

《民用建筑照明设计标准》

编制组内部交流资料〔9〕

体育馆照明

CIE No 58出版物(1983)

庞薰凡 译

本手册中引用的标准、规范仅作“参考资料”使用，如需采用，必须以现行有效版本的标准、规范为准。

院总工程师办公室 1997.10

中国建筑科学研究院物理所

1988-10-

体 育 馆 照 明

G I E No 58 出版物 (1983)

1、序言

良好的照明是体育活动的进行和观看的重要的必备条件。这篇文章就是关于体育训练、表演和竞赛的多功能体育馆的天然采光和人工照明的规定，适合于体育馆的附加报告将在G I E N o 42 出版物 (1978年) 上找到。关于网球比赛的照明为第2章。对于彩色电视转播的体育活动照明的详细报告应该参考G I E N o 28 出版物 (1975)。

体育馆作为多种体育活动设计时必须根据不一致的要求之间的折衷方案进行设计。当这样的体育馆也用来进行文娱和社交活动时，这些目的要求必须分别设计，而这些内容并不包括此文件中。当同时采用天然采光和人工照明时，二种照明形式应该和谐和相互补充。

2、人工照明的体育馆

2.1 照度

照度值依据于观察目标的距离，被观察物体的尺寸、运动的方向和速度，目标的亮度以及目标与其背景之间的亮度对比度与色对比度而定。

表 1 中给出了多种体育活动的平均水平照度的服务值 (E_h)。新设备的初始值与当时的条件有关, 因此, 它应该推荐为服务照度值的 1.2 ~ 1.5 倍。这样就允许在灯泡的整个寿命期间光输出的减少, 允许由于灰尘的积累使灯泡和灯具的光有损失, 以及由于天棚和墙面上反射系数的恶化而使照度减少。

如果表 1 中的水平照度服务值是用通常的灯具图表设计程序完成的。尽管垂直照度应该有专门的考虑, 但是正常的垂直照度值一般是应该达到的。

2.2 照度均匀度

体育活动区域的照度均匀度应该是

$$E_{hmin}/E_{have} = 1/1.5$$

为了避免某些气体放电灯出现的频闪效应 (像正在跳动的球或在挥舞的网球拍之类的运动物体会出现很多影子), 因此电路至少应把负荷分配到二个相位线路上, 使活动区的每处都能达到大致相同的照度。联接在一起的启动二个灯的二个镇流器也应防止这种效应。

2.3 眩光的限制

损失视功能的眩光必须尽可能的限制。眩光限制的一些测量可根据 CIE No 29 出版物 (1975) 室内照明指南中第三章不舒服眩光的规定进行。对于以水平视线为主的活动区, 和在天棚上灯

具的排列为规则的活动区内，这种计算程序已经提出来了。然而有必要根据体育活动的类型，对体育馆的眩光限制提出一个补充的计算方法。例如，在比赛中运动员视场内的一些关键地方，由于高亮度光源引起了眩光，可以对光源的位置以及保护角提出特殊的要求以避免产生眩光。另一方面由于运动员的视线是经常变的，尽管是在活动区，则不舒适眩光也会由运动员相互固定的视线位置和方向所恶化了。

表 1 推荐的平均水平照度照度值

对于有最高要求的体育活动，其照度值应按地面上方 1 米高处测量的照度设计。对于无窗或者只有观察窗的体育馆，其平均水平照度应不小于 500 lux。

活动类型	娱乐/训练 lx lux	竞赛 lx lux
兰球* 足球 柔道 杂技 (Acrobatics) 体操 手球、竞技 (Athletics) 地滚球 (Roller) 滑冰 午蹈、排球*、曲棍球 自行车	300	500
羽毛球*、击剑、网球、乒乓球	500	750
拳击	300	1500~3000**

