

《棒球场地地照明设计与检测要求》编制说明（征求意见稿）

一、工作简况

（一）任务来源

根据国务院印发的《深化标准化工作改革方案》（国发〔2015〕13号），改革措施中指出，政府主导制定的标准由6类整合精简为4类，分别是强制性国家标准和推荐性国家标准、推荐性行业标准、推荐性地方标准；市场自主制定的标准分为团体标准和企业标准。政府主导制定的标准侧重于保基本，市场自主制定的标准侧重于提高竞争力。同时建立完善与新型标准体系配套的标准化管理体制。2018年1月1日新的标准化法正式实施，团体标准的法律地位正式明确，团体标准进入依法规范快速发展阶段。

为了贯彻落实健康中国和全民健身国家战略，进一步推动棒球运动产业在国内的发展，中国棒球协会于2018年9月启动了团体标准制修订计划，以标准化的形式主动服务社会，引导行业健康可持续发展，为未来建立统一市场体系、保障市场公平竞争。

2019年底，为加快棒球运动在全国普及，中国棒球协会立项了包含本标准在内的三项团体标准，分别为《棒球场地照明设计与检测要求》《棒球场地使用要求及检验方法》《棒球场馆流线组织与配置要求》。

（二）主要起草单位

中国棒球协会、北京华安联合认证检测中心有限公司。

二、标准的制定目的和意义

棒球运动是一种以棒打球为主要特点，集体性、对抗性很强的球类运动项目，被誉为“竞技与智慧的结合”，是一项集智慧与勇敢、趣味与协作于一体的集体运动项目。它动静结合，分工明确。队员之间既强调个人智慧和才能，又必须讲究战略战术，互相配合。成员之间分工明确，责任清晰，又必须主动配合，相互帮助，必要时为顾全大局，个人要甘于牺牲自我。

随着棒球运动高速发展，国内乃至国际已经形成了很成熟的棒球项目专业赛事。我国目前棒球运动发展较缓慢，为了更好的推广这项运动，以及发展全民健

身。健全该项目高质量建设标准对于项目的推广意义深刻，而场地照明以及转播对专业赛事对场地照明的要求相对较高，但我国在国家层面和行业层面并未出台过有关棒球场地照明相应的标准，因此导致了国内棒球比赛照明设备情况的参差不齐，部分场地照明设备老旧，改造依据标准较低，不适用于竞赛转播使用。

因此为保证专业赛事顺利举办，中国棒球协会于 2019 年启动本标准制定工作，对棒球场地照明设备性能及设计理念提出了具体要求。

三、标准化对象的概念和特点

棒球场地的照明设计及检测要求为满足不同级别赛事需求，更好的满足市场化需求。

四、主要工作过程

2019 年 11 月，中国棒球协会下发了该团体标准立项通知。确定了协会实际需求，标准化对象，并提出了该标准制定的要求，定制了工作计划。

2019 年 12，建立工作起草组。

2020 年 1 月-2020 年 3 月，起草工作组调研了国际照明委员会（CIE）相关标准、国内相关照明标准和美国职业棒球大联盟（MLB）对照明的相关要求，结合我国现有棒球场地情况制起草了工作组讨论稿。

2020 年 4 月，由中国棒球协会组织召开了工作组内部讨论会，中国棒球协会、MLB 特邀专家、MUSCAO 专家、起草工作组等 4 个方面 9 人参加了本会议，会议对国内和国际的棒球场地照明现状进行了充分讨论，对我国现有棒球场地情况进行了合理分析。结合上述两方面内容谢斌主任对标准制定的主要方向进行了再次明确。

