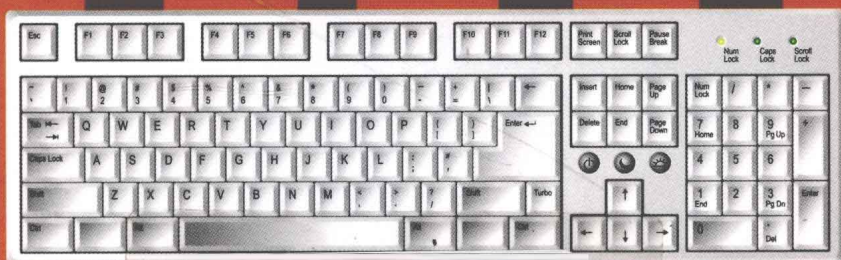


新世纪教学研究成果

BIAOZHUNYUFEIBIAOZHUNTIANJINGYUNDONGCHANGDI

标准与非标准田径运动场地

吴长稳/著



西安出版社

新世纪教学研究成果

标准与非标准 田径运动场地

吴长稳 著

 西安出版社

图书在版编目(CIP)数据

标准与非标准田径运动场地/吴长稳著. —西安:西安出版社,
2008.12 (2011.1 重印)

ISBN 978—7—80712—476—4

I. 标… II. 吴… III. 田径运动—场地(体育) IV. G820.51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 196862 号

新世纪教学研究成果 标准与非标准田径运动场地

著 者:吴长稳

出版发行:西安出版社

社 址:西安市长安北路 56 号

电 话:(029) 85253740 85234426

邮 编:710061

印 刷:三河市华新科达彩印有限公司

开 本:710mm×1000mm 1/16

印 张:85

字 数:1242 千

版 次:2011 年 1 月第 2 版,

2011 年 1 月第 2 次印刷

ISBN 978—7—80712—476—4

全套定价:183.00 元(共六册)

单册定价:30.50 元

△ 本书如有缺页、误装,请寄回另换。

前 言

随着社会的不断进步和科学技术的高速发展,以及各级主管部门对体育事业的重视,各地的田径运动场地越来越多,条件也越来越先进。但由于各地经济发展的不均衡,也有许多贫困落后地区依然是炉渣或土场地,或者受空间的限制,只能修建不标准的场地。因此,为了使广大的体育工作者,尤其是基层的体育工作者更好地开展工作,不断地提高工作水平,编者特编写了《标准与非标准田径运动场地》一书。本书共分六章二十节,书中较为详尽地介绍了田径运动场地的设计与计算、跑道的计算与丈量、半圆式标准与非标准场地的规格和基本数据、田赛项目场地的布局与规格,以及室内 200 米椭圆形田径运动场地的设计与布局等。本书可作为体育院校田径教学的辅助教材,也可作为培训田径等级裁判员的教科书,具有较强的实用价值。但愿本书的出版能为田径教学与裁判员培训提供一些有益的帮助和参考。

由于笔者水平有限,书中难免有缺点和错误,不足之处请广大读者批评指正。

目 录

第一章 田径运动场地的设计与计算	(1)
第一节 田径运动场地的发展	(1)
第二节 田径运动场地的设计与布局	(3)
第三节 半圆式田径运动场地的平面结构与绘图	(5)
第四节 半圆式田径运动场地的设计与建筑一般要求	(7)
第二章 跑道的计算与丈量	(15)
第一节 跑道的计算方法	(15)
第二节 跑道的丈量方法	(16)
第三节 3000 米障碍跑道的计算方法	(23)
第三章 半圆式 400 米标准场地的规格与基本数据	(29)
第一节 半径 36 米半圆式 400 米标准场地的规格与 基本数据	(30)
第二节 半径 36.5 米半圆式 400 米标准场地的规格与 基本数据	(42)
第三节 半径 37.898 米半圆式 400 米标准场地的规格与 基本数据	(47)
第四章 半圆式非标准田径运动场地的规格与基本数据	(81)
第一节 半圆式非标准田径运动场地的规格与基本数据	(81)
第二节 半圆式 200 米非标准田径运动场地的规格与 基本数据	(82)
第三节 半圆式 250 米非标准田径运动场地的规格与 基本数据	(102)
第四节 半圆式 300 米非标准田径运动场地的规格与	

