

ICS 35.240.01

CCS L70

T/CICC

中国指挥与控制学会团体标准

T/ CICC 08005-2026

固定式指挥中心建设通用标准
显示控制系统技术规范

General standards for the construction of fixed command centers
display and control system technical specifications

2026-02-06 发布

2026-02-06 实施

中国指挥与控制学会 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
3.1	1
3.2	1
3.3	1
3.4	1
3.5	2
3.6	2
3.7	2
3.8	2
4 缩略语	2
5 系统组成	2
5.1 显示分系统	3
5.2 信息处理分系统	3
5.3 控制分系统	3
6 基本要求	3
6.1 功能要求	3
6.2 系统接口	4
6.3 性能要求	5
6.3.1 显示分系统性能要求	5
6.3.2 信号处理分系统性能要求	6
6.4 可靠性	6
6.5 安全性	6
6.6 电磁兼容性	6
6.6.1 无线电骚扰	6
6.6.2 谐波电流	6
7 测试条件	7
7.1 测试环境条件	7
7.2 测试准备	7
7.3 测试仪器	7
7.3.1 信号发生器	7
7.3.2 亮色度计	7
7.3.3 照度计	7
7.3.4 示波器	7
7.3.5 角度尺	8
7.3.6 光电传感器	8
7.3.7 交流稳压电源	8
7.4 测试信号	8

7.4.1 全白场信号和全黑场信号	8
7.4.2 全红场、全绿场和全蓝场信号	8
7.4.3 色度视角测试信号	9
7.4.4 单像素信号	10
8 测试方法	11
8.1 功能检查	11
8.1.1 视频输入	11
8.1.2 亮度可调	11
8.1.3 色彩调节	11
8.1.4 色温可调	11
8.1.5 信号开窗	11
8.1.6 信号切换	11
8.1.7 支持 HDR	11
8.1.8 整屏显示	11
8.1.9 整屏漫游	11
8.1.10 窗口缩放	11
8.1.11 窗口叠加	11
8.1.12 亮度校正	11
8.1.13 色度校正	11
8.1.14 信号预监和回显	11
8.1.15 场景设置及轮巡	11
8.1.16 内置底图	12
8.1.17 信号冗余备份	12
8.1.18 3D 显示	12
8.1.19 多格式信号接入	12
8.1.20 信号编解码	12
8.1.21 信号切换和路由	12
8.1.22 超高分底图显示	12
8.1.23 多图层管理	12
8.1.24 KVM 坐席协作	12
8.1.25 集中管控	12
8.1.26 场景管理	12
8.1.27 状态监控	12
8.1.28 权限管理	13
8.1.29 日志管理	13
8.2 接口检查	13
8.3 显示系统性能测试方法	13
8.3.1 LED 显示屏物理分辨率	13
8.3.2 LED 显示屏最大亮度	13
8.3.3 LED 显示屏视角	13
8.3.4 LED 显示屏色度可视角	13
8.3.5 LED 显示屏最高对比度	13
8.3.6 LED 显示屏亮度均匀性	13

8.3.7	LED 显示屏色度不均匀性	14
8.3.9	LED 显示屏换帧频率	15
8.3.10	LED 显示屏视觉刷新率	15
8.3.11	LED 显示屏信号处理位数	15
8.3.12	LED 显示屏支持信号输入	15
8.3.13	LED 显示屏色坐标偏差	15
8.3.14	LED 显示屏像素失控率	16
8.3.15	LED 显示屏黑屏非均匀性	16
8.3.16	LED 显示屏色温	16
8.3.17	LED 显示屏信号源传输延时	16
8.3.18	LED 显示屏信号源切换延时	17
8.3.19	LED 显示屏场景切换延时	17
8.3.20	液晶显示屏分辨率	17
8.3.21	液晶显示屏亮度	17
8.3.22	液晶显示屏视角	17
8.3.23	液晶显示屏对比度	17
8.3.24	液晶显示屏响应时间	17
8.3.25	液晶显示屏亮度一致性	17
8.3.26	液晶显示屏色彩覆盖率	17
8.3.27	液晶显示屏色彩一致性	17
8.3.28	液晶显示屏灰阶	17
8.3.29	液晶显示屏动态清晰度	17
8.3.30	液晶显示屏重显率	17
8.4	信息处理系统性能测试方法	17
8.4.1	最大支持输入路数	17
8.4.2	最大支持输出路数	18
8.4.3	最大支持同时开窗数	18
8.4.4	最大输入分辨率	18
8.4.5	最大输出分辨率	18
8.5	控制性能测试方法	18
8.5.1	控制响应时间	18
8.5.2	最大管理设备数	18
8.5.3	并发用户数	18
8.5.4	数据存储时间	18
8.6	可靠性	19
8.7	安全性	19
8.8	电磁兼容性	19
8.8.1	无线电骚扰	19
8.8.2	谐波电流	19
8.8.3	抗扰度	19
8.9	环境适应性	19

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》的规定编写。

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。

本文件由中国指挥与控制学会提出。

本文件由中国指挥与控制学会归口。

本文件起草单位：利亚德光电股份有限公司、中装高科技术有限公司、上海三思电子工程有限公司、深圳市艾比森光电股份有限公司、北京兆科恒兴科技有限公司、北京融讯科创技术有限公司、深圳市洲明科技股份有限公司、国家广播电视产品质量检验检测中心、深圳市康乐德实业有限公司、深圳市海洲光电智能装备有限公司、北京鲲鹏数航标准技术有限公司。

本文件主要起草人：白建军、刘莉、谯谊、管井标、柳涛、李素、张萌、周铁华、王令培、张俊华、李均荣、张宇、李星辰、付贤会、李清龙、程林、肖华、刘洋、李梁、宋建军、王峰。

固定式指挥中心建设通用标准

显示控制系统技术规范

1 范围

本文件规定了固定式指挥中心显示控制系统（以下简称“系统”）的术语、基本要求及测试方法。

本文件适用于各类固定式指挥中心，包括但不限于应急指挥、公共安全指挥、交通指挥、能源调度指挥、军事指挥、城市管理指挥等显示控制系统的设计、建设、改造等。数据中心、监控中心、大型会议中心、融媒体指挥中心等可参照使用。

