

體育運動場地建築



體育運動場地建築

吳本浩 著

(苏州文史资料第十九辑)
苏州市政协文史编辑室编印
一九八九年四月

前 言

体育运动场地是保证教学、训练、竞赛和开展群众体育活动最基本的物质条件之一。随着我国物质文明和精神文明建设的需要,广大群众对开展体育活动的要求越来越迫切。虽然全国各地陆续兴建了许多标准的、现代化的体育场馆和各种类型的体育场地,但仍不能满足广大群众开展体育活动、运动训练和组织竞赛的需要。如何从经济性、实效性原则出发,修建各类场地,是当前广大基层体育组织和体育工作者所关心的问题。

《体育运动场地建筑》,主要内容是深受群众所喜爱的田径、篮、排、足三大球、旱冰运动场地修建设计方法、用料、算料、备料、编造预算、制定计划、施工技术指导、场地施工验收、场地使用管理等。本人根据多年的实践经验总结编著此书,借以供大专院校体育系科的学生及体育工作者,掌握有关这方面的基本知识与技能,以便更圆满地做好自己的工作,同时为承建体育运动场地单位提供技术指导。

由于本人水平有限,不免会有缺点,甚至错误,热忱希望同志们批评指正,以便进一步修改和补充。

目 录

第一章	田径运动场地	(1)
第一节	田径运动场地修建	(1)
一	选择空地的一般原则与要求	(1)
二	半圆式田径运动场地主要组成部分及其作用	(2)
三	田径运动场地设计	(5)
	(一) 标准半圆式 400 米田径	(5)
	(二) 就地设计田径场	(6)
	(三) 绘制草图	(7)
第二节	田径运动场地修建、用料、算料、备料及施工	(8)
一	排水系统的设计、用料、算料	(12)
	(一) 地下排水网的结构	(12)
	(二) 面上排水系统设计、用料、算料	(19)
	(三) 检查井(阴井)设计、用料、算料	(24)
二	径赛场地修建用料及算料	(24)
	(一) 跑道设计结构、修建用料、算料	(24)
	(二) 跑道用料计算	(26)
	(三) 内、外突起边沿用料及其算料	(28)
	编造修建预算、绘图及备料	(29)
	(一) 编造修建预算的依据	(29)
	(二) 绘制修建图	(30)
	(三) 备料	(31)

四	施工程序及方法·····	(31)
	(一) 施工前的现场准备工作 ·····	(31)
	(二) 修建地下排水网沟 ·····	(32)
	(三) 修建地下引(集)水管、检查井及总排水管 ·····	(33)
	(四) 修建跑道砌筑内、外突起边沿和面上排水明沟 ·····	(34)
第三节	田赛场地的布局和修建·····	(38)
一	田赛场地布局原则·····	(38)
二	一般常见的田赛场地布局简介·····	(39)
	(一) 竞赛用的田赛场地 ·····	(39)
	(二) 教学使用的田赛场地 ·····	(39)
三	田赛场地修建用料及算料·····	(41)
	(一) 跳高、跳远、三级跳远、撑竿跳高、标枪等助跑道、道边的用料及算料 ·····	(41)
	(二) 跳远、三级跳远沙坑修建用料、算料·····	(42)
	(三) 跳高沙坑修建用料算料 ·····	(43)
	(四) 铅球、铁饼投掷圈的修建用料、算料·····	(43)
四	田赛场地施工·····	(44)
	(一) 就地画施工轮廓图、测水平·····	(44)
	(二) 修建跳远、三级跳远、标枪、跳高助跑道·····	(46)
	(三) 修建沙坑 ·····	(47)
	(四) 修建铅球、铁饼和链球圈·····	(47)
第四节	验收·····	(49)
一	验收形式·····	(49)
二	验收依据·····	(50)

三	验收内容·····	(50)
四	验收方法·····	(50)
第五节	田径运动场地的管理、保养与维修·····	(51)
一	跑道的经常性管理·····	(51)
二	季节性的保养与维修·····	(52)
三	翻修场地·····	(52)
第二章	篮、排、足球运动场地·····	(54)
第一节	修建篮、排球场地·····	(55)
一	篮、排球场地规格、结构及其修建用料、算料···	(55)
(一)	篮、排球场地规格·····	(55)
(二)	篮、排球场地的结构及修建用料、算料···	(56)
(三)	排水设施及其用料、算料·····	(59)
(四)	确定修建方案、绘制长方形草图 ·····	(61)
二	施工前的准备工作·····	(62)
三	施工步骤·····	(63)
(一)	排水系统 ·····	(63)
(二)	场地修建 ·····	(64)
四	篮、排球场地的画法·····	(67)
(一)	篮球场地画法 ·····	(67)
(二)	小篮球场地画法 ·····	(68)
(三)	排球场地画法 ·····	(69)
(四)	小排球场地画法 ·····	(69)
五	场地画线及石灰桩·····	(69)
六	室内篮、排球场地修建原则·····	(72)
第二节	足球场地修建·····	(73)
一	足球场地的规格和要求·····	(73)

- (一) 正式比赛用的场地(标准场地)(73)
 - (二) 场地的坡度(73)
 - (三) 场地的轴向(73)
- 二 足球场地的修建.....(73)
 - (一) 修建方案(74)
 - (二) 算料与备料(74)
 - (三) 施工(75)
- 三 足球场地的画法.....(75)
 - (一) 标准足球场地画法(75)
 - (二) 小足球场地画法(77)
- 第三节 篮、排、足球场地的使用与保养.....(78)
- 第三章 旱冰场地.....(79)
 - 第一节 场地修建原则及设计结构.....(79)
 - 一 冰场修建原则.....(79)
 - 二 场地设计结构.....(80)
 - 三 用料计算.....(81)
 - 第二节 施工.....(82)
 - 一 施工前的准备工作.....(82)
 - 二 施工程序.....(82)
 - 第三节 场地使用管理.....(85)
- 编辑说明.....(86)

第一章 田径运动场地

为了更好地、广泛地开展群众性的田径运动,使我国的田径运动早日赶上和超过世界先进水平,田径运动的场地,是保证田径项目的教学、训练和运动竞赛最基本的物质条件之一。因此,它的修建工作,要比其它体育项目的场地来得复杂。为此,本章主要重点是向您提供田径运动场地修建的方法、程序、用料规格、算料、备料、施工验收等问题的资料和技术指导。

第一节 田径运动场地修建

一、选择空地的一般原则与要求

修建田径运动场地,需要的空地面积较大,既不能把它横隔在两座主要建筑、图书馆、教室和学生宿舍中间,也不能在通道之上,以免妨碍运动训练和发生伤害事故。因此在修建时要以经济实用,能促进运动技术水平的提高和发挥使用效率,为此,在选择修建地段时应注意以下要求:

(一) 应充分发挥场地的使用效率,选择地势较高,便于排水、供水地段。

(二) 选择地点应为广大群众使用着想,如学校的田径场地,应离教室、图书馆、实验室、办公室较远,距宿舍、浴室较近

为宜；公共田径运动场地，应交通方便，又不离群众居住的地点太远。

(三) 应选择地势开阔、阳光充足、空气新鲜的地段，不要靠近工厂(尤其是化工厂)，并尽可能避免或减少受风沙和风向影响大的地段。

(四) 场地的纵轴线要以南北向，以免早、晚参加体育锻炼的人们和运动竞赛受阳光耀眼影响。

(五) 场地四周应留有足够的空地，供群众观看运动表演、比赛和作其它用处。

(六) 修建时既要贯彻勤俭节约，又要有长远规划，选用材料应考虑当地气候的影响，做到就地取材。

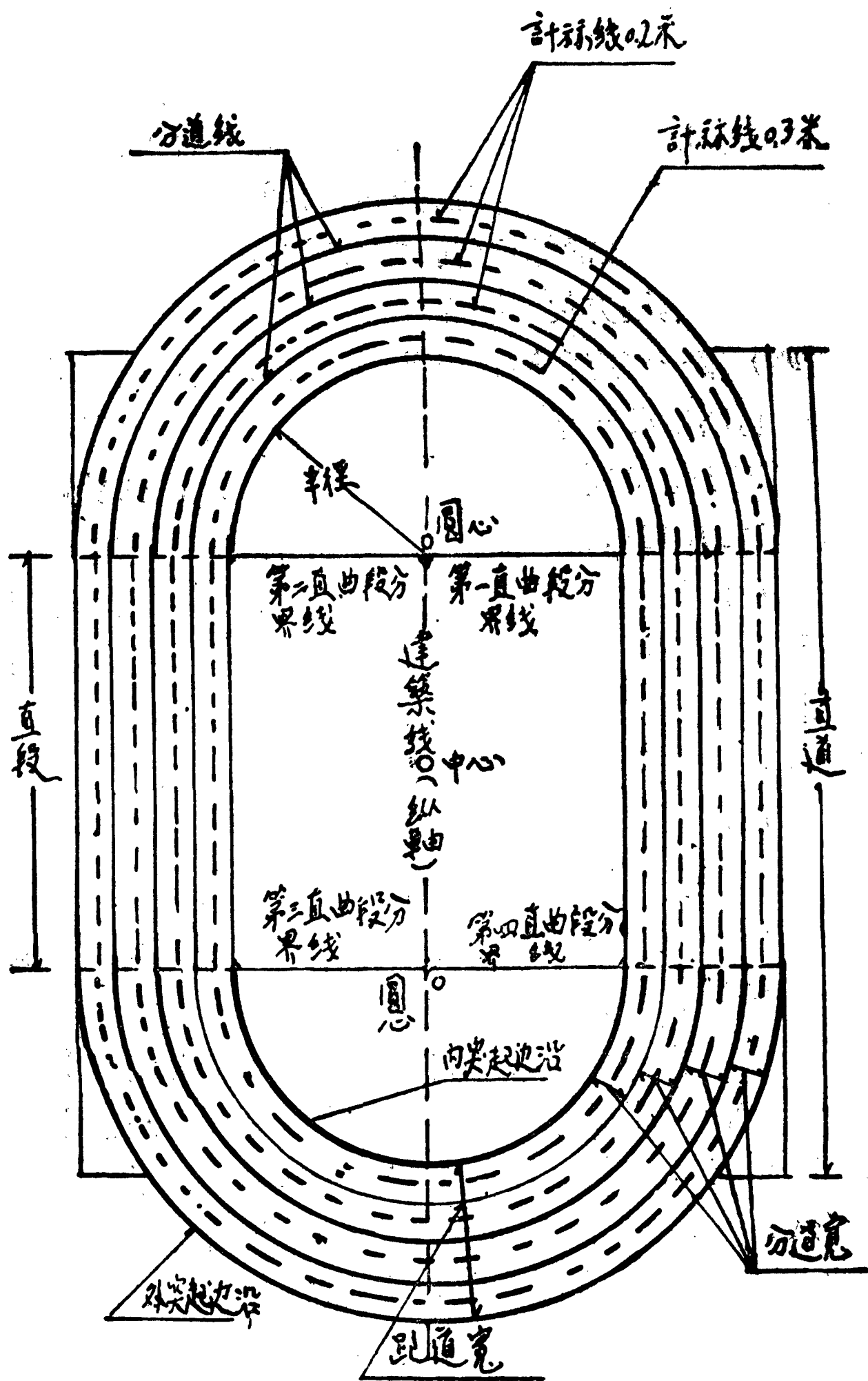
(七) 合理安排各田赛项目场地和规划其它项目场地，尽可能减少矛盾，避免在使用时发生冲突，尤其是投掷项目场地，要以确保安全为原则。待整个场地的修建完工以后，在它的周围根据实际条件，做到有计划的种植一些树木，借以保护场地和绿化环境。

二、半圆式田径运动场地主要组成部分及其作用，如图一所示：

(一) 建筑线(纵轴)：处于田径场地中央，将每个弯道分为相等的东西两部，它是修建场地，安装足球门和画足球场地必不可少的主要依据，当场地修建、安装结束，它的任务也就完成了。

(二) 圆心：半圆式田径场地，在建筑线上有南北两个固定圆心，它是建筑弯道内、外突起边沿和画分道线的基准点，这两个圆心要有明显的牢固标记，以备使用。

(三) 直、曲段分界线：直、曲段分界线必须通过圆心，垂



图一 半圓或田径运动地组成部分示意图

直于建筑线和跑道四处相交,把跑道的直段和曲段(弯道)分开,一般总是把设在终点处的直、曲段分界线称为第一直、曲段分界线(简称为第一分界线),以后按逆时针方向排列,依次称为第二、第三、第四直、曲段分界线,并在跑道的内、外突起边沿处分别设明显的标记(简称为角桩),它是测量直段和曲段长的基准点,既方便又准确。

(四) 第一弯道和第二弯道:第一、二两直、曲段分界线之间的弯道,叫做第一弯道。第三、四直、曲段分界线之间的弯道叫第二弯道。36米为半径的半圆式 400 米田径场,第一道,每个弯道长为 114.04 米。

(五) 跑道内、外突起边沿又叫跑道内、外硬边,建筑学上叫道牙。根据田径规则规定:内、外突起边沿均为 5 厘米宽,高出地面 5 厘米,其宽度均不包括在跑道宽度之内。

(六) 直段和直道:直段是指第二、三和第一、四直、曲段之间的距离,是联结两个弯道的那部分直道,也就是说一个直段长,等于两个圆心之间的距离。直道是指直跑道,直道中间包含直段。在半圆式田径场中的直道,专供直道竞赛项目所用,分东直道和西直道。

(七) 分道宽和跑道宽:分道宽是指每条分道的宽度,例如 1.22 米或 1.25 米。跑道宽是指内、外突起边沿之间的宽度,也就是跑道的总宽度,如 $1.22 \text{ 米} \times 8 = 9.76 \text{ 米}$ 。

(八) 分道线:分道线是把跑道宽分为若干条分道,分道线宽为 5 厘米,它包括在左侧跑道宽度之内。

(九) 计算线:计算线是计算跑道周长之线,又叫突跑线,每条跑道的周长就是按此线来计算的,此线在跑道上并不画出来。在田径规则中规定:第一道(最里道)的全程长度须离

内突起边沿的外沿 30 厘米处丈量，第二道以外各分道的丈量，应离各分道左侧分道线外 20 厘米。

三、田径运动场地设计

田径运动场地有：标准半圆式 400 米田径场和就地设计两大类。

(一)标准半圆式400米田径场地，第一条跑道周长400米，其圆心至内突起边沿的半径为 36 米，两个弯道长 228.08 米，两个直段长 171.92 米，四周应有 6—9 条分道，其分道宽1.22—1.25米。因此，修建一个标准半圆式 400 米田径场实际需要总长度和总宽度为：

$$\begin{aligned}\text{建筑线总长度} &= 2 \times (\text{跑道宽} + \text{半径}) + 85.96 \text{米} \\ &= 2 \times (1.22 \times 8 + 36) + 85.96 \text{米} \\ &= 177.48 \text{米}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{横轴总宽度} &= 2 \times (\text{跑道宽} + \text{半径}) \\ &= 2 \times (1.22 \times 8 + 36) \\ &= 91.52 \text{米}\end{aligned}$$

$$\text{则占地面积为 } 177.48 \text{米} \times 91.52 \text{米} = 16242.97 \text{米}^2$$

除掉场地四周留有余地之外，它的本身建筑线长度不得短于 172.6—181 米，宽度也不得少于 86.64—93.96 米。如果在直道外侧修建跳远、三级跳远、撑杆跳高场地，其宽度还要更宽些。当前国际上半圆式 400 米田径场地的半径除了设 36 米之外，还有的采用 36.5 米和 37.898 米的设计方案，这些都是国际田径竞赛规则所允许的场地。

按田径规则规定，跑道的前后倾斜度不得超过千分之一，左右倾斜度不得超过百分之一。场内设有跳高、跳远、三级跳远、撑杆跳高、铅球、标枪、铁饼等投掷场地，通常在场地的中

央设一个标准的足球场。

(二) 就地设计田径场

不论修建哪一类型的田径场，应首先实地进行丈量空地长与宽的实用面积，然后根据空地的长与宽的修建面积进行具体计算和设计。

就地设计是一般指空地面积不足以修建标准半圆式 400 米田径场，只能因地制宜，根据实际情况和不定型设计小型的田径场地。但在具体设计时必须考虑有利于教学、训练和组织竞赛活动。还应根据空地条件的可能性和使用需要来确定分道数和分道宽。跑道周长一般有：200 米、250 米、300 米、350 米等。有的分道数少些，分道宽也可酌情小于标准宽度，如空地长度不足，可按具体条件减少弯道数和增设直道数。

假设空地一块，可利用面积长 133 米、宽 75 米，四周设跑道 6 条，分道宽 1.22 米，为了便于人们观看表演和竞赛，以及外跑道的运动员不受外侧障碍物影响，四周应留有余地不得少于 1 米。要知道在该空地上能修建周长多大的半圆式田径场。首先要通过计算，在该空地上能提供多大的半径，然后根据半径算出两个弯道的弧长，再加两直段之长便可知其田径场的周长。

计算方法：

1. 半径等于空地宽减去两侧的跑道宽和两侧的余地除以 2。

$$\begin{aligned}\text{半径}(R) &= \frac{\text{空地宽} - 2 \times (\text{跑道宽} + \text{余地})}{2} \\ &= \frac{75 - 2(1.22 \times 6 + 1)}{2} \\ &= 29.18(\text{米})\end{aligned}$$

为了丈量和设计弯道方便,一般半径长度采用整数,即29米。

$$\begin{aligned} 2. \text{直段长}(I) &= \text{空地长} - 2 \times (\text{半径长} + \text{跑道宽} + \text{余地}) \\ &= 133 - 2 \times (29 + 1.22 \times 6 + 1) \\ &= 58.36(\text{米}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{跑道周长}(C) &= 2\pi \times (R + 0.3) + 21 \\ &= 184 + 116.72 = 300.72(\text{米}) \end{aligned}$$

该空地可修建 300 米半圆式田径场,为了调整跑道周长 300 米整数,应将整数后面的部分去掉,则在一端两直段上分别减去,因此

$$(300.72 - 300) \div 2 = 0.72 \div 2 = 0.36(\text{米})$$

$$\text{故每一直段长} = 58.36 - 0.36 = 58(\text{米})$$

(三)绘制草图:

绘制草图,应根据事先丈量空地长和宽的面积,经过计算后能符合修建跑道周长多大的田径场,并按修建方案规格要求及田赛设施布局等需要,在草图上说明,最后经研究决定按此图施工,再进行现场画施工图。

300米半圆式田径场的画法,具体步骤如下:图二—1

1.在空地的中央画一条建筑线,在此线上由南向北丈37.32米,为圆心 O_1 点,以 O_1 向北 29 米为场地中心点,再向北丈29米为 O_2 圆心点。

2.以 O_1 和 O_2 点为圆心,以 6—8 米作半径,在建筑线上分别取 a 和 b 、 a_1 和 b_1 点,然后再以其四点作圆心,10—12 米做半径,分别在建筑线两侧画两个小弧,分别相交 c 和 d 、 c_1 和 d_1 点,将 CO_1 和 $c_1O_2d_1$ 分别连一直线,并垂直于建筑线,同时继续延伸为横轴,即直、曲段分界线。

3. 在南北两端,以 O 和 O_1 为圆心,29 米做半径,各画两个半圆与横轴相交 C 和 D 、 C_1 和 D_1 点,即构成弯道内突起边沿。如弯道 6 条跑道,则以 36.32 米为半径,同样方法画出外突起沿与横轴相交 E 和 F 、 E_1 和 F_1 点。

4. 分别用直线连接 CC_1 、 DD_1 、 EE_1 和 FF_1 ,构成跑道直段,即直段内、外突起边沿线。

5. 为了直道比赛项目需要,在东、西两直段两端分别延伸 30—40 米,绘出 300 米半圆式田径运动场地图。

半圆式 400 米田径运动场地,用地面积参考表〈一〉,就地设计不同半径的半圆式田径场地用地面积参考表〈二〉。

第二节 田径运动场地修建、用料、算料、备料及施工

田径运动场地的修建,涉及面广,问题较多,尤其是现在除了采用天然材料修建外,还使用了各种人造材料修建田径场地的跑道和助跑道,其问题更多,更复杂。自从一九六八年在墨西哥举行的第十九届奥运会上,第一次被正式使用塑胶跑道(塔当跑道)以来,所有的大型国际田径比赛,都是在这种场地上进行的。目前我国在各大城市修建使用的这类场地已北京、上海、南京、广州等。随着我国经济形势的飞跃发展,不多座,如久将会继续普遍修建。但在目前的情况下,暂时还不能广泛修建这类场地,仍以小型多样的煤碴屑跑道为主。用料是根据修建工程的质量和修建结构要求而决定的。不同的修建要求,就有不同的修建结构和用料,应根据具体情况需要进行预算。本节仅提供修建一般煤碴屑田径场的排水系统、径赛

表<一> 半圆式 400 米田径运动场地面积参考

单位：米

东 直 道		西 直 道		弯 道		场地实际需要 占用空地面积 (长×宽)	四周留有余地 一般需要总面积 (长×宽)
分道数	跑道宽	分道数	跑道宽	分道数	跑道宽		
9	10.98	9	10.98	9	10.98	179.92×93.96	190×110
8△	9.76	8△	9.76	8△	9.76	177.48×91.52	185×100
7	8.54	8	9.76	7	8.54	175.04×90.3	180×100
7	8.54	7	8.54	7	8.54	175.04×89.08	180×100
6△	7.32	8△	9.76	6△	7.32	172.6×89.08	180×100
6△	7.32	6△	7.32	6△	7.32	172.6×86.64	180×95
6	7.32	6	7.32	4	4.88	167.72×86.64	170×95

注: R=36 分道宽为1.22 △宜采用的分道数。

表<二> 就地设计半圆式田

内突起 边沿半 径 r	一个弯 道长 $\pi(r+0.3)$	二个弯道 长 $2\pi(r+0.3)$	验收弯 道 $\frac{1}{2}$ 弦 长	四周 留有 余地	200				250	
					一直 段长	跑道 宽	空地 面积	修建足 球场地	一直 段长	跑道宽
15	48.07	96.14	21.2	1	51.94	4.88	94×42	48×30		
16	51.21	102.42	22.6	1	48.79	4.88	93×44	48×30		
17	54.35	108.70	24	1	45.65	4.88	92×46	50×30		
18	57.49	114.90	25.5	1	42.51	4.88	91×48	50×30	67.51	4.88
19	60.63	121.26	26.9	1	39.37	4.88	90×50	50×30	64.37	4.88
20	63.77	127.54	28.3	1	36.32	4.88	89×52	45×30	61.23	4.88
21	66.92	133.84	29.7	1					58.08	4.88
22			31.1	1					54.94	4.88
23			32.5	1					57.80	4.88
24			33.9	1					48.65	4.88
25			35.3	1						
26			36.8	1						
27			38.1	1						
28			39.6	1						
29			41	1						
30			42.4	1						
31			43.8	1						
32			45.3	1						
33			46.7	1						
34			48	1						
35			49.5	1						
29.30			41.36	1						
39.90			56.4	1						
39.90			56.4	1						

径运动场地用地面积参考

单位:米

		300				350			
空地面积	修建足球场	一直段长	跑道宽	空地面积	修建足球场	一直段长	跑道宽	空地面积	修建足球场
116×48	70×30								
115×50	78×36								
114×52	70×36								
113×54	70×36								
111×56	70×36								
110×58	70×35	76.80	7.32	140×63	70×35				
109×60	70×35	73.66	7.32	130×65	70×35				
		70.52	7.32	138×67	70×35				
		67.38	7.32	132×64	70×35	92.88	7.32	160×69	70×35
		64.32	7.32	131×71	70×35	89.24	7.32	160×71	70×35
		61.09	7.32	130×68	70×35	86.10	7.32	159×73	90×45
		57.45	7.32	128×70	70×35	82.95	7.32	158×75	90×45
		54.81	7.32	127×73	70×35	78.81	7.32	157×77	90×45
						76.67	7.32	156×79	90×45
						73.53	7.32	155×81	90×45
						70.38	7.32	149×73	90×45
						67.24	7.32	152×80	90×45
						64.10	7.32	147×83	90×45
						82.00	7.32	155.24×78.12	90×45
						77.00	7.32	153.44×76.44	90×45
						79.00	7.32	153.44×81.32	90×45

