计算反应速度常数，故又称“绝对反应速度理论”。

单分子反应理论　阐明单分子反应机理的理论。最先由化学家林德曼（F·A·Lindemann，1852—1939）于1922年提出，是碰撞理论的重要发展。认为单分子反应也应该经过分子碰撞而达到活化状态，在碰撞之后与进行反应之间有一段停滞时间，此时活化分子可能进行反应，也可能消失活化而变为普通分子。据这个机理，可解释许多现象。

基元反应　在有效碰撞中，反应物分子一步直接转化为生成物分子的反应。绝大多数化学反应都不是基元反应，而是若干个基元反应的组合。

反应历程　又称“反应机理”。一般的化学反应往往要经过若干个基元反应才能最后转化为生成物，这些基元反应代表了反应所经过的途径，在化学动力学中就称为反应历程。了解反应历程可以深入地掌握反应的内在规律，从而达到控制反应的目的。

均相反应　又称“单相反应”。化学反应可分为均相反应与非均相反应（又称多相反应）。前者在单相中进行，如气相反应、液相反应等。后者在两相界面上进行，如固气反应、固液反应等。

固相反应　一般指在较高温度下，在固相间所发生的化学反应，也包括有液体或气体渗入固相内所起的化学反应。固相反应可分为气—固反应、液—固反应和固—固反应。对冶金、硅酸盐、新材料等的研究及生产，均有很大的实际意义。

对峙反应 又称“可逆反应”。在同一条件下，既能向生成物方向进行，又能向反应物方向进行的化学反应。向生成物方向进行的反应叫正反应，向反应物方向进行的反应叫逆反应。

连串反应 指经过连续几步才完成的，前一步的生成物就是下一步的反应物的化学反应。是一种常见的复杂反应。

链反应 又称“链式反应”或“连锁反应”。只要用任何方法（一般用自由原子或自由基）使反应引发，便能相继发生一系列的连续反应，使其自动发展下去。很多重要的工艺过程，如橡胶的合成、塑料、石油裂解等，都与链反应有关。

表面活性剂 又称“界面活性剂”。常指降低液体表面张力的物质。主要有阴离子型、阳离子型、非离子型和两性型等类型。常用作洗涤剂、乳化剂、分散剂、泡沫剂等。

吸附 固体或液体表面对气体或溶质的吸着现象。可分为物理吸附和化学吸附两类。在防毒、脱色、脱臭、染色、催化等方面，吸附现象都起着巨大的作用。参见“物理吸附”、“化学吸附”。

化学吸附 由于化学键的作用而产生的吸附。化学吸附过程有化学键的破坏与生成，放出的吸附热比较大，所需活化能也较大，需在高温下进行并有选择性。如镍催化剂吸附氢气。

物理吸附 以分子间力相互吸引而产生的吸附。一般在低温下发生，吸附速度快，吸附热小，吸附无选择性。如活性炭吸附各种气体。

比表面 单位质量物质的总表面积。用以评价催化剂、吸附剂及其他多孔物质性能的重要参数之一。常用的测量方法有

容量吸附法、重量吸附法、流动吸附法等。

单分子层吸附理论　美国物理化学家兰缪尔（Langmuir，1881—1957）于1916年提出的关于表面吸附的理论。基本观点是认为在固体表面上的吸附乃是气体分子在吸附剂表面凝集和逃逸（即吸附与解吸）两种相反过程达到动态平衡的结果。吸附是单分子层的且被吸分子间无作用。能较好地解释化学吸附。

多分子层吸附理论　布龙瑙尔-埃梅特-特勒（Brunauer-Emmett-Teller）三人于1938年提出。他们认为在物理吸附中，表面已经吸附了一层分子之后，由于气体本身的范德华引力，还可以继续发生多分子层的吸附。从该理论得到的BET吸附等温式，可用来测定固体吸附剂和催化剂的比表面，对研究多相反应、多相催化反应及固体表面结构也具有一定作用。

溶液表面吸附作用　指溶质在溶液表面层的浓度总是大于或小于它在溶液内部的浓度的现象。前者称正吸附作用，后者称负吸附作用。凡是能使表面张力降低的物质发生正吸附，称为表面活性物质，反之发生负吸附，称为非表面活性物质。

催化剂　能改变化学反应速度而反应前后本身的化学组成和数量不变的物质。正催化剂能加快反应速度。负催化剂（阻化剂或抑制剂）能减慢反应速度。助催化剂能提高催化剂的催化效率，但本身不具有催化作用。通常所说的催化剂指正催化剂。

催化反应　在催化剂影响下所进行的化学反应。分均相催化和多相催化。均相催化反应中催化剂和反应物处于相同的状态。多相催化反应中催化剂和反应物分处于两相。此外，还

有不需要另加催化剂而自动发生催化作用的自身催化反应。

催化毒物 能使催化剂活性降低或丧失的少量杂质。研究催化毒物不仅有实际价值，而且有理论意义。

配位催化 旧称“络合催化”。反应物或反应中间体与催化剂之间发生配位作用而促成的催化反应。高分子定向聚合的催化过程和金属有机配位化合物模拟生物固氮酶合成氨等，都是配位催化的重要成果。

分子筛 一种固体吸附剂，具有均一微孔结构而能选择性地吸附直径小于其孔径的分子，可以将不同大小的分子分离。广泛用于气体和液体的干燥、脱水、净化、分离和回收等。也是性能优异的催化剂或载体，以及色层分析中的担体。分子筛被使用后还可以再生。

表面张力 液面上分子受液体内部分子吸引而使液面趋向收缩，表现为在液面任何两部分间具有相互牵引力（张力），其方向和液面相切，并和两部分的分界线垂直。大小与液体的性质、纯度和温度有关。

表面超量 又称“表面过剩”。在单位表面上表面浓度与本体浓度的差值。表面活性物质的表面超量为正值，非表面活性物质为负值。表面超量与溶液浓度、温度及表面张力随浓度变化值有关。

分散体系 物质的微粒分散于另一物质里所组成的体系。被分散的物质叫分散相，分散它物的物质叫分散介质。如牛奶是脂肪、蛋白质等微滴分散于水中而成的分散体系。

胶体溶液 分散相颗粒半径在10^{-9}—10^{-7}米间的多相分散体系。分液溶胶、气溶胶和固溶胶。胶体分散系在生物界和非

生物界都普遍存在，在实际生活和生产中占有重要地位。

胶团　胶粒连同周围介质中的相反电荷离子构成胶团。其直径随介质中含有的电解质浓度而变，当直径小到一定程度时，便容易发生凝结。胶团总是电中性的。

胶粒　胶核连同吸附在其上的离子，包括吸附层中的相反电荷离子，称为胶粒。在溶胶中胶粒是独立运动单位。

胶束　表面活性剂在溶液中的浓度超过一临界值后，其离子或分子缔合所形成的微粒。通常在水溶液中形成疏水基团互相靠在一起的胶束，在胶束表面上只有亲水基团向外，可能有球、柱、片等形状。

乳浊液　又称“乳状液”或“乳胶”。由多相互不相溶的液体组成的分散体系。是不均一、不稳定的混和物，久置会分层。加入乳化剂，可增加其稳定性。

悬浊液　又称“悬浮液”。由不溶性的固体分散在液体中组成的液态分散体系。悬浊液静置后，其固体质点可慢慢沉降下来，如泥水。

双电层　在两种不同物体的分界面上，正负电荷分别排列成的一种面层，如在金属和电解质溶液相接触的界面上。包括紧密层和扩散层两部分。可用来解释电动现象等。

电动电势　在电动现象中，固相连带着束缚的溶剂化层和溶液之间的电势。只有当胶粒在介质中受外界电场而运动时才表现出来。

电渗　电动现象的一种。在外加电场下，分散介质会通过多孔膜或极细的毛细管而移动，即固相不动而液相移动的现象。

电泳　电动现象的一种。在外加电场的影响下，带电的胶体

粒子在分散介质中作定向移动的现象。电泳在各个方面都有应用。

超显微镜 研究胶体化学的重要仪器之一。其原理就是用显微镜来观察丁铎尔效应。利用超显微镜可以观察到胶体质点的存在和运动。它扩大了人的视力范围。

廷德尔效应 当一束强光通过含有微粒的物系时，则从侧面（即与光束垂直的方向）可以看到一条明显的光柱，这就是丁铎耳效应。由英国物理学家廷德尔（J. Tyndall，1820—1893）于1869年发现。在溶胶中表现特别显著，故常作为鉴别是否为胶体溶液的方法。

开尔文公式 表面现象公式之一。反映了液滴半径与其蒸气压之间的关系。液滴的半径愈小则其蒸气压愈大。此公式可解释人工降雨的原理。

毛细管凝聚现象 将毛细管插入液体中，因液体的性质不同，管内液面将上升或下降一段距离的现象。可根据这个现象测定液体的表面张力。

布朗运动 见“物理”中的“布朗运动”。

化学键 分子或原子团中原子以及晶体内部原子之间因强烈的相互吸引而连接起来的概念。电子理论出现后，表示分子或原子团及晶体内部各原子间因电子配合关系而产生的相互结合。一般用横线表示。其强度用键能表示。通常可分为离子键、共价键和金属键三种基本类型，有时也把分子间力列入而分四种基本类型。

分子轨道理论 又称“分子轨道法”或“MO 法（Molecular Orbital Theory）”。关于分子中的电子结构与化学键的理论，

共价键理论发展较快的一个分支。从分子的整体性出发来讨论分子的电子结构。分子中的电子不再局限于个别原子的原子轨道，而是从属于整个分子的分子轨道。能解释许多实验事实，已被广泛应用到化学的各个领域。

氢键　由含氢化合物分子中的氢原子所引起的一种特殊作用力。化合物中与电负性极强的原子结合的氢原子，与同一分子或另一分子中含有未共用电子对的电负性相当大且原子半径较小的原子联系，就可形成氢键。又分分子间和分子内氢键。对化合物的性质有显著的影响。

键参数法　又称“键参数分析法”。量子化学的一个分支。运用一、二个或若干个原子参数、键参数或其他微观结构参数，在大量实验数据和现象的基础上，总结和归纳化学物质结构和性能间的定量关系，和与此有关的物理化学现象，并可以预计和推测一定的未知性能和现象。已广泛应用于化学及化工、冶金、材料、地质、海洋、生物、医学等领域，解决了一系列理论和实际问题。

杂化轨道　同一原子中能量相近的各个原子轨道，在成键时组合成为成键能力更强的新的原子轨道，这种过程就叫原子轨道的杂化，所得的新原子轨道称之为杂化轨道或杂化原子轨道。是在电子配对法的基础上提出的，能解释许多用电子配对法不能解释的事实，如分子的空间结构和稳定性等。

价键理论　又称“电子配对理论”或简称“VB法（Valence Bond Theory）”。化学键的基本理论之一。是海特勒（W.-Heitler，1904—）和伦敦（F.London，1900—1954）于1927年用量子力学处理氢分子所得结果的推广和发展。认为两原

子中各有一个未成对的电子且自旋相反。则可以相互配对成共价键。如各有2个或3个未成对电子，则可两两配对形成共价双键或三键。共价键有饱和性和方向性。该理论已有广泛的应用和发展。

配位场理论 有关过渡金属配位化合物中化学键本质的理论。认为中心离子与配位体的结合，除靠静电作用外，还应一定程度上可能形成共价键。能解释配位化合物的许多性质。

晶体场理论 有关配位化合物中化学键本质的理论之一。基本观点是，认为配位化合物中中央离子和配位体之间的相互作用，主要来源于类似离子晶体中正负离子间的静电作用。用 d 轨道能级分裂和晶体场稳定化能等基本观点，解释了不少实验事实。

成键三原则 分子轨道理论中原子轨道组合成分子轨道的原则。即能量近似原则、最大重叠原则和对称性匹配原则。

共价键 分子或晶体内两个原子结合时，通过共用电子对而产生的化学键。分为极性和非极性共价键。具有饱和性和方向性。根据共用电子对的数目可形成共价单键、共价双键和共价三键。

离子键 又称“电价键”。是由正负离子间的静电引力所产生的化学键。在盐类晶体及离子化合物中，就存在着离子键。无饱和性和方向性。

金属键 金属或合金中，金属原子的自由电子在整个金属晶体中移动，依靠此种流动电子，使金属原子相互结合的键称为金属键。其经典理论能解释金属或合金的一些性质，如导电性、导热性、金属光泽等。

电子云　描写原子或分子中电子在原子核外空间出现的几率密度分布的形象化表示法。电子云常用黑点图或界面图加以表示，黑点的稠密与稀疏就表示电子出现几率密度的大小，看上去就象是带负电的云雾分布在原子核的周围，故称电子云。

分子设计　又称“材料设计”或“分子工程”。20世纪70年代末兴起的边缘学科。在了解构成材料分子的化学结构和物性之间相互关系的基础上，根据需要设计出具有所需物性而又有特定化学结构的物质。又分为高分子、合金、功能与结构材料、药物等分子设计分支。它的发展会改变材料研究的盲目性，提供更多高质量的新型物质。

屏蔽效应　在多电子原子中，将其他电子对所考虑电子的作用，归结为抵销了一部分核电荷的效应。由美国物理学家斯莱特首先提出。

电子亲合能　又称“电子亲合势”。气体原子获得一个电子成为一价负离子时所释放出的能量。一般随原子半径减小而增大，其大小反映了原子得电子的难易。

电负性　元素原子在分子中吸引电子的能力。吸引电子能力愈大，电负性就愈大。美国化学家鲍林于1932年首先提出，经许多人的发展形成了多种电负性。已被看作是原子的一个极为重要的特征，应用于理论化学和应用化学领域的各个分支。

配位键　又称“配价键”。两个原子形成共价键的共用电子对是由一个原子单独提供的。是一种特殊形式的共价键。配位键在结构式中用一个指向接受电子对原子的箭头表示。只有

电子给予体具有未享用的孤对电子，电子接受体具有空轨道时，才能形成配位键。

键焓 即“键能”，表征价键性质的物理量之一。在标准情况下，将1摩尔理想气态分子AB拆开，成为气态A原子和气态B原子时所需的能量。键能表示化学键的强度，键能越大，则化学键越牢固，分子越稳定。

微观可逆原理 一种量子力学原理。即在两个量子状态之间发生正向和逆向跃迁的几率相等。在化学动力学中，应用微观可逆原理可以确定化学反应的机理。

原子轨道 又称“原子轨道函数”或“原子轨函”。原子中电子的运动状态是用量子力学中的波函数ψ加以描述的，可与玻尔理论中的原子轨道相比拟，故习惯称原子轨函为原子轨道。每一原子轨道都有一个具有特定量子数n、l、m的波函数，根据不同的波函数即可得到不同的原子轨道图形。

分子结构 原子在分子中的成键情况和空间排列。分子结构对物质的物理和化学性质，有着决定性的作用。分子结构的研究其理论和实践意义都很大。

极性键 即“极性共价键”。由于成键两原子的电负性不同，使得共用电子对偏向电负性大的原子一方，因此形成的共价键叫极性键。

非极性键 即“非极性共价键”。由于成键两原子的电负性相同，使得电子对为两原子平均共有，电子云均匀分布在两成键原子之间，据此所形成的共价键叫非极性共价键。

分子极化 在电场作用下，使分子中正负电荷中心不重合或正负电荷中心间距离增大，称为分子的变形极化。极性分子

在外电场下，其永久偶极矩的平均值对极化也有贡献，称此极化为取向极化。

分子缔合　两个或两个以上分子靠分子间力结合而成为较复杂分子的现象。这种较复杂的分子称为缔合分子。升高温度会使这种现象逐渐消失。

钻穿效应　又称“穿透效应”。在多电子原子中，在核附近出现几率较大的电子，可以较好地避免其他电子的屏蔽作用，受到核电荷的吸引作用较大，因而能量较低的现象。与屏蔽效应相关，共同决定了电子的能级顺序。

分子间作用力　又称“范德华力”。即分子或原子之间存在的一种微弱的吸引力。无方向性和饱和性。其本质十分复杂，与分子的电性结构密切相关，一般包括取向力、诱导力和色散力3种。是物质分子能够聚集为固体或液体的主要因素。决定物质的熔点、沸点、气化热、熔化热以及溶解度、表面张力、粘度等物理化学性质。

结晶化学定律　又称“哥希密特结晶化学定律”。晶体的结构型式，取决于其结构基元（原子、离子或原子团）的数量关系、离子的大小关系和极化作用的性质。为结晶化学中的普遍规律之一。

晶格　又称“空间格子”、“空间点群”。构成晶体的质点在空间确定点上有规律地重复排列形成的点阵结构。共有14种型式：简单立方、体心立方、面心立方、三斜、简单单斜、底心单斜、简单斜方、底心斜方、体心斜方、面心斜方、六方、菱形、简单四方、体心四方。

晶胞　晶体内部结构中能反映整个晶格对称性的基本构造

单位。晶胞为平行六面体，其几何构型可由晶胞的三根棱长 a_0、b_0、c_0 及棱边的夹角 α、β、γ 来确定。从其形状、大小和组成可知晶体的空间结构。可分为素晶胞、复晶胞。

晶系 据晶胞的几何构型对晶体进行的分类。分七大晶系，其中低级晶系有：三斜晶系、单斜晶系、正交晶系。中级晶系有：四方晶系、三方晶系、六方晶系。高级晶系有：立方晶系。

晶面指标 又称“密氏符号”。在几何结晶学上，一般由一组互质的整数 $(h^*K^*l^*)$ 来标记不同方向的晶面或平面点阵。

空间点阵 分布在三维空间的点阵。能分解为一组平行的平面点阵。能按素单位和复单位两种形式划分，共有14种型式。

晶格能 又称“点阵能”。在标准情况下（25℃和1大气压），由气态阳离子和气态阴离子生成1摩尔离子晶体所释放的能量（U）。其大小标志着离子键的强弱和离子型化合物的稳定程度。它的值越大，离子键越强，晶体越稳定，离子型化合物的熔点、沸点越高，硬度越大。可经化学实验间接测定，也可根据晶体结构型式和离子电荷进行理论推算。

金属型晶体 组成晶格的质点是金属原子、金属正离子和自由电子的晶体。质点间作用力为金属正离子和自由电子相互吸引而形成的金属键。此类晶体有3种特有的坚实结构：配位数各为12的六方紧堆晶格、面心立方紧堆晶格和配位数为8的体心立方晶格。它的熔、沸点高，硬度较大，有延展性，具有金属光泽，良好的导热性、导电性和机械加工性能。如 Cu、Fe 等金属与合金等。

分子型晶体 组成晶格的质点是非极性分子或极性分子的

晶体。分子间引力是范德华力，比分子内部的共价键弱。也有一些分子型晶体靠氢键结合。其熔点、沸点低，挥发性高，硬度不大，是电的不良导体。如固氧（O_2）、干冰（CO_2）、冰（H_2O）、氨（NH_3）。

原子型晶体　又称“共价型晶体”。组成晶格的质点是原子。原子间以强非极性共价键结合形成网状结构的晶体。其中无单个小分子存在。此类晶体熔点极高，硬度极大，无挥发性，延展性差。一般在溶剂中不溶解，熔化状态不导电。常见的有金刚石、硅等单质和碳化硅、石英等化合物。

离子型晶体　组成晶格的质点是正、负离子，正、负离子以离子键相结合。此类晶体中无单个小分子，熔、沸点较高，挥发性低。易溶于极性溶剂，在熔化状态或极性溶剂中是电的良导体。固态不导电。如NaCl、KOH、MgO。

复合材料　见“工程技术”中的“复合材料”。

功能材料　具有光、电、声、磁、热等特殊物理性能的材料。包括半导体材料、磁性材料、光学材料、电介材料和超导材料等。

人　物

舍勒（Karl Wilhelm Scheele，1724—1786）　瑞典化学家。发现了氯，并独立地发现了氧、氨、氯化氢、氢氟酸、钨酸、砷酸等。所首创的分离乳酸、草酸等有机酸的方法至今仍在应用。并首先发现银化物的感光性。

波义耳（Robert Boyle，1627—1691）　英国化学家和物理

学家。1660年提出著名的气体定律(波义耳—马略特定律)。在1661年出版的《怀疑派化学家》中，批判了点金术士的唯心主义“元素”观，为化学发展成为真正的科学作出了一项重大的贡献。在分析化学方面也进行了大量的工作。

普利斯特里(Joseph Priestley，1733—1804) 英国化学家。利用水槽、汞槽集气法研究各种气体，发现氨、氯化氢、一氧化碳、二氧化碳、氧化亚氮、氧化氮和氧等。但他坚持燃素说，把氧称为“脱燃素的空气”。

拉瓦锡(Autoine Laurent Lavoisier，1743—1794) 法国化学家。对燃烧现象作了全面、仔细的研究，建立起科学的燃烧学说，使过去在燃素说形式上倒立着的全部化学正立过来。他领导拟订了化合物的第一个合理命名法，在1789年写成了一本新体系的《化学基本教程》。

道尔顿(John Dalton，1766—1844) 英国化学家、物理学家。对气象、物理和化学作出不少贡献。1801年发现“气体分压定律”。1803年提出倍比定律，并引入元素的相对原子量(提出最初的原子量表)。1803年提出的原子论，标志着近代化学发展时期的开始。

阿佛加德罗(Amedeo Avogadro，1776—1856) 意大利化学家、物理学家。1811年发表阿佛加德罗定律，并提出分子概念及原子、分子区别等重要化学问题。阿佛加德罗常数是最重要的化学常数之一。

戴维(Humphry Davy，1778—1829) 英国化学家。1801年被聘为英国皇家化学学院的主讲，为电化学的先驱，先后用电解熔融碱这种方法，获得钾、钠、钡、镁、钙、锶等金

属。用强还原性的钾制备了硼。

柏济力阿斯（Jöns Jakob Berzelius，1779—1848）　瑞典化学家。在基础化学和应用化学方面作出许多贡献。以氧为标准测定了40多种元素的原子量，提出现代原子的符号。发现“同分异构”现象和提出“催化”这一名词。发现硒、硅、钍等许多元素。也是蛋白质溶液研究的先驱者。

维勒（Friedrich Wöhler，1800—1882）　德国化学家。发现了铝和铍两种元素。1824年和1828年从无机物合成了两种有机物——草酸和尿素。它突破了无机化学和有机化学的绝对界限，动摇了生命力论的基础，为有机合成开辟了广阔的道路。

杜马（Jean Baptiste André Dumas，1800—1884）　法国化学家。杜马蒸气密度的测定法和氮的燃烧定量分析法的发明人。对有机化学中的基团理论和取代作用也作出了贡献。

格雷姆（Thomas Graham，1805—1869）　英国化学家。创立气体扩散定律，即不同气体的扩散速度与气体密度平方根成正比。首先提出“胶体”这一名称，为胶体化学发展的先驱。

本生（Robert Wilhelm Bunsen，1811—1899）　德国化学家。从事化学研究和化学教育达55年之久。研究范围涉及物理化学、分析化学等方面，利用他与基尔霍夫所创立的光谱化学分析法，发现铯和铷，发展了碘量法，发明了本生灯（即“煤气灯”）等。

徐寿（1818—1884）　清末科学家。江苏无锡人，号雪郯。初为安庆军械所工程技术人员，后在上海江南制造局翻译馆多年，译有《化学鉴原》、《化学考质》等书。系统地介绍了19

世纪70—80年代化学知识的主要内容。1875年前后在上海创办“格致书院”，开始化学实验的演示工作。对中国近代化学的发展起过先驱作用。

霍夫曼（August Wilhelm von Hoffmann，1818—1892）德国有机化学家。最早对煤焦油的衍生物进行研究，从中制出染料中间体。他的学生珀琴第一次合成苯胺紫染料，一般认为霍夫曼是德国染料化学的奠基者。

坎尼札罗（Stanislao Cannizzaro，1826—1910） 意大利化学家。曾在1858年提出有关原子量、分子量的正确概念和应用阿佛加德罗定律及杜隆—珀替定律以求元素原子量的方法。为门捷列夫发现周期律提供了条件。在有机化学方面，主要贡献是发现芳香醛类在浓碱作用下转变成相应的酸和醇的反应。

凯库勒（Friedrich August Kekulé，1829—1896） 德国有机化学家。主要贡献是在1858年确立有机化合物中碳原子为四价的理论和碳链学说，并于1865年提出苯分子的环状结构，这些成就在有机化学的发展史上起了卓越的作用。

诺贝尔（Alfred Bernhard Nobel，1833—1896） 瑞典化学家。大半生从事于炸药的研究，发明了达纳炸药、炸胶和无烟火药。根据他的遗嘱规定，将其遗产一部分920万美元作为基金，以其利息分设物理、化学、生理和医学、文学、和平五种奖金。1968年增设经济学奖金。奖励在以上方面有卓越成就的人。诺贝尔奖至今仍为世界上很高的科学荣誉。

门捷列夫（Дмитрий Иванович Менделеев，1834—1907）俄国化学家。1869年发现元素周期律，并据此预见了一些尚未

发现的元素和元素的性质。奠定了现代无机化学的基础。对溶液理论也有研究。

范德荷甫（Jacobus Henricus V an′t Hoff，1852—19 11）荷兰物理化学家。阐明了碳原子的正四面体理论，为立体化学奠定了基础。后来又发现了溶液中化学动力学法则和渗透压法则，对近代物理化学作出了重大贡献。

费歇尔（Emil Fischer，1852—19 19）　德国有机化学家。在生物化学及多肽和糖类的有机合成工作上有重要贡献。19 02年获诺贝尔化学奖。他进行尿酸的研究时，确定了咖啡碱与可可碱的化学结构。早在1899年他就开始对蛋白质的化学研究。曾发展和改进了许多分析方法和确定几种蛋白质的组成，首先完成了多肽的合成工作。他的另一主要工作是鞣酸的研究。

奥斯特瓦尔德（Friedrich W ilhelm O stwald，1853—19 32）德国物理化学家。对弱电解质的理论进行了深入研究并有所发展。1887年和荷兰化学家范德荷甫创办《物理化学杂志》，为世界著名化学期刊之一。他因在催化剂、化学平衡和化学反应速度等方面的工作而获19 09年诺贝尔化学奖。

阿列纽斯（Svante A ugust A rrhenius，1859—19 27）　瑞典物理化学家。1887年提出阿列纽斯电离理论，并获得19 03年诺贝尔化学奖。研究了温度对反应速率的影响，求得的活化能值有重大的理论和实际意义。

能斯特（W alther Hermann N ernst，1864—19 41）德国物理化学家。1889年提出溶解压理论，从热力学导出了电极电位公式，即“能斯特”公式。同年还提出溶度积理论以解释沉淀

反应。1906年创立了“热力学第三定律”（即“能斯特热定理”）。由于对物理化学的重大贡献而获1920年诺贝尔化学奖。

维尔纳（Alfred Werner，1866—1919） 瑞士化学家。提出络合物的配位理论，初次提出“配位数”概念，还发现了配位体的异构现象。他的理论为无机化学的新发展作出贡献。1913年获诺贝尔化学奖。“维尔纳络合物”这一名词已基本为“配位化合物“所代替。

居里夫人（Marie Curie，1867—1934） 法国物理学家、化学家。原籍波兰，1891年去巴黎大学。1898年居里夫妇就柏克勒尔在当时首先发现的放射性现象进行研究，先后发现钋和镭两种天然放射性元素。其后继续研究放射性，并著有《放射性通论》、《放射性物质的研究》等，对原子核科学的发展起了不少推动作用。于1903年获诺贝尔物理学奖，1911年获诺贝尔化学奖。参见“物理”中的“居里夫人”。

哈柏（Fritz Haber，1868—1934） 德国化学家。一生致力于化学平衡和气体反应等方面的研究，最大贡献是所完成的氨合成法，使合成氨走出了实验室。此法由波施（Carl Bosch，1874—1940）发展而成工业化。为今日固定氮工业及氮肥工业的创始。

格林尼亚（Victor Grignard，1871—1935） 法国有机化学家。研究金属镁所引起的有机合成反应。以格林尼亚命名的格氏试剂，至今尚用于合成其他多种化合物。1912年获诺贝尔化学奖。

路易斯（Gilbert Newton Lewis，1875—1964） 美国化学家。创造性贡献是提出酸碱电子对理论，奠定了配位化学的基

础。1923年与兰得尔合著的《热力学及化学物质的自由能》，书中深入地讨论了化学平衡，给自由能、活度等以新的意义，还首先提出了“逸度”这一名词。

兰茂尔（Irving Langmuir，1881—1957）　美国物理化学家。在表面吸附方面，提出了单分子吸附层理论和著名的等温式。另一重要成就是液体上表面膜的研究，推动了现代乳化理论和洗涤理论的发展。并首次实现了人工降雨。获得1932年诺贝尔化学奖。

施陶丁格尔（Hermann Staudinger，1881—1965）　德国化学家。提出巨分子或高聚物的看法。认为这类分子是数以万计的原子所组成，其分子量可高达数万或百万，具有不同于低分子量化合物的性质。他还确立了这类溶液的粘度与分子量之间的关系。由于对高分子科学的贡献，1953年获诺贝尔化学奖。

莫斯莱（Henry Gwyn Jeffreys Moseley，1887—1915）英国物理学家和化学家。随卢瑟福研究放射现象，出色地发展了X—射线谱对研究原子结构的应用。由于用X—射线谱能精确测定原子序数，按原子序数排列的元素周期表要比按原子量排列的更精确。这项贡献对周期律和光谱分析法以及原子构造理论的发展起了相当大的作用。

海罗夫斯基（Jaroslav Heyrovsky，1890—1967）　捷克斯洛伐克化学家。1922年提出极谱法。利用极谱法可对被电解物质进行定性和定量分析。获1959年诺贝尔化学奖。

侯德榜（1890—1974）　中国化学家。福建闽侯人。曾任塘沽永利碱厂和南京永利硫酸铵厂总工程师兼厂长、永利化学

公司总经理。中华人民共和国成立后，任中国化工学会理事长、化工部副部长等职。1942年研究成功侯氏制碱法。为发展中国化学工业作出一定贡献。主要著作有《碱的制造》、《制碱》、《制碱工学》等。

庄长恭（1894—1962） 中国化学家。中国科学院学部委员，曾任有机化学研究所所长等职。对有机合成，特别是有关甾体化合物的合成，以及天然产物结构的研究，作出了许多贡献。

杨石先（1896—1985） 中国化学家。中国科学院学部委员，曾任南开大学校长等职。试制成功“胺草磷”，主持胰岛素全合成的总评议会，组织开展对有机氟、硅和金属有机化学等领域的科研工作，填补了中国化学学科中的多项空白。著作有《世界农药进展》等。

齐格勒（Karl Ziegler，1898—1973） 德国化学家。从研究游离基出发，通过有机碱金属化合物加过渡金属卤化物而获得齐格勒催化剂。这些催化剂属定向催化剂，能严格控制聚合物的化学结构，对塑料有极其重要的意义。

黄鸣龙（1898—1979） 中国化学家。历任美国哈佛大学、中国科学院上海有机化学研究所教授、研究员。1955年任中国科学院学部委员。主要从事植物化学和甾体化学研究。所改良的Kishner-Wolff还原法已被广泛应用，称为“黄鸣龙改进法”，参见“黄鸣龙改进法”。

黄子卿（1900—1986） 中国物理化学家。曾任北京大学化学系物理化学教研室主任，中国化学会副理事长等职。早年发表的有关水的三相点的精确测定数据，被认为是国际上通用的标准数据。长期从事溶液理论和化学热力学方面的研究工

作。

傅鹰（1902—1979）　中国化学家。福建福州人。多年从事化学教育工作。中国科学院学部委员。在胶体化学领域，对影响溶液吸附的各种因素作了比较系统的研究；提出利用润湿热测定固体粉末比表面的方法，研究了表面吸附的热力学；首先提出溶液中吸附可以为多分子层。主要著作有《化学热力学导论》、《普通化学》等。

吴学周（1902—1983）　中国物理化学家。曾任中国科学院学部委员，应用化学研究所所长等职。在结构化学、电化学、分子光谱及均相反应动力学等方面作出了许多贡献。

蔡镏生（1902—1983）　中国物理化学家。对烃类氧化、光解水制氢、光催化合成氨、激光引发反应及光化学合成等领域都有开创性研究。

伍德沃德（Robert Burns Woodward，1917—1979）　美国化学家。曾合成了奎宁碱、胆甾醇、利血平、叶绿素和维生素B_{12}等，又与美国量子化学家霍夫曼共同提出分子轨道对称守恒原理，被誉为近代化学理论方面最大成就之一。获得1965年诺贝尔化学奖。

黄文魁（1928—1982）　中国化学家。在贝母植物碱、碘杂环化合物、三尖杉酯类生物碱以及固氮酶活性中心化学模拟物等领域的研究中，作出了卓越的贡献。

天　文　学

天 文 学

总 论

天文学 研究天体的位置、运动、形态、结构、物理状态、化学组成和演化规律以及人类认识宇宙的历史的学科。按研究对象，可依以空间尺度和质量为主要数量因素划分的层次，分行星天文学、恒星天文学、星系天文学和宇宙学等；按研究方法，分天体测量学、天体力学和天体物理学；按观测手段，分光学天文学、射电天文学和空间天文学。是观测科学，观测是天文实验的基本特征，曾因其手段的两次巨大变革，即用光学望远镜代替肉眼，和用射电以及大气外观测实现全波段观测，使人类对宇宙的认识产生两次飞跃。是古老的学科，在人类生产实践中，因授时、历法、大地测量和导航等需要而产生。随着哥白尼日心体系的胜利，近代天文学兴起。到18—19世纪，经典天体力学达到鼎盛时期，同时积累了天体的大量观测资料。20世纪，星系天文学开始发展，天体物理学成为主流，相对论宇宙学是天文学的最大成就之一。天文学已成为富有生命力的多种学科的交叉点。

天文学史 天文学的分支。研究人类认识宇宙的历史，探索天文学发生和发展的规律。主要课题有：历代天文学家、学派、机构和天文仪器，占星术对天文学发展的影响等。一般分世界

天文学史和地区、民族或国家的天文学史。天文学史的研究丰富了马列主义认识论，对历史学、天文学都具有重要意义。

天体测量学 天文学中最先发展起来的分支。研究和测定天体的位置和运动，建立基本参考坐标系，确定地面点的坐标以及编制星表等。主要分支：球面天文学、方位天文学、实用天文学、天文地球动力学。早期天文学中指方向、定时间等内容都属天体测量学。

天体力学 天文学中较早形成的分支。研究天体和人造天体在万有引力和其他力的综合作用下的运动规律以及天体因自转而具有的形状等。根据研究的对象、范围和方法可分摄动理论、数值方法、定性理论、天文动力学、历书天文学、天体的形状和自转理论这样6个次级学科。牛顿《自然哲学的数学原理》标志着天体力学的诞生。20世纪50年代后，因人造天体的出现和电子计算机的广泛应用，天体力学进入了一个崭新的阶段。

天体物理学 天文学的最大分支。应用物理学的理论、方法和技术，研究天体的物理状态、化学组成、内部结构和演化规律，以及星际弥漫物的性质等。按研究对象可分太阳物理、太阳系物理、行星物理、恒星物理、恒星天文学、星系天文学等；按研究手段可分光学天文学、射电天文学、空间天文学；按研究方法可分实测天体物理和理论天体物理。各分支密切相关。19 世纪中叶，分光学、光度学和照相术广泛用于天体研究后，天体物理发展成独立的分科，从此天文学研究便深入到天体现象的本质中。

光学天文学 利用光学仪器观测和研究天体的一门学科。

是实测天体物理的重要组成部分，也是天体物理中相对其他波段天文学而言的一个分支。光学天文方法的成熟程度和历史地位十分突出，在传统概念中，天文学基本就是“光学天文学”。

射电天文学 又称“无线电天文学”。天文学中20世纪30年代发展起来的分科。以无线电接收技术为观测手段，根据天体的射电辐射研究天体。可观测不发射可见光而有射电辐射的天体，可穿透光波所不能穿透的气体和尘埃，扩大了天文观测范围，是光学天文学的补充。60年代天文学的四大发现等都是用射电方法获得的。

空间天文学 天文学在高层大气和大气外观测和研究天体的分支。始于20世纪40年代，以空间科学技术为基础、并不断完善实验方法而获得迅速发展。按观测波段分红外、紫外、X射线、γ射线和中微子天文学。使天文学具有观测天体整个电磁波谱的可能性；减轻或免除了因地球大气湍流造成的光线抖动所产生的影响；开创了直接探索太阳系内天体的新时代。

天体演化学 又称“恒星演化学”。天文学中研究天体及其系统起源和演化的分支。研究内容依天体层次分太阳系、恒星、星系、总星系几方面，其中发展最快的是恒星演化学，其次是太阳演化学。与物质结构和生命起源等基本理论问题和地球科学有密切关系，有重要理论和实践意义。

宇宙学 又称“宇宙论”。天文学的分支。从整体角度研究观测所及天体系统的结构和演化。研究对象随时代发展在广度和深度上不断扩展，经启蒙期、地心说、日心说几个发展阶段后，牛顿开辟了力学方法的研究新途径，形成了以均匀、无

限、静止观为特征的经典宇宙学。以爱因斯坦有限无边静态宇宙模型的提出为标志，现代宇宙学诞生，包括理论宇宙学和观测宇宙学两部分，流派众多。宇宙学研究有重要的科学和哲学意义。