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 4943.1 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求

GB/T 9254.1 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分：发射要求

GB/T 9254.2 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分：抗扰度要求

GB17625.1 电磁兼容 限值 第1部分：谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16A$ ）

GB/T 43770 室内 LED 显示屏规范

SJ/T 11141-2025 发光二极管（LED）显示屏通用规范

SJ/T 11281-2025 发光二极管（LED）显示屏测试方法

SJ/T 11292-2016 计算机用液晶显示器通用规范

SJ/T 11746-2019 超高清晰度电视机显示性能测试方法

SJ/T 11842-2022 电视接收设备 液晶显示规范

3 术语和定义

SJ/T 11141 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

显示控制系统 Display and Control System

对指挥中心内所有信号源、处理设备及显示终端进行统一管理、调度与控制的软硬件总称。

3.2

信号漫游 Signal Roaming

单个信号窗口在显示屏任意位置移动。

3.3

场景预设与调用 Scene Preset and Recall

将特定的信号窗口布局（位置、大小、层级等）预设为场景模板，可实现场景快速调用和切换。

3.4

窗口 window

在显示屏显示范围内，显示指定信息的指定区域。

3.5

窗口叠加 window superpose

2 个或 2 个以上的视频窗口，显示区域部分重叠。

3.6

整屏显示 Full-Screen Display

将单个信号源画面完整映射至整个显示屏。

3.7

底图 background

显示屏上无窗口显示部分默认显示的图片画面。

3.8

信号归一化 Signal Normalization

将不同格式（如 HDMI、DVI、SDI、网络流等）、不同分辨率（如 1080P、4K、8K）的输入信号，转换为系统统一标准格式。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

3D: 三维 (3-dimension)

HDR: 高动态范围 (High-Dynamic Range)

HDMI: 高清晰度多媒体接口 (High Definition Multimedia Interface)

LED: 发光二极管 (Light Emitting Diode)

MIP: 芯片级封装技术 (Micro LED in Package)

COB: 芯片直接贴装技术 (Chip on Board)

SMD: 表面贴装器件 (Surface Mounted Devices)

5 系统组成

指挥中心显示控制系统由显示分系统、信息处理分系统、控制分系统组成。如图 1 所示。

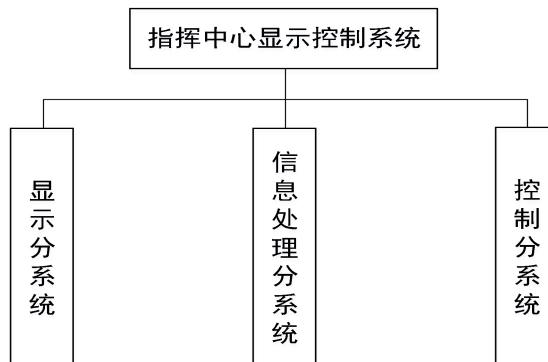


图 1 指挥中心显示控制系统组成

5.1 显示分系统

显示分系统是指指挥中心信息处理与呈现的载体。显示分系统包含：LED 显示屏体、液晶显示屏体及 LED 显示控制系统。

LED 显示屏体、液晶显示屏体一般部署于指挥大厅正前方，是呈现关键信息的大尺寸、高分辨率显示屏，LED 显示控制系统通常由视频处理器、信号调理发射器、信号接收分配器及相关控制调试软件等组成，通常独立配置，也可集成在 LED 箱体内部。

5.2 信息处理分系统

负责信号的接收、处理、分配和切换。

- 1) 将不同类型、不同格式的外部信号转换为系统可识别、可处理的统一格式，实现多源信号接入；
- 2) 负责信号的灵活调度或路由分配；
- 3) 将处理后的信号传输至显示终端或音频终端。

5.3 控制分系统

负责对整个系统进行统一控制和管理。

- 1) 提供图形化界面，管理显示屏上的信号布局，创建和调用预设场景；
- 2) 对网络内的所有设备进行状态监控、参数配置、开关机等；
- 3) 进行用户权限设置和管理。

6 基本要求

6.1 功能要求

系统功能要求应符合表 1 的规定。

表 1 功能要求

序号	分系统	功能	要求
1	显示分系统	视频输入	必备
2		亮度可调	必备
3		色彩调节	必备
4		色温可调	必备
5		信号开窗	必备
6		信号切换	必备
7		支持 HDR	可选
8		整屏显示	必备
9		整屏漫游	必备
10		窗口缩放	必备
11		窗口叠加	必备
12		亮度校正	必备
13		色度校正	必备
14		信号预监和回显	可选
15		场景设置及轮巡	可选
16		内置底图	可选
17		信号冗余备份	可选

表 1 功能要求（续）

序号	分系统	功能	要求
18		3D 显示	可选
19	信息处理分系统	多格式信号接入	必备
20		信号编解码	必备
21		信号切换和路由	必备
22		超高分底图显示	必备
23		多图层管理	必备
24		KVM 坐席协作	可选
25	控制分系统	集中管控	可选
26		场景管理	必备
27		状态监控	必备
28		权限管理	必备
29		日志管理	必备

注：其他功能应符合产品规范或说明书规定

6.2 系统接口

系统接口应符合表 2、3、4 的规定。

表 2 显示分系统接口

序号	接口	要求	
1	数字视频输入接口	2K	1 路 HDMI 1.4 及以上
		4K	1 路 HDMI 2.0 及以上必备
		8K	4 路 HDMI2.0 或 1 路 HDMI 2.1 必备其一
2	控制端口	必备	
3	视频输出接口	可选	
4	音频输入接口	可选	
5	音频输出接口	可选	
6	其他接口	可选	

