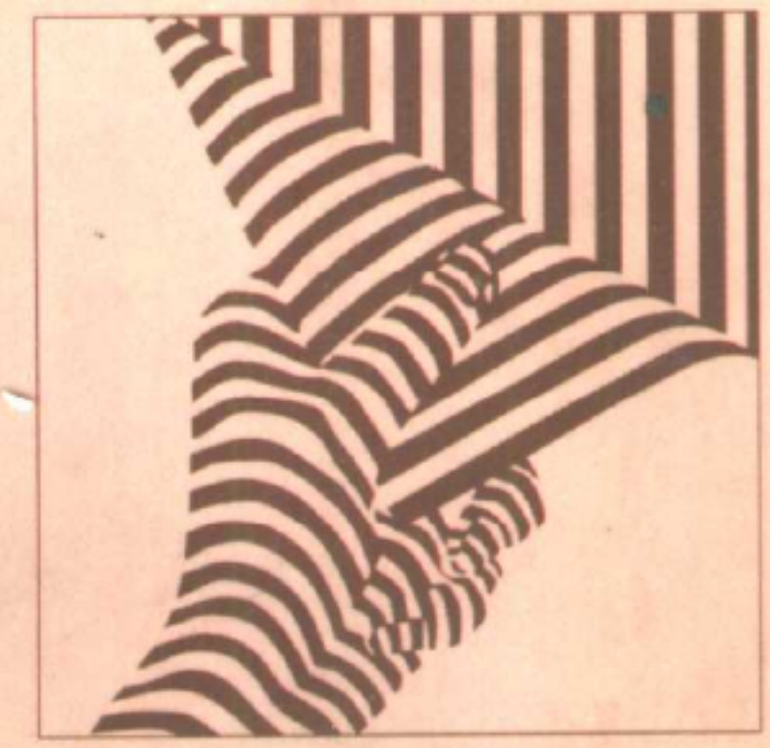
追思自然

从自然辩证法到自然哲学



吴国盛/著

辽海出版社

追思自然

从自然辩证法到自然哲学

吴国盛/著

辽海出版社
1998年·沈阳

图书在版编目(CIP)数据

追思自然/吴国盛著．—沈阳:辽海出版社,1998.10
ISBN 7-80638-789-7

Ⅰ．追… Ⅱ．吴… Ⅲ．哲学思想-中国-当代 Ⅳ．B27

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 21937 号

辽 海 出 版 社 出 版
(沈阳市民族北街 29 号　邮政编码 110001)
朝阳新华印刷厂印刷　　辽宁省新华书店发行

开本：850×1168 毫米 1/32　字数：346 千字　印张：16　插页：6
印数：1—4 000 册
1998 年 9 月第 1 版　　1998 年 9 月第 1 次印刷

责任编辑：谢　丹　于景祥　　责任校对：侯俊华
封面设计：耿志远　　版式设计：王晓秋

定价：(精装)30.00 元(平装)26.00 元



吴国盛　男，1964年9月5日生于湖北武穴广济。1979年考入北京大学地球物理系空间物理专业，1983年考入北京大学哲学系自然辩证法专业，先后获理学学士和哲学硕士。1986年进入中国社会科学院哲学研究所，1997年被破格晋升为研究员。1998年获中国社会科学院西方哲学博士学位。著有《自然本体化之误》、《希腊空间概念的发展》、《科学的历程》、《时间的观念》、《自然的退隐》，译有《自然的观念》，编有《科学思想史指南》、《自然哲学》（辑刊）、《科学思想文库》、《科学观念丛书》、《绿色经典文库》。

目　录

代序：探索科学时代思的可能性…… 1

科学与哲学论战

把握宇宙的两种规范之争 …… 21
宇宙是无限的吗？ …… 35
物质是无限可分的吗？ …… 47

历史转向

自然辩证法辨 …… 73
走向时间研究 …… 80
自然哲学的历史与现状 …… 90
宇宙论的历史与哲学…… 109
米利都自然哲学的宇宙论阐释…… 128
希腊人的空间概念…… 147
芝诺悖论今昔谈…… 176
走向科学思想史研究…… 188

走向自然哲学

重建自然哲学…… 205
试论自然哲学的学科建设…… 222
自然本体化之误…… 232
论宇宙的有限无限…… 269
自然哲学的复兴…… 326
第二种科学哲学…… 373
海德格尔与科学哲学…… 411

序跋随笔

《自然的观念》译后记 …… 431
《自然本体化之误》序 …… 432
《希腊空间概念的发展》序 …… 437
《自然哲学》（第1辑）编后记…… 439
《科学的历程》后记 …… 448
《时间的观念》序言 …… 450
《自然哲学》（第2辑）编后记…… 456
论学术宽容…… 459
试论自然辩证法…… 462
空前的盛会…… 470
一个正在浮现的哲学思路…… 478
说《自然辩证法研究》 …… 488
守住学问家的家…… 492
最大的蓄水池和养鱼池…… 494
人名索引…… 497

代序：探索科学时代思的可能性

《哲学动态》人物专访

记者：首先祝贺你被破格晋升为研究员，这使你成为我们中国社会科学院这个老研究机构里最年轻的研究员。我们注意到，你的《科学的历程》一书近几年影响颇大，1996年被中宣部评为五个一工程奖，前不久又被评为第二届全国青年社会科学优秀成果奖和胡绳青年学术奖，人们因此把你视为一个出色的科普作家。我们是不是可以把你的破格晋升归功于《科学的历程》一书的重大影响。

《科学的历程》确实给我带来了名声，因为它毕竟是普及读物，发行量大，读者多，但评价一个学者的主要依据不应该是其社会名声，而应是他的那些也许鲜为人知的学术工作。中国社会科学院是一个学术机构，职称评定当然主要以学术研究工作为依据。《科学的历程》作为一本科学史普及著作，之所以有很大的影响，主要应归于其出版时机，如果说写作方面也是一个因素的话，可能与写作角度有关，而这个独特的视角依赖于我的哲学训练和思想史训练。因此，如果按照逻辑顺序而不是历史顺序，《科学的历程》的影响倒

是要归功于我的破格晋升，如果我的晋升确实是依据我的学术成就的话。

记者：我听说你本科是学物理的，研究生开始转学哲学，是什么促使你走上了哲学研究的道路？

从学物理转学哲学，主要原因是对思考基本问题或者叫哲学问题的强烈爱好。我很早就对理论物理学前沿的一些基本问题着迷，基本问题追到最后自然就进入了哲学的领域，大学毕业的时候干脆通过考研究生把对哲学的业余爱好变成了职业。但现在看来，很长一段时间也许直到现在，我实际上还在哲学的大门外徘徊，还根本没有踏上哲学的道路。

这有两方面的意思。表层的意思是说，由于这些年我下功夫最多的是在科学思想史方面，所以从通常专业划分的角度看，直接关注一般的哲学问题不太多；但深一层看，研究的领域并不惟一的决定其工作是否是哲学性质的，要紧的是，哲学标志着某种独特的思想方式。我必须承认我虽一直独自摸索但一直未能找准一种哲学的运思方式。许多搞哲学史的人比较幸运，他们一开始就在历史上大哲学家的哲学文献的示范下直接进入某种哲学范式中，没有我这种自己误闯误打追求哲学的人的那种也许十分可笑的经历。

在北大哲学系读研究生时，主攻的是自然辩证法专业科学史和科学哲学方向。把科学史与科学哲学放在一起的这种做法在西方当然很普遍，但在中国是独特的。就我所知，中国自然辩证法界有搞科学史的，也有搞科学哲学的，但同时都搞的不多。这种研究生培养方向的选定可能导致了如下的结果，即搞科学史的，严重地忽视了 20 世纪最有影响力的思想史学派；搞科学哲学的，止于翻译介绍国外的科学哲学

进展，而因为没有科学史方面的依托而难以有自己创造性的发展。

对我而言，这个良好的专业配置只是在日后潜移默化的发挥作用。当时我依着自己的“哲学兴趣”继续“钻研”科学前沿的哲学问题，特别是热情参与80年代哲学界理论界如火如荼的思想解放运动，跟着讨论宇宙的有限无限问题、物质的可分性问题等等，而对科学哲学文献阅读不够。那时我也试着把“分析”的利器引入哲学讨论中，在讨论问题时着力对哲学命题进行语义分析和逻辑分析，可能还是有一点点分析的风格。今天看来值得肯定的是，尽管我对分析哲学的文献并不很熟悉，但我确实是自觉地将分析的精神贯彻运用于当时哲学界的学术争论中。很自然，同所有逻辑实证主义者一样，我相信，哲学的任务就在于澄清命题和问题，澄清之后就可以交由自然科学来解决。

问题是这样的思路并不能推进多久。一个现实的情况是，由当时特定的历史背景衍生出的“宇宙的有限无限问题”和“物质的可分性问题”“澄清”完了[①]，它们都相应地交由自然科学家去解决了，我作为一个搞哲学的还能干些什么呢？康德说形而上学是人类的一种天然的倾向，我觉得在我身上这个倾向很强烈，哲学就这么没事干了很让人不心甘，但我确实不知道如何着手自己的形而上学追求，感到很迷茫。

所幸的是，这个时候我正好受命翻译英国历史学家柯林

① “宇宙是无限的吗?”，载《自然辩证法研究》1987年第1期；“物质是无限可分的吗?”，载《自然辩证法通讯》1987年第4期。

武德的《自然的观念》[①]（《历史的观念》的姊妹篇），结果把我的视野引向了哲学史和科学思想史领域。我从阅读和翻译这本自然哲学史纲中体会了“哲学史本质上就是哲学”这句从前只是听说过的黑格尔名言。我意识到，哲学尚有一个广阔而又深邃的天地，过去自己那种从事哲学的方式是太浅了。要在哲学史和科学思想史方面下功夫，才有可能搞出一些像样的哲学工作来。我依然不十分清楚怎样才是真正的做哲学，但我强烈地感到思想史研究至少是一件有积极意义的准备工作。

记者：在思想史研究方面你做了哪些工作？

我的兴趣主要在自然科学的基本概念的历史。先是研究宇宙论思想史，写了论文“宇宙论的历史与哲学”、“论宇宙的有限无限”[②]；再是研究希腊空间概念，写了《希腊空间概念的发展》[③]；研究时间观念史，写了《时间的观念》[④]；研究自然概念史，写了长篇论文“自然哲学的复兴”[⑤]和

---

① 《自然的观念》，华夏出版社 1990 年出版。

② “宇宙论的历史与哲学”，载《自然辩证法通讯》1990 年第 6 期；“论宇宙的有限与无限”，载《科学前沿与哲学》，中央党校出版社 1993 年版，后收入《自然本体化之误》，湖南科技出版社 1993 年版。

③ 《希腊空间概念的发展》，四川教育出版社 1994 年版。

④ 《时间的观念》，中国社会科学出版社 1996 年版。

⑤ “自然哲学的复兴”，载《自然哲学》（第 1 辑），中国社会科学出版社 1994 年版。

《自然的退隐——科学革命与世界图景的诞生》[①]。作为副产品，编译了《科学思想史指南》[②]，再就是写了《科学的历程》[③]。

记者：你刚才提到，研究工作的哲学性并不完全取决于其领域，那么你在思想史或者说概念史的研究过程中，你所谓的“哲学的运思”有什么长进吗？

说起这个方面，就得提到我这些年大力鼓吹的复兴“自然哲学”。翻译《自然的观念》这件事情产生了两方面的后果，一是刚才讲到的对历史的重视，再就是促使我考虑重建“自然哲学”的可能性。

在中国哲学界，“自然哲学”在双重意义上受到冷落。一方面，在马克思主义哲学界，由于恩格斯曾经说过，在马克思主义哲学为自然科学提供了正确的世界观和方法论之后，任何使自然哲学复活的企图不仅是多余的，而且也是一种退步，所以人们都把自然哲学看成一种过时了的观念形态，认为应以“自然辩证法”取而代之，只提自然观，不提自然哲学；另一方面，从西方科学哲学的历史上看，自然哲学也大势已去，人们认为或者自然科学已使作为对自然的认识的自然哲学成为不可能，或者科学哲学已使作为认识论和方法论的自然哲学成为不必要，在英语国家没多少哲学家自称搞自然哲学。《自然的观念》鼓励我，也许这个领域还可

---

① 《自然的退隐——科学革命与世界图景的诞生》，东北林业大学出版社 1996 年版。

② 《科学思想史指南》，四川教育出版社 1994 年版。

③ 《科学的历程》，湖南科技出版社 1995 年版。

以有所作为[①]。但一开始，我不过是想开辟一个新的领域，划定一块自留地，并没有十分明确的哲学纲领。把对自然科学基本概念的历史研究当作自然哲学研究，就反映了这一点：似乎自然哲学特有的工作就只是自然哲学史研究。我当然非常明白，对于重建自然哲学光搞自然哲学史是远远不够的。

记者：你把“自然哲学”建设成为一种“哲学”，有些什么进展？

我自以为取得的第一个进展是，把“重建自然哲学”与“维护哲学的自主性”联系起来，从而主张“超越科学”，明确地反对科学主义。经常听到说，哲学要适应时代发展的需要，要适应科学技术发展的新形势，我认为这是哲学缺乏自主性的表现。过去哲学总是为政治服务，适应政治形势的需要，没有自主性；今天，不提为政治服务了，但却又要去适应时代的需要，科技的新形势，依然是缺乏自主性。为什么哲学就不能关注自己的问题，按照自己的发展逻辑走呢？缺乏自主性当然是因为中国当代哲学根本没有自己的问题，没有自己的发展逻辑，所以要跟着外部环境走。具体到“自然哲学”，从前凌驾于自然科学之上固然不对，现在则要追随自然科学也好不到哪儿去，总之都是找不到“哲学”的“自我”。

记者：如何在重建自然哲学中实现哲学的自主性呢？

我在“重建自然哲学”[②]一文中提出“超越科学”和

---

① “自然辩证法辨”，载《自然辩证法研究》1989年第2期。

② “重建自然哲学”，载《自然辩证法研究》1993年第2期。

“诉诸历史”两大方案，在《自然本体化之误》[①] 一书中对这两个方案有更详细的实施。

超越科学，因为科学解决不了哲学问题，相反科学的基础问题倒是要哲学去解决。这一想法在我早期对宇宙有限无限问题的历史探讨中就已萌生。当时对科学的宇宙学很信任，认为宇宙的有限无限问题可以交给它去解决，但是回顾宇宙学史会发现，科学家各派意见经常不一致，即使公认的结论最后也常常发生倒转，这样科学在解决永恒的哲学问题时如何可信就成了问题。实际上，自然科学作为一种“经验”科学，本质上是相对和暂时的，不可能对永恒的哲学问题发表意见；倒是相反，自然科学作为“科学”的科学性需要来自哲学的辩护，比如康德关于先天综合判断何以可能的解答，正是为自然科学奠基的工作。

为了详尽地展示科学对于解决哲学问题的无能，我选了宇宙的有限无限问题和芝诺的运动悖论这两个古老的哲学难题作为案例。有许多科学哲学家相信，现代“科学”能够解决这两个“哲学”问题。他们相信，在现代宇宙学中，宇宙是有限还是无限取决于宇宙的物质密度，只要成功地测定出宇宙的减速因子，就能彻底地回答这个古老的难题；他们还相信，芝诺悖论的根本症结在于不懂得无穷级数求和是一个有限值。我提出，宇宙论的二律背反根源于宇宙概念本身即它既作为认识“对象”又作为存在“总体”的这种概念二重性，西方历史上出现的三种各在一定历史时期占统治地位的有限观或无限观，即希腊时代的球状宇宙的有限观、近代欧

① 《自然本体化之误》，湖南科技出版社 1993 年出版。

几里德宇宙的无限观和现代非欧宇宙的有限无界观，均没有解决而只是回避了这种二难。特别是，现代宇宙学基于黎曼几何和内禀空间概念，它只取了宇宙作为认识对象这种空间性意义，而忽视了宇宙作为“存在总体”这种时间性意义，因而是片面的。关于芝诺悖论，我指出，在严密的无穷小算法中，无穷级数求和为有限值并不能解决芝诺的问题，进而言之，即使“无穷问题”从数学逻辑上得到解决，芝诺的运动悖论依然存在。这就说明，在解决宇宙图景和运动的实在性这些哲学问题时，自然科学和数学逻辑插不上手，使不上劲。

为了最终为超越自然科学的自然哲学的可能性辩护，我还提出了自然的图像说。图像说是指，自然科学由于活跃在主客二分之中，所提供的只是一种数学化的世界图景。由于概念图像只是对实在静态的、空间性的透视，放逐了实在的时间性，因而以图像为本体是本末倒置。囿于自然科学所给予的自然概念，自然哲学必定是不必要或不可能的，因此，首先需要打破自然科学对于自然概念的垄断，自然哲学需超越自然科学才有可能。在那本书中，我做了一个口号式的概括：哲学思维是无限思维，科学思维是有限思维，自然哲学必须从超越科学开始。

记者：《自然本体化之误》所提出的问题比如对科学主义的评价，在今天看来也是很敏感的，当时有什么反响吗？

当时学界更多的注意到了“超越科学”方案，关注其明确的反科学主义立场——我想在此之前还很少见到这样明确的反科学主义声明。这个立场首先受到了人文学界的欢迎，

比如一位文学评论家就撰文赞同[①]。但也受到批评，比如象弘在《二十一世纪》上发表文章[②]，把我列为当代中国反科学主义的四个代表之一，说我从维护形而上学的角度反对科学主义，但他觉得科学主义也是一种形而上学，因而我的反科学主义就只是形而上学传统内部的一种颠覆，看不出有多大理由。我觉得他把握得很准，毛病也挑得很准。此外，李章印的文章[③] 也批评了本书依旧活跃在主客二分的格局中，并且特别质疑了本书对时间性的偏爱。

事实上，在他们的评论发表之际，我自己也意识到了这些致命的问题。在《自然本体化之误》中，为了与科学主义对立我抬出了人、抬出主体性作为哲学的根本，把误置于科学世界图景之上的本体重新置于人。但这里的“人”或者“主体性”是完全未加澄清的，所以才会陷于主体－客体、人文主义－科学主义这种二元对立的泥潭。

记者：为什么说这是一个泥潭？

二元对立的格局一旦形成，在这个格局内进行的任何争斗都只是加强这种格局，使人们难以逃脱，争斗愈激烈，这种格局愈是坚固。坚固的二元格局遮蔽了这种格局所由形成的更本原的东西，回避了基础批判，因而说它是一个泥潭，身陷其中拔不出来。事实上，过去的唯物唯心之争，不太久

---

① 靳大成：“请科学在本体论哲学门前止步”，《自然辩证法研究》1994 年第 2 期。

② 象弘：“评中国当前反科学主义的四种理据”，《二十一世纪》1995 年 4 月号。

③ 李章印：“主体性的高扬与超越”，《哲学研究》1995 年第 6 期。

远的主体论－客体论之争，时下仍在进行着的人文主义－科学主义之争都有它们相似的一面，人们分成阵营，表明自己的立场，然后被贴上标签以便于识别。这样争起来很方便，但可能忽视了最要紧的哲学问题。比如说，深究一下，人们也许会发现人文主义和科学主义是完全一致的。人文主义提供“人”为价值目标，科学主义提供“科学”为实现这种目标的工具和手段，这不是相辅相成、相得益彰吗？值得深思的倒是，将“人”立定为价值目标这件事情是如何可能的？主体论－价值论是如何可能的？

记者：我设想只有当你走出了这个泥潭，你才能说出这个泥潭来，那么什么工作标志着这种由二元对立泥潭的走出，它是不是也可算是你为自然哲学辩护所取得的第二个进展？

我还不太能肯定这第二个进展是否真正取得了，因为从这个泥潭里走出来并不是很容易的，并不是简单地表明一下态度和立场就了事的。如果说标志的话，那么“自然哲学的复兴”一文应该算是某种觉悟的开端。

在《自然本体化之误》中，我强调了作为对象化、图像化的“自然”概念，以说明（图像化的）“自然”“本体化”有误，但没有深究，除了对象化、图像化外，“自然”还有没有另一种存在方式，或者说它本身是不是就意味着一种存在方式。因此，它依然在近代的认识论主—客二元框架之中活动，只是简单地将本体由客体转置于主体。在“自然哲学的复兴”一文中，我首先区别“自然”与“自然物”，把“自然”从自然物的集合意义上分离开来，把探求这种“自然”的意义定为新自然哲学的主旨。同时，对《自然本体化

之误》之误做了检讨。

记者：能否请你对“自然哲学”作一些具体的解释？

新“自然哲学”并不是传统意义上哲学的一个分支学科和研究领域，而是一种哲学倾向和态度。它的目的在于，括出（悬搁）整个科学时代（从世界图景到方法论教条，从大众文化消费到资本主义工业经济），以显现作为生命之源的“自然”。这里自然不再是作为知识对象的、作为自然科学意义上的概念化的自然，不再是自然物；自然哲学也不再是关于自然的知识体系，而是对现实的一种批判方式。这样理解，自然哲学就不是一门狭义的哲学学科，而应该是一种有着广阔视野的哲学主张。

我越来越意识到追求“自然哲学”的工作正在远离分析传统而向现象学传统靠近，而我们搞自然辩证法出身的人对这一传统非常陌生。我们所谓的“西方”科学哲学，实际上是“英美”科学哲学，欧洲大陆的现象学传统和西方马克思主义传统不在视野之内。我在《自然哲学》（第2辑）[①] 里发表了一篇文章“第二种科学哲学”，意图借助这一传统，把“科学存在论”突出出来。但整个来讲，这个意图在自然辩证法界没多大反响，只有董光璧先生提出了一些温和的赞同意见[②]。因为包括我本人在内，我们自然辩证法界对“反思科学”的哲学路数太不熟悉、太不了解。

为了弥补这一缺陷，1995年我考上了叶秀山先生的在

① 《自然哲学》（第2辑），中国社会科学出版社1996年5月出版。

② 董光璧：“从科学思想的进展看科学哲学的新路径”，《自然辩证法研究》1997年第2期。

职博士生，试图在西方哲学史特别是现象学传统方面有更多的了解。今年，我将完成这段学业，但还要继续在这方面下功夫。

记者：西方哲学史方面的训练对你有些什么帮助？

我也许可以说，这方面的训练将使我能更加稳健的踏上哲学的道路。我读海德格尔的著作很晚，1995 年以后才开始，但一见如故。柏拉图说学习只是唤醒固有的东西，这对于哲学特别的有道理。伟大的哲学家们只是把那些你心中想说的但始终没有说出来的东西说得特别通特别透，我读海德格尔有这种感觉。许多以前我独自想过的东西，这里都有我本来向往的更深入的说法。我希望自己能在现象学运思方面下功夫，将来在科学哲学的课题中搞出一些像样的现象学工作来。

记者：我记得你刚才提到重建自然哲学的有两个方案，前面谈到了“超越科学”方案及其后续进展，那么“诉诸历史”方案有什么进展？

我想这两个方案应该看成一个方案才比较准确。你可能注意到，在“超越科学”方面所取得的每一进展都是通过重述历史而取得的，这既意味着历史常常为哲学服务，同时也意味着，哲学为历史服务，因为每一次编史实践都由特定的哲学眼光所指引。我想我个人的经历有一些代表性，可以回顾一下，以显示这种“思”与“史”的相辅相成。

在我的思想史研究工作中，介绍和吸纳西方“科学思想史学派”的成就是一条主线。我认为这个学派有三方面的重要性，第一，它是 20 世纪最有创造力、成就和影响最大的科学史编史纲领；第二，它对于理解科学哲学中的历史学派

具有决定性意义；第三，它对于构通分析传统与现象学传统能够起到桥梁作用。但可惜的是，这么重要的一个学派，自然辩证法界从来没有介绍。我考虑原因可能有两个。一是前面提到的科学史与科学哲学分家，结果就像拉卡托斯说的，没有了科学史的科学哲学是跛子，没有了科学哲学的科学史是瞎子；另一原因可能是，思想史纲领称自己是 idealism（观念论），这个词通常译成“唯心主义”，可能正是这个词妨碍了那个时候的译介家介绍这一学派。

我国的科学史研究向来集中在中国古代，研究西方科学史的力量极为薄弱，多年来中国学界了解西方科学史主要靠商务印书馆丹皮尔的《科学史》和上海译文梅森的《自然科学史》，这两本书的作者都不是职业科学史家，丹皮尔是位作家，梅森是位化学家，它们都说不上是科学史中的一流作品（商务将丹皮尔的书纳入汉译哲学名著，我以为不妥）。在这种状况下，即使在科学史界，对西方科学史学科发展状况的了解也不多。比如“科学思想史”（intellectual history of Science，or conceptual history of Science）这个词，在西方科学史界是有特定含义的，它是与“科学社会史”相对的两种不同的编史纲领，国内学界不大知道这个情况，以致有人按照中文理解，把科学思想史分成内史和外史，把社会史纳入科学思想外史。《科学思想史指南》一书，首次向国内学界系统介绍了国际科学史理论的发展状况，特别是第一次介绍了思想史学派的领袖、俄裔法国科学史家柯瓦雷的思想。

柯瓦雷对于理解本世纪英美科学哲学向后经验主义时代的转变也有意义。20 世纪中期以来，西方科学哲学有一个由逻辑主义向历史主义的转变，这个转变把科学从僵死的逻

辑框架中拯救出来，重新放置到它们本来就在、一向所处的历史环境中，恢复了科学鲜活的形象，同时一系列关于科学的教条理解都在崩溃之中。历史主义的科学哲学因它属于英美传统，对我们而言并不陌生。但是历史学派本身是在科学史研究中生长出来的，如果我们不同样从科学史中来理解历史学派，就会停留于简单地介绍一些结论。

由逻辑主义向历史主义的转变，这个转变的核心人物是库恩，代表作是他的《科学革命的结构》。但是《科学革命的结构》直接来自他更早的一本书《哥白尼革命》，后者是一本科学思想史著作，被库恩自己自觉地纳入柯瓦雷纲领。不只是库恩，历史主义的干将们均直言不讳地承认自己极大地受惠于柯瓦雷的工作。所以我们完全有理由说，柯瓦雷对于西方科学哲学的历史主义转向有至关重要的作用。我读研究生时读过库恩的《科学革命的结构》，只掌握了一些名词和结论，不知道他为什么要这样做，后来读他的《哥白尼革命》，再读《科学革命的结构》和《必要的张力》就有深一层的理解，而且发现这两个汉译本中有些错误正是因为缺乏科学史背景造成的。

然而更有意思的是，我后来还发现，柯瓦雷本人曾经先后当过希尔伯特和胡塞尔的学生，也写过论海德格尔哲学的论文。可以肯定地说，柯瓦雷的经典作品《伽利略研究》受胡塞尔《欧洲科学的危机与超验现象学》很大的影响。如果我们把科学哲学中的历史学派理解成英美分析哲学与欧洲大陆现象学交汇的一个契机的话，那么，柯瓦雷对于理解这一契机是至关重要的。

记者：你是否可以结合你自己的思想史研究具体谈一下

“思”与“史”的融合？

我可以举我的《希腊空间概念的发展》为例，这虽然是一本小书，但我自己觉得在我所有的思想史工作中可能是最有意义的。

从宇宙论入手，我最先遭遇到“空间”问题。由于现代宇宙学把宇宙的有限无限问题又提了出来，在我们哲学界曾经引起过很长时间的争论。今天的人们非常容易接受无限论，因为我们总是可以问，如果宇宙有限，宇宙之外是什么？但我发现，在希腊占统治地位的宇宙论却是有限论，难道那时的人们就不能像我们今天这样问这个问题？当然能，当时就有人问这个问题。若是这样，那我们就更应该追问，为何希腊人面对这个问题还能理直气壮地坚持宇宙有限论？这个思路把我引向了对希腊空间概念的研究。

1994年出版的《希腊空间概念的发展》是一本文献考证型的观念史著作，主要澄清了一个问题，即希腊人并没有近代意义上被背景化和几何化的“空间”（space）概念，他们的topos应译成“处所”（place）而不是“空间”；早期原子论者的虚空（kenon）应该理解成原子与原子之间的空隙（diastema），将这个词译成“体积”是错误的；在欧几里德的《几何原本》中，只有几何图形的概念尚无几何空间的概念。

我自己觉得这项研究使我进入了一个新的哲学天地，它不仅是自觉进入柯瓦雷的思想史纲领所做的编史工作，也使我与科学哲学中的历史学派有了充分的认同。更有意义的是，我后来发现，我通过历史考证所得出的结论，恰恰是胡塞尔和海德格尔早就已经从他们各自的哲学角度得出的结

论，胡塞尔在《危机》中，海德格尔在《形而上学导论》中均对希腊人的“空间”概念有同我类似但更为深刻的说法。这一发现让我非常兴奋，大受鼓舞。海德格尔曾经称近代是一个“世界图景的时代”，那“空间”就可以看成是这个时代的一个本质现象，它令我们的世界以图景的方式出现。这样，空间的问题就不是旧的意义上的一个自然哲学问题，而是一个“现代性”的课题。通过这本书，我确实被引向了对“现代性”的研究，引向了我对自然哲学的重新思考，也改变了我对时间问题的探索方向。

记者：我记得你刚才提到有人批评你在《自然本体化之误》中对时间性的偏爱，你在后来的时间哲学研究中是怎样回应这一批评的？

对这一批评我一直有所保留，因为我有一个顽固坚持了十多年的感觉，就是觉得“时间”主题开辟了人文与科学合流的可能性。所以坚持到 1996 年还是将《时间的观念》写出来出版了。不过今天看来，时间问题作为问题依旧保留着。

时间哲学也是一个传统课题，但人们总是不言而喻地把它等同于物理时间的哲学问题，关注的课题往往是绝对论与关系论之争如何由牛顿、莱布尼兹发端，经过马赫，到爱因斯坦的相对论有一个最终的解决。我原先也打算按照传统路子走，但我很快发现，这种做法第一忽略了以热力学第二定律和非线性科学为代表的物理时间箭头的发现这一大思路；第二忽略了古代世界的循环时间观向近代的线性时间观的转化对近代人塑造其生活方式的文化意义；第三忽略了哲学史特别是本世纪时间作为一个重大哲学主题的事实。

总之，传统的做法是重科学忽视哲学、忽视人文，这种做法的一个后果就是只谈“时空”不谈“时间”，我国出过许多时空哲学的书，时间哲学的书一本也没有；第二个后果是，讲到时间哲学史，甚至不提奥古斯丁、柏格森、胡塞尔、海德格尔和麦克塔加（McTaggart）这些最重要的名字。

就我目前所知，《时间的观念》可能是我国哲学界第一部时间观念史的研究专著，将科学史、哲学史和文化史融会贯通是本书的一个特色，作为分析哲学传统最重视的时间哲学家麦克塔加也是在这本书中被第一次介绍过来。在书的导论中，我提出了两类原型时间经验即标度时间经验和时间之流经验，并在此基础上试图沟通科学意义上的时间与人文意义上的时间。在技术时代的时间意识一章里，“钟表”的支配性被作为最重要的文化现象，这就与现代性问题关联起来了。

记者：如果我没有理解错的话，你迄今为止谈到的自然哲学的重建都是通过研究自然哲学基本概念的历史来进行的，你有没有把自然哲学的思路延伸到别的课题上去，比如你方才提到的现代性问题？

光关注历史是不够，况且关注历史也是为了更深刻地理解现实问题。今天的科学技术面临着双重的挑战，一是科学内部像非线性科学的出现所构成的理论范式转换，一是像生态问题和资源问题等全球性问题的出现所构成的对科学的社会角色和功能的反省。这两个挑战都要求相应的哲学回答，但通常这两方面的应答互不相干，前者归于传统的自然哲学，后者归于新兴的生态哲学等领域。我认为，这两个方面

的挑战享有共同的本质，而这个共同本质与现代性有关。因此，这几年我在讨论现代科学的前沿问题和现代文化现象时，均着眼于现代性进行反思。这些问题包括现代化问题[①]、方法论教条[②]、技术时代的时间意识[③]、大地的观念[④]、旅游时尚[⑤]、地外文明[⑥]、气功问题[⑦]、基因技术[⑧]、绿色中国的道路[⑨]、网络技术[⑩] 等等。在对这些现实性话题的思考过程中，可以具体展现在这个科技支配一切的时代，思想如何还是可能的。

（原载《哲学动态》1998 年第 5 期，略有增补）

---

① “现代化之忧思”，《方法》1996 年第 10 期，“落后就要挨打?”，《方法》1997 年第 6 期。

② “方法：技术时代的旗帜”，《方法》1996 年第 7 期。

③ “技术时代的时间意识”，《方法》1997 年第 1 期。

④ “大地的退隐”，《方法》1997 年第 2 期。

⑤ “旅游断想”，《方法》1997 年第 3 期。

⑥ “地外文明：一个现代性的神话”，《方法》1997 年第 4 期。

⑦ “气功的真理”，《方法》1997 年第 5 期。

⑧ “生命的飘逝”，《读书》1997 年第 6 期。

⑨ “绿色中国，路在何方”，《学问中国》，江西教育出版社 1998 年版。

⑩ “网络的文化反思”，《科技日报》1998 年 1 月 10 日。

科学与哲学论战

把握宇宙的两种规范之争

自古以来，人类就试图对自己所置身的宇宙进行整体的把握，当真正意义上的自然科学即近代科学还没有建立以前，对宇宙的整体把握是通过自然哲学来进行的，近代科学兴起以来，自然科学的宇宙学开始在同自然哲学的宇宙论模糊的关系中发展，直到自然科学的一个分支——现代宇宙学产生之后，自然哲学的宇宙论（以下简称“哲学宇宙论”）和自然科学的宇宙学（以下简称“宇宙学”）才有了一个比较明确的区别。最近几年来，宇宙学和哲学宇宙论对宇宙有限无限问题的不同回答和不同态度，引起了国内学术界的广泛注意和争论。我认为，这些论争所坚持的原则和基本出发点，反映了当前哲学在联合现代自然科学时普遍存在的问题。本文试图在总结分析这些论争的基础上，提出自己对哲学与自然科学结盟的看法。

1．宇宙学和哲学宇宙论是把握宇宙的两种不同规范

哲学宇宙论与宇宙学在把握宇宙时方法的截然不同，决

定了它们属于两种不同的规范。哲学宇宙论的方法论特征可以概括为三个：（一）直观的方法。以常识及那些为世人所公认并已渗透到研究者的心理中的科学知识，作为其想像的背景（“不可想像”常常作为对某一命题或理论进行哲学否定的当然论据）。（二）思辨的方法。它含有三层意思：第一，把思维中的联系直接外化成自然界中的联系，如有的同志为了论证宇宙是一个整体，提出宇宙间的物质除了直接联系（引力作用）外，还有间接联系①，可是这种间接联系并不存在任何的物理根据和科学机制；第二，使用哲学语言而非科学语言，具有很大的模糊性和不确定性。如认为“一切运动的基本形式都是接近和分离，收缩和膨胀——一句话，是吸引和排斥这一古老矛盾的对立”②，其中的“排斥”意义不确，因为直到现在，自然科学只发现了万有引力，没发现什么万有斥力；第三，从基本哲学原则出发逻辑演绎出世界体系。如说“唯物辩证法从物质是世界的惟一本原，物质和运动不灭，空间和时间是运动着的物质的存在形式这些原理出发，得出了空间和时间具有无限性的结论。”③（三）猜测的方法。“哲学在某一方面来说，比自然科学高明，它可

① 陶培玉：“宇宙是由无数有限天体的总和构成的”，载《齐齐哈尔师院学报（哲社版）》1985年第3期。

② 吴延涪：“恩格斯关于宇宙学哲学问题的论述对现代宇宙学的启示”，载《哲学研究》1985年第12期。

③ 张沁源等：“辩证唯物主义与现代宇宙学中的无限性”，载《自然辩证法学习通讯》1981年第4期。

以对一些自然科学还没有研究的领域加以**科学的**推断”[①]，谓之科学的推断，实际上就是猜测。哲学的猜测与科学的猜测还不一样，后者是在一定的科学基础上（理论根据或者实验事实）提出可供检验的命题；前者则不同，它是为了满足体系自洽完备的需要而构想出很难诉诸观测的命题。如认为存在一些违反热力学第二定律的现象，太阳系和宇宙岛可以通过自身来创造条件使自己死而复生[②]，但因为“具体过程应该是自然科学的研究任务，在这里哲学不能搞代替论”，所以不能指望诉诸自然科学的检验。

与哲学宇宙论的三个特征不同，宇宙学则必须建立在观测事实的基础上；它必须对观测事实进行数学处理，建立理论模型；理论模型必须给出可供观测的预言。例如，宇宙能否作为一系统并被进行整体研究，在宇宙学中并不是显而易见的：（1）宇宙必须表现出可观测的大尺度统一特征；（2）宇宙各部分之间必须存在物理上的联系机制（不能是抽象的“普遍联系”）；（3）在地球这个局部所发现的自然规律可以适当地外推到整个宇宙。大尺度红移现象的发现为第一点提供了观测证据，引力理论的发展（广义相对论）为第二点提供了物理理论根据，第三点虽然无法得到证据，但对这个问题（也是一切自然科学甚至一切科学面临的问题），科学家都持一种经验主义的谨慎的态度。正是这三点都有一种科学上能容忍的答案，现代宇宙学才敢于把宇宙作为一个整体

① 查汝强：《自然辩证法》，载《百科知识》1979年第3期。黑体为引者所标。

② 前引吴延涪的文章。

(Universe as a whole) 来进行科学的研究。这与哲学宇宙论把“宇宙是一个处在普遍联系中的统一整体”作为原则相比，显然是有严格区别的，这反映了宇宙学和哲学宇宙论规范的差别。

2. 宇宙无限论应该属于哲学宇宙论的规范

很显然，经典的无限论是有它的自然科学背景的：第一，欧氏几何给出的平直的心理时空：“时间的永恒性、空间上的无限性，本来就是，而且按照简单的字义也是：没有一个方向是有终点的，不论是向前或向后，向上或向下，向左或向右。”① 第二，宇宙岛模式实际上就是当时自然科学中流行的等级式宇宙模型。第三，康德—拉普拉斯的星云假说成为宇宙演化的科学根据。

现在的问题是，经典作家的宇宙无限论是对当时自然科学的直接概括呢，还是在自然科学背景下的哲学遐思？亦即它是属于宇宙学还是属于哲学宇宙论？

我认为，经典作家的宇宙无限论，并不是对当时自然科学的直接概括，而是一种哲学宇宙论，尽管它建立在一定的自然科学基础之上。它不是得到那个时代自然科学证实的结果。经典作家也认为，单靠自然科学是证明不了宇宙的无限性的；它是在理论体系中思辨的结果，它与宇宙的物质性和宇宙间的普遍联系性是紧密相关的一个命题，没有这些基本原则，光从自然科学中是不可能得出“宇宙是无限的”这个结论的。

---

① 《马克思恩格斯选集》第3卷，人民出版社1972年版，第89页。

因此，作为一种哲学宇宙论观点，宇宙无限在新的自然科学面前并不是必然要发生改变，究竟是否要变以及怎样变，将取决于如何处理宇宙学和哲学宇宙论这两种规范之间的关系。

3．沟通两种规范的结果是现代宇宙学进一步证实和丰富了辩证唯物主义的宇宙无限观

随着现代宇宙学的发展，哲学宇宙论在西方哲学思潮中遇到了两种不同的命运。科学主义哲学家坚决认为，在探求自然和宇宙时，没有比自然科学更加优越的方法，因而对自然哲学的宇宙论必须彻底唾弃；而人文主义哲学家坚持认为，对宇宙的把握本质上是一个文化问题，宇宙的规律和本质只存在于人们的文化心理之中，所以断绝了与自然科学的联系，独立进行宇宙论的遐思。因此在西方，这两种规范是互不通约的，各自发展自己的认知方法。而在国内，哲学界的普遍倾向是力图沟通这两种规范。这是对的，科学和哲学这两种人类文化的有机组成部分是应该联合起来，但问题在于，目前的哲学状况是否能导致这种联合。

国内为得出“现代宇宙学进一步证实和丰富了辩证唯物主义的宇宙无限观”这个结论，对现代宇宙学进行的哲学研究，是按如下几种方式进行的：

（一）区分两种“宇宙”概念。这种观点认为，现代宇宙学“所涉及的宇宙概念是关于宇宙的一个部分的具体的自然科学宇宙概念，只有哲学上的宇宙概念才是反映无限宇宙

的最一般规律的”[①]，“不能把辩证唯物主义作为宇宙观所讲的整个宇宙与自然科学所研究的某种具体宇宙模型混为一谈”[②]。因为只要把自然科学的宇宙与哲学的宇宙区分开来，那么现代宇宙学对宇宙所作的结论无论是有限还是无限，都不会影响哲学宇宙的无限性，“无论宇宙模型是开放的还是闭合的，都不能成为宇宙有限无限的判据”，“宇宙总是无限的”[③]。

（二）区分时间和空间无限性的不同含义。这种观点还是承认哲学与自然科学研究的是同一个宇宙，但认为宇宙在时间上是无限的，“封闭宇宙导致膨胀、收缩、再膨胀、再收缩的时间上的无限进程，给出了整体宇宙在时间进程上的多样性和转化的可能”，空间在体积上是有限的，但是无界，“封闭宇宙尽管体积有限，但却是无边无际无中心的空间，相应于非局域的拓扑空间，不存在边界之外”，通过这些注释，从而得出结论：“现代自然科学关于时空的有限无限讨论与哲学上宇宙具有无限性的结论并不矛盾。”[④]

（三）对“无限”进行辩证理解。无限是由有限构成的，而无限就存在于有限之中，因此，任何对有限的认识都实际

---

① 殷登祥：“现代宇宙学丰富了辩证唯物主义的自然观”，载《哲学研究》1982 年第 7 期。

② 于书亭：“浅析宇宙爆炸模型和夸克幽禁对辩证唯物主义的新挑战”，载《学习与研究》1982 年第 2 期。

③ 殷登祥：“对目前有关宇宙无限性争论的一些看法”，载《中国自然辩证法研究会通信》1982 年 2 月 25 日。

④ 张沁源等：“辩证唯物主义与现代宇宙学中的无限性”，载《自然辩证法学习通讯》1981 年第 4 期。

上是对无限的认识，“对宇宙的一切真实的认识，都是对永恒的东西，对无限的东西的认识，因而在本质上是绝对的、无限的，它是对现实存在着的宇宙的绝对性、无限性的反映”[①]，在这种观点看来，任何人类认识都不可能直接认识宇宙的无限性，现代宇宙学也不能，但正由于此，它们都在认识着宇宙的无限性，因为无限就存在于有限之中。在这里，宇宙无限性的含义和现代宇宙学中研究的宇宙有限无限显然已经毫不相干了。

上述观点的共同特点都是对“宇宙”和“无限”两个概念作哲学和自然科学的区分，有的只区分一个，有的两个都区分，区分的结果必然是：第一，现代宇宙学不影响“宇宙是无限的”这个哲学结论，化解了来自自然科学方面的“挑战”；第二，进一步，现代宇宙学丰富和证实了“宇宙是无限的”这个哲学结论，这就达到了哲学与自然科学结盟的目的。

4．这种与自然科学的结盟方式强化了两种规范的不可通约性

上述三种区分的确在适应现代自然科学的发展时保护了原哲学命题，但是这样一来，宇宙学和哲学宇宙论之间的裂痕更深了，强化了两种规范的不可通约性，违背了他们的初衷。

三种区分实际上是对哲学命题免受自然科学冲击的三种

---

① 孙显元：《现代宇宙学的哲学问题》，人民出版社 1984 年版，第 348 页。

保护方式，其中（二）是暂时性保护，（一）（三）是永久性保护。在（一）看来，无论自然科学怎么发展，都不可能对哲学宇宙论产生什么威胁和影响，因为它们的研究对象不同，宇宙无限论不可能取得任何自然科学的证据；在（三）看来，人类的任何认识，只要是真实的，那么就是在认识着宇宙的无限性，现代宇宙学无论怎么发展，它所认识的必定是宇宙的无限性，这也就是说，宇宙无限论并不依赖于任何自然科学的证据。（一）（三）从正反两方面一劳永逸地解决了哲学宇宙论和宇宙学的关系：自然科学的任何发展不会影响哲学结论，哲学也永远不会影响自然科学的发展。因为不论物理宇宙的几何结构是有限的还是无限的，它都必然符合有限和无限那种在思维中的概念联系。

（二）的本质也是这样，不认为哲学的宇宙无限论和自然科学的宇宙有限无限说的是同一东西，但与（一）（三）不同，它还是直接面对自然科学的发展来重新解释哲学结论的，这种工作比起（一）（三）来说，对自然科学更有诚意，因为它毕竟具体地考虑了现代宇宙学对宇宙有限无限问题的回答。但是它忘了这种工作永远不可能完结，因为自然科学的发展永远没有完结。按这种结盟的方式，自然科学每发展一步就需要对哲学结论作一次重新解释（结论本身不变），这种无休无止的解释工作，无疑是经院哲学家乐于从事的，我们的哲学工作者不能陷入其中。

在宇宙学和哲学宇宙论展现了对宇宙有限无限问题的不同回答和不同态度时，国内学术界既不敢贸然否定宇宙学，又想维持哲学宇宙论的现有结论，同时还想在二者之间达成一致结成联盟，于是借助于哲学宇宙论中概念的不确定和模

糊性，对其作出重新理解和解释，但没有想到，这样一来却违反了结盟的原意。这就是这场规范之争的实质。

5. 两种规范实际上是互通的

自然科学的宇宙有限无限问题正处在研究探讨之中，尚无定论，哲学的宇宙无限论虽然不变，但也是需要论证的，因为在今天没有人会去相信一个不加任何论证的命题。但是，宇宙的无限性的证明，不可能靠某一门具体科学来完成。“关于无限性的哲学证明，则是最高的概括”[①]。但就在这些最高的概括中，也有其自然科学背景。下面试分析两种证明。

第一种从哲学原理出发。第一，世界是统一的，世界的统一性在于它的物质性；第二，物质和运动守恒且可以从一种形态向另一种形态转化；第三，转化过程中质量守恒，第四，有限的宇宙肯定是产生出来的，从而也一定会归于消灭；第五，凡是产生出来又归于消灭的系统，它的物质和运动在质上和量上都是不守恒的；第六，这就要求在空间上有无数的宇宙同时并存，而且在时间上有无数的宇宙相互交替(同上)。可以看出，这里用以论证的中心论据是：物质和运动的质量守恒和转化原理，它的自然科学背景就是十九世纪发现并确立的能量守恒和转化定律。这种运用自然科学的定律来论证宇宙无限性的过程，显然存在如下两个问题：(1)在有限时空的有限次科学实验中总结出的能量守恒定律，是否可以作为证明宇宙无限性的理论前提？当然，如果对这个

① 孙显元：《现代宇宙学的哲学问题》，第352页。

问题持一种绝对的经验主义态度也是不对的。但是，现代宇宙学已经在研究能量守恒定律本身的宇宙学根源，使它在整个宇宙尺度上不再是一个基本的经验定律，在这种新的自然科学背景下，怎么能继续把它作为一个绝对正确的前提来论证宇宙的无限性呢？(2) 上面的论证结果中，给出了两种无限：其中空间的无限是一种实体，而时间的无限是一个过程。我们知道，作为实体的无限，其特征是加一点不多，减一点不少。那么，在空间上的无限宇宙如何保证物质和运动在量和质上的守恒呢？

第二种论证还是从哲学原理出发。(1) 根据有限和无限的辩证关系，只要承认了有限宇宙的存在，那就得同时承认在时空上对这个有限宇宙的超越。(2) "既然可以超越，在有限宇宙之外，仍然存在着时空"。(3) "而时空又是同物质和运动不可分割的，因此，它必然是运动着的物质的存在形式。" 这就证明了物质的无限性亦即宇宙的无限性[①]。这个证明过程的关键是 (1)，(1) 的关键又是 "在时空上对这个有限宇宙的超越" 这句话，它可以作两种理解，第一可理解成 "对这个有限的时空的超越"，如果是这种理解就不会必然导致 (2)，因为在有限宇宙的时空之外有可能就不是时空；第二种理解是："在时空之上，有限宇宙被超越"，我想论题的愿意是要作这种理解，但是，这种理解的背后，牛顿时空观的痕迹是极其明显的：宇宙存在于时空之中，而不是时空存在于宇宙之中。这种论证的实质是：先把宇宙与时空剥离开来，可以论证：宇宙虽然有限，但它可以被超越，所

① 孙显元：《现代宇宙学的哲学问题》，第 353 页。

以它之外还有时空（这是“超越”此时的含义，辩证法中的“超越”的含义因地而异），再把时空与宇宙联结起来，从而有限宇宙之外还有宇宙。随着相对论的确立，牛顿时空观就开始为人们所抛弃，奠定在广义相对论之上的爱因斯坦有限无界宇宙模型，作为一种科学上可能的宇宙模型就可以宣告下列论证的破产：有限宇宙虽然可以被超越（人类思维总能做到这一点），但是有限宇宙之外却没有时空。按照“时空同物质和运动的不可分割”原理，其结论必然是：如果有限宇宙是自洽的，那么被思维超越的部分一定不存在任何物质和运动。

从以上两种论证过程可以看出，哲学宇宙论和宇宙学这两种规范在实际上是互通的，两种规范的表面之争，不是因为哲学与自然科学的脱节，而是因为哲学与“现代”自然科学的脱节。

6．规范沟通的基点：用现代科学精神改造哲学

哲学宇宙论和宇宙学从把握宇宙的方法上讲是截然不同的，因此，沟通这两种规范可以作如下两种事情：

（一）把它借以直观、思辨和猜测的观念和心理基础奠定在现代宇宙学的背景之上，这就要求哲学工作者认真学习现代自然科学，真正弄懂和理解自然科学的发展带来的观念变化，并把这种新观念渗透在自己的思维方式之中。

（二）过去有一种说法，认为马克思主义哲学的具体结论会过时，但它的基本原则不会过时，这种说法如果不进行僵化的理解，那是对的。所谓不僵化的理解是指“具体结论”和“基本原则”的界限不是绝对的，它是要随着自然科

学的发展而变化的。沟通这两种规范，就要求哲学宇宙论把自己体系中宇宙学开始研究的那些问题，作为“具体结论”交给宇宙学检验，最后确定是否过时。

在现代宇宙学已经开始研究宇宙的有限无限时，哲学宇宙论不应该把宇宙无限论再作为“基本原则”，而应该作为“具体结论”交由宇宙学研究。一百多年前，马克思主义经典作家为了防止任何唯心主义的神创论在自己的体系里出现，在当时的自然科学背景下，必须要坚持宇宙物质性和无限性的统一：从时间上讲，不能有起源，否则就会出现第一推动；从空间上讲，不能有限，否则有限之外就为上帝留出了居住的场所。但是，在今天的自然科学背景之下，盲目坚持宇宙无限论并不能维护马克思主义哲学的唯物主义性质，相反，只有现代宇宙学的深入研究才可能最后战胜宗教神学。

认为宇宙在时间上是无限的，从而没有起源问题，这事实上是古典物理学的主张。但这里存在两个问题：（一）没有任何自然科学证据表明宇宙已经历无限过去，相反反证很多，现在我们可以观测到的天体都是有起源的；（二）无限时间也不可能避免第一推动，因为它要有一个前提：无限时间之外是没有存在的，但这一点是有问题的。那么，认为宇宙是演化的是否可以消除第一推动呢？也不行。发展观的第一个理论基础是热力学，而按照热力学第二定律是会产生宇宙热寂的，现在没有热死，那说明宇宙并未经历无限过去。如果考虑引力，可以避开热寂说，但是产生了更多的问题，一是能量概念和能量守恒定律失效，二是不可避免会导致宇

宙有开端的结论[①]。在这种“第一推动”必不可少的情况下，如果没有物理学家去建立物理的“第一推动”，从而变一个神学命题为一个科学命题，唯物主义怎样才能把上帝从它的可能安身之地驱逐出去呢？同时间的无限性一样，度规无限未必就是实际上的无限，所以即使宇宙空间是无限的，也不能避免“之外”的存在。怎么办呢？现在有一些物理学家把“宇宙之外是无”作为**物理**边界条件确定下来（“无”具有了丰富的物理含义）[②]，这样不管得出的宇宙模型是有限还是无限，都为扫除神学的地盘提供了自然科学的证据。

现代宇宙学的发展无论在本体论上还是在认识论上都蕴涵了极其深刻的哲学意义，深入发掘这些宇宙观念和哲学观念的变革是沟通两种规范的重要前提，用新的宇宙观念和哲学观念来改造哲学宇宙论是沟通两种规范的主要内容。

长期以来，国内哲学与自然科学都处在一种不正常的关系之中，过去是搞哲学代替论，对自然科学打棍子、扣帽子。今天，形势发生了很大的变化，哲学界已经感觉到自己落后于自然科学的发展，要急起直追。在这种情况下，如何处理好哲学与自然科学的关系依然是一个很重要的问题。与对现代宇宙学的哲学论争相类似，当前国内的主要倾向都是一旦出现与自然科学产生表面分歧的哲学论断，便对它作出新的辩证解释。这种以不变应万变的做法，并不是处理哲学与自然科学关系的最好办法，它不可能使传统哲学从自己的

① “‘第一推动’今昔谈”，载《自然辩证法通讯》1984 年第 4 期。

② “‘道生一’的物理解”，载《科学》1985 年第 1 期。

僵化状态中移动一步，却反而使这种状态合理化和强化。哲学是时代精神的精华，在今天科学的时代，以科学精神改造哲学无疑是哲学与自然科学结盟的首要原则。

（原载《哲学研究》1986 年第 12 期）

宇宙是无限的吗?

摘要:

哲学的谬误只有用哲学的方式才能最后清除,澄清概念和命题的含义是对传统哲学命题最有效的反思。本文认为,现代宇宙学对自己的对象即物理宇宙是比较清楚的,在研究物理宇宙时没有比自然科学更为优越的方法,物理宇宙的有限无限只能靠现代宇宙学去研究去下结论。以此为前提,本文对传统的宇宙无限论提出质疑,并指出,导致对宇宙无限论进行哲学辩护的重要原因是对现代宇宙学的不正确认识以及对有限无限的直观理解。本文最后分析了宇宙无限论的自然科学背景和现代诠释。

本文提出对这个经典的同时又是公众心理顽固坚持的命题的质疑是基于如下两方面的事实:一方面,许多坚持这个观点的人对于什么是宇宙,什么是无限,宇宙的什么东西无限都不清楚,而另一方面,许多对现代宇宙学的对象、方法

的不正确的看法，却又长期在哲学界流行。本文不是要回答宇宙究竟是有限还是无限的问题，而是要为回答这个问题做一些必要的准备工作，即澄清一些概念和命题的含义。

先确立两个前提。

1．现代宇宙学对自己的对象即物理宇宙是比较清楚的。世界上许多国家的百科全书对此提供了比较一致的看法，如中国："宇宙学，天文学的一个分支。它从整体的角度来研究宇宙的结构和演化。"而"宇宙"则是"广漠空间和其中存在的各种天体以及弥漫物质的总称。"[①]；如美国："宇宙学是一个研究物理宇宙的整体结构的天文学分支。"[②]；再如苏联："宇宙学，天文学的一个分支，是一门把宇宙看作为一个全部的整体，以及宇宙中被天文观测的那部分就是上述总体的一部分的科学。"[③] 总之，宇宙学的对象是作为整体的物理宇宙的结构和演化，并且"物理宇宙"并不是指已被观测到的那些天体系统，而是指最大的物理时空及其包容的全部物理客体。这种思想甚至不再是宇宙学家个人的思想了，而且进入了教科书，如美国的英格利斯所著的《行星·恒星·星系》一书便明确地表达了这种思想："我们定义的宇宙包罗了所有客观存在的物质，由于物质的数量和宇宙的大小难以估量，因此我们的讨论只能从目前所知的可观测宇宙的情况入手，根据对可观测宇宙的分析，天文学家便能创立

① 《中国大百科全书·天文学》"宇宙"、"宇宙学"条，中国大百科全书出版社 1980 年版。

② 《科学技术百科全书》第 6 卷，科学出版社，第 326 页。

③ Dictionary of philosophy，Progress Publishers 版中"Cosmology"条。

关于整个宇宙的结构（宇宙论的研究）及其起源、演化以至未来（宇宙演化学的研究）的各种假说。”①

宇宙学作为一种自然科学，它对自己的对象物理宇宙是明确的，这种明确如同自然科学其他分支对它们对象的明确一样，是可以诉诸定律、公式及操作程序的，而这些东西正是科学之所以提供客观确实和明晰可靠的知识的基础。

2．在研究物理宇宙时没有比自然科学更为优越的方法，物理宇宙的有限无限只能靠现代宇宙学去研究去下结论。这条原则至少在形式上已经取得了国内学术界的公认，因为在过去，哲学代替论既害了自然科学又害了哲学自己，这个教训人们并没有忘记。但是有些同志往往又忽视这一点，继续用哲学的方法来把握物理宇宙的有限无限。为了使这条原则得到确立，我将指出：（1）用任何方法来把握物理宇宙都必定自觉不自觉的、或多或少的运用自然科学理论，（2）如果它得出的结论与现代宇宙学不一致，那必定是因为它所使用的自然科学与现代宇宙学基本理论的不一致。

试考察关于物理宇宙无限性的哲学论证，它们大都会用到19世纪发现并确立的能量守恒定律，这里存在两个问题：（1）在有限时空的有限次科学实践中总结出的能量守恒定律，是否可以作为证明宇宙无限性的理论前提？因为证明者往往是反对把热力学第二定律运用到整个宇宙（这会导致宇宙热寂说），那么为什么热力学第二定律不能运用到整个宇

① 英格利斯：《行星·恒星·星系》，科学出版社1979年版，第440页。

宙而第一定律就能呢？当然对这个问题持一种绝对的经验主义的态度也是不对的，但是问题在于，现代宇宙学已经在研究能量守恒定律本身的宇宙学根源，使它在整个宇宙尺度上不再是一个基本的经验定律，在这种新的自然科学背景下，怎么能继续把它作为一个绝对正确的前提来论证宇宙的无限呢？(2) 证明者往往把空间的无限理解成一种实体的无限，把时间的无限理解成一个过程，我们知道，作为实体的无限，其特征是加一点不多，减一点不少，那么，在空间上的无限宇宙如何保证物质和运动在量和质上的守恒呢？

还有一种论证认为“根据有限和无限的辩证关系，只要承认了有限宇宙的存在，那就得同时承认在时空上对这个有限宇宙的超越。”[①] 这里也存在两个问题：(1) 辩证法不是思维强加给自然的规律，思维中的联系不能直接外推成现实的物理的联系。恩格斯曾很幽默地说过：“如果我把鞋刷子综合在哺乳动物的统一体中，那它决不会因此就长出乳腺来。”[②] 正像不能由对立统一规律推出必然存在万有斥力和磁单极一样，有限在思维中向无限的转化，并不能成为物理宇宙无限性的证据，例如对于爱因斯坦的有限无界模型（作为现代宇宙学中一种可能的模型），在思维中虽然可以超越这种有限，但是有限宇宙之外却没有时空也没有物质客体，从而不能认为物理宇宙可以超越这种有限。(2) 认为“在时空之上，有限宇宙被超越”，正是牛顿时空观的表现，似乎

① 孙显元：《现代宇宙学的哲学问题》，人民出版社 1984 年版，第 353 页。

② 《马克思恩格斯选集》第 3 卷，人民出版社 1972 年版，第 81 页。

宇宙存在于时空之中，时空是为宇宙的不断超越提供的一个背景，这与现代宇宙学中的相对论精神是相违背的。

现在，我将由这确立的两个前提提出质疑。

从哲学上提出宇宙无限性的结论，那么这里的宇宙是不是物理宇宙？

如果是物理宇宙，那么由上面前提 2 可知，在研究物理宇宙时没有比自然科学更为优越超乎其上的方法，物理宇宙的有限无限只能靠现代宇宙学去研究去下结论。但是现代宇宙学告诉我们，物理宇宙的有限无限至今未有定论，许多观测方面的原因使得这个问题很难一下子解决。那么，讲物理宇宙的无限性只不过是一种猜测，是一种可能，没有通常人们所赋予它的那种程度的确实性。

如果不是物理宇宙，那么就会产生这样的问题，即上述意义上的宇宙（我们暂且称它为非物理宇宙）是否有结构、从而是否存在结构的有限无限问题？是否可以量化、从而是否存在量的有限无限问题？如果这两个问题都是否定的答案，那么我们可以考虑宇宙的什么东西的有限无限问题？并且其中的有限无限又是什么意思（是不是通常意义下结构的有限无限或量的有限无限）？

上面的质疑我想是可以允许的并且是严密的，有人可能反对划分物理宇宙和非物理宇宙，但为了把问题弄清楚，这种划分是必要的，并且我并未对非物理宇宙作进一步的界说，只是强调它同物理宇宙是不一样的（这也不是否定它们之间的联系，假如有联系的话），这是为了把各种概念尽我们所能弄清楚，因为前提 1 中已经说明，相对于其他各种各样对宇宙时空的理解如艺术的、宗教的、心理的、社会的、

经济的等等来说，物理宇宙是最清楚明白的。

如果对以上质疑没有一个明确的回答，那么坚持宇宙的无限性结论没有任何认识上的意义。尽管在这里，因为对流行的宇宙无限论的含义不清楚我不能断定它正确与否，但我还是可以指出，导致它或伴随着它的一些观点是错误的或者至少是不恰当的。

一、为了既调和现代宇宙学和传统哲学之间似乎存在的矛盾，又保持原有的宇宙无限论不变，有人提出，哲学上的宇宙是无限的全部的宇宙，自然科学的宇宙只是哲学上的宇宙的一部分，是有限的。

为什么自然科学的宇宙就必然是有限的呢？他们说这是因为宇宙学所研究的总是“我们的”宇宙，而所谓“我们的”就是“人类**已经观测**到的”，如认为“实际上宇宙学所研究的只是人类在一定时代观测所及的最大天体系统，是无限宇宙的一部分。”这样宇宙学的对象就自然是有限的了。

我想这正是对现代宇宙学的一种不正确的认识。

首先它抹煞了现代宇宙学与以往的宇宙学的区别。如果说过去有宇宙学的话，那它主要是以哲学思辨猜测的宇宙论和对宇宙进行天文观测研究的天文学两种形式出现，后者作为一种广义的宇宙学（研究宇宙天体），其对象的确是“一定时代观测所及的最大天体系统”，然而，现代宇宙学与以往“宇宙学”区别就在于：（1）不是用思辨猜测的方法，而是用奠定在成熟物理学之上的理论与实验观测相结合的科学方法，（2）不是局限于已经观测到的部分（那不是宇宙学，而是狭义天体物理学和天体演化学），而是力图从对宇宙的

局部观测中把握宇宙整体的性质。

其次它忽视了现代天文“观测”的丰富性和复杂性。现代天文观测尤其是对大尺度天文现象的观测总是渗透着理论的，观测到的只可能是天体系统的性质而不可能是天体系统本身，而由观测到的性质决定天体系统时就需要理论，但理论所覆盖的区域总是整个宇宙，所以有些性质如微波背景辐射实际上就是整个宇宙的性质。这样就要求人们不能把“观测到的”与整个宇宙截然分开。

再次，它实际上是对自然科学持一种狭隘的经验论立场。科学史一再说明，把科学的对象限定在人类已经经验过考察过的地方，那么任何科学都是不可能发生的。突破经验不是要在经验之外凭空构想，而是在有经验基础的理论的指引下进行探索，这也是科学的宇宙学与哲学的宇宙论的区别。

明确了以上的问题就不难理解为什么在现代宇宙学那里宇宙可能是有限的也可能是无限的，关于它的对象，我想应该这么说，宇宙学所研究的是人类在一定时代观测直接和间接所及的最大天体系统以及用物理**理论把握**的宇宙作为整体的性质。

我还是同意宇宙学是研究“我们的”宇宙的看法，但是“我们的”不应作“已观测的”解，而应理解成“人类原则上可以认识的”。这样可以很明确地区分宇宙惟一论者和宇宙多样论者：很显然，凡关于世界的可知论都必定是这种意义的宇宙惟一论者，只有不可知论者才可能是宇宙多样论者。如此看来，马克思主义哲学与现代宇宙学在这种意义上是一致的，都承认宇宙的可知性和宇宙的惟一性，而把宇宙

惟一论和多样论同宇宙有限论和无限论分别对应起来是不对的。

现在我们再来分析，既然自然科学的宇宙并不必然是有限的，而是整个物理宇宙，那么作为包含自然科学宇宙的哲学上的宇宙又是什么意思。我感到，在哲学界流行的这种观点是说，宇宙在时空上是无限的，而宇宙学只研究这个无限时空中有限的一部分，其他部分由于“我们的”科学还达不到，所以只有靠哲学去研究，因为“哲学从某种意义上说比自然科学高明”。从以上的讨论可以看出，如果是在这种意义上讲“宇宙学的宇宙只是哲学宇宙的一部分”，那是完全错误的。

虽然，如果把哲学上的宇宙看成既包括物理宇宙又包括所有的心理宇宙（广义的讲有思维、情感、意志以及人类的文化现象），那么上述的说法还是可以成立的。但这里的问题是：（1）如何理解“无限”？因为精神现象很难在时空中定位，那么这里“无限”就不能是时空的无限，精神现象也不能量化和具有统一的结构（物理客体具有时空上的统一结构），因此无法理解这里的“无限”，（2）物理宇宙和心理宇宙可否作为一个统一体加以把握？很显然，心理宇宙观本身就是心理宇宙的一个部分，而物理宇宙却没有这个特征，这种最深刻的差别让我们怀疑是否存在作为物理宇宙和心理宇宙之和的哲学上的宇宙。

二、人们认为物理宇宙应该是无限的，还和对有限无限的直观理解有关系。有限无限的基本含义是结构的不可超越和可超越以及量的有穷和无穷，我们往往称前者为有界无界，后者为有限无限，因为这样比较直观。当数学和物理学

还未显示出这两者之间的差异时，人们是将它们混为一谈的，并且不会出现什么问题。但是现在，这种差异已经比较明显了，这反映在两方面：(1) 对一个实体来说，结构的无界并不意味着量的无限，如一个球面，它的面是无界的，但面积却是有限的；(2) 对一个过程来说，结构的无界有界同量的有限无限之间几乎没有对应关系，如对于无穷序列 $\{\frac{1}{2^n}\}$，它的序列无界而项值是有限的，只有无穷序列 $\{2^n\}$ 它的序列无界项值也无限。这还提醒我们注意，在讲某个对象的有限无限时，一定要指明它的什么东西有限无限，例如数学上就存在这样的情况，一个无限长度的曲线所围成的面积可以不大于一个有限半径的圆面积，即它的面积是有限的，但周长是无限的。

物理宇宙的确应该是无界的，但是，究竟是有限的无界还是无限的无界，这还需要现代宇宙学进一步加以研究。

我以上讨论的都是结构的和量的有限无限问题，但如果对象没有结构特征和量的特征，那么是否还存在有限无限问题呢？如果存在那又是什么意义上的有限无限？假如宇宙早期是一片浑沌的话，那么说它有限无限是什么意思？对于艺术家眼里的宇宙，说它诗意无限又是什么意思？这都需要弄清楚。

三、导致人们坚信“哲学研究全部的物理宇宙，科学研究部分的物理宇宙”的一个很重要的因素是，他们不认为宇宙学可以研究作为整体的整个物理宇宙（universe as integral whole)。尽管他们大多都承认现代宇宙学是科学，不是伪科

学，但只是在形式上承认，实质上不认为科学的宇宙学是可能的，这表现在：(1) 否认现代宇宙学以整个物理宇宙为对象，如“西方宇宙学却主张以‘整个宇宙’为对象，这又怎么能实现呢?”[①] 这就好像我承认场论是自然科学，但不承认物理场是场论的对象一样莫名其妙；(2) 不承认有什么宇宙的统一物理特征，在他们看来宇宙是无限的丰富多样，怎么会有统一特征；(3) 不承认模型方法可以把握整个宇宙的物理几何特征，在他们看来，能纳入模型的总是有限的，无限宇宙怎么可以靠模型来把握呢？这样在实质上完全抽掉了现代宇宙学赖以生存的基础。

作为科学的宇宙学的可能性是建立在如下三点之上的：(1) 宇宙必须表现出可观测的整体特征，(2) 宇宙各部分之间必须存在物理上的联系机制，(3) 在地球这个局部所发现的自然规律可以适当地外推到整个宇宙。大尺度红移现象的发现为第一点提供了观测证据，引力理论的发展特别是广义相对论的出现为第二点提供了物理理论根据，第三点无法得到证据，对这个问题（也是一切自然科学面临的问题），科学家都持有一种经验主义的谨慎态度，科学史一再不顾怀疑论的警告才有了科学的发展。正是这三点都有一种科学上能容忍的答案，现代宇宙学才敢于把宇宙作为一个整体来进行科学的考察。至于观测证据的缺点和不可靠、物理理论的不完善，那正是因为现代宇宙学是一门新兴学科的缘故。

四、马克思主义经典作家为什么要坚持宇宙的无限性观点，我认为原因是：经典作家为了防止任何的唯心主义神创

① 孙显元：《现代宇宙学的哲学问题》，第 1－2 页。

论在自己的体系里出现，在当时的科学史背景下，必然要坚持宇宙物质性和无限性的统一：（1）从时间上讲，不能有起源，否则就会出现第一推动，（2）从空间上讲，不能有限，否则有限之外的地方就为上帝留出了居住的场所。

自然科学发展到今天，已经完全改变了过去的那种自然科学背景。物理学家在开始建立物理的第一推动理论，从而变一个神学命题为一个科学命题，把上帝从它的可能显身之地都给驱逐了。有限空间之外的问题也得到了自然科学的解决（一种尝试）。因为我们知道度规无限未必就是实际上的无限，所以即使宇宙是无限的，也不能避免“之外”的存在，怎么办呢？现代有许多物理学家把“宇宙之外是无”作为物理边界条件确定下来，赋予“无”以物理意义，这样不管得出的宇宙模型是有限还是无限，都为扫除神学的地盘提供了自然科学的证据。现代宇宙学一个非常重要的原则就是：“必须用自然来说明自然，不能求诸于非自然或超自然之物”，“不是基于信仰来讨论宇宙创生的”[①]，这同经典作家的本来意思和要坚持的原则是完全一致的。正由于此，只有科学才可能最后战胜宗教神学，只有现代科学才能最好的维护马克思主义哲学的唯物主义性质，任何对“宇宙无限性”的盲目信仰，都是宗教精神的残余表现，都是违反经典作家的本来意思的。

把握宇宙从来是令人神往的，人类在回答宇宙的有限无限问题时对宇宙的本质总有更深入的理解，这种理解不应僵化成教条以致窒息任何更新的思考。如果这种教条是存在

① “‘道生一’的物理解”，《科学》1985 年第 1 期。

的，那么澄清概念和命题是打破教条的好方法，最新自然科学总是为澄清问题提供条件。

（原载《自然辩证法研究》1987 年第 1 期）

物质是无限可分的吗?

无论时代精神多么强烈地呼唤着哲学的变革，这种变革都只能在对哲学传统和现实的批判中得以实现。因为没有这种批判，自然科学的革命性成果可以被既定体系僵化、教条化后加以包容，折射着丰富复杂的时代精神的其他哲学，也可以游离于现实哲学发展主流之外，仅被技术性地加以介绍。基于这种认识，我们在分析了宇宙无限性命题之后[①]，对另一个经典的、同时也是公众心理顽固坚持的命题——物质无限可分论，继续作一些批判的考察。

一、“物质可分性”的多重含义

为了避免物质无限可分论的广泛歧义性，本文只在物质作为物理客体的意义上讨论物质可分性的含义，而不一般地

① 见“宇宙是无限的吗?”，载《自然辩证法研究》1987年第1期。

讨论哲学意义上物质范畴的无限可分性。这种限定有它的现实依据，国内哲学界几乎每一本著作、每篇文章，尽管是在对物质范畴具体的丰富过程中提出物质无限可分论的，但讨论中都在物理客体的意义上使用物质一词。

在原始朴素的直观和抽象过程中，人们建立了两种对立的物质结构模型，一是连续体，一是离散集合体。应该说，这两种模型在日常生活中都可以找到大量的例证，被古希腊许多自然哲学家当作物质始基的水、火、气，就是一种连续体结构，而人们面对的经验世界，又都是分立的个体的集合。今天，我们仍然可以在思维中明确地抽象出连续体和离散集合体来，并且我们总可以在思维中把一个物理客体的部分与整体加以分辨，从而可以说：在连续体中，物质的部分与整体同性（如一滴水与一碗水都是水），在离散集合体中，物质的部分与整体异性（如桌子腿不是桌子）。这样，我们建立了连续体和离散集合体两个概念。

“可分”含有两种意思，一是可分割，另一是可分辨。可分割既有数学上的可分割，如任一有限线段都可以分成两个长度相等的线段；也有物理的可分割，如可以用一把小刀把一个苹果切成两半。可分辨也有两种，一是思维中可分辨，如前面讲的，对任何客体，想像部分与整体总是可能的；二是物理上可分辨，亦即或者通过实验观测，或者通过建立在坚实实验基础上的物理学理论，来发现或判明两个物理客体或同一物理客体的两个部分之间有差异。对一个物理客体来说，可分割和可分辨并不总是一致的，显然，对任一宏观物体（如苹果），它既是数学上可分割的（因为它有有限的尺寸），也是物理上可分割的（机械的方法即可）；既是

思维中可分辨的，也是物理上可分辨的（由于苹果颜色分布的不均匀，可以通过肉眼对其中两部分加以分辨）。但对于核子，由于量子色动力学的建立，它所预言的夸克成为物理理论上可分辨的物质部分，但也正是量子色动力学，使核子成为物理上不可分割的物质，因为它得出夸克禁闭的结论。这里我们看到，对任一个物理客体，数学上的分割和思维中的分辨总是可能的，而物理上的可分割和可分辨，却不是显而易见的，它主要是一个物理学问题。

在明确了连续体和离散集合体两个概念以及“可分”的四种含义之后，我们有必要对哲学史上几种物质结构观作出总结。

1．阿那克萨哥拉的“种子论”

从文献中我们看到，阿那克萨哥拉“不同意物体中有空隙，也不承认物体的分割有一个限度”①，他认为万物的本原是无数的无限小的“种子”，撇开实际的万物混合的状况不谈，从“种子”的性质来讲，它就是所谓“同类的部分”。“在他看来，骨头是许多小骨头合成，肌肉由许多小肌肉合成”②，也就是说，作为物质的组成部分，“种子”同物质同质。综合以上的思想，我们可以用本文的规范语言，把阿那克萨哥拉的物质结构表述成：物质是一个连续体，连续体的部分与整体同质。连续体逻辑上蕴涵的对其广延进行无限的数学分割的可能性，被阿那克萨哥拉用实体的“种子”概念加以肯定了。但必须看到，这里的“种子”，与其说是一个

① 《古希腊罗马哲学》，商务印书馆 1961 年版，第 68 页。

② 同上。

实体，不如说是一种性质，因为无限小是一个不确定量，是不能作为实体的。阿那克萨哥拉时代的自然哲学未能对此进行区分，因为他们坚信最终的实体是存在的，所以就把表征性质的种子当成了实体。

与“种子论”相似，中国古代《庄子·天下篇》提出的“一尺之棰，日取其半，万世不竭”的命题，也包含着对其进行数学分割的无限可能性。这里也应该指出，当时的自然哲学水平，既没能认识到数学分割与物理分割的区别，并且还把思维中思辨的结果直接当成物理上真实的东西。

2．德谟克利特的原子论

德谟克利特的基本主张是：（1）宏观物质（肉眼可见的）都是离散集合体，“一切事物的始基是原子和虚空，其余一切都只是意见。”[①] “事物的性质只是人们约定俗成的东西，在自然中存在的只有原子和虚空”[②]；（2）离散元素（原子）是物理上不可再分割的物质粒子。“原子由于它们的坚固，是既不能毁损也不能改变的”[③]，原子之间只有形状与大小的差异没有宏观性质上的差异，集合的方式决定了集合体的性质，“存在仅因形态、相互关系和方向而不同”[④]，可见原子的性质与由原子构成的物体性质是不同的。综上所述，德谟克利特的原子论说的就是，宏观物质是离散集合体。

---

① 《古希腊罗马哲学》，第96页

② 同上书，第97页。

③ 同上。

④ 同上书，第98页。

原子论关于物质结构，既表达了它的可分性，又表达了它的不可分性。它所表述的物质可分性是指，宏观物质无论在数学上还是在物理上都可以加以分割，分割的两部分同样是由原子组成，它们无论在思维中还是在物理上都可以分辨；它所表述的物质不可分性是指，离散元素（原子）在物理上是不可分的，“原子在物理上——而不是在几何上——是不可分的”[①]。这里宏观物质物理上可分辨和可分割的根据是虚空，正是虚空这种非存在“并不比实体不实在”[②]，才使物理的分割和分辨成为可能，同样，因为原子之中没有虚空，所以在物理上是不可分的。

3．若干物质无限可分思想

由于原子论是以虚空的存在作为基石的，而“虚空”概念无法回避巴门尼德式的批评：“只有存在物是存在的，因为存在物的存在是可能的，非存在物的存在则不可能”[③]，所以哲学史上又出现了许多物质是连续体的思想，但此时连续体的部分与全体所共同的质，不像“种子论”那样具体和无限的多，而只在广延性或广袤的意义上认为物质是连续体。它们认为，不管物体的性质有多么不同，它以及构成它的各部分都具有广延性，例如威廉·奥卡姆认为：“在恒久的、无限可分的物中，像对一切广延性的分割一样，不可能有最小限度，因为无论这个部分如何小，上帝的万能都能够

① 罗素：《西方哲学史》上册，商务印书馆1963年版，第97页。

② 《古希腊罗马哲学》，第98页。

③ 同上书，第91页。

创造出更小的部分。”[①] 再如笛卡尔亦认为：“宇宙中并不能有天然不可分的原子或物质部分存在。因为我们不论假设这些部分如何之小，它们既然一定是有广袤的，我们就永远能在思想中把任何一部分分为两个或较多的更小部分，并可因此承认它的可分割性……因此，确实说来，最小的有广袤的分子永远是可分的，因为它的本性原来就是如此。”[②] 实际上，这些物质无限可分思想，都是把物质作“广延性”抽象之后，认为它具有数学上无限分割的可能性，并且被分割后的部分可以在思维中加以分辨。与阿那克萨哥拉不同，笛卡尔明确意识到，说物质无限可分是指的一种“思想操作”。

4．莱布尼兹的单子论

在这里有意义的仅仅是，莱布尼兹为了提出他的单子论而对前人进行的分析批判。从这些批判中，可以发现它关于物质结构所达到的认识高度。第一，他同笛卡尔一样，都认为原子不是真正不可分的单元，因为原子作为一种物理客体，总是有广延的，而“广延的东西决不可能非常小，因此是可分的，而可分的东西一定由部分组成，所以不可能是终极的实在”[③]。应该说，莱布尼兹由此把他的单子规定成没有广延的单纯实体，并没有逻辑上的必然根据，因为思维中、数学上的无限可分性，并不等于实际的、物理上的可分

---

① 转引自特拉赫坦贝尔：《西欧中世纪哲学史纲》，上海人民出版社1960年版，第223页。

② 笛卡尔：《哲学原理》，商务印书馆1962年版，第44页。

③ 转引自亚·沃尔夫：《十六、十七世纪科学、技术和哲学史》，商务印书馆1985年版。

性。很显然，莱布尼兹时代的哲学家并未注意这种差别。第二，莱布尼兹认为，笛卡尔及其他哲学家把广延当作物质实体的惟一本性，这是有缺陷的，因为广延性是死的、惰性的、不能自己运动的。当然这也是自古以来大多数哲学家的一致看法，原子论就是基于这种观点而提出的。但是，由此导出具有内有的“力”的单子概念，也没有逻辑上的必然性，因为我们知道，广延并非一定不蕴涵运动，例如，“在充满里可以有循环的运动，只要它是一直不断地存在着”①。第三，莱布尼兹注意到了物质结构的连续性与离散性的矛盾，正如他在《神正论》一书序言中所写的：“我们的理性常常陷入两个著名的迷宫：一个是关于自由和必然的大问题，特别是关于恶的产生和起源的问题；另一个问题关于有连续性和看来是它的要素的不可分的点的争论，而这问题牵涉到对于无限性的考虑。前一个问题烦扰着几乎整个人类，而后一个问题则只是得到哲学家们的注意。”② 莱布尼兹认为，原子论否定了物质真正的连续性，违背了“自然不作飞跃”的法则，笛卡尔把物质看成是具有广延性的东西，则除了使运动成为不可能外，还无法找到真正“不可分的点”。应该说，莱布尼兹对原子论的批判是中肯且有意义的，但对笛卡尔的批判却是建立在“既然有复合物，就一定有单纯的实体”③ 这种含糊的命题之上的，这个命题一方面同阿那克

① 罗素：《西方哲学史》下册，商务印书馆，第 102 页。

② 转引自莱布尼兹：《人类理智新论》，商务印书馆 1982 年版，陈修斋译者前言。

③ 《西方哲学原著选读》，商务印书馆 1981 年版，第 476 页。

萨哥拉的种子论一样，把性质与实体混为一谈（因为单子表征的就是性质），从而把单子概念直接外化成一个实体，另一方面又把原子论中原子物理上的不可分，抽象成思维中的绝对不可分（单子是单纯的“不可分的点”，是终极的实在）。兼有这两种特征的单子论基本思想，对于发展“连续性”与“不可分的点”作为概念的思维联系，也许是有益的，但把笛卡尔已经明确了的物质实体与精神实体的区别再次模糊了。

5．国内流行的物质无限层次结构观

先列举一下学术界对此问题表述得比较清楚的观点：

“无限层次的物质结构理论的主要观点有两个：（1）物质结构向下分析，不存在最终的绝对单纯的实体。总是有内部矛盾，因而总是有结构。（2）物质结构存在着不同质的层次，每一层次有其特殊规律。各个层次的分的方式、结构形式、运动形式都各不相同[①]。

“物质是不可穷尽的，它具有复杂的结构和特性，层次之内有层次。”[②]

“自然界的任何物质层次都有内部结构，物质结构的层次是无限的。”[③]

---

① 《现代自然科学的哲学问题》，吉林人民出版社 1984 年版，第 456 页。

② 肖前等主编：《辩证唯物主义原理》，人民出版社 1981 年版，第 66 页。

③ 《自然辩证法论文集》，人民出版社 1983 年版，第 199 页。

“物质结构的层次是无限的。”①

这几个观点是大体一致的，说的都是：任何物质都是一定层次的结构物。仅此而已。

很显然，这是一种极端抽象的说法，它既没有说明它所指的“结构”是连续体结构还是离散集合体结构，也没有说明它的“层次”表征的是质还是量的特性。这样它在逻辑上就可以蕴涵历史上所有的物质结构观。如种子论可以表述为：任何宏观物质都是保持它可感性质的连续体结构物；原子论可以表述为：任何宏观物质都是微观层次的离散集合体结构物。由此可见，在国内长期流行着的物质无限层次结构观，由于使用了这种笼而统之的“结构”和“层次”概念，从而掩盖了结构中连续与离散的差别，层次中量和质的差别。所以，它们作为一种物质结构观是空洞无物的，尽管作为一种认识论可能是有内容的。

应该看到，在由物质无限层次结构观导致流行的物质无限可分论（这当然是极容易的，尤其是对“可分”也不作规定）的过程中，也隐隐约约地出现了一种具体的物质结构模型，这是哲学界在具体地阐述物质无限可分原理时，借用二十世纪之前的自然科学成就作为想像背景的结果。我称之为新原子论，它的基本观点用本文的语言表述就是：（1）任何物质都是一定层次的离散集合体，（2）离散元素不是连续体，而仍然是离散集合体。如太阳系由太阳和九大行星及一些小行星组成，宏观物体由分子组成，分子由原子组成，原子由原子核和电子组成等等。这里的集合体就是指有离散结

① 《自然辩证法讲义》，人民教育出版社 1979 年版，第 96 页。

构的物体，而“层次”表征蹬是离散元素共同的质，具体说来，“物质系统因其大小和质量的不同而分为不同的层次”[①]。可见，决定层次的亦即离散元素共同的质，就是指的动力学质量和广延尺度。

新原子论继承了原子论的物质结构思想和种子论的物质无限可分思想，因而也同时具有了两者的弊病：(1) 同种子论一样，把“质量”和“广延尺度”这两种连续量在数学上的无限可分性，等同于它物理上的可分性。阿那克萨哥拉时代作这种等同是不可避免的，也不会产生什么明显的谬误，因为当时自然科学还不发达。但物理学发展到今天，我们已知道，在非常小的时空区域里将产生质量能量化和时空量子化现象，质量和广延尺度将丧失它本来的规定性，使得连它们在数学上的可分性都不能无限的贯彻到底。(2) 同种子论一样，新原子论也是主张，不论分割进行到什么程度，实体终究还是存在的。现代物理学也显示了这种观念的局限性。在牛顿力学那里，广延、质量、位移等物理性质同物体本身是可以区分的，可以通过物理手段加以分辨，而随着微观物理学的发展，这种物理客体与物理性质的区别开始模糊甚至消失了，例如在高能实验中，有时就不能区分粒子和粒子的态。(3) 同原子论一样认为物质客体的离散元素是在非物质的连续背景下结合和运动的。这种观念在近代是通过牛顿力学得以持续和强化的，古代的“虚空”成了近代的绝对时空，它完全是一种场地和背景或者说是一种存在的“形式”，不是实体本身。现代物理学正在逐步改变着这种观念，先是

① 《自然辩证法讲义》，人民教育出版社 1979 年版，第 107 页。

狭义相对论把时空相对化，使“虚空”同“原子”的运动相关联；再是广义相对论，把时空化为一种引力场，而引力场不是“形式”，恰就是实体本身，这就把“虚空”“原子”化了。还有“场论的发展，导致人们把感官表现为实物的东西，视为空间中能量集中的域”①，而真空则是基态，“原子”开始“虚空”化了。所以，在今天，原子论的基本概念“原子”和“虚空”不再有相应的物理意义，作为一种物质结构观，原子论越来越成为一种历史的陈迹。

以上我们从分析物质可分性含义的角度，述评了哲学史上一些物质结构观，我们因之发现，物质结构的可分性由于结构和可分性的含义不同而有着完全不同的含义。哲学史上，自笛卡尔对思维中的可分与物理的可分有了明确的意识之后，哲学就开始放弃对于物质结构的思辨，而转向对连续与间断、量与质等概念联系的思辨，可分性更加成为一种空洞的模糊意向。国内流行的物质无限层次结构观是没有内容的，而作为其具体模型的新原子论，则是陈旧的，是必须加以变革的物质结构观。

二、关于“物质无限可分”的思辨谬误

既然物质无限层次结构观是一个完全空洞的理论，那么由之导出的也只能是一个同样空洞的物质无限可分理论。但

① 罗嘉昌：“当代哲学中的物质观”，《自然辩证法通讯》1985年第5期。

是，如果最终导出的是一个具体的基本粒子结构观，例如认为夸克是禁闭的或不是禁闭的，那么，这中间就必然存在大量错误的直觉、想像和猜测，我统称之为思辨谬误，这些谬误分布在关于“物质无限可分”所进行的论证、论争和批判之中，下面分别述评。

1．**论证谬误**

李春生论证说[①]：“（一）自然界的任何物质层次都有内部结构，物质结构的层次是无限的”，如何标志层次呢？他说：“自然界的多种多样的物质形态，按其质量的大小和空间尺度的不同，可区分为不同的物质层次”，又说：“任何物质层次都占有一定空间，都有空间结构，具有可入性。”这正是我前面已经加以评述过的新原子论观点。首先，它把质量和空间广延这两个连续量数学上的无限可分性，等同于物理上的可分性，不懂得在微观领域这两个量不再是连续量；其次，它完全处在德谟克利特的水平，靠引入“虚空”的空间，使物质具有可入性。实际上，突破直接的可感性，空间也是场，也是物质，不存在可入性问题。

他接着论证说：“（二）在构成整个自然界基础的非生命界中，一切物质结构层次内部都具有吸引和排斥的共同矛盾。”因而，“‘夸克禁闭’决不是不可克服的障碍。”在这里，“吸引”和“排斥”是作为一对矛盾出现的，但它的含义从来也没有被定义过。在太阳系中，吸引指的是太阳与行星间的引力，排斥指的是行星沿切线方向的运动；在宏观物

① “试论物质无限可分的客观依据”，见《自然辩证法论文集》，人民出版社 1983 年版，第 196－215 页。

体内部，吸引指的是分子间的电磁力，排斥指的是分子的热运动；在原子内部，吸引指的是原子核与电子间的电磁力，排斥指的是电子的绕核运动。可见，吸引往往是指的某种真实的物理作用，而排斥则是物质的运动，那么，是否“一切物质结构层次内部都具有吸引和排斥的共同矛盾”呢？物理学告诉我们，基本的相互作用实际上就是作用子的运动，如电磁作用是光子的运动，强相互作用是胶子的运动等等。在较大尺度中，粒子与作用子在物理上是可以区分的，因而粒子的运动即排斥与作用子的运动即吸引是独立存在的，是可以构成矛盾的对立统一（暂且认为两件事物的对立可以称作矛盾），但是在更小的尺度里，这两者的物理效应便不可分辨了，都成了基本粒子的运动。在这里，假如还用吸引和排斥的普遍矛盾来推论可以打出自由夸克（可否打出夸克本来是物理学的问题），那就像断定南北极的太阳每天必定从东边出来一样可笑。

查汝强论证[①]说：“（1）根据对立统一规律，事物都有内部矛盾，所以，不可能有绝对单纯、‘铁板一块’的东西；（2）根据空间是物质存在的形式的原理，物质层次再小，也有广延性，就有整体和部分的区别；（3）每一层次的物质都具有各种特性，这些属性都决定于其内部结构。物质层次不可能没有其特性，因此也不可能没有其内部结构。”于是，“物质结构从小的方面说，是无限可分的。”实际上，这三个论证顶多不过证明了物质具有无限层次的结构，物质在思维

① “二十世纪自然科学和辩证自然观”，见《现代自然科学的哲学问题》，吉林人民出版社 1984 年版，第 457 页。

中是无限可分的（这一点其实不用论证，前面已说过，数学上的分割和思维中的分辨总是可能的），并没有证明它所希望论证的“物质结构在物理上是无限可分的”。

论证（1）的问题是，由于没有对普遍存在的矛盾的含义加以限定。我们完全可以说，事物虽然都有内部矛盾，但并不一定是导致它具有物理结构的矛盾，因而在物理结构上“铁板一块”未必就违反对立统一规律。例如：我们完全可以称它在空间尺度上是大与小的对立统一，在运动方面是动与静的对立统一等等。

论证（2）的问题是，把广延性部分与整体在思维中的可分辨，等同于物理的无限可分辨，这是不正确的。在一定的尺度和一定的能量条件下，被物理手段分裂出的两个粒子并不是原先那个粒子的两个组成部分，而是物理手段与被分裂粒子相互作用产生的新粒子，新粒子的空间尺度或质量可以大于被分裂粒子。可见此时，用物理手段原则上不能分辨出一个粒子的整体与部分。至于“空间是物质存在的形式”这个原理，本来就是含糊不清的，在这里被论证者理解为“任何物质都有广延性”，这表明论证者还只局限于可感、可经验的物质来讨论“物质的可分性”问题，因为作为连续特征的广延性，在极小尺度的时空量子化之后就丧失了它的特定含义。

论证（3）运用了原子论的基本思想，得出的结论也无可非议。但问题是，存在内部结构未必能用物理的方法加以揭示和分辨，更不用说用物理手段把各部分从总体结构中分离开来。综上所述，三论证只证明了物质在思维中具有无限层次结构，然而却作了物质无限可分的结论，这一来说明，