目 录

基本数据	(116)
第五节 半圆式 350 米非标准田径运动场地的规格与 基本数据	(133)
第五章 田赛项目场地布局与规格	(149)
第一节 田赛项目场地布局	(149)
第二节 田赛项目场地规格	(150)
第六章 室内 200 米椭圆形田径运动场地的设计与布局	(161)
第一节 规则对室内田径运动场地的规定	(161)
第二节 室内田径运动场地的设计与布局	(163)
第三节 室内田径运动场地的基本数据与布局	(165)



第一章 田径运动场地的设计与计算

第一节 田径运动场地的发展

田径运动场地的形状和结构有一个演变过程。最早(公元前 776 年)的古代奥林匹克运动会,采用的是由一个直跑道演变到由两个平行的直道和一个半圆弯道组成的“马蹄形”场地,并一直沿用到现代第 1 届奥林匹克运动会前。1896 年第 1 届现代奥运会兴建的田径场地,是由两个平行的直段和两个相对的相等半圆弯道组成的半圆式场地。这种形状的场地一直用到现在,但跑道的周长却不断地在变化和改进。曾出现过篮曲式、三圆心式和四角式场地。后来跑道的周长稳定下来,成为内突沿半径为 36 米、周长为 400 米的半圆式场地,这种类型的场地,一直用到第 22 届奥运会。1984 年美国为了迎接第 23 届奥运会,将场地改建成内突沿半径为 36.50 米的半圆式 400 米场地。韩国为了举办 24 届奥运会,兴建了一个以内突沿半径为 37.898 米的半圆式 400 米场地。我国为了举办第 11 届亚运会,也兴建了一个以内突沿半径为 37.898 米的半圆式 400 米场地。第 25 届奥运会在西班牙巴塞罗那举行,也是采用的内突沿半径 37.898 米的 400 米场地。

半圆式场地经过长期实践,被国内外公认为是形状最好的一种,其优点在于同一条跑道的弯道半径相等,跑弯道的技术比较稳定,有利于发挥速度。同时,在场地设计、计算、丈量测画,以及组织田径竞赛等工作方面也比较方便。至今,以内突沿半径为 37.898 米的半圆式 400 米场地,为田径场跑道设计的最佳结构:第一,有利于场地的多功能使用,即田径场内含



有一个标准足球场,足球比赛不需拆散内突沿,它的边线离田径场内突沿有 3.898 米,不影响足球运动员掷界外球和罚角球技术。第二,有利于运动员弯道跑时发挥速度。由于这种结构场地的内突沿半径是 37.898 米,它比半径 36 米的场地的半径增加了 1.898 米。人体沿圆周运动,必然产生一种阻力,即离心力,克服离心力是通过人体向弯道内倾斜所获得的向心力,它们大小相等,方向相反。根据圆周运动离心力公式 $F = \frac{v^2 \cdot m}{R_1 \cdot g}$ (F 表示离心力, v 表示人体运动速度, m 表示人体质量, R 表示圆周半径, g 表示重力加速度),假设运动员弯道跑速 10 米/秒,体重 70 千克,重力加速度 9.81,分别在内突沿半径为 36 米和 37.898 米 400 米的场地弯道上向前跑进,则不同内突沿半径第一分道运动员弯道跑的离心力为:

$$F_1 = \frac{V^2 \cdot m}{R_1 \cdot g} = \frac{10^2 \times 70}{36.30 \times 9.81} = 19.6572 (\text{千克})$$

$$F_2 = \frac{V^2 \cdot m}{R_2 \cdot g} = \frac{10^2 \times 70}{38.198 \times 9.81} = 18.6804 (\text{千克})$$

$$F_1 - F_2 = 19.6572 - 18.6804 = 0.9768 (\text{千克})$$

由此看出,同一运动员以相同速度进行弯道跑时,半径增大 1.898 米,其离心力则少 0.9768 千克,说明半径越大,离心力越小,运动员弯道跑时身体向内倾斜的角度就越小,就越容易维持身体的平衡,就越有利于弯道跑时加速和提高成绩。第三,这种结构的场地跑道弯道总长为 240 米,直段总长为 160 米,由于直弯道都是整数,有利于跑道的计算和丈量测画。

