

ICS31.120

L 53

中国光学光电子行业协会团体标准

T/COEMA 102S-2018

异步无灰度 LED 显示屏控制器（卡） 通用技术要求

General technical requirements for asynchronous LED displays
controller (card) without gray-scale

2018-12-14 发布

2020-07-01 实施

中国光学光电子行业协会 发布

目 次

前 言.....	5
引 言.....	6
1 范围.....	7
2 规范性引用文件.....	7
3 术语和定义.....	7
4 分类.....	9
4.1 按照通讯方式分类.....	9
4.2 按照应用方式分类.....	9
5 技术要求.....	9
5.1 基本功能.....	9
5.1.1 设置屏参.....	9
5.1.2 节目播放.....	10
5.1.3 节目存储.....	10
5.1.4 通讯功能.....	10
5.1.5 亮度调整.....	10
5.1.6 时间校准.....	10
5.1.7 软件开关.....	10
5.1.8 定时开关.....	10
5.1.9 显示屏检测.....	11
5.1.10 固件升级.....	11
5.2 扩展功能.....	11
5.2.1 智能扫描.....	11
5.2.2 传感器接入.....	11
5.2.3 信息动态刷新.....	11
5.2.4 语音播报.....	11
5.2.5 二次开发.....	11
5.2.6 云应用和信息安全.....	11
5.3 技术性能要求.....	11
5.3.1 控制器供电要求.....	11
5.3.2 最大控制像素数.....	12
5.3.3 刷新频率.....	12
5.3.4 画面左移速度.....	12

5.4 接口规范和定义	13
5.4.1 通讯接口	13
5.4.2 显示数据接口	13
5.4.3 传感器接口	15
5.4.4 输入/输出(I/O)控制接口	15
5.5 电磁兼容性要求	15
5.5.1 无线电骚扰	15
5.5.2 静电放电抗扰度	15
5.5.3 浪涌冲击抗扰度	15
5.6 环境适应性要求	16
5.6.1 高温工作	16
5.6.2 低温工作	16
5.6.3 防盐雾	16
6 技术检测和试验方法	16
6.1 测试条件和测试设备	16
6.1.1 测试条件	16
6.1.2 测试仪表、设备及软件	16
6.2 功能测试	17
6.2.1 设置屏参测试	17
6.2.2 节目播放控制和存储功能测试	17
6.2.3 通讯功能测试	17
6.2.4 亮度调整测试	18
6.2.5 时间校准功能测试	19
6.2.6 软件开关和定时开关功能测试	19
6.2.7 显示屏检测功能测试	20
6.2.8 传感器接口测试	20
6.2.9 语音播报功能测试	20
6.2.10 信息动态刷新功能测试	21
6.2.11 固件在线升级功能测试	21
6.2.12 智能扫描功能测试	21
6.2.13 二次开发功能测试	21
6.2.14 云应用和信息安全功能测试	21
6.3 技术性能检测	22
6.3.1 控制器供电检测	22
6.3.2 刷新频率测试	23

6.3.3 画面左移速度测试	23
6.4 电磁兼容性检测	23
6.4.1 无线电骚扰检测	23
6.4.2 静电抗扰度检测	23
6.4.3 浪涌抗扰度检测	23
6.5 环境适应性检测	24
6.6 高温工作检测	24
6.7 低温工作检测	24
6.8 防盐雾检测	24
7 包装、运输、贮存	24
7.1 包装	24
7.2 运输	24
7.3 贮存	24
附录 A（规范性附录） 集群门楣 LED 显示屏控制器推荐标准	25
附录 B（规范性附录） 城市智慧交通 LED 显示屏控制器推荐标准	27
附录 C（规范性附录） 高速公路 LED 显示屏控制器推荐标准	29
附录 D（规范性附录） 公交车载 LED 显示屏控制器推荐标准	30

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》的规则起草。

请注意文本的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国光学光电子行业协会提出。

本标准由中国光学光电子行业协会发光二极管显示应用分会归口。

本标准的主起草单位：仰邦（江苏）光电实业有限公司、惠州仲恺高新区 LED 品牌发展促进会、深圳利亚德光电有限公司、上海三思电子工程有限公司。

本标准的参与起草单位：南京洛普股份有限公司、山东科瑞光电技术有限公司、北京神州科鹰技术有限公司、江苏嘉德光电科技有限公司、深圳市联建光电股份有限公司、威创集团股份有限公司、深圳市奥拓电子股份有限公司、深圳雷曼光电科技股份有限公司、长春希达电子技术有限公司、西安青松光电技术有限公司、深圳市新光芯制器件有限公司、深圳市灰度科技有限公司、中国标准化研究院、中国计量院、广东省惠州市质量计量监督检测所、中国光学光电子行业协会等。

本标准主要起草人：高庆伟、陈永锋、王有乾、向健勇、邓凤翔、彭飞、蔡广超、吴光、成森继。

本标准参与起草人：张文忠、张虎平、何立元、李子明、陈赤、叶祥平、刘子杰等。

本标准主要审查人：李农、张斌、顾军伟、张家青、张晓光。

引 言

近年来国内外LED显示屏的应用普及和迅猛发展对LED控制器的标准化产生了强烈需求。制定LED显示屏控制器相关标准，对于沟通产业链上下游，引导和促进我国LED显示屏产业的持续健康发展显得日益迫切和重要。对LED显示屏的应用推广将起到更加积极的推动作用。

异步无灰度LED控制器是各种单双色和三基色LED图文显示屏的核心部件。针对此类LED显示屏的应用特点、功能需求、性能参数、环境适应性、云应用等，标准工作组进行了大量的技术论证和文本整理，定义了相关术语，规范了异步无灰度LED控制器的技术性能要求、基本功能和扩展功能要求、环境适应性要求，制定了各种接口规范，制定了相关检测方法。

本标准编制过程中，得到了LED显示屏应用分会标准委员会（简称“标委会”）的大力支持和关心指导。始终坚持标准编制的开放、透明、协商一致原则，始终遵循团体标准引领行业技术进步的精神思想，始终把标准的落地推广和市场采标放在重要位置。标准融入了异步LED控制器领域的最新技术成果，对当前和未来网络环境下的云应用和信息安全提出了明确技术要求。

针对标准贯彻难、推广难的历史痛点，标委会和标准工作组创新性地编制了各类主流应用场景和系统的LED控制器推荐选型标准，作为本标准的附录引导市场采标。此举对于本标准的落地推广，有着直接的推动作用，对于团体标准指导精神的贯彻，也有着积极的探索和示范作用。

本标准的编制得到了众多LED显示屏行业专家的帮助和指导，在此深表感谢！

1 范围

本标准规定了异步无灰度 LED 显示屏控制器的术语和定义、分类、技术要求、检测方法，以及包装、运输、贮存要求。

本标准适用于异步无灰度 LED 显示屏控制器产品。它规定了异步无灰度 LED 显示屏控制器的电性能、接口规范、显示控制功能、技术检测方法，是该产品设计、制造、测试、安装、验收、使用、质量检验和制定各种技术标准、技术文件的主要技术依据。

