

中华人民共和国国家标准

GB/T 29458—××××
代替 GB/T 29458-2012

体育场馆 LED 显示屏使用要求及检验方法

Requirements and test methods for LED displays in sports venues

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

（征求意见稿）

××××—××—××发布

××××—××—××实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言..... IV

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 分类..... 4

5 要求..... 4

5.1 安装与维护..... 4

5.1.1 平面显示屏..... 4

5.1.2 斗型显示屏..... 4

5.1.3 环形显示屏..... 4

5.1.4 围栏显示屏..... 4

5.2 显示字符数量..... 5

5.2.1 综合体育馆..... 5

5.2.2 体育场..... 5

5.2.3 游泳跳水馆..... 5

5.3 最大视距和字符高度..... 5

5.4 显示功能..... 5

5.5 控制系统功能..... 5

5.5.1 信号接入..... 5

5.5.2 信号传输..... 6

5.5.3 显示控制..... 6

5.6 光学性能..... 6

5.6.1 亮度..... 6

5.6.2 视角..... 6

5.6.3 白场色品坐标..... 6

5.6.4 亮度均匀性..... 6

5.6.5 对比度..... 6

5.7 电学性能..... 7

5.7.1 换帧频率..... 7

5.7.2 刷新频率..... 7

5.7.3 像素失控率..... 7

5.7.4 灰度等级..... 7

5.8 外观质量..... 7

5.9 外壳防护等级..... 7

5.10 拼装精度..... 7

5.11 防腐措施..... 7

5.12 显示软件..... 7

5.13 其他性能.....	7
6 检验方法.....	7
6.1 总则.....	8
6.1.1 检测方式.....	8
6.1.2 检测环境要求.....	8
6.2 检测方法.....	8
6.2.1 安装与维护.....	8
6.2.2 显示字符数量.....	9
6.2.3 最大视距和字符高度.....	9
6.2.4 显示功能.....	9
6.2.5 控制系统功能.....	9
6.2.6 光学性能.....	9
6.2.7 电学性能.....	11
6.2.8 外观质量.....	11
6.2.9 外壳防护等级.....	11
6.2.10 拼装精度.....	11
6.2.11 防腐措施.....	11
6.2.12 显示软件.....	11
6.2.13 其他性能.....	12
7 合格判定规则.....	12

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 29458—2012《体育场馆LED显示屏使用要求及检验方法》，与GB/T 29458—2012相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了文件的适用范围（见第1章，2012年版的第1章）；
- b) 增加了术语“相对错位”（见3.1.7）、“拼装精度”（见3.1.8）；更改了术语“像素中心距精度”为“像素中心距相对偏差”（见3.1.4，2012年版的3.1.4）；删除了术语“LED显示屏尺寸”（见2012年版的3.1.5）；
- c) 增加了显示屏安装结构类型“围栏显示屏”（见4.4）；
- d) 更改了平面显示屏的安装位置要求（见5.1.1，2012年版的5.1）；增加了斗型显示屏、环形显示屏、围栏显示屏的安装与维护要求（见5.1.2、5.1.3、5.1.4）及检验方法（见6.2.1）；
- e) 增加了斗型显示屏显示字符数量要求（见5.2.1.1、5.2.1.2）；
- f) 增加了控制系统功能要求（见5.5）及检验方法（见6.2.5）；
- g) 更改了室内三基色（全彩色）显示屏的亮度要求（见表1，2012年版的表1）；
- h) 更改了平面显示屏视角的要求（见5.6.2.1，2012年版的5.5.1）；增加了斗型显示屏、环形显示屏、围栏显示屏的视角要求（见5.6.2.2~5.6.2.4）；
- i) 更改了亮度均匀性的要求描述（见5.6.4，2012年版的5.5.4）；
- j) 更改了对比度的要求（见5.6.5，2012年版的5.5.5）；
- k) 更改了全彩色视频显示屏的刷新频率要求（见5.7.2.2，2012年版的5.6.2.2、5.6.2.3）；
- l) 更改了显示屏像素失控率要求（见5.7.3.1，2012年版的5.6.3.1、5.6.3.2）；
- m) 增加了“外观质量”、“外壳防护等级”、“拼装精度”条款，删除了原标准“外观与结构”（见5.8~5.10，2012年版的5.7），并对应更改了检验方法（见6.2.8~6.2.10，2012年版的6.2.7）；增加了滑冰馆、游泳跳水馆的外壳防护等级要求，更改了体育场显示屏的外壳防护等级（见5.9.2）；增加了显示屏像素水平相对错位和垂直相对错位的要求（见5.10.3、5.10.4）；
- n) 增加了“其他性能”条款，删除了原标准“可靠性”、“环境适应性”、“电磁兼容性”、“安全性”（见5.13，2012年版的5.8~5.11），并对应更改了检验方法（见6.2.13，2012年版的6.2.8~6.2.11）；增加了显示屏节能性能要求（见5.13）及检验方法（见6.13）；
- o) 更改了表2，删除了原标准的表3（见表2，2012年版的表3）；
- p) 更改了检测环境要求（见6.1.2，2012年版的6.1.2）；
- q) 增加了显示屏视角测试示意图（见图1）；
- r) 更改了亮度均匀性计算公式（见公式3，2012年版的公式3）；
- s) 更改了换帧频率、刷新频率、像素失控率、灰度等级检验方法（见6.2.7.1~6.2.7.4，2012年版的6.2.6.1~6.2.6.4）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国体育标准化技术委员会设施设备分技术委员会（SAC/TC 456/SC 1）提出。

