

● 田径运动场地

赵瑞麟 编写

人民体育出版社

田 径 运 动 场 地

赵 瑞 麟 编 写

人 民 体 育 出 版 社

责任编辑：宋迎春

田径运动场地

赵瑞麟 编写

人民体育出版社出版
中国铁道出版社印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所发行

*

850×1068毫米 大32开本 12印张 280千字
1991年7月第1版 1991年7月第1次印刷
印数：1—3,000册

*

ISBN 7-5009-0672 2/G·642 定价：9.80元

序 言

田径运动场是进行田径等体育运动的教学、训练、竞赛的重要场所，而田径运动场的设计、修建、画线、丈量方法与计算等，则是广大体育工作者，特别是体育教师、田径教练员等务必掌握的一门实用性科技知识。

本书系统地介绍了关于田径运动场的设计、修建、画线、丈量和计算等的知识和方法，并附有24个不同周长、不同半径的田径运动场及测画各场地中各项径赛场地的沿计算线丈量方法图、余弦丈量方法图和各项田赛场地的测画方法图等，文、图并茂，易看、易懂而且适用，使用范围广泛。因此，它既可作为各院校体育专业师生的教学参考用书，又可供各级各类学校的体育教师、教练员及厂矿企业中的体育工作者参阅使用。

在编写本书过程中，得到了闻宝纯、丛满珠等同志的关心、指导和鼓励，以及李昭同志的日夜校对，李长俊等同志的精心誊写，赵健、张云华协助绘图，在此一并致以衷心感谢！

编 者

目 录

第一章 田径场的设计	1
第一节 田径场的类型	1
第二节 设计田径场时应注意的几个问题	4
第三节 半圆式田径场的设计	9
第四节 障碍跑道的设计	15
第五节 四角式田径场的设计	20
第二章 田径场的修建	24
第一节 制订计划	24
第二节 场址的选择和定向	25
第三节 田径场的基本设施	26
第四节 施工	36
第五节 检查验收	39
第六节 田径场的使用、保养和维修	40
第三章 田径场地线的测画	42
第一节 田径场地线的规格、要求、种类和画线工具	42
第二节 径赛场地线的测画	43
第三节 田赛场地线的测画	49
第四章 径赛场地的丈量方法与计算	57
第一节 沿计算线丈量方法与计算	57
第二节 直弦丈量方法与计算	64
第三节 余弦丈量方法与计算	68

第四节 不分道跑的径赛项目的起点线测画	73
附一: 24个半圆式田径场的周长、半径及占地面积综合表 ...	81
附二: 24个半圆式田径场中各径赛项目场地的沿计算线 丈量方法图和余弦丈量方法图	81
(一) 周长 200 米的田径场	83
1. 弯道内沿半径长: 15米	83
2. 弯道内沿半径长: 16米	91
3. 弯道内沿半径长: 17米	99
4. 弯道内沿半径长: 18米	107
5. 弯道内沿半径长: 19米	115
(二) 周长 250 米的田径场	123
6. 弯道内沿半径长: 19米	123
7. 弯道内沿半径长: 20米	135
8. 弯道内沿半径长: 21米	147
9. 弯道内沿半径长: 22米	159
10. 弯道内沿半径长: 23米	171
(三) 周长 300 米的田径场	183
11. 弯道内沿半径长: 23米	183
12. 弯道内沿半径长: 24米	195
13. 弯道内沿半径长: 25米	207
14. 弯道内沿半径长: 26米	221
15. 弯道内沿半径长: 27米	231
(四) 周长 350 米的田径场	243
16. 弯道内沿半径长: 27米	243
17. 弯道内沿半径长: 28米	257
18. 弯道内沿半径长: 29米	271
19. 弯道内沿半径长: 30米	285
20. 弯道内沿半径长: 31.531米	299
(五) 周长 400 米的田径场	313

21. 弯道内沿半径长: 31.531米	313
22. 弯道内沿半径长: 33.441米	327
23. 弯道内沿半径长: 36米	341
24. 弯道内沿半径长: 37.898米	359

