

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2014年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2013〕169号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订了本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 照明标准；5. 照明光源与灯具；6. 灯具布置及设置要求；7. 照明节能；8. 照明配电与控制；9. 照明检测。

本标准修订的主要技术内容是：1. 按场馆类型调整了照明标准值表和部分照明标准值；2. 增加了冬季运动项目照明标准值；3. 增加了LED应用技术参数和要求；4. 补充修改了灯具布置方式、马道及灯杆设置要求；5. 增加了马道位置设置方法与设计参数；6. 增加了照明节能章节及照明功率密度限值；7. 补充完善了照明配电与控制要求；8. 调整了照明测点布置方法，增加了照明功率密度检测。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由中国建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国建筑科学研究院（地址：北京市朝阳区北三环东路30号，邮编：100013）。

本标准主编单位：中国建筑科学研究院

深圳市建安（集团）股份有限公司

本标准参编单位：北京市建筑设计研究院有限公司

中国建筑设计院有限公司
华东建筑设计研究总院
中央电视台
悉地（北京）国际建筑设计顾问有限公司
华体集团有限公司
飞利浦照明（中国）投资有限公司
通用电气照明有限公司
索恩照明（广州）有限公司
北京希优照明设备有限公司
玛斯柯照明设备（上海）有限公司
上海亚明照明有限公司
东升集团上海光辉灯具有限公司
山西光宇半导体照明股份有限公司
东莞勤上光电股份有限公司
浙江大丰体育设备有限公司
北京信能阳光新能源科技有限公司
深圳市超频三科技股份有限公司
惠州雷士光电科技有限公司
深圳市海洋王照明工程有限公司
福建鸿博光电科技有限公司

本标准主要起草人员：赵建平 林若慈 吕继辉 汪 猛
陈 琪 黄 春 沈育祥 王京池
李炳华 刘海鹏 罗 涛 王书晓
姚梦明 朱 悦 赵 凯 蒋瑞国
杨 波 李 牧 范 毅 许 敏
胡 凯 赵凤元 丰 岳 张玉涛
刘卫红 熊 飞 赵燕华 邱良杰
罗时睿

本标准主要审查人员：戴德慈 杨嘉丽 张文才 李国宾
陈晓民 杨兆杰 赵贵华 陈泽毅
李晓东 杨奇勇 朱景明 朱承翼
姜 斌

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	5
3	基本规定	6
4	照明标准	7
4.1	一般规定	7
4.2	室内场地照明标准值	7
4.3	室外场地照明标准值	11
4.4	相关规定	18
5	照明光源与灯具	20
5.1	光源	20
5.2	灯具及配件	20
6	灯具布置及设置要求	23
6.1	一般规定	23
6.2	体育场灯具布置	23
6.3	体育馆灯具布置	34
6.4	马道设置要求	36
6.5	灯杆设置要求	37
7	照明节能	38
7.1	一般规定	38
7.2	照明节能措施	38
7.3	场地照明功率密度限值	38
8	照明配电与控制	43
8.1	照明配电	43

8.2 照明控制	44
9 照明检测	46
9.1 一般规定	46
9.2 照度测量	46
9.3 眩光测量	52
9.4 现场显色指数和色温测量	54
9.5 照明功率密度测量	54
9.6 检测报告	54
附录 A 照度计算和测量网格及摄像机位置	56
附录 B 眩光计算	65
附录 C 马道位置设置方法与设计参数	66
本标准用词说明	71
引用标准名录	72

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	5
3	Basic Requirements	6
4	Lighting Standard Values	7
4.1	General Requirements	7
4.2	Indoor Field Lighting Standard Values	7
4.3	Outdoor Field Lighting Standard Values	11
4.4	Relevant Requirements	18
5	Light Sources and Luminaires	20
5.1	Light Sources	20
5.2	Lighting Fixtures and Accessories	20
6	Lighting Layout and Setting Requirements	23
6.1	General Requirements	23
6.2	Lighting Layout of Stadiums	23
6.3	Lighting Layout of Gymnasiums	34
6.4	Catwalk Setting Requirements	36
6.5	Lighting Pole Setting Requirements	37
7	Lighting Energy Conservation	38
7.1	General Requirements	38
7.2	Measures for Lighting Energy Conservation	38
7.3	Lighting Power Density Limit Values	38
8	Lighting Power Distribution and Control	43
8.1	Lighting Power Distribution	43

8.2	Lighting Control	44
9	Lighting Test	46
9.1	General Requirements	46
9.2	Illuminance Measurement	46
9.3	Glare Measurement	52
9.4	Colour Rendering Index and Colour Temperature Measurement	54
9.5	Lighting Power Density Measurement	54
9.6	Test Report	54
Appendix A	Measurement & Calculation Grid and Camera Position	56
Appendix B	Glare Calculation	65
Appendix C	Setting Methods and Design Parameters of Catwalk Position	66
	Explanation of Wording in This Standard	71
	List of Quoted Standards	72

1 总 则

1.0.1 为提高体育场馆的照明质量，保证体育场馆照明符合使用功能要求，做到安全适用、技术先进、经济合理、节约能源，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建和改建体育场馆的照明设计及体育场馆的照明检测。

1.0.3 体育场馆照明设计应符合赛事要求，并应充分考虑场馆赛时与赛后的综合利用和运营。

1.0.4 体育场馆照明设计及检测除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 水平照度 horizontal illuminance

水平面上的照度。场地表面上的水平照度用来确定眼睛在视野范围内的适应状态，并用作凸显目标（运动员和物体）的视看背景。

2.1.2 垂直照度 vertical illuminance

垂直面上的照度。垂直照度包括主摄像机方向垂直照度和辅摄像机方向垂直照度。垂直照度用来模拟照射在运动员面部和身体上的光，对摄像机、摄影机和视看者能提供最佳辨识度，并影响照射目标的立体感。

2.1.3 使用照度 service illuminance

照明装置在使用周期内，通过维护在规定表面上所要求维持的平均照度。

2.1.4 维护系数 maintenance factor

照明装置在使用一定周期后，在规定表面上的平均照度或平均亮度与该装置在相同条件下新装时在规定表面上所得到的平均照度或平均亮度之比。

2.1.5 主摄像机 main camera

用于拍摄总赛区或主赛区中重要区域的摄像机。

2.1.6 辅摄像机 auxiliary camera

除主摄像机以外的摄像机。

2.1.7 照度均匀度 uniformity of illuminance

规定表面上的最小照度与最大照度之比及最小照度与平均照度之比。均匀度用来控制比赛场地上照度水平的变化。

2.1.8 均匀度梯度 uniformity gradient

均匀度梯度用某一网格点与其八个相邻网格点的照度比表示。均匀度梯度用来控制照度水平在网格点间的变化。

2.1.9 运动场地 field of play

由看台或墙体、围挡围合的运动及辅助区域。

2.1.10 主赛区 principal area

划线范围内的比赛区域。

2.1.11 总赛区 total area

主赛区和划线范围外的比赛区域。

2.1.12 比赛场地 competition area

进行比赛的主赛区或总赛区，通称场地。

2.1.13 显色指数 colour rendering index

光源显色性的度量。以被测光源下物体颜色和参照光源下物体颜色的相符合程度来表示。

2.1.14 一般显色指数 general colour rendering index

光源对国际照明委员会（CIE）规定的第1种～第8种标准颜色样品显色指数的平均值，通称显色指数。

2.1.15 特殊显色指数 special colour rendering index

光源对国际照明委员会（CIE）选定的第9种～第15种标准颜色样品的显色指数。

2.1.16 色温 colour temperature

当光源的色品与某一温度下黑体的色品相同时，该黑体的绝对温度为此光源的色温。色温用来表述一种照明呈现多暖（红）或多冷（蓝）的感受或表现感觉。

2.1.17 相关色温 correlated colour temperature

当光源的色品点不在黑体轨迹上时，光源的色品与某一温度下黑体的色品最接近时，该黑体的绝对温度为此光源的相关色温。

2.1.18 色品 chromaticity

用国际照明委员会（CIE）标准色度系统所表示的颜色性质。由色品坐标定义的色刺激性质。

2.1.19 色品坐标 chromaticity coordinates

每个三刺激值与其总和之比。在 X、Y、Z 色度系统中，由三刺激值可算出色品坐标 x 、 y 、 z 。

2.1.20 色容差 chromaticity tolerances

表征一批光源中各光源与光源额定色品的偏离，用颜色匹配标准偏差 SDCM 表示。

2.1.21 光束角 beam angle

在给定平面上，以极坐标表示的发光强度曲线的两矢径间所夹的角度。该矢径的发光强度值等于 10% 的发光强度最大值。

2.1.22 瞄准角（投射角）aiming angle

照明设计和安装时灯具的峰值光强方向与向下垂线之间的夹角。

2.1.23 眩光 glare

由于视野中的亮度分布或亮度范围的不适宜，或存在极端的对比，以致引起不舒适感觉或降低观察细部或目标能力的视觉现象。

2.1.24 眩光指数（眩光值）glare rating

用于度量室外体育场（或室内体育馆）和其他室外场地照明装置对人眼引起不舒适感主观反应的心理物理量。

2.1.25 TV 应急照明 TV emergency lighting

因正常照明的电源失效，为确保比赛活动和电视转播继续进行而启用的照明。

2.1.26 发光二极管（LED）灯 light emitting diode lamp

由电致固体发光的一种半导体器件作为照明光源的灯。

2.1.27 频闪效应 stroboscopic effect

在以一定频率变化的光照射下，观察到物体运动显现出不同于其实际运动的现象。

2.1.28 频闪比 percent flicker

在某一频率下，输出光通最大值与最小值之差比输出光通最大值与最小值之和，用百分比表示。

2.2 符 号

2.2.1 照度

- E ——照度；
- E_h ——水平照度；
- E_v ——垂直照度；
- E_{\min} ——最小照度；
- E_{\max} ——最大照度；
- E_{ave} ——平均照度；
- E_{vmin} ——主摄像机方向垂直照度；
- E_{vaux} ——辅摄像机方向垂直照度。

2.2.2 均匀度

- U ——照度均匀度；
- U_1 ——最小照度与最大照度之比；
- U_2 ——最小照度与平均照度之比；
- U_h ——水平照度均匀度；
- U_{vmin} ——主摄像机方向垂直照度均匀度；
- U_{vaux} ——辅摄像机方向垂直照度均匀度；
- UG ——均匀度梯度。

2.2.3 颜色参数、眩光指数

- GR ——眩光指数；
- R_a ——一般显色指数；
- R_9 ——光源对第9种标准颜色样品的显色指数；
- T_c ——色温；
- T_{cp} ——相关色温。

2.2.4 比赛场地

- PA——主赛区；
- TA——总赛区。

2.2.5 电视转播

- HDTV——高清晰度电视。

3 基本规定

3.0.1 体育场馆照明应根据电视转播和使用功能要求按表 3.0.1 进行分级。

表 3.0.1 体育场馆照明分级

无电视转播		有电视转播	
等级	使用功能	等级	使用功能
I	健身、业余训练	IV	TV 转播国家比赛、国际比赛
II	业余比赛、专业训练	V	TV 转播重大国家比赛、重大国际比赛
III	专业比赛	VI	HDTV 转播重大国家比赛、重大国际比赛

注：表中Ⅳ级、Ⅴ级、Ⅵ级也适用于有特殊要求的其他比赛。

3.0.2 体育场馆照明应满足运动员、裁判员及观众等各类人员的使用要求。有电视转播时应满足电视转播的照明要求。

3.0.3 重大国际比赛高清晰度电视转播时，照明尚应符合国际相关体育组织和机构的技术要求。

3.0.4 重大比赛场馆照明设计应考虑赛时的特殊功能性照明要求。

3.0.5 体育场馆照明应包括比赛场地照明、观众席照明和应急照明。

3.0.6 体育建筑方案设计阶段，应同时考虑照明设计方案的要求。

3.0.7 体育场馆照明设计在满足相应照明指标的同时，应实施照明节能。

3.0.8 体育场馆照明系统安装完成后以及进行重大比赛前，应进行照明检测。

4 照明标准

4.1 一般规定

4.1.1 体育场馆场地照明的照度值应为参考平面上的使用照度值，参考平面的高度应符合本标准附录 A 的规定。

4.1.2 体育场馆场地照明的照度均匀度 U_1 和 U_2 不应低于本章的规定。

4.1.3 体育场馆场地照明的不舒适眩光应采用眩光指数评价，并按本标准附录 B 计算，最大允许值不应大于本章的规定。

4.1.4 体育场馆场地照明的一般显色指数、特殊显色指数 R_9 和相关色温不应低于本章的规定。

4.2 室内场地照明标准值

4.2.1 体育馆场地照明标准值应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 体育馆场地照明标准值

运动项目	等级	E_h	E_h		E_{vmai}	E_{vmai}		E_{vaux}	E_{vaux}		R_a	LED R_9	T_{cp} (K)	GR
		(lx)	U_1	U_2	(lx)	U_1	U_2	(lx)	U_1	U_2				
篮球、排球、手球、室内足球、体操、艺术体操、技巧、蹦床	I	300	—	0.3	—	—	—	—	—	—	65	—	4000	35
	II	500	0.4	0.6	—	—	—	—	—	—				
	III	750	0.5	0.7	—	—	—	—	—	—				
	IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3	0.5	80	0	4000	30
	V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.3	0.5				
	VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4	0.6				
乒乓球	I	300	—	0.5	—	—	—	—	—	—	65	—	4000	35
	II	500	0.4	0.6	—	—	—	—	—	—				
	III	1000	0.5	0.7	—	—	—	—	—	—				
	IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3	0.5	80	0	4000	30
	V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.3	0.5				
	VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4	0.6				

续表 4.2.1

运动项目	等级	E_h		E_{vmai}	E_{vmai}		E_{vaux}	E_{vaux}		R_a	LED R_0	T_{sp} (K)	GR	
		$(1x)$	U_1		U_2	$(1x)$		U_1	U_2					$(1x)$
羽毛球	I	300	—	0.5	—	—	—	—	—	65	—	4000	35	
	II	750/500	0.5/0.4	0.7/0.6	—	—	—	—	—					
	III	1000/750	0.5/0.4	0.7/0.6	—	—	—	—	—	80	0	4000	30	
	IV	—	0.5/0.4	0.7/0.6	1000/750	0.4/0.3	0.6/0.5	750/500	0.3/0.3					0.5/0.4
	V	—	0.6/0.5	0.8/0.7	1400/1000	0.5/0.3	0.7/0.5	1000/750	0.3/0.3					0.5/0.4
	VI	—	0.7/0.6	0.8/0.8	2000/1400	0.6/0.4	0.7/0.6	1400/1000	0.4/0.3					0.6/0.5
柔道、 摔跤、 跆拳道、 武术	I	300	—	0.5	—	—	—	—	—	65	—	4000	35	
	II	500	0.4	0.6	—	—	—	—	—					
	III	1000	0.5	0.7	—	—	—	—	—	80	0	4000	30	
	IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	1000	0.4					0.6
	V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1400	0.5					0.7
	VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	2000	0.6					0.7
拳击	I	500	—	0.7	—	—	—	—	—	65	—	4000	35	
	II	1000	0.6	0.8	—	—	—	—	—					
	III	2000	0.7	0.8	—	—	—	—	—	80	0	4000	30	
	IV	—	0.7	0.8	1000	0.4	0.6	1000	0.4					0.6
	V	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	2000	0.6					0.7
	VI	—	0.8	0.9	2500	0.7	0.8	2500	0.7					0.8
击剑	I	300	—	0.5	200	—	0.3	—	—	65	—	4000	—	
	II	500	0.5	0.7	300	0.3	0.4	—	—					
	III	750	0.5	0.7	500	0.3	0.4	—	—	80	0	4000	—	
	IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3					0.5
	V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.3					0.5
	VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4					0.6

