

田径运动场地

曲靖师范学院体育学院

目 录

一 径赛场地

二 田赛场地

三 小型半圆式田径场地的设计

四 田径运动场地的设计与要求

田径运动场地是进行田径运动教学训练、组织田径运动竞赛和开展大众体育活动必不可少的物质条件。半圆式田径场是已被国内外普遍采用的竞赛场地，通常采用的弯道半径有36米、36.50米37.898米。国际业余田径联合会刊发《田径设施手册》中认为，最好的弯道半径36.50米。

（一）田径运动场地的结构

1.半圆式田径场地的平面结构

半圆式田径场的跑道是由两个相等 180° 的半圆（称弯道或曲段）和两个对等的直段组成（图1）。

（1）纵轴线

或称中线，为南、北走向，把场地的宽分为东、西两部分，它是绘图和修建场地的基线。

(2) 圆心

圆心在纵轴线上，场地两端的弯道各有一个圆心，它是画弯道内、外突沿各条分道线的圆心。弯道上的起跑线、栏位、接力区的标志线也都是指向圆心。

(3) 内突沿和外突沿

是跑道内侧、外侧永久性突起的边沿，宽至少5厘米，高约5厘米，其宽度不计入跑道的宽度之内。

(4) 直曲段分界线

是跑道直段和曲段（弯道）的交界线。它们必须通过圆心并垂直于纵轴线。半圆式田径场有四个直曲段分界线，通常把终点处的直曲段分界线称为第一直曲段分界线，其余的按逆时针方向排列，依次为第二、第三、第四直曲段分界线。

这四条分界线是测量跑道的基准线，必须在跑道的内、外突沿上做出准确而明显地标志。

通常把第一、第二直曲段分界线之间的弯道称第一弯道，第三、第四直曲段分界线之间的弯道称第二弯道。

(5) 直段和直道

直段是第一、第二弯道之间的两段直跑道。直道包括直段和直段两端的延长段，称之为直道。

(6) 跑道宽和分道宽

跑道宽是指跑道内、外突沿之间的宽度，也称跑道总宽。分道宽是指每一条分道的宽度，即从内侧分道线的外沿到外侧分道线外沿之间的宽度。

(7) 分道线

是相邻两条分道之间的界线。其宽度为5厘米，包括在内侧分道的宽度之内，即第一、二道之间的5厘米宽的分道线，应包括在第一道的分道宽度之内。

(8) 计算线

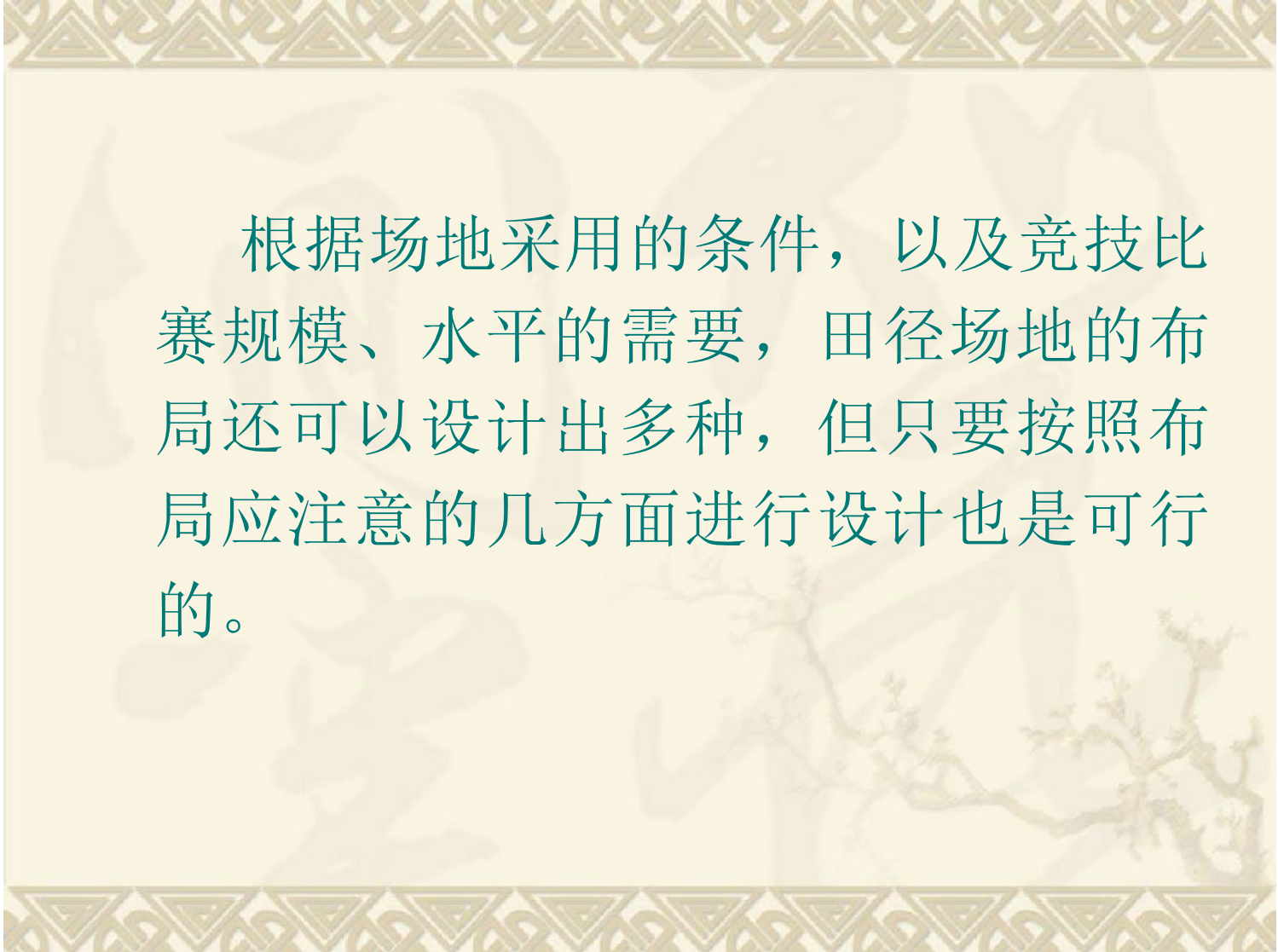
是用做计算各分道线周长的“设想线”、又称“实跑线”。根据《田径竞赛规则》的规定，第一分道的周长应距内突沿的外缘0.30米处计算；其余各道弯道的周长，应距内侧分道线的外缘0.20米处计算。如内沿无突沿，是用灰线画的，则其计算线也是从外缘0.20米处计算。计算线在跑道上是不画出来的，运动员实际是在这条未画出来的线上跑进，所以也称实跑线。

2.田径场地的布局

田径场地的布局要合理和科学，对跳跃和投掷场地要充分利用跑道以外的空地 (图2)。

在布局时注意以下几方面：

- (1) 要符合田径竞赛规则的规定；
- (2) 要有利于运动员技术水平的发挥和公平竞争；
- (3) 尽量减少径赛与田赛项目及田赛项目与田赛项目之间的相互干扰；
- (4) 要确保使用安全；
- (5) 有利于使用和保养。



根据场地采用的条件，以及竞技比赛规模、水平的需要，田径场地的布局还可以设计出多种，但只要按照布局应注意的几方面进行设计也是可行的。

（二）半圆式田径场地的设计与计算

半圆式田径场的跑道是由两个相等并平行的直段和两个半径相等的半圆弯道组成的。半圆式田径的第一分道计算线的周长为400米，直道应有8—10条分道。弯道应有8条分道；分道宽为1.22—1.25米，所有分道线宽均为5厘米（标枪起掷线除外）；跑道左右倾斜度不得超过1：100，跑进方向的前后倾斜度不得超过1：1000。

设计半圆式田径场，首先要丈量空地可利用面积的长度和宽度，根据长和宽来确定设计成什么形状的场地。一个半径为36米的400米半圆式田径场，占地的长和宽不得少于：

$$\begin{aligned} \text{纵轴长 (Y)} &= 2 \times (r + n \times d) + S \\ &= 2 \times (36 + 8 \times 1.22) + 85.96 \\ &= 177.48 \text{ (米)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{横轴长 (X)} &= 2 \times (r + n \times d) \\ &= 2 \times (36 + 8 \times 1.22) \\ &= 91.52 \text{ (米)} \end{aligned}$$

注：R为内沿半径，n为分道数，d为分道宽，S为一个直段长(没有考虑在跑道周围留有空地的因素)。如果设计的跳远和撑竿跳高场地在直道的外侧，还需要充足的余地。

（三）田径运动场地的计算与丈量

在教学、训练和竞赛时，丈量之前首先要计算出各种所需的数据，如径赛项目的起点丈量和画线、跨栏跑的各道各栏位置、接力区等等，根据预先计算出的数据，然后在场地上丈量画线。