第一章 田径场的设计

设计工作是建设工程过程中的重要环节，而且往往是能够决定全局的一个关键性环节。因此，对田径场的设计，要严肃认真，精心细致，严格要求，一丝不苟。

第一节 田径场的类型

一、从形式上可分为半圆式、篮曲式、三圆心式、四角式（四边形式）、三边形式及马蹄形式等多种。

二、从跑道周长上可分为 400 米、350 米、300 米、250 米、200 米等多种。

三、对各种类型场地的分析：

（一）半圆式田径场：此种场地是由两个弯道和两段直道所组成的相互对称的长圆形场地，它的每个弯道都是由一个圆心和一个等长半径所测画出的 180° 圆弧所构成（如图 1）。因此，它有利于掌握和发挥弯道跑的技术，并有设计简便、美观大方的特点，但在充分利用场地面积上比篮曲式等场地稍有逊色。

（二）篮曲式田径场：此种场地也是由两个弯道和两段直道所组成的相互对称的长圆形跑道，但它的每个弯道是由三个 60° 的圆弧所组成，并且中间圆弧的半径长是两侧圆弧半径长的两倍。它有三个圆心（如图 2）。其优点是近二分之一的弯道半径较长，占地面积少。缺点是圆心多，半径不等长，跑弯道时要不

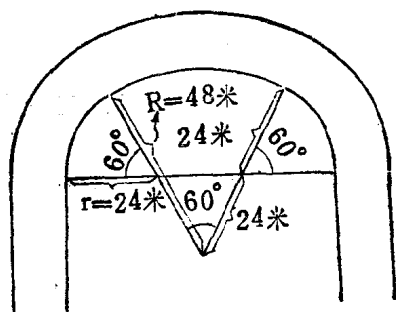


图2 篮曲式田径场

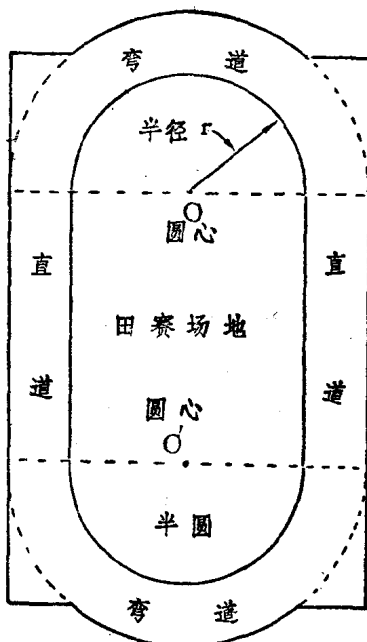


图1 半圆式田径场

断调整身体向内倾斜的角度，同时也给设计、计算、丈量等工作增添了不少麻烦。

(三) 三圆心式田径场：此种场地也是由两个弯道和两段直道组成的相互对称的长圆形跑道。它的每一个弯道中间的大弧是 90° ，两侧的小弧各为 45° ，并且大弧的半径长度是两侧小弧半径长度的一倍半（如图3）。此种场地的优点是近五分之三的弯道半径较长，占地面积也稍小点。缺点是圆心多，半径长短不一，致使跑弯道技术复杂，设计和计算也不方便。