它所说的无限可分实际上就是物质结构在思维中的无限可辨性，二来说明它根本没有意识到思维中的可分性与物理上的可分性有着绝然的不同。把思维中的联系直接外化成现实的联系，是造成思辨谬误的根本原因。

2．论争谬误

金吾伦指出[①]，由于“构成主义”物质结构观已日益暴露其局限性，因而以此为思想基础和理论根据的“物质无限可分论”不能无条件适用了。王干才反驳了这种观点[②]。基本粒子是否可分，是一个物理学问题，而物质是否无限可分，却是一个自然哲学问题。肯定了前者，未必证实了后者，否定了前者，必定否定了后者。王干才没有去正面论证物质的无限可分性，而是千方百计地去维护前者不被否定，在这个层次上进行争论不可能有结果，因为基本粒子是否可分的问题，不是哲学所能解决的。

王干才说：“今天的科学实验虽然没有能够找到自由状态的夸克，但却发现了基本粒子并不像有些人所说的那样只是数学上的点，而是有一定大小、结构的一系列事实。”“所有这些都一再证实基本粒子并不‘基本’，而是有着内在结构，可以进一步分割的。”这里显然抹煞了“可分辨”与“可分割”两者的不同，因为，所列举的事实只说明了可以通过物理方法分辨出基本粒子的内部结构，由此并不能直接

① 金吾伦：“对‘物质无限可分论’的再认识”，《光明日报》1986年10月6日第三版。

② 王干才：“轻易否定‘物质无限可分论’难以服人”，《光明日报》1986年12月8日第三版。

推出“可以进一步分割”。

金吾伦引用了希尔伯特一次讲演中的一大段话[①]，并认为这段话是对物质无限可分论提出的批评。实际上，希尔伯特在这里主要是批评那种认为数学的无限在经验世界有其实在性的观点，他阐述了随着自然科学的发展，人们日渐认识到，任何物理客体都不是连续体结构（均匀连续流），而是离散集合体，实在中没有一处是那种数学上可以无限分割的连续体。由于希尔伯特在此主要不是提出一种物质结构观，因此他没有接着指明离散元素是连续体还是离散集合体，但按照他的思想贯彻下去，他必定是主张离散元素（如原子、电子、能量子）也是离散集合体而不是连续体，所以希尔伯特如果有物质结构观的话，也只能是本文曾评述过的新原子论。新原子论批判的是“种子论”的无限可分论，却坚持着自己的无限可分论，但总之说的都是思维中的无限可分。希尔伯特倒不是否定物质在数学上的无限可分性，相反，他承认这一点，但他强调指出数学上的无限可分性与实际的无限可分性不可同日而语，前者是可能的，后者则是不可能的。不讲明物质无限可分的含义，便断定希尔伯特这段话是对物质无限可分论提出的批评，是容易混淆问题的。

3．批判谬误

李春生批判“一尺之棰，日取其半，万世不竭”说：“它不了解物质分割的连续性和间断性的统一，把‘分’仅

① 转引自丹齐克：《数——科学的语言》，商务印书馆 1985 年版，第 198 页。

仅理解为机械分割。”[①] 这纯粹是捕风捉影，惠施所讨论和揭示的，是关于连续体的无限可分割性，根本不是关于“分割”的物理方式问题。这里反映了批判者自身就没有把连续性与离散性、数学可分与物理可分加以区分。

李春生认为“绝对幽禁”理论是“只强调了夸克之间的吸引作用，忽视了排斥作用”，并举出牛顿的太阳系理论，认为它也因为片面夸大了吸引作用，忽视了排斥的存在，因而陷入了唯心主义[②]。这里，批判者首先把行星沿切线方向的速度从何而来和太阳系是如何能够稳定存在这两个问题混为一谈。牛顿的问题是前者，而所谓吸引与排斥的对立统一则是为了解决后者；其次，解决后者根本无须什么排斥力，拉普拉斯继康德之后，马上指出，由于存在角动量守恒，太阳系只需要引力就可维持稳定，并且事实上也不存在什么排斥力，至于批判者说什么“地球沿切线方向的作用力”，更是物理上一窍不通的语言。牛顿、康德和拉普拉斯的例子告诉我们，最终解决物理学问题的，不是哲学的思辨，而是物理学自身。夸克是否绝对禁闭，也只有物理学才能最后判明。

查汝强批判原子论说：“原子论者只看到物质的间断性、不可入性这一面，因此他们在许多问题上陷入了不可解决的矛盾中。”他列举了三个不可解决的矛盾：(1)“他们认为最终的数学原子有广延性，却又认为它没有形状（因为如果有

① 李春生：“试论物质无限可分的客观根据”，《自然辩证法论文集》第197页。

② 《自然辩证法论文集》，第207－208页。

形状，就可以分割），这样就陷入了有内容（广延性）而没有形式（形状）的错误”；（2）“他们把原子论的观点推广到运动问题上，认为时间也是不可分的瞬间的集合，因而将运动看作静止要素的总和，一个不连续过程”；（3）“他们在原子之间的相互作用问题上，认为原子只能通过直接接触的方法（碰撞或通过‘小钩’机械联结）发生相互作用，这样也就使自己陷于两难境地：或者承认物质构造是连续的、紧密无间的（通过机械联结）构造，这样就和自己的理论前提相矛盾；或者认为物质构造是间断的，这样就无法解释物质以相互联系的稳定物体形式而存在的事实”[①]。

由于以上构成前两个不可解决矛盾的观点都没有注明出处，不知是历史上真有此观点还是批判者自己的引申发展。德谟克利特明确指出，原子有形状和大小，即既有广延性又有形状，至于原子的不可分，是因为它坚硬，而不是因为它没有形状，原子的不可分是物理上的不可分，而不是数学上不可分。批判者为了造出矛盾（1），便先令数学原子有广延而无形状，这既反映了他不懂得物理可分与数学可分的不同，又反映了他的批判是一种“为矢造的”式的批判。

原子论只是说物质是离散的，并未讲时间与空间是离散的，相反，倒是暗含了虚空的连续性。矛盾（2）实际上是芝诺悖论中的“飞矢不动”论，芝诺所批判的观点并不是原子论的观点（况且原子论出现的年代在芝诺之后），芝诺提出四个悖论，目的在于说明无论时空是连续的还是间断的，

---

① 《现代自然科学的哲学问题》，吉林人民出版社 1984 年版，第 454－455 页。

运动和变化都不可能。批判者断定芝诺“认为物质是连续的、是无限可分的”，是缺乏根据的。矛盾（2）依然是一种“为矢造的”式的批判。

由以导致矛盾（3）的观点，的确是初期原子论的观点，但矛盾（3）是不成立的。首先，通过小钩机械联结众多刚性原子，并不必是连续、紧密无间的构造，“小钩”既意味着原子与原子之间仍有虚空，也意味着这种机械联结是可以被原子的无序运动所冲散和打破，尽管钩与钩之间有连续、紧密无间的接触点。所以，承认原子直接的接触作用，并不与原子论的基本前提发生矛盾；其次，稳定的物体只是一种宏观表象，在原子层次看来，它不过是由于旋涡运动而聚集在一起的一群原子。以原子层次的离散性来解释说明可感物质的稳定与变化、形状与性质，这正是原子论的基本思想。批判者混淆了两个不同的层次，当然无法理解何以间断的原子可以解释物体的稳定性。

三、科学问题还是哲学问题

当我们明确了物理可分与思维中可分的不同之后，我们就会立刻发现，哲学上关于物质结构的任何思辨，都不具有实际的物质结构论意义，因为实际的物质结构，都只能通过物理学才能确定。如果哲学的思辨硬要指导物理学的工作，那必定是以思辨的谬误去干扰物理学的正常发展。主张物理学问题只能由物理学去解决，这是我们讨论问题的基本出发点，只要是希图通过思辨去解决物理学问题，不论是主张

基本粒子可分，还是主张基本粒子不可分，都是不可取的。

哲学史上关于物质结构的论断，虽然不具有真实的物质结构论意义，但并不是没有意义的。首先，在近代科学出现之前，哲学兼有科学的任务，它的物质结构理论，作为一种前科学，对后世科学有启发意义；其次，哲学史上的哲学家延袭自然哲学传统，往往通过论述物质结构，来表述某种深刻的哲学思想，这些哲学思想作为一种认识论和方法论，常常对自然科学的发展起着重要的积极作用。

这几乎是哲学史上一种常见的现象。泰勒斯认为万物起源于水，表述的是一种世界统一性和世界有共同的物质始基思想，正是提出这种把握世界统一性的研究规范，使泰勒斯成为西方哲学的鼻祖。至于万物起源于水这种论断本身，仅仅被作为一种表述思想的语言工具，而这种语言工具是有时代的局限性的，标志着当时自然科学的发展水平。

我认为，无论是原子论还是新原子论，都只是用来表述某些哲学思想的语言工具。在今天的自然科学看来，原子论和新原子论都是一种过时的物质结构理论，我国哲学界死抱住这些具体的理论不放，这既降低了自己的自然科学水平，也忽视了其中蕴涵的真正的哲学思想。

是原子论而不是种子论为近代科学的产生和发展提供了思想渊源，这就说明原子论是一种更为有效的方法论。同样，经典作家论述物质结构的主要目的在于，阐明人类关于世界的认识永无穷尽这样一个认识论观点。

1．原子论的方法论意义

首先，原子论认为任何物质现象都不是偶然和孤立的，

而是有着共同的原因，更深层次的原子的运动和结合能为它们提供规律性的说明。原子论把自古以来人们追求世界统一性的意图，具体化为寻找构成万物的最终物质实体，由物质自身说明物质，这正是近代科学的精神。时至今日，物理学的大一统工作依然是在找寻一个物理客体（物理方程、初始条件和物理解释等），使之成为能说明任何可能出现的物理现象的“宇宙之砖”。与寻求统一性的这一纲领相反，自然哲学的纲领则是力图通过概念的辩证综合来完成这种统一性。很显然，后一纲领是虚妄的。

其次，原子提供了质量的根据。虚空提供了真空的根据，原子论促使人们去研究物质成分，计算原子量和粒子的大小，并探讨原子量与化学性质的关系，这一切都为近代物理学和化学提供了研究纲领。

种子论只表征了连续量逻辑上的无限可分性，并没有指出一个判明物体是连续体还是离散集合体的方法。原子论不但明确指出物体是离散集合体，客观物体是物理上可分割的，而且认为，离散元素（原子）是物理上不可分的，这就可以诉诸物质手段加以检验。种子论的思想无须物理检验也能成立，这是它未融入近代科学精神的一个根本原因。

2．经典作家通过论述物质结构所阐明的认识论观点

被国内哲学界经常引用的关于物质结构的经典语录，可以全部列举如下：

a．“作为物质的能独立存在的最小部分的分子”，“是在分割的无穷系列中的一个‘关节点’，它并不结束这个系列，而是规定质的差别”，“从前被描写成可分性的极限的原子，

现在只不过是一种关系。”①

b.“各个不同阶段的各个非连续的部分（以太原子、化学原子、物体、天体）是各种不同的关节点，这些关节点决定一般物质的各种不同的质的存在形式。”②

c.“原子决不能被看成简单的东西或已知的最小的实物粒子。”③

d.“自然界中没有绝对的界限”，“电子和原子一样，也是不可穷尽的，自然界是无限的，而且它无限地存在着。”④

从这些语录中，我们发现，经典作家们并没有很明确地提出物质结构的无限可分割观点，相反，他们极其明显地强调，人类关于自然界的认识是永远不可能完结的。我认为，他们用思辨的语言讲述的，不是物质的具体结构，而是从认识论角度阐明的认识无限性观点。

恩格斯在 a 和 b 中所讲的质，不能狭隘地理解为物质的质量和广延大小，而应该理解成“关于这种物质自然科学所达到的认识水平”。恩格斯在 c 中的断言，主要是依据当时自然科学的成就，其次，他自己也承认，“每个人只要高兴，都完全有理由设想自然界中一定还存在着和 d^3x，d^4x 等等相似的东西。”⑤ 说原子不能被看作已知的最小的实物粒子，

---

① 《马克思恩格斯全集》，第 31 卷，第 309 页。

② 恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社 1971 年版，第 269 页。

③ 同上，第 247 页。

④ 《列宁全集》，第 14 卷，第 276－277 页。

⑤ 《自然辩证法》，人民出版社 1971 年版，第 247 页，着号为引者所加。

基本上是一种设想。

列宁在 b 强调的是不可穷尽，而不是无限可分，在同一地方，他还写道："辩证唯物主义坚决认为，日益发展的人类科学在认识自然界上的这一切里程碑都具有暂时的、相对的、近似的性质。"[①] 可见，列宁想说的是，自然科学的任何阶段，都是关于自然界的相对认识，永远不可能达到绝对认识，因为人类认识永无止境。

通过以上的考察，我们可以得出如下的结论：(1) 物质可分性有着多重含义，哲学史上的物质结构观不可以抽象地划分成坚持可分性与坚持不可分性两类；(2) 国内哲学界流行的物质无限层次结构观，作为一种物质结构观是空洞抽象的，由之导出的物质无限可分论也是空洞抽象的；(3) 国内流行的用以指导基本粒子物理学的具体物质结构观，是一种新原子论。新原子论同时继承了种子论和原子论的优点和缺陷，在现代物理学看来，是一种陈旧过时应该加以变革的物质结构观；(4) 国内哲学界关于物质无限可分问题产生了不少思辨谬误，其根本原因是混淆了数学的可分割与物理的可分割、思维中的可分辨与物理的可分辨以及物理的可分割与物理的可分辨，总之，是把思维中的联系直接当成了现实的联系；(5) 物质结构问题是物理学问题不是哲学问题，但由于自然哲学传统的影响，哲学家还是惯用自然哲学语言表述某种认识论和方法论思想，同是通过描述物质结构，古希腊的原子论为近代提供了有效的方法论，马克思主义经典作家

① 《列宁全集》，第 14 卷，第 277 页。

则阐明了人类认识不可穷尽这一认识论原理。这就是我对本文题目的回答。

（原载《自然辩证法通讯》1987 年第 4 期）

历史转向

自然辩证法辨

许多人尤其是青年人常常为我们的自然辩证法工作感到不安，这种不安感来自对“自然辩证法”一词的迷茫。比如，大家都觉得，既然别人都说而我也不得不承认自己是学自然辩证法或搞自然辩证法研究的，那它就应该是一个学科，可它在实际上又不像一个学科：恩格斯的同名著作是未完成的，主题意图和基本思想是什么至今也没有获得一致看法；国外包括苏联都没有这么一门学科；国内声称搞自然辩证法的人这样多，工作性质这样不同，课题差别这样大，这又完全不同于别的学科的发展状况。总之，说它应该是一个学科，但它实际上好像根本就没有范式。这种不安感曾促使青年自然辩证法工作者开过两次讨论会去反思这种状况：一次是1985年5月的香山会议，另一次是1988年6月的兰州会议，两次会议都发现了问题，表述了意愿，但看起来都未对“自然辩证法”一词的所指明确化，因而影响了反思的深度。另一方面，研究会近几年也多次强调要加强自身的基本建设，希望树立我们这个工作的学术性地位。我认为，基本

建设的第一步是要把“自然辩证法”一词的所指搞清楚，在此基础上才能明白所谓自然辩证法的基本建设是指什么。

1.**“自然辩证法”首先是指一种自然哲学理论**，这个理论是由恩格斯在他的未完成著作《自然辩证法》（1873－1883）中加以阐发的，在《反杜林论》（1876－1878）和《费尔巴哈论》（1886）中也有所表述。它是关于自然界、关于自然科学的一种哲学理论，就当时的历史背景而言，它属于自然哲学这个门类中的一种观点派别。所以，可以把自然辩证法理论称作恩格斯的自然哲学。

自然辩证法理论有三个基本要点：（1）辩证法是在自然科学的对象世界即自然界中普遍存在的客观规律，（2）辩证法是科学研究中普遍有效的方法，所以，（3）自然科学家必须自觉地学习辩证哲学，否则是不能不受到惩罚的。

对自然辩证法理论的研究，在我国并没有真正开展起来，过去的大多数工作是注释、解说、学习和运用，是把这个理论作为当然的前提。只有明确的把马克思主义作为人类文化的一种，把马克思主义哲学作为哲学史上的一种理论派别，才可能真正把自然辩证法理论作为研究对象，过去没有这种态度，对自然辩证法理论的研究也就不可能开展起来。

我认为可以从两个角度去研究这种自然哲学理论。第一个角度是把该理论放在自然哲学史的背景下加以考察，着重分析它的理论来源和历史地位。我感到，恩格斯创建他的自然辩证法理论的时候，正是自然哲学的转折时期。19 世纪中叶，科学与哲学正式分家，休厄尔首创物理学家（physicist）一词以代替自然哲学家（natural philosopher）一词，是一个重大的标志，为了适应这种历史趋势，传统自然哲学

的课题内容无疑需要一个重大的转变。这种转变是什么，恩格斯是如何对待这种转折时期的，以及他当时代表的是哪一种思潮，都非常值得研究。第二个角度是直接讨论自然辩证法理论基本要点和基本思想的内在逻辑和合理性，例如，辩证法和自然界、辩证法和科学方法、哲学与科学的关系究竟是什么，在黑格尔那里，在马克思那里和在恩格斯那里，说自然界有辩证法，其含义是否一致，辩证法是一种科学发现的模式还是一种辩护的逻辑，哲学与科学是不是一种指导关系等等，都需要作认真深入的研究。

2.**“自然辩证法”其次是指我国的一项社会研究事业，**这项研究事业以中国自然辩证法研究会为核心标志，有政府资助并参与制订的研究规划和比较完善的社会建制，它是在多学科多项目的广阔领域中进行的，所组织领导的研究工作性质非常不一，既有纯学术的理论研究，也有为巩固哲学与自然科学的联盟而主持的学术非学术交流，还有为解决经济建设中出现的现实问题所开展的项目研究和咨询服务工作。所有这一切都表明，的确有一个与自然辩证法**理论**不同的**社会实体**存在，它标志着一项较大规模的社会研究事业，但名字也叫自然辩证法。

我们的事业如今繁荣兴旺，对它进行反思当然也是有益处的。比如，可以对自然辩证法事业在发展我国科学文化方面的地位和成就作历史分析；可以对自然辩证法事业成长壮大的过程作社会学的研究；可以对事业各部分（包括促进联盟部分、扶持学术部分、开展咨询部分）工作比重作计量分析等等，从而为规划我们这个事业的未来发展提供参考。

3.**“自然辩证法”还可用来命名一门学科，但这个学科**

迄今还不存在，也很难独创出来。许多人认为有一个自然辩证法学科，这是一种广泛的误解，它的根源在于将理论、事业和学科混为一谈。

其实大家都承认没有一个独立的自然辩证法学科，比如，1987年研究会把自己的外文名称定为The Chinese Society for Dialectics of Nature (Philosophy of Nature, Science and Technology)，研究会的机关刊物《自然辩证法研究》也加上了副标题“自然哲学·科学哲学·技术哲学”，这实际上已经表明不存在自然辩证法学科，只是因着传统和习惯，我们仍用自然辩证法一词来缩写自然哲学和科学哲学诸学科。

在《中国大百科全书·哲学卷》中把自然辩证法作为哲学（而不是马克思主义哲学）的分支学科，这是将自然辩证法理论和自然辩证法学科混为一谈的表现。从列入该学科之下的条目可以看出，同“美学”、“伦理学”、“逻辑”等学科不同，它没有历史，没有流派也没有国际性，它的条目三分之二左右是属于各门自然科学的，剩下的条目实际上就是关于自然辩证法理论的，总条目“自然辩证法”，也只是把自然辩证法理论作为马克思主义哲学的一个重要组成部分，阐述其理论来源、历史发展和主要内容。把自然辩证法理论作为学科，一方面是因为我们过去总认为，马克思主义是当代**惟一的科学**，其它一切人类文化只是供马克思主义理论家批判的**对象**，因而不是把自然哲学作为一个学科，把自然辩证法理论作为该学科中的一种理论流派，而是相反把自然辩证法理论作为学科，自然哲学反而成了一些流派观点；另一方面的原因是，我国对真正应当替代这个位置的自然哲学和科学哲学两大哲学分支学科缺乏研究，科学哲学被作为现代西

方哲学中的一个流派加以介绍，自然哲学则根本就没有条目，表明毫无研究。在这种研究状况下，用自然辩证法理论的研究成果充当自然哲学和科学哲学的位置可能也是不得已而为之。

对大口袋模型的异议，反映了异议者是将自然辩证法事业当成了自然辩证法学科。他们看到，自然辩证法研究事业中包含了这样广泛的研究领域和课题项目，研究会学术课题和应用课题并举，新兴学科都投往自然辩证法事业门下寻求庇护，于是他们便痛感自然辩证法学科内在规定性的丧失，呼吁不要把什么“新兴学科”都往这个“大口袋”里装，呼吁要重整范式，清理门户。但是，如果我们注意到根本就不存在一个独立的自然辩证法学科，今日自然辩证法研究会所领导和主持的是一项大规模的社会研究事业，那么，“大口袋”模型就不但不妨碍这个事业诸学科的发展，而且还大大有利于培养扶植许多新兴学科、边缘学科的成长，大大有利于各学科为国民经济建设贡献力量，从而扩大影响，争得社会各界的广泛赞助。几年来的事实表明，大口袋模型对发展壮大自然辩证法研究事业起了重大的积极作用。

能不能创立一门独立的自然辩证法学科呢？我的看法是很难，学科要求历史性和国际性，以《自然辩证法》手稿为蓝本发展不出一门学科，致力于这种发展的学者最终可能有意义的工作是，在自然哲学、科学哲学、科学史和科学社会学四大学科领域中发展出马克思主义的流派和理论来。

4．自然哲学、科学哲学、科学史、科学社会学四大学科应逐步在自然辩证法研究事业中突出出来，进而成为我们事业的主体学科，这应是自然辩证法基本建设的主要内容。

后三大学科是本世纪理解科学和反思科学的伟大事业中三个最重要的分支，其重要性已为我国学术界所公认。比如《自然辩证法通讯》编辑部，早在 1982 年就已把该刊的副标题确定为“关于自然科学的哲学、历史和社会学的综合性、理论性杂志”。这里我着重谈谈恢复自然哲学这门学科的意义。

自然哲学可以说是一门最古老的学科，希腊哲学很大部分是自然哲学的内容；它也是一门常新的学科，本世纪许多大科学家大哲学家为此贡献过丰富深刻的思想。可以把“关于自然界的哲学”作为自然哲学最普适因而也最抽象的规定，对“自然”的理解是它的主题。在很长的一段历史时期，自然哲学与自然科学不分，一直到 19 世纪，还有自然哲学家用思辨的方法去做只有用实验方法才能做的工作。在自然科学寻求独立的过程中，这种自然哲学曾遭到了厌弃，但这一次厌弃并没有彻底宣告自然哲学的终结，只是更加明确了自然哲学自己的任务。自然科学成熟并日益成为影响人类社会生活和精神生活的重要因素之后，对自然科学所提供的对自然界的理解时时都有总结和反思的必要；单纯为着科学进步的缘故，也有必要批判近代自然科学的形而上学基础（主要是自然观基础）；自然观念史的研究向来是科学思想史中最重要的部分之一。所有这些都表明自然哲学的研究有着重大的理论意义。在我们国家，长期弥漫着的黑格尔式的自然哲学，影响干扰了自然科学的发展，因而为自然科学家们所不齿，所以大家普遍对自然哲学敬而远之，但另一方面，因袭自然辩证法理论对自然观念史产生的不正确看法却又长期流行，不得纠正。现在应该认识到，黑格尔既败坏了自然哲学的名声，也败坏了我们对自然哲学的研究（我指的是当

前的自然观研究），为此缘故，恢复堂堂正正的自然哲学研究就不能说没有着重大的现实意义。

我认为，任何一种自然哲学都有两个方面，首先是对自然的理解，其次是在这种理解基础上引申出对宇宙人生的一般形而上学见解。对自然的理解有基于科学的理解，也有来自非科学的其它文化的理解，这就大体形成了两类自然哲学，第一类自然哲学重在总结和反思自然科学的自然观基础，也可能不作进一步的形而上学引申，科学主义哲学家往往是这样，但饶有兴趣的是，科学家却总喜欢这种向宇宙人生的引申；第二类自然哲学重在提出与自然科学有别的对自然的新理解，并且这种理解往往是与人文主义哲学家的哲学有内有关联的，这类自然哲学可能是由自然观向人生观引申，也可能相反。

重建自然哲学的第一步是要倾全力研究自然哲学史，只有在对历史有足够研究的基础上才可以说本学科已经确立。

我设想，也许有一天大家会按受我在本文所作的这些辩析。那时候，时隐时现的不安就会消失，青年学者们的反思工作就不会流于抽象空泛；那时候，如果你说要反思自然辩证法，大家就会问你反思什么，是自然辩证法理论，还是自然辩证法事业，还是我国自然哲学、科学哲学、科学史、科学社会学等学科的研究现状；那时候，青年学者们都可以说出自己是学什么研究什么的，不至于说自己是搞自然辩证法的而让别人不知所云。

（原载《自然辩证法研究》1989 年第 2 期）

走向时间研究

一

空间和时间向来是哲学的重要概念。从逻辑的、分析的角度看，时间的确具有与空间相似和相同的特性，这使得哲学史上大多数哲学家都把空间和时间放在一起讨论。当代把时间作为一个独立范畴加以研究的潮流，直接与哲学和科学中对时间的发现有关。

柏格森第一次从哲学上对时间和空间进行区分，并把时间置于比空间更优越的地位，这具有划时代意义。时间本体从空间化的时间中突现出来。后来的时间哲学不论是现象学、存在主义还是怀特海，都继承了时间优于空间的思想，这导致时间不论在作为物的存在方式，还是作为人的存在方式，都获得比空间更为根本的意义。

18 世纪以来进化科学的发展，热力学第二定律的建立，

宇宙膨胀模型的确认，使时间的不可逆性和方向性方面大大突出，自然科学终于在自己的发展中发现了与空间以及空间化的时间不同的时间。另一方面，时间的均匀性和一维线性方面，则继续在空－时一体的相对论中被深化。

最近几十年来，时间作为人类生活生存方式的概念得到了来自社会学、历史学、文化学和人类学方面的支持和加强，联合国教科文组织编辑出版的《在文化的交叉点上》丛书，即以时间作为主题，通过时间观念的差异，揭示不同文明和文化之间的差异①。自然科学和哲学也把时间作为一个独立的范畴加以研究，因为它越来越表现出对于许多概念的统摄能力和对物理世界统一性的重要意义②。

人类对外在世界和内在世界的理解日益分化，各门具体科学越来越专门化；而另一方面，世界在走向一体，人类面临许多共同问题。如何保持对科学的总体把握，如何在不同利益和不同文化中找到全人类共同的发展目标和方向，已引起许多科学家和人文学者的密切关注。对时间的综合研究并试图达成对时间的统一理解，是这种大趋势中饶有兴趣的努力。1964 年，美国科学家弗雷泽（J. T. Fraser）编辑了

① 已出三种：Cultures and Time (1976)，已有中译本；Time and the Philosophy (1977)；Time and the Science (1979)。包含了从各个角度对时间进行研究探讨的文章，法国哲学家保罗·利科尔为前两书写了长篇导言。

② 参见 J. J. C. Smart 编 Problems of Space and Time (1964)；R. Gale 编 The Philosophy of Time (1967)；Zeman 编 Time in Science and Philosophy (1971)；M. Capek 编 The Concepts of Space and Time (1975)。

《时间之声》[①] 一书并作序，首先表达了这种呼声。在这本文集的基础上，弗雷泽于 1966 年纽约科学院召开的“多学科时间研究前景”国际会议上，又发起创建了国际时间研究会（International Society for the Study of Time）。该会于 1969 年、1973 年、1976 年、1979 年和 1983 年相继在西德、日本、奥地利和意大利召开了五次学术讨论会，会后都由弗雷泽编辑一本会议文集，所收论文包括从哲学、数学、物理、生物、心理、医学、地质、历史、考古、社会学、教育学、法律和音乐学诸学科角度对时间进行的研究成果[②]。国际时间研究会在提倡和组织人们对时间进行综合研究方面做了大量工作。

时间现象繁复多样：运用周期现象进行计时，是天文学和物理学的工作；测定地球和化石的年代，是地质学和考古学的工作；量子力学提出时间量子化问题；宇宙学提出了时间起点问题；有机体的周期节律是生物学的研究对象；幻觉和梦境中的时间流逝变慢是心理学的有趣课题；如何节省时间、合理利用时间则是管理学的重要问题之一。弗雷泽为了协调对这些时间现象所进行的科学研究，提出了一个总体的认识论框架，这就是他的“时间等级进化理论”。他认为，正像今天整个宇宙物质是由大爆炸演化出来的一样，时间也有它发生和进化的历程，这个历程被分成六个等级，分别对应六个不同的物质结构层次和组织水平：1. 无时间

① Fraser, ed., The Voices of Time (1966).

② Fraser, ed., The Study of Time (1972, 1975, 1978, 1981, 1986).

(Atemporal)，对应于完全混沌只有辐射和光子等静止质量为零的粒子的原始宇宙；2. 原始时间（Prototemporal），对应于静止质量不为零的粒子世界，这里已有事件，但不能准确确定时间顺序；3. 初始时间（Eotemporal），对应客观物体，已有无方向的时间系列；4. 生物时间（Biotemporal），对应有机世界，已有过去、现在和将来之分的时间方向性；5. 理智时间（Nootemporal），对应人的精神世界；6. 社会时间（Sociotemporal），对应人类社会的组织、管理和其他文化现象。弗雷泽认为，这六个时间等级是随物质世界一道进化的，通过对这个进化复合系统的研究便可逐步达成各自然科学和社会科学部门之间的协调一致，使之成为科学综合的基础①。弗雷泽的观点在学术上受到了许多责难，但作为组织时间综合研究的一种框架理论还是合用的。

当代时间研究大致可分为两个部分，一是对时间本质的探讨，一是对历史上各种时间观念的研究。

二

与空间不同，要想对时间作一个完全的直观而又无矛盾研究是不可能的，因为时间中蕴涵了两方面迥然相反的特性：变动性和秩序性。一方面是它的流动性和不可逆性，一

① 参见 Fraser 本人的著作：of Time, Passion and Knowledge (1975), Time as conflict (1978), The Genesis and Evolution of Time (1982), Time: the Familiar Stranger (1987).

方面是它的线性序列和顺序关系。对“此刻”的分析可以突出地显示这种二重性。在哲学史上，哲学家对待时间自古就有两种态度，强调变动性的如赫拉克利特，强调逻辑不变性的如巴门尼德。近代以来，理性科学的节节胜利使许多哲学家更注意其秩序序列的方面，时间的空间化、线性化、静态化是许多哲学中时间概念的特征，把空间与时间混在一起加以讨论，正是这种哲学传统的表现。

当代分析哲学、语言哲学和科学哲学，主要从与因果性相关的逻辑结构及几何拓朴特性方面考察时间。牛顿－史密斯认为，任何时间研究都不能忽视量子论和相对论，时间的哲学论争是在还原主义（Reductionism）和柏拉图主义之间进行的。前者认为时间系统是从历史事件系统中抽取出来的，后者认为，时间系统是独立存在的。对这两种时间哲学争论的判决，有赖于语言哲学中主要争论的解决①。在这一哲学流派中，时空往往一体化②。

其实在自然科学中，时间已不仅作为一个度规量而与空间一起接受几何学、逻辑学考究，时间的不可逆性和方向性本来就是一个重要的科学哲学问题，赖兴巴赫和格鲁巴姆为解释时间的方向性做出了重要的贡献③。

---

① 见 Newton－Smith, The Struction of Time (1980)，第一章“时间的本质”。

② 参见 Van Fraassen, *Introduction to the Philosophy of Space and Time* (1970)。

③ 见 Reichenbach, The Philosophy of Space and Time (1957), The Direction of Time (1956), Grunbaum, Philosophical Problems of Space and Time (1973)。

时间作为一个变化的动力源泉的概念，以前在自然科学中从未出现过，但本世纪则有物理学家提出时间实体理论。1948年，英国天文学家邦迪（H. Bondi）、戈尔德（T. Gold）和霍伊尔（F. Hoyle）提出稳恒态宇宙模型，认为在宇宙的膨胀过程中，由于物质不断随时间创生，其物质密度永恒不变，这实际上是以时间的创造和不均匀性代替物质和能量的守恒。50年代后期，苏联物理学家H. A. 科泽辽夫提出了一个时间实体设想，认为时间独立于物理世界存在，是物理世界运动和发展的动力源泉。科泽辽夫还提出了实验来检验这个理论①。后来证明，这两个尝试都没有成功。

时间的度规特征、方向不可逆特征和动力学特征，被人文哲学家看成是逻辑理性特征、历史独特性特征和创造性特征，他们认为，逻辑理性特征是时间的空间化方面，而不是时间的本质，因此，现象学和存在主义注重讨论时间的历史性，柏格森和怀特海则强调时间的创造性和进化特征②。

三

我们应该如何理解时间与我们实际持有怎样的时间观是

① N. A. Kozyrev, " On the Possibility of Experimental investigation of Time", in Time in Science and Philosophy, ed. by Zeman.

② Bergson, Time and Freewill (1889), Whitehead, Process and Reality (1929).

两个问题，前者构成了对时间本质的科学和哲学探讨，后者则导致对各种时间观念的研究，这种研究是以如下的假定为前提的，即时间的观念可以作为不同时代、不同文化和不同哲学之差异的特征性标志。

时间观念的指称比时间概念更广泛，它除了包括哲学和科学理论中出现的时间概念之外，还包括时间经验、时间心理、时间意识、时间文化等个人和社会的时间理解，时间概念直接或间接地反映时间观念，因此，要真正理解时间概念的发展，就不能忽视社会时间观念和个人时间体验对时间概念的影响。

在联合国教科文组织出版的三本文集和弗雷泽主编的六本文集中，各国各学科的学者从多个角度揭示了时间现象与人类文化的密切联系，揭示了时间与人的内在世界和外在世界的密切联系。正如弗雷泽在《时间之声》的导论中所说，人不过表面看来是理性的动物，实际上，他是有时间意识的动物。

四

时空一直是我国哲学界十分重视的哲学范畴。从历史上看，我国古代哲学更注重时间。与英语的 Space - Time 不同，汉语的习惯是把时间放在前头。中国当代的哲学工作者主张时空是物质的存在形式，因而对时空问题极为关注，并

力图从现代科学的最新成就中找到时空统一性的证据[①]。近十年来，对时空学说史的研究也取得了很大的成就，系统的专著已经出版，为进一步的工作打下了基础[②]。

应该说，对时空的研究还不等于对时间的研究，时空的特征仅仅是时间的一个方面，而且是非本质的方面，所以，全面开展时间研究仍需做许多工作[③]。

时间的如下特征性问题是长期被忽视的：

1．时间观念史上循环时间观与单向时间观的对立。古代社会中广泛流行着循环时间观。这种时间观认为，时间像一个圆圈，世界上万事万物在经历了一个时间周期之后又回复到原来的状态。例如毕达哥拉斯说过："凡是存在的东西，都要在某种循环里再生，没有什么东西是绝对新的。"又如佛教的轮回说，认为宇宙万物以一"劫"为周期进行循环。这种循环观在今天依然有它的影响。从认识论上讲，是把具体的周期现象当作宇宙的一般模式，从文化学角度看，它与许多宗教寻求灵魂不死有关。基督教在西方社会强化了单向

---

① 例如王鹏令：《时－空论稿》，人民出版社 1985 年版。

② 重要的有刘文英的《中国古代时空观念的产生和发展》，上海人民出版社 1980 年版；陈荷清、孙世雄的《人类对时间和空间的本质的探讨》，河南人民出版社 1986 年版；李烈炎的《时空学说史》，湖北人民出版社 1988 年版。

③ 已有人注意到对时间进行独立研究的意义，如胡良贵的"时间箭头的信息解释及哲学浅析"，载《中山大学研究生学刊》1982 年第 3 期；罗嘉昌："时间的哲学概观"，载《自然辩证法通讯》1983 年第 3 期；刘长林："阴阳时间观浅析"，载《哲学研究》1987 年第 3 期。

时间观，以奥古斯丁为代表的基督教领袖坚决反对循环时间观，因为基督受难必须被看成是独特的惟一的事件。近代以来，“进步”和“发展”的概念更加深入人心，生活在今天的人们已经毫不怀疑地相信时光一去不复回，要抓住眼前的一分一秒。

2．时间学说史上除了有学术界比较熟悉的有限说与无限说、绝对（实体）说与相对（关系）说的对立之外，牛顿力学中时间的可逆性与热力学、生物学等呈现的时间不可逆性的对立也是重要的历史线索。在牛顿力学的方程中，时间参量 t 如果换成 - t，方程依然可以成立，这就意味着牛顿力学允许任何物理过程的逆过程发生。而热力学第二定律指出某些物理过程的逆过程是不可能自然发生的。进化论更指出，进化过程是不可逆转的，人不可能再进化成猿猴。在这里，时间具有方向性和不可逆性。

3．对时间有两种哲学态度，一种认为时间的流逝有着绝对的意义，它是某种终极的形而上学事实，“一切皆变无物常住”（赫拉克利特），这种态度曾经是一切怀疑论和不可知论的基础（休谟），且对自然科学试图理解时间表示不以为然（柏格森）。另一种态度是，时间并不是什么最终的事实，甚至都不真实，是假象（芝诺），它是附属于世界万物之中的某种关系，或是描述运动状态的一个参量，虽说变化恒在，但在这变化背后有一个支配着这些变化的不变的本体，有的说它是物理方程，有的说它是辩证关系。

4．时间有别于空间之处，除了其方向性之外，它与世界的关系也呈现出特殊性：精神活动可以在时间中定位，但不能在空间中定位。这不仅着意味着议论一个包罗万象、囊

括物质和精神的宇宙的统一性是不可能的，而且意味着对时间的理智反思比对空间的理智反思要困难得多，因为思想毕竟可以跳出空间之外，但跳出时间之外却是不可能的。

（原载《哲学动态》1990 年第 3 期）

自然哲学的历史与现状

一

在“自然辩证法辨”[①] 一文中，我曾提出要把自然哲学同科学哲学、科学社会学和科学史一起，作为我们自然辩证法研究事业的四大主体学科，这是基于如下的考虑：首先，自然观的研究一直是自然辩证法研究事业中的传统课题，不应忽略；其次，传统的自然观研究过于局限，用自然哲学代替自然观旨在突破旧的研究角度和研究方法；最后，在自然与人的关系面临新的挑战时，恢复古老但被现代哲学所冷落的自然哲学，将具有深远的意义。

自然辩证法理论就是马克思主义的自然哲学，或者准确说是恩格斯的自然哲学。它有两个特点。第一是主张自然是

① 载《自然辩证法研究》1989 年第 2 期。

一个辩证发展的过程，第二是注重从各门自然科学中发现这种自然的辩证法。我国传统的自然辩证法研究，注重各门自然科学中的哲学问题的研究，但忽视了对自然的辩证法本身的研究，即继承恩格斯自然哲学的第二方面，而少研究第一方面。自然科学哲学问题不外自然观和方法论两类，对自然观的研究常常包括：(1) 对自然科学所揭示的自然图景的概括总结，(2) 用自然科学成就阐明已有的哲学范畴。传统自然观研究有两个问题，一是对自然的理解零散而缺乏统一性，一是囿于黑格尔的范畴体系而忽略了科学自然观的真正历史发展。建立自然哲学学科即是为了从历史发展中总结人类所已经达到的对自然的理解，在当代各门科学的最新成果基础上，提出对自然新的理解。

我国学术界不主张建立自然哲学学科的理由有二：第一，自然科学已使自然哲学成为不可能；第二，科学哲学已使独立的自然哲学成为不必要。对此我作些辩白。

主张自然科学已使自然哲学成为不可能，实际上是针对特定的自然哲学而言的，即认为德国历史上的自然哲学 (Naturphilosophie) 或类似的哲学理论是虚妄无趣的。可以从历史的和哲学的两个角度评价这种自然哲学。历史上看，由于德国自然哲学坚持与自然科学的主导自然观即力学自然观（常称机械自然观 mechanical view of nature）相对立的有机自然观 (organic view of nature)，坚持与自然科学的实验方法相对立的思辨方法，结果大大阻碍了德国自然科学的发展。当德国的自然科学家逐步觉醒之后，他们对自然哲学愤怒以极，化学家李比希所描述的“当我从这个陶醉状态清醒过来以后我真无法形容我所感到的厌恶”，反映了当时大多

数自然科学家的心情[①]。在德国抛弃了自然哲学之后，自然科学研究一跃而成为世界科学的中心。所以，对自然哲学的厌弃反映了科学的进步，具有历史的合理性。我国也曾遭遇到与德国19世纪初类似的情形，自然科学家对黑格尔式的自然哲学敬而远之，清除自然哲学的哲学呼声的确反映了他们的内在心声，也是我们这个大力发展科学时代的时代精神的表现。但是另一方面，从哲学的角度考虑，即使是德国自然哲学，也是对自然的一种理解，它与实验科学的对立，恰好形成了自然哲学发展的一大动力。应该看到，在科学发展史上尤其是观念史上，科学概念尤其是基本概念，总是与来自科学之外的其它观念相互影响相互作用，非科学的自然观也对科学的自然观发生影响，德国自然哲学的有机自然观在现代科学中的某种复活，正显示了这种影响。总的来说，不仅由于当今自然科学的日益专业化，对其统一的自然观基础需要自然科学家之外的自然哲学家来概括总结（当然，许多杰出的自然科学家也对阐明自然科学的自然观做出过贡献，但由于他们大多不是职业哲学家，在思想表述的准确性和系统性方面总不理想），而且构思不完全科学的或非科学的甚至反科学的自然观也是自然哲学的合理工作。

主张科学哲学已使独立的自然哲学成为不必要，实际上有两种含义：一是从科学主义观点出发，认为对自然的理解没有比自然科学更具权威的了，研究科学的自然观就已足够，无需再对自然作什么哲学的形而上学的思考；二是说科

① 参见梁志学：《论黑格尔的自然哲学》，上海人民出版社1986年版，第八章。

学哲学学科中已经包含了对科学自然观的研究，如果是单研究科学的自然观，自然哲学就没有必要单独存在了。对第一种含义我前面已作了评论。第二种含义与科学哲学的发展实际并不符合。江天骥先生指出："科学哲学，从哲学角度考察科学的一门学科。它以科学活动和科学理论为研究对象，主要探讨科学的本质，科学知识的获得和检验，科学的逻辑结构等有关科学认识论和科学方法论方面的基本问题。"[①]在《大英百科全书》中，图尔敏（S. E. Toulmin）也指出："科学哲学所要论述的，是方法论和认识论问题，也即研究者对待自然界的方式方法问题。另一方面，关于自然界所显示出来的本性也即自然界自体和本身的问题，则由自然哲学研究。"[②] 参照我国学术界比较熟悉的洛西的《科学哲学历史导论》和瓦托夫斯基的《科学思想的概念基础——科学哲学导论》，大家不难认同这种观点，科学哲学实际上并没有研究自然哲学的特定课题。

二

自然哲学是研究自然观念的哲学学科，理解自然是它的中心课题。在英语中，Nature 一词有两种含义，一是现代的常用语即自然物的总体，另一是指本性、本源，即内在于事物使其是这样而不是那样的某种东西。在汉语中，自然一

① 《中国大百科全书·哲学卷》，第 412 页。

② 《自然观与科学观》，知识出版社 1985 年版，第 411 页。

词也有这第二种用法。当我们说一个演员表演做作，我们说他不自然；当我们说一个事件按其本来的样子发展，我们说这很自然。对本性的哲学研究不是我们讨论的对象，但自然一词的两种含义可以帮助我们更好探讨自然的本质。

两种含义表明了人类的一种原始直觉，即自然的事物是那些由于自身的内在原因而自在发展的事物，这同时意味着有一些事物的存在与发展不是出自本性，而是来自外界强迫。这种内在原因与外在强迫的界限是什么呢?

本性即是内在规律，自然即是因果关联事件的必然过程。对这种自然的外在和超越有两种，一是自然（规律）的创造者上帝，一是禀有自由意志的人。人的自由是道德的基础，对自由的否定就是对道德的否定，一个人只有有了选择自由，才能显示出其道德的高尚与低下。为了从危险的境地中救出他人，一个人必须克服生物本能的趋利避害这个必然性，而选择趋害避利。道德非但不能建立在本能基础上，相反要靠强力意志克服本能，直到道德的光荣顶点。

自然是上帝的造物而不是上帝本身，自然是必然的领域不是自由的王国，这种自然观是近代主流自然观的一般特征，它把自然既放在上帝的另一面又放在人的另一面。但也有些哲学力图打破这自然－上帝－人的分离局面。自然主义者认为，所有的事物其实都是依着它的本性而存在发展的，没有什么受压迫被强制状态，自然界其实应该指整个存在的总体，它与宇宙万物是一回物。整个世界存在一种在基本层次上的统一性，因而，所谓人工的与自然的相对的东西，其实仍然只受制于自然规律，仍然是自然事物。唯物主义者除了主张打破自然与人的界限之外还特别强调自然的自律自主

性，不存在上帝的创造活动。

人与自然，上帝与自然的关系是自然哲学的主要论题，在这种关系中可以洞悉自然的本质；但是另一方面，自然与价值的关系也是自然哲学的主要论题。在人类的知识中，一部分关于自然事实，另一部分关于人的价值判断。自然的价值讨论的是：价值判断可否从对自然事实的描述中推演出来，对自然的理解是否有助于解决伦理和美学问题。

自然事实对价值选择的影响，从历史上看是肯定存在的，但逻辑上不可能存在必然性。由于近代科学越来越在社会生活中占据支配地位，对自然的新理解很容易通过创造性误置带来价值观的转变。所谓创造性误置，是指把某种物理概念通过类比、附会而创造出在人文价值领域相对应的概念，尽管从逻辑上这种对应关系并不存在。比如，有人认为，爱因斯坦关于参照系平权的思想实际上为意识形态的多元化提供了依据，因为参照系平权意味着每个观察者都有理由认为自己的观察结果是正确的，不存在一个更正确的观察者，这无疑是在鼓吹思想多元化；又有人认为，量子力学所揭示的测不准原理会导致一个更人性的伦理体系，在这个体系中，允许一些失误和出错而无需自责或他责，因为测不准原理似乎表明人对自己行为的把握也不是完全和绝对的。

三

自然哲学在西方经历了希腊自然哲学、中世纪自然哲学、近代自然哲学、唯物主义自然哲学和德国自然哲学五个

阶段进入现代自然哲学时期，马克思主义的自然哲学在现代自然哲学中占据特殊的地位。

希腊自然哲学有三个问题值得研究。一是它所开创的哲学传统和科学传统；二是泰勒斯和德谟克利特所代表的自然实体主义自然哲学；三是毕达哥拉斯和柏拉图所代表的数学形式主义自然哲学。

希腊哲学是从希腊神话中脱胎而来的，它为后来西方哲学的发展所奠定的基本观念，同样可以在希腊神话中找到根据。与中国神话比较可以发现，希腊神话有两个突出特征，一是奥林波斯山上的诸神与人类相似但不是人，他们像人一样的有个性，有情欲，爱争斗，但同人有严格的界限。在中国神话中，人神之别非常模糊，许多人中之杰像神农、伏羲、后羿即是神。所以，尽管在神话中都反映了人类拟人的世界观，但希腊神话表现的是人神同构，而中国神话表现的是人神同一。同构与同一有着根本的差别，中西哲学传统之差别即已在此表露出来。同构意味着，首先这是两个东西，其次才是两个东西相似。区别具有更为根本的意义，同构则是希腊时代独有的。人神之别，反映了对象性思维的原始形式，而人神同构，则导致了希腊的有机自然观念。同是拟人，但在希腊哲学中，事物是由于分有（participate）了宇宙机体的灵魂和心灵才变得能动和理智，也就是说，由于分有了某种结构，才变得类似。希腊神话的第二个突出特征是它完备的诸神谱系。任何一个神都有其来龙去脉，其在神谱中的地位非常明白清楚。但在中国神话中，诸神几乎没有谱系，神的角色在不同的记载中往往不同，甚至在同一记载中，同一神扮演不同的角色，互相矛盾。这种完备诸神谱

系，实际上是逻辑系统的原始形式。如果把诸神进一步作为自然事物的象征，那么，神谱的系统性则可以看作对自然之逻辑构造的原始象征。在这种神谱中，宣扬了秩序、规则的概念，是希腊理性精神的来源之一。

希腊神话的这二大特征：人神相异同构和完备的诸神谱系，反映了希腊思想的对象性和逻辑性，这正是自然科学赖以产生的基本前提。怀特海在《科学与近代世界》第一章中进一步指出，自然秩序的概念在希腊悲剧中亦有表现。他说："古希腊伟大的悲剧家是今天所存在的科学思想的始祖，他们认为命运是冷酷无情的，驱使着悲剧性事件不可逃避地发生。希腊悲剧中的命运成了现代思想中的自然秩序。……悲剧的本质并不是不幸，而是事物无情活动的严肃性。但这种命运的必然性，只有通过人生中真实的不幸遭遇才能说明。这种无情的必然性充满了科学的思想。物理的定律就等于人生命运的律令。"① 怀特海所揭示的这一有趣的现象，与希腊神话一起，为希腊自然观中大宇宙与小宇宙的类比提供了文化依据。

西方最初的哲学家泰勒斯、阿那克西曼德、阿那克西米尼往往被称作自然哲学家，因为他们的哲学家表现在对自然事物的思考方面。泰勒斯作为西方哲学的始祖，其意义当然不限于自然哲学，他的命题"万物源于水"也具有深刻得多的意义。第一，他提出了把握世界的统一性这个哲学的根本任务，这当然是与希腊逻辑性思维方式分不开的；第二，他

① 参见怀特海：《科学与近代世界》，商务印书馆 1959 年版，第 10－11 页。

把世界的统一性理解成万物共同本原，因而把握统一性即是寻找共同本原——始基（arche）。第三，把某种具体的自然物质“水”作为始基，开创了哲学中的自然哲学传统。

泰勒斯不仅是西方哲学的始祖，而且是自然哲学中实体主义的创始人。所谓实体主义是相对于形式主义而言的，它们的共同目标是追问事物的本性。实体主义者把本性问题转换成事物的实体构成问题，形式主义者则把问题转换成事物的构成形式问题。实体主义与形式主义不等于唯物主义与唯心主义，因为心物之争在希腊时代还不存在；实体与形式之对立也不同于僵死的物质与运动的物质之对立，因为物质与运动的二元关系在古希腊思想中也不存在。

希腊实体主义自然哲学家各自都提出了自己对实体的规定。泰勒斯是水，阿那克西曼德是无定形，阿那克西米尼是气，阿那克萨哥拉是种子，恩培多克勒是四元素，德谟克利特是原子。这些实体的变化，反映了希腊哲学思维由具体向抽象的发展。

形式主义者力求找到变化背后不变的东西，因而更加发展了抽象思维，强调了概念的重要性。毕达哥拉斯最先提出了数的形式主义，其后，以巴门尼德为首的爱利亚学派从逻辑上论证了不变的概念才是事物的本质。苏格拉底、柏拉图进一步发展了理念论，把形式主义推向极端，同时也高扬了理性的地位，把自然之秩序、规则高悬于感性具体多变的自然事物之上。柏拉图超越的理念世界成为后来教父哲学的理论基础。

亚里士多德系统总结了希腊学术的成就，并在某种程度上综合了实体主义和形式主义。他把理念称作形式，把物质

称作质料，事物即由形式和质料结合而成。但在不同的地方，他强调的重点也不同。在《物理学》和《形而上学》中，亚里士多德系统完整地表述了希腊有机自然观的各个方面：（1）有机体的等级理论：天上运动和地下运动质的区别，地球中心的宇宙体系，物种不变的思想；（2）运动的目的论：如果一个事物经过了连续变化有一个终点的话，这个终点就是目的，因为在一种有完成的过程里，前面的一切阶段都是为了达到完成；（3）第一推动：世界上万事万物最后的动因是那最高的目的、形式、自身不动而推动一切事物运动发展的“第一推动”；（4）重质的科学不重量的科学：重分类方法不重数学方法，亚里士多德的生物学成就比物理学成就要大得多。

中世纪自然哲学的意义在于承前启后，在这漫长的时期里，通过对希腊自然哲学的创造性转换，终于孕育出了近代自然哲学。

中世纪自然哲学有两个重要的派别。一是正统的经院哲学，继承新柏拉图主义的上帝超越论（transcendent）和亚里士多德的形式质料理论，把自然描述成一个等级体系，上帝作为最高级的纯形式，是世界的创造者；另一是非正统的泛神哲学，它主张上帝就存在于自然之中与自然同一的内在论（immanent）。超越论与内在论之对立在爱留根纳（J. S. Eriegena，810－880）的《论自然的区分》一书中得到明确表述。他第一次对 natura naturans（创造自然的自然）与 natura naturata（被自然创造的自然）加以区分。在这种区分中，自然被作为神及其创造物的总体，因而具有泛神论色彩，受到了当时正统经院哲学的攻击。

我把文艺复兴到牛顿这一段近代科学的成长时期划为近代自然哲学时期，它是近代科学自然观的产生和成熟时期，又可分为三个阶段。

第一是文艺复兴阶段。这个阶段自然哲学的代表人物有库萨的尼古拉，特勒西奥（B. Telesio，1509－1588），哥白尼和布鲁诺。主要特征是，批判经院哲学中上帝超越于自然之上的观念，用异端的泛神论发展自然运动的内在论，把本来作为上帝造物的低贱的自然，上升为本身就具有神性，会自我创造自我运动的自然。这种泛神论泛灵论观点，改变了过去中世纪蔑视自然事物不注意观察研究自然的传统，进而景仰自然，以一种关注和考察的眼光看待自然，从而导致了一种具体和精确的观察习惯。因为自然不再是亚里士多德意义上非本质的东西，对它最微小的变化都要予以重视和尊重。早期自然哲学的另一个任务，就是用数学的现象论打击目的论的本质论，对自然事物的考虑应从其数学结构方面进行，而不应追问为什么（目的）。

文艺复兴自然哲学第三个任务是打破有机自然观，树立机械自然观，这个任务由哥白尼和布鲁诺来完成。有机自然观的一大特征是强调自然界各部分的不同质，自然界有一个中心，如同生物机体各器官有不同的分工和地位一样。哥白尼提出日心说，一方面打破了地球中心的概念，更重要的是，他暗含了自然界并无所谓中心，只是从数学简单性角度把太阳作为中心。布鲁诺把哥白尼这个暗含的思想大大宣扬，同时，他还进一步明确地提出了自然物质与世界灵魂的二元论，改变了早期自然哲学的运动内在论思想。布鲁诺认为物质是消极被动的，只有世界灵魂才能给物质以形式和动

力，结果重新在自然哲学中引入了柏拉图主义，为机械自然观奠定了理论基础。机器的概念蕴涵着在机器之外的制造者，把自然作为机器，必定会导致二元论。

第二是机械自然观的形成阶段。这一阶段确定了自然界的量化数学化特征，确定了自然界本质的量化特征与人的质化特征的二元对立，确定了自然界运动的力学特性。

吉尔伯特（W. Gilbert，1540－1603）用实验方法研究了磁现象，并提出磁即是地球的灵魂，磁力在整个宇宙中都起作用。这种思想不但具体实现了自然处处同质的非有机概念，而且是牛顿万有引力概念的先驱。

培根把自然界所有的质的差别看成是结构差别的结果，而结构差别基本上是量的特征，这又一次推动了自然量化观念的形成。但他对数学重视不够，因而对自然科学的实际贡献不大。开普勒深信上帝是依照完美的数的原则创造世界的，所以根本性的数学和谐，即所谓天体的音乐，被他看成是行星运动真实的可以发现的原因。开普勒认为，知识必须是定量的，数是事物的根本。在开普勒第二定律中，亚里士多德第一推动和天然运动的概念被抛弃。

伽利略把吉尔伯特的实验方法与数学演绎结合起来，建立了物理科学的真正方法。他明确提出事物的第一性和第二性，认为广延和运动是自然界固有的本质，而色香味则是由于人的感官的介入而产生的，它们只存在于有感觉的肉体之中，“如果把动物拿走，一切这样的质就消失了。”伽利略基本上把新自然哲学的各个方面都完成了：自然的数学化，原子论，质还原为量，人（质）与自然（量）的二元对立，上帝与自然的二元对立。从伽利略开始，自然便作为一个无色

无声无嗅无味的寂静冷漠的世界，作为由上帝创造的按照数学规律而运行的世界出现，上帝和人都站在自然的对面。

第三是机械自然观的理论总结阶段。笛卡尔从哲学上提出了二元论的主张。他认为灵魂和形体这两个实体彼此独立，但他又说这两个实体只是相对实体，两者都是由上帝这个绝对实体制造的。这就进一步从哲学上明确了伽利略提出的自然、人和上帝三者的关系。笛卡尔从哲学上高度肯定了数学方法的价值，因为在他看来，经验不能作为知识可靠的基础，只有理性才是真理的标准，而数学是理性能够清楚明白的理解的，所以数学方法是追求真理的方法；笛卡尔在他的物理学中明确指出，自然界中物质是惟一实体，自然界的运动都可以归结为位置的移动即力学运动，动物是自动机，只是运动并没有什么灵魂。

如同笛卡尔在哲学上总结了机械自然观一样，牛顿则在物理学中总结了机械自然观。在由三定律和万有引力定律组成的力学体系中，牛顿赋予自然物体以惯性（惰性）作为其根本属性，物体运动的改变之原因来自外力。万物在空虚的绝对空间中按照力学定律运行，这是牛顿为我们提供的一幅影响深远的自然图景。

随着近代自然哲学的发展，心物问题及其它二元关系开始出现。为了解决心与物，物质与运动，质与量，人与自然，自然与上帝，理性与经验等等二元论，完成对世界的统一，所有的哲学都作出过努力，唯物主义是一个影响较大的流派。

唯物主义自然哲学承认自然的机械性质，但是，由于自然必须作为全部存在物的基础，甚至上帝都不能在自然之外

存在，所以，自然就不能被理解成僵死的自身不能运动的物质，而应理解成自身能动的活动物质。这样，唯物主义自然哲学总的做法就只能是将机械论与泛灵论（或泛神论）进行调和。

伽桑狄主张世界一切东西都是物质性的，笛卡尔所谓精神实体纯属虚妄，灵魂不过是些最精致的物质。斯宾诺莎认为物质和精神不是两个实体，而是同一实体的两种属性，这个实体就是自然，就是上帝。泛神论是力图消除笛卡尔二元论的唯物主义企图的必备武器。

到了18世纪的法国唯物主义者那里，唯物主义才公然以无神论的面目出现，他们主张物质是惟一的实体，精神不过是物质的属性，宇宙是一个大机械系统，在这一系统中，除了物质和运动什么也没有。

除了用物质代替上帝之外，唯物主义自然观基本延用了近代自然哲学的机械自然图景。

与近代自然哲学主流的发展相并列的是德国自然哲学。由雅各·波墨（Jokob Boehme，1575－1624）开创的神秘主义和泛神论传统，是德国自然哲学独特性的主要来源。黑格尔评述说："他的根本思想，是努力使一切事物保持在一个绝对的统一体中，这就是绝对的神圣的统一，一切对立在神中的联合。"[①] 他认为，宇宙万物组成一个有机的统一体，机体的结构显示着联系的原则；机体的活力显示着发展的原则；机体的活力来源于内部的对立冲突，这是发展的动力，显示着矛盾法则；由正题到反题再到合题，这是发展的模

① 黑格尔：《哲学史讲演录》第四卷，商务印书馆，第38页。

式，显示着否定之否定的法则。泛神论、物活论和有机论是德国自然哲学的基本特征。

德国自然哲学也是在研究自然现象中得到发展的。莱布尼兹提出单子论，以解决无发展的原子与整个世界的发展之间的矛盾；康德运用吸引和排斥的相互作用，描述了太阳系的演化过程；赫尔德（J. G. Herder, 1744－1803）和歌德则用发展的思想对生物系统的进化进行了初步的研究。

谢林第一次发展了系统的自然哲学，用思辨的语言描述了自然界由低级向高级的发展过程和发展动力。黑格尔则企图更广泛地运用自然科学已取得的成就，对自然的发展历史作重新描述，把在机械自然观指引下所发现的自然规律，用思辨的语言表述成有机的自然图像，其间充满幻想和臆测，充满自然的拟人化诗化和对自然规律的漫画式表述。庞大的自然体系，与主流自然科学的距离过于遥远，新兴的德国自然科学对自然哲学深恶痛绝。结果，黑格尔的自然历史发展思想也一起被遗弃。柯林伍德评论说："他太匆忙了，并且试图用哲学去解决自然科学的问题，他没有看到自然科学必须在自己的时间内，用自己的方法去解决自己的问题。他试图通过哲学去提前使用某些实际上只能是自然科学未来发展的东西。我们现在可以看到，他的提前使用在许多方面都惊人的准确，但是科学思想不允许提前使用，它只尊重那些通过科学方法得出的结果。"① 解决心物二元论同样是德国自然哲学的一个目标。他们总是把自然与精神纳入一个总的演化过程中，让自然作为演化的一个特定阶段，从而消除心物

① Collingwood, The Idea of Nature, p. 132.

二元论，就像引入进化之后，先有鸡还是先有蛋的问题不复存在一样。他们的自然概念是现代许多自然哲学的始祖。

19世纪中期以来是现代自然哲学时期，这一时期有两大动向值得注意。一是由于物理科学本身的发展，对牛顿所奠基的古典物理学进行了修正，机械自然观受到怀疑和批评，一种统一的科学的自然观实际上已经不复存在。相对论打破了牛顿的绝对时空观，量子力学对决定论提出了挑战，热力学提出了物理世界的演化概念，分子生物学在分子水平上研究生命现象，宇宙学追溯到了宇宙演化的早期，……所有这一切都表明，现代自然科学正处在一个多元发展的状态，存在的科学与演化的科学并存，有机自然观与机械自然观并存。

另一方面，现代哲学对自然作独立的形而上学思考不多。科学主义哲学家认为自然就是自然科学的对象，就是自然科学所显示的样子，无需进行形而上学的深究。人本主义哲学家则注重研究人与自然的关系，并在这种关系之中规定自然。自然在人本主义哲学中往往丧失本体的地位，变成一个被动的、被创造的、被生成的东西。它或者是一些潜在的来源，或者是一堆生命中止的余灰，或者是人类历史活动的结果。

在科学主义和人本主义之外，亦有把自然放在本体地位的自然哲学，如美国的自然主义，和实在论哲学。20世纪最杰出的自然哲学家当推怀特海。他力图填平人文主义和科学主义之间的鸿沟，总结了自然哲学和自然科学的历史，提出了自己的过程哲学，把自然描述成一个持续创造、转化和进化的机体，这个机体的活动表现为过程。过程哲学彻底抛

弃了机械自然观中的实体概念和机械概念，重新把自然理解成一个有机体，实体被分解为功能和结构。自然和生命的二元对立不复存在。怀特海的自然哲学代表了自然科学和人文科学对自然理解的新趋势，耗散结构理论的创始人普里戈金称自己深受怀特海的影响。

西方自然哲学有两个繁荣时期，一是前苏格拉底，一是文艺复兴时期。在一个新时代到来之前，自然哲学总充当召唤黎明的号角的角色。20 世纪，自然哲学相对的沉寂了，因为这是科学蒸蒸日上的时代，是人更关心自己命运的时代。但是，60 年代以来，全球性危机不断增加。由于对自然的大规模开发和自然力的大规模利用，人类感到了环境污染问题、核战争问题、能源问题。这些全人类共同面临的问题必然迫使人们重新思考人与自然的关系，重新作出对自然的理解。中国古老的自然文化应该对新自然哲学作为贡献。

四

与西方的对象性思维不同，中国人喜爱整体性思维。这在中国神话与希腊神话的特征性差别中可以看出。自然对于中国思想家来说，从来不是外在于人的对立面，人是自然的一部分，禀有自然的属性，顺应自然，达到天人合一，才是人生的最高境界。中国自然哲学的特点在于它处理人与自然关系的独特性，天人合一观是其典型的自然观。

天人合一观念一方面导致中国人以一种联系的整体的眼光看待一切事物，因而无需细密的观察，却经常天才地猜到

了许多自然规律；另一方面强调人的活动应与自然的节律合拍，人应与自然保持和谐的关系。占星术和算命看相术的盛行，即反映了人的日常生活和社会活动必须同自然节律相一致的观念。

中医的辨证论治典型地表现了中国的有机自然观和天人合一观。首先，中医强调人体的整体性，因而不头痛医头脚痛医脚；其次，中医强调人与环境的协调性，因而同样的病不同的季节不同的时辰不同的气候都不采取完全相同的治疗方法。

西方人发现自然规律目的在于征服自然改造自然，中国人探求自然气理目的在于顺乎自然保持自然。肯定人对于自然环境的依赖，肯定人与自然必须保持和谐关系，这对纠正由于过分开发自然而导致的生态破坏，可能具有重要意义。

正像近代科学没有在希腊时代就产生一样，中国也没有诞生出近代实验科学。自然观无疑是一个重要的因素。近代科学为什么没有在中国产生的问题，实际上等价于为什么希腊传统孕育了近代科学而中国的先秦传统却没有。历史事件不能通过因果关系只能通过历史传统来说明，历史传统对特定的历史事件表现出结构，在这个结构中该事件得到解释。自然观正是解释近代科学是否产生的一个结构因素。任何民族在其世世代代的生存繁衍中，都会形成与其生存环境相协调的特定方式和理性传统，自然观从一个侧面反映了这种协调活动的特征。正像西方文明拥有它的科学理性一样，有着数千年延续历史、创造了举世震惊的辉煌文明的中华民族，也一定有它有效的理性形式，中国自然哲学史的研究将会从一个侧面揭示这种理性形式。

汤因比曾经说过，我们对宇宙和自然的知识的确比从前多了，但我们对自然的理解却一点也不比古人高明。在科学主义者看来，这真是胡说。但汤因比的确指出了自然科学与自然哲学的区别：提供知识的自然科学发展了，但提供理解的自然哲学却无所谓进步。自然科学给人类带来了巨大的财富，也把一种特定的自然观推上了自然哲学的统治地位，但这种自然观同样要经受批判。具有永恒意义的自然概念，是作为人类生存环境的自然，是作为与人类协调手段相适应的自然。因此，不同时期的自然观是与人类不同时期的生存方式和生活态度有关的。机械自然观是与人对财富的无限向往，对资源的无限探索，对宇宙空间的无限开发相联系的。因为机器的概念，恰好适合人类的这种态度和行为。今天，人们已经意识到了某些增长的极限，意识到了宇宙熵的不可逆转的增加，意识到了财富并不等于幸福。新的自然哲学正在悄悄诞生，它肯定又将是另一个新时代到来的先声。让我们倾听它的声音，迎接它的到来。

（原载《自然辩证法研究》1990 年第 5 期）

宇宙论的历史与哲学

哲学家康德曾写道："有两样东西，我们越是持久和深沉地思考着，就越有新奇和强烈的赞叹与敬畏充溢我们的心灵：这就是我们头顶的星空和我们内心的道德律。"① 这段极其诚挚的文字真实地道出了人类几千年的心声。星空宇宙的确是人类持久思索的神奇对象，宇宙论问题今天依然是科学和哲学密切关注的主题之一。在我国哲学界，对宇宙论的有关哲学问题特别是宇宙的有限无限问题深感兴趣，极为重视，经常展开热烈的争论。本文打算在宇宙学史和哲学史的基础上，对有关哲学问题作进一步的探讨。

一、重述宇宙论思想史

西方宇宙论的历史可以分为四个时期：第一时期，从远

① Great Books of the Western World, 1980, v. 2, p. 89.

古文明到柏拉图，是由神话宇宙论向科学宇宙论的过渡时期；第二时期，从柏拉图到哥白尼，是科学宇宙论的第一个模型——两球宇宙模型占统治地位的时期；第三时期，从哥白尼到爱因斯坦，是科学宇宙论的第二个模型——无限宇宙模型占统治地位的时期；第四时期，自爱因斯坦以来，是科学宇宙论的第三个模型——大爆炸宇宙模型占统治地位的时期。三大宇宙模型反映了不同的宇宙有限无限观，第一模型是有限模型，第二模型是无限模型，均是把有限无限作为理论前提，而第三模型则把有限无限作为一个经验事实，留待进一步的观测证实，体现了有限无限观的深化和发展。

灿烂的星空闪耀着神秘和诗意，为原始人民的神话遐思提供直观背景，每一个文明民族都有自己的神话创世理论和宇宙结构理论。另一方面，日月周转、斗换星移所显示的规则和秩序，启发了早期的人类心智，导引着人类的理性生活。为制定历法、预测天象，古代的伟大文明在漫长的岁月里积累了极其丰富和准确的天文观测资料。

但是，在文明的早期，构造宇宙理论的工作与系统的天象观测工作是相互独立进行的。“原始宇宙论仅仅是自然在其上进行表演的图解框架，演出极少被体现在这个宇宙论中。太阳神腊（Ra）乘着他的船每天穿越天空，但在埃及宇宙论里既没有解释他这种旅行的规则循环，也没有解释此船航程的季节变化。只有我们的西方文明才把这些细节的解释作为宇宙论的一个功能。其它任何文明，古代或近代，都

没有提出类似的要求。"[①] 把系统的天文观测与宇宙论的构思相结合是科学宇宙论区别于其它宇宙论的基本特征。

希腊早期自然哲学家开始了由神话宇宙论向科学宇宙论的过渡。阿那克西曼德提出，宇宙是球对称的，因此，处于宇宙中心的地球是静止不动的[②]；他还设想太阳与地球尺寸相同，但是负载太阳的大圆却比地球大 27 倍，太阳是一团火，旋转的大圆上有一小孔，太阳因此而向我们显现[③]。在这些天才的猜测中，贯穿着一个总的倾向，那就是力图解释天文现象，并且敢于突破直接的感性直观，对现象给出唯理的解释。

阿那克西曼德虽然已经有了天球的概念，但还没有地球的概念。他认为大地是鼓状的，厚是其宽的三分之一，人就住在其中的一个面上[④]。这说明他还没有彻底摆脱感性经验的束缚，因为就目力所见，大地的确是平坦伸展的。

最早认识到地球是一个球体的是毕达哥拉斯和他的学派。他们充分重视数学对于认识宇宙的意义，并上升到本体论的高度，创造了数即万物之本的毕达哥拉斯主义哲学；他们从数的和谐中领悟到宇宙的和谐，因而第一次把代表和谐

---

① T. S. Kuhn, The Copernican Revolution, Harvard University Press, 1979, p. 7.

② Aristotle, On the Heavens, 295b－16, in Great Book of the Western World, v. 8, p. 387.

③ Guthrie, History of Greek Philosophy, Cambridge University Press, 1978, p. 93.

④ Ibid, p. 98.

与秩序的希腊词 Cosmos 用于指称宇宙[①]。宇宙的数学和谐曾经是，而且至今仍然是宇宙学家探索宇宙的信念和动力。

与米利都学派相比，毕达哥拉斯学派的宇宙论包含着更少的感性直观和更多的理性思辨。他们首先打破了自古以来的天盖地承的天地宇宙观念，指出地球也不过是诸天体中的一个；其次，他们从球形是立体图形中最美的这一美学观点出发，直接得出地球的概念而无须诉诸经验；最后，他们为了实现天体总数为十的美学理想，在地球、恒星天球和七个行星（包括太阳）之外，增加了对地（Counter－earth），十大天体围绕中心火运动，对地则因紧随地球而不为我们所察觉[②]。

在这些混杂着天才的猜测与幼稚的想像的宇宙理论中，科学宇宙论的第一个模型即两球模型所需要的基本概念已全部形成："宇宙是一个安排得很好的体系；最完美的形状是球形，地球是圆的（round 表示希腊词 Strongylos，与扁平的、直的相对）；行星不是'漫游者'（errant body），而有着规则运动；这些运动是统一的。"[③]

毕达哥拉斯学派的宇宙论终归过于简单，无论是菲洛劳斯（Philolaos of Croton）的中心火理论还是希西塔斯（Hicetas of Syracuse）和艾克方图斯（Ecphantos of Syracuse）的

---

① G. S. Kirk and J. E. Raven, The Presocratic Philosophers, Cambridge University Press, 1960, p. 159.

② Ibid, p. 260.

③ G. Sarton, A History of Science, Ancient Science through the golden age of Greece, Oxford University Press, 1953, p. 287.

地心理论，都不能很好说明行星复杂的不规则运动。继承了毕达哥拉斯主义的柏拉图问道："假定行星作什么样的均匀而有序的运动，才能说明它们表面的运动?"[①] 这个重要的问题实际上开辟了希腊宇宙论发展中的"拯救现象"（Save the appearances 或 Save the phenomena）传统，即如何改进数学体系使之与观测现象相适应。拯救现象是科学宇宙论的一个进步纲领。

柏拉图的学生欧多克斯（Eudoxus，409－356B. C）首先回答这个问题，他提出了同心球理论，把天体复杂的周期现象分解为简单周期现象的组合，而每一简单周期现象用一个同心球来实现。欧多克斯第一次着手用几何体系来拯救天文现象，标志着科学宇宙论的肇始[②]。

欧多克斯包括恒星层在内共用了 27 个球层，后来他的学生卡里普斯（Callipus，370－300 B. C.）又增加了 7 个，亚里士多德则进一步增加 22 个，这样共有天球 56 个[③]。天球的概念直到哥白尼仍是宇宙论的基本概念：运动的不是天体，而是天体附着于其上的天球。

亚里士多德不仅改进了同心球理论，更重要的是他为拯球现象的几何体系给出了物理学论证，开辟了宇宙论中的物理学传统：宇宙理论不仅只是符合天文现象的数学体系，而且是物理上合理的、可理解的实在的体系。亚里士多德提出

---

① M. R. Cohen, I. E. Drabkin, ed., A Source Book in Greek Science, Harvard University Press, 1958, p. 97 .

② G. Sarton, op. cit., p. 447.

③ M. R. Cohen, op. cit., p. 102.

月下四元素（土水气火）与月上以太元素的区别来说明天尊地卑，提出天然处所和天然运动理论以说明宇宙的秩序结构，论证了上下方向的绝对性和重轻的绝对性。他还从虚空的不存在中论证宇宙是连续的一，不存在宇宙之外问题，从外天层的转动速度不能为无限，论证宇宙必定有限。与他极有影响的哲学相联系，亚里士多德给出了一个完备的物理学宇宙理论，确立了地静地心体系。

拯救现象传统和物理学传统代表了宇宙论研究中的两种方法论立场。但是一种科学的宇宙论总是力图将两者结合起来，它既能拯救现象，又符合物理原理。这种结合最早表现在对阿里斯塔克（Aristarchus of Samos，310－230 B. C.）的日心说与托勒密的地心说之间的选择上。

同心球理论无法说明行星亮度的变化，因为行星在同心球上作圆周运动时与地球的距离不变。对同心球理论的修正有两种，一种是日心说，赫拉克里德（Heraclides of Pontos，388－315 B. C）首创，阿里斯塔克加以发挥，另一种是改进了的地心体系，包括偏心运动、本轮运动，以及偏心等距点运动，主要由古代世界最后的一位伟大的天文学家托勒密集大成。对同心球理论的这两种修正，只有后者被充分发展并最终成为支配人类思想史近两千年的正统宇宙体系，原因是，它与同样处于支配地位的亚里士多德宇宙物理理论更为接近。

虽说更为接近，但还是有所偏差。行星以地球为中心作圆周运动的概念实际上已被抛弃，数学体系与物理理论的不一致导致拯救现象传统与物理学传统并存。托勒密就曾十分不安地说，他自己的本轮－均轮体系仅仅是拯救现象，而不

是实在宇宙的结构[①]。追求两种传统的结合，追求数学体系与物理理论的一致，导致近代思想家去构造新的物理学理论。

公元5世纪古代文化衰落后，经过五百年的黑暗时期到10世纪，欧洲开始了第一次学术复兴，主要从阿拉伯人那里接受先进的文化；12世纪直接从希腊文手稿中复兴古代希腊学术，开始了第二次学术复兴。通过天主教思想家托马斯·阿奎那（1225－1274）的工作，亚里士多德的整套哲学理论被改造成为教会正统理论。14世纪中叶托勒密理论为人们熟悉后，亚里士多德－托勒密的地心宇宙体系便成为基督教世界占绝对统治地位的宇宙论。哥白尼对之进行挑战，必然遇到巨大的阻力。

哥白尼日心说的出现不是偶然的。对希腊原始文献的不断发掘使人们愈来愈认识到，亚里士多德与圣经并不完全一致，亚里士多德也并不是古代的惟一权威。14世纪以来，牛津和巴黎的学者们对亚氏的运动学说提出了批评。柏拉图主义、新柏拉图主义和毕达哥拉斯主义开始复兴，赫尔墨斯神秘主义著作大为流行，在这种思潮中，如下三种观念影响了哥白尼，也影响了整个近代科学，这就是自然中的数学神秘、太阳崇拜和上帝的无限能力。

自柯瓦雷（Alexandre Koyre, 1892－1964）的《伽利略研究》（1938）发表以来，大量科学史研究工作表明了柏拉图主义对近代科学的巨大影响。哥白尼本人在天文观测上并

① S. Toulmin, J. Goodfield, The Fabric of the Heavens, Hutchinson of London, 1961, p. 140.

没有做出更多的贡献，就准确性而言他还不如他的前辈，他的日心体系也没有使天文学大为简化。他所做的仅仅是把神圣的太阳放在宇宙的中心，把简单与和谐还归宇宙，他的意义在于，为创立柏拉图主义的新自然哲学迈开了重要的第一步。

新自然哲学的基本思想是自然的数学化，它有两个相互联系的方面，一是在牛顿《自然哲学的数学原理》中最后完成的新物理学，一是由布鲁诺最早大胆宣扬的无限宇宙论。新宇宙论与新物理学一起打碎了天球，让地球同其它行星一样转动起来；复兴原子论，让物理空间几何化，成为无限均匀平直的绝对欧氏空间。

无限的宇宙的观念首先来源于对上帝无限创世能力的肯定。自然界，如同柯林武德所指出的，在希腊时代被看作同人一样是有肢体、有灵魂甚至有理智的机体，但在文艺复兴以来逐步被看作一架上帝创造的巨大机器[①]。亚里士多德的和谐天球不能体现上帝的至美至善，以上帝的无限能力，他所创造的宇宙机器必定是一个有无限广延的实体。

无限空间概念虽然来源于神学，但并不是对新物理学的一个无关紧要的注释，而是内在的必然要求。惯性定律表明不受外力的运动物体会沿直线作匀速运动，这要求宇宙空间是无限的；万有引力定律也暗含了以无限远处的引力势为零作为边界条件。无限宇宙论是新物理学的宇宙理论，它是纯粹的观念革命的产物，但它为天文学走出太阳系进入恒星宇

---

① R. G. Collingwood, The Idea of Nature, Oxford University Press, 1945, p. 5.

宙奠定了思想基础。

望远镜的使用使人类的视野大大扩展，恒星天层的打碎使人们有可能重新构思宇宙的结构。1750 年，托马斯·赖特提出了银河系的盘状结构。1755 年，康德提出广漠空间中存在无数星系的宇宙岛思想。18 世纪 70 年代，威廉·赫舍尔在大量观测的基础上得出银河系的结构。到 19 世纪，光谱分析开始运用于天文学中。1863 年，赫金斯（William Huggins，1824－1910）发现恒星光谱与太阳系物质光谱的相同性，证明了宇宙中物质成分的同一性。1864 年，赫金斯又从光谱分析中证实了弥散星云的存在。19 世纪下半叶，通过观测恒星光谱的红移来确定天体的运动的工作也已开始。天体物理学的诞生标志着天文观测与物理理论之间新的综合已经形成。

无限宇宙理论不是拯救现象的必然要求，而是观念革命的必然结果，然而它与牛顿物理学的矛盾也日益暴露。一个与观测上明显的不一致是夜黑问题。奥尔伯斯 1826 年提出，假使无限的恒星均匀分布于无限宇宙之中，那么夜空就应该如白昼一样明亮。另一个理论上的困难是引力问题。西利格尔 1894 年指出，若宇宙物质分布于无限空间，则任一点的引力不存在有限解。

1917 年，爱因斯坦从解引力方程入手，将广义相对论运用于整个宇宙，构造了一个有限无界的静态宇宙模型，开现代宇宙学之先河。爱因斯坦的模型因添加了一个宇宙学项而成为静态的，但可以证明它是不稳定的。与此同时，德西特、弗里德曼和勒梅特相继提出的相对论宇宙模型都是动态的。勒梅特甚至已经得出宇宙两点间相对速度与它们的相互

距离成正比的结论。

现代宇宙学虽然发端于理论构想，但它产生重大影响却是在大尺度观测现象与理论预言相吻合之后。第一个有宇宙学意义的观测是河外星系的系统性红移。1910－1920 年间，斯里弗发现许多星云的光谱都有红移。随着观测的进一步积累，到 1929 年，哈勃正式宣布，星系普遍都有红移，并且红移量与距离之间有粗略的线性关系。倘若对红移作多普勒效应理解，则哈勃关系就展示了一幅宇宙膨胀的图景，并且印证了勒梅特的理论预言。膨胀宇宙概念从此日益深入人心，宇宙学研究也掀起了第一次高潮。

膨胀宇宙的早期必定是密集的，40 年代末以来，伽莫夫等人提出了热大爆炸宇宙模型来描述膨胀宇宙的演化过程。大爆炸宇宙模型一个重要的理论预言是，随着宇宙不断膨胀，温度不断下降，各类元素开始形成，但原初辐射与物质元素脱离耦合后仍保持黑体谱，黑体辐射的温度大约是 5k（依 Alpher 和 Herman）或 10k（依 Peebles）。1965 年，彭齐亚斯和威尔逊果然测出了微波背景辐射，经后来多次测定证明是 2．7k 的黑体辐射，与大爆炸模型所作的预言相当吻合。背景辐射的发现，又一次强烈地刺激了宇宙学的研究，使其形成第二次高潮。又因为大爆炸模型预言并且最恰当地解释了背景辐射，它被公认为标准宇宙模型。80 年代以来对宇宙极早期的研究，都以大爆炸模型作为基本理论框架。

二、两种功能与观念冲突

宇宙论并不能单从天文观测中惟一得出，观测到的总是一个二维的图像，由二维图像确定宇宙的三维结构需要理论。从历史上看，宇宙论首先是人类精神的自由创造，原始宇宙论基本上是独立于天文观测而构造出来的。后来出现了将天文观测和物理理论相结合的科学宇宙论，宇宙论的基本观念就体现在物理理论之中。

正由于宇宙论的理论特征，它的变革最终都是观念变革。随着牛顿物理学代替亚里士多德物理学，无中心无边界的均匀宇宙概念就代替了地心天层的等级宇宙概念；随着相对论物理学代替牛顿物理学，物理空间的相对性非欧特征就代替了绝对欧氏特征。

宇宙观念的变革所产生的影响比任何科学理论的变革所带来的都要大，这与宇宙论的世界观功能有关。所有的原始宇宙论都充满了一个基本的心理需要，即为人的日常活动和神的活动提供恰当的舞台，它为人类制造家园感，为人类的生活提供意义[①]。科学宇宙论因为描述的是宇宙的真实结构，所以成为各时代占据统治地位的宇宙理论。因为据统治地位，它就负载了双重的功能，除了描述现象和建立宇宙的实在结构理论，还要反应人们的心理需要、宗教情绪和审美理想。即使不是一开始构思宇宙论时就考虑了这些因素，那

① T. S. Kuhn, op. cit.