1.径赛场地

(1) 分道跑和部分分道跑项目起点前伸数的计算
弯道长度的计算：半圆式场地各分道的直段长都是相等的，但由于各条弯道的半径不同，弯道长度也不相同，因此，运动员所跑的弯道距离不一样。为保证各道运动员在同等条件下比赛，必须以第一分道运动员的起点为基准，分别相应前移，前移的距离需要通过计算得出。计算弯道长度的基本公式为计算圆周长公式，即 $C=2\pi r$ ， r 为半径。田径竞赛规则规定，跑道第一道弯道计算线周长应距内突沿外缘0.30米处计算，第二至八道应距内侧分道线外缘0.20米处计算。

故:

$$\text{第一道 } C_1 = 2\pi(r+0.30)$$

$$\text{第二道 } C_2 = 2\pi(r+\text{分道宽}+0.20)$$

$$\text{第三道 } C_3 = 2\pi(r+2 \times \text{分道宽}+0.20)$$

$$\text{第八道 } C_8 = 2\pi(r+7 \times \text{分道宽}+0.20)$$

如只计算一个弯道长（180°），则用
 $C = \pi r$ 公式计算。

起点前伸数的计算：通过弯道长度的计算可以看出，第一分道弯道长228.08米，第二分道弯道长235.12米，第二道比第一道多7.04米，也就是说，两名运动员在不同弯道上跑进而要到达同一终点时，外道比内道要多跑距离。在竞赛时，为使运动员所跑距离相等，外道的起点就要前移。在起点前移的距离，计算和丈量时称为起点前伸数。

起点前伸数的计算公式为：

起点前伸数 = 某外道弯道长—第一道弯道长

简化公式为：

$$\begin{aligned}\text{起点前伸数} &= 2\pi[r+(n-1)d+0.20] - 2\pi(r+0.30) \\ &= 2\pi[(n-1)d-0.10]\end{aligned}$$

由简化公式 $2\pi[(n-1)d-0.10]$ 中可看出，半圆式场地外圈各道起点前伸数与场地半径（ r ）和周长无关系，而与分道宽的大小有关。换言之，只要属于半圆式田径场，无论场地的半径和第一道周长是多少，只要分道宽相同，它们外圈各道的起点前伸数完全相同。分道越宽，其前伸数就越大。

切入差的计算：有的径赛项目是分道起跑，跑过规则规定的距离后，外道运动员向第一道切入跑进。这就比第一道运动员多跑了规则规定的距离和向第一道切入进的距离，这一切入多跑的距离称为“切入差”。“切入差”的计算公式为：

$$K_n = S - \sqrt{S^2 - [(n-1) \cdot d - 0.1]^2}$$

公式中， n 为道次 S 为直段长 d 为分道宽

例：计算分道宽 1.22 米，半径 36 米的 400 米半圆式田径场第六分道的切人差，如图 3 所示。

由图 3 看出 CE 为第六道运动员的抢道切入差。已知 $AB = AC = DE = \text{直段长} = 85.96$ （米），求抢道切入差 CE。

根据勾股定理 $CD^2 = AC^2 - AD^2$,

$$\text{则 } DC = \sqrt{AC^2 - AD^2}$$

$$\because CE = DE - DC$$

$$CE = DE - \sqrt{AC^2 - AD^2}$$

$$\text{又 } \because AC = S \quad AD = [(n-1)d - 0.10]^2$$

$$\therefore CE = S - \sqrt{S^2 - [(n-1)d - 0.10]^2}$$

$$L_6 = 85.96 - \sqrt{85.96^2 - [(6-1) \times 1.22 - 0.10]^2} \\ \approx 0.21 \text{ (米)}$$

(2) 不分道跑项目起点的计算与丈量

1500米起点的计算与丈量：1500米属不分道跑项目，起点位置在第二直、曲段分界线后14.04米处。可直接进行丈量。也可采用“点连接法”。“点连接法”是运用勾股定理计算各直道分界线上的各点。但由于这些点在直道分道线的延长线上，延长线在场地上实际上是不画出来的，因此具体画线时仍有一定困难。一种是运用余弦定理计算出各道起点的放射线长，先画出各道起点位置的点，再将各点用弧线连接起来，即为起跑线。

例：r为 36米，分道线宽 1.22米，计算 1500米第五道线上的放射线长度 (图4)

已知O为第一、二直、曲段分界线之间弯道半圆的圆心,AC为第一道的实跑线，E为第五道起跑线的点，求PE长度。

求∠COA：根据勾股定理

$$\begin{aligned}AO &= \sqrt{AC^2 + OC^2} \\ &= \sqrt{85.96^2 + 36.3^2} \\ &= 93.31 \text{ (米)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{则}\cos \angle COA &= \frac{36.3}{93.31} \\ &= 0.38902583\end{aligned}$$

故 $\angle COA = 67^\circ 6' 22''$

求 $\angle AOE$:根据余弦定理:

$$AE^2=AO^2+EO^2-2AO \times EO \times \cos \angle AOE$$

$$\cos \angle AOE = \frac{AO^2 + EO^2 - AE^2}{2AO \cdot EO}$$
$$= \frac{93.31^2 + 40.88^2 - 100^2}{2 \times 93.31 \times 40.88}$$

$$=0.0495385$$

$$=87^\circ 9' 38''$$

③求 $\angle POE$:

$$\begin{aligned}\angle POE &= \angle AOE - \angle AOB \\ &= 87^{\circ} 9' 38'' - 67^{\circ} 6' 22'' \\ &= 20^{\circ} 3' 16''\end{aligned}$$

$\cos 20^{\circ} 3' 16''$ 的函数值为 0.9393672

④代人余弦公式求 PE 的长度:

$$\begin{aligned}PE &= \sqrt{36 + 40.88 - 2 \times 36 \times 40.88 \times 0.9393672} \\ &\approx 14.22246 \\ &= 14.22 \text{ (米)}\end{aligned}$$

3000米、5000米10000米起点的计算与丈量：

3000米、5000米、10000米的比赛都是在弯道上不分道起跑，其丈量和画线方法是一样的，只是位置不同。3000米和5000米的起点在第三直、曲段分界线前，1000米在第一直、曲段分界线前。规则规定，在弯道上不分道起跑时，必须力求每个运动员所跑的初段距离相等。还规定第六道运动员起跑的初段距离应是第一道实跑线的切线，其他各道同样，这样各道的起跑线就是一个渐开弧。划线方法有一般画法和点量法两种：

①一般画法：在第一或第三直、曲段分界线上距内突沿外侧0.30米处取一点A，从A点沿计算线向弯道丈量30米处取一点C，以C点为固定点，以CA弧长为不等半径，向外画一条渐展半径的弧线与跑道外突沿的内侧相交于B，AB弧线即为起点线后沿。同样，以C为固定点，以33米长为不等半径，在起点线后再画一条弧线，即为集合线（图5）。

②点量法 点量法有两种：一种是计算由基准点至各分道线上各点的弦长(正弦点量法)，另一种是计算由基准点至各分道起点的放射线长（余弦点量法）。

(3) 跑道的丈量方法

直接丈量法：是用钢尺沿计算线直接丈量各种位置的方法。直接丈量法由于丈量不准确而且麻烦，仅用于直道上。

经纬仪丈量法：是利用经纬仪来测量弯道上一定弧长所对的角度，确定该弧长在弯道上所处的位置。这种方法测量位置准确，目前塑胶跑道普遍采用。但由于受仪器的限制，操作时不如其他方法简便，所以基层单位不便使用。

正弦丈量法：又称正弦丈量法，是以弦量弧的方法。即已知各条分道弯道上各个位置之间的距离（弧长），用正弦定理计算其弦长的方法，[如图6](#)所示。

从图6中可知ABO为等腰三角形， $OA=OB$ ，求弦AB。

正弦公式： $AB=2 \cdot R \sin \theta$

正弦丈量法丈量简便，但丈量的连接点较多，实地丈量时稍有疏忽，易出现误差。

余弦丈量法：也称放射式丈量法(图7)：是由已知的基准点至圆心和放射点至圆心的半径及其构成的夹角，利用余弦定理求出从基准点至放射点的放射线长度的一种丈量方法。余弦定理的公式为：