续表 4.2.1

运动项目	等级	E_h (lx)	E_h		E_{vmai} (lx)	E_{vmai}		E_{vmax} (lx)	E_{vmax}		R_a	LED R_9	T_{cp} (K)	GR
			U_1	U_2		U_1	U_2		U_1	U_2				
举重	I	300	—	0.5	—	—	—	—	—	—	65	—	4000	35
	II	500	0.4	0.6	—	—	—	—	—	—				
	III	750	0.5	0.7	—	—	—	—	—	—				
	IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	—	—	—	80	0	4000	30
	V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	—	—	—				
	VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	—	—	—				

注：1 表中同一格有两个值时，“/”前为主赛区（PA）的值，“/”后为总赛区（TA）的值；

2 对有电视转播的羽毛球决赛、半决赛总赛区照度水平宜按主赛区要求取值；

3 体操应避免灯具和天然光对运动员造成的直接眩光和光泽表面对运动员造成的间接眩光；

4 羽毛球背景（墙或顶棚）表面的颜色和反射比应为球与背景提供足够的对比；

5 柔道、摔跤、跆拳道、武术场地顶棚的反射比不宜低于 0.6；

6 拳击低角度拍摄时应避免对镜头造成眩光；

7 举重运动员对前方裁判员的信号应清晰可见，且应避免对运动员产生眩光。

4.2.2 游泳馆场地照明标准值应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 游泳馆场地照明标准值

运动项目	等级	E_h (lx)	E_h		E_{vmai} (lx)	E_{vmai}		E_{vmax} (lx)	E_{vmax}		R_a	LED R_9	T_{cp} (K)
			U_1	U_2		U_1	U_2		U_1	U_2			
游泳、跳水、 水球、花样 游泳	I	200	—	0.3	—	—	—	—	—	—	65	—	4000
	II	300	0.3	0.5	—	—	—	—	—	—			
	III	500	0.4	0.6	—	—	—	—	—	—			
	IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3	0.5	80	0	4000
	V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.3	0.5			
	VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4	0.6			

注：1 10m 跳台和 1m、3m 跳板的正前方 0.6m，宽 2m 至水面应满足垂直照度的要求；

2 泳池周边 2m 区域应满足垂直照度的要求；

3 应避免人工光和天然光经水面反射对运动员、裁判员、摄像机和观众造成反射眩光；

4 墙和顶棚的反射比分别不应低于 0.4 和 0.6，池底的反射比不应低于 0.7。

4.2.3 网球馆场地照明标准值应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 网球馆场地照明标准值

等级	E_h (lx)	E_h		E_{vmai} (lx)	E_{vmai}		E_{vmax} (lx)	E_{vmax}		R_a	LED R_9	T_{cp} (K)	GR
		U_1	U_2		U_1	U_2		U_1	U_2				
I	300	—	0.5	—	—	—	—	—	—	65	4000	35	
II	500/ 300	0.4/ 0.3	0.6/ 0.5	—	—	—	—	—	—				
III	750/ 500	0.5/ 0.4	0.7/ 0.6	—	—	—	—	—	—				
IV	—	0.5/ 0.4	0.7/ 0.6	1000/ 750	0.4/ 0.3	0.6/ 0.5	750/ 500	0.3/ 0.3	0.5/ 0.4	80	0	4000	30
V	—	0.6/ 0.5	0.8/ 0.7	1400/ 1000	0.5/ 0.3	0.7/ 0.5	1000/ 750	0.3/ 0.3	0.5/ 0.4				
VI	—	0.7/ 0.6	0.8/ 0.8	2000/ 1400	0.6/ 0.4	0.7/ 0.6	1400/ 1000	0.4/ 0.3	0.6/ 0.5				

注：1 表中同一格有两个值时，“/”前为主赛区（PA）的值，“/”后为总赛区（TA）的值；

2 对有电视转播的网球决赛、半决赛总赛区照度水平宜按主赛区要求取值。

4.2.4 滑冰馆场地照明标准值应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 滑冰馆场地照明标准值

运动项目	等级	E_h (lx)	E_h		E_{vmai} (lx)	E_{vmai}		E_{vmax} (lx)	E_{vmax}		R_a	LED R_9	T_{cp} (K)	GR
			U_1	U_2		U_1	U_2		U_1	U_2				
速度滑冰、短道速滑、花样滑冰、冰球、冰壶	I	300	—	0.3	—	—	—	—	—	65	—	4000	35	
	II	500	0.4	0.6	—	—	—	—	—					
	III	1000	0.5	0.7	—	—	—	—	—					
	IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3	0.5	80	0	4000	30
	V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.3	0.5				
	VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4	0.6				

注：1 滑冰馆顶棚反射比应大于 0.6，墙面反射比应为 0.3~0.6；灯具布置应减少冰面对观众和摄像机的反射眩光；

2 速度滑冰项目的内场照度应至少为赛道照度水平的 1/2；

3 冰球场应增加对球门区的照明。应补充照明消除围板产生的阴影，并满足围板附近的垂直照度要求；

4 冰壶应避免底线位置运动员视线方向上的眩光。

4.2.5 自行车馆场地照明标准值应符合表 4.2.5 的规定。

表 4.2.5 自行车馆场地照明标准值

等级	E_h (lx)	E_h		E_{vmai} (lx)	E_{vmai}		E_{vaux} (lx)	E_{vaux}		R_a	LED R_0	T_{cp} (K)	GR			
		U_1	U_2		U_1	U_2		U_1	U_2							
I	200	—	0.3	—	—	—	—	—	—	65	—	4000	35			
II	500	0.4	0.6	—	—	—	—	—	—				80	0	4000	30
III	750	0.5	0.7	—	—	—	—	—	—							
IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3	0.5							
V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.3	0.5	90	20	5500				
VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4	0.6							

注：赛道表面应采用漫射材料以防止反射眩光。

4.2.6 射击馆场地照明标准值应符合表 4.2.6 的规定。

表 4.2.6 射击馆场地照明标准值

等级	E_h 射击区、弹道区 (lx)	E_h		E_v (lx) 靶面	E_v		R_a	LED R_0	T_{cp} (K)
		U_1	U_2		U_1	U_2			
I	200	—	0.5	1000	0.6	0.7	65	—	3000
II	200	—	0.5	1000	0.6	0.7			
III	300	—	0.5	1000	0.6	0.7			
IV	500	0.4	0.6	1500	0.7	0.8	80	0	3000
V	500	0.4	0.6	1500	0.7	0.8			
VI	600	0.4	0.6	2000	0.7	0.8			4000

注：场地地面上 1m 高的平均水平照度和靶面朝向运动员平面上的平均垂直照度之比为 3 : 10。

4.3 室外场地照明标准值

4.3.1 体育场场地照明标准值应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 体育场场地照明标准值

运动项目	等级	E_h		E_{vmai}	E_{vmai}		E_{vaux}	E_{vaux}		R_a	LED R_0	T_{cp} (K)	GR
		(lx)			U_1	U_2		(lx)	U_1				
田径、 足球	I	200	—	0.3	—	—	—	—	—	65	—	4000	55
	II	300	—	0.5	—	—	—	—	—				
	III	500	0.4	0.6	—	—	—	—	—				
	IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3	0.5	80	0	4000
	V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.3	0.5			5500
	VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4	0.6			90

注：1 田径场上同时举行多个单项比赛时，照明应满足各单项比赛对应摄像机的要求；
2 有电视转播的田径跑道终点照度和频闪指标应满足超高速摄像机的要求。

4.3.2 专用足球场场地照明标准值应符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 专用足球场场地照明标准值

等级	E_h	E_h		E_{vmai}	E_{vmai}		E_{vaux}	E_{vaux}		R_a	LED R_0	T_{cp} (K)	GR
		(lx)			U_1	U_2		(lx)	U_1				
I	200	—	0.3	—	—	—	—	—	—	65	—	4000	55
II	300	—	0.5	—	—	—	—	—					
III	500	0.4	0.6	—	—	—	—	—					
IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3	0.5	80	0	4000	
V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.3	0.5			5500	
VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4	0.6			90	20

4.3.3 游泳场、网球场和自行车场场地照明标准值应符合下列规定：

- 1 V级的相关色温不应低于 5500K；
- 2 网球场和自行车场 I 级的眩光指数不应高于 55，II 级～VI 级的眩光指数不应高于 50；
- 3 除上述规定外，其他各项指标应分别符合本标准表 4.2.2、表 4.2.3 和表 4.2.5 的规定。

4.3.4 曲棍球场场地照明标准值应符合表 4.3.4 的规定。

表 4.3.4 曲棍球场地照明标准值

等级	E_h (lx)	E_h		E_{vmai} (lx)	E_{vmai}		E_{vaux} (lx)	E_{vaux}		R_a	LED R_9	T_{cp} (K)	GR
		U_1	U_2		U_1	U_2		U_1	U_2				
I	300	—	0.3	—	—	—	—	—	—	65	—	4000	55
II	500	0.4	0.6	—	—	—	—	—	—				
III	750	0.5	0.7	—	—	—	—	—	—				
IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3	0.5	80	0	4000	50
V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.3	0.5				
VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4	0.6				
										90	20	5500	

4.3.5 棒球、垒球场地照明标准值应符合表 4.3.5 的规定。

表 4.3.5 棒球、垒球场地照明标准值

等级	E_h (lx)	E_h		E_{vmai} (lx)	E_{vmai}		E_{vaux} (lx)	E_{vaux}		R_a	LED R_9	T_{cp} (K)	GR
		U_1	U_2		U_1	U_2		U_1	U_2				
I	300/ 200	—	0.3	—	—	—	—	—	—	65	—	4000	55
II	500/ 300	0.4/ 0.3	0.6/ 0.5	—	—	—	—	—	—				
III	750/ 500	0.5/ 0.4	0.7/ 0.6	—	—	—	—	—	—				
IV	—	0.5/ 0.4	0.7/ 0.6	1000/ 750	0.4/ 0.3	0.6/ 0.5	750/ 500	0.3/ 0.3	0.5/ 0.4	80	0	4000	50
V	—	0.6/ 0.5	0.8/ 0.7	1400/ 1000	0.5/ 0.3	0.7/ 0.5	1000/ 750	0.3/ 0.3	0.5/ 0.4				
VI	—	0.7/ 0.6	0.8/ 0.8	2000/ 1400	0.6/ 0.4	0.7/ 0.6	1400/ 1000	0.4/ 0.3	0.6/ 0.5				
										90	20	5500	

注：1 表中同一格有两个值时，“/”前为内场的值，“/”后为外场的值；

2 应提供一定的观众席照明，以满足电视转播需要和看清被击出赛场的球。

4.3.6 橄榄球场场地照明标准值应符合表 4.3.6 的规定。

表 4.3.6 橄榄球场场地照明标准值

等级	E_h (lx)	E_h		E_{vmai} (lx)	E_{vmai}		E_{vaux} (lx)	E_{vaux}		R_a	LED R_0	T_{cp} (K)	GR
		U_1	U_2		U_1	U_2		U_1	U_2				
I	200	—	0.3	—	—	—	—	—	—	65	0	4000	55
II	300	—	0.5	—	—	—	—	—	—				
III	500	0.4	0.6	—	—	—	—	—	—				
IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3	0.5	80	0	4000	50
V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.3	0.5				
VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4	0.6			90	

注：要求易于察觉高抛球，特别是在球门区。

4.3.7 沙滩排球场地照明标准值应符合表 4.3.7 的规定。

表 4.3.7 沙滩排球场地照明标准值

等级	E_h (lx)	E_h		E_{vmai} (lx)	E_{vmai}		E_{vaux} (lx)	E_{vaux}		R_a	LED R_0	T_{cp} (K)	GR
		U_1	U_2		U_1	U_2		U_1	U_2				
I	200	—	0.3	—	—	—	—	—	—	65	—	4000	35
II	500	0.4	0.6	—	—	—	—	—	—				
III	750	0.5	0.7	—	—	—	—	—	—				
IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3	0.5	80	0	4000	50
V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.3	0.5				
VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4	0.6			90	

4.3.8 射箭场地照明标准值应符合表 4.3.8 的规定。

表 4.3.8 射箭场地照明标准值

等级	E_h 射箭区、箭道区 (lx)	E_h		E_v (lx) 靶面	E_v		R_a	LED R_0	T_{cp} (K)
		U_1	U_2		U_1	U_2			
I	200	—	0.5	1000	0.6	0.7	65	—	4000
II	200	—	0.5	1000	0.6	0.7			
III	300	—	0.5	1000	0.6	0.7			

续表 4.3.8

等级	E_h 射箭区、箭道区 (lx)	E_h		E_v (lx) 靶面	E_v		R_n	LED R_9	T_{cp} (K)
		U_1	U_2		U_1	U_2			
IV	500	0.4	0.6	1500	0.7	0.8	80	0	4000
V	500	0.4	0.6	1500	0.7	0.8			5500
VI	600	0.4	0.6	2000	0.7	0.8			90

注：箭的飞行和目标应清晰可见，同时应保证安全。

4.3.9 马术场地照明标准值应符合表 4.3.9 的规定。

表 4.3.9 马术场地照明标准值

等级	E_h (lx)	E_h		E_{vmat} (lx)	E_{vmat}		E_{vaux} (lx)	E_{vaux}		R_n	LED R_9	T_{cp} (K)
		U_1	U_2		U_1	U_2		U_1	U_2			
I	200	—	0.3	—	—	—	—	—	—	65	—	4000
II	300	0.4	0.6	—	—	—	—	—	—			
III	500	0.5	0.7	—	—	—	—	—	—			
IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3	0.5	80	0	4000
V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.3	0.5			5500
VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4	0.6			90

注：照明应避免对马和骑手造成眩光和消除障碍周围阴影，应为马和骑手提供安全条件。

4.3.10 高尔夫球场地照明标准值应符合表 4.3.10 的规定。

表 4.3.10 高尔夫球场地照明标准值

等级	位置	E_h (lx)	E_h		E_v (lx)	E_v		R_n	LED R_9	T_{cp} (K)
			U_1	U_2		U_1	U_2			
I	发球台	100	0.3	0.5	—	—	—	65	—	4000
	球道	50	—	0.2	10	—	0.2			
	果岭	150	0.4	0.6	—	—	—			
II	发球台	150	0.4	0.6	—	—	—	65	—	4000
	球道	75	—	0.3	15	—	0.25			
	果岭	200	0.5	0.7	—	—	—			

