

新闻中心

- ▶ 新闻资料
- ▶ 技术研发
- ▶ 下载中心
- ▶ 视频中心
- ▶ 服务问答
- ▶ 知识百科
- ▶ 企业相册



光电科技博览

您当前位置: 首页 -> 技术列表 >> 光电科技博览

技术解析：关于体育场馆中LED显示屏的光色检测

发布时间: 2011-11-30 作者: 李珊珊 审核: 李珊珊 总点击: 文章来源: www.5s1ed.com [导读](#) [关闭该页](#)

本文通过介绍体育场馆中LED显示屏的一些测量实例与基本概念, 体育行业中LED的设计实施标准及规范以及LED显示屏在体育场馆中的使用主要参数的检测实例分析, 如何对体育场馆LED显示屏亮度均匀性进行客观准确的评估, 是指导其研发和生产的关键。参数检测时需要注意的事项及考虑的因素, 探讨体育场馆中LED显示屏的光色检测。



引言

自2010年5月起, 广州计量检测技术研究院联合北京华安联合认证中心体育设施检测中心, 全面开展广州亚运会场馆检测工作, 其中便包括部分亚运会场馆中LED显示屏的检测工作。

1 LED 显示屏主要参数的检测实例分析

目前关于体育场馆中LED 显示屏的检测, 国家已有一系列的国家标准, 但很多标准不够具体和完善, 仅给出原则方法和较模糊的方法描述, 以下是根据体育行业标准进行检测的实例分析。

1.1 显示屏亮度和对比度的检测

亮度是显示屏的一个重要指标, 显示屏亮度主要取决于LED 发光强度和LED 在显示屏上的排列密度。亮度与单位面积的LED 数量和LED 本身的亮度成正比, 而LED 的亮度又与驱动电流成正比。

检测依据TY/T 1001.1-2005《体育场馆设备使用要求及方法第1部分: LED 显示屏》, 对LED 显示屏最大亮度值和黑屏状态下的平均亮度值等项目进行检测。

在球场地尺寸检测中, 使用一级光亮度计进行, 按照图1 的现场布点图布置测量点。在背景照度小于20 lx 条件下, 利用检定合格的一级亮度计(亮度计探头始终聚焦于各LED 显示屏上的各点)在距显示屏对角线长度4~10 倍距离的范围内测量各点的最大亮度值L_v 亮和黑屏状态下L_v 黑, 再利用公式:

$$L_{v \text{ 黑}} = \frac{1}{9} \sum L_{vj}$$

计算出LED 显示屏黑屏状态下的平均亮度值L_v 黑, 利用对比度=(L_v 亮-L_v 黑)/L_v 黑计算对比度值, 测量结果如表1 和表2 所示。

表1 LED 显示屏亮度

测点	测点1	测点2	测点3	测点4	测点5	测点6	测点7	测点8	测点9	平均值
亮度/(cd·m ⁻²)	565.8	559.0	527.1	567.8	564.8	564.7	563.7	563.1	557.2	559.2

表2 LED 显示屏对比度

测点	测点1	测点2	测点3	测点4	测点5	测点6	测点7	测点8	测点9	平均值	对比度
屏屏亮度/(10 ³ cd·m ⁻²)	9.317	9.752	9.230	9.046	8.046	8.521	8.743	8.951	9.042	8.961	623.925:1

由表1和表2数据可知LED显示屏的亮度和对比度项目合格。

1.2 白场色品坐标与色温的检测

检测依据TY/T 1001.1-2005《体育场馆设备使用要求及方法第1部分：LED显示屏》，按照图1的现场布点图布置好点，利用检定合格的光谱辐射计（光谱辐射计探头始终聚焦于各LED显示屏上的各点）测量各点的色温和色品坐标 x, y ，再利用公式 $\Delta x = x_{\text{实测}} - x_{\text{标准}}$ ，计算出LED显示屏各点的白场色品示值误差。该次测量色度是将显示屏调至白平衡状态，色温为9300K的条件下进行测量，测量结果如表3和表4所示。单项检测结论表明LED显示屏的白场色品坐标项目合格。

