

# 团 体 标 准

T/CBAA XXXX-XXXX

## 棒球场地照明系统 要求

Requirement for Lighting Design and Test of Baseball Venues

(征求意见稿)

XXXX-XX -XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国棒球协会发布

# 目 次

前言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 总则.....	3
5 照明要求.....	4
6 照明光源要求.....	6
7 照明设置.....	6
8 照明供配电与控制.....	7
9 照明测量.....	8
10 照明设备的维护管理.....	13
11 合格判定规则.....	13
附录 A（资料性附录） 眩光评价.....	14
附录 B（资料性附录） 美国职业棒球大联盟（MLB）照明要求.....	15
附录 C（资料性附录） 测量记录.....	20
参考文献.....	21

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则编写。

本标准由中国棒球协会提出。

本标准由中国棒球协会归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

## 引 言

光环境是体育场馆建设中必不可少的重要组成部分，为现场参与竞赛的运动员、教练员、官员、观众、尤其是为电视机前的观众能够提供良好的视看感受。由于运动员技术动作难度不断增加、竞技水平的持续提高，体育运动速度不断加快，为了更好的为参与者提供视看环境，特别是为了满足电视转播画面高质量的需要，各个体育运动电视转播机构对体育照明也提出了更加严格、更加全面的要求。为适应棒球场对照明的要求，本标准在综合我国相关照明标准、国际照明委员会（CIE）标准和国际体育组织标准有关内容的基础上制定的，并根据实际需要进行了补充。

# 棒球场地照明系统 要求

## 1 范围

本标准规定了棒球场地照明的总则、照明要求、照明光源与灯具、照明设置、照明供配电与控制、照明测量、照明设备的维护及合格判定规则等要求。

本标准适用于新建或改建室外棒球场地。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验（idt IEC 60598-1：2014）

GB/T 7921-2008 均匀色空间和色差公式

GB/Z 26214-2010 室外运动和区域照明的眩光评价（idt CIE 112：1994）

JGJ 31 体育建筑设计规范

JGJ/T 119—2008 建筑照明术语标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

#### 照度 illuminance

表面上一点的照度是入射在包含该点面元上的光通量  $d\phi$  除以该面元面积  $dA$  之商。符号为  $E$ ，单位为勒克斯（lx）， $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$ 。

[JGJ/T 119—2008，定义 2.1.19]

### 3.2

#### 水平照度 ( $E_h$ ) horizontal illuminance

水平面上所接收到的照度。场地表面上的水平照度用来确定眼睛的适应状态，并用作凸显目标（运动员和球）的视看背景。

### 3.3

#### 垂直照度 ( $E_v$ ) vertical illuminance

垂直面上所接收到的照度。垂直照度选用的高度对应于运动员的上身和脸部，并作为计算的基础，其他运动项目垂直照度的高度可按自身特点确定。

## 3.4

**维持平均照度 maintenance average illuminance**

照明装置必须进行维护时，在规定表面上的平均照度值。

[JGJ/119—2008，定义 3.2.8]

## 3.5

**初始平均照度 initial average illuminance**

照明装置新装时在规定表面上的平均照度，初始平均照度由规定的维持平均照度值除以维护系数值求出。

[JGJ/119—2008，定义 3.2.9]

## 3.6

**照度均匀度 uniformity ratio of illuminance**

通常指规定表面上的最小照度 ( $E_{min}$ ) 与平均照度 ( $E_{ave}$ ) 之比 ( $U_2$ )。有时也用最小照度 ( $E_{min}$ ) 与最大照度 ( $E_{max}$ ) 之比 ( $U_1$ )。

[JGJ/119—2008，定义 3.2.10]

## 3.7

**照度梯度 illuminance gradient**

照度梯度表示相邻网格点间的照度变化率。

## 3.8

**色温 (度) colour temperature**

当光源的色品与某一温度下的黑体的色品相同时，该黑体的绝对温度为此光源的色温度。亦称“色度”。该量的符号为  $T_C$ ，单位为 K。

[JGJ/119—2008，定义 2.3.21]

## 3.9

**相关色温 (度) correlated colour temperature**

当光源的色品点不在黑体轨迹上，且光源的色品与某一温度下的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。该量的符号为  $T_{Cp}$ ，单位为 K。

[JGJ/119—2008，定义 2.3.22]

## 3.10

**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考标准光源下物体颜色的相符合程度来表示。该量

的符号为 R。

[JGJ/119—2008, 定义 2.3.28]

### 3.11

**一般显色指数 general colour rendering index**

光源对国际照明委员会（CIE）规定的八种标准颜色样品特殊显色指数的平均值。通称显色指数。该量的符号为  $R_a$ 。

[JGJ/119—2008, 定义 2.3.30]

### 3.12

**眩光 glare**

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

[JGJ/119—2008, 定义 2.2.17]

### 3.12

**频闪效应 stroboscopic effect**

在以一定频率变化的光的照射下，使人们观察到的物体运动显现出不同于其实际运动的现象。

[JG/T 119—2008, 定义 2.2.16]

### 3.13

**应急照明 emergency lighting**

因正常照明的电源失效而启用的照明。

[JGJ/T 119—2008, 定义 3.3.7]

### 3.14

**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的表面上所得到的平均照度或平均亮度之比。

[JGJ/T 119—2008, 定义 3.4.15]

## 4 总则

4.1 在棒球场馆建筑方案设计阶段，应同时考虑照明系统设计方案的要求。照明系统应为使用者创造良好的光环境，确保视觉辨认的快速、准确、安全、舒适。为保证良好的视看条件，应根据不同使用目的对照明指标提出要求。

