体育建筑电气设计安装

批准部门	中华人民共和国建设部	批准文号	建质[2007]243号
主编单位	中国建筑标准设计研究院 北京希优照明设备有限公司	统一编号	GJBT-1038
实行日期	二〇〇七年十二月一日	图 集 号	07D706-1

主编单位负责人 王文艳 蒋端图
主编单位技术负责人
技术审定人
技术负责人

目 录

目录 · 1
编制说明 · 4
索引表 · 6

体育建筑等级标准

体育建筑等级与分类 · 7
体育场馆技术用房标准 · 8

体育建筑的供电系统设计

体育建筑供电要求 · 9
大型体育馆供电系统示例 · 11
体育场灯光布置与变配电所位置示意图 · · · · · · · · · · · · · · · 12
体育场内配电点分布示意图 · 13
柴油发电机供电方案 · 14
柴油发电机机房布置要求 · 15
柴油发电机房平面布置图 · 16
柴油发电机房剖面布置图 · 17
发电机房进排风面积及环境要求 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 18
发电机日用油箱布置图 · 19
柴油发电机机房对相关专业的要求 · · · · · · · · · · · · · · · · · 20

体育建筑的照明要求与照度标准

体育运动对照明的要求 · 21

各运动项目照明设计要点 · 22
体育建筑的应急照明 · 23
体育建筑照度标准值 · 24
国际照明委员会CIE照明指标 · 26
国际田径联合会IAAF照明指标 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 27
国际足联FIFA照明指标 · 28
国际体育联合会GAISF照明指标 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 29
国际网球联合会ITF照明指标 · 31
国际曲棍球联合会FIH照明指标 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 32

体育建筑的照明设计与布灯方案

体育场光源与灯具 · 33
体育场镇流器室位置示意图 · 34
体育场灯光控制室 · 35
体育馆照明方式比较 · 36
体育场灯塔式布灯设计要点 · 37
体育场光带式布灯设计要点 · 38
足球场无电视转播照明多塔布置方案 · · · · · · · · · · · · · · · · 39
足球场无电视转播照明四角布置方案 · · · · · · · · · · · · · · · · 40
足球场有电视转播照明布置 · 41
室内网球场地灯具布置示意图 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 42
室外网球场地灯具布置示意图 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 43
俱乐部及国际比赛曲棍球场灯具布置图 · · · · · · · · · · · · · · · 44
非竞技类比赛及体能训练曲棍球场灯具布置图 · · · · · · · · · · · 45
棒球和垒球场场地示意图 · 46
棒球和垒球场照明灯杆位置示意图 · · · · · · · · · · · · · · · · · 47

体育场馆的照明测试

体育场馆的照明测试 · 48
典型运动场地眩光计算点、观测点 · · · · · · · · · · · · · · · · · 49

灯塔结构、基础及预埋件示意图

固定爬梯式灯塔 · 50
灯塔基础示例图 · 51
灯塔基础预埋件示例图 · 52

灯塔基础接地及预埋管示例图 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 53
电动升降式灯塔 · 54
电动吊篮升降系统结构示意图 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 55
灯塔上的灯具安装示意 · 56
体育场光带式布灯灯具安装（马道扶手上）· · · · · · · · · · · · 57
体育场光带式布灯灯具安装（马道底板上）· · · · · · · · · · · · 58
小型运动场用中间折弯式灯杆 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 59

悬吊式灯具安装

体育馆悬吊灯具安装 · 60

水下灯具安装

游泳池水下灯具安装 · 61
水下灯具安装节点 · 62
水下灯具安装节点及平面布管示意 · · · · · · · · · · · · · · · · 63

体育场馆缆线敷设

体育场馆缆线敷设要求 · 64
体育场馆电缆桥架应用 · 66
体育场电缆敷设位置示例 · 67

附录

广州、北京等地体育场馆照明布置及用电量 · · · · · · · · · · · 68
上海体育场馆灯光布置 · 69

编制说明

1. 设计依据

1.1 建设部建质函[2005]137号文《关于印发“2005年国家建筑标准设计编制工作计划”的通知》。

1.2 国家和行业现行规范、规程及相关规定：

《体育建筑设计规范》 JGJ 31-2003

《建筑照明设计标准》 GB 50034-2004

《体育照明使用要求及检验方法 第1部分：室外足球场和综合体育场》 TY/T 1002.1-2005

2. 适用范围

本图集适用于新建、扩建、改建的供比赛和训练用的体育场馆建筑电气工程的设计与施工安装。

3. 应用提要

3.1 应根据体育建筑的特点，遵循国家和行业现行规范、规程的规定，并考虑国际照明委员会、各类运动项目如田径、足联等联合会的规定和要求，进行体育场馆建筑的电气设计，以确保使用功能，并与国际相应建筑的功能要求接轨。

3.2 体育建筑使用时人员集中，安全性、可靠性要求高，如供电中断，将有可能造成重大的损失和影响，应根据工程的实际要求和当地供电电源的具体情况，确保供电系统的可靠性、安全性。

3.3 体育建筑占地面积大，供电半径长，供电负荷特别是照明负荷大，应考虑变配电所的设定位置，以保证供电质量，节约能源。

3.4 体育建筑的照明工程是电气设计的重要内容，为保证使用要求，设计时应遵守如下原则：

3.4.1 应按实际使用要求确定照明标准，同时注意节省能源。

3.4.2 应选用光效高、寿命长、显色性好和色温适宜的光源。

3.4.3 光源功率应与场地大小、安装位置及高度等条件相适应。

3.4.4 应按灯具安装位置与高度选用配光性能适宜的灯具。

3.4.5 灯具安装位置、高度、投射角应满足降低眩光和控制干扰光的要求。设计时应进行照度计算和眩光计算。

3.4.6 灯具的布置应综合考虑运动项目的特点和运动场地的特征，便于安装和维护。

3.4.7 对有电视转播的场地照明应满足对主摄像机及其他摄像机的垂直照度及均匀度等要求。

3.4.8 在多功能体育馆照明设计中，应按不同功能要求设置多种控

制模式。

3.5 本图集编制内容侧重于体育建筑专用的一些功能需求设计，一般电气设计中常用的线缆敷设方法、设备安装方法、防雷接地等可参见相关国家建筑标准设计。

4. 图集主要内容

4.1 体育建筑等级划分与分类。

4.2 体育建筑的供电要求。

4.3 体育建筑变配电所的设置位置与供配电方案示例。

4.4 体育场馆的灯光设计。

4.4.1 运动场地的眩光计算与面灯设计要点。

4.4.2 体育场光带式布灯及灯塔式布灯的设计要点。

4.4.3 体育场馆的灯光控制。

4.4.4 具有体育建筑特点的缆线敷设方法。

4.4.5 专项运动场馆如网球场、曲棍球场、拳击场、棒球和垒球场的照明实例。

4.4.6 体育场馆的布灯方式与灯具安装方式。包括灯具在各种马道上、墙面上、网架上、灯塔上安装，灯塔做法等。

5. 附录

广州、北京等地体育场馆照明布置及用电量

上海体育场馆灯光布置

国际照明委员会CIE照明指标

国际田径联合会IAAD照明指标

国际足联FIFA照明指标

国际体育联合会GAISF照明指标

国际网球联合会ITF照明指标

国际曲棍球联合会FIH照明指标

建筑照明设计标准照明指标

室外足球场和综合体育场的照明标准

序号	运动项目内容	页次
1	体育建筑等级与分类、体育场馆技术用房标准	7、8
2	体育建筑供电要求、体育场内配电点	9~13
3	柴油发电机供电及机房平、剖面、日用油箱布置、进、排风面积、环境及机房对相关专业要求	14~20
4	体育建筑对照明的要求	21
5	各运动项目照明设计要点	22
6	体育建筑的应急照明	23
7	体育建筑照度标准值及国际各联合会照明指标	24~32
8	体育场光源与灯具、镇流器室位置、灯光控制室、灯塔、光带布置设计要点、有电视和无电视转播照明布置图	33~41
9	室内外网球、曲棍球、棒球、垒球场地照明布置图	42~47
10	体育场馆照明测试、运动场地眩光计算点、观测点	48、49
11	固定爬梯灯塔、基础、预埋件示意图	50~53
12	电动吊篮升降系统结构、主要部件、基础接地及预埋管示意图	54~55
13	体育场灯塔灯具安装	56
14	体育场光带式灯具在马道安装示意图	57、58
15	小型运动场用中间折弯式灯杆	59
16	体育馆悬吊灯具安装示意图	60
17	游泳池水下照明灯具安装图	61~63
18	体育场馆缆线、电缆桥架敷设要求	64~67
19	北京、广州、上海等地体育场馆灯具布置及用电表	68、69

体育建筑等级标准

等级	主要使用要求	等级	主要使用要求
特级	举办亚运会、奥运会及世界级比赛主场	乙级	举办地区性和全国单项比赛
甲级	举办全国性和单项国际比赛	丙级	举办地方性、群众性运动会

体育场规模分级

等级	观众席容量（座）	等级	观众席容量（座）
特大型	60000以上	中型	20000~40000
大型	40000~60000	小型	20000以下

体育馆规模分类

等级	观众席容量（座）	等级	观众席容量（座）
特大型	10000以上	中型	3000~6000
大型	6000~10000	小型	3000以下

体育场馆运动分级

无电视转播	Ⅰ	业余训练
	Ⅱ	娱乐活动
	Ⅲ	业余国内比赛、专业训练
	Ⅳ	专业国内比赛
无电视转播	Ⅴ	TV转播国内比赛
	Ⅵ	TV转播国际比赛
	Ⅶ	HDTV高清晰度转播
	Ⅷ	TV应急

体育建筑分类

运动类型	分　类	备　注
田径类	体育场、田径房、运动场	体育场设看台，运动场不设看台
球类	体育馆、练习馆、灯光球场、篮球排球场、手球场、网球场、足球场、高尔夫球场、棒球场、垒球场、曲棍球场、橄榄球场等	—
体操类	体操房、健身房	—
水上运动类	游泳池、游泳馆、游泳场、水上运动站、帆船运动场	—
冰上运动类	冰球场、冰球馆、速滑场、速滑馆、旱冰场、花样滑冰馆	—
雪上运动类	速降滑雪场、越野滑雪场、跳台滑雪场、花样滑雪场、雪橇场	—
自行车类	赛车场、赛车馆	—
机动车类	摩托车场、汽车赛场、赛车场	—
其他	射击场、射箭场、跳伞塔、棋馆等	—

游泳设施规模分类

等级	观众席容量（座）	等级	观众席容量（座）
特大型	6000以上	中型	1500~3000
大型	3000~6000	小型	1500以下

说明：体育场馆、游泳设施的规模分类与体育建筑等级标准有一定关系，但不绝对化。

技术用房配置标准

等级	灯光控制（m^2）	消防控制（m^2）	器材库（m^2）	变配电室
特级	40	40	不小于300	按负荷确定
甲级				
乙级	20	20		
丙级	10			

广播电视用房标准

等级	广播和电视转播系统			内场广播			闭路电视接口设备机房	电视发送室
	播音室	评论员室	声控室	播音室	机房	仓库兼维修		
特级	3~5间 $4m^2$/间	5~8间 $4m^2$/间	$30m^2$	$4m^2$	$15m^2$	$15m^2$	$30m^2$	$30m^2$
甲级	2~3间 $4m^2$/间	3~5间 $4m^2$/间	$25m^2$	$4m^2$	$10m^2$			
乙级	$8m^2$		$15m^2$	$10m^2$			无	
丙级	临时设置							无
注：内场广播也可列入竞赛管理用房的范围								

计时记分用房标准

等级	计时控制（m^2）	计时与终点摄影转换（m^2）	显示屏幕控制室（m^2）	数据处理		
				电脑室（m^2）	前室（m^2）	更衣室（m^2）
特级	15	12	40	140	8	10
甲级				100	8	10
乙级				60	5	8
丙级	临时设置					

说明：

1. 技术用房包括灯光控制室、消防控制室、器材库、变配电室和其他机房等。

1.1 灯光控制室应能看到主席台、比赛场地和比赛场地上空的75%灯光；

1.2 消防控制室宜位于首层并与比赛场内外联系方便；应有直通室外的安全出口。

2. 计时记分用房包括计时控制，计时与终点摄影转换、屏幕控制室、数据处理室等；

2.1 计时记分牌位置应能使全场绝大部分观众看清，其尺寸及显示方式宜根据不同项目特点和使用标准确定；

2.2 屏幕控制室应能直视场地、裁判席和显示牌面；

2.3 室内应设升降旗的控制台。

3. 广播电视用房宜设置广播电视人员专用出入口和通道，出入口附近应能停放电视转播车，设置电视设备接线室，内设主电源柜，柜内设可实现互投的两路380V电源。电源接地形式采用TN-S系统，用电量约为20~50kW，具体用电负荷依据场馆实际情况而定。并提供临时电缆的敷放条件；

3.1 应考虑架设电视摄像机和微波天线位置；

3.2 播音室、评论员室应能直视比赛场地、主席台和显示牌等。

体育场负荷分级及电源要求

等级	负荷名称	负荷等级
特级体育场	比赛场、主席台、贵宾室、接待室、新闻发布厅、广场及主要通道照明、计时记分装置、计算机房、电话机房、广播机房、电台和电视转播、新闻摄影及应急照明等用电设备电源	特别重要或一级负荷
甲级体育场	比赛场（厅）、主席台、贵宾室、接待室、新闻发布厅、广场及主要通道照明、计时记分装置、计算机房、电话机房、广播机房、电台和电视转播、新闻摄影及应急照明等用电设备电源	一级
乙级及以下体育场	体育建筑的用电设备	一级

说明：

1. 体育场馆应按照明负荷中断供电可能造成的影响及损失确定负荷等级和供电方案：

1.1 甲级及特级体育设施的比赛场地照明、观众席照明、贵宾接待室照明、广场疏散照明和全部应急照明均应为一级负荷。

1.2 特级体育设施的比赛场地照明、观众席照明、广场疏散照明和全部应急照明均应为特别重要负荷。

1.3 仅在比赛期间使用的照明宜设置单独变压器供电。

2. 应根据用电负荷的特点和经济运行条件选择变压器容量和台数，并为降低事故影响面，宜考虑选择多台小容量变压器供电方案。变压器的接线方式应为D，yn11。

3. 体育场馆内的通信、广播及其他电子设备，照明负荷与非线性负荷，宜由不同变压器供电。

4. 当电压偏差或波动不能保证照明质量或光源寿命时，在技术经济合理的条件下，可采用有载自动调压电力变压器、调压器或专用变压器供电。

5. 气体放电光源宜采用分散方式进行无功功率补偿，补偿后的功率因数不应低于0.9。

6. 三相照明线路各相负荷的分配宜保持平衡，最大相负荷电流不宜超过三相负荷平均值的115%，最小相负荷电流不宜小于三相负荷平均值的85%。

7. 列为特别重要负荷和一级负荷的照明负荷，电源宜在负荷末级配电盘采用自动切换方式，负荷较大时可采用由两个专用回路各带约50%的照明负荷的配电方式。

8. 特级体育设施的比赛厅照明以及有电视实况转播的比赛照明，宜由两个相互独立的电源同时供电，其备用电源的投入应满足气体放电光源在电源切换时不熄灭。

9. 备用照明应由两路电源或两回路线路供电。当供电条件不具备两个电源或两回路线路时，备用电源宜采用集中蓄电池组或自备发电机，或采用带有蓄电池的应急照明装置。

10. 3000座以上的体育馆和20000座以上的体育场应预留备用电源回路，作为场馆内举行大型文艺演出或重要活动等临时电源。

11. 备用照明作为正常照明的一部分同时使用时，其配电线路及控制开关应分开装设。若备用照明仅在事故情况下使用时，当正常照明因故断电，备用照明应自动投入工作。

12. 在照明分支回路中，不应采用三相低压断路器对三个单相分支回路进行控制和保护。

电源电压偏移对气体放电灯光通量的影响

光通量变化（%） 电压偏移（%） 光源种类	-2.5	-5	-10	+5	+10
白炽灯	-8	-17	-32	+21	+39
荧光灯	-5	-11	-21	+12	+27
高压钠灯	-8	-16	-30	+19	+50
金属卤化物灯	-8	-17	-32	+12	+30
卤钨灯	-7	-15	-29	+13	—

13. 为保证气体放电灯的正常启动，应考虑镇流器至光源的距离，其线路长度不应超过该光源的允许值。

14. 气体放电灯的照明线路，其中性线截面应不小于相线截面。

15. 为降低气体放电光源的频闪效应，宜将其同一或不同灯具的相邻灯管（光源）分接在不同相别的线路上。

16. 观众席、比赛场地的照明灯具，宜在每盏灯具处设置单独的保护。

17. 甲级及特级体育设施的比赛场地照明应设置集中控制系统。集中控制系统应设于专用控制室内，控制室内应能直接观察到主席台、比赛场地和不低于75%的照明灯具。

18. 甲级及特级体育设施的照明控制系统应满足以下要求：

18.1 可对全部比赛场地照明灯具进行编组和控制；

18.2 控制主机内应能预置不少于4个不同的照明场景编组方案；

18.3 在集中控制屏上显示全部比赛场地照明灯具的工作状态；

18.4 在集中控制屏上显示主供电源和备用电源的电气参数；

18.5 在集中控制屏上显示各分支路、干线的电气参数；

18.6 电源、配电系统和控制系统出现故障时发出声光故障报警信号。

19. 特级体育设施的照明控制系统宜满足以下要求：

19.1 可根据电源的参数变化发出指令调节照明配电系统的电气参数；

19.2 对部分灯具配备调光和软启动功能；

19.3 自动监测系统谐波，并输出控制信号；

19.4 系统运行记录。

20. 甲级及特级体育设施的照明控制系统宜有用电子计算机作为控制主机并采用总线式控制网络。

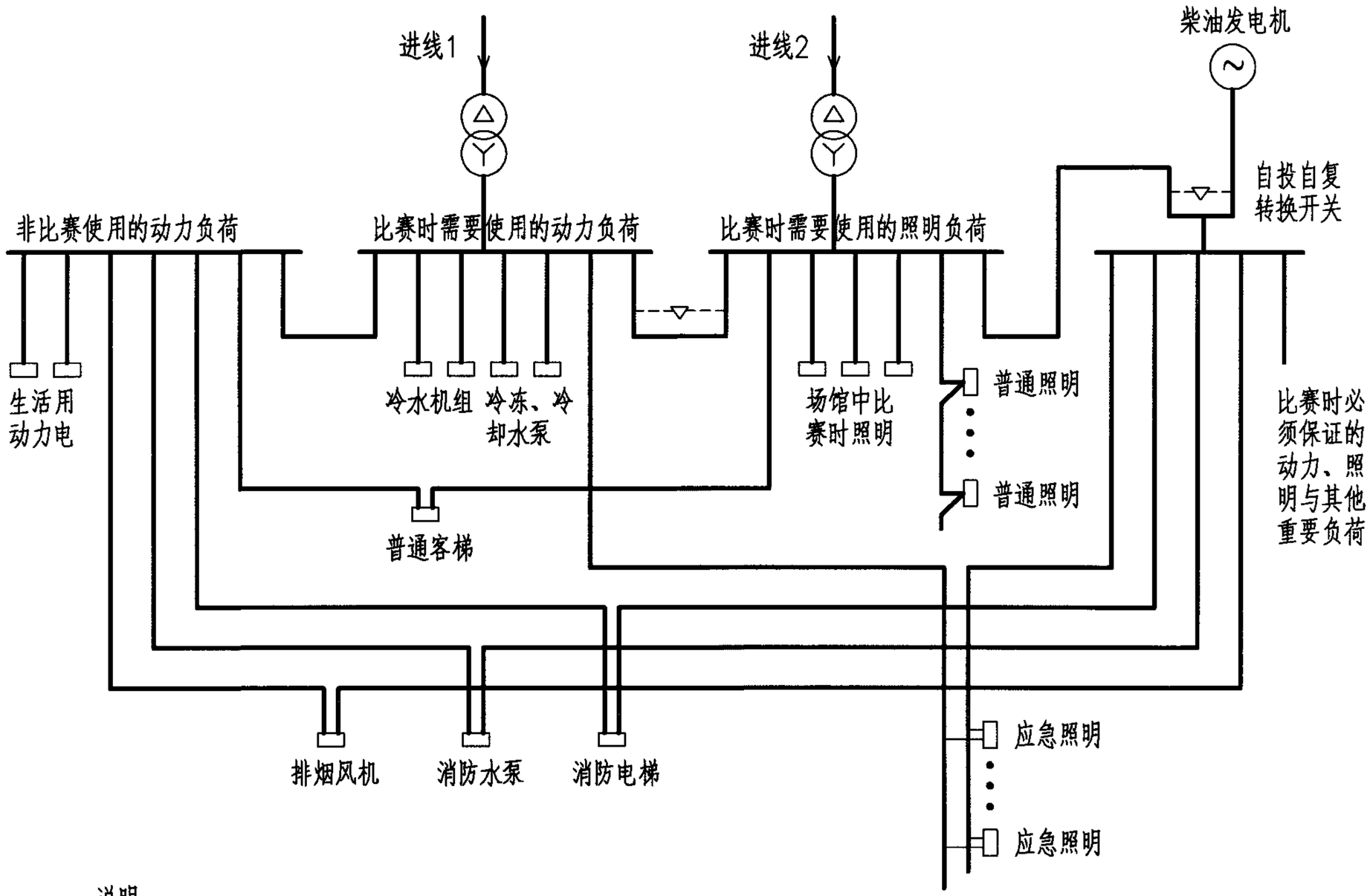
21. 照明控制分级应符合下列要求：

21.1 控制回路分级应满足不同比赛项目的照明要求；

21.2 当比赛场地有天然光照明时，控制回路分级方案应与其协调；

21.3 不同分支回路不应敷设在同一线管内；

21.4 每个分支回路照明装置数量不宜超过9个，且单相电流不宜超过30A。

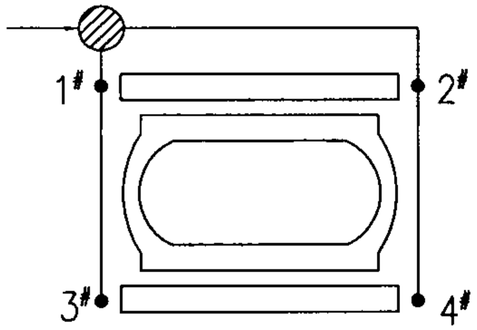


说明：

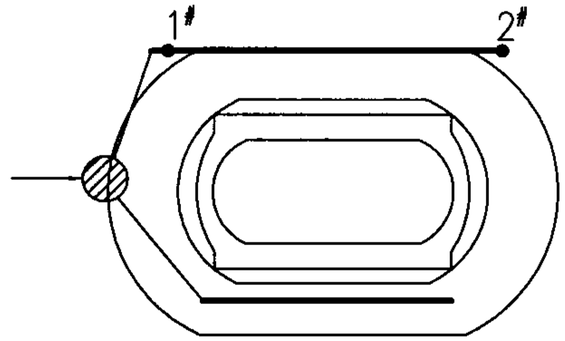
1. 大型体育馆一般宜采用双路10kV电源供电。正常情况下，两路电源同时供电，当一路电源发生故障时，可自动切换到另一路电源上，以保证对比赛时需要使用的负荷继续供电。并应设备用柴油发电机组，供比赛时必须保证的动力、照明与其他重要负荷。

2. 本示例可举办全国性和单项国际比赛，属甲级体育建筑。

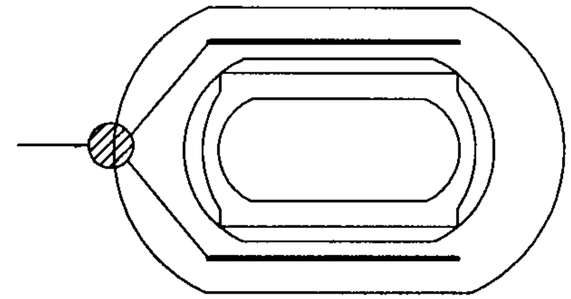
大型体育馆供电系统示例								图集号	07D706-1
审核	孙兰		校对	李雪佩		设计	胥正祥	页	11

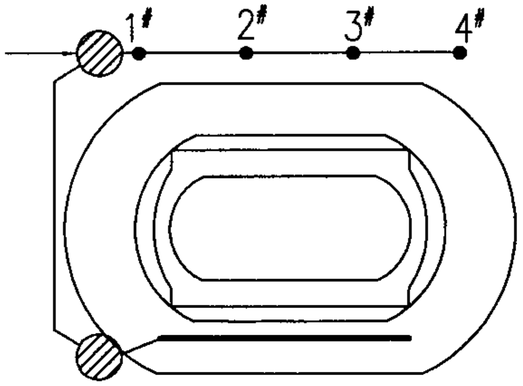


四角灯塔，用电量较小

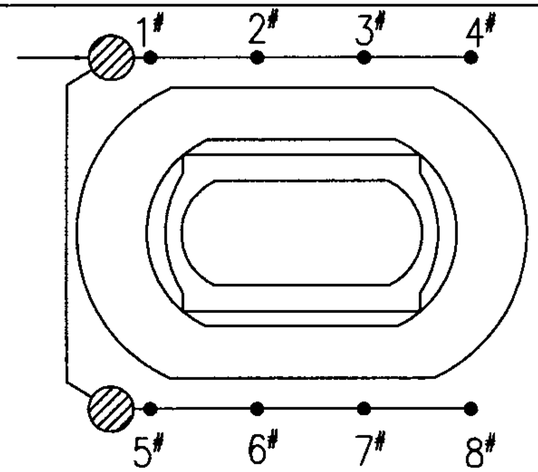


一侧灯塔、一侧光带，用电量较小

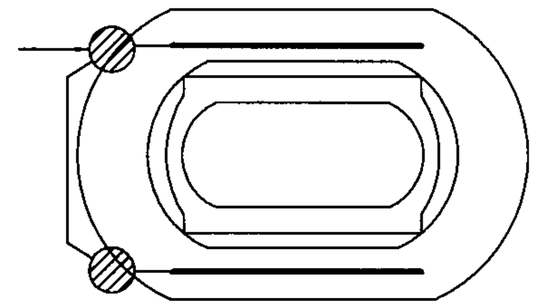

两侧光带，用电量较小

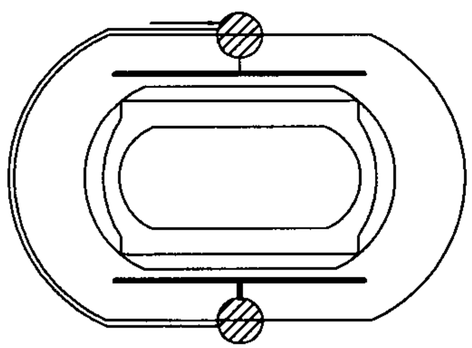


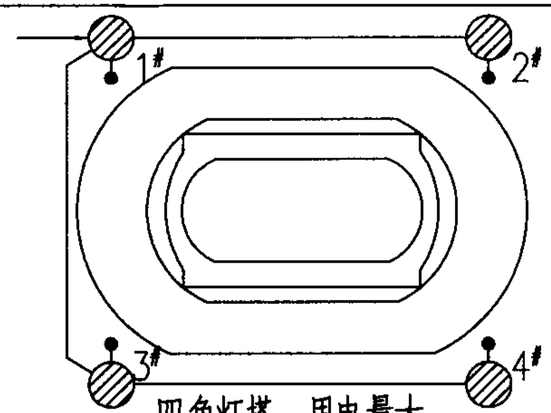
一侧灯塔、一侧光带



两侧灯塔


两侧光带


两侧光带，用电量大



四角灯塔，用电量大

变配电所

灯塔

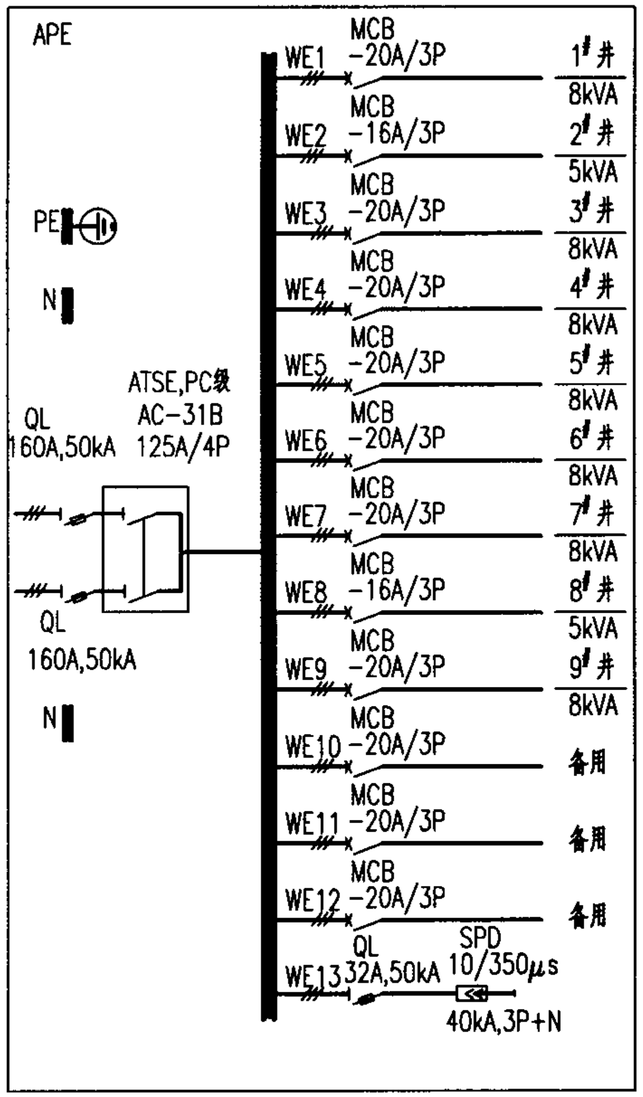
光带

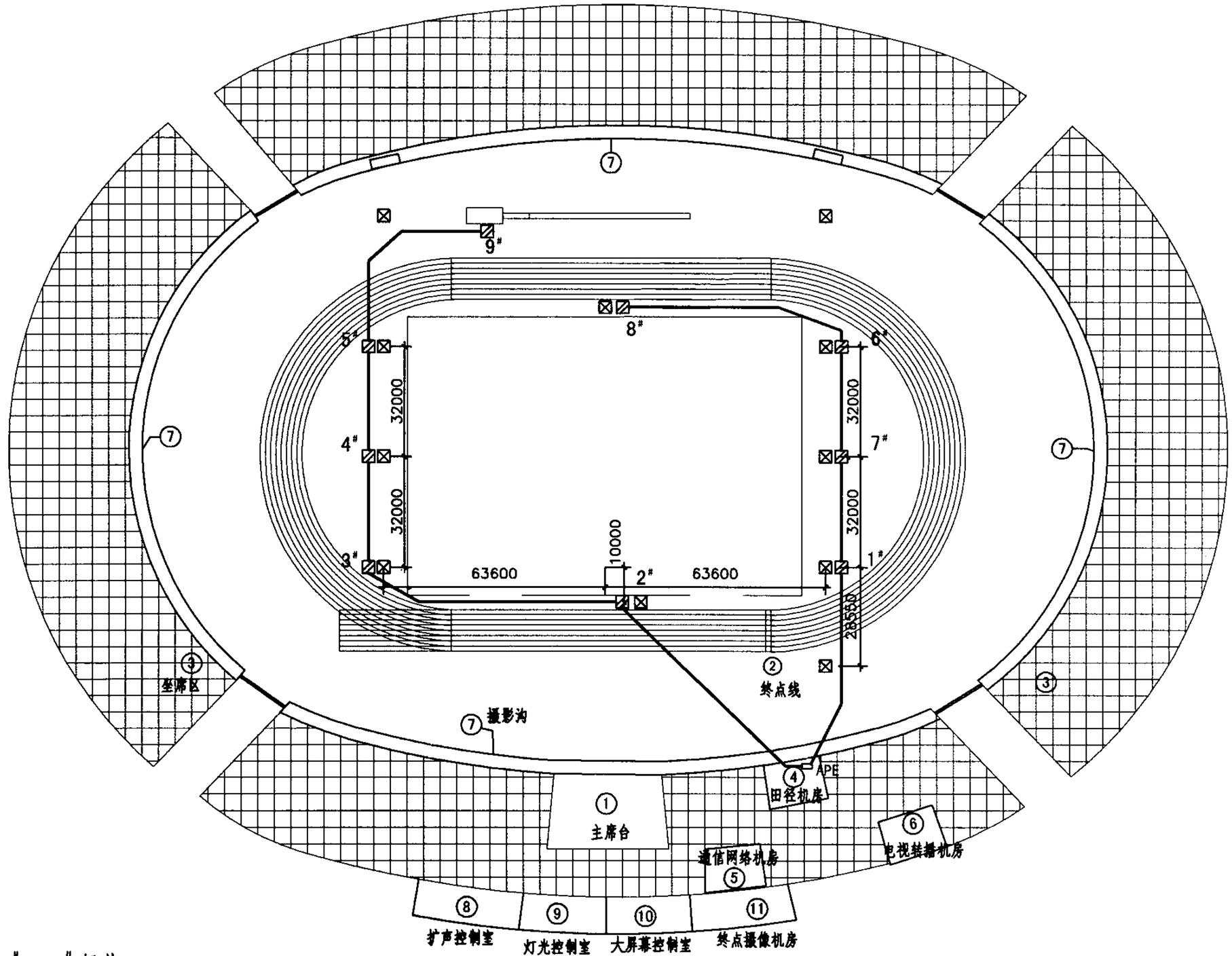
说明：

1. 主要变配电所（室）不应设置于大量观众能达到的场所。并依据布灯方式、用电负荷综合考虑。四塔布灯时，通常每塔塔底布置专用变压器；光带布灯时，变配电所位置应接近光带的中心位置。当电力用电量较大时，应对电力和照明设备综合考虑。

2. 大型体育场的变配电所一般不少于两个，以缩短供配电距离。

体育场灯光布置与变配电所位置示意图								图集号	07D706-1
审核	孙兰		校对	李雪佩		设计	胥正祥	页	12



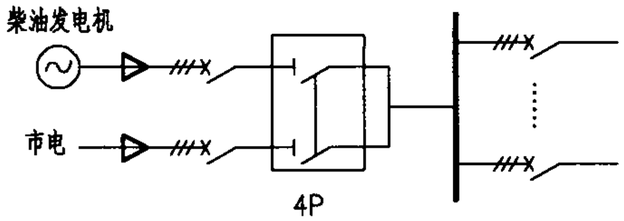
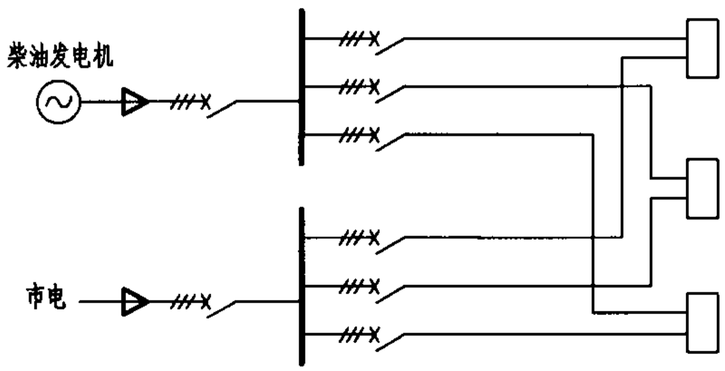


说明：

1. ⊠表示场地专用弱电系统信号井。
2. ⊡表示场地专用弱电系统电源井，2#、8#每井预留5kVA容量，其余每井预留8kVA容量。
3. 电源井的路由及管径可根据工程情况确定。