*对于羽毛球、排球、篮球的特殊视觉要求。一般照明的照度值不能充分满足。因此有时要设专门的照明和开关设备更好些。

** 这样高的照度，通常用另加的局部照明来达到。

2.4 光源的颜色

一般情况下，按着CIE《室内照明指南》1975 No 29出版物的第6章规定选择显色性为第2组的光源就可以。

在有高比例的天然光的地方，要选择“中间的”或“冷的”色表的灯与天然光混合。

2.5 灯具安装

荧光灯灯具应该平行于主视线的方向安装。高压气体放电灯的安装可以在天棚上均匀的分布。这样的灯具也可以提供大比例的上射光照明。在建筑顶部结构较合适的地方，可以在屋顶的管道上安装直接照明，或安装在体育活动区域的上方的横梁上，或安装在体育馆大厅的侧面。

2.6 推荐的反射系数

对室内的主要面推荐的反射系数为：

天棚	0.6
墙面	0.3 ~ 0.6
地面	0.2

天棚反射系数应该高到以致于使得灯具的亮度和天棚的亮度之间的差异尽可能的小。要达到天棚有效反射系数为0.6是很困难的,但是用直射到顶棚上的光可以改善天棚上的亮灰比。

墙面的反射系数可以根据进行的体育活动类型提出要求。例如用于网球、乒乓球、羽毛球体育馆,端墙的反射系数约为0.2,以便增加球与其背景之间的对比度。如果是作为体操、舞蹈、篮球等活动的体育馆,则墙面应该明亮。其反射系数应为0.5~0.6。

对于地板尽可能处理得不要对窗和灯具的高亮度产生反射。在网球和体操的情况下要有专门的地毯铺盖,因此不一定都要达到推荐那样高的反射系数。

2.7 器械的保护、安装和维持

灯具必须进行适当的机械保护,以免被球碰坏。为此可用金属格栅或耐撞击的塑料保护。采用这些保护设备所引起的光损失在设计时必须考虑进去。

在开始初期的设计时,照明设备的维持也必须考虑进去。对于天棚较高的场所,灯泡的更换和灯具的维修必须是方便的。

为避免由于灯具和灯泡上沉积灰尘和污垢而引起过多的光损失,因此应该定期的进行这种维护。当灯泡、灯具和镇流器已经中断了其作用或表现出过份的光损失时,应该分别加以更换。以便保证照明继续符合标准的规定。

3、采光的体育馆

3.1 采光设计

墙上或天棚上的玻璃不仅用来采光，也提供了室外的景观。

窗户的尺寸和布局、天空光、所采用玻璃的类型都影响着—个体育馆的采光照度值。根据太阳的位置和季节的条件，每年每天照度总在随着时间的变化而变化。因此要求正在使用中的大部分时间内，利用窗子进来的天然采光照度应该符合表1推荐的照度水平。

窗户排列在体育活动区的一侧时，导致照度有明显的差异，最高的照度值靠近窗户。另一方面是提供了较好的照度均匀度。在所有情况下重要的是要必免直射阳光，以及炫光和热。主要的采光窗和顶部采光窗的玻璃面不要朝向太阳。

体育活动区引入大量的天然采光的害处：

对人们的面部产生炫光；

如果窗户排列在活动区的一侧时，视线和目标都对看窗户时，在有玻璃的地方，则视线上只看到目标的轮廓；

在夜晚，灯具和房间内的明亮表面将在窗里反射出来。尤其是当窗户高得达到天棚时。

在抛光的地板上反射

太阳热量增加，并且还有热损失。

直射阳光的遮挡可以在建筑结构设计时考虑到。也可以用浅色的热反射玻璃、或设置百叶窗和窗帘。后者的解决方法，在晚上是

容易达到满意的效果的。但是要减少大量的太阳热辐射进入建筑物内则不一定有多大用处。

3.2 窗作为视觉景观

人们想往与外界有视觉接触，用侧面窗就可以得到。侧窗的高度应在地面上方不大于1 m，顶部高度不少于2.5 m。窗的总宽度至少是墙面宽度的2/3。另一方面，狭窄的垂直缝状观察窗，就可以提供充分的室外景观。而没有引起上述的那些设计上的问题。