天体生物学 天文学中研究地球外天体上生物是否存在、存在条件及生物形态的分支。目前仍处初级阶段。

宇宙 语出战国尸佼《尸子》：“四方上下曰宇，往古来今曰宙。”①物质世界的总称。可从物理现象上加以解释。不依赖于人的意识而独立存在，处于不断运动和发展中，在时空和物质多样性上是无限的。②天文学术语。整个物质世界中人类能有所了解的部分。现代所能观测到的时空范围约200亿光年。③哲学名词。作为整体加以研究的世界。包括一切存在。参见“哲学”中的“宇宙”。

天体 天文学研究的宇宙物体的通称。多数呈球形。包括星系、恒星、行星、卫星、各种射线源等自然天体，和人造卫星、宇宙火箭等人造天体。

天象 各种天文现象的通称。

星座 以赤经线和赤纬线为界将星空中肉眼所见的恒星按其排列的形状划分的88个区域。由其中的亮星加以辨认。每个星座有一拉丁名，多为动物名、器具名或希腊神话人物名。中国古代将整个星空分为三垣、二十八宿及其他星官。

三垣 中国古代天文学划分的三组恒星。即太微垣、紫微垣和天市垣。中垣紫微垣所在的天区靠近北天极附近，上垣太微垣和下垣天市垣位于紫微垣和二十八宿之间。

二十八宿 又称“二十八舍”、“二十八星”。中国古代将白

道和黄道附近的恒星分成的28组。即东方青龙七宿：角、亢、氐、房、心、尾、箕；南方朱鸟七宿：井、鬼、柳、星、张、翼、轸；西方白虎七宿：奎、娄、胃、昴、毕、觜、参；北方玄武七宿：斗、牛、女、虚、危、室、壁。

星图 将天体的球面视位置投影在平面上的图。表示天体的位置和亮度，是天文观测的基本工具。有绘制星图和照相星图之分。

星表 记载天体位置、运动、星等、光谱型等一种或多种参数的表册。

天文台 天文观测和研究的机构。利用各种仪器和设备，观测天体并分析资料，从事授时、编制星表和历书等多种天文工作。可分为光学天文台、射电天文台、空间天文台、教学天文台和大众天文台。登封观星台是中国现存最早的天文台，位于河南省登封县告成镇。近代最早建立的用天文望远镜观测的天文台是法国巴黎天文台（1667年）。

天文馆 通过展览、讲座、天象仪表演、编译通俗刊物等方式传播天文知识的科学普及机构。1928年在德国慕尼黑建立了世界上第一座天文馆，中国第一座天文馆于1957年在北京建成。

地外文明 地球外天体上可能存在的高级理智生物的文明。人类非中心观点认为，任何天体只要条件合适就有可能产生生命，甚至进化为高级生物，其生理结构和文明程度可能与地球人有差异。

占星术 见“文化”中的“占星术”。

羲和 中国传说中掌管天文历法的人。在历史上也曾作为

天文官的官名，或在神话故事中作为一些和太阳有关的神。《史记·索隐》：“黄帝使羲和占日，……。”羲和为黄帝时代观测太阳、计算日子的天文官。唐尧传说中，羲和为两个家族，被尧派往四方，观象授时，确定季节，制定历法等。《尚书·胤征》记载的传说中，羲和为夏仲康时的一个天文官，曾因“沉乱于酒”而未及时预报日食。参见“文学”中的“羲和”。

落下闳 西汉民间天文学家。字长公，(活动于公元前100年左右）巴郡阆中（今属四川）人。应汉武帝征聘到长安，官居太史待诏。和邓平、唐都等人创制《太初历》。浑天说创始人之一，改进了赤道式浑仪。所测二十八宿赤道距度一直使用到唐代。首次提出135个月的交食周期。

张衡（78—139） 东汉天文学家、文学家。字平子，河南南阳人。曾任南阳郡主簿，郎中、尚书侍郎，两度任太史令。东汉中期浑天说的代表人物之一；具有朴素的宇宙无限和宇宙演化观点；认识到行星运动的快慢和距离变化有关；基本正确解释了月食等天象。观测了2500颗恒星，并将它们连成124个星座；设计了漏水转浑天仪、候风地动仪、指南车、自动记里鼓车等仪器。留有32篇著作，其中《灵宪》和《灵宪图》等为天文著作；《算网论》为数学著作；《应闲赋》、《思玄赋》、《二京赋》、《归田赋》、《四愁诗》、《同声歌》等为文学作品。参见“文学”、“历史”、“哲学”中的“张衡”。

祖冲之 南北朝天文学家。创制《大明历》，首先将岁差引进历法，推算出的日月五星运行周期较精确，发明一种用圭表定冬至时刻的方法。参见“数学”中的“祖冲之”。

一行 唐代天文学家。编制《大衍历》。主持天文大地测量，

和南宫说（活动于8世纪）等首次实测北天极出地高度变化，否定了“千里差1寸”的先验说法。和梁令瓒（活动于8世纪）同制黄道游仪和水运浑象。重新测定了150多颗恒星的位置。参见“宗教”中的“一行”。

郭守敬（1231—1316） 元代天文学家、水利学家、数学家和仪器制造家。字若思，顺德邢台（今河北邢台）人。曾任太史令、都水监等职，后升任昭文馆大学士兼知太史院事。和王恂等编制的《授时历》，为中国历法史上施行最久、最先进的历法。主持27个观测点的天体测量，较全面地测定了恒星的位置。推算出回归年长度和精度很高的黄赤交角。制造并改进了10几种天文仪器仪表。编有《推步》、《立成》、《历议拟稿》等14种105卷天文历法著作。整治多处河渠，主持白浮堰和通惠河工程。创招差术、三角术等数学方法。

徐光启（1562—1633） 明末科学家。字子先，号玄扈，上海县（今上海市）人。曾任翰林院检讨、礼部尚书兼东阁大学士、文渊阁大学士等职。在农业、水利、天文学、数学和军事等方面都有重要贡献，是中国吸收和传播欧洲科学知识的先驱。主持编译《崇祯历书》，为中国近300年的历法奠定了基础。著有《农政全书》、《徐氏厄言》等。译有《几何原本》等。参见“农业”、“人口学”中的“徐光启”。

朱文鑫（1883—1938） 现代天文学家。字槃亭，号贡三，江苏昆山人。1910年获美国威斯康星大学理学士学位。回国后任南洋大学和复旦大学教授。对中国古代天文学做了深入研究，有关著作约15种。另著有《中国教育史》、《攀巴司切圆奇题解》、《星团星云实测录》。

余青松（1897—1978） 现代天文学家。厦门人。曾任中国天文学会会长、美国胡德学院威廉斯天文台台长，被选为英国皇家天文学会会员。创建紫金山天文台和昆明凤凰山天文台（云南天文台前身）。对恒星光谱有研究。曾负责研制光学仪器和教学仪器。

程茂兰（1905—1978） 现代天文学家。河北博野人。1939年获法国里昂大学数理博士学位，曾任法国上普罗旺斯天文台副台长、北京天文台台长，中国天文学会第二、三届理事会副理事长。否定了光速和波长有关的理论，对极光、夜天光、恒星和星云光谱、变星、共生星等均有研究，并取得重要成果。主持筹建了北京天文台。

张钰哲（1902—1986） 现代天文学家。中国近代天文学奠基人之一。福建闽侯县人。1929年获芝加哥大学博士学位。连任紫金山天文台台长42年，曾任中国天文学会理事会理事长。1928年发现小行星“中华”。和助手们发现近千颗小行星、3颗以“紫金山”命名的新彗星。有《天文学论丛》、《行星物理》等多部著作、几十篇论文。

戴文赛（1911—1979） 现代天文学家。福建漳州人。1940年获英国剑桥大学天文学博士学位，曾任南京大学天文系主任，中国天文学会第一、二、三届理事会副理事长。对恒星光谱、星系结构、太阳系起源和演化等有深入研究，为新中国培养了大量天文人才。有《恒星天文学》、《天体的演化》、《太阳系演化学》（上册）等专著，另编有多种教科书，发表大量论文和科普文章。

阿里斯塔克（Aristarchos o Samos，约前310—前230） 古

希腊天文学家。认为地球在自转的同时，和行星一起都绕静止的太阳运转，恩格斯称他为“古代的哥白尼”。在《论日月的大小和距离》一书中，提出一种测定日地、月地距离的简便方法，被沿用1000多年。曾改进日晷。

伊巴谷 (Hipparchus，约前190—前125) 又译“希帕恰斯”。古希腊天文学家、地理学家、数学家。方位天文学的创始人。将恒星按亮度分为6级，并编有850颗恒星的星表；改进了日月视运动的计算方法，编成几世纪内的日月运行表，并以此推算日月食；计算出月地距离为地球直径的30又1/6倍（一说33又2/3倍），年长度为365又1/4天减去1/300天；首先发现岁差并指出其产生的原因。提出确定地面点位置的更精确方法。列出0—180°的正弦表。

托勒玫 (Claudius Ptolemaeus，约90—168) 又译“托勒密”。古希腊天文学家、数学家、地理学家。著有《天文学大成》13卷，为古代天文知识的百科全书。将古希腊地心说加以系统化和论证，形成托勒玫地心体系，此体系在16世纪前一直占统治地位。又集古代地理知识之大成，写成《地理学指南》8卷。另有《光学》5卷和年代学、占星学方面的著作等。参见“地理”中的“托勒密”。

哥白尼 (Nicolaus Copernicus，1473—1543) 波兰天文学家，日心说的创立者，近代天文学的奠基人。曾在波兰和意大利研究数学、天文学、法学和医学。1506年回波兰任僧正，继续进行天文观测和研究。所创科学日心说为天文学上的一次伟大革命。“从此自然科学便开始从神学中解放出来，”“科学的发展从此便大踏步前进”（恩格斯《自然辩证法》，人民出

版社1971年版第8页)。1543年出版论述日心说的著作《天体运行论》6卷。

第谷 (Tycho Brahe，1546—1601) 丹麦天文学家。做过大量精确的天体方位测量，并制造许多大型精密天文仪器。编制成一份星表；发现黄赤交角的变化、月球运行的二均差等；重测了岁差值；证明彗星是一种天体。曾提出一种介于地心说和日心说之间的宇宙结构体系。

布鲁诺 意大利唯物论哲学家、思想家和诗人。捍卫并发展了哥白尼理论，提出宇宙无限的观点，以泛神论宣传反宗教的唯物主义思想。参见“哲学”中的“布鲁诺”。

伽利略 意大利天文学家。首制天文望远镜。发现月面的坑凹不平和月球的周日及周月天平动、水星和金星的盈亏、木星卫星、土星光环、太阳黑子和太阳自转，发现银河由无数恒星组成等。有力支持了哥白尼体系。著有《星际使者》、《关于太阳黑子的书信》、《关于托勒玫和哥白尼两大世界体系的对话》等。参见“物理”中的“伽利略”。

开普勒 (Johannes Kepler，1571—1630) 德国天文学家，近代天文学的创立人之一。在分析第谷多年积累的观测资料后发现行星运动三定律，奠定经典天文学的基础，并导致了万有引力定律的发现。编制《鲁道夫星表》；提出大气折射的近似定律；发明用双凸透镜作物镜和目镜的望远镜；发现银河系内的一 颗超新星；观测过哈雷彗星。著有《宇宙的神秘》、《光学》、《新天文学》、《宇宙谐和论》、《彗星论》、《稀奇的1631年天象》等。

惠更斯 荷兰天文学家。曾改进望远镜和测量行星角直径

的测微器，发现土卫六和土星光环、火星极冠、木星表面条纹，分辨出猎户座大星云中的恒星。著有《宇宙论》等。参见“物理”中的“惠更斯”。

牛顿 英国天文学家。发现万有引力定律，并用万有引力定律给出了开普勒行星运动定律的力学解释，说明各种潮汐现象的成因，推测出地球为两极较扁的球体等。创制反射望远镜。参见“物理”中的“牛顿”。

哈雷（Edmund Halley，1656—1742） 英国天文学家。曾被选为英皇家学会会员，任格林威治天文台第二任台长。预言了后人称为“哈雷彗星”的一颗彗星的再次回归时间；在《彗星天文学论说》中，记述了24颗彗星的轨道。建立南半球的第一座天文台，发表了第一个南天星表。发现某些恒星的自行和月球运动的长期加速现象。

布拉德莱（James Bradley，1693—1762） 英国天文学家。曾任格林威治天文台第三任台长。发现光行差和章动两种重要现象，编制了一部较精确的星表。

赫歇耳 ①F.W.赫歇耳（Frederick William Herschel，1738—1822） 英国天文学家，恒星天文学的创始人。生于德国，迁居英国。曾任英王宫廷天文学顾问、皇家天文学会第一任会长、皇家学会会员。用自制的大型反射望远镜发现天王星及其2颗卫星、土星的2颗卫星以及太阳的空间运动；编成第一个双星和聚星表；对星云、星团以及银河系结构也都做过大量的观测和研究。②C.L.赫歇耳（Caroline Lucretia Herschel，1750—1848） 英国天文学家。F.W.赫歇耳之妹。协助其兄进行天文工作，独立发现14个星云和8颗彗星，编成有

2500个星团和星云的表。③J.F.赫歇耳（John Frederick William Herschel，1792—1871） 英国天文学家。F.W.赫歇耳之子，天体光度学创始人之一。核对其父的发现，进行大量观测，编成双星、星团、星云表。综合天文学发展最新成就，著《天文学纲要》。

拉普拉斯 法国天文学家。一生致力于天体力学研究。证明了著名的拉普拉斯定理，即认为行星轨道大小只有周期性变化。发展大行星运动和月球运动的理论，并使之系统化。汇集数学、天文学的研究成果，著成经典天体力学的代表作《天体力学》。在《宇宙体系论》中，侧重于数学、力学的论述，独立给出了太阳系起源的星云假说。参见“数学”中的“拉普拉斯”。

高斯 德国天文学家。所创用三次观测确定小行星轨道的计算方法、太阳等高法、多星等高法、最小二乘法，以及在天体摄动理论、球面三角学和内插计算法方面的研究结果等，在天文学上获得广泛应用。定出了最早发现的2颗小行星的轨道。在天文光学和星历表计算中也有重要贡献。参见“数学”中的“高斯”。

贝塞耳（Friedrich Wilhelm Bessel，1784—1846） 德国天文学家和数学家。修订《布拉德莱星表》，并编制一份精确的大气折射表和一份包括75000多恒星的基本星表，此表后被人扩充为《波恩巡天星表》。测定了天鹅座61的视差和木星质量。正确预言了天狼星和南河三暗伴星的存在。对日食、彗星和地球形状等也有研究。

夫琅和费（Joseph von Fraunhofer，1787—1826） 德国天

文学家、物理学家。天体分光学的创始人。发现太阳光谱中的暗线，观测了日、月、水星和金星等的光谱，改进消色差物镜的制造，发明了衍射光栅。

勒威耶 (Urbain Jean Joseph Le Verrier，1811—1877) 法国天文学家。曾两度任巴黎天文台台长。和亚当斯同时独立地用数学方法预言了当时未知的海王星的位置。编制行星星历表。著有《行星运动论》、《太阳表》、《水星表》等。

亚当斯 (John Couch Adams，1819—1892) 英国天文学家。曾被选为英皇家天文学会会长、皇家学会会员和法国科学院院士。和勒威耶分别同时计算出当时还未发现的海王星的轨道和坐标。研究有关月球运动长期加速现象、地磁场、狮子座流星群的轨道的问题等。写有天体力学方面的著作。

赫茨普龙 (Ejnar Hertzsprung，1873—1967) 丹麦天文学家。最早提出绝对星等概念，并以亮度将恒星分为“巨星”和“矮星”。发现恒星的光度和颜色的统计关系。对造父变星做过研究。

罗素 (Henry Norris Russell，1877—1957) 美国天文学家。在赫茨普龙之后独立发现了恒星光度光谱关系，并以图示之，即“赫罗图”。定出一些双星的轨道以及恒星的某些物理参量，首次测定太阳的化学成分。对食双星和太阳光谱等做过深入的理论研究。著有《太阳系及其起源》、《天文学》以及大量科普文章。

爱因斯坦 美籍天文学家。由他发展的量子论和建立的相对论，已成为恒星大气理论、相对论天体物理和现代宇宙学的主要理论基础。论文《根据广义相对论对宇宙学所作的考

察》，标志着相对论宇宙学的诞生，提出了现代宇宙学的第一个模型。参见“物理”中的“爱因斯坦”。

爱丁顿 （Arthur Stanley Eddington，1882—1944） 英国理论天体物理学家。曾任国际天文学联合会主席。在恒星内部结构理论和变星脉动理论的建立中有突出贡献。在理论上确立了恒星的质光关系。通过对日全食的观测，第一次证实了广义相对论关于光线引力弯曲的预言。对恒星大气理论、恒星运动、星际物质以及相对论、量子论等有研究。著有《恒星运动和宇宙结构》、《相对论的数学原理》、《恒星内部结构》等。

哈勃 （Edwin Powell Hubble，1889—1953） 美国天文学家。星系天文学的奠基人。自1919年起一直在威尔逊天文台工作。首先利用造父变星的周光关系，确认仙女座大星云是位于银河系外并和银河系一样的恒星系统。提出红移一距离哈勃关系和星系的哈勃分类法。著有《星云世界》、《用观测手段探索宇宙学问题》等。

央斯基 （Karl Guthe Jansky，1905—1950） 美国无线电工程师。首先发现银河系射电，开创了射电天文学研究的新时代。

石氏星经 战国时魏人石申（约公元前4世纪）的著作。本名《天文》，8卷，西汉后被尊称为《石氏星经》。原著以及石氏学派的续著已佚。但在汉代史籍和唐《开元占经》中有大量节录，其中有关121颗恒星的赤道坐标位置的记载，公认是现已知世界最早的星表。为后人进行的许多天体测量奠定了基础。

步天歌 书名。唐代王希明著（一说隋代丹元子所作）。用诗

歌形式介绍全天星官，首创三垣二十八宿划分星空的方法。为历代初学天文者的入门书和观天指南。

新仪象法要 北宋苏颂（1020—1101）为水运仪象台所作的设计说明书。中国现存最早、最详尽的天文仪器专著。全书共描述机械零件150多种，附图60多幅，其中包括中国现存最早的机械图和5幅星图。

历象考成 清代论述历法推算的专著。其中前编42卷在清康熙五十三年至六十一年（1714—1722）编成，后编10卷为乾隆二年至七年（1737—1742）所增修，均分为计算原理、计算方法和运算表三部分。精度较前人高，但体系较落后。

仪象考成 清代以星表为主的天文工具书。正编32卷于乾隆十七年（1752年）编成，列有300个星座，3083颗星。续编32卷于道光二十四年（1844年）编成，列有3240颗星，成为清以来中国人独立考测、编算的第一个星表。

畴人传 中国历代天文学家、数学家的传记集。由清代阮元主持于1799年撰成初编46卷，共收有从上古到清乾隆末年的300多人，其中有外国41人。1840年罗士琳撰成续编6卷，1886年诸可宝撰成三编7卷，1898年黄钟骏撰成四编12卷，三部续书共收600多人。另附有华世芳所撰《近代畴人著述记》。是研究中国天文、数学史的重要工具书。

天文学大成 托勒玫的主要天文学著作。作于公元2世纪。中世纪欧洲和阿拉伯天文学家的经典读物。全书13卷，总结了古希腊的天文成就，系统、定量化地论述了托勒玫地心体系，对日、月、五星的运动和距离，对日月食、恒星、岁差以及天文仪器等也做了讨论。元代传入中国，明末才有中文简介。

天体运行论 旧译《天旋论》。哥白尼阐述日心说的著作。出版于1543年。共6卷，第1卷提出了地球绕太阳运行的各种论证，解释四季成因；第2卷讨论地球自转，解释天体视运动；后4卷讨论日月和五星的运动。此书出版是对教会权威的挑战，对欧洲文艺复兴时代的思想革命和天文学的发展都有深远影响。

自然通史和天体论 书名。德国古典哲学家康德（Immanuel Kant，1724—1804）著。写于1755年。根据牛顿定律试论了整个宇宙的结构及力学起源，首次提出太阳系起源的星云假说和科学的天体演化观点。

天体力学 天体力学的奠基著作。法国拉普拉斯著。1799—1825年出版。共5卷16册，是对牛顿以来天体力学成果的总结，首次提出天体力学的学科名称及其系统的理论和方法。

日月食典 简称《食典》。书名。奥地利奥伯尔泽（Theodor Ritter von Oppolzer，1841—1886）著。1887年出版。有绪论、日食典、月食典和日食路线图四部分。是研究和预测日月食的必备参考书。

恒星内部结构 英国爱丁顿记述自己在恒星内部结构理论方面研究成果的名著。出版于1926年。包括恒星内部能量转移方式、变星脉动理论、恒星大气理论、星际物质等多方面的成果。

天体测量学

球面天文学 天体测量学的分支。应用球面三角学和矩阵

运算等方法，研究投影在天球上的天体的位置及其因大气折射和地球运动等引起的变化，研究天体天球坐标的表示和修正。

方位天文学 天体测量学的分支。应用基本的、照相的、射电的和空间的技术和方法，测定天体位置和运动。是天体测量学的基础。

实用天文学 天体测量学的分支。以球面天文学和方位天文学为基础，研究以天体为参考点来测定地面点的地理经纬度、方位角及时刻的理论和方法。主要用于大地测量、地面定位和导航。

天文地球动力学 天体测量学的分支。用天文手段研究地球整体自转和公转运动以及地球内部、地壳、水圈和大气圈物质运动的状态及其力学机制。是天文学和地学间的边缘学科，具有重要的理论和实用意义。参见“地质学”中的“天文地球动力学”。

天球 以适当点为球心、任意选定长度为半径（可当作数学上的无穷大）、将天体的相对位置投影在上面的假想球。可作为研究天体视位置和视运动的辅助工具。

天球坐标系 在天球上建立的球面坐标系。用以决定天体在天球上的位置。由以下几点所规定：1. 基本圈——在天球上选取的大圆 BMB′；2. 极——基本圈的一个几何极点 A；3. 原点——在基本圈上选取的点 B；4. 副圈——过基本圈的几何极点的任一半大圆 AMA′；5. 天体坐标的量度方向。天球上一点 X 的位置由两个坐标值决定：1. 第一坐标值——该点 X 所在的副圈和基圈的交点 M 到点 X 的弧段 MX，或极点到该点

的弧段AX；2. 第二坐标值——原点沿基本圈量到M 点的弧段BM。常用的天球坐标系有地平坐标系、时角坐标系、赤道坐标系、黄道坐标系、银道坐标系。

地平坐标系 一种天球坐标系。以地平圈 ESWN 为基本圈，以天顶Z 为极，以南点S（有时取北点N）为原点，以地平经圈为副圈。过天体在天球上的投影σ的地平经圈 ZσMZ′和地平圈交于点M。点σ的坐标为：1. 高度h（也称“地平纬度”）或天顶距 z。从点M 沿地平经圈量到点σ的弧长Mσ为高度，朝天顶方向为正，值为0—±90°。从Z 沿地平经圈量到点σ的圆弧 Zσ为天顶距，值为0—180°。2. 方位角A （也称“地平经度”），为从原点沿地平圈量到点M 的弧长SM，顺时针方向（从天顶看）为正，值为0—360°。

天球地平面 过天球球心并和观测点铅垂线垂直的平面。

地平圈 又称“真地平”。天球地平面和天球相交的大圆。参见“地平坐标系”。

天顶 地平圈的一个几何极，位于地平圈之上。参见“地平坐标系”附图Z 点。

天底 地平圈的一个几何极，位于地平圈之下。参见“地平坐标系”附图Z′点。

地平经圈 天球上过天顶和天底的诸半大圆。垂直于地平圈。

天子午圈 天球上过北天极和天顶的大圆。

本初子午线 又称“首子午线”或“零子午线”。地球上经度和时间计量的起算经线。1957年前曾采用英国格林威治（又译格林尼治）天文台（旧址）埃里中星仪的经线。1968年改为

通过国际习用原点和平均天文台经度原点的子午线。国际习用原点即1968年后采用的地极原点。平均天文台经度原点指，由若干个天文测时长期稳定性较好的天文台组成的一种虚设的平均天文台所决定的经度原点。

卯酉圈 天球上过天顶且垂直于天子午圈的大圆。

四方点 又称“方位点”。东、西、南、北四点的合称。天子午圈和地平圈交于两点，靠近北天极的为北点N，另一点为南点S。地平圈上自北点顺时针转90°的一点为东点E，和东点相对的一点为西点W。卯酉圈和天赤道都与地平圈交于东点和西点。参见“地平坐标系”附图。

地平纬度 见“地平坐标系”。

天顶距 见“地平坐标系”。

地平经度 见“地平坐标系”。

时角坐标系 又称“第一赤道坐标系”。一种天球坐标系。以天赤道EQ′WQ为基本圈，以北天极P为极，以观测点天子午圈PZP′和天赤道的交点之一Q′为原点，以赤经圈为副圈。天体在天球上的投影为σ，过点σ的赤经圈PσTP′和天赤道的交点为T点。点σ的坐标为：1. 赤纬δ，为自T点沿赤经圈到σ点的弧长Tσ，朝北天极为正，取值0—±90°；2. 时角t，为自原点沿天赤道到T点的弧长Q′T，顺时针方向（从北天极看）为正，取值0—24时。

天赤道面 过天球球心并和地球赤道面平行的平面。

天球赤道 简称“天赤道”。天赤道面和天球相交的大圆。参见“时角坐标系”。

天极 天球赤道的几何极。在北半天球的叫“北天极”P；在

南半天球的叫“南天极”P′。参见“时角坐标系”。

赤经圈 又称“时圈”。天球上过南、北天极的诸半大圆。与天赤道垂直。

赤纬 见“时角坐标系”。

时角 见“时角坐标系”。

赤道坐标系 又称“第二赤道坐标系”。一种天球坐标系。基本圈、极、副圈均与时角坐标系相同，但原点取春分点 ♈。天体的位置由两个坐标值决定：1. 赤纬 δ；2. 赤经 α，为自春分点沿天赤道到 T 点的弧长 ♈T，反时针方向（从北天极看）为正，取值0—24时。参见“时角坐标系”附图。

赤经 见“赤道坐标系”。

黄道坐标系 一种天球坐标系。以黄道 r ⌓ 为基本圈，以北黄极 K 为极，以春分点 ♈ 为原点，以黄经圈为副圈。过天体在天球上的投影 σ 的黄经圈与黄道的交点为 L。σ 点的坐标为：1. 黄纬 β，为自 L 点沿黄经圈到 σ 点的弧长 Lσ，朝北黄极为正，值为0—±90°；2. 黄经入，为自春分点沿黄道到 L 点的弧长 ♈L，反时针方向（从北黄极看）为正，值为0—360°。

黄道面 过天球球心并和地球绕日公转的轨道平面平行的平面。它和赤道面的交角称为“黄赤交角”，为23°26′21″•448（从1984年开始使用）。

黄道 黄道面和天球相交的大圆。即太阳周年视运动轨道在天球上的投影。

黄极 黄道的几何极。靠近北天极的叫“北黄极”K；靠近南天极的叫“南黄极”K′。参见“黄道坐标系”。

二分点 黄道和天赤道的两个交点。每年3月21日左右视太阳沿黄道从南向北通过天赤道的一点称为“春分点”♈；每年9月23日左右视太阳沿黄道从北向南通过天赤道的一点称为“秋分点”♎。参见“黄道坐标系”附图。

春分点 见“二分点”。

秋分点 见“二分点”。

二至点 黄道上和二分点相距90°的两点。即黄道上和天赤道相距最远的两点。每年6月22日左右，太阳的赤纬为23°26′21″·448的一点为“夏至点”；每年12月22日左右，太阳的赤纬为—23°26′21″·448的一点为“冬至点”。

夏至点 见“二至点”。

冬至点 见“二至点”。

分至点 二分点和二至点的合称。

黄经圈 天球上过南、北黄极的诸半大圆。垂直于黄道。

黄纬 见“黄道坐标系”。

黄经 见“黄道坐标系”。

银道坐标系 一种天球坐标系。常用于恒星动力学和星系结构等的研究工作中。以银道MΩN为基本圈，以北银极L为极，以银经圈为副圈。1958年前使用“旧银道坐标系”，采用银道对天赤道的升交点Ω为主点；1958年后改用“国际天文学联合会银道坐标系”，采用银心方向（在旧系统中的坐标为：银纬—1°·40，银经327°·69）为原点。过天体在天球上的投影σ的银经圈LσBL′和银道交于B点。点σ的位置由以下坐标值决定：1. 银纬b为自银道沿银经圈量得的大圆弧Bσ，向北银极方向为正，取值0—±90°；2. 银经l为过主点的银经圈和

过天体的银经圈所夹的球面角ΩLσ，或从主点沿银道朝反时针方向（从北银极看）量得的大圆弧ΩB，取值0—360°。

银道面 银河系银盘的平均平面。银河系中绝大部分物质对称分布于银道面及其两侧上。和赤道面成62°·6角。

银道 银道面和天球相交的大圆。

银极 银道的几何极。靠近北天极的叫“北银极”L，在后发座内，赤经为19 2°15′，赤纬为＋27°24′。靠近南天极的叫“南银极”L′，在玉夫座内 。参见“银道坐标系”。

银经圈 天球上过南、北银极的诸半大圆。垂直于银道。

银纬 见“银道坐标系”。

银经 见“银道坐标系”。

天文距离单位 旧称“天文单位”。天文学中多用于太阳系内的一种距离单位。等于地球和太阳 的平均距离，约1.49 6亿公里。

光年 天文学中一种常用的距离单位。等于光在真空中一年所走的距离，约9 4606亿公里，相当于63240天文距离单位。

秒差距 天文学中主要用于太阳系外的一种距离单位。等于恒星周年视差为1秒时恒星和太阳的距离，约308568亿公里，相当于3.2616光年，206265天文距离单位。

天体视运动 观测者所观测到的天体在天球上的位置变化。地球的自转、公转以及天体的空间运动是形成天体视运动的主要原因。

周日视运动 观测者所看到的天体于一日内在天球上自东向西沿平行天赤道的圆所作的视运动。实际是地球自转的反映。

周日平行圈 天体周日视运动的路径。为平行于天赤道的小圆。对于赤纬 $\delta > 90° - \Phi$（Φ 为观测点纬度）的永不下落的天体，其周日平行圈全部在地平之上；对 $\delta < -(90° - \Phi)$ 的永不升起的天体，全部在地平之下；对一 $(90° - \phi) \leqslant \delta \leqslant 90° - \Phi$ 的有升有落的天体，部分在地平之上。

太阳周年视运动 因地球公转，地面观测者观测到的太阳相对恒星背景沿黄道自西向东以年为周期的视运动。引起地球上昼夜长度、太阳出没方位和中天高度相同周期的变化，变化情况和观测点纬度有关。北半球夏季昼长夜短，冬季昼短夜长。

黄道带 天球上黄道两边各8°的一条带。是太阳、月球和主要行星的视运动轨道区。

黄道十二宫 古人为表示太阳在黄道上的视位置，从春分点起把黄道依次分成的白羊、金牛、双子、巨蟹、狮子、室女、天秤、天蝎、人马、摩羯、宝瓶和双鱼十二段。两千年来，春分点已由白羊座西移到双鱼座，使本来一致的宫名和星座名不再吻合。

中天 天体在周日视运动中经过观测者的子午圈。天体每日两次中天，其中离天顶较近的一次，地平纬度达最大值，为“上中天”；离天顶较远的一次，地平纬度达最小值，为“下中天”。

上中天 见“中天”。

下中天 见“中天”。

出没 又称“升落”。天体在周日视运动中经过地平圈。天体每日两次经过地平圈，其中地平经度大于180°的为“出”；小

于180°的为“没”。

大气折射 又称“蒙气差”。天体发出的光线穿过地球大气时的折射。使观测到的天体方向偏离了天体的真方向，其偏差值和温度、气压、光线波长以及天体的天顶距有关。是外界环境引起的系统观测误差之一。

视差 观测者在两个不同位置上所看到的同一天体的方向差。可用两个观测点间的距离（又称“基线”）对天体的张角表示。已知基线和视差，利用三角学便可推知天体的距离。

周日视差 以地球半径为基线的视差。因地球自转产生。用观测点M 处的地球半径OM 对天体S 的张角P 表示。天体位于天顶Z 时，P= 0；位于地平时最大，称为“周日地平视差”P_0。

周日地平视差 见“周日视差”。

周年视差 以地球公转轨道半径为基线的视差。因地球公转运动而产生。用地球E 公转运行到和太阳S、恒星T 成90°角时，地球和太阳的距离a 对T 的张角π 表示。π 值随恒星距离r 增大而减小。太阳以外的恒星周年视差小于1角秒。

光行差 同一瞬间，以速度V 运动的观测者所观测到的天体视方向2和静止观测者所观测到的同一天体的真方向3的差。视方向是观测者速度和来自天体的光的速度合成的方向。因地球公转引起的光行差称为“周年光行差”；因地球自转引起的光行差称为“周日光行差”。

岁差 由于地轴的长期进动（周期为25800年，伴有地极绕黄极的圆周运动），使春分点沿黄道以每年约50.2角秒的速度缓慢西移，因而出现的一种回归年短于恒星年的现象。包括

“日月岁差”和“行星岁差”两部分。因地球形状和密度的非球对称性，并且黄道和赤道有一约23°26′的夹角，所以在日、月、行星的引力作用下会产生地轴进动。

章动 地轴在长期进动的同时所具有的各种短周期微小运动的总称。章动时，天极伴有绕其平均位置的周期摆动。章动的主要原因是月球的真实轨道面——白道面位置的变化。主要章动周期为18.6年。岁差和章动共同作用的结果，使天极在天球上绕黄极作波状运动。

测时 通过观测定出恒星时，然后推算出其他时间。

守时 用精密的天文时计记录天文测时的结果，并根据天文时计的运算规律随时指出其他所需时间。

授时 ①《尚书·尧典》：“历象日月星辰，敬授人时。”后世因此称颁行历书为“授时”。②又名“时间服务”。现今天文台的授时工作。天文台用各种传递手段(如无线电讯号等)，将准确的时刻发播出去，为各用户服务。主要分为世界时服务和原子时服务。

历元 ①天文数据对应的时刻。星表（星图）中天体的坐标所对应的特定时刻称为“星表（星图）历元”；观测资料对应的观测时刻称为“观测历元”。②时间计量的起算点，称为“时间计量初始历元”。③中国古代历法推算的起算点。故名。

恒星日 春分点连续两次上中天的时间间隔。约为23时56分4.09秒平太阳时。一恒星日为24恒星时，一恒星时为60恒星分，一恒星分为60恒星秒。

恒星时 由春分点的周日视运动所确定的时间。以春分点在该地上中天的瞬间为零时，以恒星日为基本计量单位。

真太阳日 真太阳视圆面中心连续两次上中天的时间间隔。因真太阳周年视运动不均匀，并且是在黄道上而不是在赤道上进行的，所以真太阳日长短不一。一年中最长（12月23日）和最短（9月13日）相差51秒。一个真太阳日为24真太阳时，一个真太阳时为60真太阳分，一个真太阳分为60真太阳秒。

真太阳时 简称“真时”。又称“视太阳时”。由真太阳视圆面中心的周日视运动所确定的时间。以真太阳视圆面中心在该地上中天的瞬间为零时，以真太阳日为基本计量单位。

平太阳 天赤道上以太阳视运动的平均速度自西向东匀速运动的假想天体。

平太阳日 平太阳连续两次上中天的时间间隔。约为24时3分56.5554秒恒星时。一个平太阳日为24平太阳时，一个平太阳时为60平太阳分，一个平太阳分为60平太阳秒。是日常使用的时间单位。

平太阳时 简称“平时”。由平太阳的周日视运动所确定的时间。以平太阳下中天的瞬间为零时，以平太阳日为基本计量单位。

时差 真太阳时和平太阳时之差。因真太阳周年视运动的不均匀性，以及黄道和赤道有一约23°26′的交角引起。为一个不固定的值，一年中由＋16.4分变到－14.4分，并有4次等于零。

历书时 由力学定律确定的均匀时间。规定公元1900年初太阳几何平黄经为279°41′48″·04的瞬时为历书时1900年1月0日12时整；历书时秒长为1900年1月0日12时的回归年长度的

1/31556925.9747，86400历书秒为一历书日。

原子时 由原子内部能级跃迁时，吸收或发射的电磁波所具有的极为稳定的振荡频率来确定的更为均匀的时间。以海平面上铯原子原子基态两个超精细结构的能级在零磁场下的跃迁辐射9192631770周所经历的时间为1秒长。取1958年1月1日0时为起点，此时刻原子时和世界时几乎重合。

协调世界时 简称“协调时”。以原子时秒长为协调时秒长，在时刻上尽量接近世界时的一种时间。因原子时和世界时的秒长不等，所以规定协调世界时和世界时的差超过±0.9秒时，就增加或减少一秒，分别称为正、负“跳秒”或“闰秒”。跳秒日期在一个季度的最后一天，每年进行一或二次。