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

这种丈量方法是根据已计算出的结果，由某基准点向其他各分道做放射式丈量。因此，丈量简便，功效高。目前基层绝大多数采用这种方法。

例：求400米跑的第3道起点位置的放射长。

已知OA=半径=36米

OB=半径+2d=38.44米

BE=14.70米，即起点前伸数

①求∠AOB

甲、求第三道每米弧所对角度

$$\frac{360^\circ}{2\pi(r + 2d + 0.20)} = 1.48281^\circ$$

乙、求BE所对角度

$$14.70 \times 1.48281^\circ = 21^\circ 47' 50''$$

②查 $21^\circ 47' 50''$ 的余弦函数值：0.9285

③代人余弦公式：

$$\begin{aligned} AB &= \sqrt{OA^2 + OB^2 - 2 \cdot OA \cdot OB \cos \vartheta} \\ &= \sqrt{36^2 + 38.44^2 - 2 \times 36 \times 38.44 \times 0.9285} \\ &= 14.27 \text{ (米)} \end{aligned}$$

选择余弦丈量基准点的方法有以下三种：

第一种，选择4个直、曲段分界线与跑道内沿的外缘交点和400米栏第一道的第一、七栏栏位与跑道内沿的外缘交点为丈量基准点。

第二种，选择4个直、曲段分界线和纵轴线与跑道内沿的外缘交点为丈量的基准点。

第三种，各项每一组位置(除4×100米接力跑第三接力区前沿，选择第4分界线与跑道内沿的外缘交点与基准点外)均选择第一道的位置与跑道内沿的外缘交点为丈量基准点。

二 田赛场地

(一) 田赛场地的布局

田赛场地的布局是指在田径场跑道以外的空地上，合理安排跳跃和投掷的场地。

在布局上要注意以下几点：

1. 合理利用田径场上的空地，安排好田赛项目的场地。

2. 保证田赛每个项目都有一定数量的场地，便于进行教学、训练和竞赛。一般学校使用的场地，要考虑各自使用特点。

3. 尽量减少使用时田赛与径赛项目以及田赛项目之间的互相干扰。

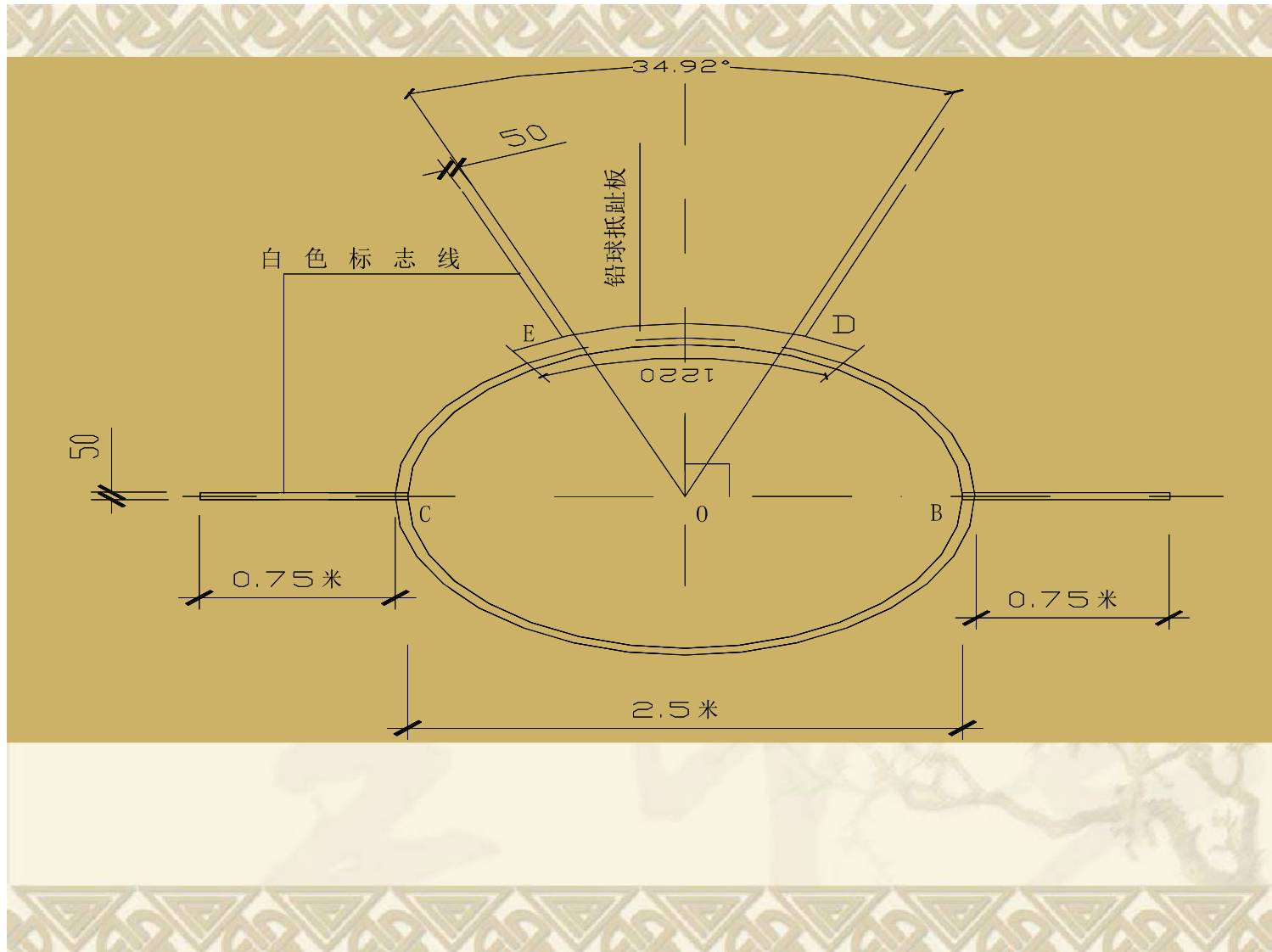
4. 确保安全。

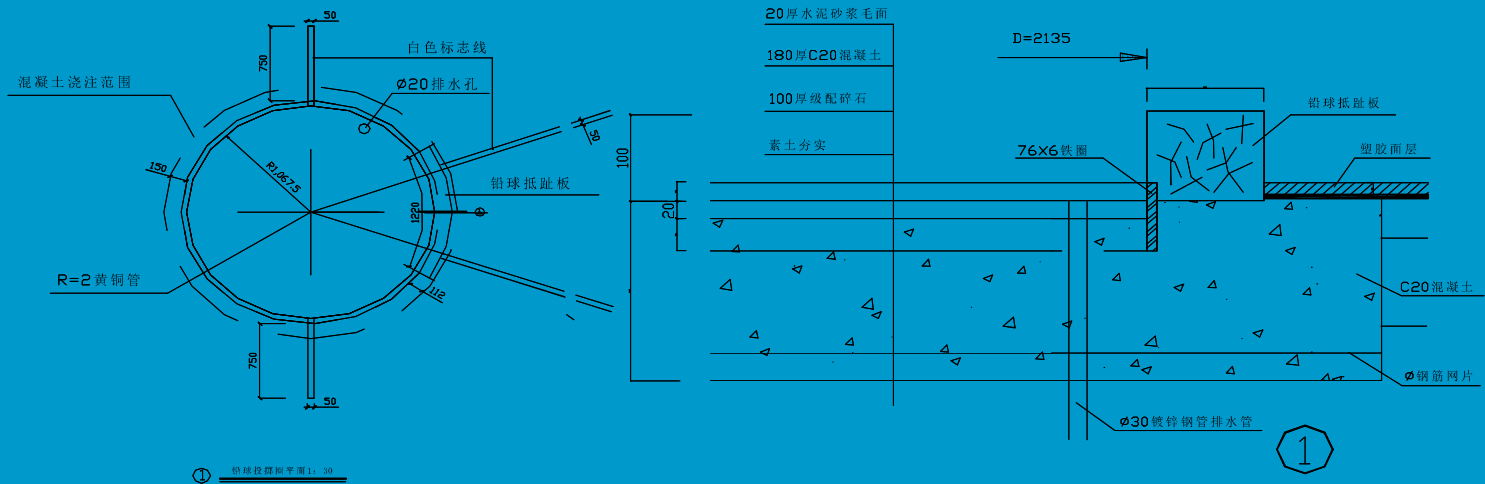
（二） 田赛场地的画法

1. 推铅球场地：推铅球场地的投掷圈内沿直径为2.135米，铁圈厚0.6厘米，高7.6厘米。铁圈埋入地下，上沿与圈外地面齐平，比圈内地面高2厘米，允许公差为 ± 0.6 厘米。圈内地面用混凝土或类似的坚硬土质垫平，而且不滑。