注：表中水平照度高度为 1m，垂直照度高度为 25m。

4.3.11 自由式滑雪、单板滑雪场场地照明标准值应符合表 4.3.11 的规定。

表 4.3.11 自由式滑雪、单板滑雪场场地照明标准值

等级	E_h (lx)	E_h		E_{vmai} (lx)	E_{vmai}		E_{vaux} (lx)	E_{vaux}		R_a	LED R_9	T_{cp} (K)	GR
		U_1	U_2		U_1	U_2		U_1	U_2				
I	200	—	0.4	—	—	—	—	—	—	65	—	4000	55
II	300	0.4	0.6	—	—	—	—	—	—				
III	500	0.5	0.7	—	—	—	—	—	—				
IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3	0.5	80	0	4000	50
V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.3	0.5				
VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4	0.6			90	

注：1 本表适用于自由式滑雪项目中的空中技巧、雪上技巧、U形场地技巧以及单板滑雪项目中的U形场地技巧、大跳台空中技巧；

2 I级、II级不含技巧类高难动作。

4.3.12 高山滑雪场场地照明标准值应符合表 4.3.12 的规定。

表 4.3.12 高山滑雪场场地照明标准值

等级	E_h (lx)	E_h		E_{vmai} (lx)	E_{vmai}		E_{vaux} (lx)	E_{vaux}		R_a	LED R_9	T_{cp} (K)	GR
		U_1	U_2		U_1	U_2		U_1	U_2				
III	500	0.5	0.7	—	—	—	—	—	—	65	—	4000	50
IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3	0.5	80	0	4000	
V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.3	0.5			5500	
VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4	0.6	90	20	5500	

注：本表适用于高山滑雪项目中的回转。

4.3.13 跳台滑雪场场地照明标准值应符合表 4.3.13 的规定。

表 4.3.13 跳台滑雪场场地照明标准值

等级	E_h (lx)	E_h		E_{vmai} (lx)	E_{vmai}		E_{vaux} (lx)	E_{vaux}		R_a	LED R_9	T_{cp} (K)	GR
		U_1	U_2		U_1	U_2		U_1	U_2				
III	500	0.5	0.7	—	—	—	—	—	—	65	—	4000	50
IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3	0.5	80	0	4000	
V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.4	0.5			5500	
VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4	0.6	90	20	5500	

注：1 运动全过程应避免对运动员、裁判、观众造成眩光；

2 跳台区与其周围的亮度比至少为 5:1，以保证边界清晰可见。

4.3.14 越野滑雪场地照明标准值应符合表 4.3.14 的规定。

表 4.3.14 越野滑雪场地照明标准值

等级	E_h (lx)	E_h		E_{vmai} (lx)	E_{vmai}		E_{vaux} (lx)	E_{vaux}		R_a	LED R_0	T_{cp} (K)	GR
		U_1	U_2		U_1	U_2		U_1	U_2				
III	500	0.4	0.6	—	—	—	—	—	—	65	—	4000	50
IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.3	0.5	80	0	4000	
V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.3	0.5			5500	
VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.4	0.6	90	20	5500	

注：越野滑雪赛道起点区和终点区水平照度应达到 1000lx。

4.3.15 冬季两项射击场地照明标准值应符合表 4.3.15 的规定。

表 4.3.15 冬季两项射击场地照明标准值

等级	E_h 射箭区、箭道区 (lx)	E_h		E_v (lx) 靶面	E_v		R_a	LED R_9	T_{cp} (K)
		U_1	U_2		U_1	U_2			
III	500	0.4	0.6	1500	0.7	0.8	65	—	4000
IV	500	0.4	0.6	1500	0.7	0.8	80	0	4000
V	750	0.5	0.7	1500	0.7	0.8			5500
VI	1000	0.5	0.7	2000	0.7	0.8	90	20	5500

注：1 冬季两项由越野滑雪和射击组成；

2 冬季两项越野滑雪场地照明标准值参照表 4.3.14 的规定；

3 冬季两项处罚圈的水平照度不应低于 1000lx。

4.3.16 雪车、雪橇场地照明标准值应符合表 4.3.16 的规定。

表 4.3.16 雪车、雪橇场地照明标准值

等级	E_h (lx)	E_h		E_{vmai} (lx)	E_{vmai}		E_{vaux} (lx)	E_{vaux}		R_a	LED R_0	T_{cp} (K)	GR
		U_1	U_2		U_1	U_2		U_1	U_2				
III	500	0.5	0.7	—	—	—	—	—	—	65	—	4000	50
IV	—	0.5	0.7	1000	0.4	0.6	750	0.4	0.5	80	0	4000	
V	—	0.6	0.8	1400	0.5	0.7	1000	0.4	0.5	80	0	5500	
VI	—	0.7	0.8	2000	0.6	0.7	1400	0.5	0.6	90	20	5500	

注：灯具布置应避免反射眩光和阴影。

4.4 相关规定

4.4.1 有电视转播时场地平均水平照度与平均垂直照度的比值宜为：体育场 0.75~1.80，体育馆 1.0~2.0。

4.4.2 重大比赛时辅摄像机方向的垂直照度应为面向场地周边四个方向垂直面上的照度。

4.4.3 重大比赛时 TV 应急照明的照度标准值宜为该级照度的 50%，且主摄像机方向的垂直照度不应低于 750lx。

4.4.4 HDTV 转播重大比赛有超高速摄像要求时，摄像机方向的垂直照度不应低于 1800lx，场地照明的频闪比不宜大于 6%。

4.4.5 照明设计应进行照明计算。比赛场地的照度计算网格及摄像机位置应符合本标准附录 A 的规定。

4.4.6 照明计算维护系数取值应为 0.8；多雾和污染严重地区的室外体育场维护系数可取 0.7。

4.4.7 水平照度和垂直照度均匀度梯度应符合下列规定：

1 有电视转播：当照度计算与测量网格小于 5m 时，每 2m 不应大于 10%；当照度计算与测量网格不小于 5m 时，每 4m 不应大于 20%；

2 无电视转播：每 5m 不应大于 50%。

4.4.8 比赛场地每个计算点四个方向上的最小垂直照度和最大垂直照度之比不应小于 0.3；HDTV 转播重大比赛时不应小于 0.6。

4.4.9 有电视转播要求的观众席前 12 排和主席台面向场地方向的平均垂直照度不应低于比赛场地主摄像机方向平均垂直照度的 10%。主席台面的平均水平照度值不宜低于 200lx，观众席的最小水平照度值不宜低于 50lx。

4.4.10 重大比赛场馆的外部相邻建筑、通道、停车场、设备之间的照明要求宜适当提高。

4.4.11 观众席和运动场地安全照明的平均水平照度值不应小

于 20lx。

4.4.12 体育场馆出口及其通道的疏散照明最小水平照度值不应小于 5lx。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

5 照明光源与灯具

5.1 光源

5.1.1 灯具安装高度较高的体育场馆，光源宜采用金属卤化物灯，也可采用 LED 灯。

5.1.2 顶棚较低、面积较小的室内体育场馆，宜采用直管荧光灯、小功率的金属卤化物灯和 LED 灯。

5.1.3 光源功率应与比赛场地大小、安装位置及高度相适应。

5.1.4 应急照明应采用 LED 灯等能快速点燃的光源。

5.1.5 光源应能稳定点燃，具有良好的光电特性，使用寿命应满足国家现行相关产品标准的要求。

5.1.6 光源色温不应大于 6000K。

5.1.7 当选用 LED 灯时，其色度应符合下列规定：

1 选用同类光源的色容差不应大于 5 SDCM；

2 在寿命期内 LED 灯的色品坐标与初始值的偏差在国家标准《均匀色空间和色差公式》GB/T 7921 - 2008 规定的 CIE 1976 均匀色度标尺图中，不应超过 0.007；

3 LED 灯具在不同方向上的色品坐标与其加权平均值偏差在国家标准《均匀色空间和色差公式》GB/T 7921 - 2008 规定的 CIE 1976 均匀色度标尺图中，不应超过 0.004。

5.2 灯具及附件

5.2.1 灯具及附件的安全性能应符合现行国家标准《灯具 第 1 部分：一般要求与试验》GB 7000.1、《投光灯具安全要求》GB 7000.7、《灯具 第 2-18 部分：特殊要求 游泳池和类似场所用灯具》GB 7000.218 的有关规定。

5.2.2 灯具的防触电保护等级应符合下列规定：

1 室内场所应选用符合现行国家标准《灯具 第1部分：一般要求与试验》GB 7000.1 规定的Ⅰ类灯具或Ⅱ类灯具，室外场所应选用Ⅰ类灯具；

2 游泳池和类似场所的0区和1区应选用Ⅲ类灯具。

5.2.3 灯具效率或效能不应低于表 5.2.3-1～表 5.2.3-4 的规定。

表 5.2.3-1 高强度气体放电灯灯具效率

灯具出光口形式	格栅或透光罩	开敞式
灯具效率 (%)	65	75

表 5.2.3-2 直管型荧光灯灯具效率

灯具出光口形式	格 栅	保护罩 (玻璃或塑料)		开敞式
		棱 镜	透 明	
灯具效率 (%)	65	55	70	75

表 5.2.3-3 LED 投光灯效能

色温	3500/3000 K	4500/4000 K	5700/5000 K
灯具效能 (lm/W)	80	85	90

注：本表中数值适用于 R_a 小于 90 的灯具。

表 5.2.3-4 LED 高天棚灯效能

色温	3500/3000 K	4500/4000 K	5700/5000 K
灯具效能 (lm/W)	85	90	95

注：本表中数值适用于 R_a 小于 90 的灯具。

5.2.4 体育场馆场地投光灯灯具宜按表 5.2.4 进行分类。

表 5.2.4 投光灯灯具分类

光束分类	光束角 α ($^\circ$)	投射距离 D (m)
窄光束	$10 < \alpha \leq 18$	$D \geq 75$
	$18 < \alpha \leq 29$	$75 > D \geq 65$
	$29 < \alpha \leq 46$	$65 > D \geq 55$

续表 5.2.4

光束分类	光束角 α ($^{\circ}$)	投射距离 D (m)
中光束	$46 < \alpha \leq 70$	$55 > D \geq 45$
	$70 < \alpha \leq 100$	$45 > D \geq 35$
宽光束	$100 < \alpha \leq 130$	$35 > D \geq 25$
	$\alpha > 130$	$D < 25$

5.2.5 灯具配光的选择应与灯具安装高度、位置及照明要求相适应，同一体育场馆可选用多种不同配光的灯具。

5.2.6 灯具宜采取防眩光措施。

5.2.7 灯具及其附件应满足使用环境的要求。

5.2.8 安装在室外灯具外壳的防护等级不应低于 IP55，不便于维护或污染严重的场所其防护等级不应低于 IP65。

5.2.9 灯具的开启方式应确保在维护时不改变其瞄准角。

5.2.10 安装在高空中的灯具宜选用重量轻、体积小和风载系数小的产品。

5.2.11 灯具应自带或附带调角度的指示装置。灯具锁紧装置应能承受在使用条件下的最大风荷载。

5.2.12 场地照明用金属卤化物灯不应采用开敞式灯具。

5.2.13 灯具及其附件应有防坠落措施。

6 灯具布置及设置要求

6.1 一般规定

- 6.1.1 灯具布置应根据运动项目的特点和比赛场地的特征确定。
- 6.1.2 灯具安装位置、高度、瞄准角应满足降低眩光和控制干扰光的要求。
- 6.1.3 有电视转播比赛场地的灯具布置应满足主摄像机和辅摄像机垂直照度及均匀度的要求。

6.2 体育场灯具布置

- 6.2.1 体育场灯具宜采用下列布置方式：
 - 1 两侧布置：灯具与灯杆或建筑马道结合，以连续光带形式或簇状集中形式布置在比赛场地两侧；
 - 2 四角布置：灯具以集中形式与灯杆结合布置在比赛场地四角；
 - 3 混合布置：两侧布置和四角布置相结合。
- 6.2.2 足球场灯具布置应符合下列规定：
 - 1 无电视转播时宜采用场地两侧或场地四角布置方式，并应符合下列规定：
 - 1) 采用场地两侧灯杆布置方式时，灯具不宜布置在球门中心点沿底线两侧 10° 的范围内，灯杆底部与场地边线之间的距离不应小于 4m，灯具高度宜满足灯具到场地中心线的垂直连线与场地平面之间的夹角不小于 25° （图 6.2.2-1）；
 - 2) 采用场地四角布置方式时，灯杆底部到场地边线中点的连线与场地边线之间的夹角不宜小于 5° ，且灯杆底部到底线中点的连线与底线之间的夹角不宜小于 10° ，

