

ICS 31.120

L63

备案号:



# 中华人民共和国电子行业标准

SJ/T 11406—2009

---

## 体育场馆用 LED 显示屏规范

Specification of LED panels for stadium and gymnasium

2009-11-17 发布

2010-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 分类与分档.....	2
4.1 分类.....	2
4.2 特性档次.....	2
5 要求.....	2
5.1 标准测试条件.....	2
5.2 显示屏功能特性.....	3
5.3 光学性能.....	3
5.4 显示屏电学性能.....	4
5.5 显示屏结构、外观与机械性能.....	5
5.6 显示屏的硬件环境.....	6
5.7 显示屏的软件环境.....	7
5.8 安全要求.....	7
5.9 供电电源.....	7
5.10 环境适应性.....	8
5.11 电磁兼容性.....	8
5.12 抗风压性能.....	8
5.13 防腐蚀.....	8
5.14 可靠性要求.....	8
6 试验方法.....	8
6.1 测试仪表及软件.....	8
6.2 试验方法.....	8
7 检验规则.....	12
7.1 检验项目.....	12
7.2 鉴定.....	12
7.3 质量一致性检验.....	13
8 标志、包装、运输、贮存.....	14
8.1 标志.....	14
8.2 包装.....	14
8.3 运输.....	14
8.4 贮存.....	15
参考文献.....	16

# 前 言

本规范由中国电子技术标准化研究所归口。  
本规范起草单位：四川科维实业有限责任公司。  
本规范主要起草人：蓝邦固、曹型勇、曹健、张立新、卢锋、蒲鸿春、陈坤华等。

# 体育场馆用 LED 显示屏规范

## 1 范围

本规范规定了体育场馆用LED显示屏的定义、分类与分档、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输、贮存要求。

本规范适用于体育场馆用的LED显示屏（以下简称显示屏）的设计、制造、质量检验、安装和验收。本规范不包括体育场馆内引导方向的显示屏和计时记分系统内的显示屏。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB 2312 信息交换用汉字编码字符集 基本集
- GB/T 2423.17—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验K：盐雾试验方法
- GB/T 3453—1994 数据通信用本地控制规程 ISO 1745：1975；1177；2111；2628；2629，NEQ
- GB 4208—1993 外壳防护等级（IP代码） IEC 529：1989，F0V
- GB/T 6107—2000 使用串行二进制数据交换的数据终端设备和数据电路终接设备之间的接口（EIA/TIA-232-E，TDT）
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 9813 微型计算机通用规范
- GB/T 11463 电子测量仪器可靠性试验
- GB 12345 信息交换用汉字编码字符集 辅助集
- GB 18030—2005 信息技术 中文编码字符集
- GB/T 19271.1—2003 雷电电磁脉冲的防护 第1部分：通则（IEC 61312-1：1995，IDT）
- GB/T 19607—2004 特殊环境条件防护类型及代码
- GB/T 19954.1—2005 电磁兼容 专业用途的音频、视频、音视频和娱乐场所灯光控制设备的产品类规范 第1部分：发射
- GB/T 19954.2—2005 电磁兼容 专业用途的音频、视频、音视频和娱乐场所灯光控制设备的产品类规范 第2部分：抗扰度
- GB 50009—2001 建筑结构荷载规范
- GB 50055—1993 通用用电设备配电设计规范
- GB 50169—1992 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范
- GB 50343—2004 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- SJ/T 10463 电子测量仪器包装、标志、贮存要求
- SJ/T 11141—2003 LED显示屏通用规范
- SJ/T 11193—1998 微型数字电子计算机多媒体性能要求
- SJ/T 11281 LED显示屏测试方法
- 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

### 3 术语和定义

SJ/T 11141—2003、SJ/T 11281、TY/T 1001.1—2005确立的以及下列术语和定义适用于本规范。

#### 3.1

**显示区** display area

针对体育比赛要求，显示屏上可划分出能独立控制、具有独立显示功能的区域（如图文显示区或视频显示区、时钟区）。

#### 3.2

**像素密度** density of pixel

显示屏显示区每一平方米面积内像素的数量。

#### 3.3

**有效显示面积** effective display area

显示屏上能显示信息的面积，矩形显示屏以长×宽表示，单位为平方米（m<sup>2</sup>）。

#### 3.4

**倒计时** backward timing

给计时显示器设定一时间数据[时(h)、分(min)、秒(s)、毫秒(ms)]，从开始计时起它显示的时间数字自动逐秒地减少至零。亦可根据需要暂停倒计时。

#### 3.5

**致命失效** critical failure

由产品自身原因引起的可能导致人员伤亡、重要物件损坏或其他不可容忍后果的失效，或产品在规定的条件下和规定的时间内完全不能完成全部规定的功能。

#### 3.6

**非致命失效** non-critical failure

不太可能导致人员伤亡、重要物件损坏或其他不可容忍后果的失效。

### 4 分类与分档

#### 4.1 分类

##### 4.1.1 按使用环境

显示屏分为室内显示屏(体育馆用)和室外显示屏(体育场用)。

##### 4.1.2 按显示颜色

显示屏分为单色显示屏、多色显示屏和全彩色(红、绿、蓝三基色)显示屏。

##### 4.1.3 按显示功能

显示屏分为图文显示屏和视频显示屏。

##### 4.1.4 按安装结构

体育场馆显示屏按不同的安装结构分为平面显示屏、斗型显示屏和环型显示屏。

#### 4.2 特性档次

显示屏的光学性能、电学性能和机械性能按检测结果被分成A、B、C三档。A档为显示屏应达到的基本指标，B档的指标高于A档，C档的指标高于A档和B档。

### 5 要求

#### 5.1 标准测试条件

除另有规定外，测试条件如下：

环境温度15℃~35℃,相对湿度15%RH~80%RH,大气压力86kPa~106kPa,电源电压:220×(1±10%)V、50Hz±1Hz。光学性能检测应在显示屏屏面法线方向的照度:室内显示屏为10×(1±10%)lx,室外显示屏为40×(1±10%)lx,且无明显有色光源的条件下进行。

