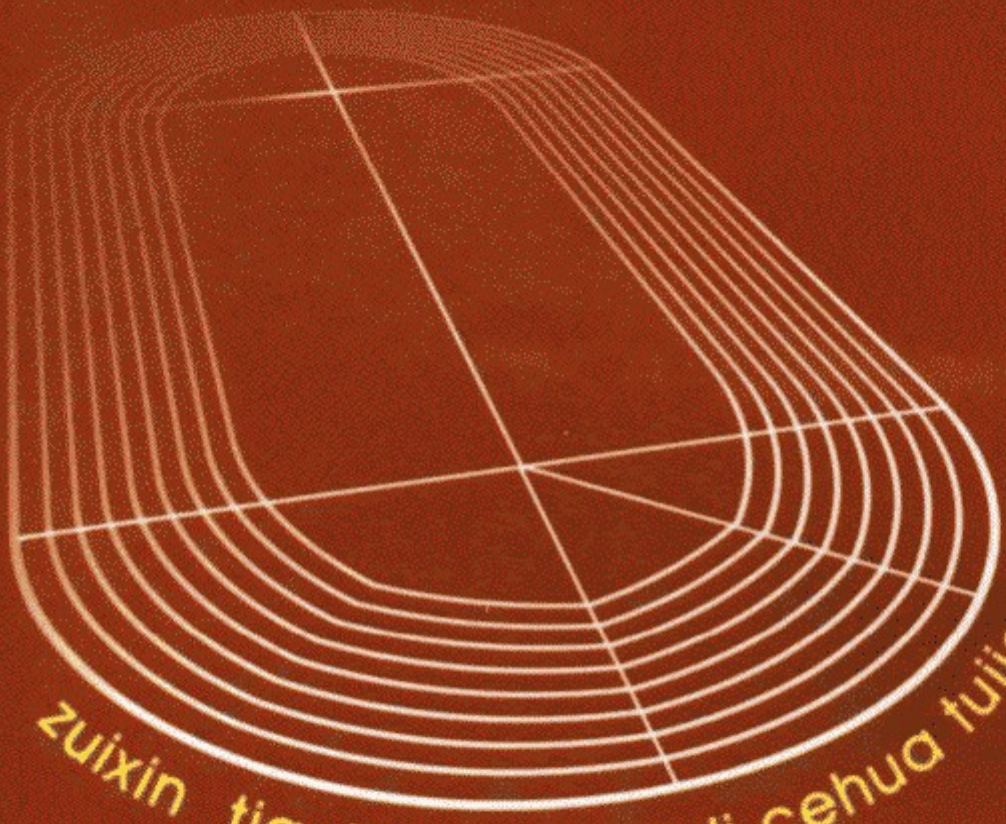
廖文科　刘津霞　高随运　段兆毅　编著

最新田径场地测画图解



金盾出版社

责任编辑：陈俊峰
封面设计：赵小云



zuixin tianjing changdi cehua tujie

ISBN 7-5082-3481-2
9 787508 234816 >

ISBN 7-5082-3481-2
G·1472 定价：26.00 元

最新田径场地测画图解

廖文科　刘津霞
高随运　段兆毅　编著

金盾出版社

内容提要

这是一本介绍田径场地测画基本知识和操作技能的实用手册。其内容囊括了现代奥运会全部田径比赛项目、国际比赛常设项目以及我国各种类型田径比赛项目，重点介绍400米标准跑道的计算与测画方法。其理论阐述脉胳清楚，通俗易懂，示图简明，测画方式新颖实用。本书对田径场地测画和计算具有指导作用，是专业体育教练员和各种级别的田径裁判员，以及体育场馆工作人员、体育专业师生不可缺少的工具书。

图书在版编目(CIP)数据

最新田径场地测画图解/廖文科等编著．—北京：金盾出版社，2005.5

ISBN 7-5082-3481-2

Ⅰ.最… Ⅱ.廖… Ⅲ.田径运动-场地(体育)-测绘-图解 Ⅳ.G820.51-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第005028号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码：100036 电话：68214039 66882412

传真：68276683 电挂：0234

封面印刷：北京精美彩印有限公司

正文印刷：国防工业出版社印刷厂

各地新华书店经销

开本：787×1092 1/32(小) 印张：18.625 字数：314千字

2005年5月第1版第1次印刷

印数1—11000册 定价：26.00元

(凡购买金盾出版社的图书，如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责调换)

前　言

国际田径协会联合会(简称“国际田联”)在其《田径场地设施标准手册》(1999 版)中申明:目前的经验表明,大多数适宜的 400 米椭圆跑道被建成弯道半径为 35 米到 38 米之间,最好的是 36.50 米。现在,国际田联建议所有新造的跑道应按后者的规定建造,并称之为“400 米标准跑道”。同时,它将抢道标志线(切入差的计算)的测画方法,由以往的等半径“圆弧线”画法修改为“渐开弧线”画法。这一重大变化,不仅使与切入差有关的径赛项目起跑线画法受到影响,而且还使所有在直道上起跑的不分跑道项目的起跑线画法也要作相应的修改。对于田径场地的这些新变化,目前我国还没有这方面的著作对它作出理论上的阐述和具体测画方法的指导。

《最新田径场地测画图解》(以下简称《图解》),分为两编。第一编,重点介绍 400 米标准跑道计算与测画方法以及非标准田径场地的设计。第二编,为标准 400 米半圆式田径场地(设计半径为 36～38 米 400 米半圆式田径场地的统称)测画图解。在场

地规格方面，除 400 米标准跑道外，它还包括在我国十分普及的弯道半径为 36 米和 37.898 米共 6 种规格（分道宽 1.22 米和 1.25 米）的田径场地。《图解》旨在为推动我国田径场地测画方法尽快与国际接轨，以达到标准化要求，起到些许桥梁作用。

《图解》内容全面。在运动项目方面，它包括了现代奥运会全部田径比赛项目、国际比赛常设项目以及我国现行《田径竞赛规则》特设的少年径赛项目。《图解》以国际田联《田径场地设施标准手册》为理论依据，用“逐步到位”修正法，对在我国十分普及的半径 36 米、37.898 米的标准 400 米半圆式田径场地的抢道标志线、在直道上起跑的不分跑道比赛项目起跑线的测画数据进行了修正。为适应我国城乡院校田径场地建设的需要，对非标准半圆式，四角式的 200 米、300 米、350 米小型田径场地的设计也进行了详细讲述。各种规格的标准 400 米半圆式场地的测画数据和方法，本书全部用示意图表示，通俗易懂，测画方法便捷。

使用《图解》测画或检测场地时，务必使《图解》与场地的规格一致，按照《图解》所排列的①～⑥号基准点、终点直段顺序，依次沿跑道的逆时针方向，根据需要测画或检测项目，自行选择，逐项进行放射式测画或检测。

《图解》测画、检测数据，依照国际田联《田径场

地设施标准手册》范例，精确到毫米。在测画非人工合成材料跑道田径场地时，也可采用“四舍五入”法，将数据调整为厘米。

终点直段上的项目（100 米、100 米栏、110 米栏）以及 200 米栏、400 米栏在该直段上的栏位，应采用直接丈量法。因为这些项目在半径相等、分道宽不相等的两种场地终点直段上测画数据是相同的，为节省篇幅，其图解只在分道宽 1.22 米的场地中列入。同理，障碍跑的各栏架栏位图解，也按上述方法处理。

《图解》的优点是直观、形象、易懂。它适用于各级各类学校体育教师、基层体育干部、田径裁判员、体育场馆人员以及体育专业学生。

在《图解》付梓之际，我们对总策划、串稿人，前国家级田径裁判员廖福祥先生表示衷心的感谢！对悉心指导我们的体育界前辈，山西体育运动学校山西大学体育专科班郭鸿书教授，山西师范大学体育学院袁合教授，表示衷心的感谢！

作　者

2004 年 10 月

目　录

第一编　田径比赛场地的测画和计算方法 …… (1)

一、田赛场地的测画方法 …… (1)

（一）田赛场地的布局 …… (1)

（二）田赛场地的画法 …… (5)

二、400 米标准跑道的计算与测画方法 …… (21)

（一）田径运动场地的演变 …… (21)

（二）400 米标准跑道的要素 …… (25)

（三）400 米标准跑道的结构名称 …… (31)

（四）田径运动场地平面图的绘制 …… (36)

（五）室外人工合成材料跑道的画线标记 …… (45)

（六）400 米标准跑道的检测 …… (47)

（七）径赛场地的画线方法 …… (54)

（八）400 米标准跑道弯道丈量法 …… (57)

（九）各项径赛的起跑线，终点位置、距离及计算方法 …… (74)

三、非标准田径运动场地的设计 …… (129)

（一）非标准田径场地的设计原则 …… (129)

（二）非标准田径场地的设计程序 …… (131)

（三）非标准半圆式田径场地设计
示例 …… (132)
（四）非半圆式小型田径场地设计
示例 …… (137)
（五）非标准田径场地的使用说明 …… (142)
第二编　标准 400 米半圆式田径场地
测画图解 …… (144)
一、半径 36.50 米、直段长 84.39 米、
分道宽 1.22 米场地测画图解 …… (144)
二、半径 36.50 米、直段长 84.39 米、
分道宽1.25米场地测画图解 …… (228)
三、半径 36 米、直段长 85.96 米、
分道宽1.22米场地测画图解 …… (292)
四、半径 36 米、直段长 85.96 米、
分道宽1.25米场地测画图解 …… (374)
五、半径 37.898 米、直段长 80 米、
分道宽1.22米场地测画图解 …… (441)
六、半径 37.898 米、直段长 80 米、
分道宽 1.25 米场地测画图解 …… (521)

第一编　田径比赛场地的测画和计算方法

一、田赛场地的测画方法

（一）田赛场地的布局

田赛场地的布局，是根据竞赛分类、场地形状和主要用途（竞赛、教学、健身）而定的。根据具体情况，可以有不同的布局。无论何种竞赛分类、场地形状及用途的田径场，在确定田赛场地分布时，都应遵循如下原则：

（1）田赛场地分布要力求均匀，避免某一局部过于拥挤，而另一局部则过于孤单。

（2）田赛场地的分布，要满足不同位置上观众的观赏欲望，使他们都能就近欣赏到精彩的田赛比赛。

（3）田赛场地的分布，要确保参赛者及观众的人身安全，避免田赛之间的互相干扰及田赛对径赛的干扰。

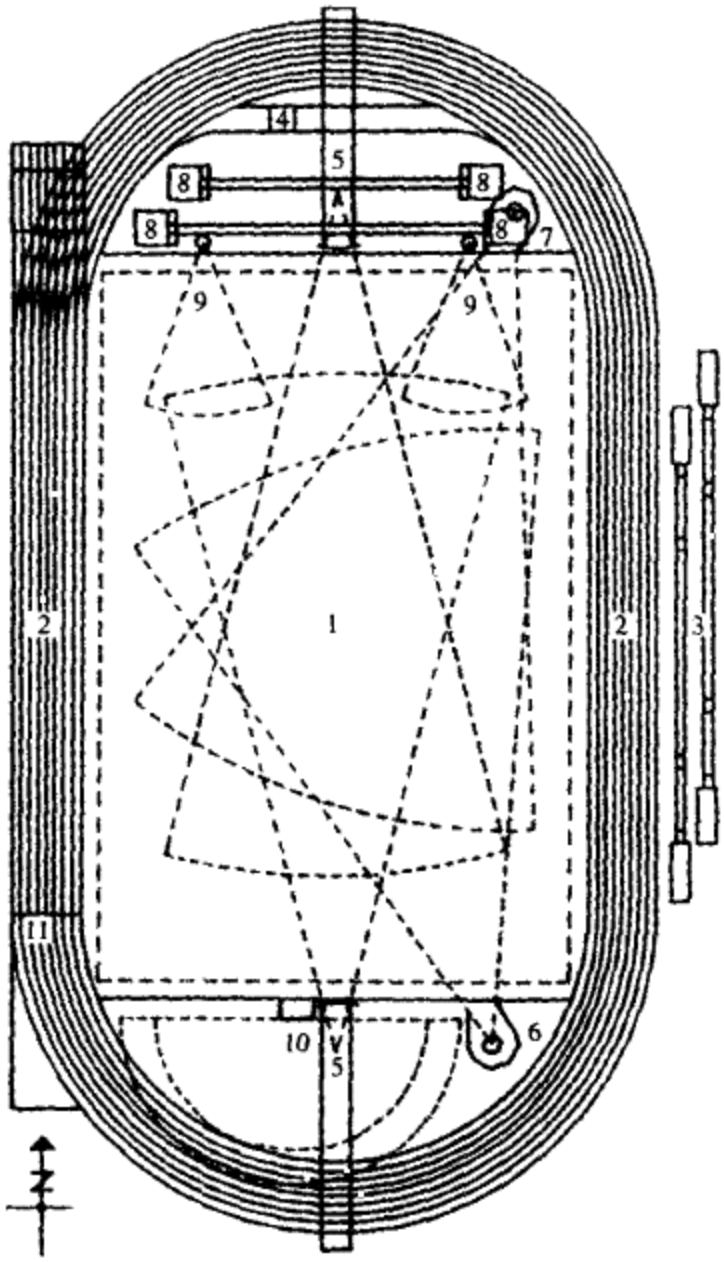


图 1　标准比赛场地设施布局

1. 足球场　2. 标准跑道　3. 跳远和三级跳远设施
4. 障碍水池　5. 掷标枪助跑道　6. 掷铁饼和掷链球设施
7. 掷铁饼设施　8. 撑竿跳高设施　9. 推铅球设施
10. 跳高设施　11. 终点线

（引自《田径场地设施标准手册》）

（4）田赛场地的分布，要避免因发奖仪式而带来的过度干扰，并能起到平衡终点注意力的功能。

（5）田赛场地的分布，必须考虑当地的气候条件、特殊的风向和阳光对跳跃运动员的影响。

（6）要充分利用场内的空地面积。

图 1 是《田径场地设施标准手册》推崇的标准比赛场地的布局。

在城乡中小学校，大多是非标准的小型田径场，为了适应群众性体育活动以及体育教学和田径运动竞赛、训练的需求，应视各自场地的大小和形状，遵循田赛场地的布局原则，合理安排，做到一场多用，提高场地的使用效率。

图 2 是在周长 300 米的四角式田径场上（纵直段长 66.4675 米、横直段长 35.4675 米、半径 15 米、跑道总宽 7.32 米），田赛和小足球场，篮球、排球场地的分布示例（详见“非半圆式小型田径场地设计示例”）。

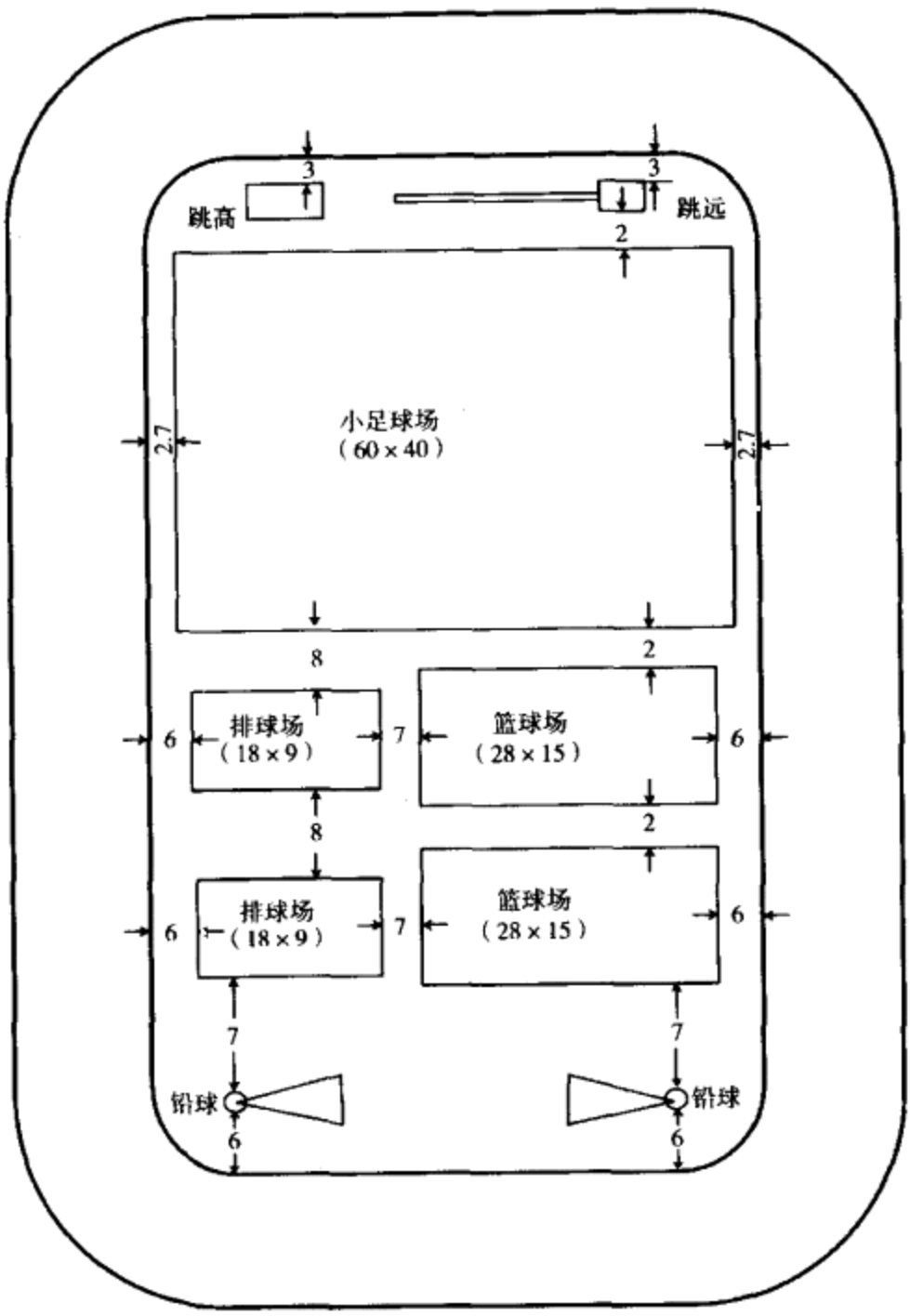


图 2　非标准田径场地布局　单位：米

（二）田赛场地的画法

“田”指广阔的空地。凡用高度和远度计算成绩（以厘米为单位）、决定名次的比赛称为“田赛”。田赛包括投掷和跳跃两类比赛项目，每类各有四个比赛项目，投掷类有推铅球、掷铁饼、掷链球、掷标枪。跳跃类有跳远、三级跳远、跳高、撑竿跳高。

1. 投掷项目场地

《田径竞赛规则》(2002)规定：“从2003年1月1日起，除标枪外，各投掷项目落地区标志线的内沿延长线的夹角为34.92°。”这就是说，铅球、铁饼、链球原扇形落地区的40°夹角，已被34.92°（即34°55′12″）夹角所取代。

现将测画34.92°扇形落地区的方法介绍如下：

测画数据来源：在$\triangle COD$中（如图3），因为$Rt\triangle OEC = Rt\triangle OED$，根据正弦定理，$\sin\angle DOE = \angle COE = 17°27′36″$（即34°55′12″的二分之一）$= 0.3000$（查正弦函数表），所以，其斜边为1。即两边扇形落地区的分界线每离开圆心1米，横距CD增加60厘米。假如，在$Rt\triangle OED$和$Rt\triangle OEC$中，斜边$OD = OC = 10$米，则对边$ED = CE = 3$米，横距CD长6米；依勾股定理知邻边OE长9.539米（$\sqrt{10^2-3^2}$）。

测画步骤：

先在投掷区确定一点 O 为圆心，以 1.0675 米（铅球、链球投掷圈的半径）或以 1.25 米（铁饼投掷圈的半径）为半径画圆。

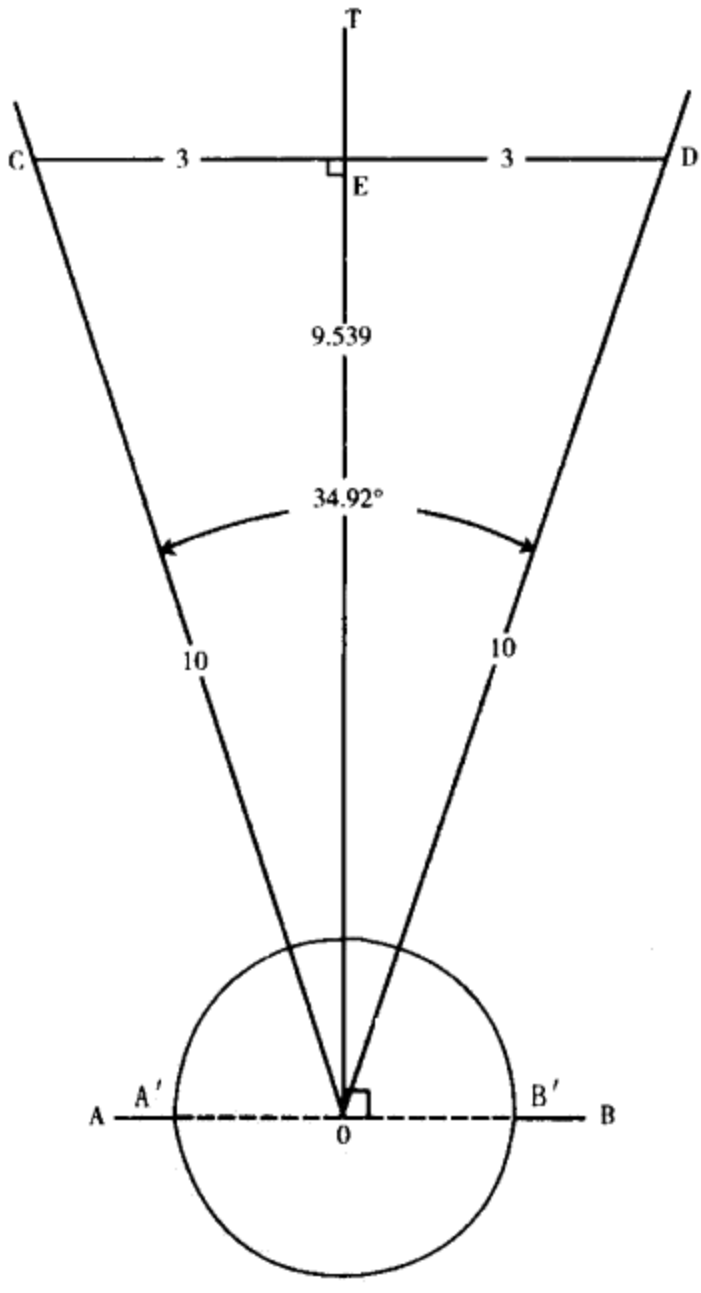


图 3　34.92°落地区画法　单位：米

然后通过圆心 O 点，向投掷方向作落地区的中

心线 OT。

再过圆心 O 点，作 $A'B' \perp OT$（在圆内不画此线）并分别向圆外延长 75 厘米至 A、B。该线宽 5 厘米，在理论上其直径后沿通过圆心。

在中心线 OT 上截取 $OE=9.539$ 米。

过 E 点作 $CD \perp OT$，令 $CE=ED=3$ 米。

连结 OC、OD 并向前延长，则 $\angle COD = 34.92°$。

OC、OD 的长度，决定落地区的大小，它依投掷项目的种类和参赛者的水平而定。

表 1　推铅球、掷链球、掷铁饼落地区的测画数据

单位：米

圆心至分界线远端距离(OC 或 OD)	两条相等分界线间横距(CD)	中心线(OE)
10	6	9.539
15	9	14.309
20	12	19.078
25	15	23.848
30	18	28.618
40	24	38.157
50	30	47.696
60	36	57.236
70	42	66.775
80	48	76.315
90	54	85.854

表 1 中的数据，可供不同级别田径运动会的场地工作人员和各级各类学校体育教师，在测画推铅球、掷铁饼、掷链球落地区时使用，也可作为裁判长检查落地区布置得是否合格的依据。

（1） 推铅球场地

推铅球设施包括一个投掷圈、一块抵趾板和一个 34.92°的扇形落地区。通常应有两套条件均等的设施。它的位置应在跑道的半圆区内。

铅球投掷圈的内直径为 2.135 米（± 0.005 米），投掷圈的箍由铁、钢或其它适宜材料制成，顶面与外面的地面齐平。圈内地面由混凝土构成，不能导致滑动。圈内地面成水平，比圈的上沿低0.02 米（± 0.006 米）。铁箍厚度至少 6 毫米，深 70～80 毫米，漆成白色。投掷圈内要设有永久性圆心（内径为 4 毫米的黄铜管埋置得与表面齐平），因为丈量成绩要通过它。另外，在圈边设置三个与地面齐平的、分开的防腐蚀排水管（比如，直径为 20 毫米的黄铜管），管子要达到下层的渗水层，或与排水系统连接。

投掷圈内地面至少 0.15 米厚，是由铺设在焊接金属网上的 25MPa 强化混凝土整体构成，并且建在防冻支撑面上。

抵趾板为白色，用木料或其它适宜材料制成弧形，以便使其内沿与投掷圈内沿重合，它安装在落

地区两条白线之间的正中位置，并固定在地面上。抵趾板（图 4）内沿弧长 1.22 米（± 0.01 米），宽为 0.112 米（± 0.002 米）固定在投掷圈前上沿，与投掷圈内沿在同一竖直面，要高出地面 0.1 米（±

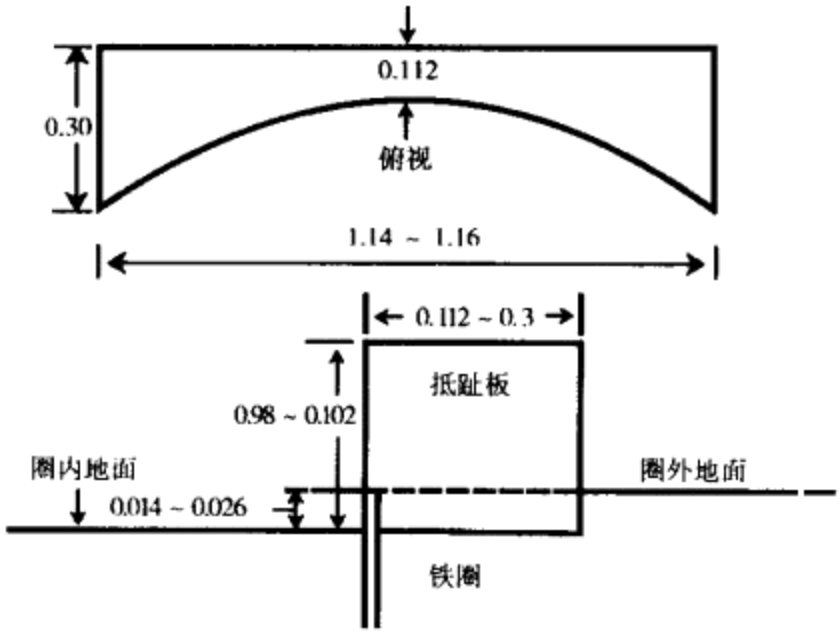


图 4　推铅球抵趾板　单位：米

0.002 米）。

推铅球的落地区表面，应允许铅球留下痕迹，它可以是草地或其它适宜材料。落地区必须经投掷圈中心，以 34.92°角铺设，并以 0.05 米的白线标出（或用等宽的白帆布带铺设）。线的内沿是落地区的分界线（即 0.05 米的角度分界线不包括在落地区之内）。落地区的长度为 25 米，两条分界线的间距为 15 米，则表示该落地区为 34.92°的扇形角。

在投掷圈的两边，各画一条宽 0.05 米、长至少 0.75 米的白线，白线后沿的理论延长线，应通过投掷圈的圆心，与落地区的中心线相垂直(图 5)。

在基层田径赛或教学中，落地区的长短可依参赛者的水平而定。通常在落地区内，从距投掷圈内沿 7 米处，每间隔 1 米画条与投掷圈同心圆的弧线，作为参赛者试掷成绩的参考标志。

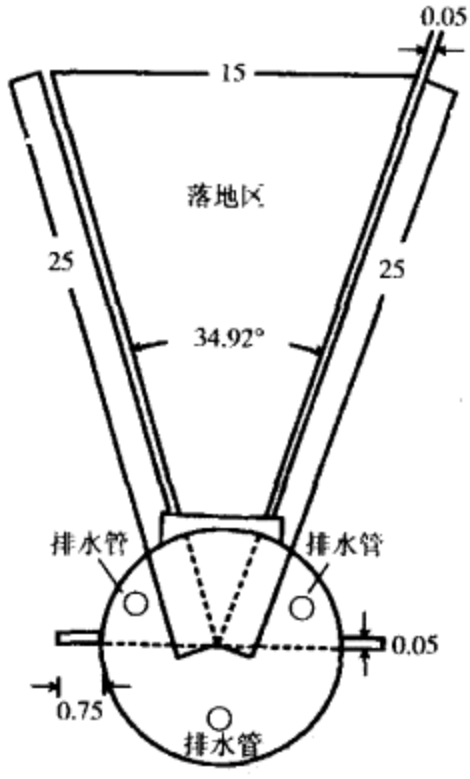


图 5　推铅球场地　　单位：米

(2) 掷铁饼场地

掷铁饼的设施，包括投掷圈、护笼和落地区。通常田径场内应有两套掷铁饼设施，设置在直道尽

头的半圆区内，落地区应设置在跑道内侧的草地区域。

掷铁饼与掷链球的护笼，通常是建在一起共同使用的，链球网需要更高的高度，因此，也适用于铁饼，只是投掷圈的直径不同，即掷铁饼为 2.50 米（图 6）。

掷铁饼投掷圈的结构，除圈内直径为 2.50 米之外，其它方面与推铅球投掷圈相同。

掷铁饼落地区的测画方法，与推铅球相同。

国际比赛掷铁饼落地区的长度为 80 米。如果在 80 米处，两条分界线的间距为 48 米，则证明它的落地区角度是 34.92°的扇形面。

（3）掷链球场地

掷链球场地，包括一个投掷圈，一个护笼和一个落地区。它通常与掷铁饼设施结合在一起。

掷链球的投掷圈规格与推铅球投掷圈相同。掷铁饼、掷链球共用投掷圈直径为 2.50 米（± 0.005 米），用于掷链球时，只要把直径缩小为 2.135 米（± 0.005 米），即插入一个宽 0.1825 米、高 0.02 米的环即可。这个环必须固定在投掷圈内，其高度与外投掷圈高度相同，环必须漆成白色。

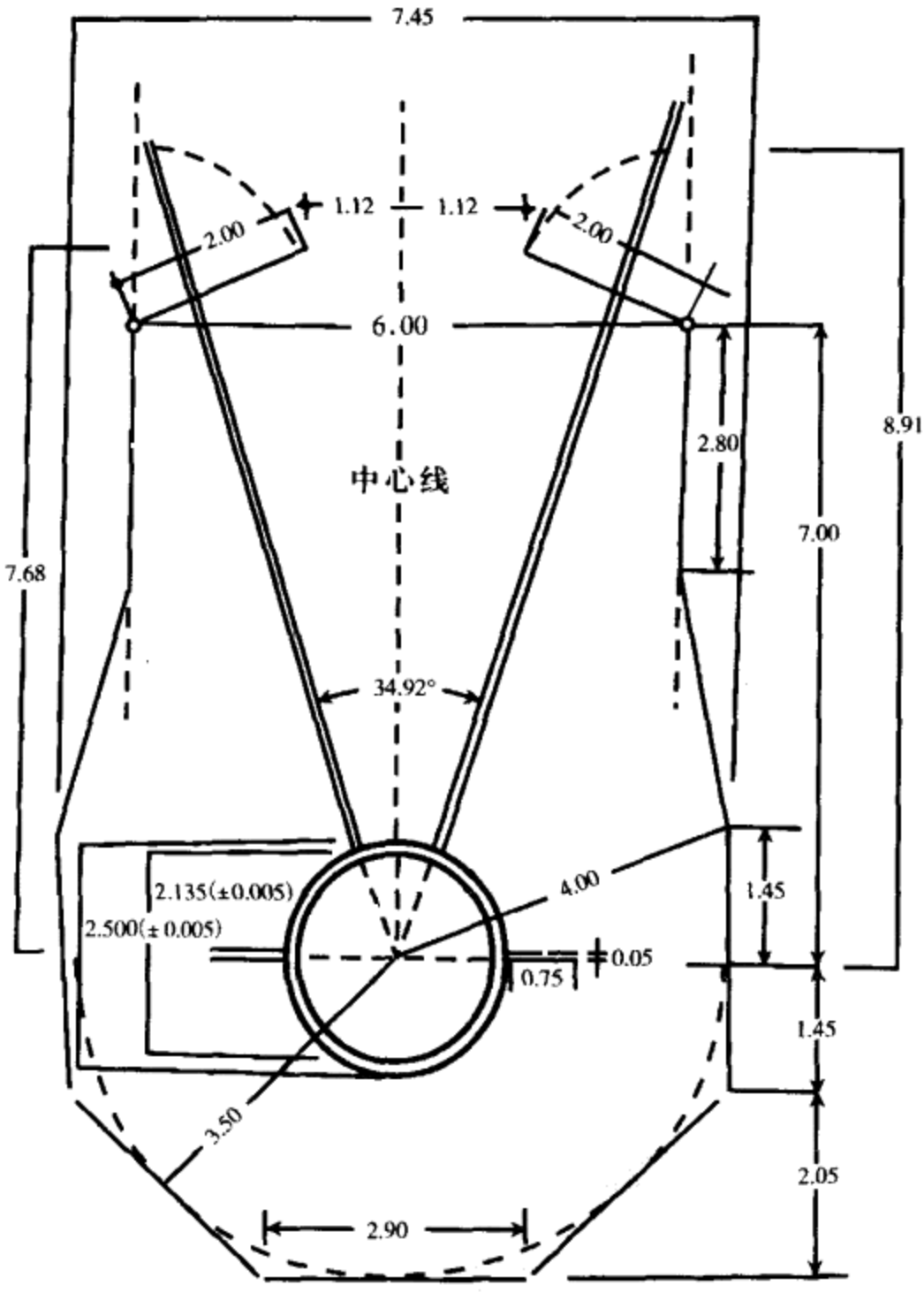


图 6　掷铁饼与掷链球场地共用护笼　　单位：米

如果在铅球投掷圈外(不安装抵趾板)，安装上

符合《规则》规定的护笼(护笼规格详见图 6),铅球投掷圈也可当作掷链球投掷圈使用。

推铅球落地区的要求,也可运用在掷链球落地区的建造中。国际比赛掷链球的落地区应该长 90 米。如果其扇形落地区处角度是 34.92°,那末,在 90 米处,落地区的两条分界线间横距为 54 米。

(4) 掷标枪场地

掷标枪设施包括助跑道、起掷弧和落地区。通常是沿半圆区的中心与直道平行设置助跑道。其设施应有两套。由于助跑道的长度超过了半圆区,所以,它常被延伸至跑道及其外突沿以外。在这种情况下,为了保证椭圆跑道、半圆区域和跑道边沿的高度一致,有必要设置可移动的突沿。设置在任何一个半圆区内的助跑道,其落地区都在跑道所环绕的草地上。

掷标枪助跑道长 30.00～36.50 米。长度的丈量是从助跑道的开始处,至起掷弧后沿齐平并延伸至助跑道外的白线处。助跑道由两条相距 4 米(±0.01 米)、宽 0.05 米的平行白色线标出。

掷标枪的起掷弧,安装在助跑道的尽头。它可以漆成或由木料(3～5 层全天候粘结层)、防腐蚀金属及其它适宜材料制成。如果不是漆成的,它必须安装得与地面齐平。起掷弧宽 0.07 米,是一个圆心在助跑道中线上、半径为 8 米的朝投掷方向的

白色圆弧。圆心可用不同于助跑道面层颜色的合成插入物标出，直径和宽度分别为 0.20 米和 0.30 米。在起掷弧的两个端点，画出垂直于助跑道平行标志线的两条白线，长 0.75 米，宽 0.07 米。

掷标枪落地区的分界线，是在沿圆心与起掷弧和助跑道标志线交叉处连线的延长线上画定。落地区长 100 米，在这一距离上，分界线内沿横距之间线长 50 米(图 7)。在任何情况下，*CD* 都等于 *OC*、*OD* 的 1/2。

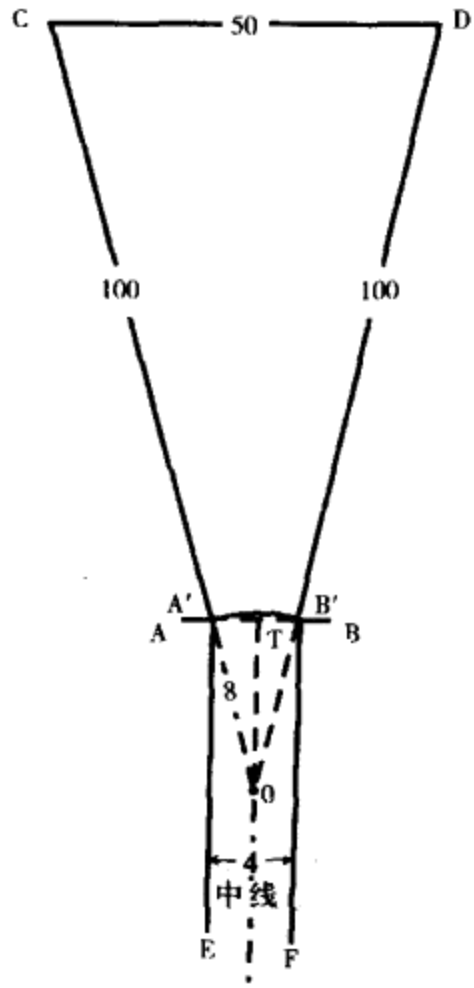


图 7　掷标枪场地　　单位：米

掷标枪落地区的测画方法：

①在助跑道中线的尽头 T 点，向助跑道起点方向量 7.746 米（$\sqrt{8^2-2^2}$），得 O 点。

②过 T 点作 $AB \perp OT$，令 $AT=BT=2.80$ 米。

③以 O 为圆心，以 8 米为半径画弧，与 AB 相交于 A'、B'。

④作 $A'E \perp AB$，$B'F \perp AB$。

⑤连接 OA' 和 OB' 并向前延长，则 $\angle COD$ 就是掷标枪的落地区。它的落地区约为 29°。

2. 跳跃项目场地

跳跃项目场地包括跳远、三级跳远、跳高和撑竿跳高场地。

（1）跳远场地

跳远设施包括一条助跑道、一个起跳板和一个落地区。

通常它沿非终点直段外设置两条相互平行的助跑道，两端都设有落地区，以满足在两个方向上都能比赛。

助跑道从起点至起跳线的长度至少 40 米，最大应为 45 米。助跑道宽 1.22 米（± 0.01 米）。助跑道两侧的边线为白色，宽 0.05 米；或者用 0.05 米宽、0.10 米长的相距 0.50 米的分隔线。助跑道的表面，应与跑道铺设相同。

跳远的起跳板呈矩形，长 1.22 米（± 0.01 米），宽 0.2 米（± 0.002 米），深 0.1 米（± 0.01 米），漆成白色。起跳板表面与助跑道表面齐平。如果助跑道有一个永久性表面，则要修建一个由耐腐蚀材料制成的嵌入底盘，以使起跳板能正确地安装。（如图 8）。在赛后起跳板可移开。如果把它翻过来，其表面材料应与跑道表面相同，则成为助跑道的一部分，它与助跑道是吻合的、牢固的并在同一水平面上。这就使在三级跳远助跑道上，安装 2～3 块跳远和三级跳远的起跳板（两面都能使用）成为可能性（就起跳板而言）。

如有可能，建议安装显示板凹槽一体化的起跳板。

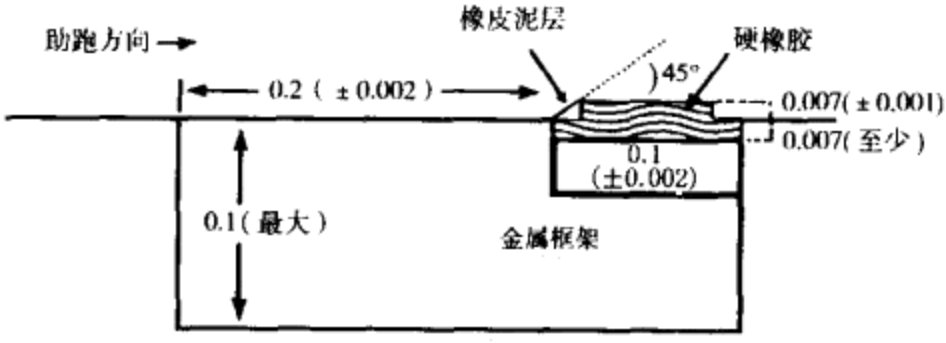


图 8　起跳板和橡皮泥显示板　　单位：米

跳远的落地区长 7～9 米（取决于它的近端和起跳线之间的距离），宽至少 2.75 米。一般起跳线至落地区为 2 米，落地区长 8 米。如可能，落地区的中心线与助跑道中心线一致。如果两个落地区

是前后错开的，那末间距至少是 0.30 米；如果两个落地区是平行设置，则间距也是 0.30 米（如图 9）。

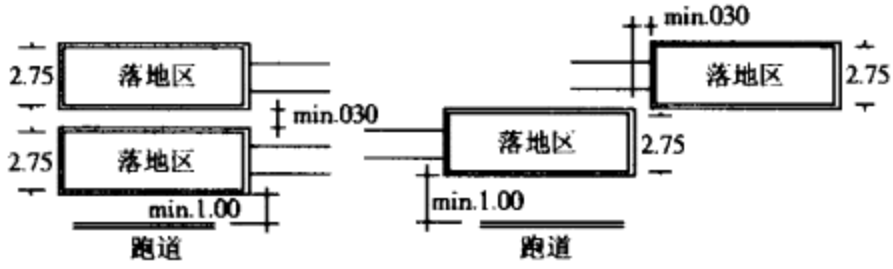


图 9　两个平行的跳远与三级跳远场地设施间的最小距离　　单位：米

（引自《田径场地设施标准手册》）

落地区四周，应安装不少于 0.05 米宽、0.20 米高的边沿，边沿朝内呈圆形，并与地面齐平（如木板或覆盖软物的水泥边沿）。

沙子的高度，与落地区边沿的上沿齐平，并与助跑道和起跳板在同一水平面上。沙子要有一定深度，边上不少于 0.2 米，中间不少于 0.3 米。沙子必须是洗净的河沙或纯石英沙，不含有机成分，颗粒最大为 2 毫米，小于 0.2 毫米颗粒的重量不能超过 5%。沙子应是湿沙。

（2）三级跳远场地

三级跳远的设施，除了起跳板的设置不同于跳远外，其它均与跳远相同。在国际比赛中，起跳板至落地区近端，男子不少于 13 米，女子不少于 11

米。在其他比赛中，可视参赛者的水平确定这个距离。

跳远的助跑道，除了起跳线的位置外，也适用于三级跳远的助跑道（图 10）。

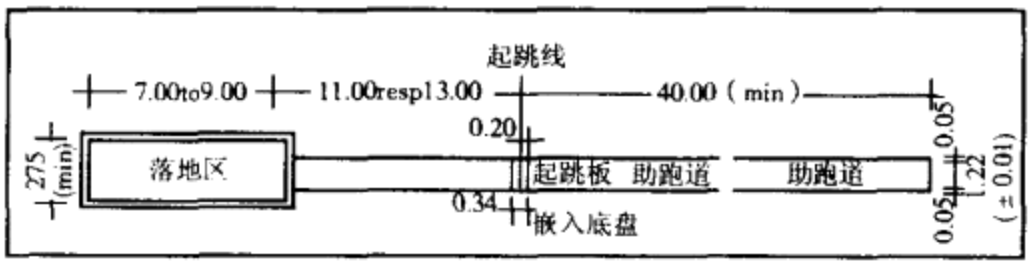


图 10　三级跳远场地设施　单位：米

（引自《田径场地设施标准手册》）

（3）跳高场地

跳高设施包括一个半圆形助跑道，一个起跳区、两个支架，一根横杆和一个落地区。撤去部分跑道内突沿，就能将半圆形跑道作为助跑道的一部分。

半圆形的助跑道半径为 20 米，条件允许时，助跑道长度至少应为 25 米。助跑道的长度，不得短于 15 米。允许运动员从任何一个方向上助跑（图 11）。

助跑道和起跳区，所铺设的材料通常与跑道的面层相同。

跳高支架的放置，必须间隔 4.02 米（± 0.02 米）。

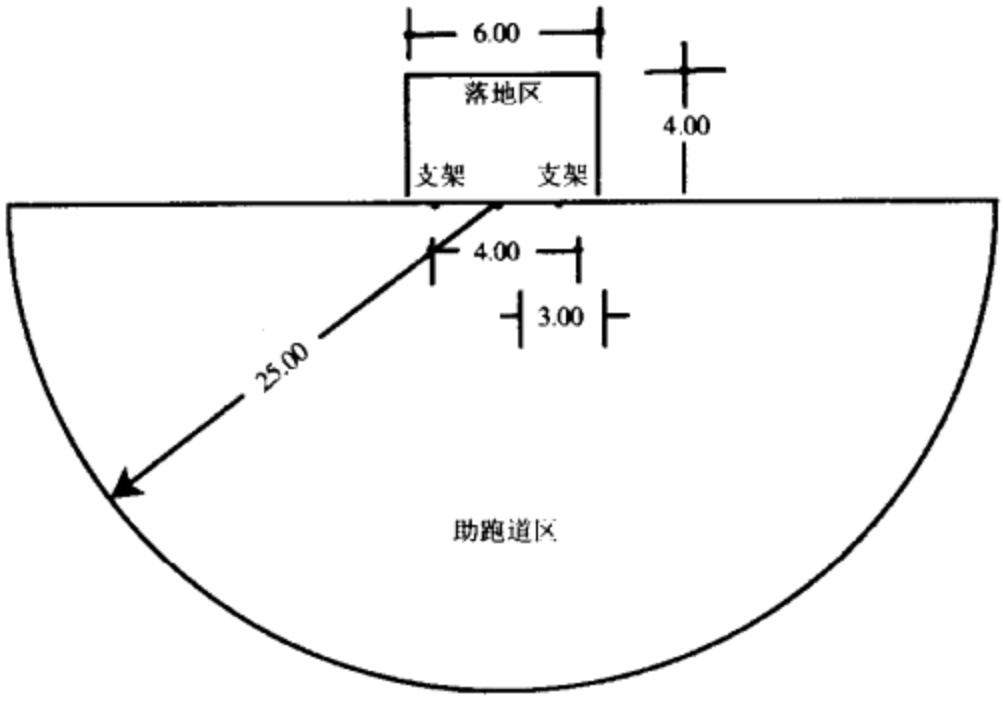


图 11　跳高场地　　单位：米

最近，国际田联对《规则》进行了修改，规定跳高的落地区海绵包不小于 6 米 × 4 米 × 0.7 米。上面要覆盖一个相同尺寸的防鞋钉穿透的落地垫。垫子应放置在一个高 0.10 米的格栅上。格栅的每边应在垫子每边向内 0.10 米处围起来，直至地面。

（4）撑竿跳高场地

撑竿跳高设施包括一个助跑道，一个插竿用的插穴斗，两个支架、一根横杆和一个落地区。它既可以平行布置在一条直道的外侧，也可布置在半圆区内。布置在直道外侧时，可将落地区对称安置在两条助跑道的中间；布置在半圆区内时，一般平行

放置两个助跑道，在两个尽头处，安置落地区。

助跑道至少长 40 米（助跑道起点至零线），宽 1.22 米（± 0.01 米），它应以 0.05 米宽的白线标出或者用宽 0.05 米、长 0.10 米的间距 0.50 米的分隔线。在助跑道尽头，插斗边沿应与助跑道齐平，尽头内边上沿与零线吻合。

零线应以 0.01 米宽的白线标出，并延长至支架以外。

插斗尺寸见图 12。为了方便设施的保养和使用安全，应做一个排水管和与地面同样高度的覆盖

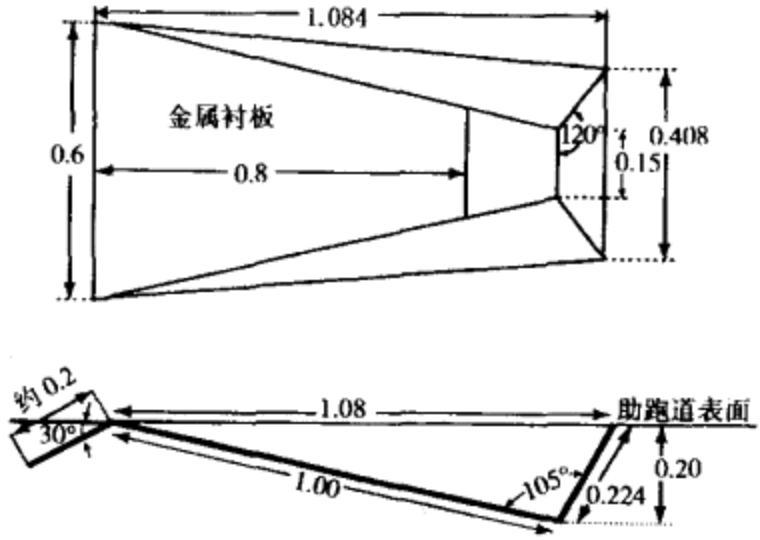


图 12　撑竿插斗　　单位：米

板，在不使用插斗时，将其覆盖。

助跑道的表面，通常与跑道表面相同。

撑竿跳高的两个支架，必须安置在水平基础上，以零线为准，向助跑道方向移动不超过 0.40

米，向落地区方向移动不超过 0.80 米（比如建在一个双轨道上），或者用带有可移动横杆托的支架安装在插孔内。

两个支架相距至少 5.20 米，每个支架与落地区的间距大约 0.10 米。

最近，国际田联规定：撑竿跳高的落地区垫长 8 米（其中有 2.00 米凹状斜坡垫是为插斗准备的），宽 6.00 米，厚 0.8 米。插斗两边的落地区部分，应距离插斗 0.10～0.15 米，并且向插斗外侧方向在垂直面上倾斜 45°。

二、400 米标准跑道的计算与测画方法

田径运动场地包括田赛和径赛（“径”指跑道。一般按规定距离赛跑和竞走时间的快慢计算成绩、决定名次的比赛称为“径赛”。）场地，是开展田径运动训练、教学、竞赛以及全民健身活动必备的物质条件。特别是熟悉并掌握径赛中 400 米标准跑道的设计、计算、测画及其相关的知识，是每个从事田径运动的体育工作者应具备的基本素质。

（一）田径运动场地的演变

田径运动场地的形状和结构，经历了漫长的发

展和演变过程。据史料记载，人类最早的田径比赛，是第 1 届古代奥林匹克运动会（公元前 776 年），只有短跑一个项目（距离为一个“斯泰德”，希腊语意译是“圈”），它是一个直道跑，距离为 192.27 米，恰巧是这种田径运动场地的长度。但是，古希腊人把这个长度神化了，说它是“大力神”脚长的 600 倍。后又演变成两个平行的直道和一个半圆弯道组成的“U”字形场地，它一直被沿用到现代第 1 届奥林匹克运动会前。1896 年，现代第 1 届奥林匹克运动会在希腊雅典举行。希腊人在古运动场的废墟上重建了周长 333.33 米，长 192 米的“U”字形大理石运动场，因弯道角度太小，易出事故，东道主未设 200 米跑。这在奥运会史上是仅有的一次。该运动场地的形状，是由两个平行的直段和两个相对且相等的半圆组成的半圆式场地。这种半圆式的场地，奠定了现代田径运动场地的雏形，一直使用到今天。在后继的奥运会上，它的周长在不时变化。1904 年，第 3 届奥运会在美国圣路易举行，田径比赛在华盛顿大学圣路易分校运动场进行，跑道周长536.45米，直跑道长 220 米，是世界上最长的。1912 年，第 5 届斯德哥尔摩奥运会，跑道全长 383.30 米（一说 383 米），接近今日标准跑道长度。1920 年第 7 届奥运会在比利时的安特卫普举行，首次正式使用 400 米跑道，和今天的标

准跑道长度相同。但由于当时国际田联(国际业余田径联合会)成立不久,还未对跑道的周长提出统一要求,所以,第 8 届巴黎奥运会(1924 年)田径跑道的长度为 500 米,又背离了 400 米标准长度。经过数十年的实践,人们对周长 400 米的跑道逐渐认可,趋于稳定。20 世纪 50 年代,内突沿半径为 36 米的 400 米半圆式跑道,在国际上被普遍使用,一直用到 1980 年第 22 届莫斯科奥运会。

现代奥运会是展示主办国精神文明和科技进步的“窗口”,也体现了田径运动场地发展的新潮流。1984 年,第 23 届奥运会在洛杉矶举行,美国人独辟蹊径,将司空见惯的旧式场地改建为内突沿半径为 36.50 米的 400 米半圆式场地。11 年后,它荣膺国际田联授予的“400 米标准跑道”殊荣称号,独领风骚。1988 年,韩国为了举办第 24 届奥运会,在汉城修建了一个内突沿半径为 37.898 米的 400 米半圆式田径场。这种田径场一问世,就以其多功能,离心力小,曲、直段都是整数而便于计算和记忆的诸多优点,博得田径专家们的青睐,立即风靡全球。第 25 届巴塞罗那奥运会,第 2、第 3 届世界田径锦标赛的罗马和东京中心体育场等,都使用这种田径场。在我国,它也迅速普及开来,北京的第 11 届亚运会田径场、广州天河体育场、山西体育场等,都是依照这种标准修建的。

《田径竞赛规则》规定:“标准跑道全长应为400米,应由两个平行的直道和两个半径相等的弯道组成。”这就是说,它对跑道的周长作了唯一界定。而规则对跑道的半径要求是:“创纪录所用跑道的外侧分道的半径不得超过50米,但下列情况除外:用两个不同半径画出弯道,用较大半径画出的弧长,在180°的弯道中不超过60°。”《田径场地设施标准手册》对跑道的半径限制在35.00～38.00米之间,没有作出唯一的界定,正因如此,400米半圆式跑道的半径规格纷纭。在现行的标准400米半圆式跑道中,还有一种跑道的半径是37米,如天津民园体育场(由意大利设计、修建)。在半圆式田径场地的诸多形式中,还存在着篮曲式、三圆心式场地。

田径运动实践证明,运动员沿曲线的快速奔跑,可以被看作是匀速运动。弯道半径相等,运动员跑弯道的技术就相对稳定,有利于提高跑的速度。篮曲式、三圆心式场地,因不具备这些优点,所以最终都被等半径的半圆式场地所取代。

田径运动场地的跑道质地,随着社会的发展和科学技术的进步,也经历了土质跑道——煤渣跑道——塑胶(亦称“塔当”)跑道的演变过程。1964年,第18届东京奥运会,是现代奥运会最后一届使用煤渣跑道的奥运会。1968年第19届墨西哥城

奥运会上，塑胶跑道首次在世人面前亮相，它那令人赏心悦目的颜色以及全天候的良好性能，博得了体育专家和运动员们的赞许。自此，塑胶跑道在世界各国日益普及。目前，田径场地主要铺设的是合成跑道，也就是以前人们所说的塑胶跑道。之所以改称为合成跑道，是因为随着产品的品种增多，材料的应用范围也广泛了，因此称之为合成跑道。目前合成跑道的主要产品是塑胶跑道，主要材料是聚氨酯(PUR)，这类跑道于20世纪60年代首创于美国。塑胶跑道又分为混合型和复合型两种。此外，还有一种预制橡胶跑道，是以橡胶跑道和天然橡胶为主要原料，铺设简便，比赛效果好，环保程度高，但造价较高。合成跑道主要特征是：弹性和耐候性良好，抗老化性优良，施工简单，保养容易。尤其令人称道的是它的各种画线标志，不但清晰醒目，而且可以长久保留，结束了长期以来人们费时费力、随用随画的画线历史。

（二）400米标准跑道的要素

国际田联在1999年版《田径场地设施标准手册》中申明："国际田联建立统一标准的目的，不仅是为了提高成绩参数的可靠性，更适用于比赛和给所有运动员创造必要的公平条件，而且还在于原则上简化设施的建设、检测和认证。"它强调指出："目

前的经验表明，大多数适宜的400米椭圆跑道被建成弯道半径为35～38米之间，最好的是36.5米。现在，国际田联建议所有新造的跑道应按后者的规定建造，并被称之为'400米标准跑道'。"

400米标准跑道的优点在于建造简单，具有相同的直段和弯道以及标准曲率，可最大限度适应于运动员的跑步节奏。另外，跑道内可以容纳所有的投掷、跳跃高度项目（跳高、撑竿跳高），同时，它也具备一个标准足球场（68米×105米）应有的面积，具有多功能的使用优点。

国际田联认可、推崇的"400米标准跑道"含以下要素：它包括两个半径各为36.50米的半圆和与之相连的长度为84.39米的两条直段（如图13）。跑道的内突沿高0.05～0.065米、宽为0.05米。跑道内沿周长为398.12米（36.5米×2×π＋84.39米×2，π＝3.1416），按跑道内沿以外的0.30米处的理论上的跑进路线（测量线）计算，跑进路线周长为400米（36.8米×2×π＋84.39米×2）。因此，内道（第1分道）按理论上的跑进路线计算，周长为400.00米；第2分道～第8分道用以丈量的理论跑进路线距邻近内道外沿0.2米处（图14）。所有的分道宽为1.22米±0.01米（外侧分道线0.05米的宽度包括在1.22米之内）。400米标准跑道应有8道、6道或不常见的4道。

400 米标准跑道的基本数据如表 2 所示。

由于历史的原因，我国大多数田径场的弯道半径为 36 米或 37.898 米。可以说，我国大多数体育工作者对弯道半径为 36.5 米的 400 米标准跑道是陌生的。为了推动我国田径运动场地建设尽快与国际接轨，规范我国田径运动场地建设刻不容缓。

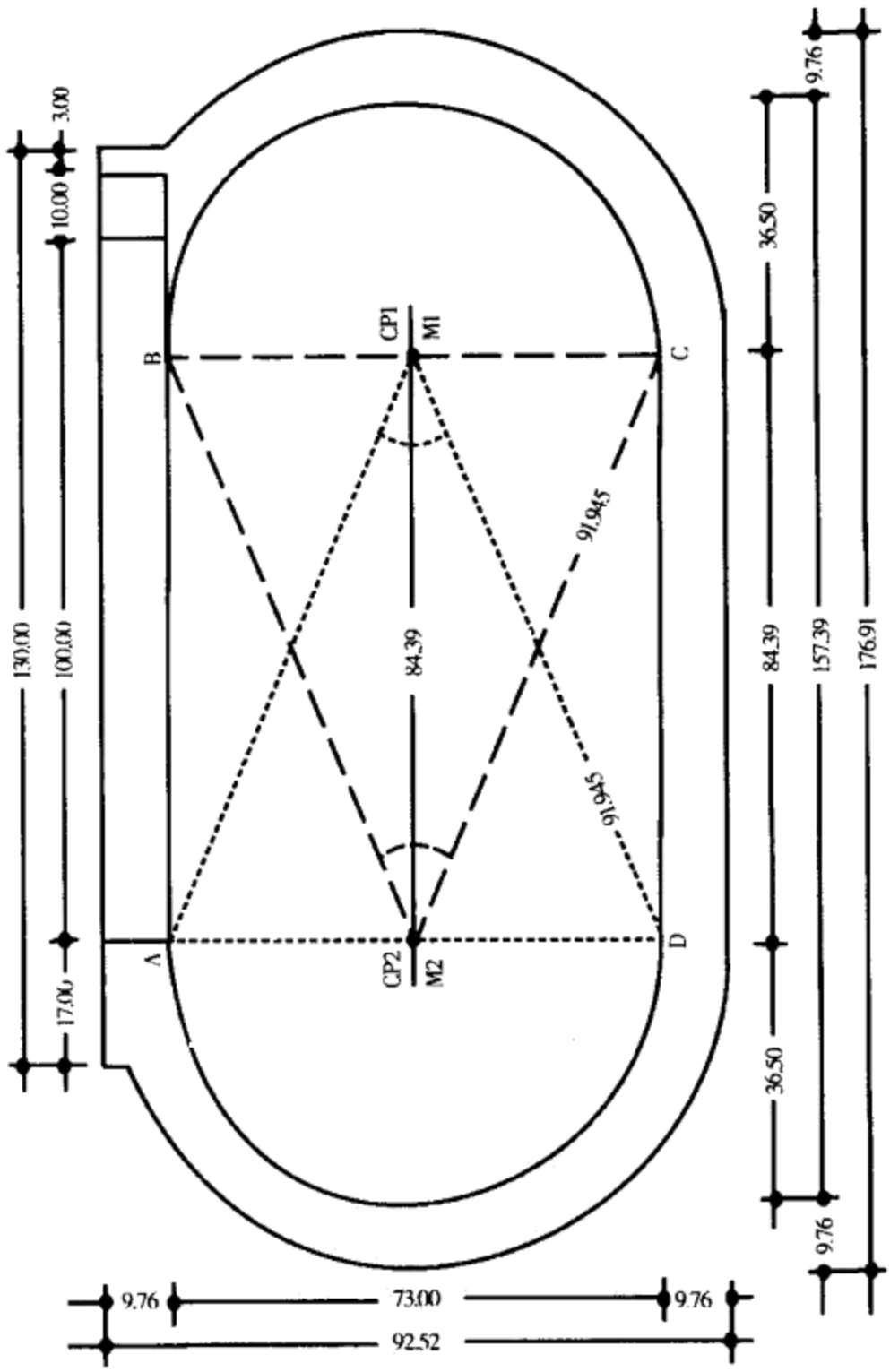


图 13　400 米标准跑道的布局设计和尺寸

（引自《田径场地设施标准手册》）

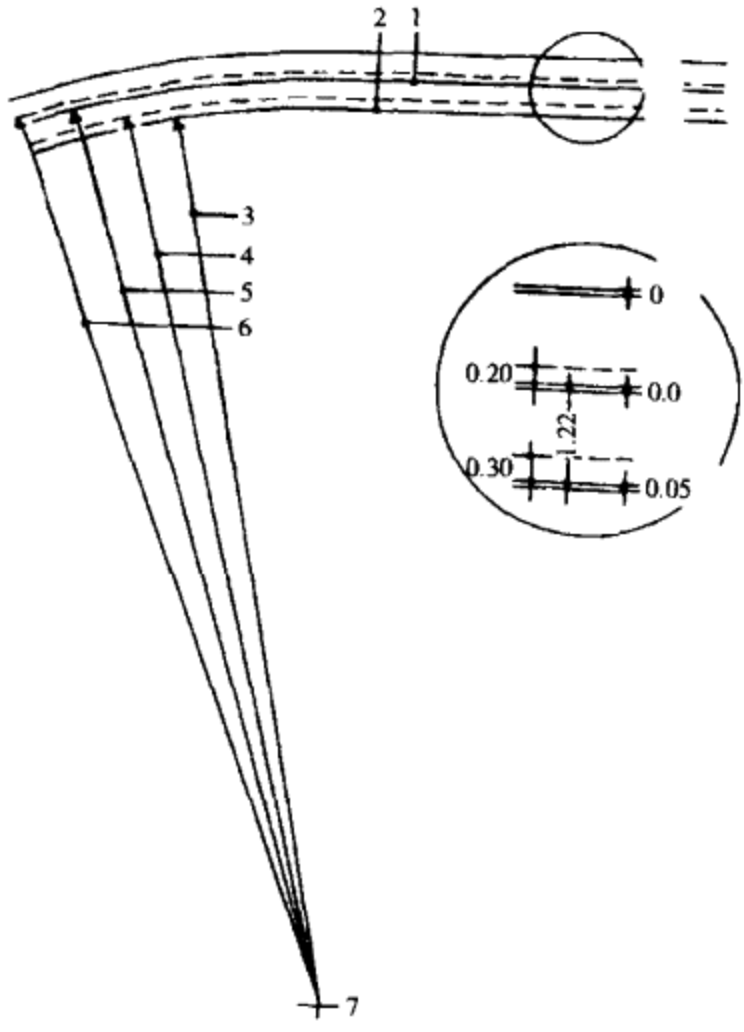


图 14　400 米标准跑道长度的计算　单位：米

1. 分道线　2. 突沿　3. 突沿外侧半径 36.50 米

4. 内道丈量线半径 36.80 米　5. 分道线外沿半径 37.72 米

6. 第 2 道丈量线半径 37.92 米　7. 半圆圆心

400 米标准跑道长度：两个各长 84.39 米的直段＝168.78 米

两个各长 36.80 米的半圆弯道(实跑线) × 3.1416＝每条 115.61 米 ＝231.22 米

总长 400.00 米

(引自《田径场地设施标准手册》)

表 2　400 米标准跑道的一个弯道长、两个弯道长、测量半径、分道差、前伸数数据

单位：米

分道宽	分项 \ 分道次目	一	二	三	四	五	六	七	八
1.22	测量半径	36.80	37.92	39.14	40.36	41.58	42.80	44.02	45.24
	一个弯道测量线长	115.61088	119.12947	122.96222	126.79498	130.62773	134.46048	138.29323	142.12598
	分　道　差	0	3.519	3.833	3.833	3.833	3.833	3.833	3.833
	200 米起跑前伸数	0	3.519	7.352	11.185	15.017	18.850	22.683	26.516
1.22	两个弯道测量线长	231.22176	238.25894	245.92445	253.58995	261.25546	268.92096	276.58646	284.25197
	分　道　差	0	7.038	7.666	7.666	7.666	7.666	7.666	7.666
	400 米起跑前伸数	0	7.038	14.704	22.370	30.034	37.700	45.366	53.032
	800 米起跑前伸数	0	3.526	7.384	11.260	15.151	19.061	22.989	26.933
	4×400 米起跑前伸数	0	10.564	22.088	33.630	45.185	56.761	68.355	79.965

（三）400 米标准跑道的结构名称

1. 分道线

它是区分相邻两条分道界限的线，其宽度为 0.05 米，该宽度包括在内侧分道的 1.22 米宽度之内，例如第 1、2 分道之间的分道线宽度，应当包括在第 1 分道的宽度之内。分道线数等于跑道数减 1，例如有 8 条分道的 400 米标准跑道，它有 7 条分道线。以接近跑道内突沿的分道线由内向外数起，它们依次是第 1 分道线、第 2 分道线……第 7 分道线。分道线的外沿，是场地计算和测画过程中的重要标志。

2. 分道次

亦称道次。标准田径场地应有 8 条分道。关于分道名称，规则规定“跑进的方向应为左手靠内场，分道编号应以左手最内侧为第 1 分道。”向外依次为第 2 分道、第 3 分道……第 8 分道。

3. 分道宽

分道宽是指每一条分道的宽度。规则规定：分道宽最小为 1.22 米，最大为 1.25 米，所有分道宽应相同。分道宽由两种宽度组成——纯分道宽度和分道线宽度（第 8 分道外侧如设外突沿则无分道线宽度）。例如 1.22 米的分道宽，它是由 1.17 米

的纯分道宽加 0.05 米的分道线宽组成的。所以，分道宽的宽度是从内侧分道线的外沿到外侧分道线外沿之间的宽度。

4. **跑道宽**

跑道宽是指跑道内突沿外沿至跑道外突沿内沿之间的宽度，亦称跑道总宽。具有 8 条分道的田径场，当分道宽是 1.22 米时，跑道总宽度为 9.76 米(1.22 × 8)；分道宽是 1.25 米时，跑道总宽度为 10 米(1.25 × 8)。

5. **内突沿和外突沿**

它是跑道内侧和外侧的永久性边沿，将跑道内外两侧的区域加以分界。内、外突沿高约 0.05 米，宽至少 0.05 米。内、外突沿的宽度均不包括在跑道宽度之内。

6. **直、曲段分界线**

简称分界线。它是跑道直段和曲段(弯道)的交界线。半圆式田径场跑道有 4 条直、曲段分界线。通常将终点线处的直、曲段分界线称为“第 1 直、曲段分界线。”(简称“第 1 分界线”)；其他 3 条直、曲段分界线，按运动员跑进的逆时针方向排序，依次为第 2、第 3、第 4 分界线。

这 4 条分界线及其与跑道内突沿外沿的交点，是测量跑道点位线的基准线和基准点，必须用永久性标志标出其精确的位置。

7. **弯道**

通常将第1分界线和第2分界线之间的弯道部分，称作第1弯道；第3分界线和第4分界线之间的弯道部分，称作第2弯道。

8. **直段和直道**

第2、3分界线和第1、4分界线之间的直跑道，称作直段。前者称作非终点直段，后者称作终点直段。直段的距离与两个半圆的圆心间距离相等。例如，400米标准跑道的两个直段距离是84.39米。将直段向两端延长，直段及其延长部分称作直道。例如，110米跨栏跑的直跑道及其终点线后缓冲区就是直道。

9. **测量线**

亦称“计算线”、“实跑线”。它是测量各分道周长的“假设线”，是条理论上存在而实际并不画出来的线。规则规定：第1分道是在离跑道内突沿外沿0.3米处丈量；如无内突沿则要在测量半径标志线以外0.2米处丈量；其他分道在内侧分道线外沿0.2米处丈量。

10. **测量半径**

它是测量各分道曲段（弯道）测量线长度的半径。其长度：第1分道是从半圆的圆心至跑道内突沿外0.3米处；第2分道～第8分道，是从半圆圆心至各分道的内侧分道线外沿0.2米处。例

如，第 1 分道的测量半径是 36.80 米（36.5＋0.3），第 5 分道的测量半径是 41.58 米（36.5＋1.22×4＋0.2）。

11. **设计半径**

亦称“建筑半径”。它是决定田径场跑道内突沿弧线的半径，其长度是从半圆的圆心至内突沿的外沿。400 米标准跑道的设计半径是 36.5 米。

12. **纵轴线**

亦称“中线”。它将田径场分为东西两等份，是绘制田径场地平面图和场地施工时的基线。田径场的纵轴应该是南北方向轴，也允许出现北—东北或北—西北方向的偏离。

13. **圆心**

在纵轴线上，场地两端弯道各有一个圆心，它是测画内、外突沿和各分道线的基准点。

14. **中心点**

它在两个弯道圆心之间纵轴连线上二分之一处，距两个圆心各 42.195 米，是决定田径场地位置的基线。

田径场地结构名称如图 15。

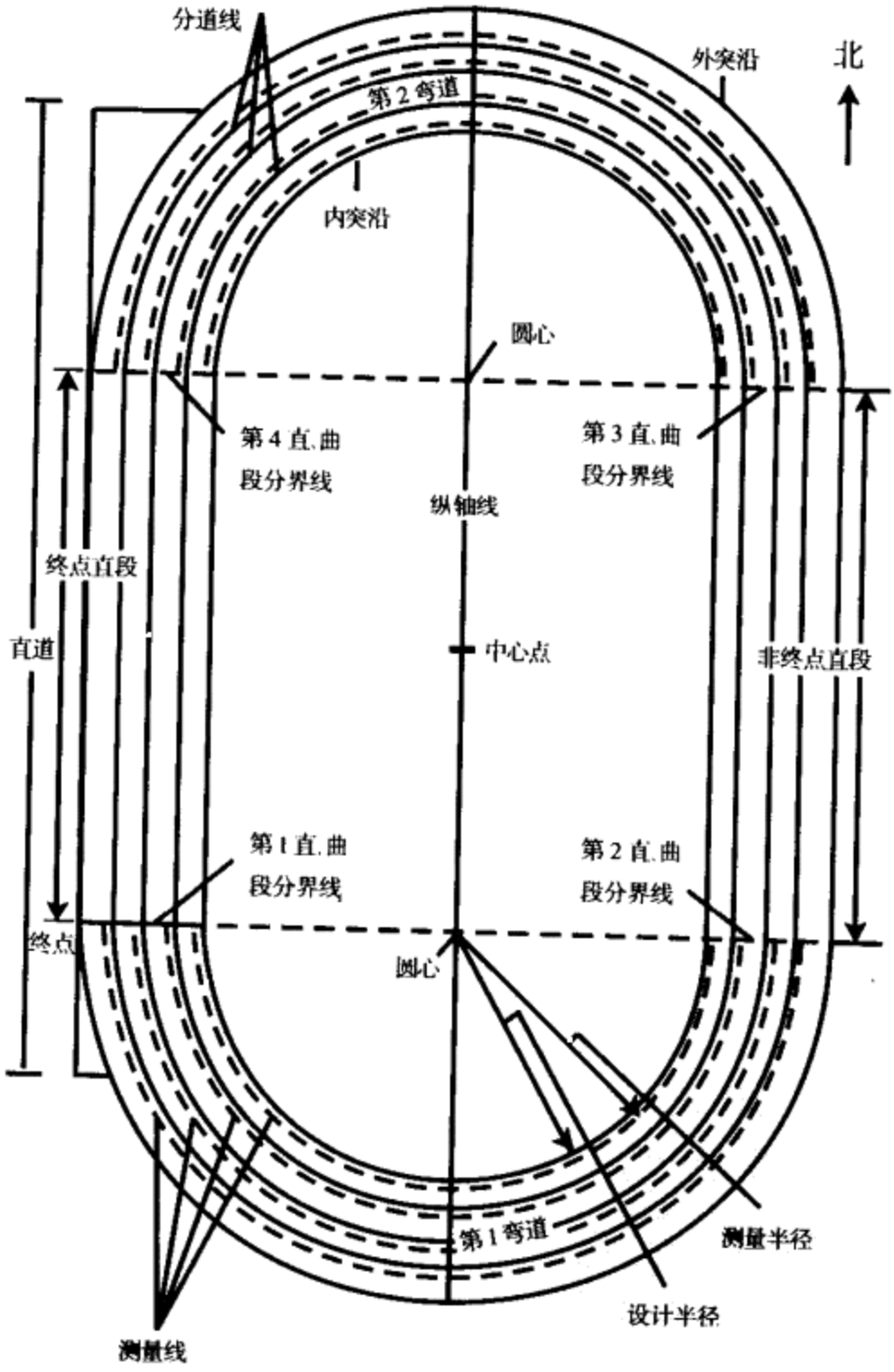


图 15　田径场地结构名称

（四）田径运动场地平面图的绘制

平面图是田径运动场地施工的依据。400 米标准跑道田径场，直段长是 84.39 米，设计半径是36.5米，可供设置 8 条分道宽为 1.22 米的跑道。

测画步骤与方法：

1. **找场地纵轴线和中心点**

将长方形的空地之宽平分为两半，用一根 178 米长的细铁丝或绳子，顺着纵轴方向拉直，它就是田径场的纵轴线。同时，找出它的二分之一处，就是该田径场的中心点（如图 16）。

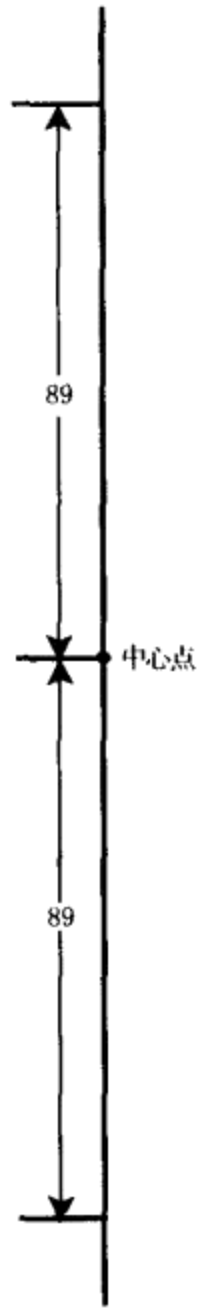


图 16

2. **确定两端半圆（弯道）的圆心**

自中心点沿纵轴线向两端各量 42.195 米，得 O 点和 O' 点，就是两端半圆的圆心（如图 17）

3. **画直、曲段分界线**

通过两端半圆的圆心 O 和 O'，各作一条垂直于纵轴线的直

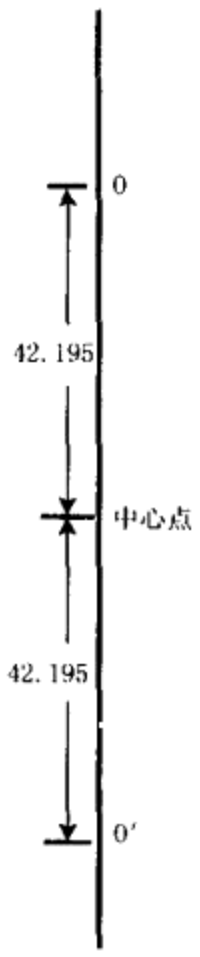


图 17

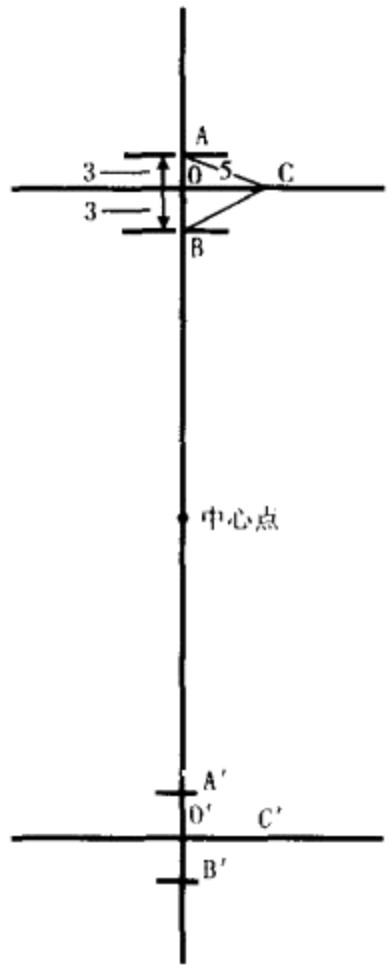


图 18

线，即以 O 点为圆心，以 3 米为半径画弧，与纵轴线相交于 A 点和 B 点，接着分别以 A 点和 B 点为圆心，以 5 米为半径，在纵轴线的同侧画弧，两弧相交于 C 点，连结 OC 并向两边延长，则 OC 及其延长线就与纵轴相垂直。用同样方法，通过 O' 点也可作一条与纵轴线相垂直的线。这两条与纵轴相垂直且横穿跑道的线，便是田径场直、曲段分界线(如图 18)。

4. 画弯道内沿

以 O 和 O' 为圆心，以 36.5 米为半径，分别在两端各画一个 180°的半圆，其弧线与上述两条横线相交，其交点为 D、E 点和 D'、E' 点。这两个半圆就是跑道弯道的内沿，未来的跑道内突沿就在这个位置上（如图 19）。

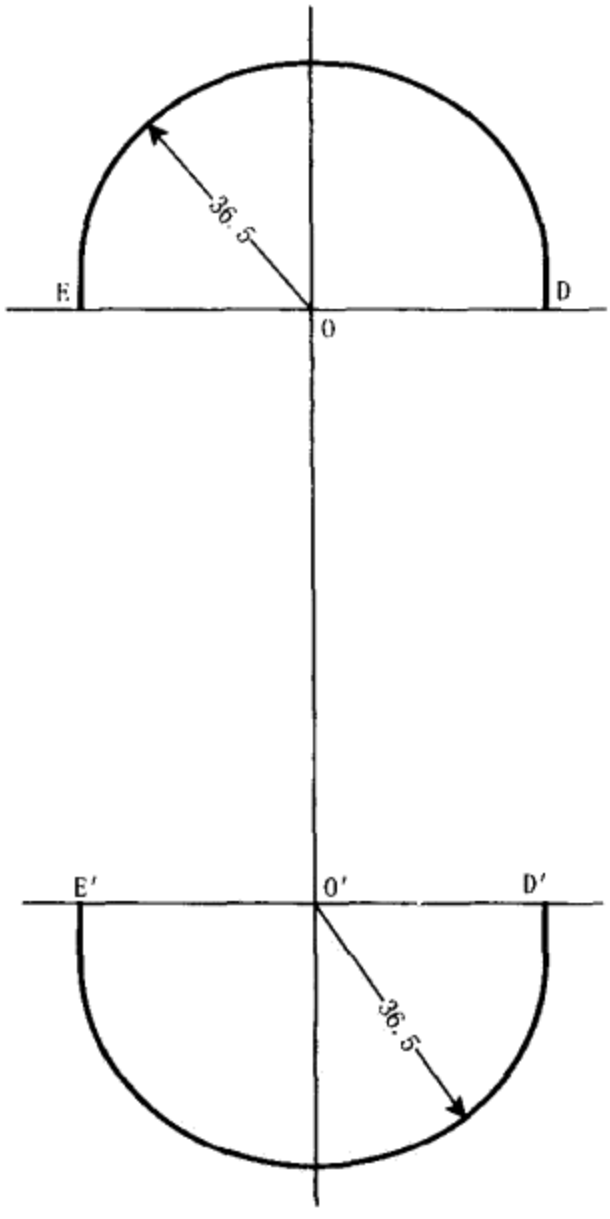


图 19

5. **画直段内沿**

用直线分别把 D、D'点和 E、E'点连接起来，这两条线便是跑道直段的内沿(如图 20)。

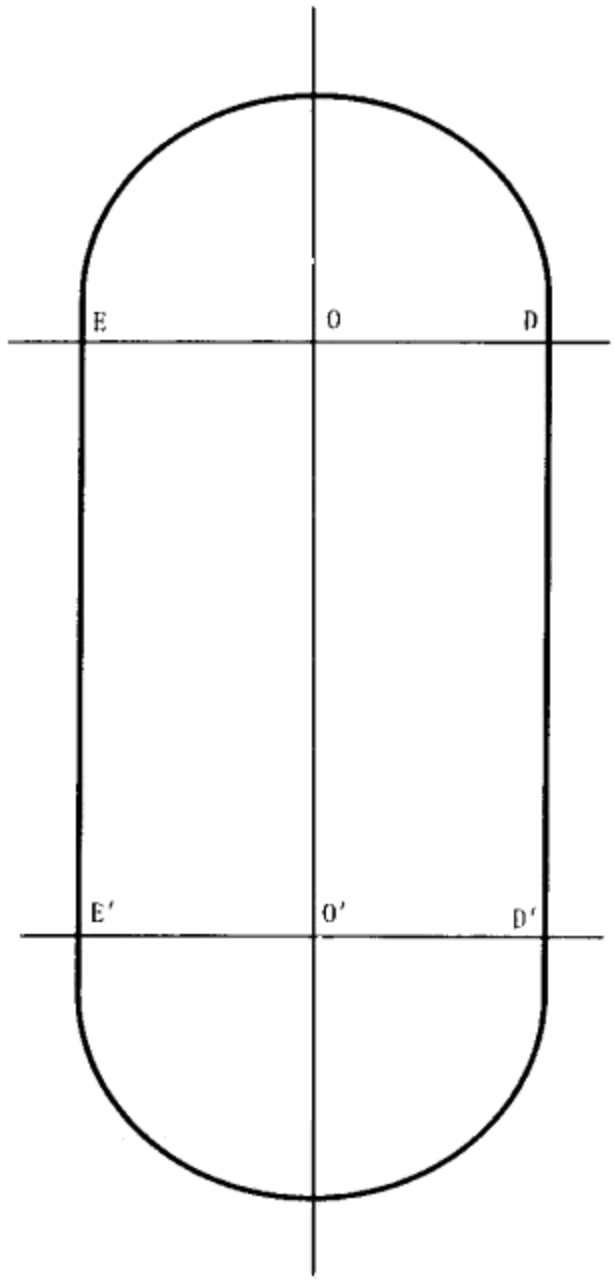


图 20

6. 画弯道的外沿

弯道外沿的半径是根据分道数的多少和每条分道的宽度决定的。因为400米标准跑道为8条分道，每条分道宽1.22米，所以跑道总宽为9.76米(1.22 × 8)。因此，弯道的外沿半径为46.26米(36.5+9.76)。其画法是：以O和O'为圆心，以46.26米为半径，分别在两端各画一个半圆，其弧线与上述两条横线的端点相交，交点为F、G点和F'、G'点。这两个半圆，就是该田径场弯道的外沿，未来跑道的外突沿就在这个位置上(如图21)。

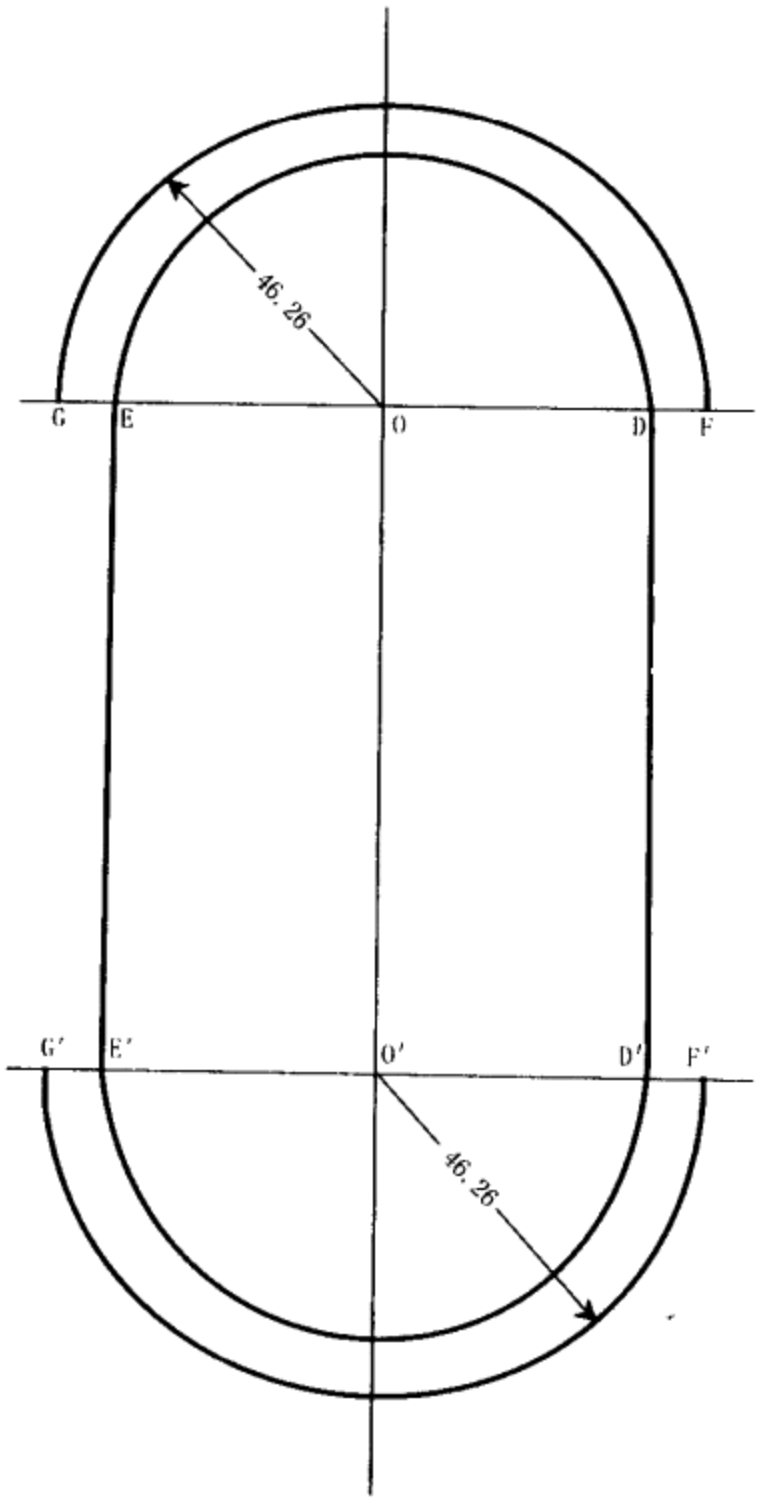


图 21

7. 画直段外沿

将 F 点和 F' 点、G 点和 G' 点分别用直线连起

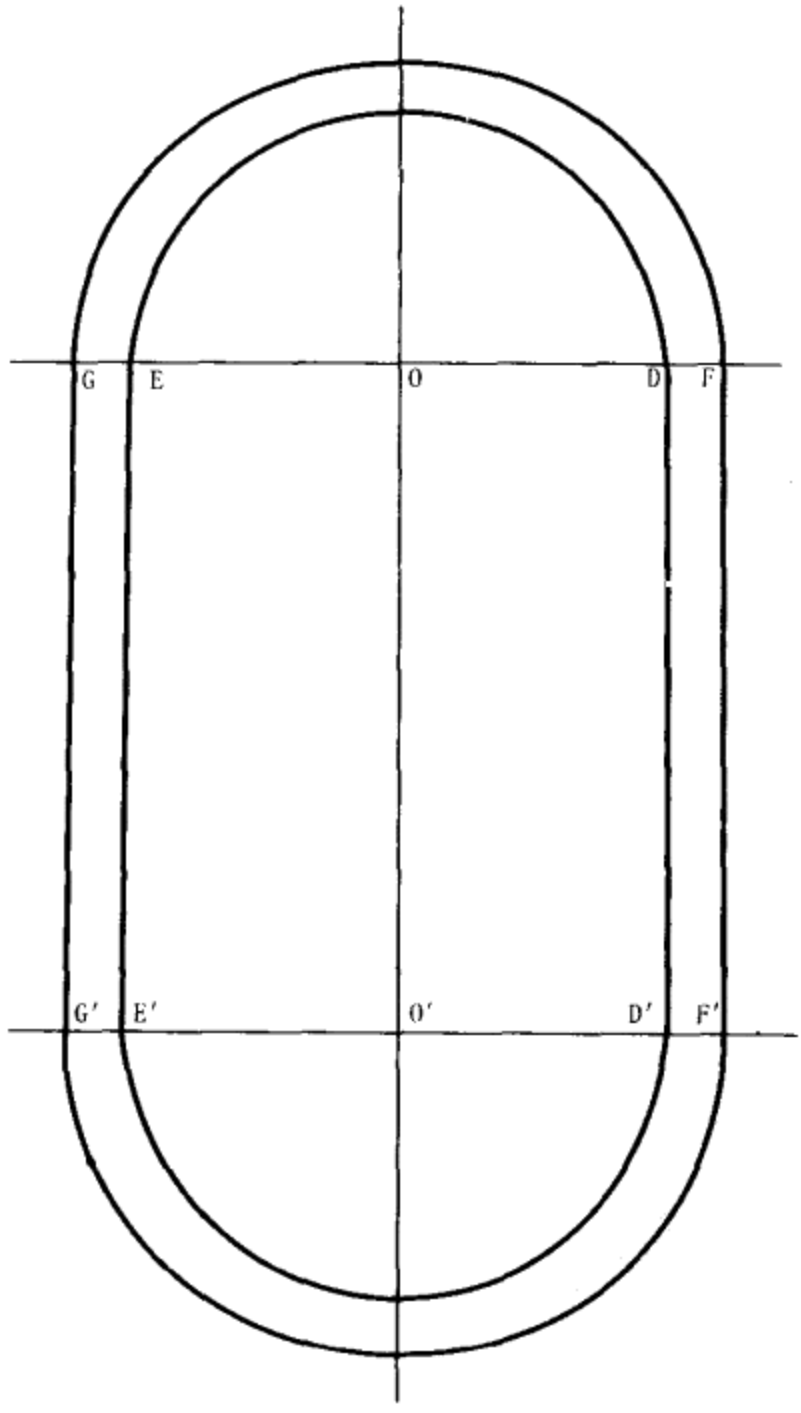


图 22

来，这两条线便是直段的外沿(如图 22)。

8. **延伸直段成直道**

100 米跑、100 米跨栏跑、110 米跨栏跑的比赛，都是在直道上进行的。而 400 米标准跑道的直段只有 84.39 米，显然不能满足这几个项目比赛的需要。此外，还要在起跑线的后方必须为运动员和裁判员留下至少 3 米的起跑区；在终点线前留有不少于 17 米的缓冲区，以满足运动员减速和安全的需要。因此，应在终点直段的终点线一端将直段至少伸长 17 米；在另一端至少伸长 28.61 米，将直段延伸成直道(如图 23)。

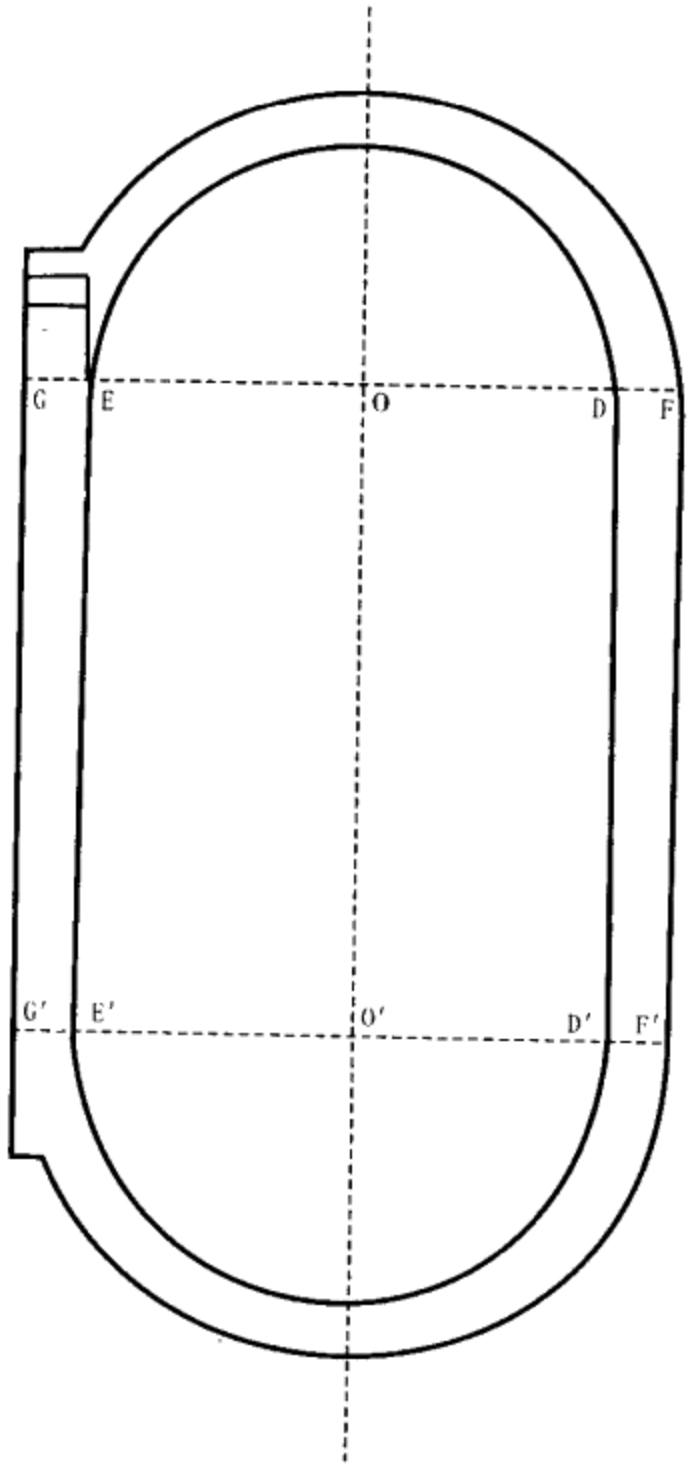


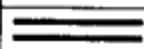
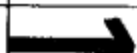
图 23

（五）室外人工合成材料跑道的画线标记

国际田联在《田径场地设施标准手册》中规定：所有的跑道标记应按照“国际田联400米标准跑道标记方案”设置。识别并牢记这些标记的形状、颜色、尺寸及其代表项目，对田径场地测画人员至关重要。同时，对田径场地的使用者——运动员、裁判员，也是必须具备的常识。

所有标记线宽0.05米（不含掷标枪起掷弧和撑竿跳高的零线）。400米标准跑道标记如表3。

表 3　室外人工合成材料跑道标记

颜色	记号	长度（厘米）	线段名称	代表项目	备注
黄色		110	接力区前沿线	4 × 100 米	
白色		117	起跑线	400 米，4 × 100 米	
白色			接力区中心线	4 × 100 米	第 1、3 接力区
黄色		110	接力区后沿线	4 × 100 米	
红色		60	接力区预跑线	4 × 100 米 各接力区	
白、蓝、白		117	起跑线	4 × 400 米	
蓝色		80	接力区前沿线	4 × 400 米 第 1 接力区	
白、绿、白		117	起跑线	800 米	
			接力区中心线	4×400 米第 1 接力区	
蓝色		80	接力区后沿线	4 × 400 米 第 1 接力区	
蓝色		80	接力区前、后沿线	4 × 400 米 第 2、3 接力区	
蓝色		10	栏位	110 米栏	
黄色		10	栏位	100 米栏	
绿色		10	栏位	400 米栏	
蓝色			栏位	障碍跑	记号在跑道内侧
绿色			抢道线	800 米，4 × 400 米	画在 2～8 分道内
白色			起跑线	100 米，100 米栏、110 米栏、200 米、1500 米、障碍跑、5000 米、10000 米	分组跑画于 5～8 分道内
绿色			起跑线	1 英里	仅在跑道内沿

注：表中白线用平行黑线表示。

（六）400 米标准跑道的检测

对新落成的田径场，重大田径比赛所使用的田径场，在竣工后或在比赛前，田径运动的组织领导机构，必须对田径运动场地的规格进行检测。检测合格后，方允许投入使用。国际田联所使用的所有跑道，都必须有他颁发的证书，只有在递交了跑道实际测量的数据后，方可取得证书。在我国，为了推动田径场地的现代化、规范化，中国田径协会颁发并决定自 2004 年 4 月 1 日起施行的《中国田径协会合成跑道田径场地验收办法》规定：获得一类和二类田径场地验收合格证书的田径场地，方可承办国家级以及以下各级所设项目的田径比赛，在此场地上比赛创造的一级以上的运动成绩，中国田径协会予以承认。

1. 标准检测法

《田径场地设施标准手册》(1999 版)对田径场地的检测手段、内容作了科学而严谨的规定。检测的工具是钢卷尺和经纬仪(由于经纬仪不普及，不作介绍)。用钢卷尺进行检测时，必须遵循以下操作规则：

(1) 只能用标准钢卷尺，包括温度均衡表。

(2) 在丈量前和丈量后，即刻(在钢卷尺上施加 5 千帕的张力)用连接的温度计，测量钢卷尺的

温度。如果使用不涨钢卷尺(含 36%的镍),那么温度控制就可省略。

(3) 在光线下正确读出钢卷尺的温度和均衡的温度。

(4) 在没有温度均衡表的情况下,采用下列计算方法,计算出由温度引起的钢卷尺长度与标准20℃下的长度变化:尺的温度(℃)与 20℃的偏差 × 丈量长度(米)× 0.0115 毫米。

(5) 如钢卷尺的温度高出 20℃,则丈量长度读数减去计算中差值;温度低于 20℃的,则加上差值。例如,钢卷尺的温度为 15℃,丈量距离为 36.50米,钢卷尺长度的变化:

(20−15)× 36.50 × 0.0115=2.09875≈2.09(毫米)

读数应增加 2 毫米,成为 36.502 米(36.50+0.002)。

衡量跑道长度和运动员跑的距离是否精确,遵循的标准是:其误差不能超过 0.0001 × L,也不小于 0.00 米(L=以米为单位的跑进长度;0.00 米的意思是跑道一点都不能短,即使 1 毫米都不行。跑道可长于规定距离,但不能超过万分之一,如 400 米不能超过 400.04 米)。

对 400 米标准跑道精确度检测的方法是:对所有级别比赛的使用场地,经精确丈量后,下列确定值

要达到内突沿外沿上的“28 个控制数”(如图 24)。

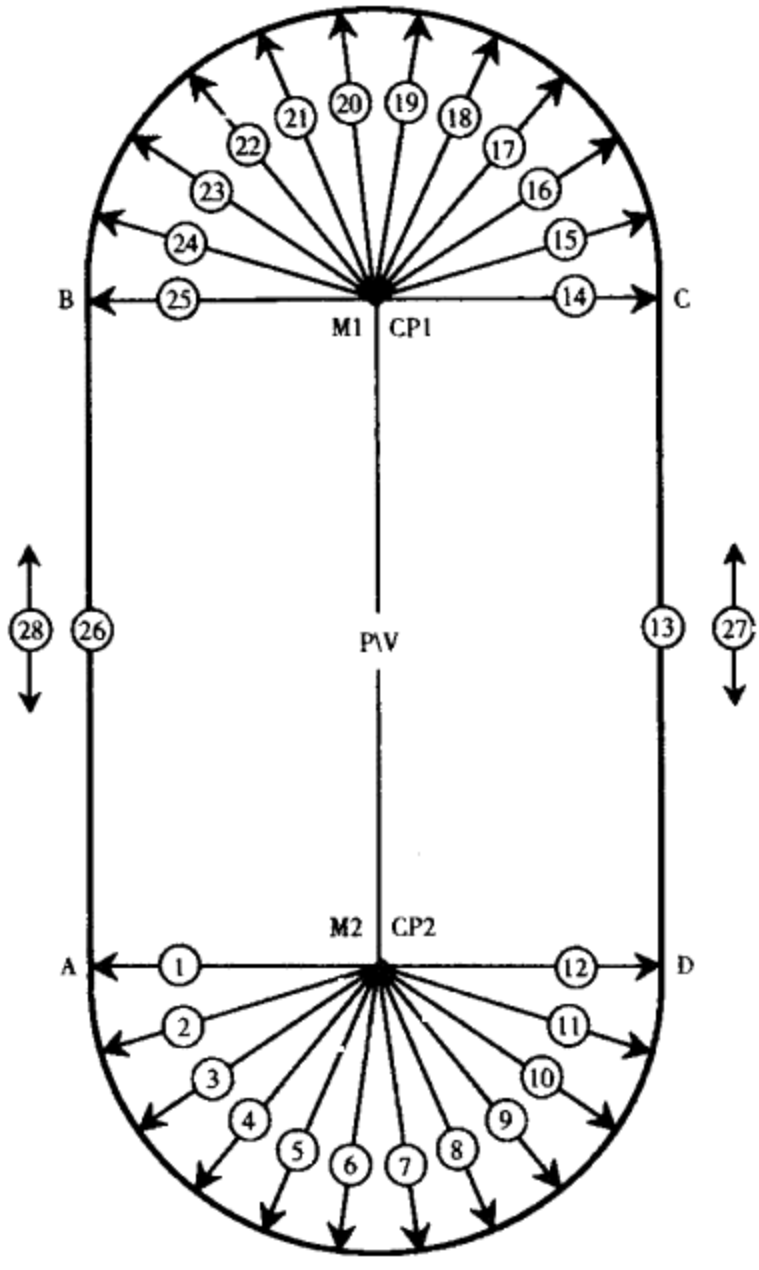


图 24　400 米标准跑道的 28 个测量控制点

(引自《田径场地设施标准手册》)

图 24 中的每一个半圆上(即内突沿外沿上),都有 12 个点,点间距离弧长为 10.424 米(弦长

10.389米)。它是检测两个半圆长度精确与否的24个控制数。

400米标准跑道各主要线段要求值如下：

两个半圆圆心间距要求值：84.390米(±0.005米)。

1～12和14～25的要求值：36.500米(±0.005米)。

13和26的要求值：84.390米(±0.005米)。

27和28的要求值：直道定线(允许误差为0.010米)。

跑道周长的允许公差值：最大+0.040米。

例如，表4是检测某400米标准跑道后的有关数据。

表4　某400米标准跑道检测数据示例

按图24的测量号	测量结果(米)	与要求的误差(±毫米)	为平均进行的长度计算(米)
1	36.502	+2	
2	36.503	+3	
3	36.502	+2	
4	36.501	+1	
5	36.499	−1	
6	36.497	−3	
7	36.500	± 0	
8	36.501	+1	
9	36.505	+5	
10	36.502	+2	

续表

按图 24 的测量号	测量结果（米）	与要求的误差（±毫米）	为平均进行的长度计算（米）
11	36.500	± 0	
12	36.500	± 0	1. 半圆
1～12 的平均=		$\overline{+12}$: 12=+1	0.001 × 3.1416=0.0031416
14	36.498	−2	
15	36.497	−3	
16	36.500	± 0	
17	36.502	+2	
18	36.503	+3	
19	36.505	+5	
20	36.505	+5	
21	36.504	+4	
22	36.501	+1	
23	36.503	+3	
24	36.504	+4	
25	36.502	+2	2. 半圆
14～25 的平均=		$\overline{+24}$: 12=+2	0.002 × 3.1416=0.0062832
13	84.393	+3	
26	84.393	+3	
13 和 26 的平均=		$\overline{+6}$	2 直段+0.006
27	0.005	—	
28	0.008	—	

跑道长度误差：

1. 半圆　+0.0031416 米

2. 半圆　+0.0062832 米

2 直段　+0.0060000 米

总　计　+0.0154000 米

允许最大+0.0400000 米

依据上述检测结果，可以得出结论：该 400 米标准跑道周长的误差为+0.0154 米，即它的实际周长不少于 400 米，也不超过 400.04 米，符合《田径场地设施标准手册》(1999 版)有关规定。

这些控制读数，是设计跑道内突沿和精确丈量 400 米标准跑道标记的基础。如果其他 400 米椭圆形跑道，需要检测其直道和半径，也可用相关控制数。

2. 简易检测法

对 400 米标准跑道周长的检测，一是检测其弯道长度(跑道内突沿外沿弧长)，二是检测其矩形长度、形状是否符合标准。这两方面不出问题，跑道的周长也就没有问题。

检测弯道的简便方法是：从第 1(或第 3)直、曲段分界线与跑道内突沿外沿的交点处为起量点，以 36.50 米(即跑道的设计半径)长度，接力式地在内突沿外沿弧上丈量 3 次，如第 3 次刚好量到第 2(或第 4)直、曲段分界线与跑道内突沿外沿的交点上，则说明这个弯道长度正确。否则，这个弯道长度有问题(如图 25)。

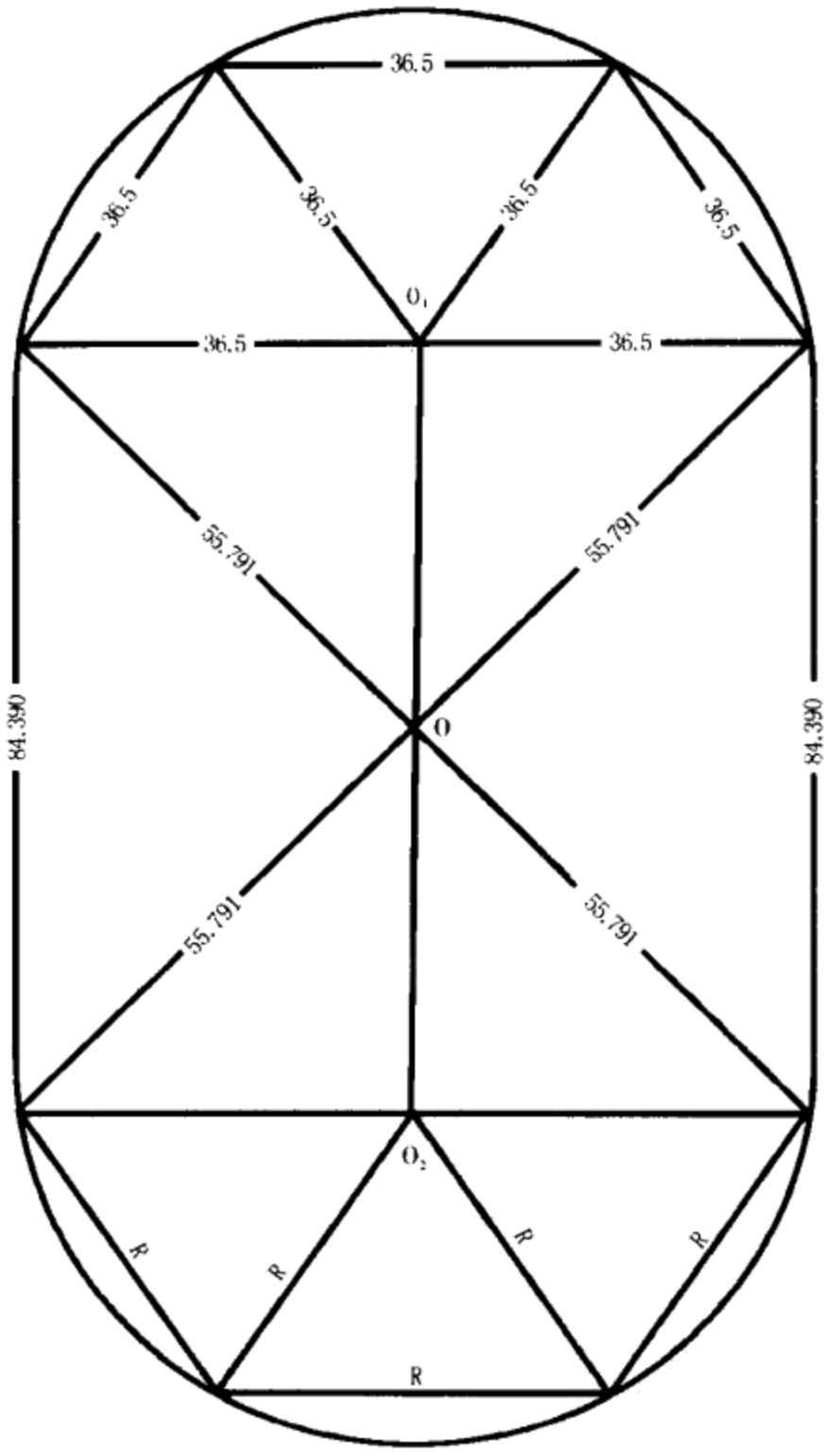


图 25　田径场地简易检测法　单位：米

400 米标准跑道的两个直段，构成田径场地矩形的一组对边，它们必须平行且相等（均为84.39米）。丈量对称于场地的中心点 O 的两个直角三角形的斜边长，和图 25 中的数据进行比较，就可作出该场地矩形是否准确的判断。

（七）径赛场地的画线方法

1. 画线前的准备工作

（1）了解场地主要标记的位置

四条直、曲段分界线和两个弯道半圆的圆心位置，是径赛场地画线的重要基准点。如果这些基准点的标记因年久消失，则要在原来场地的基础上寻找这些标记。寻找这些标记的方法是：首先，是要寻找两个半圆的圆心：在跑道内突沿外沿上，任意确定两条弦长，作该两条弦的垂直平分线，则两垂直平分线在半圆区内相交，该交点即是半圆的圆心。其次，是将两个半圆的圆心连接起来，通过两个圆心作两个圆心连接线的垂直线，并延长至跑道外突沿内沿，这就是四条直、曲段分界线。

（2）备齐画线物品

画线器是先进的画线工具，在基层单位和中小学校都不具备，故不作介绍。如果没有画线器，则应准备以下的画线物品：

钢卷尺。它是测量跑道长度的工具，其长度不

应短于50米。

绳尺。它是测画直道分道线必用的工具，其长度不应短于100米。画线时，将它的两端拉直，固定在铁钉上，沿着它的内沿画线。

灰缸。盛放已搅拌好的白石灰水。

铝壶。画线时盛满白石灰水，用它画线。

灰浆。将生石灰浸水后，淋成灰膏，除掉残渣，画线时用水稀释。

钉耙。在一条长5.10米的横木上，每隔一个分道宽，钉上一个钉尖朝下的大铁钉，做成大耙子形。它是画弯道分道线的工具。用它先在弯道上画出痕迹后，再在它的内沿一侧画上白灰线。用它画线时，应使它的横木始终朝向圆心。

画线规。按分道宽度，用两根长约1.5米的4厘米见方木条，两脚下面各有一个钉尖朝下的铁钉，做成一个“A”字形画线规。它可以代替钉耙，画出弯道分界线的痕迹，然后沿它的内沿一侧画上白线。

2. **画线方法**

画线前，应将跑道碾压平整，扫去表面杂物，用清水喷洒，使其具有一定湿度后才能画线。干燥且尘土很厚的跑道，不能画线。

风能严重影响画线质量，所以，画线时间一定要选择在无风的时候。在竞赛繁忙的夏季，通常早晨风力较小或无风，是画线的最佳时间。

画线者的身体姿势正确与否，也和画线质量有关。正确的画线姿势是：右手提壶，上体前俯，两腿微屈，两眼注视前方 2 米左右的绳尺或痕迹。画线者的行进速度要适宜。行进速度过快，画出的白灰线会出现“线花”，影响分道线的平直和均匀度。

（1）直段分道线画法

在直段的两端直、曲段分界线上，用细铁丝或细绳临时将分界线与内、外突沿的交点连接起来，从里向外每隔一个分道宽(1.22 米或 1.25 米)，钉一个大铁钉子或画出其它标记，然后把拉直的绳尺拴在对面相对应的分界线钉子或标记上。再用淋好的石灰浆水，沿绳尺里侧用 0.05 米宽的刷子刷线，或用灰壶倒出 0.05 米宽的白线；也可使用漏粉器用干灰粉画线。

（2）弯道分道线的画法

先用画线钉耙或画线规，由里道而外道地画出弯道上各分道线的痕迹，然后用盛有灰浆的灰壶，沿痕迹内侧倒出 0.05 米的白线。如用 0.05 米宽的刷子刷线，则刷出来的线更规范。

（3）终点线的测画和布置

在 400 米标准跑道上，各项径赛的终点都在第一直、曲段分界线上。接近终点处，跑道上要沿跑进方向标出画面高度至少 0.50 米的数字。除了在干扰终点摄影设备的情况下，两根白色立柱应被牢固地放置在

距跑道边沿 0.30 米的终点线延伸段上，大约高 1.40 米、宽 0.08 米、厚 0.02 米。为了帮助终点摄影设备定标和便于读取，终点线与分道线交界处的后沿 0.05 米 × 0.02 米平面，应漆成黑色方块(图 26)。

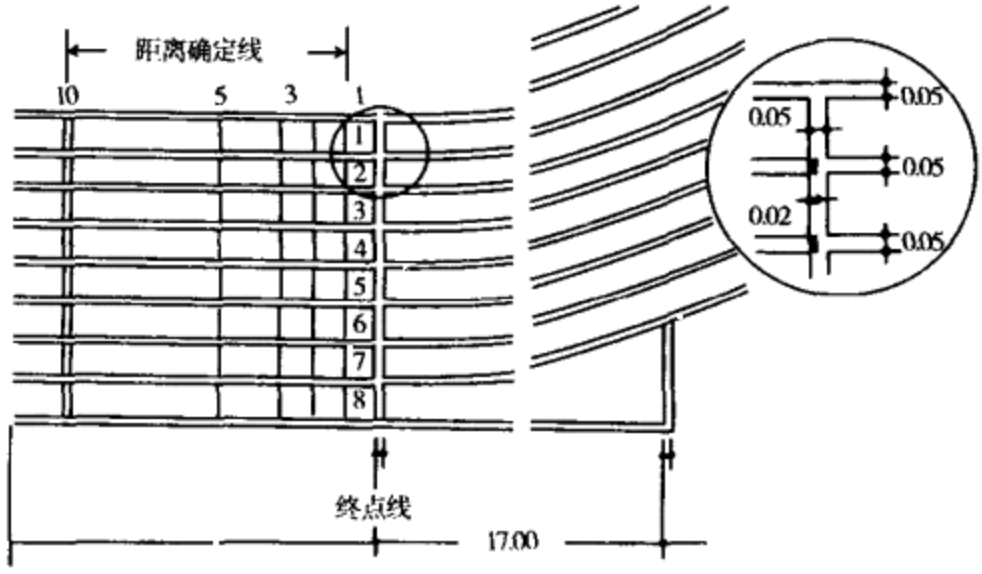


图 26　终点线的测画和布置　单位：米

田径运动会如果使用的是非人工合成材料跑道，不应当把一切径赛位线全部画在跑道上，应当随用随画，用啥画啥。已失效的位线，要及时涂掉。以免跑道上各种位线纵横交错，使运动员眼花缭乱产生错觉，影响其正常比赛。

(八) 400 米标准跑道弯道丈量法

半圆式田径场跑道，是由直段和曲段(弯道)两种不同形状的跑道组成的。在田径运动竞赛中，随着不同比赛项目的出现，要在田径场特定的位置设置起跑线、终点线、接力区的预跑线、后沿线、中心

线、前沿线，以及各种跨栏跑、障碍跑各个栏架的栏位标志线等。丈量直道比较简单，用钢卷尺（皮尺不能用，因为它有一定伸缩性）沿着分道线，按照有关数据就能确定所要寻找的位置。丈量跑道的弯道部分，则要麻烦得多。它需要通过相关的数学计算，将并未画出来的“假设线”——测量线的弧长，换算成相应的角度或分道线外沿的弦长。这样，测画起来才既便捷又准确。

通常丈量弯道的方法有：经纬仪丈量法、直弦丈量法、放射式丈量法、直接丈量法。

经纬仪丈量法，是将各分道上的测量线弧长，换算成相对应的圆心角，用经纬仪测量出相应的角度，来确定该段弧长在弯道上所处的位置。这种方法计算简单、测量准确。但是，这种仪器价格昂贵，难以在基层普及，故不作介绍。

1. 直弦丈量法

亦称正弦丈量法。它是根据各分道在弯道上一定的弧长，所对的圆心角度数，运用正弦定理，计算其所对应的弦长，以弦长量弧长的方法。在计算过程中，有计算分道线的弧长和计算测量线的弧长两种方法。由于测量线是一条并不画出来的“假设线”，在实际测画过程中很不方便，因此，人们大都采用计算分道线的直弦丈量法。分道线的直弦丈量法，就是每一弧段的长，均在内侧分道线上丈量（第1

分道的弧长是在跑道内突沿的外沿丈量)。这种方法虽然简便,但连续多次丈量,会造成较大的误差。这是因为有关圆的计算,许多数字都是近似值,本身就存在一定误差,多次运算的结果,必然会增大误差。因此,它只限于在弯道的内突沿上,需要确定与某一基准点相对应的位置时被采用。

(1) 直弦丈量法的原理 (图 27)

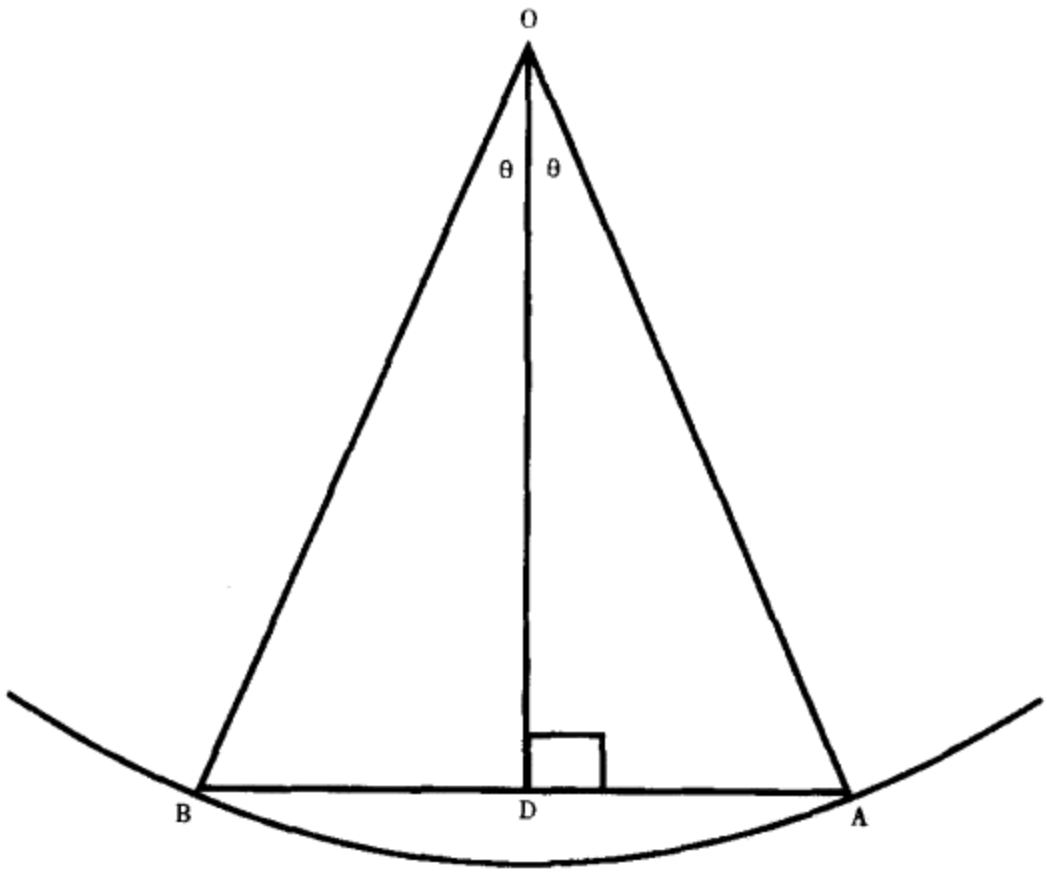


图 27

已知：$\triangle AOB$ 为等腰三角形

$$OA=OB$$

求：$\overset{\frown}{AB}$所对的直弦 AB 的长度。

解：平分$\angle AOB$，即 OD 垂直且平分底线 AB。因为 $\sin\theta=\frac{AD}{OA}$，则 $AD=OA\cdot\sin\theta$，又因为 $AB=AD+DB=2AD$，所以 $AB=2\cdot OA\cdot\sin\theta$（正弦公式）。

（2）计算各分道每米测量线弧长所对的圆心角

弯道各分道测量线每米所对的角度，是弯道丈量法中在计算时的必用数据，各种弯道丈量法都要用它。其计算方法是：用弯道各分道的总长度去除360°，其公式如下：$K=\frac{360^\circ}{2\pi R\text{ 米}}$

$$K_1=\frac{360^\circ}{2\pi(r+0.3)\text{米}},\ K_n=\frac{360^\circ}{2\pi[r+(n-1)d+0.2]\text{米}}$$

〔K＝弯道各分道测量线每米所对的角度，π＝3.1416，R＝弯道某分道半径，n＝除第1分道以外的各分道数，d＝分道宽(1.22米或1.25米)，r＝36.50米〕

根据公式计算，400米标准跑道弯道各分道每米所对的角度详见表5。

表 5　各分道测量线每米所对角度表

每米所对角 / 分道宽 / 分道次	1.22 米	1.25 米
第 1 分道	1.5569469°/米	1.5569469°/米
第 2 分道	1.5109611°/米	1.5097667°/米
第 3 分道	1.4638642°/米	1.4616236°/米
第 4 分道	1.4196146°/米	1.4164560°/米
第 5 分道	1.3779617°/米	1.3739963°/米
第 6 分道	1.3386833°/米	1.3340080°/米
第 7 分道	1.3015821°/米	1.2962816°/米
第 8 分道	1.2664820°/米	1.2606303°/米

注：小数点第 7 位后数字四舍五入。

通常人们在计算分道线的弦长时，不用分道线每米所对的角度，而是用测量线每米所对的角度，这是为什么？现用图 28 略加说明。

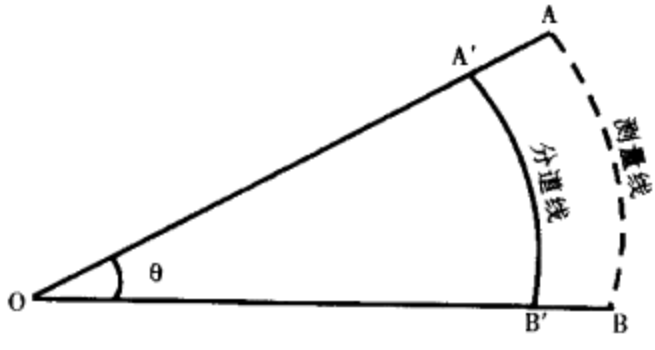


图 28

$\overset{\frown}{AB}$明显比$\overset{\frown}{A'B'}$长，但是它们所对的角却是同一个角。这说明在一定角度内，决定弧长的因素是

半径的长短。所以，在计算各分道线弦长或放射线长度时，就可以直接用测量线每米所对的角度值，求得某段测量线相应的分道线所对的角度数。从而可以省略繁琐的换算过程，节省时间和人力，也可避免因换算而产生的误差。

(3) 直弦丈量法的计算程序

先将被计算分道的某段测量线弧长，乘以被计算分道每米所对角度，求得该段弧长所对总角度的二分之一，然后从计算器中(或从正弦函数表中查阅)调出该角度的正弦函数值，最后代入公式，即可求得该段弧长所对的弦长。现将全部计算过程举例如下：

例一：在分道宽 1.22 米的 400 米标准跑道上，400 米跨栏跑第 1 分道第 1 栏栏位，距起跑线 45 米，求它的弦长(如图 29)。图中 1～8 数字是分道次序号。

(1)求 45 米所对总角度

=45 米 × 1.5569469°/米

=70.0626105°

(2)求 70.0626105°的二分之一角度

=70.0626105°÷2

=35.0313053°

(3)求正弦函数值：查正弦函数表或从计算器中得：

35.0313053°的正弦函数值是 0.5740239

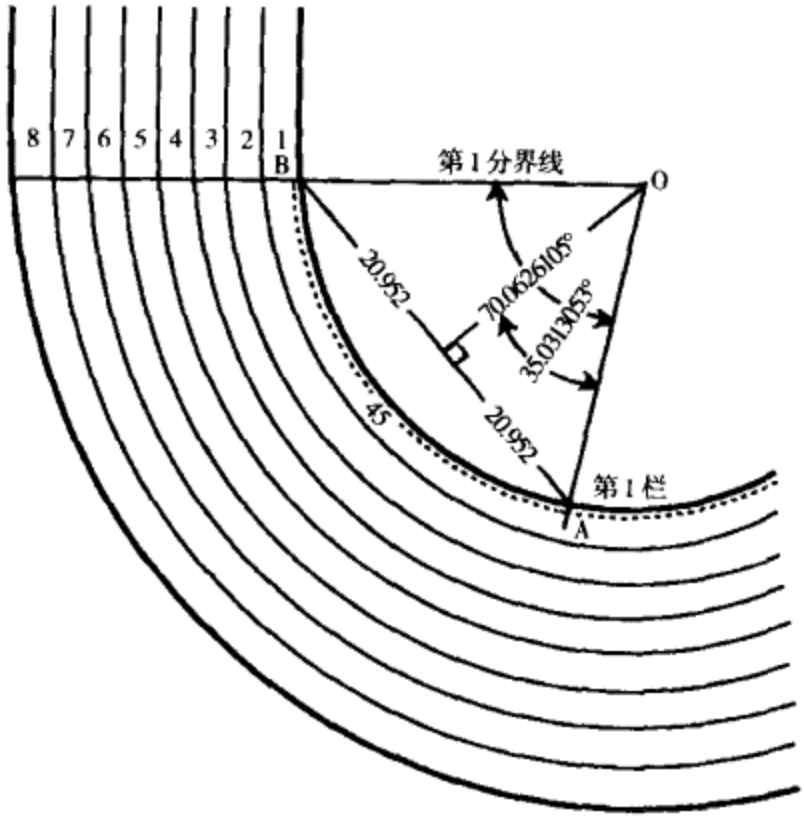


图 29

(4)代入公式：

45 米的弦长(AB)

$=2r \cdot \sin\theta = 2 \times 36.50 \times 0.5740239$

$=2 \times 20.95187235 = 41.9037447$

≈ 41.904(米)

例二：在分道宽为 1.22 米的 400 米标准跑道上，800 米跑第 7 分道的起跑前伸数为 22.989 米，求它的弦长。

(1) 22.989 米所对的总角度

$=22.989$ 米 $\times$ 1.3015821°/米

$=29.9220709°$

(2) 总角度的二分之一

$=29.9220709^\circ \div 2$

$=14.9610355^\circ$

(3) 14.9610355°的正弦函数值:0.2581621

(4) 代入公式:

22.989 米的弦长

$=2 \times 43.82 \times 0.2581621$

$=2 \times 11.312663$

$=22.625326 \approx 22.625$(米)

2. 放射式丈量法

亦称余弦丈量法。它是依据三角的余弦定理,即任意三角形已知两边及其夹角之大小,就可求出第三边之长的原理进行计算的。所谓已知的"两边",就是在弯道的计算中,已知的从圆心至内突沿外沿某一点的长度(通常称其为小半径,用 r 表示)和从圆心至弯道某分道线外沿的长度(通常称其为大半径,用 R 表示)。所谓其"夹角",是指弯道上某分道测量线的弧长所对应的圆心角。所谓"第三边",是指基准点至放射点的长度,即在丈量跑道时的"放射线长"。这种丈量法,是以跑道内突沿外沿上的某一基准点,向外圈各分道进行一组位置的丈量。它的优点是:便捷,准确。在田径场地测画、检测中被广泛采用。放射式丈量法在计算时,可按分道线计算,也可按测量线计算。本书使用的是按分

道线计算的放射式丈量法。

（1）放射式丈量法的原理 （图 30）

已知：在△AOB 中 OA 和 OB 的长度及 OA 与 OB 的夹角 β

试求：AB 之长。

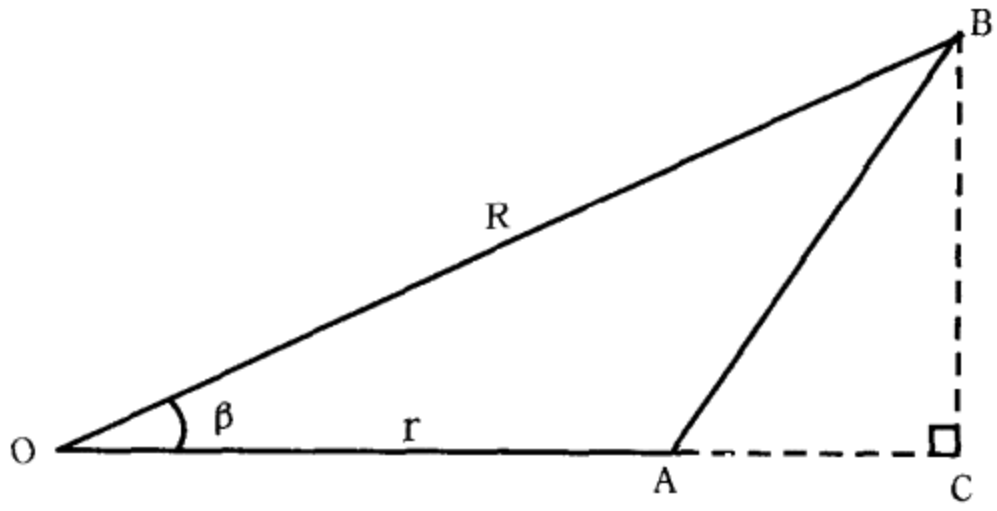


图 30

解：(1)作 $BC \perp OC$

(2)依勾股定理：

$$AB^2 = BC^2 + AC^2$$

由于 $AC = OC - OA$

因此 $AB^2 = BC^2 + (OC - OA)^2$

$$= BC^2 + OC^2 - 2 \cdot OA \cdot OC + OA^2 \quad ①$$

又由于 $BC^2 + OC^2 = R^2$ ②

$$\cos\beta = \frac{OC}{R}, \quad \text{则 } OC = R \cdot \cos\beta \quad ③$$

$$OA = r \quad ④$$

将②、③、④代入①

因此 $AB^2=R^2-2\cdot r\cdot R\cdot cos\beta+r^2$

$=R^2+r^2-2Rrcos\beta$

则 $AB=\sqrt{R^2+r^2-2Rrcos\beta}$(余弦公式一)

若已知△AOB 中 OA 等于 OB，该三角形为等腰三角形，那么它的余弦公式一可以简化为：

$$AB=\sqrt{r^2+r^2-2r\cdot r\cdot \cos\beta}$$

$$=\sqrt{r^2+r^2-2r^2\cdot \cos\beta}$$

$$=\sqrt{2r^2-2r^2\cdot \cos\beta}$$

$$=\sqrt{2r^2(1-\cos\beta)}$$

$$=r\sqrt{2(1-\cos\beta)}$$(余弦公式二)

余弦公式二，最适宜于计算在跑道内突沿上的某一点，至某一基准点的直弦距离。

(2) 固定基准点放射式丈量法的计算与应用

我国目前常用的放射式丈量法，都是把基准点设置在跑道内突沿的外沿上，然后根据测画需要，从基准点向外圈各分道线外沿作放射式丈量。放射式丈量有多种方法，诸如固定基准点放射式丈量法、相应基准点放射式丈量法、移动基准点放射式丈量法。后两种丈量方法，因为要经常变换基准点，容易发生较大的误差，且欠便捷，故多弃而不用。

固定基准点放射式丈量法，基准点固定且数目较少（只有六个），测画方便，准确度高，省时省力，因此它格外受到人们的青睐，被普遍采用。但是，由于它基准点少，由每个基准点放射出来的放射点很多，各种径赛的位线都要包括其中，前后交错，极易混乱。因此，在测画场地前，熟悉各种径赛的点位线是至关重要的。为了解决它的这一缺憾，本书以基准点为单位，将各基准点区域内的所有径赛点位线，一一归类排队，使用起来既便捷又准确。

使用固定基准点测画弯道位线的方法是：

①确定固定的基准点（如图 31）：在跑道四周内突沿外沿上设六个基准点，它们是：一号基准点、二号基准点、三号基准点、四号基准点、五号基准点、六号基准点。

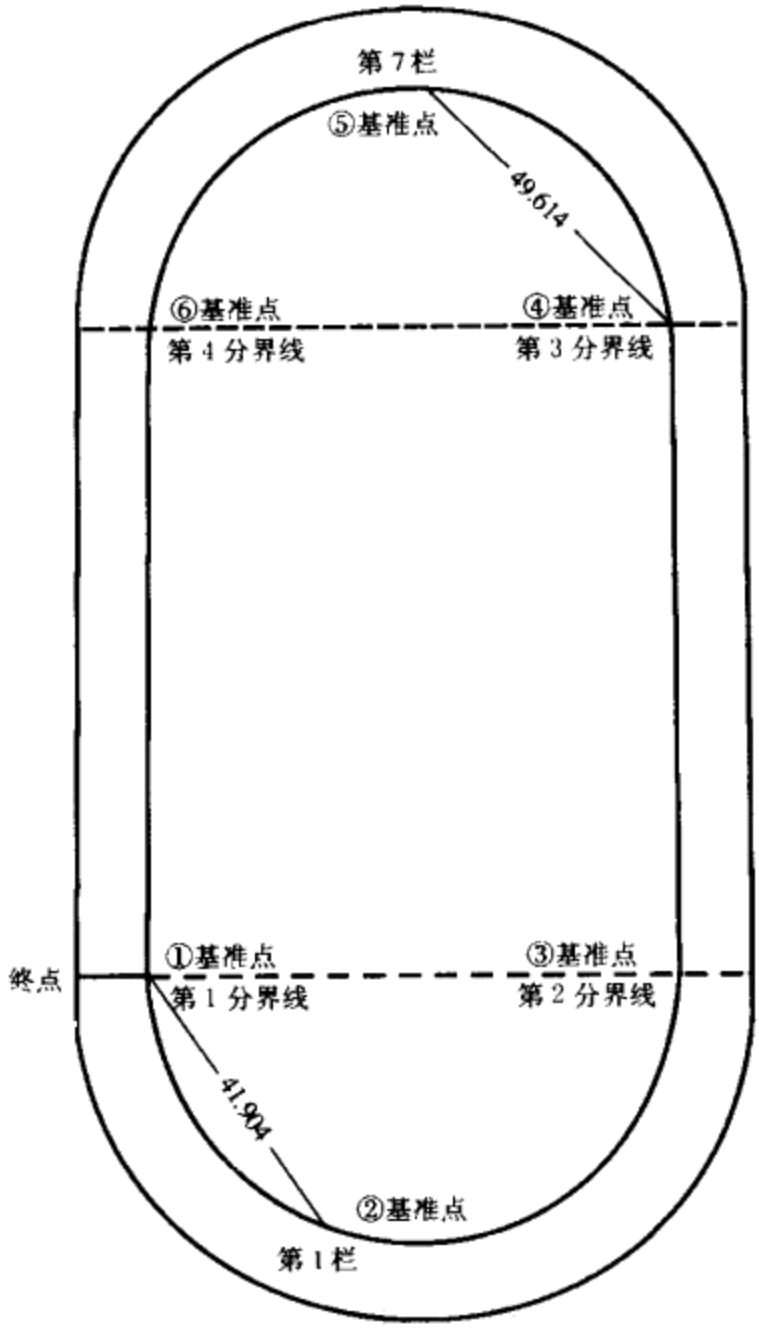


图 31

一号基准点：位于第 1 直、曲段分界线（理论上

通过终点线的后沿)和跑道内突沿外沿的交点。

二号基准点:位于400米栏第1分道第1栏栏位左端与跑道内突沿外沿的交点(也可位于纵轴线与第1弯道跑道内突沿外沿的交点)。

三号基准点:位于第2直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点。

四号基准点:位于第3直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点。

五号基准点:位于400米栏第1分道第7栏栏位左端和跑道内突沿外沿的交点(也可位于纵轴线与第2弯道跑道内突沿外沿的交点)。

六号基准点:位于第4直、曲段分界线与跑道内突沿外沿的交点。

②计算弯道各分道测量线每米所对应的角度:计算方法和结果,详见"直弦丈量法"和表5。

③根据所求的距离和选定的某个基准点,求得其测量线的弧长和所对角度。

④求相应角度的余弦函数值(从计算器中抽调或查阅余弦函数表)。

⑤求放射点的位置。将已知的大、小半径,一定测量线弧长所对应的角度余弦函数值代入余弦公式。即得到该放射线的长度。现将具体计算过程举例说明。

例一:在分道宽为1.22米的400米标准跑道场地

上，求 400 米跨栏跑第 1 分道第 1 栏栏位的放射点。

题意分析：因为 400 米跨栏跑起跑线与 400 米跑相同，所以它的起跑线在第 1 分界线上。规则规定，400 米跨栏跑第 1 栏栏位距起跑线 45 米(参见表 7)，它离①号基准点近，应选用①号基准点进行丈量。

解：已知 R＝r＝36.50 米

(1) 求第 1 分道起跑线至第 1 栏的测量线弧长。查《规则》或表 7，知其弧长为 45 米。

(2) 求 45 米所对的角度(查表 5)

＝45×1.5569469°

＝70.0626105°

(3) 70.0626105°的余弦函数值

＝0.340993081

≈0.3409931

(4) 代入余弦公式二，求放射点位置

$=r\sqrt{2(1-\cos\beta)}$

$=36.50\sqrt{2\times(1-0.3409931)}$

$=36.50\sqrt{2\times 0.6590069}$

$=36.50\sqrt{1.3180138}$

$=36.50\times 1.148047821$

$=41.90374548$

≈41.904(米)

将本例题的计算方法、过程、结果与直弦丈量

法的例一作一比较，从中可以看到：二者虽然方法不同，但结果相同。

例二：在分道宽为 1.22 米的 400 米标准跑道场地上，求 400 米跨栏跑第 4 分道第 2 栏栏位的放射点距离。

题意分析：400 米跨栏跑第 4 分道的起跑前伸数和 400 米跑相同，即 22.370 米，起跑线至第 1 栏的距离是 45 米，第 1 栏至第 2 栏的距离是 35 米（参见表 7），所以它距第 1 分界线 102.37 米（22.370＋45＋35），距第 2 分界线 24.425 米（半圆长 126.795 米－102.37 米），离③号基准点近，所以应选③号基准点进行丈量。

解：已知

R ＝40.16 米（36.50＋1.22 × 3）

r ＝36.50 米

（1）求第 2 栏至第 2 分界线的测量线弧长

＝126.795－（22.370＋45＋35）

＝126.795－102.370

＝24.425（米）

（2）求 24.425 米所对应的角度（参看表 5）

＝24.425 × 1.4196146°

＝34.67408661°

≈34.6740866°

（3）34.6740866°的余弦函数值（查余弦函数

表或从计算器中抽调）

$$=0.822401427$$

$$\approx 0.8224014$$

（4）代入余弦公式一，求放射点位置

$$=\sqrt{R^2+r^2-2Rr\cos\beta}$$

$$=\sqrt{40.16^2+36.50^2-2\times 40.16\times 36.50\times 0.8224014}$$

$$=\sqrt{1612.8256+1332.25-2411.0177}$$

$$=\sqrt{2945.0756-2411.0177}$$

$$=\sqrt{534.0579}$$

$$=23.1096$$

$$\approx 23.110(\text{米})$$

所以3号基准点到第4分道第2栏的放射线长度为23.110米（如图32）。

在放射式丈量法中，只介绍了400米标准跑道的“弯道丈量法”，没有介绍“直道丈量法”，因为直道上的各种点位，仍用“直接丈量法”为好，这样既可以避免计算上的麻烦，又可避免不必要的误差。本书终点直道上的各种起跑线，栏位都是用“直接丈量法”定位的。如果需要在直段上用放射式丈量法定位，可按直道上的相应基准点，使用直角三角形的勾股定理，分别求得由基准点至放射点的放射线长度。

“R^2+r^2”和“2Rr”两组数据，是在放射式丈量

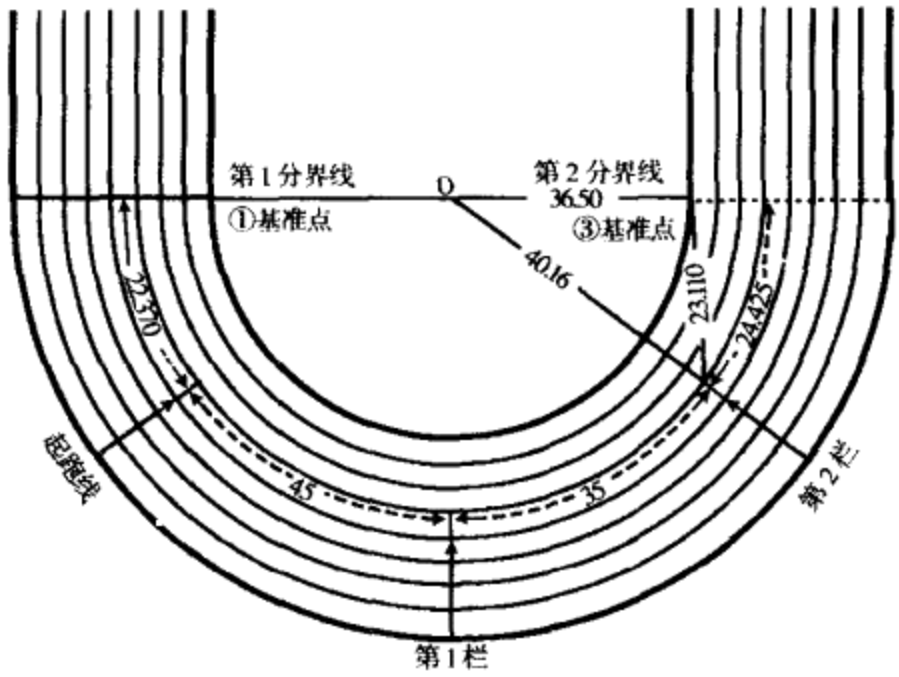


图 32

法中利用“大角减小角”求放射角度的基本数据。在余弦公式中，各分道的“R^2+r^2”和“2Rr”的数值是固定的。现将分道宽 1.22 米和 1.25 米的各分道线的“R^2+r^2”值和“2Rr”值列在表 6 之中，使用它能大大加快运算速度，提高运算效率和运算的准确性。例如，上述例题二的计算过程，如果使用“R^2+r^2”值和“$2Rr$”值，其运算过程可以简化为：

$$\sqrt{2945.0756-2931.68\times cos\beta}$$

表 6 “R^2+r^2”和“2Rr”数值表（R＝36.50 米）

单位：米

分道宽	1.22 米		1.25 米	
数值 / 分道线	R^2+r^2	2Rr	R^2+r^2	2Rr
跑道内突沿	2664.5000	2664.5000	2664.5000	2664.5000
第 1 分道线	2755.0484	2753.5600	2757.3125	2755.75000
第 2 分道线	2848.5736	2842.6200	2853.2500	2847.0000
第 3 分道线	2945.0756	2931.6800	2952.3125	2938.2500
第 4 分道线	3044.5544	3020.7400	3054.5000	3029.5000
第 5 分道线	3147.0100	3109.8000	3159.8125	3120.7500
第 6 分道线	3252.4424	3198.8600	3268.2500	3212.0000
第 7 分道线	3360.8516	3287.9200	3379.8125	3303.2500

（九）各项径赛的起跑线，终点位置、距离及计算方法

为了方便田径比赛终点的裁判工作和教学、训练工作，所有径赛项目的终点，都固定在田径场

的第 1 直、曲段分界线上(分界线理论上通过终点线后沿)。如果必要,可沿标准跑道的终点线笔直方向,在非终点直段的第 2 直、曲段分界线上设临时性的辅助终点,以便满足几组同时练习的需要。这第二条跑道,也可在人数多的项目资格赛中节约时间(如学校的田径比赛)。这样以来,由于各田径比赛项目的距离不同,它们各自的起跑线位置也就不同。各项田径比赛项目的起跑线位置,都是从终点线靠近起点的一边,到起跑线远离终点的一边,按顺时针方向推算出来的。现将各项径赛的起跑线、距离位置的确定和计算方法分述于后。

1. 直道上全程分道跑径赛项目的起跑线、栏架放置

在直道上起跑的分道跑项目有 100 米跑、100 米跨栏跑、110 米跨栏跑。这些项目的起跑线和栏位,都要与跑道内、外突沿垂直且与终点线平行。

(1) 100 米、100 米跨栏跑

这两个项目的起跑线,在第 4 直、曲段分界线后 15.61 米处。起跑线宽 0.05 米,白色。第 4 分界线至起跑线间的分道线用宽 0.05 米、长 0.30 米的间距 0.40 米的分隔线测画(分隔线应与弧线外沿成开口,与外弧可相接,但不能相交叉);或用 26 米长(110 米跨栏跑也可用)、0.05 米宽的白帆布带

(中间打有气眼)代替分隔线,用时铺设,用后撤掉。这样可以保证该起跑区的分道线清晰、美观,避免运动员在此处相互串道,有利于比赛顺利进行。

100 米跨栏跑及其它跨栏跑项目的栏架数目、栏架高度、栏位分布如表 7。女子 100 米跨栏跑标记为黄色分头线(50 毫米 × 100 毫米),画在两侧分道线的内沿。放置栏架时,要使栏板面向运动员正在接近的一侧边沿与跑道上标志线的后沿对齐。栏架的这种放置方法,对所有跨栏跑都适用。

(2) 110 米跨栏跑

它的起跑线在第 4 直、曲段分界线后 25.61 米处,栏位放置见表 7。栏位标记为蓝色分头线(50 毫米 × 100 毫米),画在两侧分道线的内沿。

表 7　男女和少年男女跨栏跑栏位设置

单位：米

组别	全程距离	栏架数量	栏架高度	起点至第一栏	栏间距离	最后一栏至终点
男子	110	10	1.067	13.72	9.14	14.02
	400	10	0.914	45	35	40
少年男子	110	10	0.914	13.72	9.14	14.02
	400	10	0.838	45	35	40
女子	100	10	0.838	13	8.50	10.50
	400	10	0.762	45	35	40
少年女子	100	10	0.762	13	8.50	10.50
	400	10	0.762	45	35	40
少年男子	200	10	0.762	16	19	13
少年女子	200	10	0.762	16	19	13
少年男子乙组	110	10	0.914	13.72	8.70	17.98
	300	8	0.838	15	35	40
少年女子乙组	100	10	0.838	13	8	15
	300	8	0.762	15	35	40

注：栏架高度的允许误差±3毫米。

2. 弯道上全程分道跑项目的起跑线、栏架放置

在弯道上起跑的分道跑项目有：200 米跑，少年男、女 200 米跨栏跑，400 米跑，男、女 400 米跨栏跑，少年男、女乙组 300 米跨栏跑，4 × 100 米接力跑。这些项目的起跑线、接力区内的各种标志线以及栏顶横木，都要朝向半圆圆心。

涉及弯道全程分道跑的画线和定位，需要明确“起跑前伸数”（简称“前伸数”）和“分道差”两个概念。

起跑前伸数：经过弯道的分道跑，第 1 分道以外的各分道运动员，都比第 1 分道的运动员跑的距离长，长出来的这一段距离，都要在起跑时把它减去。因此，越在外道的运动员，他所在的跑道起跑线越往前延伸，形成阶梯形起跑格局。各道比第 1 分道向前延伸的距离称作“起跑前伸数”。只有这样，才能使各分道运动员所跑的弯道和直道距离都相等。换句话说，第 1 分道以外各分道弯道之长，分别减去第 1 分道弯道之长，即为各道的“前伸数”。

分道差：因为弯道上的不同分道长度各异，相邻的两条弯道，外道都比里道长，这长出来的一段距离就叫“分道差”。简言之，“相邻两条弯道长的差，就叫分道差”。

现以计算200米各分道前伸数的方法为例，探索它的有关规律：

设：半径＝R，分道宽＝d，则

第1分道一个弯道长＝$\pi(R+0.30)$……①

第2分道一个弯道长＝$\pi(R+d+0.20)$……②

第3分道一个弯道长＝$\pi(R+2d+0.20)$……③

第4分道一个弯道长＝$\pi(R+3d+0.20)$……④

第5分道一个弯道长＝$\pi(R+4d+0.20)$……⑤

第6分道一个弯道长＝$\pi(R+5d+0.20)$……⑥

……

根据分道差定义：

第1、2分道差

$=② - ①$

$=\pi(R+d+0.20)-\pi(R+0.30)$

$=\pi(R+d+0.20-R-0.30)$

$=\pi(d-0.10)$

第2、3道分道差

$=③ - ②$

$=\pi(R+2d+0.20)-\pi(R+d+0.20)$

$=\pi(R+2d+0.20-R-d-0.20)$

$=\pi d$

第3、4分道差

$=④ - ③$

$=\pi(R+3d+0.20)-\pi(R+2d+0.20)$

$$=\pi(R+3d+0.20-R-2d-0.20)$$

$$=\pi d$$

第4、5道分道差

$$=⑤-④$$

$$=\pi(R+4d+0.20)-\pi(R+3d+0.20)$$

$$=\pi(R+4d+0.20-R-3d-0.20)$$

$$=\pi d$$

第5、6道分道差

$$=⑥-⑤$$

$$=\pi(R+5d+0.20)-\pi(R+4d+0.20)$$

$$=\pi(R+5d+0.20-R-4d-0.20)$$

$$=\pi d$$

其它各分道的分道差依此类推。由上述的计算可知：第一，分道差和前伸数都和半径的长度无关。也就是说，半径不同，而分道数和分道宽相同的半圆式400米田径场，其200米跑、400米跑等项目各分道的前伸数是相同的，这些前伸数可以通用。第二，八条分道只有两个分道差，即 $\pi(d-0.10)$ 和 πd。前者是第1、2分道的分道差，后者是第2～8分道的分道差。如果不设跑道内突沿而以画线的方式取代，则只有一个分道差（πd）。

分道差的数值，取决于相邻两条分道测量线之间的距离。例如，在400米标准跑道上，第1、2分道两条测量线之间的距离为1.12米，第2～8分道

相邻两条分道测量线之间的距离均为 1.22 米。

为什么在两条分道的测量线距离相等时，分道差也相等呢？

我们知道，一个圆的周长与它的直径的比是一定的，这个比值叫做圆周率（π），它的近似值是 3.1416。那么，一个圆的周长就是它直径的 3.1416 倍，也就是它的半径的 6.2832 倍，即 $C \approx 6.2832R$（C＝圆周长，R＝半径长）。如果半径增加 1 米，圆周长就要相应地增加 6.2832 米。

在半圆式跑道上赛跑时，如果每条分道宽 1.22 米，两条分道的半径（即两条分道测量线之间的距离）就相差 1.22 米，那么，外面这个跑道一圈的长度就比里圈长 7.666 米（1.22 × 6.2832）。由此可知，只要相邻两条跑道测量线之间的距离是相同的，分道差也是相同的；某分道内侧各分道的分道差之和，即是某分道的前伸数。例如，400 米标准跑道第 4 分道的前伸数是 22.370 米（0＋7.038＋7.666 × 2）。

了解弯道分道跑起跑前伸数和分道差的这些性质，对计算各分道的前伸数会带来方便。

计算弯道各分道起跑前伸数的公式是：

$$S_n = A\pi[d \times (N-1) - 0.10]$$

（S＝前伸数　　A＝曲段数　　d＝分道宽　　$N_{(a)}$＝分道次）

（1）200 米起跑线（含 200 米跨栏跑）

第 1 分道起跑线在第 3 直、曲段分界线上，其他各分道起跑线在第 3 直、曲段分界线前的弯道上，起跑线呈阶梯形。采用④号基准点，用放射式丈量法进行丈量和测画。

200 米跨栏跑，是我国《田径竞赛规则》（2002）规定的少年男、女跨栏跑项目。栏架放置见表 7。

（2）300 米跨栏跑

它是我国针对少年男、女乙组的生理、技术特点设立的一项跨栏跑，为未来的 400 米跨栏跑作过渡性准备。它第 1 分道起跑线在第 2 直、曲段分界线后 15.61 米处，其他各分道起跑线，与 4 × 100 米接力第 1 接力区中心线重合。栏位放置见表 7。

（3）400 米跑、400 米跨栏跑

这两个项目是经过两个弯道的全程分道跑，第 1 分道的起跑线在第 1 直、曲段分界线上，其他各分道的起跑线，都在第 1 直、曲段分界线前的弯道上，起跑线呈阶梯形。400 米跑运动员要跑两个弯道或接近两个弯道。两个弯道即一个圆的周长，长度为：$S=2\pi R$。计算弯道各分道的长，用下列公式：

$$S_n = 2\pi R_n$$
$$= 2\pi[R + (n-1)d + 0.20]$$

（当 $n=1$ 时，0.20 改为 0.30）

各分道的半径、圆周长、分道差、前伸数如表2。

男、女 400 米跨栏跑的栏架放置，详见表 7。400 米跨栏跑的栏位标记为绿色分头线（50 毫米 × 100 毫米），画在两侧分道线的内沿。

400 米、400 米跨栏跑起跑线的定位，是根据2～8分道的前伸数，选用①号基准点，用放射式丈量法进行丈量。

（4）4 × 100 米接力跑

这个项目为全程分道跑，起跑线位置与 400 米相同。在每条分道上要画 3 个接力区，每个接力区长 20 米，由后沿线和前沿线加以区分，接力区的开始和结束都从接力区分界线的后沿算起（即前沿线的 5 厘米不包括在 20 米内）。在各接力区后沿 10 米处，还要画条预跑线。接棒运动员可以在预跑线前起跑，但是运动员的传、接棒必须在 20 米的接力区内完成。各接力区的位置是：第 1 接力区在第 2 直、曲段分界线前后；第 2 接力区在第 3 直、曲段分界线前后；第 3 接力区在第 4 直、曲段分界线后的弯道上。《田径竞赛规则》（2002）首次要求在各接力区的中心画条“中心线”（亦称“中点线”）。第 1 分道内的各个接力区内的中心线位置，在接力区的计算和测画中非常重要。例如，预跑线的位置是在

它后面 20 米处，接力区后沿线在它后面 10 米处，接力区前沿线在它前面 10 米处。第 1 分道各接力区中心线的位置是：第 1 接力区中心线在第 2 直、曲段分界线后 15.61 米处(115.61 米－100 米)；第 2 接力区中心线在第 3 直、曲段分界线上(15.61 米＋84.39 米)；第 3 接力区中心线在第 4 分界线后 15.61 米(115.61 米－100 米)的弯道上。

4 × 100 米接力跑，各接力区的预跑线为红色短线(5 厘米 × 60 厘米)，前、后沿为黄色箭头线，中心线为白色短线。

3. 弯道上部分分道跑项目的起跑线和接力区位置

所谓“部分分道跑”，就是在赛程的开始部分为分道跑，后继部分为不分道跑的径赛项目。此类项目有：800 米跑、4 × 400 米接力跑以及设有世界纪录但是不是奥运会田径比赛项目的 4 × 200 米接力跑。

(1) 800 米跑

800 米跑第 1 分道的起跑线，在第 1 直、曲段分界线上，其余各分道的起跑线都在该分界线前的弯道上，各分道起跑线呈阶梯形。起跑线宽 5 厘米，由白、绿、白颜色组成的横线。在《规则》第 12 条 1(a)(b)(c)的比赛中，800 米跑应在第 1 个弯道末端的抢道标志线之前为分道跑，运动员越过抢道标志

线后方可切入里道(在国际对抗赛中,参赛国可商定采用不分道跑)。在外道切入里道时,除第 1 分道外,其它各道都要多跑一段距离(即第 2 直、曲段分界线至抢道标志线之间的一段距离),这段距离就叫"抢道切入差",简称"切入差"。因此,800 米跑 2～8 分道阶梯形起跑线向前延伸的距离,应为 200 米跑各分道前伸数再加上各分道的抢道切入差。

"测量线抢道切入差"的计算方法

所谓"测量线抢道切入差",是指 2～8 分道运动员从各自的分道线外沿 0.2 米处,切入里道时多跑的一段距离,它是计算 800 米跑、4 × 200 米接力跑、4 × 400 米接力跑以及 5000 米跑、10000 米跑时在第 2 组起跑线上起跑运动员切入里道所多跑的数据。它是测画抢道标志线的数据,也是确定各分道起跑前伸数的内容之一。

以往的《规则》和有关田径场地著作上,都将 800 米跑的抢道标志线,画成一条等半径的"圆弧线",其画法是:以第 3 直、曲段分界线和内突沿外沿的交点向外量 0.3 米,以该点为圆心,以直段长为半径,在第 2 直、曲段分界线处画一条等半径的圆弧线,即为抢道标志线。抢道标志线和 2～8 分道测量线的交点到第 2 直、曲段分界线的垂直距离就是各分道的切入差。其画线的依据,是按等半径

画法求出的切入差。通过田径运动竞赛的实践和对每位运动员所站的不同起跑位置的数学计算，发现用等半径画抢道标志线的方法不公允——站在弧线外侧的运动员要比站在弧线内侧的运动员，少跑一定的距离，这显然有悖公平竞赛原则。

由中国田径协会译审的国际田联《田径场地设施标准手册》(1999 版)于 2002 年在我国面世。它对 800 米抢道标志线的表述和以往比较，有重大修改：将“圆弧线”修改为“渐开弧线”(如图 33)。与等半径圆弧线相比较，运动员跑程的误差有了明显的改进。但是，由于《田径场地设施标准手册》采用的是“一步到位”修正法(如表 8)，计算结果不够精确，产生了在外侧起跑的运动员多跑距离的缺憾。

由于 800 米抢道标志线离前方第 3 直、曲段分界线较远(84.39 米)，切线距离较长，因此“一步到位”修正法与“逐步到位”修正法比较，造成的误差较小，未超过《田径场地设施标准手册》允许误差的范围。因此，在直道上画渐开弧时，必须采用“逐步到位”修正法，它比“一步到位”修正法画的弧形起跑线，更精确、更符合规则要求。

现将用“逐步到位”修正法计算切入差的方法介绍如下：

例如：求 400 米标准跑道田径场地，分道宽 1.22 米，800 米跑第 6 分道的测量线抢道切入差。

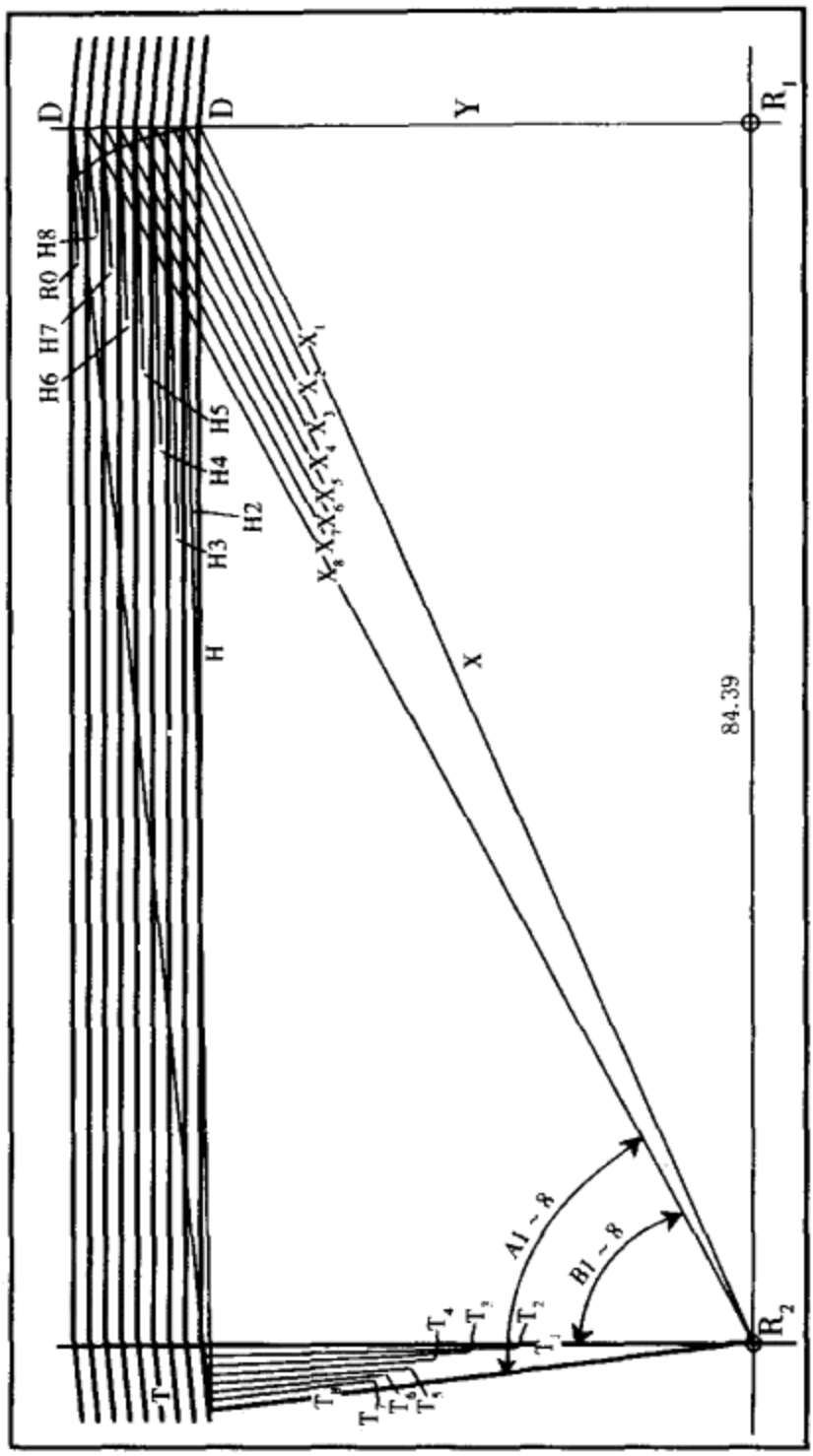


图 33　800 米跑的抢道标志线

（引自《田径场地设施标准手册》）

已知：　　$OC=36.80$ 米(测量半径)

$\angle C=90°$(DC 是$\overset{\frown}{AC}$ 的切线)

首先，求 CF 的长。

表 8　400 米标准跑道的 800 米跑抢道标志线的计算值

(单位：米，度)

道次	X R_2-B	Y R_1-B	A 角	B 角	A-B= 弧角	弧长	84.39 +弧长	斜边 H	缩减
1	92.06	36.80	73.82°	73.82°	0	0	84.39	84.39	0
2	92.5181	37.92	73.958°	73.115°	0.843	0.487	84.887	84.884	0.007
3	93.02	39.14	74.106°	72.358°	1.748	1.01	85.40	85.431	0.031
4	93.545	40.36	74.26°	71.601°	2.659	1.537	85.927	86.002	0.075
5	94.077	41.58	74.414°	70.856°	3.558	2.0567	86.447	86.581	0.134
6	94.623	42.80	74.569°	70.118°	4.451	2.573	86.963	87.174	0.211
7	95.18	44.02	74.728°	69.389°	5.339	3.086	87.476	87.778	0.302
8	95.75	45.24	74.886°	68.672°	6.214	3.592	87.982	88.396	0.414

注：未按理论上的实跑线，而按 H 线丈量。

从图 34 中，可以看出 $Rt\triangle OCF$ 中只有两个已知条件($\angle C=90°$，$OC=36.80$ 米)，要求 CF，可假设 OF 试算，直到验算得 $OE\approx42.80$ 米(即第 6 分道的测量半径$=36.50+1.22\times5+0.20$)为止。

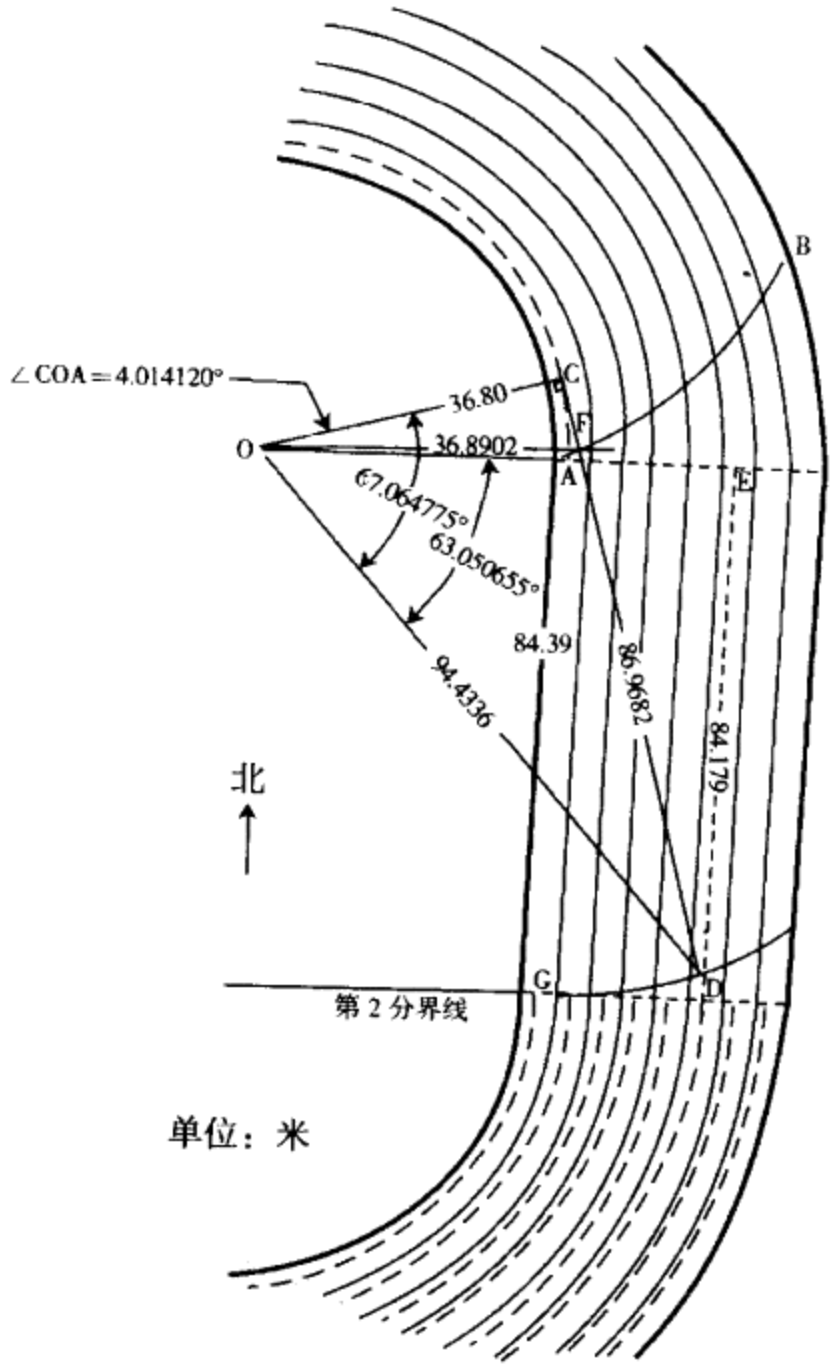


图 34

解：(1) 设 $OF=36.8902$ 米，已知 $OC=36.80$ 米，依勾股定理：

$$CF=\sqrt{OF^2-OC^2}$$

$$=\sqrt{36.8902^2-36.80^2}$$

$$=\sqrt{1360.8869-1354.24}$$

$$=\sqrt{6.6469}$$

$$=2.5782(\text{米})$$

(2) 求$\angle COA$，因 $CF=\overset{\frown}{AC}$(渐开线原理)

所以 $\angle COA=\dfrac{360^\circ}{2\pi 36.80}\times 2.5782$

$$=1.5569469^\circ\times 2.5782$$

$$=4.014120498^\circ$$

$$\approx 4.014120^\circ$$

(3) $\triangle OCD$ 中的 CD 之长 $=CF+FD$，FD

$=84.39$ 米

即 $CD=84.39+2.5782=86.9682$(米)

因此，$OD=\sqrt{OC^2+CD^2}$

$$=\sqrt{36.80^2+86.9682^2}$$

$$=\sqrt{1354.24+7563.4678}$$

$$=\sqrt{8917.7078}$$

$$=94.43361584$$

$$\approx 94.4336(\text{米})$$

(4) 求 $\sin\angle COD=\dfrac{CD}{OD}$

$$=\frac{86.9682}{94.4336}$$

$=0.92094551$

≈ 0.920946

反查正弦函数表，得：67.06477484°

$\approx 67.064775^\circ$

(5) 求$\angle EOD = \angle COD - \angle COA$

$=67.064775^\circ - 4.014120^\circ$

$=63.050655^\circ$

(6) 求 $ED = OD \cdot \sin\angle EOD$

$=94.4336 \cdot \sin 63.050655^\circ$

$=94.4336 \cdot 0.891407547$

$=84.17882376$

≈ 84.179(米)

(7) 求证$OE \approx 42.80$

$$OE = \sqrt{OD^2 - ED^2}$$

$$= \sqrt{94.4336^2 - 84.179^2}$$

$$= \sqrt{8917.7048 - 7086.1040}$$

$$= \sqrt{1831.6008}$$

$=42.797206$

≈ 42.80

在上述运算程序中，当求出(6)的 ED 值时，就是所需数据，用它便可在第 6 分道内侧分道线外 0.2 米处的测量线上直接量取到 D 点。为了验证该数据是否正确，必须进行(7)的运算过程，求 OE 是否等于

该分道的测量半径，如果相等或近似相等，就证明 *ED* 求准确了，或近似准确了。否则，应调整 *OF* 值，重新试算。*OF* 值的试设很少一次成功，往往要试设多次才能找到它。在试设过程中，运用“优选法”来试设，将少走弯路。凭借经验，也可取得较好效果。用求得的 *ED* 值，在第 3 直、曲段分界线上，沿第 6 分道内侧分道线（即第 5 分道线）外沿 0.2 米处，直接向第 2 直、曲段分界线方向丈量 84.179 米，所得 *D* 点，就是该分道的抢道标志线测画点。用同样方法求出 2～8 分道的 *D* 点，将这些点联接成弧，即是抢道标志线。这种画法称作“求点联弧”法。在具体操作过程中，以保养场地用的胶管边沿垂直于各点，沿胶管就可画一条圆滑而规范的弧线。在测画抢道标志线过程中，如果从第 3 直、曲段分界线处，一分道一分道地向第 2 直、曲段方向丈量，由于距离较长，丈量起来不很方便。如果从直段长（84.39 米）中减去各分道的 *ED* 值（即各分道测量线与抢道标志线后沿的交点至各分道前方第 3 直、曲段分界线的垂直距离），用其差在第 2 直、曲段分界线与 1～7 分道线交点外沿 0.2 米处以及跑道外突沿的内沿向前丈量，将所得各点联接成弧，同样也可画出标准的抢道标志线，这种方法操作起来比前一种方法要方便得多。800 米跑抢道标志线的计算 *ED* 值和切入差如表 9。

表 9　800 米跑“渐开弧线型”测量线抢道切入差

单位：米

半径	分道宽	切入差	一分道	二分道	三分道	四分道	五分道	六分道	七分道	八分道
36.50	1.22	ED 值	84.390	84.383	84.358	84.315	84.256	84.179	84.084	83.973
		切入差	0	0.007	0.032	0.075	0.134	0.211	0.306	0.417
	1.25	ED 值	84.390	84.382	84.356	84.312	84.249	84.168	84.069	83.952
		切入差	0	0.008	0.034	0.078	0.141	0.222	0.321	0.438

“分道线抢道切入差”的计算方法

所谓分道线抢道切入差，是指第 2 直、曲段分界线至抢道标志线之间 1～7 分道线外沿及跑道外突沿内沿的一段距离。它和测量线抢道切入差计算方法的差异在于：测量线抢道切入差的 *ED* 直线在各分道的内侧分道线外沿 0.2 米处，而分道线的抢道切入差 *ED* 直线则在各分道线外沿。

例如：求 400 米标准跑道田径场地，分道宽 1.22 米，800 米跑第 5 分道线的抢道切入差。

本例的计算对象和上述例题计算的对象，实质上都是第 6 分道。前者是计算测量线的抢道切入差，后者是计算分道线的抢道切入差。后者的计算方法除(1)的试设 *OF* 值和(7)的 *OE* 值不相同以外，其它方面完全相同。800 米跑的分道线抢道切入差数据如表 10 所示。

用“分道线抢道切入差”数据测画抢道标志线，比用“测量线抢道切入差”便捷。

表 10　　800 米跑“渐开弧线型”分道线抢道切入差

单位：米

半径	分道宽	切入差	跑道内突沿外沿	一分道线	二分道线	三分道线	四分道线	五分道线	六分道线	七分道线	跑道外突沿内沿
36.50	1.22	ED 值	84.390	84.385	84.363	84.323	84.267	84.192	84.101	83.992	83.867
		切入差	0	0.005	0.027	0.067	0.123	0.198	0.289	0.398	0.523
	1.25	ED 值	84.390	84.385	84.361	84.320	84.260	84.182	84.086	83.971	83.840
		切入差	0	0.005	0.029	0.070	0.130	0.208	0.304	0.419	0.550

注：本表的 ED 值是各分道线外沿与抢道标志线后沿的交点至各分道前方第三直、曲段分界线的垂直距离。

为了与以往的“圆弧线型”计算法切入差相区别，用“逐步到位”修正法求得的切入差，称为“渐开弧线型”切入差。

抢道标志线的画法与布置

抢道标志线在第 2 直、曲段分界线前的直道上，按表 10 中计算出来的数据，在各分道线外沿和跑道外突沿内沿上，找出相应的点，然后从第 1 分道线外沿开始（即第 1 分道不画抢道标志线），通过各相应点，向右侧各分道画线，直到跑道外突沿内沿为止。线宽 5 厘米，绿色。在抢道标志线两端的跑道内、外突沿外侧 0.3 米处，各插一面标志旗，旗高至少 1.5 米。同时，为了帮助运动员确认抢道线，可以在各分道线与抢道线的交界处，放置锥形物或棱柱体（50 毫米 × 50 毫米），这些标志物最大高度 15 厘米，与抢道线颜色相同。

800 米跑前伸数的计算方法

《规则》规定：800 米跑运动员每人必须跑完第 1 弯道后方可切入里道。所以，各分道的起跑线前伸数等于一个弯道的前伸数（即 200 米跑起跑前伸数），再加上各分道的测量线抢道切入差。800 米跑起跑前伸数详见表 2。

（2）4 × 200 米接力跑

4 × 200 米接力跑分为全程部分分道跑和全程分道跑两种形式，本书介绍的是前一种形式。它的

第 1 分道起跑线在第 1 直、曲段分界线上，其余各分道起跑线在该分界线前的弯道上。各队运动员必须在各自的分道内跑完 3 个弯道以及弯道末端前面的抢道线后方可切入里道。各分道起跑线的前伸数，等于 3 个弯道的前伸数再加上切入差(即 400 米跑前伸数加 800 米跑前伸数)。各接力区的位置是：各分道第 1 接力区均在第 3 直、曲段分界线前后，各分道接力区的中心线，在 400 米跑前伸数加上各分道的切入差处，各分道接力区在各分道中心线前后各 10 米区域内。第 2 接力区在第 1 分界线前后，是以各分道的 800 米跑起跑线为中心线，前后各 10 米的区域内。第 3 接力区是在以第 3 分界线为中心线，前后各 10 米的区域内(此时已是不分道跑)。各分道应在各接力区后沿线后面 10 米处画上预跑线。

(3) 4 × 400 米接力跑

该项目起跑线与 4 × 200 米接力跑相同。它也是分道跑完 3 个弯道并越过抢道线后，外道运动员方可切入里道。各道第 1 接力区与 4 × 200 米接力跑第 2 接力区相同。第 2、3 接力区，是在以第 1 分界线为中心的前后各 10 米区域内(此时已是不分道跑)。

4 × 200 米接力跑、4 × 400 米接力跑的抢道线，与 800 米跑相同。

4 × 400 米接力跑的起跑线，为白色、蓝色、白

色横线。第 1 接力区各分道前、后沿为蓝色箭头线。第 2、3 接力区前、后沿，为蓝色中断线。

接力区的后沿线，画在 2～8 分道终点线后 10 米。接力区的前沿线位于终点线前 10 米，与终点线平行，它只画在 2～5 分道内。

4 × 200 米接力跑、4 × 400 米接力跑比赛时，如果参赛队不多于 4 队，则建议第 1 棒的运动员跑过第 1 圈的第 1 弯道后即可抢道（在此情况下，起跑前伸数改用 800 米跑前伸数）。

（4）弯道上不分道跑的起跑线

在第 1 分界线前弯道上不分道起跑的项目有：2000 米跑、10000 米跑；在第 3 分界线前的弯道上，不分道起跑的项目有 1000 米跑、3000 米跑、5000 米跑。

《规则》规定："所有不分道跑的径赛项目，起跑线均应为弧线，使所有运动员从至终点相同的距离处开始起跑。"要符合规则这一要求，必须用"渐开线"的原理和方法画起跑弧线。在画渐开线的过程中，它的"半径"和"圆心"是随着弧线的逐渐向外展开而变化的。"圆心"在第 1 分道测量线弧上（通常称作"基圆"）移动，"半径"则随着"圆心"逐渐前移而逐渐加长。在这逐渐变化当中，"半径"始终是基圆的切线，它的内端——"圆心"，便是切点。因此，这些"半径"始终都是垂直于基圆半径的，而且渐开"半径"等于渐开线在基圆上的起点至切点基圆的弧长。

长期以来，人们画 5000 米跑这条起跑弧线的方法是：在第 3 分界线 AB 线上，距跑道内突沿 30 厘米处的 A_1 点放上钢卷尺的“零”点，而后沿第 1 分道测量线向前铺设钢卷尺（如是非人工合成材料跑道，应在测量线上每间隔 0.5 米，钉上高出跑道地面至少 5 厘米的铁钉，以避免在拉紧钢卷尺画渐开弧时，钢卷尺由弧线变为直线，影响渐开弧的准确性），共铺设 30 米，得 C 点，固定 C 点，将钢卷尺拉紧，逐渐向外圈展开，在第 3 分界线前画 1 条弧，直至跑道外突沿内沿 D 点，此$\overset{\frown}{AD}$线即是 1000 米跑、5000 米跑起跑线（如图 35）。

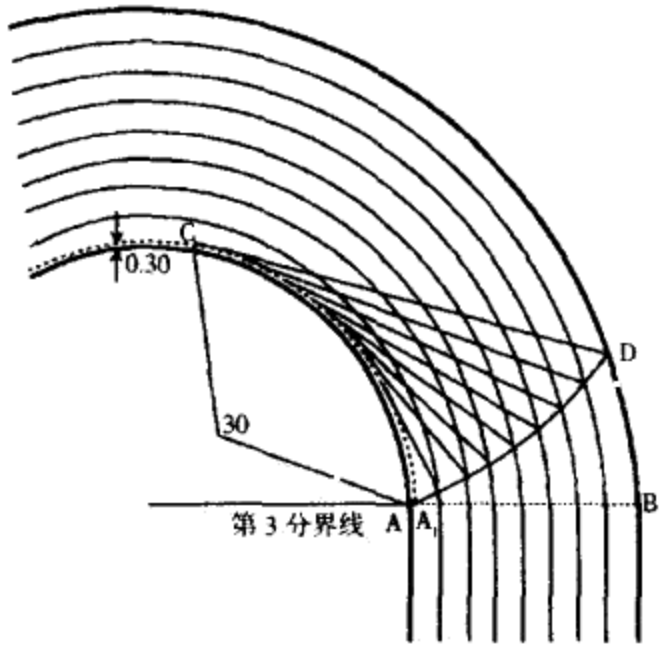


图 35 单位：米

在第 1 分道测量线上取 30 米画渐开线，它是个大概整数，为便于人们记忆。其实，它的精确长度并

非 30 米。如图 36 中，A_8C，它是第 8 分道运动员从起跑位置至 C 点的切线。按《规则》规定，各运动员所跑的距离应相等，则从起跑线到 C 的距离必然是：$A_1C=A_2C=A_3C=A_4C=A_5C=A_6C=A_7C=A_8C$。其长度的计算方法是：因为这条起跑线是“渐开线”，所以，除 A_1 是全部跑弯道外，$A_2\sim A_8$ 各点在第 1 分道测量线上的切点各不相同，越是外道，切点越向前移，也就是说，这条起跑弧，应当是以各个不同的切点作圆心，以该切点的切线长作半径，画出的一条“渐开弧线”。但是，这条渐开弧线在测画时的操作过程中很麻烦，而且与上面讲的简单画法误差不太大，因而用等半径(30 米)的弧代替了“渐开弧线”。

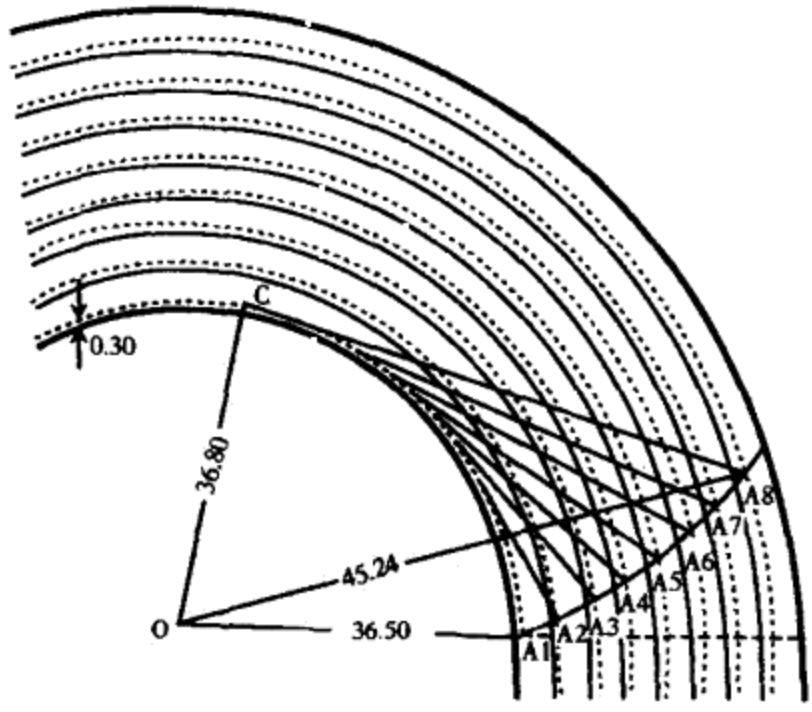


图 36 单位：米

根据渐开弧线的原理，由基圆上任一点 A_1 向外圈展开，画成弧线 A_1A_8，则从 A_1A_8 弧上任意一点，至基圆切点的直线距离，必与相应的基圆上的弧段相等（如 $A_8C=A_1C$），并与过此点的基圆半径垂直。

所以，　$\triangle A_8CO$ 为直角三角形

则　　A_8C 之长应为：

$$A_8C=\sqrt{OA_8^2-OC^2},$$　可写成：

$$A_8C=\sqrt{〔半径+(分道次-1)\times 分道宽+0.2〕^2-(半径+0.3)^2}$$

设分道宽＝1.22 米，根据公式可算出 A_8C 之长：

$$A_8C=\sqrt{〔36.50+(8-1)\times 1.22+0.2〕^2-(36.50+0.3)^2}$$

$$=\sqrt{2046.6576-1354.24}$$

$$=\sqrt{692.4176}$$

$$=26.3138\approx 26.314(米)$$

由于渐开弧线的“圆心”及其“半径”的止点均在测量线上，很难画准确，所以在实际测画时，多采用“求点联弧”法，简称点量法。

点量法有两种（以 10000 米起跑线为例）：一种是计算由①号基准点至各分道线外沿与起跑线交点处的放射线的长度；另一种是计算各分道线在第 1 分界线上的各点，至与起跑线相应交点的弦长。在这两种方法中，前一种方法在测画操作中最为便

捷。这两种方法的共同点是:先找出各分道线外沿与起跑线的交点至圆心的连线与第 1 分界线的夹角,运用余弦公式一,求出放射线长度或运用余弦公式二求出弦长,而后把这些点连起来,其弧线即是 10000 米跑的起跑线。现将计算方法举例如下:

例如:试求 400 米标准跑道 5000 米起跑线第 5 分道线上放射线的长度(图 37)。

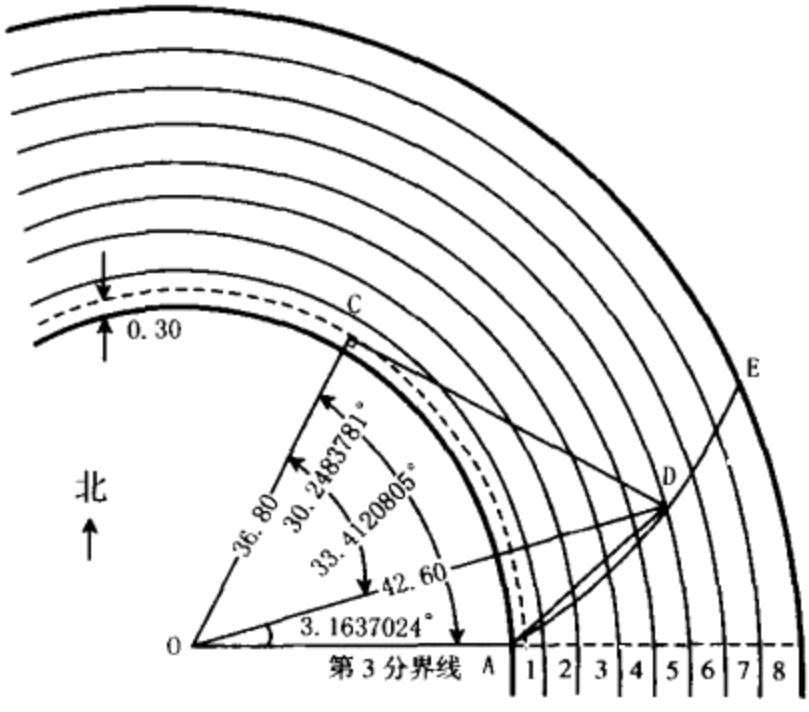


图 37

解:已知 $OC=36.80$ 米(36.50+0.30)

$OD=42.60$ 米(36.50+1.22 × 5)

$\angle C=90°$(DC 是$\overset{\frown}{AC}$的切线)

将已知数代入勾股定理公式:

(1) $CD=\sqrt{OD^2-OC^2}$

$$=\sqrt{42.60^2-36.80^2}$$

$$=\sqrt{1814.76-1354.24}$$

$$=\sqrt{460.52}$$

$$=21.45972973$$

$$\approx 21.460(\text{米})$$

(2) 求$\angle COA$,因 $CD=\overset{\frown}{CA}$(渐开线原理)

$$\text{所以}\angle COA=\frac{360^\circ}{2\pi 36.80}\times 21.460$$

$$=1.5569469^\circ\times 21.460$$

$$=33.41208047^\circ$$

$$\approx 33.4120805^\circ$$

(3) 求 $\cos\angle COD=\frac{36.8}{42.6}$

$$=0.863849765$$

反查余弦函数表,得:$30.24837812^\circ \approx 30.2483781^\circ$

(4) 求$\angle DOA$

$$\angle DOA=\angle COA-\angle COD$$

$$=33.4120805^\circ-30.2483781^\circ$$

$$=3.1637024^\circ$$

(5) 求 $\cos 3.1637024^\circ$,得:0.998475927

$$\approx 0.9984759$$

(6) 将已知数值代入余弦公式一

$$AD=\sqrt{OD^2+OA^2-2\cdot OD\cdot OA\cdot\cos\beta}$$

$$=\sqrt{42.60^2+36.50^2-2\cdot 42.60\cdot 36.50\cdot 0.9984759}$$

$$=\sqrt{1814.76+1332.25-3109.8\cdot 0.9984759}$$

$$=\sqrt{3147.01-3105.0604}$$

$$=\sqrt{41.9496}$$

$$=6.476851087$$

$$\approx 6.477(\text{米})$$

通过上述计算方法，可以求出④号基准点至各分道线外沿上的放射线长度，将这些放射点连接起来，AE 弧就是 5000 米跑的起跑线（即第 1 组常规起跑线）。

10000 米跑起跑线，在第 1 分界线前的弯道上，测画数据与 5000 米跑相同，只是它使用的基准点是①号基准点。

《田径竞赛规则》(2002)规定：在弯道不分道跑起跑项目中，“如果运动员人数超过 12 人，则可将他们分成两组同时起跑。大约 65%的运动员为第 1 组，在常规起跑线处起跑；其余运动员为第 2 组，在另 1 条弧形起跑线处同时起跑，该起跑线画在外侧一半跑道上（如有 8 条分道，该起跑线应画在第 5 至第 8 分道上）。第 2 组运动员应沿着外侧一半跑道跑至第 1 弯道末端”，越过 800 米抢道标志线后方可切入里道，使所有运动员跑进的距离相等。

第 2 组弧形起跑线的计算与测画方法（以测画

5000 米跑第 2 组起跑线为例)：通常第 1 组弧形起跑线是由④号基准点，画至跑道外突沿内沿；第 2 组弧形起跑线，由第 5 分道内侧分道线外沿(即第 4 分道线)，画至跑道外突沿内沿。换句话说，在第 2 组弧形起跑线上起跑的运动员，是在第 5 分道起跑，运动员起跑后的第 1 个弯道，是按第 5 分道测量线跑进的，跑出弯道末端并越过抢道线后方可切入里道，与第 1 组弧形起跑线上起跑的运动员会合。所以，它的起跑前伸数是第 5 分道 200 米跑的前伸数，再加上该分道 800 来跑的测量线切入差，即 15.151 米(15.017＋0.134)。该起跑线的测画方法有两种：一种是用相应基准点放射式丈量法进行测画，即以第 5 分道(800 米起跑线后沿，与第 4 分道线外沿的交点处)为基准点，求出此点至第 5～7 分道线外沿以及跑道外突沿内沿的放射线长度，而后把这 5 个点连成弧线，即为第 2 组弧形起跑线。另一种方法是用固定基准点放射式丈量法，即求出④号基准点至 4～7 分道线外沿以及跑道外突沿内沿的放射线长度，将这 5 个点连成弧线，即为第 2 组弧形起跑线，本书采用后一种方法。

现将第 2 组起跑线计算方法举例如下(如图 38)。

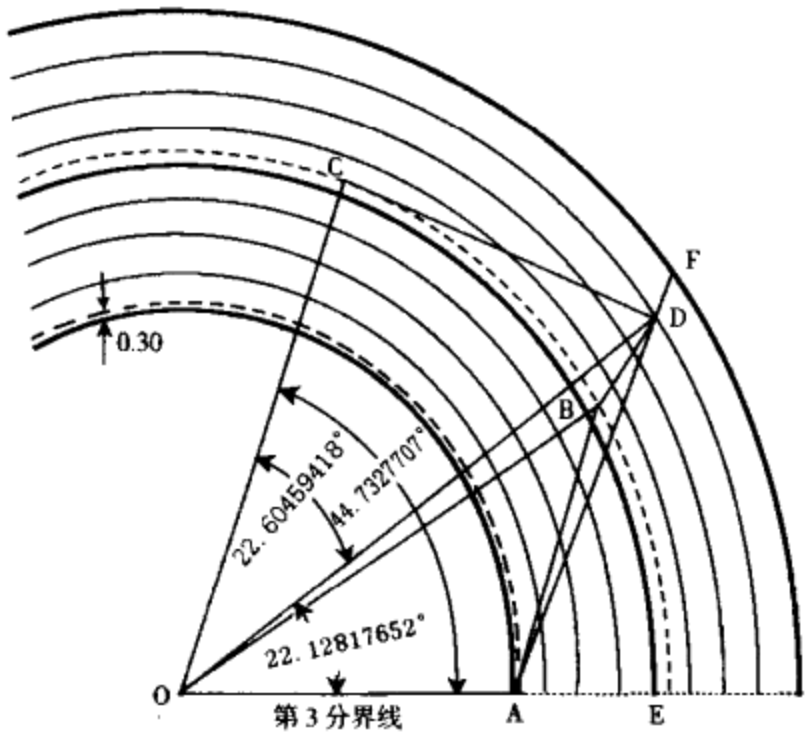


图 38

例如，求 400 米标准跑道 5000 米跑第 2 组起跑线第 7 分道线上的放射点。

解：

第一步，要先求出第 5 分道内侧分道线外沿 B 点的位置，它是该分道 800 米起跑线后沿，与内测分道线外沿的交点，（如果画 10000 米跑第 2 组起跑线时，已有 800 米跑各分道起跑线标记，则第 1 步的计算过程就可省略）。

（1）求$\overset{\frown}{BE}$长

因为 800 米跑第 5 分道的起跑前伸数，是 200 米跑的前伸数加该分道测量线切入差。已知 200 米跑第 5 分道前伸数为 15.017 米，切入差为 0.134

米(见表 8),所以

$$\overset{\frown}{BE}=15.017+0.134$$

$$=15.151(\text{米})$$

(2) 求$\angle BOA$

$$\angle BOA=\frac{360^\circ}{2\pi(36.50+1.22\times 4+0.20)}\times 15.151$$

$$=\frac{360^\circ}{261.255456}\times 15.151$$

$$=20.877497^\circ$$

(3) 求 $\cos\angle 20.877497^\circ$

查余弦函数表或从计算器中得:

$$0.934344511$$

$$\approx 0.9343445$$

(4) 求 AB 长(放射线长)。将已知半径、余弦函数值代入余弦公式一:

$$AB=\sqrt{OB^2+OA^2-2\cdot OB\cdot CA\cdot \cos\beta}$$

$$=\sqrt{41.38^2+36.50^2-2\cdot 41.38\cdot 36.50\cdot 0.9343445}$$

$$=\sqrt{1712.3044+1332.25-2822.4118}$$

$$=\sqrt{3044.5544-2822.4118}$$

$$=\sqrt{222.1426}$$

$$=14.904449$$

$$\approx 14.904\ (\text{米})$$

第二步,求 AD 长

(1) 求 CD 长，因为△COD 为直角三角形，OC $=41.58$ 米，$OD=45.04$ 米，依勾股定理，有：

$$CD=\sqrt{OD^2-OC^2}$$

$$=\sqrt{45.04^2-41.58^2}$$

$$=\sqrt{2028.6016-1728.8964}$$

$$=\sqrt{299.7052}$$

$$=17.311995$$

$$\approx 17.312(\text{米})$$

(2) 求$\overset{\frown}{CE}$长，因为 $CD=\overset{\frown}{CB}$(渐开线原理)；

所以 $$\overset{\frown}{CE}=CB+BE$$

$$=17.312+15.151$$

$$=32.463(\text{米})$$

(3) 求$\angle COA$

$$\angle COA=\frac{360^\circ}{2\pi(36.50+1.22\times 4+0.20)}\times 32.463$$

$$=1.3779617^\circ\times 32.463$$

$$=44.73277067$$

$$\approx 44.7327707^\circ$$

(4) 求 $\cos\angle COD$

$$=\frac{41.58}{45.04}=0.923179396\approx 0.9231794$$

(5) 反查余弦函数表，得：22.60459418°

(6) 求$\angle DOA$

$$\angle DOA = \angle COA - \angle COD$$
$$= 44.7327707° - 22.60459418°$$
$$= 22.12817652°$$

(7) 求 $\cos\angle 22.12817652°$

查余弦函数表或从计算器中得：0.926343501°

(8) 求 AD 长，将已知数代入余弦公式一：

$$AD = \sqrt{OD^2 + OA^2 - 2 \cdot OD \cdot OA \cdot \cos\beta}$$
$$=$$
$$\sqrt{45.04^2 + 36.50^2 - 2 \cdot 45.04 \cdot 36,50 \cdot 0.926343501°}$$
$$= \sqrt{3360.8516 - 3045.7433}$$
$$= \sqrt{315.1083}$$
$$= 17.75129009$$
$$\approx 17.751(\text{米})$$

用上述计算方法，分别求出 A 点（即④号基准点）至其余各分道线外沿以及跑道外突沿内沿上的放射点，将 5 个点连结起来，则 BF 弧即为弯道不分道跑项目的第 2 组起跑线。图 39 是第 1、2 组起跑线的测画示例。

为了防止在第 2 组起跑线上起跑的运动员串入第 4 分道线以内，因缩短距离而引起的犯规，可从第 2 组起跑线至抢道线处，在第 4、5 分道之间（如是 6 条分道，则在第 3、4 分道之间）的分道线上，放置 5 厘米 × 5 厘米规格的标记，如小旗，锥形

物等。

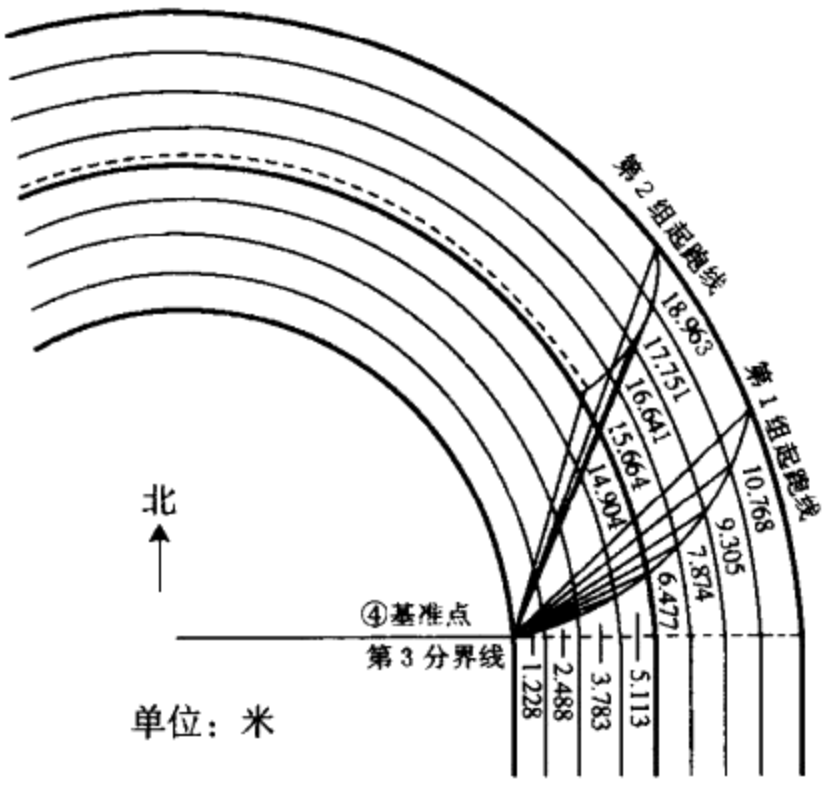


图 39

5. **直道上不分道起跑的起跑线**

在直道上起跑的不分道跑项目有：1500 米跑、1 英里跑、2000 米障碍跑、3000 米障碍跑。以前《规则》及有关田径运动场地的著作中，也与抢道标志线一样，把这些项目的起跑线画成等半径的“圆弧线”。现在，根据《田径场地设施标准手册》(1999 版)对抢道标志线的表述，这些在直道上不分道起跑项目的起跑线，也必须采用“渐开弧线”画法。

(1) 1500 米跑

1500 米跑的弧形起跑线，位于第 2 分界线后

15.61米处(在第1分道测量线延长线上)。由于1500米跑是不分道跑,因而它的起跑线是条弧形线。该弧线的画法,是先用"逐步到位"修正法,计算出渐开线在第2分界线后各分道延长线上的位点,而后将这些点连接起来,该弧线就是起跑线(如图40)。

从第1分道的测量线延长线,到跑道内突沿的一段弧线,虽然也是用渐开线画弧,但是这段弧内的分道线(指第1、2分道线)上的切线切点不是在第2弯道的测量线上,而是在第1弯道的测量线上(如图41)。起跑线与第1和第2分道线的交点,可以用测画5000米跑起跑线的相同分道线的数据测画,不必另行计算。其方法是,以第1分道内突沿外沿B点为圆心,以1.288米为半径向前画弧,在第1分道线外沿得D点;以2.488米为半径向前画弧,在第2分道线外沿得E点,把这两个点与其它分道的各点连接成弧线,BC弧就是1500米跑的起跑线。这种测画方法称作"点量法"。

由于确定1500米跑渐开弧线的点位线段太长(100～99.557米),在测画过程中很不方便,如果将各分道线上的起量点移到第2分界线上,由第2分界线沿各分道线的延长线向起跑线处丈量,那就方便得多。丈量数据是各分道线的ED值与直段长(84.39米)的差(如表11)。

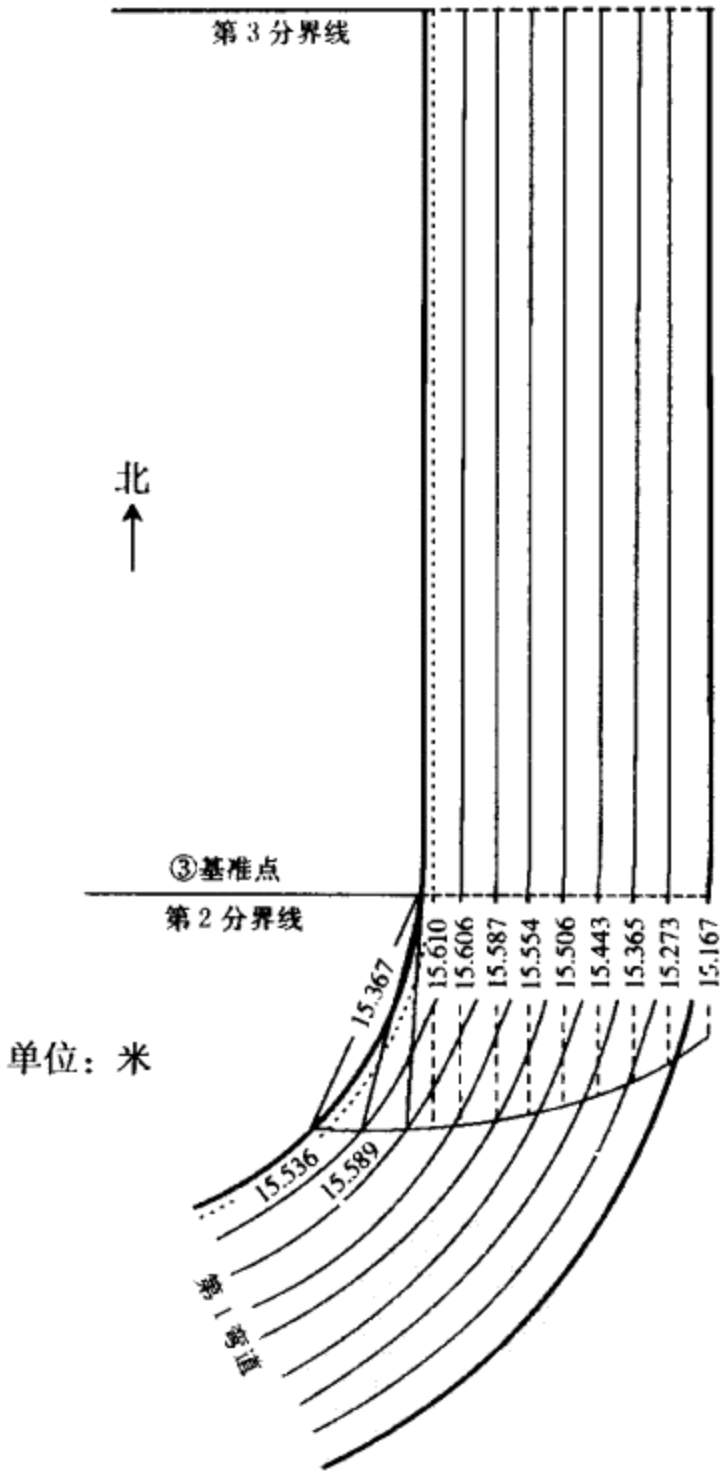

第3分界线
北
③基准点
第2分界线
15.610
15.606
15.587
15.554
15.506
15.443
15.365
15.273
15.167
15.367
15.536
15.589
单位：米

图 40

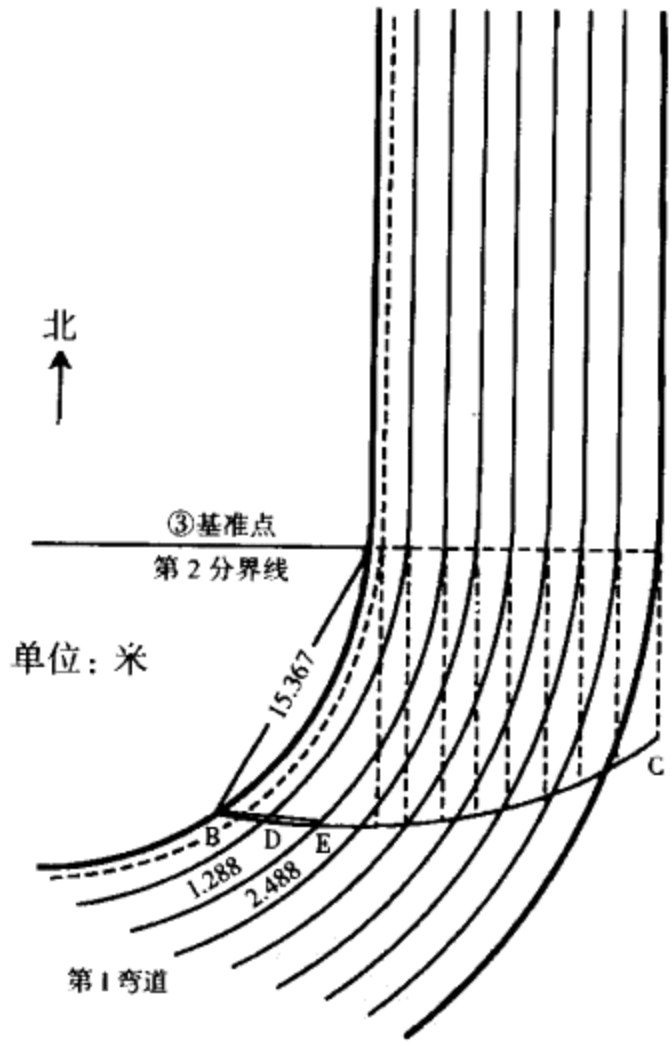


图 41

表 11　400 米标准跑道 1500 米跑起跑线“点量法”数据

单位：米

分道线	跑道内突沿外沿	一	二	三	四	五	六	七	跑道外突沿内沿
ED 值	100	99.996	99.977	99.944	99.896	99.833	99.755	99.663	99.557
直段长	84.39	84.39	84.39	84.39	84.39	84.39	84.39	84.39	84.39
ED 值减直段长	15.610	15.606	15.587	15.554	15.506	15.443	15.365	15.273	15.167

注：ED 值＝第 3 分界线至起跑线距离。

从图 40 中可以看出，各分道线的点量距离，在第 2 分界线后的延长线和各分道线外沿至跑道内突沿的垂直距离，在分界线上构成一个已知两直角边的直角三角形，运用勾股定理，则可求出其斜边长，该斜边长就是基准点至该分道线外沿的放射线长度。例如，已知第 7 分道线外沿与第 2 分界线的交点，距跑道内突沿内沿 8.54 米，第 7 分道线在第 2 直、曲段分界线后至起跑线的延长部分为15.273 米，所以其斜边长 17.498 米（$\sqrt{8.54^2+15.273^2}$）。1500 米跑起跑线放射式测画法如图 42 所示。

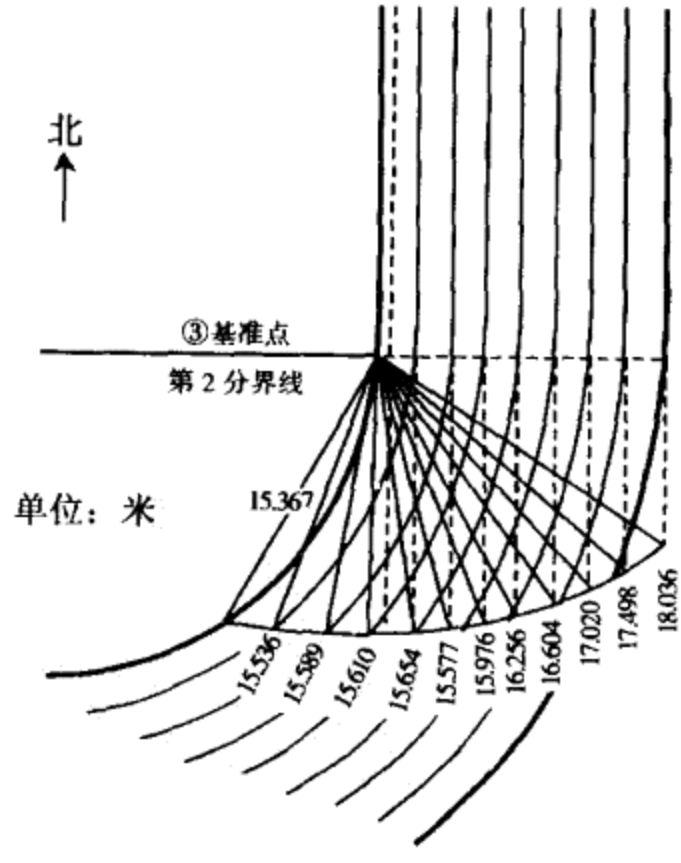


图 42

如果以③号基准点为端点，用放射式丈量法测画 1500 米跑起跑线，则③号基准点至起跑线与内突沿外沿的交点、第 1 分道线的交点、第 2 分道线的交点，三条放射线长度仍需另行计算。计算方法如下(图 43)。

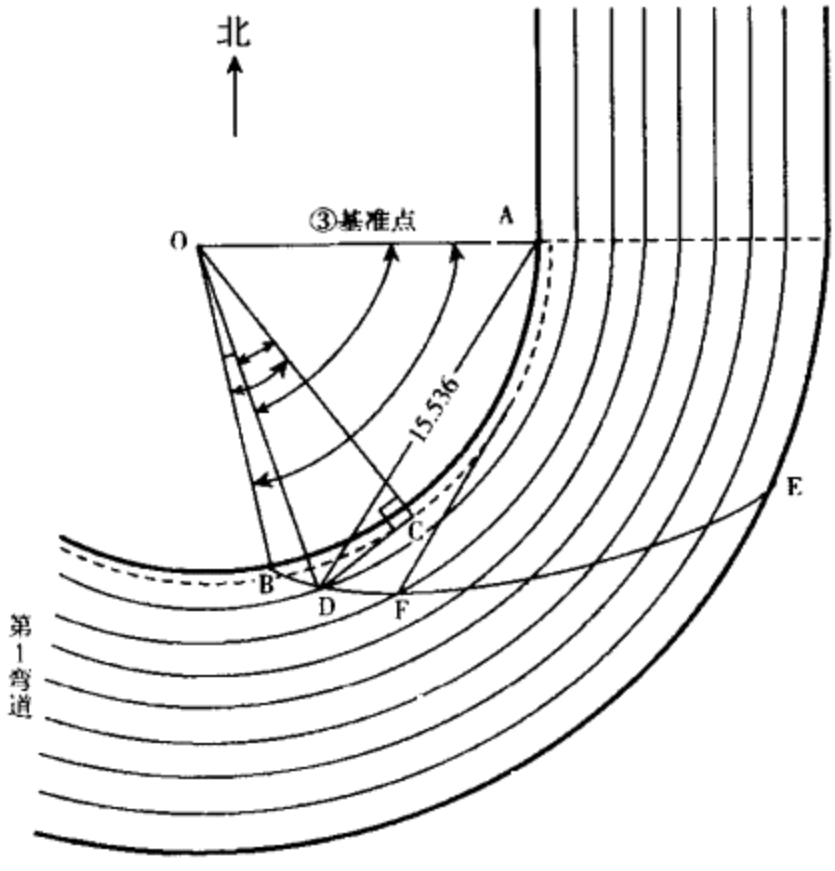


图 43

例如，求在 400 米标准跑道上，③号基准点至第 1 分道线与 1500 米起跑线交点的长度。

解：设 DC 与 $\overset{\frown}{AB}$ 相切于 C 点，则 $\triangle COD$ 为直角三角形，已知 CO 为 36.80 米，OD 为 37.72 米(36.50＋1.22)，所以，依勾股定理：

(1) $CD=\sqrt{OD^2-CO^2}$

$=\sqrt{37.72^2-36.80^2}$

$=\sqrt{1422.7984-1354.24}$

$=\sqrt{68.5584}$

$=8.28$(米)

(2) 因为 $CD=\overset{\frown}{CB}$(渐开线原理)。所以

$$\angle COB=\frac{360^\circ}{2\pi 36.80}\times 8.28$$

$=1.5569469^\circ\times 8.28$

$=12.89152033^\circ$

(3) 求 $cos\angle COD$

$$cos\angle COD=\frac{CO}{OD}$$

$$=\frac{36.80}{37.72}$$

$=0.975609756$

反查余弦函数表或从计算器中提取，

得：12.68038349°

(4) 求$\angle DOB$

$\angle DOB=\angle COB-COD$

$=12.89152033^\circ-12.68038349^\circ$

$=0.21113684^\circ$

(5) 求$\angle AOB$，因为$\overset{\frown}{AB}=15.61$ 米

所以 $\angle AOB = \frac{360^\circ}{2\pi 36.80} \times 15.61$

$= 1.5569469^\circ \times 15.61$

$= 24.30394111^\circ$

(6) 求$\angle AOD$,

$\angle AOD = \angle AOB - \angle DOB$

$= 24.30394111^\circ - 0.211136838^\circ$

$= 24.09280427^\circ$

查余弦函数表或从计算器中提取,

得:0.912885451

(7) 将已知数代入余弦公式一,求 AD 长

$AD = \sqrt{OD^2 + OA^2 - 2 \cdot OD \cdot OA \cdot \cos\beta}$

$= \sqrt{37.72^2 + 36.50^2 - 2 \cdot 37.72 \cdot 36.5 \cdot 0.912885451}$

$= \sqrt{1422.7984 + 1332.25 - 2513.6849}$

$= \sqrt{2755.0484 - 2513.6849}$

$= \sqrt{241.3635}$

$= 15.53587783$

≈ 15.536(米)

(2) 1 英里跑(1609.344 米)

因为 1 英里等于 1760 码(1 码$=$0.9144 米)或 5280 英尺(1 英尺$=$0.3048 米),所以 1 英里精确长度为 1609.344 米。

1 英里跑,是国际田联保留的唯一英制赛跑项

目，它设有世界纪录，在欧美国家和世界大赛中都非常盛行。

1英里跑，在400米标准跑道上要跑四圈零9.344米。因此，它的起跑线在第1分界线后（即终点线后）9.344米的直段上。这条起跑弧线虽然处在直段上，但不能用“等半径”的方法画弧，这是因为在第8分道内大部分没有弧线，更不会与跑道的外突沿有交点。要合理地画出这条起跑线，必须运用渐开线原理进行计算，求出渐开线与各分道线的交点有关数据后，用“求点联弧”法画出起跑弧线。计算方法，与求800米跑切入差的方法相同，不再赘述。

（3）男女3000米障碍跑

国际田联于1998年开始设立女子3000米障碍跑世界纪录。从此，打破了只有男子才能参与障碍跑的一统天下。2001年，又决定将它列为2005年第10届世界田径锦标赛的正式比赛项目。可以预料，女子3000米障碍跑进入奥运会的最高殿堂，为期也不会太遥远了。

《田径场地设施标准手册》规定了两种规格的障碍跑场地布置方案。一种是将障碍水池设在半圆区内的周长为396.084米；另一种是将障碍水池设在半圆区外的周长为419.407米。实践证明，前者有诸多优点：其一，节省占地面积。其二，水池设在30.202米的直段后半部，便于运动员在跨越水

池及其栏架时加速，没有离心力的干扰，有利于提高成绩。其三，起点至第 1 栏距离较长（250.059 米），运动员能较好疏散，跨越第 1 栏较为安全。因此，中国田径协会建议：3000 米障碍跑的水池最好设计在半圆区内。

3000 米障碍跑，水池设在半圆区内的场地，起跑线在第 3 分界线后 27.412 米；水池设在半圆区外的场地，起跑线在第 1 分界线后 64.151 米。用“逐步到位”修正法，计算出各分道线外沿的“点量”距离（详见《图解》部分有关示意图）。

对于水池设在半圆区外的 3000 米障碍跑场地，由于起跑 线上的各个位点距第 1 分界线较长，测画时很不方便。如果各分道线从直段长（84.39 米）中减去各自的点量距离，用其差以第 4 分界线为起量点，那就方便得多。

各分道线的点量距离和各分道线外沿至跑道内突沿外沿的垂直距离，在分道线上构成一个已知两边的直角三角形。运用勾股定理，则可求出其斜边长，该斜边长就是基准点至各分道线外沿的放射线长度。例如，水池设在半圆区内的 3000 米障碍场地中，已知第 3 分界线上的跑道内突沿外沿，至跑道外突沿内沿的距离为 9.76 米（1.22 × 8），跑道外突沿内沿的点量距离为 25.940 米，所以，其斜边长 27.715 米（$\sqrt{25.940^2+9.76^2}$）。用各分道线

的放射线长度“求点联弧”，比用点量法便捷。

在周长为396.084米、水池设在半圆区内的3000米障碍跑跑道上，共放置5个栏架(含水池后沿栏架)，栏架高度为：男子0.914米，女子0.762米(允许误差±3毫米)。运动员在全程比赛中，必须跨越28次栏架(含水池后栏架共35次)和7次水池。由起跑线至第1栏架的距离男子为250.059米，女子为250.659米。这段距离运动员是沿原跑道(即弧长为115.61米的第2弯道)跑进的。因此，放置在这段距离内的第3栏和第5栏，必须待运动员跑过这两个栏的位置时，才能放置。栏架间隔除第5栏至第1栏栏间距为80.084米外，其他4个栏间距为79米。这就是说，前者比后者的栏间距长1.084米。《规则》规定：“障碍应均匀分布，各个障碍之间的距离约为一圈标准长度的五分之一。”以《规则》规定评价这种障碍跑场地，这无疑是它的一个缺憾。

《田径场地设施标准手册》中，确定栏架位置的方法，是以测量线的相应点标明的。这种方法，除位于水池后沿的第4栏架不需定位外(男子水池后沿在纵轴线左侧3.80米处，女子在4.40米处)，其它4个栏架均需定位。第3、5两个栏架位置，因为在直段上，可用放射式丈量法或直接丈量法予以定位。而位于第1弯道上的第1、2栏架，按测量线确定位置则很困难，因为距跑道内突沿0.3米的测量线，只是一条有名无实的“假设线”。只有把这两个

栏架各自所对应的测量线弧长，换算成跑道内突沿外沿的弦长，其位置才能确定。

例如，求 400 米标准跑道男子 3000 米障碍跑（周长 396.084 米，水池在半圆区内）第 1 栏的栏位。

解：已知男子 3000 米障碍跑第 1 栏的位置，在第 1 直、曲段分界线前的测量线上 22.647 米处（如图 44）。

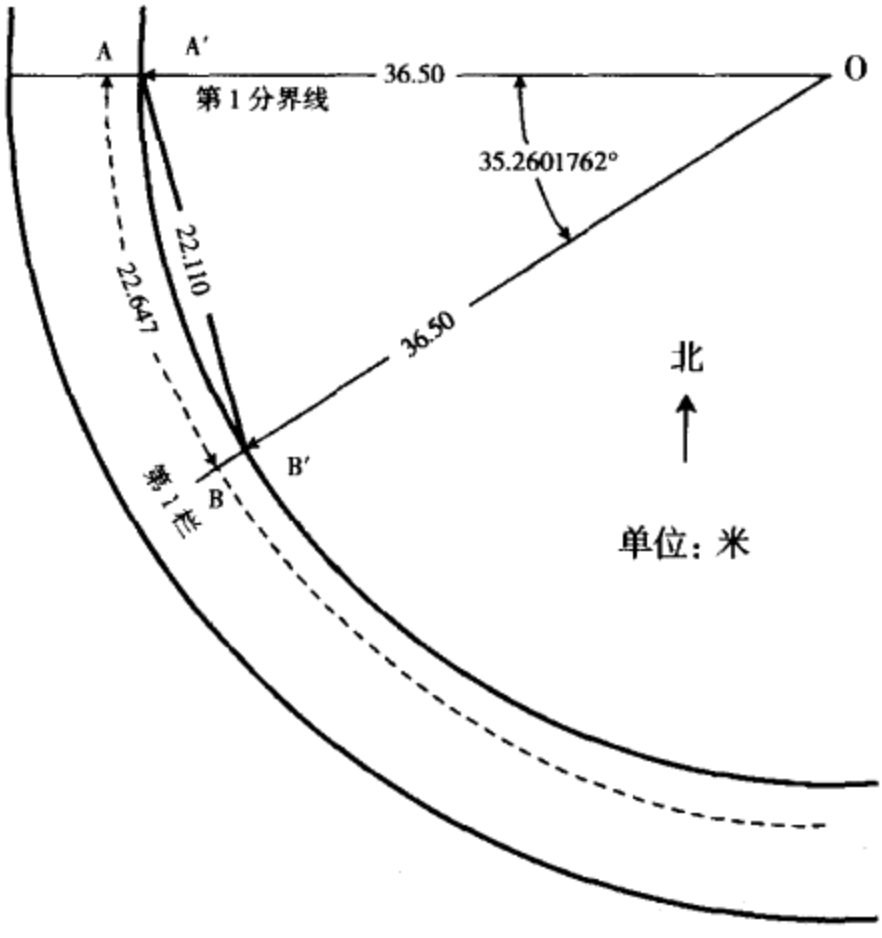


图 44

解：(1) $\overset{\frown}{AB}$ 所对的角度（$\angle AOB$）

$$\angle AOB = \frac{360^\circ}{2\pi 36.80} \times 22.647$$

$=1.556946889^{\circ}\times 22.647$

$=35.2601762^{\circ}$

(2)求 $\cos\angle 35.2601762^{\circ}$

查余弦函数表或从计算器中提取，

得：0.816539036

≈ 0.8165390

(3)将已知数代入余弦公式二：

$A'B'=36.50\sqrt{2(1-0.8165390)}$

$=36.50\sqrt{2\cdot 0.183461}$

$=36.50\sqrt{0.366922}$

$=36.50\times 0.605740868$

$=22.10954168$

≈ 22.110(米)

用上述计算方法，可以求得男女障碍跑第1、2栏的确切位置。

在400米标准跑道上，男子3000米障碍跑的水池(3.66米×3.66米)位于纵轴线左侧，其后沿距纵轴线3.80米。女子障碍跑的水池，是从男子水池的后沿向前移60厘米，被移动水池的上面，用敷有塑胶材料的木板覆盖。由于女子障碍跑的水池比男子向前移动了60厘米，所以，其他4个栏架的位置，都要比男子各栏架的位置依次向前移动60厘米。男女3000米障碍跑栏架及水池的布置，

如图 45 所示(括号内数字为女子栏架位置)。

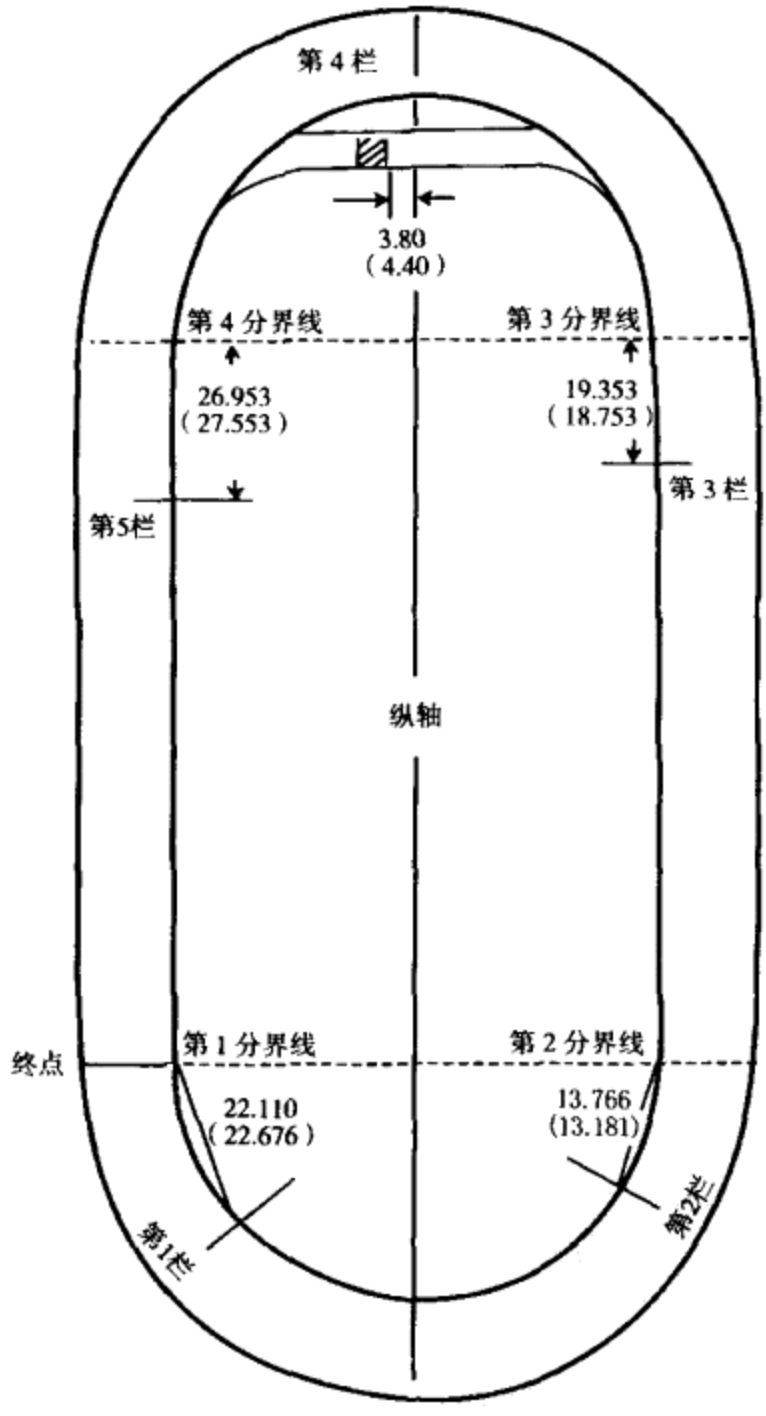


图 45

男女 2000 米障碍跑(周长 396.084 米,水池在

半圆区内)的起跑线,在第 1 分界线后 19.580 米处。运动员全程要沿专用的障碍跑道跑五圈零 19.580 米,跨越 18 次栏架(含水池后沿栏架共 23 次)和 5 次水池。第一圈不放置第 1 栏架和第 2 栏架,待运动员跑过后才迅速放置。

田径规则中所增设的女子 2000 米障碍跑,它的水池原来规定长度为 3.06 米(± 0.02 米),而最新规则已将其长度修改为 3.66 米,即与男子标准相同。这样以来,男女栏架位置也完全一致。

《田径场地设施标准手册》对 800 米跑抢道标志线(切入差计算方法)的表述,即由"圆弧线"画弧法改为"渐开弧线"画弧法后,受其影响的径赛项目有:800 米跑、4 × 200 米接力跑、4 × 400 米接力跑、1500 米跑、2000 米障碍跑、3000 米障碍跑。人们不禁要问:在我国十分普及的半径 36 米、37.898 米的田径场地上,上述受影响的项目,原来用"圆弧线"方法画的起跑线和用"渐开弧线"方法画的起跑线差别有多大?原来用"圆弧线"方法画的起跑线还能不能继续使用?