本标准不适用于防爆环境要求及其它特殊环境要求。

本标准可用于指导各种图文信息发布 LED 显示屏的控制系统解决方案。适用于如下场景：

- 银行、邮政、电信、移动等营业厅门楣 LED 显示屏
- 道路拥堵情报板、违章车辆警示牌、交叉路口指示灯等智慧交通 LED 显示屏
- 限速标志牌、可变情报板、龙门架等高速公路 LED 显示屏
- 公交车、出租车、警用车等各种车载 LED 显示屏
- 高铁站、地铁站、机场、汽车站等各种交通诱导 LED 显示屏
- 银行、医院、邮政、电信、移动、政府等大厅信息发布 LED 显示屏
- 体育彩票、福利彩票、街道店铺等各种营业网点 LED 显示屏
- 社区媒体、停车场、加油站等公共服务场所 LED 显示屏
- 扬尘在线、气象信息等环境监测 LED 显示屏
- 各类生产线管理、指挥调度中心等 LED 显示屏
- 自动售票机、智能电控柜、通道匝机等各种设备配套 LED 显示屏

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 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

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

GB 9254-2006 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB/T 17626.2-2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.5-2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.18-2012 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Kb：盐雾，交变（氯化钠溶液）

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

3.1

最大控制像素数 maximum controllable pixels

LED 控制器所能控制或者支持的最大 LED 显示屏像素数，包括总像素数、最大宽度、最大高度。

3.2

画面左移速度 text & image horizontal moving speed

LED 显示画面以最快速度保持连续左移时，每秒钟所能移过的像素点数。

3.3

智能扫描 smart scan

指生成扫描配置文件，以实现 LED 控制器与模组匹配、正确显示的过程。

3.4

扫描配置 scan configuration

LED 控制器通过下载不同的显示扫描文件，控制各种模组单元实现正确显示。

3.5

时间校准 time correction

通过软件校正 LED 控制器时间。

3.6

软件开关 software switch

通过软件向 LED 控制器发送命令，以实现 LED 显示屏的远程开机、关机。

3.7

定时开关 timing switch

通过软件预设工作时间，以实现 LED 显示屏的自动开机、关机。

3.8

亮度调整 brightness adjustment

通过控制器对 LED 显示屏进行亮度调整。

3.9

设置屏参 screen parameters configuration

将 LED 显示屏基本参数下载至 LED 控制器的过程。

3.10

节目 program

LED 控制器显示内容的基本管理单位。

3.11

固件升级 firmware update

指通过各种通讯方式对 LED 控制器内嵌程序在线更新的过程。

3.12

缩略语 acronyms

缩略语	英文全称	中文全称
APP	Application	应用程序
GPS	Global Positioning System	全球定位系统
PC	Personal Computer	个人计算机
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线
2G/3G/4G/5G	General Packet Radio Service	通用无线分组服务
Wi-Fi	Wireless Fidelity	无线保真
AP	WirelessAccessPoint	无线访问接入点
SDK	Software Development Kit	软件开发工具包
SMA	Small A Type	—

4 分类

4.1 按照通讯方式分类

表 1 通讯分类

分类	说明
网口控制器	控制器提供以太网接口。支持 TCP/IP 协议。
串口控制器	控制器提供 RS232 或 RS485 串行通讯接口。
U 盘控制器	控制器提供 USB 接口，通过 U 盘上传更新节目。
2G/3G/4G/5G 无线控制器	控制器内置 2G/3G/4G/5G 无线通讯模块。支持 TCP/IP 协议。
Wi-Fi 无线控制器	控制器内置 Wi-Fi 接口电路，提供 AP 和 AP+STATION 功能。支持 TCP/IP 协议。支持移动设备和电脑的 Wi-Fi 无线传输信息。

4.2 按照应用方式分类

面向各种专用领域的异步无灰度 LED 控制器应用非常多，表中仅列出几类典型应用。

表 2 应用分类

分类	说明
字库控制器	控制器内置字库，显示内容可以字符编码串的形式发送和存储。
语音控制器	控制器集成语音电路，支持中英文语音播报，满足项目语音需求。
环境监测控制器	控制器提供各种常见的环境监测传感器接口：温度、湿度、亮度、风向、风速、空气质量、噪声等传感器。
交通诱导控制器	配合交通信号系统，专用于显示交通诱导信息和道路拥堵状况
MODBUS 工业总线控制器	提供 MODBUS 接口，便捷对接各种工业现场系统和设备，专用于显示各种生产数据，发布各种生产指令和通知等信息。

5 技术要求

产品设计时，应进行可靠性、可维护性、易用性、环境适应性、电磁兼容性设计。

5.1 基本功能

LED 控制器必须具备的基础功能。

5.1.1 设置屏参

LED 控制器必须具备设置屏参功能，以实现与各种规格 LED 显示屏的灵活匹配。参数包括 LED 显示屏的宽度、高度、颜色、扫描配置等。

5.1.2 节目播放

异步 LED 控制器所能支持的节目总数量要求不小于 16 个。

节目播放支持两种基本模式：顺次循环播放和定时播放。

5.1.3 节目存储

异步 LED 控制器必须支持节目内容的存储功能。断电时，节目保存在控制器的存储介质上。加电启动后，控制器自动读取、播放节目。

5.1.4 通讯功能

各种类型的异步 LED 控制器必须具备一种以上的通讯接口，保证接收来自外部设备的显示信息（节目）或者控制指令。

异步 LED 控制器常用的通讯方式有：串行通讯、网络通讯、2G/3G/4G/5G 无线通讯、Wi-Fi 无线通讯、U 盘更新信息等。

5.1.5 亮度调整

亮度调整功能主要用于满足 LED 显示屏光舒适性和节能要求。

采用三种亮度调整模式：手动调亮、分时段自动调亮和环境自适应调亮。

(1) 手动调亮方式指人工设定亮度等级，发送给控制器，调整 LED 显示屏亮度。

(2) 自动分时段调亮方式指预先设定好若干组时间段和每组时间段对应的显示屏亮度等级，发送给控制器。LED 控制器负责在对应时间段自动调整 LED 显示屏亮度。

(3) 环境自适应调亮方式指 LED 控制器连接亮度传感器。预先设定好若干组环境光照度和 LED 显示屏亮度等级的组合，发送给控制器。LED 控制器根据亮度传感器采集的环境光照度变化自动调节 LED 显示屏亮度。

5.1.6 时间校准

异步 LED 控制器必须支持时间校准功能。通常采用两种方式：

一种是精准授时，即网络自动授时或者 GPS 卫星授时；

一种是简易授时，即通过 PC 软件或者手持设备上的 APP 软件，进行时间校准。

5.1.7 软件开关

LED 控制器必须具备软件开关机功能。即通过接收来自电脑或手持设备的软件命令，驱动继电器和交流接触器，控制 LED 显示屏电源，实现 LED 显示屏远程开机和关机。