地方时 以观测地点的子午圈为基准的时间。在同一瞬时，随观测地点的不同而不同。分为地方恒星时，地方平时，地方真太阳时。差值等于两地地理经度的差。

世界时 ①以地球自转为基础的时间。因地球自转速度有变化，不是一种均匀的时间计量系统。按测量地球自转所选取的参考点的不同有不同的名称。②以平子夜为零时的格林威治地方平太阳时。

时区 1884年国际经度会议制定的时区制度。以本初子午线为基准、东西经度各7°·5的范围为零时区；以零时区的边界分别向东、西每隔15°划一个时区；全球表面按经线共分24个时区。实际上往往参考政区界线和自然界线来划分时区界线。各时区中采用其中央子午线上的时间作为“标准时”。

区时 又称“标准时”。每一时区统一采用的中央子午线的地方平时。相邻时区时间相差一小时。目前中国统一采用的民

用时为标准“北京时间”，即以东经120°经线为准的东8区区时。

北京时间 见“区时”。

日界线 又称“国际日期变更线”。地球上经度不同的地点日出时刻不同，故向东环球一周会少一天，向西环球一周会多一天。为避免日期上的紊乱，规定太平洋中180°经线附近，由北极向南通过白令海峡和阿留申、萨摩亚、斐济、汤加等群岛，经新西兰东边到南极，划一条日期变更线。新日期从这里开始，由西向东过日界线时日期重复一次（例如2日改为1日），由东向西时略去一天不算（例如6日改为7日）。

地球自转 地球以每秒7.292×10^{-5}弧度的平均速度绕自转轴自西向东的周期性旋转。地球自转速度有三种变化：长期减慢、季节性周期变化和不规则变化。自转轴方向有二种变化：在空间的变化，即岁差和章动；在本体内的变化，即极移。

地球公转 受太阳和太阳系其他天体的引力作用，地球绕太阳系质心自西向东的周期性运转。公转轨道为椭圆，半长径为149 59 7870公里，轨道扁率为0.0167，平均速度为29.79公里/秒。产生地球上的四季和五带，是确定各种年的时间单位的基础，也是天体的周年视差、周年光行差和太阳系天体视运动的主要原因。

地极移动 简称“极移”。地球瞬时自转轴在地球本体内的运动。即地球南、北极在地球表面上的移动。主要有两个周期运动：近14个月的钱德勒周期和周年周期，二种极移的总范围不超过0.4秒。此外还有长期极移和各种数量微小的短周期

极移。极移引起各地经纬度的变化。

纬度变化 地球上各处纬度的不断变化。一般不到半角秒。除极移引起的纬度变化外，还存在各种其他因素引起的非极移纬度变化。

天体力学

摄动理论 天体力学的次级学科。研究确定摄动的大小和变化规律的理论和方法。有针对具体天体的和适用于各类天体的二类摄动理论。大致分坐标摄动、瞬时椭圆、正则变换三种摄动方法。已有200多年的发展史。是经典天体力学的主要内容，在天文、理论物理和工程技术上均有重要而广泛的应用。

天体的形状和自转理论 天体力学的次级学科。研究各类天体在引力作用下自转时的平衡形状以及自转轴的运动变化规律。形状理论的主要模型是转动流体；自转理论的主要模型是刚体。

天体力学定性理论 天体力学的次级学科。从多体问题的运动方程出发直接探讨轨道性质。近年来的发展大致在天体紧密接近时轨道的剧烈变化、时间趋于无穷时的运动、全局性质三个方面，主要是针对三体问题，广泛应用了拓扑方法。

天体力学数值方法 又称“特殊摄动方法”。天体力学的次级学科。是用常微分方程数值理论求解天体运动方程的一种方法，和分析方法、定性方法并列为天体力学的三个基本方法。

历书天文学 天体力学的次级学科。利用摄动理论和数值方法编制星历表，预报天象，建立天文常数系统等。

天文动力学 又称“星际航行动力学”。天体力学和星际航行学间的边缘学科，天体力学新分支。研究行星际航行的动力学问题。在天体力学中，包括人造地球卫星动力学、月球火箭动力学、行星际飞行器动力学。

万有引力定律 牛顿1687年发现的关于物体间相互作用的一条定律。天体力学的理论基础。参见“物理”中的“万有引力定律”。

近日点 绕太阳运转的天体的轨道上离太阳最近的一点。

远日点 绕太阳运转的天体的轨道上离太阳最远的一点。

近地点 月球或人造地球卫星轨道上离地球最近的一点。

远地点 月球或人造地球卫星轨道上离地球最远的一点。

升交点 天球上某个大圆（黄道、银道等）和天赤道的两个交点中，从天赤道以南到以北通过天赤道的一个交点。另一个由北到南通过天赤道的交点称为“降交点”。对于行星和月球的轨道，则可考虑它们和黄道的交点，同样分升交点和降交点。

降交点 见“升交点”。

轨道根数 又称“轨道要素”。描述天体运行轨道的参数。可表示轨道的形状、大小、轨道面方向和天体在轨道上的位置等。二体问题的解可由6个轨道要素（轨道半长径、偏心率、轨道升交点经度、轨道倾角、近点纬度角、天体过近点的时刻）给出。

轨道倾角 轨道要素之一。表示天体轨道面的空间位置。通

常指轨道面和黄道面或地球赤道面的夹角。

摄动 天体的二体问题中轨道因二体外其他天体的引力等因素的干扰所产生的偏差。类似概念在物理学中称为微扰。

多体问题 又称“N（正整数）体问题”。天体力学各分支的共同基础，理论力学的一个专门分支。研究N 个可看成质点的天体在万有引力作用下的运动规律。

三体问题 N＝ 3的多体问题。至今未获得其运动方程的严格解和一般解，已成为天体力学上的著名难题，并渗透到天体力学的各分支中。一般用分析法、定性法和数值法研究。

二体问题 N＝ 2的多体问题。最简单的、也是唯一彻底解决的多体问题。大多数实际天体问题都可以二体问题解作为第一级近似解。近年来，考虑到椭球形天体以及其他的引力理论等，出现了广义的二体问题。

活力公式 又称“活力积分”。二体问题中的一个公式。因物理学中动能最初称为活力而得名。公式为：$V^2=\mu(2/r-1/a)$，其中 $\mu=G(m+M)$，G 为万有引力常数。给出了质量为 m 的运动天体相对质量为M 的中心天体的速度V、距离 r 和常数 a（椭球轨道，a＞0；双曲轨道，a＜0；抛物轨道，a＝∞）三者间的关系。表示运动天体的总能量守恒，即动能和引力势能之和为常数$-\mu m/2a$。

抛物线速度 又称“逃逸速度”或“脱离速度”V_p。抛物体克服中心天体的引力束缚飞向宇宙空间所需具有的最低初始速度。利用近似的活力公式可求出：1.$V_p=\sqrt{2GM/r}$，抛体作抛物线运动；2.环绕速度$V_c=V_p/\sqrt{2}$，抛体绕中心天体作圆

运动；3. 剩余速度 $V_\infty=\sqrt{-GM/a}$，＞0，为抛体作双曲运动时在 r＝∞处的速度。各符号含义见“活力公式”。

环绕速度 又称“圆形轨道速度”。见“抛物线速度”。

宇宙速度 从地表向宇宙空间发射的人造天体进入各种轨道而不再落回地面，在入轨点所需具有的最低初始速度。分3种：1. 第一宇宙速度，即对地球的环绕速度，在地表入轨时值为7.9 公里/秒；2. 第二宇宙速度，即对地球的脱离速度，在地表入轨时值为11. 2公里/秒；3. 第三宇宙速度，即人造天体飞出太阳系，在入轨点相对地球的最低初始速度，在地表入轨时值为16. 7公里/秒。

第一宇宙速度 见“宇宙速度”。

第二宇宙速度 见“宇宙速度”。

第三宇宙速度 见“宇宙速度”。

开普勒方程 二体问题运动方程的一个积分。给出天体在轨道上位置的时间函数。

历法 推算年、月、日的时间长度及其关系，并制定时间序列的法则。也确定年首、月首、节气及比年更长的时间单位。大体分阳历、阴历、阴阳历三类。

阳历 全称“太阳历”或“纯阳历”。历法的一种。年的长度依太阳视运动而定，为一回归年长度；年的月数和月的日数人为规定，因而有各种阳历类型，如公历、儒略历等。参见“文化”中的“阳历”。

阴历 ①全称“太阴历”或“纯阴历”。历法的一种。根据月相周期定月的长短，为一朔望月的长度；年的长度随月数而定，而月数是人为规定的。如伊斯兰教历、希腊历等。各国历

法大都先有阴历后有阳历。②中国民间传统的“夏历”的俗称。参见“文化”中的“阴历”。

阴阳历 历法的一种。兼有阳历和阴历的性质，故名。月的长度平均约为一个朔望月；年的长度平均约为一个回归年。如农历、藏历等。比阴历优越，但平年和闰年的日数相差太大。除太平天国颁布的《天历》外，中国辛亥革命前的历法都属阴阳历。参见“文化”中的“阴阳历”。

儒略历 一种阳历。公历的前身。公元前46年罗马统帅儒略·凯撒（Gaius Julius Caesar，前100—前44）开始采用。公元前8年其侄奥古斯都（Augustus，前63—14）作了调整。一年12个月；一、三、五、七、八、十、十二月为大月，每月31日；四、六、九、十一月为小月，每月30日；二月闰年29日，平年28日。平年365日，闰年366日。公元年数被4整除为闰年。年平均长为365.25日。参见“历史”中的“儒略历”。

公历 又称“格列高利历”。目前世界上通用的历法。一种阳历。由罗马教皇格列高利十三世（Gregorius XIII，1502—1585）于1582年颁布。消除了从儒略历实施到16世纪后期儒略历年长度和回归年长度的累积差值（10天），使春分点又恢复到3月21日。为减少今后的误差，又规定公元年数被4整除而世纪年数被400整除时为闰年。平均年长度为365.2425日。

公元 又称“公历纪元”或“基督纪元”。现代大多数国家采用的纪年法。以基督诞生的那一年为公元元年。

农历 又称“夏历”、“旧历”等，民间也称“阴历”。一种阴阳历。中国传统历法，以二十四节气指导农事活动。一年12个月，354或355日；一月30日为月大，29日为月小；日月合

朔（黄经相等）日期为每月初一。3年加一个闰月，5年加2个闰月，19年闰7个月。参见“文化”中的“农历”。

年 以地球绕太阳的公转运动为基础的时间单位。为真太阳中心连续两次通过在天球上选取的用于计量太阳周年视运动的参考点所需的时间。依参考点的不同，可分为：1. 恒星年，以某恒星为参考点，约365. 2564平太阳日；2. 回归年，以春分点（平均值）为参考点，约365. 2422平太阳日；3. 近点年，以太阳视地心轨道的近地点为参考点，约365. 2596平太阳日；4. 交点年，以黄道和白道的某一交点为参考点，约346. 6200平太阳日。

恒星年 见“年”。

回归年 又称“太阳年”。见“年”。

近点年 见“年”。

交点年 见“年”。

月 ①月球。②以月球绕地球的公转运动为基础的时间单位。天文学上分恒星月、会合月、交点月、近点月和分点月。③一年12个月。阴阳历大月30日，小月29日；阳历大月31日，小月30日，二月28日（闰年时29日）。

恒星月 月球以某一恒星为参考点绕地球一周的时间。平均为27. 3217平太阳日。

朔望月 月球相继两次具有相同月相所需的时间。平均为29. 5306平太阳日。

会合月 即“朔望月”。

太阴月 即“朔望月”。

交点月 月球中心相继两次通过黄道和白道的同一交点所

需的时间。平均为27.2122平太阳日。

近点月 月球中心相继两次通过近地点所需的时间。约27.5546平太阳日。

分点月 又称“回归月”。月球黄经连续两次等于春分点黄经所需的时间。约27.3216平太阳日。

二十四节气 见“气象学”中的“二十四节气”。

干支 见“文化”中的“干支”。

天体物理学

理论天体物理学 天体物理学的重要分支。利用理论物理学的普遍规律同天文理论、实测相结合的方法，研究天体和宇宙的结构、物理性质和过程。以恒星大气理论、元素合成理论、恒星内部结构理论和天体演化理论为基础，是解释和预言天体和天象的有力工具。开端于1859年基尔霍夫（Gustav Robert Kirchhoff，1824—1887）应用光谱化学分析的方法对太阳光谱夫琅和费线的研究；20世纪以来，因量子论、原子核理论和相对论的建立和发展而迅速发展起来；自60年代起，和理论物理的相互结合与促进更为广泛和深入，其中以相对论天体物理学、等离子体天体物理学、高能天体物理学等最为活跃。

恒星大气理论 理论天体物理较早发展起来的分支。以辐射转移理论为基础。建立恒星大气（从里向外分为光球、色球和星冕三层）模型，给出温度、密度、压力等物理量随深度分布的规律。通过对连续光谱、吸收线和发射线光谱的研究，

了解恒星大气的物理性质和化学组成。

恒星内部结构理论 理论天体物理的分支。研究恒星内部：1. 物态。2. 输送能量和维持温度梯度的物理机制；3. 能源，维持辐射的过程；4. 化学组成和元素分布；5. 演化。认为恒星是由质量、化学成分和演化阶段决定的一种处于流体静力学平衡态的炽热气体球结构。能说明大量天文问题，但有时不十分精确。

元素合成理论 理论天体物理的分支。阐明宇宙元素及其同位素的形成过程。1957年伯比奇夫妇（Geoffrey Burbidge 和 Margaret Burbidge）、福勒（William Alfred Fowler）、霍伊尔（Fred Hoyle）提出一种元素合成假说（B^2FH 理论），认为所有元素及其同位素都是由氢经过恒星上的八个过程（氢燃烧、氦燃烧、e、α、s、r、p、x 过程）逐步合成的。B^2FH 理论在不断改进中，可解释相当数量的观测事实。

元素丰度 各种元素（或核素）数密度的相对值。一般随原子序数增大而降低。可用图或表描述，通常取硅的丰度为10^6，取核素质量为横坐标，丰度值为纵坐标。目前积累的主要是太阳系天体的元素丰度资料。

等离子体天体物理学 理论天体物理的新分支。应用等离子体物理学的结论从理论和实测两方面研究天体等离子体的物态和物理过程，特别是不稳定过程，探索其基本成分（电子、离子、等离子体激元等）相互作用的规律。

高能天体物理学 理论天体物理中和高能物理学密切相关的分支。研究天体上和静止质量相应的能量相比时不可忽略的，或高能粒子、光子参与的各种高能现象和过程，例如超

新星爆发、星系核的活动和爆发、天体的 x 射线和 γ 射线辐射、宇宙线和中微子过程，以及类星体、脉冲星上的过程等。

宇宙线 来自宇宙空间的各种高能稳定粒子流。尚未进入地球大气的粒子称为“初级宇宙线”，主要由各种原子核（质子87%，α 粒子12%）组成，绝大部分来自银河系超新星爆发和爆发后产生的超新星遗迹、脉冲星，少部分和太阳活动有关，能量在10^9亿电子伏以上的来自银河系外。进入地球大气、和大气原子核作用产生的粒子称为“次级宇宙线”，包含一切已知的基本粒子，又分穿透能力很强的硬成分（μ 介子占一半以上）和穿透本领较小的软成分（电子和光子等）。对研究基本粒子和宇宙深处天体物理过程具有重要意义。

相对论天体物理学 理论天体物理的分支。应用广义相对论等引力理论研究有关的天体现象，并利用大量各种类型的强引力场天体（尺度与引力半径的比值约为1）检验和发展引力理论。包括相对论宇宙学、致密天体宇宙学、引力波天文学、后牛顿天体力学等几个方面。

引力波 以波动形式和有限速度传播的引力场。广义相对论预言，引力波在真空中以光速传播，携带能量和与波源有关的信息，强度极弱，穿透性极强等。目前尚未直接发现。

引力坍缩 巨大天体在自身引力作用下的迅猛收缩。大质量的恒星演化晚期因核燃料耗尽、失去力学平衡，会发生引力坍缩，并可能伴有大量的能量释放和物质抛射，出现类似超新星爆发的现象。爆发后，恒星中心可形成各类致密星。

引力半径 又称“史瓦西半径”。质量为 M 的天体的引力半径为 $Rg = 2GM/C^2$，式中 G 为万有引力常数，C 为光速。质量

较大的恒星演化晚期引力坍缩到半径小于 Rg 时，所发出的光及其他一切粒子都逃不出引力半径球。半径和引力半径之比接近1的天体是强引力场天体。太阳引力半径为3公里。

白洞 为解释高能天体现象，广义相对论预言的一种和黑洞相反的天体。其物质和辐射只出不进；释放大量能量；是强引力源，将周围物质吸积到边界，形成物质层。尚未被观测证实。

引力红移 引力场中的辐射源发出的光谱向长波方向的移动。移动量与辐射源和观测者间的引力势差成正比。

光线偏转 广义相对论预言，电磁波穿过引力场时沿弯曲空间中的测地线前进，光线向质量为 M 的物体偏转，偏转的角度 α 为 $4GM/C^2R$（R 为光线和物体中心的最短距离）。可用甚长基线干涉仪测量类星体的射电辐射，或在日全食时加以验证。

水星近日点进动问题 水星近日点在轨道面上每世纪5600.73角秒的进动和牛顿力学理论值间43.11角秒的差值问题。得到广义相对论的解释，成为天文学对广义相对论的有力验证之一。考虑到岁差常数等因素的影响，此问题尚未彻底解决。

射电源 全称“宇宙射电源”。宇宙空间发射较强射电的分立点源。已发现3万多个，能和光学天体对应的不多。证认出的天体有超新星遗迹、银河星云、星系、类星体、活动星系核和少数恒星等。按距离可分银河系内、外两类，按视角径分为致密源和展源。

射电星 有连续谱射电的恒星或恒星状的天体。角径小于1

角秒。已探测到几千颗，大部分具有特殊性质的射电爆发。分鲸鱼座UV 型变星、红超巨星、射电新星、早型发射线星、射电双星 、射电X 射线星和脉冲星七类。

背景射电 非分立的宇宙射电。各向同性分布，较分立射电源微弱。

类星射电源 光学外貌类似恒星、有巨大谱线红移的强射电源和射电宁静的类星星系的总称。紫外辐射很强。可能是长寿命类星星系的一个短暂的早期演化阶段。

射电星系 比正常星系射电辐射强烈得多的河外星系。多为椭圆星系、巨型椭圆星系和超巨型椭圆星系，很少有旋涡星系和不规则星系；多数是光学星系，并具有双子源。

射电爆发 天体上急剧突变的无线电辐射过程。太阳射电爆发常于太阳耀斑、X 射线爆发时，在与太阳活动有关的日面局部区域发生，强度可猛增到宁静太阳射电的几百万倍，持续1秒到数日。此项研究有助于了解太阳和地球物理、日地关系以及天体的不稳定变化过程。

红外天文学 空间天文学的分支。在红外波段 (0.7—1000微米) 观测和研究天体。通常又分为近红外区 (0.7—3微米)、中红外区 (3—30微米)、远红外区 (30—1000微米)。1800年英国赫歇耳首次发现天体的红外辐射，但直到20世纪60年代后，利用大气外观测手段，这一研究才获得快速发展。探测到的红外源按天体可分类为：红外星、银河系内的弥漫红外源、电离氢区、红外星系和宇宙背景辐射。红外辐射在波长上衔接了可见光和射电波；是观测被宇宙尘埃掩蔽的或辐射能量主要集中在红外波段天体的得力手段；对研究生命起源、星系

起源和演化、宇宙学等具重要意义。

紫外天文学 空间天文学的分支。在紫外波段观测和研究天体。20世纪40年代开始发展。因受星际气体吸收的限制，实际研究范围在912—3000埃。太阳系天体在全紫外波段(100—4000埃)上的研究必须采用大气外观测手段。紫外区丰富的共振线提供了天体物理状态和化学成分的大量信息。

X射线天文学 空间天文学的分支。用X射线(0.01—100埃)研究天体。研究对象包括太阳、银河、河外X射线源和宇宙X射线背景辐射四部分。和微观物理等多种学科紧密相关。始于20世纪40年代。1982年止已发现1500个X射线源，类型各异，很难以一种机制解释。X射线天文学在60年代的重大发现为各向同性的宇宙X射线背景辐射，在70年代的重大发现为宇宙X射线爆发和暂现X射线源。

γ射线天文学 空间天文学的分支。在波长短于X射线的电磁辐射范围内，研究天体的结构、性质、运动和演化。最初是从理论研究开始，1962年才首次探测到高空γ射线。由于实验上的困难，其进展远远落后于X射线天文学。现已确认了25个分立的γ射线源，观测到银心、银面的γ射线和各向同性分布的宇宙弥漫背景辐射，发现了γ射线爆发。γ射线穿透力较强，便于探测宇宙深处。

太阳系

太阳系 太阳及其环绕太阳运动的天体所构成的系统。包括太阳和9大行星(水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星)，60多颗天然卫星，约3000颗已编号的小行星，众多的彗星、流星体、行星际物质和人造天体。

太阳 太阳系的中心天体，处于主序阶段的典型G2光谱型矮星。地球上光和热的源泉。由中心到边缘可分核反应区、辐射区、对流区和大气层（包括光球、色球、日冕三层）。化学元素几乎和地球相同，按质量计，氢约占71%，氦约占27%。太阳运动包括绕银心以约250公里/秒的速度的转动、相对于邻近恒星以19.7公里/秒的速度朝武仙座方向的本动和自转（太阳赤道处周期约25天，两极处约35天）三种。太阳大气中存在和太阳磁场有关而不涉及太阳本体基本稳定性的活动，如黑子、日珥、耀斑等。太阳能量的主要来源是氢到氦的聚变反应。太阳基本数据如下表：

日地平均距离	1.496×10^{8}公里
线半径	6.96×10^{5}公里
质量	1.989×10^{33}克
平均密度	1.409克/厘米^{3}
总辐射功率	3.83×10^{33}尔格/秒
目视星等	−26.74等
有效温度	5770K
表面重力加速度	2.74×10^{4}厘米/秒^{2}
年龄	5×10^{9}年

向点 全称“太阳向点”。太阳本动所指向的一点。其1950.0历元的天球坐标为：赤经18时4分±7分，赤纬＋30°±1°。在天球上武仙座边缘、织女星南面偏西10°的一点。

背点 全称“太阳背点”。天球上和太阳向点相距180°的一点。

光球 恒星的低层大气。太阳光球即太阳上肉眼能看到的几乎发出太阳全部电磁辐射的部分。太阳光球厚约500公里，

温度自内向外从8000K 降到4500K，密度约10^{-7}克/厘米^3，气体压力约1牛顿/厘米^2，化学元素处于中性原子状态或低电离度电离状态。

临边昏暗 太阳圆面的亮度从中心向边缘逐渐暗弱的现象。越近日面中心的辐射，来自温度越高、光球越深的部分，辐射越强，亮度越大。

米粒组织 覆盖于整个太阳光球表面上的米粒状明亮斑点。是光球层气体对流引起的一种日面结构。同一瞬间，整个光球层约400万颗米粒。米粒直径为700—1800公里；比周围背景温度约高300—400℃，亮度约强10—20%；平均寿命约8分钟。

超米粒组织 太阳光球上大尺度水平运动导致的流场结构，由超米粒组成。超米粒是线度和寿命比米粒大得多的对流元：直径约2—6万公里，寿命大致20—40小时，具有和米粒相似的对流性质。可能起源于光球深处与一次、二次电离氦有关的对流不稳定性。

色球 太阳大气的中间层。为充满磁场的等离子体层，分低层、中层、顶层三层，厚约2000公里，温度随高度由光球顶部的4600K 上升到色球顶部的几万度。具有称为“针状物”的细亮流焰，和称为“色球网络”的多角形网络链状结构等精细结构。用单色光观测，或在日全食时，可看到色球玫瑰色的气层。

日冕 太阳大气的最外层。极为稀薄，延伸到数个太阳半径以外，逐渐弥散于行星际空间。主要由质子、高度电离的离子和高速自由电子组成。太阳活动极大期呈近球形，极小期较

扁。亮度为光球的1—2×10^{-6}倍，温度约1.5×10^{6}K。可在日全食时观测，或利用日冕仪观测。

冕洞 日冕上某些辐射（特别是软X射线和远紫外线辐射）很弱、比周围暗得多的区域。是太阳上寿命很长（几个月—1年）且比较稳定的现象。总面积约为太阳的1/5；温度和密度均低于宁静日冕；磁场不均匀。形成原因尚不清楚。

太阳风 日冕高温膨胀所不断抛出的高温高速低密度的稳定粒子流。主要由电离氢和电离氦组成。理论推算最远能达到距太阳约25—50个天文距离单位的地方。通常将从冕洞流出的太阳风称为“持续太阳风”或“宁静太阳风”；而将太阳活动时日冕抛出的更强的粒子流称为“扰动太阳风”。在地球轨道附近，持续太阳风的流速约450公里/秒，质子温度约4×10^{4}K，质子数密度为1—10个/厘米^{3}，磁场强度10^{-5}—10^{-4}高斯。赤道冕洞是太阳风的风源。

太阳活动 又称“太阳扰动”。太阳大气的各种活动。主要有：1.黑子、光斑、谱斑、日珥、耀斑和日冕凝聚区的结构；2.太阳辐射的增强；3.太阳粒子的发射等。都和磁场的增强密切相关，并集中于一定区域（太阳活动区）内。有平均11年的活动周期。极强时引起地球上的极光、磁暴、电离层扰动等现象。

光斑 太阳光球边缘出现的比光球背景约亮10%的明亮斑点。具有精细结构。一般环绕黑子出现，呈纤维状，与黑子有相同的活动周期（约11年），但纬度活动范围比黑子宽15度左右，寿命长3倍。也有与黑子无关的略呈圆形的较小光斑。

太阳黑子 太阳光球上经常出没的暗斑。太阳活动的基本标志。发展完全的形如浅碟，线度为1000公里—20万公里，由较亮的边框（半影）围绕暗核（本影）组成。一般分布在日面纬度±8°—40°区间。温度比光球低1000—2000K。寿命几小时到几个月，有的可达1年多。从出现到消失可经历由小黑点发展为黑子群的阶段。常成群出现，群中通常有两个极性相反的大黑子。有平均11年（可能还有22年、80年）等的活动周期。

黑子相对数 又称“沃尔夫数”。表示太阳黑子活动程度的一种指数。由R.沃尔夫（Johann RudolfWolf，1816—1893）于1849年提出。定义其值R＝K（10g＋f），g为黑子群数，f为单个黑子数，K为换算因子。

日浪 又称“冲浪”。太阳活动区强磁场范围内光球高密度等离子体的抛射现象。爆炸区线度几百—5000公里，抛射物质量10^{14}—10^{15}克，速度在10—20分钟内可达100—200公里/秒，最大高度为1—2万公里。和耀斑或小亮点共生，底部位于黑子内或边界处。有纤维状精细结构。

谱斑 日面上的大块增亮区或暗黑区，太阳色球中的活动现象。线度约几千公里到几十万公里，形状、亮度和结构常有变化。是光斑在色球层的延伸。常与黑子在一起，但比黑子早出现晚消失。

耀斑 又称“色球爆发”。太阳大气（很可能在色球—日冕过渡层）中的一种不稳定过程。可在10^{2}—10^{3}秒内释放10^{23}—10^{26}焦耳的能量，引起局部区域瞬时加热以及各种电磁和粒子辐射的突然增强。多是原有的某些谱斑区在几秒到几分钟内突然增亮。

日珥 突出在日面边缘上的一种活动现象。运动复杂，形态各异，大小不一，一般长约20万公里，高约3万公里，厚约5000公里。主要集中于低纬区，上部在日冕中，下部和色球相连，但温度（约7000K）比日冕低得多。数目和面积有11年的周期。大致分宁静日珥、活动日珥和爆发日珥三类。主要通过拍摄活动影片或利用太阳分光仪、单色光观测镜等进行观测和研究。

暗条 日珥在太阳表面上的投影。形如长蛇，因亮度低于日面呈暗黑色。

日冕凝聚区 日冕内层电子密度比周围大的区域。是太阳表面局部活动区在日冕中的延伸。射电辐射和X射线辐射很强。电子密度比周围大2—10倍，亮度、温度都比周围高，寿命约几个月，有精细结构。

太阳常数 地球大气外距太阳一个天文距离单位处，垂直太阳光方向的单位面积上单位时间内接收到的太阳在所有波长上的总辐射能量（约1.97卡/厘米^2·分钟）。目前不排除它有小于1%的变化。

行星 绕恒星运动、本身不发射可见光的天体。目前直接观测到的仅有太阳系的行星，即水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星。因离地球较近，有相对星空背景的明显移动，故名；并有一定视圆面，故无星光闪烁。有颜色特征和亮度变化，近似球形。有自转和公转运动。公转运动遵从开普勒行星运动三定律，轨道面几乎在同一平面上（共面性），从北黄极看都沿逆时针方向绕太阳公转（同向性），轨道接近圆形（近圆性）。和太阳的距离符合提丢斯一波得定则。

太阳系九大行星基本数据见表：

行星	赤道半径（公里）	质量（地球质量= 1）	平均密度（克/厘米^3）	公转周期（年）	自转周期（日）	倾角（°）	偏心率
水星	2439	0.055	5.43	0.24	58.65	7.0	0.206
金星	6052	0.815	5.25	0.62	243.01（逆向）	3.4	0.007
地球	6378	1.000	5.52	1	0.9973	0.0	0.017
火星	3398	0.107	3.94	1.88	1.0260	1.9	0.093
木星	71398	317.893	1.33	11.86	0.410	1.3	0.048
土星	60330	95.18	0.69	29.46	0.426	2.5	0.051
天王星	25400	14.54	(1.19)	84.01	0.646	0.8	0.046
海王星	24600	17.239	1.66	164.79	(0.658)	1.8	0.008
冥王星	(1500)	0.0022	(0.9)	248.59	6.39	17.1	0.250

地轨内行星 太阳系内轨道在地球轨道以内的行星，即水星和金星。

地轨外行星 太阳系内轨道在地球轨道以外的行星，即火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星。

内行星 太阳系内轨道在小行星带以内的行星。包括水星、金星、地球和火星。

外行星 太阳系内轨道在小行星带以外的行星。包括木星、土星、天王星、海王星和冥王星。

类地行星 太阳系内依大小、质量和化学成分分类的一类行星，包括水星、金星、地球和火星。体积小，密度大，一般有铁镍核和硅酸岩外壳，金属元素含量较高，自转慢，卫星少。木星、土星、天王星和海王星，体积大，密度小，自转快，卫星多，称为“类木行星”。冥王星不列入此种分类中。

类木行星 见“类地行星”。

巨行星 太阳系内依大小、质量和化学成分分类的一类行星。包括木星和土星。体积和质量都大，密度小，主要由氢、氦、

氖等组成，为无固体表面的流体行星，内部有辐射能源，但质量还没有大到足以产生核反应的程度。

远日行星 太阳系中离太阳较远的行星，即天王星、海王星和冥王星。密度介于类地行星和巨行星之间，主要由氮、碳、氧及其氢化物组成，多处于冰冻状态。

晨星 公转运行到太阳以西，黎明前出现在东方地平线以上的地轨内行星。

昏星 公转运行到太阳以东，黄昏时出现在西方地平线以上的地轨内行星。

行星环 又称“光环”。围绕行星运转的物质环（由小物体组成）。因反射阳光发亮。除土星外，已发现天王星和木星也有光环。

卫星 围绕行星运动的天体。太阳系内已发现60颗天然卫星：地球1颗，火星2颗，木星16颗，土星23颗，天王星15颗，海王星2颗，冥王星1颗。可分规则的和不规则的两类。规则卫星的轨道具有共面性、同向性和近圆性，距离分布符合提丢斯一波得定则。

开普勒定律 在观测资料基础上由德国开普勒总结出的行星公转运动的三条定律。1. 行星公转轨道为椭圆，太阳在其一个焦点上；2. 太阳中心和行星中心的联线单位时间扫过的面积相等；3. 行星公转周期的平方和轨道半长径的立方成正比。

等周律 大、小行星自转周期具有相似性的定律。特别是一些体积较大的行星，和已测定自转周期的小行星的自转周期数量级相同。

行星视运动 地面观测者所观测到的行星运动。行星除参

与周日视运动和相对太阳的视运动外，还有相对恒星背景的视运动：由地球、行星公转运动合成引起的沿黄道附近的周期运动，大部分时间自西向东运动。

顺行 行星和卫星在天球上自西向东（赤经增加）的运动。和太阳系天体的一般运动方向一致。

逆行 行星和卫星在天体上自东向西（赤经减少）的运动。

留 顺行和逆行间短暂的停留。内行星留发生在下合前后，外行星留发生在冲前后。参见“行星视运动”附图。

距角 地球上看行星或月球与太阳间的角距离。月球和地轨外行星的距角可由0°变到360°。地轨内行星的距角有极大值，称为“大距”，其中太阳以东的称为“东大距”，以西的称为“西大距”。水星大距为28°，金星大距为48°。

大距 ①地轨内行星距角的极大值。参见“距角”。②赤纬大于观测点纬度的天体周日视运动中，周日平行圈和过此天体的地平经圈相切的时刻。大距时天体的星位角 PσZ 为90°。一日两次大距。

合 距角为0°时。此时行星和太阳黄经相等，被阳光淹没。地轨内行星在地球和太阳之间时称为“下合”，太阳在地球和地轨内行星之间时称为“上合”。

上合 见“合”。

下合 见“合”。

方照 距角为90°时。地轨外行星在太阳以东90°时称为“东方照”；在太阳以西90°时称为“西方照”。参见“距角”附图。

冲 距角为180°时。冲时，地轨外行星离地球最近。

大冲 行星轨道近日点附近出现的冲。是观测地轨外行星

的最好机会。

会合周期 行星（或月球）按同一方向连续两次经过同一距角位置所需的时间。

凌日 地轨内行星运行到太阳和地球之间时，地面观测者可能看到的行星圆面（黑色小圆点）在日面缓慢移动的现象。水星平均每100年13次凌日，金星更少。

提丢斯-波得定则 简称“提丢斯定则”或“波得定则”。行星和太阳的平均距离 a 的经验定律。太阳系的一个基本定则。1766年由提丢斯（Johann Daniel Titius，1729—1796）提出，后经波得（Johann Elert Bode，1747—1826）改进，并于1772年公布。可用公式 $a_n = 0.4 + 0.3 \times 2^{n-2}$（天文距离单位），或 $a_{n+1}/a_n = \beta$ 表示。n 为行星序号（按距太阳由近到远的顺序分别取值为$-\infty$、2、3、4、5、6、7、8、9、10），常数$\beta = 1.73$。

行星和太阳的距离（天文距离单位）

行星	水星	金星	地球	火星	谷神星	木星	土星	天王星	海王星	冥王星
n	$-\infty$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_n 计算值	0.4	0.7	1.0	1.6	2.8	5.2	10.0	19.6	38.8	77.2
a_n 观测值	0.39	0.72	1.0	1.52	2.7	5.2	9.5	19.2	30.1	39.4

反照率 表示天体反射本领的物理量。数值为反射光量和入射光量之比。大行星反照率如下表：

行 星	水 星	金 星	地 球	火 星	木 星	土 星	天王星	海王星	冥王星
反照率	0.06	0.85	0.40	0.15	0.58	0.57	0.80	0.71	0.15

行星温室效应 行星大气中二氧化碳、水汽和臭氧等阻止行星红外辐射，使表面温度升高的作用。在金星上十分明显。

水星 太阳系里最靠近太阳的行星。只能在日出前或日落

后的短时间内在地平附近看到。有类似月相的变化。是太阳系中轨道速度最快（平均每秒48公里）的行星，密度仅次于地球，轨道倾角和偏心率仅次于冥王星。内部铁核占总质量的70—80%；表面布满环形山；几乎无大气；昼夜温差很大（— 173—427℃）；有磁场和磁层。参见“行星”和“类地行星”。

辰星 中国古代水星名。

金星 太阳系中唯一逆向自转（方向和公转相反）的行星。肉眼所见亮度仅次于太阳和月球。易看到位相变化。九大行星中和地球最相似。表面干燥灼热（达465—485℃），较平坦，可能仍有巨大变迁。大气为类地行星中最为浓厚的，云量极大，折射作用极强，有频繁的放电现象，二氧化碳的含量在97%以上，产生强温室效应。没有磁场。参见“行星”和“类地行星”。

启明 即“金星”。是地轨内行星。可为晨星或昏星，中国古代称前者为“启明”，后者为“长庚”。

长庚 即“金星”。见“启明”。

太白 中国古代金星名。金星是太阳和月亮以外全天肉眼所见最亮的星，光白色，故名。

地球 太阳系行星。人类居住的星球。为一略显梨形的三轴椭球体；赤道半径约6378公里；质量约5.976×10^{27}克；平均密度约5.52克/厘米^3。绕自转轴（地轴）以23时56分4秒平太阳时周期自西向东自转，同时自西向东绕太阳以一恒星年为周期公转，并且黄道和赤道有一约23°26′的交角，因而形成地球上的昼夜、四季和五带。具有同心球层结构：内部分地核、地