本文件由全国体育标准化技术委员会（SAC/TC 456）归口。

本文件起草单位：。

GB/T 29458—××××

本文件主要起草人：。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——GB/T 29458—2012。

体育场馆 LED 显示屏使用要求及检验方法

1 范围

本文件规定了体育场馆用LED显示屏的分类、要求、检验方法及合格判定规则。

本文件适用于安装在体育场、综合体育馆和游泳跳水馆的LED显示屏，不包含小型LED电子计时记分牌和标识牌。其他类型场馆的显示屏可参考使用。

注：在不引起混淆的情况下，本文件中的“LED显示屏”简称为“显示屏”。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 20147—2006 CIE 标准色度观测者

SJ/T 11141—2017 发光二极管（LED）显示屏通用规范

SJ/T 11281—2017 发光二极管（LED）显示屏测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 术语和定义

3.1.1

LED 显示屏 LED displays

以LED像素显示文字、图像及视频等信息的装置，通常包括LED屏体及显示控制系统等基本组成成分，也可包括辅助系统等，可采用一体式或分体式结构。

[来源：SJ/T 11141—2017, 3.1]

3.1.2

像素 pixel

LED显示屏的最小成像单元。

[来源：SJ/T 11141—2017, 3.6]

3.1.3

像素中心距 pixel pitch

LED显示屏两个相邻像素中心点之间的距离。

[来源：SJ/T 11141—2017, 3.7]

3.1.4

像素中心距相对偏差 relative deviation of pixel pitch

LED显示屏像素中心距实测值与标称值差的绝对值与标称值的百分比。

3.1.5

平整度 level up degree

LED显示屏显示表面的凹凸偏差。

[来源：SJ/T 11141—2017, 3.10]

3.1.6

相对错位 pixel relative deviation

LED显示屏相邻像素在水平方向或垂直方向上位置的相对偏差。

3.1.7

拼装精度 assembly accuracy

LED 显示屏的像素在拼装过程中产生的几何偏差，包括平整度、水平相对错位、垂直相对错位、像素中心距相对偏差。

3.1.8

像素失控率 ratio of out-of-control pixel

像素的发光状态与控制要求的显示状态不相符的LED像素占总像素的比值。

3.1.9

亮度 luminance

LED显示屏单位面积上的发光强度，单位为 cd/m^2 。

3.1.10

对比度 contrast

在规定的照明环境下，LED显示屏正常工作时的平均亮度与LED显示屏背景亮度之比。

3.1.11

换帧频率 refresh frame frequency

LED显示屏显示信息每秒钟更新的次数。

[来源：SJ/T 11141—2017, 3.23]