## 5.2 显示屏功能特性

### 5.2.1 图文显示屏

具有字母、数字、文字、图表和图形显示功能。每一种基色应具有大于16级(色阶等于4bit)的灰度处理能力。动画显示与主计算机监视器相对应区域显示一致。

### 5.2.2 视频显示屏

除具有图文显示屏的功能特性外,每一种基色应具有256级(色阶等于8bit)的灰度处理能力。具有动画显示功能和播放视频信号功能。

### 5.2.3 显示控制

显示屏应能实时显示比赛的滚动计时或倒计时、暂停计时,滚动显示和翻页显示比赛中运行的成绩,自动和手动切换显示的文字内容,使字符逐一闪烁,清屏(黑屏)。字母、数字和文字显示稳定、清晰无串扰,无眩目、锯齿现象,显示色彩均匀。

有图文和视频显示功能的显示屏,应能调整显示屏的亮度、颜色、对比度、灰度级、图像的水平位置和垂直位置、工作方式,文字、图表和图形、动画、现场直播图像之间应能相互自动切换或手动切换。

### 5.2.4 平面显示屏显示字符

用于国际性比赛的游泳场馆平面显示屏,必须满足国际游泳联合会等的竞赛规则要求。

其它体育场馆用平面显示屏和其它安装结构的显示屏的显示内容、显示栏格式、字符的像素点阵数、像素中心距、像素密度、显示字符行数、行间距、每一行的字符数、字间距等技术规格及要求,应根据国际单项运动体育组织(联合会、联盟、协会以及它们下属的技术委员会)和国家体育总局的体育竞赛规则、国家体育总局发布的体育行业标准,以及体育场馆的类别、功能、举行的赛事级别和显示屏的类型、结构、功能等实际情况,由供需双方按合同约定。

### 5.2.5 最大视距与字符高度

最大视距与字符高度的近似值按下列公式计算:

$$d = \frac{1}{\theta_1} \times h = k \times h \quad (1)$$

式中:  $d$  —— 最大视距,单位为米(m);

$\theta_1$  —— 字符高度对人眼的张角,单位为[角]分(');

$k$  —— 视距系数;

$h$  —— 字符高度,单位为米(m)。

若国际单项运动体育组织(联合会、联盟、协会及它们下属的技术委员会)的竞赛规则和国家体育总局的体育竞赛规则、体育行业标准对显示屏的显示字符高度和宽度提出了数值要求,可结合最大视距等要求并根据实际情况由供需双方按合同约定。

### 5.2.6 时间显示

北京时间钟能显示h、min、s。数字式比赛计时钟可设计制作成滚动计时或倒计时,能暂停计时,能显示min、s、ms。用于篮球比赛时能与24秒装置连接,同步显示比赛剩余时间的总数。

## 5.3 光学性能

### 5.3.1 像素、显示模块、显示模组的光学性能

#### 5.3.1.1 基色主波长误差( $\Delta\lambda_0$ )

表1 基色主波长误差 ( $\Delta\lambda_0$ ) 分档 单位为纳米

A档	B档	C档
$7 < \Delta\lambda_0 \leq 9$	$5 < \Delta\lambda_0 \leq 7$	$\Delta\lambda_0 \leq 5$

5.3.1.2 像素光强均匀性 ( $I_{vj}$ )

表2 像素光强均匀性 ( $I_{vj}$ ) 分档

A档	B档	C档
$25\% < I_{vj} \leq 50\%$	$5\% < I_{vj} \leq 25\%$	$I_{vj} \leq 5\%$

5.3.1.3 显示模块亮度均匀性 ( $L_{vj}$ )

表3 显示模块亮度均匀性 ( $L_{vj}$ ) 分档

A档	B档	C档
$20\% < L_{vj} \leq 35\%$	$5\% < L_{vj} \leq 20\%$	$L_{vj} \leq 5\%$

5.3.1.4 显示模组亮度均匀性 ( $L_{vj}$ )

表4 显示模组亮度均匀性 ( $L_{vj}$ ) 分档

A档	B档	C档
$20\% < L_{vj} \leq 35\%$	$5\% < L_{vj} \leq 20\%$	$L_{vj} \leq 5\%$

5.3.2 显示屏光学性能

5.3.2.1 最大亮度 ( $L_{max}$ )

表5 最大亮度 ( $L_{max}$ ) 分档 单位为坎[德拉]每平方米

显示屏种类	颜 色		
	单色	多色	三基色(全彩色)
室内显示屏	$\geq 200$	$\geq 400$	$\geq 1000$
室外显示屏	$\geq 2000$	$\geq 4000$	$\geq 5000$

5.3.2.2 视角

显示屏的水平视角  $\theta_s$  不小于  $\pm 50^\circ$ ；垂直上视角  $\theta_c$  不小于  $10^\circ$ ，平面显示屏的垂直下视角  $\theta_c$  不小于  $35^\circ$ ，斗型显示屏的垂直下视角  $\theta_c$  不小于  $50^\circ$ 。

5.3.2.3 对比度 (CR)

室内显示屏屏面法线方向的照度为  $10 \times (1 \pm 10\%) \text{ lx}$  时和室外显示屏屏面法线方向的照度为  $40 \times (1 \pm 10\%) \text{ lx}$  时，显示屏的对比度应不小于 300:1。

5.3.2.4 白场色品坐标

根据国际照明委员会 (CIE) 1931 标准色度系统 (XYZ) 颜色色品图的规定，以色温 6 500K~9 500K 为中心给出白场色品坐标范围。

表6 白场色品坐标范围

x 坐标	0.28	0.27	0.37	0.33
y 坐标	0.25	0.30	0.33	0.37

5.4 显示屏电学性能

5.4.1 换帧频率 ( $f_H$ )