体育场内配电点分布示意图								图集号	07D706-1
审核	孙兰		校对	李雪佩		设计	胥正祥	页	13

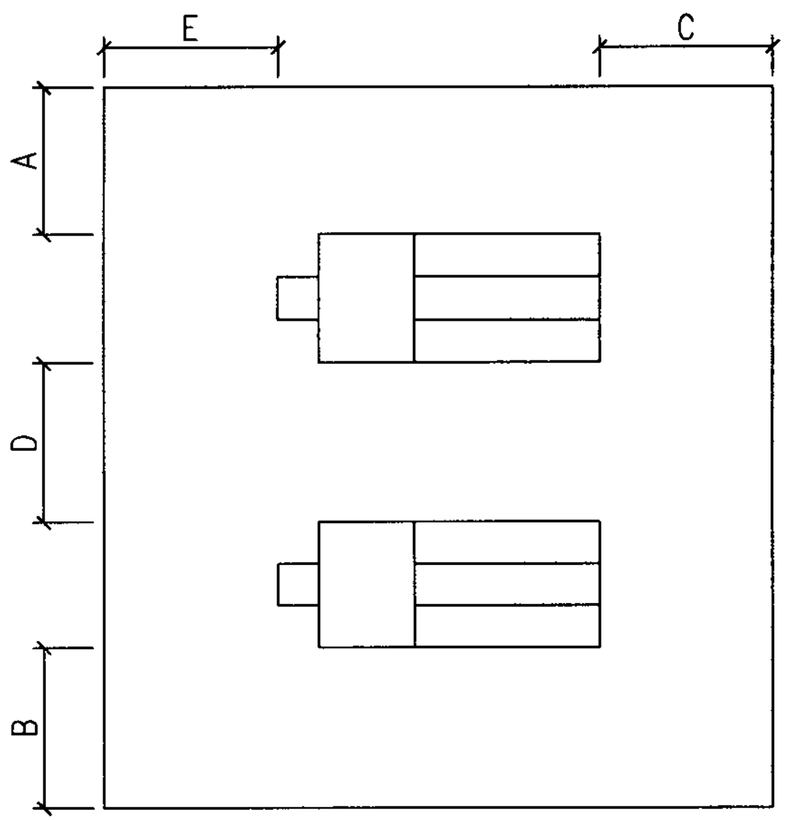
柴油机与市电互投的典型供电方案

供电方式	低压配电系统接线图	系统说明
柴油发电机供电方案一		柴油发电机配出一路与市电进行互投。 系统相对简单，适合功能较为简单的工程
柴油发电机供电方案二		柴油发电机配出多路与多路市电进行互投。 系统相对复杂，适合功能较为复杂的大型工程。如柴油发电机配出三路，一路供消防负荷，一路供场馆A的非消防的重要负荷，一路供场馆B的非消防重要负荷

柴油发电机供电方案								图集号	07D706-1
审核	孙兰		校对	李雪佩		设计	胥正祥	页	14

机组外廓与墙壁的净距最小尺寸（m）

项目 \ 容量（kW）		64以下	75~150	200~400	500~1500	1600~2000
机组操作面	A	1.5	1.5	1.5	1.5~2.0	2.0~2.5
机组背面	B	1.5	1.5	1.5	1.8	2.0
柴油机端	C	0.7	0.7	1.0	1.0~1.5	1.5
机组间距	D	1.5	1.5	1.5	1.5~2.0	2.5
发电机端	E	1.5	1.5	1.5	1.8	2.0~2.5
机房净高	H	2.5	3.0	3.0	4.0~5.0	5.0~7.0



机组布置图

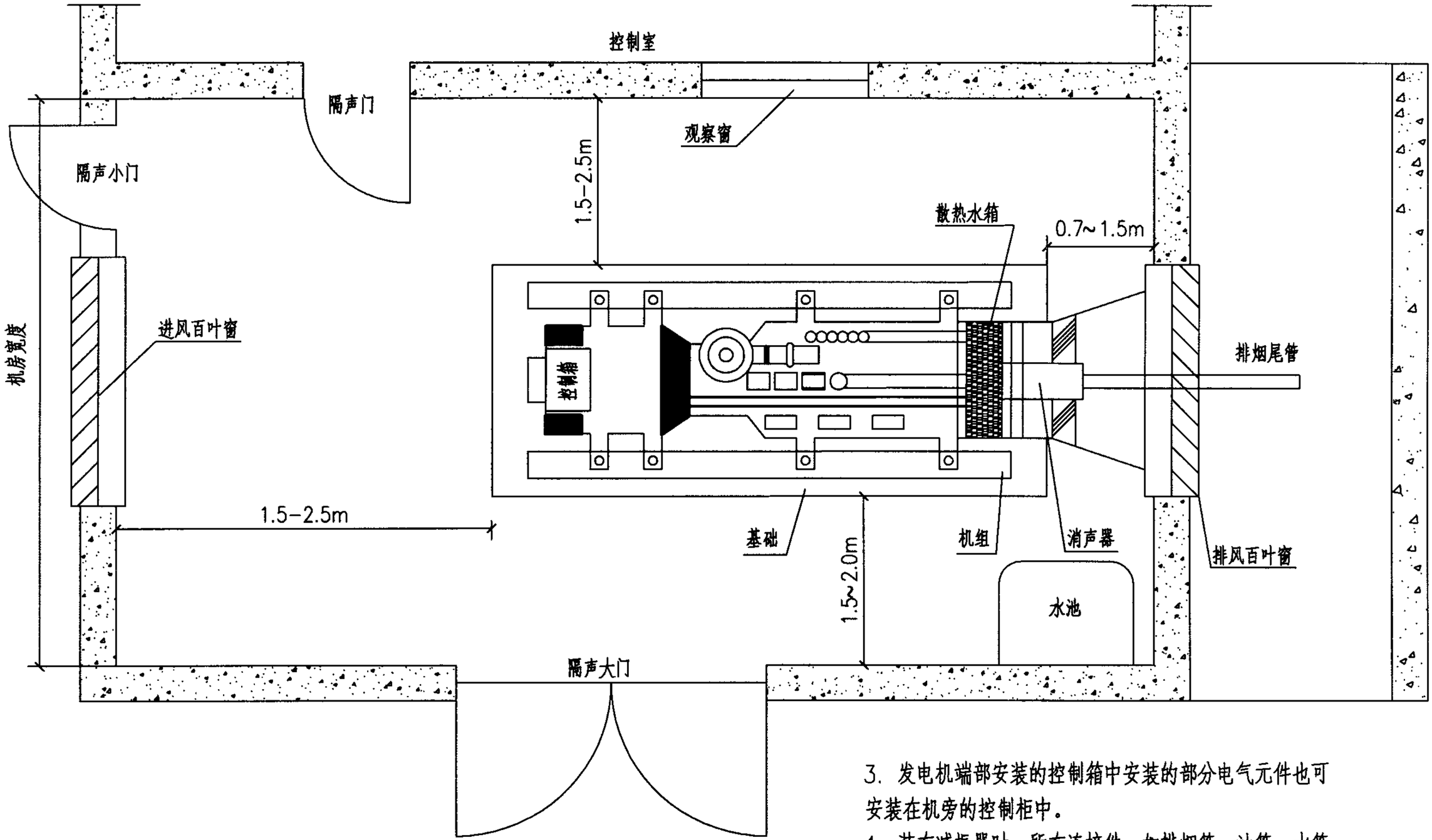
说明：

1. 柴油发电机房至少有一面靠外墙，并尽量在建筑物的非主入口面或背风面，以便处理设备的进出口、通风口和排烟设施。避开主要出入口及主要通道，以免机组定期运行保养时，影响人员进出。
2. 应靠近低压配电室且尽量与低压配电设备相邻，以便于接线，减少线路损耗，有利于运行管理。
3. 应便于设备的运输、吊装和检修。
4. 不应设在厕所、厨房等潮湿性场所的下方或相邻，以免渗水。
5. 应考虑供电半径，保证远端负荷的供电电压要求。
6. 机组布置应符合下列要求：

6.1 机组宜横向布置，管线较短，管理操作较方便。

6.2 机房与控制及配电室贴邻布置时，发电机出线端及电缆沟宜布置在靠控制室及配电室侧。

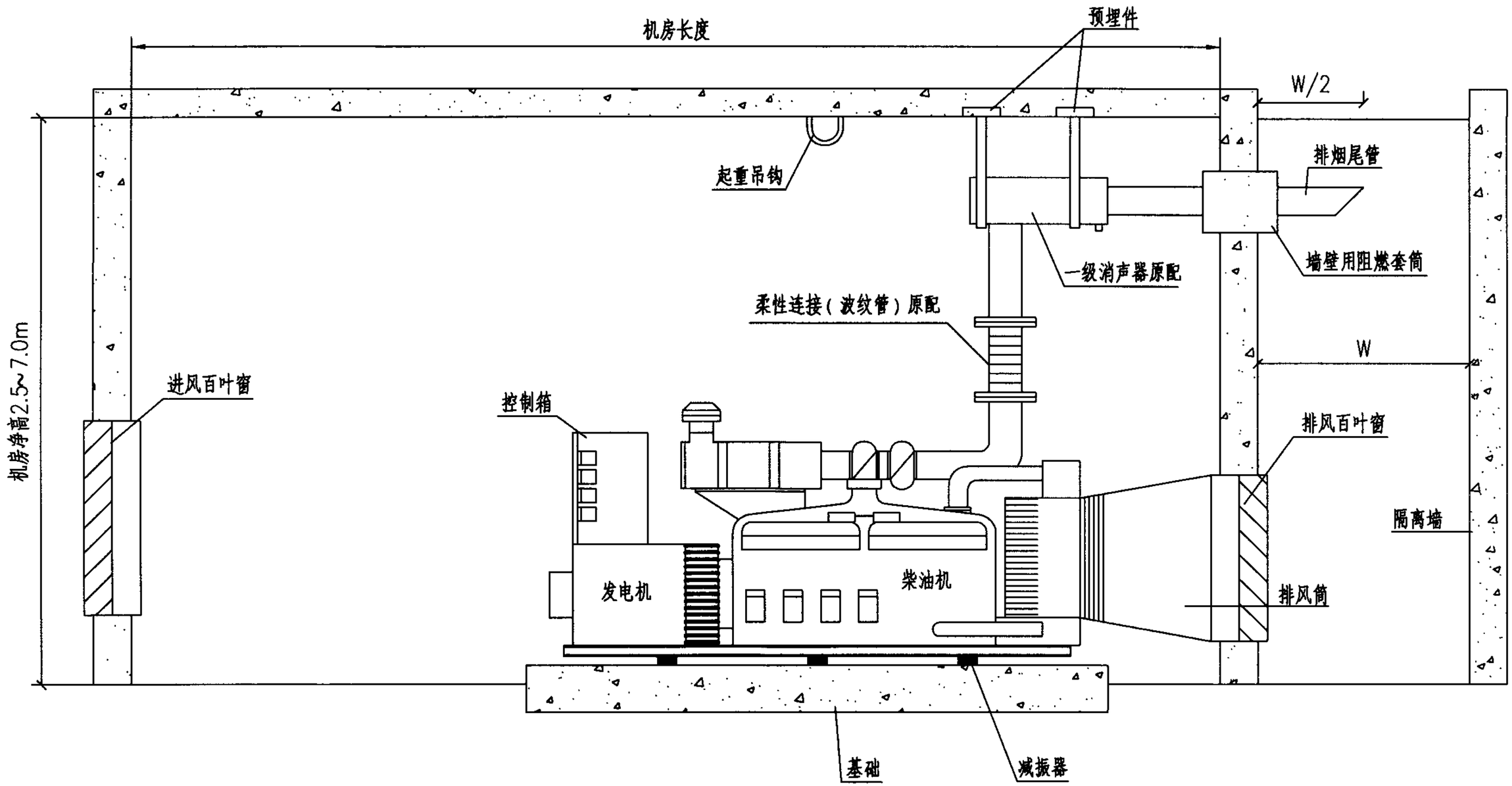
6.3 机组之间、机组外廓至墙的距离应满足搬运设备、就地操作、维护检修或布置辅助设备的需要，机房内有关尺寸不应小于表中数值。



说明：

1. 蓄电池组和应急柴油发电机组自带油箱与机组成套安装，本图不再表示。
2. 所有机房尺寸仅作参考，具体设计时按相关规范确定。
3. 发电机端部安装的控制箱中安装的部分电气元件也可安装在机旁的控制柜中。
4. 装有减振器时，所有连接件，如排烟管、油管、水管等必须采用柔性连接。
5. 排烟管的柔性连接严禁用作弯头和补偿管道安装误差。

柴油发电机房平面布置图								图集号	07D706-1
审核	孙兰		校对	李雪佩		设计	胥正祥	页	16



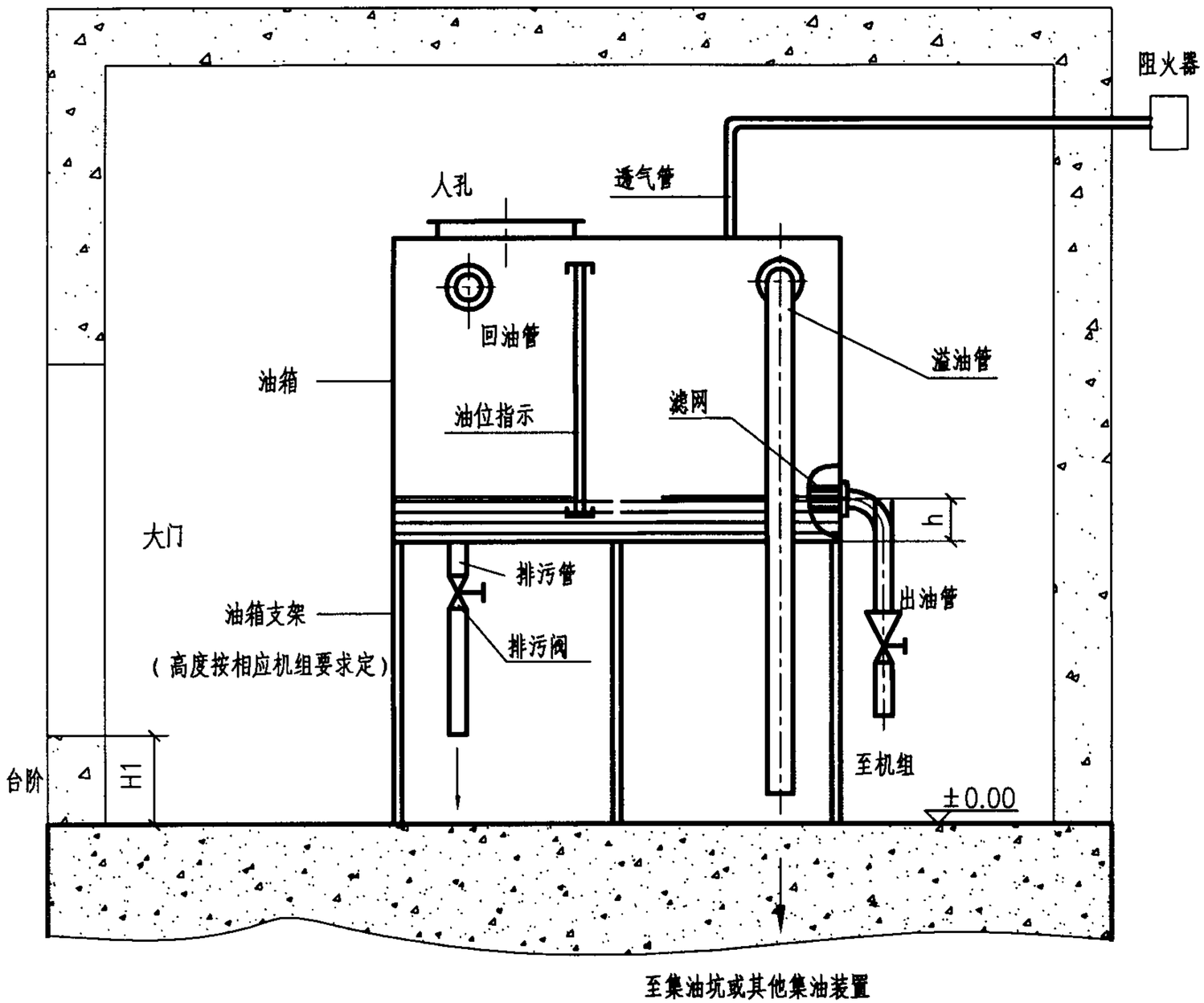
柴油发电机房剖面布置图								图集号	07D706-1
审核	孙兰		校对	李雪佩		设计	胥正祥	页	17

典型柴油发电机机房进排风口面积估算（供参考）

机组输出功率（kW）	进风量（m^3/min）	进风口面积（m^2）	排风口面积（m^2）	废气排气量（m^3/min）	发动机进气量（m^3/min）
100	215	2	1.4（0.9）	22.6	7.8
200	370	2.5	2.（1.5）	38.8	14.3
400	726	5	4（2.7）	86	31.9
800	1510	10	7（4.5）	184	68.4
1000	1962	13	10（6）	254	92.7

说明：

1. 进风口净流通面积按大于1.5～1.8倍散热器迎风面积估算。
2. 排风口净流通面积大于散热器迎风面积的1.25～1.5倍。
3. 进风量包括发电机进气量、发电机和水箱散热的冷却空气量。
4. 进排风口面积适用于普通型进排风消声装置，在排风道设有加压风机时，采用括号内数据。
5. 风道加设高流阻消声器时，需根据消声器产品要求，加大风道尺寸或加加压风机。
6. 闭式水冷却系统只需将自来水系统引入机房，开机前加满水箱即可（水质按厂家要求）。
7. 如消声要求不高的场所，可不加进、排风消声器和二级排烟消声器。
8. 机房环境温度按《民用建筑电气设计规范》要求设计。北方地区冬季加保温措施。南方地区夏季加降温措施。
9. 所有尺寸仅作参考，设计时需按工程项目作修改。



轻柴油技术要求（GB252-2000）

轻柴油	凝点（℃）	闪点（℃）
10号	10	55
5号	5	
0号	0	
-10号	-10	
-20号	-20	
-35号	-35	45
-50号	-50	

注：可燃性气体或蒸汽爆炸性混合物分级分组柴油引燃温度220℃，闪点43~87℃，爆炸极限，下限0.6V%，上限6.5V%。

说明：

1. h为100~150mm，出油口应高于柴油机的高压射油泵。
2. 日用油箱的储油量为供油3~8h。油箱1h油容量见下表。
3. H1的高度应使漏油不致流出储油间。
4. 本图油箱结构为示意图，具体设计时可不与本图一致。
5. 储油间设计应符合有关防火规范要求。

机组油箱容积（L/h）

发电机组功率（kW）	100	200	250	300	400	500	800	1000
油箱容积（L/h）	35	72	90	110	140	180	290	360

发电机日用油箱布置图								图集号	07D706-1
审核	孙兰		校对	李雪佩		设计	胥正祥	页	19

柴油发电机机房对相关专业的技术要求

专业类别	建 筑	给排水	动 力	采暖与通风	电气照明
技术要求	1.机房应有良好的采光和通风。在炎热地区，有条件时宜设天窗，有热带风暴地区天窗应加挡风防雨板或设专用双层百叶窗。在北方及风沙较大的地区，应有防风沙侵入的措施。 2.发电机间应有两个出入口，其中一个出口的大小应满足搬运机组的需要，否则应预留吊装孔。门应采取防火、隔音措施，并应向外开启，发电机间与控制及配电室之间的门和观察窗应采用甲级防火、隔音措施，门开向发电机间。 3.贮油间与机房相连布置时，应在隔墙上设防火门，并向发电机间开启。 4.发电机间、贮油间宜做水泥压光地面，并应有防止油、水渗入地面的措施，控制室宜做水磨石地面。 5.机房内的噪声应符合国家噪声标准规定，当机房噪声控制达不到要求时，应通过计算做消音、隔声处理。 6.机组基础应采取减振措施，当机组设置在主体建筑内或地下层时，应防止与房屋产生共振现象。 7.柴油机基础应采取防油浸的设施，可设置排油污的沟槽。 8.机房内的管沟和电缆沟内应有0.3%的坡度和排水、排油措施，沟边缘应做挡油处理。 9.柴油发电机机房各工作房间耐火等级与火灾危险性类别： 1）发电机房：耐火等级为一级；火灾危险性类别为丙级。 2）控 制 室：耐火等级为二级；火灾危险性类别为戊级。 3）贮 油 间：耐火等级为一级；火灾危险性类别为丙级	1.应符合柴油机产品的冷却水水质的技术要求。 2.柴油机采用闭式循环冷却系统时，应设置膨胀水箱，其装设位置应高于柴油机冷却水的最高水位。 3.冷却水泵，应为一机一泵，当柴油机自带水泵时，宜设1台备用泵。 4.机房内应设有洗手盆和落地洗涤槽	1.在燃油来源及运输不便时，宜在建筑物主体外设40～64h贮油设施。 2.按柴油发电机运行3～8h设置日用燃油箱，但油量超过消防有关规定时，应设贮油间，并采取相应防火措施。 3.一般按160～240h消耗量设置润滑油贮存装置。 4.日用燃油箱宜高位布置，出油口宜高于柴油机的高压射油泵。 5.卸油泵和供油泵可共用，应装电动和机动各1台，其容量按最大的卸油或供油量确定	1.宜利用自然通风排除发电机间内的余热，当不能满足工作地点的温度要求时，应设机械通风装置。 2.当机房设置在建筑的地下层时，应设防烟、排烟设施。 3.应考虑排除机房有害气体所需排风量。 4.机房内不应采用明火取暖。 5.机房各房间的温湿度应符合产品要求。 6.对安装自起动机组的机房，应保证满足自起动温度需要，当环境温度达不到起动要求时，应采用局部或整机预热装置。 7.非采暖地区可根据具体情况，采取适当措施	1.发电机间照度标准值200lx。 2.控制及配电室照度标准值300lx。 3.贮油间照度标准值50lx。 4.值班室照度标准值300lx。 5.维修间照度标准值100lx。 6.应急照明应满足维持正常照明50%，且连续供电时间不小于1h要求

体育运动要求照明具有高显色性、高照度（水平照度、垂直照度）、高照度均匀度、低眩光等特点，且由于运动场地空间都比较高大，要满足上述要求，必须采用特殊的灯具及特殊的照明处理方法。

1. 运动空间与照明要求：地面运动要求高水平照度，地面上的光分布均匀；空间运动要求在距地面的一定空间内，光的分布都要非常均匀。

2. 运动方向与照明要求：多方向的运动项目要求照度比单方向要求高，不仅要求良好的水平照度，还要求有良好的垂直照度，并且灯具的指向必须避免对运动员和观众造成的直接眩光。

3. 运动速度与照明要求：运动速度越高，照度要求越高。

4. 运动等级与照明要求：同一运动项目的比赛，级别越高所要求的照明标准及指标越高。

5. 运动场地范围与照明要求：一般运动项目，除运动比赛场地外，主要活动区的照明也必须达到规定的照度值，次要活动区也应符合最小照度值。

6. 彩色电视转播与照明要求：体育场地照明必须满足正常比赛、电视转播、媒体摄影、摄像及现场观众等方面的要求。高清晰度数字电视（HDTV）转播要求水平照度、垂直照度及摄像机全景画面时的亮度变化保持一致性。运动员、场地、观众席之间的照度变化率，不得超过某一数值，以适应彩色电视的摄像要求。

7. 运动项目与照明要求：由于各种运动项目的运动空间、运动方向、运动范围、运动速度都有较大的差别，应以《建筑照明设计标准》GB50034-2004等相关的照明标准和指标进行设计。

8. 有电视转播照明的比赛场地，应按练习-比赛-电视转播等分级要求控制。甲级及以上体育建筑，应有应急电视转播的措施。

9. 灯光设计应考虑不同运动项目的灯光控制区域，并应在灯光控制室内集中控制。

10. 投光灯应根据被照面的要求，选用相宜的光束角配光，投光灯应有水平和垂直方向的调整刻度；室外投光灯防水防尘等级应≥IP54。

11. 水下照明灯具上口宜布置在水面下0.3~0.5m，浅水池的灯具间距宜为2.5~3.0m，深水池宜为3.5~4.0m，灯具应为防护性，电压不应大于12V。

各运动项目照明设计

项目	照明设计
篮球	侧向布灯：灯具安装高度不宜低于12m；灯具的安装位置宜超过底线； 以篮筐为中心直径4m的圆区上方不应放置灯具
排球	侧向布灯：灯具宜布置在赛场外侧，与赛场长轴平行，灯具布置宜延伸出场地底线； 宜选用中或窄光束泛光灯具
手球（室内）	侧向布灯时灯具安装高度宜大于12m； 有摄像机时，灯具布置应延伸出赛场两端，宜采用非对称照明系统； 无摄像机时，宜采用顶部分散布灯方式
足球（室内）	参照手球
羽毛球	侧向布灯时，灯具安装装置宜超过底线；主赛区上方应无灯具； 灯具安装高度不宜低于12m
乒乓球	侧向布灯：灯具应布置在赛场外侧，与赛场长轴平行；宜采用对称照明系统，运动场地四个方向的垂直照度之比应不大于1.5； 应按赛场布置分配开关灯场景
体操	灯具宜采用组合布灯方式，选用不同功率和配光类型的非对称灯具进行合理组合； 宜设置多条马道来安装照明灯具； 灯具的瞄准线与垂线的夹角宜小于60°，以减少眩光； 当通过调整灯具布置和俯仰角无法有效降低眩光、消除干扰光时，应考虑为灯具外加防眩光装置或使用具有“平窗技术”的锐截光型灯具
拳击	灯具宜以单元悬挂方式布置在栏圈上方或安放在升降系统上直接向下照射； 附加灯具可布置在观众上方并瞄向栏圈； 在栏圈上方的灯具单元，其高度宜在5~7m之间
柔道	灯具宜采用顶部布灯方式，以求在赛场地面上产生良好的照度均匀度； 与赛场相对的顶棚应有足够的亮度，以降低顶棚与灯具的明暗对比； 有电视转播时，宜增加侧向布置灯具以提高垂直照度，但应避免对参赛人员造成眩光干扰
摔跤	参照柔道
武术	武术包括空手道、剑道和跆拳道，参照柔道
击剑	灯具宜沿长台两侧布置，瞄准点在长台上，瞄准角在50°~60°之间； 有电视转播时，宜采用非对称照明系统；宜使用中光束，非对称、矩形口的灯具

项目	照明设计
举重	宜采用荧光灯具照明，配合附加的下照灯具来达到最佳照明状态
游泳	无电视转播和观众席时，灯具宜布置在水面以外的上部空间中，以方便维护； 有电视转播或观众席时，灯具的安装位置应采用平行于泳池长轴的侧向布灯方式； 应选用中光束配光的灯具； 在调整灯具瞄准角度时，应充分考虑避免对摄像机和观众席产生眩光干扰
跳水	跳水池灯具布置一般为游泳池灯具布置的延伸。在跳台两侧应适当增加灯具以提高运动员从跳台下落至水面这一轨迹上的垂直照度和垂直照度均匀度，同时应避免灯具布置对运动员、裁判席及摄像机造成眩光
水球	参照游泳。有摄像机要求时应适当提高球门区的照度水平
冰球	灯具宜采用平行于场地长轴的侧向布灯方式； 在冰面及冰面以外的上部空间都应布置灯具，以求在消除场地围挡阴影的同时获得较高的垂直照度； 灯具应布置在足够高的高度上以避免冰面反射光对观众及摄像机造成干扰； 有摄像要求时应适当提高球门区的照度水平
短道速滑	参照冰球及速度滑冰
花样滑冰	参照冰球。在冰球场地照明的基础上，一般增加舞台追光照明
速度滑冰	灯具的布置宜在热身赛道内侧和比赛赛道外侧建造两条马道系统； 宜选用非对称中光束型泛光灯具，灯具垂直方向配光尽量窄，垂直瞄准赛道以减少眩光
自行车比赛（赛道）	宜在两环（内环与外环）安放泛光灯具提供赛道照明，内外平行，但不在赛道上方； 泛光灯具水平方向瞄准宜垂直一骑手运动方向； 在终点位置应增加泛光灯具，使垂直照度达到1500lx
马术（室内）	灯具宜采用侧向布灯方式，安装高度宜大于12m； 应选用足够的灯具以保证场地内没有障碍引起的阴影； 应注意避免对马匹及骑手产生眩光干扰
射箭	宜在顶棚上布置荧光灯具形成的带状照明系统（防止箭撞击）
射击	宜在顶棚布置低亮度的荧光灯照明灯具，利用临时性卤素灯具照明目标
网球（室内）	灯具宜布置在赛场外侧，采用与赛场长轴平行侧向布灯方式，灯具的布置位置宜延伸出场地底线；宜选用中或窄光束泛光灯具； 灯具瞄准点应垂直于赛场长轴，灯具仰角应不大于65°

应急照明供电时间和照度要求

名称	照度水平	供电时间	场所举例
疏散照明	不应低于0.5lx	30min	安全出口、疏散走道、主要疏散路线等
暂时继续工作的备用照明	不少于正常照度的10%,不应低于5lx	不少于60min	裁判室、运动员休息室等
继续工作的备用照明	应保持正常照明的照度水平	连续	配电室、消防控制室、备用电源室、应急广播室、电话站、安全防范控制中心、计算机中心等以及其他重要房间
安全照明	应保持正常照明的照度水平	长期	急救、安全防范场所等

应急照明包括：疏散照明、备用照明、安全照明。

1. 疏散照明：当发生火灾或其他非正常情况（如地震、爆炸等）时，正常照明系统失效，为了使室内人员能正确无误地找到建筑物出口，安全撤离至室外而设置的照明。疏散照明包括：安全疏散标志灯、疏散照明灯。地面水平照度不应低于0.5lx。

设置场所：观众席、场地内通向疏散通道、前厅、侧厅、楼梯及室外的出门口。看台下附属房间的走廊内，若走廊较长，超过20m或不能直接看到出口处加设疏散标志灯，安装高度距地1m以下。

2. 备用照明：当正常照明失效时，为继续工作或短时继续工作而设置的照明。短时继续工作而设置的照度不宜低于一般照明照度的10%，连续工作的备用照明应保持正常照明的照度水平。

设置场所：比赛大厅部分照明，观众席全部照明；变配电所及控制中心，重要的动力供应站；消防监控中心、消防泵水房；应急发电机房。

3. 安全照明：当正常照明突然因故中断时，为确保处于潜在危险人员的安全而设置的照明。

4. 场地内应急照明的光源应选用能快速点燃的光源。

4.1 使用卤钨灯。使用一定数量的卤钨灯作为应急灯，弥补冷启动灯具不能马上点亮的不足，并可用时间继电器控制时间。

4.2 使用热启动灯具。通常照明灯重新触发电弧需5～10min时间，所以可以使用热启动灯具作为应急灯（数量一般不超过全场灯具的10%）。

5. 有关应急照明的设置要求，尚应符合如下规定。

5.1 应急照明正常电源断电后，电源转换时间；

5.1.1 疏散照明、备用照明≤5s；

5.1.2 安全照明≤0.5s。

5.2 疏散照明平时应处于点亮状态，但下列情况可以例外：

5.2.1 在假日、夜间定期无人工作或使用仅由值班或警卫人员负责管理时；

5.2.2 可由外来光线识别的安全出口和疏散方向时。

5.2.3 当采用带有蓄电池的应急照明光源时，上述例外情况下应采用三线式配线，以使蓄电池处于经常充电状态。

5.3 疏散走道上的安全出口标志灯可明装，而厅室内宜采用暗装，安装高度不宜低于2m。安全出口标志灯应有图形和文字符号，标志图形应面向疏散人员，在有无障碍设计要求时，宜同时设有音响指示信号。

无彩电转播的体育建筑照度标准值

运动项目			参考平面及其高度	照度标准值(lx)	
				训练	比赛
篮球、排球、羽毛球、网球、手球、田径(室内)、体操、艺术体操、技巧、武术			地面	300	750
棒球、垒球			地面	—	750
保龄球			置瓶区	300	500
举重			台面	200	750
击剑			台面	500	750
柔道、中国摔跤、国际摔跤			地面	500	1000
拳击			台面	500	2000
乒乓球			台面	750	1000
游泳、蹼泳、跳水、水球			水面	300	750
花样游泳			水面	500	750
冰球、速度滑冰、花样滑冰			冰面	300	1500
围棋、中国象棋、国际象棋			台面	300	750
桥牌			桌面	300	500
射击	靶心		靶心垂直面	1000	1500
	射击位		地面	300	500
足球、曲棍球	观看距离	120m	地面	—	300
		160m		—	500
		200m		—	750
观众席			座位面	—	100
健身房			地面	200	—
注：足球和曲棍球的观看距离是指观众席最后一排到场地边线的距离。					

体育建筑照明质量标准值

类别	眩光指数(GR)	显色指数(Ra)
无彩电转播	50	65
有彩电转播	50	80
注：GR值仅适用于室外体育场地。		

有彩电转播的体育建筑照度标准值

项目分组	参考平面及其高度	照度标准值(lx) 最大摄影距离(m)		
		25	75	150
A组：田径、柔道、游泳、摔跤等项目	1.0m垂直面	500	750	1000
B组：篮球、排球、羽毛球、网球、手球、体操、花样滑冰、速滑、垒球、足球等项目	1.0m垂直面	750	1000	1500
C组：拳击、击剑、跳水、乒乓球、冰球等项目	1.0m垂直面	1000	1500	—

体育建筑其他场所照明的照度标准

类别		参考平面及其高度	照度标准值(lx)		
			低	中	高
办公、会议室、贵宾室、接待室、医务、警卫、裁判用房		0.75m水平面	75	100	150
计算机房、广播机房、转播机房、电话机房、计时记分控制室、灯光室		控制台面	100	150	200
记者评论室、检录处、兴奋剂检查处		桌面	100	150	200
观众休息厅	开敞式	地面	30	50	75
	房间	地面	50	75	100
走道、楼梯间、浴室、厕所		地面	20	75	100
器材库		地面	15	20	30

说明：

1. 体育场馆照明应满足运动员、裁判员和观众的使用要求，兼顾摄像的照明要求，并应考虑体育场馆的运动分级。
2. 观众席座位面的平均水平照度不宜低于100lx，主席台面的平均水平照度不宜低于200lx。有电视转播时，观众席前排的垂直照度不宜小于场地垂直照度的25%。

室外足球运动项目的照明标准值

等级	运动分级	照度（lx）			照度均匀度				光源		眩光等级
		E_h	E_{vmai}	E_{vsec}	水平		垂直		显色指数	色温	GR
					U_1	U_2	U_1	U_2	(Ra)	(K)	
Ⅰ	业余训练	150	—	—	—	0.3	—	—	—	—	—
Ⅱ	娱乐活动	300	—	—	0.3	0.5	—	—	≥65	—	≤55
Ⅲ	业余国内比赛、专业训练	500	—	—	0.4	0.6	—	—	≥80	≥4000	≤50
Ⅳ	专业国内比赛	750	—	—	0.5	0.7	—	—	≥80	≥4000	≤50
Ⅴ	TV转播国内比赛	—	1000	750	0.4	0.6	0.3	0.5	≥80	≥4000	<50
Ⅵ	TV转播国际比赛	—	1500	1000	0.6	0.7	0.4	0.6	≥90	≥5500	≤50
Ⅶ	高清晰度电视转播的比赛	—	2000	1500	0.7	0.8	0.6	0.7	≥90	≥5500	≤50
Ⅷ	应急电视转播	—	750	—	0.5	0.7	0.3	0.5	≥80	≥4000	≤50

注：1.应严格调整灯具瞄准角，一方面要避免眩光，另一方面可建立有效的垂直照度。
2.为避免16m区内的眩光，特别踢角球时，守门员的位置偏离底线成2×5°的区域内应无灯具。
3.在高杆照明系统中，应特别注意防止对赛场外的干扰光。

光源的相关色温及应用

相关色温（K）	色表	在体育场馆的应用
<3300	暖白色	小型练习场所，非比赛用公共场所
3300~5300	日光色	比赛场所，练习场所
>5300	冷白色	

灯具最低安装高度和光束投射角

运动项目或场馆	布置方式	最低安装高度和投射角	
		比赛	训练
足球场、田径场综合体育场	四塔多塔	投射角宜为25°安装部位	投射角20°
足球场、田径场综合体育场	光带	1.投射角宜为25° 2.与最近场地边线夹角宜≤65°	投射角20°
室外篮、排球、网球场	灯杆	1.投射角20°以上 2.灯杆10m以上	1.投射角20°以上 2.灯杆10m以上
室内综合体育馆（训练馆）	侧光	投光灯最大光强宜控制在与水平成45°角度范围以内	6m以上（球类）
游泳馆	侧光	最大光强与垂直面（池中心）成50°角度范围以内	—

光源的显色性及应用

显色指数（Ra）范围	在体育场馆的应用
Ra≥90	重大国际比赛，需要彩电转播
90>Ra≥80	国际比赛，需要彩电转播
80>Ra≥60	练习比赛场所，不需要彩电转播
Ra<60	不能用于比赛场地的照明

规格不同的足球场平均使用水平照度

观众容量	观看距离（m）	平均使用水平照度（lux）
10000座以下	120	150~250
10000~20000座	160	250~400
20000座以上	200	400~800

说明：1. 观看距离是指观众席最远点到球场最远点的距离；
2. 新灯具的初始照度为表中推荐值的1.2~1.5倍。

各种冰上运动的平均水平照度推荐值

冰上运动项目类型	训练		比赛	
	照度	均匀度	照度	均匀度
室外滑冰练习场	50 lux	1:4	–	–
室内滑冰练习场	100 lux	1:3	–	–
速度滑冰	100 lux	1:4	200 lux	1:3
花样滑冰（最大观看距离小于75m）	200 lux	1:3	500 lux	1:1.5
花样滑冰（最大观看距离大于75m）	200 lux	1:3	750 lux	1:1.5
冰球（最大观看距离小于75m）	200 lux	1:3	500 lux	1:1.5
冰球（最大观看距离大于75m）	200 lux	1:3	750 lux	1:1.5
冰壶的冰场	100 lux	–	200 lux	–
冰壶的收冰壶处（场地两端）	200 lux	–	500 lux	–