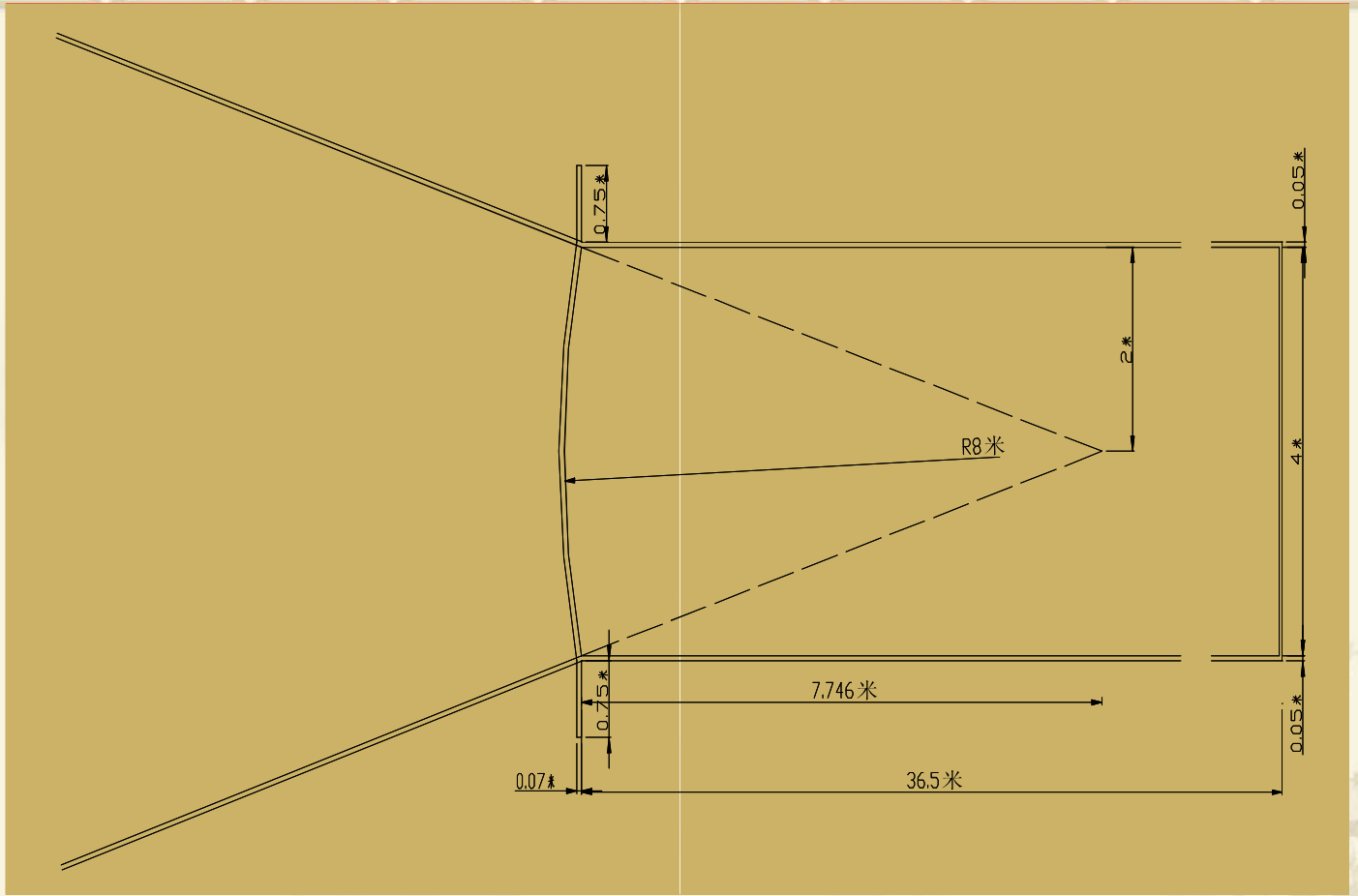
投掷圈外两侧各画一条宽5厘米、长75厘米的限制线。它的后沿应通过圆心，并与纵轴线垂直。

抵趾板用木料制成。内沿为弧形，弧长为1.22米。外沿为直线，抵趾板二分之一处宽11.2厘米，两端宽30厘米，高9.8—10.02厘米（此高度是从投掷圈内地面算起），内沿与投掷圈的内沿相吻合，固定在地上。





2. 掷标枪场地：掷标枪场地的扇形落地有效区的夹角约为 29° ，落地区角度线宽5厘米不计算在 29° 之内。助跑道宽4米，长不少于30米，起掷弧的半径是8米。分别以起掷弧两端为圆心、8米为半径，向助跑道方向画弧相交于一点，此点即起掷弧的圆心。把起掷弧的圆心与起掷弧两端连接并向外延长，即构成标枪落地区。起掷弧线宽7厘米，从起掷弧两端向外各画长0.75米、宽7厘米的直线与助跑道两侧平行线垂直（图8）

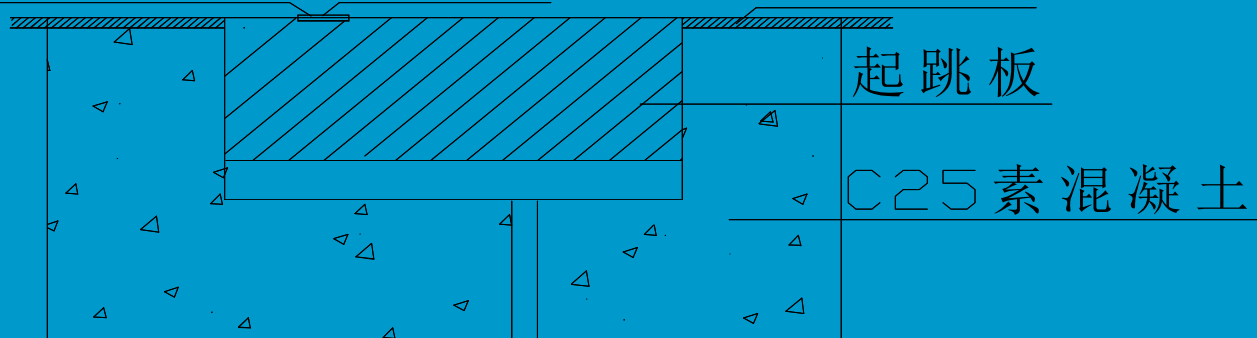


3. 跳远、三级跳远场地：田径规则规定，跳远、三级跳远沙坑至少宽2.75米，最大为3.00米。跳远沙坑远端至起跳线距离至少10米，一般沙坑长6—9米，坑宽2.75—4.00米。坑内沙面与起跳板表面在一个水平面上 (图9)

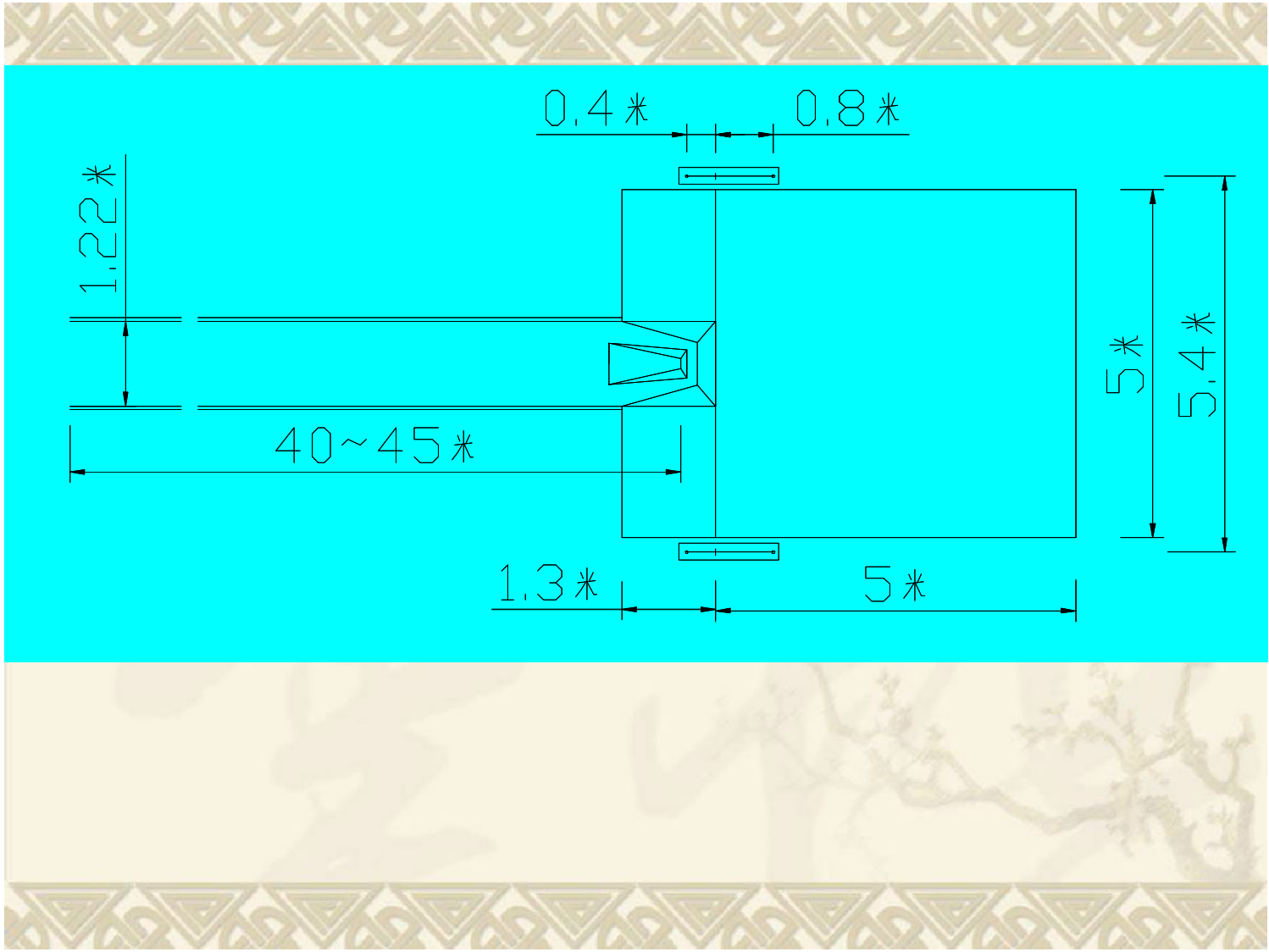
起跳板用木料制成，长 1.21—1.22米，宽 19.8—20.2厘米，厚不超过10厘米，埋入地下，跳远起跳板前沿至沙坑近端距离1—3米，三级跳远11—13米。助跑道至少40米，最多45米。

