

团 体 标 准

T/ZSA xxx—xxxx

室内小间距 LED 全彩显示系统通用规范

General specification of indoor fine pixel pitch LED full-color display system

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中关村标准化协会 发 布

目 次

前言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

 3.1 术语和定义..... 1

 3.2 缩略语..... 3

4 技术要求..... 3

 4.1 正常使用条件..... 3

 4.2 外观和结构..... 3

 4.3 显示控制系统功能及接口要求..... 5

 4.4 性能要求..... 8

 4.5 节能..... 10

 4.6 环境适应性..... 10

 4.7 电磁兼容性..... 11

 4.8 安全性..... 12

 4.9 可靠性..... 12

 4.10 运输性..... 12

 4.11 光生物安全..... 13

 4.12 环保要求..... 13

5 检验方法..... 13

 5.1 环境条件..... 13

 5.3 外观和结构检查..... 13

 5.4 功能检测..... 14

 5.5 性能检测..... 18

 5.6 节能..... 20

 5.7 环境适应性..... 20

 5.8 电磁兼容性..... 21

 5.9 安全性..... 22

 5.10 可靠性..... 22

 5.11 运输性..... 22

 5.12 光生物安全..... 22

 5.13 环保要求..... 22

6 检验规则..... 22

 6.1 检验分类..... 22

 6.2 检验批规则..... 22

 6.3 LED 显示单元及显示控制系统的评价..... 22

 6.4 型式检验..... 23

 6.5 交收检验(仅针对 LED 显示屏及显示控制系统)..... 25

7 标志、包装、运输、储存.....26

7.1 通则.....26

7.2 标志.....26

7.3 包装.....26

7.4 运输.....26

7.5 储存.....26

兴光材料标准化协会

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。中关村标准化协会不承担识别这些专利的责任。

本文件由中关村标准化协会技术委员会提出并归口。

本文件起草单位：利亚德光电股份有限公司、北京小鸟科技股份有限公司、北京集创北方科技股份有限公司、利亚德电视技术有限公司、北京虚拟动点科技有限公司、中国电子技术标准化研究院、东莞阿尔泰显示技术有限公司、深圳市科伦特电子有限公司、西安诺瓦星云科技股份有限公司、卡莱特云科技股份有限公司、利晶微电子技术（江苏）有限公司、深圳利亚德光电有限公司。

本文件主要起草人：卢长军、白建军、刘莉、刘志勇、马莉、孙雪超、李炳锋、王杰、王加志、孙佳才、李厚鹏、张旭东、宋志远、寇洪彦、张晋芳、李卓、耿俊成、张哲、毕乾、樊磊、赵亮、闫宝红、陈冬、齐琪、梁文骥、黄杰、龚杰、宗靖国、何国经、张雄涛、黄立元、潘彤、彭飞。

室内小间距 LED 全彩显示系统通用规范

1 范围

本文件规定了室内小间距LED全彩显示屏单元（以下简称“LED显示单元”）、室内小间距LED全彩显示屏（以下简称“LED显示屏”）及室内小间距LED全彩显示屏显示控制系统（以下简称“显示控制系统”）的术语和定义、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输、储存。

本文件适用于以显示文字、图文、视频等内容为主，像素中心间距小于等于2.50 mm，大于1.0mm范围内的室内LED显示屏及显示控制系统的设计、生产和检验。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 17618—2015 信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法

GB 17625.1—2012 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）

GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GB/T 20145—2006 灯和灯系统的光生物安全性

GB/T 2099.1—2008 家用和类似用途插头插座 第1部分：通用要求

GB/T 2423.1电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.7—2018 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ec：粗率操作造成的冲击

GB/T 2423.10—2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc：振动(正弦)

GB/T 2423.56—2018 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fh：宽带随机振动和导则

GB/T 26125—2011电子电气产品 六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定

GB/T 26572—2011电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 4208—2017 外壳防护等级 (IP 代码)

GB 4943.1—2011 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求

GB/T 5080.7设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率和平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

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

SJ/T 11348—2016 平板电视显示性能测量方法

CQC 3158—2016 LED显示单元节能认证技术规范

3 术语和定义

3.1 术语和定义

SJ/T 11141—2017、SJ/T 11281—2017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

LED显示单元 LED Panel

组成LED显示屏的最小或最有代表性的组成单元。

注：LED显示单元含显示模块、控制电路、电源转化器及相应的结构件组成。

3.1.2

LED显示屏 LED Display

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、控制系统等基本组成成分，也可包括传输系统及辅助系统等，可采用一体式或分体式结构。

[来源：SJ/T 11141—2017，3.1]

3.1.3

小间距显示屏 fine pixel pitch displays

像素中心间距在小于等于2.50 mm，大于1.0mm范围内的显示屏。

3.1.4

显示控制系统 display control system

通常由显示控制系统、信号调理发送器、信号接收分配器及相关播放控制显示软件等组成，还可包含各类信号源及矩阵切换器等。

[来源：SJ/T 11141—2017，3.3]

3.1.5

传输系统 transmission system

在显示系统中，将需显示的信号传输至各显示屏的信号传输部分。

3.1.6

开窗 open window

LED显示屏显示范围内的指定区域显示指定信号源内容。

3.1.7

漫游 roaming

窗口能够在LED显示屏的任意位置移动。

3.1.8

致命缺陷 critical defect

a) 以下规定为LED显示单元及显示屏致命缺陷

- 1) 对使用、维护LED显示屏或有关的人员造成危害或不安全的缺陷；
- 2) LED显示屏的重要质量特性不符合规定；
- 3) LED显示屏质量特性严重不符合规定。

注：安全性、电磁兼容性、显示亮度、像素中心距、外壳防护等级、白场色坐标为致命缺陷考核项。

[来源：SJ/T 11141—2017，3.25]

b) 以下规定为显示控制系统致命缺陷

- 1) 对使用、维护显示控制系统或有关的人员造成危害或不安全的缺陷；
- 2) 显示控制系统的重要质量特性不符合规定；
- 3) 显示控制系统质量特性严重不符合规定；
- 4) 显示控制系统输出的显示效果包含不可接受的缺陷；

注：安全性、电磁兼容性、可靠性为致命缺陷考核项。
 显示效果不可接受的缺陷包含：
 显示控制系统输出画面达不到完全同步的显示效果。
 显示控制系统处理图像缩小后出现丢点和文字无法辨识的情况。
 显示控制系统从输入到输出的延时在2帧以上。
 显示控制系统对视频信号的处理存在抽帧。

3.1.9

非致命缺陷 non-critical defect

非关键、非重要指标的少许偏差。

注：1) LED显示单元及LED显示屏除安全性、电磁兼容性、显示亮度、像素中心距、外壳防护等级、白场色坐标之外的其他为非致命缺陷。

[来源：SJ/T 11141—2017, 3.26]

2) 显示控制系统除致命缺陷以外的指标偏差。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

B/S: 浏览器/服务器体系结构 (Browser/Server)

EDID: 扩展显示器识别数据 (Extended display identification data)

MTBF: 平均无故障工作时间 (Mean Time Between Failure)

LED: 发光二极管 (Light Emitting Diode)

RGB: 红、绿、蓝三基色 (Red、Green、Blue)

VGA: 视频图形阵列 (Video Graphics Array)

DP: 数字视频接口 (Display Port)

DVI: 数字视频接口 (Digital Visual Interface)

HDMI: 高清多媒体接口 (High Definition Multimedia Interface)

Ypbpr: 色差分量接口

S端子: 独立视频端子 (S-Video)

SD卡: SD存储卡 (Secure Digital Memory Card)

USB: 通用串行总线 (Universal Serial Bus)

RS-232: 主流的串行通信接口 (EIA-RS-232)

