



中华人民共和国国家标准

GB/T 23828—XXXX

代替 GB/T 23828—2009

高速公路 LED 可变信息标志

Light-emitting diode changeable message signs of expressway

（征求意见稿）

（在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上）

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 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	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 分类、组成与型号	2
4.1 分类	2
4.2 组成	3
4.3 型号	3
5 技术要求	4
5.1 适用条件	4
5.2 材料要求	4
5.3 结构尺寸	5
5.4 外观质量	5
5.5 光度性能	5
5.6 色度性能	6
5.7 视认性能	7
5.8 能耗要求	8
5.9 电气安全性能	8
5.10 外壳防护等级	9
5.11 电磁兼容性	9
5.12 机械力学性能	9
5.13 通信	9
5.14 环境适应性能	10
5.15 可靠性	10
5.16 功能要求	10
5.17 信息安全	11
6 试验方法	12
6.1 试验条件	12
6.2 材料要求	12
6.3 结构尺寸	13
6.4 外观质量	13
6.5 光度性能	13
6.6 色度性能	14

6.7 视认性能 15

6.8 能耗要求 16

6.9 电气安全性能 16

6.10 外壳防护等级 16

6.11 电磁兼容性 16

6.12 机械力学性能 17

6.13 通信接口与规程 17

6.14 环境适应性能 17

6.15 可靠性 18

6.16 功能要求 19

6.17 信息安全 19

7 检验规则 20

7.1 检验分类 20

7.2 检验项目 20

7.3 组批和抽样 21

7.4 判定规则 21

8 标志、包装、运输与贮存 22

8.1 标志 22

8.2 包装 22

8.3 运输 23

8.4 贮存 23

附录A （规范性） 数据交换格式 24

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 23828—2009《高速公路 LED 可变信息标志》，与 GB/T 23828—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了“屏体”和“LED 可变信息标志”的术语和定义（见 3.9 和 3.10）；
- 更改了环境温度适用条件的要求（见 5.1.3, 2009 年版的 5.1.3）；
- 更改了“发光二极管的半强角 $\theta_{1/2}$ ”的技术指标要求（见 5.2.2、5.2.3, 2009 年版的 5.2.3）；
- 增加了高速公路 LED 可变信息标志不同发光颜色在不同屏体表面照度条件下法向亮度的最大值、最小值（见 5.5.1）；
- 增加了高速公路 LED 可变信息标志不同颜色发光在屏体表面照度 40000lx 条件下的亮度比技术指标要求（见 5.5.2）；
- 增加了高速公路 LED 可变信息标志光束角的要求（见 5.5.3）；
- 更改了彩色图形标志亮度等级的要求（见 5.6.3, 2009 年版的 5.5.4）；
- 更改了高速公路 LED 可变信息标志水平方向视认角的技术指标要求（见 5.7.1, 2009 年版的 5.6.1）；
- 增加了高速公路 LED 可变信息标志能耗要求的技术要求（见 5.8）；
- 增加了高速公路 LED 可变信息标志泄露电流的技术要求（见 5.9.5）；
- 增加了“浪涌抗扰度”、“静电放电抗扰度”、“辐射电磁场抗扰度”和“电快速瞬变脉冲群抗扰度”的技术要求（见 5.11）；
- 更改了高速公路 LED 可变信息标志“调光功能”的技术指标要求（见 5.16.5, 2009 年版的 5.12.5）；
- 更改了通信的技术要求（见 5.13, 200 年版的 5.9）；
- 更改了自检功能的技术要求（见 5.16.4, 200 年版的 5.12.4）；
- 增加了本地存储功能（见 5.16.6）；
- 增加了“信息安全”的技术要求（见 5.17）；
- 增加了法向发光亮度、亮度比和光束角宽度试验方法的要求（见 6.5）；
- 更改了“像素发光时颜色”的试验方法（见 6.6.2, 2009 年版的 6.6.2）；
- 增加了“浪涌抗扰度”、“静电放电抗扰度”、“辐射电磁场抗扰度”和“电快速瞬变脉冲群抗扰度”的试验方法（见 6.11）；
- 增加了自检功能和调光功能的试验方法（见 6.16.2 和 6.16.3）；
- 增加了信息安全的试验方法（见 6.17）；

——增加了附录 A 数据交换格式的要求（见附录 A）。

本文件由全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会（SAC/TC 223）提出并归口。

本文件起草单位：中路高科交通检测检验认证有限公司、交通运输部公路科学研究所、国家交通安全设施质量检验检测中心、上海三思电子工程有限公司、招商新智科技有限公司、深圳市显科科技有限公司、国家信息中心。