场地设计结构、用料、算料、备料、编造预算及施工技术等问题。

一、排水系统的设计、用料和算料

要提高运动场地的使用率，必须有良好的地下排水系统和面上排水系统，使雨水迅速排出场外，才能保证场地在雨后即可使用。地下和面上排水系统设置及排水坡度，应根据场地所处的位置、附近地段、地形、地下水位线及该地区的雨水量而决定。

(一)地下排水网的结构

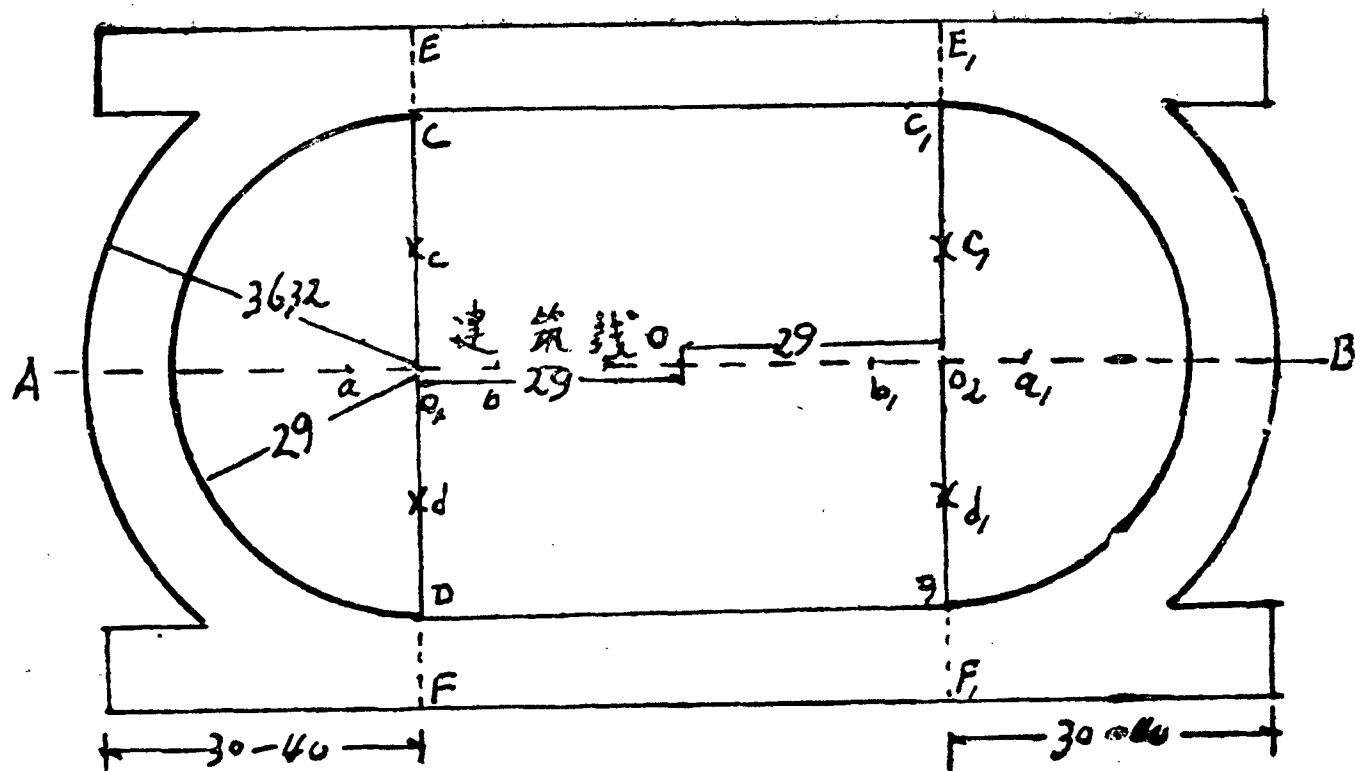
地下排水网，分布在整个场地的中间，主要起面上渗、排水和地下排水作用。因此，要求整个地下排水网应做到沟沟相通，条条相连，汇聚总排水管。它的结构一般分底、中、上三层，自然堆填不规则的清道碴，或乱石料、粗煤碴，面层就地取材覆盖泥土，但必须和足球场地修建及排水倾斜度要求相结合。

1.根据修建地段实际情况筛选最佳地下排水网结构：

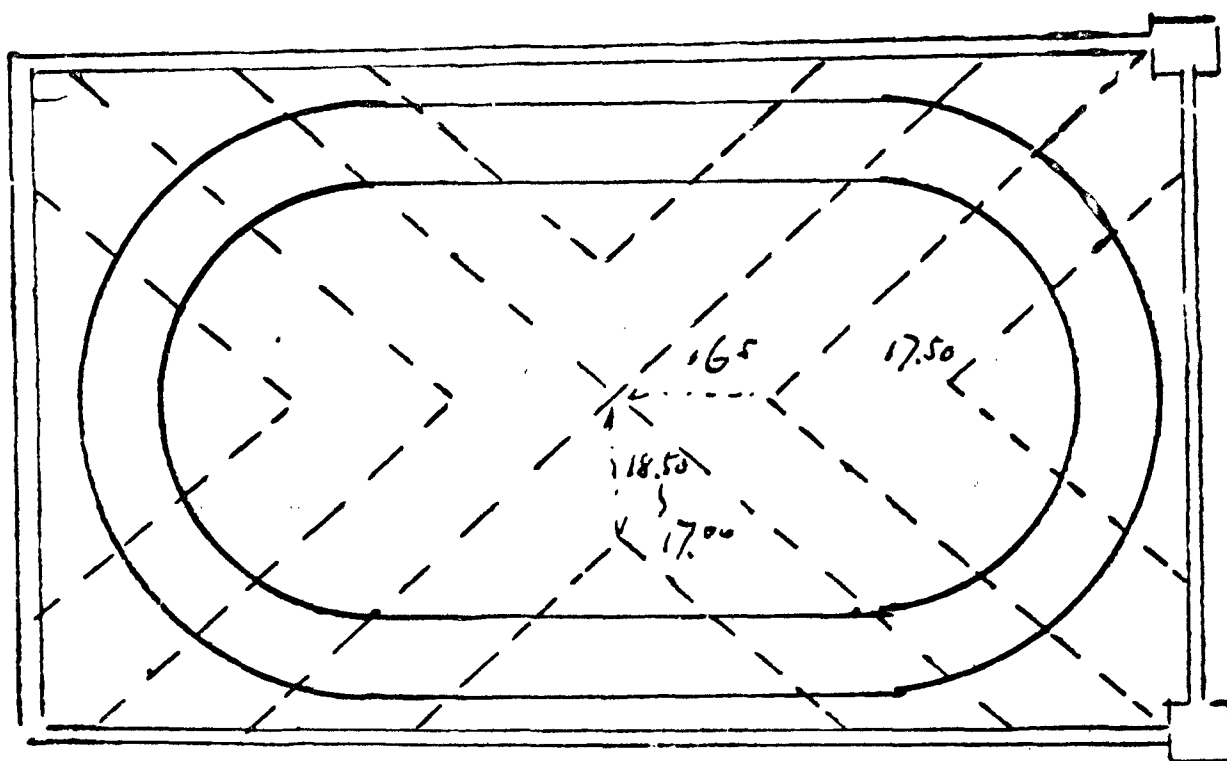
(1)地势平坦地段：

a、纵横轴式：如图二—2所示：横轴沟与沟之间相隔 16.50 和 17.50 米，纵轴沟与沟之间相隔 18.50 和 17 米，场地中央为 ± 00 ，开沟取土，按设计排水坡度延伸，使面上水渗入沟内，然后汇聚跑道外侧的集水管或排水明沟，经过检查井，再经跑道底层用水泥管接通总排水管，排出场外。

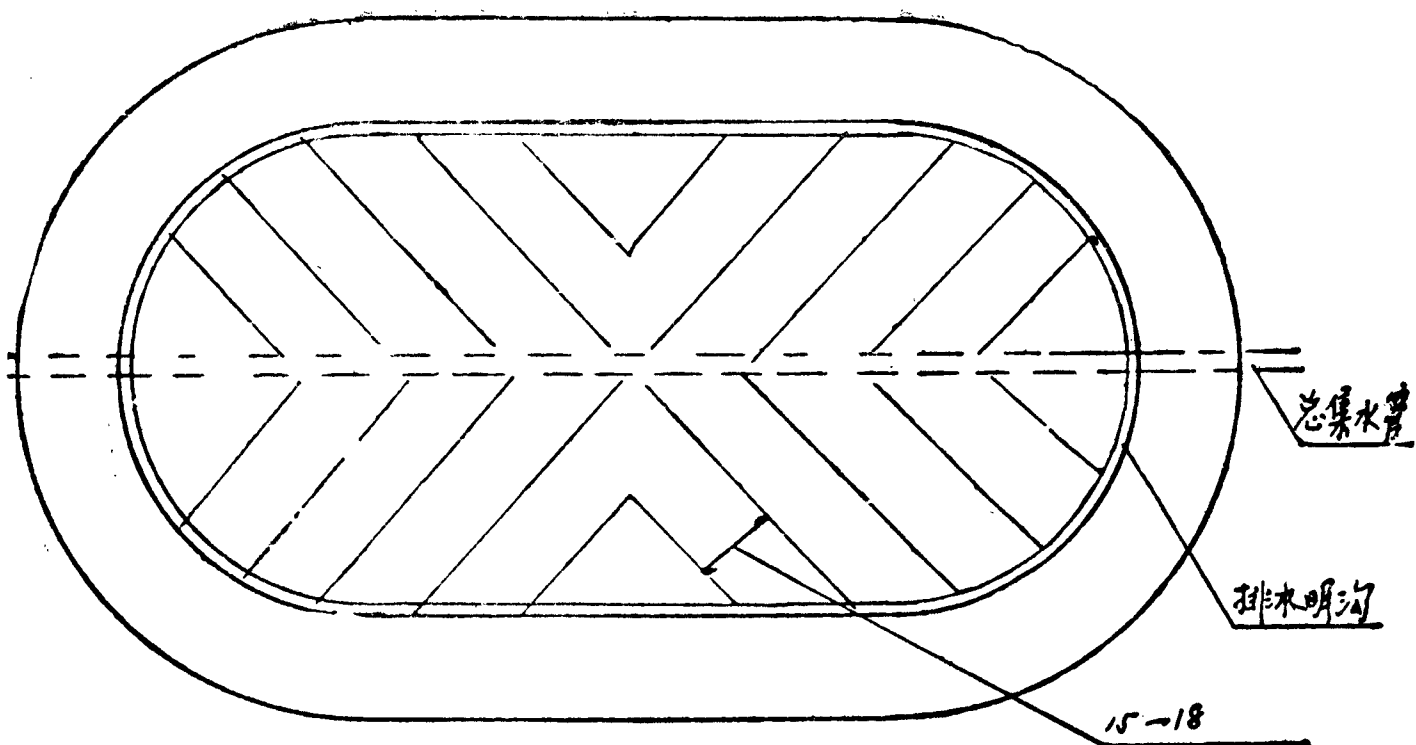
b、甲背式：如图三—1所示：以纵轴两侧为分水岭，设排水网，其支管间隔 15—18 米，紧靠跑道内突起沿，设排水明沟，各支管必须与明沟接通，使面上水渗入网沟，流入排水明沟，然后经过两端检查井，用集水管与总排水管检查井接通。



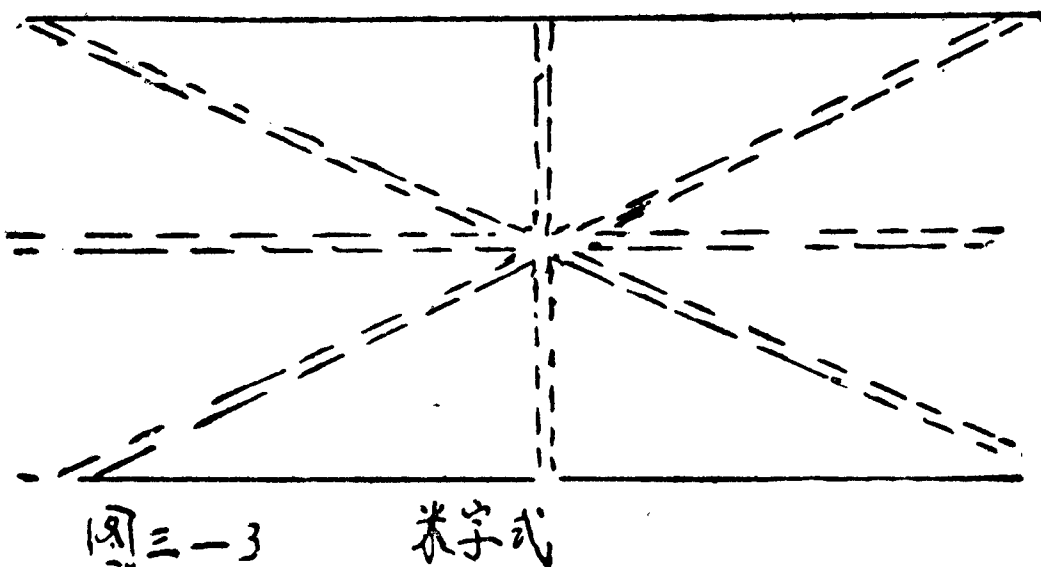
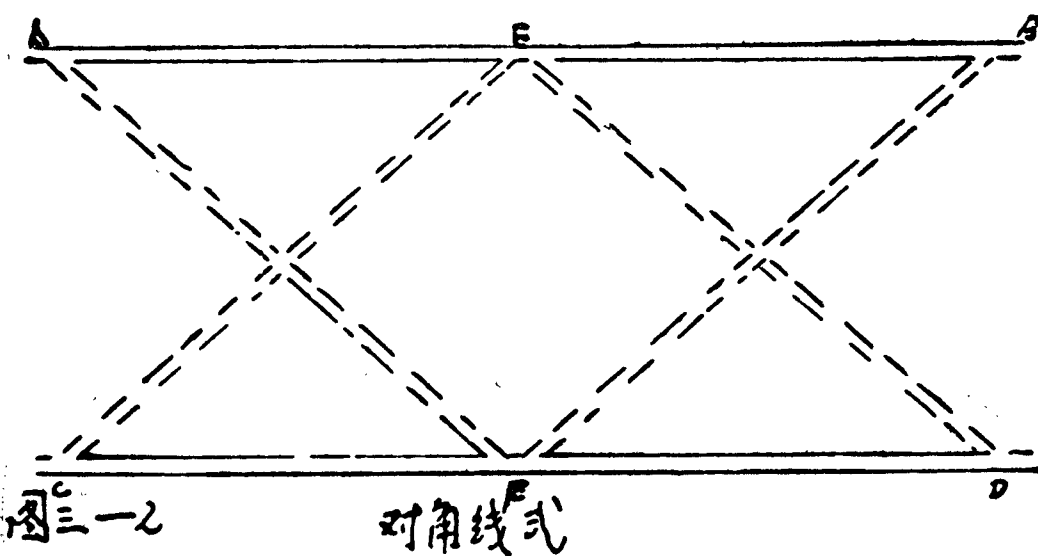
图二-1 300米半圆式田径场示意图



图二-2 红轴式 单位:米



图三一-1 地势平坦地下排水网沟示意图 单位:米



以上两种一般适用 400 米半圆式田径场地。

(2)地势较高地段:

a、对角线式:如图三一2所示:在长方形ABCD场地上,在AB、CD线上,取中点E和F,作AF、BF、CE、DE的对角线,设排水网沟,在每个交叉处稍高,按倾斜度延伸至两边,通过检查井入集水管,最后流入总排水管,排出场外。

b、米字式:如图三一3所示,在建筑线上取中点,通过中点作垂直于建筑线,然后再作两条通过中点的对角线,以标高在中点处为 ± 00 开沟,按设计要求的排水坡度,逐步延伸至两角,入检查井,用集水管与总排水管接通,排出场外。

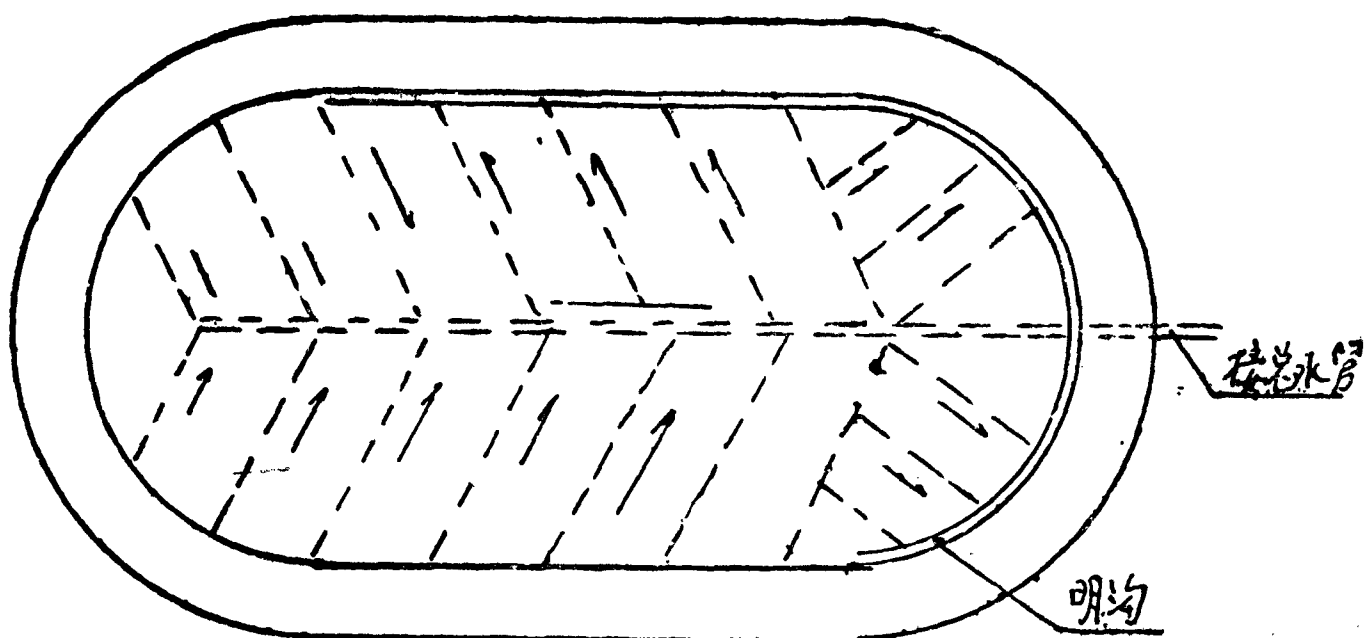
以上两种一般适用 250—350 米田径场。

(3)地势倾斜地段:

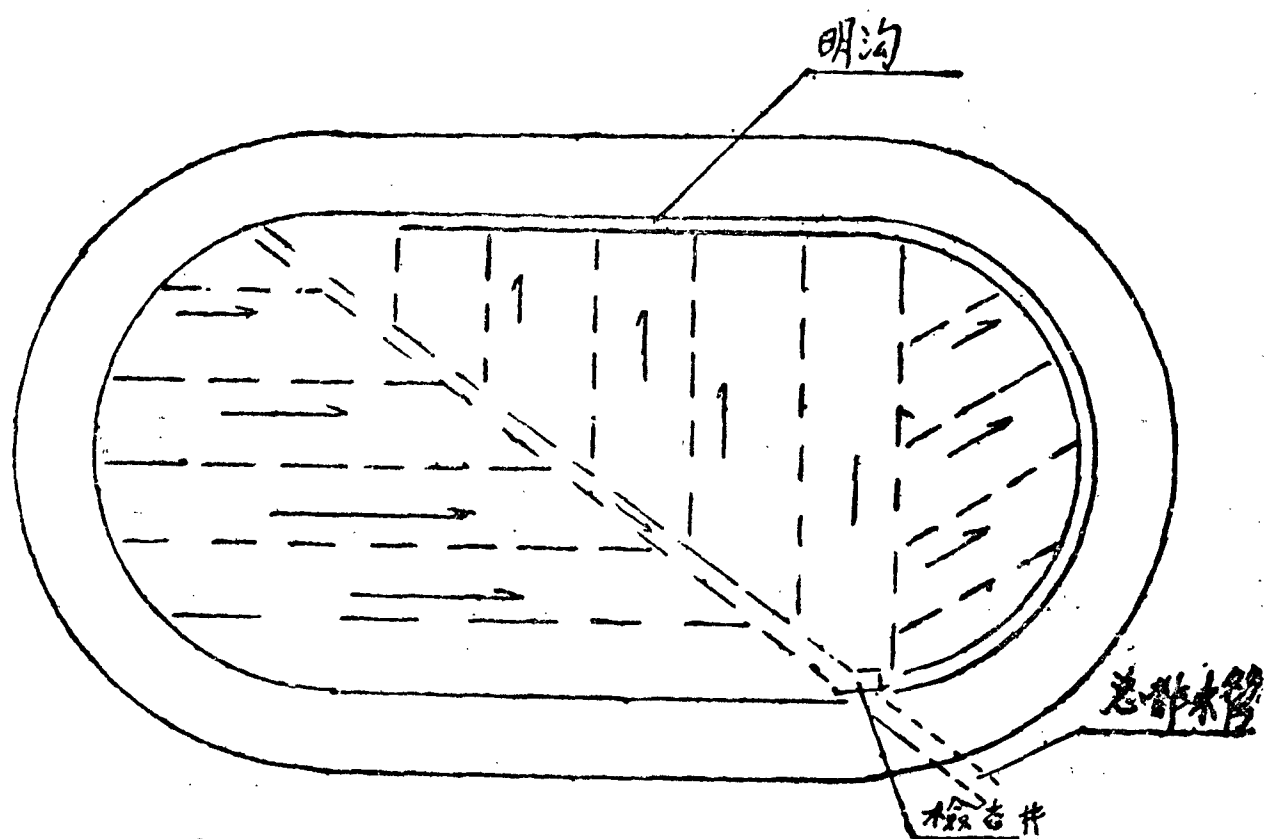
a、纵管式:如图四—1所示:以纵轴和沿跑道直段内侧一米处设置引水管,使整个场地的水渗入排水支管,通过阴井入引水管,向地势倾斜的一端(南或北),流入总排水管,将水排出场外。

b、倾斜式:如图四—2所示:整个地段向东南或向其它方向倾斜,为此由西北向东南和东直段及一弯道沿内测一米处,开设引水管向外排。场内开设若干条相隔 15—20 米的排水支管引入排水管,经检查井入总排水管。

(4) 地势低洼地段:整个场地处于较低洼处即四周较高,四周水易集中场地上,因此,该场的地下排水网必须和面上排水明沟条条接通,使场地的水迅速流入明沟,经检查井,用水泥管通过跑道底层和排水总管检查井相连,地下排水网沟相隔 12—15米。如图五一1。以上几种地下排水网,其排水支管要与集水管或设排水明沟加盖系统连通。以 ± 00 处开沟一般深30



图四-1 纵管式



图四-2 倾斜式

厘米,宽 40—50 厘米,以千分之 1—1.5 排水坡度,逐步延伸至排水管或排水明沟。而明沟一般要比网沟深 8—10 厘米,千分之 1—2 的排水坡。但总排水管的安装不得低于当地的地下排污水管道线或池塘的水位线,以防止倒流,影响场地使用效果,因此,可根据地段的特点选择既经济、效果又好的排水设施结构。

集水管和总排水管是整个场地排水的动脉,它的流量快、慢直接影响场地的使用效率。应根据当地的雨水量和排水能力,而决定使用水管的口径,引水管内径一般不得小于 15 厘米的水泥管或特制多孔砖、陶管。总排水管的口径应大于 36 厘米或更大些直径的水泥管。