因此,这种内突沿半径为 37.898 米、周长为 400 米的半圆式形状和结构的田径场地,已成为当今我国和世界大赛较为普遍使用的场地类型。

目前,还有很少一部分篮曲式、三圆心式、四角式等形状和结构的田径场地仍保留着,尽管周长也为 400 米,但由于同一条跑道弯道的半径不等、或弯道半径小、或进出弯道次数多,所以在跑弯道时不利于发挥速度,在场地设计、计算、丈量测画等方面都很不方便。不过它们仍是基层田径教学、训练和比赛不可缺少的、可继续使用的场地。

随着田径运动的发展和科学的进步,60 年代出现了塑胶跑道(又称“塔当”跑道),这对田径运动成绩提高起到了一定的促进作用。我国塑胶跑道出现较晚,但发展较快,70 年代仅有一个北京工人体育场,它是内突沿半径



36 米的半圆式 400 米塑胶跑道场地。80 年代,有了大连市人民体育场(由联邦德国设计修建的内突沿半径 36.50 米的半圆式 400 米塑胶跑道场地)、天津民园体育场(由意大利设计修建的内突沿半径 37 米的半圆式 400 米塑胶跑道场地),我国设计修建的广州天河体育场和北京国家奥林匹克体育中心体育场(内突沿半径均为 37.898 米)等半圆式 400 米塑胶跑道场地。进入 2000 年后,我国塑胶跑道的发展更加迅速,目前全国各省、市、自治区都有了塑胶跑道,在经济较发达的省、市,大、中、小学也都铺设了塑胶跑道,这对推动我国田径运动的发展起到了积极的作用。

第二节 田径运动场地的设计与布局

一、田径场地的设计原则

国内外大型田径运动比赛场地的设计,总的原则应标准化、规范化。而标准化、规范化必须符合以下要求:

- (一)场地的设计,必须符合田径竞赛规则的规定。
- (二)场地的设计应科学,充分利用竞赛规则规定精神,有利于运动员提高成绩,有利于运动员公平竞赛。
- (三)场地的设计,应有利于使用和保养。
- (四)场地的设计,布局合理,田赛项目应具备两个同时进行比赛的场地,给人们有一个美的感觉,面层的铺筑软硬要适度。

二、田径场地的设计与布局

根据田径竞赛规则规定,参照国内外大型田径比赛场地的情况,设计与布局应打破传统的模型。

下面介绍几种田径比赛场地的设计与布局:

(一)室外田径场地设计与布局

第一种场地的设计与布局,如图 1-2-1 所示。

特点:占地面积小,能满足省级或部分项目省级以上比赛。



第二种场地的设计与布局,如图 1-2-2 所示。

特点:充分利用竞赛规则中关于场地坡度与成绩的关系,有利于运动员提高成绩和公平竞赛;有利于田赛跳跃类项目在同等条件下的两个比赛场地同时进行,互不干扰;有利于组织竞赛和观众观看比赛。