表7 换帧频率（ $f_H$ ）分档

单位为赫兹

A档	B档	C档
$f_H < 25$	$25 \leq f_H < 50$	$f_H \geq 50$

5.4.2 刷新频率（ $F_o$ ）

表8 刷新频率（ $f_o$ ）分档

单位为赫兹

A档	B档	C档
$200 > f_o \geq 100$	$300 > f_o \geq 200$	$f_o \geq 300$

5.4.3 驱动占空比（ $D_o$ ）

通常有1/32、1/16、1/8、1/4、1/2、和1等。

5.4.4 模组负载变化率

表9 模组负载变化率分档

	A档	B档	C档
静态驱动	$9\% < L_L \leq 15\%$	$3\% < L_L \leq 9\%$	$L_L \leq 3\%$
动态驱动	$20\% < L_L \leq 35\%$	$7\% < L_L \leq 20\%$	$L_L \leq 7\%$

5.4.5 灰度等级（ $G$ ）

显示屏在同一级亮度中从全黑到最高灰度之间的等级。实际灰度级按以下规定：

若： $1 < G \leq 2$ ，即显示屏具有1-bit灰度技术；

若： $2 < G \leq 4$ ，即显示屏具有2-bit灰度技术；

若： $4 < G \leq 8$ ，即显示屏具有3-bit灰度技术；

若： $8 < G \leq 16$ ，即显示屏具有4-bit灰度技术；

若： $16 < G \leq 32$ ，即显示屏具有5-bit灰度技术；

若： $32 < G \leq 64$ ，即显示屏具有6-bit灰度技术；

若： $64 < G \leq 128$ ，即显示屏具有7-bit灰度技术；

若： $128 < G \leq 256$ ，即显示屏具有8-bit灰度技术；

依此类推。

5.4.6 信噪比（ $S/N$ ）

表10 信噪比（ $S/N$ ）分档

单位为分贝

A档	B档	C档
$43 > S/N \geq 35$	$47 > S/N \geq 43$	$S/N \geq 47$

5.4.7 像素失控率

表11 像素失控率分档

		A档	B档	C档
室内显示屏	整屏像素失控率	$3 \times 10^{-4} \geq P_z > 2 \times 10^{-4}$	$2 \times 10^{-4} \geq P_z > 1 \times 10^{-4}$	$P_z \leq 1 \times 10^{-4}$
	区域像素失控率	$9 \times 10^{-4} \geq P_q > 6 \times 10^{-4}$	$6 \times 10^{-4} \geq P_q > 3 \times 10^{-4}$	$P_q \leq 3 \times 10^{-4}$
室外显示屏	整屏像素失控率	$2 \times 10^{-3} \geq P_z > 4 \times 10^{-4}$	$4 \times 10^{-4} \geq P_z > 1 \times 10^{-4}$	$P_z \leq 1 \times 10^{-4}$
	区域像素失控率	$6 \times 10^{-3} \geq P_q > 12 \times 10^{-4}$	$12 \times 10^{-4} \geq P_q > 3 \times 10^{-4}$	$P_q \leq 3 \times 10^{-4}$

5.4.8 视频显示解析度

为保证视频显示屏的视频显示效果，显示屏显示视频画面的最小解析度为320（W）×240（H）。

5.5 显示屏结构、外观与机械性能



5.5.1 结构

显示屏结构设计应符合设计规范的要求,采用符合相关标准要求的模组。平面显示屏屏面可按一定的高宽比例做成矩形,可做成一块或两块,可以在其上划分出图文显示区或视频显示区、时钟区。显示部分结构可采用钢材、铝材、塑料等材料制作,要求结构坚固。

5.5.2 外观

显示屏像素管的安装应一致,无松动及管壳破裂。屏体表面不应有明显的划痕、裂缝、变形和污染。金属零部件不应有锈蚀及其他机械损伤。表面涂镀层应均匀,无起泡、龟裂、脱落。

5.5.3 机械性能

5.5.3.1 拼装精度

5.5.3.1.1 平整度 ( $P$ )

表12 平整度 ( $P$ ) 分档

单位为毫米

A档	B档	C档
$1.5 < P \leq 2.5$	$0.5 < P \leq 1.5$	$P \leq 0.5$

5.5.3.1.2 像素中心距相对偏差 ( $J_x$ )

表13 像素中心距相对偏差 ( $J_x$ ) 分档

A档	B档	C档
$7.5\% < J_x \leq 10\%$	$5\% < J_x \leq 7.5\%$	$J_x \leq 5\%$

5.5.3.1.3 水平相对错位 ( $C_s$ )

表14 水平相对错位 ( $C_s$ ) 分档

A档	B档	C档
$7.5\% < C_s \leq 10\%$	$5\% < C_s \leq 7.5\%$	$C_s \leq 5\%$

5.5.3.1.4 垂直相对错位 ( $C_c$ )

表15 垂直相对错位 ( $C_c$ ) 分档

A档	B档	C档
$7.5\% < C_c \leq 10\%$	$5\% < C_c \leq 7.5\%$	$C_c \leq 5\%$

5.5.3.2 外壳防护等级 ( $F$ )

显示屏外壳防护等级应满足GB 4208—1993中的规定。

表16 外壳防护等级 ( $F$ )

	A级	B级	C级
室内显示屏	$IP30 > F \geq IP20$	$IP31 > F \geq IP30$	$F \geq IP31$
室外显示屏	$IP54 > F \geq IP33$	$IP66 > F \geq IP54$	$F \geq IP66$