4.2 照明设计应选择合适的照明设备、照明方式及照明控制系统，做到技术先进，经济合理，使用安全，便于维护与管理。

- 4.3 在保证满足各种赛事和活动的同时，应尽量做到节省能源，保护环境，避免光污染，实施绿色照明和节能照明。
- 4.4 照明系统应满足运动员、裁判员及观众等各类人员的使用要求。
- 4.5 体育场馆照明应包括比赛场地照明、观众席照明及其应急照明和辅助用房照明。同时考虑赛时和赛后多个场景和用途的要求。
- 4.6 照明系统安装完成后及进行重大比赛前，应由中国棒球协会认可的检测机构进行照明检测。

## 5 照明要求

### 5.1 照明等级

棒球场地照明应根据电视转播要求进行照明设计，并按表1进行等级分级。

表1 棒球场地照明等级划分

等级	电视转播要求
I	业余摄像
II	电视转播
III	HDTV 转播（高清晰度电视转播）
IV	超高清晰度电视转播（4k、8k）

### 5.2 照明要求指标

5.2.1 不同等级的照明要求指标应符合表2的规定。

表2 棒球场地照明指标

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	2000	0.5	0.7	750	0.4	0.6	500	0.3	0.5	80	0	4000	40
II	2500	0.7	0.8	1000	0.7	0.8	750	0.7	0.8	80	0	5000	40
III	2700	0.8	0.9	1400	0.7	0.8	1000	0.7	0.8	90	20	5500	40
IV	3000	0.9	0.9	2200	0.8	0.9	1800	0.8	0.8	90	20	5500	40

注1：水平照度及其均匀度、垂直照度及其均匀度、显色指数和色温的指标为下限值，眩光指数指标为上限值。

注2：均匀度用来控制整个场地上的视看状况。U1表征视看功能。U2表征视觉舒适。

注3：表中对垂直照度及其均匀度的规定是指主摄像机方向，辅摄像机方向可降低一级采用。

注4：水平照度指地面上的维持平均照度。垂直照度指离地1.5m高垂直面或主摄像机方向的维持平均照度。

注5：水平照度可为垂直照度的0.5倍~2.0倍（推荐采用0.75倍~1.5倍）。

注6：表中所列照度值为维持平均照度，维护系取0.9，有恒定照度技术的可取1.0。对于多雾和污染严重地区此值可降低到0.70。

5.2.2 投手区域和本垒区域可适当提高照度，但不应影响场地整体的照度均匀度。

5.2.3 应提供一定的观众席照明，以满足电视转播和看清被击出赛场的球。

5.2.4 应提供高空照明，以满足电视转播和看清高飞球。

5.2.5 可在主摄像机后设置照明，以满足摄像清晰度要求。

### 5.3 投手练习区照明



投手练习区照明标准值应符合表3的规定。

表3 投手练习区照明指标

$E_h$ (lx)	$E_h$		$R_a$	LED $R_0$	$T_{cp}$ (K)	GR
	$U_1$	$U_2$				
1000	0.5	0.7	80	0	4000	40

#### 5.4 辅助用房照明

辅助用房的照明标准值应符合表4的规定。

表4 辅助用房的照明指标

序号	类别	参考平面及其高度	照度最小值 (lx)	显色指数 $R_a$
1	普通办公室、会议室、贵宾室、接待室、治疗室、警卫、运动员用房、裁判用房	0.75m 水平面	300	>80
2	高档办公室、计算机房、广播机房、转播机房、电话机房、计时记分机房、灯光控制室	控制台面	500	
3	记者席、评论员席、检录处、兴奋剂检查	桌面	500	
4	观众休息厅（开敞式）	地面	100	
5	观众休息厅（房间）	地面	200	
6	浴室、卫生间	地面	150	
7	走道、楼梯间	地面	75	
8	入口坡道	地面	100	
9	器材库	地面	50	

注1：表中所示照度值为维持平均照度值，维护系数取 0.80。  
注2：辅助用房的光源可采用 LED 光源、直管荧光灯、节能灯等类型。

#### 5.5 照度计算网格

棒球场的场地照度计算应按2.5 m间隔进行。

#### 5.6 照度梯度

电视转播比赛时，水平面或垂直面上相邻网格点间的照度变化率每5 m不应超过20%。

#### 5.7 观众席和主席台照度

观众席和主席台的照度平均值应符合表5的要求。

表5 棒球场观众席照明指标

区域	$E_h$ (lx)		$E_v$ (lx)		显色指数
	平均值	$U_2$	$U_1$	$U_2$	
观众席座位面	200	/	/	/	65
前 12 排观众席座位面	500	0.6	不小于场地垂直照度的 25%	0.5	
主席台	700	0.7	/	/	