五、标准名称、范围和主要内容

标准名称：《棒球场地地照明设计与检测要求》

标准的适用范围：适用于室外棒球场地。

标准的主要内容：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。

六、编制原则及依据

（一）编制原则

本标准的制定工作遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则编写。

在编制过程中对室外棒球场地进行实地考察，参考了国内外棒球场地照明的照明要求，并标准广泛向全社会征求意见，尽可能使标准内容及指标更加符合实际运用。

（二）编制依据

GB 7000.1—2015 灯具 第1部分：一般安全要求与试验（idt IEC 60598-1:2014）

GB/T 5700—2008 照明测量方法

GB 50034—2013 建筑照明设计标准

GB/Z 26214-2010 室外运动和区域照明的眩光评价

JGJ 31—2003 体育建筑设计规范

JGJ / T 119 —2008 建筑照明术语标准

CIE No67—1986 体育照明装置的光度规定和测量指南

CIE No83—1989 彩色电视和电影系统用体育比赛照明指南

CIE No112—1994 室外体育和区域照明的眩光评价系统

美国棒球联盟照明标准

JGJ153-2016

七、主要技术要点和关键内容指标说明

（一）总则

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。照明设计中也应考虑节能、安全维护、建明检测等要求。

（二）照明要求

1、本条使用功能分级是在参考国际和国外照明标准分级并结合我国实际使用要求制定的。棒球场照明等级从训练到重大比赛共分为七个等级，新加入了国际上开始使用的4K、8K超高清的转播能力指标。

JGJ153-2016 体育场馆照明设计及检测标准

表 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

2、表中所列照明标准值是参考国际照明委员会（CIE）标准，国际体育组织标准和广播电视机构对体育场馆的照明要求，特别是在编写本标准的过程中将 CIE 技术报告《体育赛事中用于彩电和摄影照明的实用设计准则》（CIE No169: 2005）内容搜集进来，充实了标准的内容，使之更具科学性和实用性。对于高级别的赛事参考了美国棒球大联盟的照明指标。

JGJ153-2016 体育场馆照明设计及检测标准

表 2 棒球场地照明标准值

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	1000/	0.5/0.3	0.7/0.5	1000/550	0.3/0.3	0.5/0.4			5000	
VI	/	0.7/0.6	0.8/0.8	2000/1400	0.6/0.4	0.7/0.6	1400/100	0.4/0.3	0.6/0.5			90	

注：表格中同一格中有两个数值时“/”前为内场的值，“/”后为外场的值。

国际足联（FIFA）2011 年颁布的足球场人工照明标准

表 3 无电视转播的赛场人工照明参数推荐值

比赛分级	水平照度(lx)	照度均匀度	眩光指数	光源色温	光源显色指数
	E_{have}	U_2	GR	T_{cp}	R_a

III级	750*	0.7	≤50	>4000K	≥65
II级	500*	0.6	≤50	>4000K	≥65
I级	200*	0.5	≤50	>4000K	≥65

注：* 数值为考虑了灯具维护系数后的照度值，即表中数值乘以 1.4 等于初始照度值。

表 4 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 (K)	光源显色 指数 R_a
		E_{vave} (lx)	照度均匀度		E_{have} (lx)	照度均匀度			
			U_1	U_2		U_1	U_2		
V级	固定摄像	>2000	0.6	0.7	3500	0.6	0.8	>4000	≥65
	移动摄像	1800	0.4	0.65					
IV级	固定摄像	2000	0.5	0.65	2500	0.6	0.8	>4000	≥65
	移动摄像	1400	0.35	0.6					

注：1 垂直照度值与每台摄像机有关。

2 照度值应考虑维护系数，推荐灯具维护系数为 0.70，照度的初始数值应为表中数值的 1.4 倍。

3 每 10m 的照度梯度不应超过 30%。

4 眩光指数 $GR \leq 50$ 。

表 5 美国职业棒球联盟照明参数值

摄像位置	水平照度			垂直照度				光源 色温 (K)	光源显 色指数 R_a	眩光指 数 GR
	E_{have} (lx)	照度均匀度		E_{vave} (lx)		照度均匀度				
		U_1	U_2	主摄	辅摄	U_1	U_2			
内场	2700	0.90		2100	1600	0.67		5000~5700	≥80	≤40
中场	2400	0.83		1800	1800	0.67				
外场	2100	0.76		1600	2100	0.67				