第三种场地的设计与布局,如图 1-2-3 所示。

特点:具备同时进行两个田赛项目比赛的场地的条件。这种场地在日本东京体育竞技场曾承办了第 3 届世界田径锦标赛。

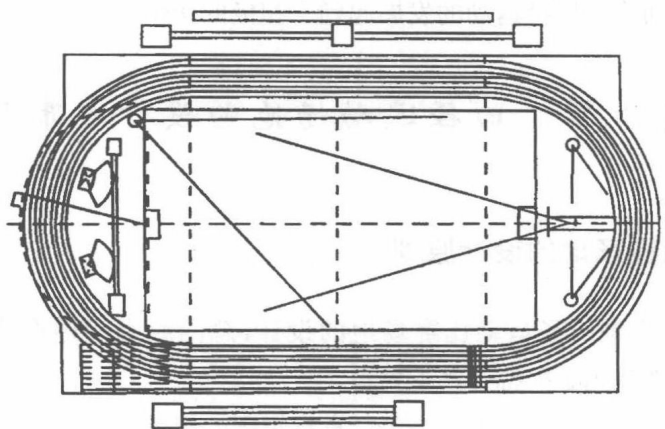


图 1-2-1

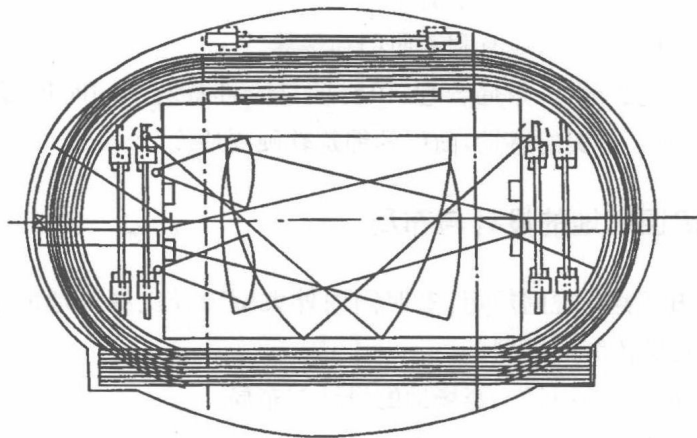


图 1-2-2



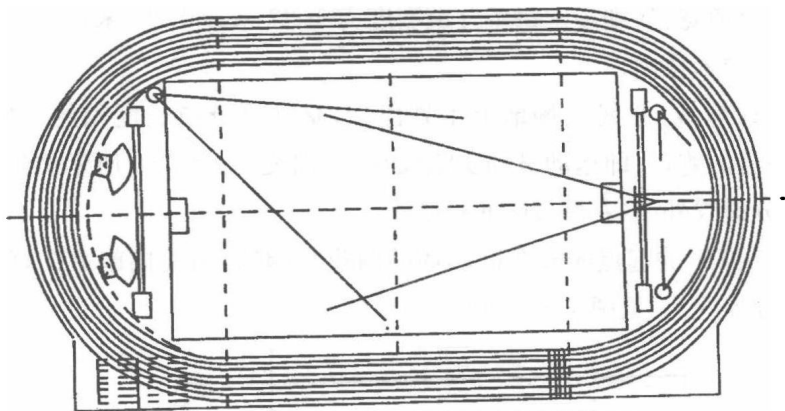


图 1-2-3

第三节 半圆式田径场地的平面结构与绘图

一、半圆式田径场地的平面结构

1. 纵轴线:南北中线。
2. 圆心:两个弯道的圆心,两圆心的距离即直段的长。
3. 半径:从圆心至内突沿外沿的长度(含5厘米宽的内突沿)。
4. 内突沿:整个跑道的内沿,宽5厘米,高出跑道平面5厘米,顶部为半圆形。
5. 外突沿:整个跑道的外沿,规格同内突沿。
6. 跑道宽:从内突沿外沿至外突沿的内沿。
7. 曲直段分界线:弯道与直段的交界线,共四条,从终点始,按逆时针方向,分为第一、第二、第三、第四曲直段分界线。
8. 直段:第二与第三、第四与第一曲直段分界线之间的直跑道。
9. 直道:直段加上向两端延伸的直跑道。
10. 分道线:划分相邻两跑道的界线,线宽5厘米计算在左侧分道宽内。



11. 分道宽:规则规定每条分道宽度为 1.22 米或 1.25 米,均包括右侧分道线 5 厘米在内。

12. 计算线:此线在场地上不划出来,是计算跑道长度用的。规则规定,第一道的跑程(即运动员的实跑线)应离内突沿外沿 30 厘米丈量,其余各道离分道线外沿(右侧)20 厘米丈量。