#### 5.8 应急照明

### 5.8.1 应急电视转播照明。

应急电视转播照明的垂直照度不应低于750 lx，并应同时满足固定摄像机和移动摄像机对照明的要求。

### 5.8.2 安全照明

当正常照明因故障熄灭后，对需要确保处于潜在危险之中的人员安全的场所，应装设安全照明。安全照明的照度值不应低于20 lx。

### 5.8.3 疏散照明

为确保人员安全疏散，体育场出口和通道的疏散最小照度不应低于5 lx，平均照度不应低于10 lx。

## 5.9 眩光指数

眩光指数应符合表1的规定，眩光指数的评价分级可参见附录A。

## 5.10 频闪效应

照明设计时，应采取措施以消除频闪现象。

## 6 照明光源要求

6.1 光源应保证在断电后 30 分钟内能够重新点燃。

6.2 光源功率应与棒球场的场地大小、安装位置及高度相适应。

6.3 应急照明应能快速点燃的光源。

6.4 光源应能稳定点燃，具有良好的光电特性，使用寿命应满足相关标准要求。

6.5 光源应具有适宜的色温，良好的显色性，光源色温不宜大于 6000 K。

## 7 照明设置

### 7.1 基本要求

7.1.1 照明装置的空间布置和安装高度的确定对运动员、观众及电视转播的照明系统起着重要的作用，并能有效地控制眩光和阴影。宜采用灯杆布灯、光带布灯和混合布灯。

7.1.2 场地应做无影设计，保证每个区域至少被 3 台灯具照射。

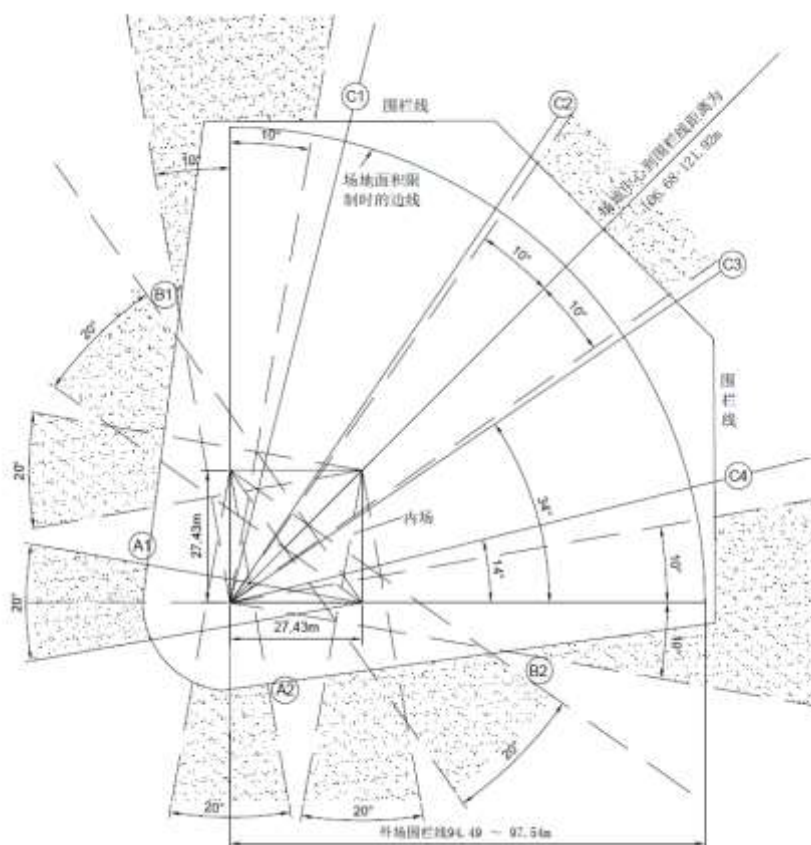
7.1.3 本标准附录 B 给出了美国职业棒球大联盟（MLB）照明要求，可作为照明设计参考。

### 7.2 灯具布置

7.2.1 棒球场灯具 8 根灯杆布置方式，也可在观众席上方的马道上安装灯具。

7.2.2 灯杆应位于四个垒区主要视角 20° 以外的范围，灯杆不应设置的阴影区，详见图 1。

7.2.3 为有效控制眩光，照明灯具应选择合适的安装高度和位置。



①—表示灯杆

图1 棒球场灯杆位置

### 7.3 灯杆设置要求

- 7.3.1 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类型。
- 7.3.2 结构安全等级不应低于主体建筑的安全等级，且不应低于安全等级二级。
- 7.3.3 结构强度和刚度应符合国家相关设计规范的规定。
- 7.3.4 设计使用年限不应少于 50 年。
- 7.3.5 应根据航空管制要求设置障碍照明
- 7.3.6 所有黑色金属构件（包括灯杆内壁）应采用热浸锌等防腐处理，防腐质量应符合相应国家、国际标准。
- 7.3.7 照明灯杆应易于维护。

## 8 照明供配电与控制

### 8.1 照明供配电

- 8.1.1 比赛场地的照明供电要求应按 JGJ 31 的规定执行。
- 8.1.2 为满足应急照明电视转播的要求，照明装置和电源系统应采取两路相互独立的电源供电，前端应设置好独立的双电源切换箱用于照明配电柜的接入。应采用能够瞬时点燃的光源。
- 8.1.3 正常运行条件下照明设备端子处电压偏差允许值（以额定电压的百分数表示）应为 $\pm 5\%$ 。

- 8.1.4 三相照明线路各相负荷的分配宜保持平衡，最大相与最小相的负荷电流差不宜超过 30%。
- 8.1.5 照明回路为智能控制时，可使用物理按键结合远程触摸屏控制，系统具有中文人机交互界面，当采用智能控制面板手动控制时，可打开“锁定”功能，防止误操作发生。
- 8.1.6 重要场所的照明线路，其中性线截面不应小于相线截面。
- 8.1.7 不应将线路敷设在高温灯具的上部。接入高温灯具的线路应采用耐热导线配线或采取其他隔热措施。
- 8.1.8 比赛场地的照明灯具，宜在每盏灯具处设置单独的保护。
- 8.1.9 备用照明、疏散照明的回路上不应设置插座。

## 8.2 照明控制

- 8.2.1 照明控制系统应按不同使用要求对各照明模式进行开关灯控制，即电视转播和非电视转播的各种照明模式。
- 8.2.2 III级及以上比赛场地照明应设置集中控制系统，II级比赛场地照明宜设置集中控制系统。
- 8.2.3 集中控制系统应根据需要预置针对各类运动项目的正式比赛、专业训练、娱乐休闲、场地维护等不同使用目的多种照明场景控制方案，并符合下列规定：
- 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；
  - 应显示主电源、备用电源的运行状态；
  - 配电及控制系统出现故障时应发出声光报警信号；
  - 应设置直接手动控制。
- 8.2.4 III级及以上比赛场地照明的集中控制系统宜采用智能照明控制，除符合 8.2.2 条的规定外，尚应满足下列要求：
- 宜对全部比赛场地照明灯具进行单灯控制；
  - 宜具备调光控制功能；
  - 宜显示照明配电柜各回路的电气参数；
  - 宜显示全部比赛场地照明灯具的工作状态；
  - 对于使用体育照明 LED 灯具的系统，宜具有分组延时开/关灯功能，可防止灯具集中启动的浪涌电流。且系统具有软启，软停功能，启动时间可调整。
  - 宜具备照明设备的运行时间统计。
- 8.2.5 当比赛场地有天然光照明时，智能照明控制系统分组方案应与其相协调。
- 8.2.6 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。
- 8.2.7 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，但应具备切除越级控制功能。