SDI: 数字分量串行接口 ((serial digital interface)

RGB/YUV: 视频像素数据 RGB(red,green,blue)/YUV(明亮度, 色度)

bmp: Windows采用的图形文件格式 (Bitmap-File)

4 技术要求

4.1 正常使用条件

LED显示屏及显示控制系统正常使用的条件如下：

——温度: 0℃ ~ 40℃；

——相对湿度: 10% ~ 80%；

——气压: 86kPa ~ 106kPa；

——电源: AC 100-240V,50/60Hz or AC 380-415V,50/60Hz

4.2 外观和结构

4.2.1 外观质量

LED显示单元及显示控制系统外观要求如下：

- a) LED 显示单元外观要求: LED 显示单元的外表面应无明显划痕。像素管安装应一致无松动及管壳破裂。
- b) LED 显示屏外观要求: 外观应整洁, 表面不应有凹凸痕、划伤、裂缝、毛刺、霉斑等缺陷, 表面涂镀层不应起泡龟裂、脱落等。金属零件不应有锈蚀及其它机械损伤, 灌注物不应外溢等。
- c) 显示控制系统外观要求: 产品表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污染等。表面涂层均匀, 不应起泡、龟裂、脱落和磨损, 金属零部件无锈蚀及其他机械损伤。产品表面说明功能的文字、符号、标志应清晰、端正、牢固, 并应符合相应的国家标准。产品零部件应紧固无松动, 可插拔部件应可靠连接, 开关、按钮和其他控制部件应灵活可靠, 布局应方便使用。

4.2.2 外壳防护等级

LED显示单元外壳防护等级应符合SJ/T 11141—2017中5.5的要求。

4.2.3 墨色一致性

LED显示单元及LED显示屏墨色一致性应满足表1要求。

表 1 色差 ΔE_{CIE}

A 级	B 级	C 级
$1 \leq \Delta E_{CIE} < 1.5$	$0.5 \leq \Delta E_{CIE} < 1$	$\Delta E_{CIE} < 0.5$

4.2.4 拼装精度

4.2.4.1 平整度

LED显示单元及LED显示屏拼装精度P 等级详见表2

表 2 平整度等级 P

单位: mm

A 级	B 级	C 级
$0.3 < P \leq 0.5$	$0.1 < P \leq 0.3$	$P \leq 0.1$

4.2.4.2 像素中心距相对偏差 J_x

LED显示单元及LED显示屏像素中心距相对偏差 J_x 等级详见表3

表 3 像素中心距相对偏差 J_x 等级

单位: %

A 级	B 级	C 级
$5 < J_x \leq 7.5$	$2.5 < J_x \leq 5$	$J_x \leq 2.5$

4.2.4.3 水平相对错位 C_s 等级

LED显示单元及LED显示屏水平相对错位 C_s 等级参考表4

表 4 水平相对错位 C_s 等级

单位: %

A 级	B 级	C 级
-----	-----	-----

$5 < C_s \leq 10$	$2.5 < C_s \leq 5$	$C_s \leq 2.5$
-------------------	--------------------	----------------

4.2.4.4 垂直相对错位 C_c 等级

LED显示单元及LED显示屏垂直相对错位 C_c 等级详见表5

表 5 垂直相对错位 C_c 等级

单位: %

A 级	B 级	C 级
$5 < C_c \leq 10$	$2.5 < C_c \leq 5$	$C_c \leq 2.5$

4.3 显示控制系统功能及接口要求

4.3.1 显示控制系统功能要求

显示控制系统基本功能要求详见表6

表 6 显示控制系统功能要求

序号	功能	要求
1	信号同步显示功能	必备
2	信号级联扩展功能	可选
3	显示窗口自由布局功能	必备
4	显示信号整墙漫游功能	必备
5	多组屏显示功能	必备
6	窗口台标功能	可选
7	多功能条幅功能	可选
8	底图功能	必备
9	信号源管理功能	必备
10	LED 显示屏系统内互联互通功能	可选
11	音频管控功能	必备
12	场景调用及轮循功能	必备
13	多重备份功能	可选
14	视频格式兼容性	必备
15	无极缩放功能	必备
16	IP 信号源解码上墙功能	可选
17	多端灵活控制功能	必备
18	用户权限管理功能	必备
19	设备联控功能	可选
20	在线监测告警功能	必备
21	信号预监功能	必备
22	信号回显功能	必备
23	远程监控功能	可选
24	信号裁剪功能	可选
25	拼接矩阵一体功能	可选
26	在线升级功能	必备

4.3.1.1 信号同步显示功能

显示控制系统各个输出端口之间应具有同步控制机制,并且支持对每个输出端口的画面进行延时调整,以达到画面显示完全同步的效果。

4.3.1.2 信号级联扩展功能

显示控制系统宜支持多台级联扩展,以获得更大的拼接显示墙,信号在整个拼接显示墙上显示完全同步、流畅不卡顿。

4.3.1.3 显示窗口自由布局功能

显示控制系统应支持单个显示屏内可显示16个不同信号源的窗口,并可对窗口进行任意放大、缩小、叠加操作,实现拼接、画中画、多画面分割、任意布局等显示效果。

4.3.1.4 显示信号整墙漫游功能

显示控制系统应支持信号源在整墙显示范围内任意位置开窗显示、移动,不局限于单个显示屏内。

4.3.1.5 多组屏显示功能

显示控制系统应支持连接多组不同分辨率的拼接大屏,大屏组数不限,多组屏幕可共享信号源,一个界面上即可进行操作。

4.3.1.6 窗口台标功能

显示控制系统宜支持添加文字或图片作为输入源标识,文字字体、颜色、大小、位置、背景色等参数可自定义设置,支持不低于1024×120分辨率字号的点对点文字台标,以及1024×120分辨率的点对点图片台标。

4.3.1.7 多功能条幅功能

显示控制系统宜支持条幅显示功能,可自定义添加文字、图片信息等作为条幅显示内容,并支持和网络授时服务器对接,可智能获取服务器时间信息,实现本地或远程日期的实时动态显示,满足拼接灵活布局显示的要求。

4.3.1.8 底图功能

显示控制系统应具备自定义添加本地图片作为底图显示的功能,上传图片分辨率不低于8192×4096,且所上传的底图图片掉电不丢失,无需重新上传,底图可以按需调用、修改、替换,底图设置可以上电自动恢复。

4.3.1.9 信号源管理功能

显示控制系统宜具备对输入信号源的重命名、多级分组、筛选、关键字搜索等功能,支持IP信号源批量导入导出、重命名、删除等功能。

4.3.1.10 LED 显示屏系统内互联互通功能

显示控制系统设备间宜互联互通。

4.3.1.11 音频管控功能

显示控制系统应具备随路音频同步切换、音量调节、多路混音输出、音视频预案调用等功能,实现对音频信号的管控。

4.3.1.12 场景调用及轮循功能

显示控制系统应支持将大屏窗口布局和解码通道配置保存为综合音视频场景,可随需要一键调用,多个场景可自动轮循显示,场景是否参与轮循、轮循时间间隔可自定义设置。

4.3.1.13 多重备份功能

显示控制系统宜支持多重备份机制，通过输入端口备份、输入板卡备份、输出板卡备份、输出端口备份、双机备份、双控制卡备份等方式，保证设备稳定运行。

4.3.1.14 视频格式兼容性

显示控制系统应支持4K@60Hz 4:4:4满帧采样、传输、处理及显示，并向下兼容，同时输入端口可修改EDID以支持特殊分辨率信号源输入，输出端口可自定义分辨率以支持任意分辨率的LED显示单元及LED显示屏。