体育场显示屏屏面的基底上,应涂敷防止LED管脚渗水的亚光黑色防水密封层。

要求外壳防护等级 $F \geq IP54$ 的体育场显示屏,应采用能防尘和防水的封闭式单元箱体结构显示模组装配,按6.2.4.3.2进行防尘试验后,IP 5X的显示屏封闭式单元箱体内的滑石粉沉积量及沉积地点,如同其它灰尘一样,应不足以影响显示屏的正常操作或安全;IP 6X的显示屏封闭式单元箱体内存无明显的灰尘沉积。按6.2.4.3.2进行防水试验后,IP X3的显示屏内存无积水,水不进入带电部件,水不积聚在可能导致沿爬电距离引起漏电起痕的绝缘部件上;IP X4~IP X6的显示屏封闭式单元箱体内存无积水,带电部件、绝缘部件及电缆上应无水积聚的痕迹。

5.6 显示屏的硬件环境

#### 5.6.1 控制部分主机

不同功能的显示屏,应配备满足其功能要求的主计算机或嵌入式处理机及相应的系统配置、选配插卡、外部设备。配备的微型计算机应符合GB/T 9813。具有多媒体性能的微型计算机应符合SJ/T 11193—1998。

### 5.6.2 通信接口

应具有标准的网络接口和数据接口。数据接口应具有包括标准的串行接口在内的可装配多种数据接口的能力,要能够与比赛现场的计时记分系统连接,接收数据。能显示视频画面的图文显示屏和视频显示屏应具有能接收所需制式视频信号的视频接口。串行接口及电路的功能特性应符合GB/T 6107—2000及GB/T 3453—1994的规定。

### 5.6.3 数据转换部分与主计算机的通信

使用主计算机的显示屏,应采用满足其功能要求及通信协议要求的物理传输介质将256级以上灰度的视频信号传输至显示屏的单元板进行显示。

使用嵌入式处理机的显示屏,其串行二进制数据通信应符合GB/T 6107-2000或RS-485接口标准的规定。

#### 5.6.4 结构安装要求

显示屏屏体应使用保证其结构强度、平衡、稳定、抗地震的支撑结构。在显示屏后面,应留有足够大的空间,以利于显示屏的散热、安装、使用和维护。

体育场显示屏应安置在受外部雷电防护系统保护的直击雷防护区 (LPZ 0<sub>s</sub>) 之内, 雷电防护系统接地装置应可靠接地。对于在多雷暴地区使用的体育场显示屏, 应采取防止附近雷击放电使显示屏产生雷电感应 (静电感应和电磁感应) 的措施, 应按 GB/T 19271.1—2003 设计、安装。

综合体育馆、游泳馆、跳水馆、冰球馆等独立设置的单项运动体育馆及体育馆式建筑的体育中心用显示屏,应安置在体育馆及中心内不易遭到直接雷击的第一屏蔽防护(LPZ1)内,通过等电位连接导体(或连接带)将其与体育馆及中心的共用接地系统连接。应按GB 50143—2004、GB 50169—1992设计、安装。

除特殊情况外,根据体育场观众席、记分牌的位置、性能、最大视距、字符高度、视角等实际情况,应将显示屏安装在从记录台、比赛场地和球队席以及与比赛有关的每一个人都能看得清楚的地方。

### 5.7 显示屏的软件环境

配置的软件应与硬件系统相适应,基本的操作系统软件应配有相应的检查程序。

对不同功能的显示屏应配置满足其显示功能要求的显示软件,即基本的操作系统软件和运行裁判操作系统软件等专用软件的平台及LED多媒体编辑推送软件。软件至少应有中文用户界面,其它界面由供需双方按合同约定。在文字、图形信息编辑和显示时应能显示国标一、二级字库中的所有汉字。字符编码及字型应符合GB 2312、GB 12345、GB 18030—2005。

### 5.8 安全要求

体育场馆显示屏的安全要求应符合SJ/T 11141—2003中5.4的要求。

显示屏使用含有聚合物材料的器件（包括模组外壳及模组填充胶、印制电路板、电源线护套等）必须是阻燃材料。

体育场显示屏应进行防雷设计,并采取外部防直击雷、显示屏屏体防雷、电源系统三级防雷、计算机网络系统防雷等防护措施。

显示屏配电箱应具有过电流、过电压、过载、断电、漏电等多种保护功能和分步上电功能。

体育场馆显示屏应有感烟火灾探测自动报警和自动关屏功能。

## 5.9 供电电源

显示屏的供电电源为 $220 \times (1 \pm 10\%) \text{V}$ 、 $50 \times (1 \pm 5\%) \text{Hz}$ 或 $380 \times (1 \pm 10\%) \text{V}$ 、 $50 \times (1 \pm 5\%) \text{Hz}$ 。

显示屏应单独供电，三相五线制。三相上的负载要均匀分布。电源负载应符合GB 50055—1993的一级负载标准。

显示屏单位显示面积的最大功耗或显示屏总功耗，应根据显示屏的种类、功能、结构大小和所使用的像素等技术规格及要求，由供需双方按合同约定。

#### 5.10 环境适应性

体育场馆显示屏环境适应性应满足SJ/T 11141—2003中5.9的要求。

#### 5.11 电磁兼容性

体育场馆具有多种电子设备时，供需双方可按合同约定显示屏的电磁兼容性。显示屏的电磁发射应满足GB/T 19954.1—2005的要求，抗扰度应满足GB/T 19954.2—2005的要求。

#### 5.12 抗风压性能

体育场显示屏应有一定的抗风压能力，应符合GB 50009—2001的设计要求，承受由40 m/s的风速产生的风压后，不影响显示屏的使用性能；风压使显示屏产生的永久性几何变形量不大于3 mm。

#### 5.13 防腐蚀

游泳馆和跳水馆用显示屏应采取防腐蚀措施。处于有严重湿热、盐雾及长霉的湿热气候区和大气活性物质环境参数严重超标环境中的体育场馆用显示屏，可根据GB/T 19607—2004及实际情况由供需双方按合同约定防护类型、防腐蚀要求及措施、检验的标准及试验方法。