要回答这些问题,首先要将两种方法的计算结果进行对比(从起跑线到前面相应直、曲段分界线之间的距离),求出二者的差值。其次是以"允许误差"(跑进长度误差不超过 0.0001 × L,也不小于 0.00 米;0.000 米的意思是跑道一点

都不能短，即是1毫米都不行。跑道可长于规定距离，但不能超过万分之一，如400米不能超过400.004米。这里L是以米为单位的跑进长度）衡量这些差值。如果这些差值未超过“允许误差”，则原来用“圆弧线”方法画的起跑线仍可继续使用。否则，应按“渐开弧线”的画法，对原起跑线进行修正。表12是两种不同方法计算800米跑切入差结果的比较。从表中可以看出：越是外道差值越大。5～8分道都有缩短距离（少跑）的现象。所以，凡与“圆弧线”方法计算的测量线切入差有关的800米跑、4 × 200米接力跑、4 × 400米接力跑的原起跑线，均要用“渐开弧线”画法修正后才可使用。

表12 “圆弧线型”与“渐开弧线型”800米跑测量线抢道标志线切入差比较

单位：米　半径＝37.898米　　分道宽＝1.22米

分道次	“圆弧线型”切入差	“渐开弧线型”切入差	缩短距离
一	0.000	0.000	0.000
二	0.008	0.008	0.000
三	0.034	0.034	0.000
四	0.079	0.079	0.000
五	0.143	0.142	0.001
六	0.225	0.223	0.002
七	0.326	0.322	0.004
八	0.446	0.439	0.007

国际田联将半径 36.50 米的田径场地命名为“400 米标准跑道”后，并不排除在我国十分普及的半径为 36 米和 37.898 米两种规格田径场地的继续存在和使用。但是，其测画方法应符合规定。表 13 是这两种田径场地（以第 7 分道线为例）分别用“圆弧线”和“渐开弧线”计算方法计算出来的在直道上起跑的不分道跑项目起跑线的测画数据。两相比较，可以看出：用“圆弧线”画的起跑线都明显地缩短（少跑）了跑程，外道尤甚。跑程缩短的程度，与起跑线至它前面直、曲段分界线距离长短密切相关：距离越长，缩短的跑程越小；距离越短，缩短的跑程越大。因为这些在直道上起跑的不分道跑项目，从起跑线到它前面的直、曲段分界线之间，都不同程度的缩短了跑程，所以根据国际田联 1999 年版的《田径场地设施标准手册》规定的“宁长勿短”原则，这些项目的起跑线必须进行修正，才能保证起跑线画得更准确、更符合规则要求。这些项目起跑线的测画数据，详见相关图解。

表 13　直道不分道跑起跑线“圆弧线”比“渐开弧线”画法所缩短(少跑)的距离

单位:米

项　　目	田径场半　径	分道宽	起跑线至前面直曲段分界线距离	“圆弧线”画法的第 7 分道线前伸数	“渐开弧线”画法的第 7 分道线前伸数	“圆弧线”画法所缩短的跑程
1500 米跑 2000 米障碍跑 (周长 420 米)	36.00	1.22	100.00	0.340	0.337	0.003
		1.25	100.00	0.358	0.354	0.004
	37.898	1.22	100.00	0.340	0.337	0.003
		1.25	100.00	0.358	0.354	0.004
3000 米障碍跑 (周长 390 米)	36.00	1.22	70.00	0.487	0.477	0.010
		1.25	70.00	0.512	0.501	0.011
	37.898	1.22	70.00	0.487	0.477	0.010
		1.25	70.00	0.512	0.501	0.011

续表

项　　目	田径场半　径	分道宽	起跑线至前面直曲段分界线距离	“圆弧线”画法的第7分道线前伸数	“渐开弧线”画法的第7分道线前伸数	“圆弧线”画法所缩短的跑程
3000米障碍跑（周长420米）	36.00	1.22	60.00	0.569	0.553	0.016
		1.25	60.00	0.598	0.581	0.017
	37.898	1.22	60.00	0.569	0.553	0.016
		1.25	60.00	0.598	0.581	0.017
2000米障碍跑（周长390米）	36.00	1.22	50.00	0.684	0.658	0.026
		1.25	50.00	0.719	0.691	0.028
	37.898	1.22	50.00	0.684	0.658	0.026
		1.25	50.00	0.719	0.691	0.028

三、非标准田径运动场地的设计

凡是设计半径不符合《田径场地设施标准手册》规定的35～38米的400米(或小于400米)的半圆式田径场,都称作非标准田径场。

在我国广大农村,尤其是地处山区的中小学,修建400米标准跑道困难很多,因此,只能因地制宜,修建不同周长、不同形状的小型田径场地。我国农村中小学生人数,占到我国学生总人数的80%以上,通过普及田径运动,提高农村中小学生健康水平,它对落实我国的奥运争光计划和全民健身计划,都具有深远的战略意义。

(一) 非标准田径场地的设计原则

(1) 小型田径场地设计形状,要视空地的长、宽比例确定。一般长和宽之比为2∶1～1.8∶1时,可设计成半圆式的场地;长和宽之比为1.7∶1～1∶1时,可设计成四角式田径场地。如有可能,最好设计成半圆式,不得已才设计成四角式或三角式。

(2) 在设计田径场时,四周应留有至少1.2～

1.5 米的余地(含跑道外突沿宽度),供观众站立、通行。

(3) 小型田径场第 1 分道的周长应是 50 米的倍数,如 200 米、250 米、300 米、350 米等。小于 200 米的场地,搞田径运动竞赛很不方便。也可设计成周长 333.33 米的跑道。

(4) 半圆式跑道,弯道长度与直段长度适宜之比为 1.5∶1～1.3∶1。

(5) 弯道半径一般不要小于 18 米,空地过窄时,才设计成 15～17 米。半径最好为整数,以便于计算。小型半圆式跑道设计半径,可参考表 14。

表 14 小型田径场参考半径

单位:米

跑道周长	200	250	300	350
设计半径	16～18	20～22	24～26	30～32

(6) 每条分道宽 1.22 米,如受空地面积限制,可适当变窄,如缩小为 1.20 米、1.15 米、1.10 米、1.05 米、1 米等,但不能小于 0.9 米。窄于 1.22 米的跑道,不能进行跨栏跑比赛。跑道最好设计为 6 条分道,最少不应少于 4 条。

(7) 各种小型田径场,都应设法修建能举行 100 米跑的直道,直道长不少于 120 米。为了达到这一长度,可将直段向一端或两端延长(临时变更

终点),或沿着田径场的对角线,斜穿田径场中央(这样可增加直道长度)。

(8) 土地是不可再生资源,因此在设计田径场地时,一定要合理、高效地利用土地面积,只要能满足竞赛和体育锻炼的需求就足够了。

(二) 非标准田径场地的设计程序

(1) 测量空地的长和宽(以米为单位)。

(2) 计算空地长与宽的比值,根据比值确定田径场的形状。

(3) 根据空地面积,拟定跑道条数、分道宽以及场地四周所留余地的宽度。

(4) 计算设计半径。其公式是:

$$\text{设计半径}=\frac{\text{空地宽度}-2(\text{跑道总宽}+\text{余地})}{2}$$

(5) 计算两个弯道总长$=2\pi$(设计半径$+0.3$)

(6) 计算直段长(即两个弯道圆心间的距离:

一个直段长=空地长度-2(弯道总宽+半径+余地)

(7) 计算第1分道周长$=2\times$直段长$+2\times$弯道长

(8) 调整第1分道周长:如果计算出来的第1分道周长,不是50米的倍数,要将多出来的长度去掉;或把不足的长度补齐。调整方法有:

缩短或延长直段:如第1分道周长稍大或稍小

于某整数时，可将长出或短缺的数，平均从两个直段中减去或加上，使第1分道周长等于某整数。在调整前应计算弯道、直段长度的比值，如果直段的比例过小或过大时，不要缩短或延长直段。

缩小设计半径：如果第1分道周长稍大于某整数，而且弯道的比值又较大时，才可采用缩短设计半径的方法，借以缩短弯道长度。计算缩小后的设计半径方法是：

缩短后的设计半径

$$=(\text{缩短后的弯道总长}\div 2\pi)-0.3$$

同理，如果弯道比值太小，也可以延长设计半径。

上述修正方法，可以单独使用，也可同时使用。

（三）非标准半圆式田径场地设计示例

例1： 有一块空地，长96米，宽54米，试设计一个较大的半圆式田径场。

设：每条分道宽＝1.22米，分道数＝6道，跑道总宽＝$1.22\times 6=7.32$（米），四周余地＝1.68米。

求设计半径：

$$\text{设计半径}=\frac{54-2(7.32+1.68)}{2}$$

$$=\frac{54-18}{2}$$

$$=\frac{36}{2}$$

$$=18(\text{米})$$

计算弯道长：

一个弯道长$=3.1416\times(18+0.3)$

$=57.49(\text{米})$

两个弯道长$=2\times 57.49=114.98(\text{米})$

计算直段长：

一个直段长$=96-2\times(7.32+18+1.68)$

$=96-54$

$=42(\text{米})$

两个直段长$=2\times 42$

$=84(\text{米})$

计算第1分道周长$=114.98+84$

$=198.98(\text{米})$

修正跑道成整数：周长198.98米，接近200米。因弯道：直段（$\frac{114.98}{84}=1.369$），直段较小，因而采取延长直段的方法。

即 $\frac{200-198.98}{2}=\frac{1.02}{2}=0.51(\text{米})$

一个直段长$=42+0.51=42.51(\text{米})$

两个直段长$=42.51\times 2=85.02(\text{米})$

调整后的第1分道周长$=114.98+85.02$

$$=200\text{ 米}$$

给直段增加的 0.51 米，可平均从两端余地中减掉，即一端余地 $=1.68-\frac{0.51}{2}$

$$=1.68-0.255$$

$$=1.425(\text{米})$$

第 1 分道周长 200 米的场地，它的优点是：各项目起跑线多集中在一处，便于组织田径运动竞赛

例 2： 设有块空地长 155 米，宽 84 米，试设计一个最大的半圆式田径场。

设：分道宽 $=1.22$ 米，分道数 $=6$ 道，跑道总宽 $=7.32$ 米，四周余地 $=1.68$ 米

求设计半径：

$$\text{设计半径}=\frac{84-2(7.32+1.68)}{2}$$

$$=\frac{84-18}{2}$$

$$=\frac{66}{2}$$

$$=33(\text{米})$$

$$\text{计算一个弯道长}=3.1416\times(33+0.3)$$

$$=104.615(\text{米})$$

$$\text{计算两个弯道长}=104.615\times 2=209.23(\text{米})$$

计算直段长：

$$\text{一个直段长}=155-2\times(7.32+33+1.68)$$

$=155-84=71$(米)

两个直段长$=71\times 2=142$(米)

计算1分道周长$=209.23+142=351.23$(米)

调整第1分道周长成整数:因为351.23米接近350米,其弯道:直段($\frac{209.23}{142}=1.47$),弯道比值较大,因而采取缩小半径的调整方法,借以缩小弯道长度,使其符合第1分道周长350米的设计。

缩短计设半径方法:

多余长度$=351.23-350=1.23$(米)

调整后两个弯道长$=209.23-1.23=208$(米)

调整设计半径$=(208\div 2\pi)-0.3$

$=33.104-0.3$

$=32.804$(米)

调整后两个弯道长$=2\pi\times(32.804+0.3)$

$=207.999$

≈ 208(米)

第1分道周长$=208+142=350$(米)

半径缩短了0.196米(33−32.804),则四周余地宽度增加到1.876米(1.68+0.196)。周长350米的场地,它的优点是:全部径赛项目的起跑线都在直段上,可以省去许多繁琐的计算(如图46)。

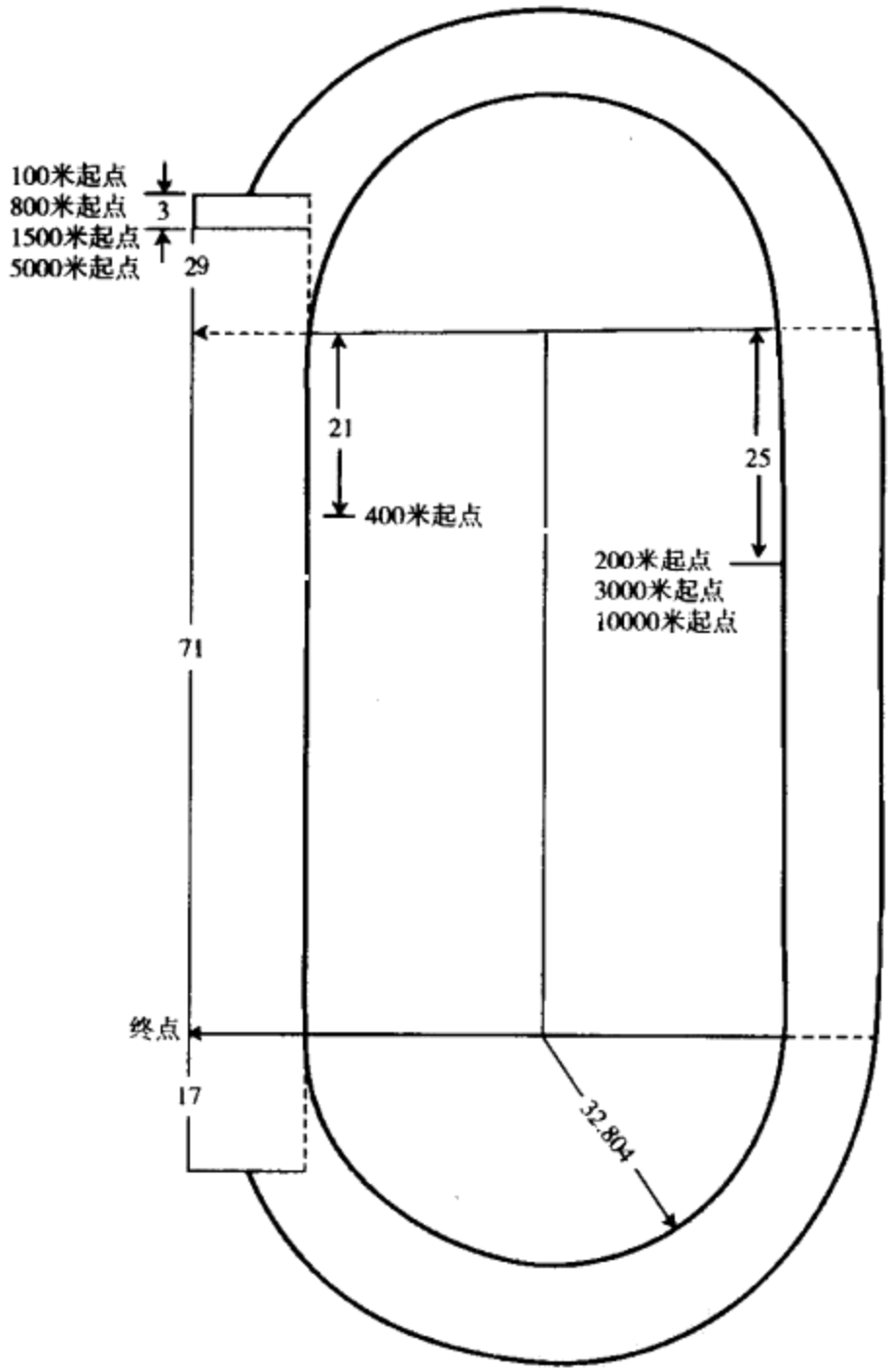

100米起点
800米起点
1500米起点
5000米起点
3
29
21
400米起点
25
200米起点
3000米起点
10000米起点
71
终点
17
32.804

图 46

（四）非半圆式小型田径场地设计示例

当空地的长和宽之比小于 1.7∶1 时，不适宜设计成半圆式跑道，如果勉强设计成半圆式跑道，则必然是弯道过长，直段过短，使弯道和直段比例严重失调，降低实用价值。遇到这种情况，当另辟蹊径，可设计成其它形状的小型跑道。例如，空地长和宽差不多时，即接近长方形、正方形、平行四边形、或梯形等，可把它们设计成“四角式”跑道；空地接近正三角形或不规则三角形时，则可把它们设计成“三角式”跑道。

四角式跑道，有四个弯道，四个直段，弯道所对圆心角的总和应为 360°。三角式跑道有三个弯道，三个弯道所对圆心角的总和为 360°。同一个四角式跑道或三角式跑道，弯道的半径必须相同，半径最好不小于 15 米。否则，离心力太大，严重影响弯道跑的速度。弯道长的总和应小于直道长的总和（四角式跑道和三角式跑道轮廓图，见图 47 和图 48）。

非半圆式小型跑道设计示例：

例如，有一片空地，长 113 米，宽 82 米，试设计成分道宽 1.22 米，6 条分道任一形状的最大跑道。

解：因为这片空地长和宽之比为 1.4∶1，所以，不宜于设计成半圆式跑道，而适宜设计成四角式跑

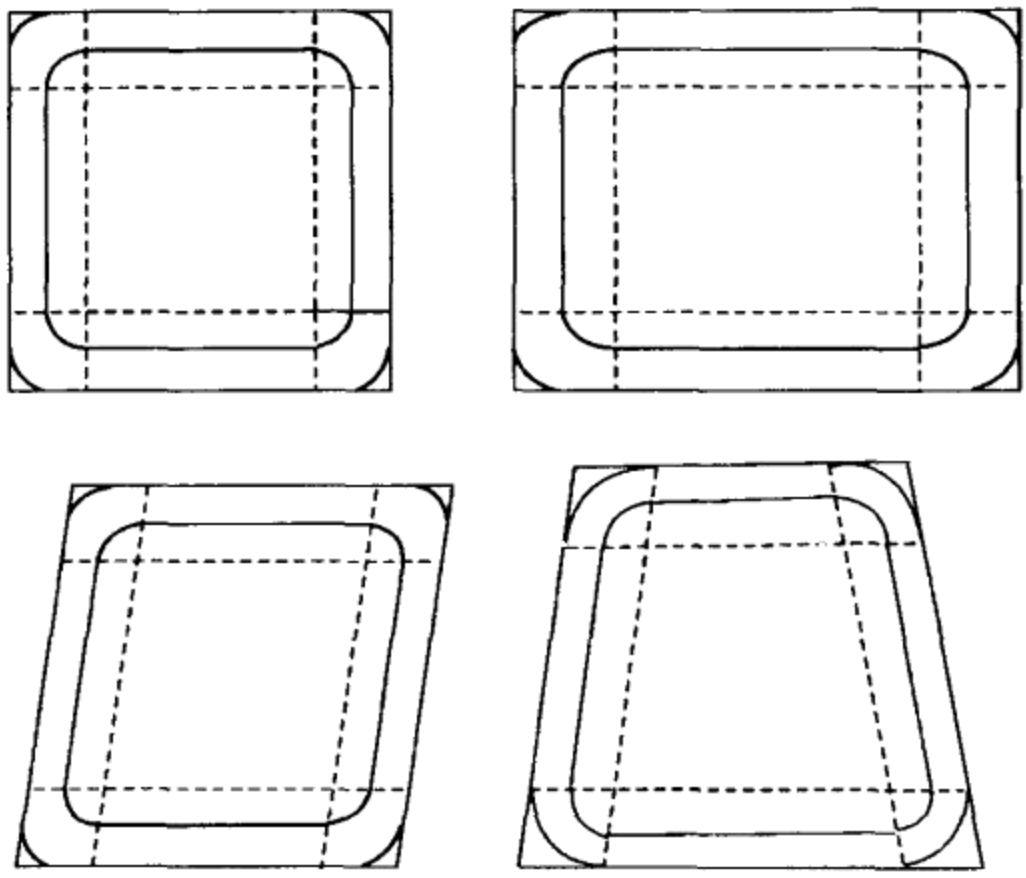


图 47

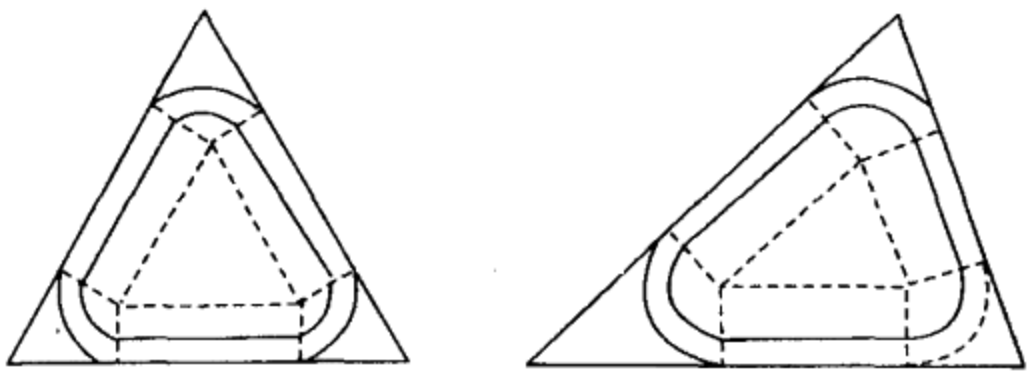


图 48

道。

设：分道宽＝1.22 米　分道数＝6 条

跑道总宽＝7.32 米　设计半径＝15 米

四周余地＝1.5 米

计算弯道总长：

弯道总长＝$2\pi \times (15+0.3)=6.2832 \times 15.3$

$=96.1329\approx 96.13$(米)

则一个弯道长＝$96.13\div 4=24.0325$(米)

计算直道长：

纵直段长＝$113-2 \times (1.5+7.32+15)$

$=113-2 \times 23.82$

$=113-47.64=65.36$(米)

横直段长＝$82-2 \times (1.5+7.32+15)$

$=82-2 \times 23.82=82-47.64=34.36$(米)

计算跑道周长＝$96.13+2 \times (65.36+34.36)$

$=96.13+199.44=295.57$(米)

将跑道周长调整为整数(300 米)：

需增加长度：$300-295.57=4.43$(米)

每个直段增加长度：$4.43\div 4=1.1075$(米)

调整直段后四个直段长：

$[(65.36+1.1075)+(34.36+1.1075)]\times 2$

$=[66.4675+35.4675]\times 2$

$=101.935 \times 2=203.87$(米)

则，跑道周长＝$203.87+96.13=300$ 米

给每个直段增加的 1.1075 米，可以平均从各直段至外突沿的延长线的外端余地中减去，即四周

余地$=1.50-\frac{1.1075}{2}=1.50-0.554=0.946$

≈ 0.95(米)

四角式跑道的放线方法(如图 49)

1. 量出空地宽度两端的中点 A 和 A',连接 AA'(可用细铅丝或细绳),它就是场地纵轴。AA' 的二分之一处的点 O,即是场地的中心。

2. 由 O 点向两侧各量二分之一横直道长(66.4675÷2),得 O_1、和 O_2 两点。

3. 分别通过 O_1 和 O_2,作 AA'的垂直线 BB'和 CC'。

4. 由 O_1 和 O_2,各向两侧量二分之一竖道长(35.4675÷2),得 O_3、O_4、O_5、O_6 四点,这四个点,即是弯道圆心。

5. 连接 O_3、O_4 和 O_5、O_6,并向外延长至 D、E,E'、D',则 DD'、EE'、BB'、CC'四条线,即是四个扇形面弯道与直道的分界线。

6. 以 15 米为半径,分别以 O_3、O_4、O_5、O_6 为圆心,画出弯道的内沿。再以 22.32 米(15+7.32)为半径,用上述相同的圆心,画出弯道的外沿。

7. 用直线分别将各弯道的内沿、外沿连接起来,即构成跑道四周的内沿和外沿。

8. 这块空地,不能修建 100 米直道。欲修 100 米直道,可沿它的对角线修建,斜穿场地中央。

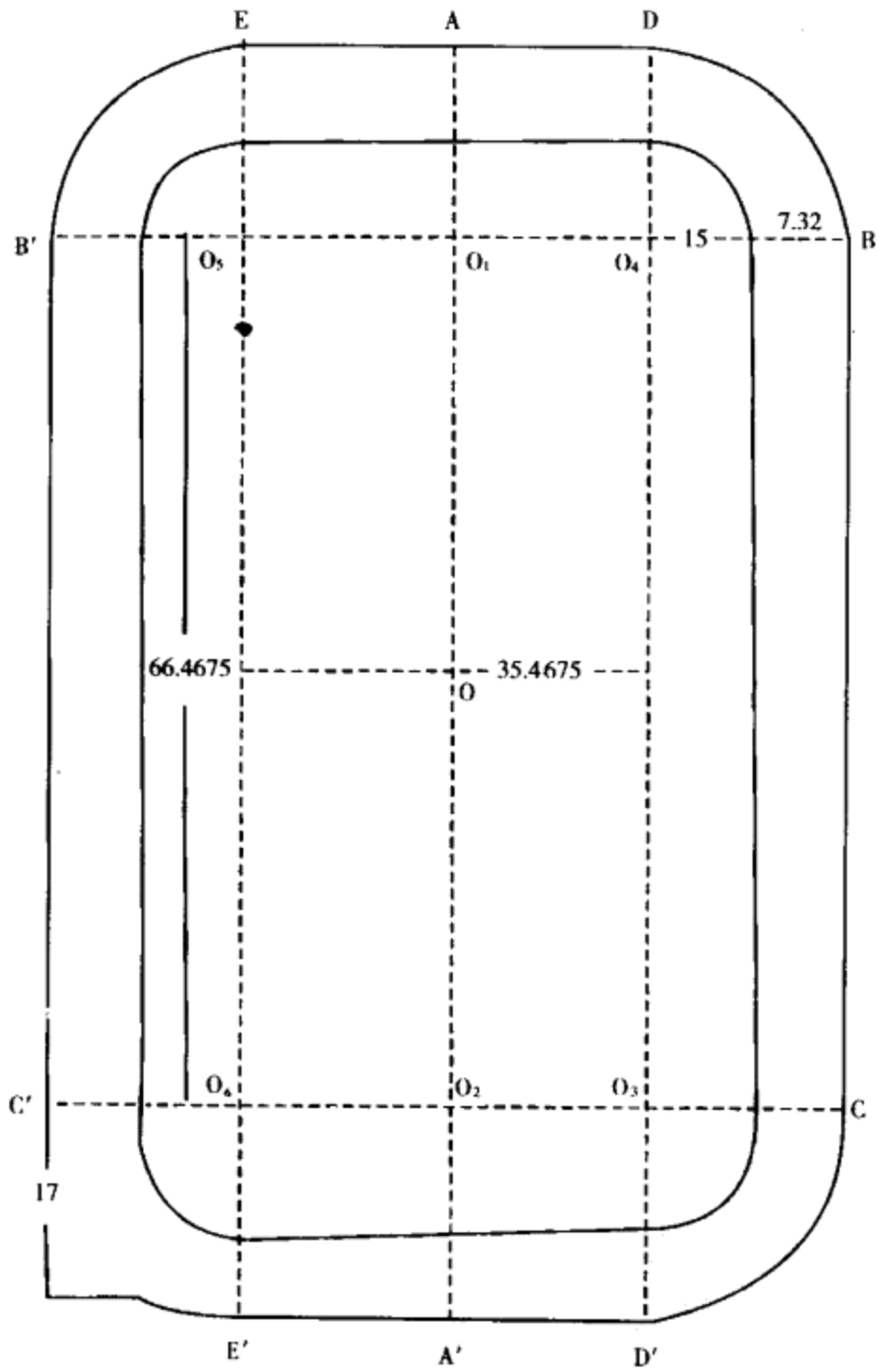


图 49　　单位：米

四角式跑道的优点，是可以充分利用场地面积。例如，在上例的空地范围内，设计半圆式跑道，最大只能是250米，而设计成四角式，周长达到300米。它的内场还可设计一个像样的足球场。它虽然在竞赛中对成绩有些影响，但是在学校的日常教学中，仍能起到积极作用。

（五）非标准田径场地的使用说明

（1）在设计时，半径最好取整数，以方便计算。要使半径为整数，就得将场地的总宽减去2×（跑道总宽＋余地）的差凑成整数。这是靠变更余地的数值使半径成为整数。

（2）如遇空地长与宽相差无几时，应把场地设计成四角式。如设计成半圆式，往往弯道太长而直道又太短。否则，就会浪费地面。

（3）非标准半圆式跑道，只要是分道宽和所跑的弯道数相同，它的分道差和起跑前伸数与400米标准跑道也相同，不受半径大小的影响。

如果跑道设有内突沿（分道宽1.22米），则第2分道经过一个弯道分道跑的前伸数为3.519米（也是第1、2分道的分道差），第2分道以外的各道分道差为3.833米。因此，计算第2分道以外各分道跑一个弯道的前伸数，只要连续往3.519米上加3.833米即可。

如分道跑两个或三个弯道，只要把上列两个分道差分别乘以“2”或“3”而后相加即可。如果跑道未设内突沿，则分道差只有一个——全是 3.833 米。

200 米跑～800 米跑（包括接力跑），都是分道跑或部分分道跑，有的要跑一个弯道分道跑（如 200 米），有的要跑两个弯道分道跑（如 400 米跑），有的要跑三个弯道分道跑（如 4 × 400 米接力跑）。凡是经过弯道的分道跑，都要计算分道差和起跑前伸数。非标准半圆式场地的这些数据和 400 米标准跑道相同，不必另行计算。详见表 2。

（4）800 米以上的不分道跑，起点在直段上的，起跑线是条“渐开弧线”而不是等半径的“圆弧线”。有些项目需要跑完弯道末端后才能切入里道的，要计算切入差。计算切入差和画起跑弧的方法，应按《田径场地设施标准手册》要求进行。如果对运用“逐步到位”修正法有困难，在基层田径比赛中，也可使用等半径的方法画“圆弧线”起跑线或计算切入差。

（5）非标准半圆式或其它形状的田径场，半径各异，直段千变万化，周长大小不一，所以，不能像 400 米标准跑道那样，为它提供一套完整的测画数据，方便读者使用。但是，读者若能掌握本书所阐述的计算方法，并备有一个能提取三角函数的计算器，无论何种类型的田径场地测画数据，都可以计算出来。

第二编　标准400米半圆式田径场地测画图解

一、半径36.50米、直段长84.39米、分道宽1.22米场地测画图解

《图解》使用说明

在使用《图解》进行田径场地的测画或检测时，应注意以下几点：

（一）要仔细阅读所测画或检测的田径场地的“各基准点位置示意图”和“基本数据”表，作到位置明确，心中有数。

（二）所要测画或检测的田径场地半径、分道宽、直段长，必须与《图解》相关数据一致，不得张冠李戴。

（三）各基准点的位置（以纵轴为南北方向的田径场地为例）：

①基准点：在第1直、曲段分界线（终点线后沿）和内突沿外沿的交点（位于田径场的西南角）。

②基准点：在400米栏第1分道第1栏栏位的

左端点，即栏位和内突沿外沿的交点（位于第 1 弯道上，距①基准点弦长 41.904 米）。

③基准点：在第 2 直、曲段分界线和内突沿外沿的交点（位于田径场的东南角）。

④基准点：在第 3 直、曲段分界线和内突沿外沿的交点（位于田径场的东北角）。

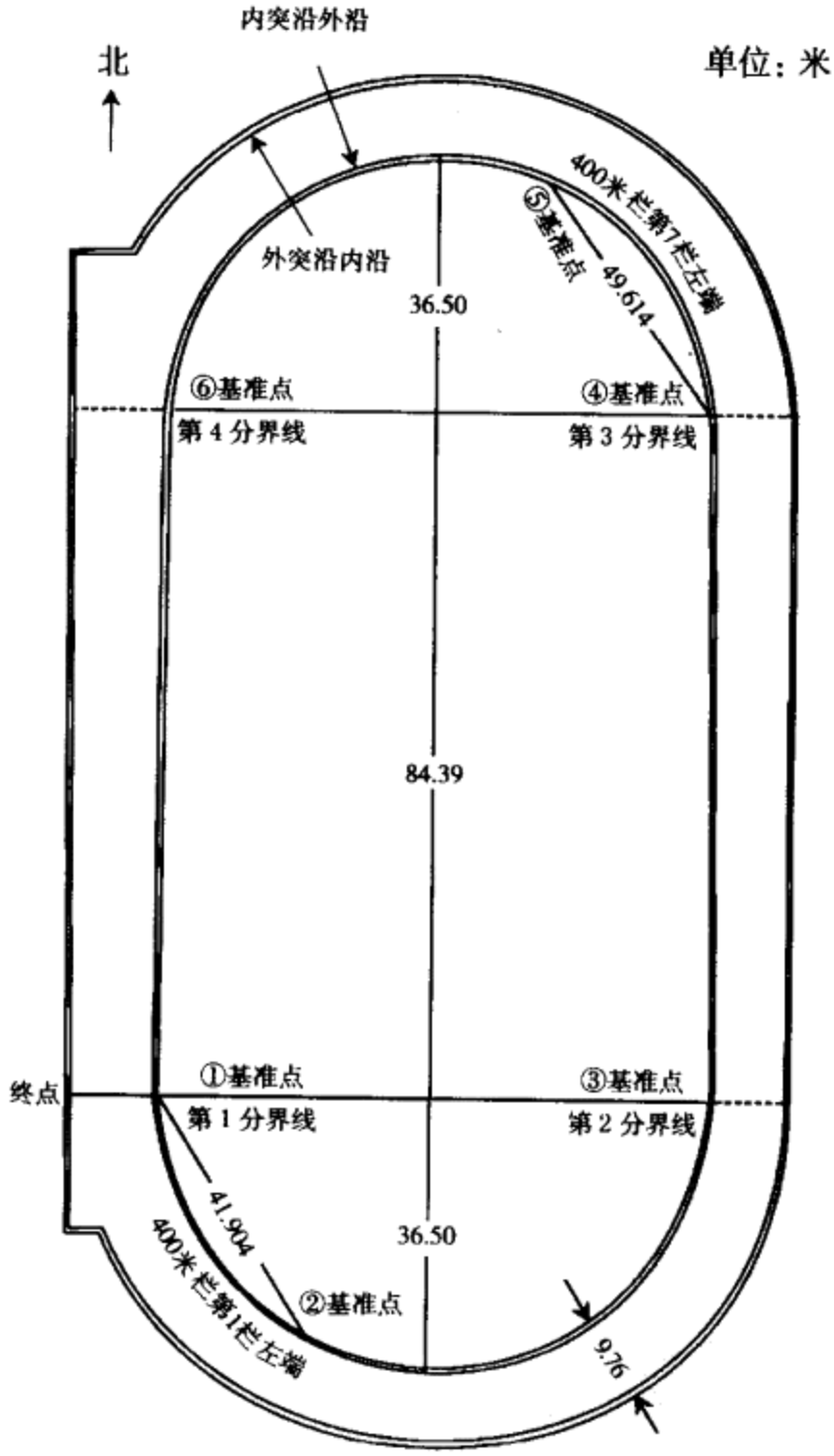
⑤基准点：在 400 米栏第 1 分道第 7 栏栏位的左端点，即栏位和内突沿外沿的交点（位于第 2 弯道上，距④基准点弦长 49.614 米）。

⑥基准点：在第 4 直、曲段分界线和内突沿外沿的交点（位于田径场的西北角）。

（四）所有全程分道跑或部分分道跑的起跑线、接力区的分界线、栏位，如果在直道上，它们都要和跑道的内突沿、分道线相垂直；如果在弯道上，它们的延长线都要通过该弯道的圆心。

（五）放射式测画或检测的丈量方法，必须使用钢卷尺或玻璃纤维尺（皮尺因为有弹性，不能用），从各基准点丈量至各分道线的外沿、内突沿的外沿、外突沿的内沿。

（六）径赛项目的赛跑方向，均按逆时针方向跑进，以此来区分前、后、左、右、内、外方向。按运动员跑进方向来说：前面为前，后面为后，左面为左，右面为右，左手一侧为内，右手一侧为外。



圆心至内突沿外沿半径 36.50 米、直段长 84.39 米、分道宽 1.22 米的半圆式田径场跑道各基准点位置示意图

圆心至内突沿外沿半径 36.50 米、直段长 84.39 米、分道宽 1.22 米的半圆式田径场跑道基本数据

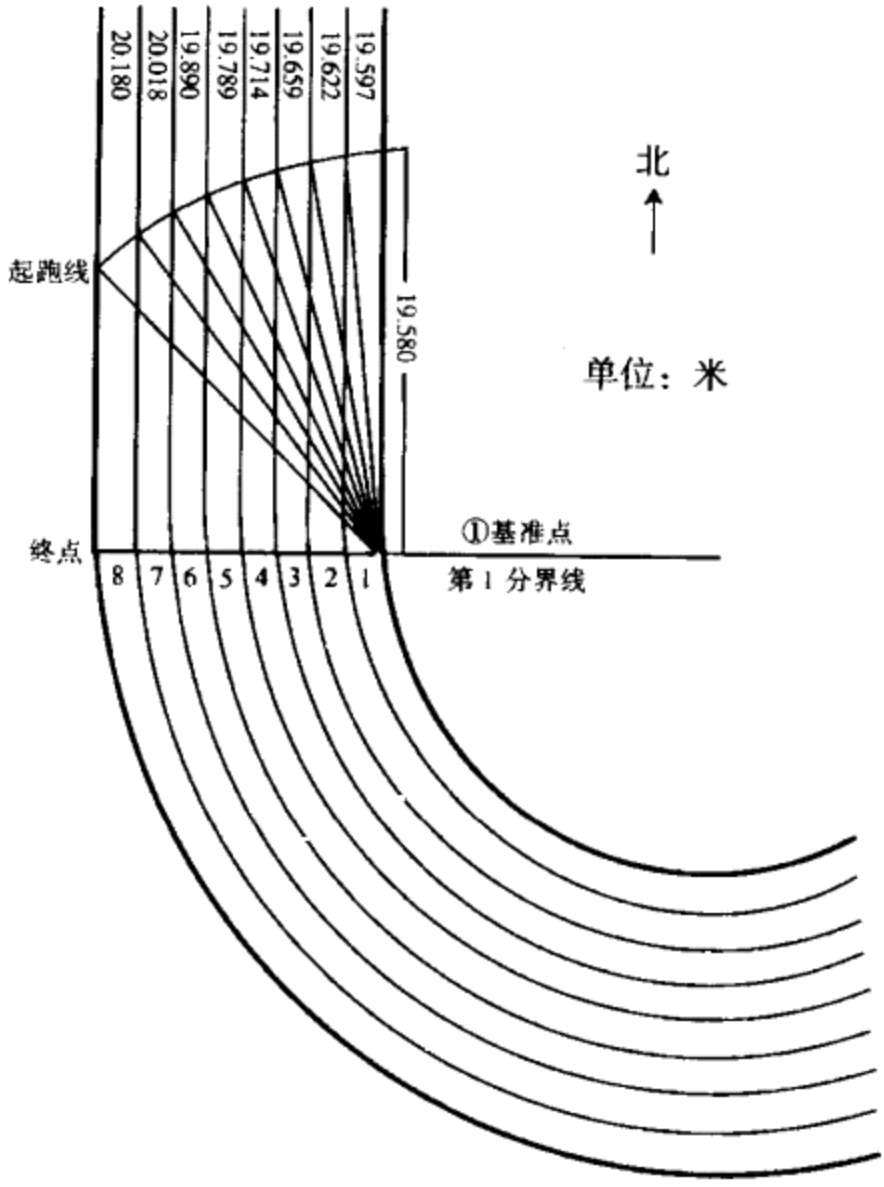
单位：米

内　　容	第 1 分道	第 2 分道	第 3 分道	第 4 分道	第 5 分道	第 6 分道	第 7 分道	第 8 分道
弯道测量线半径	36.80	37.92	39.14	40.36	41.58	42.80	44.02	45.24
各分道一个弯道长	115.61088	119.12947	122.96222	126.79498	130.62773	134.46048	138.29323	142.12598
各分道两个弯道长	231.22176	238.25894	245.92445	253.58995	261.25546	268.92096	276.58646	284.25197
“渐开弧型”测量线抢道切入差	0.000	0.007	0.032	0.075	0.134	0.211	0.306	0.417
“渐开弧型”分道线抢道切入差	0.000	0.005	0.027	0.067	0.123	0.198	0.289	0.398
每米弧长所对圆心角(度)	1.5569469°	1.5109611°	1.4638642°	1.4196146°	1.3779617°	1.3386833°	1.3015821°	1.2664820°
200 米起跑线前伸数	0.000	3.519	7.352	11.185	15.017	18.850	22.683	26.516
400 米起跑线前伸数	0.000	7.038	14.704	22.370	30.034	37.700	45.366	53.032
800 米起跑线前伸数	0.000	3.526	7.384	11.260	15.151	19.061	22.989	26.933
4×400 米接力起跑线前伸数	0.000	10.564	22.088	33.630	45.185	56.761	68.355	79.965

注：“‘渐开弧线型’测量线抢道切入差”是计算起跑线前伸数的必要数据。“‘渐开弧线型’分道线抢道切入差”在测画抢道标志线时较为方便。

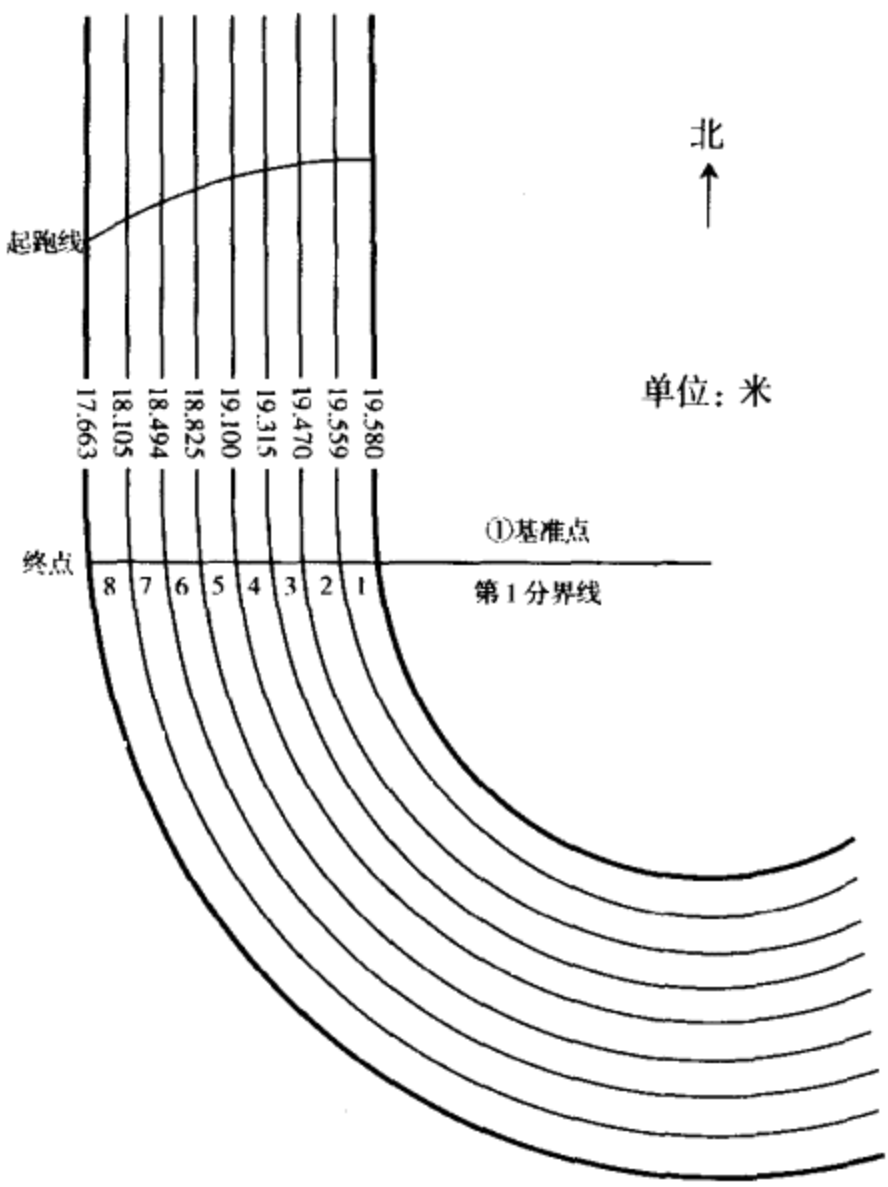
①号基准点

（位于第 1 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）



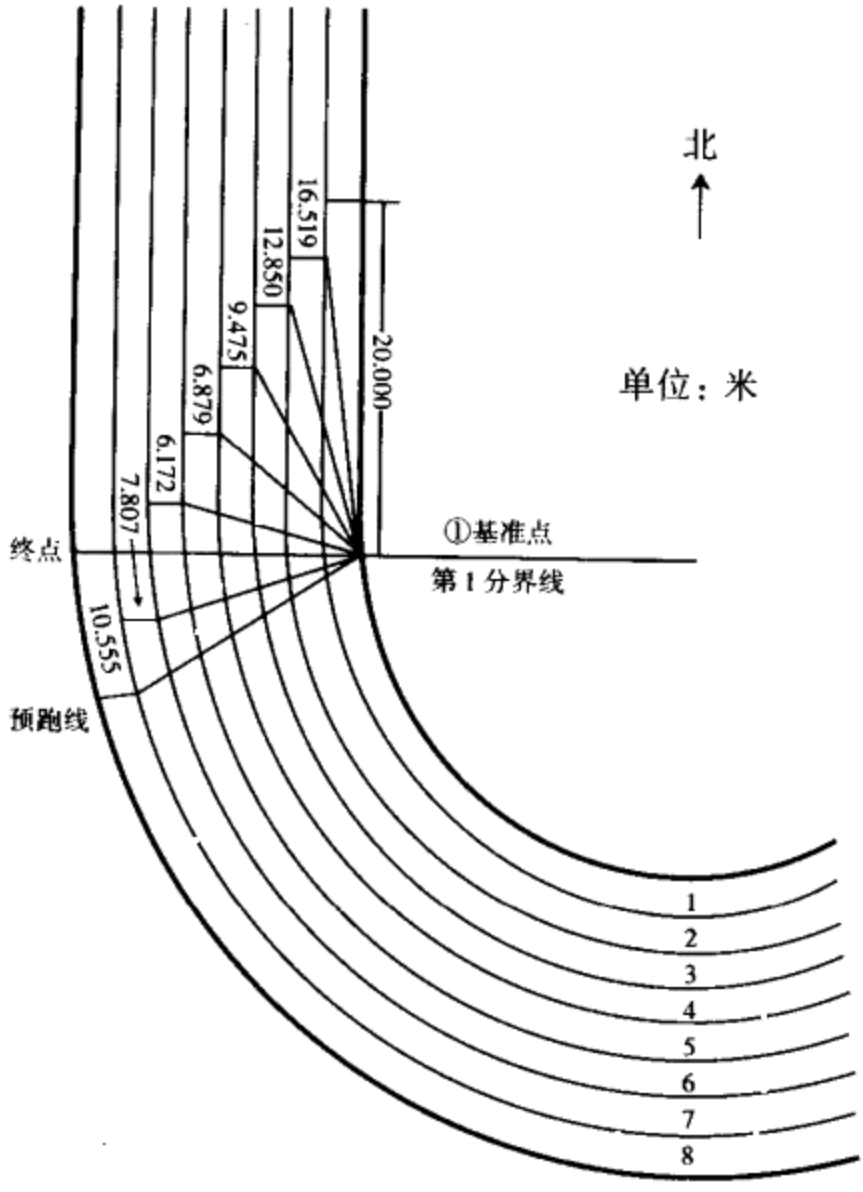
2000 **米障碍起跑线放射式测画示意图**

（提示：本数据只适用于周长 396.084 米、水池在半圆区内的障碍跑场地。）

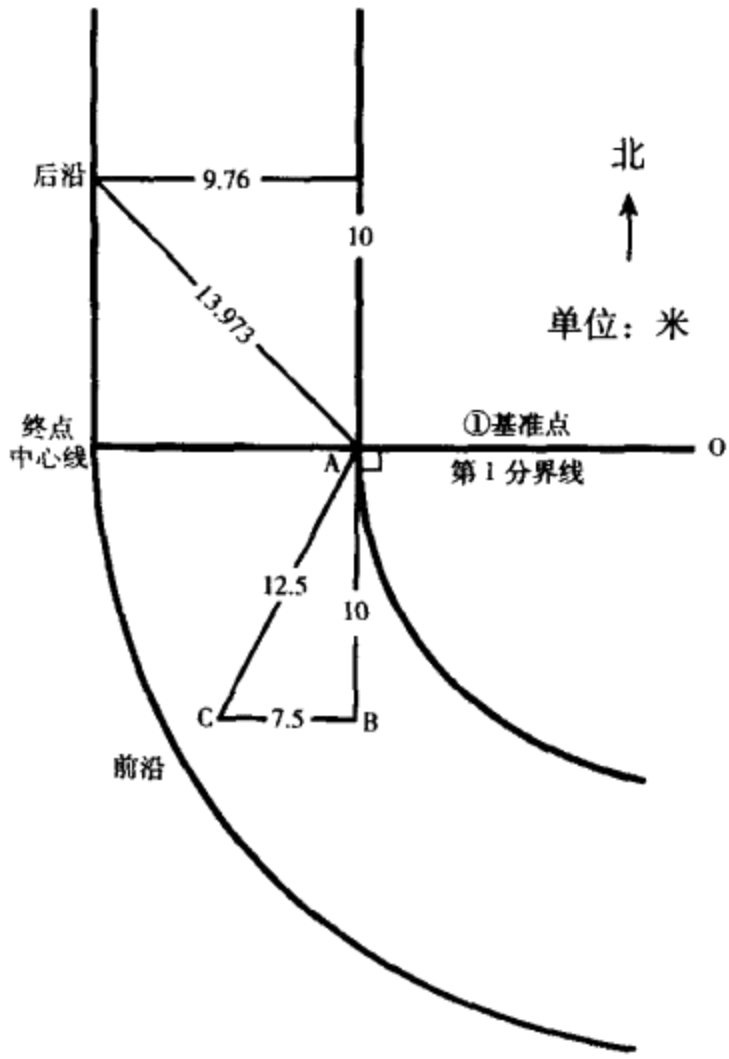


2000 米障碍起跑线点量法测画示意图

（提示：本数据只适用于周长 396.084 米，水池在半圆区内的障碍跑场地。）

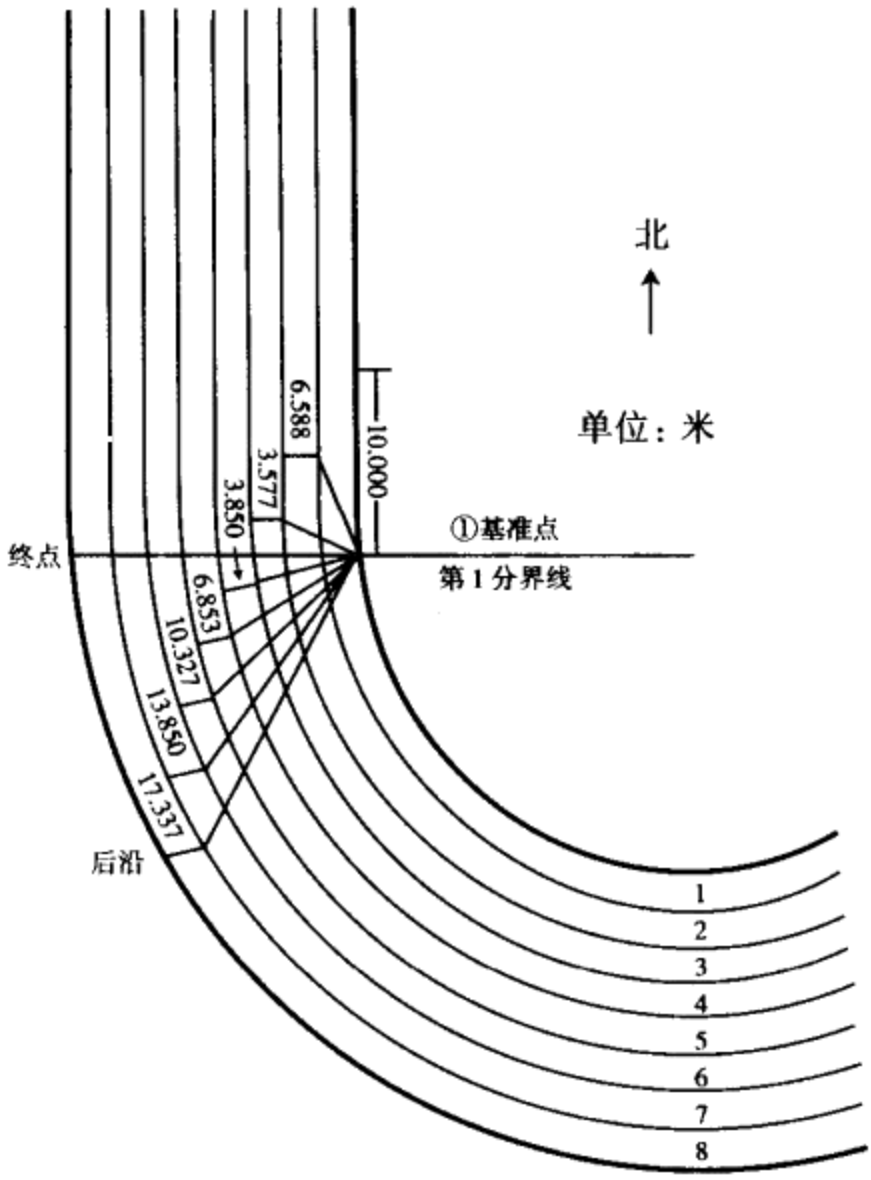


4 × 200 米接力第 2 接力区预跑线放射式测画示意图



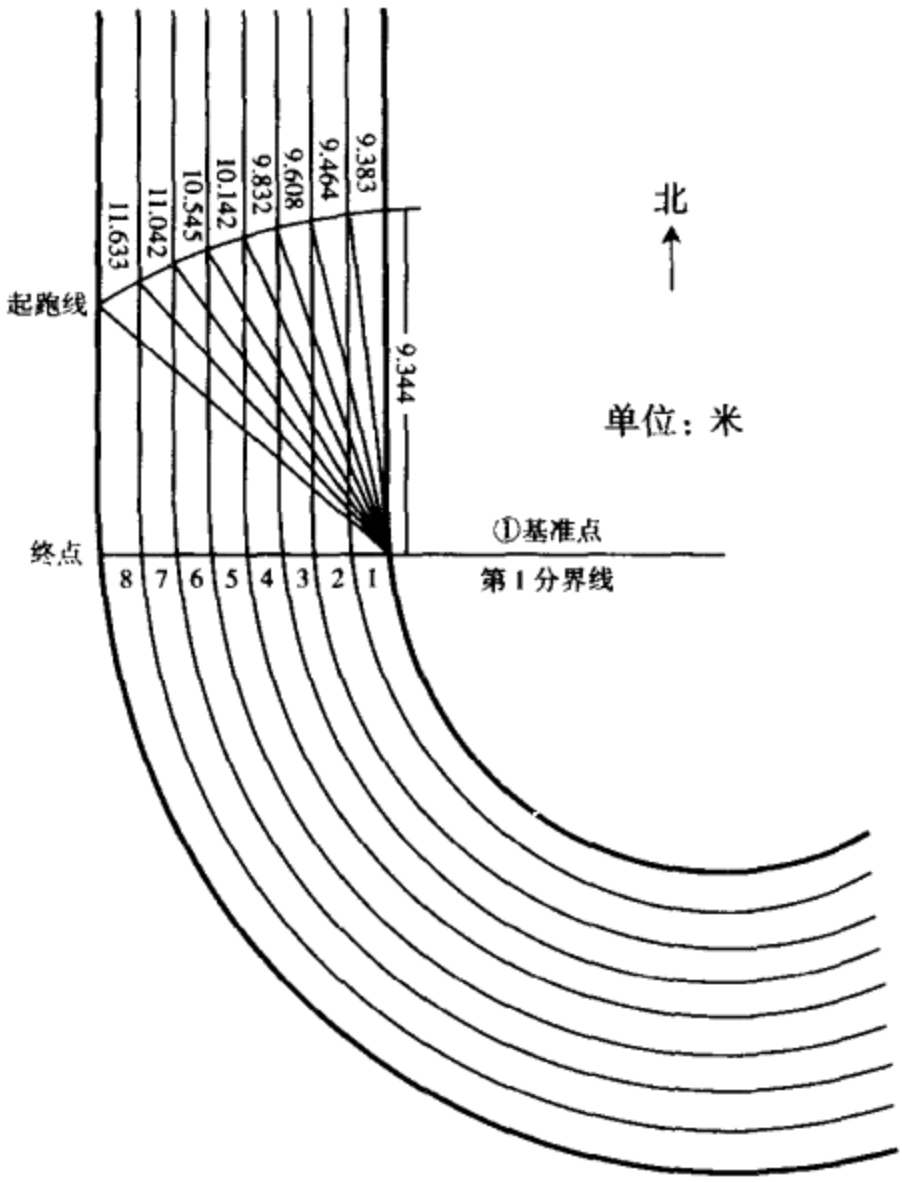
4 × 400 米接力第 2、3 接力区放射式测画示意图

（提示：将 CB 画于 2～5 分道之间。此线和 4 × 200 米接力第 3 接力区前沿，是弯道上接力区分界线的延长线中惟一不通过圆心的分界线。）



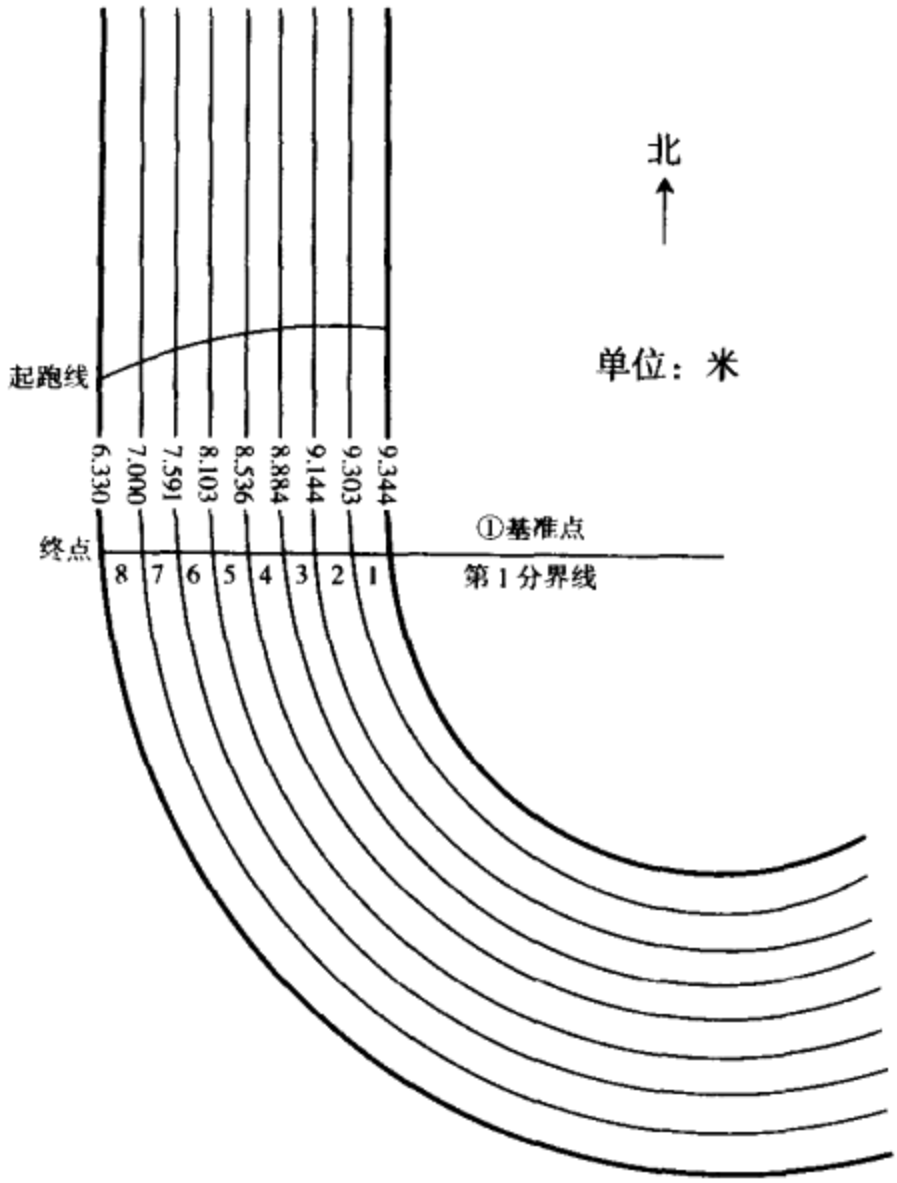
4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：接力区的开始和结束都从接力区分界线的后沿算起。各分道接力区的中心线与各分道的 800 米起跑线相同。）



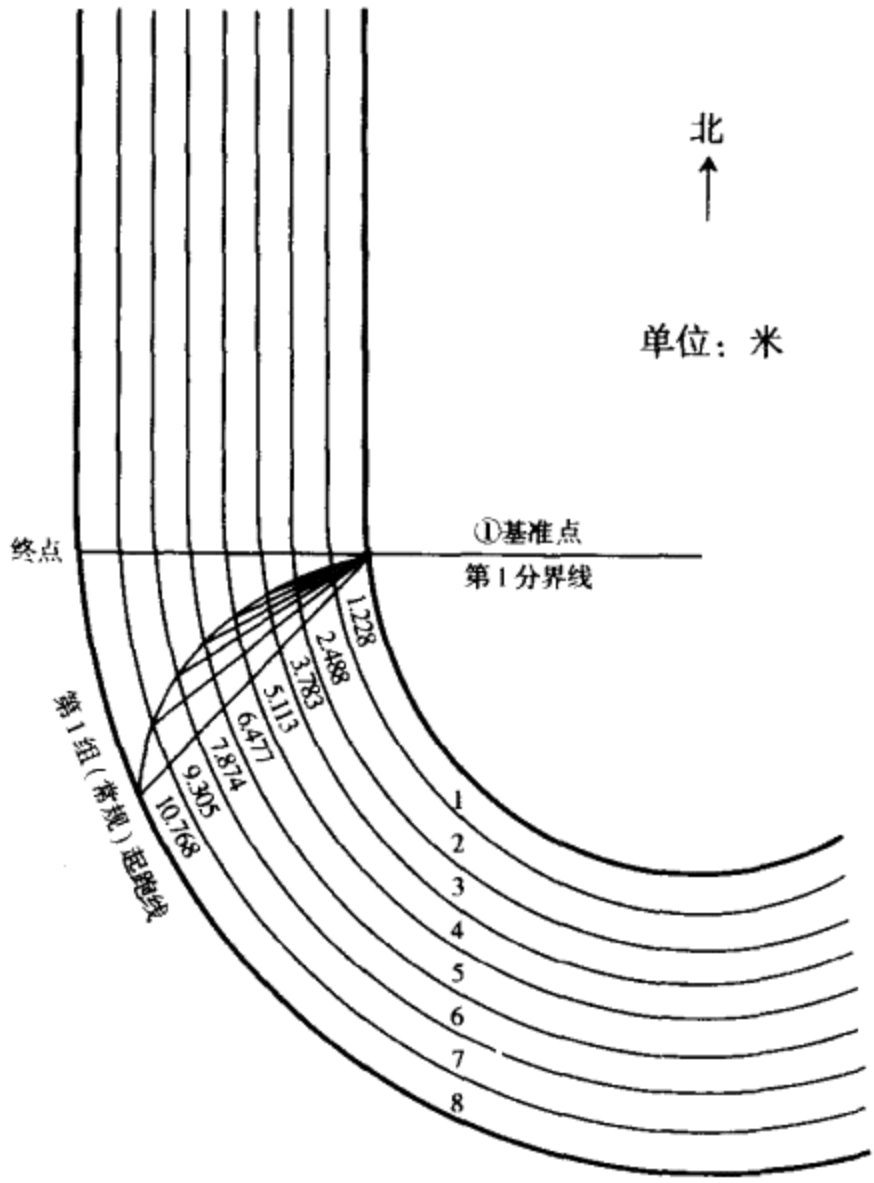
1 英里(1609.344 米)起跑线放射式测画示意图

(提示:1 英尺＝0.3048 米,1 码＝0.9144 米,1 英里＝1760 码或 5280 英尺。)



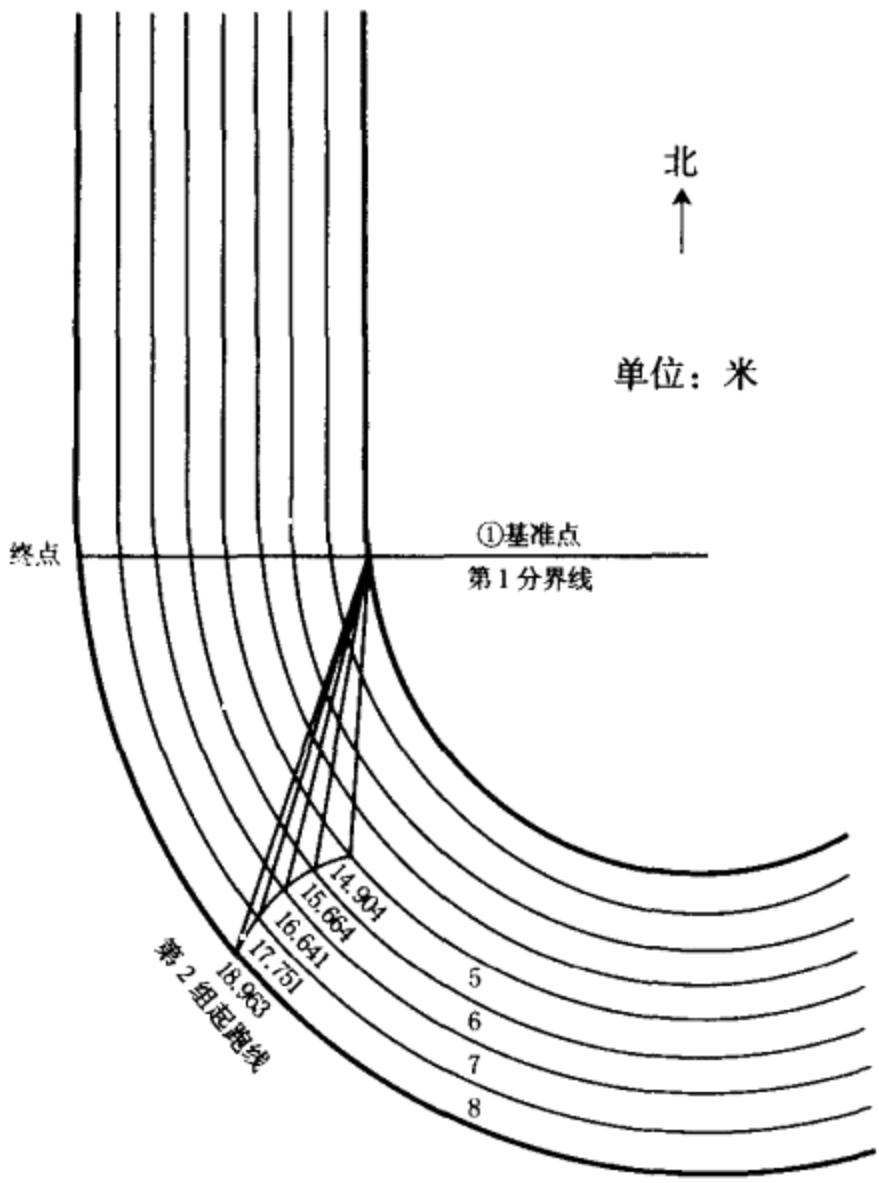
1 英里(1609.344 米)起跑线点量法测画示意图

(提示:1 英尺＝0.3048 米,1 码＝0.9144 米,1 英里＝1760 码或 5280 英尺。)



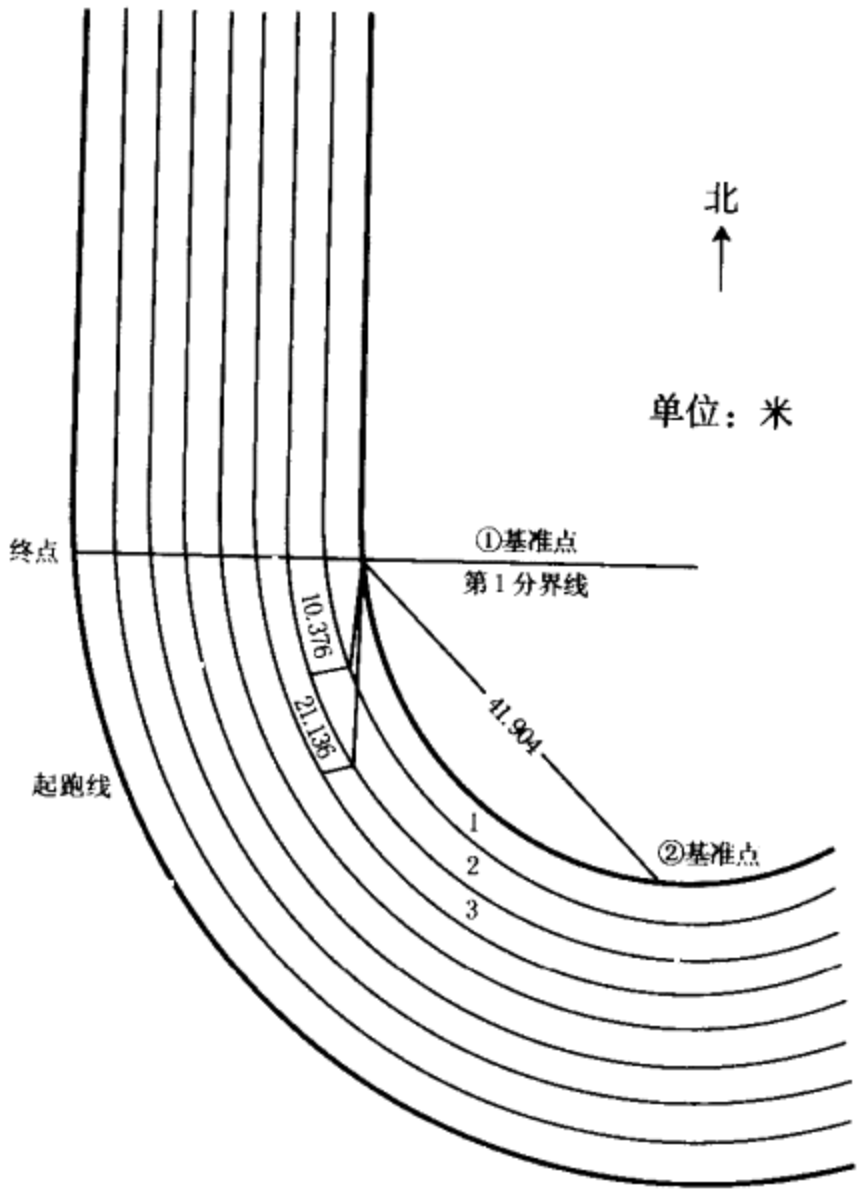
2000米、10000米第1组（常规）起跑线放射式测画示意图

（提示：参赛运动员超过12人，大约65%的运动员为第1组，在常规起跑线处起跑；其余运动员为第2组，在另一条弧形起跑线处同时起跑。）



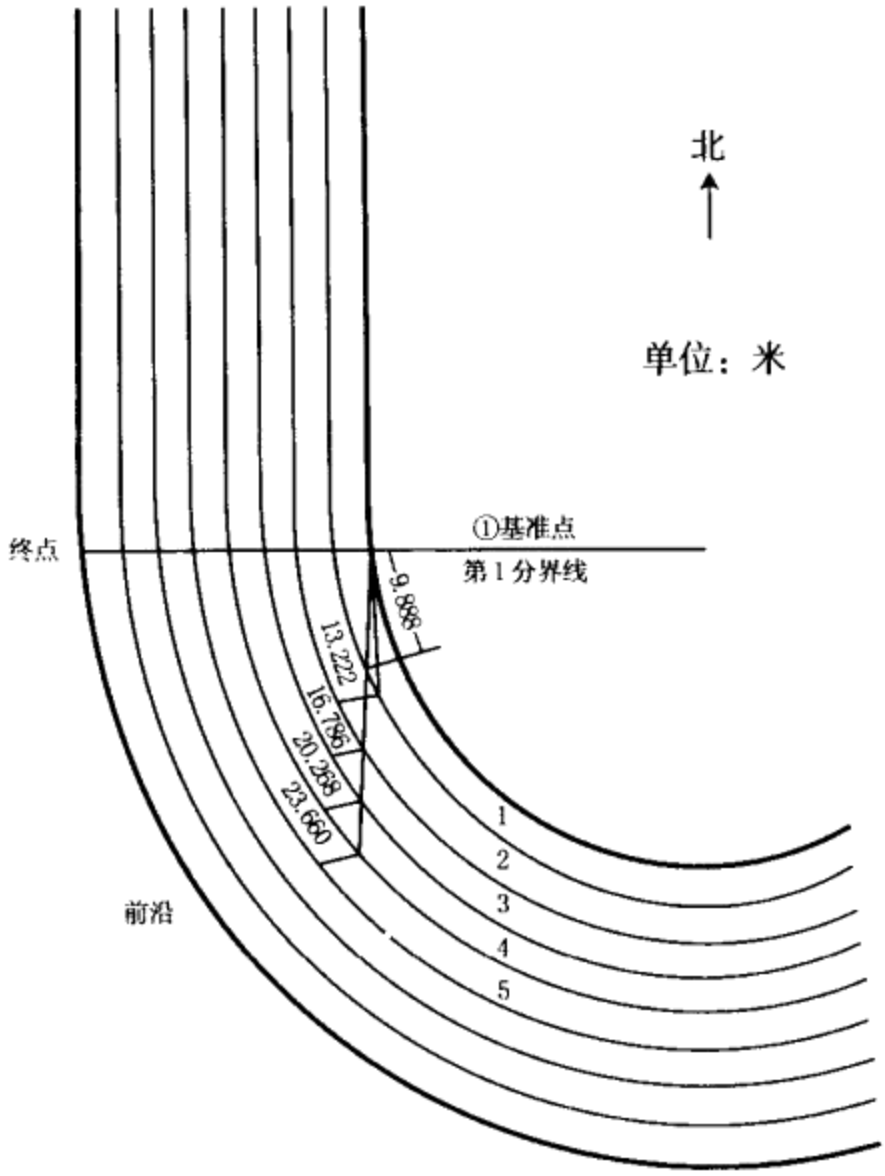
2000米、10000米第2组起跑线放射式测画示意图

（提示：第2组起跑线从800米第5分道起跑线后沿与第4分道线外沿交点向外突沿内沿画渐开弧线。）



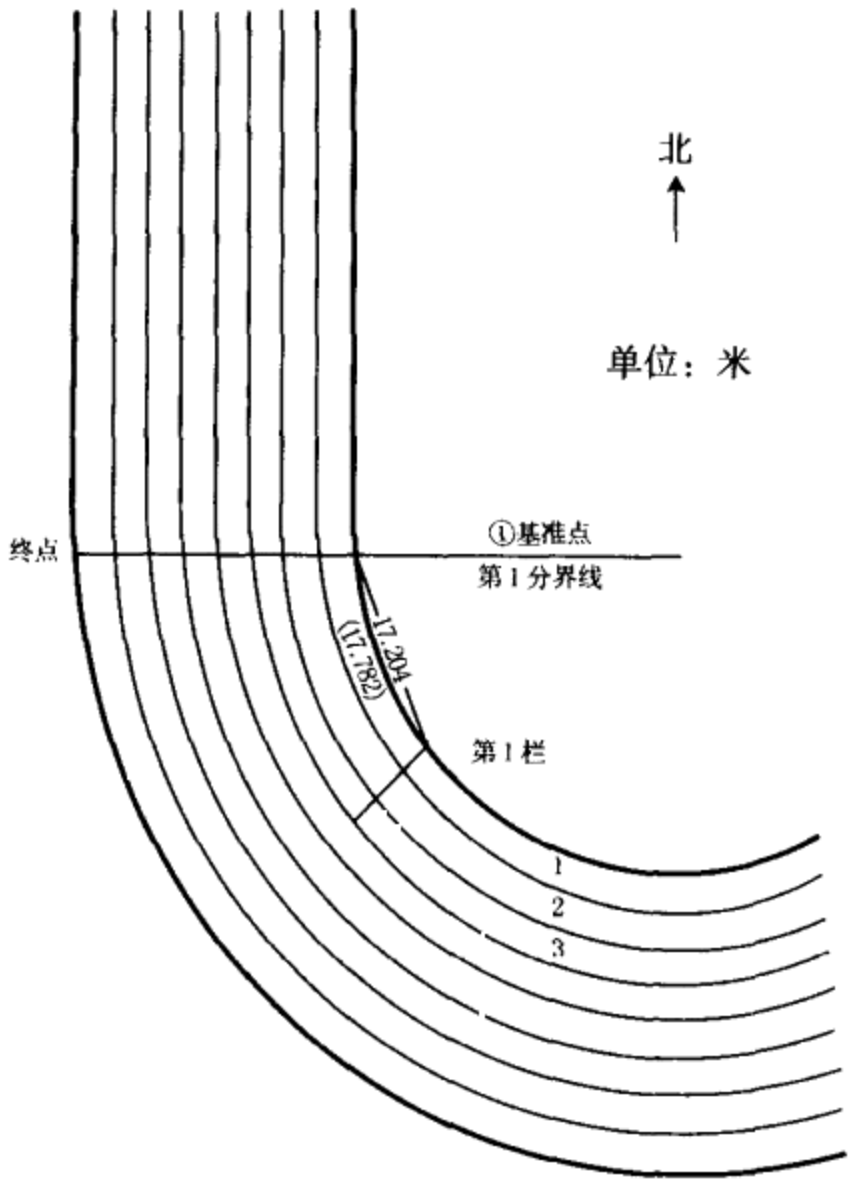
4 × 200 米接力、4 × 400 米接力起跑线（1～3 分道）**放射式测画示意图**

（提示：4～8 分道起跑线放射线端点在②基准点。）



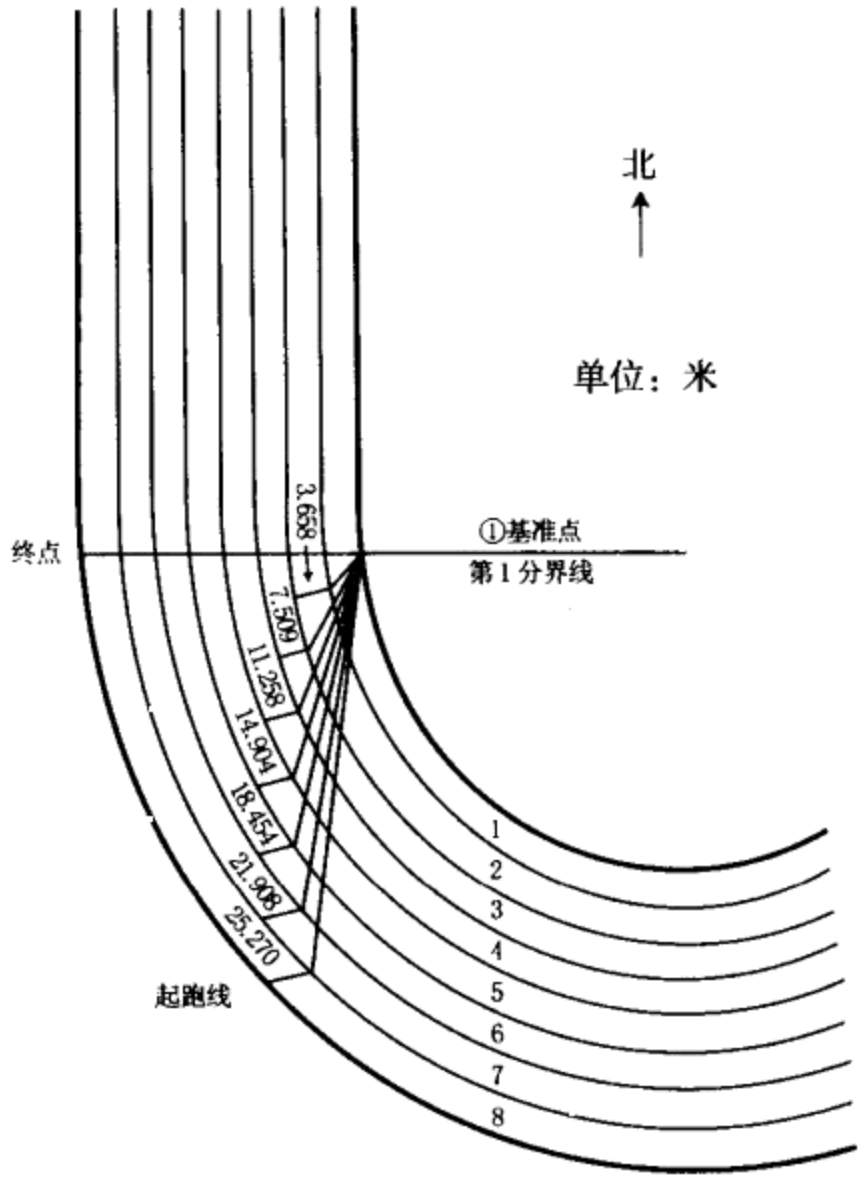
4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区前沿(1～5 分道)放射式测画示意图

(提示:6～8 分道放射线端点在②基准点。)



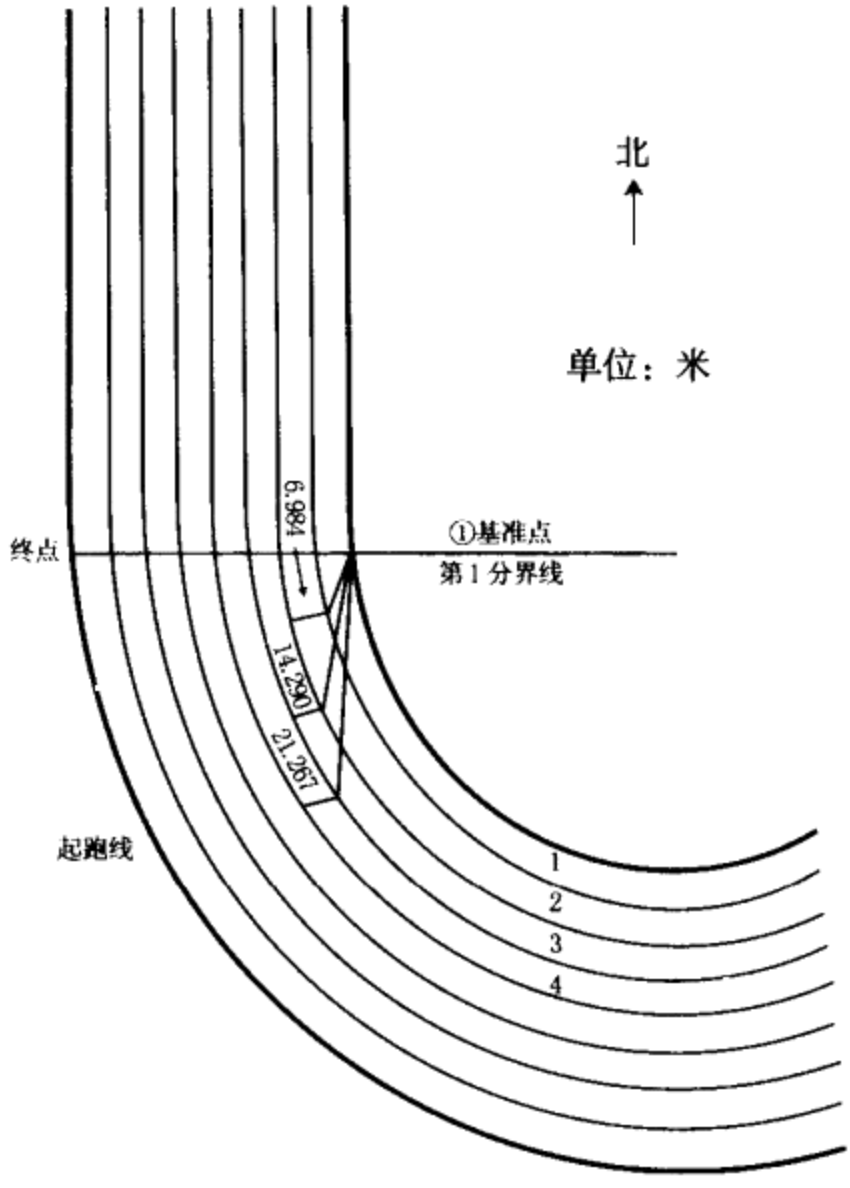
2000 米障碍、3000 米障碍(周长 419.407 米、水池在半圆区外)第 1 栏栏位放射式测画示意图

(提示：括号内数字——17.782 米为女子 3000 米障碍跑第 1 栏栏位。女子 2000 米障碍跑第 1 栏栏位与男子相同。)

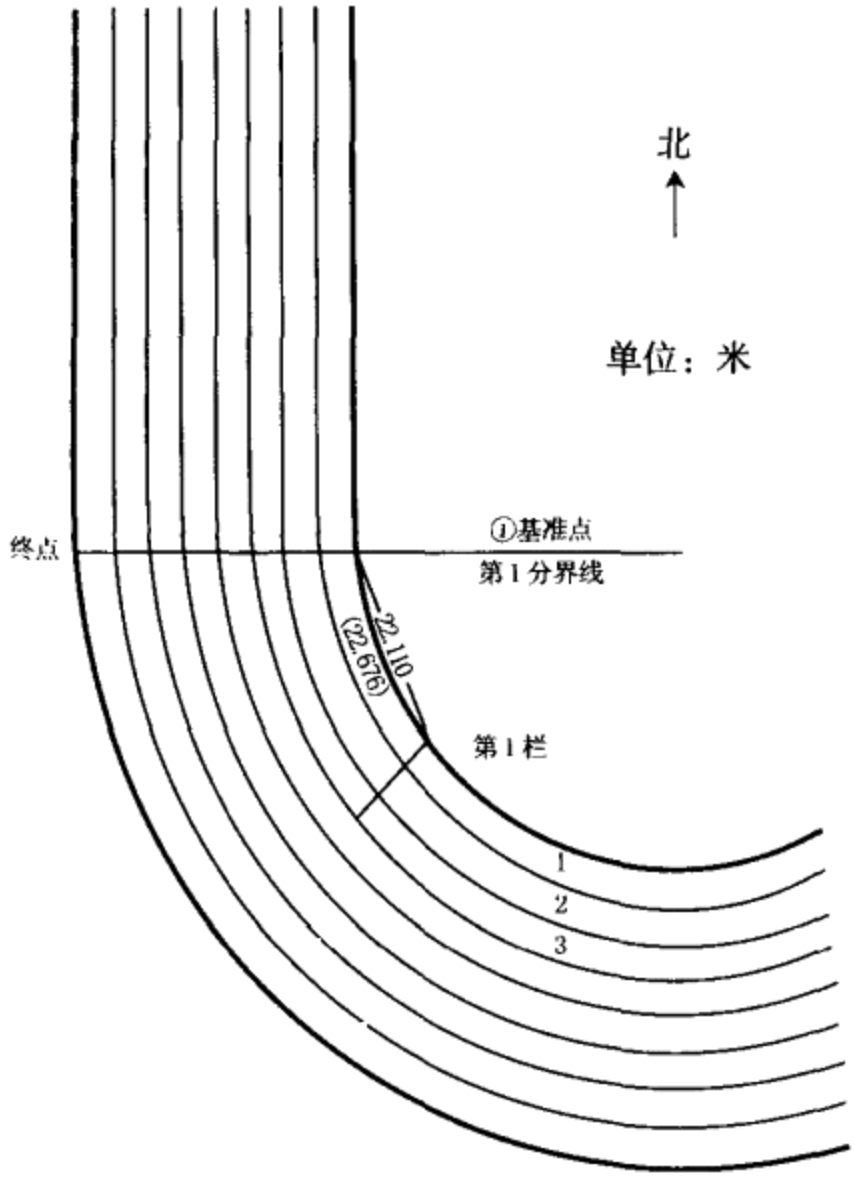


800 米起跑线放射式测画示意图

（提示：4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区中心线与此相同。）



400米、400米栏、4 × 100米接力起跑线(1～4分道)放射式测画示意图

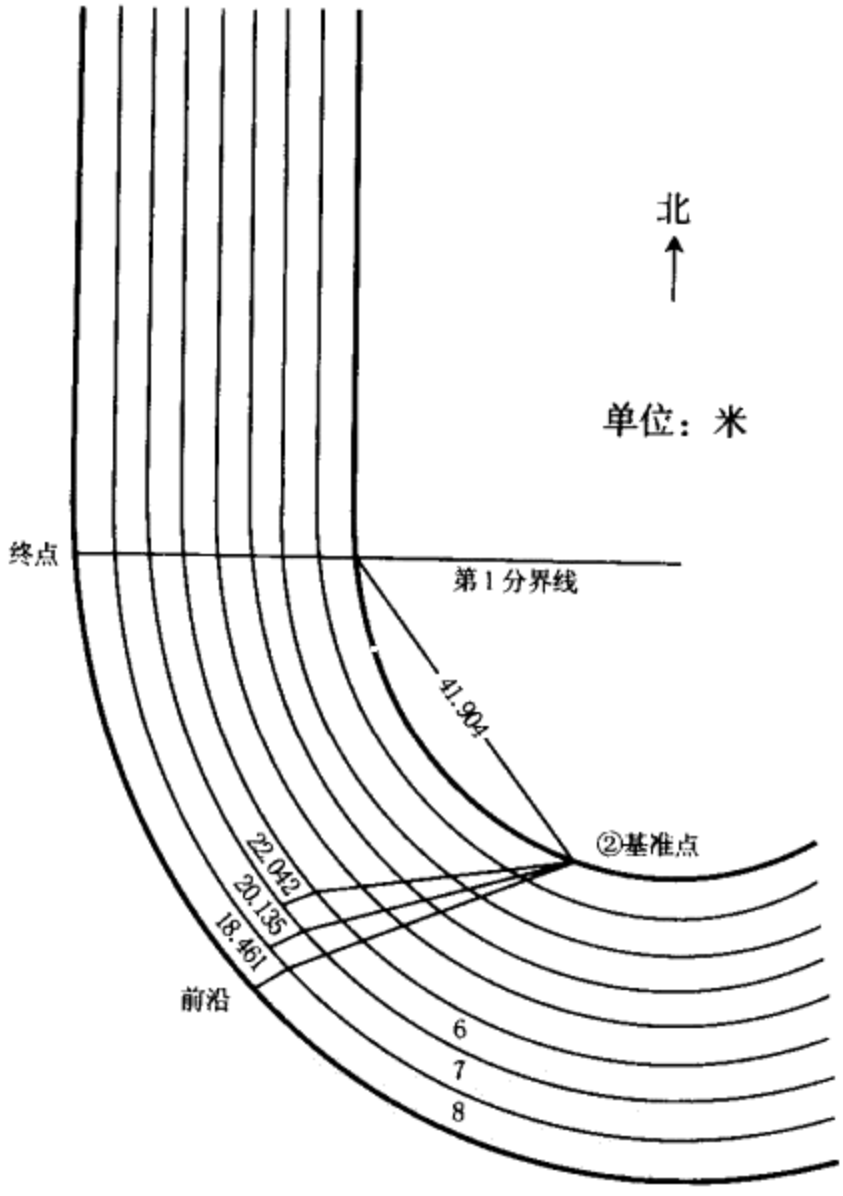


2000 米障碍、3000 米障碍(周长 396.084 米、水池在半圆区内)第 1 栏栏位放射式测画示意图

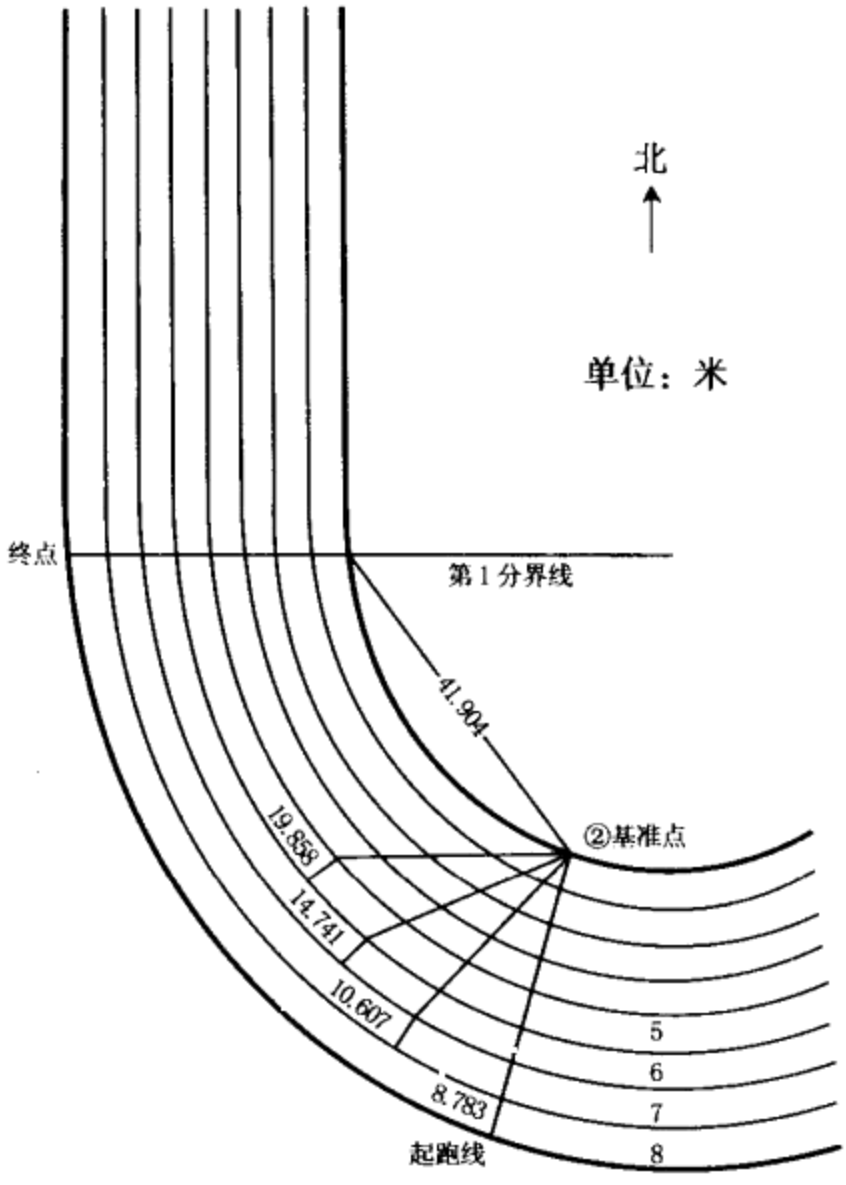
(提示：括号内数字——22.676 米为女子 3000 米障碍跑第 1 栏栏位。女子 2000 米障碍跑第 1 栏栏位与男子相同。)

②号基准点

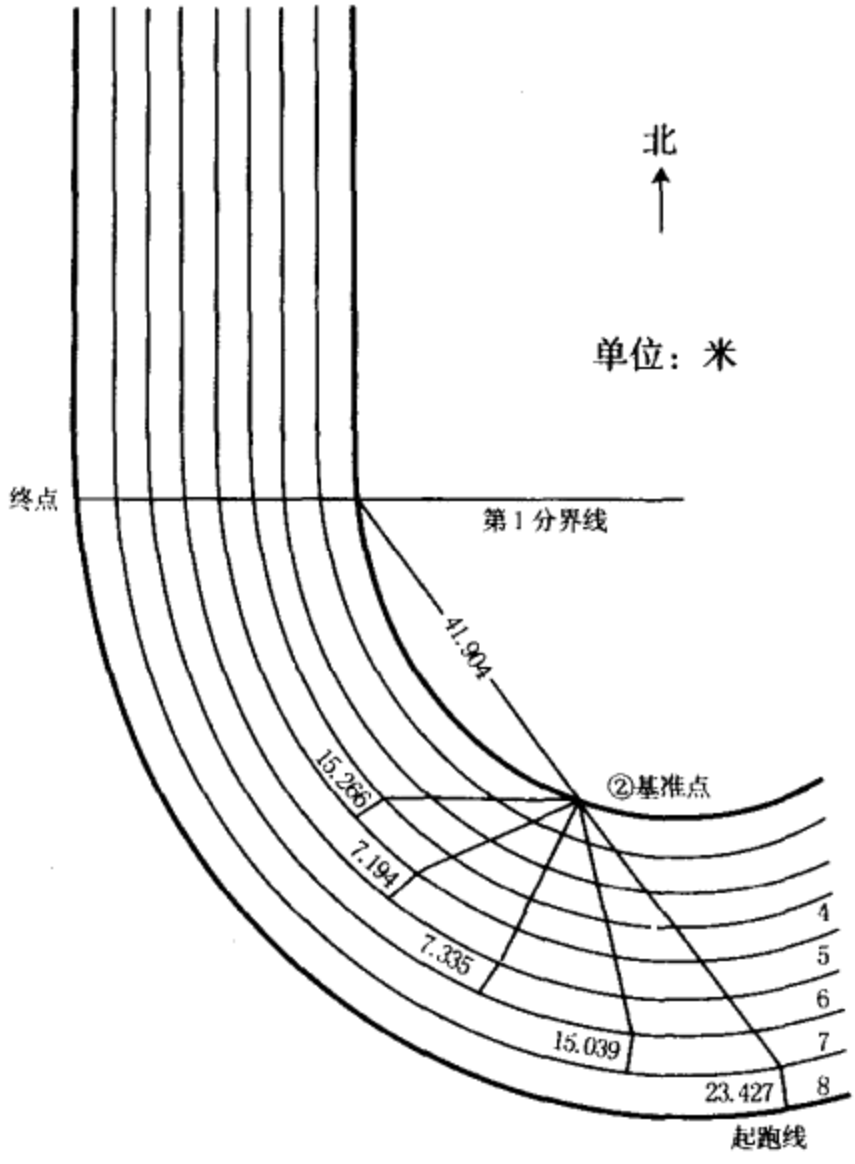
（位于 400 米栏第 1 分道第 1 栏栏位左端与跑道内突沿外沿的交点）



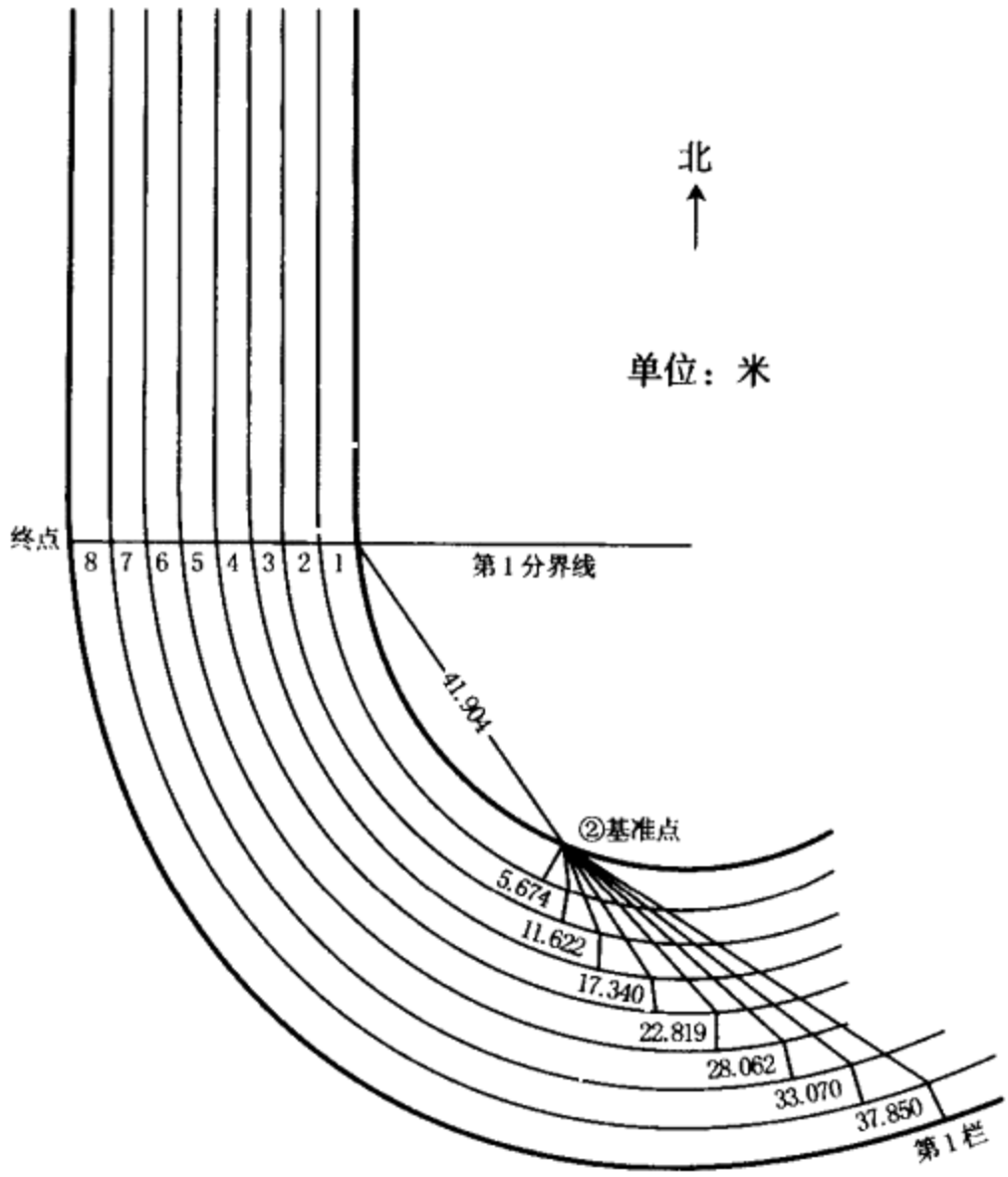
4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区前沿（6～8 分道）放射式测画示意图



400 米、400 米栏、4 × 100 米接力起跑线(5～8分道)放射式测画示意图



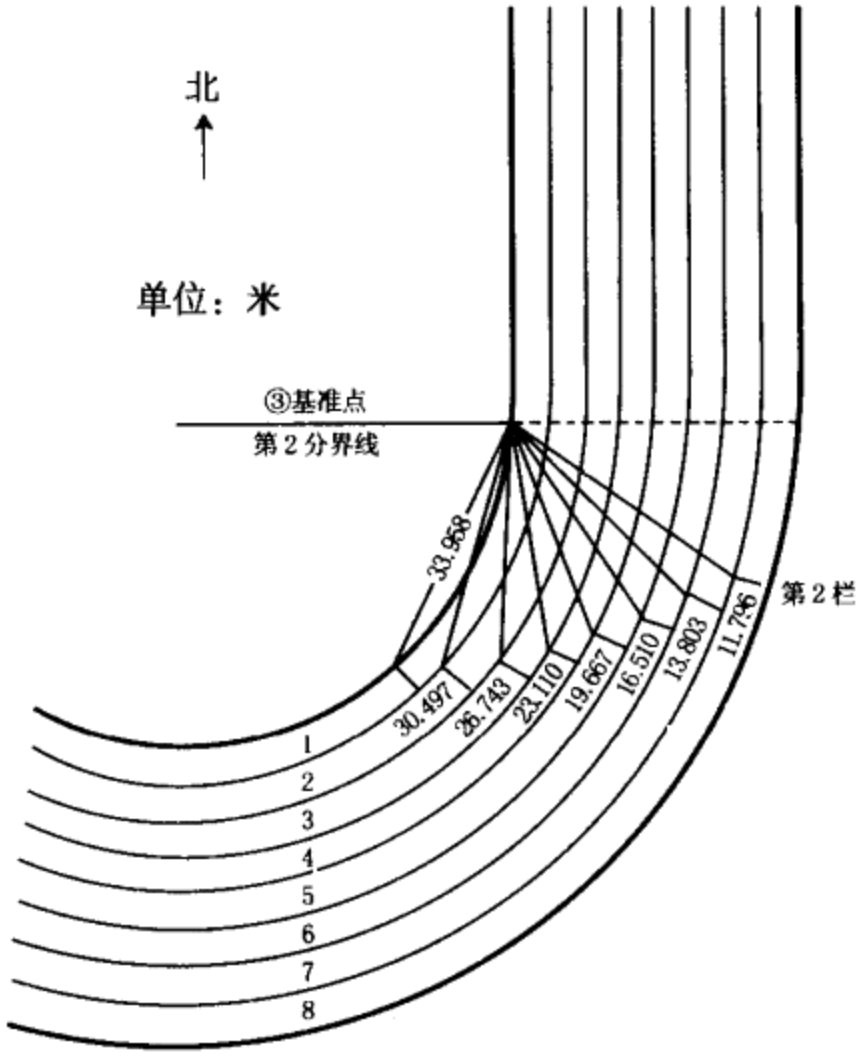
4 × 200 米接力、4 × 400 米接力起跑线(4～8分道)**放射式测画示意图**



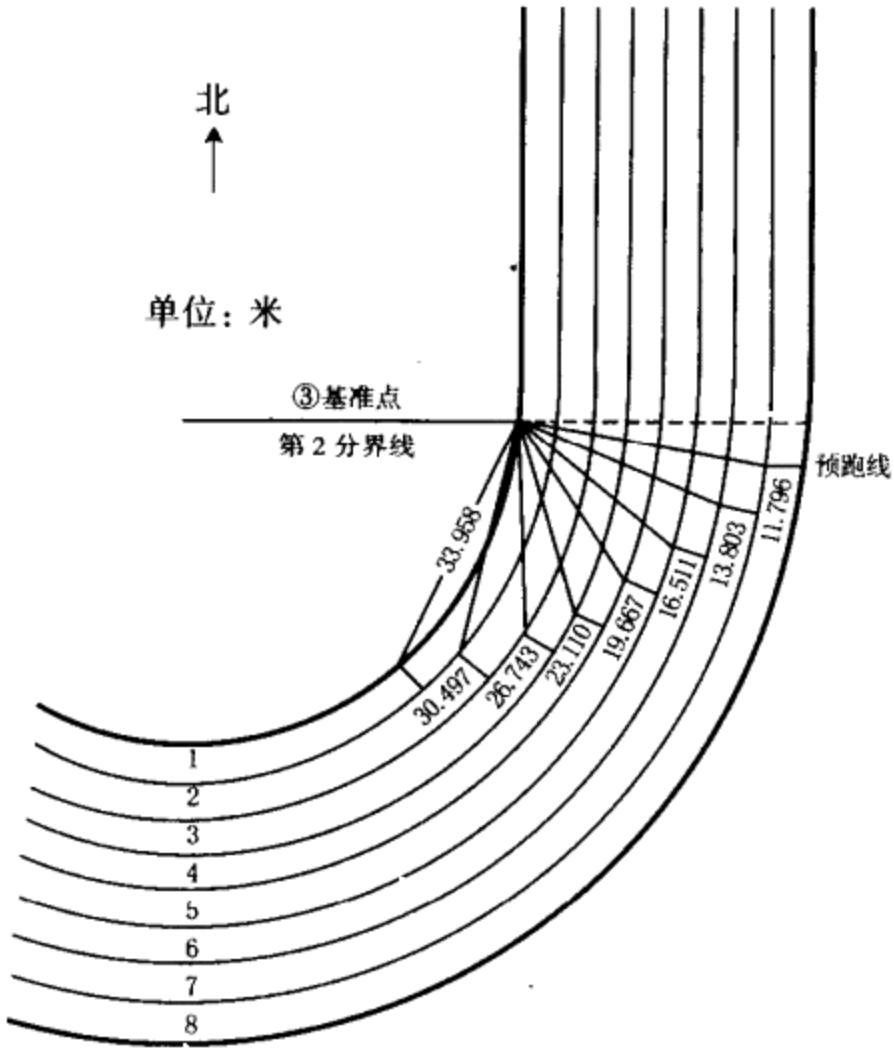
400米栏第1栏栏位放射式测画示意图

③号基准点

（位于第 2 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）

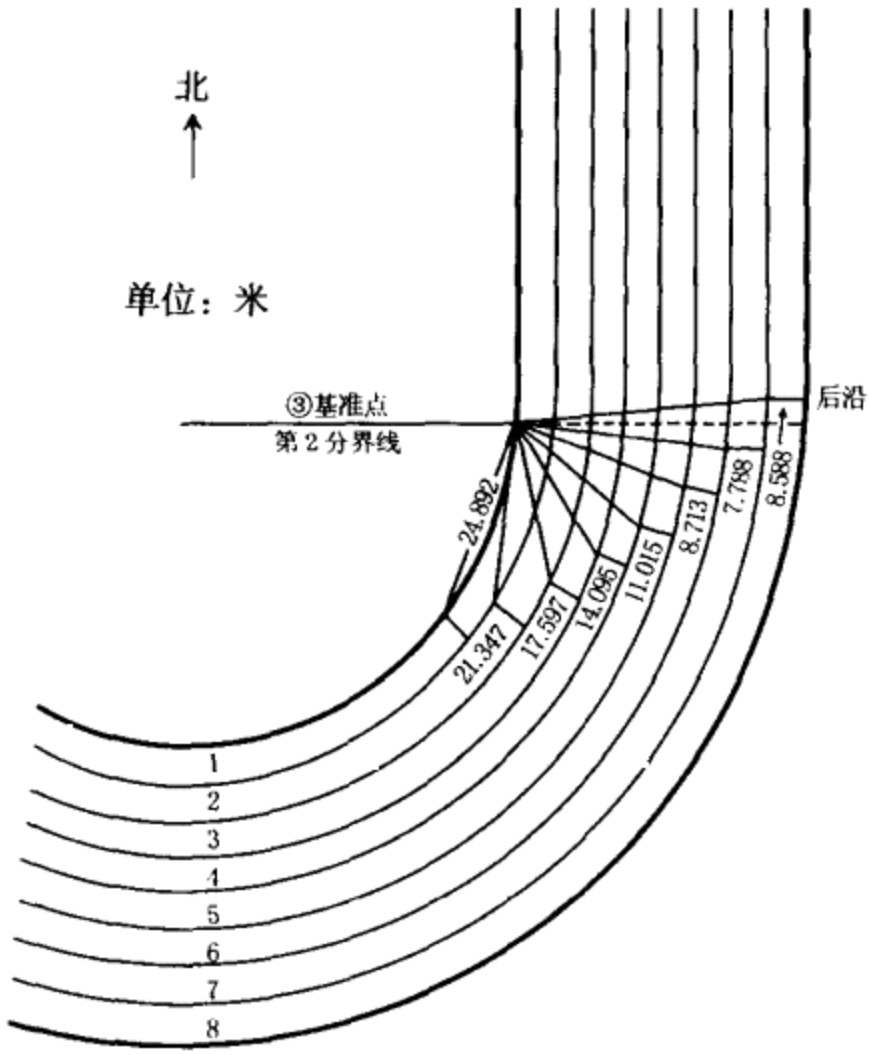


400 米栏第 2 栏栏位放射式测画示意图



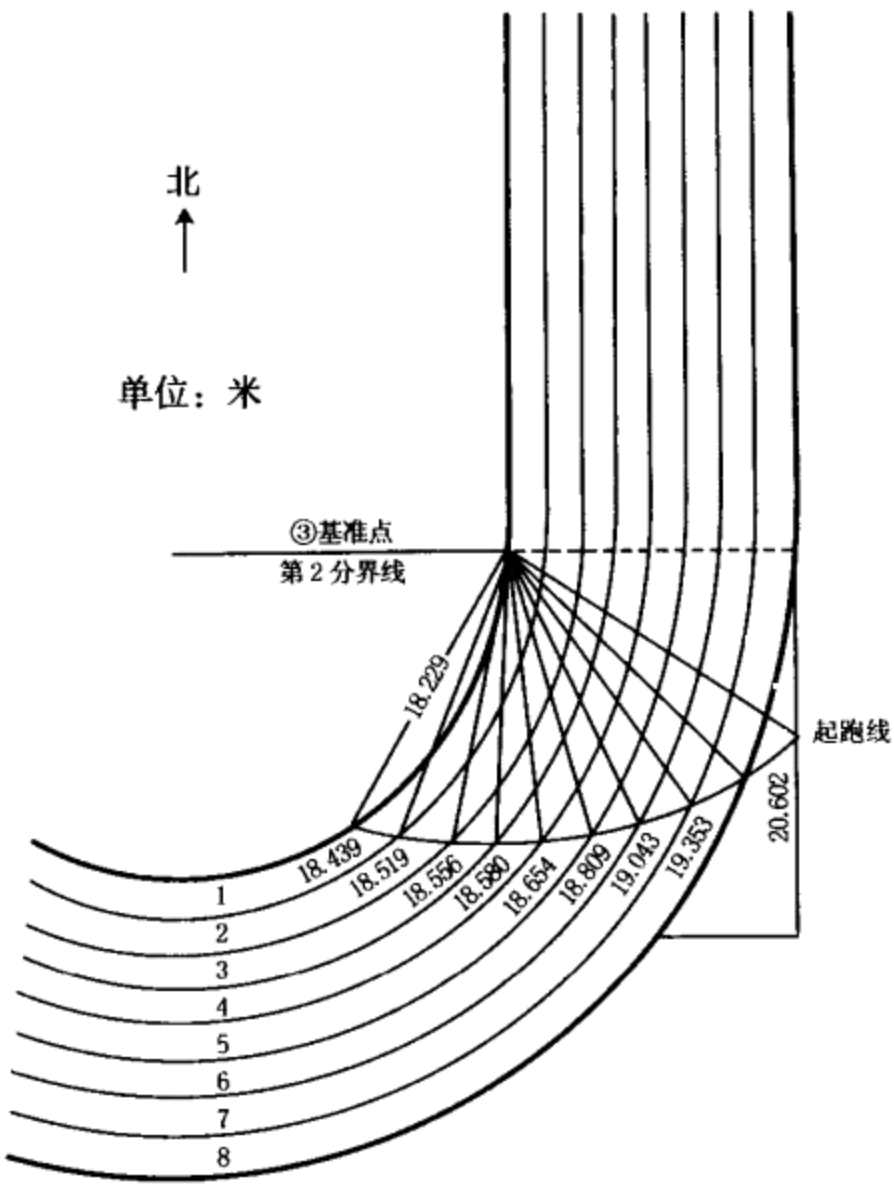
4 × 100 米接力第 1 接力区预跑线放射式测画示意图

（提示：本接力区预跑线与 400 米栏第 2 栏栏位相同。）



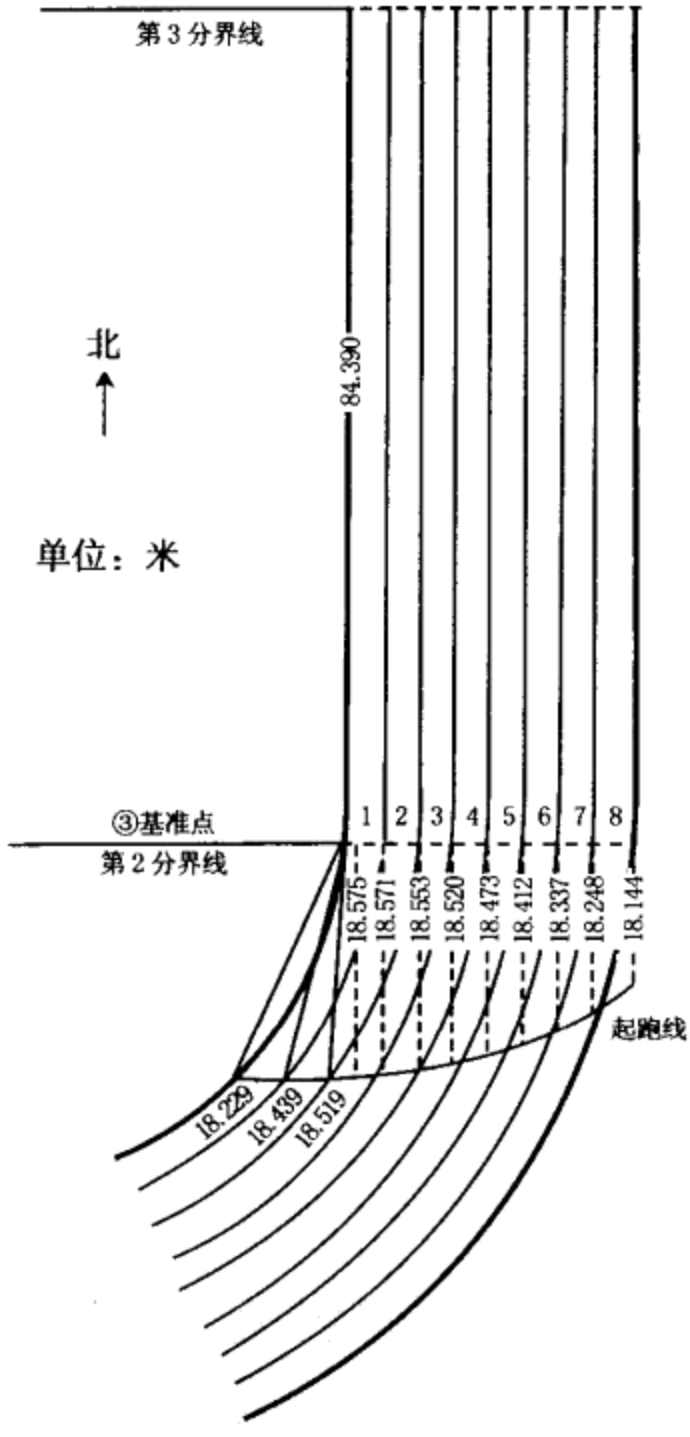
4 × 100 **米接力第 1 接力区后沿放射式测画示意图**

（提示：接力区的开始和结束都从接力区分界线的后沿算起。）



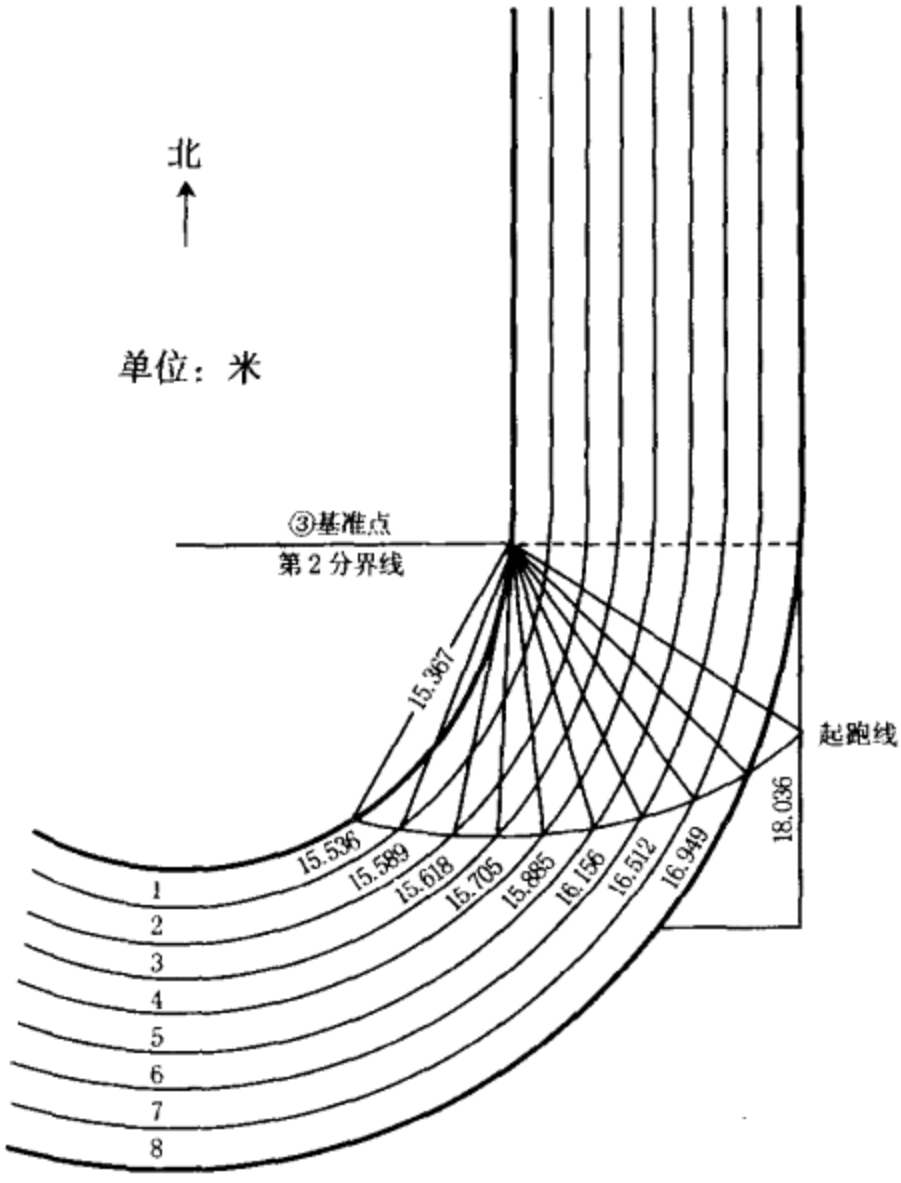
2000 **米障碍跑起跑线放射式测画示意图**

（提示：本数据只适用于周长 419.407 米、水池在半圆区外的障碍跑场地。）

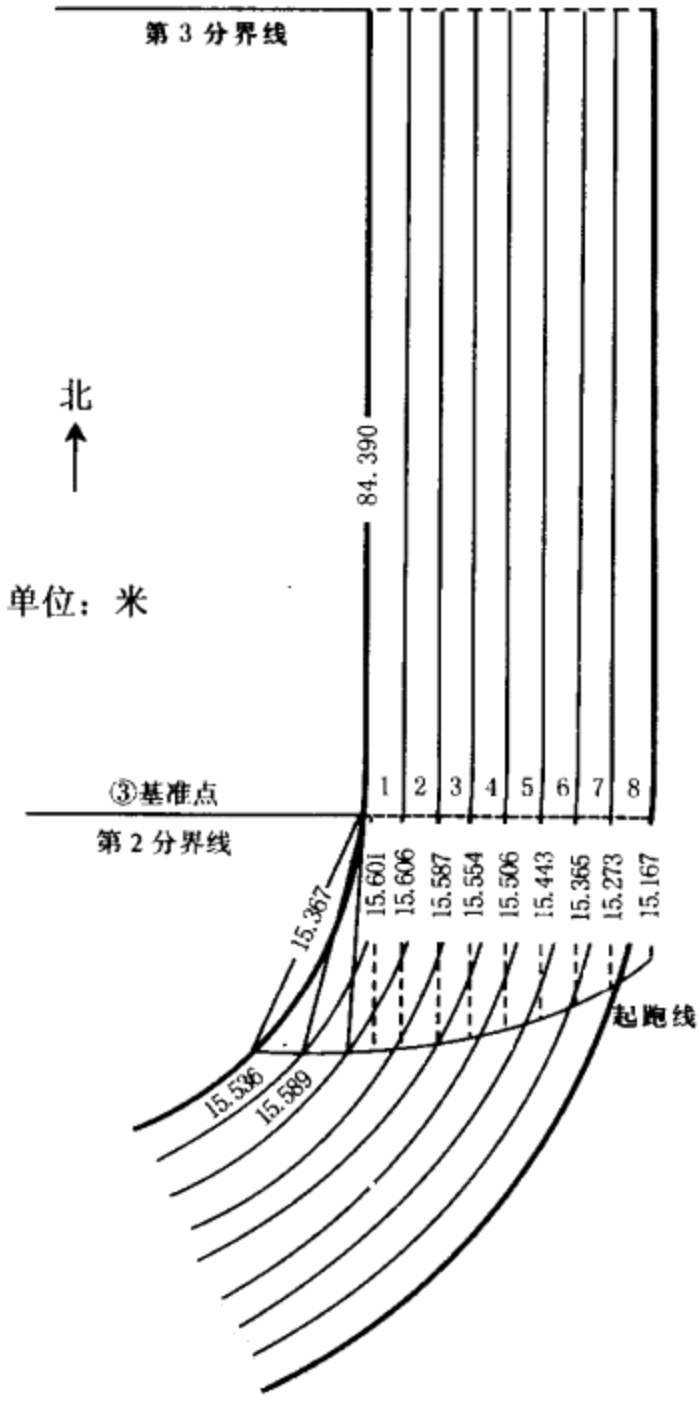


2000 **米障碍起跑线点量法测画示意图**

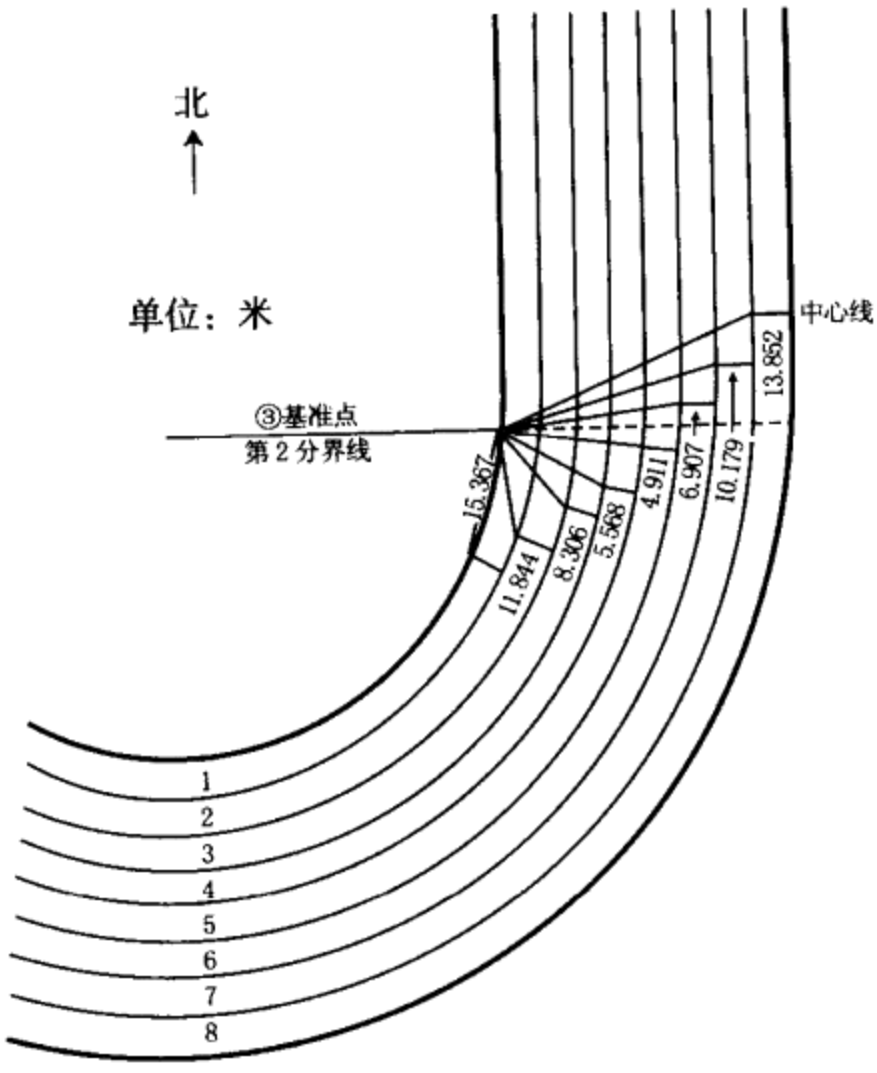
（提示：本数据只适用于周长 419.407 米、水池在半圆区外的障碍跑场地。）



1500米跑起跑线放射式测画示意图

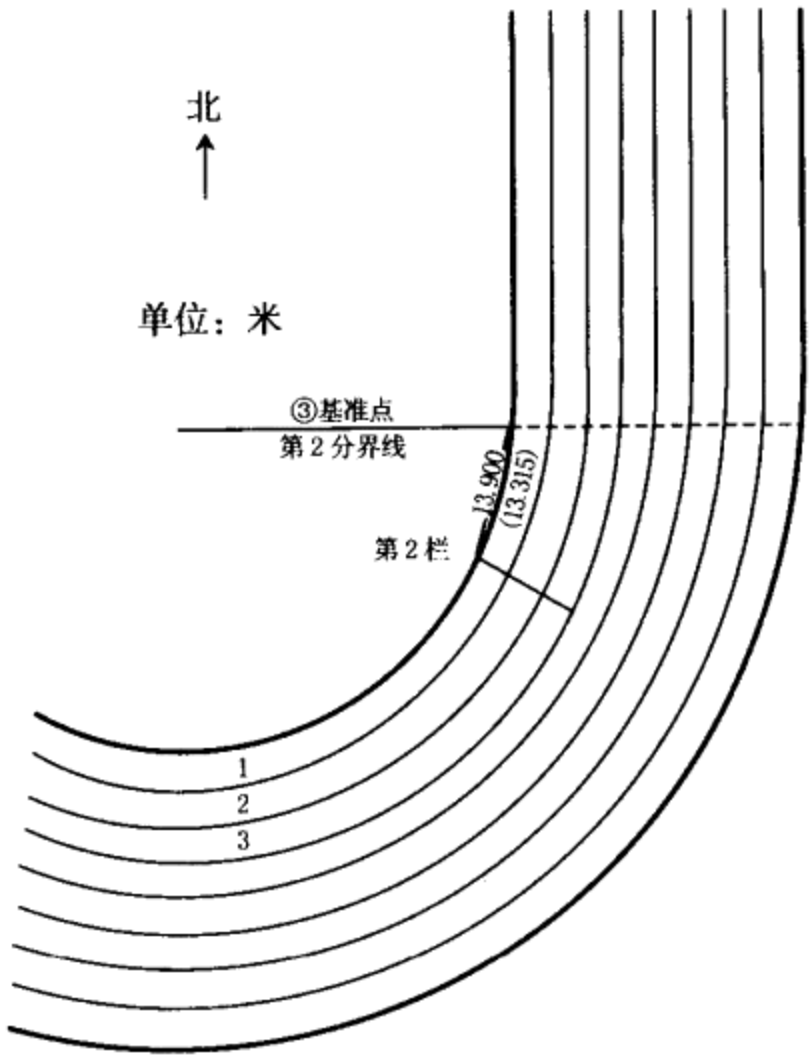


1500 米起跑线点量法测画示意图



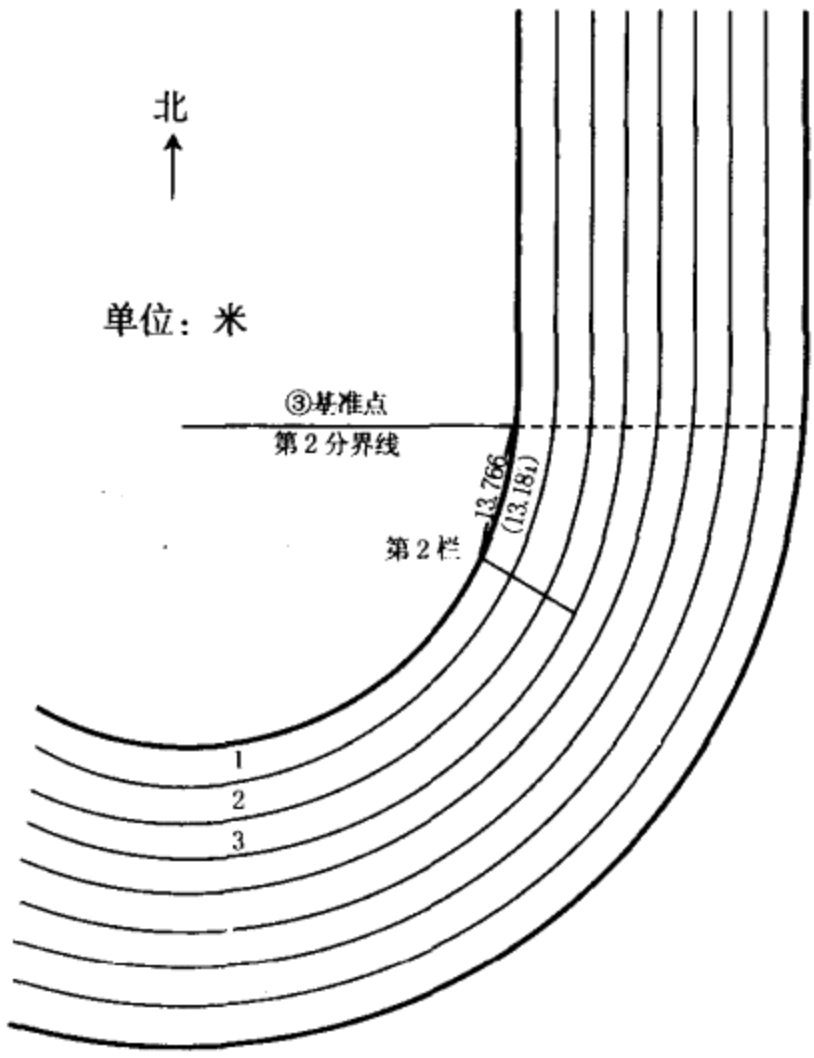
4 × 100 米接力第 1 接力区中心线放射式测画示意图

（提示：少年乙组 300 米栏起跑线与此相同，栏位与 400 米栏 3～10 栏相同。）



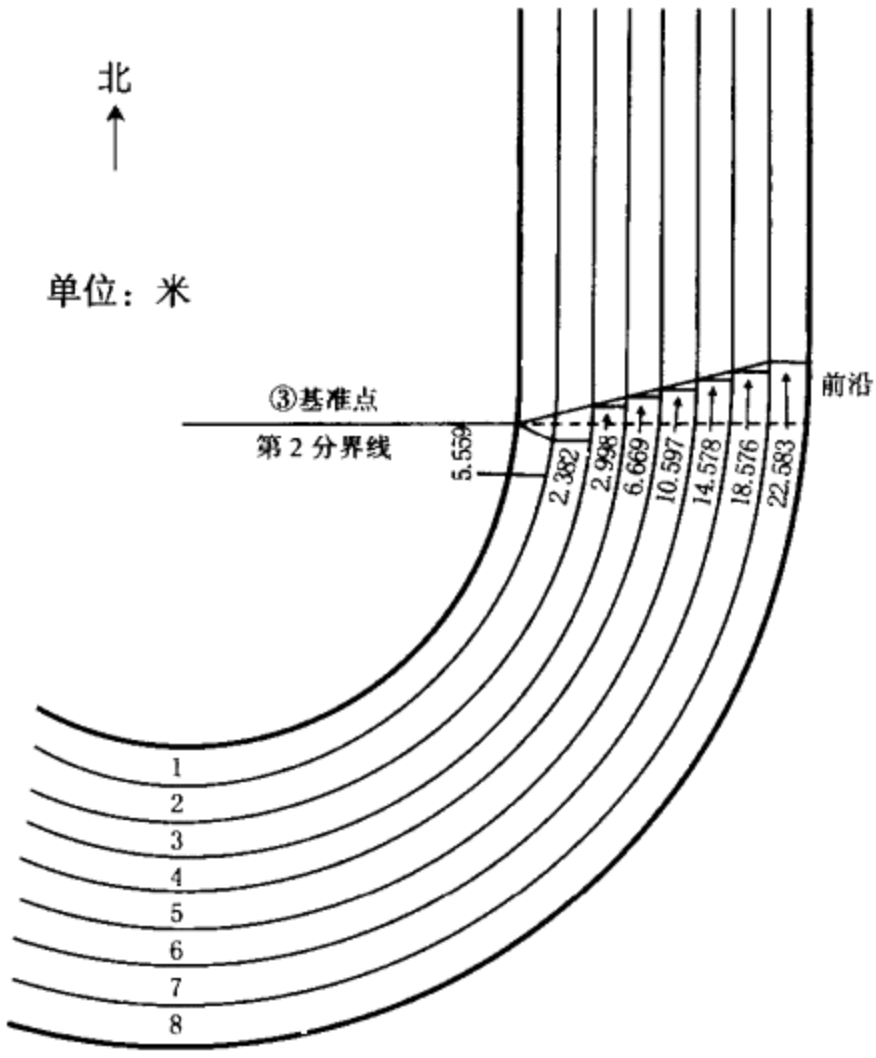
2000 米障碍、3000 米障碍（周长 419.407 米，水池在半圆区外）第 2 栏栏位放射式测画示意图

（提示：括号内数字——13.315 米为女子 3000 米障碍跑第 2 栏栏位。女子 2000 米障碍跑第 2 栏栏位与男子相同。）

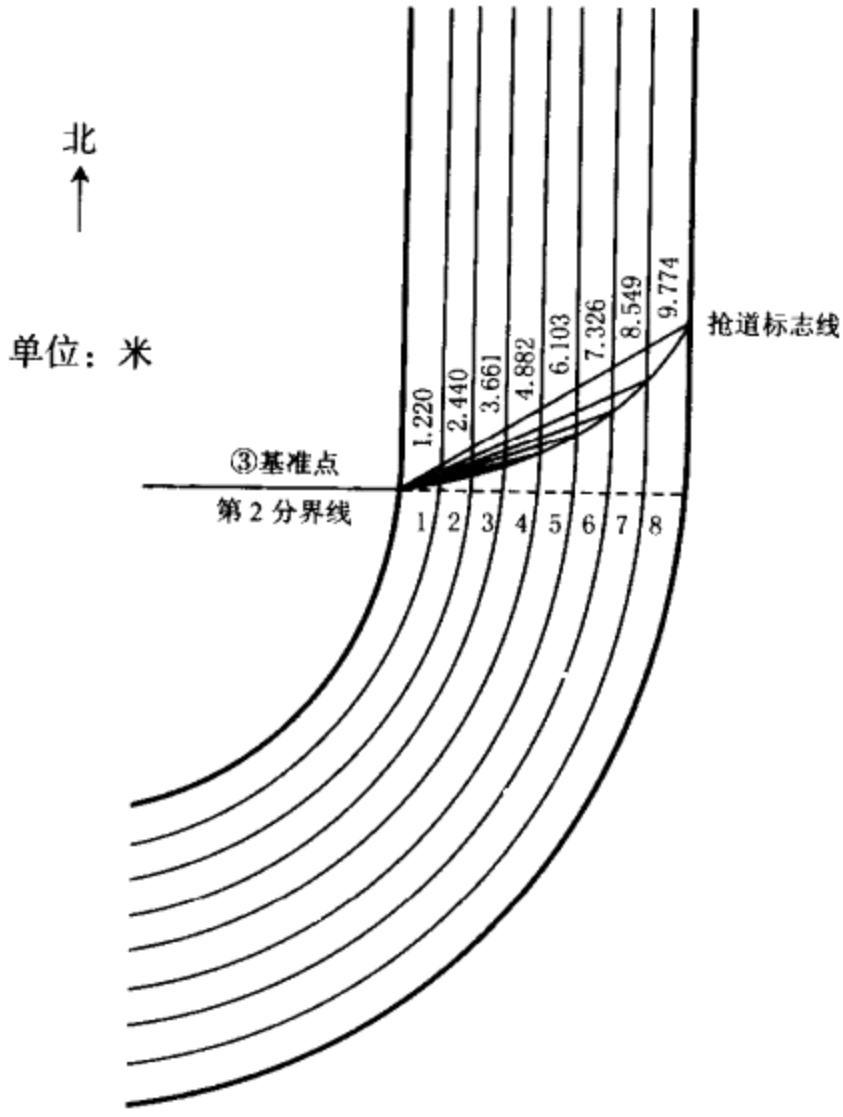


2000 米障碍、3000 米障碍（周长 396.084 米，水池在半圆区内）第 2 栏栏位放射式测画示意图

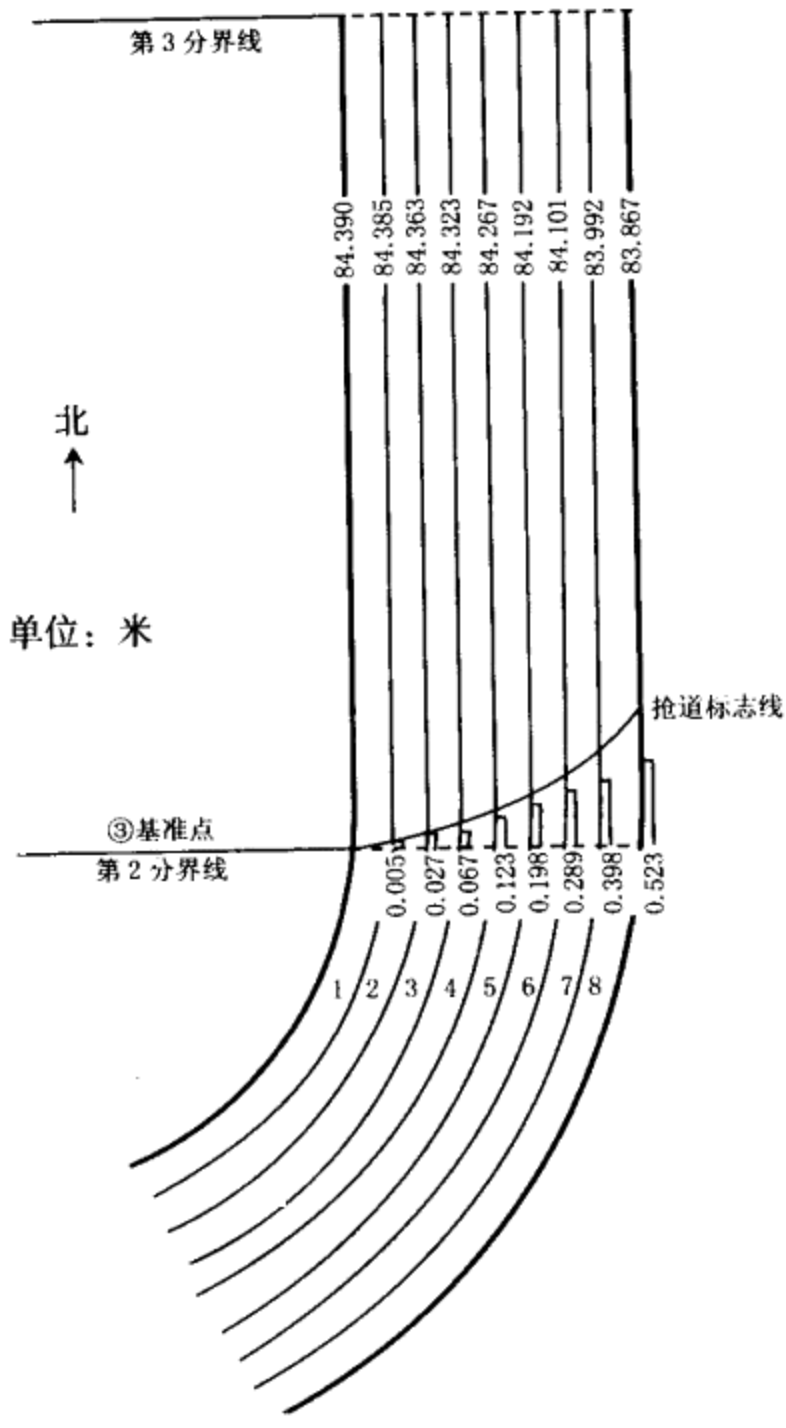
（提示：括号内数字——13.181 米为女子 3000 米障碍跑第 2 栏栏位。女子 2000 米障碍跑第 2 栏栏位与男子相同。）



4 × 100 米接力第 1 接力区前沿放射式测画示意图

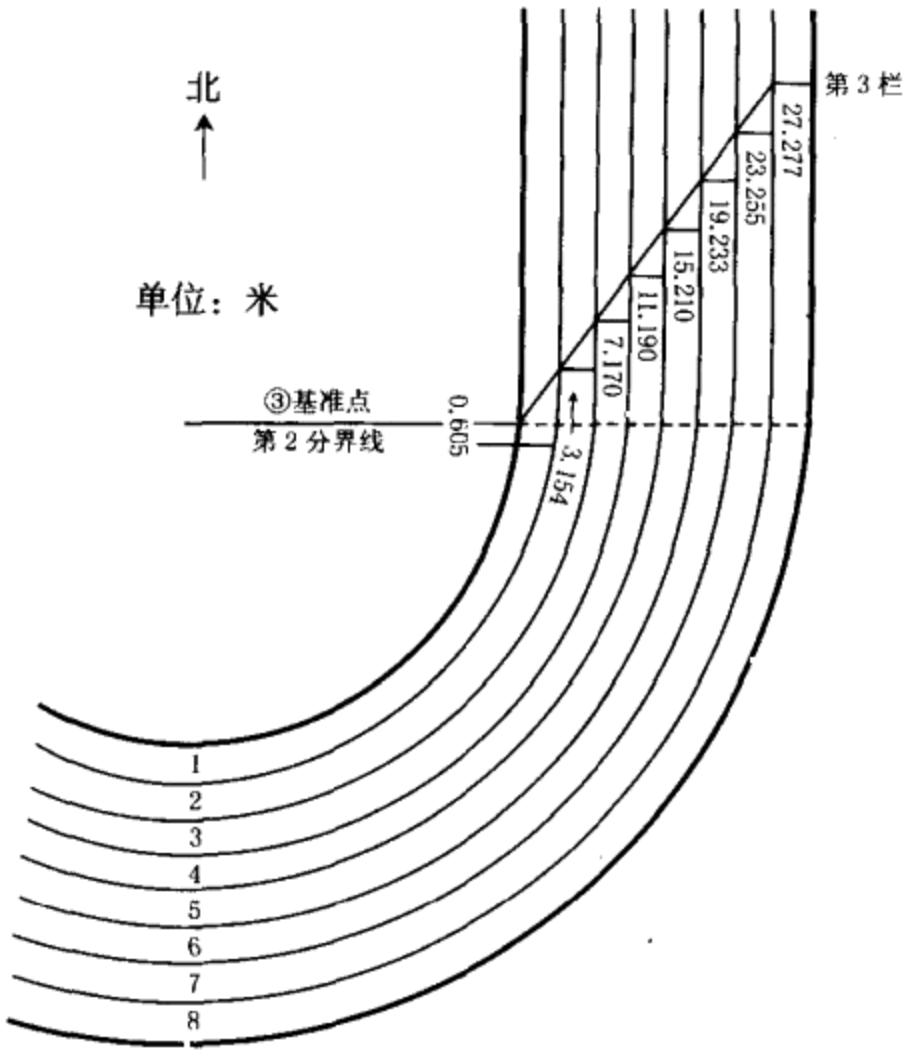


800米、4 × 200米接力、4 × 400米接力以及10000米第2组起跑线运动员抢道标志线放射式测画示意图

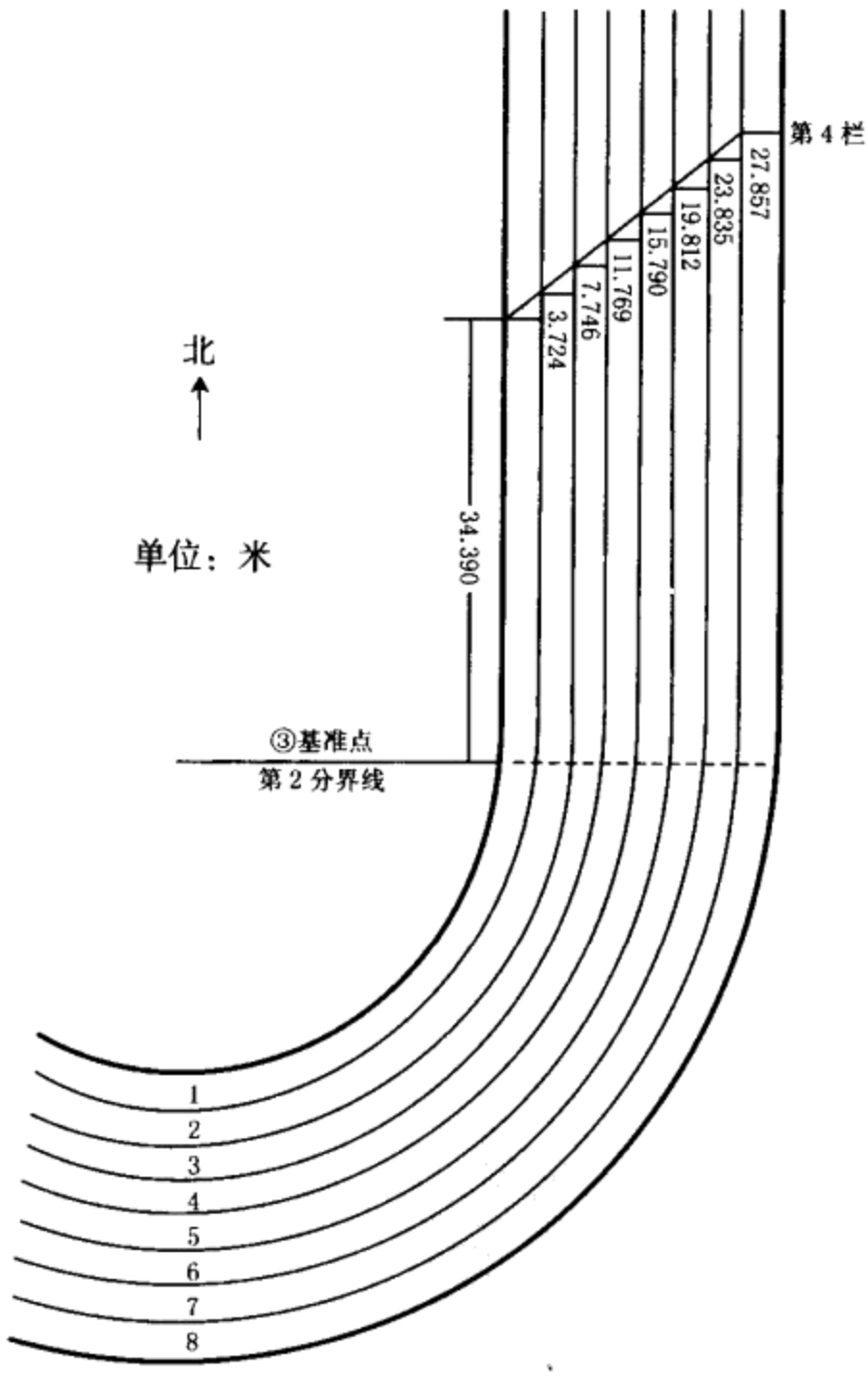


800 米、4 × 200 米接力、4 × 400 米接力、10000 米(第 2 组起跑线)抢道标志线点量法测画示意图

(提示:本数据为"渐开弧线型"分道线的切入差。)



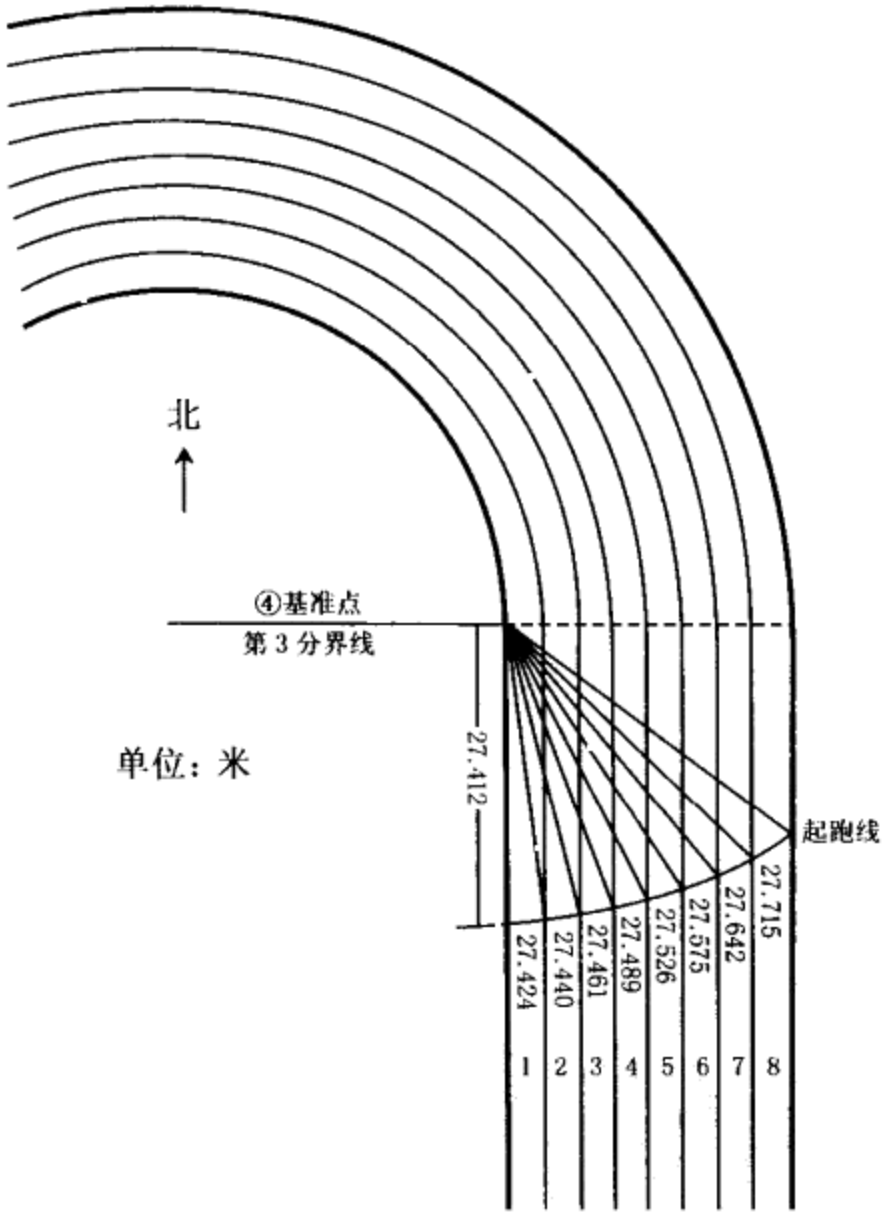
400米栏第3栏栏位放射式测画示意图



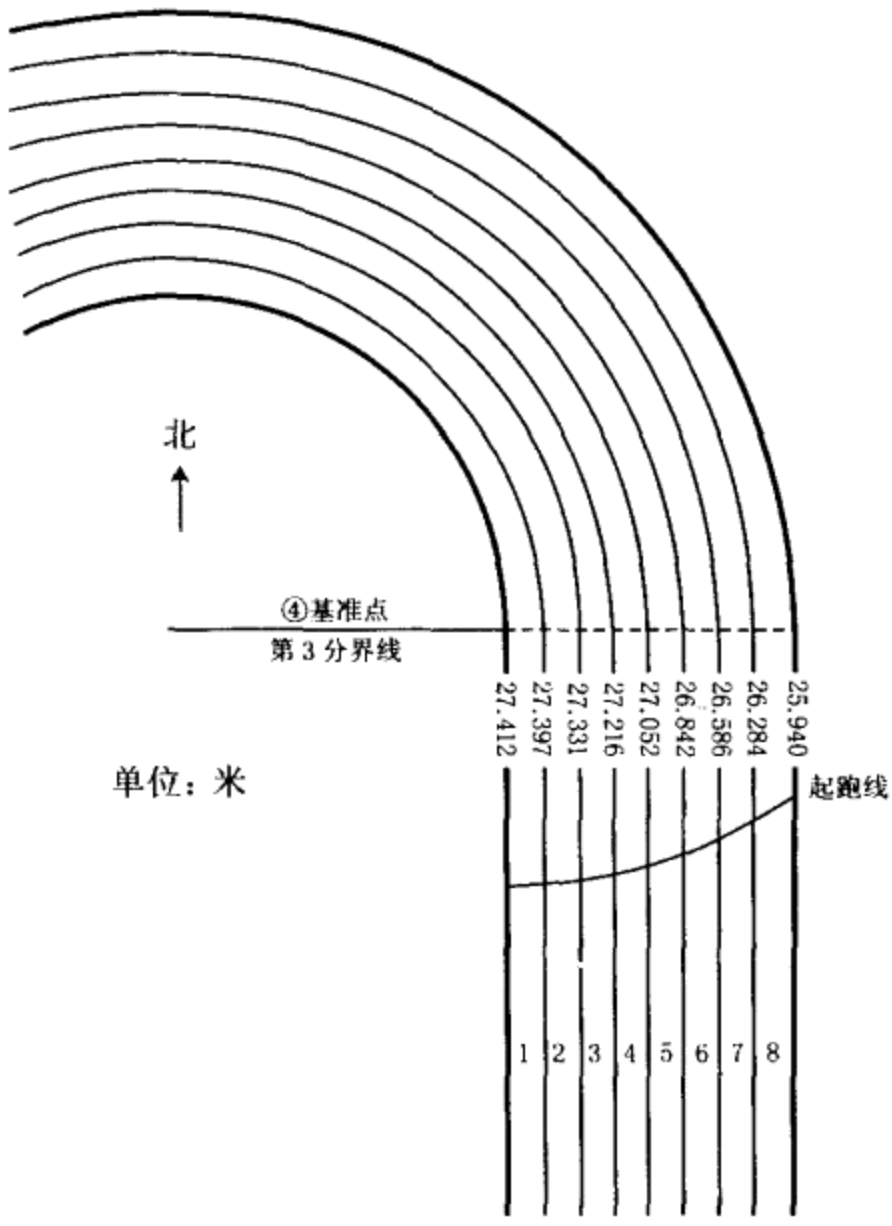
400米栏第4栏栏位放射式测画示意图

④号基准点

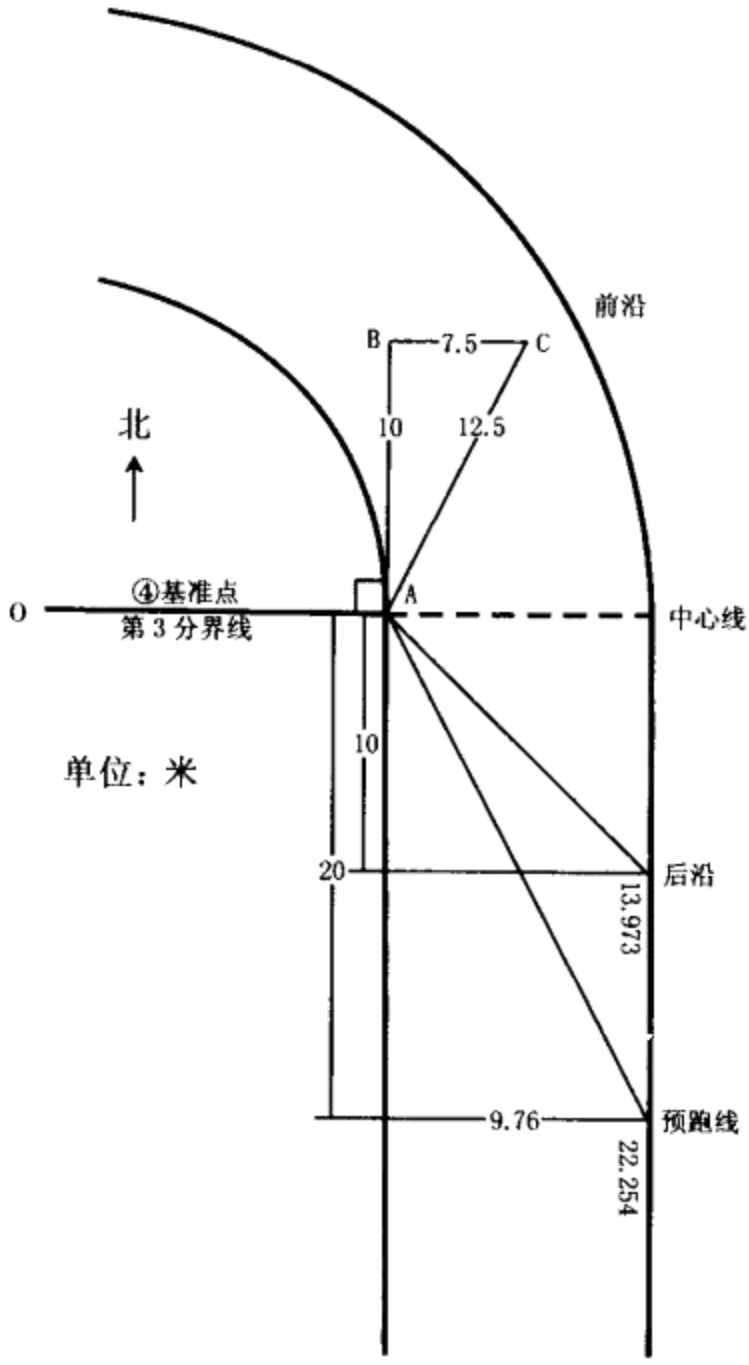
（位于第 3 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）



3000 米障碍（周长 396.084 米、水池在半圆区内）起跑线放射式测画示意图

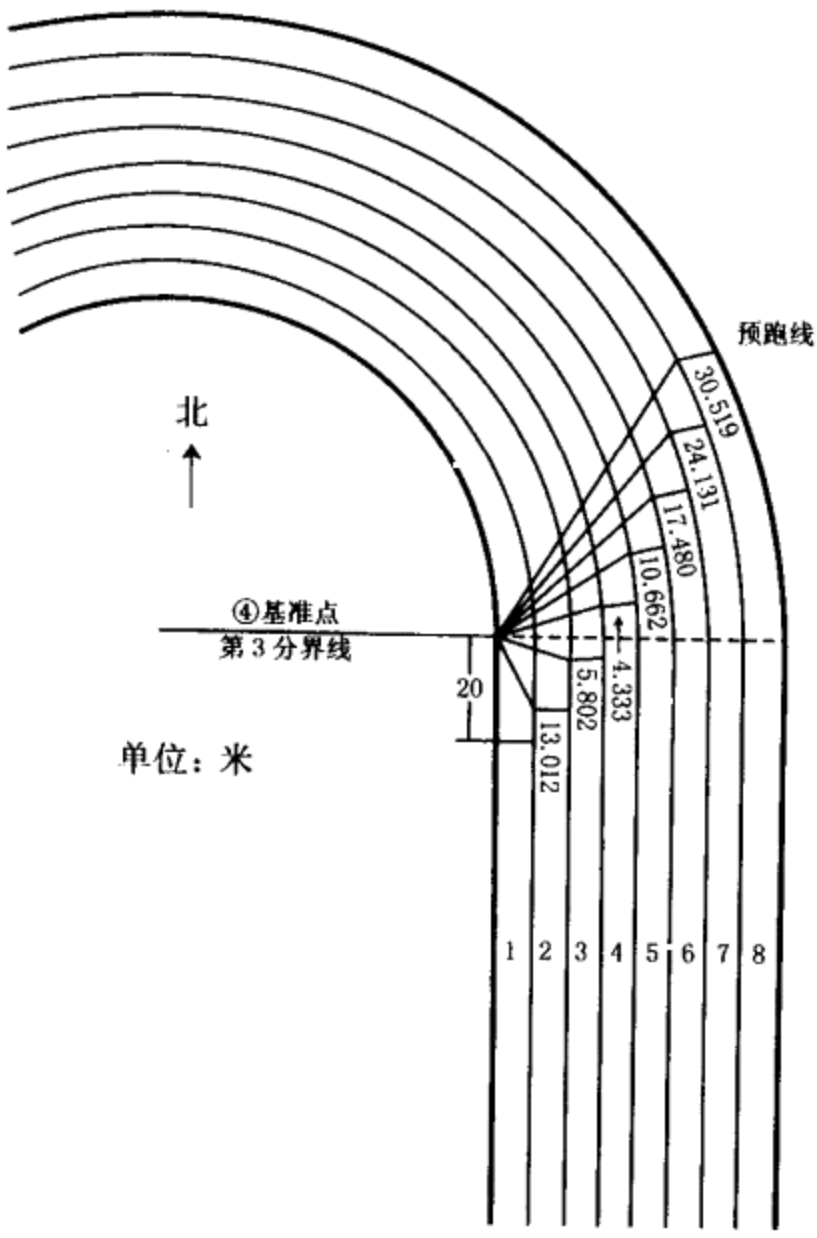


3000米障碍（周长396.084米、水池在半圆区内）起跑线点量法测画示意图

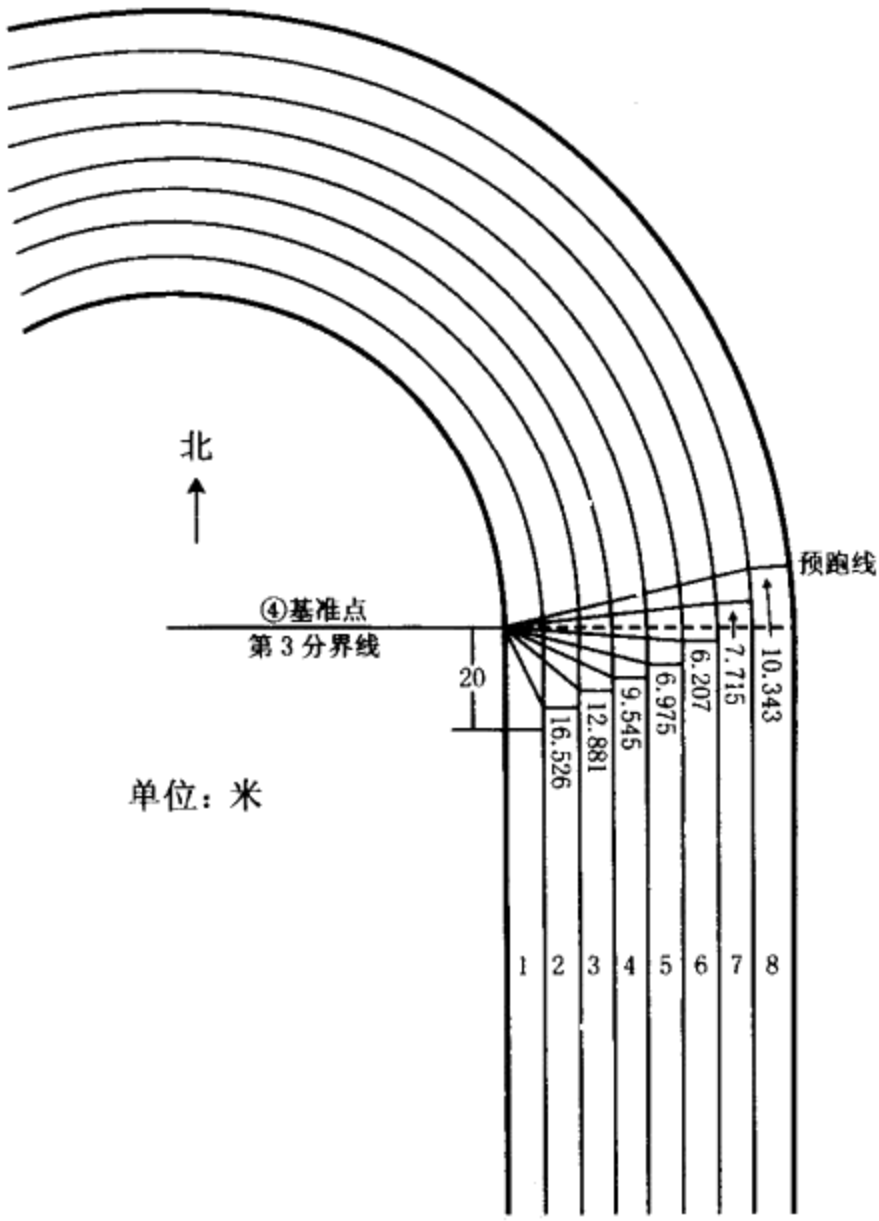


4 × 200 米接力第 3 接力区放射式测画示意图

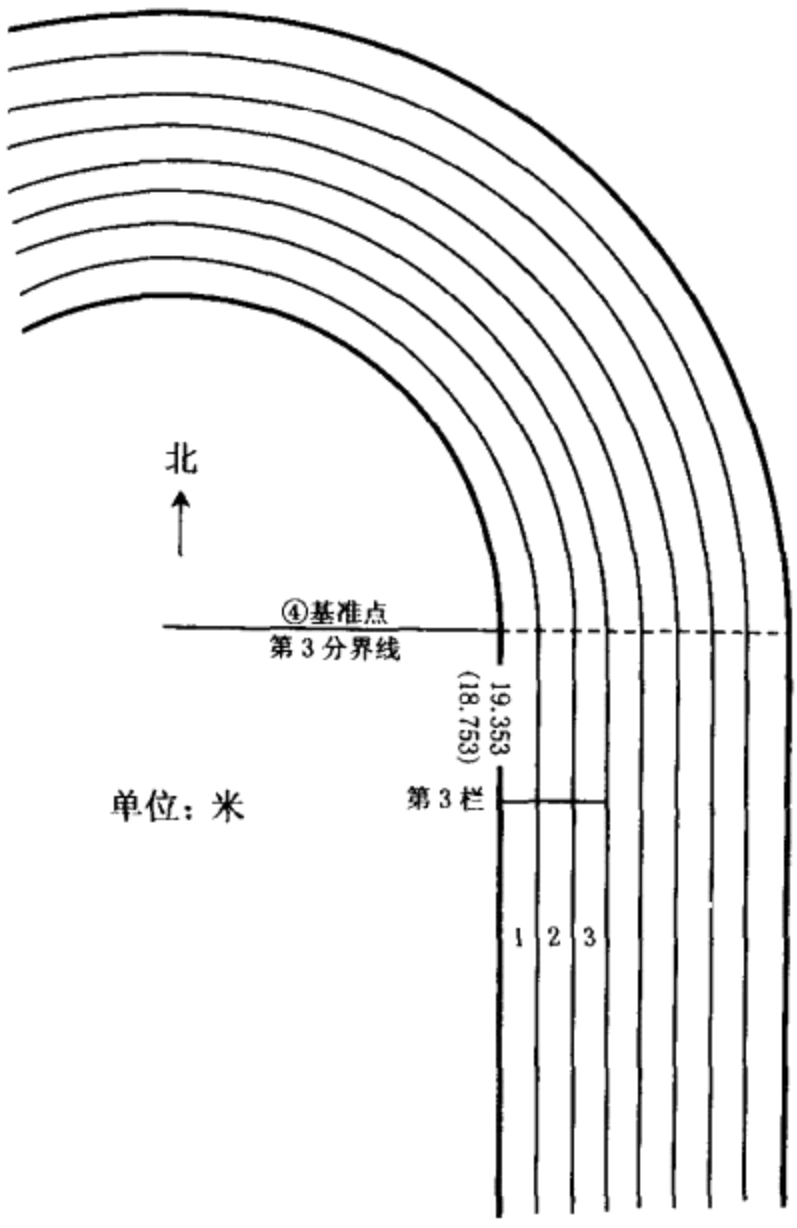
（提示：将 BC 画于 2～5 分道之间。）



4 × 200 米接力第 1 接力区预跑线放射式测画示意图

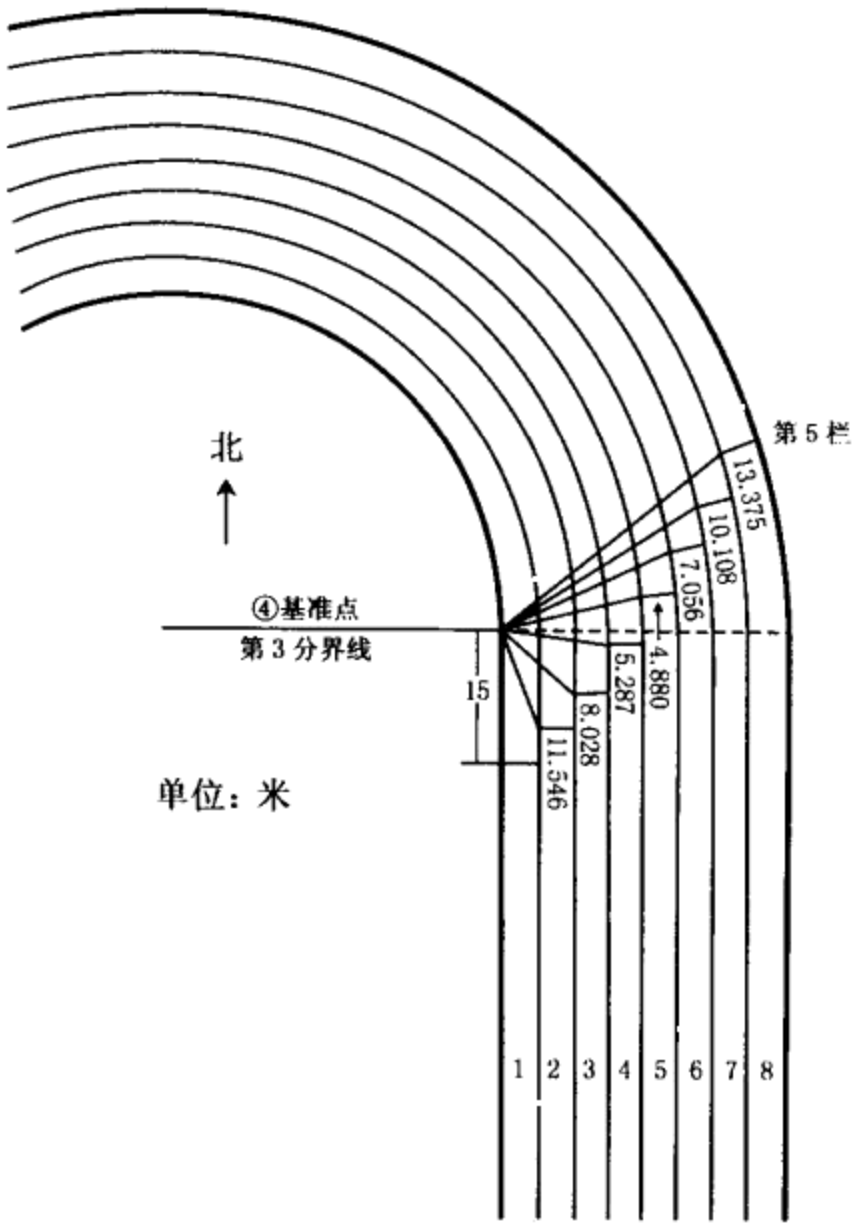


4 × 100 米接力第 2 接力区预跑线放射式测画示意图

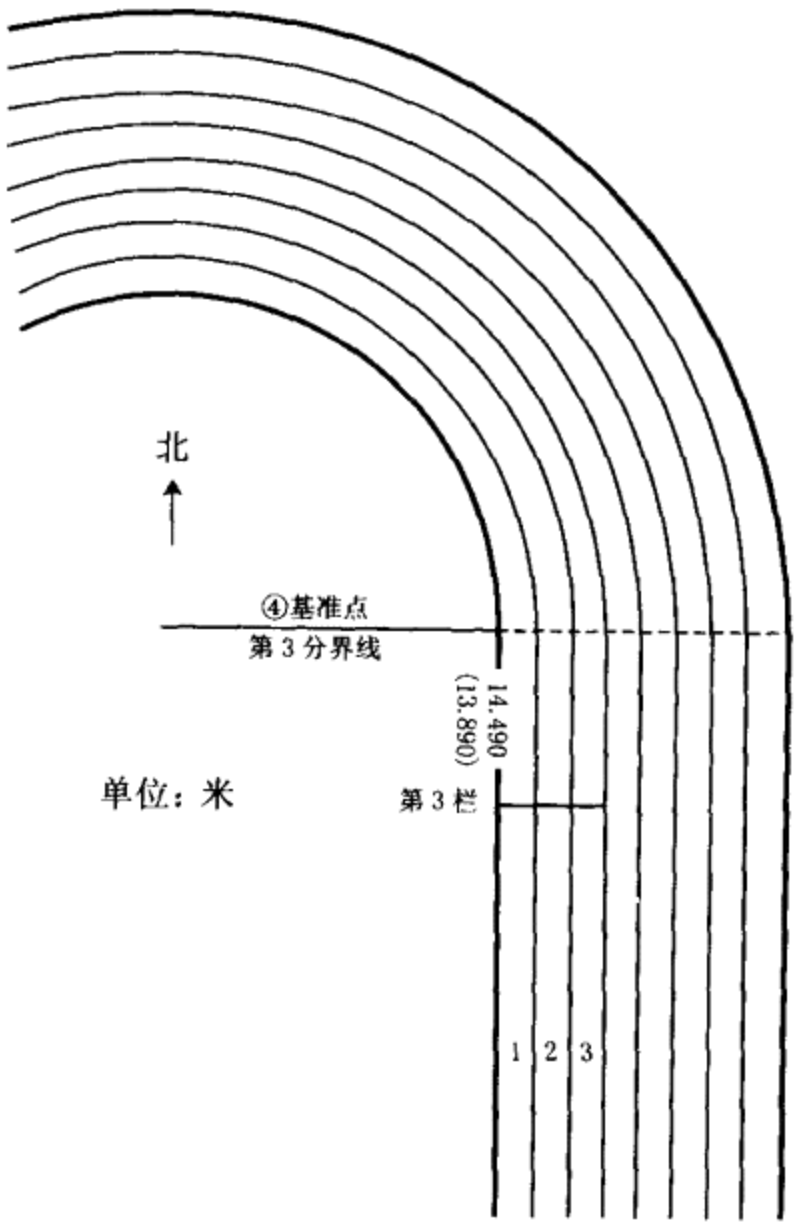


2000米障碍、3000米障碍（周长396.084米，水池在半圆区内）第3栏栏位放射式测画示意图

（提示：括号内数字——18.753米为女子3000米障碍跑第3栏栏位。女子2000米障碍跑第3栏栏位与男子相同。）

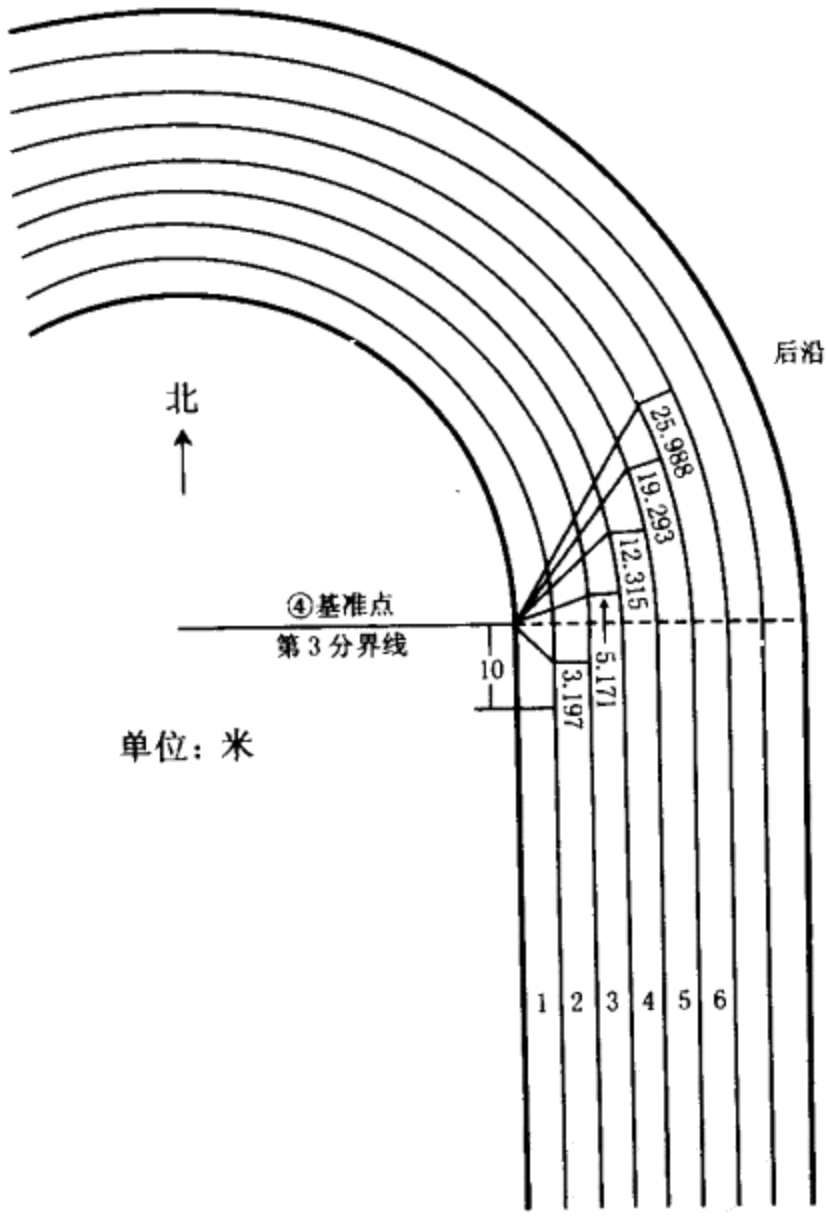


400米栏第5栏栏位放射式测画示意图

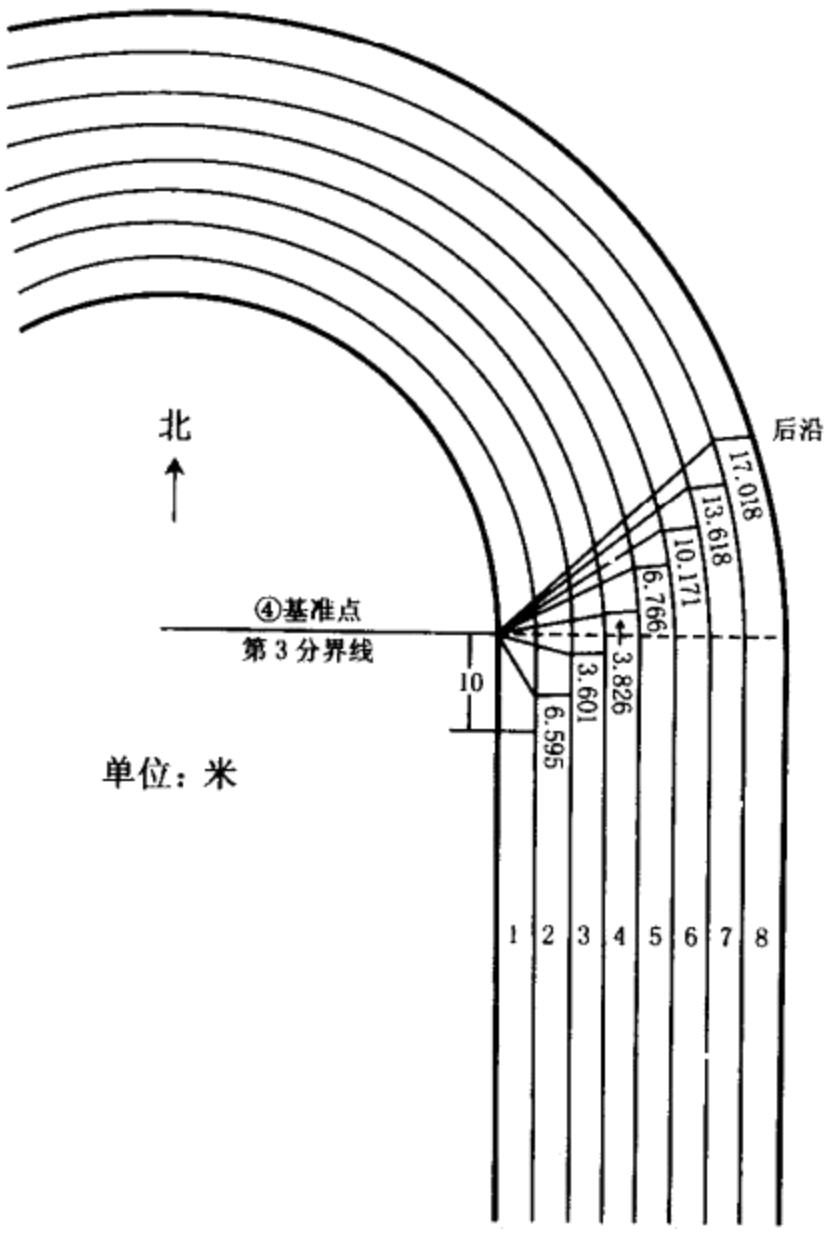


2000米障碍、3000米障碍（周长419.407米，水池在半圆区外）第3栏栏位放射式测画示意图

（提示：括号内数字——13.890米为女子3000米障碍跑第3栏栏位。女子2000米障碍跑第3栏栏位与男子相同。）

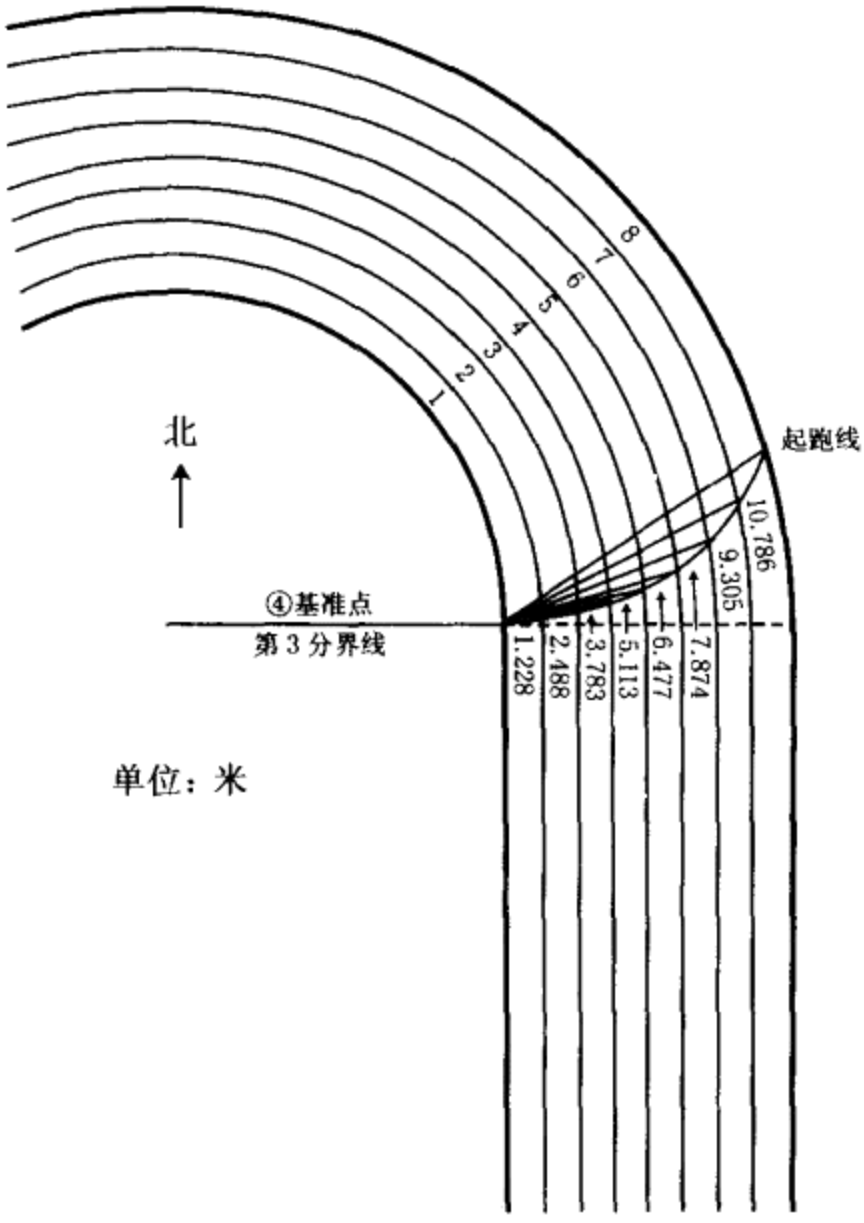


4 × 200 米接力第 1 接力区后沿（1～6 分道）放射式测画示意图



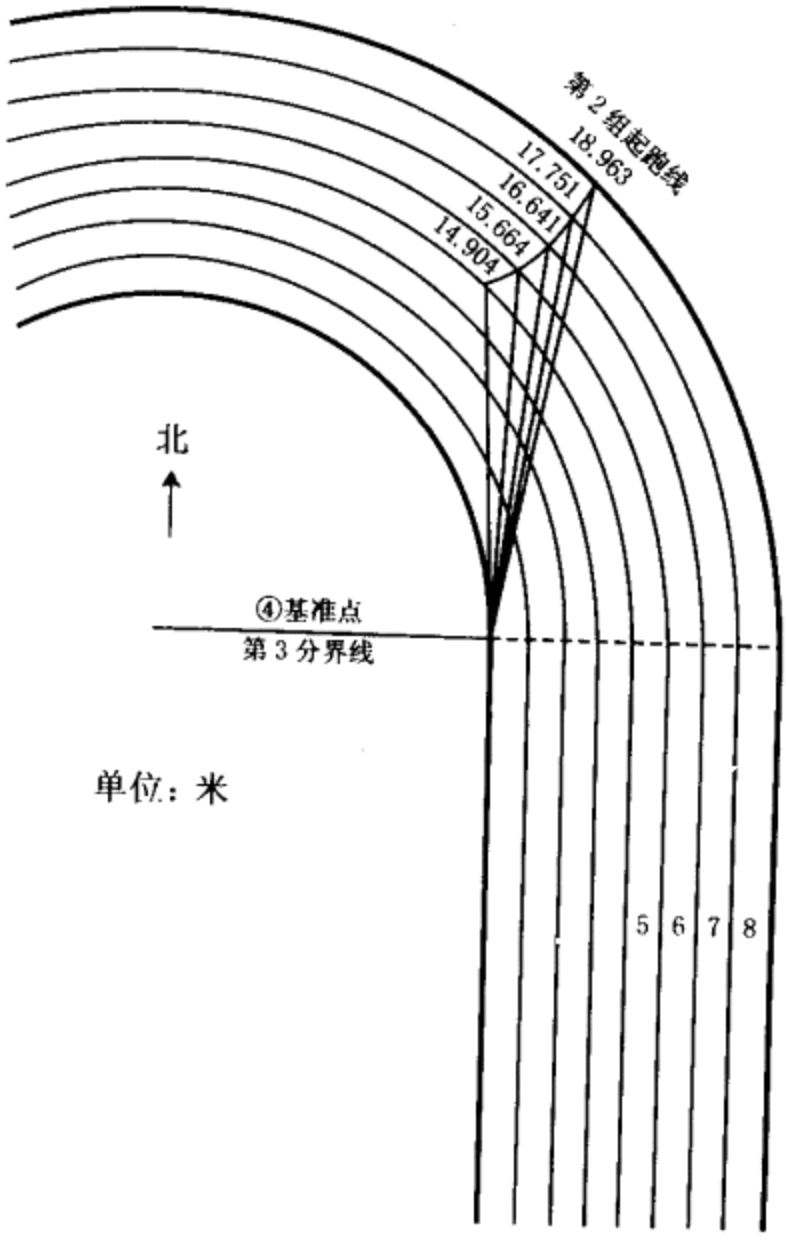
4 × 100 米接力第 2 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：本接力区中心线与各分道 200 米起跑线相同。）