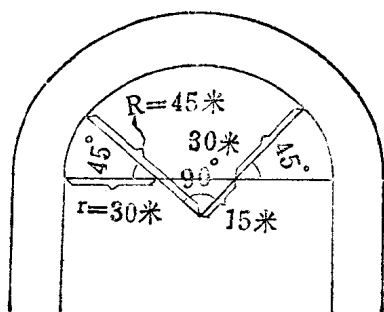


图 3 三圆心式田径场

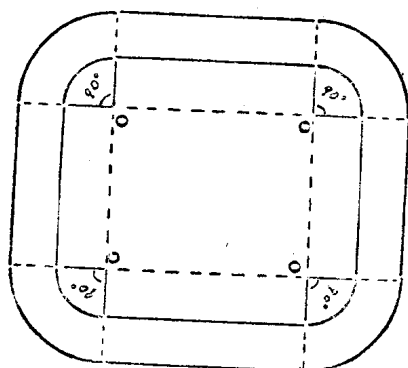


图 4 四角式田径场

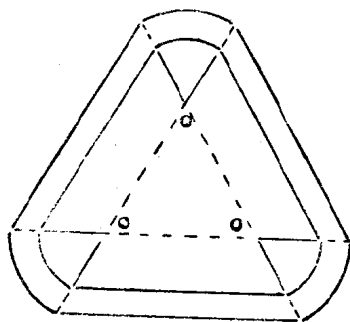


图 5 三边形式田径场

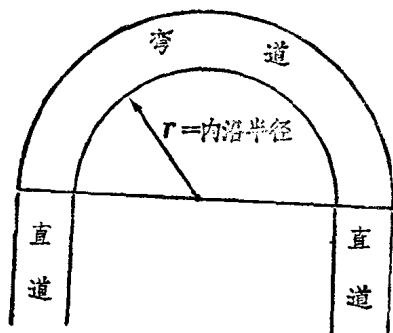


图6 马蹄形式田径场

(四) 四角式田径场：也称四边形式田径场，有长方形和正方形两种，其跑道是由四个直段道连接四个 90° 的弯道所组成，有四个角、四个圆心、四个等长半径（如图4）。此种场地的优点是能够充分利用四方形空地面积。缺点是圆心多，弯道、直道多而分散，不利于发挥跑的技术，不利于赛出好成绩。

(五) 三边形式田径场：是由三段直道连接三个弧形弯道所组成，有三个圆心、三个半径（如图5）。

(六) 马蹄形式田径场：它是由两段直道连接一个 180° 的弧形弯道所组成。此种场地早在古罗马时代就有了，其形如马掌，故称为“马蹄形”（如图6）。

从运动场周长上讲，弯道的内沿半径和直道愈长愈有利于奔跑技术的发挥，所以周长400米的田径运动场优于周长不足400米的各种场地。但是，弯道的内沿半径和直道愈长，占地面积愈大，修建费用愈多。

综上所述，半圆式的周长400米的田径运动场的优点居多，并且符合规则的要求，故目前被普遍采用。

第二节 设计田径场时应注意的几个问题

一、关于跑道周长（也称运动场周长）：对于跑道周长，直

到20世纪初,《田径竞赛规则》都没有明确的规定,所以那时各国的跑道周长不一(见表1)。

表1 早期奥运会几个田径场的周长

届数	年 代	地 址		运动场周长(米)
4	1908	英 国	伦 敦	500
5	1912	瑞 典	斯德哥尔摩	385
6	1916	德 国	柏 林	600
7	1920	荷 兰	安特卫普	400

到了20世纪30年代以后,人们通过实践逐渐认识到,不同周长的田径运动场,对于取得运动成绩的优、劣有着一定的影响。因此,周长400米或440码(402.3 米)的田径运动场逐渐为各国所采用。

1988年《田径竞赛规则》规定:“跑道全长不少于400米,跑道宽至少为7.32米”,“200米和200米以上的各项竞赛纪录,应该是在周长400米(障碍赛跑的水池位于400米跑道之外者,不在此限)的田径场跑道上所创的”。

二、关于弯道的内沿半径长度:由于国际田联至今对田径运动场的半径长度没有作出明确的规定,所以目前世界各国所采用的弯道内沿半径仍未统一(见表2)。

有的国家田协建议,田径场的弯道内沿半径一般不少于32米,最多不超过42米。一些专家提出,弯道和直道的比例应为一比一(即400米跑道,弯道和直道的长度各为200米),其内沿半径应为35米左右。曾有人通过对各种弯道半径的离心力计算,推算出合理的弯道内沿半径为35—38米。

曾有人计算过,使运动员以等同的速度在半径长度不同的弯道上跑进时,身体向内倾斜(以克服跑弯道时的离心力)的角度是不一样的(见表3)。

表 2

几个国家的田径场的弯道内沿半径统计表

(单位: 米)

国 别	场地周长	弯道内沿半径	一个弯道长
美 国	400	32.31	$102.4473364 \approx 102.45$
美 国	400	33.50	$106.1858317 \approx 106.19$
中 国	400	36	$114.0398133 \approx 114.04$
苏 联	400	36	$114.0398133 \approx 114.04$
英 国	400	36.50	$115.6106096 \approx 115.61$
日 本	400	37.898	$120.0025561 \approx 120.00$