么最终也会被改造得相互协调和融洽。科学宇宙论既要拯救现象又要拯救心灵这双重功能，导致了它的变革充满了艰险。

当宇宙体系的变革构成了对传统世界观的威胁时，代表传统的势力便会干涉这种变革。科学宇宙论为了实现这种变革曾采取两种方法。第一，把宇宙体系的改变说成仅仅是拯救现象，并不是对实在的真实描述，亚里士多德之后的希腊宇宙论大都采用这种方法，宣称物理宇宙还是亚氏的同心球结构，只是为了准确描述行星的不规则运动，才发明了偏心运动和本轮运动等数学体系；第二种方法是坚持宇宙体系的改变就是对实在结构更真实的表述，并想方设法从各个角度为新观念辩护。哥白尼采用的就是后一种方法，他从宗教的角度论证宇宙和谐简单的本体意义。伽利略则通过创造新物理学对哥白尼体系作最为成功的辩护。

如果仅仅是观念冲突，那么新旧的更替也许会在平和的气氛中完成。但是，由于曾经是科学宇宙论的亚里士多德－托勒密体系被教会僵化成教条，成为神圣不可侵犯的东西，结果日心地心的观念冲突成了对神圣的冒犯，伽利略因坚持地动遭到监禁，布鲁诺则因宣扬宇宙无限被处以火刑。

发生在古代和近代宇宙观念更替中的历史教训，值得我们记取并引以为戒。近代的无限宇宙观也不应被僵化成教条，视为不可改变的原则，当现代宇宙学蓬勃兴起并对无限宇宙观提出挑战时，人们审核现代宇宙观念是否成立就首先应检查它的理论依据和事实依据是否为靠。宇宙的有限无限问题是近代与现代宇宙观念冲突的中心问题，这问题至今仍是我国哲学界热烈讨论的主题，回顾宇宙论的历史，应当能

使我们端正对这个问题的基本态度。

三、哲学诘难和哲学辩护

宇宙的有限无限问题可以是一个科学问题，也可以是一个哲学问题，取决于对宇宙概念和有限无限概念的不同理解。

诉诸科学即考虑宇宙论中理论的合理性与观测证据的有效性，比如，在承认标准大爆炸宇宙模型的前提下，从天文观测中求减速因子 q_0 的值，$q_0<1/2$ 时宇宙的膨胀将没有止境，宇宙空间是无限的，$q_0>1/2$ 则膨胀有止境，宇宙空间是有限的；再比如，认为大爆炸模型本身就值得怀疑，它是从宇宙学原理（物质均匀分布）得出的，但宇宙物质是逐级成团的，并不均匀，通过射电源计数以及通过对微波背景辐射的进一步观测，可以提供对这两种基本假设的不同支持。大爆炸模型给出空间共时有限，而等级式宇宙模型则允许空间共时无限。

现代宇宙学很显然还不成熟，它就宇宙有限无限问题并未给出最终的答案，但它力图把这个问题限定在科学方法的范围内，用物理理论与天文观测相对照的方法来处理。包括空间弯曲和空间膨胀在内的现代宇宙观念，之所以要替代近代的无限绝对空间概念，一是因为从牛顿到爱因斯坦物理理论的变革，二是因为新观测的出现，都是由于科学上的原因。

我国哲学界对宇宙无限性的坚持以及对宇宙有限论的反

驳，不是就如上科学意义而言的，也就是说，论者并非是因为有很好的科学上的理由而主张无限宇宙模型反对有限宇宙模型，而是出于科学之外的哲学的理由。他们的理由归结起来有三种：

第一，他们难以理解空间何以弯曲，不能同意实在的物理空间就是相对论所给出的几何空间，他们问道：若空间弯曲，它在什么上头弯曲？若宇宙是封闭的，封闭的宇宙之外是什么？这种诘难属于自然观的范围，它关涉对物理空间几何特征的看法。

第二，他们说，所谓宇宙并不是指宇宙学今天的对象宇宙，而是指综合了过去和未来全部宇宙学成果所得到的那个绝对的宇宙。对这个绝对宇宙，自然科学是没有发言权的，因为科学宇宙论囿于特定时代的观测和理论，必定是片面的、暂时的、局部的、相对的，不能提供对绝对宇宙的正确认识。例如牛顿宇宙论，虽然主张宇宙无限，但那是形而上学的恶的无限；再如爱因斯坦宇宙论，主张唯心主义的宇宙有限论。只有对这个绝对宇宙作哲学的思考，才能得出宇宙无限这个正确的结论。这种诘难基于一种认识论观点，即认为实在的宇宙是绝对宇宙，而绝对宇宙不是经验科学所能把握的。

第三，他们认为，实在宇宙不仅经验科学不能把握到，而且是一般地独立于我们认识之外的，今天我们所认识到的只是我们的宇宙，将来认识到的仍然是我们的宇宙，但在我们的宇宙之外，还有许多宇宙，这些宇宙的数目是无限的。这个论证可以称之为本体论论证。

这三个理由有一个共同之处，即都主张宇宙学所描述的

不是实在的宇宙，实在宇宙或是永远达不到的（第三理由），或是今天达不到的（第二理由），或是今天的相对论宇宙学达不到的（第一理由）。如同当年日心说所遭遇的那样，他们说，现代宇宙学对于解释已出现的大尺度现象，描述“我们的”宇宙还是合理的，是允许的，但如把有可能导致宇宙有限结论的宇宙模型说成是对于实在宇宙的刻画，则是不允许的，因为宇宙一定是无限的。

这三个理由实际上是相互独立的，并且一个比一个强，一个比一个普遍性高，后两个理由不独对于宇宙学，对于任何自然科学问题都是适用的。事实上，在“文革”时期，许多自然科学都遇到过类似的批判，但因为宇宙学身兼两种功能，它将是最后一个摆脱这种批判的科学。

对这三种理由，靠援引自然科学新成就是无法回答的，因为它们涉及的是哲学问题，哲学问题只能给出哲学的回答。

先看本体论论证。这个论证是自相矛盾的，一方面它宣称实在宇宙无法诉诸人类认识，因而就没有任何理由说在我们认识范围之外有有限还是无限个宇宙存在；另一方面，它又宣称实在宇宙有无限数目。这种对独立于人类知识之外的实在宇宙的规定实际上是独断，独断者可能在彼岸世界设定物质也同样可能设定上帝。

再看认识论论证。相比之下，这个论证更精致更复杂，更有哲学深度，它涉及两个重要的哲学问题：从认识论角度讲，绝对宇宙究竟是实在的还是虚幻的？我们能在什么意义上说绝对宇宙是无限的，而对象宇宙是有限的？

人类对宇宙的认识是不断发展的，科学宇宙论便是一定

时代人类对宇宙认识的最高成就。由于人的认识活动是无止境的，对宇宙论新成果的不断综合是无法最终完成的，综合了过去未来全部宇宙论成果所得出的绝对的总体宇宙，它必定不是一个已完成了的东西，因而它不是人类认识的对象。倘若它是已完成的，那么它就不是绝对的总体，人类认识的进一步发展还会超出这个界限。康德在构思宇宙论的二律背反时，基本思路就是如此。

绝对总体实际上只是一种幻象。按照康德的说法，每个人都有一种天然的形而上学倾向，希望把握超经验的总体，但这个总体的确只是一个纯粹的主观概念，不是客观事实，对它运用知性范畴必然导致二律背反：这样的一个绝对总体，说它空间有限不行，说它空间无限也不行，说它有原因不行，说它无原因也不行，总之一句话，我们不能对它说什么，当我们试图说点什么时，我们就要运用知性范畴，而知性范畴不能超验使用。

康德哲学对理性活动的限制具有重要意义，它揭示了在超验思辨的哲学中，那自称是绝对真理的实则是无聊的空话，那些自称客观规律的实则是主观臆测。它告诉我们，人类虽然不可避免会做些形而上学的幻梦，去追求绝对、永恒，但那决不是科学的任务，决不是理性的事业。

黑格尔发现，不止是现象总体有绝对，任何事物都有其绝对。就说一块石头吧，当我们研究它时，它是作为一个综合了的客体呈现给我们，但这肯定还是片面的，不是石头的真相和绝对，因为我们研究的结果又要被综合进石头的绝对中去，所以对这块石头也是存在二律背反（矛盾）的：它是已完成的又是未完成的。实际上，万事万物都包含矛盾，只

不过不能像康德那样因其矛盾而否认绝对，把它看作幻象，相反，应该承认矛盾，把绝对看作真正的实在，认识绝对才是认识真理。

在康德那里，经验的、实证的理性研究无法把握绝对，把绝对视为幻象。黑格尔发现了矛盾的普遍性，变幻象为真正的实在，因而蔑视经验科学研究，认为它总是片面的、不完善的，只有对包含着矛盾的绝对的辩证思考才是真理。这两者的差别是令人深思的。诚然每一客体都可假想有一个绝对，但正因为这个绝对是主观幻象，它就根本不是经验科学的对象，它仅仅是概念，对这些概念的思辨，丝毫无助于理解物理客体本身。自然科学家推崇康德厌恶黑格尔，这大概是原因之一。

既然绝对宇宙是一种先验幻想，那么说它空间尺寸有限无限都没有意义。那么宇宙无限论者是如何得出宇宙总体是无限的这个结论的呢？归结起来有两种思路。首先，他们认为从历史上看人类的空间视野是越来越大，由此可以合理地推断宇宙总体的空间尺度是无限大。这种思路是有问题的。仅凭观测并不能得到空间结构，确认空间尺度需要理论。在测定小距离时常用三角法，这里暗含了宇宙空间的欧几里德特性，是无限的；但测量特大的距离时需要红移法，而对红移的多普勒效应解释暗含了有限宇宙模型的可能性。所以，随着人类空间视野的变大，宇宙总体的空间尺度反而有可能由无限变成有限。

第二种思路是将认识对象与认识活动相混淆。他们说，主张宇宙有始端就必然主张我们对宇宙认识有终端，有限论限制科学，无限论为科学开辟新天地。这种说法显见是将认

识对象与认识活动相混淆，是不能成立的。

最后讨论第一理由即空间观问题。空间的无限性是一个颇受常识心理支持的观念，卢克莱修曾经提出一个著名的论证：如果宇宙有限，宇宙之外是什么？这个问题贯穿了全部空间观念史，自毕达哥拉斯学派的阿尔基塔（Archytas of Tarentum）到布鲁诺、洛克，无论哪一个时代，健全的理智都会提出这一卢克莱修式的问题，根本不是像某些教科书所说，大众囿于日常经验“就会觉得时空无限性的观念不可思议，无法接受”。面对这样一个强有力的诘难，历史上在大多数时期占统治地位的有限宇宙论是如何可能的呢？

仔细研究可以发现，卢克莱修式的问题实质上是在欧几里德几何背景上谈无界问题。经典物理学中的空间是欧氏几何化的空间，所以经典时代的宇宙无限观占主导地位。但在希腊时代，物理空间并未几何化。在现代，广义相对论的物理空间是非欧几何的，它已经将无限与无界区别开来，所以它们都能冒着卢克莱修式的诘难而坚持宇宙有限观。

欧氏空间的特征是平直无限、各向同性和处处均匀，物理空间是否具有欧氏特征是决定它有限无限的关键条件。在希腊哲学中，具有欧氏特征的物理空间是虚空（Void）。直观上看，物质的分布总是不容易做到处处均匀各向同性，要实现这一点，就必须把物质的成分全部抽象掉成为虚空。可是虚空既然不是物质，是无，是非存在，那它又怎能作为一个物理实在而存在呢？巴门尼德的这个诘问产生了很大的影响，亚里士多德就不承认虚空的存在。在他那里，空间实际上是处所（place），一个物体的空间就是包围该物体的诸物体所组成的周边，它不仅标志位置，而且还是界定物体如此

而不如彼的一种限制。他在论证不存在实无限的物体时说，“如果物体的定义是‘以面为界’，就不可能有一物体是无限的”。对于“宇宙之外是什么”的问题，亚里士多德回答说，“宇宙包含所有的事物，但不在任何事物之中”。

的确，当宇宙物质的界限就是空间的界限时，空间的欧氏化是不可能的。亚里士多德之后相继有人将空间与物质进行剥离，在这个分离的过程中，空间的几何化逐步完成。牛顿力学中作为均匀无限平直静止的纯粹容器的绝对空间概念，就是这一观念运动的产物。由于一个无限大的物理量是没有意义的，牛顿力学无法回避光度佯谬和引力佯谬，结果沙立叶为消除佯谬而提出的等级式宇宙模型，实际上是一个空间无限但物质有限的宇宙模型。

物质与空间的剥离以及空间的欧氏几何化，强化了物质变动、多样而空间不动、惟一的观念，形成了经典的空间概念即牛顿的绝对空间观。但非欧几何的出现为恢复空间物理化提供了条件，它消除了物理的多样性与几何的惟一性之间的矛盾。广义相对论对黎曼几何的成功运用说明，欧几里德几何决不是物理空间先天必然的惟一形式，物理空间的几何形式依赖于它的物理内容。非欧几何被赋予物理意义这件事情，要求人们不能直观地理解实在，物理上真实的也许并不是常识心理最容易理解的。

哲学观念的革命和转变诚然不能通过科学实验和科学理论来加以演绎，也不可能通过逻辑论证而最终完成，它只能诉诸历史的选择。

（原载《自然辩证法通讯》1990 年第 6 期）

米利都自然哲学的宇宙论阐释

在对米利都学派的阐释和评价中，历来存在着一个倾向，那就是把米利都自然哲学当作寻求万物基质、结构和动因的物理学，对他们的学说作一种物理学的解释，而忽视他们本来的宇宙论目的。我认为，作为西方最早的自然哲学，米利都学派诸学说主要是讨论宇宙起源、演化和结构的宇宙理论，物理学研究是在宇宙论构思中逐步显示出来的，既不是这一学说的出发点也不是它的目的。基于这种认识，本文试对米利都学派的自然哲学提出一种新的宇宙论的阐释模式。

一、宇宙论与物理学

这里所谓宇宙论，是指研究宇宙总体的源头、诞生、演化和结构的理论，所谓物理学，是指研究万物的共同物质组分、构成机制和运动原因的理论。这两者的区别在于，前者

强调宇宙整体在时间上的历程，后者则强调万物共同的物质构造。

亚里士多德在《形而上学》中论述四因说后写道：

> “最初的哲学家们，大多把物质性的本原当作万物的惟一本原。万物都由它构成，开始由它产生，最后又化为它……”①

亚里士多德这段话对后世研究者们产生了很大的影响：似乎米利都自然哲学家们不言而喻的目的，是去寻找那万物由之而出又化归于它的物质性本原，即那个在变化过程中不变的基体。这个基体是物质性元素。他们找到了不同的元素作为本原，米利都哲学的发展变化就蕴涵在这些元素的差异之中。

很显然，亚里士多德的这种考察方式是一种物理学的方式，即用物理学的概念框架去阐释米利都学派的自然哲学。但问题在于，这些物理学概念是不是米利都学派的概念，物理学是不是他们的理论目的。哲学史研究必须区分历史上哲学家实际所想，与后世赋予该哲学的历史意义以及在哲学逻辑发展链条中的位置。把他嵌入某一发展链条中发生的问题和困难，不一定是他自己当时面临的问题和困难。

近代许多研究者已经指出，亚里士多德在回顾总结其二百多年的哲学发展时，常常是站在他那个时代已经达到的高

---

① 《形而上学》983b6－22，参见汪子嵩等：《希腊哲学史》第一卷，人民出版社 1988 年版，第 152 页。

度，用他的方式整理前人的工作，这就容易把有些属于他那个时代的他自己的问题，也说成是历史上哲学家所思考的问题。大量研究表明，组分、基质和元素的概念不是米利都学派的概念：元素是属于恩培多克勒的，在阿那克西米尼那里尚处在萌芽状态[①]；基质作为变化的属性的不变荷载者，是亚里士多德自己的学说[②]；万物由何构成的问题也不是米利都学派的问题[③]。

泰勒斯提出了宇宙的开端（Beginning）问题，但他也暗示了，作为宇宙开端的东西在宇宙诞生之后依然作为宇宙机体的养料包围着宇宙。阿那克西曼德接受了这一观念，并且进一步补充说，作为宇宙开端的东西也是宇宙的必然归宿，新的宇宙再从其中创生。这就明确了宇宙原质（Stuff）的概念。阿那克西米尼在两位前辈的基础上，提出了宇宙原质创生宇宙的机制和原则，给出了米利都宇宙论的完备表述。随着原质概念的出现，物理学才开始从宇宙论中逐步独立出来。米利都自然哲学的真正进化不在于他们各自找出了不同的物质基质，而在于先后出现了宇宙开端、宇宙原质和宇宙创生原则这三个概念。

宇宙论是最初的自然哲学家思考的主要问题。这是很自然的。世界各民族神话的第一章，都是讨论开天辟地宇宙创生问题的。刚刚从希腊神话中脱胎出来的米利都自然哲学，

---

① 参见上书，第155页。

② 参见上书，第158页。

③ 参见柯林武德：《自然的观念》，华夏出版社1990年版，吴国盛、柯映红译，第31页注。

首先思考的必定是宇宙论问题，并且除了用自然事物说明自然这种革命性态度和表述方式外，他们不会离开神话创世观念多远。

由水、apeiron（无限）到气，真实地反映了米利都自然哲学家一步步由神话观念走向科学实验的历程。海洋之神是众神之父，水便成了万物之本原；混沌之中辟开天地，“无限定”便成了宇宙原质，对立面的分离便成了宇宙的创生过程；只有阿那克西米尼，注意到了空气乃是维持生命的灵魂，注意到了不同的吹气方式可以吹出热的和冷的两种空气，作出了气是宇宙原质，冷的聚集和热的稀松是万物的形成原则的论断。

米利都自然哲学家一致认识到，宇宙由之产生的原质，在宇宙诞生之后，依然在宇宙万物中滋养着大大小小的机体。这个观念使得宇宙论很容易导致物理学，因为只要开始探究原质创生宇宙的机制，那么，这个探究到的创生机制必是万物基质形成万物的机制。或许是因为这个原因，亚里士多德在谈到早期自然哲学时，将宇宙论概念与物理学概念混在一起。但事实是，泰勒斯和阿那克西曼德没有提到创生机制，他们主要关心的是如何记述宇宙的生成历史[①]。

① 参见 Guthrie, A History of Greek Philosophy, vol. 1, Cambridge, 1962, p. 75.

二、泰勒斯

流传下来的泰勒斯的自然哲学理论有三条：A，万物的本原（arche）是水；B，世界是有生命的，万物充满灵魂（psyche）；C，地浮在水上，是静止的。

arche 在希腊文中有两重含义，一是开始、开端，另一是政府。在这里，泰勒斯所谓本原是指前者，英文将之译成 Beginning。

探讨万物在时间上的共同开端，也就是在研究宇宙的起源问题。泰勒斯所强调的是万物都由 arche 开始，而不是万物都由 arche 组成、arche 是万物的基质。

泰勒斯之所以主张水是万物的本原，可能与希腊神话有关。依照赫西俄德的《神谱》，太初是混沌，从中分出天和地，天地的儿子就是俄刻阿诺（海洋之神），天地的女儿是特提斯（海洋女神），俄刻阿诺与特提斯结合生出众神。可见，泰勒斯之前的希腊传统是认为海洋（水）产生万物，是万物的始祖。

除了神话来源之外，可能还有现实的观察和思考。亚里士多德说，泰勒斯提出水是万物的本原，原因可能是：（1）万物的种子都是潮湿的，而水是潮湿本性的来源；（2）万物都以湿的东西为滋养料。

第一个原因刚好印证了 arche 即是起源，是种子；arche 概念反映了泰勒斯对宇宙起源的思考，反映了泰勒斯自然哲学的宇宙论特色。第二个原因异常重要，它引导我们进一步

去探讨泰勒斯的宇宙结构理论。

水既然是宇宙的开始，那么，在宇宙万物形成之后，水还存在不存在？如果存在，它在什么位置，起什么作用？上述原因二回答了起什么作用的问题：万物以水作为养料。万物为什么需要养料呢？在米利都学派那里，这是一个基本的观念，因为在他们看来，任何物体都是活的，有生命的，而有生命的东西便需要营养来维持生命，水就被泰勒斯用来作为维持万物生命的养料。

宇宙由以产生的原质，在宇宙产生之后依然存在并作为宇宙万物的养料来源，这是泰勒斯也是整个米利都学派宇宙论的基本观念。在这个观念的基础上，我们可以很好地解释泰勒斯的灵魂概念，理解泰勒斯的大地浮于水上理论，从而解决作为 arche 的水在宇宙形成之后处于什么位置的问题。

泰勒斯认为万物皆有灵魂。亚里士多德说他是为了解决僵死质料的运动能力问题，很显然，这只是亚里士多德自己的问题和自己的解决方法。实际上，只要我们注意到灵魂（psyche）是与呼吸、生命联系在一起的，就不难发现泰勒斯所谓万物皆有灵魂，意思是说，万物都有生命，是活的，标志是它们都有“呼吸”。水正是万物通过呼吸它而得以维持自身生命活力的养料，而它存在于每一物体的外面。

这里不言而喻地假定宇宙间大小物体都是有机体，宇宙整体也是一个有机体。既然每一物体都是一个有机体，那么，作为有机体养料的水就充塞在宇宙内外。

现在再来看地浮在水上的观点就不是孤立、偶然的了，因为，地球也是一个机体，也需要吸取养料，它浮在水上，

就如同一头母牛倘佯在草地上一样①。

伪普鲁塔克的《汇编》中写道：

> “泰勒斯猜想，一切事物都由水发生而又复归于水，因为：一，像一切生物的种子都以湿润为其原则一样，一切动物也同样都以湿润为其原则；二，一切植物都由水得到养料，由水而结果实，如果缺乏水，它们就要枯萎……，三，甚至太阳与星辰的火，以至世界本身，也都是由于水的蒸发而得到滋养的。”②

这印证了以上对泰勒斯宇宙论的重构。

大地浮在水上，由水所蒸发出的湿气滋养着地上万物，也滋养着天上日月星辰甚至整个宇宙，这就是泰勒斯传给我们的宇宙图景。

三、阿那克西曼德

在希腊哲学史研究中，如何解释阿那克西曼德的 apeiron（无限），一直是争论不休的问题。争论可以归结为两方面，一是关于 apeiron 是一种什么样的物质实体，二是关于 apeiron 究竟是时间上的无限还是空间上无限。我认为，

---

① 柯林武德：《自然的观念》中译本，第 34 页。

② 汪子嵩等：《希腊哲学史》第一卷，第 160 页。

这两方面的争议都根源于对 apeiron 的物理学解释。首先，把 apeiron 作为万物由以构成的物质元素是不容易的，因为要把这个看来抽象而深奥的概念理解成像泰勒斯的水和阿那克西米尼的气那样的物质性元素，无论如何不是一件自然的事情。亚里士多德本人在《形而上学》第一卷第三章中论述事物的质料因时，没有提及阿那克西曼德，他自己可能也看出了要把 apeiron 作为一种质料是很困难的。后世研究者中有人主张中间体说，即 apeiron 是比火更密比气更稀的东西，有人主张混和体说，即 apeiron 是多种元素的混合体，这都是某种想使 apeiron 作为基质变得容易理解的努力。然而，如果我们并不把 apeiron 看成万物由之构成的基质，这些争论就没有必要了。其次，主张 apeiron 在空间上无限，这是把德谟克利特原子论物理学的观念，移到了作为宇宙论的阿那克西曼德自然哲学上头。我们知道，在整个希腊自然哲学中，宇宙作为一个整体是有限的，无限虚空是物理学概念不是宇宙论概念。

如果注意到阿那克西曼德自然哲学的宇宙论特征，apeiron 的含义就好理解得多。下面我将给出 apeiron 的宇宙论解释，并在解释中构画阿那克西曼德的宇宙起源、演化和结构理论。文献记载他的学说主要有如下几条：A. 万物由之产生而又复归于它，这就是本原；B. 本原是无限（apeiron）；C. “产生”不是基质的变化而是对立物的分离；D. 有无数个世界在产生和消灭；E. 圆柱状的地球处于宇宙的中心，日月星辰围绕着大地。

辛普里丘的《物理学注释》中转引了塞奥弗拉斯特的《论自然哲学家的意见》，里头有阿那克西曼德的残篇：

"各种存在物由它产生，毁灭后又复归于它，
都是按照必然性而产生的，它们按照时间的秩序，
为其不正义受到惩罚并且相互补偿。"①

这段残篇反映了阿那克西曼德不但继承了泰勒斯的宇宙起源问题，而且补充了宇宙演化问题。他强调万物由以产生的东西，也是万物最终要化归于它的东西，这就把在泰勒斯那里还不明确的宇宙原质概念突出地确定了下来。阿那克西曼德所谓本原就是指这样的原质。

泰勒斯说开端是水，那么阿那克西曼德认为宇宙原质是什么呢？这就引出了 apeiron 的含义的问题。由开端到原质，反映了演化问题的提出深化了起源问题。阿那克西曼德比泰勒斯还要彻底，他要追溯比开端更为原始的原质，结果他只能找到混沌。

水，作为宇宙开端并没有什么问题，万物的种子都是潮湿的这一点，就足以支撑这个古老的观念。关键问题是水太单纯，太具体，不够原始，不够充当宇宙毁灭之后所化归的那个原质。这个原质一定是无任何特质的混乱无序，因为毁灭总意味着秩序的破坏，各种特质的消失。泰勒斯没有谈到毁灭只谈到了开端，这使他选取了水作为起点而没有遇到困难。但当阿那克西曼德提出创生之前和毁灭之后是同一个东西时，水就不足以作为宇宙原质了，相反，用混沌来描述这种状态是很自然的。

---

① DK12B1，参见汪子嵩等：《希腊哲学史》第一卷，第 187 页。

我们知道，在希腊神话中，海洋之神俄刻阿诺虽说是众神之父，但他还不是最原始的。最原始的是混沌，由混沌中分离天和地这一对性质相反的东西，再由它们生出海洋之神。阿那克西曼德在由水进一步往前追溯时，肯定注意到混沌初辟出现天与地的神话观念，他所谓“无限定的宇宙原质中对立面的分离”，只不过是对这种神话观念的一种自然表述。后人猜度阿那克西曼德用混沌代替水的那些理由，一定首先是神话创造者们的理由。所以，在这一点上，阿那克西曼德并没有离开神话观念多远。他之所以用混沌代替水，是因为他用原质代替开端，深化了起源问题，这才是他所取得的进步。混沌和水本身都只是神话观念，并不是泰勒斯和阿那克西曼德的独创。

对立面的分离蕴涵着一种创生机制，但阿那克西曼德直接借用的是神话观念，重点是描述发生过程，而不是分析发生机制。当然，它导致了对发生机制的思考，到了阿那克西米尼，创生机制问题便明确地提了出来。

由于希腊哲学一直到柏拉图，物体与属性的区别都不大显著，所以，apeiron 可以是实体也可以是属性。作为实体，可译成“混沌”；作为属性，可译成“无限定的”，因为混沌正是无限定的宇宙原质。

同泰勒斯一样，阿那克西曼德也当然地假定，宇宙由以产生的东西在宇宙产生之后依然包围着宇宙。这里的“包围”其实蕴涵了某种宇宙结构，无限定的原质肯定是包围着整个宇宙的。伪普卢塔克在《汇编》中援引塞奥弗拉斯特的记载说：阿那克西曼德认为，

"宇宙产生时，热的和冷的胚芽从永恒的本体中分离出来；从这种胚芽中生长出一团火球，围绕着包围大地的空气，就像树皮围绕着树木一样。"①

这段话给我们勾勒了一幅简单的宇宙结构图：中间是大地，外层是包围着大地的空气，再外层是包围着空气的火，最外层是混沌。

泰勒斯没有谈到包围宇宙的水是什么形状，故而没能给出宇宙的总体结构。阿那克西曼德表面上也没有论及这个问题。但康福德对 apeiron 的解释表明，阿那克西曼德的意思是，包围宇宙的混沌的形状是球面的。康德福说，apeiron 一词包含了形状的意思，它在希腊文献中常常特别用于环状或球状，因为球或环的周边既没有开端也没有结尾。康福德还举出希腊文学作品中将 apeiron 当作环形或球形的例子，以证明阿那克西曼德所谓 apeiron 不是空间上的无限，而是宇宙的球体形状②。

这是很有道理的。阿那克西曼德的宇宙结构理论中有一个天才的思想，就是认为地球处在宇宙中心，无需支撑就可保持静止不动。亚里士多德在《论天》中指出，阿那克西曼德认为地的不偏不倚是保持它的位置不变的原因：

"地处在中心，与各端距离相等，没有朝某个

① DK12A10，参见汪子嵩等，上引文献，第 211 页。

② 参见 M. Capek, ed., The Concepts of Space and Time, Reidel, 1976, p. 10.

> 方向运动——无论朝上、朝下，或是朝旁边的运动，因为对它来说，同时实现相反方向的运动是不可能的，所以它必然保持静止不动。"①

这里明白地显示，在阿那克西曼德看来，地球处于宇宙的中心，而宇宙是球对称的（因为处于中心的地与各端距离相等）。既然宇宙被混沌的宇宙原质所包围，那么，说这原质所围成的形状是一个球体就完全是合乎情理的。

这样看来，阿那克西曼德说宇宙原质是 apeiron，可能既说明了原质是无限定的混沌，也说明了原质将宇宙围成一个球体。apeiron 具有这两方面的含义。

阿那克西曼德的球对称宇宙结构理论，导致比泰勒斯要丰富得多的天文学理论和对天文现象的解释。他提出"星辰是由一些圆环和球负荷着，每一颗星的位置都是在这些圆环和球上面"②，便可看作是球面天文学的先驱。

按说，阿那克西曼德既然已提出了宇宙的球对称结构，就应该自然而然的假定地球是球形的。但他没有。他认为地球是柱状的，像鼓一样，有两个彼此相反的表面，我们就住在其中一个表面上（DK12A11）。波普尔认为，阿那克西曼德之所以没有得出球形的结论，原因是观察经验告诉他，大地表面基本上是平的③。

大量文献都记载着，阿那克西曼德认为"有无数个世界

---

① 295b10－16，参见汪子嵩等，前引文献第 212 页。

② DK12A18，同上，第 213 页。

③ 波普尔：《猜想与反驳》，上海译文出版社 1986 年版，第 197 页。

连续地从它们的本原中产生，又消灭复归于它们的本原。"[①] 无数世界的并存意味着空间是无限的，这在希腊宇宙论中是罕见的。因为，作为几何空间和物理虚空的无限是一种实无限，是无法想像的[②]，希腊人一直试图拒绝接受它。比如巴门尼德就曾经用严密的逻辑论证过虚空不存在；欧几里德在平行公理的表述中，也为了避免提到无限而采用了曲折的说法，结果使之看起来不那么直观自明[③]。柏拉图和亚里士多德的有限宇宙模型告诉我们，即使在接受了物理虚空之后，希腊哲学家在他们的宇宙论中依然坚持宇宙有限观，因为无限的宇宙是无法整体把握的。

如前所述，空间上的无限是与物理学解释相联系的。对apeiron作宇宙论解释之后可以看到，宇宙从无限定的原质中分离出来后又被原质包围成一个无界的球面，因此，阿那克西曼德的宇宙论不涉及空间上的无限。他甚至不大可能去设想球对称宇宙之外会怎么样。平行公理在他那个时代还未曾萌芽，原子论的物理虚空是一百多年以后的事情，他的无限世界是时间上更替的无限世界，是与他"按照时间的程序，为其不义受到惩罚并且相互补偿"的论断相一致的。

---

① DK12A14

② Bochner认为，作为量的无限的反义词应该是peperasmenon，但前苏格拉底的哲学家未正式使用过这个词，例如在毕达哥拉斯那里(引自亚里士多德)，有限作为无限的反义词出现时是peras，参见"The Size of the Universe in Greek Thought", Scientia, 103 (1968), 511－31。

③ 克莱因：《古今数学思想》第一册，上海科技出版社1979年版，第199页。

综合起来，阿那克西曼德的宇宙论可以概括为以下几点：他认为万物的本原是指万物由之产生又复归于斯的宇宙原质；这种原质是无限定的，内部包含着对立面；对立物的分离就是万物的创生；已创生的宇宙是球对称的，中心是鼓状的大地，人居住在一个面上；围绕着大地的是气，围绕着气的是火，气层上有许多气孔，火透过气孔就成了日月星辰；火外头围绕着宇宙原质，作为宇宙机体的养料；已创生的宇宙是要毁灭的，它要因自己的不义而受到惩罚，新的宇宙又会再生；这样，按照时间的程序，无数的宇宙在宇宙原质中生生灭灭不止。

四、阿那克西米尼

阿那克西米尼总结了米利都学派的宇宙论成果，提出了更加完善的宇宙起源、演化和结构理论，并且在此基础上，开始实现自然哲学由宇宙论向物理学的转化。在他那里，宇宙原质的概念已经具有万物基质的含义。公认的属于阿那克西米尼的学说有如下几条：A. 万物的本原是无限的空气；B. 原质借稀薄和浓厚而形成不同的物体；C. 使物质聚集的是冷，使它稀松的是热；D. 大地是扁平的，漂浮在空气中为空气所支撑；E. 星辰如同钉在水晶体之上的钉子，水晶体则像小毡帽那样，在凝固的空气推动之下围绕大地运行；F. 天是离地最远的漩涡；G. 气包围着整个世界。

阿那克西曼德认为宇宙原质是混沌，是无限定的；阿那克西米尼觉得这太含糊不清，他用空气来代替混沌作为宇宙

原质。

由于不恰当地抬高了 apeiron 在抽象思维史上的地位，许多人觉得阿那克西米尼用气代替 apeiron 是一种倒退。我的看法完全相反。正如在前面已经指出过的，阿那克西曼德说原质是无限定的这件事，无论表现了多高的抽象思维能力，也只是对神话观念的一种重新表述，而阿那克西米尼提出明确可感的气作为宇宙原质并说明了宇宙的创生机制，这才真正标志着对神话创世观念的摆脱。下面我们还要看到，在许多方面，阿那克西米尼已经具有现代的科学精神。

阿那克西米尼留下了比他的前辈更多的残篇，因而明确地显示出了米利都宇宙论的各个方面。他认为

> “自然的基质是一，是无限的，但是他不像阿那克西曼德那样说它是无定的，而认为是确定的，说它就是气。”①

气代替无定的混沌作为宇宙原质，但它仍然是无限的，也就是说它仍然将宇宙包围成一个球体。宇宙原质作为宇宙的养料，这个思想在阿那克西米尼那里表述得最为明白，他说：

> “正如我们的灵魂是气，它将我们结合起来，同样，呼吸和气也包围着整个宇宙。”②

---

① DK13A5，参见汪子嵩等，前引文献，第 221 页。

② DK12B2，参见汪子嵩等，上引文献，第 229 页。

宇宙就如同人体一样，需要灵魂将之结成一体，这个灵魂就是气，宇宙机体通过呼吸气来维持自身的组织。

阿那克西米尼的宇宙结构是这样的：大地浮在气上，是盘状的，日月星辰固定在一个半球的水晶体上，这个水晶体像小毡帽那样盖在地球上面，受气的推动而围绕地球转动。“他说天体并不是像有些人所猜想的，是在大地下面运动的，而是围绕大地，正像毡帽绕着我们头上转动；而太阳并不是隐藏到大地下面，而是被大地的较高部分挡住了，那里离我们很远。”①

也许是过于受观察经验限制，阿那克西米尼也没有作出大地是球体的结论，这使得他的宇宙结构实际上是个半球形，另外半球充塞着浓密的气，以支撑地球。地球需要支撑，意味着某种绝对的向上方向，在这一点上阿那克西米尼不如阿那克西曼德杰出。在后者看来，地球处于宇宙中心，正是这个中心位置使得它自动保持平衡，无需支撑。尽管在他那里地球还不是一个球体，但柱体已经打破了上下方向的绝对性。

阿那克西米尼也认为大地处于宇宙中心，他的理由大概是大地处于宇宙涡漩的中心。亚里士多德在《论天》中说：

> “如果由于强制力使大地保持着它现在的位置，那么，使大地的各部分聚结到中心去却是由于所谓的漩涡运动。……所有企图解释天体的形成并说明

① DK13A7，同上，第235页。

大地总是处于中心的人，都是这样想的。”①

把阿那克西米尼列入这类思想家大概是可以的。

阿那克西米尼最杰出的成就是他提出了宇宙万物的创生机制，即空气借稀薄和浓聚而成为不同的实体：“当它稀薄的时候，便成为火；当它浓密的时候，便成为风，成为云，更浓密时，便成为水、土和石头，别的东西都是由这些产生的。”② “使物质聚集的是冷，使它稀松的则是热。”③ 如前所述，宇宙创生机制也就是万物的生成原则。阿那克西米尼第一次思考机制问题，从而把物理学从宇宙论中独立出来。

作为宇宙原质的气第一次具有物理基质的含义：万物都可以归结为气，只不过密度不同而已。这具有重要意义。密度是一个量的概念，把万物的不同归结为气密度的不同，也就是把质的差异归结为量的不同，这正是近代科学自然观的基本要点之一。正由于此，我们可以说阿那克西米尼在西方哲学史上第一次显示了真正的近代科学精神。

五、原始宇宙论与现代宇宙学

原始宇宙论是科学与哲学幼年时期所作的对自然界最初的理解尝试。米利都学派关于宇宙起源、演化和结构的天才

① 295a8－15，同上，第207页。

② DK13A5，同上，第224页。

③ DK13B1，同上，第225页。

猜测，对理解今天的宇宙学也具有启发意义。

原始宇宙论当然地把宇宙当成一个整体来考虑，而这个整体的宇宙是有限无界的球状结构，这与现代宇宙学真是惊人的相似。热爱理性的古希腊人厌恶无限，因为它无法为理性所把握。在他们看来，一个无限的实体谈不上起源、演化和结构，这实际上反映了人类宇宙观念的共同特点。现代宇宙学的兴起是从爱因斯坦的广义相对论开始的，因为只有在运用了弯曲的黎曼几何空间的广义相对论中，爱因斯坦才有可能提出一个有限无界的宇宙模型。过去三百多年来，对宇宙整体的研究一直未成为严肃的科学课题，原因在于近代物理学沿用的是无限的欧氏空间。用欧氏空间的牛顿力学去考察宇宙学问题会遇到不可克服的困难，如夜黑佯谬和引力佯谬。这表明了，对一个无限大的空间实体，物理学是没法处理的。后来出现的标准宇宙模型中，有可能出现无限解，但这个无限也是指时间上的不是空间上的。真正建立在科学基础之上的宇宙学，必须是物理学发展到有可能将宇宙看成一个有限的可把握的实体时才开始诞生。而米利都学派，已经不言而喻地将宇宙的有限性作为前提。

米利都学派认为宇宙原质在宇宙诞生之后围在宇宙外头，这使我们想起微波背景辐射的发现。按照大爆炸宇宙学，宇宙初期温度极高密度极大，整个宇宙处于热平衡态。由于宇宙不断膨胀温度不断下降，各类元素开始形成，但原初辐射与物质元素脱离耦合后仍保持黑体谱，这就是今天所观测到的 3k 微波背景辐射的来源。背景辐射是宇宙早期的遗迹，是今天宇宙由以诞生的原质，但它今天仍然围绕在宇宙的周围。

宇宙原质也是万物基质的思想，导致了原始物理学的出现，也导致了日后希腊自然哲学中原始宇宙论与原始物理学的密切关系。近代科学史告诉我们，不建立在物理学基础之上的宇宙论不是科学的宇宙论，不能解决宇宙论问题的物理学不是完善的物理学。今天，从研究最大尺度宇宙演化和结构的宇宙学与研究物质微观结构的粒子物理学的密切合作之中，我们仿佛又看到了2500年前米利都自然哲学家阿那克西米尼原质即是基质思想的再现。

（原载《社会科学战线》1991年第4期）

希腊人的空间概念

一、概念上的准备

思想史的研究者们常常面临的一个问题是：古代人有没有某某概念。本文想讨论的也是这类问题：希腊人有没有空间概念。但这个问题本身似乎就有可疑之处：希腊人也是人，怎会没有空间概念呢？

的确，一谈起空间问题，总会出现许多令人困惑之处。同时间一样，空间属于那种“别人不问我很清楚，别人一问我反茫然”（奥古斯丁语）的东西。因此，在探讨语言与文化对我们都很遥远和陌生的古希腊人的空间概念之前，我们必须对某些基本问题有所澄清，否则肯定会不得要领，让人不知所云。

1．空间经验与空间概念

空间经验是人类普遍都具有的，它表现了人们对现实世

界中多种多样具体的空间关系的意识。比如方位的经验：在前在后，在左在右，在上在下，在内在外等等；再比如距离的经验：远近高低等等。

当我们说“希腊人也是人，当然也有空间概念”时，我们其实想说的是，“希腊人既是人，当然就有空间经验”。

如果在形形色色的具体空间经验之外，人们意识到可能有某个东西，这个东西使所有的空间经验成为可理解的，那么这个时候，一个抽象的空间概念就出现了。它被用来概括各种空间经验，并将诸种经验作统一的解释。

我们不能说所有的人都有空间概念。原始人类思维水平低，没有空间概念；就是今天，文化水平很低的人，也可能没有空间概念，虽然他一定是有空间经验的。

可以肯定希腊人是有空间概念的，也就是说，在他们的思想家的思想中，有一个抽象的概念用来概括那些任何人都很熟悉的空间经验。这个概念反映在他们的理论学说中，阐明这个概念是本文的任务之一。

2．Spatial concepts 和 Concept of Space

既然希腊人有空间概念，为什么又要讨论他们有没有空间概念呢？这里有一个用语上的混淆需要澄清：当我们说他们有“空间概念”时，“空间概念”指的是用来概括空间经验的那个或那些抽象概念，当我们讨论他们有没有“空间概念”时，“空间概念”指的是我们现代人的“空间概念”。

这两者是不可等同的。诚然，空间概念是对空间经验的某种抽象，而且，人类的空间经验大致差别不大，但现代空间概念并不是惟一的抽象，因为从不同的侧面、不同的角度以不同的方式进行抽象，得出的抽象概念是不同的。

我们在汉语中很难对这两者作出用语上的区分。若用英文词汇，我们可以把对空间经验的抽象所得出的概念统称为Spatial Concepts，把近代空间概念特称为 Concept of Space。这两者很容易混同。首先是因为空间具有作为先天感性形式的先天特征，因而人们大多误认为 Spatial Concepts 就是 Concept of Space。但是，具有先天特征的是我们的空间经验而不是我们随不同历史时期而变化的空间概念。空间经验是共同的、先天的，我们把我们的空间经验和希腊人的空间经验都叫空间经验（Spatial experiences），但空间概念（Spatial Concepts）并不一定是共同的。说希腊人不仅是人，有空间经验，而且是很聪明的人，有空间概念（Spatial Concepts）时，并不意味着希腊人就有现代人的空间概念。许多人，包括许多著名的希腊哲学史家和科学史家都未注意到这一点。指出希腊人的空间概念不同于近代人的空间概念是本文的主要任务。

3. 三种空间经验

空间经验是很复杂多样的，但直接提示出空间概念（Spatial concepts）的空间经验不外乎如下三种：第一，说任何事物存在，一定意味着它在什么地方，不在什么地方的物体是不存在的，这就是所谓位置、地方、处所经验；第二，人们都知道有“空”这种状态，比如，会散后，人都走光了，房子空了，再比如，椅子没人坐，是空着的，这就是所谓虚空经验；第三，人们都知道，任何物体都有大小和形状之别，有长宽高的不同，这就是所谓广延经验。

在近代空间哲学史上，一直存在着实体论（Substantivalism）、属性论（Property view）和关系论（Relationism）

的争论。实际上，这三种空间观来自对以上三种空间经验的抽象：处所经验反映的是物物之间的相对关系，是空间关系论的经验来源；虚空经验反映的是某种独立于物之外的存在，是空间实体论的经验来源；广延经验反映的是物体自身的与物体不可分离的空间特性，是属性论的经验来源。任何一种空间概念都力图统一这三种空间经验，但这三种经验表面看来并不相干，如果将它们统一起来是会有分歧的。各自强调一种经验，结果出现了实体论、属性论与关系论的争论（在空间观层次上反映的三种空间经验的不协调）。但希腊哲学家同样感受到了三种空间经验，同样想统一综合它们，也同样在综合时碰到困难。他们所碰到的困难以及他们对这些困难的态度可以看作是古代哲学家对空间哲学的贡献，本文也将简略地考察一下这些贡献。

二、现代人的空间概念

为了表明希腊人的空间概念与近代的不同，首先概要讨论一下近代人的空间概念。

现代人生活在机器（Machine）的世界中，力学世界观（Machanical view of world，一译机械世界观）已经潜移默化在人们的头脑中。从中学开始，每个学生都学牛顿力学。可以这样说，现代人的空间概念自觉不自觉都受牛顿空间观的影响。

我们把空间想像成某种与物体不同的东西，即它是独立的，但首先是所有物体运动的参照背景：所有的运动都在空

间中进行，空间为之提供一个参照系。这些念头，很显然，来自笛卡尔的坐标系概念。

我们把空间想像成惟一的，不动的，与它所包容的万物的运动性、多样性形成对照。进一步，基于物质与空间的这种二分，我们自然会想到，物质内容并不影响包容它们的容器和框架。这些思想，来自牛顿的绝对空间观。

我们还把纯粹空间想像成纯几何的广延：它连续、无限伸展、三维、均匀各向同性，它可度量等等。这些观念，是近代自然数学化、空间几何化运动的产物。

近代空间概念，在我看来，最重要的特征是它的背景特征和几何化特征。这两大特征正是希腊空间概念（Spatial concept）所没有的，因而构成了两者的重大区别。

近代这种作为背景的几何化了的空间是如何协调前述的三种空间经验呢？第一，所谓“凡物存在必在某处”指的是，任何物体都在空间某一个位置上，其它任何物体都不与它同时共有这个位置，这个位置可由绝对参照系惟一的给出；第二，所谓“有空这种状态”从绝对意义上指的是，物质都消失了，绝对空间并不消失，它作为背景、框架和容器仍然存在，它是纯空间，因而是完全空的；第三，所谓“物体都有大小”指的是，任何物体都占据着绝对空间的一部分，绝对空间具有纯几何特征，可度量、三维、连续、均匀各向同性等，它的一部分也是可度量的、三维（长宽高）的，等等。

以这样的空间概念来概括并解释空间经验是相当清楚明白的。得自牛顿力学成功的教化作用和近代形形色色哲学理论的反复锤炼，近代空间概念已深入人心，成了常识的一部

分。相对论的出现也没有改变这种空间观多少[①]。这也是许多人不自觉把近代空间概念当作对空间经验的惟一抽象，当作一切时代人们必定持有的空间概念的根本原因。研究希腊人的空间概念（Spatial concept）正可以打破这种教条主义的迷梦。

三、不存在与 Space 相应的希腊语词汇

希腊人用以概括各种空间经验的抽象概念主要是 τοπος。亚里士多德在《物理学》一书的第四章专门讨论了三个概念，τοπος（以下用拉丁写法 topos）是第一个，其余两个是 κενον（虚空，以下用拉丁写法 kenon）和 χρονος（时间）。亚里士多德在书中诉诸大量亦为我们今人所熟悉的空间经验来阐明 topos 概念。另一个与 topos 相近的希腊文单词是 χωρα（以下用拉丁写法 Chora），因为柏拉图在《蒂迈欧篇》中非常令人捉摸不透的使用过，有必要与 topos 一并讨论。我想通过与近代空间概念相比较说明：第一，topos 不能翻译成 space；第二，chora 与 topos 意思差不多，也不宜译成 space。不存在与 space 相对应的希腊文单词。

在亚里士多德《物理学》的中文译本中，topos 被翻译

① 美国当代著名的哲学家普特南也承认相对论尚未真正影响人们的自然观，见《思想家》，三联书店 1987 年版，第 366 页。

成“空间”，但在大多数英文译本[①]中，topos 都译成“place（处所）”，我认为后者是对的。

就现存希腊哲学文献而言，topos 一词最早出现在巴门尼得的残篇第 8 中：και τοπον αλλασσειν δια τε χροα φανοναμειβειν（位置的转移和色彩的变化）[②]，作位置讲。芝诺对处所概念作了进一步的阐述，亚里士多德在《物理学》中有两段转述：“芝诺的问题——如果处所是一事物，那它必定在别的事物里——不难解决，”[③] “芝诺的困难要求一个解释：因为如果一切存在物都有一个处所，处所也就会有一个处所，如此等等以至无穷。”[④] 辛普里丘在对《物理学》的注释中更详细地转述了芝诺的论证：“如果处所存在，它在什么之中呢？因为所有的存在物都在某物之中，而且在某物之中就是在一个处所中。因此，处所将会在一个处所中，如此等等以至无穷。所以，处所不存在。”[⑤]

在以上这些陈述中，“处所”能不能换成“空间”呢？例如，我们能不能说“任何事物都有一个空间”，“在某物之中就是在一个空间之中”呢？很显然我们一般不这样说。我们会说“任何事物都占有空间的一部分”，这反映了地方、

① 如 David Ross 主编的《亚里士多德全集》，见 Great book of the Western World, vol. 8.

② Fr. 8, I. 41, 见 Kirk & Raven, The Presocratic Philosophers, Cambridge: at the University Press, 1960.

③ Phy. 210b22, 译文均引自 Great Books of the Western World, v. 8.

④ Phy. 209a23

⑤ 引自 F. M. Cornford, Plato and Parmenides, Routledge & Kegan Paul LTD, 1939, p. 149.

处所只是空间的局部区域；我们会说“在某物之中就是在一个处所之中”，这反映了处所与物体的不可分割性，它本质上是物物之间的一种参照关系，而空间是物之外的纯参照系。

在《论非存在或论自然》中，高尔吉亚为论证无限不在任何地方时指出，处在一个地方，就是为他物所包围，被物包围，就不再无限，因为包围者大于被包围者，但没有什么比无限更大，所以无限不在任何地方；接着，他又论证说，如果它被包围在自身之内，那么包围者与被包围者就成了一个，这样存在就变成了二：既是处所（topos）又是物体，因为所处的是处所，所包围的是物体[①]。

这段文字更加明显地表现了 topos 的含义：希腊人认为物体处在一个地方，就是被它物所包围，而包围者即 topos，也就是说，一个 topos 是属于特定时刻的特定物体的，在同一物体的另一个时刻或同一时刻的另一物体所拥有的就是另一个 topos 了，这，正是我们今日位置、地方、处所的意思，而不是空间的意思。

虽然英语世界中对把 topos 译成 place 意见比较一致，但还是有不少人以为希腊时代除了处所概念之外还有空间概念。例如著名的希腊科学史家萨姆波斯基就这样以为，他说“亚里士多德不用 space 而用 place 一词来表述一给定物体的

① 参见 Freeman，The Presocratic Philosophers, Oxford, pp. 359 - 360.

位置”[①]，表明他相信希腊有 space 一词。他没有给出与 space 相应的希腊语单词，但另有许多哲学史家把柏拉图《蒂迈欧篇》中使用的 chora 译成 space，大概萨姆波斯基也是指的 chora。

那么 chora 是否就是 space 呢？我的看法是否定的。首先，从语言学上讲，chora 与 topos 并无太大的区别，“在一般用法中，chora 与 topos 有大致相同的意义范围，但 chora 在使用中更松散更不正规，它比 topos 更少特定性。”[②] 亚里士多德肯定地说，柏拉图是把 chora 与 topos 等同使用的[③]。也只有这样，亚氏才能将柏拉图在《蒂迈欧篇》中关于 chora 所说的一切，拿到他讨论 topos 的章节中来评论。现代著名的希腊哲学史家大卫·罗斯也认为这两个词没有区别[④]。

当然，更重要的是具体说明，柏拉图在使用 chora 一词时是否用的是与 topos 一样的含义。这首先需要结合《蒂迈欧篇》的内容，考察一下柏拉图究竟想用 chora 说明什么。

《蒂迈欧篇》由蒂迈欧讲述宇宙创生的故事。在宇宙创生之前有三个东西参与创造活动，它们是创造者（δημιουργος，maker）、作为模型的永恒形式以及供塑造的原材料，材料是无界定的，形式是有界定的，将这两者相结合

---

① Sambursky, The Physical World of the Greeks, Princeton University Press, 1956, p. 96.

② Bochner, " space" in Dictionary of the History of Ideas, ed. by P. P. Wiener.

③ Phy. 209b15

④ D. Ross, Aristotle' s Physics, Oxford, 1936, p. 565.

的力量就是创造者。创造者创造世界不是如基督教的上帝那样无中生有，也不是凭空随意的创造。他必须观照那永恒不变的模型，照模型的样子去创造。另一方面，创造者手头还得有原材料，工匠制造产品即是把某种形式赋予他手中的原材料中，宇宙创造者也不例外。但是，由于创造者、模型和原材料是世界产生之前就存在的东西，我们关于它们很难说得清楚明白。柏拉图本人反复说："在论述有关神及宇宙生成的许多问题时，我们不能提供各方面都互相一致并十分精确的叙述。"① 事实的确也是这样，柏拉图关于这三个东西的阐述是不清楚且不一致的，比如永恒之形式是独立于创造者之外还只是存在于创造者的思想中就说法不一。当他以工匠作类比时，似乎暗示着后者，因为工匠所造产品的形式就存在于工匠的头脑里，但另一方面，他又反复强调形式世界的独立性。

起初，柏拉图只引入了形式世界与现象界的二分。后来，当他由对理性的阐述进入到对必然性的阐述即具体阐述宇宙的生成方式（诸如四元素的本性和生成）时，他认为应引入第三类。这个第三类，"不被毁灭，不籍感官"，似乎应属于形式世界，但它又只是信仰的对象，只为一种虚假的理性所把握，所以有别于形式世界。在柏拉图心目中，二分的念头过于强烈，因此一旦想引入第三类就觉得很难办，语无伦次。但是，他又意识到，的确有必要引入这个第三者。

柏拉图深深感到，像水、火、土、气这些东西并不稳定，而是不断变动相互转化。当浓缩时，火变气、变水、变

① Tim. 29c，译文均引自 Cornford, Plato's Cosmology, 1937，下同。

土，当稀释时，土变水、变气、变火[①]。我们面对的实际上是一个连续变化着的状态，不是同一个状态，因此我们不能说它是“这个”。只有那所有的元素都在其中产生、出现又消失的东西才可称做“这个”，而这个东西，柏拉图称它做所有变化的接受者，只有它是稳定的，才配称任何东西的“这”。变化的背后需要有一个稳定不变的承担者，它既不是形式，也不是现象，而是它们之间的中介，它就是第三者。

柏拉图用了两个方面的比喻来解释说明这个“接受者”。第一方面是用原材料作比，他说，一个被制成各种形状的金子，有人若问它是什么，最可靠的回答是说这是金子，因为形状都在变，只有金子这块料是稳定同一的（Tim. 50b）。它本性上是万物的铸造材料，形式的摹本进入它，给它打上印记，遂成为万象世界（Tim. 50c）。柏拉图在进一步说明接受者本身无任何形状时，也用的是原料作比。他说，制造香膏要用本无任何气味的液体；在软体上打印，软体应尽量平坦光滑（Tim. 50e）。

第二方面是用容器、母亲和处所等作比。柏拉图说，“我们还可以恰当地把接受者比做母亲，把模型比做父亲，把由这两者产生的自然比做孩子。”（Tim. 50d）在希腊人的观念中，孩子的一切都由父亲决定，母亲只提供孕育的场所，因此，把接受者比做母亲，也就是比做容器、处所和温床。在《蒂迈欧篇》中，柏拉图有四个地方给第三者作定义性的说明，第一处说它是接受者，（Tim. 49a）第二处说它是变化在其中得以进行的东西（Tim. 50d），第三处说它是

① Tim. 49b－c

永恒存在的处所（Tim. 52b），第四处也说它是处所："存在、处所、生成物以三种不同的事物存在于宇宙创生之前。"（Tim. 52d）后三处都说第三者是处所。

原材料与处所这两种解释的内在一致性很不明显，以致有的学者以为参与创造的有四个要素：创造者、形式、原材料和处所[①]。这当然是不对的，柏拉图并没有独立的质料概念。他用原材料的例子只是为了解释接受者，参与创造的永恒要素是三个而不是四个。

但是，柏拉图毕竟用了两种有明显区别的比喻来解释接受者、第三要素，他究竟想说明什么呢？我们可以注意到，在接受者、原材料和处所之间有一个共同的地方，那就是，它们都表征变化的承担者：原材料是不断变化的形式或形状的承担者，处所是变化着的占据者和内容物的承担者。我设想，柏拉图用原材料和处所来明喻和表达的接受者，实际上是实体概念，即变化着的诸属性的不变承担者；是抽掉物的各种属性之后物不失为物所惟一剩下的东西；是每一事物的"这"。当然，柏拉图的实体概念是原始素朴的，它与属性可以分离而且先于属性，因为此而区别于亚里士多德的质料[②]。

当时人们所获得的一般处所概念与柏拉图意欲表达的实

---

① 如范明生：《柏拉图哲学述评》，上海人民出版社 1884 年版，第 339－340 页。

② 参见陈康："从柏拉图的'接受者'到亚里士多德的'质料'"，《陈康：论希腊哲学》，汪子嵩、王太庆编，商务印书馆 1990 年版。

体概念相当类似。阿尔基塔已经指出，万物皆在处所中，不在处所中的事物是不存在的，因此，处所具有先在性。按照辛普里丘在《范畴篇注释》中的说法，阿尔基塔写过一部论处所的书，对处所与物体的关系作了细致的阐明。“由于任何事物的运动都是向某一处所的运动，所以很清楚，运动事物或受动事物将在的处所必须首先存在。也许它是所有存在物之首，因为所有的东西都存在于一个处所中，没有处所不可能存在。如果处所独立于物体而自身存在，那么处所决定物体的体积，这看来就是阿尔基塔的意思。”① 阿尔基塔是柏拉图的老师，对柏拉图的影响很大。柏拉图在引入处所比喻时也说：“提起它，我们就像在梦中，模模糊糊只能断定，所有存在着的东西必然存在于某地，占有一个位置，既不在地上也不在天上何处的东西只是空无。”（Tim. 52b）万物依赖于它而存在，它先于万物存在，这正是柏拉图的实体的含义。

基于以上考察，我们可以得出结论说：柏拉图在使用 chora 一词时，的确是把它当 topos（处所）使用的，他是借当时人们心目中一般的处所概念来阐述他的接受者概念。至于他在宇宙创生之前和创生之后分别使用 chora 和 topos，很显然是因为，宇宙创生之后出现了现象界的杂多和具体，而 topos 恰恰在使用时更富特定性更有具体所指。因此，我认为 chora 的翻译只要略微区别于 topos（处所）就行，比如翻成“场所”。

---

① 转引自 Jammer, Concepts of Space, Harvard University Press, 1954, p. 8.

四、背景特征的缺如

为弄清楚希腊人究竟有没有近代意义上的空间概念，更重要的是考察希腊人用以概括各种空间经验的诸空间概念（Spatial concepts）中有没有背景特征和几何化特征。我将要论证的是，希腊人的诸多空间概念恰恰缺乏这两个特征。先讨论背景特征。

空间的背景特征指的是，空间被作为所有物体存在和运动的参照背景，物体在它上面运动，物体参照它确定位置。由于它是所有物体的背景，因而它是惟一的；由于运动借它得以表述，它因而是不运动的。由于近代人的空间概念具有背景特征，因而人们能够说“某物体在空间中运动”，“某物体占据空间的一部分”，因为若不具备背景特征，这样的说法就很成问题。

topos 不具备背景特征。每个物体都有一个 topos，各个物体之间的 topos 是不同的。书在桌子上，桌子是书的 topos（处所）；桌子在地面上，地面是桌子的 topos（处所）。书的 topos 与桌子的 topos 是不同的，它们的 topos 不是共同分有的同一个 topos。我们只能说，书在书的 topos（处所）中，桌子在桌子的 topos（处所）中，宇宙在宇宙的 topos（处所）中（如果宇宙有 topos 的话），而不能说，书在宇宙的 topos 中。因为 topos 不是共同背景，而是各物体的边界。

不过，亚里士多德的确注意到了所有的物体都在宇宙中这一事实，但是，他并未得出一个背景空间的概念，而是用

处所概念表述了这种包容关系。他引入了共同处所和特定处所的概念："我们可以特别的在共同处所和特定处所之间作区分，所有的物体都在共同处所中，而特定处所为每一物体所直接占据。我的意思是，比如，你现在在宇宙中因为你在空气中，而空气在宇宙中，你在空气中因为你在地球上，类似的，你在地球上因为你在这个只包容你的处所中。"(Phy. 209a32－209b) 这里说得很清楚，虽然所有的物体都在宇宙中，但宇宙作为共同处所对每个物体说来只是间接的，不是直接的。直接的处所为每一物体所特有，不可分享，通过一系列越来越大的包容物的中介，宇宙才算是为所有物体共有。宇宙不是共同背景，它也只是一个东西的处所，只不过这个东西是宇宙中最大的东西。

很多人认为，虽然 topos 中不含有背景特征，但原子论者的 kenon（虚空）概念一定是有背景特征的。因为首先，虚空看来应被理解为容器，而容器对原子来说是可以作为背景的；其次，近代空间概念的形成与古代原子论的复兴大有关系，因此虚空肯定与近代 Space 概念很接近。

的确，如果虚空一开始就被理解为一种容器用来盛原子，那么虚空是有背景特征的。但情况是不是这样的呢？

虚空概念最早是由毕达哥拉斯学派引入的。亚里士多德说："毕达哥拉斯学派也是，(4) 主张虚空存在，并且主张它是自己由无限的嘘气（apeiron pneuma）被吸进宇宙的，正是虚空把自然物区分开来，就像它分离和区别了一个系列的诸项。这首先表现在数中，因为虚空区分了它们的本性。"(Phy. 213b22－27) 这表明，虚空一开始是用来区分万物的。在毕氏学派看来，若没有虚空就无法辨别彼此。

但爱利亚学派否定了宇宙的离散结构，坚持存在是连续的一，因此否定虚空的存在。他们的虚空概念是否定性的，是非存在，是不充实，是物的缺如。对这些否定性的方面，早期原子论者留基伯和德谟克利特也是同意的。但在他们那里，虚空是不是所谓空的处所呢？如果是，虚空就带有了背景特征。

虚空如果是空的处所，那么原子就可以占据虚空这个空的处所。但是，在早期原子论者的思想中，原子与虚空的关系根本中不是占据与被占据的关系，他们根本没有原子占据虚空的概念。第一，虚空只存在于原子不在的地方，第二，原子之所以不可分是因为内部没有虚空，因此，虚空恰当的含义是原子与原子之间的间隔、空隙。亚里士多德在《物理学》第四章第七节里几次说到，“主张有虚空的人是想说，虚空是一个空的间隙（διαστηατα，diastemata，interval）[①]……它分开整体，打破其连续性。”（Phy. 213a28－213b）

早期原子论者的虚空与毕达哥拉斯学派最早提出的虚空是一脉相承的。他们都主张世界是不连续的，由许多单位组成，单位的组成方式（量）决定现象界的丰富多样性（质）。毕达哥拉斯的单位与单位之间是由嘘气隔开的，嘘气后来成了虚空，用来隔开被敲碎的巴门尼德的存在碎片（原子）。原子论者把毕达哥拉斯学派数的构成模式转变成物理世界的原子结构模式。原子论者在近代同毕达哥斯主义（以柏拉图主义面目出现）一起备受推崇，与它们之间的这种内在联系

① 商务印书馆出版的《物理学》中译本都把这个词译成“体积”，意思相去甚远。

是分不开的。

虚空作为原子间的空隙表明了早期虚空概念的关系特征，它虽然已经与物区分开来，但还不是能脱离物而独立存在的实体，原子论者有时说它不如原子那样实在，原因也在于此。总之，在早期原子论者那里，虚空不是一个无限空旷的处所，不是一个容受原子的无限容器。

早期原子论者在虚空概念上留下了两个问题：第一，他们把虚空看作非存在，结果面临爱利亚学派的逻辑驳难；第二，虚空既然与原子一样实在，他们就面临本原是一还是多的问题。第一问题与早期的特定背景有关，当时的自然哲学家一般只把有形物叫做存在，而无形物成了非存在。到了伊壁鸠鲁的时代，这个问题已经解决，他明确地宣称，虚空是一种无形的东西，是独立存在的实体。原子是一个东西，虚空是另一个东西，前者有形可触，后者无形不可触。

由于虚空与原子一样是实体，宇宙就是原子加虚空，那么早期原子论者留下的第二个问题就依然没有解决。伊壁鸠鲁本人强调，“毫无疑问，本原必定是不可分的有形体的存在物。”[①] 这就使虚空继续处在一个尴尬的地位，它同样实在，但又不那么实在，处于从属地位，起补充作用。

在伊壁鸠鲁这里，虚空是连续的空旷处所还依然只是原子间的空隙呢？回答这个问题同样是困难的。一方面，他说过：“如果没有我们称之为虚空、处所（chora）以及不可触的实体的东西，物体就会没有存在的地方，没有运动的场

① 《古希腊罗马哲学》，商务印书馆 1961 年版，第 350 页。

所，"[1] 很明显，伊壁鸠鲁是把虚空当作原子的运动处所，卢克莱修也几次说过"物体在虚空里面，以不同的方向在其中运动"，"除虚空之外，没有什么能提供场所"[2]。但另一方面，由于宇宙是原子加虚空，他就免不了把虚空看成原子间的间隔，例如在谈到原子运动时，伊壁鸠鲁说，"这一方面是由于那将各个原子分隔开来的虚空的本性使然，因为虚空不能提供抵抗力，……"[3] 只有明确地肯定虚空可以独立于甚至先于原子而存在（象阿尔基塔谈论处所那样）时，才能明确无异义地说虚空是原子的空旷处所，虚空才能成为近代意义上的背景空间。古代原子论者即使是后期伊壁鸠鲁都未能达到这样的概念水平。

五、宇宙论化而非几何化的空间

几何化的空间有两个特征，一是无限的伸展，二是均匀各向同性。希腊人的空间概念（spatial concept）受制于他们的宇宙结构图景，而他们的宇宙结构图景既不是无限的，也不是均匀各向同性的。

希腊人的宇宙结构模型简单说来是天球－地球两球模

① 同上。

② 《物性论》，中译本第23页。

③ 《古希腊罗马哲学》，第351页。

型。从米利都学派开始酝酿[①]、毕达哥拉斯学派明确主张，直到希腊晚期的托勒密体系，这种两球模型一直是希腊宇宙论和天文学的基本框架模型[②]。两球模型所蕴涵的宇宙有限性和宇宙等级结构的不均匀性，在亚里士多德的著作中得到了系统而详尽的阐述。

亚里士多德的天然处所概念体现了他的宇宙等级结构理论。在亚氏的物理学中普遍存在着一个天上－地下的两世界之分：月上层由透明以太构成，月下层则由土水气火四元素构成；月上层作最完美的天然的圆周运动，月下层作非天然的受迫的直线运动。天然运动的根源是物体的本性（自然），而本性则含有一种目的因：任何物体的本性是使自己更加完善，趋向最终的目的。运动即是趋向某一个目标，实现那尚未达到尚未完成的东西，一旦达到目的，运动就停止了。天然运动就是物体朝向天然处所的运动，它是物体的最终归宿，是由物体的本性决定的。不同的物体因着它们不同的本性而有不同的天然处所。本性重的东西像水和土，天然处所在下，本性轻的像气和火，天然处所在上。亚里士多德说："基本自然物即火、土等等的典型位移表明，不仅有处所这个东西，而且它还产生某些影响。如果自然物不受阻碍的话，每一个都被带到它自己的处所，有的向上，有的向下。这些就是处所的区域或类别：上、下等六个方向。"（Phy.

① 吴国盛："米利都学派的宇宙论阐释"，《社会科学战线》1991 年第 4 期。

② 吴国盛："宇宙论的历史和哲学"，《自然辩证法通讯》1990 年第 6 期。

208b8－15）他强调说，上、下、左、右并不是偶然的或相对于我们的位置而言的，相反，它具有绝对的性质。天然处所是绝对的上或绝对的下（Phy. 208b15－25），与今天我们所理解的上下（是一种相对关系）不同，它是处所的属性。天然处所的引入，意味着亚里士多德处所的绝对不均匀性。

亚里士多德的宇宙是有限的，他的有限宇宙论在希腊时代是占统治地位的宇宙观。在他之前，宇宙有限或无限有争议。毕达哥拉斯学派提出了球形宇宙的概念，主张宇宙有限。他们的有限是完善的意思，不大涉及界限问题，因为他们还主张宇宙之外有嘘气包围着。爱利亚学派的塞诺芬尼否定了球外嘘气的存在，巴门尼德提出了存在是一完美的球体的观点。但麦里梭则指出，把宇宙总体说成是一个球体，这必然与宇宙之外无虚空的观点相矛盾，因为若宇宙是有限的，就存在限制者，存在宇宙的他者，这个他者就会是虚空。

在希腊思想家心目中，宇宙是一，就必定是有规定的，没规定无限制怎么成为一个统一的总体呢？但麦里梭指出，有限定就不会只有一必定有二，要保证一就必须无限定。这实际上揭示了宇宙有限无限问题上的一个二律背反。

亚里士多德对问题的解答有其独到之处，有说服力，使得他后来的人们大都相信宇宙有限论。他说："无限的真正含义与人们平常所说的恰好相反，它不是此外全无，而是此外永有，"（Phy. 207a1）因此，无限不是一个已经完成了的状态，它不是现实的，而是潜在的。它同完全者、完成者或万有者是不同的，后者都不缺少什么，此外全无，但无限不是这样。因此，宇宙并不无限，相反，宇宙因其完善无缺，

是有限的。我们今日理解的宇宙无限实际上是指宇宙的体积或尺度是一个无穷大量，但这里亚里士多德的所谓无限，是指无界限、无规定。他揭示出这样一个道理：如果人们获得了一个对总体的综合，那就是获得了一个规定，设立了一个界限，而不是无规定无界限。康德宇宙论第一个二律背反的正题（宇宙有限）也是这样论证的。

亚里士多德还说，不可能有感性物体是无限的，因为任何物体都有处所，而处所就是该物体的包围者，就是一个界限（Phy. 204b5）。因此，说物体无限是自相矛盾。

在《论天》中，亚里士多德进一步就宇宙的无限问题作了研究。他详细证明了一个作圆周运动的物体不能是无限的[①]。这一点看来是显然的，一个无限大的半径转动时，线速度将会是无穷大，这不可思议。

此外，他还论证了宇宙包容一切，它没有之外问题。宇宙作为一个整体，是一，是独一无二且完善的[②]。这就回答了阿尔基塔的问题：如果宇宙是有限的，宇宙之外是什么？这一问题后来被许多宇宙无限论者反复诘问，是反驳有限论的主要武器。

以亚里士多德为代表的希腊宇宙论主张一个有限的、分化为等级的不均匀的宇宙图景，这就限制了空间的欧氏化。总的说来，亚里士多德所代表的希腊主流空间概念是局域化非背景化的，他们所谓空间首先是指每个物体所占据的那块处所，并不是指所有物体都在其中定位都占据其一部分的背

① 《论天》第一篇第5、6、7章。

② On the Heaven 279a8－18

景空间；其次，他们的空间是有限不均匀的，与近代人的欧几里德空间完全不同。但是，人们常常有一个疑问：难道欧几里德空间不正是希腊人的天才创造吗？怎么能说希腊人没有欧氏化的几何空间呢？对此疑问，我们还要作详细的解释①。

如果不是想当然的断言而是仔细研究一下的话，我们就可以发现，作为欧几里德《几何原本》研究对象的是几何图形而不是几何空间。一个均匀平直无限的三维欧氏空间概念，在欧几里德心目中根本不存在。

从《原本》的定义、公理和公设中，可以看到对一个均匀各向同性和无限欧氏几何空间概念的明确否定。定义 3 说："线的两端是点"，定义 4 说："一直线是同它其中的点看齐伸展的线"，这合起来意味着所谓直线实际上是有限线段；定义 6 说："一个面的边缘是线"，定义 7 说："一个平面是与它其中的直线看齐伸展的面"，这合起来意味着所谓平面实际上是有界的图形；定义 23 说，"平行直线是在同一平面的直线，它们在两个方向上无定限的（indefinite）延长后都不会相交"，希思（Heath）把这里的 απειρον 译成 indef-

① 著名希腊哲学史家康福德（F. M. Cornford）在"空间的发明"（The Invention of Space，引自 The Concepts of Space and Time，ed. by M. Capek，D. Reidel Publishing Company，1976）一文中，就认为欧几里得发明了欧氏几何空间，欧几里得可以划时代，在此之前的希腊空间概念史是前欧的、常识的。该文被认为是最好的阐述了希腊空间概念的发展，但显然未注意到希腊时代总体上没有均匀无限的空间概念这一事实。

inite 而不是 infinite，似乎有意指出它的潜在性[①]。公设 5 即所谓平行公理的原始表达式是这样的："若一直线与两直线相交成的同侧内角小于两直角，则两直线无定限的延长后在内角小于两直角的这一侧相交。"这种表达方式反映了欧几里德力图回避对无限远外的事情说点什么，只给出了两直线交于有限远外的条件。M. 克莱因指出："为避免直接肯定有无穷长的平行直线，欧几里德把平行公理讲得比较复杂，他认识到这种讲法使那个公理不像其它九个公理那样不言自明，并且我们有充分理由相信欧几里德在非万不得已时是尽量避免用这个公理的。"[②] 另外，欧几里德在公设 2 中假定一直线段可按需要随意延长，并且在证明第一篇中的命题 11、16 和 20 时用了这个公设。后来数学家赫龙（Heron）为避免将直线不断延长，不用公设 2 重新证明了这些命题。这也反映了希腊数学对无限的不安。

除了无限以外，欧氏空间所要求的均匀性也遭到了甚至欧几里德本人的怀疑。公理 4 说："彼此重合的东西彼此相等"，这个公理默认了图形从一处移动到另一处时所有性质保持不变。欧几里德对此不是很有把握，"凡他能用其他方法来证的地方，他总是不用这方法，即使是重合法能给出更简单的证明。"[③]

欧几里德的《几何原本》是希腊古典数学的集大成，在

---

① 希思译本见 Great Book of Western World, vol. 11.

② M. 克莱因：《古今数学思想》第 1 册，张理京等译，上海人民出版社 1979 年版，第 201 页。

③ 同上书，第 98 页。

《原本》中所反映的思想也正是古典时代数学和哲学背景的一部分。亚里士多德对实无限和虚空的否定，以及对处所之绝对不均匀性的肯定，无疑极大地影响了欧几里德。可以设想，是封闭的宇宙体系阻碍了欧氏几何空间概念的诞生。

在库萨的尼古拉、笛卡尔和牛顿的著作中，近代的背景空间概念逐步确立。18 世纪末期以来，随着对微分几何和射影几何的深入研究，几何空间与几何结构开始分化，数学家开始创造更多新的几何空间。特别在非欧几何发现后，欧几里德空间的概念才算最终和完全的确立了。

与几何空间问题相联系的是希腊人有没有广延概念问题。这里有两个方面的问题需要澄清：第一，关于 chora；第二，关于 diastema。

在柏拉图对 chora 的使用中，他无意识地暗示了近代空间概念的若干特征：第一，它是永恒不可毁灭的；第二，虽然不可毁灭但具有可入性；第三，它本身不拥有任何特殊的性质，它是感官所感觉不到的。这些特性与笛卡尔的广延有着惊人的相似性，因为笛卡尔的广延也正是把物质实体与空间相混同的结果。但是否可以说柏拉图已有了广延的概念呢？我的看法是不能。前面已经指出，柏拉图使用 chora 目的在于解释接受者，在于把接受者（不够明确的）解释成实体。他在实体概念上与笛卡尔的类似，不意味着他也像笛卡尔一样有广延概念。布罗夏德（Brochard）指出，在柏拉图的接受者概念中没有任何几何性质的痕迹[①]。因此，像雅默

① 见 Guthrie, A History of Greek Philosophy, vol. 5, 1978, p. 265n. 5

那样，说柏拉图认为“一个物体仅仅是被几何表面所界定的一部分空间，内中无他仅含空的空间”[①] 是不正确的。

希腊文中与广延概念接近的词是 diastema。前面说过，这个词应被翻译成“间隔”、“空隙”，很显然有空间大小的意思。但是，广延概念是对物体都有空间大小这一特性的一个高度抽象，“大小”概念只是对广延概念的一种量的说明。逻辑上讲，“广延”是先于“大小”的，但因后者更接近常识更具体，故而人们有大小概念但不一定有广延概念。同样，不能因为希腊人有“大小”的概念就必然有“广延”概念，diastema 也不能直接译成“广延”。

波克纳（Bochner）从语源学上得出结论说，希腊文中没有与“广延”相应的词。英语“extension”来自拉丁词 extensio，后者来自更为古典的动词 extendere，直到中世纪才成为一个哲学概念[②]。事实上，如果没有特殊的智力上的需要，从“大小”概念上升到“广延”概念是不可思议的。以广延经验概括和综合其它空间经验从而形成一个统一的空间概念，本来是形成广延概念的一个契机，但希腊人力图用处所概念来统一诸空间经验，从而丧失了这个契机。

倒是柏拉图的 chora 启发人们去提取“广延”概念，公元 5 世纪以来的新柏拉图主义者大多发挥了处所就是广延的思想。辛普里丘记载说：“有些人把处所在延展性上等同于宇宙物体，并且宣称它虽然本性上是虚空，但总是充满了物体，只是理论上把它看作独自存在，这是许多柏拉图主义哲

① Jammer, Concepts of Space, Harvard University Press, 1954, p. 12.

② Bochner, op. cit.

学家的看法。"① 可以说，把处所等同于广延的观点在柏拉图学派中是比较普遍的，但他们没有准确的词汇来表述这个概念，引起了不少在今天看来是混乱的东西。同时，亚里士多德理论在整体上对他们依然很有影响。例如，叙亚努（Syrianus，约公元 400 年）在主张处所是间距的同时，亦主张它禀有强力，主张天然处所。直到菲罗波努（John Philoponus，约公元 500 至 600 年间）才明确给出了广延概念："处所不是包围者的界面，……它是某种广延，在三个方向上可测量，它本质上是无形的并且与被包围的物体不同，它是缺乏任何形体的纯维度。的确，就迄今所谈及的而言，处所和虚空基本上是同一个东西。"② 综上所述，diastema 最好不译成广延，在罗斯主编的《亚里士多德著作集》中的《物理学》部分，diastema 被译成 extension，但在罗斯本人校注的《物理学》中被译成 interval stretching（延伸的间距），很显然罗斯注意到了这一点。

六、希腊人的空间哲学

总的说来，希腊人力图用处所概念来统率诸空间经验，这就碰到了如下的问题：处所本质上只是物物之间的一种关系，它不能脱离物而存在，但虚空必定是与物不同的，广延

① Simplicius, in Physics, 618, 20. 引自 Sambursky, The Physical World of Late Antiquity, p. 3.

② Philoponus, Physics, 引自 Jammer, op. cit, p. 54.

虽然也不能脱离物而存在，但只涉及物本身。所以，当三种经验蜂涌而来左右处所概念时，人们就不知所措。这一点在亚里士多德那里表现得最为突出。读《物理学》可以感到，三种空间经验都一一出现在亚里士多德的头脑里，他都摆出来一一讨论，但因想以处所经验为主导来概括和综合诸经验，他自己也感觉碰到了困难：第一，处所有长宽高三维（这其实是广延经验），但只有物体才有三维，而处所又不能是物体（这是处所经验，处所只是物物之间的关系），这不好处理。第二，处所有独自的存在，不依赖于所包容的东西（这是容器或虚空经验），但是，这个独自的存在在哪里存在呢（这是处所经验，凡物必存在于某处）？它岂不是还要有一个处所从而出现无穷后退？

对这后一问题，芝诺也曾有过著名的论辩（见本文第三节有关引文）：处所如果不是物，那在希腊人看来就不能存在，如果是，那就会出现无穷后退：处所本身也有处所。芝诺正是以这个推理来否定处所的存在。

当然，芝诺的论证与当时对存在的认识有关。他的问题对空间的关系论者和属性论者没有威胁，因为不作为物而作为物的属性或物物之间的关系也可以存在，但对实体论者的确是一个打击：空间作为一个绝对实体，它在什么地方？如果说它不在任何地方而在自身之中，那我们也就可以说宇宙不在任何地方在自身之中，从而使空间成为不必要。如果说它在什么地方，那就会出现无穷后退。应该指出，近代空间概念基本上是以虚空经验为主体来统率其它诸空间经验的，因此，芝诺的论证实际上揭示了近代空间概念存在的问题。

亚里士多德遇到的第一个困难对今天也是有意义的。当

我们把空间理解成物体之广延时，我们就不能说“物体在空间中”、“物体的空间运动”等定位式陈述，而定位在现代人看来的确是最重要的空间经验。因此，把空间只理解成物之属性是不够的。

除了对空间概念内在矛盾的揭示外，希腊人还揭示了空间观与宇宙论之间的矛盾：宇宙论要求对宇宙给出一个总体规定，规定就是限定，但空间观要求空间无界限，这就出现了宇宙空间的有限与无限之间的冲突。

一方面，在天才的希腊思想家心目中，宇宙当然是一个和谐的整体。毕达哥拉斯学派首创的 cosmos 一词，反映了希腊人的宇宙观，和谐、有序、有限、球状的宇宙概念植根于悠久的传统中，特别为希腊人所喜爱。但另一方面，理智告诉人们，有限宇宙之外必定还有什么。爱利亚学派的麦里梭指出，有限定就不会只有一必定有二，要保证一就必须无限定。阿尔基塔为论证毕达哥拉斯学派球状宇宙之外存在无限虚空的观点，提出了一个著名的问题：“如果我到达（宇宙的）外边即恒星天层，我能还是不能向外伸出我的手或手杖?”他的结论是，无论如何，说不能是荒谬的[①]。阿尔基塔的问题引起了日后长久的历史回响，几乎所有宇宙无限论者都必定坚持追问：如果宇宙有限，宇宙之外是什么？卢克莱修、布鲁诺和洛克都提出过类似的问题。

宇宙论与空间观的这种冲突一直没有解决。古代和中世纪宇宙论昌盛时期，空间的无限性始终得不到承认；而近代空间几何化后，无限空间观取得了统治地位，随之而来的是

① DA24，见 Freeman, op. cit, p. 237.

cosmos 被打碎，cosmology（宇宙论）实际上不再存在。直到非欧几何和弯曲空间概念出现之后，空间的无界性与宇宙的有限性之间的对立才得以解决，将非欧几何赋予物理意义的广义相对论诞生之后，宇宙论重新焕发了活力。

（原载《哲学研究》1992 年第 11 期，有增补）

芝诺悖论今昔谈

爱利亚的芝诺为了捍卫他老师巴门尼德关于“存在”不动、是一的学说，提出了著名的运动悖论和多悖论，以表明运动和多是不可能的。他的结论在常人看来当然很荒谬，但他居然给出了乍看起来颇令人信服的论证，故人们常常称这些论证构成了悖论或佯谬。不过，若细细推敲，其结论未必荒谬，其论证未必令人信服，故中性的称这些论证为芝诺论辩（Argument）最为合适。

一、历史追溯

芝诺的运动论辩全部得自亚里士多德在《物理学》中的转述，有四个：

1. 二分法。物体在到达目的地之前必须先到达全程的一半，这个要求可以无限地进行下去，所以，如果它起动了，它永远到不了终点，或者，它根本起动不了。

2. 阿喀琉斯（一译阿基里斯）。快跑者永远赶不上慢跑者，因为追赶者必须首先跑到被追者的出发点，而当它到达被追者的出发点，又有新的出发点在等着它，有无限个这样的出发点。

3. 飞矢不动。任何东西占据一个与自身相等的处所时是静止的，飞着的箭在任何一个瞬间总是占据与自身相等的处所，所以也是静止的。

4. 运动场。两列物体 B、C 相对于一列静止物体 A 相向运动，B 越过 A 的数目是越过 C 的一半，所以一半时间等于一倍时间[①]。四个论辩可分成两组，前两个假定时空是连续的，后两个假定时空是分立的，每组的第一个论证绝对运动不可能，第二个论证相对运动不可能。

关于多的论辩得自辛普里丘在《〈物理学〉注释》的转述，大意是：如果事物是多，那么大会大到无限大，小会小到零，因为任何数量都可以无限分割，若分割的结果等于零，则总和是零，若分割结果不是零，则无限总和是无限大[②]。

以上转述从哲学史角度看都过于粗疏，不过对于讨论其哲学含义则差不多够了。

19、20 世纪之交的绝对唯心主义者像布拉德雷（Bradley, F. H）全盘接受芝诺的论证和结论。他视运动、时间空间为幻象，芝诺论辩正好符合他的主张，当然全盘接

① 《物理学》239b5－240a18

② 可参见 Kirk and Raven, The Presocratic Philosophers, Cambridge University Press, 1960, p. 288

受。在《现象与实在》中他写道："时间与空间一样，已被最明显不过的证明为不是实在，而是一个矛盾的假象。"[①] 除布拉德雷之外，哲学史上大部分哲学家认为芝诺的结论是荒谬的，其论证有问题。不过，在不断检查其论证毛病的过程中，人们反倒发现了芝诺论辩的深刻之处。常常是人们自以为解决了芝诺悖论，不多久就又发现其实并没有解决。

已知最早的批评来自亚里士多德。关于二分法，他说，虽然不可能在有限的时间越过无限的点，但若把时间在结构上看成与空间完全一样，也可以无限分割，那么在无限的时间点中越过无限的空间点是可能的；关于阿喀琉斯，他说，如慢者永远领先当然无法追上，但若允许越过一个距离，那就可以追上了；关于飞矢不动，他说，这个论证的前提是时间的不连续性，若不承认这个前提，其结论也就不再成立了；关于运动场，他说，相对于运动物体与相对于静止物体的速度当然是不一样的，越过同样距离所花的时间当然也不一样。亚氏批评的意义主要在于使芝诺论辩显得更为明了，前面对诸论辩的转述就显然参照了亚里士多德的这些批评[②]。

黑格尔对芝诺悖论的解决是："运动的意思是说：在这个地点又不在这个地点；这就是空间和时间的连续性，——并且这才是使得运动可能的条件。"[③] 这个解决方法要点在

---

① F. H. Bradley, Appearance and Reality, Oxford: Clarendon Press, 1930, p. 36

② 《物理学》239b5－240a18

③ 《哲学史讲演录》中译本第 1 卷第 289 页。

于强调时间空间的连续性，而且对连续性赋予新的、特有的解释。不过，它似乎并没有直接针对芝诺论辩本身来提出批评，而且关于连续性的独特解释与数学和逻辑所要求的精确性不相容。受黑格尔的影响，我国哲学界一般认为芝诺不懂得连续性和间断性的辩证关系，把这两者机械的对立起来，所以造成运动悖论。这大意是说，芝诺的论证没使用辩证逻辑，因而是无效的。这种批评同样是笼而统之，无关痛痒。

二、分析与分析的困境

19世纪以来，从数学的、逻辑的角度提出的解决方案较多，我统称为分析的方法。

1．无穷级数的求和

在芝诺的运动悖论和多悖论中都涉及到无限分割后的求和问题，微积分的发展使得对此进行定量分析成为可能。对于多悖论而言，可以肯定的说，无穷分割后的各部分趋于零但不等于零，其总和不等于零，但也不会是一个无限量。

对于阿喀琉斯而言，他虽然要无数次的到达某个起始点，但它所走的空间距离并不是一个无限量，追龟情形下的空间距离是：

$$d + d(\frac{v_2}{v_1}) + d(\frac{v_2}{v_1})^2 + \cdots\cdots + d(\frac{v_2}{v_1})^{n-1} + \cdots\cdots$$

$$= \lim_{n\to\infty} \frac{dv_1}{v_1 - v_2}(1 - (\frac{v_2}{v_1})^n) = \frac{dv_1}{v_1 - v_2}$$

（其中 d 是初始距离，v_1、v_2 分别是快者和慢者的速度）

是一个有限数，对于有限的距离，当然可以在有限的时间内穿过并达到终点。

2．无限机器问题

许多人在算出了无穷级数之和是一个有限数之后，就以为解决了芝诺的阿喀琉斯悖论，他们很显然是认为悖论之悖在于把经历无限之点与经历无限之距离混为一谈，只要澄清了这一点，悖论就自然消除了。

然而，算出了距离是有限的并未解决问题。让我们来考察一下我们是怎么算出来的。无穷级数的求和最终要用求极限的方法，求极限是什么意思呢？并不是说我们一项一项地将无穷级数的所有项全部加在一起正好就等于这个极限值，而是说，我们可以让无穷级数的和充分接近这个极限值，想多接近就多接近。注意，依然是“接近”。在初等数学中我们还有一个更为简便的方法求出追上乌龟的时间，那就是假定它是 t，可以列出方程：

$$v_2 t + d = v_1 t$$

解方程可得

$$t = \frac{d}{v_1 - v_2}$$

在这个方法中，有一个前提，那就是假定阿喀琉斯最终追上了乌龟。这个假定说明，数学所告诉我们的不过是，如果能的话，需要多少时间，但数学不解决“是否能”的问题。

因此，还需要回到“在有限时间里越过无限的点”问题上来，如果把越过一个点看成完成了一个动作，此问题就推而广之变成了一个无限操作问题，有人将之命名为“无限机器”（infinite machine），也有人将之称作“超级任务”（su-

per task)。许多人已经证明了，超级任务是不可能完成的，无限机器不存在①。

最有名的无限机器是抛球机器，它是这样设计的：一小球从 a 处开始向 b 处抛动，令小球从 a 处抛到 b 处时花二分之一分钟，从 b 抛回 a 处花四分之一分钟，依此类推，来回抛球时间依次是：

$$\frac{1}{2},\frac{1}{4},\frac{1}{8},\cdots\cdots,\frac{1}{2^n},\cdots\cdots$$

到第 n 次时所花全部时间是：

$$T=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\cdots\cdots+\frac{1}{2^n}=1-\frac{1}{2^n}$$

现在要求机器在时间到达 1 分钟时停下来。可是问题出现了，人们发现无法确定小球最终落在何处。从上式看，当 n 取奇数时，落在 b 处，取偶数时落在 a 处，可是小球越抛越快，只有在经过无限次之后才会到达 1 分钟，但一个无限数是没有奇偶之分的，因此，搞不清 1 分钟的时候小球处在什么位置，也就是说，小球没有终点，超级任务无法完成。

的确，由于一个无穷序列没有最后一项，所以让阿喀琉斯穿过所有芝诺给出的（无限个）点到达终点是不可能的。

与此类似，无限机器问题的不可解，也强化了二分法的有效性。对芝诺论辩的逻辑分析相反加强了其论辩的力量。

3. 飞矢与速度问题

如果我们假定，运动物体在每一瞬间都处在一个空间位

① 参见 W. C. Salmon, ed. Zeno's Paradoxes, The Bobbs - Merrill Company, Inc. 1970, 尤其是 Introduction 以及 Black, Wisdom, Thomson, Benacerraf 的文章。

置（这一点表面看来很显然，但不必然真），那么，判定它在这一瞬间是运动还是静止，惟一的办法是看它有没有速度。孤立的考察这一点无法得知它是否有速度，必须考虑一个区间，速度公式是：

$$v = \frac{d\vec{s}}{dt}$$

其中 $d\vec{s}$ 是轨迹矢量的微分。

这里要求轨迹起码是连续的，但芝诺在这里很显然假定了相反的条件，即轨迹是不连续的，不连续的轨迹无法求微分，无法判定其速度。

不过，即使轨迹是连续的，求出了速度，也还是没有解决运动本身的问题，因为得出了速度的大小，只意味着如果有运动数学可以告诉我们速度是多大，数学同样不告诉我们是否有运动。

总的来讲，如果说运动物体在每一瞬间都处在一个位置，那么在这一瞬间，我们的确无法知道它是否是运动的，特别是当时间和空间不连续时。

4．运动场与时空的不连续结构

芝诺关于运动场的论辩从文本方面尚未完全搞清，亚里士多德的转述让人觉得该论辩过于没有深度，难道芝诺连相对于静止物体的运动与相对于运动物体的运动是不一样的这点都不懂吗？比较合乎情理的解释是，芝诺想通过三列物体在分立的时空结构中的运动揭示运动是不可能的，要害在时空的分立结构上。

假定在时刻 1 时，三列物体排列如下：

甲甲甲甲

乙乙乙乙

丙丙丙丙

其中每个物体占据一个空间单元。过一个时间单元后是时刻2，再后是时刻3，等等，时刻2和时刻3时的排列分别是：

甲甲甲甲	甲甲甲甲
乙乙乙乙	乙乙乙乙
丙丙丙丙	丙丙丙丙

芝诺的意思是说，在时刻3时，仅仅过了两个时间单元，乙与丙两列物体之间却有了四个空间单元的位移，在时刻2时，仅仅过了一个时间单元，乙与丙却有了两个空间单元的位移，那对应于一个空间单元的位移的时刻是什么呢，也就是在什么时刻出现下列排列呢？

乙乙乙乙

丙丙丙丙

对这个问题无法回答，所以在时空的分立结构中谈论运动必然要出现一个时间单元等于两个时间单元的问题，也就是芝诺所说的“一倍的时间等于一半的时间”。这当然是荒谬的。

到现在为止，从数学和逻辑角度对芝诺论辩所进行的分析都相反加强了该论辩的力量，现代数学工具只是进一步表述了芝诺所提出的困难。

下面我们来看看对“分析”方法的超越。

三、运动不可分析

希腊时代犬儒学派的创始人第奥根尼对芝诺论辩有一个回答。据说当他蹬学生向他请教如何反驳芝诺时，他一言不发，在房间里走来走去，学生还是不理解，他说，芝诺说运动不存在，我这不是正在证明他是错的吗？这个故事很长时间被作为一个笑话，人们大多相信，第奥根尼根本没有弄懂芝诺的意思。芝诺并不是说在现象界没有运动这么一回事，他当然承认有，但他要说的是，虽然满目是物体在飞舞，但运动是不合理的，我们可以通过逻辑证明运动是不可能的。因此，我们所看到的运动是假象，并不真实，因为真实的东西一定是合乎逻辑的。

真的可以用逻辑证明运动的不可能性吗？

柏格森说得对，芝诺论辩的全部要害在于用运动轨迹代替运动本身[①]。许多现代分析哲学家进一步指出，芝诺用数学化的运动轨迹代替物理的运动轨迹，就将真实的物理运动导入关于无限的数学迷途之中。

在芝诺论辩中，时间与空间的点结构起了很大的作用。虽然在二分法与阿喀琉斯中时空是密集的点结构，而在飞矢和运动场中时空是分立的点结构。先看密集的点结构所带来

① “芝诺的错误在于把运动与运动轨迹混同起来，并设想轨迹上发生的就一定能在运动中发生。”《创造进化论》王珍丽等译，湖南人民出版社 1989 年版第 243 页。

的问题。把时间空间看成连续的，也就是把它看成一个实数连续统。用实数连续统描述时间出现两个问题：第一，任一时刻不存在一个紧随其后以及它所紧随的之前的时刻；第二，任意两时刻之间有无穷多个时刻。这两个特征都与我们的时间经验发生了抵触，若时间真是一个连续统，那之前和之后关系在时间的结构中就找不到依据了，而之前之后关系恰恰是我们时间经验中最重要的因素。把空间当成一个实数连续统也同样存在这个问题。而且，在物理世界中，从没有一个时刻是没有延续性的，从没有一个物体是没有广延的。数学结构显见要与物理结构区分开来。

时空的分立点结构所导致的问题也许是更为深刻的。由于分立结构必然导致一切运动速度均相同的荒谬结论，我们有必要重新审视时空的结构本身。如果时空具有内禀结构，那从逻辑上讲，就完全可能取分立的形式。所谓内禀结构是指与物体运动无关的结构，牛顿的绝对时空就具有内禀结构。“运动场”问题根源于时空有内禀结构这一前提，而这一前提是错误的。现代物理学加强了这样一个观念：时间与空间是事件之间的关系，而不是独立的实体；集合论表明，在假定空间连续的情况下，任何一个线段都具有完全相同的结构，因此长度这个最基本的空间量不是内禀的，而是约定的[①]。时空的数学点结构所带来的问题也许可以解决，但即

① 参见 Salmon, Space, Time, and Motion, University of Minnesota Press, 1982, chapter1, 中译文“哲学与几何：一对孪生姐妹”，载《国外自然科学哲学问题·1991》中国社会科学出版社 1991 年版。

使这些问题都解决了，运动的可能性问题是否就随之解决了呢？不然。二分法有两种形式，一种是说，它永远到不了终点，另一种是说，它根本不能起动。第一种形式的无穷序列没有最后一项，所以到不了终点；第二种形式的无穷序列没有第一项，所以根本无法起动。第二种形式最具有启发性，因为若无穷问题得到了很好的解决，第一种形式的困难就可以消除了，但第二种形式的困难还剩下一点：第一推动。如它能有一个初始起动，它可以起动；如它没有一个初始起动，它就不能起动。这是一个同语反复，表明数学分析并不能证明运动是可能的。回想一下柏格森所提出的问题：对运动轨迹的任何分析都不是对运动本身的完全分析，因此在此基础之上既不可能证明运动是不可能的，也不可能证明运动是可能的。“运动”在“证明”之外。

一旦把运动事件看作第一位的，而把时间空间看成对运动事件的抽象，那么飞矢问题就不难解决。飞矢作为一个物理事件在分析时应作为最基本的要素，而不是作为一个被导出的东西，相反，时空的结构应从像飞矢这样的物理事件中导出。飞矢问题完全是由于分析次序的颠倒所造成的。

物理点并不是数学点，阿喀琉斯实际上只用了有限步骤就追上了乌龟。抛弃了芝诺所设置的点结构，阿喀琉斯问题也不再成为问题了。

总结一下由芝诺悖论所引出的哲学结论：运动本身是第一位的，而运动轨迹是第二位的；物理经验是第一位的，而数学描述是第二位的；物理事件是第一位的，而时空结构是第二位的。对运动轨迹的分析引出了数学和逻辑上的许多问题，即使这些问题最终能够解决（现在当然还不能说已经解

决），也不意味着最终解决了运动问题本身。运动更为基本而且不可分析，它超出了理论理性。芝诺没能证明运动的不可能性，因为运动根本不可证。（第奥根尼的回答并不可笑，相反很深刻）若说只有可证的才是真实的，那运动的确是“不真实”的。芝诺悖论最终的哲学意义涉及到爱利亚学派对“实在”的看法。

（原载《哲学动态》1992 年第 12 期）

走向科学思想史研究

一

如何发展我国的自然辩证法研究事业，长期是自然辩证法界青年同仁热烈谈论的主题。我曾在“自然辩证法辨”[①]一文中提出了一些看法，我认为，“自然哲学、科学哲学、科学史和科学社会学四大学科应逐步在自然辩证法研究事业中突出出来，进而成为我们事业的主体学科，这应是自然辩证法基本建设的主要内容。”问题不在于发展所谓自然辩证法学科，因为根本不存在这样一门学科，而在于建设尚不存在或尚不完善的自然哲学、科学哲学、科学史和科学社会学诸学科。

在长期的历史发展中，我国自然辩证法界实际上已形成了两个群体，一个是研究自然科学哲学问题的哲学群体，另

① 载《自然辩证法研究》1989 年第 2 期。

一个是研究科学技术与社会相互关系的社会学群体，两个群体间存在着一种事实上的分工：哲学群体大体关注自然哲学、科学哲学和科学思想史问题，而社会学群体则大体关注科学社会史、科学社会学以及科技政策和科研管理问题。作为哲学群体中的一员，我们愿意为建设自然哲学，科学哲学和科学思想史三个学科略尽绵薄之力。

学术事业是在积累中获得进步的。现在看来，那种一味热衷于发现新规律、创造新概念、追赶新思潮，热衷于批判、革命、突破的做法是不可取的，它实际上使学术事业长期处于徘徊和停滞不前状态。但是学术的渐进积累并不是实证主义意义上无先入之见、无边无际的积累，恰恰相反，任何积累都是在一个相对稳定不变的背景框架即范式中进行的，范式的出现标志着学科的建立和学科建设的开始。