5.1.8 定时开关

LED 控制器必须具备定时自动开关机功能。即通过软件向控制器预设工作时间，实现 LED 显示屏自动开机、关机。

定时开关有两种常见方式：

一种方式是定时开关屏幕电源，要求控制器外接继电器或者交流接触器。关机时控制器待机，显示屏断电。

另一种方式是定时开关屏幕显示内容，通过发送黑屏命令，实现视觉关机。此时控制器待机，显示屏未断电。

5.1.9 显示屏检测

LED 控制器必须具备显示屏检测功能。通过生成特定的测试画面，进行显示屏的硬件故障检测，包括死灯和元器件故障。

5.1.10 固件升级

LED 控制器必须具备固件在线升级功能。可通过各种无线通讯、网络通讯、串口通讯、U 盘进行系统在线更新和维护。更新过程中出现意外断电时，控制器须具备自恢复能力。

5.2 扩展功能

扩展功能是 LED 控制器在各种特定应用环境下所需具备的功能。

5.2.1 智能扫描

LED 控制器应具备智能扫描功能。实现与各种规格 LED 显示模组的兼容适配。

智能扫描生成与 LED 显示模组配套的扫描配置文件，包含 LED 显示模组的灯珠连线方式、驱动芯片级联方式、列向空点数、数据使能信号极性等信息。

5.2.2 传感器接入

LED 控制器应具备传感器的接入和显示功能。支持各种常见传感器：温度、温湿度、亮度、风向、风速、空气质量、噪声等。

5.2.3 信息动态刷新

LED 控制器应具备各种数据和图文信息无限次动态刷新的功能。

5.2.4 语音播报

LED 控制器应具备中英文语音播报功能。以满足显示内容需要语音播报的应用场所。

5.2.5 二次开发

LED 控制器系统应提供支持 WINDOWS/LINUX/ANDROID/iOS 等主要操作系统的二次开发包，包括各种动态库、通讯协议、测试样例等，支持 JAVA/C/C++/C#/Delphi 等主流编程语言，便于用户在各种平台进行二次开发，最大程度地满足各种项目定制需求。

5.2.6 云应用和信息安全

LED 控制器系统应提供便于用户使用手机、PAD、PC 等联网设备，通过云服务器平台，来实现远程的 LED 屏幕管理、节目编辑，并实现信息发布和安全管理。

在大中型集群 LED 显示屏系统和户外媒体信息发布系统中，LED 控制器系统必须支持并提供配套的专业级云平台发布软件，必须通过国家信息安全等级保护三级认证。具备用户实名认证、多级角色权限管理、节目编辑/审核/发布、显示屏自适应节目发布等功能，具备远程 LED 显示屏管理功能、显示屏状态监测功能，具备节目发布报表生成、屏幕信息在线监控、应急多级审核机制的信息安全保障功能。

5.3 技术性能要求

5.3.1 控制器供电要求

在产品说明书中必须明确给出 LED 控制器的额定工作电压和功率。

5.3.1.1 控制器额定工作电压

LED 控制器的额定工作电压设计为直流 5V 供电。

LED 控制器必须具备一定的电压适应范围，从下表所列的供电等级中选取。

表中 A 级为常规电压标准。B、C 级一方面满足了节能型 LED 显示屏的各种电源设计要求。另一方面，B、C 级电压标准的 LED 控制器在显示屏功率快速变化时更容易保持稳定工作。

表 3 控制器供电等级

控制器供电等级	A 级	B 级	C 级
工作电压范围	直流 4.5V~5.5V	直流 4V~5.5V	直流 3.5V~5.5V

5.3.1.2 控制器电源反向接入保护功能

LED 控制器应具有电源反向接入保护功能。当 5V 电源反向接入时，控制器具有自保护功能。当正常接入电源时，控制器恢复正常工作。此功能为避免因误操作将电源电压反向接入而导致的元器件烧毁，造成控制器故障，严重时引起火灾。

5.3.1.3 控制器功率

LED 控制器功率 P 是指控制器工作电压 U 和工作电流 I 的乘积， $P=U \times I$ 。

5.3.2 最大控制像素数

LED 控制器按照带载单色显示屏的最大控制像素数分级如下：

表 4 带载等级

带载等级	A 级	B 级	C 级	D 级
总像素数 S 宽度像素数 W	$S \leq 64K, W \leq 1024$	$S \leq 128K, W \leq 2048$	$S \leq 1024K, W \leq 4096$	$S > 1024K, W > 4096$

5.3.3 刷新频率

控制器刷新频率直接影响 LED 显示屏的画面稳定性能。

异步无灰度 LED 控制器将刷新频率 F_v 等级由低到高分为 A、B、C 三级：

表 5 刷新频率等级

刷新率等级	A 级	B 级	C 级
刷新频率	$60Hz \leq F_v < 80Hz$	$80Hz \leq F_v < 120Hz$	$F_v \geq 120Hz$
画面稳定性	画面基本稳定	画面稳定	画面非常稳定

5.3.4 画面左移速度

画面左移速度直接影响 LED 显示屏的左移显示效果。

对于大中型门楣屏和超长门楣屏而言，字幕连续向左移动是其最主要的显示方式。左移速度快，画面稳定平滑，则视觉效果好。如果左移速度慢，画面移动顿挫，则视觉效果差。本项指标选择 P10 单色门楣屏，以涵盖绝大多数门楣屏的 4096*128 点屏幕规格作为测试定标对象，进行画面左移速度的性能测量和等级评定。

表 6 画面左移速度 V 等级

画面左移速度等级	A 级	B 级	C 级
左移速度(像素/秒)	$40 \leq V < 50$	$50 \leq V < 90$	$V \geq 90$
左移性能和视觉效果	左移慢, 效果差	一般	左移平滑, 画面效果好

5.4 接口规范和定义

5.4.1 通讯接口

表 7 通讯接口及信号定义

接口类型	物理形式	信号定义
以太网接口	RJ45 插座	—
Wi-Fi 无线接口	SMA 接口座 (外螺纹+孔)	—
2G/3G/4G/5G 无线接口	SMA 接口座 (外螺纹+孔)	—
串行接口 (RS232 或 RS485)	DB9 插座 (针)	1- N 2- 1RX1 3- 1TX1 4- N 5- GND 6- 2TX2 7- D+ (RS485 信号使用) 8- D- (RS485 信号使用) 9- 2RX2
	5.08mm 间距三芯端子座	1- RX /D+ 2- TX/ D- 3- GND
USB 接口	A 型 USB 接口 (母口)	

5.4.2 显示数据接口

显示数据接口是控制器和显示屏之间的数据接口约定。行业发展过程中自然形成并遵循的默认接口标准有 T08、T12、T75 和 50PIN HUB 通用显示接口。

异步无灰度 LED 控制器应支持 T08、T12、T75 和 50PIN HUB 通用显示接口。

T08、T12、T75 显示接口的物理形式为 2.54mm IDC16 简易双排座/针。

50PIN HUB 通用显示接口的物理形式为 2.54mm IDC50 简易双排座。

5.4.2.1 T08 接口信号定义

表 8 T08 接口

扫描信号定义	A	B	C	D	G1	G2	L	CLK
PIN 序号	2	4	6	8	10	12	14	16
PIN 序号	1	3	5	7	9	11	13	15
扫描信号定义	GND	GND	GND	OE	R1	R2	GND	GND

其中, A、B、C、D 为行扫描信号, L 是行锁存信号, CLK 是移位时钟信号, G1、G2、R1、R2 分别是绿色和红色信号, OE 是数据使能信号, GND 为信号逻辑地。

5.4.2.1 T12 接口信号定义

表 9 T12 接口

扫描信号定义	A	B	C	CLK	L	R	G	D
PIN 序号	2	4	6	8	10	12	14	16
PIN 序号	1	3	5	7	9	11	13	15
扫描信号定义	OE	GND						

其中，A、B、C、D 为行扫描信号，L 是行锁存信号，CLK 是移位时钟信号，G、R 分别是绿色和红色信号，OE 是数据使能信号，GND 为信号逻辑地。

5. 4. 2. 3 T75 接口信号定义

表 10 T75 接口

扫描信号定义	GD1	GND	GD2	GND	B	GND	L	GND
PIN 序号	2	4	6	8	10	12	14	16
PIN 序号	1	3	5	7	9	11	13	15
扫描信号定义	RD1	BD1	RD2	BD2	A	C	CLK	OE