13. 100 米的起点应放在运动场的两边直跑道,由北向南方向,终点在南端一分界线上(见图 1-3-1)。

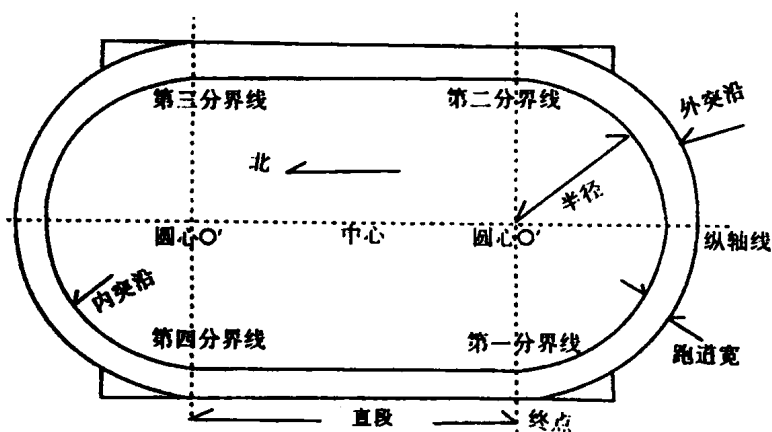


图 1-3-1

二、半圆式田径场地的绘图

1. 确定南北纵轴 MN 线,找出其中心点。
2. 以 O 点为圆心, $\frac{1}{2}$ 直段长为半径,在纵轴 MN 线上找出圆心 O_1 和 O_2 。
3. 通过 O_1 和 O_2 作纵轴 MN 的垂线 AB、CD。
4. 分别经 O_1 和 O_2 圆心,设计半径长 r 为半径,分别划弧与 AB 相交于 E、F,与 C、D 相交于 G、H。
5. 连接 E、G 和 F、H 构成跑道内突沿。
6. 再分别以 O_1 和 O_2 为圆心,设计半径 r 加跑道宽为半径,分别划弧与 AB 相交于 E' 、 F' ,与 CD 相交于 G' 、 H' 。

第一章 田径运动场地的设计与计算

7. 连接 $E'G'$ 和 $F'H'$, 再与外弧连接, 构成跑道外突沿。再在直段两端各延长至少 32 米。(见图 1-3-1 和 1-3-2)。

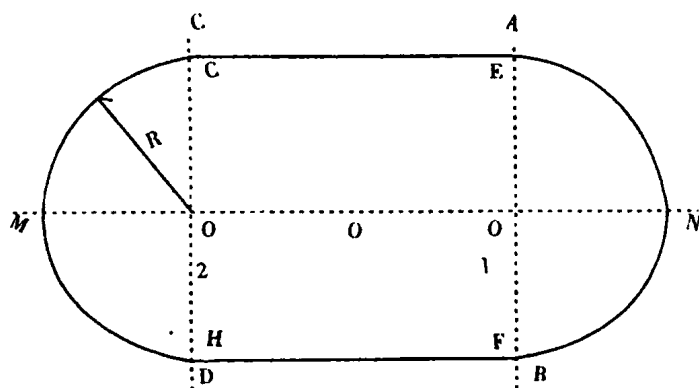


图 1-3-2

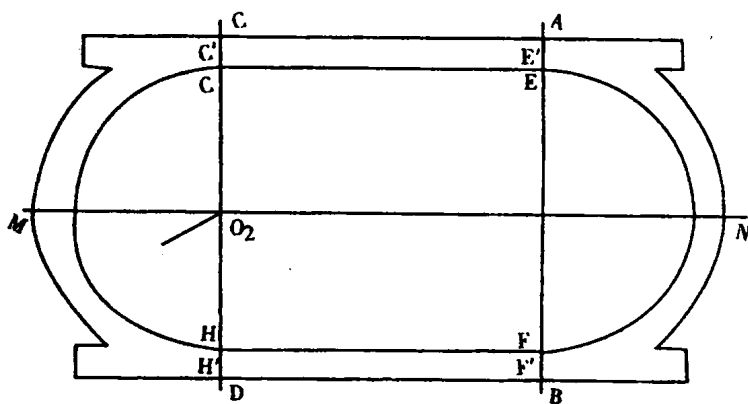


图 1-3-3

第四节 半圆式田径场地的设计与建筑一般要求

一、半圆式田径场地的设计

(一) 选择基地, 丈量空地的长度和宽度, 长和宽的比是 2:1, 才能设计

标准与非标准田径运动场地

半圆式环形跑道。

(二)径赛中各项目的距离,是运动员实际跑的距离,即第一条跑道的长是沿跑道内突沿外 30 厘米的路线计算,其余各条离分道线外沿 20 厘米的路线计算。

(三)要建造标准 400 米田径场,南北纵轴空地长应有 180 米,东西横轴空地宽 96 米以上,参见表 1-4-1。如果非标准 400 米田径场,比如 200 米、250 米、300 米、350 米,空地长与宽需多少,视具体情况而定,参见表 1-4-2。