说明： CIE定义的照度均匀度为平均照度与最小照度之比。

网球场地平均使用水平照度

–	娱乐	训练	比赛
室内网球场水平照度值	300 lux	500 lux	750 lux
室内网球场照度均匀度	≤1.5	≤1.5	≤1.3
室外网球场水平照度值	–	300 lux	500 lux

说明：1. 表中数值为地面上的、平均的、水平照度的使用值；
2. 初始照度值约为使用照度值的1.2~1.5倍；
3. CIE定义的照度均匀度为平均照度与最小照度之比。

游泳池平均使用照度推荐值

分类	平均水平使用照度（lux）
没有观众、娱乐	200
训练、水球、跳水	300
比赛、游泳、水球、跳水	500

说明：1. 表中推荐值为水平面上0.2m处的平均使用照度；
2. 新灯具的初始照度为表中推荐值的1.2~1.5倍；
3. 裁判员和观众方向的垂直照度应不低于200lux。

人工照明的体育馆平均水平照度推荐值

运动项目	平均水平照度（lux）	
	训练	比赛
篮球、足球、柔道、技巧、体操、手球、田径、轮轴、体育舞蹈、排球、曲棍球、自行车	300	500
羽毛球、击剑、网球、乒乓球	300	500
拳击、摔跤	300	1500~3000

说明：1. 对于羽毛球、篮球和排球，由于球经常在上层空间移动，球速又较快，对视觉有特殊要求，因此需要设置专门的照明系统；
2. 1500~3000lux通常需要用局部照明和高效灯具和光源来实现；
3. 表中推荐的平均使用照度为距地面1m处的照度。对于无窗的体育馆，其平均水平照度应不小于500lux。

摄像垂直照度推荐值

运动项目 \ 最远拍摄距离	25m	75m	150m
射箭、田径、台球、保龄球、冰壶、标枪、跳水、马术、射击、游泳	500 lux	700 lux	1000 lux
羽毛球、棒球、垒球、篮球、雪橇、排球、足球、体操、手球、曲棍球、滑冰、柔道、空手道、网球、赛跑、轮轴、滑雪、摔跤	700 lux	1000 lux	1400 lux
拳击、板球、击剑、冰球、长曲棍球、网球、壁球、乒乓球	1000 lux	1400 lux	–

IAAF将田径比赛分为如下等级

没有电视转播的比赛	有电视转播的比赛
个人娱乐及训练	带有电视/电影转播的国内比赛
俱乐部比赛	带有电视/电影转播的国际比赛
国内比赛及国际比赛	–

IAAF的照明参数推荐值

场内网格点四个方向上Ev.min/Ev.max	≥0.3
Eh/Ev	0.5~2
第一排观众席的平均垂直照度/场内平均垂直照度	≥0.25
每5m的照度梯度	≤20%

Eh：平均使用水平照度；　　U1：最小照度与最大照度之比；

Ev：平均使用垂直照度；　　U2：最小照度与平均照度之比。

有电视转播比赛的照明参数最小推荐值

等级	摄像机	摄像机方向上的平均使用垂直照度Ev(lux)	照度均匀度		颜色		眩光指数
			垂直		色温	显色指数	
			U1	U2	Tk	Ra	GR
有电视转播的国内、国际比赛及应急电视	固定摄像机	1000	0.4	0.6	>4000	≥80	≤50
有电视转播的重要国际比赛，如世界锦标赛、奥运会等	慢动作	1800	0.5	0.7	>5500	≥90	≤50
	固定摄像机	1400	0.5*	0.7*	>5500	≥90	≤50
	移动摄像机	1000	0.3	0.5	>5500	≥90	≤50

说明：1. Ev为最小使用照度值，其初始照度值应为表中数值的1.25倍；

2. 带为*终点线区域摄像机的U1和U2都应不低于0.9。

没有电视转播的比赛的照明参数最小推荐值

等级	平均使用照度(lux)		照度均匀度				颜色		眩光指数
			水平		垂直		色温	显色指数	
	Eh*	Ev	U1	U2	U1	U2	Tk	Ra	GR
娱乐、训练	75	–	0.3	0.5*	–	–	>2000	>20	≤50
俱乐部比赛	200	–	0.4	0.6	–	–	>4000	≥65	≤50
国内、国际比赛	500	–	0.5	0.7	–	–	>4000	≥80	≤50

说明：1. 国内、国际比赛每5m的照度梯度不得超过20%；

2. Eh为最小使用照度值，其初始照度值应为表中数值的1.25倍；

3. 带*数值为当内场没有开灯只使用跑道时，照度均匀度U2应不低于0.25。

FIFA将足球比赛分为如下等级

有电视转播的比赛		没有电视转播的比赛	
等级	比赛类型	等级	比赛类型
Ⅴ级	国际级比赛	Ⅲ级	国内比赛
Ⅳ级	国内比赛	Ⅱ级	联赛、俱乐部比赛
–	–	Ⅰ级	训练赛、娱乐

没有电视转播的赛场人工照明参数推荐值

比赛分级	水平照度 Eh.ave(lux)	照度均匀度 U2	眩光指数 GR	光源色温 Tk	光源显色指数 Ra
Ⅲ级	500*	0.7	≤50	>4000K	≥80
Ⅱ级	200*	0.6	≤50	>4000K	≥65
Ⅰ级	75*	0.5	≤50	>4000K	≥20

说明：FIFA推荐灯具维护系数为0.80，*数值为考虑了灯具维护系数后的照度值，即表中数值的1.25倍为其初始照度值。

有电视转播的赛场人工照明参数推荐值

比赛分级	摄像类型	垂直照度			水平照度			光源色温 Tk	光源显色指数 Ra	眩光指数 GR
		Ev.ave (lux)	照度均匀度		Eh.ave (lux)	照度均匀度				
			U1	U2		U1	U2			
Ⅴ级	慢动作	1800	0.5	0.7	1500~3000	0.6	0.8	>5500K	≥80 最好≥90	≤50
	固定摄像	1400	0.5	0.7						≤50
	移动摄像	1000	0.3	0.5						≤50
Ⅳ级	固定摄像	1000	0.4	0.6	1000~2000	0.6	0.8	>4000K	≥80	≤50

说明：1. 垂直照度值与每台摄像机位置有关；
2. 照度值应考虑灯具维护系数，推荐灯具维护系数为0.80，因此初始照度值应为表中数值的1.25倍；
3. 每5m的照度梯度不应超过20%；
4. U1：最小照度与最大照度之比；
5. U2：最小照度与平均照度之比。

国际足联FIFA照明指标								图集号	07D706-1
审核	张旭	校对	李永红	设计	蒋亚楠			页	28

GAISF的比赛分级

业 余 水 平	专 业 水 平
体能训练	体能训练
非比赛、娱乐活动	国内比赛
国内比赛	TV转播的国内比赛
–	TV转播的国际比赛
–	高清晰度电视HDTV转播的比赛
–	应急电视

GAISF的最小显色指数指标

运动类型		显色指数Ra
业余水平	体能训练	≥20
	非比赛、娱乐活动	≥20(最好65)
	国内比赛	≥65(最好80)
专业水平	体能训练	≥65
	国内比赛	≥65(最好80)
	TV转播的国内比赛、国际比赛	≥65(最好80)
	高清晰度HDTV转播	≥80(最好90)
	应急TV	≥65(最好80)

GAISF的照度均匀度指标

运动类型		照度均匀度 U1=Emin/Emax U2=Emin/Eave			
		水平照度U1	垂直照度U1	水平照度U2	垂直照度U2
业余水平	训练	0.3	–	0.5	–
	非比赛、娱乐活动	0.4	–	0.6	–
	国内比赛	0.5	–	0.7	–
专业水平	训练	0.4	–	0.6	–
	国内比赛	0.5	–	0.7	–
	TV转播的国内比赛	0.5	0.3	0.7	0.5
	TV转播的国际比赛	0.6	0.4	0.7	0.6
	高清晰度HDTV转播	0.7	0.6	0.8	0.7
	应急TV	0.5	0.4	0.7	0.4

室内比赛场地最小平均水平照度Eh(考虑了灯具维护系数)

场馆类型		运动类型				
		业余水平			专业水平	
		体能训练	非比赛、娱乐	国内比赛	体能训练	国内比赛
技巧		150	300	500	300	750
合气道		150	500	1000	500	2000
田径		150	300	500	300	750
羽毛球		150	300/250*	750/600*	300	1000/800*
篮球		150	300	600	300	750
健美		150	300	750	300	1000
拳击		150	500	1000	500	2000
自行车	场地	150	300	600	300	750
	cycloball	150	300	500	300	750
冰壶		150	300	600	300	1000
体育舞蹈		150	300	500	300	750
马术		150	300	500	300	750
击剑		150	300	600	300	1000
足球		150	300	500	300	750
体操		150	300	500	300	750
手球		150	300	600	300	750
曲棍球		150	300	600	300	750
冰球		150	300	600	300	1000
柔道		150	500	1000	500	2000
空手道		150	500	1000	500	2000
摩托车赛		150	300	500	300	750
荷兰式篮球		150	300	600	300	750
无板篮球		150	300	600	300	750
力量举重		150	300	750	300	1000
轮滑		150	300	500	300	750
滑冰	短道	150	300	600	300	1000
	花样	150	300	600	300	1000
台球		150	300	750	300	1000
跆拳道		150	500	1000	500	2000
网球		150	500/400*	750/600*	500/400*	1000/800*
排球		150	300	600	300	750
举重		150	300	750	300	1000
摔跤		150	500	1000	500	2000

说明：*表中第一个数适于主要的比赛区域，第二个数适于整个场地。

室内比赛场地四个边线方向的垂直照度(考虑了灯具维护系数)

场馆类型		主摄像机方向上的垂直照度				次摄像机方向上的垂直照度		
		国内比赛 TV转播	国际比赛 TV转播	高清晰度 HDTV	应急TV	国内比赛 TV转播	国际比赛 TV转播	高清晰度 HDTV
技巧		750	1000	2000	750	500	750	1500
合气道		1000	2000	2500	1000	1000	2000	2500
田径		750	1000	2000	750	500	750	1500
羽毛球		1000/700*	1250/900*	2000/1400*	1000/700*	750/500*	1000/500*	1500/1050*
篮球		750	1000	2000	750	500	750	1500
健美		750	1000	2000	750	500	700	1050
拳击		1000	2000	2500	1000	1000	2000	2500
自行车	场地	750	1000	2000	750	500	750	1500
	cycloball	750	1000	2000	750	500	750	1500
冰壶		750	1400	2500	1000	750	1000	2000
体育舞蹈		750	1000	2000	750	500	750	1500
马术		750	1000	2000	750	500	750	1500
击剑		750	1000	2000	750	500	750	1500
足球		1000	1400	2000	1000	700	1000	1500
体操		750	1000	2000	750	500	750	1500
手球		1000	1400	2000	1000	700	1000	1500
曲棍球		1000	1400	2000	1000	700	1000	1500
冰球		1000	1400	2500	750	750	1000	2000
柔道		1000	2000	2500	1000	1000	2000	2500
空手道		1000	2000	2500	1000	1000	2000	2500
摩托车赛		750	1000	2000	750	500	750	1500
荷兰式篮球		750	1000	2000	750	500	750	1500
无板篮球		750	1000	2000	750	500	750	1500
力量举重		750	1000	2000	750	–	–	–
轮滑		750	1000	2000	750	500	750	1500
滑冰	短道	1000	1400	2500	1000	750	1000	2000
	花样	1000	1400	2500	1000	750	1000	2000
台球		1000	1250	2500	1000	700	1000	1750
跆拳道		1000	2000	2500	1000	1000	2000	2500
网球		1000/700*	1250/1000*	2500/1750*	1000/700*	750/500*	1000/750*	1750/1250*
排球		750	1000	2000	750	500	750	1500
举重		750	1000	2000	750	–	–	–
摔跤		1000	2000	2500	1000	1000	2000	2500

说明：*表中第一个数适于主要的比赛区域，第二个数适于整个场地。

国际体育联合会GAISF照明指标								图集号	07D706-1
审核	张旭	张旭	校对	李永红	李永红	设计	蒋亚楠	蒋亚楠	页	30

ITF将网球比赛分为如下等级

个人娱乐	俱乐部	电视/电影转播
标准网球场	娱乐，包括体能训练	彩色电视/电影转播
高级网球场	俱乐部及国内比赛	高清晰度电视HDTV转播
—	国际比赛	—

个人娱乐用网球场水平照度推荐值

个人娱乐用的网球场	水平照度Eh(lux)			
	室外		室内	
	PPA	TPA	PPA	TPA
标准场地	150	125	250	200
高级场地	300	250	500	400

说明：表中数值为考虑了灯具维护系数后的照度值。
PPA:23.774m×10.973m；
TPA:36.576m×18.288m，最小34.747m×17.069m。

俱乐部用网球场水平照度推荐值

俱乐部比赛类型	水平照度Eh(lux)			
	室外		室内	
	PPA	TPA	PPA	TPA
娱乐，包括体能训练	250	200	500	400
俱乐部及国内比赛	500	400	750	600
国际比赛	750	600	1000	800

说明：表中数值为考虑了灯具维护系数后的照度值。
PPA:23.774m×10.973m；
TPA:36.576m×18.288m，最小34.747m×17.069m。

主摄像机方向垂直照度推荐值

摄像机类型		垂直照度Ev(lux)	
		PPA	TPA
彩色电视/电影	25m	1000	700
	75m	1400	1000
高清晰度电视HDTV		2500	1750

说明：表中数值为考虑了灯具维护系数后的照度值，初始照度值应再乘以1.25。
PPA:23.774m×10.973m；
TPA:36.576m×18.288m，最小34.747m×17.069m。
垂直照度值为场地上方1.5m处面向主摄像机方向的平均垂直照度。
HDTV在标准制定时处于研发阶段，尚未投入商业运营。

ITF照度均匀度推荐值

分类	U1=Emin/Emax				U2=Emin/Eave			
	室外		室内		室外		室内	
	PPA	TPA	PPA	TPA	PPA	TPA	PPA	TPA
个人娱乐	0.3	0.2	0.3	0.2	0.6	0.5	0.6	0.5
俱乐部	0.4	0.3	0.4	0.3	0.6	0.5	0.6	0.5
彩色电视/电影	0.5	0.3	0.5	0.3	0.6	0.5	0.6	0.5
高清晰度电视HDTV	0.7	0.6	0.7	0.6	0.8	0.7	0.8	0.7

说明：表中数值适用于水平照度，也适用于垂直照度。

FIH将曲棍球比赛分为如下等级

等级	比赛类型
Ⅰ级	非竞赛类，包括体能训练
Ⅱ级	球类训练，包括低级别俱乐部比赛
Ⅲ级	高级别国内俱乐部比赛及国际比赛
Ⅳ级	带有电视/电影转播的国内及国际比赛

FIH照明参数最小推荐值

等级		平均初始照度/平均使用照度(lux)		照度均匀度				颜色		眩光指数
				水平		垂直		色温	显色指数	
		Eh.i/Eh.m	Ev.i/Ev.m	U1	U2	U1	U2	Tk	Ra	GR
非竞赛类、体能训练		250/200	–	0.5	0.7	–	–	>2000	>20	<50
球类训练、低级别俱乐部比赛		375/300	–	0.5	0.7	–	–	>4000	>65	<50
国内、国际比赛		625/500	–	0.5	0.7	–	–	>4000	>65	<50
彩色电视转播	视距≥75m	–	1250/1000	0.5	0.7	0.4	0.6	>4000/5000	>65(90)	<50
	视距≥150m	–	1700/1400	0.5	0.7	0.4	0.6	>4000/5000	>65(90)	<50
	各种情况	–	2500/2000	0.7	0.8	0.6	0.7	>5000	>90	<50

说明：

1. Eh.i为平均初始水平照度，Ev.i为平均初始垂直照度，表示新安装的照明系统在场地平面上最小的平均照度；
2. Eh.m为平均使用水平照度，Ev.m为平均使用垂直照度，表示照明系统在其寿命期间在场地平面上最小的平均照度；
3. U1为最小照度与最大照度之比，U2为最小照度与平均照度之比；
4. 眩光GR值由观察点处距地面1.5m处计算得出。

1. 体育场的照明是体育场设计的重要内容，不仅要满足运动员进行比赛和观众观看的要求，还要满足拍摄电影和电视现场直播对照明的色温、照度、照度均匀度等要求。

2. 照明灯具的布灯方式应与体育场的总体规划、看台的结构形式密切配合。特别需要保证照明设备的维修条件。

3. 现代体育场一般采用大功率金属卤化物灯作为光源，绝大部分为1800~2000W金属卤化物灯，具备高光视效能（约80~100lm/W），高显色性，色温在5000~6000K之间，能够满足高清晰彩色电视（HDTV）对照明的要求。一般光源寿命在6000h左右，灯具防尘防水等级要求不小于IP54。

4. 体育场的布灯方式有：四塔式、多塔式、光带布置和混合式布置四种，应根据体育场的具体情况选择。

投光灯灯具分类

光束角（°）	光束类型
10°以下	特窄光束
10°~25°	窄光束
25°~40°	中等光束
40°以上	宽光束

5. 体育场照明要求灯光照射空间大，距离远，场地照明一般选用高效率的投光灯。

6. 体育场地照明灯具按光束形状分类：

圆形，旋转对称；

矩型，上下对称，左右对称；

梯型，上下不对称，左右对称。

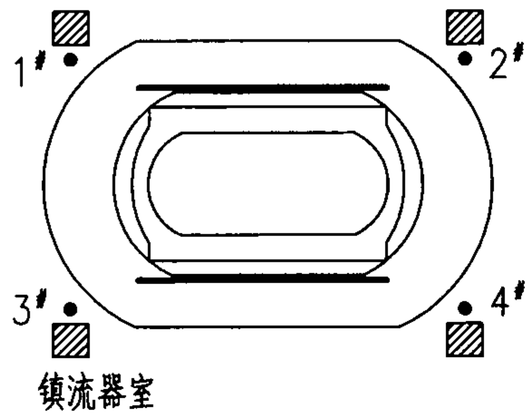
体育场地照明灯具按光束角的大小分类。

照明灯具按光束角大小分类表

类型	光束角（°）	名 称	投射距离（m）
1	10~18	特窄光束	>75
2	18~29	窄光束	60~75
3	29~46	中等窄光束	50~60
4	46~70	中等光束	40~50
5	70~100	中等宽光束	30~40
6	100~130	宽光束	25~30
7	>130	特宽光束	>25

7. 在灯具布置时，应考虑观众席照明以及比赛场地的应急照明，以保证安全疏散。

8. 要采取相应措施对灯塔作防雷保护和航空标志照明。

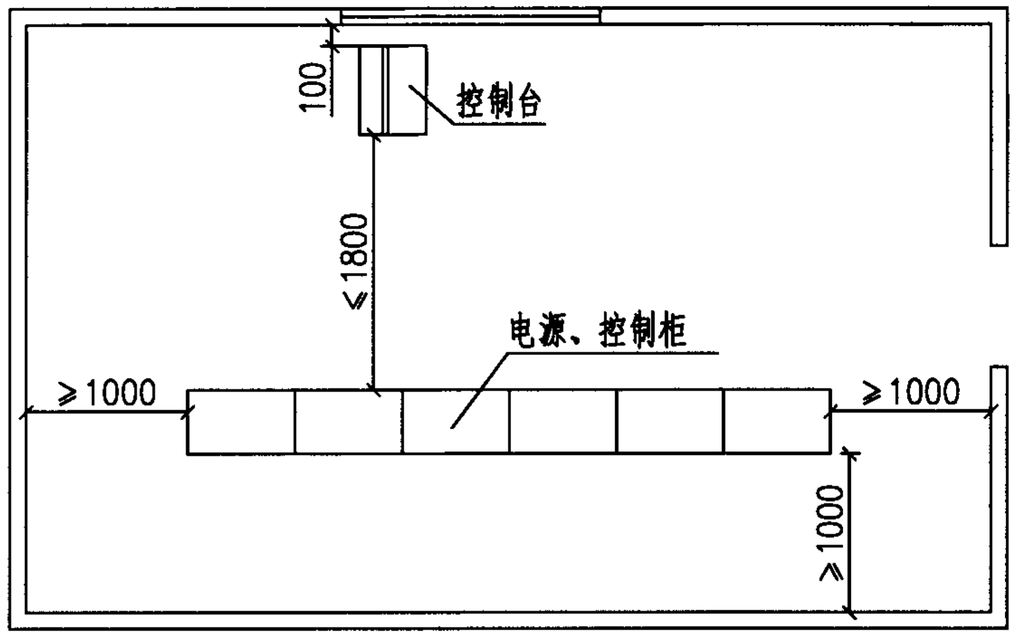


金属卤化物灯镇流器能效限定值

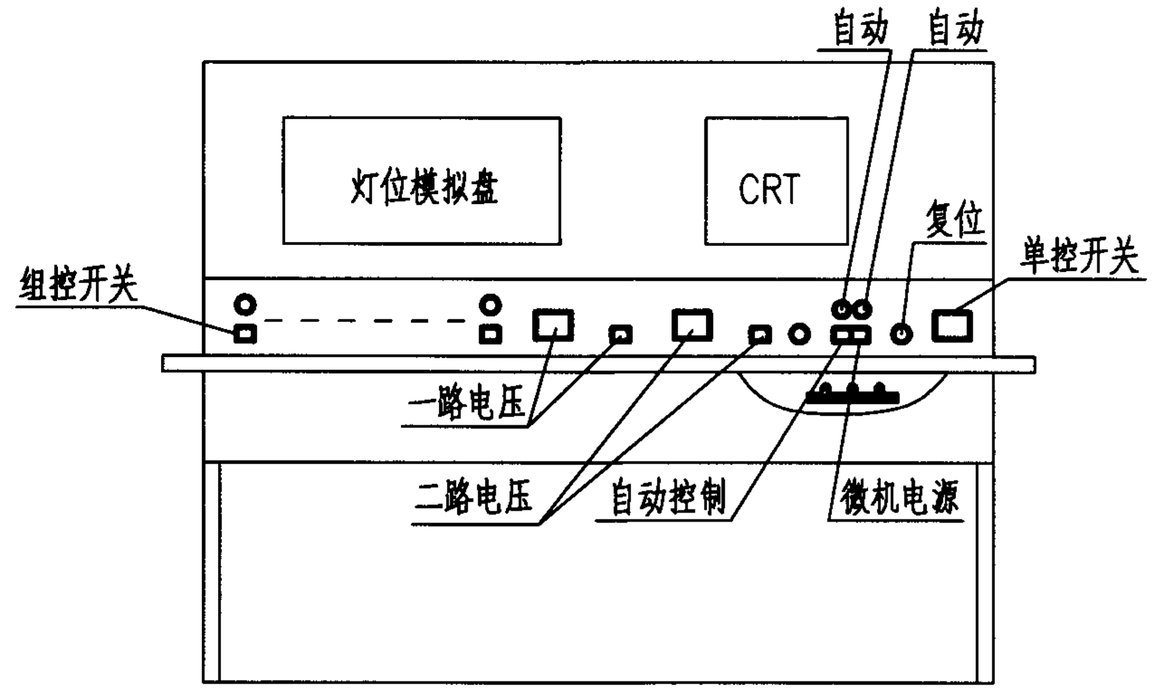
标称功率（W）		175	250	400	1000	1500
镇流器能效因数（W）BEF	1级	0.514	0.362	0.232	0.0957	0.0640
	2级	0.488	0.344	0.220	0.0914	0.0611
	3级	0.463	0.326	0.209	0.0872	0.0582

说明：

1. 体育场馆的比赛场地因对照明质量、照度水平及光效要求较高，宜采用金属卤化物灯。
2. 金属卤化物灯借助一个电子触发器限制启动电流，从镇流器或触发器到光源的电缆长度，取决于灯具、电缆以及触发器的类型，通常按制造厂家要求配置。
3. 常见的金属卤化物灯启动电流约为工作电流的1.2～1.8倍，第一次启动时间一般约在4～10min。必须限制同时投入，防止启动电流过大，所以一般采用程序控制、延时继电器或手动顺序启动的投入方法。
4. 金属卤化物灯的功率因数一般仅为0.5左右，应使$\cos\varphi \geqslant 0.85$。根据在体育场布灯特点，可把每个灯具用的电容与灯具启动设备组合在一起。
5. 为便于管理，气体放电灯的镇流器、启动器、补偿电容装在一起，并统一设在灯塔或光带下的镇流器室内，镇流器、启动器到光源的距离，应符合厂方产品说明书的要求。
6. 光源的开、关，可在镇流器室现场控制，也可在灯光控制室集中控制。
7. 在设计金属卤化物灯的线路时，应考虑谐波电流的影响，中性线截面应不小于相线截面。
8. 触发器的电压较高，电缆标称电压不应小于1000V，宜选用聚氯乙烯绝缘或橡皮绝缘电缆。



灯光控制室平面布置示意图

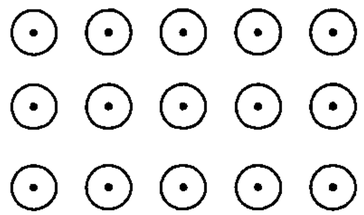
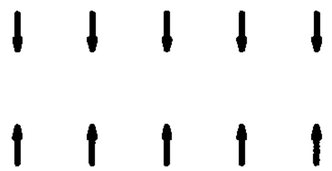
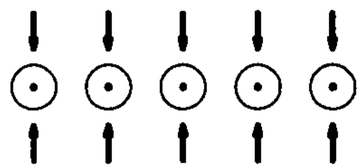
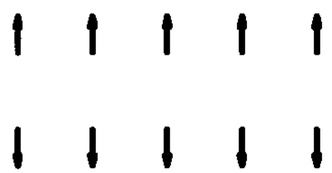
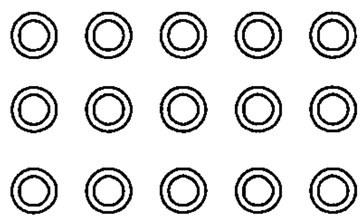


控制台布置示意图

说明：

1. 体育场一般宜设一个灯光控制室，其位置最好设在主席台斜对面的一层，操作员既能看到主席台又能看到计时记分牌，能观察到大部分体育场的灯光和场地观众情况。灯光控制室也可设在主席台一侧的上部，也可和计时记分牌控制室合一。灯光控制室设控制台，控制台上设有全场灯光布置模拟盘和灯光（手动/自动）单控和总控按钮。灯光控制也广泛采用总线式控制。

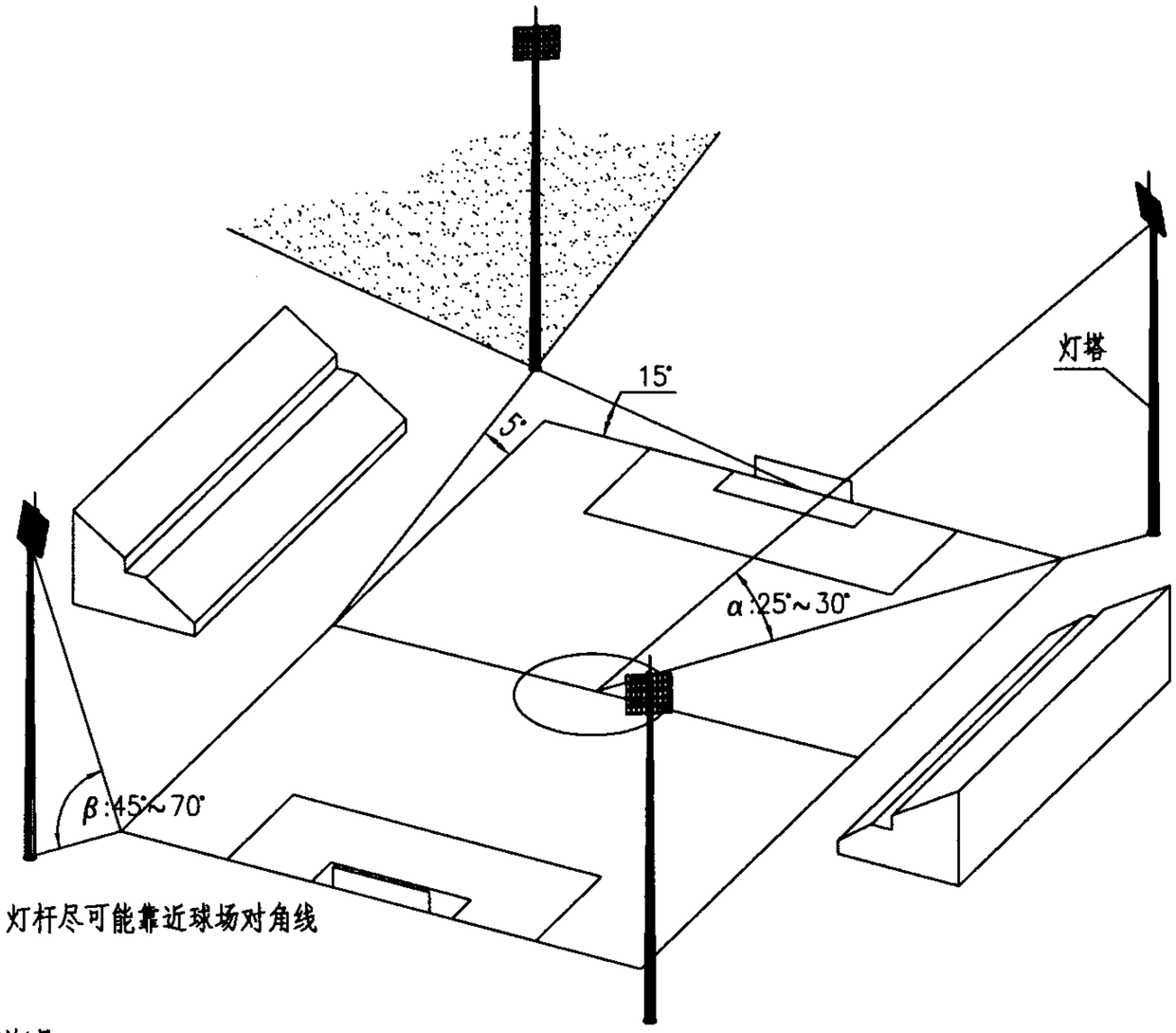
2. 采用总线式控制。控制系统可为人机对话形式，即可以自动控制，也可以手动控制，并可以及时检测灯具正常工作，反馈显示故障灯位置。系统可按预设的开灯方案开灯。

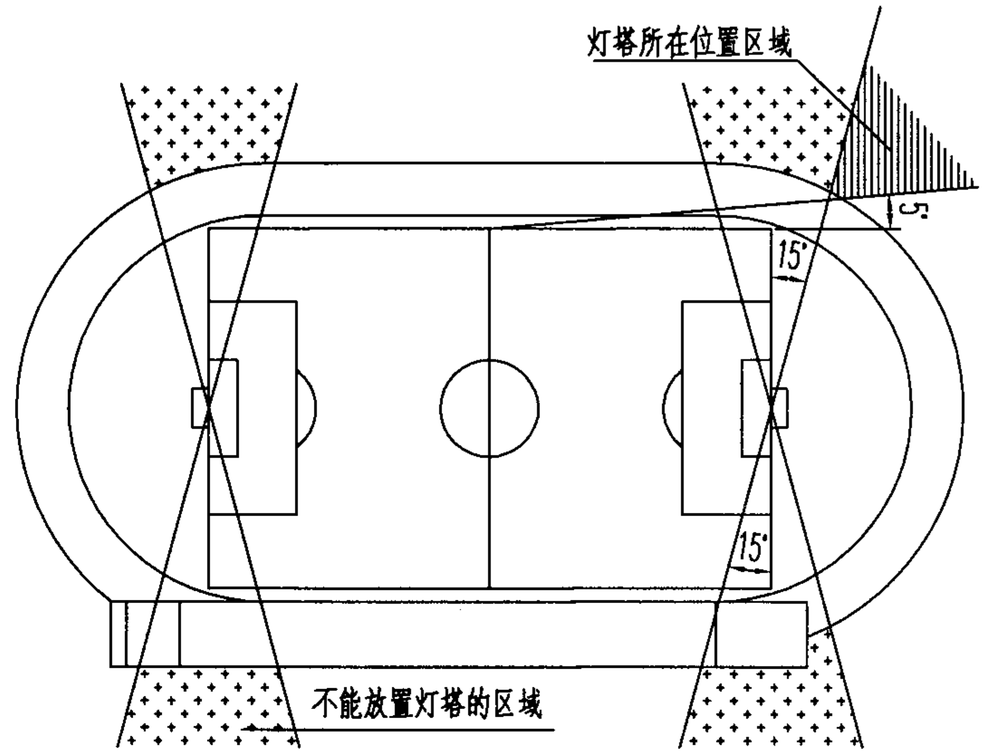
方式	灯具安装方式	平面示意	特　点	适用场所
直接照明	满天星		垂直照度较低、眩光小、照度均匀、设备费用低	综合体育馆、拳击、体操、技巧、摔跤、训练馆
	灯桥		用于方向一定的球技运动时，眩光小、垂直照度高、立体感强	球类、技巧、体操、游泳、水球
	混合		照度均匀、眩光小、垂直照度高、设备费用低	综合体育馆、体操、技巧、拳击、摔跤
间接照明	从侧面斜照		光线柔和、眩光小、维护方便，但不经济	球类、技巧、体操、游泳、水球
	直接向上照射		照明效果好、眩光小，但很不经济，同时设备费用非常高	球类、技巧、体操、游泳、水球

说明：

1. 室内比赛场地可采用直接照明和间接照明两种形式。
2. 综合性体育馆通常采用直接照明或直接与间接混合照明，灯具安装在马道上。

体育馆照明方式比较								图集号	07D706-1
审核	孙兰		校对	李雪佩		设计	胥正祥	页	36





说明：

1. 体育场灯塔通常选用1500W或2000W灯具，配备金属卤化物光源及配套电器，使用远距离触发装置。灯具的光源及电器应分置，以降低灯塔顶部的载荷和迎风面积。控制箱安装在附近便于操作的地方。

2. 灯塔式体育场照明系统的灯具布置在场外的灯塔上，通常为四塔，也可采用六塔或八塔，灯塔应相对于场地中心对称。

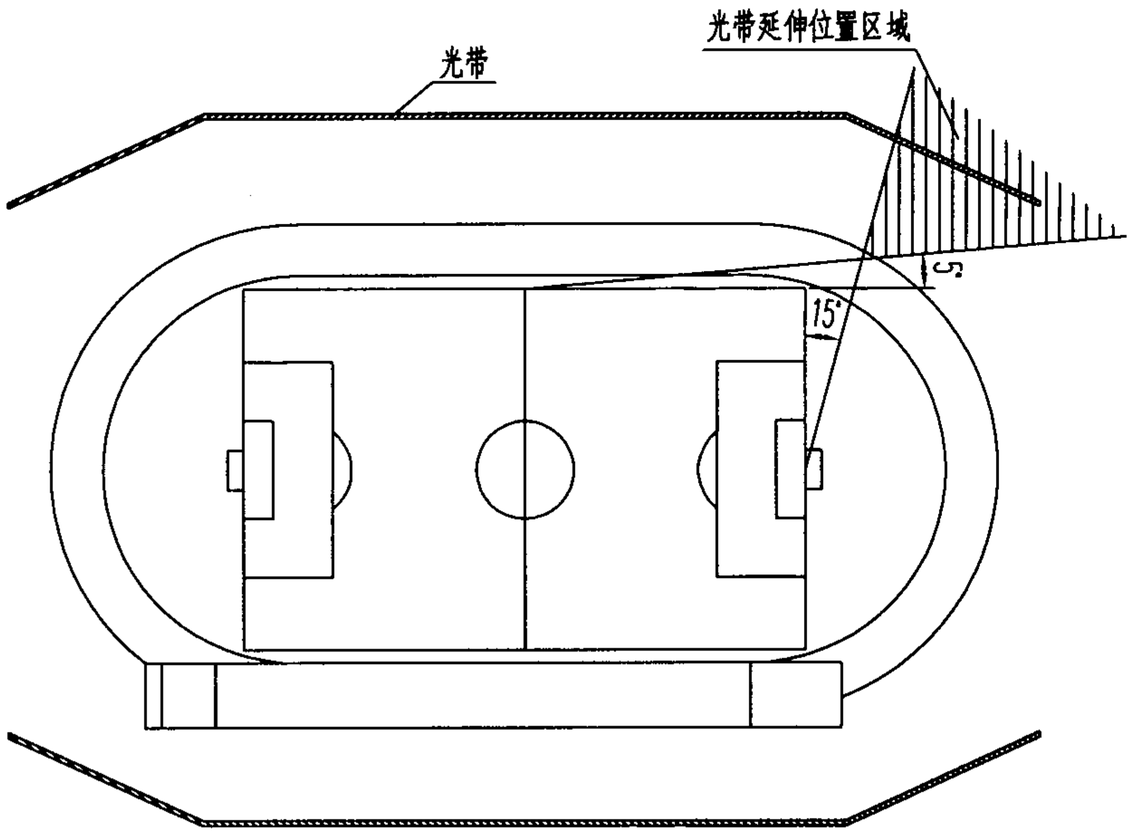
3. 灯塔的高度以及坐标位置，根据图中所示的夹角来确定。α 角为泛光灯与场地中心的夹角，宜为$25^\circ \leqslant \alpha < 30^\circ$；$\beta$ 角是泛光灯与场地近角的夹角，为$45^\circ < \beta < 70^\circ$。