表 3

以等速跑进在半径长度不同的
弯道上运动员身体向内倾斜的情况

弯道半径长 (米)	跑 速 米/秒	运动员身体向内倾斜度
15	9	29
20	9	22
30	9	15
36	9	13
37.898	9	12

从表 3 中可以看出, 在跑速相同的情况下, 运动员身体向内倾斜角度的大小与弯道内沿半径的长短有直接关系。这对运动成绩也有一定的影响, 即半径越大 (身体向内倾斜的角度越小), 对提高运动成绩越有利。

三、关于跑道的道数和道宽: 规则规定, 跑道宽至少为 7.32 米, 即设 6 条分道, 重大比赛应设 8 条分道, 即道宽为 9.76 米 (分道宽 1.22 米)。另外, 考虑到第一条分道经常重复使用, 损

坏较大，因此，直道可设10条分道，以便在进行直道上的项目比赛时，可以不使用第一道，以减轻其损坏程度，也给运动员提供道质近似的条件。各分道的宽度规则规定为1.22米至1.25米，但目前多采用1.22米。

四、关于直道的长度和缓冲区：以400米半圆式半径为36米的田径场为例，其直道长是85.96米，为适应100米跑和110米跨栏跑比赛的需要，则须将85.96米的直道向两端延长。向起点方向延长到不仅能够进行110米跨栏跑的距离，而且还要延长出运动员和裁判员有限活动的余地；向终点方向延长到使运动员过终点后能有一段较长的缓冲区。因此为适用和美观，一般都使两直道各向两端延长30—35米左右，但也有的为了减少占地面积和节约投资经费，只在直道起点方向延长，在直道上不要缓冲区（顺弯道缓冲，见图7）。

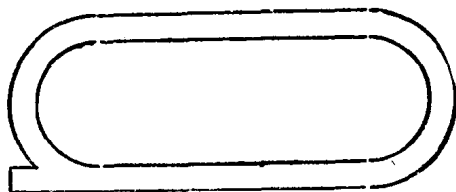


图7 未设直道缓冲区的田径场

五、田径场的布局：

（一）布局的原则：

1. 应能最大限度地利用场地。在场内可设推铅球、掷铁饼等投掷项目场地和跳高、跳远等跳跃项目的场地。

2. 应便于教学、训练、比赛和群体活动的开展。使田赛与径赛同时进行而又干扰不大，并能保证安全，还要考虑阳光和风向的影响等。

3. 应根据实际需要。如有的场地是以比赛为主，有的则是以教学或训练为主，其任务不同，需要不一，在布局上也应有所区别。

4. 应根据场地面积的大小。如在跑道周长为 200 米的场地上, 就很难把所有的田赛项目都安排到里边去。

5. 应根据使用者的实际水平。目前随着体育运动的广泛开展, 运动技术水平不断提高, 运动成绩愈来愈好, 助跑道距离也有所加长。所以, 有的就将掷链球的场地移到别处, 将跳远等项目场地设在跑道外侧。

6. 应尽可能地在场地中央安排一个符合规则要求的足球场。

(二) 布局实例:

1. 布局例一, 如图 8。

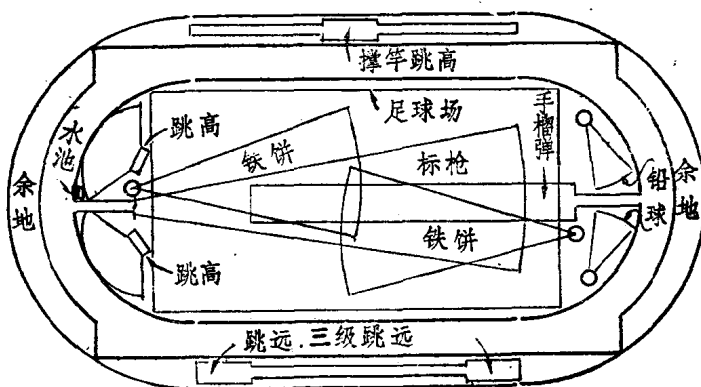


图 8 田径场地布局一

2. 布局例二, 如图 9。

3. 布局例三, 如图 10, 适于教学。

六、要从实际情况出发, 量体裁衣: 在学生人数少或土地面积小的情况下, 就要从实际与可能出发, 不需要或虽需要而不可能修建周长 400 米的标准田径场时, 则可修建周长 300 米或 200 米等非标准的田径场; 弯道内沿半径如不能设 35 米左右的, 就设 30、25 或 15 米的; 跑道不能设 8 条分道时可设 6 条或 4 条。总