设计标准 400 米半圆式田径场参考数据

表 1-4-1

(单位:米)

内沿 半径	一个弯道长 $\pi(r+0.30)$	两个弯道长 $2\pi(r+0.30)$	一个直 段 长	两个直 段 长	空地面积	
					$8 \times 1.22(\text{长} \times \text{宽})$	$8 \times 1.25(\text{长} \times \text{宽})$
36	114.04	228.08	85.96	171.92	177.48×91.52	17.796×92
36.5	115.61	231.22	84.39	168.78	176.91×92.52	177.39×93
37.897	120.00	240.00	80.00	160.00	175.314×95.314	175.796×95.796

设计非标准半圆式田径场参考数据

表 1-4-2

(单位:米)

内 圈 半 径	两个弯 道长 (R 0.30) 2π	每 边 留 余 地	200			250			300			350		
			一 直 段 长	跑道 宽 $4 \times$ 1.22	空地 面 积	一 直 段 长	跑道 宽 $4 \times$ 1.22	空地 面 积	一 直 段 长	跑道 宽 $6 \times$ 1.22	空地 面 积	一 直 段 长	跑道 宽 $6 \times$ 1.22	空地 面 积
15	96.13	1	51.94	4.88	42×94									
16	102.42	1	48.97	4.88	44×93									
17	108.70	1	45.65	4.88	46×92									
18	114.98	1	42.51	4.88	48×91	67.51	4.88	48×116						

第一章 田径运动场地的设计与计算

内圈半径	两个弯道长 (R 0.30) 2π	每边留余地	200			250			300			350		
			一直段长	跑道宽 4× 1.22	空地面积	一直段长	跑道宽 4× 1.22	空地面积	一直段长	跑道宽 6× 1.22	空地面积	一直段长	跑道宽 6× 1.22	空地面积
19	121.27	1	39.37	4.88	50×90	64.37	4.88	50×115						
20	127.55	1	36.23	4.88	52×88	61.23	4.88	52×113						
21	133.83	1				58.09	4.88	54×112						
22	140.12	1				54.94	4.88	56×111	79.94	7.32	61×141			
23	146.40	1				51.80	4.88	58×110	76.80	7.32	63×140			
24	152.66	1				48.66	4.88	60×109	73.66	7.32	65×139			
25	158.96	1				45.52	4.88	62×108	70.62	7.32	67×138			
26	165.25	1							67.38	7.32	69×137	82.38	7.32	69×161
27	171.53	1							64.24	7.32	71×135	39.24	7.32	71×160
28	177.81	1							61.10	7.32	73×134	36.10	7.32	73×159
29	184.10	1							57.95	7.32	75×133	32.95	7.32	75×158
30	190.38	1										79.81	7.32	79×157
31	196.66	1										76.67	7.32	81×156
32	202.95	1										73.53	7.32	83×155
33	209.23	1										70.39	7.32	83×153
34	215.51	1										67.25	7.32	85×152

(四)计算弯道半径(r)。设余地为 1.50 米,分道 8 条,分道宽为 2.25 米。

$$\begin{aligned} \text{半径} &= \frac{\text{半地宽} - 2(\text{余地} + \text{分道数} \times \text{分道宽})}{2} \\ &= \frac{95 - 2(1.5 + 8 \times 1.25)}{2} = 36(\text{米}) \end{aligned}$$

(五)计算第一弯道实跑线的周长。

根据圆周公式 $C=2\pi R$,第一弯道实跑线周长 $C=2\pi(R+0.3)$ 即: $C=2 \times 3.1416(36+0.30)=228.0796 \approx 228.08(\text{米})$