其中，A、B、C、D、E 为行扫描信号，L 是行锁存信号，CLK 是移位时钟信号，GD1、GD2、RD1、RD2、BD1、BD2 分别是绿色、红色和蓝色信号，OE 是数据使能信号，GND 为信号逻辑地。

5. 4. 2. 4 50PIN HUB 接口信号定义

表 11 50PIN HUB 接口

GND	1		2	+5V
GND	3		4	+5V
GND	5		6	BD18
GD18	7		8	BD7
GD7	9		10	RD7
RD18	11		12	BD6
GD6	13		14	RD6
BD17	15		16	BD5
GD5	17		18	RD5
GD17	19		20	BD4
GD4	21		22	RD4
RD17	23		24	BD3
GD3	25		26	RD3
BD16	27		28	BD2
GD2	29		30	RD2
GD16	31		32	BD1
GD1	33		34	RD1
RD16	35		36	BD0
GD0	37		38	RD0
D1	39		40	C1

表 11 (续)

B1	41		42	A1
L1	43		44	CLK1
OE1	45		46	GND
+5V	47		48	GND
+5V	49		50	GND

其中，A、B、C、D、E 为行扫描信号，L 是行锁存信号，CLK 是移位时钟信号，G、R、B 分别是绿色、红色和蓝色信号，OE 是数据使能信号，GND 为信号逻辑地。

5.4.3 传感器接口

表 12 传感器接口

传感器类型	接口形式	信号定义
温度	单总线，2.54mm 间距三芯座	1- VCC
温湿度		2- DATA 3- GND
亮度	IIC 总线，2.54mm 间距四芯座	1- VCC 2- SCL 3- SDA 4- GND
风向	RS485 总线， 5.08mm 间距三芯端子座	1- D+
风速		2- D-
空气质量		3- GND
噪声		

5.4.4 输入/输出(I/O)控制接口

输出控制接口采用板载继电器隔离方式，继电器无源触点输出，对外呈现接通/断开两种状态，无电气连接。触点负载 3A 250V AC/30V DC，触点阻抗 $\leq 100\text{m}\Omega$ 。

输入控制接口采用外部继电器隔离方式，控制器 I/O 接口的高电平被外部继电器无源触点接通/断开两种状态。

输入控制接口采用 5.08mm 间距三芯端子座，输出控制接口采用 8.25mm 间距二芯端子座。

5.5 电磁兼容性要求

5.5.1 无线电骚扰

本项要求适用于 LED 控制器的电源端子、以太网接口、串行接口(RS232 或 RS485)。符合《GB 9254-2006 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法》里面定义的骚扰限值。

5.5.2 静电放电抗扰度

本项要求适用于 LED 控制器的以太网接口、串行接口(RS232 或 RS485)、USB 接口、传感器接口、输入/输出(I/O)控制接口等。符合《GB/T 17626.2-2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验》定义的试验等级。

5.5.3 浪涌冲击抗扰度

本项要求适用于 LED 控制器的电源端子、以太网接口，应该进行浪涌冲击检测，符合《GB/T 17626.5-2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验》。

5.6 环境适应性要求

5.6.1 高温工作

LED 控制器的高温工作检测，参照 GB/T 2423.2-2008。

其中具体严酷等级选择从下表选取一项，测试持续时间为 2h。要求控制器能正常启动和工作。

表 13 高温工作严酷等级

高温等级	A 级	B 级	C 级
环境温度	50℃	65℃	80℃

5.6.2 低温工作

LED 控制器的低温工作检测，参照 GB/T 2423.1-2008。

其中具体严酷等级选择从下表选取一项，测试持续时间为 2h。要求控制器能正常启动、工作。

表 14 低温工作严酷等级

低温等级	A 级	B 级	C 级
环境温度	-15℃	-25℃	-40℃

5.6.3 防盐雾

LED 控制器的防盐雾检测，符合 GB/T 2423.18-2012。

其中具体严酷等级选择从下表选取一项。

表 15 控制器防盐雾等级

控制器防盐雾等级	A 级	B 级	C 级
严酷等级	—	严酷等级(1)	严酷等级(3)
适用场景	非海边	海边 1500 米	海边 500 米

6 技术检测和试验方法

6.1 测试条件和测试设备

6.1.1 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：40%RH~80%RH；

大气压力：86Kpa~106kpa；

交流电源：220V±10%、(50Hz±1) Hz

6.1.2 测试仪表、设备及软件

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。

数字万用表；

数字示波器；

高低温箱；

直流开关电源：5V±10%；

直流稳压电源：0~12V 内自由调节；

LED 显示模组；

双色 LED 显示屏；

与控制器配套的测试软件。

6.2 功能测试

6.2.1 设置屏参测试

步骤 1：连接控制器，填写测试显示屏的宽度、高度、屏幕类型等参数；

步骤 2：点击设置屏参按钮，根据测试软件和显示屏上提示信息，确认设置成功；

步骤 3：进入测试软件主界面编辑节目，发送至测试显示屏；

步骤 4：观察显示屏播放画面正常，内容与所编辑的节目完全一致，则设置屏参功能测试正常。

6.2.2 节目播放控制和存储功能测试

步骤 1：将控制器安装在 LED 显示屏上，通过 RS232 串口或网口与测试电脑连接；

步骤 2：采用测试软件编辑好一组测试节目（节目 1 和节目 2）；

步骤 3：选择节目 1 和节目 2 为顺序播放模式。点击软件界面的发送按钮，目测观察显示屏上的信息刷新为测试节目，节目 1 和节目 2 交替循环播放。节目顺序播放控制功能测试正常。

步骤 4：选择节目 1 和节目 2 为定长播放模式，设置每个节目的播放时间。点击软件界面的发送按钮，目测观察显示屏上的信息刷新为测试节目，同时节目 1 和节目 2 严格遵从各自设置的时间长度进行播放。节目定长播放控制功能测试正常。

步骤 5：选择设置节目 1 和节目 2 的播放时效、播放时段和星期属性。点击软件界面的发送按钮，目测观察显示屏上的节目 1 和节目 2 的播放状态，如果与设置一致，则节目的播放时效、播放时段和星期属性功能测试正常。