4. 灯塔所在位置区域是指从足球场边线中心处向外偏移5°，从足球场底线中心处向外偏移15°的两条射线相交所围成的区域。

5. 不能放置灯塔的区域是指从足球场底线中心处向内偏移15°和向外偏移15°的两条直线相交所围成的区域。

6. 灯具的总数量应根据照度标准，通过计算校核确定。

体育场灯塔式布灯设计要点								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	李永红		设计	蒋亚楠	页	37

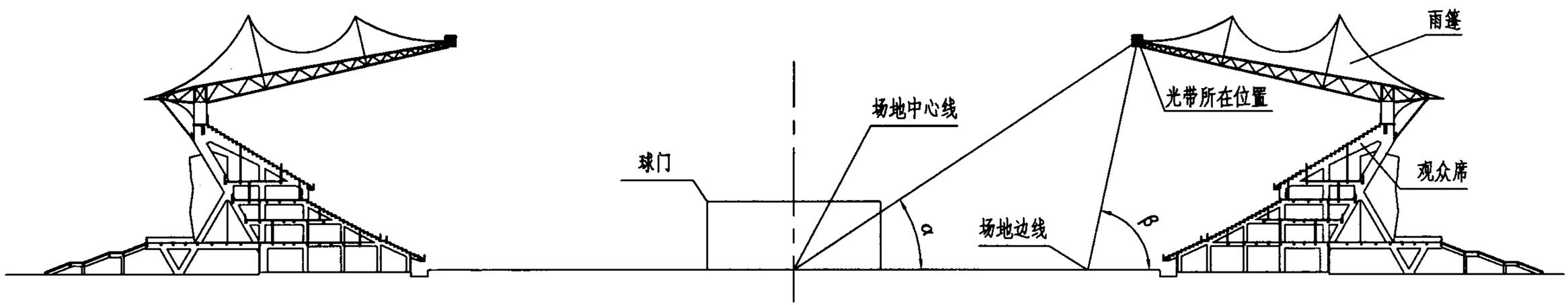


说明：

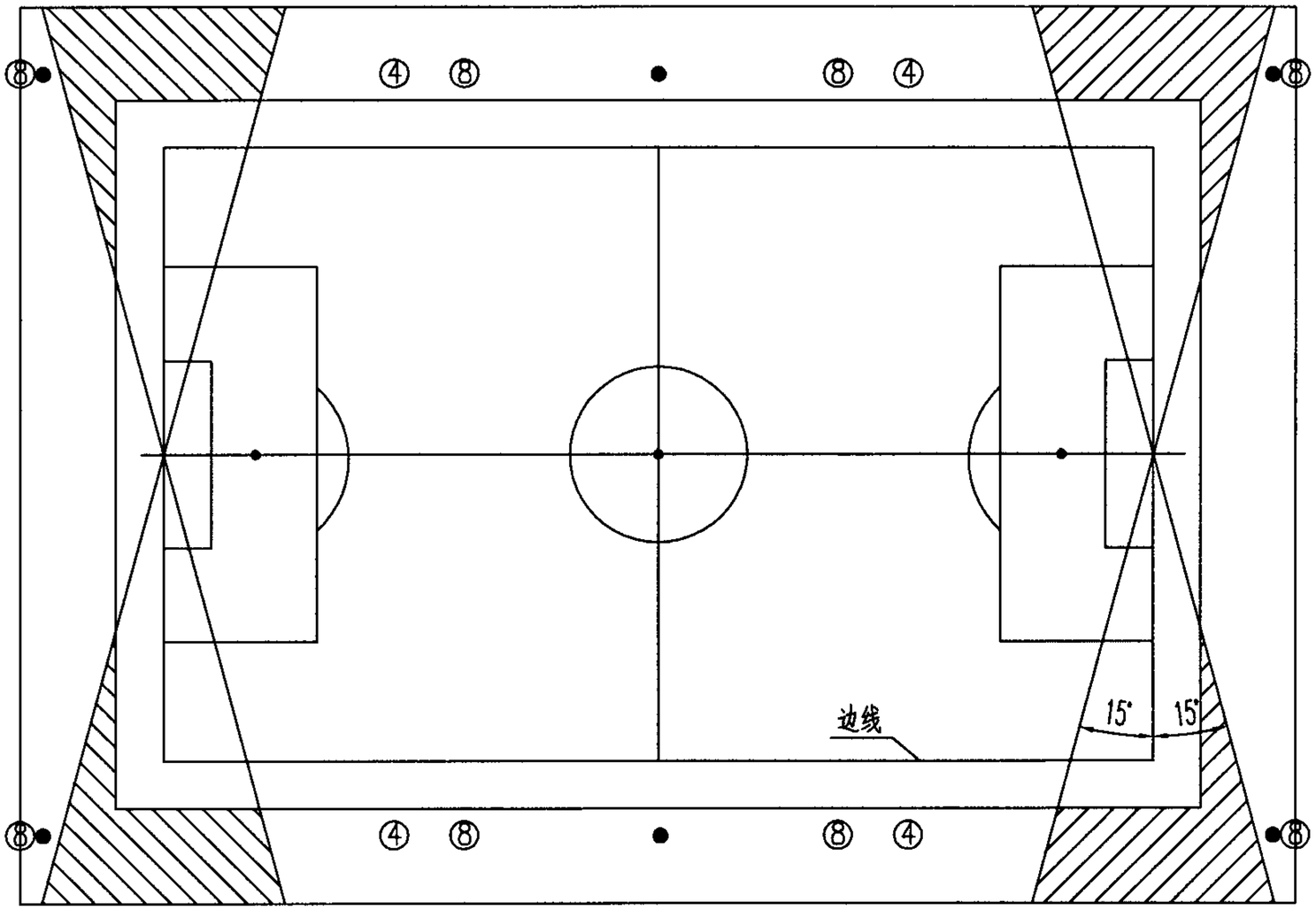
1. 光带式体育场照明系统通常选用1500W或2000W灯具，配备金属卤化物光源及配套电器。
2. 光带式体育场照明系统的灯具布置在挑篷前沿的马道上，通常场地(长边)两侧各有一条马道，当所需灯具数量较多时，也可以每侧设置一条以上的马道。马道位置的设置使灯具的安装高度与场地中心线的夹角α为25°左右。
3. 马道的高度以及与场地中心的距离，根据图中所示的夹角来确定。α角为泛光灯与场地中心线的夹角，宜为$25° \leqslant \alpha < 30°$；$\beta$角是泛光灯与场地边线的夹角，宜为$45° < \beta < 75°$。
4. β角在60°～75°时，建议将每侧泛光灯分成4组。

   β角在45°～60°时，建议将每侧泛光灯分成3组。

   β角接近45°时，每侧2组泛光灯即可满足照度均匀度的要求，但灯具安装高度应参照角塔照明系统的要求。
5. 每侧泛光灯均可安装成2组、3组或4组，也可安装成接近连续的光带。
6. 马道上灯具布置的范围如图所示，必须保证灯具布置的范围超出足球场地底线一定距离。
7. 灯具的总数量应根据照度标准，通过计算校核确定。
8. 仅供足球比赛的光带长度需大于球场端线10m以上。
9. 甲级以上综合体育场，光带长度宜大于或等于180m。
10. 光带可连续布置，亦可根据计算分组布灯。

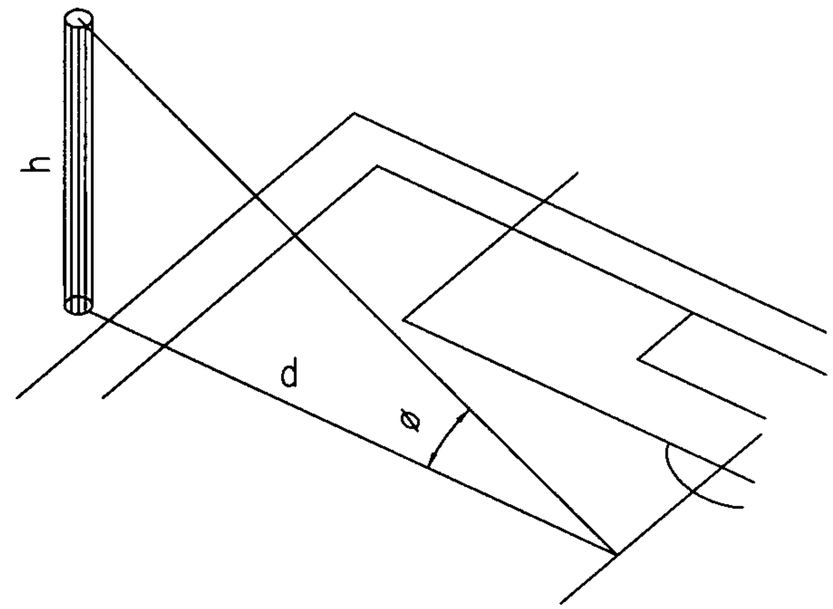


体育场光带式布灯设计要点								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	李永红		设计	蒋亚楠	页	38



多塔布置示意图

④ 侧向四塔式；　● 侧向六塔式；　⑧ 侧向八塔式



多塔布灯灯塔高度

说明：

1. 侧向布置照明装置采用多塔布置方式，不采用光带布置方式，将灯塔布置在赛场的长边两侧。多塔布置有四塔、六塔、八塔等布置方式。
2. 为了避免对守门员的视线干扰，以球门线中点为基准点，底线两侧至少15°之内不能布置灯塔，即图中斜线区域。
3. 多塔布灯的灯塔高度按下式计算，计算用三角形与球场垂直，并与底线平行，一般≥25°，灯塔高度h≥15m。

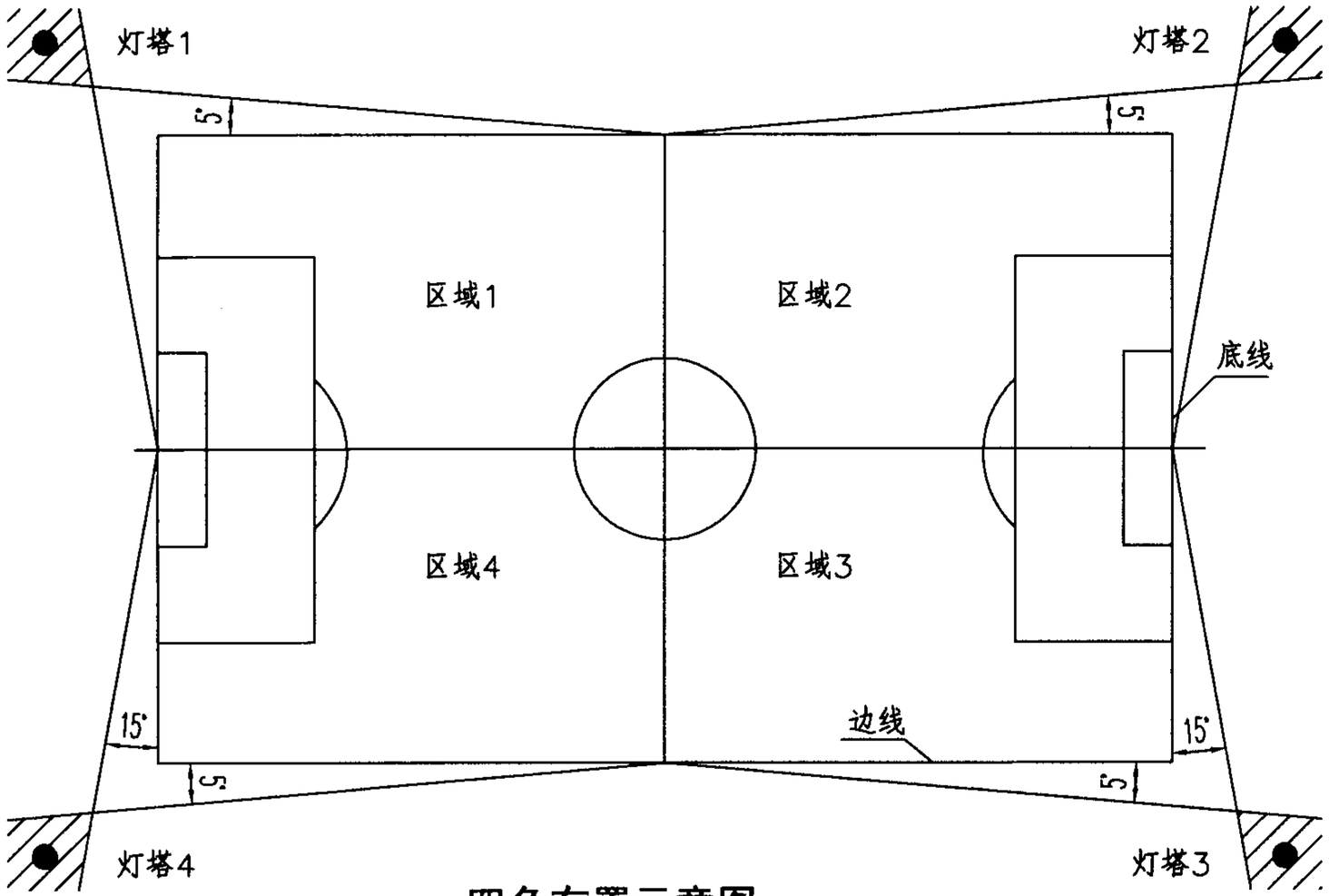
$$h = d\,tg\varnothing$$

式中　h—灯塔的高度（m）；

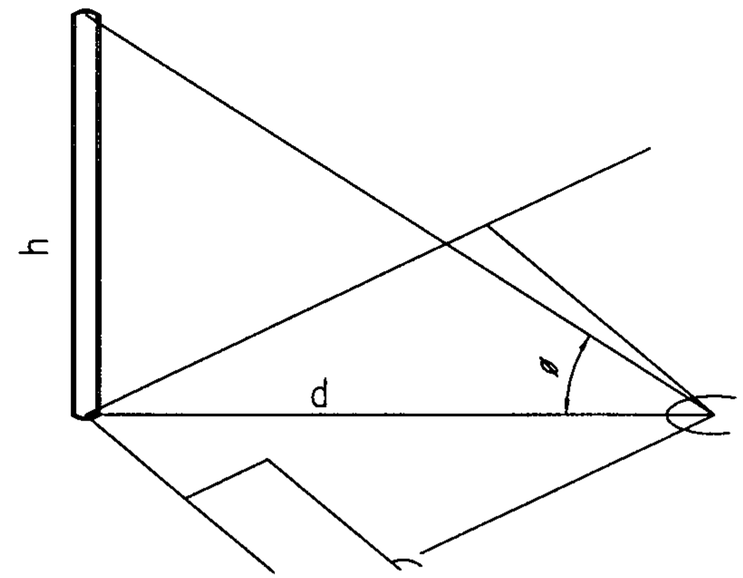
d—球场开球点（即球场中心点）到灯塔的距离（m）；

ø—球场开球点到灯塔底和顶之间的夹角，ø≥25°。

足球场无电视转播照明多塔布置方案								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	李永红		设计	蒋亚楠	页	39



四角布置示意图



四角布灯灯塔高度

说明：

1. 4个灯塔或灯柱布置在4个角球区外，即运动员正常视线之外。
2. 图中边线外5°和底线外15°是最小值，灯塔只能布置在图中斜线区域内。

   为了球场上照度比较均匀，灯塔1负责照亮区域1，灯塔2负责照亮区域2，灯塔3负责照亮区域3，灯塔4负责照亮区域4。
3. 灯塔的高度按下式计算：

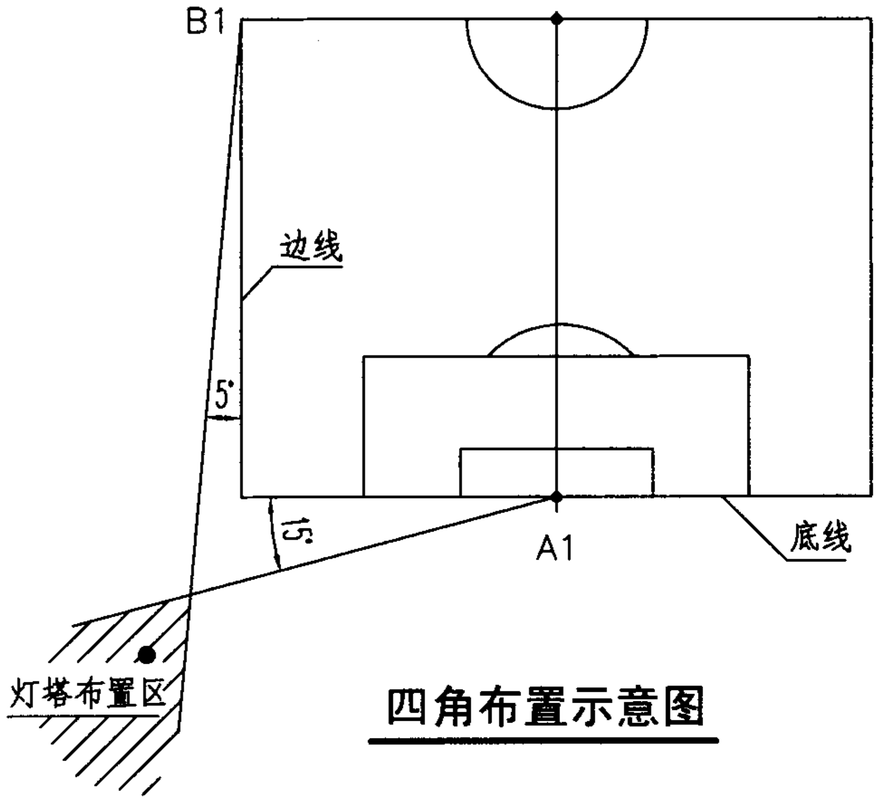
$$h = d\,\mathrm{tg}\phi$$

式中：h—灯塔的高度；

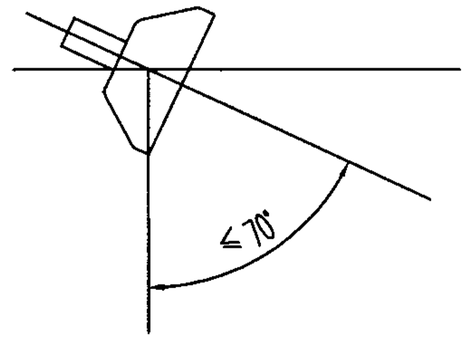
d—球场开球点（即球场中心点）到灯塔的距离；

ø—球场开球点到灯塔底和顶之间的夹角，$\phi \geqslant 25^\circ$。

足球场无电视转播照明四角布置方案								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	李永红		设计	蒋亚楠	页	40

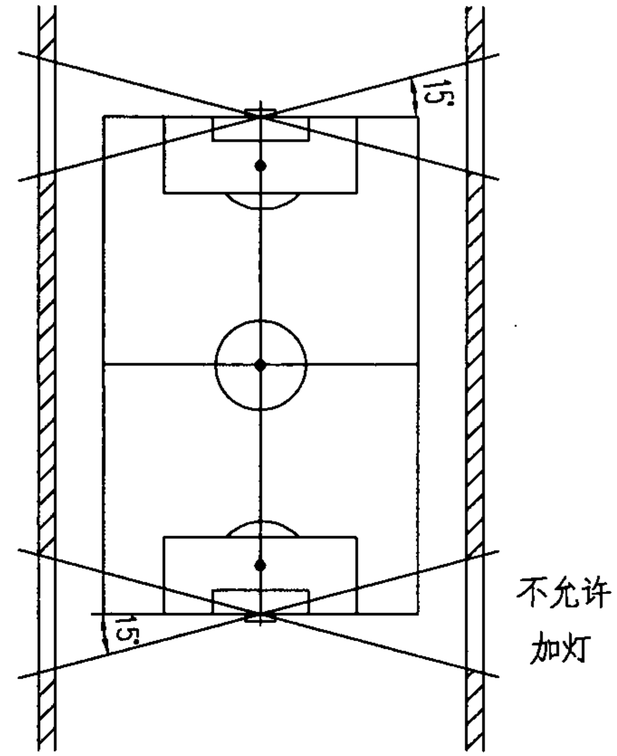


四角布置示意图



灯具竖直向下投射地面为0°

灯具光倾角示意图



两侧布灯示意图

说明：

1. 四角布置：

1.1 灯塔位置如图所示（其余三塔为对称位置）。

图中边线外5°和底线外15°是最小值，灯塔只能布置在图中斜线区域中。

1.2 为了控制眩光，灯具的光倾角（tilt angle）不应大于70°，即灯具的遮光角应大于20°，如图所示。

1.3 灯具安装支架要前倾10°，避免上排灯光被下排遮挡，造成光的损失及球场上照度不均匀。

1.4 灯塔的高度要保证球场上任何地方的照度达到标准要求，以满足摄像的要求。

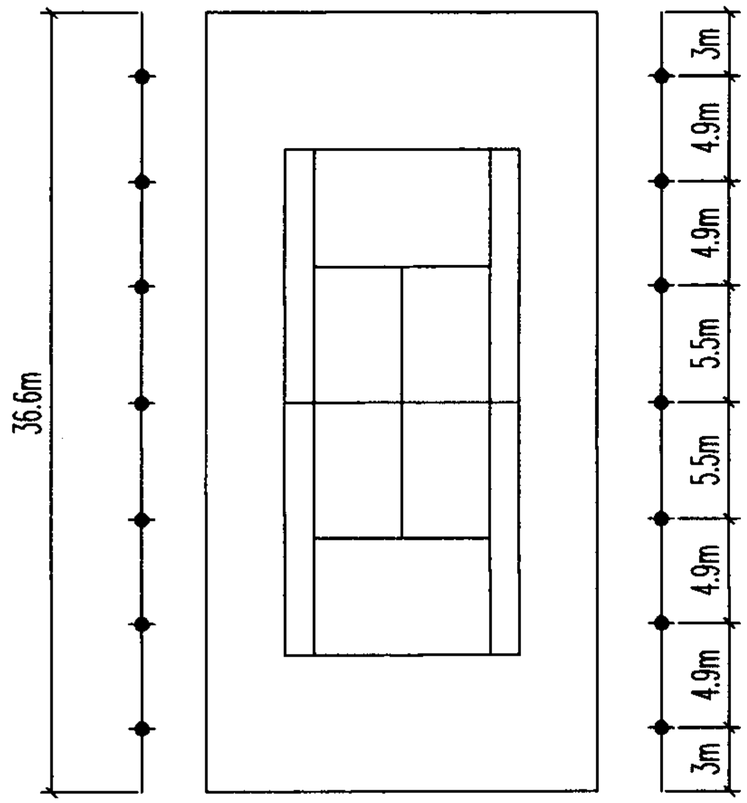
1.5 开球点到灯塔底和顶部灯具中心之间的夹角$\phi \geqslant 25°$。

2. 侧向布置：

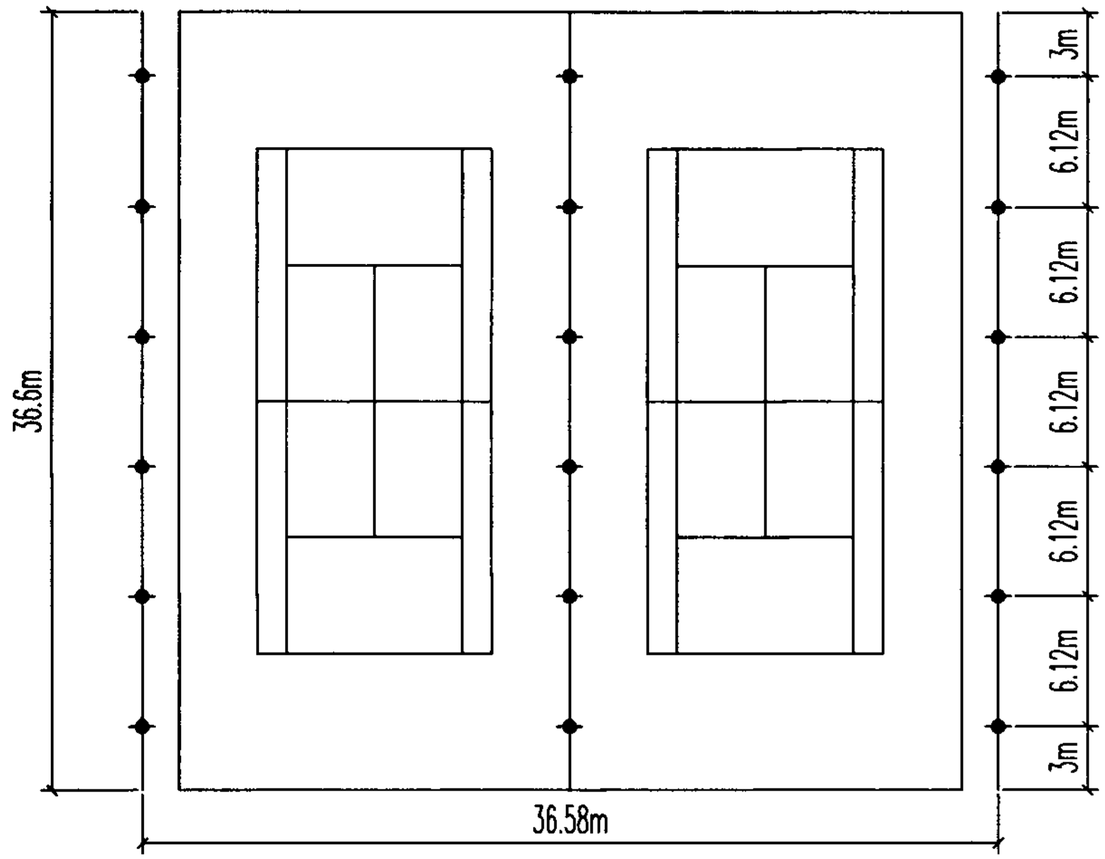
2.1 看台顶部雨篷可安装照明装置，侧向布置多采用连续或断续的光带。

2.2 为了保护守门员及在角球区附近进攻球员良好的视线，以球门线中点为基准，底线两侧至少15°之内不能布置照明装置。

2.3 大多装在雨篷上的照明装置有两排，一排在雨篷上的边缘，另一排在雨篷下的中部或后部。



一片场地灯具布置



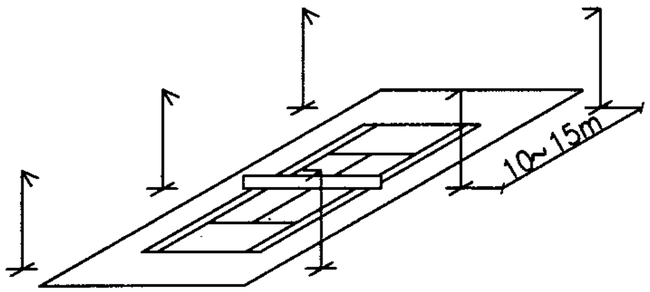
两片场地灯具布置

说明：

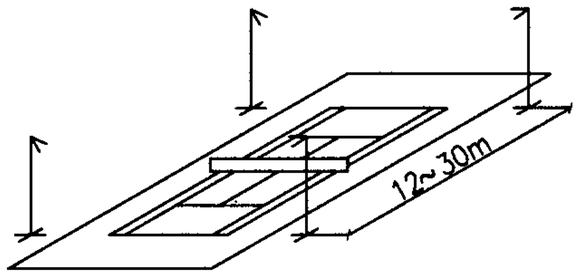
1. 网球双打基本比赛区长23.77m，宽10.97m，在场地边线以外至少要有3.66m的空地，端线以外至少要有6.4m的空地，即整个赛场区为36.57m×18.29m。

2. 室内网球场地不在基本比赛区上方布置灯具，一般采用侧边光带照明方式，泛光灯与场地两侧边线平行安装，安装在距边线有较远距离的网架上，向场内投射。在底线处灯具的安装高度应不小于6.1m，在球网处灯具的安装高度应大于9.15m。

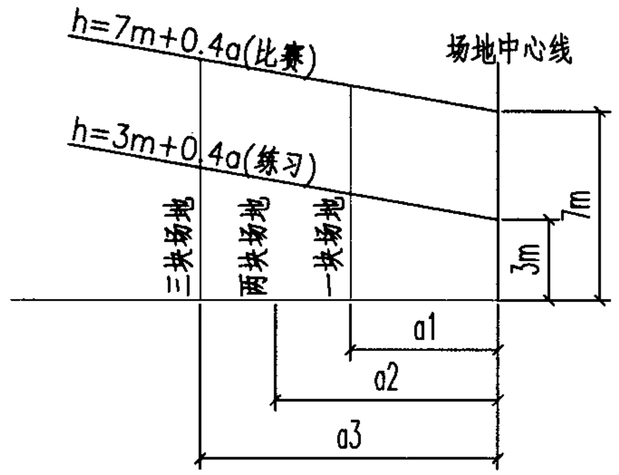
室内网球场地灯具布置示意图								图集号	07D706-1
审核	张旭	张旭	校对	李永红	李永红	设计	蒋亚楠	蒋亚楠	页	42



单片比赛场地布灯方式

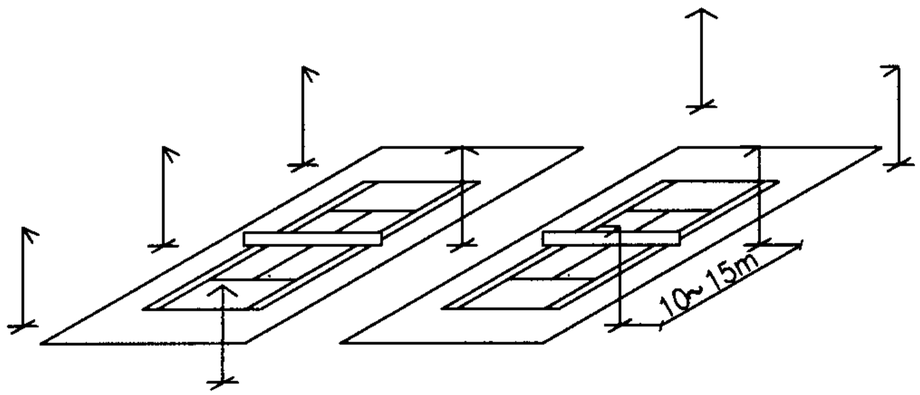


单片练习场地布灯方式

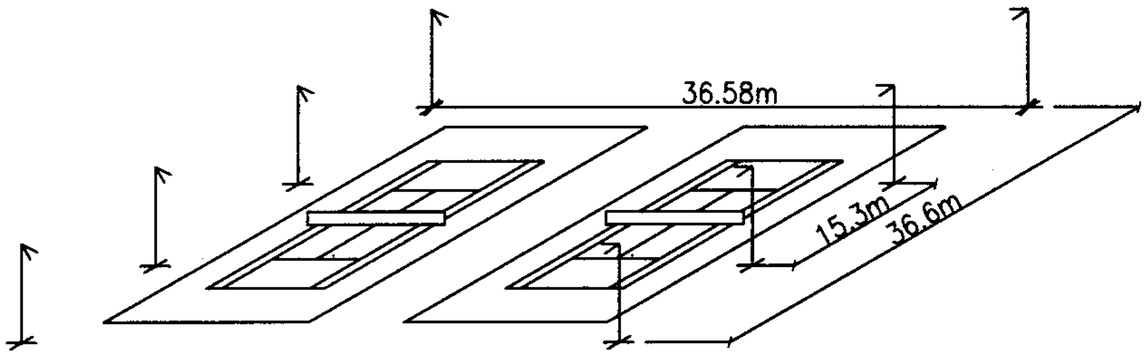


灯具安装最小高度的确定

(a1、a2、a3表示灯杆到场地中心线的垂直距离)



(a)



(b)

两片场地的布灯方式

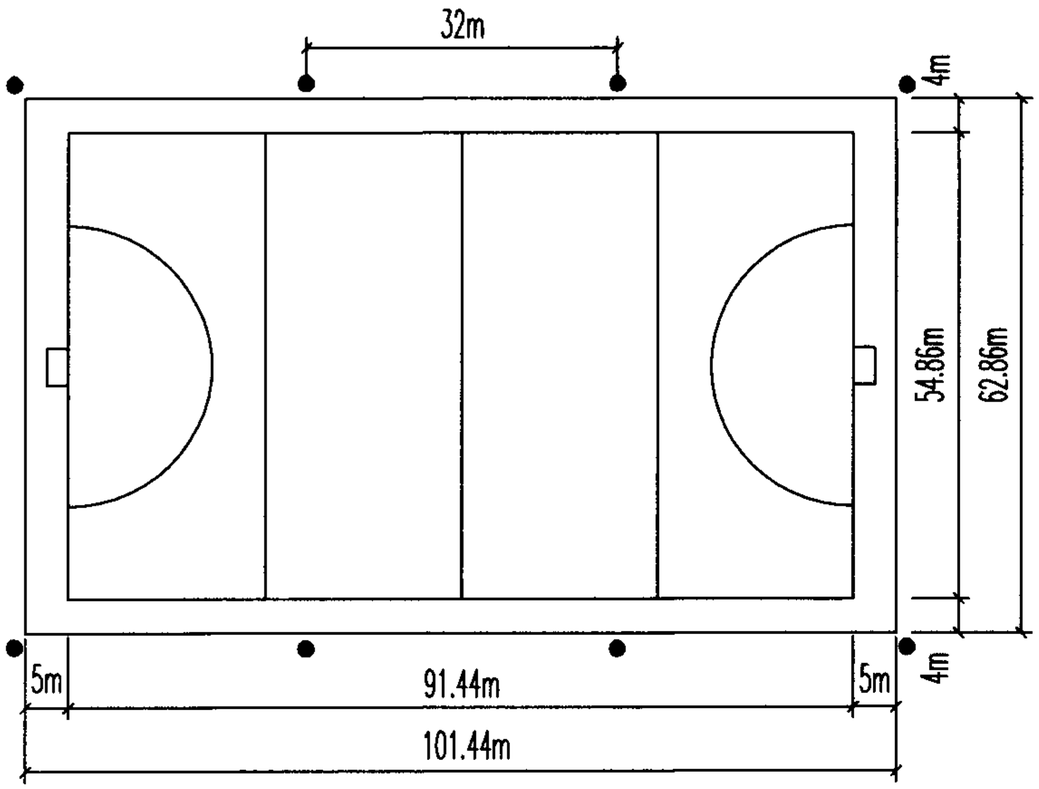
说明：

1. 室外网球场的泛光灯在场地两侧对称排列，在场地上空至少10m以内要有均匀的照度，瞄准方向对运动员的眩光要达到规定值，并尽量减小对观众的眩光影响。灯具的安装高度满足上图所示。

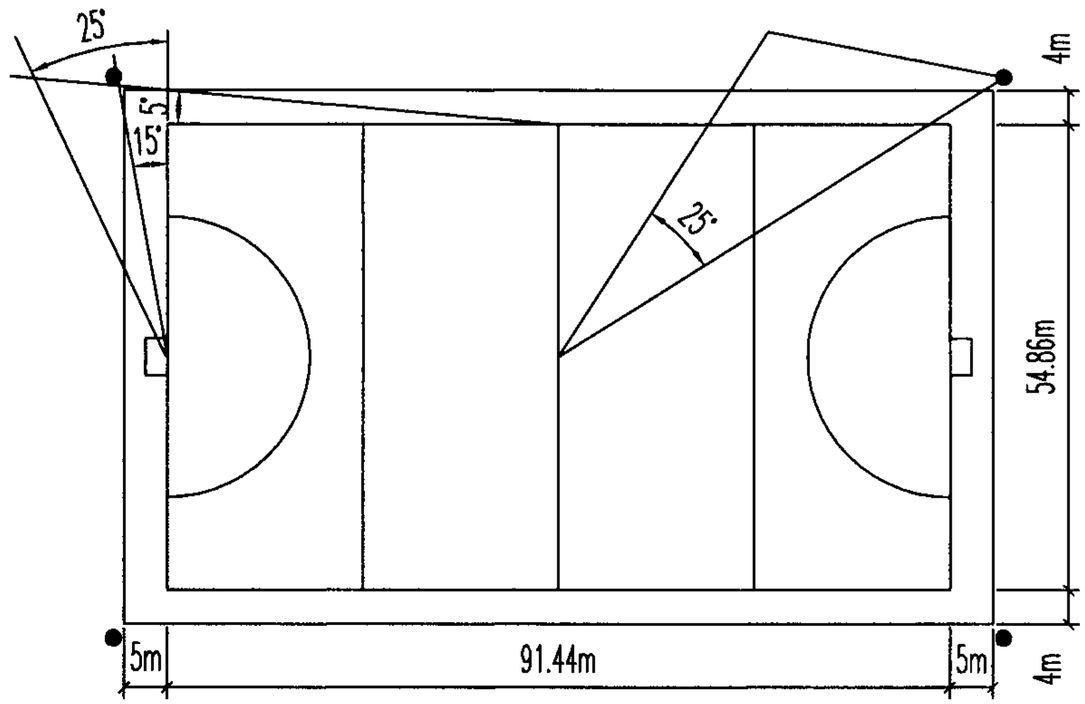
2. 单片场地的灯杆位于场地两侧，离边线向外至少2m，有条件时应尽量加大此距离，以减小球员撞击灯杆的危险和影响观众观看。