应当承认，甚至在我们自然辩证法界的哲学群体中也相当程度上缺乏学术规范，比如，我们甚至可能就本领域的某一篇文章是不是一篇学术论文达成不了比较一致的意见，再如，各大学自然辩证法专业的研究生们连共同的名著选读课也没有，学术背景相当不一。自然辩证法教学和科研上范式的缺如，导致学术交流往往因缺乏共同背景和共同语言而流于空泛，无法深入的讨论问题。

学术规范不是凭空创造的，它有它的历史继承性。自然哲学、科学哲学和科学思想史三大学科在西方都有或长或短的发展历史，它们学派林立、传统源远流长。为尽早进入范式，我们必须学习。这就是我们不揣冒昧，着手翻译和编写系列《指南》的基本动因。

二

在自然哲学、科学哲学和科学思想史三个学科中，科学思想史具有特殊的重要地位。

历史所展现出来的无比丰富性和复杂性是一切哲学思考的源泉和动力，多大程度上深入历史，哲学就有多大程度的深刻性。科学哲学和自然哲学的研究首先应从科学思想史中找到根据，脱离了科学史的科学哲学和自然哲学必定是僵化和浅薄的。

但是，长期以来我们忽视了历史。在自然哲学领域中，普遍认为只有建立范畴体系才算是惟一真正的理论建树，人们相信通过纯粹的概念演绎就可以获得对自然的深刻把握和理解，但事实上我们看到，除了以曲折的方式传达了一些科普知识外，许多范畴体系很少比概念游戏更多真知卓见。逻辑可以帮助我们整理和传达思想，但它本身并不能提供新知。真正独到的自然哲学思想不一定以范畴体系的方式表达，而一个形式上完善的范畴体系很可能是完全空洞无物的。

在科学哲学领域中，大家最感兴趣的是科学方法论的研究，希望一旦找到科学方法、找到科学发现的逻辑，科学家就会事半功倍。实际上，近几十年来科学哲学的研究揭示出，根本不存在一种普遍有效的科学方法和永恒正确的科学推理程序，任何方法都是具体的历史的。对方法的崇拜既反映了逻辑主义科学哲学的影响，也反映了在科学研究中的急

功近利：把方法论当作点金术，以为有了新方法就有了新科学、新历史和新哲学。把科学研究看作方法与材料的结合，就如同把语言看成语法与单词的结合一样，必定忽略了许多有机成分，这些有机成分是历史的、非逻辑的，但却是更本质的。

近十多年来，我们大规模介绍引进了科学哲学在西方特别是当代的研究进展，打开了一扇改革开放的学术窗口，令人耳目一新，但是，我国自己独到有影响的科学哲学思想体系始终没有出现。原因很多，其中之一与我们不注重科学思想史的研究有关，不熟悉科学思想的历史，就无法洞悉科学的本质，就提不出自己有说服力的案例分析，当然就谈不上构造独到的科学结构和科学动力学理论。

与科学哲学著作的翻译出版相比，对科学思想史的忽视极为惊人，比如，已翻译出版了不少科学哲学名著，而科学思想史名著极少被介绍，科学思想史学派的领袖人物亚里山大·柯瓦雷（Alexandre Koyre）在我国甚至鲜为人知；再比如，当代西方科学哲学家中最有影响的库恩的名著《科学革命的结构》，实际上来自他对《哥白尼革命》的研究，而后一本书还不为中国学者所熟悉。

问题还不只是自然哲学界和科学哲学界对科学思想史的无知，在科学史界，“科学思想史”（intellectual history of science 或 history of scientific ideas）作为一种重要的编史纲领也很少为人提及。在国内刊物上不常见到的一篇专门论及

科学史的学科体系及其研究方法的论文中[①]，作者把科学史学科的发展划分为学科史、综合史和社会史三个阶段，完全忽略了作为学科成熟标志的思想史这一关键环节。与此相应的另一方面，“思想史”这一特定概念又遭到莫名其妙的滥用，一本题为《科学社会史》的书[②]的作者把科学思想史分为科学思想内史和科学思想外史，并且把科学社会史列为科学思想外史之列，表明完全不清楚作为与“社会史”纲领相对立的“思想史”纲领的真正含义。

因此，不仅为了改变当前自然哲学和科学哲学领域中的无历史局面，也为了让我国科学史界全面了解国际上科学史学科的发展状况，有必要系统回顾科学史编史方法的历史发展，特别是像介绍科学哲学那样，把西方科学思想史研究已取得的优秀成果介绍进来。

三

科学史作为一门学科是如何发展起来的，与科学史的编史工作形成了哪些编史传统和特征性的编史方法、编史纲领，是两个密切相关的问题。一门学科之所以能成为一门学科，需要满足内在和外在两方面的条件。外在条件指的是该学科的社会建制，一般来说，在它有了自己独立的学术刊

① “论科学史的学科体系及其研究方法”，《社会科学研究》（成都）1992 年第 1 期。

② 科学技术文献出版社 1991 年 2 月出版。

物、成立了自己独立的学术团体、经常召开专门性的学术会议，特别是有独立的研究机构和研究人员、大学里设教席和专职教员、设学位招收学生之后，这门学科才算成了一门学科。内在条件指的是该领域研究课题的基本固定、研究方法的基本形成和成熟以及学术自主性的出现。就科学史而言，职业科学史家的出现只是学科建立的外在表现，而自主的科学史编史纲领的出现则是学科成熟的内在标准。

科学史学科的史前时期，大致说来既没有职业科学史家，也没有独到而且有效的编史纲领，但确实有编史工作出现。自从有了科学，并且有了对科学的历史意识，科学史的编史工作就开始了。早期的科学史编史工作从属于两大阵营，一是科学家阵营，一是哲学家－历史学家阵营，从而形成了从属于各自阵营的两大编史传统。科学家为了教学的方便，很自然地在教科书的开头，回顾本学科的历史发展；年迈的科学家在自己的回忆录里也自然要追忆那“激动人心的年代”。科学家所写的科学史，主要是专科史，而且，它的兴趣焦点、价值意向和编史原则从属于该门学科的需要，这种编史工作即使在科学史已经专业化后也还在继续，形成了所谓“科学史家的科学史”与“科学家的科学史”之间的对照。

哲学家－历史学家带着他们强烈的哲学倾向进入科学的历史之中，他们坚信科学史能够更好地支持他们的哲学，当然，他们所编写的科学史也正体现着他们的哲学信念。这一编史传统可以追溯到弗兰西斯·培根，早在17世纪早期，培根就不仅提倡新工具，主张广泛收集材料，而且强调汇集直到当时人类已经取得的自然知识有着重要意义。到18世纪，

自然知识已成为一个独立的文化类别，法国启蒙运动者很重视科学思想史，因为在他们看来理性标准可以建立在对自然知识的历史发展的考察之上。19 世纪以来，在德国，有奥斯特瓦尔德的形而上学的编史学、马赫的批判的实证的编史学以及丹尼曼的重要的编史工作；在法国，有孔德的实证主义的编史学。孔德的编史学影响很大，它促成了 1892 年法兰西学院中科学史席位的设立，并且在孔德的旗帜下云集了一大批科学史家，注重从发生学的角度，带有哲学眼光的撰写科学史，彭加勒、迪昂和坦纳里的工作最为突出；在英国，休厄尔的《归纳科学的历史》（1837）是最早的综合史著作。

从属于科学家阵营和从属于哲学家－历史学家阵营的人们不是职业科学史家，他们分别编写出的专科史和综合史也没有独立的编史目标和编史方法，此时，编史本身还不是目的，只是实现各自领域某种目的（或为了教学，或为了哲学论证）的一种手段。科学史成为一门专业性学科，是 20 世纪的事情。

科学史的学科化首先是在社会建制方面实现的，以萨顿为标志。比利时科学家乔治·萨顿（1884－1956）所用的编史方法并不是新的，他继承的是孔德的实证主义编史学传统；实践证明也不是十分有效的，他的未完成著作是无法完成的。但他在科学史学科的基本建设方面付出了毕生心血，为学科的建制化打下了良好的基础。1910 年他立志毕生从事科学史的研究事业，1912 年独自创办国际性科学史杂志 Isis，1915 年因一次世界大战逃难到美国，把科学史的研究基地也移到了美国，从 1916 年开始，萨顿在哈佛大学开设

科学史课程。直到 1956 年去世，萨顿以他非凡的毅力、满腔的热情、顽强执着地为将科学史建设成为一门学科而不懈努力。1941 年，他终于被哈佛任命为科学史教授，使哈佛成为世界性的科学史研究中心，他担任主编近四十年的 Isis 杂志已成为国际科学史界最权威的杂志，源源不断地提供各个领域的最新研究成果，1955 年，国际科学史学会以萨顿的名字设立了该学科的最高荣誉奖章，而萨顿本人获得了首次萨顿奖章。萨顿以他无私的献身精神，坚忍不拔的创业历程，赢得了科学史学科的奠基人称号。

我国学术界对萨顿已不陌生①。在我看来，他对科学史学科的创建贡献有二：第一，他在各种场合反复论证了科学史的独立价值，他以公理的方式阐述的著名论断是："科学史是惟一能够说明人类进步的历史"，既然这样，科学史在所有的历史中就是最核心、最重要的，因此是最有价值的；第二，他以渊博的学识、百科全书式的著作和对文献不辞劳苦的积累，为科学史的研究做出了极为重要的奠基性工作，他未完成的巨著《科学史导论》、他亲手创办的杂志 Isis 是他对科学史学科建设的重要贡献。不难看出，萨顿是从前述的哲学家－历史学家阵营中脱胎出来的，因为，他是从他的

① 我国自《科学与哲学》（中国科学院自然辩证法通讯杂志社出版，已停刊）1984 年第 4 期出版《纪念乔治·萨顿诞辰一百周年专集》以后，相继出版了萨顿的三本著作：《科学的生命》（商务印书馆 1987 年出版，刘君君译）、《科学史与新人文主义》（华夏出版社 1989 年版，陈恒六、刘兵、仲维光译）和《科学的历史研究》（科学出版社 1990 年版，刘兵、陈恒六、仲维光编译）。

新人文主义的哲学观点去说明科学史的价值的，也是从人类文明的统一性信念中强调科学通史的重要性的。

直到萨顿的全部编史学传统，无论是科学家的专科史，还是有哲学倾向的综合通史，都没有脱离传统的编年史方法，它把科学史看作是最新理论在过去渐次出现的大事年表，是运用某种最近被确定为正确的科学方法，对过去的真理和谬误所作的不断检阅，是真理不断战胜谬误的过程。这种编年史除了它非常初级，未对历史提供进一步的理解之外，还很可能是歪曲了的、不真实的，因为一个今日成为时代主题的理论不一定是过去时代的主题，一个过去的理论虽从表面语句看来与今天相近，但其实表达的可能是非常不同的意思。编年史方法首先无法有充分的理由选择历史材料，只能得到杂乱无章的不得要领的历史。萨顿的实证主义编史方法，也同样存在这个问题，当他把他的视野进一步扩大，把科学作为一个整体放在一个广泛的社会文化背景中考察时，面对的历史材料简直浩如烟海，除非有非凡的能力，要想在这种编史纲领下完成任何一点工作都是不可能的，萨顿本人穷毕生精力写作《科学史导论》，也只写到了 14 世纪，“鱼形”的结构（萨顿语）使任何想继续萨顿工作的人都不能不望洋兴叹。

编年史的方法为逻辑实证主义所支持，它把科学的历史看成一系列新发现的出现以及对既有观察材料的归纳总结过程，新理论之所以出现，或者是因为旧理论具有内有逻辑缺陷，或者是因为旧理论不能解释新现象。新理论的出现似乎是充满逻辑和理性的过程，但科学史总是告诉我们，这些新理论实际上是科学家从很多个可能理论中偶然引入的，这样

一来，科学的发展反而变成了莫名其妙的孤立的过程。

有自己独特目标的现代科学史编史传统来源于19世纪末新康德主义的哲学史方法，他们主张研究原始文献，不是研究从中我们学到了什么，而是研究作者当时想的是什么；他们重视概念的发展演化，把哲学史主要当作哲学概念演化史（如著名哲学史家、新康德主义者文德尔班的《哲学史教程》[①]。朗格和卡西尔把这种哲学史方法带到了科学史领域[②]，伯特的《近代物理科学的形而上学基础》（1925）[③] 和拉夫乔伊的《伟大的存在之链》（1936）最早把哲学史研究中对概念的发生学分析技术带进了科学史研究之中，成为科学思想史研究中的经典著作。怀特海的《科学与近代世界》[④] 与柯林武德的《自然的观念》[⑤] 也促进了科学思想史纲领的贯彻。

正当萨顿在美国进行大规模的实证主义研究时，在欧洲正兴起了对近代科学起源的研究，迪昂对中世纪宇宙论的研究著作的相继出版，把人们的视线吸引到了近代早期。俄裔法国科学史家亚历山大·柯瓦雷1939年发表了著名的《伽利略研究》，揭示了伽利略与新柏拉图主义的关系，通过对大

① 商务印书馆1987年出版了中文本上册，罗达仁译。

② 朗格著有《唯物主义史及对其在目前的意义的批判》（上卷，1866；下卷，1875），卡西尔著有《近代哲学和科学中的认识问题》（3卷本，1906－1920），他们都是新康德主义的重要代表。

③ 该书的中译本作为《科学思想库》丛书的第一批将由四川教育出版社出版，徐向东译。

④ 商务印书馆11959年出版，何钦译。

⑤ 华夏出版社1990年版，吴国盛、柯映红译。

量历史文献的解释，发现导致伽利略新物理学与新天文学诞生的，不是新事实的发现，而是新观念的出现，实验甚至只是为了论证这种新理论。柯瓦雷的著作显示了一种新的编史学方法论，这种方法认为，科学本质上是对真理的理论探求，科学的进步体现在概念的进化上，它有着内在的和自主的发展逻辑。剑桥大学的巴特菲尔德的《近代科学的起源》(1949)[①] 也呼应了这种新的编史学方法论，他在该书的导论中写道，如果我们停留在编制发明创造或航海发现的目录，那么我们的科学史就是无生命的，考察科学家的失败和科学史上的谬误对理解科学史也许是更为有益的。

柯瓦雷 1892 年生于俄罗斯的塔冈罗格，1908 年至 1911 年在哥庭根师从胡塞尔学习现象学，师从希尔伯特学习数学，后来到了巴黎，追随柏格森和布伦希维奇研究哲学。柯瓦雷的早期研究工作主要是哲学史和神学史，1934 年他受命翻译和注释哥白尼的《天球的旋转》(即一般所谓《天体运行论》)，从此开始了他在科学史领域的工作，1939 年发表了他最重要的著作《伽利略研究》。正像第一次世界大战将萨顿带到了美国一样，第二次世界大战也将柯瓦雷带给了美国科学史界，《伽利略研究》旋即引起广泛的注意和仿效。战后，柯瓦雷往来于美国与法国之间，循回讲学，1964 年在巴黎去世。

非常遗憾的是，柯瓦雷作为开现代科学史编史纲领之先河的大师在我国学术界毫无影响，几乎看不到介绍他的文字，他的科学史著作《伽利略研究》、《牛顿研究》、《天文学

① 华夏出版社 1988 年出版，张丽萍、郭贵春等译。

革命》、《从封闭世界到无限宇宙》、《形而上学与测量》在我国既无翻译又无介绍。这也是与我国对科学思想史的严重忽视相适应的。

与实证主义的编年史方法以及思想史学派的概念分析方法并列，在本世纪科学史编史工作中起着支配作用的第三种方法是社会史方法。社会史方法有两个思想来源，一是马克思主义传统，二是德国社会学传统。这两个传统都支持对科学的发展作一种外在的、社会学的理解。1931 年，苏联科学史家黑森在第二次国际科学史大会上发表了题为“牛顿《原理》的社会经济根源”的文章，宣告了马克思主义者特有的编史纲领的出现，黑森的文章在剑桥引起了反响，一批左派科学史家追随其后，研究科学对社会的影响以及社会对科学的决定性作用，贝尔纳《科学的社会功能》[①] 就是其中较为杰出的著作。

与黑森及贝尔纳的科学社会史来源不同，但目标类似的另一派编史工作是科学社会学家的科学史研究，它的始作俑者是罗伯特·默顿，开创性著作即发表于 1938 年的《十七世纪英格兰的科学、技术与社会》[②]，它试图用清教伦理和当时英格兰工业发展的需要，解释英格兰的科学为什么在十七世纪特别地突飞猛进。

---

① 商务印书馆 1982 年版，陈体芳译。

② 四川人民出版社 1986 年版，范岱年、吴忠等译，书名《十七世纪英国的科学、技术与社会》，孙永平兄提醒我其中的 England 翻成“英格兰”更准确，因为苏格兰并非清教地区，不能以“英国”统而言之。

相比于思想史方法而言，社会史方法对我国科学史界并不陌生，经典著作许多已经翻译出版（黑森的名篇“牛顿《原理》的社会经济根源”例外），80年代以来，更是有一大批科学社会学著作的中译本问世，这加强了科学社会史传统在我国科学史界和学术界的影响。

思想史和社会史方法作为对科学发展的两种解释，有它们各自独到的地方，但也都有不足之处。这些不足之处虽已被广泛而且深入的讨论过，但是一种新的对内史和外史的更高层次的综合尚未出现，也许，以新的综合取代它们根本就是不可能的，也许在理解科学的发展方面，它们都享有基础地位，惟有两者的互补才能构成一部完整的科学史。

鉴于近半个世纪以来，大部分最优秀的科学史著作都属于思想史范式，也鉴于我国学术界对科学思想史格外的陌生，本书在对科学史学科的发展情况有一般了解的基础上特别介绍思想史学派的编史纲领和编史成就是十分必要的。

四

本书由九篇在国际科学史界极有影响的文章组成，作者都是著名的科学史家。全书分两部分，第一部分“科学史概论”，介绍科学史学科的发展以及编史方法的演变，第二部分“思想史的编史纲领”，特别介绍思想史学派的编史纲领。通过第一部分的文章，读者可以对科学史的全貌有一个概要的了解，丰富的文献目录对想进一步钻研者可能特别有用；通过第二部分的文章，读者可以领会到思想史学派的编史方

法以及它与社会史方法的不同之处。

本书起初还设想有第三部分，即对如下 30 部科学思想史名著的分析导读：

1. 伯特《近代物理科学的形而上学基础》
2. 怀特海《科学与近代世界》（有中译本）
3. 拉夫乔伊《伟大的存在之链》
4. 兰德尔《近代心灵的营造》
5. 柯林武德《自然的观念》（有中译本）
6. 巴特菲尔德《近代科学的起源》（有中译本）
7. 迪克斯特惠斯《世界图景的机械化》
8. 柯瓦雷《伽利略研究》
9. 柯瓦雷《从封闭世界到无限宇宙》
10. 柯瓦雷《牛顿研究》
11. 克拉杰特《古代希腊科学》
12. 萨姆波斯基《希腊人的物理世界》
13. 格兰特《中世纪的物理科学》
14. 克伦比《中世纪和近代早期的科学》
15. 吉里斯皮《客观性的边缘》
16. 科恩《牛顿革命》
17. 科恩《新物理学的诞生》
18. 韦斯特佛《近代科学的建构》
19. 霍尔顿《科学思想的主旨起源》
20. 库恩《哥白尼革命》
21. 霍尔《科学革命》
22. 波亚丝《机械论哲学的建立》
23. 德布斯《文艺复兴时期的人与自然》（有中译本）

24. 图尔敏《时间的发现》
25. 赫丝《力与场》
26. 雅默《量子力学的概念发展》
27. 科尔曼《19 世纪的生物学》
28. 艾伦《20 世纪的生命科学》(有中译本)
29. 鲍勒《进化观念史》
30. 迈尔《生物学思想史》(有中译本)

由于时间紧迫，这一部分来不及完成。不过，随着中译本的不断出现，读者将越来越熟悉这些著作的论题和方法，这样的导读的迫切性也就不太显著了。

(《科学思想史指南》编者前言，原载《自然辩证法研究》1994 年第 2 期)

走向自然哲学

重建自然哲学

自然哲学一词在当代哲学文献中并不经常出现，在我国不少哲学家和科学家听来甚至有些别扭，但是我主张确立自然哲学作为一门学科的地位，重建被人们忘记了很久的自然哲学。在“自然哲学的历史与现状”① 一文中，我曾解释了为什么可以而且应当建立自然哲学学科的理由，本文进一步阐述一下建立自然哲学学科的基本原则。

一、超越科学

1．传统自然观研究的科普化和无哲学状态

我国有自然观研究，但不称自然哲学，这表面看来是名称问题，但实际上反映了传统自然观研究中的无哲学状态。关于自然，有科学的问题，也有哲学的问题，有形而下的，

① 载《自然辩证法研究》1990 年第 5 期。

也有形而上的，自然哲学要研究形而上的问题。

传统自然观研究的缺陷恰恰在于，全身心地扑在形而下的科学问题之上，找不到哲学问题，或者误把科学问题当作哲学问题。研究者们谦恭地追随在日新月异的自然科学后面，作出一些科学家们根本不屑一顾的哲学概括。这种哲学概括就其积极意义而言，是在哲学界做了科普工作，但长期满足于做科普工作，忘记了自然哲学的真正任务，忘记了自己是在做哲学。

哲学家去谈科学问题，就科学问题进行争论，比如就夸克还有没有结构以及夸克禁闭能不能打开等问题进行争论，实际上是误入歧途。我们知道，涉及具体科学问题的争论，哲学家几乎是没有发言权的，因此，把哲学争论引入科学争论之中，势必使哲学家陷入无自主性的困境：这正是哲学家不研究哲学问题的必然恶果。

2．科学主义与科学世界图景的本体化

这种现象的确与科学主义哲学的流行大有关系，“文革”结束后向科学进军的号角震天动地，所有的人都痛感科学技术太落后了，必须重视科学、大力发展科学。这种社会心理在哲学界的反应是，人们普遍达成了对如下科学主义原则的共识：至少在解决自然界问题上，自然科学是最优越的方法（当然还有人进一步认为，自然科学的方法可以也应该运用到社会科学领域，出现了大量这类工作），因此，对自然的理解没有比自然科学更具权威的了，研究科学的自然观就已足够，无需再对自然作什么哲学的形而上学的思考。

因此，人们不禁再一次追问，真有所谓形而上的问题吗？难道不是有许多著名的科学家也认为，随着自然科学的

发展，自然哲学的领地越来越小，许多从前被作为纯粹哲学问题的问题，也逐步变成了科学研究的对象，哲学在涉及自然的领域里已经没有多少事情可做了吗？

这确乎是一个需要仔细加以研究的观点，难道自然哲学的问题不正是逐步变成了科学问题吗？现代宇宙学已经开始研究宇宙空间尺寸的有限无限问题，量子宇宙学开始研究时间的起源问题。这些从前被认为是先于经验的先天范畴的概念，现在看来已变成了经验的问题。天文学家只要准确可靠的测定宇宙中的物质分布，算出宇宙的减速因子，就可以决定宇宙空间是有限还是无限的，宇宙的有限无限是一个经验事实。

如果真是这样，独立自主的自然哲学就的确没有存在的必要了：对那些科学已经涉及的问题，当然应该听从科学的结论，而对科学还没有研究的问题，自然哲学的思考不外乎思辨、猜测、直觉和幻想，其结论必定幼稚、粗浅，待将来科学进一步发展到探讨这些问题时，自然哲学的结论必定被抛在一边，因此，预先做这些工作实际上也是无意义无价值的。

所有这些观点在某种意义上非常正确，非常合理，尤其在我们国家，长期以来存在哲学干扰自然科学正常发展的现象，因此它们显然具有历史的进步性和合理性。但不能不承认，作为哲学观点，它们是不高明的。

人类的致知活动创造了一个外部对象世界，随着人类认识活动在深度和广度方面的发展，这个对象世界越来越大，领域越来越辽阔，它甚至将致知活动本身、将人类精神现象本身对象化，这就是人们常说的科学领地越来越大，甚至侵

吞传统的哲学领域。这种说法当然是正确的，但是决不应该忘记，所有这一切都仅仅是对象性的，因此它不是终极的，是形而下的，不是形而上的。

忽视致知活动的对象性特征就会产生重大的哲学谬误。我们知道，自然科学搞清楚了我们地球、太阳系、银河系甚至整个物理宇宙的许多事情。它追溯了诸天体的过去、现在和未来；它甚至大体搞清楚了人类的来龙去脉，确定了人类在生物进化链上的位置；还发现了人脑中的许多奥秘，揭示了许多精神现象的原因。总而言之，它把致知活动本身进行了对象化：作为认识主体的人的来龙去脉，作为认识器官的人脑的机理，作为认识对象的自然界的规律。这时，许多人就忘记了自然科学根本上的对象性特征，把自然科学描绘出的自然图景反而上升到本体论的高度，赋予终极的意义，而把致知活动当作自然图景中的一幕，当作进化到高级阶段的人脑与自然界之间进行复杂的反应，并且在这种意义上坚持认识论从属于本体论。

把科学世界图景本体化必定在哲学上迈不出哪怕一步。《辞海》（1979 年版）中“自然界”条写道：自然界“是在意识之外，不依赖于意识而存在的客观实在”，但紧接着又说，“人和人的意识是自然界发展的最高产物”，表明意识只是自然界的一部分，与“自然界在意识之外”相矛盾。既然把人的全部活动消弭于科学的世界图景之中，那么，即使将哲学的目标定在解决“思维与存在的关系问题或物质与意识的关系问题”，也是不可能的。因为，思维、意识都不过是物质、存在发展的一定阶段，因此，它们何时发生关系，如何发生关系，就是一个纯粹的科学问题了，哲学找不到事

干。

近十多年来，哲学界由强调人的主观能动性到强调认识主体性，力图打破这个僵局，但是根本的将科学世界图景本体化倾向并未消除，或说并未意识到这种倾向从而有意识的消除它，结果在理论上就不堪一击。无论你怎么讲认识主体在认识活动中如何重要如何改变了认识对象，无论你怎么讲实践唯物主义主张人面对的是他改造过的自然即人化自然，人们总可以追问，既有人化自然就必然有天然自然，既有已改变了的认识对象，就有未改变的原本的认识对象，它们之中哪个更为根本？主体性哲学、实践唯物主义是否研究天然自然，研究原本的认识对象？如果不研究，但还承认它们存在，那么，主体性哲学、实践唯物主义何以成为一个追究终极问题的哲学；如果不研究，而且同时否认脱离人的自然的存在，那么，人们就会追问，自然科学分明已经表明，在人类出现之前很久，地球就存在着，日月星辰就闪耀着，对这个基本的常识还能有什么疑问？

对于那些自觉不自觉将科学世界图景本体化的人来说，“在人类出现之前自然界是否存在”的问题，必然是对他们中试图在认识论上背离反映论和真理客观性原则者的致命打击。我迄今没有看到任何人直面这一尖锐的发问。诗化哲学家们宣称自己谈的不是这一方面的问题，因而宽容大度的承认认识论领域所发生的一切均是可接受的，而谈论认识论问题的人全都避而不答。

3. 哲学超越科学立足于人

哲学离不开人，人是一切意义之源，任何哲学事实上也不忽略人，只不过对人的理解不同。将科学的世界图景本体

化的哲学也决不是不谈论人，但是人在这里，是世界图景中的一部分，一个角色，被对象化了。人的存在由科学规定着。然而，科学来自哪里，科学的最终依据又在哪里？当人们以一种批判的精神反思自己，却误将自己抛入了虚无的深渊，将自己变成了画中人。反思主体失落了，哲学继续不下去了。

关键毛病出在将科学世界图景本体论化。科学本来是人的历史创造，是人按照因果原则构造的因果性知识体系，是人创作的画面。它虽然是人类生活中极为重要的一个方面，但也只是一个方面而已，倘若人沉醉于这种世界图景中，甚至将自己消弭于这种世界图景中，那就是异化。从哲学上消除这种异化的根本途径是进行本体论的转换，必须从终极意义上确立人而不是其对象化的世界作为本体。

对于作为本体的人的全面描述，是形而上学的任务，在这里是无法透彻地说清楚的。本体论转向的一个重要方面是，把人类丰富复杂的生活之整体作为哲学活动的最终依据。人类除了有认识活动外，还有审美和求善活动。真、善、美是人类生活整体中不可或缺的东西，科学、宗教和艺术不过是对它们各自提供一种普遍形式。任何一种普遍形式都不可取代、淹没其它的普遍形式，将它们中任何一种本体论化，都必将导致哲学的灾难，以致人类生活的灾难。

科学世界图景是人类心智的创造，是伟大的科学家们天才的建构，但是科学不是新时代的宗教，科学家们不是神。作为科学对象的自然界的形象是与人类的历史性生活有关的。有越来越多的科学哲学家指出过，科学思维方式如何植

根于常识和日常经验之中[①]。科学哲学在走向一种科学人类学，自然图像更是受制于人类特定的生活境遇和历史环境。自然概念不单是来自科学实践，甚至不取决于新发现的经验事实，它有着更广阔的背景。这就是自然哲学何以可能的根据：超越科学批判自然观念不仅可能而且必要。

科学思维终结的地方，就是哲学开始的地方。科学建造了我们的世界，世界的边缘就是哲学大展其才的领地。哲学在世界的边缘工作。在科学思维中，人们必定要碰到如下一个怪圈：我们关于自然界所知道的一切都是由科学家决定的，而且这些科学结论是历史的是可修改的。地球年龄有时长一些有时短一些，人类的年龄有时大一些有时小一些等等。然而，我们的人类就生活在科学家们所规定的这个画面之中。当我们指着这幅画说三道四时，特别是改变这幅画中的我们时，我们怎么办？这是一个怪圈。它引发了我们关于世界关于我们自己的一种荒诞感。埃舍尔的版画“画廊”生动直观地表达了这个怪圈，我认为它恰当地描绘了科学认识者与其对象世界的缠绕关系。[②]

我们都知道这个画廊不是真的，但在将科学世界图景本体化的哲学中，人与自然界又不能不是这种关系。这种似乎无法避免的不真实的缠绕关系，源自我们一心沉浸在科学世界图景中不能自拔。我们很容易看出，当我们意识到《画廊》不过是埃舍尔的一幅版画时，困扰我们的人与自然的怪诞关系便消失了。同样，当我们从终极意义上确认科学世界

① 例如瓦托夫斯基的《科学思想的概念基础——科学哲学导论》。

② 该版画见本书封底。

图景的对象性、非本体化，确认人和人类历史的现实的生活整体作为哲学的最依据，那么，认识主体的虚无感就会消失。超越科学是自然哲学的起始点。

4．科学和哲学在基本概念上分裂

一方面是对象化的科学世界版图的不断扩大，另一方面是哲学在人本领域坚守阵地，为人类丰富复杂的各生活层面辩护。科学与哲学的这种二元发展，产生了一个严重的后果，那就是语言的分裂，语词含义的二重化。“从亚里士多得开始，西方的‘语言’就产生了一种‘麻烦’：他们只有一种‘语言’（希腊语、拉丁语、德语、英语、意大利语……），但却有两种含义：一种是科学性的，一种是哲学性的。”① 这种现象是自然哲学首先必须深切意识到的。

促使我意识到这种分裂的是对宇宙有限无限问题的思考。对宇宙有限无限问题的讨论如此漫长而又如此没有结果，部分是因为历史原因，部分则是因为该问题在哲学上的永恒性，如此一无所获恰恰要归因于对后一原因的无意识，归因于争论几乎没有在哲学层次上进行。广泛流行的哲学宇宙与科学宇宙之区别实质上只是牛顿无限宇宙与爱因斯坦有限宇宙的区别，是两种科学模型的区别，完全把区分引入了歧途。

宇宙一般说来是指现象的总体。当这个总体是作为对象时，它是一个科学的宇宙概念；当这个总体是作为绝对总体时，它是一个哲学的宇宙概念。当对绝对总体作对象性观照时，就会引起宇宙论的二律背反：一方面，它作为对象就是

① 叶秀山：《思、史、诗》，引言，人民出版社 1989 年版。

可超越的，因而就不是绝对总体；另一方面，它作为绝对总体就不是认识活动的对象，因为对象化认知活动正是要将认识主体与客体判然分明，打破绝对一体的混沌状态。

概念的二重化也表现在有限无限问题上。一般说来，有限无限指的是限制与超越，但所谓限制与超越是纯形式的完全无内容的说法。从人类本体论意义上讲，有限的感性生命和无限的理念追求之矛盾是一个基本的矛盾。人把他所有的对象看成是永远可超越的，这是人的哲学本质。正是因为此，认识无限性观点才得到了那样广泛的公认。在本体论意义上，被对象化的世界总是有限的。它既限制人类，也限制自身。但人总可以超越这种限制，无限属于人，这就是有限无限的哲学含义。因此，在哲学意义上，作为对象的宇宙是有限的，而作为绝对总体的宇宙是无限的，无限的绝对总体不是对象，不是有限。

但有限无限还有一套数学的表述，它刻画认识对象量化的空间特征。在今日数理科学看来，作为对象总体的宇宙之空间上的有限无限，乃是一个经验上的事实问题。观测宇宙学的进一步发展就有可能揭示出宇宙有限或无限在经验上的证据。今天，有限和无限的数学含义可以由建立在严密基础之上的数学分析来解释。

宇宙和无限分别禀有的两套概念系统，使得对宇宙有限无限问题的解答变得复杂，使有关争论陷入一片混乱之中。首先，当我们设定作为对象的科学宇宙是有限的，而作为绝对总体的哲学宇宙是无限的时，我们的目的是要引发对人类生存意义的形而上学的沉思。科学宇宙之有限、哲学宇宙之无限决不可以作数学的理解，相反，我们甚至要防止对哲学

宇宙作认识论的理解，因为哲学宇宙（绝对总体）是本体。本体的认识论化必将使本体失落，与前面谈到的科学世界图景的本体化，犯的是同一错误。因此，第二，我们除了在本体论上坚持本体不能认识论化（人的生活不能还原为认知活动，价值不能还原为事实）外，我们还要在认识论上论证绝对总体作为认识对象的虚幻性，把它作为认识对象是一个误会。第三，科学宇宙空间的有限无限问题首先依赖于空间观的选择，承认不承认黎曼几何中的内禀空间概念，将决定着宇宙空间的有限无限问题能否在科学范围内加以解决。所谓内禀空间概念，简单说来就是，相信可以不跳出宇宙之外来研究宇宙，可以不在总体之外而在总体之内研究总体，由局部性质达致总体性质。在承认宇宙空间的有限无限问题可以在科学内部解决的前提下，关于这个问题的哲学讨论就该结束了。

过去有关争论大多是在第三层次即空间观的层次甚至更低，在宇宙学层次上进行，对本体论问题和认识论问题根本没有展开细致的思辨。但屡见不鲜的做法是：把本体论上先验设定的对象宇宙的有限性与绝对总体的无限性作空间观上理解，又以人类对对象绝对的可超越性，对抗内禀空间概念。问题被搅得混乱不堪。

就人类的认识活动而言，不存在作为绝对总体的宇宙，认识主体面临的永远是对象宇宙，有限的宇宙；就现代科学所构建的对象宇宙而言，空间尺度的有限无限已成为经验问题，可能有限也可能无限，取决于观测数据的进一步充实。流行的宇宙无限观在这两方面都是错误的。无限当然存于人的自由意志之中，人在审美和信仰中达致无限，但以审美和

宗教情绪代替求知、求真是不允许的。

意识到在宇宙、无限、时间等基本概念上科学与哲学的分裂，是超越科学走向自然哲学的重要一步，阐明这种二重性是自然哲学的首要任务，甚至是根本任务。只有在这种阐明中，才能生成科学的自然图景，也生成对这种自然图景的超越。

二、诉诸历史

1. 历史是超越的依据

自然哲学当然不能无视自然科学的建设性成就，相反，它必须以自然科学的世界图景为超越的起点。科学世界图景不能获得本体意义，它本身不能为自己提供终极的依据，它需要经受来自终极本体方面的批判。

来自终极本体方面的根据是历史，人类丰富复杂的生活整体是历史，一切哲学问题植根于历史之中。

对历史不可以仅在“过去的事情”意义上理解，历史永远在某种意义上活着，成为人类生活际遇的一个有机部分。对世界的理解对人生的理解是源于历史的，我们的喜怒哀乐不可能纯粹是此刻的感受，它其中交织着深厚的文化背景，这些文化背景依然是我们今日生活的一部分；人的预期来自对历史的警醒，历史代表着潜在可能性，人类为了更好的生活，就需要从历史中吸取经验教训，以迎接未来的挑战。

自然本质上是空间性的，它是无法最终消除的外在性，它对人的异在具有形而上的终极意义，虽然自然科学也在研

究自然界的时间历程，研究自然界的发展，但这些时间实际上是空间化的，是可以消除的；历史本质上是时间性的，虽然历史学家常常对之进行对象性思考，将外在性赋予它，但它的外在性是可以最终消除的。所谓“任何真历史都是当代史”说的就是这个意思。历史本质上内在于人，它比自然更贴近本体，这就是它之所以能作为超越科学批判自然图像的依据的根本原因。

在我看来，有两种倾向都是错误的。一是将自然内在化倾向，它把自然作为人本身的一部分，是人躯体的组成部分，或者把人作为自然的一部分，是自然躯体的组成部分，这样作的结果必定不同形式地使人的主体失落，而且使人类的生存活动受到损害。比如，一个当今国内国际都流行的观点认为，人与自然的关系不是生存者与其生存环境搏斗而求生存的关系，而是一种相互承担责任和义务的伦理关系，这个观点是典型的将自然内在化，而且其后果——主体失落和生存危机——也是极其明显的：我们当然主张保护生态，但这是因为保护生态可以更好地保护人类，否则，我们就不会伦理地保护生态。在极其恶劣地自然条件下，人类为了生存，他所需要作的不是精心地保护生态，而恰恰是要征服自然。对于发展中的落后国家来说，在规划生态工程时，是决不能忽视这种哲学上的考虑的。

另一种错误倾向是将历史外在化，它把历史看作凌驾于人类活动之外和之上的异己力量，因而极大地窒息和扼杀了人的主体创造性和自由意志。一个极端的外在化形式就是历史决定论，在这里，历史不是被人所掌握从而是活的，相反，人被僵死的历史所掌握，成了历史实现其自身逻辑历程

的工具。

2．**在历史中理解自然**

自然的外在性不等于自然概念、自然观的外在性。自然观、自然图景是属于历史的，因此，只有在历史中才能理解自然。

汤因比曾经说过，我们对宇宙和自然的知识的确比从前多了，但我们对自然的理解却一点也不比古人高明。这话初听有些费解，实际上是揭示了自然科学和自然哲学的区别：提供知识的自然科学发展了，但提供理解的自然哲学却无所谓进步，因为，自然首先是作为人类生存环境的自然，是作为与人类协调手段相适应的自然，因此，不同时期的自然观是与人类不同时期的生存方式和生活态度有关的。理解自然，不是对自然解秘，而是为自然赋义，是理解人的生存方式，理解人类生活的一个重要方面。

不同的民族、不同的时代有着不同的自然观。任何民族在其世世代代的生存繁衍中，都会形成与其生存环境相协调的特定方式和理性传统，自然观从一个侧面反映了这种协调活动的特征。研究不同自然图景的历史文化背景是自然哲学学科基本建设的内容。

人们都非常熟悉机械自然观与有机自然观的对立，但是能不能将西方自然观的历史简单描述成由有机自然观到机械自然观再到新有机自然观（如系统自然观等等）的历史呢？能不能进而由这个不可抗拒的（外在的）逻辑行程（决定论的）推定有机自然观的优越性呢？流行的做法就是这样，但这种做法是不可取的。

我相信，机械自然观与有机自然观的对立在任何一个时

代都存在，只不过不同时期占据统治地位者不同，因为它根源于两种生活方式和生活态度，而这两种生活方式和态度肯定是并存的。重要的是去发现、辨别它们。柯林武德在《自然的观念》一书中提出了“类比”概念来将自然观的演化同西方文化的演化相关联，他在论述机械自然观时说：

> “文艺复兴的机械自然观开始时，同样是类推的，但它是以非常不同的观念秩序为先决条件的。首先，它基于基督教的创世和全能上帝的观念，其次，它基于人类设计和构造机械的经验。希腊人和罗马人都不是机械的使用者，只是在很小范围内使用石弩和水钟，这些机械的特征还没有明显到足以对他们想像他们自己与世界的关系产生影响。在16世纪发生了工业革命，印刷机和风车、杠杆、水泵和滑轮，钟表与独轮车，以及矿工和工程师大量使用的机械，构成了每日生活的特征，每一个人都懂得机械的本质，创造和使用这类东西的经验开始成为欧洲人一般意识中的一部分。因而导向如下命题就是容易的一步：上帝之于自然，就如同钟表匠或水车设计者之于钟表或水车。”①

这段论述虽比较简略，但极富有启发性，对于中国传统自然观，我们也应该能作出一个类似的历史的文化的考察。

---

① 柯林武德：《自然的观念》，吴国盛等译，华夏出版社1990年版，第9页。

只有在这些考察的基础上，才能全面地理解自然，公正地评价不同自然观的意义。

3. 当前自然观研究的无历史状态

研究不同自然观的深厚文化背景和历史根源，是自然哲学学科建设的基本内容。我国当前的自然观研究几乎完全忽视了这个工作。对历史，不是将其逻辑化、简化，就是完全撇置一边。人们普遍认为，自然观研究的最高成就是构造一套范畴体系，因此，闭门营造形式上完美的自然界范畴体系成风。从著名的教授到山区渴望成才的自学青年都各自抛出了自己精心编织的体系。人们希图只通过纯粹的概念演绎就获得对自然的深刻把握和理解，但事实上我们看到，除了以曲折的方式传达了一些科普知识外，许多范畴体系无法与粗浅幼稚的概念游戏相区别。逻辑可以帮助我们整理和传达思想，但它本身并不能提供新知。真正独到的自然哲学思想无须以范畴体系的方式表述，而一个形式上完善的范畴体系很可能是完全空洞无物的。

不重视历史是自然辩证法界的一个普遍毛病，不只在自然哲学领域，在科学哲学方面也是。人们最感兴趣的是科学方法论的研究，希望一旦找到科学方法找到科学发现的逻辑，科学家就会事半功倍。实际上，近几十年来科学哲学的研究揭示出，根本不存在一种普遍有效的科学方法和永恒正确的科学推理程序，任何方法都是具体的历史的。对方法的崇拜既反映了逻辑主义科学哲学的影响，也反映了在科学研究中的急功近利：把方法当作点金术，以为有了新方法就有了新科学、新历史和新哲学。把科学研究看作方法与材料的结合，就如同把语言看成语法与单词的结合一样，必定忽略

了许多有机成分，这些有机成分是历史的、非逻辑的，但却是更本质的。

对历史的忽视导致了，一方面，忙于勾勒最新自然科学所提供的自然图景而不能自拔，另一方面，跳出科学之外构造无意义的范畴体系。这两方面都不是自然哲学的恰当工作，它既没有理解自然也没有理解人，远不能称作为哲学。

当代科学，一方面是传统基础学科继续通过向更深的微观层次还原来统一整个自然界，理论物理学的目标依然是寻找“宇宙之砖”，以完成大一统理论，分子生物学力图将生命现象还原到分子水平上解释，这反映了机械自然观——质还原为量，宏观现象还原为微观现象——依然是现代科学的重要研究纲领和概念框架；另一方面，自然界的整体性、系统性被自然科学的许多分支所发现并强调，从物理学中的量子关联、耗散结构、协同学，到生物学中的活力论、目的论，再到生态学，显示了有机自然观——整体的观点、系统的观点——在自然科学中的复活。当代科学世界图景事实上处于二元并立状态。

当代世界，一方面是发达的工业化国家越来越感到人类离开自然界太久了，生活在人工建造的塑料房子里呆得太腻了，怀念宁静雅致的田园风光，因而大声疾呼，人类只有一个地球，要保护地球的原始生态；另一方面，落后国家的人民为了吃饱肚子依然在向大自然开战，他们不掠夺自然的生态资源就无法维持自身的生存，就无法追赶发达工业化国家的步伐。在这种贫富对歧的世界格局下，对人与自然关系的看法，就不纯粹是一个思辨的话题，而有着深刻的含义。

当代中国，一方面是走向现代化、走向世界、走向未来，这已成为新时代的主旋律，历史在呼唤当代中国人开拓创新、勇猛奋进，历史在呼唤创造的主体精神和拼搏精神（向异在力量宣战）；但另一方面，传统文化的阴影总在笼罩着现代中国人，与不求进取、因循守旧、固步自封的文化心理相适应的传统自然观——贴近自然、化归自然、天人合一——被各种各样的名义加以宏扬。传统与变革的矛盾困绕了中国思想界数十年。

新时代的问题如此显著，对立和冲突如此尖锐，为人类生活的各个层面作价值申辩的哲学是该大有作为了。自然哲学的重建适逢其时，应当不辱使命。

（原载《自然辩证法研究》1993 年第 2 期）

试论自然哲学的学科建设

自然哲学是一门古老的学科，有着漫长的历史，但在我国当今的学术界，自然哲学并未被当作一门学科对待。原因很复杂。我国的近代科学事业本来起步很晚，关于自然哲学的专门研究较少，谈不上形成一门学科。1956 年制定的我国第一个科学发展规划将“数学和自然科学中的哲学问题”（简称自然科学哲学问题）作为一项纳入其中，标志着这方面的问题已构成了一个学术领域，需要专门研究。但它毕竟只是一些“问题”，不太像是一门学科。后来，“自然科学哲学问题”被冠以“自然辩证法”的名称。名称一变，本来是一个问题域，现在倒像是一门学科。结果在规划书上写道，自然辩证法是介于哲学和自然科学之间的一门学科。就这样，自然哲学问题、科学哲学问题在“自然辩证法”名下得以研究讨论。

80 年代以来，从“自然辩证法”名下独立出了一大批分支学科，其中包括“科学哲学”、“科学社会学”、“技术哲学”和“技术社会学”等，但“自然哲学”始终没有独立出

来。这并不是说没有人研究自然哲学的问题，相反，在自然辩证法界，研究自然哲学问题的人占相当大的比例。自然哲学未作为一个学科独立的主要原因是，研究者们只研究自然科学中的自然观“问题”，不把它当成“哲学”来研究[①]。与此相对照，科学哲学却从只研究自然科学中的认识论和方法论“问题”状态，成功地独立出来，研究科学的“哲学”。自然哲学与科学哲学这种命运的不同与国际哲学背景有关。

自19世纪晚期以来，西方哲学普遍经历了一个语言的转向（Linguistic turn），这一转向的意义在于，对传统哲学问题的思考方式改变了，人们不再直接面对问题本身，而转而透过哲学问题的语言结构去理解、研究问题。以逻辑实证主义为代表的英美分析哲学运动，注重语言分析、拒斥形而上学（即传统的第一哲学）。对待传统的自然哲学，其形而上的部分被认为是无意义的，其形而下的部分被认为属于自然科学的对象，应该由自然科学来研究。自然哲学的问题（如时空问题）往往通过对科学理论的分析来解决。这导致了20世纪（特别在英语世界）科学哲学的勃起和自然哲学的相对沉寂。

我国科学哲学学科的建立，主要是通过直接翻译介绍国外正方兴未艾的科学哲学研究来实现的。通过引进国际上已有的学科传统和研究范式，我国原有的自然科学认识论和方法论问题研究得到了规整和约化，科学哲学作为一门学科从自然辩证法名下独立出来。自然哲学缺乏这一强的国际哲学背景，所以未能像科学哲学那样独立出来。

---

① 参见拙作“重建自然哲学”，《自然辩证法研究》1993年第3期。

这里还有一段插曲。马克思主义哲学与自然科学的关系向来是一个引起争论的问题，深受哲学干扰之苦的我国不少自然科学家为了加强自然科学的自主性，也反对建立什么马克思主义的自然哲学。他们担心自然哲学的出现将容易导致哲学代替自然科学。这也是自然哲学未能独立出现的一个很重要原因。

而今提出将自然哲学当成一个学科来建设，有如下几个理由：

第一，从国际哲学背景来看，分析哲学传统中出现了形而上学复兴的势头，作为对自然作形而上学思考的自然哲学不再被冷落。

第二，从自然科学的发展来看，不仅对近代科学革命中诞生的自然界图景提出了革命性修正，如相对论和量子力学对经典世界图景的修正，而且对近代科学革命中诞生的人与自然的关系提出了挑战，这触及了自然哲学的根本问题。

第三，60年代以来，不断出现的全球性问题如能源问题、核扩散问题、环境污染问题、生态破坏问题等等，对人类的未来构成了威胁。在反思这些问题时，人们普遍发现，这些全球性问题根源于近几百年来对人与自然关系理解上的失误，关注人类命运的哲学不能不重新思考人与自然的关系。欧洲大陆的哲学家们一贯注重反思工业社会、技术理性对人类生存境况的影响，介绍引进他们极为丰富的自然哲学理论，可以成为建立我国自然哲学学科的契机。

第四，从检讨和光大中华民族的传统文化的角度看，自然哲学是一个更有可为的领域。说中国古代有自然科学可能还有争议，但若说有自然哲学则没有任何问题。中国自然哲

学史是一个无比巨大的思想宝库，从这里，我们既可以看到中国近代科学技术“落后”的自然观原因，也可以看到东方生态智慧对今日世界的启示。中西自然哲学的比较研究，无论对于中国的现代化还是对于世界的未来，都将具有深刻的意义。

第五，与以上四点理由相关的若干问题研究，在我国学术界早已出现，而且文献众多，但由于未进入一个整体的、相互联系的哲学范式之中，众多文献的水平参差不一，低水平重复性劳动者居多，这种现象只有通过学科的基本建设、通过研究范式和学术评价标准的建立才能克服。

我认为，自然哲学的学科基本建设包括西方自然哲学史研究、中国自然哲学史研究和自然哲学基本问题研究三个方面，下面简单解释一下。

一、西方自然哲学史研究

作为西方哲学史的一部分，西方自然哲学史的研究在我国是比较薄弱的。西哲史的研究者们由于缺乏自然科学知识，不敢贸然涉足，而搞自然辩证法的虽然大多学自然科学出身，但往往哲学史训练不够，他们更愿意研究各门自然科学的哲学问题，而对自然哲学史不予问津。这种情况造成了今日西方自然哲学史研究的基本空白状态（个别专题研究如黑格尔的自然哲学除外）。

自然哲学史的研究首先要求将重点原著翻译出版。为了开展教学，有必要编出一个比较浅显的西方自然哲学通史教

程；为了使研究深入下去，则需要做断代和专题研究。这几个方面，现在都有欠缺。

汪子嵩等撰写的四卷本《希腊哲学史》的相继出版（人民出版社 1988 年出版第一卷，前苏格拉底部分），将为希腊自然哲学史的研究提供基本的史料背景。苗力田主编的《亚里士多德全集》第二卷汇集了亚氏的自然哲学著作（中国人民大学出版社 1991 年出版），其中包括《物理学》、《论天》、《论生灭》、《气象学》和《论宇宙》。柏拉图的自然哲学著作《蒂迈欧篇》和托勒密的《至大论》尚未有中译本。后亚里士多德的希腊哲学原著的西文译本，在国内图书馆都很难找到，故而对斯多亚派、新柏拉图派的自然哲学，我们了解甚少。

中世纪哲学史的研究本来就是薄弱环节，自然哲学史更是如此。但是，中世纪自然哲学作为柏拉图主义和亚里士多德主义自然哲学的延续和向近代的过渡，具有重要的意义，它所强化的上帝－自然的二分观念，与中国古代的自然概念形成鲜明对照，不可忽视。

文艺复兴时期是近代自然观的形成时期。这一时期重要的自然哲学家如库萨的尼古拉、帕拉塞尔苏斯、特勒西奥、帕特里齐、布鲁诺的著作翻译很少（只有商务印书馆出过库萨的《论有学识的无知》和布鲁诺的《论原因、本原和太一》），这一时期的观念变革十分激动人心。上帝、人与自然新型关系的确立对后世具有深远的影响。

近代科学的诞生是近代自然哲学战胜古代自然哲学的结果，近代自然哲学史与近代科学史密不可分。我国对西方近现代科学史的研究的基础本来就差，近代早期的自然哲学史

更无从谈起。但是，国际上对这一时期的科学史研究却硕果累累，文献数不胜数，像《从封闭世界到无限宇宙》（亚历山大·柯瓦雷著）、《世界图景的机械化》（迪克斯特惠斯著）、《机械论哲学的建立》（玛丽亚·波亚丝著）这些书名，已成为描述近代科学革命的特征性术语，但这些重要的著作尚未被译成中文。哥白尼、吉尔伯特、伽利略、笛卡尔、开普勒、牛顿的科学原著尚未出齐（值得一提的是武汉出版社1992年推出的《科学名著文库》，其中有哥白尼的《天体运行论》和牛顿的《自然哲学的数学原理》）。

与“世界图景的机械化”思潮相并列的是德国高扬联系、发展、内在动力原则的有机论自然哲学。得助于我国研究德国古典哲学雄厚的实力，德国自然哲学研究比较突出，原著翻译也较多。陈修斋、祖庆年关于莱布尼兹自然哲学的著译，梁志学关于康德、谢林和黑格尔自然哲学的著译都很深入。但对古典时期的德国自然科学家的自然哲学思想和后黑格尔的德国自然哲学研究不多。

18世纪以来进化观念的兴起，是另一股值得注意的自然哲学思潮。对这一思潮的科学史背景有过研究，但作为自然哲学史则研究较少，斯宾塞和柏格森作为自然哲学家不太为人注意。

20世纪的自然哲学呈现出百花齐放、百家争鸣的局面，我国对这一时期的研究也十分踊跃。世纪之交的物理学革命所带来的自然观、时空观、运动观、物质观方面的变革，被无数的作者研究过，文献甚多；对随着生命科学的发展而产生的生命的本质问题所作的讨论也很热烈；但物理学哲学与生物学哲学之间的沟通不够，学科间壁垒森严，这与它们未

意识到它们实际上是一个统一的自然哲学的一部分有关。

近些年来，对控制论、系统论、信息论、自组织理论（耗散结构理论、超循环理论、协同学、混沌学）的自然观意义的研究文献很多，但这些文献的科学性往往胜过哲学性。这些新学科总的哲学意义在于实现了自然科学对时间的再发现，时间概念成了新自然观的一个核心概念，因此，对新自然哲学的研究必须上升到时间哲学的高度。怀特海的自然哲学需重新加以阐发。普里戈金、拉兹洛等的自然哲学有不少介绍。

20世纪欧洲大陆的自然哲学在我国翻译介绍不够。工业社会和后工业社会文明对人类生存状况的影响，向来是大陆哲学家关注的热点，从自然哲学的角度分析、研究这些哲学家的思想还非常不够。海德格尔对技术时代的批判、法兰克福学派对工业社会的批判有待系统研究；环境科学的自然哲学意义有待全面阐发。

总的来讲，对西方自然哲学史的系统研究还未提上学术界的议事日程，这恐怕也是我国自然哲学文献数量虽多，但总体“哲学”水平不高的主要原因。

二、中国自然哲学史研究

中国自然哲学史作为中国哲学史的一部分，其状况比西方自然哲学史要好一些，几乎每一个重要的时期、人物、理论都有所论述，出版了专著，发表了大量的论文，但这些研究工作大多是由搞中国哲学史的人做的，因而具有如下几个

特点：第一，尚未作为独立的、系统的自然哲学史出现，各工作比较零散，缺乏相互联系，附属于一般的中国哲学史研究；第二，较少中西比较研究；第三，较少现代科学和哲学的视角。近些年，开始有不少自然辩证法界的人介入这项工作，以上局面有所改变，但研究的深度似乎没有较大的提高。

我以为，“天人合一”是中国古代自然哲学的核心思想，这一思想不仅表现在大量的哲学文献中，而且也在文学作品和民间习俗中体现出来。因此，中国自然哲学史的研究不仅要关注哲学文献，而且要注意在文化整体的多个层面上进行。当然，前者是主体。如下几个方面有必要进一步深入：中国神话与中国自然哲学比较研究、周易研究、中医理论中的自然哲学研究、墨经研究、中国古代宇宙论研究、天人合一思想研究、老子与道家自然哲学研究、佛教特别是禅宗的自然哲学研究、魏晋玄学研究、柳宗元、朱熹和王阳明自然哲学研究、西方自然哲学特别是进化思想在中国的传播，等等。

李约瑟《中国的科学和文明》一书的第二卷《科学思想史》实际上是一部《中国自然哲学史》，这大概是现今惟一的一部中国自然哲学史著作，中国人自己的通史性著作有待出版。已经出版的各种专题性的自然哲学史著作，如中国古代时空理论史，大多以西方近代科学作为基点，整理中国古代与之相同、相似的东西，这很大程度上妨碍了对中国自然哲学史的全面阐发。董光璧的《当代新道家》是以当代科学和哲学透视中国古代道家自然哲学的一本有意义的著作。

三、自然哲学基本问题研究

除了自然哲学史的研究外，自然哲学的学科建设还应包括对“自然哲学基本问题”的研究，这是这一学科保持活力的根源。只有每一时代都有自然哲学的新创造，才有自然哲学的发展和生命力。

自然哲学的基本问题体现在自然哲学的基本概念或范畴中。按照西方的传统，这些范畴包括物质、运动、时间、空间、宇宙、无限、生命、进化、熵、原子、基因、疾病等；按照中国的传统，包括气、理、道、阴阳等。当然，无论哪一传统，“自然”都是第一范畴。

我认为可以有两种自然哲学。一种是直接描画自然界图景的自然哲学，直接谈论自然怎样怎样、如何如何；二是研究人与自然关系的自然哲学。在这两种自然哲学盅，都要使用上述范畴，但前者将这些范畴当作描画世界图景必不可少的概念工具，后者则从这些范畴中分析人与自然关系的含义。

就与自然科学的关系而言，也可以有两种自然哲学。一种以自然科学为基础，是科学的自然哲学，另一种则不依靠自然科学，是思辨的形而上学。这两者的区分不会特别明显。因为在现代的科学世界，完全不管自然科学的自然哲学是不可能的，而完全建立在经验科学之上的自然哲学也就不成其为自然哲学了。

将以上两种分类方法综合起来，就可以得到四种形式的

自然哲学：一，以自然科学为基础的对自然界图景的描画，石里克的《自然哲学》大概属于这类，我国许多物理学哲学和生物学哲学研究可以属于这类；二，以自然科学为基础的对人与自然关系的研究，关于环境科学（如生态学）的哲学问题研究，全球问题与人类未来问题研究属于这类；三，不依靠自然科学对自然界图景的描画，中国的阴阳五行学说，柏格森和怀特海的自然哲学属于这类；四，不依靠自然科学对人与自然关系的探讨，西方马克思主义诸流派和学说以及海德格尔的有关言论属于这类。

就我国当前的研究状况而言，前两类自然哲学工作做得较多，后两类较少，也就是说，科学的自然哲学较为流行，而思辨的形而上学的自然哲学较少，这是与我国当代哲学的发展水平相适应的。但两类自然哲学工作都是有意义的，都应该开展起来。我个人的意见是，鉴于形而上学的自然哲学特别缺乏，应该更鼓励这方面的创造性工作。但是，创造性工作尤其需要加强历史训练，有历史深度，避免低水平重复。许多业余研究者以初等科学为基础加上自己的思辨所描画的自然图景往往是低水平重复。

（原载《哲学动态》1993 年第 4 期）

自然本体化之误

“自然”是自然哲学的中心范畴，如同“美”是美学的中心范畴一样。我国哲学界和自然辩证法界对“自然”范畴研究较少[①]，有些以《自然哲学》为书名的著作甚至根本不提“自然”，表明自然哲学作为关于自然的哲学的确还是一块有待开垦的处女地。

我认为，缺乏对“自然”的哲学探究，原因之一是“自然”被“物质”所取代，使“自然”不再是一个独立的基本哲学范畴，原因之二是对“自然”的科学描述取代了对“自

① 就我所知，较重要的有纪树立：“自然这个概念”《百科知识》1982年第8期，以及于光远：“自然”，《自然辩证法研究》1991年第10期。

然”的哲学反思，使“自然”长期处在哲学反思的视野之外。实际上，将“自然”与“物质”等同或者用“物质”取代“自然”，有合理的一面，也有其片面性，比如它忽略了近代科学史上的自然数学化主题。更重要的是，科学描述取代哲学反思阻碍了对“自然”的哲学思考，其最严重的后果是自然在无反思状态下被本体化。在我看来，自然的本体化是一个重大的哲学谬误，但一直不为人们所意识到。本文将系统地揭示这一谬误，并给出对“自然”新的理解。

一、自然的本体化

把由自然科学所提供的自然史图景（或称科学世界图景）作为一种终极的实在图景，就是将自然本体化。在一个哲学体系中，本体者，是从终极意义上逻辑在先的，是获得最终说明和解释的根据。“自然”在许多哲学体系中，在许多人的哲学思考中就充当这一角色。

现代自然科学特别给出了自然界在时间上的历程，特别给出了人类在自然史中的位置。整个宇宙经历着一个伟大的演化过程，人类只是这个演化过程中极有限、极微不足道的一个环节。首先是宇宙的形成，再是银河系，再是太阳系，再是地球。地球形成之后，先是地质变化，再是化学变化，地球上出现了生命。地球上出现生命之后，先是有机分子联系成生物大分子，再是细胞，再是植物，再是动物，最后出现了高等动物。高等动物中的古猿经演化成了人，人群结成了社会，开始创造文化，形成了今日我们所看到的丰富多彩

的人类文明史。

科学世界图景表明：第一，从时间上讲，先有宇宙、太阳、地球，后有人类；第二，从空间上讲，人类只居住地球上很小的陆地上，其视野亦极其狭小；第三，人类很可能因巨大的灾变而灭亡，但人类消失之后，宇宙伟大的演化过程并不会停止。人类灭绝了，地球并不一定消亡，宇宙更不会化为虚无。

这些在今天已成为常识的自然图景，突出了人类在自然史中的位置的有限性。如果一种哲学将这幅自然史图景上升到本体的高度，赋予终极的意义，那么，这种哲学从逻辑上必定将人放在一个无足轻重的位置。

近十多年来，中国哲学界痛感过去的哲学忽视了人，从许多方面力图将“人”引入哲学。例如，关于人道主义和异化问题的讨论，关于实践唯物主义的阐释，关于认识论中主体性问题的讨论，关于客观实在的重新理解等等，都反映了将“人”引入哲学的趋向。时至今日，反对哲学应关注人、应有人的位置的人是没有的，但哲学如何才能够关注人，“人”在哲学体系中处于什么位置，依然是争论的焦点。问题已不在于应不应该以及怎样将人引入哲学，因为“人”已经进入了哲学，而在于，是把关怀人的存在和命运作为哲学的最高使命，还是将把握宇宙的物质存在和客观规律作为哲学的最高使命，是把人的生存实践活动作为哲学的逻辑起点，还是将世界的客观历史行程作为哲学的逻辑起点，或者简而言之，是把人作为本体，还是将世界作为本体，已成为根本分歧所在。

在人与世界的关系问题上，自然科学提供了一整套的理

论，如人类起源的生物进化理论，人脑与外界相互作用的生物学－心理学认知理论，哲学不可能去评判这些理论的对错，但它可以确定科学理论是否具有终极的实在论的意义。不在终极意义上不会发生争论，不同哲学态度的哲学家都可以同样接受自然科学的理论。科学理论对哲学表现出中性，哲学的争论是从科学世界图景能否本体化开始的。科学世界图景一旦本体化，人必然就处在一个次要的位置，见物不见人或者将人当作物，也就是顺理成章的事情。

各种尝试人本化的哲学努力如果不打破自然的本体化，就绝不可能是逻辑上一贯的。因而在面临来自对立的观点的反驳时，无法为自己辨护。不幸的是，在过去十多年来中国哲学界的人本化运动中，自然的本体化思想几乎未受到怀疑和批评。无论是创导人本化哲学的人们还是反对人本化哲学的人们都一概对自然科学充满了敬畏，科学的世界图景被无形中涂上了神圣的光辉。

这种普遍的科学至上的心理背景导致了人本化运动的不彻底性和脆弱性，我想特别举实践唯物主义和认识主体论这两种理论主张的困境来说明，消除自然的本体化对于哲学界高扬主体性的人本化运动是多么重要。

1．关于实践唯物主义

实践唯物主义的创导者们主要目的在于弘扬人的主观能动性和主体性，实践作为人能动地改造世界的**活动**一旦成为哲学的出发点和核心概念，便与以物质为出发点和核心概念的哲学绝然区分开来。前者是人的哲学，后者是物的哲学。人的哲学以人为出发点，物被赋予目的性、价值，是属人的，是带着诗意的感性光辉对人的全身心发出微笑的；物的

哲学以物为出发点，人被物化，服从必然性，按客观规律动作，是宇宙伟大演化历程中的匆匆过客，是物质世界普遍联系普遍作用之网上的一个有限环节，是实现历史之必然进程的工具。哲学立场之区别判然分明。

但实践唯物主义的这个立场由于受旧有传统的束缚并未贯彻到底，而且在为自己辩护时漏洞百出。这个束缚集中体现在对“**实践**作为一种物质活动”的理解之上。无论是实践唯物主义者，还是实践本体论者，都声称自己的“实践”是一种物质活动。这一声明是对人本化运动的毁灭性打击，也是实践本体论的自我否定。如果“实践”要通过“物质”来作最实质的规定，那么，实践就不再是本体。相反，物质就成了本体，物质规定了实践的内容、规模、范围、程度等等，实践重新掉回了物质的哲学所为它安排的位置：它在本体论上是第二位的，它是人与世界之间所发生的物质关系，而且只是在认识论范围内它才是有意义的（实践与认识相对而言）。在本体论上，世界上除了运动的物质和物质的运动什么也没有，不存在什么**人的实践**这回事。

“实践作为一种物质活动”最常见的理解是，实践是合规律性的活动。实践一旦不是自我规定而是为他所规定，那就要丧失本体的地位。合规律性的活动合的是什么规律，不外乎历史规律和自然规律两种。伟大的宇宙进化历程又一次凌驾于人类的实践活动之上，支配着它，使之变得渺小和微不足道，实践只不过是自觉地追随这一宇宙行程而已。

实践唯物主义主义者和实践本体论者对“哲学是研究自然、社会和人类思维最一般规律的学问”的观点是没有自觉拒斥的。这一相当深入人心的哲学观，不过是科学世界图景

本体化的另一种方式的表述而已。自然、社会和思维三大块的并列，以及它们整体上的合规律性，都是以科学世界图景作为基本框架。实践唯物主义者们默认这个图景作为终极的实在图景，默认自然对于社会的先在性，因此把自己的视野限制在人类社会产生之后，这样，一系列理论困境终于来临了。第一，实践本体论者如何看待先于人类社会的自然界。一种试图捍卫实践本体论之自足性的回答是：脱离人类社会的外界是无，或者，离开人类的实践活动谈纯粹的自然界是没有意义的。可以想像，这种回答是相当软弱而没有说服力的。你说脱离人类社会的外界是无，难道人类产生之前的世界不存在吗？没有地球那来人类，没有太阳那来地球……，自然界对于人类的先在性是自然科学所揭示的客观事实，只有疯子才会反对。同样，你说脱离人谈论纯粹自然界没有意义，那全部自然科学力图摆脱人为因素追求对自然的客观性知识岂不没有意义，疯子才会这样认为呢!

对这些驳难，实践本体论者一般都无法正面回答。由于无法消除科学世界图景本体化的阴影，几乎没有人怀疑过自然对于人类社会的先在性。

另一种态度是不谈先于人的自然界，认为那不是实践本体论哲学的研究对象。这种态度使实践哲学丧失了完备性和一致性，而且，它是不可能不谈这个自然界的。这个自然界在有了人类社会和人类的实践活动之后依然存在，并且对实践产生决定性的影响，实践的物质性、合规律性最终要涉及对这个自然界的看法。于是就出现了第二个问题：

第二，如何看待人类社会出现之后的自然界。最普遍的回答是人化自然概念。所谓人化自然就是人加工改造过的自

然。这个概念极富有误导性，表面看来它强调了人的因素，强调了人面对的是经由他改造过的对象，但实际上，“人化自然”概念隐含着“天然自然”与“人化自然”之间的二分：天然自然是与人化自然相对应的，未经人类染指过的自然，也即先于人类社会的那个自然界。如果刨根问底，人化自然最终要归结为天然自然，归结为宇宙行程中的一段插曲。

实践本体论归根结底是要突出人、人类社会的意义。然而，在宇宙大演化的背景下，人类社会的出现能有什么根本的意义呢？它能改变宇宙的客观行程吗？当然不能。在这样的概念框架中，哲学又怎能找到人的根本性意义呢？

要建立完备一致的实践本体论就要彻底抛弃物质本体论。为了真正抛弃物质本体论，就要打破自然的本体化。因为，科学世界图景的本体化是物质本体论的坚强后盾和最终力量来源，有了它，实践本体论就不能成立，至少不能完备的成立。“不从客体的方面而从主体的方面看问题”的原则必须一直贯彻下去，包括自然界在内，也应从主体的角度、实践的角度来看待，不是为了取消自然，而是重新理解自然。在过去十多年的人本化运动中，自然的人本化理解是非常不够的，而且常常被人化自然概念所误导。

2．关于认识的主体性

认识主体论者强调人的认识不是被动地、照镜子式的反映，而是能动的、带着有色眼镜的、对客体加以改造的认识；强调主体与客体密不可分，或至少没有绝然分明的界线；强调认识主体对认识过程以及认识结果所发生的影响，甚至是决定性的影响，等等，等等。认识主体论常见的表述

是：人们认识到的东西总是经过人改造过的东西，认识决不是照镜子式的反映。

认识主体论显然是哲学人本化运动在认识论领域的体现。当然，如果人取代物、人的实践活动取代自然界的物质运动成为本体，那么认识就不再从人脑这种高级物质与物质世界的反映的方面加以理解，而是从作为实践活动的一种方式的方面加以理解。在这个意义上，认识的主体性是显而易见的。但是，许多认识主体论者不是先从本体论上进行转换，而是单纯局限于认识论领域，而且试图通过援引当代自然科学，从认识论上确立主体性原则后，再为实践本体论提供支持。这种做法是很不成功的，而且极易遭到非议。

不同于本体论，认识论中的主体性原则是很容易确定的，因为它是一个比较弱的原则。所有的认识都是人的认识，这一点几乎不会有人反对。问题出在对反映论提出的批评。事实上，机械地、被动地、照镜子式的反映，已成为负载负价值的术语，哲学共同体内部也几乎没有人主张这种反映论的认识论。反映论的维护者们所维护的是革命的、能动的反映论，是带有主体性的反映论。

认识的“主体性”在如下意义上是谁都不反对的：人们在认识世界时，从认识对象的选择，认识的途径和方法，到所得到的认识结果即所获得的关于世界的知识，都受认识主体的影响。问题在于，有没有关于外在世界的客观知识，或说关于外在世界的知识有没有客观性，是否随着认识主体的变更而发生变化。反映论者说，有客观知识，正是在这种意义上，认识本质上是反映的，无论主体的反映方式是多么复杂多样化。反映外在世界的真相和事实、准确地了解客观规

律是人类认识的本质特征。

认识主体论者这时应该说，的确有客观知识，但对客观性不应作神目观的理解。客观知识可以丝毫不意味着认识本质上就是反映，反映论比客观知识承诺的还要多，它承诺了一个独立于人的外在世界，而承认有客观知识并不必承诺这一点。

如果在认识主体论的名义下否认有客观知识，那显然是极不高明的，而且是在为人本哲学抹黑。客观知识亦即具有普遍必然性的知识，不是有没有的问题，而是何以可能的问题。全部自然科学都是在追求客观知识。科学理论基于科学实验，而科学实验要求具有可重复性，没有可重复性的实验是没有科学意义的。如果认识的主体论者甚至援引现代科学来否定客观知识，那就大错而特错，反映论者若在这一点上攻击主体论者是很容易获胜的。

认识论，或者在现代意义上讲，知识论的基本问题是科学知识何以具有普遍必然性的问题。有两种回答，一种回答是反映论的回答：由于存在一个独立于人、不依人的意志为转移的外在世界，认识即是对这个外在世界的反映，因此，知识具有客观必然性；另一种回答是主体论的回答：客观知识根源于人类共同的生活形式，认识是人类的一种对象化活动，这种对象化活动渗透着生活形式，人类共同的生活形式保证了知识的普遍必然性。两种回答，前者从对象的方面理解客观性，后者从主体的方面理解客观性。

两种回答的分歧最终回到本体论上，正是不同的本体论支撑着不同的认识论。物本主义者说，从主体的方面理解客观性可以，主体的哪些活动是主观的，哪些是客观的？“客

观的”最终还不是要被规定为“物质的”。人本主义者则说，从对象的方面理解客观性也可以，因为对象不过就是主体的设定，对象的客观性也要从主体的活动形式方面来加以规定。反映论与主体论真正的分歧还在于物本主义还是人本主义。

许多主体论者没有注意到这一点，常常试图不作人本承诺地坚持认识主体论，甚至在承诺自然本体论时坚持认识主体论，这是完全不可能的。在一个彻底的自然本体论者看来，主体对客体所产生的影响最终都应该而且可以消除，自然有其不依人意志为转移的客观规律。那些鼓吹现代物理学为认识的主体论提供了证据的主体论者，如何回答何祚庥所提出的如下问题：

> “我们提供两个实验事实，都是和量子力学以及测不准原理有关的。一个是原子核的α粒子衰变现象……再有一个是氢原子中的电子不掉进氢原子的原子核中，以上两件事实，在宇宙中已经存在几十亿或上百亿年了。那时人类也没有诞生，更没有什么人用仪器去‘测量’α粒子衰变，‘测量’氢原子中中子的轨道等等的‘干扰’。请问‘认识的主体论’者能否应用你们所‘理解’的‘量子力学’来对上述现象作‘解释’呢？你们将如何应付这里的‘责难’呢？”①

① 何祚庥：“现代物理学能为‘认识的主体论’提供科学基础吗？”《中国社会科学》1990年第2期。

或者更进一步，如何回答“在人类出现之前自然界是否存在”这个更一般更强悍的问题？

迄今为止，尚无人直面这一尖锐的问题。认识的主体论者大都不自觉地陷入自然本体化之中，奉科学世界图景为最根本的实在图景，对这些尖锐的发问无言以对。

为了将人本化哲学运动引向深入，首先必须消去自然的本体化，重新摆正“自然”在生活实践中的位置。

二、自然本体化之误

将自然作为逻辑在先的本体，把科学世界图景作为终极的实在图景，是一个根本的哲学谬误。有许多错误的观念导致了这个谬误。本节拟从四个方面进行分析和澄清。

1、科学认识代替哲学反思

自然的本体化首先根源于对科学的迷信，根源于科学主义、唯科学主义、科学至上论以及哲学的科学化等思潮。这些思潮要求哲学以科学为榜样，成为科学的一个分支。在这种思潮看来，自然科学所提供的世界图景理所当然应成为哲学的直接不容怀疑的前提，成为哲学体系中占据本体位置的东西。

要求哲学科学化的人完全没有意识到哲学与科学有着本质的区别。科学是有限思维，而哲学是无限思维，要求哲学科学化不过是取消哲学的另一种说法而已。有限思维是指，科学研究总是在一定的前提之下，在一定的范式之中进行。

科学预设前提且不加反思是科学的突出特征，科学的进步和知识的增长只有在常规科学状态下才能实现，因此，有限性也是科学发展的必要条件。只有在科学革命时期，所预设的前提和范式才受到怀疑和批评。但科学革命毕竟时期短暂，科学家大部分时间生活在常规时期、生活在范式之下，不对范式轻易怀疑。即使在科学革命时期，科学家也不会重整一切范式，怀疑一切前提。但哲学不同，它刨根问底，虽然它也自觉不自觉预设前提，但它需要无穷的反思和超越这些前提。批判是哲学的本质特征。

本体作为终极存在、终极依据是不可能在科学思维中获得的，因为有限思维不穷根究底，它永远为一个界限所限制，本体永远对它隐蔽着。“一切科学方法总是基于直接的事实，给予的材料，或权宜的假设”①，而“哲学不似别的科学可以假定表象所直接接受的为其对象，或者可以假定在认识的开端和进程里有一种现成的认识方法。”② 科学思维本能地接受对象的预先存在，认识总是对某个对象的认识，对象必存在认识才可发生，这是科学家基本的信念。爱因斯坦曾说过：“相信有一个离开知觉主体而独立的外在世界，是一切自然科学的基础。”③ 这句话很好地表现了科学家对其研究对象之外在性的一种本能信仰。但是，对象在科学认识中处于自在状态，是未予澄明的，对无限思维而言，对象必

① 黑格尔：《小逻辑》，贺麟译，商务印书馆 1980 年版，第 48 页。

② 同上，第 37 页。

③ 《爱因斯坦文集》第一卷，许良英等编译，商务印书馆 1976 年版，第 292 页。

须被澄明，必须追究它的来龙去脉，而不能本能地接受它的先在性、外在性。

“自然”是自然科学的对象，我们以它为例说明科学对其对象的非反思态度，以及对象实际上是设定的，不拥有绝对的外在性和先在性。

“什么是自然?”这个问题应该是自然哲学首先回答的问题。时下常见的回答是：自然是物质系统的总称，它包括无机界和有机界，无机界包括基本粒子、原子、分子、各种天体，有机界包括细胞、植物、动物、人体等等。这种回答也就是列举“自然”的各种性质、特征，可以称之为描述性(descriptive)回答。

仔细地研究可以发现这种回答有这样一个特点，即它在回答问题时已经重新介定了问题。它引入了隐含的前提，从而回避了某些问题：第一，“自然”已经作为对象，第二，“自然”已经作为一个**被给定**的对象。这样的回答不是针对“自然是哪一个”或“自然是谁”这样的问题，而是“**这个**自然有什么样的特征”、“关于**这个**自然我们能说些什么”等类型的问题。也就是说，在作一个描述性回答时，“自然”已经作为对象被给定，作为对象的“自然”本身已不在被追问之列。

这是典型的有限思维方式。哲学不能满足于此，不能面对“被给定”状态而无动于衷，不能只对“这个自然”说点什么，而要追问“哪一个是自然”?在这种发问中，“自然”尚未成为可供描述的对象，不是处于被给定状态，而是处于待规定、待创造状态。

可是我们如何去规定“自然”呢?规定自然也不过就是

将一些性质、特征赋予自然，并没有其它神秘的方式。这样一来，对自然的一种描述也可以构成一种规定，因此，规定自然，或说对自然的规范性（normative）说明实际上就是在描述性说明中实现的。“描述”实际上也就是“规范”。

这是一个相当重要的结论。从有限思维看来，认识即是对对象的描述，但从无限思维看来，对象并不是自在的、外在的、先在的存在着，相反正是在“描述”中被规定的。当我们叙述自然界中有些什么、发生些什么时，我们同时也是在**规定**某些东西以及发生的某些事情属于自然界。也就是说，当我们不追究“自然界”之根本含义的时候，该陈述是一个关于“自然界”的事实陈述；但当我们追究“自然界”的根本含义时，同一陈述就成了一个关于“自然界”的规范性陈述。

事实上，当“自然”在事物的**集合**意义上使用（作“自然界”）时，我们必定要问组成它的有哪些东西。一个不完全同语反复的回答是：包括所有的自然物。但何谓“自然物”？什么样的事物是“自然的”从而可称为“自然物”呢？事实上，对“自然”的说明最终要归结为对“自然的”作说明。当我们说“自然界中有电子、原子、分子”时，一方面看起来我们是在做事实陈述，另一方面我们是在将诸如电子、原子、分子这类事物规定为“自然的”。日常生活中诸多关于自然的事实陈述，实际上首先是对何谓“自然的”一个规定，一个说明。

人们也许认为，“自然”本身应该是一个不依赖于描述的自明的概念，肯定应该有一个在所有描述之先的共同标准以判定何谓“自然的”，这样，所有对自然的描述就只是事

实陈述了。可是从哪里去寻找这个在先的共同标准呢？人们很容易想到自然科学，然而自然科学真的能提供这样的标准吗？我的回答是不能。

举“自然界有电子”这个例子，这个陈述是价值中立的吗？表面看来是，实则不是。它里面蕴含了关于自然界的一种规定和阐释，这种规定和阐释不是先在的共同标准，相反充满分歧：常识自然观并不认为自然界中有电子，它更多地诉诸感性事物来规定自然；艺术家也不认为自然界中有电子；甚至科学家共同体中也还有许多人不认为“自然界中有电子”。分歧表明，说“自然界中有电子”时包含着对一种自然观的承诺。机械自然观把自然不看成一个感性世界而看成一个巨大的机器，在这个自然界中，宏观表象实际上可还原为微观的物理机制，感性的质可还原为数学的量，有的不是美丽的云彩和电闪雷鸣，而是原子、分子、电子等的物理运动。说“自然界中有电子”绝不简单是一个事实描述，相反，它是一个很强的规范。

作为自然科学的对象的“自然界”决不像自然科学家本能地看到的那样，是给定的、具有自在的先在性的，相反，它是建构的，是被自然科学所规定的。

科学认识总是在“认识对象－认识主体”这个逻辑框架中进行的。它是描述性的，因而总是需要一个主词来构成一个事实陈述。停留在这种有限思维中的哲学往往就将“对象－主体”模式固定下来，这样主、客体的对立被绝对化，对象被终极化、本体化，自然的本体化亦来自这种哲学中的有限思维。

自然科学的对象不是给定的而是建构的，这就表明，将

“对象－主体”模式固定化、绝对化的做法是错误的，也表明科学认识不可以代替哲学反思。以有限思维所得出的实在图景必定是本末倒置的。“自然”作为自然科学建构的结果怎么能是本体呢？怎么反而逻辑上先于自然科学的建构呢？

科学认识本质上是一种对象化活动，这有两种含义。首先，科学认识是一种**关于对象**的活动；其次，科学认识是一种**设定对象**的活动。有限思维看不到“设定”的方面，只看到“关于”的方面，是对科学认识活动的片面理解，而“自然”正是在被绝对的“关于”中被本体化的。

2．图像充当本体

人类的认知活动创造了一个对象世界。随着人类认识活动在深度和广度方面的发展，这个对象世界越来越大，领域越来越辽阔，它甚至将认知活动本身，将人类精神现象本身对象化。这就是人们常说的科学领地越来越大，甚至侵吞传统的哲学领域。但是人们不要忘记，这个对象是认知活动所建构的，是人类创造的图像，尽管认识活动本身也被画入了图像中。作为自然科学的对象，“自然界”也是图像，将自然本体化即是用图像充当本体。

自然本体化的坚持者们忽视自然本是人类认知活动建构的结果，反而把认知活动作为自然图像中的一部分，当作进化到高级阶段的人脑与自然界之间进行复杂的反应。既然把人的全部活动消弭于科学的世界图景之中，那么，即使将哲学的目标定在解决“思维与存在的关系问题”或“物质与意识的关系问题”，也是不可能的。因为思维、意识都不过是物质、存在发展的一定阶段，它们何时发生关系，如何发生关系，就是一个纯粹的科学问题了，没有哲学什么事。哲学

在这里丧失了存在的依据，因为哲学所要做的事情正是自然科学正在做的事情，而且自然科学做得好得多。

哲学的使命在于为人类生存活动提供终极的关怀。在科学世界图景中，人被对象化成为一个角色，人的存在由科学规定着。然而科学又来自哪里，科学最终依据又在哪里？当人将自己变成画中人，反思着的主体也就被抛入虚无的深渊，陷入荒谬的境地：我们关于自然界所知道的一切都是由科学家决定的，而且这些科学结论是历史的，是可修改的，随着自然科学理论和实验的发展，我们的地球的年龄也在发生变化，我们人类的年龄有时长一些有时短一些……但我们人类就生活在科学家们所规定的这个画面之中。当我们指着这幅画说三道四而且改变这幅画面时，我们，作为画中人又怎么办？这是一个怪圈，它引发了我们关于世界关于我们自己的一种荒诞感。埃舍尔的版画“画廊”生动直观地表达了这个怪圈，我认为它恰当地描述了科学认识者与其对象世界的缠绕关系。（见本书封底）

我们都知道这个画廊不是真的，但在将科学世界图景本体化的哲学中，人与自然界又不能不是这种关系。这种似乎无法避免的不真实的缠绕关系，源自我们一心沉浸在科学世界图景中不能自拔。我们很容易看出，当我们意识到《画廊》不过是埃舍尔的一幅版画时，困扰我们的人与自然的怪诞关系便消失了。同样，当我们从终极意义上确认科学世界图景不过是人类在对象化活动中所构造的图像时，认识主体的虚无感就会消失。

超越科学是哲学的起点。科学世界图景是人类科学认识活动的建构和创造，但科学不是新时代的宗教，科学家们不

是神。当代世界流行的科学非文化说、科学反文化说、科学超文化说都是错误的，自然本体论者实际上就是将科学看成一种非文化、超文化。科学实实在在是一种人类的文化活动，作为科学对象的自然界的形象是与人类的历史性生活有关的。有越来越多的科学哲学家指出过，科学思维方式如何植根于常识和日常经验之中①，科学哲学在走向一种科学人类学。在科学文化学看来，自然图像受制于人类特定的生活际遇和历史环境，自然概念不单是来自科学实践，甚至不取决于新发现的经验事实。它有着更广阔的文化背景。

图像一旦成为本体，真正的本体则就变成了只是图像。在我看来，由人类的认知活动特别是自然科学所给出的自然史——宇宙－地球－人类演化史只是图像，而人类永无休止的此在的生活实践是本体。当自然史成为本体时，则生活实践就全部归结为自然史中一个环节一个部分，但当生活实践成为本体时，自然史则只是人类建构的一个画面。

自然科学本质上是**关于**对象的知识，而不是创造对象生成对象的知识，因此它所描述的永远是结果，而不是过程；它永远不是关于终极实在或本体的真理；它表述的是末而不是本。自然本体论是本末倒置。

在确立人类生活实践为本、自然史是图像时遇到的主要麻烦是，人类生活实践本身也可以被图像化、对象化，这样人们就往往容易将作为对象、作为图像的人类生活实践代替真实的此在的人类生活实践，把被各种科学（自然科学、社

① 参见瓦托夫斯基：《科学思想的概念基础》，范岱年等译，求实出版社 1989 年版。

会科学）所研究的人类生活实践活动当作了真实的原本的东西。科学思维一旦终极化，真正的本体就将失落，于是就有“自然界先于人类社会”这样最根深蒂固的信念。

我愿意在前述图像与本体之分的基础上分析一下“人类社会之前有无自然界”这个“最为恶毒”的问题。让我从一个更简单更易理解的问题入手：“在矿石被人类挖出来之前，它是否存在?”这个问题与“月亮当人类不看它时是否存在”问题是类似的，不过前者说的是在时间上独立于人而存在，后者说的是在空间上独立于人而存在。对这些问题的回答是有层次的。在常识层次上，在科学层次上，我们的回答都是肯定的，它们的确存在。但这绝不意味着在本体论层次上，矿石、月亮先于人、独立于人的实践活动而存在。当我们说矿石被人类挖出来之前就存在时，我们头脑中一定有两幅图像，第一幅图像中有矿石但没有人类的痕迹，第二幅中有矿石也有人，正是这两幅被认为有着先后的时间关系的图像，导致我们坚信矿石先于人类而存在。

我们一定可以通过我们的经验表象得出第二幅图像，但我们无论如何不可能从经验中得出第一幅图像。第一幅图像纯粹是我们的理性**创造**出来的，在这幅图像的构造中，至少有如下的理性形式：时间是均匀的，由时间的均匀性得出矿石不可能是突然冒出来的，因此，第一幅图像纯粹是从时间均匀这个理性形式推演出来的。

显而易见，说矿石先于人类而存在纯粹是在图像层次上而言的，但在创造这个图像的主体活动层次，图像怎么可能先于、独立于创造它的主体呢?