橡皮泥显示板 橡皮泥

跑道面层



跳远起跳板剖面图



4. 跳高场地：田径竞赛规则规定，跳高用的沙坑或海绵包至少长5米、宽3米，堆沙厚度不少于50厘米，海绵包厚度不少于65厘米。半圆形助跑道的半径至少20米，条件许可应不短于25米

5. 撑竿跳高场地：撑竿跳高场地助跑道宽至少1.22米，长至少40米，最多45米。

撑竿插斗用木料、金属或其他坚硬材料制成。底部斜面长1米；后端宽60厘米，前端宽15厘米，最深处为20厘米，前壁与底面成 105° 角，左右壁与底面成 120° 角。木质插斗的底面应从后端开始在80厘米一段距离内铺设铁皮。

撑竿跳高如使用沙坑，至少长5米、宽5米，沙面应高出地面不少于70厘米。如是海绵包，其厚度不得少于80厘米。



三、小型半圆式田径场地的设计

小型半圆式田径场地的设计是指空地面积不足以修建400米场地，根据空地面积和形状设计成半圆式或其他形状的田径场。

1. 设计方法与步骤

(1) 丈量空地可利用面积的长和宽。如经丈量空地长为140米、宽为70米，则可设计为半圆式田径场。

(2) 初步计算弯道半径：弯道半径与空地宽、预设分道数、分道宽及留有余地的多少有关。假设跑道周围各留余地1米，分道宽为1.22米，分道数为6条，那么根据条件初步计算半径为：

$$\begin{aligned} \text{半径}R &= \text{空地宽} - 2(\text{余地} + \text{跑道宽}) / 2 \\ &= 70 - 2 \times (1 + 6 \times 1.22) / 2 \\ &= 26.68(\text{米}) \end{aligned}$$

(3) 计算第一道弯道计算线长C：为计算和丈量方便，取半径为26米的整数。

$$\begin{aligned}C &= 2\pi (r + 0.30) \\ &= 2 \times 3.1416 \times (26 + 0.30) \\ &= 165.25 \text{ (米)}\end{aligned}$$

(4) 计算直段长S:

$$\begin{aligned} S &= \text{空地长} - 2 (\text{余地} + \text{跑道宽} + \text{半径}) \\ &= 140 - 2 (1 + 6 \times 1.22 + 26) \\ &= 71.36 \text{ (米)} \end{aligned}$$

(5) 计算第一道计算线长 (周长S):

$$\begin{aligned} S &= \text{两个弯道长} + \text{两个直段长} \\ &= 165.2 + 71.36 \times 2 \\ &= 307.97 \text{ (米)} \end{aligned}$$

经初步计算, 按预定方案可修建一个307.97米的半圆式田径场。

(6) 调整跑道周长：为方便使用，应将跑道周长调整为整数。调整跑道周长有两种方法：一是调整原设计的半径，二是调整原设计的直段长。一般多采用调整直段长的方法，即将多出的 7.97米，分别从两个直段上减去 $(7.97 \div 2 = 3.98)$ 。经调整的一个直段长为 $71.36 - 3.98 = 67.38$ (米)

2. 设计小型半圆式田径场应注意的问题

(1) 有利于教学训练和组织竞赛。

(2) 设计时应把第一道计算线的周长取为整数（50的倍数），如200米、350米等，这样便于计算和丈量。

(3) 要根据空地面积和使用需要，确定分道数的多少和弯道半径的大小。为适应基层教学、训练和竞赛使用，弯道分道最少应有4条；如不进行跨栏跑教学和竞赛，分道宽可取为1米。

(4) 场地四周应留有一定的空地。

四 田径运动场地的设计要求与基本结构

(一) 设计要求

修建田径场要经济实用，能促进田径运动技术和成绩的提高。能充分发挥场地的使用效率。因此，在设计修建田径场地时要尽可能做到以下几点：

(1) 建场地点要适中，交通方便，便于群众参加活动和观看比赛。

(2) 设计修建场地时，要选择地势开阔、阳光充足、空气新鲜和有足够余地的空地。

(3) 设计修建时，场地纵轴最好为南北方向，要便于供水和排水。

(4) 学校田径场地，应考虑便于教学和训练工作的进行，以及群众性体育活动的开展。

(5) 要合理安排各田径项目的场地、其他体育项目的场地和设施，应尽量做到一场多用。

（二）半圆式田径场地跑道结构与材料

1 煤渣跑道场地

（1）煤渣跑道结构。煤渣跑道一般分为三层，最下面为基础层，材料体积要大，要求牢固、吸水性好、渗水性强；中层叫弹性层，材料弹性要好；最上层为面层，材料软硬度要适宜，体积要小。