2. 用料:

排水网沟的结构是分层用料,如图五一 3 所示:底层用料有两种:一种是用 8、6、4 清道碴或用直径 10—15 厘米不规则的纯乱碎石、卵石、碎砖。沟内填料 20 厘米左右,采用自然堆填法,如图五一 3(a)。另一种是在沟底用砖砌人字式的排水洞,底部先夯结或砌一砖,两侧用砖搭人字,前后要一定的距离,不用砂浆砌筑,在人字上面用中层料堆积如图五一 3(d)。

中层填料是用碎砖瓦、碎石铺填 8—10 厘米厚或是直接用粗煤碴块,然后再铺 2—3 厘米籽粒状煤碴。面层就地取土覆盖、耙平坦。场地面层的做法要与足球场的结合。网沟底不需要有排水坡度。最后有计划种植草皮,并用轻滚子大面积的滚压即成。

3. 算料:

首先应根据上述用料要求,分别算出各层长方形用料体

积。方法：将各条长短不一的沟，要分别算出层次用料体积，借图三一3米字形网为例：设长130米、宽68米。算法：一种是直接丈量沟的总长度 $\times$ 沟宽 $\times$ 用料沟深=米³。另一种用勾股玄定理计算各沟之长 $\times$ 沟宽 $\times$ 用料沟深=米³，分别算出各层用料体积总数查米³吨位〈表三〉。

不论选用哪一种排水网沟结构、只要算出各层体积用料,查表〈三〉便可知其数进行备料。

引水管只要丈出用管长度,用哪一种规格型号的水泥管,

表〈三〉 一般常用材料立方米换吨位表

名 称	规 格	常用重量kg/m ³	备 注	释
水	桶 装	1000		
黄 土	自然堆积	1200	粘 土	比重、容量、孔隙率 计算公式
黄 沙	天 然 沙	1450		比重: $r = \frac{G}{H} (g/m^3)$
中粗沙	含水率为零	1500—1600		G材料干燥状态下的 重量(g)
中 沙	含水 2%	1266—1270		r材料绝对密实 状 态 下的体积(m ³)
细 沙	自然堆积	1450		
米 沙	0.5厘米以下	1460	皮 面	
乱毛石	一般堆积	1700		
碎 石	一般堆积	1450		容量: $r = \frac{G}{V_1} (g/m^3)$
大碎石	1.3—3.9厘米	1500		G材料重量
中碎石	1.3—2.66厘米	1500		V1材料自然状 态 下 的体积
小碎石	1.3—2厘米	1500		孔隙率:
大片石	20—60厘米	1550		$P_1 = \frac{V_1 - V}{V_1} \times 100\%$
二片石	10—20厘米	1550		$= (1 - \frac{V}{V_1}) \times 100\%$
瓜子片	0.5—1.3厘米	1460		
瓜子片	毛 料	1460		
道 碴	2—5厘米	1460		
混道碴	4 : 6	1400—1450		
天然石	干、湿	1700—2100		

(续表)

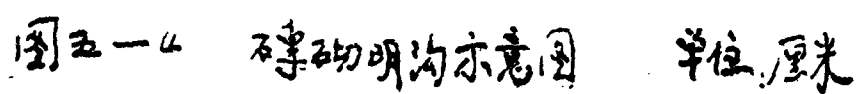
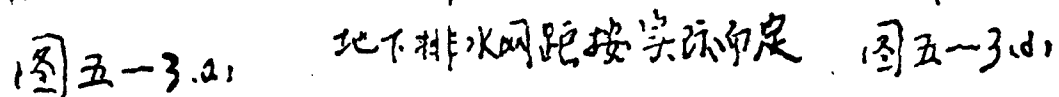
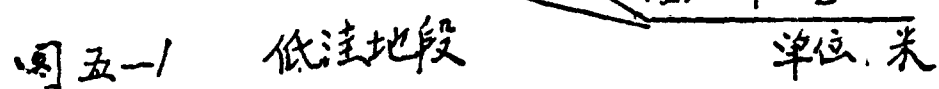
名 称	规 格	常用重量kg/m ³	备 注	释
碎 砖	堆 积	1200	用料百分 比查该表	计算松解状态下的颗粒之间的P时 V 为颗粒容量，V1是松散重量。
沙 土	干、湿	1220—1800		
三合土	堆 积	1750		
生石灰	统 货	1025		
生石灰	块状堆积	1100		
熟石灰	粒状粉末	1200		
石 粉	粉 末	1600		
石 屑	堆	1500		
煤碴屑	籽 粒 状	900		
煤 碴	块、粒、粉	800—900		
水 泥	散 装	1200—1600		
木 屑	散 堆	200—250		
煤	块 屑 统	1400—1450		
石油沥青	桶	1000—1100		
煤沥青	桶	1340		
柏 油	桶	1200		
煤 灰	自然堆积压密实	650—800		

应根据具体情况而决定用料数。

(二) 面上排水系统设计、用料、算料

为了提高场地使用率,尤其是对地段较低、雨水量较多的地区,面上排水系统显得更为重要。最理想的是地下和面上排水系统相结合,面上排水系统用明沟加栅板盖解决,其设置是紧靠跑道内侧突起边沿的四周,主要是解决足球场大面积的地下排水网沟渗水和面上积水迅速流入明沟内。图五一4。通过明沟积污井连接集水管,经跑道底层入总排水管,将水排出场外。面上排水系统设置,一般有二种:

第一种:砖砌(普通九五或八五砖)。一侧紧贴内突起边沿



顶砖(1/4)砌筑，做栅板盖搁脚。另一侧采用75#、50#砂浆砌筑，沟底面用碎细石混凝土1.5—2厘米厚抹光，再用1：3水泥砂浆1厘米粉光，见图五一4：槽外径13—14厘米、内径20厘米。以±00向下净深20厘米，以千分之一自然倾斜坡度流向逐步延伸。栅板盖：由于栅板盖要承受一定的负荷，在预制时必须内置 ϕ 6—6.5钢筋骨料，水泥混凝土预制长50厘米、宽28厘米、厚4—5厘米，中央设栅入水孔长10—12，宽1.5—2厘米，为面上排水孔。

用料计算：按75#或50#砂浆砌筑单面，每米需4.5块八五砖，最后按实际长度与明沟的深度计算出需要总数。另一侧按1/4顶砖算出。底用1：3细石混凝土和两侧壁1：3水泥砂浆抹光，参考表〈四〉，钢筋骨料水泥预制栅板盖，首先计算出每块所需要混凝土的体积然后除以立方米混凝土，便可知其数，最后根据实用进行预制。

表〈四〉 水泥预制栅板盖立方米混凝土配料用量参数表

种类	混凝土标号	碎石最大粒径(mm)	水泥kg	中沙m ³	碎石m ³	水m ³
1	200	5—10	325	0.492	0.84	0.18
2	200	5—15	317	0.48	0.86	0.17
3	250	5—10	382	0.504	0.79	0.19

注：(1)水泥用新编号：软练编325#、425#、525#、分别相当于原水泥编号400标、500标、600标相同。

(2)碎石最大粒径，应理解为大小搭配，如表〈四〉最大粒径是10、15mm。

(3)配制250#混凝土标号之比，各种材料需要量，由于各地原材料情况不一样，应因地制宜，不能生搬硬套，可作参考。

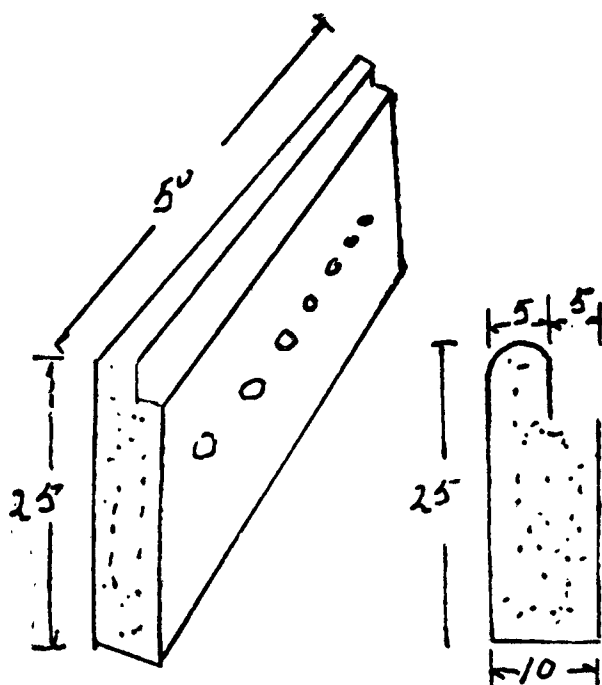
(4)河沙颗粒径,应为平均粒径>0.5mm为粗沙,0.35—0.5mm为中沙,0.2—0.25mm为细沙。

钢筋骨料: 根据钢材比重7850kg/m³,按比重1kg为1.274×10⁻⁴m³,设∅钢筋1kg为X米,则 3.1416×0.03²×x=1.274×10⁻⁴,∴x=4.5m/kg。按钢材理论重量φ6为0.2219kg/m、φ6.5为0.262 kg/m。如果按单根一圈横二要求,即0.5×2+0.29×2+21×2=2米,则每块需要2米。最后可根据实际进行计算、备料。

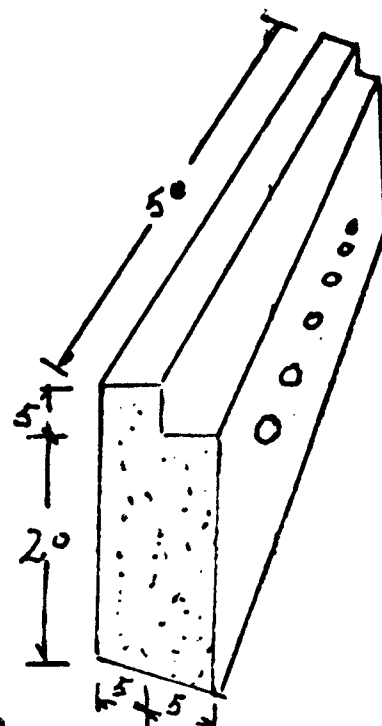
第二种:水泥混凝土预制内板壁: 如图六一1:长50厘米,宽5厘米,高25厘米,栅板盖搁脚5厘米。外壁结合内突起边沿与其相同,图六一2。唯独比其高出5厘米,上沿做成无棱角的半弧,在两板壁分别由上而下7—9厘米处,设一排直径1.5—2厘米的渗水孔,孔距8—10厘米。沟底用1:3水泥细石混凝土抹光。然后根据设计深度,两壁下面用砖砌筑,将预制板壁直接用50#砂浆砌在上面。按沟宽预制骨料水泥栅板盖。它最大的优点: 安装方便,节省劳力,牢固,不但损坏后易更换,而且便于疏通沟内泥砂杂物堵塞,使跑道、足球场内的雨水迅速通过渗水孔入沟,排出场外。

表<五> 内、外突起边沿水泥混凝土预制立方米配料用量参数表

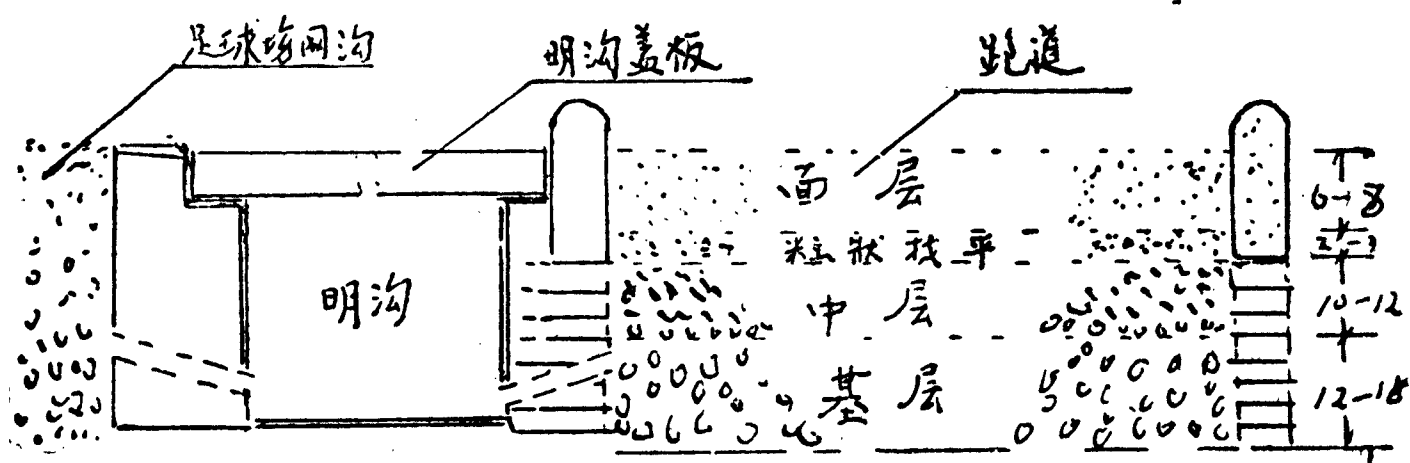
种 类	混凝土 标号	碎石最大粒 径mm	中沙m ³	碎石m ³	水泥kg	水m ³
1	150	5—15	0.57	0.87	263 软325	0.20
2	150	5—15	0.48	0.86	319 300标	0.19—0.20
3	200	5—20	0.49	0.84	325 软325	0.20
4	200	10—15	0.48	0.86	317 300标	0.20



图六-1 结合明沟外例壁示意图

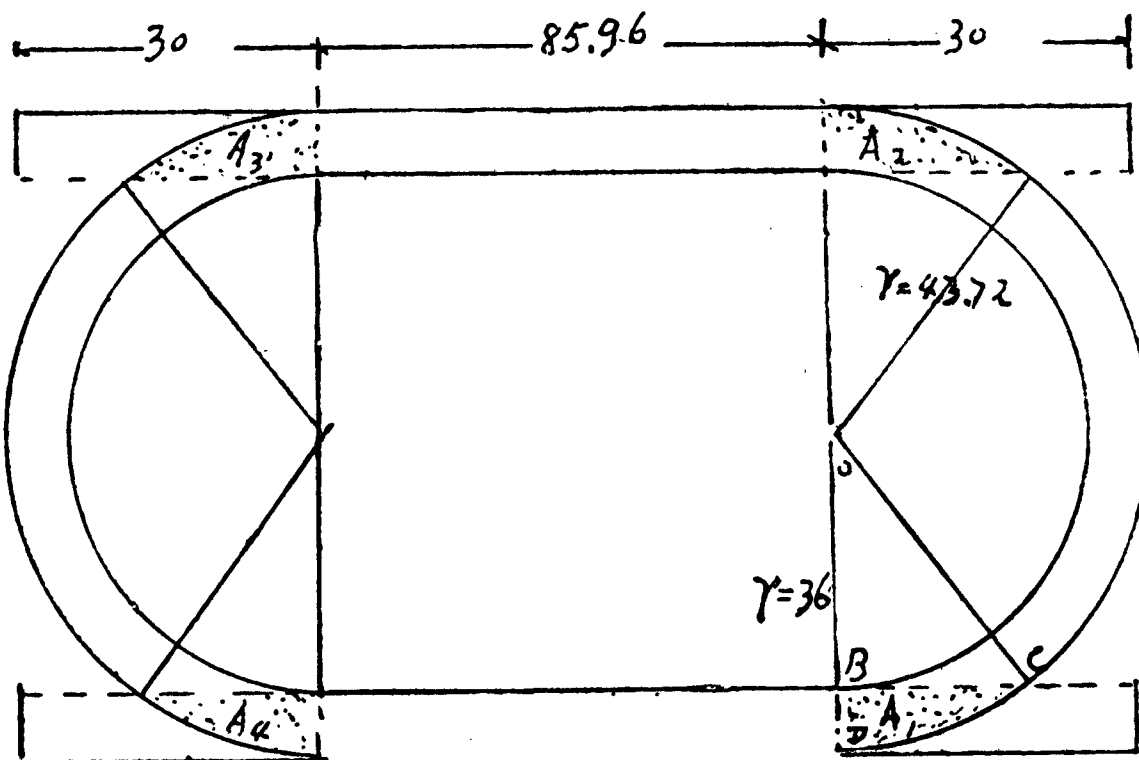


图六-2 明沟内例壁视图



图六-3 跑道结构示意图

单位: 厘米



图六-4 半圆式田径运动场跑道面积计算示意图

用料计算：首先计算出每块混凝土预制板壁的体积，除以立方米水泥混凝土，见表〈五〉，便可知其用料数。按上述规格要求为例：

$$\begin{aligned}\text{立方米混凝土} \div \text{外壁} &= m^3 \div (0.25 \times 0.10 \times 1.00) \\ &= m^3 \div 0.025 = 40(\text{块})\end{aligned}$$

(三)检查井(阴井)设计、用料、算料

检查井通常设在场外四周 2—3 米处，一般是 20—25 米设一口和田径场四角处，使地下和面上排水系统的水入集(引)水管和总排水管相接处，它起着枢纽和防止泥砂杂物等堵塞水管作用。检查井采用半砖 50 # 砂浆砌筑，其深 60—90 厘米，但不得低于城市地下污水管道线或池塘水位线。井口 40—60 厘米见方，也可根据使用水泥管外径大小而决定，上口用 1:3 水泥砂浆抹光 2 厘米。见图七—3。最后预制相应的钢筋骨料水泥盖板。

用料计算：通常用八五粘土砖，如果 60×60 厘米盖板，每架需用砖约 180—240 块。水泥盖板算料法同前。用 6.5 钢筋骨料，可采用横 6 竖 6 条织网，每只需 6 米，约 1.5 公斤。水泥管：一种是集(引)水管，口径较小，15 厘米或多孔陶管。另一种是总排水管，型号较大，内径不得小于 34 厘米，需要总长度，应具体丈量距离而决定。

二 径赛场地修建用料及算料

(一) 跑道设计结构、修建用料、算料

田径运动场地跑道，不同于马路的修建，由于马路要求坚硬，结实，地面自然排水坡度较大的甲背形，单位承受压力大。

而竞赛和训练用的跑道,要有具有竞赛所需要的特殊性能:一方面,面层要有垂直承受力较小,抗蹬力较大,粘结性强,渗水性好。另一方面,跑道面平坦,左、右倾斜度不得超过百分之一,软硬度适宜,并富有良好的弹性。为此,它的分层结构和用料规格要求较高。一般是根据当地的土壤、气候、雨水量、地段所处的位置等条件而决定。有四层修建如(图六一3)和三层修建。通常分为下、中、上三层修建。其用料及分层压密实厚度:基础层:用块石、碎石、碎砖、片石、卵石 12—18 厘米;中层:用直径较小的碎砖、石、粗煤碴约 10—12 厘米,再用粒状煤碴或泥炭 2—3 厘米,主要起衬托面层混合材料不致下漏,能保持一定水份和向下渗水及增加弹性层的弹性;面层:用料是保持跑道性能的关键之一,根据使用者经验,跑道面层除用煤碴屑外,还可用矿碴末、红砖末、煤干石末为主要成份的混合材料修建,一般是 6—8 厘米。参见表〈六〉。

表〈六〉 跑道面层混合材料成份百分比参数表

混 合 材 料		用1—1.5厘米铁筛过筛屑	细煤屑	粘 土		粘 土 (黑泥或黄粘土)	熟石灰	合计 百分比
				煤碴屑 内土质少	煤碴屑 内土质多			
煤碴屑 跑 道	煤碴屑	100						100
		90		10				100
		60—65	20—25		20—15			100
红砖末跑道		70				25	5	100
煤干石末跑道		60				30—25	10—15	100

面层配料和拌料是重要一环,对煤碴屑跑道,首先要看煤碴屑的质量(煤屑占的比例),才能决定拌粘土的比例。粘土

主要是粘结作用,它对跑道面层的软硬度起着决定性的作用。如煤碴屑中土质成分较少,可以适当多增加些粘性土。若经过鼓风机吹风燃烧过的煤碴屑,煤屑的成分极少,在可能的条件下,可参入 20 %左右的细煤屑,或直接使用过筛的煤碴屑,更不需要拌粘性土。为了拌料均匀,要做到边过筛,边拌料。对于翻修跑道,必须做到增添新煤碴屑与原跑道面层过筛煤碴屑调粘后使用。在整个过筛拌材时应注意以下几点:

1. 通过多年实践证明用 1.5 厘米斜方孔钢丝筛,在筛料时,如颗粒大于 5 毫米直径的,只能用 10—12 %,如超过其比例,就会使跑道面层粗糙松软无力,并易出现坑洼不平。而小于 1 毫米直径的颗粒,只能用 15 %,否则,会使跑道面层易起灰或易板结等,都影响使用。

2. 选用煤碴屑最好能含有 15—20 %左右的细煤屑。如煤碴屑中颗粒状的原煤较多,可用粉碎机经粉碎过筛使用,从而增加煤碴屑中煤的成份。

3. 用红砖末或煤干石末其表内三种成份必须均匀调拌。

(二) 跑道用料计算

跑道用料计算要比其它场地较复杂,如果是按半圆田径场地的话,首先算出跑道各分层用料体积如图六-4所示:不论是先算空心圆柱体体积,还是先算长方形直道体积,都要减去四个A的重复体积。为了计算方便,应先计算出它的面积,然后按各分层用料规格要求的厚度,计算各分层体积,再查M³换吨位表(表<三>)。

整个跑道面积等于空心圆柱体面积加二个直道长方形面积减去四个A的重复面积。

1. $A = S_{\text{扇形}} - S_{\text{三角形}}$ 。不论求 $S_{\text{扇形}}$ 或 $S_{\text{三角形}}$ ，均须求 $\cos\alpha$ 角度。

已知： $R = 43.32$ 米

$r = 36$ 米

$$\because \cos\alpha = \frac{r}{R} = \frac{36}{43.32}$$

$$= 0.831 \quad \text{则 } \alpha = 33.46$$

$$\sin\alpha = 0.5558$$

$$S_{\triangle BOC} = \frac{1}{2}R \cdot r \cdot \sin\alpha$$

$$= \frac{1}{2} \times 43.32 \times 36 \times 0.5558$$

$$= 433.39\text{m}^2$$

$$S_{\text{扇形}} = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi \times R^2 = \frac{33.77^\circ}{360^\circ} \times 3.1416 \times 43.32^2$$

$$= 553.04\text{m}^2$$

$$\text{则 } A = S_{\text{扇形}} - S_{\text{三角形}} = 553.04\text{m}^2 - 433.39\text{m}^2$$

$$= 119.7\text{m}^2$$

$$2. \text{ 总面积} = \pi(R^2 - r^2) + \text{长} \times \text{宽} \times 2 - 4A$$

$$= 3.1416 \times (43.32^2 - 36^2) + 145.96 \times 7.32 \times 2 - 4 \times 119.7$$

$$= 3482.01(\text{m}^2)$$

如按图 要求各层用料计算：

$$\text{基础层} = 3482.01 \times 0.15 = 522.3015(\text{米}^3)$$

$$\text{约 } 757.335 \text{ 吨}$$

$$\text{中层} = 3482.01 \times 0.12 = 417.9(\text{米}^3)$$

$$\text{约 } 334.32 \text{ 吨}$$

$$\text{面层} = 3482.01 \times 0.1 = 348.2(\text{米}^3)$$

$$\text{约 } 313.38 \text{ 吨。}$$

注：该场地是半圆式 400 米田径场，四周跑道均为 6 条，每条跑道宽为 1.22 米。

(三) 内、外突起边沿用料及其算料

跑道内、外突起边沿，是整个田径运动场地的鸟瞰外观形，它是测量跑道周长和画各分道线的依据，也是防止足球场内外及跑道外泥土砖石杂物进入跑道。根据田径规则规定：内外突起边沿的宽度和高出地面均为 5 厘米，因此，在修建场地时，要求用不易损坏，较坚固的材料，牢固而又准确地埋入跑道内、外四周，目前这种用料较多：1、砌砖：一般用九五砖（ $24 \times 12 \times 5$ 厘米的粘土砖）顶面砌筑。2、坚硬木条板（10 厘米高、5 厘米宽）、用木桩固定。3、白色硬塑料条（5 厘米高、5 厘米宽，上述上沿均无棱角半弧、直道 3—4 米长，弯道可热加工要求做弧条 2 米长），用预埋木桩或水泥桩固定安装。4、水泥预制板，如图七一1(a)所示：长 100 厘米、宽 25 厘米、厚 5 厘米，上沿无棱角的半弧。每隔五块可安装一块长 50 厘米、宽 25 厘米、厚 5 厘米特制预制板，由上而下 7—9 厘米处，设一排 1.5 厘米至 2 厘米直径的渗水孔，孔距 7—8 厘米，如图七一1(b)。这种设计一般和内突起边沿与面上排水明沟结合。以上几种应根据实际条件选择既经济又适用的材料修建。