步骤 6：将控制器断电，保持 1 分钟。加电重启，显示屏正常播放之前的节目，即视为存储功能正常。

经过以上步骤，完成节目播放控制和存储功能的测试验证。

6.2.3 通讯功能测试

6.2.3.1 网口通讯功能测试

采用测试软件和网口控制器，进行以太网通讯功能的测试验证。具体步骤：

步骤 1：采用直连方式将网口控制器与测试电脑连接，并采用测试软件正确配置网口控制器的 IP 地址。

步骤 2：将网口控制器安装在 LED 显示屏上，同时将网口控制器和测试电脑一并接入以太网；

步骤 3：采用测试软件编辑好一组测试节目（要求数据量≥1MByte）。

步骤 4：点击软件界面的发送按钮。目测观察到测试软件提示通讯成功，显示屏上的信息相应刷新为新编辑的节目信息，则网络通讯成功。

步骤 5：再次采用测试软件编辑修改测试节目的首页内容信息，重复步骤 4。

步骤 6：对于步骤 5 反复 30 次。如果每次网络通讯成功，则判定该网口控制器的网络通讯接口工作正常，以太网通讯功能测试通过。

6.2.3.2 RS232/RS485 串口通讯功能测试

采用测试软件和 RS232 或 RS485 串口控制器，进行串口通讯功能的测试验证。具体步骤：

步骤 1：将控制器安装在 LED 显示屏上，并通过 RS232 或 RS485 串口与测试电脑连接；

步骤 2：采用测试软件编辑好一组测试节目（要求数据量 $\geq 512\text{KByte}$ ）。

步骤 3：点击软件界面的发送按钮。目测观察到测试软件提示通讯成功，显示屏上的信息相应刷新为新编辑的节目信息，则 RS232 串口或 RS485 串口通讯成功。

步骤 4：再次采用测试软件编辑修改测试节目的首页内容信息，重复步骤 3。

步骤 5：对于步骤 4 反复 15 次。如果每次通讯成功，则判定该串口控制器的 RS232 或者 RS485 串口通讯工作正常，串口通讯功能测试通过。

6.2.3.3 U 盘上传节目信息的功能测试

采用测试软件和 U 盘控制器，进行 U 盘上传节目信息功能的测试验证。具体步骤：

步骤 1：将控制器安装在 LED 显示屏上；

步骤 2：采用测试软件编辑好显示屏的初始化参数和一组测试节目（要求数据量 $\geq 1\text{MByte}$ ），点击软件界面的“USB 下载”按钮，将参数和节目信息保存在 U 盘上。

步骤 3：将 U 盘插入 LED 控制器，目测观察节目信息向 LED 控制器的上传过程。上传完成后，显示屏提示“上传成功”，拔去 U 盘，正常播放节目。显示屏上的信息相应刷新为新编辑的节目信息。

步骤 4：再次采用测试软件编辑修改测试节目的首页内容信息，重复步骤 3。

步骤 5：对于步骤 4 反复 15 次。如果每次节目信息上传成功，则判定该 U 盘控制器工作正常，U 盘上传节目信息的功能测试通过。

6.2.4 亮度调整测试

6.2.4.1 手工调亮模式测试

步骤 1：将控制器安装在 LED 显示屏上，并通过 RS232 串口或网口与测试电脑连接；

步骤 2：采用测试软件编辑一组节目信息发送至 LED 显示屏上，目测观察显示屏上的信息正确；

步骤 3：点击软件界面的“调亮”按钮，进入亮度调整的操作界面。在手工调亮模式下，向下调节亮度滑块位置，点击“设置”按钮，目测观察到 LED 显示屏的亮度降低，亮度调整命令有效。重复操作，目测观察到 LED 显示屏的亮度逐次降至最低；

步骤 4：向上调节亮度滑块位置，点击“设置”按钮，目测观察到 LED 显示屏的亮度增大，亮度调整命令有效。重复操作，目测观察到 LED 显示屏的亮度逐次增至最亮；

经过步骤 3 和步骤 4，如果每次亮度调整均正确有效，则判定该控制器的手工亮度调整功能正常，测试通过。

6.2.4.2 分时段自动调亮测试

步骤 1：将控制器安装在 LED 显示屏上，并通过 RS232 串口或网口与测试电脑连接；

步骤 2: 采用测试软件编辑一组节目信息发送至 LED 显示屏上, 目测观察显示屏上的信息正确;

步骤 3: 点击软件界面的“调亮”按钮, 进入亮度调整的操作界面。在分时调亮模式下, 连续设置三组工作时段起止值, 并设置三组工作时段对应的亮度值分别为最大亮度、50%最大亮度、最低亮度;

步骤 4: 点击“设置”按钮, 目测观察 LED 显示屏的亮度在不同工作时段的变化, 分时自动亮度调整命令有效。则判定该控制器的分时自动亮度调整功能正常, 测试通过。

6.2.4.3 自适应调亮测试

步骤 1: 将控制器安装在 LED 显示屏上, 连接亮度传感器, 通过 RS232 串口或网口与测试电脑连接;

步骤 2: 采用测试软件编辑一组节目信息发送至 LED 显示屏上, 目测观察显示屏上的信息正确;

步骤 3: 点击软件界面的“调亮”按钮, 进入亮度调整的操作界面。在自动调亮模式下, 选择默认或者自定义亮度控制表, 进行设置。

步骤 4: 手工遮盖亮度传感器, 观察屏幕是否在 5-10 秒内变得更暗。

步骤 5: 手工光照亮度传感器, 观察屏幕是否在 5-10 秒内变得更亮。

如果步骤 4 和步骤 5 都响应正常, 则测试通过。

6.2.5 时间校准功能测试

步骤 1: 将控制器安装在 LED 显示屏上, 并通过 RS232 串口或网口与测试电脑连接;

步骤 2: 采用测试软件编辑一组时间显示的节目信息发送至 LED 显示屏上, 目测观察显示屏上的时间显示正确;

步骤 3: 点击软件界面的“手动校时”按钮, 目测观察到 LED 显示屏上的时间显示与测试电脑系统时间一致, 则时间校准命令有效, 时间校准功能正常。

6.2.6 软件开关和定时开关功能测试

步骤 1: 将控制器安装在 LED 显示屏上, 并通过 RS232 串口或网口与测试电脑连接;

步骤 2: 采用测试软件编辑一组节目信息发送至 LED 显示屏上, 目测观察显示屏上的信息正确;

步骤 3: 点击软件界面的菜单选项之“软件关机”, 目测观察到 LED 显示屏“黑屏”, 则软件关机命令有效;

步骤 4: 点击软件界面的菜单选项之“软件开机”, 目测观察到 LED 显示屏“开屏”(恢复先前的信息显示), 则软件开机命令有效;

重复步骤 3 和步骤 4。反复 3 次, 如果每次软件开关机操作都正确有效, 则判定该控制器的软件开关功能正常, 测试通过。

步骤 5: 点击软件界面的菜单选项之“定时开关”, 进入定时开关设置界面。定时开关的设置共有三组起止时间值。

步骤 6: 按打开 1 分钟、关闭 1 分钟的方式连续设置三组定时开关, 点击“设置”按钮, 目测观察 LED 显示屏的“开屏”和“黑屏”时间应与每组定时开关的起止时间值一致。

重复步骤 6。反复 3 次，如果每次定时开关机操作都准确有效，则判定该控制器的定时开关功能正常，测试通过。

6.2.7 显示屏检测功能测试

步骤 1：将控制器正确安装在 LED 显示屏上；

步骤 2：开启电源，确认显示屏处于正常工作状态。此时按住 LED 控制器上的测试按钮持续 2 秒，即可进入显示屏硬件检测功能；

步骤 3：第一组测试画面为全屏黄色、全屏红色、全屏绿色和全屏黑。主要完成电源负荷检测、LED 像素点故障检测、行列驱动信号断路检测、行列驱动芯片故障检测等。

步骤 4：第二组测试画面为全屏网格、斜线。主要完成对 LED 显示模组的行列驱动信号短路检测、行列驱动芯片故障检测等。

6.2.8 传感器接口测试

6.2.8.1 温度传感器接口测试

步骤 1：将控制器安装在 LED 显示屏上，并通过 RS232 串口或网口与测试电脑连接；

步骤 2：将温度传感器正确连接在 LED 控制器的相应接口上；

步骤 3：采用测试软件编辑一个含有温度显示区域的节目信息发送至 LED 显示屏上，目测观察显示屏上的温度值显示。

步骤 4：每间隔 30 秒钟，记录一次显示屏上的温度值 T_c ，同时记录一次温度标定仪的测量读数 T ，比较 T_c 和 T 。

重复步骤 4，反复 3 次，如果每次测量数据都符合 $|T_c - T| \leq 1^\circ\text{C}$ ，则判定温度传感器接口功能正常，测试通过。

6.2.8.2 温湿度传感器接口测试

步骤 1：将控制器安装在 LED 显示屏上，并通过 RS232 串口或网口与测试电脑连接；

步骤 2：将温湿度传感器正确连接在 LED 控制器的相应接口上；

步骤 3：采用测试软件编辑一个含有温度显示区域和温湿度显示区域的节目信息发送至 LED 显示屏上，目测观察显示屏上的温度值和湿度值显示。

步骤 4：每间隔 30 秒钟，记录一次显示屏上的温度值 T_c 和湿度值 RH_c ，同时记录一次温度标定仪的测量读数 T 和湿度标定仪的测量读数 RH ，比较 T_c 和 T ，比较 RH_c 和 RH 。