（2）建造材料

为了使跑道具有良好的渗水性能和适宜的硬度与承载力，其基础必须坚实，经久耐用。

煤渣跑道面层的结构与材料是保证跑道具有良好性能的关键。根据科学实验，跑道面层主要采用煤渣和黄土混合材料铺筑，厚度一般为8—10厘米。

由于各地黄土的成分不同，选用黄土的塑性指数最—15为宜。

在混合材料中，煤渣与黄土在实际施工时，还要根据黄土塑性指数的高低对两者的比例加以调节。

(3) 保养与维修

加强田径场地跑道的保养和维修工作，是保证场地质量和延长使用寿命的重要措施。

经常性的保养和维修：每次教学、训练和比赛之后，必须整理场地，并定期对跑道进行平整、洒水和碾压等。

季节性的保养和维修：在冬季和雨季要特别加强对场地的管理与保养。如疏通下水道、排水沟，消除垃圾杂物等。

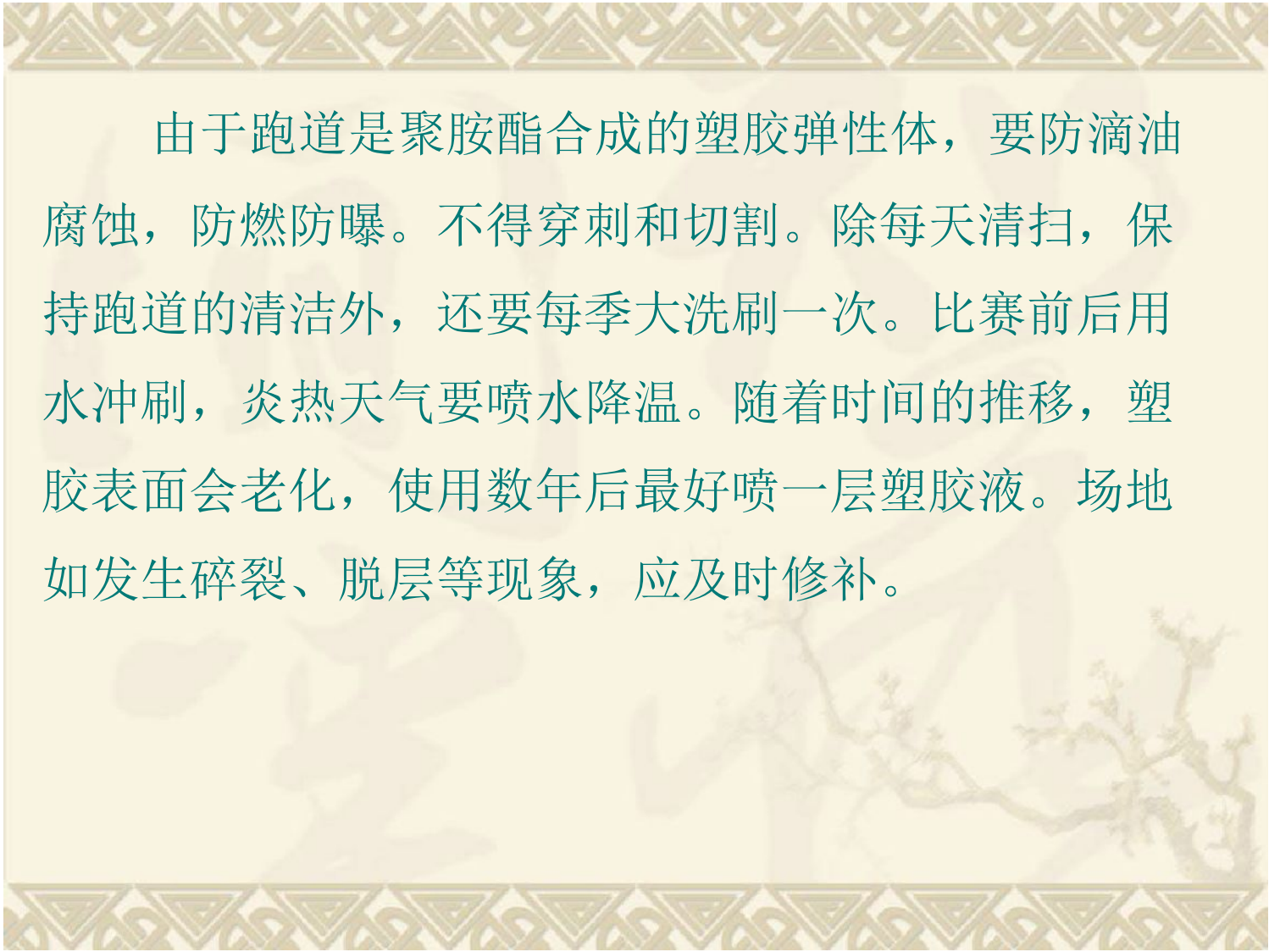
场地过分潮湿时应停止使用，必要时还要补充材料进行局部的整修。

翻修跑道：场地在使用一定年限后，跑道表层由于风雨影响、过度使用或维修保养不当，致使表层材料流失、场地高低不平、跑道过硬无弹性、雨天积水等，就会影响教学、训练和比赛活动。因此，要根据场地的使用情况，及时地对煤渣跑道进行全面翻修。一般翻修是把表层翻起、粉碎、过筛，再加入适当的材料，进行平整、压实。如场地损坏严重时，要进行彻底翻修，将跑道分层翻起，疏通排水系统，分层补充所需材料，进行碾压平整，以符合田径场地跑道的规定要求。

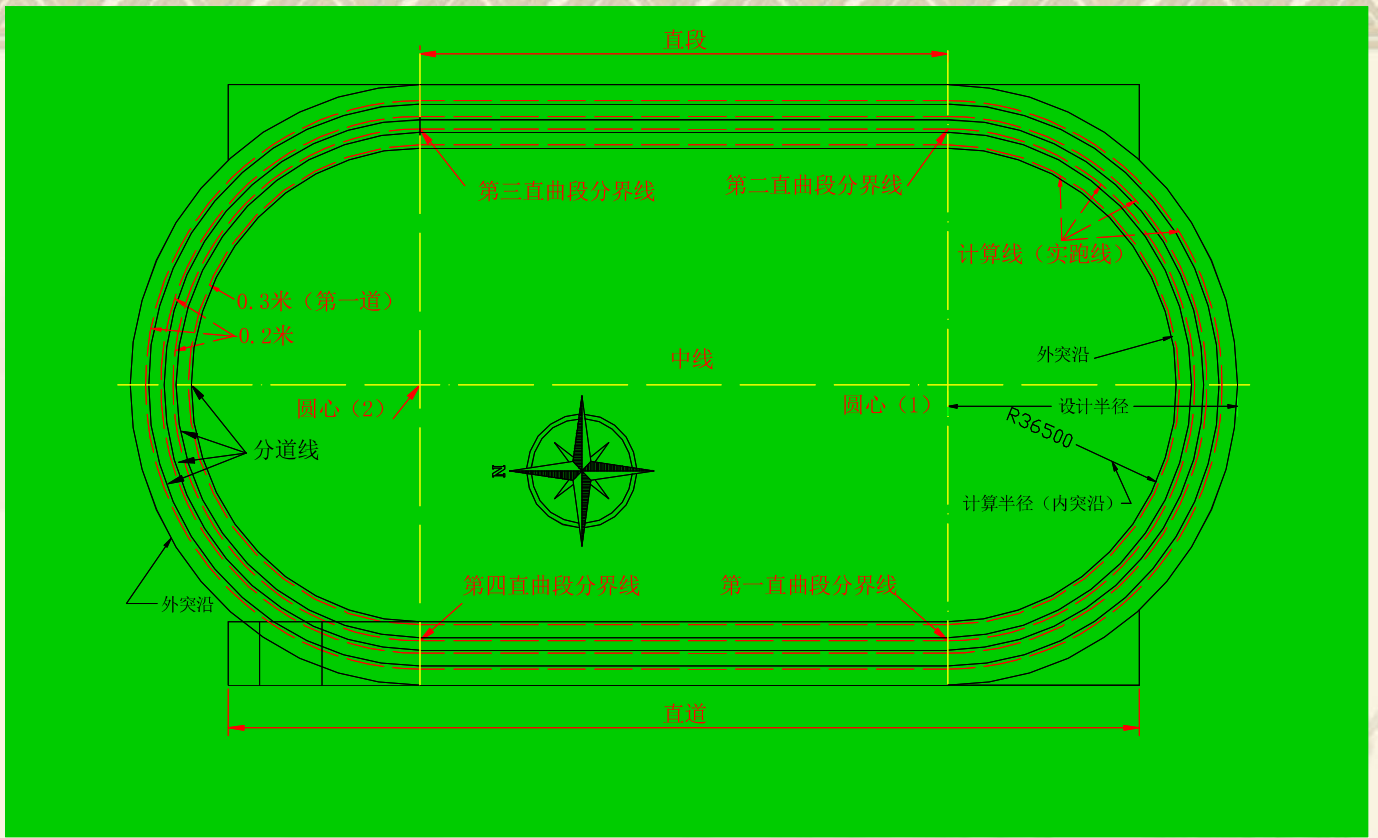
2 塑胶跑道场地

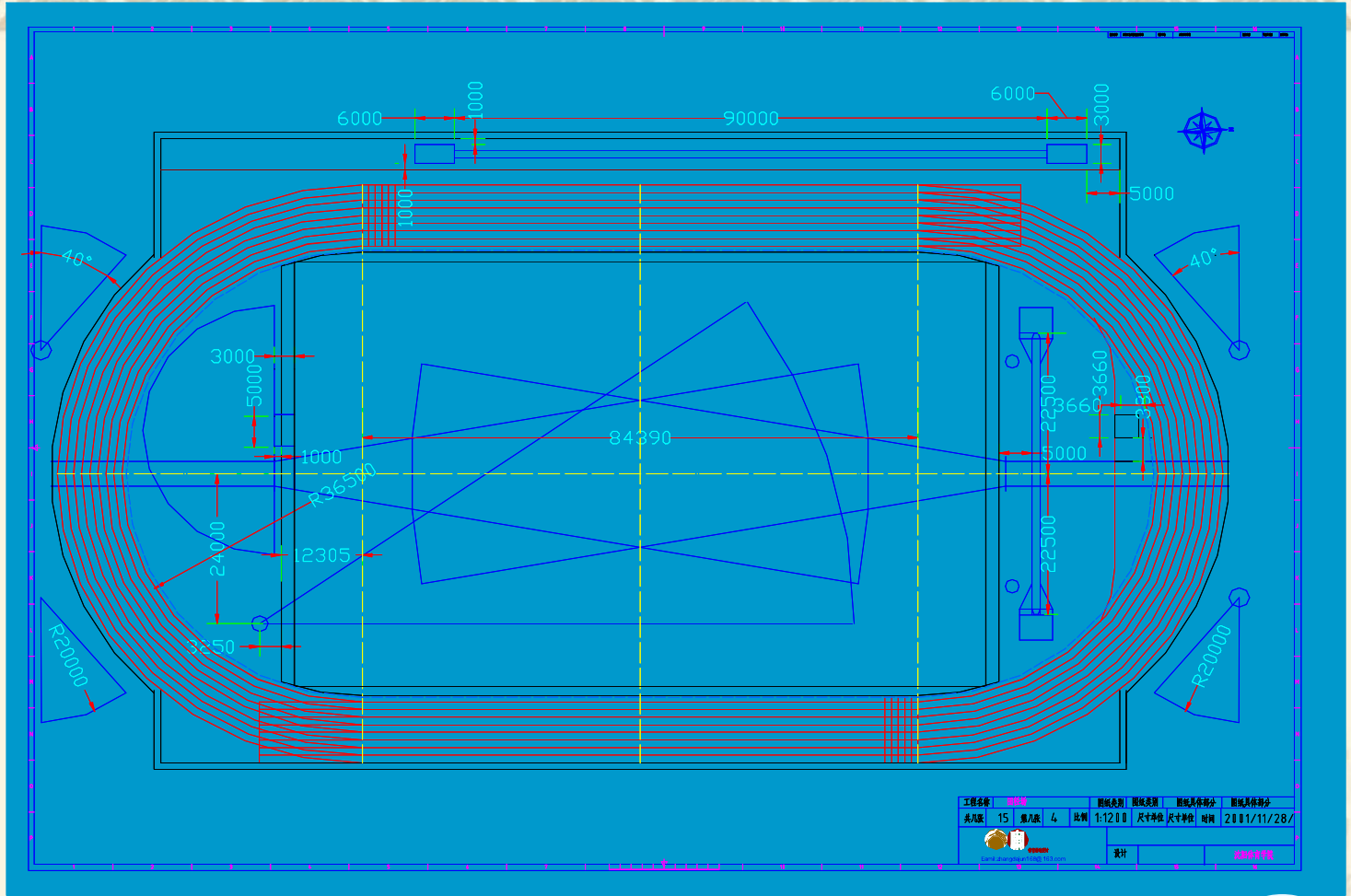
塑胶跑道的结构由基层、下层和表层所组成，目前，修建塑胶跑道时，基层的构建一般有混凝土和沥青两种，下层为塑胶，表层为塑胶颗粒。