矿石是物，它本来就是图像。因此图像中的矿石是真实

的，但真实的人类实践活动并不等同于图像中的人类活动。相反，正是真实的此在的特定的人类实践活动构造了这两幅图像。我们在图像的层次上谈论，则我们回答矿石先于人类，这是常识的、科学认识的层次，但回到图像创造者的层次上，则我们回答矿石的确是**被人类挖出来的**。

推而广之，在常识和科学认识的层次，人类社会之前的确有自然界，但在本体论层次，自然界是与人类生活形式相适应的构建。

在科学至上论者看来十分恶毒的问题，在科学文化论者看来就一点也不恶毒。人类有许许多多的生活形式，理性生活是其中的一种，且为极大多数人在一生中极大多数时期所遵循，但它不可能成为惟一的形式，而且它更没有理由宣称自己不是一种属人的“形式”。

把科学世界图景本体化就是把人物化，是人的异化。人的对象化活动本来是人的本质的体现，是人类实现自我的根本途径，但一旦被自己的造物掩没，被自己的造物所同化，则就是异化。人应跳出图像恢复自己的本体地位，消除异化。

3．客观知识的神目观理解

从认识论上对自然本体化的最重要的支持是所谓客观实在论。它主张科学是再现客观实在即外在于人、独立于人、先于人且不以人的意志为转移的世界的真相，正因为此，科学知识是客观的。客观的科学知识就是客观世界存在的证据，而这个客观世界就是自然界。

我以为，在当代科学哲学中出现的这种实在论的认识论（或知识论或科学哲学理论）实质上是一种反映论。“反映”

一词有两种含义，一是指认识方法上的，一是指认识内容上的。作为认识方法的“反映论”，典型的如洛克的“白板说”，实际上已被人所抛弃。现代心理学已揭示了这种理论的局限性，但作为认识内容的“反映论”却依然很有生命力。客观实在论就是关于认识内容的反映论。

可以把反映论归于以下几个命题：

T1：认识总意味着有认识对象。认识总是对对象的认识，而这个对象是外在于认识者、认识主体的，它独立于人、外在于人、不依人的意志为转移而存在，是物质世界或实在世界。

T2：认识是对外在世界的反映。如同照相机拍摄下世界中的事实、复印机复制下原来的样本，认识即是在心灵中映现世界的样子。

T3：作为反映过程的认识过程并不是不受认识者即认识主体的影响，恰恰相反，这种影响总是存在的。而且正是这种影响导致了对同一事物有不同的认识，有的正确，有的错误，如同不同的照相机照出不同的图片一样，视角不同，镜头角度、精细度、曲光度等等的不同都会最终影响到照片的形成。

【注释：反映论并不排斥认识的主体性，认识的主体性完全可以纳入反映论的框架中，援引许许多多现代科学最新成就论证认识过程中主体参与起重要作用的论者，本质上是在完善反映论，使其看上去不那么简单、机械。坚决主张反映论的何祚庥在其《现代物理学能为“认识的主体论”提供科学基础吗?》一文中批评了许多作者，说他们夸大了认识主体性，其实，只要他们承认有一个独立于人、不依赖于人

的存在而存在的自然界，那么认识主体性再夸大又有什么要紧呢？照相机镜头全坏了，照出来的照片可不就一塌糊涂，不再能正确地反映世界了吗？而且事实上，受到批评的这些人基本上都是承认自然界先于人而存在（至少没有公开的明确的反对）。就拿被何祚庥批评得最厉害的金观涛来说，一样承认自然界先于人存在。在金观涛看来，认识主体不过就是认识客体存在的某种外部条件。条件是普遍存在的：在没有人之前，在电子、月亮周围还有自然条件，它当然是存在的[①]。既然是这样，何祚庥与金观涛之间还有什么原则上的重大分歧呢？何强调人能认识那无人的物理世界，金也同意这一点，只不过他补充说我们不但能认识那无人的物理世界，我们还能认识那有人的物理世界。至于在无人的独立的物理世界与属人的物理世界之间究竟有没有以及有什么差别，那是一个自然科学问题（即所谓量子力学中的测量问题），在哲学上无关宏旨。】

T4：准确、真实地反映外在世界所得到的认识结果是正确的认识，也就是真理。真理是指人类知识与外在世界中事态的相符合。不相符合的认识是谬误。

T5：认识的最终目的是调整主体以准确反映世界，从而获得真理。

简单说来，认识论的反映论主张，认识是对实在的反映，正确的反映就是真理。在反映论的诸多命题中似乎并未出现“客观性”的字眼。的确，不使用“客观性”这个字眼

① 金观涛：《人的哲学》，四川人民出版社 1988 年版，第四章第 4．2 节。

也可以将反映论的基本主张表述得很好。（这一点是很值得注意的，表明反映论与客观性并无必然的联系，下详）如使用这个词，反映论常常可以表述为：

T1：认识是对客观实在的认识。

T2：认识是对客观实在的反映。

T3：反映过程中有主观介入。

T4：对客观实在正确的反映就是真理，真理是客观的，或说，真理具有客观性。

在T1中，客观性指的是“独立于人、外在于人、先于人”，是对实在的修饰，在T4中，客观性指的是“真的”，不是虚假的，也是修饰。“客观性”本是一个认识论的重要概念，可是在反映论中成了一个修饰语，依附于实在、真理这些本体论的术语。我希望表明，“客观性”与实在、真理并无必然联系，将“客观性”与“实在”混同是错误的。不过我们还是先从考察反映论开始，因为正是在反映论的框架中客观性才与实在相混同的。

反映论的核心概念是“反映”，这体现了反映论的一个基本的错误。这个错误是致命的，正是它导致反映论名声不佳。这个根本的错误简单说来就是，作为认识对象的外在世界与认知表达是完全不同性质的两类东西，它们之间不可能进行反映、比较。反映只可能在相同的事物之间进行，比如摄影，是一个纯物理的过程，最后获得的也是一个物理的东西。但认识是一个观念形态的东西，它在何种意义上可以被看成对实在世界的反映呢？事实上是，对这个独立于人、外在于人、先于人的实在世界我们一无所知，我们完全不知道反映是如何可能的，以及反映是否准确真实。可以比较的只

能是人类的经验陈述。反映论预先承诺一个外在物质世界，并以此为基础，这就导致反映论的认识论根本不可能。认识论中的实在论与反实在论之争不能在这一层次上展开。

金观涛《人的哲学》的全部问题在于，他只是在科学层次上论证，却在哲学层次上得出惊人的结论。这也是他《整体的哲学》和《发展的哲学》的特征。对生理学和心理学的崇尚，是反映论框架中特有的行为。因为反映论者认为认识活动就是大脑对外界的反应活动，如何反应当然首先要请教研究这一领域的自然科学即心理学和生理学。反映论也只有在这一自然科学的层次上是有意义的，因为被反映者和反映者都是同一层次的东西。但大脑的活动何以伴随着人类知识的出现，这是个自然科学根本无法回答也不应由它回答的问题。金观涛援引生理心理学最新成就所能得出的只能是“大脑的哲学”，而不可能是“人的哲学”。一个科学主义者的认识论本质上是反映论，金观涛与何祚庥的区别是精致的反映论者与朴素的反映论者的区别。

哲学显然不是自然科学的一个分支学科，无限思维从超越有限思维开始。人类知识都是以陈述的方式出现，说一个陈述与外在世界相符合又是什么意思呢？难道说“雪是白的”这句话可以在自然界中找到原型吗？当然找不到，“雪是白的”的原型只能是雪是白的或‘雪是白的’。如果“符合”得不到解释，反映论中的“真理”概念又有什么意义呢？

波兰哲学家塔尔斯基从逻辑上严密考虑过真理符合论的表述。很显然，说语句为真在于它与现实的一致，以及说语句为真如果它指示着一种事态，都具有相当的含糊性，如果

我们这样表述就比较清楚了：

语句“雪是白的”为真，当且仅当雪是白的。

直观上，人们可能认为这种对“为真”的定义不过是更形式化、精确化一些，本质上还是反映论的。但事实上，该定义并未承诺一个实在论立场。正如塔尔斯基本人所说，它对实在论和反实在论之争保持中立，它的意义在于区分了两种语句：对象语句和元语句。雪是白的是对象语句，“雪是白的”是元语句。“为真”的语义学定义必须在两个层次的语句之间进行。

两个层次的语句的区分在科学认识论中是可以成立的吗？逻辑经验主义者认为可以。在他们看来，理论陈述与观察陈述是不同类型的两类陈述，观察陈述是客观中立的，通过归纳法，在大量观察陈述的基础上得到理论陈述。一个理论陈述为真，当且仅当一组观察陈述与之相符合。

但历史主义者发现，观察陈述常常并不是中立的，观察无不渗透着理论。汉森在《发现的模式》一书中极为敏锐地指出了这一点。他表明，科学观察不单纯是视网膜上出现印象，视觉经验永远多于视网膜上的印象，看见的比眼球接触的要多；任何观察陈述必以某理论作为前提，因为观察陈述不同于观察经验，须以公共语言表达出来，而对公共语言的运用必包含着复杂的普遍性理论；全部的科学理论都是因果说明的，但纯粹的感觉不能表达这种因果说明，任何因果说明即因果联结都是由某一理论作出的。

观察渗透理论以及观察陈述与理论陈述之区分的相对性，导致了自然科学“为真”判定的复杂性，甚至是不可能性。真理的语义学定义所规定的符合是一个纯形式的、没有

内含的，由于在自然科学中语言绝对分层的不可能，作为符合的真理也是一个无效的概念。塔尔斯基的真理论“包含了这样的定理：对于充分丰富的语言来说，没有普遍的真理标准。”[①] 这启示我们重新看待“真理”概念。

就认识论而言，p 为真当且仅当 x，p 是元语言，x 为对象语言，但是 x 依然在另外的意义上是一种元语言：x 为真当且仅当 y，y 成为对象语言。以此后退，经过有限步骤有可能达到 x 为真当且仅当 p 这样的局面，所以在观测渗透理论的情况下，“p 为真”只能给出一个循环定义。在这个循环链条中，哪一环被确认为最终的依据即确认为最终的对象语言，则由科学共同体决定。

由科学共同体来决定科学理论的真理性，这具有重要意义。真理概念由此超出了认识论领域，而成为一个抽象的术语，一个以标志最高价值为其功能的修辞术语。

人类各式各样的活动没有不宣称自己以追求真理为目的的。科学家追求真理自不待言，艺术家亦宣称他们追求有别于科学真理的艺术真理，神学家则说他们所追求的真理是最高的真理。在这里，真理完全是一种修辞手段，人们借以把自己所向往、推崇、达到的目标誉为最有价值的，最好的，最有说服力的，特别是，人们借以获得一种支配的权力，一种凌驾于众生之上的权力。宣称自己掌握了真理的人，以真理面目出现的人，以真理化身自居的人，往往要达到的就是这一效果。“真理”与“好的”、“坏的”、“有价值的”、“令

① 波普尔：《客观知识》，舒炜光等译，上海译文出版社 1987 年版，第 332 页。

人赞赏的”、“令人满意的”等术语一样，是一种修辞，不可能在认识论上找到一种普遍有效的真理标准。

但在本体论上可以给出一个普遍的形式标准，那就是，真理是对实在的把握。但与真理概念一样，实在同样不可能在认识论上予以澄清，只能是一个本体论的概念。每一种形而上学家都给出一种实在，也就是他的本体。每一个承诺本体论的哲学家都是实在论者，而不承诺本体论的哲学家则是一个反实在论者。只有在认识论领域才会出现反实在论者，而谈论本体论的人必定是一个实在论者。我打算表明，科学认识是一个不需要承诺本体论的认识过程，我本人就是一个认识论上的反实在论者。但我还要表明，我谈论本体论，最终是一个实在论者，但不是认识论意义上的。

认识论的实在论者或科学实在论者主张：a. 科学理论是对实在世界的描述；b. 而实在世界独立于、不依赖于我们的观察经验。反实在论者则主张：a. 科学理论是对观察经验的整理和模式化；b. 理论实体的意义不超出可观察经验的范围。实在论一个最重要的论据是，如果不设定一个独立于我们观察经验的实在，那么自然科学中成功的预测就会是一个奇迹。但是，判定一个预测是否是一个成功的预测，依赖于已有的理论构架。首先，有一类预测依赖于一定的条件，而这些条件本身将保证一个预期的结果出现；其次，有的现象被认为是成功的预测，有的则不被认为是，在这种情况下，一个现象被认为是成功的预测，不过是指该现象加强了原有理论的可信度。

实在论者面临着的主要问题是由观察经验如何过渡到实在领域。常见的回答是通过推理，但推理的有效性依赖于我

们现有的科学理论和观察经验，运用推理不可能过渡到一个独立于我们现象经验的彼岸世界。另一种回答是通过因果联结，但因果律同样是由认识主体的某种共同形式决定的，实在世界本身不存在因果关联。

如果我们的科学知识都依赖于我们的观察经验，那么我们为什么还要否定科学理论是关于经验的呢？原来，我们的理论虽然依赖于观察经验，但又不只是经验的简单归纳整理，我们还用到推理，是推理把我们带到了尚未被观察到的领域。可是，推理规则或方法论依赖于我们现有的建立于经验基础之上的理论，它的可靠性也依赖于现有的理论。因此，关于“未观察领域”的任何断言和推理最终依赖于“已观察领域”，“未观察领域”是由我们构造出来的，是经验建构的。但是，即使我们的对象世界是我们在经验基础上建构起来的，那也只表明我们所认识到的是世界向我们所显示的，而世界本身独立于我们而存在依然不可否认。因为根据因果律，我们的观察所得到的现象必有其隐蔽的尚未被观察到的原因，所有这些原因的总和就构成了一个独立于我们的外在世界。

到此为止，我们由素朴的推理的实在论走到了内在的因果的实在论。内在实在论实际上就是反实在论，但加上因果前缀使其变得不够彻底。事实上，因果律本身的普遍有效性依然只能从人类实践活动的方式中得到保证。康德天才地发现，因果律是先天形式，不是客观的外在事实。但这个先天的普遍有效的推理形式，完全来自科学共同体共同的生活形式，这使我们从认识论中的反实在论走向生活实践的本体论。

与“真理”、“实在”概念不同，我认为，“客观性”不是一个本体论概念，而**只能**是一个认识论概念。不可以将客观性与实在等同。客观性的基本含义是“非个人性”。要求客观的看问题、说某人的看法很客观，都是指排除个人性、私人性。客观性本质上是公有性、共同性、主体间性（intersubjectivity）。

科学知识是客观的，自然科学的目标是提供客观的知识。认识主体论者如果在强调主体介入时否定客观知识的可能性，则是完全错误的。事情正好相反，客观知识不是客（神）观（睹）的知识，而是属于科学共同体的知识，正是在这个意义上，客观的知识本质上是主体介入的，是属人的。

将客观性与实在混同，合称作客观实在，实际上是对客观知识的实在论理解，也是对“客观性”的实在论和本体论理解。知识的客观性也就是知识的普遍必然性，不能从客体的方面理解而应从主体的方面理解，这是康德在《纯粹理性批判》中早已详细阐明过的。

有一句很流行的话叫做“一切唯心主义者否定物质的客观性”，这实在是一句莫名其妙的话。特别当物质被定义成客观实在时，它就相当于说“一切唯心主义否定客观实在的客观性”，也就相当于说“一切唯心主义否定红太阳是红的”，我可不知道有这样的唯心主义。事实是，有的唯心主义者“否定作为实体的物质的存在”，还有的唯心主义者“否定独立于人、不依赖于人的物质的实在性”，没有也不会有人“否定物质的客观性”。如果真的有此断言，那意思也是说，物质是私人的，无法为公众所共享，这，似乎不是在

说物质，而像在说一种隐秘的体验。

贝克莱虽然反驳了实体概念，但并未否定客观性概念。他承认非私人性的东西的存在，但他是以上帝的名义来保证这一点的。这一点非常有趣，因为，贝克莱这个最极端的主观唯心主义者与古典的唯物主义者对“客观性”的看法是完全相同的，即都持有一种神目观（God's eye）的理解：客观即是神目观，是超人的眼光，超乎人类之上的见识。

实体的确是不存在的。那被称着杯子的东西，无非就是一堆属性经由习惯的力量而形成的集合。如果把这些属性一个个去掉，并不会残留一个负载承担这些属性的实体。但人们为什么会坚信有实体存在呢？罗素等哲学家认为是语词的功能异化的结果。人们老用同一词“杯子”去指称那一堆属性的集合，结果就幻化出了一个被称着“杯子”的钉子来悬挂各种性质。这是有道理的，不过我愿意进一步提出，幻化的过程是一个外推的心理过程。人有对于自我作为本体的特殊感受，这种人的本体的存在心理是幻化的基础和外推的依据，“自我”作为本体的存在导致了事物作为实体的幻想。

实体不存在，但客观性依然存在，实体与客观性不是一回事。在认识论上我是一个反实在论者，但我依然坚持科学知识的客观性。承认客观性既不意味着承认实体也不意味着承认一种实在论的认识论。

在一般意义上，客观性意味着公共性，协同性，也就是说，客观性是就群体而言的，对于个人而言，不存在客观性问题。但事实上不存在孤立的个人，包括孤岛上的鲁宾逊也接受过人类的教化，打上了人类社会各种普遍生活形式的烙印。因此，不是存在不存在客观性的问题，而是如何更具体

细致地理解客观性的含义。

很显然，作为公共性的客观性具有复杂多样的层次。可共享性越高，则客观性越强，科学真理与艺术真理比起来，客观性要强一些，因为人们倾向于认为，在科学问题上比在艺术问题上更易达成共识。科学社会学家默顿曾经提出过科学的四种精神气质[①]，即普遍性、公有性、无私利性和有条理的怀疑主义，其中普遍性和无私利性规范，即反映了科学在人类文化中何以最具客观性的原因。科学的普遍性要求在评价任何一个科学家的科研成果时，种族、性别、年龄、宗教、民族、国籍、阶级、个人品质或其它社会属性不应参与其中，科学的无私利性要求科学家为科学而研究科学，不得以获得社会地位、荣誉、金钱、名望等为目的而从事科学研究，不允许在科学研究中引入非科学的手段参与科学竞争。这些精神气质或说社会规范，虽然不一定与科学共同体的现实相吻合，但起码反映了自然科学的一种理想形象。类似的，自然科学理论的客观性可能并不像大众所想像那样强，但总的来说，追求理论知识的客观性，依然是对自然科学家的基本要求。

我们还可以从科学的认知结构中看出为什么科学具有更强的客观性。首先，科学家要做实验，从实验中得出观察结果。什么是一个成功的实验呢？要求很多，但一个最基本的要求是得到了一个客观的观察结果。这里“客观的”含有如下的意思：它是不依赖于个别观察者的，任何一个人在同样

① 可参见默顿：《科学社会学：理论和经验研究》中“科学的规范结构”一文。

的实验条件下都可以得到；它是稳定可重复的，无论何时，无论何地，都可得到相同的结果。很显然，客观性在这里是由科学共同体的公共性来加以规定的。一个实验如果不能重复，不能为其他人在它时它地重复，则是没有意义的。

其次，科学家要构造理论，对科学理论而言也有一个最基本的要求，即它必须可以推导出原则上可诉诸实验观察的结论，也就是说，它必须与实验观察相联结。如果不能与实验发生关系，则该理论只有思辨的意义，没有科学意义，不为科学共同体所认可。理论要求诉诸实验检验，这首先是排除理论作为科学家自由创造的主观随意性。因为实验的可重复性使其具有了客观性，受到该实验检验的科学理论因而也获得了某种程度的客观性。

科学的理论的客观性在于科学共同体的公共性，这一点无须诉诸现代科学理论就可以说明。援引现代物理学，相对论和量子力学，只可能更细致地说明这一点，而不可能否认科学知识的客观性。狭义相对论的核心概念是“同时性的相对性”，它突破了牛顿力学中同时性的绝对性概念，给出了异地事件同时性的一个操作定义。这个操作定义是，同时性应由光信号的传播来确定，这样，由于光速不变，不同参照系中观察者就不会都认为某两事件是同时的。由于同时性的相对性，出现运动系中的尺缩钟慢现象。狭义相对论的意义在于赋予“同时性”更客观的内容。

量子力学在尊重实验方面是更为突出的。可以说，没有实验就没有量子力学（这与相对论略有不同，相对论是独立于实验创造出来的），量子力学作为一种客观知识是由大量客观实验加以保证的。至于实验者设置不同的条件得到不同

的观察结果，观察者处于不同的参考系得到不同的观察结果，本来并不特别奇怪。在经典物理学中，不同的实验条件亦会得到不同的实验结果。理论的功能正在于预测什么样的实验条件可得出什么样的实验结果，有这样功能的理论就是具有普遍必然性的理论，就是一个客观的理论。

具有客观性的科学知识，根本不必预设一个成为科学认识对象的、不依赖于科学认识本身的实在世界，倒是相反，科学知识的客观性必须从科学共同体共同的运作程序、思维方式、认知态度、评价标准等等，一句话生活形式中得到解释。这是认识论或科学哲学中的反实在论观点，也是实践本体论的基本立场。自然本体论者对科学知识的客观性持一种神目观的理解，实质上是将客观性异化，把属人的东西异化成敌对人的东西，把人类群体的协同、合作、互助、友爱，异化成听命于上帝的旨意的异化行为，这是完全错误的。

4．异在性混同于先在性

自然本体论者的另一个理由是自然的异在性或外在性。他们说，既然自然是外在于我们的，不以我们的意志为转移的，那么它必定是独立的自在的存在，在人类生活中是第一性的东西，是本体。

我想指出，异在性不等于先在性。一个东西是外在的，只意味着它构成对立面的一个方面，而不意味着它具有逻辑上的先在性。自然界的确在某种意义上是人类活动的感性异在力量，但它不是逻辑上独立于人的。对立面的双方互相依存、互为前提，任何一方的消亡都使另一方丧失了存在的依据。在作为异在力量的自然界与人类之间的确存在一种深刻的辩证法。

我们知道有一个外界存在，最初是从个人的感性经验中开始的。我们可以调动我们的感官感受到不同的事物，比如睁开眼受到光线的刺激看到了事物，闭上眼睛避开光线刺激则看不到任何东西。但是在感官处于同一意志支配下的同一状态时，现象界的丰富多样性和不断变化则不受我的意志所支配。河水由高处向低处流动，我们却不能喝令河水倒流。我们感到了不自由，感到了异在的、敌对的、阻碍的力量，于是我们肯定有一个异我的外界存在，一个不依赖于个人意志为转移的外在力量的存在。这是异在性的第一个层次。

自从人类有了文明，有了知识后，这样的异己力量就被扬弃了，不成其为绝对的异己力量。当一个障碍物挡住去路时，我们会绕着走（我们知道还有别的去路）；炉火会将手烧伤，但因为我们知道这一点所以就避免发生这样的事情；河水奔流，我们诚然无法用意志使其倒流，但河水可发电，电力可以在必要的时候将水由下游抽到上游……借助于人类知识，我们可以自如的应付这些异在力量，而且由于知识所具有的客观性即普遍必然性，我们甚至感受到在这些原本是异在的自然力量面前，有游刃有余、自由支配它们之感。一般说来，健全理性不再把人想干什么就能干成什么称作自由，换句话说，不会因为自己不能一步蹬上山顶，不能一口吃完一碗饭就称作不自由。人类在一个自己建立起来的**熟悉**的环境之中生活，一切都是那样**自然**，没有什么意料之外，意想不到的事情发生。异在力量被消除了，外在性转化为内在性。“自由是对必然的认识”的著名论断就是在这个意义上作出的。

但是异己力量并未完全消除。在我们熟悉的生存环境和

作为家园的大自然中，依然有令人新奇、陌生的事物出现。这些新奇的事物是完全新的，无法归化到旧的客观知识中，因而是突如其来，出乎意料的，令人感到不适，甚至给人类惯有的生活造成不便和危害。被我们称为自然灾害的是一类比较突出的异在力量，它越出了我们的客观知识和范围，超出了预测和控制的范围，成为对人类全体的异己的敌对的力量，这是异在性的第二个层次。

人类在同这个异在力量的斗争中，不断调整自己的生活形式，同化这些异在力量，使其成为人类视野中的、可预见的、熟悉的、可客观化的、家园中的、自然的东西。这个层次上的异在性也总是可以得到消除，转化为内在性，成为我们常识、语言中的一部分。因此，我们可以这样说，自然是被同化了的（感性的）异在力量。

自然是被同化了的异在力量，但自然不是人类面对的一切。人类依然面对着许许多多强大的异己力量。同化过程也就是人类在实践活动中的建构过程。在建构过程中，人类将自己对象化，并在对象化过程中实现自己的追求。因此，对异己力量的克服、人类本质力量的对象化、人类的自我实现，是同一过程。正是在这一过程中，异在力量被同化成客观的世界、人类生存的家园和自然温馨的环境。但在对象化过程中，人类也同时造成了新的异己力量，这就是异化力量，本质对象化后的异化力量。异化也是一个不依人的意志为转移的过程，它是在人类自我实现的过程中形成的，原本是为我的东西转化为敌我的。这是异在性的第三个层次。

人类的全部活动就是将异在力量转化为为我的，但在这种转化过程中又同时生成了新的异己力量即异化。有两类异

在力量：一类与人类的生理结构和感知觉结构相关联的，是为感性的异在力量；一类与人的社会活动相关联，是为文化的异在力量。对异在力量特别是异化的详尽讨论超出了本书的范围，这里不拟多谈。

自然界作为被同化了的感性的异在力量，是人类生活实践的一个重要要素，它与人类并存，而不具备逻辑或时间上的先在性。异己力量在未被同化（客观化）之前是一个无法规定的混沌的存在，是人类活动中的阻力，离开了人类活动本身就无所谓这样的阻力。如同人静止在水中水不对他形成阻力，只当他在水中运动时才有水的阻力一样，异在力量依赖于人类活动，没有了这些活动就没有了这些异在力量。古代东方哲学家为了消除一切异己力量，曾提出过清静无为的人生哲学，正从反面说明了异己力量对人类活动的依赖性。自然本体论者把异在性混同于先在性，提出自然对人具有逻辑在先性，是完全错误的。

5．**小结**

自然的本体化的基本命题是：由自然科学所揭示的自然界的演化图景具有终极的意义，是终极的实在图景。从这个基本命题可推出如下命题：自然界在时间上、逻辑上均先于人类而存在。

对这个基本命题的反驳是：

1．由自然科学所提供的自然界的演化图景，只是人类科学活动的产物，是人类在科学认识活动中建构起来的图像，不具有终极的本体论意义。

2．科学理论是基于经验且意在协调经验的建构，不是对一个独立于人的实在世界的描述。科学知识是客观的，但

自然科学的客观性来自科学共同体共同的生活形式。客观性不可等同于外在性，它是共同性、公有性、非私人性、可分享性、协同性。

3．的确存在不以人们意志为转移的异在力量，但人类的实践活动将异在力量改造成了属人的客观世界，自然就是被同化了的感性的异在力量，它是人类实践活动中的要素，不具有逻辑的和时间上的先在性。

（原载《哲学评论》第1辑，社会科学文献出版社1993年版）

论宇宙的有限无限

过去十多年间，宇宙的有限无限问题在哲学界和自然辩证法界引起过热烈的争论，但人们不无遗憾地看到，这些争论并未在学术上产生有意义的结论，争论双方也未就此达成某种共识。

在反思这些论争时，我们发现，宇宙的有限无限问题之所以引起长时期的热烈的争论，有两个原因，一是该问题在我国有特定的历史背景，这使得它成为哲学界和自然辩证法界的理论热点；二是该问题本身的确是一个艰深的哲学问题，这使得它不可能轻易得到解决。这两个原因导致了对问题热烈而持久的争论。

我们还发现，由于争论者们过于注重该问题的历史背景，使得对该问题的讨论变成了对一个历史是非的评判工

作，相反忽视了该问题的哲学含义，忽视了在哲学层次上探究和深化问题。本章打算先将宇宙有限无限问题作为一个纯粹的哲学问题加以考察，最后对过去的论争作一个总结。

一、宇宙有限无限的二律背反

哲学家康德曾写道："有两样东西，我们越是持久和深沉地思考着，就越有新奇和强烈的赞叹与敬畏充溢我们的心灵：这就是我们头顶的星空和我们内心的道德律。"[①] 这段极其诚挚的文字真实地道出了人类几千年的心声，星空宇宙的确是人类持久思索的神奇对象，宇宙论问题今天依然是科学和哲学密切关注的主题之一。在诸多宇宙论问题中，宇宙的有限无限问题是最重要的，也是最困难的。诗人海涅曾这样说过："宇宙是有限的，还是无限的？一个白痴才指望有一个答案。"这反映了该问题确实是不容易解决的。

在西方哲学史上，康德首次提出，宇宙在时间和空间上有限（正题）与宇宙在时空上无限（反题）这两个命题都可以成立，都可以得到证明，因此，在宇宙的有限无限问题上存在着一个矛盾，一个二律背反。康德所发现的宇宙有限与无限的二律背反，对本文来说异常重要，必须作为研究该问题的出发点。我们先考察康德对此二律背反的论证。

"正题：世界在时间上有开端，在空间上也有

① 引自 Great Books of the Western World, 1980, v. 2, p. 89.

界限。

证明：如果我们假定世界在时间上没有开端，那么在任一给定的时刻，一个永恒已经逝去，事物状态前后相继的一个无穷系列在世界上已经过去。但一个系列的无穷性正在于它不可能通过连续的综合来完成。因此，一个无穷的世界系列已经过去是不可能的，故而世界的开端是世界存在的必要条件。这是需要证明的第一点。

关于第二点，让我们再假定其反面，即，世界是一个并存事物的无穷既定整体。一个量如不是在某种界限之内被直观到，则其大小只能通过对其各部分的综合才可设想，而且，只有通过这样的综合，即，一个单位一个单位地反复添加直至完成，这种量的总体才能被设想。因此，为了设想作为整体的、充满所有空间的世界，对一个无限世界各部分的连续综合就必须被看成已完成了，也就是说，在历数所有并存事物时，一个无穷的时间应被看成已经过去。但这是不可能的。所以，现存事物的无限汇集不能被看成一个给定的整体，也不能被看成同时给定。因此，世界在空间广延上不是无限的，而是有界限的。这是争论的第二点。”（A426－428＝B454－456）

“反题：世界无开端，也没有空间界限；它在时间和空间上都是无限的。

证明：让我们假定它有一个开端。由于开端是这样的一个存在，在它以前有一个时间事物不存

在，所以，必定有一个在前的时间，那时世界不存在，即，必定有一段空的时间。但在一个空的时间中发生事物是不可能的，因为这种时间的每一个部分，与其它部分相比，都不拥有存在而非不存在的特殊条件；而且这不论对事物自己发生还是通过其它原因发生都成立，在世界中，有许多事物的系列的确能够发生，但世界自身不可能有一个开端，因此，世界在过去的时间方面是无限的。

关于第二点，让我们从假定其反面开始，即，世界在空间上是有限且有界的，因而存在于一个无界的空虚空间中。这样，事物就不仅在空间中相互关联，还与空间关联。由于世界是一个绝对总体，它外头将没有直观的对象，因此，就没有世界与之关联的东西，世界与空虚空间的关联将是一种与无对象的关联。但这种关联，从而空虚空间加于世界的界限，是空无。所以世界不可能在空间中有限，也就是说，它在广延方面是无限的。”（A427－431＝B455－457）①

康德对正题和反题的证明用的都是反证法，即他实际上只分别反驳了反题和正题，并未正面证明，他的基本证明思路是这样的：

反驳“无限”思路：无限只可能是潜在的，是未最终完

① 引自 Immanuel Kant’s Critique of Pure Reason, tr., by Norman Kemp Smith, Macmillan and Co., Limited, 1929, p. 396－398.

成的，任何一个已给定的东西都不可能是无限的。无限没有终点。任何一个时刻都是世界历史的终点，因此，世界历史不可能是无限的；世界作为一个空间整体总是已经形成了的，因此，世界的空间不是无限的。

反驳“有限”思路：有限世界必意味着完全空虚的无限时空，而在空虚的时空之中，世界是无法定位的。世界在空的时间中无法定出一个开端点，在空的空间无法定出它的界限。

这两个思路如果更概括地说，可以表述成：世界若无限，那它就还未成形，世界若有限，界限之外是什么？中国明代哲学家杨慎（1488－1559）说得很精辟：“天有极乎，极之外何物也？天无极乎，凡有形必有极。”[①] 讲的正是宇宙有限与无限的二律背反。

康德总的思路无疑是完全正确的。在我看来，宇宙论的二律背反源于这样一个事实：一方面，宇宙表征的是现象的总体，是万有、大一，另一方面，宇宙是我们谈论、认识的对象，是已经完成了的，已呈现在我们面前的东西。在宇宙概念中，这两样是同时并存的，缺乏其中之一，便构成不了宇宙概念，谈不上对宇宙进行规定、评说。但也恰恰因为此，宇宙论必陷入二律背反：总体如果是未完成的，我们就不能对它说什么，它还不存在；如果是已完成的，那它就不成其为总体，因为它必遗漏了许多，起码将对宇宙的“评说”和“评论者”放在了宇宙的外边，未纳入其中。宇宙如果是绝对的总体，那它就不可说，不是认识的对象；如果是

① 杨慎：《升庵集·辨天外之说》。

可说的，可作为对象的，那它就不是一个绝对的总体。作为“总体”和作为“对象”不可能兼而有之，而“宇宙”概念里却两者缺一不可。

由此可见，在宇宙论中的确必不可免地存在着二律背反，康德的洞见完全是正确的。但他对正反题的分别论证或者说他对反正题的分别反驳是成立的吗？有必要进一步考究。

康德在反驳“无限”的时候，实际上以无限只能是潜无限为前提。由于无限只能是潜无限，不存在实无限，那么，任何一个给定的对象都不可能是无限的。但是，主张无限只能是潜无限，这必定正确吗？

哲学史上对无限向来有两种理解，一种从动态的方面进行，一种从静态的方面进行，这两种理解常常互相排斥。动态的理解说，无限是一个过程；静态的理解说，无限是对象实体的一种与有限相对的性质，它已经存在。静态无限就是所谓实无限（actual infinite），动态无限就是所谓潜无限（potential infinite）。康德在反驳宇宙无限时，强调只有潜无限，没有实无限。

“无限”就其字面意思应该是无法规定的，凡规定哪怕是最微弱的规定都是一种限定，都与“无限”之无限定相左。因此，从根本意义上讲，无限不是认识的对象，也不是对对象的刻画，而是反映我们自身的无能和无可奈何。正如霍布斯所说：“不存在我们称为无限的什么东西的观念或概念……当我们说什么东西是无限的，我们仅仅指我们没有能力认识该事物的结局和边界，我们没有关于该事物的概念但有我们自己无能力的概念。”

这的确是“无限”的一个重要特征，不过只是其否定的和消极的方面。它否定了“实无限”的可能性。否定性的和消极的含义源自人们对无限作理智的静观，人们发现，无限远在彼岸，无法企及，无限被幻化为一个远在天边的实体目标。

如果由理智的静观转为体验、直观动态的过程，那我们就会发现，无限制的真正含义在于“可超越”，在于对现存事物永不停息的超越。无限不是一个既定的实体而是一个正在展开着的过程，无限不是已经实现了的实无限，而是正在实现的潜无限。

这样，无限就显示出了它肯定的和积极的意义：我们自身此刻并不是无限的，是有限的，但我们能够无限的追求和向往。对实无限的否定和对潜无限的肯定实际上是对人自身命运的写照：人在现实世界中是渺小的、无能的、孱弱的和有限的，但在他的理想世界中是伟大的、超越的、强健的和无限的。帕斯卡对人的如此悲剧性命运洞察得最为深刻，他发现只有在把人理解成渴望无限时，人性中诸多矛盾才是可理解的。他说，“我们生来就想望找到一块坚实的土地和一个根基，在其中建造通往无限的塔。但我们的全部地基破碎了，大地裂为深渊。”

在我们明确了只有潜无限、实无限不存在之后，我们看到康德对正题的论证即对无限的反驳是有意义，而且我们可以进一步总结二律背反的思路：

正题：宇宙有限，论证：没有实无限，宇宙不能无限。

反题：宇宙无限，论证：有潜无限，宇宙不能有限。

因此，康德在对反题的论证即反驳有限论证时，应运用

潜无限概念，否则正反论证就不对称，就不具有同等的有效性，不成为二律背反。

康德的论证在这里恰恰没有继续他在反驳无限论证中的思路，相反运用了当时颇为流行的牛顿绝对时空观，即首先假定一个无限的绝对纯粹空虚的时间和空间的存在。在此前提下，若世界有限，则有限世界将在无限时空中无所适从。这个论证是有问题的。它以时空无限作为前提，再来论证世界必然无限，这是重新肯定实无限，与对正题的论证相矛盾，应重新给出论证。有一种观点认为，“由于符合事实，康德对反题的论证，一般比较清楚。对正题的所谓论证，则相当拙劣。”① 我的看法完全相反，康德对正题的论证是可以成立的，而对反题的论证不能成立。

为了重新表述宇宙有限无限的二律背反及给出论证，有必要特别对时间概念作一些说明。

空间反映的是事物之间的并存关系，因此适于作理智静观，可以作静态的理解，但时间有其特殊性。虽然，长期以来时间被空间化、静止化、凝固化，人们把时间定义为事物状态的前后相继关系，定义为适合于理智静观的对象，使之成为空间的第四维，但是，时间更本质的是反映事物的创生、毁灭、变化、发展，反映完全新质的产生和旧事实不可抗拒的消逝。对时间的这种特质，近代思想基本上忽视了，空间化的时间代替了真正的时间。

两种时间概念表达了两种哲学态度。空间化的时间面向过去，真正的时间面向未来；空间化的时间面向既定的事

① 李泽厚：《批判哲学的批判》，人民出版社 1979 年版，第 213 页。

实，真正的时间面向新的创造。对这两种时间概念必须区别对待。

实际上，空间化的时间可以与空间一起处理。在时间空间化最为明确显著的近代物理学中，时空完全是作为一体的。在牛顿运动方程中，时间 t 如取负值，方程依然可以成立，表明牛顿力学是时间可反演的；在爱因斯坦狭义相对论中，时间的空间化进一步被形式化、完备化，时间、空间成为时－空。

康德的时代正是自然科学蒸蒸日上的时代，康德本人深为牛顿力学所折服，接受牛顿的绝对时空观也就理所当然。他的时间概念没有超出那个时代，是空间化的时间概念，这在他关于宇宙论的第一个二律背反中也可以看出。关于宇宙在时间上的有限无限，康德只提到了宇宙的开端而未论及宇宙的终结问题，也即注意到了表征过去的时间，而忽视了表征未来的时间。实际上，宇宙有否终点在康德那里构不成二律背反，因为按照他对实无限的否定和潜无限的肯定，宇宙当然是没有终点的。而象征过去的时间，同空间一样，是一个既定的对象，对这个既定的对象，有没有开端（边界）是一个二律背反的问题。

如果我们建立了真正的时间的概念，那么，我们可以说，真正的无限即潜无限属于时间而不属于空间，空间（包括空间化的时间）的无限（即实无限）是不可能的。

对时间概念作了以上的说明后，我们可以在康德的基础上重新表述宇宙有限与无限的二律背反，为了避免正题与反题论证中的不对称，我们把二律背反分为时间上的二律背反与空间上的二律背反两种，分别对待：

1．时间上的二律背反

正题：宇宙作为现象的绝对总体，已然完成，已然作为对象呈现，是有规定的，是有限的。

反题：宇宙作为现象的绝对总体，尚未完成，不可能完成，时间永远为现象总体增添新的东西，永远超越固有的总体，使之不够绝对。宇宙尚未被规定，处在发展之中，是无限的。

2．空间上的二律背反

正题：宇宙作为总体，是有结构的，宇宙结构在空间上被界定，是有限的。

反题：宇宙如果在空间上是有界限的，那么在此界限之外是什么？对此问题的合理回答是还属于宇宙，所以宇宙是无界限的。

这两个二律背反都是关于有限无限的，但很显然它们关涉的是不同层次的哲学问题。时间上的二律背反反映了认识论以及更为根本的人生哲学问题，而空间上的二律背反反映了空间观念史上的两派对立，是一个有待解决的空间哲学问题。下面主要讨论与时间的二律背反有关的哲学问题，空间的二律背反留待下节详细讨论。

时间的二律背反首先提出的是这样一个认识论问题：宇宙能否成为科学认识的对象，作为自然科学的宇宙学是否可能？正题的回答是肯定的，反题的回答是否定的。

否定的意见是这样的：我们对宇宙的认识永远不会是完全的，因为宇宙处在时间之中，时间之流不断地带进新的东西，不断地扩展宇宙的范围，宇宙根本就未形成，我们根本无法把握这个瞬息万变的东西。

肯定的意见和否定的意见都是有道理的，但之所以出现正题和反题，主要原因是各自强调了宇宙概念中作为对象与作为总体这两个方面的一个方面。正题强调了对象，反题强调了总体。如果我们区分了宇宙的这两个方面或者说两种宇宙概念，那么正题和反题就共同构成了一个统一的观点：对象宇宙是人类认识可把握的，而绝对总体宇宙不是人类理知的对象，认识关乎对象不关乎绝对，绝对在认识**活动**本身之中，不在认识对象之中。这正是我们从这个二律背反中得出的一个认识论结论。

人类对宇宙的认识是不断发展的，科学宇宙论便是一定时代人类对宇宙的认识。由于人的认识活动是无止境的，宇宙论总处在发展和变化之中，这时，人们就构思出了一个绝对总体的宇宙概念。人们以为，把过去和未来全部的宇宙论成果综合起来，由此得出的宇宙概念就应该是一个绝对总体宇宙，对这个宇宙的认识才是真正的认识。

实际上，绝对总体只是一种幻象。按照康德的说法，每个人都有一种天然的形而上学倾向，希望把握超经验的总体，但这个总体的确只是一个纯粹的主观概念，不是客观事实。

黑格尔发现，不止是现象总体有绝对，任何事物都有其绝对。就说一块石头吧，当我们研究它时，它是作为一个综合了的客体呈现给我们。但这肯定还是片面的，不是石头的真相和绝对，因为我们研究的结果又要被综合进石头的绝对中去。所以这块石头也存在二律背反（矛盾）：它是已完成的又是未完成的。实际上，万事万物都包含矛盾，只不过不能像康德那样因其矛盾而否认绝对，把它看作幻象，相反，

应该承认矛盾，把绝对看作真正的实在，认识绝对才是认识真理。

在康德那里，经验的、实证的理性研究无法把握绝对，把绝对视为幻象。黑格尔发现了矛盾的普遍性，变幻象为真正的实在，因而蔑视经验科学研究，认为它总是片面的、不完善的，只有对包含着矛盾的绝对的辩证思考才是真理。这两者的差别是令人深思的。诚然每一客体都可假想有一个绝对，但正因为这个绝对是主观幻象，它就根本不是经验科学的对象。它仅仅是概念，对这些概念的思辨，丝毫无助于理解物理客体本身。自然科学家推崇康德厌恶黑格尔，这大概是原因之一。

康德哲学对理性活动的限制具有重要意义。它揭示了在超验思辨的哲学中，那自称是绝对真理的实则是无聊的空话，那些自称客观规律的实则是主观臆测。它告诉我们，人类虽然不可避免会做些形而上学的幻梦，在宇宙中追求绝对、永恒，但这不是科学的任务，不是理性的事业。

我对时间的二律背反所提出的认识论问题的回答是：宇宙能成为科学认识的对象，自然科学的宇宙学是可能的，这是一个事实，如同人类拥有其它科学知识是一个事实一样。需要指出的是，绝对总体的宇宙不是科学认识的对象，理性达不到绝对总体，以绝对总体为对象的**科学**是不可能的。

说宇宙论是可能的亦即宇宙是有限的，并不意味着我们的宇宙论没有发展。相反，我们是说，无论宇宙中发生了怎样的变化，它总是我们的对象，我们总是可以建立相应的宇宙论。我们能够不断地改进和重建我们的宇宙论，那首先是因为我们“能够”建立宇宙论，首先是因为宇宙“可以”作

为对象，是有限的。

就认识论而言，宇宙是有限的，因为只有这样认识才成为可能。在这里二律背反得到了很好的解决。但就人的本体论而言，这个二律背反是不容易解决的。

人生有限观面对无时间的现实境况，而无限观则面对时间之流。因此，在人类活动的层次上说有限观目光短浅狭隘，无限观心胸宽阔广博，是有道理的。在这里，有限与无限之对立揭示的是人的现实处境与理想追求之对立。人是有限的，他在此而不在彼，他是这样而不是那样，他是有规定有缺陷的而不是拥有一切。但人向往无限追求无限，人的存在是时间性的存在。他被赋予自由的天性，他可以超越现实，他可以创造。人自身有限与无限的对立是人悲剧性命运的根源：人追求自由但无时不在锁链之中。

在对这种悲剧性命运的体认中，人生有限论者最容易生长出宇宙无限的感慨。我国古代的哲学思想中，宇宙无限论占有绝对优势。张衡《灵宪》曰："宇之表无极，宙之端无穷。"《庄子·庚桑楚》曰："有实而无乎处者，宇也；有长而无剽者，宙也。"都主张宇宙无限。《天问·补注》："天地事物之忧，不可胜穷……天固不可问，聊以寄吾之意耳"，这已反映出中国古代宇宙无限论者的"感慨"之意。从古代诗文中经常流露出的对宇宙无限的感慨中，我们可以发现，宇宙无限观纯粹是审美和人生觉悟的产物。王勃《藤王阁序》中有云："天高地迥，觉宇宙之无穷；兴尽悲来，识盈虚之有数。"陈子昂《登幽洲台歌》更有绝句："前不见古人，后不见来者，念天地之悠悠，独怆然而涕下。"钱鍾书先生在广泛引证之后总结说，这一切无非是表明"人生境地窄而宇

徒广大，人生年命促而宙空悠久”[①]。应该说，在宇宙无限问题上，中国人所形成的这种深厚的文化心理对于今日宇宙无限论者是有相当大的影响的。

正如钱鍾书先生所说，感慨宇宙无限，实际上是感慨人生有限。没有人能回避这一人生情结，宇宙无限论者大概或多或少都受着这一情结的支配。除了这种感慨之外，也还有“宇宙即是吾心，吾心即是宇宙”这样的慷慨之词。在他们看来，“万物皆备于我”，宇宙为我所有、所捕捉，已成为我的对象，是有限的，这种大无畏的气慨亦是一种人生境界。它带着超越的气质，给人生以昂扬的力量。

我相信，特别当人们只是一般地谈及宇宙的有限和无限问题时，对生存处境的不同态度以及不同的精神气质，将很大程度上决定对该问题的回答，虽然不一定是有意识的。人的有限与无限是一对无法消解的矛盾，因此，在这种生存本体论意义上消解有限与无限的二律背反当然是不可能的。而且，由于有限与无限之对立的根源正在于此，所以，从根本上消解有限与无限之对立是不可能的。

二、宇宙图景和空间观的演变

空间上的二律背反是宇宙论思想史和空间概念史上两派对立的反应。我们看到，第一，一种有丰富内容和成体系的宇宙理论往往以空间有限为前提，而空间无限往往能得到逻

① 钱鍾书：《管锥篇》，中华书局 1980 年版，第 1214 页。

辑上的论证。中国历史上出现的三种宇宙论中，盖天说和浑天说大致主张空间有限，而宣夜说主张宇宙无限，前两个理论是更有影响更有成就的宇宙理论，能解释更多的天文现象，而后者基本上是一种哲学思辨。第二，主张空间有限的往往将宇宙与空间一体化，即反对绝对时空概念，把空间看做与宇宙不可分割的，而主张空间无限的往往将宇宙与空间分开，主张空间作为宇宙的背景，主张空间的独立性。空间上的二律背反有其宇宙论和空间观方面的根源，本节将通过简短的回顾西方宇宙图景和空间观的历史演变，阐明二律背反中正题与反题各自的理论依据。我将特别表明，自然科学的发展已创立了适当的概念体系，消除了空间上的二律背反。

西方宇宙论的历史可以分为四个时期：第一时期，从远古文明到柏拉图，是由神话宇宙论向科学宇宙论的过渡时期；第二时期，从柏拉图到哥白尼，是科学宇宙论的第一个模型——两球宇宙模型占统治地位的时期；第三时期，从哥白尼到爱因斯坦，是科学宇宙论的第二个模型——无限宇宙模型占统治地位的时期；第四时期，自爱因斯坦以来，是科学宇宙论的第三个模型——大爆炸宇宙模型占统治地位的时期。这三大宇宙模型分别代表了三种宇宙图景：封闭的宇宙图景，无限的宇宙图景，膨胀的宇宙图景。与这三种宇宙图景相适应的是如下三种空间概念：非几何化的空间概念，欧氏几何化的空间概念以及非欧化的几何空间概念。

1．封闭的宇宙图景与非几何化的空间

灿烂的星空闪耀着神秘和诗意，为原始人民的神话遐思提供直观背景。每一个文明民族都有自己的神话创世理论和

宇宙结构理论。另一方面，日月周转斗换星移所显示的规则和秩序，启发了早期的人类心智，导引着人类的理性生活。为制定历法、预测天象，古代的伟大文明在漫长的岁月里积累了极其丰富和准确的天文观测资料。

但是，在文明的早期，构造宇宙理论的工作与系统的天象观测工作是相互独立进行的。“原始宇宙论仅仅是自然在其上进行表演的图解框架，演出极少被体现在这个宇宙论中。太阳神拉（Ra）乘着他的船每天穿越天空，但在埃及宇宙论里既没有解释他这种旅行的规则循环，也没有解释此船航程的季节变化。只有我们的西方文明才把这些细节的解释作为宇宙论的一个功能。其它任何文明，古代或近代，都没有提出类似的要求。”① 把系统的天文观测与宇宙论的构思相结合是科学宇宙论区别于其它宇宙论的基本特征。

希腊早期自然哲学家开始了由神话宇宙论向科学宇宙论的过渡。米利都学派的阿那克西曼德提出，宇宙是球对称的②，因此，处于宇宙中心的地球是静止不动的。亚里士多德在《论天》中指出，阿那克西曼德认为地的不偏不倚是保持它的位置不变的原因：“地处在中心，与各端距离相等，没有朝某个方向运动——无论朝上、朝下，或是朝旁边的运动，因为对它来说，同时实现相反方向的运动是不可能的，

---

① T. S. Kuhn, The Copernican Revolution, Harvard University Press, 1979, p. 7.

② 参见吴国盛：“米利都学派的宇宙论阐释”，《社会科学战线》1991 年第 4 期。

所以它必然保持静止不动。"[①] 这一观点是很有意思的，它实际上采用了充足理由律。对这个定律的运用是哲学家常用的方法，康德在论证宇宙论第一个二律背反的反题时也运用了这个定律：宇宙在空虚的时空中定位在这一点而不是那一点都是没有理由的，与阿那克西曼德的论证颇为相似。

阿那克西曼德还设想太阳与地球尺寸相同，但是负载太阳的大圆却比地球大 27 倍。太阳是一团火，旋转的大圆上有一小孔，太阳因此而向我们显现[②]。在这些天才的猜测中，贯穿着一个总的倾向，那就是力图解释天文现象，并且敢于突破直接的感性直观，对现象给出唯理的解释。阿那克西曼德虽然已经有了天球的概念，但还没有地球的概念。他认为大地是鼓状的，厚是其宽的三分之一，人就住在其中的一个面上[③]。这说明他还没有彻底摆脱感性经验的束缚，因为就目力所见，大地的确是平坦伸展的。

最早认识到地球是一个球体的是毕达哥拉斯和他的学派。他们充分重视数学对于认识宇宙的意义，并上升到本体论的高度，创造了数即万物之本的毕达哥拉斯主义哲学；他们从数的和谐中领悟到宇宙的和谐，因而第一次把代表和谐与秩序的希腊词 cosmos 用于指称宇宙[④]。宇宙的数学和谐曾

---

① On the Heavens, 295b10 - 16, 引自 Great Books of the Western World, v. 8, p. 387.

② Guthrie, History of Greek Philosophy, Cambridge University Press, 1978, p. 93.

③ ibid, p. 98.

④ G. S. Kirk, J. E. Raven, The Presocratic Philosophers, Cambridge University Press, 1960, p. 159.

经是，而且至今仍然是宇宙学家探索宇宙的信念和动力。

与米利都学派相比，毕达哥拉斯学派的宇宙论包含着更少的感性直观和更多的理性思辨，他们提出的许多革命性的见解，在宇宙论思想史上具有划时代的意义。首先，他们打破了自古以来的天盖地承的天地宇宙观念，指出地球也不过是诸天体中的一个。在原始宇宙论中，最接近经验观测的是天盖地承的天－地宇宙图景，我国古诗“敕勒川，阴山下，天似穹庐，穹盖四野；天苍苍，野茫茫，风吹草低见牛羊”描绘的就是这样的一幅宇宙图景。在这个宇宙图景中包含着天地判然有别的概念：天在上，地在下，天圆，地方，天弯曲，地平直；阿那克西曼德的后继者阿那克西米尼的宇宙图景也是这样：大地是平的，天是一个半球像小毡帽那样在我们的头上转动①。我国古代的盖天说大致也是这种宇宙结构。但毕达哥拉斯学派首次破除了天地判然有别的观念，把“**地球**”作为一种“**天体**”，甚至让它不处在宇宙的中心，而是同其它天体一样绕中心火转动。这种天地无别的思想是比后来亚里士多德－托勒密宇宙论更为先进的思想，为建立统一的宇宙理论开辟了道路。

其次，他们从球形是立体图形中最美的这一美学观点出发，直接得出地球的概念而无须诉诸经验。最后，他们为了实现天体总数为十的美学理想，在地球、恒星天球和七个行星（包括太阳）之外，增加了对地（counter－earth）。十大天体围绕中心火运动，对地则因紧随地球而不为我们所察

① 吴国盛：“米利都学派的宇宙论阐释”。

觉[①]。

在这些混杂着天才的猜测与幼稚的想像的宇宙理论中，科学宇宙论的第一个模型即两球模型所需要的基本概念已全部形成："宇宙是一个安排得很好的体系；最完美的形状是球形，地球是圆的（round 表示希腊词 strongylos，与扁平的、直的相对）；行星不是'漫游者'（errant body）而有着规则运动；这些运动是统一的。"[②] 毕达哥拉斯学派以及整个古代希腊宇宙概念都可以由 cosmos 一词来代表：它是球状的，行星（包括地球）在各自的球面上运行；整个宇宙是一个和谐、有序、完整的整体。

毕达哥拉斯学派的宇宙论终归过于简单，无论是菲洛劳斯（Philolaos of Croton）的中心火理论还是希西塔斯（Hicetas of Syracuse）和艾克方图斯（Ecphantos of Syracuse）的地心理论，都不能很好说明行星复杂的不规则运动。继承了毕达哥拉斯主义的柏拉图问道："假定行星作什么样的均匀而有序的运动，才能说明它们表面的运动？"[③] 这个重要的问题实际上开辟了希腊宇宙论发展中的"拯救现象"（save the apperances 或 save the phenomena）传统，即如何改进数学体系使之与观测现象相适应。拯救现象是科学宇宙论的一个进步纲领。

---

① Kirk and Raven, op. cit, p. 260.

② G. Sarton, A History of Science, Ancient Science through the golden age of Greece, Oxford University Press, 1953, p. 287.

③ M. R. Cohen, I. E. Drabkin, eds., A Source Book in Greek Science, Harvard University Press, 1958, p. 97.

柏拉图的学生欧多克斯（Eudoxus，409－356B. C）首先回答这个问题。他提出了同心球理论，把天体复杂的周期现象分解为简单周期现象的组合，而每一简单周期现象用一个同心球来实现。欧多克斯第一次着手用几何体系来拯救天文现象，标志着科学宇宙论的肇始①。

欧多克斯包括恒星层在内共用了 27 个球层，后来他的学生卡里普斯（Callipus，370－300B. C.）又增加了 7 个，亚里士多德则进一步增加 22 个，这样共有天球 56 个②。天球的概念直到哥白尼仍是宇宙论的基本概念：运动的不是天体，而是天体附着于其上的天球。

亚里士多德不仅改进了同心球理论，更重要的是他为拯球现象的几何体系给出了物理学论证，开辟了宇宙论中的物理学传统：宇宙理论不仅只是符合天文现象的数学体系，而且是物理上合理的、可理解的实在的体系。亚里士多德提出月下四元素（土水气火）与月上以太元素的区别来说明天尊地卑；提出天然处所和天然运动理论以说明宇宙的秩序结构，论证了上下方向的绝对性和重轻的绝对性。他还从虚空的不存在中论证宇宙是连续的一，不存在宇宙之外问题；从外天层的转动速度不能为无限论证宇宙必定有限（对这一点下面还要详细讲）。与他极有影响的哲学相联系，亚里士多德给出了一个完备的物理学宇宙理论，确立了地静地心体系。

拯救现象传统和物理学传统代表了宇宙论研究中的两种

---

① G. Sarton, op. cit, p. 447.

② M. R. Cohen & I. E. Drabkin, op. cit, p. 102.

方法论立场。但是一种科学的宇宙论总是力图将两者结合起来，它既能拯救现象，又符合物理原理。这种结合最早表现在对阿里斯塔克（Aristarchus of Samos, 310－230B. C.）的日心说与托勒密的地心说之间的选择上。

同心球理论无法说明行星亮度的变化，因为行星在同心球上作圆周运动时与地球的距离不变。对同心球理论的修正有两种，一种是日心说，赫拉克里德（Heraclides of Pontos, 388－315B. C.）首创，阿里斯塔克加以发挥。另一种是改进了的地心体系，包括偏心运动、本轮运动，以及偏心等距点运动，主要由古代世界最后的一位伟大的天文学家托勒密集大成。对同心球理论的这两种修正，只有后者被充分发展并最终成为支配人类思想史近两千年的正统宇宙体系，原因是，它与同样处于支配地位的亚里士多德宇宙物理理论更为接近。

虽说更为接近，但还是有所偏差，行星以地球为中心作圆周运动的概念实际上已被抛弃，数学体系与物理理论的不一致导致拯救现象传统与物理学传统并存，托勒密就曾十分不安地说，他自己的本轮－均轮体系仅仅是拯救现象，而不是实在宇宙的结构①。追求两种传统的结合，追求数学体系与物理理论的一致，导致近代思想家去构造新的物理学理论。在希腊人的宇宙论中，宇宙在空间上是有限的，他们的宇宙结构图中有一个外天层，是宇宙的界限。对这个当时占统治地位的宇宙有限模型，有批评也有辨护。

---

① S. Toulmin, J. Goodfield, The Fabric of the Heavens, Hutchinson of London, 1961, p. 140.

最早明确表述球状宇宙概念的毕达哥拉斯学派，把宇宙看成一个有生命的巨大机体。这个生命机体有呼吸，嘘气包围在宇宙的外头。这为后来的“宇宙之外”问题埋下了伏笔，因为嘘气后来变成了无限虚空。阿尔基塔（Archytas of Tarentum，公元前4世纪，柏拉图的同时代人，略年长）为了论证毕达哥拉斯学派球状宇宙之外存在无限虚空的观点，提出了一个著名的问题：“如果我到达（宇宙的）外边即恒星天层，我能还是不能向外伸出我的手或手杖?”他的结论是，无论如何，说不能是荒谬的[①]。阿尔基塔的问题引起了日后长久的历史回响，几乎所有的宇宙无限论者都必定坚持追问：如果宇宙有限，宇宙之外是什么?

卢克莱修（公元前1世纪）的问题：

> “假定全部空间是有限的
> 如果有人旅行到最远的地方
> 跑到天的尽头，向前投射一支飞矛，
> …… ……
> 我都将询问‘你的飞矛又如何?’
> 结果将是没有什么地方能是世界的终点。”[②]

布鲁诺（1548－1600）的问题，如果宇宙有限的话：

---

① Freeman, The Pre－socratic Philosophers, Oxford, 1959, p. 237.

② 卢克莱修：《物性论》，方书春译，商务印书馆1981年版，第52－53页。

"布尔其奥：我当然认为人们必须回答如下的问题：假若一个人将他的手伸出天球之外，那手就会不占据任何位置，也没有处所，结果，它就会不存在。"①

洛克（1632－1704）的问题：

"我们如果不假设物体是无限的（我想人都不会如此说），则我们可以问，上帝如果把人置在有形事物底边缘上，人是否能够将其手伸在自己底身体之外。……"②

这些问题的相似性反映了宇宙无限论者论证方式的一脉相承。

希腊时代宇宙空间的无限观是与虚空概念联系在一起的。早期毕达哥拉斯学派认为宇宙是一，是有限的，但认为宇宙之外有无限虚空，这是一种空间无限观。原子论者认为宇宙是多，有无限多个世界，虚空是这些世界间的间隙，这是另一种宇宙无限观。原子论者的宇宙无限观基本上是一种哲学思辨。他们没有自己的宇宙结构理论，对自然现象研究

① G. Bruno, On the Infinite Universe and Worlds, 引自 M. K. Munitz, Theories of the Universe, The Free Press, 1957, p. 176.

② 洛克：《人类理解论》，关文运译，商务印书馆 1959 年版，第 143 页。

甚少。他们甚至反对地球是球形的[①]。这也说明，宇宙无限论者一般是反对有什么宇宙学的。

对宇宙有限观的辨护起先表现在对虚空的否定上。爱利亚学派最明显的反对虚空的存在。他们认为，存在是连续不可分的一，是一个完善的整体，“虚空只能在存在不在的地方找到，但存在不在的地方只能有非存在，所以虚空是非存在。”[②] 但是进一步的思考就会发现，要真正驱除虚空就必须坚持宇宙无限。爱里亚学派的麦里梭指出，巴门尼德把宇宙总体说成是一个球体，这与宇宙之外无虚空的观点相矛盾：“他（麦里梭）从它（存在）的无限定中推出它的统一，理由是，‘如果它不是一，它就会被某种别的东西所限制’。”“若是无限定，它必定是一，因为如果有二，它们就不可能无限定而会相互限制。”[③] 麦里梭认识到，宇宙应该是无限定的，否则就会为虚空所限，就有二，要排除虚空就得承认宇宙是无限定的。宇宙论的二律背反已在爱利亚学派内部形成了。

最先提出宇宙球状结构的毕达哥拉斯学派预设了虚空的存在，摆出了有限与无限虚空的对立。爱利亚学派想否定虚空，捍卫宇宙的单一性，但发现了宇宙是无限的。为宇宙有限论作最后辨护的是亚里士多德。

---

① Dreyer, A History of Astronomy from Thales to Kepler, 1953, p. 171.

② Guthrie, A History of Greek Philosophy, vol. 2, Caambridge University Press, 1965, p. 33.

③ ibid, p. 106, Fr. 5.

亚里士多德首先解释无限概念。他说，“无限的真正含义与人们平常所说的恰好相反，它不是此外全无，而是此外永有，”[①] 因此，无限不是一个已经完成了的状态。它不是现实的，而是潜在的；它同完全者、完成者或万有者是不同的，后者不缺少什么，因而此外全无。但无限不是这样。因此，宇宙并不无限。相反，宇宙因其完善无缺，是有限的。亚里士多德揭示了这样一个道理：如果人们获得了一个对总体的综合，那就是获得了一个规定，设立了一个界限，而不是无规定的无界限。

亚里士多德还说，不可能有感性物体是无限的，因为任何物体都有处所，而处所就是该物体的包围者，就是一个界限[②]。因此，说物体无限是自相矛盾。

在《论天》中，亚里士多德还进一步就宇宙的无限问题作了研究。他详细证明了一个作圆周运动的物体不能是无限的[③]。这一点看来是显然的，一个无限大的半径运转时，线速度将会是无限大。这不可思议。此外，他还论证了宇宙包容一切，它没有之外问题。宇宙作为一个整体，是一，是独一无二且完善的[④]。这就回答了宇宙无限论者关于“宇宙之外”的诘问。

亚里士多德成功地论证了二律背反的正题，论证了宇宙有界限，并取得了很长时期的支配地位。这在今人看来依然

---

① Physics, 207a1.

② Physics, 204b5.

③ De caleo, v. 1, chap. 5, 6, 7.

④ De caleo, 279a8 - 18

有些不可思议，因为“宇宙之外”问题应该是亚氏根本无法回答但又无法回避的问题，他何以竟成功地、令时人信服的回答或回避了这个问题呢？

答案在于希腊人的空间概念与近代空间概念完全不同。近代人的空间概念有两个基本的特征即背景特征和几何化特征。背景特征是指空间是一个独立于物质世界的、成为物质世界之参照系的背景，几何化特征是指它连续、无限、三维、均匀各向同性等等。这两个特征希腊空间概念都不具有。他们的空间概念是局域化、非背景化的，他们所谓空间首先是指每个物体所占据的那块处所，并不是指所有物体都在其中定位并占据其一部分的背景空间[①]。没有背景空间，“之外”就根据不足，无所依据，“之外”就不是空间观上合法的术语。因此，“宇宙之外”问题对希腊人来说就并不是特别要紧的问题。

空间如果内在于宇宙，那么空间观与宇宙论密切相关，容易支持宇宙有限论。空间如果外在于宇宙，则容易支持宇宙无限论，使宇宙论无法存在。希腊时代空间基本上是内在于宇宙的，它尚未取得独立地位，尚未被欧氏几何化。近代的无限宇宙论正是与空间的欧氏几何化相伴随的。

2．无限的宇宙图景与空间的几何化

亚历山大·柯瓦雷在其《从封闭世界到无限宇宙》中指出：

---

① 详见吴国盛：“希腊人的空间概念”，《哲学研究》1992 年第 11 期。

"我已经在我的《伽利略研究》中致力于确定新旧世界观的结构模式，以及确定由17世纪科学革命所带来的变化。在我看来，它们可以归结于两个基本而又密切相联的活动，我把它们表述为cosmos的打碎和空间的几何化，也就是说，将一个有限、有序整体，其中空间结构体现着完美与价值之等级的世界概念，代之以一个不确定的或无限的宇宙概念，这个宇宙不再由天然的从属关系连结，而仅仅由其基本组分和定律的同一性连结；也就是，将亚里士多德的空间概念——世界内面被分化了的一系列处所，代之以欧几里德几何的空间概念——一个本质上无限且均匀的广延，它而今被等同于世界的实际空间。"①

柯瓦雷这段话精辟地构画了近代科学革命中宇宙论和世界观变革的主要特征，但cosmos的打碎和空间的几何化经历了一个极为错综复杂的进程。

公元5世纪古代文化衰落后，经过五百年的黑暗时期到10世纪，欧洲开始了第一次学术复兴，主要从阿拉伯人那里接受先进的文化。12世纪直接从希腊文手稿中复兴古代希腊学术，开始了第二次学术复兴。通过天主教思想家托马斯·阿奎那（1225－1274）的工作，亚里士多德的整套哲学理论被改造成为教会正统理论。14世纪中叶托勒密理论为

① Koyre, From the Closed World to the Infinite Univeres, The Johns Hopkins Press, 1957, Preface.

人们熟悉后，亚里士多德－托勒密的地心宇宙体系便成为基督教世界占绝对统治地位的宇宙论。

亚里士多德－托勒密地心宇宙体系可以用 cosmos 一词来特称。cosmos 由许多天球球壳一个套一个组成，行星像宝石嵌在戒指上一样嵌在各天球上，随天球运转。恒星全部镶嵌在最外层的恒星天层上。地球处在宇宙的中心，被诸天球一层层包围。离地球最近的是月球，在它们之间充满了空气和火。接近地球的是气，接近月球的是火。月亮以上则充满着透明的以太。宇宙是充满的，没有真空。地球静止不动，天球缓慢而有条不紊地旋转，宇宙间充满了和谐和秩序。

打碎 cosmos 是从哥白尼(1473－1543)开始的。哥白尼提出日心地动说，首先基于对宇宙体系简单性的考虑。托勒密的地心体系主要依靠本轮与均轮的复杂组合以获得与观测结果的一致。随着观测材料的增多，历代都添加本轮和均轮，到哥白尼时代轮子的数目达 80 左右，宇宙模型极为繁复。而且即使是这样，依然有许多现象不能得到解释。例如，行星只有自太阳对立的位置时才最亮；行星逆行的弧度以火星最大，土星最小，等等。这些现象在托勒密宇宙论中是非常奇怪的现象，而在日心体系中变得极为自然。哥白尼在《天体运行论》(1543)中写道："从地球运动的假定出发，经过长期的、反复的观测，我终于发现：如果其它行星的运动同地球运动联系起来考虑，并按每一行星的轨道比例作计算，那么，不仅会得出各种观测现象，而且一切星体轨道和天球之大小与顺序以及天穹本身，就全部有机地联系在一起了，以至不能变动任何

一个部分而不在众星和宇宙中引起混乱。"①

哥白尼的日心说在当时不能为人接受，《天体运行论》出版后几十年未在天文学界引起反响，这与日心说本身存在的问题有关。首先，地动说面临的一种反驳是说，若地球在动，地球上万物岂不乱了套。哥白尼对这一点的解释并不很有力，他只是说让天空这更为庞大之物运动岂不更可怕。事实上，由于惯性定律尚未发现，地动对亚里士多德传统来说是很难接受的。至于天动，亚氏学派的回答是天由以太组成，很轻，不像地球那样沉重，因而不存在困难。

其次，日心体系未在天文观测上做出新贡献。哥白尼只是就现有观测材料进行重构，他本人并未做更多的观测，而且日心体系对某些观测现象的预测的准确性还不如地心体系。

第三，由于哥白尼一样相信天体② 作正圆运动（行星作椭圆运动是开普勒首先提出的），为了准确再现行星运动，他也不得不采用本轮和偏心圆方法，其宇宙体系亦相当复杂。

第四，日心地动说最重要的一个预言即恒星周年视差当时无法得到证实。如果地球绕太阳周年转动，那么某一恒星对于地球上观察者而言，不同的季节应该处在不同的位置。

---

① 哥白尼：《天体运行论》，科学出版社 1973 年版，第 5 页。

② 天体实际上是天球，在哥白尼时代，人们还相信运动的是天球，"天球"概念在哥白尼这里依然保留，哥白尼的名著《天体运行论》（De revolutionibus orbium coelestium），准确应译成《天球运动论》。可参见《自然辩证法研究》1991 年第 12 期第 64 页孙永平所作译注 5。

但当时观测不到这种视差。哥白尼解释说，那是因为恒星层离我们太远了，视差太小了，因而观测不到。哥白尼当时还相信有一个恒星层。

表面看起来，哥白尼日心说的提出的确不像是一次革命。除了太阳代替地球成了宇宙的中心之外，一切都没有变。哥白尼本人追求的正是毕达哥拉斯主义的理想：宇宙的和谐、简单、完美。cosmos 尚在，天球还在，恒星层还在，虽然比从前大了许多。表面看来，哥白尼很像是经典宇宙论内部所进行的改良革新。

但是，哥白尼革命之所以是一场革命，不在于它当时所引起的反响，而在于科学思想史上的划时代意义。他引发了宇宙论革命，导致了对 cosmos 的打碎，虽然他本人也许并未意识到这一点。

首先，我认为，哥白尼体系比托勒密体系最为优越的地方不在于宇宙中心的转换，而在于前者使计算天球大小成为可能。在托勒密体系中，天球只是有一个套一个的相对大小关系，但究竟有多大往往语焉不详。哥白尼却可以在自己的体系中运用观测材料算出整个太阳系的大小，而且他能够说出观测不到恒星周年视差是因为恒星太远。他本人虽然没有表示宇宙无限大，他说“让自然哲学家去决定宇宙到底有限还是无限”，但他明确表示宇宙非常非常庞大，不可测量。

其次，从地心向日心的转换提示宇宙可以没有中心。正如柯林武德所说：“它不仅限于让太阳取代地球的世界中心地位，更重要的是暗含着对世界有一个中心的否定。正如他的遗著编辑者所说，你可以把任何一点当作中心，哥白尼只是为了便于研究行星的运行轨道才把太阳定为中心点。这个

陈述有时被看成是在现有理论面前胆怯的表现，好像是说：'我承认正统的观点是真实的，而日心说不过是个方便的假设而已。'其实，物质世界没有中心才是它真正的观点。"①

第三，哥白尼体系中外天层是静止的，这提示了一个无限的宇宙图景。亚里士多德曾经这样论证过宇宙不能无限：若宇宙无限，那么外天层的速度将达到无限大，这是不可思议的。哥白尼为论证天静地动，也运用了这个论证②。但是这个论证也反过来预示着宇宙可以无限：无限不可能转动，所以宇宙（天层）不能无限；但若宇宙天层是静止的，那么它就可以是无限的。这一重要的步骤由英国哲学家托马斯·迪其斯（Thomas Digges, 1546－1595）作出。1934 年，约翰逊（F. R. Johnson）和拉凯（S. V. Larkey）发现了迪其斯 1576 年的一篇文章"天球运行的完整描述"（Perfit Description of the Caelestiall Orbes according to the most aunciene doctrine of the Pythagoreans lately revived by Copernicus and by Geometrically Demonstrations appriued），在该文中，迪其斯宣称恒星层可以向上无休止的延长，恒星不一定都处在同一球面上，有高有低，由于恒星距离人太远故人眼觉察不出其高低的差别。有些星星较小是因为距离较远，而大多数星星因距离太远而不为我们所看见。迪其斯实际上含糊地说出了宇宙的无边性，但他是一个哥白尼主义者，还保留了恒星天层内的一切天球结构。

---

① 柯林武德：《自然的观念》，吴国盛等译，华夏出版社 1990 年版，第 106 页。

② 哥白尼：《天体运行论》，科学出版社 1973 年版，第 21 页。

在说出“宇宙是无限的”问题上，形而上学家比天文学家大胆得多。比较起来，天文学家显得格外局谨。早在《天体运行论》出版一百多年前，库萨的尼古拉（Nicholas of Cusa, 1401－1464）在他的《论有学识的无知》中这样写道：“世界并没有圆周。如果它有一个圆心就一定会有一个圆周，在这种情况下，它就会在它自身之中包含它本身的开端与终极；那就会意味着有某种另外的东西把一个限制加于世界——即有另一存在物存在于世界以外的空间中。所有这些结论都是错误的。”① 库萨的尼古拉认为，宇宙不应该有物质的中心和周边，只有上帝才可能是宇宙的中心和周边，它离万物最近，但又规定着万物。地球并不是宇宙的中心，它也处在运动之中。

库萨思辨所得出的结论非常富于革命性，但相当含糊。他无法构造一个现实的宇宙结构图来取代他所反对的地心－天球宇宙体系，所以，他只好说宇宙“不是无限的，可是它也不能被设想为有限的，因为没有把它圈在里面的界限。”② 不过，从上帝之绝对无限性眼光重新审视宇宙理论，必定会导致宇宙无限性的结论。因为宇宙作为上帝最大的造物，一定在某种程度上分有上帝的无限性。

库萨的思想显然激励了乔尔丹诺·布鲁诺（1548－1600）。在近代宇宙论思想史上，是布鲁诺第一次明确宣称并有力论证宇宙的无限性。在他的《论无限、宇宙与世界》

① 库萨的尼古拉：《论有学识的无知》，商务印书馆 1989 年版，第 103 页。

② 同上。

(De l' infinito universo e mondi, 1584) 中写道：

> "只有一个统一的空间，一个单一的无比巨大的我们可称之为虚空的空间：在其中有无数像我们居住和生长于其上的星球一样的星球；我们敢说这个空间是无限的，因为既没有任何理由、便利性、感觉，也没有任何本性加于它一个界限。没有任何理由，也没有什么天赐（无论由主动的还是被动的力量）的欠缺，能阻止空间中其它世界的存在，这些世界在天然特性上与我们的空间完全一样，那就是，（空间中）到处充满着物质或至少是以太。"①

布鲁诺的主张可以概括为两点：第一，空间是无限的；第二，无限空间中有无数个宇宙，这无限多的宇宙在物质成分上是一样的。布鲁诺大胆宣称，不仅地球不是宇宙的中心，太阳也不是宇宙的中心，无限宇宙没有中心，有无数个太阳，在这些太阳周围有它们各自的天体绕着运动。

布鲁诺用充足理由律论证无数世界的存在，具有某种普遍意义。中国古代哲人论证宇宙中存在无数世界，其理由相当类似。元代伊世珍《琅环记》："人有彼此，天地亦有彼此乎？曰：人物无穷，天地亦无穷也。比如蛔居人腹，不知是人之外更有人也；人在天地腹，不知天地之外更有天地也。"元代邓牧《伯牙琴·超然观记》："天地大也，其在虚空中不过一粟耳。虚空，木也，天地犹果也；虚空，国也，天地犹

① 转引自 Koyre, op. cit., p. 40.

人也。一木所生，必非一果；一国所生，必非一人。谓天地之外无复天地，岂通论耶?"

布鲁诺旗帜鲜明的宇宙无限观为近代无限的宇宙图景奠定了基调，但近代科学接受这样一幅图景还需要时间。布鲁诺对无限空间和无数宇宙的论证是纯思辨的、哲学的：无限空间来自于对上帝无限创世能力的肯定（有限宇宙不能体现上帝之至善至美，以上帝的无限能力，必定创造一个无限宇宙）；无数宇宙来自充足理由律（在无限空间的这一处和那一处不存在任何区别，上帝没有理由只在这里而不别处造一个宇宙）。但布鲁诺由无数太阳组成的宇宙体系当时得不到观测支持，人们并没有看到别的"地球"绕别的"太阳"运转，而只看到了许多恒星同时以相同的距离出现，静止在外天层上。无数"太阳系"理论只有等到望远镜出现之后才可能获得观测支持。

布鲁诺的哲学思想是激进的、超前于时代的，但他不是一个天文学家，当时的天文学家正在另一条曲折的道路上摧毁 cosmos。以精密观测著称的天文学家第谷·布拉赫（1546－1601）由于没有观测到恒星的周年视差，而不相信地球的周年运动，但他深知哥白尼体系的优点，因此他本人提出了折衷的第谷体系：行星绕太阳转动，而太阳、月亮、恒星天绕地球转动。他不相信恒星天离地球无比遥远，因此更不相信宇宙是无限的。但是第谷从 1572 年的超新星的出现中，领悟到天界也是有变化的，对亚里士多德天地之别观念表示怀疑；更为重要的是，第谷在对 1577 年大慧星的观测中发现，慧星根本不是亚里士多德所说的大气现象，而是月上空间中的天体。由于慧星在行星之间穿行，就必然会与行星所

在的天球发生碰撞，但事实上我们并没有发现这些碰撞现象。因此，第谷指出，天球根本就不存在，是虚构的。第谷对天球的否定是对 cosmos 极重要的一击。

运用第谷留下的极为丰富的观测材料，约翰·开普勒（1571－1630）发现了行星运动的椭圆轨道，摧毁了天体遵循完美的均匀圆周运动的观念，把哥白尼体系从一大堆本轮中解放出来，又一次打击了古老的 cosmos。但是开普勒反对布鲁诺的无限宇宙观。在开普勒看来，宇宙是上帝的显现，在其结构中体现着数学的秩序和和谐，而一个无限的从而完全无形的宇宙是谈不上秩序与和谐的。而且，从天文观测的角度讲，一个无限的宇宙也是不可思议的：如果宇宙是无限的，各向同性处处均匀的，那么恒星的分布也应该是均匀的，可是我们所见到的天空中恒星的分布并不是均匀的，因此我们的宇宙应该有着独特的结构；一个可见的星星不可能离我们无限远，因为否则就得有无限大的尺寸；一个不可见的星星也不可能离我们无限远，因为一当我们谈到距离，它就不能是无限的；一当我们谈到星星，我们就不能把它们放在无限远处。

伽利略（1564－1642）使用望远镜所观测到的新现象也没能使开普勒放弃有限宇宙观。他说，新发现了行星有自己的卫星，但并未发现恒星有自己的行星，这表明了太阳系的独特性。新发现了许多从前未看见的恒星，这进一步表明无论在那一个层次上恒星分布都不是均匀的。因此，宇宙不可能是无限的。

开普勒在对 cosmos 打击的同时，又坚持捍卫这一古代的理想。他依然坚持宇宙是球状的，恒星固定在恒星天层

上。他捍卫宇宙有限性的理由是作为一个经验科学家所提出的最强有力的理由：我们所看到的——不论有没有望远镜——宇宙必定是有限的，那些由于太远而不被我们看到的星星也必定处在有限的的距离。至于说在可观测的世界之外，有无数的宇宙，那对天文学家来说是没有意义的，是一个形而上学的命题，而且是一个不好的形而上学命题，因为无限数目的有限天体的并列是完全不可思议的。在宇宙观上开普勒完全是古典的，他在近代从封闭世界走向无限宇宙的历史潮流中，坚守住宇宙有限论的古老传统。

伽利略用望远镜发现的新的天文现象，诸如月亮上有山谷，太阳上有黑子，金星也同月亮一样有亏盈，木星有四颗卫星等等，极大地支持了哥白尼的日心学说，在天文学史上有划时代的意义。但是在宇宙有限与无限问题上，这位伟大的科学家自始至终没有明确表态。很显然，他不接受恒星天层的存在，他也不承认宇宙有什么中心，无论是地球还是太阳。在此问题上，他与托勒密、哥白尼和开普勒都不同，而倾向于与库萨的尼古拉和布鲁诺一致。在《关于两大世界体系的对话》中，伽利略明确支持开普勒，反对宇宙无限说，但在《给英戈利的信》中又含糊地暗示宇宙无限的可能性。总的来说，伽利略应该是倾向于宇宙无限论的（开普勒就这么认为），但可能是迫于教会的压力，他又常常含糊其词。

无限宇宙观首先来源于神学与形而上学，并不是新天文学的必然要求。我们已经看到，伟大的天文学家们都在这一点上态度暧昧，含糊其词，而且事实上以后的纯粹的天文学家、物理学家对宇宙的有限无限问题是不大关心的。宇宙无限观主要得到了来自哲学的支持，在这些支持中空间的几何

化是最重要的。

希腊人的空间概念 topos（处所）是非几何化的。亚里士多德详尽阐述过 topos 的含义，在他看来（也就是在希腊人看来），物体处在一个地方，就是被它物所包围，而包围者即 topos。也就是说，一个 topos 是属于特定时刻的特定物体的，在同一物体的另一时刻或同一时刻的另一物体所拥有的就是另一个 topos 了。因此，希腊空间概念（spatial concept）相当于现代人的处所（place）概念①。

处所概念是不利于无限观的。任何一个物体必在一个地方，而在一个地方就是被他物所包围，是有限的，因此，无限的物体是一个自相矛盾的概念。近代以来，虚空（void）、广延（extension）等概念流行起来，取代 place 以实现空间的几何化。

布拉迪诺·特勒西奥（Bernardino Telesio，1508－1588）首先否定处所（topos）概念，而使用空间（space）一词指称所有物体都处于其中的广大虚空，这可能是近代“空间”（拉丁 spatium）一词的首次使用。研究文艺复兴哲学的著名美国哲学史家克利斯特勒说：“我总想相信，正是特勒西奥自己给 spatium 这个词以专门术语的精确性，并用它来代替 locus（topos 一词的标准拉丁译名——引者），我不知道在此之前有过这种用法的清楚的先例。”② 与特勒西奥同时代的

① 详见吴国盛：“希腊人的空间概念”，《哲学研究》1992 年第 11 期。

② 克利斯特勒：《意大利文艺复兴时期八个哲学家》，姚鹏等译，上海译文出版社 1987 年版，第 125 页。

帕特里齐（Francesio Patrizi，1529－1597）则进一步主张虚空空间是无限的数学空间。

近代空间的几何化与 cosmos 的打碎、自然的数学化及原子论的复兴等运动直接相关。欧氏空间的基本特征是三维、无限、平直、均匀各向同性。库萨的尼古拉很早就提出过宇宙的均匀各向同性，原子论主张的空间无限性的观念在布鲁诺时代已经广为流行，布鲁诺在宣扬宇宙无限性的同时亦大力宣传无限虚空的概念。引入了空虚空间概念之后，论证空间的无限性和宇宙的无限性就变得简单了。布鲁诺写道：

> “布尔其奥：我必须总追问，外面是什么？如果回答是无，那我就把它叫做虚空或空虚。这样的虚空或空虚既无度量也外限，虽然有内限；而且这比一个无限或巨大的宇宙是更难想像的。如果我们坚持一个有限宇宙，我们就不能避免虚空，现在让我们看一看究竟能不能有这样一个空无的空间，在这个无限的空间中，要放着我们的宇宙（究竟是因为偶然的、必然的或天意，我现在不考虑）。我现在问，包含着我的世界的这个空间真的比外面的其它空间更合适吗？
>
> “弗拉卡斯特罗：我想当然不是这样，因为没有任何东西的地方也就没有任何差别，没有任何差别的地方就没有任何质的区别，甚至没有任何东西

的地方连质都没有。"①

近代空间的几何化的一个重要步骤是将物质宇宙与空虚空间相剥离，在这种剥离过程中，空间独立出来成为背景和容器。虚空因为是空无，其无限性是不言而喻的，而且它也必定是均匀同一的。因此，上帝若在虚空中造物，就没有理由只造一个有限的宇宙，因为有限的宇宙没有理由放在此处而不放在彼处。

空间的几何化在笛卡尔那里以数学的形式明确地确立了。在笛卡尔看来，虚空是不存在的，宇宙是充满的，物质的本性就是广延，物质与空间之区别只是就抽象意义而言的。物质与广延的等同既否定了空间的有限性，也否定了物质世界的有限性。笛卡尔发明的直角坐标系使空间的欧几里得性质得以确立。

笛卡尔依然只说宇宙是无限定的、不确定的（indefinite），而不说宇宙是无限的②。直到亨利·莫尔（Henry More，1614－1687）赋予空间以神性之后，空间的无限性才变得堂而皇之。莫尔反对笛卡尔将物质与空间等同，认为空间与上帝一样，"是一，单个，不动，永恒，完全，独立，自存，非物的，必然的，不可度量的，非创造的，无界的，

① 引自 Munitz, Theories of the Universe, The Free press, 1957, p. 177

② 笛卡尔《哲学原理》第1章第26节："有关无限，我们不必议论纷纷，也不必一味寻求其意义，只须把那些诸如世界的广延、物质各部分的可分性、以及星宿的数目等等无界限的事物，当作是不确定的即可。"

不朽的”。莫尔的思想在空间概念史上极为重要的，因为它直接导致了牛顿的绝对空间概念，而牛顿的绝对空间最终概括总结了空间几何化的成就。

无限空间概念虽然来源于神学，但并不是对新物理学的一个无关紧要的注释，而是内在的必然要求。牛顿惯性定律说，一个不受外力的物体将保持其静止或匀速直线运动状态不变，那么，宇宙必须为一个自由运动粒子准备无限的空间以保持其匀速直线运动状态；牛顿的万有引力定律也暗含了以无限远处的引力势为零作为边界条件。无限宇宙论是新物理学的宇宙理论，它是纯粹的观念革命的产物，但它为天文学走出太阳系进入恒星宇宙奠定了思想基础。望远镜的使用使人类的视野大大扩展，恒星天层的打碎使人们有可能重新构思宇宙的结构。1750 年，托马斯·赖特提出了银河系的盘状结构。1755 年，康德提出广漠空间中存在无数星系的宇宙岛思想。18 世纪 70 年代，威廉·赫舍尔在大量观测的基础上得出银河系的结构。到 19 世纪，光谱分析开始运用于天文学中。1863 年，赫金斯（William Huggins，1824－1910）发现恒星光谱与太阳系物质光谱的相同性，证明了宇宙中物质成分的同一性。1864 年，赫金斯又从光谱分析中证实了弥散星云的存在。19 世纪下半叶，通过观测恒星光谱的红移来确定天体的运动的工作也已开始。天体物理学的诞生标志着天文观测与物理理论之间新的综合已经形成。

3．膨胀的宇宙图景与空间的非欧化

现代宇宙图景与空间观有三个来源：第一是观测宇宙学的发展，揭示出越来越多越新奇的大尺度现象；第二是非欧几何的出现；第三是绝对空间观与关系空间观之争论的发

展。这三个来源共同导致了现代宇宙学的诞生和发展。

宇宙学（cosmology）自从 cosmos 被砸碎之后就不再存在过。宇宙学的目的在于整体地把握宇宙的物理结构和物理演化，可是有结构、有规律可循的 cosmos 被摧毁，留下了一个无边无际无形的宇宙，当然就谈不上建立什么宇宙学了。剩存的只有天体力学、天体物理学和天体演化学。

天体物理学和天体演化学的发展揭示了越来越多的宇宙大尺度特征，从而为建立新的科学的宇宙学提供了经验基础。在这些大尺度特征中，以红移现象最为重要，正是它造就了膨胀的宇宙图景。

约从 1910 年起，美国天文学家斯里弗（V. M. Slipher）用洛厄尔天文台的 24 寸折射望远镜观测河外星云，发现许多星云都有相当大的红移。与此同时，美国天文学家哈勃用威尔逊山天文台的 2.5 米大望远镜证实了，星云实际上是银河之外非常遥远的星系即河外星系，所谓星云的红移实际上是河外星系的红移。

随着观测工作的继续，情况越来越表明河外星系普遍都有红移。不同的星系红移量不一样，有的非常之大，有的非常之小。1929 年，哈勃宣布，运用他的距离测量法，他发现星系的红移量与它们的距离之间有粗略的线性关系，即距离越大，红移量越大。这就是著名的哈勃定律。

所谓红移是指，天体光谱中某一谱线相对于地球上实验室光源的比较光谱中同一谱线向红端（波长更长的一端）的位移。一般来说，红移最自然的解释是多普勒效应解释。多普勒效应是说，波源如相对观察者运动，则其频率（波长）要发生改变。例如，一列火车迎面开来时，声音越来越尖锐

(频率增加，波长减少)，而当火车远去时，声音越来越低(频率减少，波长增加)。红移的多普勒效应解释说，星系正在远离我们而去，所以发生了红移（波长变长)。这样一种解释给我们描述了这样一幅宇宙图景：星系在普遍相互退移，距离越远，退移速度越大，这正是一幅膨胀的宇宙图景。

虽然红移的多普勒解释只是诸多解释中的一种，而且也存在一些问题，如对不相符红移的解释问题。但膨胀的宇宙图景却极为深入人心，以致许多认为红移的多普勒效应解释并不完全正确的科学家，反而愿意把红移看成膨胀宇宙的必然结果。膨胀宇宙模型深入人心与现代宇宙学的理论进展有关。

现代宇宙学奠基于爱因斯坦的广义相对论，而广义相对论有两个思想来源和理论基础：一是马赫对牛顿绝对时空观的批判，另一是黎曼几何。

早在牛顿提出绝对时间和绝对空间概念的时代，莱布尼兹就明确表示反对。他强调时间空间的关系特征，而反对把它们作为一种独立于物质的实体。“用心灵既不能说出也不能理解什么是一英寸或一英尺。只有借助于被假定为不变的实在的量具才能保持这些名称的意义，凭借这些量具就永远能重新找到这些长度。”[①]莱布尼兹的观点后来为马赫所继续。马赫从物理学的角度批评了牛顿的绝对空间概念。牛顿当年为了证明绝对空间是存在的，曾设计了著名的水桶实验。水桶在开始转动时里面的水面并不弯曲，因为水与桶只

① 莱布尼兹：《人类理智新论》，商务印书馆 1982 年版，第 127 页。

有相对运动，后来由于摩擦力将水带动一起转动水面就变弯了，这时即使让桶停住，水面相对水桶转动但还是弯曲的，这就说明，水面是否变弯并不取决于水是否相对于桶运动，而取决于是否相对绝对空间运动。马赫则指出："牛顿的旋转水桶实验仅仅告诉我们，水对于桶壁的相对旋转不产生任何显著的离心力，而要对于地球及其它天体质量的相对转动才产生这种力。没有一个人能够断言，如果桶壁的厚度和质量都增加，直到厚达几英里时，这个实验会有什么结果。"① 马赫提出，作为定义惯性系的绝对空间是不存在的，惯性系依赖于宇宙天体的质量。马赫的这一思想与爱因斯坦的广义相对论有重要的渊源关系。

广义相对论的一个基本的思想是将物理几何化以及将几何物理化，改变牛顿物理学中空间与物质相分离的局面，而这，只有在非欧几何出现之后才有可能。

19 世纪 30 年代，罗巴切夫斯基和波耶发表了他们的新几何学。他们将欧几里得的平行公理"过直线外一点只能作一条直线与已知直线平行"代之以"过直线外一点可以作无限条直线与该直线平行"，建立了非欧几何中的双曲几何。在双曲几何中，三角形内角之和小于两直角，圆周与直径之比大于 π。1854 年，黎曼又建立了非欧几何中的椭圆几何。他用"同一平面上的任何两直线必定相交"代替平行公理，结果得出三角形内角和大于两直角，圆周与直径之比小于 π 等结论。非欧几何的出现，打破了欧几里得几何二千年一统

① 转引自温伯格：《引力论与宇宙论》，科学出版社 1984 年版，第 19 页。

天下的局面，打破了欧氏几何是现实空间先天必然的真实描述的信念，为经验的研究物理空间预示了可能性，也为否定宇宙空间的欧氏无限特征打开了大门。

对空间观的转变具有同样意义的是微分几何的发展。19世纪最伟大的数学家卡尔·弗里德利希·高斯不仅为非欧几何的发现做出过开创性贡献，而且在微分几何方面做了里程碑式的工作。他首次提出曲面本身可以看成是一个空间，无须被作为三维欧氏空间中的图形进行研究。曲面的几何可以由曲面本身决定，曲面的一个基本的内禀性质是曲率，因此空间可以是弯曲的，而不必从更高维空间中确定这一点。黎曼继承并发展了高斯的这一思想，提出了流形（manifold）的概念。一个 n 维空间是一个 n 维流形，流形的几何由自身决定，这扩展了高斯的曲面空间概念；黎曼还提出了流形的曲率的概念，推广了高斯的曲面曲率概念，流形的曲率可以由流形本身确定，无须把流形想像成嵌于更高级流形之中。基于流形的概念，黎曼提出了空间的无界与无限的区分。

无界与无限的区分具有重要的哲学意义。长期以来，人们将这两者是混为一谈的，宇宙无限论者反驳有限论的传统方式，实际上是针对有界观的，传统宇宙无限论坚持的也是宇宙无界。黎曼承认，无界性具有更大的经验可靠性，但无限广延则不然，一个球面，是无界的，但有限。无界与无限的区分是理解宇宙有限的关键。

爱因斯坦在将等效原理应用于引力问题时，运用了黎曼几何。他把引力场的效应看成空间与时间的几何变化。广义相对论认为，由于引力场的存在，空间必然是弯曲的，光线在太阳附近的偏转，应看成太阳的引力使这一地区的空间发

生弯曲，以致延短程线运动的光线也不得不跟着弯曲。

局部空间是弯曲的，大尺度空间又如何呢？爱因斯坦建立广义相对论之后，紧接着于1917年发表了“根据广义相对论对宇宙学所作的考查”，将广义相对论运用于宇宙学问题。爱因斯坦所建立的这个宇宙模型是一个静态封闭的有限模型，其静态性来自他当时的一种猜想，即整个宇宙看来是保持静止。但发现了红移之后，爱因斯坦公开表示放弃这一点，并认为是自己犯的一个最大的错误。然而，更有意义的是该模型的封闭性。封闭性与静态性之间并无必然联系，爱因斯坦为保持宇宙静态引入了一个宇宙常数，但是，“应当指出，即使不引进那个补充项，由于空间有物质存在也就得出一个正的空间曲率；我们所以需要这个补充项，只是为了使物质的准静态分布成为可能，而这种物质分布是同星的速度很小这一事实相符合的。”① 红移的发现并不否定宇宙的封闭性。

爱因斯坦的有限封闭宇宙模型的提出，是宇宙观念史上划时代的事件，爱因斯坦第一次基于相对论物理学提出了宇宙有限论，他给出了三点理由说明“为什么要偏向于有限的闭合空间概念而不是无限空间概念”：