3.1.12

刷新频率 refresh ratio

LED显示屏显示信息每秒钟被显示的次数。

[来源：SJ/T 11141—2017, 3.24]

3.1.13

视角 viewing angle

观察方向的亮度下降到LED显示屏法线方向亮度的二分之一时，同一平面两个观察方向与法线方向所成的夹角。分为水平视角和垂直视角。

[来源：SJ/T 11141—2017, 3.12]

3.1.14

最大视距 maximum viewing distance

在正常使用条件下，标准光度观察者可以看清LED显示屏字符的最大距离，以字符高度与视距系数的乘积表示。

3.1.15

字符 character

计算机中使用的汉语拼音字母、英文字母、阿拉伯数字和符号等。

注：一个汉字占用两个字符宽度。

3.1.16

滚动计时 running time

田径、游泳等计时比赛项目中的实时计时显示。

3.1.17

滚动显示 rolling display

LED显示屏显示文字内容时，显示内容从一侧向另一侧不断移动更新，一侧的内容逐行或逐列消失，另一侧则逐行或逐列产生新的内容，直至全部内容显示完为止。

3.1.18

翻页显示 turn over display

LED显示屏显示文字内容时，以整屏或部分内容为单位不断进行更新，直至全部内容显示完为止。

3.1.19

手工切换 manual switch

通过手工操作转换LED显示屏显示的内容。

3.1.20

自动切换 automatic switch

通过程序控制转换LED显示屏显示的内容。

3.2 缩略语

LED light emitting diode 发光二极管

4 分类

- 4.1 按照使用环境，LED 显示屏划分为室内显示屏和室外显示屏。
- 4.2 按照像素的构成，LED 显示屏可以分为单色显示屏、双色显示屏和三基色（全彩色）显示屏。
- 4.3 按照使用功能，LED 显示屏可分为图文信息显示屏和视频显示屏。
- 4.4 按照安装结构，LED 显示屏可分为平面显示屏、斗型显示屏、环形显示屏、围栏显示屏。

5 要求

5.1 安装与维护

5.1.1 平面显示屏

- 5.1.1.1 体育场中固定安装的显示屏宜安装在场地长轴的两端。当仅安装一块屏时，宜安装在体育场的南端。
- 5.1.1.2 综合体育馆中固定安装的显示屏宜安装在场地长轴的两端。当仅安装一块屏时，宜安装在体育馆长轴的一端。
- 5.1.1.3 游泳跳水馆中固定安装的显示屏宜安装在比赛终点池边对面的一侧，独立跳水馆中显示屏宜安装在跳台对面的一侧。
- 5.1.1.4 宜使场馆内固定坐席 95%以上的观众能清晰看到屏幕显示的内容。
- 5.1.1.5 宜使比赛现场的运动员、教练员和裁判员都能够方便、清晰地看见屏幕显示的内容（比赛运动项目有特殊要求时除外）。
- 5.1.1.6 非固定安装的显示屏可参考相关赛事组织的技术要求。

5.1.2 斗型显示屏

- 5.1.2.1 应安装在场地中心的上空，显示屏下沿距地面的高度应满足不同运动项目对净空高度的需求。
- 5.1.2.2 各主显示面应朝看台方向适当倾斜，倾斜角度宜为（5~10）°。
- 5.1.2.3 可根据建设用途选择永久固定安装或悬挂升降安装。
- 5.1.2.4 应具有维护空间。

5.1.3 环形显示屏

- 5.1.3.1 环形显示屏可根据建筑设计为一圈或多圈，显示屏高度应不影响所在区域观众的视线。
- 5.1.3.2 应具有维护空间。

5.1.4 围栏显示屏

- 5.1.4.1 应安装在场地缓冲区外，形似围栏，高度宜不大于 1 m。
- 5.1.4.2 应采用软质面罩，箱体结构应具有缓冲防撞功能。
- 5.1.4.3 应可以快速拆装。
- 5.1.4.4 应预留应急通道。

5.2 显示字符数量

5.2.1 综合体育馆

5.2.1.1 打分和评分为主的运动项目，平面显示屏及斗型显示屏显示计分的主显示屏应至少能够显示汉字 12 行，行间距宜不小于字符高度的 1/10，每行应至少能够显示 30 个汉字。此处删除了对分辨率的要求