用料计算：1、砖砌，按上述用料规格要求，每米用砖 = $100 \div 12 = 8.3$ (块)，然后根据内、外突起边沿的总长度乘每米用砖数，便可知其总数，但必须考虑砖的损坏，其系数应增加 10—15% 左右。2、水泥预制板，应先算出每块的体积，然后除以立方米混凝土，即 $m^3 \div (1 \times 0.25 \times 0.05) = 80$ (块)。最后根据跑道内、外突起边沿周长需要量决定预制数，但要增加

备用数5%。

三 编造修建预算、绘图及备料

(一) 编造修建预算的依据

- 1. 根据空地长与宽设计跑道周长及分道数。
- 2. 根据现有空地状况，需要多少劳动力进行平整工作(进、出土方数,按各地劳动定额表)。
- 3. 根据场地设计选用的排水结构(地下排水系统、面上

表<七> 建筑工程()算表

建筑单位_____第____页 共____页

工程名称_____19____年____月____日

建筑面积_____材料部分

顺 序	材料名称	单位	数量	预、概标价值(元)		共 计
				单 价	复 价	
1						
2						
3						
4						
10						
11						

编制

审核

主管

年 月 日

承建单位_____ 经办人_____

建设单位_____ 经办人_____

表<八> 工程预(决)算表

建设单位
工程名称
根据 定额 号图纸 人工部分(管理费) 第 页

顺序	定额编号	分类工程名称	单位	数量	人 工 费		机 械 费		单价	总价
					单价	总价	单价	总价		

编制 复核 主管 年 月 日

承建单位 经办人
建设单位 经办人

排水明沟),跑道分层结构,用料规格要求,用料数。田赛场地布局,数量规格要求,用料数。

4. 根据工程设计方案,算出各种用料总数,先依初算,再编造预(决)算细目清单,但在编造预算时,应考虑材料损耗系数增加 10 %,未考虑到项目、材料,人工基本系数 5 %左右。

5. 汇编预算材料费、表<七>,人工费、管理费、表<八>,总数报送有关单位审核。

(二) 绘制修建图

根据地段绘制修建图,其绘制方法同图二—1田径运动场

地。修建图是施工的依据，不得任意修改。最后将修建方案中规格要求、计划、施工图、修建总经费等，报主管单位审批后、由建设单位和承建单位法人代表、双方签订合同(双、单包)。

(三) 备料

不论是承建单位双包，或是单包，还是本单位自行组织劳力修建，备料工作是施工前的一项重要工作，它直接影响整个工程进度、计划和质量。为了加强计划性，减少盲目性，应按照修建方案中的各种用料总数和材料规格要求，指派专人负责采购。但必须做到料齐施工，不能在施工中待料。同时为了做到低消耗和减少劳力，一定要周密考虑堆料地点，做到既不要影响施工，又要有利将来配料和用料。

四 施工程序及方法

(一) 施工前的现场准备工作

1. 用测量仪或钢尺重新核量空地长与宽的实际使用面积，如图七一2尽可能在曲线范围之内长与宽尺寸是否与修建方案要求相符。即AC、BD连线 133 米，AB、CD连线为 75 米，而后用经纬仪或用勾股定理(6、8、10米)，分别检验 $\angle A$ 、 $\angle B$ 、 $\angle C$ 、 $\angle D$ 是否直角。

2. 测量水平：首先确定标高点，它是施工取土、回填土，砌跑道内、外突起边沿，修建跑道垫层开槽，分层用料及面层修建水平的重要依据。因此，在整个施工范围内按同一距离和间隔，分别在各点钉入若干根水平木桩，然后依标高 ± 00 ，

分别在各水平桩上测出同一水平。

方法：(1)用水平仪：最大优点准确，工效高。(2)皮管测法：用 1.5 厘米口径的皮管，约 20—25 米长，两端分别安装固定不漏水透明塑料管或玻璃管，将管内装满水，两人各持一端，一人持管头按基准标高点为准。另一人持管头，在各木桩侧视水平线高低，用色笔在木桩上做明显标记，逐根逐行测出，这种方法较复杂，工效低。但对无水平仪或不会使用水平仪者均可试用。

3. 空地平整：在整个施工范围之内，按照水平要求，回填土或就地平整。但对于低洼地段、池塘、沟河进土平整，应采取有效措施、防止今后场地变形和整个或部分失稳。平整后要大面积的、整体的用 8 吨以上三轮压路机碾压密实。

4. 就地画施工轮廓图：按设计方案修建图中所提供的条件，就地画施工轮廓图。具体画法同前所述。为了便于施工，最好用白水灰或熟石灰粉画。但对图中的几处，必须用木桩做固定修建标记：参图七一2：1、建筑线两端。2、建筑线上两端各一圆心点。3、四个直、曲线分界点。4、跑道宽直道线两端。待整个施工图画好后、应指派懂得业务的专人，按设计方案施工图进一步核准后，方可施工。5、画地下排水网沟图。地下排水网沟图，是根据设计要求所选定的图形结构，其中包括沟宽、沟深、沟距等，並做特标记，为施工提供方便。

(二) 修建地下排水网沟

地下排水网沟是整个修建工程的第一步，因此，工程进度快慢和质量的好坏，它直接影响整个工程的工期、质量和今后使用的效率。首先按照施工图和工程要求开沟取土，取土

应根据水平要求和平整场地相结合,做到有计划、有步骤,远近结合堆放土方,但不得和下一步工程施工进度发生矛盾。第二步,为了保证今后排水,待全部开沟工程结束后,应测量沟底水平,是否符合排水倾斜度要求,尤其是和明沟及总排水管联接处。第三步,按设计方案要求沟内分层由大而小自然进填料,不需打夯压结。最后面层就地取土覆盖。在覆盖土时应和面层排水坡度及足球场地排水坡要相结。

(三) 修建地下引(集)水管、检查井及总排水管

引(集)水管是地下排水网沟的支脉,它将场内的面上水和地下排水网沟的水引入水管,通过下层和检查井及总排水管相接。因此,在开沟埋管时应注意水位线,使水畅通,防止堵塞。检查井主要起过滤作用,在修建时井底距排水管下部,不得少于 30—40 厘米深,如图七一3所示。井壁用 50 #砂浆砌筑,不需用水泥砂浆粉光,在上半部及口面用 1 : 3 水泥砂浆 2 厘米抹光,最后加盖。总排水管应直入河流或城市地下排水管道线,其距离长短,视地形延伸。

(四) 修建跑道、砌筑内外突起边沿和面上排水明沟

安装跑道内、外突起边沿和砌面上排水明沟三件工程,本身就是一步工序。为了三步工程一次性完成,首先是根据图、跑道设计宽度、跑道分层用料总厚度以及明沟深度等要求。根据标高±00,进行面上排水明沟和跑道开沟,开槽取土,将土方有计划填入场地低洼不平地段。为了便于调整砌筑面上排水明沟和跑道安装内、外突起边沿的准确性,取土的总宽度要比明沟及跑道施工轮廓图稍宽些。待全部开沟、槽取土工程

完成后,必须测水平,为砌筑内、外突起边沿的水平高度和分层进料的水平厚度及砌明沟的深度做好准备。

1. 修建基础层:

为了使跑道具有良好的渗水性能、适宜的硬度和单位面积承受力,因此,对基础层要求牢固,渗水快,基础层取土应向里侧稍倾斜,约千分之1—3。在基层里侧一排最好能铺设多孔砖与排水明沟接通。然后按基础层设计用料计划厚度进料,做到边进料、边拉平,待全部进料工作完成后,用3—5吨的滚子依次滚压2—3遍。在明沟外侧壁上安装内突起边沿,为了安装突起边沿的准确,要求逐段测量水平高度,并分别钉入水平桩,为下步工程做准备。

2. 砖砌明沟:

明沟砌筑要求深与浅,应注意以下几点:(1)应考虑引水管和总排水管的深度,防止水倒流。(2)应使地下排水网沟的水直通无阻入明沟。(3)内突起边沿砌在明沟外壁之上,因此,要考虑内突起边沿水泥预制板的高度,同时要考虑跑道基、中、面三层的总厚度及跑道四周的高度。(4)砌筑时要在外壁一定的间隔距离内留有半砖的渗水孔及地下排水网沟口和明沟接通,使雨水能迅速入明沟。(5)为了确保内突起边沿的准确性,弯道砌筑必须通过圆心和修建半径砌明沟外壁。

3. 安装跑道内、外突起边沿:

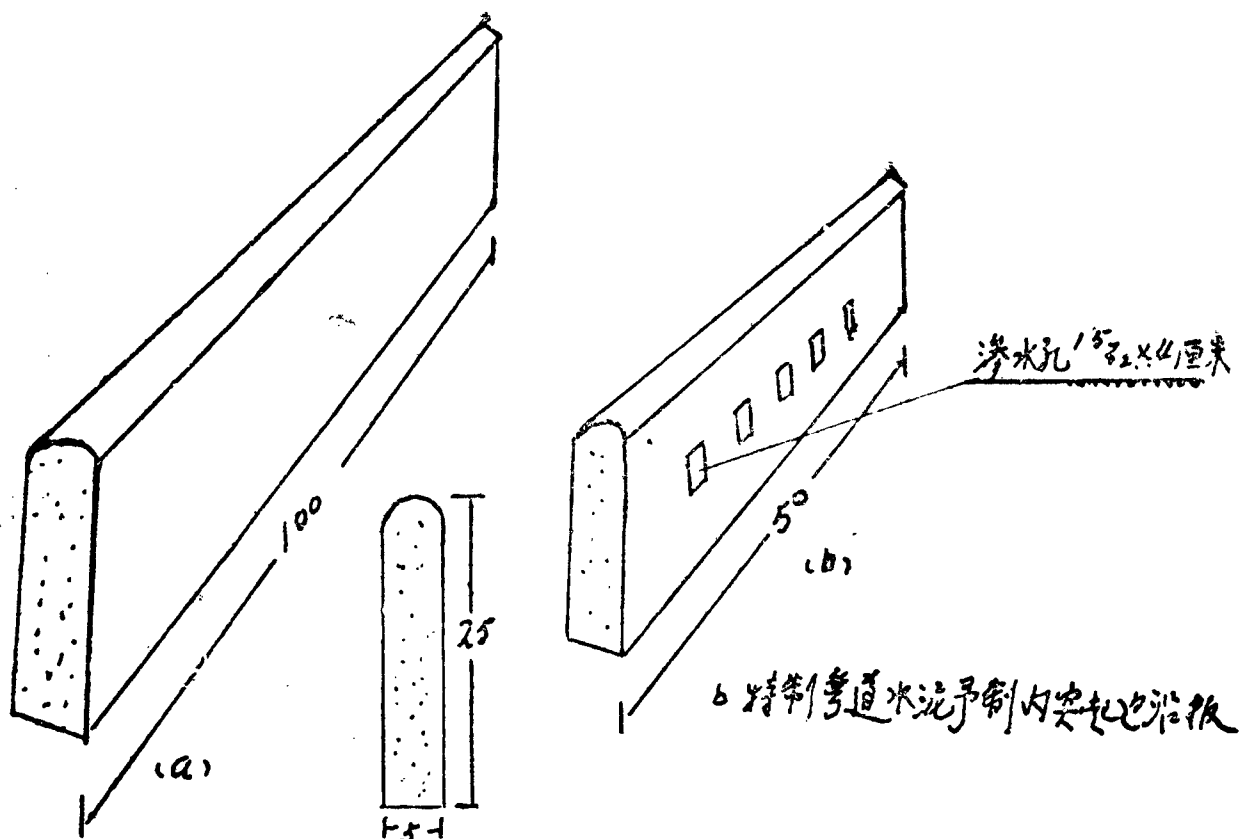
跑道内突起边沿应砌在明沟外壁之上,外突起边沿是否安装在基础层^上面,还是安装在素土层上面或中层上面,是由突起边沿用料高度和中层、面层用料的厚度而决定。

内、外突起边沿的安装是否准确,直接影响跑道周长的准确性。为了确保准确,可采用五点、三线、一触及安装法,如

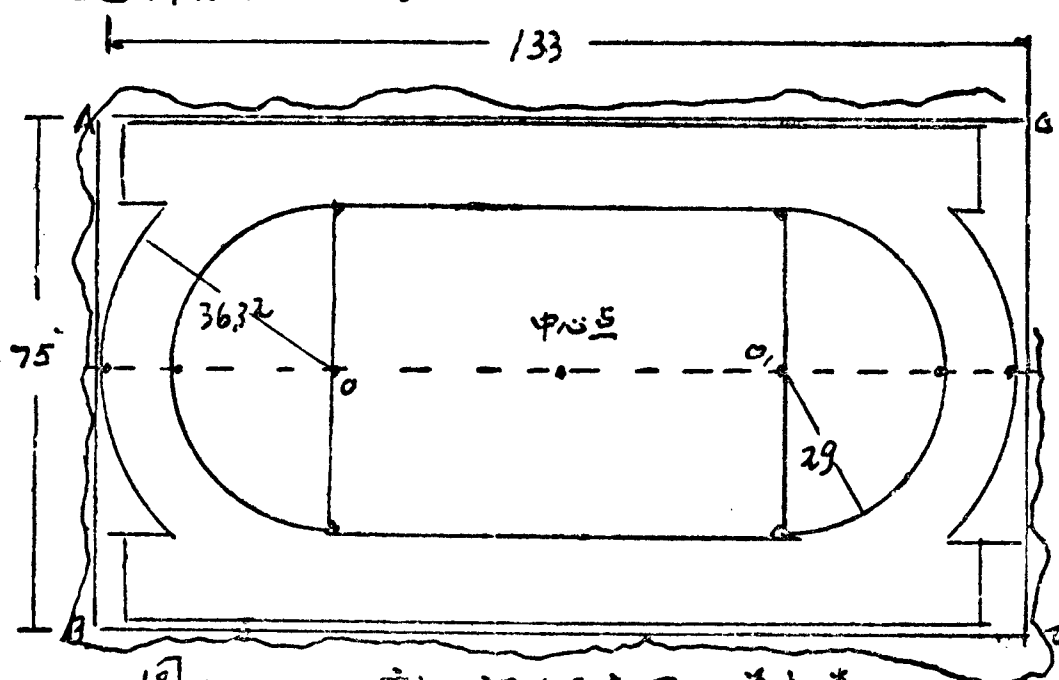
图七—4所示：如以A、B、C三根木桩，间距2—3米，按标高水平要求高度拉三根线，以圆心为基准点，用铅丝或无伸缩性的索(细)，分别用内、外突起边沿半径之长度OE及OF点，准确地拉一直线与AB或BC线触及，便是突起边沿的顶位高度，再以E点为准进行安装，做到边安装，边固定。由于弯道带有弧度，因此，在安装弯道突起边沿时，应采用30—50厘米长的水泥预制短料板砌筑。两直段内、外突起边沿的安装，应以直、曲段分界点(角桩)为基准点，并在两点之间拉一直线，逐段做好按要求的水平高度，逐步安装，固定。但必须和弯道的内、外突起边沿准确无误地吻合。不论是安装弯道还是直段内突起沿，应使面上的水能迅速进入排水明沟，必须在每隔5—8米，安装一块短料特制有渗水孔的内突起边沿(图七—1(b))。如果场地不设排水明沟，应沿场地一周设渗水沟，底面取土要宽些，采用同上述安装法，既便于安装牢固准确，又节省劳力。但必须做到上下齐缝，分别加固。为了便于损坏后更换和缝隙渗水，不需要用水泥砂浆嵌缝。外突起边沿安装方法同上，应注意外突起边沿不包括在跑道宽之内。

4. 跑道中层和面层的修建：

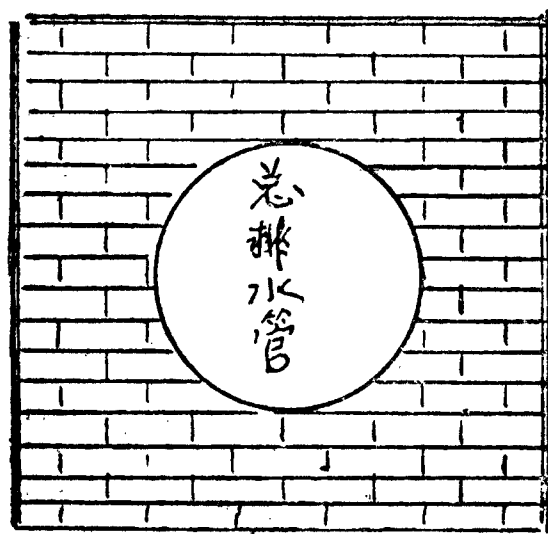
跑道中层又叫弹性层，它要求要有良好的弹性和渗水性，中层按设计厚度分下中层和上中层进料。一般下中层用块状粗煤碴，上中层用颗粒状煤碴，由下而上分层进料。耙平铺筑后并测厚度水平，再用1—1.5吨滚子滚压一遍，以不破坏煤碴原有直径和颗粒为宜，否则会减小弹性和渗水性，更不能用石灰黄泥浇浆。要充分利用煤碴块自身原有的孔孔相通的小空隙，发挥它应有的渗水和毛吸作用，不然会使小孔堵塞，失去它原有的煤碴渗水性价值。由于煤碴空隙率较大，因此，在



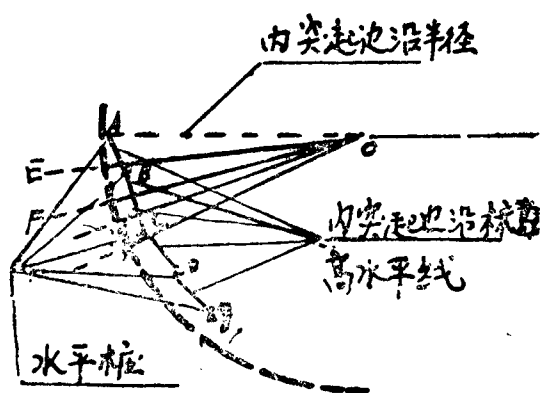
图七-1a 跑道内外突边沿水泥预制板示意图



图七-2 就地设计示意图 单位:米



图七-3 检查井内排水管砌筑示意图



图七-4 石砌跑道法示意图

中层用料要比原计划厚些。面层又叫上层，面层的修建是整个跑道修建工程最后一道工序，要求软硬适度，具有一定的湿度和抗风性能。而煤碴屑的质量以及配料，拌料是重要的一环。面层在铺建时要比原计划厚，它的压结度是和碾子的重量、煤碴屑的湿度、滚压往返次数成正比，煤碴屑在一般的湿度之下，用 1.5 吨碾子滚压，根据空隙率计算，它的空隙率和压结度是 85 : 15。按上述要求，在面层进料堆放时，撒料要均匀，不能前紧后松，也不能前松后紧，应有计划按水平堆放、撒料。然后用括板或耙平板，根据田径规则，将前、后、左、右按倾斜度要求刮平。待整个面层全部刮平以后，测水平，最后用 1.5—2 吨的碾子作一次性的滚压。为了防止漏压或滚压不均匀，要求顺跑道圈，由里而外、大面积整体地按一个方向，半碾子半碾子的逐步地滚压 2—3 遍。如面层较干燥，可全面的洒一次水，待面层 7—8 成干时，再依次滚压。经复查水平，验收符合要求后，即可交用户使用。但必须注意和说明的是，对整个跑道三层不能分段施工，否则会影响跑道使用质量。对新修的跑道，一般都是比较松软，经过使用一段时间后，或雨后再刮平，再滚压，使混合材料相互紧密结合，软硬度逐步适宜。因此，赛前新修场地，使用效果在软硬度方面都不够理想，更不能为了增加场地硬度或是为了能通过验收，而在中上层浇泥浆后再进面层材料滚压，这种做法表面上看是好的，但它的实际使用寿命是不长的。

第三节 田赛场地的布局和修建

一、田赛场地布局原则

田赛场地布局，主要指的是在田径场内合理安排田赛项目场地和足球场地。一般说是根据田径场主要任务设计安排田赛场地布局，如举行盛大运动会为任务的田径场，田赛场地的安排必须符合竞赛的要求。以训练、教学为主要任务的田赛场地安排应做到三结合，既要考虑到有利教学和训练需要，又要考虑到便于群众开展各项项目的锻炼，多种多样的、小型的竞赛活动。目前一般学校，由于田径场地较小，为了教学、训练与课外群体活动，在不影响学校整个大局和学校全面规划的前提下，可利用零星地段修建一些田赛场地。在设计布局田赛场地时必须考虑以下几点：

（一）在确保教学、训练与竞赛安全的前提之下，充分利用弯道内半圆形场地和两直段外侧地面，合理布局田赛场地，但不能占用足球场地。

（二）要求各田赛项目与径赛项目互不影响，各田赛项目之间也互不干扰。

（三）在场地的中间尽可能设置一个足球场。

（四）各田赛场地的方向，要避上、下午正面对阳光和大风，否则会影响运动员成绩的发挥。因此，在同一田径场上，应设置不同方向的同一项目的田赛场地。

（五）各跳跃场地或投掷场地，应分别交叉安排，不要集中在一起，也不要将铅球和铁饼场地集中在一起。

（六）长投项目，应根据运动员最大可能的投掷距离，安

掷、投掷区,要避免投掷物落在跑道上。

二、一般常见的田赛场地布局简介

(一)竞赛用的田赛场地:

400米半圆式田径,在场内两个弯道内和两直段外侧设置对称的、符合规格要求的跳高、跳远、撑竿跳高、铅球、标枪、铁饼等场地,以便供比赛时因风向,阳光影响,可选择使用或男、女组同时举行同项目的比赛。另外在场地的中间设一个标准的足球场。由于链球对场地的损坏性较大,为了比赛安全和保护场地,在条件允许之下,可安排在附近场外的安全地段进行。我国目前所采用较普遍的田赛场地布局如图:八一1(a)(b)。