## 9 照明测量

### 9.1 测量目的

用来核实照明系统安装后能否满足规定的照明要求。

### 9.2 测量设备

测量时应使用在检定有效期内的一级照度计、测色仪。仪器编号和最近检定的日期应记入检测报告中。

### 9.3 测量准备

测量前应检查：

- 点灯总时间宜超过 100h；
- 应点亮所有照明灯，稳定 40min 后测量；
- 每级开关上的灯具数量应正确；
- 测量灯端电压。

## 9.4 测量参数

### 9.4.1 照度测量

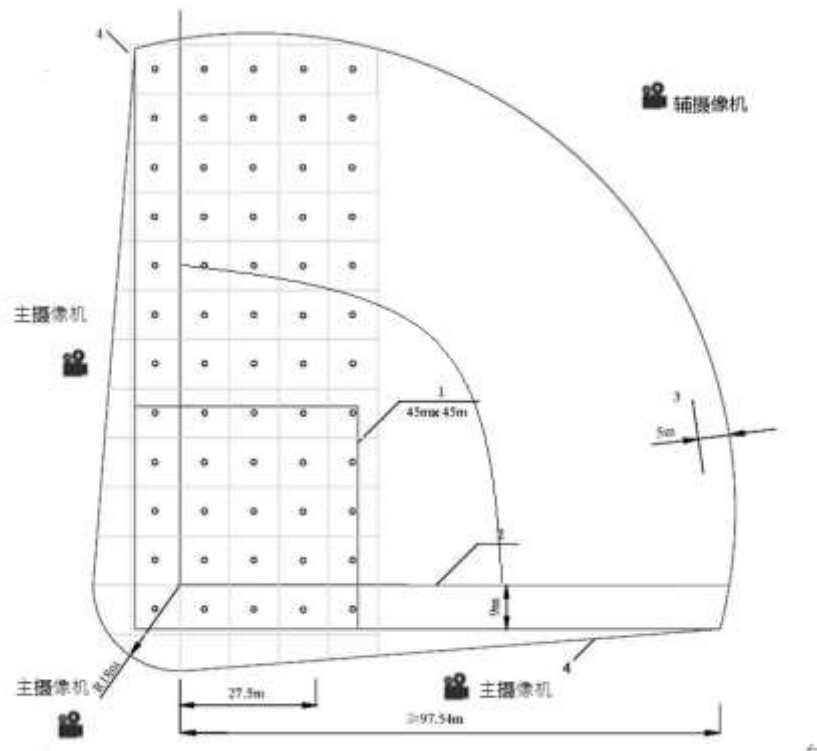
照度应在规定的比赛场地上进行测量，对于照明装置轴线对称布置的场地，完全对称的场地，可只测1/2场地。照度计算和测量网格可按表6规定确定。

表6 照度计算和测量网格

项目	场地尺寸 (单位: m)	照度计算 网格 (m)	照度测 量网格 (m)	参考高度 (m)		摄像机典型位置
				水平	垂直	
棒球	内场 27.5×27.5; 外场 90°扇形, R=47.5m、 R=120m 扇形和扇形两边线 外 18.29m 围栏以内的区 域。	2.5×2.5	5×5	1.0	1.5	主摄像机放在位于赛场对称轴延长线的主看台上；地面摄像机（便携式）用于拍摄内场和教练坐位区的特写；在边线一侧的摄像机报导的活动，有时也使用“远”处外场辅助摄像机

### 9.4.2 测点

9.4.2.1 棒球场地照度测量网格点可按图 2 确定。



1—内场网格；2—边界；3—警告线；4—围栏

图2 棒球场地照度测量网格点布置图

### 9.4.3 水平照度测量

9.4.3.1 中心点法测量照度，即测点应布置在每个网格的中心点上（见图3）。

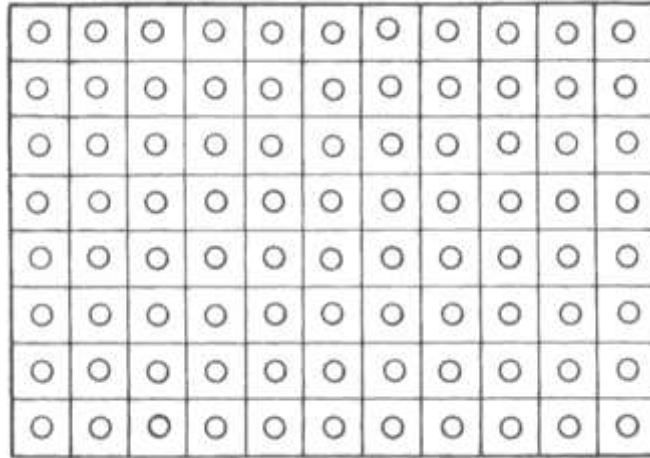


图3 中心点法测量照度示意图

9.4.3.2 测量用光电池必须平放在场地平面上，并保证阴影不会投射到光电池上。采用多头测量装置可同时采集水平面和四个垂直面上的照度。

中心点法平均水平照度的计算见公式（1）：

$$E_{have} = \frac{1}{M \cdot N} \sum E_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$E_{have}$  — 平均水平面照度，lx；

$M$  — 纵间网格数；

$N$  — 横向网格数；

$E_i$  — 第  $i$  个测点上的照度，lx。

### 9.4.4 垂直照度测量

9.4.4.1 测量应在场地上高度为 1.5m 处进行。当摄像机固定时（见图4），光电池的轴必须垂直于摄像机的透镜，此时光电池可以固定在一个装有观察装置的三角架上。当摄像机不固定时（见图5），可在网格上测量四个垂直面的照度。