选取了最高级别参照美国棒球联盟指标。

3、体育场馆照明除比赛场地照明外，还应考虑观众席照明、应急照明及辅助用房照明。观众席照明的目的除一般地满足看清座位的需要外，更重要地是为了满足电视转播摄像要求，包括对一些重要官员和著名人物的特写和慢镜头回放。体育场馆的特点往往是建筑体量比较大，可容纳数千人甚至数万人，人多密度大，保证大批人群安全出入体育场馆极其重要，特别是在发生紧急情况下，应急照明就更必不可少，辅助用房也是体育场馆的重要组成部分，对其照明也应有相应的规定。

辅助用房指标辅助用房照明标准值是参考 GB 50034《建筑照明设计标准》。

4、计算网格、梯度在体育比赛中，为了保证电视转播画面的质量，特别是对摇动摄像机还要避免图象丢失，不仅对照度均匀度有要求，而且对均匀度梯度

也有要求。

5、本标准均匀度梯度是参照《多功能室内体育馆人工照明指南》（GAISF）和《足球场人工照明指南》（FIFA）制定的。国际广播电视服务机构（OBS）规定：有电视转播时，当照度计算与测量网格 $<5\text{m}$ 时，每 2m 不应大于 10% ；当照度计算与测量网格 $\geq 5\text{m}$ 时，每 4m 不应大于 20% 。

6、本标准制作时国内观众席主席照度值参照国家标准 JGJ153-2016 有电视转播时观众席前 12 排和主席台垂直照度不应低于主摄像机方向垂直照度值的 10% ，主席台平均水平照度不宜低于 200lx ，观众席最小照度不宜低于 50lx 。

美国棒球联盟要求观众席前 15 排平均水平照度 1300lx ， U_1 不低于 0.5 ，显色指数大于 80 。

考虑国内实际情况，也为了转播时效果更好，相应的调整了水平照度要求。

7、应急照明有一般供人员疏散的照明和供继续比赛用照明。《建筑照明设计标准》GB 50034 规定安全照明的照度值不宜低于该场所一般照明照度值的 5% 。《多功能室内体育馆人工照明指南》（GAISF）规定在主电源停电或紧急情况时，看台上应急照明应至少保持在 25lx 的水平照度。体育场馆，特别是大型体育场馆，体量大、人数多，在紧急情况下保证所有人员在短时间内安全撤离现场尤为重要。此外，应急照明的照度值还和正常照明的照度值有关，比赛用体育场馆的照度值一般都比较高的，当电源断电的过程就是照度由高到低的转换过程，也是人眼的暗适应过程，应急照明的照度值越高，暗适应过程就越短。综合各体育场馆情况，观众席和运动场地应急照明（安全照明）的平均水平照度 20lx 是可以达到的。按照安全照明的照度值不宜低于该场所一般照明照度值的 5% 的规定，观众席安全照明的照度值高出此比值较多，主要因为体育场馆观众席人多密度大，为了安全的目的将这一照度提高，而对于运动场地虽然人少密度小，但一般照明的照度值往往都比较高，同样要保证必要的安全照明。对于非比赛的运动场地此规定值可适当降低，但不应小于 10lx 。

8、本标准眩光指数值是参照国家标准指南文件 GB/Z 26214-2010《室外运动和区域照明的眩光评价》。

9、照明设计时，应采取措施以消除频闪现象。

（二）照明光源

本章节规定了在体育场馆中使用的灯具防触电保护等级的类别，灯具防触电保护等级分类见 GB 7000.1—2015 灯具 第 1 部分：一般安全要求与试验》，室外场所由于环境恶劣，线缆绝缘容易老化，I 类灯具的接地保护更为可靠，因此

室外场所应选用 I 类灯具。

高强度气体放电灯、格栅式荧光灯、透明保护罩荧光灯的灯具效率参照 GB 50034《建筑照明设计标准》制定。

根据体育场馆的特点对灯具提出防护等级的要求。如灯具安装高度较低且环境清洁灯具的防护等级可为 IP55，灯具安装高度较高且环境污染严重灯具的防护等级可为 IP65。

体育场馆照明对照度均匀度的要求很高，因此必须严格控制灯具的瞄准角度，由于场地大，距离远，灯具数量多，有时一个场地需用几种配光的灯具，只有借助于角度指示装置才能将灯具准确定位瞄准。考虑到室外风速的影响，室外使用的投光灯应满足 GB 7000.7 的相关规定。