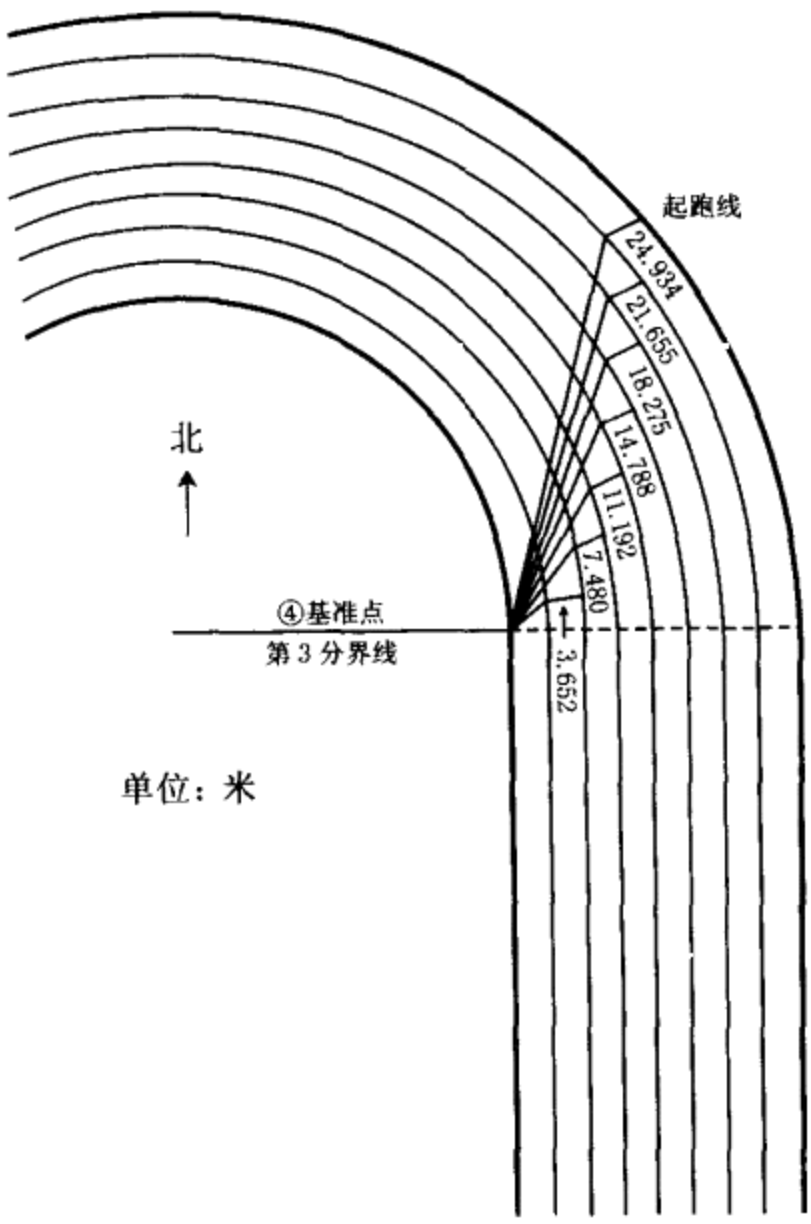


3000米、5000米第1组（常规）起跑线放射式测画示意图

（提示：参赛运动员超过12人，大约65%的运动员为第1组，在常规起跑线处起跑；其余运动员为第2组，在另一条弧形起跑线处同时起跑。）

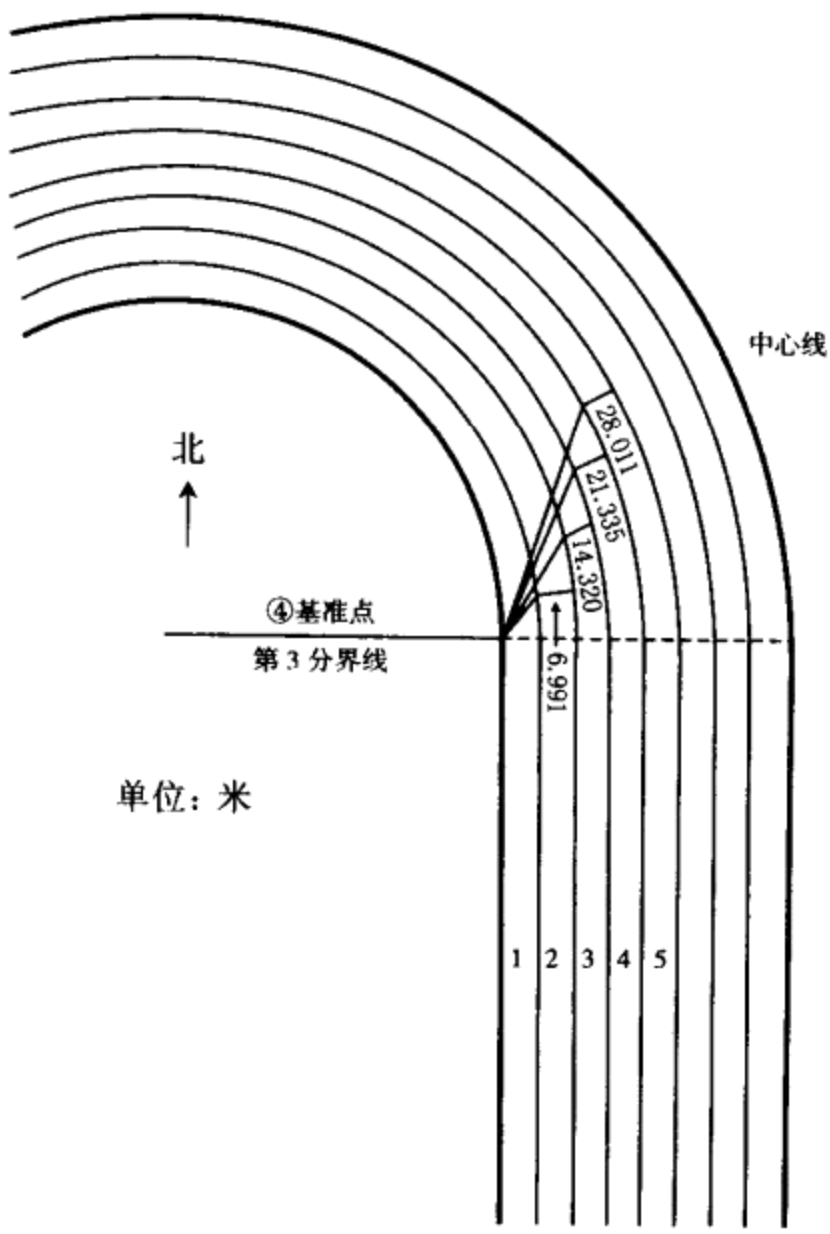


3000米、5000米第2组起跑线放射式测画示意图



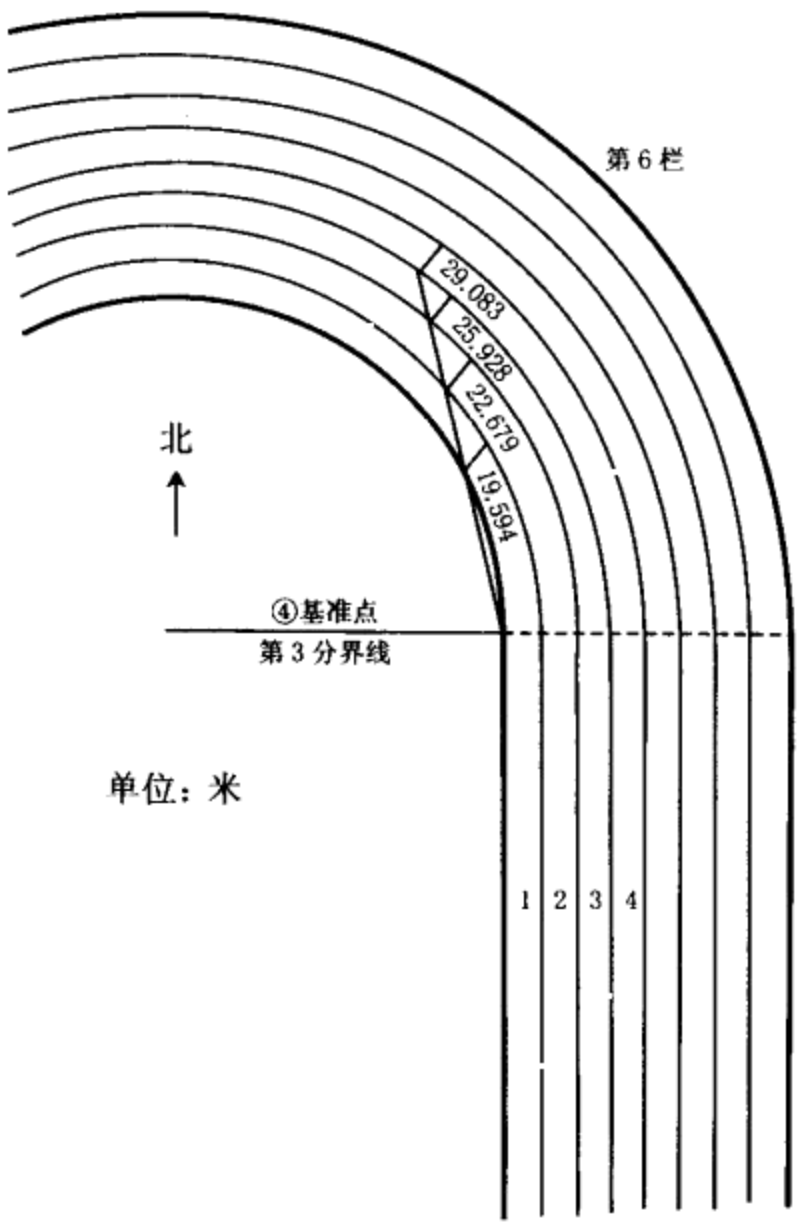
200米、200米栏起跑线放射式测画示意图

（提示：4 × 100米接力第2接力区中心线与此相同。）

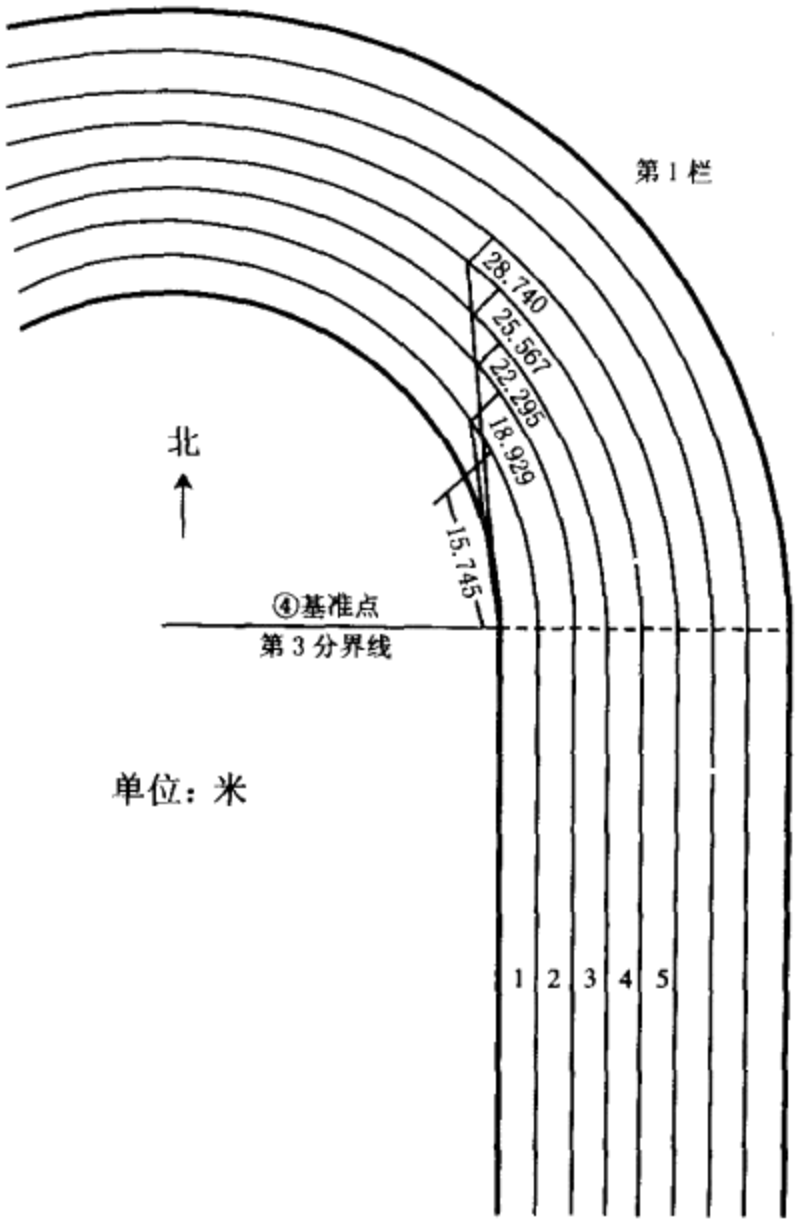


4 × 200 **米接力第 1 接力区中心线（1～5 分道）放射式测画示意图**

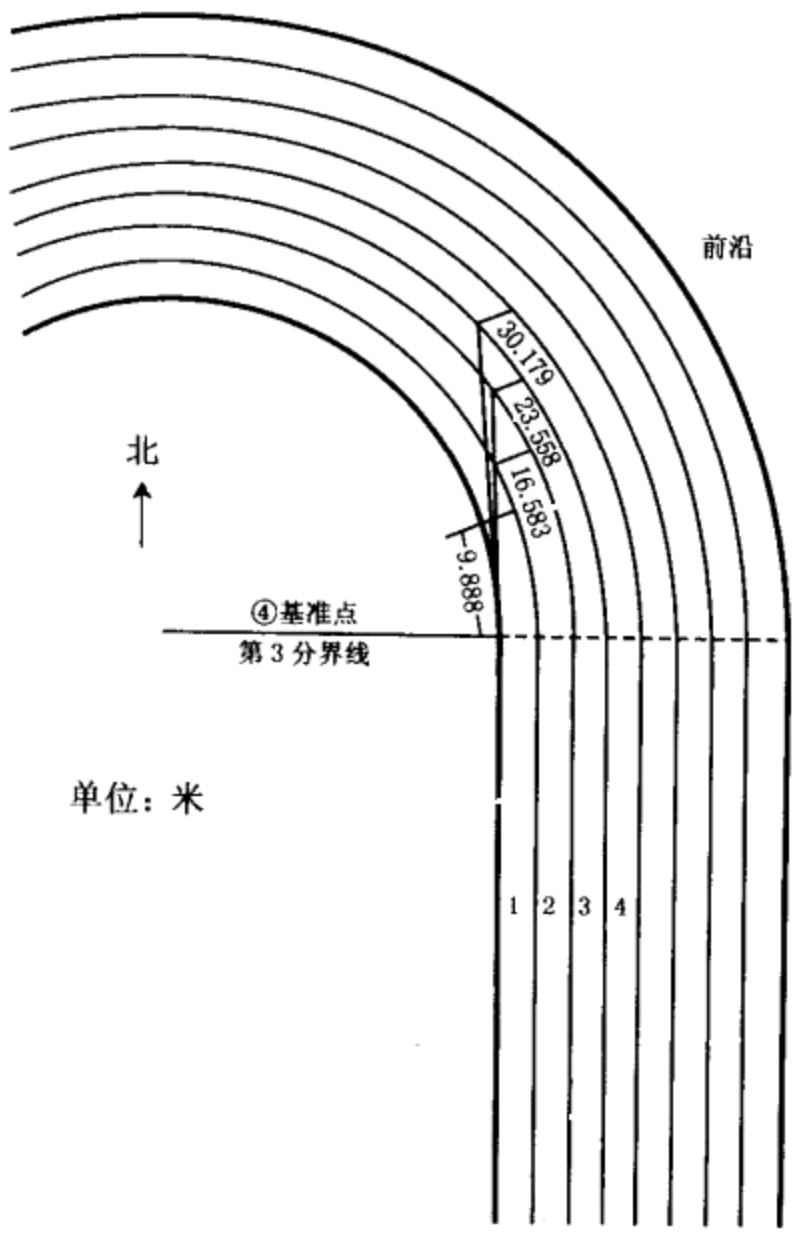
（提示：第 1 分道接力区中心线与 200 米起跑线相同。）



400 米栏第 6 栏栏位（1～4 分道）放射式测画示意图

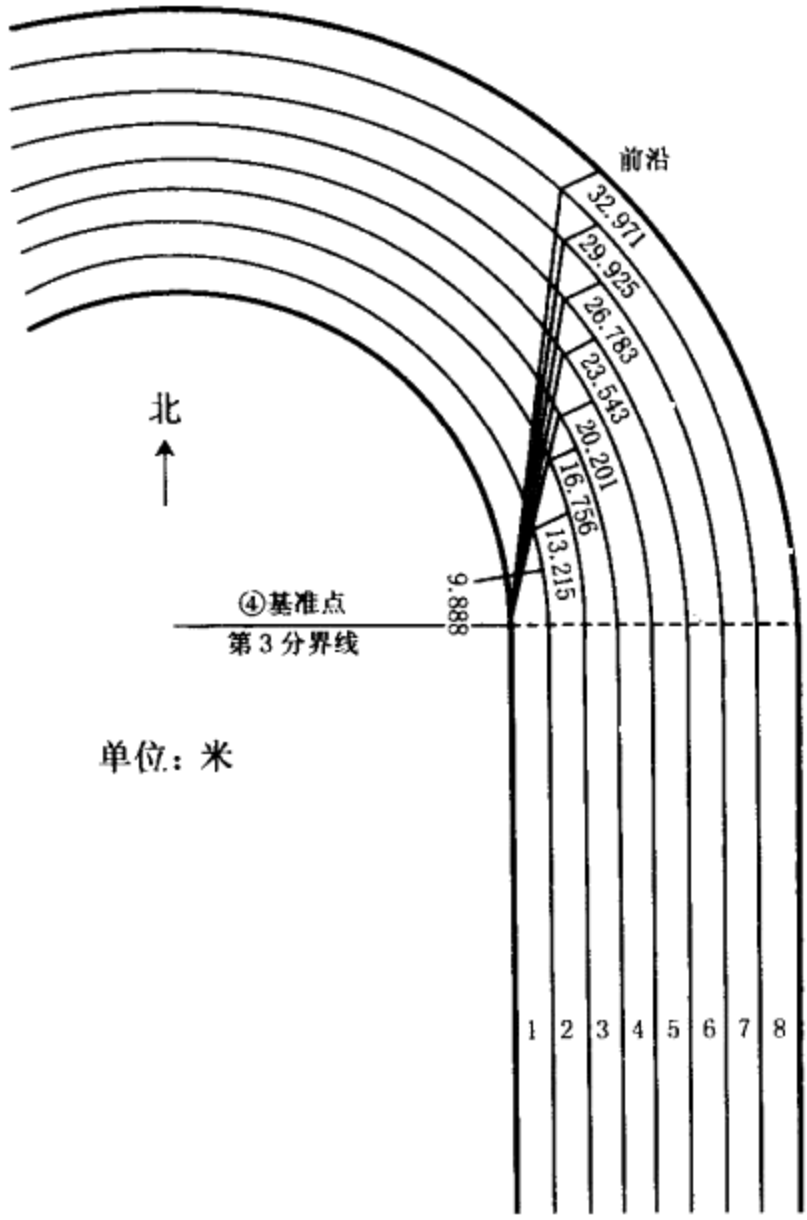


少年200米栏第1栏（1～5分道）栏位放射式测画示意图



4 × 200 **米接力第 1 接力区前沿**（1～4 **分道**）**放射式测画示意图**

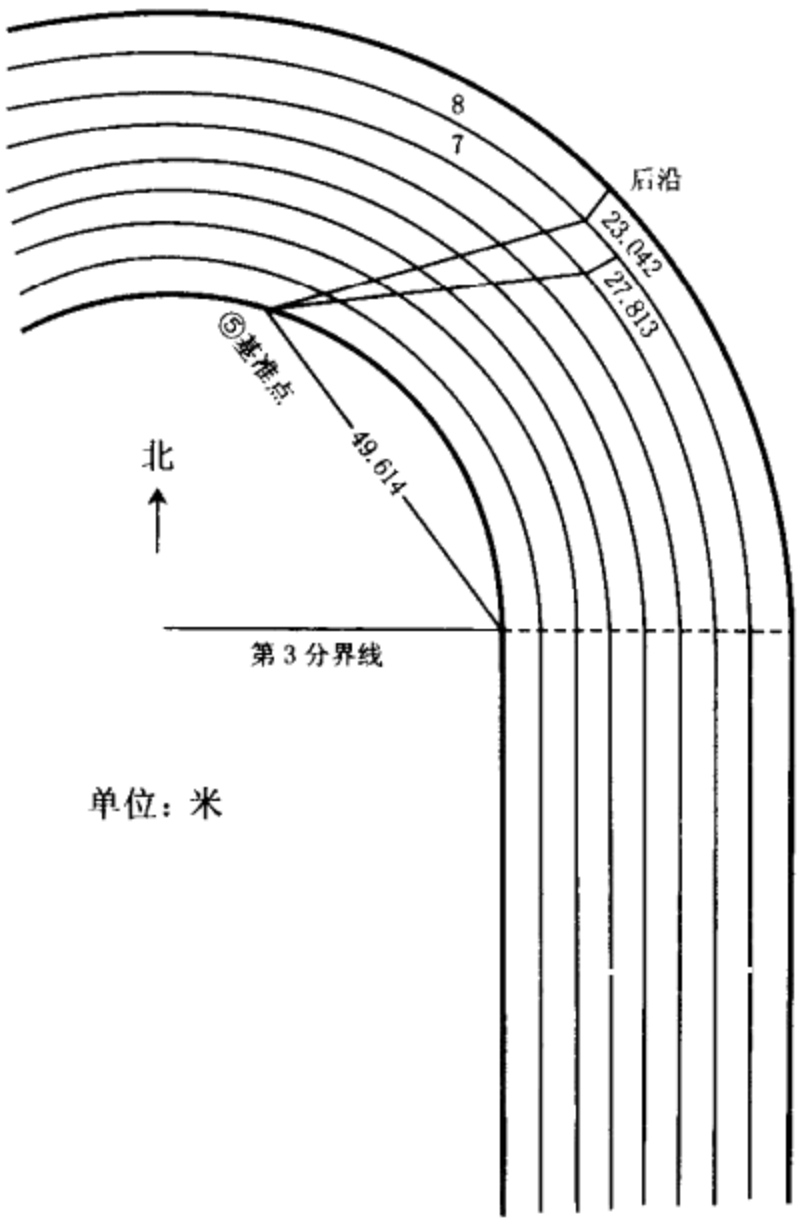
（提示：第 5～8 分道前沿从⑤基准点进行测画。）



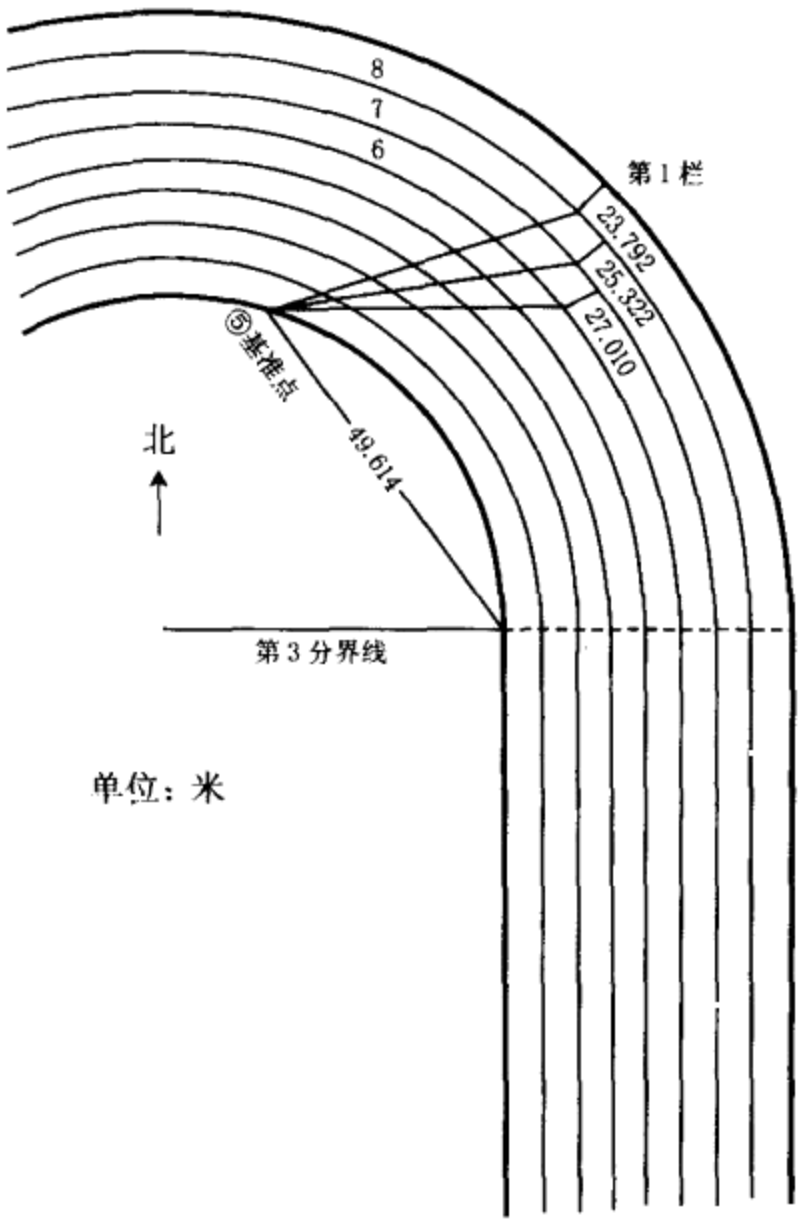
4 × 100 米接力第 2 接力区前沿放射式测画示意图

⑤号基准点

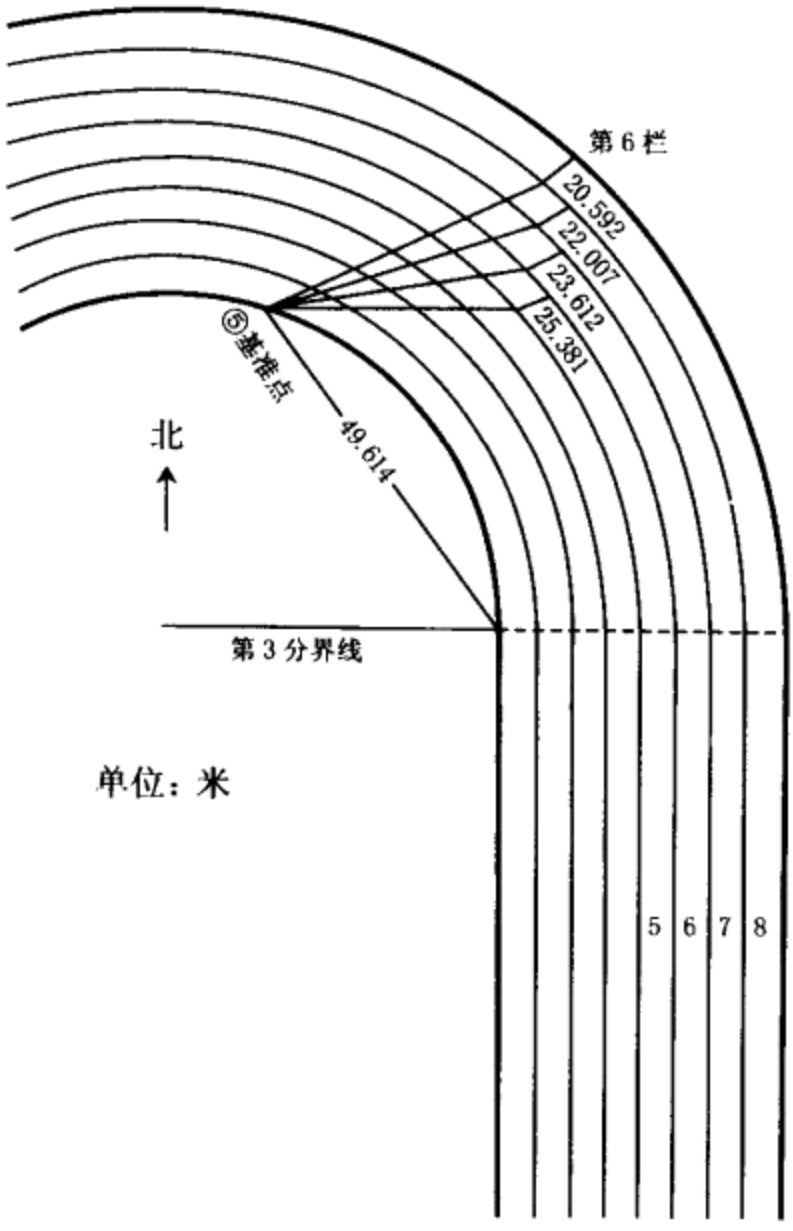
（位于 400 米栏第 1 分道第 7 栏栏位左端与跑道内突沿外沿的交点）



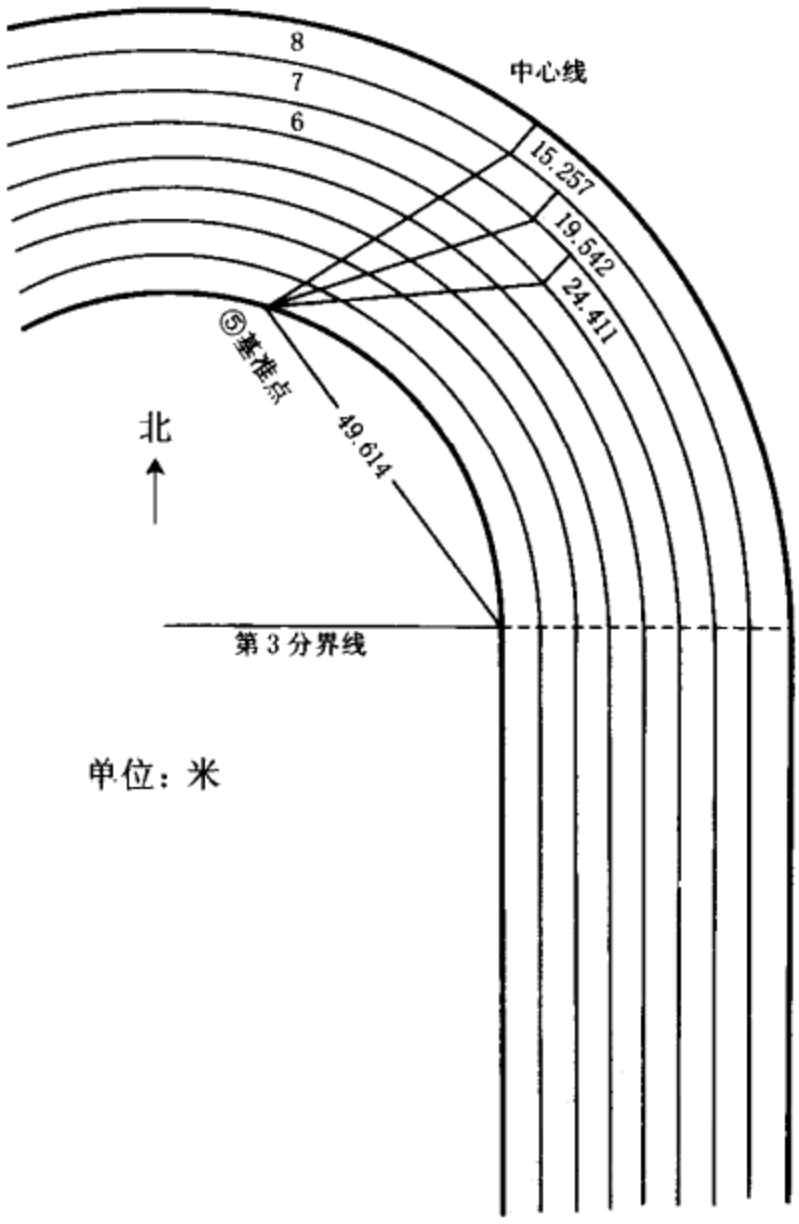
4 × 200 米接力第 1 接力区后沿（7～8 分道）放射式测画示意图



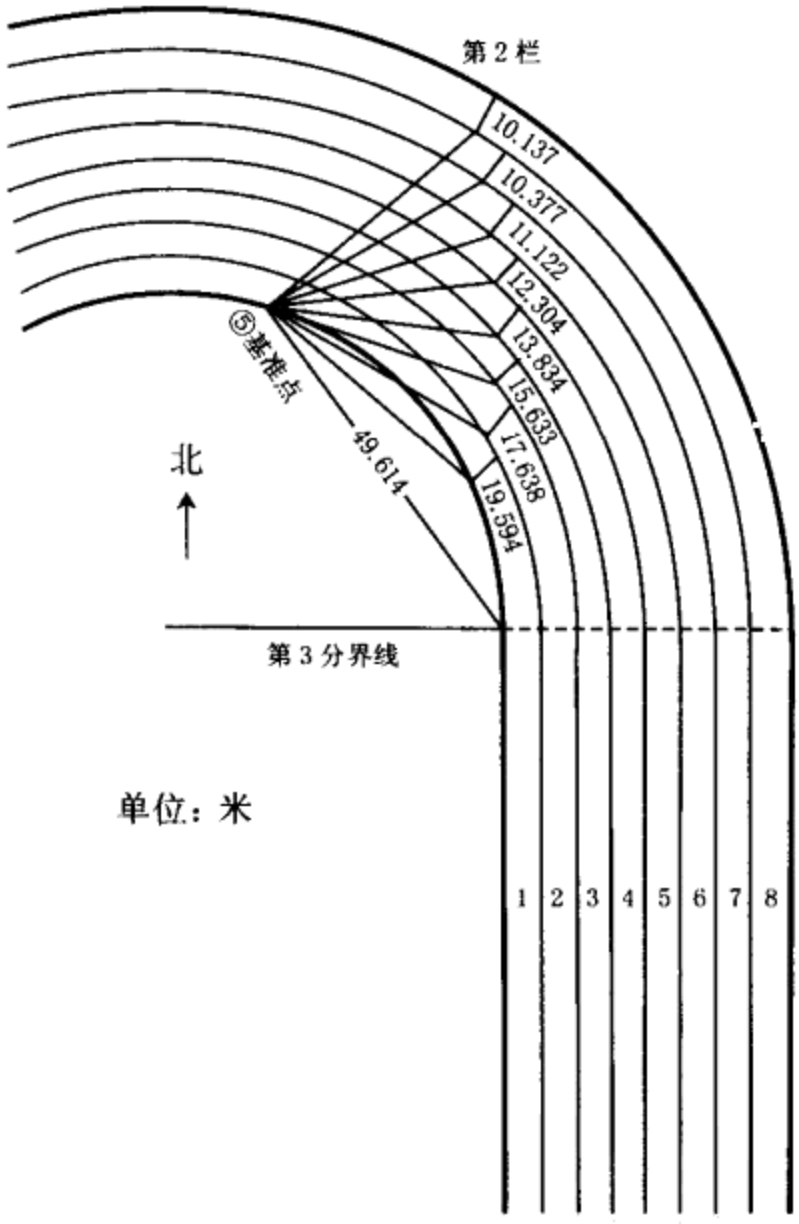
少年200米栏第1栏（6～8分道）栏位放射式测画示意图



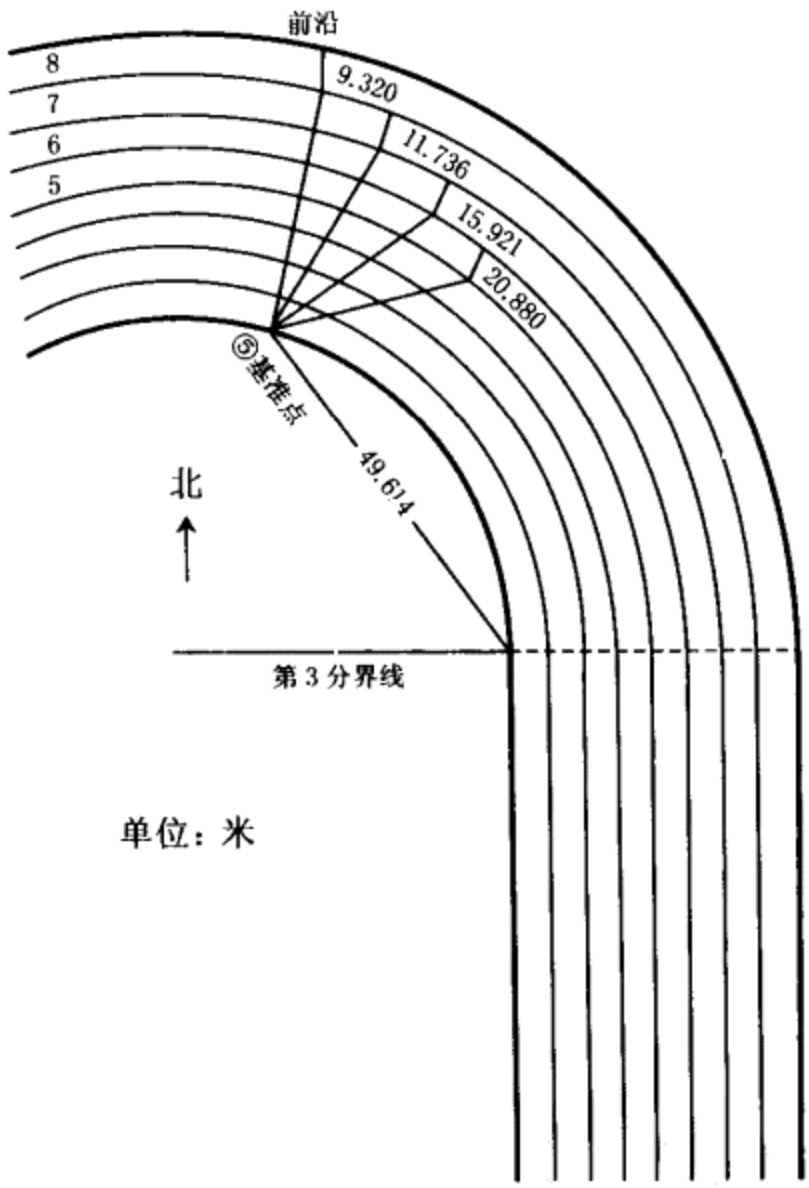
400米栏第6栏（5～8分道）栏位放射式测画示意图



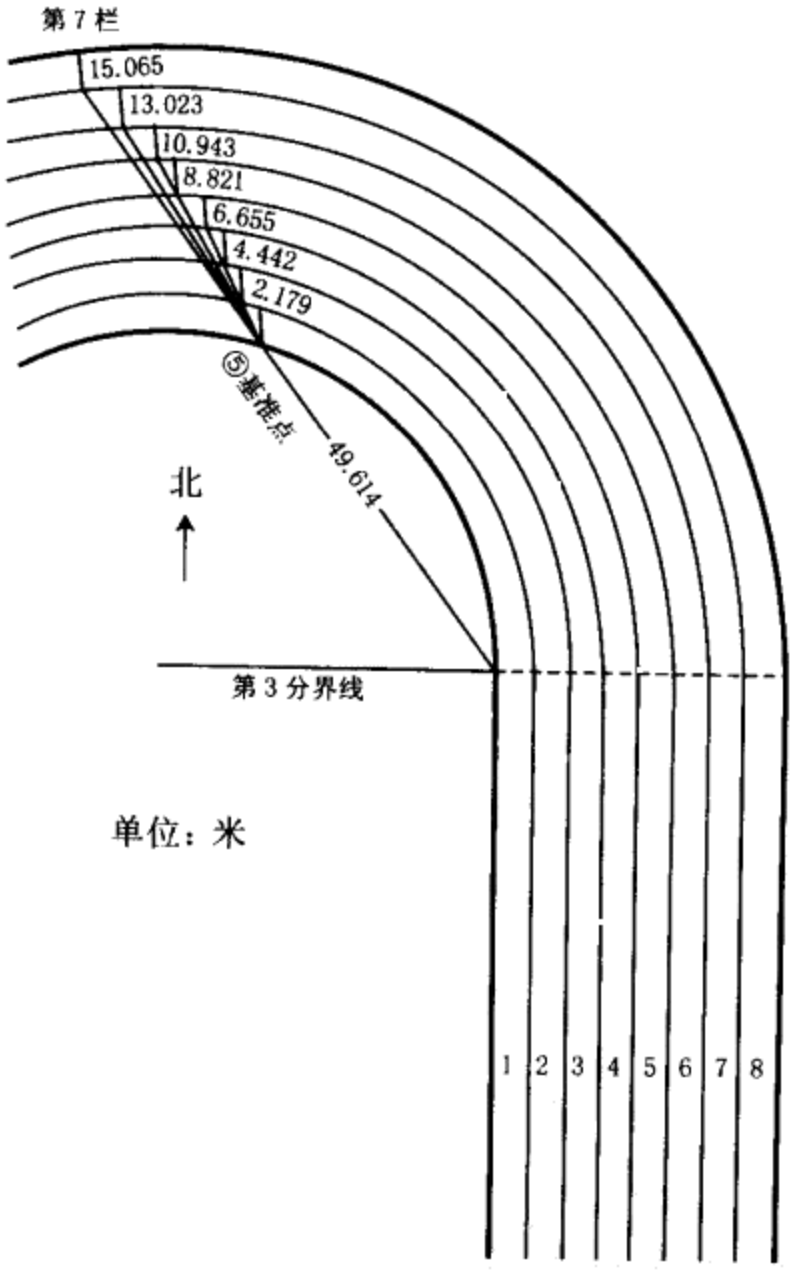
4 × 200 米接力第 1 接力区中心线（6～8 分道）放射式测画示意图



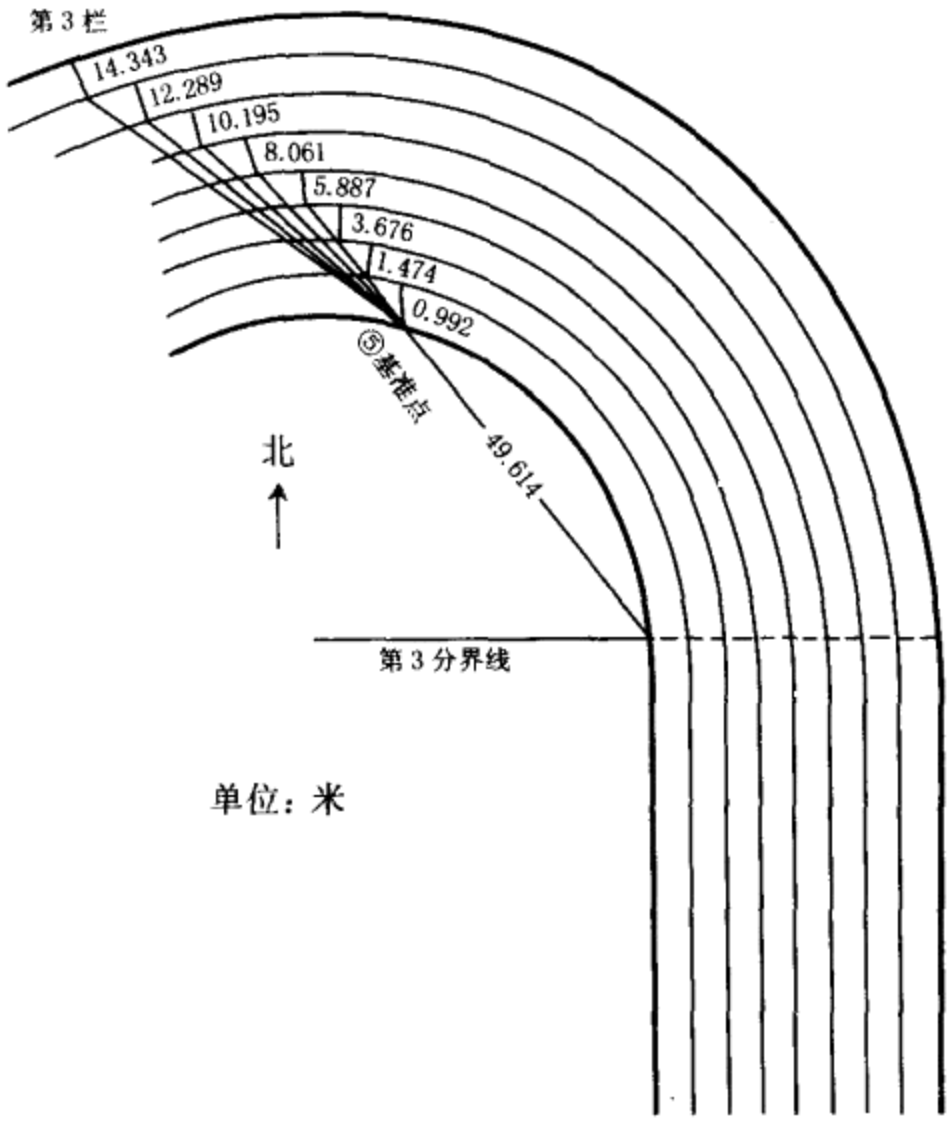
少年 200 米栏第 2 栏栏位放射式测画示意图



4 × 200 米接力第 1 接力区前沿（5～8 分道）放射式测画示意图

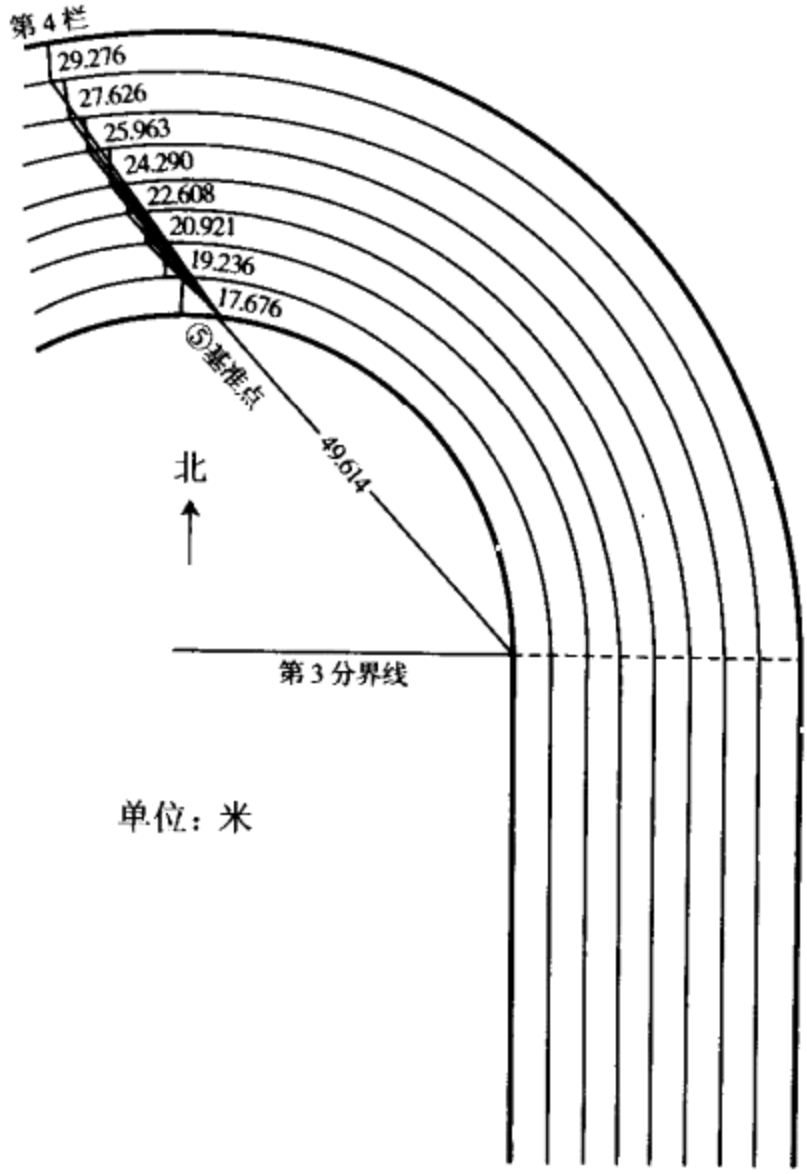


400米栏第7栏栏位放射式测画示意图

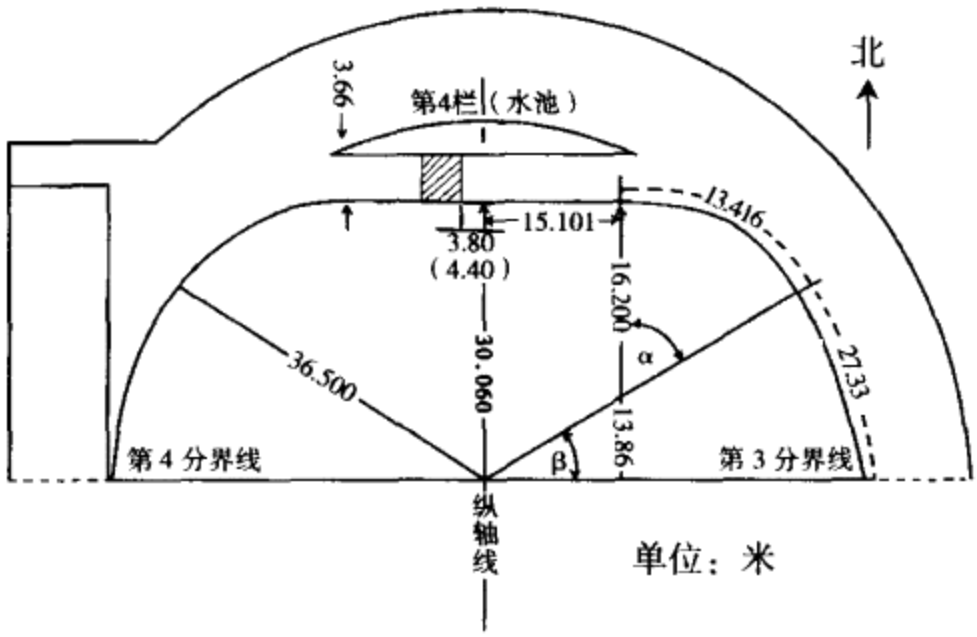


少年200米栏第3栏栏位放射式测画示意图

（提示：第1分道第3栏栏位是从基准点向后量。）

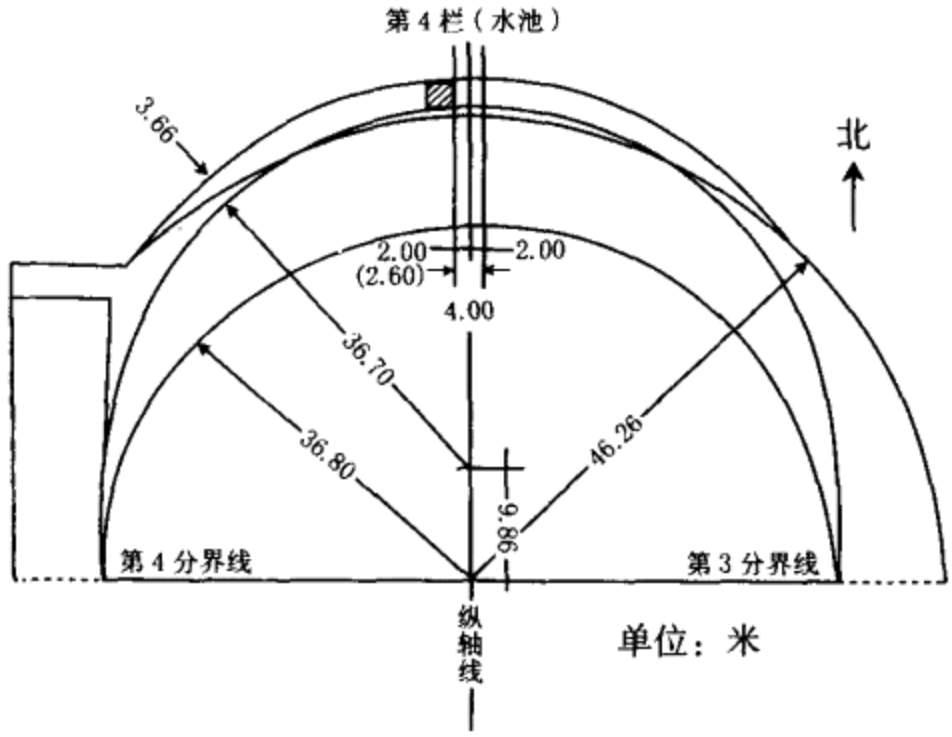


少年 200 米栏第 4 栏栏位放射式测画示意图



2000 米障碍、3000 米障碍（周长 396.084 米，水池在半圆区内）第 4 栏直接丈量法测画示意图

（提示：括号内的数字——4.40 米为女子 3000 米障碍跑第 4 栏栏位。女子 2000 米障碍跑第 4 栏栏位与男子相同。$\beta=42.55164°$，$\alpha=47.44836°$）

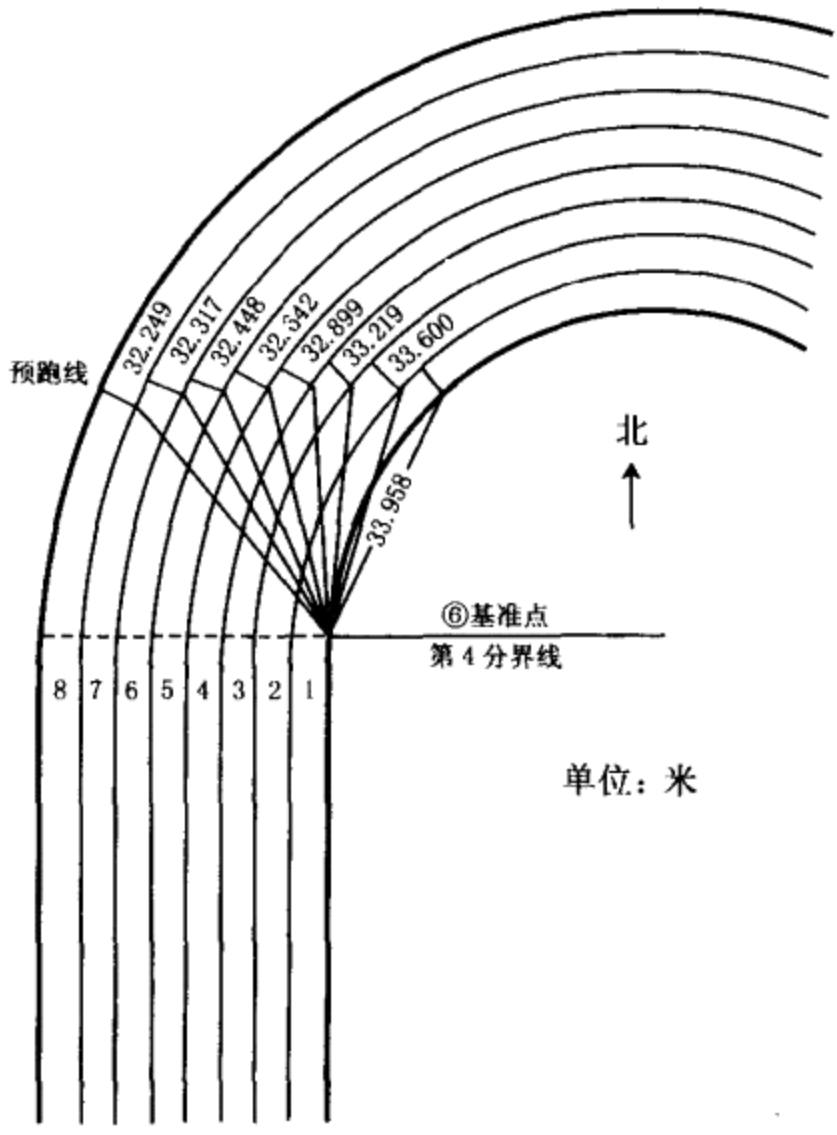


2000 米障碍、3000 米障碍（周长 419.407 米，水池在半圆区外）第 4 栏栏位直接丈量法测画示意图

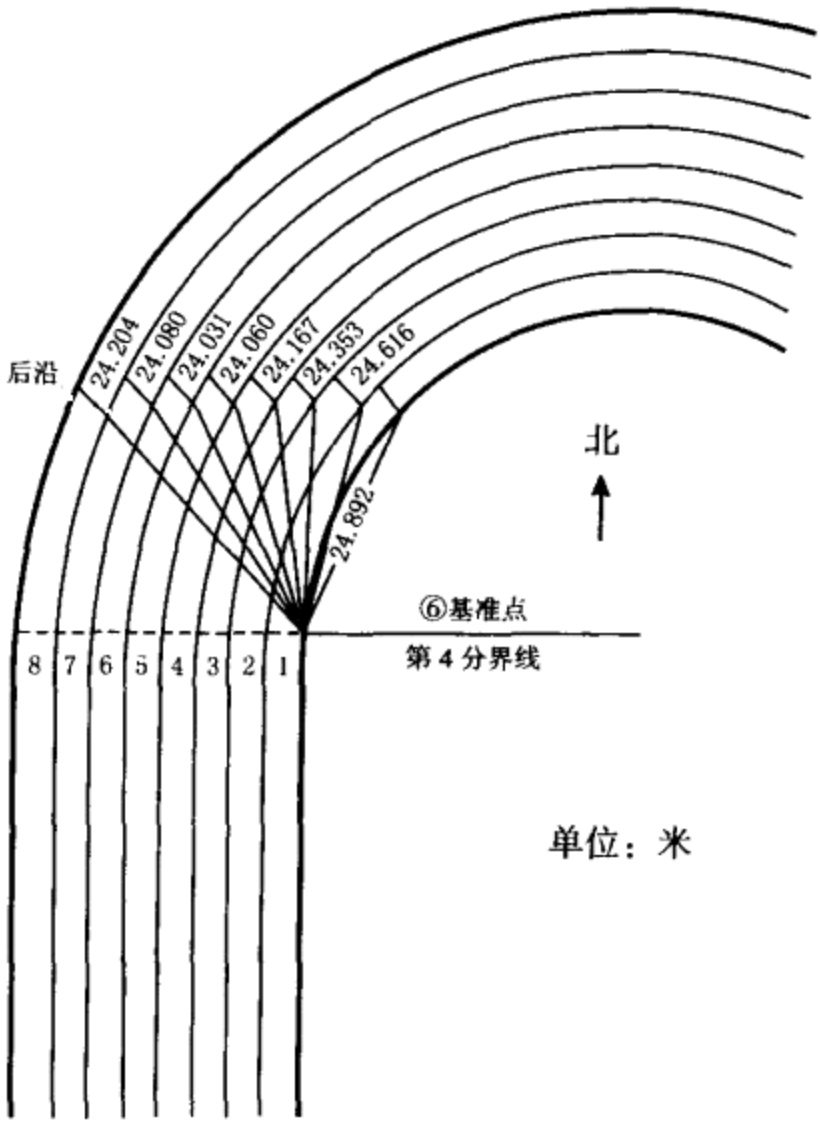
（提示：括号内数字——2.60 米为女子 3000 米障碍跑第 4 栏栏位。女子 2000 米障碍跑第 4 栏栏位与男子相同。

⑥号基准点

（位于第 4 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）

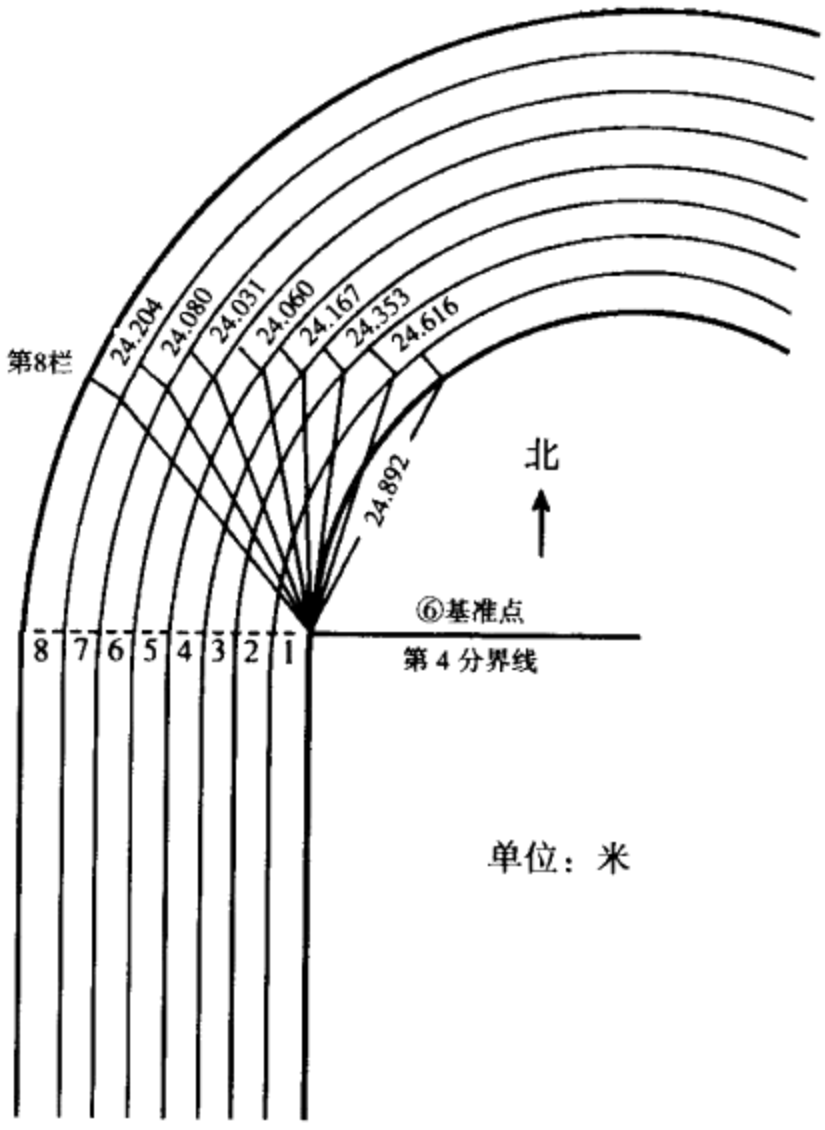


4 × 100 米接力第 3 接力区预跑线放射式测画示意图



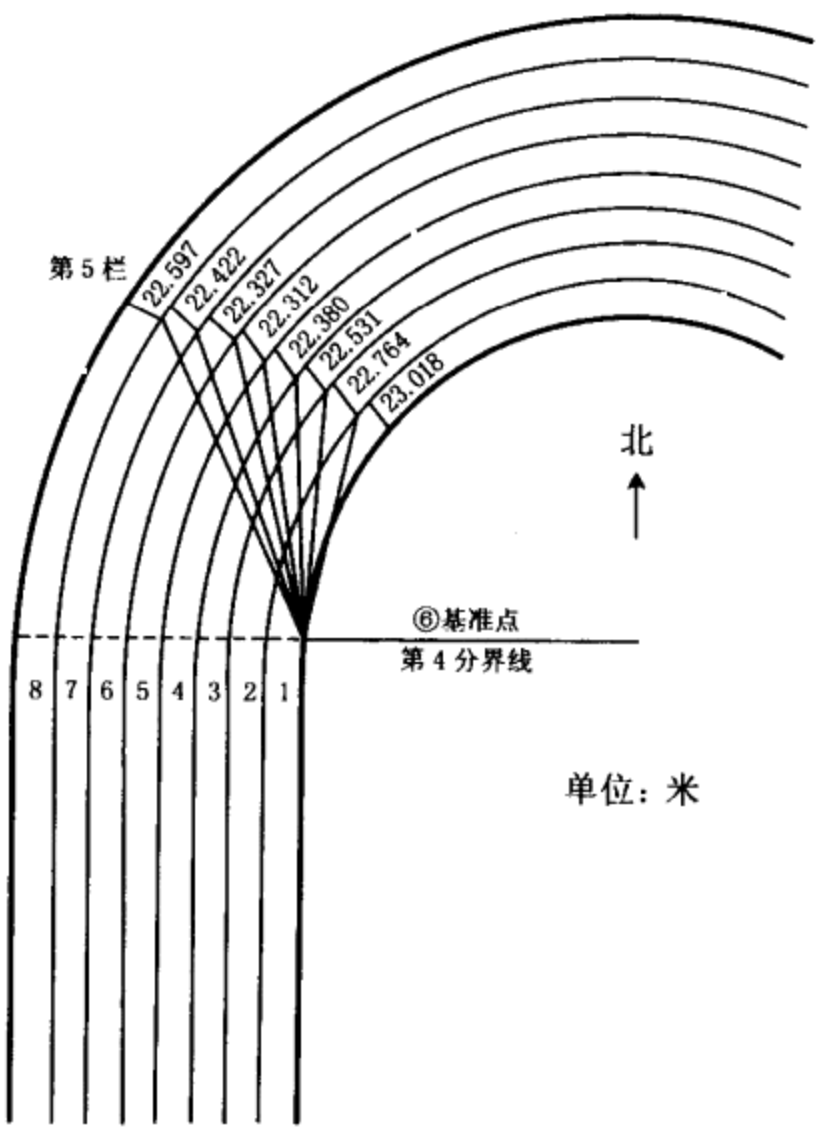
4 × 100 米接力第 3 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：400 米栏第 8 栏栏位与 4 × 100 米接力第 3 接力区后沿位置相同。）

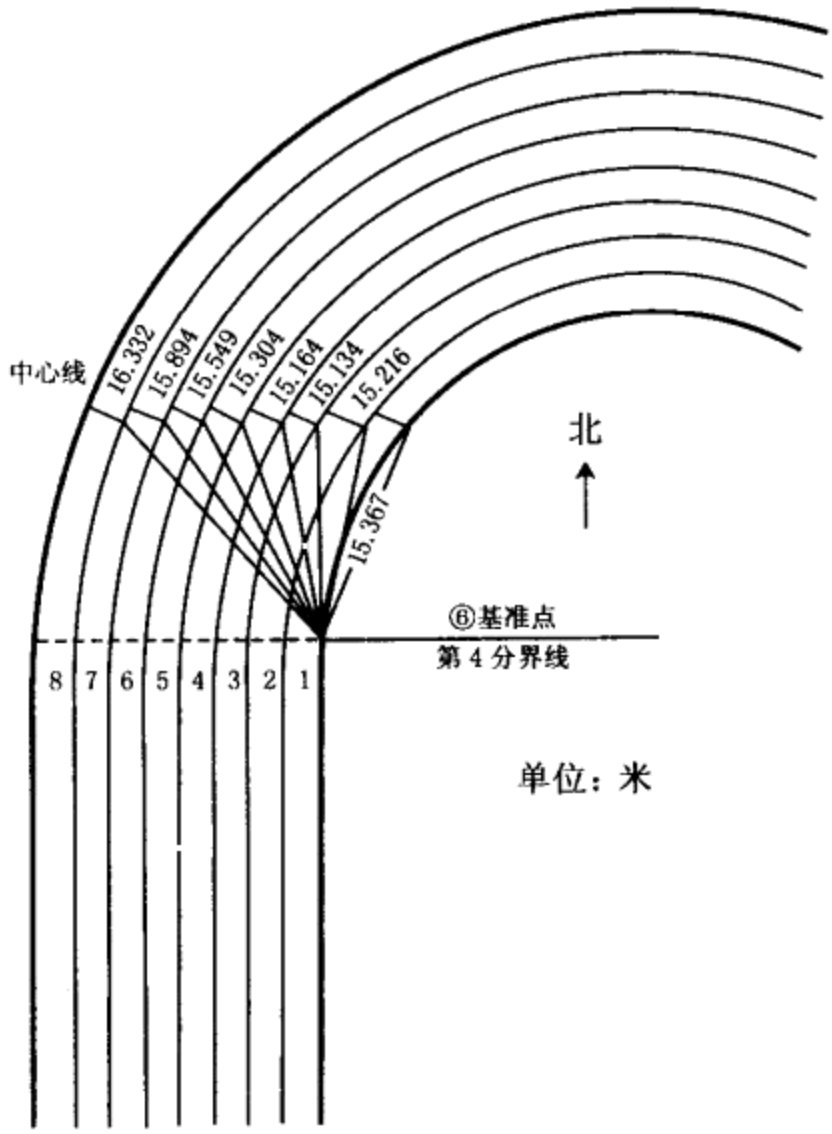


400 **米栏第 8 栏栏位放射式测画示意图**

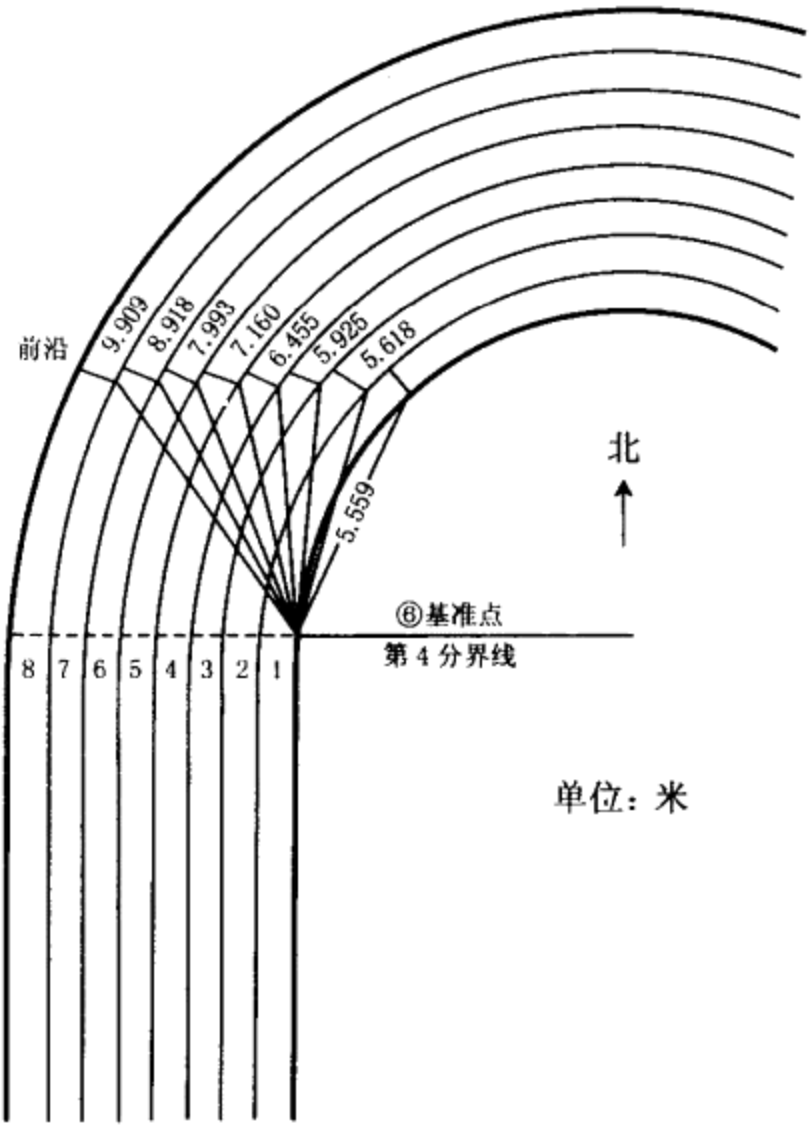
（提示：400 米栏第 8 栏栏位与 4 × 100 米接力第 3 接力区后沿位置相同。）



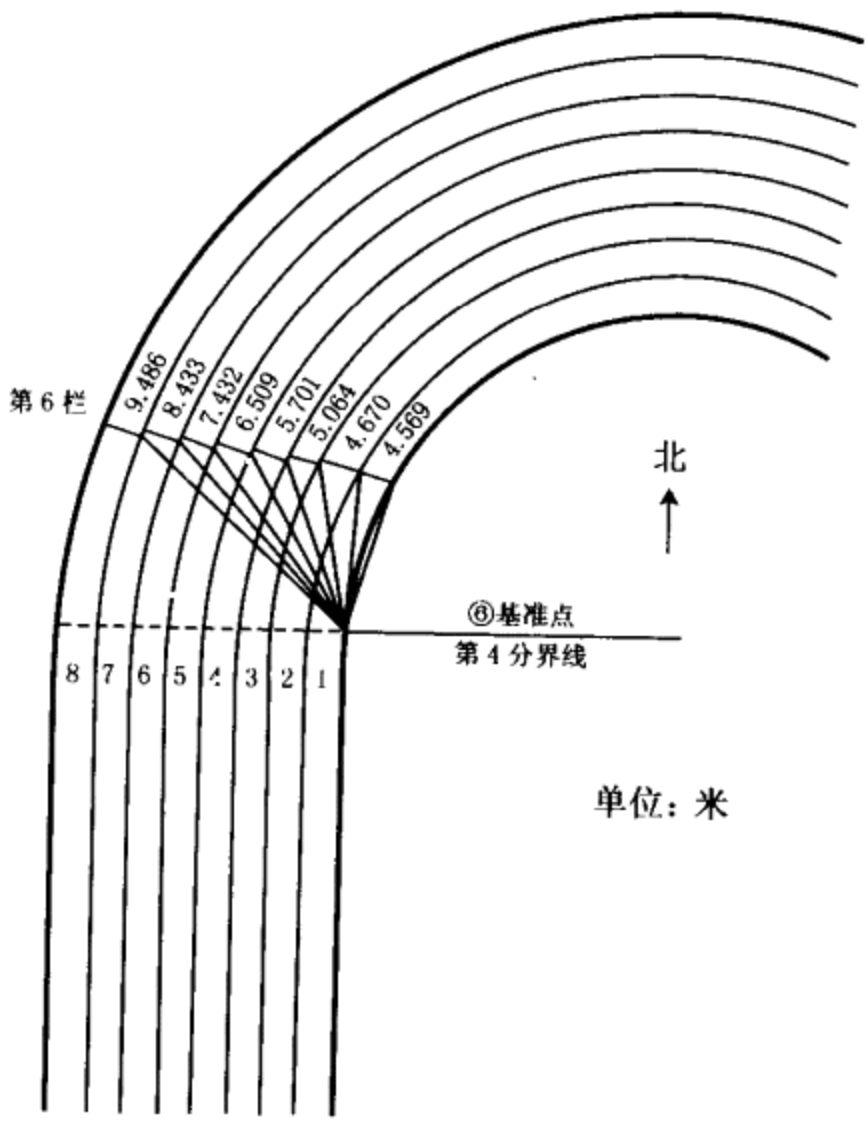
少年200米栏第5栏栏位放射式测画示意图



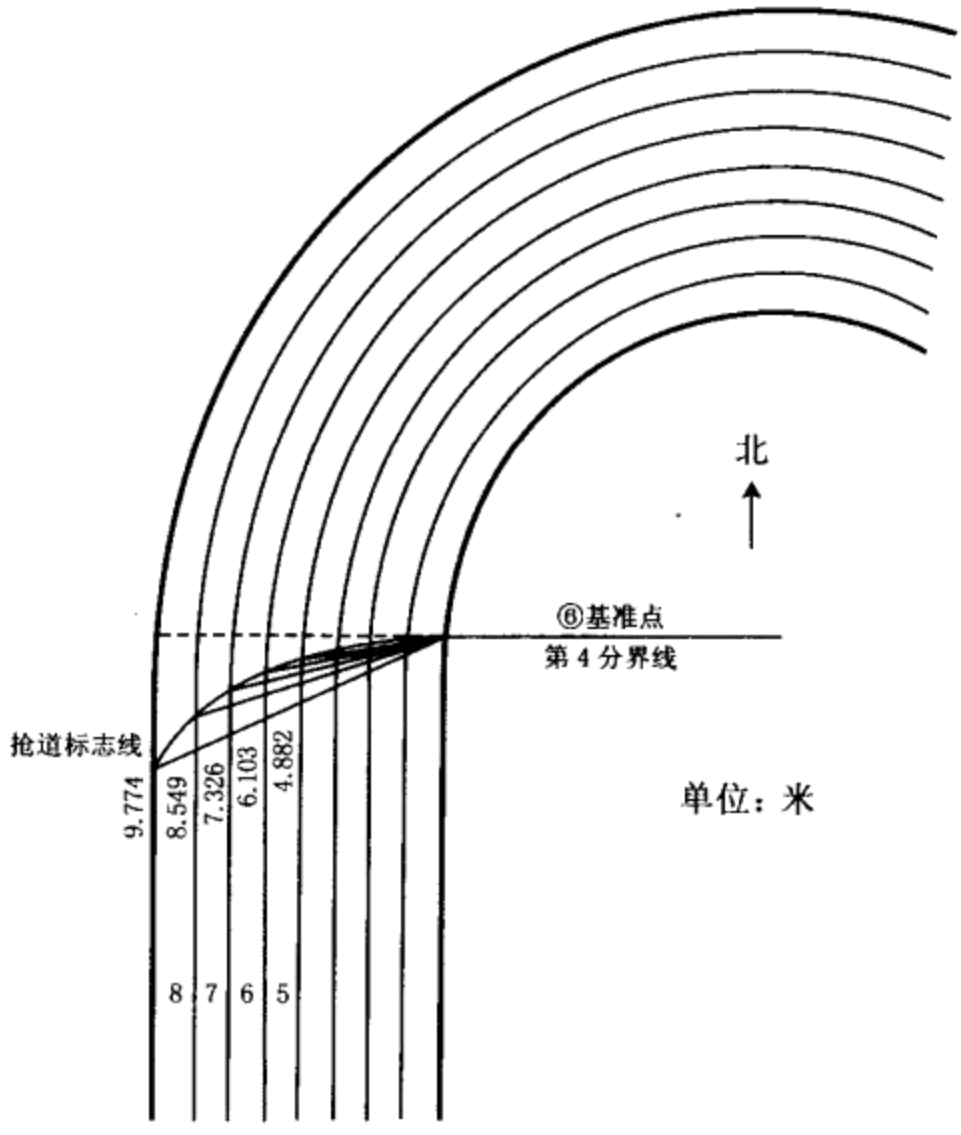
4 × 100 米接力第 3 接力区中心线放射式测画示意图



4 × 100 米接力第 3 接力区前沿放射式测画示意图

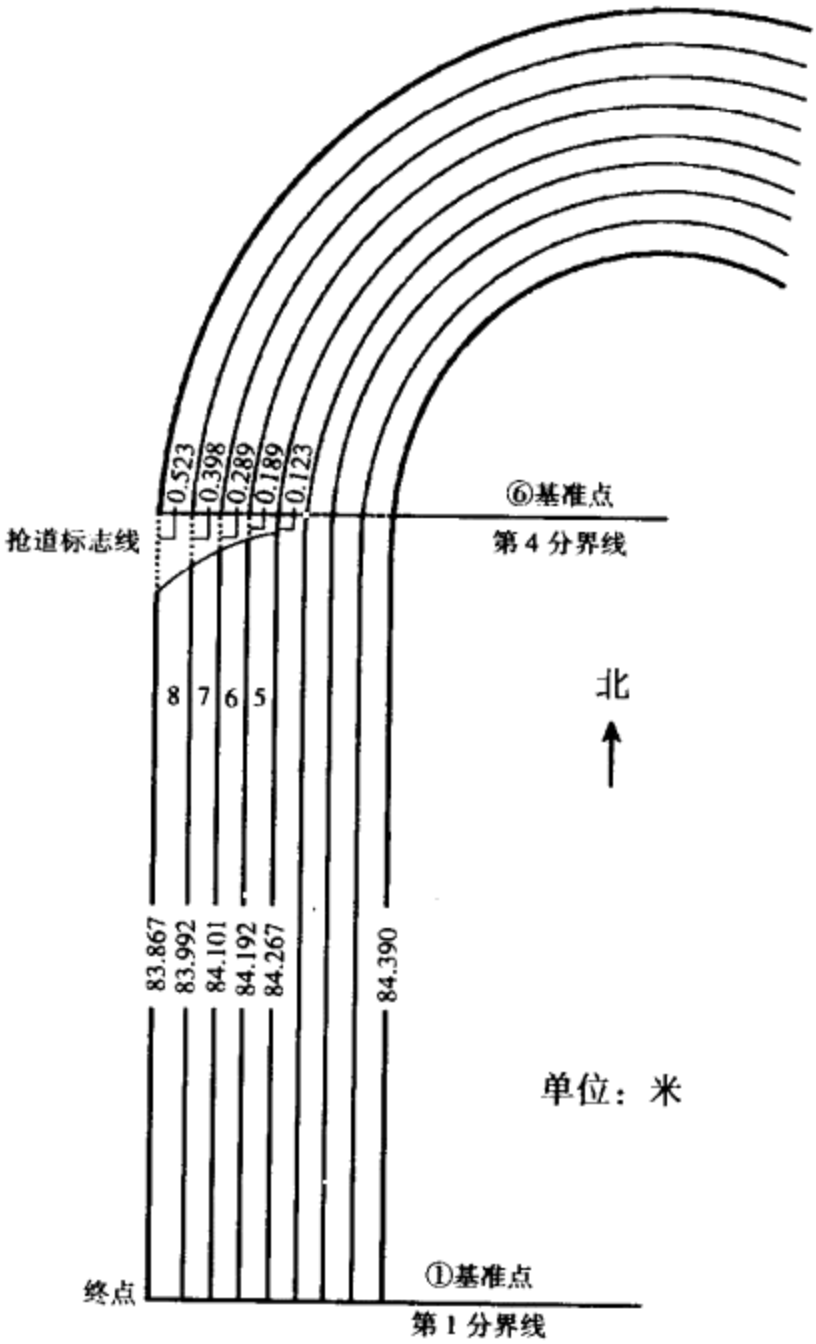


少年 200 米栏第 6 栏栏位放射式测画示意图



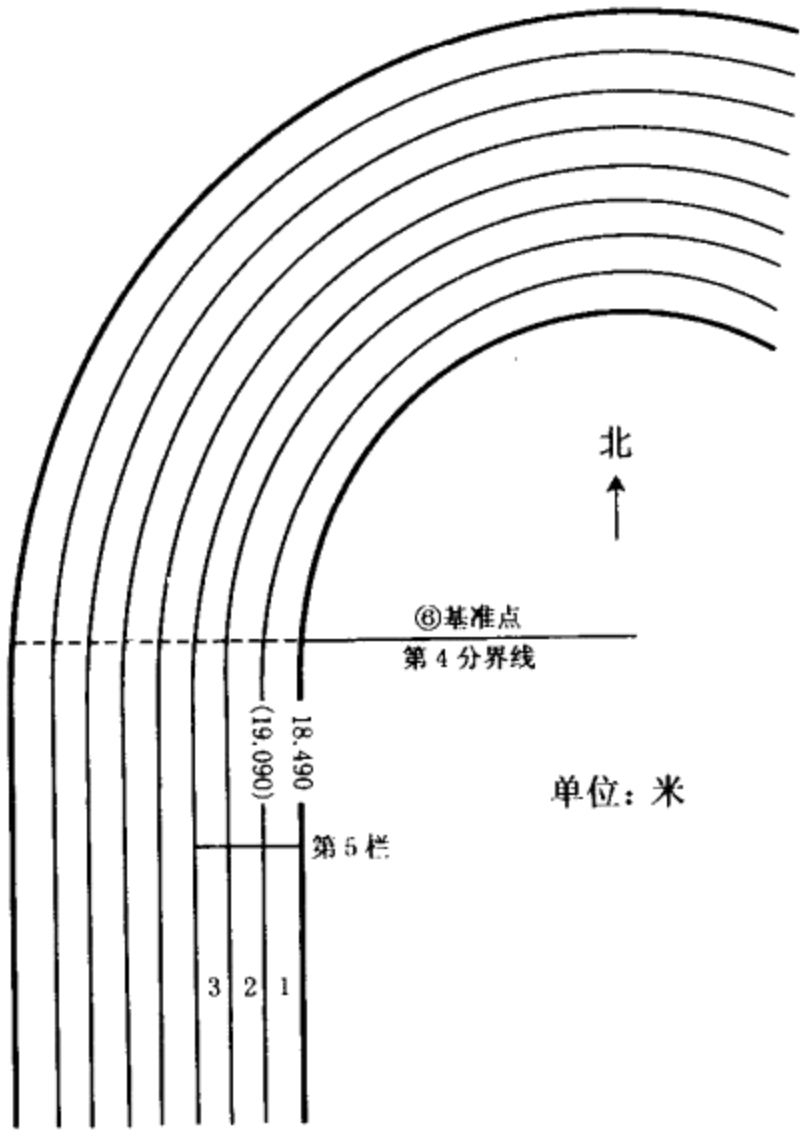
3000米、5000米第2组起跑线运动员抢道标志线放射式测画示意图

（提示：该抢道标志线并不画出来，它只供在第4分道线上确定抢道处，放置锥形物使用。）



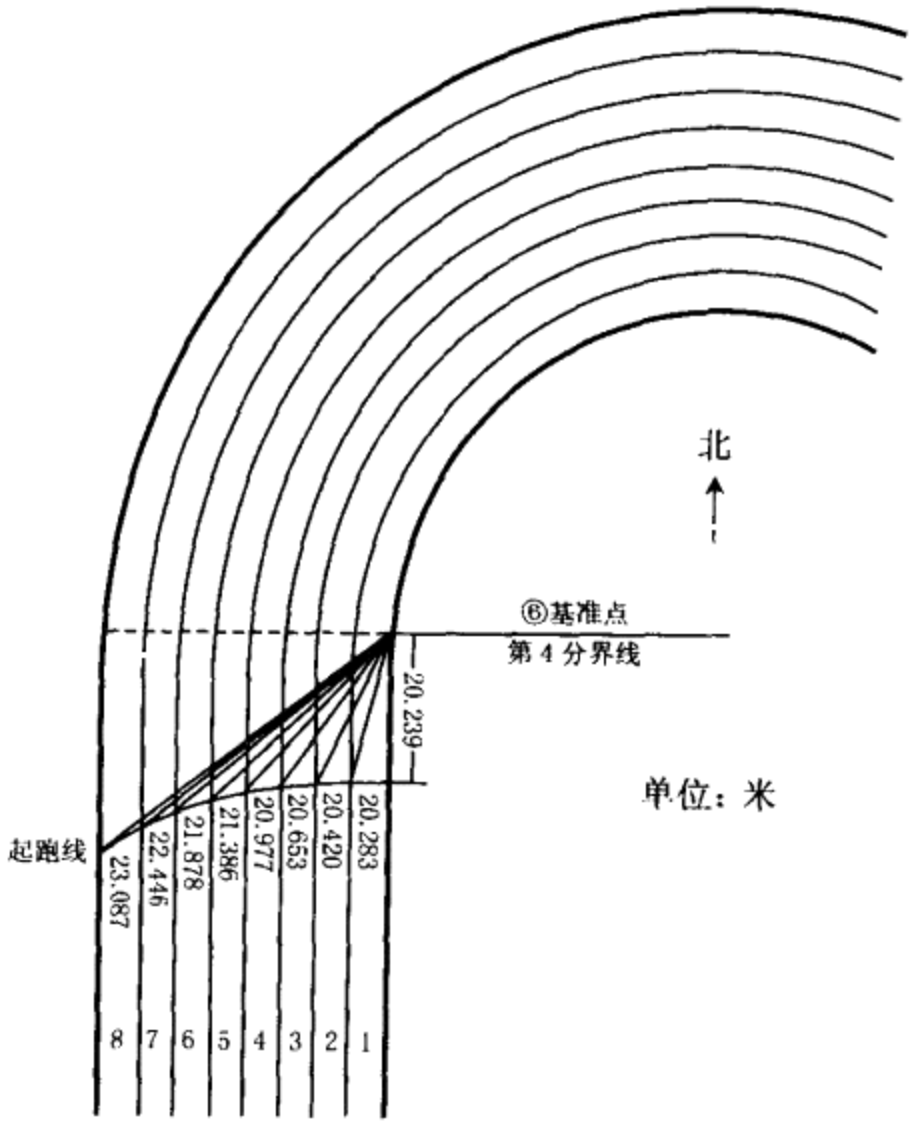
3000米、5000米第2组起跑线运动员抢道标志线点量法测画示意图

（提示：本切入差为“渐开弧线型”分道线切入差数据。）

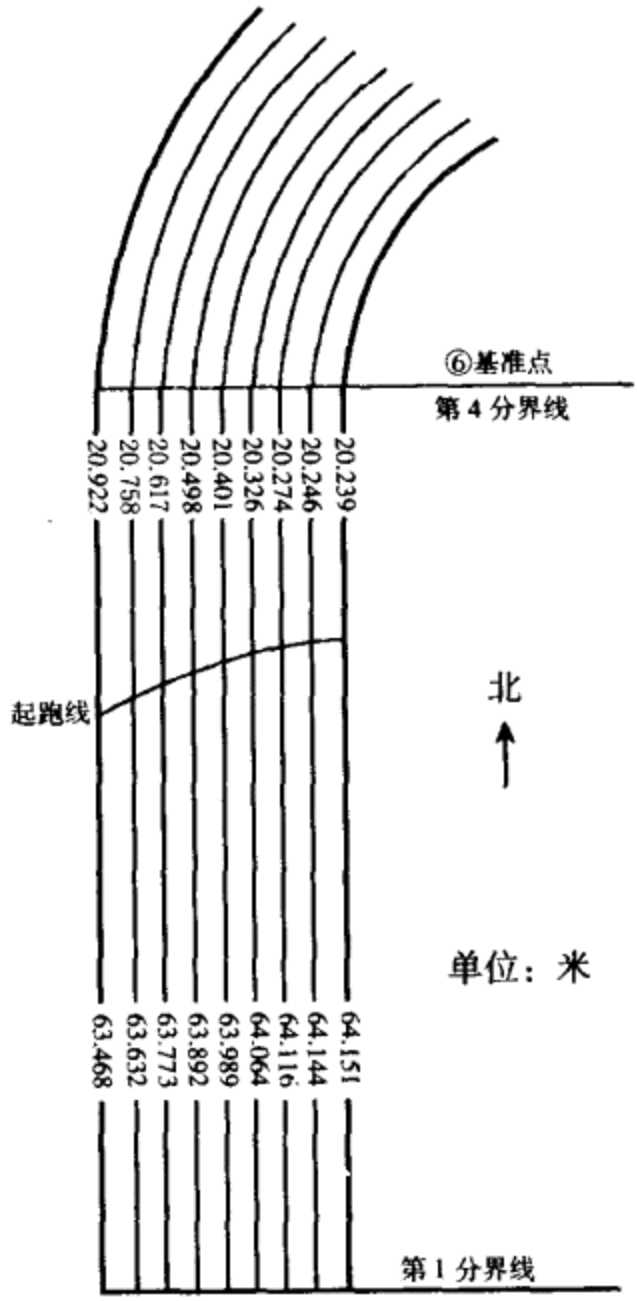


2000米障碍、3000米障碍(周长419.407米、水池在半圆区外)第5栏栏位放射式测画示意图

(提示：括号内数字——19.090米为女子3000米障碍跑第5栏栏位。女子2000米障碍跑第5栏栏位与男子相同。)

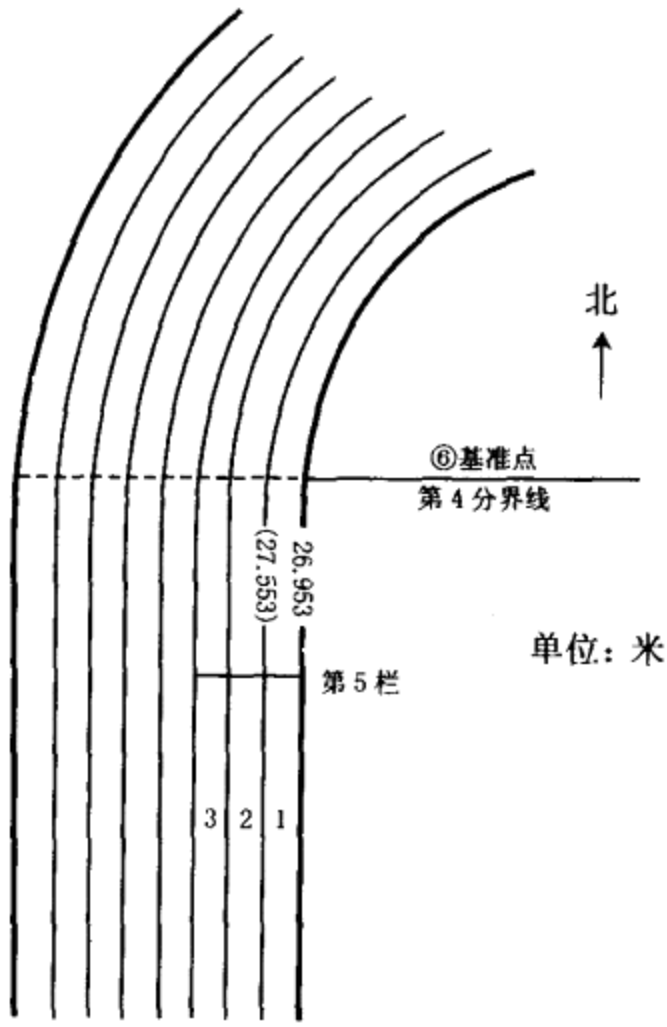


3000 米障碍(周长 419.407 米、水池在半圆区外)起跑线放射式测画示意图



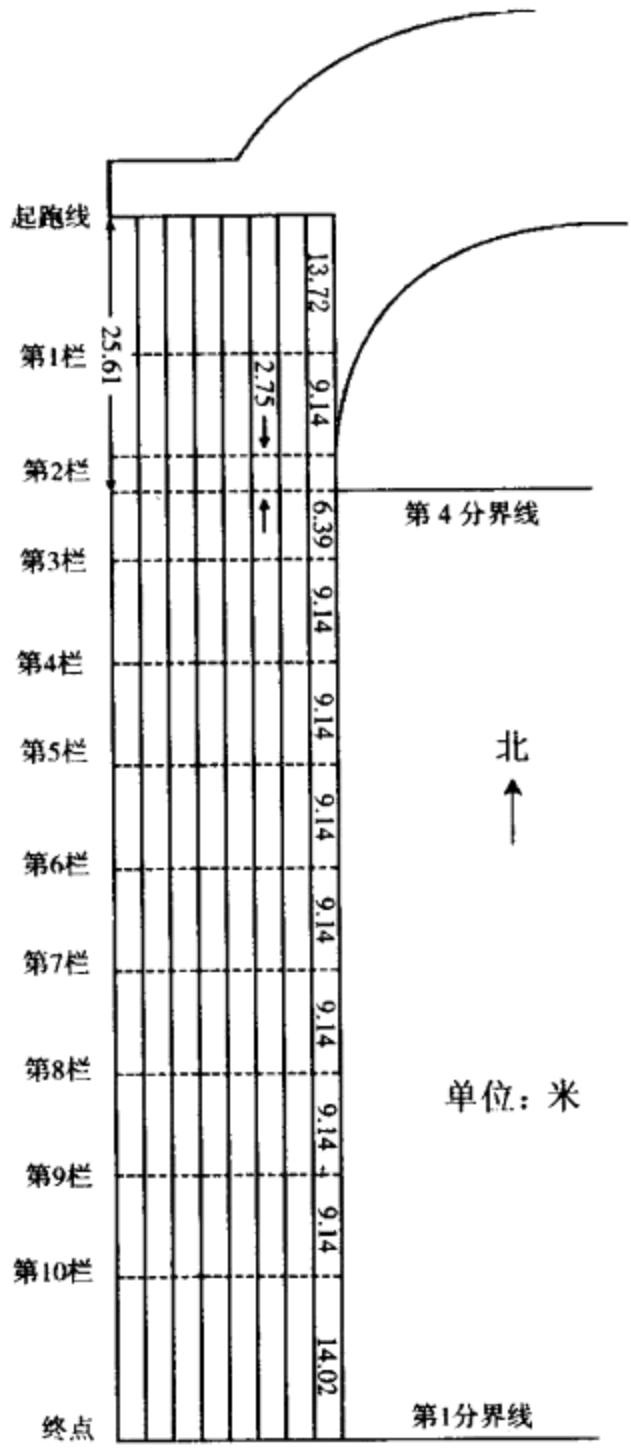
3000 **米障碍(周长** 419.407 **米、水池在半圆区外)起跑线点量法测画示意图**

(提示:使用第 4 分界线近侧一组数据较为方便。)

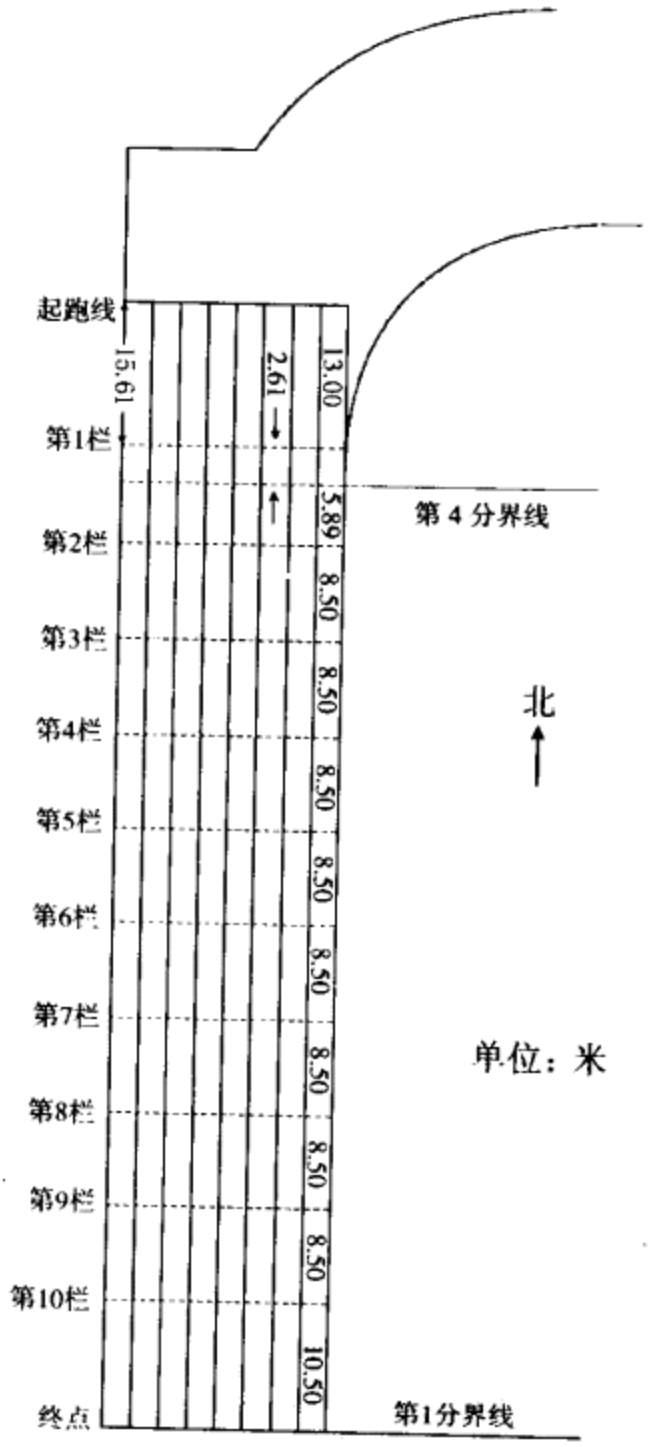


2000米障碍、3000米障碍（周长396.084米，水池在半圆区内）第5栏栏位放射式测画示意图

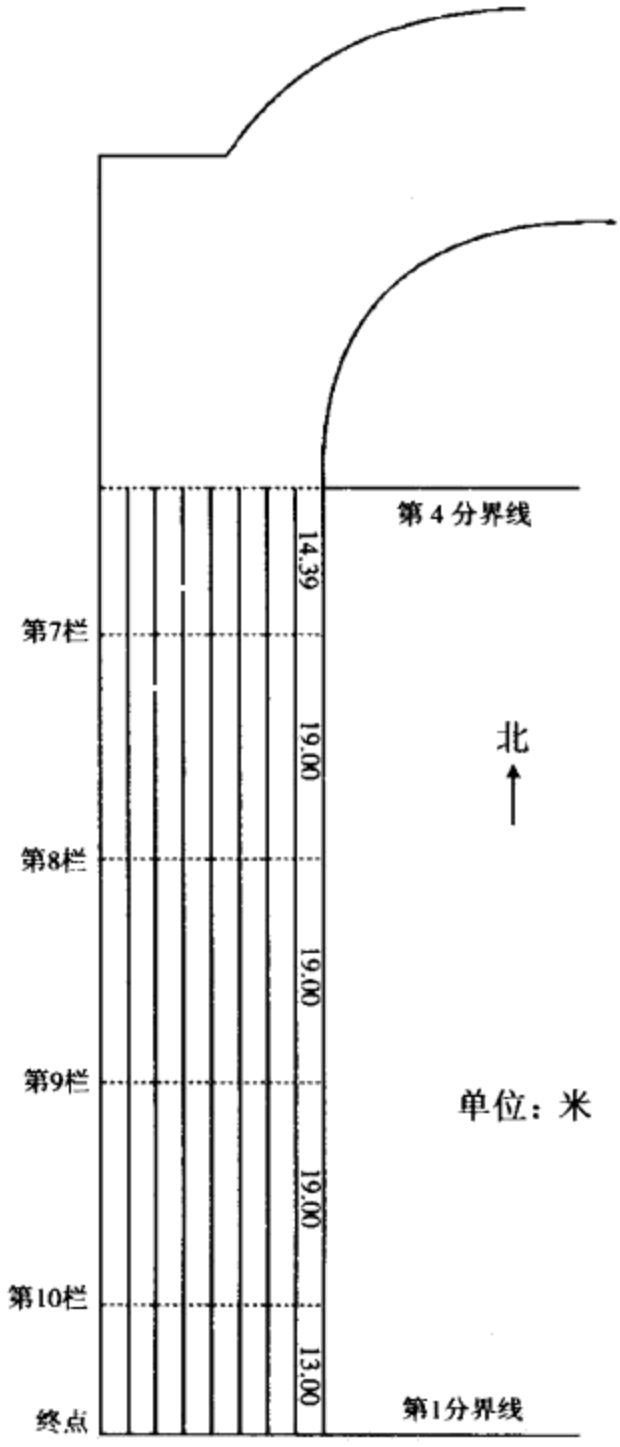
（提示：括号内数字——27.553米为女子3000米障碍跑第5栏栏位。女子2000米障碍跑第5栏栏位与男子相同。）



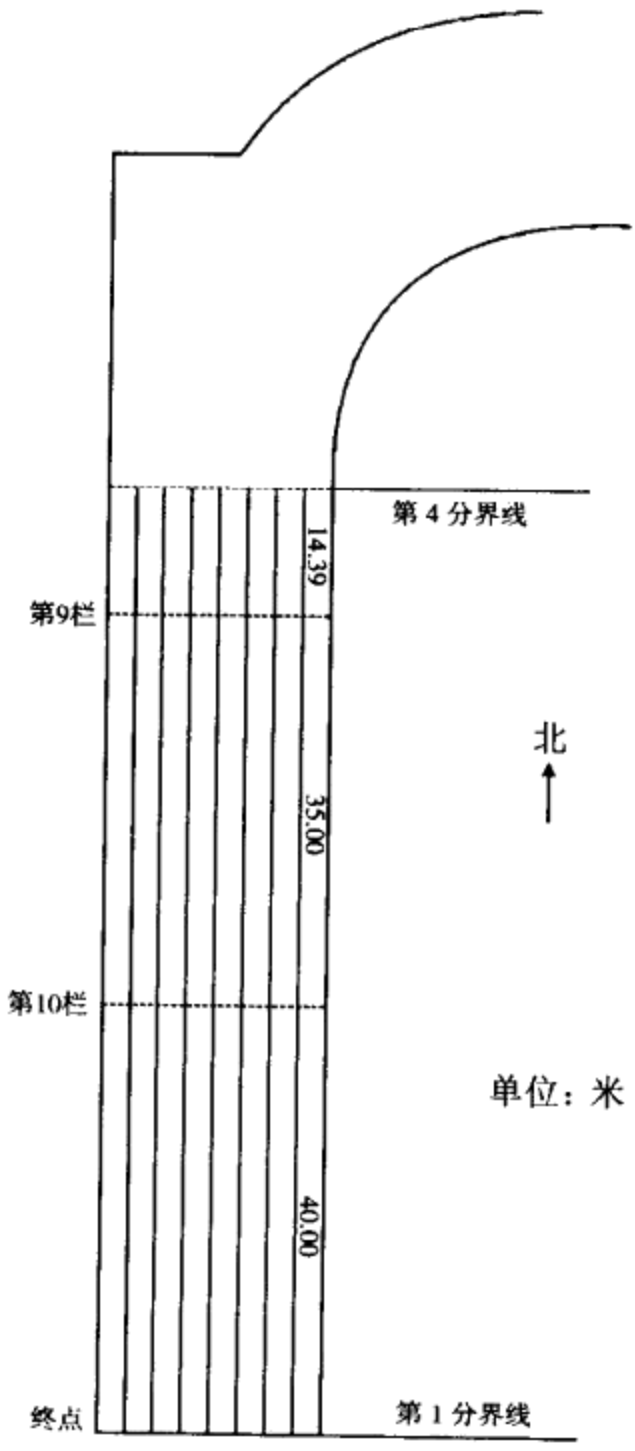
110 米栏栏位直接丈量法测画示意图



100 米起跑线、100 米栏栏位直接丈量法测画示意图



200 米栏栏位(直段部分)直接丈量法测画示意图

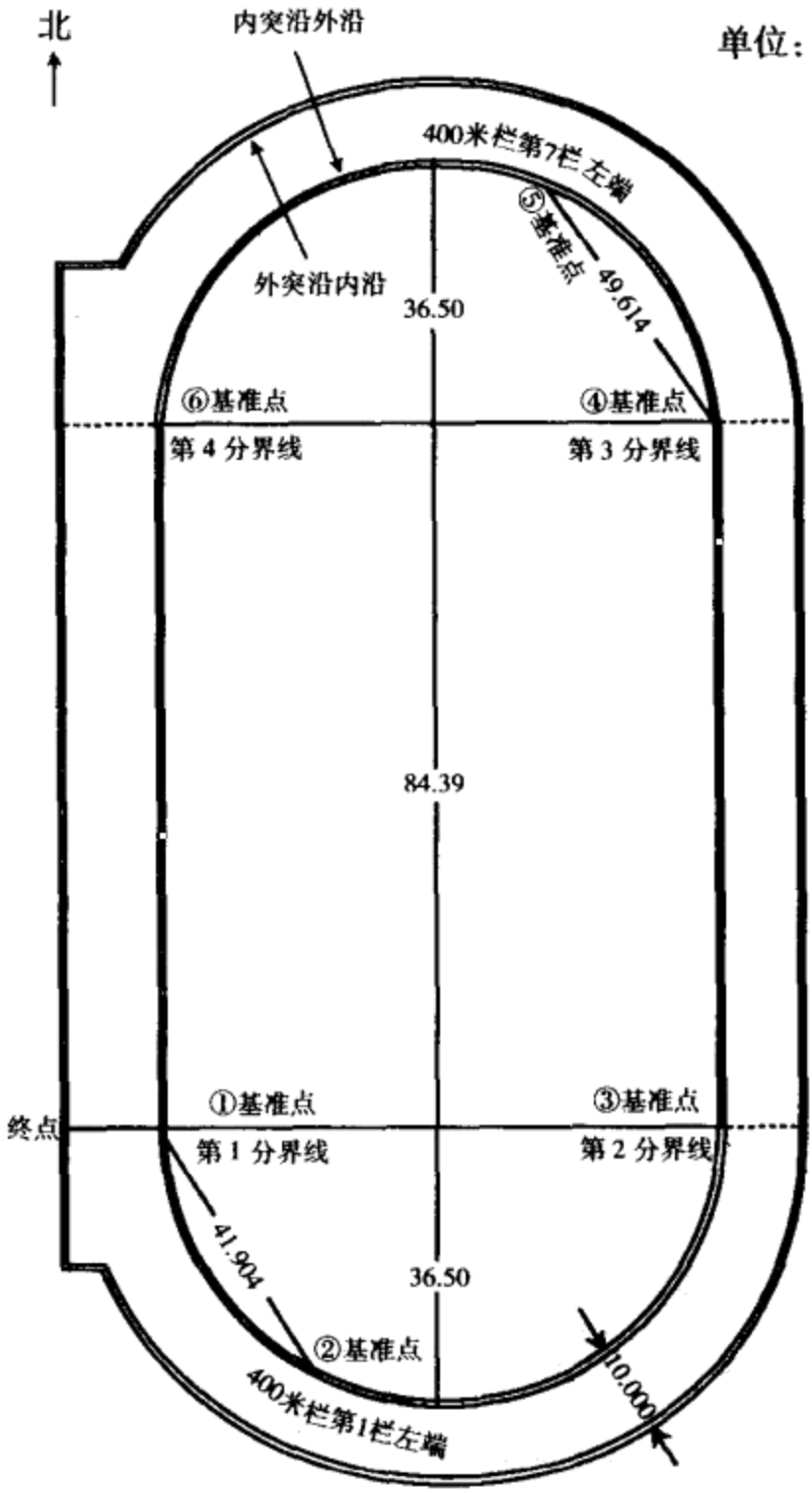


400米栏第9、10栏栏位直接丈量法测画示意图

二、半径 36.50 米、直段长 84.39 米、分道宽 1.25 米场地测画图解

《图解》使用说明

因为相同半径 1.22 米分道宽和 1.25 米分道宽的场地第 1 分道周长是相同的，所以二者基准点的有关数据也是相同的（详见半径 36.50 米、分道宽 1.22 米场地“《图解》使用说明”；本节的“各基准点位置示意图”和“基本数据”表）。



圆心至内突沿外沿半径 36.50 米、直段长 84.39 米、分道宽 1.25 米的半圆式田径场跑道各基准点位置示意图

圆心至内突沿外沿半径 36.50 米、直段长 84.39 米、分道宽 1.25 米的半圆式田径场跑道基本数据

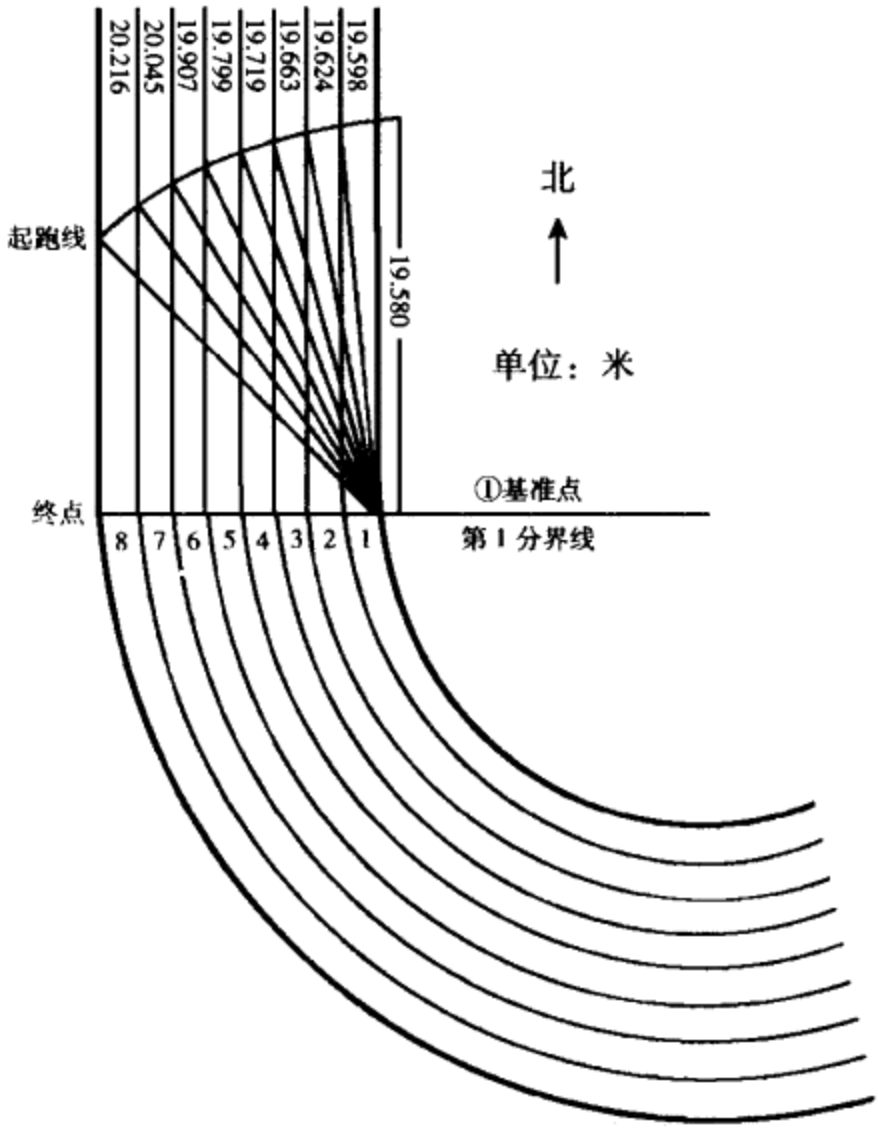
单位：米

内　　容	第 1 分道	第 2 分道	第 3 分道	第 4 分道	第 5 分道	第 6 分道	第 7 分道	第 8 分道
弯道测量线半径	36.80	37.95	39.20	40.45	41.70	42.95	44.20	45.45
各分道一个弯道长	115.61088	119.22372	123.15072	127.07772	131.00472	134.93172	138.85872	142.78572
各分道两个弯道长	231.22176	238.44744	246.30144	254.15544	262.00944	269.86344	277.71744	285.57144
“渐开弧型”测量线抢道切入差	0.000	0.008	0.034	0.078	0.141	0.222	0.321	0.438
“渐开弧型”分道线抢道切入差	0.000	0.005	0.029	0.070	0.130	0.208	0.304	0.419
每米弧长所对圆心角(度)	1.5569469°	1.5097667°	1.4616236°	1.4164560°	1.3739963°	1.3340080°	1.2962816°	1.2606303°
200 米起跑线前伸数	0.000	3.614	7.541	11.468	15.395	19.322	23.249	27.176
400 米起跑线前伸数	0.000	7.227	15.081	22.935	30.789	38.643	46.497	54.351
800 米起跑线前伸数	0.000	3.622	7.575	11.546	15.536	19.544	23.570	27.614
4×400 米接力起跑线前伸数	0.000	10.849	22.656	34.481	46.325	58.187	70.067	81.965

注：“‘渐开弧线型’测量线抢道切入差”是计算起跑线前伸数的必要数据。“‘渐开弧线型’分道线抢道切入差”在测画抢道标志线时较为方便。

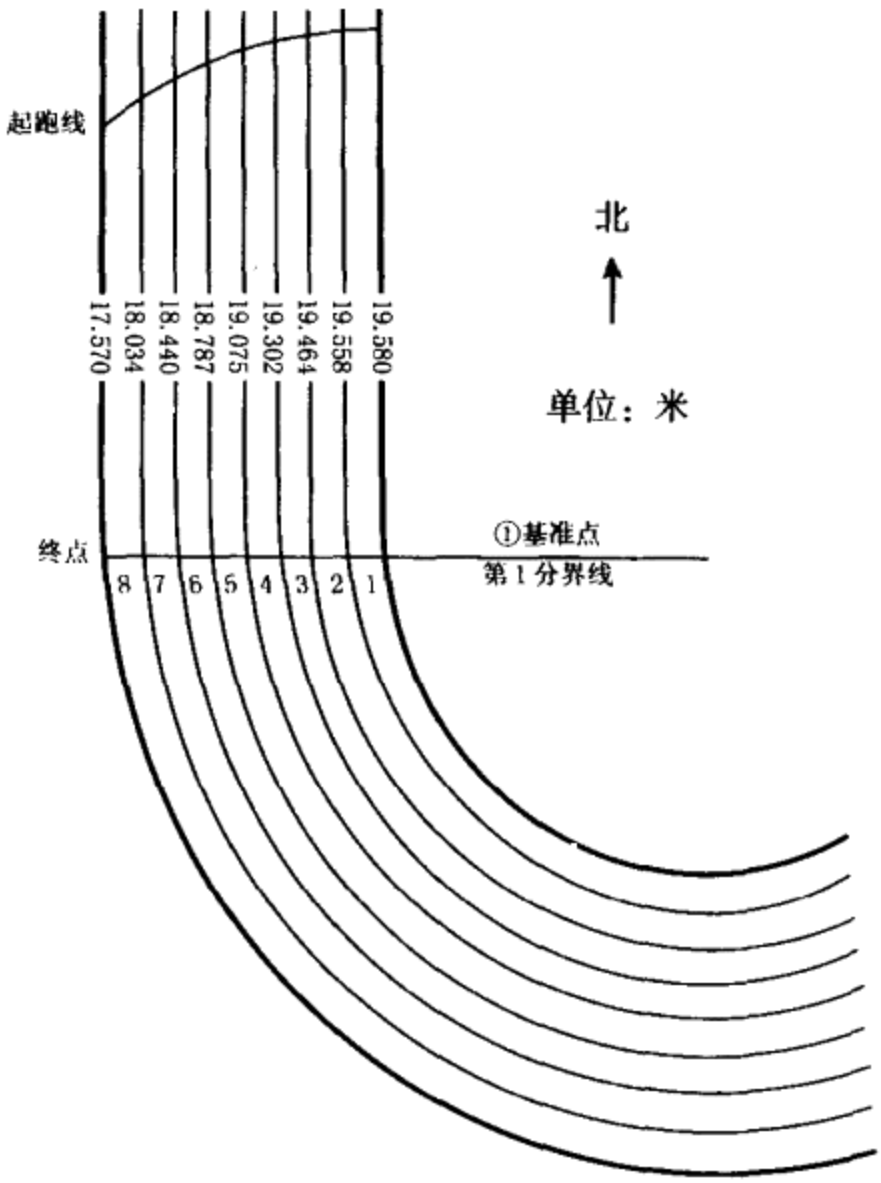
①号基准点

（位于第 1 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）



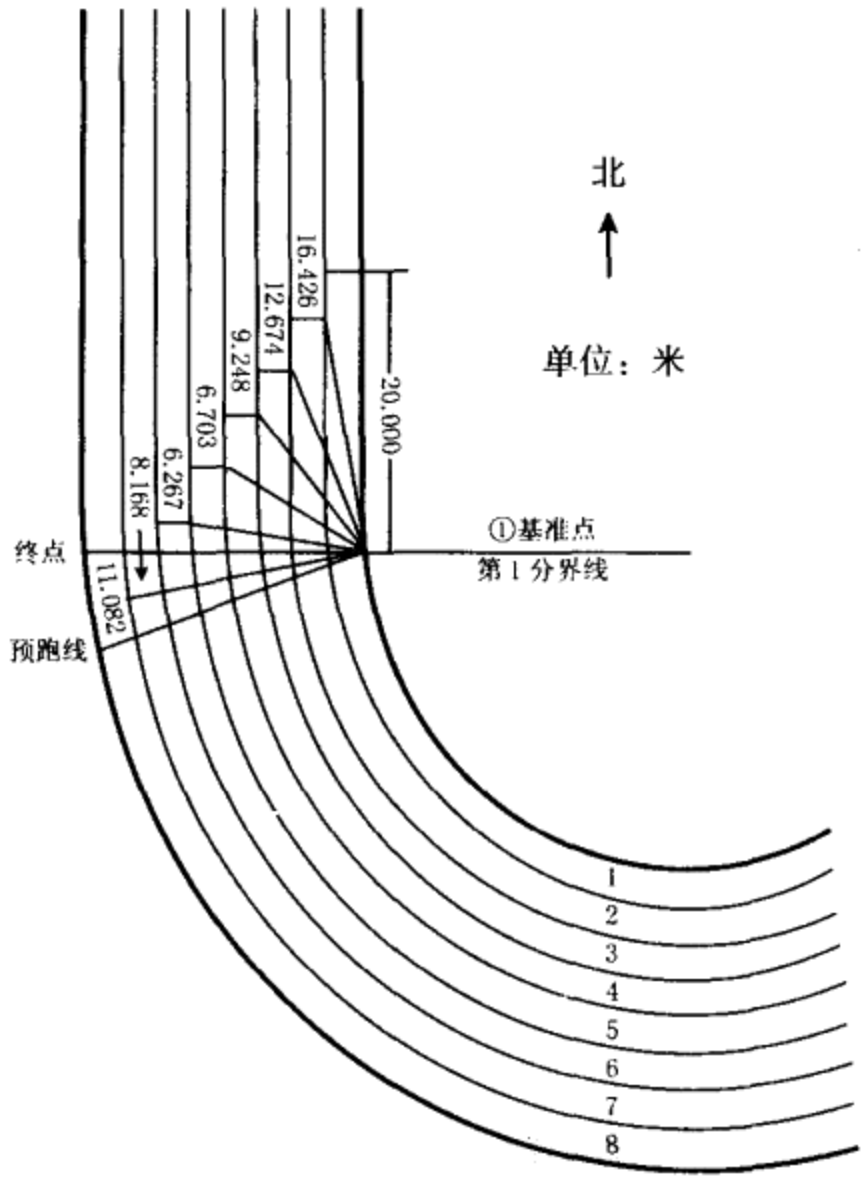
2000 米障碍（周长 396.084 米，水池在半圆区内）起跑线放射式测画示意图

（提示：各栏栏位与等半径的 1.22 米分道宽障碍跑场地相同。）

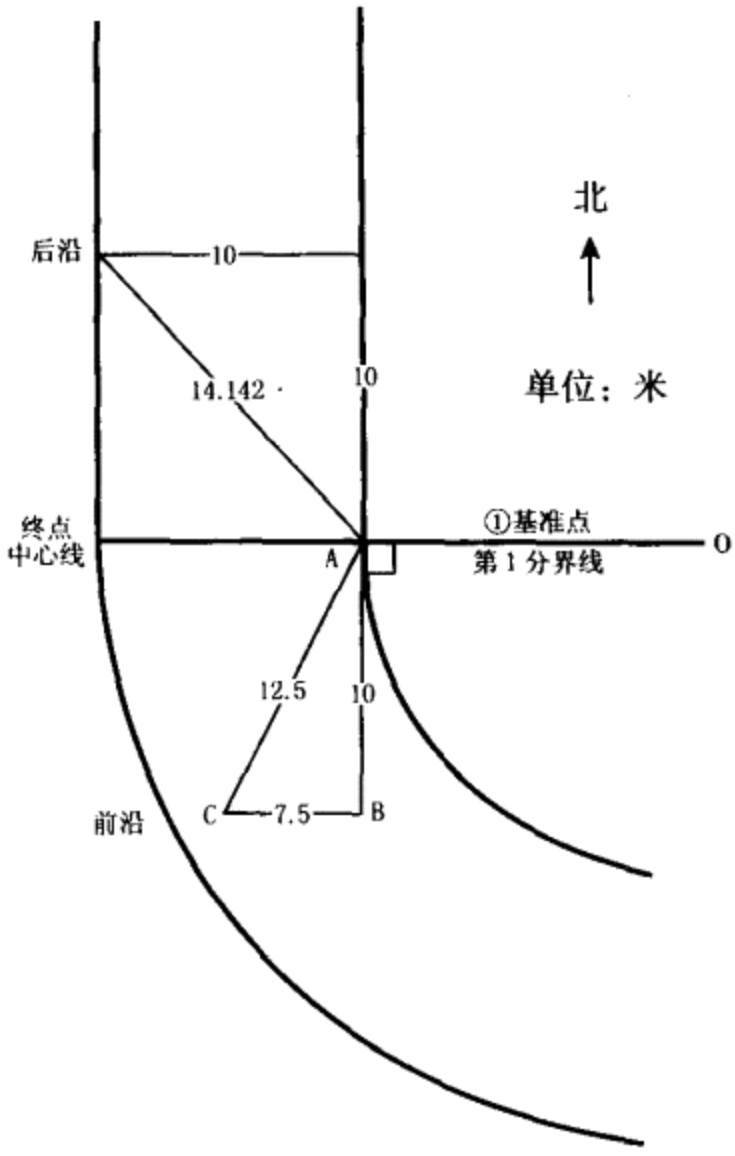


2000 米障碍(周长 396.084 米，水池在半圆区内)起跑线点量法测画示意图

(提示：各栏栏位与等半径的 1.22 米分道宽障碍跑场地相同。)

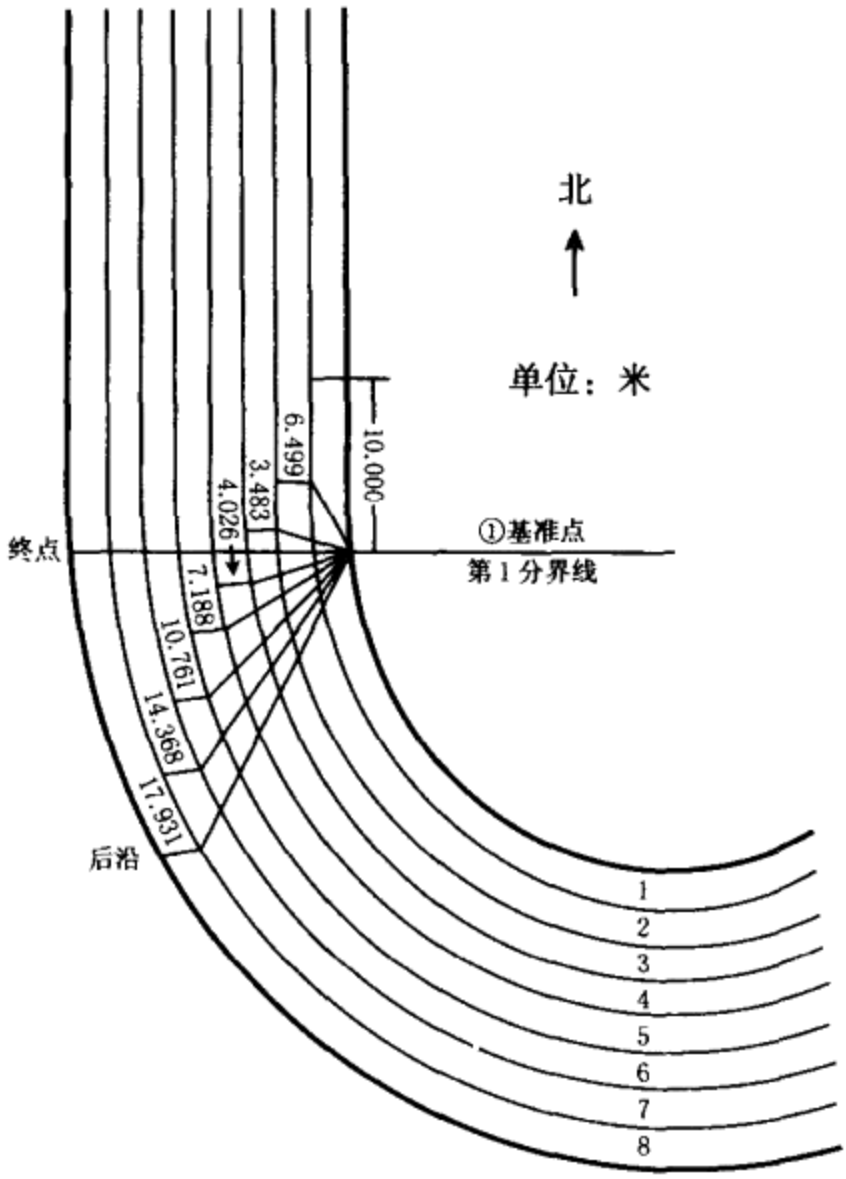


4 × 200 米接力第 2 接力区预跑线放射式测画示意图



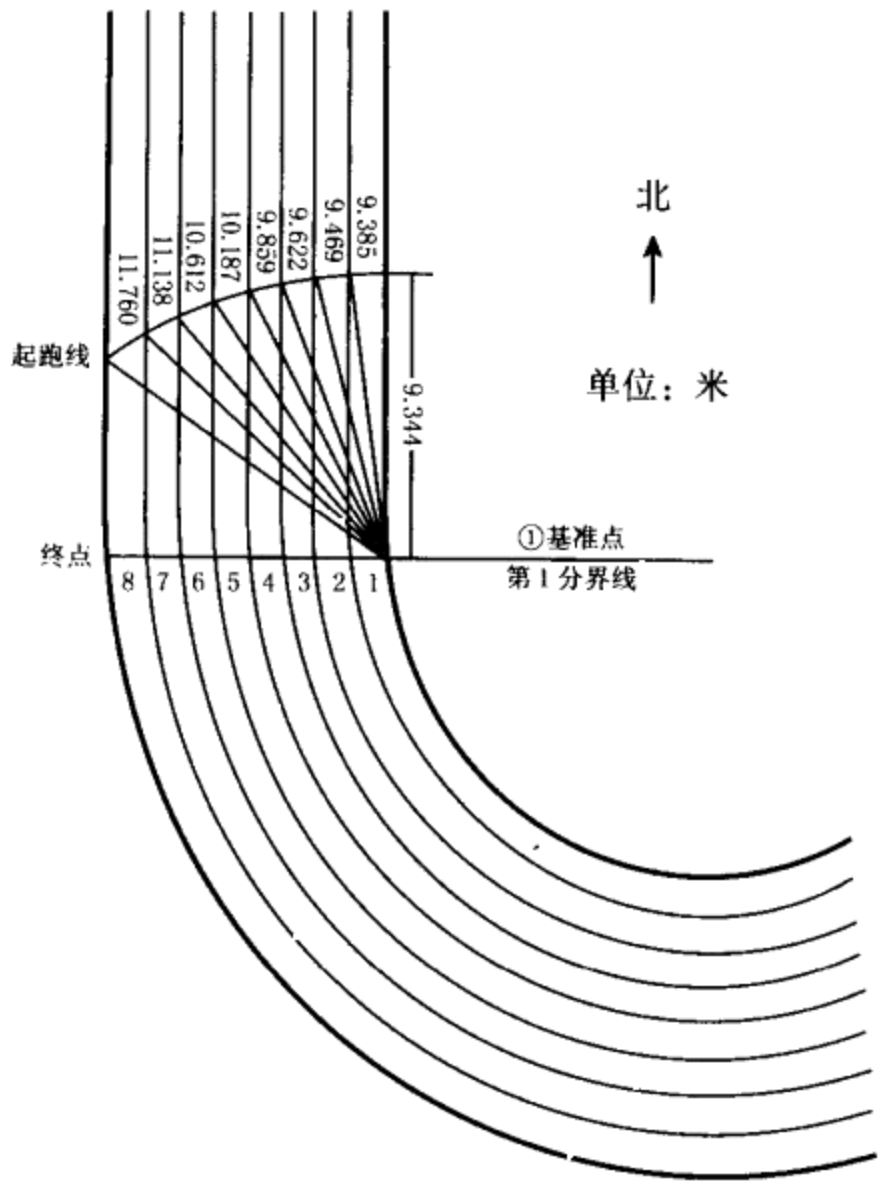
4 × 400 米接力第 2、3 接力区放射式测画示意图

（提示：将 CB 画于 2～5 分道之间。此线和 4 × 200米接力第 3 接力区前沿，是弯道上接力区分界线的延长线中惟一不通过圆心的分界线。）



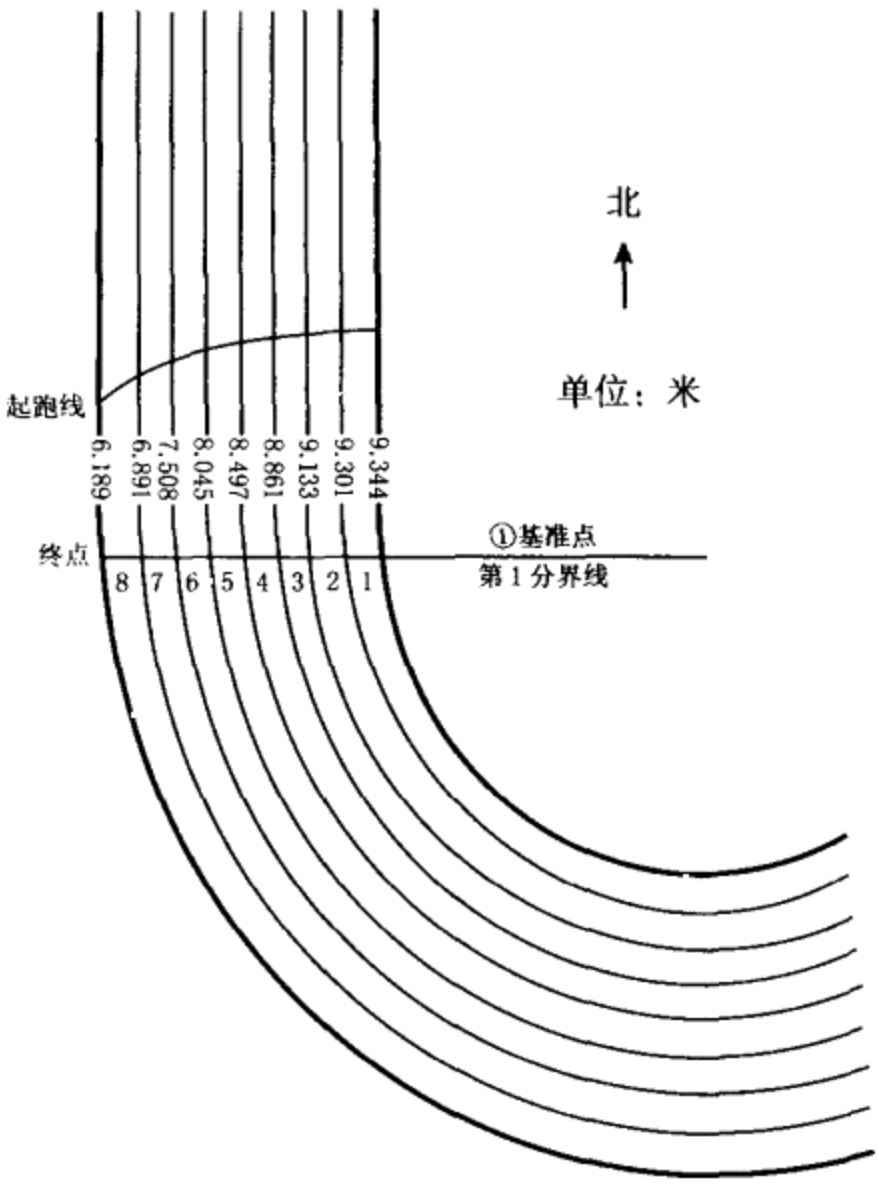
4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：接力区的开始和结束都从接力区分界线的后沿算起。各分道接力区的中心线与 800 米起跑线相同。）



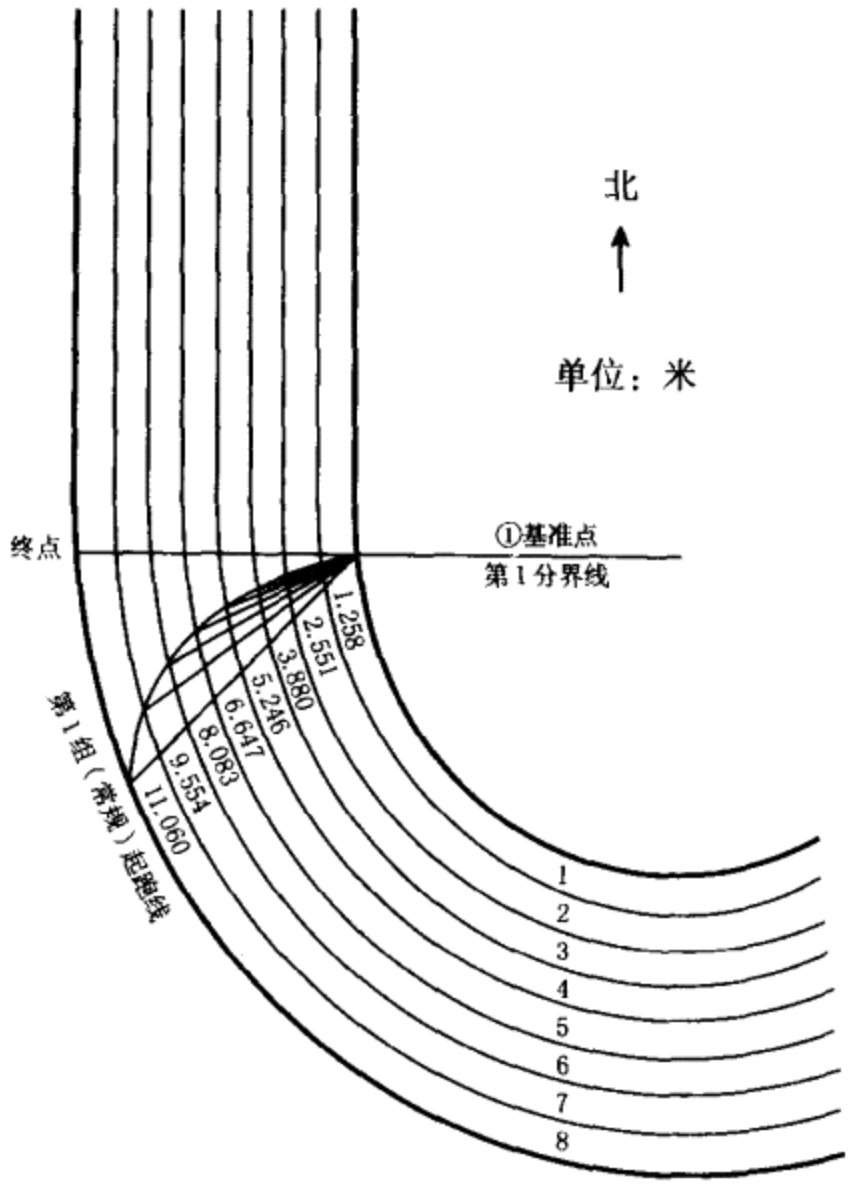
1英里(1609.344米)起跑线放射式测画示意图

(提示:1英尺＝0.3048米,1码＝0.9144米,1英里＝1760码或5280英尺。)



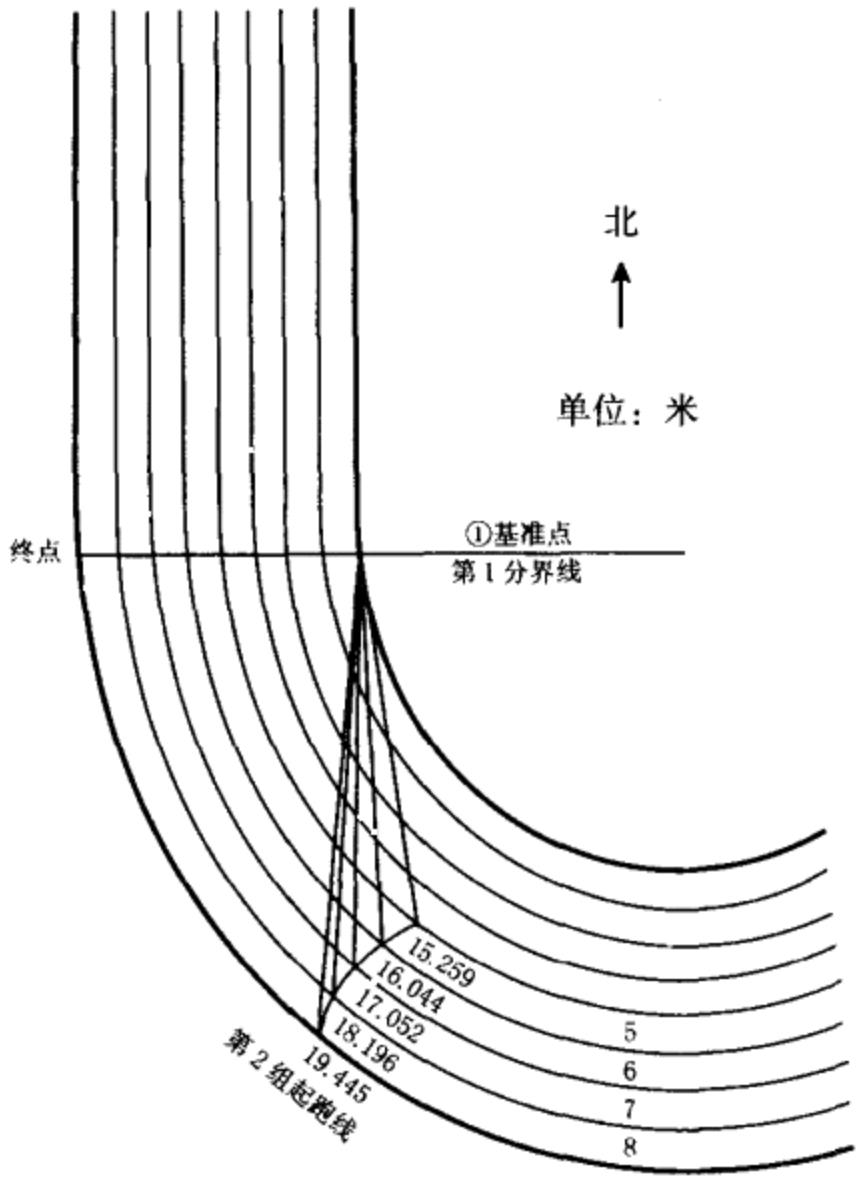
1 英里(1609.344 米)起跑线点量法测画示意图

(提示:1 英尺＝0.3048 米,1 码＝0.9144 米,1 英里＝1760 码或 5280 英尺。)



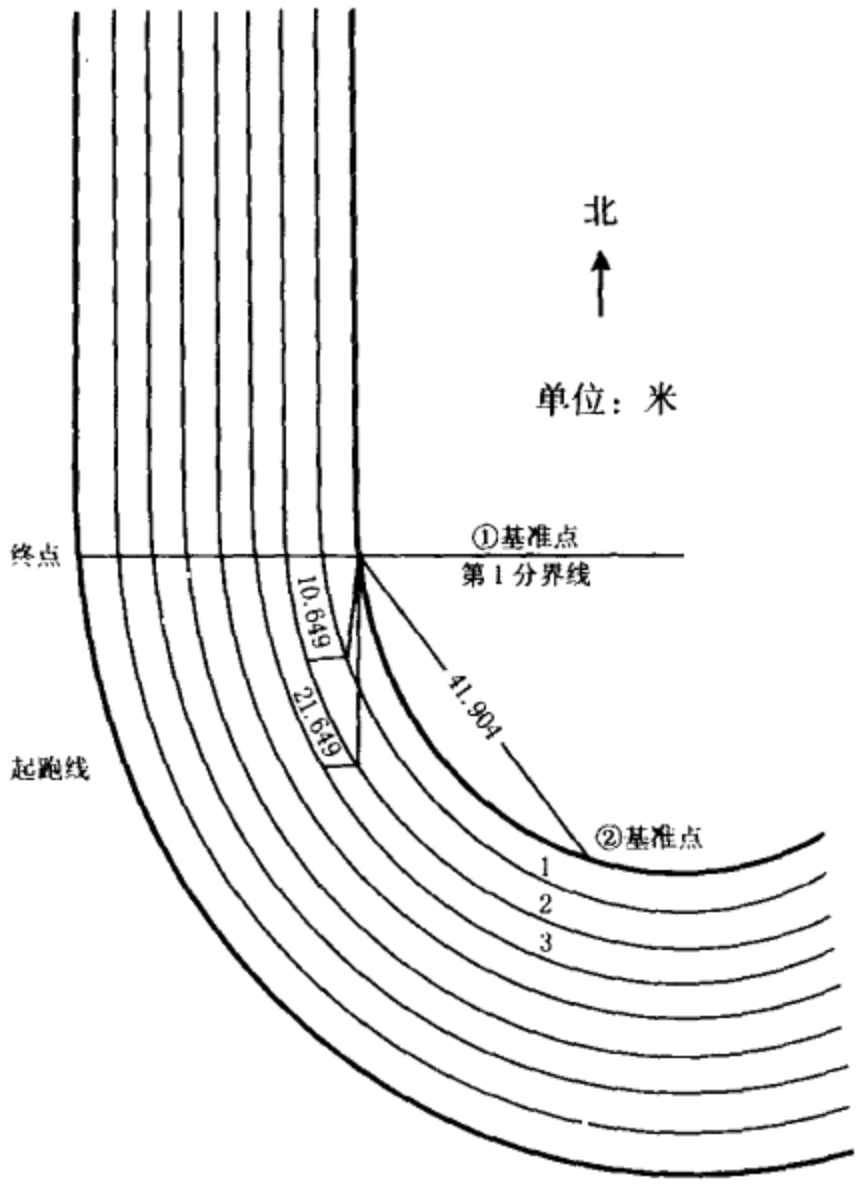
2000米、10000米第1组(常规)起跑线放射式测画示意图

(提示:参赛运动员超过12人,大约65%的运动员为第1组,在常规起跑线处起跑;其余运动员为第2组,在另一条弧形起跑线处同时起跑。)



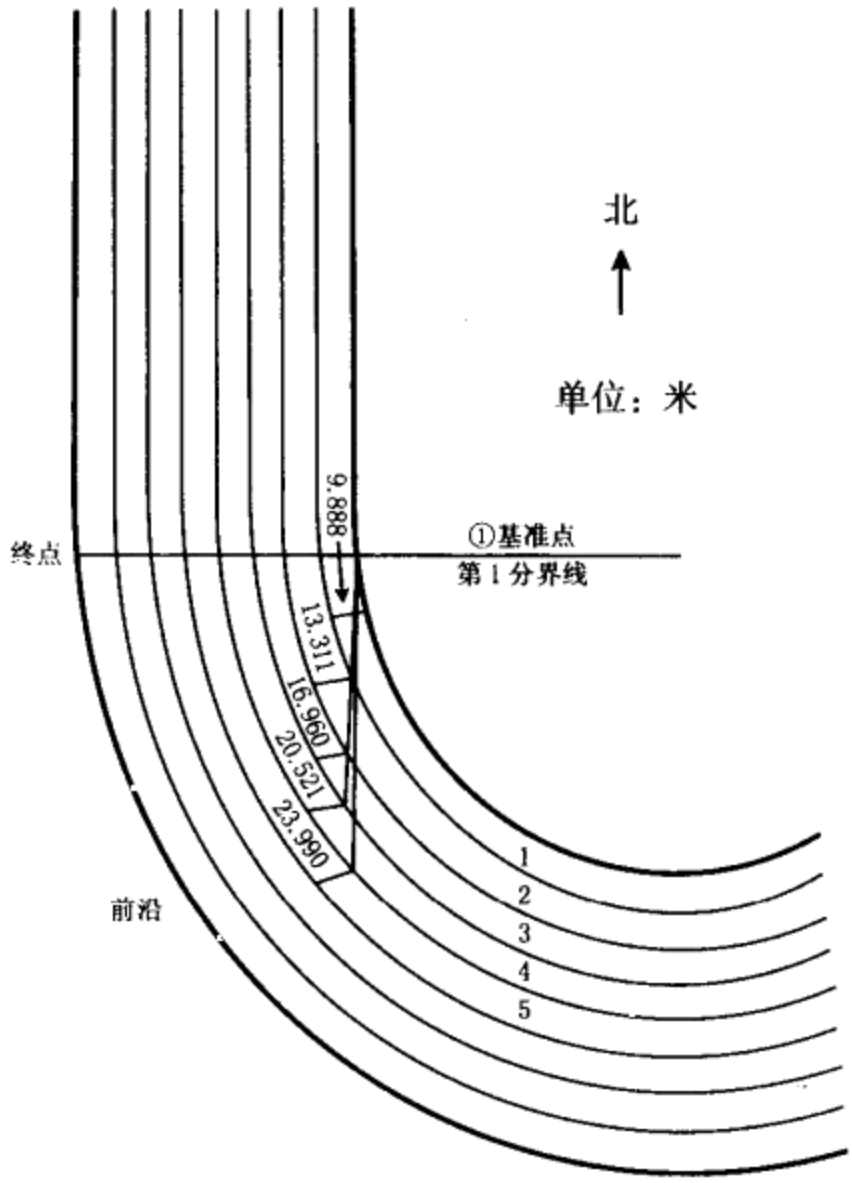
2000米、10000米第2组起跑线放射式测画示意图

（提示：第2组起跑线从800米第5分道起跑线后沿与第4分道线外沿交点向外突沿内沿画渐开弧线。）

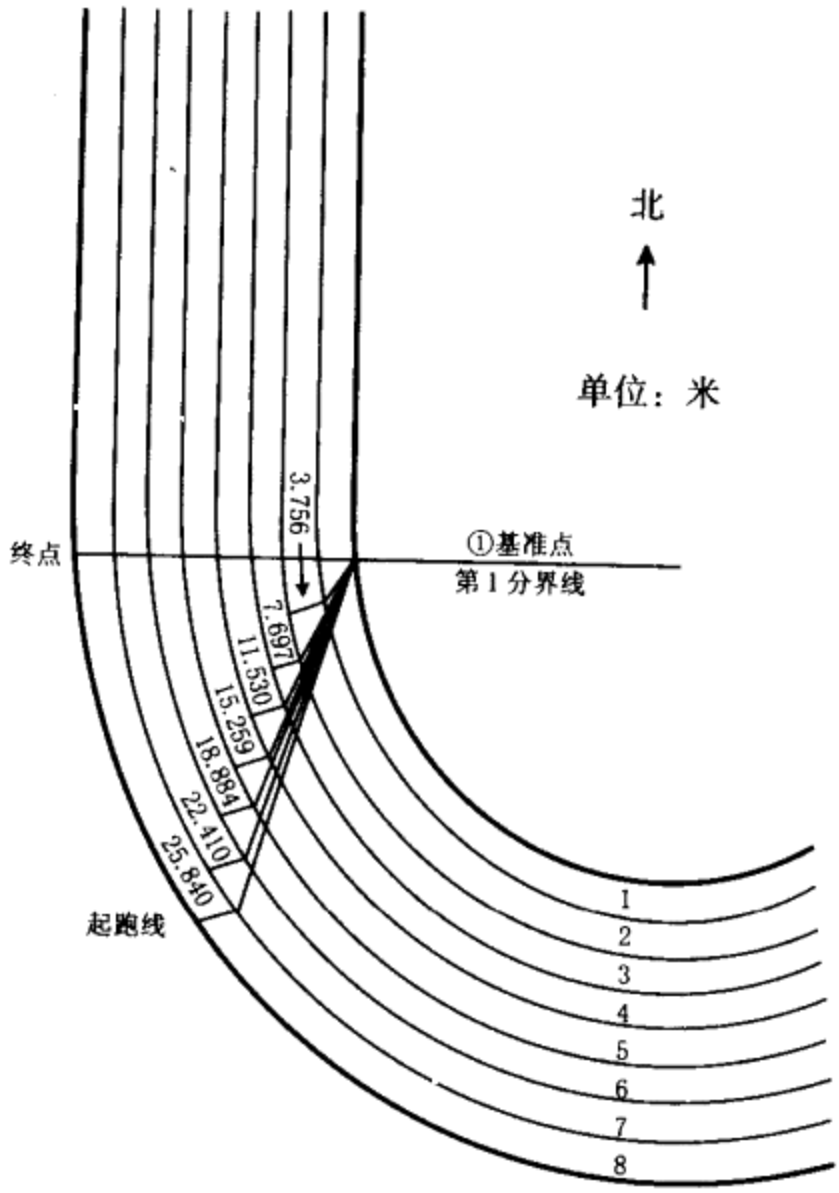


4 × 200 **米接力、**4 × 400 **米接力起跑线**(1～3 **分道)放射式测画示意图**

(提示：4～8 分道起跑线放射线的端点在②基准点。)

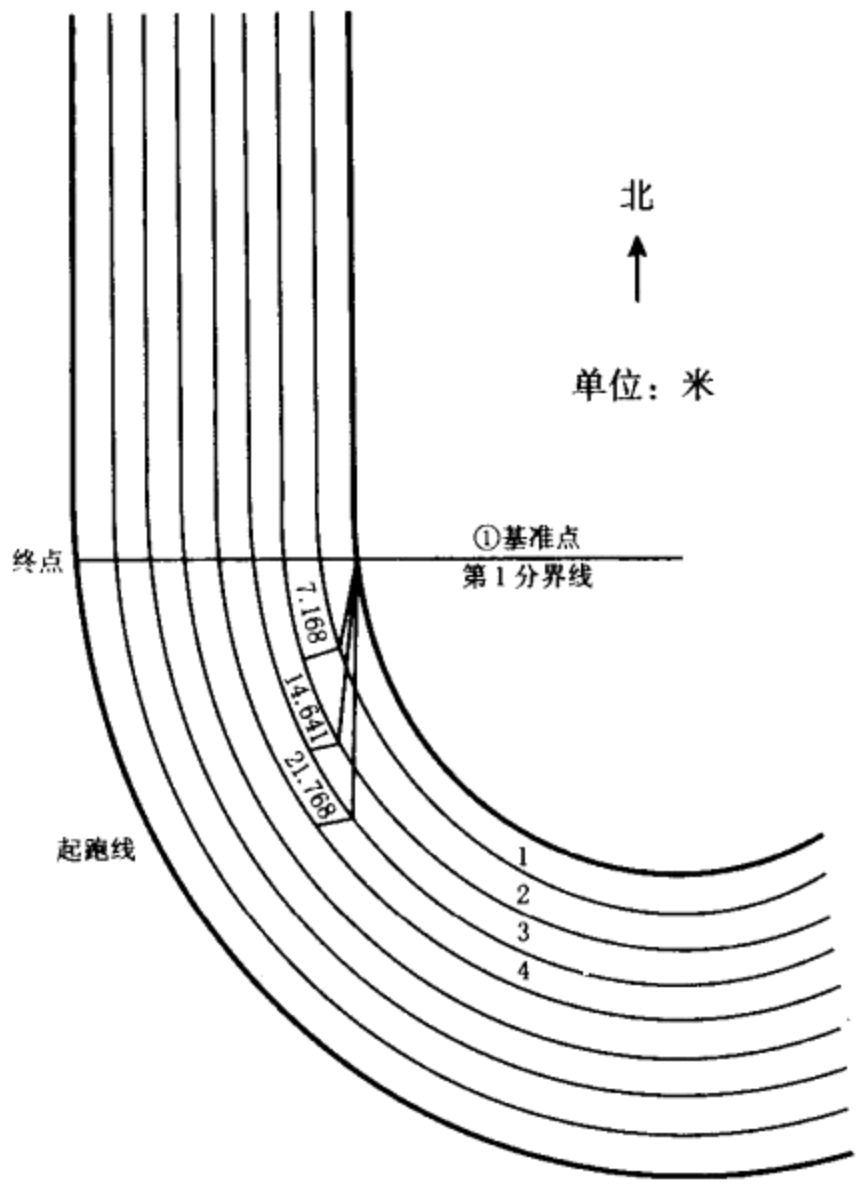


4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区前沿(1～5 分道)放射式测画示意图



800米起跑线放射式测画示意图

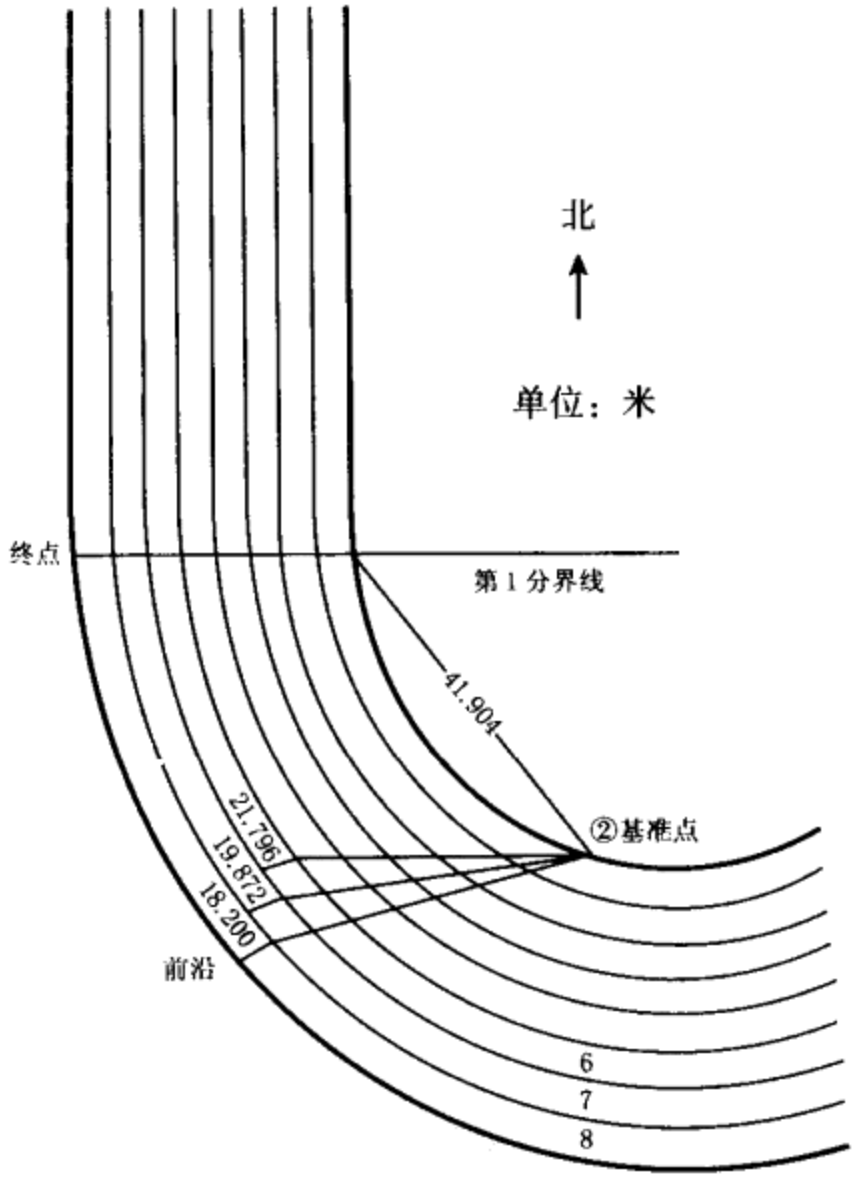
（提示：4 × 200米接力第2接力区、4 × 400米接力第1接力区中心线与此相同。）



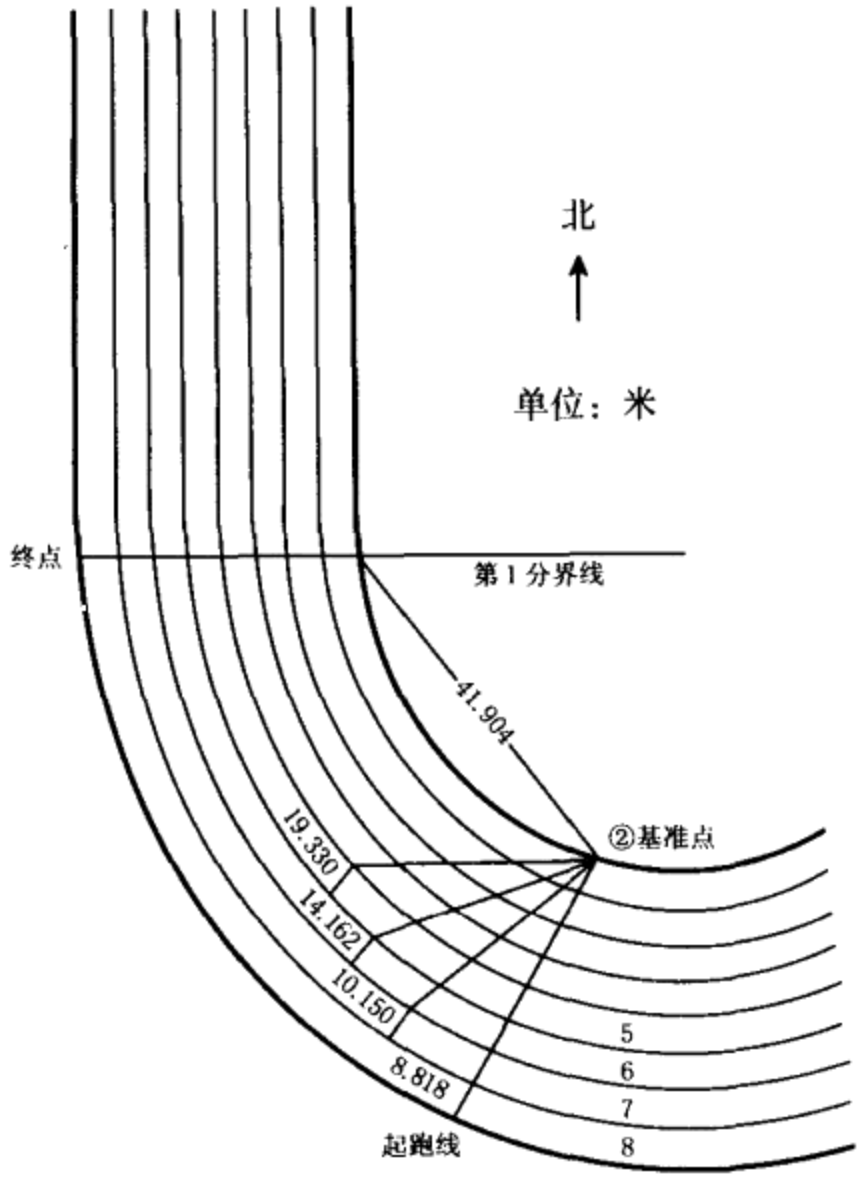
400米、400米栏、4 × 100米接力起跑线(1～4分道)放射式测画示意图

②号基准点

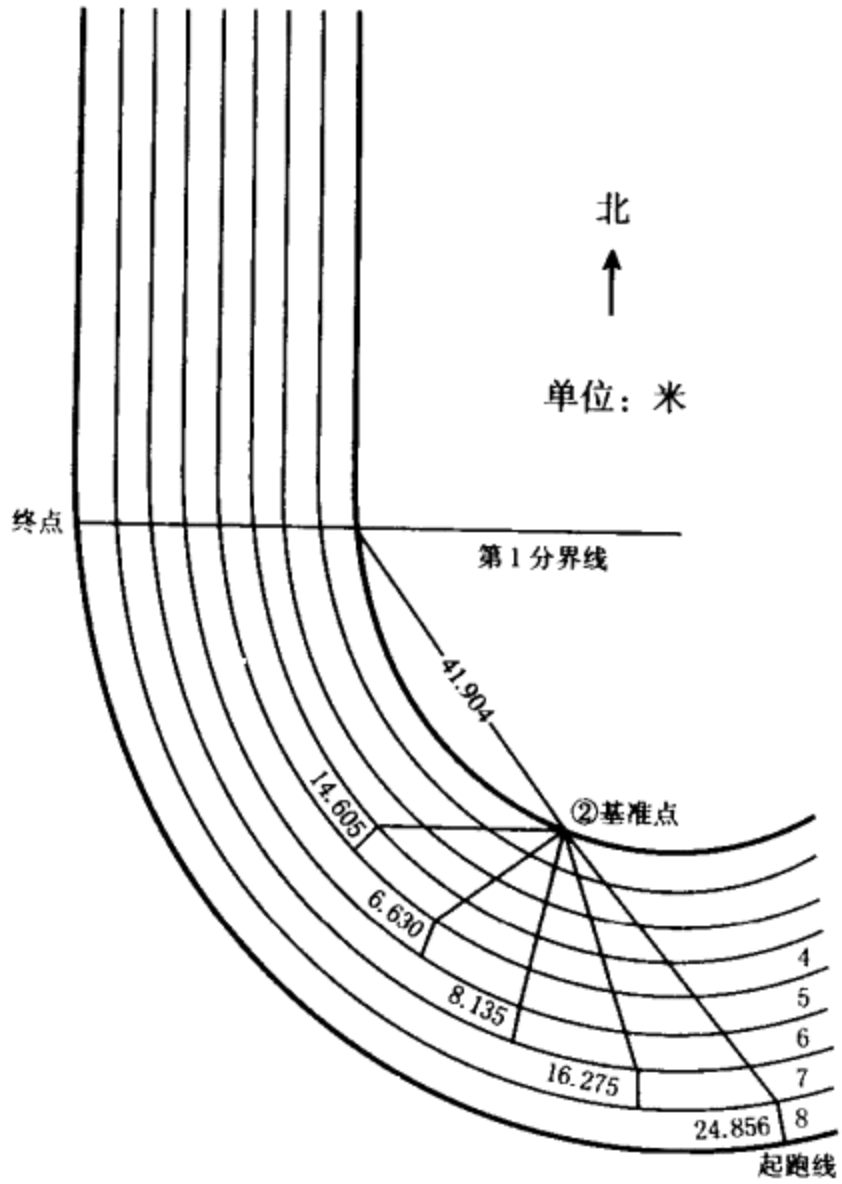
（位于400米栏第1分道第1栏栏位左端与跑道内突沿外沿的交点）



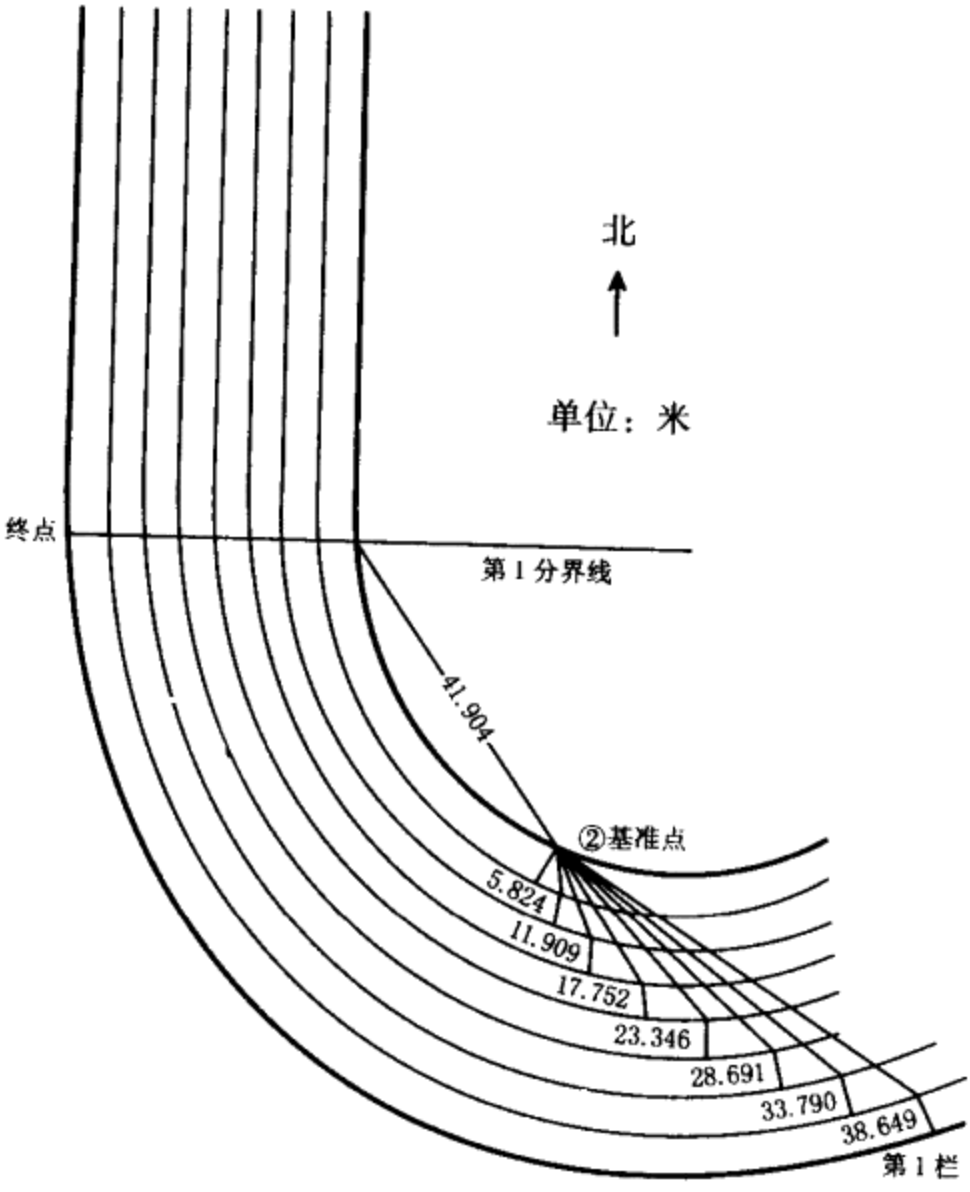
4 × 200米接力第2接力区、4 × 400米接力第1接力区前沿（6～8分道）放射式测画示意图



400米、400米栏、4 × 100米接力起跑线(5～8分道)放射式测画示意图



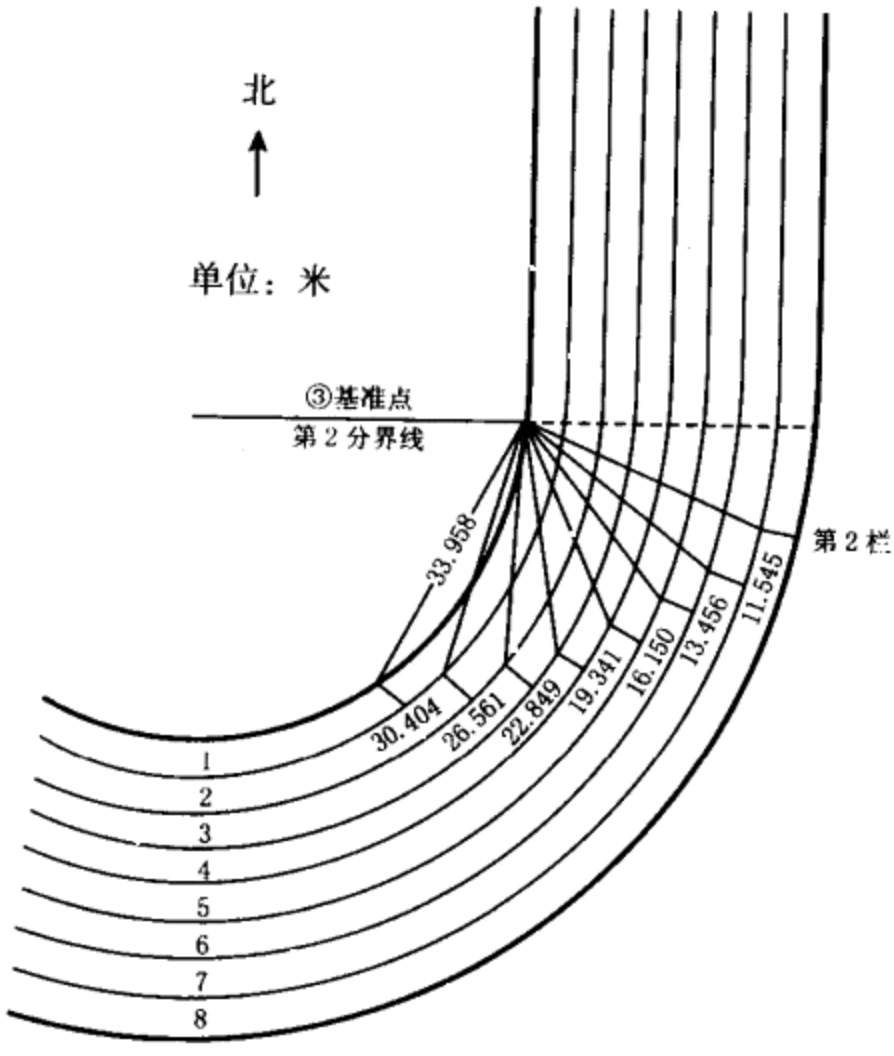
4 × 200 米接力、4 × 400 米接力起跑线（4～8分道）**放射式测画示意图**



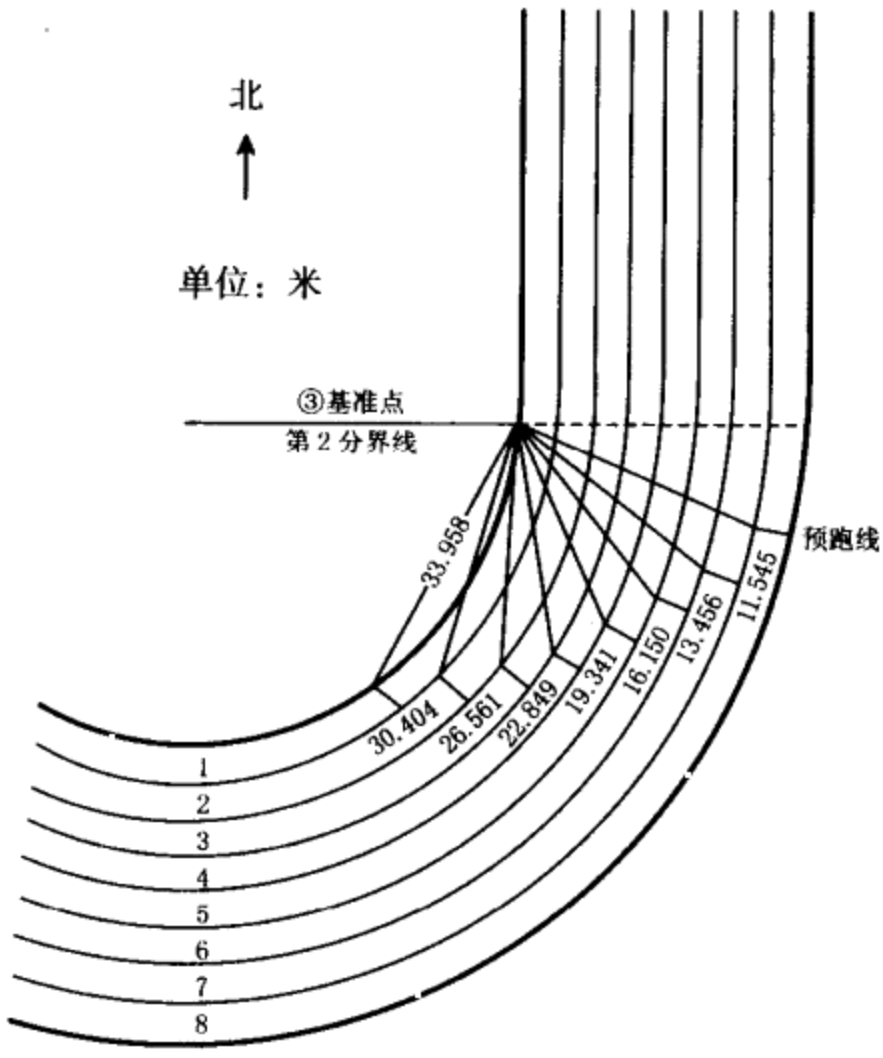
400米栏第1栏栏位放射式测画示意图

③号基准点

（位于第 2 直、曲段分界线与跑道内突沿外沿的交点）

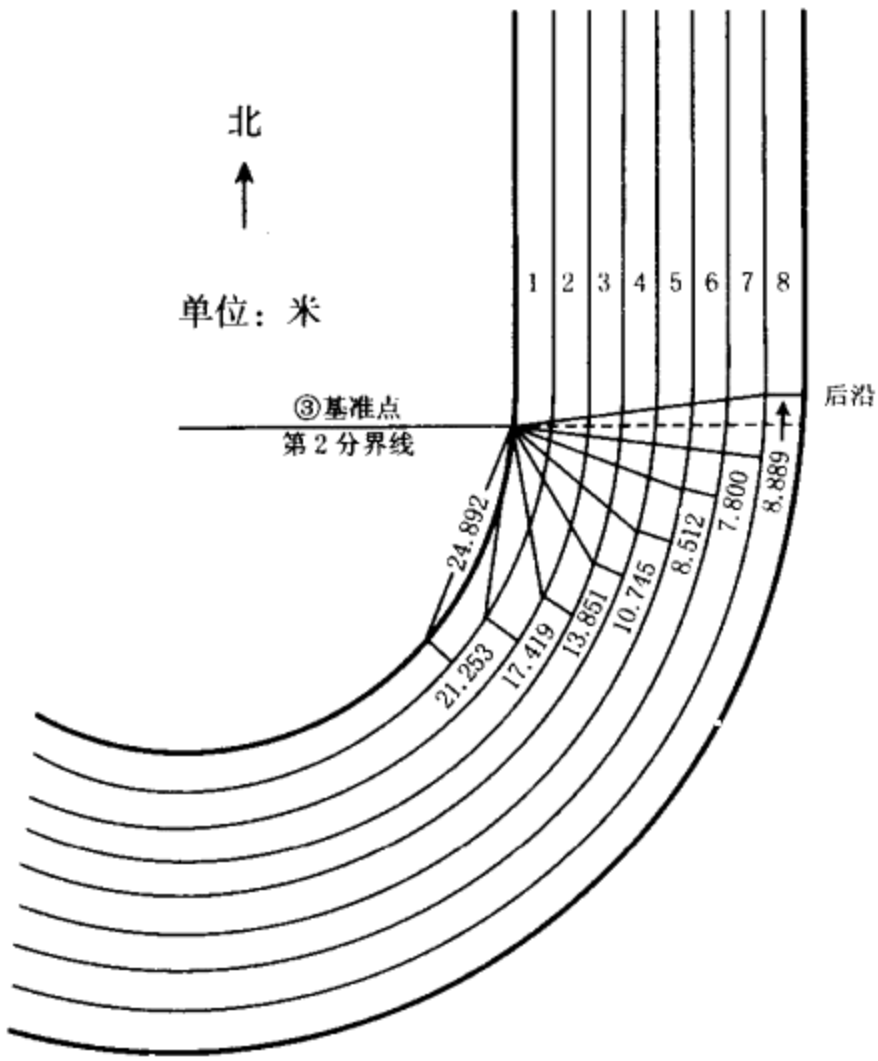


400 米栏第 2 栏栏位放射式测画示意图



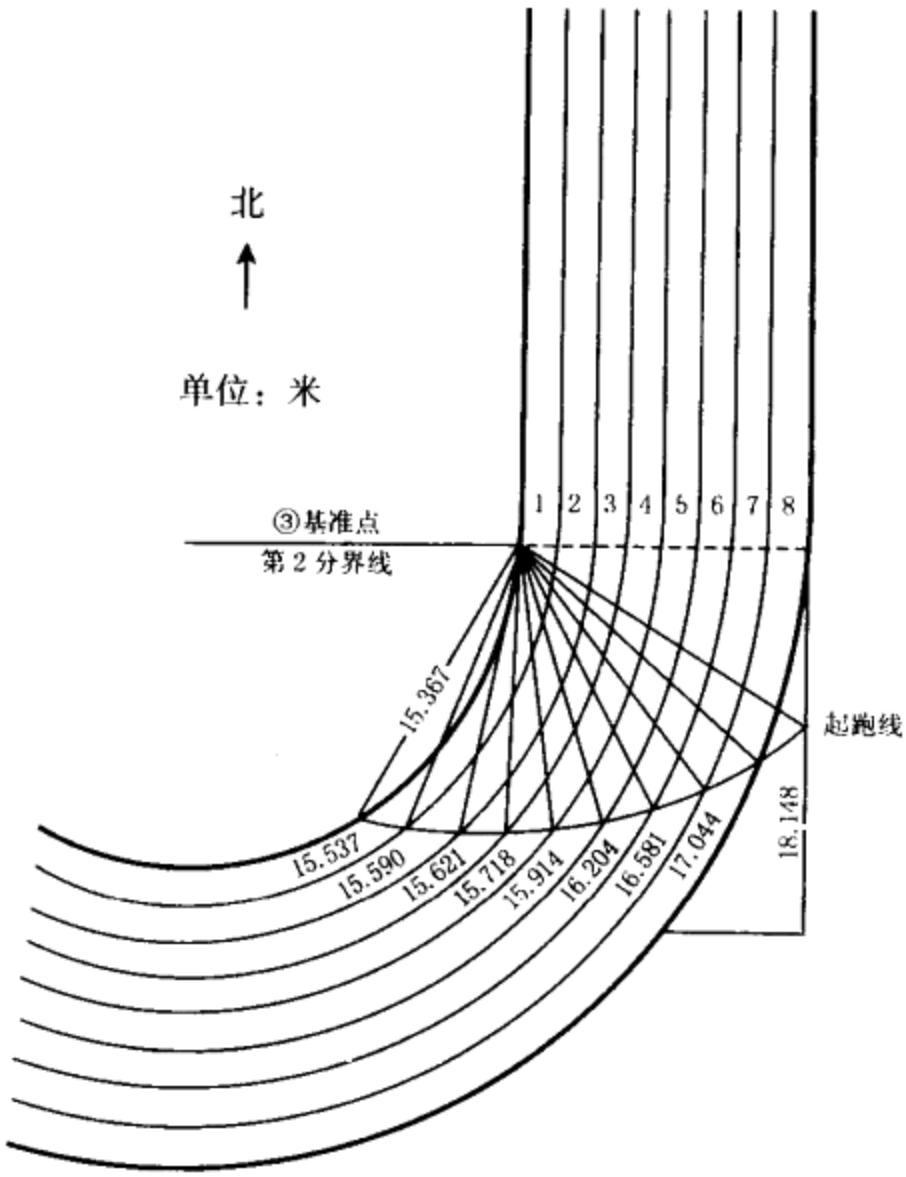
4 × 100 米接力第 1 接力区预跑线放射式测画示意图

（提示：本接力区预跑线，与 400 米栏第 2 栏栏位相同。）

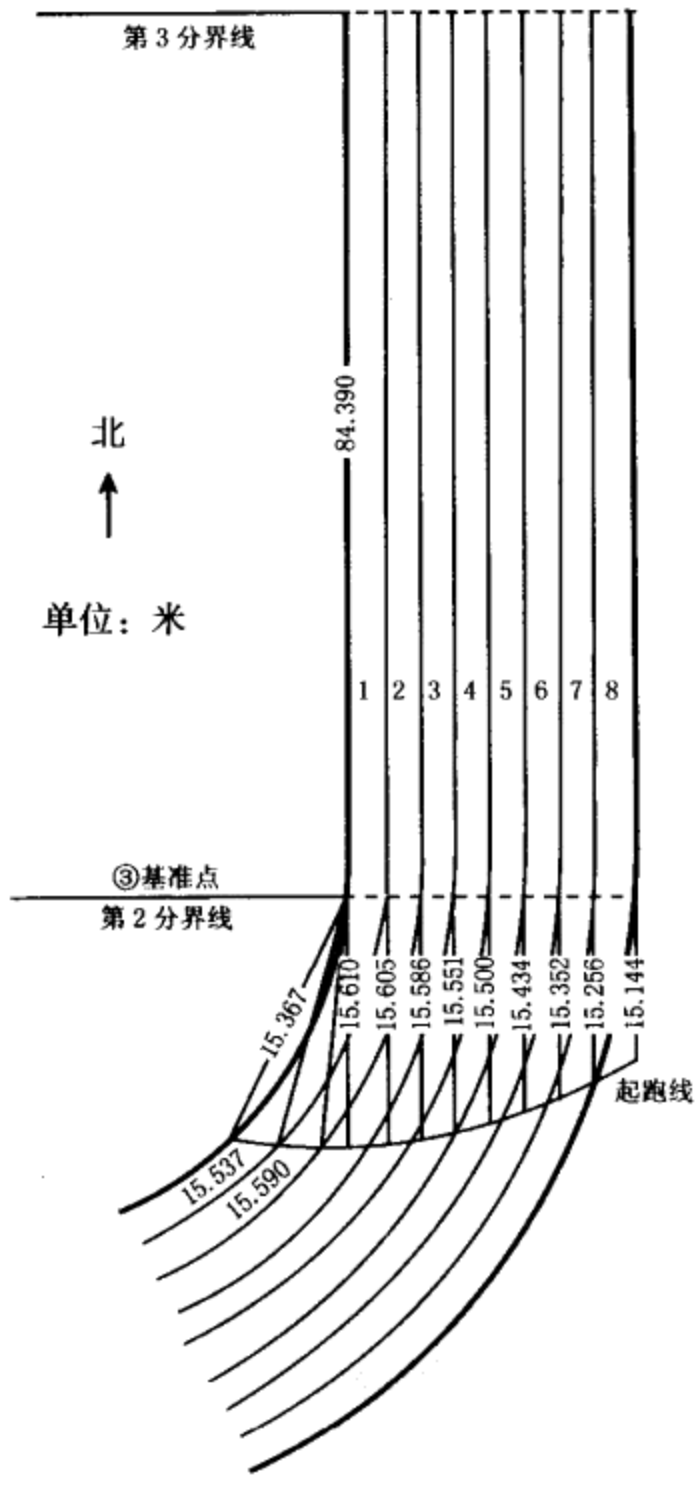


4 × 100 米接力第 1 接力区后沿放射式测画示意图

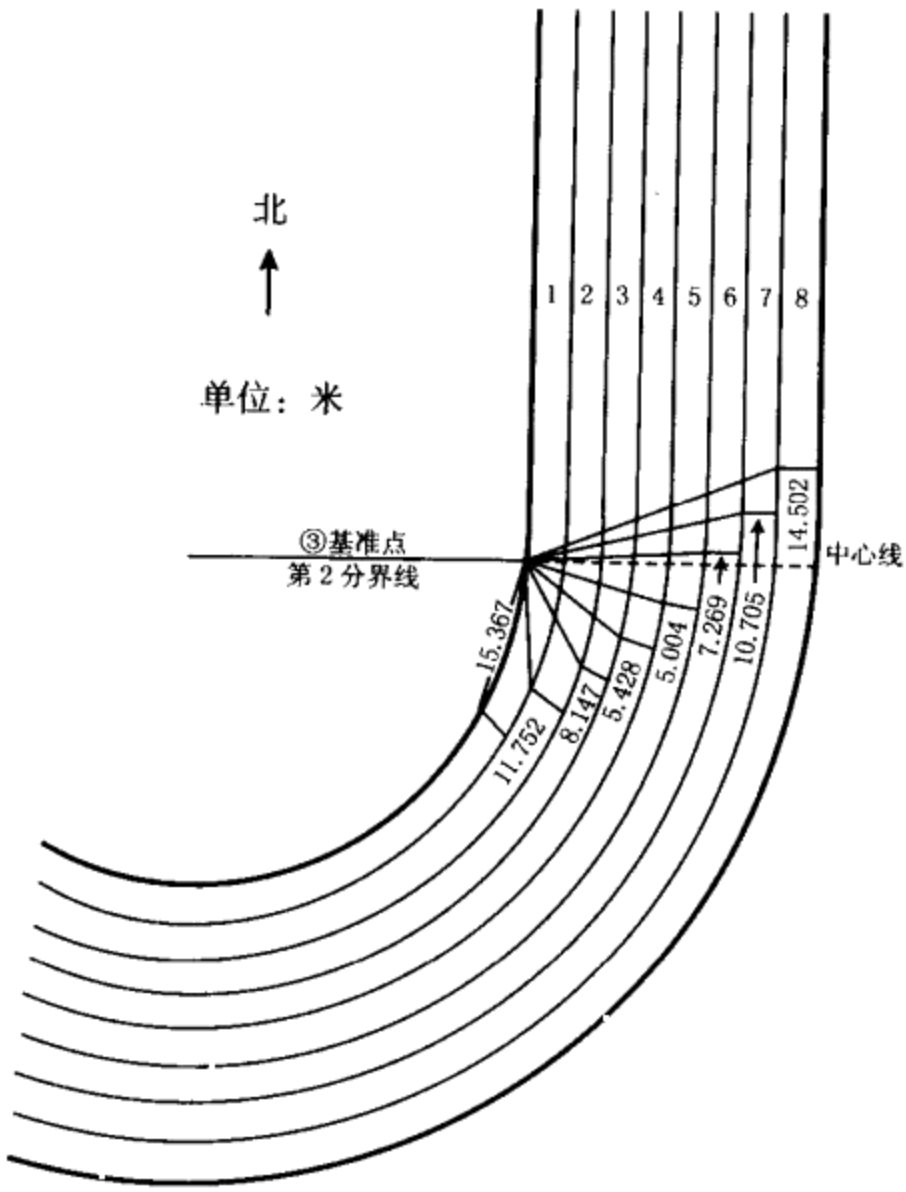
（提示：接力区的开始和结束都从接力区分界线的后沿算起。）



1500 米起跑线放射式测画示意图

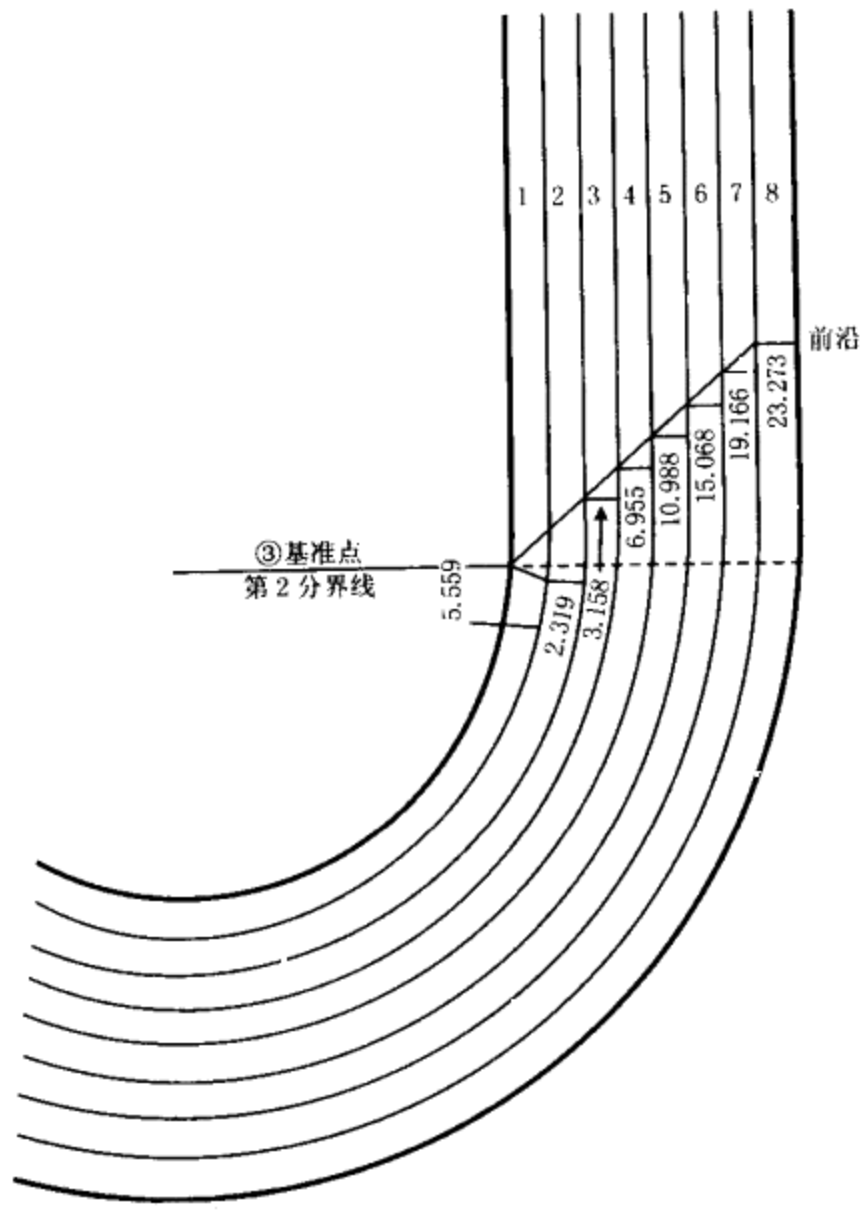


1500 米起跑线点量法测画示意图

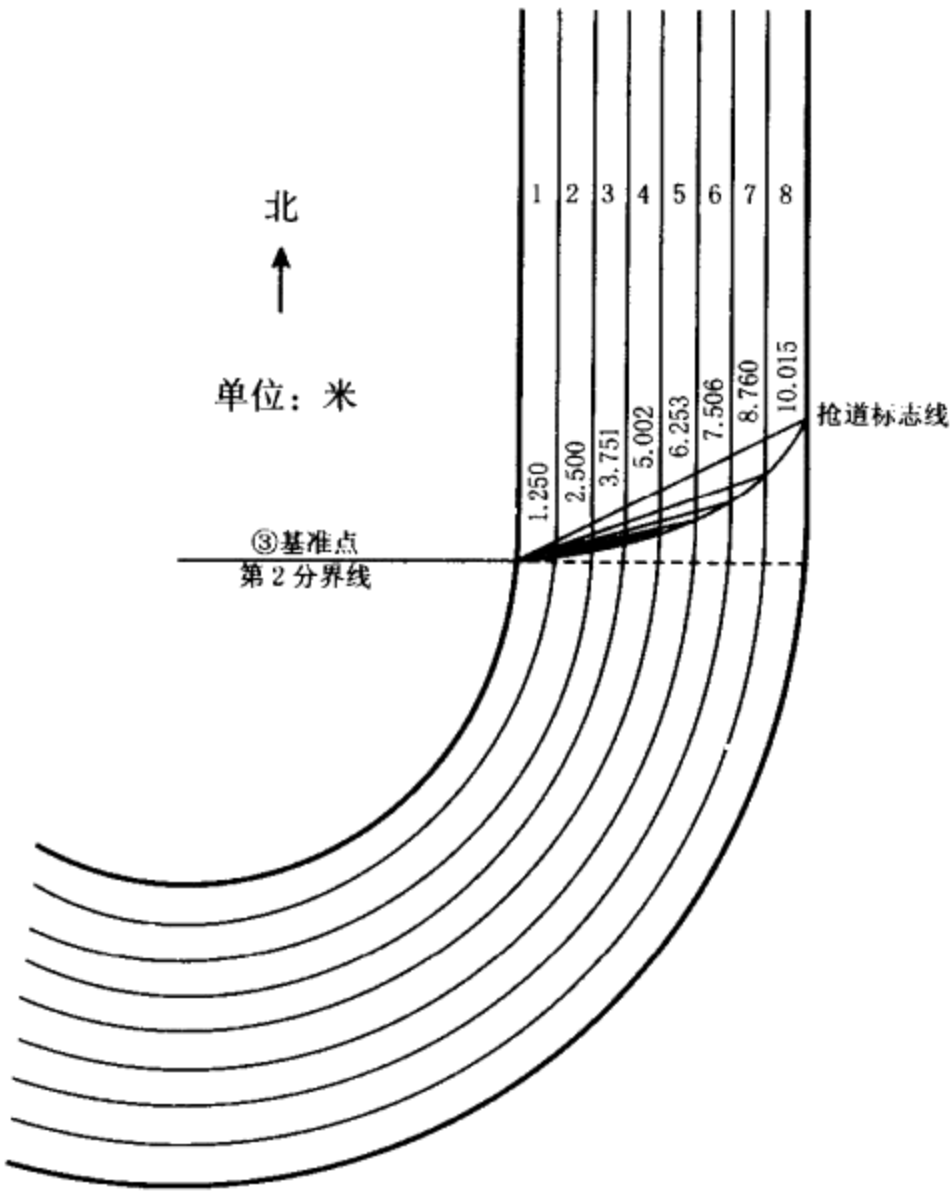


4 × 100 米接力第 1 接力区中心线放射式测画示意图

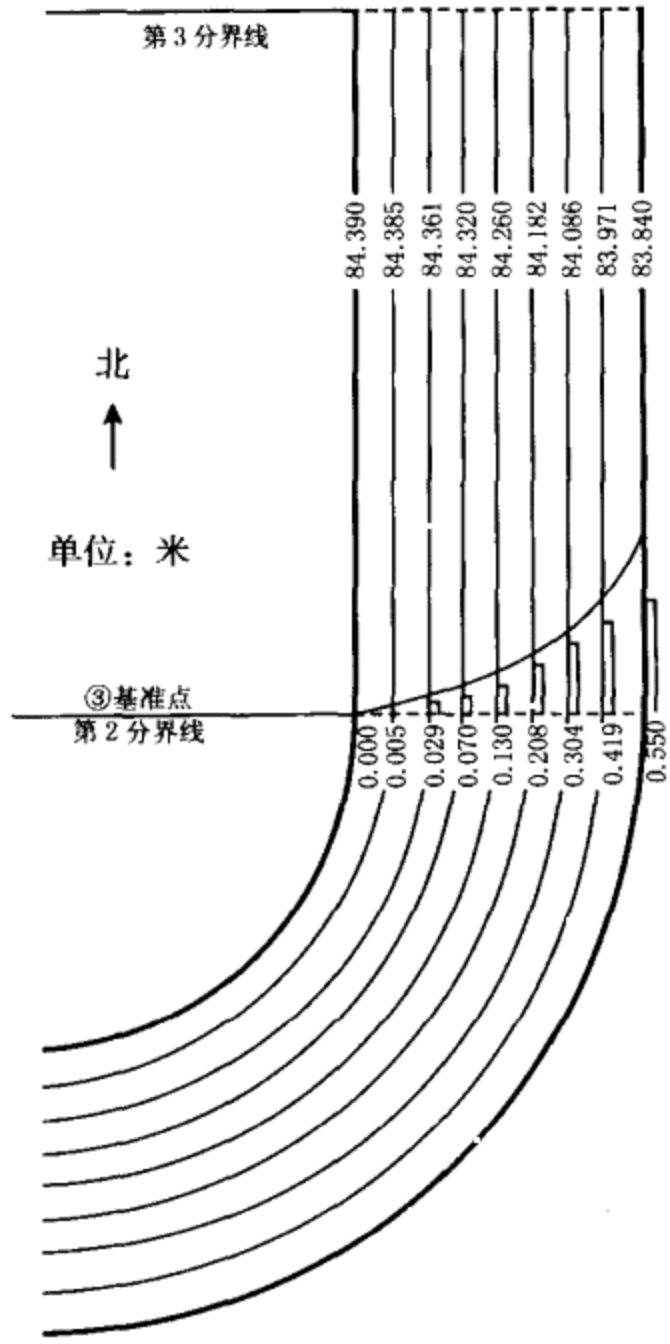
（提示：少年乙组 300 米栏起跑线与此相同，栏位与 400 米栏 3～10 栏栏位相同。）