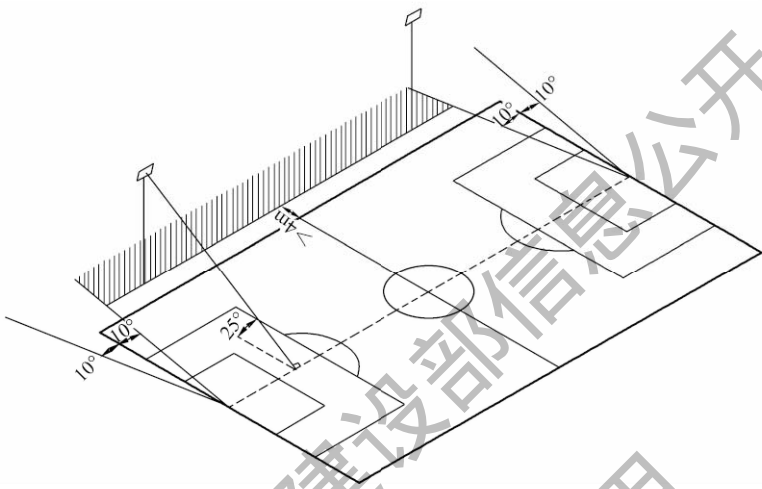


图 6.2.2-1 无电视转播时足球场两侧灯杆布置灯具位置

注：图中阴影区域为允许安装位置。

灯具高度宜满足灯拍中心到场地中心的连线与场地平面之间的夹角不小于 25° (图 6.2.2-2)；

3) 采用场地两侧马道布置方式时，灯具不宜布置在球门

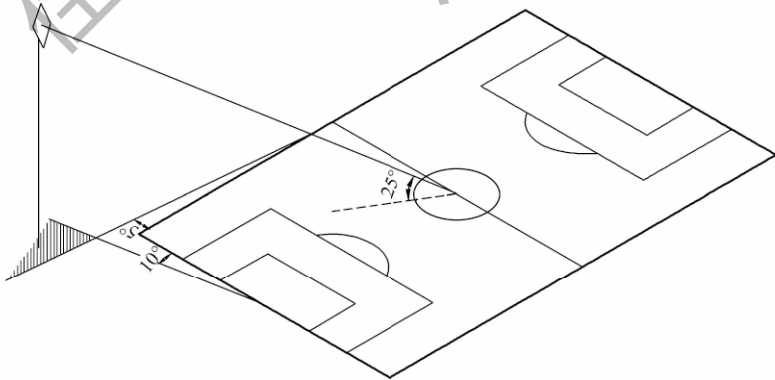


图 6.2.2-2 无电视转播时足球场四角布置灯具位置

注：图中阴影区域为允许安装位置。

中心点沿底线两侧 10° 的范围，以及大禁区两端外侧 20° 范围内（图 6.2.2-3）。

4) 灯具瞄准角均不应大于 70° 。

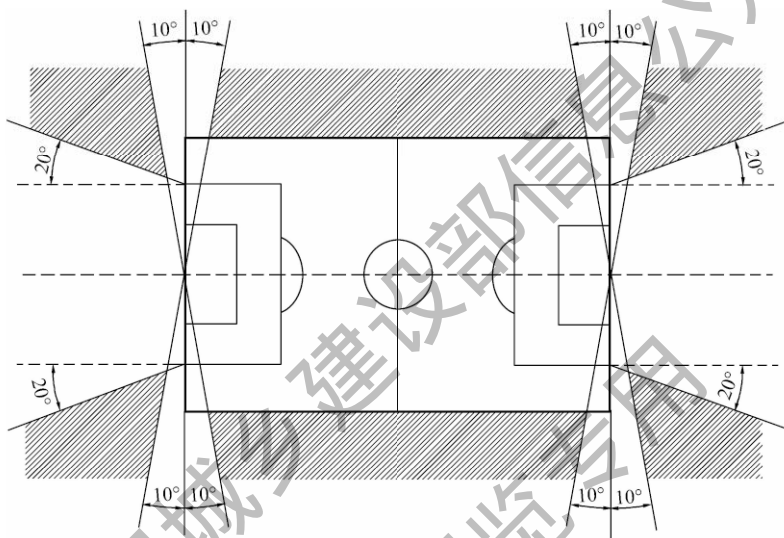


图 6.2.2-3 无电视转播时足球场地两侧马道布置灯具位置

注：图中阴影区域为允许安装位置。

2 有电视转播时宜采用场地两侧、场地四角或混合布置方式，并应符合下列规定：

- 1) 采用场地两侧布置方式时，灯具不应布置在球门中心点沿底线两侧 15° 以及大禁区两端外侧 20° 范围内（图 6.2.2-4、图 6.2.2-5）；
- 2) 采用场地四角布置方式时，灯杆底部到场地边线中点的连线与场地边线之间的夹角不应小于 5° ，且灯杆底部到底线中点的连线与底线之间的夹角不应小于 15° ，灯具高度应满足灯拍最低一排灯具到场地中心的连线与场地平面之间的夹角不应小于 25° （图 6.2.2-6）。
- 3) 采用混合布置时，灯具的位置及高度应同时满足两侧

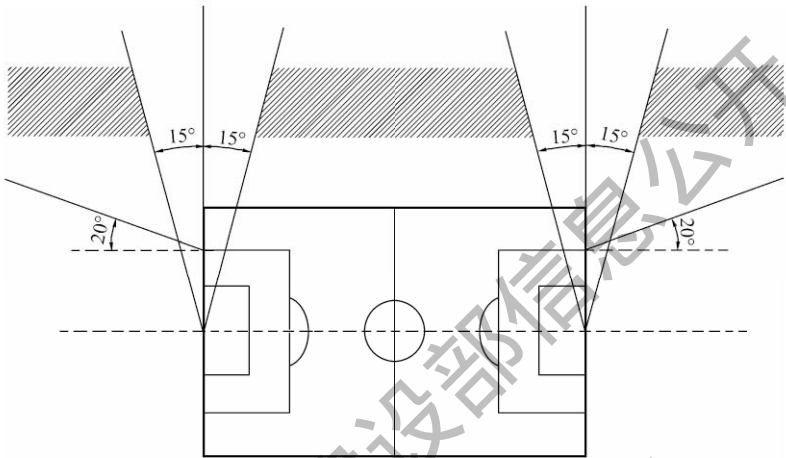


图 6.2.2-4 有电视转播时足球场两侧单排布置灯具位置
注：图中阴影区域为允许安装位置。

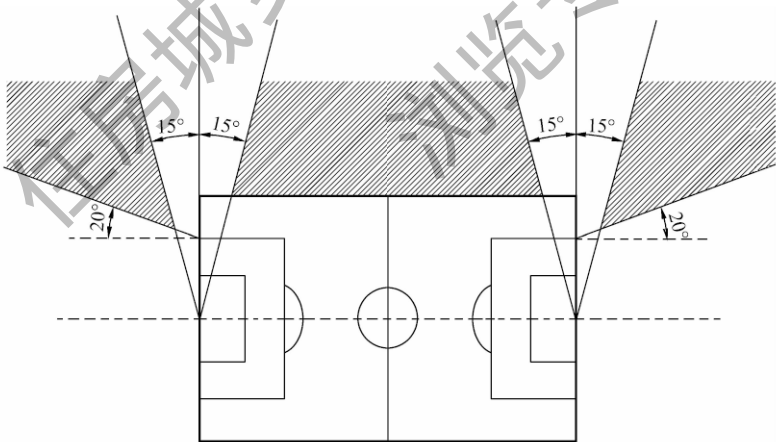


图 6.2.2-5 有电视转播时足球场两侧双排布置灯具位置
注：图中阴影区域为允许安装位置。

布置和四角布置的要求。

4) 任何照明方式下，灯杆的布置均不应妨碍观众的视线。

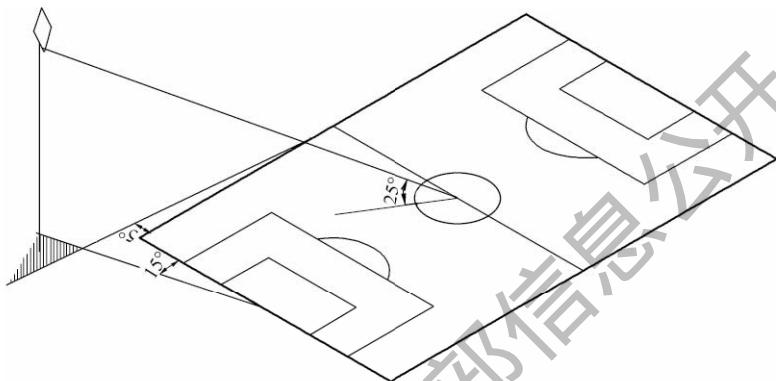


图 6.2.2-6 有电视转播时足球场四角布置灯具位置

注：图中阴影区域为允许安装位置。

5) 灯具瞄准角均不应大于 65° 。

6.2.3 田径场的灯具布置宜采用两侧布置、四角布置或混合布置方式。

6.2.4 网球场灯具布置应符合下列规定：

1 对没有或只有少量观众席的网球场，宜采用场地两侧灯杆布置方式，灯杆应布置在观众席的后侧；对有观众席、有较高挑篷且灯杆无法布置的网球场，宜采用场地两侧马道布置或与观众席上方的顶棚结合布置。

2 采用两侧灯杆布置方式时，灯杆的位置应满足图 6.2.4-1 的要求。

3 场地两侧宜采用对称的灯具布置方式，提供相同的照明。

4 灯具的安装高度应满足图 6.2.4-2 的要求，比赛场地灯具高度不应低于 12m，训练场地灯具高度不应低于 8m。

6.2.5 游泳场宜采用两侧布置或混合布置方式，灯具瞄准角宜为 $50^\circ \sim 60^\circ$ 。

6.2.6 曲棍球场灯具布置应符合下列规定：

1 使用两侧灯杆布置方式时，宜采用 6 杆或 8 杆，灯杆底部与场地边线之间的距离不应小于 4m，灯杆底部与底线之间的

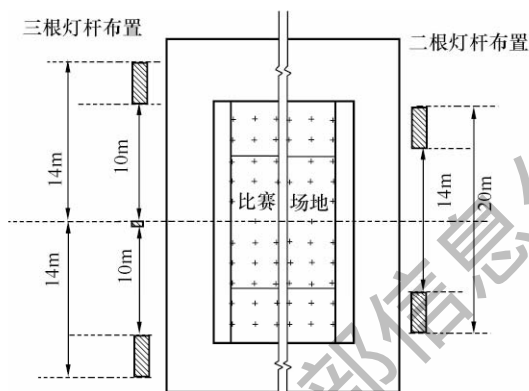


图 6.2.4-1 网球场灯杆位置

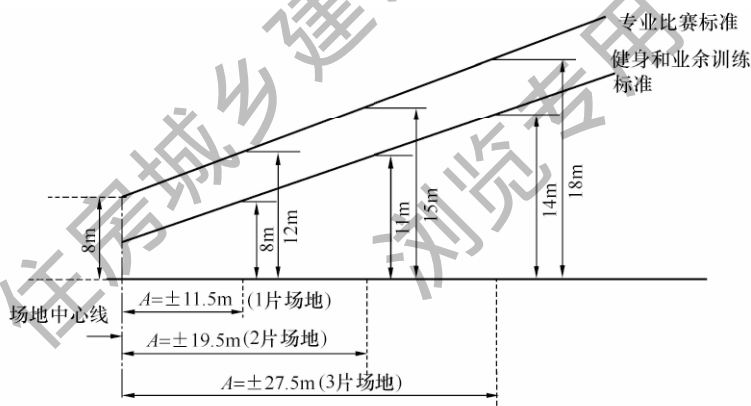


图 6.2.4-2 网球场灯具高度

A—灯杆距场地中心线的距离

距离不应小于 5m，灯具高度宜满足灯具到场地中心线的垂直连线与场地平面之间的夹角不小于 25° （图 6.2.6-1）；

2 采用四角布置时，灯具的位置应满足图 6.2.6-2 的要求，灯杆应布置在阴影范围内，灯具高度宜满足灯具到场地中心的连线与场地平面之间的夹角不小于 25° ；

3 采用场地两侧马道布置时，灯具的高度宜满足灯具到场

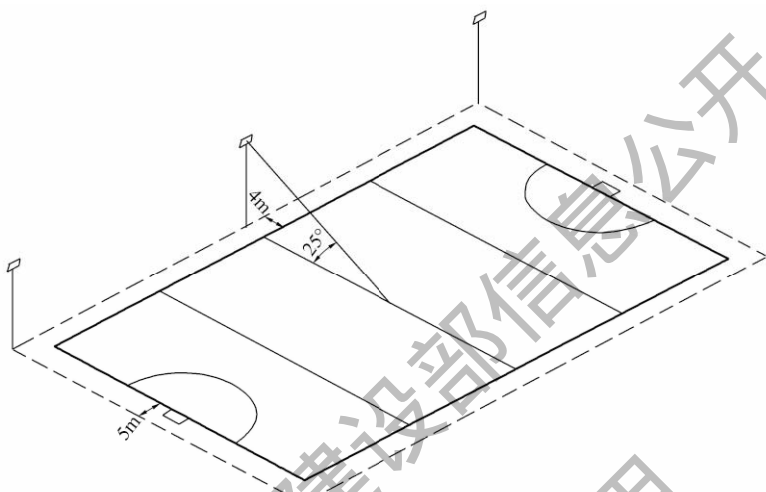


图 6.2.6-1 曲棍球场地两侧灯杆方式的灯具布置位置

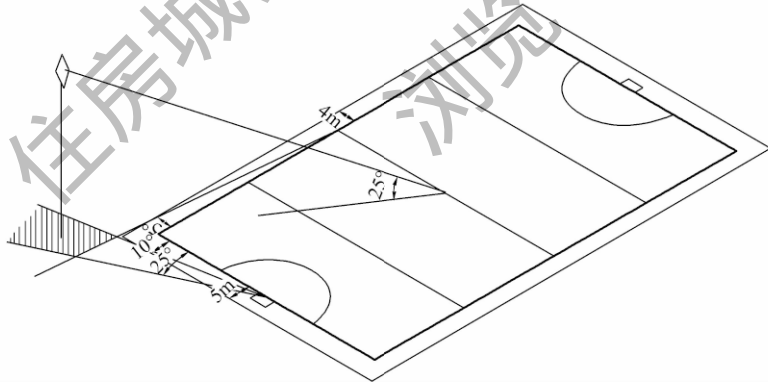


图 6.2.6-2 曲棍球场地四角灯杆方式的灯具布置位置

注：图中阴影区域为允许安装位置。

地中心线的垂直连线与场地平面之间的夹角不小于 25° ；

4 采用混合布置时，应同时满足本条第 2 款和第 3 款的要求。

6.2.7 棒球场灯具布置应符合下列规定：

1 棒球场灯具宜采用 6 根或 8 根灯杆布置方式，也可在观众席上方的马道上安装灯具；

2 灯杆应位于四个垒区主要视角 20° 以外的范围，灯杆不应布置在图 6.2.7 中的阴影区；

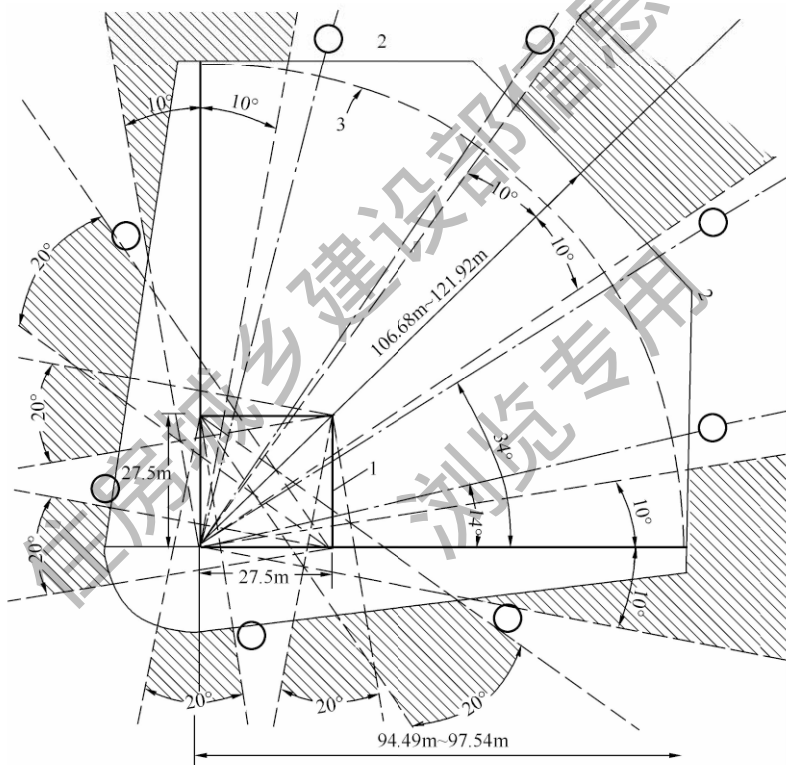


图 6.2.7 棒、垒球场灯杆位置

○—灯杆；1—内场线；2—围栏线；3—场地面积限制时的边线

3 灯杆高度宜满足灯具瞄准角不大于 70° 。

6.2.8 垒球场灯具布置应符合下列规定：

1 垒球场宜采用不少于 4 根灯杆布置方式，也可在观众席

上方的马道上安装灯具；

2 灯杆应位于四个垒区主要视角 20° 以外的范围，灯杆不应设置在图 6.2.7 中的阴影区；

3 灯杆高度宜满足灯具瞄准角不大于 70° 。

6.2.9 橄榄球场灯具布置应符合下列规定：

1 无电视转播时宜采用场地两侧或场地四角布置方式，并应符合下列规定：

1) 灯杆应位于边界围栏外且距边线不应小于 5m；

2) 采用场地四角布置方式时，灯具的位置应满足图 6.2.9-1 的要求，灯杆应布置在阴影范围内，灯杆高度宜满足灯拍中心到场地中心的连线与场地平面之间的夹角不小于 25° ；