4.3.1.15 无极缩放功能

显示控制系统应支持图像缩放处理后画面显示依然清晰、细节不丢失、色彩完整，即使是缩小到十分之一的文字和图像，显示效果仍然连续可识别。

4.3.1.16 IP 信号源解码上墙功能

显示控制系统宜支持IP信号源解码上墙，支持1/4/9/16画面分割解码，单个显示屏可显示高达256个解码画面。

4.3.1.17 多端灵活控制功能

显示控制系统控制软件应基于B/S架构，无需安装客户端软件，不受操作系统限制，通过浏览器即可对设备进行控制，并支持移动端APP对设备进行控制。

显示控制系统应支持多用户操控，每个人的操作结果在软件界面上实时同步反应。

4.3.1.18 用户权限管理功能

显示控制系统应支持对不同用户的权限进行精细化分配，包括信号源权限、功能菜单权限、输出端口权限等。

4.3.1.19 设备联控功能

显示控制系统宜支持通过网口、串口对第三方设备进行控制，可按需添加第三方设备控制指令，网口和串口可同时发送指令，指令可保存到历史记录以便快速调用。

4.3.1.20 在线监测告警功能

显示控制系统应支持设备运行状态实时监测，以图形化的方式实时、直观的展示设备的结构、配置及运行状态。如发生故障，应自动触发告警机制，产生告警并记录，且产生提示信息提醒用户查看，便于故障问题的追踪和及时处理。

4.3.1.21 信号预监功能

显示控制系统应支持在控制端对所有信号源进行可视化预览。

4.3.1.22 信号回显功能

显示控制系统应支持多组屏硬回显，可同时监看4组不同大屏的整体显示画面，回显输出的分辨率可达到1920X1080@60Hz。

4.3.1.23 远程监控功能

显示控制系统宜具备符合网络通讯协议接口，可在控制终端远程对设备进行操控，并可监控设备的风扇、温度、电源等工作状态。

4.3.1.24 信号裁剪功能

显示控制系统宜支持信号源裁剪功能。能够去除信号源的黑边或放大显示信号的重点信息。

4.3.1.25 拼接矩阵一体功能

显示控制系统宜集拼接、矩阵功能于一体。单台设备即可实现大屏拼接、矩阵切换功能，提高设备集成度、便于系统建设。

4.3.1.26 在线升级功能

显示控制系统应支持系统软件及各功能板卡固件进行在线升级，在软件界面添加升级文件即可，无需将设备或板卡返回厂家，能够节省时间，快速恢复系统运行。

4.3.2 显示控制系统接口要求：

显示控制系统接口要求详见表7。

表 7 接口要求

序号	接口名称	接口功能描述	要求
1	复合视频接口	输入复合视频信源，正常显示图像	可选
2	VGA 接口	输入 VGA 信源，正常显示图像	可选
3	DVI 接口	输入 DVI 信源，正常显示图像	必备
4	HDMI 接口	输入 HDMI 信源，正常显示图像	必备
5	Ypbpr 接口	输入 Ypbpr 信源，正常显示图像	可选
6	S 端子接口	输入 S-Video 信源，正常显示图像	可选
7	音频接口	输入音频信源，音频正常	可选
8	RGB 分量接口	输入 RGB 分量信源，正常显示图像	可选
9	SD 卡接口	正常读取 SD 卡信源	可选
10	USB 接口	正常读取 U 盘的数据	可选
11	电源接口	电源接入，正常供电	必备
12	DisplayPort 接口	输入 DP 信源，正常显示图像	可选
13	网络接口	输入网络信源，正常显示图像	必备
14	RS-232 接口	输入控制信号，控制指令传输正常	可选
15	SDI 接口	输入 SDI 信源，正常显示图像	可选
16	红外接收接口	红外遥控功能正常	可选

4.4 性能要求

4.4.1 LED 显示屏性能要求

4.4.1.1 光学特性

4.4.1.1.1 最大亮度

LED显示单元及LED显示屏最大亮度应符合制造商标称值与应用场所规范要求。

4.4.1.1.2 视角

LED显示单元及LED显示屏水平视角 θ_h 及垂直视角 θ_v 应符合表8的要求：

表 8 LED 显示屏视角等级要求

单位：°

A 级	B 级	C 级
$\theta_h < 150$	$150 \leq \theta_h < 160$	$\theta_h \geq 160$
$\theta_v < 130$	$130 \leq \theta_v < 140$	$\theta_v \geq 140$

4.4.1.1.3 亮度均匀性

LED显示单元及LED显示屏亮度均匀性IGU应符合表9要求：

表 9 LED 显示屏亮度均匀性等级

单位: %

A 级	B 级	C 级
$92 \leq I_{GU} < 95$	$95 \leq I_{GU} < 97$	$I_{GU} \geq 97$

4.4.1.1.4 白场色品坐标

LED显示单元和LED显示屏的白场色品坐标应符合详细规范的规定，并从表10中选取。

表 10 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

4.4.1.1.5 亮度鉴别等级

LED显示单元及LED显示屏亮度鉴别等级应不低于 24级。

4.4.1.1.6 最高对比度

LED显示单元及LED显示屏最高对比度C应符合详细规范的规定，并从表11中选取：

表 11 最高对比度等级

A 级	B 级	C 级
$< 3000:1$	$3000:1-5000:1$	$> 5000:1$

4.4.1.2 电学特性

4.4.1.2.1 灰度等级

LED显示单元及LED显示屏灰度等级应符合详细规范的规定，并从表12中选取：

表 12 灰度等级

单位:bit

A 级	B 级	C 级
灰度等级 < 14	$14 \leq \text{灰度等级} < 16$	灰度等级 ≥ 16

4.4.1.2.2 换帧频率

LED显示单元及LED显示屏换帧频率FH应符合表13要求：

表 13 换帧频率等级

单位:Hz

A 级	B 级	C 级
$F_H < 50$	$50 \leq F_H < 120$	$F_H \geq 120$

4.4.1.2.3 刷新频率

LED 显示屏刷新频率FC应符合表14要求：

表 14 刷新频率等级

单位:Hz

A 级	B 级	C 级
$F_c < 2400$	$2400 \leq F_c < 3800$	$F_c \geq 3800$

4.4.1.2.4 像素失控率

LED显示单元及LED显示屏像素失控率应符合表14要求:

表 15 LED 显示单元及 LED 显示屏像素失控率要求

像素失控率	不发光缺陷点	A区	≤1/100000
		A+B区	≤3/100000 (在1/9屏高×1/9屏宽的面积内不能出现2个绿或白不发光点)
	不熄灭缺陷点	A区	0 (白发光点或绿发光点) ≤1 (红、蓝或其它发光点)
		A+B区	≤1/1000000 (在1/9屏高×1/9屏宽的面积内不能出现2个绿或白发光点)
A区为位于屏幕中心且宽度、高度分别为屏幕宽度、高度一半的区域；B区为除A区以外的区域。			

4.4.2 显示控制系统性能要求

4.4.2.1 信号输入到输出的延时

显示控制系统从输入到输出的延时应在1帧到2帧之间, 以输入/输出1080P@60的信号为例, 输入到输出的延时约为16-32ms。

4.4.2.2 信号处理不抽帧

显示控制系统应保证对视频信号的采集、传输、处理和显示的整个过程都满帧处理、不抽帧。

4.4.2.3 信号 4:4:4 处理

显示控制系统应保证对视频信号进行RGB/YUV 4:4:4采样、传输、处理和显示, 不丢失任何色彩信息。

4.5 节能

LED显示单元应该满足CQC3158—2016 LED显示单元节能认证技术规范要求。

4.6 环境适应性

4.6.1 通则

每项测试后, 对试验样品的检测应符合下列规定:

- LED显示单元及显示控制系统试验样品的外观应符合4.2的规定
- LED显示单元试验后像素失控率应符合4.4.1.2.4的规定。

4.6.2 温度试验

LED显示单元及显示控制系统按表16要求进行温度试验。具体应按照表16的要求:

表 16 温度试验

试验项目	LED 显示单元标准要求	显示控制系统标准要求
高温工作	40℃, 通电工作: 8h	50℃, 通电工作: 8h
低温工作	0℃, 通电工作: 8h	0℃, 通电工作: 8h
高温存贮	60℃, 贮存 4h	70℃, 贮存 4h
低温存贮	-40℃, 贮存 4h	-40℃, 贮存 4h

试验项目	LED 显示单元标准要求	显示控制系统标准要求
恒定湿热	环境温度 40℃, 相对湿度 87%~93%, 贮存 48h	环境温度 40℃, 相对湿度 87%~93%, 贮存 48h
湿热负载	环境温度 40℃, 相对湿度 87%~93%, 通电 8h	环境温度 40℃, 相对湿度 87%~93%, 通电 8h

4.6.3 机械性能

4.6.3.1 跌落

LED显示单元及显示控制系统跌落应满足以下要求:

- a) LED 显示单元按表 17 要求进行显示单元跌落试验。

表 17 跌落试验

质量 M kg	跌落冲击部位和高度 mm			跌落次数
	面	棱	角	
M < 10	700	450	340	6 面 3 棱 1 角各 1 次
10 ≤ M < 20	600	400	300	
20 ≤ M < 30	500	350	260	
30 ≤ M < 40	400	300	220	
40 ≤ M < 50	300	250	114	
M ≥ 50	200	200	112	

跌落棱为底面任一角引出的三条棱。

- b) 显示控制系统包装要求按照 GB/T2423.7—2018 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ec:粗率操作造成的冲击进行试验。

4.6.3.2 振动

LED显示单元及显示控制系统振动应满足以下要求:

- a) LED 显示单元振动参照 SJ/T11141—2017 6.16.6 要求。
b) 显示控制系统设备及包装要求按照 GB/T2423.10—2019 环境试验 第 2 部分: 试验方法 试验 Fc: 振动(正弦)及 GB/T2423.56—2018 环境试验 第 2 部分: 试验方法 试验 Fh: 宽带随机振动和导则的试验要求进行测试。

4.7 电磁兼容性

4.7.1 LED 显示单元的电磁兼容性

4.7.1.1 无线电骚扰

LED显示单元无线电骚扰限值应符合GB/T 9254-2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法的规定。

4.7.1.2 谐波电流

LED显示单元应符合GB 17625.1—2012 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值 (设备每相输入电流 ≤ 16A) 的规定。

4.7.1.3 抗扰度

LED显示单元抗扰度限值应符合GB/T 17618—2015 信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法的规定。

4.7.2 显示控制系统电磁兼容性

4.7.2.1 静电放电抗扰度

显示控制系统的静电放电抗扰度应符合GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验的要求。

4.7.2.2 射频电磁场辐射抗扰度

显示控制系统的射频电磁场辐射抗扰度应符合GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验的要求。

4.7.2.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

显示控制系统的电快速瞬变脉冲群抗扰度应符合GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验的要求。

4.7.2.4 浪涌（冲击）抗扰度

显示控制系统的浪涌（冲击）抗扰度应符合GB/T 17626.5—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验的要求。

4.7.2.5 射频感应的传导骚扰抗扰度

显示控制系统的射频感应的传导骚扰抗扰度应符合GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验的要求。

4.7.2.6 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度

显示控制系统的电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度应符合GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验的要求。

4.7.2.7 电源端子骚扰电压限值

显示控制系统的电源端子骚扰电压限值应符合GB/T 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法中电源端子骚扰电压限值的试验要求。

4.7.2.8 电信端口的传导共模骚扰限值

显示控制系统的电信端口的传导共模骚扰限值应符合GB/T 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法中电信端口的传导共模骚扰限值的试验要求。

4.7.2.9 辐射骚扰限值

显示控制系统的辐射骚扰限值应符合GB/T 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法中辐射骚扰限值的试验要求。

4.8 安全性

LED显示单元及显示控制系统设备应符合GB4943.1 信息技术设备 安全 第1 部分：通用要求可靠性。

4.9 可靠性

4.9.1 LED 显示单元平均故障间隔工作时间 MTBF 不小于 10000h；

4.9.2 显示控制系统平均故障间隔工作时间 MTBF 不小于 100000h。

4.10 运输性

4.10.1 LED显示单元符合GB/T6587—2012规定的三级流通条件。试验结束后,对试验样品进行检测应满足4.2及4.4.1.2.4要求。

4.10.2 显示控制系统应符合GB/T2423.56—2018 环境试验 第2部分: 试验方法 试验Fh: 宽带随机振动和导则、GB/T2423.10—2019 环境试验 第2部分: 试验方法 试验Fc: 振动(正弦)、GB/T2423.7—2018 环境试验 第2部分: 试验方法 试验Ec: 粗率操作造成的冲击规定的运输标准。试验结束后,对试验样品进行检测应满足4.2要求。

4.11 光生物安全

LED显示单元光生物安全要求满足GB/T 20145-2006 灯和灯系统的光生物安全性 6.1.1 无危险类要求。

4.12 环保要求

LED显示单元应满足GB/T 26572-2011电子电气产品中限用物质的限量要求。

5 检验方法

5.1 环境条件

检验场所环境要求如下:

- 温度: 15℃ ~ 35℃;
- 相对湿度: 20% ~ 80%;
- 气压: 86kPa ~ 106kPa;
- 电源: AC 100-240V,50/60Hz or AC 380-415V,50/60Hz;
- 环境光: 进行目视观测时,应在现场的环境光条件下进行。环境灯光可根据需要进行全关全开或部分开关。在使用光学测量仪器进行测量时,应在环境光照度不超过10 lx下进行。

5.2 测试仪表及软件

除另有规定外,所有测试仪器仪表性能应满足测试具体要求。

- a) 彩色分析仪: 用于测量亮度、色度等光学性能的同类仪器也可;
- b) 光强仪;
- c) 照度计;
- d) 示波器: 频带宽度: DC-100MHz;
- e) 游标卡尺: 分度值 0.02mm;
- f) 塞规: 分度值 0.01mm;
- g) 量角器: 分度值 1°;
- h) 钢尺: 长度 1m;
- i) 振动台: 振幅>2mm, 谐振频率 1Hz-500Hz, 振动方向垂直加水平;
- j) 温度计;
- k) 信号发生器: 可以产生测试所需分辨率及场频信号;
- l) 光电转换器: 可将光信号转为电信号, 频率响应应大于 50MHz;
- m) 光电传感器: 频率响应大于 50MHz;
- n) 测试软件应满足实际测量要求;
- o) 高速摄像机: 帧率在 240Hz 以上;
- p) 显示器面板: 4K 点对点, 分辨率最低支持 RGB 4:4:4 3840X2160@60。
- q) 电脑: 可支持输出 3840*2160@60 信号

注: 测量设备的不确定度应符合相关规范的技术要求并检定合格。在检定周期内,按有关操作规程进行测量。

5.3 外观和结构检查

5.3.1 外观质量

LED显示单元、LED显示屏及显示控制系统外观检测方法如下：

- a) 不加电的情况下，目测 LED 显示单元的外表面无明显划痕。像素管安装一致无松动及管壳破裂。
- b) 不加电的情况下，目测 LED 显示屏外观整洁，表面无凹凸痕、划伤、裂缝、毛刺、霉斑等缺陷，表面涂镀层无起泡、龟裂、脱落等。 金属零件无锈蚀及其它机械损伤，灌注物无外溢。
- c) 不加电的情况下，目测显示控制系统机箱颜色均匀一致，无明显色差；机箱顶面及四周各面， 单面划痕数量不超过 1 条，划痕不能损伤底材；螺钉安装齐全，螺钉帽无滑丝现象，螺钉拧紧，无松动；机箱棱角位置，有倒角，无毛刺。