4 × 100 米接力第 1 接力区前沿放射式测画示意图

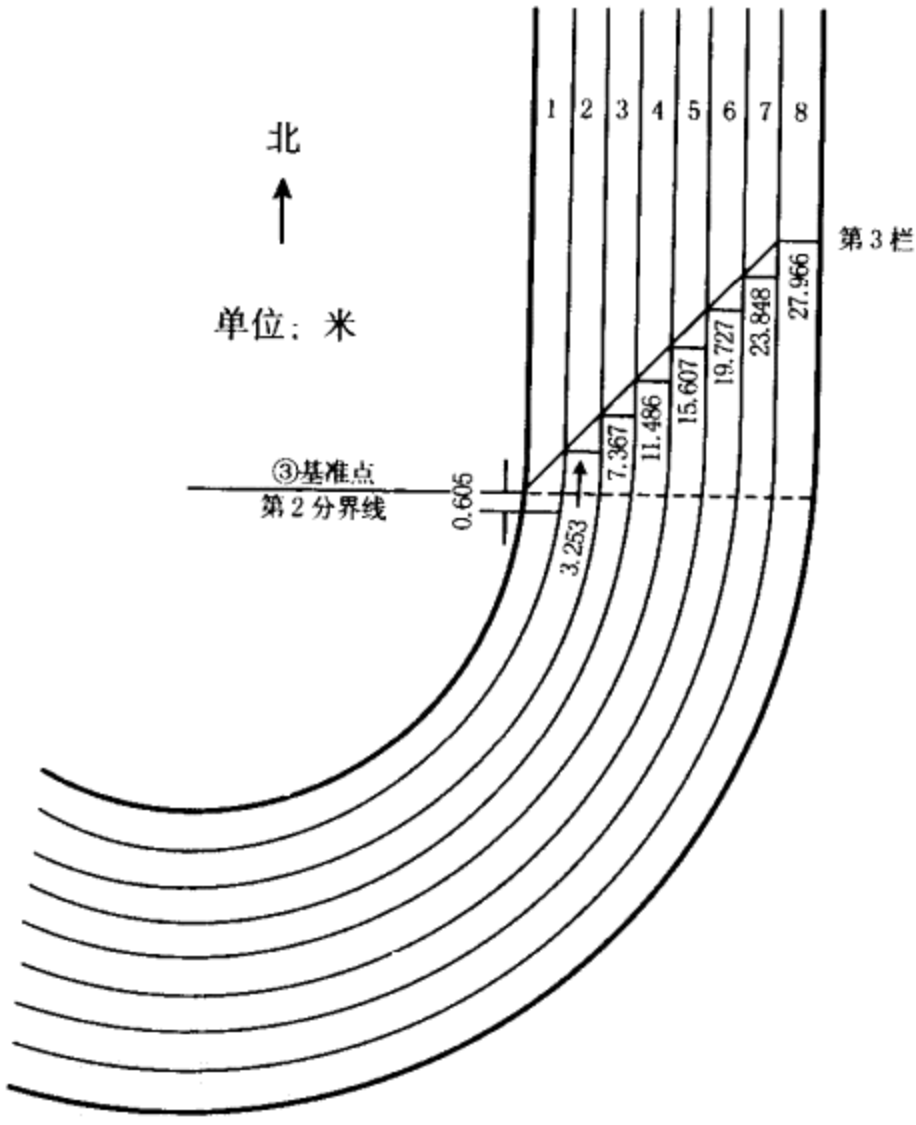


800米、4 × 200米接力、4 × 400米接力以及10000米第2组起跑线运动员抢道标志线放射式测画示意图

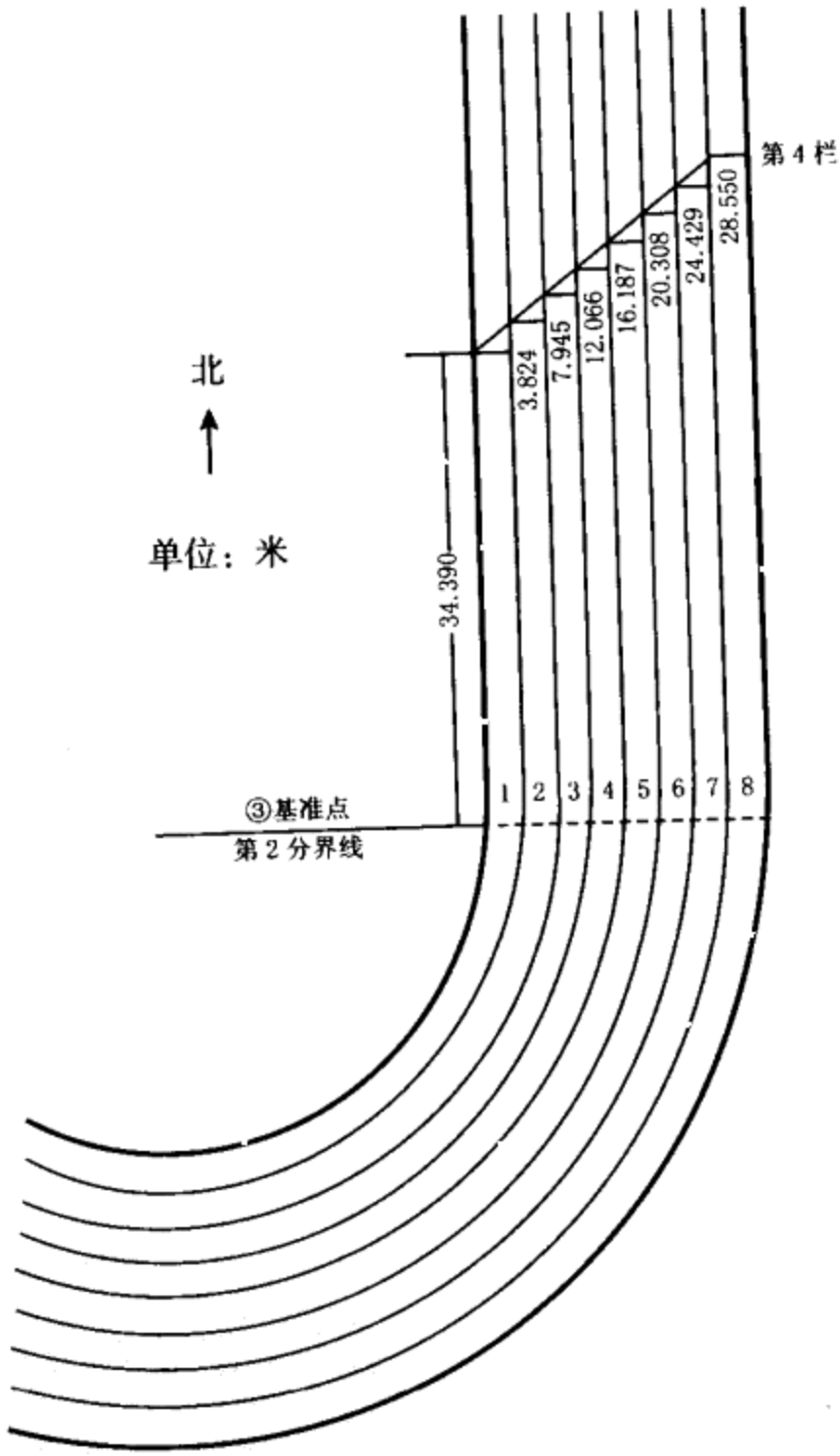


800米、4 × 200米接力、4 × 400米接力、10000米(第2组起跑线)抢道标志线点量法测画示意图

(提示：本数据为“渐开弧线型”分道线的切入差。)



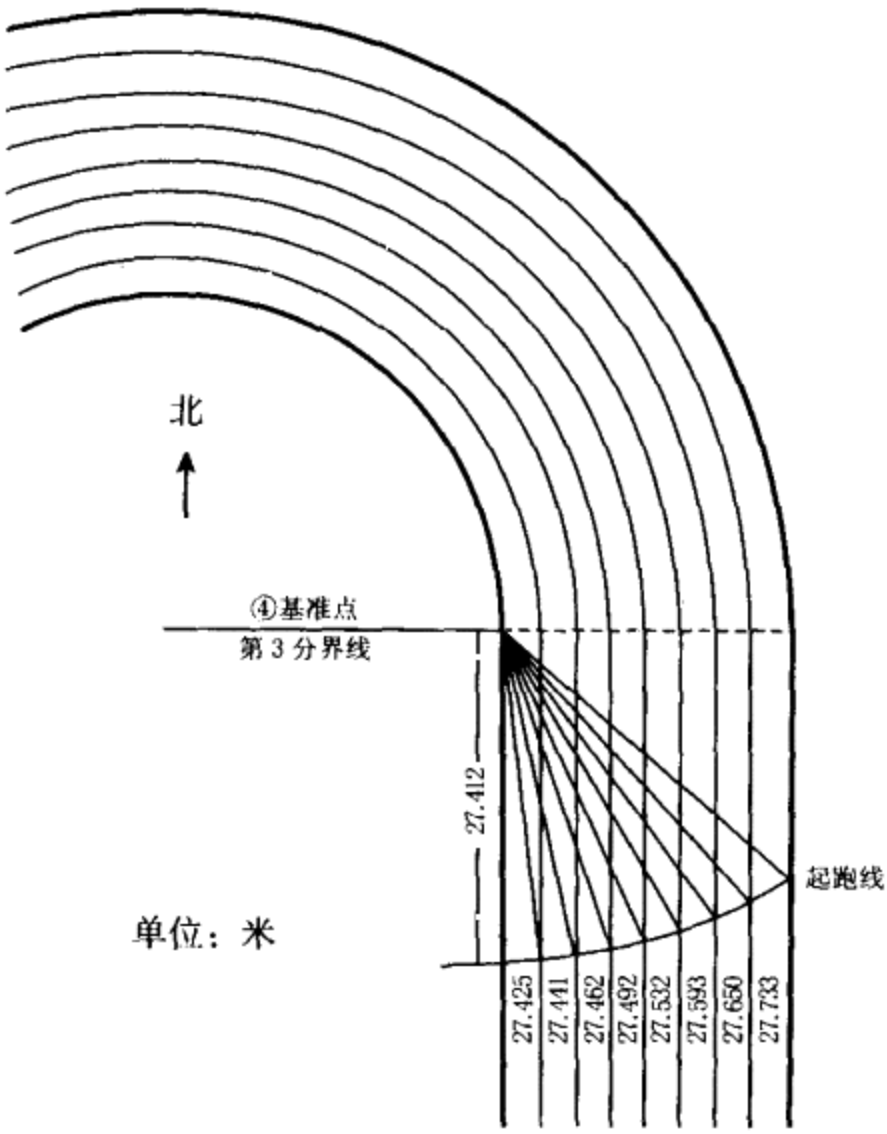
400米栏第3栏栏位放射式测画示意图



400米栏第4栏栏位放射式测画示意图

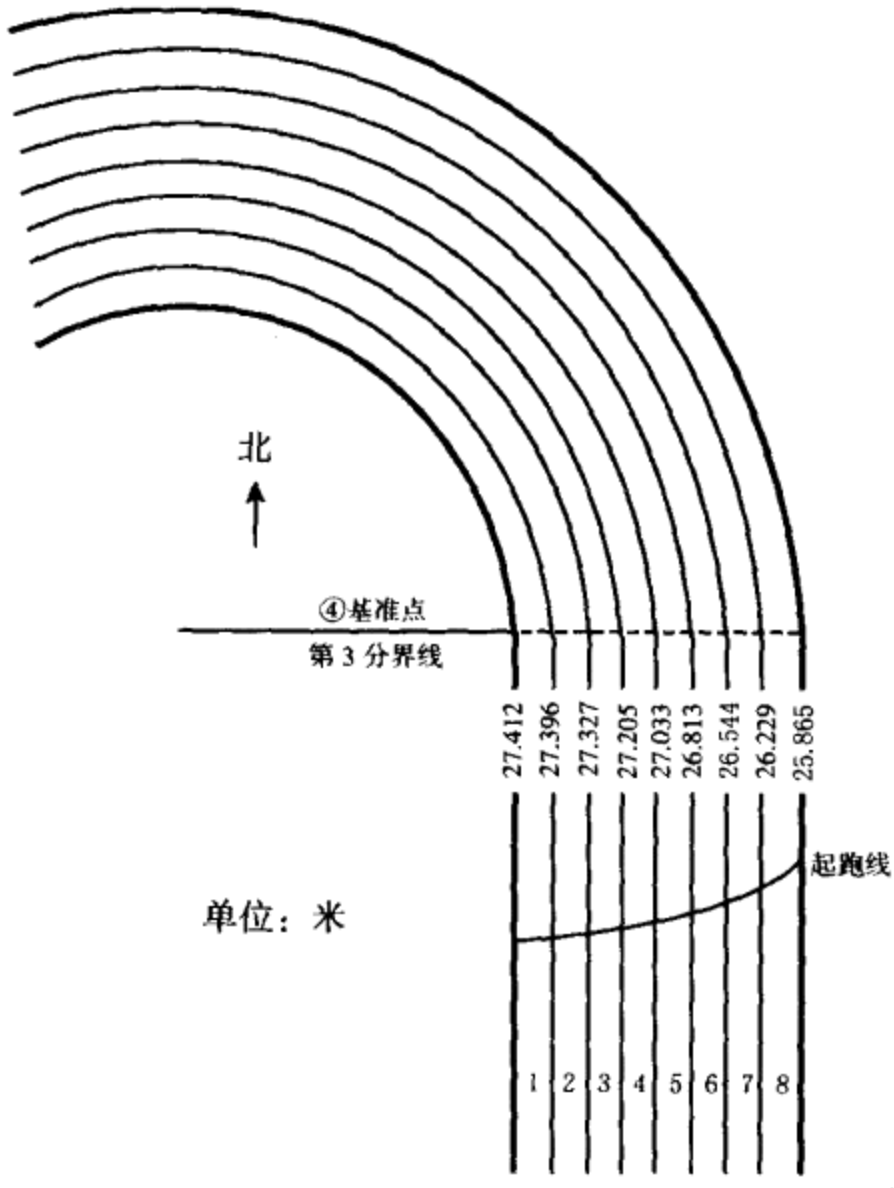
④号基准点

（位于第 3 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）



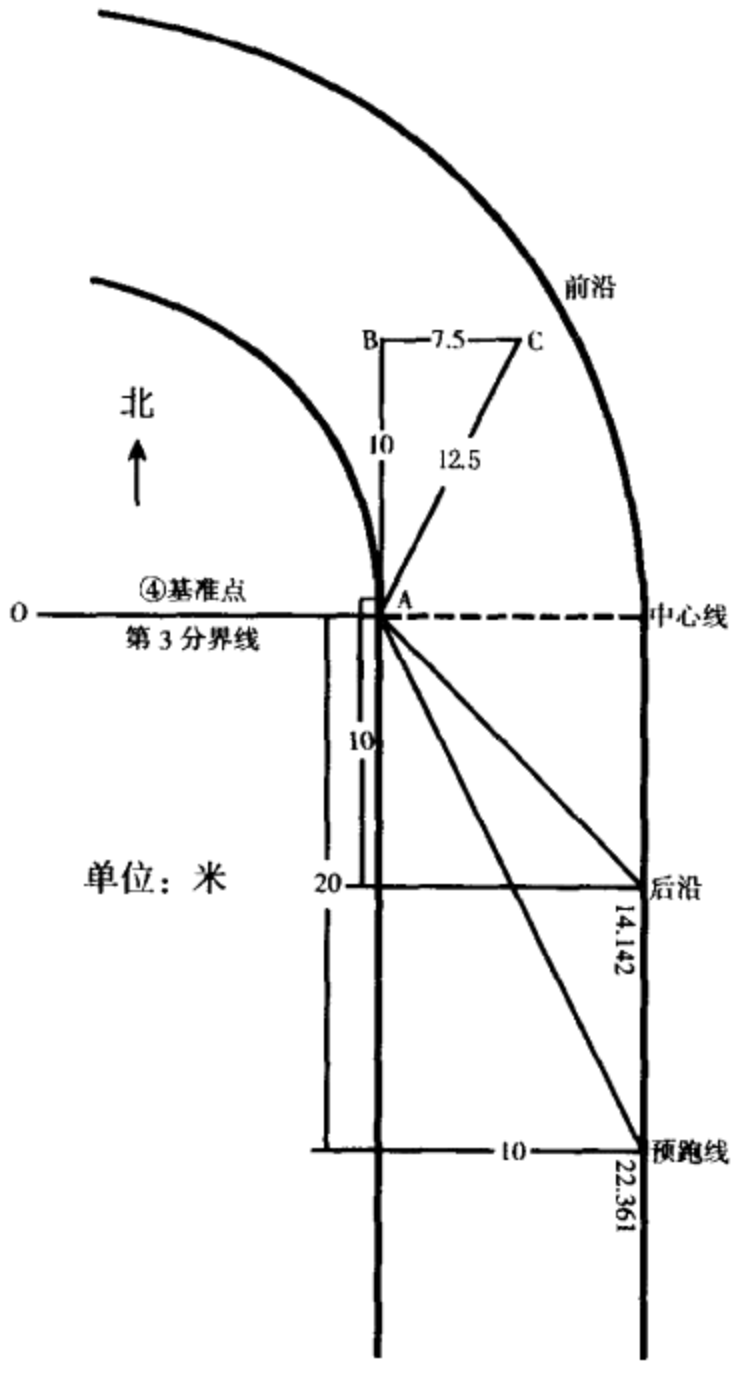
3000 米障碍（周长 396.084 米、水池在半圆区内）起跑线放射式测画示意图

（提示：各栏栏位与等半径的 1.22 米分道宽障碍跑场地相同。）



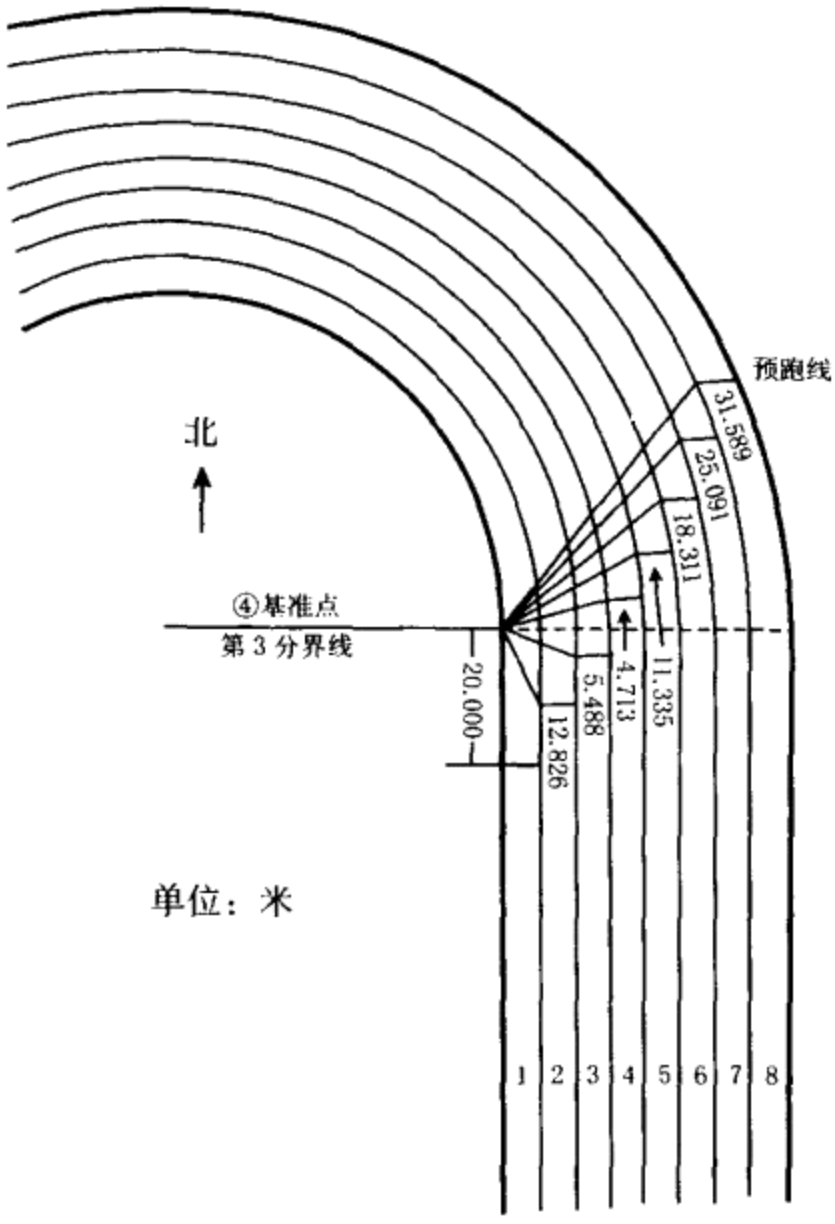
3000 **米障碍(周长** 396.084 **米、水池在半圆区内)起跑线点量法测画示意图**

(提示:各栏栏位与等半径的 1.22 米分道宽障碍跑场地相同。)

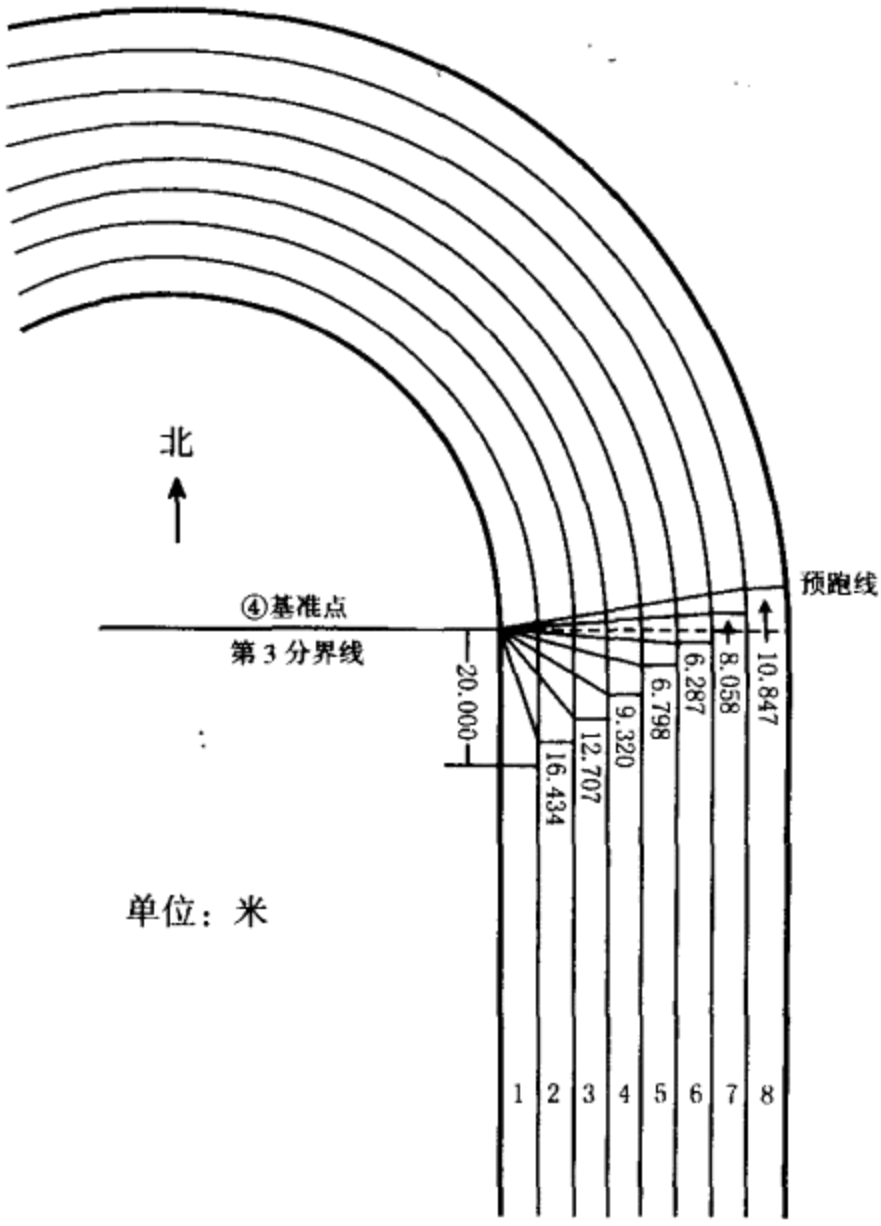


4 × 200 米接力第 3 接力区放射式测画示意图

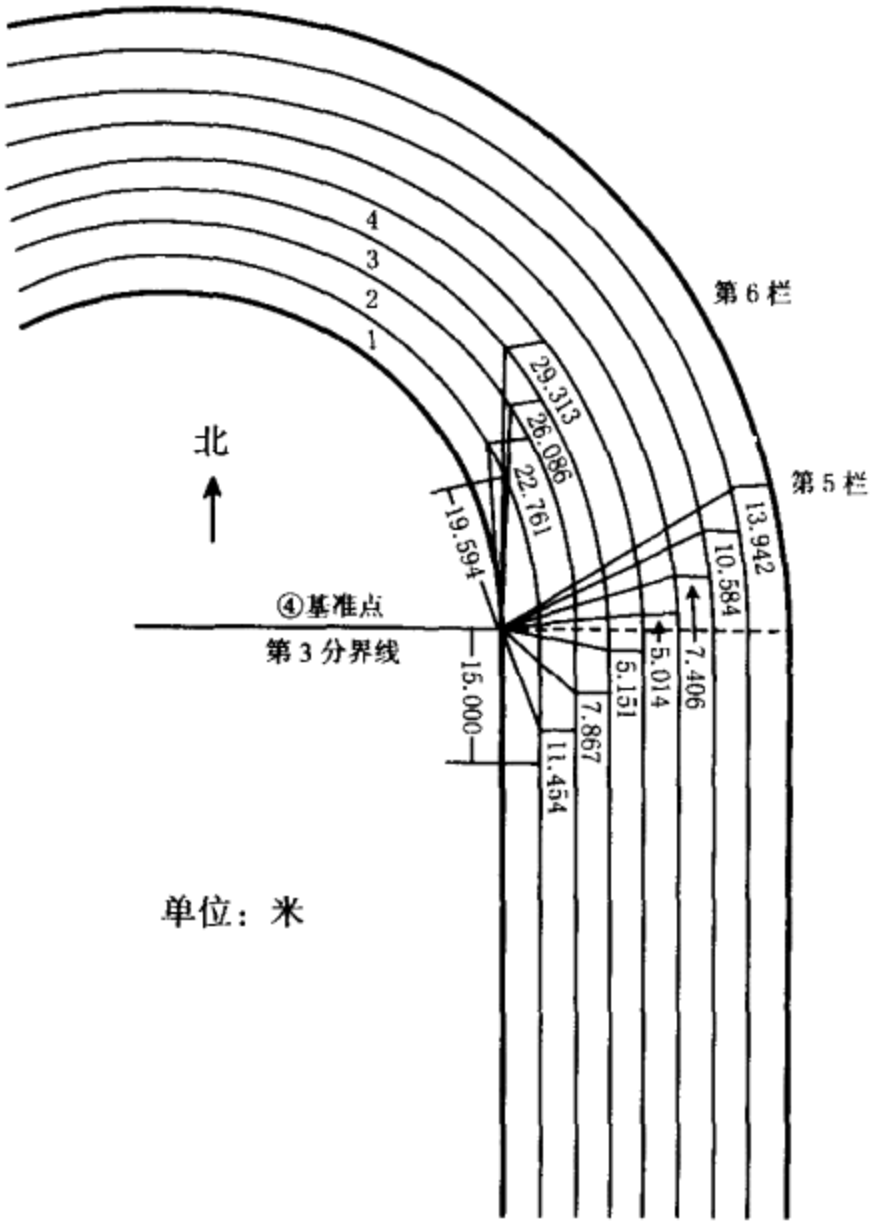
（提示：将 BC 画于 2～5 分道之间。）



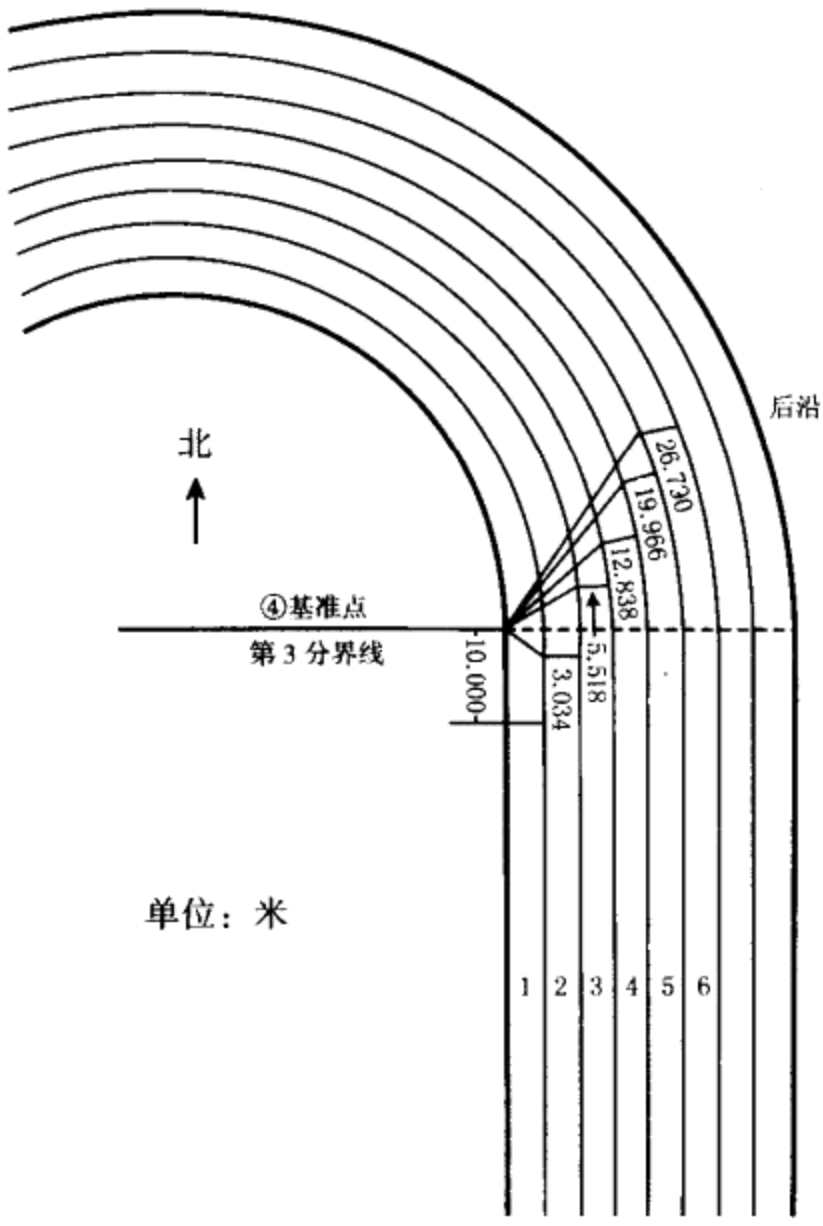
4 × 200 米接力第 1 接力区预跑线放射式测画示意图



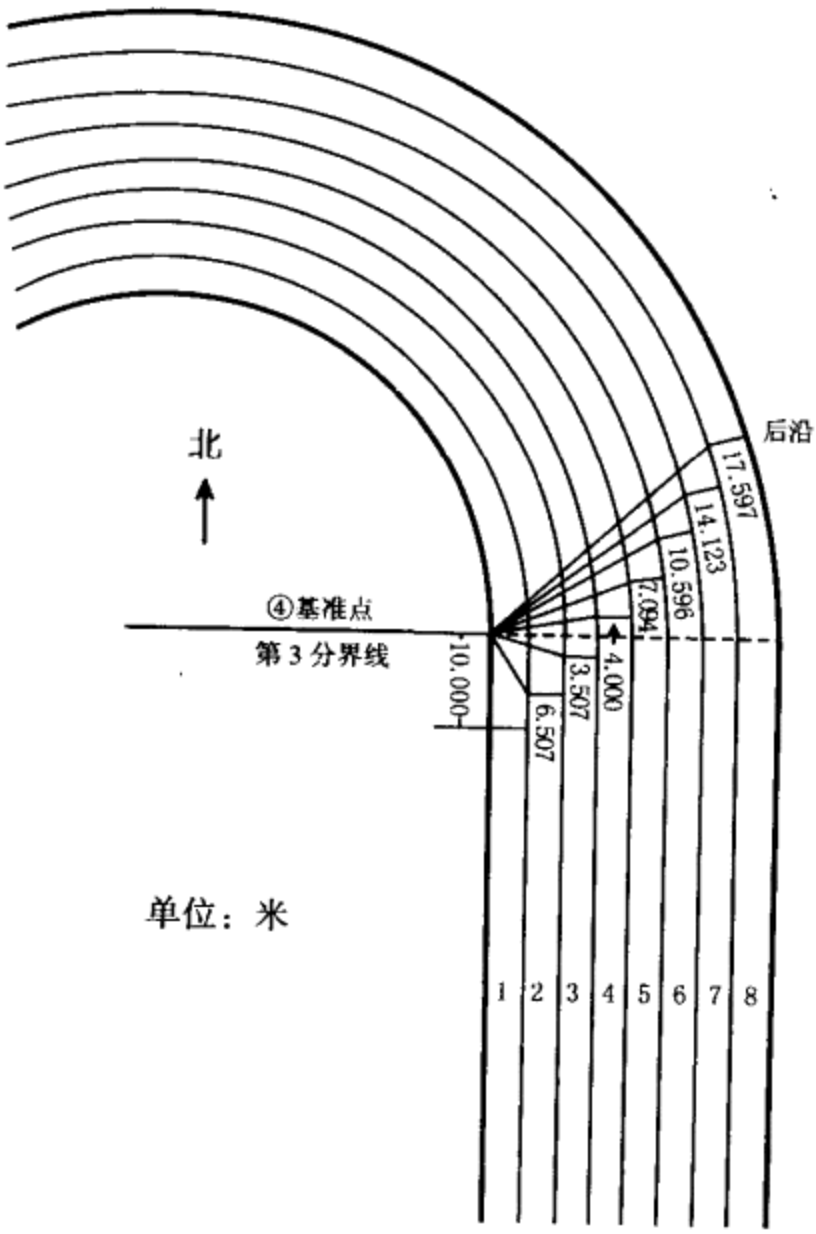
4 × 100 米接力第 2 接力区预跑线放射式测画示意图



400米栏第5～6栏(1～4分道)栏位放射式测画示意图

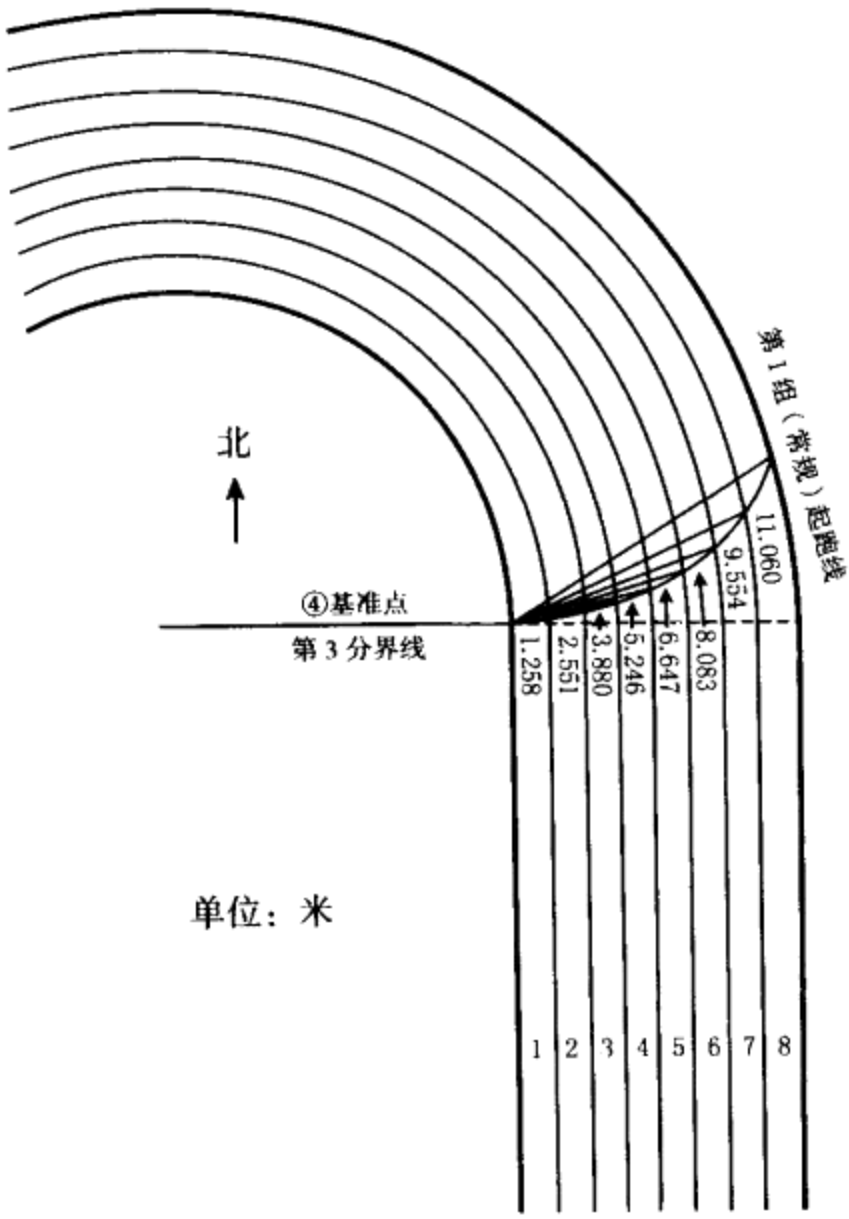


4 × 200 米接力第 1 接力区后沿(1～6 分道)放射式测画示意图



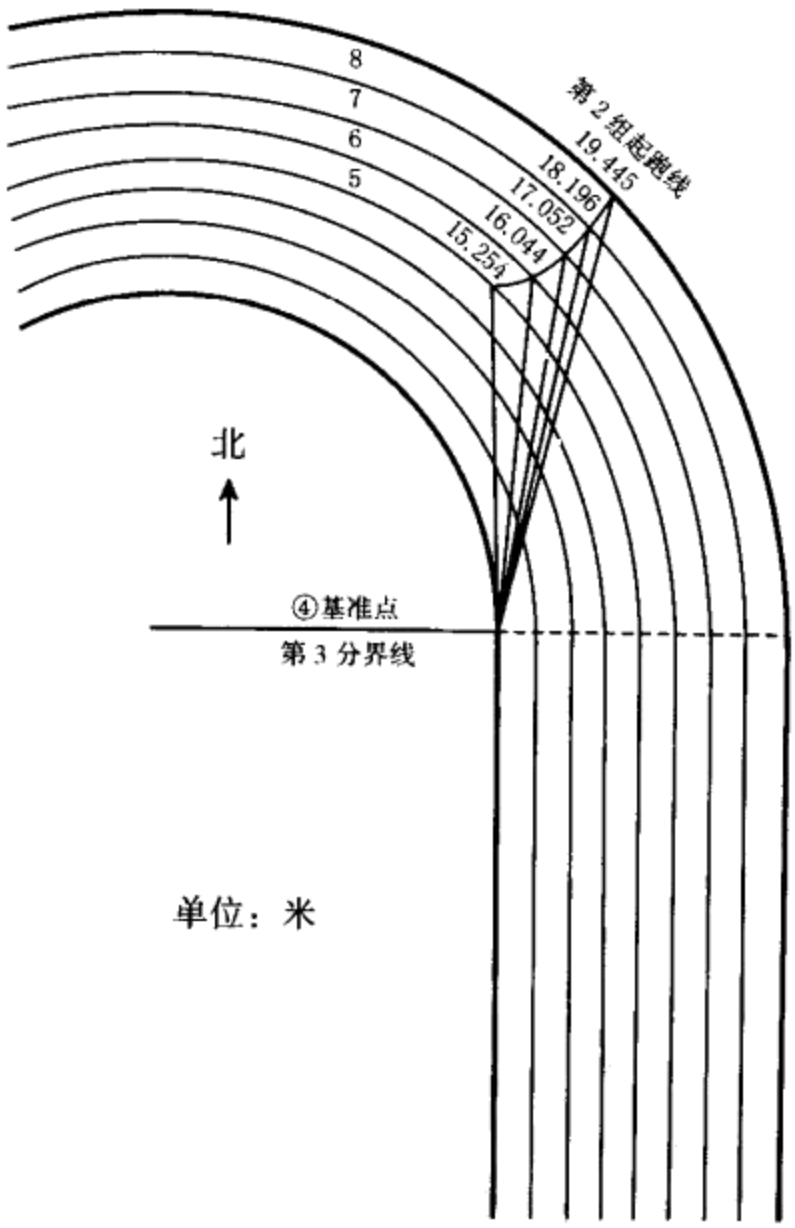
4 × 100 米接力第 2 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：本接力区中心线与各分道 200 米起跑线相同。）

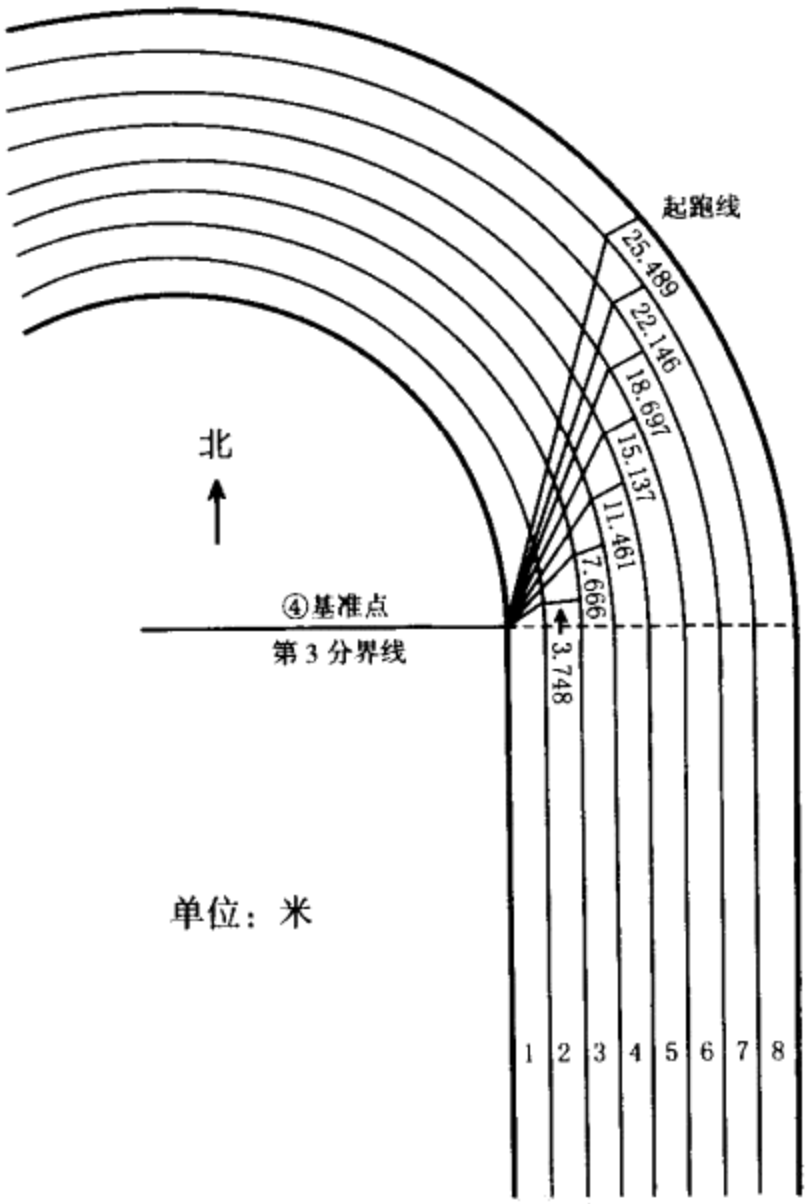


3000米、5000米第1组（常规）起跑线放射式测画示意图

（提示：参赛运动员超过12人，大约65%的运动员为第1组在常规起跑线处起跑；其余运动员为第2组，在另一条弧形起跑线处同时起跑。）

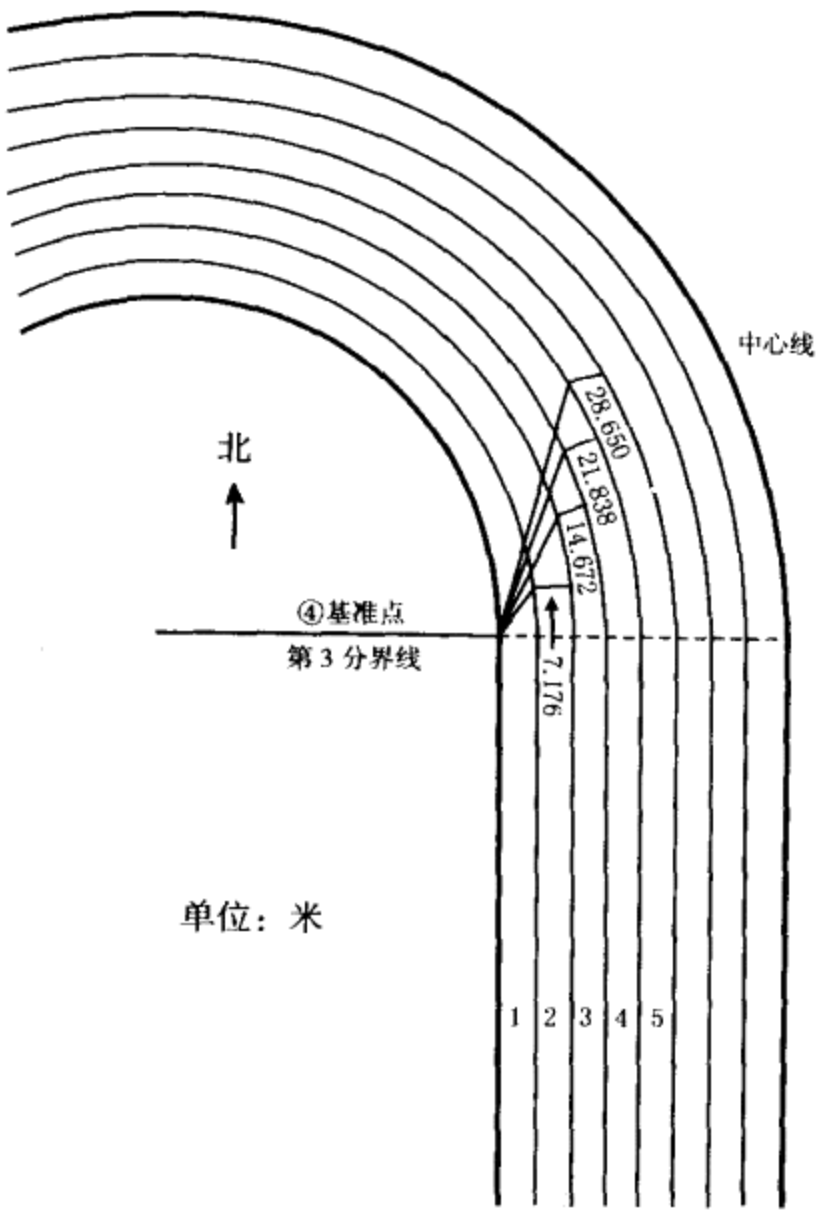


3000米、5000米第2组起跑线放射式测画示意图



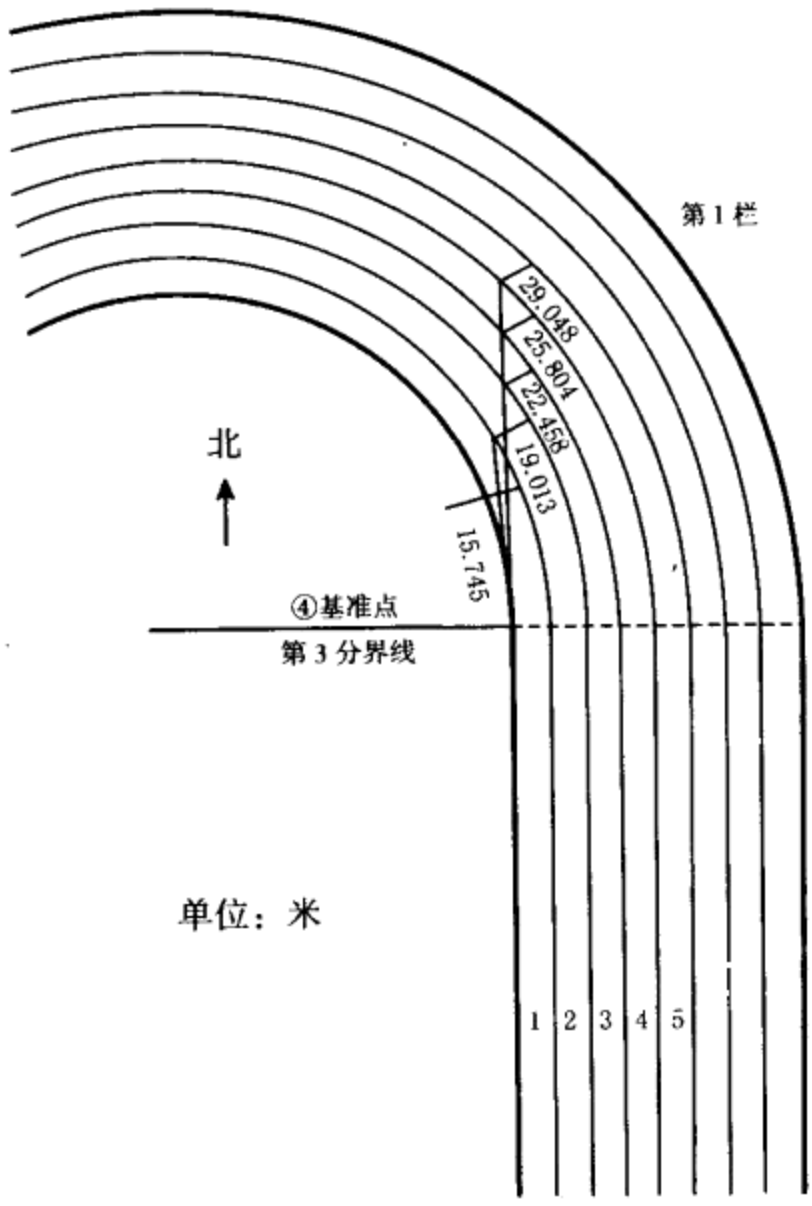
200米、200米栏起跑线放射式测画示意图

（提示：4 × 100米接力第2接力区中心线与此相同。）

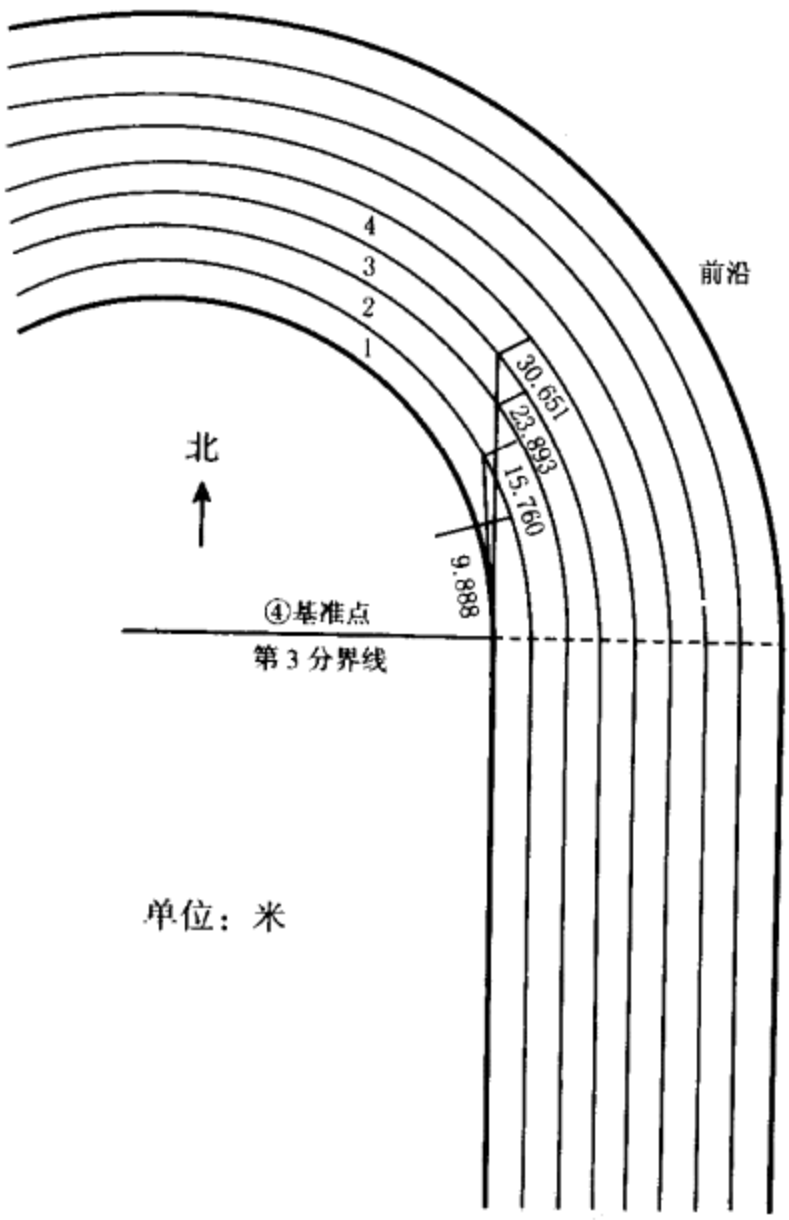


4 × 200 米接力第 1 接力区中心线(1～5 分道)放射式测画示意图

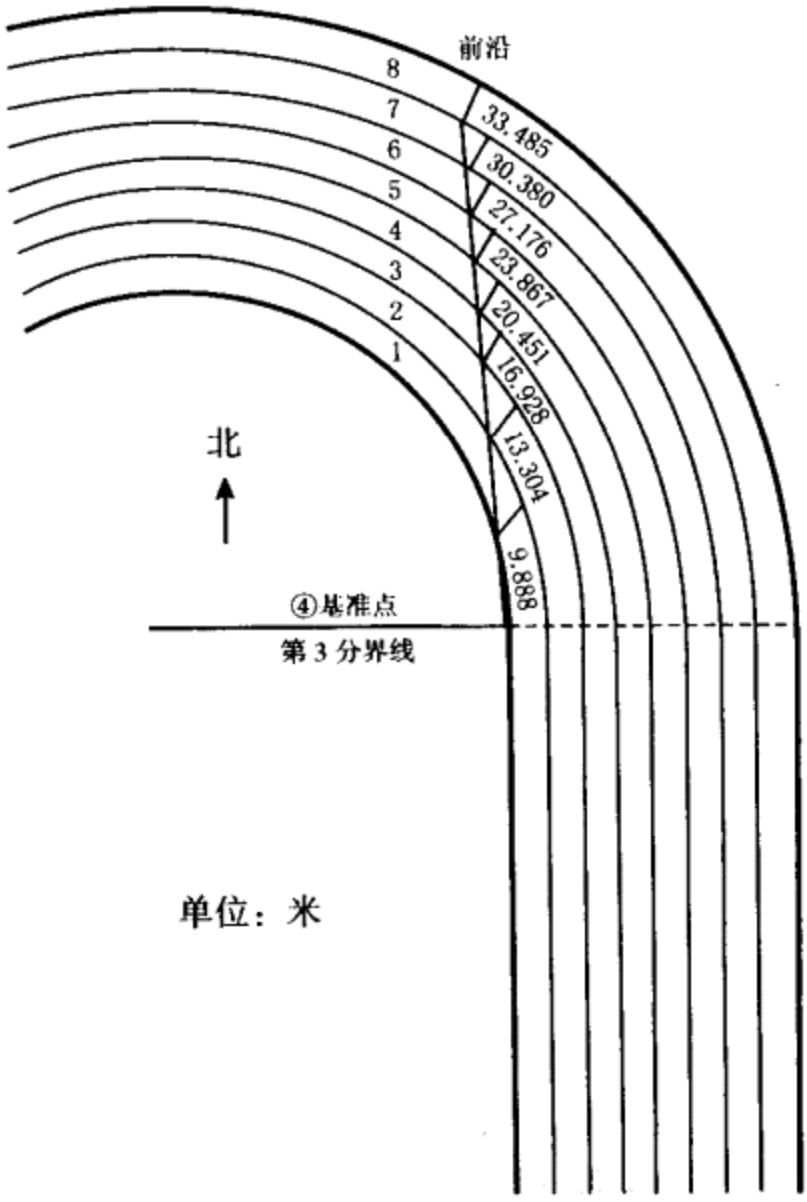
(提示:第 1 分道接力区中心线与 200 米起跑线相同。)



少年200米栏第1栏(1～5分道)栏位放射式测画示意图



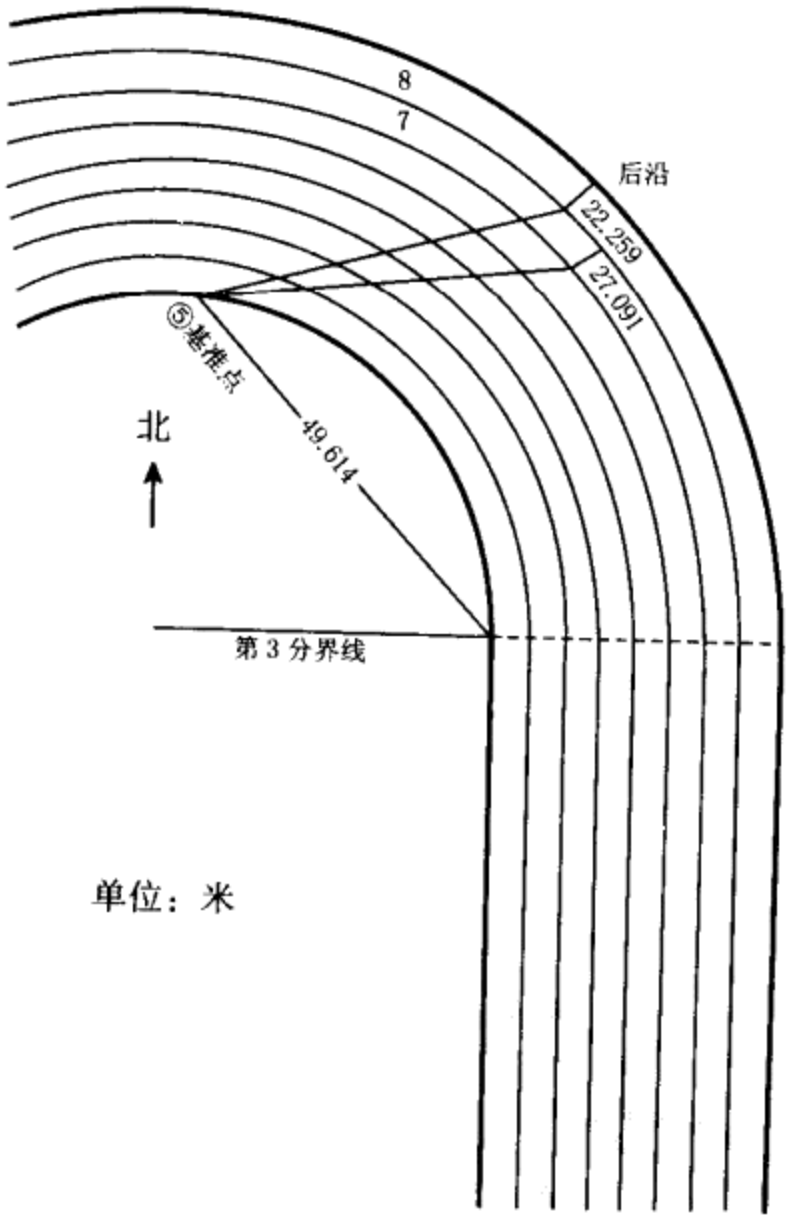
4 × 200 米接力第 1 接力区前沿(1～4 分道)放射式测画示意图



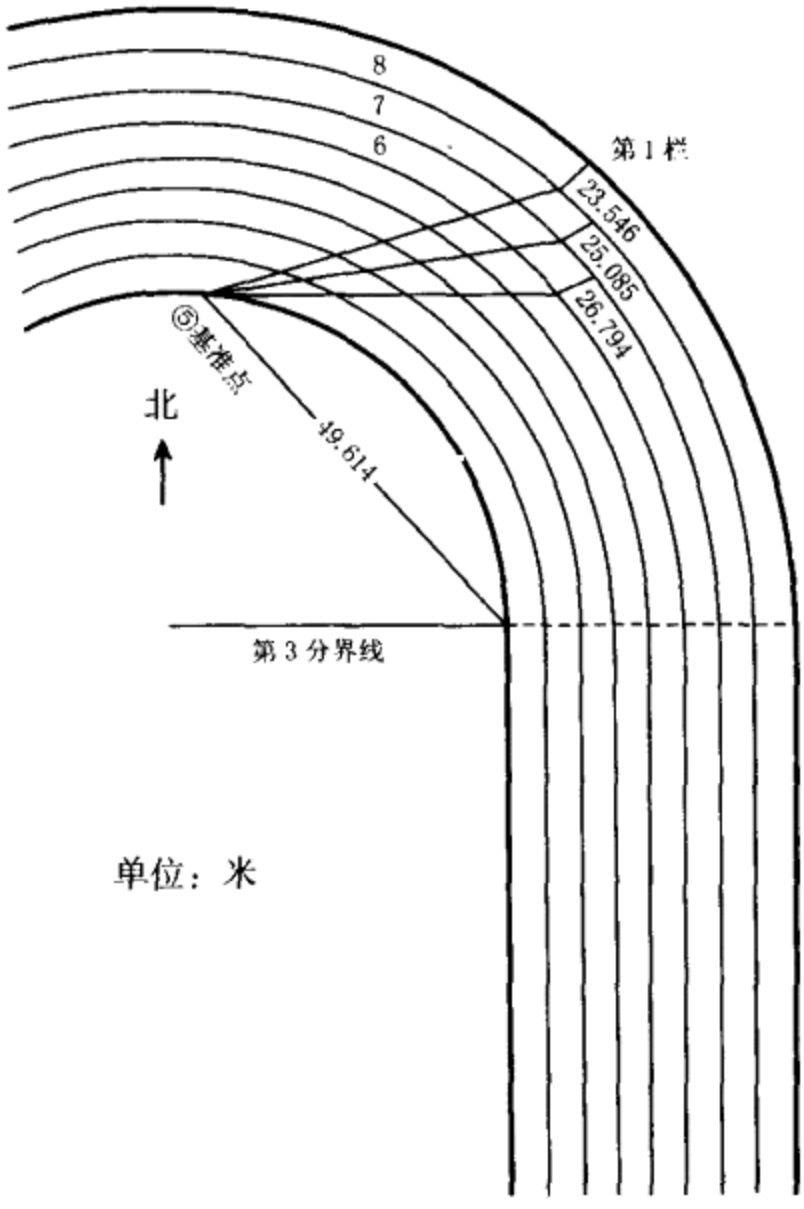
4 × 100 米接力第 2 接力区前沿放射式测画示意图

⑤号基准点

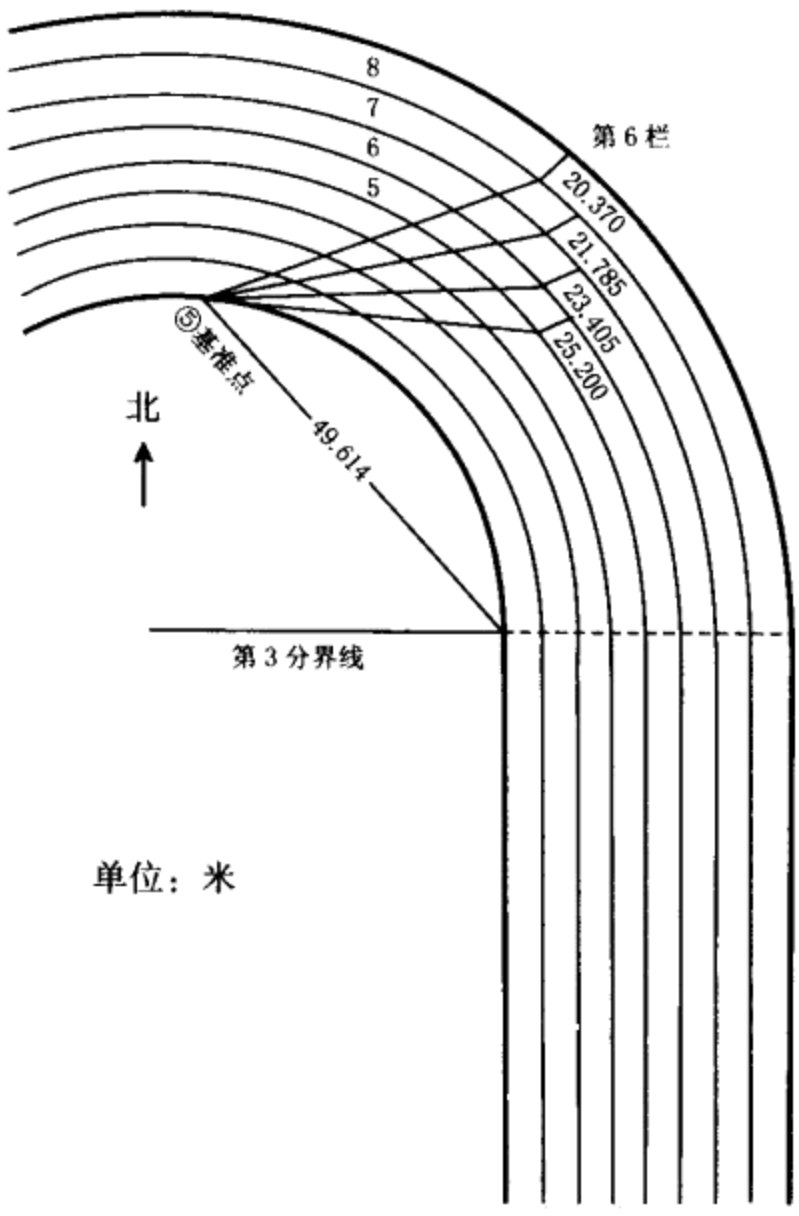
（位于400米栏第1分道第7栏栏位左端和跑道内突沿外沿的交点）



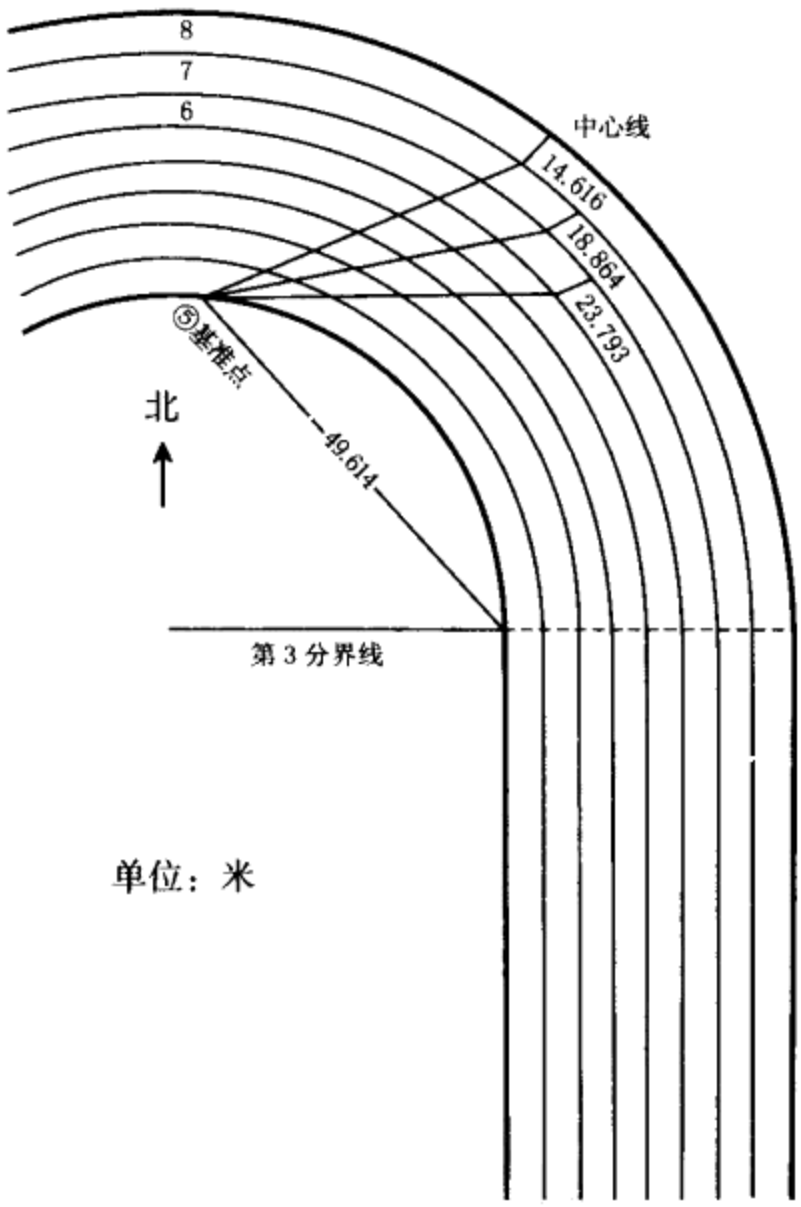
4 × 200米接力第1接力区后沿（7～8分道）放射式测画示意图



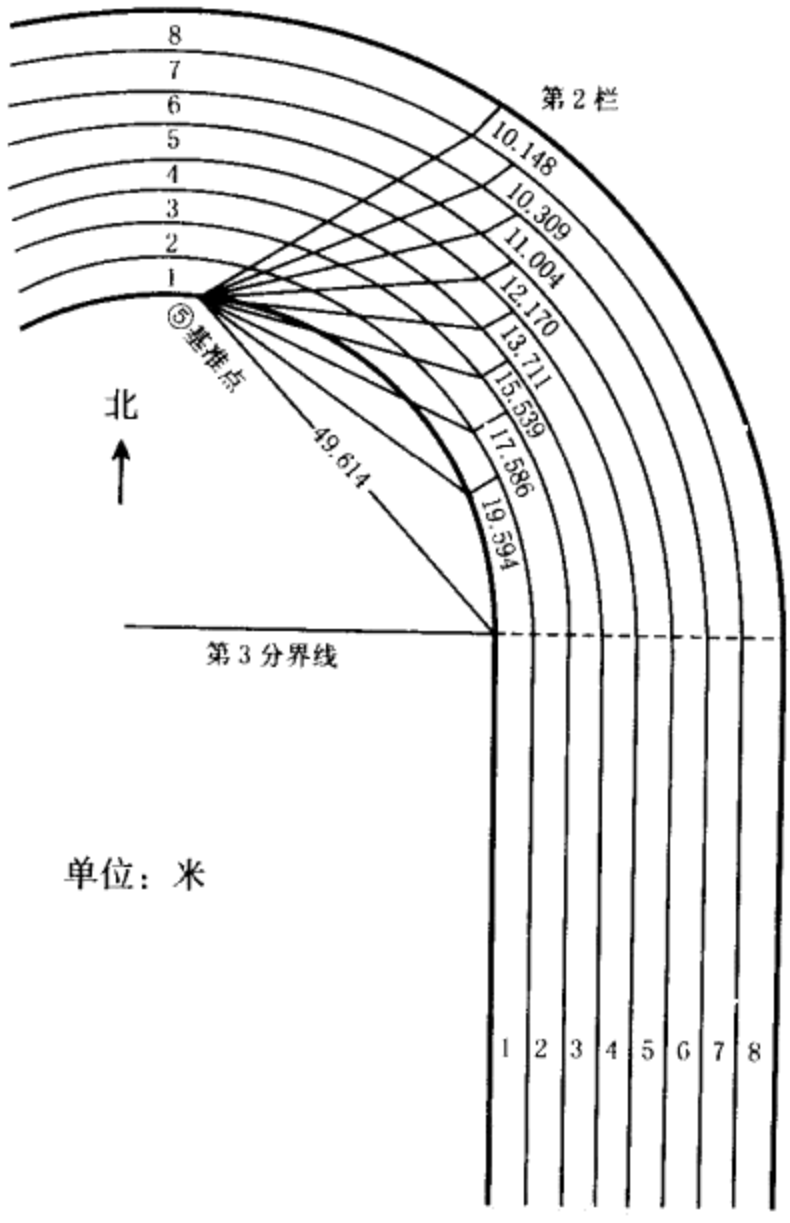
少年 200 米栏第 1 栏(6～8 分道)栏位放射式测画示意图



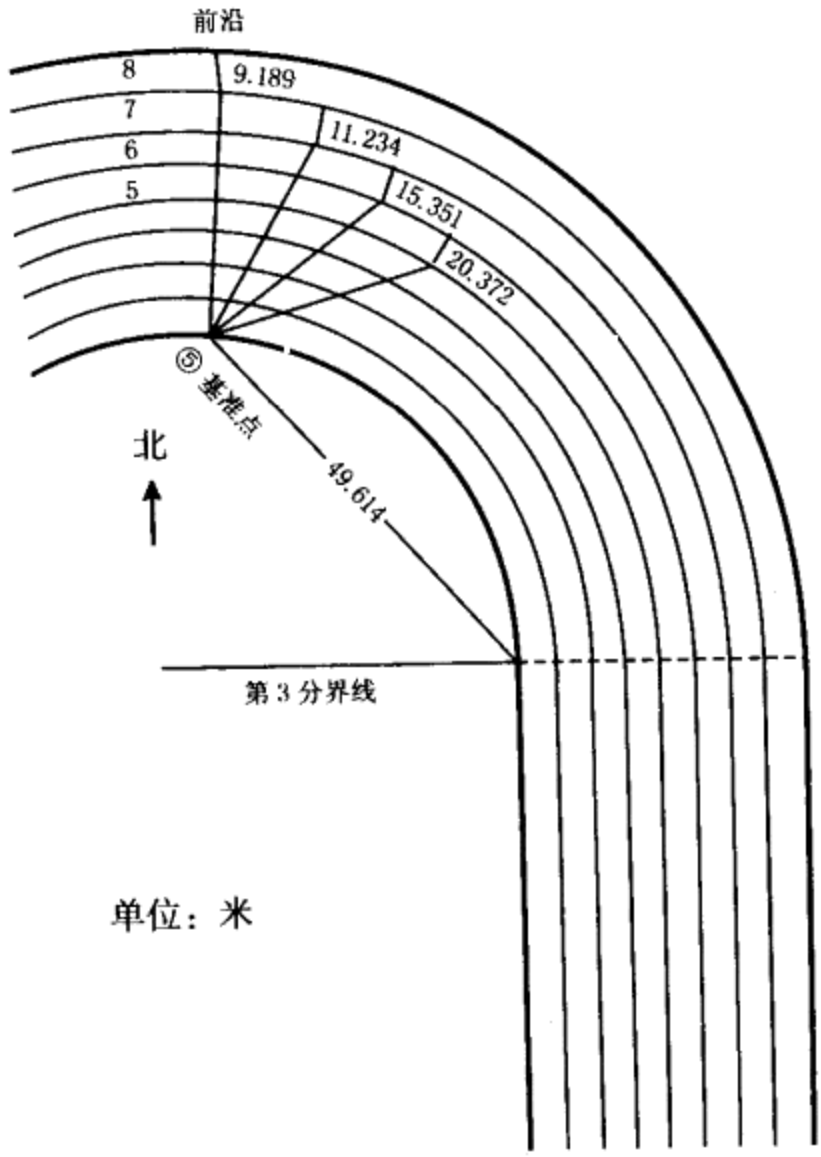
400 米栏第 6 栏(5～8 分道)栏位放射式测画示意图



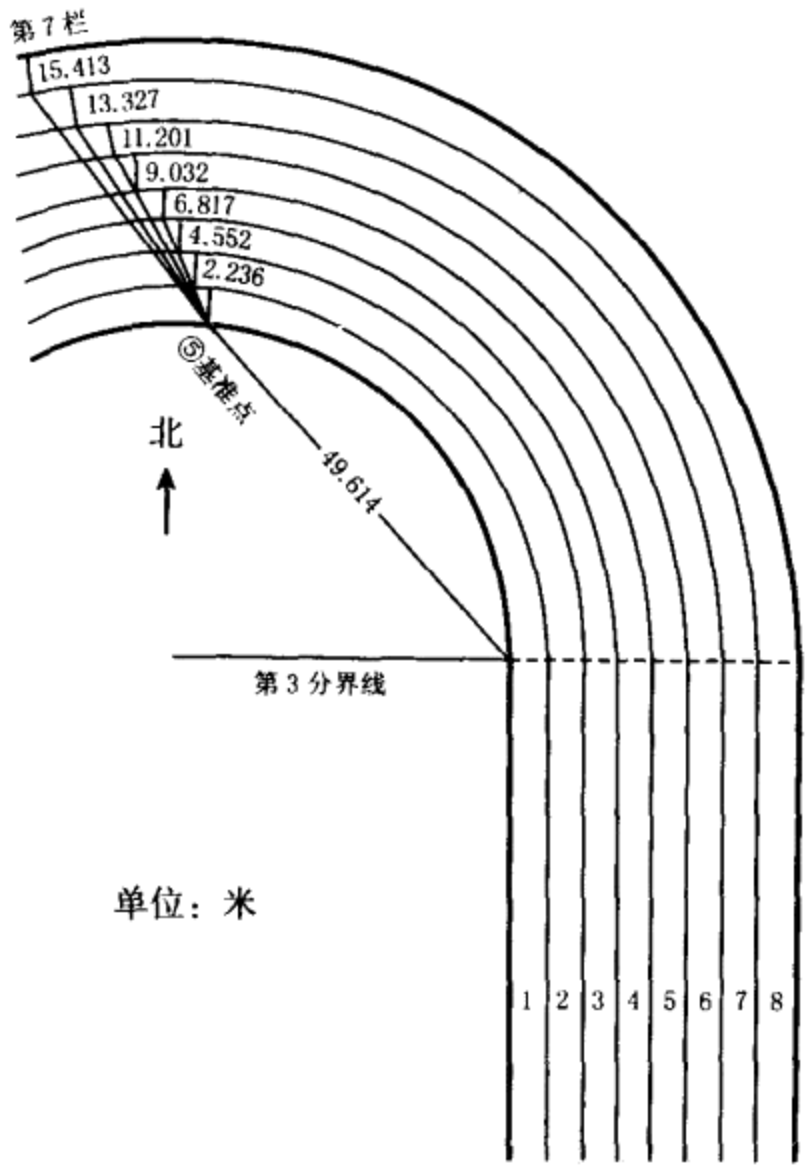
4 × 200 米接力第 1 接力区中心线(6～8 分道)放射式测画示意图



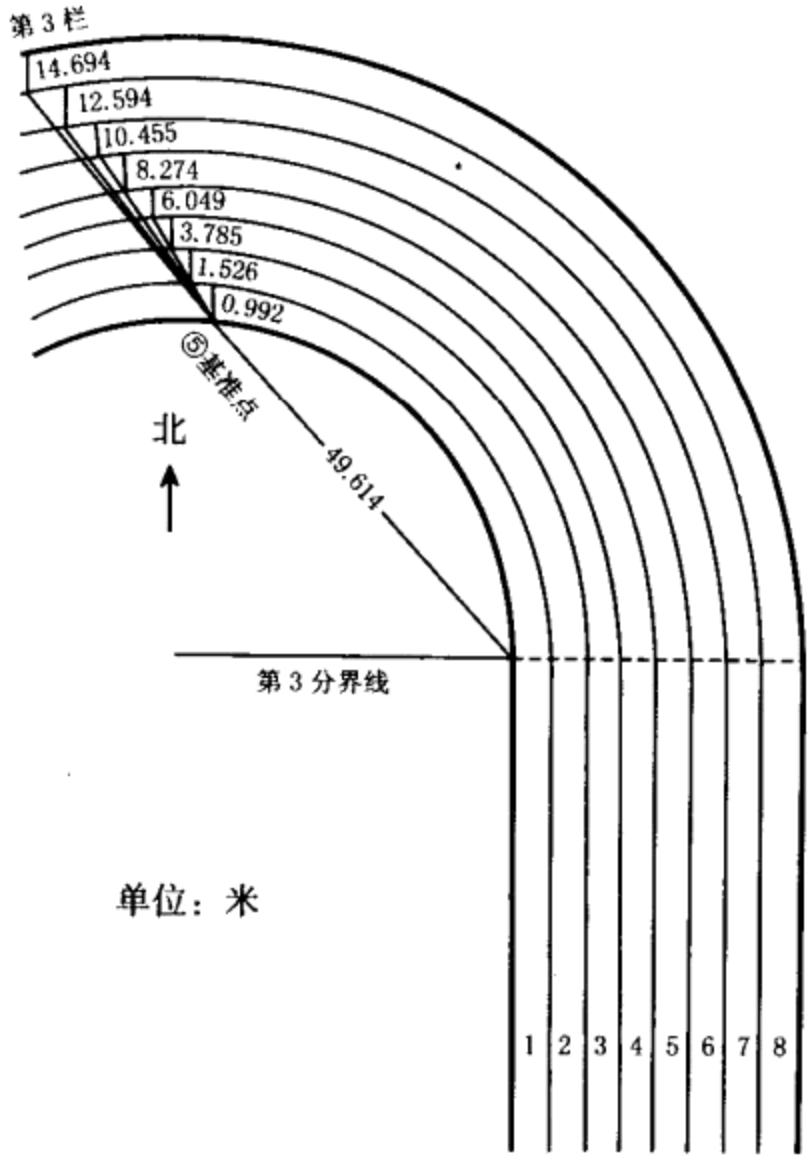
少年 200 米栏第 2 栏栏位放射式测画示意图



4 × 200 米接力第 1 接力区前沿(5～8 分道)放射式测画示意图

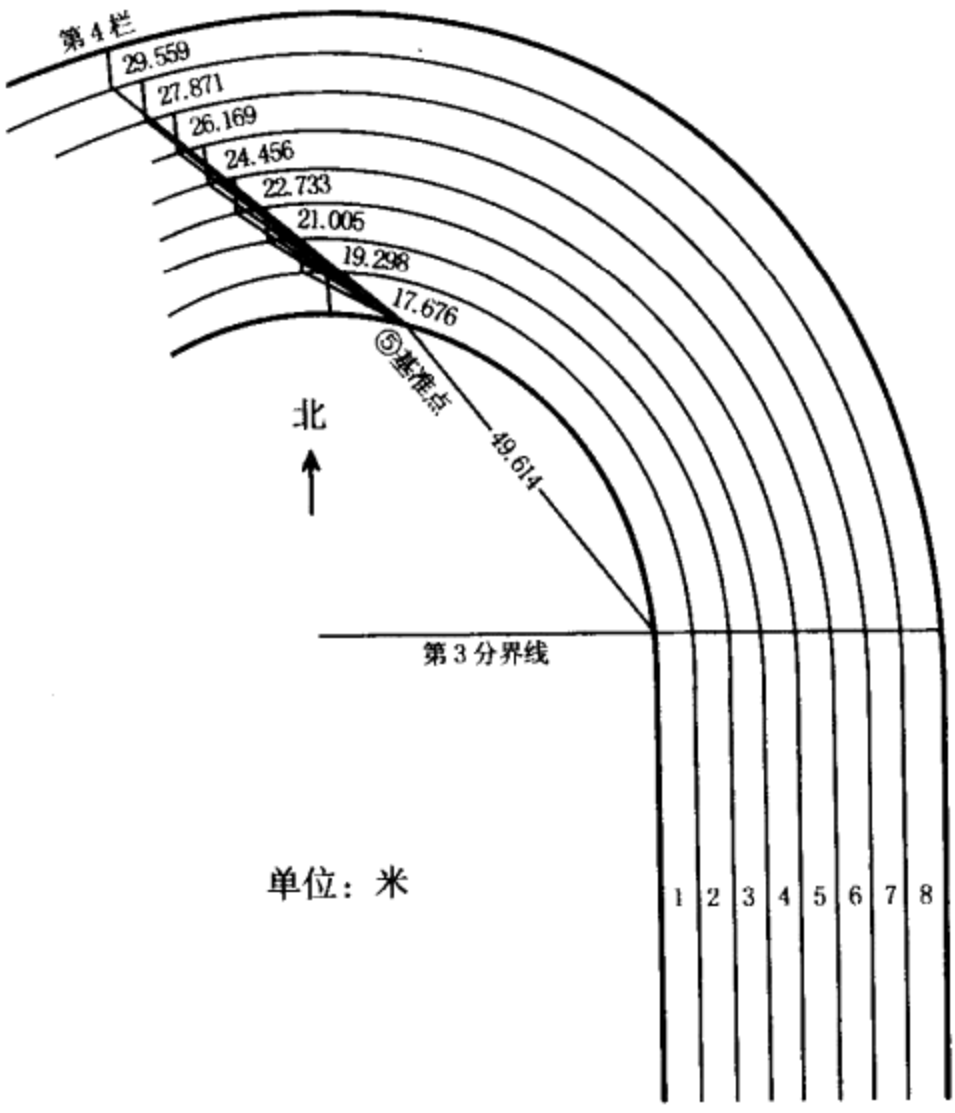


400米栏第7栏栏位放射式测画示意图



少年 200 米栏第 3 栏栏位放射式测画示意图

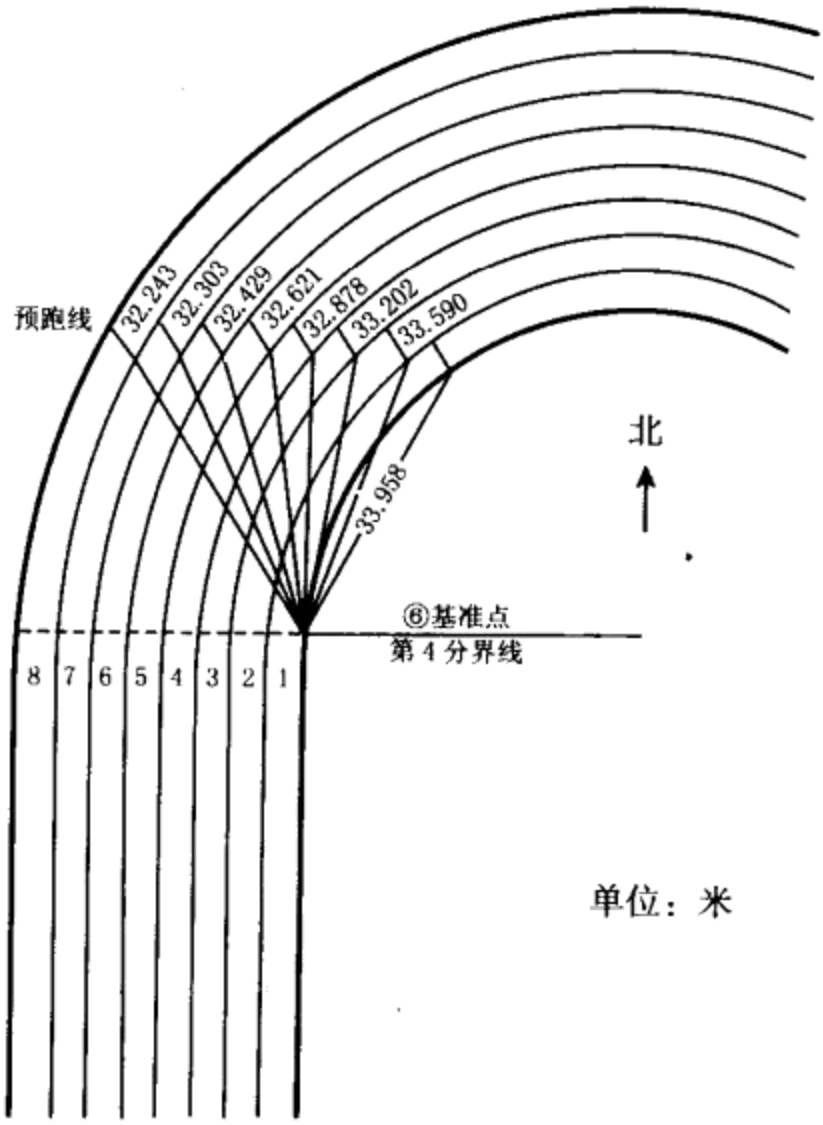
（提示：第 1 分道 3 栏从基准点向后量。）



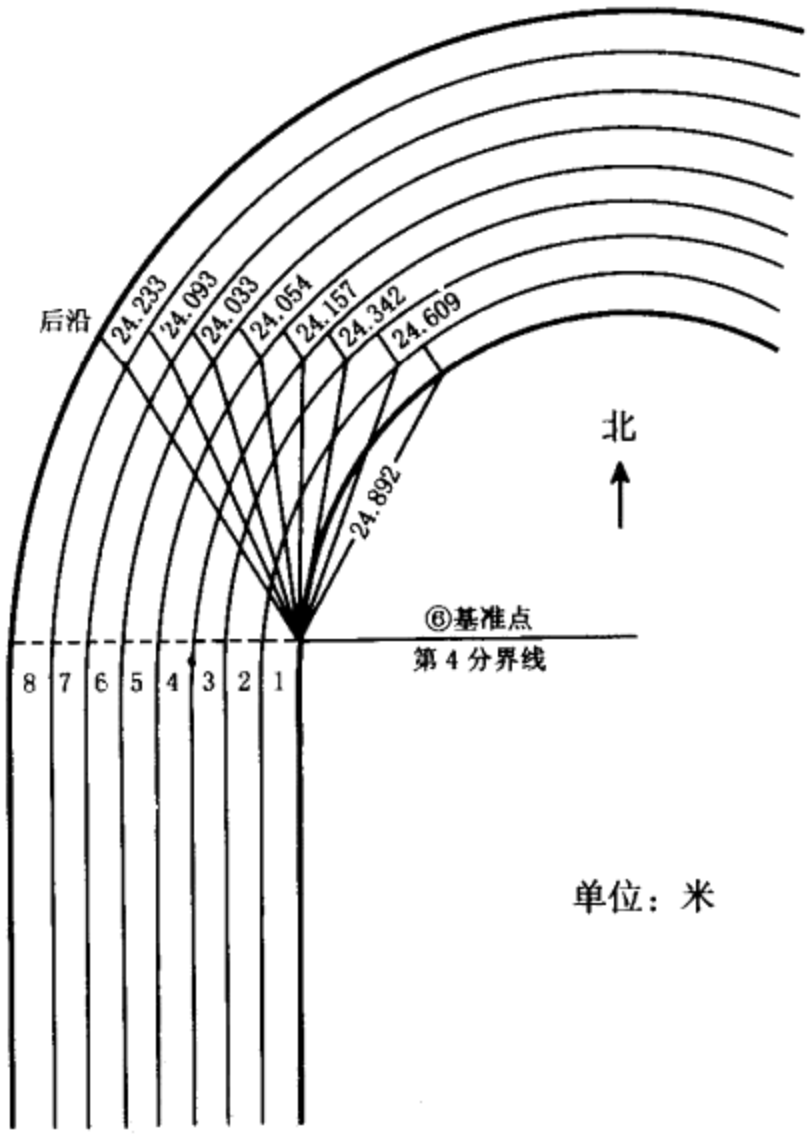
少年 200 米栏第 4 栏栏位放射式测画示意图

⑥号基准点

（位于第 4 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）

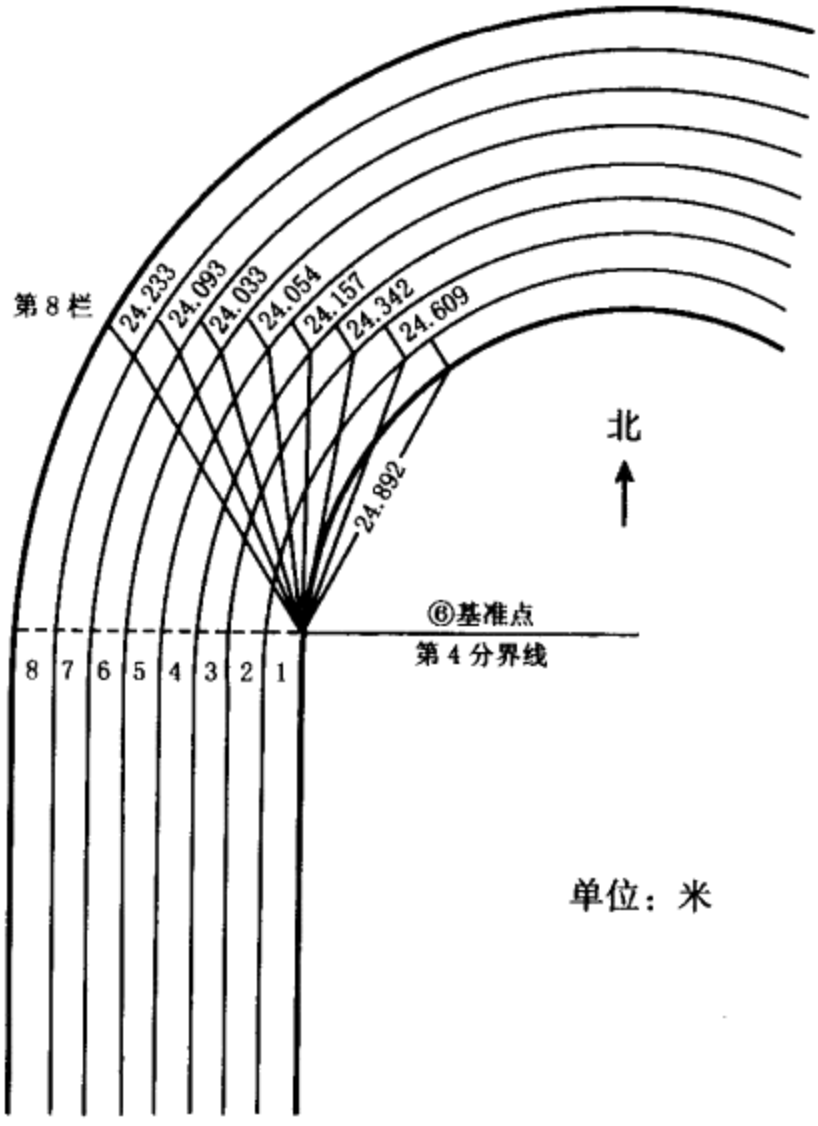


4 × 100 米接力第 3 接力区预跑线放射式测画示意图



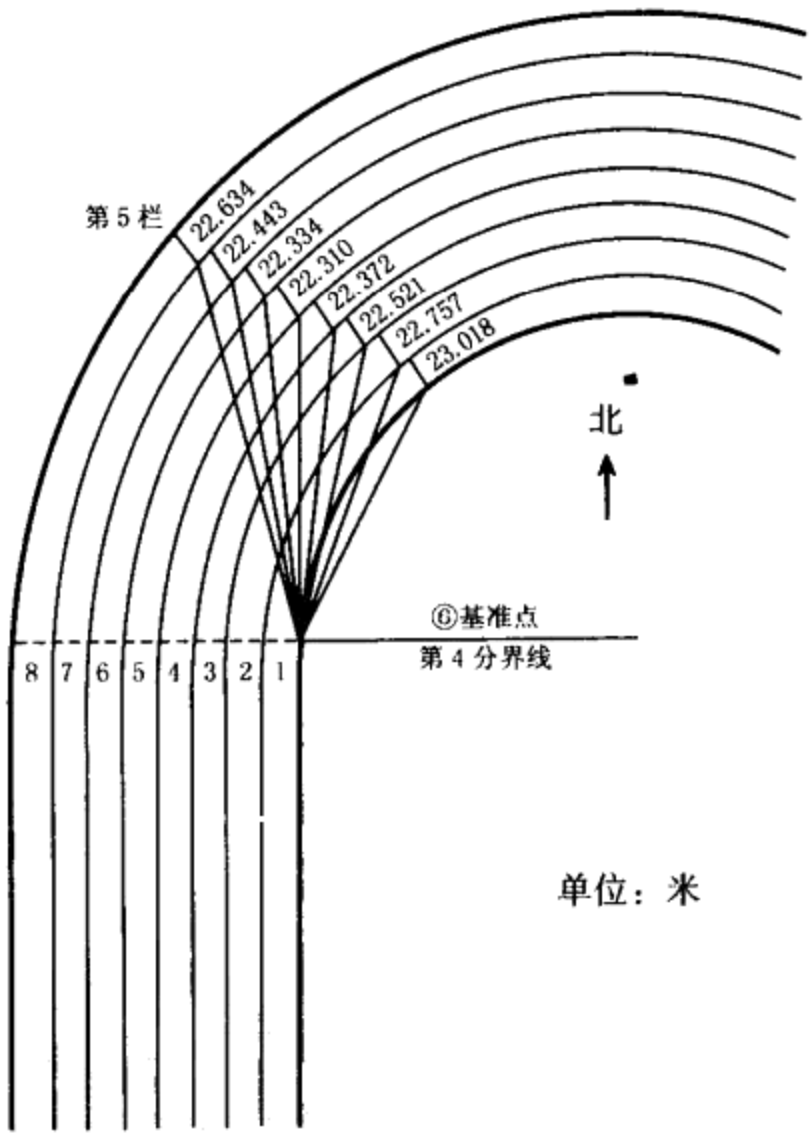
4 × 100 米接力第 3 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：本接力区后沿与 400 米栏第 8 栏栏位相同。）

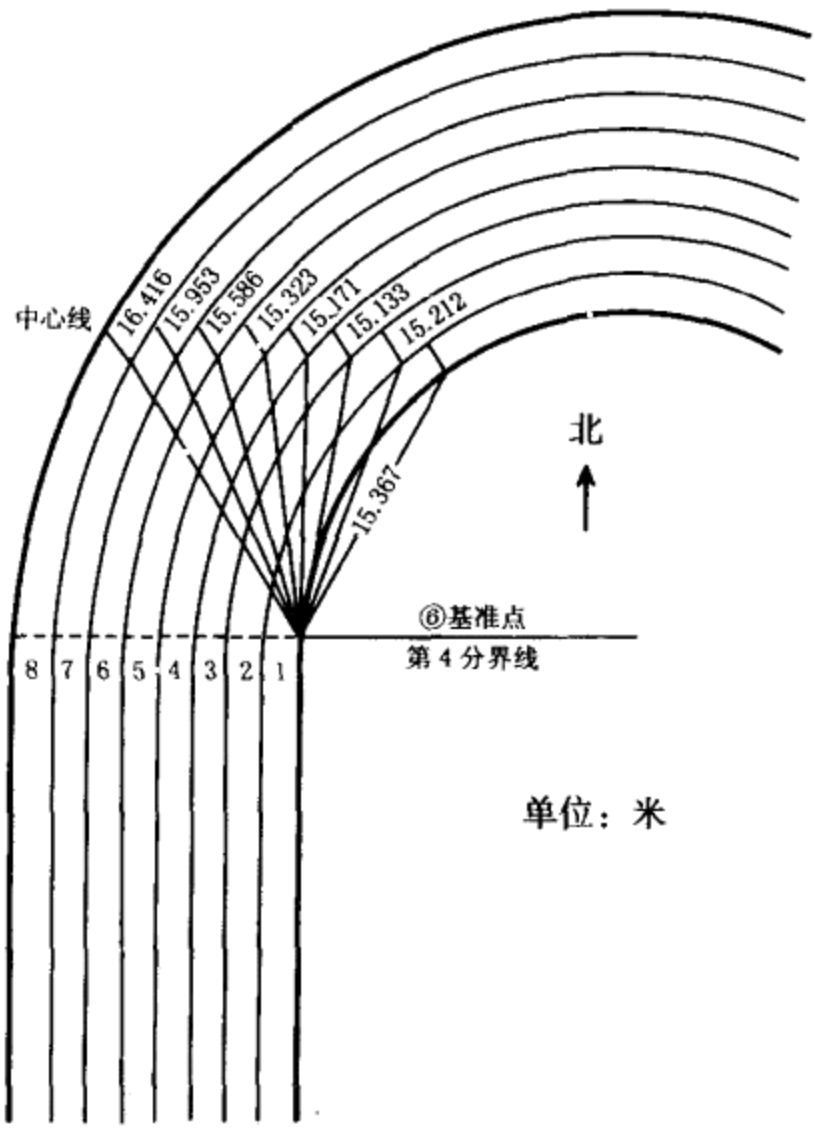


400米栏第8栏栏位放射式测画示意图

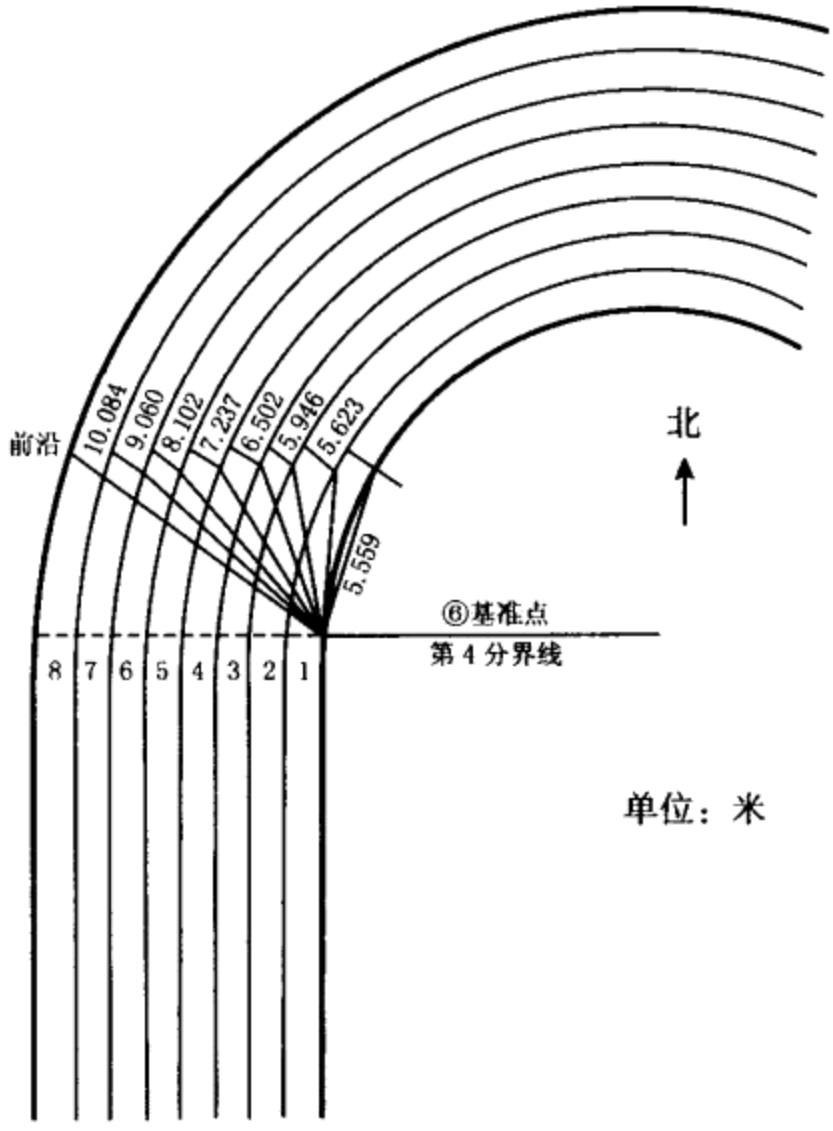
（提示：400米栏第8栏栏位与4×100米接力第3接力区后沿相同。直段部分的9～10栏，与等半径的1.22米分道宽栏位相同。）



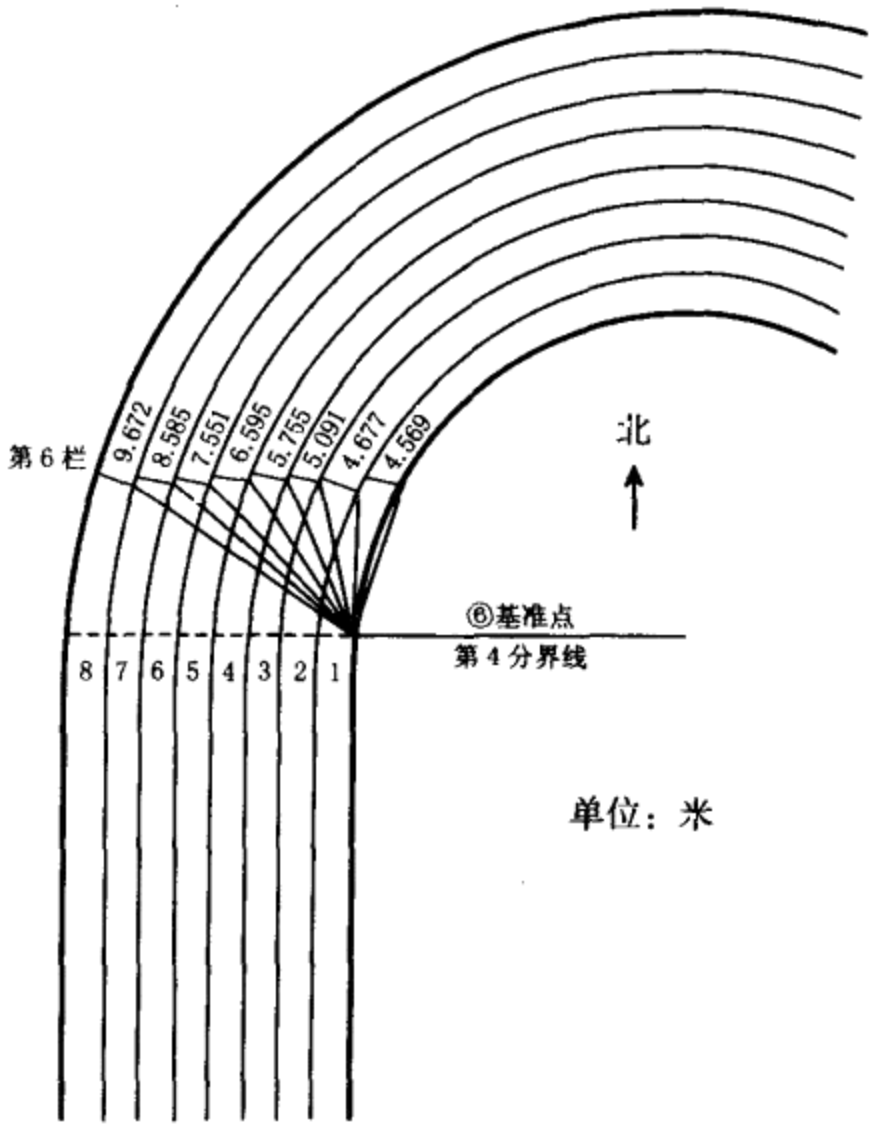
少年 200 米栏第 5 栏栏位放射式测画示意图



4 × 100 米接力第 3 接力区中心线放射式测画示意图

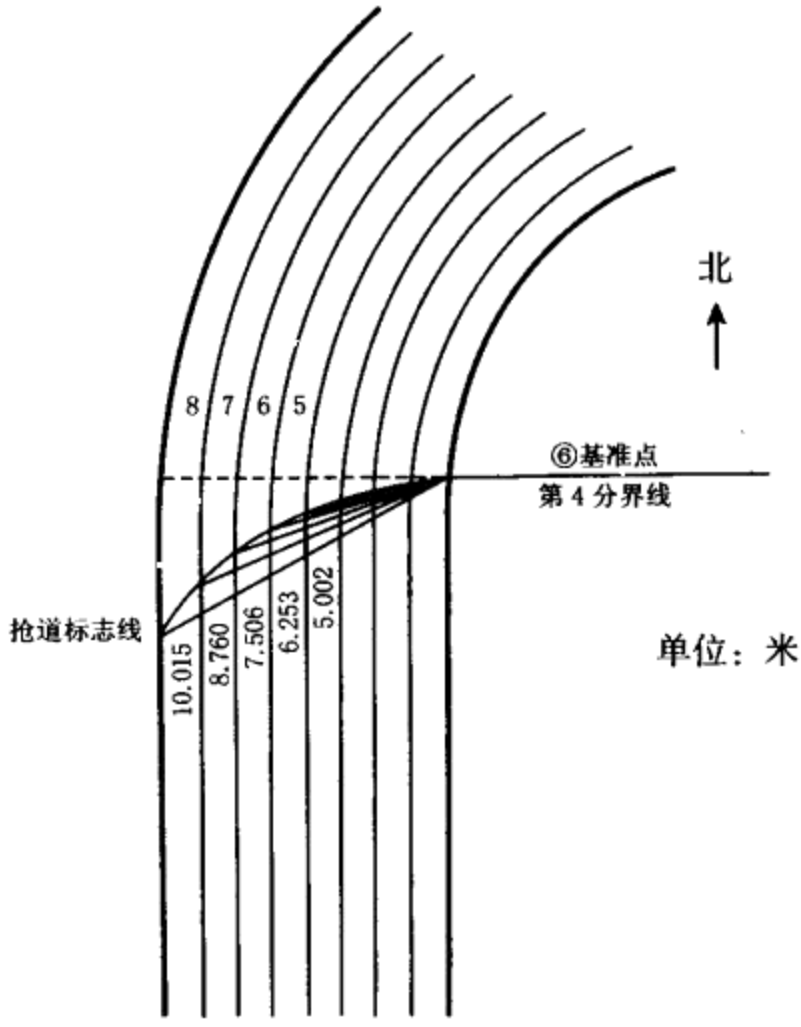


4 × 100 米接力第 3 接力区前沿放射式测画示意图



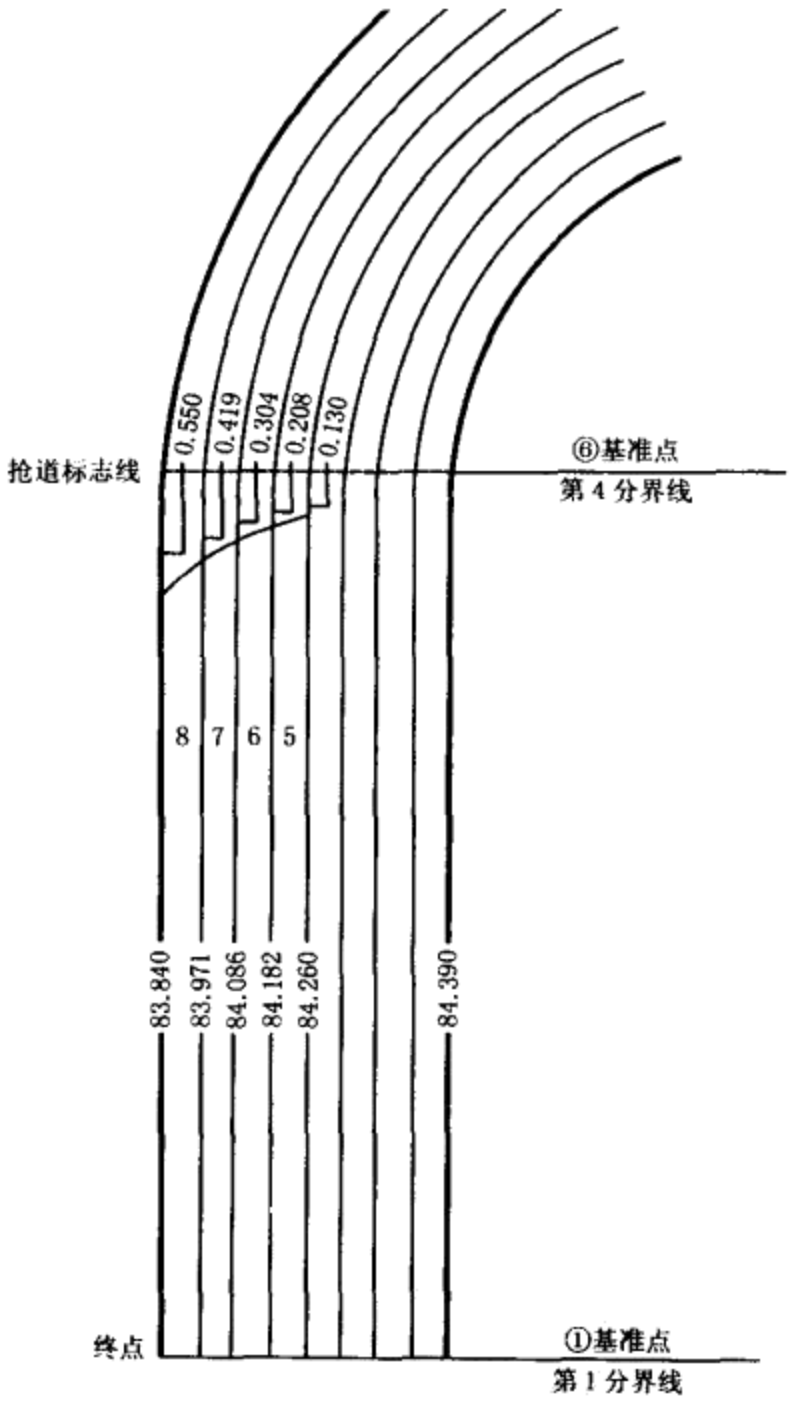
少年 200 米栏第 6 栏栏位放射式测画示意图

（提示：直段部分的 7～10 栏栏位与等半径的 1.22 米分道宽栏位相同。）



3000米、5000米第2组起跑线运动员抢道标志线放射式测画示意图

（提示：该抢道标志线并不画出来，它只供在第4分道线上确定抢道处，放置锥形物使用。）



3000米、5000米第2组起跑线运动员抢道标志线点量法测画示意图

（提示：本数据为“渐开弧线型”分道线的切入差。）

三、半径 36 米、直段长 85.96 米、分道宽 1.22 米场地测画图解

《图解》使用说明

在使用《图解》进行田径场地的测画或检测时，应注意以下几点：

（一）要仔细阅读所测画或检测的田径场地的“各基准点位置示意图”和“基本数据”表，作到位置明确，心中有数。

（二）所要测画或检测的田径场地半径、分道宽、直段长，必须与《图解》相关数据一致，不得张冠李戴。

（三）各基准点的位置（以纵轴为南北方向的田径场地为例）：

①基准点：在第 1 直、曲段分界线（终点线后沿）和内突沿外沿的交点（位于田径场的西南角）。

②基准点：在 400 米栏第 1 分道第 1 栏栏位的左端点，即栏位和内突沿外沿的交点（位于第 1 弯道上，距①基准点弦长 41.825 米）。

③基准点：在第 2 直、曲段分界线和内突沿外沿的交点（位于田径场的东南角）。

④基准点：在第 3 直、曲段分界线和内突沿外

沿的交点(位于田径场的东北角)。

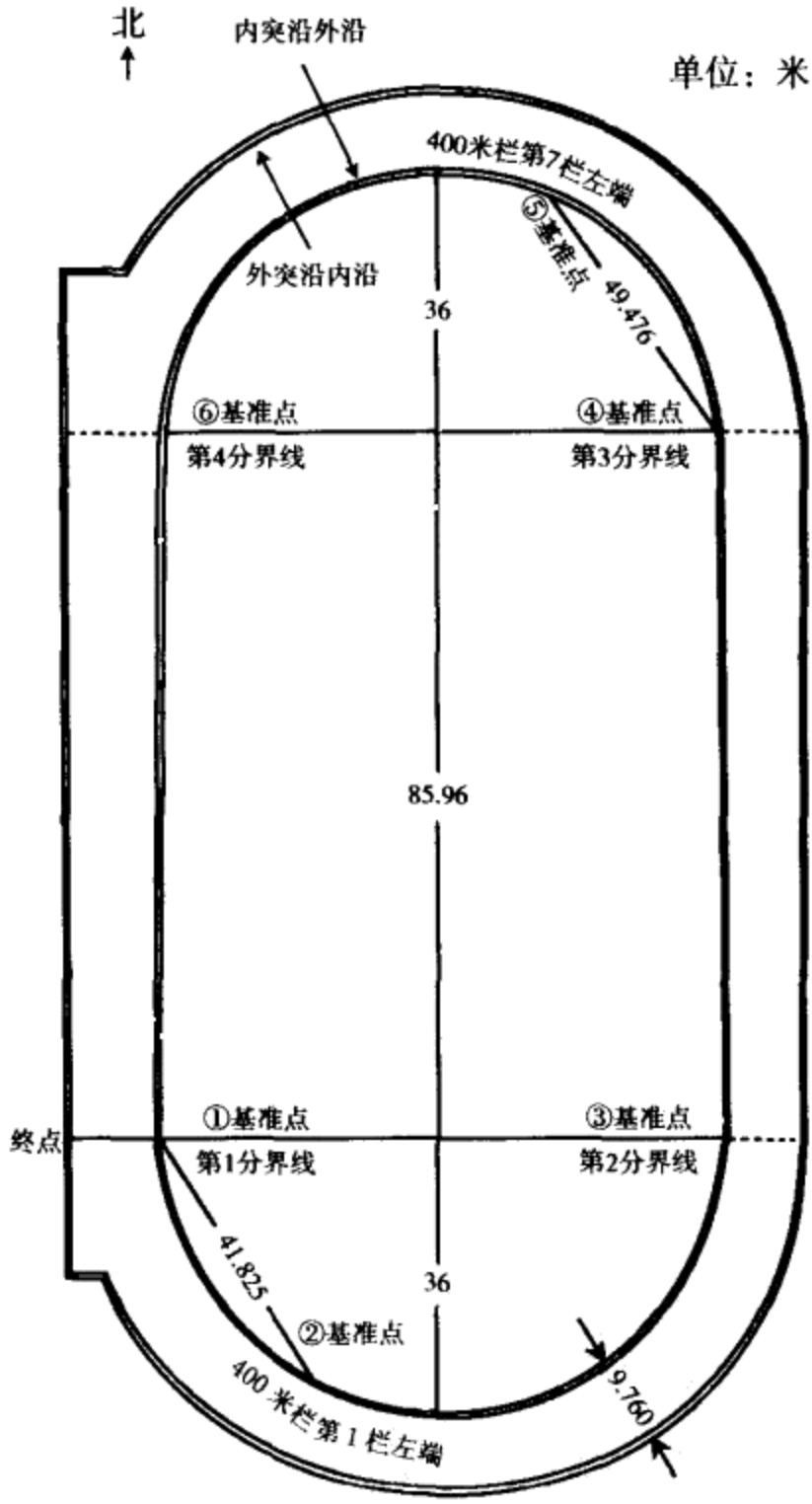
⑤基准点:在400米栏第1分道第7栏栏位的左端点,即栏位和内突沿外沿的交点(位于第2弯道上,距④基准点弦长49.476米)。

⑥基准点:在第4直、曲段分界线和内突沿外沿的交点(位于田径场的西北角)。

(四)所有全程分道跑或部分分道跑的起跑线、接力区的分界线、栏位,如果在直道上,它们都要和跑道的内突沿、分道线相垂直;如果在弯道上,它们的延长线都要通过该弯道的圆心。

(五)放射式测画或检测的丈量方法,必须使用钢卷尺或玻璃纤维尺(皮尺因为有弹性,不能用),从各基准点丈量至各分道线的外沿、内突沿的外沿、外突沿的内沿。

(六)径赛项目的赛跑方向,均按逆时针方向跑进,以此来区分前、后、左、右、内、外方向。按运动员跑进方向来说:前面为前,后面为后,左面为左,右面为右,左手一侧为内,右手一侧为外。



圆心至内突沿外沿半径 36 米、直段长 85.96 米、分道宽 1.22 米的半圆式田径场跑道各基准点位置示意图

圆心至内突沿外沿半径 36 米、直段长 85.96 米、分道宽 1.22 米的半圆式田径场跑道基本数据

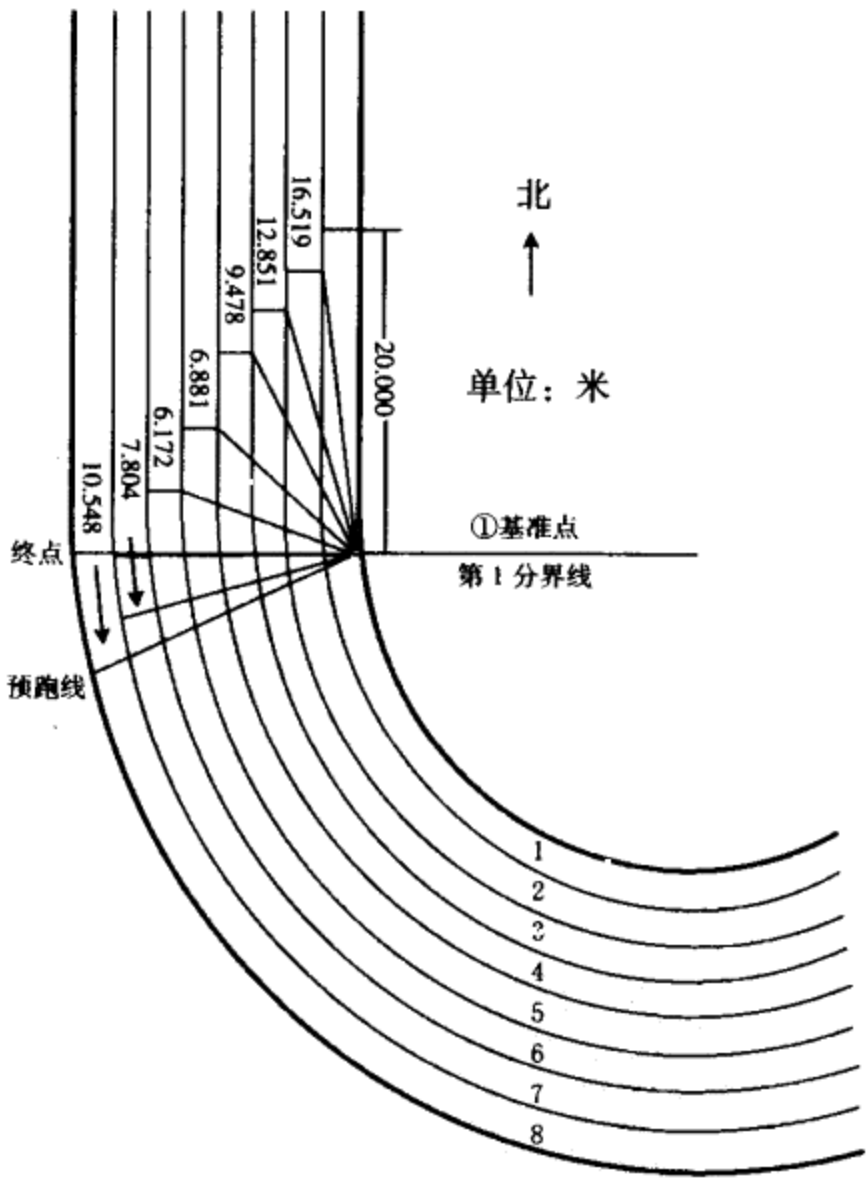
单位：米

内　　容	第 1 分道	第 2 分道	第 3 分道	第 4 分道	第 5 分道	第 6 分道	第 7 分道	第 8 分道
弯道测量线半径	36.30	37.42	38.64	39.86	41.08	42.30	43.52	44.74
各分道一个弯道长	114.04008	117.55867	121.39142	125.22417	129.05692	132.88968	136.72243	140.55518
各分道两个弯道长	228.08016	235.11734	242.78284	250.44835	258.11385	265.77936	273.44486	281.11036
“渐开弧型”测量线抢道切入差	0.000	0.007	0.032	0.073	0.132	0.208	0.300	0.410
“渐开弧型”分道线抢道切入差	0.000	0.005	0.027	0.065	0.121	0.194	0.284	0.391
每米弧长所对圆心角(度)	1.5783924°	1.5311504°	1.4828066°	1.4374221°	1.3947334°	1.3545070°	1.3165360°	1.2806373°
200 米起跑线前伸数	0.000	3.519	7.351	11.184	15.017	18.850	22.682	26.515
400 米起跑线前伸数	0.000	7.037	14.703	22.368	30.034	37.699	45.365	53.030
800 米起跑线前伸数	0.000	3.526	7.383	11.257	15.149	19.058	22.982	26.925
4×400 米接力起跑线前伸数	0.000	10.563	22.086	33.625	45.183	56.757	68.347	79.955

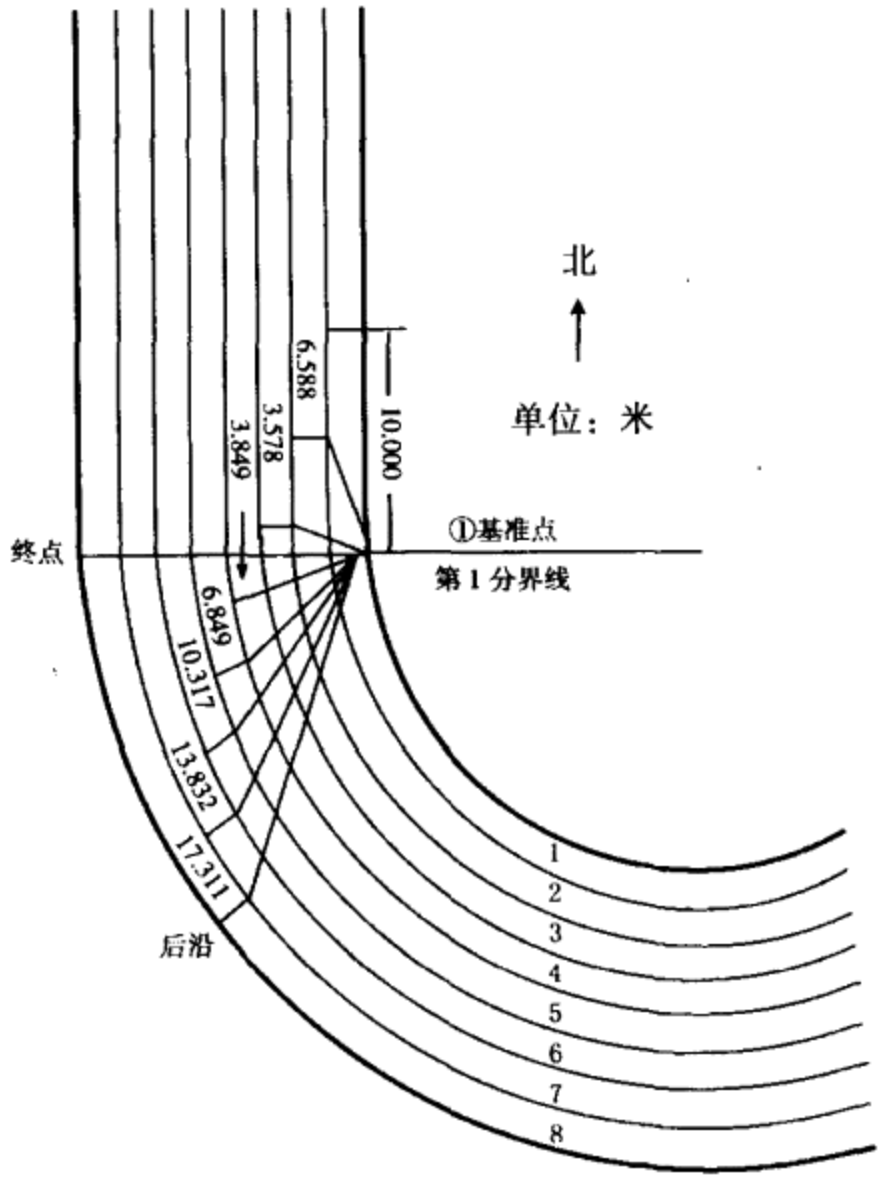
注：“‘渐开弧线型’测量线抢道切入差”是计算起跑线前伸数的必要数据。“‘渐开弧线型’分道线抢道切入差”在测画抢道标志线时较为方便。

①号基准点

（位于第 1 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）

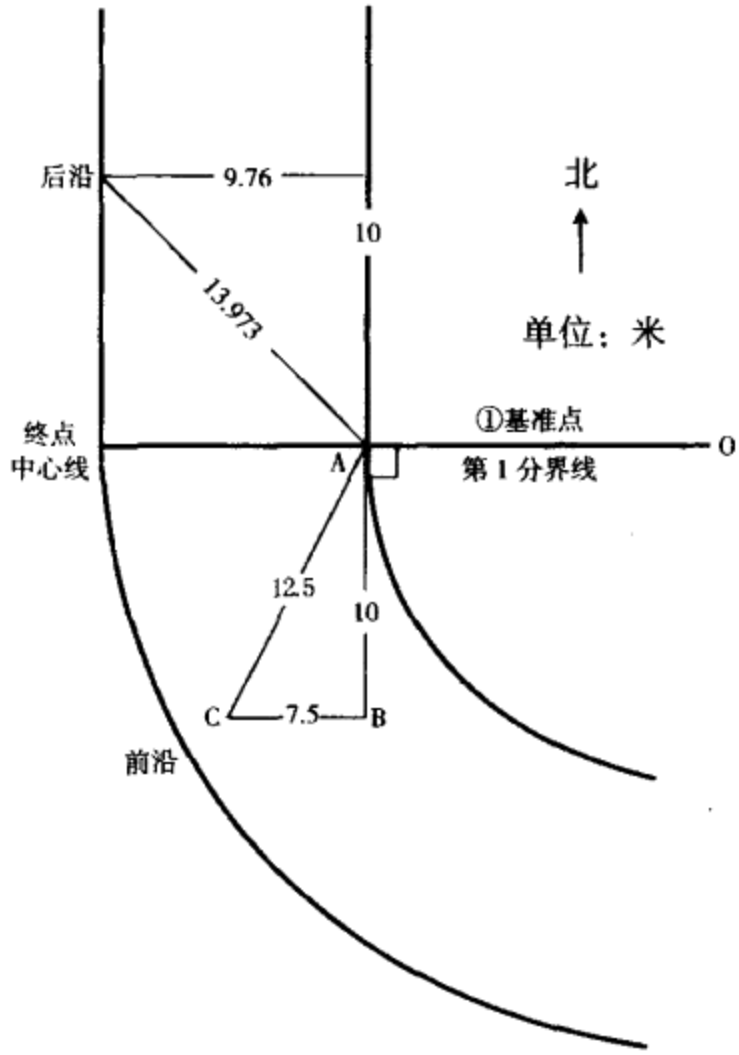


4 × 200 米接力第 2 接力区预跑线放射式测画示意图



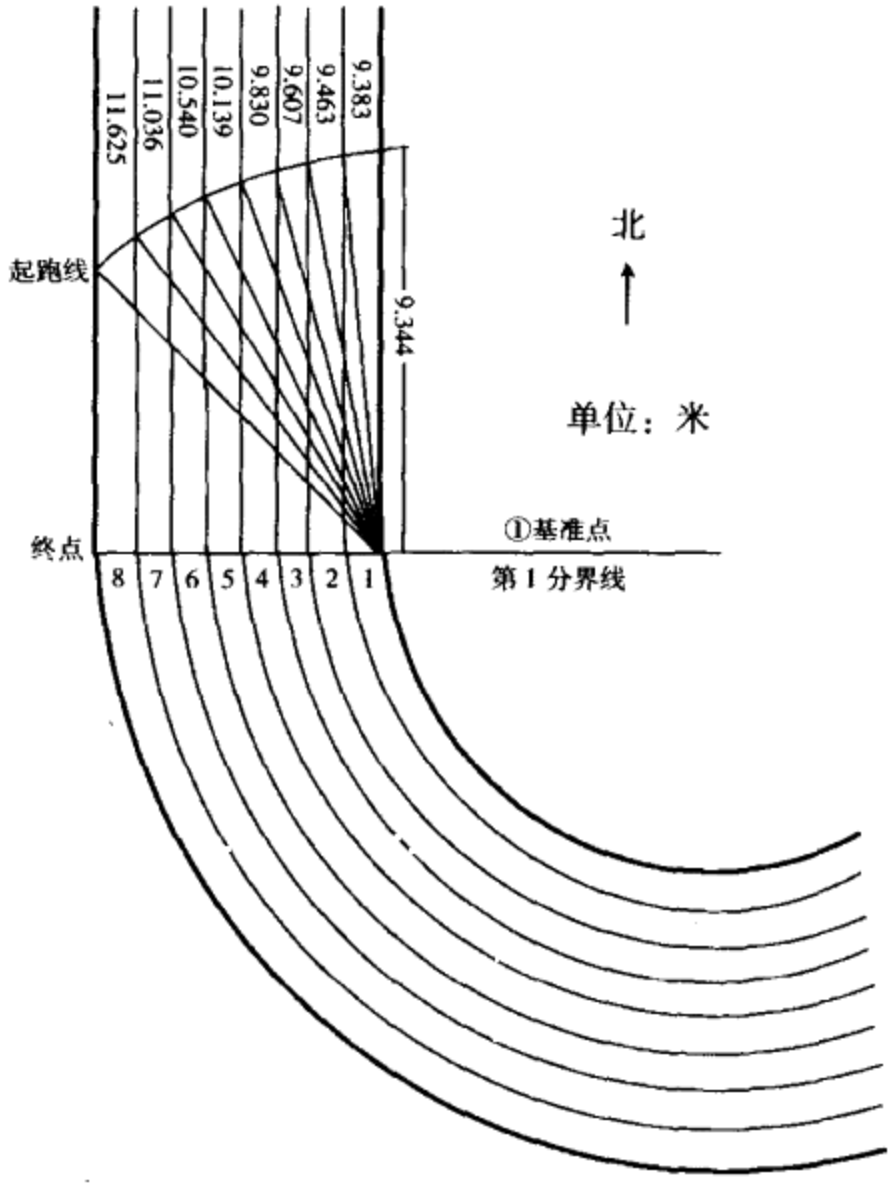
4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：接力区的开始和结束都从接力区分界线的后沿算起。各分道接力区的中心线与各分道的 800 米起跑线相同。）



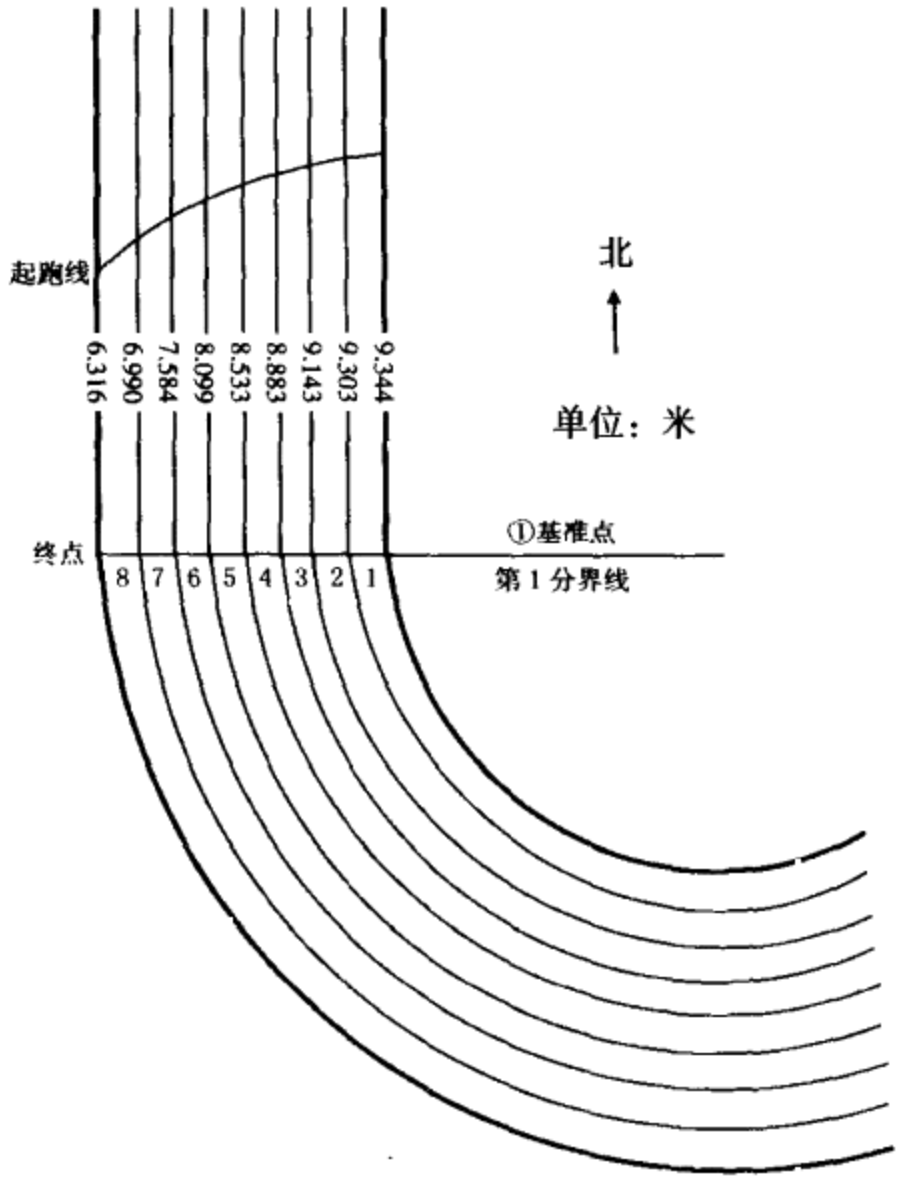
4 × 400 米接力第 2、3 接力区放射式测画示意图

（提示：将 CB 画于 2～5 分道之间。此线和 4 × 200 米接力第 3 接力区前沿，是弯道上接力区分界线的延长线中惟一不通过圆心的分界线。）



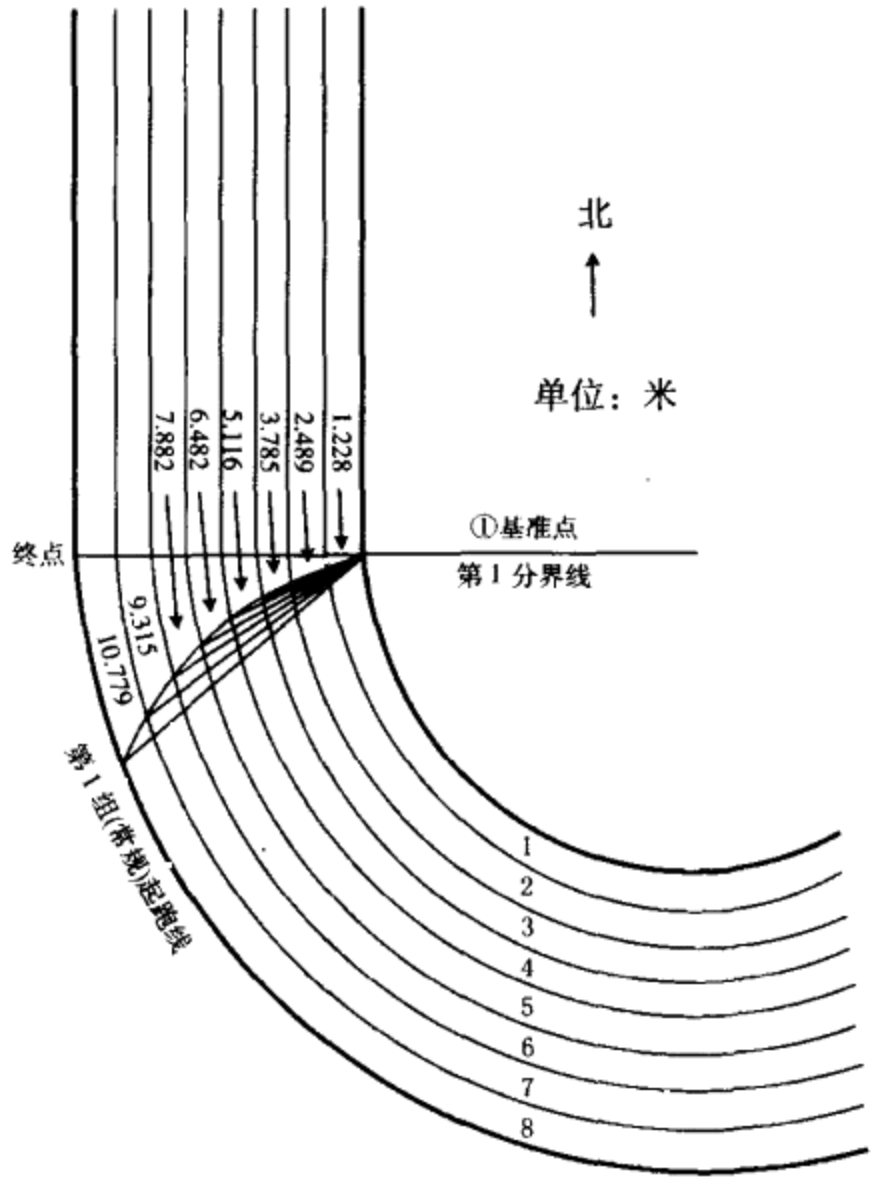
1英里(1609.344米)起跑线放射式测画示意图

(提示:1英尺=0.3048米,1码=0.9144米,1英里=1760码或5280英尺。)



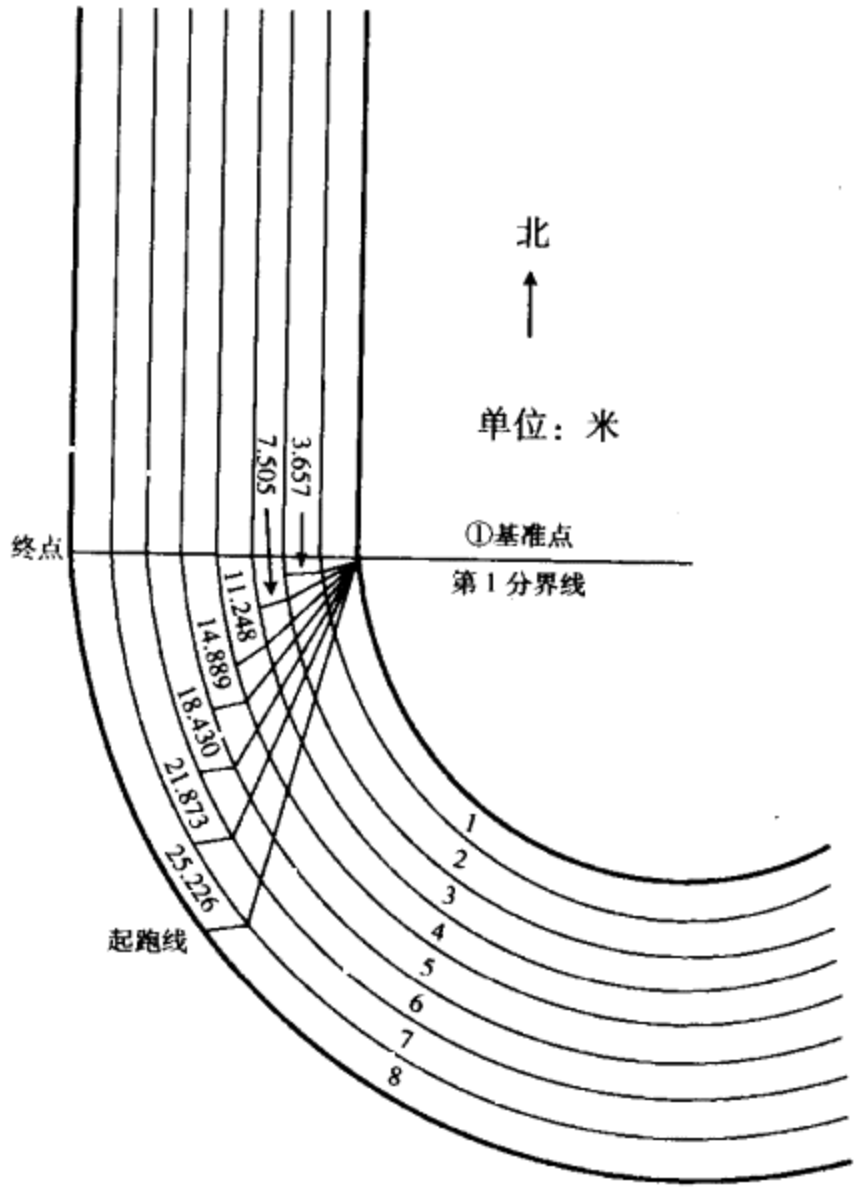
1英里(1609.344米)起跑线点量法测画示意图

(提示:1英尺=0.3048米,1码=0.9144米,1英里=1760码或5280英尺。)



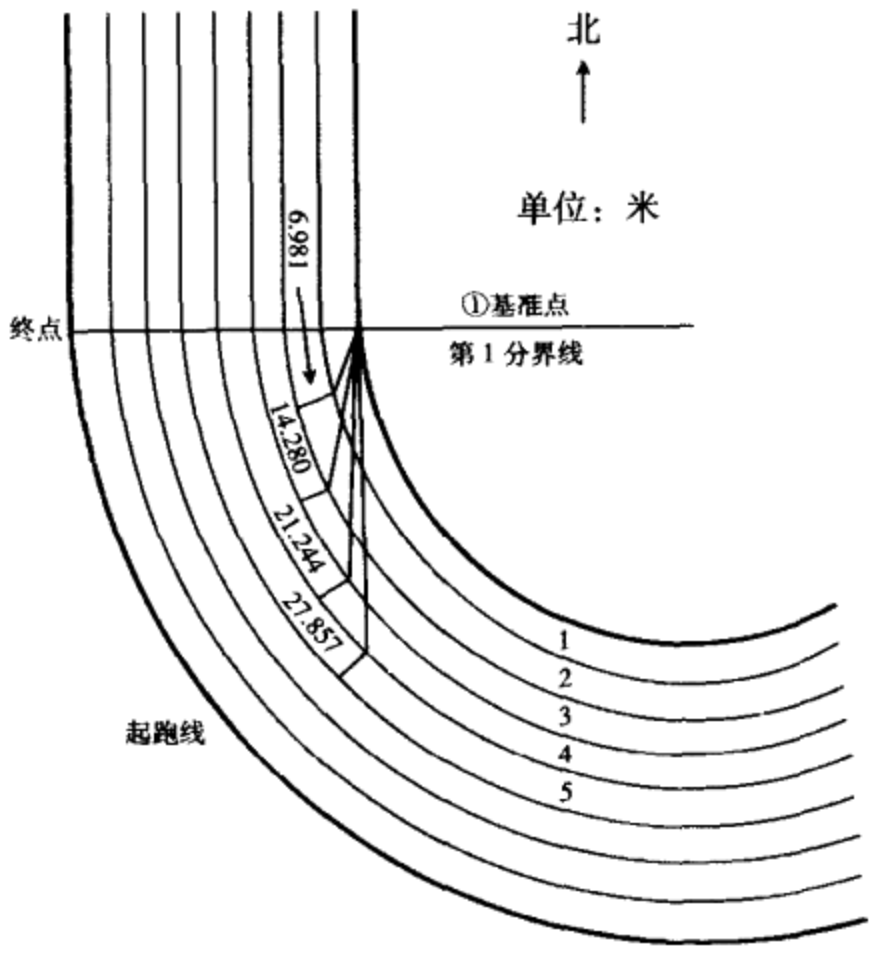
2000米、10000米第1组(常规)起跑线放射式测画示意图

(提示:参赛运动员超过12人,大约65%的运动员为第1组,在常规起跑线处起跑;其余运动员为第2组,在另一条弧形起跑线处同时起跑。)

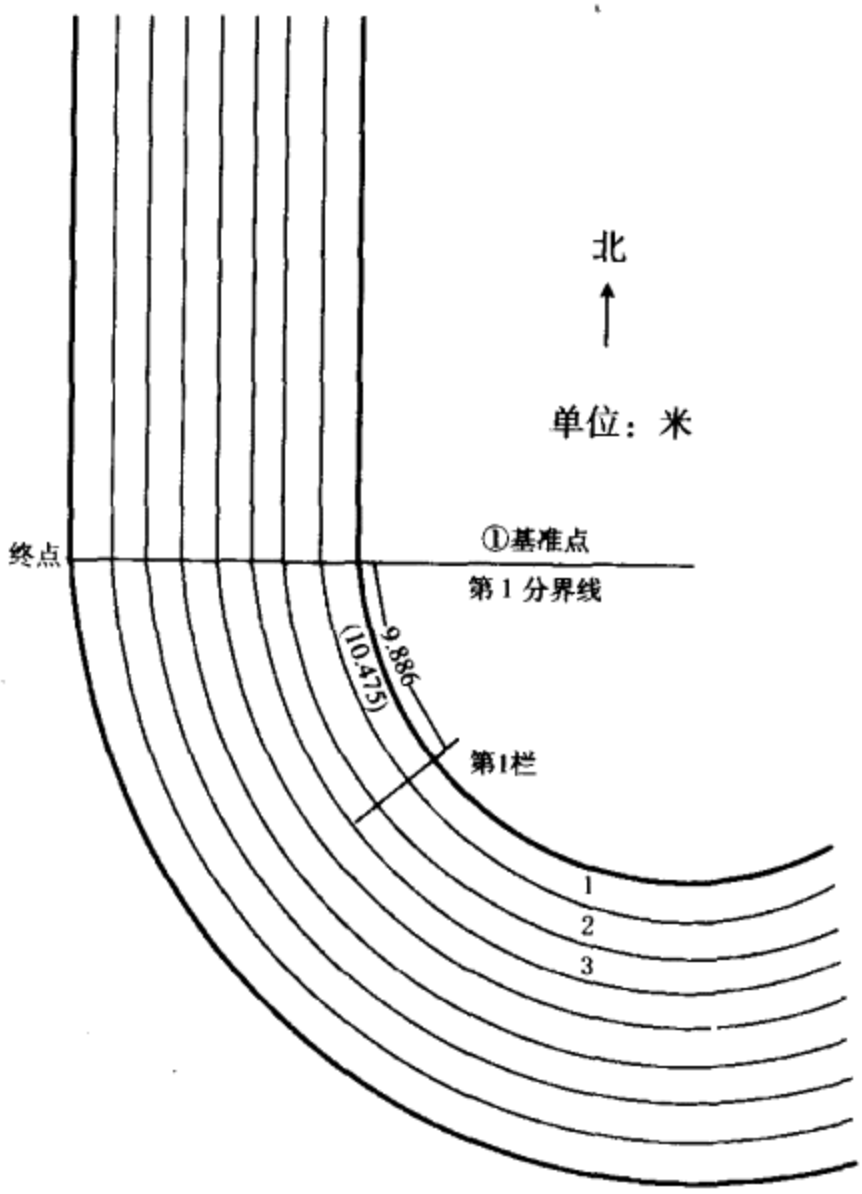


800米起跑线放射式测画示意图

（提示：4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区中心线与此相同。）

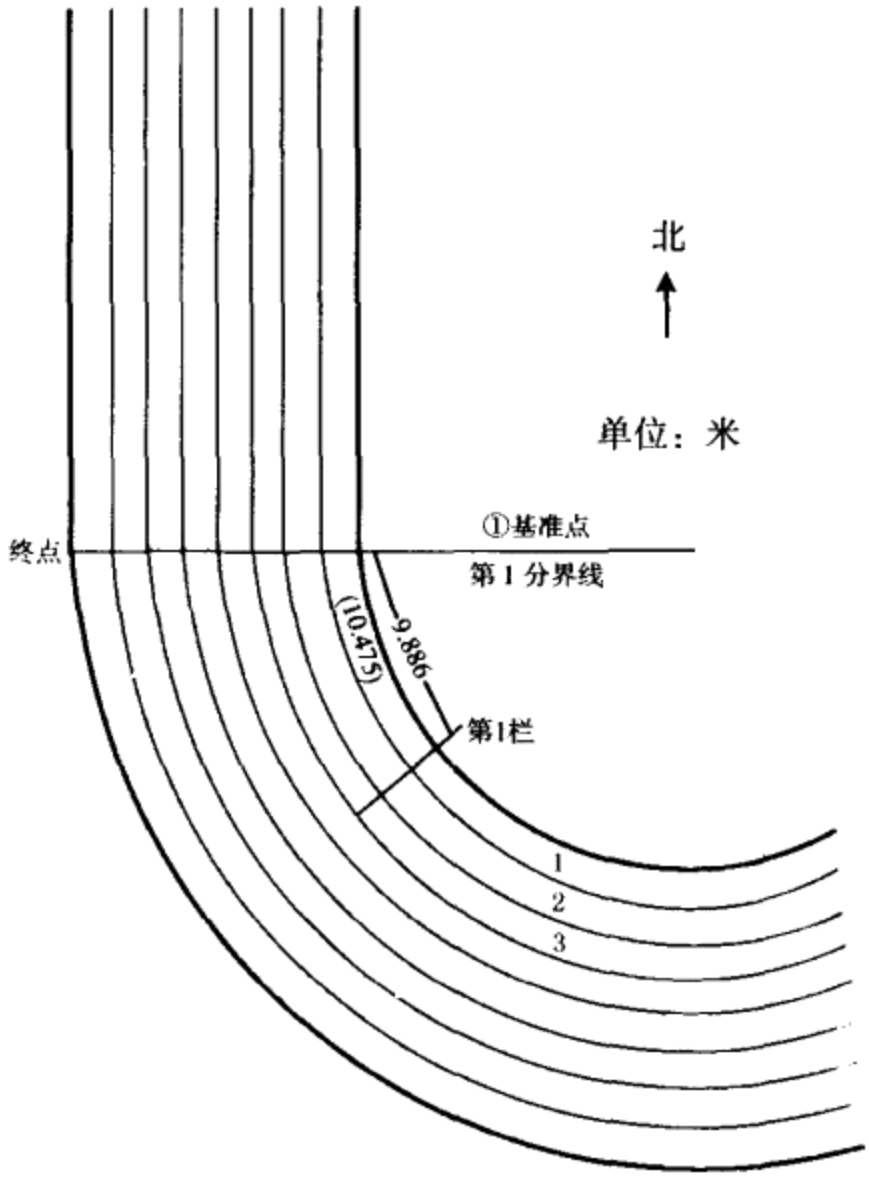


400米、400米栏、4 × 100米接力起跑线(1～5分道)放射式测画示意图



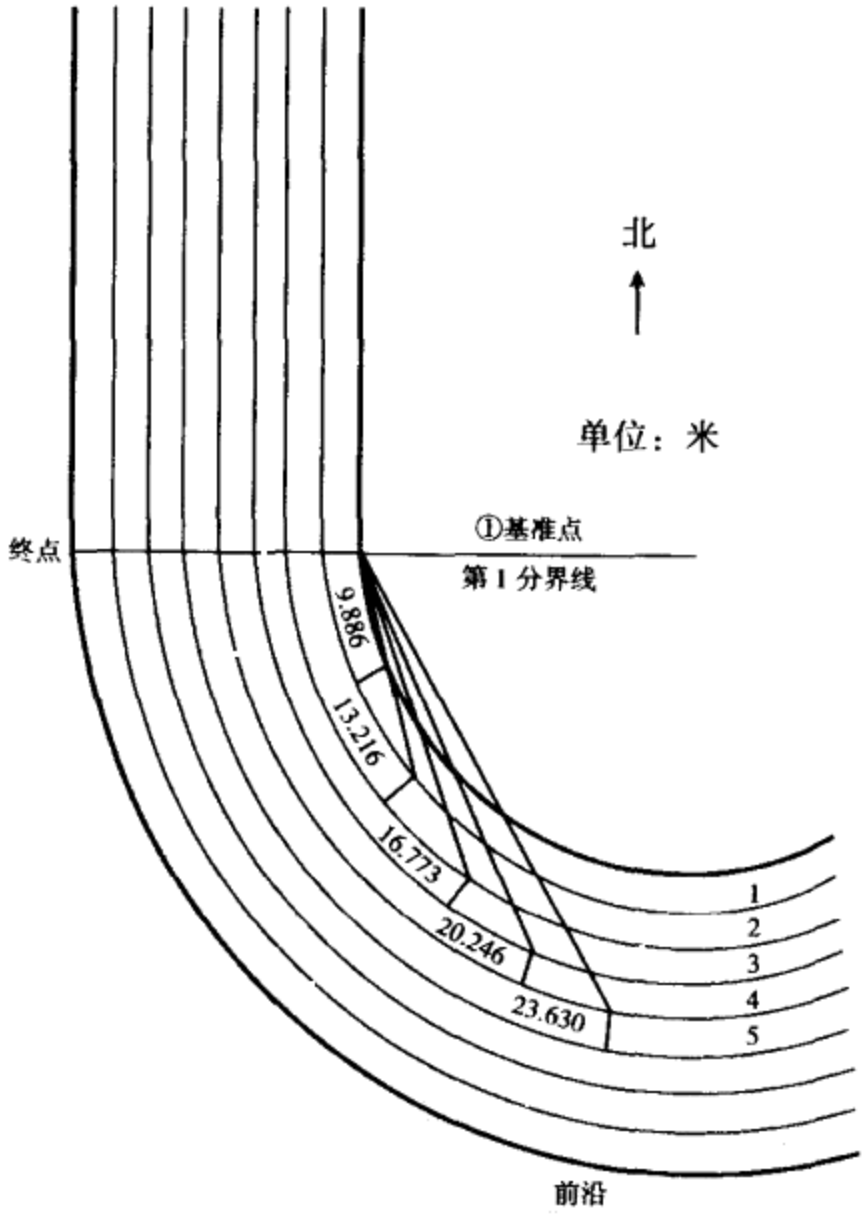
2000米障碍、3000米障碍（周长390米、水池在半圆区内）第1栏栏位放射式测画示意图

（提示：括号内数字——10.475米为女子3000米障碍跑第1栏栏位。女子2000米障碍跑第1栏栏位与男子相同。）

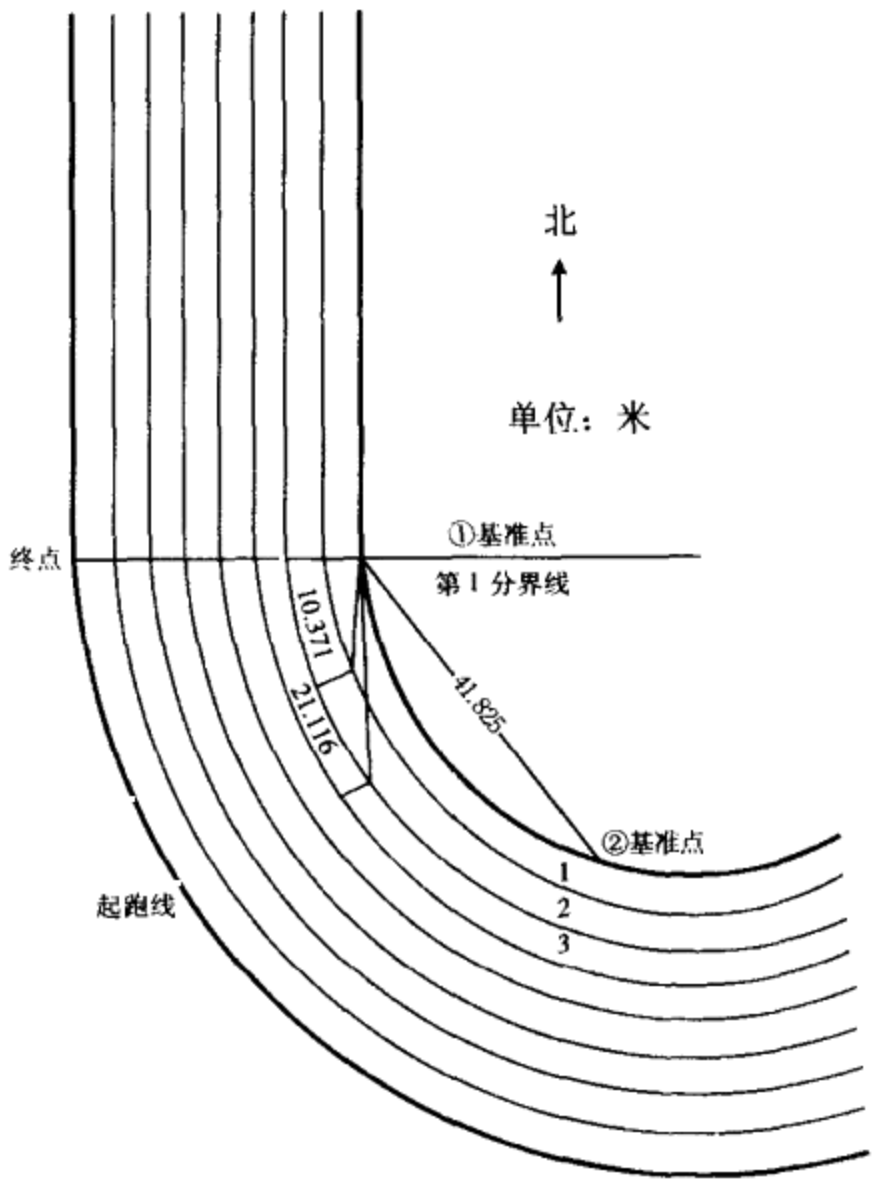


2000米障碍、3000米障碍(周长420米、水池在半圆区外)第1栏栏位放射式测画示意图

(提示：括号内数字——10.475米为女子3000米障碍跑第1栏栏位。女子2000米障碍第1栏栏位与男子相同。)

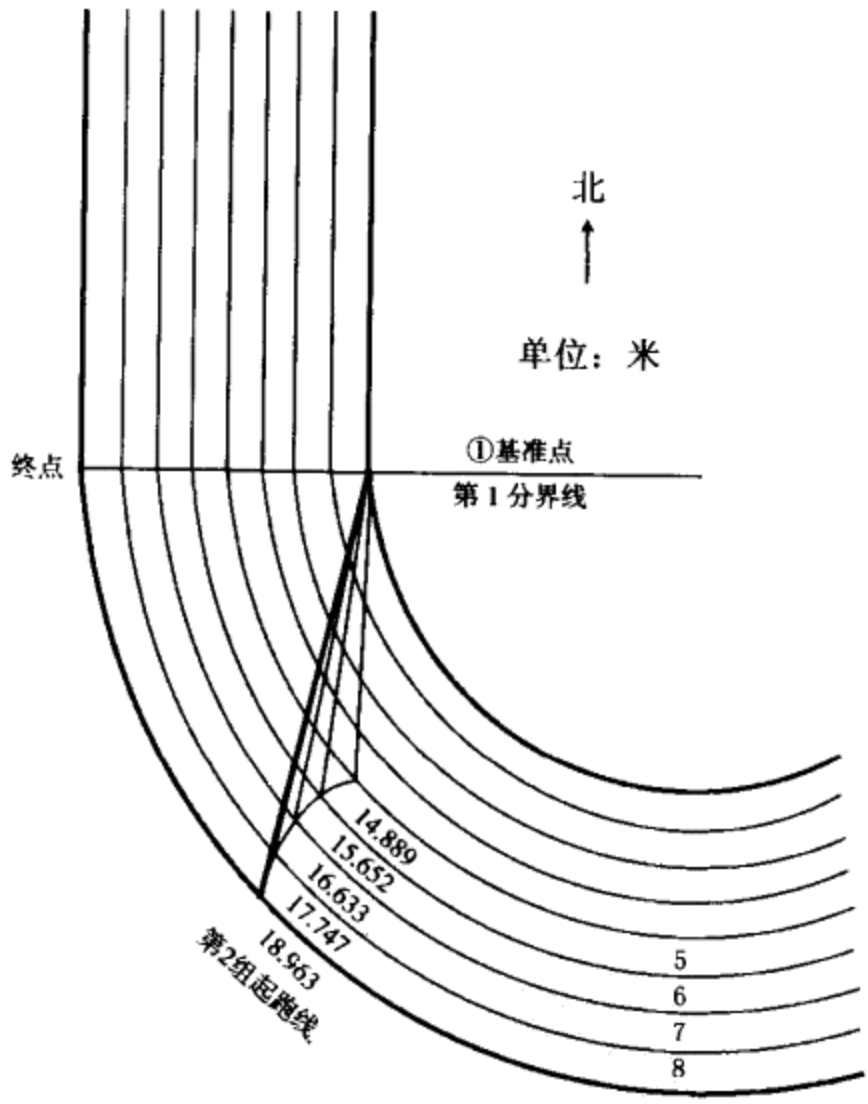


4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区前沿(1～5 分道)放射式测画示意图



4 × 200 米接力、4 × 400 米接力起跑线(1～3 分道)放射式测画示意图

(提示：4～8 分道起跑线放射线端点在②基准点。)

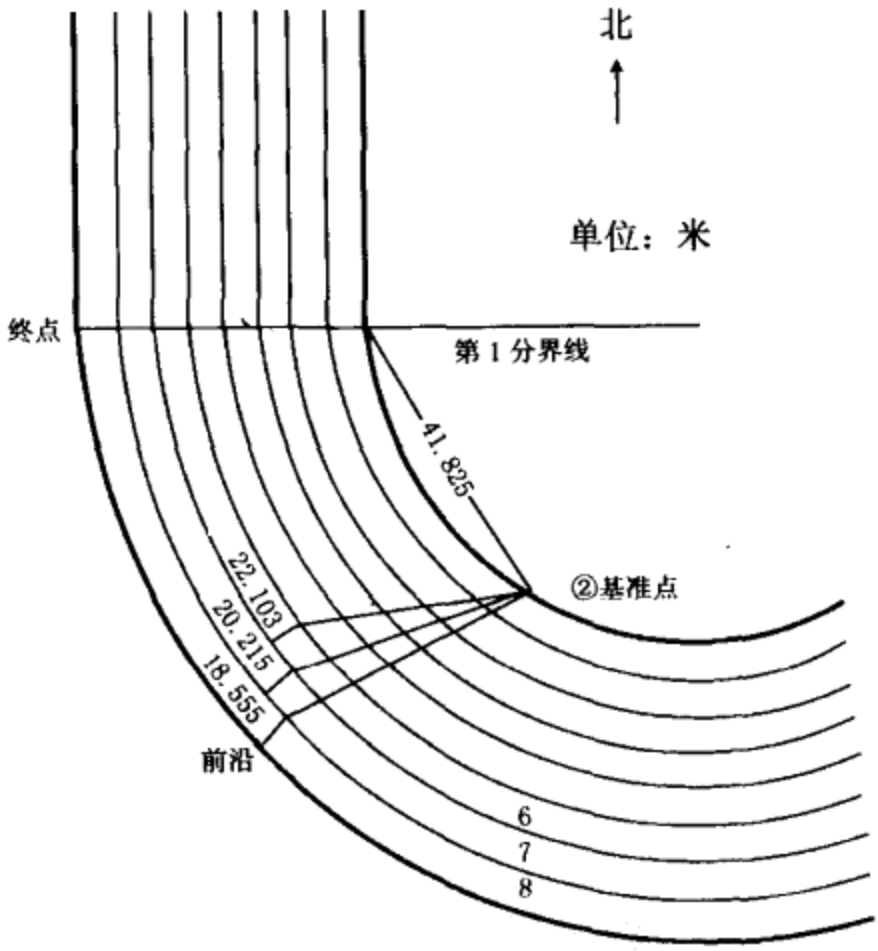


2000米、10000米第2组起跑线放射式测画示意图

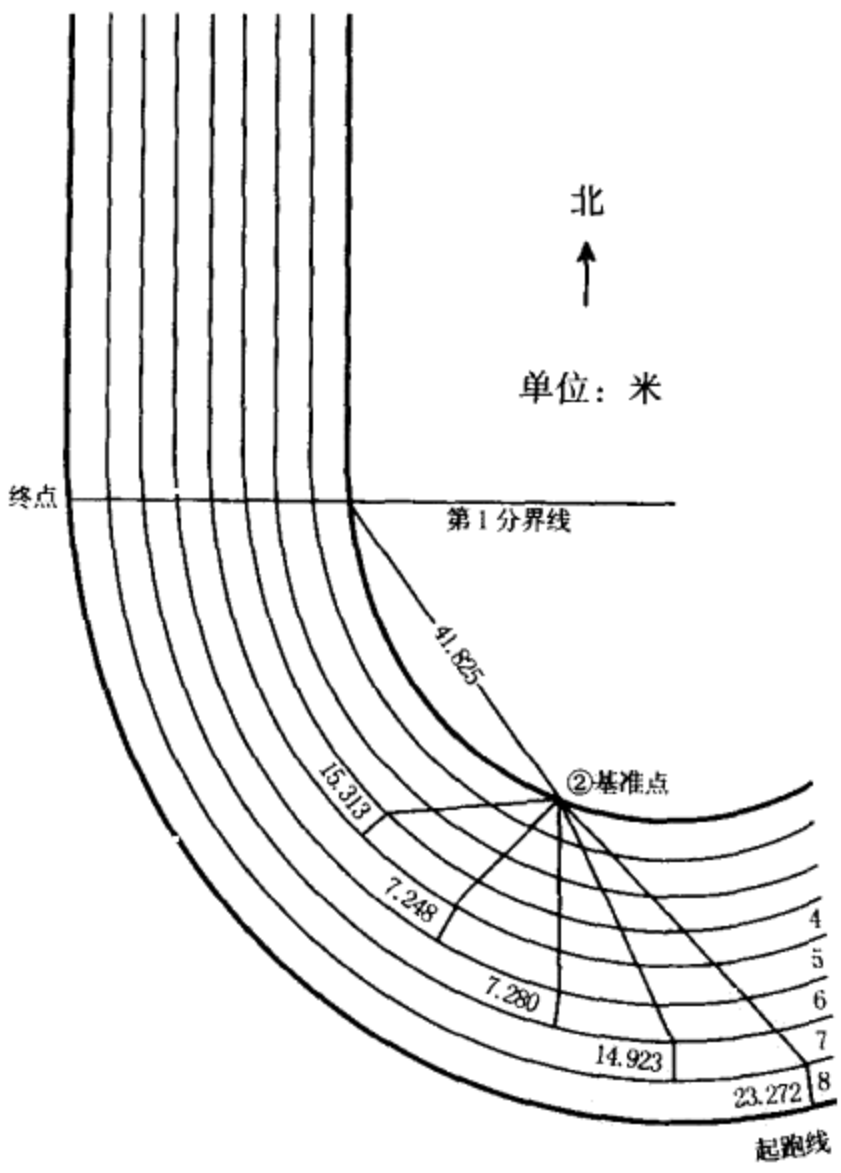
（提示：第2组运动员跑完第1个弯道并越过抢道标志线后，方可切入里道。）

②号基准点

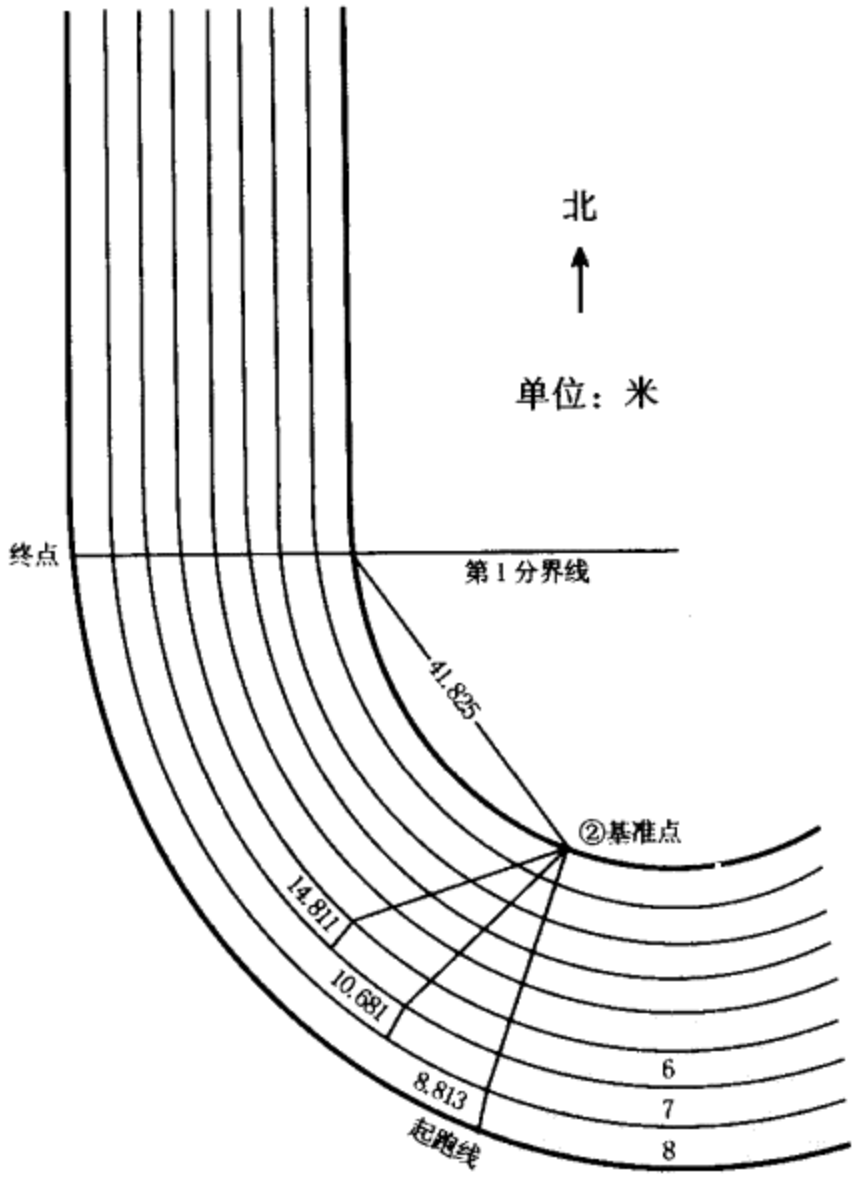
（位于 400 米栏第 1 分道第 1 栏栏位左端与跑道内突沿外沿的交点）



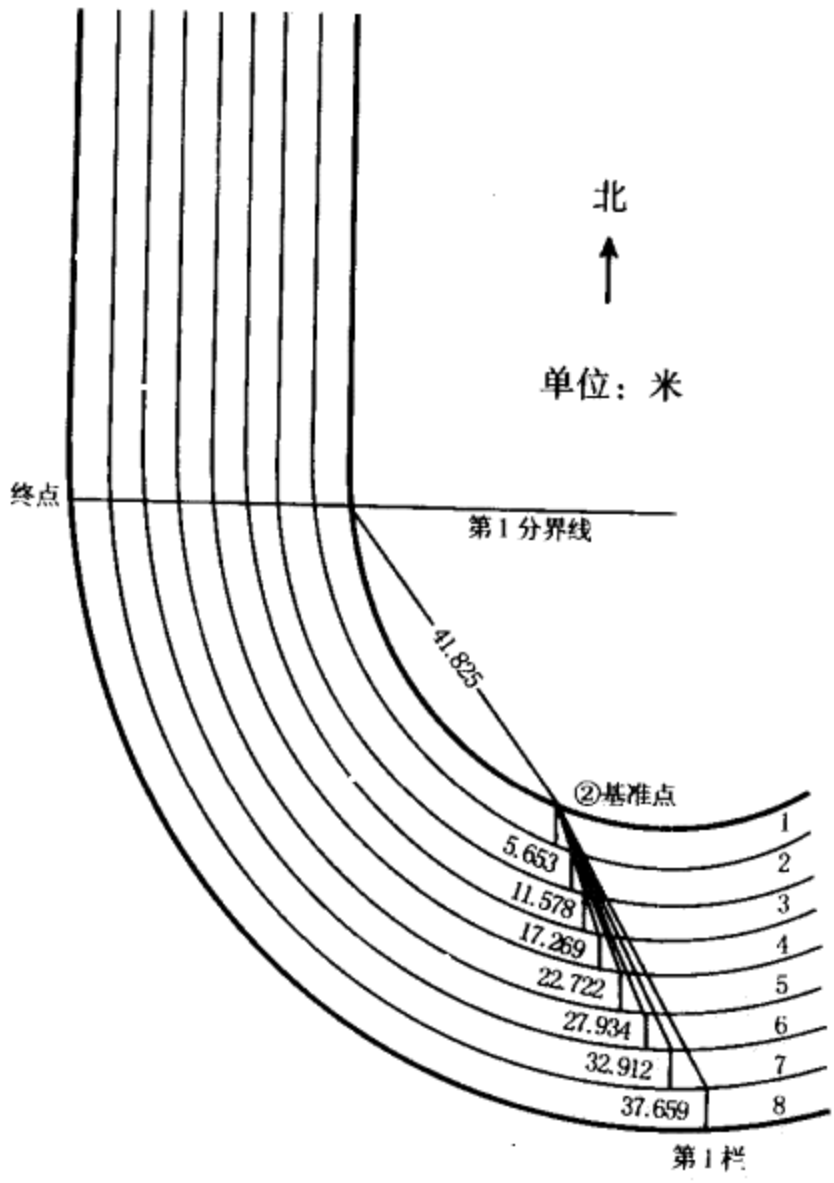
4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区前沿（6～8 分道）放射式测画示意图



4 × 200 米接力、4 × 400 米接力起跑线(4～8分道)放射式测画示意图



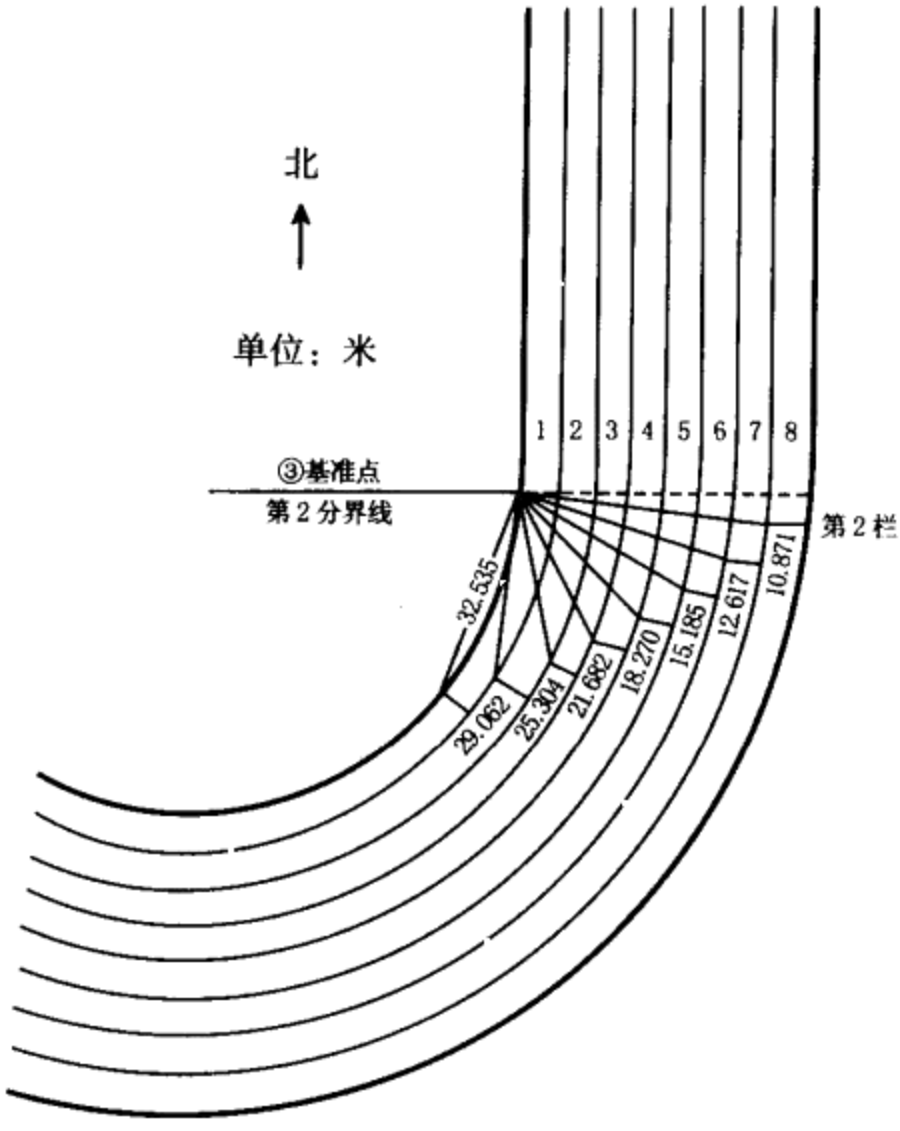
400米、400米栏、4 × 100米接力起跑线(6～8分道)放射式测画示意图



400米栏第1栏栏位放射式测画示意图

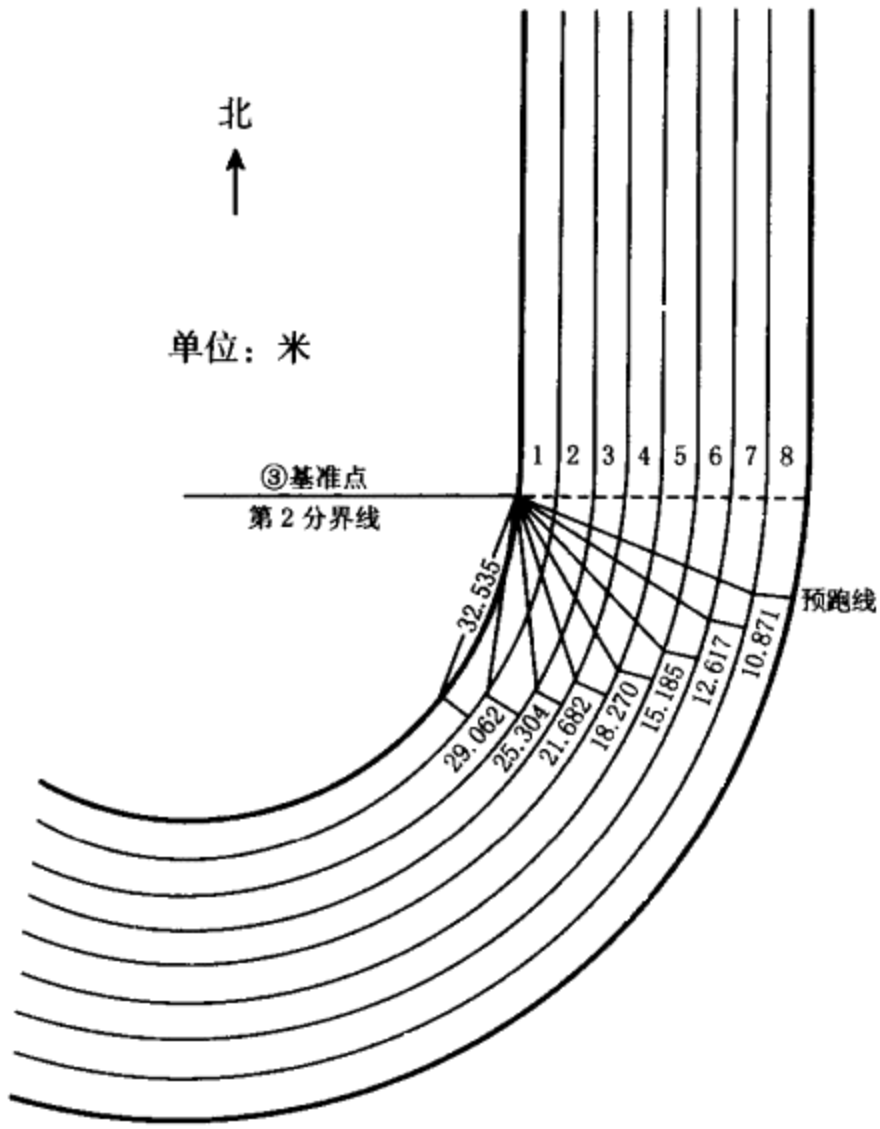
③号基准点

（位于第 2 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）

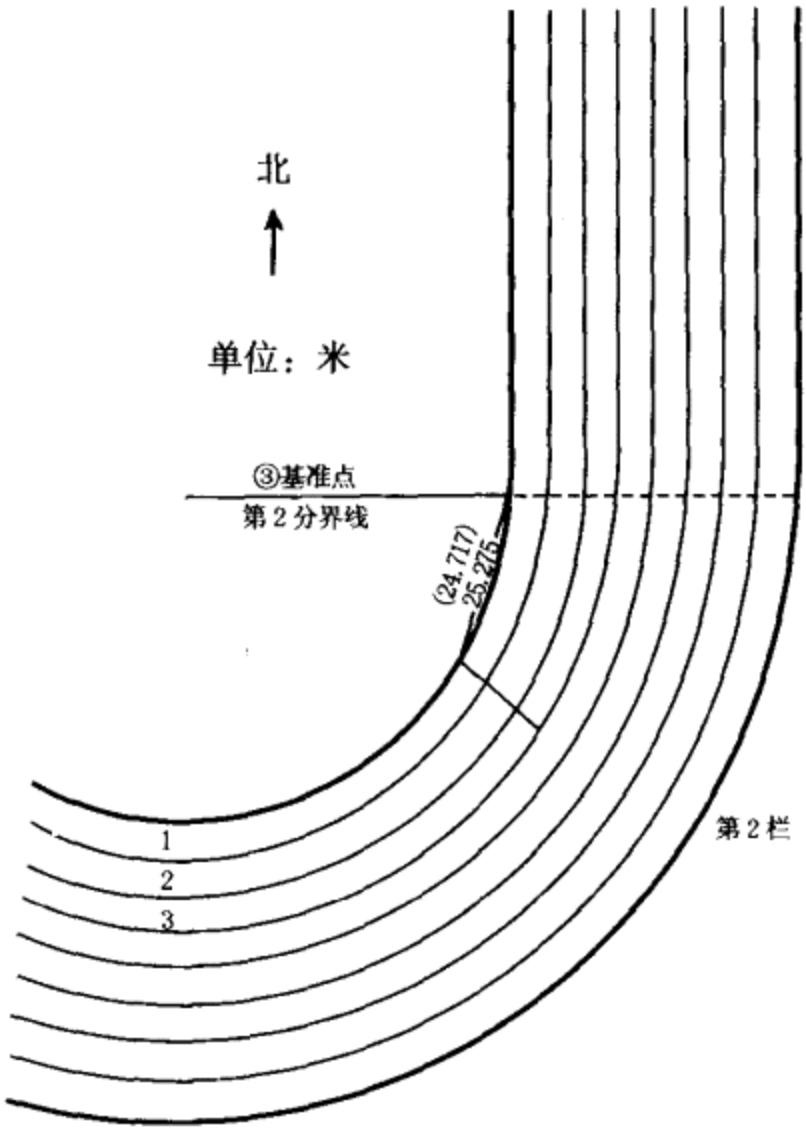


400 米栏第 2 栏栏位放射式测画示意图

（提示：4 × 100 米接力第 1 接力区预跑线与此栏栏位线相同。）

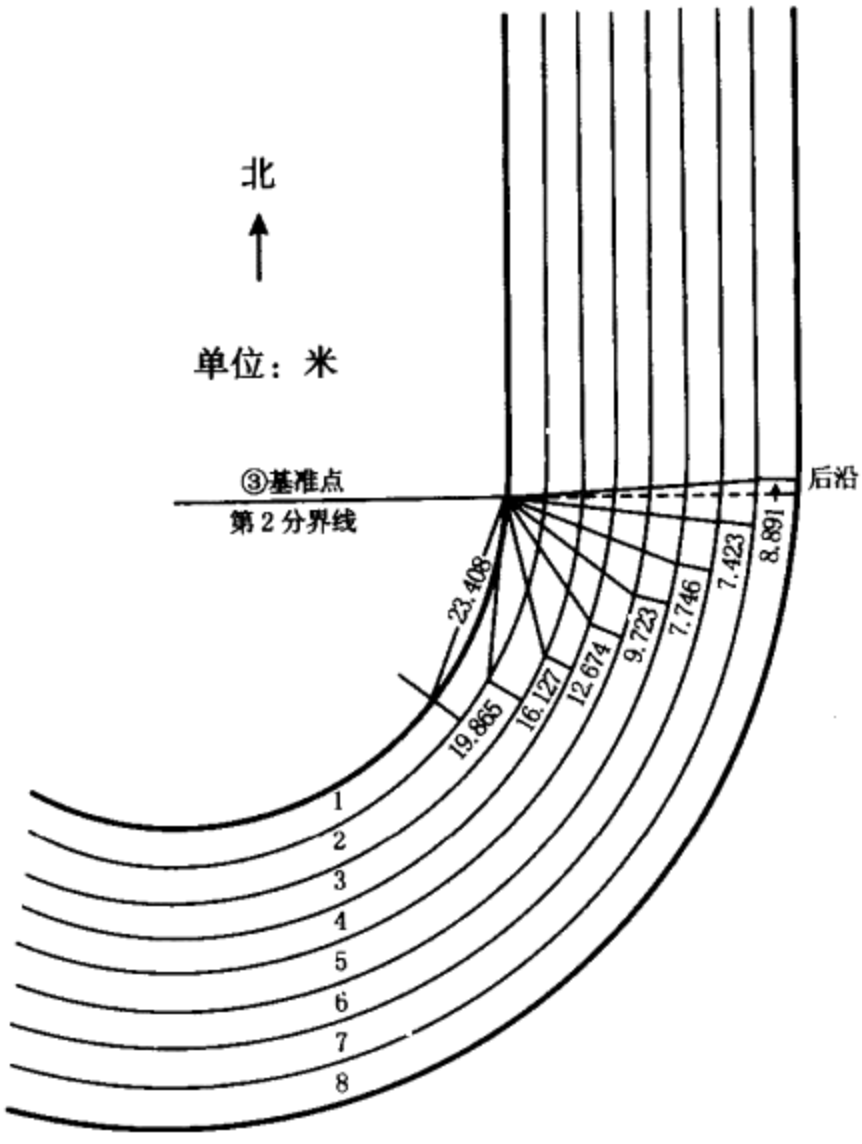


4 × 100 米接力第 1 接力区预跑线放射式测画示意图



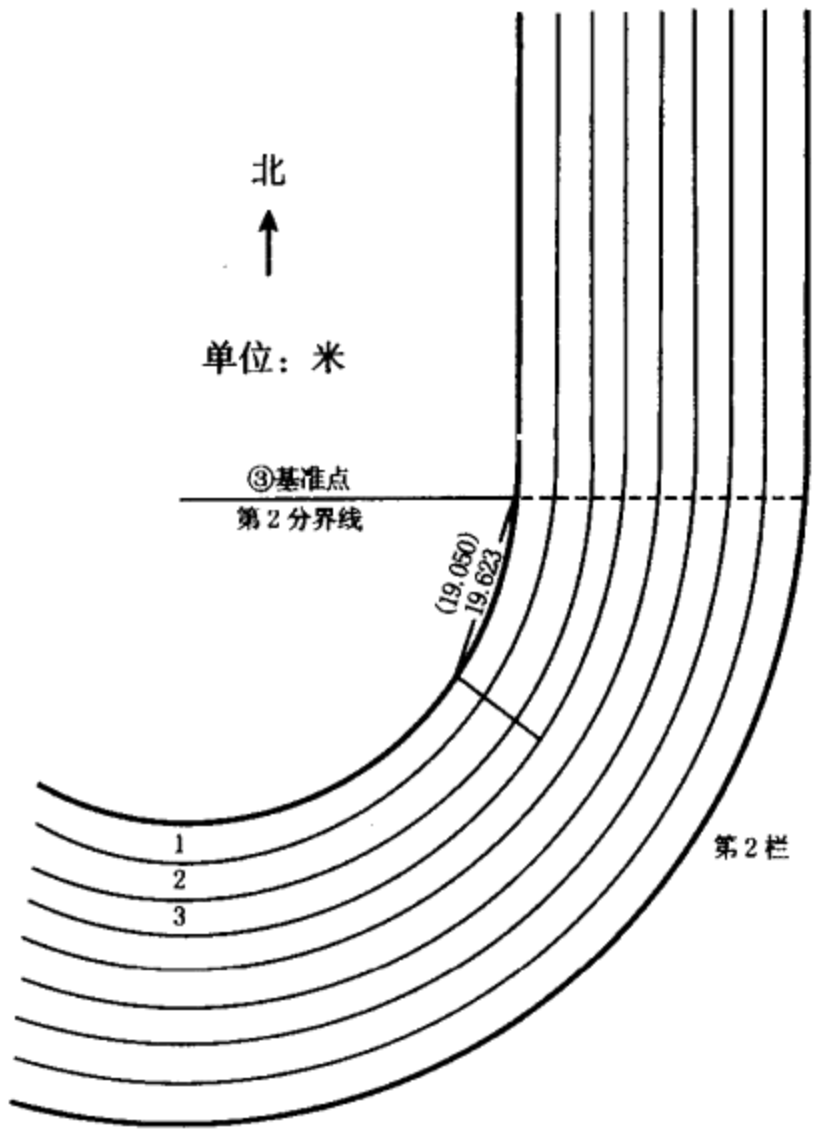
2000 米障碍、3000 米障碍（周长 390 米、水池在半圆区内）第 2 栏栏位放射式测画示意图

（提示：括号内数字——24.717 米为女子 3000 米障碍跑第 2 栏栏位。女子 2000 米障碍跑第 2 栏栏位与男子相同。）



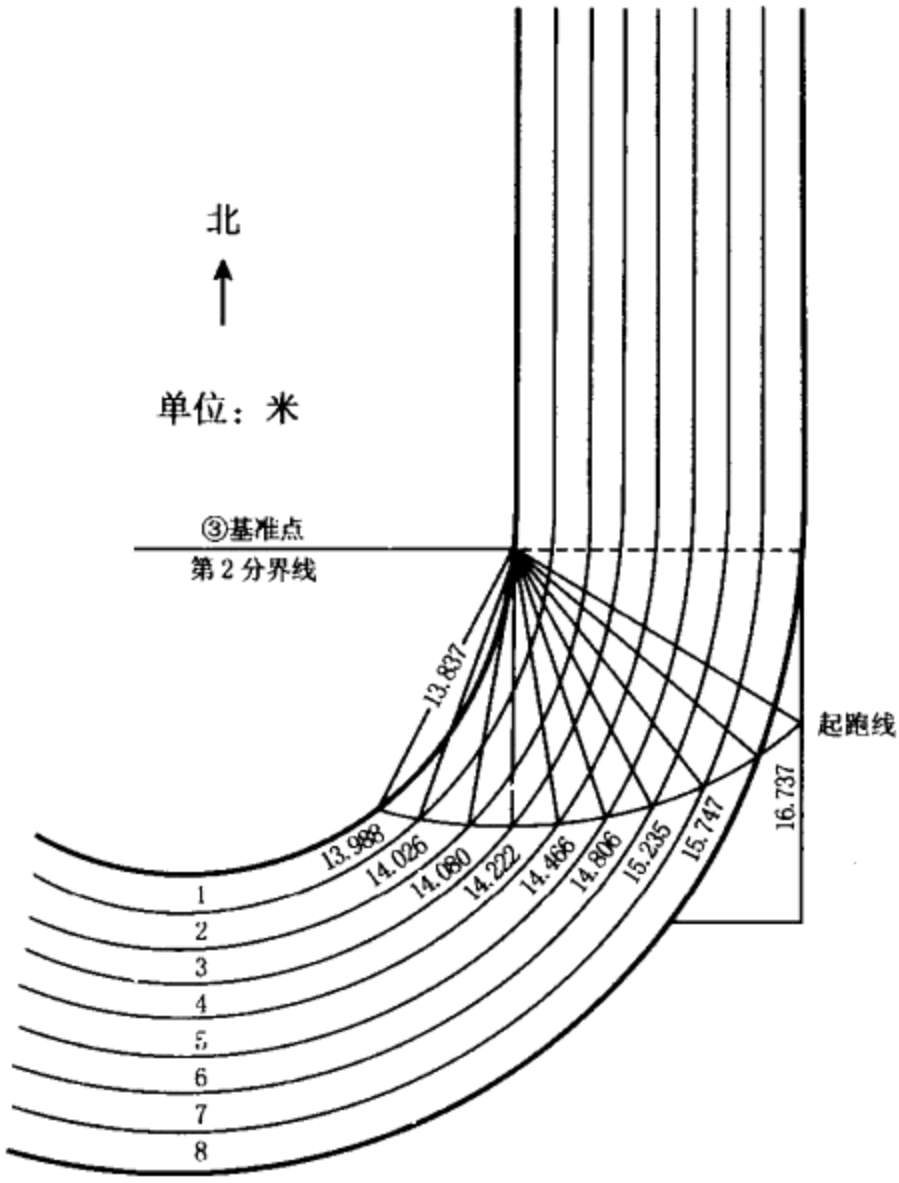
4 × 100 米接力第 1 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：接力区的开始和结束都从接力区分界线的后沿算起。）

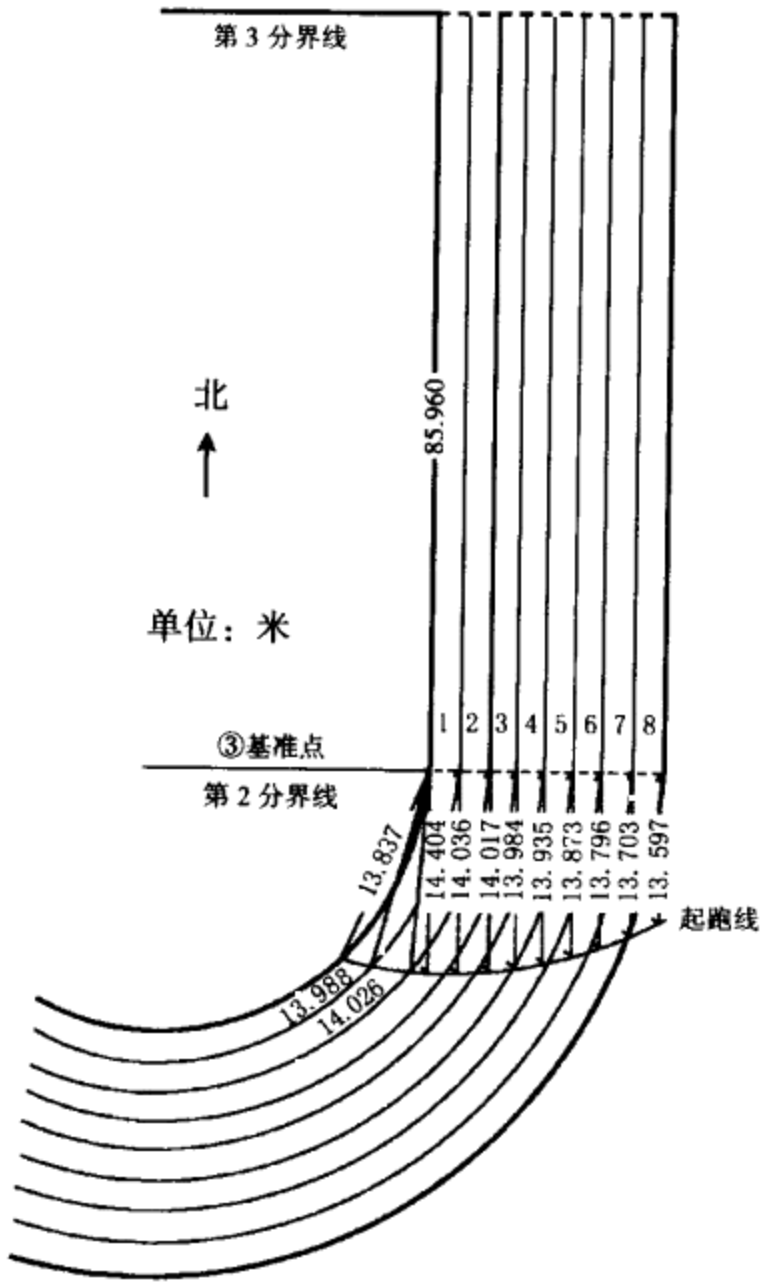


2000米障碍、3000米障碍（周长420米、水池在半圆区外）第2栏栏位放射式测画示意图

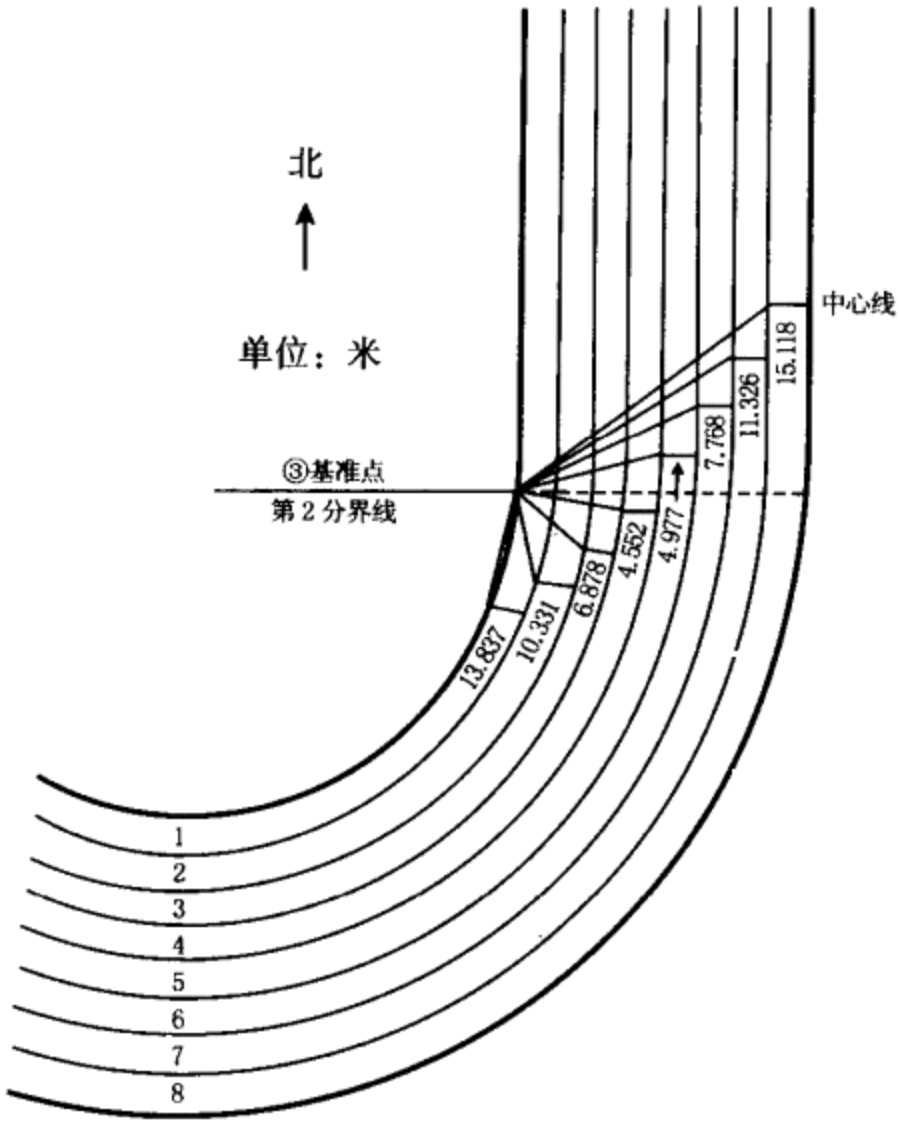
（提示：括号内数字——19.050米为女子3000米障碍跑第2栏栏位。女子2000米障碍跑第2栏栏位与男子相同。）