#### 5.14 可靠性要求

体育场馆显示屏系统的可靠性应符合SJ/T 11141—2003中5.10的要求。

### 6 试验方法

#### 6.1 测试仪表及软件

彩色电视信号发生器：S/N>52 dB；彩色分析仪：示值误差 $\leq \pm 5\%$ （用于测量亮度、色度等光学性能的同类仪器也可）；光强仪：示值误差 $< \pm 10\%$ ；照度计：示值误差 $\leq \pm 5\%$ ；示波器：频带宽度DC~100 MHz；游标卡尺：分度值0.02 mm；量角器：分度值1°；温度计：分度值1℃；钢尺：长度大于1 m，分度值1 mm；塞规：分度值0.01 mm；瓦特计：准确度等级0.5级。

基本的操作系统软件，测试软件（具有亮度鉴别测试、灰度测试、帧频测试、像素失控率测试等功能），LED多媒体编辑演播软件。

#### 6.2 试验方法

##### 6.2.1 显示屏功能特性

###### 6.2.1.1 图文显示屏

使用安装有基本的操作系统软件和能满足其显示功能要求的显示软件(LED多媒体编辑演播软件等)的主计算机运行图文显示屏，用显示屏与主计算机监视器对照，目视检查字母、数字、文字、图表和图形显示功能，和每一种基色具有16级(4bit)以上的灰度处理能力，应满足5.2.1的要求。

###### 6.2.1.2 视频显示屏

使用安装有基本的操作系统软件和能满足其显示功能要求的显示软件(LED多媒体编辑演播软件等)的主计算机运行视频显示屏，用显示屏与主计算机监视器对照，除目视检查图文显示屏所有的功能外，还要放映计算机动画进行对比检查动画功能，并使用视频源检查放映视频信号的功能，应符合5.2.2的要求。

###### 6.2.1.3 显示控制

操作计算机运行显示屏，目视检查计算机模拟产生的滚动计时或倒计时、暂停计时，滚动显示和翻页显示文字，闪烁字符，自动或手动切换显示的文字内容，清屏（黑屏），应满足5.2.3中的要求。

操作计算机运行具有图文和视频显示功能的显示屏,调整显示屏的亮度、颜色、对比度、灰度级、图像的水平位置和垂直位置、工作方式,目视检查文字、图表和图形、动画、现场直播图像之间的相互自动和手动切换,应满足5.2.3中的要求。

#### 6.2.1.4 平面显示屏显示字符

操作计算机运行显示屏,图文显示区整屏显示字符,并使每个字符逐一闪烁;整屏显示汉字;第一列显示字符,其它列全部显示汉字;显示单项运动比赛的显示栏。用目视检查方式检查,应满足5.2.4中相应的要求。

#### 6.2.1.5 最大视距与字符高度

根据被检测体育场馆显示屏的像素中心距换算出字符高度,按公式(1)近似计算出最大视距,应满足5.2.5的要求。

按国际游泳联合会的竞赛规则比赛用的游泳馆、跳水馆或游泳跳水馆显示屏,根据其像素中心距换算出字符高度,应满足竞赛规则的要求。

根据竞赛规则、体育行业标准用合同约定的显示屏字符高度和宽度,按合同检测、验收。

注:  $\theta_1$ 与显示屏的结构、像素密度、光学和电学性能、字符和图形的空间-时间信息特性、人眼像差、视觉功能、视觉心理、现场照度和气象等有关,一般可取  $\theta_1=10'$  ( $2.9089 \times 10^{-3}$ 弧度),则视距系数k为:

$$k = \frac{1}{\theta_1} = \frac{1}{2.9089 \times 10^{-3}} \approx 3.44。一般取344或345。$$