5.2.1.2 球类运动项目用平面显示屏及斗型显示屏中显示计分的主显示屏应至少能够显示汉字 12 行，行间距宜不小于字符高度的 1/10，每行应至少能够显示 36 个汉字。此处删除了对分辨率的要求

5.2.2 体育场

体育场平面显示屏应至少能够显示汉字 13 行，行间距宜不小于字符高度的 1/10，每行应至少能够显示 26 个汉字。

5.2.3 游泳跳水馆

游泳跳水馆平面显示屏应至少能够显示汉字 14 行，行间距宜不小于字符高度的 1/10，每行应至少能够显示 26 个汉字。

5.3 最大视距和字符高度

5.3.1 最大视距与字符高度的关系见公式（1）。

$$H = k \cdot d \dots\dots\dots (1)$$

式中：

H — 最大视距，单位为米（m）；

k — 视距系数，一般取 345；

d — 字符高度，单位为米（m）。

5.3.2 用于建筑结构独立的游泳馆和跳水馆的平面显示屏，显示字符高度应不小于 0.2 m，用于建筑结构一体的游泳跳水馆的平面显示屏，显示字符高度应不小于 0.28 m。

注：高级别赛事使用的显示屏，可参考相关国际单项运动联合会最新竞赛规则的要求。

5.4 显示功能

平面显示屏及斗型显示屏的各主屏应能够实现以下显示功能：

- t) 显示比赛时间和标准时钟；
- u) 实时显示比赛的滚动计时；
- v) 滚动显示比赛成绩；
- w) 翻页显示比赛成绩；
- x) 显示的文字内容可以自动、手动切换；
- y) 视频显示屏，其文字、图片、动画和现场直播图像之间能进行自动、手动切换；
- z) 每个字符均具有闪烁功能。

5.5 控制系统功能

5.5.1 信号接入

5.5.1.1 与计时记分系统设备对接，显示控制系统应配备网络接口、多种数据接口和视频接口，可自定义计时记分界面。

5.5.1.2 与电视转播系统连接，同步显示电视转播系统画面。

5.5.1.3 所有输入、输出画面实时预监和监视。

5.5.2 信号传输

5.5.2.1 显示屏控制系统支持信号热备份。

5.5.2.2 支持长距离信号传输。

5.5.3 显示控制

5.5.3.1 多屏同步联动，实时数据快速插播，集成统一控制。

5.5.3.2 支持多窗口显示技术。

5.5.3.3 支持色彩、灰度和亮度控制。

5.6 光学性能

5.6.1 亮度

5.6.1.1 显示屏的亮度应符合表 1 的规定，并可以调节。

5.6.1.2 用于高清电视转播或环境照度较高时，应适当提高显示屏的亮度。

注：三基色（全彩色）显示屏的亮度是达到白平衡（色温6500K）时的亮度。

表 1 显示屏的亮度

单位：cd/m²

使用环境	显示屏分类		
	三基色（全彩色）	双色	单色
室外	≥5000	≥4000	≥1500
室内	≥800	≥600	≥120

5.6.2 视角

5.6.2.1 平面显示屏的水平视角应不小于 120°，垂直上视角应不小于 30°，垂直下视角应不小于 60°。

5.6.2.2 斗型显示屏的水平视角应不小于 120°，垂直上视角应不小于 50°，垂直下视角应不小于 60°。

5.6.2.3 环形显示屏的水平视角应不小于 120°，垂直上视角应不小于 60°，垂直下视角应不小于 60°。

5.6.2.4 围栏显示屏的水平视角应不小于 120°，垂直上视角应不小于 60°，垂直下视角应不小于 30°。

5.6.3 白场色品坐标

三基色（全彩色）显示屏在色温5000K~9500K范围内标定色温点的白场色品坐标，对照GB/T 20147-2006表1的色品坐标值，允差为 $|\Delta x| \leq 0.010$ ， $|\Delta y| \leq 0.010$ 。通常以D65(6500K, x=0.313, y=0.329)作为默认色温点。