1500米、2000米障碍(周长420米、水池在半圆区外)起跑线放射式测画示意图

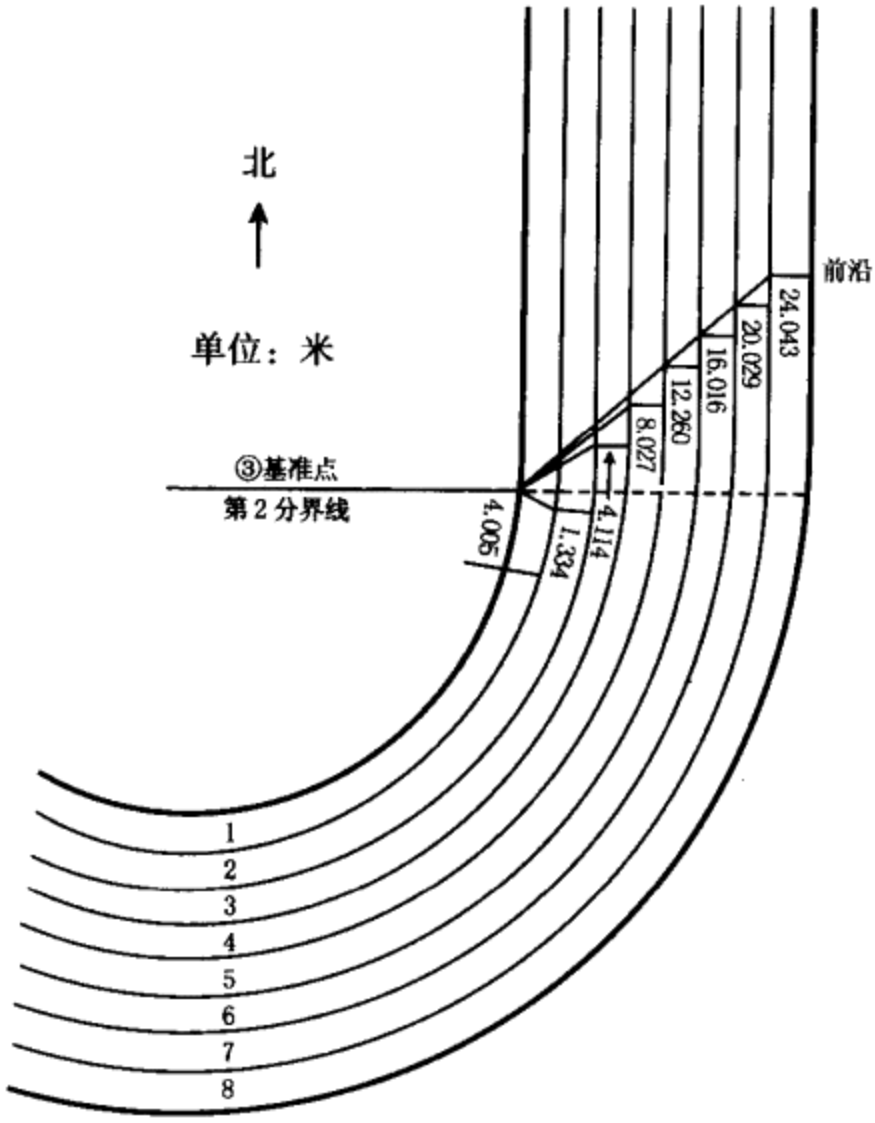


1500米、2000米障碍(周长420米、水池在半圆区外)起跑线点量法测画示意图

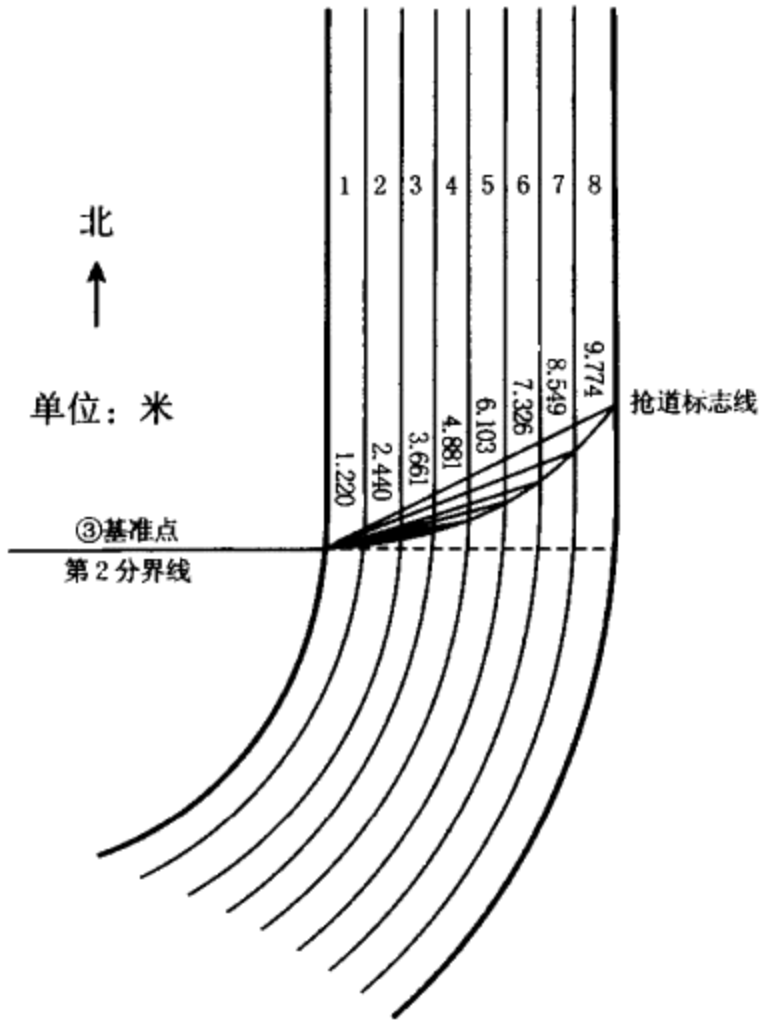


4 × 100 米接力第 1 接力区中心线放射式测画示意图

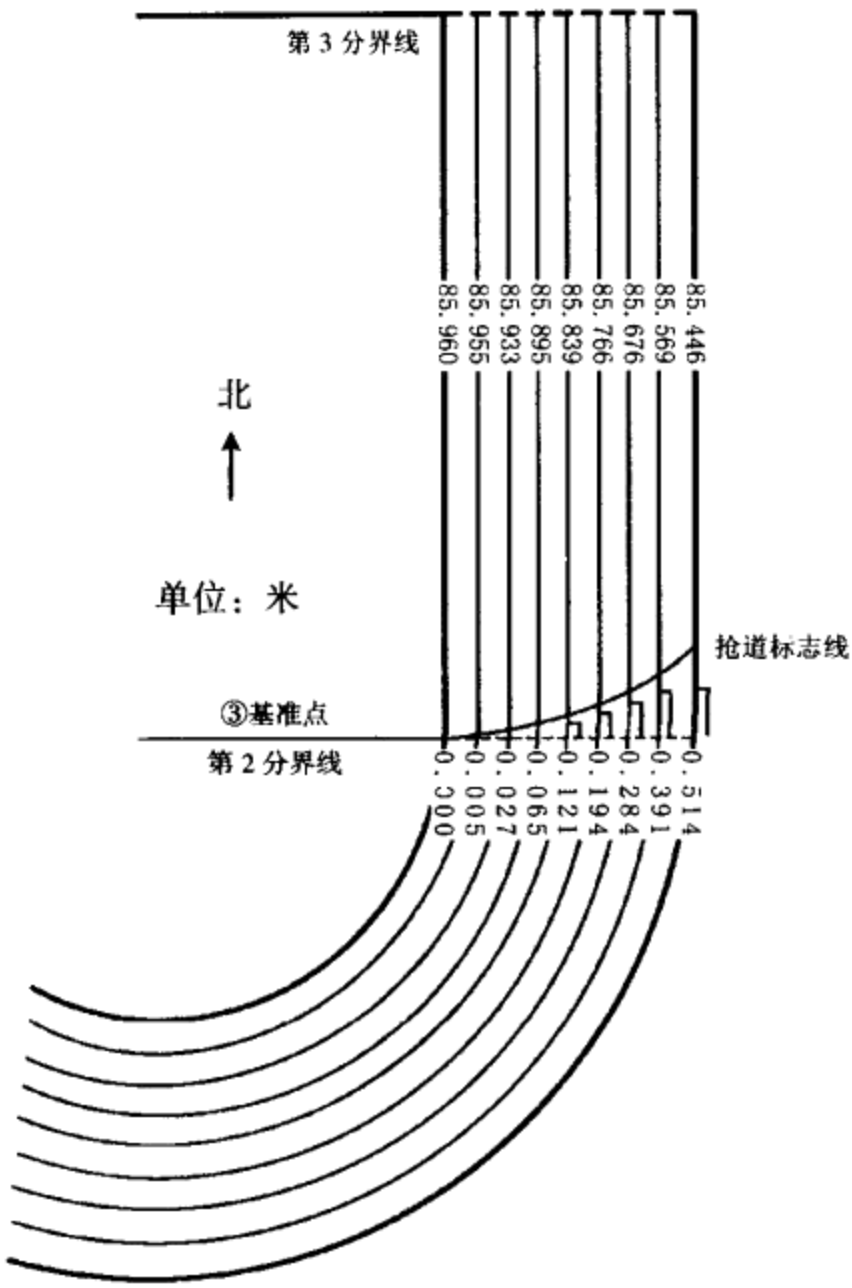
（提示：少年乙组 300 米栏起跑线与此相同，栏位与 400 米栏 3～10 栏栏位相同。）



4 × 100 米接力第 1 接力区前沿放射式测画示意图

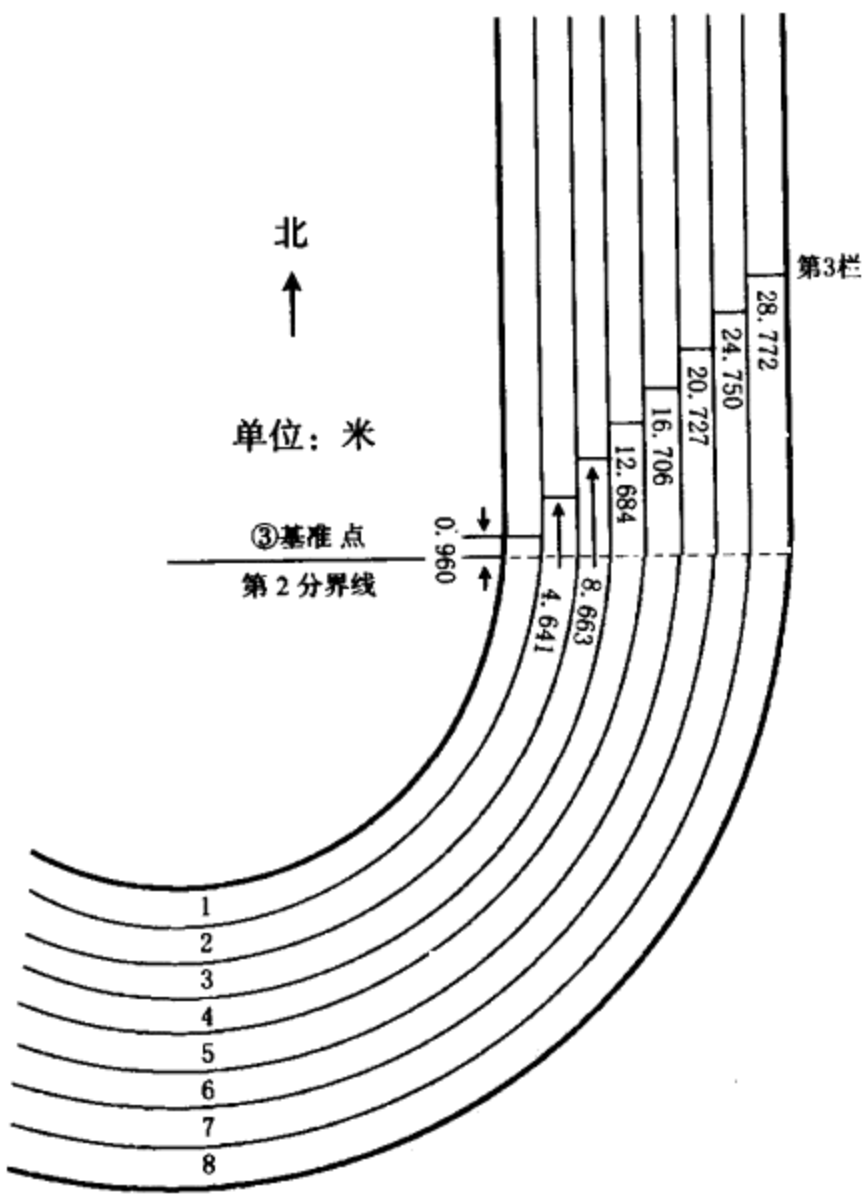


800米、4 × 200米接力、4 × 400米接力以及10000米第2组起跑线运动员抢道标志线放射式测画示意图

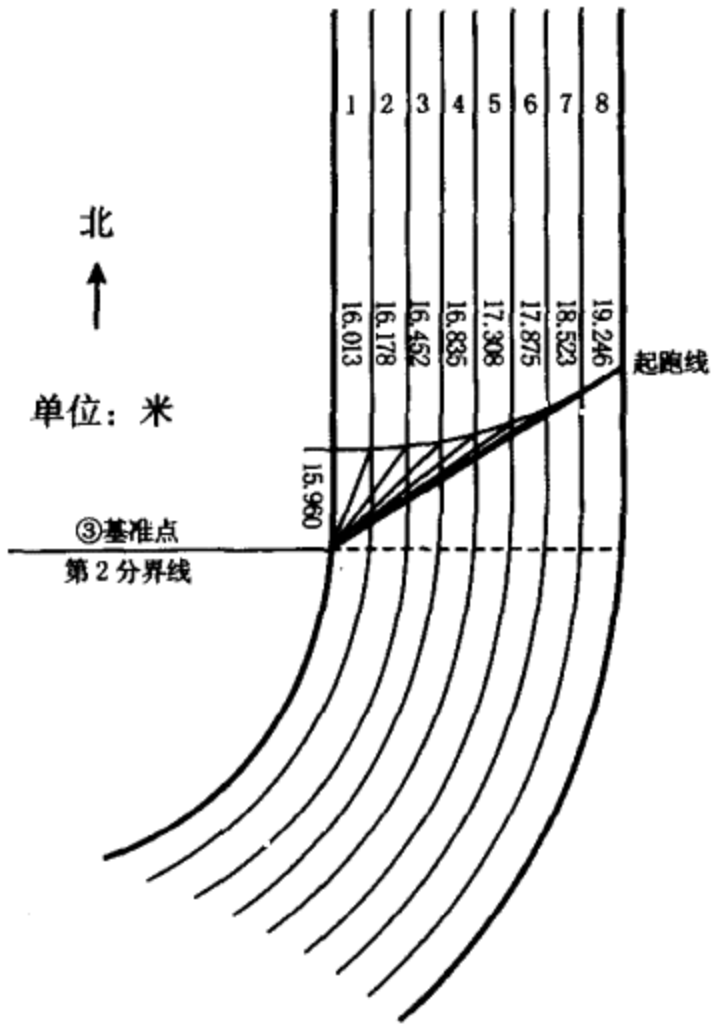


800米、4 × 200米接力、4 × 400米接力、10000米(第2组起跑线)抢道标志线点量法测画示意图

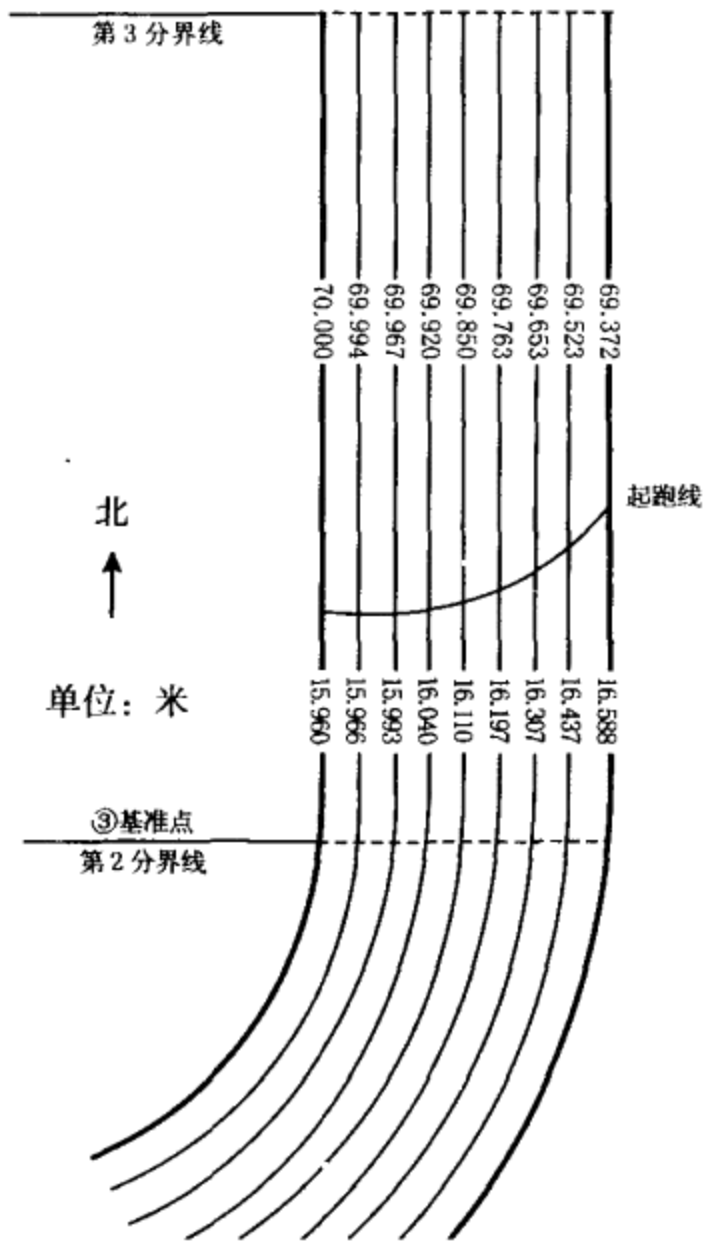
(提示：本数据为“渐开弧线型”分道线的切入差。)



400米栏第3栏栏位放射式测画示意图

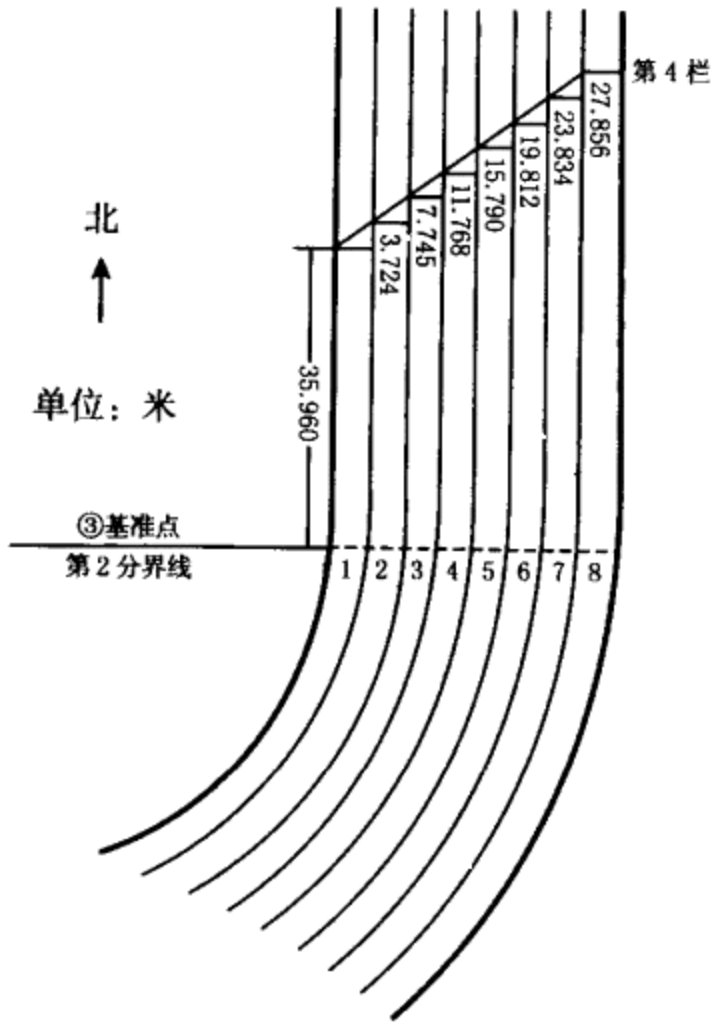


3000米障碍(周长390米、水池在半圆区内)起跑线放射式测画示意图



3000 **米障碍(周长 390 米、水池在半圆区内)起跑线点量法测画示意图**

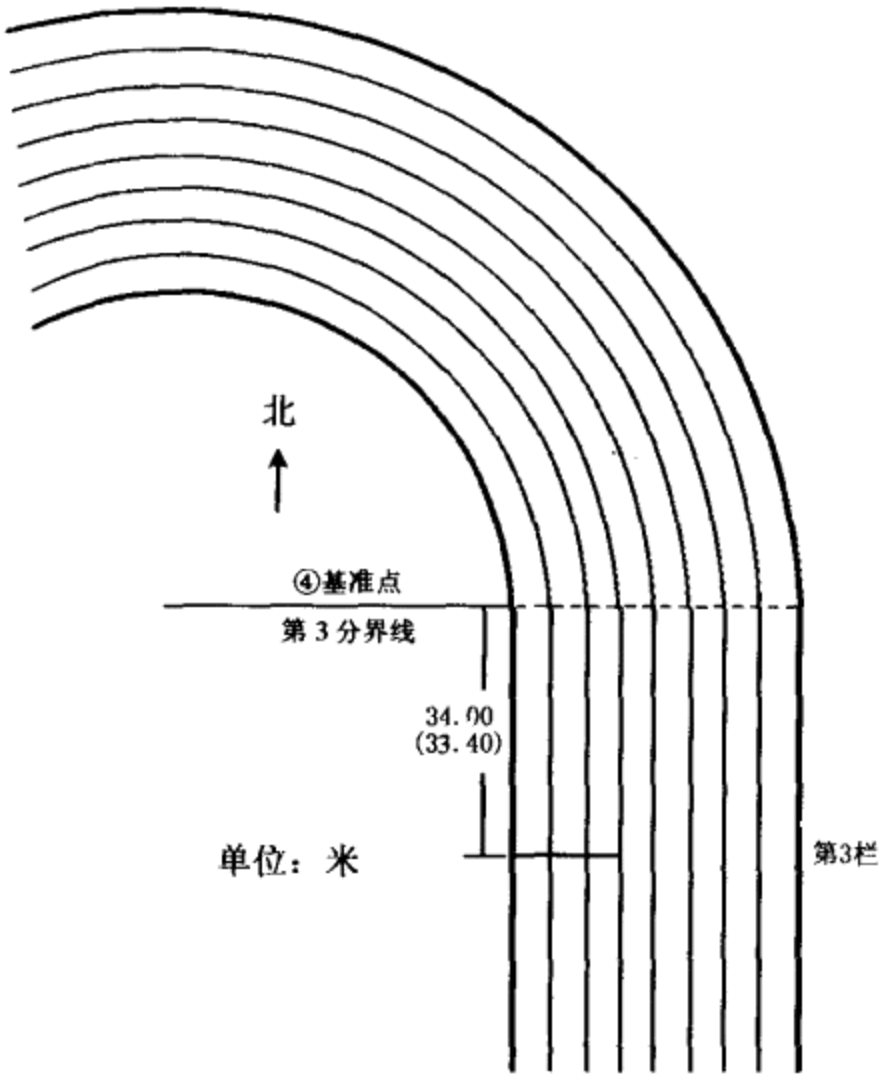
(提示:使用第 2 分界线近侧的一组数据测画较为方便。)



400米栏第4栏栏位放射式测画示意图

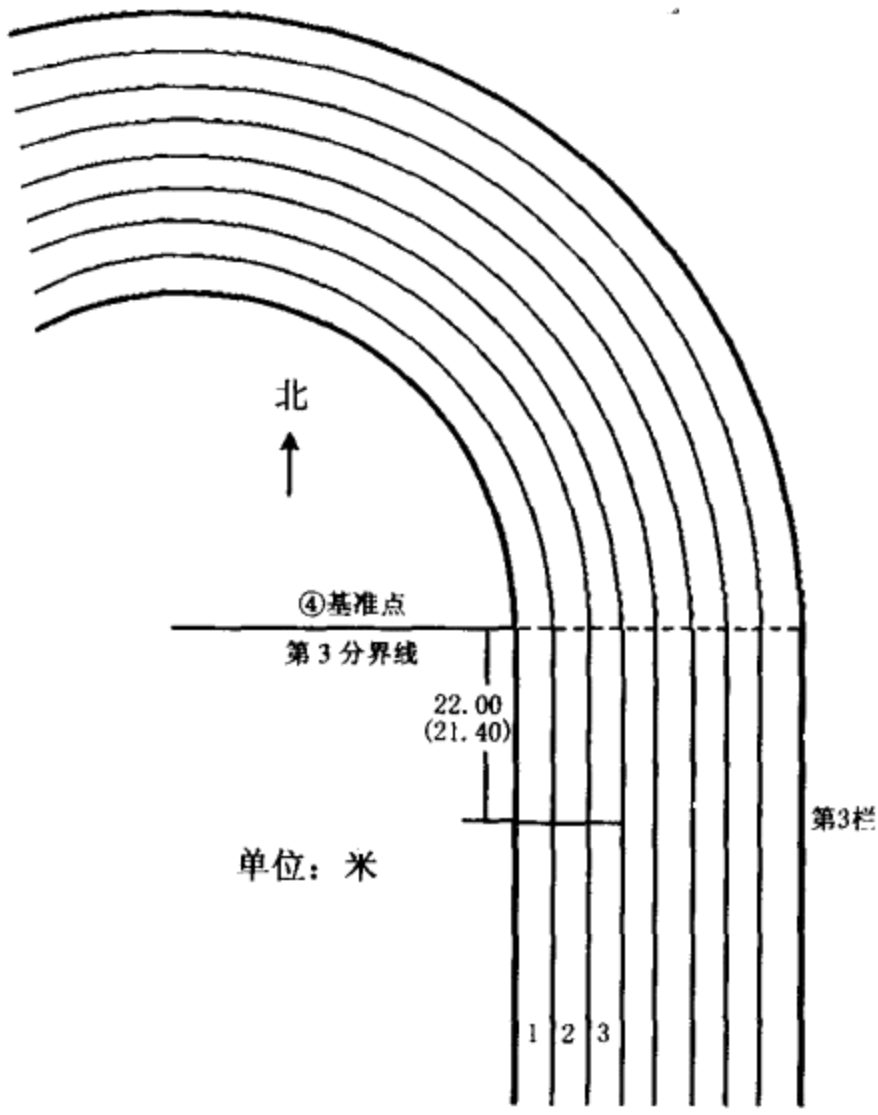
④号基准点

（位于第 3 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）



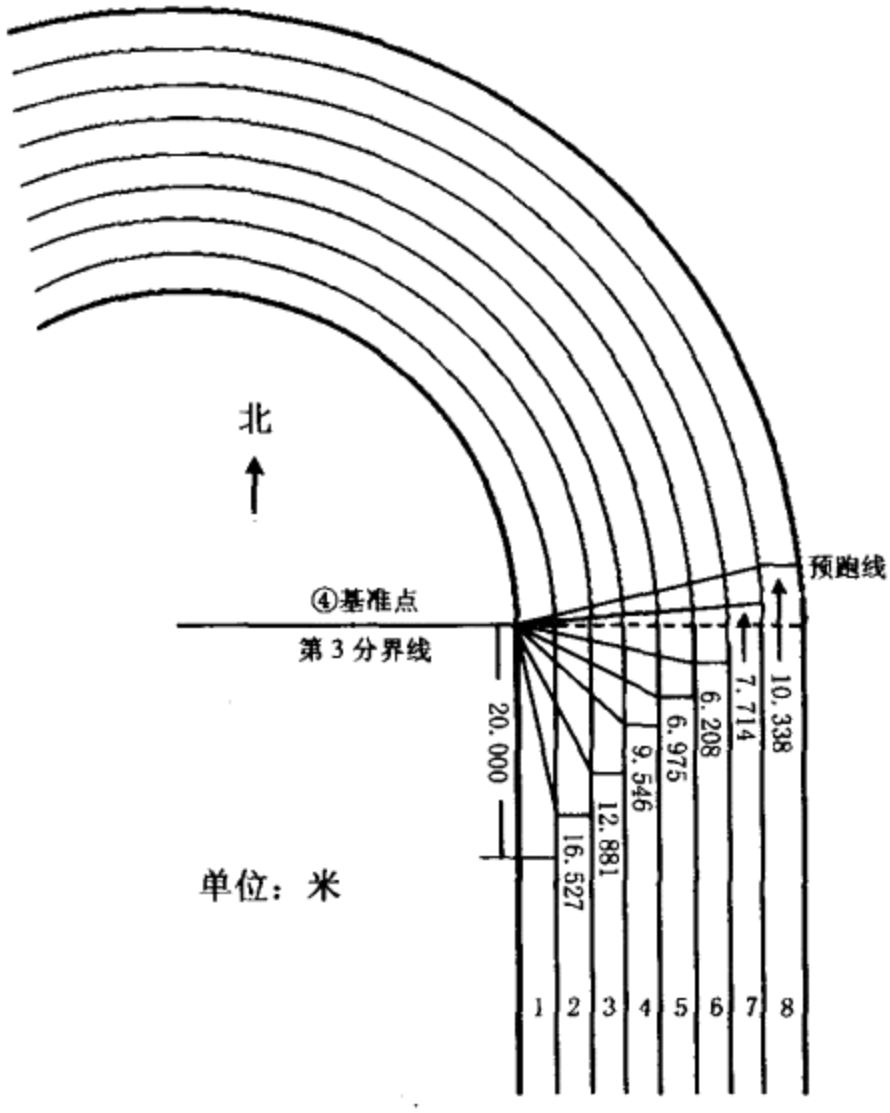
2000 米障碍、3000 米障碍（周长 390 米、水池在半圆区内）第 3 栏栏位放射式测画示意图

（提示：括号内数字——33.40 米为女子 3000 米障碍跑第 3 栏栏位。女子 2000 米障碍跑第 3 栏栏位与男子相同。）

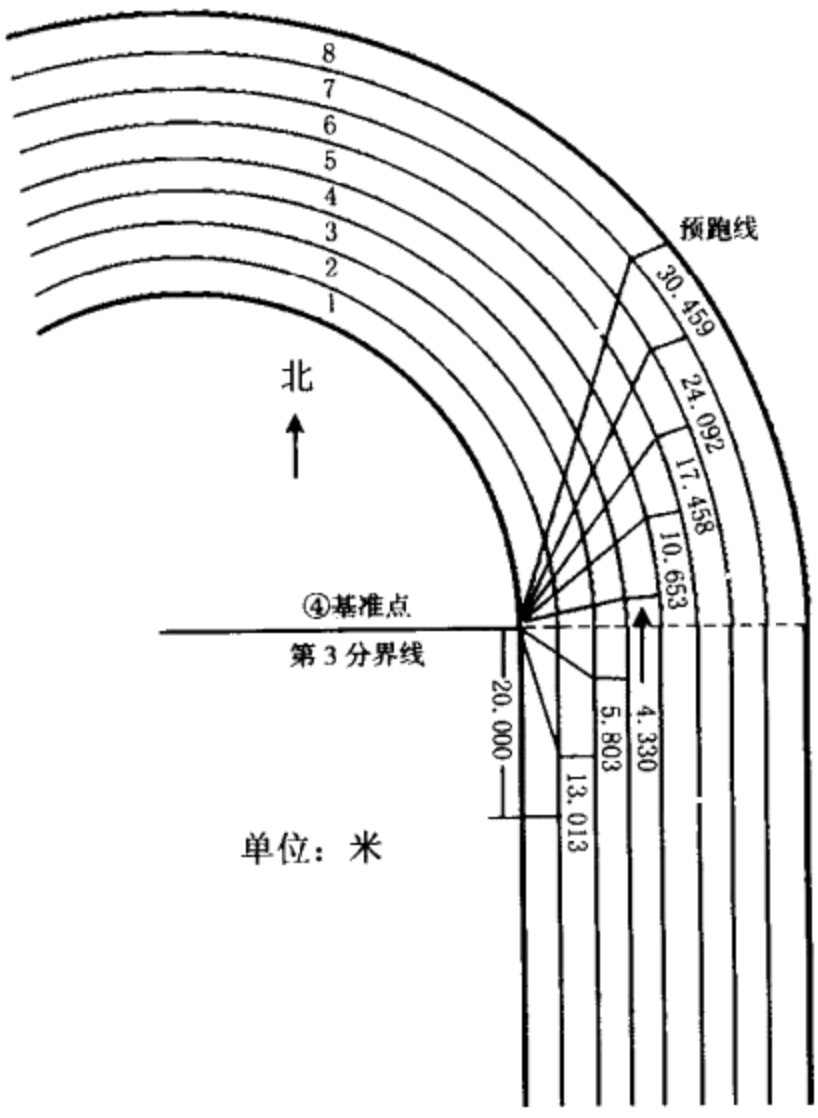


2000米障碍、3000米障碍（周长420米、水池在半圆区外）第3栏栏位放射式测画示意图

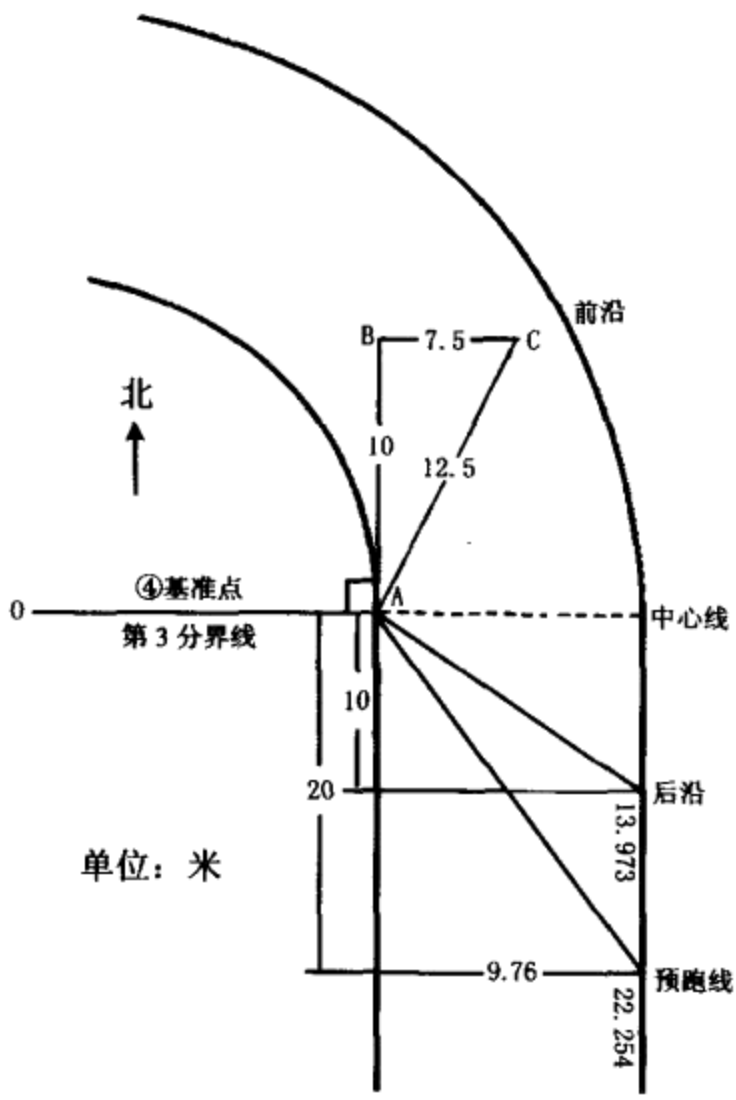
（提示：括号内数字——21.40米为女子3000米障碍跑第3栏栏位，女子2000米障碍跑第3栏栏位与男子相同。）



4 × 100 米接力第 2 接力区预跑线放射式测画示意图

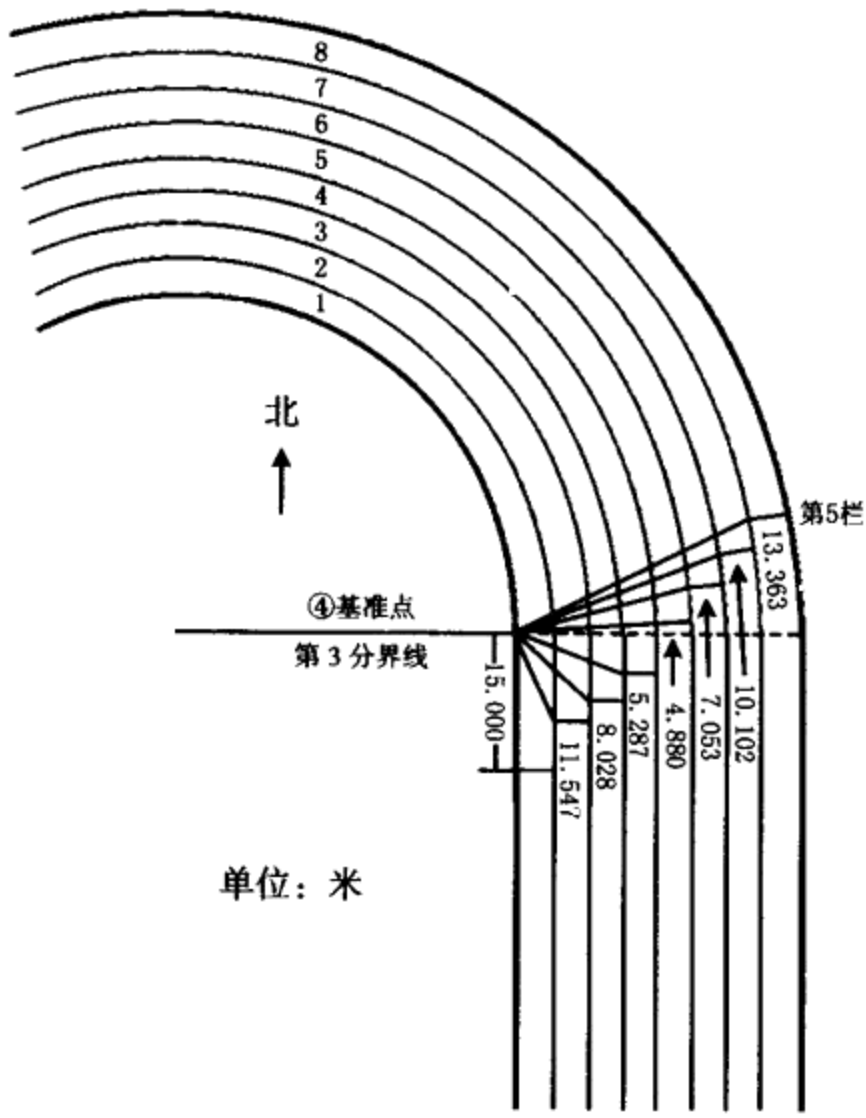


4 × 200 米接力第 1 接力区预跑线放射式测画示意图

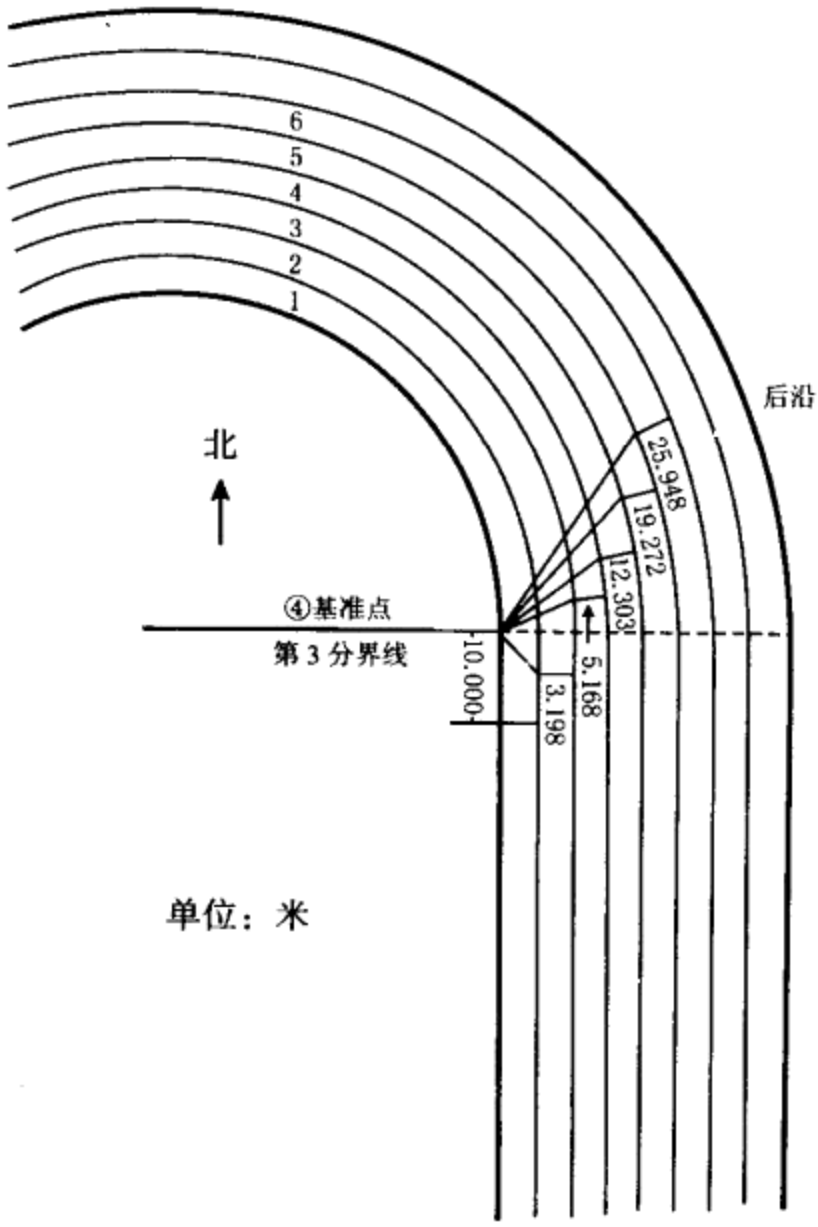


4 × 200 米接力第 3 接力区放射式测画示意图

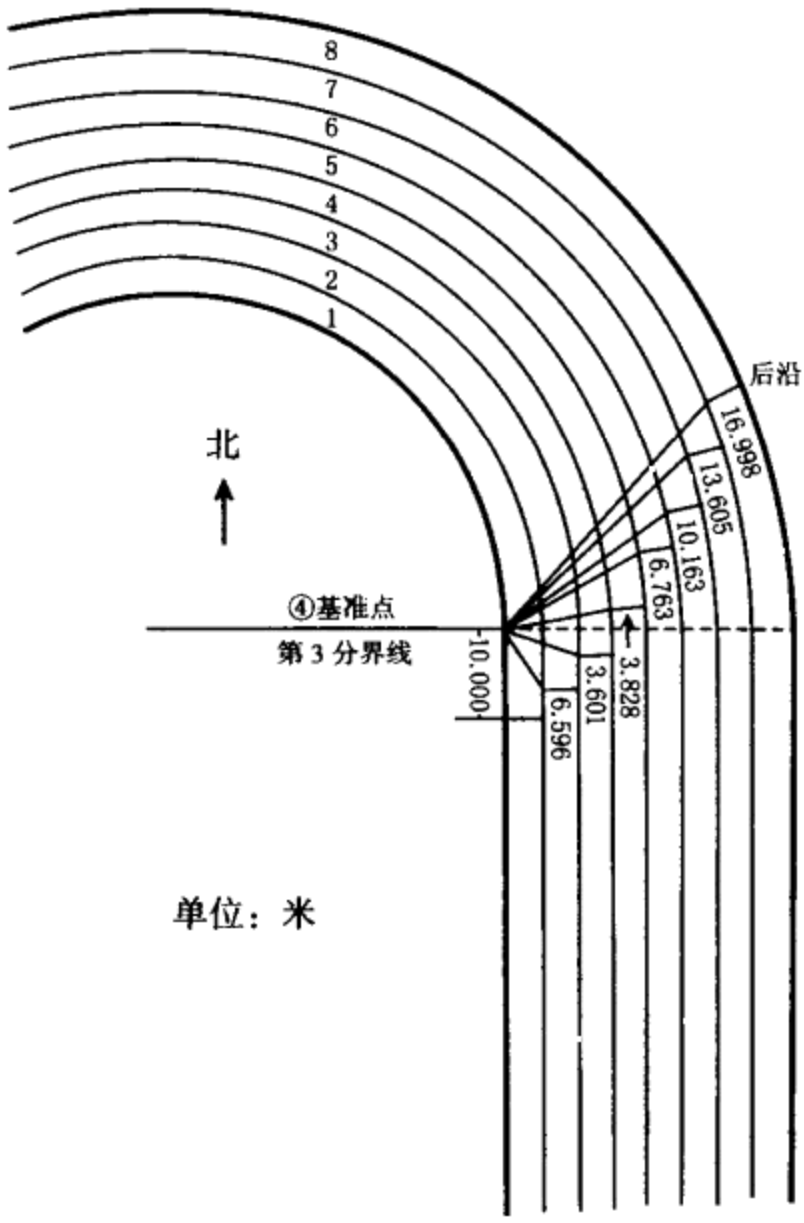
（提示：将 BC 画于 2～5 分道线之间。）



400米栏第5栏栏位放射式测画示意图

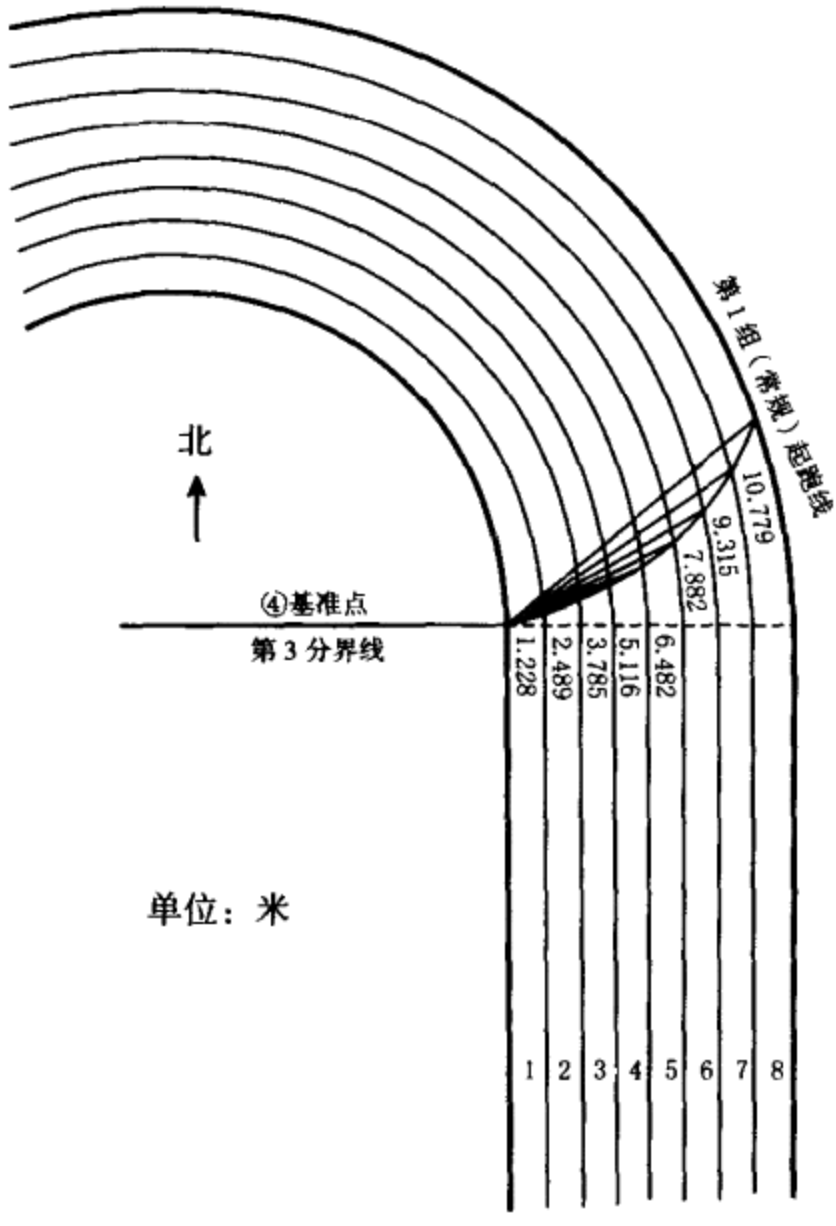


4 × 200 米接力第 1 接力区后沿（1～6 分道）放射式测画示意图



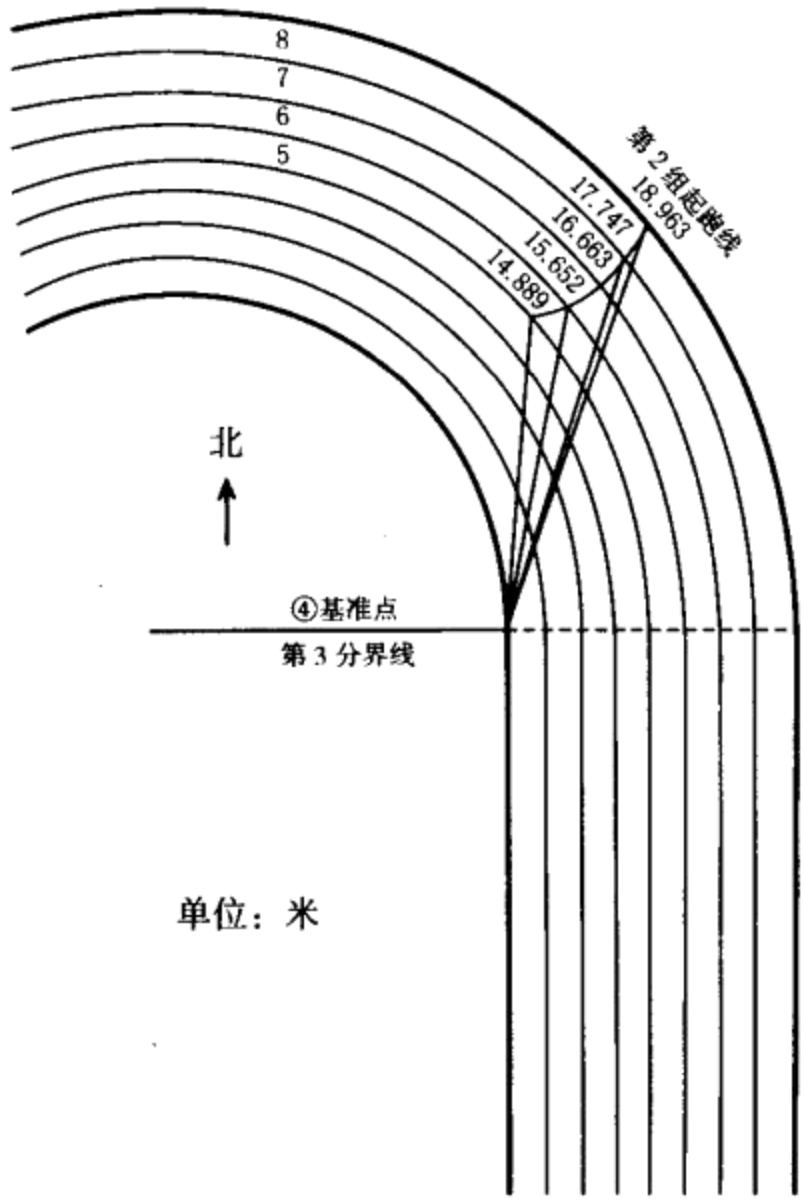
4 × 100 米接力第 2 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：本接力区中心线与各分道 200 米起跑线相同。）

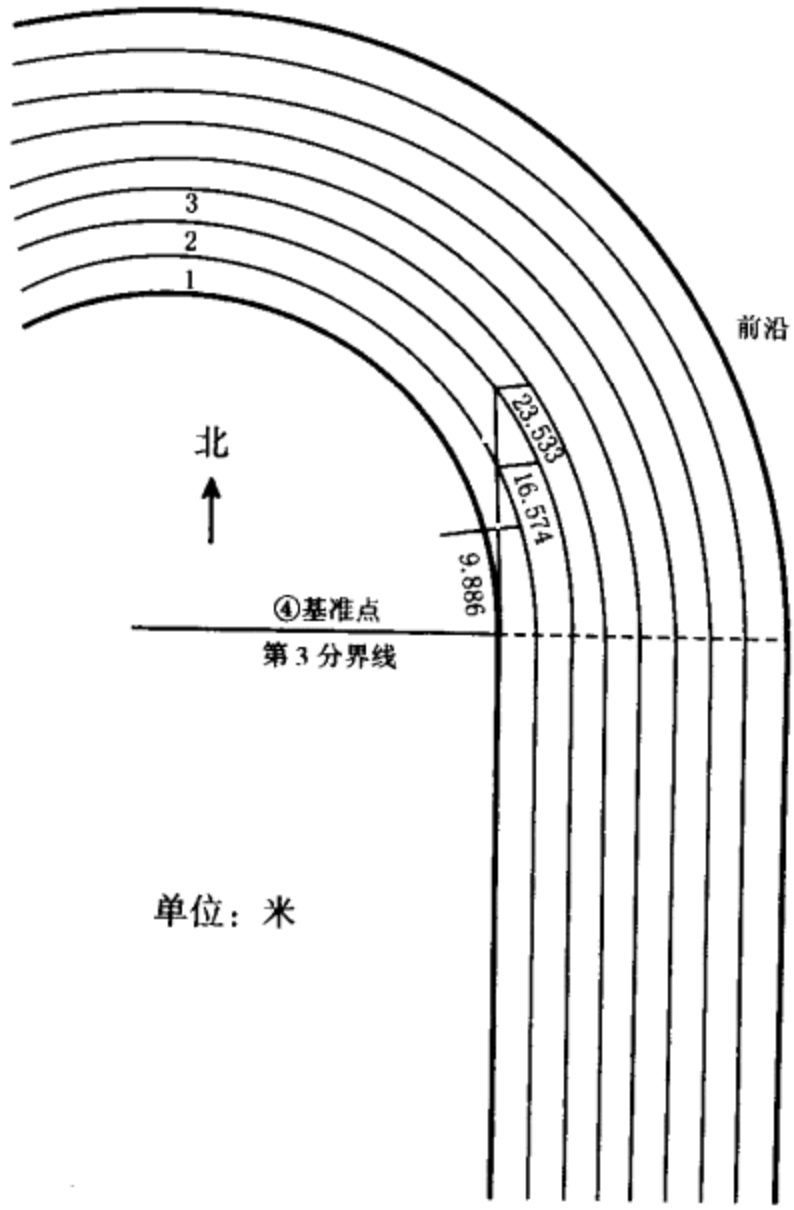


3000 米、5000 米第 1 组（常规）起跑线放射式测画示意图

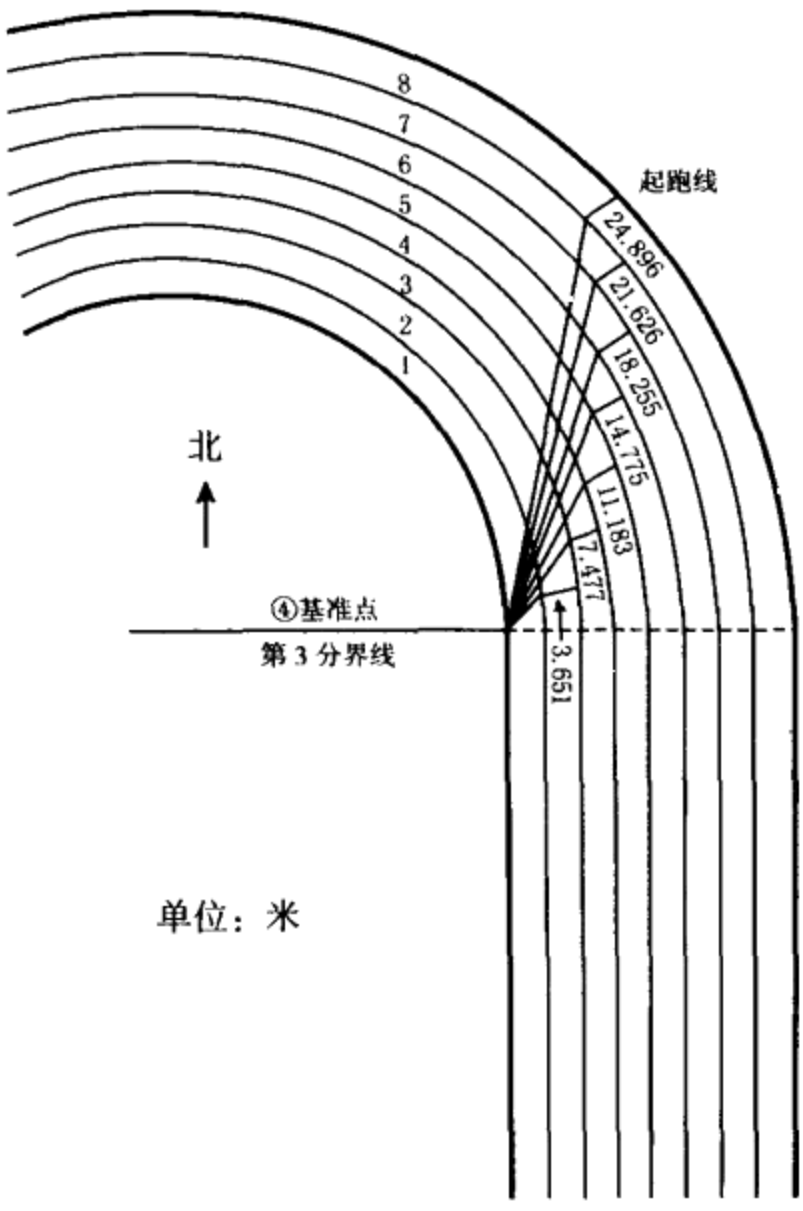
（提示：参赛运动员超过 12 人，大约 65%的运动员为第 1 组，在常规起跑线处起跑；其余运动员为第 2 组，在另一条弧形起跑线处同时起跑。）



3000米、5000米第2组起跑线放射式测画示意图

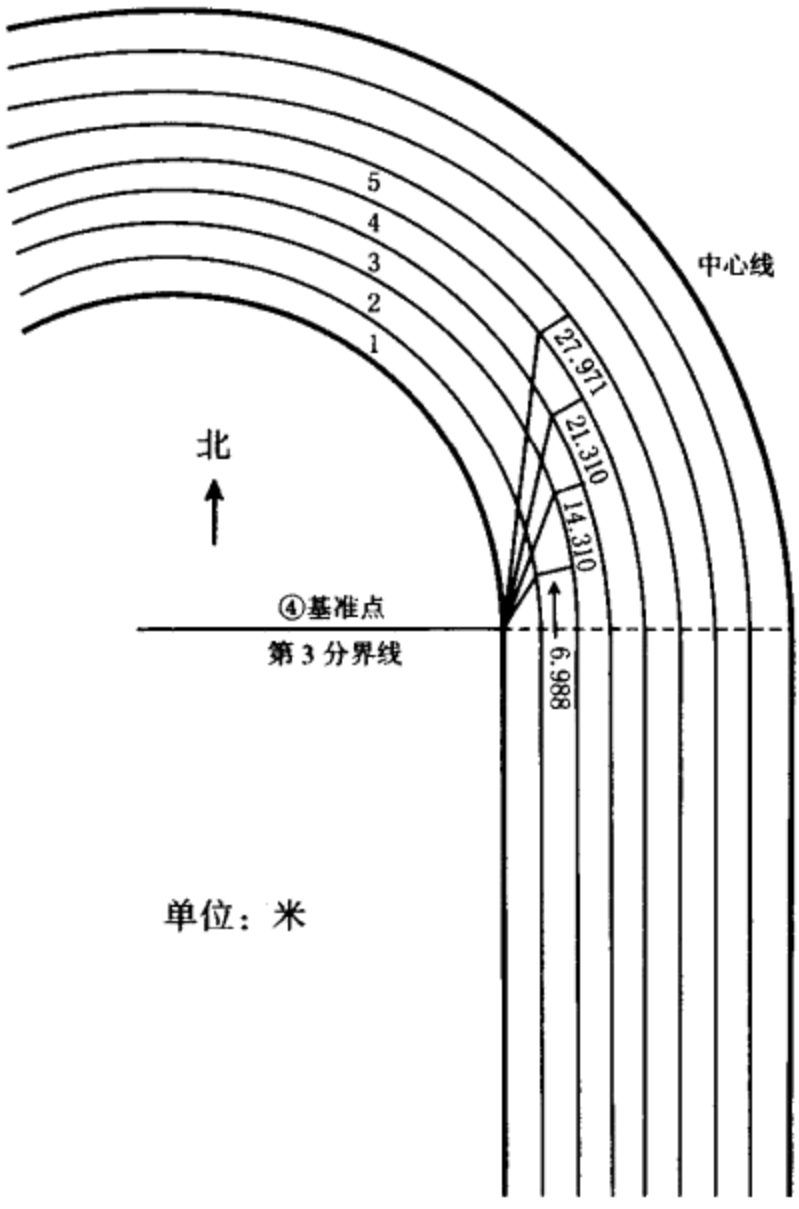


4 × 200 米接力第 1 接力区前沿（1～3 分道）放射式测画示意图



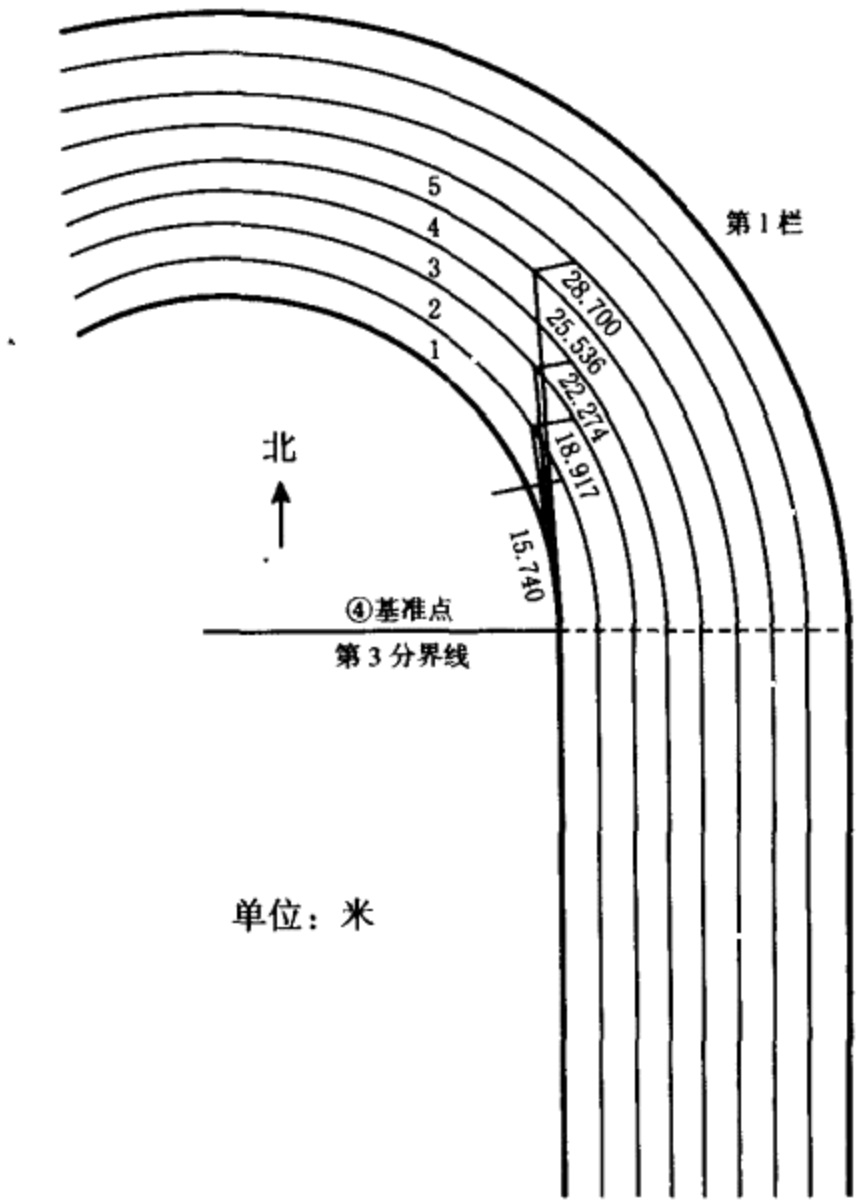
200 米、200 米栏起跑线放射式测画示意图

（提示：4 × 100 米接力第 2 接力区中心线与此相同。）

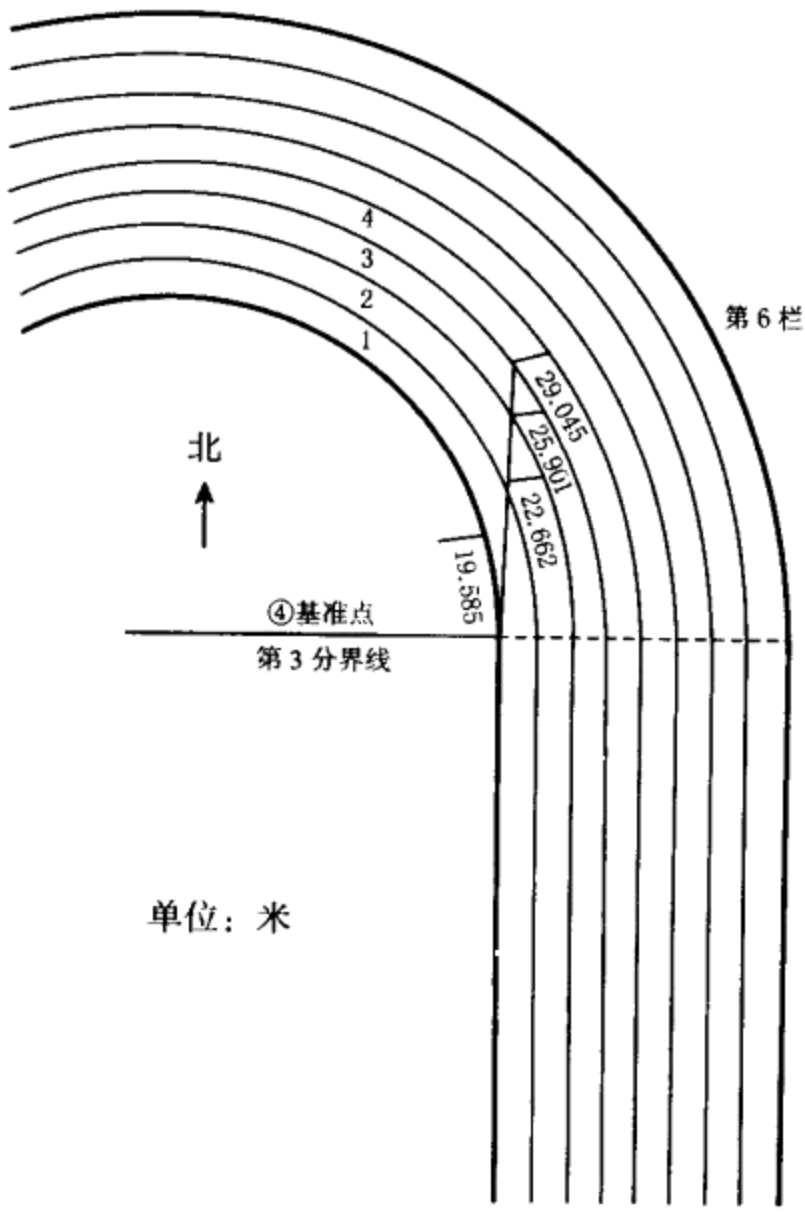


4 × 200 **米接力第 1 接力区中心线**（1～5 **分道**）**放射式测画示意图**

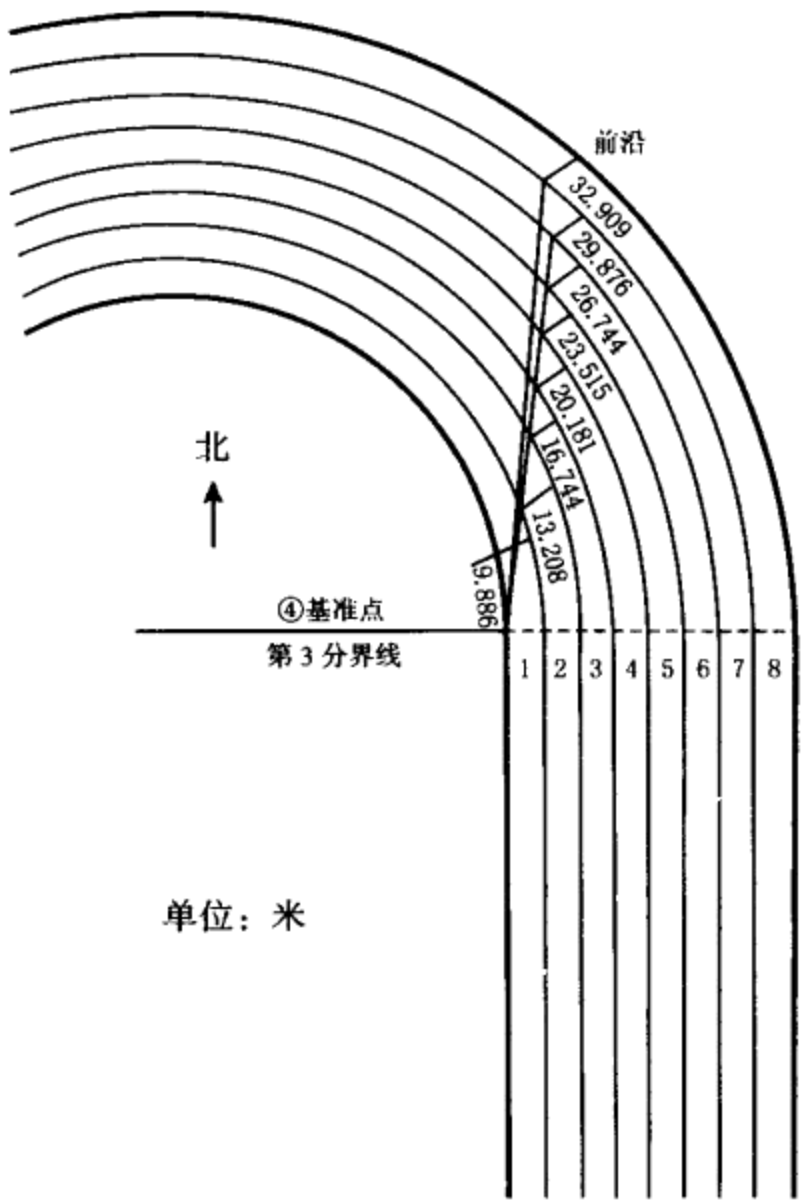
（提示：第 1 分道接力区中心线与 200 米起跑线相同。）



少年 200 米栏第 1 栏栏位（1～5 分道）放射式测画示意图



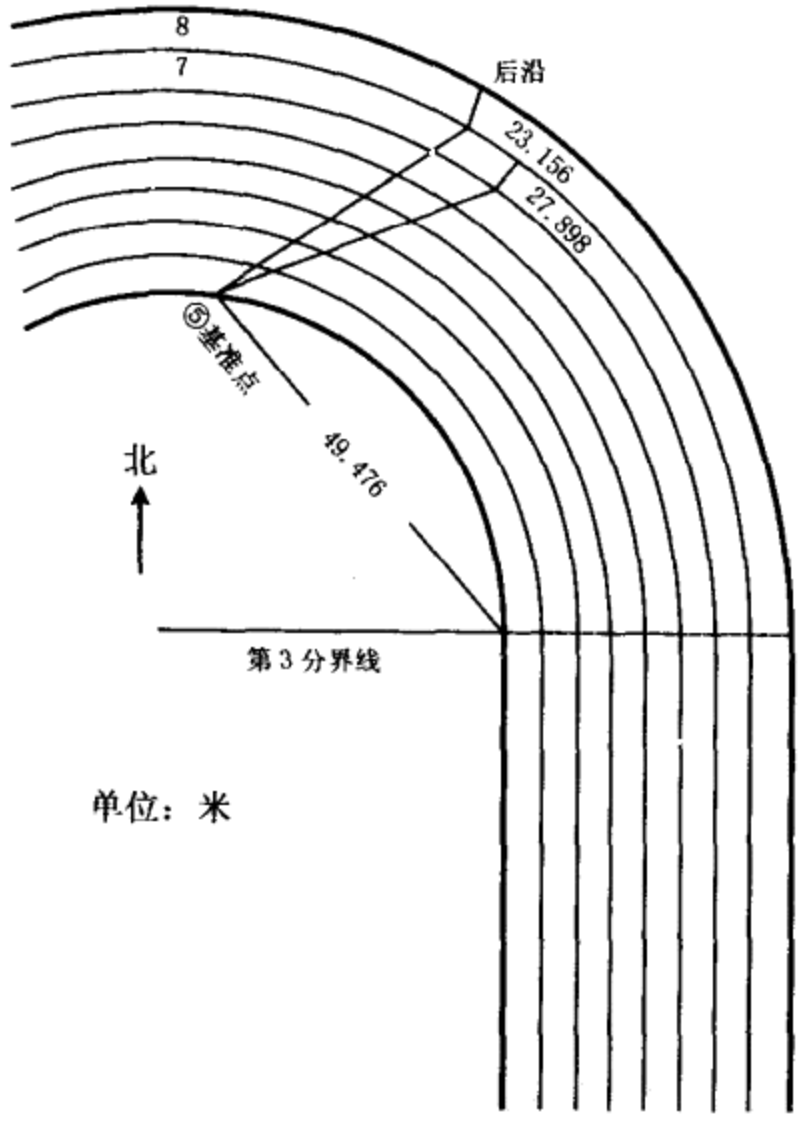
400米栏第6栏栏位（1～4分道）放射式测画示意图



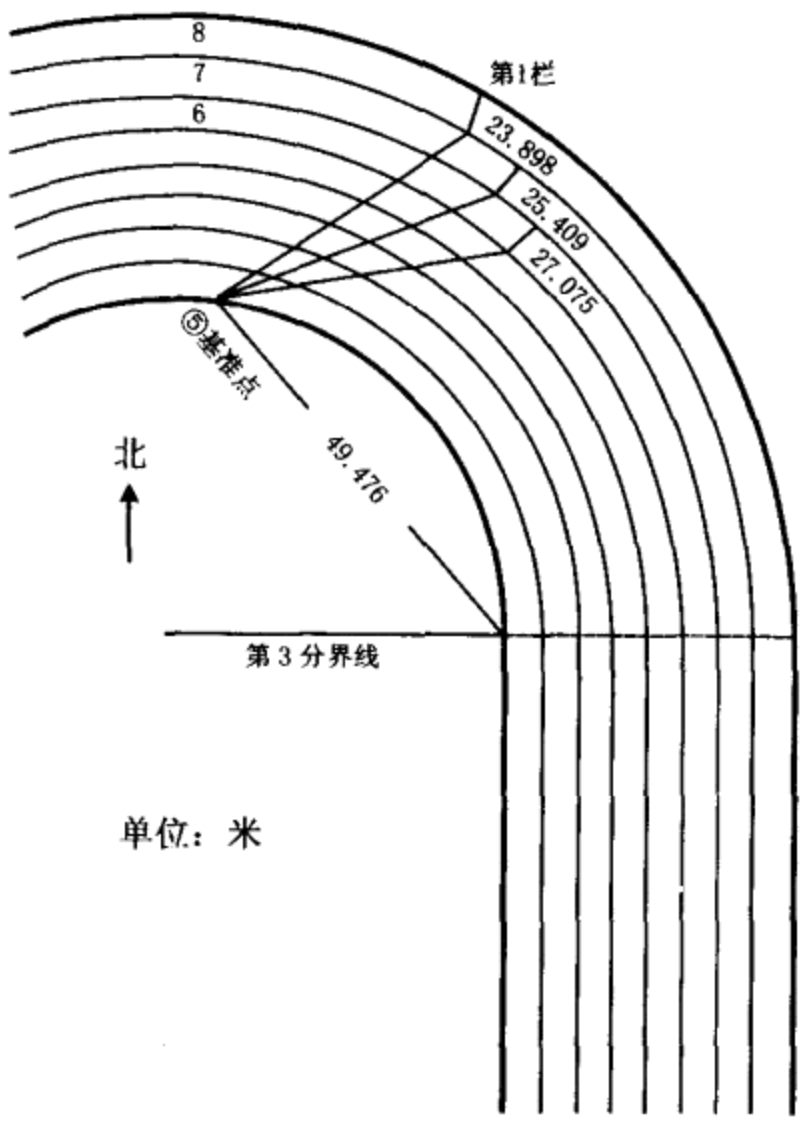
4 × 100 米接力第 2 接力区前沿放射式测画示意图

⑤号基准点

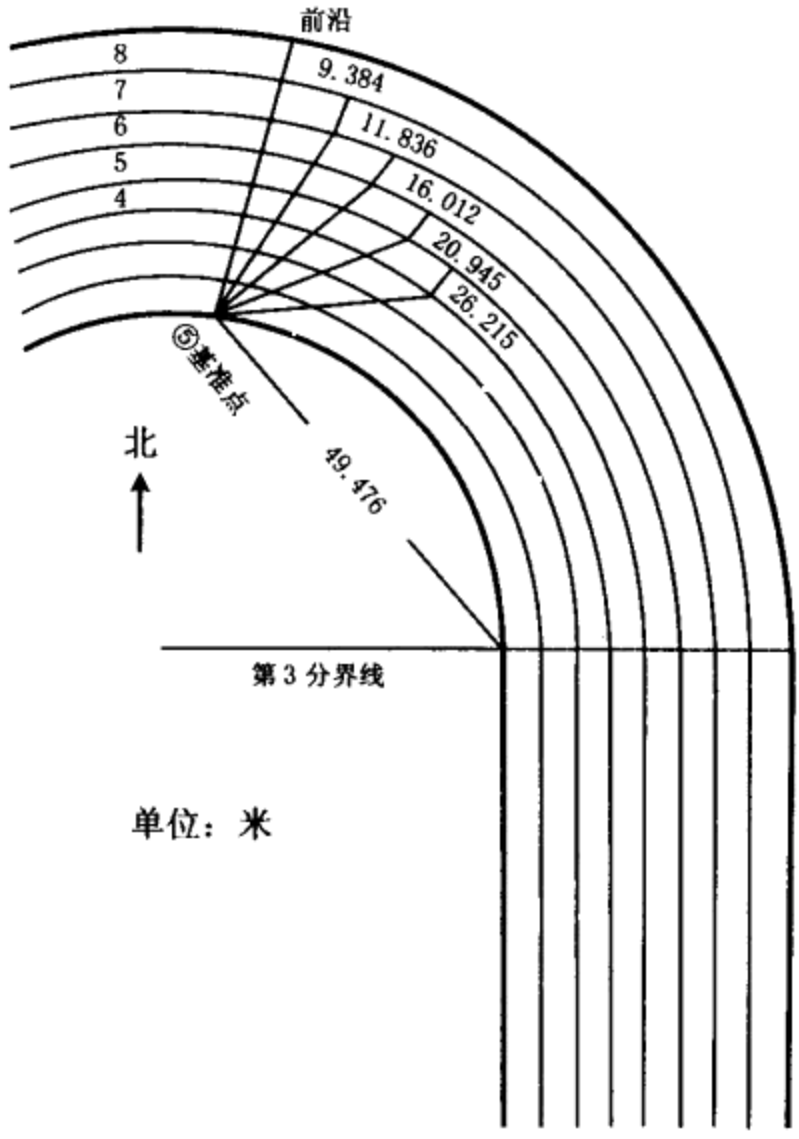
（位于 400 米栏第 1 分道第 7 栏栏位左端与跑道内突沿外沿的交点）



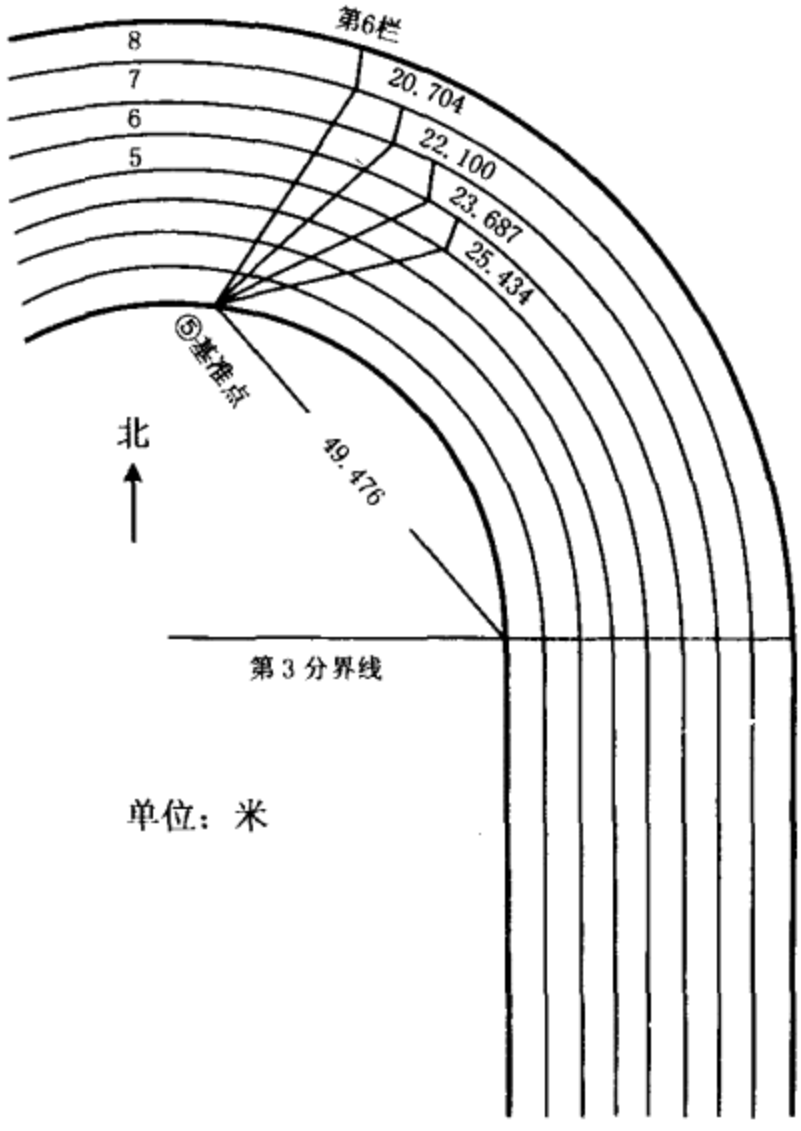
4 × 200 米接力第 1 接力区后沿（7～8 分道）放射式测画示意图



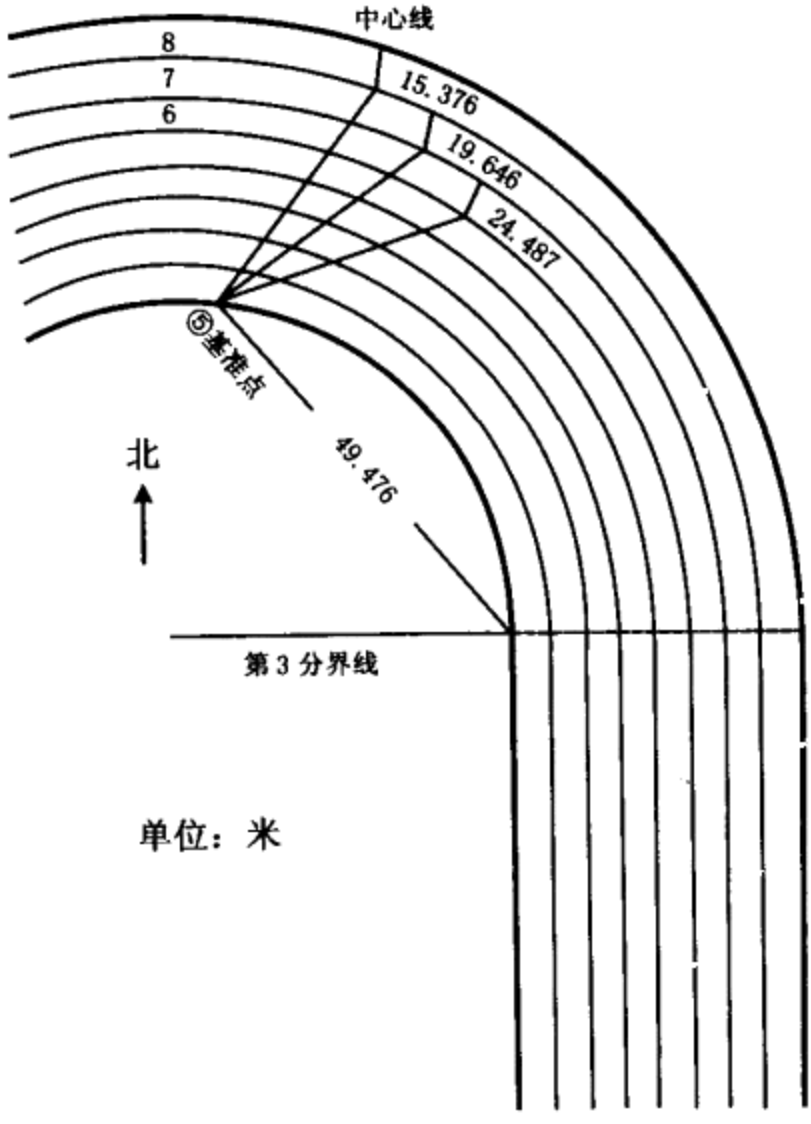
少年 200 米栏第 1 栏栏位（6～8 分道）放射式测画示意图



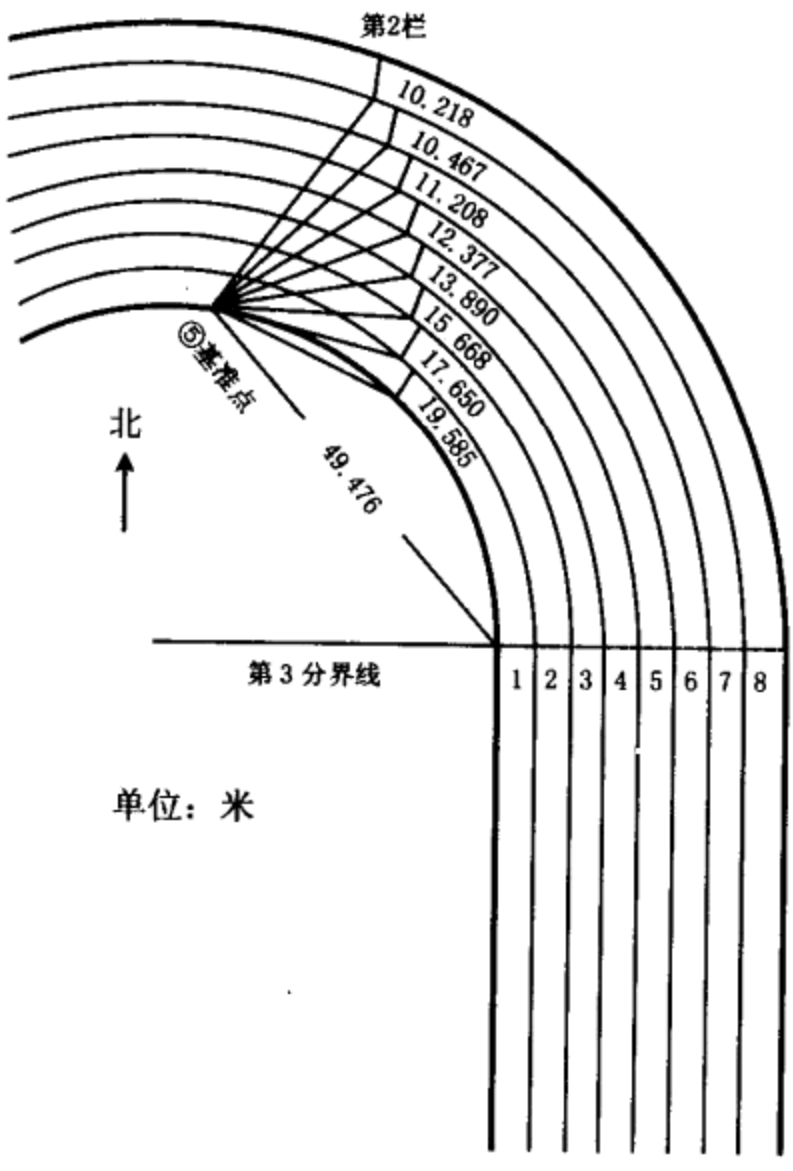
4 × 200 米接力第 1 接力区前沿（4～8 分道）放射式测画示意图



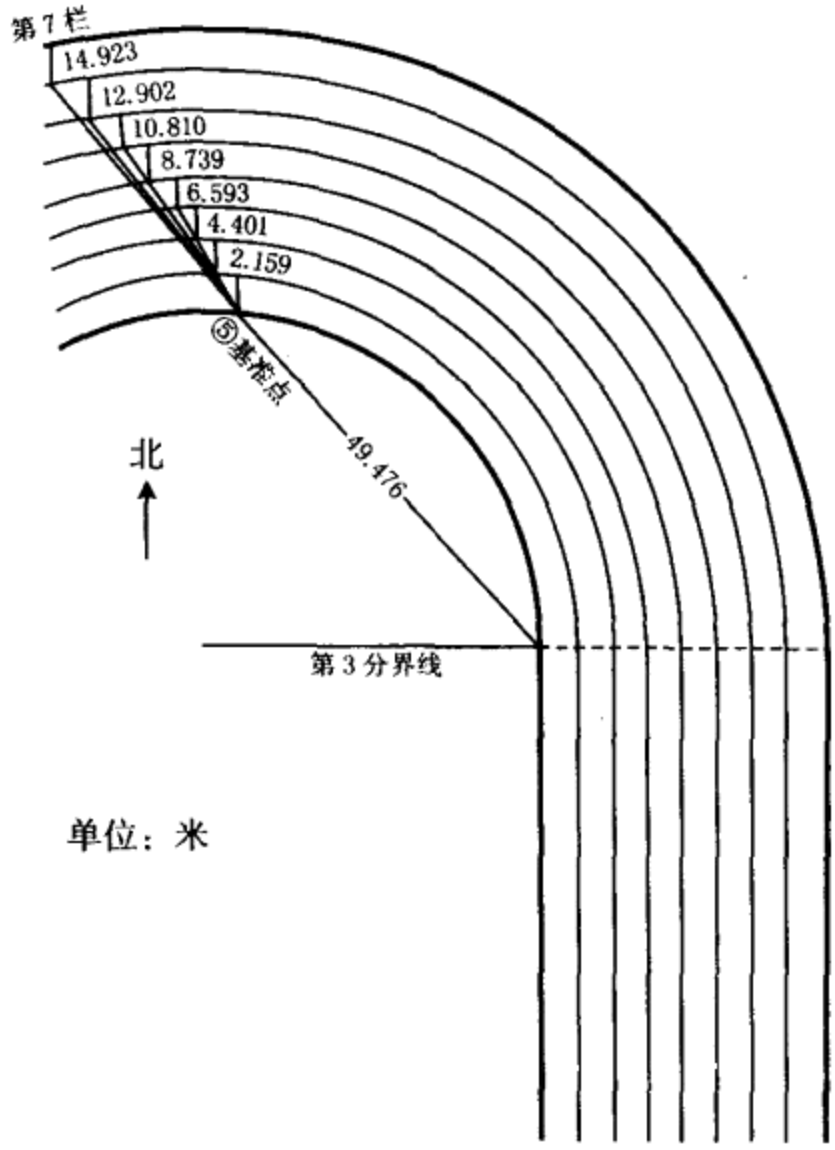
400 米栏第 6 栏栏位(5～8 分道)放射式测画示意图



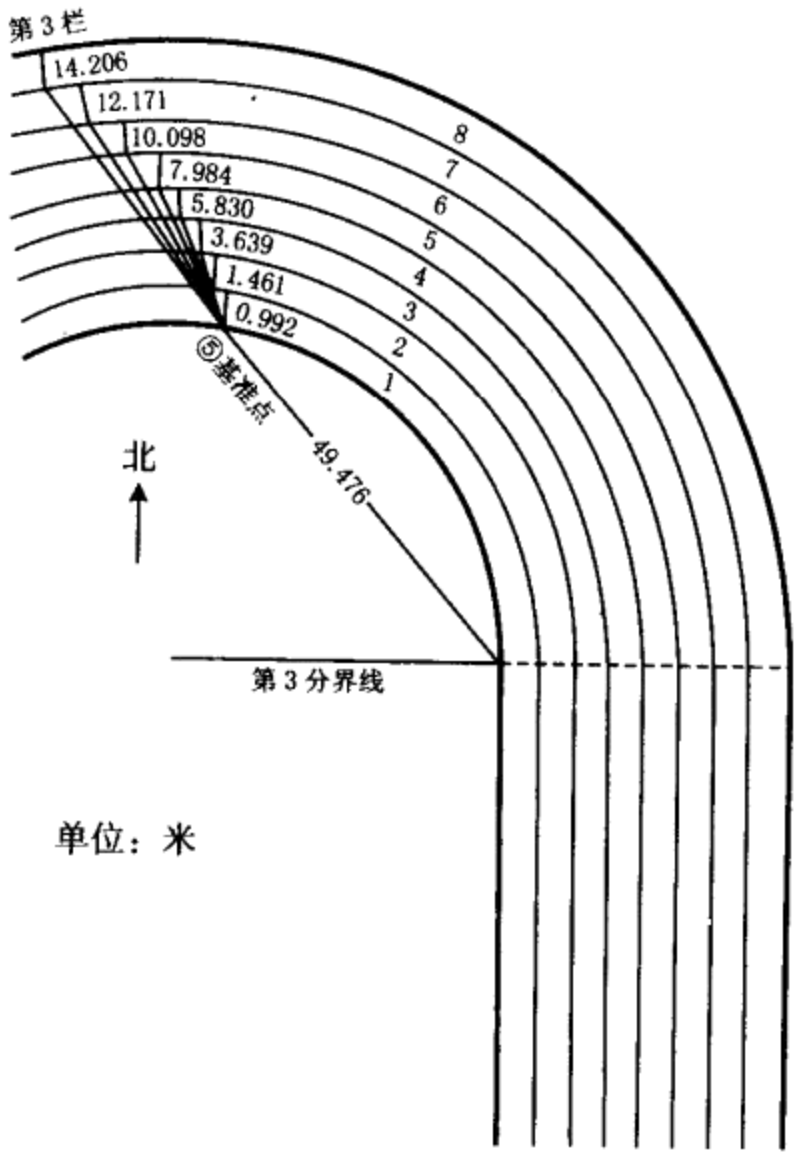
4 × 200 米接力第 1 接力区中心线(6～8 分道)放射式测画示意图



少年 200 米栏第 2 栏栏位放射式测画示意图

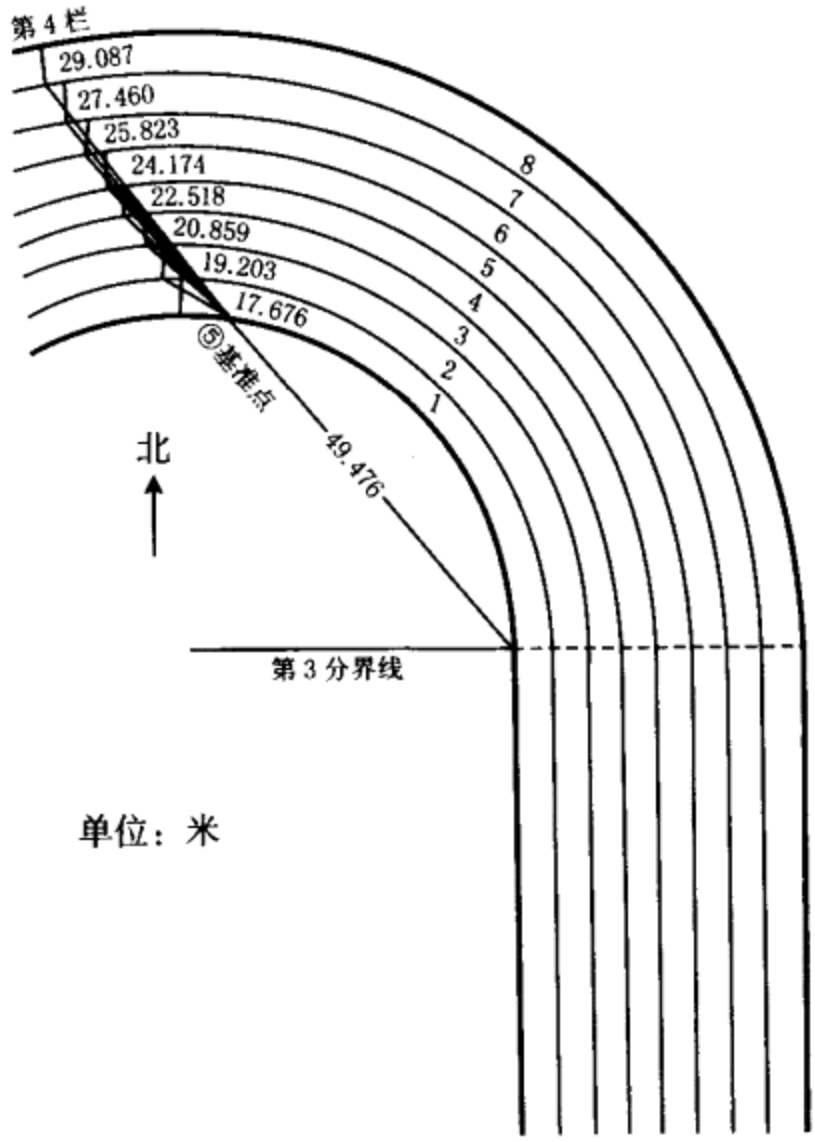


400米栏第7栏栏位放射式测画示意图

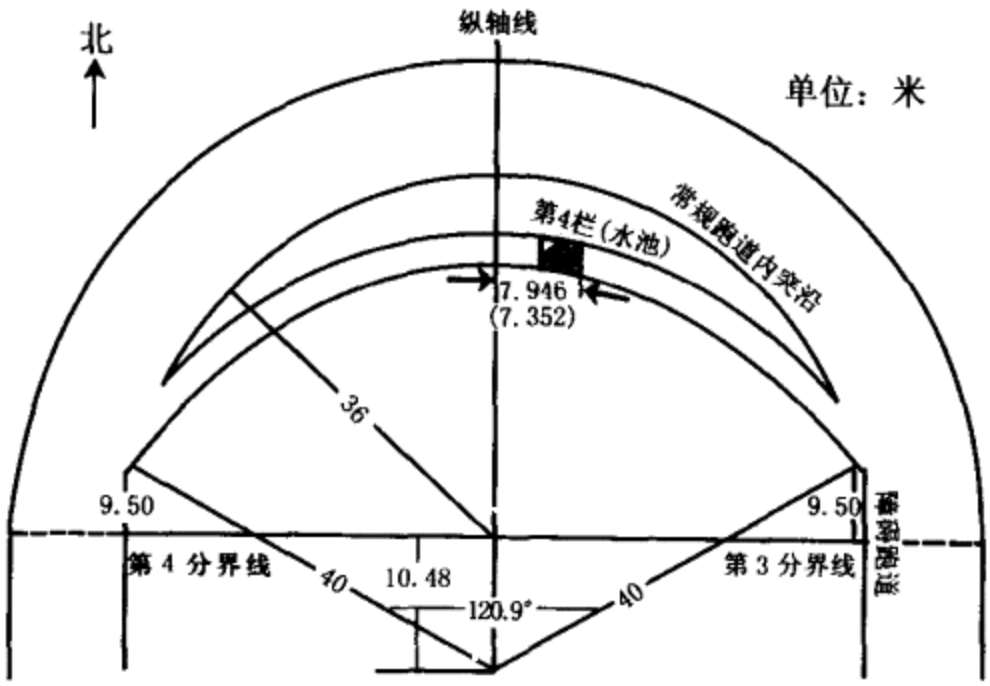


少年200米栏第3栏栏位放射式测画示意图

（提示：第1分道第3栏栏位向后量。）

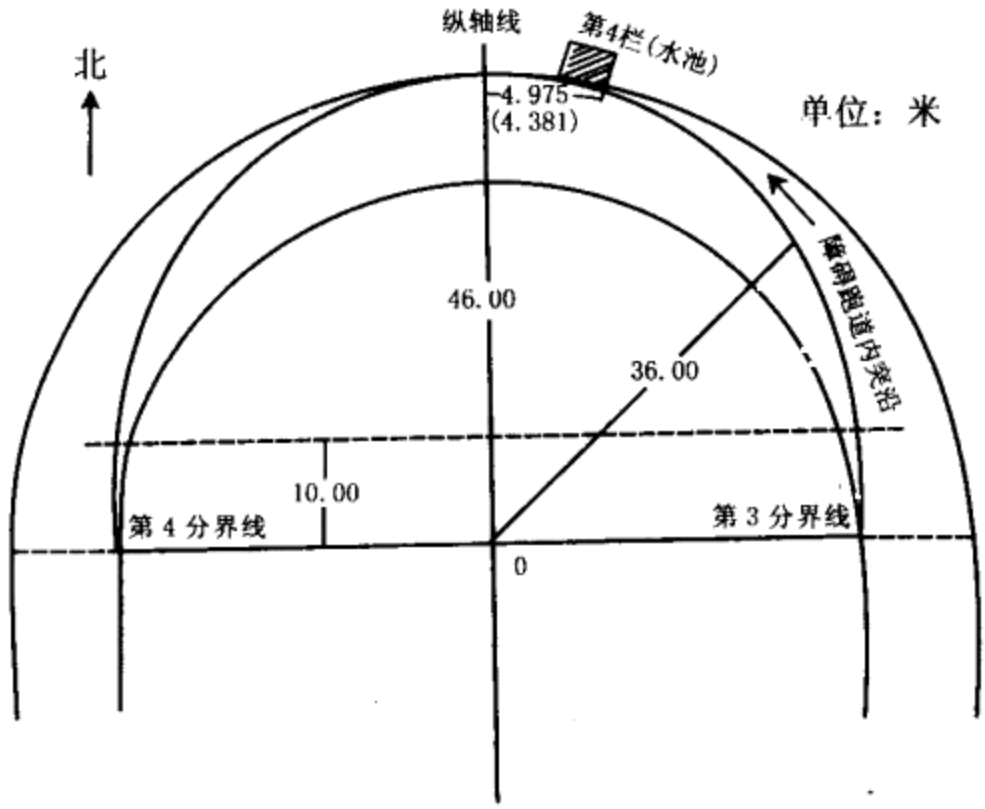


少年 200 米栏第 4 栏栏位放射式测画示意图



2000 米障碍、3000 米障碍(周长 390 米、水池在半圆区内)第 4 栏(水池后沿)栏位测画示意图

(提示:括号内数字——7.352 米为女子 3000 米障碍跑第 4 栏栏位。第 4 栏距纵轴线的弧长,男女分别为 8.019 米和 7.419 米。女子 2000 米障碍跑第 4 栏栏位与男子相同。)

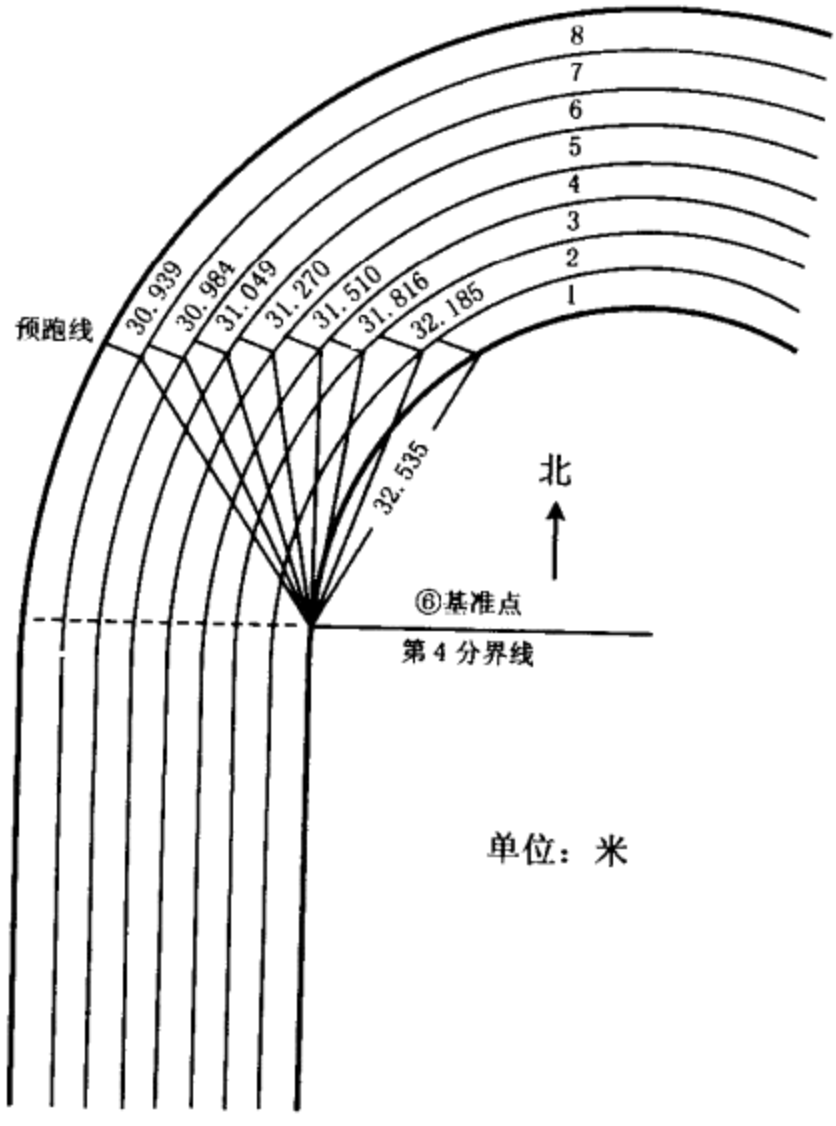


2000 米障碍、30000 米障碍(周长 420 米、水池在半圆区外)第 4 栏(水池后沿)栏位测画示意图

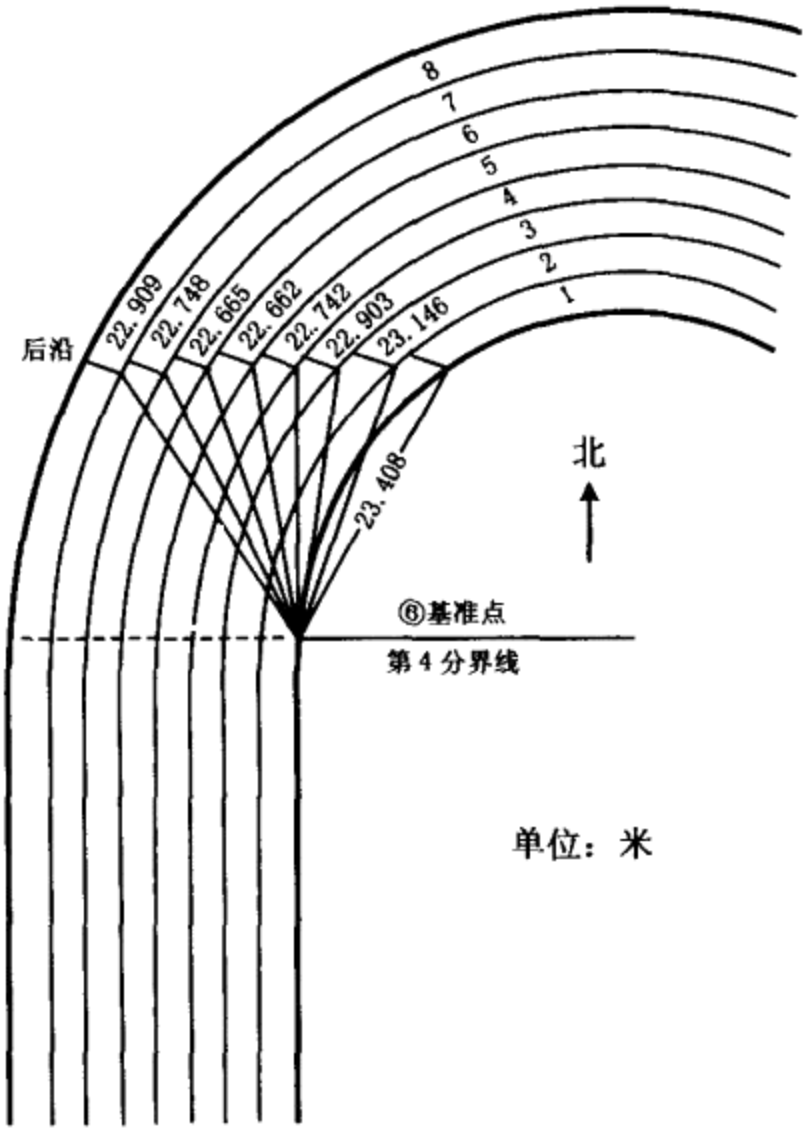
(提示：括号内数字——4.381 米为女子 3000 米障碍跑第 4 栏栏位。第 4 栏距纵轴线的弧长，男女分别为 5.02 米和 4.42 米。女子 2000 米障碍跑第 4 栏栏位与男子相同。)

⑥号基准点

（位于第 4 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）

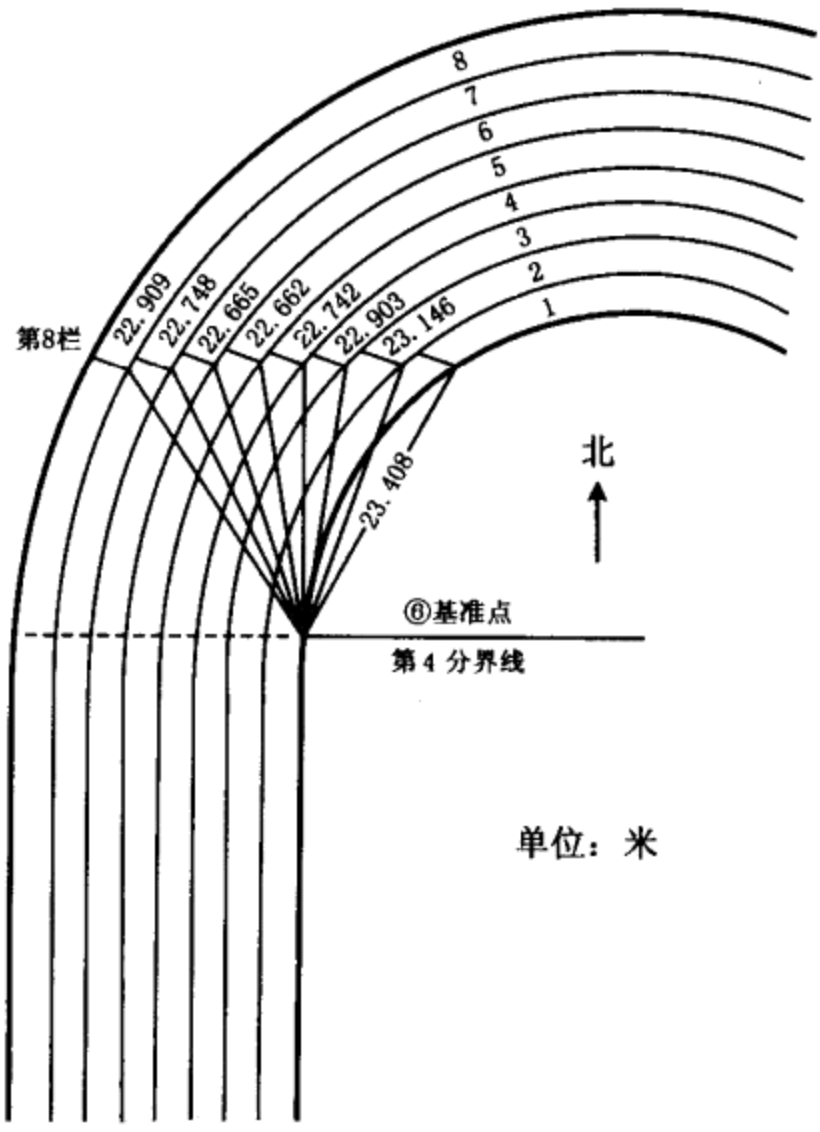


4 × 100 米接力第 3 接力区预跑线放射式测画示意图

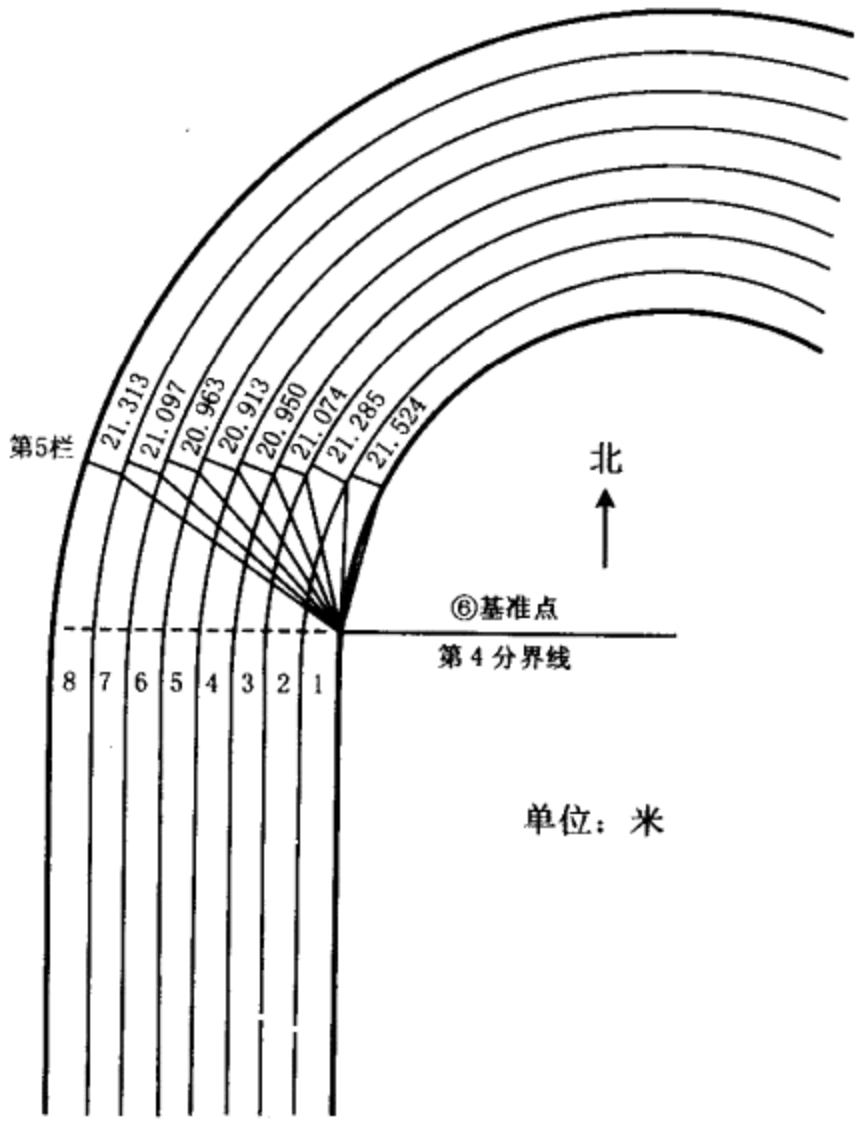


4 × 100 米接力第 3 接力区后沿放射式测画示意图

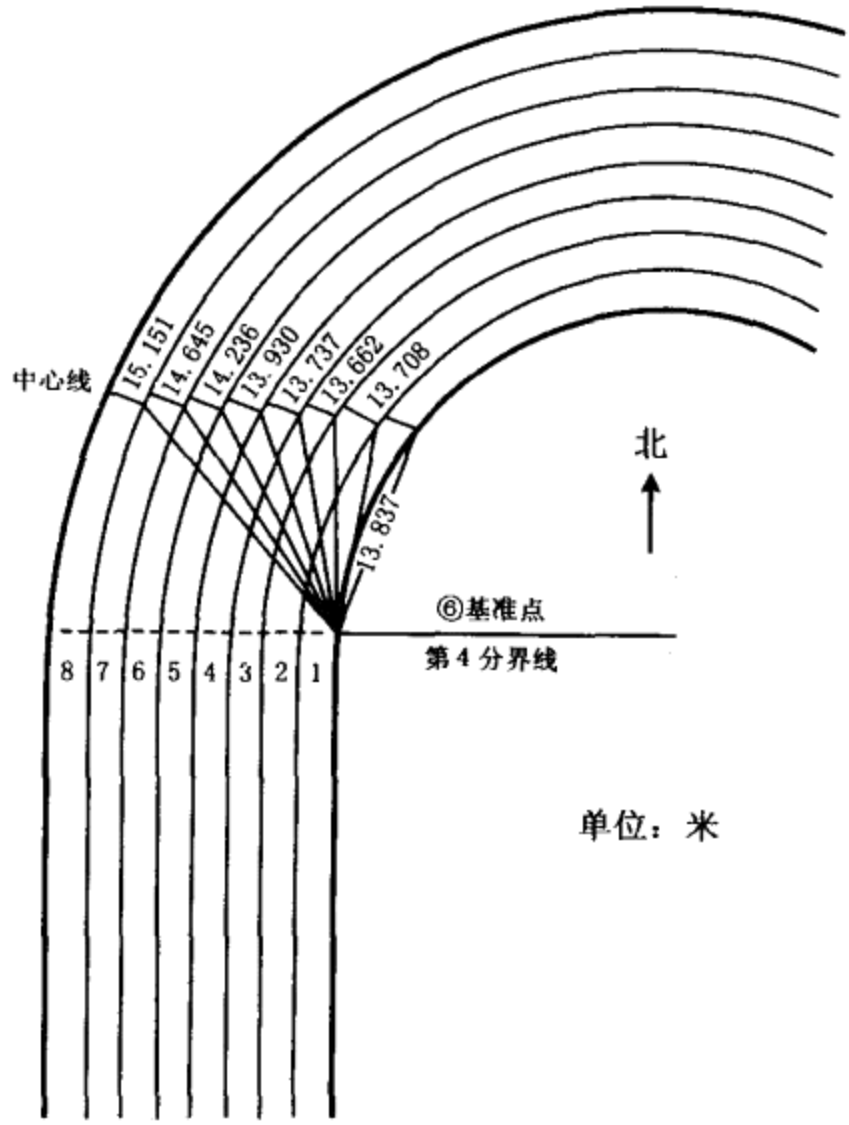
（提示：4 × 100 米接力跑第 3 接力区后沿与 400 米栏第 8 栏栏位线相同。）



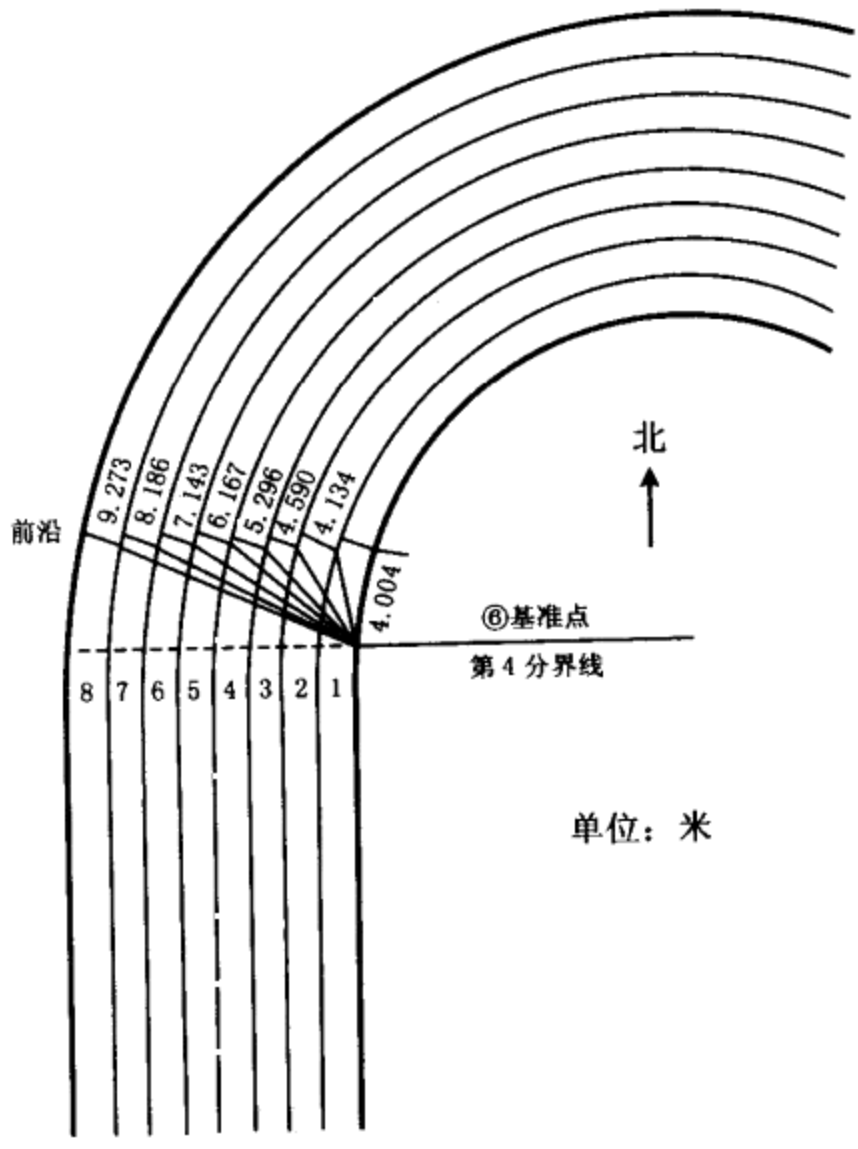
400米栏第8栏栏位放射式测画示意图



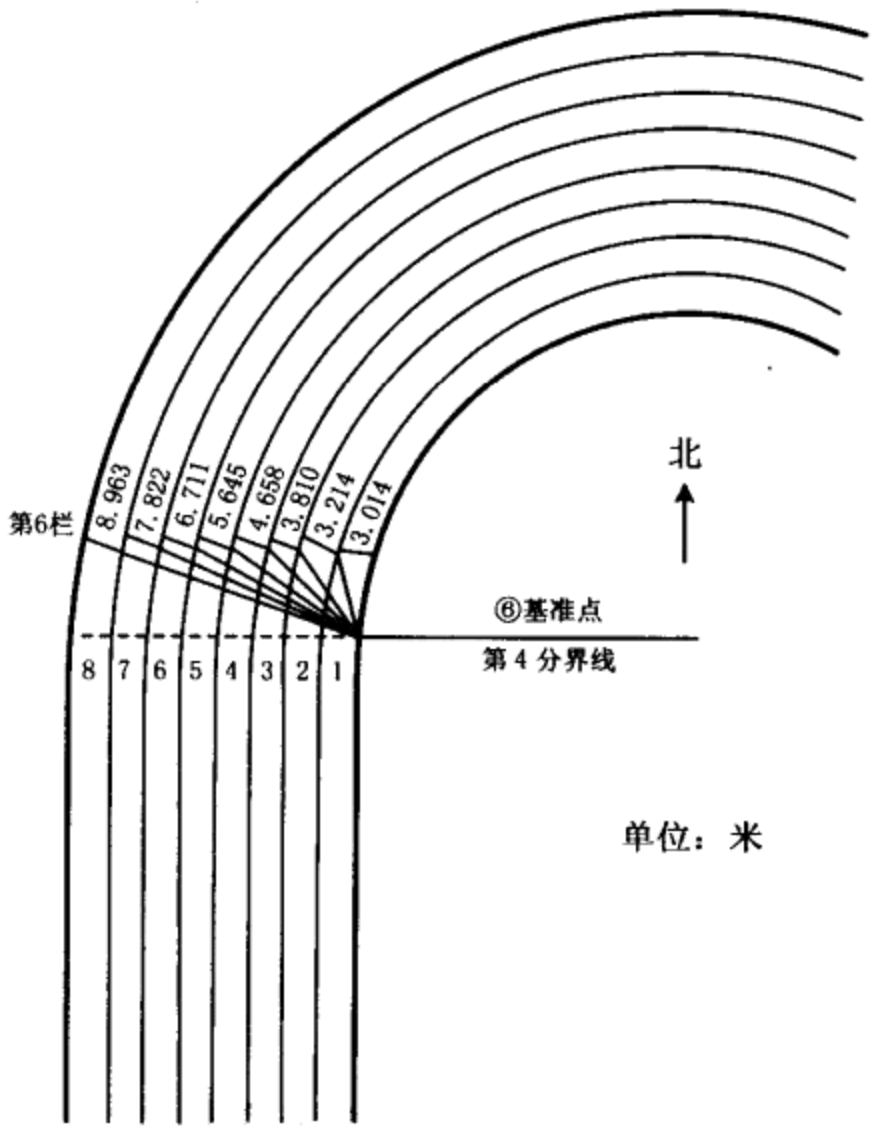
少年 200 米栏第 5 栏栏位放射式测画示意图



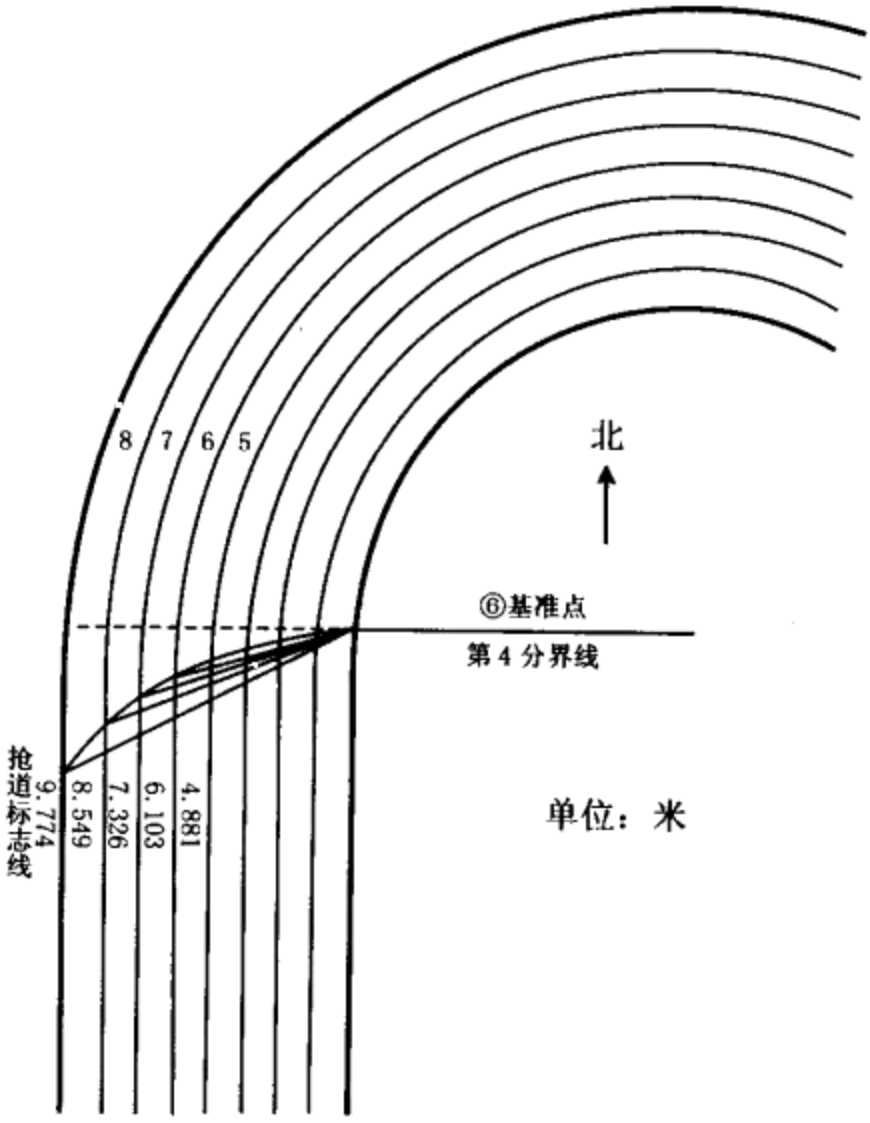
4 × 100 米接力第 3 接力区中心线放射式测画示意图



4 × 100 米接力第 3 接力区前沿放射式测画示意图

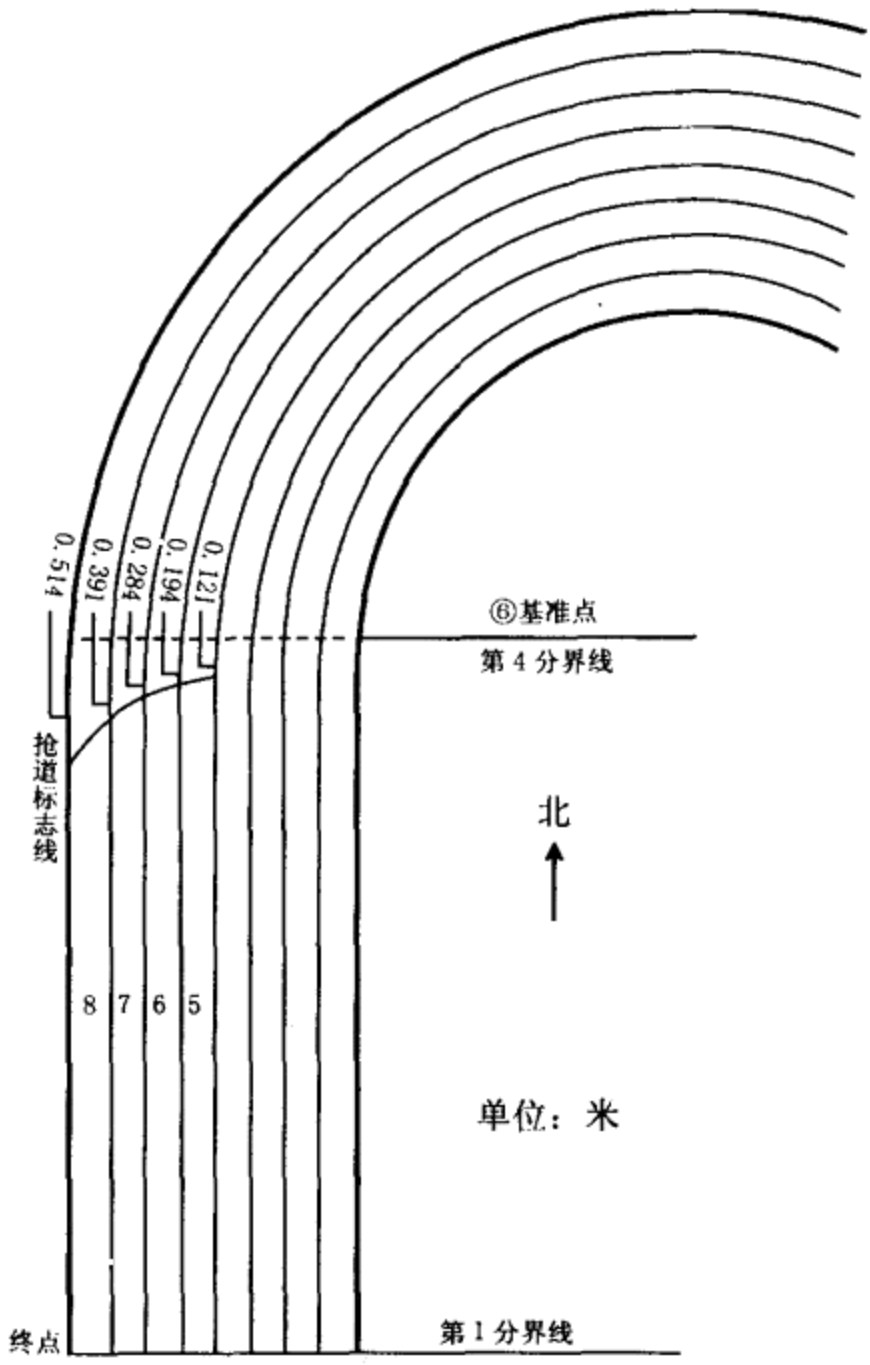


少年 200 米栏第 6 栏栏位放射式测画示意图



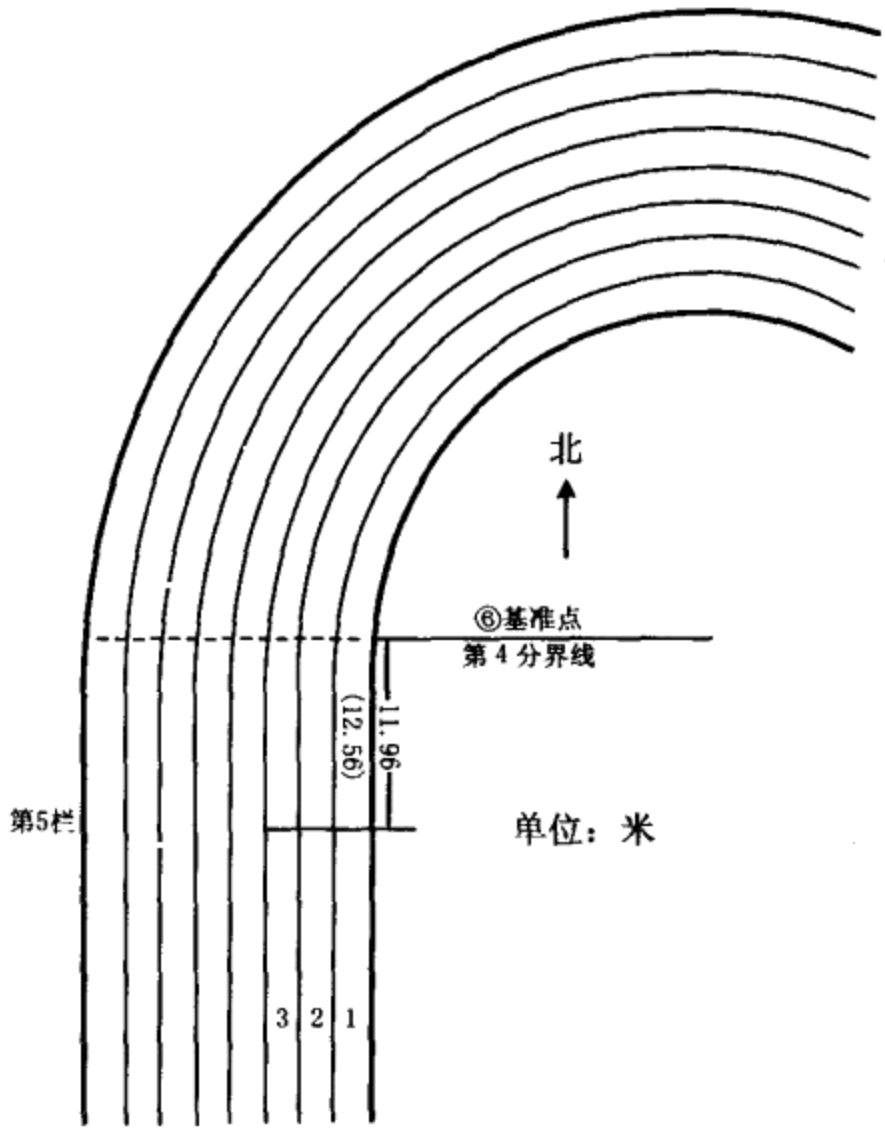
3000米、5000米第2组起跑线运动员抢道标志线放射式测画示意图

（提示：该抢道标志线并不画出来，它只供在第4分道线上确定抢道处，放置锥形物使用。）



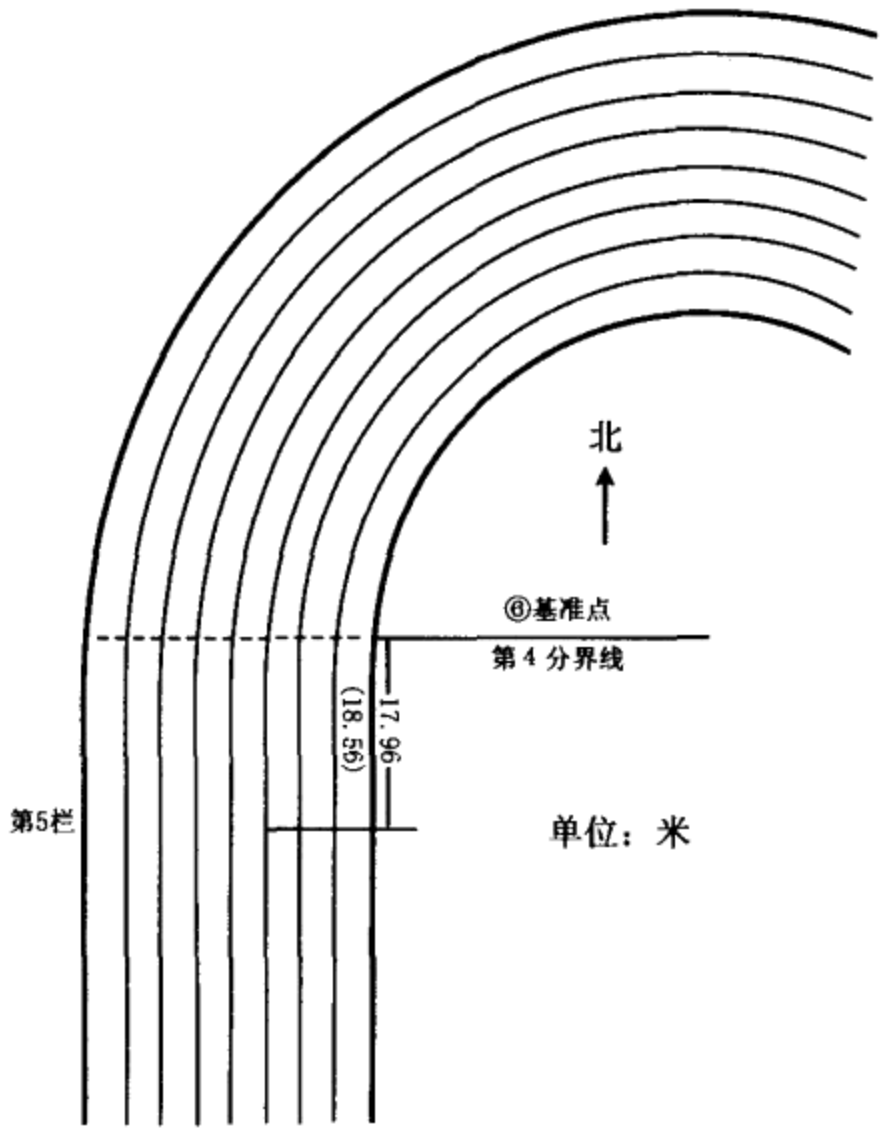
3000米、5000米第2组起跑线抢道标志线点量法测画示意图

（提示：本数据为“渐开弧线型”分道线的切入差。）



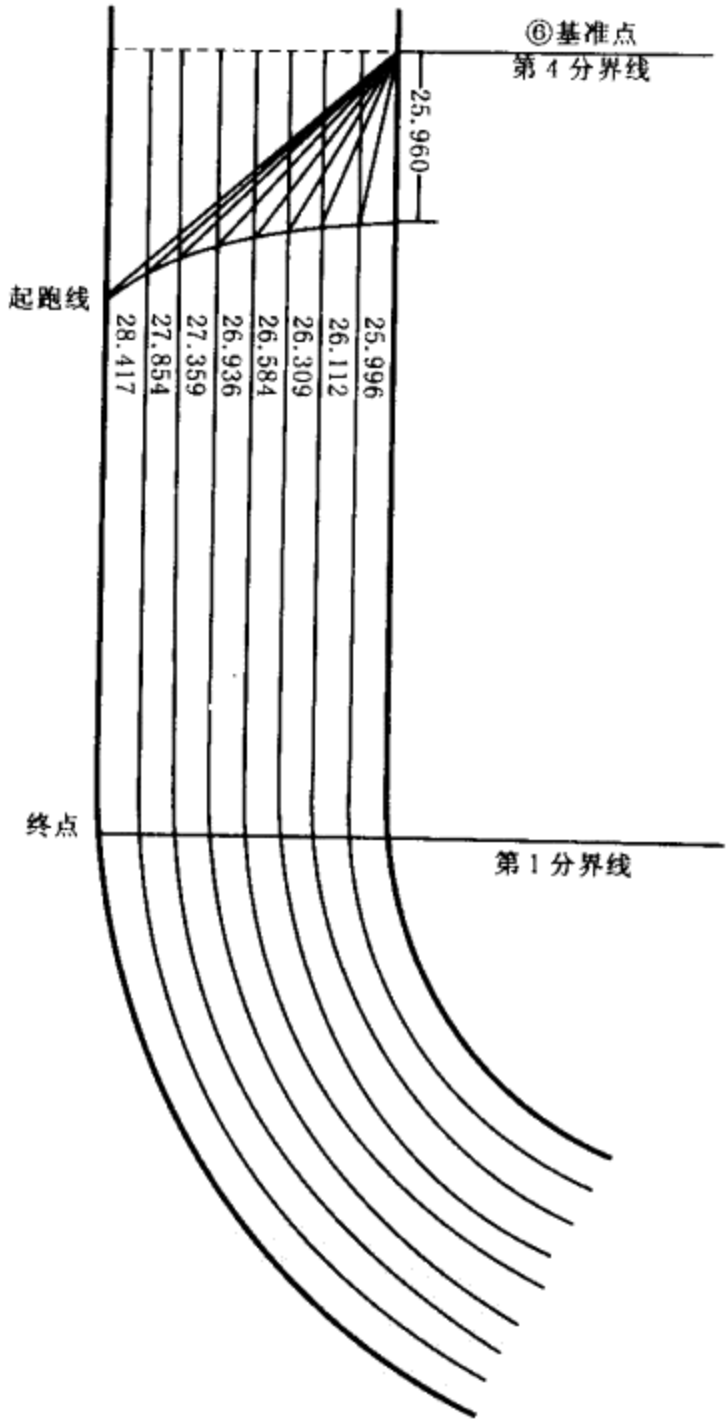
2000米障碍、3000米障碍（周长420米、水池在半圆区外）第5栏栏位放射式测画示意图

（提示：括号内数字——12.56米为女子3000米障碍跑第5栏栏位。女子2000米障碍跑第5栏栏位与男子相同。）

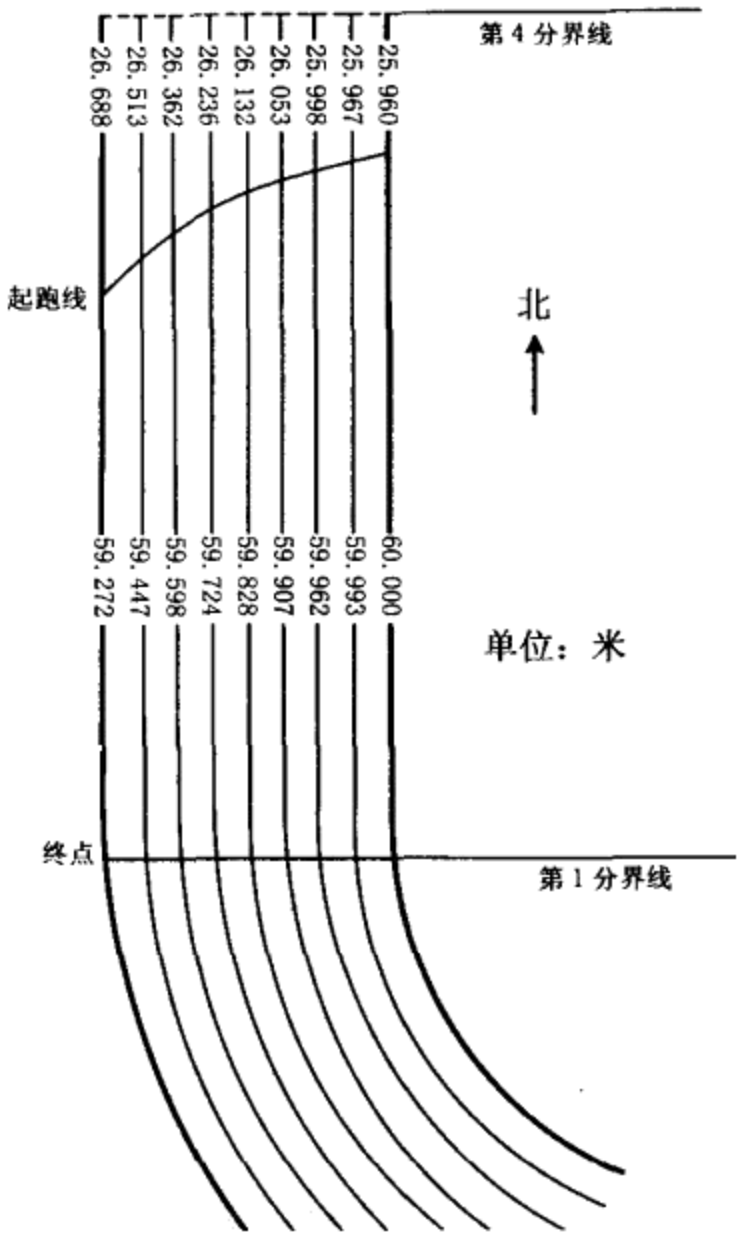


2000米障碍、3000米障碍(周长390米、水池在半圆区内)第5栏栏位放射式测画示意图

(提示：括号内数字——18.56米为女子3000米障碍跑第5栏栏位。女子2000米障碍跑第5栏栏位与男子相同。)

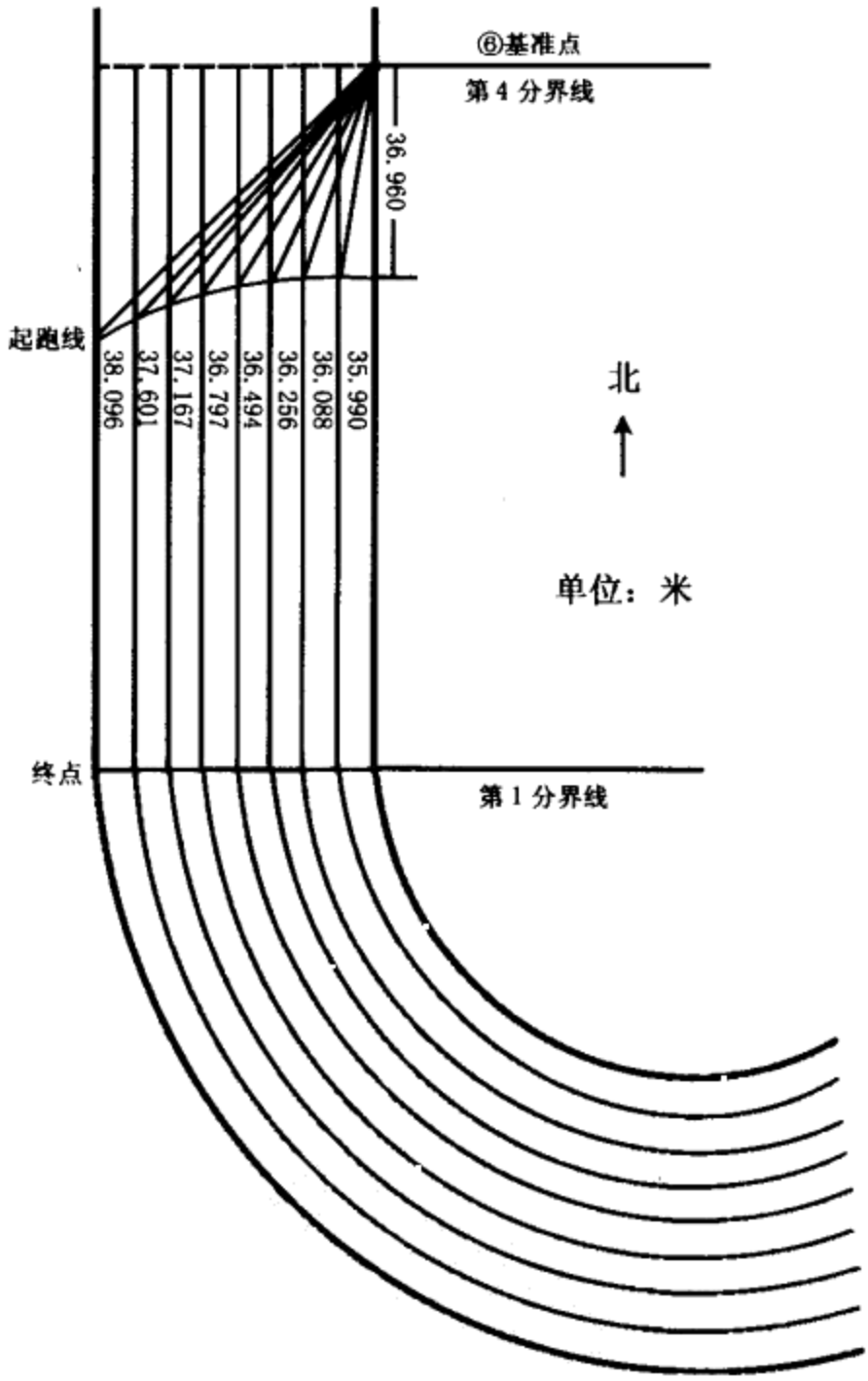


3000米障碍(周长420米、水池在半圆区外)起跑线放射式测画示意图

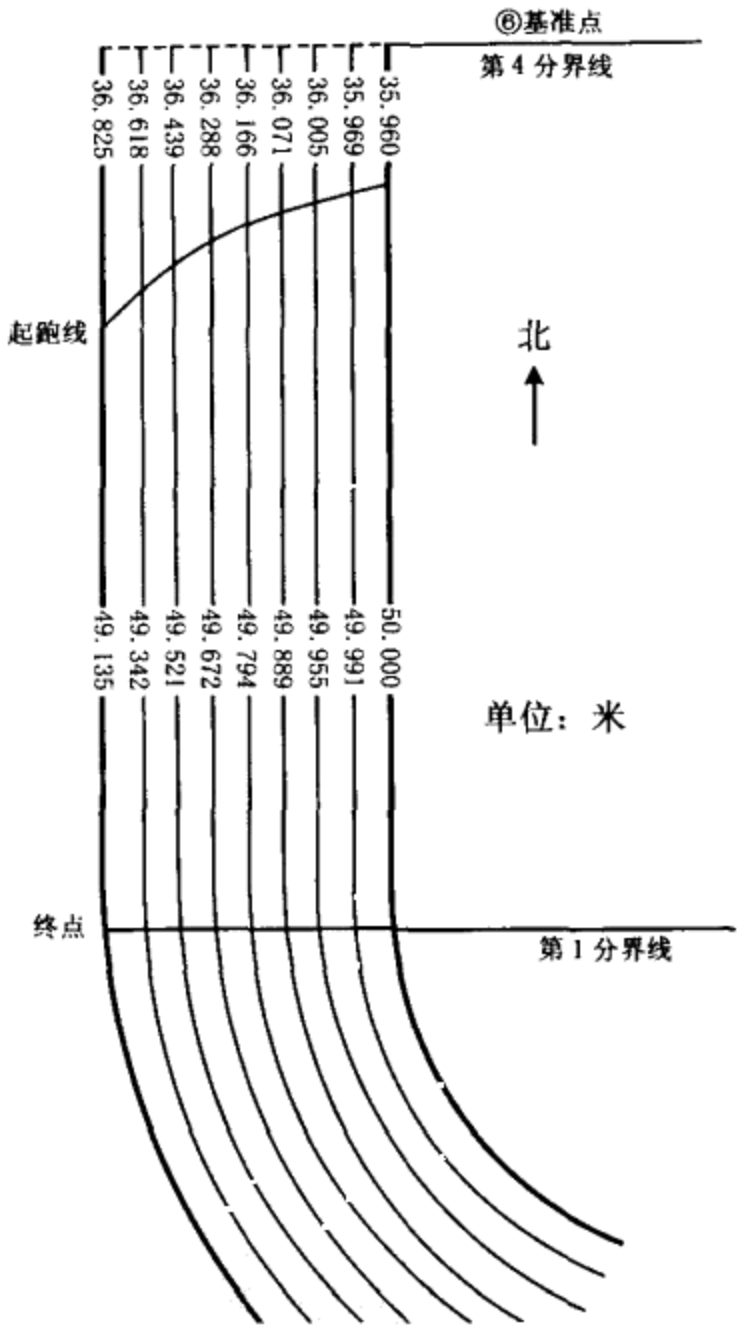


3000 **米障碍(周长 420 米、水池在半圆区外)起跑线点量法测画示意图**

(提示:使用第 4 分界线近侧的一组数据测画较为方便。)

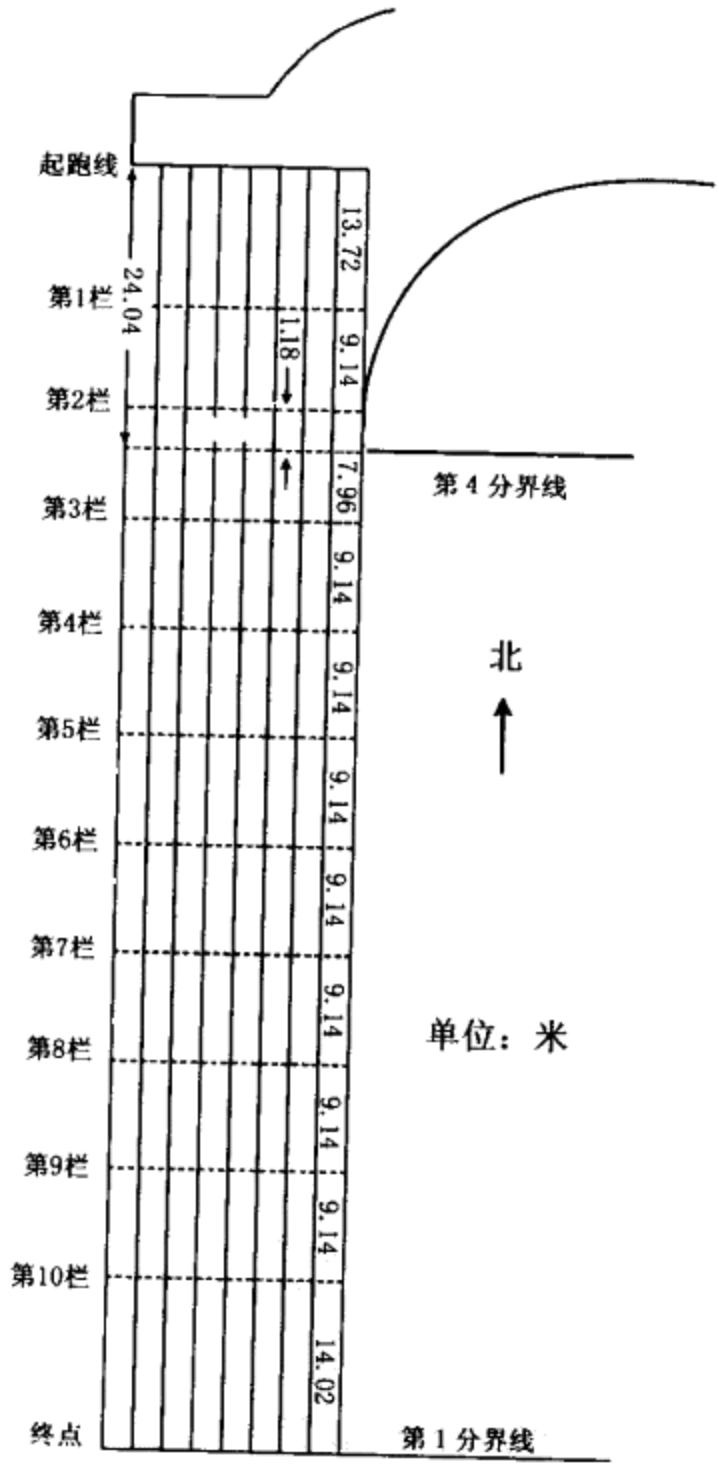


2000米障碍(周长390米、水池在半圆区内)起跑线放射式测画示意图

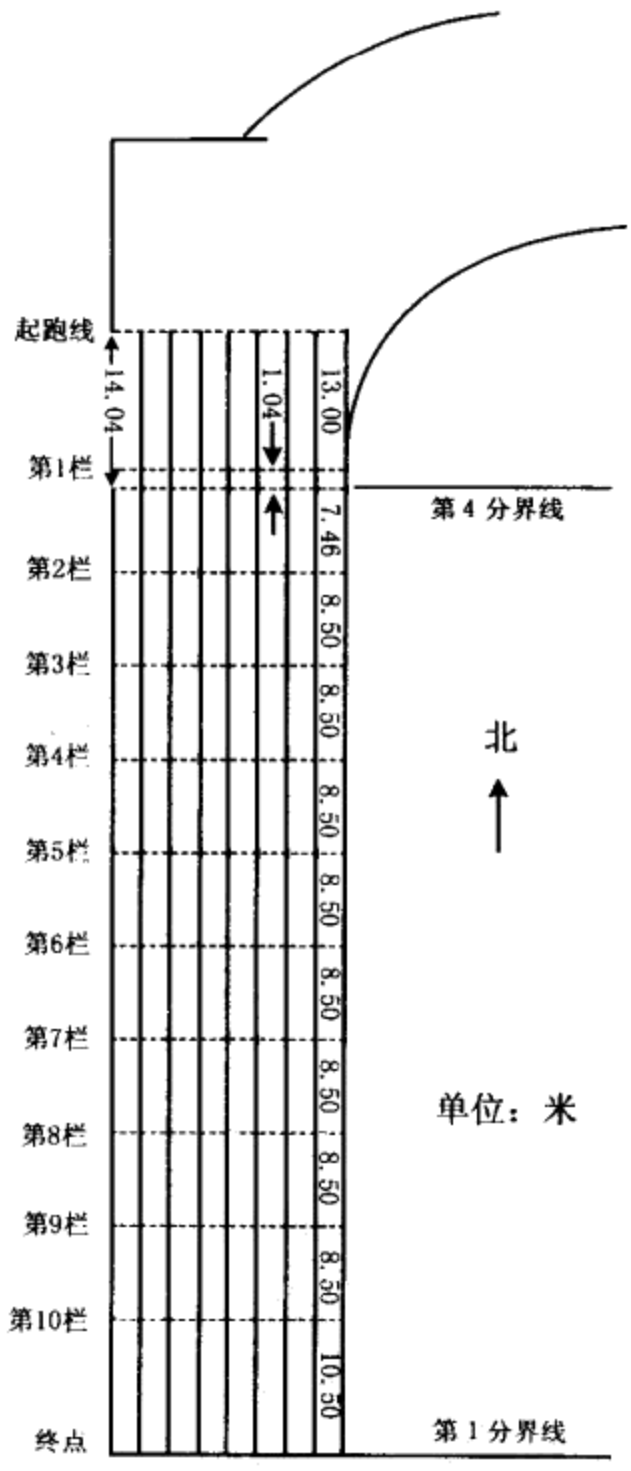


2000 米障碍(周长 390 米、水池在半圆区内)起跑线点量法测画示意图

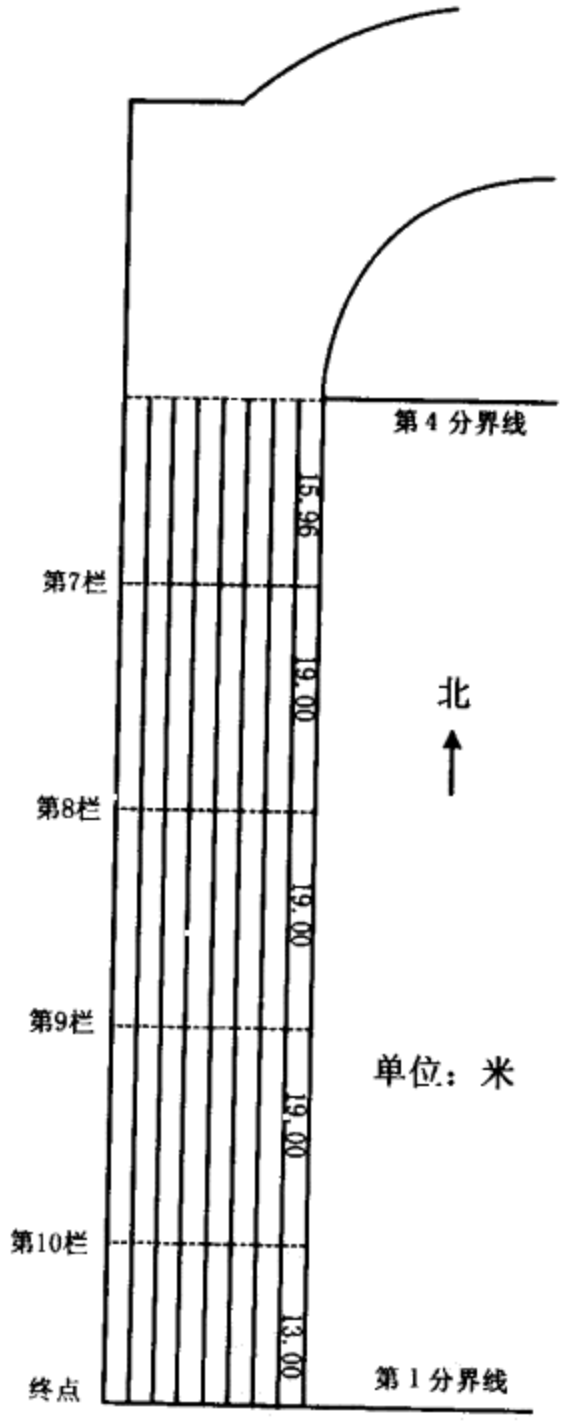
(提示:使用第 4 分界线近侧的一组数据测画较为方便。)



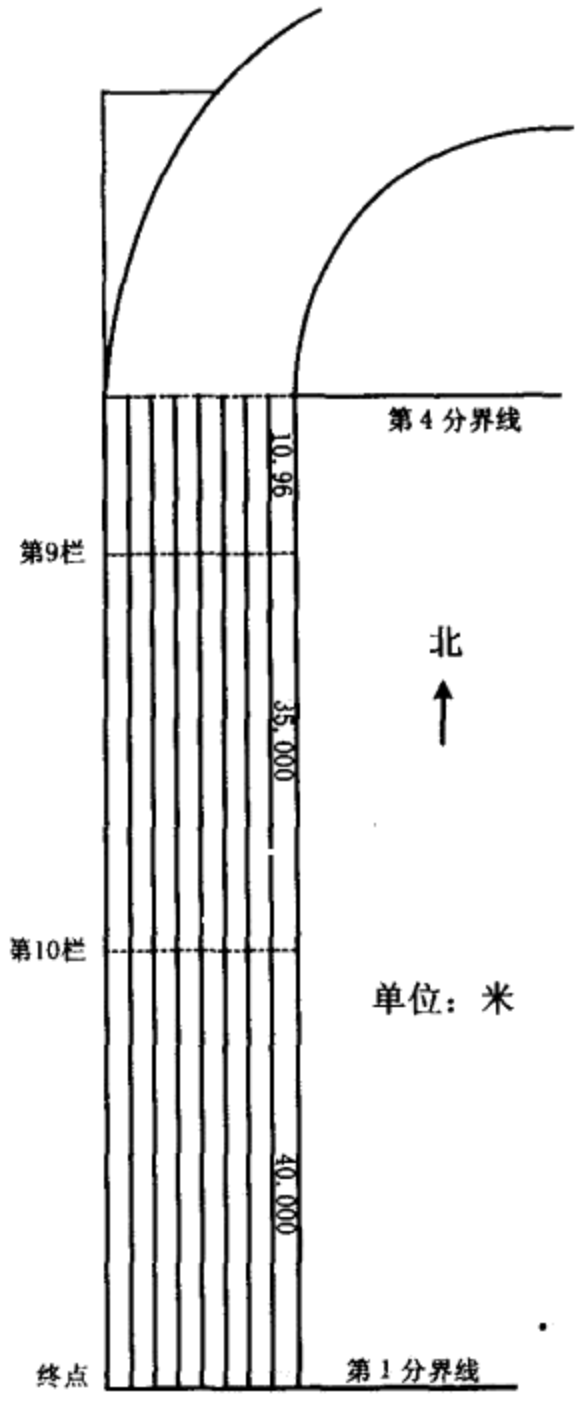
110米栏栏位直接丈量法测画示意图



100 米起跑线、100 米栏栏位直接丈量法测画示意图



少年200米栏7～10栏栏位(直段部分)直接丈量法测画示意图

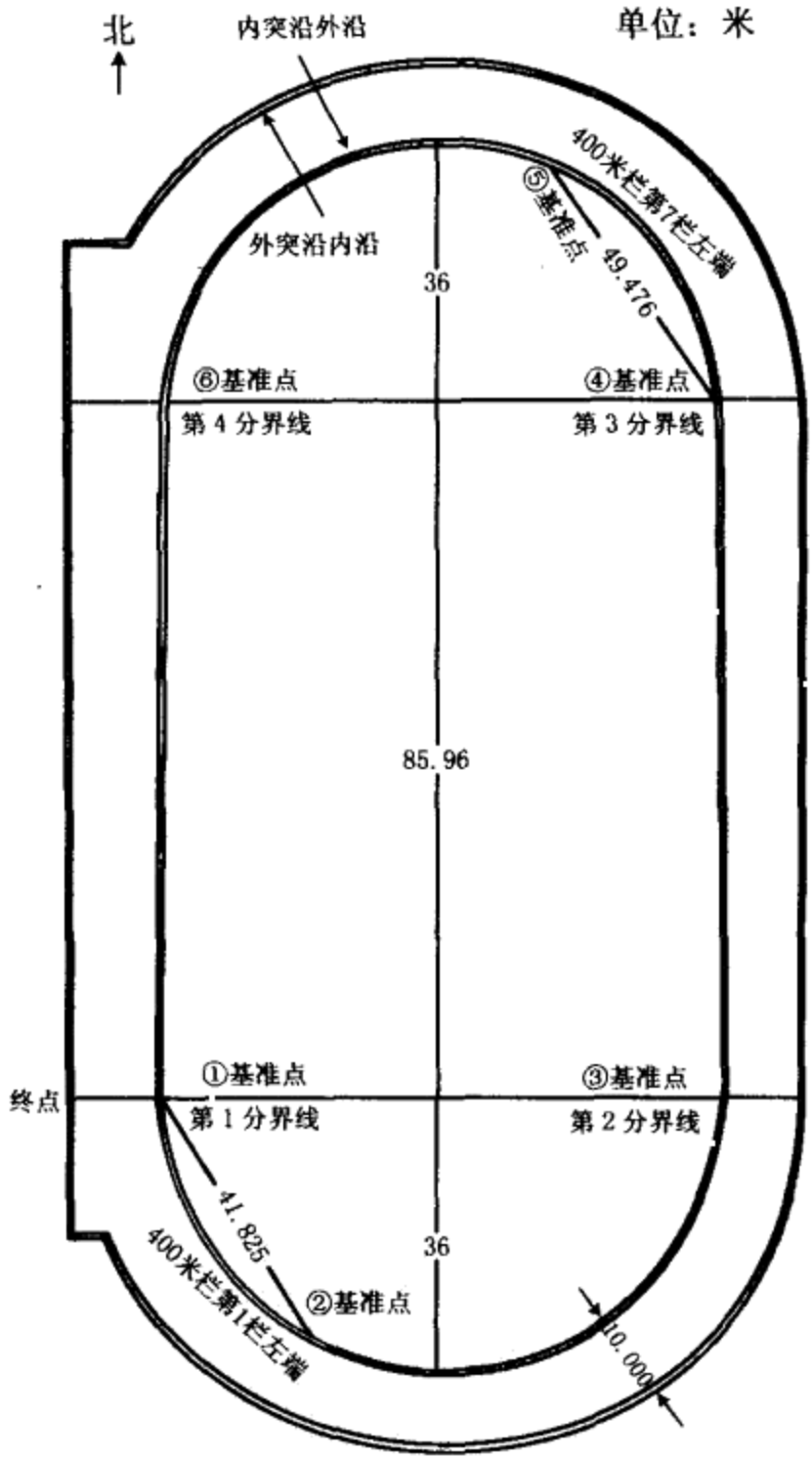


400米栏第9、10栏栏位直接丈量法测画示意图

四、半径 36 米、直段长 85.96 米、分道宽 1.25 米场地测画图解

《图解》使用说明

因为相同半径 1.22 米分道宽和 1.25 米分道宽的场地第 1 分道周长是相同的，所以二者基准点的有关数据也是相同的（详见半径 36 米、分道宽 1.22 米场地“《图解》使用说明”；本节的“各基准点位置示意图”和“基本数据”表）。



圆心至内突沿外沿半径 36 米、直段长 85.96 米、分道宽 1.25 米的半圆式田径场跑道各基准点位置示意图

圆心至内突沿外沿半径 36 米、直段长 85.96 米、分道宽 1.25 米的半圆式田径场跑道基本数据

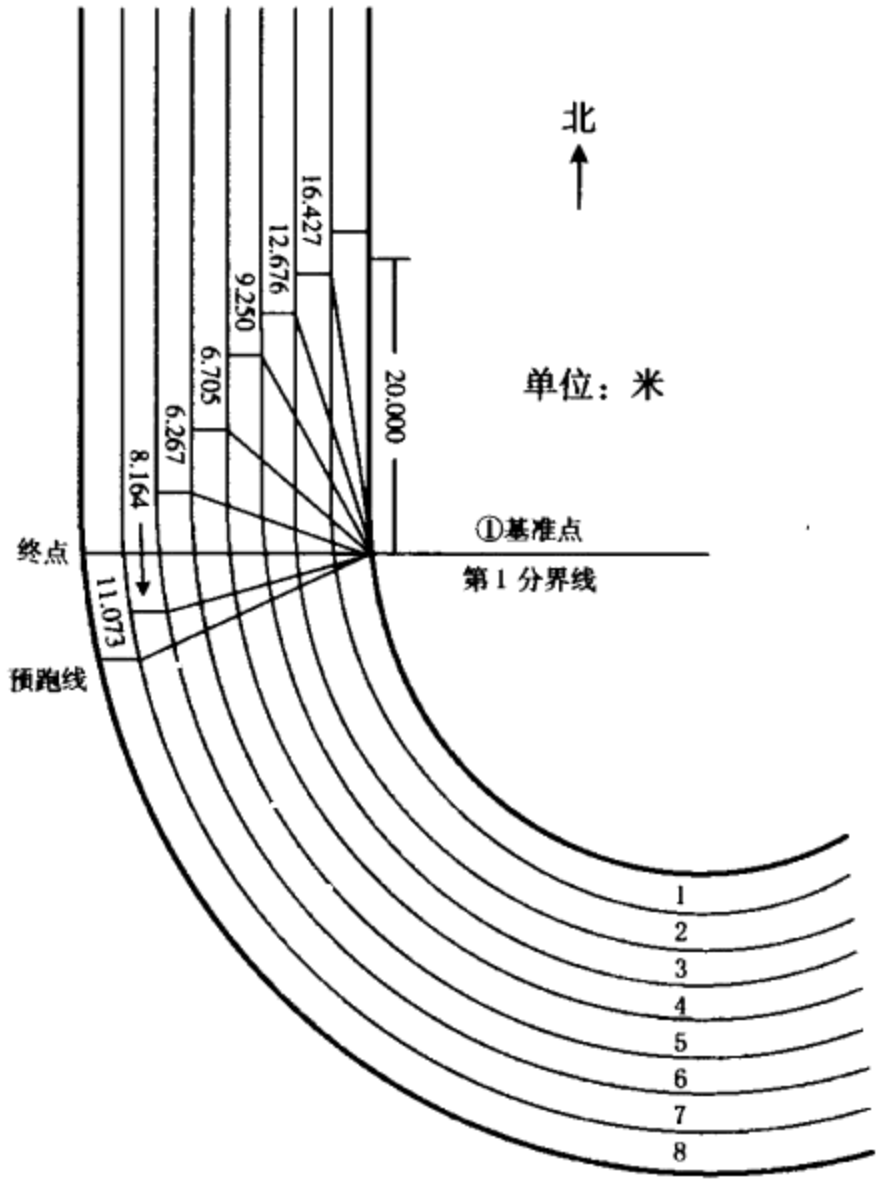
单位：米

内　　容	第 1 分道	第 2 分道	第 3 分道	第 4 分道	第 5 分道	第 6 分道	第 7 分道	第 8 分道
弯道测量线半径	36.30	37.45	38.70	39.95	41.20	42.25	43.70	44.95
各分道一个弯道长	114.04008	117.65292	121.57992	125.50672	129.43392	133.36092	137.28792	141.21492
各分道两个弯道长	228.08016	235.30584	243.15984	251.01384	258.86784	266.72184	274.57584	282.42984
“渐开弧型”测量线抢道切入差	0.000	0.008	0.033	0.077	0.139	0.218	0.315	0.430
“渐开弧型”分道线抢道切入差	0.000	0.005	0.028	0.069	0.127	0.204	0.299	0.411
每米弧长所对圆心角(度)	1.5783924°	1.5299238°	1.4805076°	1.4341839°	1.3906710°	1.3497207°	1.3111132°	1.2746528°
200 米起跑线前伸数	0.000	3.613	7.540	11.467	15.394	19.321	23.248	27.175
400 米起跑线前伸数	0.000	7.226	15.080	22.934	30.788	38.642	46.496	54.350
800 米起跑线前伸数	0.000	3.621	7.573	11.544	15.533	19.539	23.563	27.605
4×400 米接力起跑线前伸数	0.000	10.847	22.653	34.478	46.321	58.181	70.059	81.955

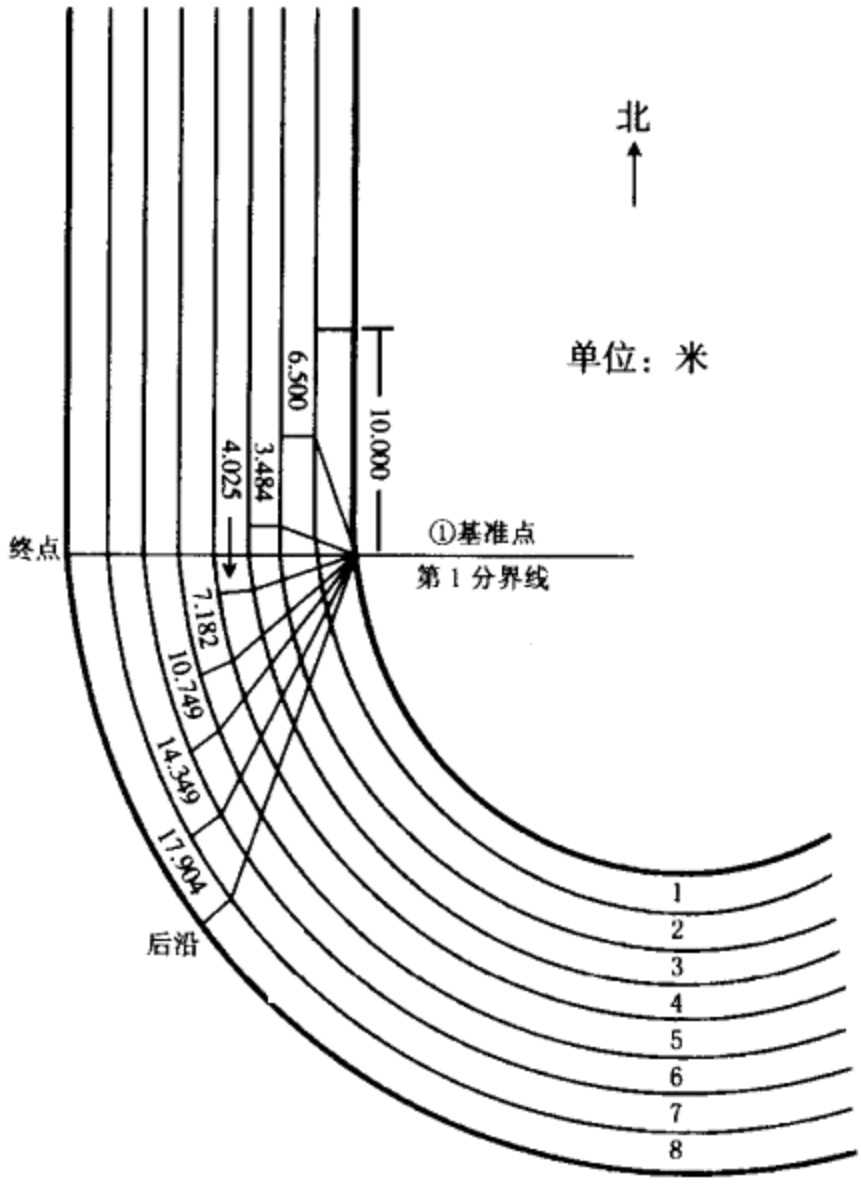
注：“‘渐开弧线型’测量线抢道切入差”是计算起跑线前伸数的必要数据。“‘渐开弧线型’分道线抢道切入差”在测画抢道标志线时较为方便。

①号基准点

（位于第 1 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）

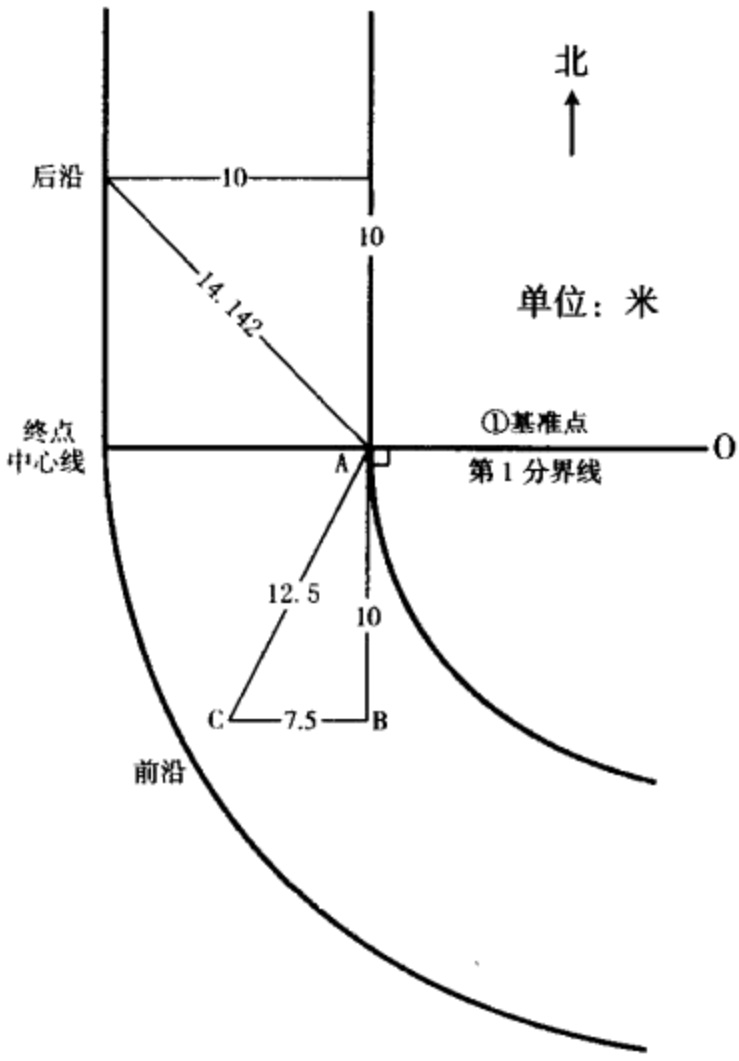


4 × 200 米接力第 2 接力区预跑线放射式测画示意图



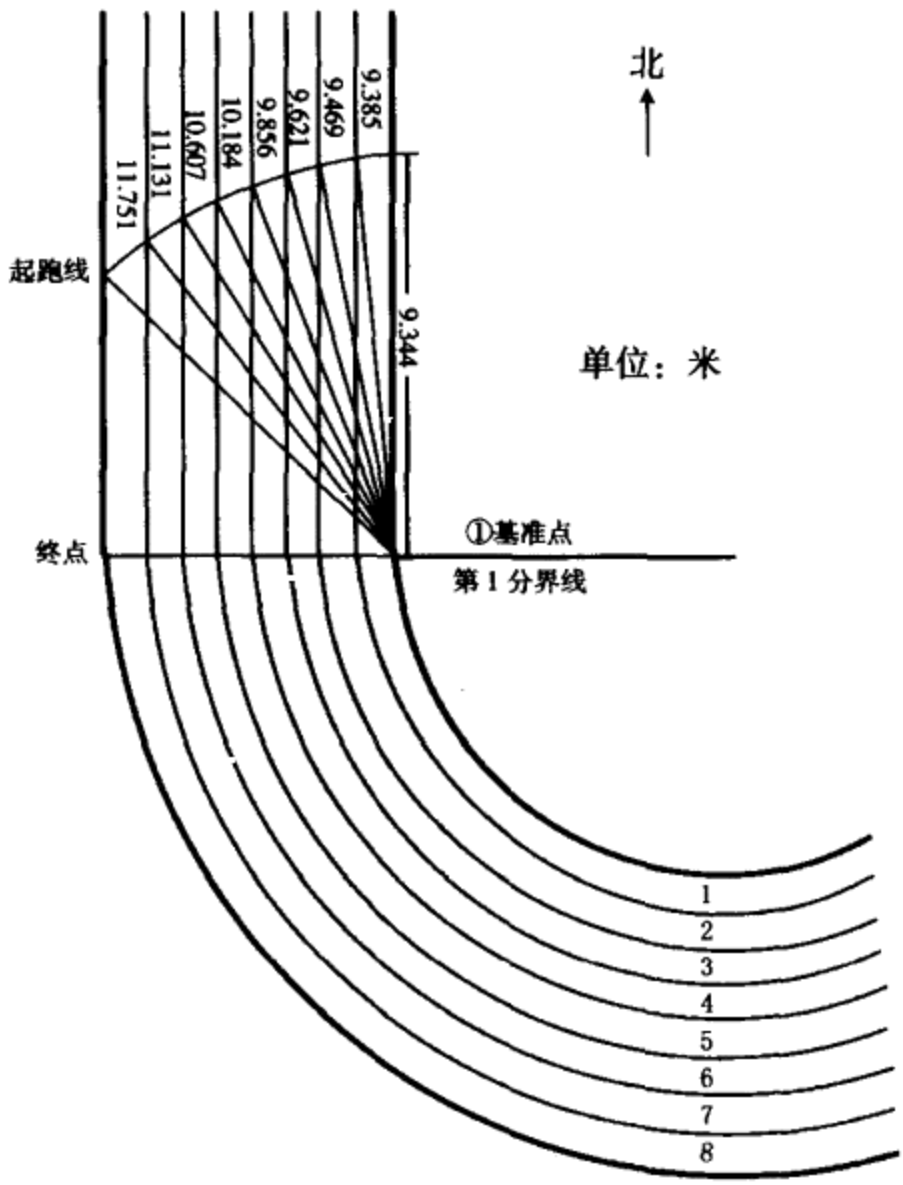
4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：本接力区的中心线与各分道的 800 米起跑线相同。）



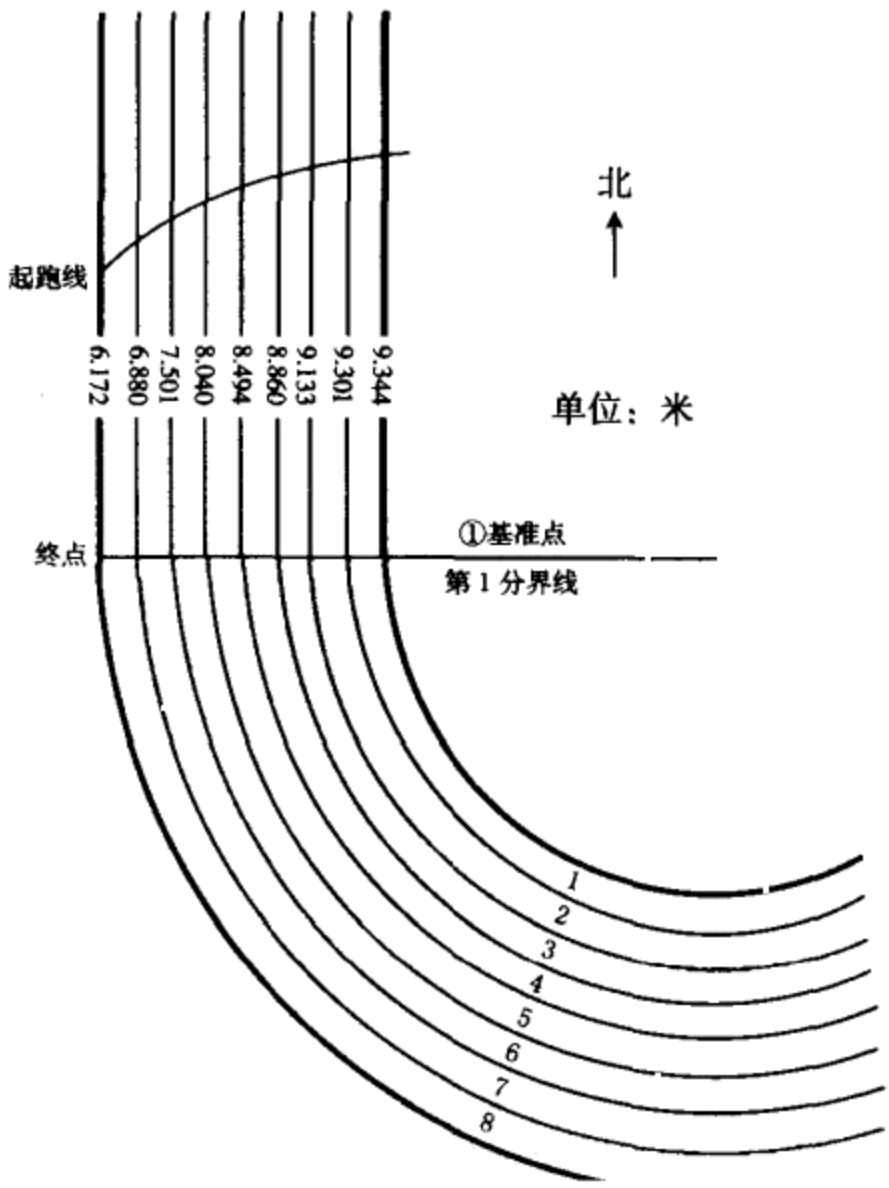
4 × 400 米接力第 2、3 接力区放射式测画示意图

（提示：将 CB 画于 2～5 分道之间。此线和 4 × 200 米接力第 3 接力区前沿，是弯道上接力区分界线的延长线中惟一不通过圆心的分界线。）



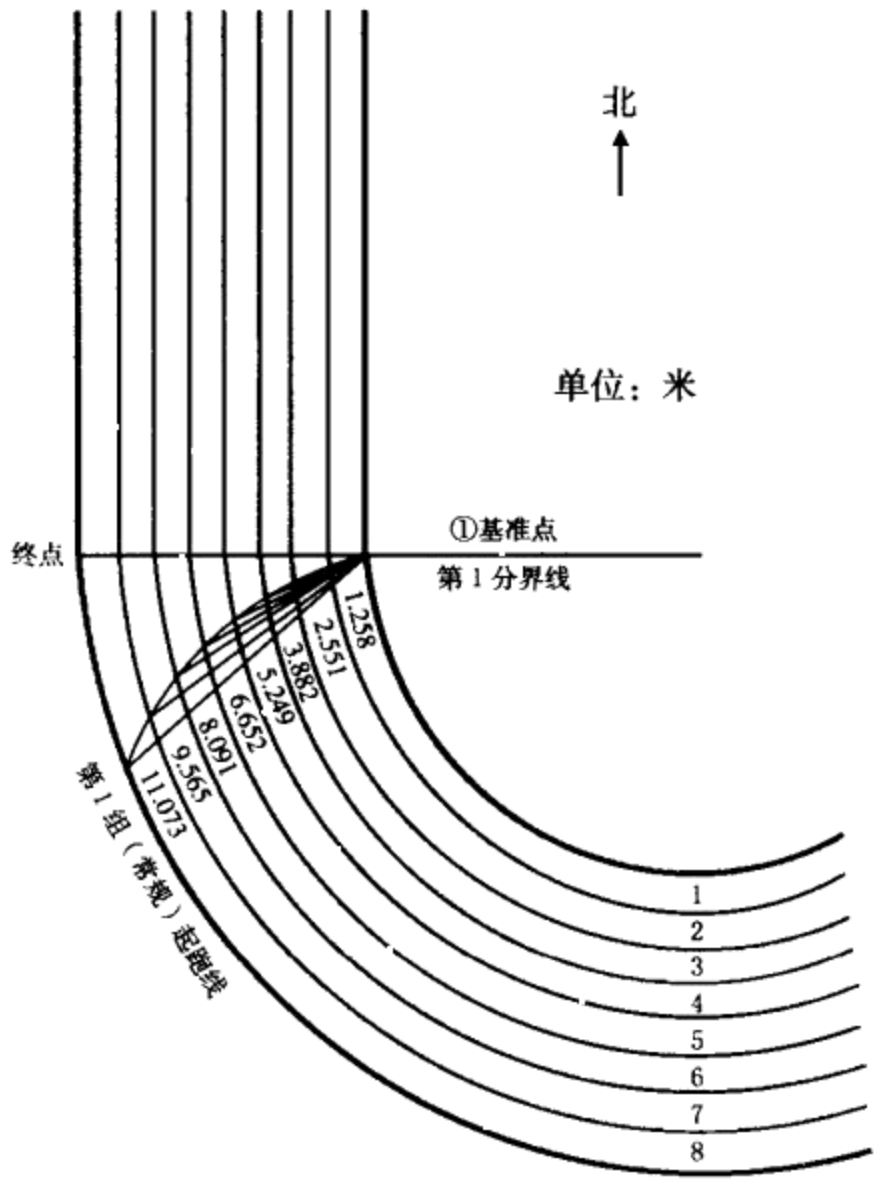
1英里(1609.344米)起跑线放射式测画示意图

(提示:1英尺=0.3048米,1码=0.9144米,1英里=1760码或5280英尺。)



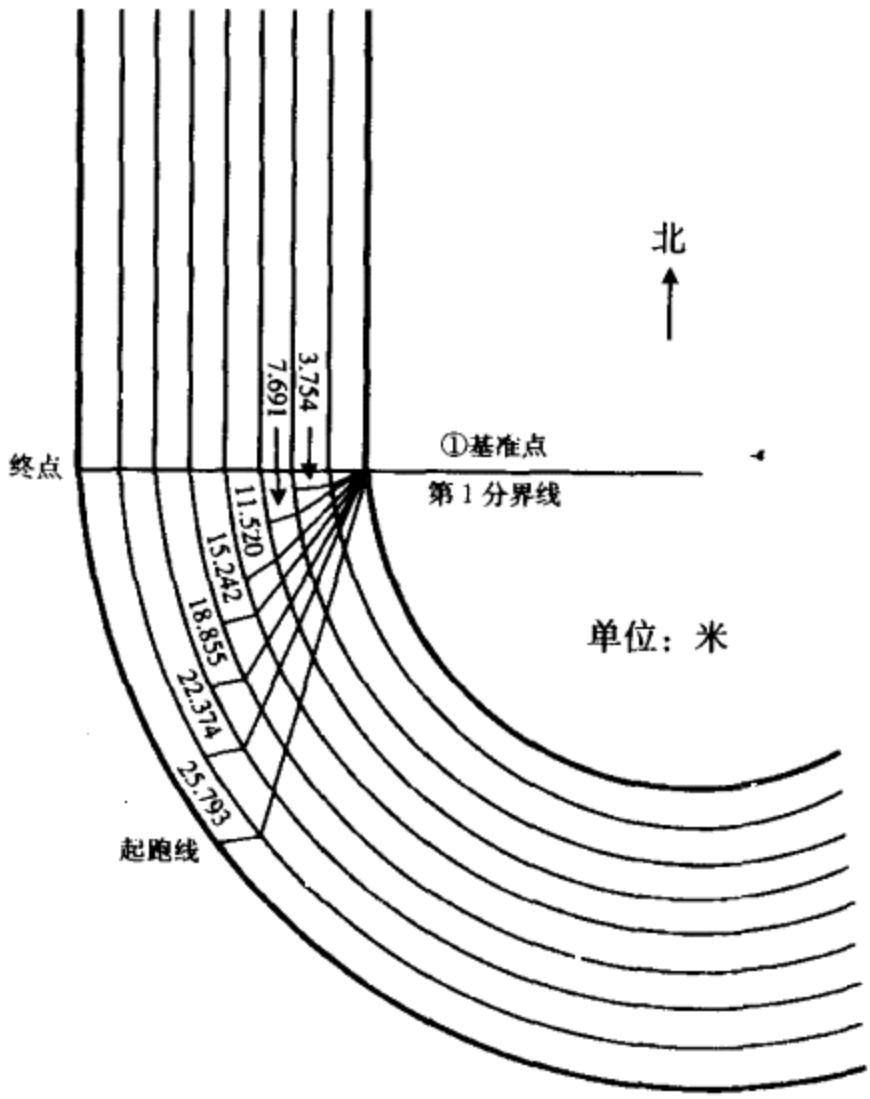
1英里(1609.344米)起跑线点量法测画示意图

(提示:1英尺＝0.3048米,1码＝0.9144米,1英里＝1760码或5280英尺。)



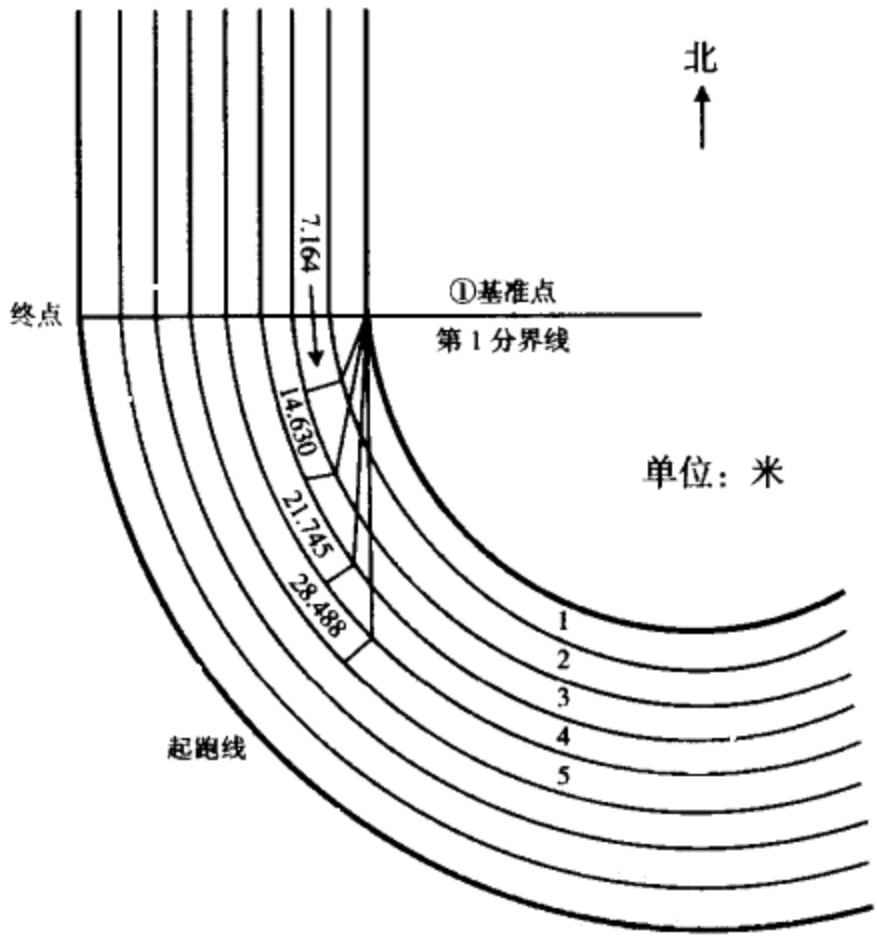
2000米、10000米第1组（常规）起跑线放射式测画示意图

（提示：参赛运动员超过12人，大约65%的运动员为第1组，在常规起跑线处起跑；其余运动员为第2组，在另一条弧形起跑线处同时起跑。）

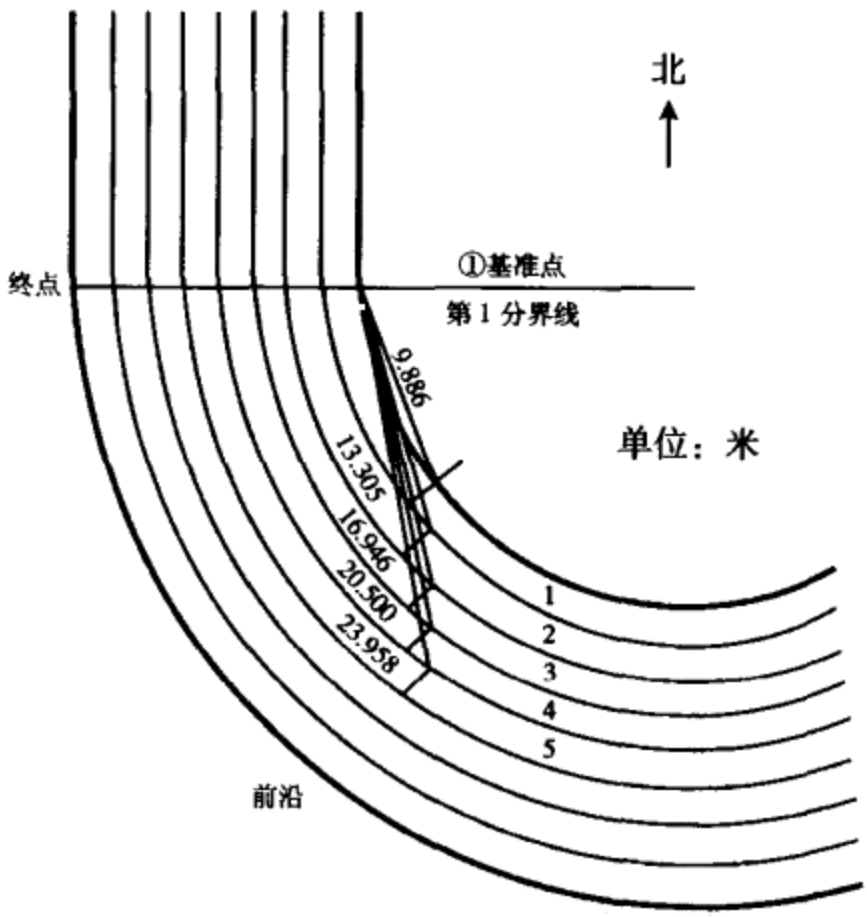


800米起跑线放射式测画示意图

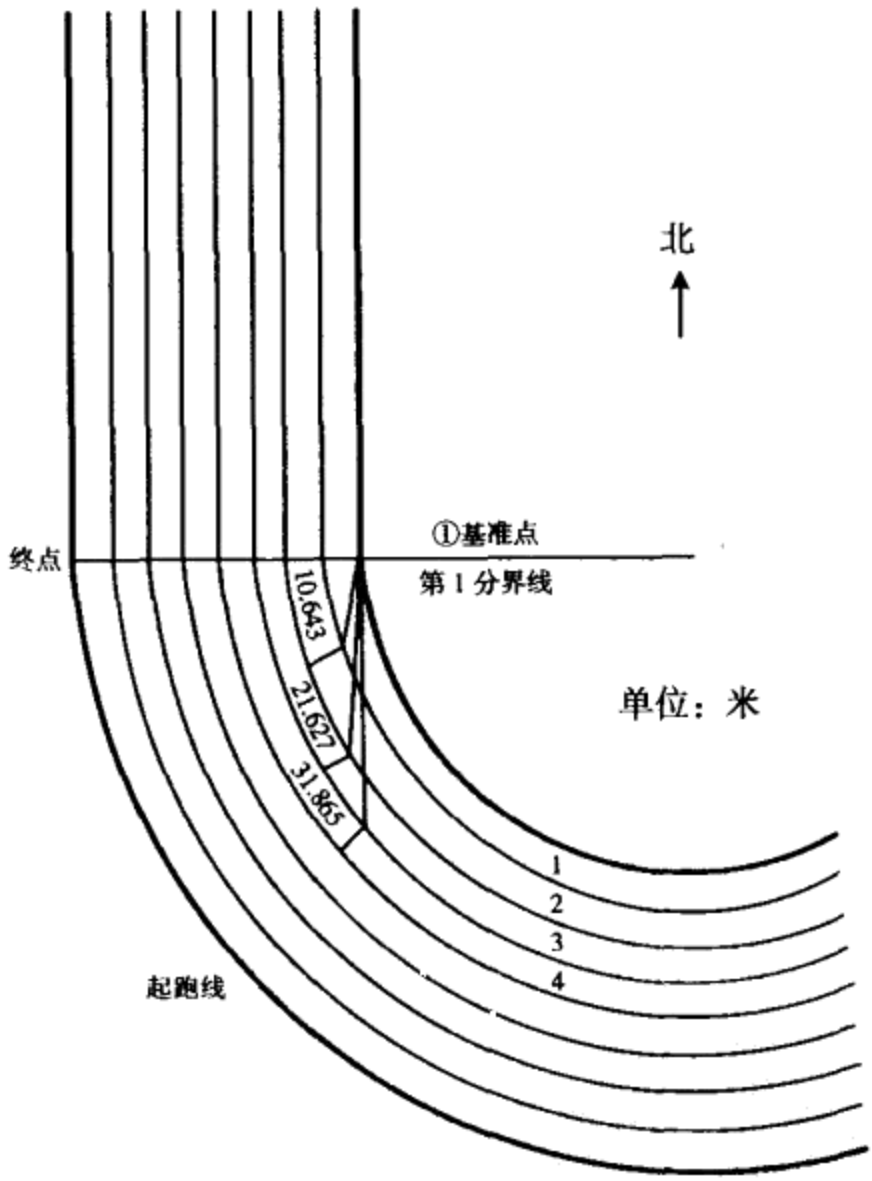
（提示：4 × 200 米接力第 2 接力区和 4 × 400 米接力第 1 接力区的中心线与此相同。）