第一，“从相对论的观点来看，闭合空间的边界条件比起无限空间在无穷远处假设准欧几里得结构的边界条件来，要简单得多。”

第二，“从认识论的观点来看，空间的力学性质完全由物质所决定，这一结果是很可以使人满意的，而这一点，只

① 《爱因斯坦文集》第二卷，商务印书馆1977年版，第363页。

有在闭合空间的情况下才有可能实现。”

第三，“一个无限的空间，只有在物质的平均密度为零时才有可能。这一假定在逻辑上当然是允许的，但其可能比起一个不等于零的有限平均密度来要小。”[①]

这三点理由是值得注意的。牛顿的引力理论与无限宇宙之间事实上存在着矛盾。引力定律要求无限远处的引力势为有限常数，这一边界条件将导致宇宙的质量堆积在一个有限的区域内，而按照牛顿的理论，有限的宇宙将是不稳定的[②]，而这与事实是不符合的。此外，无限空间所导致的夜黑佯谬也是必须克服的困难。所谓夜黑佯谬，是奥尔伯斯(W. Olbers) 于 1820 年提出的（因而又称奥尔伯斯佯谬，不过他并不是最早讨论这个问题的人，哈雷在 1720 年就提过）一个问题：假若宇宙真的无限，又假定恒星大致均匀分布在空间之中，亮度大致差别不大，那么，天空中的背景亮度应当是无限大。即使考虑到天体之间的相互遮挡效应，亮度也是一个常数，这意味着白天黑夜的天空应该同样的明亮。然而，我们都知道，事实不是这样。所谓引力佯谬，是诺意曼（C. G. Neumann）和西利格尔（H. von Seeliger）于 1894 年提出的另一个背理之事：如果宇宙中存在无限多的恒星，作用于任一物体上的引力将会是无限大，在这样大的力的作用下，物体应该有无限大的加速度，可事实不是这样。

---

① 同上，第 118－119 页。

② 卢克莱修早已认识到无限空间的有限物质将是不稳定的，见卢克莱修《物性论》中译本，第 92 页。

爱因斯坦的第二点理由是一个哲学的理由。这个哲学的理由揭示了物质、空间和运动的内在联系，但值得注意的是，相对论的这一哲学成就与宇宙有限观有着内在的关联。正如爱因斯坦的第三点理由所指出的，只要物质存在，空间必定弯曲，这种物质与空间的内在“辩证”联系已迫使人们重新看待宇宙空间的有限无限问题。爱因斯坦之后的宇宙学发展主流都以爱因斯坦的引力场方程作为基础。为解引力场方程，人们一般假定宇宙空间处处均匀各向同性，并称之为宇宙学原理。由于空间处处均匀，它将是一个常曲率的黎曼空间。由宇宙学原理可直接导出一个度规，称为罗伯逊－沃克（Robertson－Walker）度规：

$$d\tau^2 = dt^2 - R^2(t)\left|\frac{dr^2}{1-kr^2} + r^2d\theta^2 + r^2\sin^2\theta d\varphi^2\right|$$

其中的 R（t）是宇宙标度因子，k 是一常数，可取－1，0，+1 三个值，它们分别对应三种空间类型：开放、平直、封闭。当 k＝1 时，R（t）可以合理地称为宇宙半径。

以罗伯逊－沃克度规为基础解爱因斯坦引力场方程，将得到关于 R（t）的宇宙论模型，即弗里德曼（Friedmann）模型。在这个模型中，宇宙随时间而演化，不是静态的。

这个动态的宇宙模型与红移的发现相结合，推动了膨胀宇宙图景的深入人心。也使宇宙学的研究掀起了第一次高潮。将宇宙大尺度膨胀的观测事实纳入弗里德曼模型中，则出现三种情况：（1）k＝1 时，空间是正曲率的封闭空间，宇宙由膨胀到收缩；（2）k＝0 时，空间是零曲率的平直空间，宇宙单纯膨胀；（3）k＝－1 时，空间是负曲率的开放空间，宇宙单纯膨胀。曲率署符 k 可以由可诉诸观测的宇宙

减速因子 q_0 确定，k=1，0，-1 分别对应于 $q_0 > 1/2$，$q_0 = 1/2$，$1/2 > q_0 \geqslant 0$ ①。

膨胀宇宙的早期必定是密集的。40 年代末以来，伽莫夫等人提出了热大爆炸宇宙模型来描述膨胀宇宙的演化过程。大爆炸宇宙模型一个重要的理论预言是，随着宇宙不断膨胀，温度不断下降，各类元素开始形成，但原初辐射与物质元素脱离耦合后仍保持黑体谱，黑体辐射的温度大约是 5K（依 Alpher 和 Herman）或 10K（依 Peebles）。1965 年，彭齐亚斯和威尔逊果然测出了微波背景辐射，经后来多次测定证明是 2．7K 的黑体辐射，与大爆炸模型所作的预言相当吻合。背景辐射的发现，又一次强烈地刺激了宇宙学的研究，使其形成第二次高潮。又因为大爆炸模型预言并且最恰当地解释了背景辐射，它被公认为标准宇宙模型。80 年代以来对宇宙极早期的研究，都以大爆炸模型作为基本理论框架。尽管标准模型中 q_0 远未确定，但不论它取何值，宇宙都有起点，时间都有开端，这是现代宇宙学在有限无限问题上给出的一个新的看法。

非欧几何的发现消除了物理的多样性与几何的惟一性之间的矛盾；广义相对论对黎曼几何的成功运用则表明，欧几里得几何决不是物理空间先天必然的惟一形式，物理空间的几何形式依赖于它的物理内容。非欧几何被赋予物理意义这

---

① 中国宇宙学家用光度指标方法分析类星体的哈勃图，曾经得出在 1 至 2 之间的结论（《中国科技大学学报》6（1976），78；《天文学报》，18（1977），113；18（1977），239），表明了宇宙空间的封闭结构。

件事情，要求人们不能直观地理解实在，物理上真实的也许并不是常识心理最容易理解的。问空间在什么上头弯曲，封闭的宇宙之外是什么，实际上已假定有一个更为实在的背景空间，它是无限的、平直的，这正是牛顿的空间观念。

由于将无界与无限相区分，空间的二律背反中反题的传统论证即“之外”问题就变得没有力量了，因为，在内禀空间中，无界性是当然满足的，不存在“之外”问题。因此，在空间非欧化之后，在相对论的概念框架中，空间上的二律背反被消解了，空间的有限无限问题成了一个纯粹的科学问题（虽然仍然是未决的科学问题），而不再是一个让纯粹理性左右为难的二律背反问题。

三、评有关争论

几十年来，在我国哲学界和自然辩证法界围绕宇宙的有限无限问题发表过许多文章，而且出现过比较激烈的争论。在阐明了对该问题的基本看法之后，我们来回顾一下这些争论。

1. 讨论的原则

在具体涉及各种观点之前，我们可以从宇宙论的发展历史上得出一些不无益处的启示，以作为下一步讨论的原则。

首先必须明确，宇宙理论不仅反映天文现象，而且体现人类精神，不仅是对**事实**的表述，而且也是对**观念**的表达。明确这一点可以使我们领会宇宙有限无限问题的永恒性，使我们在讨论时抱着说理的态度，而不是抱着宣布真理的态

度。

宇宙论并不能单从天文观测中惟一得出，观测到的总是一个二维的图像，由二维图像确定宇宙的三维结构需要理论。从历史上看，宇宙论首先是人类精神的自由创造，原始宇宙论基本上是独立于天文观测而构造出来的。后来出现了将天文观测和物理理论相结合的科学宇宙论，宇宙论的基本观念就体现在物理理论之中。

正由于宇宙论的理论特征，它的变革最终都是观念变革。随着牛顿物理学代替亚里士多德物理学，无中心无边界的均匀宇宙概念就代替了地心天层的等级宇宙概念；随着相对论物理学代替牛顿物理学，物理空间的相对性非欧特征就代替了绝对欧氏特征。

宇宙观念的变革所产生的影响比任何科学理论的变革所带来的都要大，这与宇宙论的世界观功能有关。所有的原始宇宙论都充满了一个基本的心理需要，即为人的日常活动和神的活动提供恰当的舞台，为人类制造家园感，为人类的生活提供意义[①]。科学宇宙论因为描述的是宇宙的真实结构，所以成为各时代占据统治地位的宇宙理论。因为据统治地位，它就负载了双重的功能，除了描述现象和建立宇宙的实在结构理论，还要反应人们的心理需要、宗教情绪和审美理想，即使不是一开始构思宇宙论时就考虑了这些因素，那么最终也会被改造得相互协调和融洽。科学宇宙论既要拯救现象又要拯救心灵这双重功能，导致了它的变革充满了艰险。

当宇宙体系的变革构成了对传统世界观的威胁时，代表

① 参见 T. S. Kuhn, op. cit, 前言。

传统的势力便会干涉这种变革。科学宇宙论为了实现这种变革曾采取两种方法，第一，把宇宙体系的改变说成仅仅是拯救现象，并不是对实在的真实描述。亚里士多德之后的希腊宇宙论大都采用这种方法，宣称物理宇宙还是亚氏的同心球结构，只是为了准确描述行星的不规则运动，才发明了偏心运动和本轮运动等数学体系。第二种方法是坚持宇宙体系的改变就是对实在结构更真实的表述，并想方设法从各个角度为新观念辩护。哥白尼采用的就是后一种方法，他从宗教的角度论证宇宙和谐简单的本体意义。伽利略则通过创造新物理学对哥白尼体系作最为成功的辩护。

如果仅仅是观念冲突，那么新旧的更替也许会在平和的气氛中完成。但是，由于曾经是科学宇宙论的亚里士多德－托勒密体系被教会僵化成教条，成为神圣不可侵犯的东西，结果日心地心的观念冲突成了对神圣的冒犯，伽利略因坚持地动遭到监禁，布鲁诺则因宣扬宇宙无限被处以火刑。

发生在古代和近代宇宙观念更替中的历史教训，值得我们记取并引以为戒，近代的无限宇宙观也不应被僵化成教条，视为不可改变的原则。当现代宇宙学蓬勃兴起并对无限宇宙观提出挑战时，人们应该审核它所提出的新的理由是否能够成立，而不应先验地加以否定和拒斥。

2．关于宇宙无限性的论证

80年代，随着思想解放运动的深入开展，随着重视科学的呼声越来越高，哲学应当面向现代自然科学开始成为哲学界的共识。现代宇宙学不再被看作伪科学，而成为被严肃对待的科学。在此背景下，宇宙的有限无限问题再次成为讨论的热点。人们普遍认为，现代宇宙学向马克思主义哲学提

出了挑战，“大爆炸宇宙学的发展，使宇宙到底是有限还是无限的争论日趋尖锐……，如何解决哲学的宇宙无限性同大爆炸宇宙学给出的有限结论之间的矛盾，变得十分迫切……，我们坚持宇宙是无限的，但要说出道理，……现在需要回答宇宙无限性含义究竟是什么？如何把哲学上的宇宙无限性同科学上的宇宙有限性统一起来?”① 哲学界感到了宇宙无限性命题的危机，感到有必要为这个命题辩护，这是宇宙有限无限问题在80年代得以热烈讨论的直接背景。

我们可以发现，80年代哲学文献中关于宇宙无限性的论证实际上可分为两种，第一是哲学论证，第二是二分宇宙放弃论证。第二种方式最为流行。

先考察哲学论证。

1．运用有限与无限的辩证关系。“根据有限与无限的辩证关系，只要承认了有限宇宙的存在，那就得同时承认在时空上对这个有限宇宙的超越。……既然可以超越，在有限宇宙之外，就仍然存在着时空。……而时空又是同物质和运动不可分割的，因此，它必然是运动着的物质的存在形式。”② 这个论证基本上还是传统的“之外”论证，不过在现代物理学的概念框架中，这个论证是不成立的。说“在有限宇宙之外仍然存在着时空”，这基于一种绝对时空观，与相对论精神是不相容的。当然，论证者可以不持有相对论的时空观，

① 李秀果：“现代物理学向哲学提出的几个问题”，《自然辩证法通讯》1980年第1期。

② 孙显元：《现代宇宙学的哲学问题》，人民出版社1982年版，第353页。

但后来又说“时空与物质和运动不可分割”，显然前后矛盾。

2．归谬：“宇宙有限论在逻辑上有一个困难之处，那就是这一界限将停留在哪里[①]？这个归谬在物理学范围内不能成立，界限有无，有在哪里，并不是逻辑困难，而是一个科学问题。我们没有理由提这样的问题：“物理客体最大运动速度有限论者（如爱因斯坦）在逻辑上有一个困难，那就是这一界限将停留在哪里？”宇宙学的问题也同样。但这个归谬在认识论上是有意义的，即我们对宇宙的认识是没有界限的，如有界限，我们无法确定。不过认识活动与认识对象不能混为一谈，认为“主张宇宙有始端，就必然主张我们对宇宙的认识有终端”[②]，“有限论将使我们的科学的眼界停留在固定的范围，而无限论就会指导我们的科学走向新的天地，新的范围”[③] 显见是错误的。

3．绝对宇宙是无限的。所谓宇宙并不是指宇宙学今天的对象宇宙，而是指综合了过去和未来全部宇宙学成果所得到的那个绝对的宇宙，由于我们的认识是无限的没有止境的，所以，这个绝对的宇宙一定是无限的[④]。

人类的认识诚然是无限的没有止境的，但这恰恰意味着，未来的宇宙学知识是不可预知的，因此，说代表着未来宇宙学成就的宇宙概念**一定**是无限的宇宙概念，本身就是对

---

① 何祚庥：“有关宇宙论的哲学问题”，《中国社会科学》1987 年第 2 期。

② 查汝强：“评‘宇宙始于无’”，《中国社会科学》1987 年第 3 期。

③ 何祚庥：“有关宇宙论的哲学问题”。

④ 何祚庥：“有关宇宙论的哲学问题”。

人类认识**无限**性的否定。正确地说，未来的宇宙概念是不确定的，说有限不行，说无限也不行。

对宇宙无限性的这些哲学论证虽然不能成立，但毕竟是哲学论证，说出了一定的道理。可这样的哲学论证还是太少了。大多数论者划分两种宇宙，回避论证。

为了完成拯救宇宙无限性这一迫切任务，自然辩证法界成长出了阵容最为强大的“二分宇宙派”。这派主张，应区分开哲学上的宇宙与自然科学的宇宙，前者总是无限的，而后者总是有限的，因此，现代宇宙学与马克思主义哲学的冲突就只是表面的虚假的对立。经过区分，现代宇宙学不仅不影响“宇宙无限性的哲学结论，而且还丰富证实了它。”这种划分确实消去了宇宙学中有限模型与传统哲学中宇宙无限论的潜在对立，因为既然宇宙学的对象与哲学上所谓宇宙根本不是一个东西，那么当然，“无论宇宙模型是开放的还是闭合的，都不能成为宇宙有限无限的判据”，“宇宙总是无限的”[①]。

这派观点获得了广泛的认可。这首先因为它成功地帮助哲学避开了所谓的挑战，捍卫了传统哲学命题，使之在日新月异的自然科学面前成为颠扑不破的永恒真理；其次还因为它也成功地帮助了自然科学回避来自哲学的非议，为许多科学家所接受。例如在中国大百科全书第一个出版的（1980年12月）《天文学卷》中，我国几位著名的天文学家提出了“物理宇宙”的概念，并在括号中补充说，“姑且这样说，借

① 殷登祥：“对目前有关宇宙无限性争论的一些看法”，《中国自然辩证法研究会通信》1982年2月25日。

以表示现代宇宙学所研究的对象，并与哲学意义上的宇宙相区别”（见卷首“天文学”条）。必须承认，两种宇宙概念的区分从某种意义上讲是一种进步，因为它体现了对自然科学的尊重。

但是，“二分宇宙”有如下缺陷：

第一，它的分法很成问题（分本身无可非议，如我们也将二律背反分成时间的和空间的两种），它把自然科学宇宙看成是广袤无限的哲学宇宙汪洋大海之中的宇宙岛，这样，它所谓的二分不过是空间中全体与局部的区分。

让现代宇宙学去研究局部，让哲学去研究整体。这起码是对宇宙学的误解，宇宙学恰恰是力图通过局部天文现象的观测，求得对宇宙整体的了解。宇宙的整体的性质是不可观测的，但可以通过理论思维来把握。

还有，说宇宙只研究局部，只研究有限的宇宙岛，那么如何解释现代宇宙学中的无限宇宙模型。

再者，让牛顿的无限空间观占据哲学真理的位置，这显见无视相对论所带来的人类空间观的变革的意义。

第二，没有论证区分之后的哲学宇宙为什么就是无限的。

第三，二分与其初衷相违背。自然哲学原本要面向现代自然科学，消化自然科学的最新成就，可两种宇宙的划分事实上背弃了先前的良好愿望[①]，实际上断绝了哲学与自然科学的联系，使“用现代自然科学丰富和发展马克思主义哲

① 吴国盛：“把握宇宙的两种规范之争”，《哲学研究》1986年第12期。

学”成为一句空话。我国物理学家刘辽曾经很尖锐地指出：“近年来，国内有人提出有必要去区别二种‘宇宙’，这就是所谓‘自然科学中的宇宙’和‘自然哲学中的宇宙’。请设想一下，如果哲学家心目中的宇宙竟然不同于科学家的宇宙，如果科学上的宇宙的开放闭合竟然毫不影响哲学上宇宙的‘无限性’，这岂不是人为地制造科学与哲学的对立，人为地想要把自然哲学排除在科学之外。科学总是在前进着的，受害的是自然哲学；脱离现代自然科学的最新成果，自然哲学还有什么前途?!”① 这席话很是击中要害。

总的来说，由于哲学界（自然辩证法界）都一致同意面向现代科学，一致把得到科学证实作为最高的评判标准，关于宇宙无限性的论证注定不可能成功，因为现代物理学的确强有力地支持一种有限观。事实上，已经出现的种种论证都是不成功的。

宇宙的有限无限问题长期以来作为一个自然哲学问题在科学思想史上引起纷争，实际上它是一个纯哲学的难题，因为它根源于人的时间性存在。二律背反往往被理解成空间（包括空间化的时间）上的，但更是时间上的，归根结底是时间上的。我们看到，在宇宙论思想史和空间概念史上，占统治地位的宇宙有限或无限观总是创造一套概念体系以回避对立面的问题，而并非解决问题。问题是不可能彻底解决的。即使在今天，人们如不承认相对论的内禀弯曲空间概念，不承认物质运动与时间空间的内在关联，那么依然可坚

① 刘辽：“关于宇宙的无限性问题”，载《〈原理〉——时代的巨著》，西南交通大学出版社 1988 年版。

持其无限观。在认识论中，人们可以永远坚持我们认识不了事物的真相（一切皆变，无物长住），认识不了宇宙的整体（我们认识到的总是部分，总是片面的）。但我以为，在现代物理学所提供的概念体系之下，坚持无限观的理由是贫乏的；我以为，世界就是它所呈现的样子，我们可以认识宇宙，宇宙是我们的对象。最终不可消解的二律背反属于人。对象宇宙的无限性是一种误置，是主体的无限追求在客体上的投射，把认识活动的无限性当作认识对象的无限性就是明证。

（原载《科学前沿与哲学》，中共中央党校出版社 1993 年版）

自然哲学的复兴

自然哲学是对自然的哲学探究（Philosophy of Nature）。在任何一种文化中，自然作为一种观念、图像、隐喻、象征占有极为重要的位置。人们总是在新的知识背景、文化氛围、历史条件下，修正旧的自然图景，重新调整自然象征在文化中的地位，这些活动在哲学上就表现为对自然的哲学探究。

在某种特定的历史关头，在人的生活世界和精神世界均面临着重新塑造的境况时，“自然”往往成为思想关注的焦点，成为哲学反思的重大课题，自然哲学将呈现出繁荣兴盛的景象。

在西方历史上，自然哲学有过两次高峰时期，第一次是前苏格拉底时期，最后亚里士多德集其大成，推出了他的目

的论的“自然学”理论；第二次是文艺复兴时期，最后出现了牛顿的“自然哲学的数学原理”。每一次伟大的自然哲学的体系的出现，均意味着自然概念从错踪复杂的观念漩涡中最后定型，它将支配着思想界几个世纪甚或十几个世纪之久，这期间，“自然”的观念不再成为主流哲学反思的主题，自然哲学甚至销声匿迹。

自牛顿以来，“自然”沉默了三个世纪之久。有迹象表明，我们的时代，自然哲学正从长久的冬眠中复苏。本文试捕捉其历史的根据。

一、“自然”概念考略

一切概念都被染上了时代的痕迹，特别是那些与时代所属的、由之支配着的本质框架相关的概念，更是无可奈何的处在特定眼光的透视之中。像“空间”概念，在现代成了某种先验范畴，以致一说到希腊人的“空间”概念，这个概念就被加于希腊人了，而再要指明希腊人并没有这个概念就变得极为困难[①]。这里问题的实质在于，我们处在一个世界图景化的时代，或者说一个世界图景空间化的时代。我们的概念受着我们时代的支配。

不幸的是，“自然”概念的命运与此完全相同。现代关于“自然”概念的理解可以举密尔最著名的定义。在《论自然》一文的结尾，他对伦理学上的“自然主义之误”作了总

① 见我的《希腊空间概念的发展》，四川教育出版社 1994 年版。

结，并给出了这个说法：

> “自然一词有两个主要的含义：它或者是指事物及其所有属性的集合所构成的整个系统，或者是指未受到人类干预按其本来应是的样子所是的事物。”①

“自然”的这两种含义常常被分别看成是其广义的和狭义的含义。重要的是，这种说法已成了现代人习惯的看法，诸多百科全书和辞典的解释可以为证。这意味着，我们一旦思考自然，某个预定的框架就已经在支配着我们。这个框架是：自然是事物的集合，某些事物或所有的事物的集合，但首先是事物。

在这个框架支配下，思考“自然”马上被转换成思考“自然物”。关于自然的界定工作，主要是关于自然物的分类和描述性工作，“自然”逃之夭夭，躲避于哲学反思的视野之外。这就是我们时代的状况：关于自然物的科学研究甚嚣尘上，关于自然的哲学研究销声匿迹。

语词含义的演变隐藏着观念上的变化，掩盖了事情的真相。我们须追根溯源，搞清楚“自然物”是如何取代了“自然”的。

现代欧洲语言的“自然”（英语 Nature，德语 Natur，法语 Nature）一词均有两种基本的含义，第一指自然物的集合，第二指“本性”，只不过前一种含义为主，在哲学文献

---

① J. S. Mill, *Three Essays on Religion*, Newyork, 1874, p. 64.

中尤其如此。它们的母语拉丁文 Natura 和希腊文 Φυσις（拉丁拼音 Physis）也具有这两种意思，但占支配地位的是第二种，与近代语言正好相反。博学的英国学者柯林武德说：

> “在现代欧洲语言中，‘自然’一词总的说来是更经常地在集合地意义上用于自然事物的总和或聚集。当然，这还不是这个词常常用于现代语言的惟一意义，还有另一个意义，我们认为是它的原义，严格地说是它的准确意义，即本源。……
>
> “Φυσις 一词在古希腊时亦有这些方面的应用，并且在古希腊中两种含义的关系同英文中两种含义的关系是一样的。在我们关于古希腊文献的更早期的记载中，Φυσις 总是带有被我们认为是英语单词 Nature 的原始含义。它总是意味着某种东西在一件事物之内或非常密切地属于它，从而它成为这种东西行为的根源，这是在早期希腊作者们心目中的惟一含义，并且是作为贯穿希腊文献史的标准含义。但非常少见地且相对较晚地，它也富有第二种含义即作为自然事物的总和或聚集，它开始或多或少地与宇宙、世界一词同义。”①

在古代希腊和中世纪，“自然”一词主要指的是“本性”，而到了近代又主要指“自然事物的总和”，虽然两种含

① 《自然的观念》中译本第 47 页，华夏出版社 1990 年版。

义一直存在于古代和近代的语言之中。这种词义重心的转移意味着一个重大的观念转变：在近代思想中，“自然物”取代了“自然”的位置。

这种观念转变是如何可能的？有西方思想发展的内在脉络可寻。古典希腊的自然与近代的自然虽然含义的侧重点不同，但毕竟都有两方面的意思，这两方面的意思很可能相辅相成的发展起来：关于“本性”的学问的发展有助于我们区分出“自然物”来，特别是将“非本性的”等同于“人工的、人为的”之后。这里有两个重要的因素在起作用，一是关于“本性”的学问化，二是“人工物”与“自然物”之对立变得显著。

也就是说，“自然”之被“自然物”所取代早在希腊古典时代就有种子埋下。我们为追究“自然”之本源，尚需继续追溯，因为越是早期，physis 的含义就越是单纯。亚里士多德在《形而上学》第五卷的第四章总结了这个词的几种含义：第一，生成或诞生；第二，事物由以生长的种子；第三，事物生长的动力源泉；第四，事物由以组成的原始材料；第五，事物的本质或形式；第六，一般的本质或形式；第七，自身具有运动源泉的事物的本质[①]。

这几种含义中，第七种是亚里士多德自己的意思，第三、四、五、六是受到亚里士多德严重污染过的总结，因为它使我们太容易想到他的四因说。惟有前两种意思没有被亚氏整合掉，当属于前亚里士多德范围，应引起我们足够的重视。第二种含义已显露了“自然”与“事物”的区分，似仍

① 《形而上学》1014b16－1015a19。

在亚里士多德的视野之内。第一种意思最陌生也最古老，它说的是，“自然”即“生长”。

中国人也许更能理解这种原始的含义。中文“自然”一词如果不算后来受到西方近代思想的影响，主要意思一直是“自然而然”。没有什么比生命的诞生、成长更自然的了，它没有理由、没有原因，它完全是自然的。“玫瑰开花，因为它开花”，“生长”先于一切对象性的思想。

待到希腊思想家要找出“生长”的“源泉”、“种子”、“动力”、“本源”以及“原则”时，“自然”就准备退避了。如果能紧紧抓住自然，在自然之中探求“本原”（αρχη），则“自然”当然不会被遮蔽。中国思想家老子提出的“道”也就是本原：

> “有物混成，先天地生，寂兮寥兮，独立不改，周行不殆，可以为天下母。吾不知其名，字之曰‘道’，强为之名曰‘大’。大曰逝，逝曰远，远曰反，故道大、天大、地大、人亦大。域中有四大，而人居其一焉。人法地、地法天、天法道、道法自然。”

由于“道法自然”，道即自然之道，中国思想家从没有脱离自然去发展道的理论。相反，希腊思想家开辟了对象化的思维方式，他们要追问“自然”之“本原”是“什么”，是哪一种事物，水？火？土？气？不一而足，这就是追问“自然”（本原）是什么的结果：出现了一门自然（哲）“学”。

老子说：道可道，非常道。问题就在这里，希腊思想家要将“道”（本原）说个明白，说出个道道儿来，可就要离道而去了。

亚里士多德进一步改变了问题的提法，探究“本原”被探究“本性”和“原则”所替代，因为，在他那里出现了“自然物”的说法，“自然物”与“非自然物”的区分已成了一个基本的事实。他的“自然学”要探求自然物的本性，探求自然物之为自然物的原则，这些原则构成了他内容丰富的自然学体系。

西方思想史上，“自然”经历了一个由“生长”，到万物之“本原”，再到自然物之“本性”、“原则”，直到“自然物之集合”的演变过程，它反映了西方自然哲学的大致走向。当然，自然哲学的一盛一衰，其历史原因要复杂得多，下面试予考察。

二、亚里士多德的自然学（Physica）

希腊人有一个可贵的直觉，即认为世界是一个自身有生命的、渗透着神性的、处在不断的生长过程之中的有机体，世界中的万事万物均是从这个有机体中生长出来的。最原始的“自然”概念，指的就是这种生长的过程。

“自然”概念最早的分化与希腊哲学的诞生相伴随。希腊的知识论传统引入了一种新的自然概念，这种传统强调世界显现着某种理智的秩序，因而是可理解的，这种理智的秩序成为事物的“自然”（本性）。当哲学以知识的面目出现

时，就在不断塑造这一新的自然（本性）概念。

事实上，这是一种更为古老的二元倾向在自然概念上的反映。世界是一个正在生长中的过程，这是一种动态的眼光；世界是一个现成的由万事万物组成的体系，这是一种静态的眼光。人们可以持一种动态的眼光，也可以持一种静态的眼光，这是人类无法逃避的选择。从原始的自然概念即生长过程出发，产生了两种自然概念：动的哲学强调自然作为过程、作为生长本身，静的哲学强调自然作为万物的本性、作为物背后的原理。希腊哲学本质上是一种静的哲学，它发展了作为万物之本性和原理的自然学体系，所幸的是，他们没有丢弃“世界是一个生长发育着的有机体”这一“本原性”观念。

后世关于前苏格拉底哲学家有许多误解，误解之一是，认定他们均在寻找万物由以构成的始基，比如泰勒斯找到了水，阿那克西米尼找到了气，赫拉克利特找到了火等等。这种误解首先来源于亚里士多德，他为了便于整理希腊哲学直到他那时的成就，设定了一个框架：所有的人均在寻求运动的原因，而原因不外乎两种，即质料因与形式因。因此，为了理解前苏格拉底自然哲学的演变，这个框架是需要打破的。

爱奥尼亚的“自然”哲学家们起初给自己规定的任务是探求“本原”而非“始基”，因为“自然”是生长（诞生和发育成长），与其最相关的问题是生长的来历即本原。而且像泰勒斯和阿那克西曼德，也只是在追究本原的名义下，重

新表述创世神话：本原或者是“水”，或者是“混沌”[①]。到了阿那克西米尼，本原问题转化成了始基问题，气被作为万物构成的共同基础。米利都学派完成了由注意宇宙机体生长的过程，向注意自然物的共同构成的转变。

注意自然物的共同物质构成，只是静的哲学的米利都式的表现，并非它惟一的表现形式。事实上，动与静的哲学对立（除了赫拉克利特，希腊时代并没有突出的动的哲学）在希腊古典时代并不那么鲜明。由于禀有世界机体的观念，变化和生长等动的因素并不为希腊哲学家所忽视，但他们的知识论要求他们用“永恒”的理智秩序来整合这些动的因素，这些理智秩序可能是：结构、构成、规则、形式等等。柏拉图学派的“拯救现象”纲领就是这种知识论传统的体现。

静的自然哲学不再关注作为生长过程的“自然”，而关注支配事物如此而不如彼的“本性”。在毕达哥拉斯学派看来，事物的“自然”（本性）就在于它们的数学结构，因此，数学也就是他们的自然学。

“本性”概念确定了希腊自然哲学的一个基本走向。它意味着两件事情：第一，有依“本性”而运动变化的自然事物，也有并无本性而运动变化的事物，这后一类事物主要指人工制品（τεχνη，techne）如雕像、床、房屋等，这样一种区分已经确实无疑；第二，本性是内在的固有的，它支配着该事物如此如此，像它所是的那样。

由于本性是内在的，我们有理由怀疑柏拉图并没有所谓

---

① 详见我的“米利都学派的宇宙论阐释”，收入《希腊空间概念的发展》，四川教育出版社 1994 年版。

的自然哲学，他也许根本就反对有“本性”这个东西。柏拉图作为希腊知识论传统的最大代表，发展了某种静止的、绝对的哲学，吸引他注意力的是现象界与形式理念世界的对立，以及如何通过形式来拯救现象的问题。西方有的学者认为，柏拉图有两个自然概念，一是把现象界叫做自然，一是把形式叫做自然，这可能都是误置，前者是现代人（如康德）的看法，后者是亚里士多德的看法，况且在柏拉图看来，支配事物运动变化的原因不是内在的（理念世界是超越的），因而他的形式也不能看成是本性。

由于自然只是自然物的自然，并非所有的事物都是自然物、都有其自然，又由于知识论传统通过爱利亚学派和柏拉图发展出了关于存在的知识论，到了亚里士多德，自然哲学成了第二哲学。这件事情可能具有象征意味，存在占了先着，而自然退居其后。据海德格尔在《形而上学导论》中的考证，“存在”一词在希腊文中有两个词根，一是 eimi，原意是“依靠自己的力量运动、生存”，一是 phyo，原意是“依靠自己的力量生长、涌现、出现”，前者静止、绝对、抽象，后者变化、相对、现象。前者在爱利亚学派那里固定为“存在”，后者成了“自然”。在希腊哲学家这里，世界的真相以“存在”的方式表述。

亚里士多德的自然学（physica）最值得注意的是其目的论，这是亚氏保存希腊思想中世界作为活的有机体观念的主要手段。哲学（爱智慧）就在于寻求事物之原因或原理的知识，因为“智慧就是有关某些原理与原因的知识”[①]。从第

① 《形而上学》982a。

一哲学的角度看，任何事物的变化均不外乎由四种原因引起，它们是质料因、形式因、动力因和终极因（目的因）。在亚里士多德看来，从前的哲学家着重探讨了质料因和形式因，如爱奥尼亚学派，找出了不同的质料，再如毕达哥拉斯学派，找出了数这种形式，但这些都还不够，或者说，还没有说到点子上去。

在《物理学》中，亚里士多德指出，对于自然物而言，形式因、动力因和目的因可以合而为一，因为形式既是目的同时也是动力，因为奔向目的以实现自身，这本身就构成了一种动力。“尽管有石块压顶，种子依然要努力破土而出；幼小的动物努力使自己的形体达到成年动物的形体标准。当它的目标达到了，它的努力也就停止了。整个过程包含着潜能与现实之间的区别，潜能是奋争的基石，凭借着奋争，潜能朝着现实的方向进发。”① 因此，归根结底，对自然物而言，导致运动和生长的原因只有两种，一种是质料因，一种是目的因。但是，“虽然质料和目的这两个原因自然哲学家都必须加以论述，但比较主要的是论述目的因，因为目的是质料的原因，并非质料是目的的原因。”② 由于质料因总是潜在的起作用，也可以说目的因就是自然。“自然是一种原因，并且就是目的因。”③

这是与柏拉图颇不相同的。柏拉图可以承认形式因即是目的因，但它本身并不构成动力因，使世界朝向终点生长的

---

① 柯林武德：《自然的观念》中译本，第87页。

② 《物理学》200a30。

③ 《物理学》199b31。

是另外的某种动力。在《蒂迈欧篇》中，柏拉图所编造的创世故事很清楚地说明了这一点：动力来自造物主。生长的动力是内在的还是超越的？这一点具有重要的意义。生命的原则之一是自律性，生长的动力来自自身的生命力。动力超越的观点是对世界机体生命性的背离，而亚里士多德的目的论正是对生命原则的守护。

总的来讲，希腊自然概念从而自然理论的发展受两种观念的支配，第一是世界是一个自我生长着的活的有机体的观念，第二是世界显现着理智的秩序从而可理解的观念。从后者发展出了著名的形式理论，以柏拉图的理念论为最。亚里士多德的目的论就是这两种观念共同支配的产物。

尽管自然物与人工物已经区分开来，但这种区分不同于近代人与自然的对立。人以及人类社会的诸多事物在当时均属于自然物的行列。人由人生长出来，所以是自然物；医生治病这符合他的本性，是自然的；田径运动员跑得快，也是自然的。在医生治病时、运动员赛跑时，他们都是自然物，只是在他们被迫做本不是他们该做事情时，他们才是不自然的。同样，一块石头自由下落，它是自然的，而被人拿在手里晃来晃去，却不是自然的。

希腊时代是自然哲学的第一次兴盛时期，亚里士多德的自然学集前苏格拉底自然哲学之大成，亦是对某种本原的把守，从中我们尚能忆起原始的生命之流。但是，知识论倾向已经漫延开来，人注定要从自然中分离出来。

三、转折时期

“科学思想的深刻革命发生于 16 和 17 世纪。无论我们这个时代发生了多么巨大的变化，普朗克、爱因斯坦和玻尔都未能使牛顿的科学理论废弃不用。然而，从哥白尼到牛顿所创立起来的经典科学即近代科学，却使大部分古代与中世纪科学变得毫无用处了。”① 古代和近代精神之间由于科学革命而产生了一个巨大的差异，任何思想史家均不能无视这种巨大的差异。

蕴含在这些巨大差异之中的，首先是自然观念发生了根本的变化。文艺复兴时期酝酿了自然概念的这一重大转折，掀起了自然哲学的第二次研究高潮。

基督教中世纪强化了上帝绝对创造的观念、绝对一神论的观念。世界自主生长的权利被剥夺，作为自身渗透着灵魂的有机体的自然概念被视为异端。对于基督教的上帝而言，他要求对一切事物的绝对权利，他创造了它们，它们的一切均无条件地归属于上帝，上帝有绝对的权利支配他的所有造物。这里不存在什么“自然”和“本性”，一切均出自上帝的意志。

基督教大大降低了“自然”的位置，希腊人充满神性令人敬畏的自然概念被拒斥，自然界永远只是上帝的作品，没

① 霍伊卡：《宗教与现代科学的兴起》，钱福庭等译，四川人民出版社 1991 年版，第 1 页。

有自律性，它是上帝的他在，是外在的。

希腊后期，随着“自然物”概念的明确，所有自然物的集合开始被称为“自然”（也就是我们中文所说的自然“界”），这一新的概念与旧的概念逐渐分化。由于对“本性”的拒斥，新的概念很快占了上风，但传统的惯性仍然存在。经院哲学早期将希腊哲学与基督教教义相融合，出现过准泛神论的观念，认为上帝与自然是一体的，上帝是其中创造性的方面，自然则是其中被创造的方面，前者是主动的方面，后者是被动的方面。公元9世纪的经院哲学家爱留根纳（又叫约翰·司各特）写过一本《论自然的区分》，书中就创造与被创造两方面区分了四种自然：自身不被创造但能创造的（上帝）、自身被创造亦能创造的（形式）、自身被创造但不能创造的（自然物）、自身不被创造亦不能创造的（上帝）。这些区分是基督神学与亚里士多德哲学相结合的产物。12世纪的回教经院哲学家阿维罗伊在注释亚里士多德的著作时创造了 natura naturata（相当于英文 natured nature）一词，指称被自然创造的自然，此后与此对应又出现了 natura naturans（相当于英文 naturing nature），指称创造自然的自然。这种泛神论背景下自然概念的二分，被文艺复兴时期的自然哲学家所借用。创造者（上帝）与被创造者（自然）之间的绝对的对立已经建立起来了。

文艺复兴时期自然概念的重铸是由如下三种相互联系且相辅相成的观念运动完成的，基督教中世纪为此奠定了基础：第一，“自然”与“人工”之差异的消除；第二，人类统治和征服自然；第三，世界图景的机械化。

1. 自然与人工之差异的消除：人可以制造自然

自然（physis）与人工或技艺（techne）的区别，是亚里士多德自然学的一块基石，也是希腊时代人们的一般观念。这种区分本身已经包含了某种价值评判：自然高于人工，技艺只是对自然的模仿。在这个意义上，人造物永远次于天然物，人工不可能巧夺“天工”。而且，由于自然本性是神性的，人类无法进入这样一个神圣的王国。人工在自然面前不仅是十分藐小的，而且人工如果有所僭妄，那将有背天道。古代社会每一件大规模改造自然界的活动，必得佐之以安慰神灵的礼仪，也是这种观念的体现。

柏拉图在《法律篇》中描述了这种观念。他说，从前的哲学家们均认为，日月星辰，天地万物均出自自然，是自己生长的结果，而技艺是人类产生之后才出现的，而且只是对自然的模仿，有些技艺是与自然相协调的，如医学、农耕和体育，还有些技艺协调得差一些，如政治，而立法，则协调得最差[①]。

但是，柏拉图本人并不赞成这种观念，他是将它们当成批判的靶子提出来的。首先，在他看来，自然并不是一个自足自律的过程，同样也是被创造的，也是技艺的产物，他在《智者篇》中写道：“所谓自然生成的东西，其实是神工所为；只有人从这些东西中制造出来的，才算是人工所为。因此，制作和生产有两种，一种是人的，一种是神的。”[②] 也就是说，天工开物实乃神工开物。人工模拟自然，其实是在

---

① 《法律篇》888b。

② 《智者篇》265a。

模拟上帝。

其次，由于自然也只是造物，创造者必先于被创造者，所以作为被造之物的自然乃是第二位的。当然，这并不意味着人工物是第一位的，因为它们与自然物一样同样是被创造的。第一位的是创造借以为鉴的形式、理性[①]。

柏拉图的创造者的观念很接近《圣经》的创世观念，正因为此，柏拉图主义引起了基督教思想界的广泛同情，从理论上，作为造物的自然物与人工物之绝对差别被大大缩小了。但在实践上，这种观念的突破是由机械制造者、巫术工作者和炼金术士实现的。

机械本身是一种奇迹。叙拉古国王希罗二世使用阿基米德制造的机械，毫不费力地将一艘大船从港口一直拉到岸上，他当时惊讶得说不出话来。任何人对于机械都有过这种"奇迹"的感受。奇迹是超自然的，因此古代人对此均感到不安。在西方中世纪，从事机械制造常被视为巫术活动。庄子也讲述过一个关于机械之危害的故事：

> "子贡游于楚，反于晋，过汉阴。见一丈人方为圃畦。凿隧而入井，抱瓮而出灌。滑滑然，用力甚多而见功寡。子贡曰：'有械于此，一日浸百畦。用力甚寡而见功多。夫子不欲乎？'圃者仰而视之，曰：'奈何？'曰：'凿木为机，后重前轻，挈水若抽，数如跌汤，其名为槔。'为圃者忿然作色而笑曰：'吾闻之吾师，为机械者，必有机事；有机事

① 《法律篇》892c。

者，必有机心。机心存于胸中，则纯白不备。纯白不备，则神生不定。神生不定者，道之所不载也。吾非不知，羞而不为也。'"

机械的大量发明与使用可能得从社会历史条件的变化中得到解释，但其直接的后果是极大的改变了自然界的面貌，从而最终影响了人们对自然界的态度和看法，形成了机械自然观。而机械自然观——将自然也看成一台机械——最终消除了自然物与人工物的差别。

巫术一直被认为是一种恶的力量，因为它试图欺骗和操纵自然，同时对一般人而言，它又是不可捉摸、不可思议的。但是，中世纪后期流行的巫术工作者为自己辩护说，他们只是自然的仆人，他们所做的一切只不过是忠实地执行自然的命令，实现了自然本来就应该实现的过程。

观念在一点点地改变。巫术不是在改变自然（这意味着人工与自然有别），而是与自然一致（这意味着人工与自然无异）。人们逐渐相信，人可以参与自然并实现自然过程，人工可以是自然的一部分。这是新自然哲学（自然巫术）的信条，它的主要鼓吹者是帕拉塞尔苏斯（1493－1541），这个人对于科学革命的重要意义，近几十年得到了科学史界越来越深刻的认可。

人工与自然之间二分的打破对近代科学的意义是不难理解的。人们常说，牛顿最重要的工作不过是将苹果落地与月球公转看作一回事（天的力学与地的力学的统一），人们还说，伽利略最重要的工作不过是将抛物运动与自由落体运动看作同一种运动（受迫运动与天然运动的统一）。所有这些

统一均是对亚里士多德设立的诸种二分的打破，而这些二分中最根本的一种即自然与人工的二分是由自然巫术的倡导者们打破的，难怪有那么多近代科学的先驱们的热衷于巫术(炼金术、数字术等等)。

炼金术士向人们表明，他们在实验室里加速了自然的过程，制造了自然界需要几千年甚至更长时间才能生长出来的东西，这些东西确实与自然物没什么不同。在这种对人工物与自然物并无差异的强调背后，潜藏着对人的能力的一种大胆预言：人能制造自然物。

这一预言在当时是不太明显的。人们刚刚小心地证明了炼金术士实验室里制造出的硫酸盐与天然的并没有什么不同，人类大规模地制造自然物的时代尚未到来，但今天，这个思想已不新鲜。科学所能制造出来的东西，无论在质上还是量上都远远超出了近代早期人们的想像，以致我们重新怀疑，人工物与自然物真的没有区别吗？人真能制造自然物吗？

人能制造自然，这在古代是一个显然矛盾的概念。然而，在将自然“物”与人工“物”进行精确的分析、比较后，自然巫术家们没有发现任何差别，由此产生的人制造自然的观念，使“自然”一词的含义发生了最彻底的改变：自然被彻底物化，自然物完全取代了自然，自然被遮蔽起来。

2．人类征服和统治自然

在一种泛灵论的自然图景面前，人类对自然充满了敬畏和崇拜。但是在中世纪，自然已被降到了被创造物的位置，而且《圣经》中写道：“上帝说，我们要照着我们的形象，按着我们的样式造人，使他们管理海里的鱼、空中的鸟、地

上的牲畜和整个大地，以及地上所爬的一切昆虫。”[①] 这就是说，地球是为了人的利益而设计的，人是万物的主人。虽然人和万物都是上帝创造的，但他是按照自己的样子造人的，因此，人在万物之中处于一个优越的位置，它被上帝授权管理、统治和支配万物。人类统治自然的观念首先来自基督教教义。

人工（技艺）与自然的二分被打破了，但另一个二分随之出现，即作为制造者、支配者、统治者的人类，与作为被制造者、被支配者、被统治者的自然的二分。人开始登上了思想史的舞台中心。

在希腊－中世纪的观念里，人对理解自然充满自信（这是希腊伟大的知识论传统），而在支配自然力方面是软弱无力的。文艺复兴时期的人文主义者对此有充分的意识，并对人类的这种境况充满了道德上的义愤，他们要高唱人之赞歌，呼唤人类的普遍觉醒。

柏拉图已经指出，自然并不神圣，神圣的是理性的创造者，而人因为拥有理性，所以是最优越的种类。阿奎那在《神学大全》中反复强调，人之胜过动物不是与生俱来的力量，而是因为他有理性和认识能力。理性成了人类高贵的标志（以及人类以自我为中心的依据），而知识则是人类力量的标志。

弗兰西斯·培根在确立人类征服和统治自然的观念方面，担当了一个极为重要的角色。他明确的提出了人类中心论的论断：

---

① 《旧约全书·创世纪》。

"如果我们考虑终极因的话，人可以被视为世界的中心；如果这个世界没有人类，剩下的一切将茫然无措，既没有目的，也没有目标，如寓言所说，像是没有捆绑的帚把，会导向虚无。因为整个世界一起为人服务；没有任何东西人不能拿来使用并结出果实。星星的演变和运行可以为他划分四季、分配世界的春夏秋冬。中层天空的现象给他提供天气预报。风吹动他的船，推动他的磨和机器。各种动物和植物创造出来是为了给他提供住所、衣服、食物或药品的，或是减轻他的劳动，或是给他快乐和舒适；万事万物似乎都为人做人事，而不是为它们自己做事。"①

这段话与后来启蒙运动的思想家们的许多言论如出一辙，它所展示的是一种全新的人道理想，也是征服自然的逻辑前提：如果自然只是为着人类的目的而存在，那么人类统治自然以服务于自己的利益，就是理所当然。由于技艺可以制造自然，因此，支配自然是人类完全力所能及的，剩下的问题是：人类如何才能更好地支配和统治自然？

培根的答案是：发展科学和技术。这一观点概括在他的名言"知识就是力量"中，这里的力量是"支配"的能力、是有效的控制的实现。这种支配和控制作为一种知识形态，就是将自然对象化，并框定在一个逻辑和理性的框架内，使我们能够准确方便地预期；作为一种实践形态，就是按照我

① 《古代的智慧：普罗米修斯》

们的意志让自然奉献出我们所需要的东西。

关于知识形态，培根的理论并不那么一贯和深刻，他说过“只有顺从自然，才能战胜自然”，似乎是比较重视理论研究的。然而，他最关心的是支配自然的实际操作实践。因为第一，“科学的真正合理的目的在于，以种种新的发明和手段来丰富人的生活”，科学的目的在于为人类服务；第二，而且在他看来，技艺最能激发自然吐露出它真实的秘密，更有助于自然知识的积累，“正如日常生活中的人，当他陷入激情时，就比较容易展现自己的思想境界和情绪状态，自然也是如此，只有在技艺的折磨下，才能比在人们听凭它自行其是时，更好地揭示自己的奥秘。”①

理论科学的发展以及它的逻辑基础虽然不是直接建立在实践需要之上的，但它与古代科学相比，本质上更富有支配的意向。近代科学之所以能转化为技术，就在于它本身蕴涵了可操作的、可控制的因素：自然被看成一架机器，它可以被分析、预测。

3．世界图景的机械化②

这一观念运动虽然有其自身的历史来源，但也可以看作是对前两者的响应。文艺复兴时期的自然概念实际上是在一次有机论大泛滥之后，完成它的机械化的。巫术最初的自我辩护，落实在对自然的追随，这时的自然是有机论的、泛灵论的自然，巫术工作者通过一种通灵的方式，把握到世界机

---

① 《新工具》

② 这一部分的详细论述可参见我的《自然本体化之误》第二章“自然的数学化”，湖南科技出版社 1993 年版。

体生长的奥秘，从而能够完成自然过程。泛灵论流行了很长期间，布鲁诺也主张这种观念，直到开普勒，这一局面才有所改观。

自从自然巫术被理解为一种人类征服和改造自然的工作后，其神秘的成分被逐渐淡化，成了实验的自然哲学，自然则由有机体变成了一架机器，不再需要像巫术之士那样钻进世界机体的内部与之融合，相反，要站在自然的外面，像技师那样分析它、改装它、设计它。

尽管如此，世界图景的机械化运动固有的历史来源仍是起支配作用的。柯林武德在他的《自然的观念》中提出，上帝创世观念在近代早期机械的大量制造和使用这样的社会条件下，使人们通过类比（上帝造物与工匠制造机器之类比）得出了自然是一部机器的结论。这个说法是有道理的，但还有思想史的内在根源。

在我看来，机械与机体有两个根本的区别，第一，机械是构成的，而机体是生长的，机械只有结构没有历史，而机体既有结构又有历史；第二，机械的构成要素是同质的，不同的机械构成之差异纯粹是量上的，而每一机体都是独特的、不同质的，不可能还原。近代早期的自然哲学与亚里士多德自然哲学的对立主要表现在后一差别上，因为历史性一直未进入古代世界的视野。亚里士多德的有机论自然哲学认为，自然是一个多样化的质的世界，每一种质都由一个形式来标志，追求形式、实现这个质，是自然物生长发育的动力；有机世界的各部分都不是同质的，每一部分都承担着独特的功能，因此这个世界的结构是一种等级结构；对这个质的世界，恰当的研究方法是分类。

与这个质的世界对立，展现在机械论者面前的是一个量的世界，一切表面上五光十色的质的差异均可以“还原”为量的差异，对这个量的世界，恰当的研究方法是数学运算。因此，机械自然观有两个要点，一是还原论的说明模型，一是自然的数学结构。而这两点均有其希腊背景。

希腊原子论是最早的还原论模型，它主张一切事物的差别均在于其组成原子的不同以及它们数量和排列的不同，而原子除了形状、大小、位置这些外在的数学特征外，没有性质上的不同。自然的数学结构的思想可以追溯到毕达哥拉斯，柏拉图发展了自然界按照数学方式设计、自然界的真谛在于其数学结构的观念，后世称之为柏拉图主义。原子论与柏拉图主义这两种从来源上未必没有关联的思潮，在文艺复兴时期产生了重要的影响。

原子论的影响比较晚才出现，而且原子论复兴之时机械自然观已经初具势头，所以柏拉图主义这根线索更为重要。自然的数学设计的观念起初以数秘术这种巫术的形式传播和流行，数理天文学的发展充分显示了这一观念的支配作用。从哥白尼到开普勒，追求宇宙的数学和谐一直是新天文学发展的动力，而开普勒后期，正式抛弃了泛灵论的自然观，接受了宇宙是一部机器的观念。他在给朋友的信中写道：“我的目的在于证明，天上的机械不是一种神圣的、有生命的东西，而是一种钟表那样的机械（凡相信钟表有灵魂的人应该把钟表匠的光荣给与钟表本身），正如一座钟的所有运动都是由一个简单的摆锤造成的那样，几乎所有的多重运动都是由一个最简单的、磁力的和物质的动力造成的。我也要证

明，何以应当用数字和几何来表达这些物理原因。”①

伽利略关于自然的数学结构有一段被人反复引用的名言：“哲学被写在那部永远在我们眼前打开着的大书上，我指的是宇宙。但只有学会它的书写语言、把握了它的使用符号以后，我们才能理解它。它是用数学语言写成的，符号是三角形、圆以及其它几何图形，没有它们的帮助，人们一个字也读不懂；没有它们，人们就只能在黑暗的迷宫中瞎逛。”

世界图景的机械化在科学史界已经是一个被仔细研究过的主题，有关文献无计其数，这里我们只讨论它的哲学后果。伽利略已经明确了机械自然观的基本观点，在他看来，“自然界中真实存在的只有物质微粒、它们的运动以及微粒的大小、形状和数目，其它各种各样感性的质、颜色、气味、声音都只是人的参与才出现的，自然界本身并没有这些东西，这些感性的质是由外界特定物体的特定运动引起的。伽利略的这一思想具有划时代的哲学意义，它给出了机械自然观的基本框架：第一，把自然界完全还原为一个量的、数学的世界，千百种感性的质的东西被抛弃在一边，自然界中只有物质微粒的运动，别无其他。第二，把人从自然界中分离出来，把人的因素从自然界中清除出去，使人成为自然界的旁观者，而不是参与者。”②

伽利略提出了第一性与第二性的问题，提出了自然作为人之外在对象的问题，为近代的自然概念定了型。笛卡尔则

① 转引自霍尔顿：《物理科学的概念和理论导论》中译本上册，第68页，人民教育出版社。

② 拙著《自然本体化之误》，第64页。

从哲学方面系统表述了机械自然观：第一，自然与人以及物质与心灵是两个相互独立的实体，人是自然界的旁观者；第二，自然界只有物质和运动别无其他，各种感官感受到的性质均由物质的运动造成；第三，所谓运动就是位移运动，即机械运动；第四，宏观的感性事物由微观的分子所构成；第五，自然界一切事物包括人体都是某种机械，可以用人工的机械模型去模拟自然现象；第六，自然这部机器是上帝创造的，上帝造好这部机器后给它以第一推动，以后上帝就不再干预，让它按照恒常的自然规律运行。

世界图景的机械化从某种意义上可以看成是世界图景的空间化，柯瓦雷称之为“从有限封闭的世界走向一个无限的宇宙”。这一思想主题反映在许多方面：在天文学方面，最终抛弃了天球的概念，而将天体撒向一望无垠的宇宙空间；在物理学方面，最终抛弃了亚里士多德目的论的天然运动概念，而提出了惯性运动概念，这种运动除非受到干扰，将延一条直线无限地运动下去；在视觉艺术的创作方面，定点透视代替全景透视，确立了欧几里得几何学在观察世界时作为先天形式的地位，人，随之被确立为观察世界的主体，世界即是观察者眼中的世界；在精神生活方面，对人类有限性的深刻意识以及从而对上帝的虔诚、恭敬，被无神论的狂妄、放肆以及对主体无限能力的崇拜所取代；在经济活动领域，对自然资源无限的开发和索取代替适度规模的小农经济。这一切，实际上都是“从封闭世界走向无限宇宙”这一时代主题的表现。

更重要的是，世界表现为一个“图景”，宇宙表现为一个舞台，供人类施展其意志。斯宾格勒称近代西方的文化是

浮士德式的文化，将其描述为“一种掌权的意志嘲弄一切时空的极限，把无边无限之物作为己任，它使五洲屈服，最后以交通和新闻业的形式包围全球，并通过实际能量的威力和异乎寻常的技术方法使它转变……这里没有以取得不可知物的印象和纯理论为目标的空想……一开始就是工作的假设。它不必正确，只要实际可用就行。它不想揭示我们周围世界的奥秘，而只是想使它为一定的目的服务……自己建造一个世界，自己成为上帝——这曾是浮士德式的发明家之梦”①。尼采称科学为了统治自然的目的而将自然转化为概念，这正是自然被图像化的人性的根源。海德格尔恰当地称近代是一个世界图景的时代，想表达的也是这些意思，当他看到宇航员从太空中拍到的地球照片时，十分惊恐，世界图景如此逼真地呈现在面前。

四、牛顿的自然哲学（Natural philosophy）

把近代自然哲学的起点定在笛卡尔和培根是恰如其分的，正是他们分别从认识论和社会学上确立了人与自然的基本关系：自然成了人的外在的认识对象，也成了人借以为自己谋取利益的支配的对象。这两方面相辅相成，因为作为知识形态的现代科学本身就是操作的、预测的、有支配意向的，它先验的适合于向技术的转化并成为征服和改造自然的现实力量。这也正是近代科学区别于古代科学的本质特点。

① 《西方的没落》。

新的自然哲学由作为顺从自然的自然巫术，演变成了用概念的结构网罗自然从而达到支配目的的自然科学。培根的方法——通过细致地考察自然现象从而摸清自然的脾气的自然巫术式的方法，被证明是不够的，自然需要用数学来建构。新的自然哲学是关于自然之数学结构的科学，它的最伟大的体系是牛顿的《自然哲学的数学原理》。

牛顿说："自然哲学的全部任务看来就在于从各种运动现象来研究各种自然之力，而后用这些力去论证其他的现象。"[①] 他还说，"我不是从物理上而是从数学上来考虑这种力的。因此读者不要以为我使用这些字眼，是想为任何一种作用的种类或形式，及其原因或物理根源作什么定义"。力成了牛顿自然哲学的核心概念，这使得后人将他所开创的科学称为力学。牛顿关于力的补充说明，指明了新自然哲学与亚里士多德自然哲学的区别：力并不是物理的动因，而是某种数学原则，是这些原则在支配着自然界的运动。

现在，自然是一个有规则和有秩序的物质体系。自然哲学的任务已不再是寻求"本原"和"本性"，而是可以支配"一切"自然现象的数学规律，对于那些喜好"沉思"而不懂操作技巧和数学技术的哲学家，自然哲学已与他们无缘。"自然"已被纳入这样的概念框架，以致只有科学家才有权对之发表意见。严格意义上的自然哲学已丧失存在的根据。

各式各样的人也全被引入这个由牛顿力学之巨大影响带来的概念框架之中，19 世纪的英国浪漫主义诗人柯勒律治在其哲学著作《思维之助》中说："我们所理解的自然概念，

---

① 《自然哲学的数学原理》第一版序。

是指这样的万物，对它们可以用空间和时间的形式来描述，并且，它们受因果关系所制约，从而其存在的原因总能从以前的某种事物中找到。”这段话读起来令人极为耳熟，它显然得自康德的《纯粹理性批判》。令人惊异的倒是，一位浪漫派诗人一样没有跳出牛顿的自然概念框架，足见其影响之深远。此外还可以提到伟大的生物学家达尔文，他在《物种起源》中郑重声明：“有人以为我所说的自然是指一种主动力或神力；……我所谓自然，是指许多自然定律的综合作用及其产物，所谓定律，是指我们所能证实的各种因果关系。”19 世纪一个生命科学家的自然概念亦深深地笼罩在牛顿的阴影之下。

自然是上帝的作品，而且是按照数学设计的作品。贝克莱对此做了严格的哲学论证，其结论是，自然完全是一个被动的东西，它完全依赖上帝，但贝克莱一样承认自然是一个遵守普遍且确定的法则的机器，他没有超出牛顿的自然概念。

康德的自然概念是很难一概而论的，在他身上存在着调和与折衷的气质。如果我们单谈他的《纯粹理性批判》，那么下一个结论是可能的。十分明显，牛顿科学给康德以极深的印象，他的知识论是以牛顿力学为出发点的，力学知识何以具有普遍必然性、自然何以具有数学规则？这是康德知识论要解答的基本问题。与贝克莱不同，康德并没有简单地将之归于全能的上帝，而是将自然从上帝手中拯救出来，“数理世界不是上帝的杰作，而是根源于人心中的先验形式，人心制造了自然，但并未创造自然，人心中的先验感性形式造就了现象界，但物自体外在于人，不为人心所知。自然确实

是一幅图像，但这幅图景不是上帝制造的，而是人心的先验图式。"[①] 至少在《纯粹理性批判》中，康德将自然看成是人心制造的图像，因为时空、因果性这些牛顿自然概念的本质要素，均出自人心中的先验形式。康德以严密的逻辑，将人与自然的对立铸就成一套伟大的知识论体系。

哲学的任务从此发生了改变，对自然的直接关注是科学的事情，哲学只能探究研究自然是否可能以及是如何可能的。自然哲学逐渐被自然科学所代替，新成长起来的哲学不再是自然哲学，而是科学哲学，一门关于科学认识和科学知识的学问。

牛顿的"力"并不是自然界的"生长力"，而是对于自然事物的支配法则，这种支配权起初不言而喻地由上帝掌管，后来由康德还给了人——先验的、大写的人。这充分暴露了近代科学的真相，人支配自然的真相。

《纯粹理性批判》出版（1781 年）后 10 年，康德又出版了他的《判断力批判》，在这后一批判里，他提出"自然合目的性"概念，不再将自然视为一个只受因果性制约的机械体系，生命的合目的性原则重新出现在自然概念之中，这为即将到来的德国自然哲学开辟了道路。

五、德国自然哲学（Naturphilosophie）

与启蒙运动高举牛顿的旗帜、传播牛顿的自然观相反，

① 拙著《自然本体化之误》，第 87 页。

浪漫诗人一直对自然的失落表现得忧心忡忡，他们本能地看护着这个生命之源。在蒙田的《散文集》中，充满了对自然的赞美和对人工的贬低："让自然来驾驭我们的行动比让我们自己来驾驭自己的行动更为安全。自负的臆测使得我们倾向于把我们的本领归功于我们的力量，而不归功于自然慷慨的施舍。"席勒在《论朴素的诗和伤感的诗》更有一段对自然诚挚的赞美和留恋：

> "当我们为自己的自由而陶醉时，我们就已经离开了它，而把自己抛入了一个奇怪的世界。我们为这种平安的处境感到懊悔，当我们开始感受到了文明的辛酸时，我们马上就急切地渴望回到它那里去，而且，在我们被放逐于非自然的日常生活中时，我们都在怀着深厚的感情倾听我们母亲的声音。当我们仍然只是大自然的儿女时，我们既幸福又完美：现在我们自由了，但我们却失去了这两个优势。"

诗人的感伤并没有阻止世俗生活中自然的真正失落。但是，18 世纪的后期，在德意志民族中成长起了一种与牛顿的自然哲学大异其趣、且一欲争雄的新的自然哲学，它构成了对近代主流自然观的一次重大冲击。

德国自然哲学作为一次哲学运动，当然有许多浪漫派诗人参与推波助澜，但作为一种理论形态，是继承了德意志民族自己独特的哲学传统。这个传统可以概括为两个方面，第一是以帕拉塞尔苏斯为代表的有机论的、物活论的、泛灵论

的、神秘主义的自然哲学传统，第二是以雅各·波墨为代表的辩证的泛神论哲学传统。

帕拉塞尔苏斯的自然巫术导致了作为主流的近代实验科学，但其神秘主义的、泛灵论的成分并没有被荡涤干净，依然在民间流传，且很有势力，在他的故乡德国尤其如此。这种传统将自然界看作一个活的有机体，每一部分都充满了活力，意欲有所作为，人与自然的交流是在一种神秘的气氛中进行的，人进入自然的生命之中，把握到它内在的气息。

这种早期自然巫术的残余观念本来不敢与金碧辉煌、光芒四射的牛顿科学相抗衡，但它一旦与德国的富于辩证色彩的哲学传统相结合，情况就不一样了。波墨这位对我们已十分陌生的人物，被黑格尔称作第一个德国哲学家，“由于有了他，德国才出现了具有独特风格的哲学”。“他的根本思想，是努力使一切事物保持在一个绝对的统一体中，这就是绝对的神圣的统一，一切对立在神中的联合，……他的贯穿一切的惟一思想，就是在共相中把握神圣的三重性，在一切中把握神圣的三位一体，把万物看作神圣三位一体的显现和表露，这样，三位一体就是包罗一切、产生一切的原则。”[①] 这种原则蕴涵了后来被充分展现出来的联系的原则、发展的原则、对立统一的原则等辩证法的精神。

机械自然观本来就建立在一系列二元对立之上，克服这些二元对立成了近代哲学的一个根本任务，一元论者无论是唯物主义还是唯心主义的解决方案均有明显缺陷，而辩证法

① 《哲学史讲演录》中译本第四册，商务印书馆 1992 年版，第 38 页。

自然是另一种可供选择的道路。

康德青年时代关于天体起源与演化问题的研究就已经显示了一种辩证的自然概念的可能性。机械自然观将自然看成上帝的一个造物，这便引入了上帝（创造者）与自然（被造物）的二分，而且逻辑上必然存在着世界的开端问题，牛顿没有办法提出了“第一推动”的观点。但如果将自然本身看成是演化和发展的，开端问题就不必在创造者与被创造者的框架之内解决。

机械论的世界图景是一幅均匀等质的画面，一切差别均归于量。然而，展现在我们日常生活世界中的似乎处处是质上完全不同的两极的对立，德国思想家将之确立为“极性原理”，以与机械图景的齐一性相对立。诗人歌德关于颜色的著名研究就基于这个“极性原理”，他认为，颜色并不像牛顿所说的来自白光的分解，而是“光”与“暗”两极相互冲突、相互作用的结果。

极性原理被谢林作为他自然哲学的基本原理，自然被看成一个不断创造的生命机体，其内部包含着一种原始的两极对立和统一的趋势，正是这种对立而又统一的力量，展开了自然界无限多样的形态。

谢林的自然哲学产生了巨大的影响，一大批德国的青年科学家追随他，以一种联系的、发展的、对立统一的辩证眼光，去研究自然，并且也产生了一些重大的成果，著名的物理学工作有奥斯特发现电流的磁效应，李特尔发明蓄电池（这基于对电学与化学的统一性的认识），西贝克发现温差电（这基于对电学与热学的统一性的认识），至于在生命科学方面，其积极影响要更大一些。

谢林的自然哲学不久就遭到了厌弃。人类征服自然、改造自然的事业，正势如破竹地向前推进，没有人能不被这一历史洪流裹挟着，没有人能不被拖入这一伟大事业所设定的概念框架和思维定势之中。机械论已被证明对于支配自然是最有效的观念形式[①]，比巫术有效得多，而德国自然哲学试图以根源于自然巫术的有机论来加入这一征服自然的历史性事业，并争得一席地位，结果肯定是徒劳的。谢林的自然哲学之兴隆一时，确有一些喜剧的色彩。

然而，黑格尔的自然哲学完全是个悲剧。他原以为自然哲学遭到厌弃只是因为谢林这样的生手弄得过于草率所致，所以他花了很大的功夫去钻研当时的自然科学，试图在此基础上将自然哲学建造得更精致一些，但他精致的自然哲学完完全全不合时宜，而且悲剧性十足。

黑格尔自然概念的基本特征是它的外在性，它不仅对精神是他在，而且是自身的他在，自然中的每一事物均相互外在，所以黑格尔说，外在性构成了自然的规定。这个自然概念是对时代精神的极大让步，同时也是对生命原则的极大背离。在这样一个框架内，怎能容得下有机体自然的生长过程。生命的原则若要强行塞进去这个自然概念之中，必定是以扭曲的形式出现。

这种扭曲表现在，整体的原则、发展的原则被当作某种逻辑的必然的东西起着支配作用，自然虽然是一个整体，但这是一个逻辑结论，自然是发展的，但只是逻辑的过渡和推演。这就实际上否定了自然界的自律性、自组织性和真实的

① 这是一个值得仔细研究的问题，它涉及到科学知识的本质。

历史性，而历史性正是在那个时代逐渐突现出来的全新概念。

柯林武德非常替黑格尔惋惜，说他既不能抛弃当时的科学观念，又想自己创造点新的观念，结果两方面都没讨到好。还可以提到的是，“海德格尔嘲笑歌德去跟牛顿的物理学进行倒霉的讨论。在他看来，歌德还不能看出他自己的自然观念还是活动在对象性的范围内，活动在主客关系中，因而从根本上与物理学并无不同”①，德国自然哲学的悲剧性全在于此。

德国自然哲学由于是一门“哲学”，是依然固守对象性思维方式的“形而上学”，所以无法摆脱对自然施行概念的网罗。相反，浪漫派诗人的许多作品却具有更强的生命力，更能胜任对“自然”（生命之本原）的追寻，荷尔德林的诗作被后期海德格尔反复吟咏、唱和，用以表达对失乐园的忧思，就说明了这一点。

德国自然哲学是对牛顿自然哲学（即近代科学）的一次不成功的进攻，其原因是多方面的。第一，正如柯林武德所说，自然科学的问题必须在自己的发展过程中、用自己的方法来解决，科学思想不允许提前使用，它只尊重那些通过科学方法得出的结果；第二，当时的社会历史条件，不允许人们对于科技时代人与自然之关系的本质，作彻底的反思。这两个方面在今天均已发生了很大的改变，自然哲学正在走向真正的复兴。

---

① 宋祖良：《拯救地球和人类未来》，中国社会科学出版社 1993 年版，第 88 页。

这次不成功的反动所留下的影响，到今天仍能感觉到。举例说来，关于“自然哲学的复兴”的讨论每每被拉向由如下问题组成的陷阱中：在探究自然的奥秘方面，自然哲学如何能比自然科学更有所作为？如果不能，它在探究科学知识的本性方面能比科学哲学做得更好吗？如果不能，它究竟能做什么、要做什么？这就是陷阱：它已将自然安排为对象，将自然科学安排为对此对象的研究，将科学哲学安排为对此对象研究的研究。如果陷入这个陷阱，自然哲学当然就没有存在的根据。然而，自然哲学的复兴首先要破除这个陷阱：自然不是自然科学的对象。这不是说自然尚未成为自然科学的对象；而是说，它永远逃避于对象性思维方式之外，它永在科学的视野之外。自然哲学直接面向自然，无须任何中介。

六、自然概念的重建

牛顿的自然概念是机械论的，它与亚里士多德自然概念的对立集中反映在质还原为量，数学定律代替目的论趋向，实验和预测代替沉思和理解。正如前面已指出过的，这只是机械论与有机论之对立的一个方面，另一个方面即历史性与非历史性的对立，在当时并未成为主导的方面，因为历史在希腊思想中也不是占主导地位的观念。而今，机械论与有机论对立的这一方面被大大突出出来，成了新自然概念的生长点。自 18 世纪后期以来，在自然科学内部形成了一股新的思潮，即重新发现时间，这指的是生物学、地质学中进化论

的确立，物理科学中热力学不可逆定律的确立；与此相应，在社会思想领域，则出现了“进步”、“发展”的观念，它们共同形成了19世纪思想史上的所谓“时间的发现”①。我认为，新的自然哲学必须充分意识到这一思潮的重要性。

近代科学独占鳌头的是数理科学，牛顿科学即是数理科学的典范之作，而数理科学则成了一切科学的典范。人们常常说，一门科学只有充分数学化了才算是一门科学，还说，只有出现了该门科学中的牛顿，这门科学才算是成熟了。1969年诺贝尔委员会决定设立诺贝尔经济学奖，其理由是，这门科学已经日益朝着数学的精确性方面发展，达到了一门科学所应具备的水平。这些已经成为常识的观念将科学等同于数理科学，将数理科学等同于牛顿科学，而这两个等同都是不正确的。

首先，将科学等同于数理科学者大大忽略了近代科学的另一股源流，另一个传统，这就是与数理实验科学传统相对立的博物学（自然史）传统，进化论正是这一传统的最高成就。与数理科学重视可控制的实验设计、重视普遍规律的数学表述不同，博物学重视搜集历史材料、重视亲缘关系和比较分类。在近代生命科学的发展中，实验生理学传统和博物学传统齐头并进，共同谱写生物学的历史篇章。但由于受数理科学的影响，实验生理学受到了人们的重视，而博物学则被认为科学性不强，诺贝尔奖中只有一个医学与生理学奖，并无生物学奖，此奖与博物学家无缘。

其次，将数理科学等同于牛顿科学则忽略了热力学在数

① 可参见图尔敏的《时间的发现》(The Discovery of Time)。

理科学中的独特位置。牛顿力学是动力学，它给出运动的改变与力的作用的相关关系即动力学方程，这个方程是普适的，对于任何一个力学体系，只要知道了它的初始条件，便可以由方程算出它全部的运动轨迹，无论过去、现在还是未来。动力学有两个基本的特征，第一是运动方程对时间可反演，将方程中的时间 t 代之以 − t，则方程依然可以成立，这表明它所刻画的物理过程是可逆过程；第二是运动方程与初始条件的不相干性，也就是说，它们两者之间互不影响，运动方程是普遍适用的，是惟一的，而初始条件则有无穷的可能性。19 世纪诞生的热力学所揭示的恰恰是不可逆的物理过程的物理规律，其最著名的定律即热力学第二定律，也就是常常说的熵增定律，它表明，任何孤立的物理系统，其自然的演化结果是无序度越来越大，可用的能量越来越少，热量越来越均匀分布，温度越来越趋向平衡。热力学的不可逆性与动力学的可逆性是相互矛盾的，这对于那个牛顿科学时代的科学家们是一件很不舒服的事情。各门学科均在向牛顿力学还原、归化，以完成物理科学的统一，当时也有许多物理学家试图完成热力学向动力学的归约，最伟大的尝试是将概率引入热力学解释中，建立了统计力学。但是关于热力学第二定律的概率论解释不可避免地陷入主观主义，这使得第二定律被认为只是我们的主观幻觉而已，并不真实。19 世纪末的统计物理学家们致力于将不可逆热力学建立在牛顿动力学的基础之上，但均没有成功，最后，彭加勒证明了，一个动力学体系经过一个适当的时间均会回到其最初的状态，这就是说，任何一个动力学过程均是循环的，而不是不可逆的。热力学不能归约为牛顿动力学。

如果我们破除了将科学等同于数理科学、将数理科学等同于牛顿力学的不正确观念，那么，就不应该认为自然概念的重建是对整个近代科学的对抗，它也可能是近代科学获得新生的哲学前提。

当代自然科学的世界图景事实上并不是完整的统一的，相反，它处于一种非常明显的分裂状态。我们至少有四种世界图景现在正处于并列状态[①]，按所描述的自然过程是否是时间性的可以分出两类，其中由量子物理学所表述的微观世界是无时间的，这是第一种图景；在有时间性的自然过程中按向低熵发展还是向高熵发展又可分出两类，其中由热力学第二定律所表述的热力学过程是熵增（序减）的，这是第二种图景；在有时间性而且是熵减序增的过程中还可以按是否可预测分出两类：由现代宇宙学所表述的宇宙演化进程，属于有时间性的、熵减序增的且可以预测的自然过程，是为第三种图景，而由进化生物学所表述的生命世界的发展道路，属于有时间性的、熵减序增的且不可能预测的自然过程，是为第四种图景。存在科学和演化科学并立，共同孕育着新的自然概念。

无论自然科学将如何为自己开辟道路，它都必须对近代科学的形而上学基础有一个深刻的反省和批判。这个工作不仅对科学是重要的，而且对哲学同样重要，因为近代科学的世界观已经在很大程度上支配了现代人的生活世界，支配了现代心灵的悲喜忧欢。

---

① 可参见雷泽尔：《创世论——统一现代物理·生命·思维科学》，河北教育出版社 1992 年版。

我想，可以把由笛卡尔和培根肇始的近代自然概念概括为两个相互关联的方面：第一是自然的图像化，第二是人类支配自然的观念。这两个方面均是在重建自然概念之时必须加以仔细分析、考察的。

1．图像化自然概念及其限度

牛顿自然哲学将自然看成一个由力的数学定律支配着的物质体系，自然界丰富多样的质被归结为单一的量，而人则被看成是这个“巨大数学体系的微不足道的旁观者”，自然的数学化与人—自然的二元关系是牛顿自然概念的两大主要特征。

在《自然本体化之误》中，我用“自然的图像化”来概括这两大特征[①]。我认为，用“图像”一词来表征近代的自然概念非常恰当，因为“图像化”既意味着“对象化”又意味着“空间化”（几何化、数学化）：一幅图像首先作为一个既存的东西摆在我们的面前，是我们的对象，外在于我们，同时，它又是被创造出来的，图像、观者与画师正好对应于自然、认识者与上帝（或人类理性）；其次，图像是静止的、空间化的，本身没有变化的动力，正好对应于牛顿的轨道化的、可逆的、非时间性的自然界。

不仅如此，“图像”一词还揭示了“对象化”与“空间化”之间的内在关联，为“自然本体化之误”的昭示提供了无可比拟的直观帮助。“空间化”也就是“外在化”，因为空间性本身就是外在性，处于空间中的事物相互外在，相互成为对象，空间性事物的基本关系就是外在关系，是对象关

① 参见第一章第二节之二以及第二章第二节之三。

系，各自将自己摆在对方的面前，也将对方摆在自己面前，从这个意义上讲，对象化也就是空间化，“图像”的真正像征是“空间性”象征。

所谓时间的空间化不仅指时间成为空间的第四维，而主要是指时间被赋予外在性，时间中的事物象空间中的事物一样被认为相互外在，相互成为对象。在牛顿力学中，并非没有时间的概念，但它的概念是空间化的，是相互外在的事物的并存序列，在自然图像中，它是第四维空间，相对论只是在形式上确认了这一点。

空间性的自然图像将人类置于一个位置，这个位置与世界的其他部分相互外在，但是，它并不与世界整体相互外在，它是世界整体中的一部分，它属于世界，它本身是被图像化的。这就是进化的人类科学所得出的结论。然而，另一方面，自然的图像之所以可能，是因为它承认了自然图像对于人类认识者的外在性（图像之所以可能，是因为有在它之外的画师创作）。于是，我们便有了两种外在性：认识主体对于自然图像的外在性，与自然图像中的人类对于图像中其他部分的外在性，而且后一种外在性依赖于前一种。

我们马上可以发现，这种两种外在性是不相容的。可以得出两种可能的推论：

第一，如果我们确认自然图像的本体论地位，则认识主体自然应置于自然图像为人类所安排的位置之中，也就是将认识主体嵌入图像之中，这样，认识主体与自然图像之间的外在性就被打破了，认识主体不再外在于自然图像，而成为图像的一部分。而我们知道，这个外在性一旦打破，则全部自然图像就成了无本之末、无源之水。自然（自然图像）本

体化之误正在于此。

第二，如果我们确认认识主体与自然图像之外在性的优先地位，从而不把认识主体置于自然图像之中，而使人与自然处于一种绝对的对象性之中，则自然图像为人类所安置的位置变得毫无意义。自然图像关于人的论断是不真实的。在巨大的时空背景下，人只是宇宙之中沧海一粟的结论便不足挂齿。因为相反，由于人与自然绝对的外在，我们完全可以逻辑地推出一个非常惊人的结论：人并非宇宙之中一可有可无的东西，而是与宇宙共存；并非自然创造了人，倒是相反，是人构造了自然。

这就是图像化自然概念必然推出的两个可能结论：或者将自然图像本体化（赋予最高的实在性），则人不再可能作为认识主体，而自然图像也不再可能；或者将人与自然绝对的二分，则自然图像关于人的位置的断言全为虚妄。我在《自然本体化之误》中否定了前者，暗含地肯定了后者，现在看来，否定前者固然不错，但肯定后者则大有问题。从逻辑上讲，肯定后者乃是坚持图像化自然概念且否定自然图像本体化的必然结果[①]，因此人与自然绝对二分的问题是由图像化自然概念带来的，我们对人与自然二分的质疑必定指向图像化自然概念的局限所在。

图像化自然概念的局限性始于人的因素的引入，在人的问题进入我们的视野之前，图像化作为一种控制实在的手段是十分有效的，因为空间性是那种将自己和盘托出、接受整体把握的东西。自然科学的有效性和力量证实了图像概念的

① 其逻辑形式是（（p→（q∨r））∧（¬q））→r。

价值。全部的麻烦来源于我们试图以图像化方式来解决人的问题，自然本体论之误在于将人置于自然图像之中。

因此，要揭示图像概念的限度也必得从人的问题开始。人是一种生命的存在，有生有死；整个人类作为一个物种也是一种生命的存在，有始有终。人是一种生命，这大概是一个形而上学的终极事实，无法究诘。正因为此，我们无法相信由人与自然的绝对二分推出的惊人结论：人与宇宙共存和永生。我们必须承认不是人构造了自然，而是自然孕育了人类。

单纯的图像概念使人与自然陷于一种纯粹的空间性关系之中：人与自然之间绝对的外在，同时各自使自己成为静止和无生命的僵持着的东西。事实上，图像只是呈现于表面的东西，它依赖于“创造者”，创造者是它的本质，因此图像本身已经存在着一种至少是单向的流动性。《自然本体化之误》正是强调了这种单向流动性，而将主体的创造性置于本体的地位。这里可以看出自然图像概念的支配性：它不仅可以导致自然本体论，同样可以导致实践本体论。《自然本体化之误》因为认定只有一种自然概念即由自然科学所提供的自然概念，又认定自然科学只可能有一种自然概念即图像化的自然概念，因而批评了自然本体论，但欲以实践本体论代之。

这两种认定当然值得深究。自然科学是否能摆脱图像化的自然概念？这个问题在本节的开头就有过一个暗示。古典数理科学显然是图像化的，新兴的数理科学比如研究复杂性、探索不可逆性的科学能摆脱传统为它预设的追求控制和预测自然现象的功能目标吗？我暂时找不到明确的答案。如

果新科学还是数学化的、预测性的、普适性的，那么，新旧科学的区别就只是不同图景之间的区别，而并没有摆脱图像化概念本身。至于明显被《自然本体化之误》忽视了的进化科学[①]，则有可能是摆脱图像化概念的一个途径，因为它是解释性的而非预测性的，因为它将人的认识活动汇入自然的进化之流中，而不是将认识活动独立于认识对象之外。

不仅自然科学尚有可能建立起非图像化的自然概念，而且也存在科学之外的自然概念。创造活动的本质不在于将自然高悬于我们生活世界之上（或之外），而在于使创造者融入自然之中，由空间性关系进入时间性关系，由纯粹的外在关系转变成内在关系。因此，问题不在否定这种理性的创造活动，而在应将创造活动看成人与自然由空间性关系向时间性关系过渡的中介。自然不再是我们所面对的东西，自然就在我们融入自然的同时进入了我们。自然即是生活世界的流动和生长。

自然不是单纯外在性的王国，这意味着它的确有时显现出外在性，而有时显现出内在性。星空宇宙难道不是外在于我们的天国吗？惟其如此，它才那样完美的遵循着数的规律，永恒的奏着天体的音乐。然而在我们生活的世界上，偶然性与必然性、随机性与决定性、有序的与混沌的、生长的与衰败的、进化的与退化的诸多事物与过程，交织在一起，纷然杂陈，汇成一股时间之流，我们根本无法一义地将它们图像化。这可能就是图像化概念的限度所在：它只对天国有效，而在人间则过于理想。

---

① 我想，这大概是学数理科学出身的科学哲学家的共同弊病。

2. 人类支配自然概念的限度

图像化自然概念的真正限度应该从人类支配自然概念的限度中找到。图像与支配具有某种同构性：它们均基于一个二分，主体与客体的二分，或者人与自然的二分，在这个二分的基础上，主体向客体加于图像，人向自然加于支配。同样，它们的限度也具有某种相似性：当图像被加于主体时，当支配加于人自身时，这些概念的极限出现了。当图像用于人及其生活世界本身时，图像失去效力；同样，当支配到达某一个程度时，支配者反成了被支配者，支配不再有效。

不仅如此，人类“支配”自然的先验基础是自然的图像化。真正的“支配”对象只能是缺乏自主性、惟有被动性的东西，当自然界被认为充满了神性和灵气的时候，真正的支配是不可能的。只有在自然被物化、被沦为被创造之物、丧失了独立性之后，它才可能在效用的意义上被充分支配。自然的物化抹掉了一切神性和诗意的光辉，被齐一化了，与此同时，理论科学的自然图像概念被建立起来。

人类大规模的支配自然是从工业化开始的，工业化的实质是将自然作为一个巨大的能量库和物质资源库，以供人类支配和利用。瓦特的蒸汽机作为一种万用动力机械，实现了将自然作为一个齐一的能量库的目标理想。从此，不再是顺从自然天然的能量转换，风车有风则转、水车无水不动的局面不再存在，自然开始在人类的支配下连续不断地供给能源。

热力学在工业革命中诞生，简直是一个神谕般的事件。热力学第一定律宣布了能量转化的普遍可能性，从而为工业革命奠定了理论基础，这是工业革命初始阶段牛顿动力学提

供的自然图像。然而，几乎同时出现的热力学第二定律却宣布了能量转化并非普遍可能，而且断言，一切物质系统，一切作为孤立个体的物质系统，全都处在耗损、衰退的过程中。这意味着，如果自然被彻底物化，在理论上被视为物，从而在实践上当作物来处理，则自然将处于整体的衰败之中。

机械理论上无历史，但无历史的东西不可能是现实的，因为一切现实的均是有历史的。因此，牛顿动力学所描述的机械，只是一种理想图像，并非现实。任何现实的机械均有历史，只不过是退化的历史。任何物的东西，均有一个由新转旧的过程，任何机械都在磨损，最后无法使用而被废弃。因此，牛顿的世界并不是一个现实的（实在的）世界，而是一个理想世界。在现实的世界中存在着进化的生命流向，也存在着退化的物质流向，它们相互交织，相互渗透。如果将现实世界齐一化（空间化）为牛顿的图像世界，则只能认为完成了一个抽象过程，而未参透、进入真正的现实世界。

当世界观上的图像化被转化为人类支配自然的实践活动时，则一种大规模的机械行为指向了自然界，指向了现实的生命过程。时间之流被截断，成为横断的空间截面；生命经受机械的磨炼，退化成为物质。于是，生命之流改道加入了退化的历史的行列，自然的生长过程被破坏，而人，作为生命之流的一支，同样不知不觉地改道进入了退化的物质之流。这就是支配自然的后果：本来融会于生命之流的人类，在“支配”的过程中脱离了生命之流，被非人化、被异化（在这个词的生物学意义上，异化即是被排除于生命体之外）、被“支配”。人类支配自然的结果是人类被支配：不仅

一部分人被物化而成为另一部分人支配的对象（这大概不是近代才有的现象），而且人类整体上被逐去生命之流，在物质世界中随波逐流。

在这里，我不必具体地描述人类在当代所面临的能源危机和生态危机，已经有无数的文献可供阅读。这两大危机可能是诸多危机中最为严重的两个，其他的或从属于它们，或较为次要。能源危机关乎“发展”问题，生态危机关乎“生存”问题。当代世界有什么问题比“发展”和“生存”更为重要的呢？但我们确实应该看到，这两大危机均内在的根源于近代欧洲建立起来的图像化的世界观和人类支配、统治和征服自然的观念。能源危机的实质是人类机械行为对有机自然的损耗，而生态危机则表明人类整体上有被逐去生命之流的危险。

图像化自然概念的限度和人类支配自然观念的限度的确立，是我们重建自然概念的起点。限度同时意味着两件事情：在一定限度内的有效性与在此限度之外的无效性。近代科学造就了我们今天的生活世界，我们的生活已经离不开现代科学技术，这是它有效性的一面，但我们同时应当清醒地认识到科学已经和可能给我们带来的危害，从而保持一种批判的态度。这是当代社会面临的一种二难。人类是一种活的存在物（生命），因而从属于自然，同时，人类又是一种理性的存在物，因而总是将实在对象化，总是将对象纳入支配和控制的范围，这是人类面临的普遍的二难。我们应该如何处理这些根本的二难？

我们或者二中择一，或者宽容地同时接受二者。前者虽然彻底，但总是失于独断和偏激；后者中庸，但总是流于空

洞。空间性思维方式为二难问题设置的先验答案是，或者二中择一，将一种颜色布满画面，而将另一种颜色暗淡下来；或者二者绝对外在、色调分明的并存着。也许，我们需要彻底破除空间性思维方式。我们需要将科学还原回到生活世界中，来考察它的有效性；我们需要将理性和意志作为一种生命形式来理解。

果真破除了对象性的思维方式，哲学就不再是求知的事业，它不再创造关于实在的知识体系，而是透过知识与文明的厚厚积淀层，追寻人类之根、生命之源、宇宙之本。自然哲学就不再是关于外在自然的概念体系和知识体系，而是在技术时代意欲追根溯源、正本清原的沉思者的事业。我认为，海德格尔后期的思想正是这种意义上的自然哲学。

本文不再系统阐述19世纪末以来自然科学家和哲学家批判旧的自然概念重建新的自然概念的有关论述，尽管受各种因素的影响，自然哲学作为一门哲学的分支学科并不引人注目，但是重建自然概念的科学努力和哲学努力从未停止，特别在欧洲大陆的哲学界，重建自然概念的努力始终体现在对工业社会和技术文明的反思和批判之中。这也说明，新的自然哲学可能不再以一个知识门类出现，而是一种广泛的思想运动。

（原载《自然哲学》第1辑，中国社会科学出版社1994年版）

第二种科学哲学

一、正统科学哲学及其两个教条

中文“科学哲学”这个词来源于英文“Philosophy of Science”（以下简称 PS）或“Scientific Philosophy”（以下简称 SP），由于两个英文词都可以译成“科学哲学”，因此，“科学哲学”在中国学术界一开始就有广义和狭义之分。狭义的科学哲学即 SP，指逻辑实证主义为代表的以自然科学方式从事哲学、从而建立具有科学性的且实际上成为自然科学之一个分支的哲学；广义的科学哲学即 PS，指以科学为研究对象的哲学分支。

科学是当代社会的命脉，既是推动经济发展的强大杠杆，又是占据统治地位的意识形态，是已经化入我们这个时代的本质。因此，对科技的哲学反思在当代一切哲学中无疑具有占据首位的重要性，一切其他的哲学思考，必然直接或间接的触及时代的科技本质，或暴露它或受制于它。

人们当然期望，科学哲学在其广义的意义上，作为一门哲学学科，应当承担对科技的哲学反思这一重要的任务。然而不幸的是，这门学科远没有像人们所想像的那样对支配我们时代的科技本质进行哲学反思。

罗姆·哈雷在他写的教科书《科学哲学》中有一段关于"科学哲学"的解释，对于我们了解英美科学哲学的一般特征很有帮助，他写道：

> "大多数人以为，哲学家们思考那些非常普遍、非常深刻的问题，其中的核心问题是人与宇宙的关系问题。哲学家们一般被认为提供有关生活的普遍目的，以及人们应在其特定生活之中所设定的更为特定的目标等思想。在这个意义上，科学哲学就应是对科学事业在整个生活模式中的地位的一种讨论。它也许就会考虑为从事科学提供一个基本的辩护，即考虑究竟值不值得从事科学。比如，人们也许会争辩说，科学知识的积累破坏了在最好的人类生活方式中生活的条件。人们或许还认为，倾注在追求科学知识中的这些努力，也许最好用在培养艺术感觉、使举止优雅以及美化环境上。我不打算追寻这类讨论，虽然我远不认为对这些问题的讨论是

> 没有价值的。在本书中，我将讨论在实际的科学实践本身中出现的大量的细节问题。……我们将发现在科学工作中起作用的某些原则。本书的目的就是阐明这些原则。"①

科学哲学作为一门哲学学科尽管已经历了近一个世纪的发展，科学哲学家们对"科学哲学"的看法也发生了很大的变化，但是哈雷在这里所表明的态度和观点依然具有代表性，这就是，传统所谓科学哲学，即使是广义的，也并不关心科学对于人生的意义，而将自己的视野局限于探究科学的逻辑、认识论和方法论。著名美国科学哲学家图尔敏（S. Toulmin）为《大英百科全书》所写的"科学哲学"条目称："科学哲学所要论述的，是方法论和认识论问题，也即研究者对待自然界的方式方法问题……科学哲学作为一门学科，首先要阐明科学探索过程中的各种要素：观察程序、论证模式、表述和演算的方法、形而上学假定等等，然后从形式逻辑、实用方法论以及形而上学等各个角度估价它们之所以有效的根据。"尽管有关科学对于人生的意义的探究并非没有意义，那也不是科学哲学的恰当课题。

将自己限定为对科学方法论的研究，这是以逻辑实证主义为代表蹬正统科学哲学的一个基本的原则，它是如下两个背景前提的必然结论：

第一，自然科学是惟一正当而且有效的知识形式，它使

---

① Rome Harry, The Philosophies of Science, Oxford University Press, 1989, p. 1.