9.4.4.2 平均垂直照度的计算方法与平均水平照度的计算方法相同。

### 9.4.5 照度均匀度

照度均匀度应按公式（2）和公式（3）计算。

$$U_1 = E_{max_{min}} \dots\dots\dots (2)$$

$$U_2 = E_{ave_{min}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$U$  — 照度均匀度；

$E_{min}$  — 测点上的最小照度；

$E_{max}$  — 测点上的最大照度；

$E_{ave}$  — 测点上的平均照度。

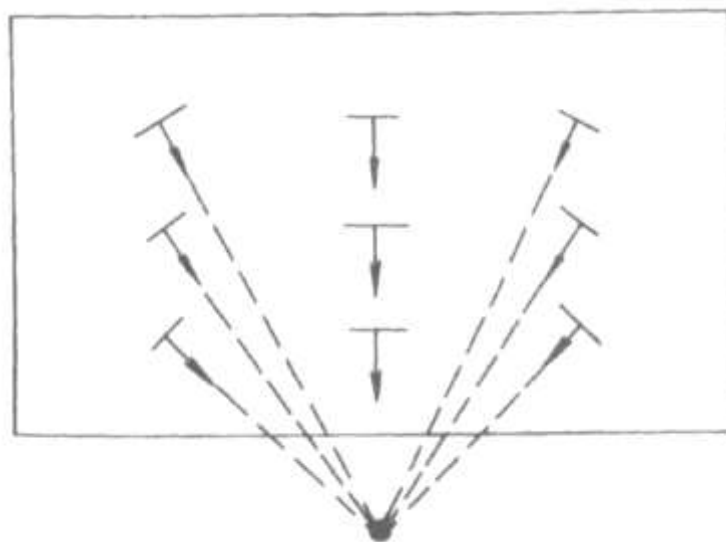


图4 主摄像机位置固定时垂直面示意图

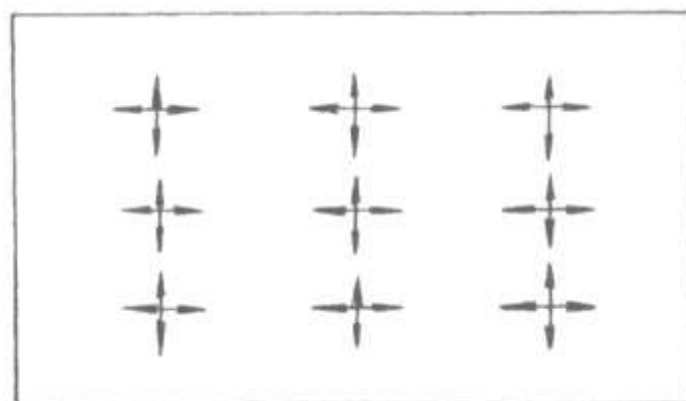


图5 主摄像机位置不固定时垂直面示意图

#### 9.4.6 眩光测量

##### 9.4.6.1 测点

按照GB/Z 26214-2010规定的方法布点。必要时可将评价点增加到9个或11个。

##### 9.4.6.2 测量和计算

按GB/Z 26214-2010的规定计算，在评价点测量眼睛方向的光幕亮度，并记录下每个点相对于光源的位置和环境特点，计算其眩光值。眩光指数取决于由灯具产生的光幕亮度（ $L_{vl}$ ）和在观察者前方环境所产生的环境亮度（ $L_{ve}$ ）。

眩光指数应按公式（4）计算：

$$GR = 27 + 24 \log(L_{vl}/L_{ve}^{0.9}) \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$GR$  — 眩光指数（眩光比）；

$L_{vl}$  — 光幕亮度，即由眩光源均匀覆盖在背景和目标上的光幕亮度等效于视场内眩光源所引起的对比度的减少（ $cd/m^2$ ）；

$L_{ve}$  — 环境亮度，即由地面和周围环境所形成的亮度（ $cd/m^2$ ）。

9.4.6.3 眩光测量应测量各测点上主要视看方向的眩光，取其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。

## 9.5 现场显色指数和色温测量

9.5.1 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。

9.5.2 现场显色指数和色温应为各测点上测量值的算术平均值。现场色温比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%。

## 9.6 照明功率密度测量

9.6.1 照明功率测量时宜在供电回路的开关处进行。

9.6.2 照明功率密度（LPD）可用公示（5）计算：

$$LPD = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$LPD$ ——照明功率密度，单位为瓦每平方米（ $W/m^2$ ）；

$P$  ——对应照明等级的照明总功率，单位为瓦特（ $W$ ）；

$A$  ——场地的面积，单位为平方米（ $m^2$ ）。

## 9.7 检测报告

9.7.1 检测记录应包括下列内容：

- a) 工程名称、工程地点、委托单位；
- b) 检测日期、时间、环境条件（供电电压、环境温度）；
- c) 检测依据：有关标准规范、工程招标技术要求；
- d) 检测设备：仪器名称、型号、编号、校准日期；
- e) 场地尺寸：长度、宽度、高度、面积；
- f) 光源种类、功率、规格型号、数量、生产厂；
- g) 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；
- h) 灯具布置方式、安装高度；
- i) 控制系统及照明总功率；
- j) 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。
- k) 测量值计算:
- 1) 平均照度  $E_{ave}$ ;
  - 2) 照度比率  $E_{h_{ave}} / E_{v_{ave}}$  ;
  - 3) 照度均匀度  $U_1 = E_{max_{min}}$ ;
  - 4) 照度均匀度  $U_2 = E_{ave_{min}}$ ;
  - 5) 均匀度梯度 UG ;
  - 6) 眩光指数 GR ;
  - 7) 照明功率密度 LPD。
- 1) 检测人员签字: 检验、记录、校核。