注: 1、2跳高区, 3、4铅球区, 5、6 标枪区, 7、8 铁饼区, 9、10 跳远三级跳远区, 11 撑竿跳高区, 12 障碍跑水池, 13 足球场。

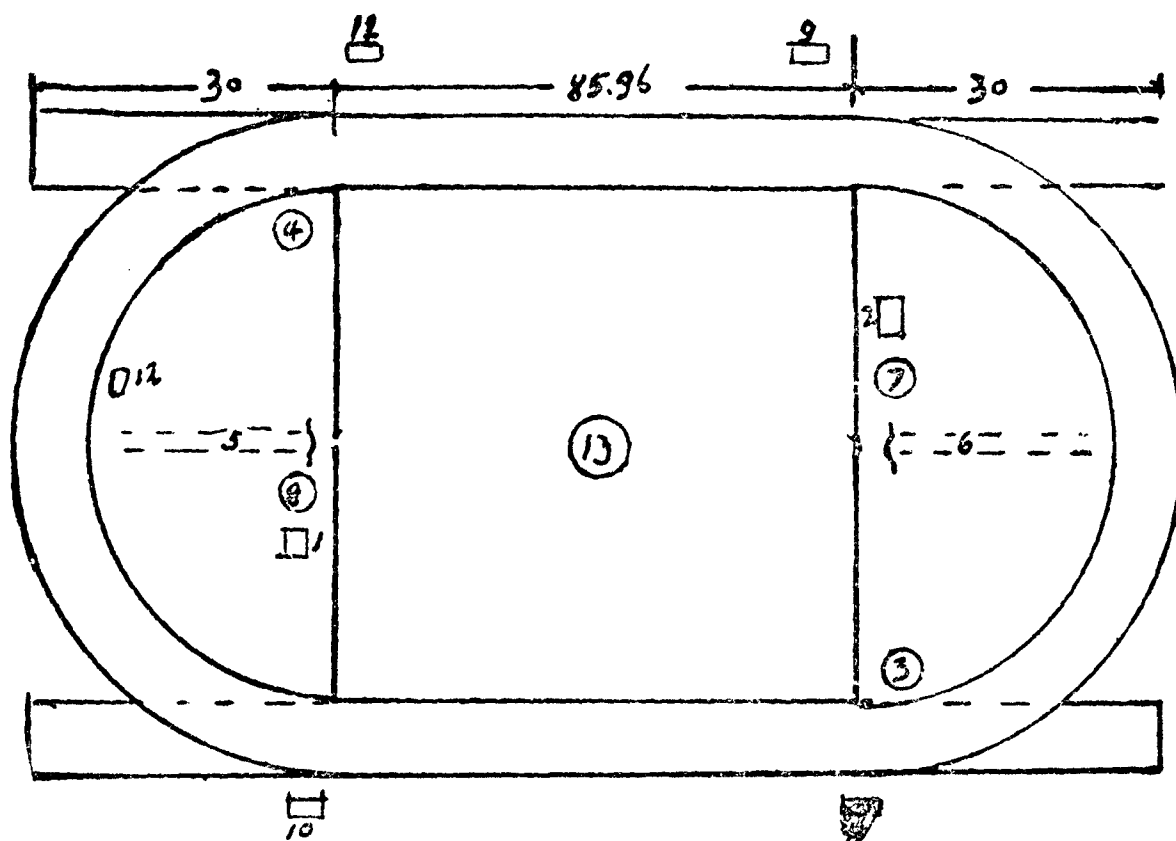
注: 1撑竿跳高区, 2跳远、三级跳远区, 3标枪区, 4铁饼区, 5铅球区, 6跳高区, 7障碍跑水池, 8中间足球场。

(二)教学使用的田赛场地:

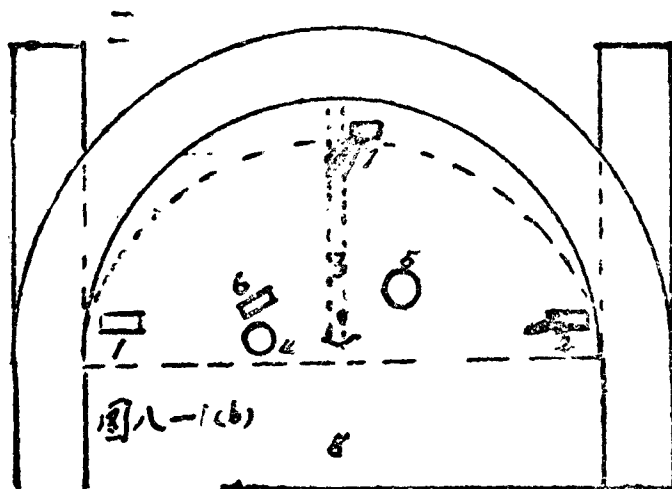
目前学校和一些基层单位,由于空地条件所限,只能就地设计不同半径的半圆式或其它类型的田径场地,主要任务是为了完成体育教学,开展群众性的体育活动和一般小型的体育竞赛活动的需要,应根据上述布局要求和现有场地的大小等具体条件,就地设计,做到确保安全,充分利用,合理安排。现举例如下: 图八一2。

1. 同一田赛项目采用平行集中布局:

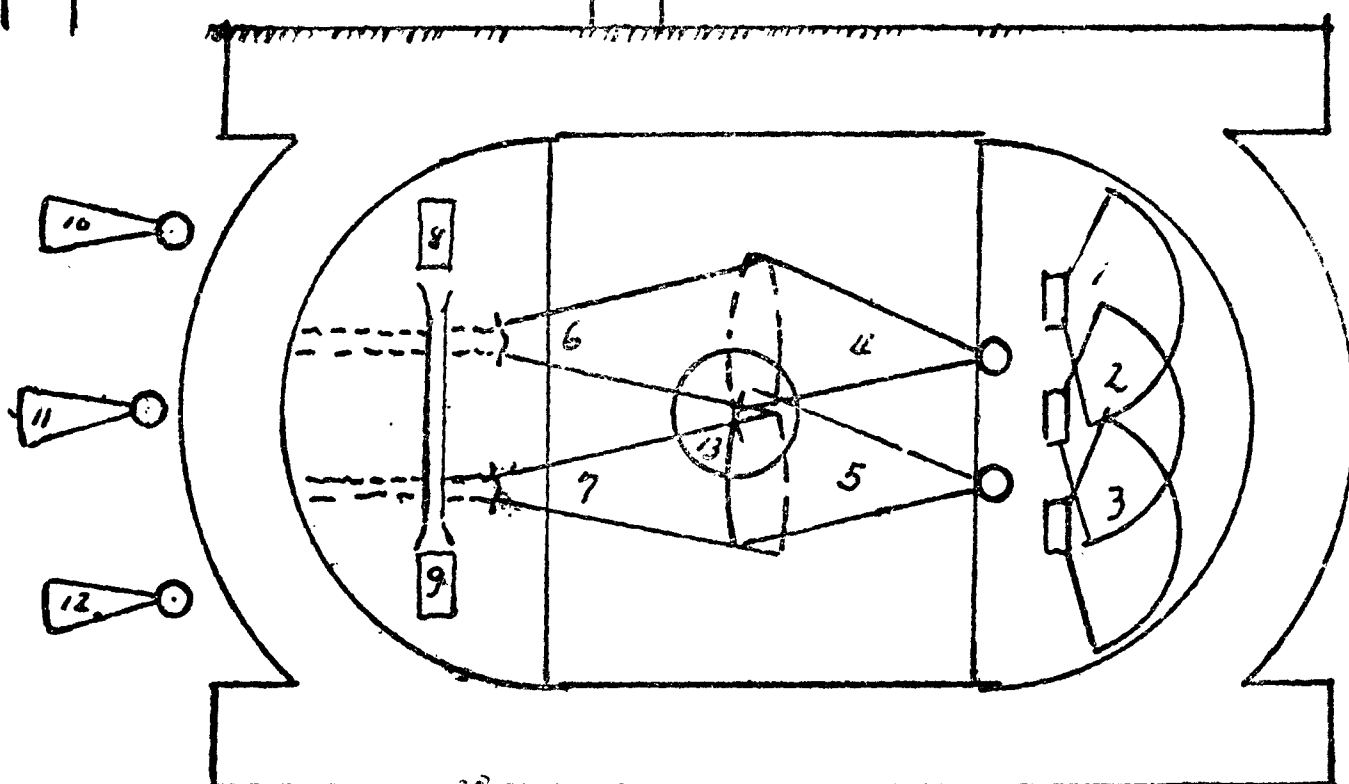
注: 1、2、3跳高区, 4、5铁饼区, 6、7标枪区, 8、9跳远、三



图八-1(a) 一般常见的田畹场地布局示意图



图八-1(b)



图八-1-2 田畹场地平行集中布局示意图

级跳远区,10、11、12铅球区。

2. 采用一场多用的办法修建简易的田赛场地。在周长250米半圆式、其半径20米、直段长61.23米的田径场地上,设田赛场地、篮球场地、排球场地、足球场地,其布局如图九—1所示。

注: 1、2铅球区,3排球场,4足球场,5标枪区,6、7跳远(三级跳远)区,8篮球场,9跳高区。

三 田赛场地修建用料及算料

(一) 跳高、撑杆跳高、跳远、三级跳远、标枪等助跑道的道边用料及算料

助跑道分基、中、面三层修建,每项用料规格要求以及用料、算料方法等,均和径赛跑道修建基本相同。其助跑道两侧硬边(道边),不论是用九五砖顶面砌筑,或是安装水泥预制板,其计算用料方法也和田径场直段用料、算料方法相同。根据田径规则精神要求,跳远、三级跳远助跑道宽不得少于1.22米,长30~45米,标枪助跑道长30~36米,一般不短于30米,而两条平行线之间宽为4米。跳高扇形助跑道长度不限,但要求不短于15米,如条件允许不短于25米。如图九—2所示。

用料计算: $S_{\text{扇形EOF}} - S_{\triangle COD}$ = 扇形用料面积,然后按扇形各层用料规格要求,计算其各层用料体积,再查 M^3 吨位表(表<三>),便知其数。

(二) 跳远、三级跳远沙坑修建用料和算料

跳远和三级跳远的沙坑均为长方形,一般长 6 米左右、宽至少 2.75 米或 3 米左右、深 35—40 厘米,坑内四壁应根据条件可能选用,有的用 3—5 厘米厚木板固定,有的用单砖 75#、50# 砂浆砌筑,1:3 水泥砂浆粉光,有的用水泥预制板安装。现主要介绍水泥预制板壁和砖砌筑:如图九—3 所示:预制板壁长 1 米、宽 25~30 厘米、厚 5—7 厘米。从板上沿向下 5 厘米处,每端分别各留有 1~1.5 厘米直径的固定孔两只,两孔之间距离 13 厘米,然后用 $\phi 8-10$ 钢做成 U 型卡钉,通过两孔,将预制板两块连接起来,再用 5 毫米厚铁质垫板在一面通过两孔卡钉,用同号螺帽固定,并用木桩在预制板外侧加固。另外在预制板的上沿用 5—7 厘米见方的长木条及旧外胎加以固定,以防止伤害事故发生。

用料计算:

1. 水泥预制板壁用料计算与跑道外突起边沿算法相同,如按上述沙坑要求和预制板壁规格,每只沙坑需要 18 块,用软练 325# 水泥,大约黄沙(中粗沙)0.42 吨、碎石 0.4 吨、水泥 160 公斤。

2. 砖砌筑用料和面上排水明沟算料法相同。内壁 1:3 水泥砂浆粉抹光,约水泥 50 公斤,黄沙 150 公斤。

3. 沙坑黄沙用量,按沙坑面与起跳板齐平要求,首先应算出沙坑的体积,然后查黄沙立方米吨位表(表<三>),便可知用量数。

如上述为例:沙坑体积 $= 6 \times 3 \times 0.6 = 10.8\text{m}^3$,因此, $1450\text{kg}/\text{m}^3 \times 10.8\text{m}^3 = 15660\text{kg}$ 、约 15.66 吨。

沙坑的大小和助跑道长短，应根据实际空地条件及运动员的水平而定，图九—4。但有的为了教学需要，并有足够的场地条件，可设计宽助跑道和较大的沙坑，可供二人同时练习，沙坑长5~6米、宽4.5米左右、深40~50厘米，助跑道宽3—4米、长30~40米。其助跑道用料算料和田径场径赛跑道相同。

注：沙坑黄砂须经0.8~1毫米筛过的河沙为宜。

鉴别河沙和石砂的方法：(1)河沙无棱角，为圆形的颗粒体，比较净无沙灰，并有少量闪光贝壳片屑。(2)石砂有棱角，灰土多呈微小片状，颗粒无规则，并有少量的植物根茎等杂物。

(三) 修建跳高沙坑及用料计算

跳高沙坑修建用料，算料方法与上述所不同的是沙坑长与宽面积较大， 4×5 、 4×3 、 3×5 、 5×5 米见方，坑深30—40厘米。坑内沙要高出地面约10~15厘米（自然堆积）。由于我国泡沫塑料工业发展迅速，为了便于教学训练和掌握新的过竿技术及运动员的安全，目前很多地区和学校用泡沫海绵包代替了沙坑。

(四) 铅球、铁饼投掷圈的修建用料、算料

不论是铅球或铁饼投掷圈，均须用带形铁板0.6厘米厚，7.6厘米宽，铅球6.707米长，铁饼7.854米长($2\pi R$)，做成圆圈，电焊牢固。圈内分层修建，基层用10—15厘米直径的碎石厚8—10厘米，中层用5厘米水泥细石混凝土，面层用2厘米左右厚1:2水泥砂浆粉光。按上述要求各层用料，均用圆

柱体计算用料数。

表〈九〉 铅球、铁饼圈用料参数表

项 目	层 次 用 料 体 积	各 层 体 积			各 层 用 料 数					
		基层	中层	面层	基层	中 层			面层	
		m ³	m ³	m ³	碎石 吨	黄沙 kg	碎石 kg	水泥 kg	黄沙 kg	水泥 kg
铁 饼		0.73	0.24	0.15	1.95	150	300	50	200	30
铅 球		0.54	0.18	0.11	1.31	120	260	43	180	26

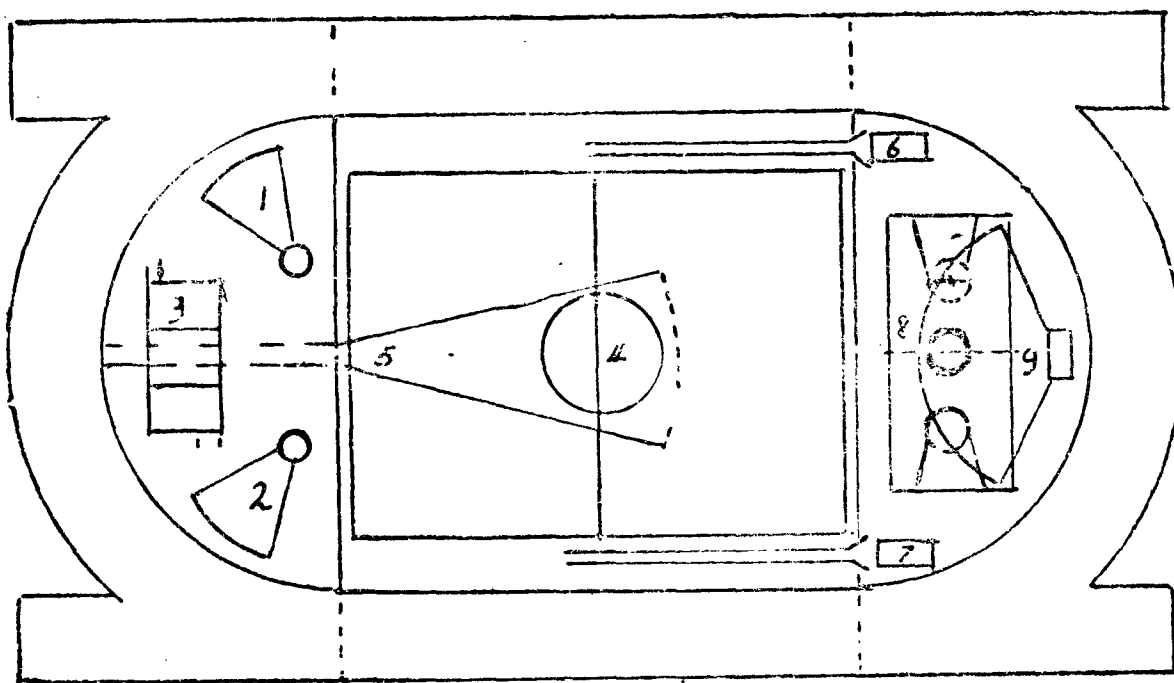
四 田赛场地施工

(一) 就地画出施工轮廓图及测量水平

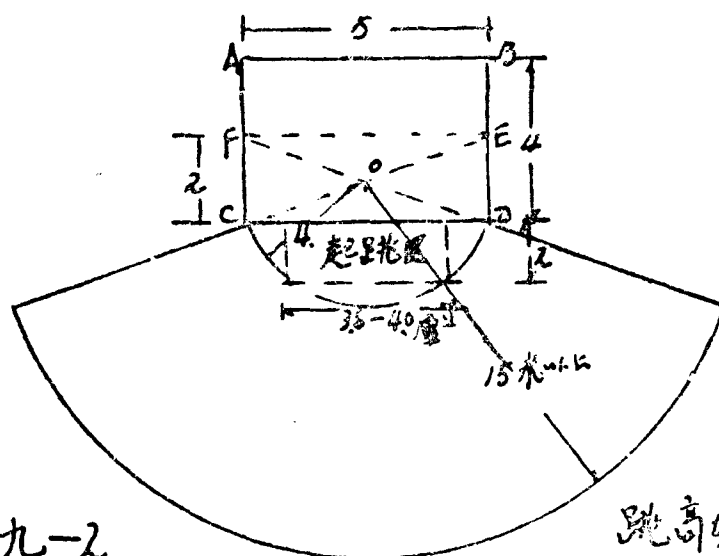
施工图是根据设计方案中田赛场地布局方位要求，分别画出施工轮廓图。

1. 跳远、三级跳远区画法：如图九—4。首先画一条中心线AB，约 30 米以上，从A点向B点丈量 6 米C点，以A、C点为准分别向两侧量 1.5 米，交于D、E、F、G点，然后各点连线，即长方形沙坑。以中心线为准，再向两侧各量 1.20 米，画两条与中心线平行的线，即助跑道。

2. 跳高区画法：根据跳高要求已确定的方位，首先画长方形坑的轮廓图，图九—2 所示A、B、C、D，取AC、BD线中点E、F构EFCD小长方形，作EC、FD的对角线，并从C、D点向外延长，画出扇形边线，取对角线向交点O作圆心，15 米以上做半径画扇形助跑区，筑助跑道边。仍依O点为圆心，4 米做半径画一小扇形，或沿CD线，画 2×3.6~4.5 的小长方形，为

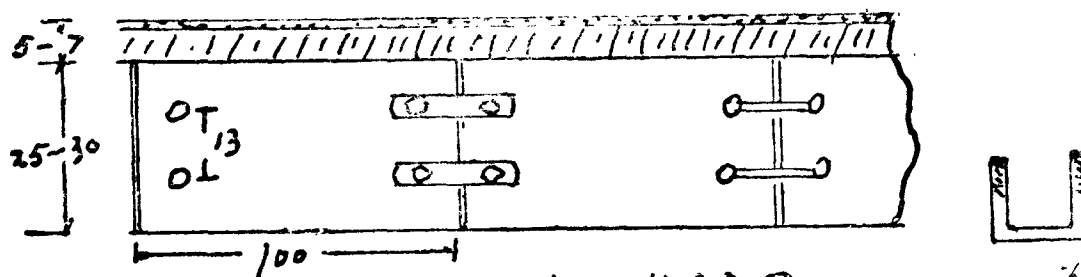


图九-1 一场多用布局示意图

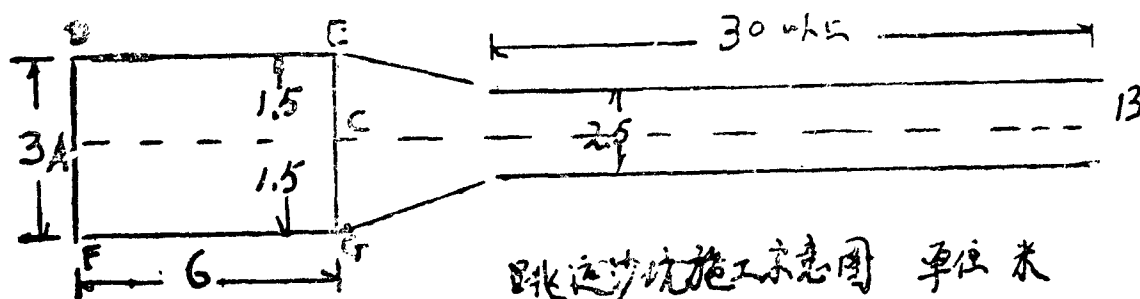


图九-2

跳高场地示意图
单位: 米



图九-3 沙坑筑K坑预制板安装示意图



图九-4

跳远沙坑施工示意图 单位: 米

跳高起跳区,其用料要求与助跑道用料有所不同。

3.标枪投掷区画法:按方位画一中心线,20米以上,在此上分别向两侧量2米,作两条平行线,即助跑道,在中心线上取8米O点,并以O点为圆心,8米做半径,画出起掷弧和器械落地区。见图十一1所示。

4.铅球、铁饼、链球投掷区画法:这三个项目助跑形式是在投掷圈内滑步或旋转投掷,器械落地在 40° 角度的扇形区内。它们的施工画法均相同,只是画圈的半径不同。铁饼半径1.25米,铅球和链球的半径1.067米。链球和铁饼一般是同心圆修建,也有的是纵轴前后圈。如图十一3、4所示。画法:按照方位,选定圆心点,在纵轴上以1.25米画铁饼圈,以1.067米半径画链球圈,然后在圈内分别通过圆心,画两条垂直纵轴的平行线,相交在圈上,并分别延长75厘米。最后画 40° 的投掷区(铁饼弦长0.855米,铅球和链球弦长均为0.73米)。如图十一4铁饼、图十一2铅球。

测量水平:测量场地的水平,应以整个田径场地的水平标高为准,各田赛项目的助跑道,均按田径规则要求测量。

(二) 修建跳远、三级跳远、标枪、跳高助跑道

这些助跑道的修建工序,用料、进料、砌筑跑道硬边(道边)、跑道前后、左右的倾斜度等,要求和径赛跑道修建方法相同。唯独跳高起跳区如图九—2,中层和面层的修建,比跑道要求更平坦,坚实,富有弹性。因此,它在用料、配料上要求较高。中层用块状粗煤碴及粒状煤碴15—20厘米厚,1.5~2吨碾子滚压密实。面层用粉末状生石灰、粘性强的山黄泥及含煤质较多的细煤碴屑,其比例1:3:6,边过筛,边拌料,进料

9—12 厘米,并洒透水。待一天后用 1.5 吨的碾子,按同一方向依次往返碾压,一直滚压至无碾子印为止。最后必须与扇形助跑道整体滚压,使整个助跑区和起跳区除无明显分界之外,还必须在同一水平之上。在测水平时,要求助跑道和起跳区向横竿中心倾斜,不得超过二百五十分之一。

(三) 修建沙坑

为了砌筑沙坑四壁方便,沙坑内取土应稍大施工轮廓图,将土有计划的填补场地四周低洼不平地段。由于沙的间隙率相对较大,含水量较多,为了沙坑不积水,提高使用效率,因此,在开坑取土时,便于向一个方向渗水,排水,坑底要有1%的倾斜面,跳远、三级跳远最好向近端倾斜。如图十一-5。跳高最好向远端倾斜,并在一角深挖直径 20—25 厘米的井。其井深约 20—25 厘米左右,最好能直接和附近的地下排水网沟、总排水管或面上排水明沟相接通。在深井内由下而上,由大而小地自然填入碎石、碎砖瓦、粗煤碴、颗粗状煤碴。然后在整个坑底铺设一层 2 厘米厚纯碎砖瓦片,再铺一层 2 厘米厚的粒状煤碴,最后向坑内进黄砂 30 厘米厚与起跳板齐平。这样的沙坑松软,渗水力强,雨后不积水,有利于教学训练和竞赛。冬季雨雪后为了防止黄沙冻结,妨碍教学训练,可在沙坑内渗入部分过筛木屑,一般 85 : 15。实践证明这是一种行之有效的办法。