本文件主要起草人：杨勇、朱传征、田晓辰、王磊、汪成、刘燕飞、李伟、陈建、陈永刚、唐小红、何站稳、陈旺松、向鹏、王兆明、金春辉。

本文件的历次版本发布情况为：

——2009 年首次发布为 GB/T 23828—2009；

——本次为第一次修订。

高速公路 LED 可变信息标志

1 范围

本文件规定了高速公路 LED 可变信息标志的术语和定义、分类与组成、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于高速公路 LED 可变信息标志生产、使用和检验。

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 2312 信息交换用汉字编码字符集 基本集
- 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 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc：振动(正弦)
- GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ka：盐雾
- GB/T 2423.22 环境试验 第2部分：试验方法 试验 N：温度变化
- GB/T 3681 塑料 自然日光气候老化、玻璃过滤后日光气候老化和菲涅耳镜加速日光气候老化的暴露试验方法
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- GB 5007.1 信息技术 汉字编码字符集(基本集) 24 点阵字型
- GB 5007.2 信息技术 汉字编码字符集(辅助集) 24 点阵字型 宋体
- GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案
- GB 5768.2 道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志
- GB/T 7922 照明光源颜色的测量方法
- GB/T 11460 信息技术 汉字字型要求和检测方法
- GB/T 17618 信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 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 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 18226 公路交通工程钢构件防腐技术条件
- GB/T 18802.1 低压电涌保护器(SPD) 第1部分：低压配电系统的电涌保护器 性能要求和试验方法
- GB/T 34428.1 高速公路监控设施通信规程 第1部分：通用规程
- GB/T 34428.3 高速公路监控设施通信规程 第3部分：LED 可变信息标志
- GB 35114 公共安全视频监控联网信息安全技术要求
- JT/T 817—2011 公路机电系统设备通用技术要求及检测方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

像素 pixel

由单只或多只 LED 组成的可控制其发光或熄灭状态的基本显示单元。

3.2

半强角 half-intensity angle

单粒 LED 的发光强度为其最大发光强度一半时的测量光轴与最大发光强度测量光轴的最小夹角。

3.3

偏差角 angle of deflection

最大发光强度对应的角度与法向光轴之间的夹角。

3.4

视认角 viewing angle

观察者(正常人, 矫正视力 1.0 以上) 在环境照度大于 50 000lx 的晴天、太阳光正面照射标志面的条件下, 偏离标志面法线方向后, 在规定距离内仍能正确认读标志内容的最大偏离角度。

3.5

静态视认距离 static distinguishing distance

观察者(正常人, 矫正视力 1.0 以上) 在环境照度大于 50 000lx 的晴天、太阳光正面照射标志面的条件下, 在规定的视认角内, 能够正确认读标志内容的最大距离。

3.6

动态视认距离 dynamic distinguishing distance

观察者(正常人, 矫正视力 1.0 以上) 在环境照度大于 50 000lx 的晴天、太阳光正面照射标志面的条件下, 当车速 120km/h 时, 在规定的视认角内, 能够正确认读标志内容的最大距离。

3.7

屏体 panel

由一个或若干个显示模组拼接而成, 可由显示控制系统进行控制, 完成画面显示。

3.8

LED 可变信息标志 LED changeable message signs

通过自动或手动可在 LED 显示屏上变换不同交通标志信息的设备。

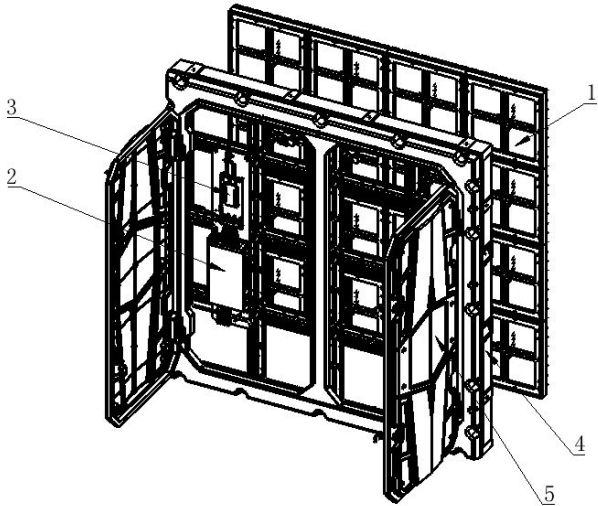
4 分类、组成与型号

4.1 分类

高速公路 LED 可变信息标志按用途分为图形和文字两种; 按支撑方式分为门架式、悬臂和柱式三种; 按环境温度适用等级分为 A 型、B 型、C 型、D 型四种; 按 LED 封装方式分为直插式和贴片式两种。