我们对实在世界有真正的洞察，它揭示真理；

第二，科学知识之所以有效的根据在于其方法，因此，科学方法论是知识论最为恰当的研究课题，或者说，当代知识论就是科学方法论。

这两个背景前提我称为正统科学哲学的两个教条。正是这两个教条决定了整个20世纪英美科学哲学的基本走向[①]，决定了即使是“广义”的科学哲学也不讨论科学对于人类生活的意义。

传统科学哲学的两个教条并非逻辑实证主义的一时失足，而有着深刻的哲学史根源，是近代知识论（认识论）传统在科技显赫时代的逻辑演绎。

文艺复兴以来，欧洲人的思想结构经历了一个重建的过程。一方面，通过反对宗教神学对人性的桎梏，实现了人的解放，使人的主体性卓然而立，另一方面，通过自然科学的发展，展开了一个客观的实在世界。在这一重建过程中，事物逐步被单面化为知识的客体和对象，事物被归属于不同的世界，内在世界与外在世界的区分明确起来，实在的概念开始具有支配性。近代的知识论（认识论）传统是在这个背景下形成的。

笛卡尔从哲学上总结概括了这种思想状况，确立了主客二元对立在近代哲学中的基础地位，并实现了哲学任务的转变：哲学的主要任务不再是直接描画（外在）世界，这已经是自然科学的任务，哲学的任务是探讨主体认识客体的可能

---

① 如下用语在本文的使用中意义基本相同：传统科学哲学、正统科学哲学、英美科学哲学、第一种科学哲学。

性与条件，即是说，基于主客二元对立的认识论问题成了哲学的主要问题，而近代哲学中依然存在的所谓本体论问题，不过是在心与物、内在世界与外在世界之间选择何为实在的问题，依然是在二元对立的框架中做文章。认识论上唯理论与经验论的两条发展线索，也没有跳出这一基本框架。它们均把认识的可能性奠基于认识主体的某种心理能力，或先天领悟能力，或经验总合能力，因此，在探讨认识论的过程中，心理学得以迅速发展。

可以看出，自然科学对世界的客观化、计算化操作已经先行支配了知识论传统的形成，知识论已经先天地蕴含了自然科学的优越性。

从康德开始，认识论的主题由认识的心理学上的可能性问题，变为认识得以可能的逻辑条件问题。康德其时，牛顿力学正如日中天，被誉为人类知识的典范。在康德看来，牛顿力学的成功充分表明，知识是否可能不再是问题，而是事实，哲学所应当关注的是它何以可能，即得以可能的条件。认识论让位于知识论，心理学分析被先验逻辑分析所取代。辩护的逻辑与发现的心理学的区分，在康德这里实际上已经明确给出。哲学（知识论）就是为科学知识提供基础性辩护，正是通过这种辩护，科学知识得以获得合法的知识地位。

自然科学对哲学的影响已经在康德这里充分显示出来，但康德并不认为（自然）科学是知识的惟一正当的形式，相反，自然科学本身的合法性倒是通过先验批判得到辩护的。到了 19 世纪，自然科学开始全面影响人类社会生活的各个方面，科学的威力开始被人们充分意识到，人们逐渐感到，科学在解决人类所面临的问题方面是无所不能的，如果说我

们现在还有许多未能解决的问题，那是因为我们的科学还未进入这一领域，还未用来解决这些问题。这种唯科学主义的倾向在哲学领域的表现就是孔德的实证主义。

实证主义坚持启蒙运动所大力强化的人类社会进步的观念，认为人类知识也有一个由低级到高级的发展、演化过程，这就是孔德著名的三阶段论：神学、形而上学和实证科学。在这个知识演化的过程中，实证科学位于顶峰。在一切实证科学中，以伽利略、开普勒和牛顿所代表的物理学最为高级，一切其它的实证知识都只是模仿、运用物理学已经确立的方法于其他领域。实证主义力倡社会（科）学的概念，将经济学、伦理学、历史学甚至心理学都纳入社会（科）学之内。自然科学与社会科学的科学分类，代替了自然科学与人文科学（或文化科学）的分类，是实证主义的创造。

逻辑实证主义在对自然科学的尊崇方面，完全继承了实证主义的传统。他们进一步强调，自然科学是惟一正当而且有效的知识形式，传统哲学即形而上学是在科学还不发达的年代人类幼稚的表现，一当科学发展起来它就应该遭到拒斥[①]；实证方法应该运用到一切知识领域，包括对科学进行

① 石里克在其著名的“哲学的转变”一文中说得十分明白：“每一门科学都是一个知识体系，即真的经验命题的体系；而全部科学，包括日常生活中的命题在内，都是知识的体系，在这以外，再没有一个‘哲学的’真理的领域。哲学不是一个命题体系，它不是一门科学。……认为哲学命题的真正意义和最后内容可以再用陈述来表述，即可以用知识来阐明，这就是‘形而上学’的错误。”（洪谦主编：《逻辑经验主义（上卷）》，商务印书馆 1982 年版，第 8－9 页。）

反思的科学哲学领域，科学哲学（Philosophy of Science）首先应该是具有科学性的哲学（Scientific Philosophy）。

脱胎于逻辑实证主义（后称逻辑经验主义）这种科学性哲学（SP）的英美科学哲学（PS），经过近一个世纪的发展，对上述原则有所修正，例如拒斥形而上学的口号就不再提了，但基本原则没有变化，自然科学即或不是惟一正当而且有效的知识形式，但也是最正当最有效的知识形式，是现存一切知识的典范，以致值得作为知识论的首选研究对象。作为一门以科学自许的哲学学科，英美科学哲学自觉贯彻科学性原则，实现科学性理想，像科学那样使自己高度专门化、专业化；专注于狭隘的问题领域，像科学那样诉诸事实和实证，探讨科学发展的“客观”规律。因此，以科学的方式去从事对科学的哲学反思，依然是科学哲学的一个教条。

方法论教条与第一个教条密切相关，同步形成。主体接纳客体和客体进入主体的认识论任务一开始就诉诸方法程序。近代哲学的两大始祖笛卡尔与培根均以倡导新方法而闻名，他们均认为经院哲学的主要问题是方法不正确，培根的《新工具》提出经验主义以对付先验主义，笛卡尔的《方法谈》提出理性主义以对付信仰主义。近代认识论徘徊于经验－理性的二分之中，或是各执一端，或是将它们结合起来。认识论上的差异同时也是方法论上的差异，认识的可能性及其条件问题同时也是认识方法的有效性问题，近代认识论与方法论是合二为一的：方法有效则认识可能，认识不可能则是因为方法无效。

科学哲学完全继承了近代哲学的方法论教条，与笛卡尔－培根方法论对垒相对应，科学哲学一开始就出现了休厄尔

的假说演绎方法论与密尔的经验归纳方法论的对立。以逻辑实证主义（逻辑经验主义）为代表的现代正统科学哲学，致力于探讨科学理论的逻辑结构，他们区分了发现的与境（context of discovery）与辩护的与境（context of justification），从而也就区分了具体操作的方法论与逻辑程序的方法论，前者是前瞻性的（prospective），后者是回顾性的（retrospective），前者是科学发现的艺术，后者是科学辩护的逻辑，前者是 heuristic[①]，后者是 methodology，逻辑经验主义放弃了前者，而将后者作为科学哲学的恰当研究对象。在这里，方法就是经验与理论之间的推理程序。

逻辑经验主义之后英美科学哲学的发展对方法论的提法时有更新，但科学哲学家们如下的看法并没有变化：科学之为科学在于科学方法，科学作为一种独特的知识类型，其独特之处就在于科学方法，方法构成知识的基础。

坚执两个教条的科学哲学自觉地受时代之科技本质的支配，对自然科学的基础持一种非批判的态度。它以哲学的名义为科学的合理性辩护，是科学的卫道士。

今天，这种正统的科学哲学形象面临挑战，我认为，我们已经能够正当地恢复广义“科学哲学”的广义性，在正统科学哲学之外，建立第二种科学哲学。

---

① 意为对作出发现有启发性的技巧，据说是休厄尔发明的。

二、第二种科学哲学：科学存在论

开辟第二种科学哲学有着深刻而丰厚的现实基础。

英美科学哲学一方面以揭示科学性为自己的主要任务，解释“科学究竟是什么”、划清科学与非科学的界限，被认为是科学哲学的主要任务之一，科学之为科学的科学性标准一旦确立，就具有了规范意义，因此，科学哲学本质上依然是哲学的，是规范性的；另一方面，科学哲学又要使自己成为一门具有科学性的实证科学，于是所揭示出的科学性需要诉诸实际科学历史的检验。既作为规范性的哲学又作为描述性的科学，这是主流科学哲学的内在矛盾。正是这种内在矛盾，导致了逻辑主义与历史主义的对立。

英美科学哲学的历史学派，通过揭示逻辑主义科学哲学的科学结构理论与科学发展史实的不符，不仅解构了逻辑主义的科学结构和发展理论，而且也解构了科学哲学本身，使之成为“一个有着伟大过去的学科”（费耶阿本德语）。反思科学的事业不再由一门哲学来承担，而由一门历史学即科学史来承担。这是库恩工作的意义所在。

但是描述的历史的反思，不能代替批判的哲学的反思。自库恩以来，历史、传统、与境（context）的概念被引入科学说明和科学解释中，在正统科学哲学内部打开了缺口，开辟了英美科学哲学的后经验主义时代。费耶阿本德对规范方法论的反对、对自由社会中科学沙文主义的反对，在英美大本营里明确举起了批判科学的哲学旗帜。如果说以“为科学

辩护”为特征的传统英美科学哲学是第一种科学哲学的话，那么批判科学就是我所谓“第二种科学哲学”的基本特征。

在欧洲大陆，以现象学运动为背景的哲学解释学、法兰克福学派的社会批判理论以及海德格尔关于科技的思考，构成了传统更为深厚、背景更为广阔、论题更为多样化的第二种科学哲学思想库。

20世纪德国主流哲学关于科学的论述被称作Wissenschaftstheorie（直译科学论），实际上相当于英美的Philosophy of Science，只是因为这个方向未被专业化、系统化，故而一直未引起足够的重视。在中国的科学哲学研究中很少听到来自这方面的声音。实际上，德法哲学家并非完全没有提供关于科学的系统的看法，哈贝马斯在其《知识与人类旨趣》中就提出了一整套与实证主义相左的科学理论，并称之为“批判的科学哲学”（critik Wissenshaftstheorie）。自70年代以来，德语和英语世界的一些学者开始以胡塞尔的晚期作品《欧洲科学的危机和先验现象学》为出发点，将胡塞尔的现象学方法用于解决科学哲学问题，系统地开辟现象学和解释学的科学哲学研究方向，成为第二种科学哲学的生力军。

第二种科学哲学之所以可能，首先根植于正统科学哲学的片面性和局限性。

科学哲学作为对科学进行反思的哲学事业，自然不可能囊括或代替其他的研究角度，科学史和科学社会学诸学科是科学哲学所不能替代的，因此，科学哲学的片面性不是从这个意义上讲的。科学哲学的片面性只能从哲学上理解，只能是哲学的片面性。在我看来，问题的关键在于，正统科学哲学作为自然科学的认识论和方法论，忽视了对科学本身本体

论地位的研究。

这里所谓科学的本体论地位并不是指在认识论意义上对科学研究对象的本体论承诺，这后一种本体论已为许多正统科学哲学家们所认同，科学实在论的复兴就是一个明证。但是这种本体论恰恰是以对科学本身的本体论地位的无视或非批判性为前提的，因为将科学的对象作为本体，科学这种对象性认知方式本身就逃避在哲学反思的视野之外。这种非批判性不是从科学哲学才开始有的，而是科学哲学从近代认识论传统那里继承过来的。在近代认识论中，自然科学及其开展出的客观世界是未经反思的先定的，科学为何有效，外在世界为何就是实在的，这早已事先被编排好了，是认识论的先天原则。康德实际上已经深刻地揭示了这一点。作为科学图景的自然的本体论，并不是关于科学本身的本体论，倒是取消了科学本身的本体论。

本体论（ontology）直译是存在论，是对存在的哲学探究。但是近代哲学，正如海德格尔精辟指出的，将存在者与存在混为一谈，将存在本身当作一个特殊的存在者来考察，来作为对象、客体，营建某种形而上学体系。这里的实质在于，存在隐而不显，存在论（本体论）沦为存在者的知识体系。存在者在不同的境域中开展出来，但其开展的状况即存在的状况却逃避于本体论－存在论的反思之外。本体论降为对事物的述说，而事物得以成为事物的存在状况这种真正的存在论问题反被忽视。由于在中文的哲学语言中，“本体论”一词往往使人联想到自然本体论，联想到只是述说某类存在者的旧的 ontology。因此，我将用存在论一词代替本体论一词表达真正的 ontology 问题。

对存在问题的探究最好是从能对存在问题发问的我们自己这样的此在开始，因为存在的问题正是首先在此在这里显现出来的。海德格尔深刻地揭示了此在的现象学结构是在世之在（Being－in－the world），即此在总是在一个世界之中存在，总是为自己的存在开展出一个世界，这是此在的最基本的存在形式。

科学总是人类的科学，是人类创造的并为人类所理解的科学，因此，科学的存在论（ontology of science）首先把科学理解成人的一种存在方式，是人的在世之在的一种特定形式。按照对此在的存在论结构的分析，科学作为一种对待世界的理论态度，并不是在世之在的基本和优先的方式。“诸种科学都是人的活动，因而都包含有这种存在者（人）的存在方式。我们用此在这个术语来表示这种存在者。科学研究并不是人这种存在者的惟一可能的存在方式，也不是其最切近的可能的存在方式。”① 此在的基本的存在方式是在世，是“在之中”，而“在之中”就是烦忙（Besorgen）。在烦忙所及的世内存在者中，首先照面的是上手事物，即工具或器物这种合用性的东西，只是当不合用出现时，事物的现成性才出现，知识只是这个时候才开始的。因此，人的在世之在首先是一种实践态度。科学知识作为对现成事物的一种筹划建基于直接的实践经验，植根于前科学的日常生活。

科学作为筹划，也就是将事物确定为客体，标定一个明确的对象域，开发出一个视界亦即一个使其中的事物变得有

① 海德格尔：《存在与时间》，陈嘉映等译，三联书店 1987 年版，第 15 页。

意义、可理解的意义框架，因此，它本质上是客观化的、抽象化的、理想化的和形式化的。然而，旧的本体论对科学作为筹划完全缺乏反思，它将科学的世界（自然界）看成是直接的给予，对知识客体持一种自然主义的态度，因此，它恰恰是对科学存在论的无视。

在科学存在论看来，科学所开出的视界（理解框架和意义框架）同样分有人类固有的有限性和历史性，它只有在一定的历史情境中才能得到辩护，而且这个辩护也不可能由科学本身给出，相反，科学从不会超越在它的世界中的意向性所预定的实在，它也无能力替换它所筹划出的世界，因此，在存在论上科学无所作为，科学的存在论本身不是科学，而是哲学，而且是一种对科学持批判态度的哲学。

概而言之，科学存在论研究科学本身作为人类的一种存在方式得以可能的条件和限度，正统科学哲学的片面性就在于忽视了这种本体论（存在论）研究，对自然科学的存在论基础持一种非批判的态度。

批判科学并不是简单地反对科学，而是揭示科学的局限性，并将之作为超越的环节。美国现象学家柯克尔曼说得好："的确，现象学从一开始便反对对科学持一种单面的自然主义和客观主义的解释。然而，现象学所反对的不是科学而是现代科学之中蕴涵的自我哲学理解。因此，现象学所反对的不是科学而是科学主义，不是经验研究及其成就，而是对科学的实证主义解释。"① 传统科学哲学所坚执的科学主

① J. J. Kockelmans, Ideas for a Hermeneutic Phenomenology of the Natural Sciences, Kluwer Academic Publishers, 1993, p. 57.

义教条认为，在科学中胜任的在对科学的反思中也能胜任，因此我们只需要一个科学的哲学（SP）来从事科学哲学(PS)。这里完全模糊了科学与哲学的区分，从而也取消了真正的批判性反思，这只能理解成我们的时代受着少思的本质的支配。

然而哲学永远是批判性的事业，哲学之为哲学就在于它的批判性。它认定人类的辩证本性使一切既定的事实、观念均面临被批判的命运，而免于批判是有危险的。它像牛虻一样，专叮人类机体中麻木的部位，使其清醒；它是人类精神的解毒剂，纠正偏执，以建立和维持基本的张力和平衡。科学哲学作为哲学，其功能尤其在于成为科学时代的牛虻，因为科学已经在某种意义上成了时代精神的教条。

倡导第二种科学哲学，对中国学界并不是没有意义的。常常听到这样的说法，中国尚处在前现代化时期，不必急着考虑后现代化的问题，中国的科学还不发达，不宜从事以批判科学为主旨的科学哲学。这种说法完全忽视了科学哲学的哲学性质。哲学作为一种超越的和先验的事业，不应以眼前利益得失为立论的基点。对科学的基于人性的先验批判，对精神生活有着独立的价值。岂不知，一当我们意欲致力于大力发展科学，科学的本质就已经先行支配着我们。

我们只须看看中国人文学界对科学形象和方法的渴求，就可以明白科学的本质已经如何先行支配着思想界。在历史学界，在文学批评和艺术批评领域，在整个哲学界，新时代的研究者们均力图使自己成为科学，力图掌握科学方法以使自己的工作变得科学一些，与此相应，哲学家们则鼓吹自己的哲学就是方法论，只要掌握了方法论这个思想武器，便无

往而不胜，便能走上“成功之路”。中国科学哲学界更是清晰地表达了这一时代精神，在介绍引进方面几乎是清一色的英美传统科学哲学，在开展研究方面，“大家最感兴趣的是科学方法论的研究，希望一旦找到科学方法、找到科学发现的逻辑，科学家就会事半功倍。实际上，近几十年来科学哲学的研究揭示出，根本不存在一种普遍有效的科学方法和永恒正确的科学推理程序，任何方法都是具体的历史的。对方法的崇拜既反映了逻辑主义科学哲学的影响，也反映了在科学研究中的急功近利：把方法论当作点金术，以为有了新方法就有了新科学、新历史和新哲学。”① 方法论确实成了中国思想界的一个时代性教条。

本文的目的在于，在现存目标各异、立论纷纭的众多反正统科学哲学思想中，梳理出第二种科学哲学得以可能的一般条件，阐明它的一般哲学立场。可以看出，这些能够被梳理出来的共同的哲学立场，大多是对逻辑实证主义以及变种的批判，既属于欧洲大陆的现象学传统，也属于英美的后经验主义传统。我只是从科学存在论（本体论）的角度切入这些批判。在文章的最后我将表明，科学存在论实际上就是我所谓的自然哲学，传统的科学哲学（认识论与方法论）与传统自然哲学（本体论）的二分与对立被扬弃，第二种科学哲学向新自然哲学回归，走向合流。

---

① 吴国盛编：《科学思想史指南》“编者前言”，四川教育出版社1994年版。

三、超越科学

科学哲学的第一个教条来自（唯）科学（至上）主义这种更广泛的社会思潮。在西方思想界，来自各种角度对这种思潮的批评日渐增多[①]，比如费耶阿本德从自由主义的角度认为科学的支配性威胁着民主，法兰克福学派则批评科学技术使世界单面化、使人异化，等等。从哲学学理的层面上，科学主义有两个非常典型的形态，即自然本体论和哲学科学化纲领。科学主义将科学所提供的世界图景看成真实的实在图景，是本体，认为一切其他的知识和文化必奠基于这种实在图景之上，这就形成了自然本体论。科学主义认为，科学的方式不仅在它自己的研究领域中是有效的，它也能胜任对科学本身的反思，因此哲学如果可能的话也必须是一种科学，这就是哲学科学化纲领。事实上，这两种形态都来自同一根源，即对科学的存在论基础的非反思性、非批判性态度，因此不同角度的批判最终都会回到对这一根源的批判上来。

---

① 象弘在《二十一世纪》（香港）1995 年 4 月号上发表“评中国当前反科学主义的四种理据”，总结出中国思想界至少有四个角度的反科学主义：后现代主义的解构、形而上学内部的争辩、自由主义的指控以及从中国文化和语言的独特性出发对科学主义的批评。

1. 自然本体论之误

所谓自然本体论就是“把自然科学所提供的自然界演化图景当作终极的实在图景，上升到本体的高度”，与之同时，人便被归化为一个物种，成为自然界的一个派生的、偶然的、无足轻重的角色。对人的哲学忽视，曾使拙著《自然本体化之误》[①] 致力于批评自然本体论，并力图将本体重置于人及其实践活动。这里依然留有人与自然二分的强烈痕迹，因此“自然哲学的复兴”[②] 对之提出了批评。但是在那本书里发展的“自然图像说”依然是有意义的，自然本体论的种种谬误正可以以“图像说”为基础预以揭示。

自然图像说是指，自然科学（特别是数理科学）所给出的自然界图景只能在人的作品、人的创作意义上理解为图像，这幅图像本质上是静态的、空间化的，使这幅图像成为可能的真实的实在世界本质上是时间性的、活生生的，它就是人的创造性活动。正因为此，由自然科学所提供的自然图景不能是本源性的本体，而只是派生的、第二位的[③]。

活的世界必定总是超出这个“死”的图景，芝诺的运动悖论充分显示了以数学分析为工具的科学思维，对运动这种最基本的现象手足无措。在芝诺的逻辑构造中，运动被置于时空坐标之中，成为一条可以无限分割的轨迹，于是，对轨迹这种空间性事情的任何分析均不能导致运动这种时间性的结论，分析的技术越高级，芝诺论证的逻辑严密性便揭示得

---

① 湖南科学技术出版社 1993 年 3 月出版。

② 载《自然哲学》（第 1 辑），中国社会科学出版社 1994 年版。

③ 参看《自然本体化之误》第一章。

越充分，论证运动的可能性也就越小。因此，我们似乎可以说，运动比运动轨迹更为根本，它不可分析，不可证明。正如歌德所说：生命之树常绿，而理论是灰色的。行动永远不可能通过论证来实现和确证，活的东西不可能由组装死的东西得到，运动不等于静止之叠加[①]。

对宇宙论问题的分析，同样可以揭示科学世界图像的有限性，展示科学的界限，以及僭越界限所可能导致的混乱。现代宇宙学重新将整个宇宙作为科学的对象加以研究，并且试图以实证的方法确定宇宙尺寸的有限或无限，这曾经在我国哲学界引起了巨大的冲击波。人们担心观测宇宙学一旦提出证据表明宇宙是有限的，那就会使某些哲学原理破产。事实上，宇宙数学模型的建立，使通过观察的方法确定宇宙的有限或无限成为原则上可能，这一点完全不必争辩，自然科学当然有这个权利，也有这个能力。问题只是，它所确认的宇宙，以及它所说的有限无限是什么意义上的。

宇宙作为万有、大一，能被对象化、从而成为自然科学的认识对象吗？从严格的意义上讲，对宇宙的任何对象化，均会使宇宙不再是宇宙，因为任何对象化都是一分为二的过程，使对象成为二分之一，不是一。但是宇宙学的宇宙，一开始就是对象化的宇宙、量化的宇宙、抽象的宇宙，而它所谓的有限无限也只是量上的、数学上的，只描述实在世界某一种抽象的单一性质，因此，在这个层次上，宇宙学自有它的发言权，在宇宙的时空图像中，空间完全可以是单纯无限的，也可以是有限无界的。在宇宙学意义上，完全不存在什

① 参看《自然本体化之误》第三章。

么超空间的多宇宙、宇宙岛，宇宙是一，至大无外。

哲学的任务不在于标定图像化宇宙的数学指标，而在于指出科学宇宙论之宇宙的图像化性质，以为超越的根据。宇宙若要成为科学知识的对象，就得是已完成的、被规定的。被规定者，有所限也，而有限者，又成为无限超越之根据。这是宇宙论的二律背反："天有极乎，极之外何物也？天无极乎，凡有形必有极"，自然科学的结论作为一种图像，总是对象化的、具体有形的、有限的，而科学总是要在自己的历史发展中超越个别具体的结论，它作为一种人的文化活动，总是超越性的、无界的。在图像层次上对单纯无限或者有限无界的选择是纯粹科学性工作，并没有哲学意义，有意义的哲学问题是科学结论的有限性（时限性）与科学活动的无界限的对立和冲突[①]。

科学知识的无界性并不意味着它的无限性。人与自然的对立、主体与客体的二分是自然科学得以可能的先验基础，将自然抽象成一个数学机器，对之进行严厉的拷问，是自然科学的特有方法。对这些哲学前提、基本方法的有效性，科学从不追问，它只是不断的工作，不断的运用这些方法，使数学机器的概念通过拷问的成功而深入人心，因此，科学本质上是一种有限思维（有前提的思维）。它的方法可以不断地运用下去，没有止境，这是它的无界性，然而也正是它的这种特定的方法，使它只是一种肢解实在的手段和工具，使它关于实在的知识只能是一种有限知识。

从科学存在论的角度看，科学是此在的一种存在方式，

① 参看《自然本体化之误》第四章。

而且是这样的一种存在方式：它按照自然的数学化这个主题设计，为自己筹划出一个对象域来。在数学化这个主题设计之下，自然科学的对象域已经被进行了一系列先天性的规定，这些规定是自然物得以成为自然物的条件，也是科学家接受自然物的方式。自然物得以成为自然物、成为自然科学的对象，在于它事先已被进行了筹划，进行了主题设计，这种筹划和设计在自然科学的界域内看来就是先天的。

以伽利略为代表的16、17世纪科学革命作为案例，最能说明近代科学何以是一种筹划，是一种理解框架的重塑，是对对象域的新的划定。而自然也是在这一筹划之中由事物的内在原则展开成了一个事物的域[①]。

近代物理学的第一个理论基点是牛顿第一定律即惯性定律，这个定律是说，除非有外力作用，一个物体将永远保持其静止或匀速直线运动状态不变。这个定律来自于观察经验吗？不！在我们的生活经验中从没有发生过惯性运动这样的事情，因此我们决不能从经验中得知有惯性运动。那么，惯性定律违反生活经验吗？也不。它采用的是条件式陈述方式，如果你在生活中发现物体并不总保持匀速直线运动状态，惯性定律便将它解释成受了外力作用，因此，惯性定律涉及的只是某种概念结构的重组。实际上，当我们从常识的角度说，物体无力不动时，陈述的也不是一个观察事实，而只是在一个隐含着的概念结构之中的对事实的表述，而且是全称陈述。

---

① 请参见“自然哲学的复兴”有关自然含义之改变的论述，载《自然哲学》（第1辑），中国社会科学出版社1994年版。

惯性定律涉及的是一整套概念框架的改变，在它之中蕴涵了宇宙观念的彻底变革，这些变革在惯性定律提出的时候有些已经完成，有些正在完成，惯性定律被接受得益于那些已经完成了的变革，而它的被接受又最终促成了整个观念变革的完成。

在古代和中世纪思想中，宇宙是一个有限的、层层相套的、等级分明的同心球，地球居于宇宙中心。物体的运动与它本身的物性，以及与它在宇宙中所占据的处所（topos）有关。在物性方面，天地之间是有明显差别的，月上天的所有物质都是透明且没有重性的以太，月下天的物质一般由四种元素组成，它们的物性分为两种，一种是重性，一种是轻性，水和土具有重性，气和火具有轻性；在处所方面，每一种物体都有一个天然处所，重性的物体天然处所在下，轻性的在上；在运动方面，地上物体都有朝向天然处所的天然趋势，有所谓天然运动，因此，重的物体天然运动是向下，轻的物体天然运动是向上，一旦到达了自己的天然位置，地上物体便不再运动，但是月上天的以太尽管本身已经在自己的天然处所了，但依然做圆周运动。由于天尊地卑，圆周运动优于直线运动，是宇宙间最基本的一种运动形式，我们所能见到的地面运动大多是受迫运动，它虽然是直线的，但不是自（天）然的。

在这种宇宙观念中，惯性定律根本无法想像。一个物体若想永远保持匀速直线运动状态不变，就需要一个无限的空间作为前提，而且这个空间必须是处处均匀各向同性的。在旧的宇宙论框架中，物体的运动是与它所处的处所有关的，不同的处所与天然处所之间有一个不同的距离，因而有不同

的天然趋势，因此在物体的天然运动过程中，速度必定是不均匀的。惯性运动只有在一个无限的、完全空的（对运动本身不施加影响的）空间中才有可能，而这样一个空间的概念（concept of space），是希腊人所没有的①。

这样一个空间概念的引入，带来了一系列新的观念：天上与地下的区分没有了，圆周运动的优越性没有了，宇宙间各处（所）的不均匀性没有了。运动曾经属于物体的内在原则（自然），现在则被认为无须诉诸任何原则的事物状态，使这一状态发生改变的不是自然，而是外力，因此天然运动与受迫运动在力的名义下统一起来了。

所有这一切观念变化都来自观察经验吗？不。正当的解释恰恰应该在这些观念变化的背后所隐含的更深一层的变化中寻求，这就是人的存在方式的变化。在古典宇宙观念之中，宇宙充满了神性，人类及其居住的地球被置于上帝的怀抱之中，沐浴着上帝的光辉，为圣恩所笼罩，人生活在地球上，如同母腹中的胎儿，无比安稳。人与世界之间如同胎儿与子宫之间相依而存、密不可分，世界是一个充满了意义和魅力的世界。与之相反，近代人的世界被逐步非神圣化、与意义无涉、被去魅（enchantment），相应，人不再是大地或上帝的孩子，他选择了一种主体的生活方式，世界开始成为算计和控制的对象，意义和价值被收归主体。

宇宙观念的变革对自然科学意味着什么？从此以后，一件事情被看成一个自然事件，当且仅当它是在无限均匀的时间长河与无限空旷且均匀各向同性的空间之中可以量化的事

① 参见拙著《希腊空间概念的发展》，四川教育出版社 1994 年版。

件。这里意味了更多在现代自然科学看来毋庸置疑的原则：由于它是在无限均匀的时间长河之中的事件，因此，今天的观察与昨天或明天的观察应该没有原则上的区别，它一旦成为一个客体，它就是一个可重复进行检验的客体；由于它是在均匀各向同性的空间之中的事件，因此，不同地点的观察也应该没有原则性区别；它可以量化，因此数学计算对它先天有效。事物成为自然界中的事物，注定它是可以被测量和计算的。

于是，自然的数学化作为近代科学的一项研究纲领实际上是先天有效的，因为自然正是在被数学化的筹划之后才被作为自然科学的对象。这个纲领实际上的行之有效，是由我们的存在开出的视域决定的。

科学存在论完全赞同科学世界图景只是一种图像的说法，而且表明，科学本质上就是将世界图像化，因此，将图像本体化实际上只是回避对科学这种图像制造者本身存在论基础的反思的结果。

2. 哲学科学化之误

哲学的科学化纲领实际上旨在取消哲学，取消哲学不意味着别的，只是意味着对超越性的反思的取消。因为，明的、敞开着的东西必以暗的、隐蔽着的东西作为基础，在每门科学的背后都隐藏着更高的知识形式作为这门科学得以可能的基础，科学越是表现得自足，表明它受着它背后隐蔽东西的支配就越厉害，正是这种支配使它对支配本身浑然不觉。逻辑实证主义要拒斥形而上学，这不过是表明它要忠实地履行某种形而上学而对之不加反省，许多后实证主义的分析哲学家已经对此做了明白的揭示。

哲学是反思性的事业，因此，哲学科学化这种主张首先得搞清楚，科学的方式是否也适于对科学的反思。在科学存在论看来，科学本质上活动在对象化的领域，这一领域通过数学化的主题筹划而被开出，使事物在进入这一领域时就被先天承受的那些概念构造、方法规则和语言方式，正是这门科学的存在论基础。我们绝无可能在对象化的领域中安置它们。对近代物理学来说，惯性运动、力、时间和空间这些概念是基本概念，对这些概念，物理学不可能通过实验和计算的方法预以深究，它不可能作为事实进入近代物理学的境域中来。因此，物理学本身不能成为物理学研究和实验的对象，物理学哲学不是物理学的一个部门。

哲学科学化纲领部分来自这样的事实，即科学革命中基本概念的重建往往也是那些伟大的科学家们自己的工作，因此科学似乎有能力对自己的概念基础做出反思性判断。这个事实也许应该正确地看成，科学革命时期的科学家们全都成了哲学家。科学家们对这一点的认识是十分清醒的，他们能区分他们的工作中那些是科学工作，那些是哲学工作，他们也明白，在科学发展的常规时期，对基本概念的反思是不必要的。

如果科学革命的确是由科学家自己完成的，如果正像爱因斯坦所说，科学家“自己最晓得，也最确切地感觉到鞋子究竟是在哪里夹脚的”[①]，那么，对科学概念基础的批判和重建就是科学本身能够胜任的，而且哲学无法越俎代庖。但实际情况是，自牛顿科学建立以来，科学中的诸多革命都没

① 《爱因斯坦文集》第一卷，商务印书馆1976年版，第341页。

有动摇由伽利略开创的这个传统，包括爱因斯坦相对论在内的整个20世纪科学，都本质上属于伽利略科学的范围，因此，科学革命并未从根本上触及近代自然科学的存在论基础，科学依然是客观化的、可操作的、可计算的对象化活动。

只看到科学内部的危机看不到整个科学根本的危机，只以解决局部的科学危机为目标而忘了为整个科学奠定基础，这是哲学科学化纲领的思想根源。为了解决局部的科学危机必定要贴近科学、追随科学，同科学家一起协作，这本无可厚非，但是因为此而忽视了更重要的哲学任务即为整个科学奠定基础，则是传统科学哲学的失职。考察全部科学之为科学的存在论结构，就必须超越科学在其对象领域内的运作方式。现象学方法是科学存在论得以揭示自然科学之先验基础的特征方法。

四、超越方法论

传统科学哲学认为自然科学之作为科学，本质在于它有一套独特的科学方法，要理解科学的成功、科学的进步、科学的合理性、科学知识的增长，等等，要害在于把握住科学方法，因此，科学哲学的正当任务是从事科学方法论研究。

在分析传统的科学哲学内部，就方法论研究能否达到理解科学进步这个目标而言，已经有不少相反的意见。费耶阿本德在其《反对方法》一书中，用大量科学史案例研究显示出，并不存在什么普遍有效的科学方法程序，任何方法论规

范都事实上禁锢了科学家的创造力，保护了旧的理论，而窒息了新理论的诞生，惟一不禁止科学进步的方法论原则就是什么方法都行。

历史学派的科学哲学家都承认，像逻辑主义那样建立一个严格的超历史的形式方法论以符合科学发展实际上是不可能的，任何方法都是具体的、历史的。但即使这样，他们依然会认为在局部范围内，科学方法还是存在的，就说费耶阿本德反对方法，他也只是反对方法独裁，并非反对方法存在，相反，科学哲学家普遍认为，正是方法决定在特定的历史情境中科学的合理性，如果摈弃一切方法论，科学的合理性和科学的进步就变得不可理解了。在许多激进的反方法主义者面前，永远摆着合理性重建的严重困难。

科学存在论承认，科学的确是使用方法的，而且在它所面对的特定对象域中，特定的方法也是行之有效的，然而，真正的哲学问题不在于在科学史中将这些方法概括出来，再诉诸科学史案例研究的检验，科学存在论关心的问题是，为什么方法在自然科学中、在其适当的范围内，行之有效？有效的方法真的是通往真理的途径吗？科学存在论最终关心真理问题。

1．主题筹划规定方法程序

近代科学和哲学的创始者们推崇方法并非偶然，它来自近代科学的本质，即对已明确筹划出的领域的程序化探究。这个本质规定了自然科学必遵从方法。一当运动被筹划为空间中的位置变化，那么运动学探究就由对位置的测量与对位置关系的计算这种程序来实现。实验方法和数学方法何以成为近代科学的特征方法，只能从近代科学的主题筹划中得到

解释。

任何一个科学实验都是某种先定程序的展开，实验开始之前，实验结果已经以某种方式被预定了，没有这种预定科学家就无法得到结果，有什么样的预定就得到什么样的结果。一个化学实验我们必定将结果预定成化学的，其间发生的其它变化不会纳入实验结果中来。因此，实验原则上是程序化的，是遵循方法的。

数学运算在科学中的运用使程序化无所不在。数学化的筹划使事物均以同一面目出现，因此一切事物由于被数学化均事先成为已知的，这是海德格尔关于近代科学“数学化”的一个精辟的说法[①]。所谓事先成为已知的，是说它们一下子都被数学程序串起来了，程序可以无阻挡地通达每一事物。只需想一想拉普拉斯的万能计算者（所谓拉普拉斯妖），就能明白这里所说的“事先成为已知的”。这个妖正是借助牛顿定律，将宇宙的一切全部看透。

因此，近代科学由于其数学筹划的本质而对方法先天的放行。本来，方法与事物之间存在两个相互制约的方面：第一，方法是一，事物是多，如果一件事物一个方法，则方法就不成其为方法，只有诸多事物中存在着一个统一的方法，则方法才成其为方法；第二，诸事物对方法表现出齐一性，因而使方法能够实施，如果每件事件都有其完全不可归约的

① 海德格尔在《对物的追问》（Die Frage nach dem Ding）中考证说，“数学的”一词在希腊文中最初是指能教和学的东西，而所谓能教学的东西，不过就是能借已知的东西来理解的东西而已，因此，数学化本质上就是向已知的东西归化。

特殊性，则必要求一个特定的处理方式，普遍方法不再可能。因此，诸事物即使不是完全可归约的，对某一个方法的应用而言也必须是可归约的。这样，我们便看出了方法得以可能的先验条件是：一，方法要求（事物）为多，二，方法要求（事物）均一。事物为多当然不成问题，而事物的均一性正由数学筹划所提供。

2．方法回避基础批判

近代方法论的始祖笛卡尔与培根之所以高举方法的旗帜，在于他们有一个共识，即在追求知识的过程中一定要杜绝传统的偏见，培根列出四种所谓“扰乱人心的偶像”即种族偶像、洞穴偶像、市场偶像和剧场偶像，笛卡尔则提出要对一切东西采取普遍怀疑的态度。为了与传统决裂，他们求助于方法，因为方法能使我们有效地回避偏见，因为方法是中立的。

在对象化的程序化的领域中，对于那些已经在那里的且某种意义上已知的事物来说，方法确实是中立的、客观的，然而，由于科学的筹划本身只是人在世界中的一种存在方式，因此方法就在更深一层依赖于对象领域的存在论结构，从而最终依赖于人的存在论状况。表面看来，在任何一个科学研究中，方法总是独立于科学实践者先行的，而实际上，方法依赖于更先行的程序化筹划。由于人的存在总是一种历史性存在，方法本质上也是历史的。对方法的执着，其结果便是遗忘科学的存在论基础，遗忘了人自身的历史性存在。方法主义的直接后果是回避对存在论基础的批判。

对此种后果，后经验主义科学哲学已进行了充分揭露。方法论探究确实掩盖了科学历史发展过程中非常复杂的特殊

历史情境，而方法只有在适合这些特定历史情境的条件下才是有效的。每一种方法论规则都承诺了一大批背景理论，对方法的信守，实际上是对背景理论的信守，在方法中立的旗号下，掩藏着维护既有背景理论的实质。因此费耶阿本德强调，每一次科学的进步都是“因为某些思想家决定摆脱某些‘明显’方法论法则的束缚，或者只是因为他们于无意中打破了这些法则”①。

费耶阿本德主张，对基础的批判只能从外部进行，因为成见是通过对比而不是分析发现的，因为在内部，我们无法考察我们无时不在应用着的东西，无法分析那些平常用来表达结论和揭露前提的那些术语，无法发现在从事科学工作之前就已经假定的那些世界观。在这一点上，现象学解释学与费耶阿本德完全相同。尽管我们可以通过先验分析揭示那些在经验中隐含着的前提和先见，但我们本质上不是在从事一种内在批判，因为使这些前提和先见得以显示的是我们先前具有的另一些前提和先见。当然，超出对科学这种局部存在论基础的批判之外进入基础存在论，我们就只有纯内部的批判。

3．方法服务于控制

方法论问题的产生与人对达到目的的手段的兴趣有最直接的联系，所有方法论走向都指向目的，这个目的在近代，就是对自然的控制。

方法的本质在于提供一条让主体通达客体的必然畅通的道路，在这里，人与世界的关系已先行的以主体与客体的关

① 费耶阿本德：《反对方法》，上海译文出版社 1992 年版，第 1 页。

系出现，因为正如前面所说，方法的有效依赖于世界已经被筹划为客体。主－客这种关系结构依赖于更深层的时代本质或说近代人的存在天命，即人对世界的征服和控制，主－客关系只有在这种控制和征服的意向性中才是可能的，并且它直接服务于这个意向性。因此，方法论大行其道之日，就是主体性对世界的征服和控制肆无忌惮而且行之有效之时。

方法是技术时代的旗帜，因为方法显示了控制和支配的有效性。在种种方法的追逐中，显示了人们对目标控制的更有效的追求。美、知识、财富、真理都被设定为目标，方法则对一切被设定为目标的东西有效。自然科学由于它的对象域已被充分目标化，因而方法的运用得心应手，而技术时代的人文科学由于想实现人文知识的目标化，而对方法趋之若鹜。

征服和控制的界限之处，也就是方法需要被超越之处。种种全球性危机充分显示了人类征服自然的界限，这个界限的实质是人与世界处在一个有机的不可分割的统一体中，因而“一损俱损、一荣俱荣”，其更深层次的后果是揭示了世界对客体化的抗拒，揭示了主体与客体的二元结构从而科学方法的界限。

世界的不可归约性在自然科学内部也有所洞察。20 世纪下半叶自然科学基础概念最重要、最深刻的变革是将时间性引入自然界之中。时间的发现打破了“事件样本对于方法的多”条件。如果历史只有一次，且不能重复，我们怎么会有多个样本，从而有所谓历史的“科学”？在经典科学的原则中，同一实验的可重复性具有根本的意义，因为正是它保证了科学方法的有效性。同样，如果宇宙只有一次又不能重

复，我们谈到宇宙的演化规律又是什么意思呢？这是在进化观念引入科学之后科学基础遇到的一个重大的难题。

不可还原性的发现也打破了“均一”条件。如果多个样本尚有不可还原的特质，那么，普遍方法总原则上存在一个限度，不可能无限贯彻到底。古典的观点认为，规律之所以难免例外是因为我们的认识总不够完善造成的，它是事实上的而不是原则上的，原则上规律应该没有例外，如果规律总有例外那就不叫规律。现在如果我们承认，普遍性总存在一个原则的限度，那么，方法与规律等概念便会丧失其先天的根据。在新的自然科学中，由于历史性和非还原性的相继发现，方法论的先验基础亦在崩溃之中。非线性科学发现，运动规律并不与初始条件相互独立，系统的演化方式相当敏感的依赖于初始条件。规律不再超越、外在于初始条件，这使方法的有效性在新科学中大打折扣。

4．真理反对方法

传统真理概念是一种符合论：判断与被判断的东西的符合，主观与客观的符合，在这种真理观念看来，方法是与真理相辅相成的：真理是方法的目标，方法是真理的手段。然而，符合论真理观有一个问题并没有解决，即主观判断与客观事实本是两种完全不同的东西，它们之间如何可能是一致的，一个有意义的符合论必须要求两者之间是可比较的，而这种可比较性正得自一种前见，若没有这个前见，符合论真理概念就是一个无效的概念。因此，真理符合论只说出了部分的真理，它要求一个关于真理更基础的解说。

事实上，真理符合论只关涉在某一视界中的对错（正确和错误）问题，它总是两件东西之间的事情，是二不是一。

然而值得注意的是，真假问题却总是关于一件事物本身如何如何的问题，惟有当这个问题搞清楚了，我们方能对两件东西进行比较，谈论它们之间是否符合，是正确还是错误。因此，对错问题不同于真假问题而且依赖于真假问题。在符合论中，视界隐去了真假问题而只将对错问题显现出来，这就是它为何只是部分真理的原因①。

当我们有意义的谈论“真假”时，真和假意味着什么呢？真正说来，真就意味着事物如它所是的向我们显现，假就是事物不如它所是的向我们显现。当我们说一幅名画是一幅赝品时，我们是说它冒充为它所不是的东西，当我们说它是一幅真迹时，我们是说它就如它所是。赝品如以赝品的面目出现，这倒显露了真相。梦显现为白天时的行为和事情，但它本身并不是白天时的行为和事情，所以梦是假象。今天我们常常听到说要反对伪科学，但关于伪科学的含义并不清楚，实际上，只有那些自己并不是科学硬说自己是科学的玩意儿才能说是伪科学，而那些自己不是科学但也不说自己是科学的东西，就不能斥之为伪科学。哲学本不是科学，哲学就是哲学，但为着某种功利的目的硬要说它是科学，倒有伪科学之嫌。十分简单，事物的真相就是事物如其本然、如其所是地显现，因此真理就是去掉遮蔽。海德格尔认为，希腊文的真理一词 aletheia，本来的含义就是得到揭示的存在者，因此，真理就其作为过程而言就是去蔽。

然而，假象也是一种显现，如果说任何一种显现包括假

① 与叶秀山先生的交谈最早启发我思考这一问题，我至今仍记得当时有所领悟时的狂喜心情。

象都是去蔽，都是真理，这岂不是说不真也是一种真？这里碰到了真理问题的实质。首先，在“真理”就是“去蔽”这种观念中真正揭示了真理的辩证性和过程性，表明决不存在什么已在那里等着去发现的真理，显示了真理总是在与谬误的交织中出现的，它是一个无限的过程。其次，真理作为去蔽恰恰构成了对错问题、符合问题得以可能的条件，只有显现才能比较，而像假象这样的去蔽之被认为是一种假象、是一种新的遮蔽，依赖于另一种去蔽。

方法恰恰活跃在主－客相趋相符合的领域，每一种方法都指向一给定的目标，每一种方法的运用都在于实现一种符合，因此，方法论所通达的只是正确，而真理完全退隐消失。方法活跃在敞开明亮的场地上，看不到已经晦暗了的真理。有效的方法有效的回避真理，回避存在者的去蔽和显现。在这个意义上，真理反对方法。

作为去蔽，真理就是此在的在世，就是人的自由，就是在理论活动中的批判和反思。因此，费耶阿本德“反对方法”最终落脚点在于：方法损害科学的批判能力和创造性，方法危害个人的自由发展。

五、走向自然哲学

自从自然科学取得知识的霸主地位从而开始支配哲学以来，对科学的哲学研究划分为如下两个部分：本体论部分是自然哲学，概括和总结自然科学所提供的世界图景，对其中的基本概念给出哲学上的辩护，这个图景被认为是惟一真实

的实在图景，因而关于这个图景的描绘被认为是本体论工作；认识论和方法论部分是科学哲学，概括和总结自然科学认识自然界、获得自然图景的方法和途径。简单地说，本体论讨论世界是什么样子的问题，认识论则讨论我们看待世界的方式和方法问题。由于世界究竟是什么样子这样的问题得由科学说了算，科学已经说了的，哲学就不必再说了，科学还没有说过的，哲学说了也白搭，因此自然哲学一度又被认为是不必要的。至于看待世界的方式方法问题，当然也是科学家自己最清楚，但由于他们忙于发现世界究竟是什么样子，没有功夫来清理自己的研究方式和方法等问题，所以就交给哲学家去干，这是科学哲学得以剩存的原因。

在这样一个传统的规定和划分里，哲学只是一个给科学打下手的角色，而放弃了自己追求真理和追问存在之根基的历史使命。研究自然科学的方法论当然是科学哲学的任务，但不是全部的任务，而且不是最首要的任务。科学哲学作为哲学最首要的任务是追究科学的存在论基础，科学在近代的支配性、科学的有效性全系于这个基础之上，对这个基础的遗忘已引起最严重的科学整体上的危机。第二种科学哲学强调对这个研究视角的发掘。

科学存在论同时唤起了自然哲学的新生。这不是说，在从前划定的范围内，本来被认为是不必要的自然哲学又变得必要了——诚然，即使在传统的意义上，作为给科学打下手的或者充当马前卒的自然哲学也一直是存在而且必要的——而是说，在反思自然科学之存在论基础时，“自然”问题一下子被突出出来，变成了一个最重要的问题。

自然科学作为此在在世之在的一种形式，已经活动在某

种先前的筹划之中，这个筹划将自然规定为自然物的领域，使自然成为主体算计和控制的对象。自然被对象化为自然物所构成的自然界后，自然物的自然也就是存在者的存在（在希腊人那里 physis 就被领会为存在）就被遮蔽了，它只以某种方式显现，那使它得以显现的根源隐匿了。在科学存在论揭示出科学只是对世内存在者的探究之后，对存在之根源的寻求就在所必然，自然哲学是科学存在论的必然走向。

自然科学单面的对待自然以及技术的消耗自然，已带来了全球性的生态危机和能源危机，这些危机威胁着人类整体在地球上的生存。但是，这些危机只是人的存在意义危机的一个注脚。只是在人跌入无根基的存在的深渊之后，这些危机才接踵而至。重新确定存在的根基，成为哲学的迫切任务。正是在这种意义上，海德格尔的“大地”（Erde）概念的提出具有重要的意义，它为新的自然哲学开辟了道路。

在人有一个世界时，也就是存在者作为存在者显现之时，存在便退隐成为奥秘。这就是真理，在去蔽显现的同时又有所掩蔽。在《艺术作品的起源》一文中，海德格尔将真理的这种既去蔽又掩蔽称之为世界与大地的争斗，而艺术作品恰恰在展示一个世界的同时将大地推出。一方面作品在展示世界的时候将其材料显现出来，但材料不是作为有用性的器具性材料显现，因为那样的话它就消失在器具的有用性之中，相反，作品让材料作为材料之所是在作品中显现，而作品所显现的材料之所是就是大地。海德格尔以希腊神殿为例说明：

“作为作品存在的神殿，它建立了一个世界，

却并不导致质料的消失，恰恰是神殿首次使建造神殿的质料涌现出来并进入作品世界的敞开之境。有了神殿，有了神殿世界的敞开，岩石才开始负载，停息并第一次真正成为岩石之所是；金属开始熠熠生辉，颜料开始光彩耀眼，音调化为歌唱，语词变为言说。作品把自己置回到岩石的硕大与沉重，木材的牢固与坚韧，金属的坚硬与光泽，颜色的光亮与晦暗，音调的铿锵和语词的命名力量，当是时，一切这样的质料都涌现出来。

作品把自己置回之所，以及在作品的这一自行置回的过程中涌现出来的东西，我们称之为大地。大地是涌现者和守护者。大地独立而不待，自然而不刻意，健行而不知疲惫。在大地之上和大地之中，历史的人把他安居的根基奠定在世界中。作品对大地的展示必须在这个词严格的意义上来思考。作品把大地本身移入世界的敞开并把大地保持在那里。作品让大地成为大地。"①

这种大地并不是天文学意义上的行星地球，而是一切敞开者的敞开之地，也是敞开者的回归之地，因此，大地也是家园。

希腊人早就称这种敞开为 physis（自然）。在《形而上学导论》中，海德格尔已经指出，希腊人并不是通过今天所

① 引自《人，诗意地安居》，郜元宝译，上海远东出版社 1995 年版，第 102 页。

谓自然现象来了解 physis 的，而是通过对存在的一种基本的诗性体验，才发现这种支配着涌现和持存的力量的浮现。因此，自然作为既使涌现者涌现同时又退守住使涌现者涌现的力量的持存，也就是大地。

正是由于大地与世界的争斗，才使物不至于完全失于此在的算计之中。大地是存在的奥秘之所，它之所以能守住这个奥秘是因为它自行退隐。石头的沉重显示出重压，然而重压不允许我们透视，如果我们企图通过砸碎石头透视它，石头又会撤回到碎片中，如果我们将石头放在天平上把握它的沉重，我们只能得到一些精确的数字，重压依然消失不见。同样，用测定波长的方法把握颜色，颜色本身也就消失了。大地由于其自我退隐的本质，必得像保护秘密一样的受到保护，它才能向人显示出来。

然而，技术时代的人们剥去了世界上一切神圣的庇护，将事物均赤裸裸地暴露在光天化日之下，由于事物被筹划成透明的，因此科学的控制变得极为有效，人与物的距离由于高技术手段而拉近，似乎一切都近在眼前，然而存在的真理却在这种单纯的敞开之中消逝得无影无踪，近在眼前的一切都不再能以其所是向人显现，也就是说，我们不再能在一种显现的同时保持去蔽的可能性。由于科技和市场化，人们很容易得到在从前罕见的极难得到的各种各样的食品，但所得到的是其所是吗？今天四季都充足供应的水果还带有那惟有在收获时节才会有的果香吗？人在充分享受到自然的奉献时，自然则被消耗殆尽。在飘飘然的“轻性”凯旋中“失重”，结果便是丧失了家园，无家可归。

人不是存在者的主人。人是存在的守护人。大地的概念

迫使我们重新理解自然，使我们对技术时代的生活（存在）方式进行反省：我们是否过于执着于对存在者的算计，而忘记了脚下的大地，忘记了存在之根基。

今天，对全球性问题和后工业化问题的研究已成潮流，对人与自然关系问题的讨论也成显学，然而，近代科学、技术以及工业化、现代化有其共同的形而上学本质，不意识到这种本质，任何讨论都可能最终囿于这种本质，受着这种本质的支配。正由于此，建立第二种科学哲学和新的自然哲学有着重要的意义。

（原载《自然哲学》第 2 辑，中国社会科学出版社 1996 年版）

海德格尔与科学哲学

在“海德格尔与科学哲学”这个题目之下要谈的，不是海德格尔与通常英美科学哲学的关系——尽管海德格尔与英美后经验主义或历史主义的科学哲学并非没有思想传承关系——而是海德格尔对科学的本质的思考，这样的思考完全可以纳入广义的“科学哲学”或我所谓的“第二种科学哲学”[①] 的范围。本文着重阐释和分析海德格尔的两个重要思想：“现代科学的本质是现代技术”、“数学化作为现代科学的突出特征属于现代技术的本质”。

一、思想背景简述

海德格尔的思想着眼于挖掘西方自柏拉图以来的哲学－

① 参见拙作“第二种科学哲学”，载《自然哲学》（第2辑），中国社会科学出版社1996年版。

形而上学思维的根源，并在刨根问底的过程中，完成对形而上学的克服和超越。他认为，由柏拉图开创的形而上学传统，支配着全部的西方哲学史。“贯穿全部哲学史，柏拉图的思想以变化着的形式保持其决定性，形而上学就是柏拉图主义”①。这个形而上学传统以其对存在问题特有的领悟，决定着西方思想的基本走向，决定着西方人对人、对物、对世界的基本态度。它“以给出理由的表象思维方式来思考存在者之为存在者。因为从哲学开端以来，并且凭借于这一开端，存在者之存在就把自身显示为根据（arche〔本原〕、aition〔原因〕、prinzip〔原理〕）。根据是这样的东西，由于它，存在者作为如此这般的存在者才成为在其生成、消亡和持存中所是的某种可知、可处理、可制作的东西。作为根据，存在把存在者带向其实际在场。根据显示自身为在场性(Anwesenheit, presence)。”② 这个传统极为深厚，以致我们要对它有所反思都很困难，而海德格尔就把“思想”的任务规定为克服形而上学。所谓克服就是经受并显露它的极限。

海德格尔认为，形而上学创造了我们的历史，而由这个历史所标定的我们的时代正在终结形而上学本身。所谓形而上学的终结，就是它进入了它的极端状态即完成形态，展开和穷尽了它所有的逻辑可能性。这种哲学终结论对我们而言并不陌生。从黑格尔开始，有各式各样的哲学家宣称哲学终结。海德格尔的独特性在于他对哲学终结的理解和说法。这

① Heidegger, The End of Philosophy and the Task of Thinking, in Basic Writings, ed. By David F. Krell, Harper & Row, 1977, p. 375.

② op. cit. p. 374.

些理解和说法中最令人惊异的是，他说哲学的终结主要表现在现代技术的支配性。“技术这个名称本质上应被理解成‘完成了的形而上学’”①。

为什么说现代技术表现了形而上学的极端和完成形态呢？在海德格尔看来，现代技术本质上不是什么机械设备之类的技术性的东西。首先，它像历史上一切传统技术一样是作为真理的开启方式而发挥作用的：技术不单纯是工具和手段，而是展现存在者之为存在者的去蔽方式，是对物的塑造。其次，现代技术与传统技术的区别就在于，它对物和存在者的展现不是一种对“物性”的“带出”，而是“挑衅”意义上的“强使”（Heraufodern）；它不是保护着物之物性的完整性，即海德格尔所谓“天地人神”的四重性，而是一种单向线性的“预置”（bestellen），使物不再是物，而成了“持存物”（Bestand）；由于这种单向线性的运作，使得现代技术成了单一的去蔽方式，而遮蔽了和排除了其他的去蔽方式，结果现代技术的本质运作以“座架”（Gestell，Enframing）的方式进行，即以一种无从逃避、遮天盖地的方式规定着现代存在的显现方式。于是，海德格尔认为，现代技术是存在的命运，也是形而上学的最后一个极端形态。

海德格尔关于技术的思考非常丰富，这里不能全面展开。我只简单解释一下为了进入本文的主题而必须涉及的那些方面。

---

① Heidegger, Overcoming Metaphysics, tran. By Joan Stambaugh, in The Heidegger Controversy, a cirtical reader, ed. By Richard Wollin, The MIT Press, 1993, p. 75.

首先，海德格尔的“技术”是在现象学意义上谈的，不是我们通常指称的机器、机械、工具、仪器等，这些东西他称之为“技术的东西”。但是，“技术”是“技术的东西”得以可能、得以被理解的本质。“技术”作为本质，先于“技术的东西”。“一般来说，机器的利用和机械的制造本身还不就是技术——它还只是适合于技术的一种手段，在这里技术的本质在其原材料的对象特征中被建立起来。”①

其次，海德格尔特别强调技术不是单纯的工具和手段，而是物的展现，世界的构造。什么样的工具被运用，就意味着什么样的世界被呈现出来。任何手段被纳入技术，只是因为该手段的运用适合于技术已经开辟的世界。“对我们的祖父母而言，一座‘房子’，一口‘井’，一个熟悉的建筑尖顶，甚至他们自己的衣服，他们的斗篷，依然有着无穷的意味，是无限亲密的。几乎每一件东西都是一个这样的容器，他们在其中发现已有人驻留，并且可以往里添加人的东西。现在有了从美国闯入的空洞无关痛痒的东西，假冒的东西，是生命的赝品。……一座美国人所理解的房子，一个美国的苹果或葡萄树，与我们祖先的希望和思想所寄托的房子、水果和葡萄都毫无共同之处。”②

再次，海德格尔指出现代技术与传统技术的一个差异在于，现代技术以“预置”的方式展示物、构造世界，使得“物”都成了“持存物”。正是这种“预置”的去蔽方式将表

① Heidegger, What are Poets for? Trans. By Albert Hofstadter, in Poetry, Language, Thought, Harper & Row, 1971, p. 112.

② op. cit. p. 113.

面看起来都是“改造世界”的传统技术和现代技术区别开来。现代水利设施之所以与传统的手工水罐不同，因为后者汇集天地人神，而前者向现代农业“预置”；莱茵河上的拦河电站之所以与古老的索桥不同，也是因为后者汇集天地人神，而前者向着现代电力工业“预置”。预置就是为着单纯的目的、留取单纯的功能、指向单纯的存在者的某种关系网络，它原则上不考虑丰富而复杂的物之物性的保有。预置使本质先行。为了解释这一点，海德格尔不无俏皮的说，由于拦河大坝向着电力工业体系预置，而莱茵河流向着水流压差的提供者预置，所以，与其说拦河大坝建在莱茵河上还不如说莱茵河建在水电站上。

最后，海德格尔将现代技术的本质浓缩成一个生造的词“座架”（Gestell）。按照德语的构词法，这个词的字面意思是将所有的“摆置”（stellen）会聚（Ge－）起来。用“会聚”来说明技术本质的运作方式，与海德格尔对通常技术概念中人类学倾向的批判有关。通常人们不仅把技术理解成工具和手段，还把它理解成属于人的、为人所利用的东西，这后一方面海德格尔称为人类学的技术观。在他看来，技术作为真理的显现方式，决不可能是属人的，相反，人倒是属于这种真理——有什么样的真理运作，就有什么样的人性。所以，技术手段和技术体制的变迁也好，技术对于时代的支配性也好，决不是人自身的一种主观上的选择。它作为存在命运的赠与，倒是也支配着人自身。同样，现代技术的“预置”行为并不是属人的由人类来选择和行使的一种方式，而是存在的命运。为了体现这一点，海德格尔不惜生造一个词“座架”，来概括现代技术的本质运作方式。

二、现代科学与前现代科学的区别

我们都听说过，现代技术与前现代技术的区别就在于大量的应用现代科学，从而使现代技术的规模和深度达到了手工技术所无法达到的程度。现代技术的成就通常都归于对科学理论的大量应用。但与这种通常的看法相反，海德格尔认为，说现代技术是现代科学的应用并不错，但并未切中实情，就像说诗歌是字母的某种排列并不错但没有切中实情一样。从本质上讲，现代技术支配着现代科学的展开。

这样的讲法涉及到对某些历史事实的再解释。众所周知的是，现代科学发源于16、17世纪的科学革命，而现代以蒸汽机和电动机等动力机为代表的技术只是在18世纪才开始兴起。这样的历史顺序很难支持现代技术支配着现代科学的讲法。不过，海德格尔对于历史学的东西（historie）与历史的东西（geschichte）有一个严格的区分，即历史学的东西只是在技术时代才出现并与历史的东西相混同，也就是说，历史学作为科学本质上受制于现代技术，而历史的东西才是人在绽出的向真理敞开时达成的属于技术时代之本质的东西。所以，历史学上技术对于科学的滞后并不能妨碍历史意义即本质意义上技术对于科学的占先。现代科学尽管先于现代技术出现，但这只是表明那个起支配作用的本质性的东西是最晚公开的，只是从历史学上才有现代科学先于现代技术，而从历史的实情来看，则现代技术作为本质性的东西先行支配着现代科学。

如果说现代技术与传统技术的区别的本质不在于现代技术是对现代科学的应用，那么现代科学与前现代科学的区别的本质从而现代科学的本质在哪里呢？通常对现代科学与前现代科学之区分的看法有三点：第一，认为前者从事实出发进行归纳，而后者从普遍性的命题和概念出发进行思辨演绎；第二，认为前者从事实验并且以实验方法证明它的知识，而后者主要是一种理论性知识；第三，认为前者是一种计算的和测量的研究，是定量的科学，而后者主要是一种定性的科学。海德格尔认为，这三个看法具有内在的联系，但根本上是含糊不清的①。

首先，说现代科学从事实出发而前现代科学从普遍性的命题和概念出发，正确但不全面。前现代科学也讲事实、观察事实，现代科学也使用普遍性的命题和概念。当代实证主义者把这种观点推到了一个非常极端的地步，以至于完全歪曲了16、17世纪科学革命史的真相。那场科学革命作为现代性的开端是伟大的——任何创造一个时代的开端都是伟大的，那种原始的创造力在时代被开辟出来之后才慢慢消磨殆尽——科学革命家们既是科学家也是哲学家，他们非常清楚自己决没有什么绝对中立的事实，一个事实总是在一个概念说明体系中成为事实；他们均自觉地创造新的概念体系以便引出新的事实领域。于是，使用事实与使用概念的区分就不

① Heidegger, What is a thing, trans. By W. B. Barton & Vera Deutsch, Chicago: Regnery, 1969. 部分以 Modern Science, Metaphysics, and Mathematics 载 Basic Writings, 这里引自 Basic Writings, p. 247－249.

能构成现代科学与前现代科学之间的区别，因为它们都观察事实，都讲概念和普遍命题，决定性的区别在于它们如何设立概念以及如何在概念之下开辟自己的事实领域。

海德格尔的这一洞识与库恩的范式理论有着惊人的一致，在批判实证主义的“硬事实”方面，他们都强调了事实对于背景理论的依赖性。范式如同时代性的去蔽，决定着科学家以何种方式去掌握事实，以何种方式去论证。从历史线索上看，我们似乎还可以说海德格尔的思想通过一个曲折的途径与库恩的思想有内在的关联。库恩科学哲学的代表作《科学革命的结构》中的主要思想来自他对《哥白尼革命》的思想史研究，这一研究在主导思想上主要受惠于思想史学派的主要开创者俄裔法国科学史家亚里山大·柯瓦雷（Alexander Koyre）。柯瓦雷 1939 年出版的《伽利略研究》一书成为科学史中思想史学派的开山之作，也是科学哲学中历史学派的真正策源地。在那本书中，柯瓦雷表明，支配着伽利略科学工作的决不是什么纯粹事实的发现和归纳，而是创造概念体系从而开辟新的事实领域，以对抗极为强大的经院哲学的自然解释体系。柯瓦雷曾经求学于希尔伯特、柏格森和胡塞尔门下，还写过论海德格尔哲学的文章[①]，对胡塞尔和海德格尔 30 年代的思想非常熟悉。胡塞尔 1936 年发表的《欧洲科学的危机和超验现象学》前两个部分，以及海德格尔 1935－1936 年在弗莱堡大学的讲演《物的追问》中关于近

① 柯瓦雷：“海德格尔的《论真理的本质》”（1943），载《源泉》第 52 卷（1946），第 842－844 页（法文版），据比梅尔：《海德格尔》，刘鑫等译，商务印书馆 1996 年版，第 199 页。

代科学的起源的有关思想，对柯瓦雷肯定有影响。

其次，把现代科学归于实验科学并以此构成与前现代科学的区别也不充分。古代科学也从事对事实进行特定排列从而获取关于事实状态的信息的实验，但问题依然在于如何从事实验，把什么的东西看成事实，对事实如何进行排列，通过实验要获取什么样的信息。“实验的方式总该是与对事实的概念规定的类型以及使用概念的方式相联系的，也即与对物的前概念（Vorgriff，preconception）的把握联系在一起的。”① 海德格尔因而不同意把罗吉尔·培根看成是近代实验科学的先驱，认为他始终活动在亚里士多德所规定的范围内，他做实验只是要求用对事物本身的观察来代替对理论的探讨。而这并不能构成现代科学与古代科学的分水岭②。

最后，把现代科学归于计算和测量的科学也没有指出现代科学与前现代科学之间的本质区别，因为古代科学同样进行测量和计算，问题还在于如何运用计算和测量－计算和测量对于把握对象具有什么样的重要性。

在对通常关于现代科学与前现代科学之间区分的三种看法进行分析之后－我们立即就能看出，在海德格尔看来，决定着现代科学之特质的也决定着现代科学与前现代科学之本质区别的，是它对物之物性的特有的形而上学筹划。正是这样的筹划，构成了现代与前现代的本质区别。

---

① Heidegger, What is a thing, in Basic Writings, p. 248.

② Heidegger, The Age of the World Picture, in The Question Concerning Technology and other Essays, trans. By William Lovitt, Harper Torchbooks, 1977, p. 122.

三、现代科学所提供的物的经验

现代科学展开了一幅数学化的自然图景。通过数学化，物被置于三维空间和一维时间之中的由力的定律所支配着的物质微粒：它是可计算的、可预测的，因而是被充分“预置”的；作为千篇一律被数学的预置的东西，它们是绝对等价的。在现代自然图景中，有区别的只是量，不再有质的区别。“空间被等同于几何学的领域，时空则被等同于数的连续统。人们曾几何时以为自己生活着的世界——一个到处是颜色和声音，空气中散发着芳香，充满着欢乐、爱情和美，满目是有目的的和谐和创造性的理念的世界——现在全被挤压在有机体的大脑上某一方寸之角里。真正重要的外部世界是一个僵硬、冷酷、无色无声的死寂的世界；一个量的世界，一个可以数学计算的按照力学规律运动的世界。人直接感知的质的世界成了外面那个无限机器的一个很奇怪而且相当次要的外观。”①

这件事情是如何发生的呢？它取决于现代科学所提供的物的经验。何为一物？我们可以通过比较古今自然经验的差异来搞清现代科学中物的经验。对希腊人而言，物分两类，一类是自身涌现出来的自然的东西即 physica，一类是被制作出来的即 poioumena。可以与现代科学相比较的部分是亚

① Burtt, The Metaphysical Foundation of Modern Physical Science, p. 238.

里士多德关于自然物的理论。与现代相同的看法是，自然物是运动的。但在亚里士多德看来，物体的“运动”与“位置”发生着内在的关联，因为物体的运动受内在的原因所支配，这个东西就是 physis（本性）。这些内在的原因表现在，“重”物下落，“轻”物上升，“重”和“轻”属于物性，而物性就支配着运动。“上升”和“下落”具有某种相对于大地参考系统绝对的意义，这一绝对性最绝对的表现是“月下天”的运动与“月上天”的运动是根本不同性质的。月上天的运动是完美的圆周运动，它将在位置改变意义上的位置运动包含于位置本身之中；月下天的运动是直线运动或混合运动，永远不完美的。这两个领域运动的差异显示出，一个物体如何运动取决于它处在什么位置。处所决定运动方式。在月下天的直线运动中，起支配作用的依然是物体所在的处所。所有的物体都有一个天然处所，处在天然处所之中，则达到它的目的地，回归其自身中，运动就不再有动力，而不在其天然处所，则回归天然处所的趋势就作为一种内在的动力驱使着它的运动。物体越接近它的天然处所，运动速度就越大。对于受迫运动而言，因为在物体的本性中并不含有任何内在的这种运动的原因，所以它只是在抗拒的意义上与物体的本性相关联，因此受迫运动在起初的推动力消失之后运动将越变越慢最后归于停止。

在亚里士多德的这套物性和运动理论中，一个核心的观念就是，天然运动的原因在物体的天性中。后来的经院哲学将之概括为：运动方式遵循存在方式。

与这种古代和中世纪的物性和运动理论相对照的现代理论，是以牛顿第一定律为基础的。这个定律最早由伽利略提

出，其标准表述见于牛顿的《自然哲学的数学原理》一书："每个物体都保持其静止或匀速直线运动状态，除非有外力作用于它迫使它改变那个状态。"① 海德格尔从这个定律中看出了八点独特的地方：

第一，这里的"每个物体"的"每个"表明了在月上天与月下天这种地域之间的区分被取消了，本质上，月上天的物体和月下天的物体都是相同的；第二，原来特别指定给月上天物体的圆周运动形式对于直线运动的优越性消失了，相反，直线运动方式成了决定性的，但这种决定性并不导致对天上与地下的区分，而是把天上运动和地上运动均统一在这种直线运动中；第三，"位置"的概念发生了改变，不再有什么与物体之本性相适应的"天然处所"（natural place），任何位置都适合于任何物体，位置只是物体的一种可以在运动中变化的状态，于是"运动"的概念也与希腊人区别开来。对运动的规定和论证的方式也发生了变化，需要追问的不再是运动持续的原因，因为运动的持续性已经被假定，需要追问的是运动状态的改变的原因。从前天球的圆周运动属被假定者，不需要解释，而今被假定的是匀速直线运动，这种圆周运动是需要解释的。第四，运动不再根据物体的本性和能力来规定，相反，力得从运动方面得到规定。运动状态的改变显示出力的作用从而力得以被规定。第五，运动被看成位置间距离的变化，因而被量化。运动是按照运动量被规定的。第六，天然运动与受迫运动之间的区别被消除。第

① 牛顿：《自然哲学的数学原理》，王克迪译，武汉出版社 1992 年版，第 13 页。

七，与这种区别的消除相应，自然的概念也发生变化。“自然不再是物体运动所要遵循的内在原则，而是物体的变化着的相对位置的多样格局，是物体在空间和时间中在场的方式；物体本身就是可能的位置次序和次序之规定性的领域，并且任何地方都不具有特别的优先性。”① 第八，研究自然的方式发生了彻底的革命性变化。

海德格尔认为，在牛顿第一定律之中包含了科学世界图景所有本质的方面，而构成这些本质变化的基础就是数学化。牛顿把他的既是集大成又是开创性的著作称为“自然哲学的数学原理”，正是名副其实。为什么说在第一定律之中已经把近代自然图景的数学化特征暴露无遗呢？表面上看，第一定律只是一个定性的定律，只是到了第二定律才给出了力学方程。然而，数学化作为某种决定性的东西，不等同于量化，量化原则只有在数学化起支配作用的时候才成为科学的基本原则。数学化是作为对物的筹划而发挥作用的。

在第一定律中首先确定了现代意义上的“物”的概念，这个物绝不是现代科学自己声称的基于经验事实。在经验中，我们不可能发现一个按照第一定律运动的物体。不仅如此，在古代和中世纪人们的头脑中，这样的物体连想像都不可能，因为惯性运动起码要求一个无限空旷的空间作为保证，而那时人们头脑中的空间既不无限也不空旷。在亚里士多德的物理学中，物体的运动与它所处的处所相关，不同的处所与天然处所之间有一个不同的距离，因而有不同的天然趋势，因此在物体的天然运动过程中，速度必定是不均匀

① Heidegger, What is a thing, in Basic Writings, p. 264.

的。

因此，第一定律不只是在给出物的运动规律，主要是在创造物的经验本身。伽利略主要通过“理想实验”来提供对新物理学有利的实验“事实”，这个理想实验就是一种在思维中的构造性实验。理想实验对于新物理学的确立所发挥的决定性作用，充分证明了科学革命主要是观念变革，是世界图景的再创造，这其中，“物”之物性的筹划是特别起支配作用的。

如果说这个筹划是数学化的，那数学化又表现在何处？海德格尔指出，数学化对物之物性之特定的筹划就表现在“公理化”方面。“公理”是指那些预先给出的规定和陈述，公理化筹划则是指，任何东西被作为什么，均依赖于那些事先已经给出了的规定和陈述。首先是物之物性被按照公理化的方式被筹划。牛顿在《原理》中一开始就仿照《几何原本》的方式给出了一大堆定义、公理，由这些定义和公理，物之物性也就被勾勒出来：一个物体作为一个由牛顿物理学勾划出来从而被现代世界图景所接纳的物，首先是在牛顿的时空领域中在场的存在者，它拥有质量因而按照牛顿定律与其他物体发生可以被数学化量化的可以被计算的预定的关系；一件事情被看成一个自然事件，当且仅当它是在无限均匀的时间长河与无限空旷且均匀各向同性的空间之中可以量化的事件。在这里，起决定作用的东西是空间坐标中的位置关系、时间坐标中的时间关系、质量和力，而这些东西均在定义和公理中被预先给出。由于这些预定了的时间关系、空间关系和运动关系，在牛顿世界中，物禀有某种同一性，因为这种同一性，精密的数字式测量成为可能、复杂的数学计

算成为必需，于是导致一种狭义的数学被现代科学所要求并与现代科学一道被同步创造和发展出来。今天人们把这种狭义的数学看作是现代科学的一个外在的，甚至似乎还是偶然的起因，实在是倒果为因。因为数学的筹划支配着现代科学，现代科学才去要求一种狭义的数学。狭义的数学与现代科学一起都是作为数学筹划的产物而相遇。

正是这种数学化的筹划，自然才成为一个数学化的领域，摆置物体以求探得更多信息的 experientia 才成为现代意义上的“实验”。现代科学之所以是实验科学首先因为它是数学的，是数理科学。“对事实的实验渴求是以往对一切事实的数学跳越的一个必然结果”。通常科学史家所说的数学传统与实验传统的对立[①]，只是历史学的，而不是历史的，并未触及到现代科学的本质。实证主义的那种现代科学是事实科学的断言，只是在这种数学化的筹划作为筹划被完全遮蔽之后才会兴起。

自然被数学化后，自然事件便禀有那种根本上的透明性，即通过数学计算的可预测性可确实性。拉普拉斯因而能够提出一种精灵，这种精灵拥有无限的运算能力，因而可能依照牛顿运动方程把宇宙的过去、现在和未来全部计算出来。这种万能计算者也被称拉普拉斯妖，是数学精神的一个体现。

---

① 参见库恩：《必要的张力》，纪树立等译，福建人民出版社 1981 年版，第 32 页。

四、现代科学的技术本质

海德格尔同时说到了现代科学是技术支配的，也是数学筹划的。技术支配的特征是“预置”，而数学筹划的特征是先行“设置”(setzen)，同样是“预置”(bestellen)。通过数学筹划，技术作为座架支配着现代科学。

现代科学作为受座架支配着的敞开领域的拓展活动，其本质是“研究”(Forschung)。所谓研究，是指在开辟某个存在者领域中的程式活动。这个程式活动首先是展开一个领域即筹划一个领域，而在展开和筹划中，方法先行起着作用，使得它的筹划沿着“法则”和“规律”的制定和把握的方向，来真正把自然领域明晰地开辟出来。

现代科学将自然物“预置”成时空网络和相互运动网络中的质点间的力的作用体系，而这里的时空网络和相互运动网络已经预定——绝对时空和位置变化，力的作用方式也被预定——牛顿运动方程，所有这些均是数学筹划的结果。有了这些筹划，任何未知之物均可以通过已知之物来得到说明，同样，未知之物都将进一步证明已知之物。

实验也参与这一筹划活动。实验如何设计，取决于它所要达到的目的；而评价一个实验是否成功，也要看它是否达到了它的目的。实验的目的，一般说来，就是创造或改变某种条件使得某种运动关系成为可预先计算出来的。一个预期的结果没有出来表明实验是失败的。当然，实验没有出现预期的结果也可能正表明是成功的，如果从另一种设计筹划来

看这一未出现正是所预期的结果。

现代科学日益加剧的分工和专业化，不能看成是它的一个弊端，相反，应该看成是它的本质。海德格尔因此把现代科学称为“企业”（Betrieb），因为它的分工协作、它的有计划有组织、它的研究活动与研究结果之间的相互调节，均与一个工业生产企业的生产流程毫无二致。如同企业生产中，有什么样的流水线就会要求什么的原材料、产生什么样的产品一样，在科学研究中，方法也总是具有对于研究对象的优先地位。在科学研究的企业化过程中，“学者消失了，代之以致力于各种各样研究计划的研究员。正是这些而不是对博学的培养，给予他的工作以尖刻的氛围。研究员不再需要家里有一个图书馆。他总是在走动。他在会议上与人谈判并收集信息。他与出版商签约，后者现在也一起参与制定写什么样的书。”① 研究人员就这样自发地进入到技术员的行列。

研究人员在企业建制的研究机构里，把对象分门别类的表象出来。对存在者的表象体现了研究工作所达到的程度：因为表象（Vor－stellen）即是把存在者带到眼前来，对存在者在对象意义上把握住或者预先计算出来（自然），或者事后计算出来（历史）。存在者在其被表象之际成为存在着的，这透露了现代存在者的存在方式即真理的显现方式。现代科学就其作为数学筹划而言，是现代真理方式最重要的开拓者，它在表象、预置、数学筹划中归属于现代技术的本质

① Heidegger, The Age of World Picture, in The Question Concerning Technology and other Essays, p. 125.