为了提高塑胶跑道的使用年限，保持其性能的稳定性和色泽的绚丽多彩，加强管理、维修和保养是极其重要的



由于跑道是聚胺酯合成的塑胶弹性体，要防滴油腐蚀，阻燃防爆。不得穿刺和切割。除每天清扫，保持跑道的清洁外，还要每季大洗刷一次。比赛前后用水冲刷，炎热天气要喷水降温。随着时间的推移，塑胶表面会老化，使用数年后最好喷一层塑胶液。场地如发生碎裂、脱层等现象，应及时修补。

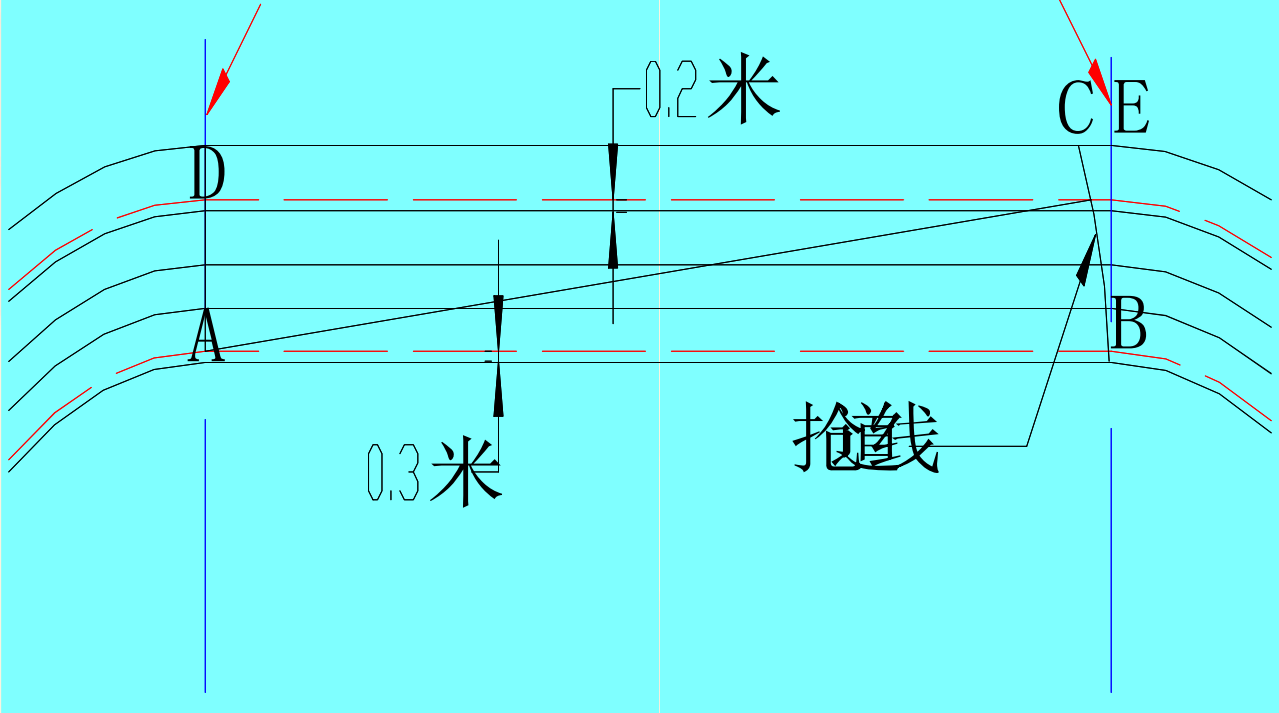


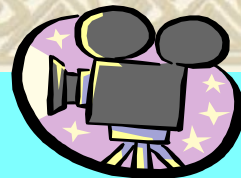


| | | | | | | | | | |
|------|----|-----|----|----|-------|------|----|----|------------|
| 工程名称 | 15 | 第九版 | 4 | 比例 | 1:120 | 尺寸单位 | 毫米 | 日期 | 2011/11/28 |
| 图例 | | | 设计 | | | | | 张明 | |