表 3 信息处理分系统接口

序号	接口	要求	
1	输入接口	HDMI/DisplayPort	必备
		SDI/DVI/VGA/光纤/网线传输接口/IP 流媒体接口	可选
2	输出接口	HDMI/DisplayPort	必备
2	输出接口	SDI/光纤/网线传输接口/IP 流媒体接口	可选
3	控制和管理接口	两路以上千兆或万兆 RJ45 网络接口	必备
		RS-232/RS-422/RS-485 串行通信接口	可选

表 4 控制分系统接口

序号	接口	要求	
1	交互接口	有线网接口（千兆 RJ45 网络接口）	必备
		无线网络接口	可选
		USB 接口	必备

表 4 控制分系统接口（续）

序号	接口		要求
2	控制接口	RS-232/RS-422/RS-485	可选
		红外接口	可选
3	集成接口	系统级网络接口	必备
		系统扩展与冗余接口	可选

6.3 性能要求

6.3.1 显示分系统性能要求

显示分系统性能要求见表 5。

表 5 LED 显示屏显示性能要求

序号	基本参数		单位	LED 显示屏技术要求
1	分辨率		—	4K 及以上
2	最大亮度		cd/m ²	≥500
3	视角	水平	°	≥160
		垂直		≥140
4	色度可视角	水平	°	≥150 (COB、MIP)
		垂直		≥110 (SMD)
5	最高对比度		—	由产品标准规定
6	亮度均匀性		%	≥98
7	色度不均匀性		—	$\Delta u'v' \leq 0.8$
8	色域覆盖率 (CIE 1931)		%	≥90 (NTSC)
9	换帧频率		Hz	≥50
10	视觉刷新率		Hz	≥3840
11	信号处理位数		bit	≥14
12	支持信号输入		Bit	8
13	色坐标偏差	u'	—	±0.015
		v'		±0.015
14	像素失控率	整屏	—	应符合 GB/T43770 室内 LED 显示屏规范规定
		区域(100×100 像素)		
15	色温		K	满足 3200~9300 可调
16	黑屏非均匀性		%	≤10
17	信号源传输延时		ms	≤100
18	信号源切换延时		ms	≤300
19	场景切换延时		ms	≤500

表 6 液晶显示屏显示性能要求

序号	基本参数		单位	液晶显示屏技术要求
1	分辨率		—	2K 及以上
2	亮度		cd/m ²	≥400
3	视角	水平	°	≥178
		垂直		≥178
4	对比度		倍	≥900:1

表 6 液晶显示屏显示性能要求（续）

序号	基本参数	单位	液晶显示屏技术要求
5	响应时间	ms	≤14
6	亮度一致性	%	≥80
7	色域覆盖率（CIE 1931）	%	72（NTSC）
8	色彩一致性	—	$\Delta x \leq 0.03$, $\Delta y \leq 0.03$
9	灰阶	级	≥64
10	动态清晰度	电视线	≥720
11	重显率	%	98（水平及垂直）

6.3.2 信号处理分系统性能要求

信息处理分系统性能要求见表 7。

表 7 信息处理性能要求

序号	类别	分项	性能要求
1	系统容量	最大支持输入路数	≥ 256 路
2		最大支持输出路数	≥ 64 路
3		最大支持同时开窗数	≥ 128 个
4	支持分辨率	最大输入分辨率	≥8K@60Hz
5		最大输出分辨率	≥4K@60Hz 每通道

6.3.3 控制分系统性能要求

控制分系统性能要求见表 8。

表 8 控制性能要求

序号	类别	性能要求
1	控制响应时间	单设备控制指令响应时间 ≤ 1 秒
2		场景调用至屏幕稳定显示时间 ≤ 3 秒
3	最大管理设备数量	≥ 500 台
4	并发用户数	≥ 20 个
5	数据存储时间	≥ 1 年

6.4 可靠性

系统可靠性应符合以下要求。

- 1) 显示屏评价失效间隔工作时间（MTBF）不小于 5000 h。
- 2) 控制软件评价失效间隔工作时间（MTBF）不小于 60000 h。

6.5 安全性

系统安全性应符合 GB 4943.1 的要求。

6.6 电磁兼容性

6.6.1 无线电骚扰

系统无线电骚扰限值应符合 GB/T 9254.1 的要求。

6.6.2 谐波电流

系统谐波电流应符合 GB 17625.1 的要求。

6.6.3 抗扰度

系统抗扰度应符合 GB/T 9254.2 的要求。

6.7 环境适应性

环境适应性应符合 SJ/T 11141 的要求。

7 测试条件

7.1 测试环境条件

除另有规定外，测试均在下列标准大气条件下进行：

- 环境温度：15°C~35°C，优选 25°C；
- 相对湿度：25% RH~75% RH；
- 气压：86 kPa~106 kPa。

如需仲裁时，在下列测试用仲裁大气条件下进行测试：

- 环境温度：23°C±2°C；
- 相对湿度：45% RH~52% RH；
- 气压：86kPa~106kPa。

7.2 测试准备

除另有规定外，测试准备条件如下：

- a) 测试环境应无振动、电磁和光电干扰等；当干扰可影响测试结果时，应选择专业规定的测试环境中进行；
- b) 测试前应将显示系统调整到最佳显示状态，测试过程中不应改变显示系统状态；
- c) 显示系统宜在测试环境中静置 2 h，测试前预热时间不少于 15 min；
- d) 实验室测试应在暗室中进行，显示单元外表面的杂散光照度应不大于 1 lx。

7.3 测试仪器

7.3.1 信号发生器

信号发生器应能产生测试所需的测试信号。

7.3.2 亮度计

亮度计测量屏幕上小面积的亮度，其测量范围至少 0.2 cd/m²~10000 cd/m²。

色度计应能够在亮度低于 2 cd/m² 时，测量屏幕上小面积色度坐标 (x, y) 或 (u', v')。推荐采用分光型色度计。

7.3.3 照度计

照度计要求如下：

- 照度计测试范围：0.1 lx~50000 lx；
- 微光照度计：范围 10-5lx~1lx；
- 照度计照度测试精度：±2% (0.1 lx~10 lx) ,±5% (10 lx~50000 lx) ；
- 微光照度计照度测试精度：±3%。