即座架的运作。

（原载《自然辩证法研究》1998 年第 9 期）

序跋随笔

《自然的观念》译后记

柯林武德去世后，其生前好友诺克斯为他编辑出版了两部遗著，一是《历史的观念》，中译本已由中国社会科学出版社出版，再就是这本《自然的观念》。

自然观的研究，常使我们想起对清楚明白的自然科学理论，作不清楚明白的辩证表述，但这本书使我们看到，什么是对自然观念作真正的哲学反思。

本书总结了欧洲宇宙论思想的历史演变，并将自然观念的变迁放在一个更广泛的文化背景中加以考察。作者创造性地提出“类比”的概念，从而将自然观念的演化同西方文化的演化关联起来，这无疑为我们的科学文化学研究提供了范例。他的结论鲜明而富有启发性，我相信读者会跟我一样产生观念上的震荡。

本书的翻译和出版得到了友人孙永平、顾昕的热情帮助和大力支持，我谨在此致以诚挚的谢意。

1988 年 5 月 1 日

《自然本体化之误》序

80年代以来，自然辩证法界相当活跃，就不少问题进行过学术争论，其中比较引人注目的有关于如下四个问题的争论：科学与哲学的关系问题，宇宙的有限无限问题，物质的可分性问题，以及现代物理学中的认识主体性问题。在我还是一个哲学系的研究生时，就介入了这场争论，写了“关于现代宇宙学的哲学争论”一文。该文被收入梁志学和董光璧编的《自然辩证法研究探索》一书中，可惜的是，这本书在打出了校样之后未能出版。现在摆在读者面前的这本小册子，对以上四个问题都有所涉及，可以看成我对这四个问题的一些新的思考。

在本书中我想传达的一个总的意思，是哲学应该有其自主性。近几十年的中国当代哲学基本上缺乏自主性，80年代以前从属于政治，80年代以来还是在很大程度上从属于政治。就本书所涉及的自然哲学而言，从前是凌驾于自然科

学之上，控制和规范自然科学，后来则反过来，匍匐于自然科学之下，被自然科学所控制和规范。曾经在哲学界和自然辩证法界出现过的科学与哲学之关系的热烈讨论，有这个历史背景，大家有的说科学对哲学有作用，有的说哲学对科学有好处，但很少听到人说科学与哲学各有各的事情做，不必生拉硬扯到一起。我本人当时也参加了讨论，强烈主张哲学应向科学学习，要有“科学性”，要“用科学精神改造哲学”。这当然是为了纠正过去对自然科学的不公正态度，是拨乱反正。但总的看来，还是一种政治要求。

这与我们传统的哲学理论框架也有关系，自然的本体化是这个框架中的一条主要支柱。由于自然科学的对象世界——自然界成了哲学的本体，科学与哲学的瓜葛就完全不可避免，要知道，一种哲学关于它的本体的见解是全部哲学理论的基础，对这个基础是必须时时加以捍卫的，一旦这些见解与自然科学的见解出现矛盾时，哲学家就肯定要站出来做如下的事情：或者指出自然科学是错误的，或者指出这些矛盾只是表面现象，其实并不矛盾，在自然科学不具有权威时，哲学家往往选择前者，在自然科学享有权威时，哲学家往往选择后者。在“宇宙有限无限问题”和“物质的可分性问题”上几十年来的争论完全符合上述规律。

对自然本体化倾向的否定，既是为了争取哲学的自主发展，也是为了走向一种新的哲学理论，因此具有双重的意义。不过，本书并不想推出一套新的哲学体系，只是在各章中表达某种共同的思想倾向而已。

本书是对科学主义的某种反拨，虽然我本人长期是一个激进的科学主义者。我想，像我这样本科学物理后做自然辩

证法专业的研究生的同辈人，大概都是科学主义者。我们热爱科学、信赖科学，而且力志用科学改造哲学。80年代中期发表的一些文章以及应约为一家出版社写的小册子《论宇宙的有限无限》（与我的第一篇论文的命运一样，这本处女作也是拿到了校样而最终未能出版）都贯穿的是这一立场。不过，科学理论和结论的暂时性使我不敢将之作为评判哲学理论的最终标准，因为我觉得哲学应该具有某种永恒性。在对两个“无限”问题（宇宙与物质）上的传统观点提出批评时，我主要运用的是逻辑，新的科学理论只起提示引导作用，我只是说，从逻辑上推不出宇宙必然无限，但我也不能肯定宇宙有限，因为现代宇宙学也没有定论，即使有定论，也不能说以后就不出现新情况。后来才认识到，科学理论的暂时性与哲学理论的永恒性正是科学思维有限性和哲学思维无限性的一种外在的表现，涉及真正的“无限”，科学是无能为力的。自然科学所谓宇宙是无限还是有限的“无限”与真正的“无限”是不一样的，真正的无限是人的认识的无限，而不是对象的无限。从自然本体论的角度，似乎人的认识的无限来源于认识对象的无限，实际上，科学理论的“暂时性”与科学发展（广义讲是人类认识发展）的“无限性”才是有限无限的哲学含义之所在。必须从宇宙学层次转到认识论层次上来讨论有限无限问题，正是人类认识活动的无限性产生了对象的无限丰富性，而不是相反。

本书的第四章“宇宙的有限与无限”与那本未能出版的小册子《论宇宙的有限无限》是完全不同的，附录一代表了后者的主要思想。当时我希望把宇宙的有限无限问题完全化为一个宇宙学问题，化为一个科学问题，让宇宙学家去决定

他们的宇宙是有限还是无限的，哲学家不必操心，但事实上，除了有宇宙学意义上的有限无限外，也存在哲学意义上的有限无限。在宇宙学意义上，宇宙可以是有限的也可以是无限的，取决于科学，纯粹理性的二律背反可以消除；在认识论意义上，自然科学的对象宇宙总是有限的。附录二与第五章的共同之处更多，虽然我还是强调夸克是否可分是一个物理学问题不是哲学问题，但已经区别了可分的含义，强调作为数学的与作为物理的“可分”是不一样的，同时还提示了认识论上的“可分”概念。从这两个附录中可以看出思想的逐渐变化。

科学确实是有效的，但它不是万能的，它尤其不能解决人类生存活动的价值问题，而这却是哲学的主要问题。负载着各种价值意向的“人”是科学所完全不能理解的，也是一向被科学排除在外的。所以，当关于现代物理学中的认识主体性问题的讨论热烈展开的时候，我并未参入。我认为这又是一次在物理学层次上试图解决哲学问题的努力，中国近十多年来的自然哲学史表明，这样的努力是决不会成功的，它的惟一后果是掩盖了哲学问题的哲学性质，使人们忽视哲学问题的哲学解决。

提出“自然本体化之误”这样一个命题，写这样一本书，确实是自己想开一个头，在自然哲学领域中做一点真正的哲学工作。对于追求学科自主性的人来讲，把握自己学科的伟大传统几乎是惟一的途径，具体到自然哲学，自然哲学史的研究应该是最基础的工作，可是，我国在这方面几乎是空白。自然哲学史和科学思想史上的重要著作翻译不多，国外已成经典的研究著作翻译更少，还没有一部西方自然哲学

史或中国自然哲学史问世。这种情况导致本书有关自然哲学史研究的部分只能是一些粗浅的尝试。

在学术著作出版难的今天，本书能与读者见面完全得益于我的朋友李永平先生，他一直热情关注着我的研究工作，并促成了这本书的完稿，我谨在此衷心致谢。

批判是哲学进步的内在动力，是哲学的生命，我诚挚欢迎广大读者对本书提出批评。

1992 年 11 月于北京劲松四区

《希腊空间概念的发展》序

历史研究有“求同”的方法，也有“求异”的方法。所谓“求同”的方法是指寻找现代理论、概念和问题的历史足迹，这种方法假定现代的这些理论、概念和问题也是历史上的理论、概念和问题，过去的人们只是在不完全的接近并对之作出贡献，历史研究的任务就是开列出这些贡献以及评价它们的接近程度。这种方法为实证主义哲学所支持，但明显是反历史的，它把历史看成某种固定不变的过程，忽视了历史的创造性。“求异”的方法则特别注意发现过去与现代的差别之处，并且力图在过去的思想氛围中理解这种差别，我相信，求异方法可以读到更多的历史。

希腊空间概念史是运用“求异”方法的一个最好不过的题目。在某种意义上，近代科学革命主要是宇宙观的革命，而宇宙观的革命又完全在空间观的变革中得到了反映，因此，“空间”概念可以被看成理解希腊与近代自然哲学的重要区别的钥匙。希腊空间概念对我们受过近代自然科学教化的人来说肯定是陌生的，但正因为如此，我们可以从中读到

更多有教益的东西。

国外文献中尚未见有对希腊空间概念史的专题研究，雅默（Max Jammer）的名著《空间概念——物理学中空间理论的历史》（哈佛大学出版社 1954 年版）对希腊部分的概述相当简略，而且属于从物理学角度“求同”式的概述。因此我想，本书大概是关于本课题的初次尝试。学识有限与资料方面（特别是后亚里士多德的希腊哲学原著）的缺乏肯定影响了我的判断，欢迎读者对本书的观点提出批评。

本书初稿写出后，曾先后请叶秀山先生和汪子嵩先生看过，他们都提出了十分中肯的意见，对本书的修改定稿帮助很大。梁存秀先生对我的写作一直给予鼓励。我谨在此向这些哲学界前辈表示诚挚的谢意。

1991 年 12 月于中国社会科学院哲学研究所

《自然哲学》（第1辑）编后记

自然哲学，这个听起来耳熟但又有点陌生的名字，指的是什么？本书冠以“自然哲学”究竟要研究什么？这个本应该在卷首讲清楚的问题之所以放在后记中辨明，是因为它过于复杂，不容易讲清，一切新事物在兴起之始均面临过这种令人难堪的复杂局面。古语讲，名不正则言不顺，果如此，则正名的责任太大太大，而今我采用的策略是，言顺在先而名自正。读完本书，言顺乎？名正否？读者自有分晓。

在我看来，“自然哲学”一词可以有两种含义：第一，指一门以自然为研究对象的学科领域，这个学科是哲学的分支学科，是第二哲学，就如同科学哲学、道德哲学、历史哲学一样；第二，指某种哲学理论形态或哲学思考的某种趋势和倾向，例如，德国古典哲学大师们各有其理论形态，康德是批判哲学，费希特是知识学，黑格尔是思辨哲学，而谢林是自然哲学，这个意义上的自然哲学不是第二哲学，而是第一哲学。

很显然，这两种自然哲学之间有着密切的关联。作为第一哲学的自然哲学必定强调研究“自然”的重要性，必定重视作为第二哲学的自然哲学，它的哲学影响必将推进自然哲学这门哲学分支学科的发展，反之，在发达的自然哲学学科中，也一定会成长出有影响力的第一哲学来。因此不难看出，本书所谓“自然哲学”，兼有这两种含义，不同的作者倾向和着重点有所不同而已。

作为第二哲学和第一哲学的自然哲学，其历史境遇均不很美妙。德国自然哲学作为一种特定的哲学理论遭到主流思想的否定，已是众所周知。我们身处科学的时代，科学是评价一切活动的标准与尺度。科学的威力特别表现在解释自然界和征服自然力方面，因此，以自然为研究对象的自然哲学，需要在与自然科学的比较中重新定位。石里克在其科学哲学著作《自然哲学》[①] 中开宗明义就说：“给自然哲学的基本特点下定义，最简单的方法就是陈述它和自然科学的关系。”他的意思是，自然哲学和自然科学甚至直到康德的时代均没有明确的区分开来，但一旦区分开来，用思辨方法探索自然的自然哲学便不再有存在的可能性了，但这时成长出了一种新的自然哲学，它将自己的任务规定成为自然科学提

① 把科学哲学著作命名为“自然哲学”是德语国家的习惯，这可能与德文“科学（Wissenschaft）”一词含义较广有关，它将哲学也包括在内，相当于较广义的“知识”、“学问”。有趣的是，英语“哲学（philosophy）”一词含义较广，以致自然科学反被称作自然哲学，许多自然科学家习惯将那些原理性的科学理论称作自然哲学理论，比如莫诺的《偶然性和必然性》之副题为“略论现代生物学的自然哲学”。

供认识论上的辩护。虽然石里克认为这个任务规定得不当，但是后来的发展表明，在由他的学派倡导的分析哲学运动中，成长出了以探求自然科学的认识论和方法论基础为主要目标的科学哲学。

于是，自然哲学就面临着一种窘境，一种身处科学时代的窘境：要么“自然科学已使自然哲学成为不可能”，要么“科学哲学已使独立的自然哲学成为不必要”[①]。这是导致自然哲学在当代（特别是英语国家）哲学论坛上销声匿迹的哲学背景。

我国的情况有所不同。作为德国自然哲学之后裔的自然辩证法，本来就是一种自然哲学。但是长时间内，我国学术界以马克思主义经典作家恩格斯的一段话为根据，使自然哲学遭到冷遇。该话的大意是，在马克思主义哲学为自然科学提供了正确的世界观和方法论之后，任何使自然哲学复活的企图不仅是多余的，而且也是一种退步。于是，人们不把自然哲学当学科看待，只将它看作一种过时了的观念形态，认为应以“自然辩证法”取而代之。结果是很长一个时期，大家只提自然观，不提自然哲学。

70年代末以来，中国哲学界开始进入一个新的历史时期。当人们不再教条地对待经典作家的某些言论之后，认识到自然观上升到哲学的高度就是自然哲学，自然辩证法其实就是马克思主义的自然哲学，况且马克思也说过恩格斯是在搞自然哲学。但是，历史很富于戏剧性，自然哲学的提法遭

① 参见拙著“自然哲学的历史与现状”，《自然辩证法研究》1990年第2期。

到了新兴的科学主义者的反对[①]。在中国 80 年代的思想解放运动中，自然辩证法界的科学主义者是一股重要的力量，起过很重要的作用。主要针对过去哲学（实际上是占统治地位的意识形态）凌驾于自然科学之上干扰自然科学的正常发展这一历史教训，他们高举了科学主义的旗帜，主张自然科学的自主性、哲学的科学化，主张马克思主义哲学应奠定在现代自然科学的基础之上。在这一基本态度支配下，他们对于新出现的自然哲学的提法予以严厉地拒斥，其基本理由正是上述“自然科学已使自然哲学成为不可能”。

80 年代末，我曾为自然哲学作了一个很谨慎的辩护，在“自然辩证法辨”一文[②] 中，我指出，“自然科学成熟并日益成为影响人类社会生活和精神生活的重要因素之后，对自然科学所提供的对自然界的理解时时都有总结和反思的必要；单纯为着科学进步的缘故，也有必要批判近代自然科学的形而上学基础（主要是自然观基础）；自然观念史的研究向来是科学思想史中最重要的部分之一。所有这些都表明自然哲学的研究有着重大的理论意义。”这里主要强调了对自然科学的自然观进行反思、批判、研究的必要性。可是，这个重要的工作却不为（我们所认识到的）西方科学哲学所关

① 我在学生时代曾经是一个激进的科学主义者，我记得当时我们都把自然哲学理解成以粗浅的思辨、幼稚的想像和猜测研究自然的“前科学”，在我们的用语中，“自然哲学”一词实际上是贬义词。发表在《哲学研究》1986 年第 12 期上的“把握宇宙的两种规范之争”一文就反映了这种态度。

② 载《自然辩证法研究》1989 年第 2 期，是在 1988 年 12 月北京地区青年自然辩证法沙龙第一次聚会上的发言。

注和重视，它们重视科学的逻辑结构、科学知识的获得和检验、科学推理的程序等认识论和方法论问题，明显忽视了对自然本身的研究。西方科学哲学的这一局限，使我们有理由让自然哲学发出自己的声音。

这个谨慎的辩护是不难获得认同的。即使是那些科学主义的哲学家也会认为，作为研究科学的自然观的自然哲学是有存在理由的。事实上，自然辩证法界的同仁们早就在从事这一方面的研究工作，只是没有举起自然哲学这面旗帜，而是栖身于“自然科学的哲学问题”这棵小树下面。

对于自然哲学学科而言，单是研究科学的自然观显然是不够的，还需要直面“自然”本身，思考人与自然的关系这个在近代特别是当代凸现出来的紧迫的问题，况且，科学不只是物理科学，还有生命科学，科学的自然观也应包括生命科学特别是进化生物学等博物学传统中的自然概念，而这往往被忽视。此外，更重要的是，自然哲学如要作为一门学科发展，则必须追寻自己的历史，历史既是学科的规范，又是其思想库，历史将使我们的视野大大扩展，深化对当代问题的思考。但是，自然哲学史的研究十分欠缺，无论是国际上，还是国内学界。

历史是基础，离开了哲学史，哲学研究就无从谈起，没有自然哲学史的基础，就不会有高水平的自然哲学研究。我在许多场合下与朋友们谈过，高亮华、胡新和两位先生对此亦有共识，于是我们决定发起一次以“西方自然哲学史”为主题的学术讨论会。1994年4月25日至27日，由中国自然辩证法研究会、中南工业大学以及中国社会科学院哲学研

究所自然辩证法室[①] 联合在湖南长沙主办了“西方自然哲学史学术讨论会”，会议有六十余人参加，收到论文五十多篇，论题遍及了西方自然哲学史的各个时期[②]。

会议使我们惊喜地看到，国内竟有这么多的学者在从事着与我们相同的研究工作，尤其令人瞩目地是，自然辩证法界的许多老前辈如董光璧教授、金吾伦教授、张华夏教授、林定夷教授、桂起权教授亦十分支持搞自然哲学。会议期间，金吾伦教授提出应该就“自然哲学的复兴”问题专门开一次小型的学术讨论会，这个建议得到了大家的赞同。初步将时间定在 1994 年 10 月份，地点北京。

开会需要经费。所幸的是，会议期间有一位代表愿为此筹措经费，他就是广州医药贸易中心的周志安先生。周先生曾经是 1979 年广东省中学生数学竞赛第一名得主，当年考入中山大学数学系，是一位智力超群之士。大学毕业后进入商界，从事医药的购销与进出口业务，但一直喜欢钻研哲学问题。1993 年春天，他读到我的“重建自然哲学”（载《自

---

① 胡新和与我所在的社科院哲学所自然辩证法室已更名为“科学技术哲学室”，以与教委的学科设置相一致，我们认为，这种变更显然忽略了“自然哲学”，是不妥当的。从历史上看，恩格斯的“自然辩证法”本就是一种自然哲学理论，连根去掉是不合适的；从现实看，自然哲学越来越成为融贯中西文化、沟通人文与科学的现代哲学的有效生长点，放弃它，不符合哲学发展的趋势。我曾经建议将“自然辩证法”改为“自然哲学与科学技术哲学”，但没有得到响应。

② 可参看“西方自然哲学史笔谈”，载《自然辩证法研究》1994 年第 8 期。

然辩证法研究》1993年第2期）一文之后，来信表示非常感兴趣，以后我们多次通信，成了朋友。这一次，他打算利用他在商界的关系筹措会议经费，并出版会议论文。

会议于1994年10月18日至20日在北京中国农业科学院招待所召开。参加会议的有张华夏、洪定国、桂起权、卢风（湖南师范大学政治系）、肖巍（复旦大学马列主义教研室）、李章印、张志伟（河南师范大学自然辩证法所）、孙永平（北京大学哲学系）、靳大成（中国社会科学院文学所）、许明（中国社会科学院文学所）、冯春凤、高亮华、董光璧、李烈炎、李伯聪、朱葆伟、金吾伦、罗嘉昌、胡新和、吴国盛、周志安。本书所收，绝大部分是与会者的论文。

会议期间，除报告各自的学术论文外，大家也就当代自然哲学的性质展开了讨论。自然哲学在当代的兴起，一个最根本的原因是，以牛顿为代表的近代科学自然观以及由此衍生的世界观遇到了越来越多的挑战，对它诸多方面的批评和超越便构成了自然哲学复兴的宏大潮流：就物理学内部重铸其自然观基础而言，相对论否定了牛顿的绝对时空观，而以时空四维连续统以及物质消弭于几何结构的观念代之，量子论在微观领域引入了不确定性和几率概念，修正了牛顿的完全决定论的世界体系，热力学引入了物理过程的不可逆性，以与牛顿力学的时间可逆性分庭抗礼，系统科学着重世界的复杂性和整体性，与牛顿科学着重世界的简单性和原子构成性形成对照，自组织理论探索自然界由混沌生序的自组织过程，完全超出了牛顿自然概念中自然作为一架机器的思想；就自然科学内部重建其形而上学基础而言，生命科学特别反对物理科学一统天下，反对物理还原论，坚持生物学的自主

性，反对数学—实验方法的绝对有效性，强调博物学的传统方法对理解生命的重要性，进化、历史性和目的论等概念重新引入自然哲学中，生态危机与生态科学的发展更使人们对自己的生存环境的有机性、整体性有了全新的认识；就反思近代科学的哲学基础和文化背景而言，人们批评主体—客体二分的原则，批评人是自然不相干的旁观者的古典观念，批评人类无限度地支配、统治和开发自然的观念，批评无限进步、发展、增长的观念，向东方寻求智慧。这一切均表明，奠定于近代物理科学基础之上的古典自然概念，已日益显露出它的局限性，自然概念需要重建，这已成为大家的共识。

但在自然哲学与自然科学的关系问题上也出现了分歧，从收入本辑的论文中可以看出，多数作者希望与科学保持密切的关系，一方面从既有科学那里吸收思想养料，另一方面成为新科学的开路先锋和辩护律师，少数作者（我本人是其中之一）则认为，自然哲学不必以自然科学的目标和价值取向为自己的目标和价值取向，自然哲学当成为第一哲学。正如前面已经说过的，两种自然哲学无法截然分开而且相互促进，因此这个分歧对于我们才刚刚开始的自然哲学研究事业来说是有利无害的。

本辑只是一个开头，我希望它能长期出版下去，成为中国学者开拓自然哲学的园地，我相信，在这块园地上必定会生长出属于中国文化而又伸向人类未来的智慧之树。

我国著名哲学家叶秀山教授慨允将其论文《重新认识康德的“头上星空”》收入本辑，使本书大为增色，谨此深表谢意。我认为，叶先生在这里辨明的问题为我们探求新的自然哲学提供了富有启发性的基点。

最后，我要向我的朋友周志安先生表示崇高的敬意和诚挚的感谢，在他热忱而无私的帮助下，本书得以与读者见面。

1994 年 12 月 5 日于北京劲松四区

《科学的历程》后记

花了近两年的工夫，这部书稿总算完成了，这首先得感谢责任编辑李永平先生，没有他无比耐心的督促，还不知道要拖到何年何月才能完稿。

1992年的夏天，当永平先生把他们关于本书的策划向我出示时，我立即感到这是一件很有吸引力的工作。首先，深入钻研历史、特别是科学的历史，正是我一直提倡的，我认为，哲学研究如果脱离了历史，就会失去根基，为此，我曾经组织编译过一本《科学思想史指南》（四川教育出版社1994年出版），试图改变我国自然哲学和科学哲学研究中对历史的忽视。写这样一本书，正好将多年来对科学史的了解和看法整理一下，是一个有意义的编史实践。

其次，安排大量插图这一点也很使人心动。就我所知，国内还没有一部科学通史著作带有这样丰富而精美的插图。对科学史著作而言，配以特定历史图片，将使所叙述的历史事件变得生动、直观、亲切，使人仿佛身临其境、乐而忘返。但是，配大量插图成本就上去了，一般出版社不愿作此

项投资，这可能也是图片本科学通史著作未能问世的原因。因此，湖南科技出版社的这一有魄力的策划就显得极为难能可贵。

我想像我的读者是那些至少具有中学文化水平的人，他们对基本的数、理、化、生知识有所了解，但又渴望深入了解这些知识的来历。事实上，由于这是国内第一次出版系统的科学史图片，本书对理科教师（中学的、大学的）和专业科学史工作者，也会有些参考价值。科学史对于形成或者纠正科学的形象至关重要，但在我们国家，科学史的研究以及科学史的普及工作尚未受到应有的重视。本书只是一位非职业的科学史工作者写的一部普及型的科学史读物，表达了一些个人的看法，错误和不当之处一定很多，希望读者和专家批评指正。

1994 年 4 月于北京劲松四区

《时间的观念》序言

写一部时间观念的演化史，是我已持续了8年的一个理想。一开始我对宇宙学的哲学问题非常感兴趣，而时间空间问题很自然的被引发出来。80年代中后期，我开始不满意宇宙学家们关于时间的看法[①]。他们拒绝了作为人类基本生活经验的时间意识，将之宣布为人类的幻觉。可是，宇宙学

① 著名宇宙物理学家霍金的《时间简史》（A Brief history of Time, 1988）之畅销震惊了整个世界出版界，我认为，除了霍金本人的学术声望和传奇遭遇外，以“时间”为主题也是原因之一。然而在我看来具有讽刺意味的是，这本书讲的并不是“时间”的历史。时间有历史吗？说时间有历史究竟是什么意思呢？对此说法我极其茫然，不知所云。显然，霍金并不是在叙述人类时间概念或时间观念的历史，他说的是宇宙的历史，而在他们理论物理学家看来，宇宙就是时空。那该书的恰当标题就应该是“宇宙简史”或“时空简史”，而不是“时间简史”。我总觉得，许多理论物理学家在谈论时间的本质这样的哲学问题时，并不总是对时间问题有足够的反省意识。

家们得以从事他们工作的先验基础，也许就建立在人类的基本生活经验之上。

我找到了分析哲学家们论述时间的著作，他们也不能使我满意。他们将时间与空间一样看待，当成一个有结构的东西进行解剖，可是时间怎么能是一个既成的东西呢，那样的话就取消了时间最本质的东西。这一点从如下的事实就看得很清楚了：对空间化、图像化时间的任何分析必导致时间为虚妄的结论。

柏格森的著作令我感到耳目一新，读来时有同感。事实上，相当一个时期，我关于时间的理解都来源于柏格森。直到读到海德格尔的《存在与时间》，我才发现，柏格森通过敏锐的直觉得出的那些结论，原来有着更为牢靠的说法。我觉得，海德格尔以哲学的方式将时间问题的探究推进到了一个相当的深度，确实达到了某种通透的地步。当然，时间岂能是全部通透得了的？对时间的探索岂有尽乎？大概只有取消时间，我们才能走到探索的尽头。

本书直到今天才免为其难的写出来，只是因为这个课题过于艰难。主要的困难在于，我一直坚持认为，为了对时间观念史做一个透视，首先需要对时间的本质有一个哲学的把握，没有一个对时间的基本看法，光靠一些哲学史和科学史的资料就写时间观念史是完全不可思议的。我很清楚，历史上几乎所有的哲学家和科学家都表达过自己对时间的看法，然而，将这些看法收集起来并不就构成一部时间观念史。

当然，现成的时间观是有的，但我不愿采纳，因为据此写出的时间观念史将漏掉许多在我看来最重要的历史内容。比如，有许多时间概念史的著作，连奥古斯丁和柏格森这两

位时间观念史上划时代的人物都不提。事实上，通常我们见到的时间史，一般是按照物理时间概念的演化来展开的，它们关注的主题往往是，绝对论与关系论之争如何由牛顿、莱布尼兹发端，经过马赫，到爱因斯坦有一个最终的解决。这种思路无疑来自相对论的巨大影响。常听到人说，自从爱因斯坦的相对论出现之后，任何将时间与空间分开来研究的尝试即便不是不可能也会是浅薄的，因此，我们甚至不可能写出一部独立的时间观念史。我们出版了许多部时空概念史，但还没有一部独立的时间观念史，就是对这种观点的一个很好的注释。但我觉得，爱因斯坦的相对论，至少在我国哲学界，很大程度上遮蔽了时间哲学中的其他更重要的问题。

一个重要的问题是物理实在是否有一个时间之矢，即物理过程是否本质上属于不可逆过程。这牵涉到对热力学第二定律的评价，对普里戈金耗散结构理论的评价，对当前正热门的混沌学等非线性科学的哲学意义的评价。本世纪上半叶过程哲学（process philosophy）与流形哲学（manifold philosophy）之争，也属于这个范围。时间之矢还将包括生物进化论在内的生命科学问题，也卷入时间观念的历史演变之中。

另一个重要的主题是古代世界的循环时间观和近代的线性时间观之间的对立，围绕着这一主题，可以展开对我们这个技术时代的反思，因为这个时代的文化生活模式可能有着时间观方面的根源。

与时间之矢问题对应的是哲学史上关于时间之本体论地位的争论。一般认为，时间只是一个物理学哲学（或所谓自然哲学）讨论的主题，不是纯哲学的问题。然而，本世纪的

哲学大家们，无论是现象学传统还是分析传统的，都没有回避时间的本体论地位问题。对这个问题的重视，将使我们勾出哲学史上一连串的名字，从赫拉克利特，奥古斯丁，到柏格森，怀特海，麦克塔加，胡塞尔，海德格尔，这些名字，如果不是因为这一问题，也许就不会出现在时间观念史上。

我自己为了勾勒时间观念史而形成的对于时间的一般看法写在了本书的第一章，我希望这种理解能包容更多的历史内容，并且反过来通过具体的历史阐释获得支持，得以加强。

写作本书并不是出于博学的爱好，而是想突出时间问题在当代思想中占据的重要地位。当代科学和当代哲学都在不约而同的重新发现时间，这意味着什么呢？我想，时间不仅仅是一个科学或哲学的概念，而且还是一个时代文化意识的一个重要组成部分，时间观念的变化一定揭示了文化变迁的奥秘。当代思想家们对时间问题的关注和执着[①]，一定在某种意义上折射出了我们时代正在经历着的变化。

弗朗西斯·培根说过，时间是最伟大的改革者。在西方思想史上，伟大的时间反思者均处在文化演进的转折点上。时间在文化的交汇与冲突之处神秘地浮现出来，预示着旧的毁灭和新的降生，预示着对传统的反叛同时又是对传统的革新。

---

① 当代科学和当代哲学对时间问题的关注，是本书第 9 和第 10 章要表达的内容。但美国学者弗雷泽（J. T. Fraser）的工作值得单独提出，他因为创立国际时间研究会而对当代时间研究做出贡献。详情请参见本书附录："走向时间研究"。

公元四世纪，正当新兴的基督教文化意欲取代希腊文化的时候，早期基督教的思想家圣奥古斯丁在他的《忏悔录》中深沉而痛苦地思考时间的本质问题，他的“时间是什么？没人问我，我很清楚；一旦问起，我便茫然”已成千古绝句。基督教文化以其线性时间观取代希腊的循环时间观，规定了整个西方文明新的走向。历史的观念、进步的观念和发展演化的观念这些启蒙运动高扬的旗帜，只有在线性时间观中才有可能。以奥古斯丁为代表的早期基督教思想家实现了自希腊文明以来时间观念的一次大转折。

近世以来，就在科技文明昌明鼎盛的19、20世纪之交，法国哲学家柏格森明确地树起了“突出时间”的大旗，反对机械（力学）自然观对时间的空间化，强调绵延作为真正时间的整体性与创造性，为人的自由意志，为生命的进化和创造力提供依据。20世纪最伟大的哲学家马丁·海德格尔通过将时间引入存在，将时间作为存在问题得以澄明的境域，对西方自柏拉图以来的形而上学传统发起批判，使哲学进入一个新时代。

工业文明的迅速发展，使西方的思想传统得以尽早暴露其局限性。当代的时间再发现运动，实质上是对近代科技的一种控诉。近代科学将时间空间化，取消真正的时间。然而，在对时间问题的反思中，我们将近代科学的本质追溯到了希腊，追溯到了西方文明的源头。因此，对时间的理解是通往对我们的文明、我们的生活方式进行彻底反省的最佳道路。在这个人类的希望与危机同样巨大的时代，对时间问题的反思就不只有纯学术的意义。

时间之声召唤着无尽的理解，我希望，这本小书只是一

个开头。

（本项研究曾被作为中国社会科学院哲学研究所1992年度所重点课题，蒙受2500元资助，谨此铭记。）

1996年8月于北京郎家园

《自然哲学》(第2辑)编后记

1994年4月在长沙召开的“西方自然哲学史学术讨论会”期间做出了两个十分有意义的计划。一个是鉴于“自然哲学的复兴”问题的重要性，计划于同年10月在北京再次召开一次小型的学术会议，专门讨论这个问题。这个计划实施得很好，小型会议虽然规模小，但很有成效，会议的论文已结集作为《自然哲学》(第1辑)出版。第二个计划是组织编写一本《西方自然哲学史》于1995年底出版。由于各种各样的原因，这个计划没能如期实施。作为一个补救措施，现在将已完成的部分结为“西方自然哲学史”专栏在本辑发表，先飨读者。等将来条件成熟了，再来完成出版《西方自然哲学史》的计划。

自《自然哲学》(第1辑)出版以来，不少读者来信表示他们对这个研究方向的浓厚兴趣和关注，但也不时有学界朋友们带着疑惑问我为何要搞“自然哲学”。这些朋友的疑惑不是那种因为不知道“自然哲学”是怎么一回事而产生的疑惑，而是那种对“自然哲学”太有看法而产生的不解，他

们因为觉得自然哲学不值得搞而在疑惑中带有惋惜之意。自然辩证法界的老朋友们说，自然哲学不外乎是黑格尔思辨地构造自然体系的那一套，在自然科学这样发达的今天，自然哲学根本就没有任何地位，搞它干什么？哲学界的新朋友们则说，自然哲学不外乎跟在自然科学后面对它做点所谓哲学概括之类的事情，谈不上是什么正儿八经的哲学，能搞出什么名堂？他们的态度可以简单概括为：前者不喜欢“自然哲学”中的“哲学”，不认为哲学能对自然说些什么；后者不喜欢“自然哲学”中的“自然”，不认为自然之中有什么哲学。

他们尽管都不同意在这个方向上花力气，但出发点却完全不同，这种不同是两种文化之间更深刻差异的表现。其实我早就料到会有这两方面的意见，因此在《自然哲学》（第1辑）的编后记中，我已经给这两方面的朋友预备了回答。我对自然辩证法界的老朋友们说，自然哲学是以自然对研究对象的哲学分支学科，从历史上讲，我们的自然辩证法就属于这个学科，这个学科主要研究自然科学的自然概念，揭示自然科学的自然观基础，今天，自然科学的自然观基础遇到了一系列挑战，面临着艰巨的重建任务，自然哲学在这个时候岂不是大有可为吗？我对哲学界的新朋友们说，自然哲学不一定是一个限定的研究领域，而主要是一种哲学思考的角度和方向，所说的“自然”并不就是自然科学的那个“自然”，自然哲学所要表达的是技术时代人们渴望回归家园的哲学呼声。

今天，在自然辩证法界“自然哲学”的提法已经被接受，国家社会科学基金还将“自然哲学研究”列为“九五”

重点课题，但“自然哲学”作为“哲学”的方面还未被充分意识到。虽说《自然哲学》（第1辑）一开始就同等地强调作为分支学科的自然哲学与作为思考方向的自然哲学，但哲学界的朋友们对它还是不满意，认为还是旧的自然科学的哲学问题占上风。我的解释是，作为方向的自然哲学尚处在探索时期，还只能从分析自然科学的概念基础入手，慢慢从对象化自然概念中走出来。不过，第1辑在凸现自然哲学所追求的哲学方向方面确实很不够，因此，第2辑扩展了论题的领域，加强了对科学的反思和对自然的追思的哲学取向，力图在这方面有所弥补。

在科技支配一切的今天，自然早就已经一览无遗地向我们敞开着，关于它还有什么根本性的困惑，以致能唤起哲学之思吗？这是一切对我们所致力的自然哲学事业表示怀疑的人们共同的潜台词。我的回答是：自然哲学作为一种哲学走向，首先意识到，科技的敞开越是透亮，自然的隐匿越是深沉，恰恰是在科技昌明的时代，追思自然反而成了一件十分艰难的事情。今天，人类的危机层出不穷，但其实质均在人的存在失去了根基。根基本深扎于大地，然大地已经破碎，人类在无限的深渊中临空蹈虚，惟有自然使大地成为大地。这就是自然哲学不畏艰难，将追思自然作为自己历史使命的缘故。

同《自然哲学》（第1辑）一样，本书的出版依然受到我的朋友周志安先生热忱而无私的帮助，让我代表本书作者们再次向他表示崇高的敬意和诚挚的感谢。

1996年4月1日于北京郎家园

论学术宽容

《大英百科全书》写道："宽容（Tolerrant）：容许别人有行动和判断的自由，对不同于自己或传统观点的见解的耐心公正的容忍。"《现代汉语词典》称"宽容"是"宽大有气量，不计较和追究。"宽容，的确是在世俗的权力并不均等的条件下对强者个人品格的一种要求。

不均衡的世俗权力随时随处可见，支配者总是有他的物质手段去支配被支配者。一些人折磨、凌辱甚至剥夺另一些人生存权力的事情总是屡见不鲜。人类历史存在一天，宽容的呼声就不会间断一天。

至于弱者对强者，是谈不上宽容的。在纯粹精神领域里的角逐中，也不存在宽容问题。人们呼吁世俗的强者对于弱者的宽容，正是为了保障强劲的精神对于孱弱精神的征服，因为这种征服象征着人类的进步。

在学术领域，似乎并不存在宽容问题，因为这里有它自己的学术评价准则。争论的双方各自提出自己的理论依据，展示自己的理论魅力，以说服对方、回击对方的驳难。这里

愈不容忍对方的观点愈能推动科学的进步。但是，由于争论者可能并不仅仅是一个普通的学者，或许他还顶着许多世俗的光环。那么，当非学术力量人为地以及不可避免地要参与学术争论时，呼请宽容就不是无的放矢了。

我说非学术力量不可避免地参与学术争论，那是指声名卓著的学者参加讨论，他的学术权威有可能左右整个会场的倾向甚至控制发言者的时间，他过去的声望成了讨论中的非学术力量和世俗的光环，这些东西并不是他人为地带入而是与会者不自觉引入的。此时，他对于异见的宽容就有着非常现实的意义。

许多非学术力量是人为引入的。引者为了打倒对方的观点，不是想方设法提出科学上的证据，而是诉诸科学之外的力量。或说你的观点是与某长官的观点相左，或说你的观点某导师早已批判，或说你的观点违背了某基本原理等等，等等。当然，如果这些科学之外的东西并不构成力量，我们可以不屑一顾，如果它是实实在在的现实力量，那么我们就只有三种选择：第一，抱着为真理而献身的精神，坚持己见，有如布鲁诺；第二，放弃己见；第三，论证自己的观点并不与某长官相左，某导师并未批判，并不违背某基本原理。第二种选择已公认不可取，而第三种选择在我国却广为流行，它导致对某一种理论的评价不是建立在学术的基础上而是诉诸学术之外的东西，结果是取消了真正的学术研究。

因坚持己见而遭受迫害的科学家的壮烈事迹，又一次使我们呼吁宽容，但是非学术力量的引入者只给你“论证不违背”的宽容。我们现在必须认识到，只有我们制止了非学术力量进入学术争论中，我们才不企求宽容，我们才真正获得

了学术自由。不自由的弱者恳求强者的宽大和容忍。在学术领域我们需要的是学术自由而不是学术宽容，要保障这一点，就请记住，不要让非学术力量引入学术争论中。

（原载《北京科技报》1988 年 11 月 19 日第 3 版）

试论自然辩证法

内容提要

“理论”、“事业”和“学科”是不同的三个概念，历史上的确存在一种由恩格斯开创的“自然辩证法理论”，在我国当代亦存在一项以中国自然辩证法研究会为领导核心的“自然辩证法事业”，但不存在一门“自然辩证法学科”。中国“自然辩证法事业”不如过去景气，主要原因是缺乏自主发展，它所应当重点发展的自然哲学、科学哲学、科学社会学和科学史四大学科均有不尽人意之处。学科要发展需要有范式，建立范式是学科自主发展的前提，而不自主发展就永远不可能有进步。

想要对自然辩证法说点什么，首先需要说明“自然辩证法”指的是什么，因为这个词的所指现在并不很清楚，人们的看法也相当不一致。

给人的印象自然辩证法是一门学科。第一，《中国大百

科全书·哲学卷》把自然辩证法作为哲学的分支学科；第二，高等院校哲学系设有自然辩证法专业，社科院的哲学研究所设有自然辩证法研究室；第三，业已存在大量自然辩证法专业的教授、副教授，硕士、博士，硕士导师、博士导师，硕士点、博士点。有理论体系，有编制，有专业人员，这像一门学科。

但是，注意到如下情况问题就不是那么简单了：第一，中国大百科全书出版社还要出版《自然辩证法百科全书》，如果比较一下两书各自所涉及的领域，人们会发现，《自然辩证法百科全书》比《中国大百科全书·哲学卷》要大得多，它差不多是一部小型的自然科学百科全书，就此而言，说自然辩证法是哲学的分支学科很不恰当；第二，国家教委规定，“自然辩证法”课是理工农医科高等院校（硕士博士）研究生必修的马克思主义理论课，因此，不仅哲学系，而且几乎所有的理工科院校都设有自然辩证法教研室，这些教研室是自然辩证法专业人员的主要所在地，但直接任务是教“自然辩证法”这门必修课，如果这门必修课取消，那这些教研室全都会取消，因此，大量专业人员的存在亦不能保证自然辩证法作为学科的地位；第三，作为专设职称、有授学位资格的专业，“自然辩证法”已改名为“科学技术哲学”。

还可以注意到，中国自然辩证法研究会同其他学术团体不一样，它是一个局级的事业单位，它除了负责组织几十个领域各异的专业委员会的学术活动外，还促进自然科学与社会的联盟，关注现实的社会经济问题。

除了外在形式、体制上的复杂性外还可以注意到内容方面的复杂多样性。一方面，无论在《中国大百科全书》中，

还是在《自然辩证法百科全书》中，绝大部分条目都是自然科学的，很难说哪些条目是真正属于自然辩证法独有的；另一方面，几乎所有的边缘学科，自然科学的社会科学的，都投奔到自然辩证法的门下，它涉及的领域之广阔，研究的课题之多样，堪称一绝。

在这样复杂的情况下，我们怎么可以泛泛地谈论自然辩证法呢？

我想首先对“理论”、“学科”和“事业”作一个区分。很显然，一个理论并不构成一门学科，理论只能是学科中的理论，一门学科是由许多理论组成的。中国学术界有一些人不想做艰苦的研究工作，却整天热衷于发现新学科，他们因而总把出现一个新理论说成是出现了一个新学科。他们不懂得，学科必须有历史，有代表人物，有经典著作，总归一句话，必须有范式，有共同体成员的累积性工作。把一个理论说成一门学科是好大喜功，投机取巧，把一个理论当成一门学科那是误解。

一个事业也与一门学科不同。首先它不一定是学术性事业，例如南水北调；其次，某个学术性事业不见得只发展一门学科，它很可能是同时支持几门学科，例如某些基金会；再次，即使专门支持某个学科，它的性质也与直接从事该学科的研究不同，例如某学术基金会，除了资助学术外，还要完成资金提供者要求作的有关工作。

在我看来，有作为理论的自然辩证法，有作为事业的自然辩证法，但没有作为学科的自然辩证法。

自然辩证法首先是由恩格斯开创的一种自然哲学理论，主要在《1873－1883年自然哲学手稿》（即广为人知的《自

然辩证法》，但恩格斯并未为他未完成的手稿起一个名字，因此，更准确地应用这个名字)、《反杜林论》中加以阐发。其主要思想是说，辩证法不仅在社会生活中，在人类思维中起作用，自然界的发展也是符合辩证法规律的，如果不自觉学习辩证法，自然科学家就会走入歧途。

我认为。自然辩证法理论中有两个方面的内容值得研究，一是它所描绘的自然界的发展、演化图景，是与19世纪对机械自然观的反动，对物理世界时间的发现、进步进化观念的兴起一脉相承的，它们共同酿成了20世纪自然科学的系统观、整体观；另一是它所强调的思辨方法在自然科学中的重要作用，延袭了德国古典自然哲学的路子，曾经造成了自然科学与哲学的分裂，以致科学与哲学的关系问题在我国一再被提出来讨论。这两个方面都有待于详细的历史研究。

自然辩证法其次是指在我国以中国自然辩证法研究会为领导核心的一项学术事业，它有如下活动：第一，促进联盟(自然科学与哲学，自然科学与社会科学)，有许多专业委员会（什么什么哲学委员会）实际上属于这种性质，主要由科学家组成；第二，研究社会经济现实的宏观问题，如粮食问题、农业问题，为政府出谋划策；第三，支持与自然科学综合研究有关的学科发展，这些活动总起来看，是一项宏伟的事业；特别是它使那些或是新兴的或是力量薄弱的边缘学科、交叉学科得以成长发展。

把自然辩证法作为一门学科，意在表明该学科由恩格斯开创，但恩格斯所创是一个自然哲学理论，它是自然哲学学科漫长历史发展中出现的一个新的理论，它并未开创一门新

学科。而且，现今把自然辩证法作为一个学科来对待的人加进这个学科的很多内容，是恩格斯根本没有涉及的，倒是从其他新学科中借来的。把从各学科借来的东西拼在一起，叫做自然辩证法学科是不合适的。原本意义上的自然辩证法是理论不是学科，后来在自然辩证法事业中出现的各学术研究总起来不是一个学科，而是多个学科的拼接。

把开设“自然辩证法”课作为学科存在的依据是不恰当的。作为马克思主义理论课，它主要以《自然辩证法》为蓝本进行讲授，现在大多数学校和大多数教师为了使课上得生动，使学生更好地理解马克思主义的自然观、科学观、认识论，往往在广泛的知识背景中去讲授，但不能认为这广泛的知识背景构成了一门独立的学科。

本文所谈的“自然辩证法”，主要指自然辩证法事业。

近些年自然辩证法事业不如过去那么景气了，这有两个含义：其一，过去党和政府最高领导人热情支持，一大批著名的科学家踊跃参加的局面已经成为过去。这种意义上的不景气是必然的、可以理解的，因为那时候，科学界刚刚复苏，重视自然辩证法事业象征着对科学技术的重视。现在，科技已经自主的发展起来，人们在各自的岗位上紧张地工作，不可能还围在自然辩证法周围，自然辩证法也该自主发展了。

第二种意义上的不景气恰恰是就自然辩证法的自主发展而言的。从自然辩证法事业所承担的三大任务来看，自主发展意味着发展有关的学科，但有关的学科发展得不如人意。

首先一个问题并没有解决：自然辩证法事业应重点发展哪些学科？很多人的想法是：当然是发展自然辩证法学科！

前面说过，自然辩证法根本不是一个学科，如何把它当学科发展呢？一个科学共同体在一个范式之下做累积性工作，才能推动学科的发展，在所谓的自然辩证法学科中，既没有范式，又没有累积性，许多人在创体系，建范式，表明还处在前科学阶段。

许多人是把事业当成了学科，这样的误会的一个后果是力图将处在事业之中的所有项目都纳入一个框架之内，这样形成的学科支离破碎，无统一性，谈不上进步。

自然辩证法不是一个学科，而是几个学科的简称，这已经获得一定程度的公认。教委把它改成“科学技术哲学”，自然辩证法研究会把它改成“自然哲学、科学哲学、技术哲学”，《自然辩证法通讯》把它改成“科学史、科学哲学、科学社会学”。

我相信，自然辩证法事业应重点发展哪些学科的问题可以回答了：自然哲学、科学哲学、科学社会学和科学史应该是自然辩证法事业大力发展的四大学科。

这四大学科的发展情况如下：

在长期的历史发展中，我国自然辩证法界实际上已形成了两个群体，一个是研究自然科学哲学问题的哲学群体，另一个是研究科学、技术与社会的社会学群体。两个群体间存在着一种事实上的分工：哲学群体大体关注自然哲学、科学哲学（含技术哲学）和科学思想史问题，而社会学群体则大体关注科学社会史、科学社会学以及科技政策和科研管理问题。自然辩证法事业的老一代大多属于哲学群体，但现在，老一代大部分转向搞科学技术社会学，年轻一代进入社会学群体远远多于进入哲学群体，从实力上讲，社会学将越来越

强过哲学。

社会学研究注重实证，有现实意义，也容易出成果。哲学研究要求知识背景和思辨能力，出成果慢，而且没有多少现实意义。干哲学的越来越少，干社会学的越来越多，这是必然规律，很正常。

科学社会学和技术社会学理论的引进和介绍工作做得不少，但没有科学哲学那样多，因为社会学最终要研究具体问题，光介绍理论没有用。最近几年的硕士生和博士生论文大多做社会学的，开拓了许多新园地。科学史研究中，当代的、中国的、社会史的研究越来越多。

科学哲学过去介绍得多，独立的研究问题相对说少一些，没有自己成独到体系的思想理论，原因是缺少历史训练。既不能从哲学史上汲取思想养料，又不能自己搞出一个科学史上的重大案例分析，当然只能学习、领会当代科学哲学家的思想。技术哲学的介绍和研究似乎才刚刚起步。

自然哲学基本上还是传统的自然观研究方式：辩证法原理加现代科学事例。西方和中国自然哲学史的研究基本上是空白。自然哲学是形而上学（即纯哲学）味道最浓的一个学科，没有哲学史的背景，几乎无法论理。因为纯哲学的问题既高深又最通俗，任何人都觉得自己能发表点意见：例如关于宇宙、关于物质、关于时空等等，在这个领域中的业余爱好者最多。

科学哲学未能取得独立的发展源于历史的缺乏，自然哲学未能取得范式也源于历史的缺乏，科学史和哲学史没有受到重视。科学哲学的几乎所有名著都有翻译或介绍，波普尔、库恩一时家喻户晓，但继萨顿以来科学史研究中最重要

的人物亚里山大·柯瓦雷少有人知，他的著作直到最近才有所介绍（《自然辩证法研究》1991 年第 12 期发了第一篇译文）。

自然辩证法事业要稳步发展，需要明确重点发展的学科是什么；学科要发展，需要有范式，以及在范式之下做艰苦的积累工作；为建立范式，人们需要研究历史，需要有历史意识。学科要自主发展，不自主发展就永远不会有进步，建立范式是自主发展的前提；事业要搞开放，要搞活，不开放搞活，就封闭了自己，束缚了自己，没有前途。改变自然辩证法的不景气局面，有待于在这两方面下功夫。

（原载《科学技术与辩证法》1993 年第 4 期）

空前的盛会

1995年4月30日至5月2日，第七届全国科学哲学学术会议在山西历史名城太原召开，东北大学、哈尔滨师范大学、华东师范大学、华中理工大学、山西大学、武汉大学、西安交通大学、中国科学院自然辩证法通讯杂志社、中国社会科学院哲学研究所、中国自然辩证法研究会和中山大学为发起主办单位，山西大学哲学系负责这次会议的接待工作。

这是春暖花开的日子，来自全国各地的70名代表放弃五一节的节日休息，会聚山西大学探讨科学哲学的前沿课题。代表们下榻在山大新门对面的水仙宾馆，伙食十分丰盛，菜肴面点花色多样，既有山西特色菜，又有西式大菜。主会场设在落成不久的山西重点实验室的会议报告厅，会场设备先进，主席台上大幅的会标使会议显得隆重。

三天的会议安排得非常紧凑，共举行了8次全体会议，3次分组讨论。第一次会议的两个专题报告："反对伪科学"与"社会科学的哲学"，反映了中国自然辩证法研究会科学哲学专业委员会对中国科学哲学发展方向的一种看法，即科

学哲学研究要与中国现实相结合，要扩展科学哲学的研究领域，一方面，关于科学划界的纯理论问题要提高到“反对中国当前的伪科学”的高度来谈，另一方面，要重视社会科学的哲学研究，不只是搞自然科学的哲学。

第二次会议讨论“实在论”问题，主要围绕罗嘉昌和胡新和提出的关系实在论展开。罗嘉昌继续阐述其关系实在论，将之由认识论深入到存有论，将关系先于关系者问题突出出来。胡新和则从辨析实在概念入手，指出关系实在论的逻辑起点。范岱年以电子与观察装置为案例，表明“关系先于关系者”、一切消解于关系的关系实在论是有局限的。张华夏则认为实体无论如何不能彻底消解于关系，故提出实体实在论以作为关系实在论的补充。

实在论可以在本体论和认识论两个层次上谈，传统的实在论是本体论问题，而当代科学哲学中的实在论则主要是认识论问题，它讨论的核心问题是，真理概念是否需要承诺一个实在（是则实在论，否则反实在论）。该问题也可以表述成：一个为真的科学理论之为真，是否不依赖于我们对该理论的建构过程（是则实在论，否则反实在论）。一个人即使一辈子未经历过被考验的时刻，实在论依然认为他或者勇敢或者不勇敢，而反实在论则认为他既非勇敢也非不勇敢。一个数学猜想在未证明之前，实在论会认为它要么正确要么错误，而反实在论则认为它既不正确也不错误。反实在论还可以这样表达：被认为真的科学理论只是经验上恰当、拯救现象很成功，好即真。

我国的讨论角度有所改变，与自然科学特别是物理学的案例研究结合较紧，结果出现了种种加限定词的实在论，如

关系实在论、实体实在论、量子实在论、实验实在论等，实在论实际上变成了对何者“真实存在”的“认定”。不幸的是，人们并没有回到上述科学实在论的思路，将重点放在对何谓“真实”的讨论上，而放在“认定”上，难怪陈晓平会认为在这些争论中实在概念是多余的，只需用“第一性”这种信仰态度代替就可以了。与这种局面相适应的是，实在论者人欢马叫，反实在论者鲜有出场——没有反实在论的位置。实在论的讨论没有在科学实在论这种认识论的层次上进行，相反退回到独断（认定）的本体论层次（在本体论层次没有反实在论）进行。

罗嘉昌的关系实在论来自于他对客观实在的重建，其基本思路是，实在性即客观性，而客观性由主体间性实现，主体间性乃是各种各样的关系，因此，惟有关系是实在的，而古典的实体实在作为关系者，相反倒是多种关系的纠结，所以，关系先于关系者。这一颇引人注目的思想勇敢地告别独断的本体论（舍弃实在求诸客观），走向认识论上的反实在论（客观性即主体间性）。我认为至此为止是非常成功的，但是客观实在论（一种认识论上的反实在论）一旦成为关系实在论（一种本体论或存有论），将面临巨大的任务和困难。关系不仅不与对象互斥，相反本质上是对象性的，将之作为认识论的中心概念必获成功，但这种作为“在者”的逻辑何以成为在的真理？也正是在这种意义上，斯特劳森、邱仁宗和张华夏等人对于个体的强调，将对关系实在论作为一种存有论构成致命的威胁。原子可以被消解，单子是否也能被消解？

第三次会议特别讨论量子力学论战与实在论争论的相干

性问题。爱因斯坦与哥本哈根学派就量子力学的本性的争论，特别是 EPR 悖论的实验检验所引发的争论，向来被认为对科学哲学的实在论与反实在论之争具有决定性意义。洪定国坚持某种开明的实在论立场，认为经过进化和整合，常识实在论与科学实在论可以融合。邱仁宗指出，科学发现与哲学结论之间不存在逻辑的必然联系，同一发现可以有不同的哲学结论，正是在这种意义上，量子力学的进展对实在论争论表现出不相干性。陈晓平辩护说，这种意义上的相干性太强，就连观察与理论之间也不存在如此强的相干性，事实是，关于 EPR 的实验检验的确有利于反实在论，虽然并没有逻辑地否定实在论。

第四次会议讨论科学是否价值中立问题。王顺义将科学作为一种社会构造活动，指出社会价值标准对科学发展的巨大影响，从而论证了科学发展不是免于价值干涉的。李国秀认为，科学作为一种知识体系、研究活动和社会建制，均与价值有密切的关系，因而科学不是价值中立的。刘永富对科学与价值的几种关系作了辨析。张华夏在经过仔细的分析之后说，科学是有价值的，不仅给人类带来物质财富，还有无上的精神价值，但这些都只是科学的外部价值，对于科学本身而言则不同。自从近代科学兴起以来，科学与伦理已自觉区分开来，前者研究不依赖于人的第一性质，后者研究人性以及第二性质，前者研究是，后者研究应该。就此而言，科学本身是价值中立的。

事实与价值的二分以及主体与客体的二分、人与自然的二分同出一辙，同是近代科学的观念前提。如果囿于这些二分，必定会得出科学是价值中立的结论。问题是这些二分正

在瓦解，自然科学的先验结构正在经历变革。在机械自然观的背景下，价值必然归于人、主体，而事实属于客体、自然，但是，价值概念完全不必只属于人。一般地说，价值是关乎意向性和目的性之实现的一种关系，但凡具有意向性和目的性者均可成为价值主体，在有机体这个介于人与（机械）自然之间的第三者中，广泛存在着价值关系。对于一只饥饿的狗，一根肉骨头对它是有价值的，因为可以解除饥饿；对于一粒种子，适当的土壤条件是有价值的，因为利于生长。只是由于机械自然观粉碎了自然界的目的性，价值才与自然绝缘。在亚里士多德科学中，甚至杯子与桌子都存在着价值关系：杯子有朝向其天然处所（下落）的意向和目的，桌子承受它使之不能下落，因而是负价值的。这表明，价值与事实的二分取决于机体与机械的二分，如果机械与有机体的分野不是固定的、明晰的，价值与事实的分别就不是固定不变的。

举“不宜曝晒”为例，可以分解成三个判断：太阳发射紫外线；过量紫外线对身体有害；我喜欢曝晒（尽管它有害）。第三个判断是价值判断，但也可以是事实判断（我是一个喜欢曝晒的人），第二个判断由于谈到利害故是价值判断，但它是某种客观的科学结论，也是事实判断，第一个判断似乎纯粹是事实判断，但这只是一个现代性的事实，如果在古代，这个判断也可能被认为是价值判断，只须回想一下，阿那克萨哥拉因为说太阳是一块火热的石头，而被判处死刑，可见今日被认为是事实的判断在历史上可能被认为是价值判断，这取决于时代的知识背景。

近代科学将自然作为操作、控制和预测的对象，这引起

了天人关系的实质的改变，自然一旦成为科学役使的对象，科学当承担由此引起的后果。$E = mc^2$ 只在物理学内部极有限的范围里是价值中立的，这也是为什么原子科学家自认为比公众更应对核能的利用担负责任的原因。

第一天的会议在紧张激烈的辩论中度过，入夜，山西大学音乐系为本次会议组织了专场音乐会。师生们演唱了威尔第的“饮酒歌”、普契尼的“今夜无人入睡”等西洋歌剧作品，和“我爱你中国”等中国作品，演奏了“十面埋伏”、“秦腔主题随想曲”等民乐，以及李斯特的“轻盈”和蒙迪的“查尔达什舞曲”等钢琴和小提琴曲目，阵容庞大的民乐队、管弦乐队和合唱队演唱的黄河大合唱将音乐会推向了高潮。曲终，邱仁宗教授代表会议发表了热情洋溢的答谢辞。在回水仙宾馆的路上，清凉的夜风不能吹走与会代表们的惊喜和兴奋之情，他们都认为聆听这场美妙的音乐会是本次会议意外的收获。

第二天继续第五次会议，讨论经济领域是否有麦克斯韦妖问题。这个问题是由张华夏最先提出的，他把经济的运行和调节机制称做麦克斯韦妖，并指出存在三个麦克斯韦妖，它们分别是市场机制、行政机制和道德机制，在它们的共同调节下，市场将实现资源的最佳配置。邱仁宗认为，不存在最优机制和资源的最佳配置，有的只是较好，市场经济是人类社会惟一可用的经济模式，我们只能尽量发挥它的正面效应，减少它的负面效应，不要指望有一个理想模型，经济领域里的麦克斯韦妖实际上并不存在。金吾伦为麦克斯韦妖的提法作了若干辩护，坚持妖还是存在的，只不过不是三个，而是多个。

第六次会议讨论当代科学哲学的前沿问题。郭贵春介绍了后现代主义在中国科学哲学界的影响及可能的发展趋势，施雁飞介绍了后现代科学哲学的基本观点，徐向东介绍了自然主义认识论，我作了题为“第二种科学哲学”的报告，建议科学哲学家研究科学时代的精神教条，在为科学辨护的第一种科学哲学之外，发展批判科学的第二种科学哲学。

第七次会议是女性主义科学哲学专题讲座，唐热风讲女性主义认识论，刘兵讲女性主义科学史观，徐向东讲女性主义科学观，王延光讲女性主义医学伦理学观。女性主义作为后现代思潮的一种，向传统的哲学观念提出了富有启发性的挑战，它的性隐喻既透彻敏锐，又易遭误解，引起了与会代表的浓厚兴趣和广泛争论。

接着是三次小组讨论和一次大会报告，与会代表相继报告并交流了各自的最新研究成果。本次会议的论文摘要被事先精美的印刷成册，论文水平也是历次科学哲学会议中最高的。全国性的科学哲学会议自 1980 年召开第一届以来（北京，讨论波普尔哲学），持续了 15 年，其中第二届（1981，北京）讨论库恩哲学，第三届（1983，北京香山）讨论科学发现问题，第四届（1985，北京中央党校）讨论科学合理性，第五届（1987 年，成都）讨论划界问题，第六届（原定 1989 年，常州，拖延至 1993 年，新乡）检阅成果重整旗鼓。在中国自然辩证法研究会举办的各类全国性会议中，科学哲学会议始终坚持高层次的理论研究和学术探讨，受到好评。本次会议无论从会议的组织安排、论文的质量、讨论的深度，还是会务后勤工作，都达到了历次会议的最好水平，堪称一次空前的盛会。

会议组委会决定，两年之后的10月份，将在地处祖国腹地的武汉华中理工大学召开第八届会议。

（原载《自然辩证法通讯》1995年第4期）

一个正在浮现的哲学思路

1996年11月4日至6日，来自全国各地的25名学者聚集在广州郊外风景秀丽的番禺理工学院，举行了“1996全国自然哲学学术研讨会”。会议由中国自然辩证法研究会、广东番禺理工学院、山西大学哲学系联合主办，中国社会科学院金吾伦教授、广州永辉贸易发展公司周志安先生赞助了此次会议。

自1994年4月长沙“西方自然哲学史”学术会议以来，“自然哲学”作为一个研究领域引起了自然辩证法界许多学者的关注。一些学者意识到，当代科学前沿和哲学前沿显示出“自然哲学”这门最古老哲学分支正在复兴。1994年10月18日至20日，愿意重新看待“自然哲学”这一提法，并对“自然哲学”问题特别有兴趣的21位学者，在北京中国农业科学院招待所举行了以“自然哲学的复兴”为主题的学术研讨会。会上宣读并详加讨论的论文被结集成《自然哲学》（第1辑），由中国社会科学出版社1994年12月出版。

“农科院会议”的基本思想是重新恢复古典自然哲学的

意义。古典自然哲学指的是以自然界为对象的哲学理论。之所以需要恢复，因为它曾被拒绝。拒绝的角度大致有两个，因而恢复的角度也有两个。

第一个角度是，自然辩证法界以马克思主义经典作家恩格斯的一段话为根据，长期使自然哲学遭受冷遇。该话的大意是，在马克思主义哲学为自然科学提供了正确的世界观和方法论之后，任何使自然哲学复活的企图不仅是多余的，而且也是一种退步。于是，人们不把自然哲学当学科看待，只将它看作一种过时了的观念形态，认为应以‘自然辩证法’取而代之。结果是，很长一个时期，大家只提自然观，不提自然哲学。随着思想解放运动的深入，人们不再教条地对待经典作家的某些言论，认识到自然观上升到哲学的高度就是自然哲学，自然辩证法其实就是马克思主义的自然哲学。马克思也确实说过恩格斯正在搞自然哲学。

第二个角度是，英美科学哲学拒斥形而上学。维也纳学派的领袖石里克在其科学哲学著作《自然哲学》中表明，自然哲学与自然科学甚至直到康德的时代均没有明确地区分开来，但一旦区分开来，用思辨方法探索自然的自然哲学便不再有存在的可能性了。自然哲学惟一的出路，就是使自己蜕变成以探求自然科学的认识论和方法论基础为主要目标的科学哲学。由于后经验主义科学哲学重新确立了形而上学的意义，对自然本体进行哲学探索的自然哲学当然也就获得了其应有的地位。

张华夏的文章“旧自然哲学的衰落和新自然哲学的兴起”，对这两个角度的恢复做了详尽的考察和论证。

比“恢复”古典自然哲学的意义更为积极的主张是“复

兴”。“复兴”的意义是指，现代科学前沿正在面临的变革要求来自“自然哲学”的支持，自然图景的某种“哲学”的构想将成为新科学的开路先锋。这一看法的前提是，大家均意识到，以牛顿为代表的近代科学自然观以及由此衍生的世界观遇到了越来越多的挑战，对它诸多方面的批评和超越构成了自然哲学复兴的自然科学背景。

自然概念面临的重建，正是“自然哲学”的用武之地。金吾伦的文章“生成哲学导论”、洪定国的“玻姆的自然哲学思想”、桂起权的“关于目的论的自然哲学论纲”、朱葆伟的“机体与价值”以及胡新和的“现代物理学视野中的自然观念”，都试图从各个角度描述这一重建过程。

“农科院会议”中另一种声音没有被很好的倾听。大家更多的沉浸在自然“概念”的重建中，沉浸在“世界图景”的转换中，忽视了另一种思路。这一种思路力图提醒大家，“自然”应该作为一个“问题”出现，今天我们重提“自然哲学”，不应仅仅看成“世界图景”转换的需要，而且应看成“自然”的被遗忘已构成了一个问题，正是这个问题的紧迫性驱使我们重新将哲思的焦点对准“自然”。

两年后召开的这次“番禺会议”，实际上是自然哲学同仁的第二次聚会。会议主题定为“现代哲学、现代科学和中国哲学中的‘自然’问题”，意在将“农科院会议”未及倾听的声音加以放大。

会议的第一大主题依然是“科学世界图景的变革”问题。代表们主要来自自然辩证法界，他们有着共同的自然科学背景，自然辩证法界的学术传统一直定位于自然科学的哲学问题研究，因此，他们对自然哲学的兴趣一开始都是由

“科学世界图景的变革”这一主题切入的。张华夏（中山大学哲学系）以系统科学为基础，构筑了以宇宙协同子为终极实在的自然哲学理论体系；桂起权（武汉大学哲学系）以量子力学和系统科学为基础，描画了决定论与非决定论、整体论与还原论、目的论与机械论互斥又互补的现代自然图景；胡新和（中国社会科学院哲学研究所）以相对论和量子力学为基础，阐释其关系实在论；刘华杰（北京大学科学与社会中心）系统介绍了浑沌世界图景；余正荣以生态科学为基础，展开其生态人文主义的自然概念重建。

对世界图景的沉迷，遭到了另一些代表的批判。张志林与鞠实儿（中山大学哲学系）联手，对张华夏和叶侨健的自然哲学体系，发起了猛烈的攻击。攻击的方向没有指向他们理论的细节，而是指向他们构造理论的方式本身，指向他们“对图景的迷恋”本身。他们认为，构造图景是一种科学性工作，批判图景、追究其得以可能的根据才是哲学性工作。由于本身并不是职业自然科学家，所以哲学家对于科学世界图景的构造在科学上并不是很有地位。他们想在哲学家那里宣称自己是搞科学的，在科学家那里宣称自己是搞哲学的，结果搞出的既不是“形而上学”，也不是“形而下学”，而是一种不伦不类的“形而中学”。

这一批判唤起了对“哲学思维”的关注。哲学背景的缺乏，是自然辩证法界根深蒂固的问题。自然辩证法界长期有一种看法，以为自己在哲学上比自然科学家高明一些，有所不足的是自然科学知识，因而比较多的强调自身的自然科学训练，而大大忽视了哲学训练。直到目前，自然辩证法专业的研究生课程设置依然轻视哲学基础理论的训练。这种哲学

训练的不足，导致的后果是，大多数自然辩证法工作者转向社会学，有哲学兴趣（interest）者越来越少。而不无讽刺意味的是，“自然辩证法”专业是作为“哲学”的分支学科招生的，研究生们最后拿到的是“哲学”学位。

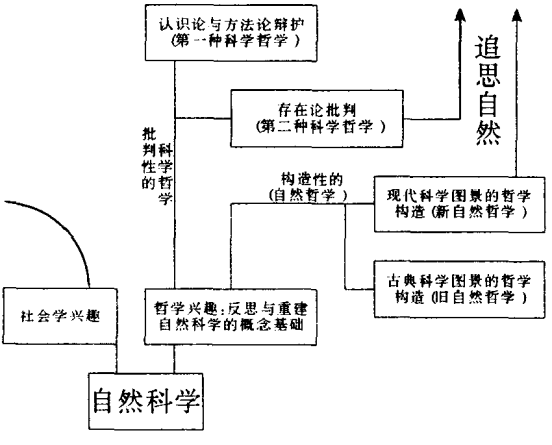
科学思维与哲学思维之区别不在于它们面对不同的领域，而在于它们对于所面对事物的态度之不同。科学思维将对象作为自在的存在者加以接受，刻画和描述对象之属性、关系等，而不追究对象之可能性条件。哲学思维永远将对象的预设当作一种可能性看待，进而追究其可能的条件，它要超越这种预设。科学是有限思维，哲学是无限思维。

自然辩证法界一部分比较多接受哲学训练，并最终从事西方现代哲学研究的学者，对传统“自然科学哲学问题”的搞法很不以为然，认为它的哲学性不够，既不是科学“哲学”，也不是自然“哲学”。这一批评当然切中了自然辩证法界长期忽视哲学培养的弊病。不过，这种批评不能理解为，从自然科学基本概念的反思中找不到真正的哲学。哲学只是某种“道路”。千里之行，始于足下。哲学思维亦有自己的“足下”，从“自然科学的哲学问题”出发，一样可以踏上哲学之路。对自然科学的关注并不阻碍我们踏上哲学之路，要紧的是有一个哲学的态度。有了这个态度，我们就能关注科学但不囿于科学。

通过把握现代科学的新走向，挖掘世界图景之变革的哲学意义，的确是通往“自然之思”的道路。柏拉图学院门口写道：“不懂数学者请勿入内”，柏拉图对此的解释是，数学乃通向理念世界的最佳道路。数学的世界尽管还不是理念世界，但它最能导引我们进入理念世界。新的世界图景当然还

活跃在对象性的领域，它并不就是本真的自然，然而，它有可能导引我们走出世界图景，创造一个新的看待世界的方式。它可能引领我们走上“追思自然”的道路。

鉴于自然辩证法界哲学背景的单薄，本次会议有意更多的吸收哲学界和其他人文领域同仁参加。原定与会的有专治德国哲学的张汝伦教授（复旦大学哲学系）、毛怡红教授（中国社会科学院哲学研究所），专治欧洲近代哲学的孙永平教授（北京大学哲学系），专治英美分析哲学的罗嘉昌教授，专治文学评论与文艺理论的靳大成教授（中国社会科学院文学研究所），可惜他们均因这样那样的原因未能与会。所幸的是，专门研究后现代哲学的王治河教授（中国社会科学院情报中心）与会，向大家介绍了后现代哲学的一般倾向和主张。会议特别讨论了《后现代科学》一书所涉及的问题。



自然辩证法家族谱系图（社会学支从略）

我在会议结束时勾勒了一幅中国自然辩证法界的家族谱系图。以自然科学作为自然辩证法赖以生存的土壤，从中生长出了两支本身并不从事自然科学研究但以自然科学为研究对象的学科群，它们的分野在于“兴趣”的不同，社会学兴趣在图中从略。哲学兴趣集合了一个哲学群体，他们的共同主题是从哲学的角度反思和重建自然科学的概念基础。批判性态度引出了所谓“科学哲学”，构造性态度引出了所谓“自然哲学”，从科学哲学中分出了第一种科学哲学和第二种科学哲学，从自然哲学中分出了新自然哲学与旧自然哲学。

对于我们所提倡的“自然哲学”而言，传统的自然哲学，无论是旧的还是新的，都只是过渡性的。我们所谓“自然哲学”，意在追思本真自然，因为本真自然已在“自然物”的泛滥中悄然退隐。传统自然哲学，无论是建基在现代科学之上，还是建基在古典科学之上，面对的都是自然物。这正像海德格尔的存在哲学与传统本体论（存在论）的关系一样：存在哲学要追究存在，但几千年的西方哲学史也一直在研究存在，而且专门有一个门类叫做存在论（本体论，ontology），可是传统存在论恰恰专注于存在者，而忘记了存在本身。传统自然哲学也研究自然，但它一直面对的是对象化的自然界，是作为自然物之集合的自然界，是自然物之一种。今日重提“自然”问题，决不是要在传统自然哲学体系中添加一套关于自然界图景构造的新体系，而是要重新思考一直被忘却了的“自然”。这一追思，可能能够为当前人与自然关系的讨论提供一个坚实的哲学基础。眼下包括生态伦理学在内的先锋思想，在强大的现代性话语体系中太过软弱无力，只留下了一些热情的呐喊。

如果把哲学看成“道路”，那么“自然哲学”也可以看成“追思自然的道路”。第二种科学哲学和新自然哲学，正是上路的开始。

在“第二种科学哲学”（载《自然哲学》第2辑，中国社会科学出版社1996年版）一文中，我曾提出建立科学存在论，即在科学认识论和科学方法论之外，进一步讨论科学作为人类的一种存在方式何以可能，自然界作为科学的对象世界何以发生这类问题。这次会议上，张志林、鞠实儿以分析哲学家特有的精确性，将“自然界”何以可能的问题突出出来，并认为这类问题是被传统科学哲学所忽视了的。

提示一种新的世界图景的现代科学往往指的是，相对论和量子力学；系统科学包括控制论、系统论、信息论、耗散结构论、协同学、突变论、混沌学等，生态科学。在这些科学中，整体的观念、非还原的观念、非决定论的观念、复杂性的观念、不可逆性的观念突现出来，与自然界生命的原则、有机的原则相衔接。会上许多代表就这些新科学所带来的观念上的转变进行了说明。我提出，对生命科学中博物学传统的恢复，对物理科学中时间之矢的发现，均应花大力气研究，从而挖掘其中蕴涵的哲学意义。因为近代以来博物学传统被冷落，时间之矢的丢失，都可能与“自然”之丢失有关。

从科学的存在论研究和新科学图景的研究开始，我们有可能走上“追思自然”的哲学道路。上路后，我们可能不断遇到来自四面八方的同道。当代哲学前沿的探索者，后现代主义者，女性主义者，生态主义者，反科学主义者，现代化的批判者，工业文明的反思者，东方思想的阐释者，等等，

都有可能同路并展开富有成效的对话和认同。

这次会议也展开了这类对话，除王治河的后现代讲演之外，朱葆伟和冯平关于事实与价值二分的讨论，扩充了“追思自然”的进路（approach）；张志伟以“是”与“有”之形上区别，阐述认识性的自然和理解性的自然；刘啸霆以“类”与“种”之形上区别，阐述生态问题的人学根源；李章印现场运演知识考古学，以展开老子的“自然之思”；高亮华介绍了弗洛姆的技术乌托邦思想。

对科学世界图景的重视不必局限于对其静态结构的描述，也可以对其进行发生学研究，而且我相信，历史的研究也许更能使我们加强“追思自然”的力度。无论是古典的自然图景，还是现代的自然图景，它们的历史生长过程本身就足以显示许多问题。肖巍对“自然”概念的历史考证，与事实价值二分的讨论遥相呼应；陈蓉霞对达尔文与爱因斯坦思想的比较研究，显示了宗教在科学观念形成过程中的作用；李东讨论了目的论自身的兴衰和历史演进，从一个侧面展示了西方自然观念的延革；刘杰介绍了反激进生态主义的有关历史考据，将有关生态哲学问题的讨论引向深入。

我们致力于离开传统的自然辩证法学术据点，上“哲学”之路，并不意味着我们从此就永远告别了我们固有的自然科学的历史与哲学的知识储备，踏上“天花乱坠”的务虚之路。不！“上路”又是“回家”，“自然”的精神是一种自我回归、自我退隐的精神。我们惟有将现有的学术据点垒得更结实，我们精神的“上路”和“回归”才会更逍遥。事实上，在我们传统的据点里，我们还没有多少扎实的学术工作，正是这种窘况，才使我们的“上路”极为艰难。科学思

想史的研究和现代科学哲学的研究，依然是我们要花大力气的基础工作。

11月的广州虽仍有暑气，但夜间极为凉爽。番禺理工学院坐落在两山怀抱之中，是一所90年代创办的现代化大学。现代化的建筑耸立在沉默的山坳之上，惹人无限的忧思。入夜，在一串路灯照着的山脚小路上，不时有三两“若有所思”的自然哲学家踱来踱去，有时传来一个带浓重广东口音的说话声：“余致力于哲学研究凡四十二年，其目的在建立一个以协同子为宇宙终极实在的自然哲学体系……”

晓看红湿处，花重青山湖（番禺理工学院位处番禺沙湾青山湖）。

（原载《自然辩证法研究》1997年第2期）

说《自然辩证法研究》

给《自然辩证法研究》提意见的会有事耽搁没去成，编辑部让我写点书面的东西。《研究》创刊十几年来，扶植了不少学界新人，这可能是它最大的成就之一。我本人也是被扶植者之一，对《研究》的感激之心自不待言。但我实在也提不出多少有建设性的意见，只好把经常感到疑惑的一些问题提出来，供大家参考。

50年代中国自然辩证法事业草创之初，由中国科学院哲学研究所自然辩证法组编辑出版过一份期刊名叫《自然辩证法研究通讯》。这个刊物1957年创刊，1960年停刊，1963年又复刊，66年彻底停刊。到了70年代末，中国科学院创办了《自然辩证法通讯》，1985年，中国自然辩证法研究会又创办了《自然辩证法研究》。一个《通讯》，一个《研究》，等于把历史上的《研究通讯》一个刊物变成了两个刊物。这反映了自然辩证法事业的繁荣和发达。

比较一下这两个刊物是有趣的。我常常对同行开玩笑说，这两个刊物的名实似乎正好反过来。《通讯》作为一个

专业期刊，一向强调学术规范性，“学院气”颇重；而《研究》作为研究会的机关刊物（特别在《中国自然辩证法通信》小报停刊之后）更具有包容性，照顾到自然辩证法界的方方面面，强调信息量大。就汉语字面而言，前者叫“研究”，后者叫“通讯”似乎更合适一些。当然这只是一个玩笑话。《研究》刊物可以有“通讯”，《通讯》刊物也可以有高质量的“研究”，这在国际期刊史上是不言而喻的。

也有并非玩笑的方面。许多人知道，我对“自然辩证法”一向有个学理上的看法（可参见《自然辩证法研究》1989年第2期“自然辩证法辨”一文），即强调区分“自然辩证法事业”和“自然辩证法学科”。中国有自然辩证法事业，我们全都在从事这项事业，但我反对有“一个”学术意义上的“自然辩证法学科”。我认为，中国自然辩证法事业由三大部分组成：第一，团结广大科学家和科技管理工作者（自然辩证法列为理科研究生的必修课也属同一性质），促进两科（自然科学与社会科学）联盟，这是具有政治意义的部分；第二，对科学、技术进行哲学、历史和社会学的学术研究，这是具有学术意义的部分；第三，推动科学技术转化为生产力的社会实践活动，这是具有经济意义的部分。比较起来，《研究》是中国自然辩证法事业这三个方面的一个综合性“通讯”会刊，而《通讯》则单独强调了第二方面，突出“研究”性质。科学和技术的哲学，科学和技术的历史，以及科学和技术的社会学，横跨三大领域，各自有各自的学术范式，不可能组建成一个单一的学科，这是我不同意有“自然辩证法学科”的理由。

如何规范自然辩证法事业的“学术研究”的部分，各方

看法也有所不同。《通讯》将自然辩证法的学术研究部分规定为自然科学的哲学、历史和社会学，我在上面即采用的这种看法。《研究》多年来以“自然哲学、科学哲学、技术哲学”为副标题，显然是将“自然辩证法”定位成哲学的一个分支学科。定位的意图是想将“自然辩证法”学科化，将它归属于历史学和社会学都说不过去，按照恩格斯的传统，归属于哲学是理所当然的。这个意图当然很好，因为自然辩证法正是作为哲学的分支学科而纳入当今中国的学科体系中的，所有这个领域的教授、博士都是哲学教授和哲学博士。将自然辩证法的学术部分向自然哲学、科学哲学和技术哲学收缩，符合学科体系的内在逻辑。但学科的内在逻辑与现实状况脱节。《研究》实际发表的文章范围远远超出了它为自己所定位的学科，这就难免令一些青年学子痛感失范，常常嚷嚷着要“拯救范式”。

自去年以来，《研究》将副题改为“自然哲学、科技哲学、科技与社会”。这个改动更切实际一些。在我看来，自然辩证法的研究群体已经分化为“哲学群体”和“社会学群体”，哲学群体偏重纯理论的探索，社会学群体偏重解决实际问题，这是自然辩证法界的现实。《研究》作为研究会的机关刊物肯定要反映这个现实。

中国的自然辩证法事业是一个多层次的立体的社会工程，《研究》应该反映这个层次性。窃以为《研究》现在最大的问题是文章水平参差不一，鱼龙混杂。这与它缺乏分层有关。一般来说，不同层次的文章不必比较水平高下，比如学术论文和动态性文字之间无须比也无法比。而同是学术论文则可比出高下，并且学科越相同相近就越能比较。所有的

文字混排在一起，很容易使劣质学术论文鱼目混珠。因此，我建议《研究》应尽快将文章分类分栏，学术论文与报告演说、会议报道、感想心得、书评书介等分开，学术论文中哲学论文与社会学论文分开。比如可以设“科学家论坛”（我记得《通讯》早期有这个栏目），刊登著名科学家、高级科技管理干部就科学、技术与社会的各方面发表的意见，他们的文章不必有多么严格的学术性但往往有深刻的启发性和准确的政策导向性；比如可以设“自然哲学·科学哲学·技术哲学”和“科学·技术·社会”，分别发表纯正的哲学论文和社会学论文；比如可以设“教学论坛”，发表战斗在自然辩证法教学第一线的教师们的教学经验和心得体会；比如可以设“书评书介”（据说已经设了），一方面评好书，另一方面也要建立自然辩证法界出版物档案，做为资料备查（《哲学动态》一直这样做）；当然还可以设“动态和信息”。所有这些个栏目，篇幅比例不必平等分配，文章长短应有不同的限制，动态和信息类文字字号应小一些以便容纳更多的信息量。

（原载《自然辩证法研究》1997 年第 5 期）

守住学问家的家

在我们中国自然辩证法“界”，有一个问题始终没有解决，那就是：“自然辩证法”是学问吗？“自然辩证法”里面有学问可做吗？这一点一直被许多圈内人圈外人反复的质疑，有些圈内人因此就不怎么搞学问，跑跑“江湖”、卖点“金银手饰”拉倒，有些圈外人因此就不怎么看得起搞自然辩证法的。

《自然辩证法通讯》对此给出了一个非常明确非常肯定的答复：这里有纯正的学问，那就是关于自然科学的哲学、历史学和社会学的研究，这就是我们这个行当里的学问。

在这个市场变热学问变冷、技术发达思想消沉的时代，学问安可成“家”乎？学问安可有“家”乎？

什么是学问家？如果淡化这个词神圣的一面，或许可以这样看，学问家就是那些在学问上有看“家”本领的人。窃以为，在自然辩证法界“混”的人，有没有看家本领的一个重要判据就是看你有没有在《通讯》发表过文章。事实上，这也不全是我个人的意见，周围的朋友们对此多有认同。

《通讯》得此口碑，当是其20年来最重要的成就。

因此，我们大概可以说《通讯》是培养自然辩证法界“学问家”的地方，她是自然辩证法界众多学问家的“家”。晚生有幸目睹了这十多年来的风风雨雨和潮起潮落，深知当好这个“家”该有多么不容易。在恭贺《通讯》创刊20周年的同时，我谨向她的历任当家人表示由衷的敬意和感谢，也祝愿《通讯》能继续守住这个“家”。

（原载《自然辩证法通讯》1998年第3期）

最大的蓄水池和养鱼池

近闻李政道先生有一首诗，曰“基础科学清如水，应用科学生游鱼，产品科学鱼市场，三者不可缺其一。”（题赠《民主与科学》杂志）这个关于鱼、水与市场的比喻很妙，我就以它们作为本文的基本词汇。由于今日市场经济起作用，越接近市场的部门利润越大，所以正如写书不如编书，编书不如出书，出书不如卖书一样，引水蓄水不如养鱼，养鱼不如卖鱼，所以人们忽拉拉都奔市场去了，所以就经常能听到要重视基础研究的呼声。毕竟无水怎能有鱼？

近些年来，关于科学与人文、科学与哲学、科学与经济社会，总之就是“科学与X”的领域是一个非常活跃的“鱼市场”，这个“市场”过去名叫“自然辩证法”，现在这个名字不大叫了，但这个大市场还在，而且不时的红火一阵。比如以软科学的名义，以交叉科学的名义，以管理科学的名义，以科学普及的名义，以科学人文的名义，等等等等。

这个“市场”因为过于宏大，叫卖的“鱼”形形色色，以致人们搞不清楚这些“鱼”是从那儿来的，久而久之，大

家甚至觉得没有“养鱼池”这回事，也许这些“鱼”自个儿就能出来了。既然不用水养自个儿也能出来，那么就难免“鱼龙混杂”“鱼目混珠”，不是鱼的东西也上市了。再久而久之，大家就会觉得什么鱼不鱼的，上市场吆喝就得，反正这个市场也没有人管理，也没有人打假。于是，我们这个“鱼市场”就显得乱七八糟、不伦不类的，难登大雅之堂。

我愿意向大家透露，这个“鱼市场”上的真品确实是“水”中养出来的，在期刊界，它的最大的蓄水池和养鱼池就是中国科学院自然辩证法通讯杂志社主办的《自然辩证法通讯》，今年是它创刊20周年。

这份双月刊的副标题表明了它所持守的基础学科的性质：“关于自然科学的哲学、历史和社会学的综合性、理论性杂志”。创刊20年来，《自然辩证法通讯》始终如一坚持自己纯正的学术品味，在科学哲学、科学史、科学社会学及其相关领域积累基本文献、建立学科范式，同时也为“科学与X”的大市场贡献了许多人才和资源、知识和智慧。不仅如此，《自然辩证法通讯》还努力保持着自己积极向上的文化品格。80年代，它站在思想解放运动的前列，以自然科学特有的批判精神冲破种种思想教条的禁锢，向读者展示了自由的科学天空；90年代，它继续坚守学术阵地，决不向“市场意识”妥协，向读者展示了坚实的人文大地。

与国际学术接轨和看齐是《通讯》的特色之一，这是一个有志于建设学科基本学术范式的刊物必须有的内在要求。前面说过，在“科学与X”的领域，许多人并没有意识到什么学术范式，因而这个领域的作者和作品五花八门，什么样的都有。把与国际学术接轨作为标准，使该刊与其他同类刊

物相区别。它所树立的榜样，在这个领域起到了规范作者和作品的功能。自然辩证法通讯杂志社由创刊时期的一个局级单位一步步变成为现在的一个科级单位，在某种意义上折射了我们时代伟大的变迁，同时也反映了办刊者是如何的举步维艰。然而，刊物的编者们深深地意识到，自己的刊物“既不是庙堂话语的应声虫或喉舌，也不是时髦话语的追随者或尾巴；她既不想为肉食者帮闲，也不愿替暴发户帮忙”，而是立志作学术争鸣的促进者，思想创造的光大者，精神家园的守望者，心灵自由的呵护者。

我衷心的祝愿《自然辩证法通讯》风雨兼程，百折不挠，永葆青春，再创辉煌；我也向广大经常逛“科学与X”市场的人们推荐《自然辩证法通讯》，那里有值得一读的东西。

（原载《中华读书报》1998年9月）

人名索引

(按中文名汉语拼音排序)

A

阿尔弗 (Alpher) 118, 316
阿尔基塔 (Archytas of Tarentum) 126, 159, 163, 167, 174, 290
阿基米德 (Archimedes) 341
阿里斯塔克 (Aristarchus of Samos) 114, 289
阿那克萨哥拉 (Anaxagoras) 474, 49, 50, 52, 53, 56, 98
阿那克西曼德 (Anaximander) 97, 98, 111, 130, 131, 135, 136, 137, 138, 140, 142, 143, 284, 285, 286, 333
阿那克西米尼 (Anaximenes) 97, 98, 130, 131, 135, 141, 142, 143, 144, 146, 286, 333
阿维罗伊 (Averroes) 339
埃舍尔 (Maurits Cornelis Esher) 211, 248
艾克方图斯 (Ecphantos of Syracuse) 112, 287
艾伦 (Garland E. Allen) 202
爱留根纳 (J. S. Eriegena) 99, 339
爱因斯坦 (Albert Einstein) 16, 31, 38, 95, 110, 117, 121, 122, 145, 212, 243, 277, 283, 310, 311, 312, 313, 315, 321, 338, 396, 397,

452，473
奥尔伯斯（H. W. M. Olbers）117，314
奥古斯丁（Aurelius Augustinus）17，88，147，451，453，454
奥卡姆（William of Ockham）51
奥斯特（H. C. Orsted）357
奥斯特瓦尔德（Wilhelm Ostwald）194

B

巴顿（W. B. Barton）417
巴门尼德（Parmenides）51，84，98，126，140，162，166，176，292
巴特菲尔德（Herbert Butterfield）198，201
柏格森（Henri Bergson）17，80，88，184，198，227，418，451，453，454
柏拉图（Plato）12，84，85，96，98，110，113，115，116，137，140，152，156，157，158，159，162，170，171，197，226，283，287，288，290，334，335，336，337，340，341，344，348，412，454，482
邦迪（H. Bondi）85
鲍勒（Peter J. Bowler）202
贝尔纳（John Desmond Bernal）199
贝克莱（Bishop Berkeley）261，353
比梅尔（Walter Biemel）418
毕达哥拉斯（Pythagoras）87，96，98，111，112，113，115，140，161，162，165，166，174，285，286，287，290，291，334，336，348
波克纳（Bochner）140，155，171
波墨（Jokob Boehme）103，356
波普尔（Karl R. Popper）139，257，468，476
波亚丝（Marie Boas）201，227
波耶（Boyer）311
玻尔（Niels Bohr）338
伯特（E. A. Burtt）197，201，420
布拉德雷（F. H. Bradley）177，178
布鲁诺（Giordano Bruno）100，116，120，126，174，226，

290，291，300，301，302，303，304，306，319，347
布伦希维奇（Leon Brunschvicg）198
布罗夏德（Brochard）170

C

查皮克（M. Capek）138
查汝强 23，59，63，81，321
陈荷清 87
陈恒六 195
陈嘉映 384
陈康 158
陈蓉霞 486
陈体芳 199
陈晓平 472，473
陈修斋 227
陈子昂 281

D

达尔文（Charles Darwin）353
丹皮尔（W. C. Dampier）13，62
丹齐克（Danzig）62
德布斯（A. G. Debus）201
德拉布金（I. E. Drabkin）113，287，288
德谟克利特（Democritus）50，58，64，96，98，162
德瑞耶（Dreyer）292
德维奇（Vera Deutsch）417
德西特（Willem de Sitter）117
邓牧 301
迪昂（Pierre Duhem）194
迪克斯特惠斯（E. J. Dijksterhuis）201，227
迪其斯（Thomas Digges）299
笛卡尔（Rene Descartes）376，379，400，52，53，54，57，102，103，170，227，307，349，364
第奥根尼（Diogenes）184
第谷（Tycho Brahe）302，303
董光璧 11，229，432，445，444
杜林（Eugen Duhring）465，74
多普勒（Johann Christian Doppler）118，125

E

恩格斯（F. Engles）441，464，

465，466，479，5，24，38，68，73，74，75
恩培多克勒（Empedocles）98，130

F

范·弗拉森（Van Fraassen）84
范岱年 199，249，471
范明生 158
方书春 290
菲罗波努（John Philoponus）172
菲洛劳斯（Philolaos of Croton）112，287
费尔巴哈（Ludwig Andreas Feuerbach）74
费希特（Johann Gottlieb Fichte）439
费耶阿本德（Paul Karl Feyerabend）381，388，397，398，401，405
冯春凤 445
冯平 486
弗雷泽（J. T. Fraser）81，82，83，86，453
弗里德曼（A. Friedmann）117，315
弗里曼（K. Freeman）154，290
弗洛姆（Erich Fromm）486

G

伽利略（Galileo Galilei）101，115，120，197，198，227，295，303，304，319，342，349，378，392，397，421，424
伽莫夫（George Gamov）118
伽桑狄（Pierre Gassendi）103
盖尔（Gale）81
高尔吉亚（Gorgias）154
高亮华 443，445，486
高斯（Carl Friedrich Gauss）312
郜元宝 408
戈德菲尔德（J. Goodfield）115，289
戈尔德（T. Gold）85
哥白尼（Nicholas Copernicus）100，110，115，120，198，227，283，296，297，298，302，304，319，338，348
歌德（Johann Wolfgang von Goethe）104，357，359，390
格兰特（Edward Grant）201

格鲁巴姆（Grunbaum）84
格思里（W. K. C. Guthrie）111，131，170，285，292
顾昕 431
关文运 291
桂起权 444，445，480，481
郭贵春 198，476

H

哈贝马斯（Jurgen Habermas）382
哈勃（Edwin Powell Hubble）118，309
哈雷（Rome Harry）374，375
哈雷（Edmond Halley）314
海德格尔（Martin Heidegger）12，14，15，16，17，228，335，351，359，372，382，383，384，399，404，407，408，411，412，413，414，415，416，417，418，419，422，423，424，426，427，451，453，454，484
海涅（Heinrich Heine）270
汉森（N. R. Hanson）256
何钦 197
何祚庥 241，252，253，255，321
荷尔德林（Friedrich Holderlin）359
贺麟 243
赫尔德（J. G. Herder）104
赫尔曼（Herman）118，316
赫尔墨斯（Hermes Trismegistus）115
赫金斯（William Huggins）117，308
赫拉克里德（Heraclides of Pontos）114，289
赫拉克利特（Heraclitus）453，84，88，333，334
赫龙（Heron）169
赫舍尔（William Herscher）117，308
赫丝（Mary Hesse）202
赫西俄德（Hesiode）132
黑格尔（Georg Wilhelm Friedrich Hegel）4，75，78，92，103，104，124，125，178，179，227，243，279，280，356，358，359，439，457
黑森（Boris Hessen）199，200
洪定国 445，473，480
洪谦 378
胡良贵 87

胡塞尔（Edmund Husserl）14，15，16，17，198，382，418，453
胡绳 1
胡新和 443，444，445，471，480，481
怀特海（Alfred North Whitehead）80，85，97，105，106，197，201，228，453
惠施 63
霍尔（A. R. Hall）201
霍尔顿（Gerald Holton）201，349
霍夫斯塔（Albert Hofstadter）414
霍金（Stephen Hawkin）450
霍伊尔（F. Hoyle）85
霍伊卡（R. Hooykaas）338

J

基尔克（G. S. Kirk）112，153，177，285，287
吉尔伯特（W. Gilbert）101，227
吉里斯皮（Charles Gillispie）201
纪树立 232，425
江天骥 93
金观涛 253，255
金吾伦 61，62，444，445，475，478，480
靳大成 9，445，483
鞠实儿 481，485

K

卡里普斯（Callipus）113，288
卡西尔（Ernst Cassirer）197
开普勒（Johannes Kepler）101，227，277，303，304，347，348，378
康德（Immanuel Kant）377，383，439，479，7，24，63，104，109，117，124，125，167，227，259，260，270，272，273，274，275，276，277，279，280，285，308，335，353，354，357
康福德（F. M. Cornford）138，153，156，168
柯恩（M. R. Cohen）113，287，288
柯克尔曼（Joseph J. Kockelmans）385
柯勒律治（Samuel Taylor Coleridge）352

柯林武德 3, 104, 116, 130, 134, 197, 201, 218, 298, 299, 329, 336, 347, 359, 431
柯瓦雷（Alexandre Koyre）13, 14, 15, 115, 191, 197, 198, 201, 227, 294, 295, 301, 350, 418, 419, 469
柯映红 130, 197
科恩（I. B. Cohen）201
科尔曼（William Coleman）202
科泽辽夫（N. A. Kozyrev）85
克拉杰特（Marshall Clagett）201
克莱因（Morris Kline）140, 169
克里尔（David F. Krell）412
克利斯特勒（Paul Oskar Kristeller）305
克伦比（Alistair Crombie）201
肯普斯密（Norman Kemp Smith）272
孔德（Auguste Comte）194, 378
库恩（T. S. Kuhn）14, 111, 119, 191, 201, 284, 318, 381, 418, 425, 468, 476
库萨的尼古拉（Nicholas of Cusa）100, 170, 226, 300, 304, 306

L

拉夫乔伊（A. O. Lovejoy）197, 201
拉卡托斯（Imre Lakatos）13
拉凯（S. V. Larkey）299
拉普拉斯（Pierre Simon Laplace）24, 63, 425
拉文（J. E. Raven）112, 153, 177, 285, 287
拉兹洛（Ervin Laszlo）228
莱布尼兹（Gottfried Wilhelm von Leibniz）16, 52, 53, 104, 227, 310, 452
赖特（Thomas Wright）117, 308
赖兴巴赫（Hans Reichenbach）84
兰德尔（John Horman Randall）201
朗格（Konrad Lange）197
老子 229, 331
勒梅特（Georges Lemaitre）117, 118
雷泽尔（David Layzer）363
黎曼（Georg Friedrich Bernhard Riemann）8, 127, 214, 310, 311, 312, 315, 316

李比希（Justus von Liebig）91
李伯聪 445
李春生 58，62，63
李东 486
李国秀 473
李烈炎 445，87
李斯特（Franz Liszt）475
李特尔（J. Ritter）357
李秀果 320
李永平 436，448
李约瑟（Joseph Needham）229
李泽厚 276
李章印 9，445，486
李政道 494
利科（Paul Ricoeur）81
梁志学（梁存秀）92，227，438，432
列宁 68，69
林定夷 444
刘兵 195，476
刘长林 87
刘华杰 481
刘杰 486
刘君君 195
刘辽 324
刘文英 87
刘啸霆 486
刘鑫 418
刘永富 473
留基伯（Leucippus）162
柳宗元 229
卢风 445
卢克莱修（Lucretius）126，174，290，314
罗巴切夫斯基（Nikolai Ivanovich Lobachevsky）311
罗伯逊（H. P. Robertson）315
罗达仁 197
罗嘉昌 445，471，472，483，57，87
罗斯（David Ross）153，155，172
罗素（Bertrand Russell）51，53，261
洛克（John Locke）126，174，291
洛威特（William Lovitt）419
洛西（John Losee）93

M

马赫（Ernst Mach）16，194，310，311，452
马克思（Karl Marx）441，479，5，11，24，31，32，41，44，

68, 74, 75, 76, 96, 199
迈尔（Ernst Mayr）202
麦克斯韦（James Clerk Maxwell）475
麦克塔加（John Ellis McTaggart）17, 453
麦里梭（Melissos）166, 174, 292
毛怡红 483
梅森（S. F. Mason）13
蒙迪 475
蒙田（Michel de Montaigne）355
密尔（John Stuart Mill）327, 328, 380
苗力田 226
莫尔（Henry More）307, 308
莫尼茨（Milton K. Munitz）307
莫诺（J. Monod）440
默顿（Robert Merton）199, 262

N

尼采（Friedrich Wihelm Nietzsche）350
牛顿（Issac Newton）16, 30, 31, 38, 56, 63, 88, 100, 101, 102, 105, 116, 121, 122, 127, 150, 151, 170, 185, 198, 212, 227, 308, 310, 311, 314, 317, 318, 327, 338, 342, 352, 353, 355, 357, 359, 360, 361, 364, 365, 369, 370, 377, 378, 392, 421, 422, 423, 424
牛顿－史密斯（Newton－Smith）84
诺贝尔（Alfred Bernhard Nobel）361
诺克斯（T. M. Knox）431
诺意曼（C. G. Neumann）314

O

欧多克斯（Eudoxus）113, 288
欧几里德（Euclid）125, 126, 127, 140, 168, 169, 170, 295, 316, 350

P

帕拉塞尔苏斯（Theophrastus Paracelsus）226, 342, 355,

356
帕斯卡（Blaise Pascal）275
帕特里齐（Francesco Patrizi）226，306
培根（Francis Bacon）101，193，344，345，346，352，364，379，400，419，453
彭加勒（Jules Henri Poincare）194
彭齐亚斯（Arno Penzias）118，316
皮布尔斯（Peebles）118，316
普朗克（Max Planck）338
普里戈金（Ilya Prigogine）106，228，452
普鲁塔克（Plutarch）134，137
普契尼（Giacomo Puccini）475
普特南（Hilary Putnam）152

Q

齐曼（Zeman）81，85
钱福庭 338
钱鍾书 281，282
邱仁宗 472，473，475

S

萨顿（G. Sarton）112，113，194，195，196，197，287，288，468
萨尔蒙（W. C. Salmon）181，185
萨姆波斯基（Sambursky）154，155，201
塞奥弗拉斯特（Theophrastus）135，137
塞诺芬尼（Xenophanes）166
沙立叶（C. V. I. Charlier）127
佘正荣 481
施雁飞 476
石里克（Moritz Schlick）378，440，441，479
舒炜光 257
斯宾格勒（Oswald Spengler）350
斯宾诺莎（Benedict de Spinoza）
斯宾塞（Herbert Spencer）227
斯里弗（Vesto Melvin Slipher）118，309
斯玛特（J. J. C. Smart）81
斯坦堡（Joan Stambaugh）413
斯特劳森（Peter Strawson）472
宋祖良 359
苏格拉底（Socrates）98，106，140，326，333
孙世雄 87
孙显元 27，29，30，38，44，

320
孙永平 199, 297, 431, 445, 483

T

塔尔斯基（Alfred Tarski）255, 256, 257
泰勒斯（Thales）66, 96, 97, 98, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 333
坦纳里（Paul Tannery）194
汤因比（Arnold Joseph Toynbee）108, 217
唐热风 476
陶培玉 22
特拉赫坦贝尔 52
特勒西奥（B. Telesio）100, 226, 305
图尔敏（S. E. Toulmin）93, 115, 202, 289, 361, 375
托勒密（Ptolemy）114, 115, 120, 165, 289, 296, 298, 304, 319
托马斯·阿奎那（Thomas Aquina）115, 295, 344

W

瓦特（James Watt）369
瓦托夫斯基（Marx Wartofsky）93, 211, 249
汪子嵩 129, 134, 136, 138, 139, 158, 226, 438
王勃 281
王干才 61
王克迪 422
王鹏令 87
王顺义 473
王太庆 158
王延光 476
王阳明 229
王珍丽 184
王治河 483, 486
威尔第（Giuseppe Verdi）475
威尔逊（Robert Woodrow Wilson）118, 316
韦斯特佛（Richard Westfall）201
温伯格（Stephen Weinberg）311
文德尔班（Wilhelm Windelband）197
沃尔夫（Abraham Wolf）52
沃克（A. G. Walker）315

沃林（Richard Wollin）413
吴国盛 130，165，197，2418，284，286，294，305，323，387，445
吴延涪 22，23
吴忠 199

X

西贝克（Thomas Seebeck）357
西利格尔（H. von Seeliger）117，314
希尔伯特（David Hilbert）14，62，198，418
希思（Thomas Heath）168，169
希西塔斯（Hicetas of Syracuse）112，287
席勒（Johann Christoph Friedrich Schiller）355
象弘 388，9
肖前 54
肖巍 445，486
谢林（F. W. J. Schelling）104，227，357，358，439
辛普里丘（Simplicius）135，153，159，171，172
休厄尔（William Whewell）379，380，74，194
休谟（David Hume）88
徐向东 197，476
许良英 243
许明 445
叙亚努（Syrianus）172

Y

雅默（Jammer）159，170，171，202，438
亚里士多德 421，474，98，99，111，113，114，115，116，120，126，127，129，130，133，135，138，140，143，152，153，154，155，160，161，162，165，166，167，170，172，173，176，178，182，226，292，293，295，296，318，319，326，330，332，333，335，336，337，339，340，343，347，350，360
杨慎 273
姚鹏 305
叶侨健 481
叶秀山 11，212，404，438，446

伊壁鸠鲁（Epicurus）162，163
伊世珍 301
殷登祥 26，322
英格利斯（Ingles）36，37
于光远 232
于书亭 26
约翰逊（F. R. Johnson）299

Z

张衡 281
张华夏 444，445，471，472，473，475，479，481
张理京 169
张丽萍 198
张沁源 22，26
张汝伦 483
张志林 481，485
张志伟 445，486
芝诺（Zeno）389，7，8，64，65，88，153，173，176，177，178，179，180，181，182，183，184，186，187
仲维光 195
周志安 444，445，447，458，478
朱葆伟 445，480，486
朱熹 229
庄子 50，281，341
祖庆年 227