幔和地壳，分别占地球体积的16.2%、83.3%和0.5%；外部有水圈（占地表面积的70.9%）、大气圈和磁圈。大气圈是氮、氧、水汽等组成的混合气体，又分为对流层、同温层（或称平流层）、中层（或称逸散层）和热层4层。地球和近地空间有类似磁棒磁场的偶极磁场，地磁轴和地轴交角为11°，磁极位置有长期变化。主要成分是铁、氧、硅和镁。年龄约46亿年。参见“行星”和“类地行星”。参见“地质学”中的“地球”。

极光 常出现在地球高纬度区高层大气中的彩色发光现象。是来自太阳活动区的高能带电粒子流使高层大气中分子、原子激发或电离的结果。一般呈带状、弧状、幕状或放射状，形状有时连续变化。谱线范围3100—6700埃。正常最高边界约300公里。

气辉 又称“夜天光”。地球高层大气成分在阳光作用下因复合、激发等光化学反应产生的微光。全球晴夜都可看到，有各种颜色，地平处较强。有季节性、周期性变化。分夜气辉、曙暮气辉和昼气辉三类。

地冕 离地面约1000公里的高层大气。主要由氢和氦组成，有很微弱的辐射。

地球磁层 地球磁场被太阳风所局限的区域。朝太阳一面的边界称为“磁层顶”（距地心8—11个地球半径远）；背太阳的一面形成柱形“磁尾”（宽约40个地球半径，长几百个地球半径）；磁尾间形成“中性片”；弓形激波波阵面和磁层顶间的过渡区称为“磁鞘”。

地球辐射带 地球磁场俘获的太阳风、宇宙线和地球高层大气相互作用产生的高能带电粒子带。位于地球磁层内。分

内、外两个带。

地磁暴 地磁场在太阳活动较强时的强烈骚动。分急始磁暴和缓始磁暴两种。磁暴时，地球磁层顶部被压缩到距地心仅5—7个地球半径的地方；无线电通讯受严重干扰；伴有极光出现。每年平均十次左右。强极光和弱磁暴有27天的循环周期。

潮汐 月球和太阳对地球各处引力不同所引起的地球水位、地壳、大气的周期性升降现象。分别称为“海潮”、“陆潮”（“固体潮”）和“气潮”。海潮最为明显。其中由月球引起的潮称为“太阴潮”，由太阳引起的潮称为“太阳潮”。月球起潮力是地球潮汐的主要原因，太阳潮可对太阴潮起增强和减弱作用，形成“大潮”和“小潮”。白天出现的涨落称为“潮”，夜晚出现的称为“汐”。潮汐的制动作用使地球的自转变慢。

月球 俗称“月亮”，旧称“太阴”。地球的天然卫星。月地平均距离为384401（±1）公里；月球平均半径约1738公里；质量为7.35×10^{25}克；平均密度为3.34克/厘米^3；表面重力加速度为地表的1/6。内部分核、幔、壳三部分；月面有环形山、山系、海、辐射纹和月谷等结构；无大气和水，昼夜温差达310℃。磁场强度不超过地磁场的千分之一。自转和公转的周期相等（27.3天），方向相同，使月球几乎总以一面面对地球。

白道 月球绕地球运行的轨道面和天球相交的大圆。月球实际公转轨道为一椭圆，偏心率为0.0549。和黄道的平均交角为5°9′。

月坑 月面环形山。环形山是月球、水星和火星等行星和卫

星固体表面上较普遍的碗状凹坑结构，中间平地上常有小山。月球正面直径大于1公里的环形山总数3万多，占月球表面总面积的7—10%。多以学者名命名。可能因陨星撞击或火山爆发而形成。

月面辐射纹 大月坑向外呈放射状延伸的亮带。有的长数千公里。最著名的是第谷月坑和哥白尼月坑的辐射纹。可能是由陨石轰击或火山爆发产生的月坑抛射物堆积成的辐射状薄层。

月海 月球上的暗区，为无水的广阔平原。已知月球共有22个海，最大的面积达500万平方公里。

月陆 又称“高地”。是月面上比月海水准高2—3公里的亮区。在月球正面，月陆、月海大致各占总面积的一半；在背面，月陆面积要大得多。

月面山脉 又称“山系”。月面上的高山。数目不多，最长的达1000公里，最高的峰达9 公里。向海的一面陡急，另一面平缓。

月相 月球明亮部分的视形状。月球本身不发光，只能反射太阳光，并且在绕地球转动的同时，又随地球绕太阳公转，使日、月、地三者相对位置周期变化，因此月相便以平均29．5日的周期依朔、上弦、望、下弦的顺序连续变化，即月球的盈亏现象。

朔 月球和太阳黄经相等时的月相。朔定为农历初一。朔时月球和太阳同时出没，地球上看不见月亮。

新月 ①天文学上称朔为“新月”。一个朔望月的新起点。②日常也称朔后，即农历初二、三，在日落后可看到的弯月为

“新月”；朔前，即农历二十八、九，在日出前可看到的弯月为“残月”。

残月 见“新月”。

上弦 月球和太阳的黄经差为90°时的月相。呈右边明亮的半圆形。因月相如弓得名。这时为农历初七、八。上弦前后日落时月亮出现在天子午圈附近。

望 又称“满月”。月球和太阳黄经差为180°时的月相。呈圆形。这时为农历十五、十六，月球在天空中和太阳相对，几乎在日落时上升，日出时下落。

满月 即“望”。

下弦 月球与太阳的黄经相差270°时的月相。呈左边明亮的半圆形。这时为农历二十三左右，月亮要到下半夜升起。

月面灰光 朔前后，月球未被阳光照亮的部分因受到地球反射阳光的照射所发出的灰色微光。

月龄 从朔日起算到各月相所经历的时间。以日为单位。月相和月龄的对应关系大致是：上弦月月龄为7.4日；满月为14.8日；下弦月22.1日；相邻两次朔之间的间隔约29.5日。

日食 地球上看到的月球遮蔽太阳的现象。月球运行到太阳和地球之间时（朔日），如果日、月、地三者恰好或几乎成一直线（即月球位于黄道和白道的一个交点附近），则月影会投到地面上，在月影扫过地区的观测者便可看到日食。有全食、偏食、环食三种。全球每年日食2—5次；对一确定地点，平均每3年左右一次日偏食，每300多年一次日全食。日全食和日环食只能在地球上宽约几十到几百公里的窄带内看到。中国古代到清朝，除甲骨文外，史书中共有1000多次日食记载。

《尚书》载有：“乃季秋月朔，辰弗集于房”，是世界最早的日食记录。

月食 月球进入地影、月面变暗的现象。望时若月球在黄白交点附近，则可能发生月食。只有全食和偏食。月食时在面对月球的半个地球都可看到。《逸周书》中对公元前1137年1月29日的月食记载，《诗经·小雅》中对公元前776年8月21日的月食记载，均是世界最早的月食记录。

本影 不发光不透明的物体在非点光源照射下，背后形成暗影。暗影中光线完全照不到的区域称为“本影”；只有部分光线可到达的区域称为“半影”。

半影 见“本影”。

全食 日月食中的一种。观测者在月球本影内，太阳全部被遮住，为“日全食”。一般只几分钟。月球全部进入地球本影，月面很暗，显红铜色，为“月全食”。一般持续1—2小时。

偏食 日月食中的一类。观测者在月球半影内，太阳部分被遮住，出现“日偏食”。观测到日偏食的区域较日全食和日环食广。月球从地球本影的边缘掠过，只有一部分可进入地球本影而照不到阳光时，出现“月偏食”。

环食 日食的一类。月球离地球较远，观测者位于月球本影延伸出的发散圆锥（伪本影）内时，可看到太阳圆面中心部分被遮，周围镶有明亮光环，出现“日环食”。

食相 日食时日面和黑暗的月轮相切或被其掩蔽，月食时月面和地影相切或进入地影的现象或时刻。全食五相：初亏、食既、食甚、生光和复圆。偏食三相：初亏、食甚和复圆。日环食无食既和生光，但有环食始和环食终。

初亏 食相之一，为日月食的开始。日食初亏时，月轮的东边缘和日轮的西边缘外切。月食初亏时，月轮的东边缘刚与地影的西边缘外切。参见“食相”。

食既 食相之一，日全食或月全食的开始。日全食食既时，月轮的东边缘和日轮的东边缘内切。月全食食既时，月轮的西边缘和地影西边缘内切。参见“食相”。

食甚 食相之一。对偏食而言，是太阳或月球被掩蔽得最多的时刻。对全食而言，是日面中心和月面中心，或月面中心和地影中心相距最近的时刻。

生光 食相之一。日全食或月全食结束的时刻。月轮的西边缘和日轮的西边缘内切时称为“日全食的生光”，被遮的日轮将开始露面。月轮的东边缘和地影内切时称为“月全食的生光”。参见“食相”。

复圆 食相之一。日月食结束的时刻。日轮的东边缘和月轮的西边缘外切时称为“日食的复圆”。月轮的西边缘离开地球本影的瞬时为“月食 的复圆”。参见“食相”。

食限 月球中心和黄白交点在朔日使日食可能发生的极限角距离称为“日食限”，下限为15°21′，上限为18°31′。地影中心和黄白交点在望日时使月食可能发生的极限角距离称为“月食限”，上限为12°15′，下限为9 °31′。下限内必有食，上限外无食，上下限间可发生偏食。

食分 表示日、月被食的程度。日全食和日环食的食分为月球视直径和太阳视直径的比值。日偏食的食分为食甚时太阳视直径被遮部分和太阳视直径的比值。日环食和日偏食食分小于1，日全食食分大于或等于1。月食食分为食甚时，月轮边

缘深入地影的最大距离和月球视直径的比值。月全食食分大于或等于1，月偏食食分小于1。

沙罗周 日月食发生的周期。由古巴比伦人发现，称为“沙罗周期”，“沙罗”原意为“重复”。即每6585.32天（4个闰年时为18年11又1/3天；5个闰年时为18年10天）出现一次类似的日月食。一个沙罗周期内平均发生43次日食，28次月食。

火星 太阳系行星。自转（周期24时37分23秒）、公转（周期约687天）、以及赤道和黄道的交角（23°59′）都和地球类似，因而有和地球类似的四季变化。尚未发现火星生命存在的证据。有核、幔、壳结构。表面有“大陆”（亮区，约占5/6）、“海洋”（暗区）、白色极冠；有环形山、火山、峡谷和沉积层等多种地形；平坦地区上的大量沙石主要由红色硅酸盐和赤铁矿等组成，故呈现橙红色；平均温度比地球低30℃以上，昼夜温差达100多度。大气稀薄（气压7.5毫巴）；主要含二氧化碳（约95%）、氮（约3%），水汽含量只占大气的0.01%；常有尘暴，即卷着尘沙、形状如云的大风。磁场微弱。参见“行星”和“类地行星”。

荧惑 中国古代火星名。因呈红色，视亮度和位置常有变化，令人迷惑，故名。

木星 太阳系行星。在太阳系大行星中，体积（约为地球体积的1316倍）和质量（约为地球质量的318倍）最大，自转（赤道处周期为9时50分30秒）最快，平均密度仅大于土星，亮度仅次于金星。分固态核、幔、大气三部分，核的主要成分为铁和硅，幔又分液态金属氢和液态分子氢两层。热容量大，昼夜几乎无温差。大气浓密，主要成分为氢、氦、氨、甲烷等；

平行赤道交替分布的亮带和暗纹就是由大气中激烈运动的云形成的;南热带椭圆形大红斑可能由大气中的巨大风暴形成。有比地球强得多的磁层和辐射带,表面磁场约比地球强10倍。有辐射热源。参见“行星”和“巨行星”。

岁星 中国古代木星名。因木星在黄道带每年经过一宫,约12年运行一周天而得名。

土星 太阳系中密度最小的大行星。大小仅次于木星。有7个光环,环位于土星赤道面上,由冰粒组成,有导电性能。环外有巨大氢云。类似木星。大气组成以氢和氦为主,但氢比木星少;云带比木星云规则。表面温度约— 140℃。有磁场、磁层、辐射带和内在能源。参见“行星”和“巨行星”。

填星 又称“镇星”。中国古代土星名。因公转周期约28年,如同一年填充或坐镇二十八宿中的一宿,28年一周天,故名。

镇星 见“填星”。

天王星 太阳系行星。1781年由F.W.赫歇耳发现。形如带蓝色条纹的巨大弹子球。自转轴几乎倒在轨道平面上,因此昼夜、四季与地球大不相同。大气浓密,约占总质量的20%;有厚云层;主要由氢、氦(占15—20%)、甲烷组成;初步认为有同温层和对流层。表面有效温度仅— 211℃。有磁场。参见“行星”和“远日行星”。

海王星 太阳系行星。1846年英国亚当斯和法国勒维耶根据天体力学理论计算出它的位置后,由德国伽勒(Johann Gottfried Galle,1812—1910)发现。淡绿色。从内到外分岩石层、冰层和浓密大气三部分。主要成分为氢、甲烷和氨。表面有效温度为46K。参见“行星”和“远日行星”。

冥王星 太阳系中离太阳最远的一颗大行星。在根据洛韦尔(Percival Lowell，1855—1916)等的计算寻找多年后，1930年由美国汤博(Clyde william Tombaugh，1906—)用照相方法发现。在九大行星中，质量(1.31×10^{25}克)和体积(赤道半径约1500公里)最小、轨道偏心率(约0.25)和倾角(17.°1)最大。亮度有变幅为0.22星等、周期为6天9小时17分的变化。日照面温度约50K，背面约20K，绝大部分物质冻结为固态和液态。参见“行星”和“远日行星”。

七曜 “曜”也作“耀”。中国古代把日、月及金、木、水、火、土五大行星称为“七曜”。

小行星 太阳系的一种小天体。在火星和木星轨道之间，沿椭圆轨道绕太阳运行，周期大多在3.5—6年。已测出的自转周期多为2—16小时。一般形状不规则，半径仅几公里。可组成群，也可有卫星。依反照率的大小可分为碳质和石质两类，还有少数含金属比例较大。估计其总质量约为地球质量的万分之四。已编号的近3000颗。最著名的有谷神星、智神星、婚神星、灶神星等，谷神星发现最早(1801年)，体积最大(直径为1020公里)。

彗星 中国古代称“妖星”、“孛星”、“蓬星”等，俗称“扫帚星”。沿扁长轨道绕太阳运行的云雾状天体。形状随离太阳的远近变化，远时为发光的小斑点，近时出现彗尾。一般由彗头和彗尾组成：彗头中心较亮冰冻体为彗核，核外由核蒸发出的气体和尘埃组成的云雾包层为彗发；彗发变大后可成为背向太阳的彗尾，密度极小，有时可长达上亿公里。最著名的有哈雷彗星、恩克彗星、比拉彗星、科胡特克彗星和掠日

彗星等。

流星 行星际空间的尘粒和固体块闯入地球大气圈，和大气摩擦燃烧产生的光迹。通常在距地面120—80公里的高度出现，秋季比春季多，后半夜比前半夜多。

流星雨 地球和流星群（沿相同轨道绕太阳运动的一群流星体）相遇时，流星会成群出现，有时如下雨一样，故名。此时仿佛所有流星都从天区某辐射点在几小时、几天甚至更长时间内向外辐射过来。

陨星 又称“陨石”。落到地面的流星体。有铁陨星（铁镍合金为主，含铁90%左右，镍占7—8%）和石陨星（硅酸盐为主）之分，石铁陨星是它们的过渡型。最常见的是石陨星，其中最大的是中国吉林1号陨石（1770公斤）。对研究太阳系的形成和演化等有重要价值。中国拥有古代陨石最系统和最早的记载。

对日照 黄道带内正背太阳的一点附近的亮斑。大致呈卵形，角半径长轴为8—10°，短轴为5—6°，十分暗弱，通过黄道带和黄道光相连。形成原因可能是行星际物质对太阳光的反射。

黄道光 黄道两边淡弱的三角形光锥。地球赤道附近四季可见；中、低纬度地区冬、春季黄昏后见于西方天空或夏、秋季黎明前见于东方天空。总是向太阳方向增亮增宽。是散布在黄道平面及其附近的行星际尘埃对阳光的反射和散射，也可认为是外日冕的延伸。

太阳系起源 天体演化学中研究太阳系形成的分支。自康德（Immanuel Kant，1724—1804）以来有很大发展，但已提

出的40多种学说中没有一个公认是合理且完整的。起源的两个基本问题是行星的物质来源和形成方式。依行星物质来源，可分灾变说和星云说两类。形成方式大致有先形成环体，或原行星，或中介天体，或湍涡流规则排列，或星子，再形成行星这样5种。

康德-拉普拉斯星云说 康德于1755年、拉普拉斯于1796年各自提出的太阳系起源的学说的合称。是最早的科学天体演化学说，哥白尼以后人类认识史的又一飞跃。基本论点是：整个太阳系由同一原始星云按万有引力等规律演变而成。但无法解释太阳系角动量的特殊分布。康德星云说认为太阳系是由微粒组成的星云通过万有引力作用先形成团块后演化而成，论述中侧重于哲理。拉普拉斯星云说认为太阳系是自转着的高温气体星云在冷却收缩等作用下形成气体环后演化而成，论述中侧重力学和数学。

灾变说 又称“分出说”。太阳系起源的一种学说。认为太阳系是某种巨大偶然事件的产物。第一个灾变说由法国动物学家布丰（Georges Louis Leclerc de Buffon，1707—1788）1745年提出。为解释太阳系角动量的异常分布，20世纪以来出现了美国张伯伦（Thomas Chrowder Chamberlin，1843—1928）和摩耳顿（Forest Ray Moulton，1872—1952）的星子说、英国金斯（James Hopwood Jeans，1877—1946）的潮汐说以及碰撞说、双星说、超新星说等灾变说。现已基本被否定。

星云说 太阳系起源的一类学说。认为行星由星云集聚而成。包括俘获说和共同形成说。俘获说认为，行星和卫星物质是太阳形成后从邻近区域或银河系空间俘获的，如苏联施密

特（Отто Юльевич Шмидт，1891—1956）的陨星说。共同形成说认为，太阳系各天体都是由同一星云生成，如德国魏茨泽克（Carl Friedrich von Weizsäcker，1912—）的旋涡学说、美国柯伊伯（Gerard Peter Kuiper，1905—1973）的原行星说、阿尔文（Hannes Alfvén，1908—）的电磁说、尤里（Harold Clayton Urey，1893—1981）的中介天体等。法国沙兹曼（E.-Schatzman）、美国卡梅伦（A.G.W.Cameron）、苏联萨夫隆洛夫（В.С.Сафронов）、日本林忠四郎、英国霍伊尔（Fred Hoyle，1915—）和中国戴文赛等的新星云说受到较多重视。是以现代科学为基础，在更高水平上对旧星云说的发展。

恒　　星

恒星　由炽热气体组成，本身能发光的球状或类球状天体。因太遥远，短期无法察觉其相对位置的变化，故名。质量范围为10^{32}—10^{35}克；尺度范围为10^{6}—10^{14}厘米；密度相差悬殊；光度为太阳的几十万分之一到50万倍；几乎都有X线发射；辐射能源主要为内部的氢或氦的聚变反应。多得不计其数，肉眼可见的仅6500颗。以星座名加希腊字母（或拉丁字母、或数字）命名，最亮的有专名。

最亮恒星　以光电目视星等为准，最亮的21颗恒星。由亮到暗依次为：天狼、老人、南门二、大角、织女一、参宿四、五车二、参宿七、南河三、水委一、马腹一、河鼓二、毕宿五、心宿二、角宿一、北河三、北落师门、十字架三、天津四、轩辕十四、十字架二。

沃尔夫-拉叶星 又称“W 星”或“W R 星”。温度和 O、B 型星相似的最炽热的一类恒星。其谱线中有很强很宽的发射线，1816—1893因瑞士 R. 沃尔夫（Johann Rudolf Wolf）和拉叶（Georges Antone Pons Rayet，1839—1906）首先发现而得名。到1971年止，在银河系中已发现127个。年龄较轻。

巴纳德星 又称“飞星”。目前已知自行最大的恒星。1916年由美国巴纳德（Edward Emerson Barnard，1857—1923）发现。是一颗位于蛇夫座，距离5.9光年，自行为10.″31/年的红矮星。

质量损失 一切恒星的质量在演化过程中都以星风扩散或气壳膨胀或爆发的途径不断损失的现象。

星风 从恒星不断向外运动的物质流，为恒星逐渐损失质量的过程。起源和物理过程尚未完全了解。

质光关系 恒星质量 M 和绝对光度 L 间一般为 $L \propto M^n$ 形式的一种重要关系。n 值大小因恒星而异。

亮度 天体在单位时间内照射在观测点和视线垂直的单位面积上的辐射能量。符号为 E。通常取零等星的亮度为单位。常用星等表示。参见“物理”中的“亮度”。

光度 天体单位时间内从单位表面积上发出的辐射能量，表征天体的真实发光强度。符号为 L。以尔格/秒或太阳光度为单位。常用绝对星等表示。

星等 衡量天体亮度的单位。符号 m。标度由 $m = -2.5E +$常数确定，星等数每加一相当于亮度减小2.5倍。依探测器对波长的选择性有多种星等系统：目视星等、照相星等、仿视星等、热星等。

目视星等 人眼（对黄绿光敏感）测定的星等。符号 m_v。

照相星等 用蓝敏照相底片（对蓝光敏感）测定的星等。符号 m_p。

热星等 表征天体在整个辐射波段内辐射总量的星等。符号为 m_{bol}。首先由对所有波长灵敏度都相同的探测器测定出辐射星等，再对辐射星等作大气消光和仪器消光的改正获得热星等。

视星等 天体光度测量直接得到的星等。与天体距离有关，反映天体视亮度。

绝对星等 假定天体位于10秒差距（32.6光年）处所具有的视星等。符号 M。反映天体的发光强度。可由公式 $M = m + 5 + 5\lg\pi$ 计算，π 为天体视差。

恒星有效温度 将恒星看作是一个半径为恒星半径而总辐射流和恒星相等的球形绝对黑体时恒星所具有的温度。符号为 T_Q。由恒星有效温度可推知恒星的总辐射流和光谱特征。

色温度 又称“分光光度温度”。天体的一个有效温度，等于某波段上的辐射谱和天体连续能量分布相近的绝对黑体的温度。符号为 T_C。和天体颜色有关。

亮温度 与天体亮度相同的黑体的温度。用以描述天体的射电亮度。

恒星颜色 恒星光波段辐射的目视特征。由恒星在不同光学波段上辐射强度不同引起，随有效温度上升由红变蓝。用色指数量度。

色指数 天体在任意两个波段内的星等差（短波段星等减去长波段星等）。是恒星颜色的一种量度。常用照相星等和目

视星等之差 $m_p - m_v$ 表示，取表面温度为1万K 的白色恒星的 $m_p - m_v$ 为零。20世纪60年代定 UBV 颜色系统为国际测光标准，适用于现代光电原件测量。

光谱型 根据恒星大气温度、压力等物理条件，按恒星谱线相对强度等光谱的物理和化学特征，对恒星所作的分类。常用的哈佛分类系统中共7大类，每类又分为十类次型，记为 O_0，…，O_9；B_0，…，B_9；…。G 型附近分出的 R-N 分支又称“碳星序”，K 型附近分出的 S 光谱型星数极少。哈佛序列从左到右，温度逐渐降低（40000K—约3000K），颜色逐渐变红（依次呈蓝、蓝白、白、黄白、黄、橙、红色）。除以温度为主要参量的哈佛一元分类外，还有以温度和光度为参量的二元分类，以温度型光谱型、光度级和化学丰度为参量的三元分类也正在研究中。

早型星 恒星光谱序列中的 O、B、A 型星。

晚型星 恒星光谱序列中的 K、M 型星。

中型星 恒星光谱序列中的 F、G 型星。

自行 恒星一年内相对于太阳在垂直视线的方向上的角位移。一般小于0.1角秒/年。

赫罗图 又称“光谱-光度图”。丹麦赫茨普龙和美国 H.N.罗素创制的光谱型（等价于颜色或表面温度）—光度（相当绝对星等）的坐标关系图。大多数恒星分布在图中左上角到右下角的狭长“主星序”内，其他恒星分散在“巨星序”、“红

巨星序”、“白矮星序”等区域内。是研究恒星演化的重要工具。

原恒星 处于演化早期、正在形成中的恒星。通常指引力收缩阶段的浓密星际云。

球状体 又称“巴纳德天体”。密度较大的小型球状暗星云。有人认为是种原恒星。已发现数百个，估计银河系有25000个大球状体。主要成分为氢气、Co 以及有机分子。

赫比格-阿罗天体 赫比格（George Howard Herbig）和阿罗（G. Haro）首先发现的一种多为半星半云状的有独特发射光谱的天体。分布在低银纬区的暗云复合体中，伴有大量金牛座 T 型变星。形状和亮度有变化。最初一般认为是种原恒星，经金牛座 T 型变星到达主星序。现已确认它并不是恒星演化早期阶段的天体，而是红外源发出的星风激波与星际云相互作用产生的亮区。

红外星 光谱中主要能量位于红外区的恒星。大多是有效温度很低的晚型星，一部分是正在形成的年轻恒星或走向死亡的年老恒星。对天体演化研究有重要意义。

主星序 又称“矮星序”。赫罗图左上方到右下方的狭长区域。银河系大多数恒星处于主星序中。

主序星 又称“矮星”。位于主星序的恒星。光度级为Ⅴ，光谱型从 O 到 M 型。质量约为太阳的百分之几到60倍。半径从比太阳小一个数量级到太阳的20倍左右。能量来源于核内氢聚变为氦的核反应。是恒星的主要演化阶段。银河系中90%以上的恒星是主序星。

巨星 光度级为Ⅲ，光谱型为 O 型到 M 型，位于赫罗图主星序和超巨星分支间的恒星。体积在一定表面温度范围内比

矮星大，晚型巨星的光度比同谱型矮星强很多。

亚巨星 光度级为Ⅳ，位于赫罗图主星序右上方、主星序和巨星序之间的恒星。处于主星序向巨星演化的最初阶段。对密近双星的研究有重要意义。

红巨星 光度级为Ⅲ、光谱型为 K 或更晚的恒星。是大多数恒星继主星序以后的重要演化阶段。对研究星团、星族、星系都很重要。

超巨星 光度最强、位于赫罗图最上方的恒星。体积比同谱型的非超巨星大。60％的超巨星属于 O、B 星协或银河星团。超巨星的年龄和演化是天文学重要的研究课题。

变星 通过探测器在几年或更短时期内能检测到光度变化的恒星。载入1976年出版的苏联库卡尔金 (Б. В. Кукаркин) 等编的《变星总表》的变星有25920颗。现将光学波段外电磁辐射有变化的恒星也称为“变星”。按光变本原，变星分为“物理变星”和“几何变星”。前者又包括“脉动变星”和“爆发变星”。

脉动变星 自身不断胀缩或变形，光度、光谱型和视向速度等随之变化的变星。已编入《变星总表》的变星中，一半以上是脉动变星。光变原因可用体积时胀时缩的脉动理论解释。相当多脉动变星存在“周谱关系”、“周光关系”和“多重周期”。主要分长周期造父变星、天琴座 RR 型变星、长周期变星和半规则变星几类。

周谱关系 造父变星具有的一种关系。即某一周期范围内，光变周期 P 越长，平均光谱型 S 越晚，可用公式表示为 S＝0.5＋12.5lgP。

周光关系 造父变星具有的一种关系。即光变周期越长，平均光度越大。由此可推出这类变星所在的恒星集团和我们的距离。

长周期造父变星 高光度周期性脉动变星。因典型星仙王座δ的中文名为“造父一”而得名。光变周期1—70天，可见光波段光变幅为0.1—2星等，平均光谱型从F_6到G_2。其中一类属星族Ⅰ，称为“经典造父变星”；一类属星族Ⅱ，称为“室女座W 型变星”。

天琴座RR型变星 又称“短周期造父变星”或“星团变星”。多出现在球状星团中的脉动变星。光变周期0.2—1.2天，光变幅不超过1—2个星等，光谱型一般为A 型。

长周期变星 一般指“蒡藻增二型（鲸鱼座O）变星”。光变周期约80天到3年、光变幅一般为2.5—10个星等的晚型脉动变星。

爆发变星 因本身爆发亮度突然激增的变星。有狭义和广义之分。狭义爆发变星包括新星、再发新星、矮新星和类新星几种激变变星，以及超新星和耀星等；广义爆发变星包括任何非几何原因光度突增的变星。

新星 又称“客星”或“暂星”。亮度在几天内突增9个星等以上，又在几个月到若干年内有起伏地恢复到原亮度的爆发变星。光变中有阶段性光谱变化，并以100—5000公里/秒的速度抛射物质。到70年代银河系内已发现的新星和再发新星超过200颗。最早的新星记录在殷代《甲骨卜辞》里：“七日己巳夕 新大星并火”。中国文献对1700年前编入新星表的90颗新星都有详细记载。爆发原因比较流行的理论是双星说。

客星 中国古代天文名词。多指新星，有时也指彗星。

暂星 即“新星”。

再发新星 已爆发不止一次的新星。1978年止已发现12颗，其中爆发次数最多的是罗盘座 T 和人马座 V 2905。

超新星 光变幅超过17个星等的爆发最激烈的变星。爆发后或成为星云遗迹，或坍缩为白矮星、中子星和黑洞。已发现的600多颗中有8颗在银河系内，其中有著名的1504年超新星以及第谷超新星、开普勒超新星。其爆发机制多认为是大质量恒星晚期演化阶段的核爆炸。

金牛座 T 型变星 不规则的爆发性变星。一般认为是处于引力收缩阶段、主序星前的恒星。光变幅一般为1—2个星等；光谱型多为G—M，有显著发射线；和弥漫星云密切成协，有强烈成团倾向，是 T 星协的基本成员。

耀星 又称“鲸鱼座 UV 型星”。亮度在几分钟甚至几秒钟可增加几个甚至10几个星等、几十分钟后又恢复原状的无规则爆发性变星。年轻而不稳定。在太阳附近已发现约100颗，其中很多双星。爆发机制可能和太阳耀斑相似。

共生星 既有很高温度的发射线又有很低温度的吸收线的光谱特征的恒星。光谱随光度有变化。已发现50多颗，大多分布于银道面附近。

磁变星 磁场有变化的恒星。自转轴和磁轴方向不一致是磁场变化的主要原因。所有恒星都有磁场，且几乎都有变化，但因恒星过于遥远等原因不易测出。

白矮星 低光度、高温度的电子简并态恒星。爆发后质量小于1.44太阳质量恒星的可能归宿。平均密度10^5—10^7克/厘

米^3。无能源，靠冷却发光。已发现1000多颗。

中子星 主要由简并中子组成的致密星。爆发后质量小于2.3太阳质量而大于1.44太阳质量的恒星的可能归宿。典型半径为10公里，为目前已知最小的恒星。

脉冲星 又称“快速脉冲射电源”或“脉冲射电源”。具有短周期脉冲辐射和强磁场的快速自转中子星。是60年代天文学的4大发现之一。辐射是偏振的，多呈单峰和双峰形，绝大多数在射电波段发射。辐射能来自自转能。具有超高密、超高温、超高压、超强辐射等特征。至1986年上半年发现443颗，有向银道面集中分布的倾向。

黑洞 广义相对论预言的半径收缩到引力半径以内的天体。爆发后质量大于2.3太阳质量恒星的可能归宿。内部引力场极强；物质和辐射只进不出；红移无穷大；物质都落向中心。性质只用质量、角动量、电荷三个参数描述。考虑量子效应的黑洞可辐射或改变质量。黑洞理论存在探测黑洞和解释奇点两大困难。

坍缩星 演化到晚期可坍缩成为比中子星密度更高的黑洞的星。

致密星 恒星演化到晚期，在引力坍缩后可能形成的高密度天体。包括白矮星、中子星、反常中子星和层子星、黑洞。

双星 空间视位置较靠近的两颗星。双星现象十分普遍。是测定恒星质量等基本参量的重要对象，双星研究已成为现代天体物理最活跃的部分之一。

子星 双星的每个成员星。

主星 双星中质量较大、通常也是较亮的子星。

伴星 双星中质量较小，通常也是较暗的子星。

物理双星 因引力作用彼此绕转的双星。按观测方法可分为目视双星、分光双星、交食双星三类。

光学双星 空间距离很远、无物理联系但视位置较近的双星。

目视双星 在望远镜中人眼或照相方法可分辨开子星的双星。已发现7万多个。一般离我们较近，或子星相距较远。两子星彼此绕转周期较长，一般70年左右。

分光双星 用分光方法，研究子星视向速度变化所引起的谱线位移变化，从而发现的双星。一般也看作是密近双星。已发现约5000对。

交食双星 又称“食双星”。两子星因轨道面和视线接近平行而相互掩食，使双星亮度周期变化的双星。用测光方法发现。大致分大陵五型、渐台二型，大熊座W 型三类。已发现4000多对。大陵五是最早发现的著名食双星。

食变星 即“交食双星”。

密近双星 一个子星影响另一个子星演化的双星。常作为分光双星和测光双星的统称。

聚星 3个到十来个恒星所组成的有力学联系的恒星系统。也可依成员星数目称为三合星、四合星等。分两大类：1. 普通聚星，作类似双星的周期运动；2. 四边形聚星，力学不稳定。

星团 星数超过10个并具有物理联系的稠密恒星集团。既有整体运动也有成员星间的相对运动。分球状星团和疏散星团二类。

球状星团 由几千甚至几十万个恒星组成的向中心高度密

集的类似球形的星团。发现有强 X 射线源和大量变星。平均累计绝对星等约— 8；线直径一般为几十秒差距；年龄一般为100亿年。银河系内已确认132个，分布在以银河系核心为球心的巨大球空间内。

疏散星团 含10几到上千个自行大致相同的恒星、结构松散、形状不规则的星团。平均累计绝对星等为4. 5；平均直径为4秒差距；年龄差别较大。银河系内已发现1000多，大多位于银河面附近。

银河星团 即“疏散星团”。

移动星团 离我们较近，以相同速度作平行运动的恒星集团。其成员星的视轨迹会会聚或发散于一个辐射点。已确知有毕星团、昴星团、鬼星团、大熊星团、英仙星团、天蝎一半人马星团、后发星团7个移动星团。

星协 由光谱型大致相同、物理性质相近的恒星组成的十分稀疏的恒星集团。成员星起源相同。年轻而不稳定。分两类：1. O 星协，由 O、B 型星组成，已发现50个；2. T 星协，由金牛座 T 型变星组成，已发现25个。

星际物质 恒星间气体和尘埃物质以及磁场、宇宙线的总称。吸收和散射星光，使星光减弱并显得更红。一般认为早期恒星由星际物质云演化而成。银河系星际物质占总质量的10%，高度集中于银道面，特别是旋臂中。

星际分子 星际空间中的分子。1937年首先发现，到80年代初陆续发现64种。其中60年代星际有机分子的发现被誉为20世纪60年代天体物理的四大发现之一。星际分子的研究对恒星的起源和演化、银河系结构、生命起源等问题意义重大，主

要采用红外和射电观测手段。

星云 又称“银河星云”。星际非恒星状气体尘埃云。即密度较大的星际物质。大致分行星状星云、弥漫星云和超新星遗迹几类。

行星状星云 有高温核心星、呈环状或盘状的较暗星云。一种发射星云。大部分恒星都要经历的晚期演化阶段。1977年止已发现1237个，多以10—50公里/秒的速度膨胀，寿命约10^4年。

弥漫星云 形状不规则、稀薄散漫的星云。分布在银河面附近。分亮、暗两类。

超新星遗迹 超新星爆发时抛出的物质在膨胀中和星际物质作用形成的星云。有强射电辐射；大多有丝状亮云和壳层；有聚集银河面的倾向。蟹状星云及中心脉冲星就是中国最早记录的著名1054年超新星遗迹。

亮星云 发光星云。一类是被中心或附近高温照明星（早于B1型）激发发光的“发射星云”；一类是因反射和散射低温照明星（晚于B1型）的辐射而发光的“反射星云”。

发射星云 见“亮星云”。

反射星云 见“亮星云”。

暗星云 部分或全部挡住背景恒星而不发光的星云。例如猎户座的“马头星云”。

星 系

星系 由几十亿到几千亿颗恒星以及星际物质等构成，静

止质量为10^{38-47}克，空间尺度为10^{20-24}厘米的天体系统。包括银河系及所有的河外星系。大尺度上分布近于均匀，小尺度上则有成团倾向。有整体运动，内部恒星有绕星系核的旋转运动和弥散运动。普通星系通常按形态分椭圆、透镜状、旋涡、棒旋和不规则星系5类。

哈勃分类法 哈勃1926年提出的、一种目前通用的星系形态分类法。分椭圆星系E、旋涡星系S、不规则星系I_{rr}三类，依次有质量递减、气体含量增加、老年恒星减少、颜色变蓝的趋势，质量差别大。旋涡星系又分正常旋涡星系S_A（或S）和棒旋星系SB两族，每族按旋臂由紧到松、核球相对扁盘由大到小再分a、b、c三个次型。此外还有透镜状星系SO。少数星系不能纳入哈勃系统。