3. 两片以上的场地，除在场地之间装设一个与两网并列的灯杆外，一般不设置其他灯杆，可在端线以外足够远处装设灯杆以提高场地照明均匀度。

室外网球场地灯具布置示意图								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	李永红		设计	蒋亚楠	页	43



侧向布灯

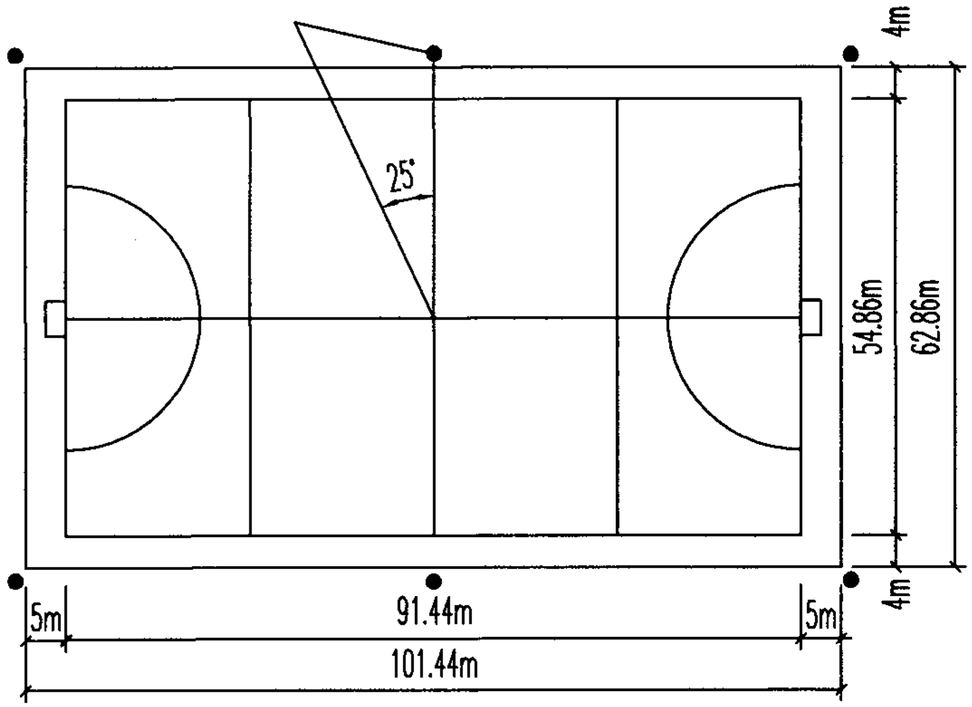


四角布灯

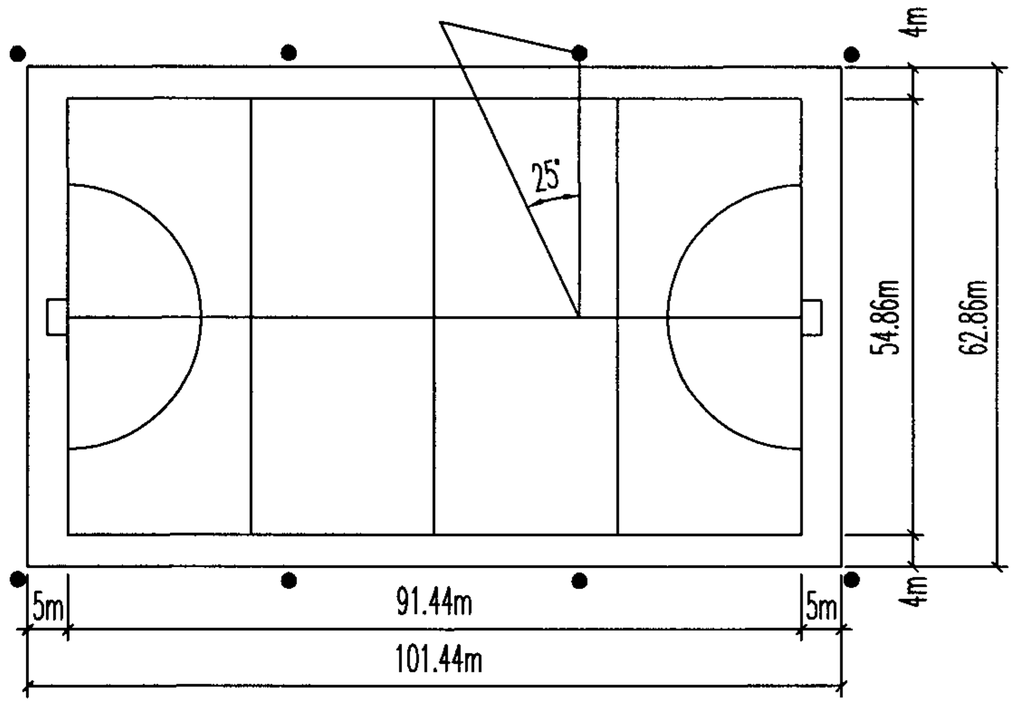
说明：

1. 在较高级别的国内俱乐部比赛和国际比赛，应用侧向布灯方式和四角布灯方式。
2. 在观众席较少的场地，侧向布灯可采用多杆布灯，为避免灯杆对观众视线的干扰，灯杆应放在观众席后面。
3. 当看台屋顶较高时应采用光带布灯，光带布灯照明均匀度好，阴影小，经济性也比多杆布灯好。
4. 四角式布灯应用于不适合侧向布灯的场地，因垂直照度不好，需考虑补充照明。
5. 灯塔高度要确保灯塔顶部到球场中心和底线中心的角度都不小于25°。
6. 灯塔所在区域为边线中心向场外5°和底线中心向场外15°的两条射线相交所形成的区域。

俱乐部及国际比赛曲棍球场灯具布置图								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	李永红		设计	蒋亚楠	页	44



6杆布灯

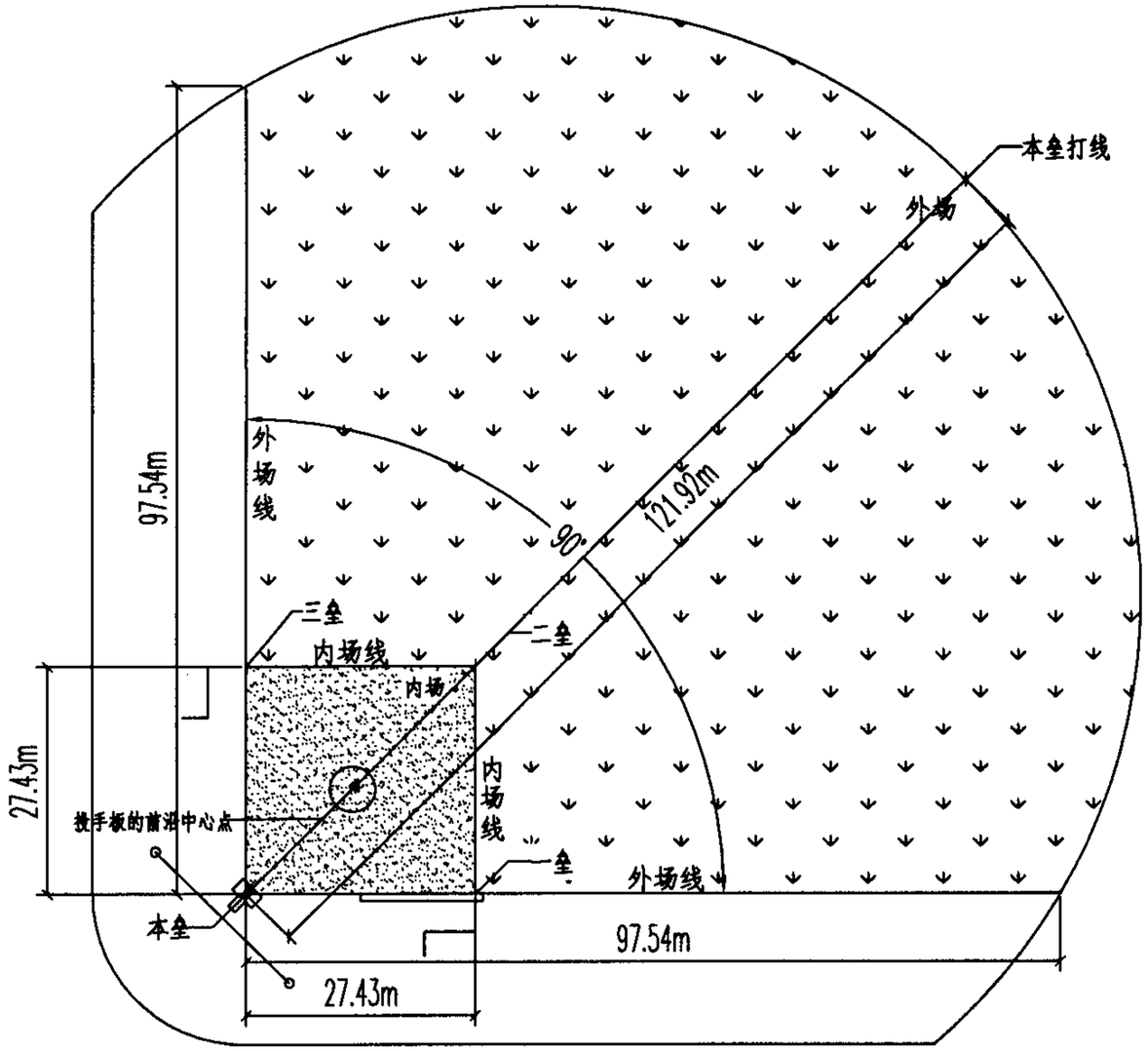


8杆布灯

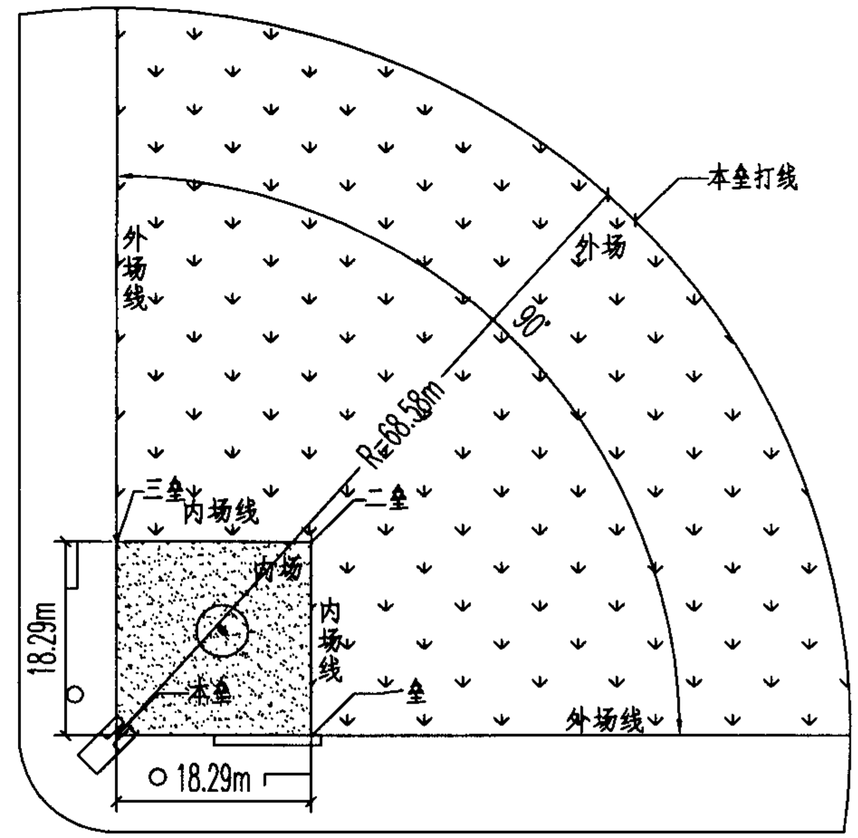
说明：

1. 用于非竞技类比赛及体能训练的曲棍球场照明灯具的安装高度为15m；用于俱乐部比赛的场地照明灯具的安装高度至少为18m。
2. 为避免眩光对守门员的干扰，布灯方式宜采用8杆，至少应为6杆方式。四角附近的灯杆要放在对角线上，并且要在球门线的后面。
3. 灯杆高度的确定与灯具与场地中心线的夹角有关，其最小角度为25°。

非竞技类比赛及体能训练曲棍球场灯具布置图								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	李永红		设计	蒋亚楠	页	45



棒球场地

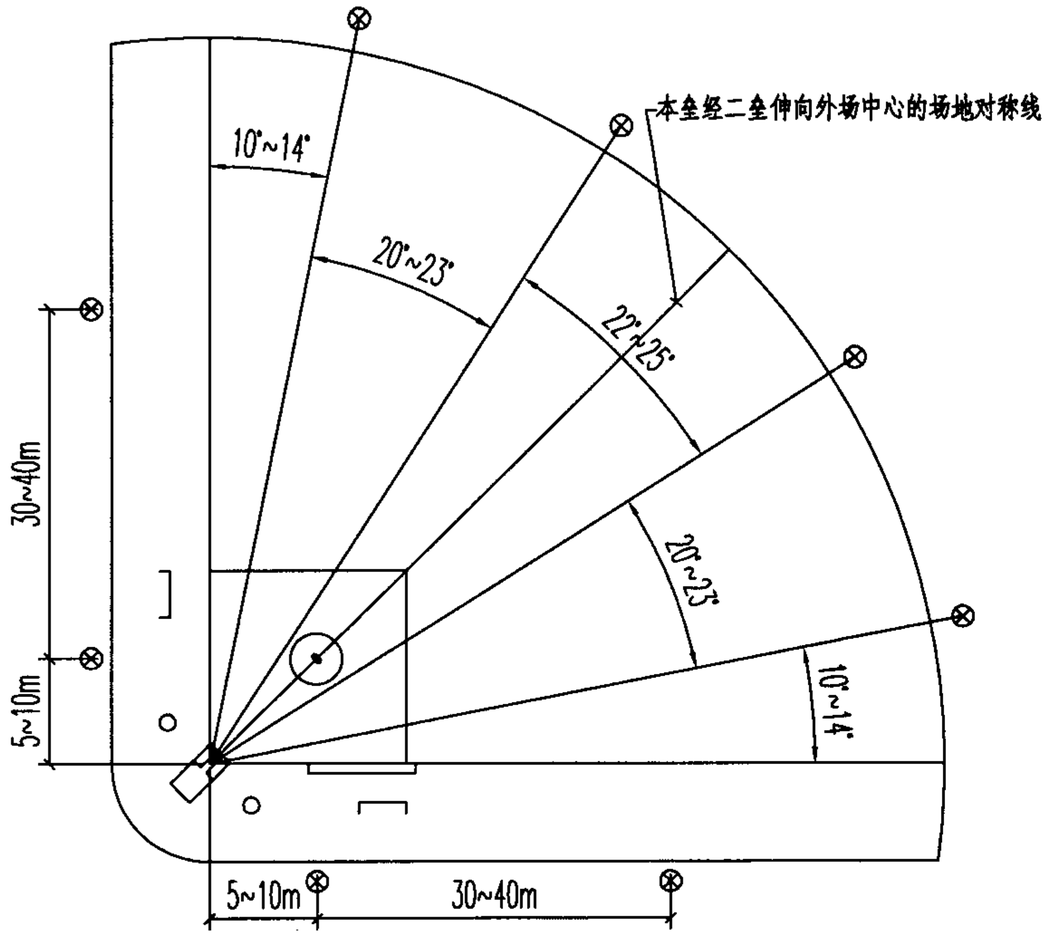


垒球场地

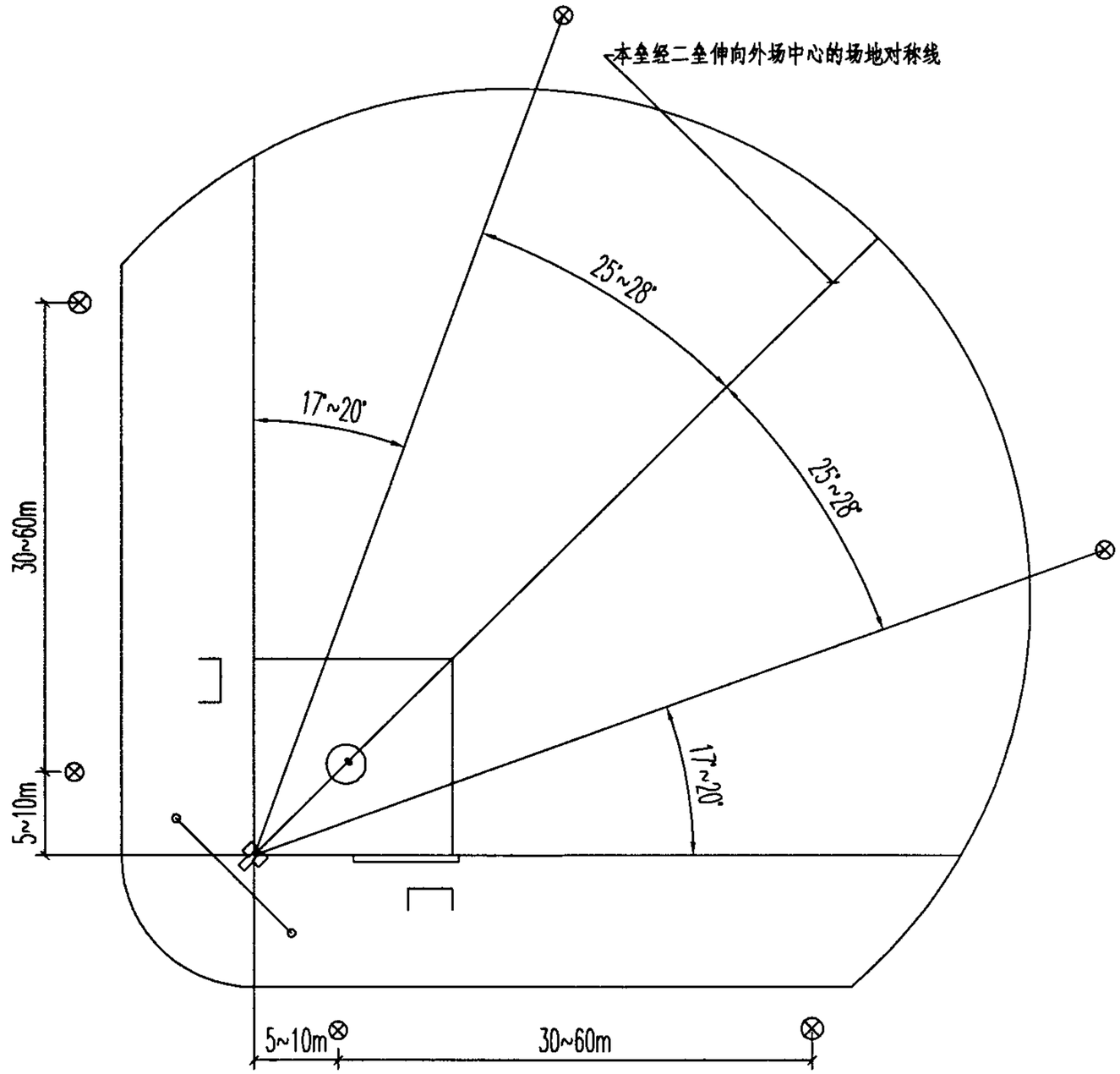
说明：

1. 棒球、垒球的比赛场地为直角扇形，比赛场地包括界内场区和界外场区，界内场区又分为内场和外场。
2. 内场为正方形，棒球内场面积为27.43m×27.43m，垒球内场面积为18.29m×18.29m。
3. 直角扇形中内场以外的区域为外场，棒球场地两边线至少延长至97.54m，本垒经二垒伸向外场中心的距离至少达121.92m，由此三点围成的圆弧为棒球场地的本垒打线，垒球场地外场的弧形边缘(本垒打线)是以本垒为圆心、以68.58m为半径画一条弧线而成。

棒球和垒球场场地示意图								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	李永红		设计	蒋亚楠	页	46



8塔灯杆位置

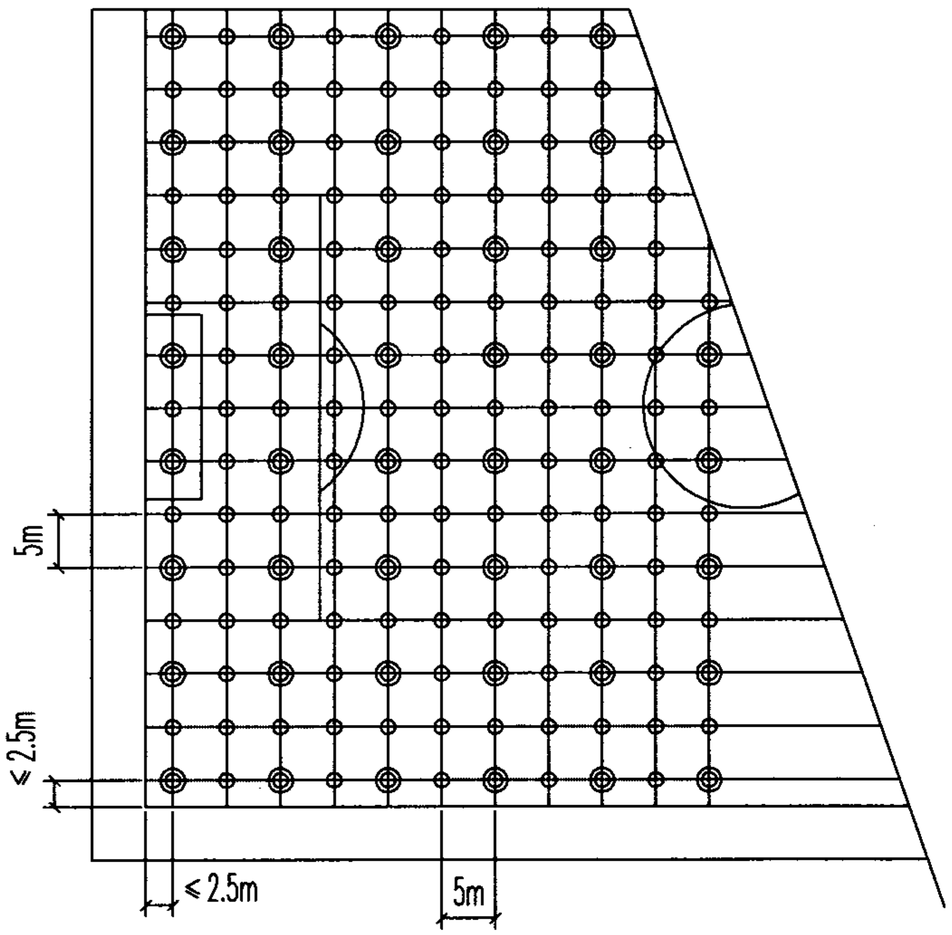


6塔灯杆位置

说明：

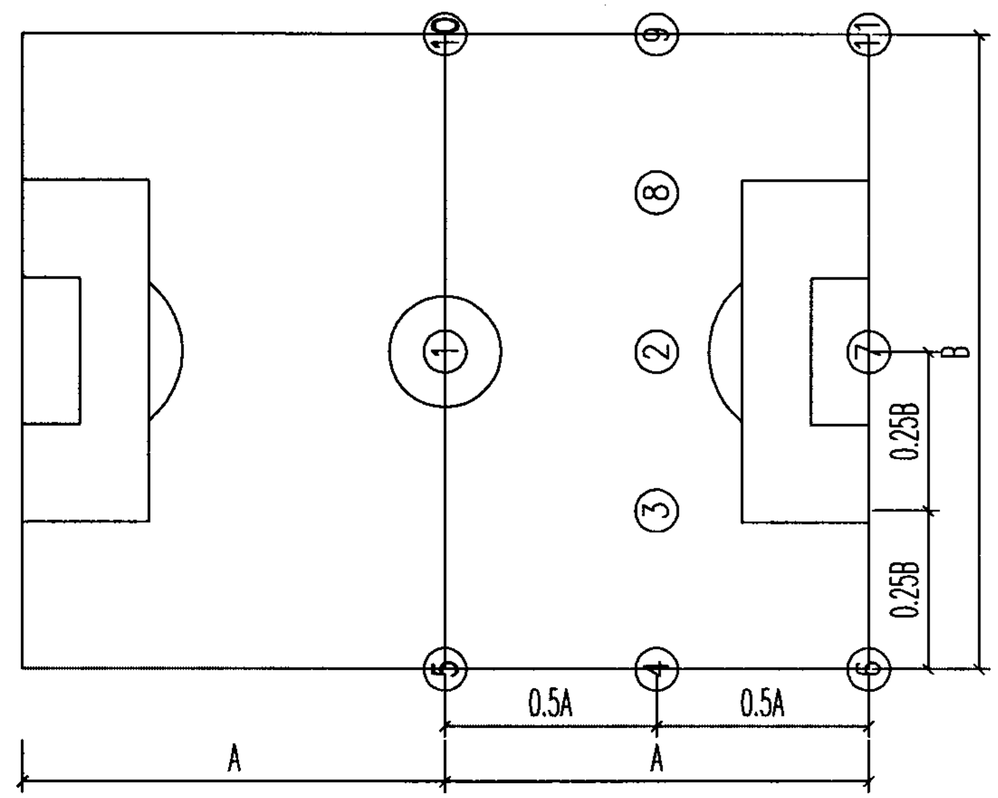
1. 棒球和垒球场地照明范围大，球速快，观众视看距离远，对照度的要求高，应在一定高度的空间内均有较高的照度和均匀度。照明方式以6塔或8塔为宜，泛光灯安装高度棒球场宜在40~55m之间，垒球场宜在28~35m之间，灯具投射角度不宜大于70°。
2. 灯杆应位于内场四角点主要视角20°以外的范围，如图所示。
3. 灯杆的设立以本垒经二垒伸向外场中心的场地对称线为中心线对称分布。

棒球和垒球场照明灯杆位置示意图							图集号	07D706-1
审核	张旭	校对	李永红	设计	蒋亚楠		页	47



照度计算、测量网格图

● 测量、计算点；　　○计算点

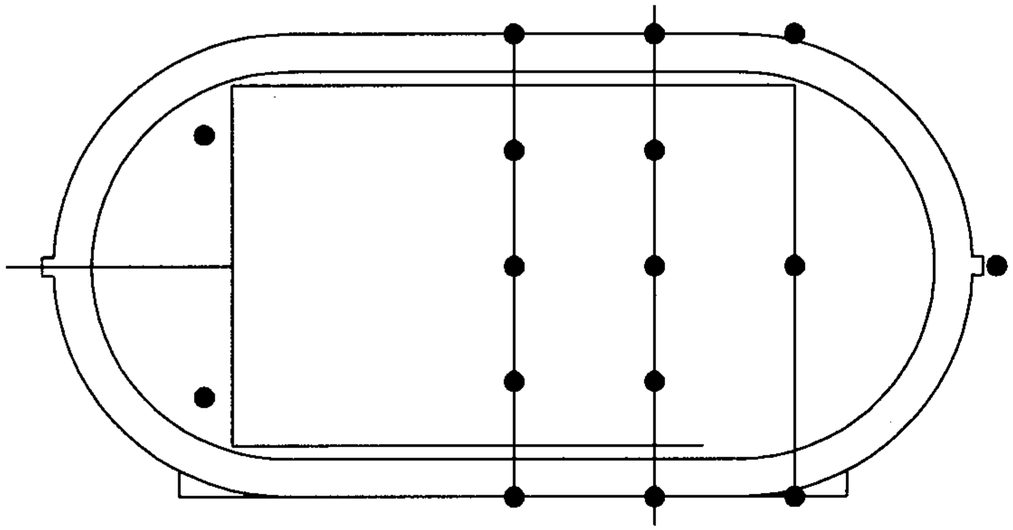


眩光测量点

说明：

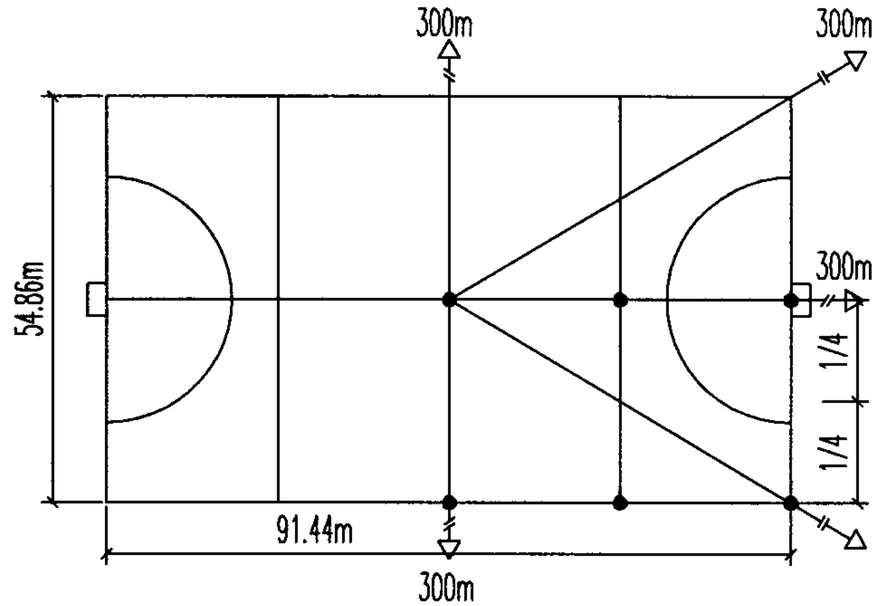
1. 足球场应有足够的水平照度和垂直照度，有利于比赛、观看和电视转播。
2. 照度均匀度以U1、U2表示，U1为球场内最小照度与最大照度之比，U2为球场内最小照度与平均照度之比。
3. 照明系统安装后要对球场相关点的照度进行测量，测点位置见照度计算、测量网格图。
4. 眩光指数：球场上任意位置的眩光指数GR不大于50，眩光测量点按图示。图中A为球场长度的一半，B为球场的宽度。至少要测11个点位（如上图所示），根据具体情况，还可适当增加测量点位。
5. 当人工照明和天然光相结合时，照明光源的相关色温应不小于4000K。
6. 光源的显色指数一般为20～100，数值越高，色彩越真实。有电视转播和摄影要求时显色指数应大于80。

体育场馆的照明测试								图集号	07D706-1
审核	张旭	校对	李永红	李永红	设计	蒋亚楠	蒋亚楠	页	48



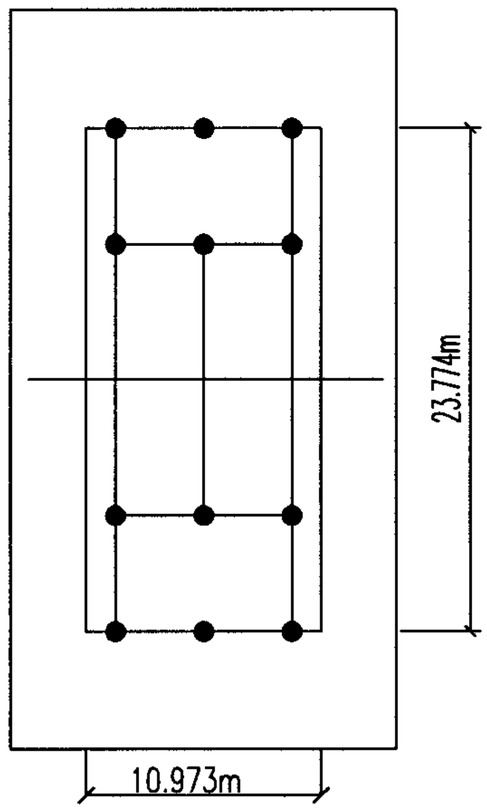
田径场地眩光计算的位置

● 为计算及观测点位置



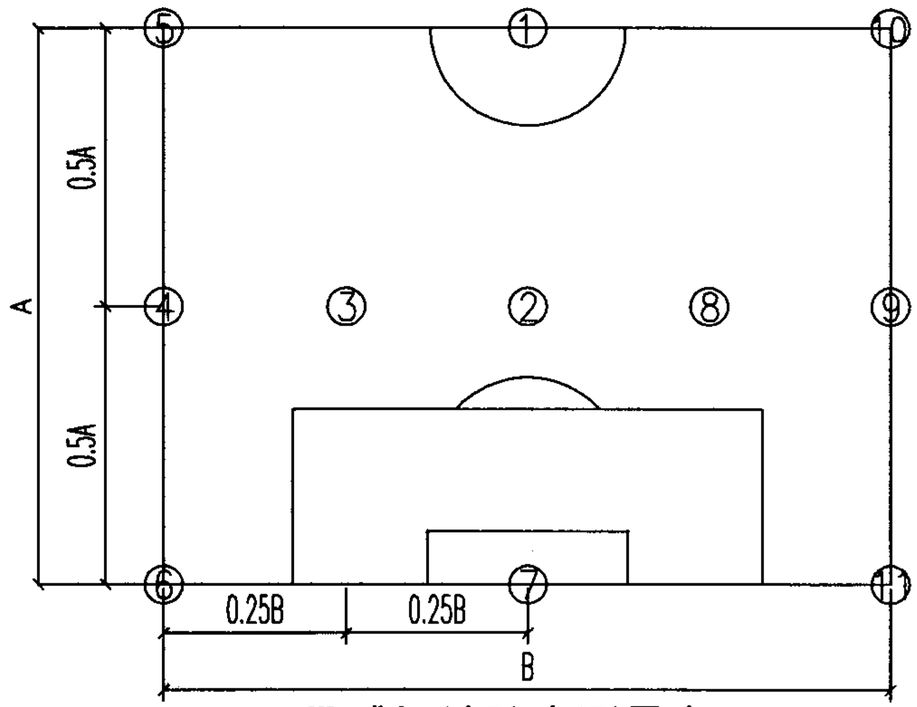
曲棍球场眩光计算的位置

● 为计算及观测点位置



网球场地眩光计算、测量点

● 为计算及观测点位置



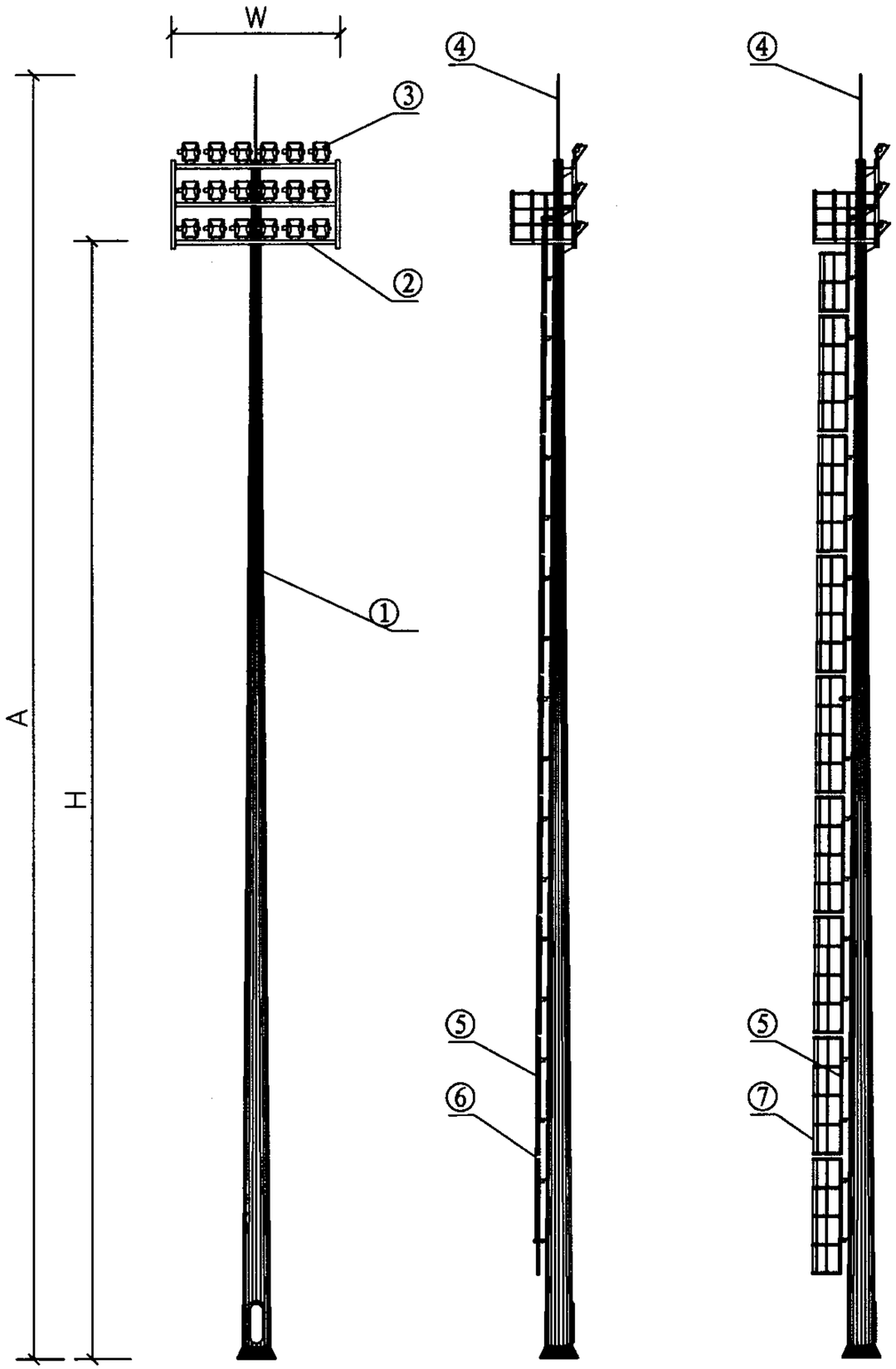
足球场地眩光测量点

图中标号为计算及观测点位置及序号

说明：

场地眩光计算，由专门的照明计算软件完成，但计算点、观测点位置，需要根据相关标准规范给予确定。

典型运动场地眩光计算点、观测点								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	李永红	李永红	设计	蒋亚楠	蒋亚楠	页	49