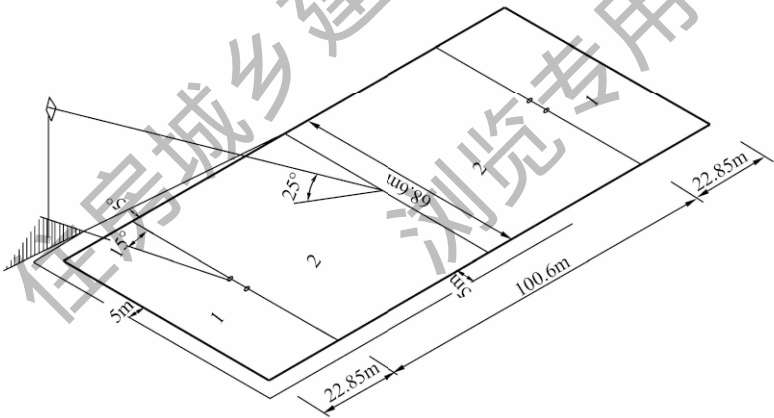


图 6.2.9-1 无电视转播橄榄球场四角灯杆方式灯具布置位置

1—达阵区；2—场地区

注：图中阴影区域为允许安装位置。

3) 采用场地两侧布置方式时，灯具位置应满足图 6.2.9-2 的要求，灯具瞄准角不宜大于 70° 。

2 有电视转播宜采用场地两侧布置方式，灯具位置应满足图 6.2.9-3 的要求，灯具瞄准角不应大于 65° 。

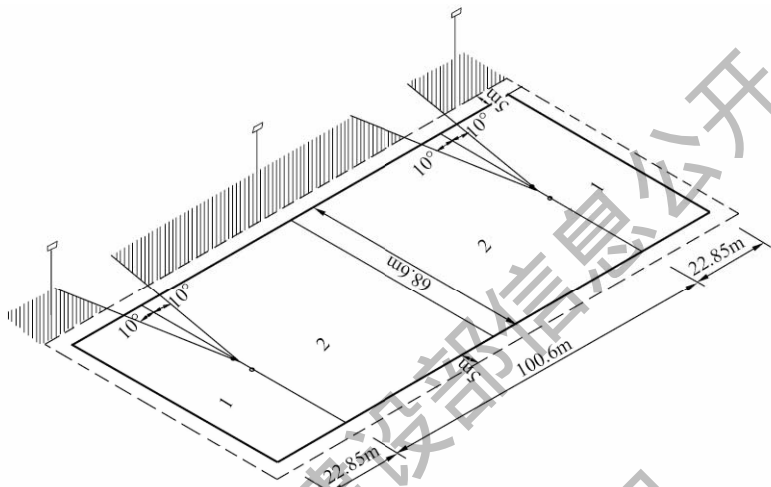


图 6.2.9-2 无电视转播时橄榄球场地两侧灯具布置位置

1—达阵区；2—场地区

注：图中阴影区域为允许安装位置。

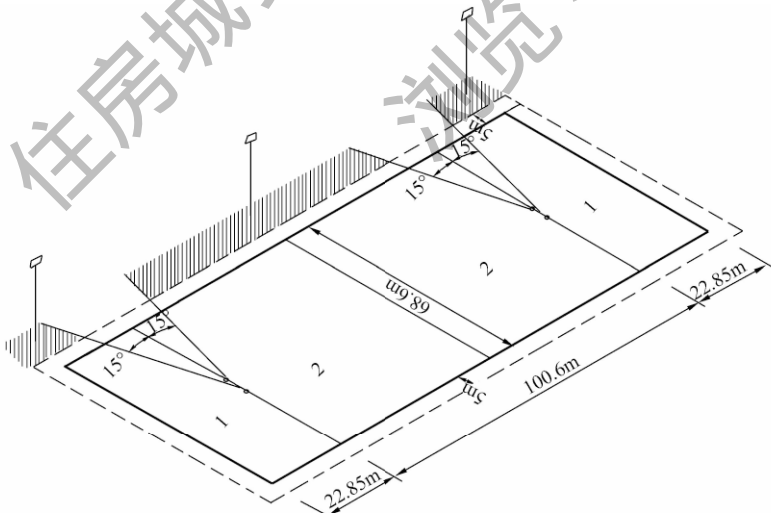


图 6.2.9-3 有电视转播时橄榄球场地两侧灯具布置位置

1—达阵区；2—场地区

注：图中阴影区域为允许安装位置。

6.2.10 马术场宜采用两侧布置或混合布置方式，灯具安装高度不宜小于12m。

6.2.11 高尔夫球场灯具布置应符合下列规定：

1 发球台、球道灯杆高度不宜低于15m，果岭灯杆高度不宜低于18m；

2 灯具投射方向与球道方向保持一致，果岭灯具瞄准角不宜大于 65° ；

3 灯杆间距不宜超过灯杆高度3倍。

6.2.12 自由式滑雪场、单板滑雪场灯具布置应符合下列规定：

1 自由式滑雪、单板滑雪全赛道应设置照明；

2 场地宜采用灯杆照明。

6.2.13 跳台滑雪场灯具布置应符合下列规定：

1 跳台滑雪全赛道应设置照明（图6.2.13-1、图6.2.13-2）；

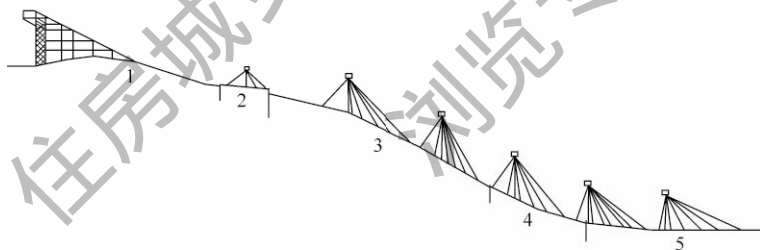


图 6.2.13-1 跳台滑雪场地照明灯具布置（侧视图）

1—助滑区；2—跳台区；3—飞行区；4—着陆区；5—终止区

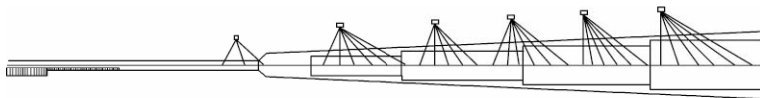


图 6.2.13-2 跳台滑雪场地照明灯具布置（俯视图）

2 跳台区、飞行区、着陆区及终止区宜采用高杆照明；

3 助滑区宜采用与高杆照明相同色温的LED灯。

6.2.14 雪车、雪橇场地灯具布置应符合下列规定：

- 1 场地宜采用灯杆照明；
- 2 灯具沿赛道方向应有宽配光，并应控制上射光通。

6.3 体育馆灯具布置

6.3.1 体育馆灯具宜采用下列布置方式：

- 1 顶部布置：灯具布置在场地上方，光束垂直于场地平面；
- 2 两侧布置：灯具布置在场地两侧，光束非垂直于场地平面；
- 3 混合布置：顶部布置和两侧布置相结合。

6.3.2 体育馆灯具布置应符合下列规定：

1 顶部布置宜选用对称型配光的灯具，适用于空间较低，无电视转播要求的体育馆，灯具宜按图 6.3.2-1 进行布置。

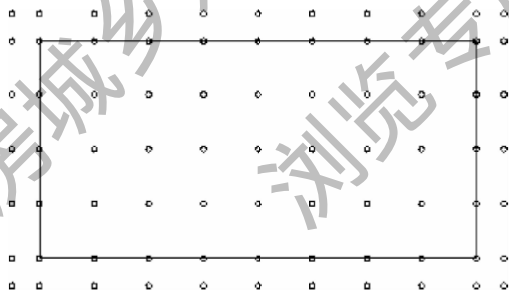


图 6.3.2-1 顶部布置示意图

2 两侧布置宜选用非对称型配光灯具布置在马道上，适用于垂直照度要求较高以及有电视转播要求的体育馆。灯具位置不应影响运动员的主视线方向，所有灯具瞄准角应在 $25^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 之间，马道端点与场地底线中点的连线的投影线与底线的夹角宜大于 30° (图 6.3.2-2、图 6.3.2-3)。

3 混合布置宜选用具有多种配光形式的灯具，适用于大型综合性体育馆。

6.3.3 有电视转播的体育馆灯具布置应符合表 6.3.3 的规定。

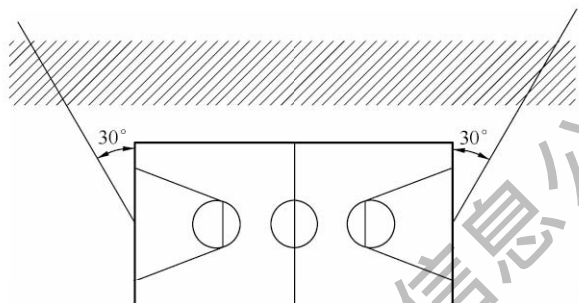


图 6.3.2-2 体育馆单马道布置灯具位置

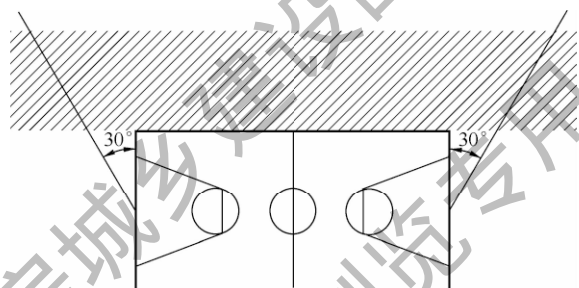


图 6.3.2-3 体育馆双马道布置灯具位置

表 6.3.3 有电视转播的体育馆灯具布置

类别	灯具布置
篮球	宜以带形布置在比赛场地边线两侧，并应超出比赛场地底线，灯具安装高度不应小于 12m；以篮筐为中心直径 4m 的圆区上方不应布置灯具
排球 羽毛球	宜布置在比赛场地边线 1m 以外两侧，底线后方不宜布灯，并应超出比赛场地底线，灯具安装高度不应小于 12m；比赛场地上方不宜布置灯具
手球 室内足球	宜以带形布置在比赛场地边线两侧，并应超出比赛场地底线，灯具安装高度不应小于 12m
体操	宜采用两侧布置方式，灯具瞄准角不宜大于 60°

续表 6.3.3

类别	灯具布置
乒乓球	宜在比赛场地外侧沿长边成排布置及采用对称布置方式，灯具安装高度不应小于 4 m；灯具瞄准宜垂直于比赛方向
网球	宜平行布置于赛场边线两侧，布置总长度不应小于 36m；灯具瞄准宜垂直于赛场纵向中心线，灯具瞄准角不应大于 65°
拳击	宜布置在拳击场上方，灯具组的高度宜为 5m~7m；附加灯具可安装在观众席上方并瞄向比赛场地
柔道、摔跤 跆拳道、武术	宜采用顶部或两侧布置方式；用于补充垂直照度的灯具可布置在观众席上方，瞄向比赛场地
举重	宜布置在比赛场地的正前方
击剑	宜沿长台两侧布置，瞄准点在长台上，灯具瞄准角宜为 20°~30°；主摄像机侧的灯具间距为其相对一侧的 1/2
游泳、水球 花样游泳	宜沿泳池纵向两侧布置；灯具瞄准角宜为 50°~55°
跳水	宜采用两侧布置方式；馆内有游泳池和跳水池时，灯具布置宜为游泳池灯具布置的延伸
冰球、花样滑冰、 短道速滑、冰壶	灯具应分别布置在比赛场地及其外侧的上方，宜对称于场地长轴布置
速度滑冰	宜布置在内、外两条马道上，外侧灯具布置在赛道外侧看台上方，内侧灯具布置在热身赛道里侧；灯具瞄准方向宜垂直于赛道
场地自行车	应平行于赛道，形成内、外两环布置，但不应布置在赛道上方；灯具瞄准应垂直于骑手的运动方向；应增加对赛道终点照明的灯具
射击	射击区、弹道区灯具宜布置在顶棚上，避免直接投射向运动员
射箭	射箭区、箭道区灯具宜以带形布置在顶棚上

6.4 马道设置要求

6.4.1 体育场馆马道的安全等级和使用年限应符合现行国家标

准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 的有关规定。

6.4.2 体育场馆马道（灯位）设置应符合照明设计要求。马道设置的数量、高度、形状和位置应满足照明设计指标的相关要求。马道位置设计参数宜符合本标准附录 C 的规定。

6.4.3 马道净宽不宜小于 1m，净空高度不宜小于 1.8m，并应设置防护栏杆。

6.4.4 照明等级 V 级及以上的体育场馆马道的照明荷载不宜低于 250kg/m，V 级以下可适当降低。

6.4.5 马道的安装位置应避免建筑装饰材料、安装部件、管线和结构件等对照明光线的遮挡。

6.5 灯杆设置要求

6.5.1 体育场照明灯杆宜采用独杆式结构，当满足照明技术条件时，可采用与建筑物结合的形式。

6.5.2 照明高杆的结构安全等级不应低于主体建筑的安全等级，且不应低于现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 规定的安全等级二级。

6.5.3 照明灯杆的结构强度、刚度和使用寿命应符合国家现行相关设计标准的有关规定。

6.5.4 照明灯杆应符合下列规定：

1 灯杆高度大于 20m 时，宜采用电动升降装置进行维修。

2 灯杆高度不大于 20m 时，宜采用爬梯进行维修。爬梯应设置护笼，并应按现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》GB 4053.1 的有关规定设置休息平台。

6.5.5 照明高杆应根据航空管制要求设置障碍照明。

7 照明节能

7.1 一般规定

- 7.1.1 照明节能评价应在满足规定的照明质量要求的前提下进行。
- 7.1.2 场地的照明功率密度应按各运动项目的照明等级对应的灯具安装功率进行计算，并宜符合本标准第 7.3 节的规定。