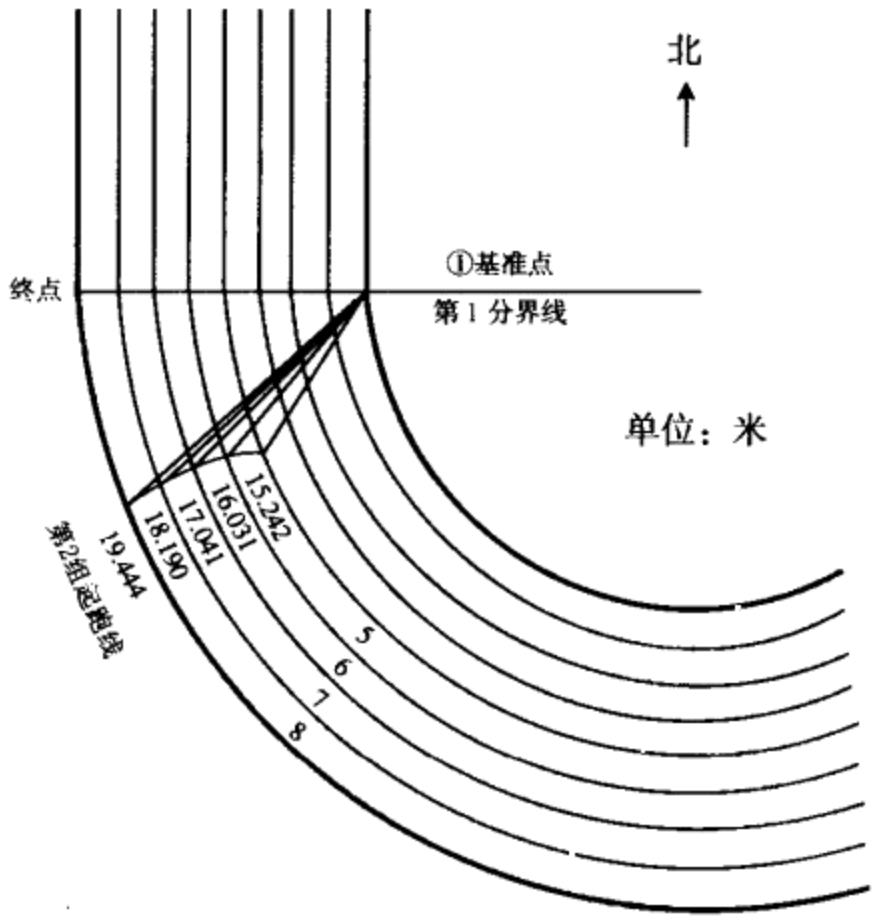
400米、400米栏、4 × 100米接力起跑线(1～5分道)放射式测画示意图



4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区前沿(1～5 分道)放射式测画示意图



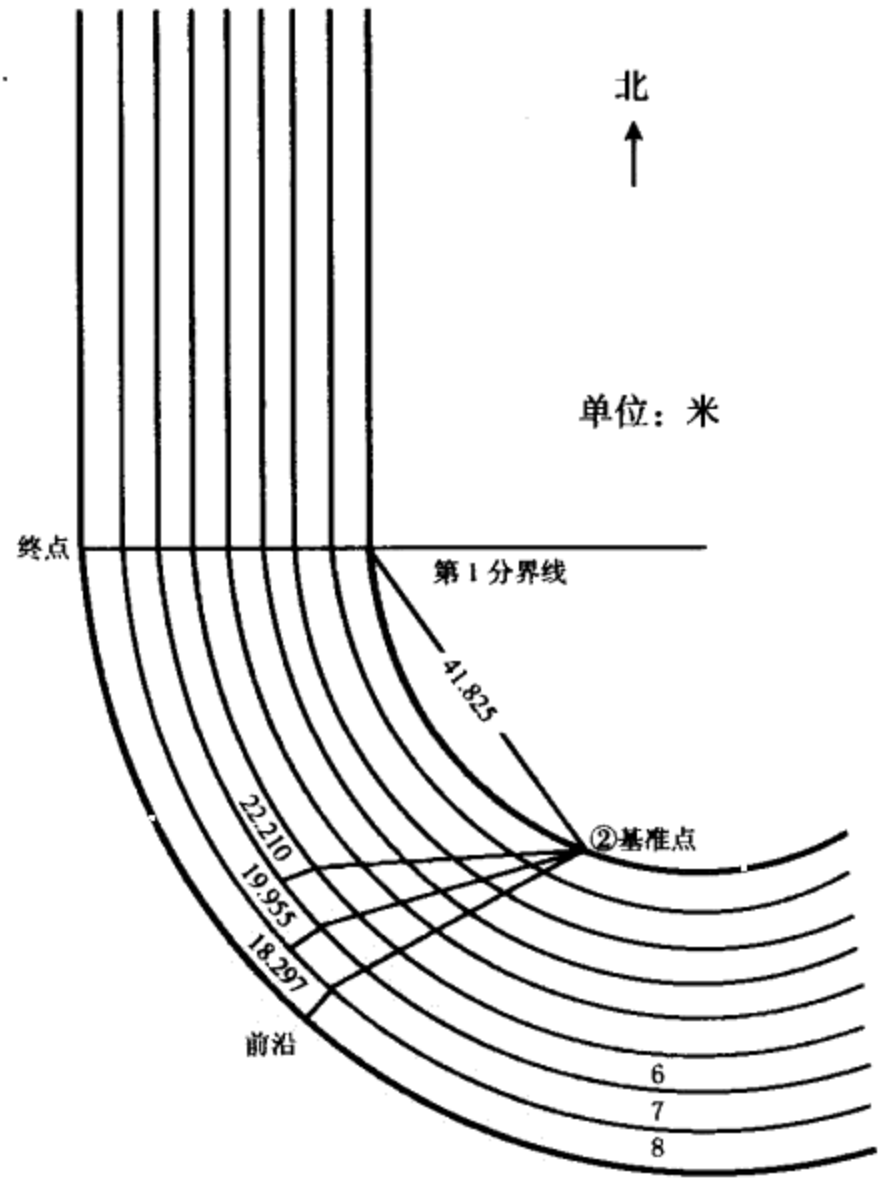
4 × 200 米接力、4 × 400 米接力起跑线(1～4分道)放射式测画示意图



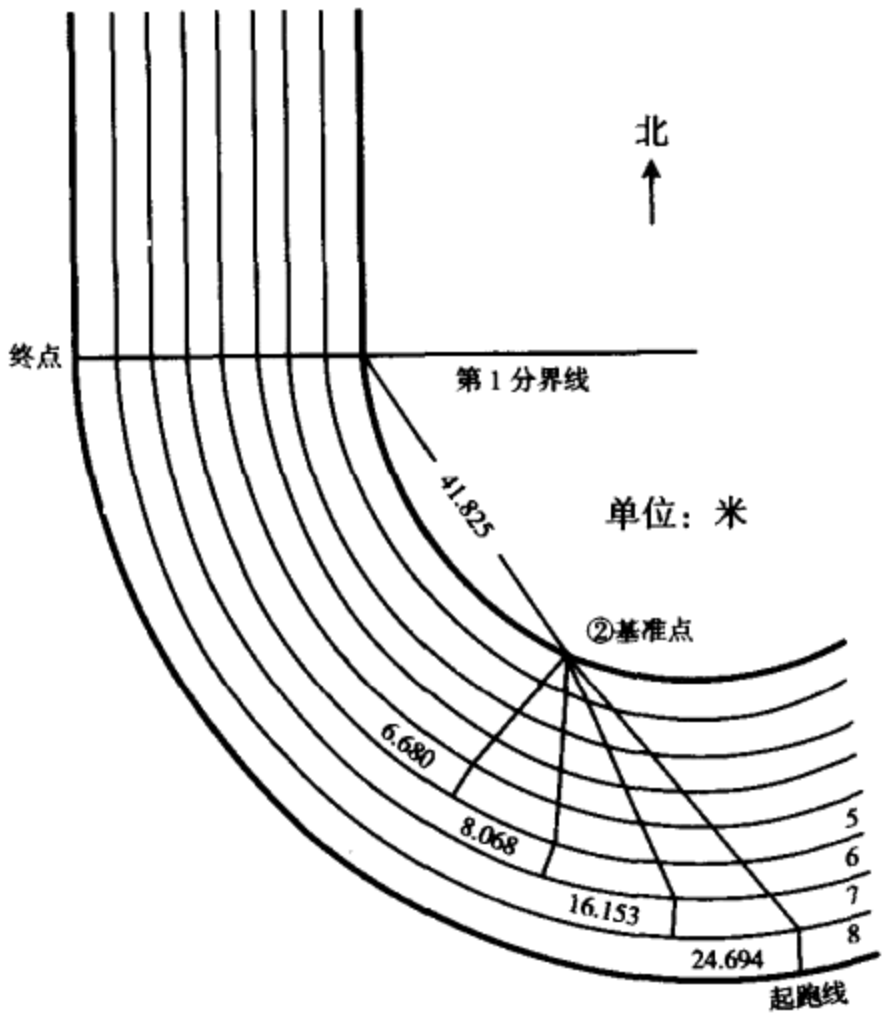
2000 米、10000 米第 2 组起跑线放射式测画示意图

②号基准点

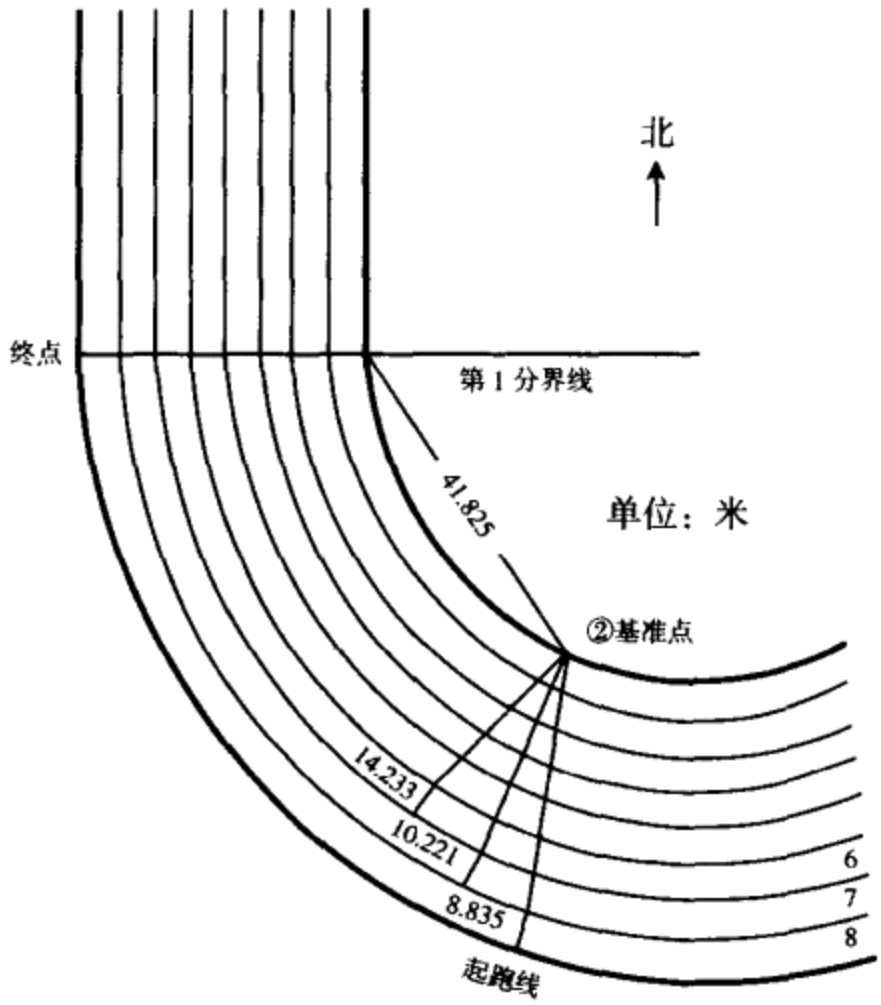
（位于 400 米栏第 1 分道第 1 栏栏位左端与跑道内突沿外沿的交点）



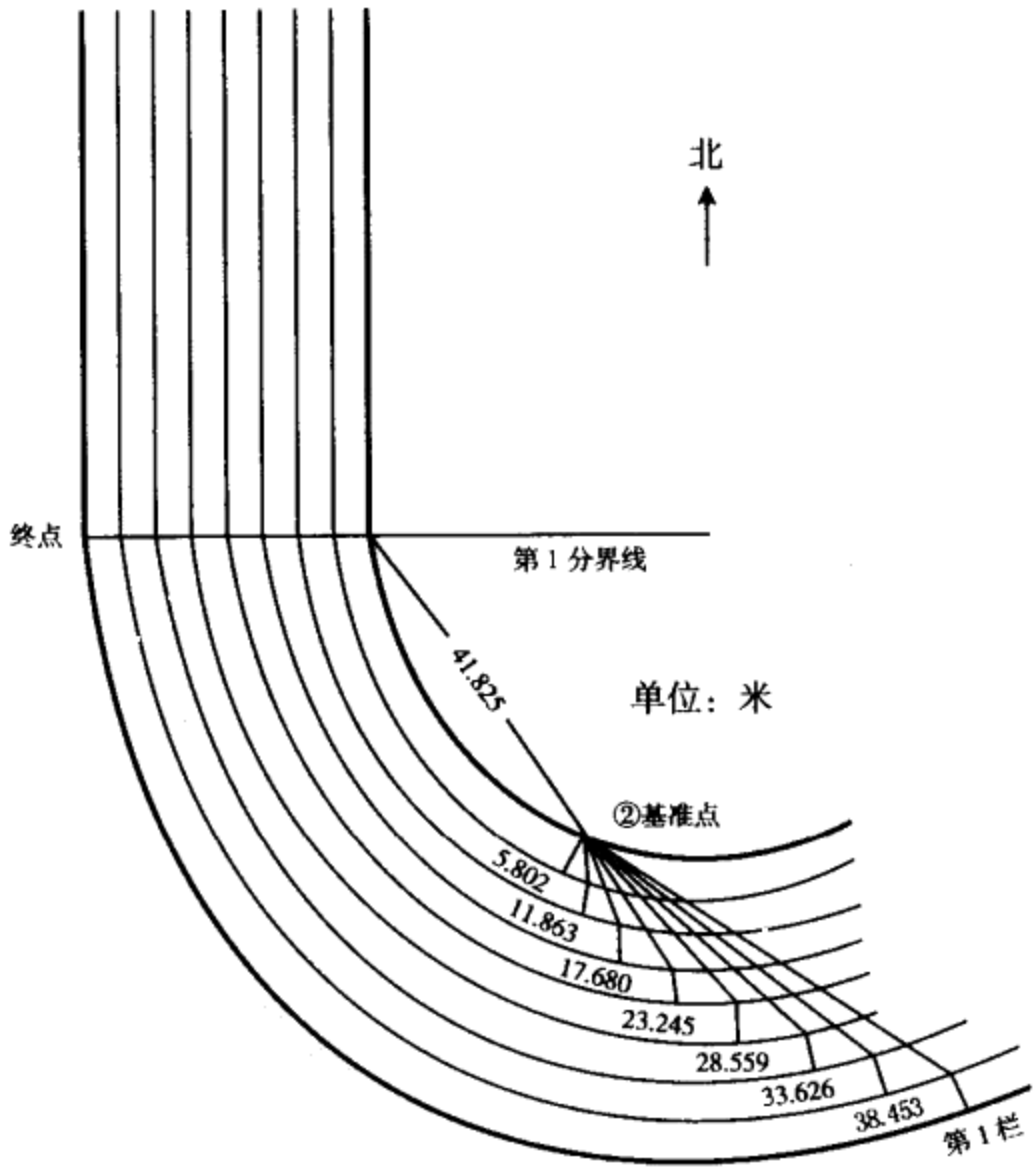
4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区前沿（6～8 分道）放射式测画示意图



4 × 200 米接力、4 × 400 米接力起跑线(5～8分道)**放射式测画示意图**



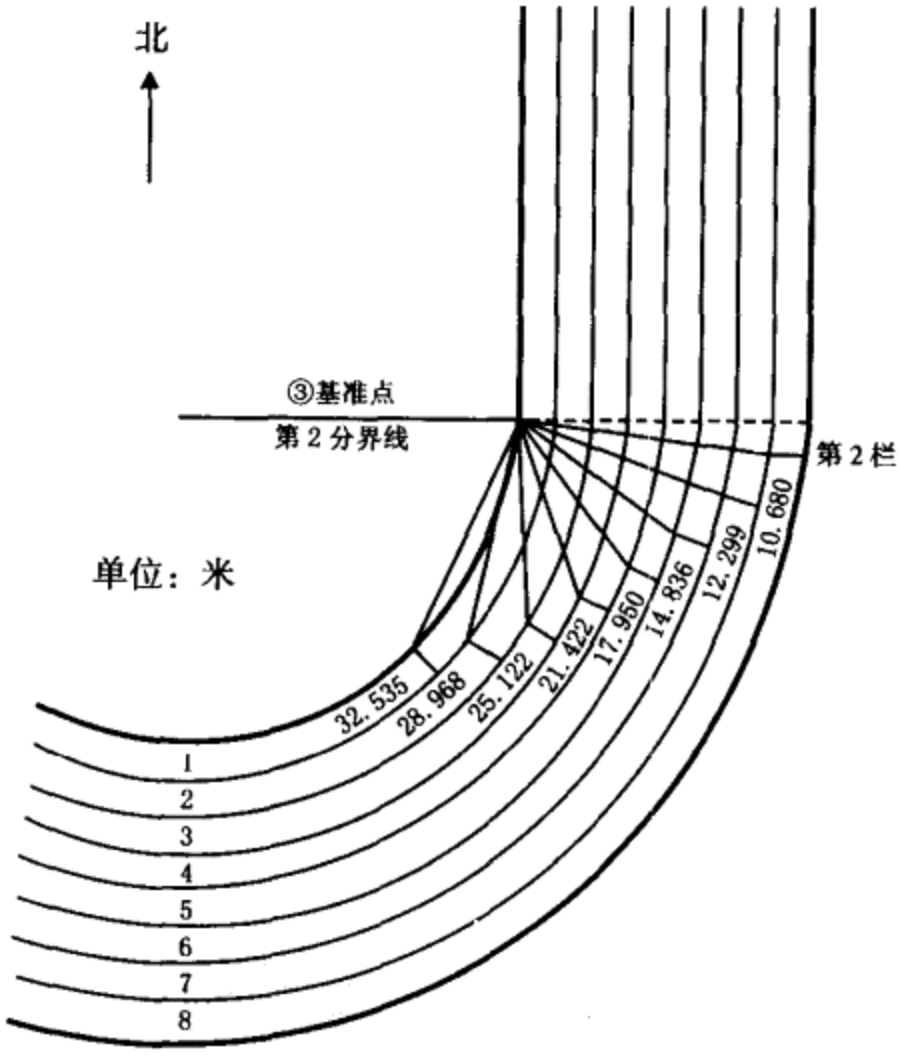
400米、400米栏、4 × 100米接力起跑线(6～8分道)放射式测画示意图



400米栏第1栏栏位放射式测画示意图

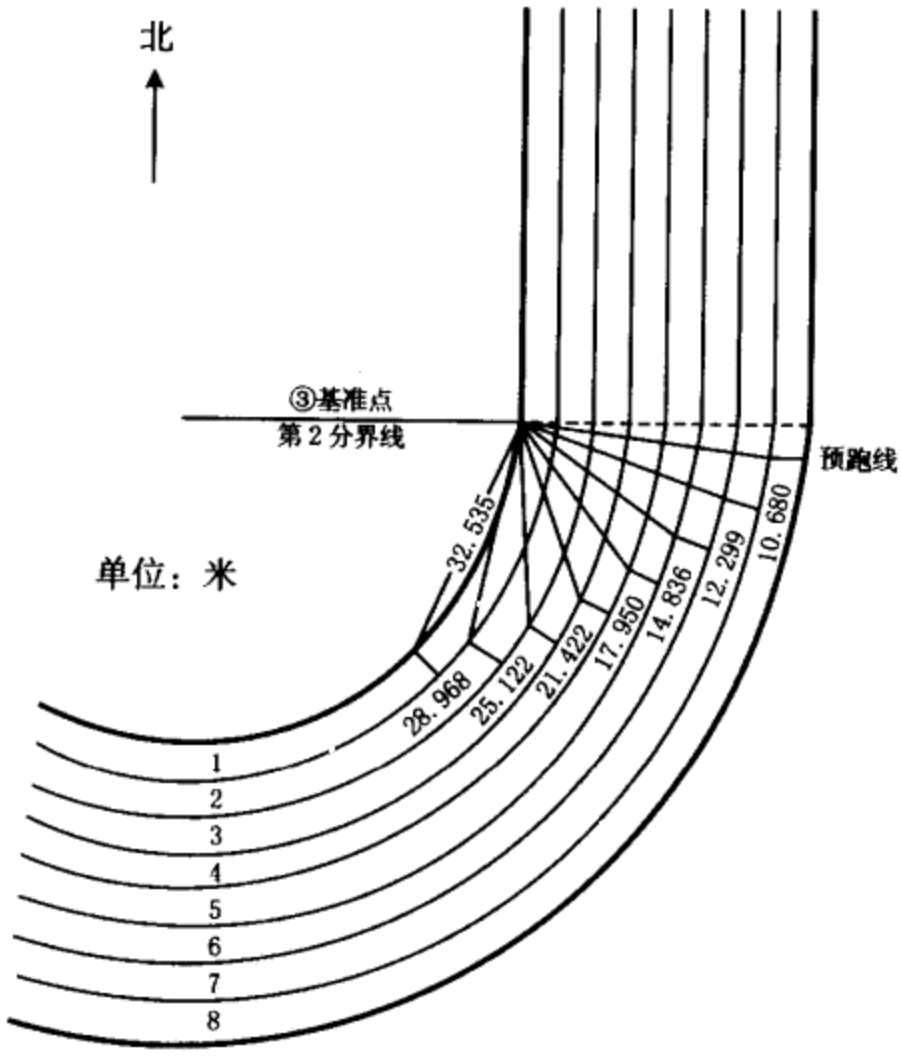
③号基准点

（位于第 2 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）

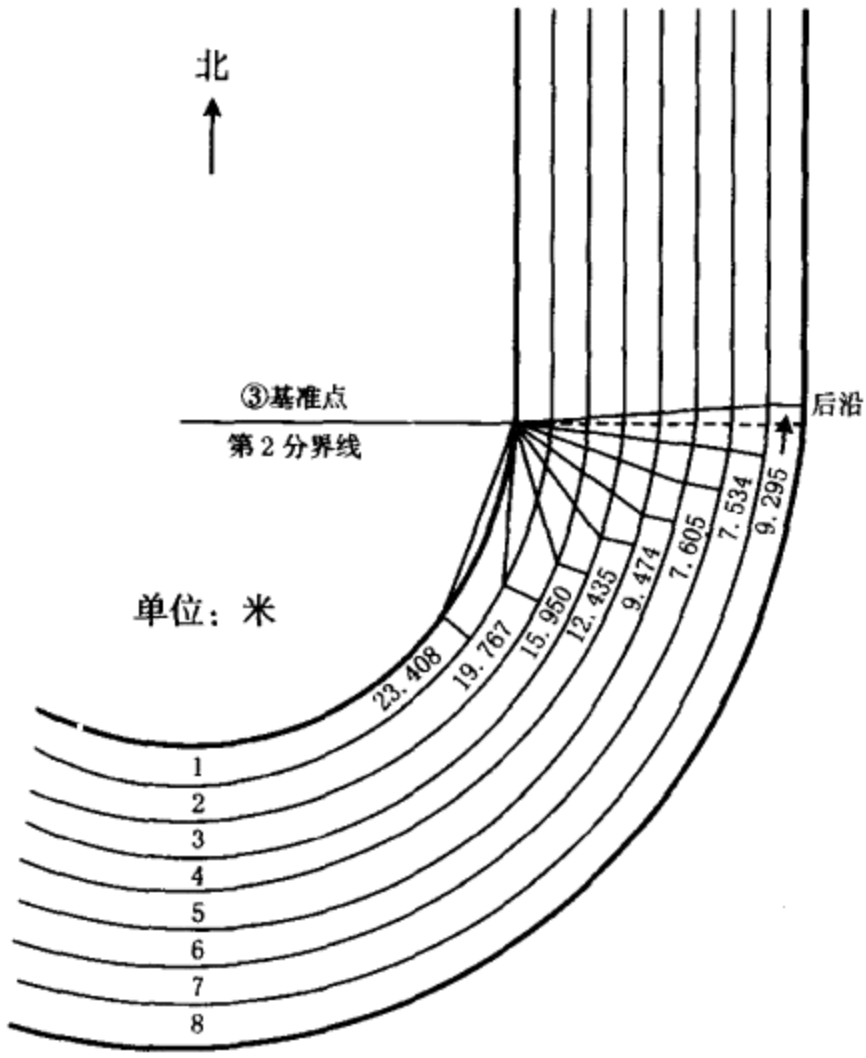


400 米栏第 2 栏栏位放射式测画示意图

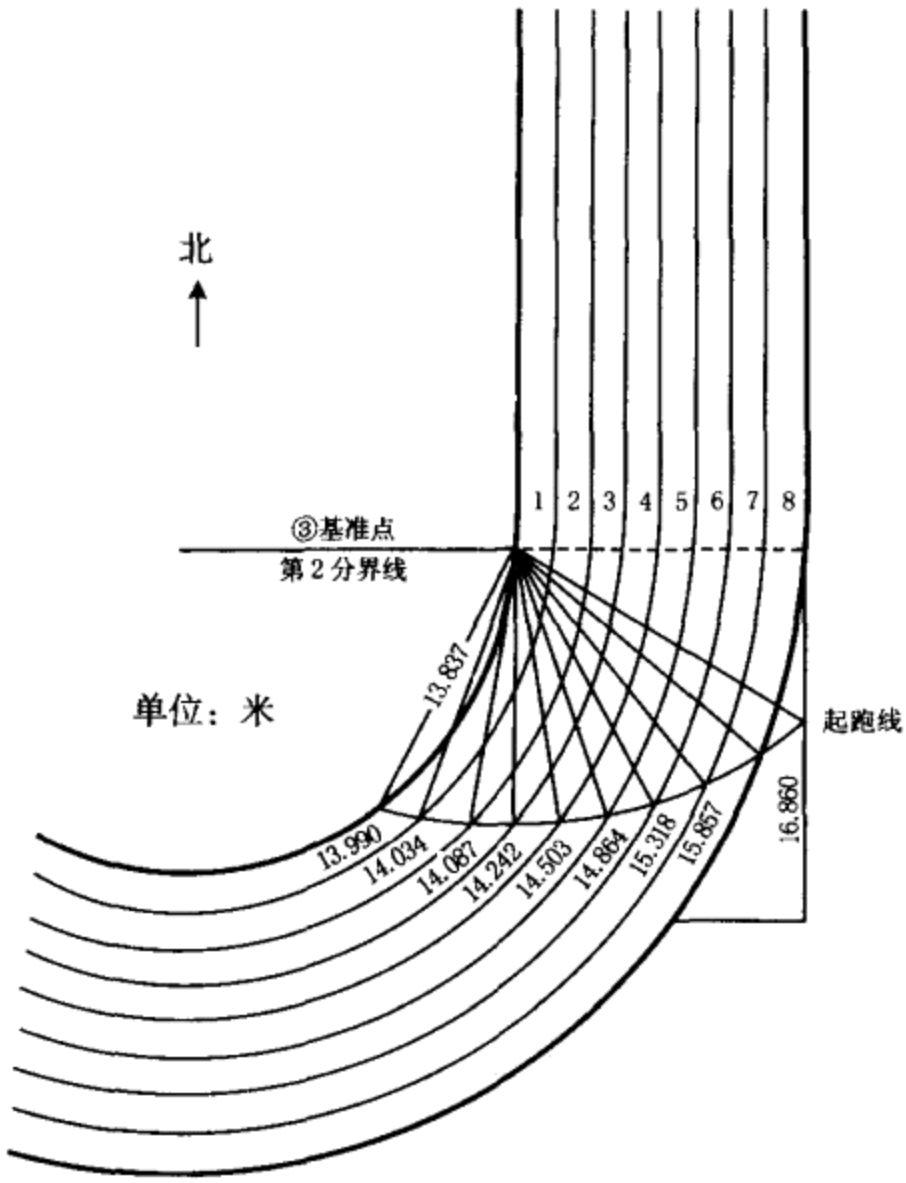
（提示：400 米栏第 2 栏栏位与 4 × 100 米接力第 1 接力区预跑线位置相同。）



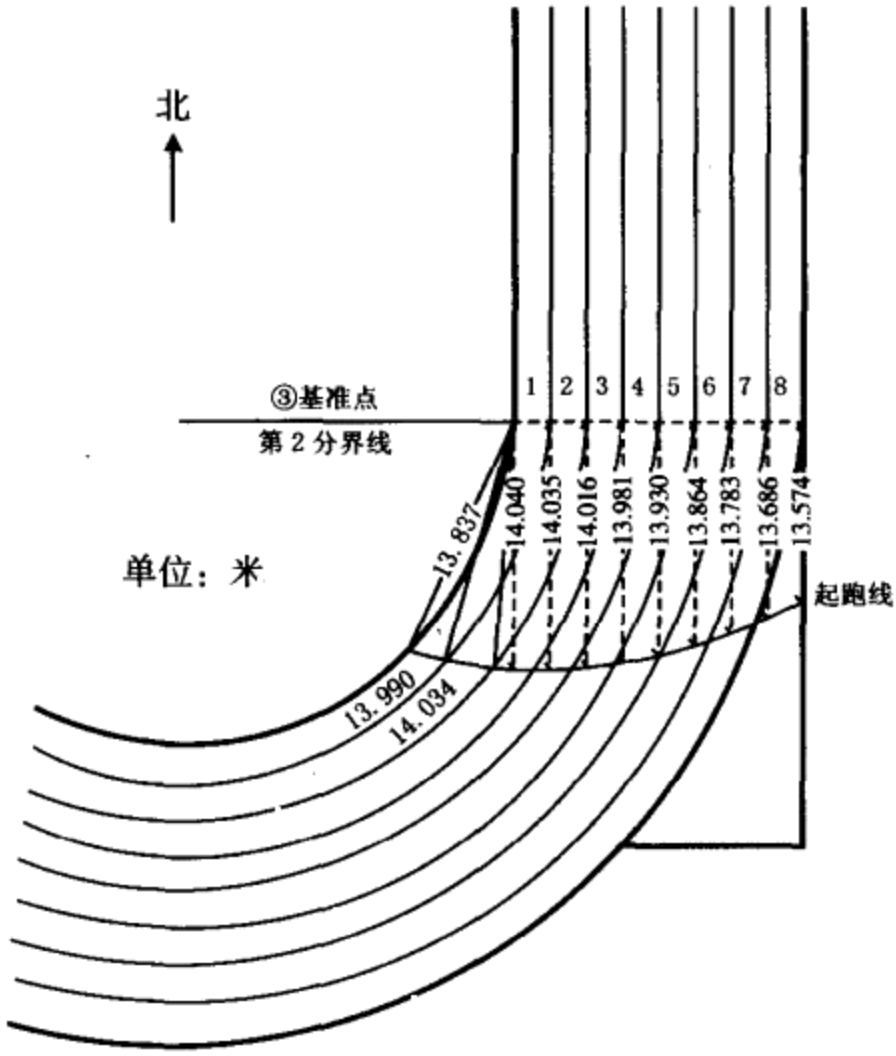
4 × 100 米接力第 1 接力区预跑线放射式测画示意图



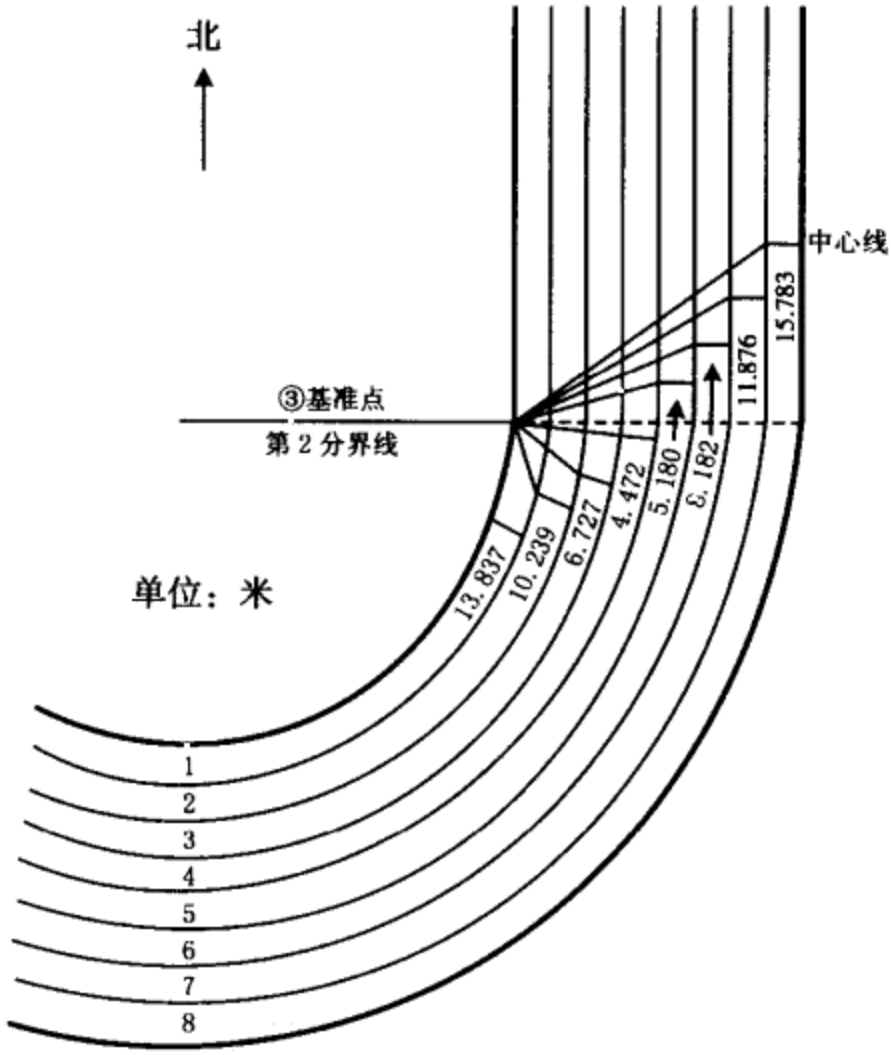
4 × 100 米接力第 1 接力区后沿放射式测画示意图



1500米、2000米障碍(周长420米、水池在半圆区外)起跑线放射式测画示意图

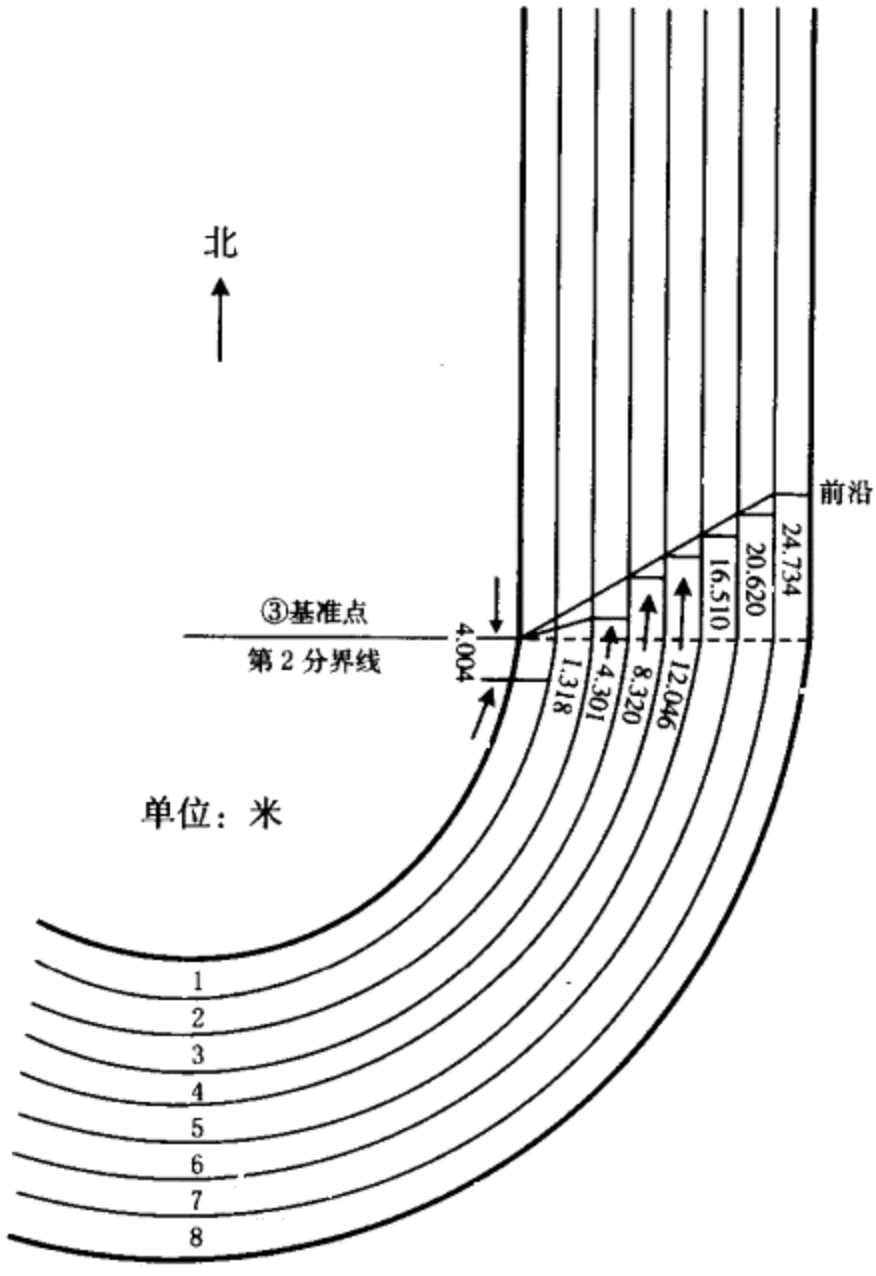


1500米、2000米障碍(周长420米、水池在半圆区外)起跑线点量法测画示意图

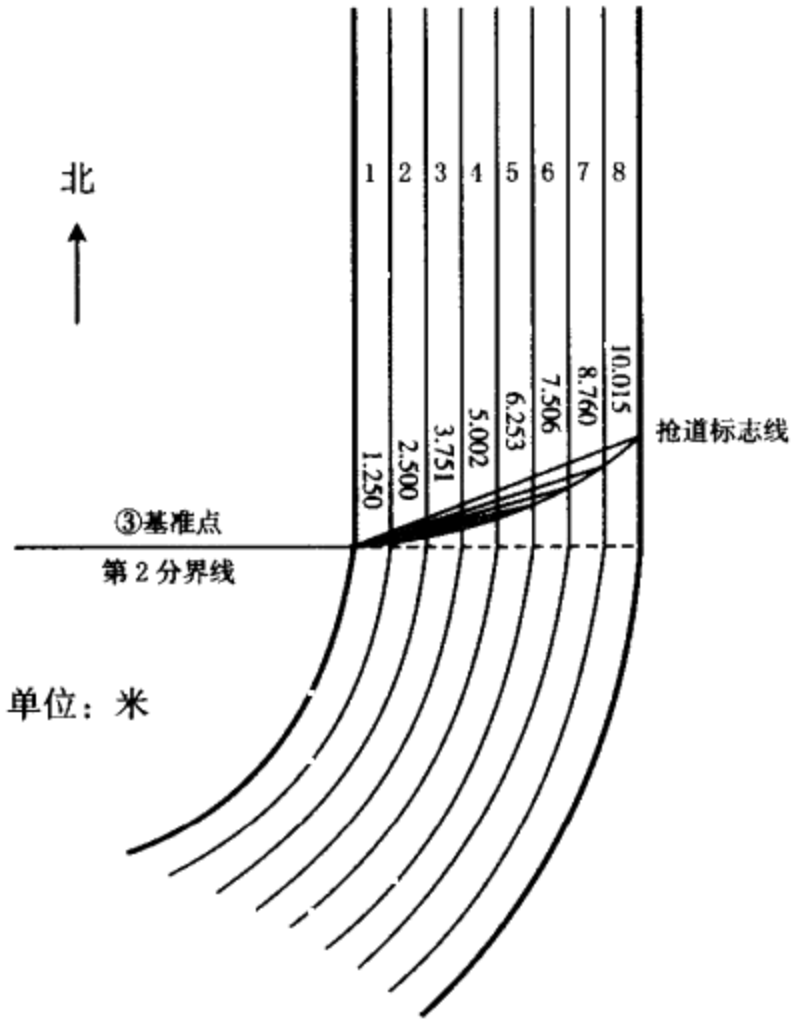


4 × 100 米接力第 1 接力区中心线放射式测画示意图

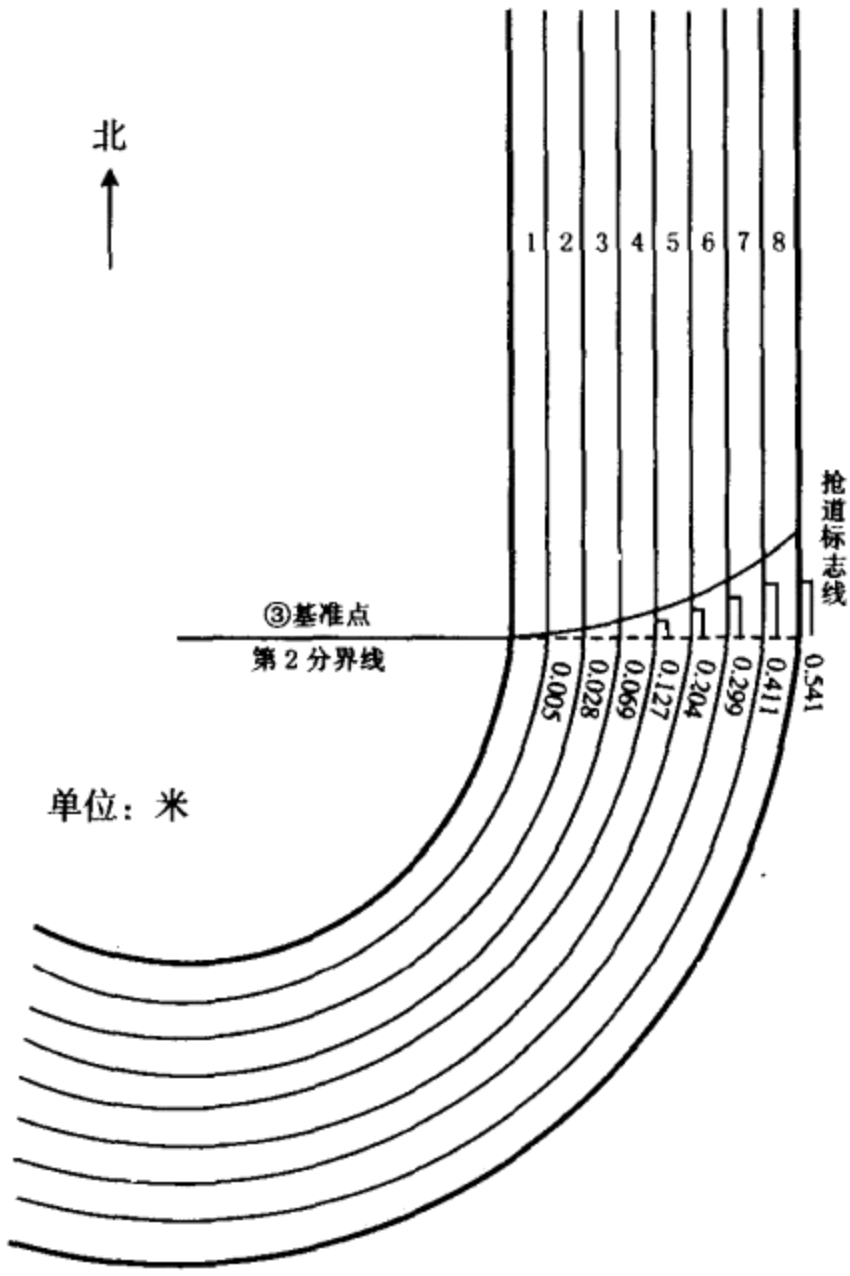
（提示：少年乙组 300 米栏起跑线与此相同，其栏位与 400 米栏第 3～10 栏栏位相同。）



4 × 100 米接力第 1 接力区前沿放射式测画示意图

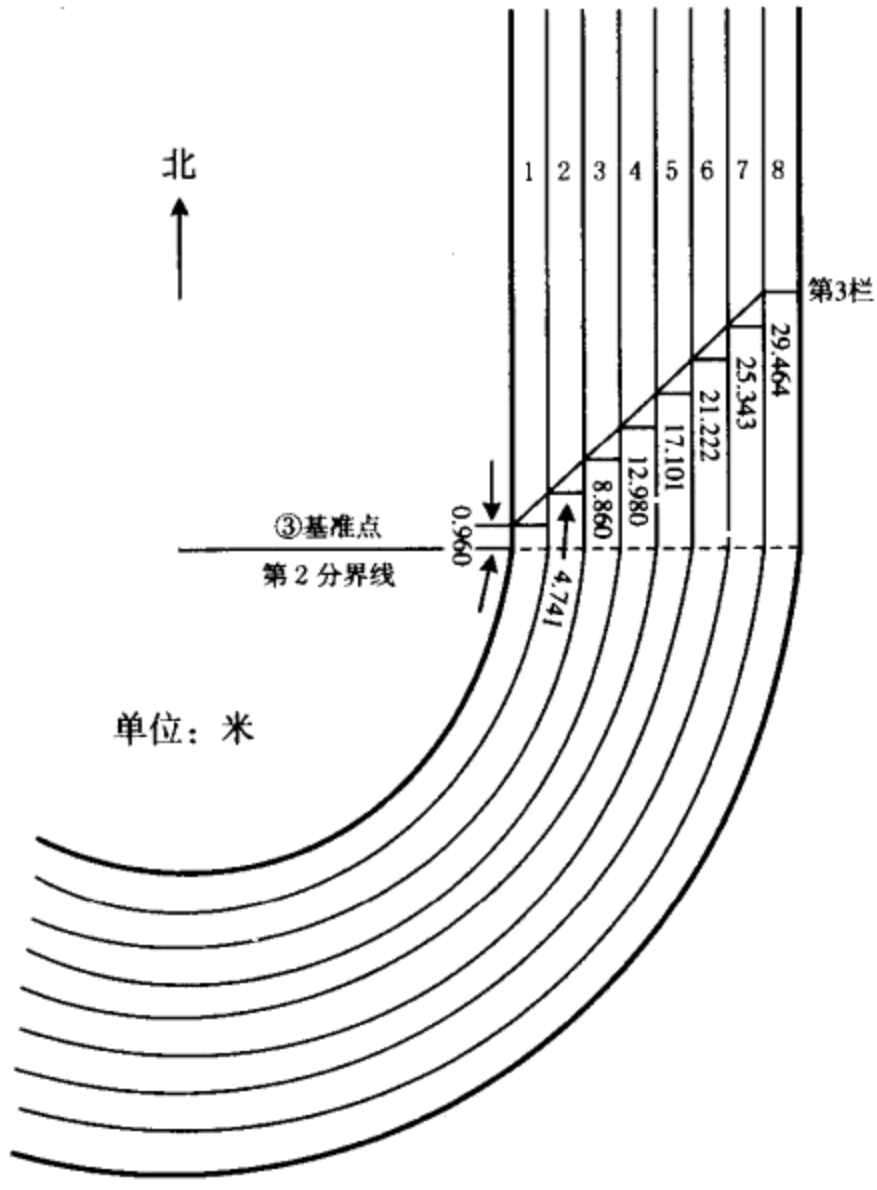


800米、4 × 200米接力、4 × 400米接力以及10000米第2组起跑线运动员抢道标志线放射式测画示意图

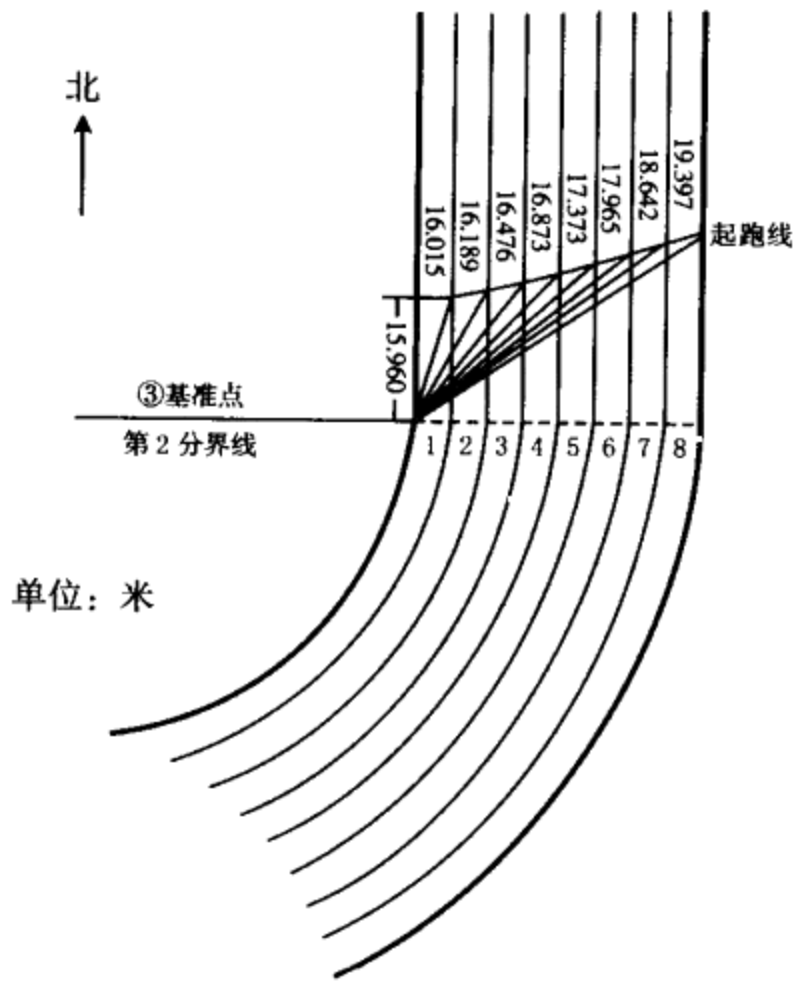


800米、4 × 200米接力、4 × 400米接力、10000米第2组起跑线抢道线点量法测画示意图

（提示：该抢道线的点量法数据为“渐开弧线型”分道线的切入差。）

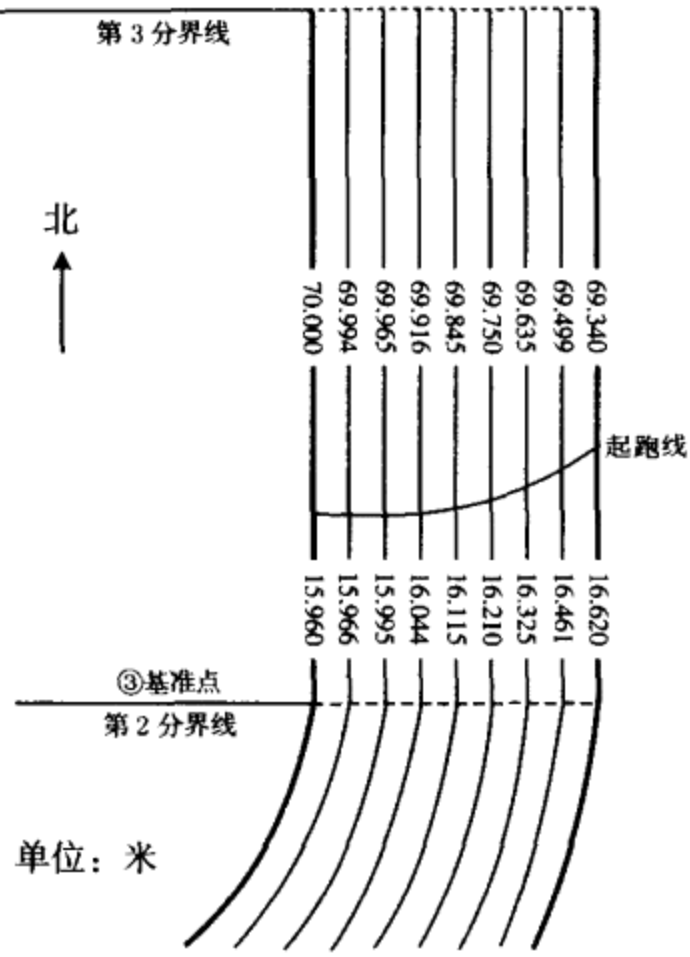


400 米栏第 3 栏栏位放射式测画示意图



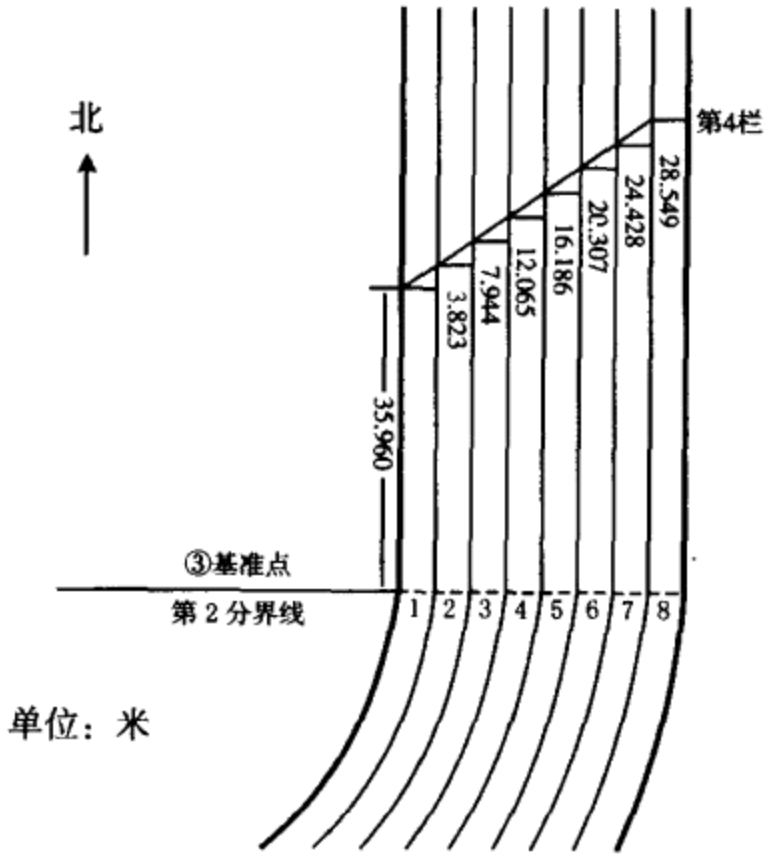
3000米障碍(周长390米、水池在半圆区内)起跑线放射式测画示意图

(提示:各栏位与等半径、等周长的1.22米分道宽场地相同。)



3000米障碍(周长390米、水池在半圆区内)起跑线点量法测画示意图

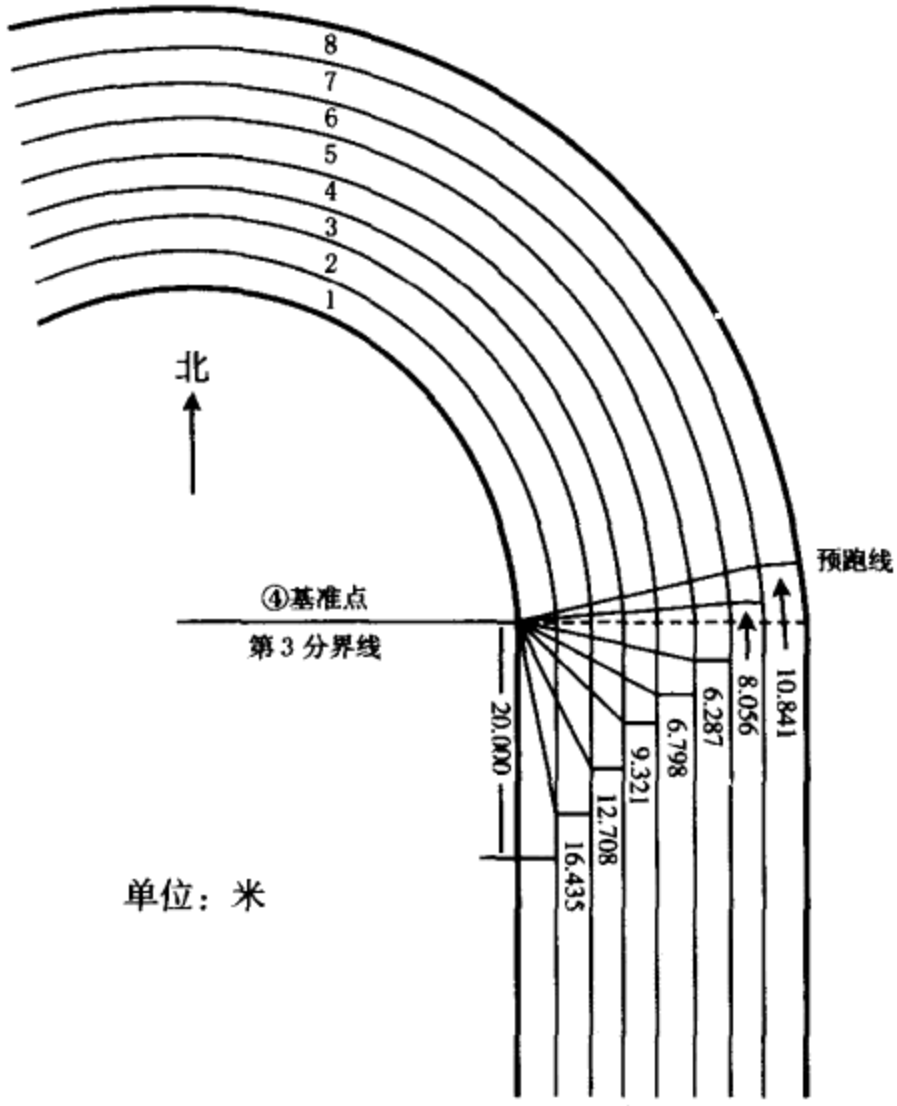
(提示:使用第2分界线近侧一组数据测画较为方便。各栏位与等半径、等周长的1.22米分道宽场地相同。)



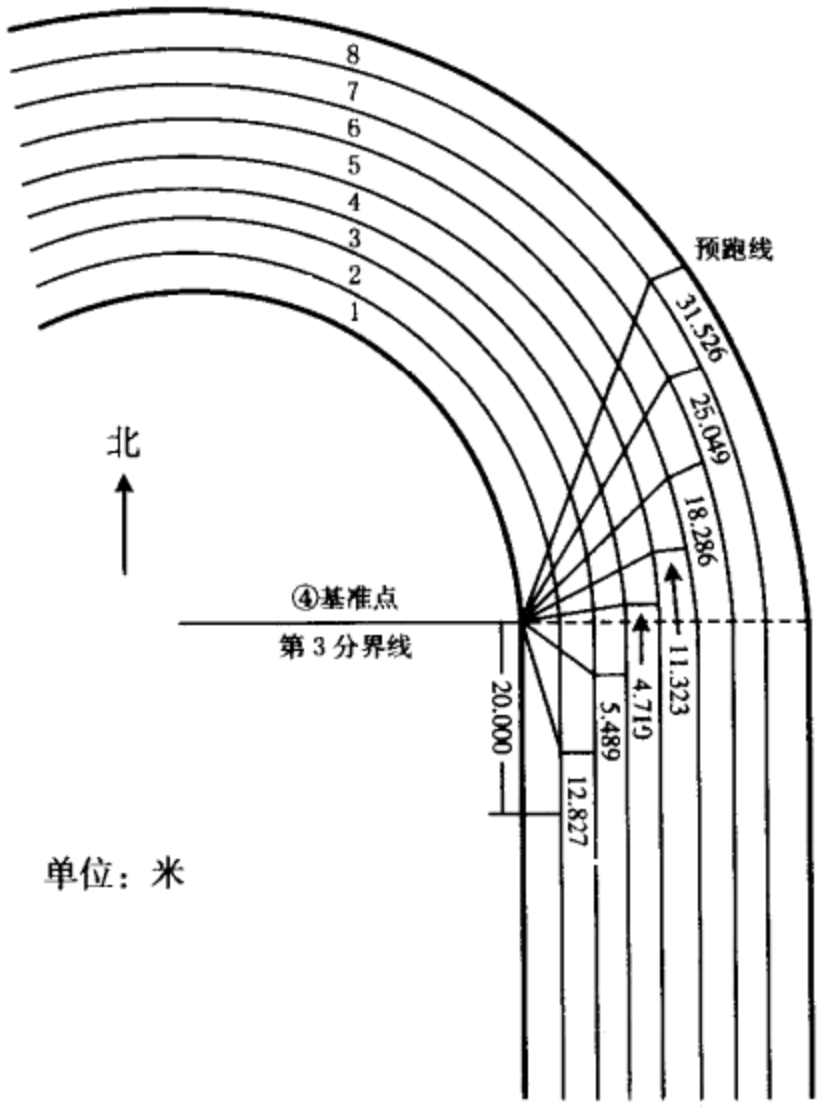
400米栏第4栏栏位放射式测画示意图

④号基准点

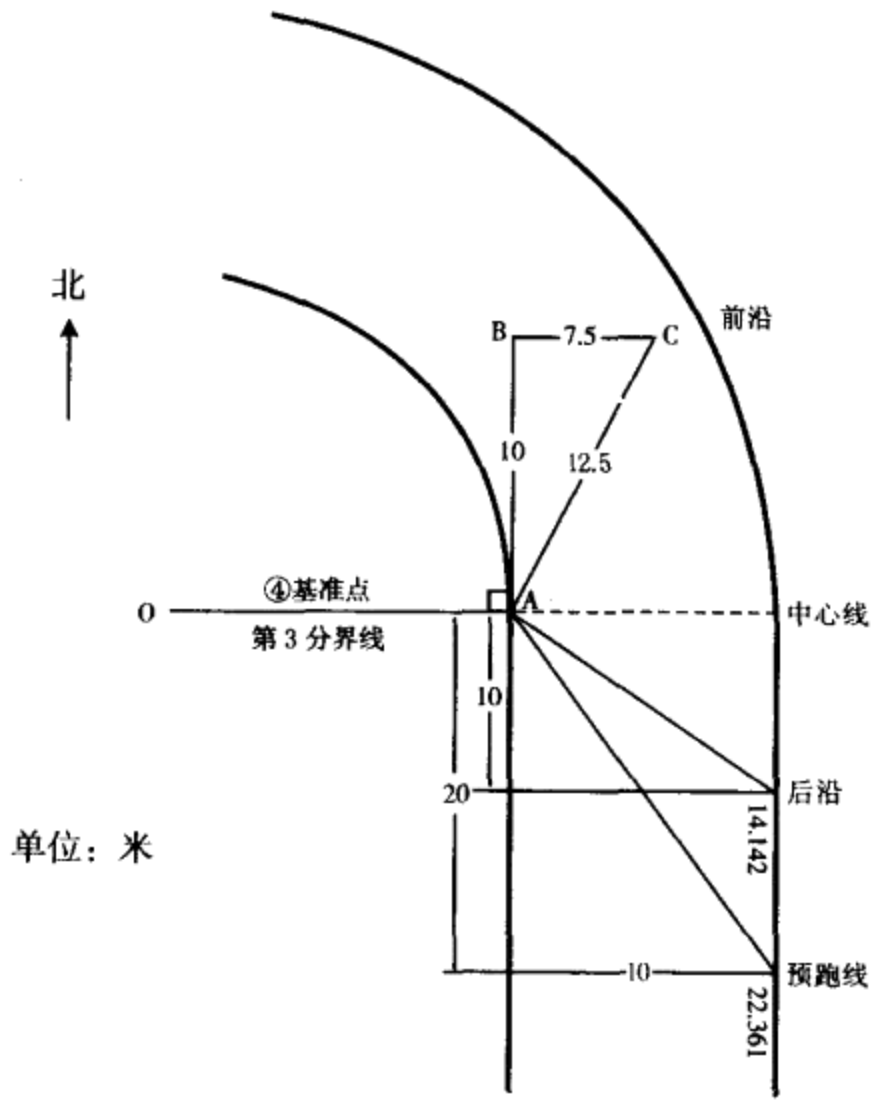
（位于第 3 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）



4 × 100 米接力第 2 接力区预跑线放射式测画示意图

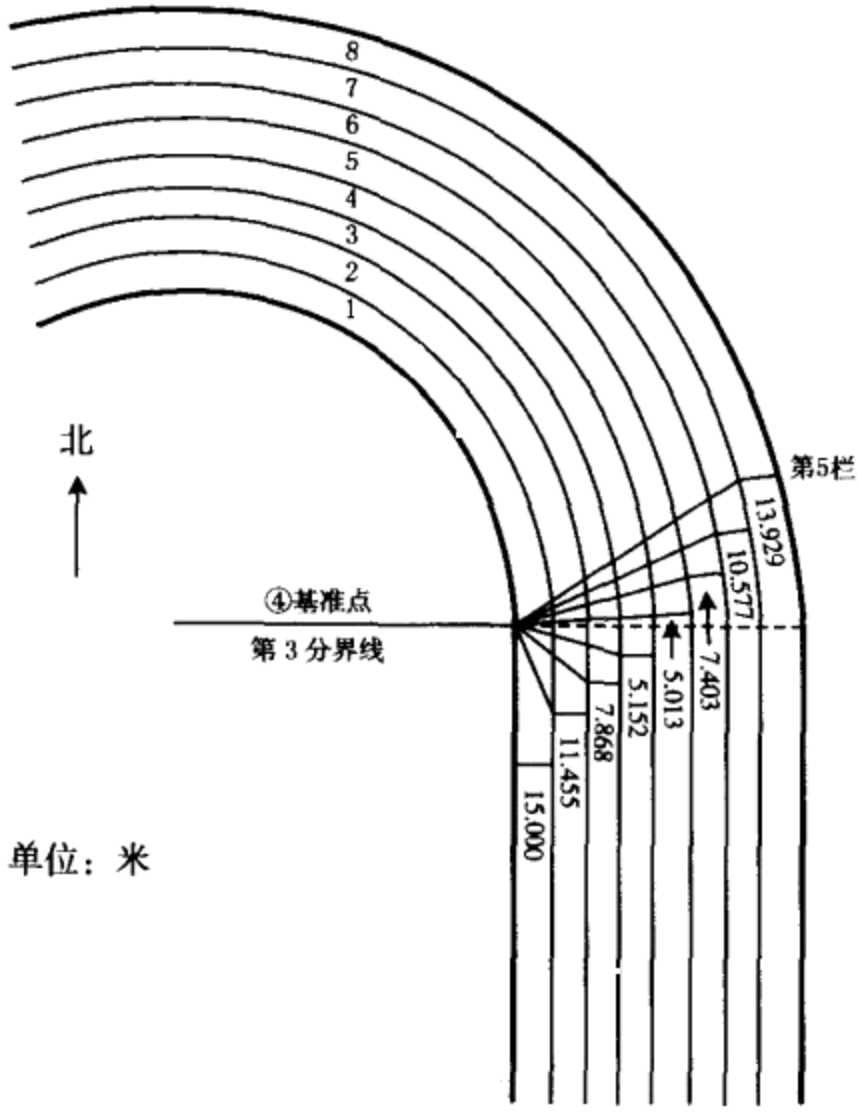


4 × 200 米接力第 1 接力区预跑线放射式测画示意图

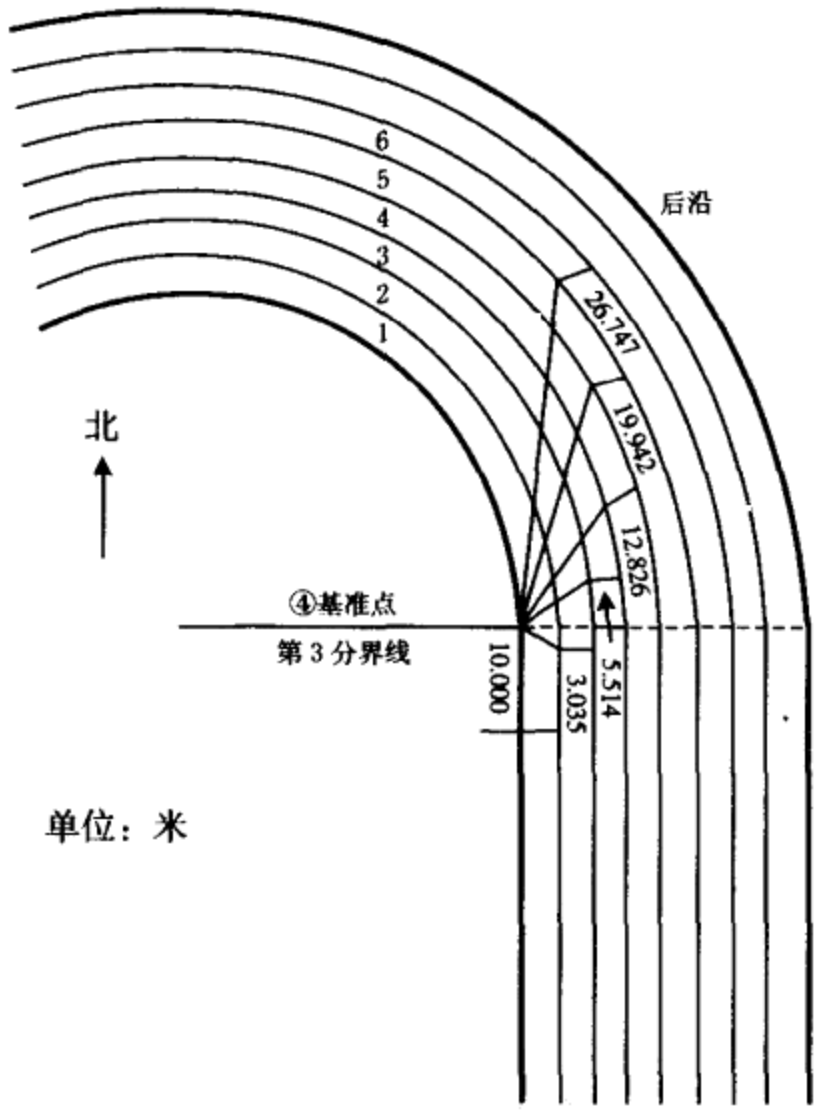


4 × 200 米接力第 3 接力区放射式测画示意图

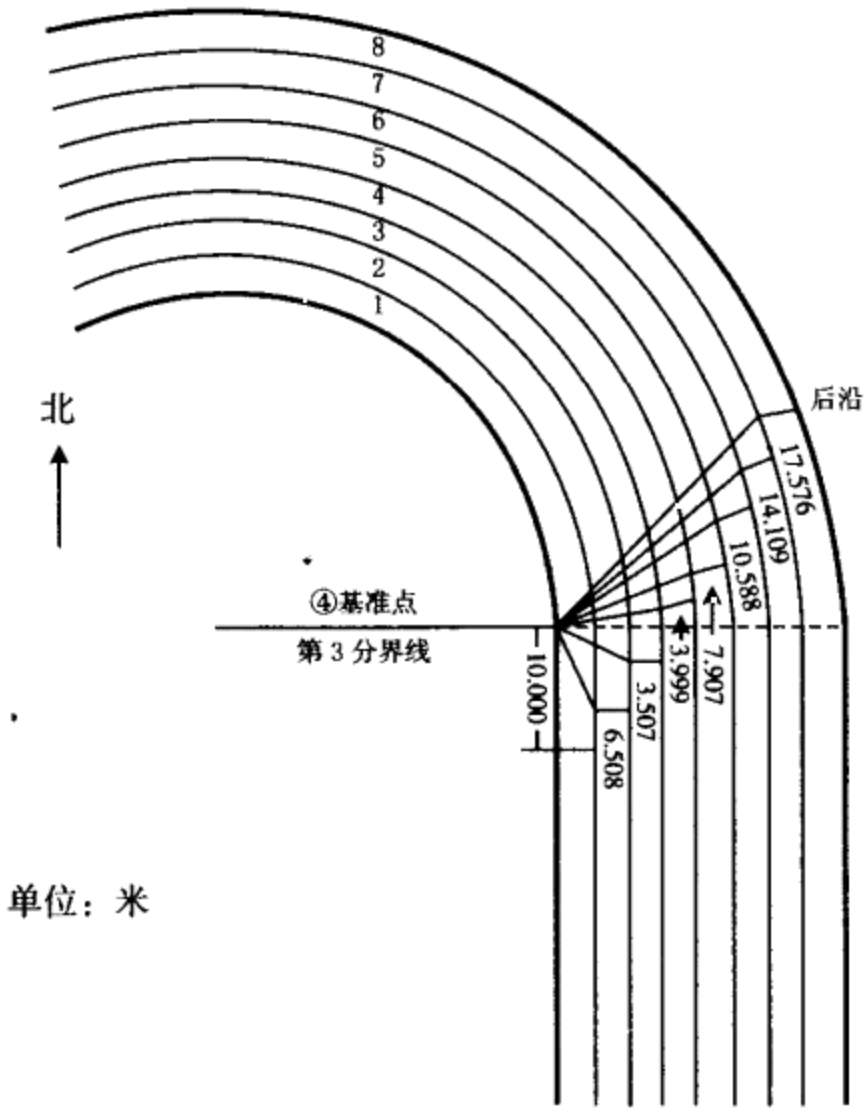
（提示：将 BC 画于 2～5 分道之间。）



400米栏第5栏栏位放射式测画示意图

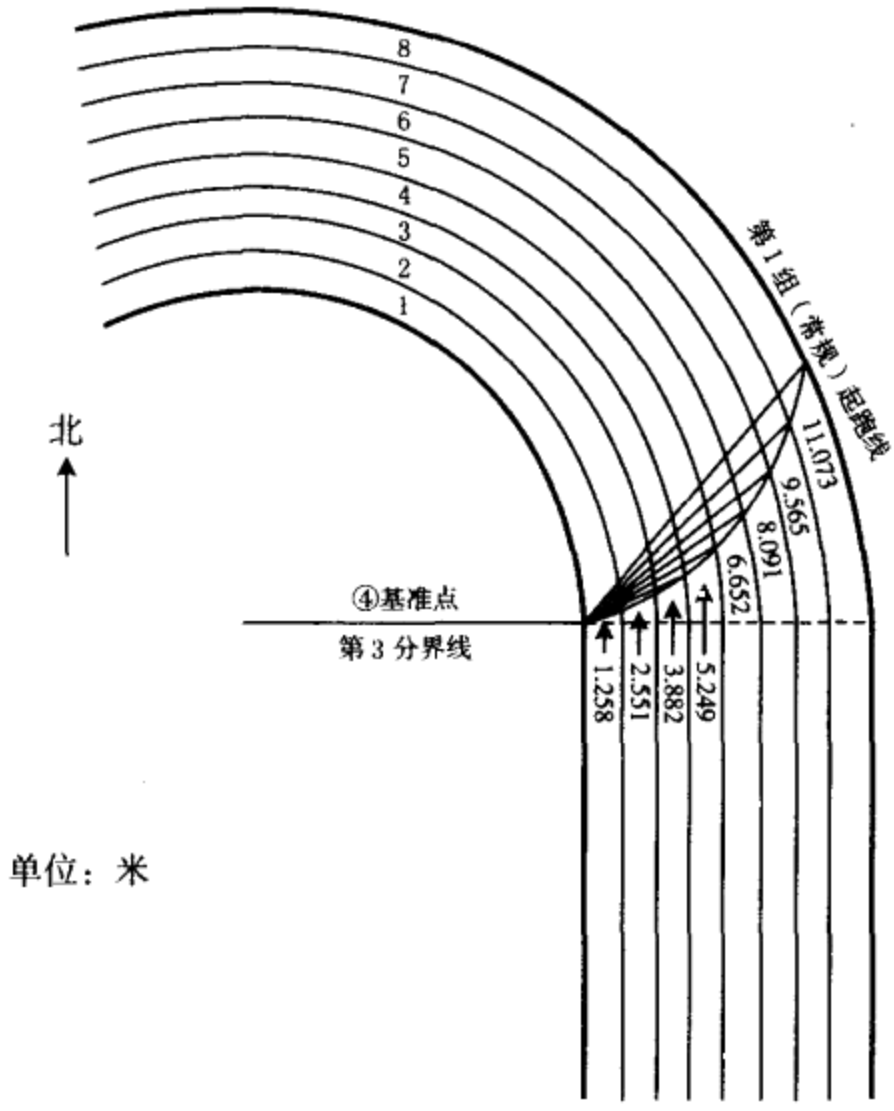


4 × 200 米接力第 1 接力区后沿(1～6 分道)放射式测画示意图



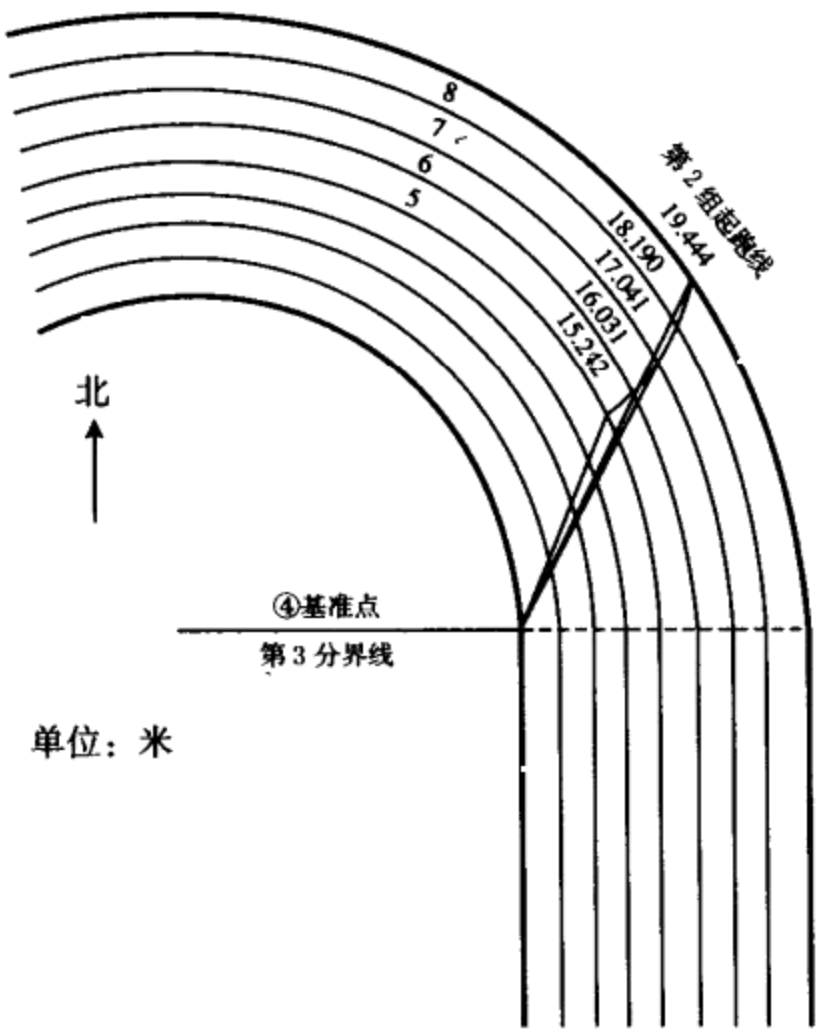
4 × 100 米接力第 2 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：本接力中心线与各分道 200 米起跑线相同。）

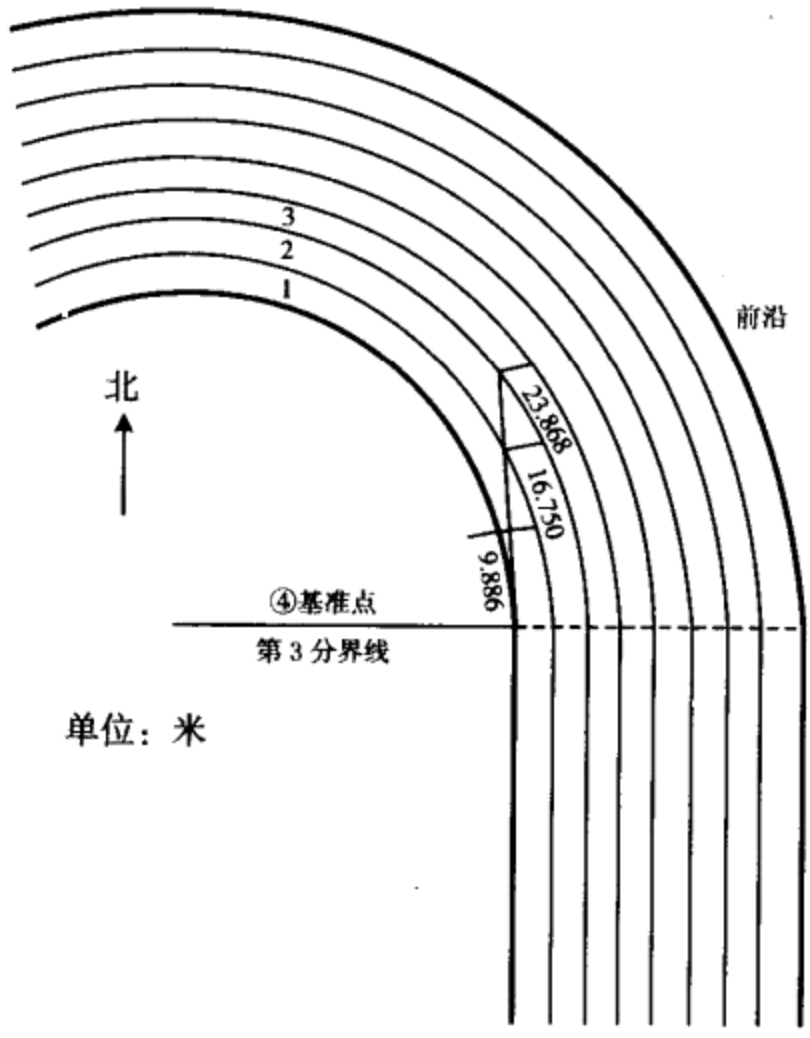


3000米、5000米第1组（常规）起跑线放射式测画示意图

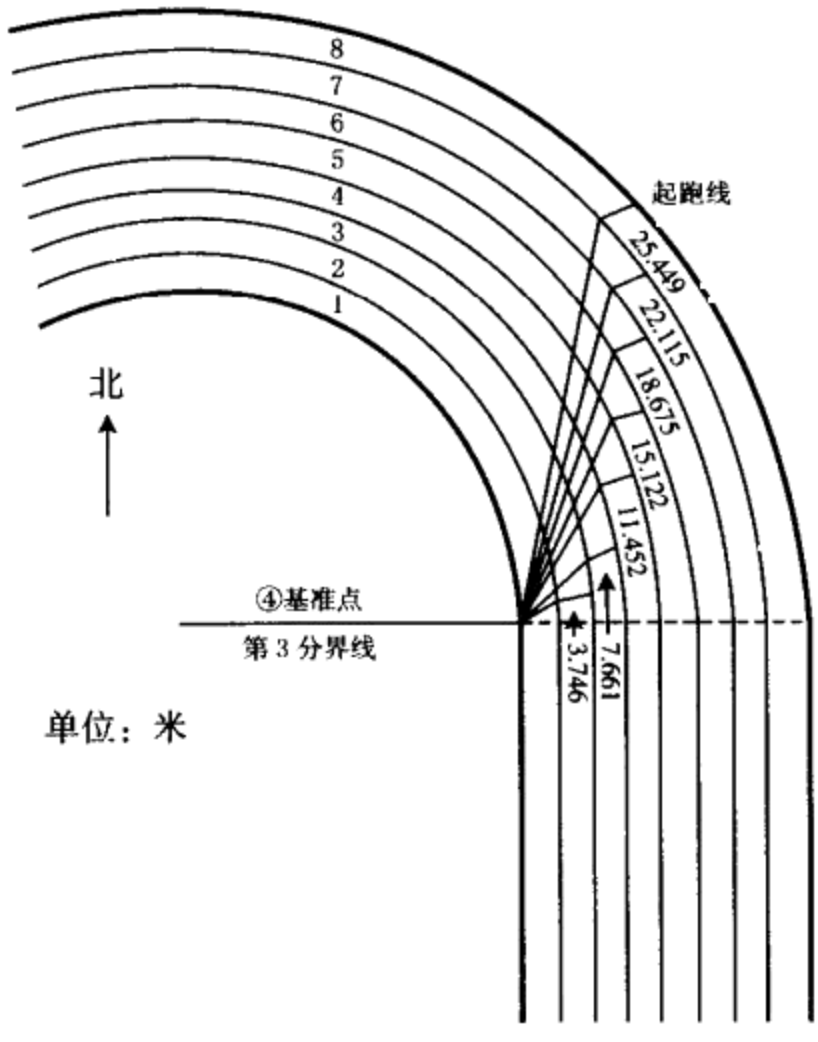
（提示：参赛运动员超过12人，大约65%的运动员为第1组，在常规起跑线处起跑；其余运动员为第2组，在另一条弧形起跑线处同时起跑。）



3000米、5000米第2组起跑线放射式测画示意图

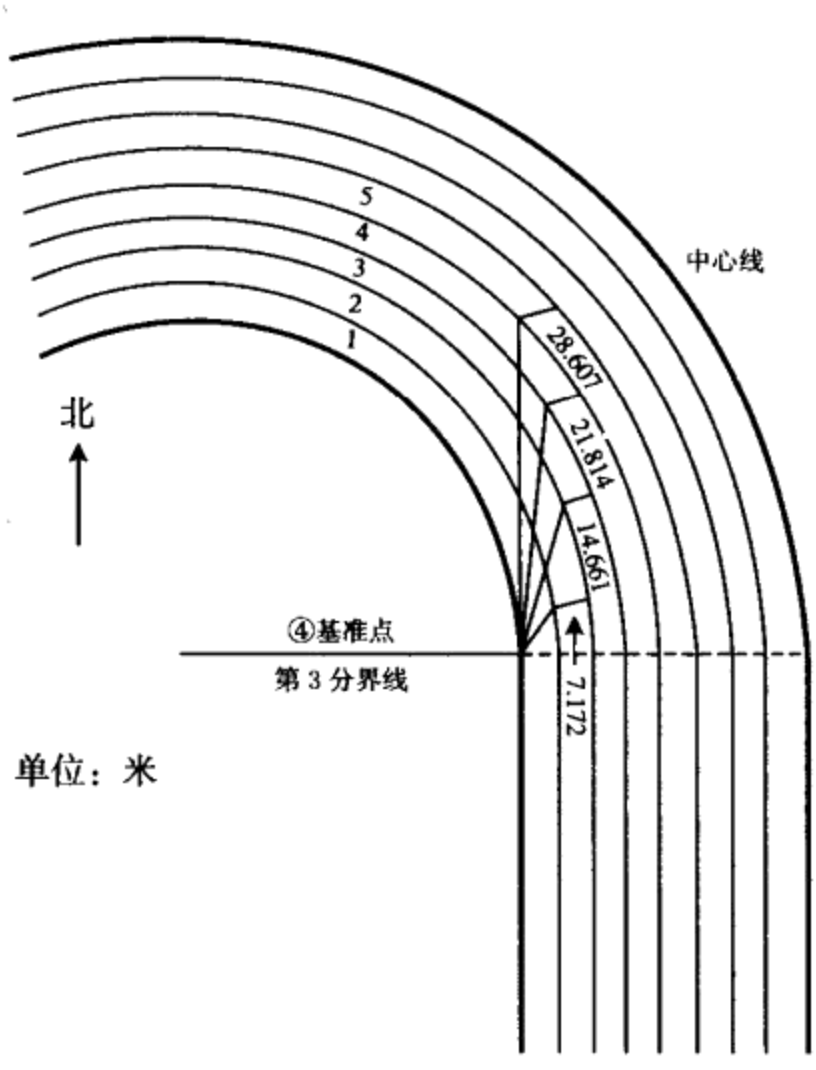


4 × 200 米接力第 1 接力区前沿(1～3 分道)放射式测画示意图

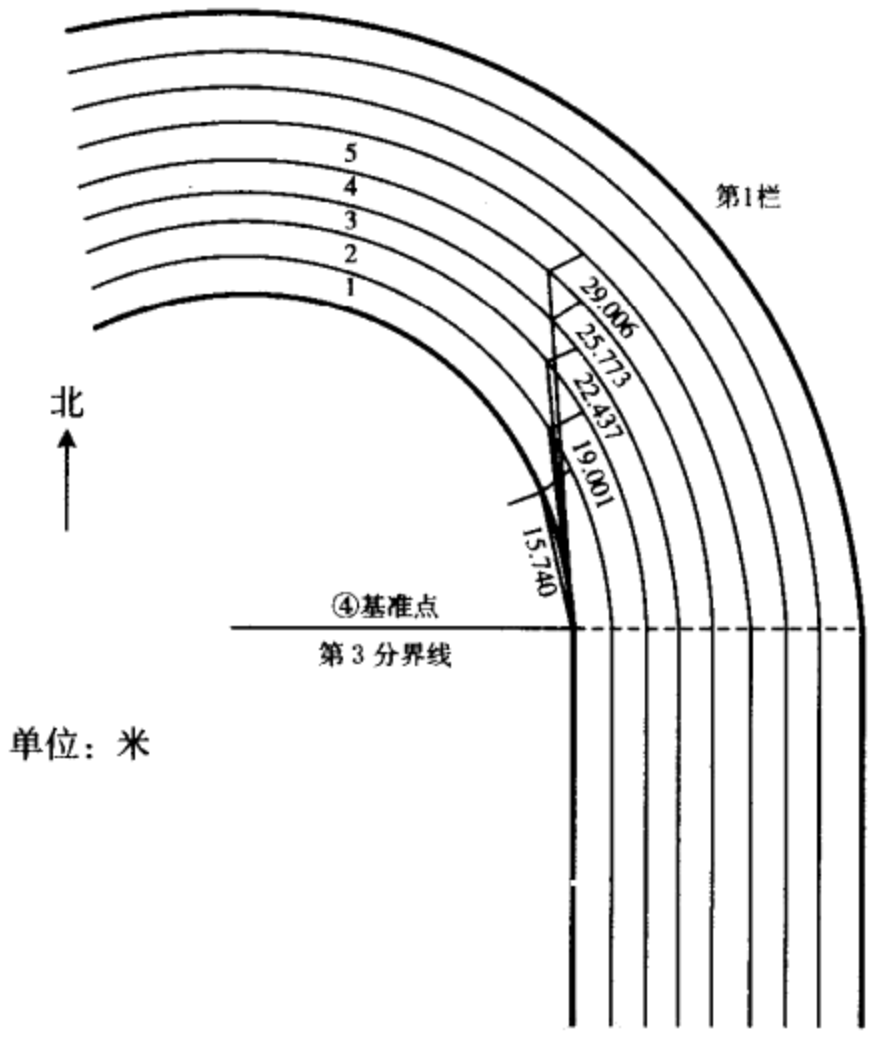


200米、200米栏起跑线放射式测画示意图

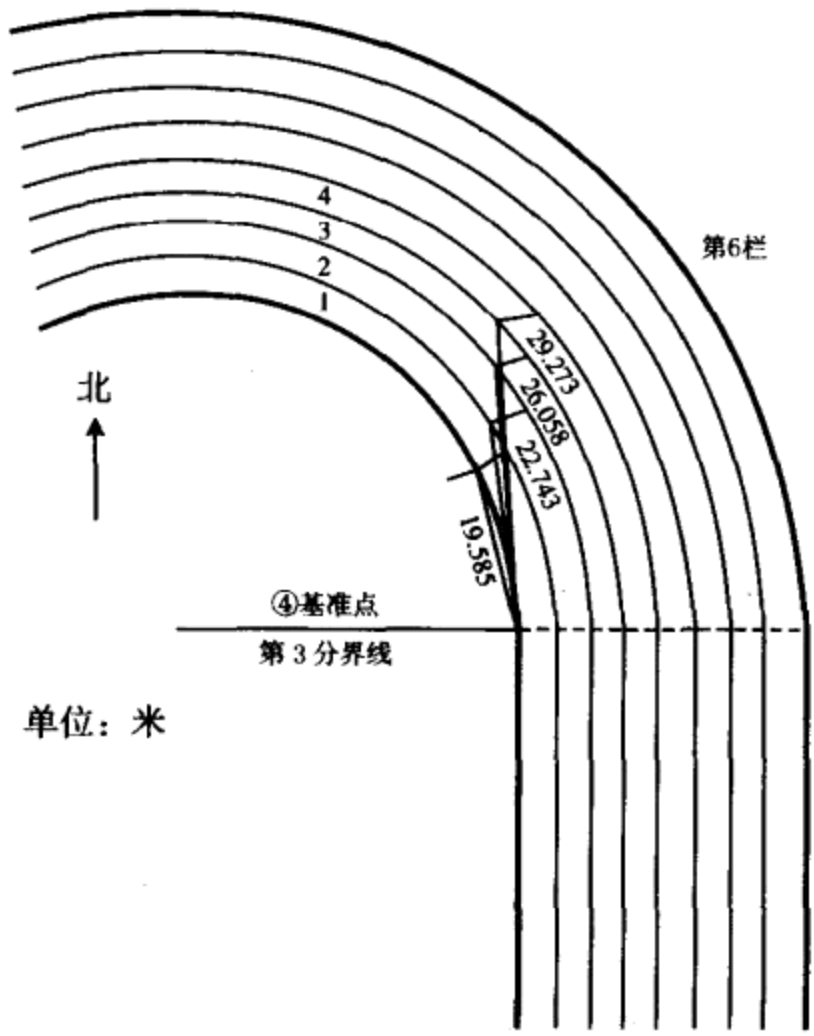
（提示：4 × 100米接力第2接力区中心线与此相同。）



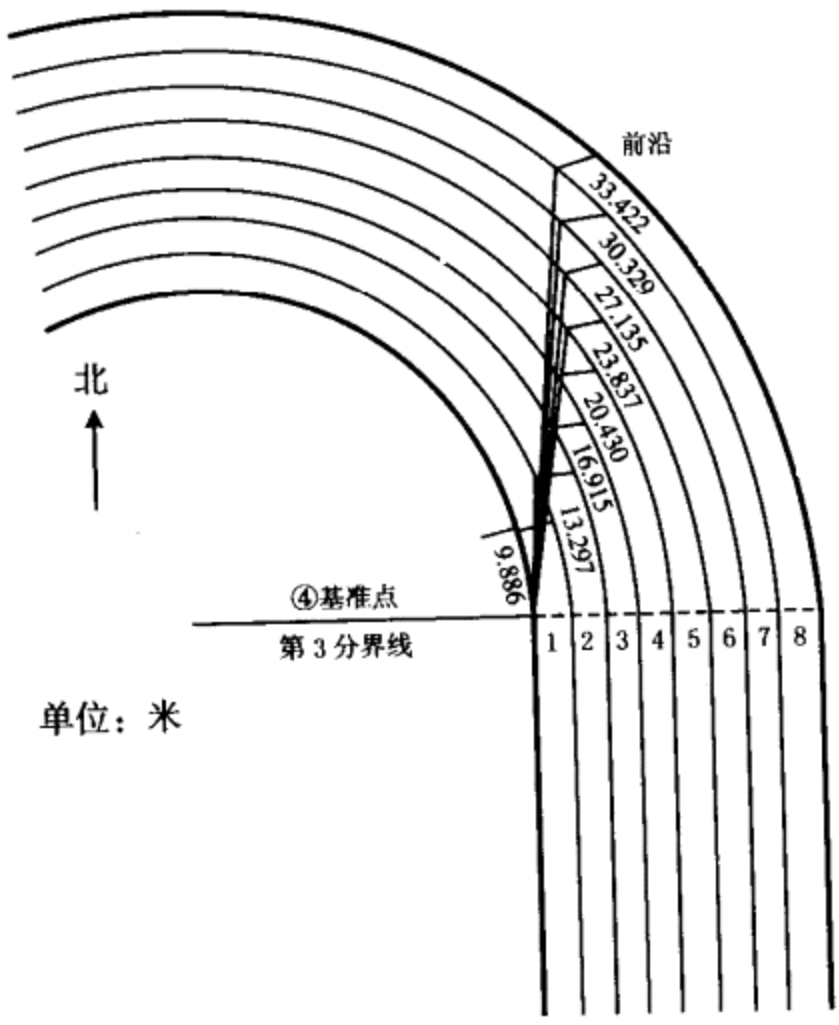
4 × 200 米接力第 1 接力区中心线(1～5 分道)放射式测画示意图



少年 200 米栏第 1 栏栏位(1～5 分道)放射式测画示意图



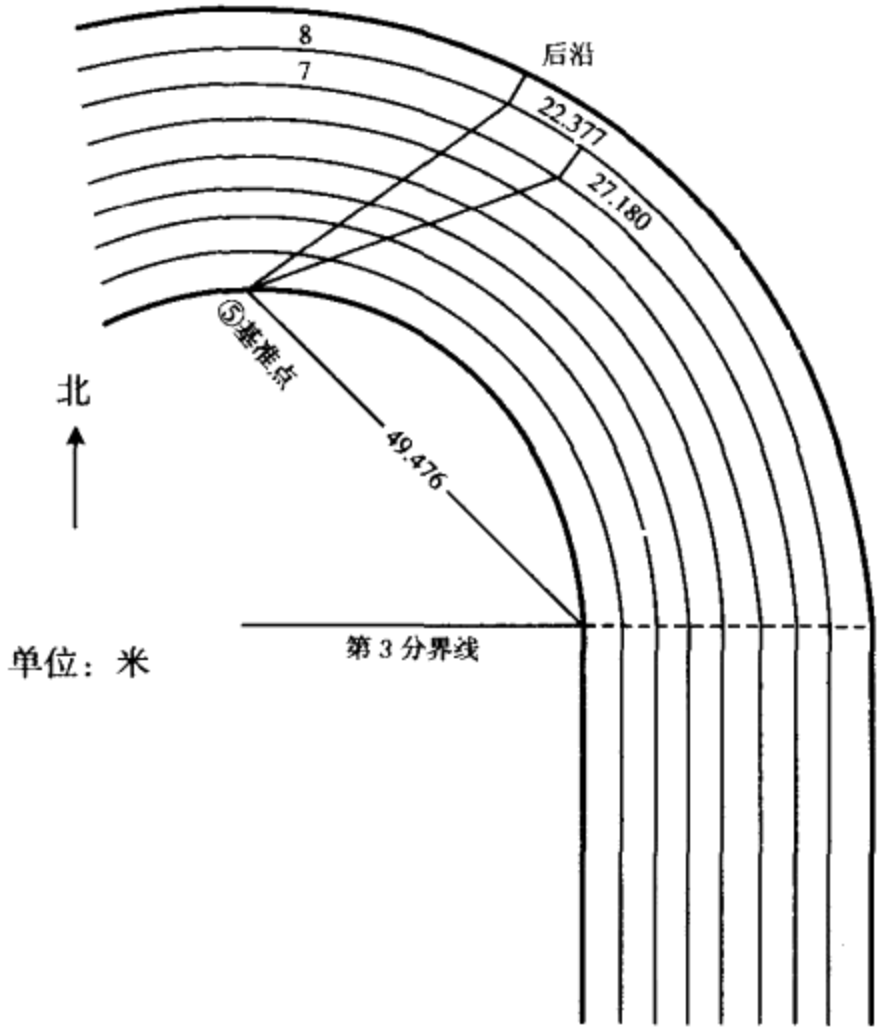
400米栏第6栏栏位(1～4分道)放射式测画示意图



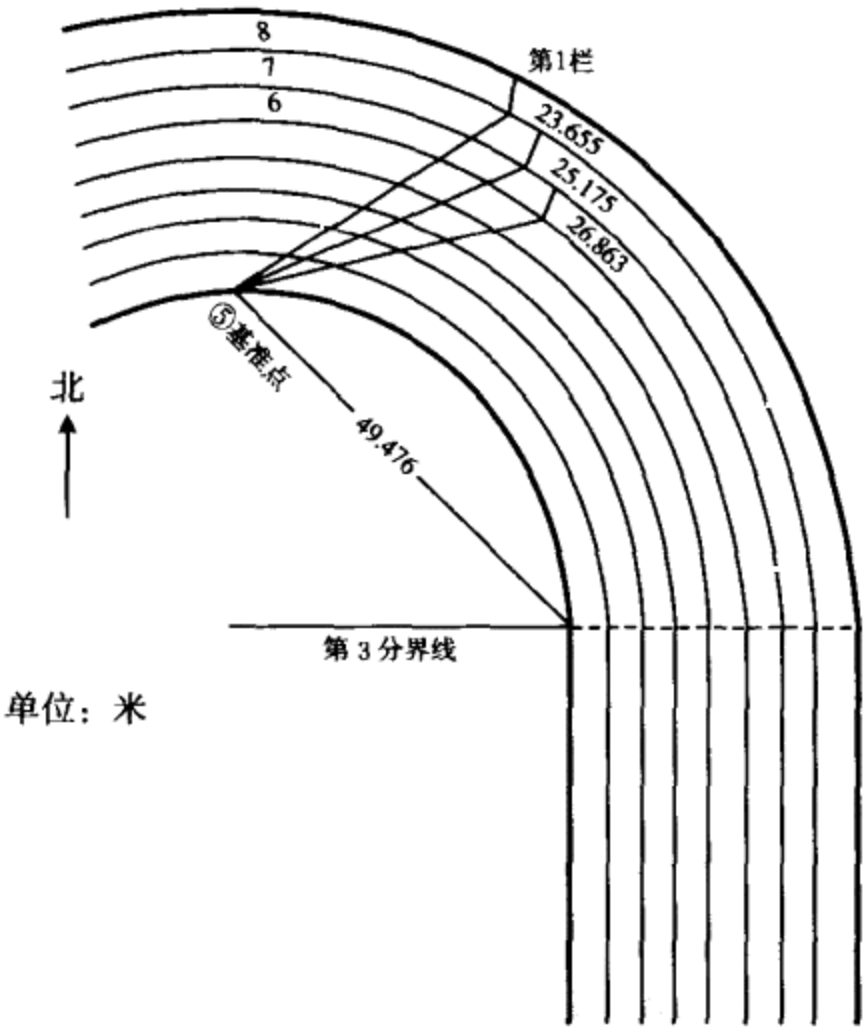
4 × 100 米接力第 2 接力区前沿放射式测画示意图

⑤号基准点

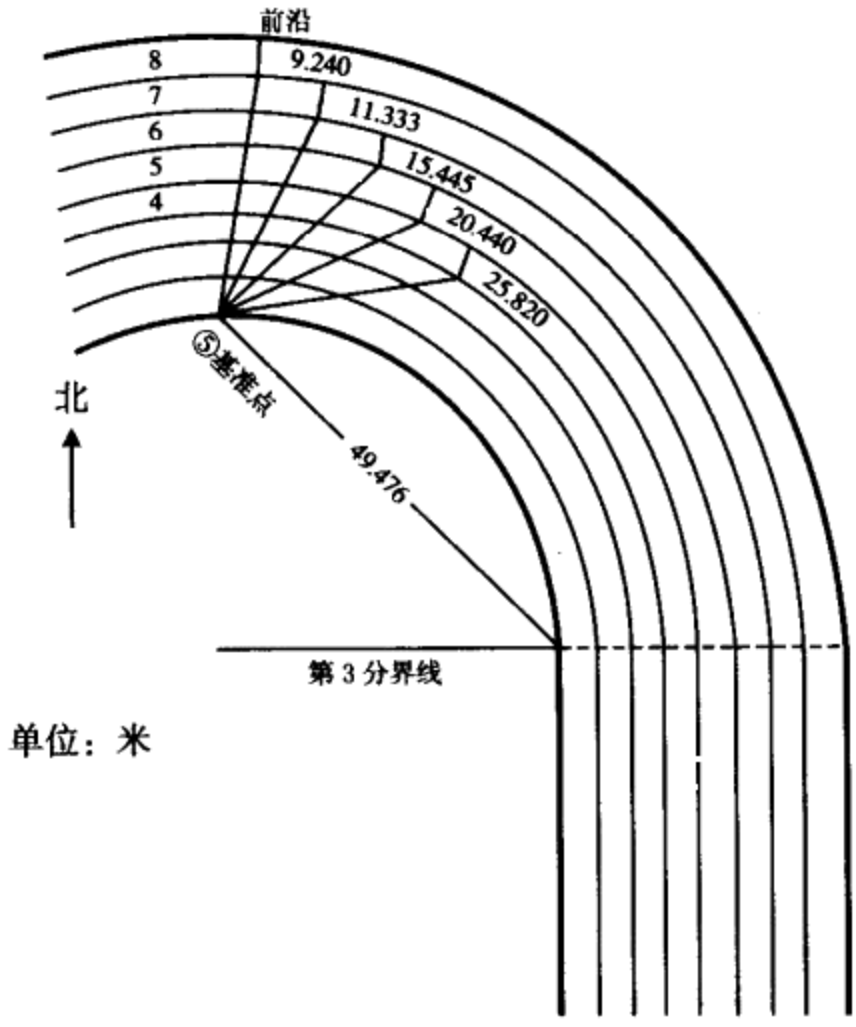
（位于 400 米栏第 1 分道第 7 栏栏位左端与跑道内突沿外沿的交点）



4 × 200 米接力第 1 接力区后沿（7～8 分道）放射式测画示意图

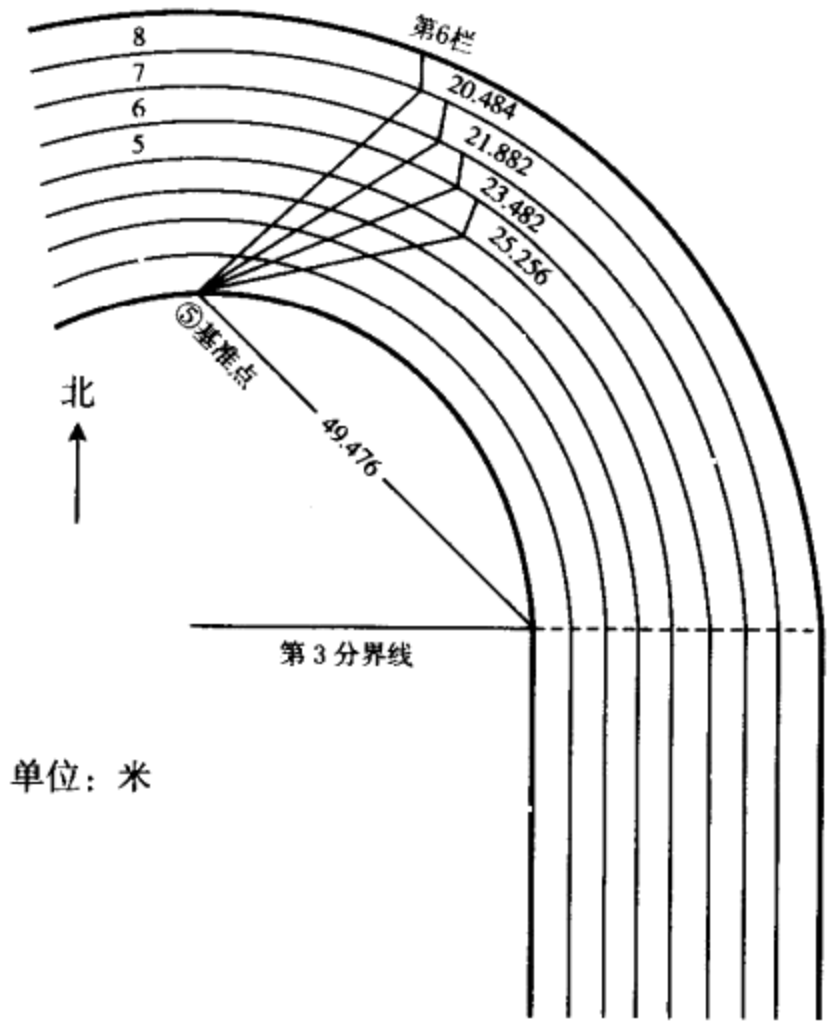


少年 200 米栏第 1 栏栏位(6～8 分道)放射式测画示意图

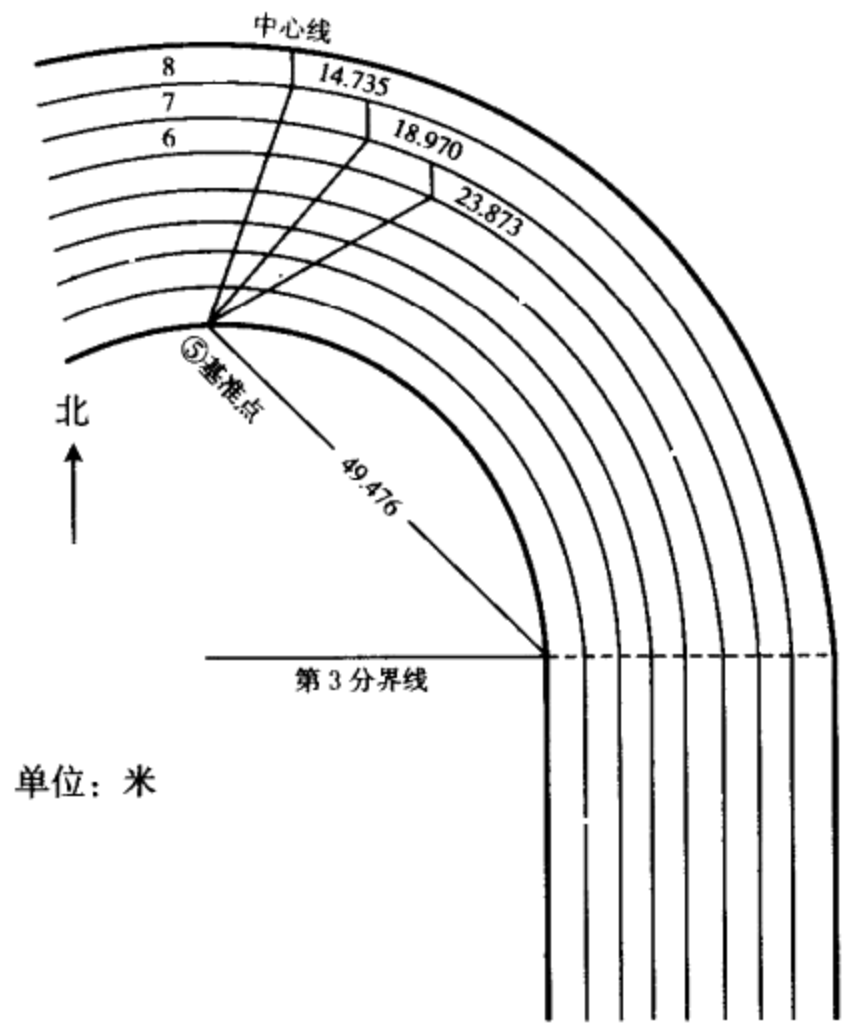


单位：米

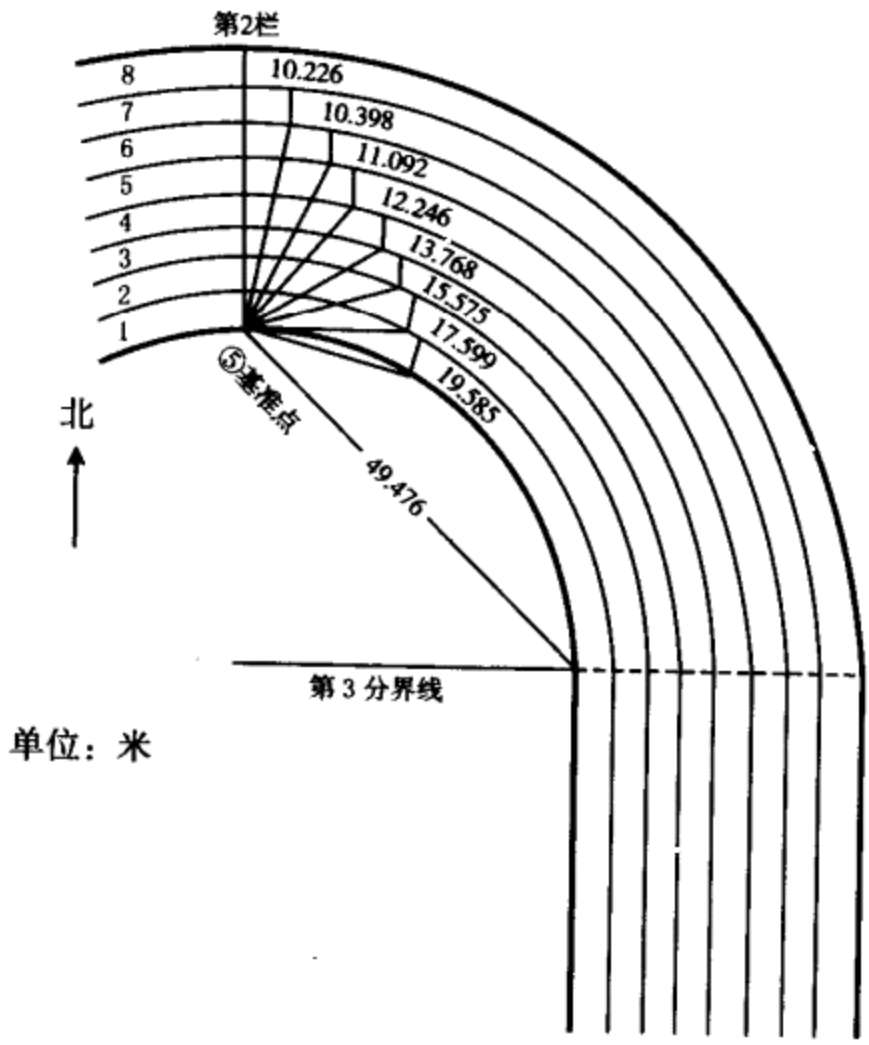
4 × 200 米接力第 1 接力区前沿(4～8 分道)放射式测画示意图



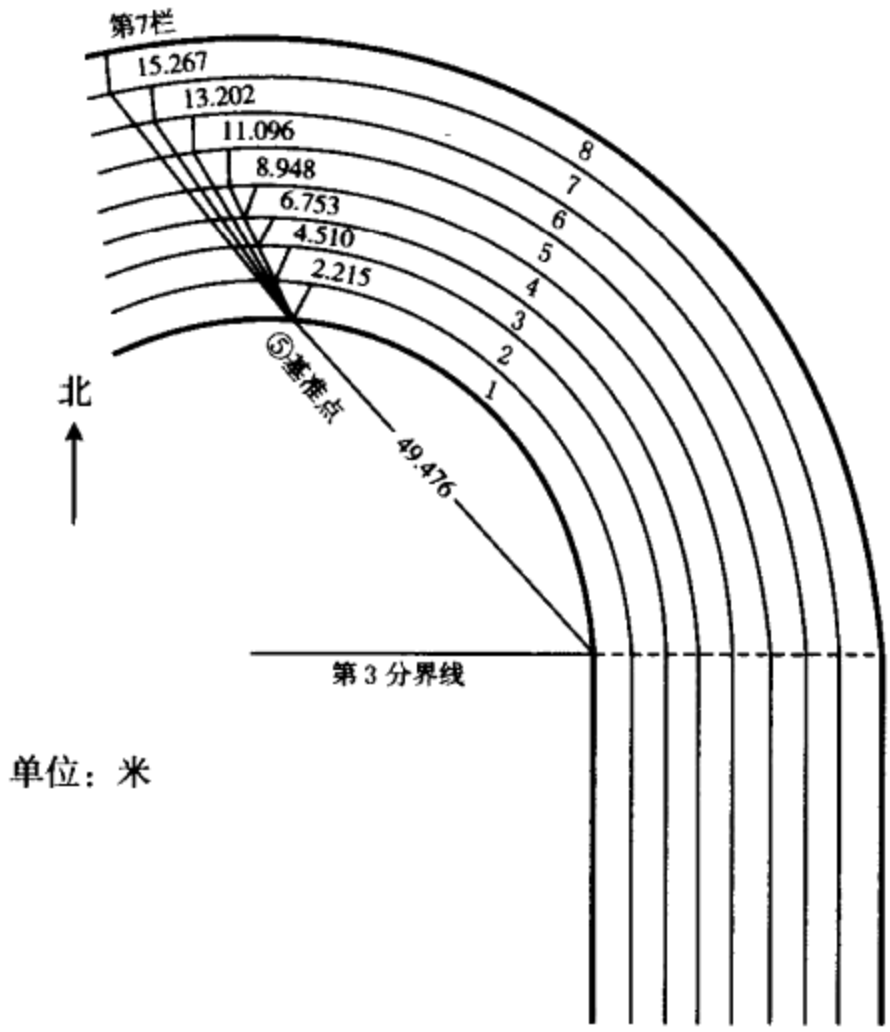
400 米栏第 6 栏栏位(5～8 分道)放射式测画示意图



4 × 200 米接力第 1 接力区中心线(6～8 分道)放射式测画示意图

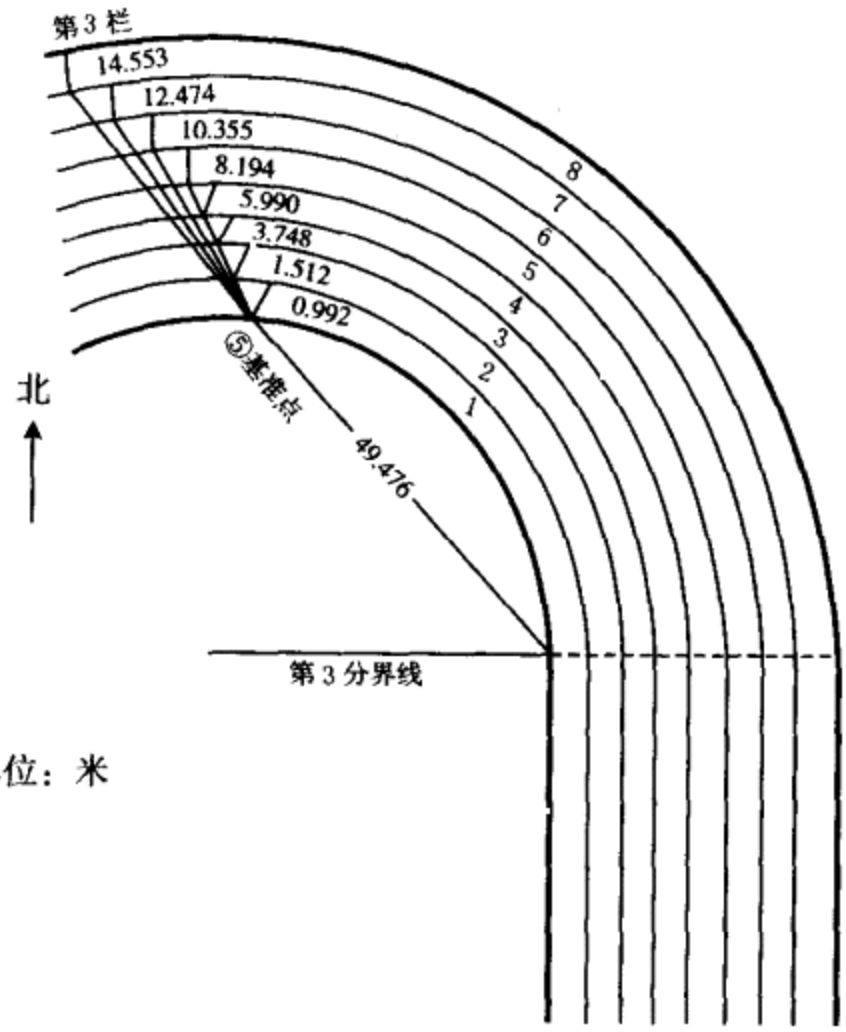


少年 200 米栏第 2 栏栏位放射式测画示意图



单位：米

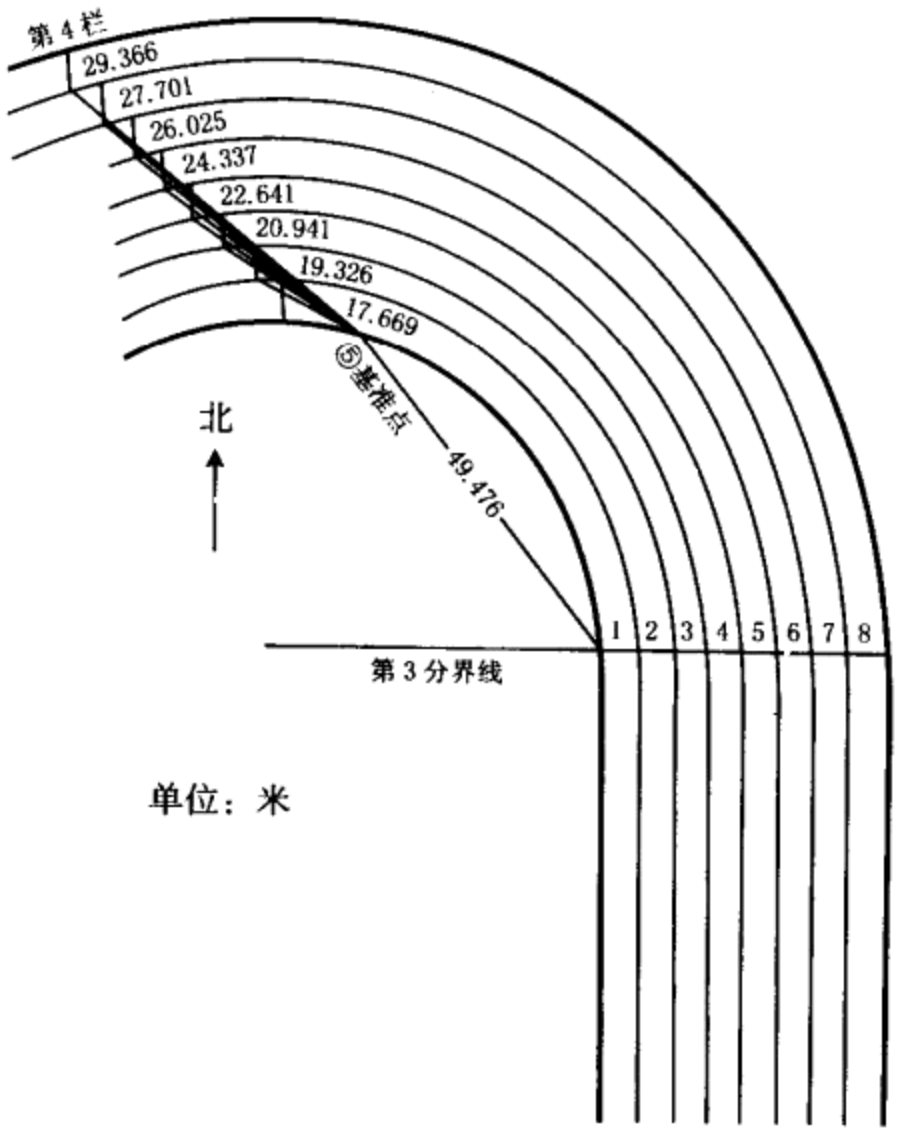
400米栏第7栏栏位放射式测画示意图



单位：米

少年200米栏第3栏栏位放射式测画示意图

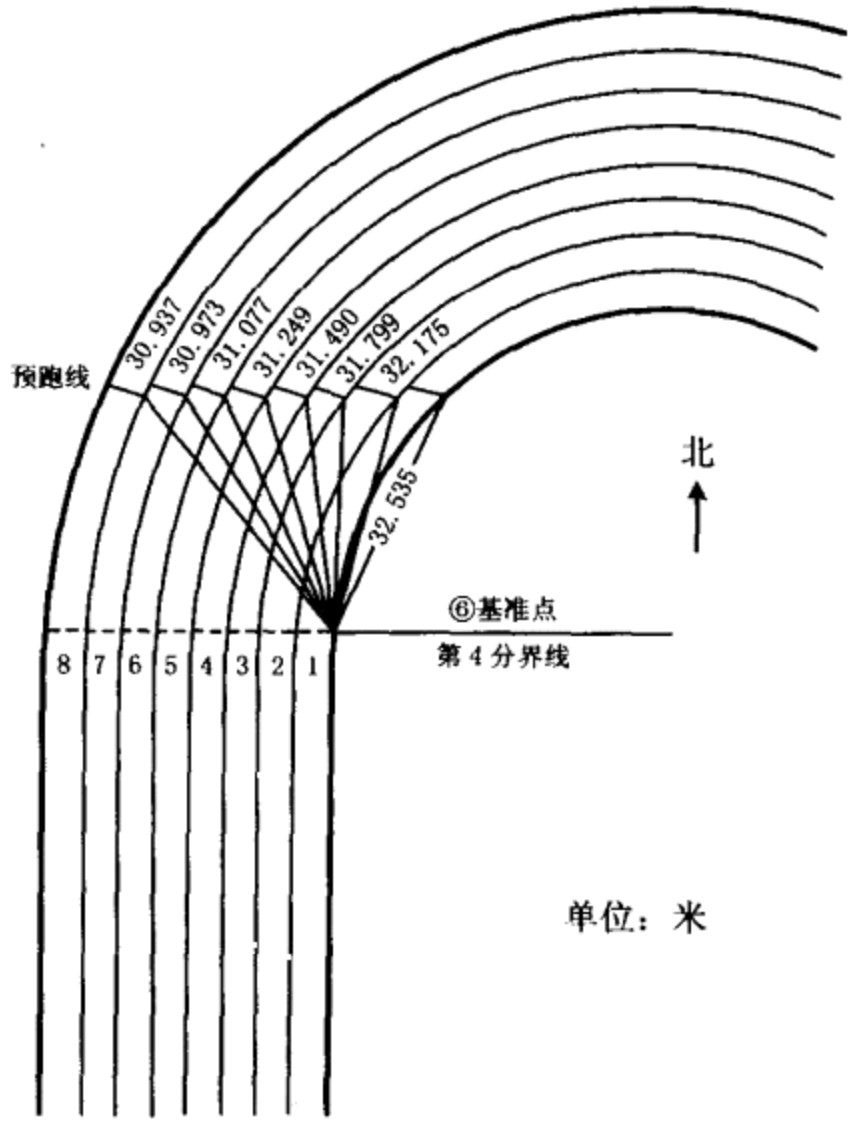
（提示：第1分道第3栏栏位由基准点向后量。）



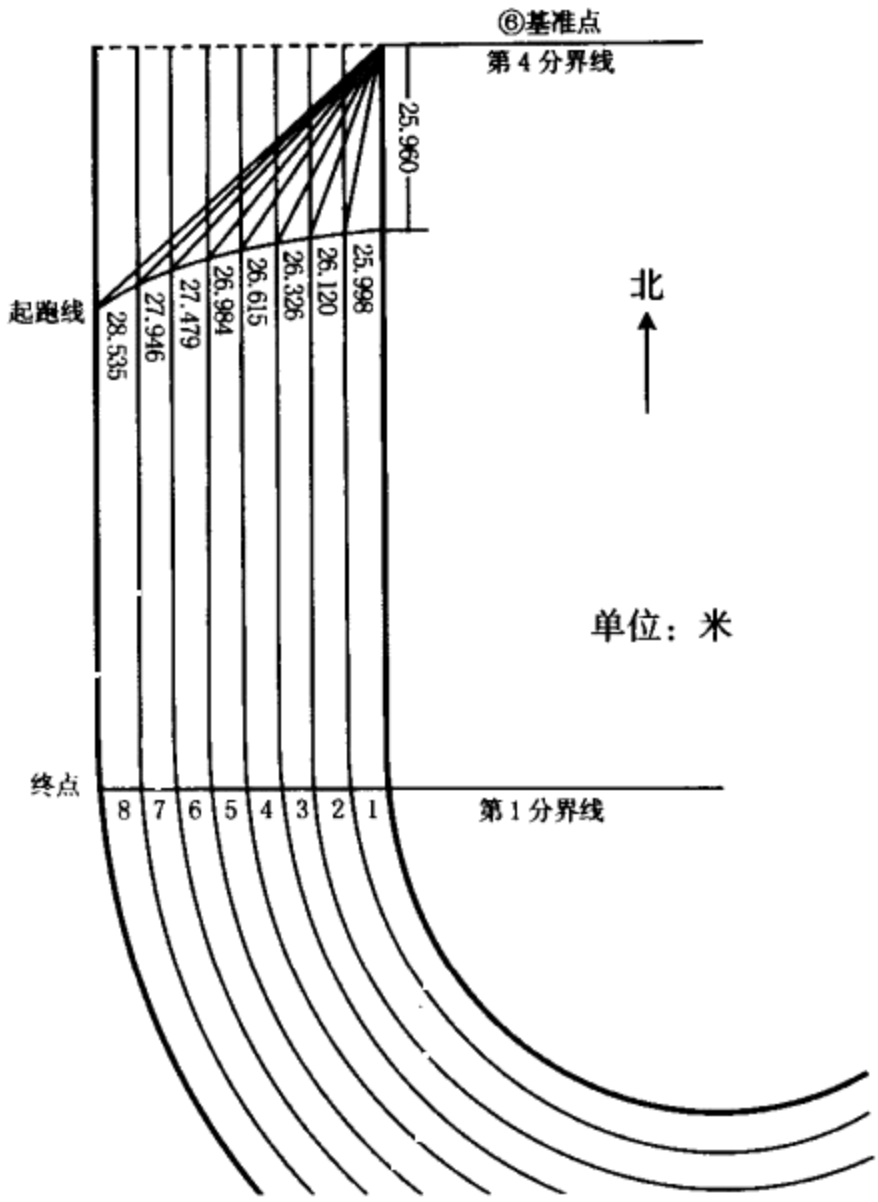
少年 200 米栏第 4 栏栏位放射式测画示意图

⑥号基准点

（位于第 4 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）

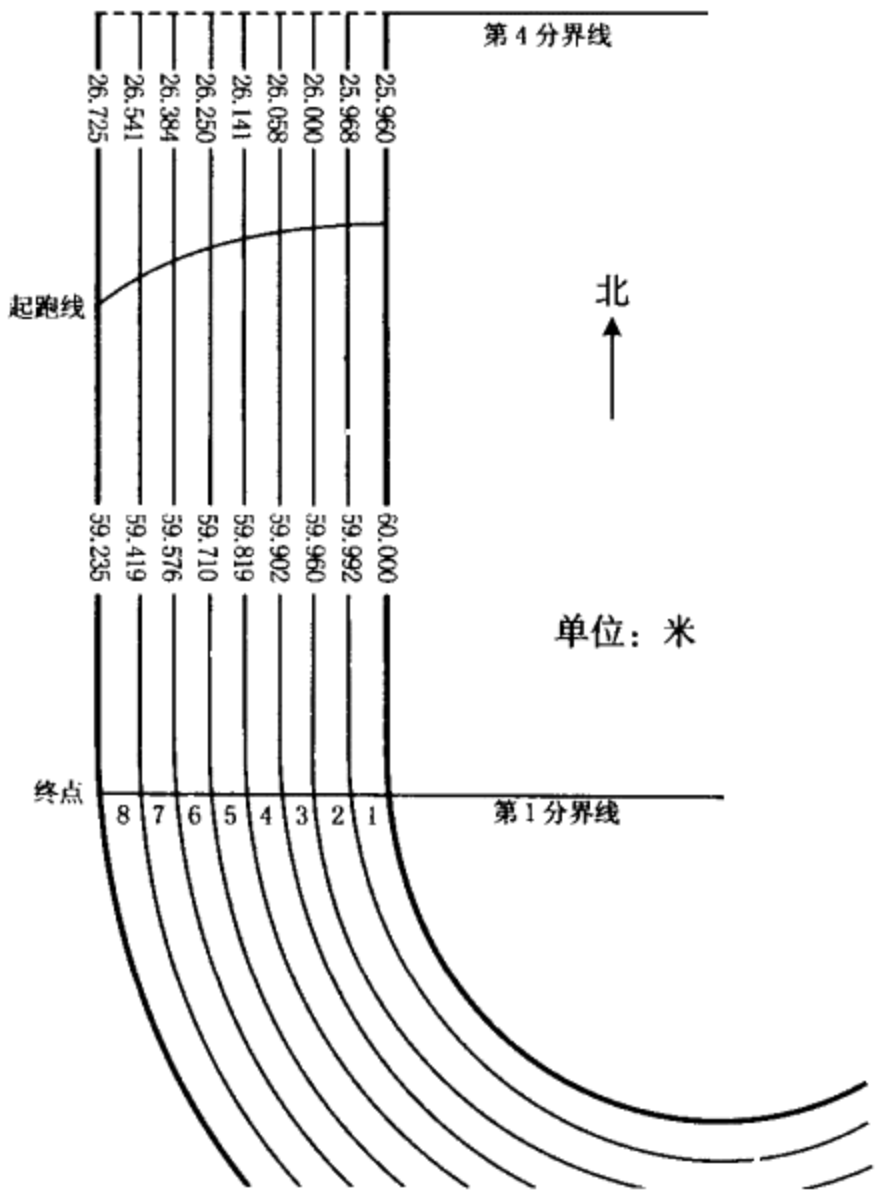


4 × 100 米接力第 3 接力区预跑线放射式测画示意图



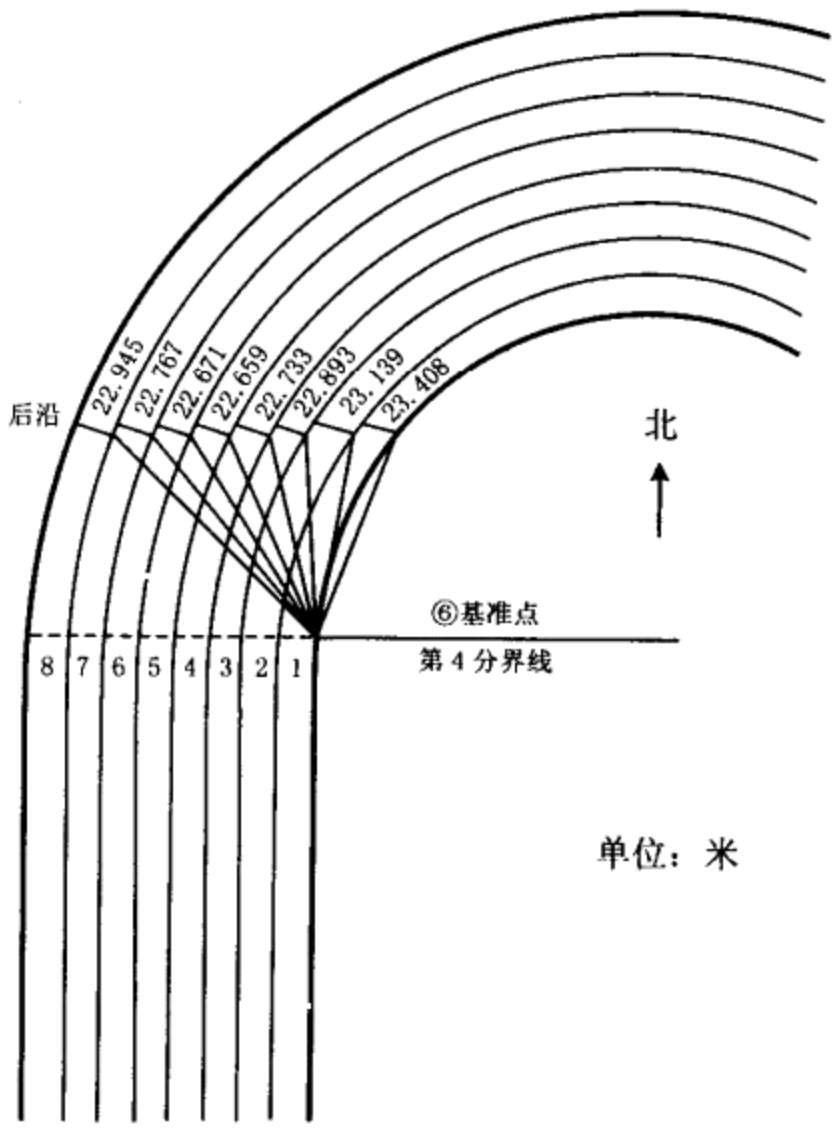
3000 **米障碍起跑线(周长** 420 **米、水池在半圆区外)放射式测画示意图**

(提示:各栏位与等半径、等周长的 1.22 米分道宽场地相同。)

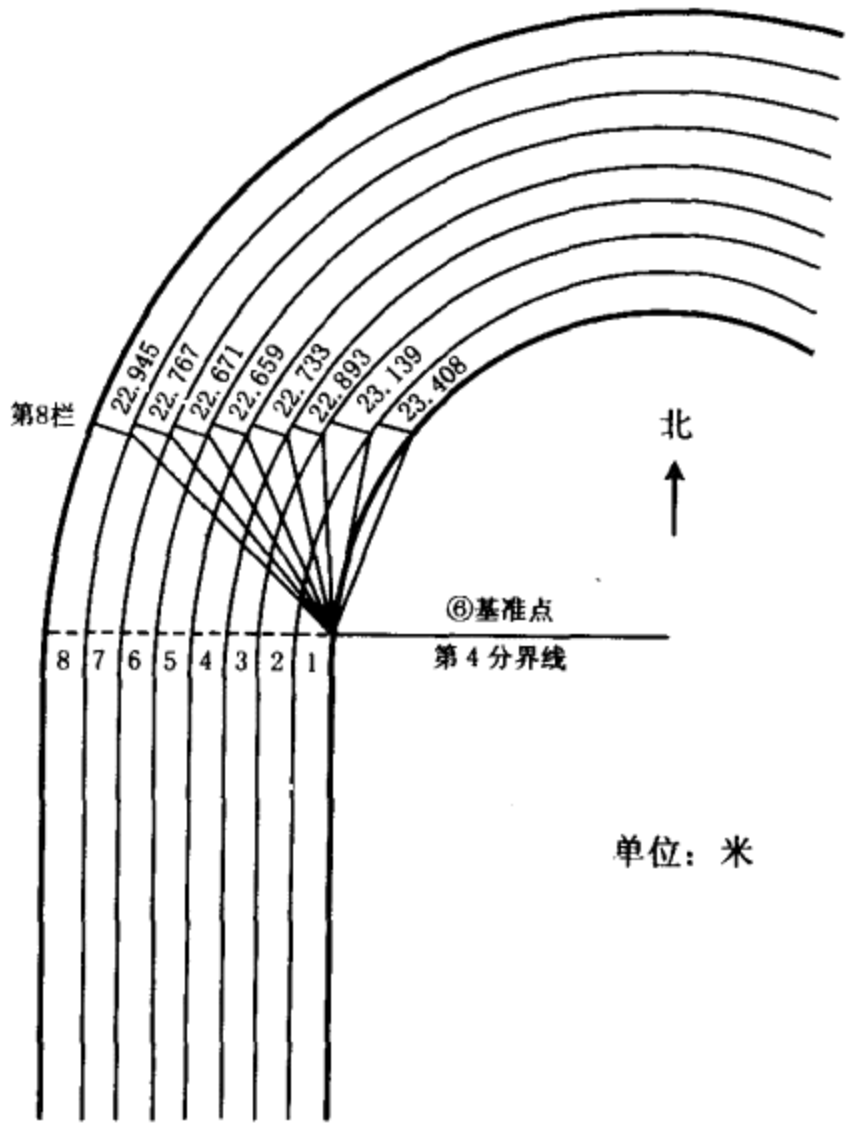


3000 **米障碍起跑线(周长** 420 **米、水池在半圆区外)点量法测画示意图**

(提示:使用第 4 分界线近侧的一组数据测画较为方便。)

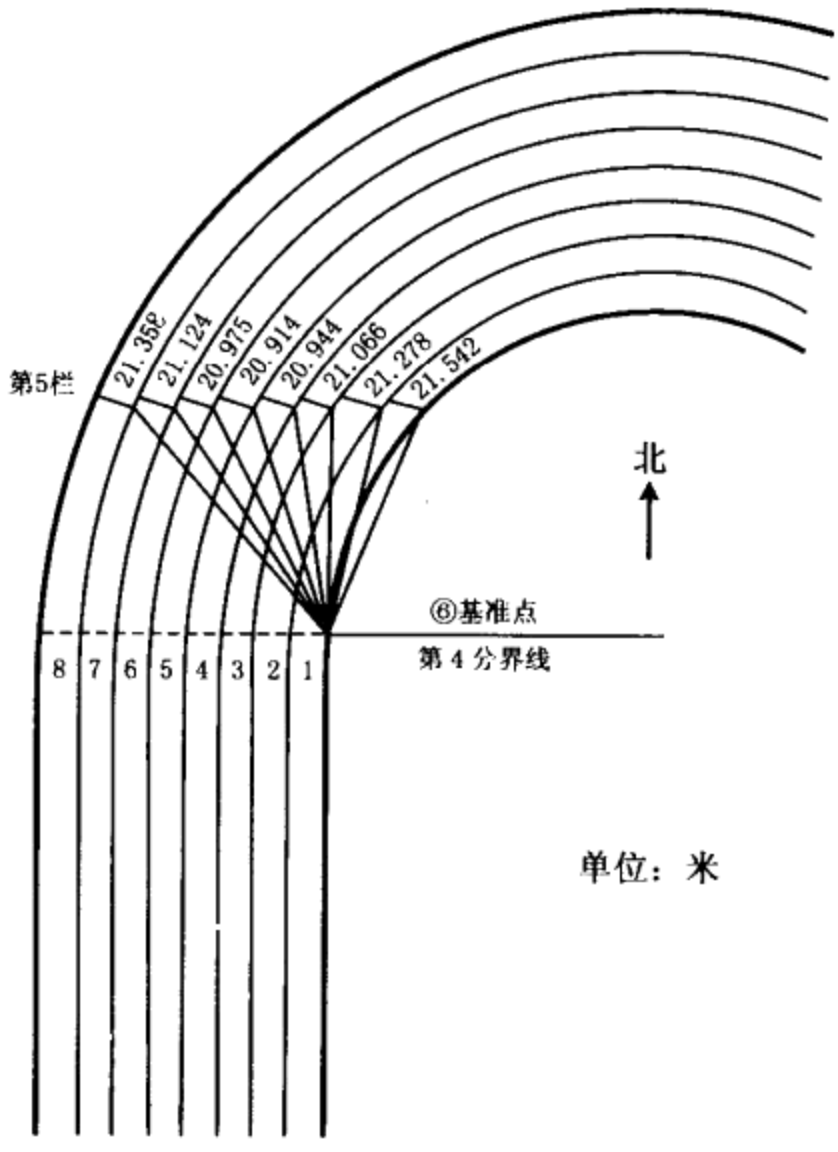


4 × 100 米接力第 3 接力区后沿放射式测画示意图

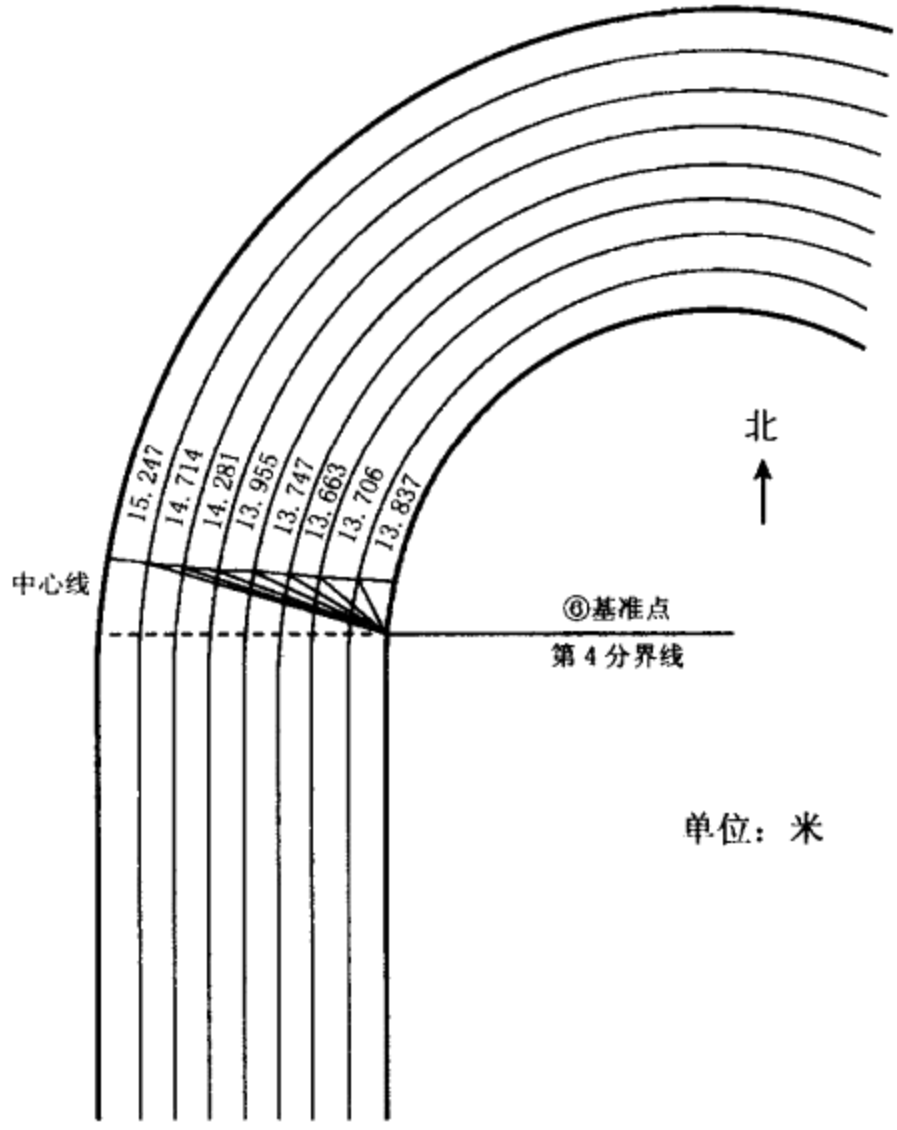


400 米栏第 8 栏栏位放射式测画示意图

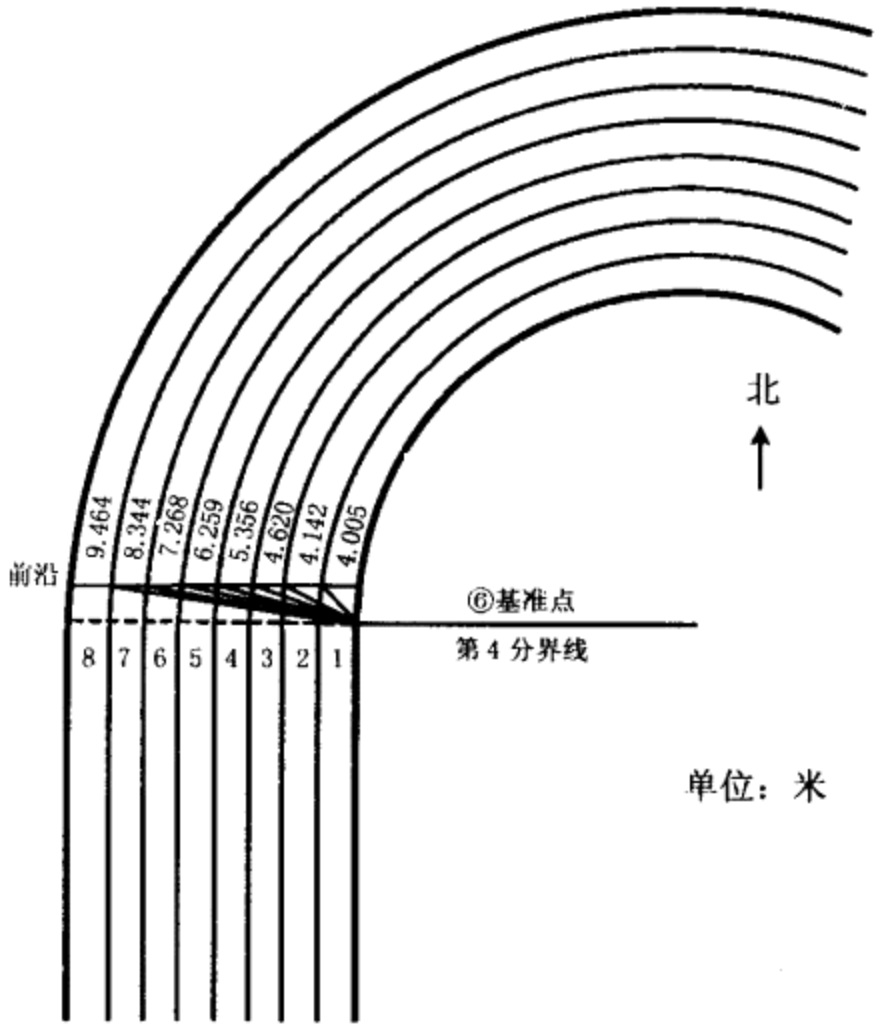
（提示：400 米栏第 8 栏栏位与 4 × 100 米接力第 3 接力区后沿相同。直段上的 9～10 栏栏位，与等半径的 1.22 米分道宽场地栏位相同。）



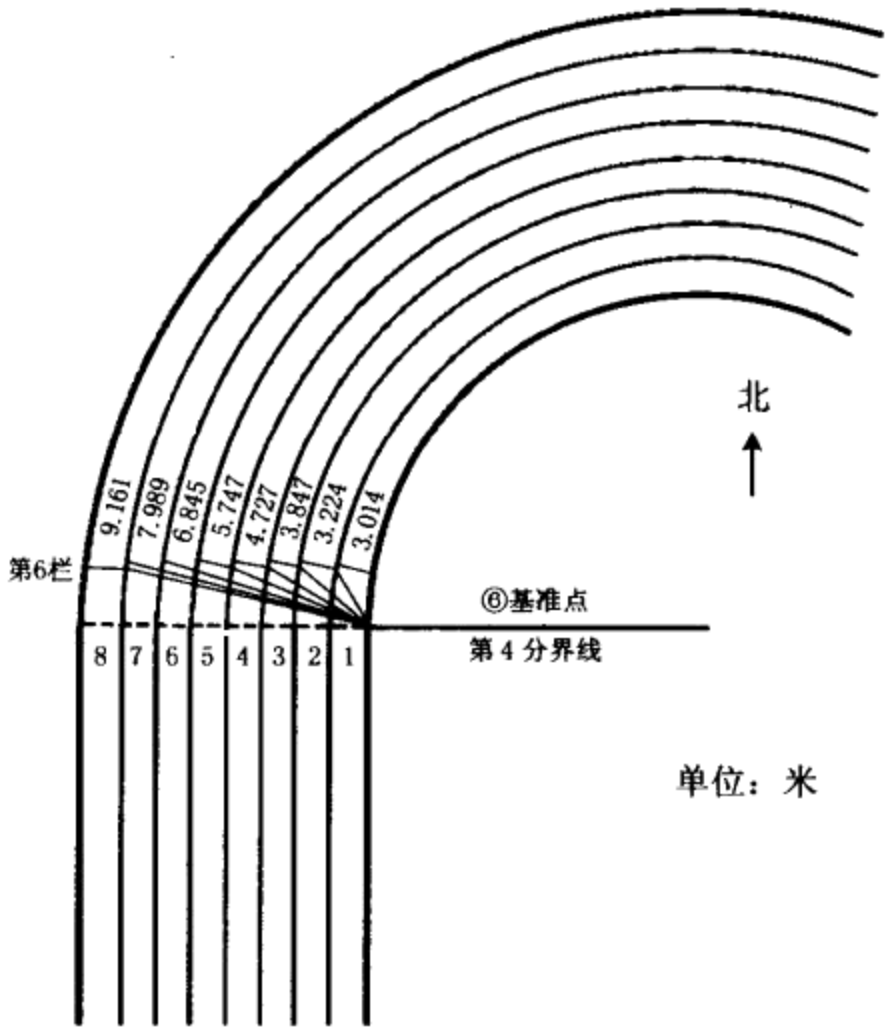
少年 200 米栏第 5 栏栏位放射式测画示意图



4 × 100 米接力第 3 接力区中心线放射式测画示意图

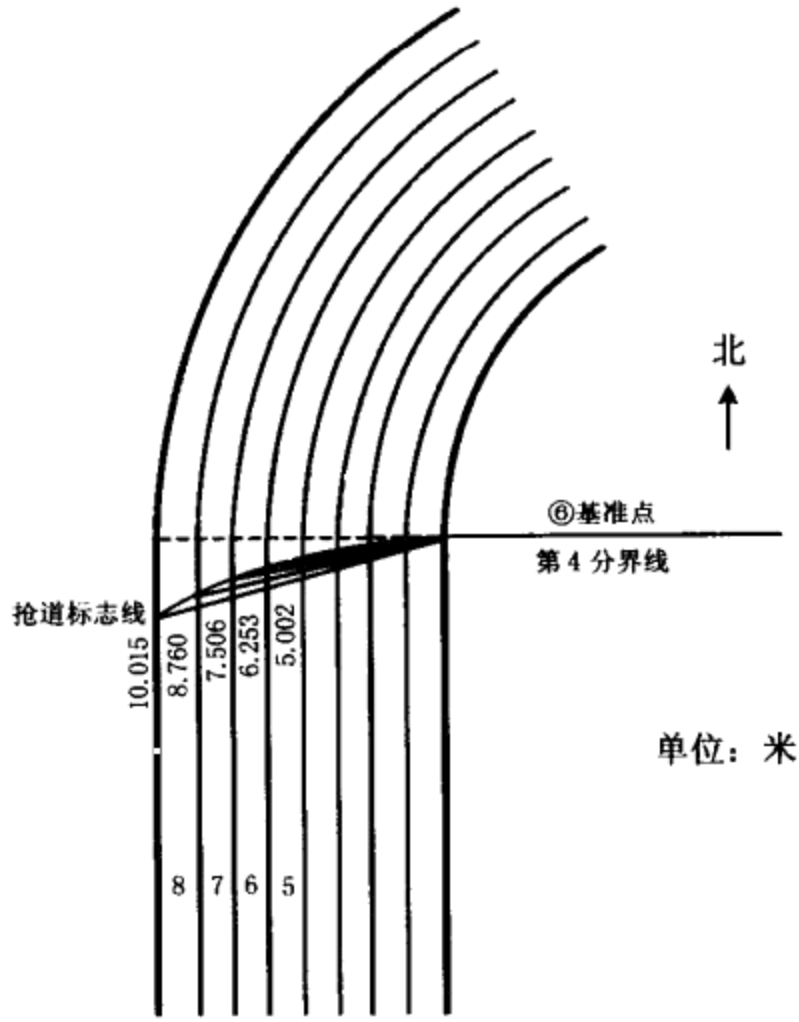


4 × 100 米接力第 3 接力区前沿放射式测画示意图



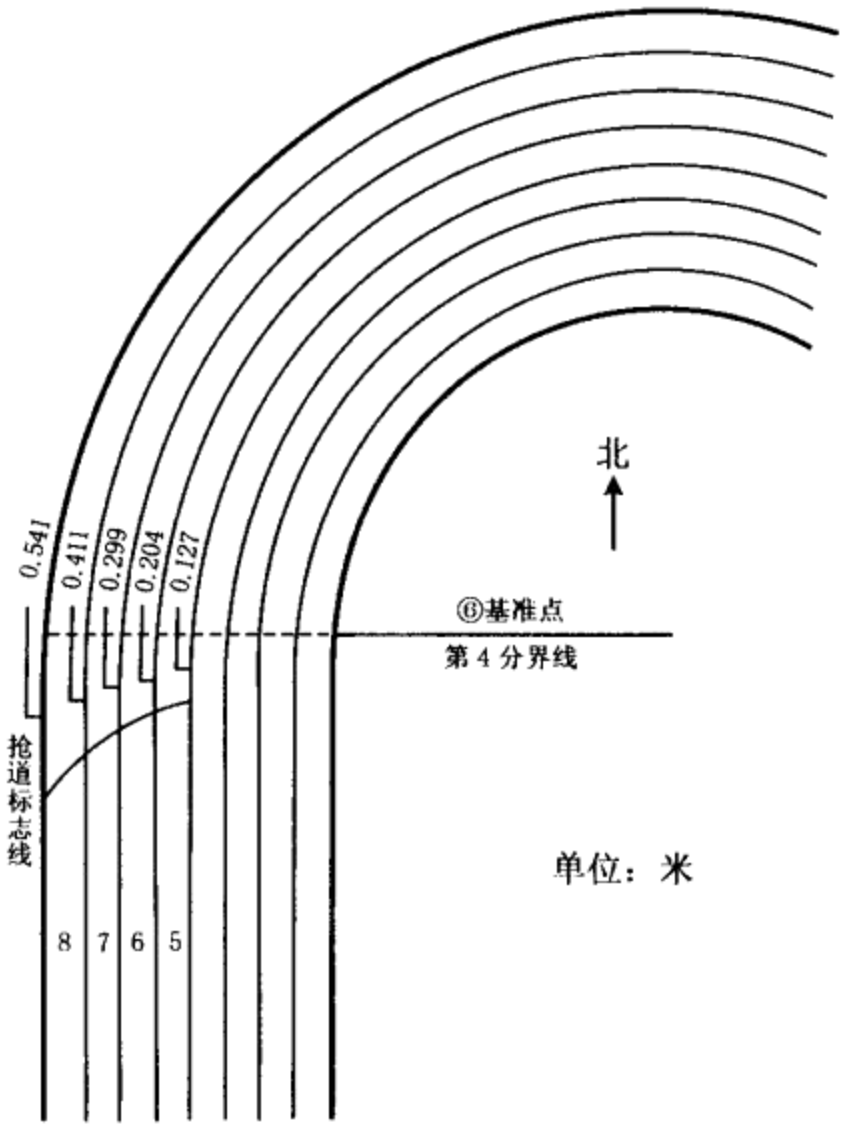
少年 200 米栏第 6 栏栏位放射式测画示意图

（提示：直段上的 7～10 栏栏位，与等半径的 1.22 米分道宽场地栏位相同。）



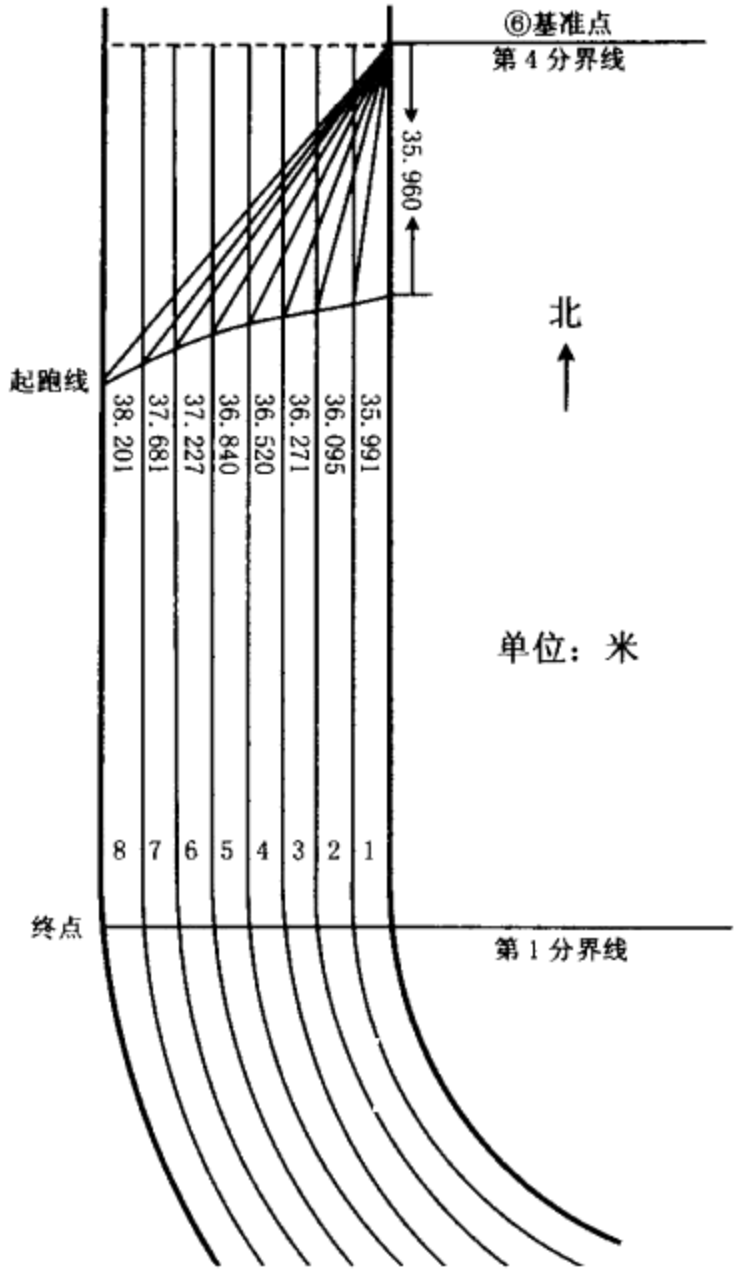
3000米、5000米第2起跑线运动员抢道标志线放射式测画示意图

（提示：该抢道标志线并不画出来，它只是供在第4分道线上确定抢道处，放置锥形物使用。）



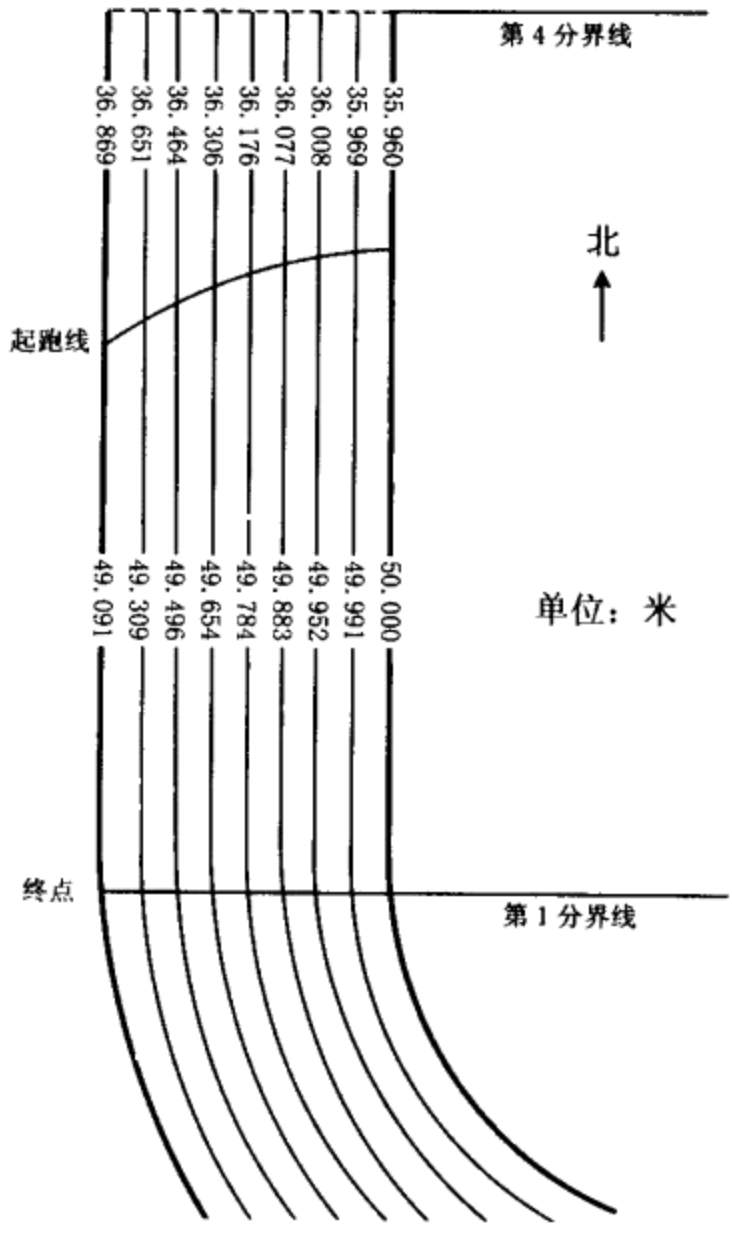
3000米、5000米第2组起跑线抢道标志线点量法测画示意图

（提示：本抢道标志线数据为“渐开弧线型”分道线切入差。）



2000 **米障碍(周长** 390 **米、水池在半圆区内)起跑线放射式测画示意图**

(提示:各栏位与等半径、等周长的 1.22 米分道宽场地相同。)



2000 米障碍(周长 390 米、水池在半圆区内)起跑线点量法测画示意图

(提示:使用第 4 分界线近侧的一组数据测画较为方便。)

五、半径 37.898 米、直段长 80 米、分道宽 1.22 米场地测画图解

《图解》使用说明

本《图解》适用于半径 37.898 米，分道宽 1.22 米和 1.25 米，直道长 80 米场地。

在使用《图解》进行田径场地的测画或检测时，应注意以下几点：

（一）要仔细阅读所测画或检测的田径场地的“各基准点位置示意图”和“基本数据”表，作到位置明确，心中有数。

（二）所要测画或检测的田径场地半径、分道宽、直段长，必须与《图解》相关数据一致，不得张冠李戴。

（三）各基准点的位置（以纵轴为南北方向的田径场地为例）：

①基准点：在第 1 直、曲段分界线（终点线后沿）和内突沿外沿的交点（位于田径场的西南角）。

②基准点：在 400 米栏第 1 分道第 1 栏栏位的左端点，即栏位和内突沿外沿的交点（位于第 1 弯

道上，距①基准点弦长 42.109 米）。

③基准点：在第 2 直、曲段分界线和内突沿外沿的交点（位于田径场的东南角）。

④基准点：在第 3 直、曲段分界线和内突沿外沿的交点（位于田径场的东北角）。

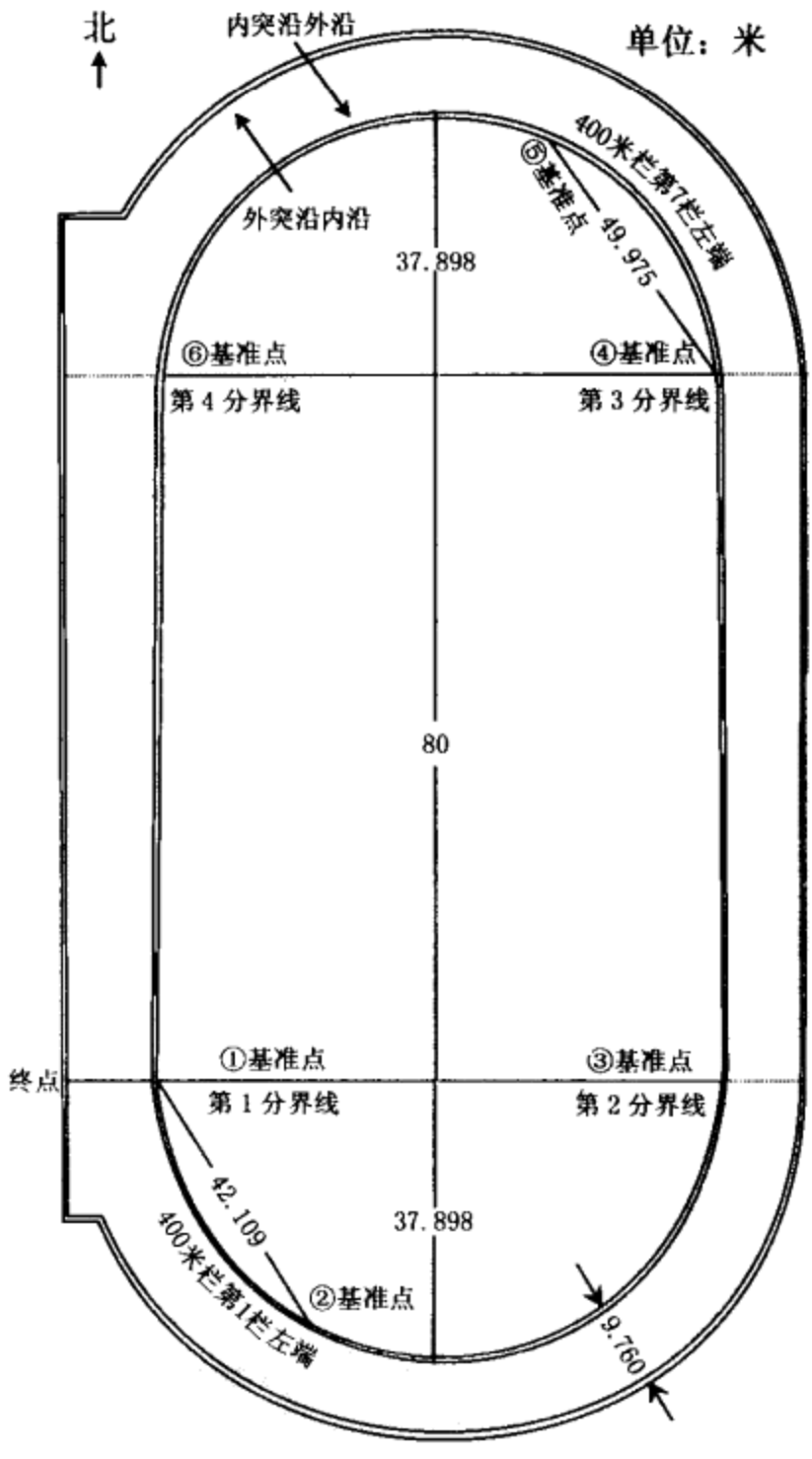
⑤基准点：在 400 米栏第 1 分道第 7 栏栏位的左端点，即栏位和内突沿外沿的交点（位于第 2 弯道上，距④基准点弦长 49.975 米）。

⑥基准点：在第 4 直、曲段分界线和内突沿外沿的交点（位于田径场的西北角）。

（四）所有全程分道跑或部分分道跑的起跑线、接力区的分界线、栏位，如果在直道上，它们都要和跑道的内突沿、分道线相垂直；如果在弯道上，它们的延长线都要通过该弯道的圆心。

（五）放射式测画或检测的丈量方法，必须使用钢卷尺或玻璃纤维尺（皮尺因为有弹性，不能用），从各基准点丈量至各分道线的外沿、内突沿的外沿、外突沿的内沿。

（六）径赛项目的赛跑方向，均按逆时针方向跑进，以此来区分前、后、左、右、内、外方向。按运动员跑进方向来说：前面为前，后面为后，左面为左，右面为右，左手一侧为内，右手一侧为外。



圆心至内突沿外沿半径 37.898 米、直段长 80 米、分道宽 1.22 米的半圆式田径场跑道各基准点位置示意图

圆心至内突沿外沿半径 37.898 米、直段长 80 米、分道宽 1.22 米的半圆式田径场跑道基本数据

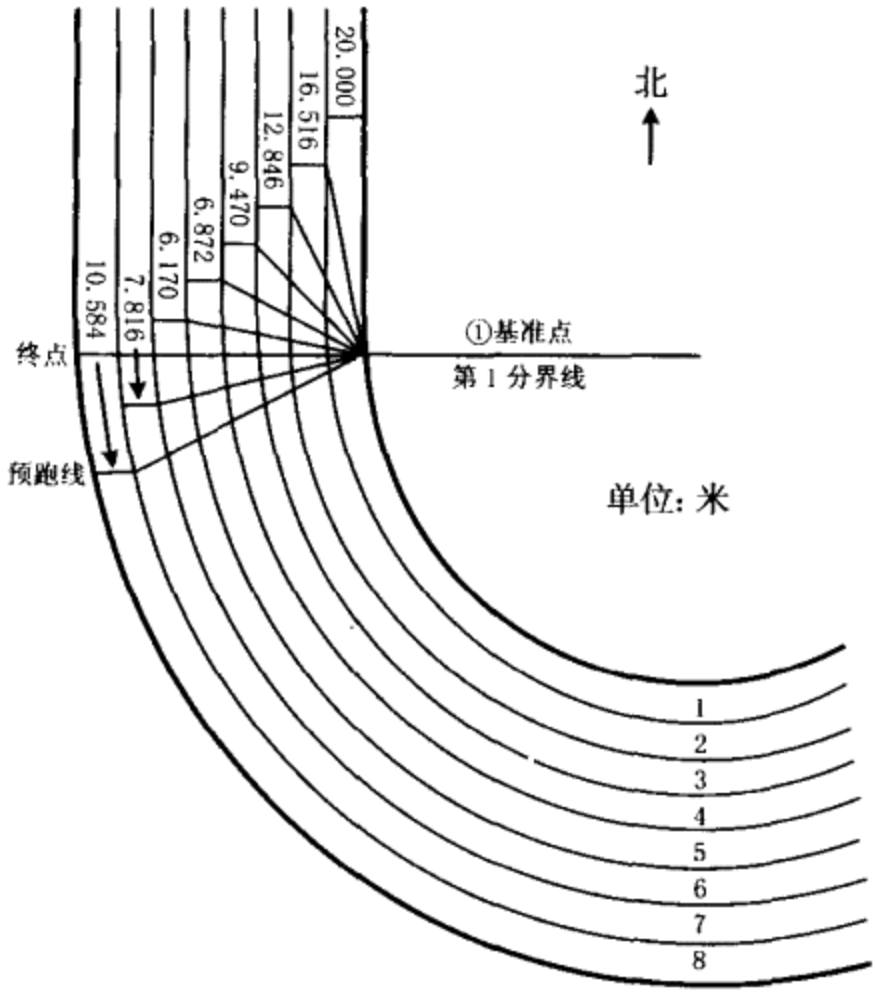
单位：米

内　　容	第 1 分道	第 2 分道	第 3 分道	第 4 分道	第 5 分道	第 6 分道	第 7 分道	第 8 分道
弯道测量线半径	38.198	39.318	40.538	41.758	42.978	44.198	45.418	46.638
各分道一个弯道长	120.00283	123.52142	127.35418	131.18693	135.01968	138.85243	142.68518	146.51794
各分道两个弯道长	240.00566	247.04284	254.70836	262.37386	270.03936	277.70486	285.37036	293.03588
“渐开弧型”测量线抢道切入差	0.000	0.008	0.034	0.079	0.142	0.223	0.322	0.439
“渐开弧型”分道线抢道切入差	0.000	0.005	0.028	0.070	0.130	0.208	0.304	0.419
每米弧长所对圆心角(度)	1.4999646°	1.4572370°	1.4133812°	1.3720879°	1.3331389°	1.2963402°	1.2615185°	1.2285185°
200 米起跑线前伸数	0.000	3.521	7.354	11.187	15.020	18.852	22.685	26.518
400 米起跑线前伸数	0.000	7.043	14.708	22.374	30.039	37.705	45.370	53.036
800 米起跑线前伸数	0.000	3.529	7.388	11.266	15.162	19.075	23.007	26.957
4×400 米接力起跑线前伸数	0.000	10.572	22.096	33.640	45.201	56.780	68.377	79.993

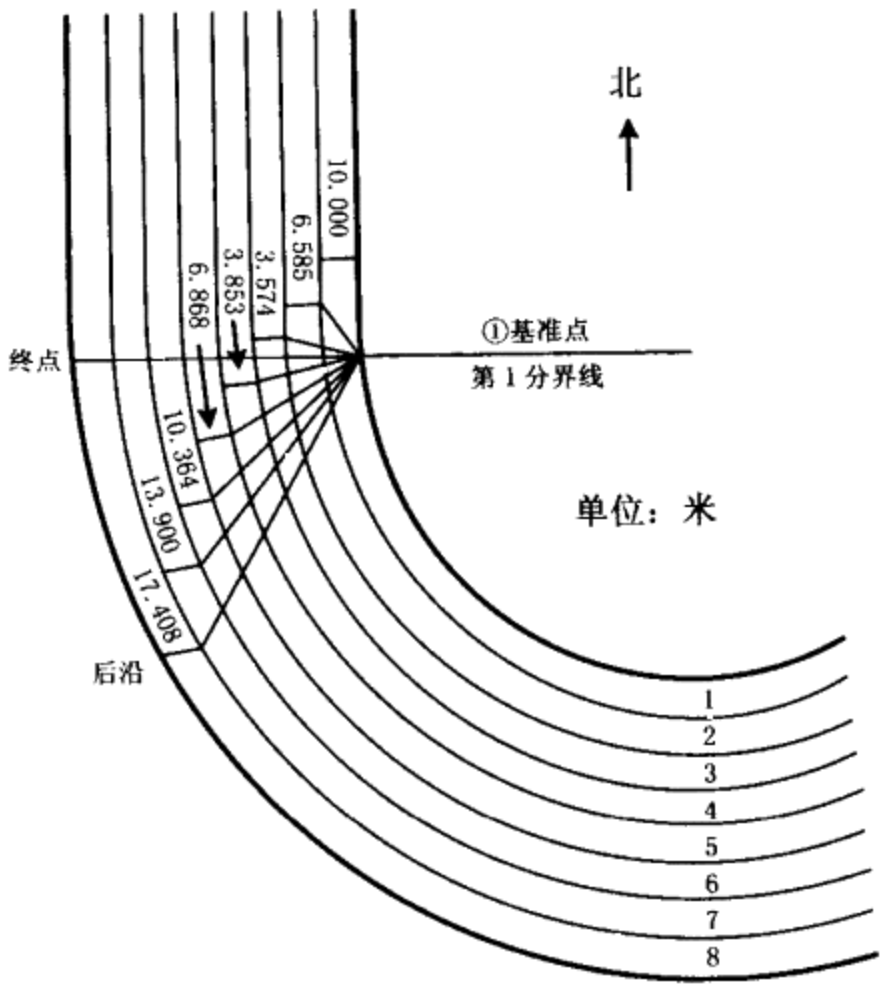
注：“‘渐开弧线型’测量线抢道切入差”是计算起跑线前伸数的必要数据。“‘渐开弧线型’分道线抢道切入差”在测画抢道标志线时较为方便。

①号基准点

（位于第 1 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）

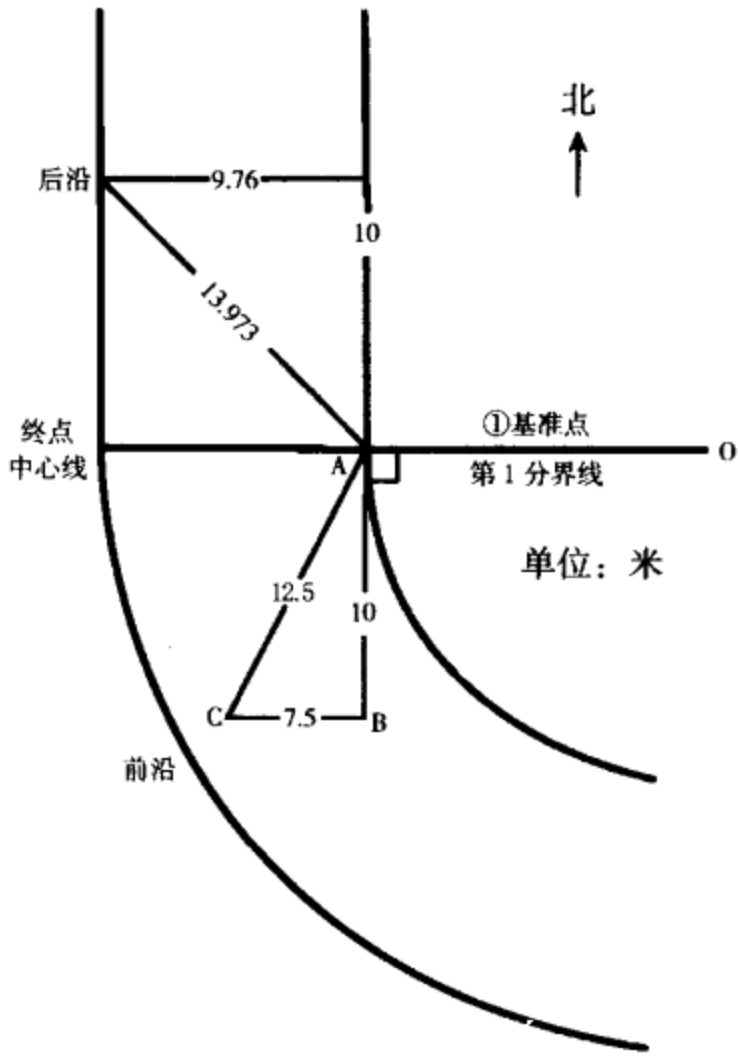


4 × 200 米接力第 2 接力区预跑线放射式测画示意图



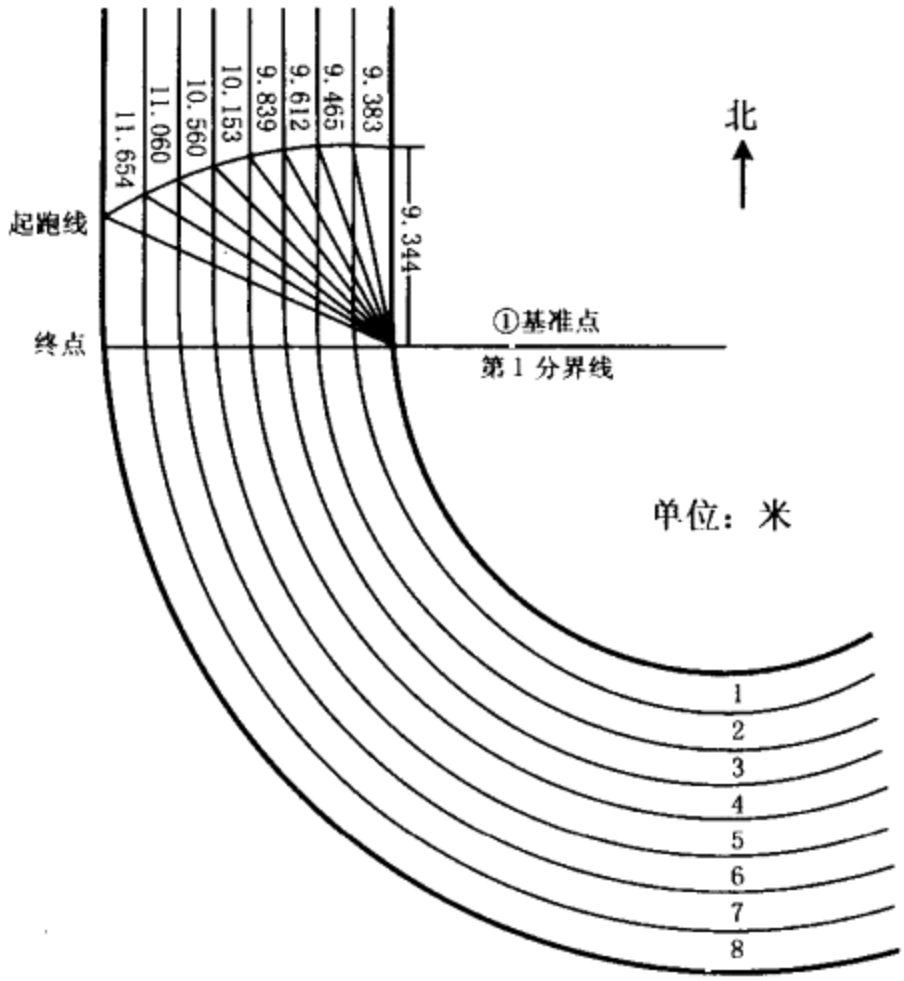
4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：本接力区中心线与各分道 800 米起跑线相同）



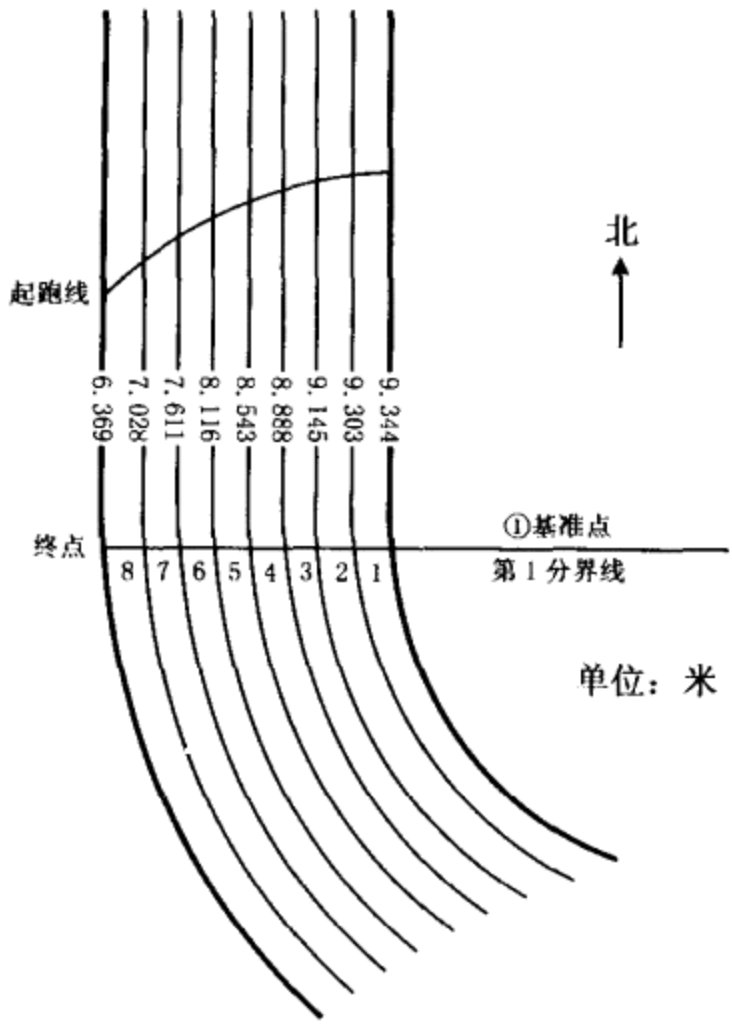
4 × 400 米接力第 2、3 接力区放射式测画示意图

（提示：将 CB 画于 2～5 分道之间。此线和 4 × 200 米接力第 3 接力区前沿，是弯道上接力区分界线的延长线中，惟一不通过圆心的分界线。）



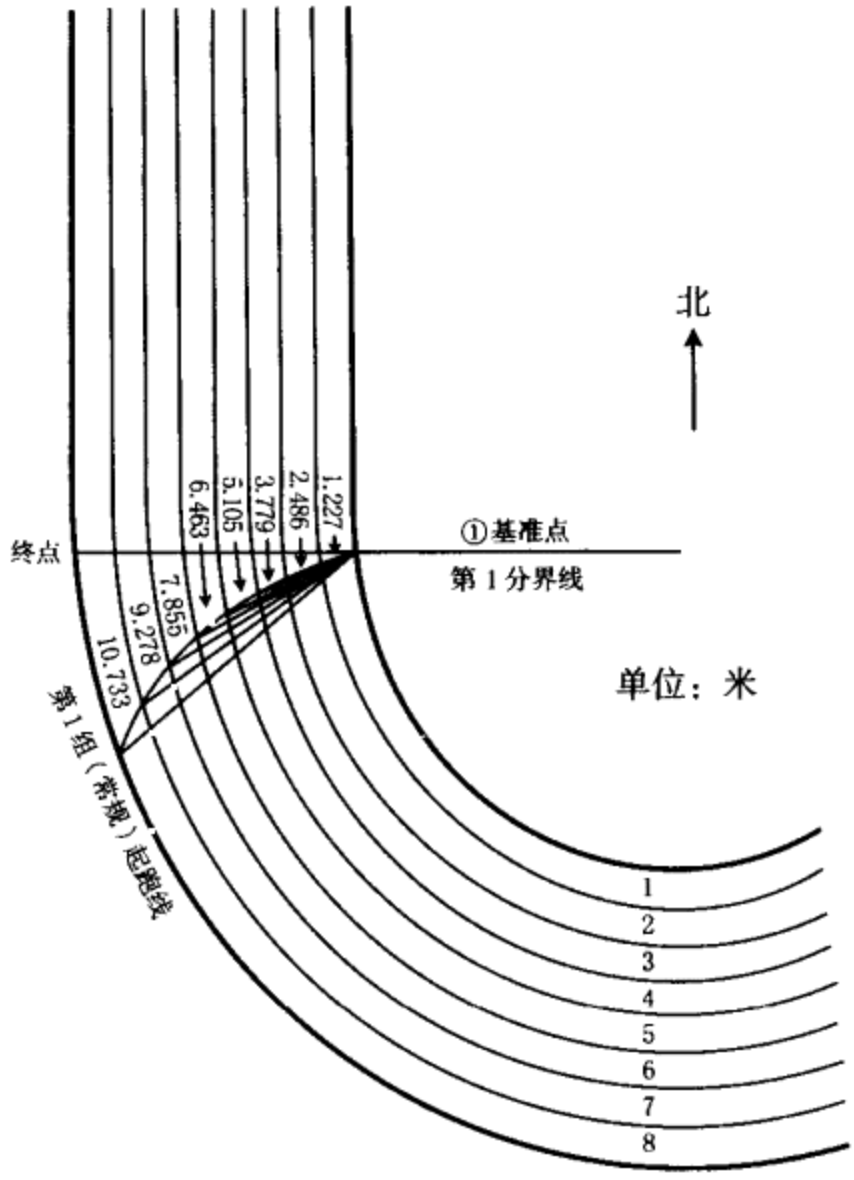
1英里(1609.344米)起跑线放射式测画示意图

(提示:1英尺=0.3048米,1码=0.9144米,1英里=1760码或5280英尺。)



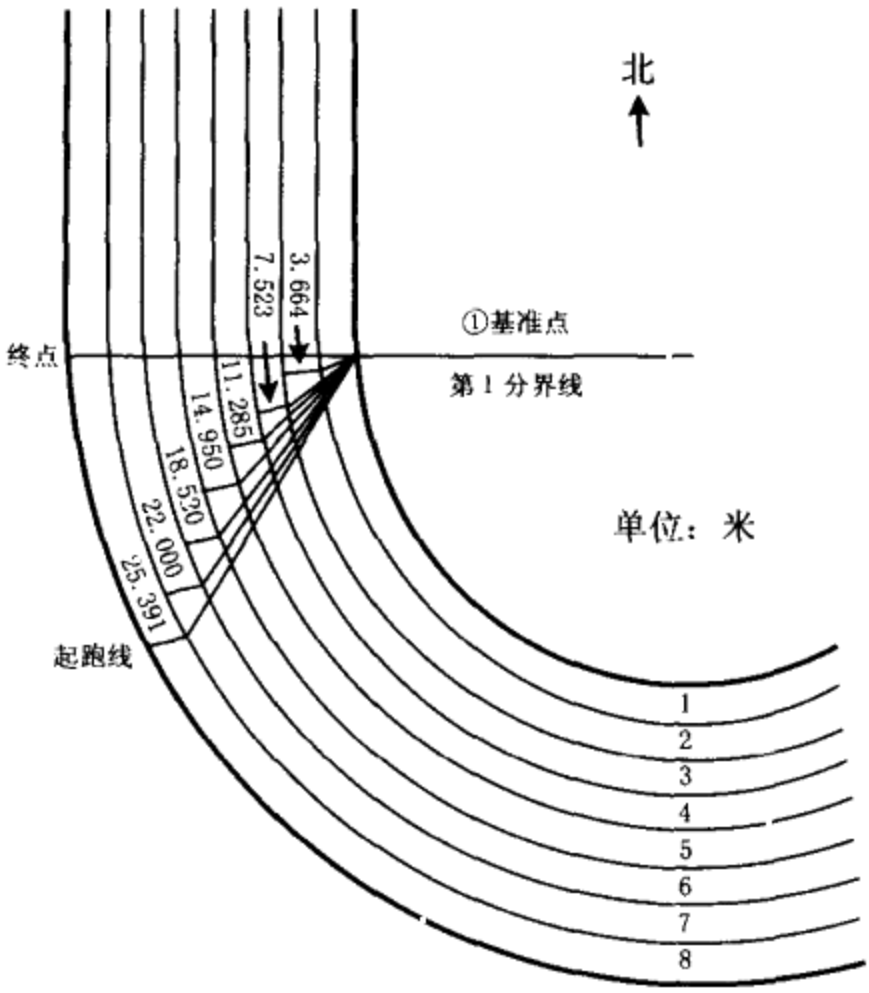
1英里(1609.344米)起跑线点量法测画示意图

(提示:1英尺=0.3048米,1码=0.9144米,1英里=1760码或5280英尺。)



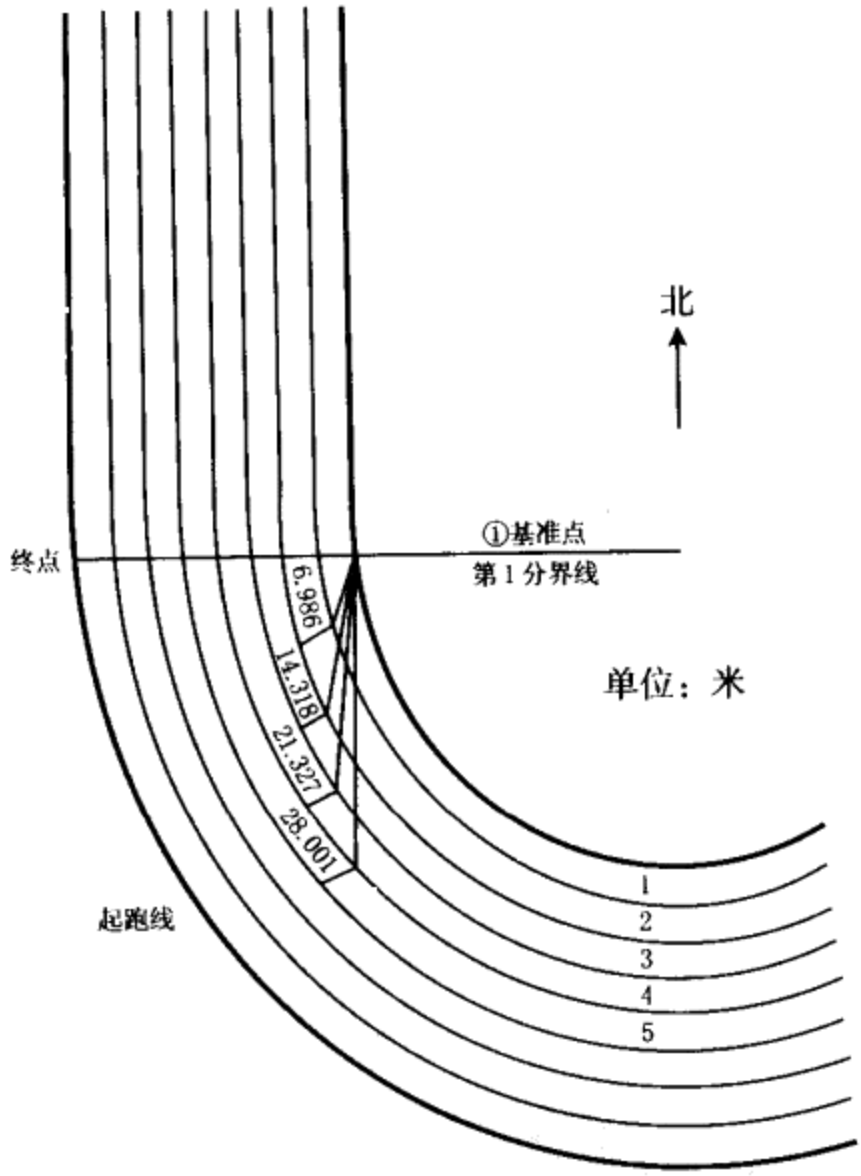
2000米、10000米第1组（常规）起跑线放射式测画示意图

（提示：参赛运动员超过12人，大约65%的运动员为第1组，在常规起跑线处起跑；其余运动员为第2组，在另一条弧形起跑线处同时起跑。）

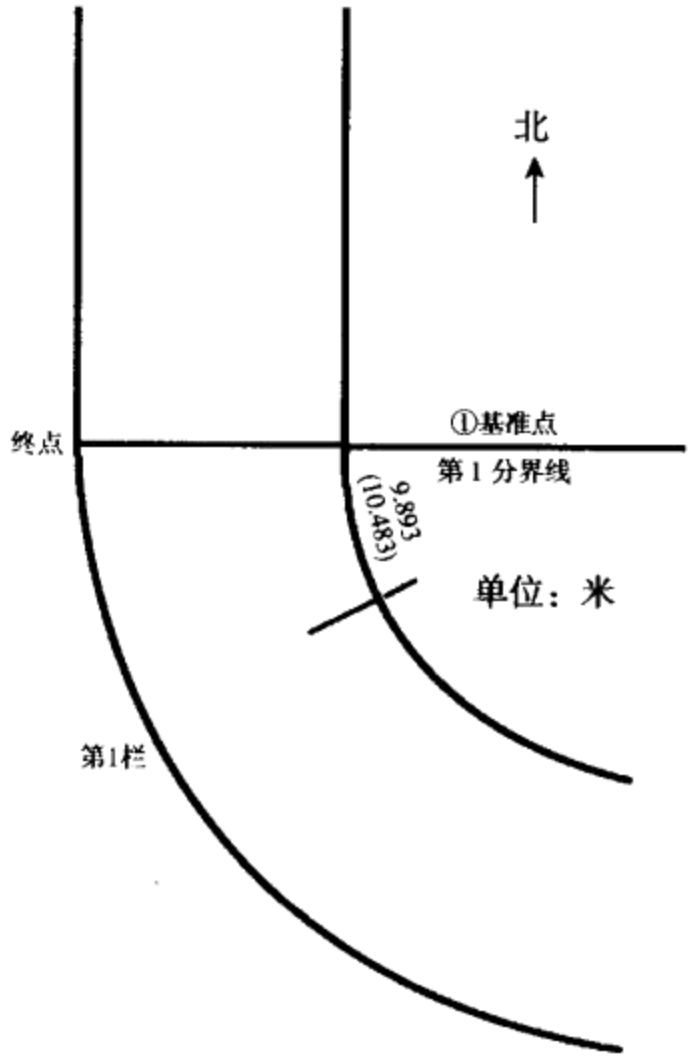


800米起跑线放射式测画示意图

（提示：4×200米接力第2接力区中心线、4×400米接力第1接力区中心线，与800米起跑线相同。）

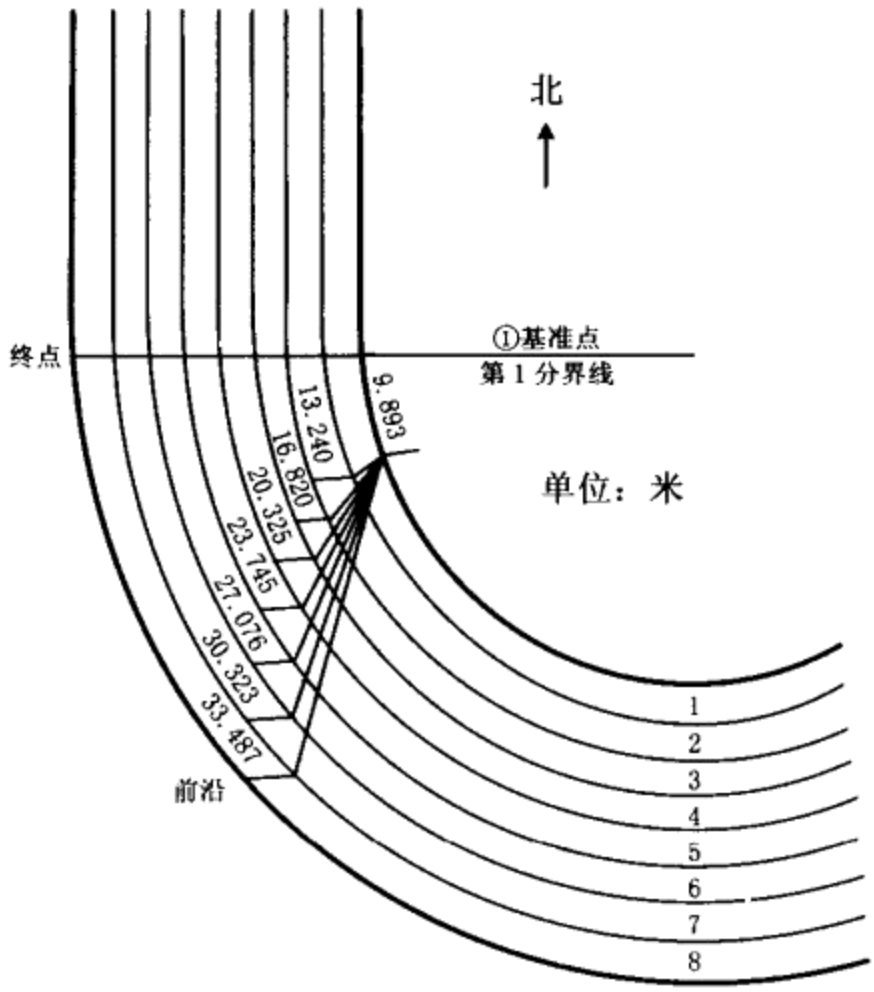


400米、400米栏、4 × 100米接力起跑线(1～5分道)放射式测画示意图

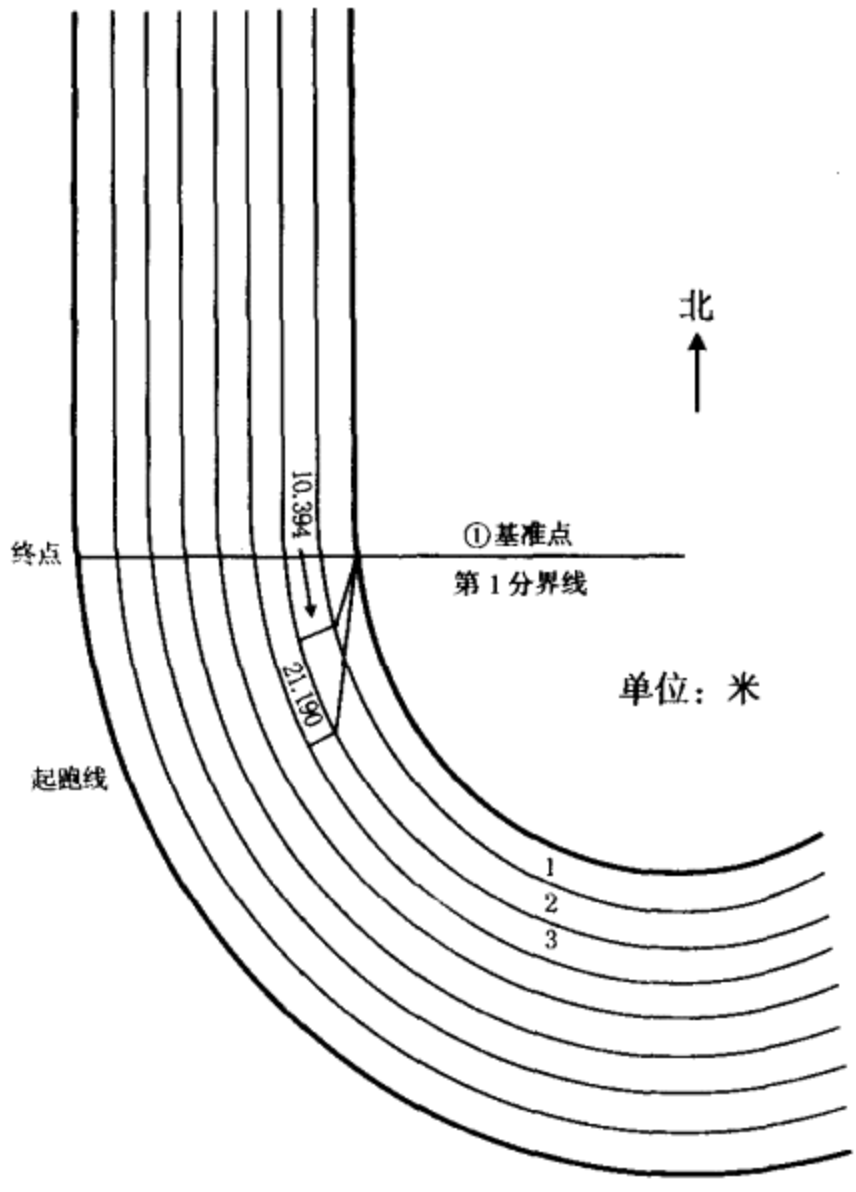


2000 米障碍、3000 米障碍（周长 390 米、420 米，水池在半圆区内、半圆区外）第 1 栏栏位放射式测画示意图

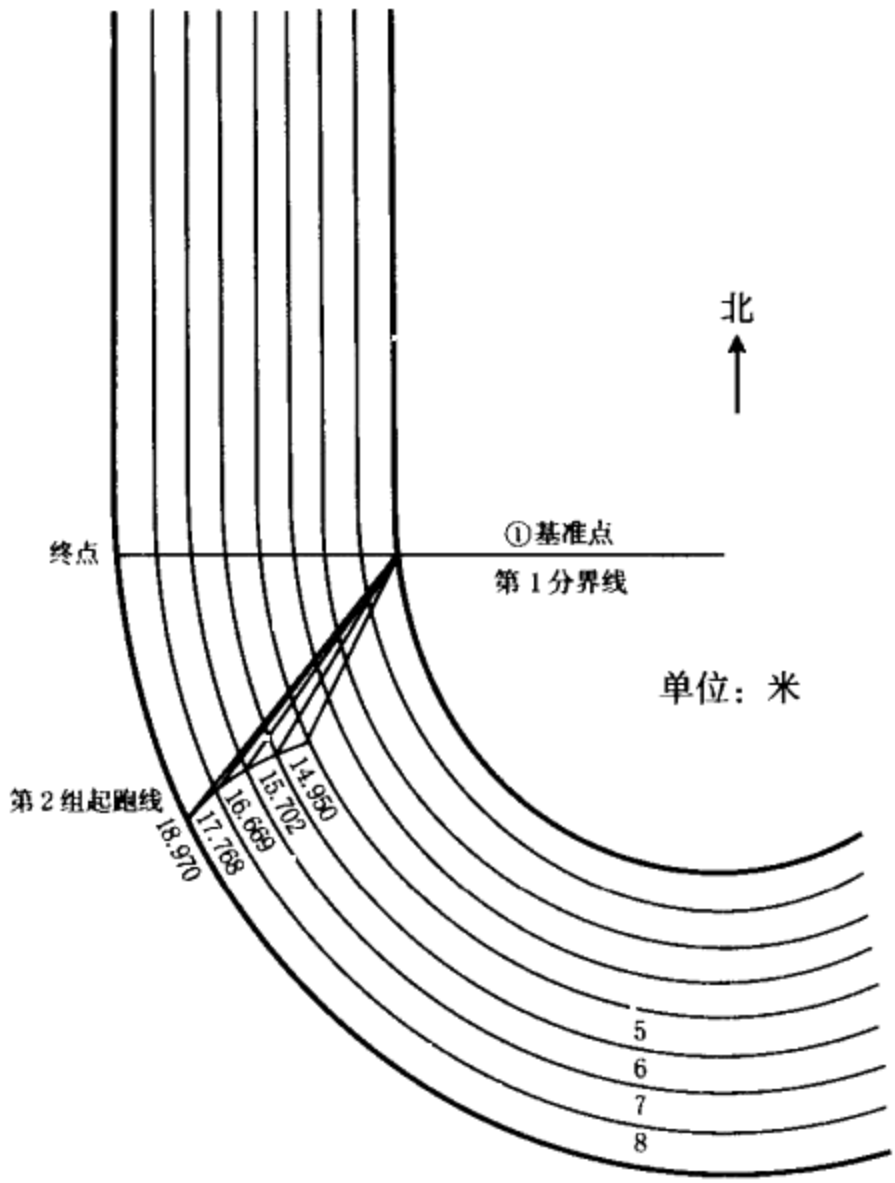
（提示：括号内数字——10.483 米为女子 3000 米障碍跑第 1 栏栏位。女子 2000 米障碍跑第 1 栏栏位与男子相同。）