5.3.2 外壳防护等级

检验方法按照GB/T4208-2017 外壳防护等级（IP 代码）中的相关规定进行。检测结果应符合4.2.2的要求。

5.3.3 墨色一致性

按如下步骤进行墨色一致性测量：

- 1) 将断电黑屏 LED 显示单元或 LED 显示屏置于 D65 光源环境中，使用色度仪对 LED 显示单元及 LED 显示屏表面色差进行测试。
- 2) 如果 LED 显示单元或 LED 显示屏表面没有明显色差，在 LED 显示单元或 LED 显示屏中心选取一个参考点作为目标样品，测试目标样品色度，色度计显示 L,a,b 数值(L,a,b 定义参考色差计说明书)。然后在整单元或整屏均匀选择 5 个点作为测试点，测试其相对色差 ΔE_{CIE} ，取最大值作为有效值。
- 3) 如果 LED 显示单元或 LED 显示屏表面有明显的有差异的区域，选择测试点时必须把对应区域纳入测试点，同样， ΔE 最大值作为有效值。
- 4) 测试结果按照下表 18 进行判定。

表 18 色度差（ ΔE_{CIE} ）判定

ΔE_{CIE} 值	判定结果
0 ~ 0.5	可以忽略，肉眼难以辨认出
0.5 ~ 1	很低，只有受过长期专业培训的人才能勉强发现
1 ~ 1.5	中等，肉眼有时候可看到
>1.5	严重，非常明显

5.3.4 拼装精度

检验分为平整度、像素中心距相对偏差、水平相对错位、垂直相对错位四项。检验方法按照SJ/T 11281 中的5.1.2.1,5.1.2.2,5.1.2.3,5.1.2.4相关规定进行。检测结果应符合4.2.4.1,4.2.4.2,4.2.4.3,4.2.4.4分级要求。

5.4 功能检测

5.4.1 显示系统功能检测

5.4.1.1 信号同步显示功能

将输入信号源开全屏窗口到一个由显示控制系统多个输出端口组成的大屏上，信号源播放运动画面，观察图像显示是否有撕裂，判定结果是否符合4.3.1.1的要求。

5.4.1.2 信号级联扩展功能

创建一组由两台显示控制系统输出端口所组成的大屏，将输入信号源开全屏窗口到大屏上，信号源播放运动画面，观察图像显示是否有撕裂，判定结果是否符合4.3.1.2的要求。

5.4.1.3 显示窗口自由布局功能

在大屏上用信号源开窗，判定结果是否符合4.3.1.3的要求。

5.4.1.4 显示信号整墙漫游功能

在大屏上用信号源开窗，判定结果是否符合4.3.1.4的要求。

5.4.1.5 多组屏显示功能

创建多组不同分辨率的大屏，在显示控制系统对多组大屏进行操控，判定结果是否符合4.3.1.5的要求。

5.4.1.6 窗口台标功能

在显示控制系统的信号源列表中选择某路信号源，可为该信号源添加文字或图片台标，判定结果是否符合4.3.1.6的要求。

5.4.1.7 多功能条幅功能

为大屏启用条幅功能，添加文字、图片等作为条幅显示内容，接收服务器的授时对日期和时间进行实时动态显示，判定结果是否符合4.3.1.7的要求。

5.4.1.8 底图功能

添加本地图片作为大屏底图进行显示，判定结果是否符合4.3.1.8要求。

5.4.1.9 信号源管理功能

对显示控制系统的输入信号源进行重命名、多级分组、筛选、关键字搜索等操作，判定结果是否符合4.3.1.9的要求。

5.4.1.10 LED 显示屏系统的互联互通功能

将显示控制系统与远端设备通过光纤或网线互连，通过可视化综合管控平台统一操控，判定结果是否符合4.3.1.10的要求。

5.4.1.11 音频管控功能

接入带随路音频的信号源，在显示控制系统对视频信号的随路音频进行各种操作，判定结果是否符合4.3.1.11的要求。

5.4.1.12 场景调用及轮循功能

将大屏窗口布局和解码通道配置保存为综合音视频场景，进行场景调用、轮循等各种操作，判定结果是否符合4.3.1.12的要求。

5.4.1.13 多重备份功能

多重备份功能测试流程如下：

- a)将一路信号经过分配器进到输入卡的两个端口，任何一路输入故障，不影响显示。
- b)将一路信号经过分配器进到两张输入卡，任何一路输入故障，不影响显示。
- c)设置输出端口间的备份、输出板卡间的备份，观察输出图像，主备输出完全一样，任何一路故障，不影响另一路。
- d)设置两台显示控制系统的主备，在主设备上的任何操作，备份设备同步执行，且两台显示控制系统输出完全同步。

e)控制系统插入两张控制卡进行操控，拔掉其中主控制卡，不影响图像显示，备控制卡可接替主控制卡继续对设备进行控制。

经过以上操作，判定结果是否符合4.3.1.13的要求。

5.4.1.14 视频格式兼容性

输入4K@60Hz信号源，用信号源在大屏开窗，查看显示控制系统是否对信号进行了4:4:4满帧采样、传输、处理及显示，修改输入端口的EDID和输出端口的自定义分辨率进行测试，判定结果是否符合4.3.1.14的要求。

5.4.1.15 无极缩放功能

用信号源在大屏开窗，窗口大小缩小到源分辨率的十六分之一，观察信号源中文字和图片的显示效果，判定结果是否符合4.3.1.15的要求。

5.4.1.16 IP 信号源解码上墙功能

直接用IP信号源在大屏上进行开窗，是否只需操作一步就能实现IP信号源的解码上墙显示，修改解码的分割模式进行测试，判定结果是否符合4.3.1.16的要求。

5.4.1.17 多端灵活控制功能

多人打开浏览器登录显示控制系统对设备同时进行控制，观察操作结果，判定结果是否符合4.3.1.17的要求。使用移动端APP对显示控制系统进行控制，判定结果是否符合4.3.1.17的要求。