7.2 照明节能措施

- 7.2.1 应选用高效节能的光源，以及相匹配的高效节能灯具和电器附件，并应符合国家现行有关能效标准的规定。
- 7.2.2 气体放电光源无功功率补偿宜采用分散方式，荧光灯补偿后功率因数不应低于 0.9，高强气体放电灯不应低于 0.85；LED 灯的功率因数不应低于 0.9。
- 7.2.3 走廊、楼梯间、卫生间及地下车库宜采用配有感应式自动控制的 LED 灯。
- 7.2.4 训练场馆场地照明宜选用适宜色温、经防眩光设计的 LED 灯。
- 7.2.5 应根据不同使用功能合理设置照明控制模式。
- 7.2.6 应提高场地照明的光束利用率，控制场地照明的溢散光。
- 7.2.7 当有条件时，应充分利用天然采光进行照明，并应采取降低和避免天然光产生的高亮度及阴影对比赛场地造成强烈对比。

7.3 场地照明功率密度限值

- 7.3.1 训练场馆的照明功率密度不应大于表 7.3.1-1 和表 7.3.1-2 规定的限值。当采用 LED 灯照明时，不应超过表中规

定限值的 80%。

表 7.3.1-1 专用训练场照明功率密度限值

等级	水平照度 (lx)	安装高度 h (m)	照明功率密度限值 (W/m^2)
I	200	$12 \leq h < 20$	4
		$20 \leq h < 30$	7
II	300	$15 \leq h < 20$	7
		$20 \leq h < 30$	11
		$30 \leq h < 35$	14
III	500	$20 \leq h < 25$	18
		$25 \leq h < 35$	21
		$35 \leq h < 40$	23

表 7.3.1-2 专用训练馆照明功率密度限值

等级	水平照度 (lx)	安装高度 h (m)	照明功率密度限值 (W/m^2)
I	300	$5 \leq h < 10$	21
		$10 \leq h < 15$	25
		$15 \leq h < 20$	32
II	500	$5 \leq h < 10$	34
		$10 \leq h < 15$	44
		$15 \leq h < 20$	46
III	750	$5 \leq h < 10$	40
		$10 \leq h < 15$	48
		$15 \leq h < 20$	64
		$20 \leq h < 30$	72

7.3.2 比赛场馆的照明功率密度不宜大于表 7.3.2-1 ~ 表 7.3.2-5 规定的限值。

表 7.3.2-1 体育场照明功率密度限值

项目	等级	安装高度 h (m)	照明功率密度限值 (W/m ²)	
			田径	足球
田径 足球	IV	$30 \leq h < 40$	40	70
		$40 \leq h < 50$	45	80
		$50 \leq h < 60$	55	90
		$60 \leq h < 70$	65	100
	V	$30 \leq h < 40$	55	90
		$40 \leq h < 50$	65	100
		$50 \leq h < 60$	75	120
		$60 \leq h < 70$	90	140
	VI	$30 \leq h < 40$	80	110
		$40 \leq h < 50$	90	140
		$50 \leq h < 60$	100	170
		$60 \leq h < 70$	120	210

表 7.3.2-2 专用足球场照明功率密度限值

项目	等级	安装高度 h (m)	照明功率密度限值 (W/m ²)
足球	IV	$30 \leq h < 40$	70
		$40 \leq h < 50$	80
		$50 \leq h < 60$	90
	V	$30 \leq h < 40$	80
		$40 \leq h < 50$	90
		$50 \leq h < 60$	120
	VI	$30 \leq h < 40$	100
		$40 \leq h < 50$	120
		$50 \leq h < 60$	150

表 7.3.2-3 体育馆照明功率密度限值

项目	等级	安装高度 h (m)	照明功率密度限值 (W/m ²)	
			体操	篮排球
体操 篮排球	IV	$12 \leq h < 15$	60	130
		$15 \leq h < 20$	80	180
		$20 \leq h < 25$	110	210
		$25 \leq h < 30$	120	240
		$30 \leq h < 35$	130	330
	V	$12 \leq h < 15$	90	150
		$15 \leq h < 20$	110	240
		$20 \leq h < 25$	140	310
		$25 \leq h < 30$	160	340
		$30 \leq h < 35$	180	440
	VI	$12 \leq h < 15$	—	—
		$15 \leq h < 20$	160	420
		$20 \leq h < 25$	180	460
		$25 \leq h < 30$	200	500
		$30 \leq h < 35$	220	590

表 7.3.2-4 网球馆照明功率密度限值

项目	等级	安装高度 h (m)	照明功率密度限值 (W/m ²)
网球	IV	$12 \leq h < 15$	80
		$15 \leq h < 20$	90
		$20 \leq h < 25$	100
		$25 \leq h < 30$	120
		$30 \leq h < 35$	130

续表 7.3.2-4

项目	等级	安装高度 h (m)	照明功率密度限值 (W/m ²)
网球	V	$12 \leq h < 15$	120
		$15 \leq h < 20$	130
		$20 \leq h < 25$	140
		$25 \leq h < 30$	160
		$30 \leq h < 35$	180
	VI	$12 \leq h < 15$	140
		$15 \leq h < 20$	170
		$20 \leq h < 25$	210
		$25 \leq h < 30$	240
		$30 \leq h < 35$	270

表 7.3.2-5 游泳馆照明功率密度限值

项目	等级	安装高度 h (m)	照明功率密度限值 (W/m ²)
游泳	IV	$15 \leq h < 20$	90
		$20 \leq h < 25$	110
		$25 \leq h < 30$	150
	V	$15 \leq h < 20$	130
		$20 \leq h < 25$	160
		$25 \leq h < 30$	200
	VI	$15 \leq h < 20$	180
		$20 \leq h < 25$	240
		$25 \leq h < 30$	290

8 照明配电与控制

8.1 照明配电

8.1.1 比赛场地照明的用电负荷等级和供电方案的确定应符合现行行业标准《体育建筑设计规范》JGJ 31 的有关规定。

8.1.2 照明等级Ⅳ级及以上比赛场地的照明，应由双重电源同时供电，且每个电源应各承担 50% 的场地照明灯具。举行重大赛事时，宜采用 50% 的场地照明由发电机供电，50% 的场地照理由市电电源供电的方式。

8.1.3 仅在比赛期间使用的照明宜设置单独变压器供电。

8.1.4 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。

8.1.5 体育比赛场地照明灯具的端电压应符合下列规定：

1 不宜高于额定电压的 105%，且不宜低于额定电压的 95%；

2 由灯控室配出的同一供电线路上最近端与最远端照明灯具的端电压差不宜大于 2%；

3 应急照明灯具的端电压不宜低于额定电压的 90%。

8.1.6 TV 应急照明作为正常照明的一部分同时使用时，配电线路及控制开关应分开装设。

8.1.7 照明等级Ⅳ级及以上的体育场馆在场地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保护。

8.1.8 为保证气体放电灯的正常启动，触发器至光源的线路长度不应超过该产品规定的允许值。

8.1.9 配电系统可采取下列降低频闪效应的措施：

1 照明采用三相供电的场所，宜将照射在同一照明区域的

不同灯具分接在不同相序的供电回路上；

2 超高速摄像机拍摄区域采用 LED 灯时，可采取纹波比不大于 12% 的直流系统供电。

8.1.10 设置在观众席、比赛场地的大功率照明灯具，当具备现场检修条件时，宜在每盏灯具处设置单独的保护。

8.2 照明控制

8.2.1 照明等级Ⅳ级及以上比赛场地照明应设置集中控制系统，Ⅲ级比赛场地照明宜设置集中控制系统。

8.2.2 集中控制系统应根据需要预置针对各类运动项目的比赛、训练、健身、场地维护等不同使用目的的多种照明场景控制方案，并应符合下列规定：

1 应能对全部比赛场地照明灯具进行编组控制，并显示其工作状态；

2 应显示主供电源、备用电源的运行状态；

3 配电及控制系统出现故障时，应发出声光报警信号；

4 应设置直接手动控制。

8.2.3 照明等级Ⅳ级及以上比赛场地照明的集中控制系统除符合本标准第 8.2.2 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 宜对全部比赛场地照明灯具进行单灯控制；

2 采用 LED 灯的照明系统宜具备调光控制功能；

3 宜显示各分支路干线的电气参数；

4 宜显示全部比赛场地照明灯具的工作状态；

5 使用高强气体放电光源且未设置热触发装置或不间断供电设施的照明系统，控制系统应具有防止短时再启动的功能；

6 宜具备照明设备的运行时间统计。

8.2.4 当比赛场地有天然光照明时，控制回路分组方案应与其相协调。

8.2.5 集中控制系统应设于专用控制室内，在控制室内应能直接观察到比赛场地和主席台。

8.2.6 场地照明控制系统应根据比赛场地规模和需求确定控制系统的网络结构并采用开放的通信协议，可通过比赛设备集成管理系统采集并控制其运行状态，且应具备切除越级控制功能。

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

9 照明检测

9.1 一般规定

- 9.1.1 体育场馆照明检测应满足使用功能的要求。
- 9.1.2 应使用在检定有效期内的照度计、光谱辐射计和功率计等检测设备。
- 9.1.3 检测条件应符合下列规定：
- 1 应在室外气象条件对测量无影响时进行；
 - 2 应在体育场馆满足使用条件的情况下进行；
 - 3 应点亮相对应的照明灯具，稳定 30min 后进行测量；
 - 4 电源电压应保持稳定，灯具输入端电压与额定电压偏差不宜超过 5%；
 - 5 检测时应避免人员遮挡和反射光线的影响。
- 9.1.4 检测项目应包括照度、眩光、现场显色指数、色温和照明功率密度的测量。

9.2 照度测量

- 9.2.1 照度应在规定的比赛场地上进行测量，照明装置轴线对称或完全对称布置的场地，可只测 1/2 场地。照度计算和测量网格可按本标准附录 A 的规定确定。
- 9.2.2 室内外矩形场地和几种典型场地的照度计算和测量可按下列网格点进行。下列图中，+、o 为计算网格点，o 为测量网格点。
- 1 矩形场地照度计算和测量网格点可按图 9.2.2-1 确定。
 - 1) d_l 、 d_w 可按下列方法确定：
当 l 、 w 不大于 10m 时，计算网格应为 1m；
当 l 、 w 大于 10m 且不大于 50m 时，计算网格应为 2m；

当 l 、 w 大于 50m 时，计算网格应为 5m。

2) 测量网格点间距宜为计算网格点间距的 2 倍。

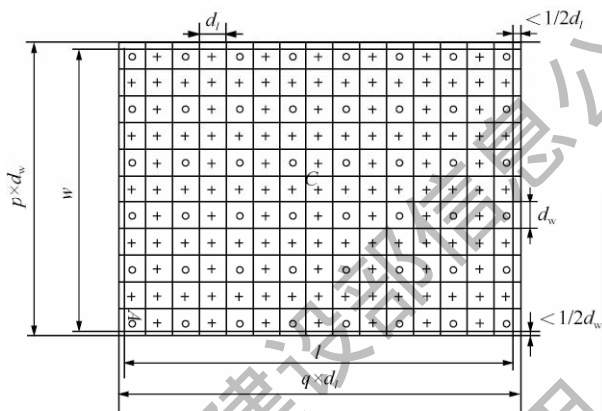


图 9.2.2-1 矩形场地照度计算和测量网格点布置图

l —场地长度； d_l —计算网格纵向间距； p —计算网格纵向点数；

w —场地宽度； d_w —计算网格横向间距； q —计算网格横向点数；

计算网格点从中心点 C 开始确定；测量网格点从角点 A 开始确定

p 、 q 均为奇整数，并满足 $(q-1) \cdot d_l \leq l \leq q \cdot d_l$ 和 $(p-1) \cdot d_w \leq w \leq p \cdot d_w$

2 田径场场地照度测量网格点可按图 9.2.2-2 确定。

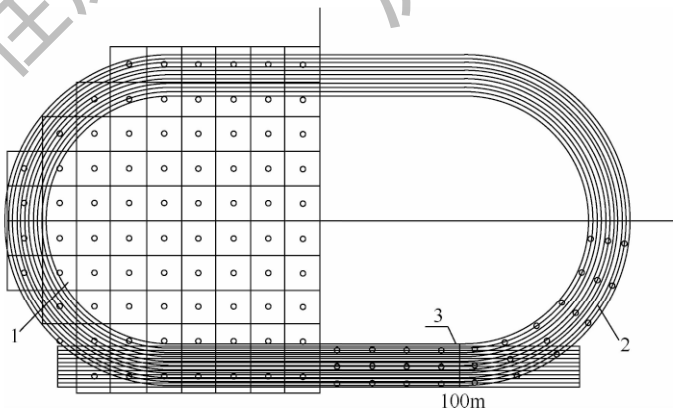


图 9.2.2-2 田径场场地照度测量网格点布置图（对称布置）

1—全场测量点（田赛+径赛）布置图；2—径赛测量点布置图；

3—100m 跑道终点线位置

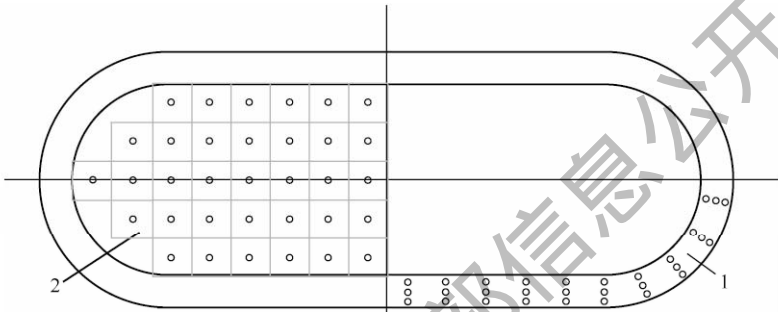


图 9.2.2-5 速度滑冰场场地的照度测量网格点布置图 (400m 跑道)
(对称布置)