5.6.4 亮度均匀性

显示屏的亮度均匀性应≥90%。

5.6.5 对比度

在背景照度为10 lx~30 lx时，室内全彩色显示屏的对比度应不小于800:1，室外全彩色显示屏的对比度应不小于5000:1。

5.7 电学性能

5.7.1 换帧频率

显示屏的换帧频率应不小于60帧/s。

5.7.2 刷新频率

5.7.2.1 图文显示屏应不小于 120 Hz。

5.7.2.2 全彩色视频显示屏应不小于 1920 Hz。

5.7.3 像素失控率

5.7.3.1 显示屏像素失控率应不大于 0.3‰。

5.7.3.2 像素失控率应为离散分布。

5.7.4 灰度等级

显示屏每种基色应具有256级（8 bit）的灰度处理能力。

5.8 外观质量

显示屏表面应无明显划痕，无破损。显示屏模组安装应一致、无松动、无破裂。

5.9 外壳防护等级

5.9.1 综合体育馆用显示屏外壳防护等级应不低于 IP20。

5.9.2 滑冰馆、游泳跳水馆及体育场用显示屏外壳防护等级应不低于 IP65。

5.10 拼装精度

5.10.1 显示屏屏面平整度应不大于 2.5 mm。

5.10.2 显示屏像素中心距相对偏差应不大于 10%。

5.10.3 显示屏像素的水平相对错位应不大于 10%。

5.10.4 显示屏像素的垂直相对错位应不大于 10%。

5.11 防腐措施

处于潮湿环境（如游泳馆、沿海地区）中的显示屏显示部件应做防潮、防腐、防尘处理。

5.12 显示软件

显示屏应配有适合体育比赛的显示软件。

5.13 其他性能

显示屏的安全要求、节能性能、平均失效间隔工作时间、电磁兼容性 & 环境适应性应符合SJ/T 11141—2017的相关要求。

6 检验方法

6.1 总则

6.1.1 检测方式

体育场馆显示屏的检测以现场检测为主，当某些指标现场检测操作难度大或无法实现现场检测时，可采取实验室检测。实验室检测时选用与现场被测显示屏同一批次的模块。检测项目及测试场所见表2。

表 2 检测项目及测试场所

项目名称	对应要求的条款编号	对应检测方法的条款编号	测试场所
安装与维护	5.1	6.2.1	现场
显示字符数量	5.2	6.2.2	现场
最大视距和字符高度	5.3	6.2.3	现场
显示功能	5.4	6.2.4	现场
控制系统功能	5.5	6.2.5	现场
亮度	5.6.1	6.2.6.1	现场
视角	5.6.2	6.2.6.2	现场或实验室
白场色品坐标	5.6.3	6.2.6.3	现场
亮度均匀性	5.6.4	6.2.6.4	现场
对比度	5.6.5	6.2.6.5	现场
换帧频率	5.7.1	6.2.7.1	实验室
刷新频率	5.7.2	6.2.7.2	实验室
像素失控率	5.7.3	6.2.7.3	现场
灰度等级	5.7.4	6.2.7.4	实验室
外观质量	5.8	6.2.8	现场
外壳防护等级	5.9	6.2.9	实验室
拼装精度	5.10.1	6.2.10	现场或实验室
防腐措施	5.11	6.2.11	现场
显示软件	5.12	6.2.12	现场
其他性能	5.13	6.2.13	现场或实验室

6.1.2 检测环境要求

- 6.1.2.1 实验室检验环境温度 23℃±5℃，相对湿度 25%～80%。
- 6.1.2.2 光学性能测试的环境照度应小于 30 lx，且没有明显有色光源的条件下进行。
- 6.1.2.3 现场测试时应避开大雾、沙尘等极端天气状况。

6.2 检测方法

6.2.1 安装与维护

- 6.2.1.1 目视检查显示屏安装位置是否与设计一致。
- 6.2.1.2 根据显示屏与观众席的视角与视距，计算出观众席上能清晰看到屏幕显示内容的席位与观众席总席位之比。
- 6.2.1.3 目视观察在运动员、教练员和裁判员所处的位置是否能够方便、清晰地看见屏幕显示的内容。
- 6.2.1.4 使用长度及角度测试仪器测试斗型显示屏安装的净空高度及倾斜角度。