5.4.1.18 用户权限管理功能

设置显示控制系统的不同用户权限，查看权限是否生效，判定结果是否符合4.3.1.18的要求。

5.4.1.19 设备联控功能

添加网口和串口指令，对第三方设备发送命令，判定结果是否符合4.3.1.19的要求。

5.4.1.20 在线监测告警功能

查看显示控制系统的设备状态，判定结果是否符合4.3.1.20的要求。人为制造异常，如高温，查看显示控制系统的告警，判定结果是否符合4.3.1.20的要求。

5.4.1.21 信号预监功能

配置显示控制系统的预监卡，查看信号源的预监效果，判定结果是否符合4.3.1.21的要求。

5.4.1.22 信号回显功能

在显示控制系统配置4组不同大屏的回显，通过显示器分别查看4组大屏的回显画面，判定结果是否符合4.3.1.22的要求。

5.4.1.23 远程监控功能

在控制终端远程对显示控制系统发送符合TCP / IP协议的控制指令，判定结果是否符合4.3.1.23的要求。

通过显示控制系统提供的符合TCP / IP协议的接口查看设备状态，判定结果是否符合4.3.1.23的要求。

5.4.1.24 信号裁剪功能

在显示控制系统的信号源列表中右击某信号源弹出信号源裁剪菜单，对该信号源进行裁剪。判定结果是否符合4.3.1.24的要求。

5.4.1.25 拼接矩阵一体功能

初始状态下所有的输出通道默认为拼接端口，可通过软件将一个或多个输出通道配置为矩阵端口，判定结果是否符合4.3.1.25的要求。

5.4.1.26 在线升级功能

显示控制系统软件界面添加系统软件或板卡的升级文件即可完成在线升级。判定结果是否符合4.3.1.26的要求。

5.4.2 接口测试

5.4.2.1 复合视频接口

输入复合视频信源，记录显示单元显示图像效果，判定结果是否符合4.3.2的要求。

5.4.2.2 VGA 接口

输入VGA信源，记录样机显示图像效果，判定结果是否符合4.3.2的要求。

5.4.2.3 DVI 接口

分别输入DVI-I、DVI-D格式信源，记录样机显示图像效果，判定结果是否符合4.3.2的要求。

5.4.2.4 HDMI 接口

输入HDMI信源，记录样机显示图像效果，判定结果是否符合4.3.2的要求。

5.4.2.5 YPbPr 接口

输入YPbPr信源，记录样机显示图像效果，判定结果是否符合4.3.2的要求。

5.4.2.6 S 端子接口

输入S-Video信源，记录样机显示图像效果，判定结果是否符合4.3.2的要求。

5.4.2.7 音频接口

输入音频信源，记录样机播放音频的效果，判定结果是否符合4.3.2的要求。

5.4.2.8 RGB 分量接口

输入RGB分量信源，记录样机显示图像效果，判定结果是否符合4.3.2的要求。

5.4.2.9 SD 卡接口

插入SD储存卡，记录样机读取SD卡的数据，判定结果是否符合4.3.2的要求。

5.4.2.10 USB 接口

插入U盘，记录样机读取U盘的数据，判定结果是否符合4.3.2的要求。

5.4.2.11 电源接口

该接口符合GB/T 2099.1—2008对应的测试要求。

5.4.2.12 DisplayPort 接口

输入DP信源，记录样机显示图像效果，判定结果是否符合4.3.2的要求。

5.4.2.13 网络接口

输入网络信源，记录样机显示图像效果，判定结果是否符合4.3.2的要求。

5.4.2.14 RS-232 接口

输入控制信号，判定结果是否符合4.3.2的要求。

5.4.2.15 SDI 接口

输入SDI信源，记录样机显示图像效果，判定结果是否符合4.3.2的要求。

5.4.2.16 红外线接收口

使用红外遥控机试验，判定结果是否符合4.3.2的要求。

5.5 性能检测

5.5.1 LED 显示单元及 LED 显示屏性能检测方法

5.5.1.1 光学性能

5.5.1.1.1 最大亮度

检验方法按照SJ/T 11281—2017中5.2.1相关规定进行。测量结果应满足4.4.1.1.1的要求。

5.5.1.1.2 视角

检验方法按照SJ/T 11281—2017中5.2.2相关规定进行。检测结果应满足4.4.1.1.2的要求。

5.5.1.1.3 亮度均匀性

亮度均匀性的测试方法如下：

- a) LED 显示单元亮度均匀性参考 SJ/T 11281—2017 中 5.2.7.2 的检验方法进行测试,检测结果按 4.4.1.1.3 的要求。
- b) LED 显示屏亮度均匀性按照以下方法进行:
 - 1) 产品放置于变化小于 $\pm 10\%$ 且无明显有色光源的环境下，用亮度计进行试验，亮度计采集范围不得小于 16 个相邻像素，在测量过程中保证观测线与 LED 显示屏之间的角度不变；
 - 2) 在全屏范围内离散的抽取 9 个被测区域，LED 显示屏全屏显示某一最高亮度级和最高灰级基色，用亮度计按照 5.5.1.1.1 试验方法得到 9 个被测区域的亮度值；
 - 3) 取亮度平均值，并取与平均值偏差最大的点的亮度值，得到该点与平均值的偏差的绝对值，该绝对值与平均值的商即为该基色下的亮度均匀性；
 - 4) 按照上述方法得到其他基色下及白色的亮度均匀性值，取最大值即为 LED 显示屏的亮度均匀性值，检查亮度均匀性值是否满足要求 4.4.1.1.3 的要求。

5.5.1.1.4 白场色坐标

检验方法按照SJ/T11281—2017中5.2.5规定的方法进行，应满足4.4.1.1.4的要求。

5.5.1.1.5 亮度鉴别等级

检验方法按照SJ/T 11281—2017中5.2.6规定的方法进行。检测结果按4.4.1.1.5的要求。

5.5.1.1.6 最高对比度

检验方法按照SJ/T 11281—2017中5.2.3规定的方法进行。检测结果应满足4.4.1.1.6的要求。

5.5.1.2 电学性能

5.5.1.2.1 灰度等级

检验方法按照SJ/T 11281—2017中5.3.3相关规定进行。检测结果应满足4.4.1.2.1的要求。

5.5.1.2.2 换帧频率

按如下步骤进行换帧频率测量：

1) 测试条件

a)测试信号：黑场信号图、白场信号图；

b)测试仪器：光电转换器、示波器。

2) 测试步骤：

a)将信号源输出设置为被测设备所标称的分辨率、帧率的视频格式；

b)输入黑场与白场交替出现（1帧黑场、1帧白场）的测试信号，用光电转换器拾取屏幕上4个以上相邻像素的光信号；

c)用示波器观测光电转换器输出的屏幕信号波形，测量该信号波形中相邻两帧图像之间的间隔时间T，换帧频率记为1/T。

5.5.1.2.3 刷新频率

检验方法按照SJ/T 11281—2017中5.3.2相关规定进行。检测结果按4.4.1.2.3的要求分级。

5.5.1.2.4 像素失控率

检验方法按照SJ/T 11348—2016中5.14相关规定进行。检测结果按4.4.1.2.4的要求分级。

5.5.2 显示控制系统性能检测

5.5.2.1 信号输入到输出的延时

使用HDMI2.0接口进行测试，用电脑输出3840X2160@60的信号，播放带帧号的测试视频，经过分配器，一路直接连显示器，一路接入进显示控制系统，通过显示控制系统的输出卡输出3840X2160@60的信号连显示器并将输入信号开窗显示。要求显示器最低支持3840X2160@60分辨率，用高速摄像机同时拍摄两台显示器的画面，通过高速摄像机的播放软件播放所拍摄的视频，比较视频中两台显示器上显示画面中的帧号，计算帧号差值，该差值乘以1/60秒，即为信号输入到输出的延时。

5.5.2.2 信号处理不抽帧

使用HDMI2.0接口进行测试，用电脑输出3840X2160@60的信号，播放带帧号的测试视频，信号接入进显示控制系统，通过显示控制系统的输出卡输出3840X2160@60的信号连显示器并将输入信号开窗显示。要求显示器最低支持3840X2160@60分辨率，用高速摄像机拍摄显示器的画面，通过高速摄像机的播放软件播放所拍摄的视频，观察视频中显示器的画面，查看画面中的帧号是否是连续的，有无大于2帧的跳变。

5.5.2.3 信号 4:4:4 处理

使用HDMI2.0接口进行测试。用画图软件按图1制作测试图形，图形包含两个颜色区域（无黑色边框），并要求A和B两种填充颜色从RGB(255,0,0)、(0,255,0)、(0,0,255)、(255,255,0)、(255,0,255)、(0,255,255)六种颜色中任选两种且不重复，测试图形必须为bmp格式。配置电脑输出RGB 4:4:4 3840X2160@60的信号，用画图软件打开测试图形，1: 1全屏显示，画面中的测试图形像素大小为200X200，其余画面为黑色，信号接入进显示控制系统，通过显示控制系统的输出卡输出3840X2160@60的信号连显示器并将输入信号开窗显示，注意必须用信号源进行1: 1大小开窗，不能有缩放。观察显示器上的测试图形，在A和B两种颜色区域的交界处，必须颜色清晰可辨，不能出现A、B以外的任何第三种颜色。要求显示器的面板必须是4K点对点，分辨率最低支持RGB 4:4:4 3840X2160@60。