4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区前沿放射式测画示意图



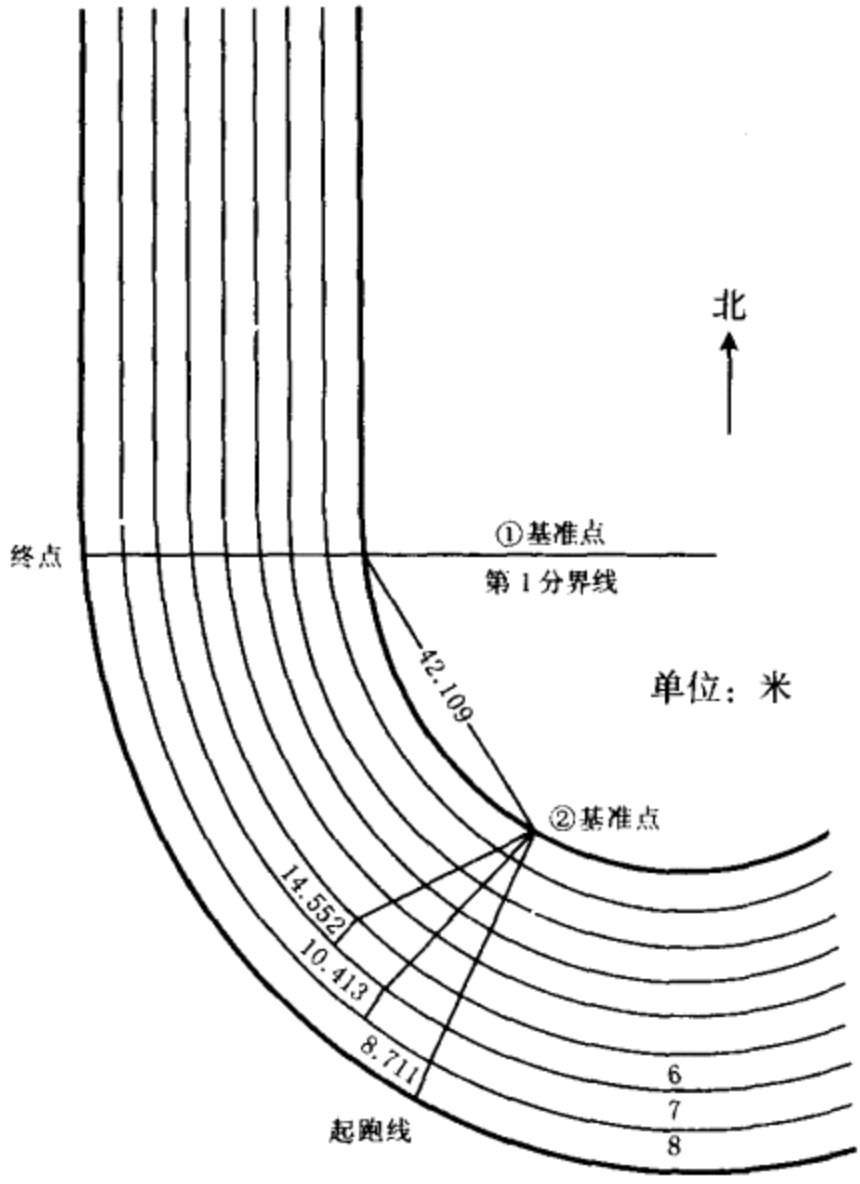
4 × 200 米接力、4 × 400 米接力起跑线(1～3分道)放射式测画示意图



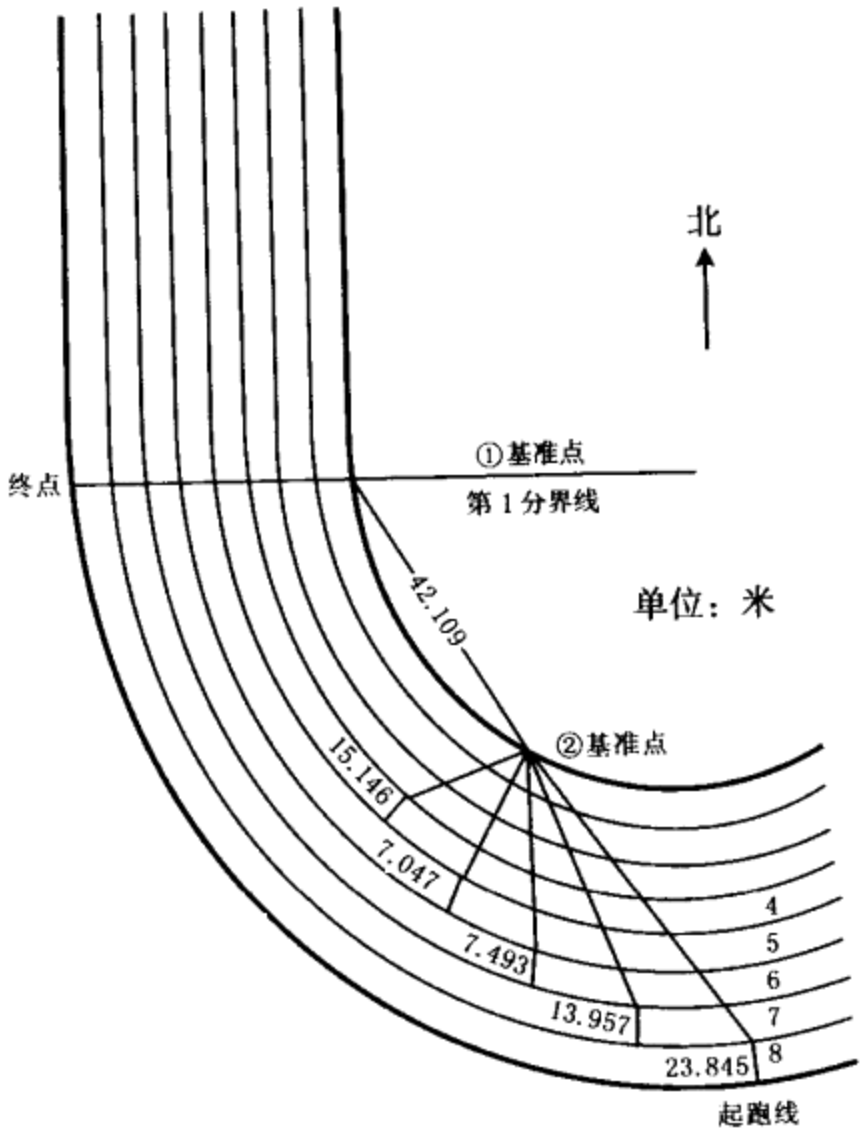
2000米、10000米第2组起跑线放射式测画示意图

②号基准点

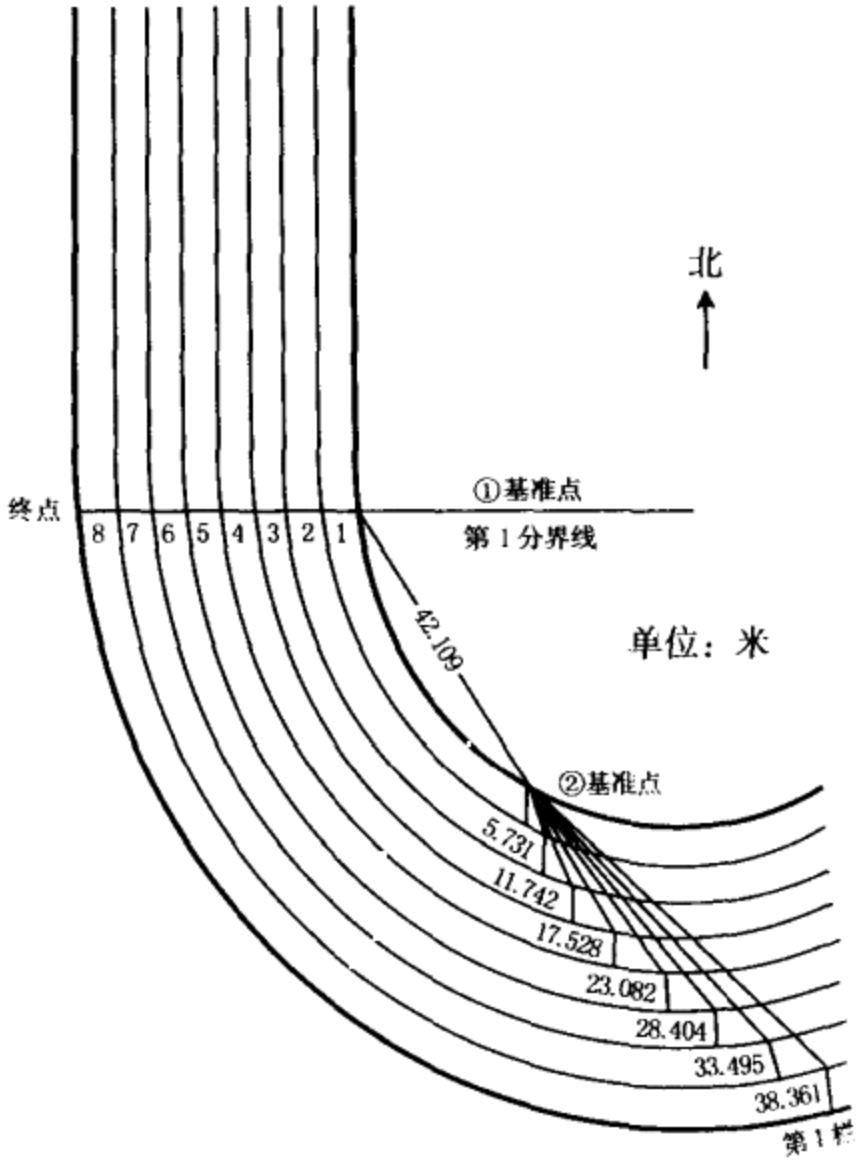
（位于 400 米栏第 1 分道第 1 栏栏位左端与跑道内突沿外沿的交点）



400 米、400 米栏、4 × 100 米接力起跑线（6～8 分道）放射式测画示意图



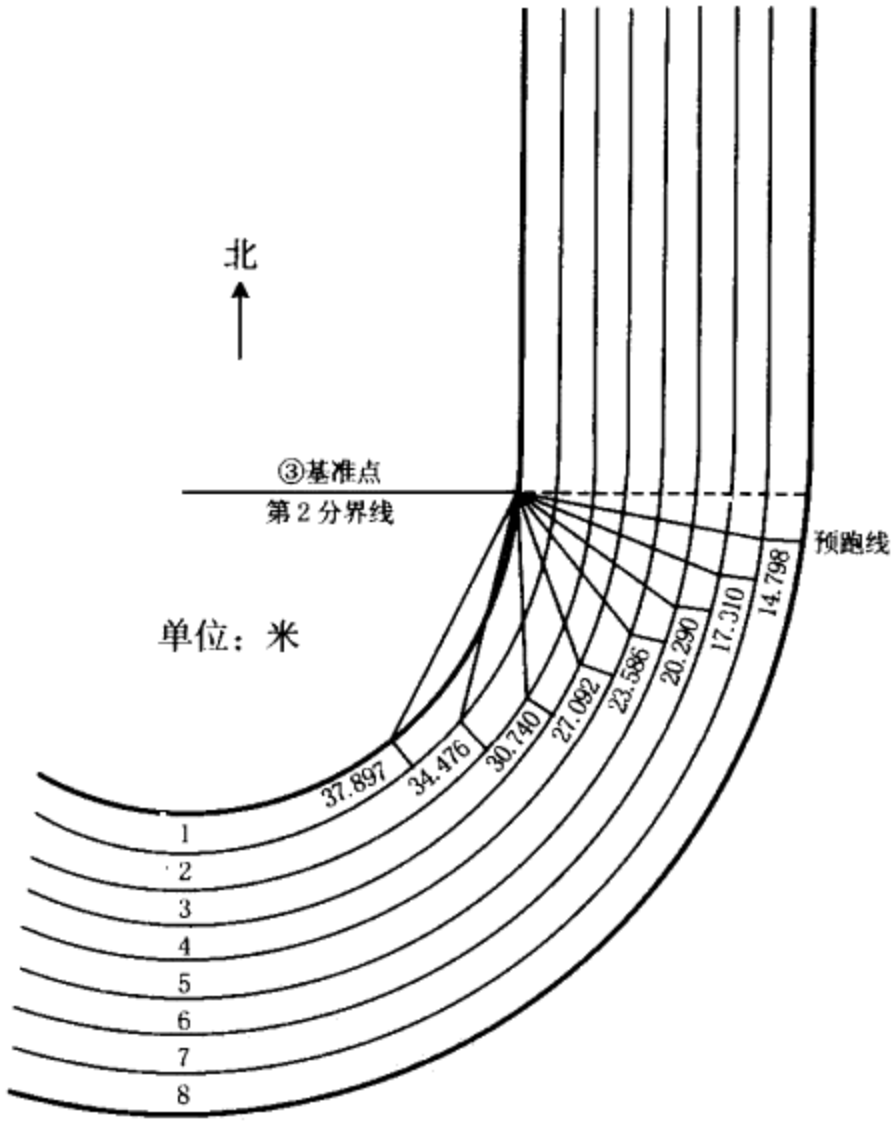
4 × 200 米接力、4 × 400 米接力起跑线(4～8分道)**放射式测画示意图**



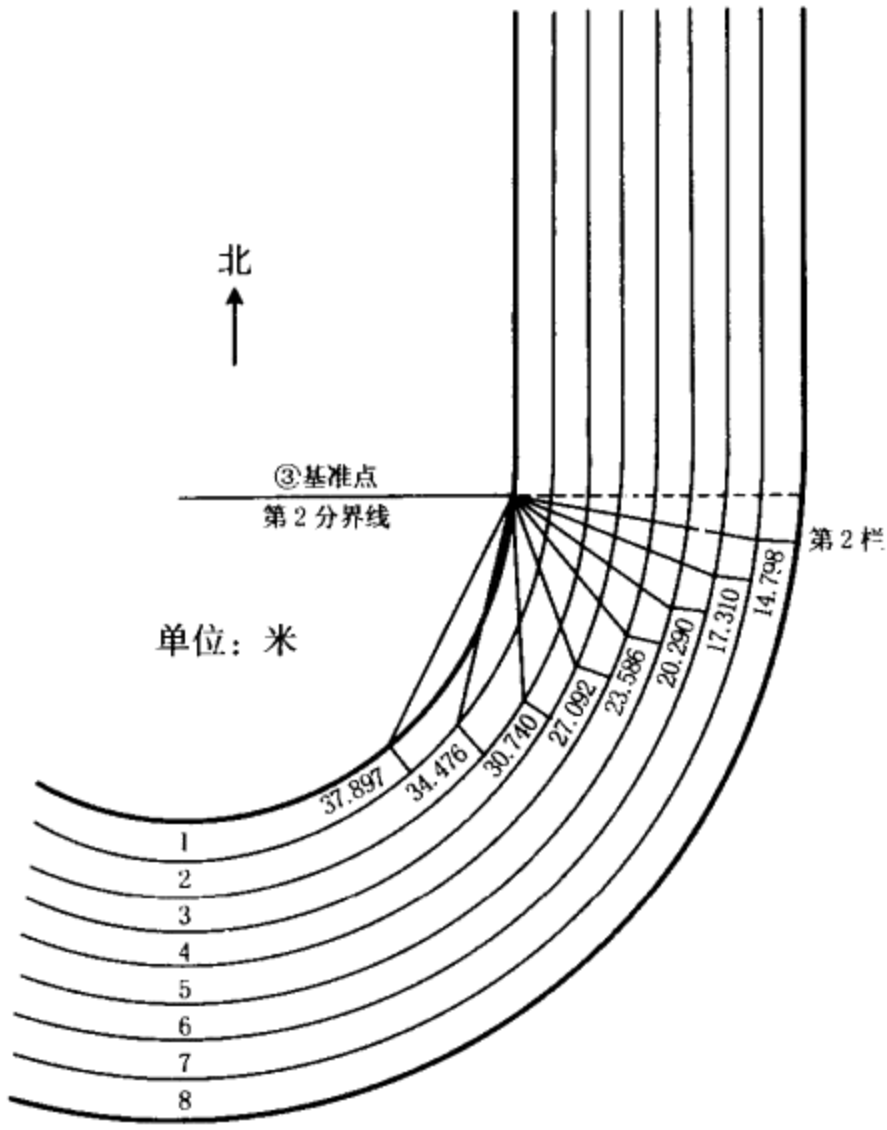
400米栏第1栏栏位放射式测画示意图

③号基准点

（位于第 2 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）

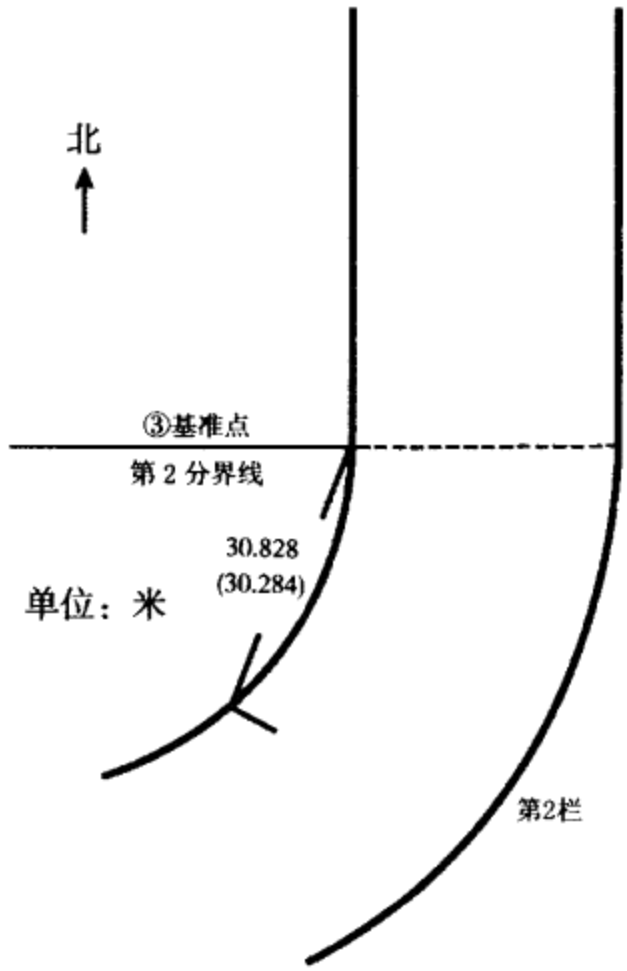


4 × 100 米接力第 1 接力区预跑线放射式测画示意图



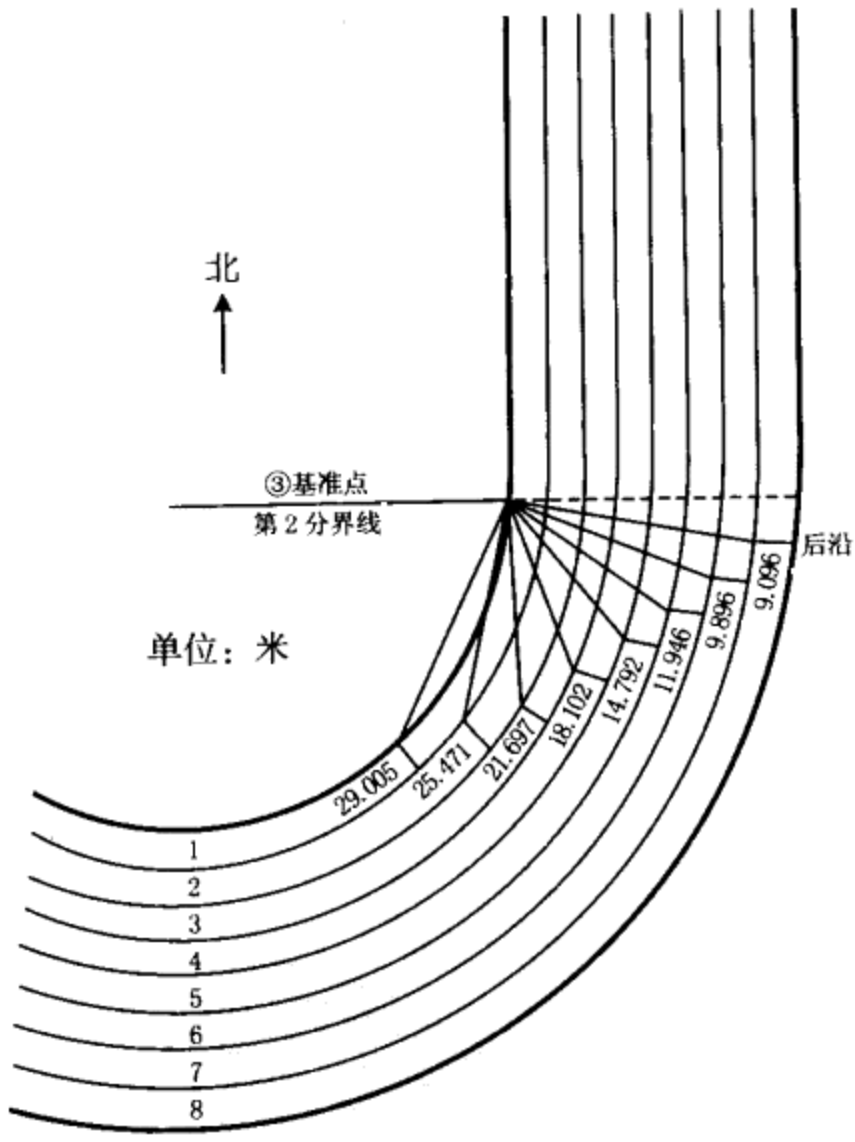
400 米栏第 2 栏栏位放射式测画示意图

（提示：400 米栏第 2 栏栏位与 4 × 100 米接力跑第 1 接力区预跑线位置相同。）

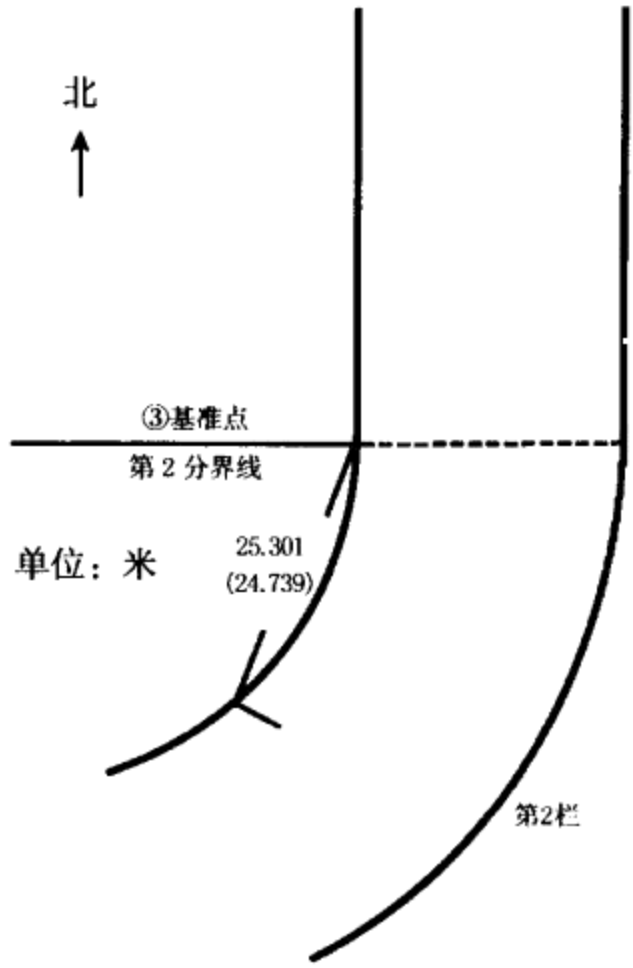


2000 米障碍、3000 米障碍（周长 390 米、水池在半圆区内）第 2 栏栏位放射式测画示意图

（提示：括号内数字——30.284 米为女子 3000 米障碍第 2 栏栏位。女子 2000 米障碍第 2 栏栏位与男子相同。）

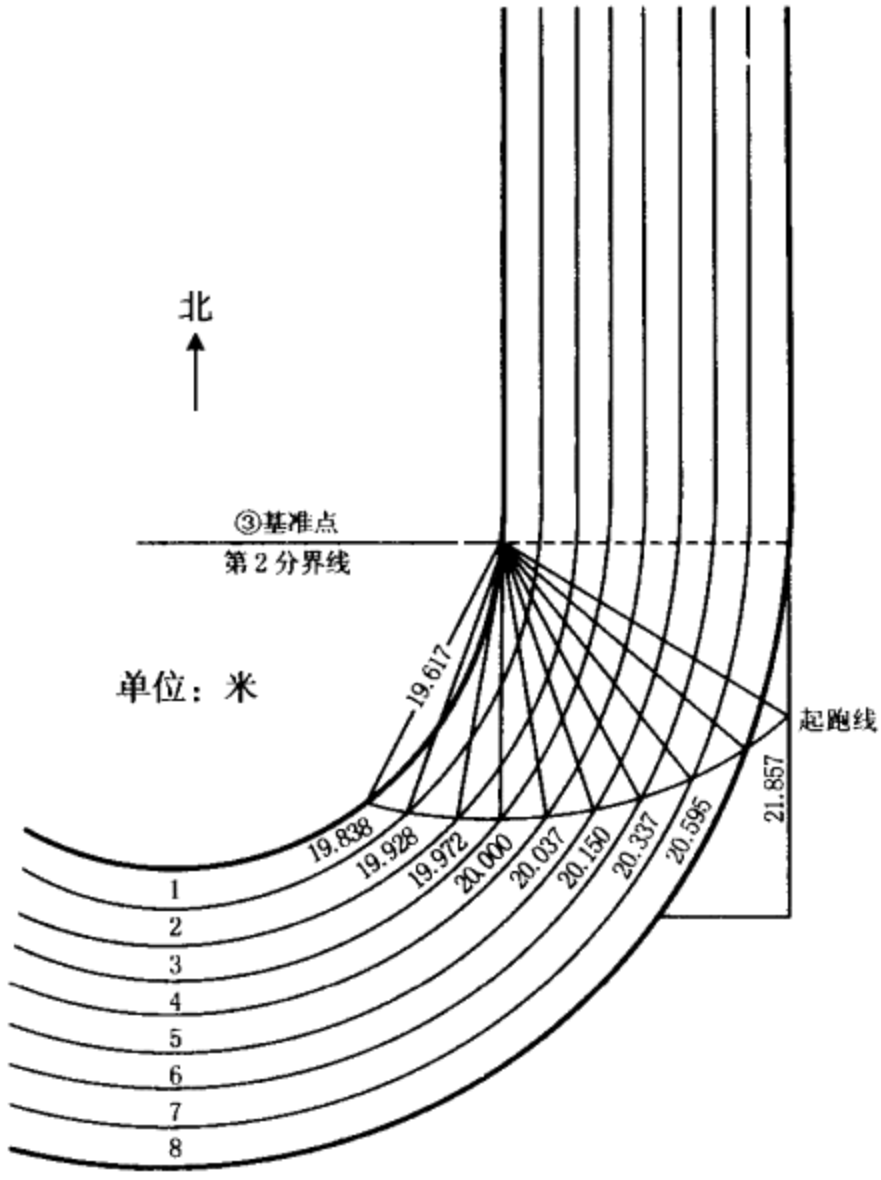


4 × 100 米接力第 1 接力区后沿放射式测画示意图

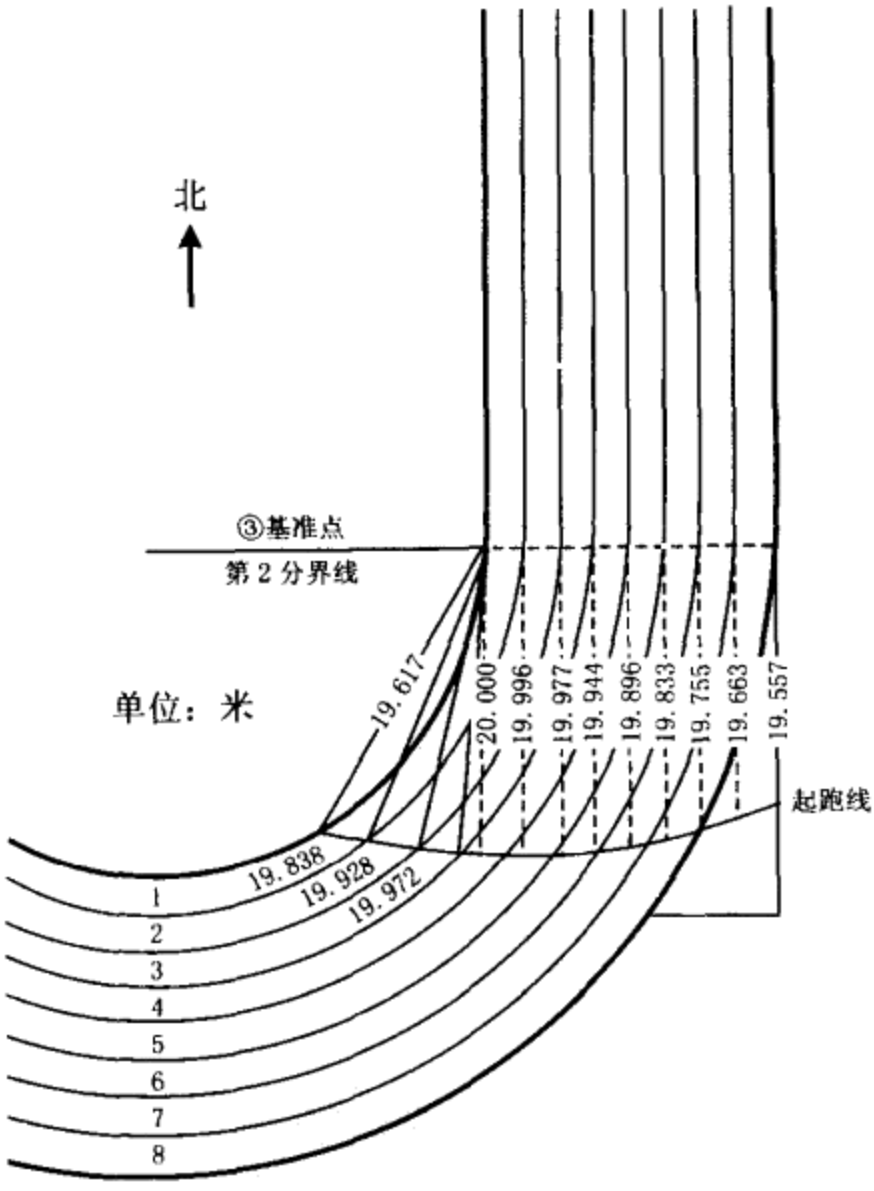


2000米障碍、3000米障碍（周长420米、水池在半圆区外）第2栏栏位放射式测画示意图

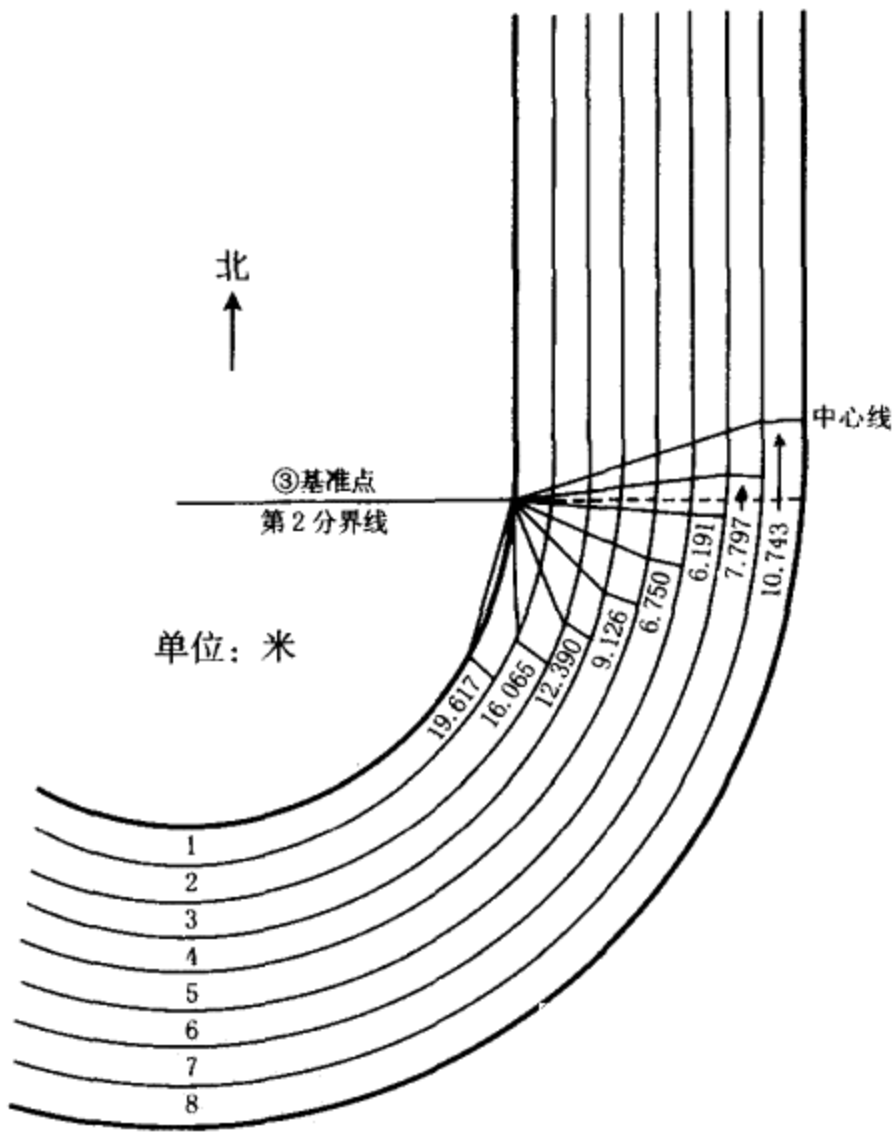
（提示：括号内数字——24.739米为女子3000米障碍第2栏栏位。女子2000米障碍第2栏栏位与男子相同。）



1500米、2000米障碍(周长420米、水池在半圆区外)起跑线放射式测画示意图

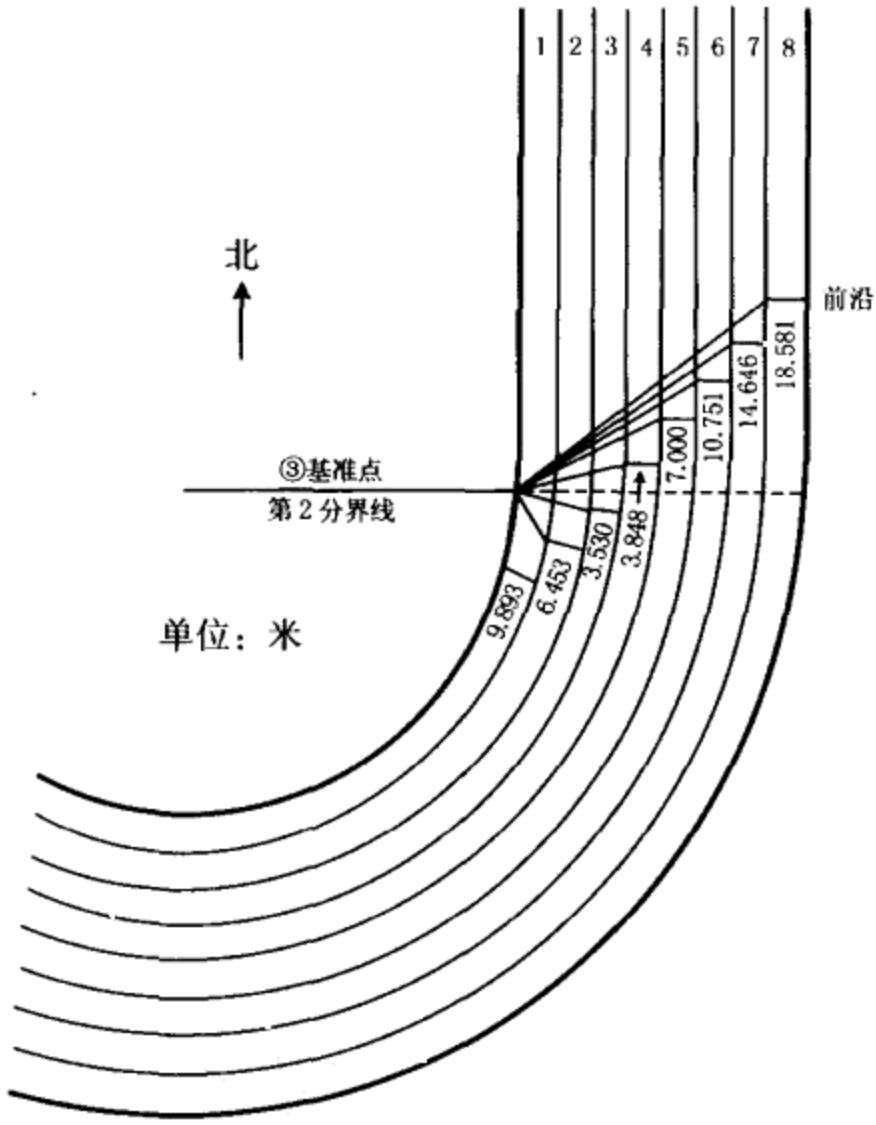


1500米、2000米障碍(只适用于周长420米、水池在半圆区外的2000米障碍跑场地)起跑线点量法测画示意图

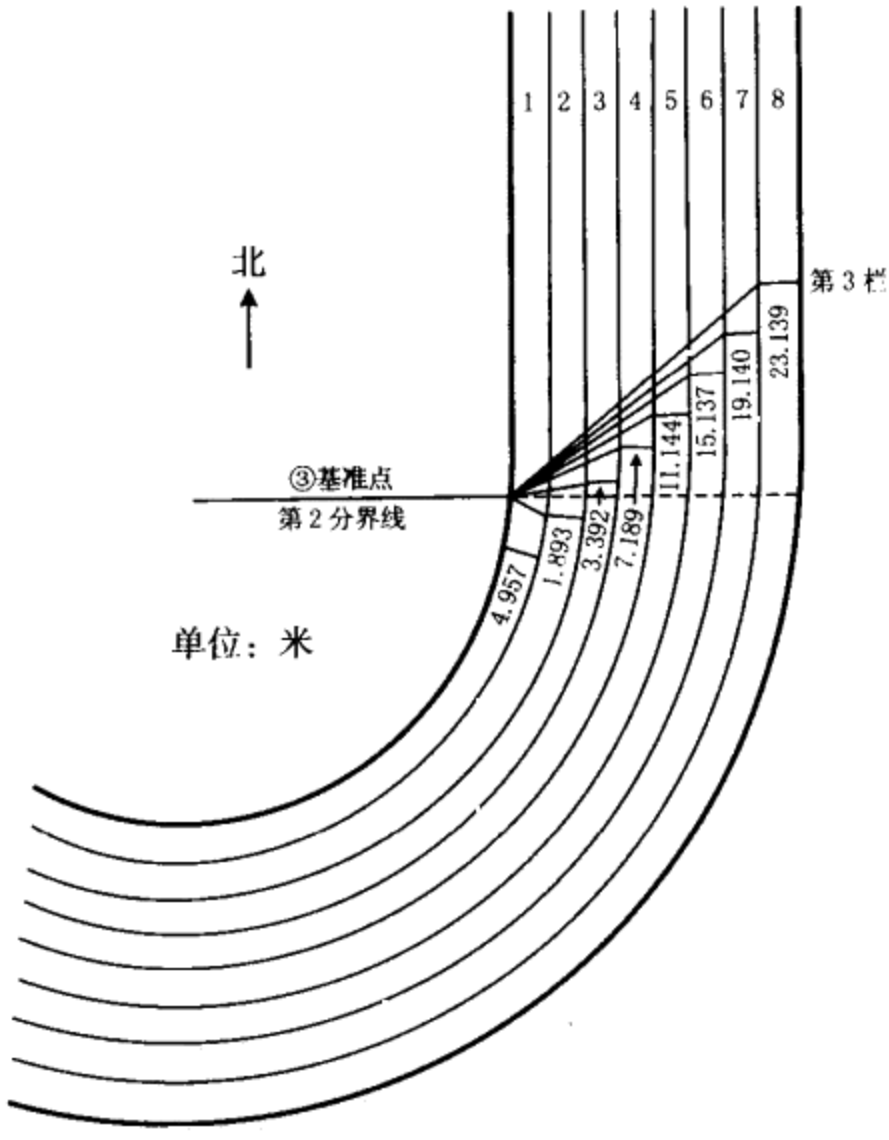


4 × 100 米接力第 1 接力区中心线放射式测画示意图

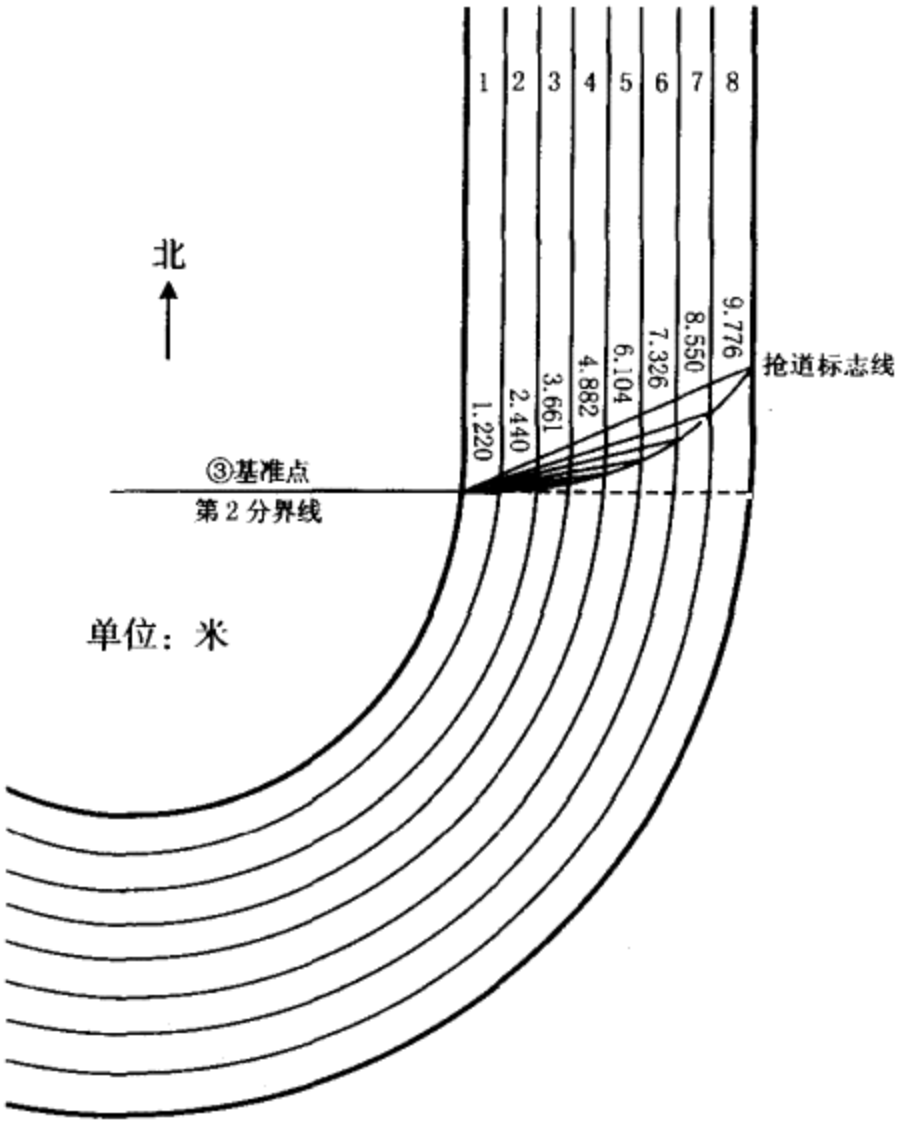
（提示：少年乙组 300 米栏起跑线与此相同，其栏位与 400 米栏第 3～10 栏栏位相同。）



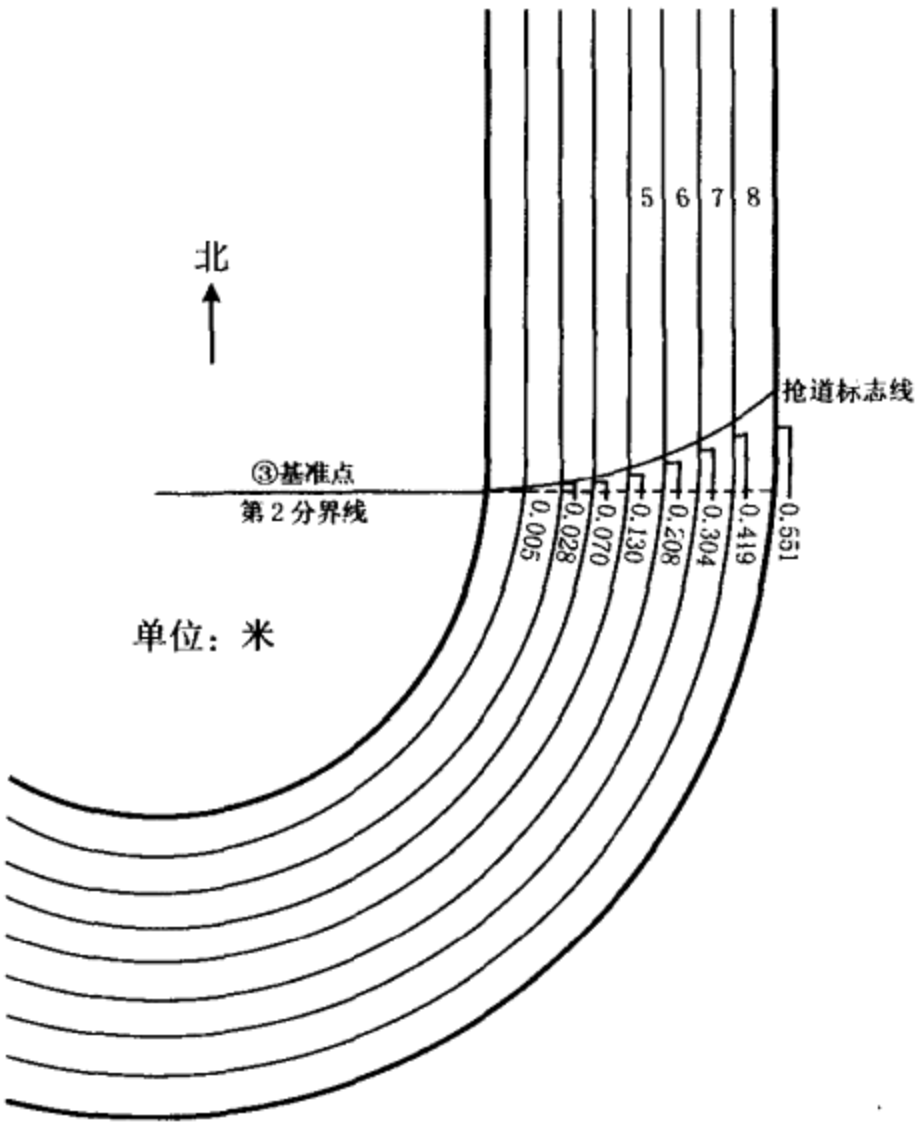
4 × 100 米接力第 1 接力区前沿放射式测画示意图



400米栏第3栏栏位放射式测画示意图

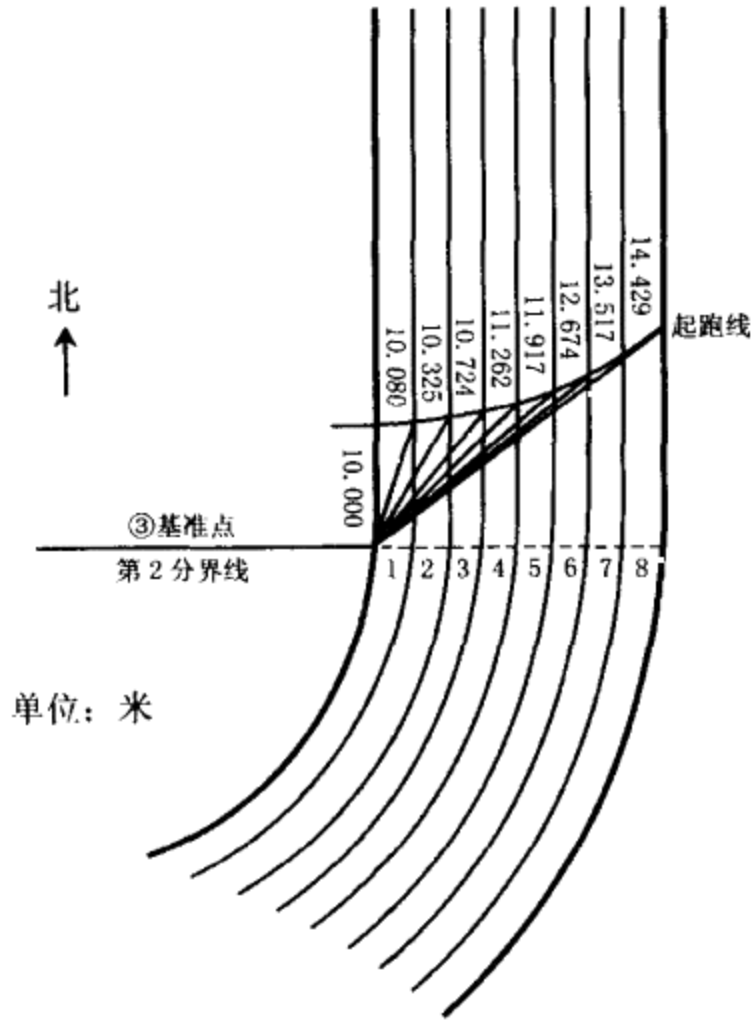


800米、4 × 200米接力、4 × 400米接力以及10000米第2组起跑线运动员抢道标志线放射式测画示意图

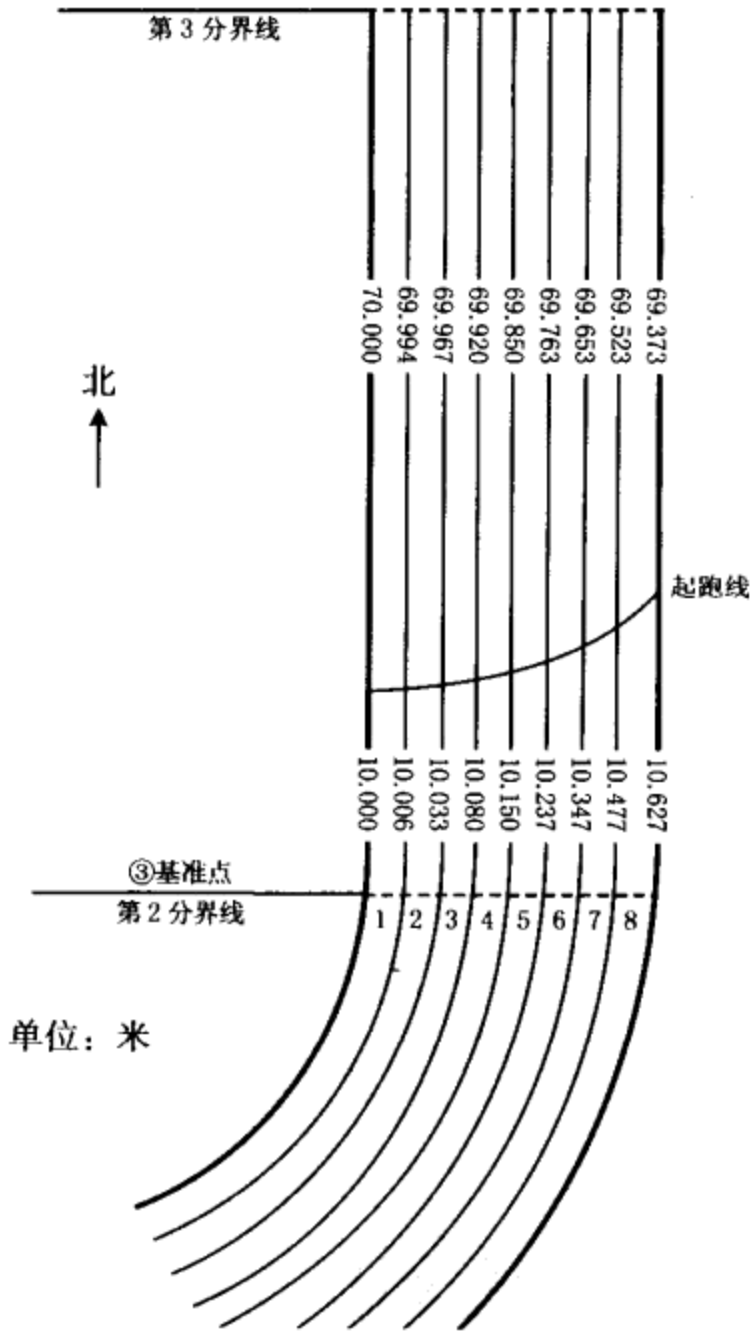


800米、4 × 200米接力、4 × 400米接力以及10000米第2组起跑线运动员抢道标志线点量法测画示意图

（提示：本抢道标志线数据为“渐开弧线型”分道线切入差。）

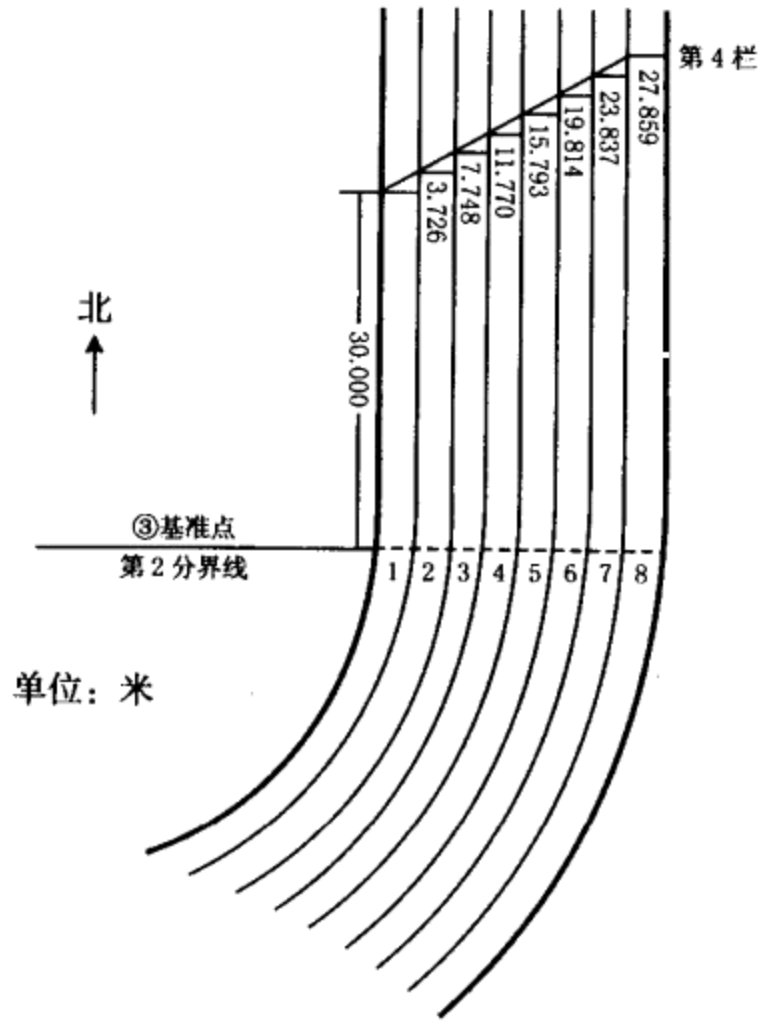


3000 米障碍(周长 390 米、水池在半圆区内)起跑线放射式测画示意图



3000 米障碍(周长 390 米、水池在半圆区内)起跑线点量法测画示意图

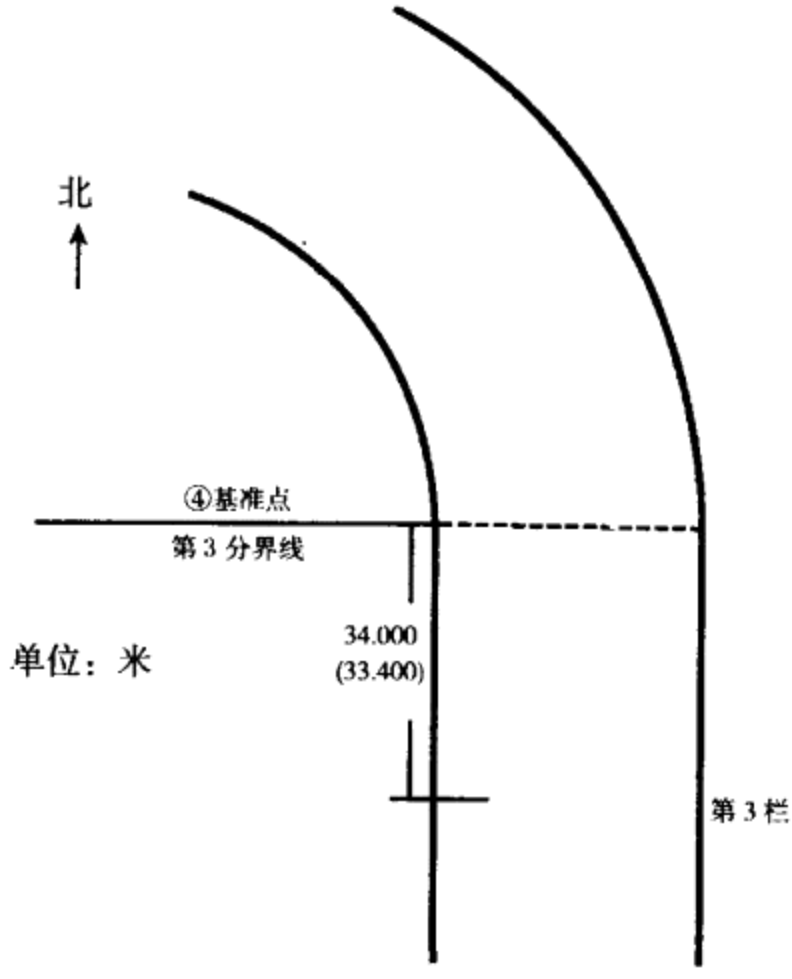
(提示:使用第 2 分界线近侧一组数据测画较为方便。)



400米栏第4栏栏位放射式测画示意图

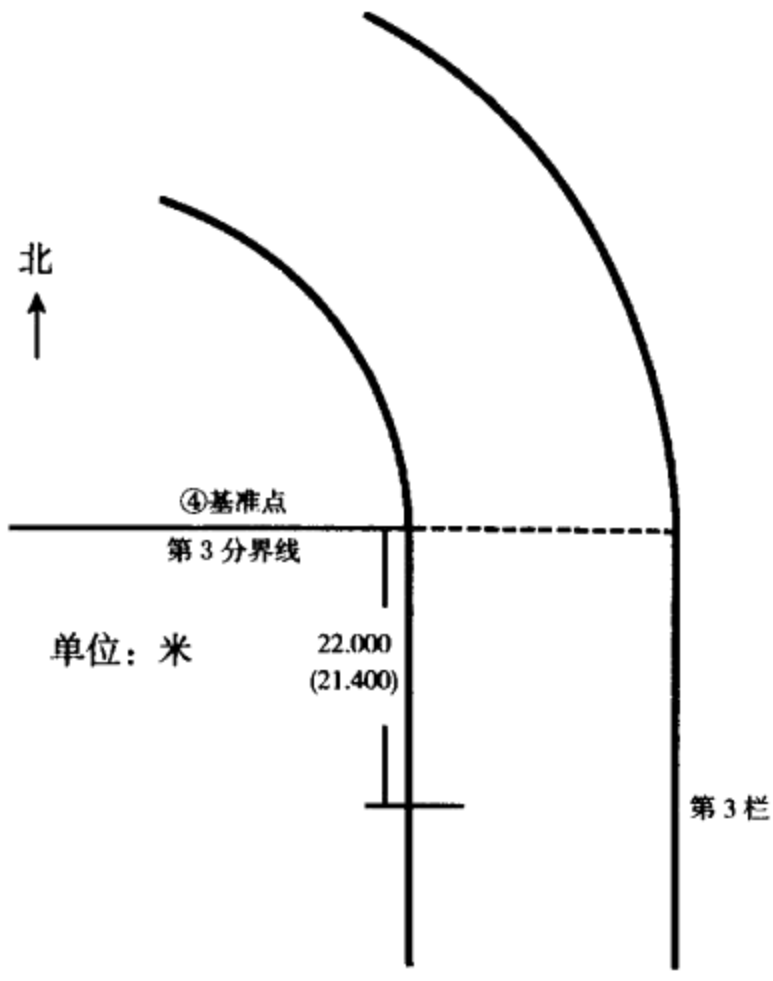
④号基准点

（位于第 3 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）



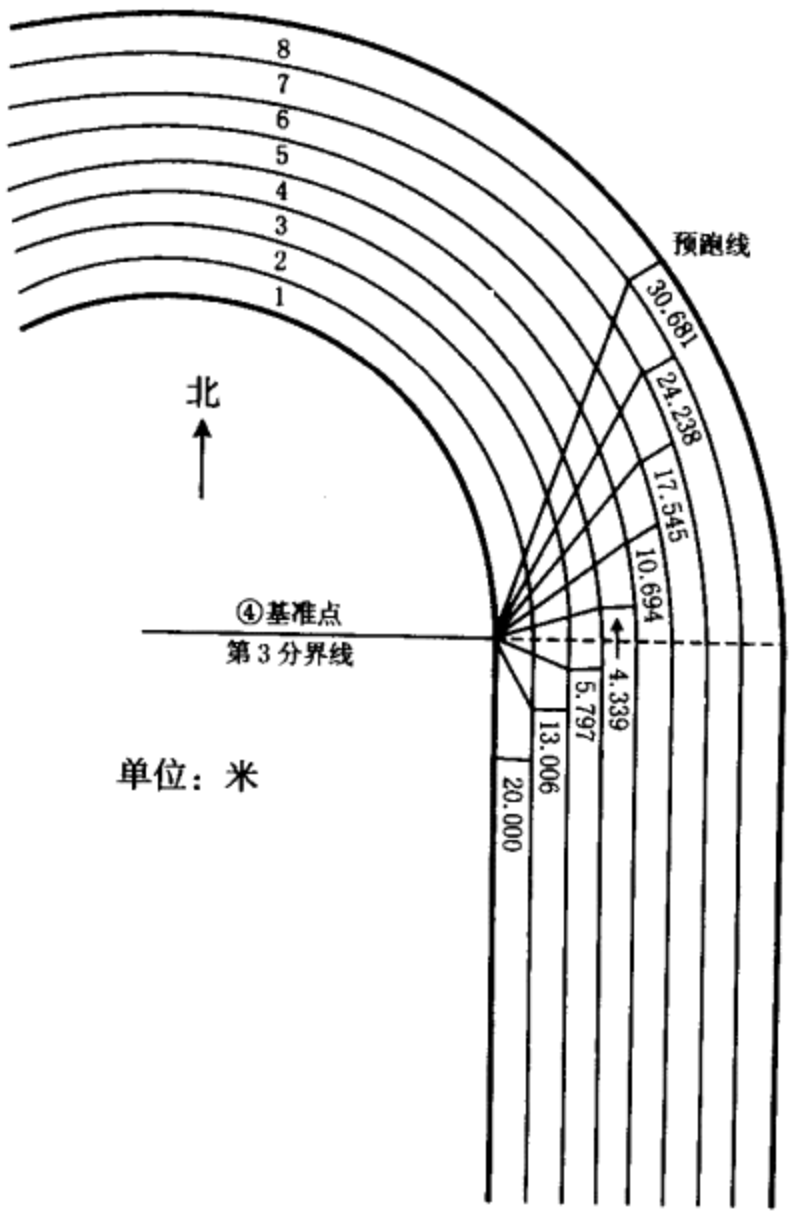
2000 米障碍、3000 米障碍（周长 390 米、水池在半圆区内）第 3 栏栏位放射式测画示意图

（提示：括号内数字——33.400 米为女子 3000 米障碍第 3 栏栏位。女子 2000 米障碍第 3 栏栏位与男子相同。）

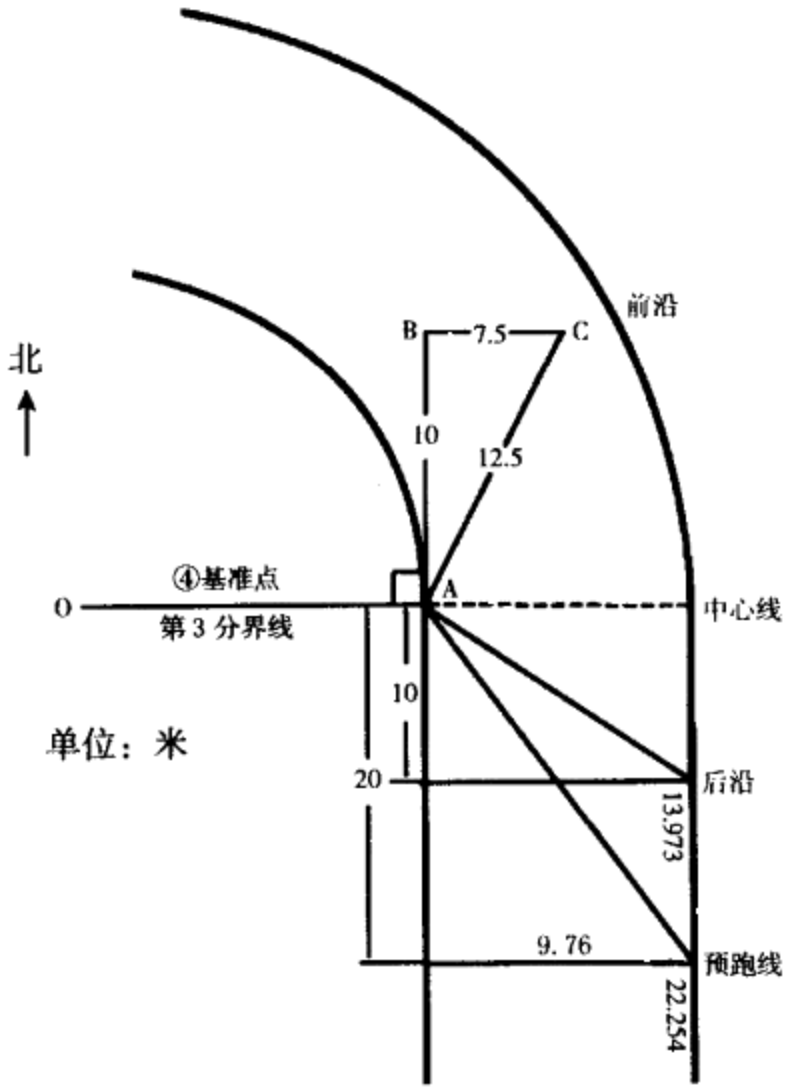


2000米障碍、3000米障碍(周长420米、水池在半圆区外)第3栏栏位放射式测画示意图

(提示：括号内数字——21.400米为女子3000米障碍第3栏栏位。女子2000米障碍第3栏栏位与男子相同。)

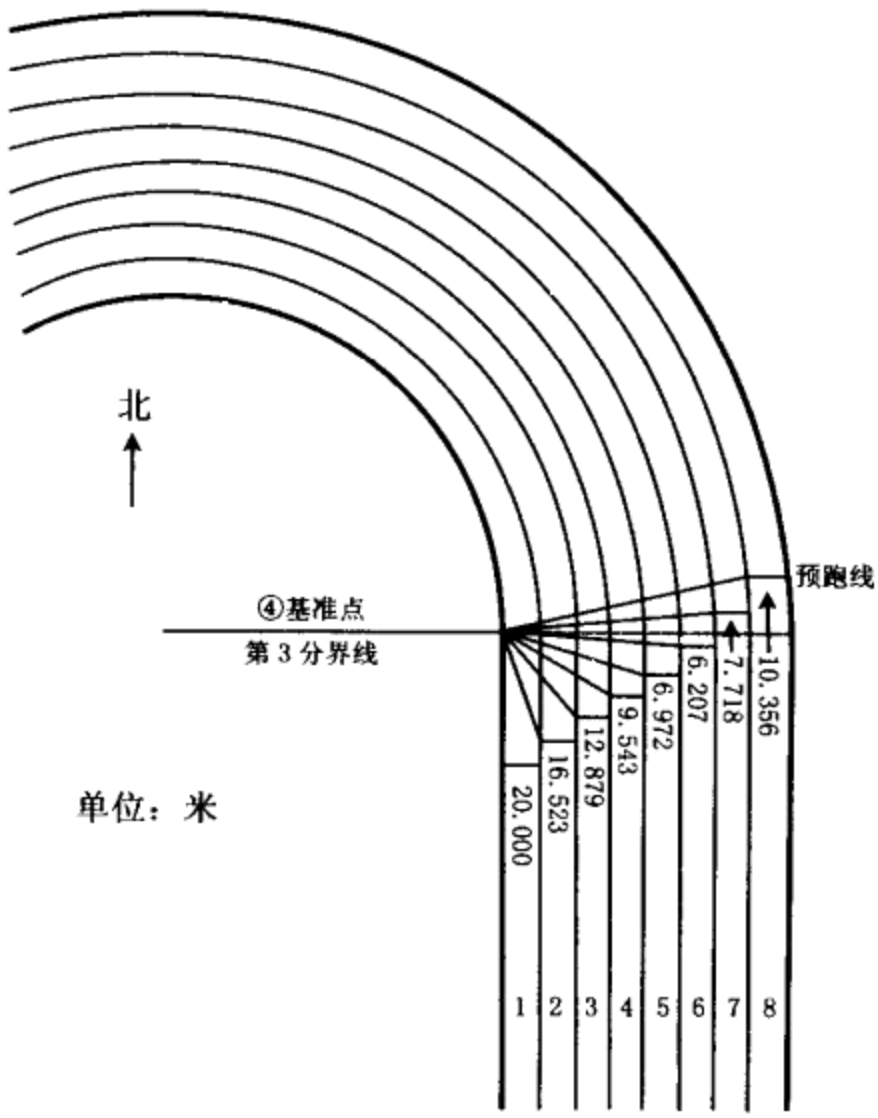


4 × 200 米接力第 1 接力区预跑线放射式测画示意图

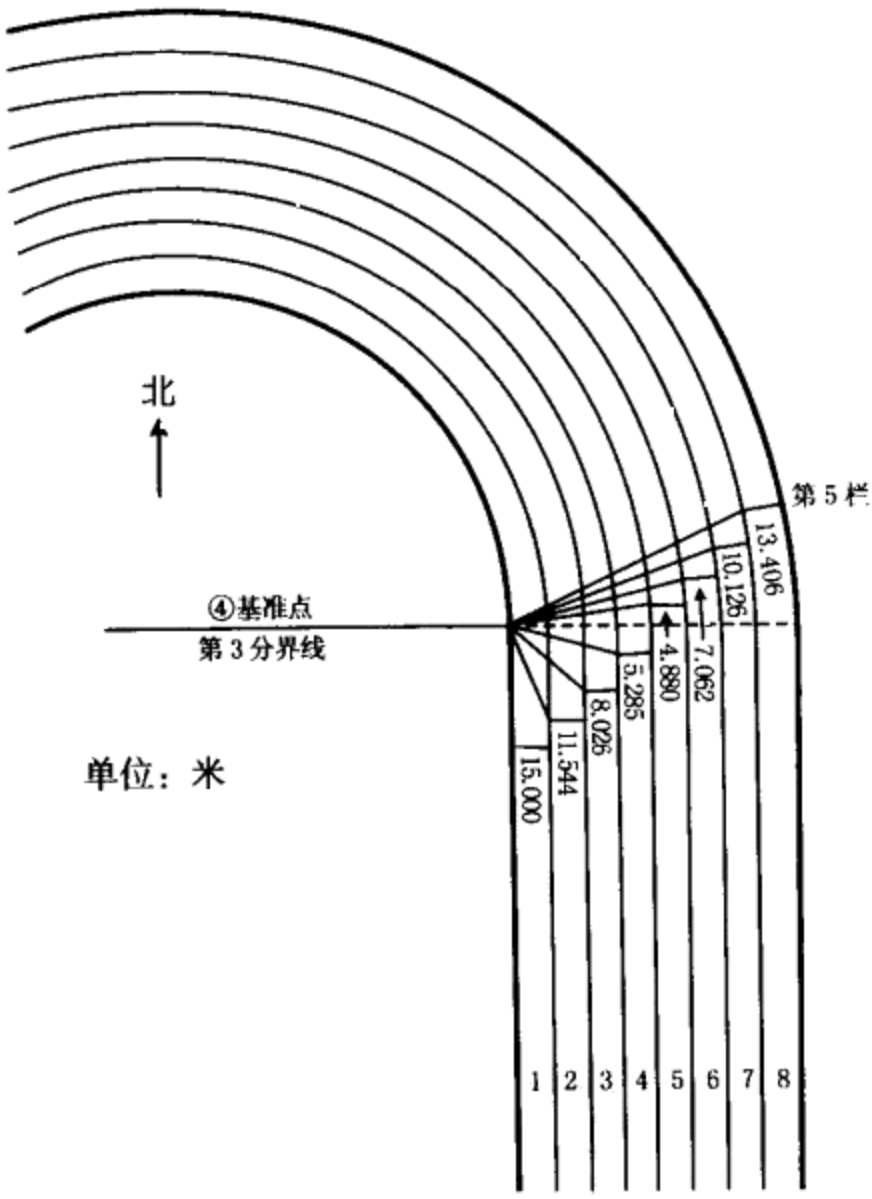


4 × 200 米接力第 3 接力区放射式测画示意图

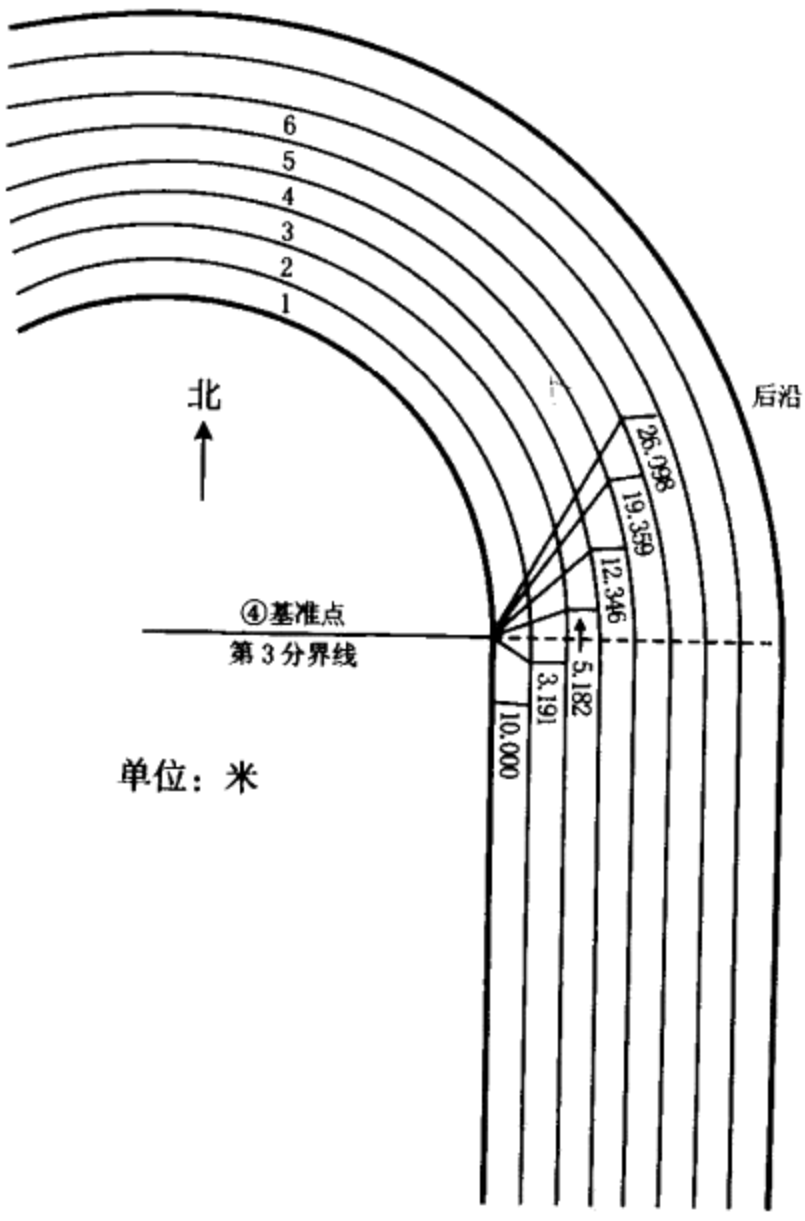
（提示：将 BC 画于 2～5 分道之间。）



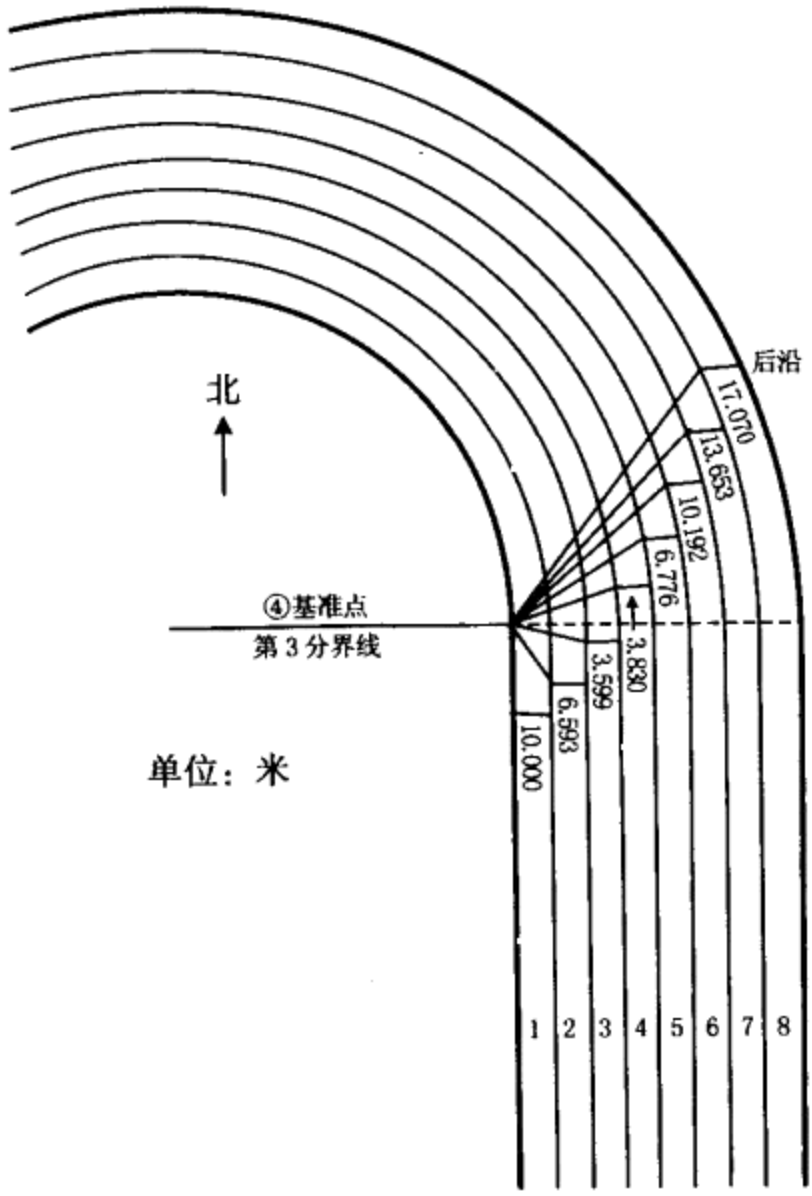
4 × 100 米接力第 2 接力区预跑线放射式测画示意图



400米栏第5栏栏位放射式测画示意图

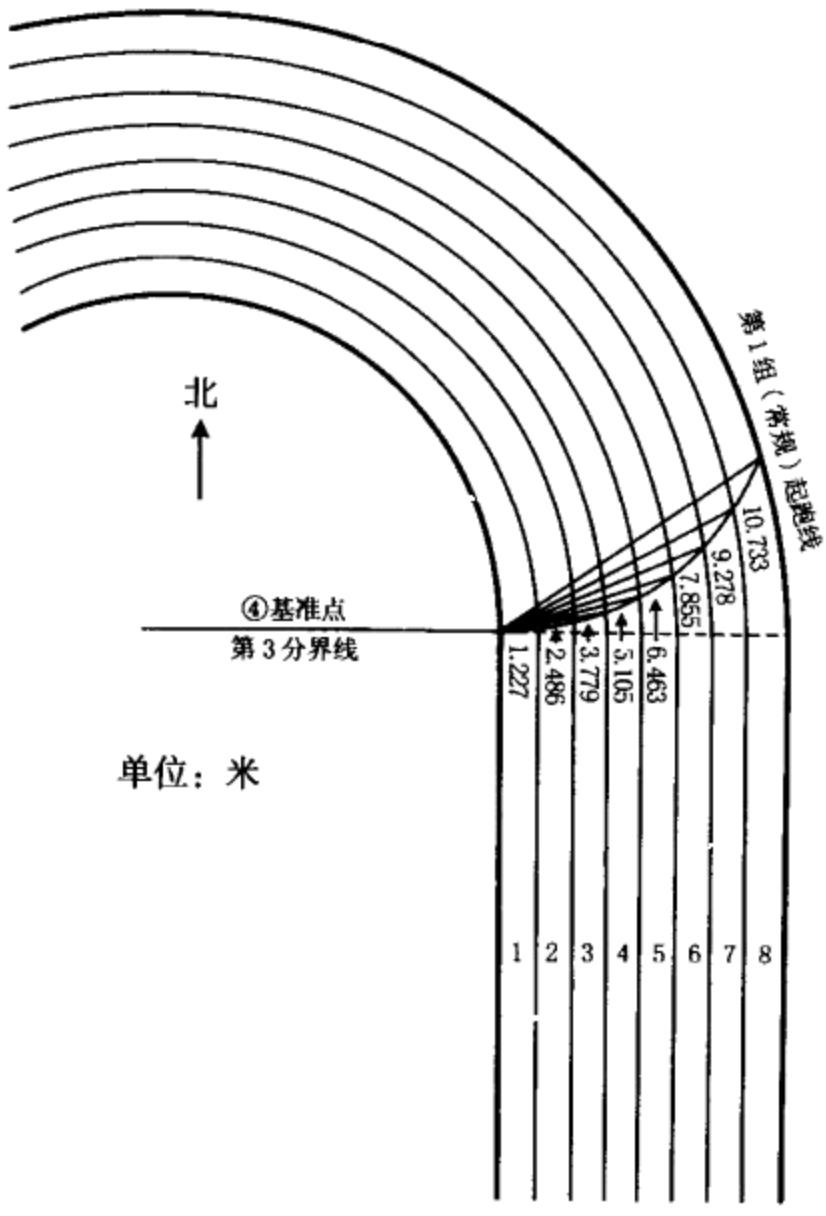


4 × 200 米接力第 1 接力区后沿(1～6 分道)放射式测画示意图



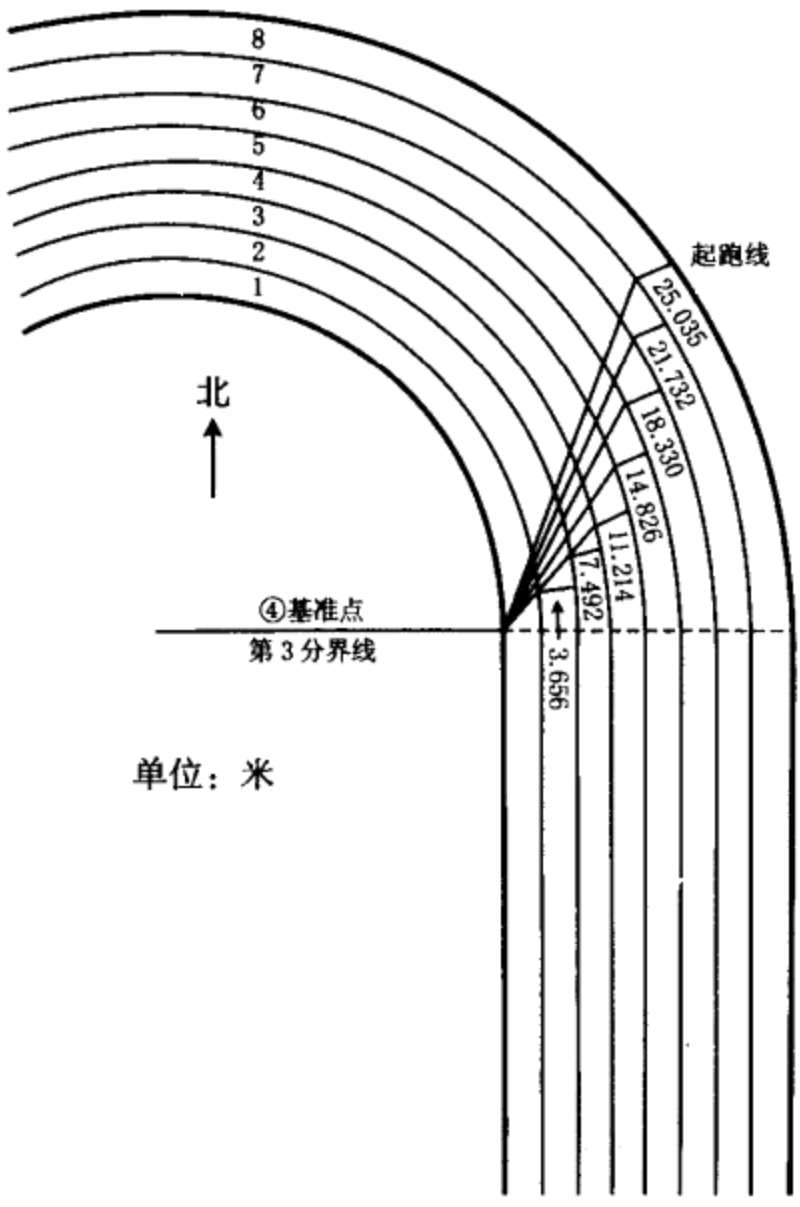
4 × 100 米接力第 2 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：本接力区中心线与各分道 200 米起跑线相同。）



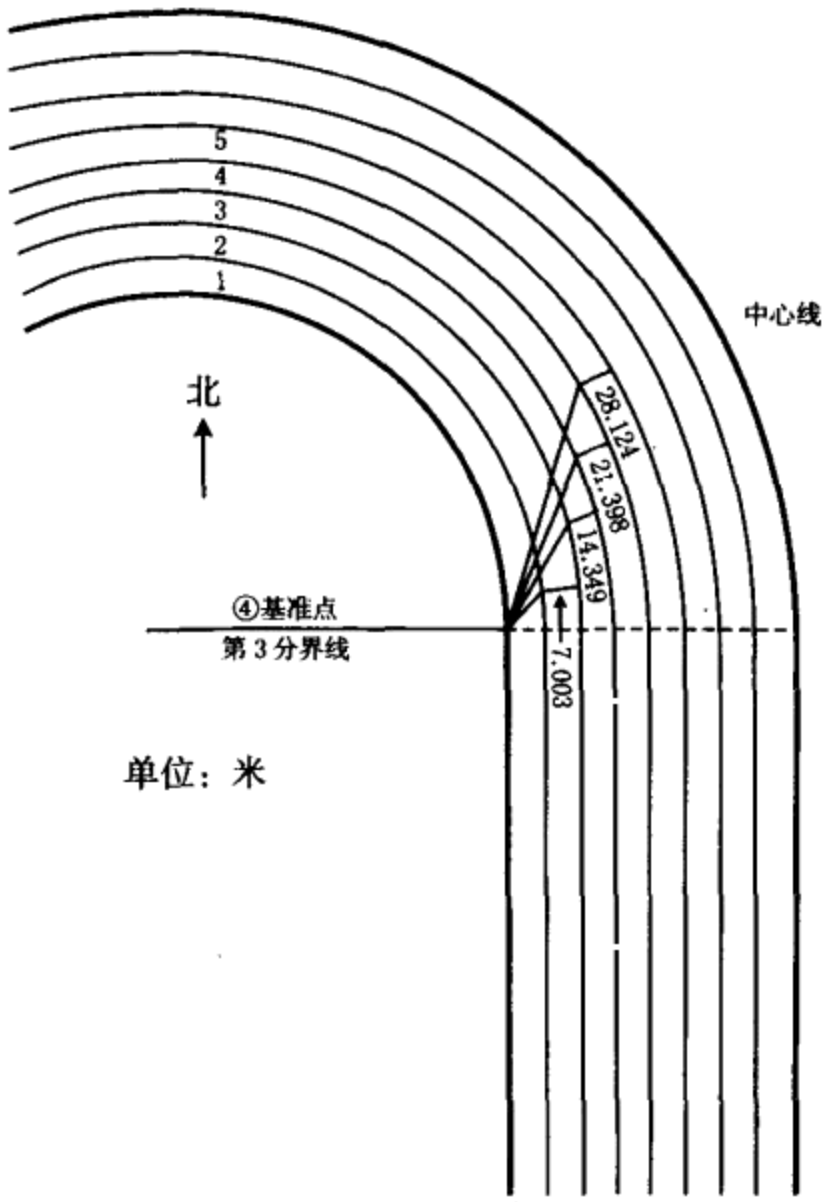
3000米、5000米第1组（常规）起跑线放射式测画示意图

（提示：参赛运动员超过12人，大约65%的运动员为第1组，在常规起跑线处起跑；其余运动员为第2组，在另一条弧形起跑线处同时起跑。）



200米、200米栏起跑线放射式测画示意图

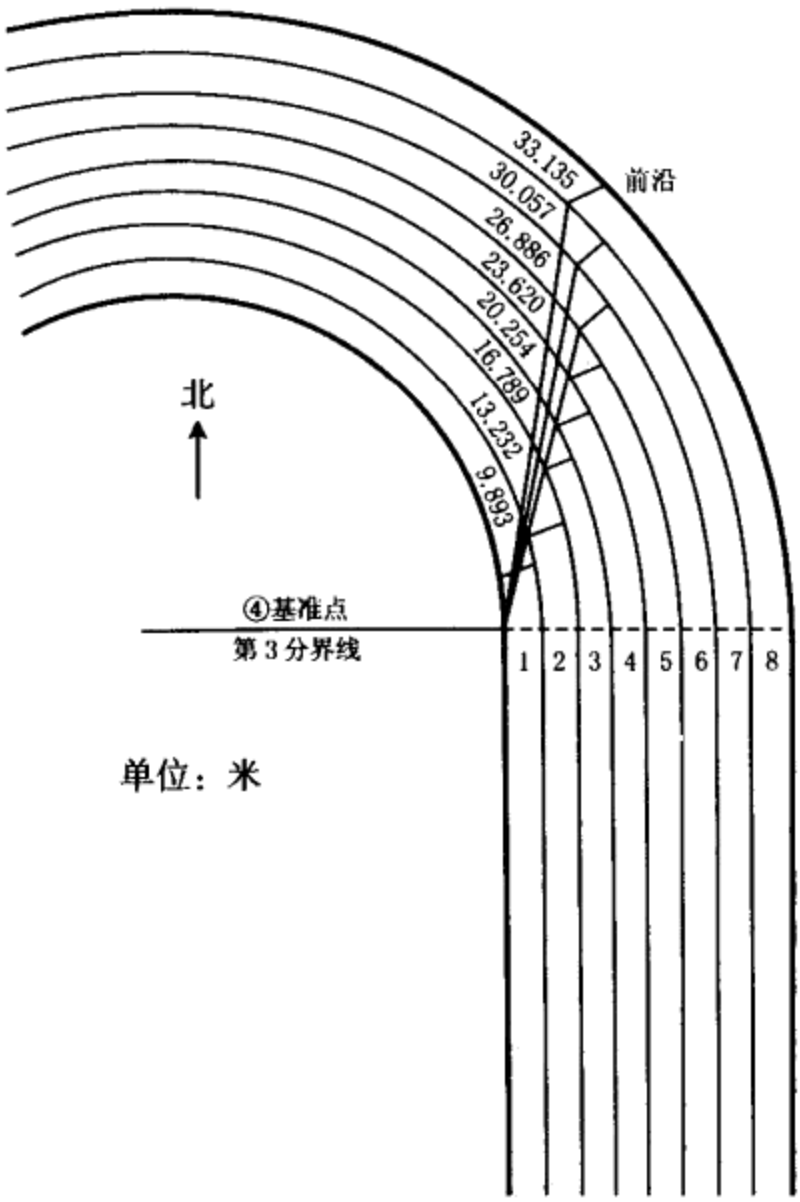
（提示：4 × 100米接力第2接力区中心线与此相同。）



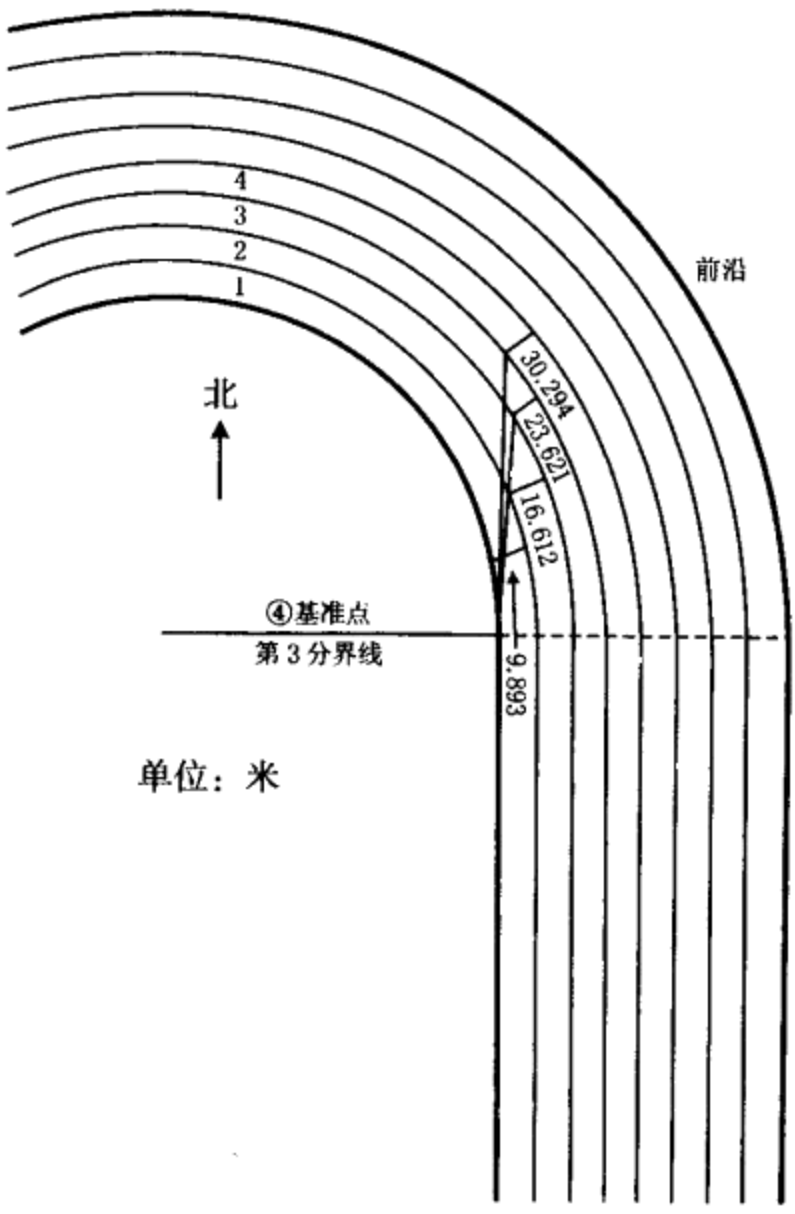
4 × 200 **米接力第** 1 **接力区中心线**(1～5 **分道**)

放射式测画示意图

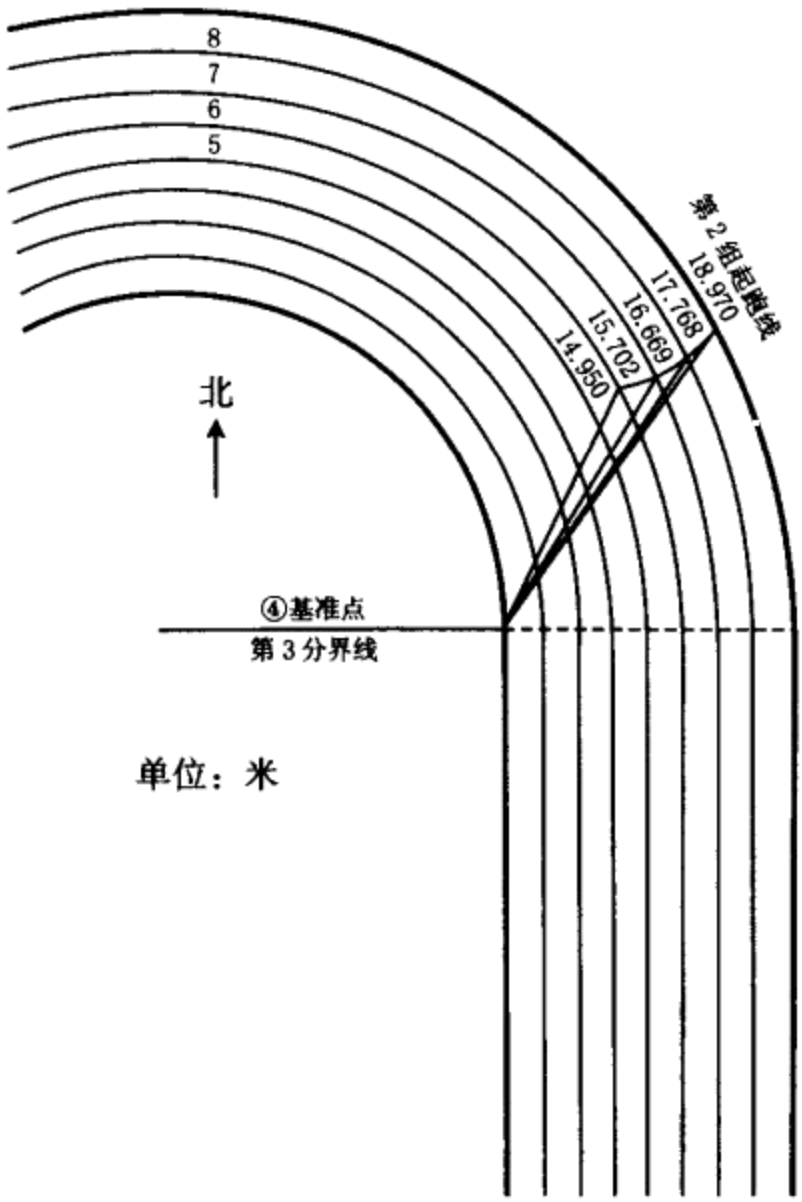
(提示：第 1 分道中心线与 200 米起跑线相同。)



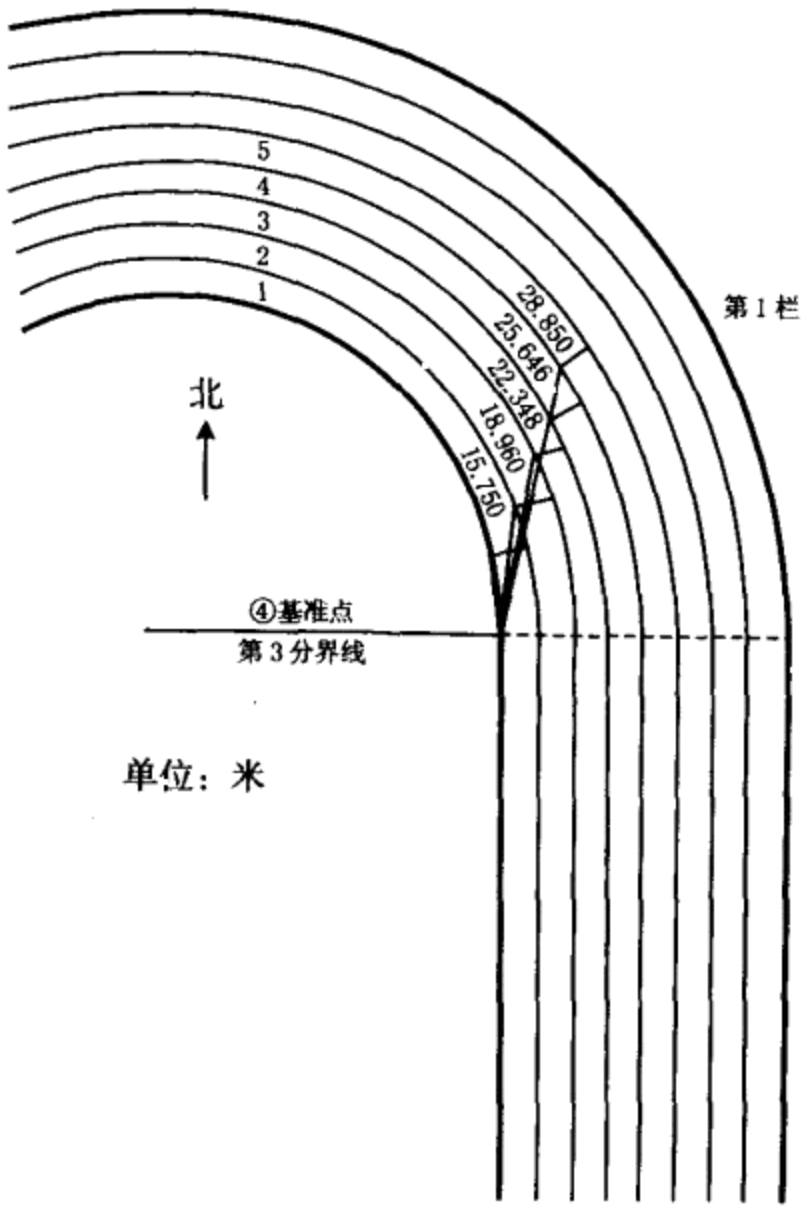
4 × 100 米接力第 2 接力区前沿放射式测画示意图



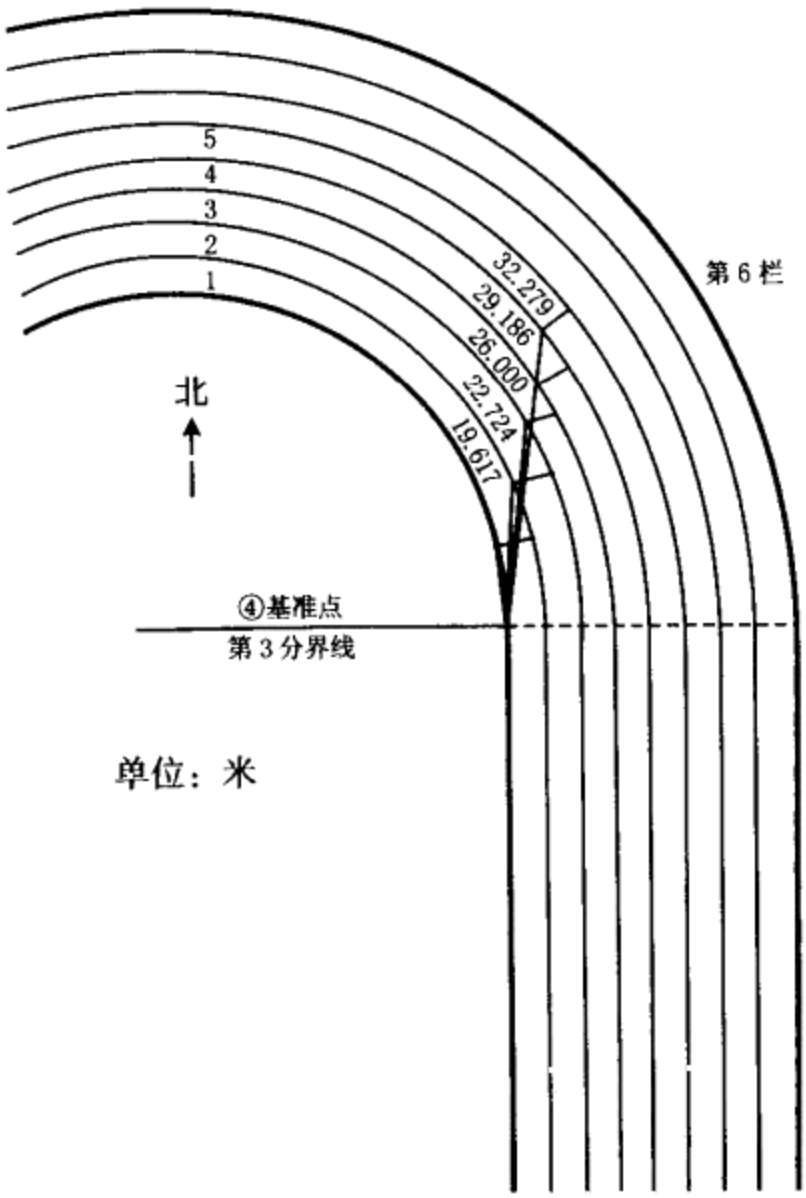
4 × 200 米接力第 1 接力区前沿(1～4 分道)放射式测画示意图



3000米、5000米第2组起跑线放射式测画示意图



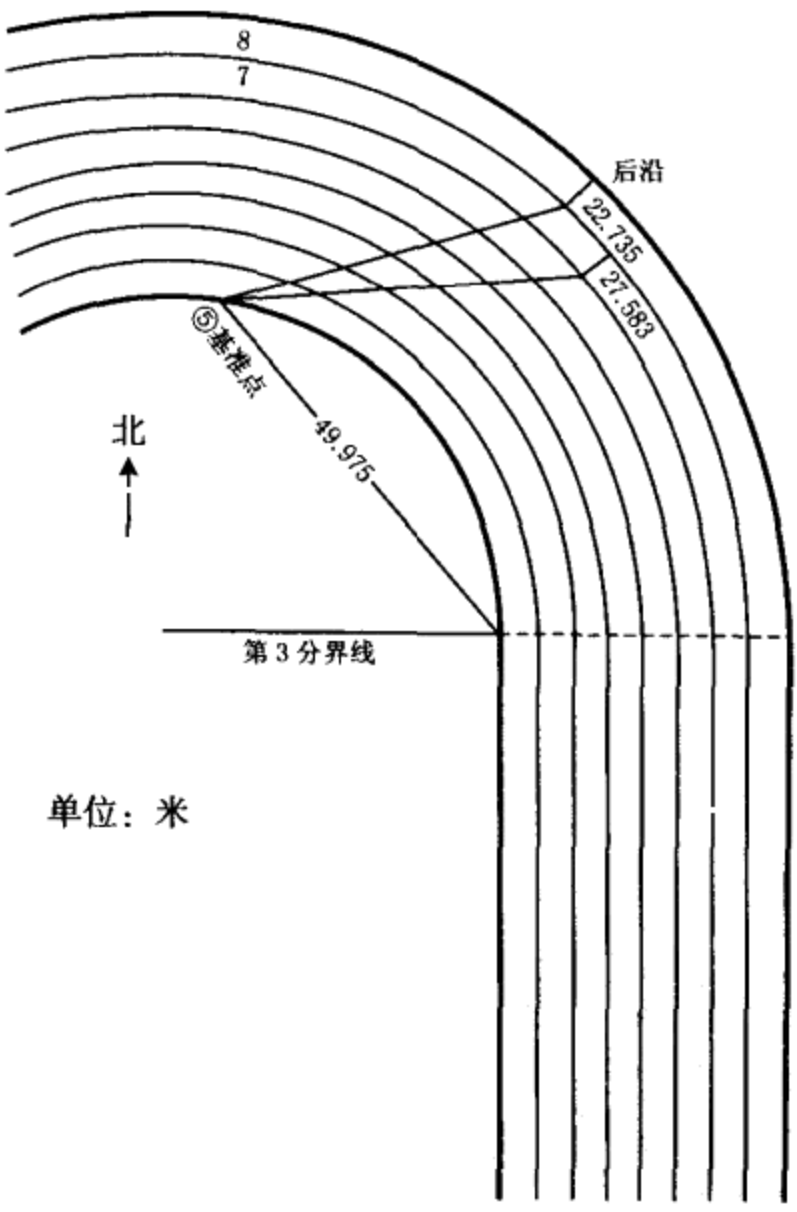
少年男、女 200 米栏第 1 栏栏位(1～5 分道)放射式测画示意图



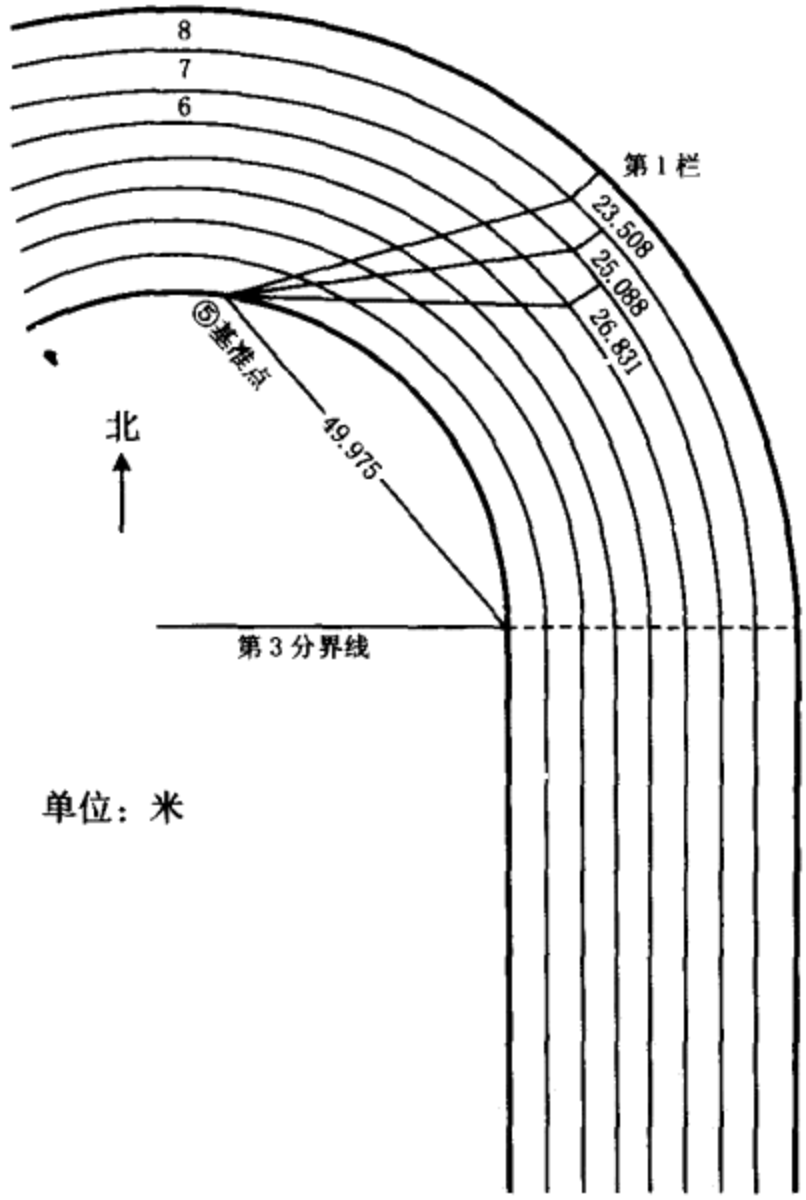
400米栏第6栏栏位(1～5分道)放射式测画示意图

⑤号基准点

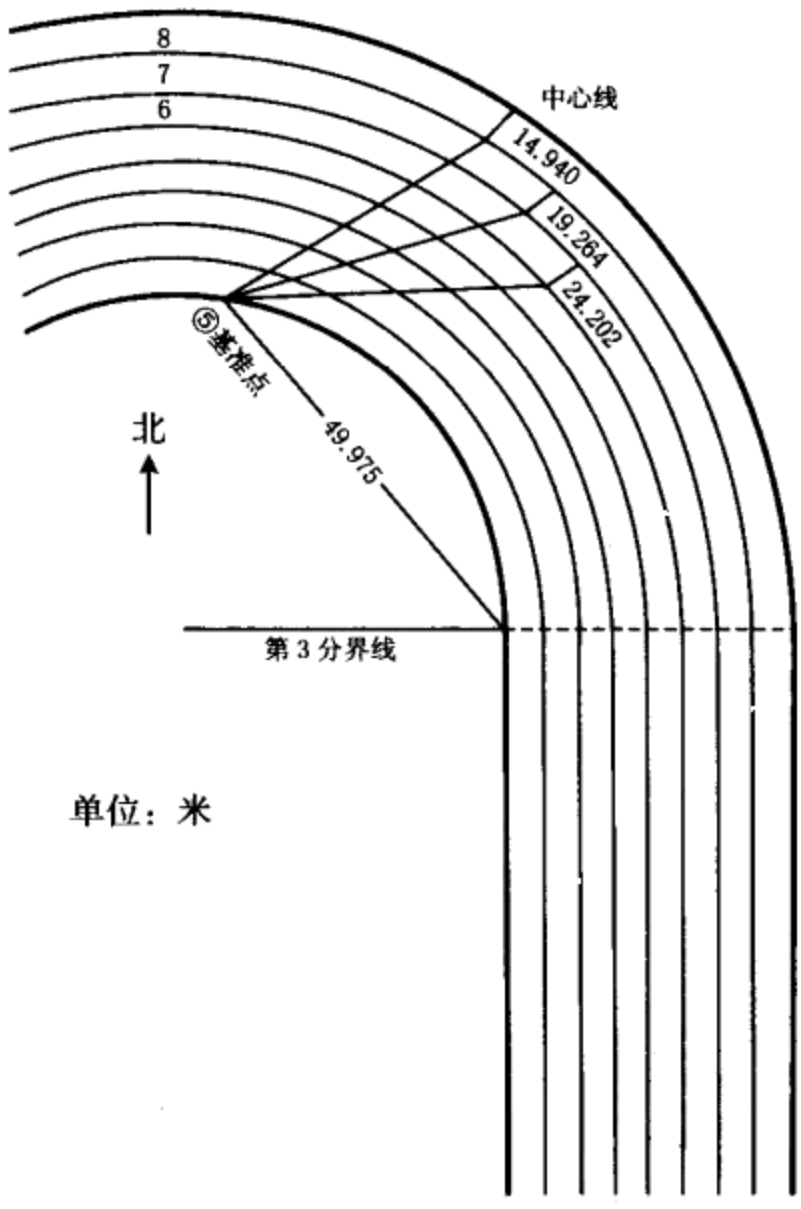
（位于 400 米栏第 1 分道第 7 栏栏位左端与跑道内突沿外沿的交点）



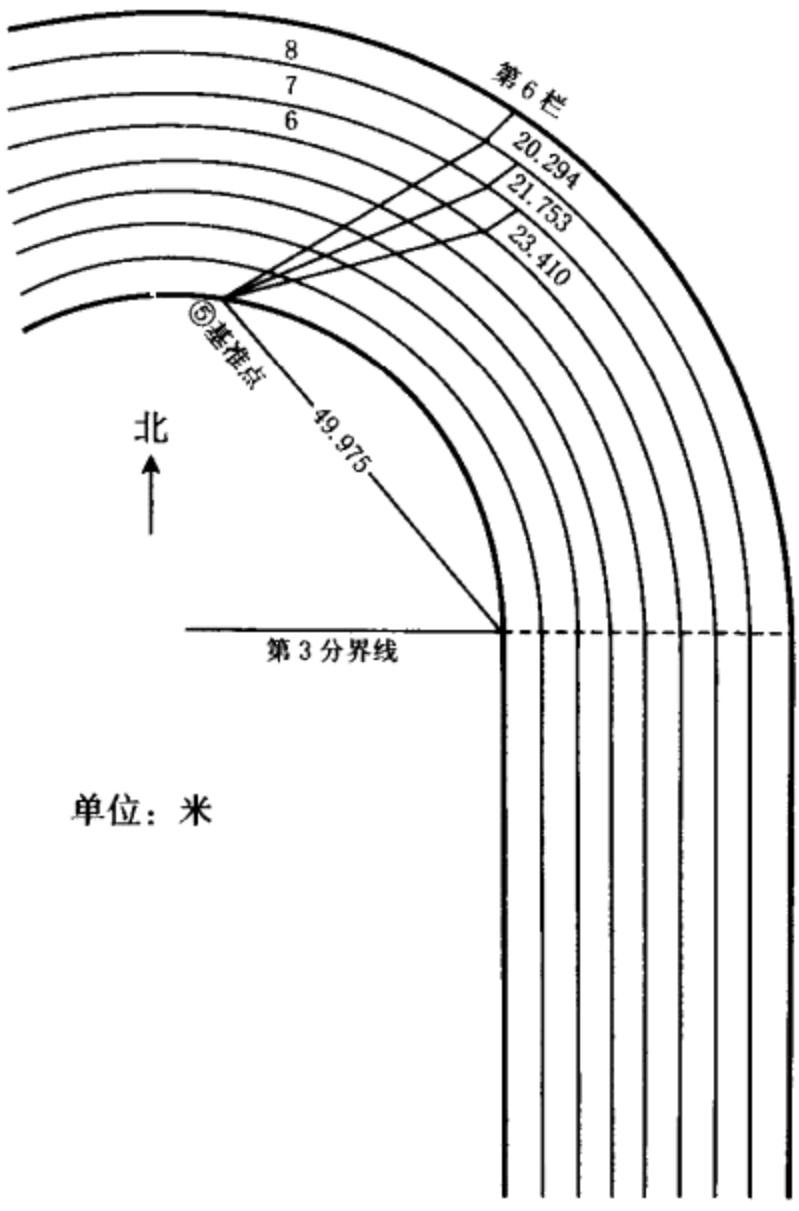
4 × 200 米接力第 1 接力区后沿（7～8 分道）放射式测画示意图



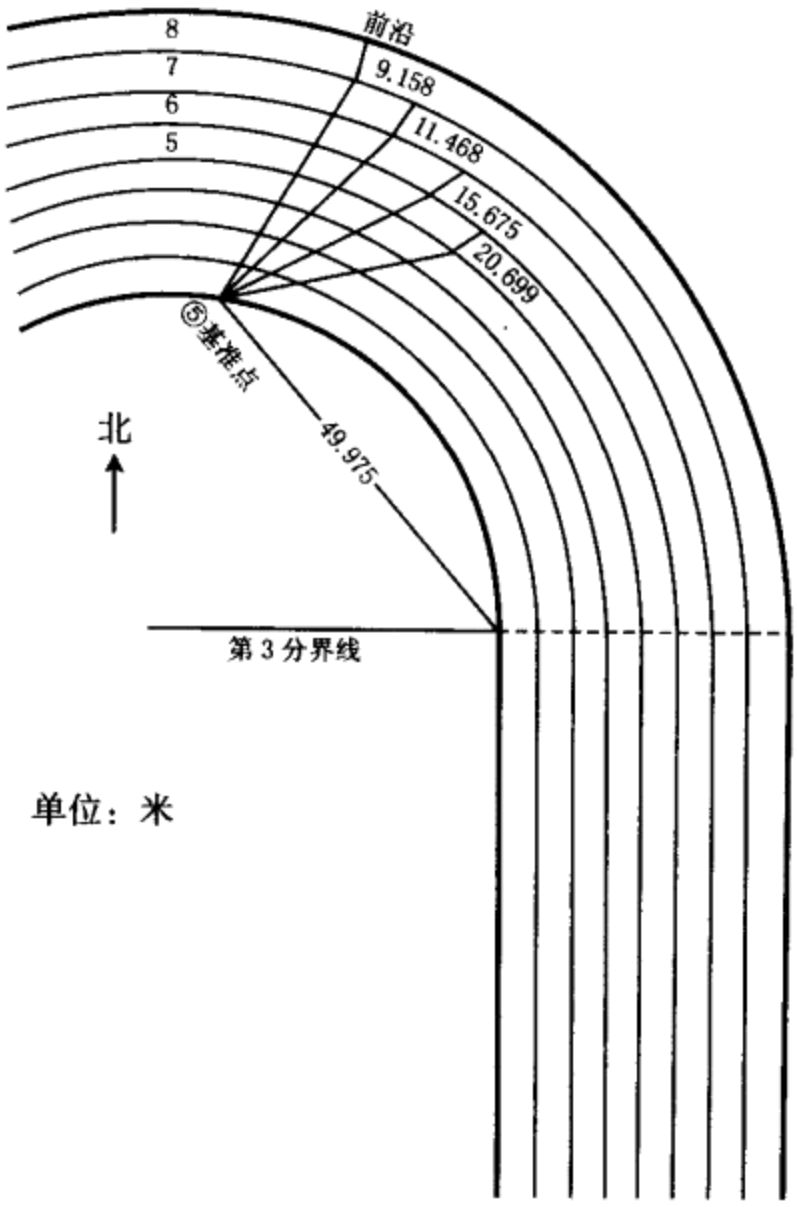
少年 200 米栏第 1 栏栏位(6～8 分道)放射式测画示意图



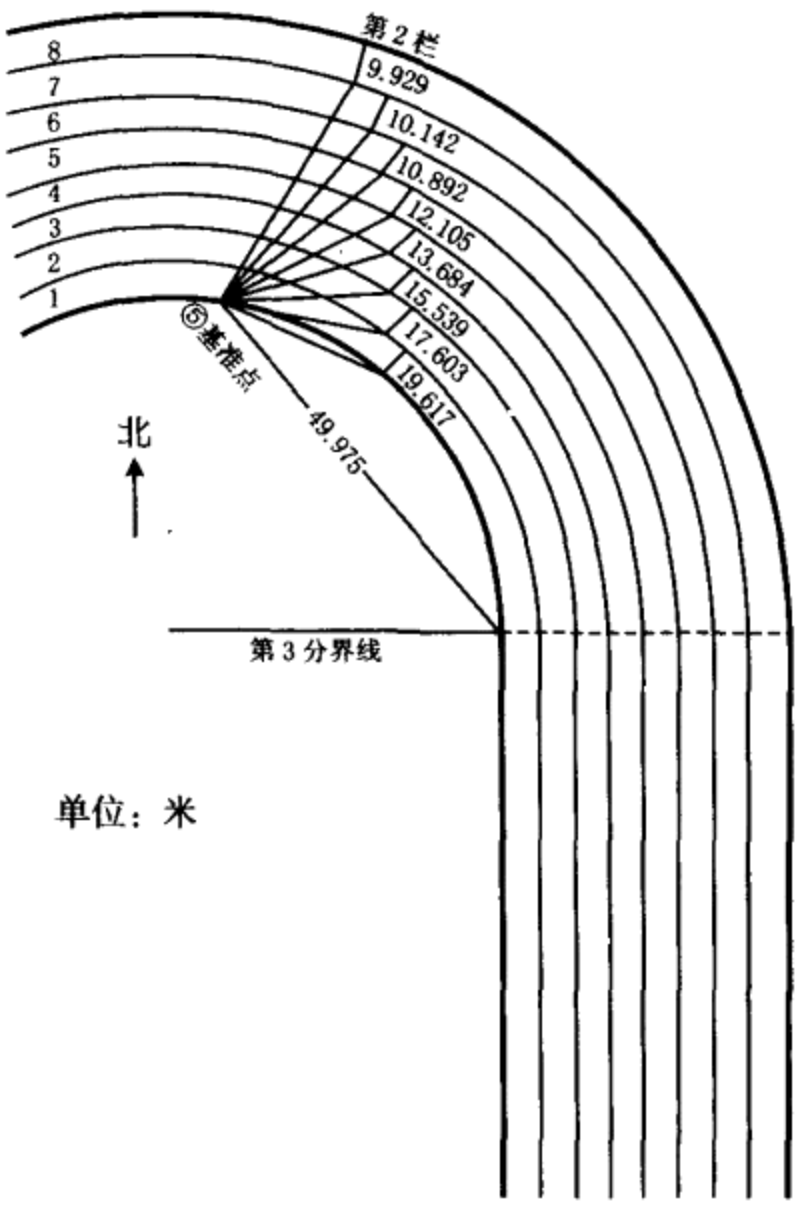
4 × 200 米接力第 1 接力区中心线(6～8 分道)放射式测画示意图



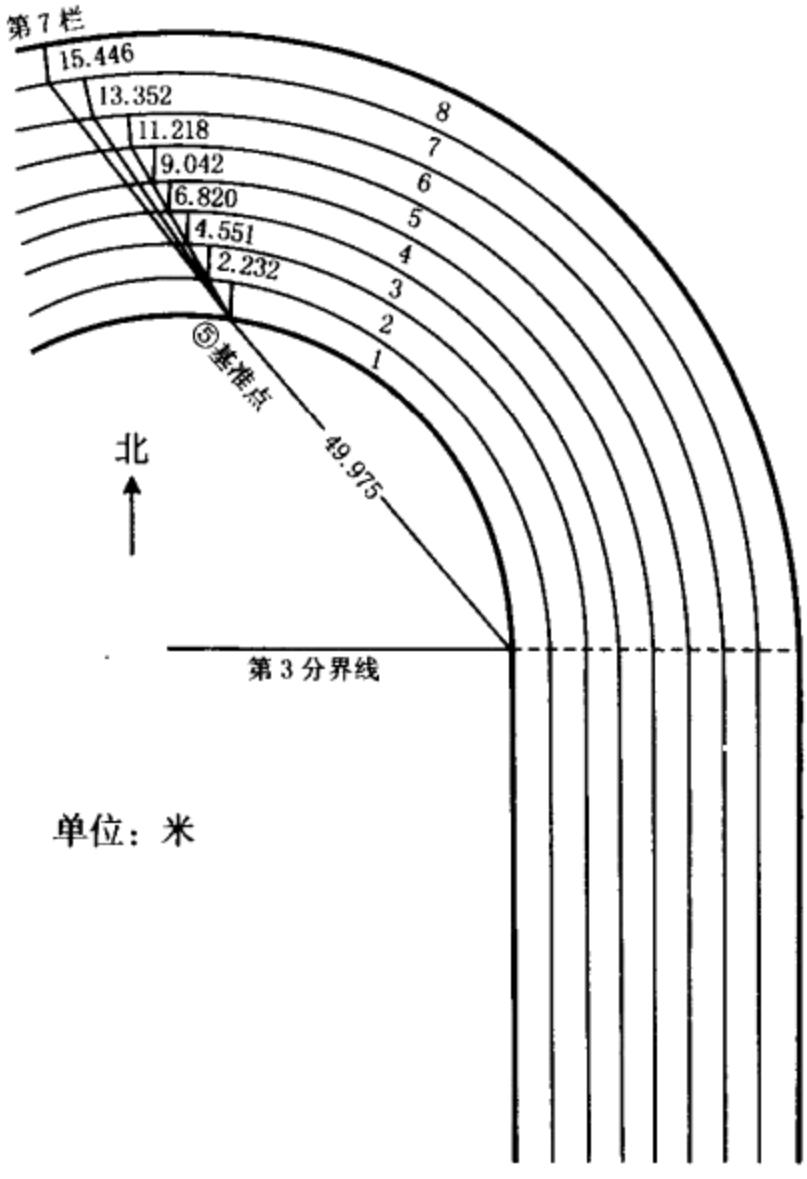
400 米栏第 6 栏栏位(6～8 分道)放射式测画示意图



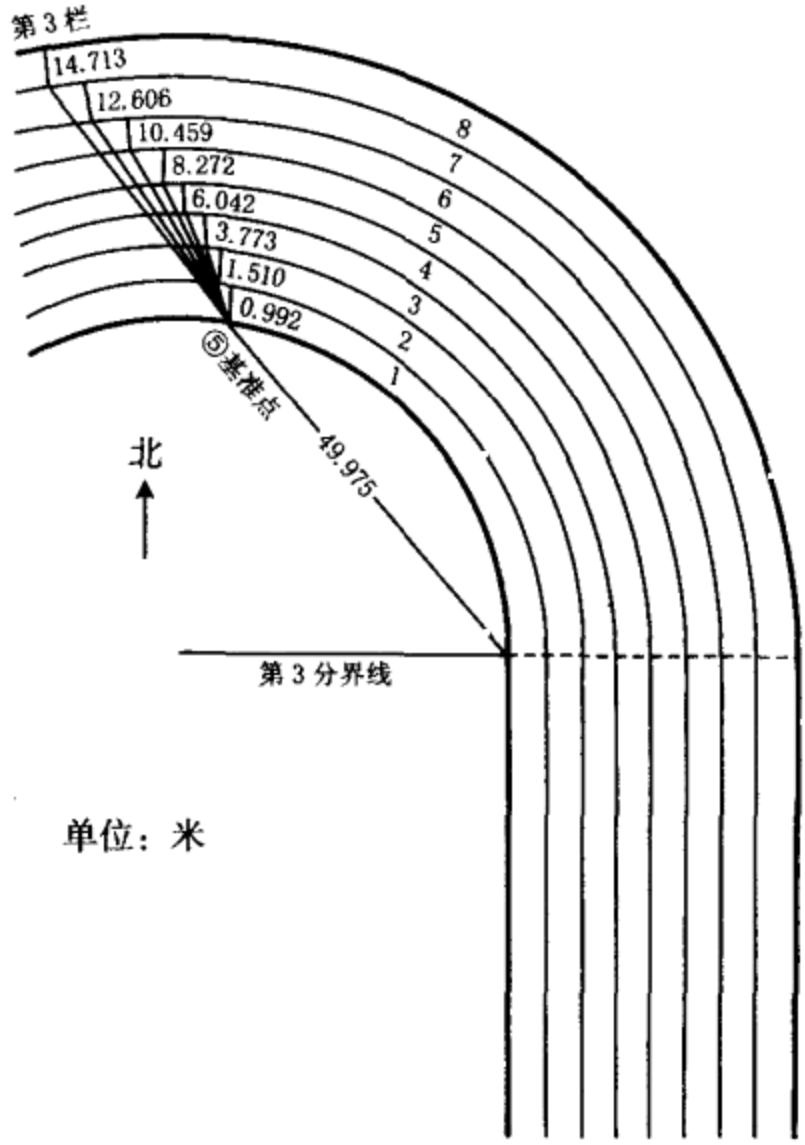
4 × 200 米接力第 1 接力区前沿(5～8 分道)放射式测画示意图



少年 200 米栏第 2 栏栏位放射式测画示意图

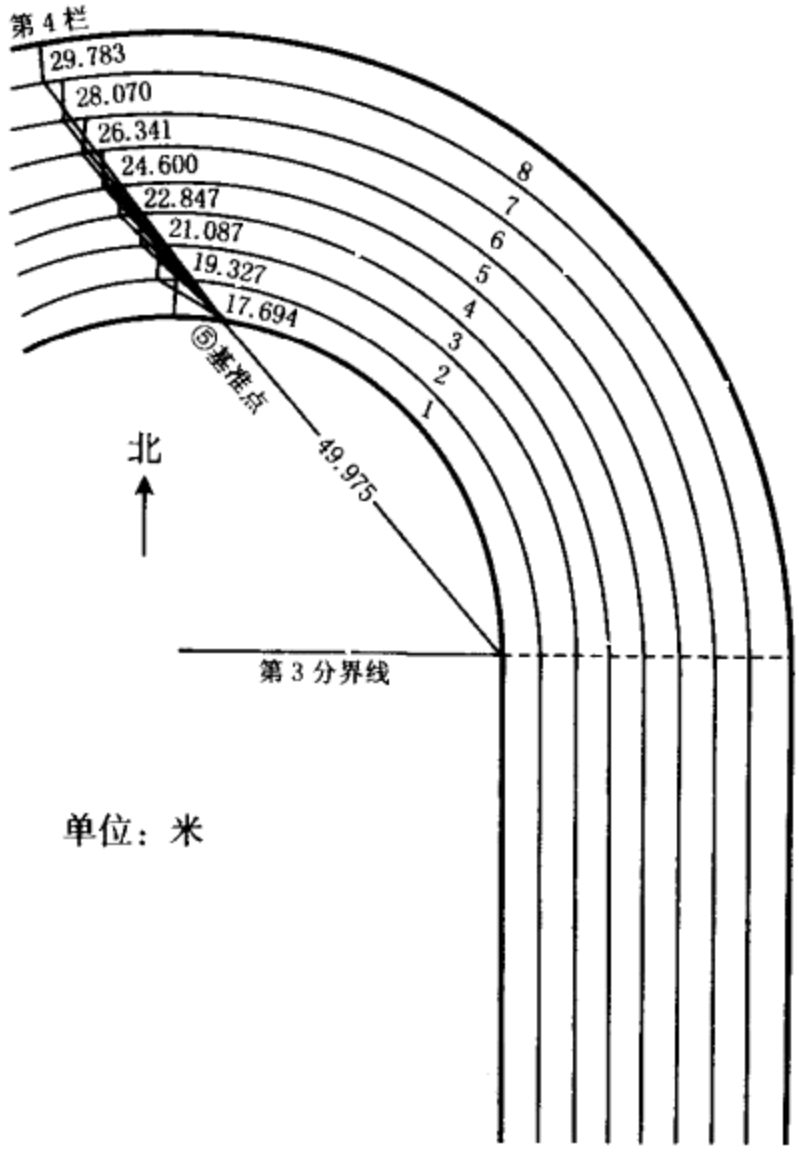


400米栏第7栏栏位放射式测画示意图

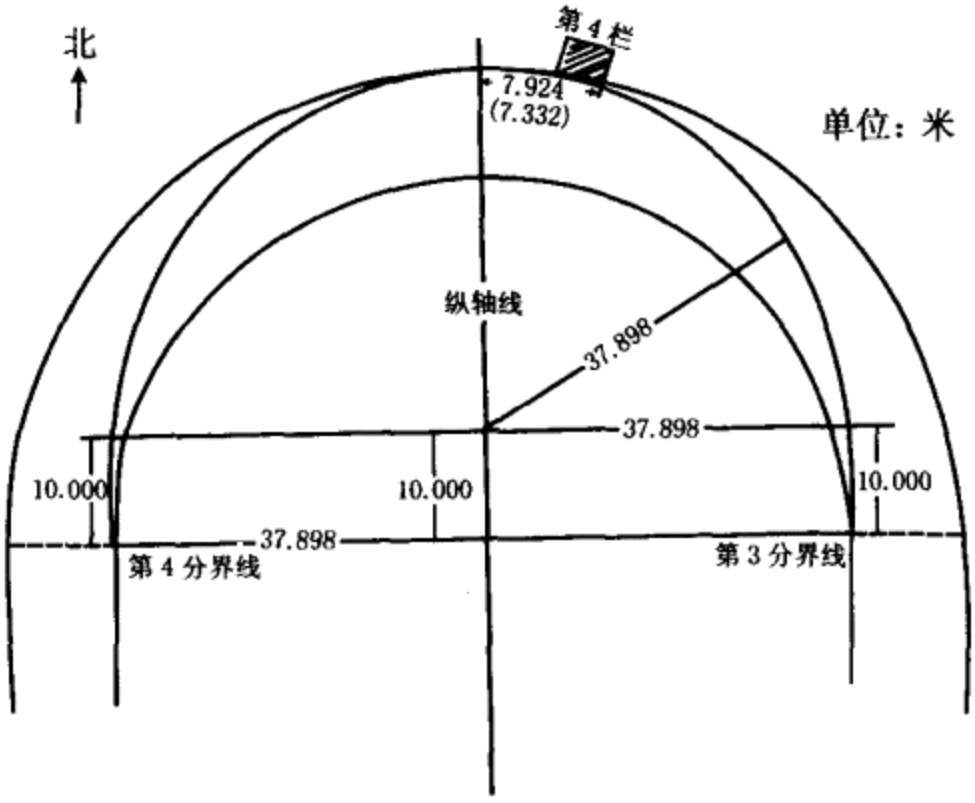


少年200米栏第3栏栏位放射式测画示意图

（提示：第1分道第3栏栏位由基准点向后量。）

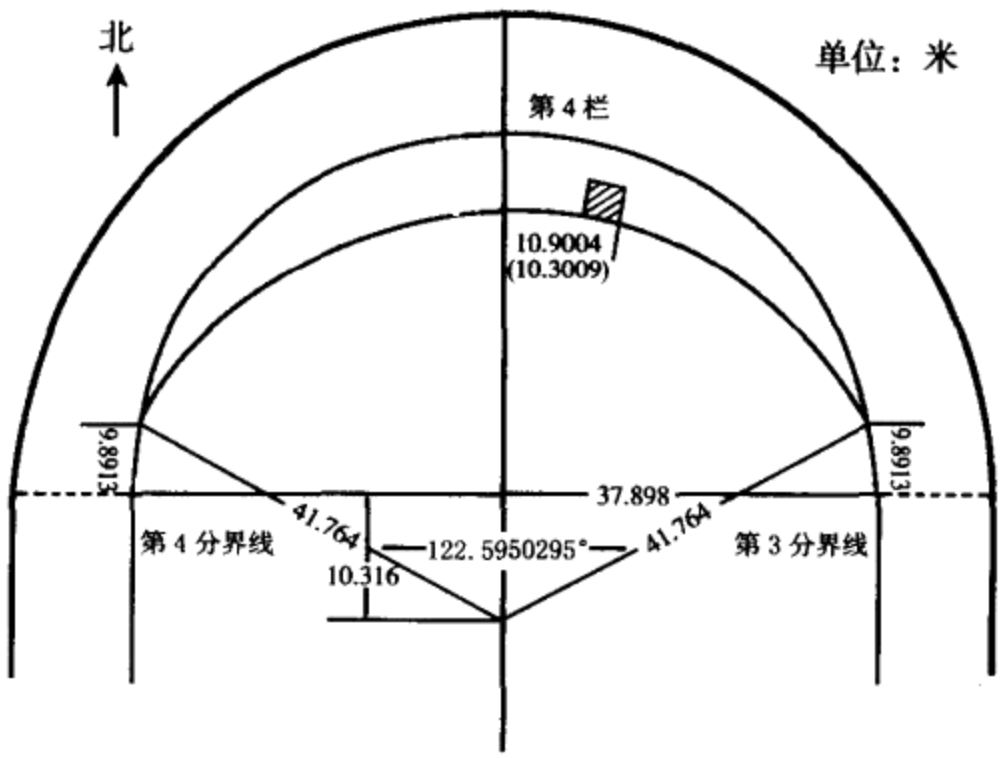


少年200米栏第4栏栏位放射式测画示意图



2000米障碍、3000米障碍（周长420米、水池在半圆区外）第4栏栏位直接丈量法测画示意图

（提示：括号内数字——7.332米弦长为女子3000米障碍第4栏栏位。女子2000米障碍第4栏栏位与男子相同。）

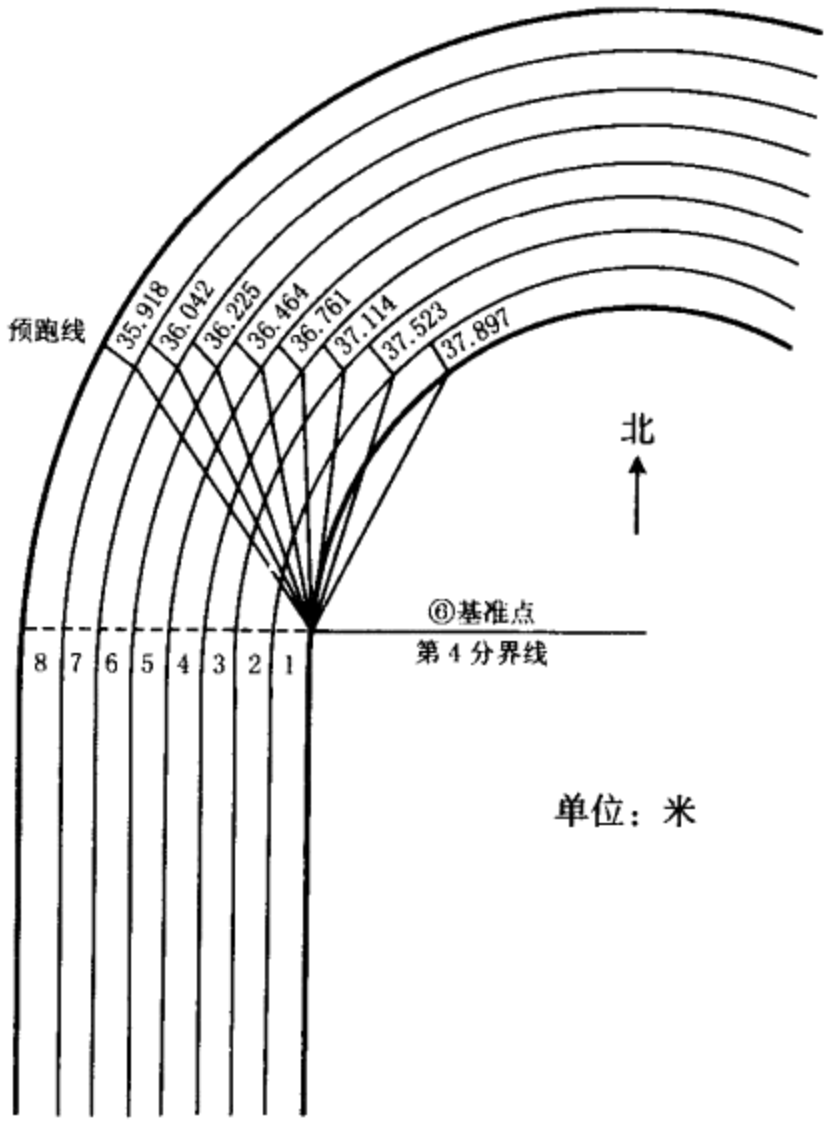


2000米障碍、3000米障碍（周长390米、水池在半圆区内）第4栏栏位直接丈量法测画示意图

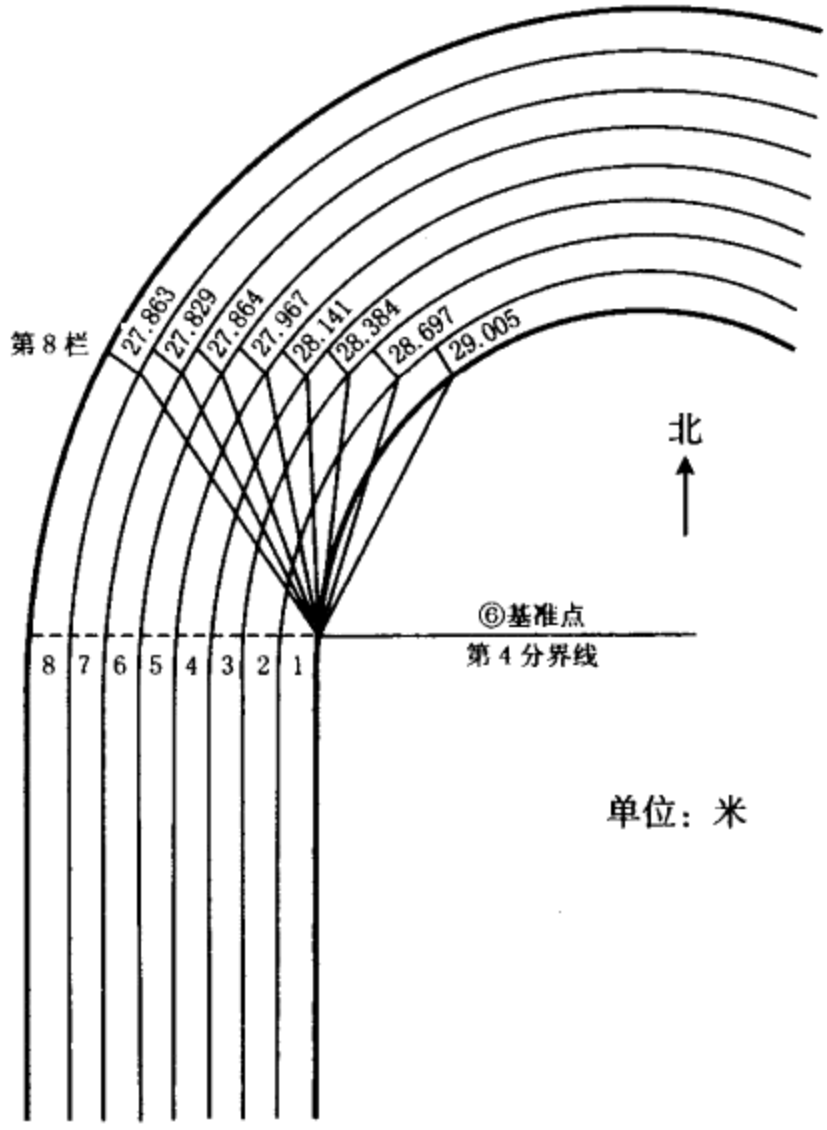
（提示：括号内数字——10.3009米弦长为女子3000米障碍第4栏栏位。女子2000米障碍第4栏栏位与男子相同。）

⑥号基准点

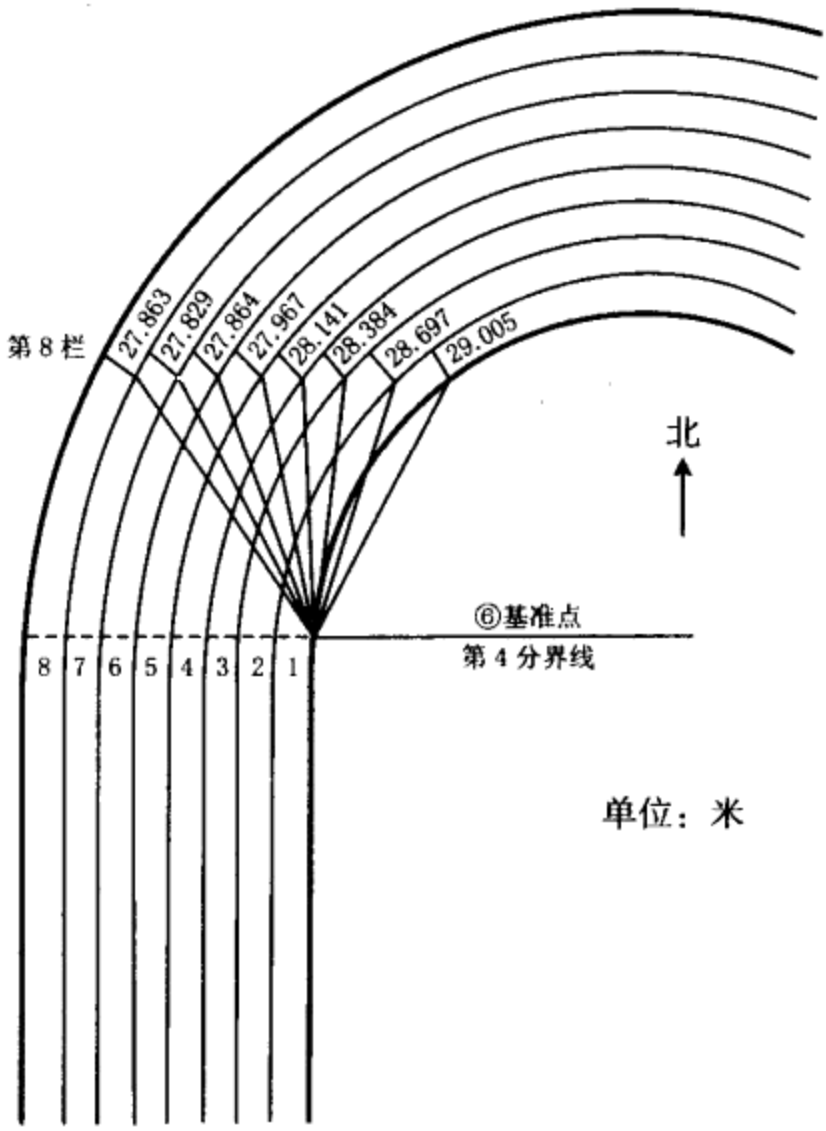
（位于第 4 直、曲段分界线与跑道内突沿外沿的交点）



4 × 100 米接力第 3 接力区预跑线放射式测画示意图

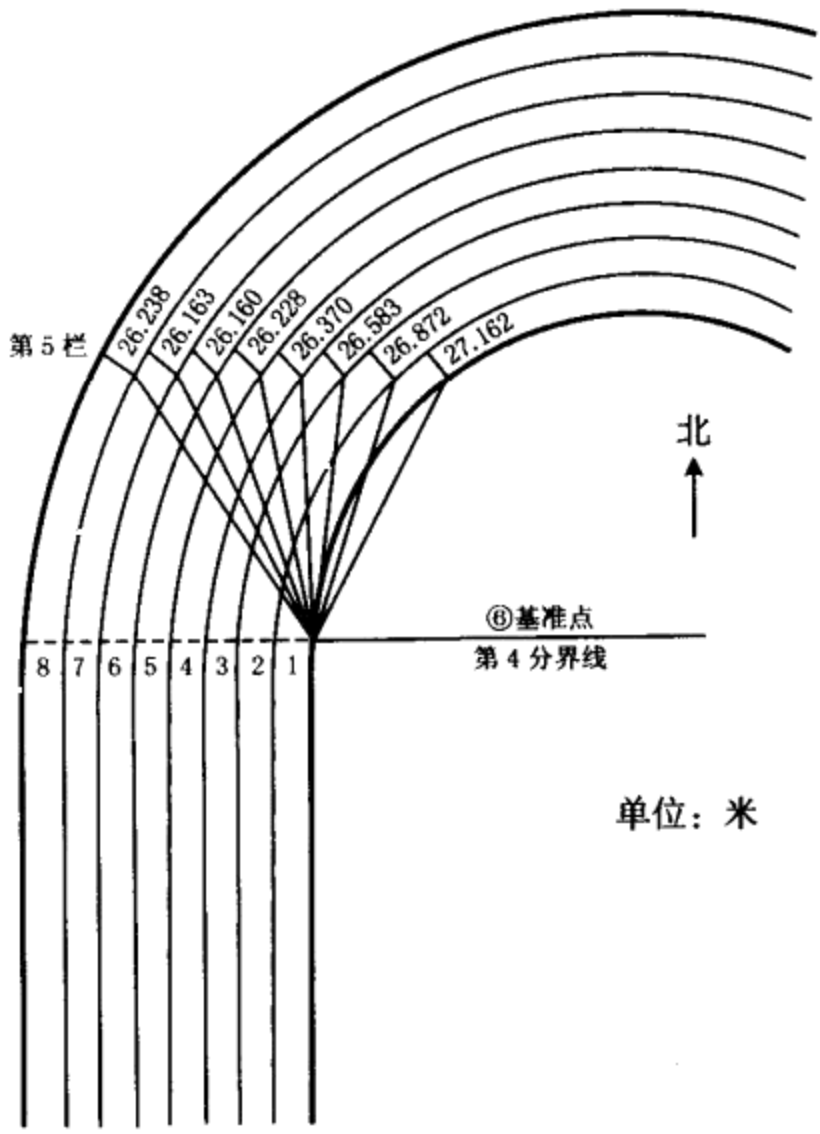


4 × 100 米接力第 3 接力区后沿放射式测画示意图

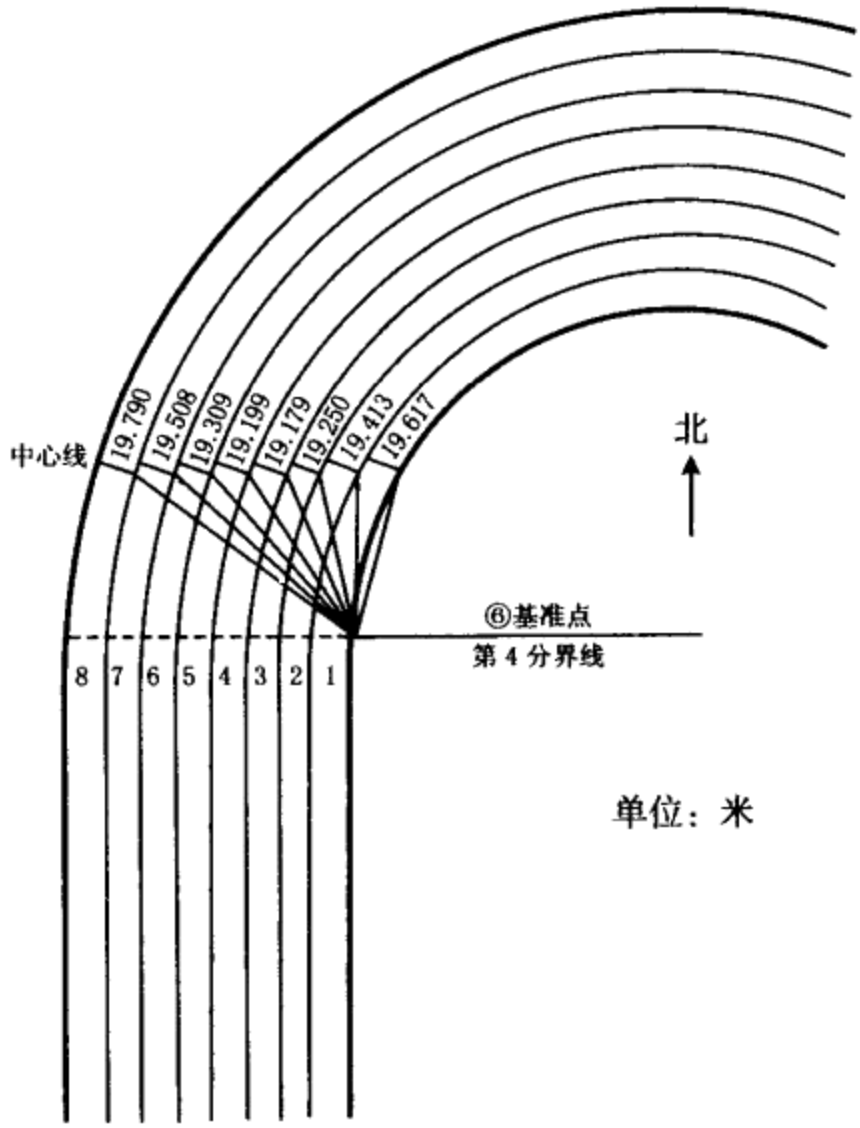


400 米栏第 8 栏栏位放射式测画示意图

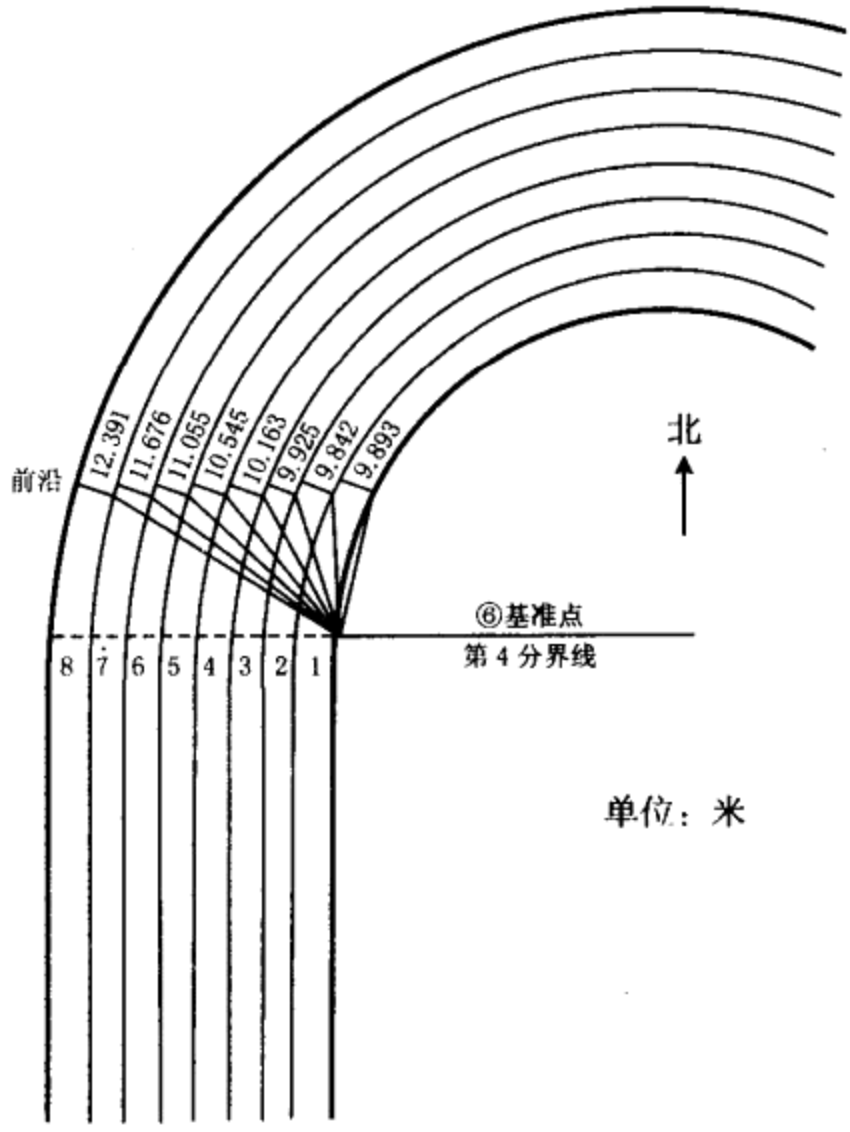
（提示：400 米栏第 8 栏栏位与 4 × 100 米接力第 3 接力区后沿相同。）



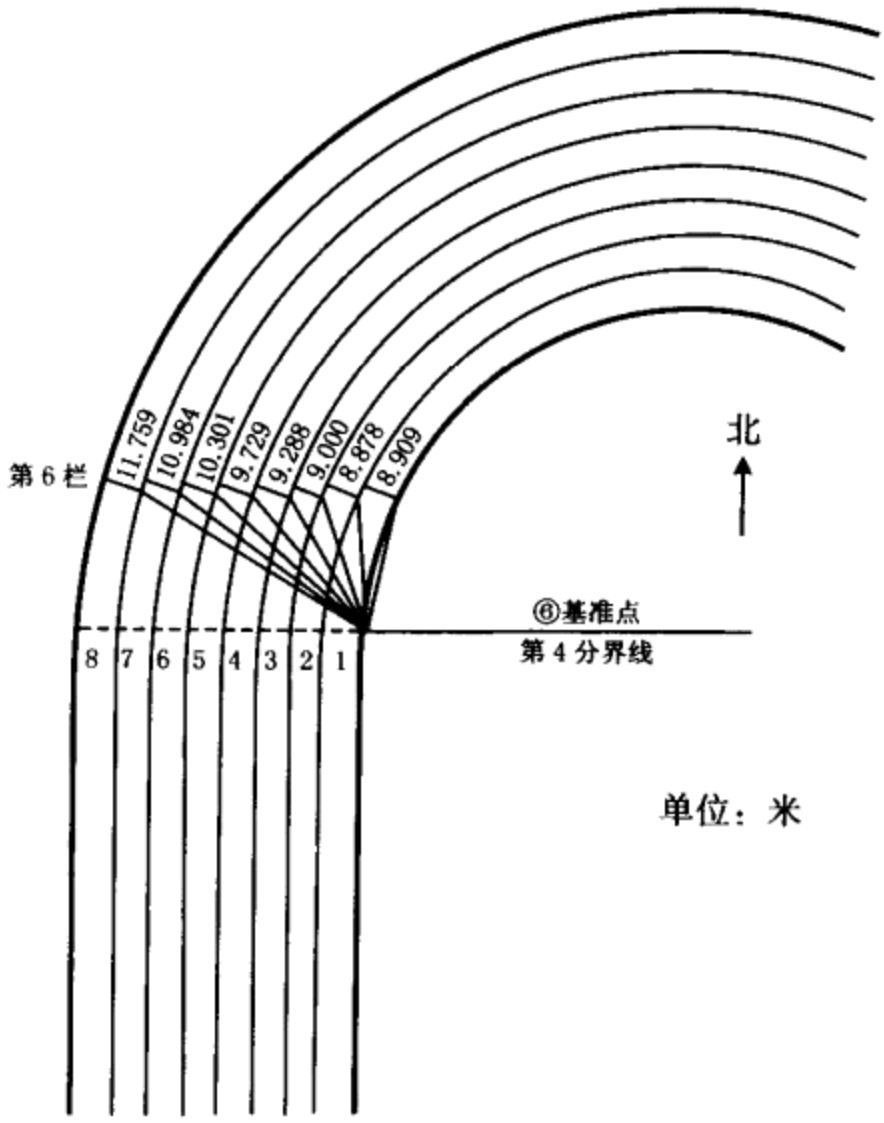
少年200米栏第5栏栏位放射式测画示意图



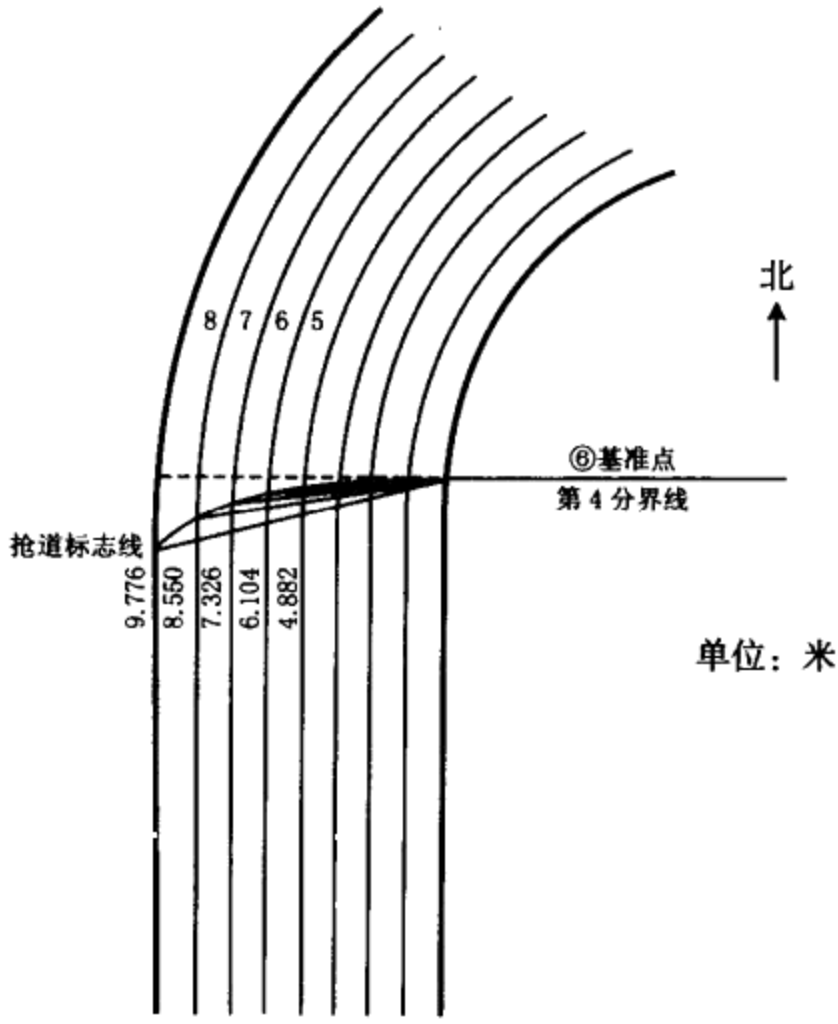
4 × 100 米接力第 3 接力区中心线放射式测画示意图



4 × 100 米接力第 3 接力区前沿放射式测画示意图

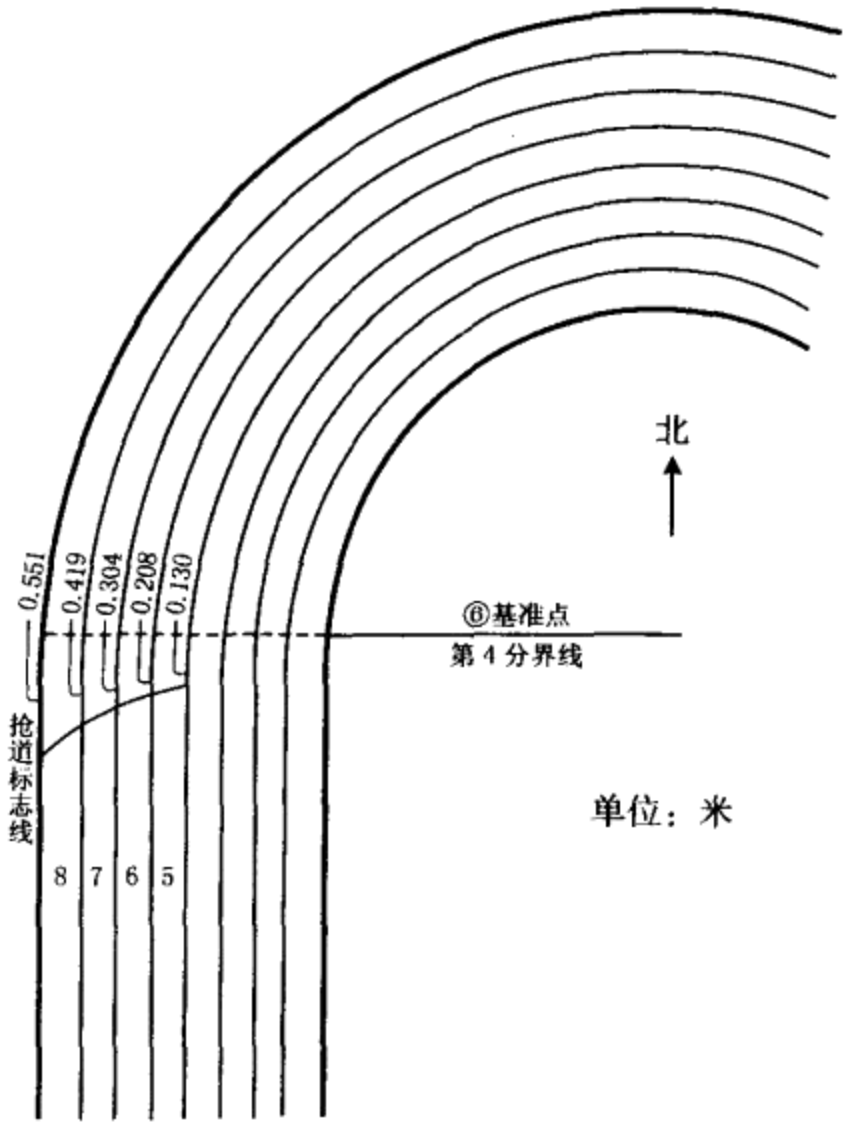


少年 200 米栏第 6 栏栏位放射式测画示意图



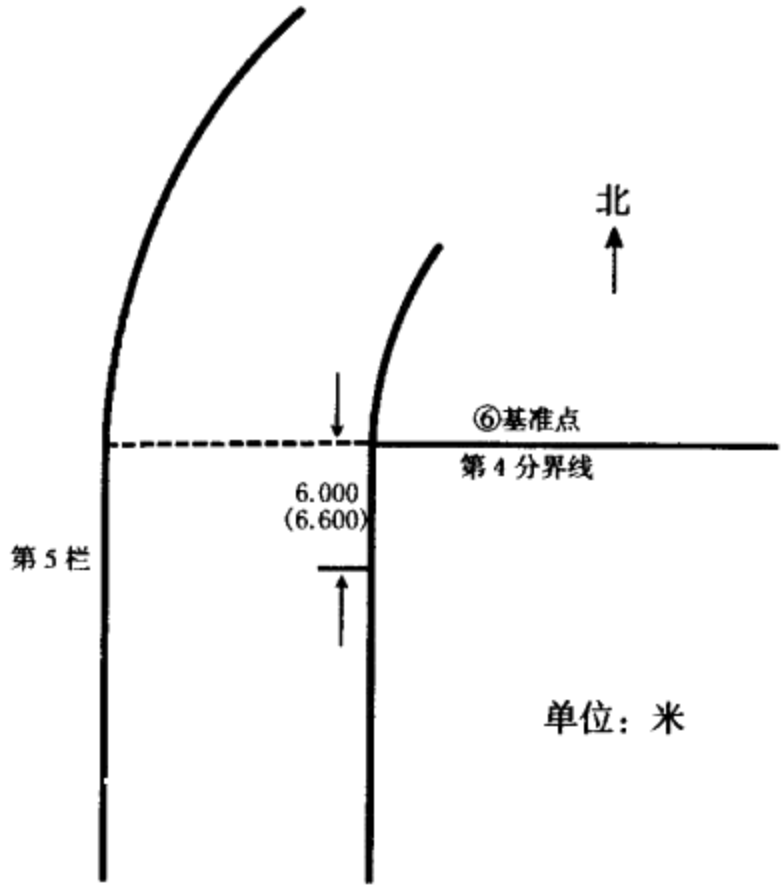
3000米、5000米第2组起跑线运动员抢道标志线放射式测画示意图

（提示：本抢道标志线并不画出来，它只供在第4分道线上确定抢道处，为放置锥形物使用。）



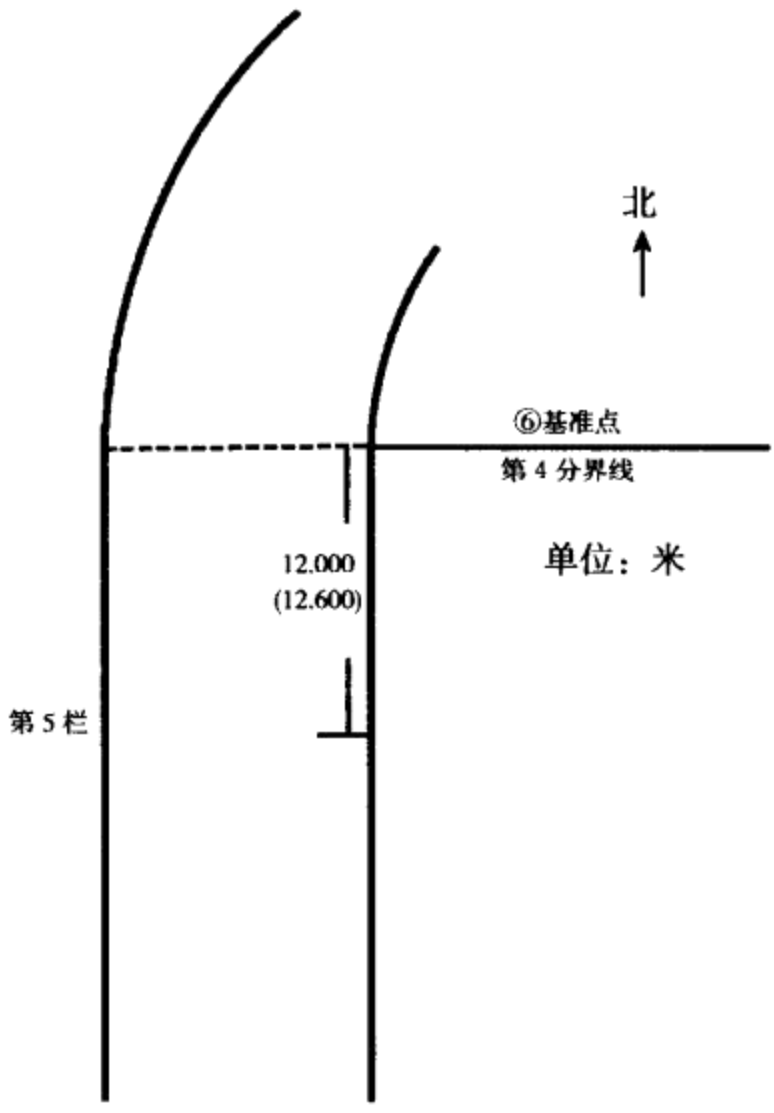
3000米、5000米第2组起跑线运动员抢道标志线点量法测画示意图

（提示：本抢道标志线数据为“渐开弧线型”分道线切入差。）



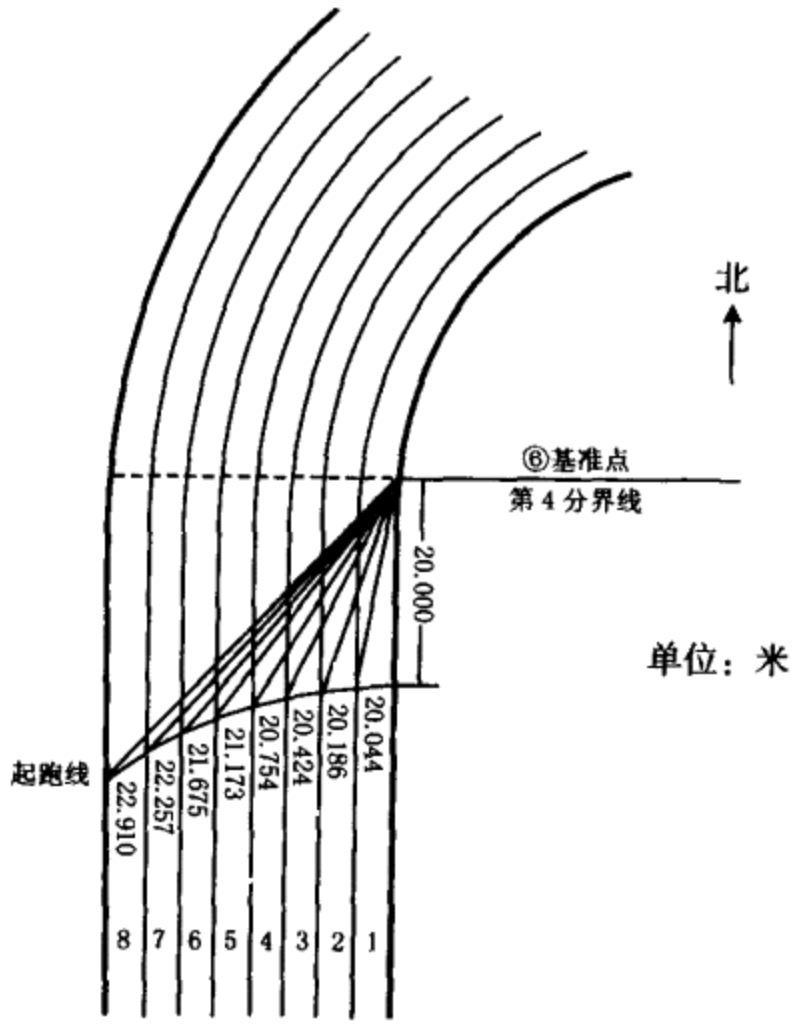
2000米障碍、3000米障碍(周长420米、水池在半圆区外)第5栏栏位放射式测画示意图

(提示：括号内数字——6.600米为女子3000米障碍第5栏栏位。女子2000米障碍第5栏栏位与男子相同。)

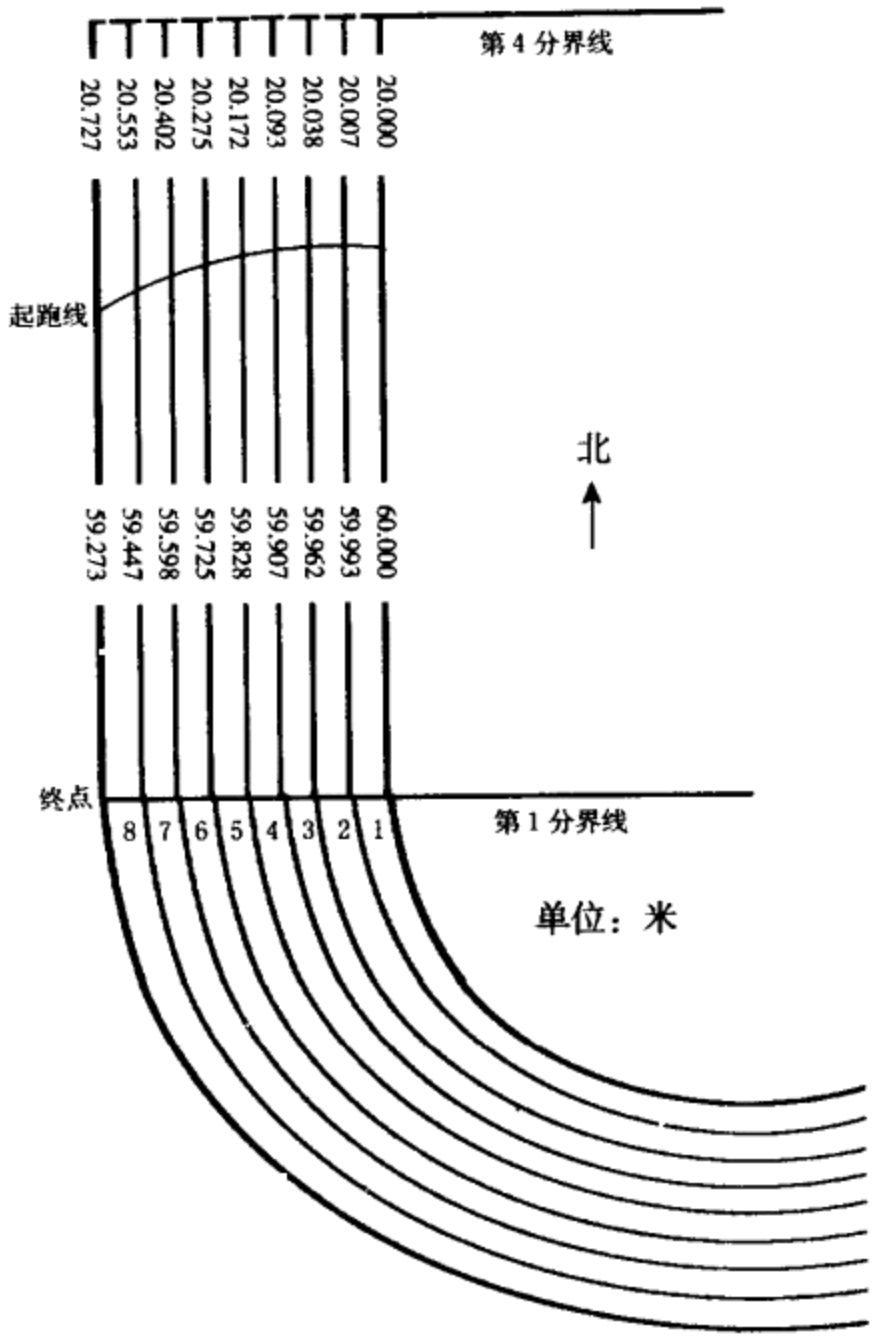


2000米障碍、3000米障碍(周长390米、水池在半圆区内)第5栏栏位放射式测画示意图

(提示：括号内数字——12.600米为女子3000米障碍第5栏栏位。女子2000米障碍第5栏栏位与男子相同。)

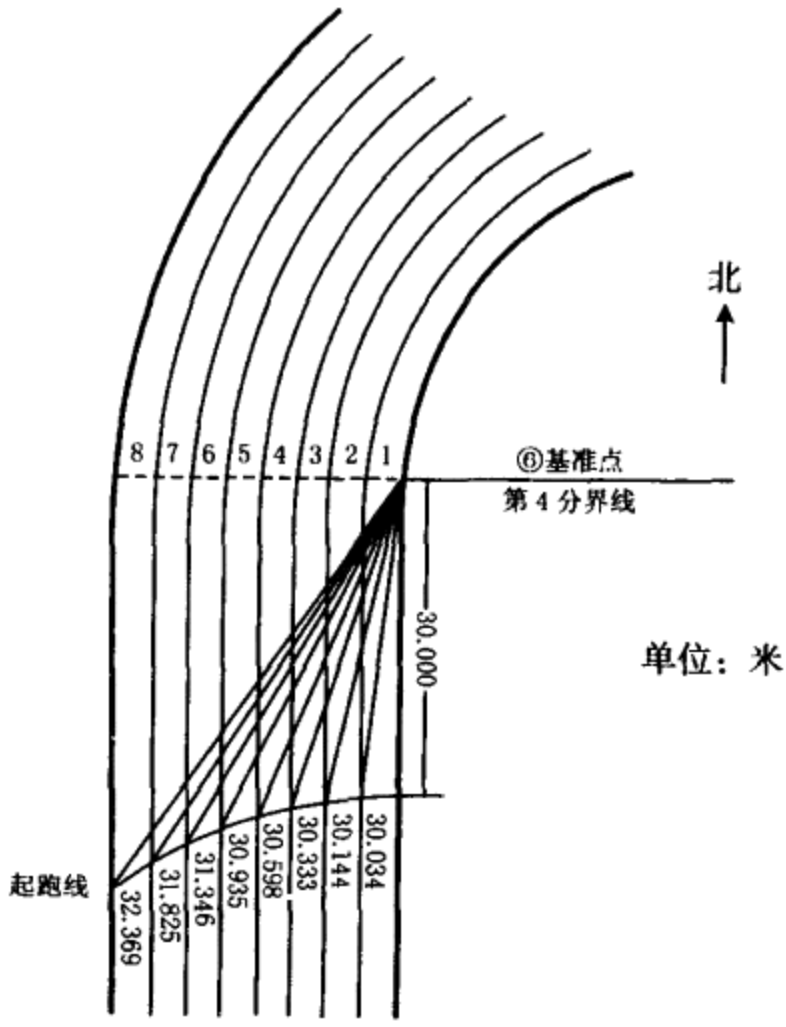


3000米障碍(周长420米、水池在半圆区外)起跑线放射式测画示意图

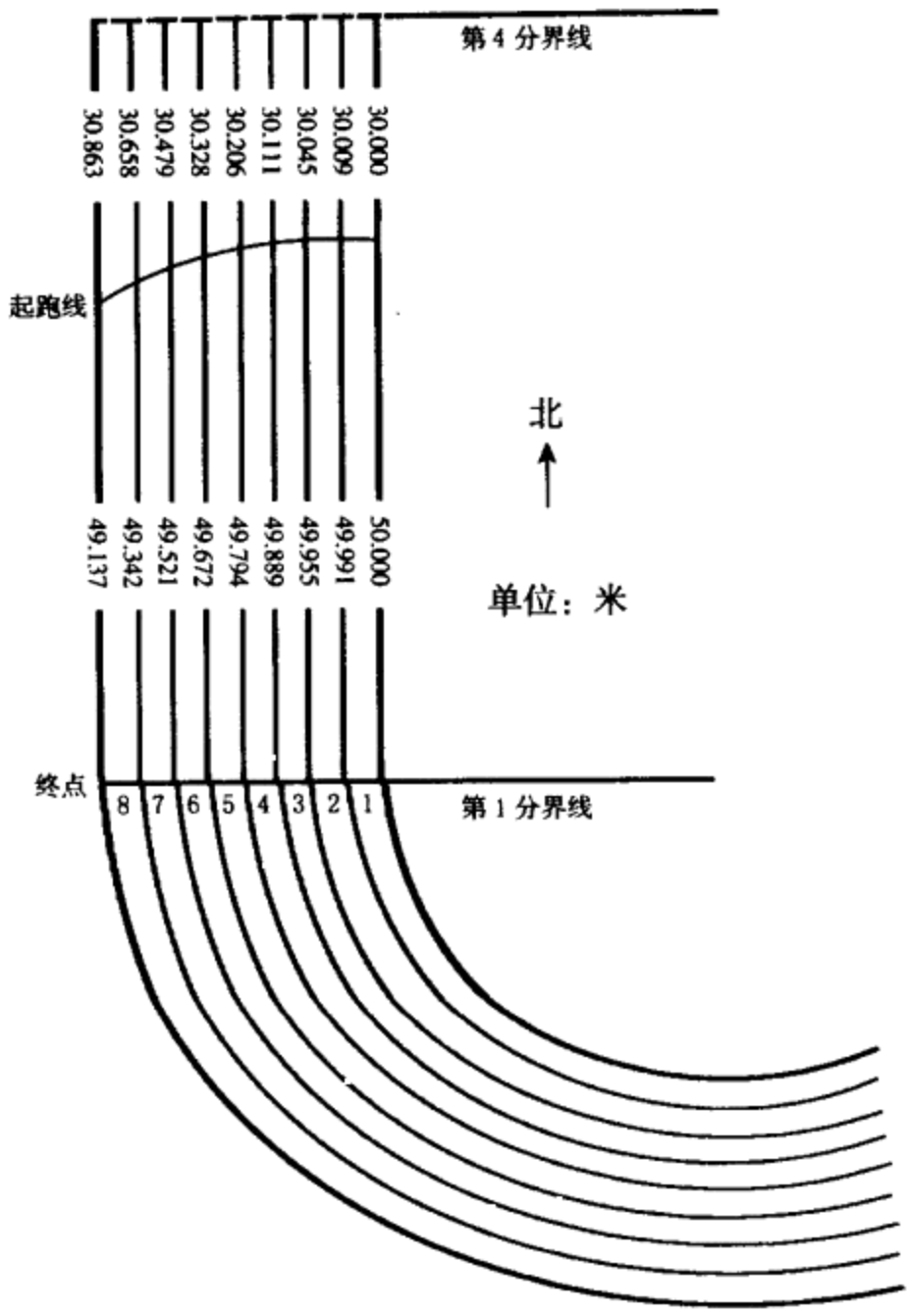


3000 米障碍(周长 420 米、水池在半圆区外)起跑线点量法测画示意图

(提示:使用第 4 分界线近侧一组数据较为方便。)

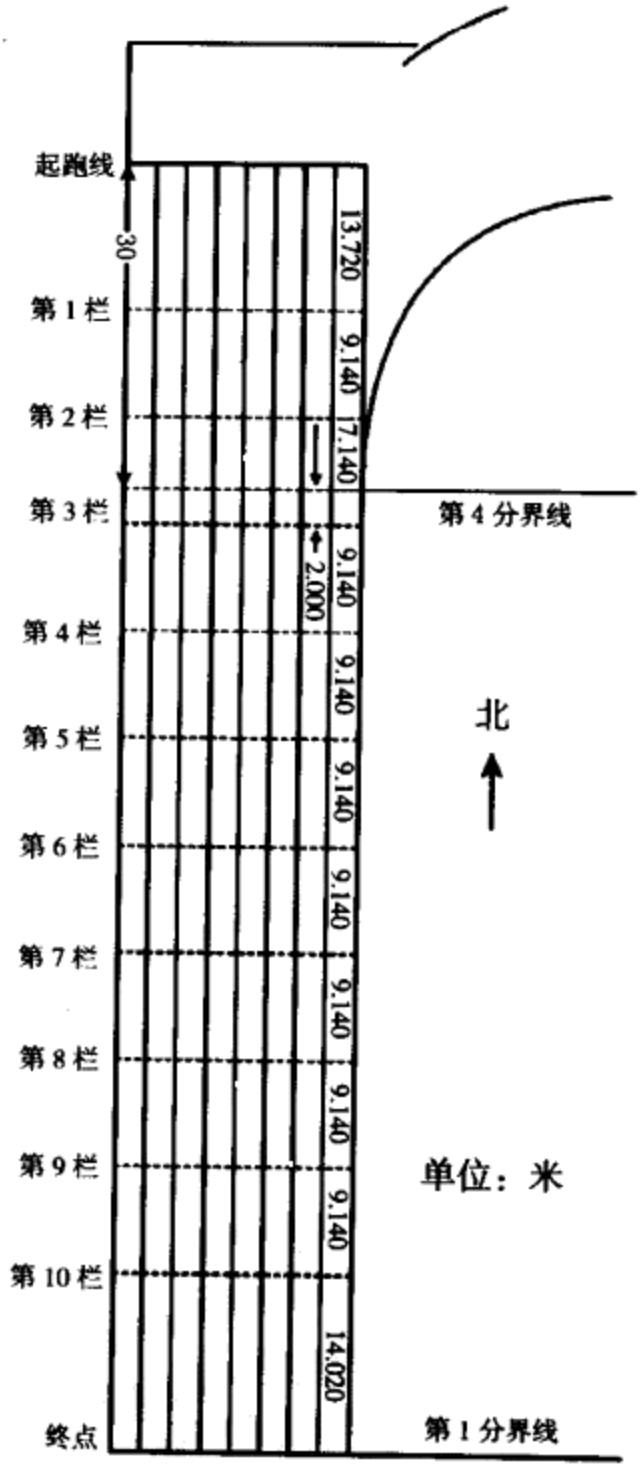


2000米障碍(周长390米、水池在半圆区内)起跑线放射式测画示意图

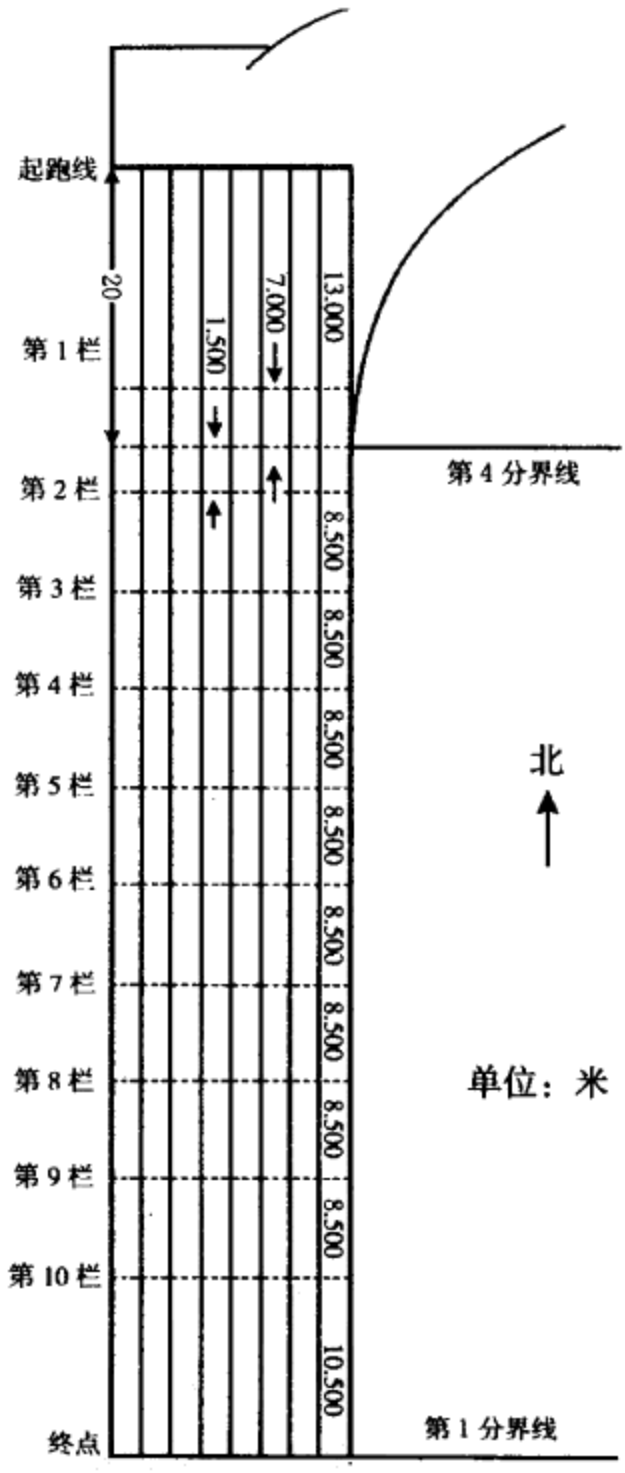


2000 **米障碍(周长** 390 **米、水池在半圆区内)起跑线点量法测画示意图**

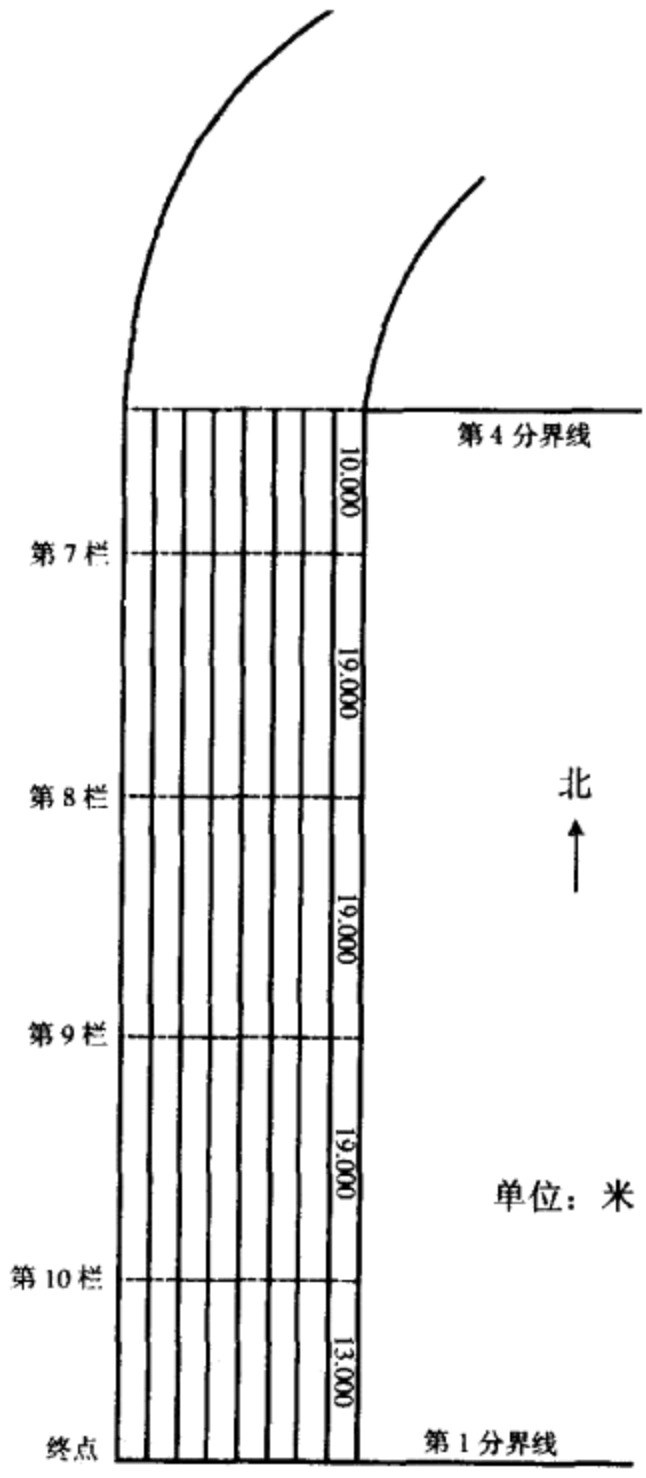
(提示:使用第 4 分界线近侧数据较为方便。)



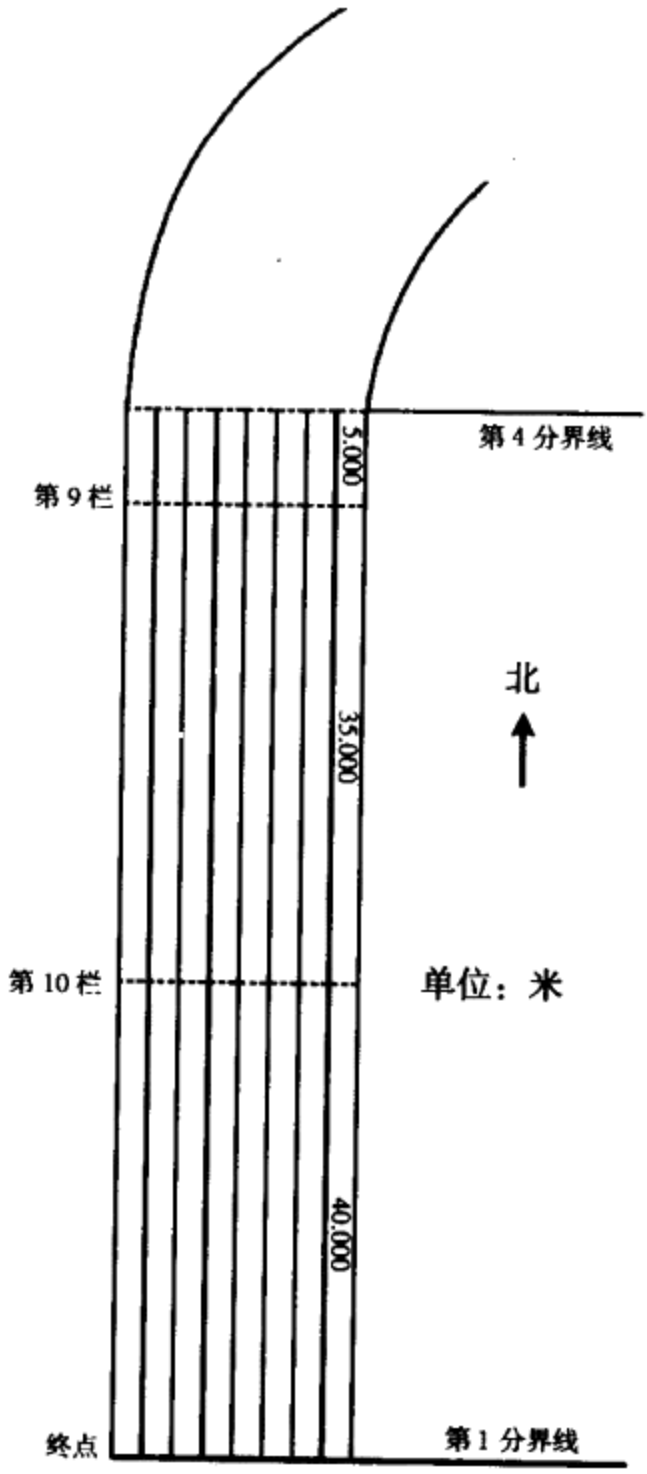
110米栏栏位直接丈量法测画示意图



100 米起跑线、100 米栏栏位直接丈量法测画示意图



少年200米栏7～10栏栏位(直段部分)直接丈量法测画示意图

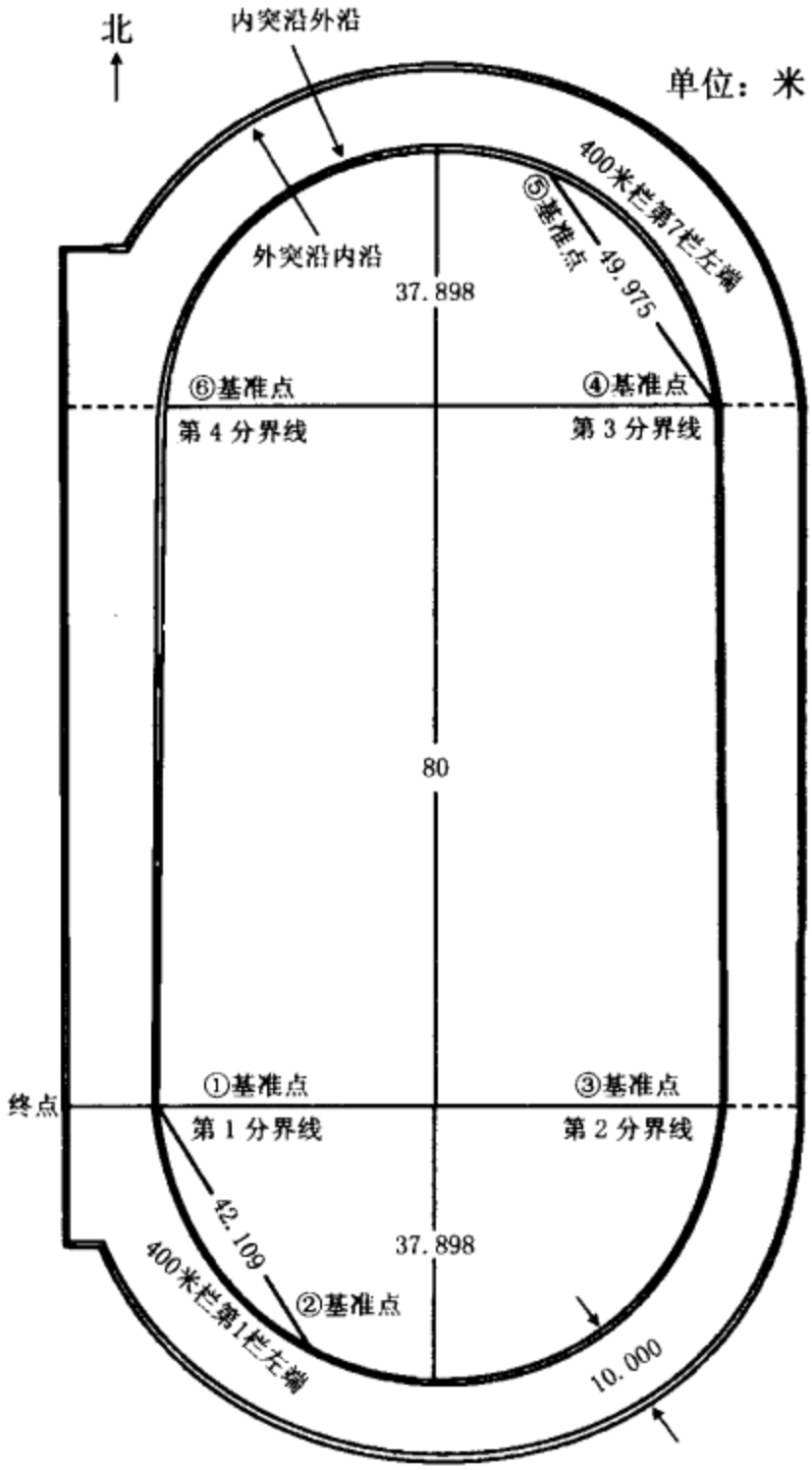


400米栏第9、10栏栏位直接丈量法测画示意图

六、半径 37.898 米、直段长 80 米、分道宽 1.25 米场地测画图解

《图解》使用说明

因为相同半径 1.22 米分道宽和 1.25 米分道宽的场地第 1 分道周长是相同的，所以二者基准点的有关数据也是相同的（详见半径 37.898 米、分道宽 1.22 米场地“《图解》使用说明”；本节的“各基准点位置示意图”和“基本数据”表）。