7.3.4 示波器

示波器频率宽度不低于 150MHz。

7.3.5 角度尺

角度尺分度值不大于 1° 。

7.3.6 光电传感器

光电传感器频率响应大于 50MHz。

7.3.7 交流稳压电源

交流稳压电源要求如下：

——电压调整范围：AC 198 V~250 V 或 AC 342 V~396 V，不稳定性小于 1%；

——频率调整范围：45 Hz~65 Hz，且不稳定性范围为 ± 1 Hz；

——谐波失真：小于 5%；

——功率要求：输出功率大于待供电设备额定输入功率的 3 倍。

7.4 测试信号

7.4.1 全白场信号和全黑场信号

全白场、全灰场和全黑场信号是平坦的亮度信号，其幅度分别为 100%、50%和 0%，全白场信号如图 2 所示，全黑场信号如图 3 所示。



图 2 全白场信号

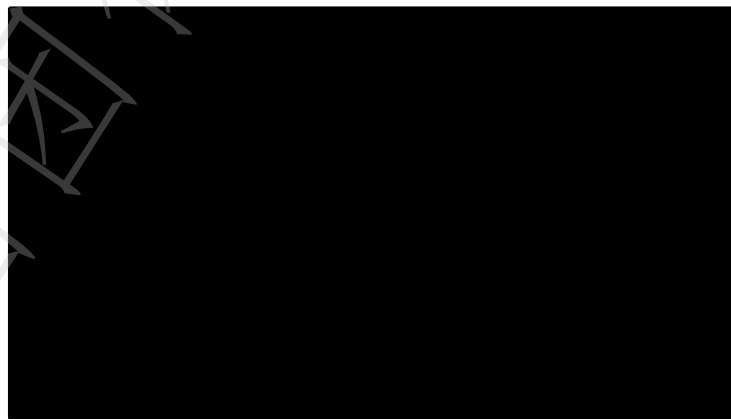


图 3 全黑场信号

7.4.2 全红场、全绿场和全蓝场信号

全红场、全绿场和全蓝场信号分别是 100%饱和度及 100%幅度的满屏红、满屏绿和满屏蓝基色信号，如图 4、图 5、图 6 所示。

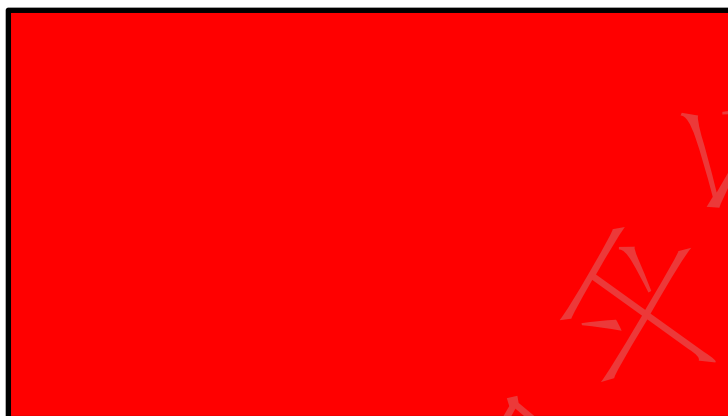


图 4 全红场信号

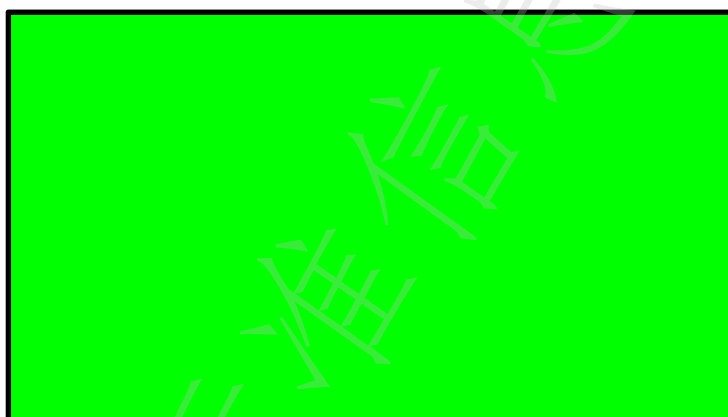


图 5 全绿场信号

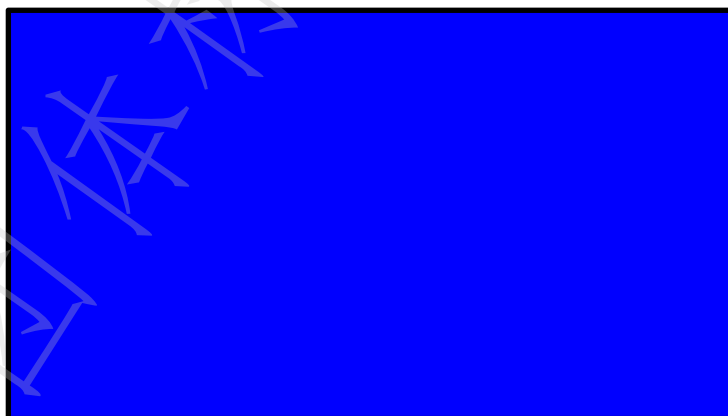


图 6 全蓝场信号

7.4.3 色度视角测试信号

采用表 9 所示的 9 种颜色信号。

这些色彩包括：红、绿、蓝、黄、品红、青、深肤色、浅肤色、灰色。

表 9 色度视角 9 种颜色测试信号

序号	测试信号	信号电平 (8bit)			色度坐标	
		R	G	B	u'	v'
1	深肤色	115	87	74	0.2045	0.4600

表 9 色度视角 9 种颜色测试信号 (续)

序号	测试信号	信号电平 (8bit)			色度坐标	
		R	G	B	u'	v'
2	浅肤色	183	145	128	0.2001	0.4502
3	蓝	64	69	145	0.1898	0.4271
4	绿	76	143	79	0.1457	0.3279
5	红	166	62	68	0.2703	0.6081
6	黄	214	187	43	0.1880	0.4230
7	品红	177	90	143	0.2388	0.5374
8	青	23	130	154	0.1288	0.2897
9	50%灰	121	121	120	0.1846	0.4155