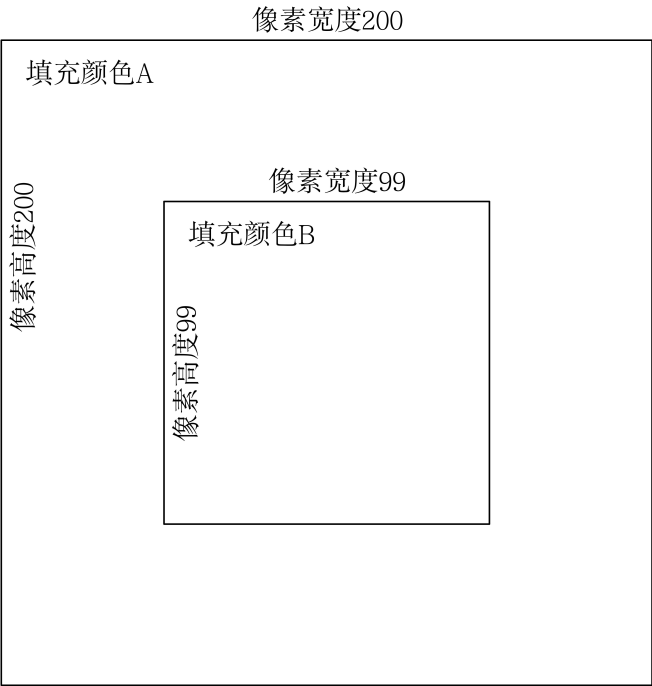


图 1 信号处理测试图形

5.6 节能

LED显示单元节能检测方法依照CQC3158—2016 LED显示单元节能认证技术规范进行。监测结果满足4.5要求。

5.7 环境适应性

5.7.1 温度试验

- a) LED 显示单元温度检验方法按照 SJ/T 11141—2017 中 5.15.2、5.15.3、5.15.4、5.15.5、5.15.6 的相关规定进行。测试结果满足 4.6.2 要求。
- b) 显示控制系统的检验方法按照 GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法试验 B：高温及 GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法试验 A：低温 的相关规定进行。测试结果满足 4.6.2 要求。

5.7.2 机械试验

5.7.2.1 跌落试验

LED显示单元及显示控制系统跌落试验按照以下要求进行：

- a) LED 显示单元及包装跌落试验按 GB/T 4857.5 要求进行测试，试验结果是否符合 4.6.3.1 a)的要求。
- b) 显示控制系统设备及包装要求按照 GB/T2423.7—2018 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ec：粗率操作造成的冲击。进行试验，试验结果应满足 4.6.3.1 b)的要求。

5.7.2.2 振动试验

LED显示单元及显示控制系统振动试验按照以下要求进行：

- a) LED 显示单元振动试验按 SJ/T 11141-2017 中 6.16.6 有关要求进行测试，试验后结果是否符合 4.6.3.2 a)的要求。

- b) 显示控制系统设备及包装振动试验要求参考 GB/T2423.10—2019 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fc：振动(正弦)及 GB/T2423.56—2018 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fh：宽带随机振动和导则的试验要求进行测试。试验后产品满足 4.6.3.2 b)的要求。

5.8 电磁兼容性

5.8.1 LED 显示单元电磁兼容性

5.8.1.1 无线电骚扰

LED显示屏无线电骚扰限值应按GB/T 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法进行测试，判定是否符合要求。

5.8.1.2 谐波电流

LED显示屏应按GB 17625.1—2012 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）进行测试，判定是否符合要求。

5.8.1.3 抗扰度

LED显示屏应按 GB/T 17618—2015信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法进行测试，判定是否符合要求。

5.8.2 显示控制系统设备的电磁兼容性

5.8.2.1 静电放电抗扰度

按GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验试验，判定是否符合要求。

5.8.2.2 射频电磁场辐射抗扰度

按GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验，判定是否符合要求。

5.8.2.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

按GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验，判定是否符合要求。

5.8.2.4 浪涌（冲击）抗扰度

按GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验，判定是否符合要求。

5.8.2.5 射频感应的传导骚扰抗扰度

按GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度，判定是否符合要求。

5.8.2.6 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度

按GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验试验，判定是否符合要求。

5.8.2.7 电源端子骚扰电压限值

按GB/T 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰试验和测量方法对显示控制系统进行电源端子骚扰电压限值试验，判定是否符合要求。

5.8.2.8 电信端口的传导共模骚扰限值

按GB/T 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰试验和测量方法对显示控制系统进行电信端口的传导共模骚扰限值试验，判定是否符合要求。

5.8.2.9 辐射骚扰限值

按GB/T 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰试验和测量方法对显示控制系统进行辐射骚扰限值试验，判定是否符合要求。

5.9 安全性

按照GB4943.1 信息技术设备 安全 第1 部分：通用要求，判断结果是否满足4.8.1的要求。

5.10 可靠性

5.10.1 LED 显示单元及LED 显示屏的平均失效间隔工作时间 MTBF 的检验

按照GB/T 5080.7—1986《设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率和平均无故障时间的验证试验方案》中的定时（定数）截尾 5:7 方案进行。

5.10.2 显示控制系统的平均失效间隔工作时间 MTBF 的检验

按照GB/T 5080.7—1986《设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率和平均无故障时间的验证试验方案》中的定时（定数）截尾 5:7 方案进行。

5.11 运输性

5.11.1 针对LED 显示单元运输试验按照 GB/T 6587.6—2012 规定的三级流通条件进行试验。

5.11.2 针对显示控制系统运输标准按照 GB/T2423.56—2018 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fh：宽带随机振动和导则、GB/T2423.7—2018 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ec：粗率操作造成的冲击规定的测试条件进行测试。

5.12 光生物安全

LED显示屏按照GB/T 20145规定方法进行试验，判断结果是否满足4.11要求。

5.13 环保要求

LED显示屏按照GB/T 26125-2011电子电气产品 六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定规定的方法进行试验，判断结果是否满足4.12的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

本部分规定的检验分类如下：

- a) LED 显示单元、LED 显示屏及显示控制系统设备评价；
- b) 型式检验；
- c) 交收检验

6.2 检验批规则

除另有规定外，一个检验批可由符合下列条件的一个或者几个LED显示单元及显示控制系统设备的生产批组成：

- a) 采用相同的材料、相同的工艺和相同的设备生产的 LED 显示单元及显示控制系统设备；
- b) 生产批间隔的时间最长不超过一个月。

6.3 LED 显示单元及显示控制系统的评价

6.3.1 检验时机和检验责任

下列情况之一，必须对LED显示单元及显示控制系统进行评价

- a) 在首次进行 LED 显示单元及显示控制系统的型式检验和交收检验之前
 - b) LED 显示单元及显示控制系统停产六个月后，重启生产时；
 - c) LED 显示单元及显示控制系统设备关键元器件、电路设计、工艺、结构和材料有重大改变时；
 - d) 合同要求时。
- LED显示单元及显示控制系统应由被认可的检测机构负责。

6.3.2 评价项目

6.3.2.1 LED 显示单元评价项目和步骤按表 19 规定项目进行

表 19 LED 显示单元评价

序号	检验项目	要求	检验方法
1	外观和结构	4.2.1(a)、4.2.2、4.2.3、4.2.4	5.3.1(a)、5.3.2、5.3.3、5.3.4
2	性能要求	4.4.1.1、4.4.1.2	5.5.1.1、5.5.1.2
4	环境适应性要求	4.6	5.7
7	可靠性要求	4.9	5.10
8	运输性要求	4.10	5.11
9	光生物安全要求	4.11	5.12