椭圆星系 亮度由中心向边缘递减的球状或椭球状星系。按扁率由小到大分E_0、E_1、……、E_7八个数目可能相近的次型。参见“哈勃分类法”。

旋涡星系 由核球外缘延伸出若干条螺旋状旋臂，迭加在星系盘上成旋涡结构的最普遍的一类星系。参见“哈勃分类法”。

棒旋星系 有棒状结构贯穿星系核的旋涡星系。参见“哈勃分类法”。

密度波理论 一种系统说明星系旋涡结构的理论。1964年以来由美籍科学家林家翘（C.C.Lin，1916—）建立。认为恒星绕中心旋转的速度和恒星的空间密度都是波动变化的，旋臂中的恒星有进有出。成功地解释了旋涡结构的本质及旋臂能长期维持的原因。

不规则星系 外形不规则、无明显核和旋臂，且看不出有旋转对称性的星系。分Ⅰ和Ⅱ两类。在亮星系中只占5%。参见“哈勃分类法”。

透镜状星系 椭圆星系和旋涡星系间的过渡型星系。核球及其外围类似椭圆星系，但一般无旋臂且无气体和尘埃吸收物。参见“哈勃分类法”。

特殊星系 不同于哈勃分类正常星系的星系。特殊性质主要由星系核的活动以及主星系和伴星系间的互扰造成。依光度大小可构成一个能量序列，其中类星体最大，正常星系最小。包括活动星系、有多重核或有环的星系等。

激变星系 又称“活动星系”。具有明显的激烈活动、生存时间比正常星系短得多的星系。体积小。常有爆发现象及星系核的猛烈变化。激扰活动的判据，一是非热辐射，二是引力不平衡。分射电星系、N 星系、塞佛特星系、马卡良星系和致密星系等几类，类星体和蝎虎座 BL 型天体也可列为激变星系。

类星体 类星射电源和蓝星体的统称。一般认为是一种遥远的活动星系。是20世纪60年代天文学的四大发现之一。主要特征有：在照相底片上有类似恒星的像；有强紫外和红外辐射；光谱中有强而宽的发射线；发射线红移很大；一般有光变。类星射电源有强非热射电辐射；蓝星体无射电辐射。类星体研究是目前天体物理学中最活跃部分之一，有关它的红移、能源、粒子加速等问题尚未解决。

星系核 大多数星系都有的密集中心部分。包含恒星、电离气体、磁场和高能粒子，也可能有中子星等各种致密天体；质量可达太阳的10^8倍；是射电、x 线和红外源，辐射在红外区

极大。从正常星系到N 星系和塞佛特星系，再到类星体，核的活动依次增强。

隐带 银道面及其两侧±20°范围内几乎观测不到星系的不规则带区。是银道面附近密集的星际物质消光的结果。

维里定理 经典多质点体系的动力学定理。对于稳定的自引力体系，总内部动能 T 和总引力势能 Ω 间存在2T＋Ω＝ 0关系。

星系质光比 星系质量和光度的比值。常以太阳质量和太阳光度为单位。哈勃常数取值50公里/秒. 百万秒差距时，旋涡星系的质光比为2—15，椭圆星系为50—100。

短缺质量 ①根据维里定理推算的星系维里质量和根据星系质光比推算的星系光度质量的差值。是星系天文学中一个尚未满意解决的重大课题。②宇宙学中宇宙物质密度的理论值和观测值之差。

银河 又称“天河”、“银汉”。在晴朗无月夜空中可看到的宽而亮的乳白色云状带。是银河系主体在天球上的投影。绕天一周经23个星座，在天鹅、天鹰、天蝎、人马座方向最为密集。

银道带 银河在星空构出的带。轮廓不规则，宽约10—30°。

银河系 太阳系所在的星系。包括约3×10^{11}颗恒星及各种星云和星际物质。总体结构：1. 银盘，银河系的主体部分，呈直径约25千秒差距、厚约1—2千秒差距的铁饼形；2. 核球，银盘中心隆起的更为密集的球状部分；3. 银核，核球中心的小致密区；4. 银晕，包围银盘但密度低得多的近于球状的部分，直径约30千秒差距；5. 银冕，恒星区外巨大球形射电辐射区。

属旋涡星系。银盘中太阳附近有英仙臂、猎户臂、人马臂三条旋臂，靠近银心有一条“3千秒差距臂”。整体做介于刚体转动和开普勒转动的较差自转。太阳在银道面北约8秒差距的地方，离银心约10千秒差距，绕银心一周约2.5亿年。

银心 ①银河系中心。在人马座方向，历元2000.0年的位置：赤经17时45.6分，赤纬－29°00′。银道坐标系的原点。②银河系中有大量气体外涌、并有强射电源的中心区。

谷德带 太阳系南侧约12秒差距处的一个亮星集中的带状区。带中除O—B型星外，还有弥漫星云、暗星云和中性氢云。可能是由曾在太阳附近的一个O星协的运动形成的。

银河系次系 银河系中以空间分布、运动和物理特征相区别的天体系统。按空间分布和运动特征分：1.扁平次系，高度集聚于银道面两旁的扁平状系统；2.球状次系，以银心为集聚点的球状系统；3.介于前二种次系间的中介次系。

银河系子系 由具有相同空间分布和运动特征的次系组成。银河系由3个子系套迭而成。

星族 星系内年龄、化学组成、空间分布和运动特征等性质相近的天体的集合。是和次系、子系无本质区别、但使用更为普遍的概念，侧重于物理特征和它在赫罗图上的位置。银河系天体分5个星族，按年龄递减、重元素比和银面聚度递增顺序，依次为晕星族（极端星族Ⅱ）、中介星族Ⅱ、盘星族、中介星族Ⅰ和旋臂星族（极端星族Ⅰ）。其中星族Ⅰ大体相当扁平次系，星族Ⅱ大体相当球状次系。

河外星系 旧称“宇宙岛”。银河系以外的星系。目前已观测到亮于或等于23星等的河外星系约10亿个以上，最远的是

3C 13和3C 427。肉眼能看见的仅有仙女星系和大小麦哲伦云3个星系。

河外星云 即“河外星系”。因历史上没有弄清河外星云（即河外星系）和河内星云（即银河系内的星际物质）的本质区别，将天空中模糊的云状天体一概称为“星云”而得名，沿用至今。

宇宙岛 历史上对星系的称呼。

星系成团 星系聚团现象。双重或多重星系、星系群、星系团、超星系团是逐级升高的星系集团。约半数亮星系构成双重或多重星系，至少85%的星系属于星系群或星系团。

多重星系 3个到10来个星系的集团。性质类似双重星系。银河系和大小麦哲伦云构成一个三重星系，仙女座大星云和它的4个伴星系构成一个五重星系。

双重星系 两个星系组成的集团。粗略分远距双重星系、相互作用星系和碰撞星系3类。可包括各类星系。M 51和它的伴星系是著名的相互作用星系。

星系团 成员星系有力学联系的比多重星系高一级的星系集团。依成员数分贫、富两类，富者成员数可能上万。按形态分规则（也称球状）星系团，不规则（也称疏散）星系团和它们的中介型。不同星系团的组成不同。有整体运动和成员间的随机相对运动。稳定性问题尚未解决。

星系群 成员数不超过100的星系团。

本星系群 在以银河系（或银河系和仙女座大星云的公共重心）为中心，半径约为百万秒差距的空间内的星系的总称。是一疏散群。已知的和可能的成员有40多个。其中最大的是银

河系及和银河系类似的仙女座大星云。

超星系团 又称“二级星系团”。若干星系团集聚而成的比星系团高一级的天体系统。可能是不稳定系统。它的存在说明宇宙物质至少在1亿秒差距尺度上是不均匀的。有人怀疑超星系团的存在，也有人认为超星系团还可进一步成团。

超星系 即“超星系团”。

本超星系团 又称“本超星系”。本星系群所在的超星系团。为一扁平系统，包含约50个团，长径约3000—7500万秒差距，中心在室女星系团附近的方向，本星系群靠近它的边缘。可能在自转和膨胀。目前银河系绕团中心公转的周期为1000亿年。

星系际物质 星系间的气体和尘埃。密度为2×10^{-34}—5×10^{-30}克/厘米^3。可集聚于邻近的星系之间而构成物质桥；也可在星系团内组成隐匿物质或存在于星系团之间。星系际物质的研究对宇宙学和星系的演化研究有重要意义。

微波背景辐射 又称“宇宙背景辐射”或“3K 背景辐射”。宇宙空间背景上高度各向同性、具有温度约2.7K 黑体谱的微波辐射。是20世纪60年代天文学四大发现之一。一般认为是热宇宙早期的残余辐射。

宇 宙 学

盖天说 又称“周髀说”。中国古代的一种宇宙学说。最初认为：“天员（圆）如张盖，地方如棋局”；后来改进为：“天似盖笠，地法覆槃（盘），天地各中高外下”。《周髀算经》写作时代已用七衡六间图作了定量描述，构成完整体系。是一种直

观、天地毗连的有限地心体系，作为人类对宇宙认识的一个发展阶段，有过积极作用。

浑天说 大约始于中国战国时期的一种以地为中心的有限宇宙体系。也是一种类似球面天文学的计算体系。主张天浑圆如弹丸；日月星辰附于天壳上运行；地悬于空中，浮于气内，好像蛋黄裹在蛋壳内；球形的天之外还有别的世界。代表作为《张衡浑天仪注》。

宣夜说 中国古代具有朴素无限宇宙观的一种非严格宇宙结构体系。主张天是无限的空虚，日月众星悬浮空中，其动和静皆须“气”。始于中国战国时期，可能由“宣劳午夜”而得名。强调实践，但没有留下关于天体坐标和运动的独立量度方法。

地心说 又称“地球中心说”、“地静说”。认为地球居于宇宙中心，静止不动，日月星辰都绕地球运转的学说。由于古代解释行星等的视运动均以直接直观为特点，因此地心说从古希腊的欧多克斯（Eudoxus，前409—前356）和亚里士多德（Aristotle，前384—前322）等的同心球概念，到阿波隆尼（Apollonius，前260—前220）的本轮均轮偏心模型，经托勒玫的进一步发展，直到16世纪，一直占统治地位。对天文学发展曾有一定作用。

地心体系 以地球为中心的宇宙体系。

托勒玫地心体系 约公元140年托勒玫总结并发展了古希腊天文学成就后建立的完整地心体系。主张每一行星沿其本轮运动，本轮中心又沿均轮绕地球运动。首先将行星和恒星区分开来；具有相当数学基础的本轮均轮模型大致满足当时实

践的需要，是这一时代天文成果的反映。中世纪时被教会利用，在欧洲和西亚占统治地位1000多年，阻碍了天文学的发展。

日心说 又称“太阳中心说”、“日心地动说”。认为太阳是宇宙中心，地球及其他行星都绕太阳运转的学说。公元前3世纪古希腊学者阿里斯塔克曾提出太阳为中心的观点，但并未得到发扬。后托勒玫地心体系占统治地位，遏制了这种观点。直到哥白尼时代才得到系统发展。

日心体系 以太阳为中心的宇宙体系。

哥白尼日心体系 16世纪波兰天文学家哥白尼在严格科学论据之上建立的日心体系。认为地球只是一颗普通行星，在自转的同时，和其他五大行星一样，沿圆形轨道匀速绕太阳公转。从托勒玫体系到哥白尼体系，是从仅讨论天体视运动到认识天体真运动的一次飞跃，是天文学上的一次伟大革命。而布鲁诺的宇宙无限观、开普勒行星运动三定律、牛顿万有引力定律等的提出，又使哥白尼体系获得更为稳固的基础。

总星系 ①目前观测所及的宇宙部分。包括10亿以上的星系，时空范围为200亿光年。具有河外星系谱线红移、宇宙微波背景辐射、星系和射电源均匀分布、高氢高氦元素丰度等多方面系统性特征。②不一定等于观测所及范围的比超星系团更高一级的天体系统。

宇宙模型 对观测所及的大尺度时空结构和宇宙物质演化的统一理论描述。经典宇宙模型以牛顿力学和欧氏几何为基础；现代宇宙模型的主流派多以广义相对论和假设宇宙均匀性和各向同性 的宇宙学原理为理论基础，以哈勃定律为前

提。现代宇宙模型检验困难，假说众多。大致分类如下：

- 宇宙模型
  - 依结构特征分
    - 均匀模型
    - 等级模型
  - 依运动形态分
    - 静态模型
    - 动态模型（又依系统性红移是否系统性运动的反映分两大类）
  - 依演化方式分
    - 稳恒态模型
    - 演化态模型
      - 热模型和冷模型
      - 正物质模型和反物质模型
      - ……

爱因斯坦静态宇宙模型 爱因斯坦1917年根据广义相对论提出的宇宙模型。主张宇宙是一体积有限没有边界的静态弯曲封闭体。克服了牛顿理论和无限宇宙的矛盾，是第一个自洽统一的动力学宇宙模型，是现代宇宙学的开端。

膨胀宇宙模型 以宇宙膨胀为前提的宇宙模型。哈勃定律的发现有力支持了比利时天文学家勒梅特（Georges Edouard Lemaitre，1894—1966）1927年关于宇宙膨胀的预言。现代宇宙模型除爱因斯坦和德西特（Willem de Sitter，1872—1934）的静态模型外，都属膨胀宇宙模型。

等级宇宙模型 认为天体分布逐级成团造成等级结构的宇宙模型。不承认宇宙学原理。18世纪已被德国物理学家朗伯特（Johann Heinrich Lambert，1728—1777）描述过；1908年由瑞典天文学家沙利叶（Carl Wilhelm Ludwig Charlier，1862—1934）重新定量化，消除了光度佯谬及引力佯谬；后又得到法国天文学家沃库勒（Gérard de Vaucouleurs，1918—）等的发展。可解释天体年龄，并得到至少到星团级的明显成团性的

证明。无精确的数字描述和确切的理论预言，也不能解释某些重要观测事实。

稳恒态宇宙模型 1948年英国邦迪（Hermann Bondi，1919—），霍伊尔（Fred Hoyle，1915—）和戈尔德（Thomas Gold，1920—）等人提出的宇宙模型。提出完全宇宙学原理，即宇宙在空间上均匀各向同性，在时间上稳恒不变；认为宇宙各处不断从虚无中产生物质，以保证宇宙膨胀中物质密度维持不变。克服了宇宙年龄困难和光度佯谬。但在理论上违背了通常的守恒律，没有说明物质产生的具体途径和机制；在观测上得不到星系、射电源计数的支持，也无法解释背景辐射和元素丰度等事实。

弗里德曼宇宙模型 宇宙常数为零的均匀各向同性宇宙模型的统称。因最早由苏联数学家弗里德曼（А. Фридман，1888—1925）求得此种解而得名，在哈勃定律发现后得到广泛重视。是以爱因斯坦引力场方程和宇宙学原理为理论基础、目前正在膨胀的演化态宇宙模型。有三个解：1. 开放宇宙，目前宇宙物质的平均密度 $\rho_0 \leqslant$ 临界密度 ρ_c，宇宙将永远膨胀下去，对应于三维双曲或平直空间；2. 闭合（或胀缩）宇宙，$\rho_0 > P_c$，宇宙膨胀减慢到一定限度后出现胀缩交替情况，对应三维球空间。目前尚未确定哪种解更符合实际。

开放宇宙模型 见“弗里德曼宇宙模型”。

闭合宇宙模型 见“弗里德曼宇宙模型”。

大爆炸宇宙论 目前流行的一种宇宙论。属均匀、运动红移、演化模型。20世纪40年代由伽莫夫（George Gamov，1904—1968）、阿尔费尔和赫尔曼提出。认为宇宙由高温高密的“原始火球”爆炸而产生，爆炸后不断膨胀，密度减小，温度降低，直至目前状态。有两个重要假设：1. 早期宇宙中各种物质粒子和辐射处于热平衡；2. 宇宙初期强子数略多于反强

子数。认为宇宙演化分三个阶段：1. 极早期，无任何天体和氢以外的元素；2. 化学元素生成，辐射为主；3. 天体的起源和演化，物质为主。得到哈勃定律、氦丰度、3K 微波背景辐射、河外天体谱线红移、天体年龄等观测事实的支持。但在均匀各向同性分布、星系起源、特别是原始“奇点”状态等问题上，存在很大困难。

物质—反物质宇宙模型 瑞典阿尔文（Hannes Alfvén，1908—）和克莱因于1962年提出的一种宇宙模型。认为宇宙早期为极稀薄的双等离子气云，受引力作用收缩，故内部等量的粒子和反粒子碰撞增多，湮灭反应激烈，产生巨大辐射压，致使宇宙膨胀。可避免奇点困难，解释宇宙膨胀、微波背景辐射和物质密度等观测事实。但至今未发现巨大的反物质区，也不能解释元素丰度问题。

暴胀宇宙模型 为解释大爆炸宇宙模型最初一刹所存在的问题，1979—1981年由美国古斯（A. Guth）、温伯格（S. Weinberg）和威尔茨克（F. Wilczek）根据粒子物理大统一理论首先提出的一种仍属半经典理论的宇宙模型。认为宇宙早期“真空”中有超光速物质存在，宇宙在最初10^{-43}—10^{-32}秒按指数暴胀，其间温度急剧下降后回升，视界距离急增，物质向现有粒子形式转化。其余演化过程和大爆炸模型一致，有奇点，但可观测范围总小于视界距离。

奥伯斯佯谬 德国天文学家奥伯斯（Heinrich Wilhelm Matthias Olbers，1758—1840）1826年提出的一种光度佯谬。标志着科学宇宙学的萌芽。他指出经典宇宙模型可导致一种矛盾：地球表面接收到的辐射为无限大，因而使上空无限亮，无法区分白天和黑夜。经典宇宙模型中克服奥伯斯佯谬的唯一办法是假定宇宙有限，并且地球位于宇宙中心。

光度佯谬 即“奥伯斯佯谬”。

西利格佯谬 1894年德国天文学家西利格 (Hugo von Seeliger, 1849—1924)提出的一种引力佯谬。他指出由经典宇宙模型和万有引力定律必推出一种和事实不符的结论：宇宙任一点的引力势以及任何物体受的力都无限大或是一个不定值。为恒星统计理论奠定了基础。

引力佯谬 即“西利格佯谬”。

爱因斯坦引力场方程 广义相对论用以定量描述引力、时空和物质的统一性的方程。在宇宙学研究中具有重要作用。但一个场方程的解不能反映宇宙的多样性，也不可作为宇宙有限无限性的唯一判据。

宇宙学原理 关于宇宙学尺度上任何时刻三维空间均匀和各向同性的假设。假设宇宙学尺度上，空间任一点及任一方向上，物理上是不可分辨的，不存在任何中心和特殊点。是哥白尼之后人类非中心思想的发展，也是物理基本假设和原理的要求，并得到哈勃定律、微波背景辐射、射电源分布等观测结果的支持。

哈勃定律 1929年哈勃发现的河外星系视向退行速度 V 和距离 D 的正比关系 V= HD，H 为哈勃常数。是宇宙膨胀的观测论据，通常也可作推算正常星系距离的一种工具。

哈勃常数 又称“速度—距离比”、“哈勃比”。河外星系退行速度和距离的比值 H。它的现代值 H。70年代起取50—70公里/秒·百万秒差距。

红移 天体光谱相对实验室比较光谱向红端的位移。河外星系光谱几乎都有红移，一般认为是红移量和距离成正比并可反映退行的宇宙学红移。类星体和正常星系红移性质不全相同。红移本质尚有争议。

视界 ①黑洞的边界。经典黑洞的视界相当一单向膜，物质和辐射只进不出。视界面积不减。史瓦西黑洞的视界为半径等

于引力半径的球面，和无限红移面重合。②数值等于宇宙年龄和光速乘积的一段距离。是我们所能看到的最远距离。距离大于视界的两个事件无因果联系。视界问题是宇宙学一难题。

奇点 现有的物理定律和方程无意义的时空区域。一种可通过坐标变换消除，称为“坐标奇点”；一种无法消除，称为“本性奇点”。黑洞的中心点是一种用数学变换无法消除的奇点。膨胀宇宙的起始点也是奇点，温度、密度无限大而半径为零，成为宇宙学主要难题之一。

宇宙常数 爱因斯坦为解释物质密度不为零的静态宇宙所引进的和度规张量成正比的项。只在宇宙尺度上才起作用。可能代表宇宙真空场的能量——动量张量和可能存在于物质间的斥力。一般倾向取正值，上限估计为10^{-57}厘米$^{-2}$。

大数假设 英国物理学家狄拉克 (Paul Adrien Maurice Dirac，1902—1984) 关于某些大数所做的假设。他认为某些物理学常数和宇宙学量所组成的大数间的简单代数关系是宇宙内在联系的反映。

天文仪器及方法

圭表 又称“土圭”。中国古代量度日影长度的天文仪器。由沿南北方向平放的尺（圭）和圭的南、北端直立的竿（表）构成。观测表的日影长度以推定节气、校正漏壶和确定其他天文常数等。

日晷 又称“日规”。“晷”字的古意为太阳的影子。古代利用日影定时刻的一种仪器。由刻有时刻线的晷面和垂直晷面的晷针组成。

漏壶 中国又称“刻漏”。古代以滴水多少计时的计器。分泄水型和受水型两类。文明古国多使用过漏壶。《周礼·夏官》的

记载表明中国周朝已有漏壶。

璇玑玉衡 出自古籍《尚书·舜典》，原文“在璇玑玉衡，以齐七政”。有两说：星象说（如北斗七星说）和仪器说（如浑仪前身说）。

浑仪 中国古代测量天体球面坐标的仪器。以管窥天。历史悠久。唐以后的浑仪都和李淳风（602—670）浑仪相似，由若干规环分三层同心组合而成。规环太多，妨碍连续观测。

浑象 中国古代一种表演性仪器。天文钟的雏形。类似天球仪，球上刻有星宿、赤道、黄道等。可能是西汉耿寿昌（活动于宣帝〔前73—前49〕时期）发明。东汉张衡以后多数浑象和水力机械相连，和天球周日转动同步，后发展成世界最早的天文钟。现存最古的浑象为清初南怀仁（Ferdinand Verbiest，1623—1688）所作，置于北京古观象台。

浑天仪 “浑仪”和“浑象”的统称。也为古代反映浑天说的仪器。

简仪 中国古代测量天体坐标的仪器。包括赤道经纬仪、地平经纬仪和日晷。因简化了浑仪而得名。元初郭守敬创制。

星盘 测量天体高度的仪器。可能是公元前2世纪或3世纪的希腊人发明。用过竖直放置的刻度盘中心的窥管观测天体。18世纪后被六分仪取代。

天文望远镜 收集天体辐射并形成像的仪器。包括目视望远镜和照相望远镜、光学望远镜和接收其他波段辐射的望远镜等，按物镜结构分折射、反射、折反射望远镜。目视望远镜由物镜、目镜及其他配件组成；能大量收集天体光辐射、放大天体张角并追随天体周日运动；光学性能用口径、相对口径、放大率、视场、分辨角、贯穿本领6个物理量表征。

像差 光学系统实际成像和理想成像的差别。有六种独立成分：球差、彗差、像散、场曲、畸变和色差。

反射望远镜 反射镜作物镜的望远镜。口径大、视场小，完全无色差，适于恒星物理等研究工作。最大口径达6米（苏联专门天体物理台）。

折射望远镜 用几个透镜作物镜的望远镜。分伽利略型和开普勒型。焦距长、底片比例尺大，对镜筒弯曲不敏感。最大口径达102厘米（美国叶凯士天文台）。

折反射望远镜 物镜由透镜和反射镜组成的望远镜。视场大，相对口径大，像差小，常用于巡天摄影和观测延伸天体。应用最广的是施密特望远镜、马克苏托夫望远镜及其衍生望远镜。

天体照相仪 天体照相用的望远镜。实际是一种口径大、焦距长的照相机。

寻星镜 装在主望远镜镜筒上供目视寻星用的辅助折射望远镜。可迅速将待测天体引导到主望远镜的视场中央。

导星镜 装在主望远镜镜筒上监视导星用的望远镜。用以保证望远镜精确跟踪被观测天体。

圆顶室 置放天文望远镜的建筑物。一般为圆柱形结构，其圆顶可作方位转动，开有活动天窗，并附随动装置。采取多种措施以消除温度变化等因素的影响。

恒星干涉仪 利用干涉原理测量恒星角直径和双星角距离的光学仪器。分辨本领极高。有相位相关干涉仪和强度干涉仪两种。

太阳塔 又称“塔式太阳望远镜”。装置在塔式建筑物内的大型太阳观测仪器。通常为双层结构，内塔顶有定天镜，中间有太阳望远镜的成像光学元件，底部有大型太阳摄谱仪器。

太阳磁像仪 简称“磁像仪”。根据逆塞曼效应制成的测量太阳磁场并显示磁图的仪器。由太阳望远镜、光谱仪和磁场测量装置组成。依探测器类型分太阳光电磁像仪、太阳照相磁像

仪、太阳视频磁像仪。

日冕仪 不发生日全食时用单色光观测日冕和色球的望远镜。法国李奥（Bernard Ferdinand Lyot，1897—1952）1931年发明。物镜焦点处放一挡盘，将光球日光反射掉以形成人造日食，可拍摄日冕像。附加透镜和光阑，消除仪器残余散射光。安放于大气散射较小的海拔2000米以上的高山上。

色球望远镜 又称“李奥太阳望远镜”。附有干涉偏振滤光器、用单色光观测太阳色球的望远镜。干涉偏振滤光器是法国李奥根据光在晶体中传播的特征和干涉原理在1939年首先制成的，只允许波长范围很窄的光通过。将滤光器的透射带调到色球活动的强辐射波段上（常用谱线是氢线和电离钙线）便可观测到色球。

射电望远镜 接收和记录天体射电辐射的设备。测量射电强度、频谱和偏振，确定射电源位置。由定向天线（收集射电波）、高灵敏度放大机和信息记录、处理、显示系统组成。按设计要求分连续和非连续孔径二类，也可依其他方法分类。

射电干涉仪 为提高分辨率根据电磁波的干涉原理制成的一种有多元天线系统的射电望远镜。用以射电天体的精确定位和精细结构的研究等。常以延伸基线（长度为两天线间距离）或将多面天线排成天线阵的方法进一步提高分辨率。

甚长基线干涉仪 在双天线干涉仪基础上发展起来的一种射电干涉测量新设备。采用原子钟控制的高稳定度的独立本振系统和磁带记录装置，时频同步，相关运算，基线长度原则上不受限制。分辨率高达万分之几角秒。

综合孔径射电望远镜 利用综合孔径技术间接获得射电图象的射电望远镜。高分辨率，高灵敏度。适合观测不变射电源。英国射电天文学家赖尔（Martin Ryle，1918—）因研究这项技术获1974年诺贝尔物理奖。

空间望远镜 进行大气外天文观测的望远镜。可接收波段范围更宽的辐射，不存在大气干扰和重力引起的结构变形。设计和制造比地面望远镜要严格得多。

辐射探测器 又称“辐射接收器”。将辐射能转变为可测信号的器件。例如人眼、照相底片、光电倍增管等。

光电倍增管 利用光电效应和电子次级发射的倍增放大作用，测弱光强度或光度的快速变化的探测器。包括光敏阴极以及一系列附加电极或电子倍增器电极等。使用10个倍增电极时放大总倍数达10^8—10^{10}。

射电辐射计 测量天体无线电波段辐射的接收设备。包括天线、接收机、记录显示处理系统、校正噪声源几部分。

射电天文接收机 将射电望远镜天线接收到的天体射电信号经调制、放大、变频、检波、滤波、定标等处理后转变为易于记录的形式的设备。

子午环 精密测定天体过子午圈的时刻和天顶距，确定天体赤经和赤纬的仪器。用以编制基本星表。由可绕水平轴在子午面内旋转的折射望远镜、水平东西放置的轴、精密垂直度盘和测微器构成。目前观测和归算正在转向全部自动化。

中星仪 又称“子午仪”。精确测定恒星过中天的时刻以确定世界时、恒星赤经和基本天文点的经度的仪器。与子午环结构相似，但无测量天顶距的精密度盘。寻星度盘上装有太尔各特水准器时可测量纬度和恒星赤纬。

梭镜等高仪 记录一组恒星相继过45°或60°等高圈的时刻，以测定观测点经纬度的现代天文仪器。由棱镜、水银盘和望远镜等组成。法国天文学家丹容（André Louis Danjon，1890—1967）改进后的超人差棱镜等高仪人差小。

光电等高仪 用光电方法自动记录恒星过60°等高圈的时刻以测定世界时和纬度的仪器。分仪器本体（主光路、寻星光

路和传动机构)和控制台两大部分。中国在1972年首先研制成功。

照相天顶筒 测世界时和纬度的仪器。星光经指向天顶的照相望远镜，由物镜下的水银面反射到物镜下方的照相底片上成像。对天体4次瞬时或跟踪拍摄并记时，每次拍摄后物镜和底片精确旋转180°，由此可高精度测时测纬。一般可自动控制。

六分仪 晴天使用的一种测量远方两个目标间夹角的手持轻便仪器。因刻度盘为圆周的1/6得名。包括望远镜、地平镜、指标镜和刻度盘。用于航海和航空定位。

天顶仪 测定天顶南、北不远处一对恒星上中天时天顶距的微小差异，以确定地理纬度的仪器。1669年英国虎克(Robert Hooke，1635—1703)首创。主要是一架附有目镜测微器和精密水准器的望远镜。无需测天顶距，较易定准大气折射改正。

天文时计 又称“天文钟”。天文观测和时间计量的高精度工具。包括天文摆钟、石英钟、原子钟。

天文摆钟 17世纪后一种主要的天文钟，根据摆的定时性制成。惠更斯在1656—1657年发明。摆的周期在一定摆幅内只和摆长有关。现代专用摆钟每日差率不超过5×10^{-4}秒。

石英钟 1929年出现的一种以晶体振荡的稳定频率为基础的天文钟。核心部件是利用石英压电效应制成的晶体振荡源。每日差率不超过十万分之一秒。

原子钟 以原子能级跃迁时吸收和发射的电磁波的固有频率为标准制成的天文钟。20世纪50年代出现，已成为现代最稳定、最准确、广泛应用的时计，并使不依赖天文观测建立计时系统成为可能。目前常用的是铯、铷、氢等原子钟。

天体光度测量 简称“测光”。对天体有限波段范围内的辐

射流的测量。用星等表示。是研究天体物理性质的重要方法。依所用探测器和方法的不同分目视测光、照相测光、光电测光；依观测对象分面源测光和点源测光。

光电光度计 用光电倍增管作辐射探测器测量天体辐射流的仪器。光电倍增管用铁磁材料屏蔽，放入隔热室中。用以确定天体的视星等和色指数。

偏振光度计 测定天体辐射偏振的仪器。一般用邻近零偏振的恒星，或将镜筒绕光轴转动来彻底消除仪器偏振的影响。分直流和交流、单臂和双臂几种类型。

射电偏振计 射电望远镜上测量天体射电偏振的设备。用以了解射电源的物理性质和辐射机制。常用的是单天线射电偏振计和干涉偏振计。

天体分光光度测量 对天体某波长处单色（半宽和波长之比接近零的极窄波带内）辐射流或单色亮度的测量。研究天体物理性质的重要方法。有较差、绝对、相对三种分光光度测量，又分连续光谱测量和谱线测量。

天体光谱分析 应用光谱学的原理和方法，确定天体物质结构和化学成分的分析法。定性分析，用对比光谱图表等方法确定天体化学成分。定量分析，依谱线或谱带的强度等确定元素的含量及恒星大气的温度、压力、湍流速度等参数。

光谱仪 见“物理”中的“光谱仪”。

天体摄谱仪 可将光谱拍摄在照相底片上的光谱仪。天体物理学的重要工具。分有缝摄谱仪、无缝摄谱仪、恒星摄谱仪、星云摄谱仪、物端梭镜等。

宇宙飞行器 飞向宇宙或在宇宙飞行所用的工具，例如运载火箭、人造地球卫星、宇宙飞船、轨道站等。分自动的和有人驾驶的两类；也可分近地的、轨道的、星际 的三类。

宇宙飞船 有人驾驶的宇宙飞行器。主要由飞行员座舱、舱

内环境调节器、通信装置、电源和降落装置组成。脱离运送它到预定轨道的火箭以后靠惯性飞行。如苏联的“东风号”、“上升号”、“联盟号”，美国的“水星号”、“双子星座号”、“阿波罗号”航天飞机。

人造卫星 围绕某行星运行的人造天体。苏联发射了第一个人造地球卫星（1957年），人造月球卫星（1966年）、人造金星卫星（1975年），美国发射第一个人造火星卫星（1971年）。

人造地球卫星 靠火箭送飞，达到第一宇宙速度后绕地球运行的人造天体。广泛用于军事、科学、通信、气象、天文等方面。1957年苏联首先发射，中国第一颗人造地球卫星于1970年4月24日发射。

天文卫星 用于天文观测的人造卫星。分太阳观测卫星和非太阳探测天文卫星两类。已发射轨道天文台（OAO）、轨道太阳天文台（OSO）、高能天文台（HEAO）、“预报号”、“质子号”、“月球号”等许多天文观测卫星系列。

空间探测器 空间飞行器中完成辐射实验所用的探测器。比地面探测器轻、耗电少。常用的有电离室、盖革计数器、正比计数器、闪烁计数器。

天体仪 将天体表面情况按比例绘制在球表上的天体模型。科普仪器。分地球仪、月球仪、天球仪等。

天球仪 天球模型。用于航海、天文的教学和普及。主要部分是一圆球和代表子午圈、地平圈的圆环，球可绕代表天轴的轴旋转，绘有星座等。

三球仪 又称“月地运行仪”。用于天文教学和普及。由代表太阳、地球、月亮的三个球组成，附有机械联动装置。

天象仪 又称“假天仪”。表演天文现象的天文普及仪器。光学天象仪形如哑铃，两端大球装有大量恒星放映镜头，中间

有日月五星的放映器，可在半球形银幕上放映星片，形成人造星空。

傅科摆 证实地球自转的仪器。法国物理学家傅科（Jean Bernard Léon Foucault，1819—1868）发明。由长10几米的细钢丝和重球组成。地球自转使摆平面相对地面的方向改变，周期因纬度而异（两极为24小时，赤道为0）。

气　象　学

气 象 学

气象综述

气象 大气中的冷、热、干、湿、云、雾、雨、雪、风、霜、雷电、光象等各种物理状态和物理现象的统称。广义上还包括高层大气中的化学反应现象。

气象学 研究大气现象及其变化规律的科学。分为天气学、动力气象学、大气物理学、气候学、气象仪器学（或大气探测学）和应用气象学等。

大气物理学 研究大气的物理过程、物理现象及其演变规律的科学。内容包括大气边界层物理学、云雾降水物理学、卫星气象学、雷达气象学、无线电气象学、大气声学、大气光学、大气电学和高层大气物理学等。

动力气象学 气象学的一个分支。研究和天气现象或与大气环流相联系的大气的各种运动的学科。目的在于应用流体力学和热力学的规律来研究大气过程发生和发展的机制，从而最终完成预报天气和气候的任务。是天气学的理论基础。

卫星气象学 借助气象卫星研究如何探测大气和如何将获得的资料进行整理、转换并分析研究其结构和变化规律的学科。从卫星上可以探测到的气象要素主要有温度、湿度、密度、气压、辐射、臭氧以及云的构成等。是预报天气，研究世界气候和大气物理宏观过程必不可少的一种资料。

高空气象学 大气科学的一个分支。研究自由大气（距地面500—1500米以上，直至30公里）中的各种物理现象、物理过

程及其变化规律的学科。目的在于进一步揭示天气变化的规律。

天气学 气象学的一个分支。研究天气现象、天气系统的发生、发展规律及其预报原理和预报方法的学科。

气候学 气象学的一个分支。研究气候的形成原因和气候特征的时空变化规律的学科。按研究的对象、方法和资料的不同，可分为物理气候学、天气气候学、小气候学、古气候学等。气候学在国民经济建设和国防中应用广泛，与各种专业的情况和特殊要求相结合，发展成为各种应用气候学分支，例如，农业气候学、建筑气候学等。

农业气象学 研究农业生产与气象条件间的相互关系及其规律的学科。目的是在农业生产中最大限度地利用气象资源和克服不利的气象条件，促进农业生产的发展。根据生产对象不同，可分为作物气象学、森林气象学、牧业气象学、园艺气象学、渔业气象学等。

行星大气学 研究太阳系各行星及其卫星上大气状况的科学。主要研究行星大气的形成、成分、垂直结构和环流等。行星大气受外界辐射和行星表面的作用和影响。太阳系中各行星的体积、密度各不相同，处于不同的演化阶段，它们的大气成分、云层属性、气压、气温也很不相同。比较各行星大气的特征，可以了解行星的形成史，同时也更易于了解地球大气形成史。行星大气也是空间物理学研究的内容之一，有助于宇宙航行探测。

热带气象学 气象学的一个分支。研究南北纬30°热带和副热带地区气象状况及大气过程的学科。主要研究热带大气环流及其作用、热带天气系统以及热带天气预报等。

大气科学 研究大气的成分、结构、物理现象、化学反应以及物质和能量交换规律的科学。

世界气象组织 联合国专门机构之一。1950年3月23日世界气象组织公约生效，一年后由国际气象组织改组而成。总部设在日内瓦。主要任务是：建立和促进气象业务及气象科学方面的国际协作，促进气象观测和资料整理方法等的统一，加强气象科学、气象业务及其在人类活动各方面应用的交流等。至1987年5月，共有会员国155个，地区会员5个。中国是会员国之一。1972年恢复了中国在该组织的合法席位。1987年5月在第10届世界气象大会上，中国国家气象局局长邹竞蒙当选为世界气象组织主席。