7.4.4 单像素信号

测试图描述及示例见 GB/T 26270-2010 中 5.20, 如图 7、图 8 所示。

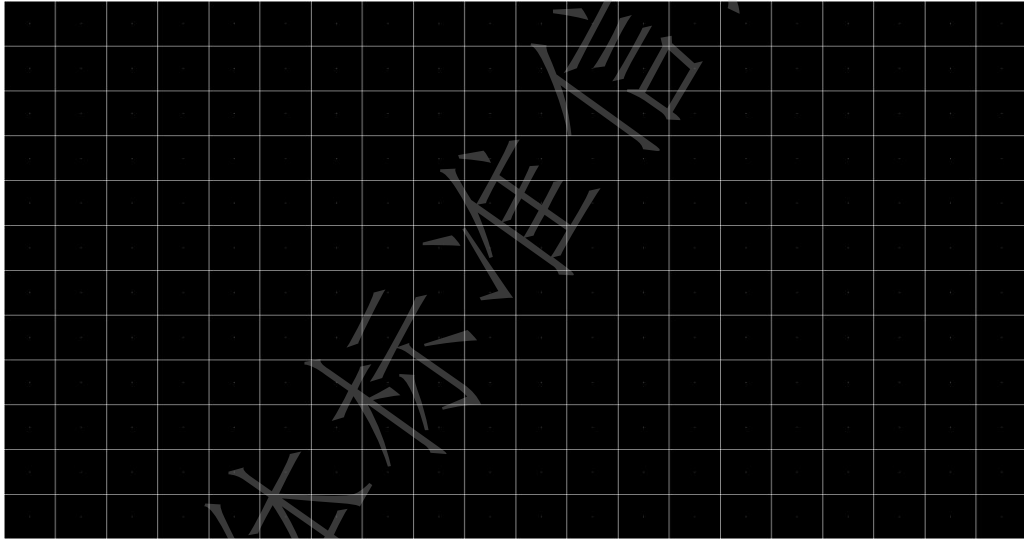


图 7 单像素信号

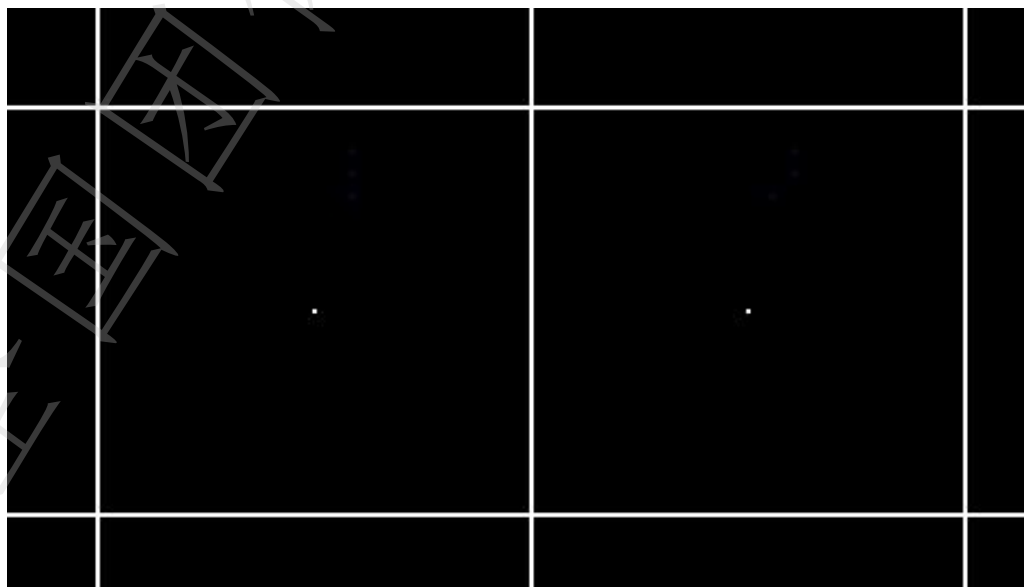


图 8 单像素图像局部放大图

8 测试方法

8.1 功能检查

8.1.1 视频输入

将相应格式的视频信号输入到 LED 显示屏或液晶显示器，观察 LED 显示屏或液晶显示器是否正常显示相应的画面或图像。

8.1.2 亮度可调

通过控制软件操作，调节 LED 显示屏或液晶显示器亮度，目视是否有肉眼可见变化，且变化趋势与亮度调节趋势相同。

8.1.3 色彩调节

通过控制软件操作，调节 LED 显示屏或液晶显示器色彩，目视是否有肉眼可见变化，且变化趋势与色彩调节趋势相同。

8.1.4 色温可调

通过控制软件操作，调节 LED 显示屏或液晶显示器色温，目视是否有肉眼可见变化，且变化趋势与色温调节趋势相同。

8.1.5 信号开窗

通过控制软件操作，在屏幕显示区域内，观察是否能在指定区域显示输入信号。

8.1.6 信号切换

通过控制软件操作，进行多路信号之间切换，观察 LED 显示屏或液晶显示器上信号切换操作是否成功。

8.1.7 支持 HDR

输入 HDR 信号，观察 LED 显示屏或液晶显示器上信号是否显示正常。

8.1.8 整屏显示

通过控制软件操作，进行整屏显示操作，观察 LED 显示屏或液晶显示器是否显示完整图像。

8.1.9 整屏漫游

通过控制软件操作，进行整屏漫游操作，观察输入信号是否能够移动显示。

8.1.10 窗口缩放

通过控制软件操作，观察 LED 显示屏或液晶显示器上窗口是否能够放大或缩小。

8.1.11 窗口叠加

通过控制软件操作，进行 2 个及 2 个以上的窗口叠加操作，观察叠加信号内容是否正常显示。

8.1.12 亮度校正

通过控制软件操作，对各个 LED 单元进行亮度校正，检查 LED 单元是否亮度均匀性提升。

8.1.13 色度校正

通过控制软件操作，对各个 LED 单元进行色度校正，检查 LED 单元是否能色度均匀性提升。

8.1.14 信号预监和回显

通过控制软件操作，检查是否可以查看所有输入 LED 显示屏或液晶显示器的信号，并将屏幕所显示的信息回传到操控员的显示终端上。

8.1.15 场景设置及轮巡

通过控制软件操作，将 LED 显示屏或液晶显示器上窗口布局及信号源切换情况保存为场景，并设置场景轮巡顺序及时间间隔，观察 LED 显示屏上场景及场景轮巡是否正常切换显示。