圆心至内突沿外沿半径 37.898 米、直段长 80 米、分道宽 1.25 米的半圆式田径场跑道各基准点位置示意图

圆心至内突沿外沿半径 37.898 米、直段长 80 米、分道宽 1.25 米的半圆式田径场跑道基本数据

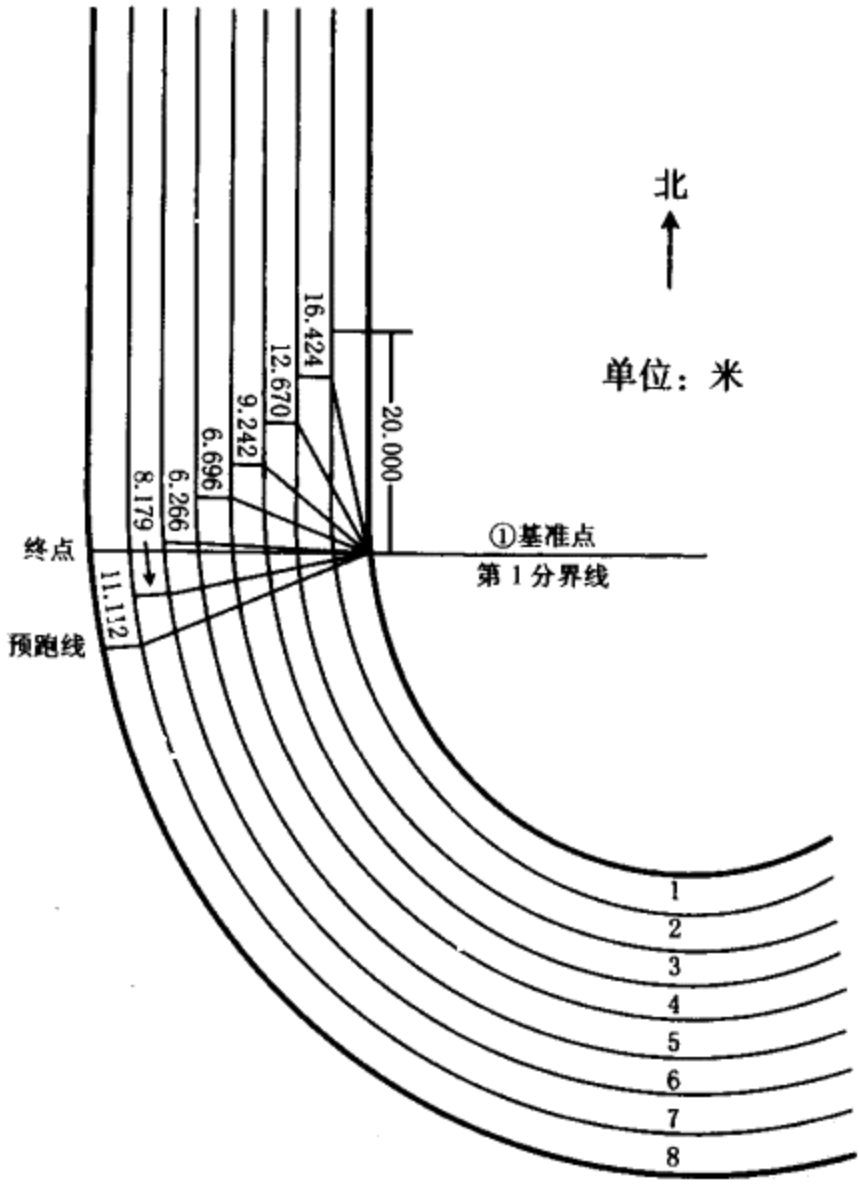
单位：米

内　　容	第 1 分道	第 2 分道	第 3 分道	第 4 分道	第 5 分道	第 6 分道	第 7 分道	第 8 分道
弯道测量线半径	38.198	39.348	40.598	41.848	43.098	44.348	45.598	46.848
各分道一个弯道长	120.00283	123.61567	127.54267	131.46967	135.39667	139.32367	143.25067	147.17767
各分道两个弯道长	240.00566	247.23134	255.08534	262.93934	270.79334	278.64734	286.50134	294.35534
“渐开弧型”测量线抢道切入差	0.000	0.008	0.036	0.083	0.149	0.234	0.338	0.461
“渐开弧型”分道线抢道切入差	0.000	0.006	0.030	0.074	0.137	0.219	0.320	0.440
每米弧长所对圆心角(度)	1.4999646°	1.4561260°	1.4112923°	1.3691370°	1.3294270	1.2919556°	1.2565386°	1.2230116°
200 米起跑线前伸数	0.000	3.616	7.543	11.470	15.397	19.324	23.251	27.178
400 米起跑线前伸数	0.000	7.231	15.085	22.939	30.793	38.647	46.501	54.355
800 米起跑线前伸数	0.000	3.624	7.579	11.553	15.546	19.558	23.589	27.639
4×400 米接力起跑线前伸数	0.000	10.855	22.664	34.492	46.339	58.205	70.090	81.994

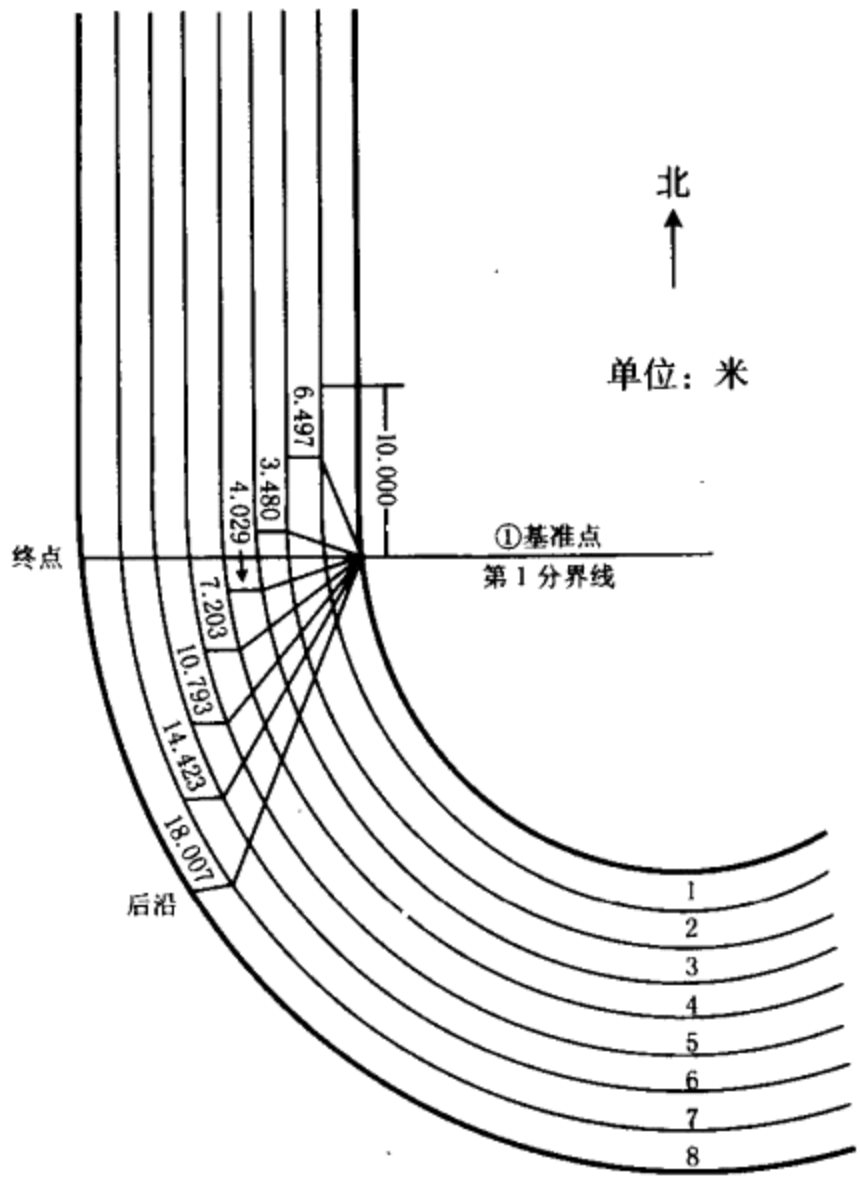
注：“‘渐开弧线型’测量线抢道切入差”是计算起跑线前伸数的必要数据。“‘渐开弧线型’分道线抢道切入差”在测画抢道标志线时较为方便。

①号基准点

（位于第 1 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）

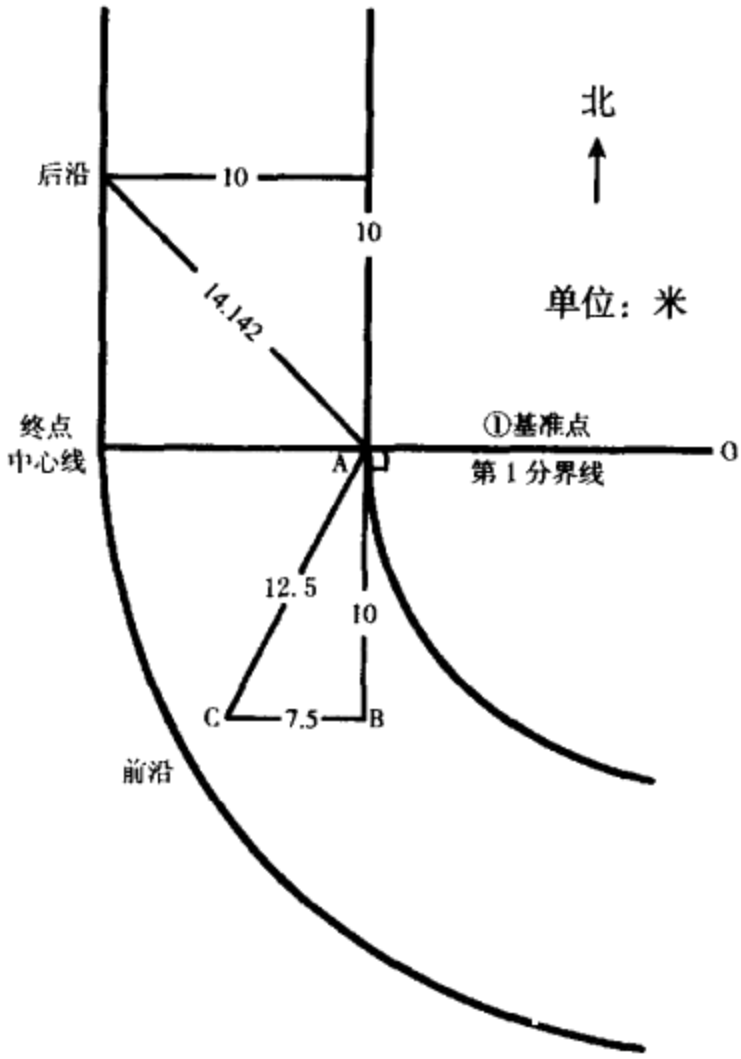


4 × 200 米接力第 2 接力区预跑线放射式测画示意图



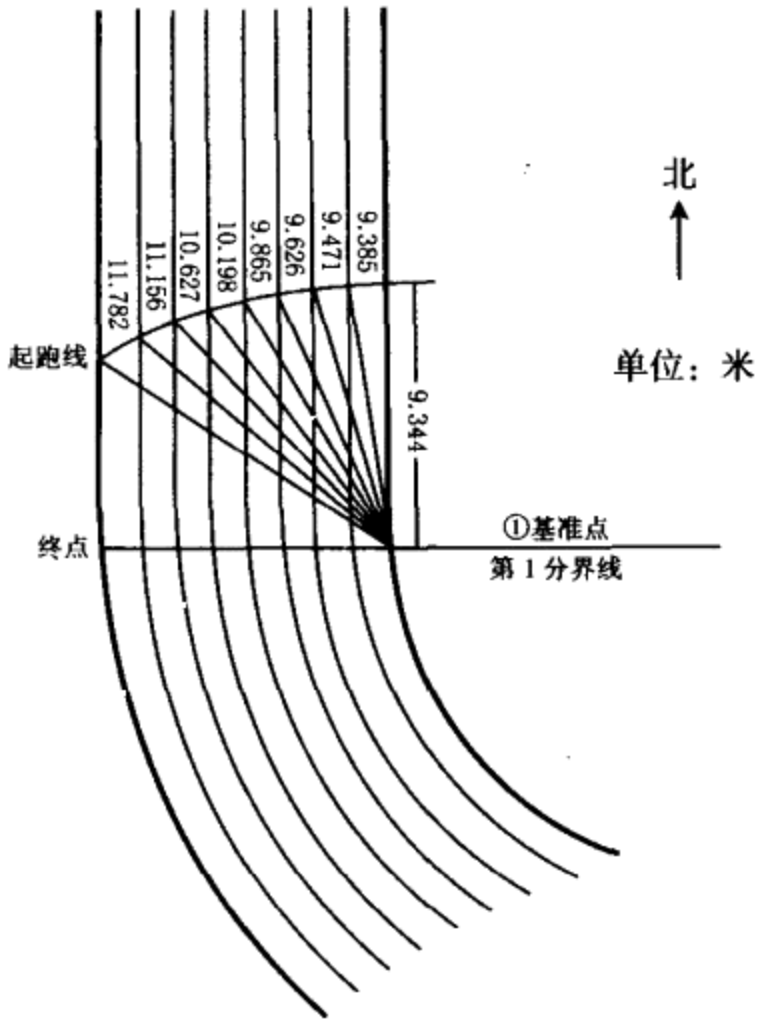
4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：本接力区中心线与各分道 800 米起跑线相同。）



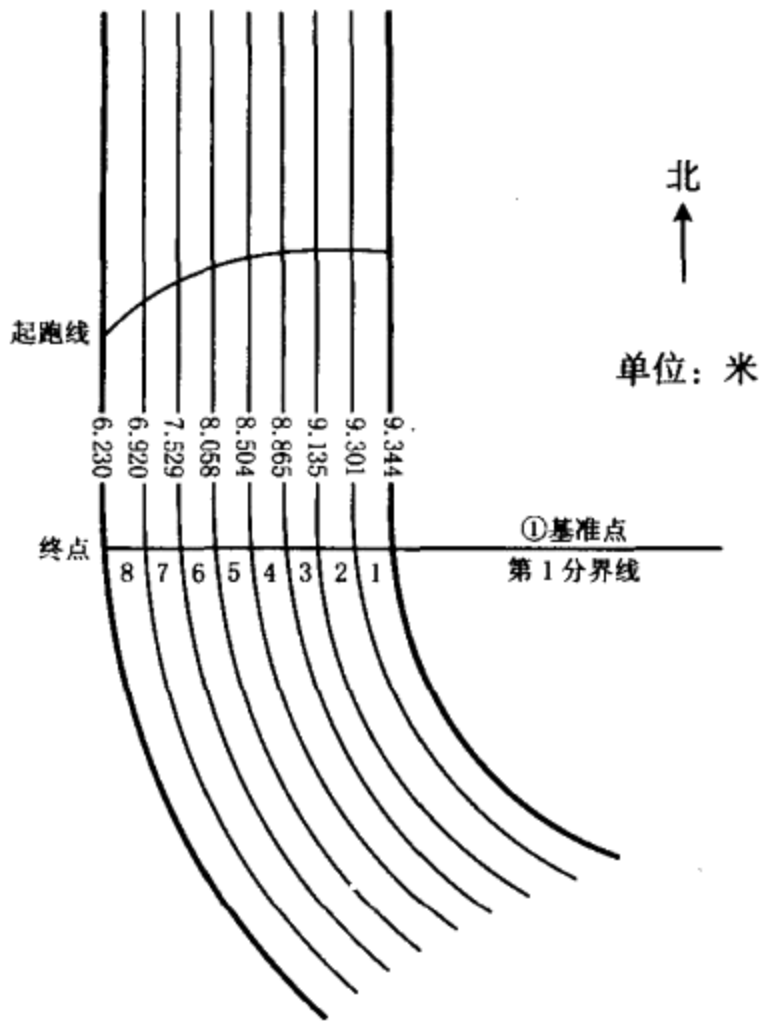
4 × 400 米接力第 2、3 接力区放射式测画示意图

（提示：将 CB 画于 2～5 分道之间。此线和 4 × 200 米接力第 3 接力区前沿，是弯道上接力区分界线的延长线中，惟一不通过圆心的分界线。）



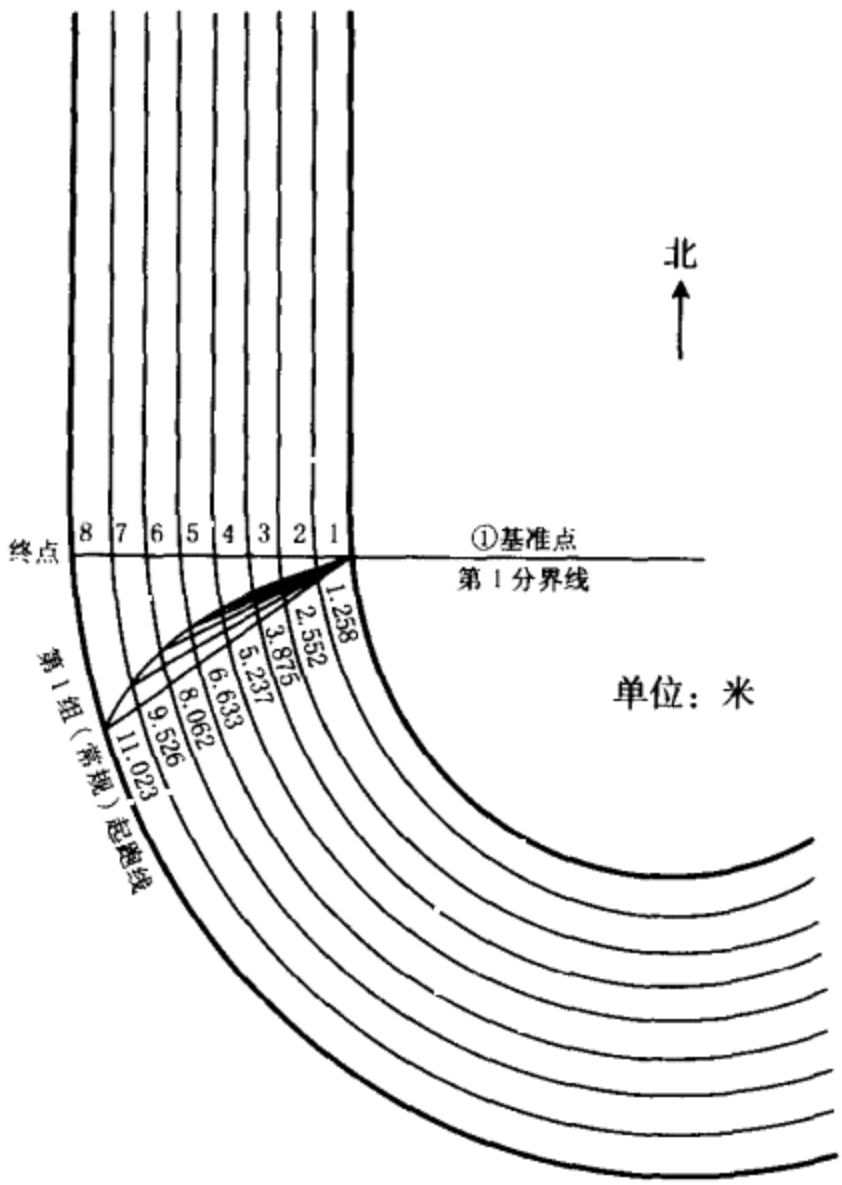
1英里(1609.344米)起跑线放射式测画示意图

(提示:1英尺=0.3048米,1码=0.9144米,1英里=1760码或5280英尺。)



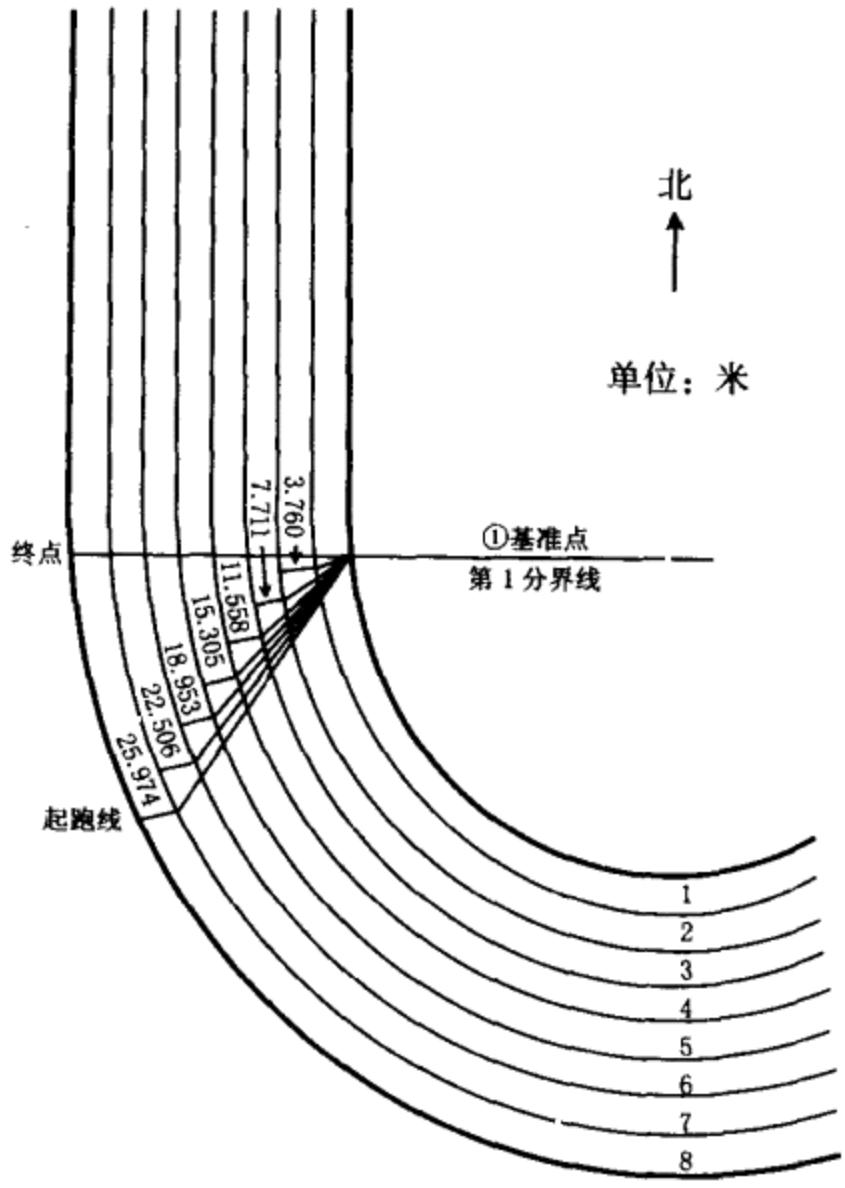
1英里(1609.344米)起跑线点量法测画示意图

(提示:1英尺=0.3048米,1码=0.9144米,1英里=1760码或5280英尺。)



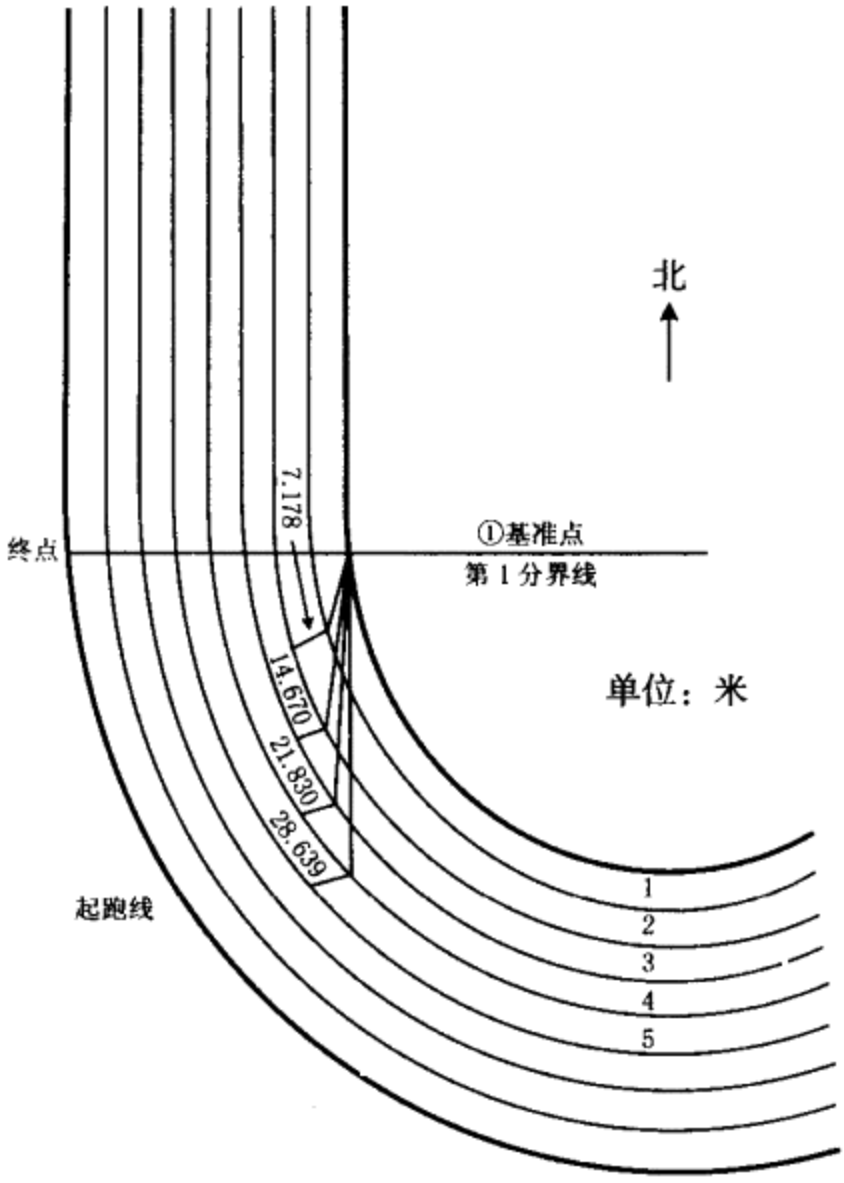
2000米、10000米第1组（常规）起跑线放射式测画示意图

（提示：参赛运动员超过12人，大约65%的运动员为第1组，在常规起跑线处起跑；其余运动员为第2组，在另一条弧形起跑线处同时起跑。）

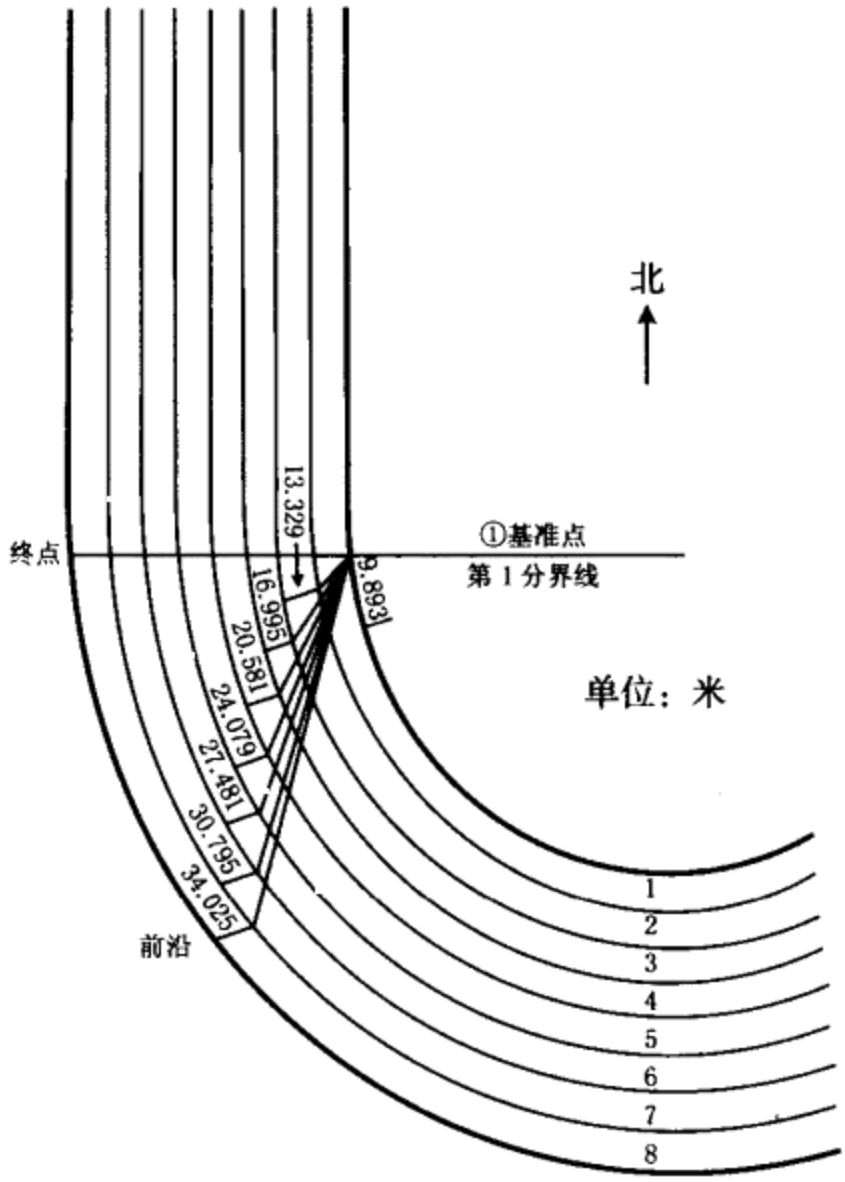


800 米起跑线放射式测画示意图

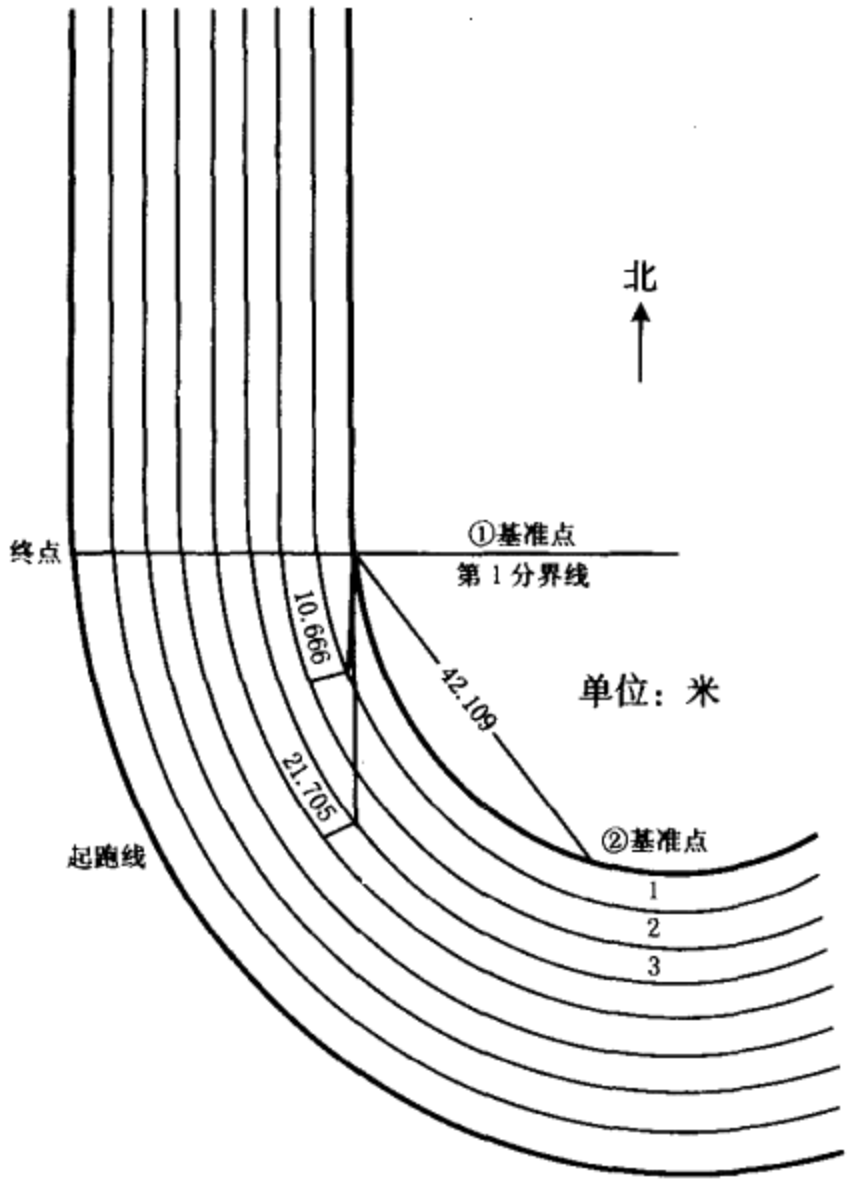
（提示：4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区中心线与此相同。）



400米、400米栏、4 × 100米接力起跑线(1～5分道)放射式测画示意图

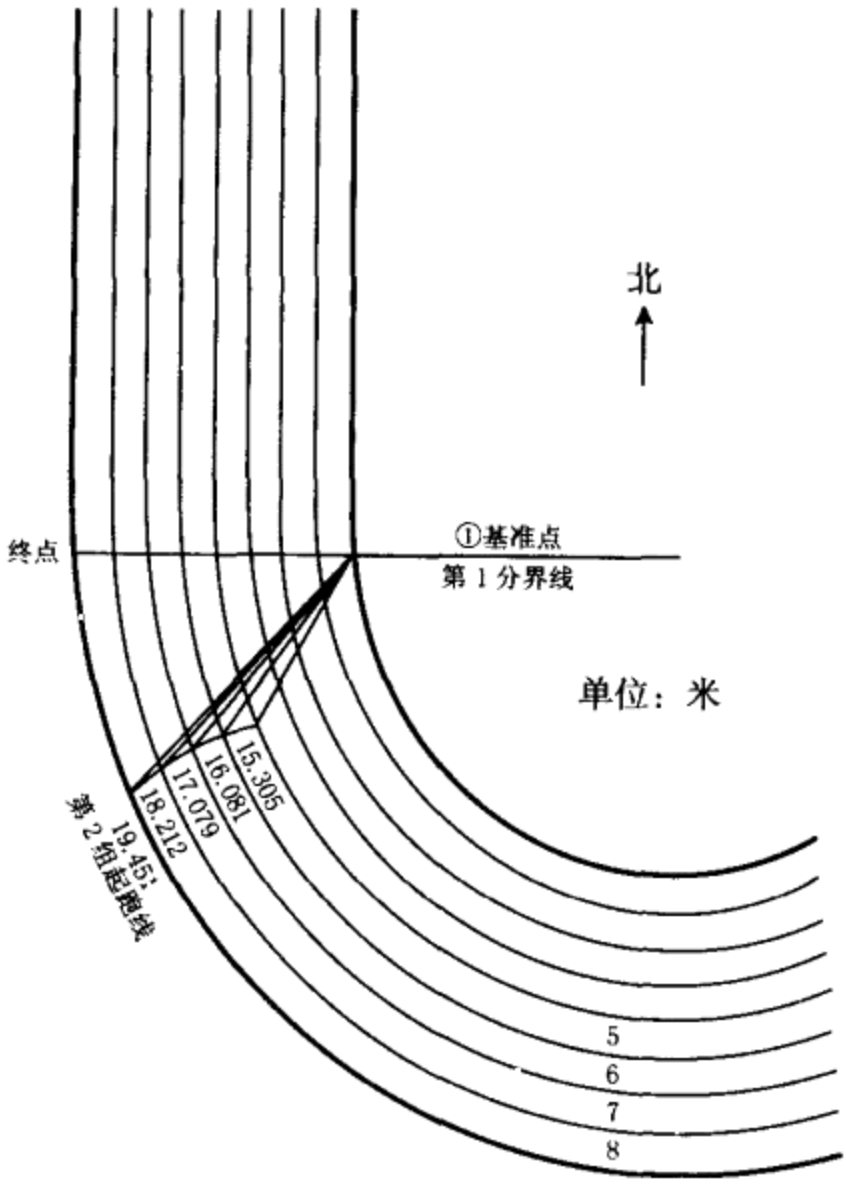


4 × 200 米接力第 2 接力区、4 × 400 米接力第 1 接力区前沿放射式测画示意图



4 × 200 米接力、4 × 400 米接力起跑线(1～3 **分道)放射式测画示意图**

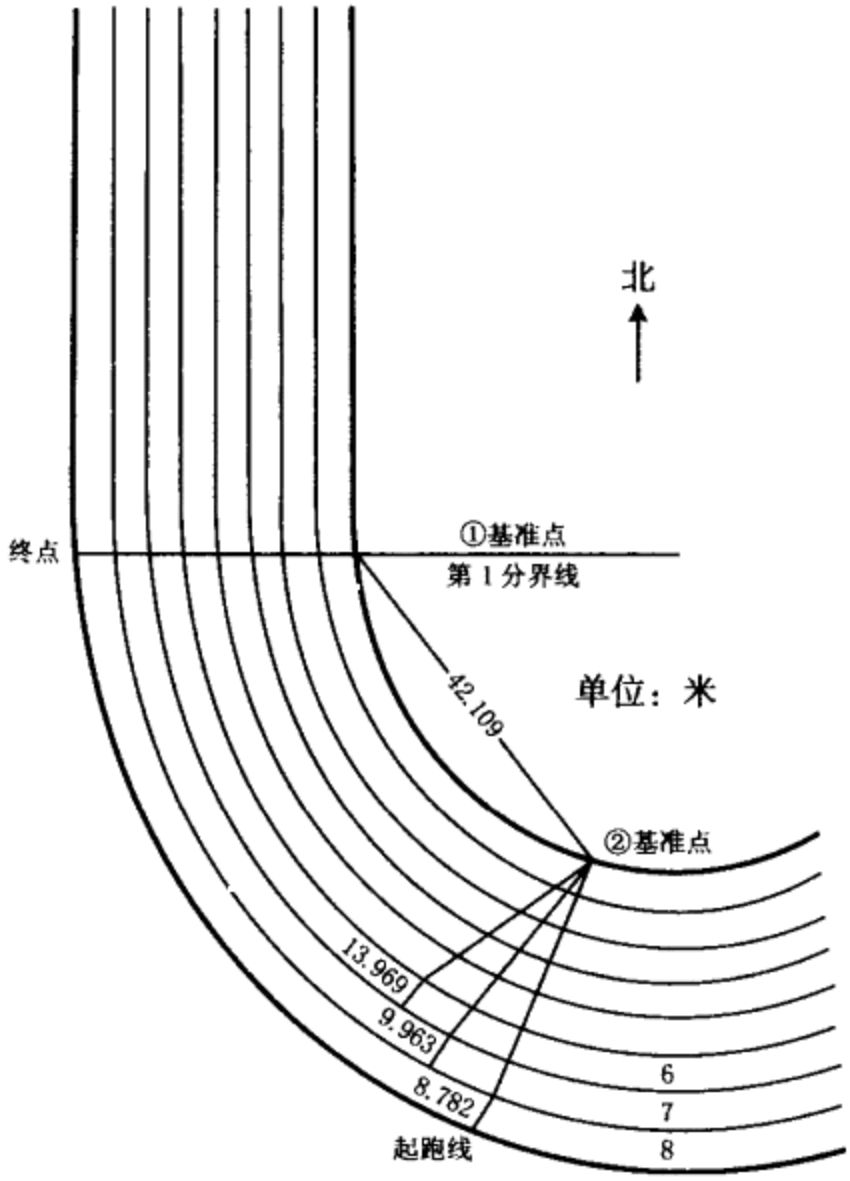
(提示:4～8 分道起跑线放射线端点在②基准点。)



2000米、10000米第2组起跑线放射式测画示意图

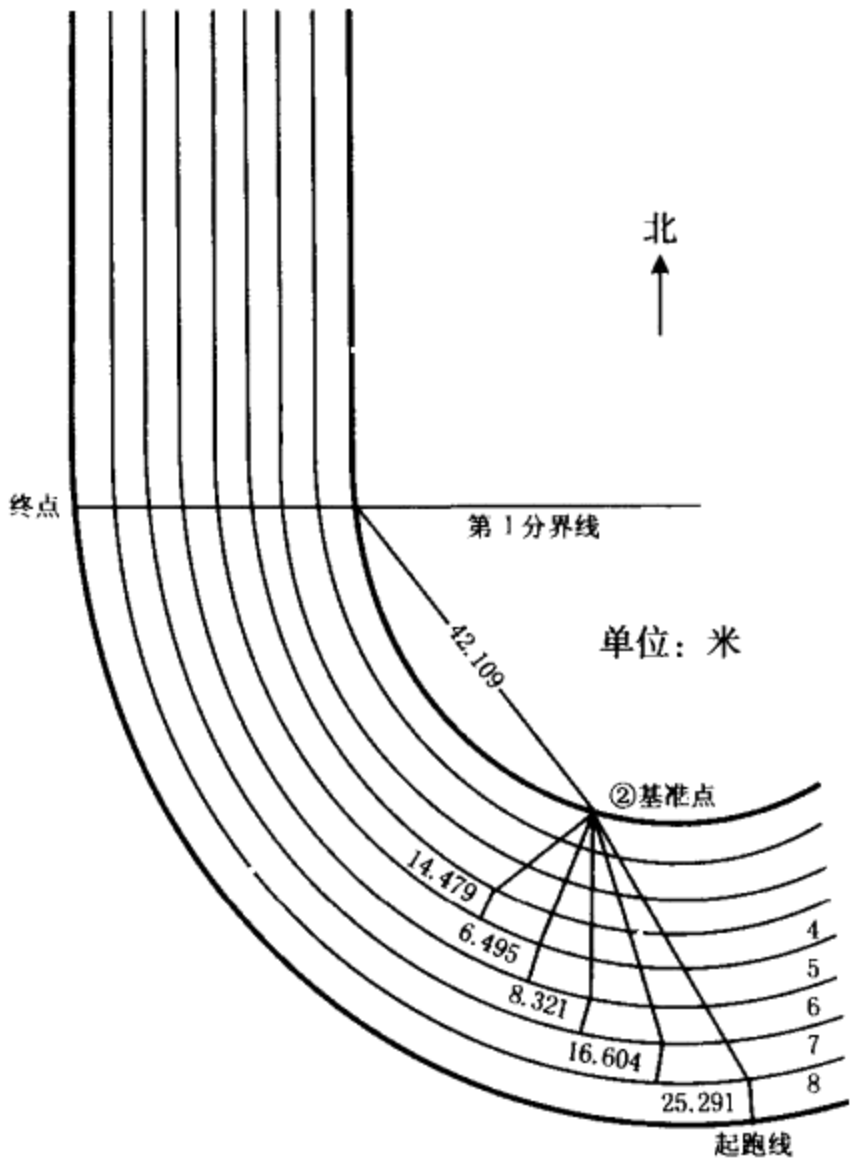
②号基准点

（位于 400 米栏第 1 分道第 1 栏栏位左端与跑道内突沿外沿的交点）



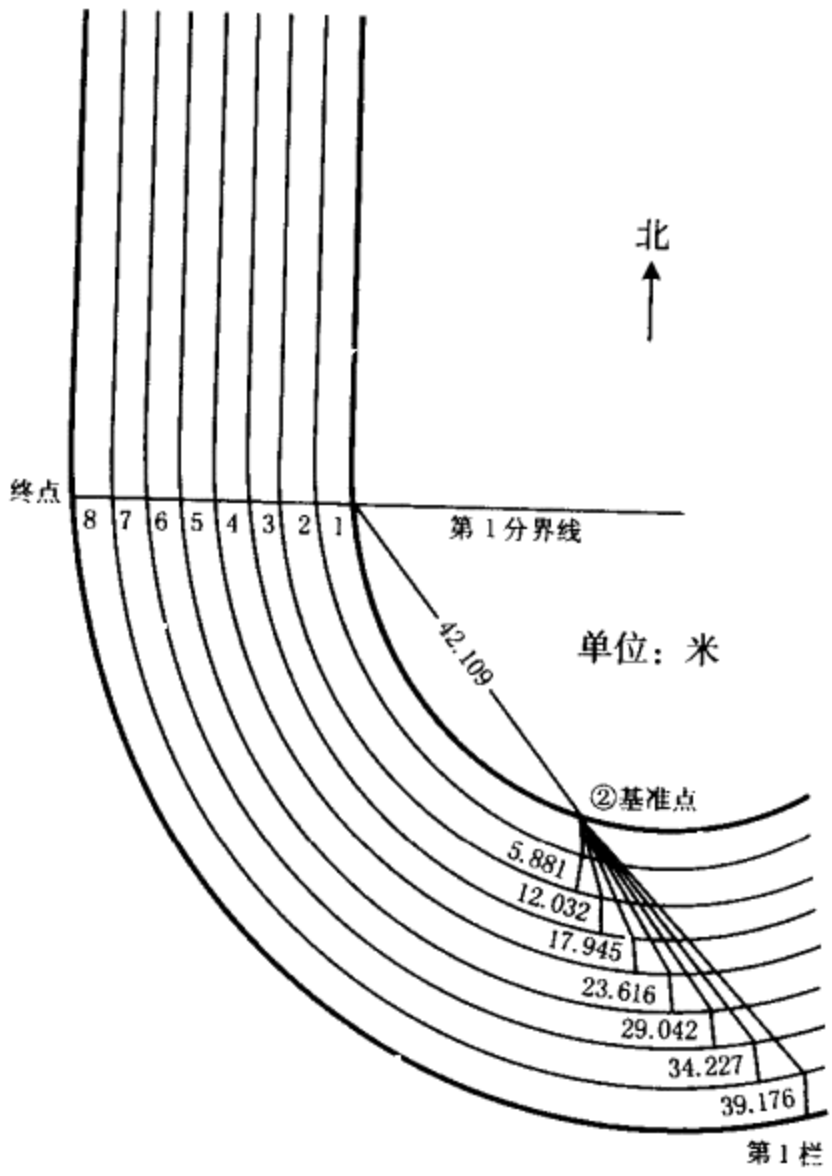
400 米、400 米栏、4 × 100 米接力起跑线（6～8 分道）放射式测画示意图

（提示：由基准点向后量。）



4 × 200 **米接力、**4 × 400 **米接力起跑线**(4～8 **分道)放射式测画示意图**

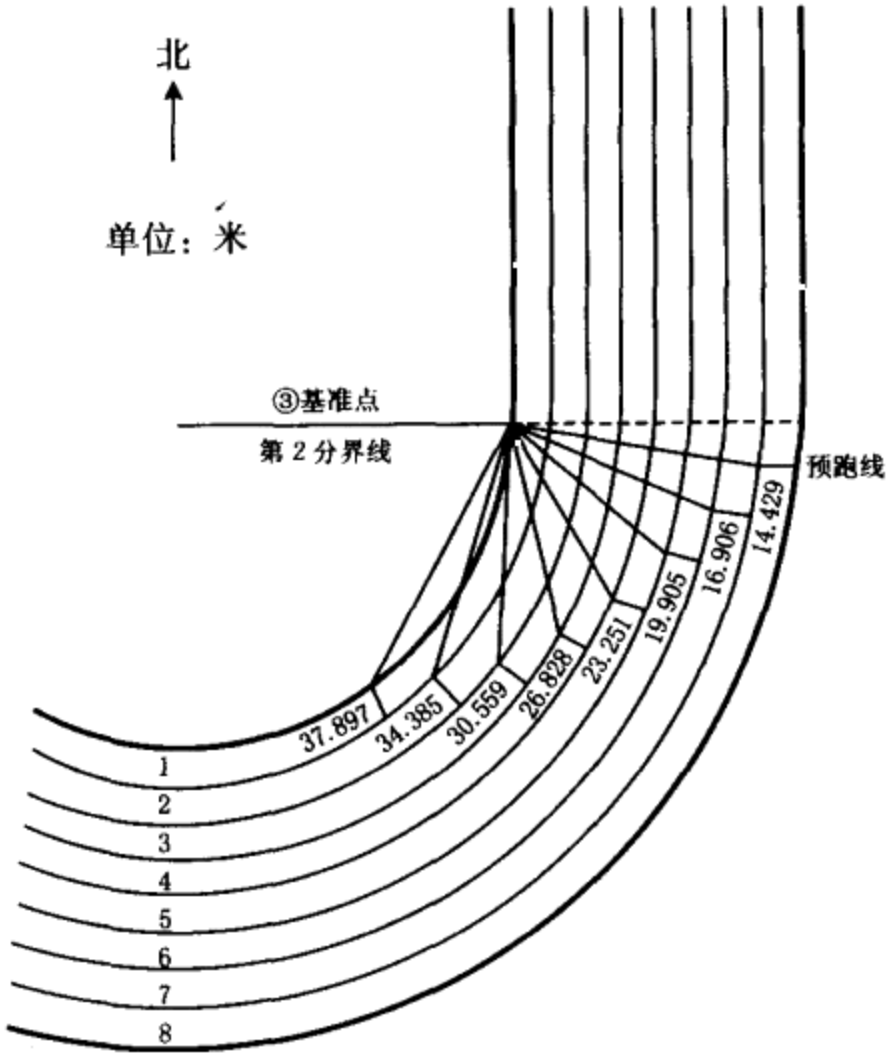
(提示:第 4、5 分道由基准点向后量,其他分道向前量。)



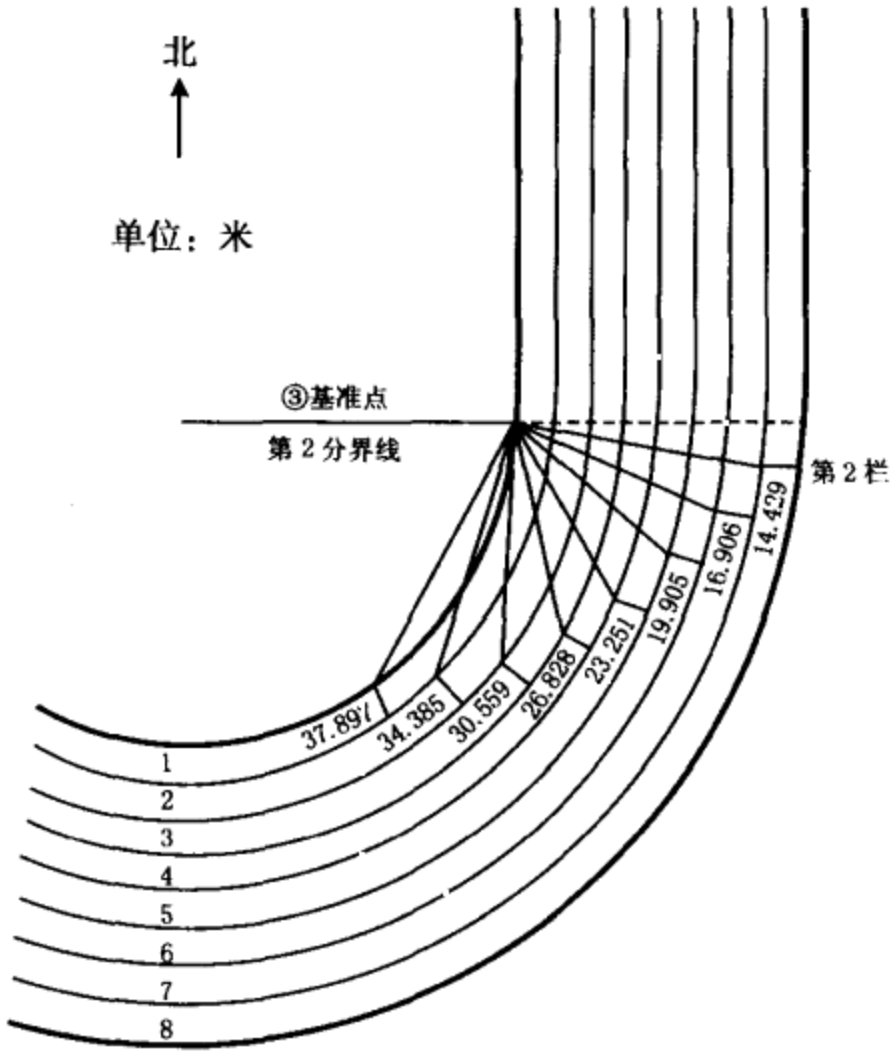
400米栏第1栏栏位放射式测画示意图

③号基准点

（位于第 2 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）

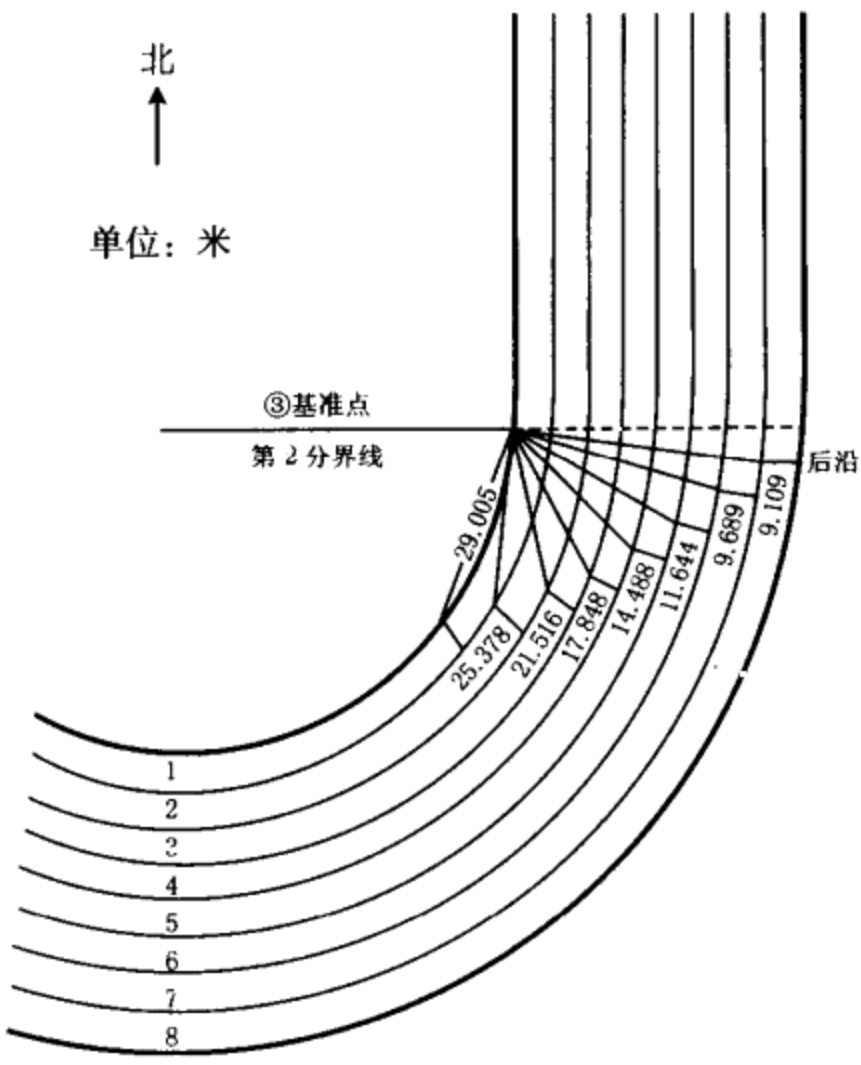


4 × 100 米接力第 1 接力区预跑线放射式测画示意图

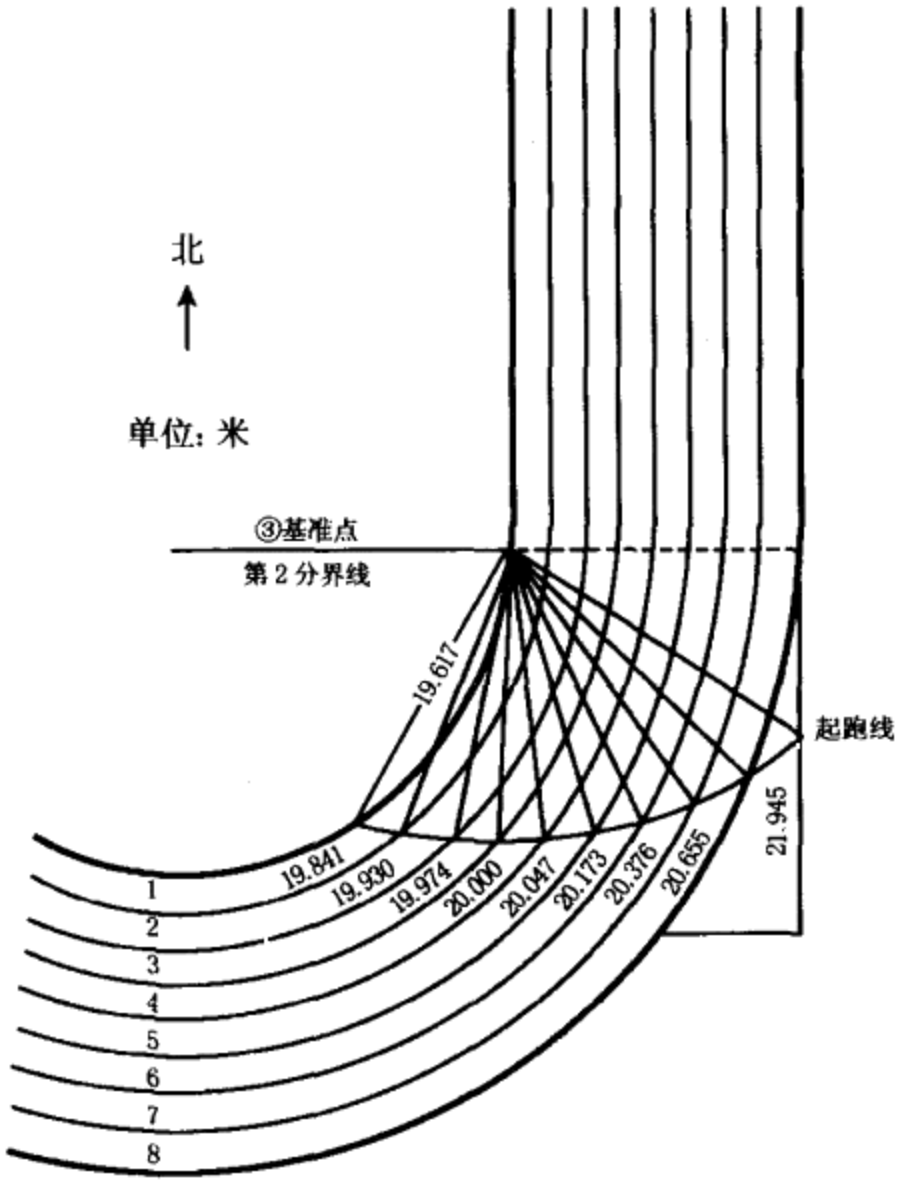


400米栏第2栏栏位放射式测画示意图

（提示：400米栏第2栏栏位与4×100米接力第1接力区预跑线相同。）

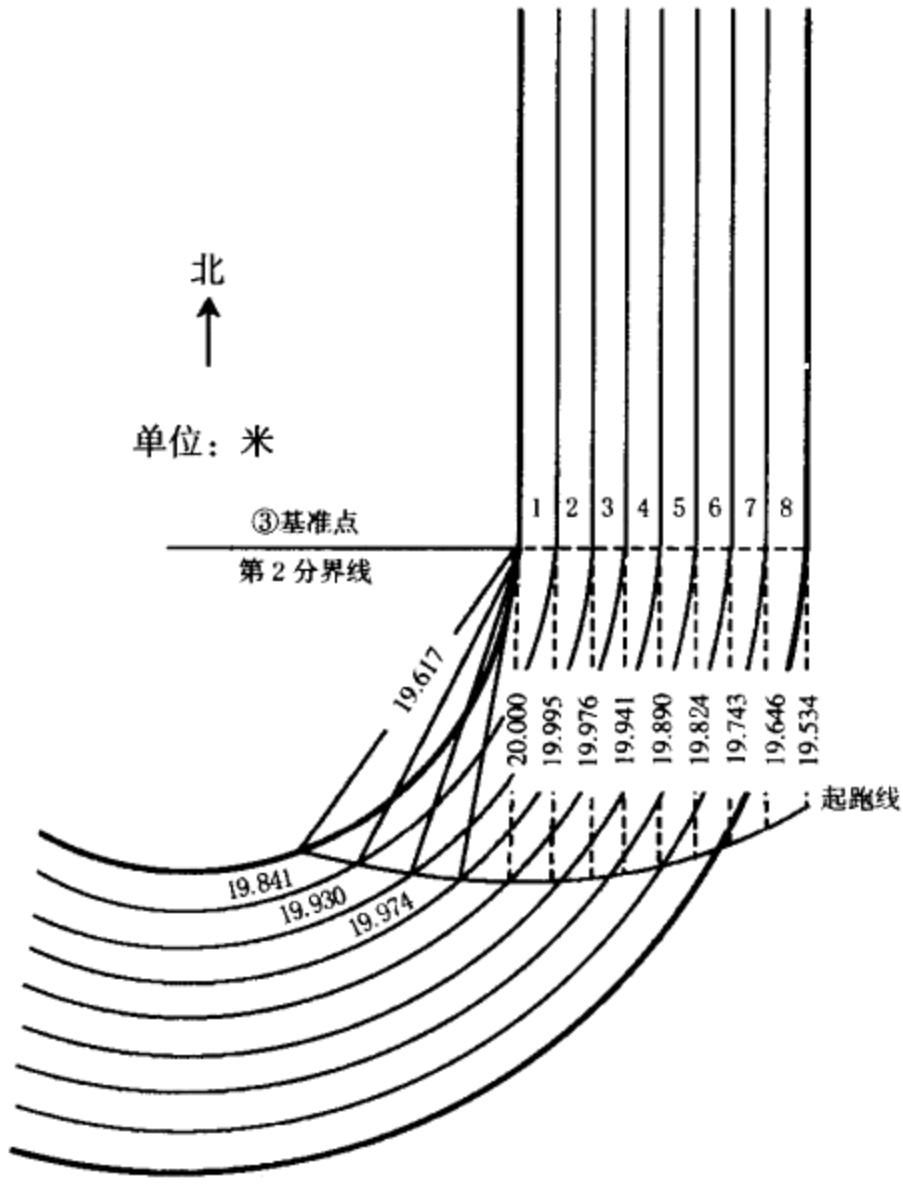


4 × 100 米接力第 1 接力区后沿放射式测画示意图

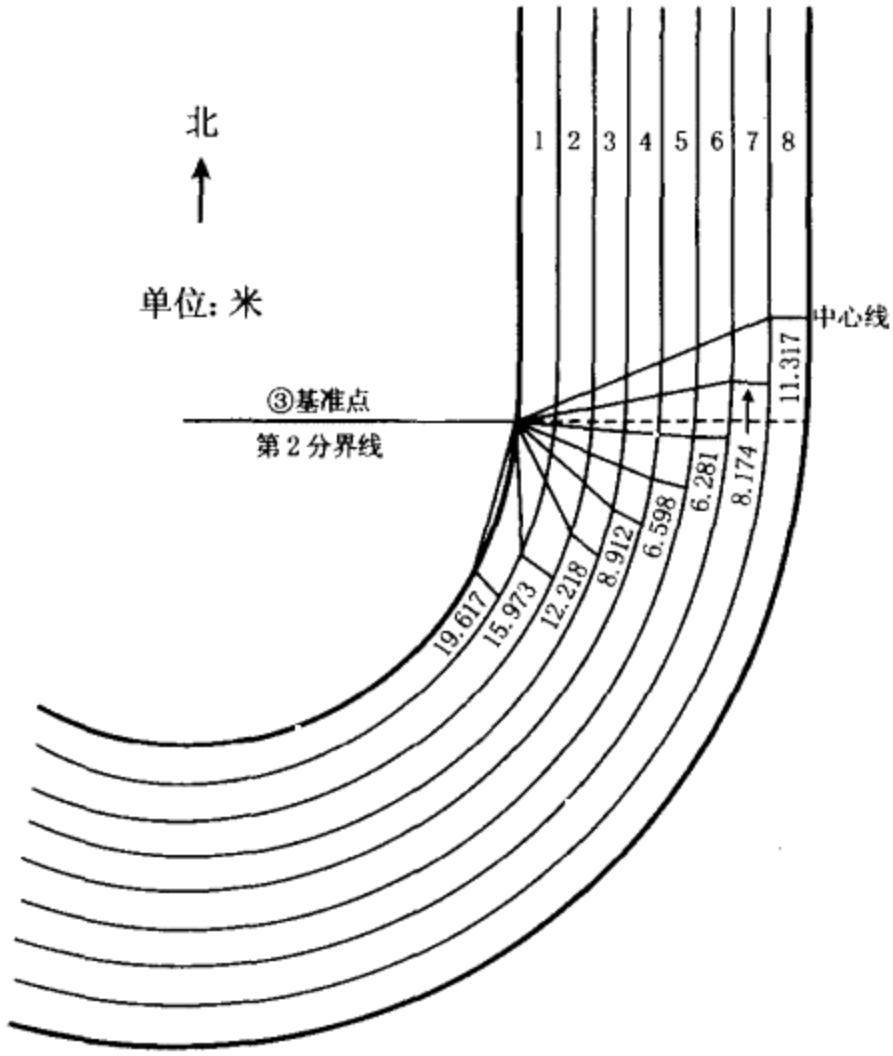


1500米、2000米障碍（周长420米、水池在半圆区外）起跑线放射式测画示意图

（提示：障碍各栏架位置，与等半径1.22米分道宽场地栏架位置相同。）

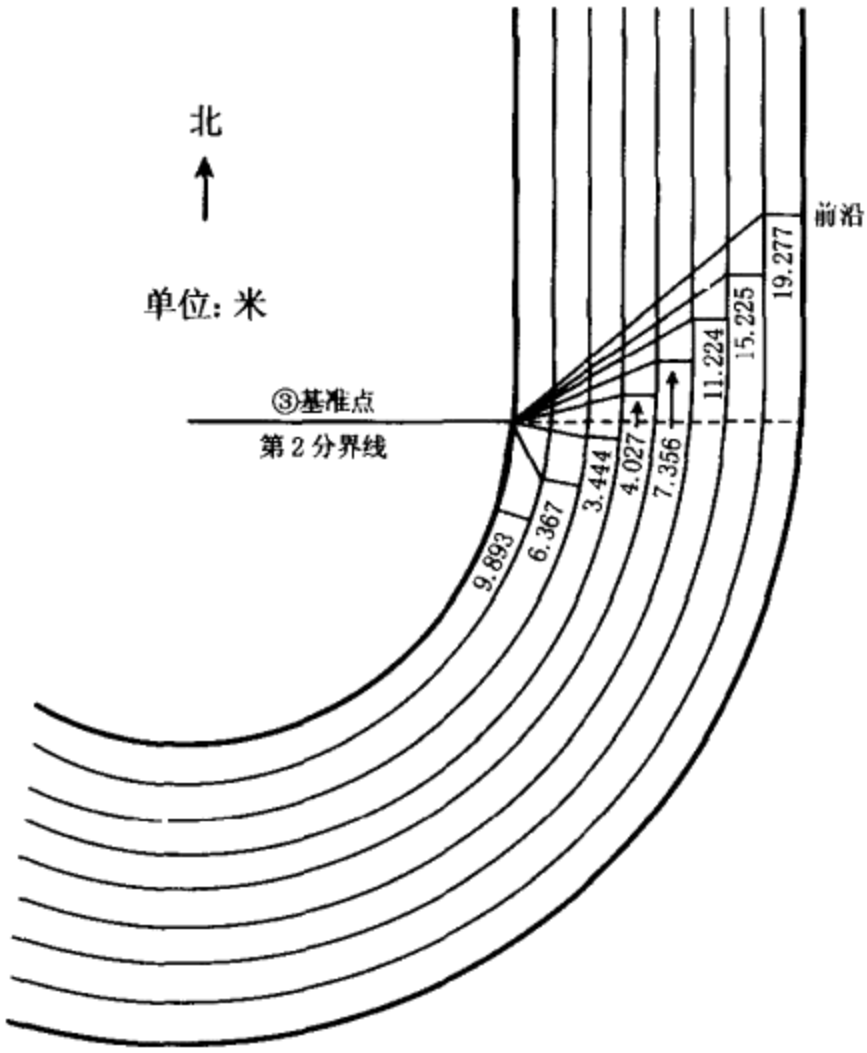


1500米、2000米障碍跑(周长420米、水池在半圆区外)起跑线点量法测画示意图



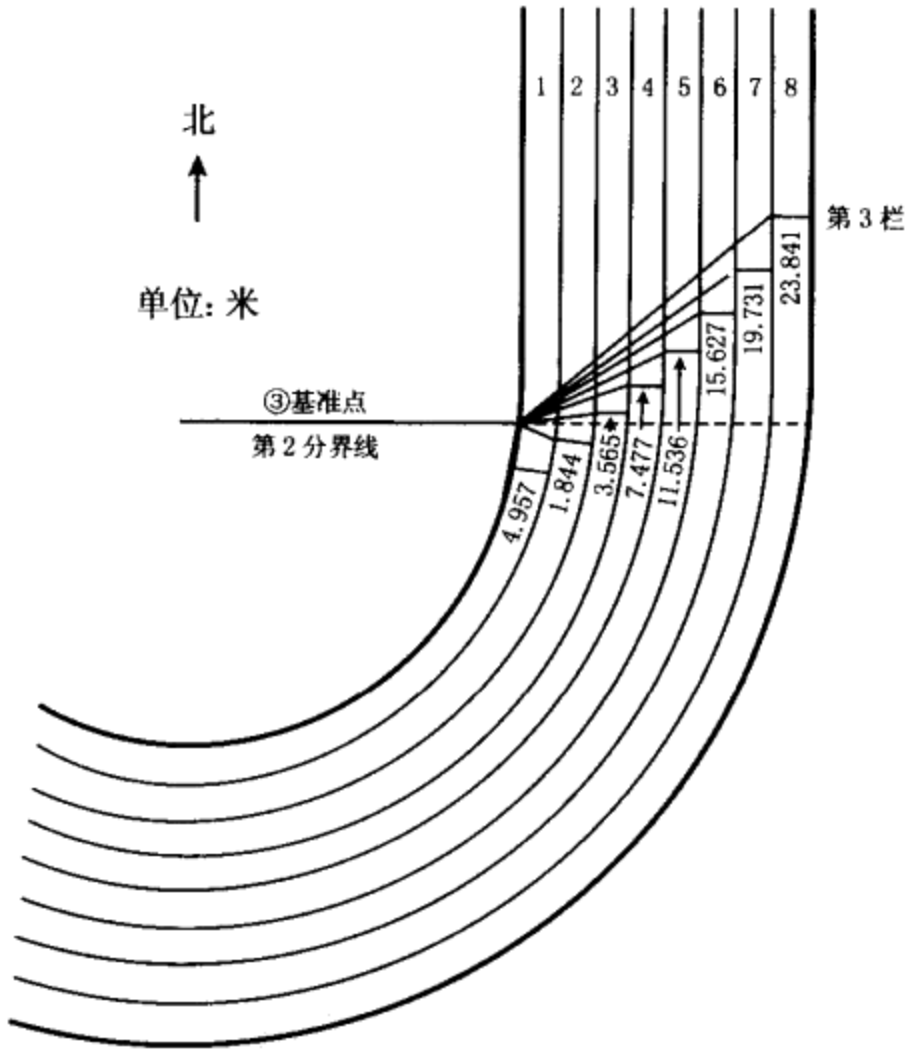
4 × 100 米接力第 1 接力区中心线放射式测画示意图

（提示：此线与 300 米栏起跑线相同。400 米栏 3～10 栏栏位即为 300 米栏 1～8 栏栏位。）

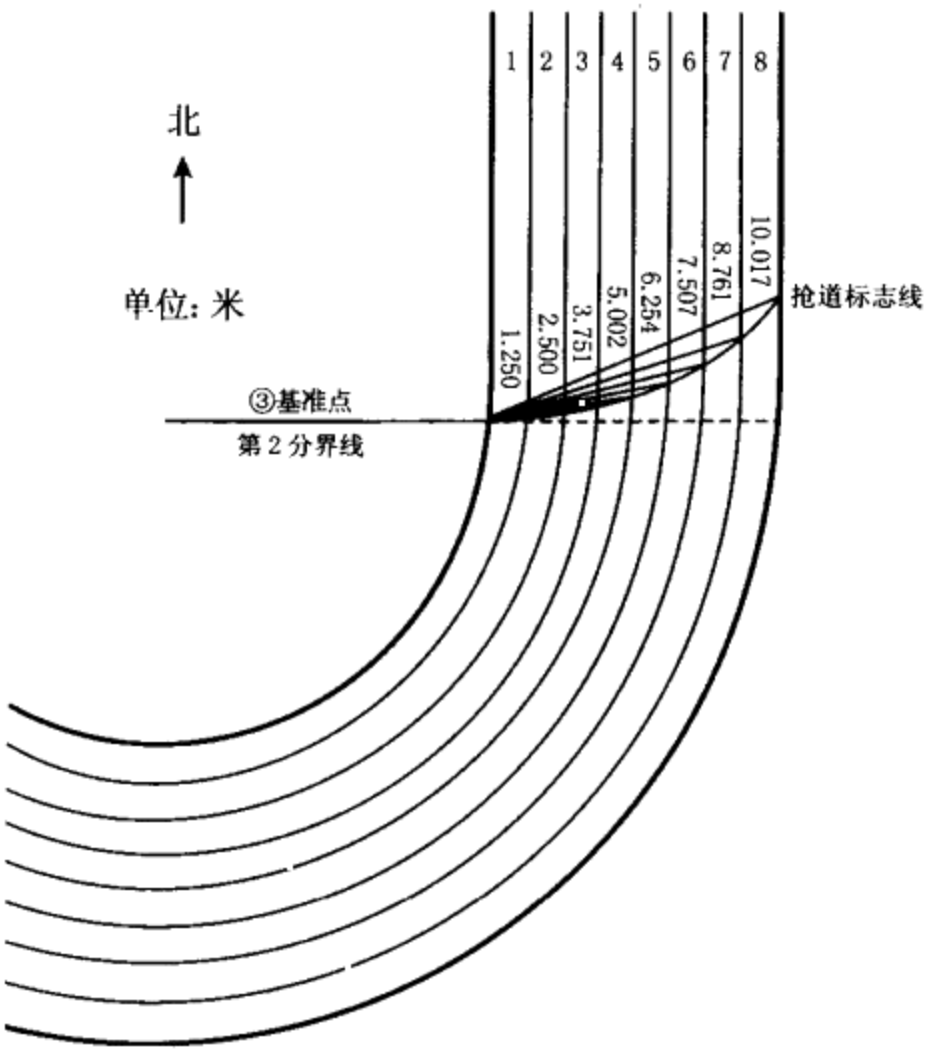


4 × 100 米接力第 1 接力区前沿放射式测画示意图

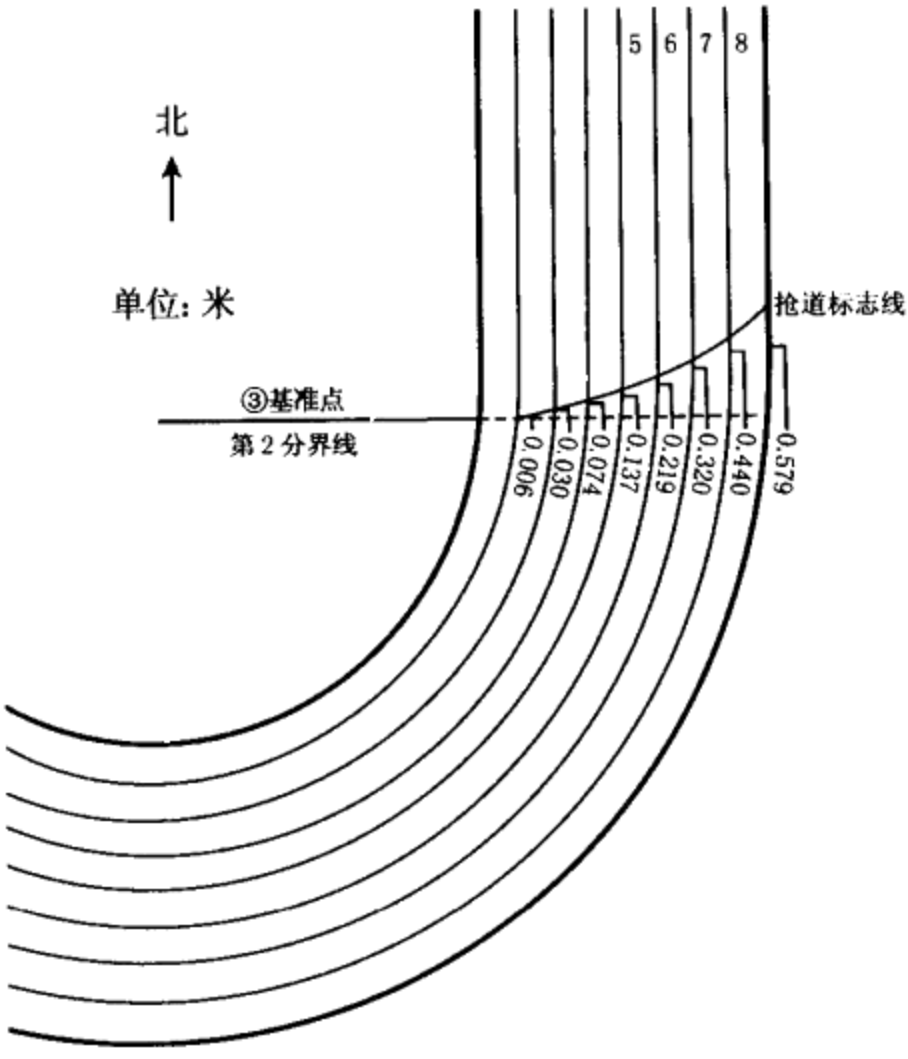
（提示：接力区的开始和结束，都从接力区分界线的后沿算起，即前沿 5 厘米不包括在 20 米之内。）



400米栏第3栏栏位放射式测画示意图

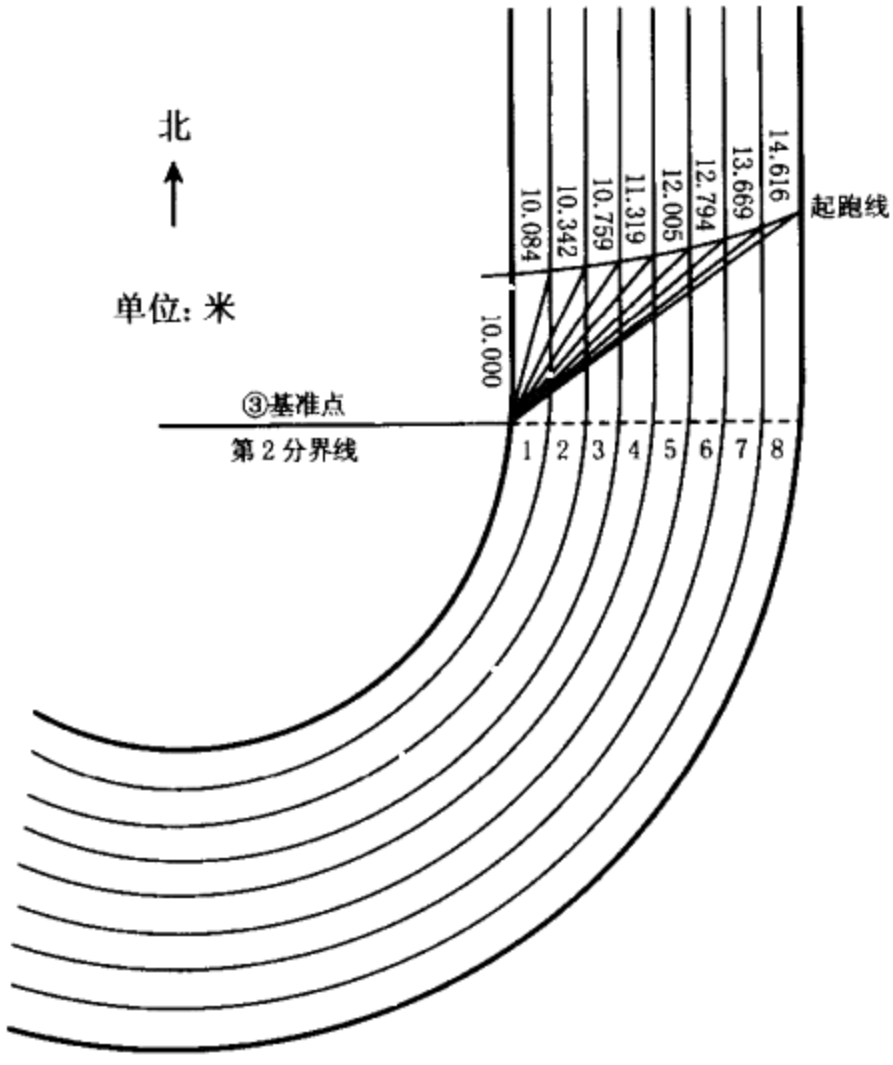


800米、4 × 200米接力、4 × 400米接力以及10000米第2组起跑线运动员抢道标志线放射式测画示意图

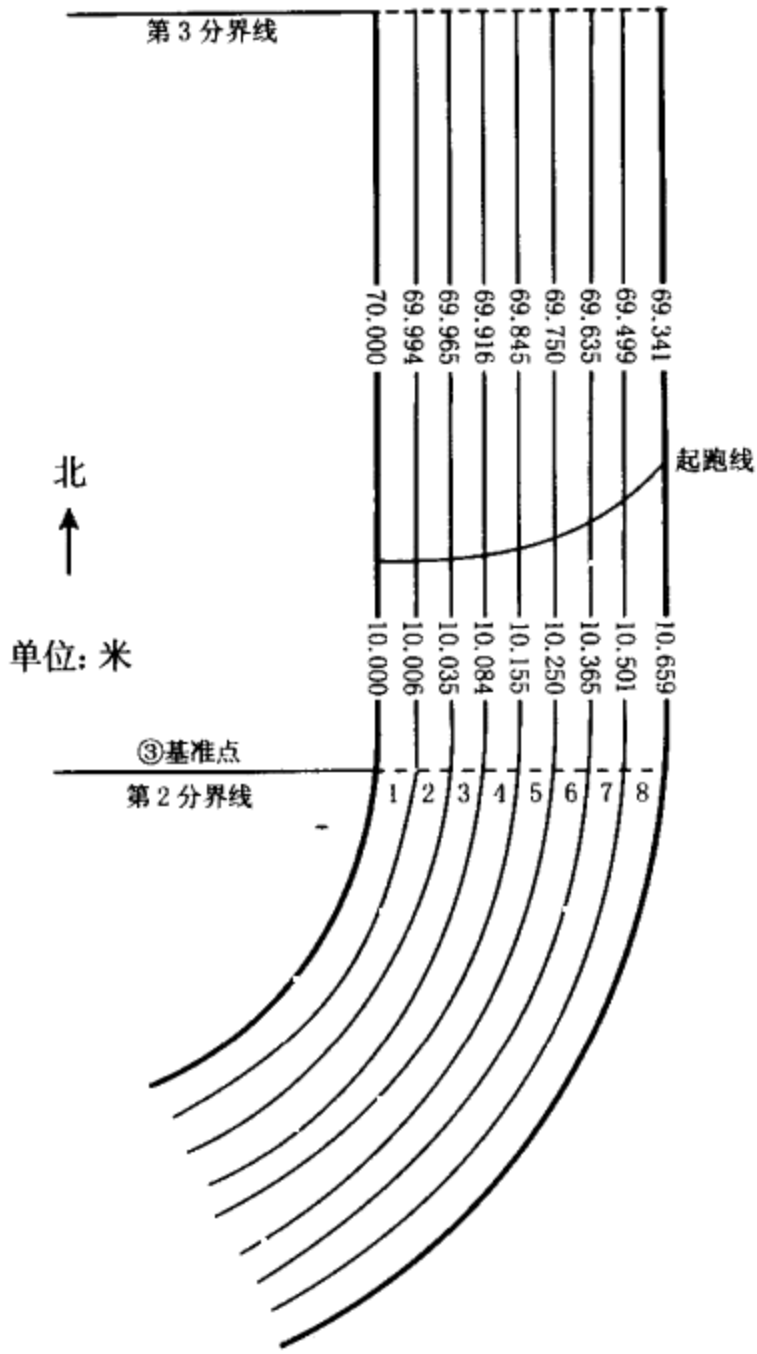


800米、4 × 200米接力、4 × 400米接力及2000米、10000米第2组起跑线运动员抢道标志线点量法测画示意图

（提示：本数据为“渐开弧线型”分道线的切入差。）

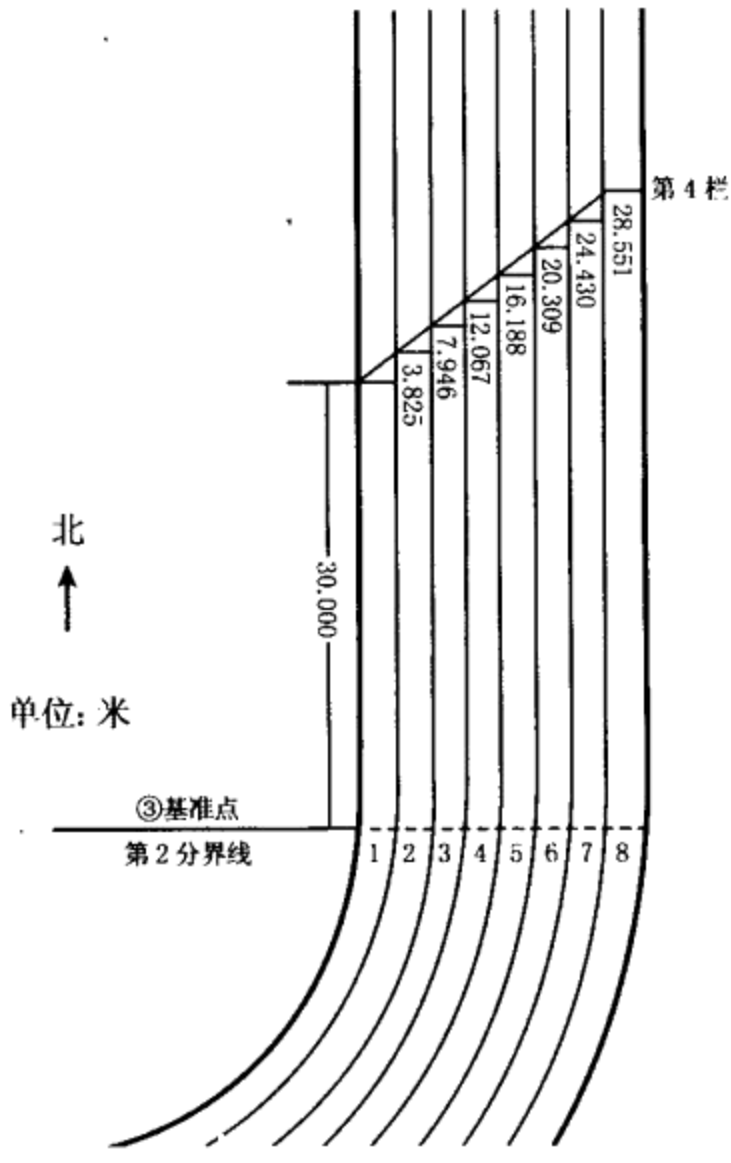


3000 米障碍起跑线（周长 390 米、水池在半圆区内）放射式测画示意图



3000 米障碍起跑线(周长 390 米、水池在半圆区内)点量法测画示意图

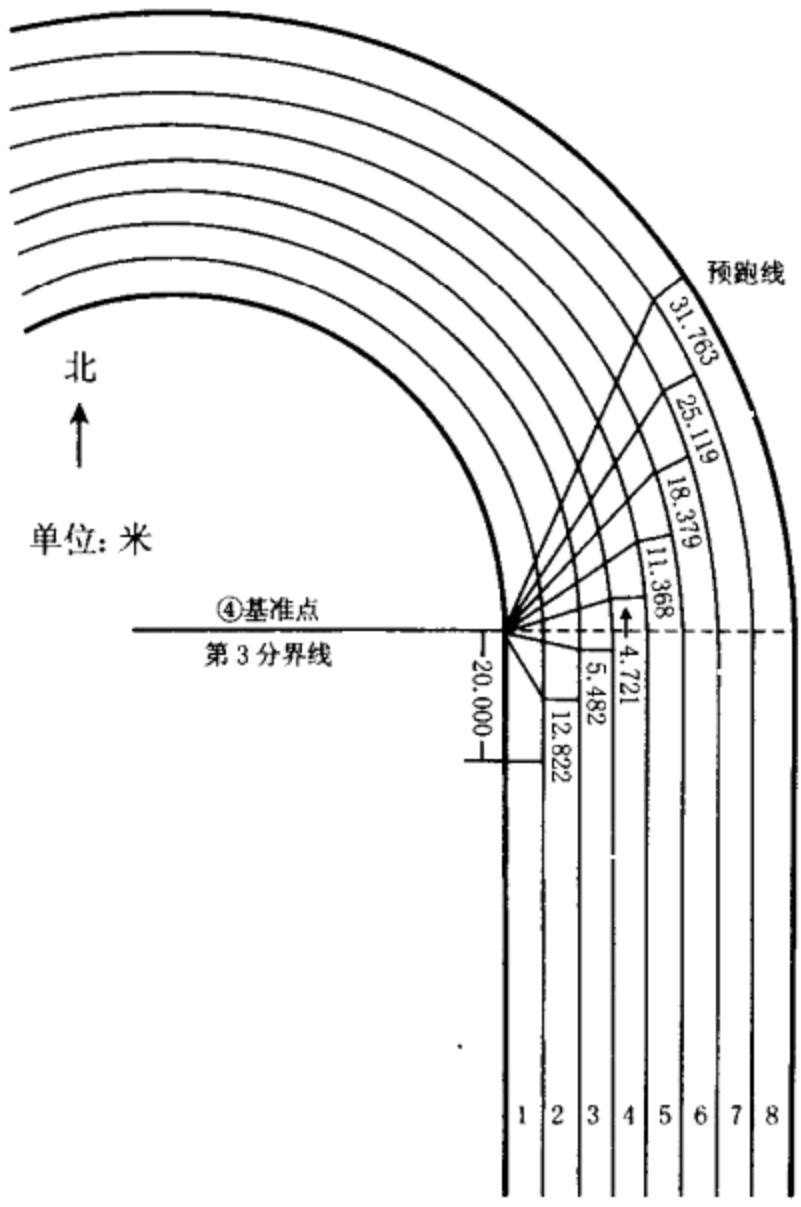
(提示：使用第 2 分界线近侧一组数据较为方便。)



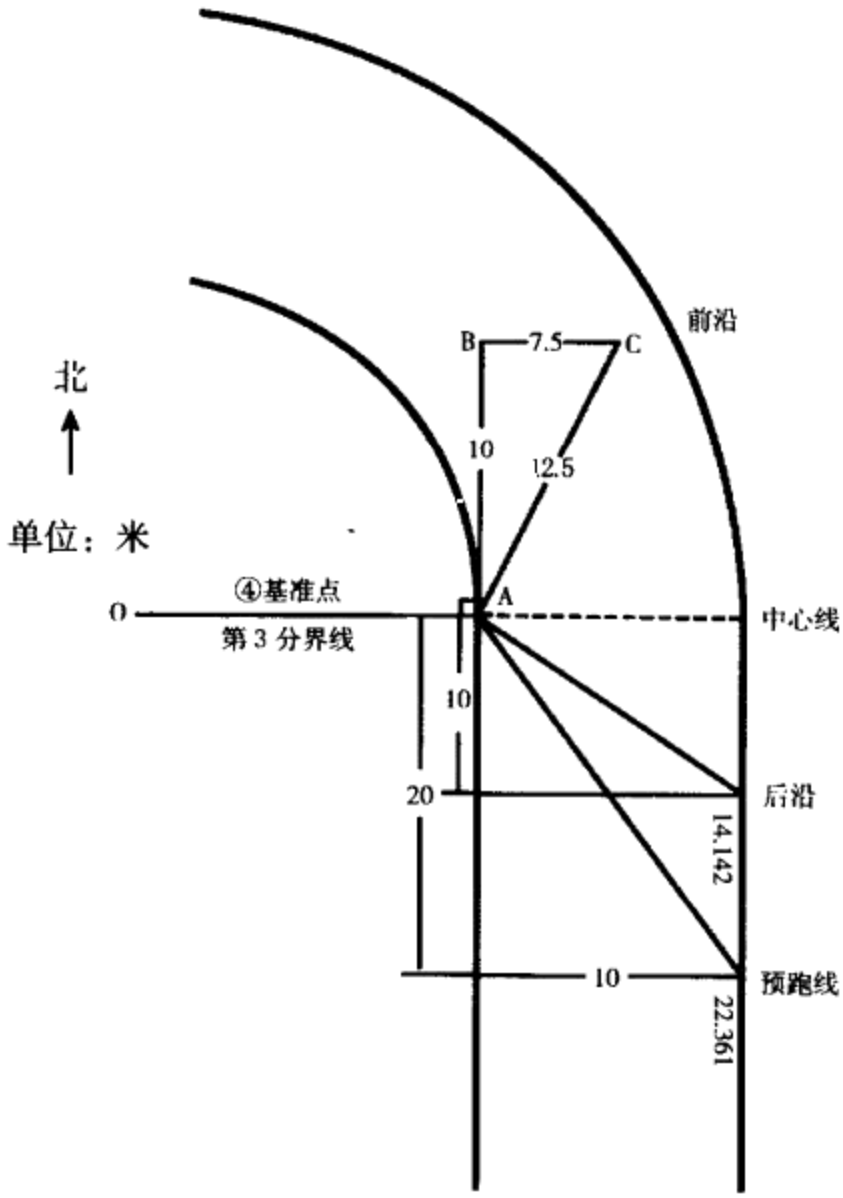
400米栏第4栏栏位放射式测画示意图

④号基准点

（位于第 3 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）

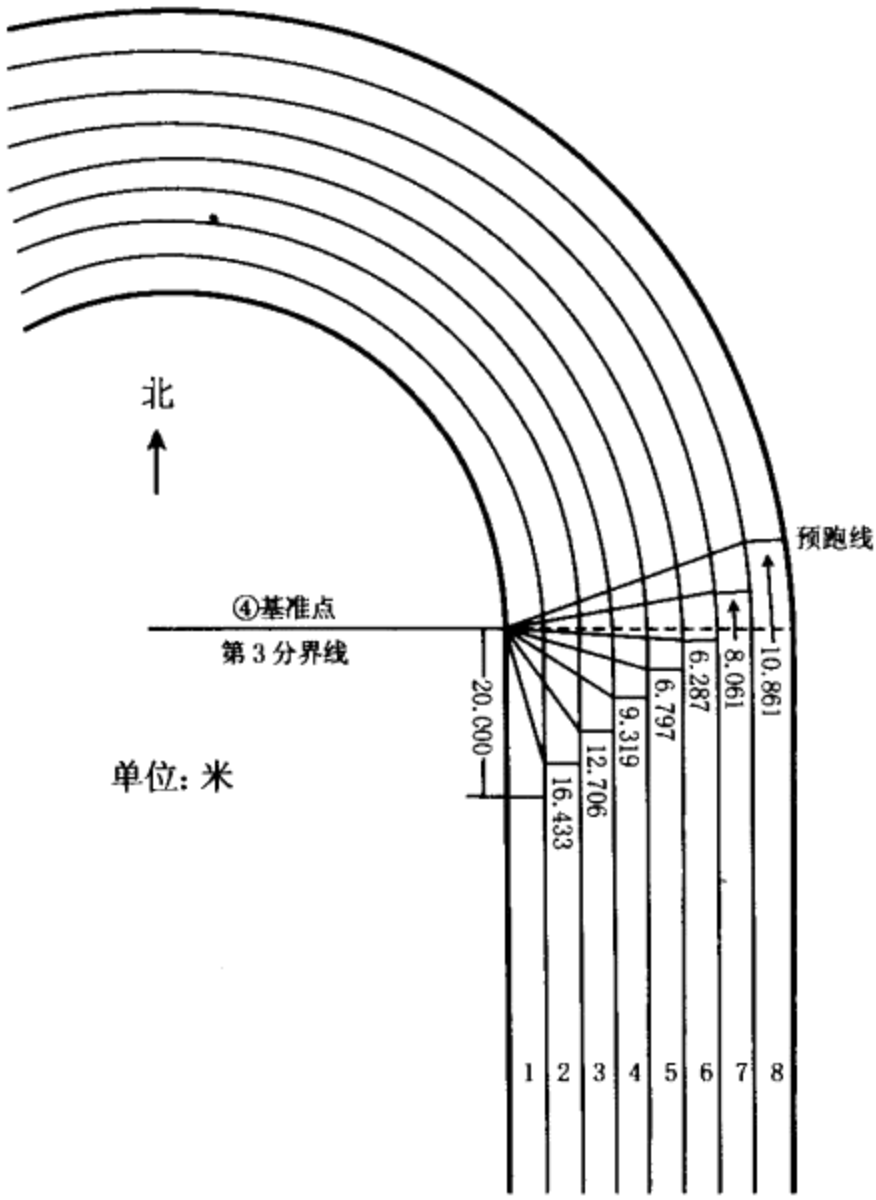


4 × 200 米接力第 1 接力区预跑线放射式测画示意图

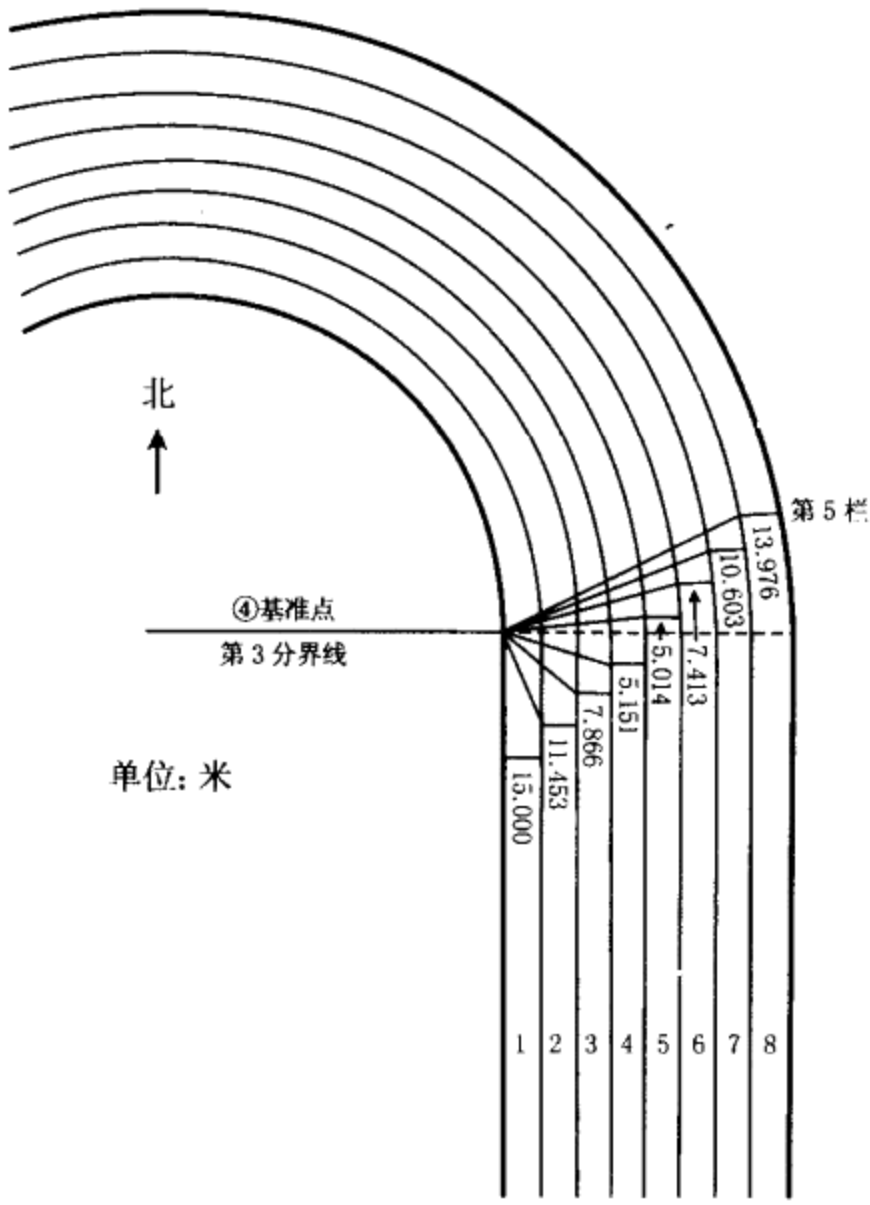


4 × 200 米接力第 3 接力区放射式测画示意图

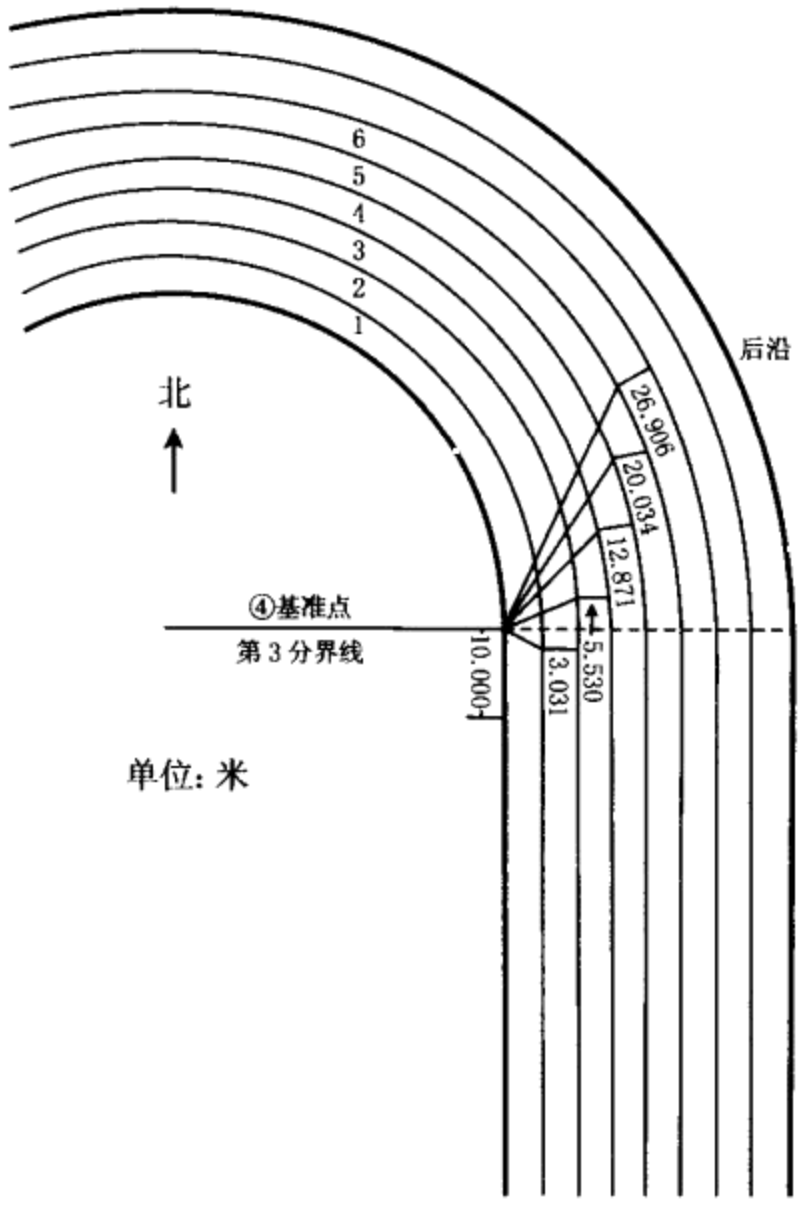
（提示：将 BC 画于 2～5 分道之间。此线和 4 × 400 米接力第 2、3 接力区前沿，是弯道上接力区分界线的延长线中，惟一不通过圆心的分界线。）



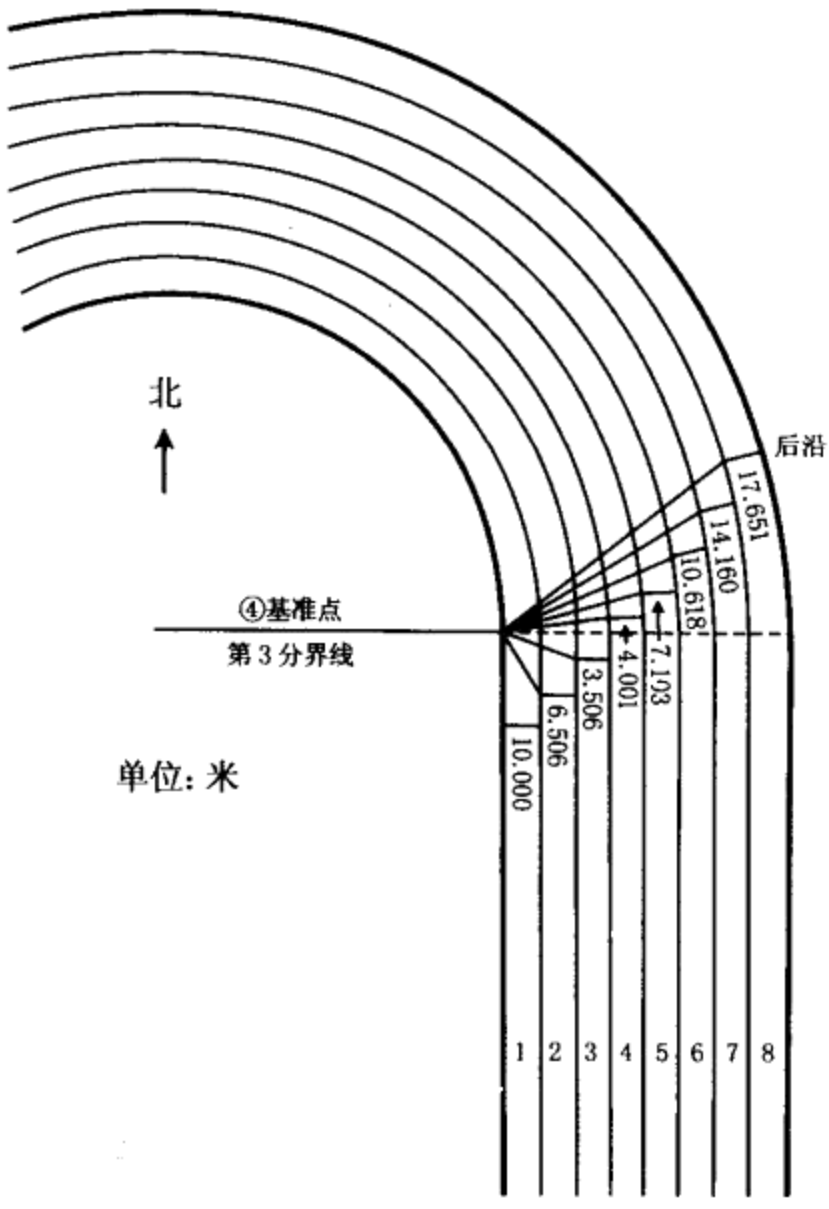
4 × 100 米接力第 2 接力区预跑线放射式测画示意图



400米栏第5栏栏位放射式测画示意图

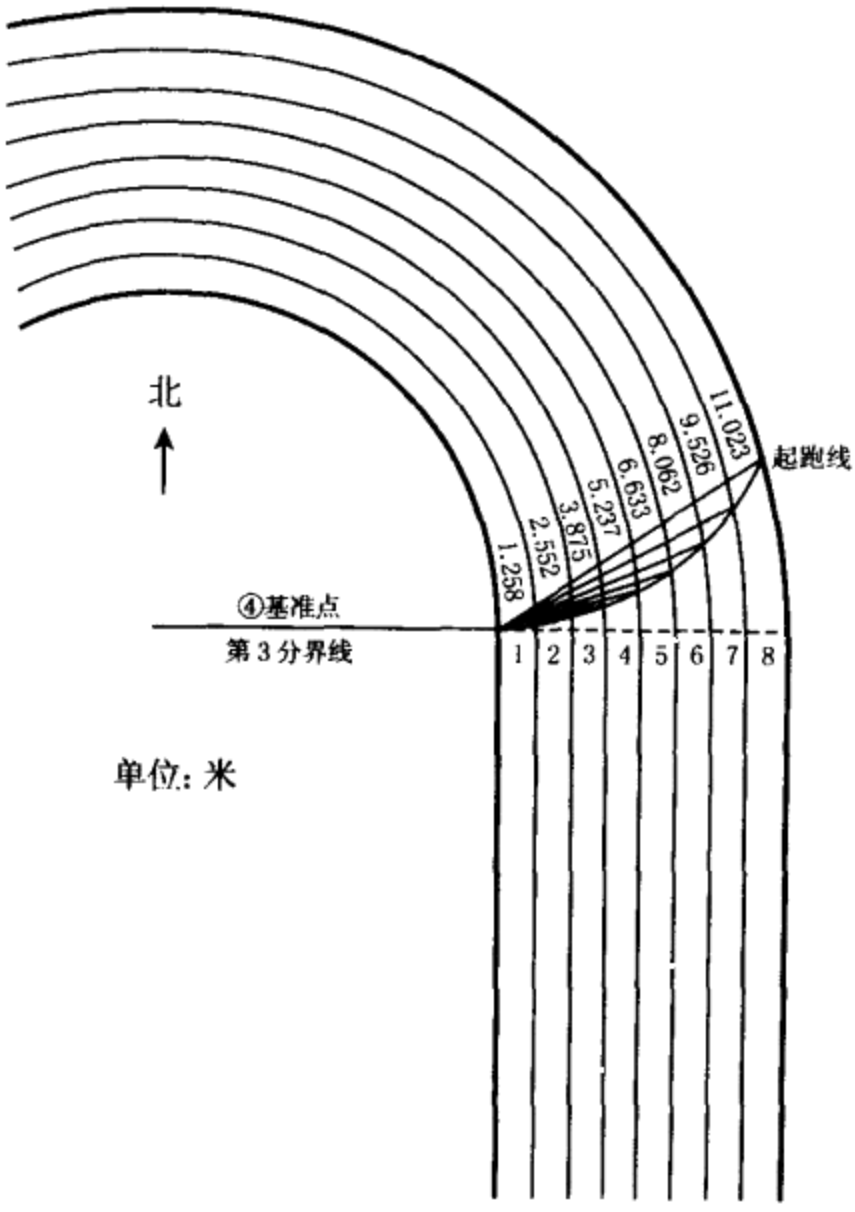


4 × 200 米接力第 1 接力区后沿(1～6 分道)放射式测画示意图



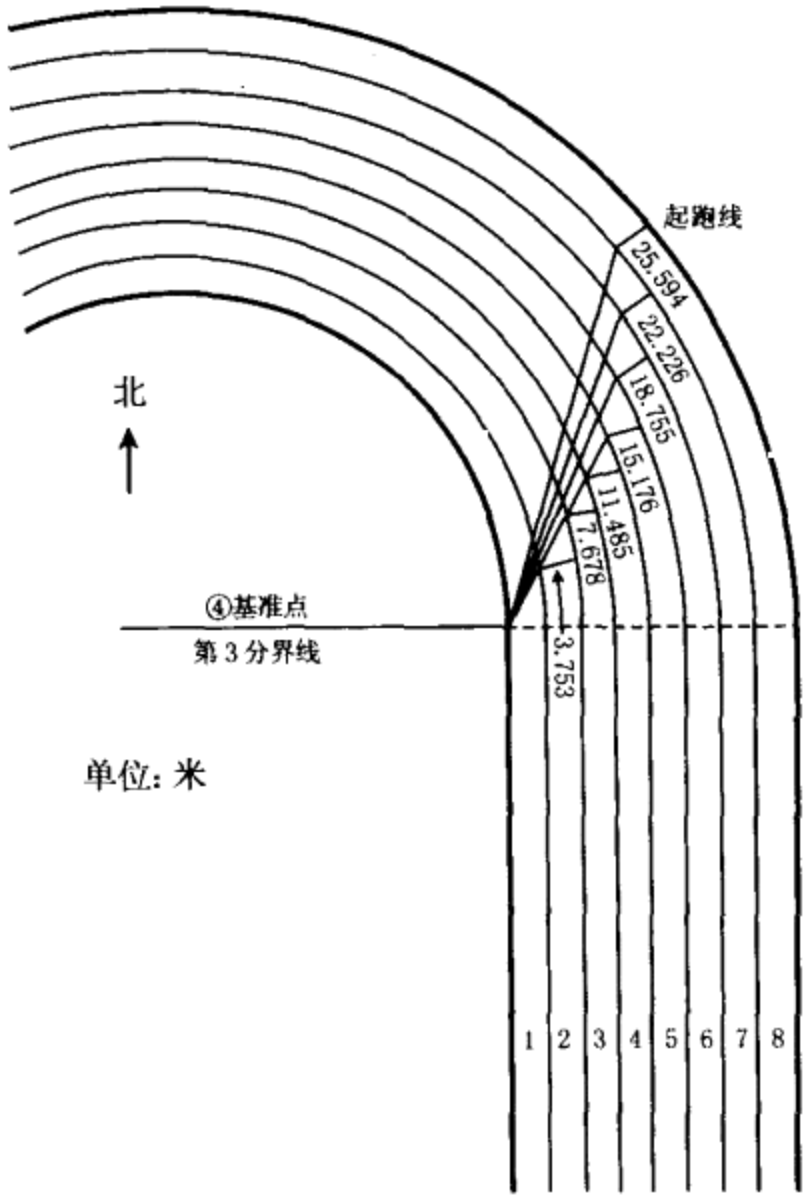
4 × 100 米接力第 2 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：本接力区中心线与 200 米各分道起跑线相同。）



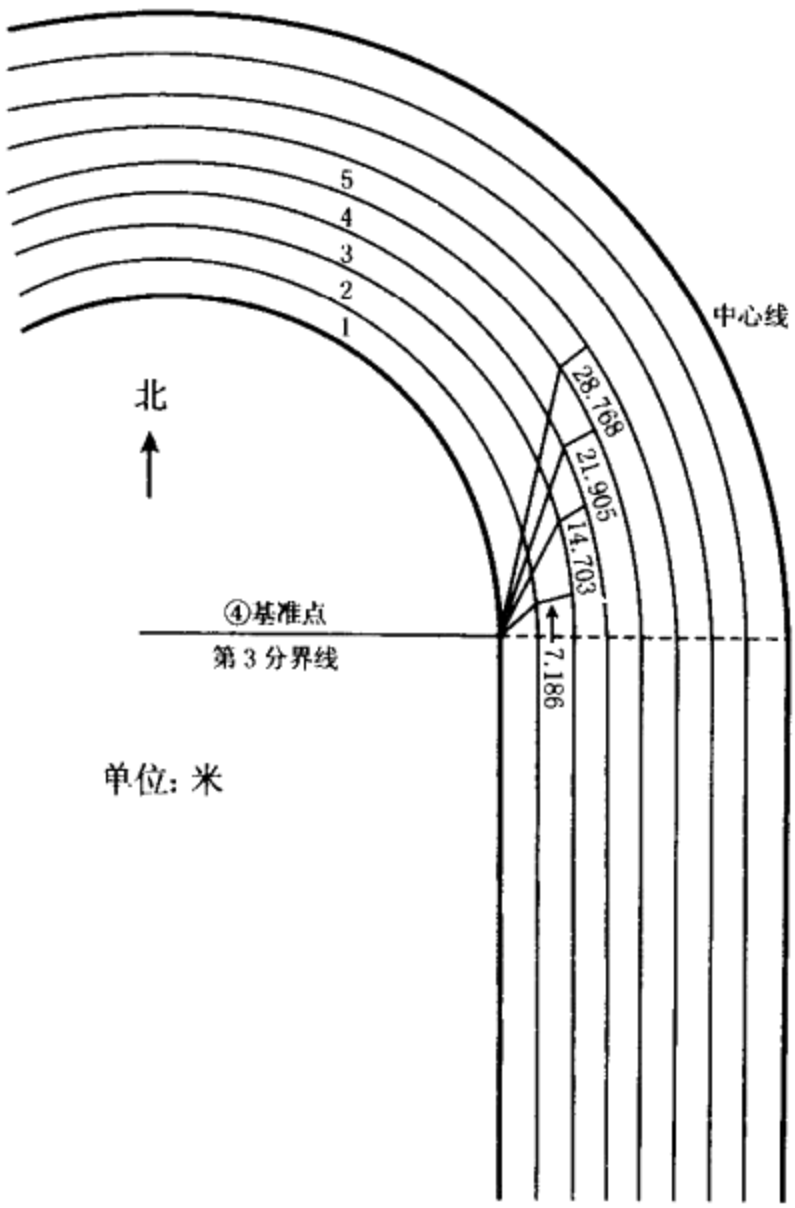
3000米、5000米第1组(常规)起跑线放射式测画示意图

(提示：参赛运动员超过12人，大约65%的运动员为第1组，在常规起跑线起跑；其余运动员为第2组，在另一条弧形起跑线处同时起跑。)

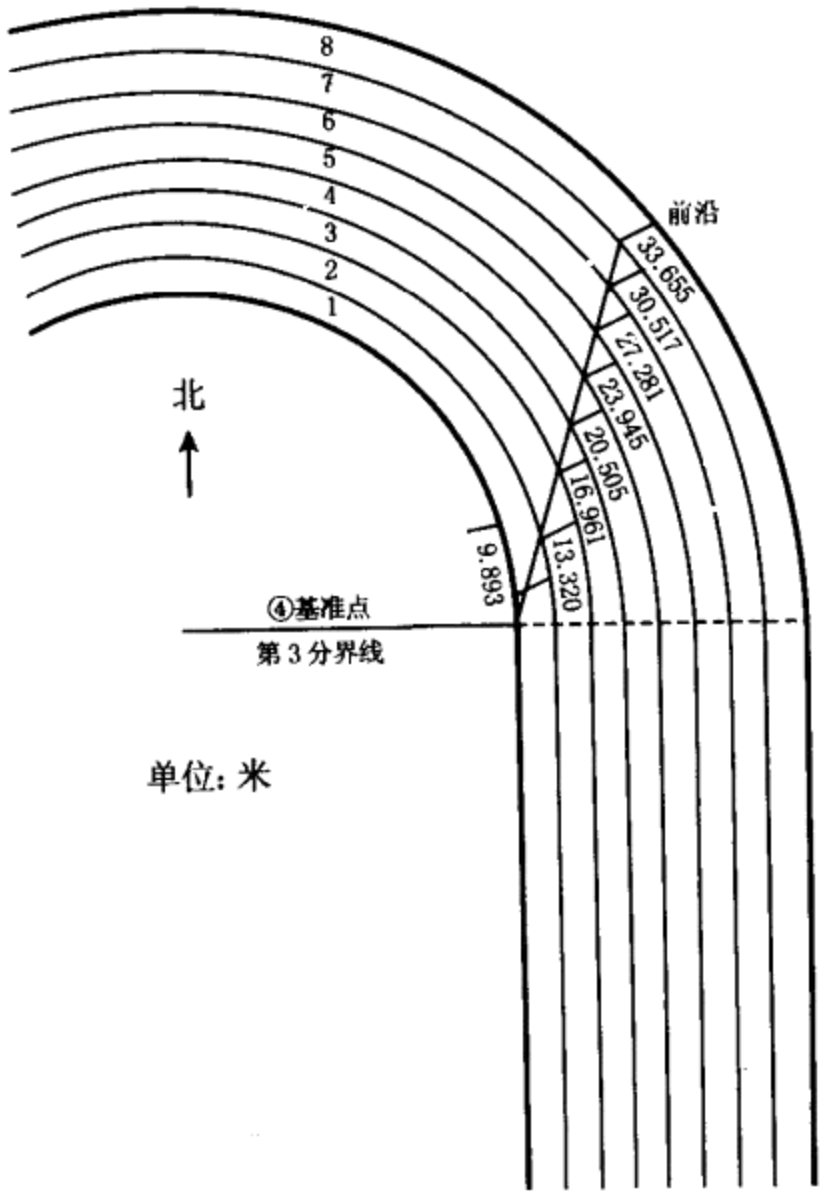


200米、200米栏起跑线放射式测画示意图

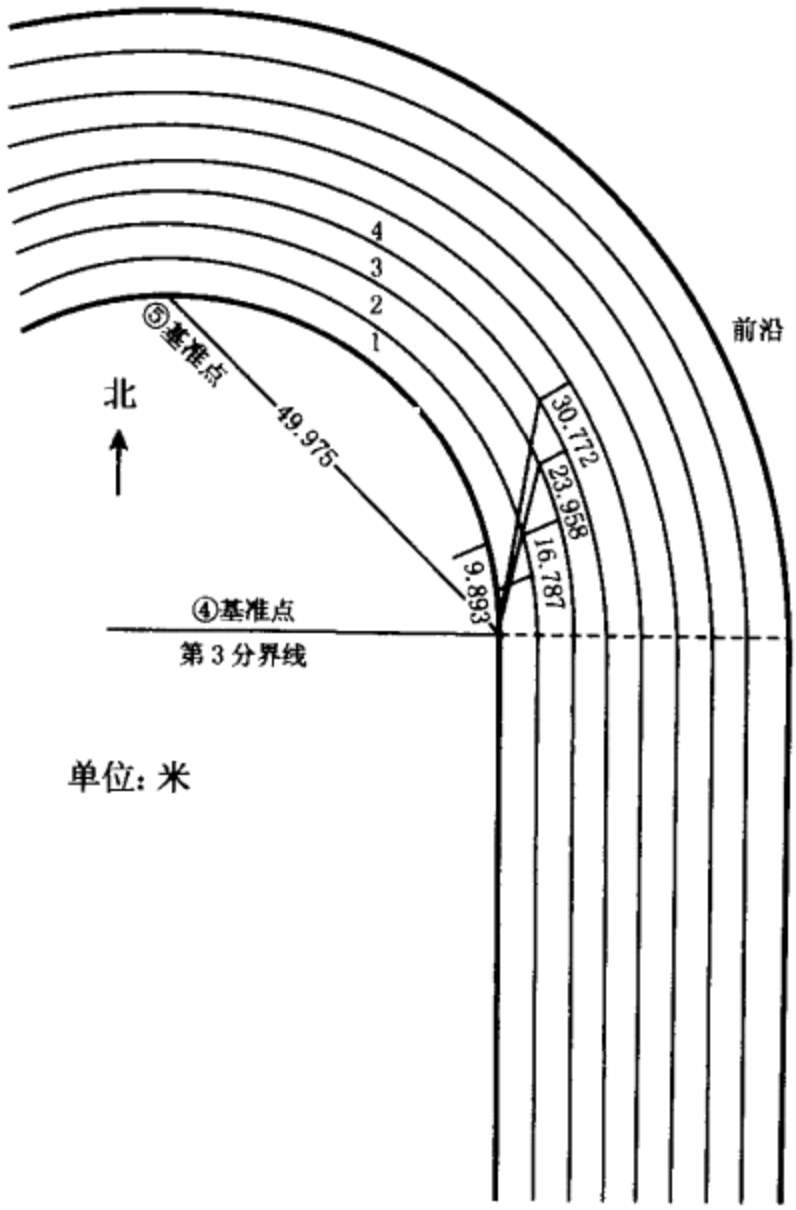
（提示：4 × 100米接力第2接力区中心线与此相同。）



4 × 200 米接力第 1 接力区中心线(1～5 分道)放射式测画示意图

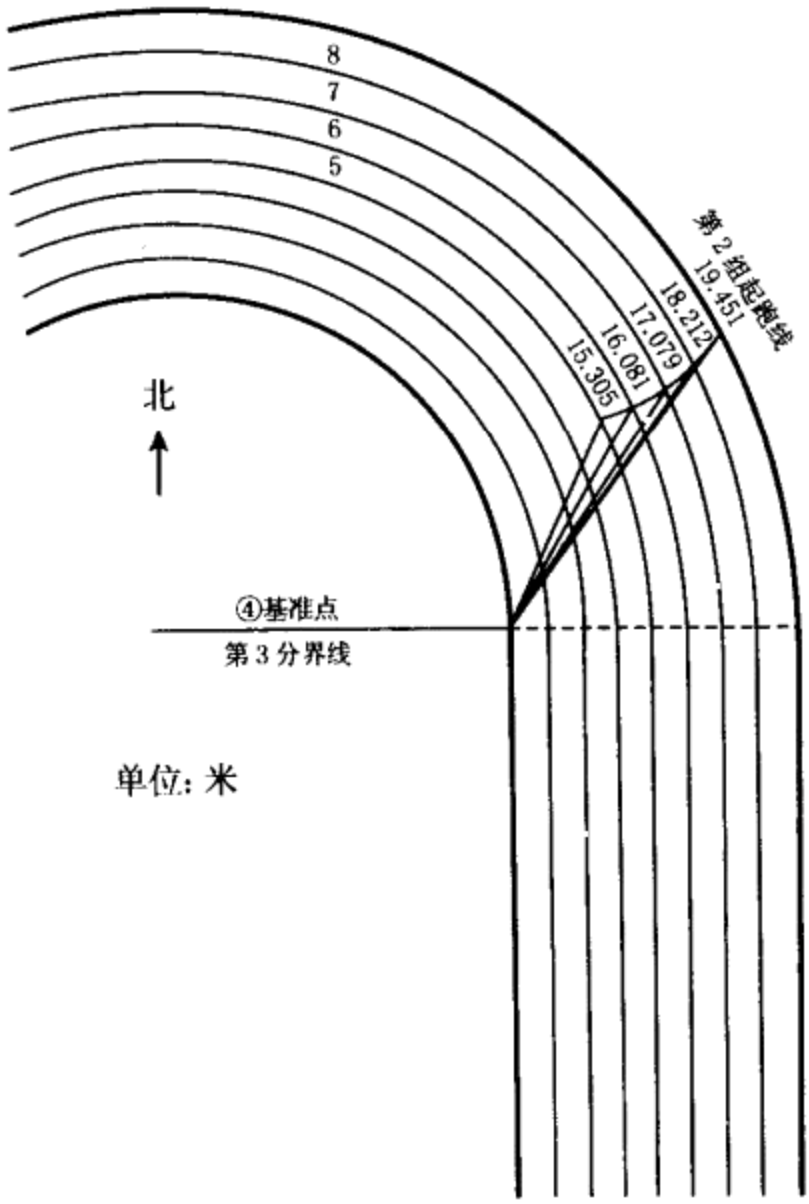


4 × 100 米接力第 2 接力区前沿放射式测画示意图

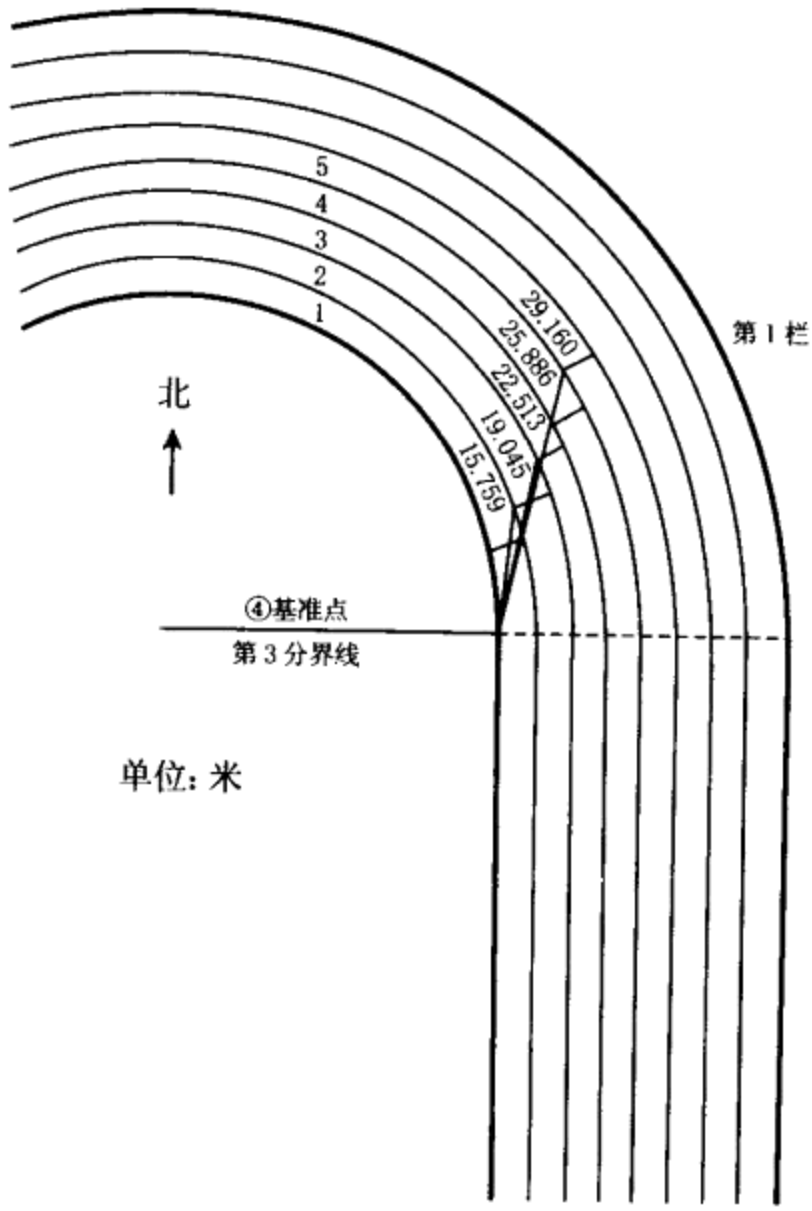


4 × 200 米接力第 1 接力区前沿(1～4 分道)放射式测画示意图

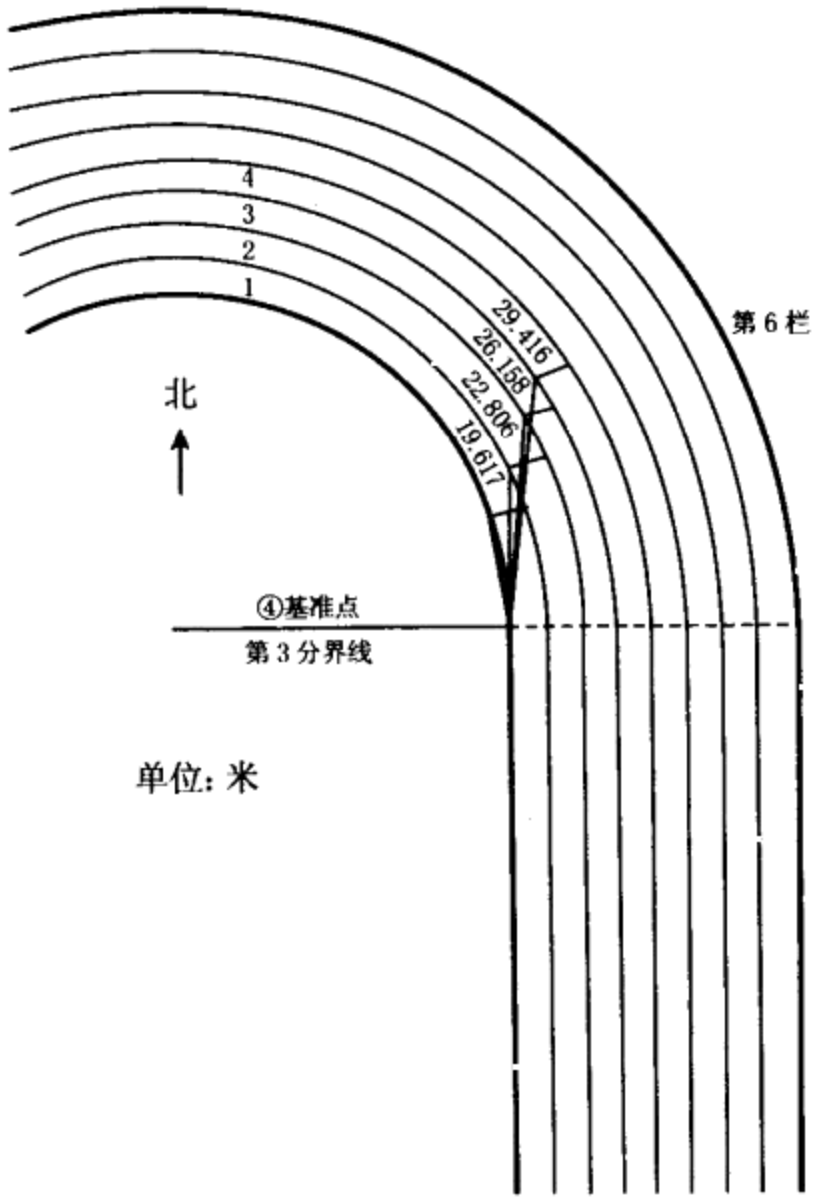
(提示：第 5～8 分道前沿放射线端点在⑤基准点。)



3000米、5000米第2组起跑线放射式测画示意图



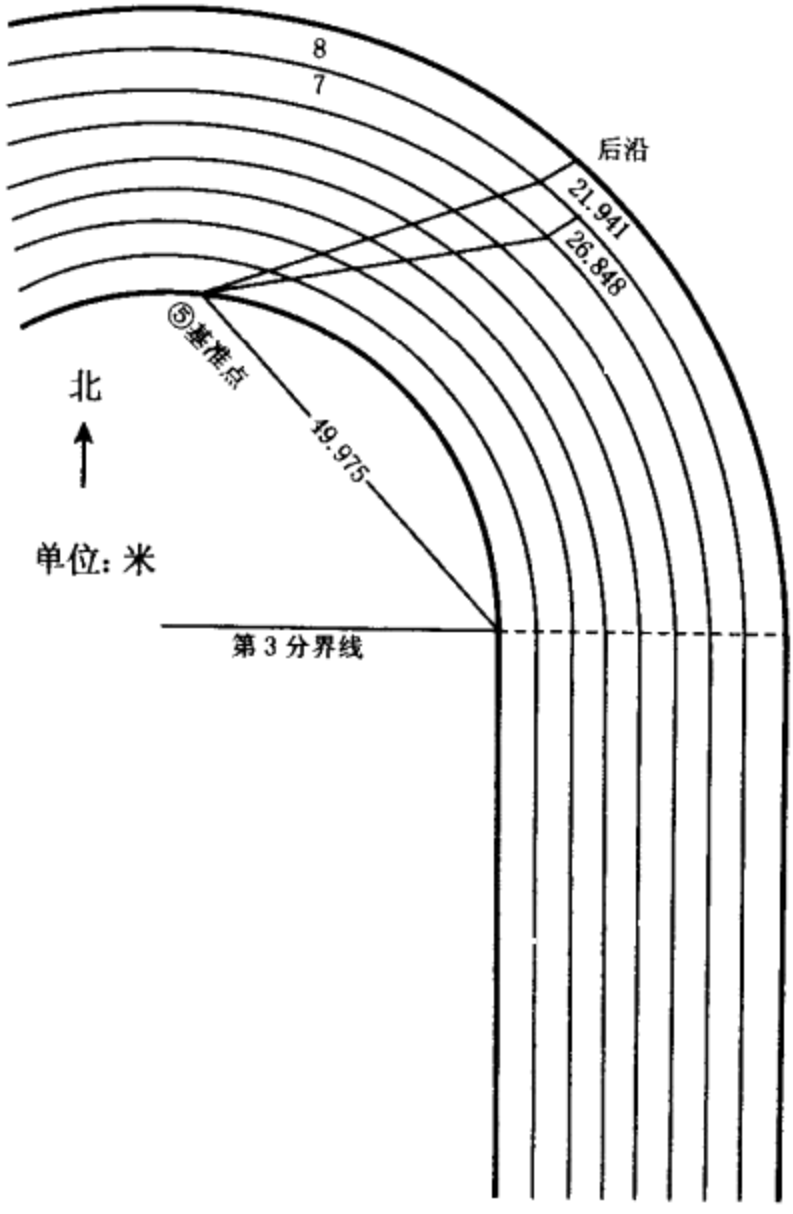
少年 200 米栏第 1 栏栏位(1～5 分道)放射式测画示意图



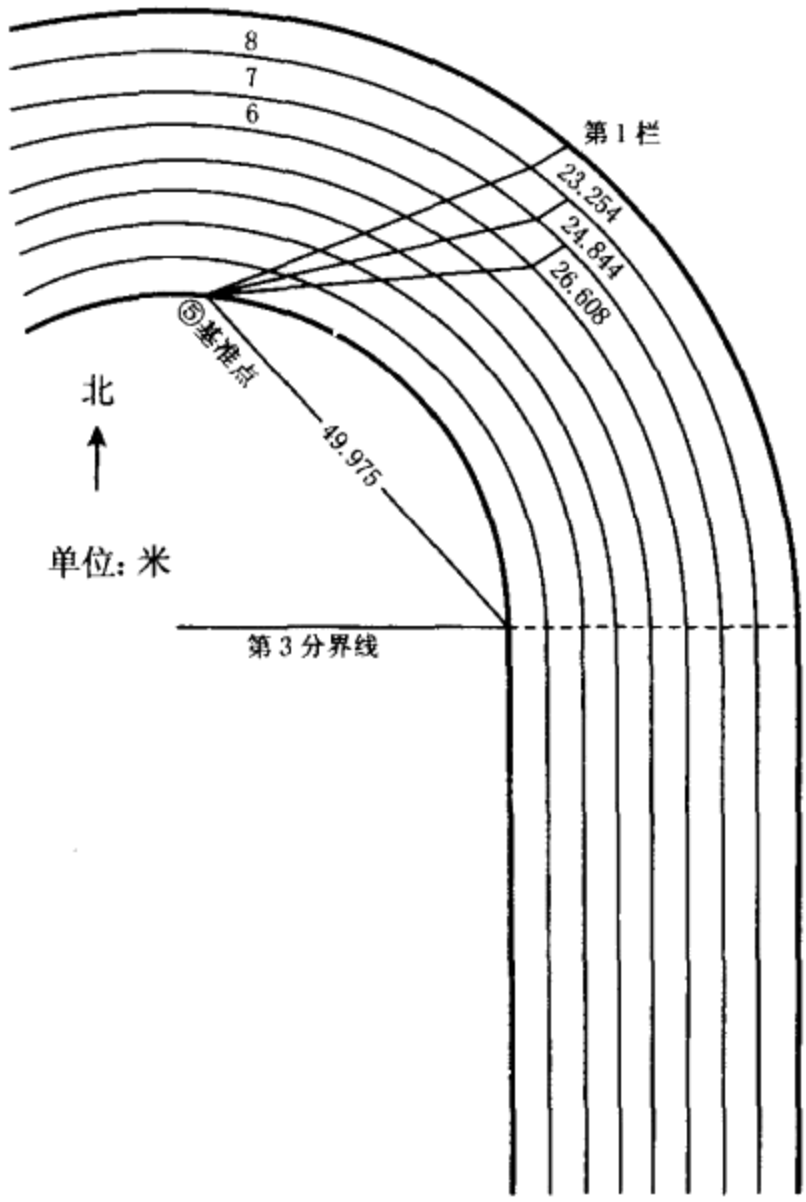
400米栏第6栏栏位(1～4分道)放射式测画示意图

⑤号基准点

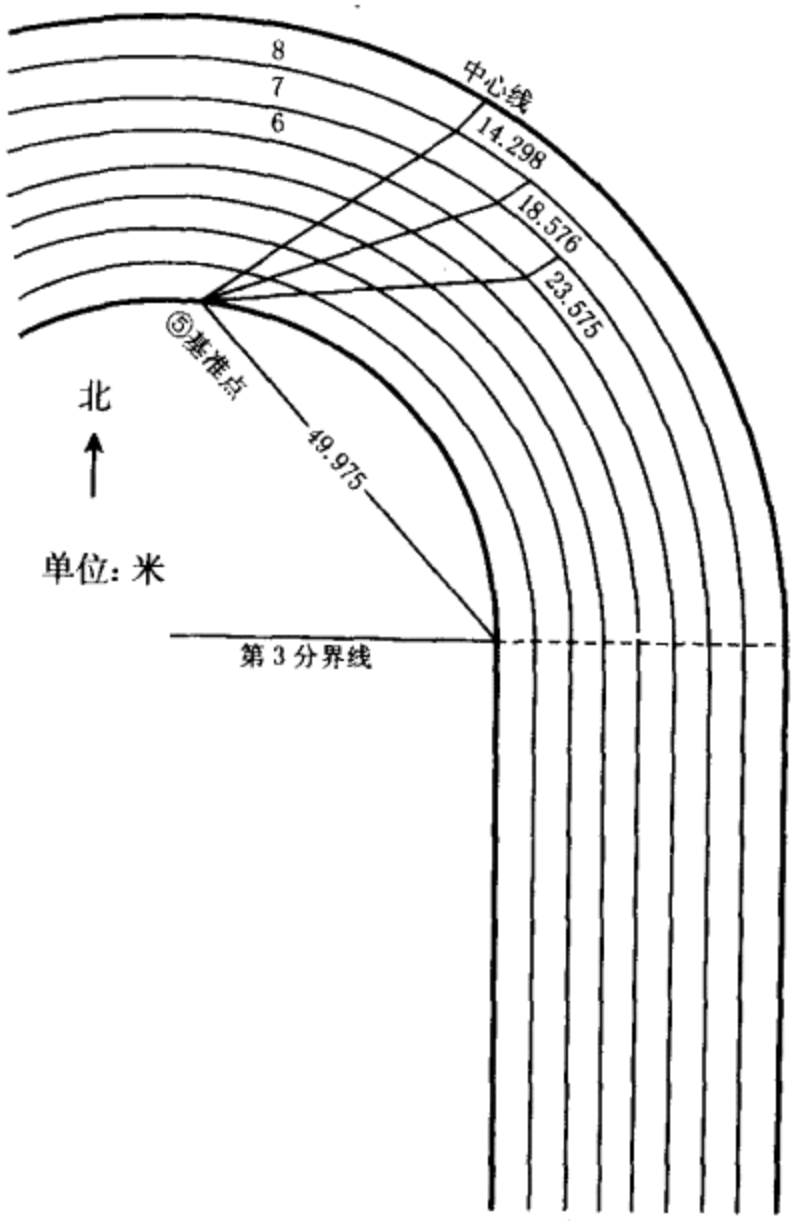
（位于 400 米栏第 1 分道第 7 栏栏位左端与跑道内突沿外沿的交点）



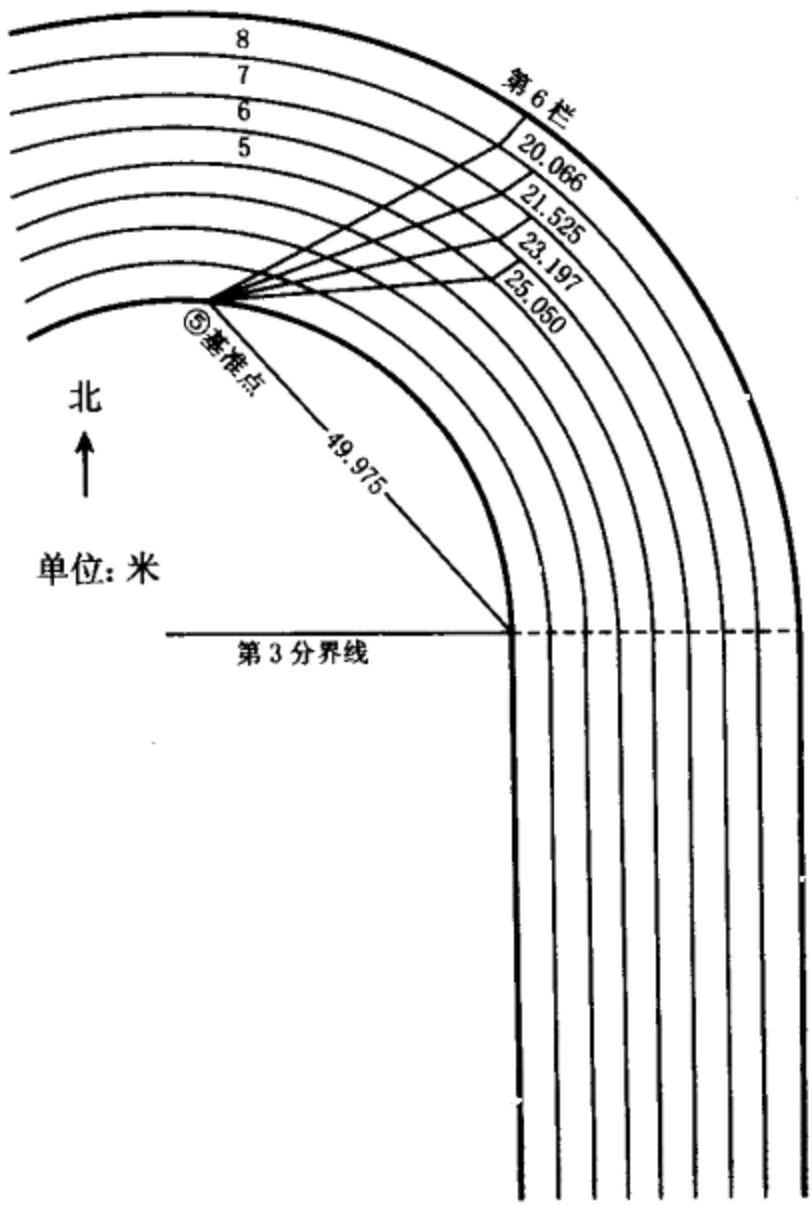
4 × 200 米接力第 1 接力区后沿（7～8 分道）放射式测画示意图



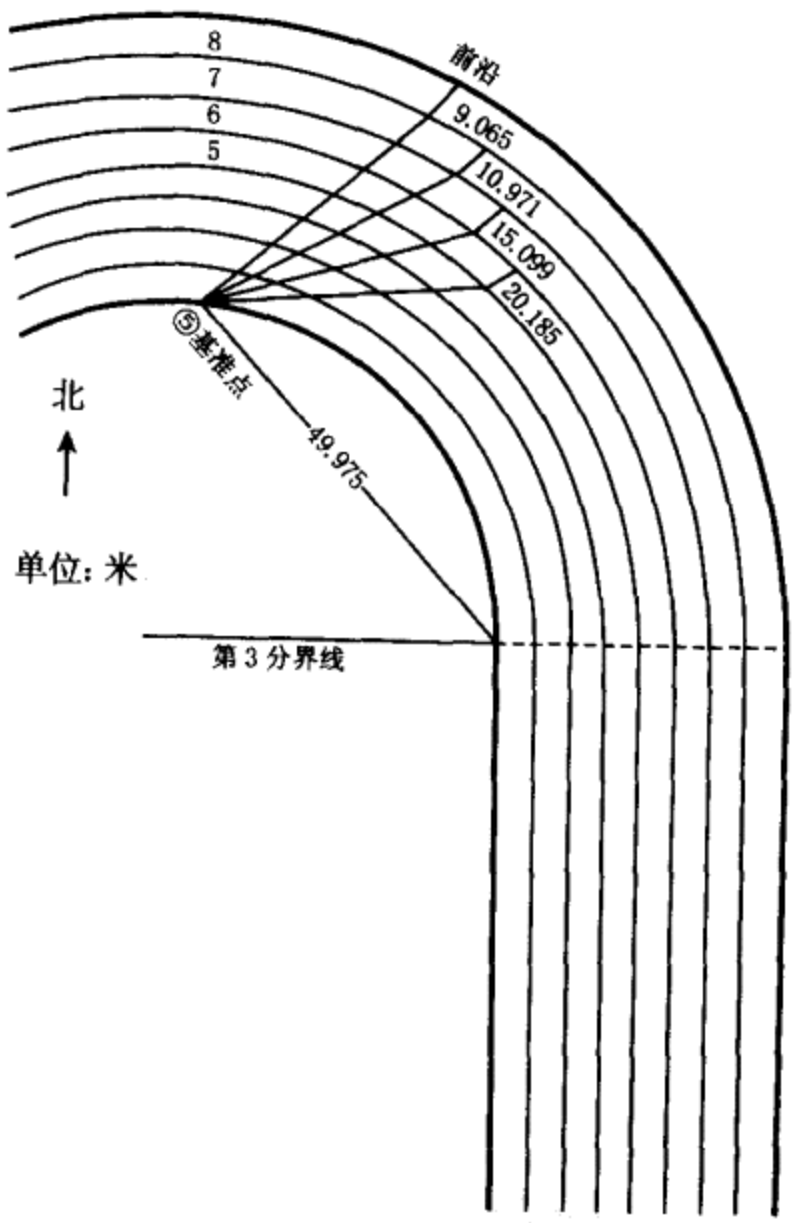
少年200米栏第1栏栏位(6～8分道)放射式测画示意图



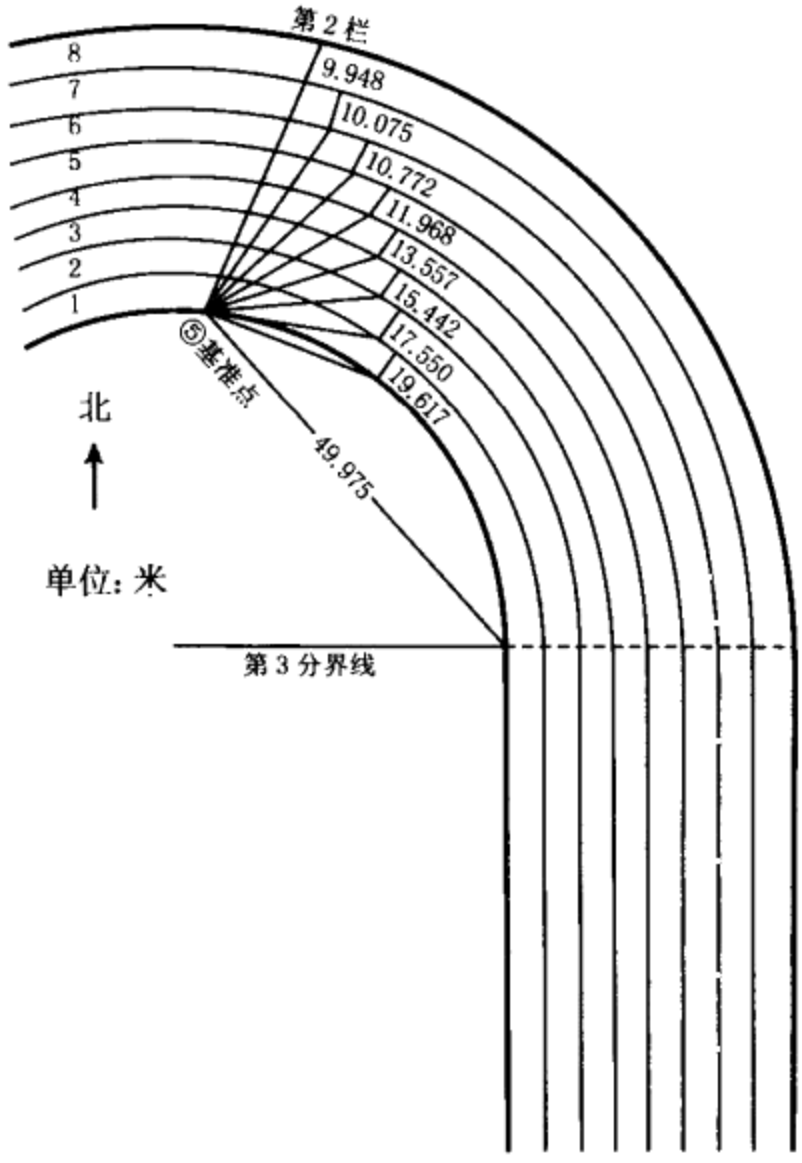
4 × 200 米接力第 1 接力区中心线(6～8 分道)放射式测画示意图



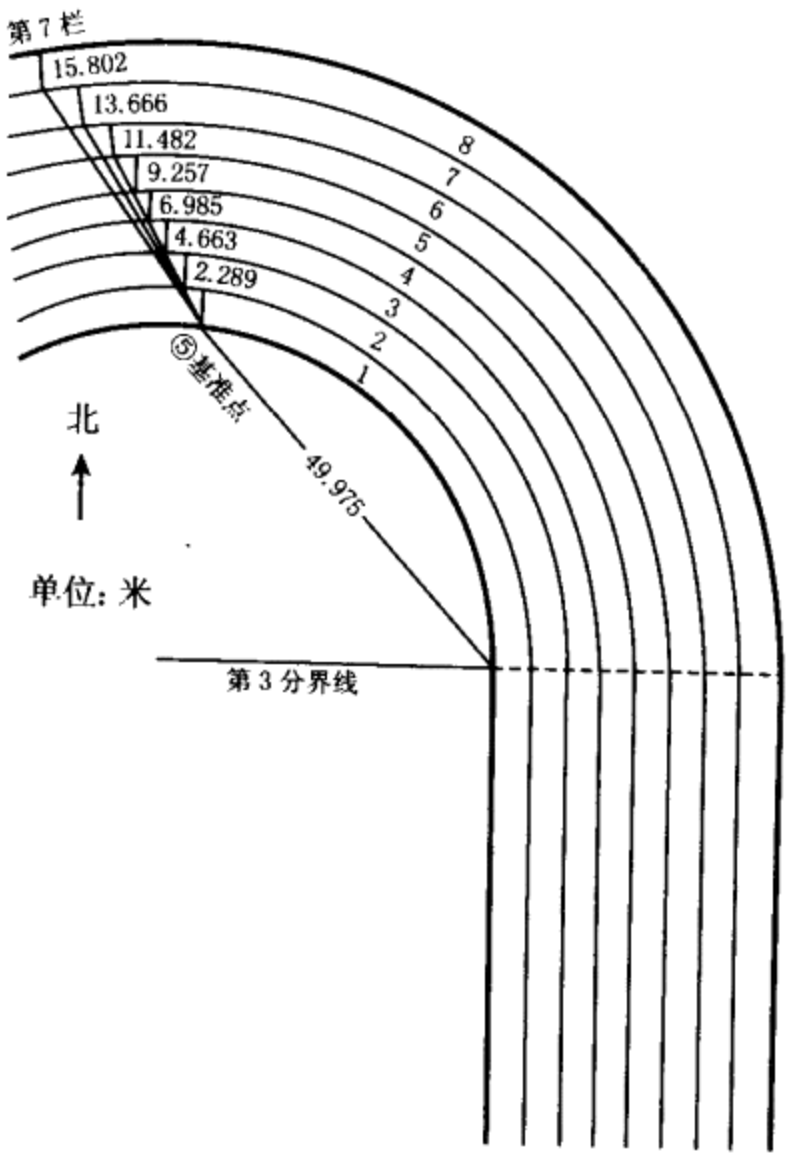
400米栏第6栏栏位(5～8分道)放射式测画示意图



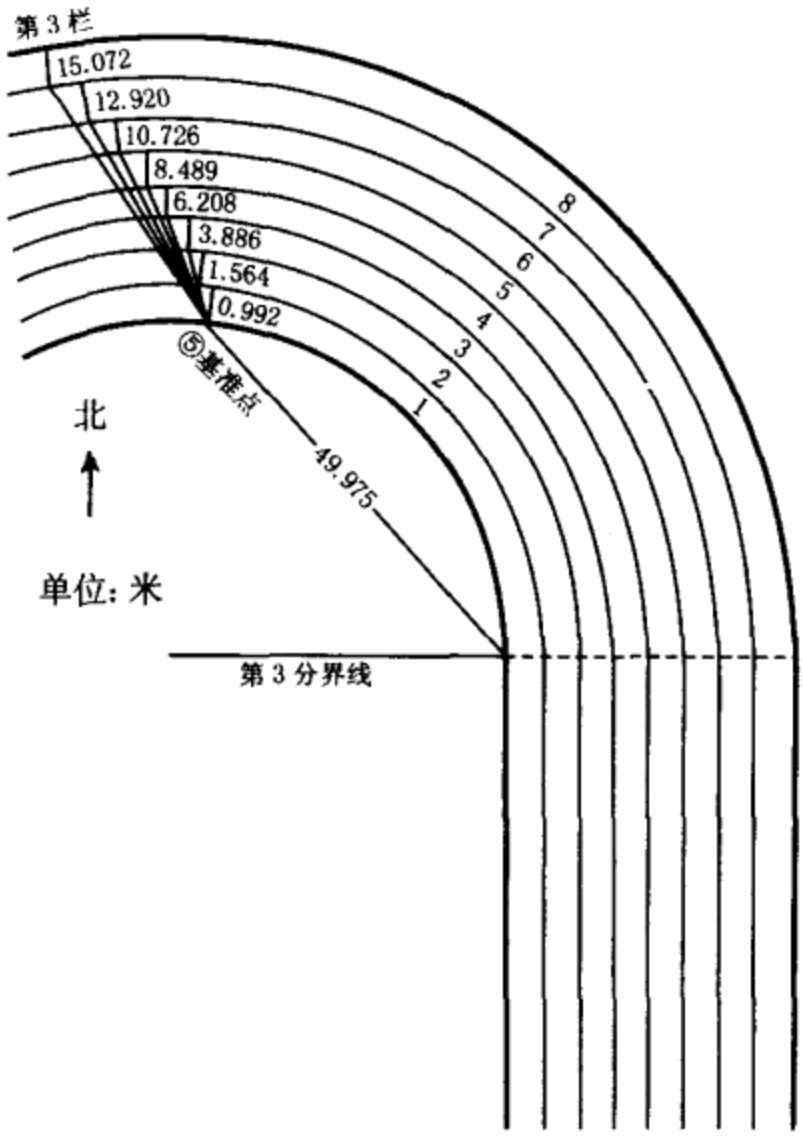
4 × 200 米接力第 1 接力区前沿(5～8 分道)放射式测画示意图



少年 200 米栏第 2 栏栏位放射式测画示意图

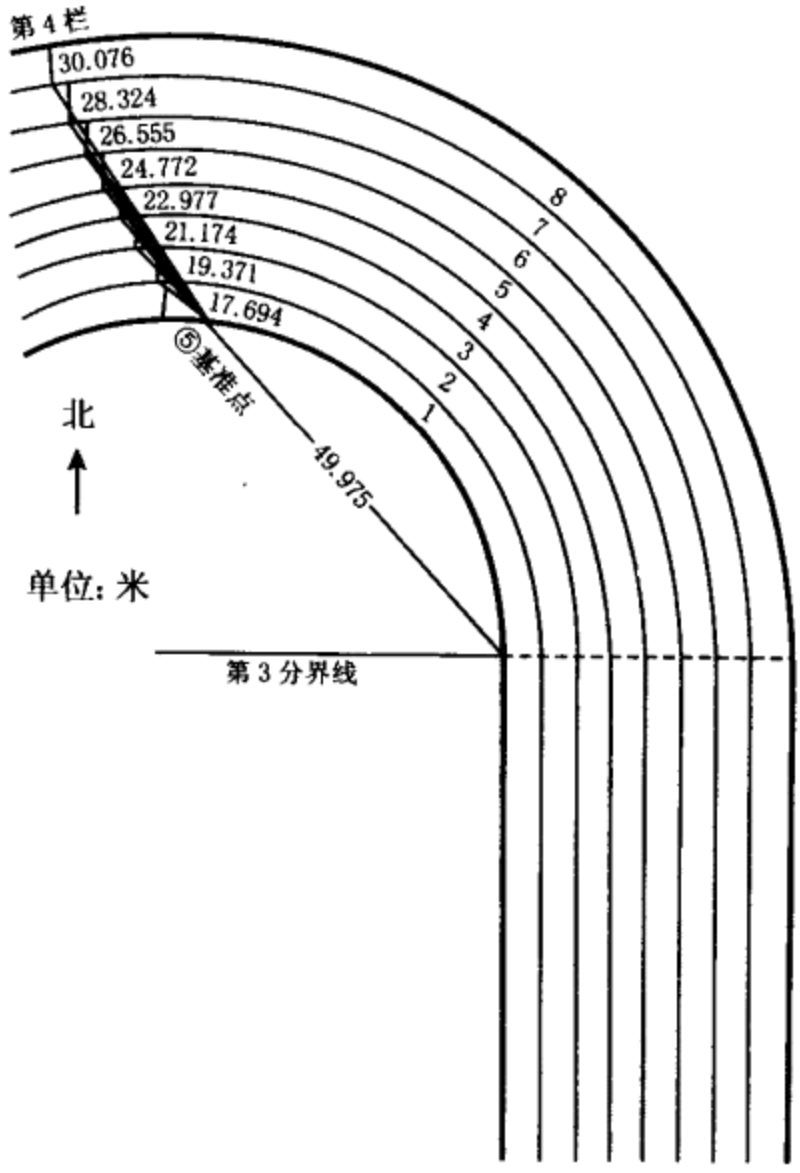


400米栏第7栏栏位放射式测画示意图



少年200米栏第3栏栏位放射式测画示意图

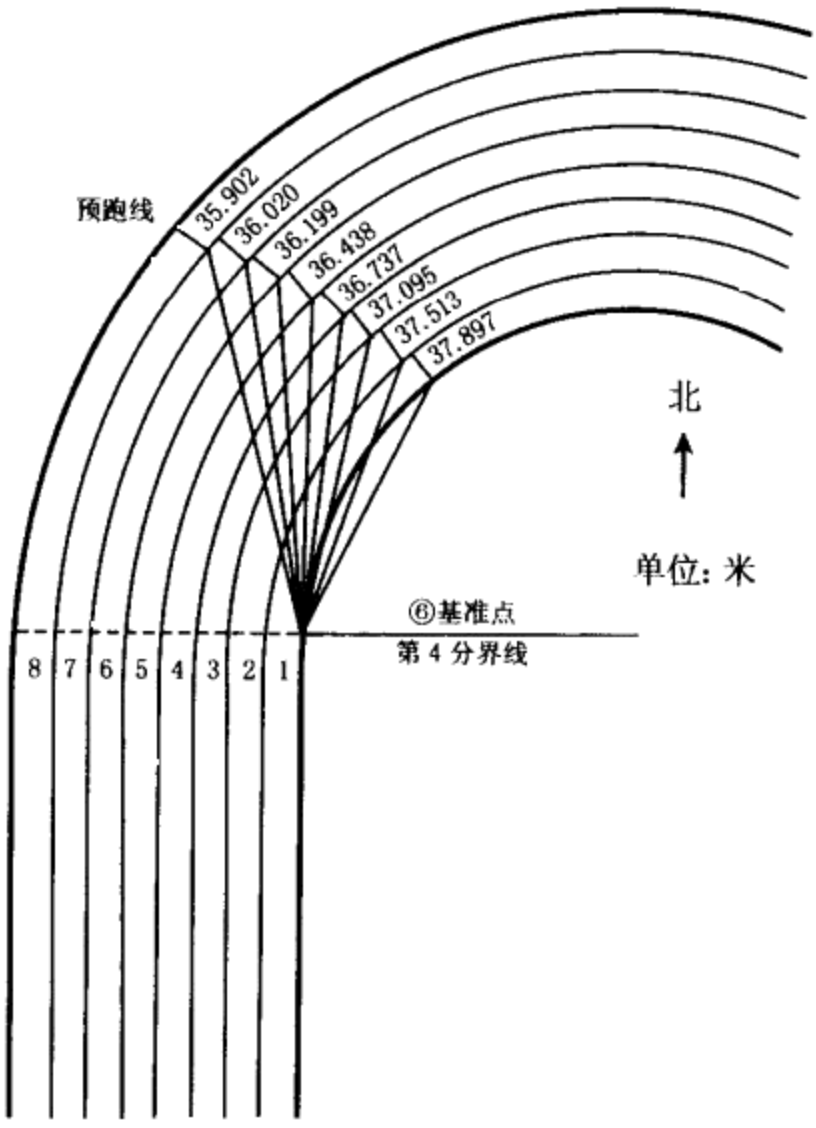
（提示：第1分道第3栏栏位由基准点向后量。）



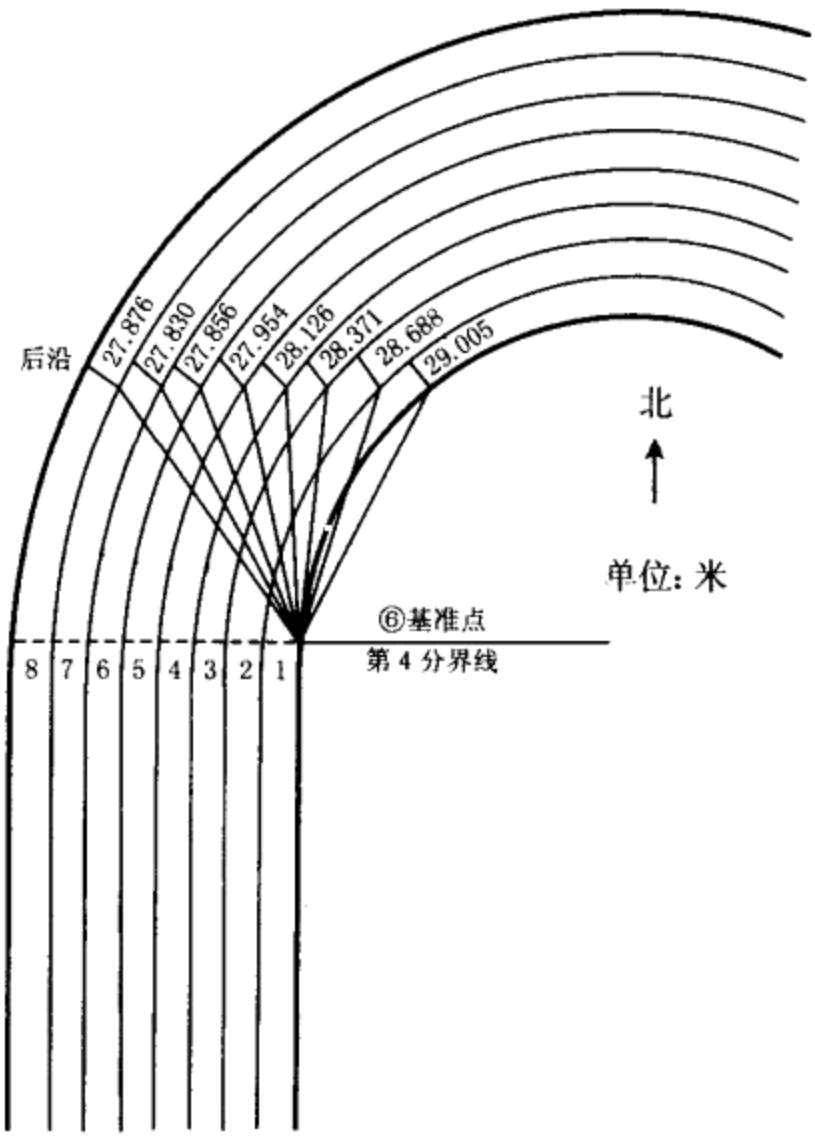
少年200米栏第4栏栏位放射式测画示意图

⑥号基准点

（位于第 4 直、曲段分界线和跑道内突沿外沿的交点）

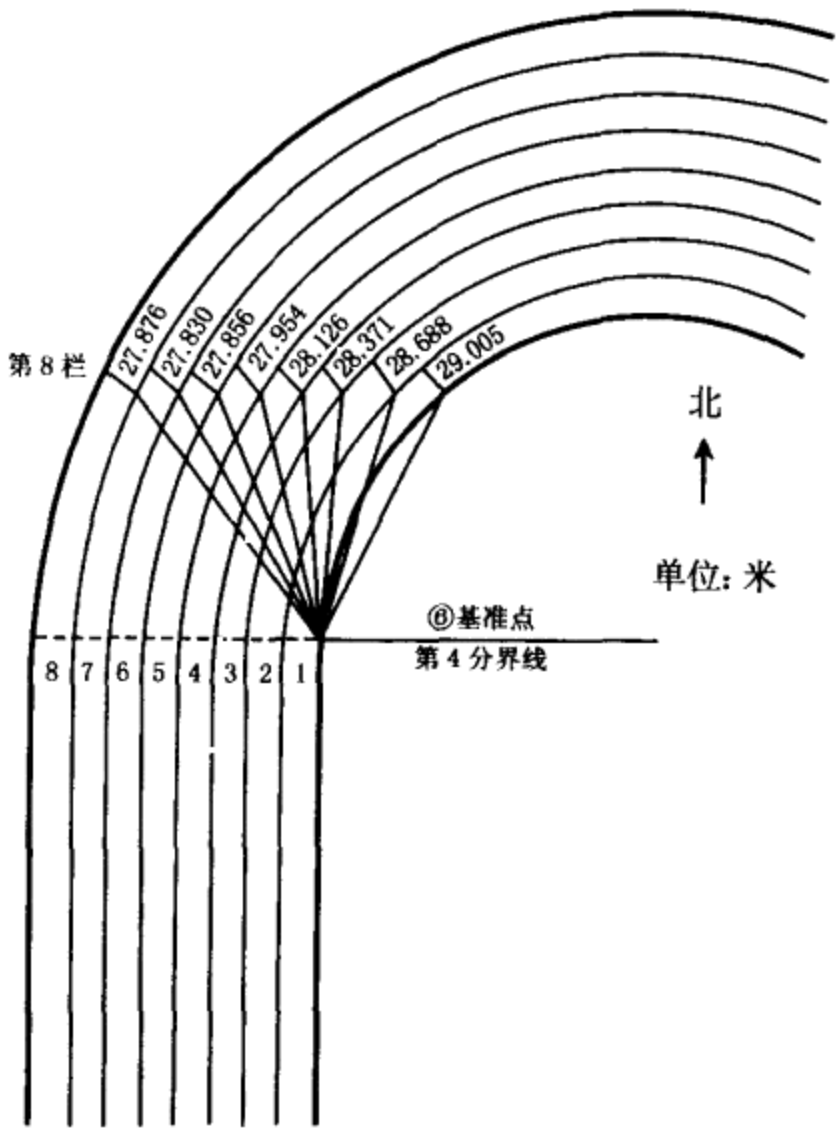


4 × 100 米接力第 3 接力区预跑线放射式测画示意图



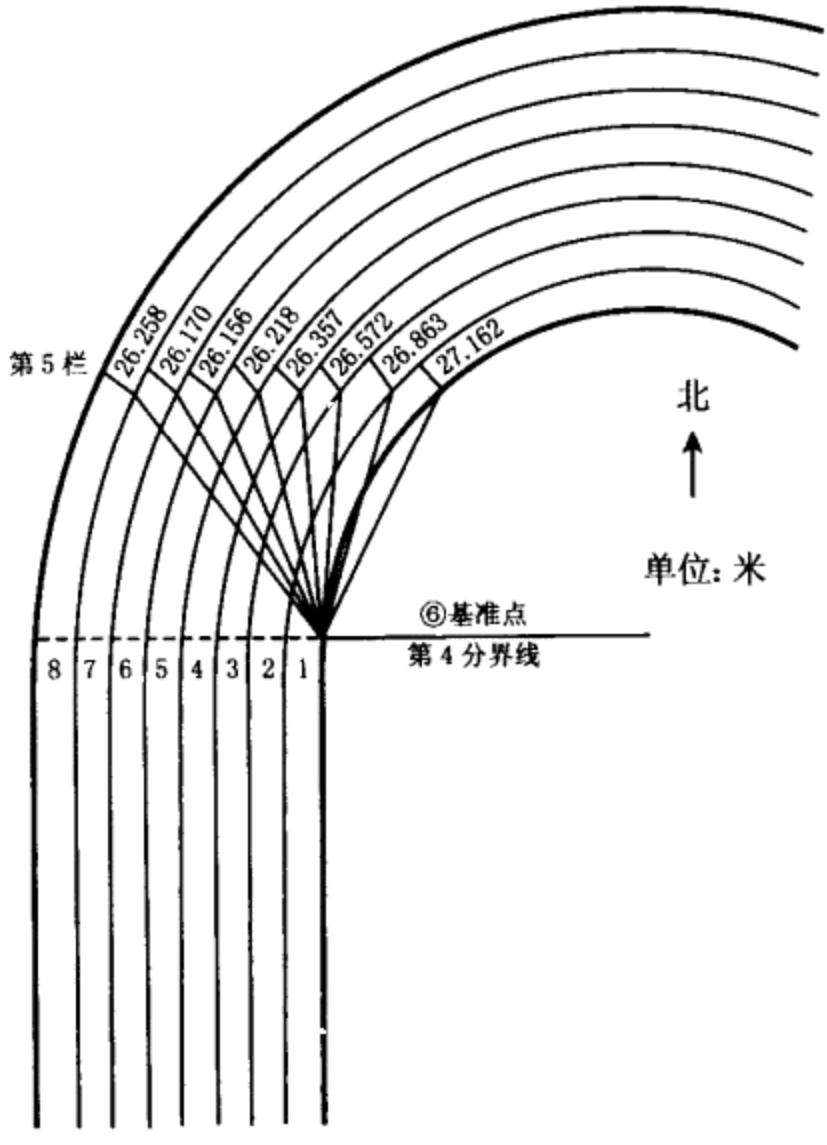
4 × 100 米接力第 3 接力区后沿放射式测画示意图

（提示：4 × 100 米接力第 3 接力区后沿与 400 米栏第 8 栏栏位线相同。）

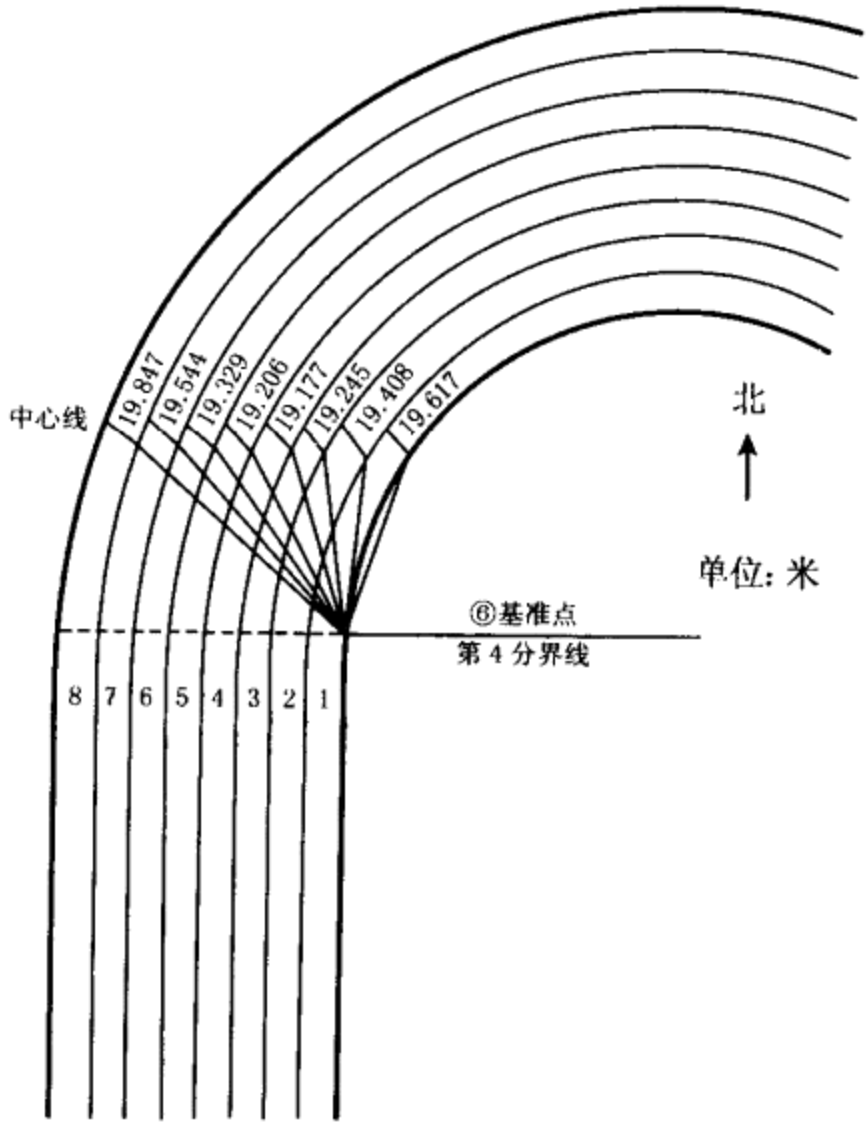


400米栏第8栏栏位放射式测画示意图

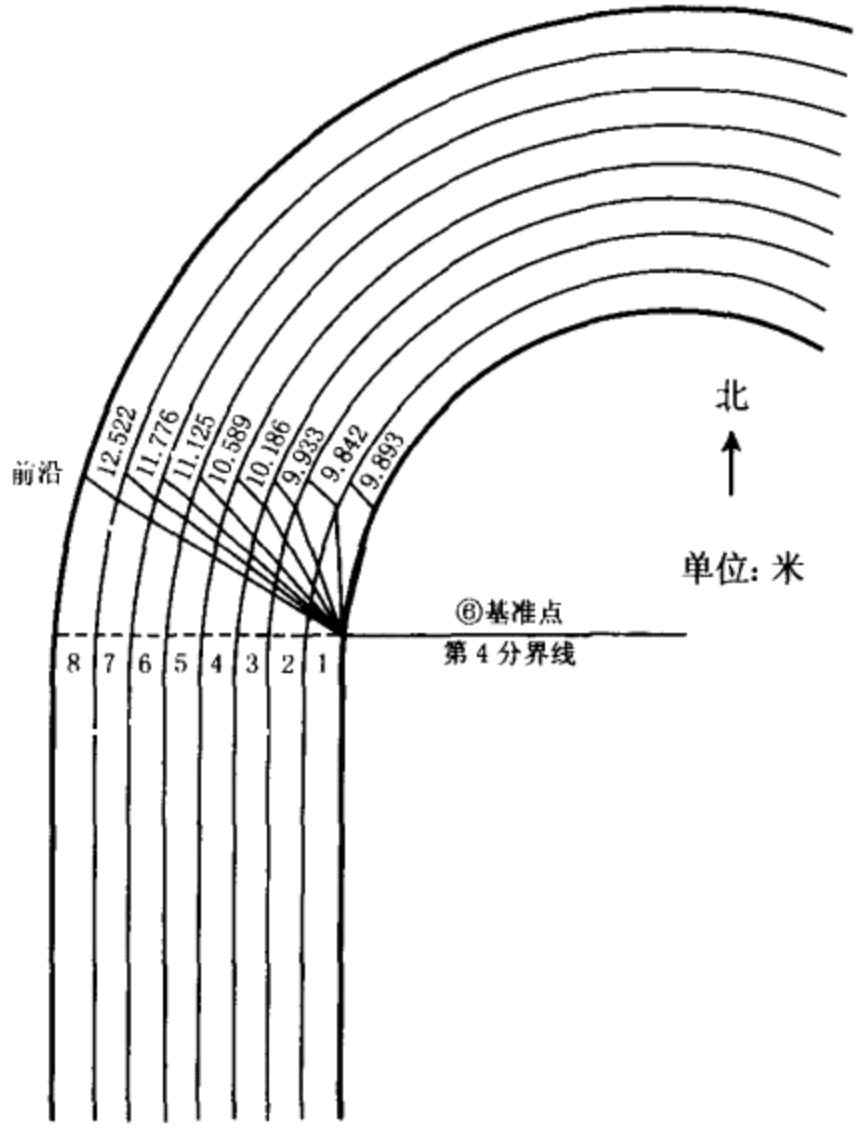
（提示：直段上的9～10栏栏位，与等半径、分道宽1.22米的场地栏位相同。）



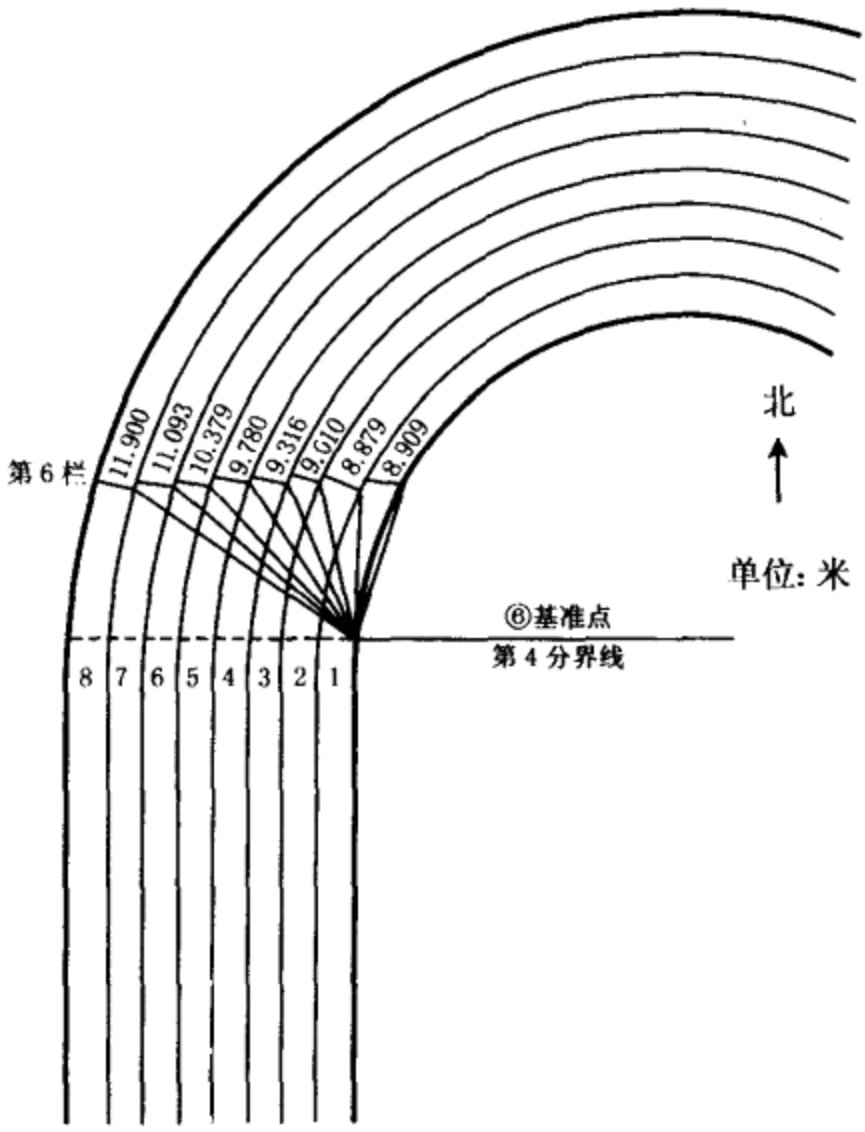
少年 200 米栏第 5 栏栏位放射式测画示意图



4 × 100 米接力第 3 接力区中心线放射式测画示意图

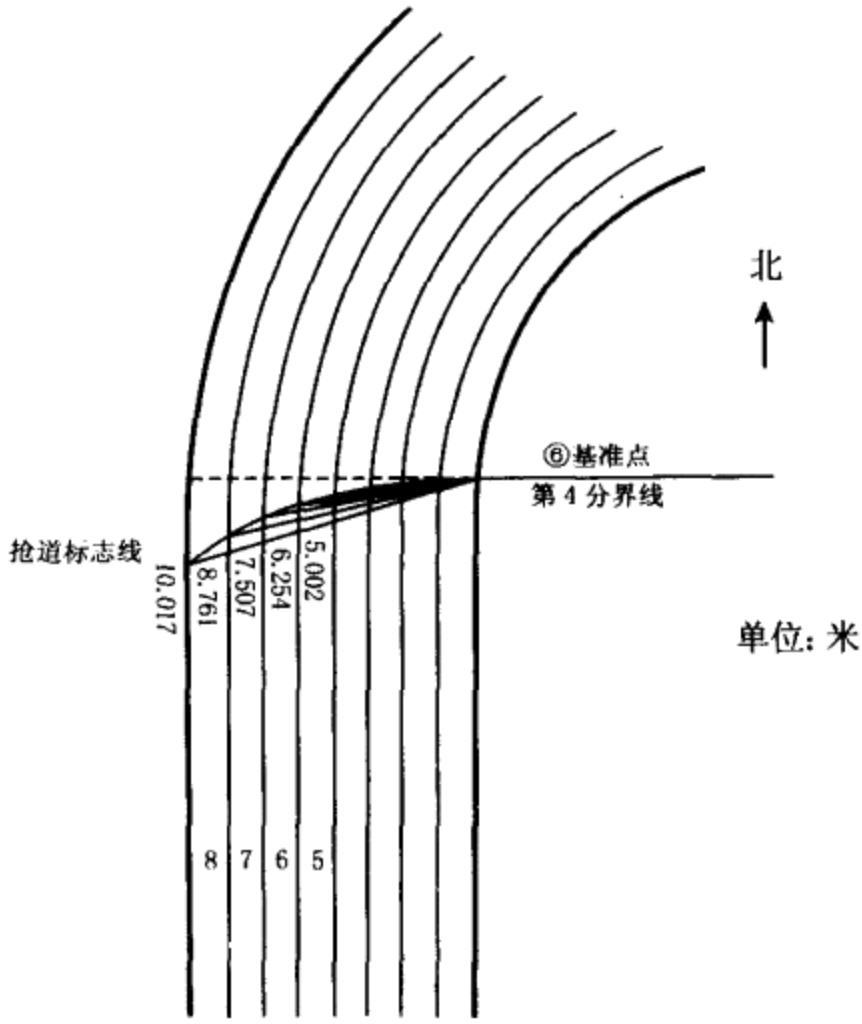


4 × 100 米接力第 3 接力区前沿放射式测画示意图



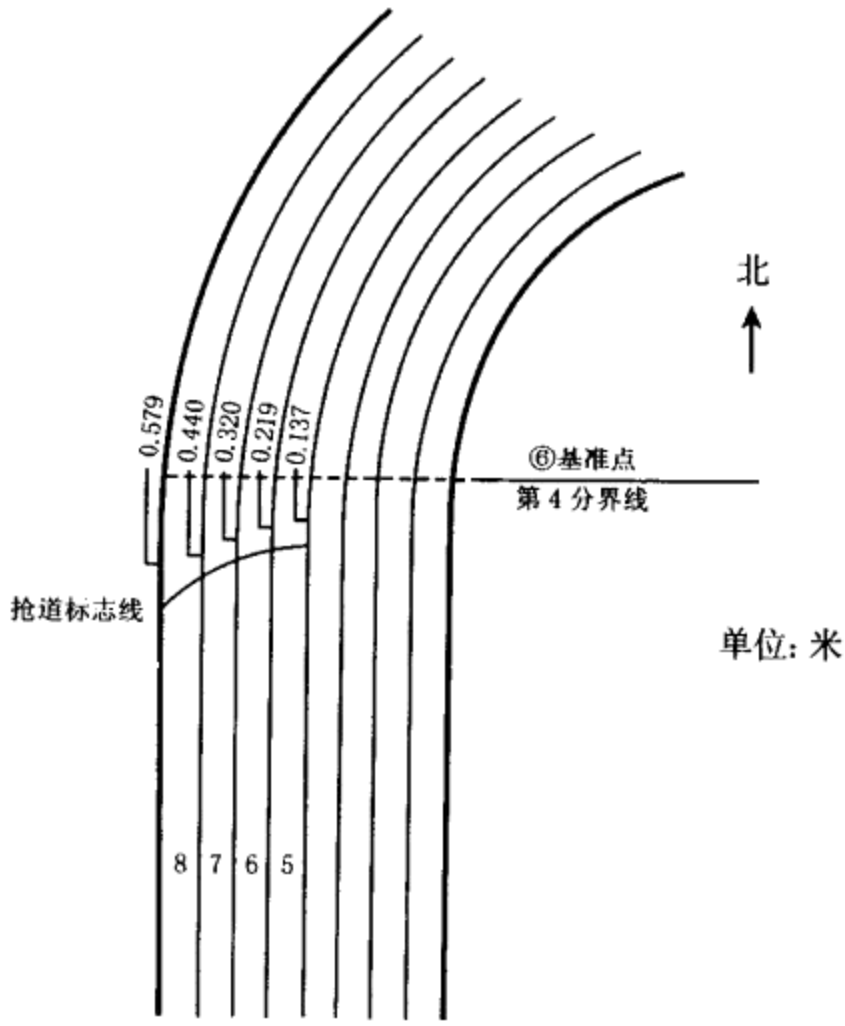
少年200米栏第6栏栏位放射式测画示意图

（提示：直段上的7～10栏栏位，与等半径、分道宽1.22米场地的栏位相同。）



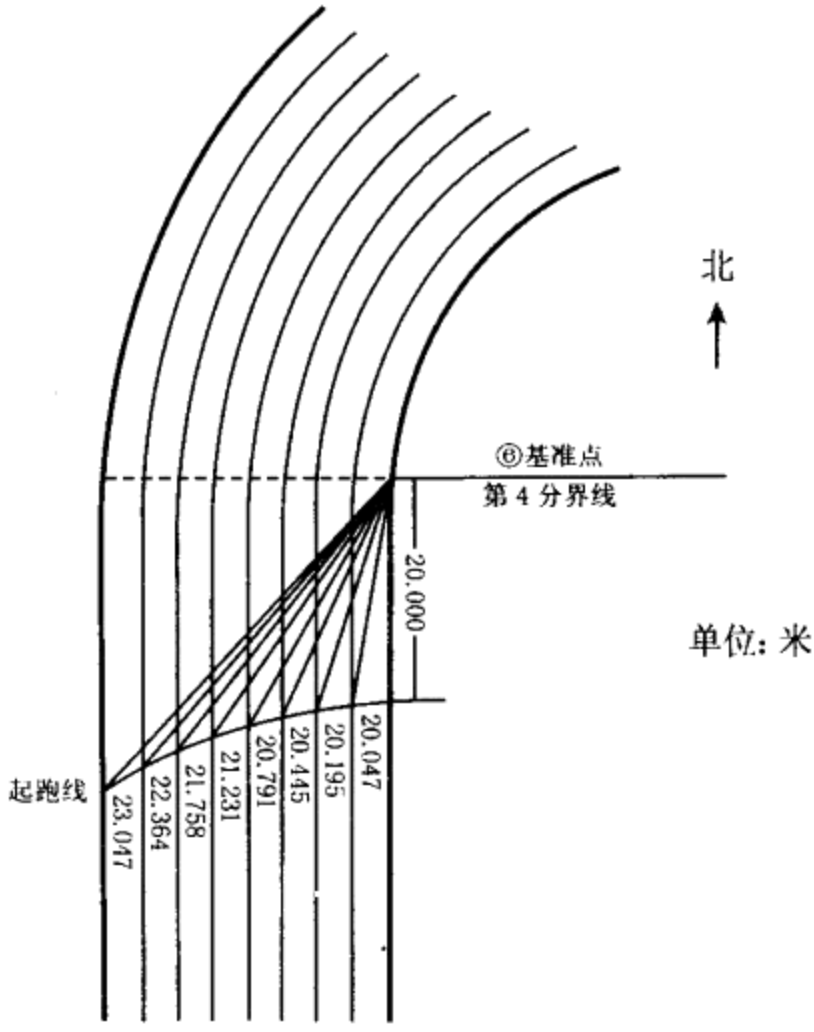
3000米、5000米第2组起跑线运动员抢道标志线放射式测画示意图

（提示：此抢道标志线并不画出来，它只供在第4分道线上确定抢道处，在放置锥形物时使用。）



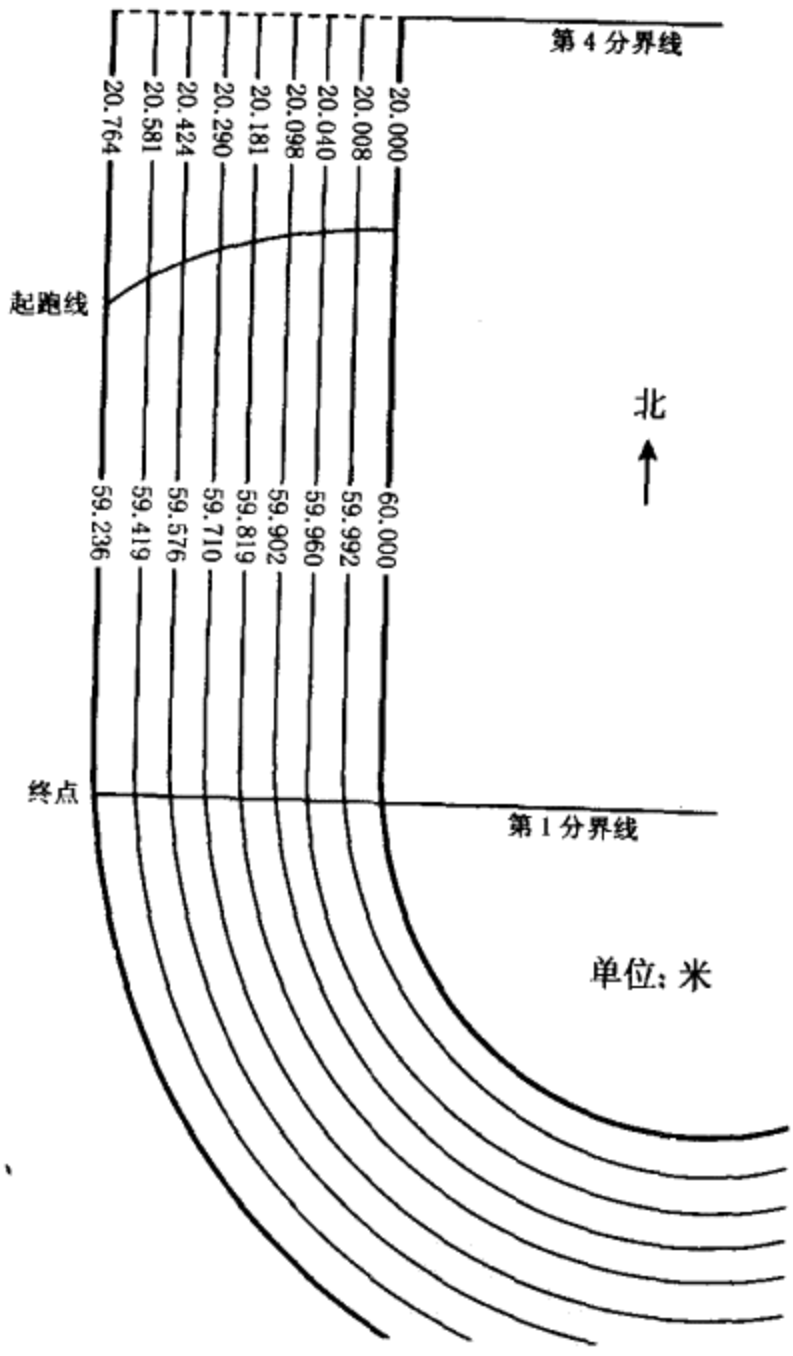
3000米、5000米第2组起跑线运动员抢道标志线点量法测画示意图

（提示：本抢道标志线数据为“渐开弧线型”分道线切入差。）



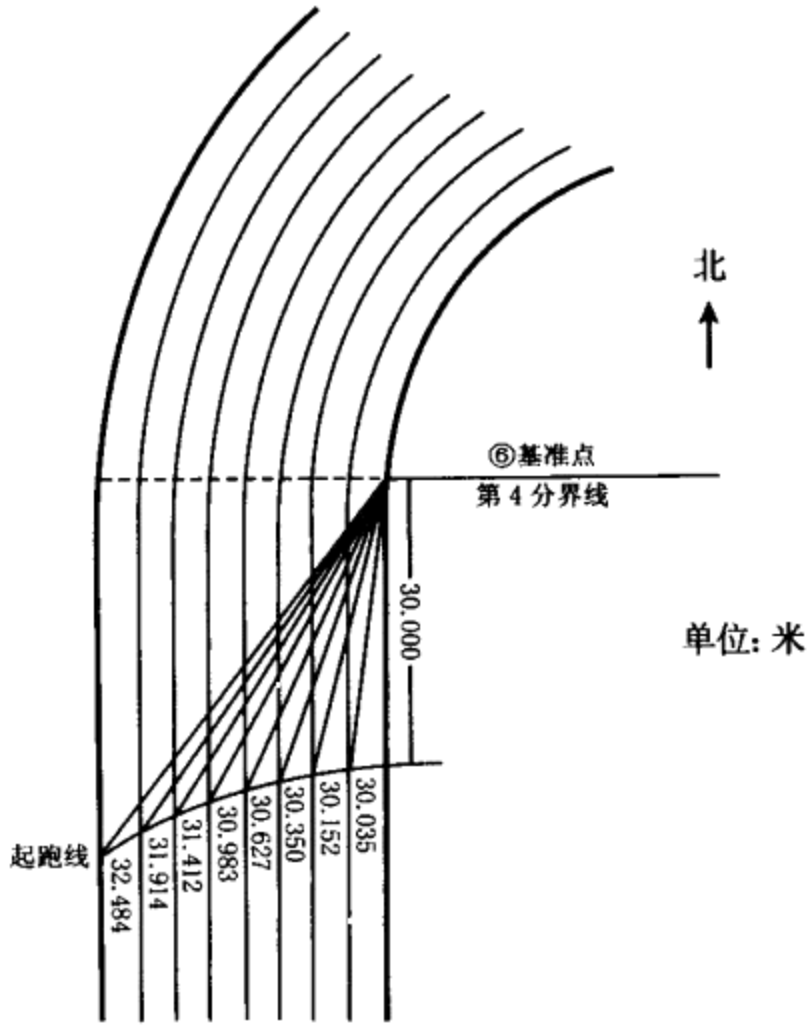
3000 **米障碍起跑线(周长** 420 **米、水池在半圆区外)放射式测画示意图**

(提示：各栏架位置与等半径、等周长的 1.22 米分道宽场地栏架位置相同。)



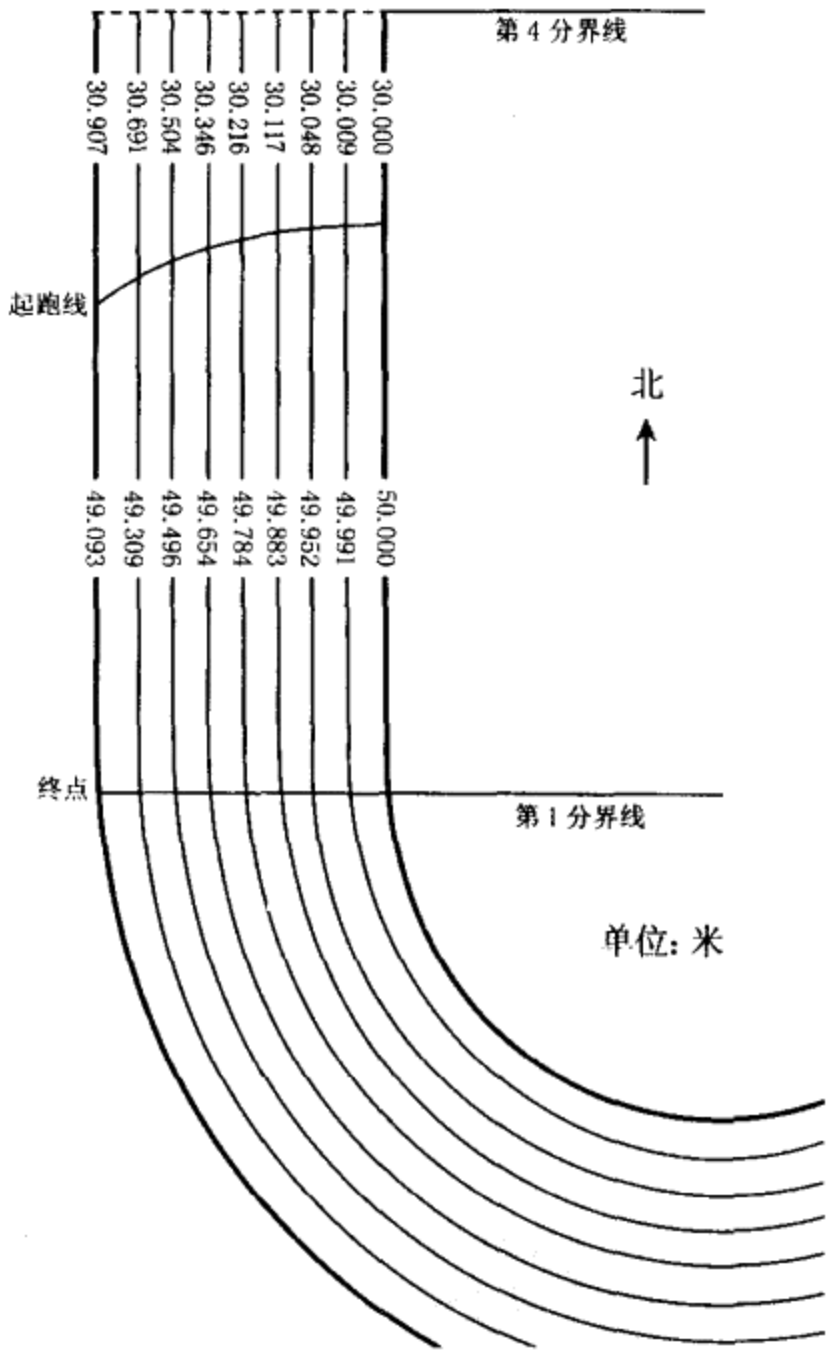
3000 **米障碍起跑线(周长** 420 **米、水池在半圆区外)点量法测画示意图**

(提示:使用第 4 分界线近侧一组数据测画较为方便。)



2000 **米障碍(周长** 390 **米、水池在半圆区内)起跑线放射式测画示意图**

(提示：各栏架位置与等半径、等周长、1.22 米分道宽场地的栏架位置相同。)



2000 **米障碍起跑线(周长** 390 **米、水池在半圆区内)点量法测画示意图**

(提示：使用第 4 分界线近侧一组数据测画较为方便。)

参考文献

中国田径协会译审:《田径场地设施标准手册》,第1版,北京:人民体育出版社,2002年

叶国栋:《体育运动场地》,第1版,北京:人民体育出版社,1981年

中国田径协会审定:《中国田径竞赛裁判工作指南》,第1版,重庆:西南师范大学出版社,1995年

郭鸿书:《学校体育场地与器材》,第1版,西安:陕西科学技术出版社,1991年

陈湘岚等:《体育场地建设》,第1版,成都:四川省体育运动委员会,1984年

《体育场地管理》编写组:《体育场地管理》,第1版,北京:人民体育出版社,1997年

中国田径协会审定:《田径竞赛规则》(2002),第1版,北京:人民体育出版社,2002年

孙大元:《人工合成材料面层运动场地建设常识》,北京:中国体育报业总社,2001年12月《田径》杂志

[General Information]
书名=最新田径场地测画图解
作者=廖文科等编著
页数=587
出版社=金盾出版社
出版日期=2005年05月第1版
SS号=11393638
DX号=
URL=http://book2.duxiu.com/bookDetail.jsp?dxNumber=&d=204018350E153ABB9B73FEBC82B56715

封面
书名
版权
前言
目录
第一编　田径比赛场地的测画和计算方法
一、田赛场地的测画方法
（一）田赛场地的布局
（二）田赛场地的画法
二、４００米标准跑道的计算与测画方法
（一）田径运动场地的演变
（二）４００米标准跑道的要素
（三）４００米标准跑道的结构名称
（四）田径运动场地平面图的绘制
（五）室外人工合成材料跑道的画线标记
（六）４００米标准跑道的检测
（七）径赛场地的画线方法
（八）４００米标准跑道弯道丈量法
（九）各项径赛的起跑线，终点位置、距离及计算方法
三、非标准田径运动场地的设计
（一）非标准田径场地的设计原则
（二）非标准田径场地的设计程序
（三）非标准半圆式田径场地设计示例
（四）非半圆式小型田径场地设计示例
（五）非标准田径场地的使用说明
第二编　标准４００米半圆式田径场地测画图解
一、半径３６．５０米、直段长８４．３９米、分道宽１．２２米场地测画图解
二、半径３６．５０米、直段长８４．３９米、分道宽１．２５米场地测画图解
三、半径３６米、直段长８５．９６米、分道宽１．２２米场地测画图解
四、半径３６米、直段长８５．９６米、分道宽１．２５米场地测画图解
五、半径３７．８９８米、直段长８０米、分道宽１．２２米场地测画图解
六、半径３７．８９８米、直段长８０米、分道宽１．２５米场地测画图解