国际气象组织 世界气象组织前身。由处理各国气象事务的国家气象局局长组成的非政府性机构。1873年9月在维也纳举行的第一次气象大会后成立。主要任务是协调、处理世界各国气象观测网的建立和业务管理工作，组织实施国际协作。国际协作曾受到两次世界大战的影响。1951年正式改组成世界气象组织。中国曾是国际气象组织成员国之一。

世界天气监测网 1967年第5次世界气象大会通过实施的业务计划。世界气象组织在国际广泛协作的基础上负责组成的全球性天气监测体系。由全球观测系统、全球资料加工系统和全球电信系统组成。目的在于确保能向世界气象组织成员国（和地区）提供全球气象情报、资料、分析、预报图和警报等材料。中国有206个地面气象站和89个高空气象站参加全球资料交换，北京气象中心于1978年被列为全球资料加工系统的区域气象中心之一，并作为世界天气监测网主干线及其支干线上的一个具有接收和传递能力的区域电信枢纽。

世界气象日 世界气象组织成立纪念日。世界气象组织原为非官方性的国际气象合作机构，1951年3月23日改组为世界气象组织。1960年世界气象组织执行委员会决定把3月23日定为世界性纪念日，要求各成员国每年的这一天举行纪念活动，

广泛宣传气象工作的重要作用。每年的世界气象日都有一个中心活动内容，各成员国可根据当年的中心内容，开展多种形式的宣传纪念活动。

气象台站网 按照气象业务工作在情报、预报、气候和气象科学研究的需要而建立的气象台和气象站的总体。主要任务是进行气象观测、天气预报和搜集、整理、传递气象信息，为国民经济建设和国防服务。分天气测站网、气候站网、农业气象站网和各类专设气象测站网等。

气象中心 世界气象组织全球气象资料处理系统（GDPS）的组成单位。分世界、区域、国家3级，分别负责本区域内的气象资料的传输和加工工作，以满足有关成员国的需求。全球设3个世界气象中心，分别在墨尔本、莫斯科和华盛顿；25个区域气象中心，其中设在亚洲的有北京、伯力、新德里、诺沃西比尔斯克、塔什干和东京等6个；中国除北京国家气象中心外，还在北京、上海、武汉、成都、兰州、沈阳等地设立了大区气象中心。

气象台 开展气象业务的专业机构。主要任务是进行气象观测，整编、积累气象资料，发布天气预报，开展气象科学研究，负责对下属气象台站的技术指导等，并为国民经济建设和国防服务。中国省、市、自治区和地区、省辖市一般设有气象台。此外，还有为相应专业服务的海洋气象台、航空气象台等。

自动气象站 又称“无人气象站”。能进行综合性气象要素的自动观测和自动发报的专门装置。一般设在高山、沙漠、海洋等人烟稀少的地区。

竺可桢（1890—1974） 气象学家，地理学家，中国现代气象事业创始人之一。字藕舫，浙江绍兴人。早年赴美国学习，研究地理学、气象学，1918年获哈佛大学博士学位。历任浙江

大学校长、中国科学院副院长、生物学地学学部主任，兼中国气象学会理事长，中国地理学会理事长，中国科学技术协会副主席等职。晚年加入中国共产党，曾当选为第一、二、三届全国人民代表大会常务委员会委员。对中国近代气象学和地理学的建立和发展作出了贡献。在研究中国气候的形成、特点、区划、变迁以及物候学和自然科学史方面著有论文多篇。重视人材的培养和科学普及工作，在研究中注意结合生产实际，为农业服务。著有《竺可桢文集》等。

涂长望（1906—1962） 气象学家，中国现代气象事业创始人之一。湖北武汉人。早年积极参加民主运动，为九三学社组织者之一。中华人民共和国成立后，任中央气象局首任局长，中国科学院学部委员。晚年加入中国共产党。开创了中国长期天气预报的研究工作，首先提出中国的长期天气预报应从全球天气出发，研究大气活动中心、大气浪动、海洋环流与温度降水的关系，在竺可桢气候分类基础上，更细致地划分了中国的气候区域，为发展中国气象事业作出了贡献。

赵九章（1907—1968） 空间物理学家，气象学家。浙江吴兴人。早年获德国柏林大学博士学位。曾任中央研究院气象研究所研究员兼所长。中华人民共和国成立后历任中国科学院地学部学部委员、地球物理研究所所长、中国气象学会理事长。早期开创了中国动力气象的研究工作。对中国地球物理学、空间物理学的创立和发展以及海浪的研究作出了贡献。研究了信风带动力学问题，首先提出西风带中长波存在着不稳定的现象。著有《信风带主流间的热力学》、《高空大气物理学》（上册，与李绩熙等合著）等。

顾震潮（1920—1976） 气象与大气物理学家。上海人。1947年留学瑞典，1950年回国。历任中国科学院地球物理研究所研究员、大气物理研究所所长、中国气象学会常务理事、世界

气象组织大气科学委员会委员。中华人民共和国成立初期为中国气象预报业的发展作出一定贡献；尔后与叶笃正合著《西藏高原对东亚大气环流及中国天气的影响》一文，获国家科学奖金，在数值预报、云物理和人工影响局部天气、雷电物理、雷达气象和大气射电方面进行了广泛研究，填补了中国在这些领域的空白，著有科学论文百余篇。

柯本 (Wladimir Peter Köppen，1846—1940) 德国气象学家，气候学家。生于俄国。1875—1919年任职于汉堡海洋观象台。首先以温度和降水为气候分区的特征，提出气候分类法。此法将赤道到极地划分为5个气候型和若干副型，明确提出了各型气候的特点，被各国气象界广泛采用。著有《气候学大全》等。

维·皮叶克尼斯 (Vilhelm Bjerknes，1862—1951) 挪威气象学家，挪威气象学派代表人物之一。致力于动力气象学研究，发现了环流定理，提出锋面和气旋学说，对大气环流和天气预报等方面有所贡献。因他的倡议，气象学以“毫巴”和“动力米”为实用单位。

杰·皮叶克尼斯 (Jacob Aall Bonnevie Bjerknes，1897—1975) 维·皮叶克尼斯之子。挪威—美国气象学家，挪威气象学派代表人物之一。首先从天气图上发现极锋倾斜面的波动会发展成气旋，提出了极锋学说，描述了温带气旋的结构，提出了气旋生命史模式，为近代天气学、大气动力学作出重大贡献。20世纪30年代以后，在西风带大尺度波动、海气相互作用方面有所建树。著有《移动气旋的结构》等。

牟尔坦诺夫斯基 (Борис Помпеевич Мультановский，1876—1938) 苏联长期天气预报学家。提出一套完整的长期天气预报方法，其特点是在整理气候资料的基础上，划分大气过程类型；确定大范围长时期天气大气过程的特征

及其演变规律。苏联从1922—1923年起，曾应用他制定的方法，较系统地开展长期预报业务。

罗斯贝 (Carl Gustaf Arvid Rossby，1898—1957) 瑞典—美国气象学家。原籍瑞典，移居美国20余年。1932年提出假绝热过程和相当位温的概念，创制罗斯贝图解。1937年首先提出气压场和风场相互适应，主要是气压场向风场适应，开辟了大气运动中适应问题的新分支。1939年研究大气长波，得出了罗斯贝波的传播速度公式，即罗斯贝公式，开辟了大气长波问题的专门研究。推动了动力气象、天气学和数值天气预报的发展。著有《大气中行星波流型》、《现代气象学的科学基础》等70余篇论文。

普通气象学·大气物理学

自由大气 不受地球表面摩擦力影响的大气层。下界一般离地面500—1500米。

标准大气 人为地规定的气压、气温和密度等随高度平均分布最接近实际大气的干洁大气。

大气圈 包围地球的空气层。其全部或者一部分往往又称“大气层”或“大气”。由氮、氧、氩、氖、氦、氪、氢、臭氧、水气、二氧化碳等多种气体混合组成。大气圈底界为地面，愈向上密度愈小，逐渐向星际空间过渡，无明显上界 (通常把磁层顶作为大气上界)。大气总质量约为5.3×10^{18}千克，99.9％集中在48公里以下的大气层内。大气在垂直方向，有各种分层方法，通常根据大气中温度随高度的垂直分布特征，自下而上划分为对流层、平流层、中层、热层和外大气层等。主要的天气现象多发生在对流层内。

大气 见“大气圈”。

大气层 大气圈中的任一层。通常也将大气圈称为“大气层”。

对流层 又称“对流圈”。大气圈的最低层。云、雨、雪、雾、雷电等天气现象，基本上都发生在此层。其厚度随纬度、季节、气团等条件而异，在赤道地区约16—18公里，中纬度约10—12公里，两极约7—10公里。夏季厚度大于冬季。对流层内气温随高度的升高而降低（一般每上升100米，气温下降0.65℃）。对流层集中了整个大气圈的约3/4的质量和几乎全部的水汽。在对流层与平流层之间，厚度为数百米到1—2公里，温度随高度下降发生明显转折的过渡层，称为“对流层顶”。

平流层 又称“平流圈”。对流层顶到离地约50公里的大气层。下部气温随高度变化很小，到30公里处气温随高度明显上升，在50公里左右气温高达50℃。水汽和尘埃含量极少，能见度甚佳，空气稳定，没有强烈对流运动，有利于航空器飞行。

中层 又称“中间层”、“中圈”。平流层顶到离地约85公里的大气层。气温随高度升高降低明显。对流运动强烈，因此，又称“上对流层”。

热层 又称“暖层”、“热圈”。中层顶到离地约500公里的大气层。热层内，气温下部低，上部高，在热层顶，温度可达1500K 以上。太阳的紫外辐射被热层空气（主要是氧原子）大量吸收，产生光化学反应，导致热层被加热而升温。

外大气层 又称“外大气圈”。热层顶以上的大气最外层。一般位于500公里以上。多为带电粒子组成，其运动受地球磁力线控制，故又称“磁力层”。由于距地表面高度高，地球引力场束缚减弱，一些高速运动的空气质点有时逃逸到星际空间，故又称“散逸层”。

臭氧层 大气层中臭氧浓度高的层次。浓度最大的部分位于20—25公里的高度处。若把臭氧层的臭氧校订到标准情况，

则其厚度平均仅为3毫米左右。臭氧含量随纬度、季节和天气等变化而不同。紫外辐射在高空被臭氧吸收，对大气有增温作用，同时保护了地球上的生物免受远紫外辐射的伤害，透过的少量紫外辐射，有杀菌作用，对生物大有裨益。

电离层 又称“电离圈”。高空大气受太阳辐射（紫外线，X射线和微粒辐射）作用呈电离状态的大气层。范围从离地60公里开始，一直可伸展到1000公里以上。按照电子浓度的大小，自下而上分为D、E、F区。D区位于60—90公里高度处，只在白天出现，电子浓度约10^3厘米$^{-3}$。E区在90—140公里高度处，F区约在140—500公里之间。各层高度、厚度和电子浓度随昼夜和季节变化，也受太阳活动（如太阳黑子）的影响。短波无线电波借助地面和电离层的多次折射，实现远距离通信。

气象要素 表征大气基本状态的物理量和天气现象。主要有气温、气压、风、湿度、云、降水量、雷暴、日照、辐射、能见度等。

天气现象 大气中（包括地面上的一部分）的各种物理现象。例如雨、雪、雾、霜、雷暴、大风和大气光象等。天气现象是大气中多种物理过程的综合结果。

太阳辐射 太阳向周围空间放射出的电磁波能量。射向地球的太阳辐射是地球大气运动的主要能量来源。通常把垂直于阳光的单位面积上，单位时间内所接收到的太阳辐射能量值，称为“太阳直接辐射”。太阳辐射穿过大气时被大气吸收、散射、反射而减弱。因此，到达地表面的直接太阳辐射强度因大气的物理状态和太阳光线通过大气路径的长短而有所不同。对多数地区来讲，一般在1.5卡/（厘米^2·分）以下。中国青藏高原，海拔高度高，空气稀薄，其强度有时可达1.6—1.7卡/
（厘米^2·分）。

太阳直接辐射 见“太阳辐射”。

天空散射辐射 简称“天空辐射”。由于大气中气体成分和悬浮的杂质对太阳辐射的漫散射作用，从半球形天空到达水平地表面的短波辐射通量，除与大气密度和空气中悬浮的杂质多少有关外，还随天空云况和地表面反射特性而变化。

总辐射 射向水平地表面上的太阳直接辐射和天空散射辐射之和。

短波辐射 电磁波谱中波长小于4微米的辐射。气象学中，主要指波长为0.17—4微米的太阳辐射。由于此波段内的波长比地面和大气辐射的波长范围短，因此，习惯上将直接太阳辐射称为“短波辐射”。

地面辐射 地面以热辐射形式昼夜向上空放出的长波辐射。地面温度愈高，辐射愈强。

长波辐射 气象学中，4—120微米波谱区域的辐射。地面和大气辐射的波长大部分在此波段内。

有效辐射 又称“净地球辐射”、“长波辐射差额”。水平地表面以辐射形式散失的热量与大气向此表面放射的辐射热量之差。空中水汽或云雾愈多，有效辐射愈小。太阳辐射量超过有效辐射时，地面温度上升，反之下降。

辐射平衡 地球和（或）大气系统吸收的辐射能量与放出的辐射能量的差额。研究辐射平衡，有助于了解各地天气和气候的变化规律。

大气保温效应 简称“大气效应”。太阳的短波辐射在通过大气层到达地面前，只有很小一部分被大气所吸收，而太阳短波辐射在地面转变成长波辐射后，再向上辐射时，只有少数波段能透过大气进入宇宙空间，大部分的长波辐射被用来加热大气，其中一部分被重新反射回地面，起到对下层大气的保温作用，故称“大气效应”。过去曾称其为“花房效应”或

“温室效应”，其实两者的物理过程并不一样。

大气窗 大气中的二氧化碳、水汽、液态水、臭氧等能大量吸收地面的长波辐射而获得辐射能，维持大气具有一定的温度。但其中波长为8.5—11微米波段的辐射几乎不被吸收，而穿过大气进入太空，好像大气为这个波段的长波辐射开了一个窗口，故名。

气温 空气的温度。气象台（站）所测定的气温，是百叶箱中离地1.5米处的空气温度，基本上反映了当地的气温。

温度梯度 表示空间温度分布不均匀程度的向量。大小等于温度降低方向上，单位距离内温度降低的数值。冷暖空气交界处，空气温度差异明显，温度梯度很大。

温度直减率 气块绝热上升单位距离温度降低的数值。一般以度/百米为单位。对流层内每升高100米气温平均降低0.6℃。实际上，温度直减率随季节和天气系统不断在变化。根据温度直减率的大小可以判定大气层结构的稳定性。

逆温 空气温度随高度升高而增高的现象。大气中逆温的一层，称“逆温层”。逆温层层结稳定，能遏制对流云的发展，对湍流也有强烈抑制作用，不利于大气扩展，对大气污染有重要影响。利用大气中的逆温现象，某些经济作物可以避冻栽培。

湿度 “空气湿度”的简称。表示空气中的水汽含量或潮湿程度的物理量。常用水汽压、相对湿度、露点温度表示。

绝对湿度 单位体积湿空气中含有的水汽量，即水汽密度。单位为克/厘米^{3}或克/米^3。绝对湿度是不易直接测量的。

相对湿度 空气中实际水汽压与同温度下的饱和水汽压之比的百分数。

比湿 湿空气中，水汽质量与湿空气质量之比。以克/克或克/千克为单位。

饱和差 在一定温度下，一地的饱和水汽压与实际水汽压的差值。空气湿度愈大，空气愈接近饱和，差值就愈小。

露点温度 简称“露点”。湿空气等压冷却到使水汽饱和的温度。这一温度愈高表明湿度愈大。

水汽压 空气中水汽的压强。单位为百帕。水汽达到饱和时的水汽压强，称“饱和水汽压”。其大小与温度有直接关系，温度愈高，空气容纳水汽的能力愈强，饱和水汽压愈大。

饱和水汽压 见“水汽压”。

凝结核 能成为水汽凝结核心的微粒。半径约为10^{-3}—10微米之间。一般分为吸湿性和非吸湿性两种。凝结核是水汽凝结的依附物，如无凝结核存在，水汽虽已达到饱和含量，仍不能凝结为水滴而保持气态。

凝结高度 当空气中水汽达到饱和并且开始凝结时的高度。未饱和的湿空气绝热上升时，因膨胀冷却，温度降低，相对湿度增大，到达某一高度时，达到饱和状态。一般情况下，空气达到饱和状态时水汽就开始凝结，此时，空气的温度与露点相等。根据这个关系可以求出凝结高度。研究凝结高度可以估计和预报云底的高度。

风压定律 又称“白贝罗定律”。根据风向判断高低压方位的法则：人背风而立，在北半球，低压中心在左方，高压中心在右方。南半球反之。荷兰气象学家白贝罗（Christophorus Henricus Didericus Buys Ballot，1817—1890）于1857年发现。

大气压 又称“大气压强”，简称“气压”。单位面积上大气柱的重量。单位为百帕（曾用毫巴）。一般将纬度45°的海平面上，温度0℃时，760毫米水银柱高的大气压强称为一个“标准大气压”。1标准大气压＝1013.25百帕。

本站气压 测站地面上的气压值。即将测站水银气压表读数经仪器误差订正，温度订正和重力订正后的气压值。

海平面气压 本站气压经高度差订正到平均海平面高度上的气压值。由于各测站海拔高度不同，本站气压不便比较，需换算为海平面气压，以供天气分析预报使用。

气压梯度 表示气压空间分布不均匀程度的空间向量。其方向垂直于等压线，由高压指向低压，大小等于此方向上单位距离的气压差。在天气图上，等压线愈密集，气压梯度愈大，风速也愈大。

百帕 气象上使用的气压单位。用 hPa 表示。1百帕= 1毫巴= 10^3达因/厘米^2。

风 空气的水平运动。风是向量，有大小和方向。风能促使干冷和暖湿空气发生交换，是天气变化的重要因素之一。也是一种自然能源。

风向 风的来向。常用16个方位，8个方位或角度表示。风向的变化显示了气流运动的特征。有时是天气变化的先兆。

风速 单位时间内空气在水平方向的位移。单位为米/秒、公里/小时或海里/小时。在常规地面观测中，一般以安置在离平坦地面约10米高的风速计所测得风速代表当地的风速。

风力 风的强度。常用风级表示。见“风级”。

风级 根据风对地面（或海面）物体作用的程度而定出的等级。常用于估计风速的大小。英国人蒲福（F. Beaufort，1774—1857）于1805年所拟定。故称“蒲福风级”。以后几经修改，共分13级：0—12级。1946年又作了一些修改并增加到18级：0—17级。

阵风 短时间内风速变化剧烈的风。强烈的阵风能造成飞行中的飞机发生颠簸。日常讲的阵风，一般指风速突然增大的风。

海陆风 海岸线附近，由于陆地和海洋热力性质不同而造成的风向昼夜间发生反向转变的风。白天，陆地增温快于海

洋，气压相对较低，下层空气由海面流向陆面，形成海风；夜间，陆地冷却快于海洋，气压相对较高，下层空气由陆面流向海面，形成陆风。在大湖泊周围也有类似现象。低纬度和夏季因日照强烈，所以海陆风较明显。

山谷风 山地区域风向昼夜间发生反向转变的风。白天山坡增温剧烈，空气自山谷沿山坡上升，形成谷风；夜间山坡冷却较山谷快，空气自上沿山坡下滑，形成山风。山谷风常发生在晴朗而稳定的天气条件下，热带、副热带的干季，温带的夏季最为明显。

龙卷风 小范围的生消迅速的猛烈旋风。具有很大的破坏力。是一团旋转很快的空气，由于离心力作用，中心很少有空气进入，中心气压很低，水平范围很小，直径一般在3000米以下，平均为250米左右，由于中心与周围有很大的气压差，所以旋转风速很大，可达150—450公里/小时。常出现在发展强烈的积雨云下，云状呈漏斗状下垂。出现在陆地上的称为“陆龙卷”；出现在海面和水面的称为“水龙卷”。龙卷风有时伴随大雨、雷电或冰雹。龙卷风经过地面时，人畜、器物常被卷至空中带往他处；经过水面时，常吸水上升如柱。

飑 突然发作的强风。持续时间短促。出现时瞬间风速突增，风向突变，气象要素随之也有剧烈变化。常伴随有雷雨。

云 悬浮在大气中的小水滴或（和）冰晶微粒组成的可见聚合体。是空气中水汽冷却凝结所致。按照云底的高度，一般分为高云、中云、低云3族。云的形成、发展、消亡是大气中特定的物理过程的产物，反映了大气状态的变化，在一定程度上具有预示未来天气变化的作用。

云量 云遮蔽天空视野的成数。观测时，将天空分成10份。云所遮蔽的份数，即此刻的云量。云量观测包括总云量和低云量，天空被所有的云遮蔽的总份数，称“总云量”；天空被低

云遮蔽的份数，称“低云量”。全天空无云，总云量为0；天空完全被遮蔽时，云量为10。

云高 云底到地面的垂直距离。判定云高的方法有估计和实测两种。前者根据目测观察或根据云掩山峰等高耸物的部分估计云高；后者使用云幕灯、云幕气球、飞机等工具测量之。对于积云，积雨云还可以用气温、露点差估计云高。云高与云的形成条件和发展情况有一定关系。例如，云量多时，表明空气湿度较大，云高（尤其是低云高）一般较低。

云图 云的图片。辨识天空云的情况和云状的参考依据。卫星云图，能显示大范围云况，是天气预报的重要参考依据。参见“卫星云图”。

云状分类 按云的外形特征、结构特点和云底高度，分为3族、10属、29类，见云状分类表：

云状分类表

云族	云属		云类	
	学名	简写	学名	简写
低云	积云	Cu	淡积云 碎积云 浓积云	Cu hum Fc Cu cong
	积雨云	Cb	秃积雨云 鬃积雨云	Cb calv Cb cap
	层积云	Sc	透光层积云 蔽光层积云 积云性层积云 堡状层积云 荚状层积云	Sc tra Sc op Sc cug Sc cast Sc lent
	层云	St	层云 碎层云	St Fs
	雨层云	Ns	雨层云 碎雨云	Ns Fn
中云	高层云	As	透光高层云 蔽光高层云	As tra As op
	高积云	Ac	透光高积云 蔽光高积云 荚状高积云 积云性高积云 絮状高积云 堡状高积云	Ac tra Ac op Ac lent Ac cug Ac flo Ac cast

云族	云属		云类	
	学名	简写	学名	简写
高云	卷云	Ci	毛卷云 密卷云 伪卷云 钩卷云	Ci fil Ci dens Ci not Ci unc
	卷层云	Cs	毛卷层云 匀卷层云	Cs fil Cs nebu
	卷积云	Cc	卷积云	Cc

蒸发量 一定时段内，水分经蒸发而散布到空中的量。气象台（站）测定的蒸发量是指一定口径的蒸发器中的水因蒸发而下降的深度。以毫米为单位。一般温度愈高，湿度愈小，风速愈大，气压愈低，则蒸发量愈大；反之则愈小。

降水物 简称“降水”。从云（或雾）中降落到地面的液态水分（如雨）或固态水分（如雪、霰、雹等）。一般把近地面气层中水汽直接凝结在物体上的霜、露称为“地面降水”，也统计在降水量中。

降水量 降落到地面上的液态或固态（经融化后）降水，未经蒸发、渗透、流失而在水平面上积聚的深度。以毫米为单位。地球上降水量分布很不均匀，我国年降水量的分布，东南多，西北少。

雨 滴状的液态降水。大部分雨滴直径大于0.5毫米。主要由云中冰晶或雪粒经碰撞、合并等过程，不断增大到上升气流无力支持时，下降融化而成。或由液体水滴直接增大下降而

成。

毛毛雨 雨滴直径小于0.5毫米的降水现象。特点是：细雨蒙蒙，随风飘浮，降落在水面不激起圆形波纹。

雷雨 伴有雷声和闪电的降水现象。多发生在具有猛烈上升运动的积雨云中。雷雨多为阵性，又称“雷阵雨”。常伴有强风，有时还伴有冰雹或龙卷。持续和强烈的雷雨，往往达到暴雨程度。

雨幡 悬挂在云层下的雨丝现象。系云中降落的雨滴在未到达地面之前即在空中蒸发所致。常可在积雨云、雨层云、高积云、层积云下观测到。

雷 闪电时，闪电通道中的气体因高温迅速膨胀而发生的强烈爆炸声。

雷暴 积雨云中所发生的雷电交作的激烈放电现象。因一般伴有阵雨，常与雷雨通称。只伴有阵雨的雷暴，称“一般雷暴”；伴有暴雨、大风、冰雹、龙卷等严重灾害性天气现象之一的，称“强雷暴”。二者都是对流旺盛的积雨云的产物，所以常通称“对流性天气”或“对流性风暴”。

闪电 云中，云间或云地之间放电时所伴随的强烈闪光。有枝状、片状和球状闪电等。

天电 由于雷暴和放电现象（闪电），而激发起的电磁波。可对无线电接收设备产生强烈的干扰。例如，雷雨季节，收音机发出的“喀啦”声。利用天电原理可以制造雷电定位仪，测定雷电源的位置。

露 水汽在地面及近地面物体上凝结成的水珠。常见于无风夜间或清晨。露的水量虽少，但在干旱季节和少雨地区，却

有利于植物的生长发育。

霜 水汽在地面及近地面物体上凝华而成的松脆的冰晶；或由露珠冻结而成的冰珠。易在晴朗风小的冷季夜间生成。晚秋产生的霜叫“早霜”；早春产生的霜叫“晚霜”。有霜时，往往伴有霜冻。

雾 贴地面层空气中浮游的大量微小水滴或冰晶微粒的集合体。常呈乳白色，使视野模糊不清。气象观测上，水平能见度在1000—10000米时的雾，称为“轻雾”或“霭”；小于1000米时，称为“雾”。雾是气温低于露点时，空气中水汽冷却凝结而成。雾对交通航运不利。

霭 见“雾”。

雾凇 空气中水汽直接凝华，或过冷却雾滴直接冻结在物体上的乳白色冰晶物。多附在细长物体（如树枝、电线）或物体迎风面上。结构松脆，受震易塌落。

雨凇 过冷却液态降水碰到地面物体后，直接冻结成的较透明的坚硬冰层。严重的雨凇往往能使电线及树木折断。

雪 固态降水，大多是白色不透明的六出分枝的星状，六角形片状结晶。由于气温较低，水汽在空中直接凝华而成。雪花的形状因空气中水汽多少和温度高低不同而异。

雪量 雪的降落量。通常把雨量器承受到的降落的雪融化成水，用量雨杯测定之，以毫米为单位。

雪幡 雪从云中降落未达到地面，在空中呈幡状下垂的现象。系云中降落的冰晶在空中蒸发而达不到地面所致。

吹雪 强风吹起积雪飘舞在空中的现象。

米雪 白色不透明的比较扁的或比较长的小颗粒固态降

水。直径一般小于1毫米，着硬地不反跳。

冰粒 透明的丸状或不规则状的固态降水。直径小于5毫米。质硬，着硬地一般反跳。

冰针 飘浮于空中的很微小的片状或针状冰晶。在阳光照耀下，闪烁可辨，有时可形成日柱或其他晕的现象。多出现在高纬度和高原地区的严冬季节的稳定天气里，降自层云或无云天空，由水汽凝华而成。

霰 白色不透明的圆锥形或球形的颗粒固态降水。直径约2—5毫米，着硬地常反跳，松脆易碎。在降雪之前或和雪同时下降，有时呈阵性。

冰雹 简称“雹”。坚硬的球状、锥状或形状不规则的固态降水。雹核一般不透明，外面包有透明的冰层；或由透明与不透明冰层相间组成。大冰雹直径可达数十毫米。降自发展强烈的积雨云（称为“冰雹云”），常伴随雷暴出现，对农作物有极大的破坏性。

能见度 一般指水平能见度。视力正常的人在当时天气条件下，能够从天空背景中看到和辨认出的目标物的最大水平距离；夜间则是能看到和确定出的一定强度灯光的最大水平距离。观测能见度对航空、航海等部门具有实际意义。

沙尘暴 通称“风沙”。强风将地面大量尘沙吹起，使空气混浊，天色昏黄的现象。此时能见度一般小于1 000米。常见于中国北方春季。

扬沙 地面尘沙被风吹起，空气相当混浊，水平能见度在1 000—10 000米的现象。

浮尘 尘土、细沙均匀浮游在空中，使水平能见度小于10

000米的现象。浮尘多为远处尘沙经上层气流传播而来；或为沙尘暴、扬沙出现后尚未下沉的细粒浮游空中而成。

霾 大量细微的干尘粒等均匀地浮游在空中，使水平能见度小于10000米，空气普遍混浊的现象。霾使远处光亮物体微带黄、红色，而使黑暗物体微带蓝色。

极光 见“天文学”中的“极光”。

气辉 见“天文学”中的“气辉”。

晕 日、月光穿过冰晶组成的卷层云时，在日月周围出现的一些光环、光弧、光柱和光点的总称。是冰晶对光线的折射和反射所引起的一组光学现象。以日为中心的称“日晕”；以月为中心的称“月晕”。环状的称“圆晕”；弧状的称“珥”。太阳的柱状晕称“日柱”，斑状晕称“假日”或“幻日”。晕的形状不同是因冰晶的几何形状、在空中冰晶轴线与入射光线相对位置的不同所致。

假日 晕的一种。出现在高云上的，位于太阳两侧（或一侧）的彩色晕斑，大小与太阳视半径相似，故名。是太阳光通过扁平六角形冰晶，经折射而成，此时冰晶偏平面要保持水平方向，且要足够大，太阳也要在很低的高度上。因条件要求严格，所以罕见。

虹 阳光照射在空中水滴上经折射和反射而形成的同心彩色圆弧。常见有主虹和副虹两种。如同时出现，主虹在内侧，副虹在外侧。主虹称“虹”，色带外红内紫，由阳光经水滴一次反射和两次折射所致；副虹称“霓”，色带内红外紫，与主虹相反，比主虹宽1倍，不如主虹鲜明，由阳光射入水滴经两次折射和两次反射所致。有时月光也能形成虹。

霓 又称“副虹”。参见“虹”。

华 由光线穿过云中水滴或冰针时经衍射而成。水滴起小孔作用，冰针起光缝作用。以日为中心的称“日华”，以月为中心的称“月华”。华的视半径一般比晕小。华的大小与水滴大小有关。华环若由小变大，表示云中正进行蒸发，云滴变小，是天气转好的征兆；反之，天气将变坏。故有“大圈日头细圈雨”的谚语。

峨眉宝光 又称“佛光”。呈现在太阳相对方向处云雾天幕上围绕人影的彩色光环。人背太阳而立，光线射入云雾层后，经水滴反射，反射光再经过衍射形成彩色光环，环中人影是太阳照射人体时，人影在云雾幕上的投影。常见于山区，中国峨眉山最常见，故名。峨眉山是佛教圣地，迷信的人以为是菩萨显灵，称之为佛光。

海市蜃楼 又称“蜃景”、“海市”。一种大气现象。当光线穿过上下层密度分布很不均匀的大气时，发生折射（有时伴有全反射），把远处景物显示在空中或地面的奇特幻景。一般发生在海边和沙漠地区。在温带地区，光滑路面上偶尔也能发生。有上现蜃景、下现蜃景和侧现蜃景，或更复杂的蜃景。中国山东省蓬莱县常出现渤海庙岛群岛的幻景。

霞 日出、日落前后天空及云层上出现的彩色缤纷的光学现象。接近地平线的阳光穿过大气层的厚度较白天其他时刻为厚，紫、蓝色光减弱明显，余下的黄、橙、红等色光经大气中灰尘、水汽和气体分子散射使天空带上绚丽色彩。若有云，光线被反射，云块也染上色彩。

人工调节天气 人们根据需要用人工方法改变天气发展过

程的措施。例如，人工降水、人工消雹、人工消雾、人工消云、人工防霜等。

人工降水 使用运载工具（如飞机、高射炮等）在云中撒入一些催化剂，破坏云的胶性稳定状态，以达到降水的目的。常用的催化剂有碘化银、介乙醛、干冰等。

云雾物理学 大气物理一个分支。研究云雾及其伴随现象（例如，降水、光、电等）的形成、发展和消散的物理过程的学科。研究云雾物理有助于天气预报的改进，并为人工调节天气提供理论依据。对研究大气光学、电学及电磁波传播理论也有重要意义。

过冷水滴 温度低于凝固点仍未冻结的液态水滴。当发生碰撞、水滴内部发生振动或有凝结核作用时，则很快冻结成冰。

天 气 学

天气 任一地区在某个瞬时或在较短时间内，风、云、降水、温度、气压等气象要素的综合状况。日常所讲的天气，是指影响人类生活和生产的阴、晴、风、雨、冰、雪、冷、暖、干、湿等大气物理现象。

大气环流 全球大气运行的基本状况和基本形势。制约各地天气和气候特征的基本因素之一。大气环流的源动力来自太阳辐射能在地球上的非均匀分布。对大气环流起控制作用的其他因素，主要是海陆分布和大地形的影响、水分转换、科氏力、摩擦作用以及大气本身的可压缩性、连续性和其所具

有的特殊尺度。研究并弄清大气环流的转换规律，对制作天气预报和气候预测具有重要的意义。

大气活动中心 地球某些特定地区在某些季节，甚至全年各季频繁出现或维持的大型低气压或高气压。一年四季都经常出现的，称“永久性活动中心”；只在特定季节才经常出现的，称“半永久性活动中心”。其强度的变化和位置的偏移，往往引起广大区域发生旱涝灾害。对中国的天气和气候影响较大的是冬季的西伯利亚高压和夏半年的西太平洋副热带高压等。

纬向环流 大气中盛行的，沿纬圈方向运行的西风气流和(或)东风气流。纯纬向环流不利于热量的南北交换。实际上纬向环流由于受多种因素的影响常常发展出不同尺度的波动，并在其中传播。所以不同地区在不同时间内的纬向环流差异很大。

经向环流 以南北方向大规模流动为主的气流。经向环流盛行时，有利于广大地区冷暖空气的南北交换。

东风波 主要的热带天气系统之一。低纬度东风带上的波状振动。常出现在副热带高压的南侧，一般自东向西移动。波槽呈倒“∨”型，槽前为东北风，槽后为东南风，天气现象常出现于槽后，有时可以产生强烈的飑线和暴雨天气。

急流 一股强而窄的气流带。中心最大风速在对流层上部必须大于或等于30米/秒。中心的长轴称“急流轴”，在三度空间中呈准水平，多数为东西走向，两侧风速的水平切变和垂直切变均很大。对流层上部有多条急流弯弯曲曲地环绕着地球。在对流层下部600百帕以下，也常有强而窄的急流带，虽

然中心风速一般达不到30米/秒，水平和垂直切变也比高空急流为小，但因它与暴雨、飑线、龙卷、雷暴等剧烈天气有密切关系，为与高空急流区别，称“低空急流”（有另一种论点，把高空急流和低空急流统称为急流）。了解各种急流的特点和活动规律对天气预报有重要意义。

气团 气象要素（主要指温度和湿度）水平分布比较均匀的大范围的空气团。在同一气团中，各地气象要素的垂直分布（或其稳定度）几乎相同，天气现象也大致一样。为空气长时期受较单纯的地理环境（例如，湿润的太平洋洋面，寒冷的西伯利亚平原等）影响所致。气团的水平范围可达数千公里，厚度可达几公里到十几公里。气团移出原环境进入另一环境时，受新环境影响要逐渐改变其原有物理性质，称“变性气团”。气团因比其移经地区冷或暖，而分为“冷气团”和“暖气团”。气团的移动、变性和相互冲突，常导致大范围天气的显著变化。

冷气团 较移经地区为冷的气团。详“气团”。

暖气团 较移经地区为暖的气团。详“气团”。

变性气团 移出源地并逐渐改变原有物理性质的气团。中国境内出现的气团多为变性气团。详“气团”。

气压系统 在天气图上表现出来的高气压、低气压、高压脊、低压槽和鞍形区的统称。正确分析气压系统的发生、发展、移向和移速是做好天气预报的重要环节。

高压 “高气压”的简称。即“反气旋”。

高压脊 从高压区延伸出来的舌状区域。脊中各条等压（等高）线反气旋性曲率最大点的联线称“脊线”。脊中气流辐散

下沉，一般云雨少见。

副热带高压 出现在南北半球纬度15°—35°之间的深厚而稳定的暖性高气压。由于海陆分布的影响，常断裂成若干个高压单体。副热带高压是大气环流重要组成部分，是控制热带、副热带地区的大型的、持久的大气活动中心。在其控制的范围内，盛行下沉气流，一般天气晴朗，其边缘多降水天气系统活动。西太平洋副热带高压的强弱和在一个地区驻留时间的长短，对我国夏秋两季的旱涝和台风活动有很大影响。