6.2.1.5 目视观察斗型显示屏、环形显示屏的维护通道及维护空间。

6.2.1.6 目视观察围栏显示屏是否可拆装，是否预留应急通道。

6.2.1.7 目视观察围栏显示屏是否安装软质面罩，箱体是否具有缓冲防撞功能。

6.2.2 显示字符数量

按照以下要求调整显示屏显示相应内容，目测并现场对每屏的显示内容拍照，以照片作为检验记录。

- a) 整屏显示字符；
- b) 整屏显示汉字；
- c) 第一列显示字符，其他列完全显示汉字。

6.2.3 最大视距和字符高度

6.2.3.1 根据 5.2 的要求及被测场馆显示屏的显示高度计算出字符高度，按式（1）计算最大视距，应满足场馆实际的视距要求。

6.2.3.2 根据显示屏的像素中心距换算出游泳馆、跳水馆或游泳跳水馆显示屏的字符高度，结果应满足 5.3.2 的要求。

6.2.4 显示功能

6.2.4.1 使用计算机模拟产生滚动计时，通过接口发送给显示屏，目测并记录显示结果。

6.2.4.2 显示屏滚动、翻页显示文字，目测并记录显示结果。

6.2.4.3 显示的文字内容可以自动、手动切换，目测并记录。

6.2.4.4 对于有图文和视频显示功能的显示屏，在文字、图片、动画和现场直播图像之间相互自动、手动切换，目测并记录显示结果。

6.2.5 控制系统功能

6.2.5.1 信号接入

6.2.5.2 用计算机通过网络接口、数据接口或视频接口与显示屏连接，模拟计时记分信号，观察是否正常显示。

6.2.5.3 与电视转播系统连接，现场观察是否同步显示电视转播系统画面；

6.2.5.4 现场观察所有输入、输出画面是否可实时预监和监视。

6.2.5.5 信号传输

6.2.5.6 模拟信号传输故障，目视观察是否能够自动切换进行热备份。

6.2.5.7 用监视器查看视频信号，或用专用设备或软件测试网络信号，检查是否支持长距离信号传输。

6.2.5.8 显示控制

6.2.5.9 现场操作，观察多屏联动，实时数据插播的同步性和一致性。

6.2.5.10 现场操作，观察是否支持多窗口显示。

6.2.5.11 现场操作，切换控制，观察是否支持色彩、灰度和亮度控制。

6.2.6 光学性能

6.2.6.1 亮度

6.2.6.1.1 应在距显示屏对角线长度 4 倍~10 倍距离范围内进行测试。

6.2.6.1.2 亮度计光轴与显示屏屏面法线的夹角应小于 10° 。

6.2.6.1.3 用亮度计测试显示屏中心位置（不少于 16 个像素）的黑屏亮度 L_D 。

6.2.6.1.4 将显示屏调整到最高亮度级、最高灰度级，全屏划分成相等大小的 9 个区域，用亮度计测试出每个区域（不少于 16 个像素）的实测亮度 L_0 。

6.2.6.1.5 用实测亮度 L_0 减去黑屏亮度 L_D 得到每个区域的亮度 L ，计算 9 个区域亮度 L 的算术平均值作为显示屏的亮度 L_{ave} 。

6.2.6.1.6 用上述方法测试并计算显示屏各基色的亮度，白场亮度应符合 5.6 的要求。

注：影像亮度计测量一次可得到整屏的亮度分布，取 9 个区域中心 16 个像素亮度的平均值做为该区域的亮度。

6.2.6.2 视角

6.2.6.2.1 实验室内，按 SJ/T 11281—2017 5.2.2.4.1 和 5.2.2.4.2 规定的方法进行检测。

6.2.6.2.2 现场检测时，在显示屏上任选一处作为测试点，使亮度计光轴与显示屏屏面法线重合（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面法线之间的夹角，当亮度减小到最大亮度的一半时，此时的夹角即为视角，见图 1。