8.1.16 内置底图

通过控制软件操作，设置底图显示内容，观察 LED 显示屏或液晶显示器上底图内容是否正常显示。

8.1.17 信号冗余备份

通过控制软件操作，设置冗余备份功能，物理切断单个输入接口、单个输出接口或单台主机的信号源，观察 LED 显示屏或液晶显示器显示的画面是否完成备份链路切换，且无抖动、黑场等异常现象。

8.1.18 3D 显示

将相应的 3D 视频信号输入到 LED 显示屏，观察 LED 显示屏 3D 显示是否正常。

8.1.19 多格式信号接入

同时接入不同接口与协议信号，检验系统能否正常解码、稳定显示，多路信号同屏显示时是否无冲突、无延迟。

8.1.20 信号编解码

将测试信号编码为 IP 流输入信息处理分系统，通过信息处理分系统解码显示，对比输入输出画面的延迟、色彩、流畅度及分辨率是否一致。

8.1.21 信号切换和路由

通过控制软件界面执行快速切换、预设场景调用及跨屏信号路由操作，检验响应速度、信号同步性及显示准确性，多路信号实时切换时是否有黑屏、花屏或中断。

8.1.22 超高分底图显示

准备大幅面高分辨率图像，通过控制终端将底图加载至显示屏，检验显示屏能否完整、无缝呈现整张底图，检查色彩一致性、图像锐度及拼接处是否存在错位、变形或色差，全景画面是否视觉统一。

8.1.23 多图层管理

在显示画面上叠加多个信号窗口（视频、地图、数据图表），通过动态调整图层属性，观察画面元素能否正确显示优先级关系，各图层混合显示是否异常，检验系统对图层层级、透明度、叠加顺序的操控能力。

8.1.24 KVM 坐席协作

通过坐席操作端切换受控主机、拖拽信号窗口至大屏、发起协同会话等操作，检验系统响应速度、信号同步性及权限管控精度，观察跨平台操作是否流畅，会话是否安全隔离。

8.1.25 集中管控

通过控制软件对大屏、环境设备等系统资源进行集中操作，验证一键开关机、场景切换、信号源调度及设备状态监测等操作的响应速度和执行准确性，观察跨子系统指令协同是否有误。

8.1.26 场景管理

通过控制终端一键调用预设场景，观察系统能否快速切换布局、信号源及窗口属性，检查场景调用的准确性、响应速度与设备状态同步性。

8.1.27 状态监控

通过控制软件实时监测显示单元、处理器、信号源等设备运行参数，检查系统对设备在线状态、温度、负载率等数据的采集准确性，日志记录完整性。

8.1.28 权限管理

通过各账户登录系统，验证其能否在授权范围内执行信号切换、场景调用等操作，并测试越权操作的拦截效果，检验权限隔离与系统安全的有效性。

8.1.29 日志管理

模拟用户登录、信号切换、场景调用等关键操作，验证系统是否准确记录操作对象、时间、结果等信息。

8.2 接口检查

用信号源通过相应接口输入信号至 LED 显示系统或液晶显示器，检查 LED 显示屏或液晶显示器是否能够正常显示输入内容。

8.3 显示系统性能测试方法

8.3.1 LED 显示屏物理分辨率

测试条件

测试信号为单像素测试信号。

测试步骤

测试步骤如下：

- a) 显示系统处于最佳显示状态；
- b) 输入单像素测试信号，检查显示系统是否能正常显示；
- c) 测试结果以水平单像素线条数×垂直单像素线条数表示。

8.3.2 LED 显示屏最大亮度

按照 SJ/T 11281-2025 中 5.2.1 规定的方法进行测试。

8.3.3 LED 显示屏视角

按照 SJ/T 11281-2025 中的 5.2.2 规定的方法进行测试。

8.3.4 LED 显示屏色度可视角

按照 SJ/T 11746-2019 中的 5.13.3 规定的方法进行测试。

8.3.5 LED 显示屏最高对比度

按照 SJ/T 11281-2025 中的 5.2.3 规定的方法进行测试。

8.3.6 LED 显示屏亮度均匀性

测试条件

视频测试信号：全白场、全红场、全绿场、全蓝场测试信号。

测试步骤

测试步骤如下：

将 LED 显示系统调整到最高亮度、最高灰度等级状态；

b) 将全白场信号输入到 LED 显示屏，按图 10 所示，测试单元 1 到单元 n 的中心点的亮度，记为 L1, L2,……Ln;

a) LED 显示屏的亮度均匀性应用公式 (1) 计算：

$$L_J = 1 - \frac{|L_i - L_{a|max}|}{L_a} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