1—赛道测量点布置图；2—内场测量点布置图

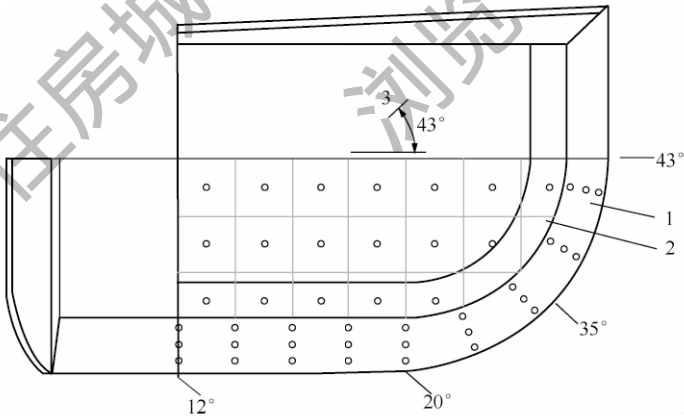


图 9.2.2-6 场地自行车场场地照度测量网格点布置图

1—比赛车道；2—安全车道；3—内场水平面

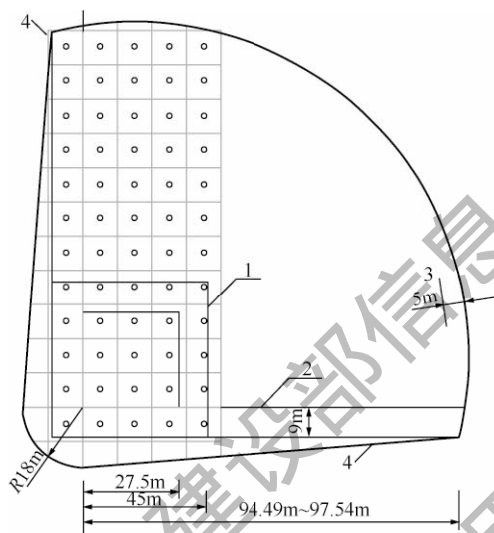


图 9.2.2-7 棒球场场地照度测量网格点布置图
1—内场网格；2—边界；3—警告线；4—围栏

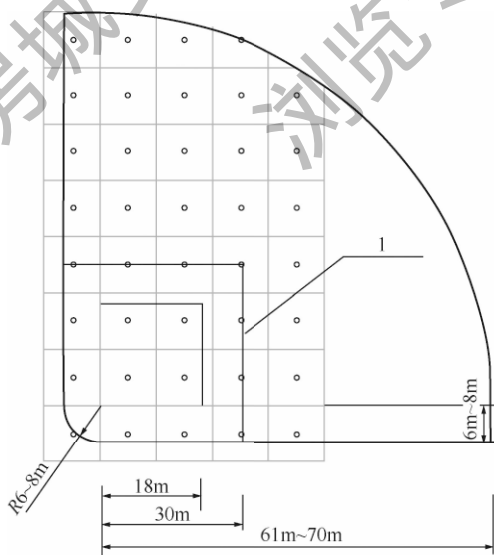


图 9.2.2-8 垒球场场地照度测量网格点布置图
1—内场

9.2.3 水平照度和垂直照度应按中心点法进行测量，并应符合下列规定：

1 测量点应布置在每个网格的中心点上（图 9.2.3-1），平均照度应按下式计算：

$$E_{ave} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_i \quad (9.2.3)$$

式中： E_{ave} ——平均照度 (lx)；

E_i ——第 i 个测点上的照度 (lx)；

n ——总的网格点数。

2 测量水平照度时，光电接收器应平放在场地上方的水平面上，测量时在场人员必须远离光电接收器，并应保证其上无任何阴影。

3 测量主摄像机垂直照度时（图 9.2.3-2），光电接收面的法线方向应对准摄像机镜头的光轴，测量高度可取 1.5m。测量辅摄像机垂直照度时（图 9.2.3-3），可在网格上测量与四条边线平行的垂直面上的照度，测量高度可取 1m。测量时应排除对光电接收器的任何遮挡。

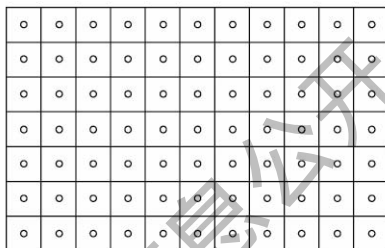


图 9.2.3-1 中心点法测量照度示意图

○—测点

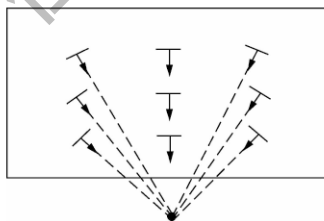


图 9.2.3-2 主摄像机垂直照度测试示意图

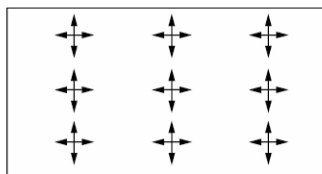


图 9.2.3-3 辅摄像机垂直照度测试示意图

9.2.4 照度均匀度应按下列公式计算：

$$U_1 = E_{min} / E_{max} \quad (9.2.4-1)$$

$$U_2 = E_{\min}/E_{\text{ave}} \quad (9.2.4-2)$$

式中： U_1 、 U_2 ——照度均匀度；

E_{\min} ——规定表面上的最小照度 (lx)；

E_{\max} ——规定表面上的最大照度 (lx)；

E_{ave} ——规定表面上的平均照度 (lx)。

9.3 眩光测量

9.3.1 比赛场地眩光测量点应按下列方法确定：

1 眩光测量点选取的位置和视看方向应按安全事故、长时间观看及频繁地观看确定。观看方向可按运动项目和灯具布置选取。

2 典型场地眩光测量点可按下列方式确定：

1) 专用足球场眩光测量点可按图 9.3.1-1 确定。

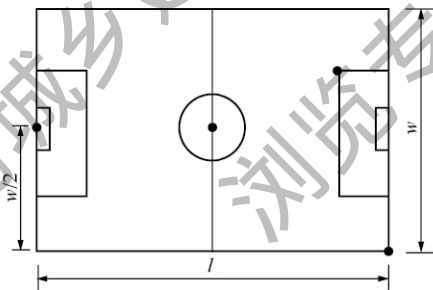


图 9.3.1-1 专用足球场眩光测量点图

注：· 代表测量点，以下各图相同。

2) 体育场眩光测量点可按图 9.3.1-2 规定确定。需要时可将测量点增加到 9 个或 11 个。

3) 网球场眩光测量点可按图 9.3.1-3 规定确定。

4) 体育馆眩光测量点可按图 9.3.1-4 规定确定。

9.3.2 眩光测量应测量各测点上主要视看方向的眩光，眩光指数的计算可按本标准附录 B 的规定进行，并应取各观测点上的眩光指数中的最大值作为该场地的眩光评定值。

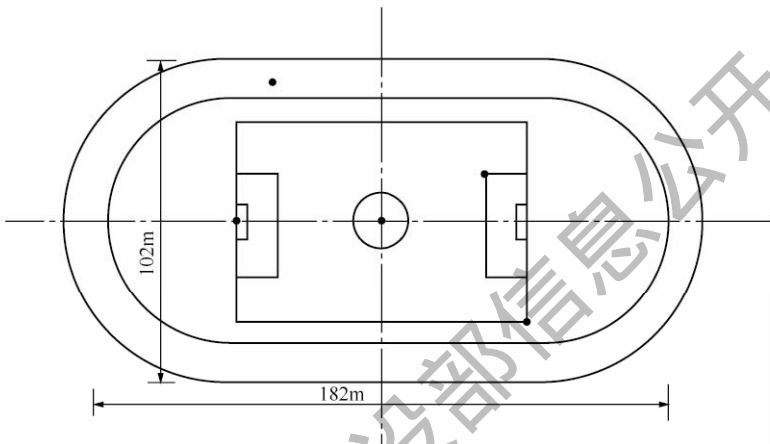


图 9.3.1-2 体育场眩光测量点图

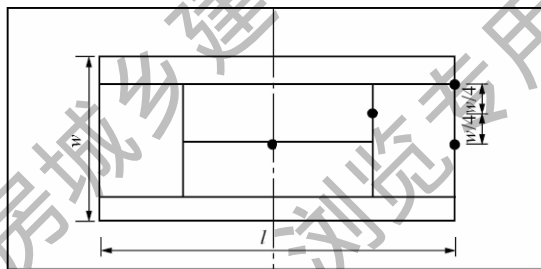


图 9.3.1-3 网球场眩光测量点图

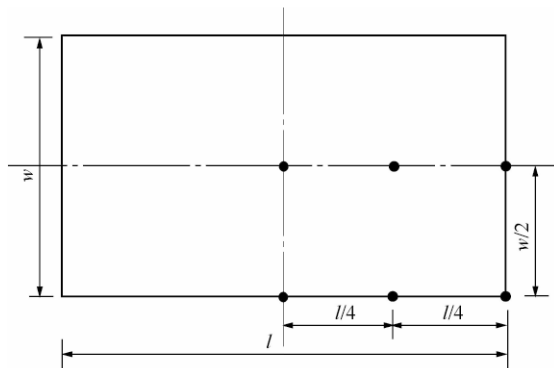


图 9.3.1-4 体育馆眩光测量点图

9.4 现场显色指数和色温测量

9.4.1 现场显色指数和色温的测量应在场地上均匀分布的测量点上进行，且不宜少于9个测量点。

9.4.2 现场显色指数和色温应为各测点上测量值的算术平均值。现场色温与光源额定色温偏差不宜大于10%，现场显色指数不宜小于光源额定显色指数10%。

9.5 照明功率密度测量

9.5.1 照明功率测量宜在供电回路的开关处进行。

9.5.2 照明功率密度（LPD）可按下式计算：

$$LPD = \frac{P}{A} \quad (9.5.2)$$

式中：LPD——照明功率密度（W/m²）；

P——对应照明等级的照明总功率（W）；

A——场地的面积（m²）。

9.6 检测报告

9.6.1 检测记录应包括下列内容：

- 1 工程名称、工程地点、委托单位；
- 2 检测日期、时间、环境条件（供电电压、环境温度）；
- 3 检测依据：有关标准规范、工程招标技术要求；
- 4 检测设备：仪器名称、型号、编号、校准日期；
- 5 场地尺寸：长度、宽度、高度、面积；
- 6 光源种类、功率、规格型号、数量、生产厂；
- 7 灯具（含电器附件）类型、规格型号、数量、生产厂、安装天数、清扫周期；
- 8 灯具布置方式、安装高度；
- 9 控制系统及照明总功率；
- 10 检测项目（以下包括测量点图和对应的测量值）：

- 1) 水平照度;
 - 2) 垂直照度: 摄像机方向垂直照度, 四个方向垂直照度;
 - 3) 眩光计算参数;
 - 4) 现场显色指数;
 - 5) 现场色温;
 - 6) 照明总功率。
- 11 测量值计算:
- 1) 平均照度 E_{ave} ;
 - 2) 照度比率 E_{have}/E_{vave} ;
 - 3) 照度均匀度 $U_1 = E_{min}/E_{max}$;
 - 4) 照度均匀度 $U_2 = E_{min}/E_{ave}$;
 - 5) 均匀度梯度 UG ;
 - 6) 眩光指数 GR ;
 - 7) 照明功率密度 LPD 。
- 12 检测人员签字: 检验、记录、校核。
- 9.6.2 检测报告应提供灯具平、剖面布置图和开灯模式灯具布置图。
- 9.6.3 检测报告应对检测结果按设计标准出具检测结论。

附录 A 照度计算和测量网格及摄像机位置

表 A 体育馆照度计算和测量网格及摄像机位置

运动项目	场地尺寸 (m×m)	照度计算 网格 (m×m)	照度测量 网格 (m×m)	参考高度(m)		摄像机典型位置
				水平	垂直	
篮球	28×15	1×1	2×2	1.0	1.5	主摄像机设置在赛场两侧看台上； 辅摄像机用作篮区动作特写，放在赛场 两端
排球	18×9	1×1	2×2	1.0	1.5	主摄像机位于赛场中心线延长线的看 台上； 辅摄像机设置在赛场两端的看台上，在 地面上靠近端线，用于发球特写
手球	40×20	2×2	4×4	1.0	1.5	主摄像机设置在赛场两侧看台上； 辅摄像机设置在赛场两端
室内足球	(38~42)×(18~22)	2×2	4×4	1.0	1.5	主摄像机设置在赛场两侧看台上； 辅摄像机设置在球门边线，端线的后面
羽毛球	PA: 13.4×6.1 TA: 19.4×10.1	1×1	2×2	1.0	1.5	主摄像机设置在赛场两端； 辅摄像机设置在球网处、服务位置

续表 A

运动项目	场地尺寸 (m×m)	照度计算 网格 (m×m)	照度测量 网格 (m×m)	参考高度(m)		摄像机典型位置
				水平	垂直	
乒乓球	台面: 1.525×2.72	1×1	1×1	台面	1.5	主摄像机设置在看台高处和地面上每个比赛区的角区; 辅摄像机设置在记分牌区域
	14×7	1×1	2×2	1.0		
体操	52×26	2×2	4×4	1.0	1.5	主摄像机设置在主席台后上方和各项比赛场地重要位置; 辅摄像机设置在各项比赛场地周边位置
				1.0	1.5	
艺术体操	12×12	1×1	2×2	1.0	1.5	主摄像机设置在主席台后上方; 辅摄像机设置在比赛场地周边位置
				1.0	1.5	
拳击	7.1×7.1	1×1	1×1	1.0	1.5	主摄像机设置在绳索水平上方栏圈的一侧上; 辅摄像机设置在赛场栏圈的转角处和低角度处
				1.0	1.5	
柔道	(8~10)×(8~10)	1×1	2×2	1.0	1.5	主摄像机(一部及以上)设置在赛场的上方和一侧; 辅摄像机设置在赛场的另一侧及靠近赛场的位置
				1.0	1.5	

续表 A

运动项目	场地尺寸 (m×m)	照度计算 网格 (m×m)	照度测量 网格 (m×m)	参考高度(m)		摄像机典型位置
				水平	垂直	
摔跤	(8~10)×(8~10)	1×1	2×2	1.0	1.5	主摄像机(一部及以上)设置在赛场的上方和一侧; 辅摄像机设置在赛场的另一侧及靠近赛场的位置
跆拳道	8×8	1×1	2×2	1.0	1.5	主摄像机设置在赛场的上方和一侧; 辅摄像机设置在赛场的另一侧及靠近赛场的位置
空手道	8×8	1×1	2×2	1.0	1.5	主摄像机(一部及以上)设置在赛场的上方和一侧; 辅摄像机设置在赛场的另一侧及靠近赛场的位置
武术	8×8(散打)	1×1	2×2	1.0	1.5	主摄像机设置在对角线的延长线上及设置在官员评判桌和区域的后方或附近
	14×8(套路)					
举重	12×12	1×1	1×1	1.0	1.5	主摄像机面向参赛者; 辅摄像机设置在热身区和举重台入口
击剑	14×2	1×1	1×1	1.0	1.5	主摄像机设置在长台侧面; 辅摄像机设置在长台两端

续表 A

运动项目	场地尺寸 (m×m)	照度计算 网格 (m×m)	照度测量 网格 (m×m)	参考高度(m)		摄像机典型位置
				水平	垂直	
速度滑冰	赛道: (333.3~400)×10	5×2	10×4	1.0	1.5	主摄像机设置在全场中央主看台上和终点的延长线上; 辅摄像机设置在两角用来拍摄赛道的直线段, 给出运动员的前视镜头(逆时针转圈); 辅摄像机悬挂在场地顶棚中间, 跟随运动员转动拍摄
冰球、短道速滑、花样滑冰	60×30	5×5	10×10	1.0	1.5	主摄像机设置在场地中心线延长线的看台上; 冰球辅摄像机设置在球门区后面, 花样滑冰和短道速滑辅摄像机设置在角区和等候区中
冰壶	46×5(每道)	2.5×1.25	5×2.5	冰面	1.5	主摄像机设置在运动员正方面方向延长线上和开壶区侧面; 辅摄像机设置在比赛场地周边位置
射击	靶面	0.1×0.1	0.2×0.2	1.0	靶面	主摄像机设置在射手的正上方、侧前方和比赛场地末端; 辅摄像机设置在看台侧后方
	靶位	1×1	1×1			
	弹道	2×2	4×4			