重复步骤 4，反复 3 次，如每次测量数据都符合 $|T_c - T| \leq 1^\circ\text{C}$ ，且符合 $|RH_c - RH| \leq 5\%$ ，则判定温湿度传感器接口功能正常，测试通过。

6.2.9 语音播报功能测试

步骤 1：将 LED 语音控制器通过 RS232 串口或网口与测试电脑连接；

步骤 2：将 5W 喇叭正确连接在 LED 语音控制器的相应接口上；

步骤 3：采用测试软件创建编辑一个新节目，添加语音区域，输入需要语音播报的文字内容；

步骤 4：点击“发送”按钮。节目发送成功后，能够听到喇叭播报的声音与文字内容一致，则判定语音播报功能正常，测试通过。

6.2.10 信息动态刷新功能测试

步骤 1: 选择具有动态刷新功能的 LED 控制器安装在 LED 显示屏上;

步骤 2: 使用控制器厂家提供的动态刷新功能的软件开发包, 每间隔 3-5 秒向 LED 控制器发送不同的动态信息, 观察到屏幕内容不断变化且显示信息正确, 则判定动态刷新功能正常, 测试通过。

6.2.11 固件在线升级功能测试

步骤 1: 将控制器安装在 LED 显示屏上, 并通过 RS232 串口或网口与测试电脑连接;

步骤 2: 打开测试软件, 设置 LED 控制器为服务器模式或者 web 模式;

步骤 3: 等待控制器上线后, 查询当前固件版本;

步骤 4: 在列表中选择与当前版本不同的固件, 点击升级按钮, 进行固件更新;

步骤 5: 升级结束后, 再次查询固件版本, 确认固件更新成功。

步骤 6: 升级过程中强制断电, 再次上电观察控制器能够正常工作。

6.2.12 智能扫描功能测试

打开测试软件, 进行如下过程的智能扫描功能测试。

步骤 1: 点击“智能扫描配置”, 进入向导界面, 进行相关参数设置, 参数主要有: 显示屏类型、显示单元宽度、驱动芯片型号、行译码方式、空点数、显示单元级联方向;

设置完成后, 点击“下一步”, 进入下一个界面。

步骤 2: 观察 LED 显示单元颜色变化, 在显示状态中选择正确的答案, 点击“下一步”, 进入下一个界面。

步骤 3: 观察 LED 显示单元亮度变化, 在显示状态中选择正确的答案, 点击“下一步”, 进入下一个界面。

步骤 4: 记录 LED 显示单元上面亮着的行数, 点击“下一步”, 进入下一个界面。

步骤 5: 根据 LED 显示单元所亮的点, 点击界面上对应位置的小方格, 一直到把所有亮着的点都点一遍, 随后“扫描设置”即可完成。

步骤 6: 编辑、发送一个节目, 当显示正常时, 说明智能扫描正确配置。

6.2.13 二次开发功能测试

使用控制器厂家提供的 SDK 工具包, 进行如下过程的测试。

步骤 1: 充分阅读、理解 SDK 二次开发工具包的说明文档。

步骤 2: 根据用户自己的项目, 进行定制软件开发, 完成对 SDK 接口的调用。

步骤 3: 连接 LED 控制器和显示屏。

步骤 4: 运行定制软件, 连接控制器, 并进行节目编辑、发送。

步骤 5: 观察屏幕显示, 当 LED 显示屏显示和编辑的节目内容一致时, 则说明 SDK 二次开发工具包测试正常。

6.2.14 云应用和信息安全功能测试

使用控制器厂家提供的云平台软件, 进行与控制器有关的功能测试。

步骤 1: 将 LED 控制器连接到本地局域网, 通过相应软件设置控制器 IP 地址和 WEB 模式 (即云模式)。

步骤 2: 注册、登录云平台。

步骤 3: 添加、上传素材。

步骤 4: 编辑、制作、审核和发布节目。

步骤 5: 观察屏幕显示, 当 LED 显示屏显示与编辑的节目内容一致时, 说明 LED 控制器节目发布功能正常。

步骤 6: 以监控角色登录云平台, 在设备列表中任意选择一个 LED 显示屏, 回读其节目信息。观察屏幕实际播放的内容, 与读回节目一致, 说明 LED 控制器支持节目监控功能。

6.3 技术性能检测

6.3.1 控制器供电检测

对控制器的供电检测符合 5.3.1 的要求。

6.3.1.1 工作电压范围的检测

步骤 1: 调整直流稳压电源输出至 5V;

步骤 2: 将稳压源输出端引线正确接入 LED 控制器和显示模组的电源端子。注意: 电源极性正确, 保持控制器与显示模组共地良好。同时保持控制器与显示模组之间的排缆连接正确且牢固;

步骤 3: 将装有配套测试软件的电脑与 LED 控制器的通讯接口正确连接;

步骤 4: 打开稳压电源开关, 观察显示模组上的信息显示正常, 则显示测试通过;

步骤 5: 运行测试软件, 编辑显示信息, 点击软件界面的发送按钮。测试软件提示通讯成功, 显示模组上的信息相应刷新为新编辑的显示信息。则通讯测试通过;

步骤 6: 显示测试通过, 通讯测试通过, 则判定在当前 5V 电压下工作正常。如果显示测试或者通讯测试不能正常, 则判定在当前 5V 电压下工作不正常。

步骤 7: 调整直流稳压电源输出至 4.5V。重复步骤 2 至步骤 5, 判定在 4.5V 电压下是否工作正常。

步骤 8: 调整直流稳压电源输出至 4V。重复步骤 2 至步骤 5, 判定在 4V 电压下是否工作正常。

步骤 9: 调整直流稳压电源输出至 3.5V。重复步骤 2 至步骤 5, 判定在 3.5V 电压下是否工作正常。

步骤 10: 调整直流稳压电源输出至 6V。重复步骤 2 至步骤 5, 判定在 6V 电压下是否工作正常。

6.3.1.2 电源反向接入保护功能的测定

步骤 1: 将稳压电源输出端引线反向接入 LED 控制器, 持续 10 秒钟。观察控制器电源指示灯未见点亮, 观察控制器上元器件表面未见异常。

步骤 2: 将稳压电源引线正确接入 LED 控制器和显示模组的电源端子。注意: 电源极性正确, 保持控制器与显示模组共地良好。同时保持控制器与显示模组之间的排缆连接正确且牢固;

步骤 3: 将装有测试软件的电脑与 LED 控制器的通讯接口正确连接;

步骤 4: 打开稳压电源开关, 观察显示模组上的信息显示正常, 则显示测试通过;