表3 LED显示屏白场色品坐标

色品坐标	x			y		
	标准值	实测值	示值误差	标准值	实测值	示值误差
最大偏差	0.2843	0.2822	-0.0021	0.2948	0.2968	0.0020

表4 LED显示屏白场色温

测点	测点1	测点2	测点3	测点4	测点5	测点6	测点7	测点8	测点9	平均值
色温/K	9379	9376	9374	9375	9372	9371	9368	9367	9372	9373

注：1)色温仅供参考。

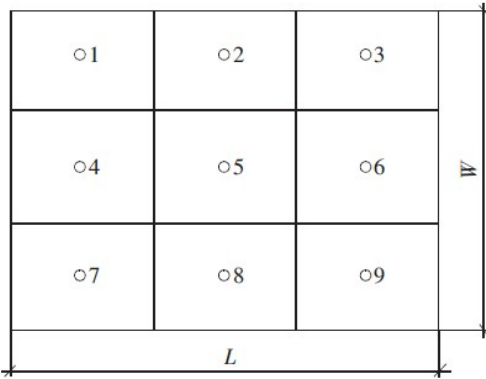


图1 网球LED显示屏布点图

1.3 亮度均匀度和基色主波长

按照亮度的测量方法测出LED屏在红、绿、蓝、白（白平衡）色各区域的亮度值 L_{vi} ，找出9个区域亮度值的最大值 L_{vmax} 和最小值 L_{vmin} ，并求出9个亮度值的平均值 L_v ，再利用TY/T 1001.1-2005中的6.4.5的式（3）计算出显示屏的亮度不均匀性。根据表5~表8中的结果可得：显示屏的亮度不均匀性为3.9%，LED显示屏亮度均匀性项目合格。

表5 LED显示屏白屏亮度

测点	测点1	测点2	测点3	测点4	测点5	测点6	测点7	测点8	测点9	平均值
亮度/(cd·m ⁻²)	5549	5641	5580	5622	5629	5533	5604	5611	5555	5591

表6 LED显示屏红屏亮度

测点	测点1	测点2	测点3	测点4	测点5	测点6	测点7	测点8	测点9	平均值
亮度/(cd·m ⁻²)	1345	1341	1322	1347	1355	1325	1344	1347	1328	1339

表7 LED显示屏绿屏亮度

测点	测点1	测点2	测点3	测点4	测点5	测点6	测点7	测点8	测点9	平均值
亮度/(cd·m ⁻²)	3416	3453	3426	3466	3493	3397	3473	3490	3446	3451

表8 LED显示屏蓝屏亮度

按照亮度的测量方法测出LED屏在红、绿、蓝各基色的色品坐标，将测出的某基色的色品坐标值 (x, y) 带入式（1）和式（2）进行计算：

$$k_x = (x - x_0) / (y - y_0) \quad (1)$$

$$k_y = (y - y_0) / (x - x_0) \quad (2)$$

式中：x₀, y₀—CIE 标准光源E（等能光源）的色品坐标（x₀=0.333 3, y₀=0.333 3）。

选取k_x, k_y 之中较小的数值，从SJ/T 11281-2007附录A 中查出相应的（基色）主波长。由此方法可分别得出红、绿、蓝各基色色品坐标所对应的主波长，算出各基色主波长与标称主波长的差值，取最大值即为基色主波长误差Δλ，测量结果如表9~表11所示。可得LED 显示屏基色主波长误差项目合格。

表9 LED 显示屏红屏主波长

坐标	实测值 1	实测值 2	平均值	k _{min}	主波长/nm
x	0.694 5	0.694 4	0.694 4	-0.080	623
y	0.304 1	0.304 2	0.304 2		

表10 LED 显示屏绿屏主波长

坐标	实测值 1	实测值 2	平均值	k _{min}	主波长/nm
x	0.190 2	0.190 5	0.190 4	-0.361 1	531
y	0.728 9	0.729 0	0.729 0		