阻塞高压 在西风带长波槽脊的发展演变过程中，当脊不断北伸时，其南部与南方暖空气的联系会被冷空气切断，在脊的北边出现闭合环流而形成的暖高压中心。因其阻挡了上游的西风波动向下游传递，故名。它的建立和崩溃，伴随着大范围环流和天气的剧烈变化。它在一个地区长久维持，往往造成大范围的天气反常，造成一些地区持续少雨，出现干旱，另一些地区则阴雨连绵，甚至出现洪涝。

低压 “低气压”的简称。即“气旋”。

低压槽 从低气压区中延伸出来的舌状区域。在天气图上，低压槽一般自北向南伸展，通称“槽”。从南向北伸展的称“倒槽”；东西向伸展的称“横槽”。槽中各条等压线气旋性弯曲最大处的联线称“槽线”。在对流层下部，低压槽附近气流呈辐合上升的形式，易产生气旋等天气系统。

横槽 近乎东西走向的低压槽。东亚的重要天气系统之一。在横槽形势下，中国江淮流域或江南地区常天气阴沉，多雨雪。冬半年，横槽的形成过程多与阻塞高压建立相伴出现。槽后偏北气流，常堆积大量冷空气，当横槽转竖时，常导致冷

空气大举南下，造成强烈的大风降温，天气迅速转晴。

倒槽 朝南或西南开口，向北或东北方向伸展的低压槽。中国江淮流域频繁出现的重要天气系统之一。槽内常有静止锋出现，形成江淮流域的连阴雨天气；有时槽内产生低涡东移，导致长江中下游有气旋生成，形成这一带和沿海的强风暴雨天气。

槽线 天气图上，低压槽中各等压（等高）线上曲率最大的各点的联线。通常用于高空东风槽和西风槽的分析中。槽线将低压槽分为两部分，低压槽前进方向一侧为“槽前”；另一侧为“槽后”。槽前槽后天气往往不同。例如，西风槽前有上升运动，如水汽充沛，常产生降水；槽后为下沉气流，一般云雨少见。

切断低压 又称“冷涡”。对流层中、上层由冷空气堆组成的低压。在西风带，长波槽脊在发展演变过程中，当槽不断向南加深时，其与北方冷空气的联系被暖空气切断，在槽南边形成一个孤立的冷性闭合低压中心，故名。切断低压的云雨天气一般出现在东南方。中国最常见的切断低压是东北冷涡。

低涡 低空或高空的闭合低压系统。影响中国降水的重要天气系统。低涡有两种：一种是尺度较小的短波系统，多存在离地面2—3公里的低空。如西南涡、西北涡、高原涡等，它们东移后，对中国东部广大地区降水都有影响。另一种是尺度较大的长波系统，从低空到高空都有表现，是比较深厚的系统，如东北冷涡、华北冷涡等。受东北冷涡影响的地区，常出现强对流天气，如冰雹、暴雨等。

鞍形气压场 两高压和两低压对应组成的中间区域。其等

压面的空间分布形如马鞍，故名。其对应的流场是一种最有利于锋生的水平变形场。

锋 性质不同的两种气团之间的过渡区。因其水平宽度远比气团的范围小，可以近似视为一几何面，称“锋面”。锋面与地面的交线称“锋线”，简称“锋”。锋两侧的温度、湿度等要素差异很大。锋面上常伴有云、雨、大风等天气现象。

冷锋 向暖气团一侧移动的锋。移动慢的称“第一型冷锋”，移动快的称“第二型冷锋”。两者天气有明显差异。前者过境时，常出现连续性降水，有时伴有大风。后者过境时，夏季常出现强烈阵雨、雷雨、大风，一般持续时间短，锋线一过，天气即转好；冬季有时有稳定性降水，有时只有大风，无降水，这种锋又称“干冷锋”。冷锋过境，气温常下降。

暖锋 向冷气团一侧移动的锋。暖空气滑升在冷空气之上，因水汽凝结产生云雨。云系常由几层云组成，云层间夹有相当深的无云区。降水分布，主要视暖锋低空的辐合强度和高空槽位置而定。若低层辐合明显，往往有大范围的连续性降水；若暖锋上有积雨云发展，则出现雷阵雨天气；若暖空气很干燥，则无降水。

静止锋 又称“准静止锋”。当冷、暖气团势力相当时，锋面短时呈静止状态或锋面移动缓慢，来回作小的摆动，呈准静止状态的锋。静止锋在某地区停滞时，常在当地形成连阴雨天气。

锢囚锋 在气旋区内，当冷锋移速快于暖锋，最后追上暖锋，或两条冷锋迎面相遇，把暖空气抬到高空，而在原来锋面下面又形成的新锋面。因其云系是两条锋面云系合并而成。

所以锢囚锋附近往往天气变坏，降水增强。

锋生 锋形成或加强的过程。某一地区或原锋区单位距离内温度差逐渐增大常是锋生的标志。

锋消 锋减弱或消失的过程。原锋区内单位距离内温度差逐渐变小常是锋消的标志。

气旋 又称“低气压”。占有三度空间的，在同一高度上中心气压低于四周的大气涡旋。在北半球，气旋范围内的空气作逆时针旋转，南半球反之。

反气旋 又称“高气压”。占有三度空间的，在同一高度上中心气压高于四周的大气涡旋。在北半球，反气旋范围内的空气作顺时针旋转。南半球反之。在大气中下层的反气旋范围内，一般气流下沉，天气晴朗，气温日变幅大。

气旋波 在气旋的初生阶段，冷、暖气团的分界面上受扰动而发生的波动。

热带气旋 在热带洋面上发生的气旋性涡旋。台风、飓风、热带风暴、热带低压的总称。对发生在全球热带不同洋区的热带气旋，国际上通常按其中心附近的最大风速进行分类和命名。如发生在大西洋、墨西哥湾、加勒比海和东北太平洋的热带气旋，中心附近最大风速达到64海里/时以上（风力12级以上）的称“飓 风”；34—64海里/时（风力8—11级）的称“热带风暴”；小于34海里/时（风力7级以下）的称“热带低压”；发生在西北太平洋的热带气旋称“台风”或“热带低压”，详“台风”。

台风 在北太平洋西部热带洋面上出现的强烈的热带气旋。直径一般为400—600公里，最大可达1000公里以上。台风

中心5—30公里的范围内为“台风眼”区，此处气压很低，风小浪高，云层稀薄，有时可见阳光或星星。四周则是高耸的云墙。在台风眼之外，距中心愈近，风力愈大，一般在距中心100—200公里的范围内，风雨最强烈，是破坏力最大的区域。西北太平洋是全球台风最多的区域。对此区域的热带气旋，中国从1989年1月1日起，使用国际热带气旋名称和等级标准：热带气旋中心附近平均最大风力小于8级称为热带低压，8—9级称为热带风暴，10—11级称为强热带风暴，12级或以上称为台风。中国国家气象中心每年对进入北太平洋东经150°以西的台风进行编号，根据台风距中国沿海的距离和危害程度发布“台风报告”和“台风警报”。

台风眼 台风中气压最低，少云或晴空，静风或微风，四周被浓积云组成的云墙包围的核心部分。直径一般为10—60公里，呈圆形或椭圆形。台风眼温度比四周高，主要是眼内空气下沉，绝热压缩所致。

引导气流 又称“操纵气流”。对大气低层主要天气系统的移向和移速具有表征意义的高空气流。实际工作中，常采用500百帕或700百帕等压面上的气流作为引导气流。

气流辐合 在一定区域内，空气流入量大于流出量的气流聚合现象。主要由空气流向、流速的差异所致。当近地面气层中气流辐合上升时，往往形成云、雨等天气现象。

气流辐散 在一定区域内，空气流入量少于流出量的气流发散现象。主要由空气流向、流速的差异所致。当低层大气中气流辐散而上层气流辐合下沉时，一般云、雨少见。

温度平流 冷暖空气水平运动引起的某些地区温度降低或

升高的现象。空气由高温区流向低温区称“暖平流”；空气由低温区流向高温区称“冷平流”。冷暖平流是大规模天气变化的原因之一。

冷平流 见“温度平流”。

暖平流 见“温度平流”。

大气乱流 通称“大气湍流”。大气中气流的不规则运动。按其成因，分为动力乱流和热力乱流。大气乱流在传递能量、动量、水汽和尘埃等方面比分子热运动更有效。

大气稳定度 气块受来自任何方向的扰动后，返回或远离原平衡位置的趋势和程度。受扰动后有返回原平衡位置的趋势，是稳定的；受扰动后有远离原平衡位置的趋势，则是不稳定的。处于静力平衡的大气稳定度称“静力稳定度”，对判断强对流性天气的产生和发展有重要作用；处于平衡运动状态的大气稳定度称“动力稳定度”，对判断低气压的发生发展有重要作用。实际大气的稳定度需同时考虑两种稳定度。

温度场 温度的分布状况。气象上指大气中的温度空间分布。有水平温度场和空间温度场。常用来分析冷暖气流的活动和显示天气系统在空间的热力结构。

气压场 气压的空间分布状况。在天气图上以等压线（或等高线）表示。是分析天气系统活动的重要依据。

流场 又称“气流场”。气流的方向和强度在空间的分布。根据各地的风向、风速绘制流线来表示。任一点的流线方向同该点的风向一致。风速愈大，流线愈密集。

风场 风向、风速在空间的分布。

切变线 具有气旋式切变的风场的不连续线。一般出现在

低空（850—700百帕等压面上），是中国主要的降水天气系统之一。例如，春夏之交，频繁出现在江淮流域的“江淮切变线”多数会带来暴雨。

辐合线 风场上气流汇合的不连续线。主要特点是大范围的、大规模的气流辐合。线上常有天气现象。例如，地面辐合线上气流常辐合上升，天气阴沉多雨。

飑线 具有强烈对流，风向、风速剧烈变化的天气变化带。由许多雷暴单体侧向排列成线，彼此可以不互相干扰。常发生在春、夏季快行冷锋的前方和台风的边缘。飑线过境时，风向急转，风速剧增，气压迅速上升，温度陡然下降，常伴有雷暴、阵雨、冰雹、龙卷等剧烈天气现象。飑线一般持续几小时甚至10几小时。

等压面 空间气压相等的各点组成的曲面。显示气压的高低分布状况。从地面向上可有无限多的等压面。天气分析上一般选择850、700、500百帕等层为主要等压面。

等压线 气压值相同的各点的联线。显示空间气压的分布状况。是天气分析预报的重要依据。

等高面 高度相等的点所组成的空间平面。同一等高面上每一点的海拔高度相同。例如，海平面即海拔高度为0的等高面。气象日常工作中，每天绘制固定时刻的地面天气图（海平面等压线图）来研究海平面上的气压分布特征。

等高线 等压面上位势高度值相同的各点的联线。显示该面上的高度起伏形势，相应地反映出高空气压系统的分布状况。

等温线 水平面或等压面上温度值相等的各点联线。显示

出该面上气温的分布状况。

等厚度线 两特定等压面（例如，1000百帕与500百帕）高度差值相等的各点的联线。由于此差值与该气层的平均气温成正比，所以等厚度线图可以显示两等压面间平均温度的分布状况。

位势高度 气象上一种假想高度。因物体在地球重力场内自海平面提高到某一高度Z，需作一定量的功。若在重力加速度为常值9.8米/秒^{2}的假想重力场内也作上述量的功，则物体自海平面提升到的高度，称“位势高度”。位势高度的大小，可衡量位势的大小。习惯上以位势米和位势什米为单位。设Z_P为以位势米表示的位势高度值；g为以米/秒^{2}为单位的实际重力加速度（其值随高度变化）；Z为以米表示的几何高度。则依下列公式可求得Z_P的值：$Z_P=\frac{1}{9.8}\int_0^Z g\,dZ$。采用位势高度表示某一等压面在不同地点的高度在理论处理等方面有许多方便之处。

位势米 位势高度的单位之一。1位势米相当于9.8/g几何米（g是重力加速度，单位为米/秒^2）。因g值随高度变化，故在不同高度上，1位势米对应的几何米高度也不同。在纬度45°的海平面处g≈9.8米/秒^2，1位势米在数值上几乎与1几何米相等。高度愈高，g值愈小，1位势米对应的几何米数愈大。10位势米称“1位势什米”。

正压大气 等压面与等密度面（或等温面）保持相互重合的一种理想大气。用正压大气代替真实大气使问题的处理得到简化，但有一定误差。在热带较大的地区中，大气近似于正

压。

斜压大气 等压面与等密度面（或等温面）相互斜交的大气。在斜压大气中，地转风随高度变化，有位能、内能与动能之间的相互转化，有利于扰动的发展。斜压大气是大气的一般情况。能真实地描述大气运动的主要特征。

位温 气块经干绝热过程到达1000百帕时的温度。在干绝热过程中，位温是保守的。利用位温随高度的变化分析大气的稳定度。也可用于探索气团的源地及其以后的演变。

绝热过程 系统发生状态变化时与它所处的环境之间无热量交换的过程。大气运动的某些过程，热状态的变化可以近似地认为是绝热过程。例如，空气团作垂直运动时，和周围空气的热量交换远比由于膨胀或压缩所造成的能量变化为小，可视为绝热过程。参见“物理学”中的“绝热过程”。

大气运动尺度 大气运动系统的时间长短和空间范围。通常依据运动的水平范围进行分类，各种尺度的大气运动不是彼此孤立而是互相关联、互相制约的。较小尺度的运动常在一定的较大尺度运动上产生，同时又影响较大尺度运动的发展，共同构成了复杂的天气变化。

大气波动 大气中出现的各种波动的总称。大气层的波状流型与地面上的晴雨区域以及低层的气旋或反气旋的活动发展有较规律的配置。天气学或动力气象学中所涉及的基本波动有：大气声波、大气重力波、大气惯性波、大气长波等。

罗斯贝波 又称“大气长波”、“行星波”。对流层的中上层，西风波动中波长较长（两相邻槽线的距离达6000公里）的波。系绝对涡度守恒条件下所形成的一种缓慢传播的波动。首先

由罗斯贝予以研究，故名。由于这种波动的波长相当于地球半径，故又称“行星波”。

大气长波 即“罗斯贝波”。

大气超长波 在中高纬度，沿纬圈方向上波数为1—3个，波长为120—180个经度（在中纬度相当1万公里以上）的大气波动。在平流层表现最为明显。是大气中时空尺度最大的一类波动。具有准定常性质。研究大气超长波的活动规律，对做好中长期天气预报有重大意义。

气压梯度力 由于空间气压分布不均匀，作用在单位质量空气上的力。在大气中，气压梯度力的垂直分量比水平分量大得多，但在垂直方向上，由于常和重力达到平衡，所以空气的垂直运动不大。水平气压梯度力虽小，但在一定条件下能造成较大的空气水平运动。

地转偏向力 又称“科里奥利力”。简称“偏向力”、“科氏力”。一种和地球旋转有关的惯性力。作用在相对地球运动的质点上。只改变运动速度的方向，不改变其大小。在北半球，总是使空气运动偏向运动方向的右侧；南半球反之。地转偏向力是动力气象学中最重要的力之一。

摩擦力 相互接触的两物体在接触面上发生的，阻碍其相对运动的力。在大气科学中指大气内具有不同速度的相邻两层间动量交换所产生的阻力。从整个大气运动看，摩擦力很小。但是，在行星边界层中，其大小可与其他力相比。起着消耗大气动能的作用，造成了摩擦层中的地转偏差。参见“物理”中的“摩擦力”及“粘滞性”或“内摩擦”。

地转风 在自由大气中，空气微团在水平气压梯度力和水

平科氏力平衡下的水平等速直线运动。地转风和等压线平行。在北半球，背风而立，低压在左，高压在右；南半球反之。在自由大气中，中纬度的实际风和地转风十分相近，常将地转风作为实际风的近似。

梯度风 在自由大气中，空气微团在水平气压梯度力、水平科氏力和离心力三力平衡条件下的水平匀速圆周运动。梯度风和等压线平行。在北半球，背风而立，高压在右，低压在左；南半球反之。理论上，梯度风更接近实际风，事实上，由于惯性离心力很小，而且很难计算，因此，用地转风来近似表示实际风往往更方便。

热成风 上下两气层间地转风的矢量差。热成风和两层的等平均温度线平行。在北半球，背热成风而立，高温在右，低温在左；南半球反之。热成风是天气图分析的重要理论基础。常用来估计气层中平均温度的分布状况。

地转偏差 大气中实际风与地转风的矢量差。一般情况下，实际风不是纯粹的地转风，地转平衡只是相对的，暂时的。地转偏差的存在，使实际风穿越等压线，引起质量的重新分布，使气压场发生变化。同时，气压梯度力对空气作功，使之动能改变，引起风速变化。地转偏差也是大气垂直运动的重要原因，后者又是产生天气变化的重要因素。所以地转偏差相对地转风虽较小，但对于大气运动和天气变化有重要作用。

地转适应过程 大气中风场和气压场的地转风或梯度风平衡关系破坏以后，这两种场随时互相调整达到新的地转风或梯度风平衡的过程。

散度 数学名词。在大气科学中指衡量速度场辐散、辐合强

度的物理量。单位为1/秒。表示单位时间内体积的膨胀率。在不可压缩流体中散度为0，所以水平方向有辐散或辐合，垂直方向就会发生补偿性的收缩和延伸，而出现垂直运动。因此，可以通过水平散度计算大气中的垂直速度。参见“数学”中的“散度”。

涡度 度量无限小空气质块（微团）旋转的程度和方向的物理量。涡度是矢量。气象上通常只讨论涡度的垂直分量。利用等高线的分布形式可以从天气图上决定出涡度分布特点，以便根据流体力学和动力气象学原理预报天气形势的变化和推断天气状况的演变过程。

潜热 物质（如水）在相变时释放或吸收的能量或热量。单位为卡/克。在积云对流发展过程中，水汽凝结所释放的大量潜热能是中小尺度系统发生、发展的一种主要能源，也是引起大尺度天气形势发生、发展的重要因素。参见“物理”中的“潜热”。

天气分析 依据气象观测资料，运用天气学原理，分析各种天气现象和天气系统发生、发展、演变的规律和过程。是制作天气预报的重要步骤。

天气图 填有各地同一时间气象观测记录的特种地图。描述了某一瞬间，某一区域内的天气情况，是制作天气预报的基本工具之一。对不同层次的天气图的连续分析和研究，可以找出天气过程演变的规律，从而做出天气预报。天气图有地面天气图、高空天气图等多种。

卫星云图 气象卫星自上而下观测地球大气系统，接收来自地面、云层和大气发射或反射的辐射，将其转换成为1幅以

不同灰度或色彩表示的图象。分为红外卫星云图、可见光云图和经特殊处理的增强显示云图，数值化云图等。能显示大范围的云况，是天气预报的参考依据之一。通过分析，能提供各地上空的各种天气系统，追踪系统的移动和发展，推断风和其它气象要素的分布。

形势预报图 数值预报系统输出的未来各时刻的大气环流发展演变趋势。是天气预报的重要参考资料。

剖面图 天气分析预报的工具之一。气象要素随时间的演变或在垂直面上的分布图。分为时间剖面图和空间剖面图。主要用于分析气象要素随时间变化的特征和研究气压系统、锋面、风场等的空间结构。

天气—气候模式 具有类似天气变化过程及其要素分布的标准型式。是将历史上许多相似的天气过程加以分析，综合归纳出的若干典型模式。在制作预报时，如果发现当时的天气形势与某一模式的天气形势相似，则可依照模式的天气形势的变化规律，来预报未来天气形势的变化。因实际天气过程不会与典型过程完全一致，所以模式只能作为一种参考。

天气形势 天气系统的分布情况。能显示未来一定时间内的天气演变趋势。正确的天气形势分析是天气预报的主要科学依据。

天气过程 天气或天气系统的发生、发展、演变的过程。不同的天气或天气系统具有不同的特点，正确分析其过程，是制作天气预报的重要步骤。

天气系统 显示大气中天气变化及其分布的独立系统。运动形式大都呈涡旋状或波状。如气旋、反气旋、锋、高空槽脊、

飑线、台风等。天气系统是在三维空间发生的，所以要使用多种气象图表才能了解其物理结构和演变规律。不同的天气系统形成不同的天气。

天气谚语 劳动人民在长期生活和生产实践中积累的看天经验，经总结归纳，编成能预示未来天气的气象谚语。反映的有天气现象、天气变化、冷暖趋势、气候特点等。例如，“朝霞不出门，晚霞行千里”、“冬暖易春寒”等。常受地区性和季节性限制，要因地因时制宜，反复验证方可使用。

天气预报 在对天气变化规律有一定认识的基础上，根据天气图、有关气象资料，结合地形、季节特点等，进行综合分析研究而对未来一定时期内天气变化作出的判断。就空间范围言，有本地和区域两种；就时效长短言，有短时（又称“适时”）、短期、中期、长期、超长期多种；另外，还有为各种生产部门特殊需要而制作的各种专业预报。是气象为国防和国民经济建设服务的重要手段。

短时天气预报 又称“适时天气预报”。时效为几小时的天气预报。除使用短期天气预报常用的方法外，主要依据雷达、气象卫星以及周围台站提供的最新气象资料和天气实况进行分析，然后对已发布的短期预报进行补充或订正，适时地对外服务。对生命史短的中小尺度天气系统，如龙卷、冰雹、飑线、雷雨大风等的预报有重要作用。

短期天气预报 对未来2—3天内天气变化的预报。气象台通常发布降雨、降雪、雾、气温、风向、风力等预报。当有灾害性天气或强烈天气现象（雷雨、台风、冰雹、龙卷、寒潮等）可能出现时，还发布报告或警报。

中期天气预报 对未来3—10天或15天内天气变化的预报。时效长短视需要而定，中国气象台站发布的中期预报时效为10天（1旬）或更短。一般发布降水量、气温和降水过程预报。

长期天气预报 对未来10—15天以上的天气变化趋势的预报。有月、季（包括重要农时季节、汛期等）和全年的预报多种。主要内容是旱涝趋势和冷暖趋势。如月、季、年度的总降水量、月平均气温等。

超长期预报 1年以上的旱涝趋势和冷暖趋势的预报。属于研究气候变迁的范畴。对国民经济计划的编制有重要参考价值。

单站天气预报 由气象台站根据本站的条件，独立制作的，适合本地区的天气预报。

数值天气预报 又称“天气预报流体力学法”。根据描述大气运动规律的流体力学、热力学原理组成闭合方程组，然后用数学方法求解，得出未来大范围的天气形势或有关要素值。一般以某时刻气象要素的空间分布为初值，在给定边界条件下利用数值求解方法对某种形式的预报方程组求解，作出客观、定量的预报，如高空气压场形势、风场、地面气压场、降水量分布、温度场等的定量预报。是以流体力学、大气动力学、热力学为理论，以计算数学和高速电子计算机为实现方法和手段的近代天气预报方法，具有客观、定量化的特点。已在世界各国气象业务部门广泛应用。

数理统计天气预报 又称“概率统计预报”。应用数理统计学的理论和方法，分析大量的气象历史资料，找出天气气候变化的统计规律，用来预报未来天气。

统计动力天气预报 将大气运动的统计学方法和流体力学方法结合起来，构造出一定的统计动力模式，用来预报未来天气。

模斯（MOS）预报 “模式输出统计预报”的简称。一种动力-统计预报方法。根据数值预报输出的未来时刻的形势场和物理量资料和气象要素的直接联系，建立统计关系的预报方程。作预报时，用数值预报结果代入方程即可得出要素预报。

气象专家系统 包含并使用大量关于气象科学和技术问题的知识，对某些重要或疑难的气象问题提供气象专家级解法的计算机程序系统。一般包括三个部分：知识库、推理系统、学习系统。例如暴雨专家系统、寒潮专家系统等。

数值模拟试验 应用电子计算机，对模拟各种天气现象和大气运动过程的不同数学模型（包括方程式、初始条件、边界条件、各种参数等）进行试验，以求揭示大气运动的客观规律（如用数值模拟方法研究台风的形成、发展、运动等）。为准确地预报天气和人工调节天气提供理论依据。

灾害性天气 对国计民生有严重危害的天气现象。如寒潮、霜冻、台风、大风、暴雨、冰雹、龙卷风等。中国各级气象台站在预计有灾害性天气发生的可能时即发布预报和警报，以便有关部门做好防范工作。

寒潮 灾害性天气之一。大规模的强冷空气活动过程。主要特点是剧烈的降温和大风，有时伴有雨、雪、雨淞和霜冻。中国国家气象局规定：凡日平均降温幅度大于或等于10℃，同时最低气温小于或等于5℃ 的降温过程称“寒潮”。每年晚秋到早春，中国大部分地区经常遭受寒潮的侵袭。

大风 瞬时风速大于或等于17.0米/秒（风力达8级或以上）的风。习惯上也有把风力大到对生产、生活有影响的风叫“大风”。其成因很多，主要有风暴发展、冷锋和台风过境等。

风暴 大气中的强烈扰动和剧烈天气变化的统称。如强烈的雷暴、飑线、龙卷风、台风、低气压和寒潮等，都具有较大的破坏力。

降水强度 单位时间内的降水量。通常取10分钟、1小时、12小时、24小时为时间单位。根据预报服务需要，中国国家气象中心通常把24小时的降水量分成不同等级作为预报用语。最大降水强度是水利、交通和建筑工程等设计的依据之一。

气 候 学

气候 某地或某地区多年的平均天气状况及其变化特征。由太阳辐射、大气环流、地理环境和人类活动等因素长期相互作用所形成。按照对象范围大小而划分为大气候、中气候和小气候（包括微气候）。它们之间不仅水平范围和垂直范围不同，而且形成的主要因子也有所侧重。

气候分类 根据各地域气候特征，按其相似和差异情况，划分成各种气候类型。其方法因需要或研究观点不同而有多种，但可归纳为两类：1.理论分类法又称“成因分类法”，其着眼点是形成气候的因子；2.实验分类法又称“经验分类法”，其着眼点是自然景观的差异。气候分类可供经济规划，特别是农业生产规划参考。

柯本气候分类法 以气温和降水两要素为基础，并参照自

然植被的分布而确定的一种气候分类方案。其将全球气候分为5个气候带（热带、温暖带、冷暖带、极地带和干带）和11个气候型。此分类法系统分明，各气候类型有明确的数量界限，至今仍被广泛采用。1900年德国气象学家、气候学家柯本首次提出，故名。

气候分区 根据气候分类的原则和生产建设的需要，把一定区域分成若干气候特征相似的小区域。例如，农业气候分区和建筑气候分区等。

气候志 描述或总结一地或地区气候的书册。通过多年气候资料的整理分析，应用图、表或文字阐明该地或地区气候要素的时空分布特征及规律，以反映该地或地区气候的一般状况和变化规律。

气候图 表示气候特征和气象要素等时空分布、变化、相互关系等的图示。

气候带 根据气候要素或气候因子带状性分布特征划分的纬向带。主要由太阳辐射的分布因纬度而异所形成。同一气候带内，气候在某些主要方面具有相近的特性。例如，同在热带，都具有长夏无冬的特性；同在温带，都具有四季分明的特性。

气候型 根据气候特征所划分的类型。同一地区不同地点因自然条件等不同可分属几个不同气候型。反之，不同地区由于自然条件相似可属相同的气候型。例如，大陆性气候、海洋性气候、山地气候、森林气候、水域气候等。因各有其一定特征，均可分别列为一种气候型。

行星风系 不计海陆和地形影响，全球范围低层盛行风带的总称。由太阳辐射的不均匀分布和地球自转所造成。在副热

带高压带和赤道低压带间，北半球盛行东北信风，南半球盛行东南信风，分别称“东北信风带”和“东南信风带”；在副热带高压带与副极地低压带之间的中纬度地带盛行偏西风，称“盛行西风带”；极地高压带和副极地低压带之间，环绕极地盛行偏东风，称“极地东风带”。气压带与行星风系均随季节变化而南北推移。

赤道低压带 又称“赤道辐合带”、“热带辐合带”、“赤道无风带”。南北半球副热带高压带间气压最低的带区。终年受热多，空气膨胀上升，到高空向极地流动，导致近地面气压降低而形成。因温度水平分布较均匀，水平气压梯度很小，风力微弱。上升气流强盛，多对流雨。

赤道辐合带 见“赤道低压带”。

副热带高压带 又称“回归高压带”、“副热带无风带”。从赤道上空流向极地的气流，在地转偏向力的作用下，逐渐右偏（北半球），约至30°附近气流偏转成纬向，阻滞着来自赤道上空的气流向高纬度流动，致使空气在那里聚集并下沉，形成高气压带，称副热带高压带。因盛行下沉气流，风速很小，又不利云雨形成，雨量稀少。大的沙漠多分布于此。

副极地低压带 南北纬60°附近气压相对较低的地带。这里，因盛行西风与极地东风辐合上升，气旋、冷暖空气活动频繁。

极地东风带 见“行星风系”。

信风 又称“贸易风”。由副热带高压带吹向赤道低压带的盛行风。其方向常年不变，“颇守信用”，故名。在北半球称“东北信风”，南半球称“东南信风”。信风分布的地带，叫信

风带。古代，海上的国际通商主要借助于信风而进行的，故又名“贸易风”。

贸易风 见“信风”。

信风带 见“信风”。

热带 一般指南北纬25°纬圈间的低纬度地区。也有将南北纬30°，甚至35°也包括在热带范围内。这里，盛行信风气流，多热带风暴、东风波等热带天气系统。

副热带 又称“亚热带”。热带与温带间的过渡带。通常指南北纬25°—40°之间的地区。

温带 通常指南北纬40°—60°一带地区。盛行西风气流，常有低压系统自西向东移行，故天气多变，气温日际变化较大。该带大陆西岸地区，大陆度较弱，气温年较差较小，降水季节分配较均匀；大陆东岸地区，大陆度较强，气温年较差较大，降水多集中在夏热季节。南、北半球的温带分别称为“南温带”和“北温带”。

寒带 泛指南北半球极圈以内的地区。这里太阳高度角极小，地面和大气吸收的热量极少。有极昼、极夜现象。其气候特点：冬季漫长寒冷，夏季最热月平均温度在10℃以下。南、北半球的寒带，分别称为“南寒带”和“北寒带”。

小气候 见“生态学”中的“小气候”。

微气候 见“小气候”。

小气候学 气候学的一个分支。研究不同下垫面上或很小空间范围内小气候的特点和形成规律的学科。主要研究下垫面不均一性所产生的局地气候特点与天气、气候条件及自然地理环境的相互影响和相互作用。如果研究范围特小（例如，

农田和农作物叶面间），则形成另一分支，称“微气候学”。

大陆性气候 受大陆影响显著的气候。特征是：冬冷夏热，气温年、日较差大。一年中最热月和最冷月出现时间较海洋性气候早。降水季节分配不均，多集中在夏季。降水变率大，云、雾较少，湿度较低。中国新疆的沙漠地区是典型的大陆性气候。

海洋性气候 受海洋气流影响显著的气候。特征是：气温变化和缓，年、日较差小，一年中最热月和最冷月出现时间较大陆性气候迟。降水多，季节分配均匀。空气湿度大，云、雾多，日照百分率小。欧洲西部为这种气候的典型。

赤道气候 赤道附近（赤道两侧纬度各5°—10°）地区的气候。其基本特征是：全年气温高、湿度大、闷热多雨。年平均气温在25—30℃左右，全年气温变化很小；陆上午后多雷雨，海上雷雨多出现在夜间；年雨量1000—3000毫米左右，年内分配较均匀。也有将赤道气候归入热带气候内的。

热带气候 赤道气候区南北两侧热带地区的气候。位于南北半球的信风带内。全年气温较高，四季不明显。因所在海陆位置不同，气候彼此差异很大。大陆东岸的与赤道气候几乎一样；其余地区一年里可明显分出干季与湿季。热带气候又可分为：热带季风气候、热带草原气候、热带雨林气候、热带沙漠气候等。广义的热带气候还包括赤道气候。

副热带气候 又称“亚热带气候”。介于热带与温带之间的过渡性气候。所跨纬度，在北半球大陆西岸约为北纬30°—40°，在大陆西岸（如中国）约为北纬25°—35°。基本特征视其海陆位置而异：大陆西岸为冬雨夏干、冬温夏热的地中海气

候；内陆为干燥的沙漠气候与草原气候；大陆东岸为冬干夏雨、冬冷夏热的季风气候。

温带气候 中纬度地区的气候。气温季节性变化比较明显，全年有移动性气旋的影响。因地理位置不同分三种类型：1. 大陆东岸型。属季风性质。冬季盛行大陆季风，严寒少雨。中国华北、东北一带属之。2. 温带内陆型。夏热冬冷，雨量稀少，集中夏季。中国新疆、甘肃等省区属之。3. 大陆西岸型。全年温和，雨量分配均匀，为典型海洋性气候。西北欧一带属之。

极地气候 终年寒冷的极地地区的气候。有两个类型：永冻气候和苔原气候。

苔原气候 又称“冻原气候”。最高月平均气温在0—10℃之间，仅能生长低等苔藓植物。北半球永冻气候以南一带，如西伯利亚、阿拉斯加与加拿大的北冰洋沿岸等地，都属这类较严寒气候。

冻原气候 见“苔原气候”。

永冻气候 气候分类中最严寒的一类。最高月平均气温低于0℃。如南极大陆、格陵兰岛及北极中央水域都属这一气候。这里除科学考察工作者短期居住外，是无人定居的气候区。

季风气候 季风盛行地区的气候。冬季主要受大陆气流影响，低温干燥；夏季受海洋气流影响，高温多雨。按地理位置不同，可分为热带季风气候，亚热带季风气候和温带季风气候。

地中海气候 冬季多雨温和，夏季干燥炎热，年雨量一般为375—625毫米。地中海沿岸、北美洲加利福尼亚沿海、拉丁美洲智利中部、南非（阿扎尼亚）最南部和澳洲西南部等地

属于这类气候。其中以地中海沿岸最典型，故名。

草原气候 属沙漠气候与湿润气候间的过渡性气候。降水比沙漠气候多些，但仍不足以生长树木。最冷月平均气温在0℃以上称“热草原”，在0℃以下称“冷草原”。

地方气候 局部地区的特殊气候。分别由谷地、湖泊、森林等不同环境作用下所形成。

城市气候 在区域气候的背景上，经过城市化后，在人类活动影响下，而形成的一种特殊的局地气候。城市中的日照时数减少，太阳直接辐射减弱，气温明显比郊区高，即“热岛效应”。风速比郊区小，风向复杂多变、空气湿度通常比郊区低，雾、云量和降水量多于郊区。而露比郊区少。

森林气候 森林覆盖地区的特殊局地气候。与林外裸露地区气候相对，具有气温日、年较差小，湿度大，降水量多，风速小等较明显的海洋性气候特征。

山地气候 山区特殊气候。影响因子有：大山脉、地方海拔高度、坡地方位、地形形态等。高大地形上垂直气候差异特别明显。

沙漠气候 极端干燥的气候。年雨量不到125毫米，云少、湿度低、日照强、温度日较差大。低纬度西岸滨临冷洋流的沙漠地区，降水虽少，但湿度较高，温度稍低，称为“海洋性沙漠气候”。

天气气候学 气候学的一个分支。采用天气学的观点和方法，研究气候的形成及其变化规律的学科。研究长时期内平均环流、环流形式与天气系统的相互关系，大气环流变化与大范围气候异常的关系等问题，有助于提高天气预报的准确率

和从理论上阐明气候的形成原因。

季风 “季风环流”的简称。形式上是冬夏盛行风向接近相反或有显著差异，但成因有异。季风有5种：1. 行星季风；2. 平流层季风；3. 南北半球季风；4. 海陆季风，即经典季风；5. 青藏高原季风。实际季风环流往往由两种或两种以上的环流型合成出现。

热赤道 又称“气象赤道”。月、季或年平均温度最高点的联线。由于北半球多大陆，而偏于北半球，夏季位于20°N 附近，冬季移至5—10°N，年平均位于10°N 附近。

大陆度 又称“气候大陆度”或“大陆度指数”。表示气候上受陆地影响的程度。常用温度年较差、日较差，或湿度、降水等气象要素表示。

气候因子 形成气候的基本因子。主要有：1. 太阳辐射；2. 大气环流；3. 下垫面（包括海陆、洋流、地形、冰雪覆盖和局部下垫面的土壤植被特征）；4. 宇宙地球物理因子；5. 人类活动的影响。

气候要素 构成气候的气象要素。主要是日照、日射、气温、湿度、降水量、气压和风等。广义的气候要素还包括大气稳定度、大气透明度及紫外辐射强度等具有能量意义的要素。

气候资源 对人类活动有利的气候条件（如日照、热量、水分、风等）。中国西藏高原和西北地区干旱、少云雨、多风，具有丰富的太阳能和风能资源，可供开发利用；东部季风气候区，雨热同季，是发展农业生产的良好气候资源。