#### 6.2.1.6 时间显示

操作计算机运行显示屏,目视检查北京时间钟和数字式比赛计时钟的显示;连接篮球比赛用24秒装置,检查同步显示比赛剩余时间的总数,应满足5.2.6的要求。

### 6.2.2 光学性能

#### 6.2.2.1 像素、显示模块、显示模组的光学性能

##### 6.2.2.1.1 基色主波长误差

按照SJ/T 11281中4.2.4规定的方法检测和计算,应满足5.3.1.1的要求。

##### 6.2.2.1.2 像素光强均匀性

按照SJ/T 11281中4.2.7.1规定的方法检测和计算,应满足5.3.1.2的要求。

##### 6.2.2.1.3 显示模块亮度均匀性

按照SJ/T 11281中4.2.7.2规定的方法检测和计算,应满足5.3.1.3的要求。

##### 6.2.2.1.4 显示模组亮度均匀性

按照SJ/T 11281中4.2.7.3规定的方法检测和计算,应满足5.3.1.4的要求。

#### 6.2.2.2 显示屏光学性能

##### 6.2.2.2.1 最大亮度

按照SJ/T 11281中4.2.1规定的方法检测和计算,应满足5.3.2.1的要求。

##### 6.2.2.2.2 视角

按照SJ/T 11281中4.2.2规定的方法检测和计算,应满足5.3.2.2的要求。

##### 6.2.2.2.3 对比度

按照SJ/T 11281中4.2.3规定的方法检测和计算,应满足5.3.2.3的要求。

##### 6.2.2.2.4 白场色品坐标

按照SJ/T 11281中4.2.5规定的方法检测,应满足5.3.2.4的要求。

### 6.2.3 显示屏电学性能

#### 6.2.3.1 换帧频率

按照SJ/T 11281中4.3.1规定的方法检测和计算,应满足5.4.1的要求。

### 6.2.3.2 刷新频率

按照SJ/T 11281中4.3.2规定的方法检测和计算,应满足5.4.2的要求。

### 6.2.3.3 驱动占空比

按照SJ/T 11281中4.3.3规定的方法检测和计算,应满足5.4.3的要求。

### 6.2.3.4 模组负载变化率

按照SJ/T 11281中4.3.4规定的方法检测和计算,应满足5.4.4的要求。

### 6.2.3.5 灰度等级

按照SJ/T 11281中4.3.5规定的方法检测,应满足5.4.5的要求。

### 6.2.3.6 信噪比

按照SJ/T 11281中4.3.6规定的方法检测和计算,应满足5.4.6的要求。

### 6.2.3.7 像素失控率

按照SJ/T 11281中4.3.7规定用目测方式检测和计算,应满足5.4.7的要求。

### 6.2.3.8 视频显示解析度

在视频显示屏主计算机中,制作解析度为320(W)×240(H)的画面,检查在显示屏的屏面上是否完整地显示该画面,应满足5.4.8的要求。

## 6.2.4 显示屏结构、外观与机械性能

### 6.2.4.1 结构

对照显示屏的技术设计,逐项检查显示屏的结构、形状、材料和显示区、时钟区,应满足5.5.1的要求。

### 6.2.4.2 外观

用观察方式检查显示屏的外观,应满足5.5.2的要求。

### 6.2.4.3 机械性能

#### 6.2.4.3.1 拼装精度

##### 6.2.4.3.1.1 平整度

按照SJ/T 11281中4.1.2.1规定的方法检测,应满足5.5.3.1.1的要求。

##### 6.2.4.3.1.2 像素中心距相对偏差

按照SJ/T 11281中4.1.2.2规定的方法检测和计算,应满足5.5.3.1.2的要求。

##### 6.2.4.3.1.3 水平相对错位

按照SJ/T 11281中4.1.2.3规定的方法检测和计算,应满足5.5.3.1.3的要求。

##### 6.2.4.3.1.4 垂直相对错位

按照SJ/T 11281中4.1.2.4规定的方法检测和计算,应满足5.5.3.1.4的要求。

### 6.2.4.3.2 外壳防护等级

目视检查体育场显示屏屏面的防水密封层,应满足5.5.3.2的要求。按GB 4208—1993规定的方法试验时,显示屏按工作位置固定。对IPX3和IPX4的显示屏屏面作防淋水试验时,试验人员在距显示屏屏面300 mm~500 mm处,使手持淋水喷头在其中心轴线的±60°范围内向屏面淋水。调整水压范围(50 kPa~150 kPa)使总水流量达7 L/min。对IPX5和IPX6的体育场显示屏作防喷水试验时,试验人员在距显示屏屏面2.5 m~3 m处,使软管喷嘴垂直地向屏面喷水。对IPX5的显示屏,用直径6.3 mm喷嘴,使总水流量达(12.5±0.625) L/min。对IPX6的显示屏,用直径12.5 mm喷嘴,使总水流量达(100±5) L/min。各试验的试验时间按显示屏屏面的有效显示面积计算,每平方米1 min,最少喷3 min。试验后目视检查显示屏内部,应满足5.5.3.2的要求。

要求F≥IP 54的体育场显示屏,将显示模组的防尘和防水的封闭式单元箱体作为第二种类型外壳,按GB 4208—1993的第12条和第13条做防尘试验和防水试验。试验后目视检查封闭式单元箱体内部,滑石粉沉积量和水积集量应满足5.5.3.2的要求。

### 6.2.5 显示屏的硬件环境

按功能要求逐项检查显示屏的控制部分主机、通信接口、显示屏屏体支撑结构、防雷措施及安装、显示屏安装位置，应满足5.6的要求。

### 6.2.6 显示屏的软件环境

按功能要求，检查基本的操作系统软件及其作为运行裁判操作系统软件的平台功能、LED多媒体编辑演播软件，应满足5.7的要求。

### 6.2.7 安全要求

按SJ/T 11141—2003中6.4规定的方法检验显示屏的接地、安全标记、对地漏电流、抗电强度、温升；检查显示像素和模组生产厂提供的使用阻燃材料的证明；检查体育场显示屏的防雷设计及防雷措施；检查配电箱的过电流、过电压、过载、断电、漏电等保护功能及分步上电功能；检查显示屏的感烟火灾探测自动报警和自动关屏功能，应满足5.8的要求。

### 6.2.8 供电电源

检查显示屏供电电源的技术规格、负载连接和供电，用瓦特计测量显示屏的供电电源功率，应满足5.9的要求。

### 6.2.9 环境适应性

高温负荷试验、高温贮存试验、低温负荷试验、低温贮存试验、湿热负荷试验、恒定湿热试验、振动试验、运输试验均按SJ/T 11141—2003中6.9规定的方法对显示模组进行试验。试验结束后对显示屏的功能特性和像素失控率进行检验，应满足5.2和5.4.7的要求。

### 6.2.10 电磁兼容性

体育场馆用显示屏的电磁发射和抗扰度性能应按GB/T 19954.1—2005和GB/T 19954.2—2005中规定的方法对显示屏进行测量，结果应满足5.11的要求。

### 6.2.11 抗风压试验

用沙袋进行模拟风压试验，方法如下：

- a) 试验装置：由试验平台、固定架和沙袋构成。沙袋用柔软而结实的布料缝制，内装直径 $d = 0.1\text{ mm} \sim 0.2\text{ mm}$ 的干燥石英砂，每袋 $0.5\text{ kg}$ ；
- b) 试验方法：试验样本为显示屏，使显示屏的显示面朝上，将显示屏的外框架的背面水平地安放在固定架上，用螺栓固定，然后，水平地安放在试验平台上。稳定 $10\text{ min}$ 后，用6.1规定的量具测量显示屏的结构尺寸。慢慢地将沙袋作为均匀分布负载加在显示屏的显示面上，使沙袋在其上产生 $1.5\text{ kN/m}^2$ 的正压强。加载持续 $10\text{ min}$ 后，卸去沙袋，立即对显示屏结构尺寸进行测量，应满足5.12的要求。