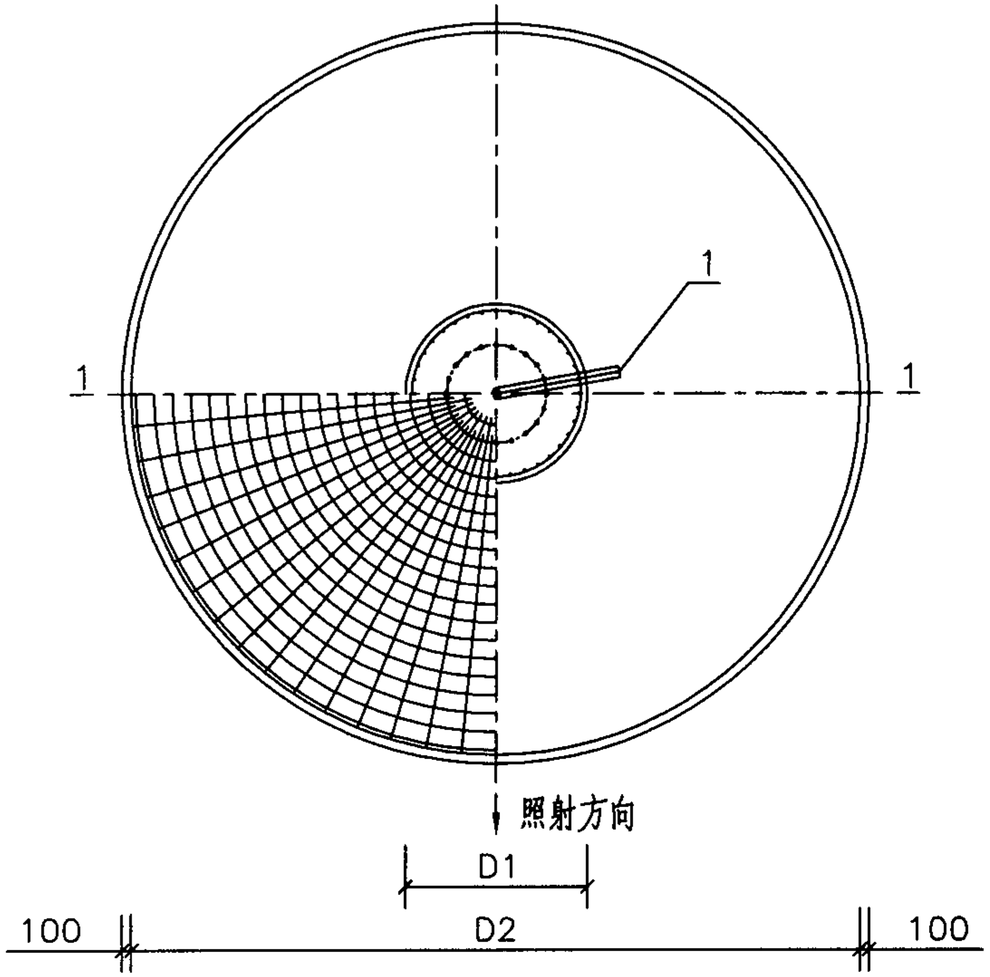


不带围栏　　带围栏

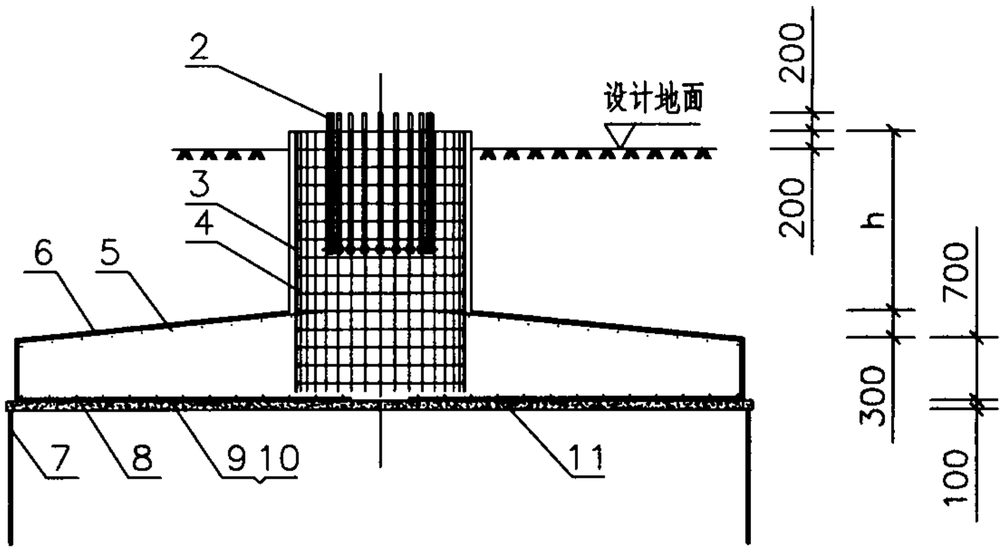
说明：

1. 灯塔高度H根据照明计算确定，H<20m时宜采用此种结构。
2. 灯架安装场地照明灯具数量根据照度要求由照明计算确定。
3. 灯塔截面采用20边形，以最大限度降低风阻系数。
4. 灯塔顶部直径、底部直径和灯塔壁厚根据具体工程由结构计算确定。
5. 杆体由多节现场插接而成，插接长度不小于插接口径的1.5倍。
6. 灯塔从底部至顶部设置外置爬梯，对不带围栏的外置爬梯，沿灯塔高度设置钢丝防滑锁；对带围栏的外置爬梯，沿灯塔高度设置防护围栏。
7. 灯架设置维护工作平台。
8. 灯塔顶部设置避雷针，灯塔底部设置接地螺栓，按规范规定，做好防雷接地工程。
9. 灯塔设计风速根据工程所在地区的气象资料确定。
10. 灯塔、灯架及外置爬梯做热镀锌防腐处理。
11. 灯塔、灯架及爬梯的材质选用碳素结构钢。
12. 灯塔的电源引自灯塔配电柜，宜采用多芯电缆，在灯塔内用钢丝绳固定敷设，通过灯杆基础时穿管敷设。
13. 灯具的镇流器宜放在灯塔底部，如安装在灯塔旁的镇流器柜内或离灯塔较近的配电房。
14. 图示编号：①杆体，②灯架，③灯具，④避雷针，⑤外置爬梯，⑥钢丝防滑锁，⑦防护围栏。
15. 图示中杆体等部件均根据具体工程确定。

固定爬梯式灯塔								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	饶瑞斌		设计	张传利	页	50



基础平面图



1-1剖面图

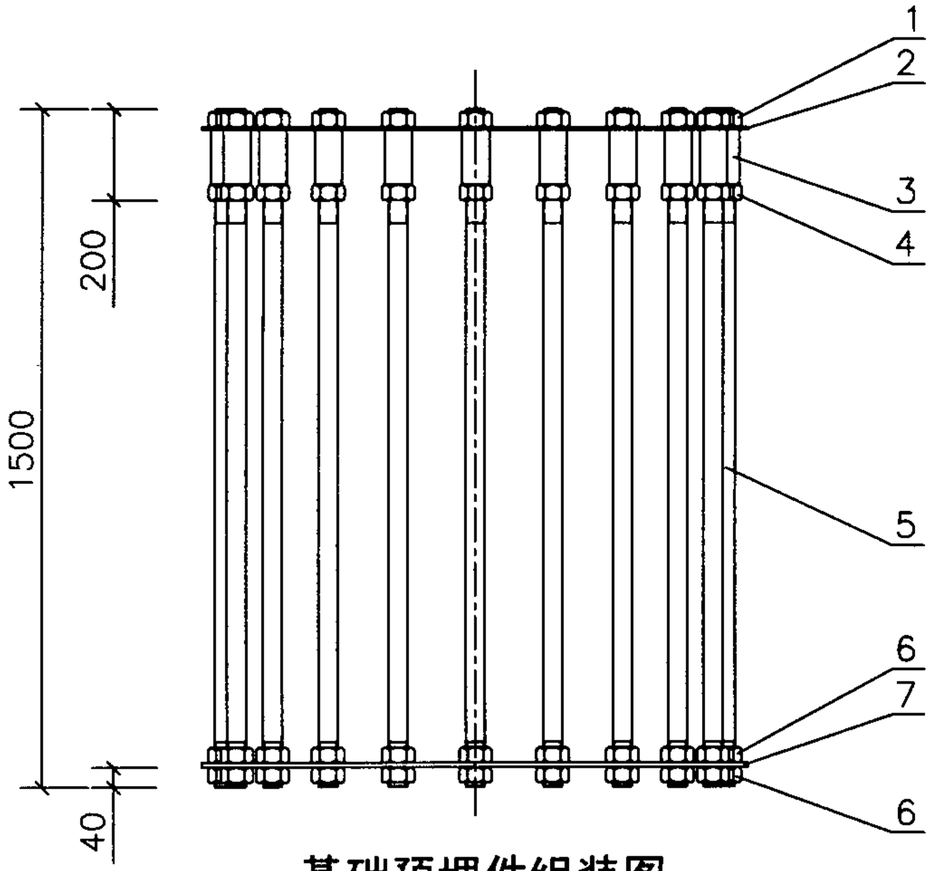
说明：

1. 混凝土标号：基础为C25混凝土，垫层为C10素混凝土。
2. 钢筋保护层厚度： 底板放射筋35，柱纵筋70。
3. 设计地基承载力不小于120kPa。
4. 基础设计应根据灯塔结构计算产生的底部垂直力、水平力和弯矩进行。图中基础立柱直径D1、立柱高度h和承台直径D2由具体工程基础设计确定。
5. 通过两根基础螺栓和基础圆心的直线，必须有一条对准照射方向，即指向体育场中心。

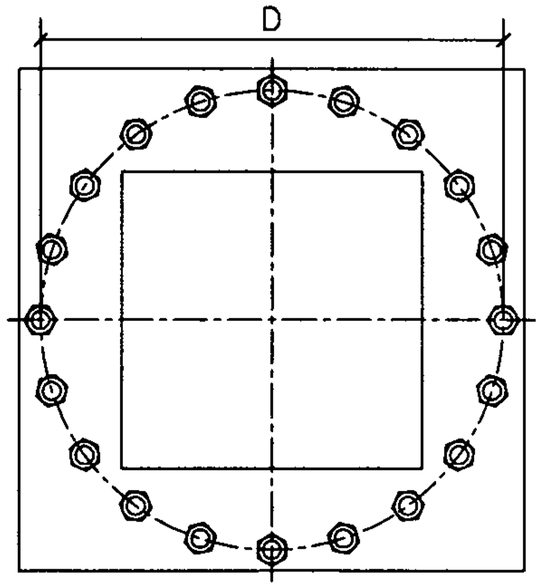
设备材料表

编号	名　　称	型号及规格	单位	数量	页次	备　注
1	预埋穿线管	—	套	1	53	—
2	基础预埋件	—	套	1	52	—
3	钢 筋	ø20	根	N	—	N由具体工程确定
4	钢 筋	ø10	根	N	—	N由具体工程确定
5	钢 筋	ø16	根	N	—	N由具体工程确定
6	钢 筋	ø16	根	N	—	N由具体工程确定
7	接地极	—	套	1	53	—
8	钢 筋	ø16	根	N	—	N由具体工程确定
9	钢 筋	ø20	根	N	—	N由具体工程确定
10	钢 筋	ø20	根	N	—	N由具体工程确定
11	素混凝土垫层	C10	—	—	—	—

灯塔基础示例图								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	饶瑞斌		设计	张传利	页	51



基础预埋件组装图



预埋件组装平面图

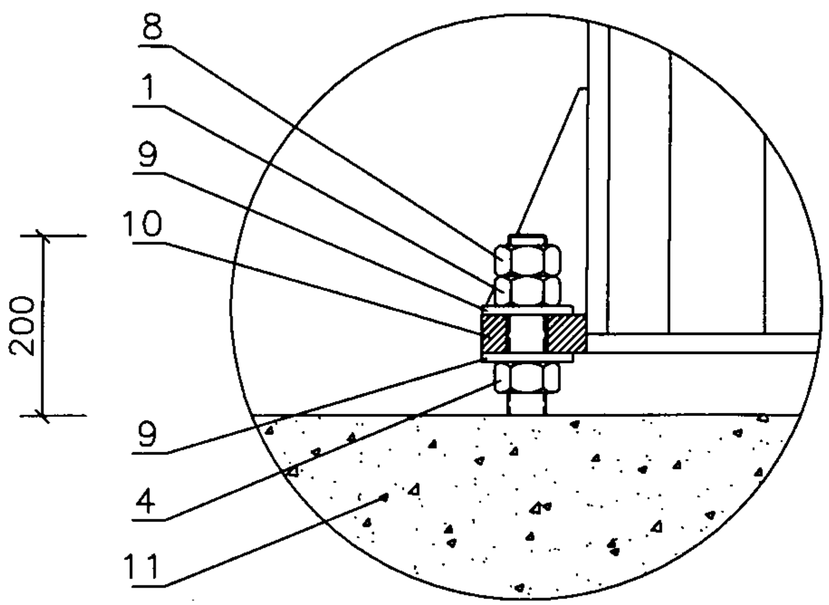
说明：

1.图中地脚螺栓定位圆直径D根据具体工程设计确定。

2.施工时先将基础预埋组件找正定位，定位模板找好水平，然后开始灌注混凝土。

3.灌注混凝土时,要保护好混凝土上表面以上的200mm螺纹。

4.待灌注混凝土凝固后，方可将工艺设施（定位模板、套筒和螺母）拆走，但要保护好混凝土上表面以上的200mm螺纹和所有螺母及特制垫圈。

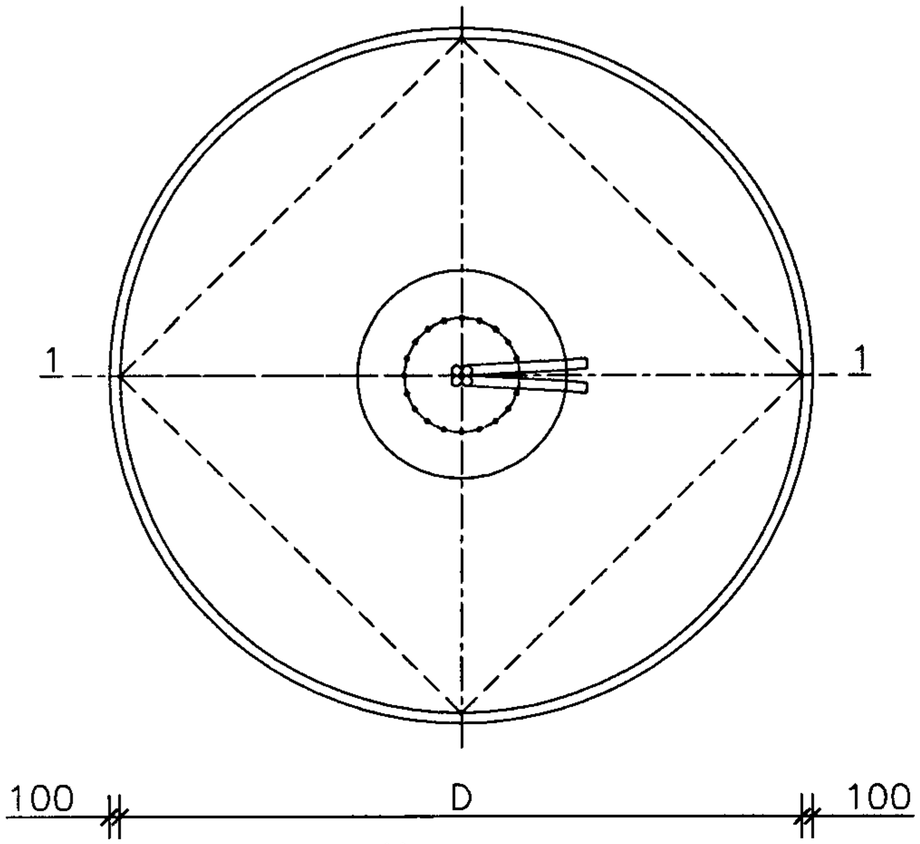


灌塔安装就位后
地脚螺栓部位相互关系图

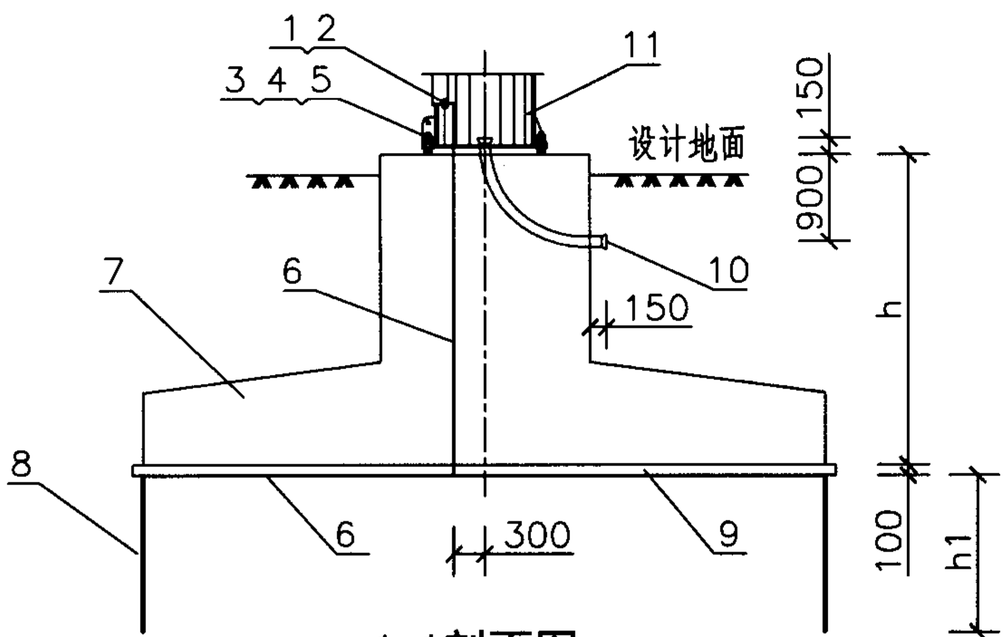
设备材料表

编号	名　　称	型号及规格	单位	数量	页次	备　注
1	固定螺母	M42	个	N	—	N由具体工程确定
2	定位模板	$\delta=6$	件	1	—	由具体工程确定
3	套　筒	$\phi60$	个	N	—	N由具体工程确定
4	校平螺母	M42	个	N	—	N由具体工程确定
5	地脚螺栓	M42	根	N	—	N由具体工程确定
6	锚板紧固螺母	M42	个	N	—	N由具体工程确定
7	锚　板	$\delta=10$	件	1	—	由具体工程确定
8	锁紧螺母	M42	个	N	—	N由具体工程确定
9	特制垫圈	$\phi100\times\delta=10$	个	N	—	N由具体工程确定
10	灯　塔	—	—	—	50 54	—
11	基　础	—	—	—	51	—

灯塔基础预埋件示例图								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	饶瑞斌		设计	张传利	页	52



基础平面图



1-1剖面图

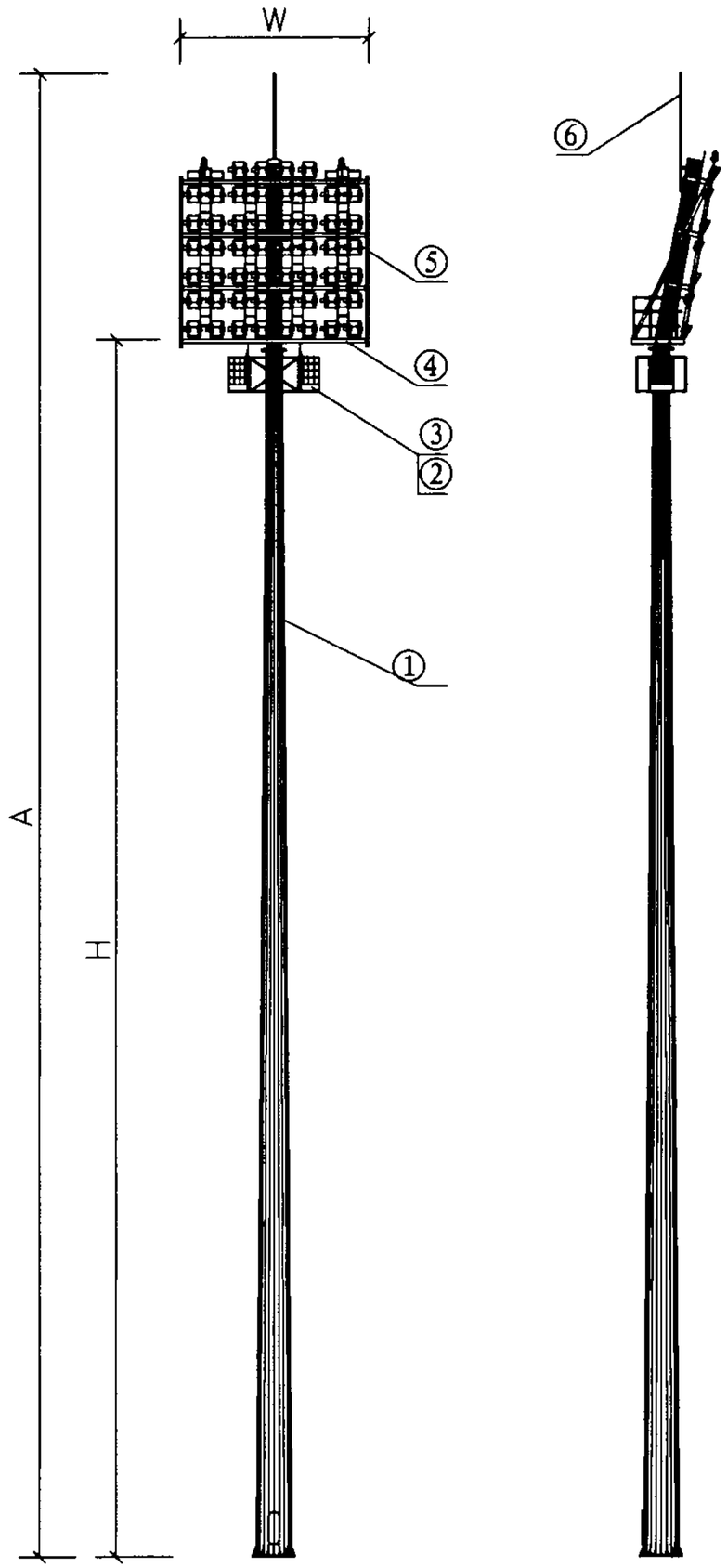
说明：

1. 穿过地脚螺栓对准电源方向预埋ø100电缆穿线管，数量由具体工程电气设计确定。
2. 接地网所有焊接部位需做防腐处理。
3. 图中基础承台直径D和基础高度h由具体工程确定，接地极深度h由具体工程接地要求确定。
4. 接地母线端部通过接地螺栓与灯塔良好联接。
5. 接地电阻应符合国家相关规范。
6. 接地母线一端露出基础顶面1000mm，且端部留有接地螺栓孔。
7. 预埋电缆穿线管需对准电源埋设方向。

设备材料表

编号	名　　称	型号及规格	单位	数量	页次	备　注
1	接地螺栓	M20×50	个	1	—	—
2	接地螺母	M20	个	1	—	—
3	地脚螺栓	M42	根	N	—	N由具体工程确定
4	地脚螺母	M42	个	N	—	N由具体工程确定
5	特制垫圈	ø100×δ=10	个	N	—	N由具体工程确定
6	接地母线	40×4	m	N	—	镀锌扁钢 N由具体工程确定
7	基　础	—	—	—	51	—
8	接地极	ø20	个	4	—	镀锌圆钢
9	素混凝土垫层	C10	—	—	—	—
10	预埋穿线管	ø100	根	N	—	N由具体工程确定
11	灯　塔	—	—	—	50 54	—

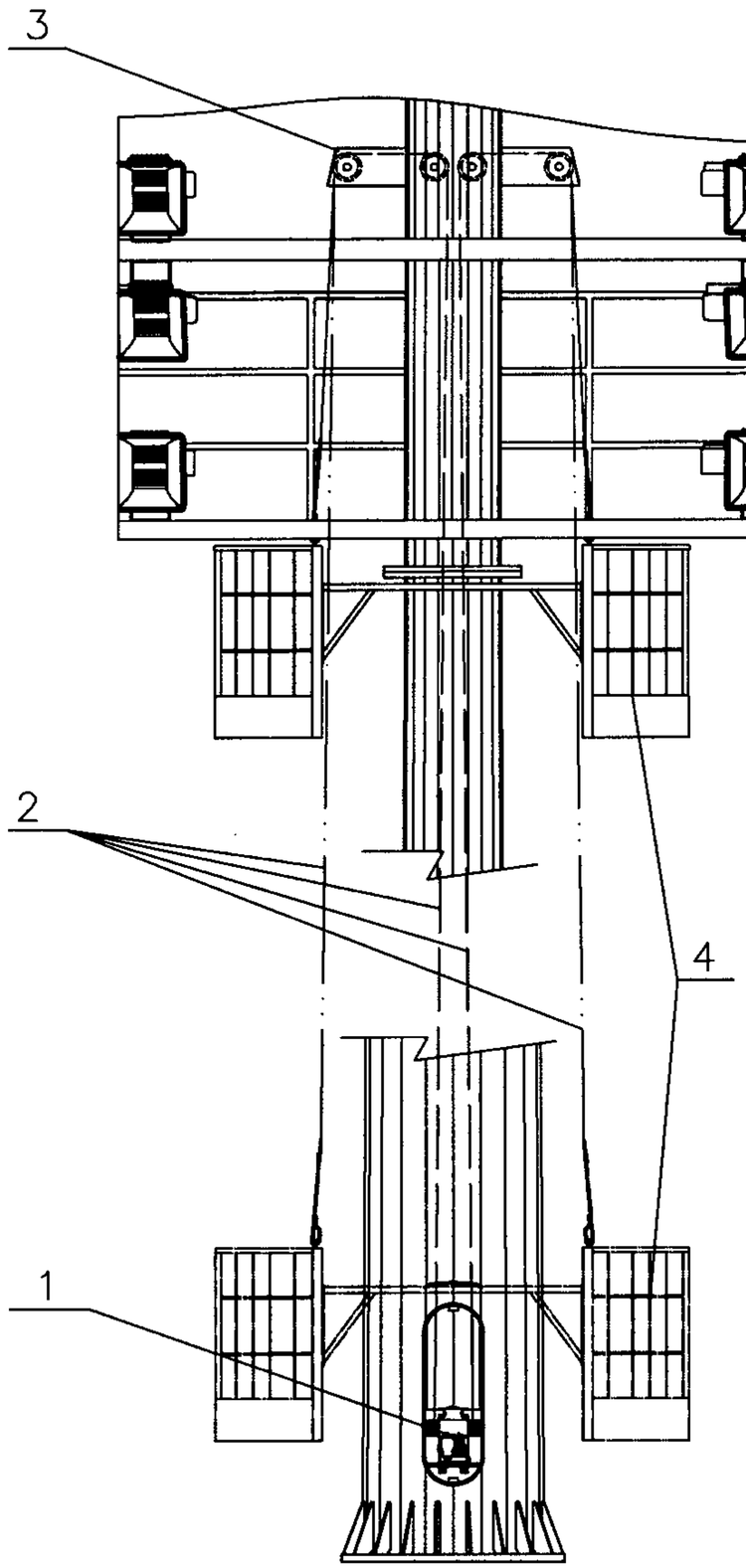
灯塔基础接地及预埋管示例图								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	饶瑞斌		设计	张传利	页	53

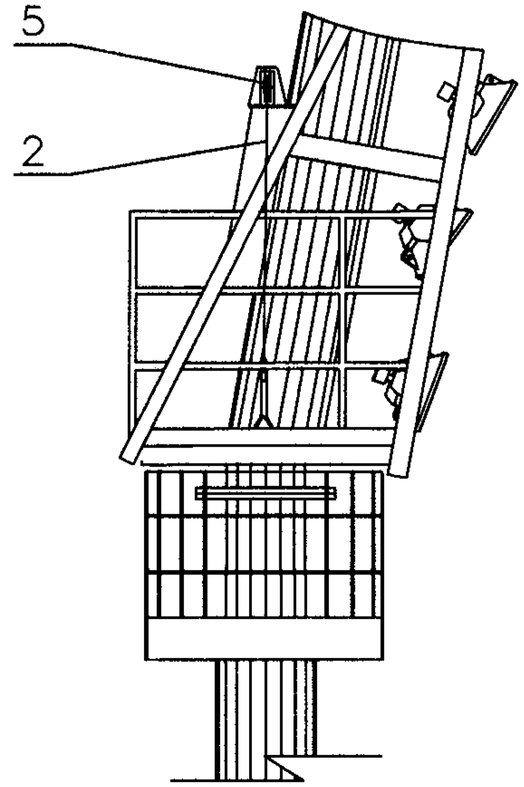


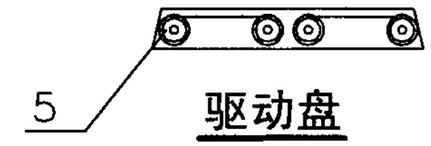
说明：

1. 本灯塔高度H一般为20m以上，具体工程的灯塔设计根据照明计算确定。
2. 灯架安装场地照明灯具和应急照明灯具数量根据照度要求由照明计算确定。
3. 灯架安装2台航空障碍灯。
4. 灯架前倾角为10度。
5. 灯塔截面采用20边形，以最大限度降低风阻系数。
6. 塔顶部直径、底部直径和灯塔壁厚根据具体工程由结构计算确定。
7. 塔体由多节现场插接而成，插接长度不小于插接口径的1.5倍。
8. 灯塔内置双卷筒卷扬升降系统，用以升降维修吊篮,灯架设置维护工作平台。
9. 电动卷扬升降系统可将电动升降吊蓝从灯塔的底部平稳升至灯架的维护工作平台，使灯塔维护更安全、更方便。
10. 塔顶部设置避雷针，灯塔底部设置接地螺栓。
11. 灯塔设计风速根据工程所在地区的气象资料确定。
12. 灯塔及灯架作热镀锌防腐处理。
13. 灯塔及灯架材质选用碳素结构钢。
14. 灯塔的电源引自灯塔配电柜，宜采用多芯电缆，在灯塔内用钢丝绳固定敷设，通过灯杆基础时穿管敷设。
15. 灯具的镇流器宜放在灯塔底部，如安装在灯塔旁的镇流器柜内或离灯塔较近的配电房的柜内等。减小灯塔的承重。
16. 图示编号：①杆体，②升降系统，③升降吊篮，④灯架，⑤灯具，⑥避雷针。
17. 图示中杆体、灯架、灯具和避雷针等部件均根据具体工程确定，升降系统和升降吊篮等部件详见电动吊篮升降系统结构图。

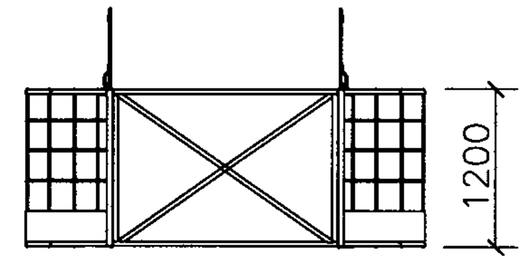
电动升降式灯塔								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	饶瑞斌		设计	张传利	页	54

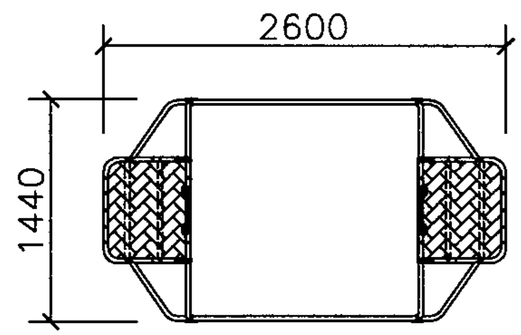






驱动盘



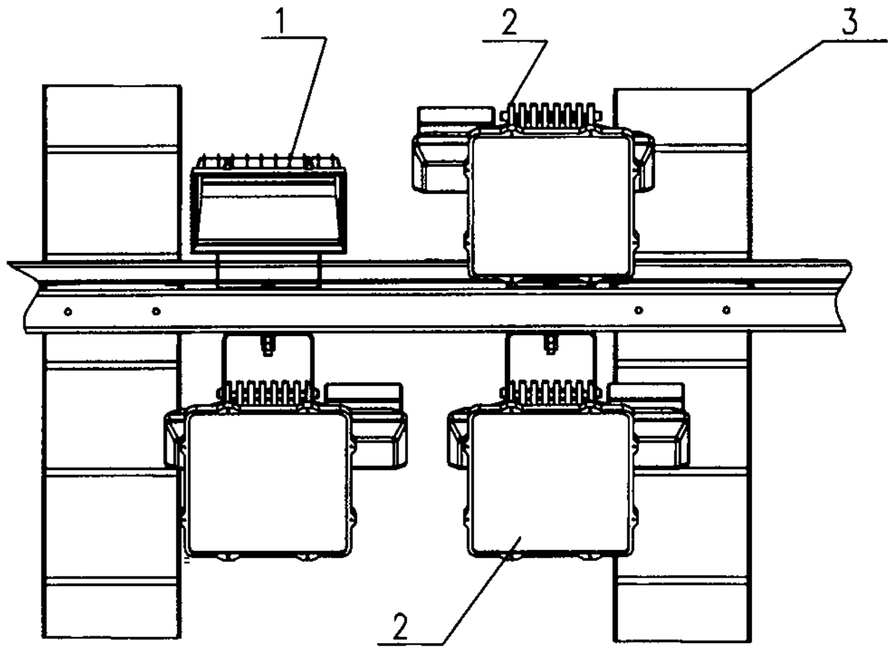


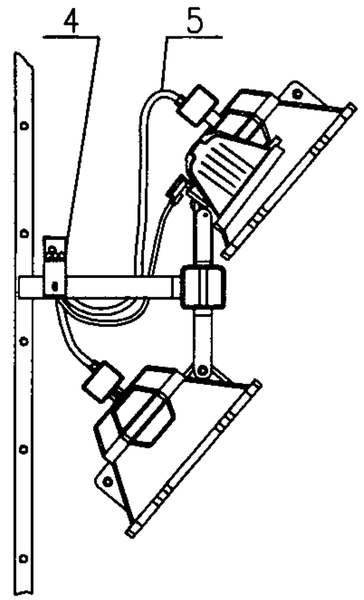
吊 篮

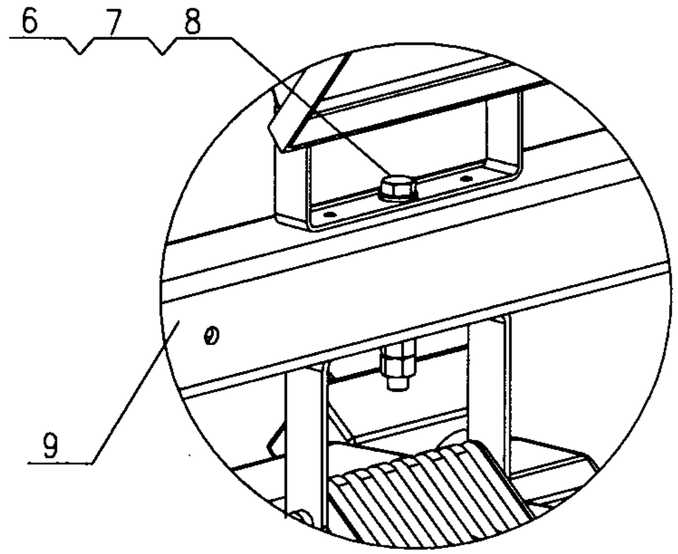
说明:

1. 本图所示结构宜使用在20m以上的电动升降式灯塔上。
2. 电动升降系统主要由双卷筒卷扬机、便携式电动工具、专用电动工具支架、扭矩限制器、可拆卸联动盒、高柔性不锈钢钢丝绳、升降吊篮、驱动盘及摇把等组成。
3. 此升降系统可实现电动升降吊篮和手动升降吊篮的功能。
4. 滑轮的直径与钢丝绳直径的比值符合标准;滑轮应有防止钢丝绳跳出轮槽的装置。
5. 滑轮的材料应用抗腐蚀、高强度材料制成，钢丝绳应具备8倍以上安全系数。
6. 滑轮应运行在带有不锈钢轴的自身润滑的轴承上，并应带有防雨罩。
7. 图示编号：①双卷筒卷扬机，②高柔性不锈钢钢丝绳，③驱动盘，④升降吊篮，⑤滑轮。
8. 图示中双卷筒卷扬机等部件均根据具体工程确定。

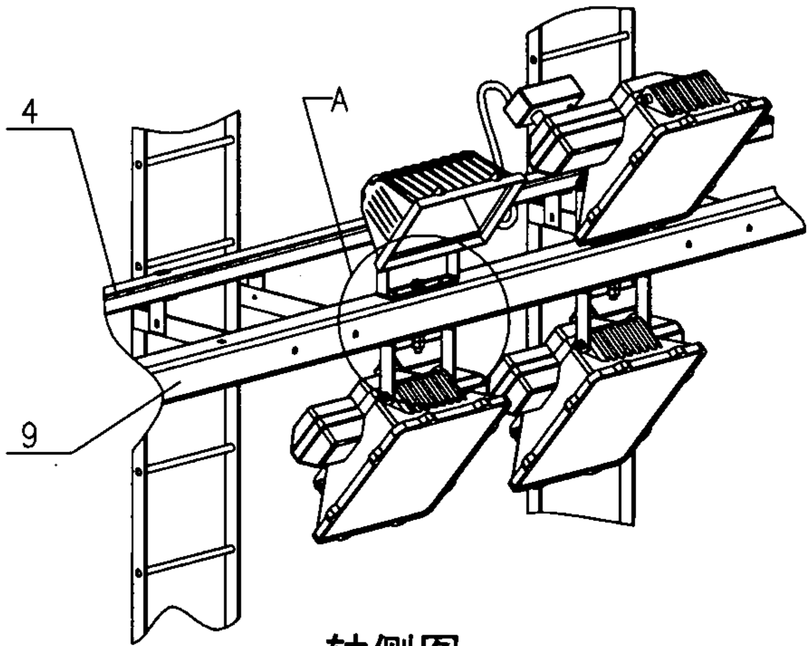
电动吊篮升降系统结构示意图								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	张传利		设计	焦守革	页	55







A放大



轴侧图

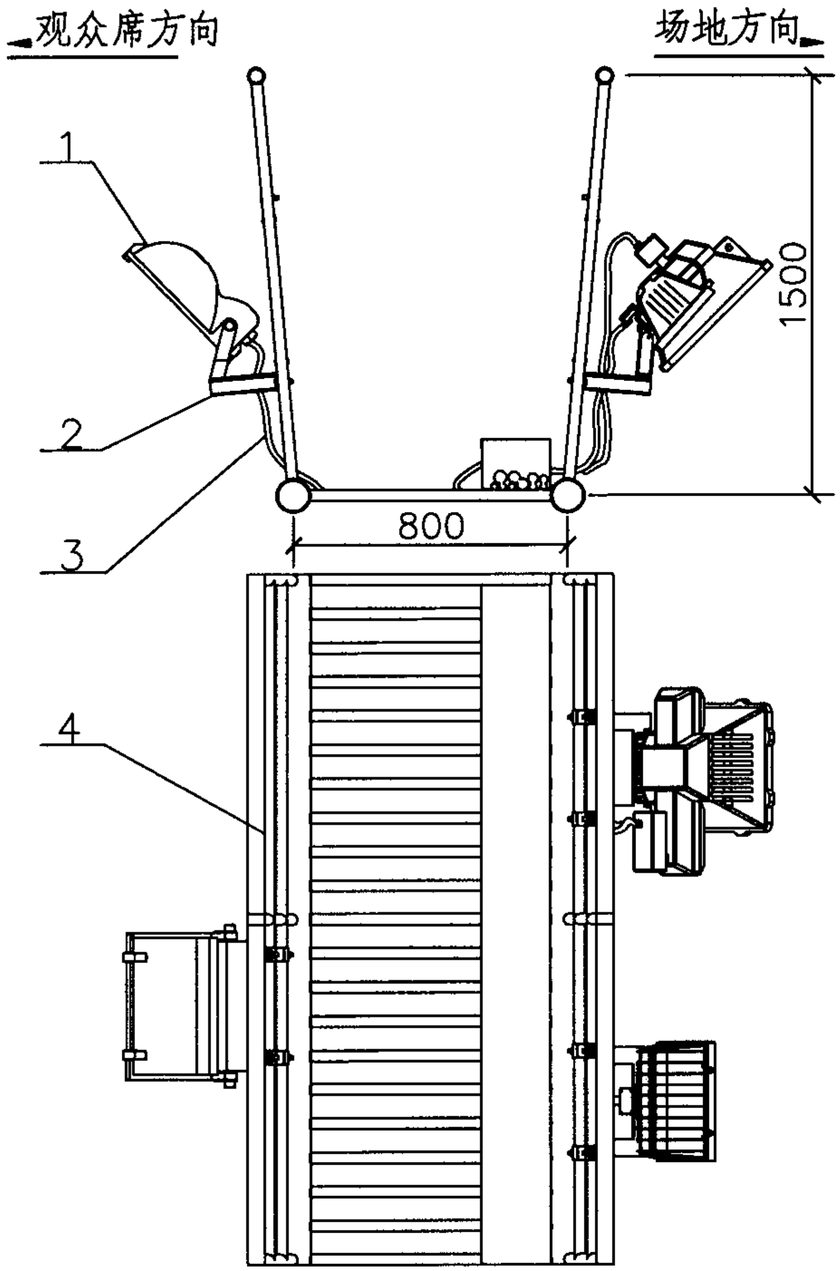
说明：

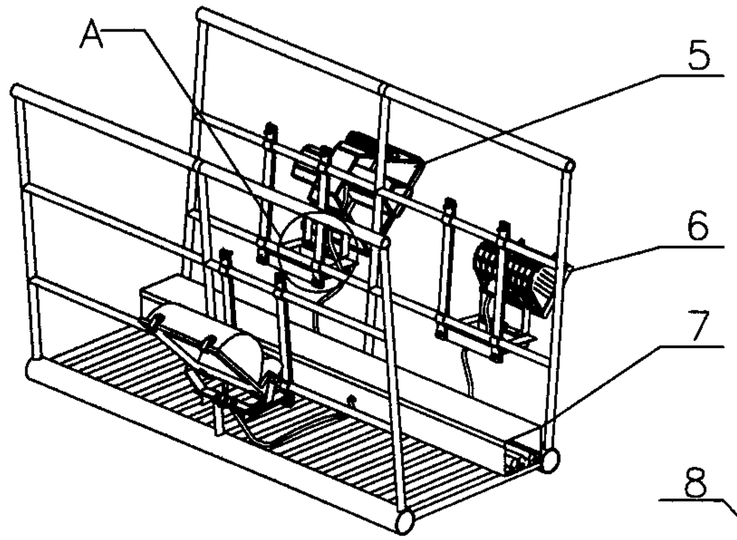
1. 灯具型号由照明设计确定。
2. 所有灯具均应与随电源线一同敷设的PE线可靠连接。
3. 灯具接线均应穿管敷设。

设备材料表

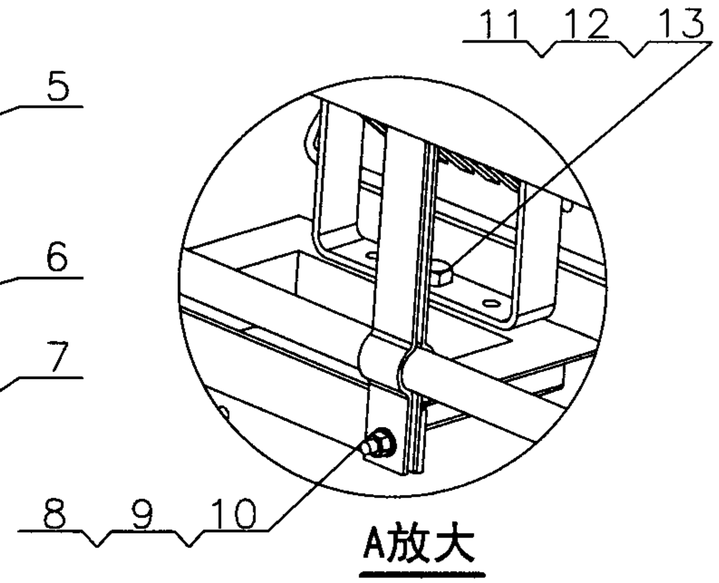
编号	名　　称	型号及规格	单位	数量	页次	备　注
1	应急照明灯具	由照明设计确定	个	—	—	—
2	场地照明灯具	由照明设计确定	个	—	—	—
3	维护爬梯	—	—	—	—	—
4	桥　架	由电气设计确定	m	—	—	—
5	金属软管	P3型	根	3	—	GB 3641-83
6	螺　栓	根据灯具型号确定	个	1	—	GB/T 5783
7	螺　母	根据灯具型号确定	个	1	—	GB/T 6170
8	垫　圈	根据灯具型号确定	个	1	—	GB/T 96
9	灯具安装横梁	—	—	—	—	—

灯塔上的灯具安装示意								图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	张传利		设计	饶瑞斌	页	56





轴侧图



A放大

说明：

1.本图所示灯具安装在挑蓬下的水平马道上，马道扶手可为钢管或型钢；马道在挑蓬上时，则不能安装观众席灯具。当灯具安装在有倾斜角度的马道上时，需要考虑光源的燃点位置。

2.灯具安装间距由照明设计确定，马道结构强度应满足灯具安装要求。

3.安装灯具时不允许在马道结构上打孔或焊接，需要设计专门的挂件固定灯具。

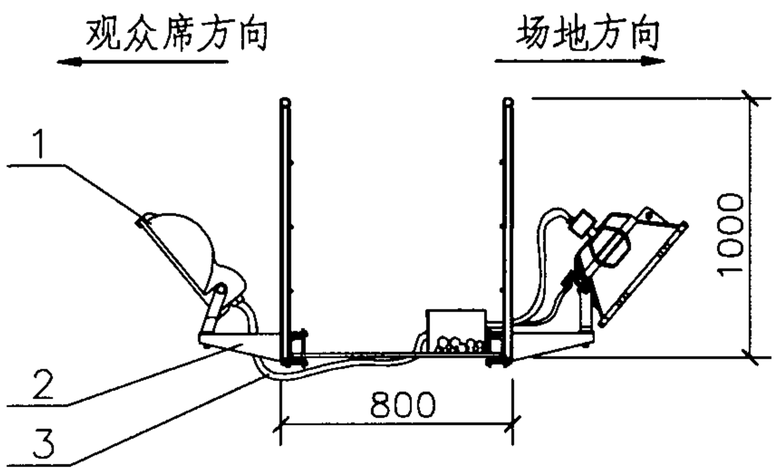
4.所有灯具均应与随电源线一同敷设的PE线可靠连接。

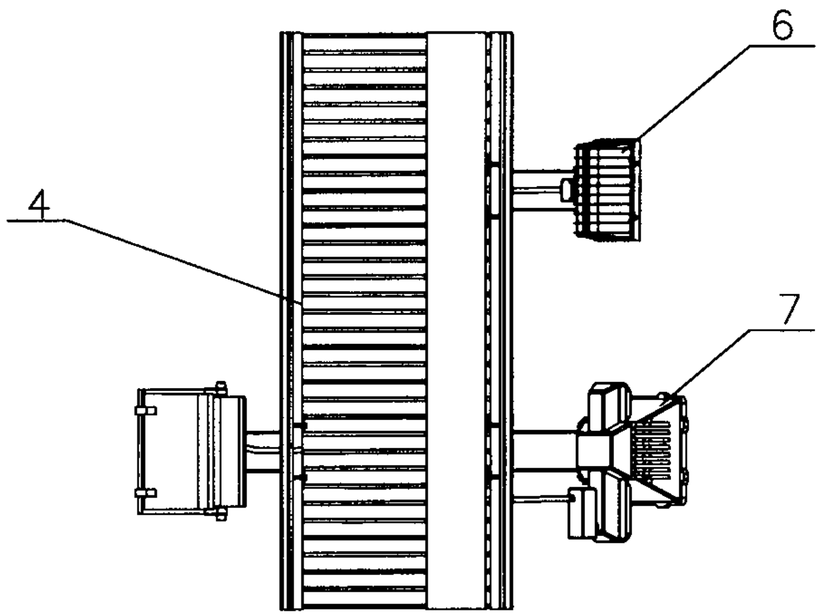
5.灯具接线均应穿管敷设。

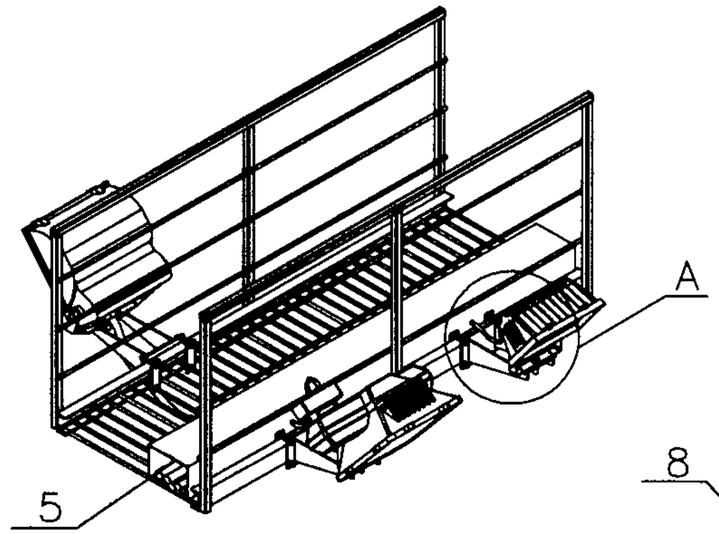
设备材料表

编号	名　　称	型号及规格	单位	数量	页次	备　注
1	观众席照明灯具	由照明设计定	个	—	—	—
2	灯具安装架	见挂件图	套	3	—	—
3	金属软管	P3型	根	3	—	GB3641-83
4	马　道	—	—	—	—	—
5	场地照明灯具	由照明设计定	个	—	—	—
6	应急照明灯具	由照明设计定	个	—	—	—
7	桥　架	由电气设计定	m	—	—	—
8	螺　栓	M10×L	个	1	—	GB/T 5783
9	螺　母	M10	个	1	—	GB/T 6170
10	垫　圈	10	个	1	—	GB/T 96
11	螺　栓	据灯具型号定	个	3	—	GB/T 5783
12	螺　母	据灯具型号定	个	3	—	GB/T 6170
13	垫　圈	据灯具型号定	个	3	—	GB/T 96

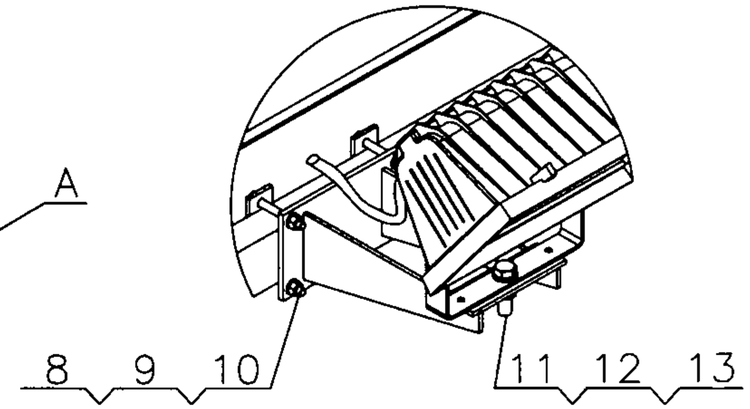
体育场光带式布灯灯具安装（马道扶手上）						图集号	07D706-1
审核	张旭	校对	焦守革	设计	饶瑞斌	页	57







轴侧图



A放大

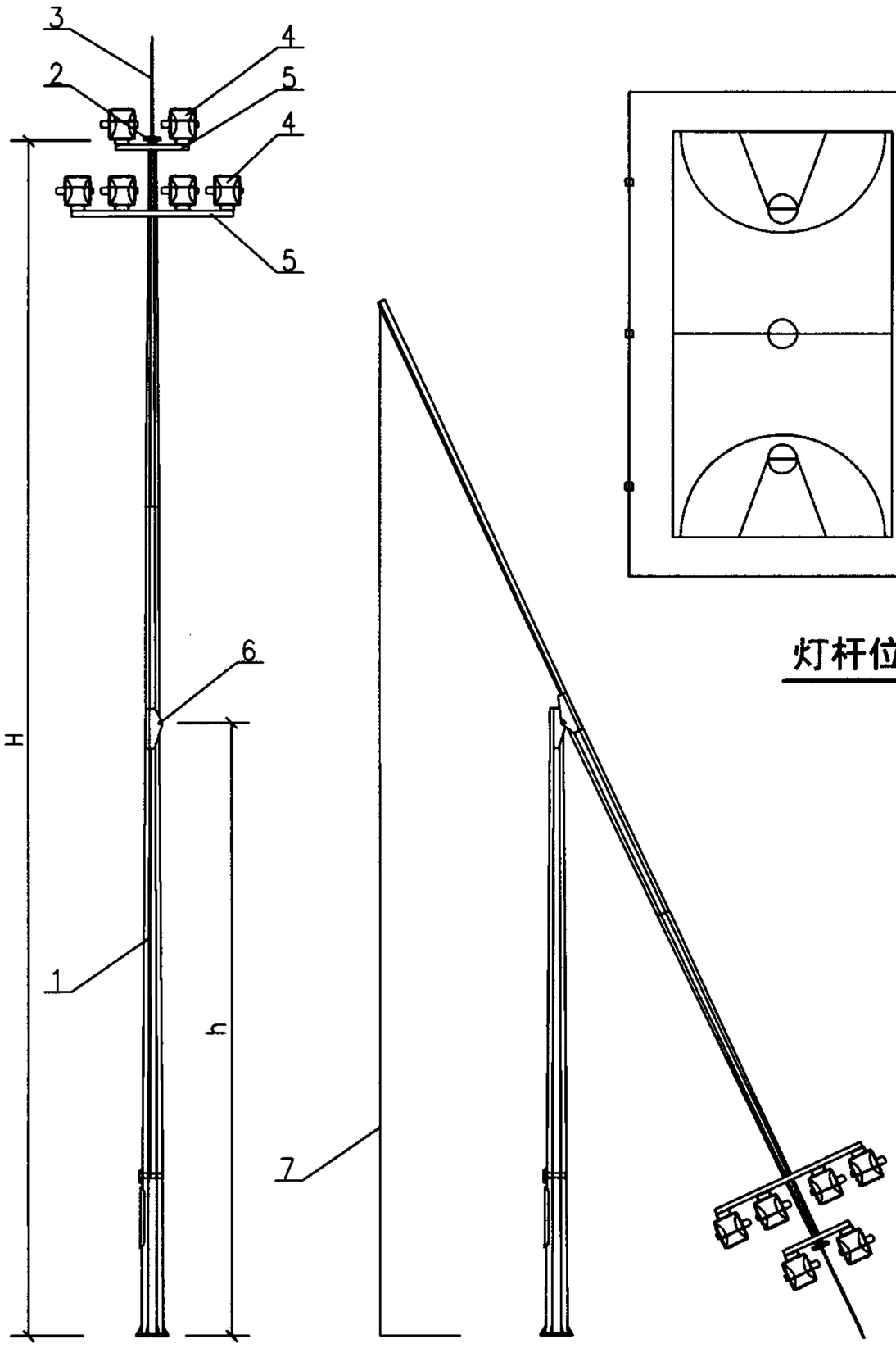
说明：

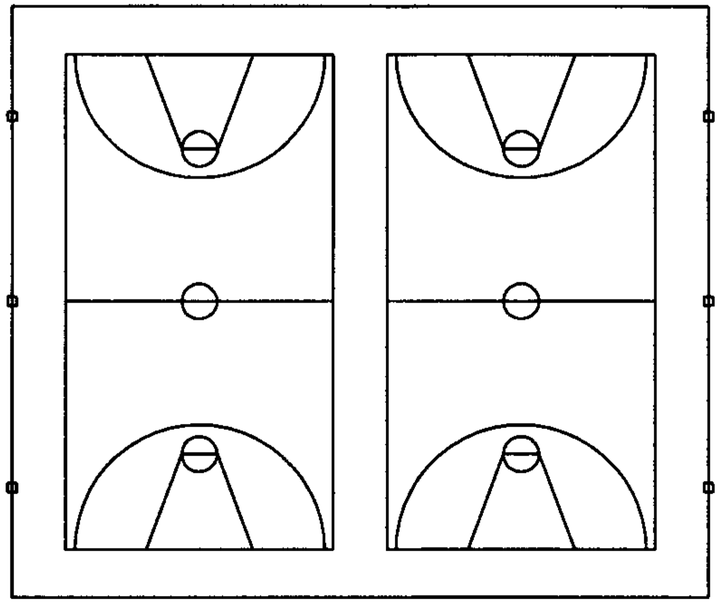
1. 本图所示灯具安装在挑蓬下水平马道下部的底板上;马道在挑蓬上时，则不能安装观众席灯具。
2. 灯具安装间距由照明设计确定，马道结构强度应满足灯具安装要求。
3. 安装灯具时不允许在马道结构上打孔或焊接,需要设计专门的挂件固定灯具。
4. 所有灯具均应与随源线一同敷设的PE线可靠连接。
5. 灯具接线均需穿管敷设。

设备材料表

编号	名　　称	型号及规格	单位	数量	页次	备　注
1	观众席照明灯具	由照明设计定	个	—	—	—
2	灯具安装架	见挂件图	套	3	30	—
3	金属软管	P3型	根	3	—	GB3641-83
4	马　道	—	—	—	—	—
5	桥　架	由电气设计定	m	—	—	—
6	应急照明灯具	由照明设计定	个	—	—	—
7	场地照明灯具	由照明设计定	个	—	—	—
8	螺　栓	M10×L	个	1	—	GB/T 5783
9	螺　母	M10	个	1	—	GB/T 6170
10	垫　圈	10	个	1	—	GB/T 96
11	螺　栓	据灯具型号定	个	3	—	GB/T 5783
12	螺　母	据灯具型号定	个	3	—	GB/T 6170
13	垫　圈	据灯具型号定	个	3	—	GB/T 96

体育场光带式布灯灯具安装(马道底板上)						图集号	07D706-1
审核	张旭	校对	焦守革	设计	饶瑞斌	页	58





灯杆位置平面图

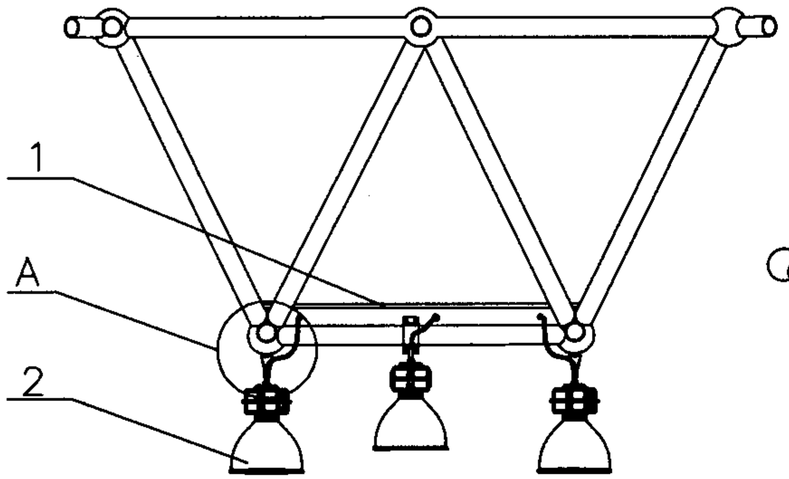
说明：

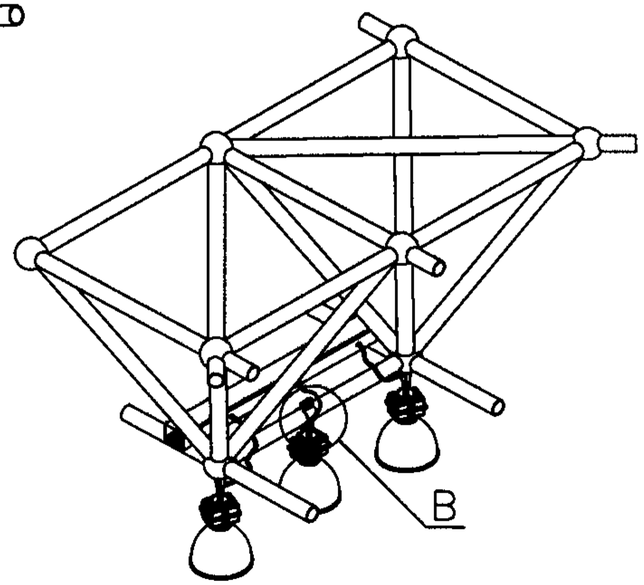
1. 中间折弯式灯杆，宜用于户外篮球场等小型运动场地。
2. 高度根据照明计算确定，不宜超过15m。
3. 杆体截面为八边形。
4. 灯杆顶部直径、底部直径和壁厚根据具体工程由结构计算确定。
5. 灯杆顶部装置平衡块和灯具。
6. 单侧照明，灯具数量根据照度计算确定。
7. 灯杆设计风速根据工程所在地的气象资料确定。
8. 杆体和灯具安装横梁热镀锌防腐处理。
9. 杆体和灯具安装横梁材质选用碳素结构钢。
10. 塔顶部设置避雷针，灯塔底部设置接地螺栓。

设备材料表

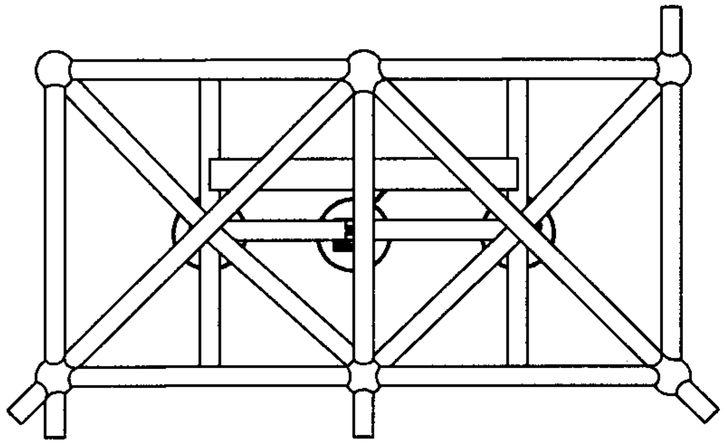
编号	名　　称	型号及规格	单位	数量	页次	备　注
1	杆　体	见具体工程设计	节	—	—	—
2	平衡块	见具体工程设计	件	—	—	—
3	避雷针	见具体工程设计	个	—	—	—
4	灯　具	见具体工程设计	套	—	—	—
5	灯具安装横梁	见具体工程设计	件	—	—	—
6	铰链轴	见具体工程设计	个	—	—	—
7	尼龙绳	ø6	m	—	—	—

小型运动场用中间折弯式灯杆									图集号	07D706-1
审核	张旭		校对	饶瑞斌		设计	张传利		页	59



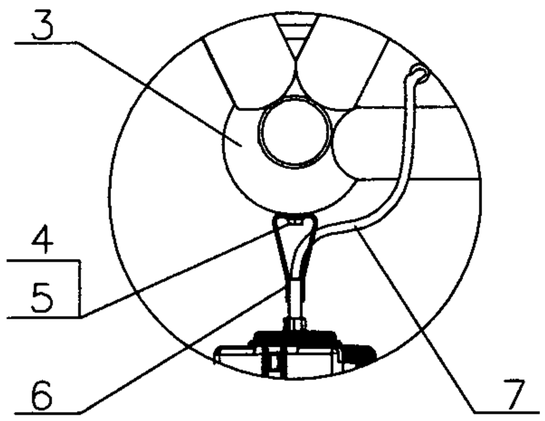


轴侧图

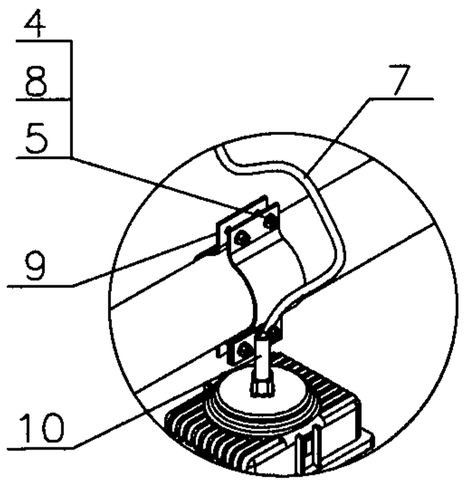


说明：

1. 本图为体育馆悬吊式灯具的安装方式。
2. 灯具可安装于网架球节点(有螺纹孔)上，亦可安装于网架下弦杆上，具体位置应与结构专业协商确定。
3. 图示灯具带有电器箱。
4. 所有灯具均应与随电源线一同敷设的PE线可靠连接。



A放大

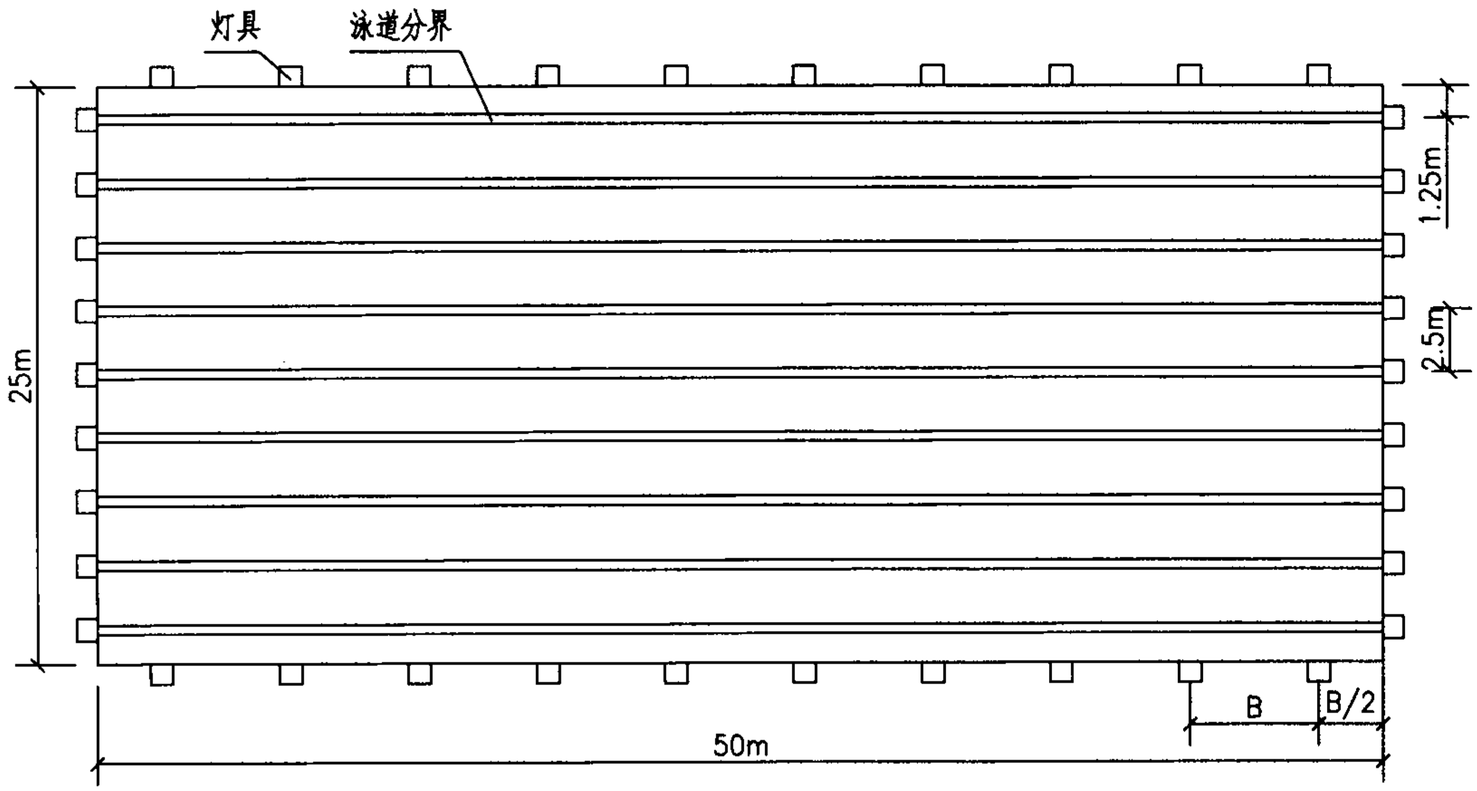


B放大

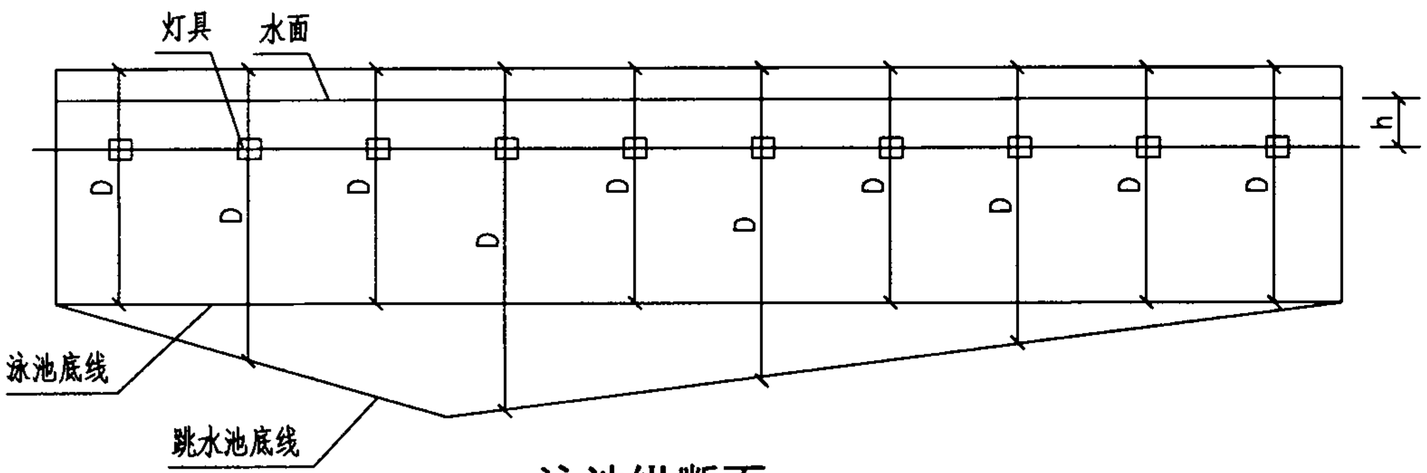
设备材料表

编号	名　　称	型号及规格	单位	数量	页次	备　注
1	桥　架	由电气设计定	m	—	—	—
2	场地照明灯具	由照明设计定	个	—	—	—
3	网架节点球	—	—	—	—	—
4	螺　栓	M10×L	个	3	—	GB/T 5783
5	垫　圈	10	个	3	—	GB/T 96
6	灯具安装架一	安装挂件(一)	套	1	—	—
7	金属软管	P3型	根	3	—	GB3641-83
8	螺　母	M10	个	3	—	GB/T 6170
9	抱　箍	—	—	2	—	—
10	灯具安装架二	安装挂件(二)	套	1	—	—