9.7.2 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。

9.7.3 检测报告应对检测结果按设计标准给出检测结论。

## 10 照明设备的维护管理

10.1 维护管理应做到以下几点:

- a) 灯应全亮, 按需要更换光源并擦拭反射器;
- b) 灯具外部每年至少清洁一次;
- c) 经常检查灯具、灯架、配线及开关有无损坏并即时检修;
- d) 做维修检查记录。

## 11 合格判定规则

11.1 应委托经国家授权的质量检验机构负责检验。

11.2 应对表 7 中标有“●”的所列项目进行检验并记录, 参见附录 C。所检项目全部合格, 判定场地照明合格。

11.3 若有不合格项目, 整改后应进行复检, 直至全部合格, 方为合格。

表7 体育场照明检验项目和要求

检验项目	水平照度	垂直照度	水平照度 均匀度	垂直照度 均匀度	照度梯度	眩光	现场显 色指数	现场色温
技术要求	5.1	5.1	5.1	5.1	5.3	5.1	5.1	5.1
检验方法	8.4.1.2	8.4.1.3	8.4.1.4	8.4.1.4	8.4.1	8.4.2	8.4.3	8.4.3
电视转播	●	●	●	●	●	●	●	●
非电视转播	●		●		●	●	●	●

附 录 A  
(资料性附录)  
眩光评价

通常采用眩光指数“GR”作为评价指标。评价GR的尺度从10（无察觉眩光）到90（不能忍受眩光），眩光指数GR=50的眩光程度为刚刚可以接受。眩光评价分级和推荐的体育照明眩光指标参见表A.1和表A.2。

表A.1 眩光评价分级（最大值）

眩光质量等级 GF	眩光程度	GR（眩光指数）
1	不可接受	90
2	——	80
3	有干扰	70
4	——	60
5	刚刚可接受	50
6	——	40
7	可察觉	30
8	——	20
9	不可察觉	10

表A.2 推荐的体育照明眩光指数

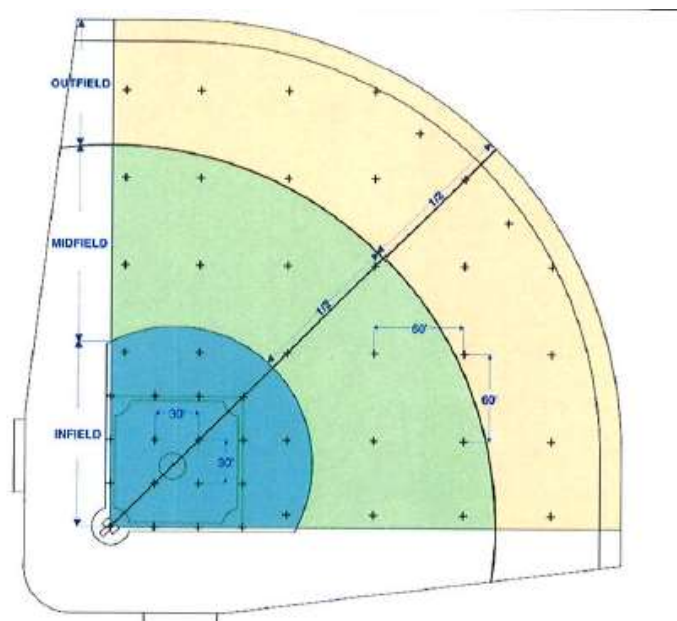
应用类型	GR <sub>max</sub>
业余训练和娱乐照明	55
比赛照明（包括彩色电视转播）	50

附 录 B  
(资料性附录)  
美国职业棒球大联盟 (MLB) 照明要求

### B.1 照度测量

美国职业棒球大联盟 (MLB) 场地照明测量网格如图B.1所示

单位为英尺



图B.1 美国职业棒球大联盟 (MLB) 场地照明测量网格图

### B.2 照明要求指标

美国职业棒球大联盟 (MLB) 场地照度见表B.1

表B.1 美国职业棒球大联盟 (MLB) 场地水平照度要求

水平照度			垂直照度		灯具性能			眩光	
	平均照度	照度均匀度	中场地相机 (位置 1)	内场相机 (位置 2-6)		色温	一般显色指数	光通量	
区域	$E_{\text{have}}(\text{Fc})$	U(Max: min)	$E_{\text{vave}}(\text{Fc})$		U(Max: min)	TK	Ra		GR
内场	250	1.1:1	150	200	1.5:1	5000-5700	≥80	100000 最大	≤40
中场	225	1.2:1	175	175					
外场	200	1.3:1	200	150					

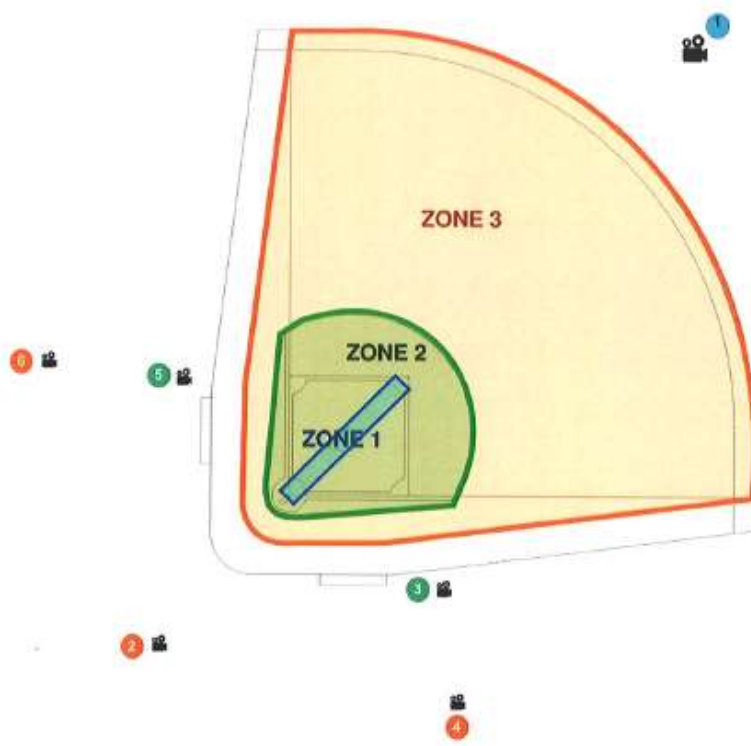
牛棚	100	1.5:1							
观众席	125	2:1							
注:1fc $\approx$ 10.76 lx									