大功率灯具工作时内部气压和温度都很高，有炸裂的风险，为了避免落到观众席或场地中，应有防护措施，不能采用开敞式灯具。

（四）照明设置

1、本条列出了棒球场地的一般布灯方式，在进行体育馆照明设计时，宜根据运动项目情况、建筑及结构特点、体育级别等情况选用合适的布灯方式和能够满足要求的灯具。

体育场馆场地照明灯具应在综合考虑棒球运动项目特点、运动场地特征的基础上合理布置，避免对运动员和电视转播造成不利影响。

综合以上宜采用灯杆布灯、光带布灯和混合布灯。

2、根据建筑设计的要求，照明高杆在满足照明技术条件要求的情况下，可以采用同建筑相结合的结构形式，本节重点界定的是较为普遍采用的单独设置的高杆照明形式。也可在观众席上方的马道上安装灯具。灯杆应位于四个垒区主要视角 20° 以外的范围。这是由棒球场地照明转播特殊性决定。

3、照明高杆是照明设备的重要组成部分，特别是照明高杆的结构形式对所选用灯具有特殊的要求。

参考北美照明学会 IESNA《照明手册》（第 9 版）及国际照明委员会 CIE No169—2005《体育赛事中用于彩电和摄影照明的实用设计准则》制定。

（五）照明供配电与控制

1、比赛场地照明因考虑电视转播的要求而需要配备功能完善的照明控制系统，III级比赛场地照明宜设置集中控制系统。II级及以下场地照明通常可不考虑设置集中照明控制系统。

应注意的是，正式比赛场馆因场地原因，不宜在场地附近设置手动控制装置。但当专业训练场地使用 LED 灯时，应在现场设置控制装置，便于使用者根据实际照明需求实时进行调整。本条是甲级以上体育设施的照明控制系统所应具备的基本功能。有条件时，乙级体育设施的照明控制系统可参照执行。参考奥运会、亚运会等国际大型赛事的运行经验，当遇到特殊状态无法保证照明控制系统正常运行时，直接手动控制方式可以有效地保证比赛场地照明顺利点燃。

集中照明控制系统采用智能控制技术，是当前的应用热点之一。智能控制技术应用于比赛场地照明控制，可以进一步拓宽照明系统的使用范围和功能，提高运行维护的可靠性和便利性，降低能源消耗。

由于 LED 光源具有优良的可控性，具备调光控制功能可使照明系统根据实际需要方便地随时调整照明效果，这是使用传统光源的照明系统所无法比拟的。

关于控制室的设置要求与 JGJ 31 《体育照明设计规范》中的要求基本相同。控制系统的网络结构应根据需求确定。场地较小、使用功能简单的场地照明宜采用集中式控制，场地较大、灯具数量较多时可采用集散式网络结构，使用功能复杂时可考虑采用分布式网络结构。分布式的系统结构大大降低了系统自身的风险，当部分系统元件故障时，受影响的仅仅是与其相关联的设备，而系统的其它部分仍可正常工作。奥运会、世界杯等重要体育赛事受到广泛关注，并可能涉及巨大的政治经济影响，且赛事结果往往具备不可重复性，因而对保证比赛场地照明的持续要求极高。为了避免无关人员和系统可能对比赛场地照明控制的干扰，建议设置可切除其他控制系统对比赛场地照明进行越级控制的措施。

（六）照明测量

1、照明测量的目的用来核实照明系统安装后能否满足规定的照明要求。主要参照国际照明委员会《关于体育照明装置的光度规定和照度测量指南》CIE No67-1986、《体育赛事中用于彩电和摄影照明的实用设计准则》CIE No169—2005、GB/T 5700—2008 《照明测量方法》制定。照明检测主要用以检验棒球场照明设计能否达到标准规定的各项技术指标，能否满足运动项目不同级别的使用功能要求。