续表 A

运动项目	场地尺寸 (m×m)	照度计算 网格 (m×m)	照度测量 网格 (m×m)	参考高度(m)		摄像机典型位置
				水平	垂直	
射箭	90m~45m, 90m~70m (8道, 13道)	5×5	10×10	1.0 1.5 2.0		主摄像机设置在运动员后方看台上和运动员侧前方; 辅摄像机设置在看台侧后方、沿射箭线的不同位置和等候线与射箭线之间的区域
自行车	赛道: 250×(6~8), 333.3×(8~10)	5×2.5	10×2.5	赛道上 1.0m 1.5		主摄像机设置在与赛道终点直道平行的主看台上。终点主摄像机放在中央横轴延长线上(追逐比赛)和通常的终点位置(如短跑比赛)。 辅摄像机设置在两角用来拍摄赛道的直线段, 给出骑手的前视镜头(逆时针转圈)
游泳	泳池: 50×25	2.5×2.5	5×5	水面上 0.2m	水面上 0.2m	主摄像机设置在平行于泳池纵轴的主看台上, 与游泳者平行的跑动摄像机跟随游泳者的运动; 辅摄像机设置在泳池两端用来拍摄起跳和转身
	出发台和颁奖区	1×1	1×1	地面上	1.5	

续表 A

运动项目	场地尺寸 (m×m)	照度计算 网格 (m×m)	照度测量 网格 (m×m)	参考高度(m)		摄像机典型位置
				水平	垂直	
跳水	跳水池: 25×21	2.5×2.5	5×5	水面上 0.2m	水面上 0.2m	主摄像机设置在平行于跳水池长轴的看台上; 辅摄像机设置在跳水池的对角上和跳水池纵轴的前、后位置
	跳台及跳板 (0.5~2)×(4.8~6)	1×1	1×1	台面和板 面上 1.0m	正前方 0.6m, 宽 2m 至水面 区域	
网球	PA: 10.97×23.77 TA: 18.29×36.57	1×1	2×2	1.0	1.5	主摄像机设置在赛场一端的看台上; 辅摄像机设置在底线和球网之间, 用于特写、回放及采访
室外足球	105×68	5×5	10×10	1.0	1.5	主摄像机设置在赛场中心线延长线主看台上的重要位置; 辅摄像机中球门区摄像机设置在看台上或地面上回放 16 m 区内精彩比赛, 及设置在边线作采访和报道
	181×102	5×5	10×10	1.0	1.5	主摄像机设置在有足够高度的看台上以拍摄整场全景, 另有主摄像机设置在横轴上、起点与终点; 辅摄像机有 12 个或以上, 用来拍摄各单项赛事
田径	跑道宽 12.5m	2×5	4×10	1.0	1.5	
	百米终点 12×12	2×2	2×2			

续表 A

运动项目	场地尺寸 (m×m)	照度计算 网格 (m×m)	照度测量 网格 (m×m)	参考高度(m)		摄像机典型位置
				水平	垂直	
棒球	内场 45×45；外场 90°扇形，R=120 扇形和扇形两边线外 18.29m 围栏以内的区域	内场 2.5×2.5 外场 5×5	内场 5×5 外场 10×10	1.0	1.5	主摄像机设置在 1 垒与 3 垒连线击球方向延长线和 3 垒与 1 垒、2 垒、4 垒连线延长线的看台上； 辅摄像机设置在场地周边
曲棍球	91.4×54.84	5×5	10×10	1.0	1.5	主摄像机设置在场地中心线延长线主看台上的重要位置； 辅摄像机可用来回开放赛场上重要的动作，如球门区和角区击球
垒球	内场 30×30；外场 90°扇形，R=61m~70m 扇形和扇形两边线外 7.62m 围栏以内的区域	内场 2.5×2.5 外场 5×5	内场 5×5 外场 10×10	1.0	1.5	主摄像机设置在 1 垒与 3 垒连线击球方向延长线和 3 垒与 1 垒、2 垒、4 垒连线延长线的看台上； 辅摄像机设置在场地周边
橄榄球	120×68	5×5	10×10	1.0	1.5	主摄像机设置在中心线的延长线上主看台上的重要位置； 辅摄像机设置在边线和球门后面
沙滩排球	16×8 四周有 5m 宽活动区，外加围栏	1×1	2×2	1.0	1.5	主摄像机设置在主看台、中央看台左右侧； 辅摄像机设置在东、西侧底线、球网处

续表 A

运动项目	场地尺寸 (m×m)	照度计算 网格 (m×m)	照度测量 网格 (m×m)	参考高度(m)		摄像机典型位置
				水平	垂直	
自由式滑雪、单板滑雪	空中技巧	5×2.5	10×5	1.0	1.5	主辅摄像机按摄像要求分布在准备、助滑、起跳、跳跃、技巧、着落、滑行、停止等位置
	雪上技巧	5×2.5	10×5	1.0	1.5	
	U形场地技巧	5×2.5	10×5	1.0	1.5	
高山滑雪	大跳台空中技巧	2.5× (1或2.5)	5× (2或5)	1.0	1.5	主辅摄像机按摄像要求分布在准备区、滑动和起跳、转弯、旗门、终点等位置
	回转项目	5×2.5	10×5	1.0	1.5	
跳台滑雪	标准台 90m、大跳台 120m；助滑道长 80m~100m，坡度 35°~40°	5×1	10×2	1.0	1.5	主辅摄像机按摄像要求分布在准备、助滑、起跳、飞行、着落、滑行、终止等位置

续表 A

运动项目	场地尺寸 (m×m)	照度计算 网格 (m×m)	照度测量 网格 (m×m)	参考高度 (m)		摄像机典型位置
				水平	垂直	
越野滑雪	起点区长度 50m; 终点区长度 50m~100m, 宽度 6m 或 12m;	5×2	10×4	1.0	1.5	主辅摄像机按摄像要求分布在准备区、起点区、赛道、终点区等位置
	短距离越野滑雪赛道长 800m~1800m	(5 或 15 或 25)×2	(10 或 30 或 50)×4	1.0	1.5	
射击	靶面	0.1×0.1	0.2×0.2	—	靶面	主摄像机设置在射手的正面、侧面和比赛场地的远端
	靶位宽 2.75m~3m 弹道长 50m, 宽 2.75m~3m	1×1 2×1	1×1 4× (2.75~3)	1.0	靶位 1.0	
冬季两项	赛道长 800m~4000m, 宽 4m~8m; 处罚圈长 150±5m, 宽 6m 接力赛, 交接区长 30m, 宽 9m, 交接区前 50m 赛道宽度不低于 9m	(5 或 15 或 25)×2	(10 或 30 或 50)×4	1.0	1.5	主辅摄像机按摄像要求分布在准备区、起点区、赛道、终点区等位置
雪橇、雪车	长度 1500m~2000m, 10 个以上弯道	5×0.5 (直道) 1×0.5 (弯道)	10×1 (直道) 2×1 (弯道)	1.0	1.5	主辅摄像机按摄像要求分布在起点、终点和滑行道等位置

注: 对于有空中照度要求的雪上项目, 相应区域水平照度及垂直照度宜通过照明计算确定。

附录 B 眩光计算

B.0.1 体育场馆眩光指数 (GR) 的计算应符合下列规定:

1 GR 应按下式计算:

$$GR = 27 + 24 \lg \frac{L_{v1}}{L_{ve}} \quad (\text{B.0.1-1})$$

式中: L_{v1} ——由灯具发出的光直接射向眼睛所产生的光幕亮度 (cd/m^2);

L_{ve} ——由环境引起直接入射到眼睛的光所产生的光幕亮度 (cd/m^2)。

2 各参数的确定应符合下列规定:

1) 由灯具产生的光幕亮度应按下式计算

$$L_{v1} = 10 \sum_{i=1}^n \frac{E_{\text{eye},i}}{\theta_i^2} \quad (\text{B.0.1-2})$$

式中: $E_{\text{eye},i}$ ——观察者眼睛上的照度, 该照度是在视线的垂直面上, 由第 i 个光源所产生的照度 (lx);

θ_i ——观察者视线与第 i 个光源入射在眼睛上方向所形成的角度 ($^\circ$);

n ——光源总数。

2) 由环境产生的光幕亮度应按下式计算:

$$L_{ve} = 0.035 L_{av} \quad (\text{B.0.1-3})$$

式中: L_{av} ——可看到的水平照射场地的平均亮度 (cd/m^2)。

3) 平均亮度 L_{av} 应按下式计算:

$$L_{av} = E_{\text{horav}} \cdot \frac{\rho}{\pi \Omega_0} \quad (\text{B.0.1-4})$$

式中: E_{horav} ——照射场地的平均水平照度 (lx);

ρ ——漫反射时区域的反射比;

Ω_0 ——1 个单位立体角 (sr)。

附录 C 马道位置设置方法与设计参数

C.0.1 马道上灯具投射到场地与场地远边线之间的夹角 φ 不应小于 25° ，灯具投射到场地与场地近边线之夹角 θ 不宜大于 65° (图 C.0.1)。

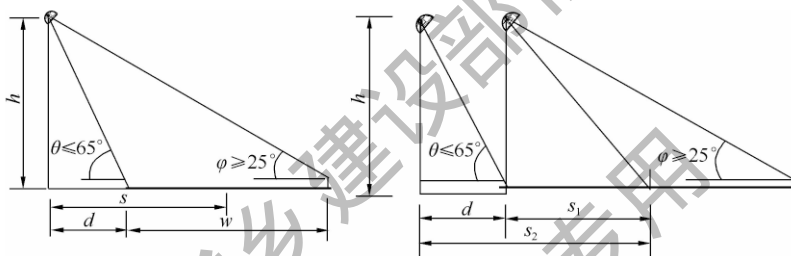


图 C.0.1 马道灯具安装位置图

h —马道(灯具)距地面的高度； d —马道水平投影距近边线距离(双马道时指后排马道)； w —场地宽度； s —马道水平投影距场地中心点距离； s_1 、 s_2 —双马道两排灯具水平投影距场地中心点距离

C.0.2 体育场馆马道位置设计参数宜符合下列规定：

1 马道高度(中心点高度)及距场地近边线的距离宜按表 C.0.2-1 和表 C.0.2-2 确定。

表 C.0.2-1 单马道灯具安装高度及位置参数

项目	φ ($^\circ$)	d (m)	h (m)	s (m)
田径 (足球)	25	19.0	52.5	65.5
		26.0	55.5	72.5
		34.0	59.5	80.5
		45.0	64.5	91.5
	30	24.5	68.0	71.0

表 C. 0. 2-2 双马道灯具安装高度及位置参数

项目	φ (°)	d (m)	h (m)	s_1 (m)	s_2 (m)
田径 (足球)	25	16.0	43.5	46.5	62.5
		20.0	43.5	46.5	66.5
		25.0	43.5	46.5	71.5
		30.5	43.5	46.5	77.0
		36.5	43.5	46.5	83.0
	30	19.5	53.5	46.5	66.0
		25.0	53.5	46.5	71.5

注：表 C. 0. 2-1 和表 C. 0. 2-2 的参数是按照 10 条跑道的情况计算。

2 专用足球场马道高度（中心点高度）及距场地近边线的距离宜按表 C. 0. 2-3 和表 C. 0. 2-4 确定。

表 C. 0. 2-3 单马道灯具安装高度及位置参数

项目	φ (°)	d (m)	h (m)	s (m)
足球	25	13.0	38.0	47.0
		19.0	41.0	53.0
		25.0	43.5	59.0
		33.0	47.5	67.0
	30	25.0	53.5	59.0

表 C. 0. 2-4 双马道灯具安装高度及位置参数

项目	φ (°)	d (m)	h (m)	s_1 (m)	s_2 (m)
足球	25	11.5	32.0	34	45.5
		15.0	32.0	34	49.0
		18.5	32.0	34	52.5
		22.0	32.0	34	56.0
		26.5	32.0	34	60.5
	30	18.5	39.0	34	52.5
		22.5	39.0	34	56.5

3 体育馆马道高度（中心点高度）及距场地近边线的距离宜按表 C.0.2-5 和表 C.0.2-6 确定。

表 C.0.2-5 单马道灯具安装高度及位置参数表

项目	φ (°)	d (m)	h (m)	s_1 (m)
体操 (篮排球)	30	10.5	22.0	24.5
		14.0	24.0	28.0
		19.0	27.0	33.0
		26.5	31.5	40.5
	35	13.5	29.0	27.5
		19.0	33.0	33.0
		27.0	38.5	41.0
	40	18.0	38.5	32.0

表 C.0.2-6 双马道灯具安装高度及位置参数

项目	φ (°)	d (m)	h (m)	s_1 (m)	s_2 (m)
体操 (篮排球)	30	7.5	16.0	14.0	21.5
		9.5	16.0	14.0	23.5
		11.5	16.0	14.0	25.5
		13.5	16.0	14.0	27.5
	35	9.0	19.5	14.0	23.0
		11.5	19.5	14.0	25.5
		13.5	19.5	14.0	27.5
	40	11.0	23.5	14.0	25.0
		13.5	23.5	14.0	27.5

4 网球馆马道高度（中心点高度）及距场地近边线的距离宜按表 C.0.2-7 确定。

表 C. 0. 2-7 单马道灯具安装高度及位置参数

项目	φ (°)	d (m)	h (m)	s (m)
网球	30	7.0	14.5	16.0
		9.0	16.0	18.0
		12.5	18.0	21.5
		17.5	20.5	26.5
	35	9.0	19.0	18.0
		12.5	21.5	21.5
		18.0	25.5	27.0
	40	12.0	25.5	21.0
		17.5	30.0	26.0

注：小型比赛场地宜采用双马道。

5 游泳馆马道高度（中心点高度）及距场地近边线的距离宜按表 C. 0. 2-8 确定。

表 C. 0. 2-8 双马道灯具安装高度及位置参数

项目	φ (°)	d (m)	h (m)	s_1 (m)	s_2 (m)
游泳	30	6.5	14.5	12.5	19.0
		8.5	14.5	12.5	21.0
		10.0	14.5	12.5	22.5
		12.0	14.5	12.5	24.5
	35	8.0	17.5	12.5	20.5
		10.0	17.5	12.5	22.5
		12.5	17.5	12.5	25.0
	40	10.0	21.0	12.5	22.5
		12.0	21.0	12.5	24.5

注：比赛级的游泳跳水馆宜采用双马道。

C.0.3 体育场马道端点处灯具到场地中心线的垂直连线与场地平面之间的夹角不应小于 25° ，体育馆马道端点处灯具到场地中心线的垂直连线与场地平面之间的夹角不应小于 30° 。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153
- 2 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》
GB 4053.1
- 3 《灯具 第1部分：一般要求与试验》GB 7000.1
- 4 《投光灯具安全要求》GB 7000.7
- 5 《灯具 第2-18部分：特殊要求 游泳池和类似场所用
灯具》GB 7000.218
- 6 《均匀色空间和色差公式》GB/T 7921-2008
- 7 《体育建筑设计规范》JGJ 31