体育馆悬吊灯具安装						图集号	07D706-1
审核	张旭	校对	张传利	设计	饶瑞斌	页	60



标准泳池平面



泳池纵断面

注：63、64、65页摘自国标图集03D702-2《特殊灯具安装》。

说明：

在游泳池范围内设置水下照明时其指标为：

室内： 1000~1100 lm/m²(池面)

室外： 600~650 lm/m²(池面)

水下照明的泛光灯是固定在池长壁的壁内水面以下0.5~1m，灯间距见下表。如果在池的端部也设灯，宜装在两泳道之间，以免影响比赛。跳水池照明一般仅设在跳台侧面池壁位置，如左下图。引入灯具的电缆，为保证电缆与防水密封头内的密封垫圈能紧密配合，其断面应为正圆形，且外径应略大于密封圈内径，压紧螺母压紧后灯具电源线受力不应窜动，应采用水下护套电缆。

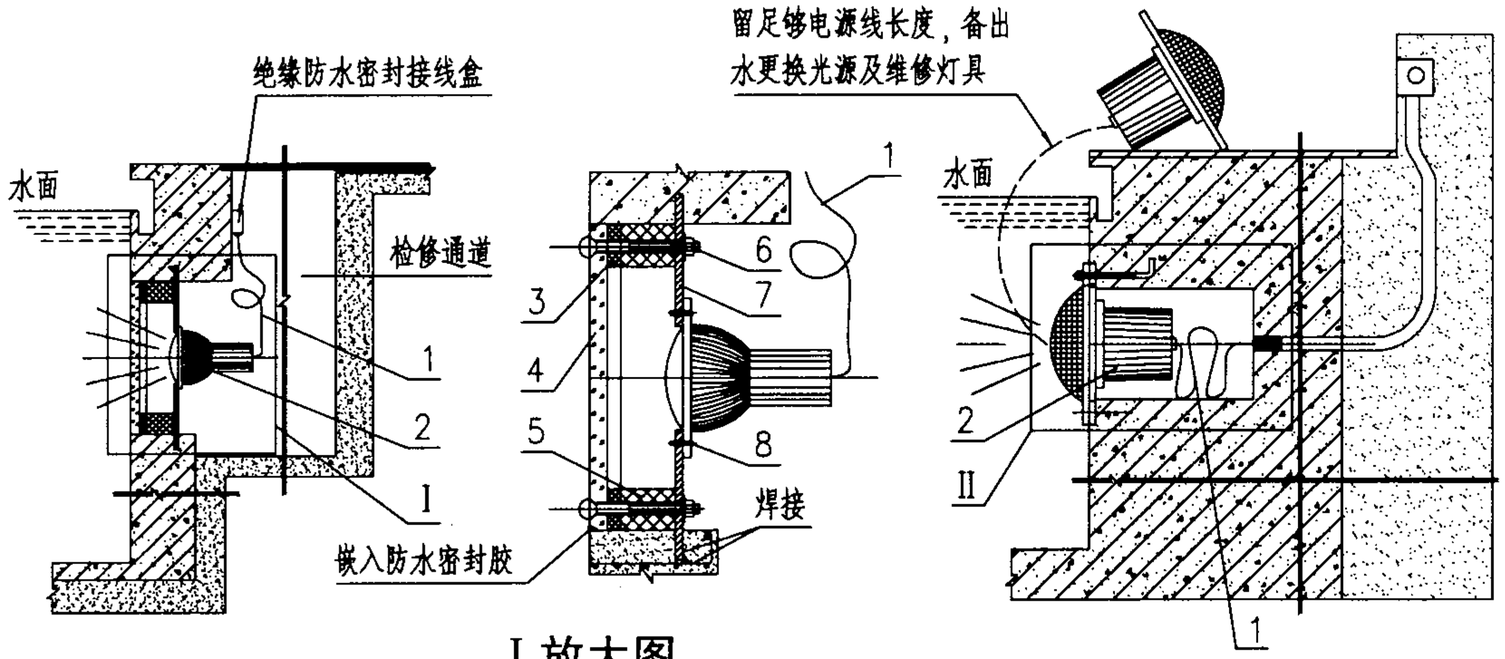
水下灯具处于0区范围，金属部件按设计要求接地，使用安全超低压（不超过12V，超过30V加漏电断路器）变压器。

各灯具之间应利用泳池结构水平钢筋贯通连接。无钢筋时应在浇注时预敷ø8圆钢作为等电位联结带，同时与灯具预埋安装板焊接。

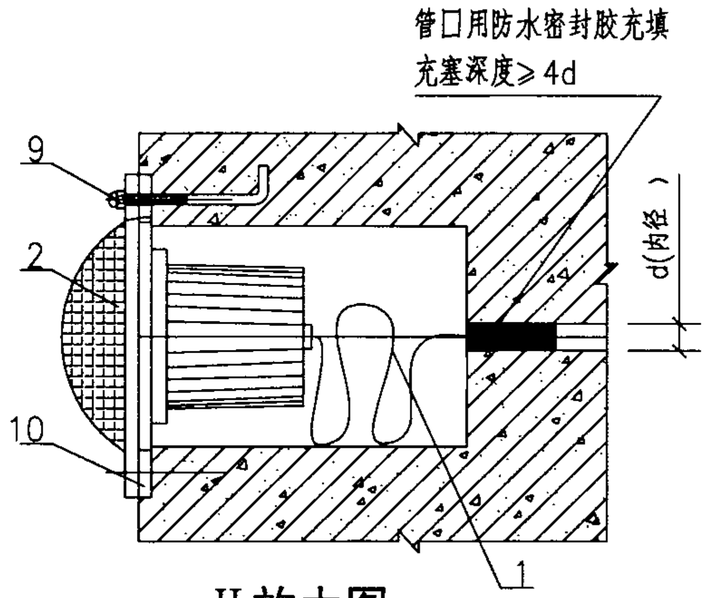
泳池水下照明灯具布置参数

光源光通量 (lm)	B(Max)m		h(m)	
	D≥1.5m	D<1.5m	Max	Min
3750~8000	2.4	3.0	0.38	0.30
9900~3300	3.6	4.5	0.61	0.45

游泳池水下灯具安装								图集号	07D706-1
审核	孙兰		校对	李雪佩		设计	胥正祥	页	61



I 放大图



II 放大图

说明：

1. 游泳池水下灯具的安装方式：

1.1 将池壁内侧安装灯具的窗口采用透光性能好且具有高强度的材料密封起来，把灯具对准窗口，灯光透过窗口传向池内。

1.2 灯具直接安装在池壁上，灯具与池壁良好密封。两种方式均应保证不放池水更换光源。

2. 施工中的安装固定件尽可能使用耐老化塑料制品。

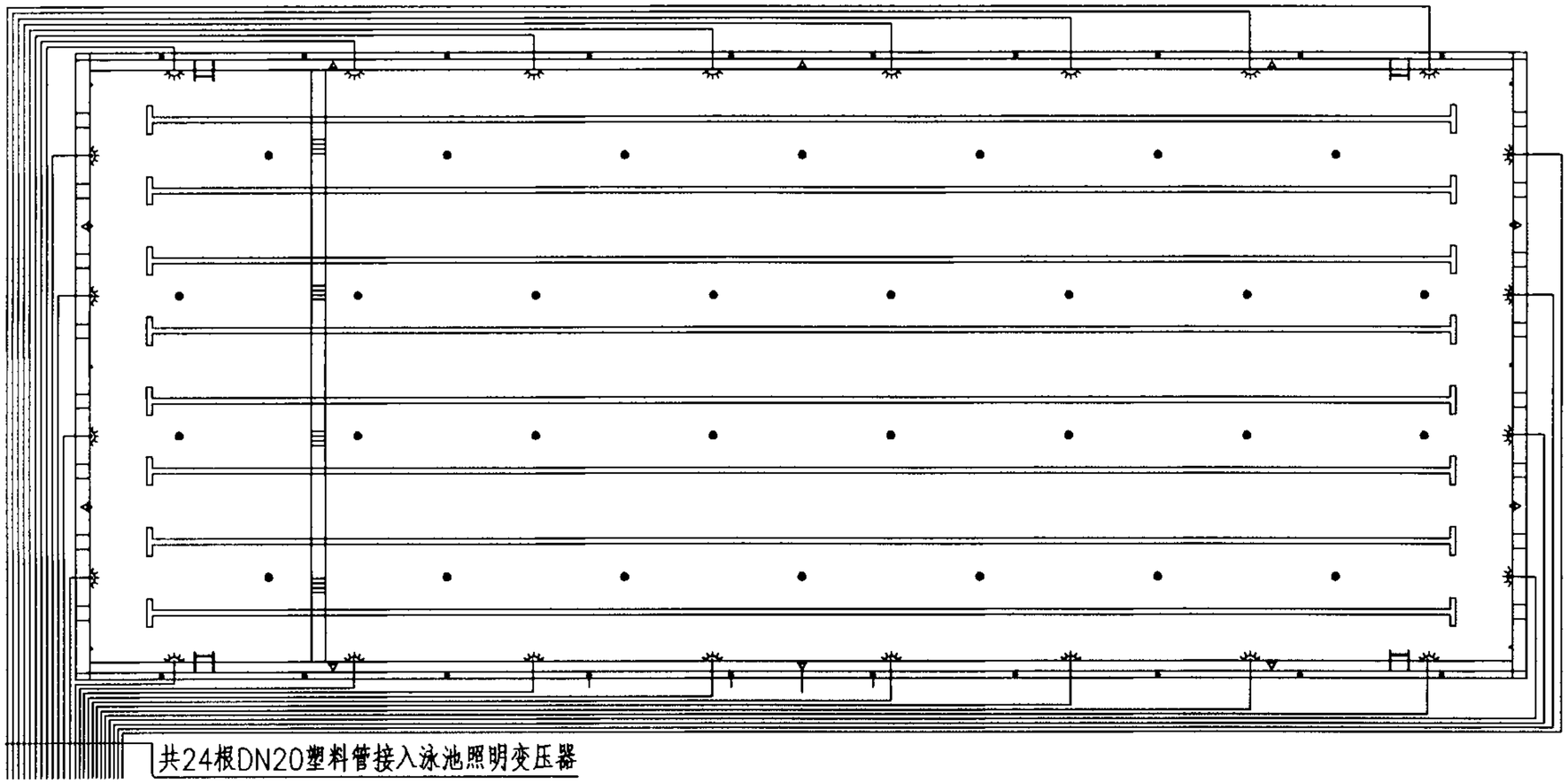
3. 灯具电源线保护管需用绝缘管，禁用金属管。

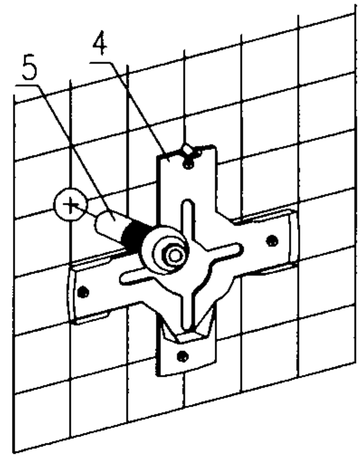
4. 每只灯具均应与随电源线一同敷设的PE线可靠连接，金属安装底板与结构钢筋电气连接。

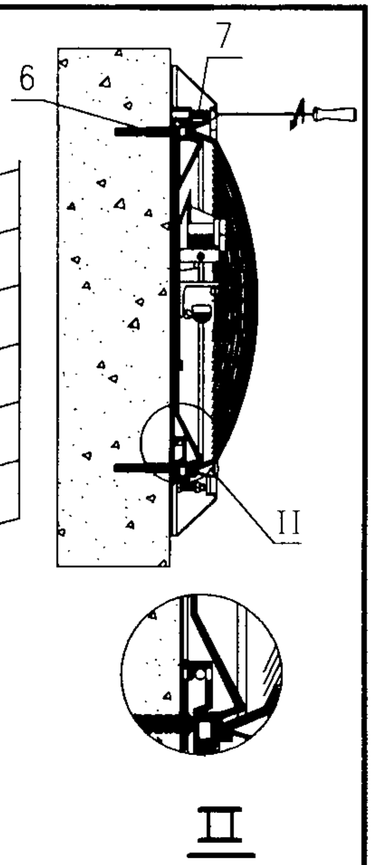
设备材料表

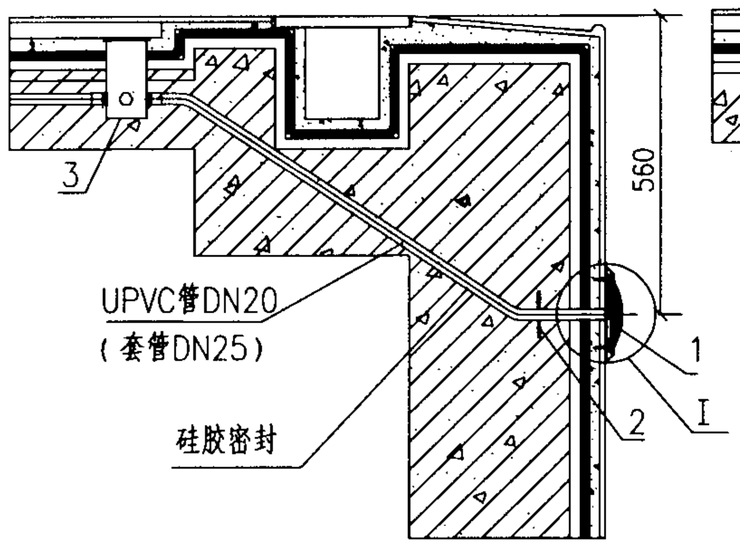
编号	名　　称	型号及规格	单位	数量	页次	备　注
1	电源线	专用水下电缆线	m	根据需要	—	随灯具配
2	水下灯具（游泳池）	由施工图纸确定	盏	1	—	o区环境保护 IP68
3	防水密封方垫	聚氨酯胶片卷材（聚氨酯成品）	件	1	—	现场加工
4	防水强化玻璃	厚度不小于10mm	m^2	根据需要	—	建筑专业确定
5	非金属方垫块	厚度、材质根据施工图纸确定	件	1	—	现场加工
6	半沉头螺钉	不锈钢，M10X60-80	套	4	—	GB/T69-2000（配螺母、弹垫、平垫）
7	预埋安装底板	厚度不小于6mm，外形见施工图	件	1	—	热镀浸锌钢板
8	盘头螺钉	不锈钢，M8X20-35	个	4	—	GB/T818-2000
9	预埋不锈钢螺栓	ø10不锈圆钢套M8螺纹	套	根据图纸	—	配M8盖形螺母
10	安装衬板	厚度不小于4mm，外形见施工图	—	—	—	热镀浸锌钢板

水下灯具安装节点								图集号	07D706-1
审核	孙兰		校对	李雪佩		设计	胥正祥	页	62

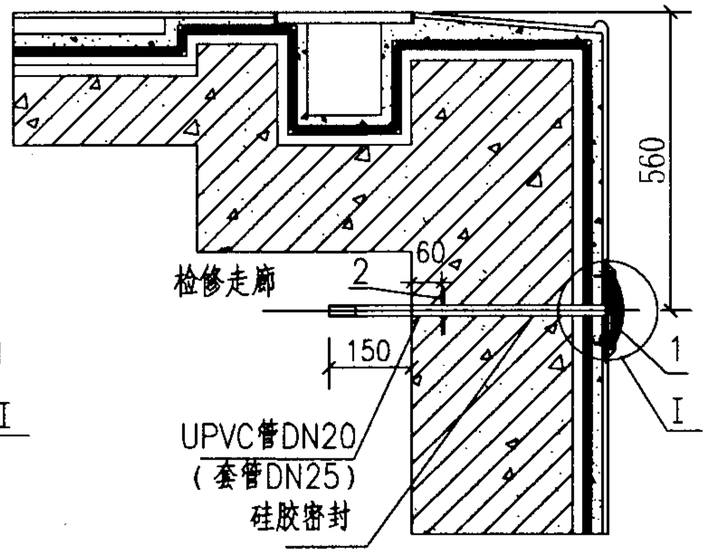








水下灯安装图（无检修走廊）



水下灯安装图（有检修走廊）

设备材料表

编号	名　称	型号及规格	单位	数量	页次	备　注
1	灯具	见工程设计	个	1	–	–
2	防水法兰	与套管配套	个	1	–	–
3	防水接线盒	–	个	1	–	–
4	灯具固定座	灯具配套	个	1	–	–
5	电源管	见本页	根	1	–	–
6	膨胀螺栓、胀管	M6X35	个	4	–	灯具配套
7	螺栓、垫圈	M6X20	个	8	–	灯具配套

说明：说明见第63、64页。

水下灯具安装节点及平面布管示意								图集号	07D706-1
审核	孙兰		校对	李雪佩		设计	胥正祥	页	63

本部分主要包括电缆敷设、电缆沟与支架的做法、电缆井的做法，以及电缆人孔、手孔的做法等。

除设计有特殊要求外，一般要求如下：

1. 电缆敷设前，应检查电缆是否有机械损伤、电缆盘是否完好。

2. 当沿同一路径敷设的室外电缆根数为8根及以下且场地有条件时，宜采用直接埋地敷设。

3. 电缆在室外直接埋地敷设的深度不应小于0.70m，穿越农田时不应小于1m，并且应在电缆上下各均匀铺设100mm厚的细砂或软土，然后覆盖混凝土，两侧各50mm。

4. 埋地敷设的电缆长度，应比电缆沟长约1.5%～2%，并做波状敷设。

5. 电缆通过有振动和承受压力的下列各地段应穿管保护：

5.1 电缆引入和引出建筑物和构筑物的基础、楼板和过墙等处。

5.2 电缆通过铁路、道路和可能受到机械损伤等地段。

5.3 电缆引出地面2m至地下0.20m处行人容易接触和可能受到机械损伤的地方。

6. 电缆与道路、铁路交叉时，应穿管保护，保护管应伸出路基1m。

7. 向一级负荷供电的同一路径的双路电源电缆，不应敷设在同一沟内。

8. 电缆沟和电缆隧道应有防水措施，其底部应做坡度不小于0.5%的排水沟。积水可直接接入排水管道或经集水坑用泵排出。

9. 电缆沟底应平整，沟壁沟底需用水泥砂浆抹面。

10. 在支架上敷设电缆时，电力电缆应放在控制电缆的上层。但1kV以下低压电力电缆可与控制电缆并列敷设。

11. 当两侧都有支架时，1kV以下的电力电缆和控制电缆宜与1kV以上的电力电缆分别敷设在不同侧支架上。

12. 电缆沟宜采用钢筋混凝土盖板，每块盖板的重量不易超过50kg。

13. 电缆隧道的净高不应低于1.90m，有困难时局部地段可适当降低。隧道内应采取通风措施，一般为自然通风。

14. 电缆隧道长度不大于7m时，两端应设出口（包括人孔）。两个出口间的距离超过75m时，尚应增加出口。人孔井的直径不应小于0.70m。

15. 电缆保护管的内径应大于电缆外径1.5倍。当电缆与城镇街道、公路或铁路交叉时，保护管的管径不得小于100mm。

16. 保护管的弯曲半径应符合所穿入电缆的允许弯曲半径，一根保护管的直角弯不得多于2个（但有中间接头盒，并便于安装、检修者除外）。

17. 保护管采用钢管时，其外表面应采用防腐处理，但埋入混凝土内的管子可不涂防腐漆。

18. 当利用保护管作接地线时，管接头两侧应用跨接线焊接， 若接头处采用套管焊接时可以例外。

直接埋地敷设的电缆之间及与各种设施的最小净距（m）

项　目	敷设条件	
	平行时	交叉时
建筑物、构筑物基础	0.50	—
电　杆	0.60	—
乔　木	1.50	—
灌木丛	0.50	—
1kV以下电力电缆之间，以及与控制电缆和1kV以上电力电缆之间	0.10	0.50(0.25)
通讯电缆	0.50(0.10)	0.50(0.25)
热力管沟	2.00	(0.50)
水管、压缩空气管	1.00(0.25)	0.50(0.25)
可燃气体及易燃液体管道	1.00	0.50(0.25)
铁路（平行时与轨道、交叉时与轨底，电气化铁路除外）	3.00	1.00
道路（平行时与路边、交叉时与路面）	1.50	1.00
排水明沟（平行时与沟边、交叉时与沟底）	1.00	0.50

说明：

1. 表中所列净距，应自各种设施（包括防护层）的外缘算起。
2. 路灯电缆与道路灌木丛平行距离不限。
3. 表中括号内数字是指局部地段电缆穿管，加隔板保护或隔热层保护后允许的最小净距。
4. 电缆与水管、压缩空气管平行，电缆与管道标高差不大于0.50m时，平行净距可减少至0.50m。

支架层间垂直距离和通道宽度的最小净距（m）

名称 \ 敷设条件		电缆隧道(净高1.90)	电缆沟	
			沟深0.60以下	沟深0.60及以上
通道宽度	两侧设支架	1.00	0.30	0.50
	一侧设支架	0.90	0.30	0.45
支架层高垂直距离	电力电缆	0.20	0.15	0.15
	控制电缆	0.12	0.10	0.10

支架间或固定点间的最大间距（m）

敷设方式 \ 电缆种类	塑料护套、铅包、铅包钢带铠装		钢丝铠装
	电力电缆	控制电缆	
水平敷设	1.00	0.80	3.00
垂直敷设	1.50	1.00	6.00

说明：

1. 当电缆与地下管网交叉不多，地下水位较低，且无高温介质和熔化金属液体流入可能的地区，同一路径的电缆根数为18根及以下时，宜采用电缆沟敷设。多于18根时，宜采用电缆隧道敷设。
2. 电力电缆在电缆沟或电缆隧道内敷设时，其水平净距为35mm，但不应小于电缆外径。
3. 电力电缆在电缆沟或电缆隧道内敷设时，其支架层间垂直距离和通道宽度不应小于上表所列数值。

电缆桥架的分类和结构：

1. 电缆桥架是由托盘、梯架的直线段、弯通、附件以及支、吊架等构成，用以支承电缆的具有连续的刚性结构系统的总称。

2. 电缆桥架布线通常用于电缆数量较多或较集中的室内外，以及电气竖井内等场所；或者在电缆沟和电缆隧道内敷设。

3. 电缆桥架按材质划分有采用冷轧钢板或热轧钢板，其表面处理分为热镀锌或电镀锌、喷塑、喷漆三种，在腐蚀环境中可做防腐处理。

4. 电缆桥架的结构型式：梯级式、托盘式、槽式和组合式。

5. 桥架的结构类型：

5.1 有孔托盘：是由带孔眼的底板和侧边所构成的槽形部件，或由整块钢板冲孔后弯制成的部件。

5.2 无孔托盘：是由底板与侧边构成的或由整块钢板制成的槽形部件。

5.3 梯架：是由侧边与若干个横挡构成的梯形部件。

5.4 组装式托盘：是由适于工程现场任意组合的有孔部件用螺栓或插接方式连接成托盘的部件。

6. 桥架的组成为直线段和弯通（直线段是指一段不能改变方向或尺寸的用于直接承托电缆的刚性直线部件。弯通是指一段能改变电缆桥架方向或尺寸的一种装置，是用于直接承托电缆的刚性非直线部件，也是由冷轧（或热轧）钢板制成的）。

电缆桥架与各种管道的最小净距（m）

管道类别		平行净距	交叉净距
一般工艺管道		0.4	0.3
具有腐蚀性液体（或气体）管道		0.5	0.5
热力管道	有保温层	0.5	0.5
	无保温层	1.0	1.0

说明：

1. 电缆桥架布线适用于电缆数量较多或集中的场所。

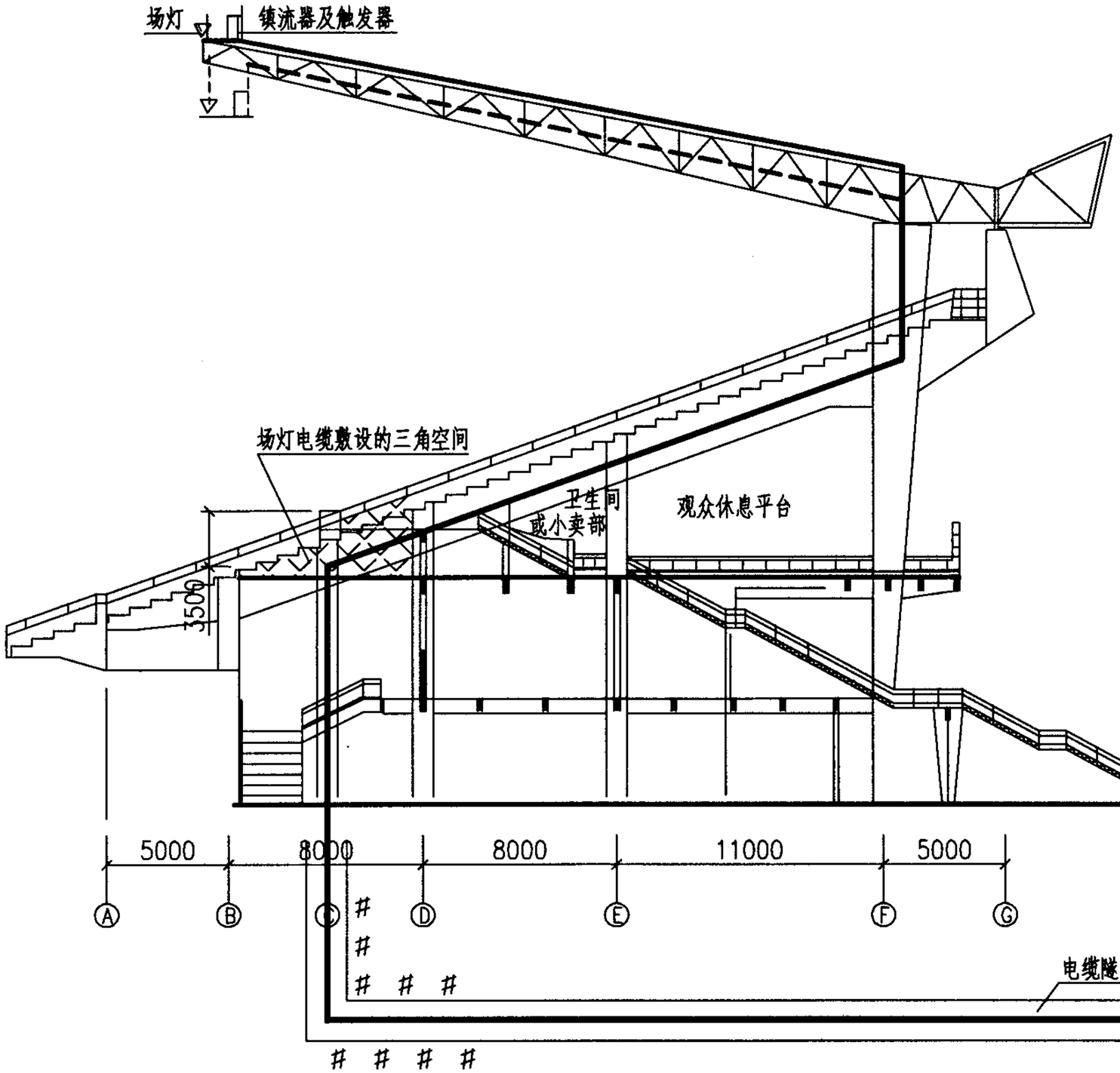
2. 电缆桥架（梯架、托盘）水平敷设时，距地高度一般不宜低于2.50m，垂直敷设时距地1.80m以下部分应加金属盖板保护，但敷设在电气专用房间（如配电室、电气竖井、技术层等）内时除外。

3. 在电缆桥架上可以无间距敷设电缆，电缆在桥架内横断面的填充率：电力电缆不应大于40%；控制电缆不应大于50%。

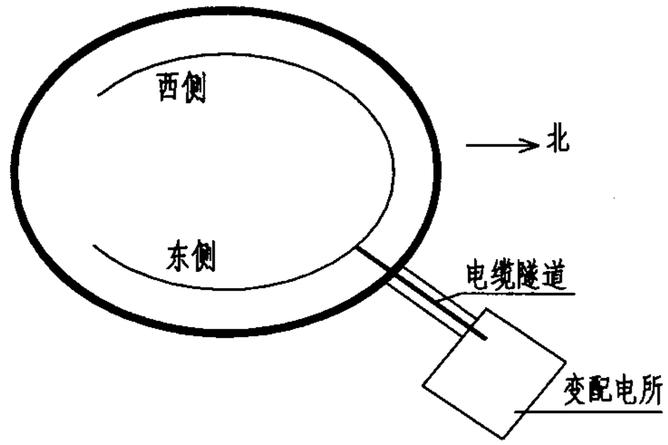
4. 电缆桥架内的电缆应在下列部位进行固定：

垂直敷设时，电缆的上端及每隔1.50～2m处。

水平敷设时，电缆的首尾两端、转弯及每隔5～10m处。



图二



图一

说明：

有的体育场比赛场地照明灯具采用在马道上安装方式，将马道设在挑篷下面，形式与挑篷上安装相似，以虚线表示。

体育场电缆敷设位置示例								图集号	07D706-1
审核	孙兰		校对	李雪佩		设计	胥正祥	页	67

序号	名　称	用地面积（m²）	规模（座位）	布灯方式	En（lux）	Ev（lvx）	色温（K）	Ra	GR	灯具	灯具数量（套）	光源	用电量（kW）	建成年代
1	广州奥林匹克体育场	–	8万	光带	1800	1500	5600	90	47	MVF406	396	MHD 1800W	712.8	–
2	北京工人体育场	–	8万	光带	1100	1400	5600	90	49	MNF307	352	HPI-T2000W	704	1990年
3	深圳体育场	–	3万	光带	1500	1400	5600	90	48	MVF406	320	MHD 1800W	576	1996年
4	包头体育场	–	–	四塔	1200	1000	4900	65	48	HNF207	240	HPI-T2000W	480	–
5	山东省体育中心体育场	–	–	四塔+光带	1600	1200	4900	65	48	HNF206 HNF001	330 48	HPI-T2000W HPI-T2000W	756	–
6	哈尔滨国际会展体育场	3.2万	5万	光带	1217	1210	4500	80	–	–	300	1800W	540	2002年
7	武汉体育场	–	5.5万	光带	1600	1400	–	–	48	MVF406	301	MHD 1800W	541.8	2001年
8	威海体育馆	–	–	园盘式	2200	1400	4500	65	–	MNF003	352	HPI-T400W	140.8	–
9	长春体育馆	–		3条环形光带	2200	1400	–	–	–	MVF024	240	HPI-T1000W	240	–
10	人民大学体育馆	–	–	–	2000	1500	–	–	–	MVF401	88	MHN-TD1000W	88	–
11	清华大学综合体育中心	1.3万		中央及两侧马道	2207	1211	–	–	28	MVNDIAL	160	1000W	160	–
12	北京航空航天大学体育中心	1.4万	4439	满天星+两侧马道	2334	1364	–	–	29	HIPAK MVNDIAL	120 68	400W 1000W	116	–
13	清华大学跳水馆	9.6万		不对称光带	游泳2270 跳水2323	1198	–	–	27	MVNDIAL	116 84	1000W 1000W	116 84	–
14	深圳游泳馆	4.16万	4000	不对称光带	2035	10m跳台2300 3m跳台2456	5600	90	–	MVF401 HNF003	152	1000W 400W	106 46	2002年

序号	名　称	用地面积（m²）	规模（座位）	变压器安装容量	场地照明	建成年代
1	洛阳体育中心体育馆	1.5万	6000	2台1000kVA	场地照明：96套MVF403/100W；观众席照明：68套HPK188/400W； 场地应急照明：52套QVF135/500W	2006年4月
2	洛阳体育中心体育场	4.2万	39888	变电所2处，2台100kVA，2台1250kVA其中供网球馆300kW，自行车赛场600kW	场地照明：180套MVF403/2000W；观众席照明：200套RVP350/400W； 场地应急照明：88套QVF137/1000W	2007年4月

序号	单位名称	场地尺寸 长×宽×高（m）	比赛项目	场馆类型	照明布置方式及光源	安装高度（m）
1	上海卢湾体育馆	45.6×25.8×24	篮球	综合馆	侧光带加满天星，金属卤化物灯400W、250W，高显色钠灯250W，共402只	14.0
2	上海体育学院综合体育馆	48×36×18.5	摔跤	综合馆	侧光带，金属卤化物灯400W，272只	18.0
3	上海黄埔体育馆	36×23×12.5	羽毛球	综合馆	侧光带加满天星，金属卤化物灯400W、白炽灯200W、碘钨灯500W，共368只	12.0
4	上海普陀体育馆	40.16×21×12.5	柔道	综合馆	满天星加侧光，金属卤化物灯1000W、荧光灯40W，共354只	12.5
5	上海杨浦体育馆	43.5×23.5×12.5	手球	综合馆	满天星，金属卤化物灯400W、高压钠灯250W，共240只	12.5
6	上海虹口体育馆	42×23×19	武术	综合馆	满天星加侧光带，金属卤化物灯100W，54只、400W，48只、高压钠灯250W，48只	18.0
7	上海川沙体育馆	105×68（足球场）	足球	综合馆	四灯塔照明，金属卤化物灯2000W，220只	44.0
8	上海江湾体育馆	105×68（足球场）	足球	综合馆	四灯塔照明，金属卤化物灯1500W，360只	49.7
9	上海沪南体育中心	39×22×12.7	羽毛球	综合馆	满天星加侧光带，金属卤化物灯400W、198只	12.0
10	上海宝宸体育馆	46×27×14.5	拳击	综合馆	顶光加侧光带，金属卤化物灯1000W、400W、250W、175W，共140只	14.2
11	上海嘉定体育馆	45×40×14.5	乒乓球	综合馆	满天星加侧光带，金属卤化物灯400W、高压钠灯250W，共240只	11.5 14.0
12	上海体育宫（馆）	40×23×12.6	排球	综合馆	侧光照明，金属卤化物灯1000W、400W，共98只	10.5
13	上海松江体育馆	44×25×13	篮球 排球	综合馆	满天星，金属卤化物灯192只、碘钨灯143只	12.5
14	上海体育场（8万人体育场）	105×68（足球场） 8000m² 田径场地	田径	综合场	侧光带镝灯，2000W324只，金卤灯400W、250W（共760只），碘钨灯1000W，32只	29~68
15	上海国际标准射击场10m汽枪馆	108×20×2.8	汽枪	单项	荧光灯光带，荧光灯36W、496只、反射型白炽灯100W，83只	3.5 2.2
16	上海国际标准射击场10m汽枪决赛馆	30×24×3.2	汽手枪	单项	格栅荧光灯均匀布置36W128只	2.8~3.2
17	上海浦东游泳馆	66×37×19（最高） 66×37×8（最低）	花样游泳（10游道）	单项	非对称马道，金属卤化物灯1000W 104只，400W56只	9、19
18	上海大学体育馆（嘉定）	32.6×32.6×12.5	乒乓球	综合馆	满天星金属卤化物灯400W、28只 250W，72只	12.0
19	上海游泳馆	40×38×22	游泳	单项	侧光带，金属卤化物灯1000W、144只	18.5
20	上海国际体操中心	62×37×16.6	体操	综合馆	侧光带加满天星，金属卤化物灯400W、250W，高显色钠灯250W，共402只	16.0
21	上海华东师范大学体育馆	44×28×13.5	排球	综合馆	侧光带加满天星，金属卤化物灯400W、高显色性钠灯250W，共384只	12.0
22	上海闸北体育馆	35×20×12.6	举重	综合馆	满天星，金属卤化物灯400W、82只	12.6
23	上海静安体育中心游泳馆	50×25×27.6	水球	综合馆	金属卤化物灯400W220只、175W30只	15.0
24	上海宝山体育场	105×68（足球场）	足球	综合场	侧光带镝灯3500W，168只	32.3~34.3
25	上海国际网球中心比赛场	39.6×25	网球	单项	四灯杆照明，金属卤化物灯1500W16只	18.0
26	上海静安体育馆	18.8×20×12	乒乓球	综合馆	顶部周边布置，金属卤化物灯400W71只 1000W，19只	11.5
27	上海闸北体育场	105×68（足球场）	足球	综合场	两侧灯桥布置，金属卤化物灯1500W、360只	29.0

说明：摘自2003年建筑电气论坛会论文集“上海体育场馆照明综述”。

主编单位、联系人及电话

主编单位	中国建筑标准设计研究院	李雪佩	010-88361155-800
	北京希优照明设备有限公司	张　旭	13901066392

组织编制单位、联系人及电话

中国建筑标准设计研究院	李雪佩	010-88361155-800（国标图热线电话）
		010-68318822（发行电话）