4.2 组成

高速公路 LED 可变信息标志由屏体、电源、控制器、机架、外壳等组成（见图 1）其中屏体由发光矩阵、控制电路、支撑底板等构成。



标引序号说明：
1——屏体； 3——控制器； 5——外壳；
2——电源； 4——机架。

图 1 高速公路 LED 可变信息标志组成示意图

4.3 型号

4.3.1 高速公路 LED 可变信息标志产品型号应包括产品代号、屏体有效高度、产品分类、环境温度适应等级、设计顺序号等内容。

4.3.2 生产企业可将本企业注册商标或企业代号冠于产品型号之前。

4.3.3 高速公路 LED 可变信息标志产品型号表示见图 2：

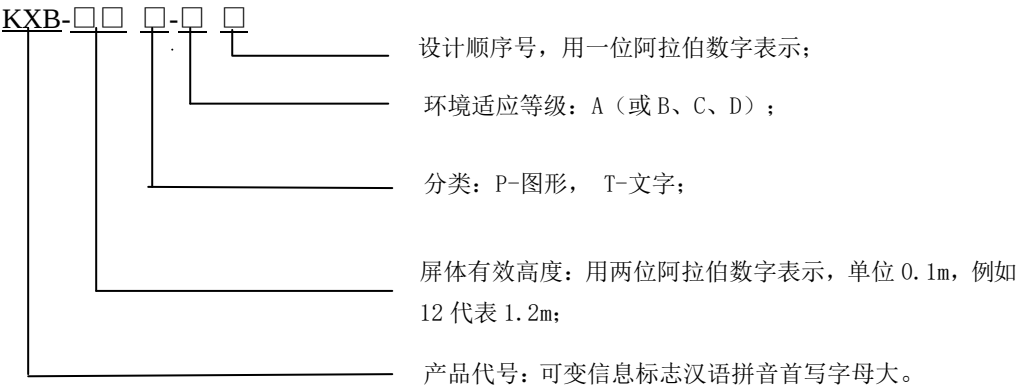


图 2 高速公路 LED 可变信息标志产品型号

示例：

有效高度 1.2m、环境温度适应等级为-55℃～+45℃的图形可变信息标志其型号表示为KXB-12P-C1。

5 技术要求

5.1 适用条件

- 5.1.1 安装环境：户外。
- 5.1.2 相对湿度：不大于 98%。
- 5.1.3 环境温度：
 - A 型：-20℃～+55℃；
 - B 型：-40℃～+50℃；
 - C 型：-55℃～+45℃；
 - D 型：-40℃～+70℃。

5.2 材料要求

- 5.2.1 产品的外壳、机架等结构件在保证结构稳定的条件下，宜采用符合国家相关标准的轻质材料，以减少产品自身的重量。
- 5.2.2 发光像素由直插式发光二极管组成，单粒发光二极管在额定电流时的法向发光强度、半强角和偏差角应符合表 1 的要求：

表 1 直插式 LED 单管法向发光强度、半强角和偏差角的技术要求

LED 管等级		I 类	II 类	III 类
法向发光 强度 mcd	红色	9000	4000	3000
	绿色	18000	15000	6000
	蓝色	6000	2500	2000
	黄色	5500	5000	4500
半强角 °		10	15	30
偏差角 °		2	2	3

- 5.2.3 发光像素为贴片式发光二极管，在无透镜条件下，其在额定电流时的法向发光强度和半强角应符合表 2 的要求：

表 2 贴片式 LED 单管法向发光强度和半强角的技术要求

法向发光强度 mcd	红色	800
	绿色	2000
	蓝色	400
半强角 °		30

- 5.2.4 发光二极管的平均无故障时间（MTBF）应不小于 50 000h，其它电子元器件的平均无故障时间

(MTBF) 应不小于 30 000h。

5.3 结构尺寸

5.3.1 屏体应为可拆装式模块化结构，屏体上的文字、图案的结构尺寸应符合 GB 5768.2 的要求。汉字宜采用 48×48 或 32×32 点阵字符，形状应与 GB 5768.2 的要求一致或者显示字模符合 GB 5007.1 和 GB 5007.2 中对字符的要求。

5.3.2 屏体的显示模块内各像素之间及各显示模块之间，像素应排列均匀、平整，各像素点间距允许误差±1mm，不平整度应不大于 2mm/m²。

5.4 外观质量

5.4.1 产品构件应完整、装配牢固、结构稳定，边角过渡圆滑，无飞边、无毛刺。

5.4.2 安装连接件应设置可调节标志视认角度的机构，以便于安装施工；其活动零件应灵活、无卡滞现象，机壳及安装连接件应无明显变形、凹凸等缺陷。

5.4.3 外壳、包括控制箱及连接件的防护层色泽应均匀、无划伤、无裂痕、无基体裸露等缺陷，其性能指标应符合 GB/T 18226 的规定。

5.5 光度性能

5.5.1 法向发光亮度

屏体表面不同照度条件下，产品不同发光颜色的法向发光亮度应符合表 3 的要求。

表 3 不同照度条件下高速公路 LED 可变信息标志法向发光亮度技术要求

屏体表面平均 照度 lx	发光亮度 cd/m ²									
	白色		黄色		红色		绿色		蓝色	
	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值
40000±4000	12400	37200	7440	22320	3100	9300	3720	11160	1240	3720
4000±400	2200	6600	1320	3960	550	1650	660	1980	220	660
400±40	600	1800	360	1080	150	450	180	540	60	180
40±4	250	750	150	450	63	189	75	225	25	75
≤4	75	225	45	135	19	57	23	69	7.5	22.5