(四) 铅球、铁饼和链球圈的修建

修建投掷圈一般较简单,只要在施工圈内取土 15—20 厘米深,然后分层进料。为了安装带形铁板圈,要求取土的直径

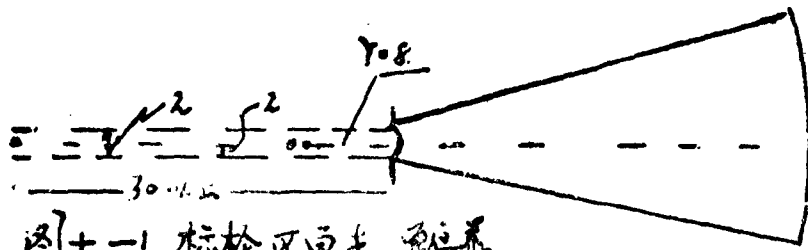


图11-1 标枪区画法 单位米

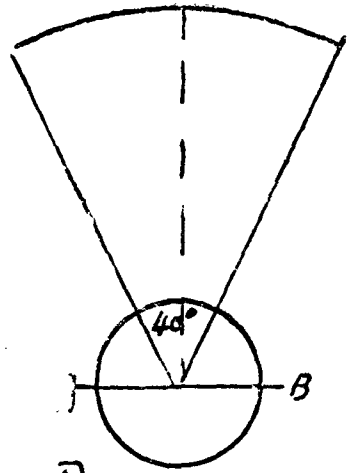


图11-2 铅球区画法

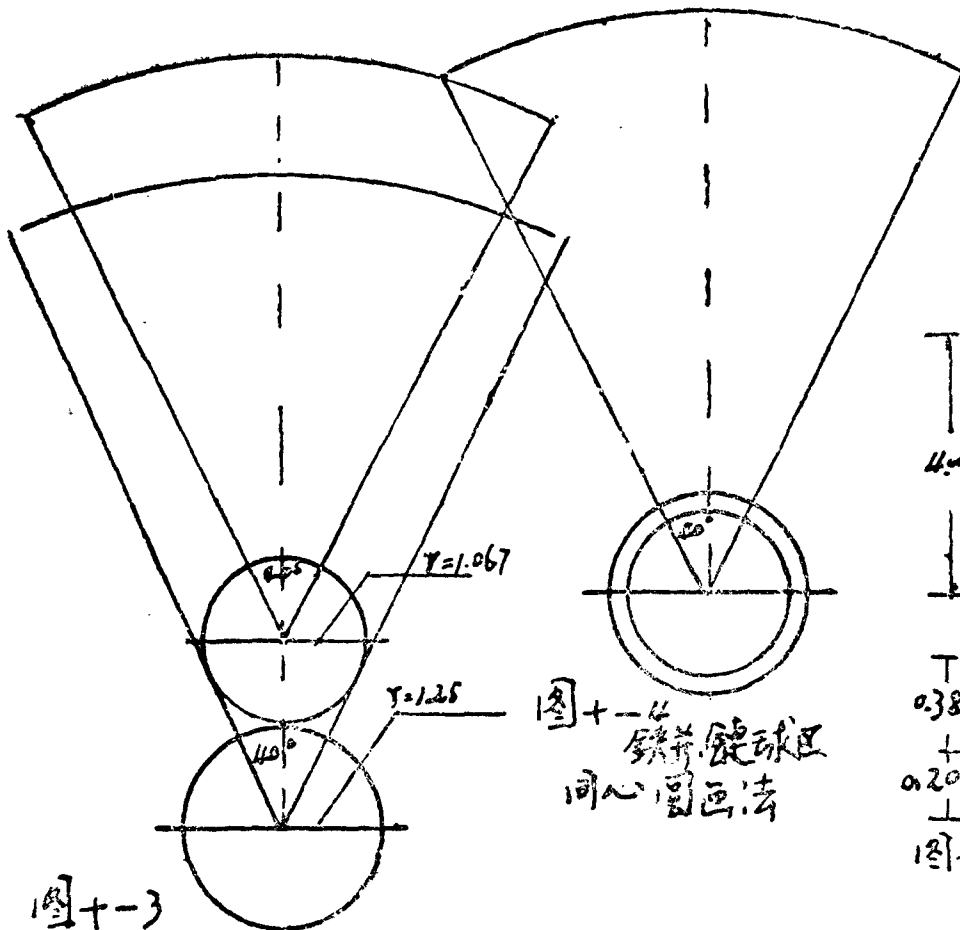


图11-3 铁饼、铅球区画法 单位米

图11-4 铁饼、铅球区同心圆画法

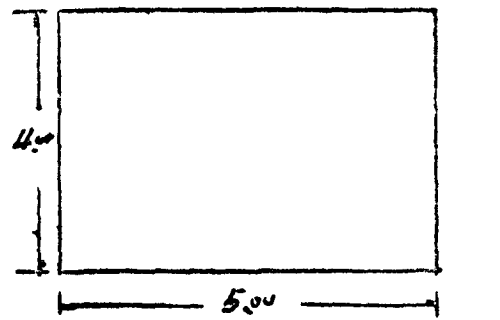


图11-5 跳高中坑 单位米

面	混合材料	10-12
中	细石、粗砂	5-8
基	碎石、碎石	10-15

图11-6 排球场地分层用料示意图 单位厘米

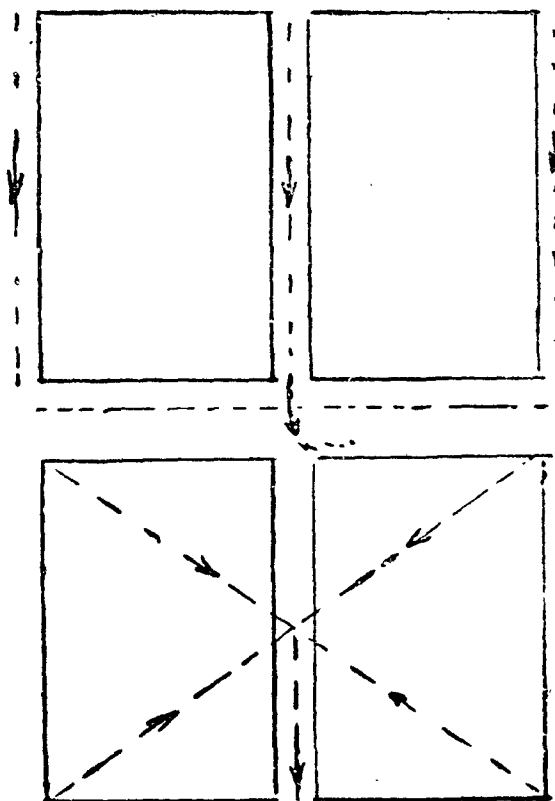


图11-7 排球场地画法

比原圈的直径大 15 厘米,在下层进料 8—10 厘米厚,夯结后再灌入 2 厘米厚的混凝土,并将铁圈与器械落区齐水平放在混凝土范围之上。必须注意圈的顶部要与场外部水平。为此,圈的内外同灌入混凝土 3 厘米厚,并捣结,借以固定铁圈,圈外一周约 8—10 厘米宽。但铅球圈为了安装抵趾板,在正对投掷方向的圈外,约整个圈的三分之一处,不需用混凝土,最后在圈内用 1 : 2 的水泥砂浆 2 厘米抹光。要求平坦不滑,圈内按规则比圈外地面低 2 厘米。链球、铁饼圈施工方法及工序均与铅球圈相同。但铅球落地区修建方法与助跑道相同,基础层要求不需太厚。

第四节 验 收

为了确保修建质量,验收工作是整个修建工程的重要环节之一,它直接涉及到今后场地使用的效果和使用寿命等问题。

一、验收形式

验收一般有二种形式:(一)施工过程的验收:建设单位应指派懂得业务的专人负责施工全过程的验收,尤其是面层以下的隐蔽物。同时施工前的备料、进料,直至整个工程修建结束,如在施工过程中发现质量、数量规格等问题,应立即向施工单位负责人指出有关问题,是加工还是翻工。

(二)修建工程结束全面验收:由施工单位邀请双方有关领导及有关人员代表,到现场边观察,边听取施工过程情况汇报,边提出问题,边解答。最后评议,指出问题,再加工或采取

其它措施,待签证后交付使用。

二、验收依据

(一)依图纸中修建设计方案,整个结构,规格要求。

(二)施工图的方位和有关布局。

三、验收内容

(一)地下和面上排水系统,根据水位线,排水是否通畅。

(二)进料数量,规格要求。

(三)各层次中用料规格、标准。

(四)施工各环节质量,是否符合设计要求。

(五)径赛场地各尺寸,是否准确无误,弯道验收用弦长和直段丈量,表〈二〉。

(六)面层用料,滚压密实程度,整个场地根据标高其水平是否符合要求。

四、验收方法

(一)按施工程序,一步工程结束,必须经专人验收后,方可进行下一步工程。

(二)各工序材料使用情况及余料情况。

(三)面层厚度验收,用铁签一根直插入后拔起,用钢卷尺量其厚度,是否符合设计要求。

注:任何一方不得任意修改已定的修建设计方案和各种用料规格要求。如在施工过程中有争议问题,须经研究后,申报有关部门决定后,继续施工。

第五节 田径运动场地的 管理、保养与维修

为了延长田径场地的使用寿命,对场地保持良好的管理、保养和维修,是重要因素之一。良好的场地质量,不仅能确保教学、训练、竞赛和群众性的田径运动顺利进行,而且对提高运动成绩有着密切的关系。因此,除指派懂业务的专人负责管理、保养、维修之外;还要教育使用者爱护场地和每次作业后养成整理场地的习惯和方法,更需要制订管理使用场地的规章制度和各种有效措施。

一、跑道的经常性管理

(一) 跑道的硬度决定湿度,因此,对于跑道的面层应注意保持一定的湿度。为了防止跑道板结和混合材料被风刮起,影响场地的质量及污染周围环境卫生,应围绕跑道内或外的四周设置水源措施,以便在干旱季节喷洒水。

(二) 严禁行人横穿跑道、在跑道上行驶车辆以及在跑道上做带有损坏性的练习。否则,易使跑道局部踏硬或坑洼不平,造成使用者发生伤害事故。

(三) 应保持跑道里圈和外圈硬度近似,一般里圈第一道使用率高,容易板结,外圈使用量较小,相对比较松软,因此,要经常地将里圈翻松,坛加一些混合材料或过筛煤碴屑,铲除里道内突起边沿外侧积屑杂草、碎砖石,保持跑道的平整。

二、季节性的保养和维修

季节性的保养和维修，是延长场地使用寿命的重要环节之一，一般雨季和冬季后对场地的损坏性较大。如雨后的排水系统、检查井、面上排水明沟等，均流入大量泥沙、煤碴屑、杂物等而堵塞，应及时清除，使它畅通。特别是冬季，由于气候的变化，场地受冻，往往使跑道、助跑道面层出现酥松，起壳以及排水管冻碎裂而阻塞等，必须进行全面检查，全面维修，应将跑道、助跑道面层耙松，并在低洼不平处增加适量的混合材料，经刮平后进行全面滚压。对损坏的水管等进行更换。

春季及时清除跑道四周、助跑道、沙坑附近新生杂草，以防杂草丛生，影响使用。可根据实际情况在沙坑内添沙或换沙，为迎接田径运动活跃季节的到来做好准备。

三、翻修场地

场地使用到一定年限之后，必须进行一次全面性的翻修。一般是三年一小翻，七年一大翻。小翻就是将跑道和助跑道面层、面上排水系统、排水管道、检查井、盖板以及起跳板等进行全面修补，疏通，对损坏部分更换，尤其是面层混合材料、煤碴屑，由于风化，雨水的冲刷和渗透造成损耗较大，需增添面层材料。大翻在各方面要求较高，涉及面也比较广，首先要根据场地的状况，编造翻修计划，进行备料，大翻一般除原有的内、外突起边沿、地下和面上排水系统及跑道、助跑道基层不动之外，其它均需翻修，对面上排水明沟、检查井、引水管、总排水管等进行彻底疏通、修补、更换等。对于跑道、助跑道(区)中下层、中上层的原有材料，经过筛，并用水冲洗净附在粗块

煤碴上的淤泥杂物，做到煤碴上原有的小孔，基本上孔孔相通，保证能起渗水作用。对面层混合材料，应更新者则更新，仍可使用的，经过筛后和所增细煤碴屑调拌后继续使用。致于中层、面层增添新料，应按实际需要量而决定。沙坑内黄沙更换，一般不需全部更换，只要换面上15—20厘米厚即可。为了节约，此沙仍可以用于修建土质篮、排球场地。

为了使翻修工程尽量少影响教学、训练和开展群众性的田径运动，不论是大翻还是小翻，应在翻修施工前，做好备料、劳力安排和物力上的准备工作，按时开工，如期完成。

第二章 篮、排、足球运动场地

篮、排、足称球类运动中的三大球，它们是两队相互激烈争夺，并富有战斗性的运动项目，深受广大群众所喜爱，在我国体育运动中占有重要地位。而三大球的场地是直接为教学训练和运动竞赛服务的，它是开展群众性体育锻炼和提高运动技术水平必备的物质条件之一。有无场地和场地设备条件的好与差，直接影响到教学训练的质量和运动成绩的提高。由于各种场地的规格要求不同，需要的空地面积也不一，因此，应根据实际条件的可能和需要进行修建，本章主要是介绍在群众中开展及为普及的三大球项目场地的修建结构用料、算料、备料和修建方法等。三大球场地均为长方形，篮、排球场所需要的空地面积不大，容易选择，而足球场地，一般是和田径场综合使用。因此我们在修建三大球场地时应注意下列原则和要求：

一、必须本着经济实用的原则，根据当地的雨水量、土壤、气候等情况，因地制宜，就地取材，进行设计标准的或简易的场地。

二、应选择地势较高，便于排水的地段，最好能利用附近水源，以利经常洒水和整修场地。

三、选择空地，最好是南北纵轴方向，以免早晚使用时阳光耀眼，影响教学训练和比赛。

四、基层单位及工矿、学校、部队、机关、农村等修建场地时,在条件允许的情况下,可选择宿舍附近,距教室、办公室地点较远的地方,既有利于教学训练和群众锻炼,又不影响日常上课与办公。

五、在场地的四周应留有余地,便于容纳群众观看比赛,并在规定距离内清除一切障碍物,确保运动比赛、教学训练的安全。

第一节 修建篮、排球场地

随着群众性篮、排球运动的广泛开展和需要,对一般工厂、农村、矿山、机关、学校、部队等,应在可能的条件下,修建室外标准的篮、排球场地,但尽可能做到符合上述修建原则与要求。

一、篮、排球场地规格结构及其修建用料、算料

(一)篮、排球场地的规格

篮、排球场地的规格是根据比赛规则规定:标准篮球场,长 28 米、宽 15 米,长方形的平坦地面。球场的四周应有明显的界线,其线与观众之间,最少要有二米以上的距离。线外至少在一米内没有任何障碍物。如两片或两片以上在一起连建,两场之间,间隔不得少于二米。如空地面积有限,篮球场面积也可按比例相应缩减,长与宽约 2 : 1。小篮球场一般长 22 米、宽 12 米。

标准排球场地,长 18 米、宽 9 米(包括线在内),长方形平坦地面。场地的上空从地面起最少在 7 米高度的范围内,不

得有任何障碍物。场地四周最少 3—5 米空地应为平坦地面。场地上各线宽均为 5 厘米。如不符合上述要求，可修建小排球场，一般长 16 米、宽 8 米(约 2 : 1)。

(二)篮、排球场地的结构及修建用料、算料

篮球场地的结构种类较多，室外有黄土场地、粘土场地、三合土场地、水泥场地、沥清场地等，室内有三合土场地、地板场地等。由于它的结构不同，因此用料要求也不同。

不论采用修建哪一种结构的场地，均需要根据场地的设计结构，计算它的分层用料体积，然后再按用料体积查 m^3 吨位表，见表〈三〉便可知其用料吨位数。由于球类场地均为长方形，其体积 = 长 × 宽 × 厚 = (m^3)。但对这类场地计算用料体积，不能只算场地的实用面积，而应将四周留有空地面积一并计算在内。如修建土质结构篮球场一片为例，假设分层用料厚度：基层 10—15 厘米，中层 5—7 厘米，面层 8—10 厘米。因此，各层用料：基层 $32 \text{ 米} \times 19 \text{ 米} \times 0.15 \text{ 米} = 91.2 (m^3)$ 、中层 $32 \text{ 米} \times 19 \text{ 米} \times 0.05 \text{ 米} = 30.4 (m^3)$ 、面层 $32 \text{ 米} \times 19 \text{ 米} \times 0.08 \text{ 米} = 48.64 (m^3)$ 。

除了修建各种简易场地之外，都要有基层或中层，所不同的就是厚度要求，中层和面层要根据场地使用料而决定，各种场地的修建结构，应按当地的土质、雨水量、气候和经济条件等特点考虑选择。但对面层用料要求具有良好的稳定性，做到面层缩胀的幅度变化不大，并具有适宜的硬度，不应采用粘性较强的粘土或沙质较多的沙土，否则，粘性强的土吸水能力强，而雨后面层膨胀，不易干硬，地面承受压力降低。冬季冻结，泛浆膨胀易裂缝，春季化冻，易粘脚，天干后出现龟裂块。而沙质较多的素土地段，虽然渗水性较好，但干燥后泛沙，场

地滑,灰尘大,易损坏,极不稳定。这种对于水位较高的低洼地段或经常能保持一定湿度的地段较适宜,为此面层用料、配料是保证具有必要质量的关键。我们查阅了大量的各地有关资料 and 实践经验,现例举下列几种面层混合材料配料比供参考。

表<十> 篮、排球场地混合材料过筛配料比例参数表

种类	建筑用筛屑料	粘 土		黄泥	河沙	熟石灰	过筛矿碴	100%
		粘性强	粘性弱					
1	75	25	35	70	20	10		100
2								100
3	65							100
4	40	30	40	10	20	10	40	100
5								100
6	60							100

注:(1)土质结构场地的粘土选用是重要环节之一,对粘性强的粘土是指粘土中含有 60%的粘土,对粘性弱的粘土是指粘土中含粘土 30~50%。

(2)建筑筛屑料,有石灰粉末、砖粉末混合,但必须径 1—1.5 厘米筛孔过筛,混合物粘土必须使用粉碎机粉碎筛 过后使用。

(3)为了保证面层混合物及沙不粘球的皮面,一定要选用河沙,经过筛后使用为宜。

(4)各种材料的配合,必须调伴均匀使用,熟石灰须除去籽粒状生灰,防止吸水后膨胀,在场地面层出现凹洞不平现象。

1.土质结构场地: 为了考虑面层通过渗透排水,一般分基层、中层和面层不同用料修建,场层一般应需取土 25—35

厘米，如图十一-6 所示。假使面层混合物体积 27m^3 ，根据表〈十〉，选用第二类用料修建场地，配料需要黄泥： $27\text{m}^3 \times 0.7 = 18.9\text{m}^3$ ，查 m^3 吨位表约 23.6 吨。沙： $27\text{m}^3 \times 0.2 = 5.4\text{m}^3$ ，约 8.64 吨。熟石灰末： $27\text{m}^3 \times 0.1 = 2.7\text{m}^3$ ，约 3.24 吨，为此面层用料应按实际进行筛选使用。

2.水泥混凝土场地：这类场地面层无渗水，因此它的修建结构也有多种：一种是分层修建，即基础层用直径 15—20 厘米的砂石、块石、片石或清道碴铺 10—15 厘米厚。中层：先用 4、6、8 石子找平，再用 250 号混凝土 8—10 厘米厚。面层用 2 : 1 水泥砂浆粉光 1.5—2 厘米厚。另一种，基层用 15 厘米左右厚的碎石或道碴，上层用水泥编号 425、200—250 号混凝土 8—10 厘米左右厚，一次性的抹光，不需用水泥砂浆粉光。这两种比较，各有优缺点，前一种如施工过程不能保证质量，易脱壳剥皮或跑沙而且无法修补牢固。根据实践证明后一种较好，但面层较粗糙，不美观。

由于碎石粒径不同，其配料用量也相应不同，下表是 m^3 配料用量参考表。

表〈十一〉 250 号土 m^3 配料用量参数表

种类	混凝土 标号	碎石粒径 (毫米)	水泥 (kg)	中(粗)沙 (吨)	碎石 (吨)	水 m^3	水泥软 练编号	
1	250	15	380	0.552	0.78	0.22	425	
2	250	20	345	0.564	0.81	0.20	425	
3	250	30	318	0.55	0.84	0.18	425	
4	250	25	335	0.88	0.96	0.21	425或325	不用面层粉光

面层用料一般是 2 : 1 水泥砂浆粉光，见 m^3 配料参考表。

表<十二> 面层用料2：1水泥砂浆粉光m³配料参数表

种类	水泥软练编号	比例	水泥kg	中沙kg	水m³	注
1	525	2：1	586	1380	400	用于表<十一>三、四种为宜
2	525	2：1	544	1585	300	

3. 沥青场地：这种场地同样面层无渗水作用，全靠面层自然排水，场地结构：基层碎石或清道碴 15 厘米左右厚；中层黑色碎石(4、6、8) 5—7 厘米厚；面层用沥青沙 2 厘米厚，约 10m³ 需用量 1.46 吨石砂、0.4724 吨沥青，其黑色碎石配料比(单位紧容量 2.08 吨/m³，(4、6、8)碎石 2.08 吨/m³ × 30% = 0.624 吨，小碎石(2、4、6) 2.08 吨/m³ × 30% = 0.624 吨，沥青 2.08 吨/m³ × 3.7% = 0.07 吨。如拌料人工铺沥青沙配合比，每吨热沥青约 0.144 吨、混合粉 0.889 吨、石粉 0.047 吨。

水泥和沥青两种场地各有特点，其共同的是造价经费较大，使用率高，耐久性好。但水泥场地对专业队来说，由于经常性的使用，易损害身体关节，而对一般学校等基层单位的教学与开展群体活动影响不大。沥青场地，它的弹性比水泥场地好，无上述缺点，但这种场地易老化，尤其是气温高的季度会蒸发出一种对人体有害的化学气体，因此到目前为止是修建这两种场地逐渐减少的原因之一。

4. 简易场地：这种场地一般是因地制宜，就地取材。不需要填铺其它材料，而是将原有地段素土，经过一番整平，除去杂草根，喷洒水后，滚压即成。

(三)排水设施及其用料、算料

不论是土质结构或是面层无渗水作用的篮球场地，虽然场地面积较小，但排水设施不能忽视，它对提高场地的使用率有着直接影响，尤其是场地所处地段较低或两片以上连修的篮球场更为重要。一般是按实际情况，修建简易的面上或地下渗水沟。如图十一7山字形面上渗水沟，或场内基层对角线地下渗水沟(适用土质场地)。山字形面上渗水沟优点：用料省，修建简便，它是面上自然排水和渗水结合，效果较好。要求开沟宽 30—40 厘米，从零零起点开始 15—20 厘米深，然后按箭头方向，以千分之二至三倾斜坡，由浅而深逐步延伸。沟内自然填放石块乱石，就地取土覆盖而成。

用料和算料方法同前所述，但对面层覆盖必须同整个场地修建的混合物结合。

对于无渗水作用的场地，面上排水是重要一环，不管是单片或两片以上的场地，一般采用场地面层按比例的自然排水法，将水直接排出场或排入加盖明沟引出场外。但两片以上的连修的场地，必须设有明沟排水，明沟设在两片场地的中间。一般用半砖 50# 砂浆砌筑或按装水泥特制板加栅板预制盖。算料与修建方法和田径场地面上排水系统第一种及第二

表<十三> 水泥预制板m³配料用量参考数据表

种类	混凝土标号	水泥kg	中(粗)沙 m³	碎石粒径 mm	碎石m³	水m³	水泥标号
1	100	260	0.51	15	0.27	0.20	300
2	200	372	0.45	10—3	0.88	0.20	300
3	250	344	0.44	20	0.90	0.19	425
4	100	250	0.51	19—20	0.92	0.19	425

种相同。

(四)确定修建方案,绘制长方形草图

1.确定修建方案:

修建时应尽量做到符合修建原则和要求,其修建方案应包括场地结构,分层用料规格要求以及排水设施等。首先是确定地段,实地丈量长与宽的空地面积,然后根据面积及场地规格要求,决定设计单片场地还是两片以上相互衔接修建方案。如有空地长 34 米、宽 17 米,按要求只能修建一片篮球场。如有空地长 62 米、宽 19 米,可沿纵轴勉强连接修建两片篮球场,又如空地宽 35 米、长 33 米,可平行修建两片篮球场地,总之应根据实际面积采用修建篮、排球场地,确定方案。