L_j ——亮度均匀性，单位为百分数（%）；

L_i ——LED 显示屏各单元中心点的亮度，单位为坎德拉每平方米（ cd/m^2 ）；

L_a ——LED 显示屏各单元中心点的亮度平均值。

- b) 依次输入全红场、全绿场、全蓝场到 LED 显示屏，重复步骤 b) 至步骤 c)；
- c) 取全白场、全红场、全绿场、全蓝场亮度均匀性最小值为结果。

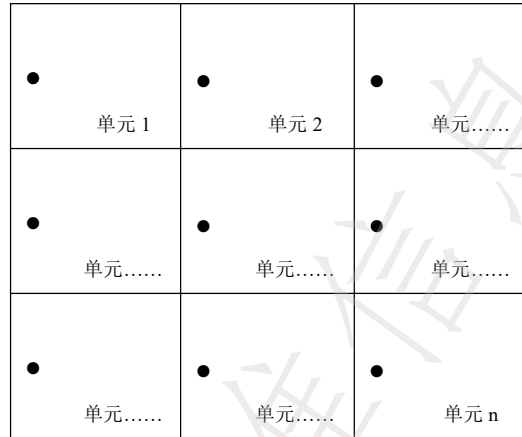


图 9 均匀性测试点示意图

8.3.7 LED 显示屏色度不均匀性

测试条件

测试信号为全白场测试信号。

测试步骤

测试步骤如下：

- a) 将 LED 显示系统调整到正常的工作状态；
- b) 将全白场信号输入到 LED 显示屏，按图 10 所示，测试单元 1 到单元 n 的中心点的色度坐标值，记为 $(u'_1, v'_1), (u'_2, v'_2), \dots, (u'_n, v'_n)$ ；
- c) LED 显示屏的色度不均匀性应用公式（2）、公式（3）和公式（4）计算：

$$u'_0 = \frac{u'_1 + u'_2 + \dots + u'_n}{n} \dots\dots\dots(2)$$

$$v'_0 = \frac{v'_1 + v'_2 + \dots + v'_n}{n} \dots\dots\dots(3)$$

$$\Delta u'v' = \sqrt{(u'_i - u'_0)^2 + (v'_i - v'_0)^2} \dots\dots\dots(4)$$

式中：

u'_0, v'_0 ——LED 显示屏各显示单元中心点的色度坐标值的平均值；

u'_i, v'_i ——LED 显示屏各显示单元中心点的色度坐标值；

$\Delta u'v'$ ——色度不均匀性。

- d) $\Delta u'v'$ 测量结果取的最大值表示。

8.3.8 LED 显示屏色域覆盖率（BT. 2020）

测量条件

视频测试信号:

- a) 全红场信号;
- b) 全绿场信号;
- c) 全蓝场信号。

测量步骤

测量步骤如下:

- a) 将 LED 显示系统调整到正常的工作状态;
- b) 分别显示全红场、全绿场和全蓝场信号, 用色度计依次测量均匀性测试点位置图所规定的 P0 点的色度坐标 (u_r, v_r)、(u_g, v_g) 和 (u_b, v_b);
- c) 用公式 (5) 和公式 (6) 计算三色色域面积 S 及色域覆盖率 G_p :

$$S = \left| \frac{(u'_r - u'_b)(v'_g - v'_b) - (u'_g - u'_b)(v'_r - v'_b)}{2} \right| \dots\dots\dots (5)$$

$$G_p = \frac{S}{0.1118} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

8.3.9 LED 显示屏换帧频率**测试信号**

测试信号为全黑场信号、全白场信号。

测试步骤

测试步骤如下:

- 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) 输入全黑场与全白场交替出现 (1 帧黑场、1 帧白场) 的测试信号, 用光电传感器拾取屏幕上 4 个以上相邻像素的光信号;
- c) 用示波器观测光电传感器输出的屏幕信号波形, 测试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 $1/T$ 。

8.3.10 LED 显示屏视觉刷新率

按照 SJ/T 11281-2025 中 5.3.3 规定的方法测试。

8.3.11 LED 显示屏信号处理位数

按照 SJ/T 11281-2025 中 5.3.4 规定的方法测试。

8.3.12 LED 显示屏支持信号输入

输入 10bit 视频信号至 LED 显示系统, 检查 LED 显示屏是否能够正常显示输入信号。

8.3.13 LED 显示屏色坐标偏差**测试信号****测试步骤**

测试信号为全白场信号。

测试步骤如下:

- a) 输入全白场信号, 分别测试显示屏中心点的色坐标 u' 、 v' ;

b) 将测试得到的数值与产品标称的色坐标进行比较，用公式（7）和公式（8）计算出各自的 $\Delta u'$ 、 $\Delta v'$ ：

$$\Delta u' = u' - u'_0 \dots\dots\dots (7)$$

$$\Delta v' = v' - v'_0 \dots\dots\dots (8)$$

式中：

- $\Delta u'$ 、 $\Delta v'$ ——色度误差；
- u' 、 v' ——色度坐标测试值；
- u'_0 、 v'_0 ——色度坐标标称值。

8.3.14 LED 显示屏像素失控率

按照 SJ/T 11281-2025 中 5.3.5 规定的方法测试。

8.3.15 LED 显示屏黑屏非均匀性

测试条件

室内环境照度为 $200 \times (1 \pm 10\%) \text{ lx}$ 。

测试步骤

测试步骤如下：

- a) 关断显示屏电源，在全屏范围内目测选取偏差最大的 9 对相邻区域；
- b) 用亮度计分别测试出这 9 对相邻区域中各单元的亮度值；
- c) 用公式（9）分别计算出每一对相邻区域的黑屏非均匀性；

$$L_i = \frac{|L_{i1} - L_{i2}|}{(L_{i1}, L_{i2})_{\min}} \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

式中：

- L_i ——各对相邻区域的非均匀性（ $i=1,2,3\dots 9$ ）；
- L_{i1} ——各对相邻区域中第一个显示单元的亮度测试值（ $i=1,2,3\dots 9$ ），单位为坎德拉每平方米（ cd/m^2 ）；
- L_{i2} ——各对相邻区域中第二个显示单元的亮度测试值（ $i=1,2,3\dots 9$ ），单位为坎德拉每平方米（ cd/m^2 ）。

- a) 取最大值即为该显示屏黑屏非均匀性。

8.3.16 LED 显示屏色温

测试信号

测试信号为全白场信号。

测试步骤

测试步骤如下：

- a) 输入全白场信号至 LED 显示屏；
- b) 测试中心点色温，并记录；
- c) 分别调整系统色温为 3200K、5000K、6500K、7500K、9300K，重复步骤 b)。