步骤 5: 运行测试软件, 编辑显示信息, 点击软件界面的发送按钮。测试软件提示通讯成功, 显示模组上的信息相应刷新为新编辑的显示信息。则通讯测试通过;

步骤 6: 显示测试通过, 通讯测试通过, 则判定当前控制器工作正常, 控制器通过电源反向接入保护功能的测定。

6.3.1.3 控制器功率测定

步骤 1: 调校直流稳压电源输出至 5V, 将稳压电源引线正确接入 LED 控制器;

步骤 2: 选定数字万用表合适的电流测量档位, 串接在稳压电源输出端的正极引线。

步骤 3: 打开稳压电源, 控制器电源指示灯点亮。此时读取并记录数字万用表测量的电流值 I。

步骤 4: 计算控制器功率 $P=U \times I$ 。(U=5V)

6.3.2 刷新频率测试

步骤 1: 将控制器安装在 LED 显示屏上;

步骤 2: 打开测试软件, 进入设置屏参界面。在扫描点频列表中选择一时钟频率;

步骤 3: 使用数字示波器, 测量 LED 控制器显示接口 CLK 信号的频率值。观察测量值应与软件设置屏参界面下的移位时钟频率一致;

步骤 4: 用示波器观察 LED 控制器的行锁存信号 HS 和一组行扫描信号 A/B/C/D/E, 测量行锁存信号的周期 T_h 和扫描行数 Z, 一般地, $Z=1, 2, 4, 8, 16, 32$ 。

刷新频率 F_v 可由以下公式计算: $F_v=1/(T_h \times Z)$

6.3.3 画面左移速度测试

本测试方法选择最具代表性应用的 P10 单色门楣屏, 以涵盖绝大多数门楣屏大小的 4096*128 点屏幕规格作为测试定标对象, 进行画面左移速度的性能测量和等级评定。

步骤 1: 将控制器安装在 LED 显示屏上;

步骤 2: 打开测试软件, 进入设置屏参界面。设置显示屏参数为单色 4096*128 点。

步骤 3: 编辑一个满屏的字幕区域和一幅字幕测试画面, 设置字幕区域的特效方式为连续左移, 速度等级为 1。将该节目信息发送至 LED 显示屏上;

步骤 4: 将控制器断电 10 秒。加电重启, 观察字幕测试画面出现, 立即启动专用秒表计时或者手机秒表计时。此时 LED 显示屏上的字幕测试画面连续向左移动, 观察字幕区的最右边特征字符下一轮次出现在最右边的相同位置时, 记录移动时间 T。

画面左移速度 V 计算: $V=4096/T$ 。

6.4 电磁兼容性检测

6.4.1 无线电骚扰检测

对无线电骚扰测试, 按照 GB 9254-2006 规定的方法进行。

6.4.2 静电抗扰度检测

对静电抗扰度测试, 按照 GB/T 17626.2-2006 规定的方法进行。

6.4.3 浪涌抗扰度检测

对浪涌抗扰度测试, 按照 GB/T 17626.5-2008 规定的方法进行。

6.5 环境适应性检测

LED 控制器广泛应用于户外环境，对环境温度必须具备较高的适应能力。

6.6 高温工作检测

高温工作试验按照 GB/T 2423.2-2008 的规定方法对控制器进行，应该满足 5.6.1 的要求。

6.7 低温工作检测

低温工作试验按照 GB/T 2423.1-2008 的规定方法对控制器进行，应该满足 5.6.2 的要求。

6.8 防盐雾检测

防盐雾检测按照 GB/T 2423.18-2012 的规定方法对控制器进行，应该满足 5.6.3 的要求。

7 包装、运输、贮存

7.1 包装

包装箱应该符合防潮、防尘、防震的要求。

包装箱外应该喷刷或者贴有“小心轻放”、“怕雨”、“易碎”等储运标志。储运标志应该符合 GB/T 191-2008 规定。

包装箱内应该有装箱明细表、合格证和备附件。

7.2 运输

符合《SJ/T 11141-2017 发光二极管(LED)显示屏通用规范》8.4 给出的规定。

7.3 贮存

符合《SJ/T 11141-2017 发光二极管(LED)显示屏通用规范》8.5 给出的规定。

附录 A

(规范性附录)

集群门楣 LED 显示屏控制器推荐标准

A.1 概述

大中型集群门楣 LED 显示屏系统在银行、邮政、移动营业厅和各种品牌连锁门店等广泛使用。

A.2 应用特点

- 1) 大中型门楣 LED 显示屏一般以文字信息发布为主，最主要的显示特效是文字左移滚动显示方式；
- 2) 屏幕一般安装在营业厅户外门楣位置，宽度在 10 米至 40 米不等，个别屏幕达到 60 米；
- 3) 系统管理的 LED 显示屏数量多，集群控制、快捷信息发布、7*24 小时不间断运行是该系统的最大特点；
- 4) 信息安全是第一要素。

A.3 推荐技术性能要求

表 A.1 技术性能要求

技术性能要求		说明
控制器供电	C 级，3.5V-5.5V 稳定工作，支持电源反向接入保护	见 5.3.1
带载等级	D 级，最大带载宽度>4096 点	见 5.3.2
刷新频率	C 级，刷新频率 $\geq 120\text{Hz}$ 在 20 米宽度内的显示屏上保证良好的画面稳定性	见 5.3.3
画面左移速度	C 级，4096 点宽度时画面左移速度达到 90 点/秒 在 40 米宽度内的显示屏上保证文字移动平滑流畅	见 5.3.4
通讯接口	以太网口或 4G 无线接口	见 5.4.1
显示接口	T12 接口	见 5.4.2
传感器接口	支持亮度传感器接口	见 5.4.3
静电放电抗扰度	试验等级 3 级，接触放电 6KV	见 GB/T 17626.2-2006
浪涌冲击抗扰度	试验等级 3 级，测试电压 2KV	见 GB/T 17626.5-2008
环境温度	C 级， 环境温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 稳定工作	见 5.6.1 和 5.6.2
防盐雾	B 级， 户外应用，三防漆保护	见 5.6.3

A.4 推荐主要功能要求

表 A. 2

主要功能要求		说明
亮度调整	支持亮度自动调整, 保证光舒适度, 避免夜间炫光	见 5.1.5
时间校准	支持网络自动授时或者 GPS 卫星授时	见 5.1.6
定时开关	支持软件开关和定时开关	见 5.1.7 和 5.1.8
智能扫描	保证 LED 控制器与各种规格 LED 显示模组具有良好的兼容适配能力	见 5.2.1
固件升级	支持底层固件的在线更新和维护。 更新过程中出现意外断电时, 控制器须具备自恢复能力。	见 5.1.10
二次开发	提供支持 WINDOWS/LINUX/ANDROID/iOS 等主要操作系统的二次开发包, 包括各种动态库、通讯协议、测试样例等, 支持 JAVA/C/C++/C#/Delphi 等主流编程语言, 以满足后期特殊功能的开发和拓展。	见 5.2.5
云应用和信息安全	支持并提供配套的专业级云平台发布软件, 必须通过国家信息安全等级保护三级认证。具备用户实名认证、多级角色权限管理、节目编辑/审核/发布、显示屏自适应节目发布等功能, 具备远程 LED 显示屏管理功能、显示屏状态监测功能, 具备节目发布报表生成、屏幕信息在线监控、应急多级审核机制的信息安全保障功能。	见 5.2.6