第直曲段界綫

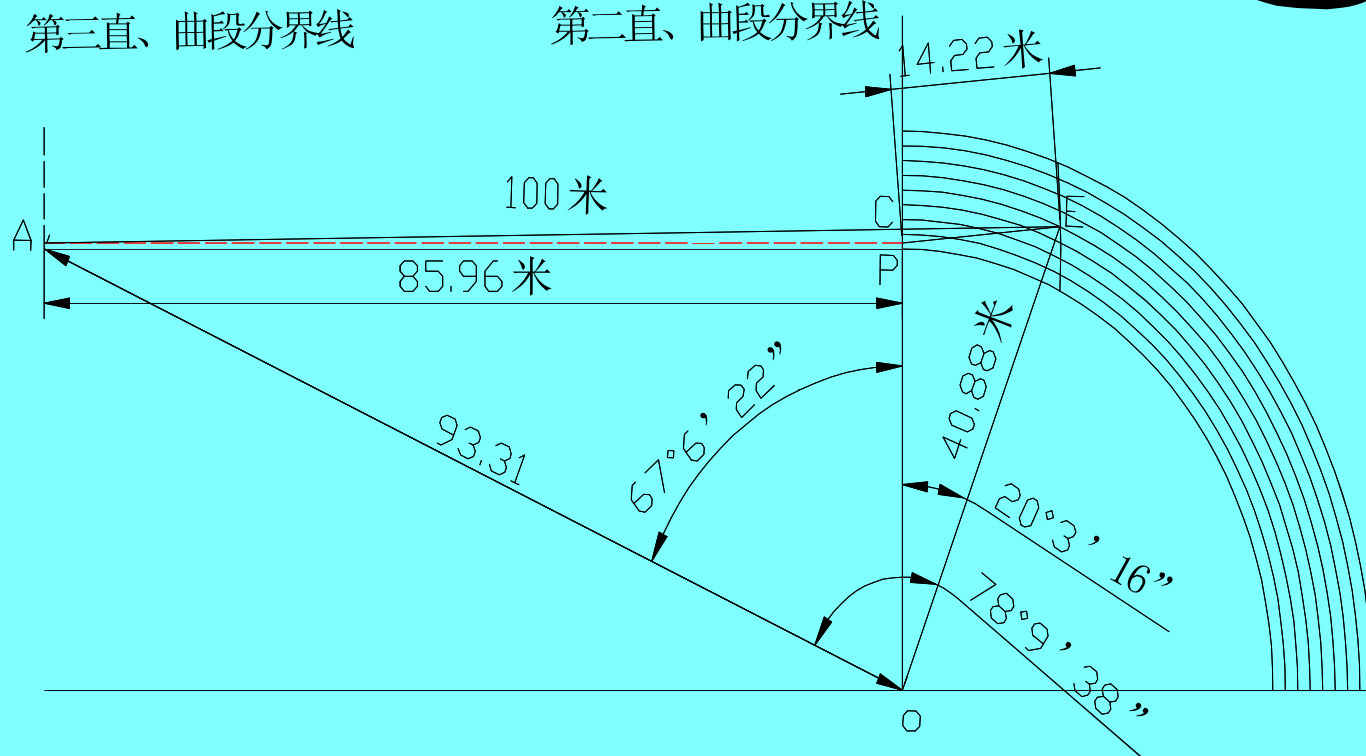
第直曲段界綫

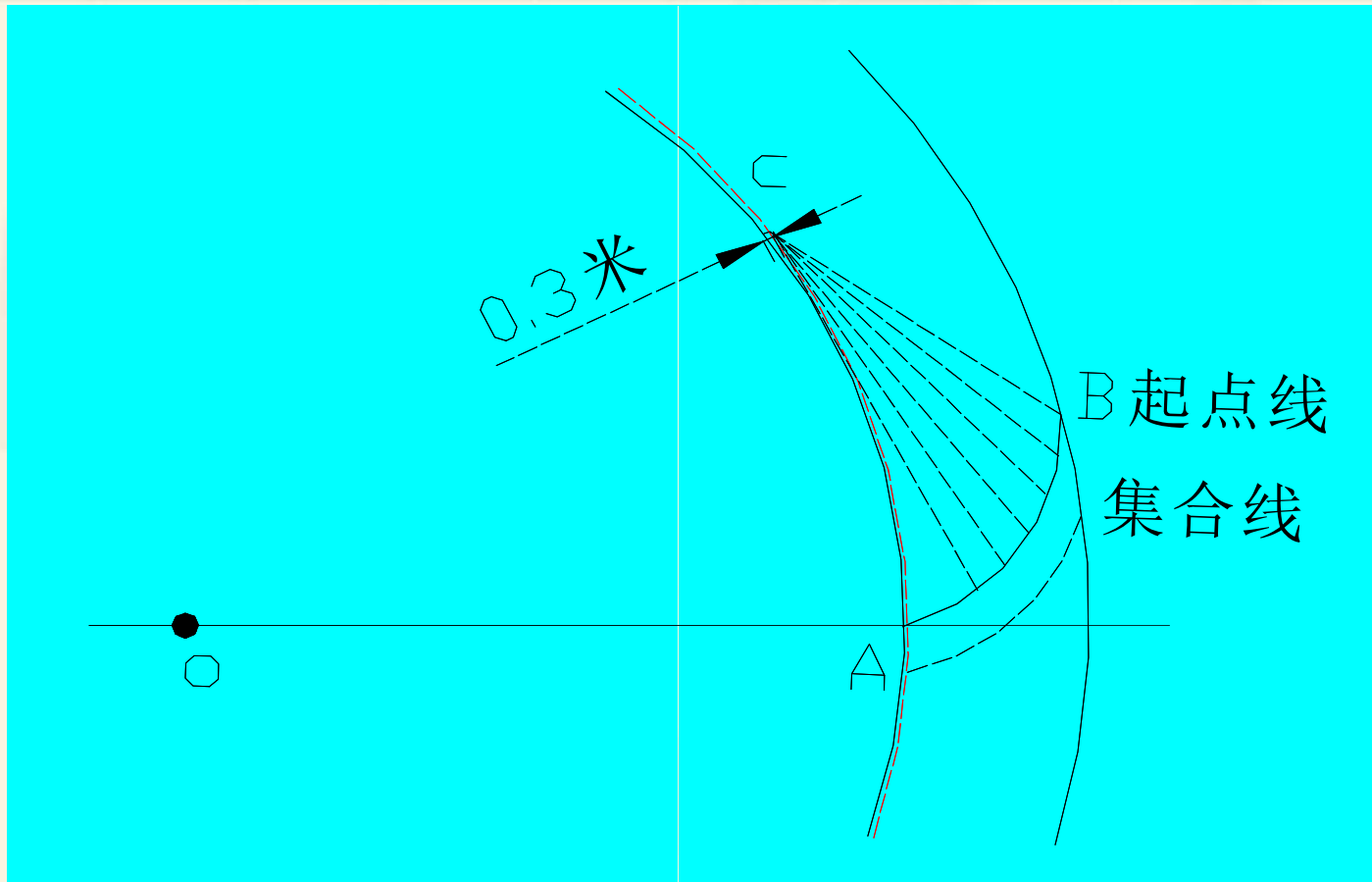


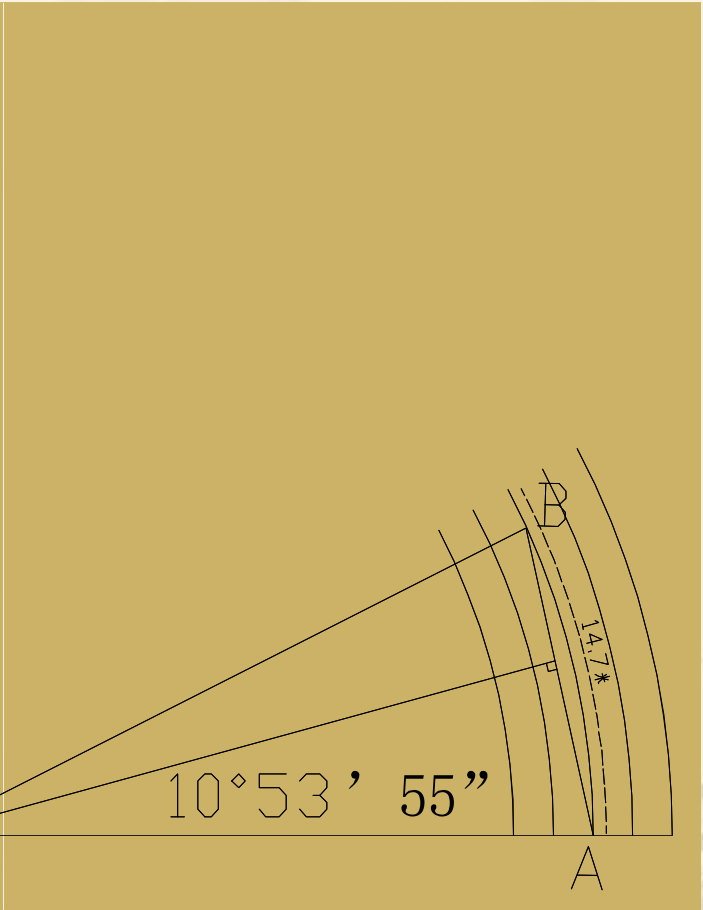
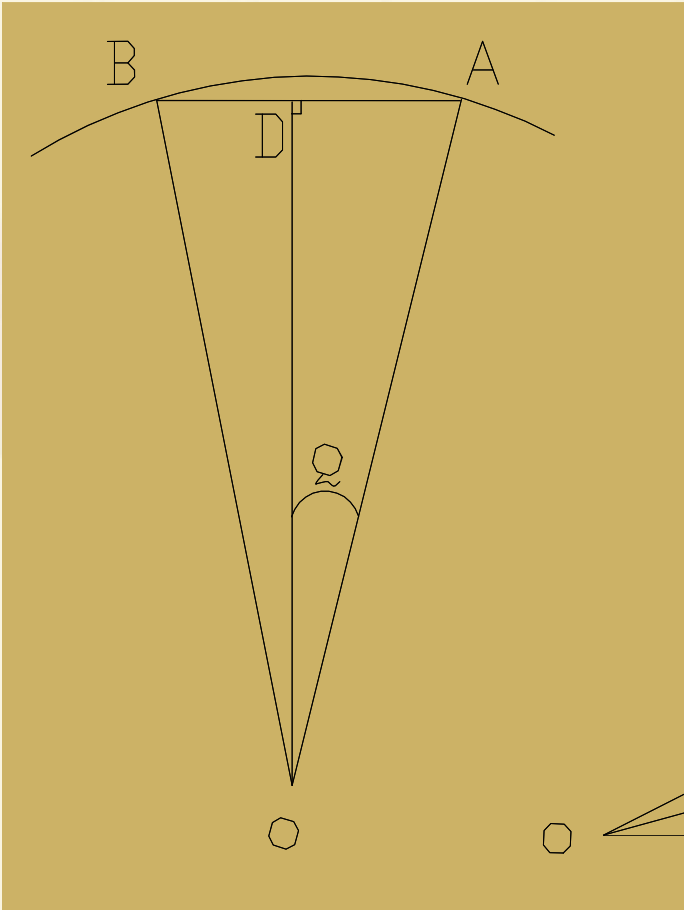


第三直、曲段分界线

第二直、曲段分界线









$121^{\circ}47'50''$

$R=38.44\text{米}$

$r=36\text{米}$

A

E

B