2.绘长方形草图:

篮、排球场地均为长方形,其画法较多,不论哪一种,首先在场地的中央画一条纵轴(中线)。它是修建篮球场地和树立篮架重要依据,现主要介绍以下几种方法:

(1)篮球场地的长方形画法:

第一种:找中心点画法:图十一—1,根据篮球场地已确定的方位,在场地中央画一条纵轴线。然后在纵轴线上找出中心点。即中圈圆心O。再由O点在该线上向北、南各量 14 米,交A、B点。通过A、B点分别作与纵轴相互垂直的两条平行线,以A、B点在此线上向两侧各量 7.5 米,取D、E及F、G四点,并连接ED、FG线即端线,然后再连接EF、DG线与纵轴线平行,即篮球场的边线,也就是长 28 米、宽 15 米标准篮球场长方形平面图,排球场地长方形画法相同。第二种:用直角三角形,勾股定理,画长方形,这种方法既简便又准确。a、小直角三角形的画法:如图十一—1 所示,标准篮球场长 28 米、宽 15 米。首

先在空地中央画一条中心线A、B两点起在中心线上各截5.80米线段交C及C₁点,然后以此两点为圆心,9.48米($\sqrt{88.99}$ 米)长为半径各A、B点两侧画弧,再以A、B两作圆心,7.50米做半径各向两侧画弧,分别与9.48米线相交D、E、F、G点,并分别将DE、GF连接直线即端线,再将EF和DG连接直线。因此构成28米长、15米宽长方形篮球场平面图。b、大三角形画法:这种画法与小三角形画法相同,所不同的是两个数据,即A、B点至中心点O距离为14米,以O点为圆心的半径是16.162米($\sqrt{261.15}$ 米),向A、B点两侧画弧如图十一—1。相交E、D点再作ED连线即成。

(2)标准排球场地长方形的画法:

标准排球场地长18米、宽9米。首先在空地上画纵轴,取中心点O,由O点分别向两端各丈量9米、设A、B点,然后以O点为圆心,10.96($\sqrt{101.26}$ 米)作半径,向A、B点两侧画弧,再以A、B为圆心,4.5米作半径向两侧画弧与10.96米弧相交C、D、E、F四点,然后分别连CD、EF线即排球场地底线,再连接CE及FD线,即排球场地边线,如图十一—3。

二 施工前的准备工作

(一)核量空地长与宽的面积,新建一片场地应尽最大的可能按照标准场地的规格要求修建,因此,对现有空地长与宽的面积,必须进行准确复量,在所要的面积范围内清除一切障碍物,并做标记。

(二)就地画施工轮廓图:

施工轮廓图是施工的依据,除长方形之外,四周留有空地以及设排水沟等均须画出,并将各点做固定桩,其场地画法同

前所述,另外以场地中心线为准,如篮球场地安装篮球立柱,应分别在场地两端线外侧 40—50 厘米处,画 1.50 米长、50—60 厘米的小端长方形,供预埋篮球架立柱。如篮、排球场地综合使用,应在场内设计安装排球架相应设施。

(三)测量水平:

篮、排球场地虽然面积较小,但必须有水平依据,不能凭肉眼进行测水平,一定要用仪器或水皮管实地测量,对所测各点应分别做好水平柱。测水平不能只限于测长方形场地以内,要把长方形以外附近的地方视为整体同时测量,还应和面层自然排水面结合,尤其是二片以上连修场地更为重要。

(四)备料:

备料是保证施工质量和按期完工的重要条件之一,因此,备料应根据设计方案、修建结构、用料规格要求、料种和各项工程用料预算总数等,指派专人进行选购,进料堆放地点以不影响施工为原则,一般因地制宜,就地取材,减少运输劳力。为了保证质量,必须料齐做一次性施工结束,要求备料数量比原计划实际用料多 5—10% 左右的基本系数。

三 施工步骤

(一)排水系统

首先按施工图开沟取土,将土根据水平要求有计划的填入低洼不平地段,可设简易明沟,宽 20—25 厘米,沟底按标高 ±00 向下 20 厘米深开始,然后按千分之一至二的倾斜度延伸接排水管,在汇聚口设有浅水检查井,用导水管与附近地下水管或池塘河流接通。待整个开沟取土工程结束后,再次测沟底水平是否符合要求。如暗沟则在沟内自然填入各种大小

不同规格的砂石或碎砖瓦块,但在沟内进料后不需要夯结,否则渗水结构的场地,就失去沟的作用。

(二)场地修建

不论修建哪一种结构的篮球场,应按规格要求准确地先树好球架立柱,再整体施工。而基层用料施工方法基本相同,只是用料厚度有差异而已。由于面层结构用料要求不同,因此中层的施工方法和要求也随之不同。本节主要是介绍面层结构用料不同的场地修建方法。

第一种: 面层土质结构场地

这种场地用料种类较多,详见面层混合物材料表〈十〉。一般说土质篮球场,如不设地下排水系统,则不需要在基层(素土层)长方形场内取土,只要在原有的基础上经简单耙平,根据水平桩,按分层要求直接进料,随接拉平,但基层进料应考虑自然排水面的要求,中间稍高向四周逐渐平坦。为了便于渗水,富有弹性,基层应作简单滚压。中层进料按同样方法,并耙平整,然后再修建面层。面层用料是特别重要的一环,它直接影响今后的使用效果。所以要根据当地的各种条件等特点,选用混合材料。对整个场地修建要求,既要确保地面平坦结实,有弹性,渗水性好,不松软,又不要在雨后或气候干燥洒水后变得很滑,泥粘脚或气候干燥时起土一刮风起灰,待中层和面层整个铺料结束,按水平要求用刮板经刮平后,中层和面层用0.5—1吨重的碾子做一次性的滚压。一般面层在压结后不得少于8—12厘米厚。为了使面层做到结实平坦,因此要求进料要均匀。自然排水面要求整个场地以纵轴两端各7.5米,1%,中线两侧14米,两线内各7米,0.03—0.05,如图十一—2。如地段较低或双片以上的场地,自然排水面最好向四周逐

渐倾斜。两场间的明沟或渗水沟起着引水作用，使场地面上水迅速排出场外。为了保证整个场地同一硬度，面层铺料工作不得中断，应在一日内完成一片。更不能在滚压后视地面不平坦，再加料再局部滚压。面层滚压工作是一项比较细致的工作，滚压前除测水平外，还要根据当地的气候是否干燥和料的本身湿度是否要洒水。如料的湿度不够，影响压结度，须要洒水，洒水最好在头一天的下午在场内依次均匀的用莲蓬头洒水，以防将面层冲得低洼不平。要求面层洒透，经一夜的浸润和半天的太阳照晒，使面层保持一定的湿度。滚压时又不沾滚子，最好用 1—1.5 吨碾子，依次半碾子半碾子的逐步滚压，最好先纵压，后横压。每次应同一方向，而且要压倒边，直至压到场地上没有滚子印迹为止。再依次撒些河沙，用轻碾子再一次滚压，最后用软扫帚将面上的浮沙扫净。这种方法修建的场地，其特点排水和渗水快，雨后易干，面层结实，富有弹性。排球场地修建方法基本相同，但在面层用料上有区别。

第二种：水泥场地

水泥球场应根据设计方案的总要求，分层修建。首先在长方形轮廓图内取土或填土，均匀的铺建基料后，用 3—5 吨的滚子依次压结实，再用 8、6、4 或 2、4、6 找平。随后在基层上用 7 米长，7.5 米宽，0.05 米高，0.01—0.015 米厚的木板（图十一—4，）以场地纵轴为准，分别做八个相连接长方形的伸缩缝。以场地中心点为基准用千分之三至四的自然排水面，在各伸缩缝板顶部分别测量各点水平要求，固定后，然后在各方块内、外沿伸缩缝板注入混凝土，并压结与伸缩缝板齐平。待稍干后，以中心点开始，按自然排水面要求，在各方块内注

混凝土,做到边进料,边捣结,边刮平,抹光或待稍干后用1:2水泥浆粉光1.5—2厘米厚。为了避免面层高低不平,雨后不局部积水。对面层刮平工作,必须大面积进行,最后做光面,使整个场地做到既光又不滑,如需设置加盖排水明沟,可在边线或端线外约2—4米处安装,但必须稍低于场地面层自然排水面。

第三种: 沥青场地

沥青场地总厚度应根据设计方案、用料等要求进行。基层填料,应按整个场地自然排水面倾斜度,测量水平,安装排水加盖沟等,均和上述水泥场地相同。场地修建所不同的是:(1)不需要伸缩缝。(2)中层与面层要求按配料比例热施工。基层进料后用4—5吨滚子压实后,浇热沥青石碴,其石最大粒径1—1.5厘米,用4%的油量,油温100—200°C,搅拌均匀后机械施工铺置。待温度冷却到30°C时用1—1.5吨滚子压实,并使表面平整,然后洒上浮沥青(每m³约1kg)。再用天然石屑或硅酸盐小颗粒铺平后滚压平,再洒一层即成。

沥青场地,由于原料经过热处理施工,有一定的时间限度,在施工环节上要紧密衔接,尤其是面层铺压工作不能中断,要一次性完成,因此要有一套施工设备。一般是承包给建筑单位修建。若篮球、排球场地综合使用,在修建时应在场内设置有盖立柱导管和装置活动的链条挂勾,便于装排球立柱使用。如图十一—5所示。

第四种: 因地制宜简易场地:

简易场地是无基层和中层修建的场地。它是因地制宜,就地取材,造价低廉,修建简单的土质场地,是根据当地土质含水量高低、气候、雨水量等条件修的各种篮、排球场地。如在

北方黄土多、气候干燥、雨水量较少的地区,可修建黄土场地。其修建方法:先将土地翻松 5—7 厘米,除去杂草根。经过平整后,铺上黄土,耙平。用碾子滚压碎或打碎干块黄土,然后洒水(使水渗透到下层)。待表面稍干,不粘碾子、铺上草麦秸之类的东西,用碾子同一方向反复滚压后,将草耙净,再滚压几次即成。但这种场地由于土质板结,水份不易蒸发。而在南方雨水较多的地区,野草丛生,较普遍的是修建三合土的场地。同样将土耙松整平,用熟石灰、沙和面层粘土均匀调拌后,通过刮平、洒水,待干后,铺上稻草,用碾子依次同一方向滚压,直至板结,然后将草耙净,依次在面上撒些河沙,并适量喷洒水,稍干后再纵横滚压几遍即成。但这种场地对气候干燥、严寒地区不宜修建,因易起灰,易冻翻浆,面层酥松,易损坏。

四、篮、排球场地的画法

(一)篮球场地的画法:

根据国际篮球联有关篮球场规格要求,对于奥林匹克比赛和世界锦标赛,球场面应长 28 米、宽 15 米,如图十一—6,场地的丈量均从界线内沿量起。而对其它的比赛,如区域委员会举办的地区的、或洲际的、或国家篮球协会举办的国内比赛,有权批准现今的球场面积比赛,但长度最多不得减少 4 米、宽度最多减少 2 米,长度、宽度须成比例。

球场画法:首先画球场的长方形,其方法同本节(四)绘制长方形草图画法。然后再画球场的限制区,如图十一—6 所示:由端线 A 点沿纵轴向场内丈量 5.80 米取 O 点,并以 O 点为圆心、1.80 米做半径画一圆(线宽包括在圈内)。靠近端

线的半圆用 7 段虚线表示,每段线长 35 厘米,线与线相间 40 厘米。见图十一—7。再通过 O 点画一条与端线平行的直径相交圆 b、c 点,即罚球线(3.60 米)。以 A 点在端线向两侧分别丈量 3 米交 d、e 点。然后分别将 db、ce 连接斜线,便构成限制区。另外在限制区两侧分别画三个分位线、10 厘米长的短线(均不包括在位置区的宽度之内),并垂直于 db 和 ce 线为分位线。第一条线距端线内沿 1.75 米(沿罚球区斜线丈量)。第一位置区的宽度为 85 厘米,其旁侧是 30 厘米宽的中立区域。第二位置区与中立区相连宽度为 85 厘米,与第二位置相连的是第三位置区,也是 85 厘米宽。各分位作为罚球双方队员争夺篮板球时应立在分位区内,篮板正面垂直线在场内与端线平行距离端线 1.20 米。

三分投篮区:以篮圈的中心垂直线与地面交点为圆心(距端线在纵轴线 A 点内沿 1.575 米),以 6.25 米作半径(至弧线外沿),划一半圆的弧,弧线两端连接两条平行于边线的线(距离 1.25 米)与端线相交接,即弧线外的地面区域为三分投篮区。另一端的画法与此相同,不再重复。

中圈及中线的画法;沿纵线 A 点向场内丈量 14 米(26×14 米的场地为 13 米),取 O 点为圆心、以 1.80 米做半径画一圈即球场中圈。从圆周的外沿量起,再通过 O 点画一条与端线平行线、并垂直于纵轴这一中线交接两边线,之后向外延长为 15 厘米。

(二)小篮球场的画法:

小篮球场地面积,一般是 22 米长、12 米宽。其画法和上述篮球场画法相同。由于长与宽的尺寸规格不同,其相应距离也有所不同,如场地上的三个圆的半径为 1.50 米。罚球线

的外沿距端线的内沿为 4.80 米。限制区上的两条斜线与端线交接,其距离为 5 米。限制区斜线上的分位区,仍有三条分位线组成,各分区均为 75 厘米。第一分位线的内沿为 1.50 米。篮板正面的垂直线与端线内沿之间平行距离一米。不设三分投篮区。

(三)标准排球场画法:

排球场的画法较简单。应根据标准排球场规格要求。长方形画法同前所述。首先在 18 米长的两边线上取中点,并连接成中线,然后再以边线中点为准,在两边线两侧分别丈量三米,并连接两条与中线平行线,即三米限制线。(线包括在三米线以内)。最后在底线右侧画两条 15 厘米长的辅助线,距底线外沿 20 厘米,构成发球区,其宽度三米。见图十一—7。

(四)小排球场的画法:

小排球场一般长 16 米、宽 8 米。其画法与标准排球场的画法相同,所不同的就是限制线的后沿与中线相距 2.50 米,与底线外沿的距离为 5.50 米。

五、场地画线及石灰桩

篮、排球场地上的各条线均为 5 厘米。篮球场长方形的边线、端线宽均不包括在球场面积之内。但场地上的三个圆圈的线宽都属于圈内。而排球场长方形的线宽均属于球场面积之内。

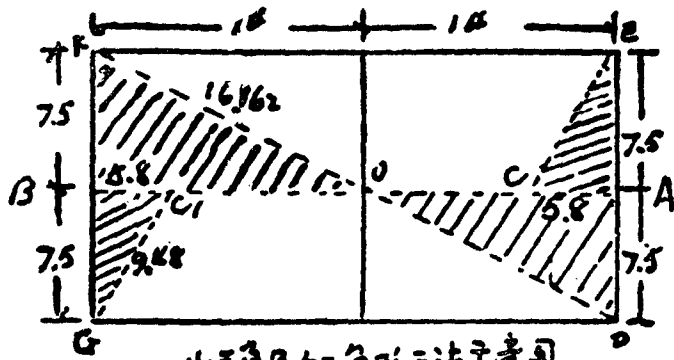
场地画线是一项要求严格而细致的工作。画线应根据场地面层结构而决定使用什么物质,但在颜色上要求鲜艳的深色。要与整个场地有明显的区别而且不反光。

对于水泥篮球场上的线,可采用与修造场一次性结合进

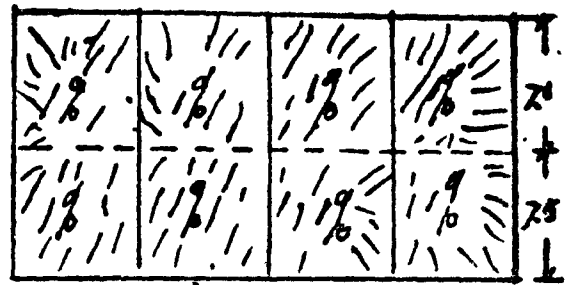
行。在修建过程中,将场地上所有各线,按规格要求,用白细石、白水泥,事先根据中层砣和面层的厚度,预制各种型号(长短)的长度混凝土板。按面层自然排水要求的水平,在基础层上做中层砣时,根据场地画线的规格,将预制板预埋并固定,然后浇灌中层砣及粉光(抹光)面层,即场地修建完工,场上的白色线条已显成。

(一)室内地板结构和室外水泥、沥青结构场地,一般使用漆为宜。如篮、排球场地综合使用,篮球场地由于面积较大,多数使用白漆,而排球场地用黄色或兰色,但不得使用两种容易相互混淆和相互干扰的颜色。

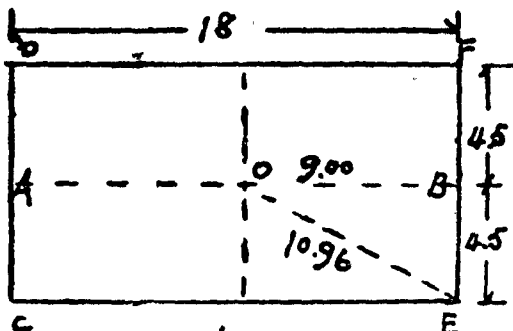
(二)室外土质结构场地,一般用石灰水或熟石灰粉末或白石粉画线。由于经常受风吹、雨淋及大雨冲刷或修补滚压,使线容易消失或模糊不清,一旦天气连雨,甚至一点痕迹也没有了。为了教学训练和群体活动的需要,往往需要花费大量的时间重新丈量画线。有时急于求成随便一画,很不准确。为此在老场地或新修建的场地上,在准确丈量画线时,三个圆心以及线与线交接点。分别钉入直角三角形或圆形石灰柱。方法:先用一根约 20 厘米长(图十一—8)坚硬的木质,制成 3、4、5 厘米的直角三角形木桩,或圆柱型,一端稍尖。用它在各点处钉入 5—7 厘米深,然后将木桩轻轻拔出,随及在木桩洞内灌入熟石灰粉末(不得用籽粒状的生石灰,否则会吸水膨胀,损坏场地),并注入少量的水,经轻轻打结实,即成。经过实践证明,这种石灰柱优点是:既不损坏场地,又能保持长年累月存在。既确保安全,又为画线准确提供方便,既不要重新丈量,又能使人人都会按要求画线。



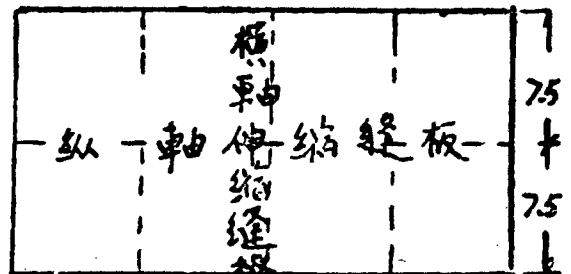
图+--1 小三角及大三角形画法示意图
单位:米



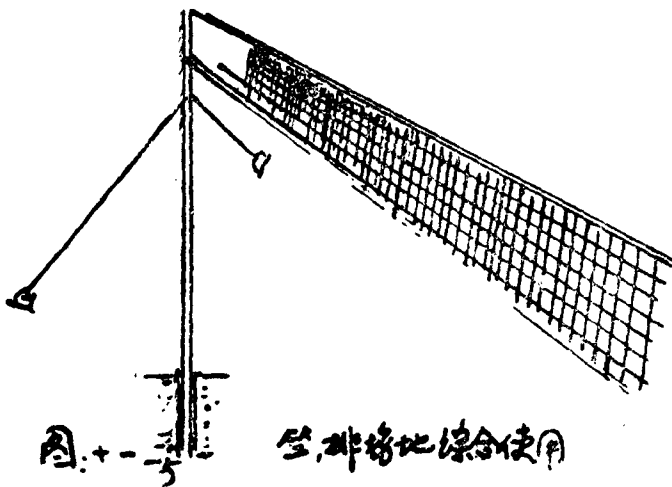
图+--2 篮球场地面层自然排水坡
单位:米



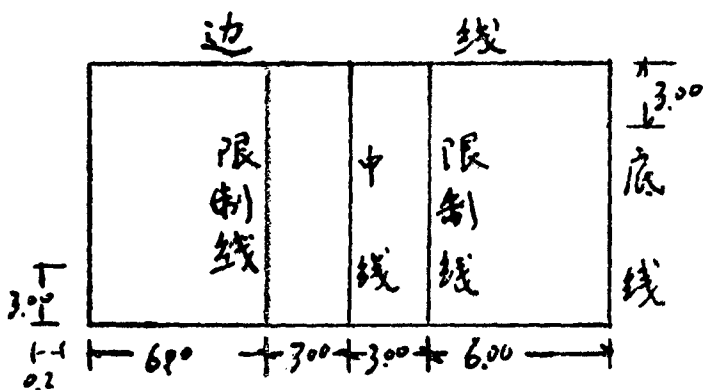
图+--3 排球场地画法 单位:米



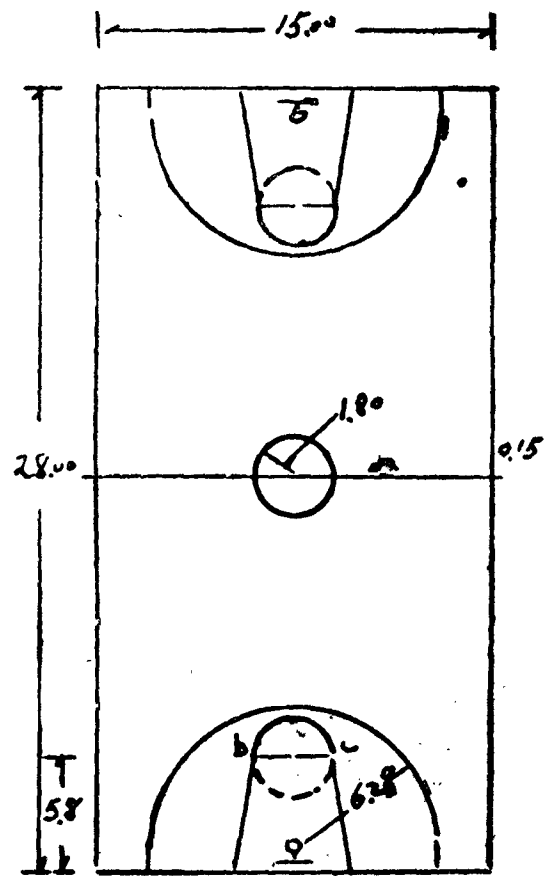
图+--4 水泥篮球馆伸缩缝示意



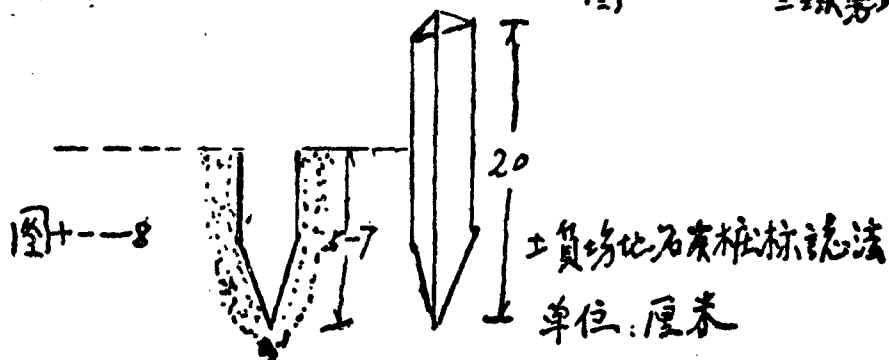
图+--5 篮球馆综合使用



图+--6 排球场地画法



图+--7 篮球馆综合使用



图+--8 篮球馆综合使用
单位:厘米

六、室内篮、排球场地修建原则

修建室内场地与室外场地相比,各方面要求较高,涉及面也广。但室内场地众所周知,它的优越性很多,不论刮风下雨,天寒地冻,盛夏炎热,都不会影响使用。由于不受风吹雨淋,可保持长年平坦,不仅延长使用寿命,而且给教学训练、比赛工作提供方便。