附录 B

(规范性附录)

城市智慧交通 LED 显示屏控制器推荐标准

B.1 概述

城市智慧交通 LED 显示屏包括交通情报板、车辆违章屏、交通指示灯、交通道口标识牌、公路信息屏等，遍布城市道路和交通路口，应用非常广泛。

B.2 应用特点

- 1) 交通情报板与交通信号设备配套，遵从设备通讯协议，实时显示路况信息；车辆违章屏与电子警察系统配套，实时显示违章车牌；公路信息屏一般用于即时发布路况信息；交通指示灯和交通道口标识牌主要通过来自工业继电器的状态开关信号，来控制 LED 交通指示的内容切换；
- 2) 显示屏总像素少，主要显示简单信息和交通标识，显示特效以静止显示为主；
- 3) 应用数量多、环境恶劣、7*24 小时不间断运行是该系统的最大特点；
- 4) 稳定性是第一要素。

B.3 推荐技术性能要求

表 B.1 技术性能要求

技术性能要求		说明
控制器供电	C 级，3.5V~6V 稳定工作，支持电源反向接入保护	见 5.3.1
带载能力	A 级，最大带载宽度<1024 点	见 5.3.2
刷新频率	C 级，刷新频率≥120Hz。保证良好的画面稳定性	见 5.3.3
通讯接口	以太网口	见 5.4.1
显示接口	T12 接口 /T75 接口 /50PIN HUB 标准接口	见 5.4.2 适配各种 LED 显示模组
传感器接口	支持亮度传感器接口	见 5.4.3
输入控制接口	支持外部信号控制显示画面的切换	见 5.4.4
静电放电抗扰度	试验等级 4 级，接触放电 8KV	见 GB/T 17626.2-2006
浪涌冲击抗扰度	试验等级 4 级，测试电压 4KV	见 GB/T 17626.5-2008
环境温度	C 级， 环境温度-40℃~80℃稳定工作	见 5.6.1 和 5.6.2
防盐雾	B 级， 户外应用，三防漆保护	见 5.6.3

B.4 推荐主要功能要求

表 B.2 主要功能要求

主要功能要求		说明
亮度调整	支持亮度自动调整，保证光舒适度，避免夜间炫光	见 5.1.5
时间校准	支持网络自动授时或者 GPS 卫星授时	见 5.1.6
智能扫描	保证 LED 控制器与各种规格 LED 显示模组具有良好的兼容适配能力	见 5.2.1
固件升级	支持底层固件的在线更新和维护。 更新过程中出现意外断电时，控制器须具备自恢复能力。	见 5.1.10
二次开发	提供支持 WINDOWS/LINUX/ANDROID/iOS 等主要操作系统的二次开发包，包括各种动态库、通讯协议、测试样例等，支持 JAVA/C/C++/C#/Delphi 等主流编程语言，以满足后期特殊功能的开发和拓展。	见 5.2.5

附录 C

(规范性附录)

高速公路 LED 显示屏控制器推荐标准

C.1 概述

高速公路 LED 显示屏以龙门架信息屏、限速标志为最典型应用，基本上是中国高速公路的标配设备。

C.2 应用特点

- 1) 高速公路 LED 显示屏须配套高速公路信息发布平台和专用通讯协议；
- 2) 总像素数不多，主要显示简单信息和限速标识，显示特效以静止显示方式为主；
- 3) 属于户外静态 LED 显示屏，像素间距大，亮度要求高。对控制器要求提供数据通道多，支持任意列折行显示，便捷适配各种定制 LED 显示模组；
- 4) 环境恶劣，7*24 小时不间断运行。稳定性是第一要素。

C.3 推荐技术性能要求

表 C.1 技术性能要求

技术性能要求		说明
控制器供电	C 级，3.5V-5.5V 稳定工作，支持电源反向接入保护	见 5.3.1
带载能力	C 级	见 5.3.2
刷新频率	C 级，刷新频率 $\geq 120\text{Hz}$ 。保证良好的画面稳定性	见 5.3.3
通讯接口	以太网口	见 5.4.1
显示接口	50PIN 标准接口	见 5.4.2
传感器接口	支持亮度传感器接口	见 5.4.3
静电放电抗扰度	试验等级 4 级，接触放电 8KV	见 GB/T 17626.2-2006
浪涌冲击抗扰度	试验等级 4 级，测试电压 4KV	见 GB/T 17626.5-2008
环境温度	C 级，环境温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 稳定工作	见 5.6.1 和 5.6.2
防盐雾	B 级，户外应用，三防漆保护	见 5.6.3

C.4 推荐主要功能要求

表 C.2 主要功能要求

主要功能要求		说明
亮度调整	支持亮度自动调整，保证光舒适度，避免夜间炫光	见 5.1.5
时间校准	支持网络自动授时或者 GPS 卫星授时	见 5.1.6
智能扫描	保证 LED 控制器与各种规格 LED 显示模组具有良好的兼容适配能力，支持各种定制 LED 显示模组	见 5.2.1
固件升级	支持底层固件的在线更新和维护。更新过程中出现意外断电时，控制器须具备自恢复能力。	见 5.1.10

附录 D

(规范性附录)

公交车载 LED 显示屏控制器推荐标准

D.1 概述

LED 显示屏在国内外公交车上普遍应用。

D.2 应用特点

1) 公交车载 LED 显示屏一般按照安装位置和功能分为前屏、腰屏和尾屏，前屏一般显示公交线路编号，腰屏一般显示起始站和终到站，尾屏不仅显示车辆转弯、刹车等动作提示，也可以发布广告信息；

2) 公交车载 LED 显示屏与公交报站器配接，采用 RS485 通讯方式；

3) 公交车载 LED 显示屏要求结构超薄、接插件抗震性好、高性价比；

4) 公交车载 LED 显示屏为直流 12V 汽车电瓶供电，启动和加油时电压冲击较大，要求 LED 控制器耐电压波动和电源冲击。

D.3 推荐技术性能要求

表 D.1 技术性能要求

技术性能要求		说明
控制器供电	C 级，3.5V~5.5V 稳定工作，支持电源反向接入保护，耐电压波动和电源冲击	见 5.3.1
带载能力	A 级，最大带载宽度<1024 点	见 5.3.2
通讯接口	RS485 串口或 4G 无线接口，RS485 用于公交报站器与 LED 显示屏间通讯，4G 无线通讯用于向公交尾屏发布广告信息。	见 5.4.1
显示接口	T12 接口	见 5.4.2
传感器接口	支持亮度传感器接口	见 5.4.3
输入控制接口	支持外部信号控制显示画面的切换	见 5.4.4

D.4 推荐主要功能要求

表 D.2 主要功能要求

主要功能要求		说明
亮度调整	支持亮度自动调整，保证光舒适度，避免夜间炫光	见 5.1.5
时间校准	支持网络自动授时或者 GPS 卫星授时	见 5.1.6
智能扫描	保证 LED 控制器与各种规格 LED 显示模组具有良好的兼容适配能力	见 5.2.1
固件升级	支持底层固件的在线更新和维护。更新过程中出现意外断电时，控制器须具备自恢复能力。	见 5.1.10
二次开发	提供支持 WINDOWS/LINUX/ANDROID/iOS 等主要操作系统的二次开发包，包括各种动态库、通讯协议、测试样例等，支持 JAVA/C/C++/C#/Delphi 等主流编程语言，以满足后期特殊功能的开发和拓展。	见 5.2.5