### B.3 摄像机机位要求

美国职业棒球大联盟（MLB）场地摄像机机位要求见表B.2及图B.2

表B.2 美国职业棒球大联盟（MLB）场地摄像机机位要求

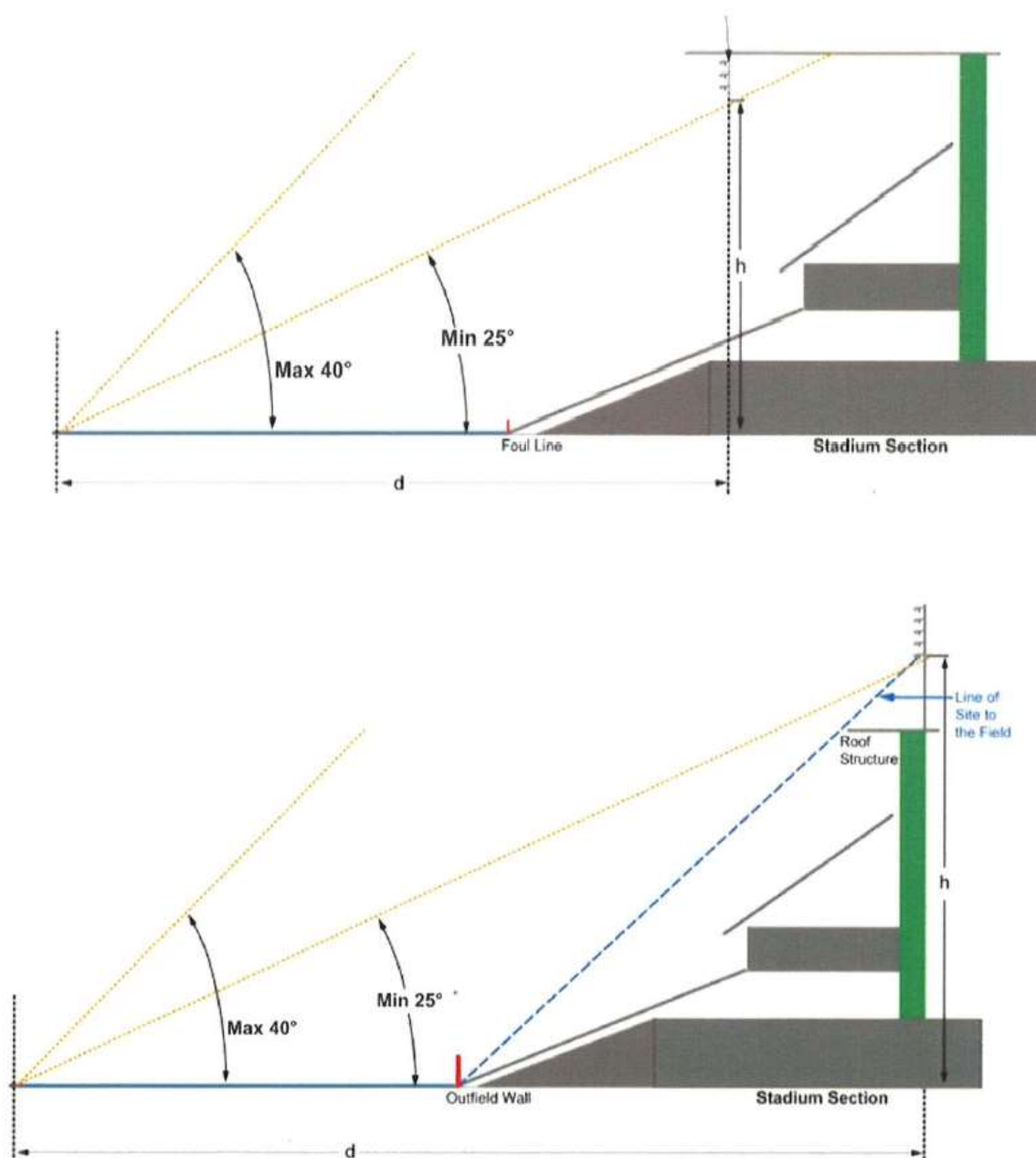
摄像机方位	主要摄像区域
1	Zone 1
2	Zone 3
3	Zone 2
4	Zone 3
5	Zone 2
6	Zone 3



图B.2 美国职业棒球大联盟（MLB）场地摄像机机位图

### B.4 灯具安装高度

灯柱顶端到游击手或二垒手位置的夹角应不小于 $25^{\circ}$ ，不大于 $40^{\circ}$ ，具体布局见图B.3。



图B.3 美国职业棒球大联盟（MLB）场地灯具安装高度布局图

## B.5 灯具布置

B.5.1 照明灯具不应放置在本垒板正前方 $20^\circ$  范围内；不应放置在本垒板正后方 $90^\circ$  范围内；不应放置在本垒板两侧 $10^\circ$  范围内，详见图B.4。