2、检测用仪器设备必须送法定检测机构依据相关检定规程进行检定，以保证检测数据的有效性。

3、测量时的环境条件对测量结果会产生不利影响，因此应避免在阴雨天、

多雾天、沙尘天和有来自外部光线影响情况下进行测量，使用荧光灯的场所还要考虑温度的影响。体育场馆所用光源，特别是金属卤化物灯每次开灯后也需要经过一段时间才能达到光通额定值，因此对照明装置的运行时间和开灯后的点燃时间都要有所规定。电压也是影响检测结果的重要因素，必要时应进行电压修正。测量时应避免操作者身影或别的物体对接收器的遮挡，同时也要避免浅色物体上反射光的影响。本条规定的目的是在满足规定的测量条件下进行照明检测才能保证测量数据的准确性。

4、检测的照明参数应是标准中所规定的参数，其中部分参数是在测量后通过计算取得的。

测量场地一般指标准中规定的内场和外场，等级低的球场用全场代替，此外也包括对观众席和应急照明等的测量。

关于照度测量的测点，在 GB/T 5700—2008 《照明测量方法》、《关于体育照明装置的光度规定和照度测量指南》 CIE No67-1986 中已作出规定，在《体育赛事中用于彩电和摄影照明的实用设计准则》 CIE No169—2005 中又增加了更详细、更全面的规定。把运动场地划分为矩型场地和几种典型场地。棒球场地主摄像机位以及辅摄像机位按照美国棒球职业联盟要求也做了特殊说明。

关于水平照度测量，垂直照度测量及照度均匀度的计算，参考 GB/T 5700—2008 《照明测量方法》和《关于体育照明装置的光度规定和照度测量指南》 CIE No 67-1986 的相关内容制定。

眩光是评价照明质量的重要指标，眩光测量点的原则和场地的眩光测量点的位置。在 CIE 文件中也提出在照明测量中除测量水平照度和垂直照度外还要核实眩光指数，为了减少眩光测量的工作量，眩光测量点只能按各场地最重要的位置选取。

眩光测量点的位置主要参照国家标准指南文件 GB/Z 26214-2010《室外运动和区域照明的眩光评价》《关于室外体育设施和区域照明的眩光评价系统》 CIE No112-94、《关于足球场人工照明指南》 FIFA-2002 等制定。

眩光测量至今尚无统一的测量仪器，一般可通过测量观察者眼睛上的照度来计算光幕亮度，最后求出眩光指数 GR 。

根据对大量体育场馆现场显色指数和色温的测量表明，所选测量点测得的颜色参数可代表整个场地的颜色参数测量结果。

现场显色指数和色温受环境因素如电压波动、场地和周围建筑及座位的颜色影响较大，所制定标准值是根据实测统计结果确定的，一般不超过标准值的 10%。

本标准规定了照明功率密度限值，应进行该指标的测量。测量和计算方法可

按《照明测量方法》GB 5700 和《照明工程节能监测方法》进行。标准未提具体指标

美国棒球联盟要求需要考虑灯光污染，球场外跟当地协商，45 米处水平照度不高于 30lx，垂直不高于 45lx。

检测报告是对全部检测内容的记录和总结。报告编写的内容和格式应符合有关部门对检测机构关于检测报告编写的规定。应详尽记录测试环境、灯具信息的信息。对检测结果应依据相关标准作出结论，判定是否合格。检测报告应由技术负责人审核，检测机构主管部门批准。

（七）照明设备维护管理

1、室外体育场由于光源到达被照面的距离比较长，光辐射在传输过程中会被大气中的介质吸收、散射和反射，因而造成光辐射量的衰减，在照明设计时也应考虑这一因素的影响。

2、维护管理为了保障灯具长期有效使用故制定此要求。

（八）合格判定规则

为检验照明计算与照明设施安装完成后的符合情况应进行照明检测。对于那些正在使用中的体育场馆如果用来举行重大比赛，在正式比赛前也应进行照明检测,对于检测不合格的项目需要进行设备的更新和升级。为保证检测数据准确性，应委托国家授权的权威检测机构进行照明检测。

对于不同转播需求的场地，标准也明确了具体测试项目。

八、标准制定过程中主要意见分歧的处理情况

暂无。

九、其他应予说明的情况

暂无。