6.3.2.2 显示控制系统评价项目和步骤按表 20 规定项目进行

表 20 显示控制系统评价

序号	验收检验项目	要求	验收检验方法
1	外观和结构	4.2.1(C)	5.3.1(C)
2	系统功能及接口要求	4.3	5.4
3	显示控制系统性能	4.4.2	5.5.2
3	环境适应性要求	4.6	5.7
6	可靠性要求	4.9	5.10
7	运输性要求	4.10	5.11

6.3.3 样品的抽取

提供的LED显示单元及显示控制系统的样品应在用于组装LED显示屏的LED显示单元及显示控制系统中抽取。

6.3.4 抽样方案

按照GB/T 2828.1—2012正常检验方案，检验水平为II，AQL=1.5。

6.3.5 不合格

在LED显示单元及显示控制系统评价过程中，如果出现一次致命缺陷或二次及以上的非致命缺陷时则判定LED显示单元及显示控制系统评价检验批为不合格批。

6.3.6 重新提交

当LED显示单元及显示控制系统评价检验不合格时，允许经修复或剔除不合格品后重新提交一次，抽样方案 and 不合格判定准则不变；如重新提交评价后仍不合格，则不允许采用该批LED显示单元及显示控制系统。

6.4 型式检验

6.4.1 通则

型式检验为周期检验，在7.3规定的LED显示单元及显示控制系统评价合格后方可进行。

在连续生产的情况下，每隔24个月进行一次。改变关键元器件、电路设计、工艺、结构和材料时也应进行一次。除非合同另有规定，型式检验可由被认可的检验单位或检验部门负责进行，也可由制造商负责进行。

6.4.2 检验项目

6.4.2.1 LED 显示单元、LED 显示屏检验项目

型式检验项目除了按照表19的规定外，还应按照表21进行测试，测试方法参考第6章。

表 21 LED 显示单元、LED 显示屏检验项目

序号	检验项目	要求	检验方法
1	外观和结构	4.2.1(a)(b)、4.2.2、4.2.3、4.2.4	5.3.1(a)(b)、5.3.2、5.3.3、5.3.4
2	系统功能及接口要求	4.3	5.4
3	性能要求	4.4.1	5.5.1
4	节能要求	4.5	5.6
5	环境适应性要求	4.6	5.7
6	电磁兼容性要求	4.7.1	5.8.1
7	安全性要求	4.8	5.9
8	可靠性要求	4.9	5.10.1
9	运输性要求	4.10	5.11.1
10	光生物安全要求	4.11	5.12
11	环保要求	4.12	5.13

6.4.2.2 显示控制系统检验项目

型式检验项目除了按照表20的规定外，还应按照表22进行测试，测试方法参考第6章。

表 22 显示控制系统检验项目

序号	检验项目	要求	检验方法
1	外观和结构	4.2.1(C)	5.3.1(C)
2	系统功能及接口要求	4.3	5.4
3	性能要求	4.4.2	5.5.2
4	环境适应性要求	4.6	5.7
5	电磁兼容性要求	4.7.2	5.8.2
6	安全性要求	4.8	5.9
7	可靠性要求	4.9	5.10.2
8	运输性要求	4.10	5.11.2

6.4.3 样品的抽取

提供型式试验的样品为LED显示单元及LED显示屏，表21中序号1、3、4、5、6、7、8、9、10、11的检验是针对LED显示单元。表21中序号1、2的检验是针对LED显示屏。

6.4.4 抽样方式

LED显示单元抽取四套、LED显示屏抽取一台。显示控制系统抽取一台。

6.4.5 不合格

在型式检验过程中，如果出现一次致命缺陷或二次及以上非致命缺陷时，则判本次型式检验为不合格。

6.4.6 重新提交

当型式检验不合格时，允许经修复或剔除不合格品后重新提交一次，抽样方案不变，但不允许出现一次致命缺陷或二次及以上非致命缺陷。

6.5 交收检验(仅针对 LED 显示屏及显示控制系统)

6.5.1 通则

交收检验为逐批检验，在7.3规定的模组型式检验合格后方可进行。除合同另有规定外，交收检验可由被认可的检验机构负责进行，也可由制造商负责进行。

6.5.2 检验项目

- a) LED 显示屏交收检验项目除了按表 19 的规定外，还应该按照表 23 进行测试，测试方法参考第 6 章。

表 23 LED 显示单元、LED 显示屏交收检验项目

序号	检验项目	要求	检验方法
1	外观和结构	4.2.1(a)(b)、4.2.2、4.2.3、4.2.4	5.3.1(a)(b) 、5.3.2、5.3.3、5.3.4
2	系统功能及接口要求	4.3	5.4
3	性能要求	4.4.1	5.5.1

- b) 显示控制系统交收检验项目除了按表 20 的规定外，还应该按照表 24 进行测试，测试方法参考第 6 章。

表 24 显示控制系统交收检验项目

序号	检验项目	要求	检验方法
1	外观和结构	4.2.1(C)	5.3.1(C)
2	系统功能及接口要求	4.3	5.4
3	性能要求	4.4.2	5.5.2

6.5.3 样品的抽取

提供型式试验的样品为LED显示单元、LED显示屏及显示控制系统，表23中序号1、3的检验是针对LED显示单元。表23中序号2的检验是针对LED显示屏。

6.5.4 抽样方案

交收检验的抽样方案为100%。

6.5.5 不合格

除非合同另有规定，在交收检验过程中，如果出现一次致命缺陷或超过二次以上的非致命缺陷时，则判本次交收检验为不合格。

6.5.6 重新提交

当交收检验不合格时,允许经修复后进行第一次重新提交,抽样方案不变,但不允许出现任何缺陷,否则判第一次重新提交检验为不合格。如果第二次重新提交仍不合格则拒收。

7 标志、包装、运输、储存

7.1 通则

LED显示单元、LED显示屏及显示控制系统的标志、包装、运输、储存应符合SJ/T 0463—1993的规定。

7.2 标志

7.2.1 产品外包装标记:

产品外包装箱上应具有以下标记:

- a) 名称、型号、生产企业的名称、地址;
- b) 商标名称、注册商标图案;
- c) 重量、体积;
- d) 印有防雨、向上和易碎等标记,标记应符合 GB/T 191 的规定。

7.2.2 产品外壳上标记:

产品外壳上应有以下标记:

- a) 生产厂的名称、商标、型号和编号;
- b) 电源的性质、额定电压、额定电流、额定频率、以及警告用户防止触电等标记。

7.2.3 使用说明书中的产品污染控制标识要求。

产品使用说明书中的产品污染控制标识要求应符合SJ/T 11364的规定。

7.3 包装

产品包装具体要求如下;

- a) 包装箱不应有破损、变形和受潮等缺陷。
- b) 包装箱内样机不得倒装,样机、附件等放置位置正确,并不应有异物。
- c) 包装箱内有使用说明书、合格证或检验标志。
- d) 包装箱牢固,并有防震和防潮措施。

7.4 运输

包装好的LED显示单元、LED显示屏及显示控制系统可在任何交通工具(如:汽车、火车、飞机等普通运输工具)运输,单运输过程中应避免雨淋袭、太阳久晒、接触腐蚀性气体及机械损伤。

7.5 储存

LED显示单元、LED显示屏及显示控制系统储存范围为—40℃~60℃周围环境无酸碱及腐蚀性气体且无强烈的机械振动、冲击及强磁场作用。