8.3.17 LED 显示屏信号源传输延时

测试步骤如下：

- a) 视频源主机上运行秒表工具，输出 2 路视频信号，分配 1 路至 LED 显示屏系统上屏显示，

另 1 路直接输出至独立显示器显示；

- b) 使用高速相机连续拍摄 LED 显示屏及独立显示器显示内容；
- c) 测试结果记录 LED 显示屏及独立显示器时间间隔，单位为毫秒（ms）。

8.3.18 LED 显示屏信号源切换延时

测试步骤如下：

- a) 视频源主机上运行秒表工具，输出至 LED 显示屏系统上屏显示；
- b) 使用控制软件进行信号源切换并使用高速相机连续拍摄 LED 显示屏内容；
- c) 测试结果记录 LED 显示屏信号源完成切换前后 2 张图片时间间隔，单位为毫秒（ms）。

8.3.19 LED 显示屏场景切换延时

测试步骤如下：

- a) 视频源主机上运行秒表工具，输出至 LED 显示屏系统上屏显示；
- b) 使用控制软件进行场景切换并使用高速相机连续拍摄 LED 显示屏内容；
- c) 测试结果记录 LED 显示屏场景完成切换前后 2 张图片时间间隔，单位为毫秒（ms）。

8.3.20 液晶显示屏分辨率

按照 SJ/T 11292-2016 中 5.6.12 规定的方法测试。

8.3.21 液晶显示屏亮度

按照 SJ/T 11292-2016 中 5.6.2 规定的方法测试。

8.3.22 液晶显示屏视角

按照 SJ/T 11292-2016 中 5.6.5 规定的方法测试。

8.3.23 液晶显示屏对比度

按照 SJ/T 11292-2016 中 5.6.3 规定的方法测试。

8.3.24 液晶显示屏响应时间

按照 SJ/T 11292-2016 中 5.6.6 规定的方法测试。

8.3.25 液晶显示屏亮度一致性

按照 SJ/T 11292-2016 中 5.6.4 规定的方法测试。

8.3.26 液晶显示屏色彩覆盖率

按照 SJ/T 11292-2016 中 5.6.8 规定的方法测试。

8.3.27 液晶显示屏色彩一致性

按照 SJ/T 11292-2016 中 5.6.7 规定的方法测试。

8.3.28 液晶显示屏灰阶

按照 SJ/T 11292-2016 中 5.6.9 规定的方法测试。

8.3.29 液晶显示屏动态清晰度

按照 SJ/T 11842-2022 中 6.12 规定的方法测试。

8.3.30 液晶显示屏重显率

按照 SJ/T 11842-2022 中 6.10 规定的方法测试。

8.4 信息处理系统性能测试方法

8.4.1 最大支持输入路数

测试步骤如下：

- a) 最高分辨率下，从单路开始逐步增加输入信号至标称上限；
- b) 同步操作所有窗口并播放动态视频，持续监测系统稳定性与控制响应；

c) 所有信号须稳定无卡顿、丢帧，系统资源占用合理，方视为达标。

8.4.2 最大支持输出路数

测试步骤如下：

- a) 最高分辨率下，控制单元向所有输出端口同步发送全屏动态信号；
- b) 逐步增加输出路数至上限，期间持续测试大屏拼接与控制响应的稳定性；
- c) 所有显示画面必须同步、无撕裂、丢帧，且系统资源占用正常，即为达标。

8.4.3 最大支持同时开窗数

测试步骤如下：

- a) 在系统输入/输出性能上限内，持续增加信号开窗数量，每个窗口应完整显示动态视频源；
- b) 验证窗口叠加、移动、缩放操作的实时性与流畅度，同时监测系统资源；
- c) 所有窗口稳定无卡顿、控制器响应及时，即为达标。

8.4.4 最大输入分辨率

测试步骤如下：

- a) 使用信号发生器输出系统标称的最高分辨率（如 8K）及对应最高刷新率的测试图像；
- b) 验证能否正确识别、解码并完整显示；
- c) 图像稳定无黑屏、闪烁或丢帧，色彩与几何结构还原准确，视为支持该分辨率。

8.4.5 最大输出分辨率

测试步骤如下：

- a) 输出端口设置为标称的最高分辨率，并输出动态测试信号至显示终端；
- b) 验证终端能否持续接收并完整、稳定地显示；
- c) 画面全屏、同步、无任何压缩、卡顿或拖影，视为支持该输出分辨率。

8.5 控制性能测试方法

8.5.1 控制响应时间

测试步骤如下：

- a) 使用秒表或专业软件，从操作指令（如开窗、切换预案）在控制终端发出开始计时，至大屏显示终端完全呈现出相应结果时结束；
- b) 多次测试取平均值，该时长即为控制响应时间。

8.5.2 最大管理设备数

测试步骤如下：

- a) 逐步接入并注册所有被控设备，直至最大数量；
- b) 测试对所有设备进行批量操作的成功率与稳定性；
- c) 全部设备可控、指令响应正常且系统不崩溃，即为达标。

8.5.3 并发用户数

测试步骤如下：

- a) 使用多台控制终端，同时登录最大数量的用户账号；
- b) 所有用户需在同一时段内并发执行典型操作（如开窗、信号切换）；
- c) 所有操作指令被正确处理且无冲突、死机或崩溃，响应时间在允许范围内，即为达标。

8.5.4 数据存储时间

测试步骤如下：

- a) 记录所有操作日志、报警与关键状态数据等；
- b) 在系统配置最大存储容量后，根据历史数据量与记录时长，计算出系统在满配下的最长数据存

储时间。

8.6 可靠性

系统平均失效间隔工作时间按照 SJ/T 11141-20205 的规定测试。

8.7 安全性

按照 SJ/T 11141-2025 的规定测试。

8.8 电磁兼容性

8.8.1 无线电骚扰

按照 GB/T 9254.1 的规定测试。

8.8.2 谐波电流

按照 GB 17625.1 的规定测试。

8.8.3 抗扰度

按照 GB/T 9254.2 的规定测试。

8.9 环境适应性

环境适应性按照 SJ/T 11141-2025 的要求进行测试。