气候统计 气候学一个分支。对气象资料进行审查、订正，并利用数理统计方法整理和分析资料，求出各项气候指标，研

究气候形成规律和特征的学科。气候统计能广泛地为国民经济各部门提供必要的气候资料。

变率 又称“相对平均差”。计算公式为：

$$V_r = \frac{V_a}{\bar{x}} \quad 或 \quad 100\times\frac{V_a}{\bar{x}}\ (\%)$$

式中 $\bar{x}$ 为某气象要素平均值，V_a 为平均差。常用来表示气候记录长年变动的相对大小。

日较差 气象要素在一昼夜间最高值与最低值之差。如气温日较差、湿度日较差等。

年较差 气象要素在一年中最高值与最低值之差。如气温年较差、气压年较差等。

四季 春夏秋冬的总称。四季的划分有不同标准。1. 天文学上以春分、夏至、秋分与冬至分别作为四季的开始。2. 中国古籍上多用立春、立夏、立秋与立冬作为四季开始。3. 中国民间习惯以夏历1至3月为春季，4至6月为夏季，7至9月为秋季，10至12月为冬季。4. 气候统计上，因一般以1月为最冷月，7月为最热月，故以阳历3—5月为春季，6—8月为夏季，9—11月为秋季，12月与次年1—2月为冬季。1934年中国张宝坤结合物候现象，提出以候平均温度稳定升到10℃以上为春季开始，稳定升到22℃以上为夏季开始，从22℃以上稳定降到22℃以下为秋季开始，再稳定降到10℃以下为冬季开始。

候 5天为一候，并跨月顺延，阳历一年365天，宜分73候。为避免跨月的不便，气象部门规定，每月的第六候以26日至月底，全年共72候。

七十二候 见“候”。

平均气温 空气温度的平均值。如在地面气象观测中，一般以一日内各次定时气温观测的平均为日平均气温。

最高气温 一定时段或一定空间内空气温度的最高值。一日中的最高气温一般出现在当地地方时14时左右。

最低气温 一定时段或一定空间内空气温度的最低值。一日中的最低气温一般出现在日出前后。

极端气温 某一时段内逐日最高或最低气温中的最大值或最小值。

平均风速 风速的一种统计量。各风速之和除以风速值个数而得。有两种：1. 某给定时段内的风速平均值。2. 给定空间内同时的风速的平均值。

风玫瑰图 在极坐标底图上点绘出的一个地区在某一时段内各种风向出现频率或各种风向的平均风速的统计图。分为“风向玫瑰图”和“风速玫瑰图”。因图形相似玫瑰花，故名。

雨日 日降水量大于或等于0.1毫米者。中国雨日最多的地方为峨眉山，每年平均264天，最少的地方在新疆（吐鲁番盆地的托克逊，年雨日不到10天）。

初霜 每年秋季第一次出现霜的日期。

终霜 每年春季最后一次出现霜的日期。

无霜期 一年中春季终霜日与秋季初霜日之间的持续日数。是一个重要的农业气候热量条件特征量。无霜期长，表明可能生长期长、热量资源丰富，可栽培产量较高，较迟熟的品种或采用多熟制；无霜期短，表明可能生长期短，热量条件差，适宜栽培生长期短，早熟的品种。多以单熟制、双熟制为主。

伏天 中国一年内最热的一段时期。从夏至后第三个庚日算起，连续10天为头伏（初伏）；第11天开始为二伏（中伏）；立秋后第一个庚日起，连续10天为三伏（末伏）。

九九 冬至日算起的81天，按9天一段划分为9段的总称。此时正是中国一年中从始冷到最冷直到开始回暖的时段。九九各段按出现的顺序，分别称为一九、二九、……九九。九九日期，除闰年最后的九九开始提前一天外，其余各九始终日期是不变的。

梅雨 初夏江淮流域常出现较长的连阴雨天气，雨量很大，因此时正是江南梅子黄熟季节，故名。又因器物易霉，故又称“霉雨”，简称“霉”。中国历书上向有霉雨始（入霉）、终（出霉）日的记载：芒种后第一个丙日“入霉”，小暑后第一个未日“出霉”。6月中旬以后，雨带维持在江淮流域的时间称“梅雨季节”，梅雨季节开始日称“入梅”，结束日称“出梅”。入梅出梅时间逐年不同，梅雨季节长短也不一致，长的可达一个多月，短的只有几天，少数年份雨带从华南迅速越过江淮而进入黄河流域不出现梅雨，称“空梅”。梅雨时间过长，暴雨频现，江淮易致洪涝，而黄河中下游则往往干旱等雨；梅雨时间过短，甚至空梅，江淮干旱，华北喜雨，甚者又暴雨成涝。

入梅 见“梅雨”。

出梅 见“梅雨”。

气候锋 不同性质的气团经常相互交绥的地带。这里常出现天气学上的锋和气旋活动。据出现的地理纬度不同，分为热带锋、极锋和冰洋锋（南半球称“南极锋”）。

田家五行 书名。元末明初娄元礼撰。中国较有系统性的天气谚语专辑。

二十四番花信风 简称“花信风”。应花期而来的风。

古气候学 研究史前地质时代的气候概况及其变迁的学科。利用古生物学、地史学等获得的化石、深海沉积、孢粉等资料，分析各地质时代气候的时空分布规律。例如，地层中煤层指示潮湿气候；珊瑚礁指示温暖气候；石膏、岩盐指示干燥气候；冰碛物指示寒冷气候等。由于与大陆漂移、地磁极变化、地球自转速度变化、海洋进退和大气环流等理论相结合，有很大进展。

气候变化 气候演变使其他环境因素发生改变。变化的时间长度从最长的几十亿年至最短的年际变化。差别很大，形成原因也不同。如古气候研究，在漫长的地质年代里，现今的热带地区曾出现过极地寒冷气候，反之，现今的极地过去也曾有过热带暖热气候。整个地球几乎都经历过冰期与间冰期或洪积期与间洪积期交替的巨大变化。近年来，许多学者注意到人类活动对气候变化的影响。

气候异常 一个或几个气候要素值的变化明显超出平均状况的现象。常出现一些奇冷、酷热、干旱和洪涝等恶劣气候条件。

气候趋势 长时期内气候变化的倾向。分析历年气候要素演变特征和规律，划分成若干类型。根据过去的气候趋势可以推估未来气候的特征。

气候预报 利用气候演变规律，对未来较长时期的气候进行推论。为领导机关和有关部门制定长远经济规划时提供参

考。

气候模拟 根据气候形成的过程和规律，用实验室或近代计算工具，重现或推测气候实况。分实验模拟和数值模拟两种。是研究气候形成、变化和预报的有效途径之一。

气候改良 人为地改善气候环境的某些积极措施。如大面积植树造林，可增加年降水量等。

人工影响小气候 由于人类活动改变下垫面性质和状态，使原来的小气候发生变化的现象。人类活动对气候有正反两方面的影响。植树造林、建造水库、干化沼泽、灌溉等，有意识地使气候向有利于人类方面转变；另一方面，人类有些活动，如毁林造田、大型工厂造成的大气污染等，往往无意识导致气候恶化，这种情况应进行研究和加以防止。

历史气候 自始有历史遗物、文字记载起迄今止这数千年内的气候状况。

小冰期 发生于历史时期的气候相对较冷的时期。此时山地冰川也曾有所扩展。最近一次“小冰期”在公元1550—1850年。中国在公元1470—1520、1620—1720及1840—1890年的低温期正是小冰期期间。江西柑桔园受毁灭性冻害，太湖、淮河常封冻。在“小冰期”里仍有相对暖期间隔出现。小冰期年平均温度仅比现在低1—2℃，并未威胁人类生存。

气候系统 由大气、海洋、陆地表面、冰雪覆盖层和生物圈所组成的庞大系统。系统的主要能源是太阳辐射，在其作用下，系统内部产生一系列物理、化学和生物过程，各组成部分之间通过物质交换和能量交换，互相密切关联，并在不同时间尺度内变化着。决定着气候的形成、分布和变化。

动力气候学 气候学一个分支。用动力学的观点和方法研究气候形成的物理机制的学科。随着数值预报的发展，将成为研究长期气候变迁的重要途径之一。

应用气候学 探讨气候学与有关专业相互关系，并把气候学的基本理论应用于有关专业的一门实用性科学。特点是专业多、范围广、内容复杂。主要有农业气候学、林业气候学、交通气候学、医疗气候学和生物气候学等。

孢子花粉分析 简称“孢粉分析”，又称“孢粉统计学”。以分析植物体上或各时代地层里的孢子和花粉类型、浓度，推估各时代的古气候、古地理和古植被类型特征。

树木年轮分析 分析树木年轮的宽度、密度和同位素成分，研究历史气候状况的方法。主要适用于温带地区的寒暖、旱涝研究。

碳年代测定法 用放射性同位素 C^{14} 判断含碳标本年代的方法。它可判断古气候现象的年代，并在地球化学、地质学、海洋学、考古学等方面广泛应用。

三大涛动 又称“三大浪动”。1. 南方涛动：热带太平洋区气压和热带印度洋区气压的升降呈反相关联系的振荡现象。2. 北大西洋涛动：冰岛低压和亚速尔高压共同增强或共同减弱的振荡现象。3. 北太平洋涛动：阿留申低压和北太平洋高压共同增强或共同减弱的振荡现象。在20世纪最初20年间由英国气象学家瓦克（G·W alker）先后提出。

南方涛动 见“三大涛动”。

厄尔尼诺现象 位于赤道东太平洋冷水域中的秘鲁洋流水温反常升高，冷水上翻减弱，冷水中大量浮游生物不能到达

表层，造成鱼类因饥荒而大量死亡，其腐烂气体能使船身变黑。同时食鱼海鸟因饥饿而大量死亡或迁徙，鸟粪减少，也间接影响农业。每次现象发生达数月之久。由于海温升高，伴随赤道辐合带在南美西岸异常南移，使干旱的秘鲁中北部和厄瓜多尔暴雨频繁，造成洪涝。该现象不仅对低纬度大气环流，甚至对全球气候的短期振动都具有重大影响。这种现象一般出现于圣诞节前后，在西班牙文中厄尔尼诺（El niño）原意为“圣婴”，故名。

海气关系 海洋与大气之间有广阔的交界面，它们之间进行动量、热量、水汽等各种物理量的交换，各种尺度运动之间相互影响相互制约和相互适应的关系。是海洋科学和大气科学共同研究的内容。

日地关系 即“日地物理学”。研究日地联系的一门新学科。20世纪50年代发展起来的，介于太阳物理学和地球物理学之间的边缘学科。主要论述太阳活动对地球磁场、高层大气的作用和联系机制，以及通过它们最终影响到平流层、对流层大气的过程。是探求短期天气变化与长期气候变化的重要途径之一。

应用气象学·农业气象学

农业气象观测 对农作物和动、植物生长发育状况和有关的气象要素进行的平行观测。观测内容一般包括作物生长、发育状况、病虫害、天气灾害、土壤湿度以及当时当地的温度、湿度、降水、蒸发和其他特定气象要素等。是农业气象预报、

情报、农业气候分析等服务和科研工作的基础。

农业气象预报 为农业生产的需要而制作的专业气象预报。内容包括未来可能发生的农业气象条件及其对农业作业和农作物生长、发育、产量的影响，建议采取的措施等。例如，农作物播种期预报、收获期预报、农业气象灾害预报和农田土壤水分状况预报等。

农田小气候 一种属于人工栽培植物地的小气候。主要取决于具体农田的农作物状况，耕作层土壤状况以及某些栽培措施。局部差异较显著。研究田间气候的形成和变化规律及其与农作物、农业措施的相互作用，人们就可以充分利用环境条件，采取合理的栽培和管理措施，控制和改善农田小气候，达到增产目的。

安全齐穗期 能保证禾本科作物80%以上的年份安全抽穗开花，不受低温危害的日期。主要取决于气温。例如中国水稻的安全齐穗期一般以日平均气温稳定在20℃或以上为主，配合考虑日最高气温与最低气温等情况来确定。通常以其始日至终日表示。

地温 地面和地中不同深度的土壤温度的统称。地面温度用地面温度表测定；土壤温度用曲管地温表、直管地温表测定。地面温度有明显的日变化和年变化。随着深度增加，这些变化随之减小。地温的最高值和最低值的出现时间随深度增加而延迟。地温的高低，对近地面气温和植物的种子发芽、生长发育、微生物的繁殖及其活动有很大影响。深层地温和气候变化也有关系。

地面温度 地面和空气交界处的温度。详“地温”。

土壤温度 地面以下土壤中的温度。详“地温”。

生物学下限温度 又称“生物学零度”和“生物学最低温度”。植物在不同发育期有效生长的最低温度。温度下降到生物学下限温度以下时，植物的生长发育就停止了。

活动温度 高于生物学下限温度的日平均温度。例如，某种作物的生物学下限温度为5℃，某天的日平均气温为10℃，10℃即为活动温度。

有效温度 即活动温度与生物学下限温度之差。例如，某作物的生物学下限温度为5℃，某天的日平均气温为15℃，则有效温度为10℃。

积温 某些温度在一定时期内逐日累加的总和。高于0℃日期的日平均气温总和称“正积温”。作物生长所需要的其他条件都得到基本满足时，在一定范围内，气温和生长发育速度成正相关，而且只有当温度累积到一定的总和时，才能完成其发育周期。积温表明作物在其某一发育期或全生长期内对热量的总要求。

活动积温 作物（或昆虫）的某一发育期或全生长期中活动温度的总和。常用于农业气候分析、农业气候区划和农业气象预报。

有效积温 作物（或昆虫）的某一发育期或全生长期中有效温度的总和。常用于作物生长期热量条件的分析和农业气象预报。

危害积温 作物受温度危害过程中，逐日高于或低于临界值温度的有害温度的累积值。常在研究作物受高温或低温危害时，其值的大小可以表示作物受害的程度。

霜冻 植物在冷暖过渡季节因周围气温短时间降到0℃或以下而遭受冻害的现象。出现霜冻时不一定有霜。防止霜冻的方法很多，例如，熏烟、灌水、覆盖或喷洒化学药剂，但必须因时、因地、因作物制宜。

冻土 含有水分的土壤因温度降到0℃或以下而呈冻结的状态。按照冻结的持续时间分为：1. 暂时性冻土；2. 季节性冻土；3. 多年冻土，也称“永久冻土”。中国长江以北多有季节性冻土，东北部分地区、青藏高原的高山地区也有多年冻土。参见“工程技术”中的“冻土”。

土壤水分常数 又称“土壤水文常数”。土壤中保持各种类型水分的能力。可以用数量表示。在一定条件(如土壤类型、结构等)下，土壤中某一类型的水分含量是相对稳定的。土壤水分类型和性质的这种数量特征称“土壤水分常数”。如凋萎湿度、田间持水量等。

田间持水量 又称“田间最小持水量”。当地下水位很深，地下水位以上的毛细管饱和层不能达到土壤的根分布层时，土壤所能保持的最大水量。是植物可以利用的水分的上限。

土壤湿度 又称“土壤含水率”。土壤干湿的程度。通常以土样含水量与绝对干土重量的百分率表示。换算公式为：

$$\text{土壤湿度}=\frac{\text{湿土重}-\text{干土重}}{\text{干土重}}\times 100\%$$

土壤湿度是土壤微生物活动和农作物生长发育的重要条件之一。

萎蔫湿度 又称“凋萎湿度”、“萎蔫系数”。土壤水分常数之一。土壤水分减少到使植物开始呈现萎蔫状况时的土壤湿

度。按萎蔫的程度分为两种：1. 在蒸腾较大的中午前后，植物出现萎蔫，到了夜间蒸腾减弱时，仍能恢复正常。这时的土壤湿度称“暂时性萎蔫湿度”。2. 土壤更加干燥，植物严重缺水，以致夜间也不能恢复时，称“永久萎蔫湿度”，又称“凋萎湿度”。

土壤蒸发 土壤中的水分以汽化方式进入大气的过程。土壤蒸发时，水由土壤毛细管上升到土表，然后蒸发到空中。测定土壤蒸发有助于了解土壤中水分支出情况。

日照时数 太阳在一地实际照射地面的小时数。用日照计测定。受季节、天气、纬度、地等影响，各地日照时数有所差异。对植物开花迟早和其他生理活动都有影响。

光照 “太阳光照”的简称。植物光合作用、光周期反应及生命活动的基本环境条件。通常从光照长度、光照强度和光谱组成等三方面影响植物的生长发育活动。

光照强度 又称“照度”。物体单位面积上所接受的光通量。单位为勒克斯。照度是植物有机体进行光合作用，积累有机物质的速度和效率所需环境条件中最重要的特征量。不同作物对光照强度的反应不同，同一类作物不同生长发育期对光照强度的反应也不一样。

农时 农民根据气候变化规律，适时地从事耕种、收获等农事活动的季节。

农谚 人们在长期生产实践中积累的农业生产、农业气象等方面的经验的概括。常以一种简练的、易于被群众接受的口头创作形式在民间流传，对传播农业生产经验和农业气象知识起着良好作用。农谚的区域性很强，要具体分析，灵活应用。

农业气候 与农业生产和农作物生长发育有密切关系的气候条件。包括光、热、水分等作物不可缺少的因素和旱、涝、霜冻等不利气候条件。气候条件是农业生产重要的环境条件，也是发展农业生产的重要资源。

农业气候学 应用气候学的一个分支。研究农业生产与气候条件间相互关系及其时空分布规律的学科。主要研究农业生产对象的生长发育过程中对气候条件的要求，提出农业气候指标，合理进行农业气候区划，充分发挥天时地利的作用，克服不利气候因素的危害，为提高农业生产的经济效益服务。

农业气候指标 农业气象指标的一种。农业生产与气候条件相互关系的数量化。如农、林、果等不同品种正常生长需要的积温和水分总量，作物与果树安全越冬的温度条件等。是农业生产对气象条件的要求与反应的表示形式，是评价气候条件的农业价值的尺度，并因时、因地，因作物而异。

农业气候资源 一个地区农业气候条件对农业生产所提供的自然物质和能量及其对农业生产发展的潜在能力。包括辐射、热量、水分和风力等气候资源。

农业气候区划 在农业气候条件和资源（包括农业气象灾害）结合农业生产对象进行分析的基础上，遵循农业气候相似原则，以对农业生产的区域有决定意义的农业气候指标为依据，将一个地区划分为若干农业气候类型有明显异同的、大小不等的区域等级系统。

农业气象灾害 农业生产对象和过程与气象条件的变化不相适应时造成农业生产损失的气象灾害。例如，早稻苗期的连阴雨天气，晚稻低温冷害，小麦干热风和干旱、水涝、霜冻、

高温、冰雹等。各地区的农业气象灾害的性质和严重程度因地理位置、地形、气候、季节以及作物品种、发育期、种植情况不同而异。

干热风 一种高温低湿，并伴有一定风力的大气干旱现象。在中国华北、西北、黄淮等地区春末秋初小麦灌浆期如遇上干热风，由于温度显著升高、湿度显著下降，又伴有一定风力，蒸腾加剧，根系吸水不足，往往导致小麦灌浆不足，秕粒严重甚至枯萎死亡，造成大幅度减产。

寒露风 华南地区寒露节气前后，正值双季稻孕穗扬花期，如遇较强冷空气南下，造成晚稻大量秕谷，这种秋季低温冷害的气象条件称“寒露风”。在长江流域，这种气象条件虽出现在9月中下旬，习惯上也称“寒露风”或“桂花寒”。根据当地气候特点和气象预报，选择适宜品种和播种期、移栽期，使晚稻在安全齐穗期齐穗，或采取某些管理措施，可以避开和减轻寒露风危害。

遥感综合估产 一种应用遥感技术估测作物产量的方法。在距离被测对象一定距离外，借助电磁波辐射感应原理，使用相应的光电仪器，感应、记录被测对象所辐射或反射的电磁波特征，结合气象等有关资料，分析判断被测对象的生育状况和种植（覆盖）面积，综合估测最终的可能产量。

二十四节气 节气是表示一年中四季的天气气候变化与农业生产的关系。二十四节气是中国古代劳动人民在长期农业生产实践中的独特创造。根据太阳在黄道上的位置（黄经）将全年分为24个段落，包括雨水、春分等12个“中”气；立春、惊蛰等12个“节气”。统称二十四节气。详下表：

季节	节气		太阳到达黄经（度）	阳历所在月、日	
	名称			月	日
春	立春	正月节	315	2	4或5
	雨水	正月中	330		19或20
	惊蛰	二月节	345	3	5或6
	春分	二月中	0		20或21
	清明	三月节	15	4	4或5
	谷雨	三月中	30		20或21
夏	立夏	四月节	45	5	5或6
	小满	四月中	60		21或22
	芒种	五月节	75	6	5或6
	夏至	五月中	90		21或22
	小暑	六月节	105	7	7或8
	大暑	六月中	120		23或24
秋	立秋	七月节	135	8	7或8
	处暑	七月中	150		23或24
	白露	八月节	165	9	7或8
	秋分	八月中	180		23或24
	寒露	九月节	195	10	8或9
	霜降	九月中	210		23或24

季节	节气		太阳到达黄经（度）	阳历所在月、日	
	名称			月	日
冬	立冬	十月节	225	11	7或8
	小雪	十月中	240		22或23
	大雪	十一月节	255	12	7或8
	冬至	十一月中	270		21或22
	小寒	十二月节	285	1	5或6
	大寒	十二月中	300		20或21

人工小气候 人为地采取各种技术措施控制和改变局地的小气候环境。例如，玻璃温室、塑料薄膜大棚、风障、阳畦等特殊环境所形成的小气候条件。是人们充分利用自然资源，克服不利气象条件的重要手段。

物候学 又称“生物气候学”。研究生物生命活动现象、环境因素与季节变化的关系的学科。例如，分析比较不同地区的植物的冬芽萌动、展叶、开花、结实、落叶的过程；动物的蛰眠、复苏、始鸣、交配、繁育、换毛（羽）、迁徙日程；河川的冻结、融化日期与气候节令的关系。中国古代重视自然季节现象与农业生产的关系，历史文献中有大量物候记录，但对物候知识的科学研究较少。20世纪30年代竺可桢等开始组织物候观测，并倡导物候学的研究。

畜牧气象学 农业气象学的一个分支。研究畜牧生产与气

象条件相互关系的学科。

森林气象学 见“林业”中的“森林气象学”。

水文气象学 利用气象学原理和水文学某些原理及方法研究水文循环、水量平衡以及降水、径流、蒸发等水文气象要素相互关系的学科。是介于气象学与水文学之间的边缘学科。既是应用气象学一个分支，又是水文学的重要组成部分。

海洋气象学 见“海洋学”中的“海洋气象学”。

海洋天气预报 为海洋交通、石油勘探、渔业生产等制作的海上天气预报。特别着重海上灾害性天气的预报。内容包括未来出现的台风、暴雨、寒潮大风、低压大风、风暴潮、海雾、气温等。有长期、中期、短期预报。预报的重点根据海上作业的不同要求而异。

风暴潮 又称“风暴海啸”、“气象海啸”。台风、飑风、温带气旋、海上飑线等风暴过境时，伴随的强风和因气压骤变而引起的局部海面非周期性异常升高的现象。它往往危害沿海地区人民的生命和财产的安全。

海啸 见“风暴潮”。参见“工程技术”中的“海啸”。

航空气象学 研究气象条件对航行、航空技术装备、航空兵作战和空中交通管制的影响和作用的学科。为从气象上保证飞行安全、节约燃料、提高经济效益服务。

航空天气预报 保证飞机飞行和起落安全的天气预报。分航线天气预报和航站天气预报。航线天气预报是预报飞机航线所经地区与飞行有关的气象状况。例如，云况、颠簸、雷暴、能见度、积冰和飞行高度上风向、风速等；航站天气预报是预报机场上与飞机起落有关的气象状况。例如，云量、云底高

度、雷暴、风向、风速、能见度等。

飞行天气标准 飞机起落和飞行的最低天气标准。分航站天气标准和航线天气标准。航站天气标准依据影响飞机起落安全的云高、能见度、风向、风速等气象要素的标准制定，当实况达到标准时，飞机便不能起降；航线标准依据影响飞行安全的雷雨、严重积冰、颠簸等危险天气的标准制定，当实况达到标准时，飞机便不能飞行。由于各机场的地形、通信设备等条件不同和机型、驾驶技术等差别，故采用的标准也有所不同。

风向袋 机场上常用的指示风向的简易装置。为悬于杆顶的红白相间的圆锥形布袋。有风时，风吹往袋口，使锥底指示风的去向，便于空中飞行员、地面指挥员了解风向。

飞机积冰 飞机在云雾或雨雪区域飞行时，冻结在飞机表面（主要是某些突出的迎风部位）的冰层。依积冰的特征分为明冰、毛冰、淞冰等类型。积冰使飞机的空气动力性能（如绕机流线、阻力、升力、载荷等）改变，影响操纵，并使仪表的机外部分因积冰堵塞失灵。严重时会影响飞行安全。

飞机颠簸 飞机在飞行中，因风速的剧烈变化或升降气流的更替交换，改变了飞机的升力，使飞机在很短的时间内，忽而高举，忽而下落的现象。飞机颠簸不仅使飞行员操纵困难，感觉疲劳，使乘客头晕目弦，在强烈颠簸下，飞机往往会松懈结构或失去操纵，是航行上的障碍。

晴空乱流 大气中无云空间的一切有碍飞行的乱流。在高空气流和山区附近、水面和地面附近、以及在稳定气层中有风的强烈垂直切变存在时，容易出现。

凝结尾迹 又称“飞机拉烟”。飞机飞行时，在其航径上出现的长条“白烟”。是由飞机排出的较热的、含有一定量水汽的废气在机尾后部抬升、与空气混合等原因而冷却时，形成的一种特殊的“云”；或为气流通过机翼、螺旋桨分流时冷却所致。一般分为废气尾迹、对流性尾迹、动力尾迹等。

蒸发尾迹 飞机在云中飞行，由于温度升高和废气的影响，使空中原有的云蒸发，形成一条无云或云层变薄的狭长“胡同”。

军事气候志 气候志的一种。供作战计划、军事训练和武器试验参考。为使用方便，常编制成专用的图表并加说明。有综合军事气候志和各军兵种气候志。内容包括各军兵种所需的一切参考性气候资料、数据及情况说明，具体内容各军兵种各有所侧重。

气象战 利用自然气象条件或积极影响大气过程使敌方处于不利，我方处于有利的作战行为。随着科学进展，气象战使用的内容和技术手段日益增多。

人类生物气象学 研究大气环境对人体作用和影响规律的一门边缘学科。

无线电气象学 大气物理学的一个分支。研究无线电波传播和各种状态的大气相互作用的学科。是大气探测的基础之一。

太空气象 出现在宇宙飞行器所及的高层大气和天体蒙气中的大气现象。研究太空气象的目的在于消除太空中危害宇宙航行的气象条件，利用太空有利的气象条件，保证宇宙航行的安全。而宇宙航行活动又有助于对太空气象变化规律的

了解。

大气污染 见“环境科学”中的“大气污染”。

气溶胶 以液体或固体为分散相而分散在气体介质中的溶胶。如烟和雾。也指飘浮在大气中的，能使水汽凝结在其上的无数小粒子。真正的气溶胶粒子是半径小于3微米的核。

气象观测和仪器

气象观测 用目力和仪器对大气物理过程及气象要素的相互作用所反映的现象进行观察和测定。常规的气象观测分为地面、高空和专业三类。气象观测是气象工作的基础，观测资料常用于天气和气候分析、研究、预报和为国民经济建设和国防服务。

地面气象观测 用目力和借助仪器对云和近地面的大气状况及其变化进行连续的、系统的观察和测定。观测项目有大气压力、空气温度、湿度、地表温度、地中温度、风、降水、云量、云状、能见度、辐射、日照、蒸发、冻土、积雪、电线积冰等天气现象。除气压外，地面气象观测都在观测场内进行。国家基本站每天进行2时、8时、14时、20时四次观测，昼夜守班。除此还要根据需要增加观测项目和次数。

高空气象观测 借助仪器对自由大气中各高度的气象状况进行观察和测定。观测项目有空气温度、湿度、气压和风等。主要的探测工具有无线电探空仪和测风气球，以及气象飞机、气象火箭和气象卫星等。

气象观测场 安装气象仪器进行地面气象观测的场地。一

般长25米，宽25米，要求四周空旷，场地平整。场内仪器按统一标准安置。

百叶箱 安置温度、湿度观测仪器的特制白色箱体。一般为木制。四壁用木片做成人字形百叶窗式，箱门朝北，顶和底由高低不同的几块木板构成。内外用白漆涂刷，下有支架，固定在观测场上，架高出地面1.25米。百叶箱可保证箱内外空气自由流通，保护仪器免受太阳光直接照射以及降水和强风的影响。

温度表 测量温度的仪器的总称。气象学上将无自动记录装置而直接读取温度数值的测温仪器统称“温度表”。如干湿球温度表、最高温度表、最低温度表、地面温度表、曲管地温表和直管温度表等。

最高温度表 测定在一定时段内最高温度的一种特制温度表。构造特点：感应部分内有一玻璃针伸入毛细管，使感应部分和毛细管之间形成一窄道。当温度升高时，感应部分水银体积膨胀，挤入毛细管；温度下降时，毛细管内水银由于通道窄，不能缩回感应部分，因而能指示最高温度。读数后，紧握温度表上部，用力向下甩动，毛细管内水银可以下落到感应部分，使示度接近当时的干球温度。

最低温度表 测定在一定时段内最低温度的一种特制温度表。构造特点：感应液是酒精，毛细管内有一哑铃形游标。当温度下降时，酒精柱相应下降，由于酒精柱顶端表面张力作用，带动游标下降；温度上升时，酒精经过游标周围上升，游标停在原处不动，游标距球部最远一端的示度，即最低温度。读数后，抬高表的感应部分，表身倾斜，使游标回到酒精柱

顶端。

曲管地温表 测定浅层土壤温度的温度表。构造特点：管部长而弯曲，使感应部分埋入土壤一定深度（一般有5、10、15、20厘米4种）后，便于读数。

直管地温表 测定深层土壤温度的温度表。表装在带有铜底帽的管形保护框内，框中部有一长孔，使温度表刻度部分显露，便于读数。框顶端联以木棒，置于硬橡胶套管内。套管垂直插入土中，深度分40、80、160、320厘米等数种。

温度计 气象学上将自动记录温度连续变化的测温仪器称“温度计”。通常由感应部分（双金属片），传递放大部分（杠杆），自记部分（自记钟、纸、笔）组成。从自记记录上可以获得任意时间的气温变化情况，极端值及其出现时刻。参见“物理”中的“温度计”。

毛发湿度表 测定空气相对湿度的仪器。根据脱脂毛发的长度随湿度变化的原理制成。当湿度增减时，毛发产生伸缩，通过机械传动使指针在刻度盘上指示湿度大小。

毛发湿度计 自动记录空气相对湿度连续变化的仪器。感应部分是一束脱脂毛发，随湿度变化而伸缩，机械装置将此变化放大并传给笔杆，笔尖即可在随钟筒转动的自记纸上绘出相对湿度的变化曲线。

干湿球温度表 同时测定空气温度和湿度的一对规格相同、并列装置在同一环境中的温度表。一支用来测定气温，称“干球”；另一支球部缠上润湿的纱布，称“湿球”。当空气未饱和时，湿球温度表读数因水分蒸发吸热而低于干球温度。根据干、湿球温度表的读数，用气象专用湿度查算表即可算出

空气湿度。

通风干湿表 用通风方法测定空气温度和湿度的干湿球温度表。利用机械或电能驱动风扇，使空气以恒定速度流过温度表球部，测定干湿球温度，从而算出空气湿度。常用的有阿斯曼通风干湿表、百叶箱通风干湿表、遥测通风干湿表等。

日照计 测定地面上一天中实际日照时数的仪器。有暗筒式（又称“乔唐式”）和聚焦式（又称“康培司托克式”）等。前者是利用阳光透过仪器上小孔射入筒内，使涂有感光药剂的日照纸上留下感光痕迹线，用以计算日照时数；后者则是阳光经玻璃球聚焦后烧灼日照纸，留下焦痕，用以记录日照时数。

天空辐射表 测量太阳总辐射或天空散射辐射的仪器。感应部分一般由黑白相间的金属薄片组成，薄片下面是一组串联的温差电偶。在日光下，黑色表面吸收几乎全部入射到其表面的所有辐射，白色表面则反射可见与近红外辐射，黑白面的温差形成的温差电流与辐射强度成比例。通过测量温差电流强度，可以算得太阳总辐射强度。如用特制的板遮住阳光，即可测定天空散射辐射。

气压表 用以测定大气压强的仪器。气象学上将无自动装置而直接读取气压数值的仪器称“气压表”。常用的有水银气压表和空盒气压表。

气压计 气象学上将自动、连续记录气压变化的仪器称“气压计”。通常由感应部分（金属弹性膜盒组）、传递放大部分（杠杆）和自记部分（自记钟、纸、笔）组成。从自记记录上可以获得任意时间的气压变化和最高、最低值及其出现时

刻（因精度所限，需进行订正，方可使用）。

高度表 测量高度的仪表。常用的有气压测高表和无线电测高表等。前者同空盒气压表构造一样，但表盘是按照标准大气的气压和高度的关系刻以高度值。因为实际大气不是标准大气，所以，测定的只是实际高度的近似值。后者是根据无线电波的反射原理制成。主要用于军事、航空、气象等部门。

风向风速计（器） 测定风的来向和风速的仪器。一般由感应器、指示器、记录器等部分组成。种类很多。感应部分一般安装在四周空旷、不受地物影响的高度上。风标头部指示风的来向，即风向。

雨量器 测量降水量的仪器。一个直径为20厘米的圆金属筒，筒口成内直外斜的刀口形，内置一接水漏斗和储水瓶，并配有专用量杯。冬季下大雪时，将漏斗取出或换成承雪口。

雨量计 自动连续记录降雨量和降水时间的仪器。从自记记录上可以直接分析降水强度。有虹吸式、翻斗式和水导式三类。

量雪尺 测定地面积雪深度的特制木尺。以厘米为刻度单位。

蒸发器 测定由于蒸发而消耗的水量的仪器。一般为一口径20厘米，高约10厘米的金属圆盆，盆口内直外斜成刀口形，并罩着防止鸟兽饮水的铁丝罩。

冻土器 测量土壤冻结深度的仪器。由外管和内管组成。外管为一标有0厘米刻度线的硬橡胶管；内管为一根有厘米刻度的橡皮管（内有固定冰柱用的链子），底部封闭，顶端与短金属管、木棒及铁盖相连。注水至内管刻度的0线处。冻土器安置

在观测场内土壤中，外管和内管的0线与地表在同一水平面上。地面温度降到0℃时，每日8时观测一次。观测时，把冻土器铁盖连同内管提起，模测内管冰柱位置，其上下端对应的刻度数，即冻结层上下限深度值。

电线积冰 凝附在电线上的雨淞、雾淞和湿雪冻结物。测定电线积冰的目的在于分析上述天气现象对输电、通讯的影响程度。

测风经纬仪 适用于测定高空风向、风速的一种经纬仪。追踪测风气球并测量气球各时刻的方位角、仰角以供计算所经各高度的风向风速。

测风气球 用以测定高空风向、风速的气球。一般球重30克左右，有红、白、黄、黑等色，供在不同天气时选择使用。灌入适量氢气或氦气，施放后，定速自由上升，用测风经纬仪跟踪，定时测定球体的空中位置，以计算出各高度上的风向风速。

云幕气球 用以测定云底高度的气球。一般球重10克左右，灌入适量氢气或氦气，施放后，定速自由上升。依据从施放到入云时所需的时间，可计算出云高。通常用于低云天气。

云幕灯 夜间测定云底高度的一种探照灯。观测时，令光柱垂直射至云底，形成一个光点。依据观测者与灯的水平距离和光点的仰角，利用三角原理可计算出云高。

探空气球 用来携带无线电探空仪升空的气球。球重300—1000克。灌入适量氢气或氦气，施放后，可上升到30公里左右的高空。

无线电探空仪 简称“探空仪”。探测高空的气压、气温和

湿度等垂直分布的仪器。由感应器和无线电发射机组成。用探空气球携带上升时，自动将测得的气象要素值以无线电信号发送到地面。如同时用测风经纬仪或测风雷达跟踪气球，还可以测出平流层以下的风向风速。

气象雷达 探测一定范围内的风暴、云、降水、风和大气不均匀结构的雷达。有天气雷达（又称“测雨雷达”）、测云雷达、测风雷达。根据无线电波的多普勒效应设计的多普勒雷达，用于研究大气中，特别是云雨中的粒子运动。除此还有激光雷达。

气象卫星 用于气象探测的人造地球卫星。卫星在空间一定的轨道上，利用本身携带的各种气象仪器，从地球大气以外的空间遥感来自地球大气系统的电磁辐射而实现气象观测。利用不同的技术可以探测到许多气象要素和大气现象，并将探测结果用无线电传送到地面接收站。同时卫星可作为通讯中断站，转播各种气象资料。按运行轨道，气象卫星可分为两类；1. 极轨卫星（又称“低轨卫星”），取太阳同步轨道。2. 静止卫星（又称“高轨卫星”），取地球同步轨道。

船舶气象观测 在船舶上进行的气象以及和气象有关的水文要素的联合观测。项目有海面能见度、云、天气现象、风、气温、气压、湿度、表层水温、海况和波浪等。一般以定时观测为主，每天进行4次（或8次）海面气象观测和2次高空观测，并将观测结果编码，发送到指定的气象部门和其他有关部门供使用。

航空气象观测 根据飞行需要，由设在机场上航空气象台站以及位于航线上的地方气象台站按照统一标准，定时或不

定时进行的气象观测。一般包括风向、风速、温度、湿度、气压、云量、云高、云状、能见度和天气现象等。并把观测结果编码，发送给有关的航空气象台站，供飞行使用。