6.2.6.2.3 测试显示屏不同基色的视角，以最小值作为该显示屏的视角。

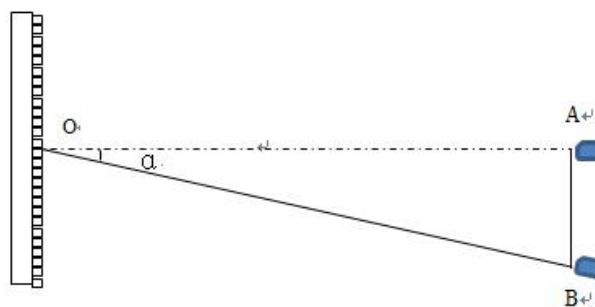


图 1 视角现场测量示意图

6.2.6.3 对比度

6.2.6.3.1 按 6.2.6.1 的方法测试出黑屏亮度和显示屏白场时 9 个区域的实测亮度，计算白屏亮度算术平均值 $\overline{L_0}$ ，按式（2）计算对比度。

$$C = (\overline{L_0} - L_D) / L_D \dots\dots\dots (2)$$

式中：

C — 对比度；

$\overline{L_0}$ — 白屏亮度算术平均值，单位为坎德拉每平方米（ cd/m^2 ）；

L_D — 黑屏亮度，单位为坎德拉每平方米（ cd/m^2 ）。

6.2.6.3.2 测试时应记录环境照明条件和 LED 屏关闭后屏表面的垂直照度值。

6.2.6.4 白场色品坐标

按6.2.6.1的方法，使用波长示值误差的绝对值小于0.5 nm的分光测色仪器（如光谱辐射计、彩色亮度计等）进行测量。将LED显示屏调至白平衡，分别测出9个区域中心的色品坐标值并计算平均值。

6.2.6.5 亮度均匀性

6.2.6.5.1 按6.2.6.1的方法计算得到显示屏的亮度 L_{ave} ，找到9个区域中亮度的最大值和最小值，按式（3）计算亮度均匀性。

$$L_j = 1 - \max \left(|L_{\min} - L_{ave}| / L_{ave}, |L_{\max} - L_{ave}| / L_{ave} \right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

L_j — 亮度均匀性；

$L_{\min}$ — 亮度最小值，单位为坎德拉每平方米（cd/m²）；

$L_{\max}$ — 亮度最大值，单位为坎德拉每平方米（cd/m²）；

L_{ave} — 亮度平均值，单位为坎德拉每平方米（cd/m²）。

6.2.6.5.2 按上述方法测试、计算显示屏各基色的亮度均匀性，以最小值作为该显示屏的亮度均匀性。

6.2.7 电学性能

6.2.7.1 换帧频率

按SJ/T 11281—2017 5.3.1规定的方法测试。

6.2.7.2 刷新频率

按SJ/T 11281—2017 5.3.2规定的方法测试。

6.2.7.3 像素失控率

按SJ/T 11281—2017 5.3.5.4.1规定的方法现场测试。

6.2.7.4 灰度等级

按SJ/T 11281—2017 5.3.3规定的方法测试。

6.2.8 外观质量

目视检查，LED显示屏外观应符合5.8的要求。

6.2.9 外壳防护等级

按GB/T 4208规定的方法测试。

6.2.10 拼装精度

按SJ/T 11141—2017 6.7规定的方法检测。

6.2.11 防腐措施

现场验证LED显示屏防腐蚀措施的检验报告。

6.2.12 显示软件

现场操作LED显示屏显示软件进行演示，目视观察。

6.2.13 其他性能

显示屏的安全要求、节能性能、平均失效间隔工作时间、电磁兼容性 & 环境适应性按 SJ/T 11141—2017 规定的相应方法进行检测。

7 合格判定规则

7.1 生产厂家提供体育场馆显示屏用显示单元的型式试验和出厂检验合格证明。

7.2 体育场馆显示屏现场安装完成后进行项目检测，所有项目符合第 5 章的规定，判定该 LED 显示屏合格。

7.3 对不合格项目的修复和复检，由供需双方商定执行。