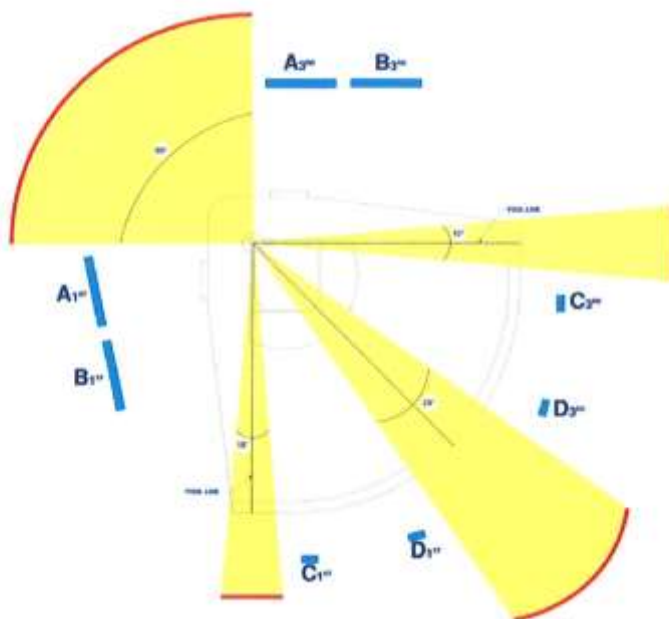
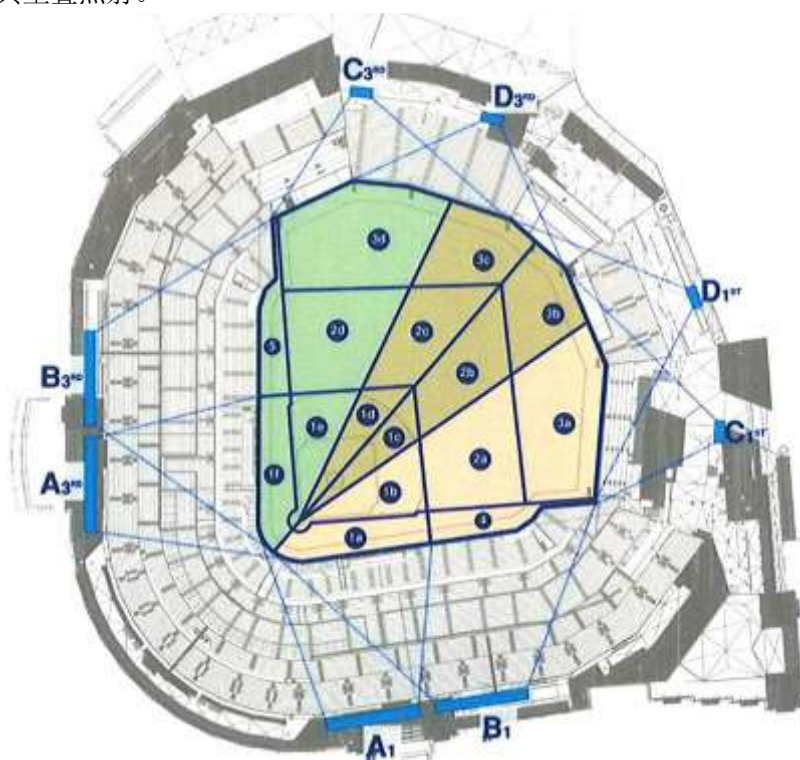


图 B.4 美国职业棒球大联盟（MLB）场地灯具位置布置图

#### B.6 灯具照明区域布置

棒球场应营造无阴影照明环境，可参见图B.5和表B.3。每台灯具应照射到指定场地区域，每个区域应至少被3台灯具重叠照射。



图B.4 美国职业棒球大联盟（MLB）场地照明区域分布图

表B.3 每台灯具照射区域对照表

照明灯具	场地区域
A <sub>1</sub>	1a 1b 1c 1d 2a 2b 2c
B <sub>1</sub>	1a 1b 1c 1d 2a 2b 2c 3a 3b 3c 4
C <sub>1</sub>	2a 2b 2c 3a 3b 3c 4
D <sub>1</sub>	2a 2b 2c 3a 3b 3c 4
A <sub>3</sub>	1c 1d 1e 1f 2b 2c 2d
B <sub>3</sub>	1c 1d 1e 1f 2b 2c 2d 3b 3c 3d 5
C <sub>3</sub>	2b 2c 2d 3b 3c 3d 5
D <sub>3</sub>	2b 2c 2d 3b 3c 3d 5

附 录 C  
(资料性附录)  
测量记录

测量记录表格参见表C.1。

表C.1 测量记录表格

工程名称						
场地照明	光源	种 类		灯具布置	布灯方式	
		功 率			安装高度	
		数 量			点灯时间	
		生产厂			环境条件	供电电压
	灯具	类 型		环境温度		
		型 号		环境特点		
		数 量		天气状况		
		生产厂		维护情况		
观众席照明	光源	种 类		灯 具	布灯方式	
		功 率			安装高度	
		数 量			生 产 厂	
应急照明	光源			灯 具		
检 测 结 果						
棒球场地： 平均水平照度 (lx)                   ： 水平照度均匀度                   ： 主摄像机方向垂直照度 (lx)： 主摄像机方向垂直照度均匀度： 辅摄像机方向垂直照度 (lx)： 辅摄像机方向垂直照度均匀度：						
照度梯度 (%)                   ： 观众席照度 (lx)                   ： 应急照明照度 (lx)               ： 现场相关色温 (K)               ： 现场显色指数 Ra               ： 眩光值最大值 室外 (GR)：						



### 参 考 文 献

- [1] GB/T 5700—2008 照明测量方法
  - [2] GB 50034—2013 建筑照明设计标准
  - [3] JGJ 153-2016 体育场馆照明设计与检测标准
  - [4] CIE 67—1986 体育照明装置的光度规定和测量指南
  - [5] CIE 83—2019 彩色电视和电影系统用体育比赛照明指南
  - [6] CIE 169-2005 体育赛事中用于彩电和摄影照明的实用设计准则
-