### 6.2.12 防腐蚀

目视检查游泳馆和跳水馆用显示屏的防腐蚀措施，并检查生产厂提供的防腐蚀材料的检测报告。

处于有严重湿热、盐雾及长霉的湿热气候区和大气活性物质环境参数严重超标环境中的体育场馆用显示屏，按合同约定检查防护类型、防腐蚀措施，应按GB/T 2423.17—1993进行盐雾试验。应满足5.13的要求。

盐雾试验：

- a) 试验装置：应符合GB/T 2423.17—1993的要求；
- b) 试验方法：试验样本为封闭式单元箱体结构显示模组。将试验样本按正常工作位置放入盐雾试验箱中。试验箱温度 $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。喷雾器产生的微小、湿润、浓密的盐雾充满试验箱，但不得直接喷射到样本上。凝结在试验箱顶板、侧壁上的液体亦不得滴落在样本上。盐溶液的质量百分比浓度为 $(5 \pm 1)\%$ ，在 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的pH值为 $6.5 \sim 7.2$ 。盐雾沉降率为 $1.0\text{ mL}/(\text{h} \cdot 80\text{ cm}^2) \sim 2.0\text{ mL}/(\text{h} \cdot 80\text{ cm}^2)$ 。在 $96\text{ h}$ 试验期内每隔 $45\text{ min}$ 喷雾 $15\text{ min}$ 。试验后用流水清洗样本 $5\text{ min}$ ，再

用蒸馏水或去离子水（水温<35℃）清洗，然后在55℃±2℃的条件下干燥1 h，再冷却1 h~2 h，检验试验样本应符合5.13的要求。

6.2.13 可靠性试验

体育场馆显示屏的可靠性按SJ/T 11141—2003中6.10规定的方法进行检验，应满足5.14的要求。

7 检验规则

7.1 检验项目

本产品分为鉴定检验和质量一致性检验，检验规则按SJ/T 11141—2003中7的有关规定，其检验项目和要求按表17的规定。

7.2 鉴定

7.2.1 鉴定检验

产品定型时，以及产品主要设计、工艺、材料及元器件（零部件）有重大变更，或停产后恢复生产时均应进行鉴定检验。

7.2.2 检验机构

鉴定检验由有资质的产品质量监督检验机构负责进行。

7.2.3 抽样方案及检验项目

7.2.3.1 从工艺最终检验合格的同一批产品中随机抽取二台显示屏，按表17的项目及顺序，对显示屏的功能特性、光学性能、电学性能、结构、外观与机械性能、硬件环境、软件环境、安全要求、供电电源进行检查，应满足5.2~5.9的要求。

表17 LED显示屏的检验项目和要求

序号	检验项目	鉴定 检验	质量一致性检验				技术要求 (条款号)	检验方法 (条款号)	试验用样本
			1	2	3	4			
1	功能特性	●	●	—	—	—	—	6.2.1	显示屏
2	光学性能	●	●	—	—	—	5.3	6.2.2	显示屏
3	电学性能	●	●	—	—	—	5.4	6.2.3	显示屏
4	结构、外观与机械性能	●	●	—	—	—	5.5	6.2.4	显示屏
5	硬件环境	●	●	—	—	—	5.6	6.2.5	显示屏
6	软件环境	●	●	—	—	—	5.7	6.2.6	显示屏
7	安全要求	●	●	—	—	—	5.8	6.2.7	显示屏
8	供电电源	●	●	—	—	—	5.9	6.2.8	显示屏
9	环境适应性	●	—	●	—	—	5.10	6.2.9	显示模组
10	电磁兼容性	●	—	—	●	—	5.11	6.2.10	显示屏
11	抗风压性能	●	—	—	●	—	5.12	6.2.11	显示屏
12	防腐蚀性能	●	—	—	●	—	5.13	6.2.12	显示模组
13	可靠性	●	—	—	—	●	5.14	6.2.13	显示屏
注：●为必须进行检验的项目； —为不进行检验的项目。									

7.2.3.2 从7.2.3.1检验合格的显示屏中随机抽取三个显示模组作为样本，按5.10要求进行环境适应性检验。

7.2.3.3 从7.2.3.1检验合格的显示屏中随机抽取二台显示屏作为样本，按5.11要求进行电磁兼容性试验。从经7.2.3.1检验合格的体育场显示屏中随机抽取二台显示屏作为样本，按5.12要求进行体育场显



显示屏的抗风压试验。从7.2.3.1检验合格的按合同约定进行盐雾试验的显示屏中随机抽取三个封闭式单元箱体结构显示模组作为样本，按5.13要求进行盐雾试验。

7.2.3.4 从7.2.3.1检验合格的显示屏中随机抽取一台显示屏作为样本，按SJ/T 11141—2003中7.3.4的规定，推荐采用GB/T 11463第4章可靠性试验类型和试验方案规定的定时定数截尾试验方案1—2，按5.14的要求进行可靠性试验。

#### 7.2.4 合格判据

在7.2.3.1、7.2.3.2、7.2.3.3的各自检验中，不允许出现致命失效，但允许出现二次非致命失效，超过者判为不合格。对7.2.3.1、7.2.3.2、7.2.3.3检验时出现的非致命失效，经修复之后从出现不合格的项目起继续进行检验。允许重新提供检验二次。若仍出现不合格，应在同一批产品中加倍抽取样本，对不合格项进行检验。若仍不合格，则判定该鉴定检验不合格。

7.2.3.4的检验合格判定按GB/T 11463第7章失效和失效判据、第8章接收与拒收的判决规定。

### 7.3 质量一致性检验

#### 7.3.1 检验分组

质量一致性检验分为A组检验、C组检验、D组检验和F组检验（见表17）。各组检验由显示屏生产单位质量检验部门或委托有资质的产品质量监督检验机构负责进行，订货方可派代表参加。