在修建时,它的墙基、座架、横梁可根据场地面积,修建结构、内部设施、外观等都要从实际情况和各方面条件全面研究后,确定修建方案。室内篮、排球场地的修建,一般有三种要求:一种是能容纳较多观众的大型比赛馆。另一种仅供教学训练和容纳观众不多的练习房。还有一种是综合练习馆。对大型比赛馆和综合练习馆,都有特殊的要求,而对其它一般室内场地应考虑以下几点:

(一)必须以经济实用安全为原则,做到篮、排球场地综合使用。既能教学训练,又能组织比赛。

(二)场地中间不得有任何立柱、横梁或天花板,灯光设备离地面至少要7—9米以上,球场照明均匀,光度要充足。灯光设备的安置,以不妨碍运动员、观众的视线及安全为原则。

(三)为了避免上下午阳光耀眼,尽可能使场地纵轴南北方向。

(四)要保证室内空气流通,场地介线和观众之间,要有一定的宽度、长度和走廊地段,在线外至少要有三米以内不得有任何障碍物。

(五)房屋修建一般宽度不得少于22米、长35米的面积。

(六)若铺设地板,地基上要有防潮措施。修建方法:一种

底基用 5×5 厘米见方的搁栅,相距 10—15 厘米。中层用 3×5 厘米见方的剪刀叉,相距 8—10 厘米。面层最好用榆木、柳安木、水曲柳等木板 3—3.5 厘米厚、5—7 厘米宽,使整个场地的木条齐缝、前后交错、相互镶嵌而成,整体油漆。另一种是用 3—4 厘米宽、2 厘米左右厚的木板条,直接齐缝贴在基层上。但要注意以上所用木质材料必须干透,否则今后会翘裂或拔缝,从而影响质量。

第二节 足球场地的修建

一、足球场地的规格和要求

(一)正式比赛用的场地(标准场地)

足球场地长 100—110 米、宽 60—70 米,长方形的平坦地面,场地边线应留有 3 米的余地,底线外应有 5—7 米的余地,并清除一切障碍物。

(二)场地的坡度

足球场地以中圈圆心为分水岭,有坡度的向四边延伸,其坡度以千分之 2—4 为宜,即场地中心比底线和边线高 10—15 厘米。

(三)场地以纵轴南北方向,横轴东西向,以免比赛时受阳光耀眼影响使用。

二、足球场地的修建

一般正式比赛的足球场都和 400 米田径场地综合使用。当然也有专门修建的足球场。如新修建足球场地,应初步丈量空地长与宽的实用面积,然后根据实际情况提出修建方案。

(一)确定修建方案,绘制长方形草图

1. 确定修建方案:

应根据长与宽的空地实用面积,尽可能的修建标准的场地。如确实受空地面积所限,则按比例缩减或按实际情况修建小型的足球场地。从而确定场地修建结构和地下、面上排水设施等要求,选用最佳修建方案,进行算料、备料、施工计划与步骤,并绘制修建草图以及大体修建预算经费,呈报审批。

2. 绘制长方形草图:

如空地长 115 米、宽 80 米,其长方形的画法和篮球场长方形长地直角三角形画法相同,只有具体数据有别。假设空地长 100 米、宽 64 米,沿纵轴 A、B 线以 A 点向场内丈量 11 米即罚球点为圆心画弧,半径为 $33.85(\sqrt{1145})$ 米,以 A、B 向两侧画弧为 32 米,其另端画法不再重复即构成 cdef 四点长方形足球场草图。

(二)算料与备料

为了提高场地的使用率,保护草皮,以免整个场地雨后积水泥泞,影响使用。为此地下和面上排水系统极为重要,尤其是对雨水较多地区、水位较高地段,面上排水不可缺少。

1. 地下排水系统:

地下排水系统用料、备料、修建方法可参照 400 米田径场地地下排水网设置和结构。对于渗水层,为了便于迅速渗水和保持场地水分,可分下中层和上中层修建用料。下中层自然填积 5 厘米左右直径的卵石和砂 石 15—20 厘米厚。用料体积长 $\times$ 宽 $\times$ 厚。上中层填 2—4 厘米直径的石子或粒状煤碴约 8—10 厘米厚,面层一般是就地取材覆盖 5—8 厘米,然后再使用过筛细煤碴屑和山黄泥 3 : 7—4 : 6 调拌均匀铺建 4—6

厘米厚,按足球场地排水坡度要求滚压。如北方,一般是气候干燥,冬季严寒,风沙多,要求在面层铺上粘(黄)土或沙子混合泥同时整平;南方雨水较多,气候温暖,湿度较高,易生长草,可铺一层过筛肥沃土,助草生长。

2. 面上排水系统:

面上排水系统应设置在球场四周,场外二米左右处设置面上排水明沟加盖将水经过导管入总排水管,用料计算同篮球场地,总长度 = $2 \times (\text{长} + \text{宽})$ 米。

(三)施工

施工前准备工作:就地画施工图、地下排水网图。修建地下、面上排水系统。四周安装面上排水沟、引水管、检查井、总排水管等均和田径场地施工程序相求相同。待整个场地修建工程结束之后,最后以整个场地倾斜坡要求测量水平。有计划地种植草皮。为了渗水和不损坏地下排水系统结构,用0.5—1吨的碾子做一次性的反复滚压。全部工程结束后,清理场地和面上排水沟内的泥土、碎石杂物等,明沟加盖即成。

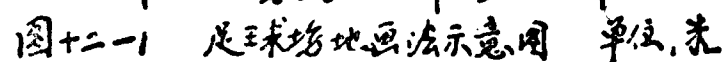
三、足球场地的画法

(一)标准足球场地的画法:如图十二—1所示。

1. 球场长方形的画法同绘制草图方法。

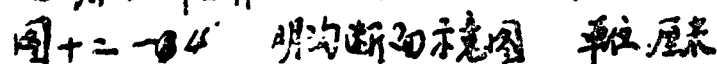
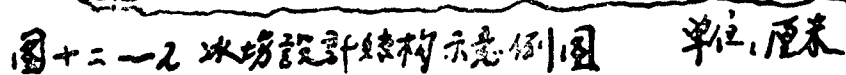
2. 球门区的画法:

以纵轴A点为圆心、9.16米作半径,在底线两侧分别画弧相交i、j两点,再以A点向场内丈量5.50米,取O点,并以此点为圆心、9.16米作半径,向两侧取L、K两点。通过O点,将L、K连直线,并平行于底线。以i、j分别作两条垂直于底线的平行线,与L、K点相交即构成球门区。



The image shows a document with a grid of 10 rows and 2 columns. The grid contains various symbols, including dots, numbers, and letters, arranged in a pattern that suggests a code or cipher. The symbols are distributed across the grid in a way that might represent a specific message or data set.

图十二—3 通水线结构示意例图



3. 罚球区的画法:

以纵轴A点为圆心、20.16 米作半径,在底线两侧分别相交p、q两点,再以p、q点为圆心、16.50 米作半径向场内各画一弧,然后以A点为圆心、26.051 米作半径向纵轴两侧画一弧,分别与16.50 米弧相交h、g两点,最后将hq、pq分别连成线即成。

4. 罚球点及罚球弧的画法:

以A点沿纵轴向场内丈量11 米、取一点即为罚球点,然后以此点为圆心、9.16米作半径画弧与hg线相交即罚球弧。

5. 角球区的画法:

以角C、角D为圆心、一米做半径分别画弧与边线、底线相交即成。

6. 中圈及中线的画法:

在A、B纵轴线取中心点O,以O点为圆心、9.16米作半径画一圈即为中圈。然后在两条边线上各取中点,以此两点并通过中圈圆心,连接一条垂直于纵轴线、平行于底线的线即中线。另一端画法与上相同。足球场地上的各条线宽均为12厘米。边线及底线均包括在长方形场地之内。其它各线宽也包括在所规定的距离之内。中圈及罚球弧均从圆的外沿量起。

(二)小足球场地的画法:

凡是不能达到标准场地面积所需要的空地均为小足球场。小足球场,一般应60—70 米长、40—50 米宽。它的画法和大足球场的画法相同,仅仅是一些数据不同而已,如中圈和罚球弧的半径均为6 米。球门区的两条边线是从球门柱内沿底线上4 米,罚球区也是从球门柱内沿向外,在底线上各

丈量 10 米。罚球点正对球门的中心距离底线 9 米。角球区弧线的半径仍为一米。小足球场各线均为 10 厘米宽,其它不再重复。

第三节 篮、排、足球场的使用与保养

为了保证场地的质量,延长使用年限,确保教学和群众性体育活动的顺利进行,场地的保养工作是重要一环。尤其是对室外土质结构场地,经常受风雨浸蚀,如不注意保养,雨后使用,长此下去,就会很快损坏,渗水性差失去弹性。特别是篮板下面、球门区、三米限制线前,出现低洼不平积水,从而影响使用。为了使场地不致很快损坏,关键是保养,其措施如下:

1. 经常教育使用者保护场地和草皮,严禁在场内推铅球和其它有损坏场地的练习。

2. 场内不得有自行车和其它车辆往返穿过,雨后场地未干不得使用。

3. 要指派专人负责,做经常性的维修、保养和清除杂草等,保持场地有线。如天气干燥要经常洒水,保持场地有一定的湿度,洒水时最好使用自来水装皮管,另一端安装莲蓬头,以免冲跑场地沙泥或冲坏覆盖土层,出现窝式洞,影响使用。

4. 每年春天或开学前,最好进行一次全面性的整修。首先将面层混合物材料用铁耙轻轻翻松后,并在低洼处加入新的混合物。刮平后洒适量的水,用轻碾子局部滚压,再全面滚压。同时对场内的设备进行检查,对损坏的及时调换、维修。

5. 对室内地板场地,更要保护,要经常地用地板油拖扫,要限制未穿胶底鞋入场活动,严禁场内吸烟和移动器材设备。

第三章 旱冰场地

旱冰场地是开展溜旱冰运动最基本的物质条件之一。溜旱冰对培养人们的勇敢、顽强及锻炼人的意志品德、促进提高人的身心健康,起着重要的作用。早在 30 年代,四轮冰鞋溜旱冰,在我国长江以南各大城市开始掀起,逐年发展,除部分高等院校修建冰场供师生文娱活动外,也出现了不少营业性的溜冰场,包括俱乐部、文化馆、公园等,深受广大青少年的喜爱。随着我国城乡经济建设蓬勃发展,必然会在广大城市、乡镇农村出现溜旱冰的热潮。本章将为您提供修建旱冰场地的技术资料,其中包括旱冰场地设计结构方案、用料、算料、场内设备设施、施工技术、使用管理等内容。

第一节 场地修建原则及设计结构

一、冰场修建原则

(一)选择地段:

1. 应选择地势较高,便于排水地段,防止基层终年浸入在水中,影响使用质量。
2. 应以充分发挥场地使用率为前提,地段所在地,不得干扰周围正常教学、生产与生活。虽然目前溜冰鞋已改为塑料轮子,噪音较小,但在活动时有陪伴节奏性的音乐声,对周围

环境会有影响。因此对非营业性的学校、工厂、企业单位的溜冰场，最好离教室、图书馆、资料室、实验室、办公室较远的文体活动中心。对营业性的单位建冰场，应考虑交通方便，离居民居住地点较近的地段为宜。

(二) 应从经济性、实效性出发，既要贯彻勤俭节约，又要有长远规划。对经济条件有限的单位，场内设施有些可以预埋，做到分期添置，逐步完善。

(三) 修建时应和使用管理，防范措施同时考虑施工，借以保护场地，修建后即可使用。

二、场地设计结构

(一) 场地设计：

溜冰场地修建面积的大小，是根据实用空地面积、经济条件而决定。一般非营业性单位，应不少于 500 米²，营业性单位，不可少于 1000 米²（每人约 5 米² 的活动场所），否则，会影响经济效益和安全。

溜冰场地形状不限，有圆形、带弧的长方形、鸭蛋形等。在条件允许下，可设 10—25 度 1—3 峰的波浪滑坡。图十二—2。场地四周设排水明沟，使场内面层雨水自然排向明沟。在距明沟内侧 20 厘米，设一圈 40 厘米高、30 厘米宽、2 米长固定休息凳。场内一圈距休息凳 1.20 米左右，设金属栏杆扶手及场地中心以 1.80—2 米为半径的金属安全扶杆圈。在圈的圆心及场外四角处预埋照明灯光设备和广播喇叭放置处。整个场地面层用水泥彩色水磨石。正对出入门的栏杆扶手，相应留有入口处。

(二) 场地结构：

溜冰场地修建结构,既不同于水泥马路,又不同于水泥篮球场。它是根据不同的场建面积,不同形状,整体修建,不仅混凝土标号与用料规格要求较高,施工技术,分层结构严密,地面排水性好,而且面层水磨石的光洁度要求极高,不得有气泡、气孔,尤其是伸缩缝交接处不能有裂缝等情况。场地结构,一般是根据地势,地段而决定。见分层图十二—3。

1. 基础层:块石、碎石 30—35 厘米,碾压密实,石屑(2、4、6石子)找平 3~3.5 厘米,用平振法振实。

2. 中层:200*以上的砣 10—15 厘米,内置 $\phi 6\sim 6.5$,30 $\times$ 30厘米钢筋条,刷素水泥浆及用 2~2.5 厘米厚 1:3 水泥砂浆结合层。

3. 面层:采用 2.5—3 厘米厚水泥彩色水磨石,内置1 $\times$ 1米见方或 1 $\times$ 2 米见方分格嵌铜条伸缩缝,并与200* 以上的砣伸缩缝对齐。

三、用料计算

算料是根据工程的设计结构及工程内容,计算出各种用料数,做到有目的如数备料,为工程如期开工,做好物质上的准备。

由于溜冰场地没有固定形式,算料本章不详细叙述,可参考第一章田径运动场地结构算料法。不论是基础层、中层及面层彩色水磨石,均要算出其用料层的体积,按用料规格要求然后查阅吨位/米³表<三>和按混凝土称号查米³混凝土配料参考表。最后按地方建筑工程定额手册和当地材料价格编造预算。

第二节 施 工

一、施工前的准备工作

施工前除备料之外，现场测量空地实用面积，按设计图画施工轮廊图及场内设备布置预埋位置图，按标高测水平，并分别钉水平木桩。

二、施工程序

(一) 场地整平：在实用面积之内，采取进土或出土办法平整，尤其是对池塘、沟河地段进土平整，必须采用有效措施，防止今后场地失稳变形、裂缝，影响使用。待整个整平后，用8~10吨三轮压路机碾压。

(二) 基础层：根据设计结构，用块石、碎石片，铺筑25~35厘米厚，边进料边铺平，然后用8—10吨三轮压路机整体往反碾压密实，再铺3厘米厚石屑找平，用平板振捣器振捣密实为止。

(三) 砖砌排水明沟：砖砌排水明沟是根据设计方案要求，在整个场地基础层进料碾压密实之后修建。如图十二—4所示。一般是用75#或50#水泥砂浆八五红砖砌筑，底部垫层用100#混凝土浇筑3厘米厚，在其之上砌两侧壁宽分别5和12厘米，沟内径宽20厘米，标高±00，深18—20厘米，盖板搁脚4厘米宽，内壁及底部用1：3水泥砂浆，内渗3%防水剂粉光2-2.5厘米厚。其余部分用1：3水泥砂浆2厘米厚抹面，在紧靠溜冰场一侧设伸缩缝措施。沟盖水泥预制50×28×5厘米，仿田径运动场地明沟盖预制法。如果整个场地结构高于四周

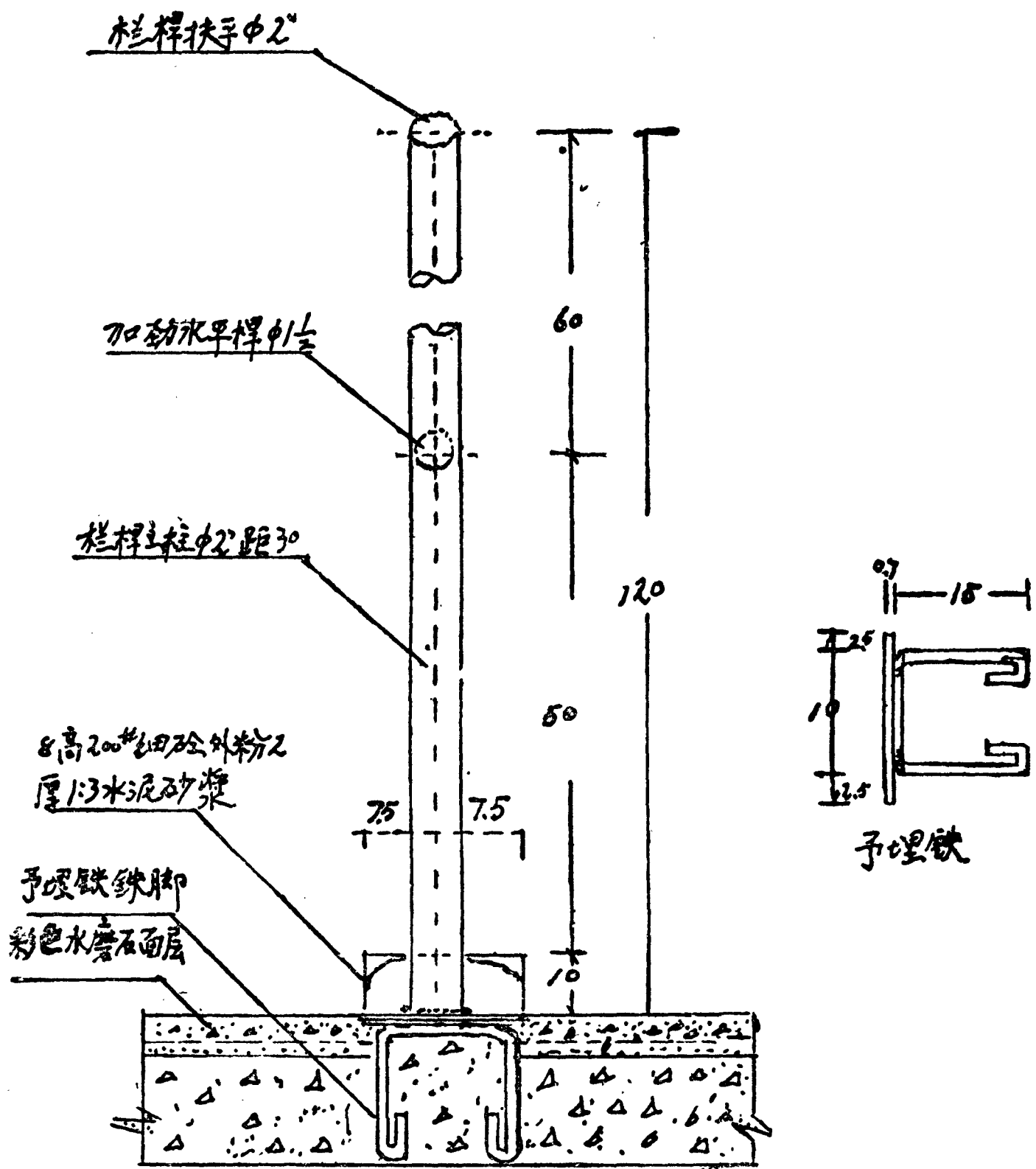
地面,应在明沟外侧,采用石条或用200*细石混凝土浇筑,再沿侧面或混凝土外侧,用回填土的办法,填垫三角形。

(四) 中层: 场地中层修建是整个场地施工的重要环节之一,它直接影响场地面层的质量与今后使用的寿命。因此,施工技术复杂,要求较高,几步工程应同时一次性完成。1. 浇筑10—15厘米厚200*以上的混凝土,内置 $\phi 6\sim 6.5$, 30×30 厘米方格筋钢。由于是露天场地要考虑到温度伸缩缝。因此,在施工中要及时配合在伸缩缝底部铺设油毡二层,刷素水泥浆一道及2厘米厚1:3水泥砂浆结合层。其具体做法:(1)胀缝,在四周一圈与排水明沟啣接处侧面涂一道沥青,铺二层油毡,底部铺设二层、沿四周伸缩缝统长,宽25厘米。如图十二—4所示。(2)缩缝在沿场地纵横中心线,在两侧分别设2米宽伸缩缝,用0.1厘米厚木条统长嵌缝,同时在底部缩缝统长铺设25厘米宽二层油毡。

(五)场内设备布局固定点预埋、安装:

如场地中央金属安全栏杆、灯光照明接通电源管、主管、四周金属栏杆扶手、休息座凳脚等预埋。

场内金属栏杆扶手及主管材料,用 $\phi 2$ 管或 $\phi 1\frac{1}{2}$ 管,中间加劲力水平管用 $\phi 1\frac{1}{2}$ 管或 $\phi 1$ 管,主管高1.20米,间距3米,用型号相同的弯头和三通啣接或焊接,在主管由上而下60厘米处加劲力水平管焊接,如图十三—1。沿扶杆一圈(包括出入口处),在10—15厘米砣中按布局尺寸要求埋主管。如图十三—1所示。再将扶杆主管底头均匀焊接,在其底脚部做一圈混凝土翻口,即用200*细石混凝土浇筑 $15\times 15\times 8$ 厘米,在外抹1:3水泥砂浆安全铁脚,在主柱与主柱之间设挡轮铁板或铁管。其它设备均可预埋,仿上述做法。最后凡是



图十三-1 栏杆扶手及预埋铁示意图 单位:厘米

场内有露天金属设备均必须做油染工程处理。

(六) 面层: 在 2 厘米厚 1 : 3 水泥砂浆结合层之上, 用 2.5—3 厘米厚水泥彩色水磨石, 内置 1 米×1 米或 1 米×2 米方格, 0.2 厘米厚铜条片嵌缝。为了美观可在金属栏杆扶手外侧一圈通行溜廊, 采用其它颜色的水磨石。最后应整体机械水磨, 其光洁度要求近镜面。地面散水要以百分之一向四周自然排水, 因此, 场地中间处要相应按比例提高, 形成排水坡, 将场面层水排入排水明沟, 并导入总排水管道。

第三节 场地使用管理

场地管理工作是保护与延长场地使用寿命的关键, 应采取以下有效措施:

- 一、修建冰场围墙(砖砌或金属栏杆)及各种防范措施。
- 二、制订行之有效的各种规章制度。
- 三、指派专人负责管理与维修器材工作。
- 四、教育使用者爱护场地与器材, 遵守各种规章制度。
- 五、修建相应的附加设施:
 - (一) 冰鞋器材保管室。
 - (二) 工作人员休息室。
 - (三) 播音室。
 - (四) 售票处。
 - (五) 小卖部。

编辑说明

明年将在北京举行的第十一届亚洲运动会，我国能不能继续保持金牌第一的优势，其前景已越来越引起人们的忧虑。因为，长期以来，我国基层的广泛的群众性体育工作较为薄弱，训练活动场地及设施也极不完善，这势必影响到高水平的职业体育比赛。而有关场地建筑设计的基本知识和技能，更是鲜为人知。为弥补这方面的不足，更好地开展基层体育工作，我们特地编印了此书。

尽管编印这本书，已超出了文史资料的范围，但我们觉得，目前出版界因受诸多因素限制，使得相当数量的学术著作，不能尽早问世，从而发挥应有的学术价值和社会效益。有鉴于此，我们想在这方面作些努力，扶植部分学术著作的出版，以服务于社会主义精神文明建设。我们相信，这样的做法会得到广大读者的支持。同时，我们也相信，本书的内容将会为广大体育爱好者和基层体育组织所喜爱。

本书的编印，曾得到省花联南京服务处、昆山县第二住宅公司的大力支持，深表感谢。

编者

封面设计：立 宇

责任编辑：周鸿度 吴建生

书号：JS 3273/87·46

定价： 1.50 元