表11 LED 显示屏蓝屏主波长

坐标	实测值 1	实测值 2	平均值	k _{min}	主波长/nm
x	0.121 7	0.121 6	0.121 6	0.819 9	471
y	0.075 0	0.075 2	0.075 1		

由于同色发光管之间的波长存在较大的差异，导致在LED 显示屏中各像素点的混色不同。应当显示相同颜色的像素点却显示出不同的颜色，造成色偏与色差。在色度调整当中，受波长的限制，目前多按照波长接近的LED 发光管同级分档进行色度一致性调整，使得所有同色LED 发光管的波长近似于相等，从而确保色域空间的一致性。

1.4 视角

在与显示屏同质的模块上任选一处作为测试点，使亮度计光轴与显示屏面法线重合，即二者夹角为零，测出此时的亮度作为最大亮度。然后逐渐改变亮度计光轴与屏幕法线之间的夹角，当亮度减小到最大亮度的一半时，此时的夹角记为视角。

选用检定合格的一级光亮度计、量角器、倾斜仪。

根据TY/T1001.1-2005 中5.4.1 的规定，体育场馆显示屏的水平视角≥±50°，垂直上视角≥10°，下视角≥20°。测量结果如下：水平视角（左）为+72°；水平视角（右）为-68°；垂直上视角为16°；垂直下视角为24°，单项检测结论表明LED 显示屏视角项目合格。

近几年LED 在衬底、外延、芯片及封装等方面的新技术层出不穷，尤其是氧化铟锡（ITO）材料的使用，电流扩展层技术及工艺的的稳定与成熟，使LED 的发光效率有了大幅度的提高。目前，大多数户外全彩显示屏水平视角可大于120°，垂直视角大于45°。

2 对检测标准的建议

(1) TY/T 1001.1-2005《体育场馆设备使用要求及检验方法第1 部分：LED 显示屏》中“6.4.3 对比度”中对测试环

境照度的要求为“光学性能测试应在环境照度小于20 lx,且没有明显有色光源的条件下进行”。那么对比度= (Lv 亮-Lv 黑) /Lv 黑计算出对比度值与环境亮度和环境照度有很大的关系。在此建议将测量室内显示屏和室外显示屏法线方向的照度分别规定在一定值,显示屏的对比度才有可比性。

(2) TY/T 1001.1-2005《体育场馆设备使用要求及检验方法第1部分:LED显示屏》中的“6.4.2亮度”中的方法建议改为“在距显示屏对角线长度4~10倍距离内,最高灰度级和最高亮度级下测量的亮度Lmax与显示屏全黑情况下测得的背景亮度LD之差为最大亮度。测试时亮度计光轴与显示屏平面法线的夹角应小于10°,将显示屏划分成等大小的9个区域,亮度计光探头采集范围不得少于16个相邻像素”。

(3) TY/T 1001.1-2005《体育场馆设备使用要求及检验方法第1部分:LED显示屏》中“6.4.3”中“先测出显示屏正常工作时的亮度平均值”,建议要测最高对比度,改为“显示屏在一定的环境照度下,先测出显示屏正常工作时,最高灰度级和最高亮度级下最大亮度的平均值”。

(4) TY/T 1001.1-2005《体育场馆设备使用要求及检验方法第1部分:LED显示屏》中“6.4.5”中“测量方法同6.5.2”,建议亮度均匀度测量方法具体应如下:按照亮度的测量方法测出LED屏在红、绿、蓝色(在最高灰度级、最高亮度级下,全屏显示的某一基色)各区域的亮度值Lvi,环境照度的变化小于±10%。找出9个区域亮度值的最大值Lv最大值和Lv最小值,并求出9个亮度值的平均值Lv平均值,再利用“6.4.5”中的式(3)计算出显示屏的亮度均匀性。

3 结束语

LED显示屏应选用质量性能优越即亮度高、视角大、光衰小、各项指标参数尽可能一致的LED管。

此次亚运场馆中LED显示屏的检测保证了亚运比赛实况播放和计分显示的的正常进行,为亚运赛事的正常播放,起到了保驾护航的重要作用。