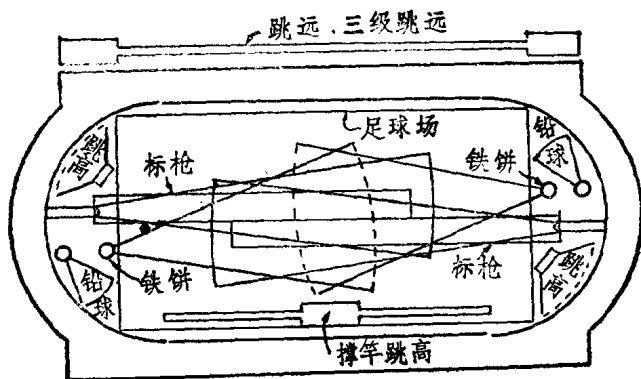


图9 田径场地布局二

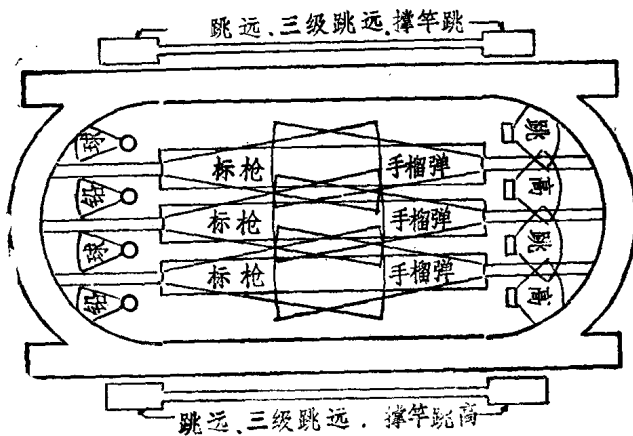


图10 田径场地布局三

之，要从实际情况出发，灵活掌握，切不可贪大求全。

第三节 半圆式田径场的设计

一、半圆式田径场的结构：

(一) 圆心：半圆式田径场的圆心有两个，是侧面弯道上的

内、外突沿和分道线等的基准点，也是建设田径场的10大标志之一。所以，一般都用一种坚固而鲜明的东西（钢棍、塑料管、水泥柱等）埋入地下80厘米左右，顶端与地面齐平，作为圆心的标志，以备长期使用。

（二）内沿半径：半圆式田径场的两个弯道，内沿半径相等，是测画弯道内突沿和内突沿弧长的基础数据，也是测画和计算弯道长、宽及各种丈量数据的基础。半径的长、短又对运动成绩有直接的影响，所以大家都非常重视。

（三）跑道：跑道是田径场结构的主要部分，是由两个180°的半圆形弯道和两段平行的连接两弯道的直段道以及两段直道的延长道所组成。

（四）分界线：划分弯道与直道的界线叫分界线，也可称为弯道与直道的分割线。它垂直于场地纵轴的中央线，通过圆心，分别向场地两侧延伸，直至外突沿。自内突沿至外突沿的分界线的两端，称为分界点（两点一线）。此线有的是直接充当终点线的基准线，有的是测画和丈量起跑线、接力区线等的基准线。所以，在其两端的分界点处（内、外突沿外侧），要象对待圆心那样，安装上坚固而鲜明的标志，以备使用。

（五）跑道突沿：跑道突沿靠近跑道内侧的叫“内突沿”，靠近跑道外侧的叫“外突沿”。突沿不计算在跑道宽度之内。它是跑道长、宽界限的标志，是划分田赛场地、跑道和余地（跑道外侧的地面）的界限标志，也是测画与丈量径赛场地的基准线。

注：规则规定，如跑道内侧不设突沿，则应画5厘米宽的标志线。倘系草地跑道，则应每隔5米插一标志旗。标志旗应插在线上，并向场内倾斜，与地面成60°角，标志旗大小约为25×20厘米，旗杆长45厘米。

（六）田赛场地：是指跑道内侧进行田赛项目的场地。它是田径场地的主要组成部分之一。

（七）余地：在有看台的田径场里，余地是指跑道外突沿至