#### 7.3.2 A组检验

##### 7.3.2.1 检验属性

A组检验为逐批检验，是对生产的全部显示屏或一个检验批中的全部样本所进行的非破坏性试验。

##### 7.3.2.2 检验项目

A组检验的项目及顺序按表17的规定。

##### 7.3.2.3 抽样方案

显示屏成品需100%进行检验。

##### 7.3.2.4 合格判定

在A组检验中不允许出现致命失效，若出现致命失效则判定批产品A组检验不合格。但允许出现二次非致命失效，对有任一项不合格的产品均需退回生产部门修复后，重新提供检验。允许重新提供检验三次。经检验合格后，方可交付。

#### 7.3.3 C组检验

##### 7.3.3.1 检验属性

C组检验为环境适应性检验。

##### 7.3.3.2 检验周期

批量生产的产品，生产间断时间大于12个月时，每批都应进行环境适应性检验，连续生产的产品每24个月进行一次环境适应性检验。改变设计、工艺、主要元器件及材料时，要进行环境适应性检验。

##### 7.3.3.3 抽样方案

从A组检验合格的批中随机抽取三个显示模组作为样本，进行环境适应性检验。

##### 7.3.3.4 合格判定

非致命失效小于或等于二次，且无致命失效时，则该样本代表的批产品C组检验合格。非致命失效大于二次，或有致命失效时，则该样本代表的批产品C组检验不合格。必须分析非致命失效原因，经修复后从出现不合格的项目起继续进行检验。允许重新提供检验三次。若仍出现不合格，应在同一批产品中加倍抽取样本，对不合格项进行检验。若仍不合格，则判定该检验批产品C组检验不合格，禁止出厂。并需对全部在制品和成品进行重新检验。找出问题原因后重新进行环境适应性检验。

#### 7.3.4 D组检验

##### 7.3.4.1 检验属性

D组检验为电磁兼容性试验、体育场显示屏的抗风压试验和按合同约定进行的盐雾试验。



#### 7.3.4.2 检验周期

与C组检验相同。

#### 7.3.4.3 抽样方案

从A组检验合格的批中随机抽取二台显示屏作为样本,按5.11进行电磁兼容性试验。从经A组检验合格的体育场显示屏批中随机抽取二台显示屏作为样本,按5.12要求进行体育场显示屏的抗风压试验。从经A组检验合格的按合同约定进行盐雾试验的显示屏中随机抽取三个封闭式单元箱体结构显示模组作为样本,按5.13要求进行盐雾试验。

#### 7.3.4.4 合格判定

与C组检验相同。

#### 7.3.5 F组检验

##### 7.3.5.1 检验属性

F组检验为可靠性寿命试验。按SJ/T 11141—2003中7.3.4的规定,推荐采用GB/T 11463第4章可靠性试验类型和试验方案规定的序贯试验方案2—3,按5.14的要求进行可靠性试验。

##### 7.3.5.2 合格判定

按GB/T 11463 第7章 失效和失效判据、第8章 接受与拒收的判决,对可靠性试验不合格时的显示屏,禁止出厂。并需对全部在制品和成品进行重新检验。找出问题原因后重新进行可靠性试验。

### 8 标志、包装、运输、贮存

显示屏的标志、包装、运输和贮存应符合SJ/T 11463的要求。

#### 8.1 标志

##### 8.1.1 产品标志

8.1.1.1 应在显示屏的适当位置上安装铭牌。

8.1.1.2 铭牌须包含下列内容

- a) 商标;
- b) 产品名称及型号;
- c) 产品编号;
- d) 制造商名称;
- e) 生产日期。

##### 8.1.2 包装标志

显示屏外包装箱的标志应符合GB/T 13348的要求:

- a) 产品名称及型号;
- b) 商标;
- c) 制造商名称及地址;
- d) 有“向上”、“小心轻放”、“怕湿”等图示标志,这些标志应符合GB 191的规定;
- e) 标明产品数量、毛重、包装箱外形尺寸及装箱日期。

#### 8.2 包装

8.2.1 用符合外包装标志规定的包装箱包装。

8.2.2 包装须符合防潮、防震、防腐蚀要求。包装箱应牢固可靠,能适应常规运输工具运输。

8.2.3 每批包装箱中应在标定的箱中装有产品检验合格证明、产品使用说明书、接线图、安装图、装箱单、备件附件清单及随机文件清单。

#### 8.3 运输

包装好的产品可用常规运输工具运输,但运输过程应避免雨雪淋袭、太阳久晒、接触腐蚀性气体及机械损伤。

#### 8.4 贮存

显示屏贮存温度范围为0℃～40℃，相对湿度范围为30 % RH～80% RH。显示屏应贮存于通风、干燥、周围环境无酸碱及腐蚀性气体的仓库中，周围应无强烈的机械振动、冲击及强磁场作用。

### 参考文献

在制订本标准时，还参考了以下标准：

- [1]GB 9667—1996 游泳场所卫生标准[S].北京：中国标准出版社，1996.
- [2]GB 9668—1996 体育馆卫生标准[S].北京：中国标准出版社，1996.
- [3]GB 19079.1—2003 体育场所开放条件与技术要求 第1部分：游泳场所[S].北京：中国标准出版社，2005.
- [4]国家体育总局竞技体育司编.体育竞赛规则汇编 上册 下册[M].北京：北京体育出版社，1998.

中 华 人 民 共 和 国  
电 子 行 业 标 准  
体育场馆用 LED 显示屏规范  
SJ/T 11406—2009

\*

中国电子技术标准化研究所 编制  
中国电子技术标准化研究所 发行

电话: (010) 84029065 传真: (010) 64007812  
地址: 北京市安定门东大街 1 号  
邮编: 100007  
网址: [www.cesi.ac.cn](http://www.cesi.ac.cn)

\*

开本: 880×1230 1/16 印张:  $1\frac{5}{16}$  字数: 26 千字

2009 年 12 月第一版 2009 年 12 月第一次印刷  
印数: 200 册

版权专有 不得翻印  
举报电话: (010) 64007804