(六)计算一个直段长。

$$L = \text{空地长} - 2(\text{余地} + \text{跑道总宽} + \text{半径})$$

$$= 180 - 2(1.02 + 10 + 36) = 85.96(\text{米})$$

$$\text{或 } L = \frac{400 - 228.08}{2} = 85.96(\text{米})$$

$$\text{场地需用总长: } 2 \times (36 + 8 \times 1.25) + 85.96 = 177.96(\text{米})$$

$$\text{场地需用总宽: } 2 \times (36 + 8 \times 1.25) = 92(\text{米})$$

$$\text{用地面积为: } 177.96 \times 92 = 16372.32(\text{米}^2)$$

$$\text{若 } r = 37.897(\text{米})$$

$$\text{则: 场地需用总长: } 2 \times (37.897 + 8 \times 1.25) + 80 = 175.794(\text{米})$$

$$\text{场地需用总宽: } 2 \times (37.897 + 8 \times 1.25) = 95.794(\text{米})$$

$$\text{用地面积为: } 175.794 \times 95.794 = 16840.01(\text{米}^2) (\text{不包括四周空地})$$

二、就地设计田径场

就地设计,一般指面积不足以修建 400 米场地,只能因地制宜,根据地面面积和它的形状设计小型的田径场。

就地设计场地也要考虑有利于教学、训练和组织竞赛。就地设计田径场时,应把第一分道的周长取其整数,如周长 200 米、250 米、300 米等,以便使用。也要根据场地周围环境条件留有一定的空地。

就地设计要根据地面条件和使用需要,来确定分道的数量和宽度。通常跑道周长短的,分道数量可少些,分道的宽度可酌情少于标准宽度(1.22~1.25 米)。如地面的宽度不足,可酌情增设直道数。总之,要根据具体条件而定。

(一)就地设计半圆式田径场

丈量空地可利用面积的长度和宽度。如经丈量空地长 140 米,宽 70 米。设计一个半圆式田径场:

1. 初步计算弯道半径

弯道半径与地面宽度、预设的分道数、分道宽以及留有多少余地有关。设跑道周围各留 1 米的余地,跑道宽为 $6 \times 1.22 \text{ 米} = 7.32 \text{ 米}$ 。



$$\begin{aligned}\text{半径} &= \frac{\text{地宽} - 2(\text{余地} + \text{跑道宽})}{2} \\ &= \frac{70 - 2(1 + 7.32)}{2} = 26.68(\text{米})\end{aligned}$$

2. 计算第一分道两个弯边长 C

计算时, r 取其整数, 或把小数的第二位定为 0, 如把 r 定为 26.50 米或 26 米均可。现取 26 米。

$$C = 2\pi(r + 0.30) = 2 \times 3.1416 \times 26.30 = 165.25 \text{ 米}$$

3. 计算直段长

$$\begin{aligned}\text{一直段长} &= \text{空地长} - 2(\text{余地} + \text{跑道宽} + r) \\ &= 140 - 2(1 + 7.32 + 26) = 71.36(\text{米})\end{aligned}$$

$$\text{两直线长} = 2 \times 71.36 \text{ 米} = 142.72 \text{ 米}$$

4. 计算跑道全长

$$\begin{aligned}\text{跑道全长} &= \text{两个弯道长} + \text{两个直段长} \\ &= 165.25 + 142.72 = 307.97(\text{米})\end{aligned}$$

经初步计算, 按预定方案该地面修建一个 307.97 米的半圆式田径场。

5. 调整跑道周长

为使用方便, 可将跑道 307.97 米的周长调整为 300 米, 在周长中减少 7.97 米。其调整方法有二: 一是修改原设计的半径; 另一方法是修改原设计的直段长。

如修改原设计的直段长, 则将多出的 7.97 米分别在两个直段上扣除 ($7.97 \text{ 米} \div 2 = 3.98 \text{ 米}$)。这样经修改的一个直段长 $71.36 \text{ 米} - 3.98 \text{ 米} = 67.38 \text{ 米}$ 。弯道仍保持原设计不变。

如修改原设计的弯道长, 即保持原设计的直段长, 重新设计跑道的半径。已知原设计的半径长 26.30 米, 弯道长 165.25 米, 而重新设计的弯道长应是 $165.25 \text{ 米} - 7.97 \text{ 米} = 157.28 \text{ 米}$, 求重新设计的半径 X , 则 $165.25; 26.30 = 157.28; X$

$$X = \frac{26.30 \times 157.28}{165.25} = 25.03(\text{米})$$

场地的建筑半径为 $25.03 - 0.30 = 24.73(\text{米})$

设计半圆式田径场参考数据(见表 1-4-2)。