注：隧道照明中间段安装的高速公路LED可变信息标志法向发光亮度不宜大于 3000cd/m²。

5.5.2 亮度比

屏体表面平均照度在 40000±4000lx 时，产品不同发光颜色在法向和非法向处测试的亮度比应符合表 4 的要求。

表 4 不同发光颜色对应的亮度比技术要求

颜色	最小亮度比
白色	16.7
黄色	10
绿色	5
红色	4.2
蓝色	1.7

5.5.3 光束角宽度

在光束角范围内，任意角度测试得到的产品发光亮度应符合表 3 的要求，且应不小于法向发光亮度的 50%，不大于法向发光亮度的 150%。

5.6 色度性能

5.6.1 屏体基底

屏体基底应为亚光黑色，色品坐标应在图 2 规定的色品区域内，亮度因数应不大于 0.03。

5.6.2 文字标志屏体的前景字符

文字标志发光时前景字符为红色、绿色、黄色或白色，不发光时为黑色或无色。

5.6.3 彩色图形标志

彩色图形标志可用红绿蓝 LED 组合成三基色发光像素，至少能显示红、绿、蓝、黄、白等五种颜色，这些颜色的色品坐标应在图 3 和表 5 规定的色品区域内。

彩色图形标志对三基色发光像素的亮度等级控制应不少于 32 级。

彩色图形标志的灰度等级应不少于 256 级。

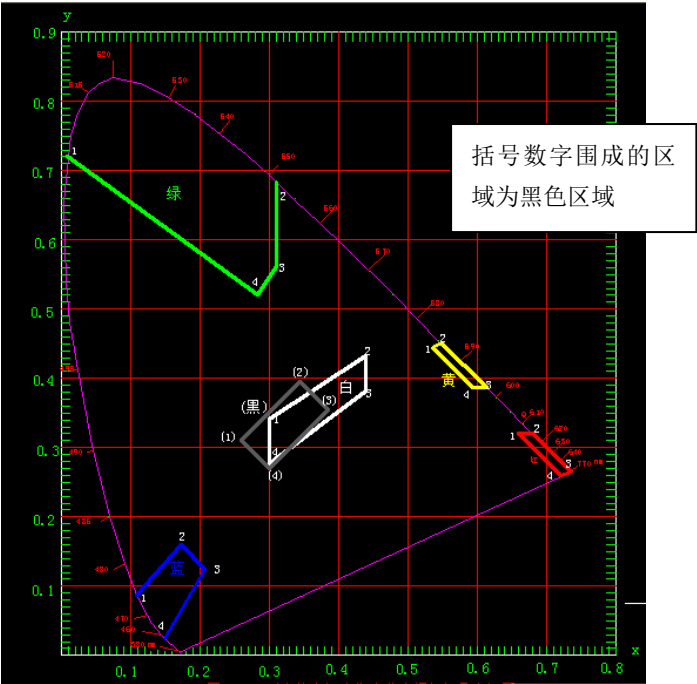


图 3 高速公路 LED 可变信息标志像素发光颜色 CIE1931 色品区域图

表 5 高速公路 LED 可变信息标志颜色在 CIE1931 色度图上的色品区域顶点坐标

颜色	边界线交点色品坐标				
		1	2	3	4
红色	x	0.660	0.680	0.735	0.721
	y	0.320	0.320	0.265	0.259
绿色	x	0.009	0.310	0.310	0.284
	y	0.720	0.684	0.562	0.520
蓝色	x	0.109	0.173	0.208	0.149
	y	0.087	0.160	0.125	0.025
黄色	x	0.536	0.547	0.613	0.593
	y	0.444	0.452	0.387	0.387
白色	x	0.300	0.440	0.440	0.300
	y	0.342	0.432	0.382	0.276
黑色	x	0.260	0.345	0.385	0.300
	y	0.310	0.395	0.355	0.270

5.7 视认性能

5.7.1 视认角

高速公路 LED 可变信息标志应用在单向两车道的直线路段时，其水平方向的视认角应不小于 15°；应用在其他场合的产品，其水平方向的视认角宜不小于 30°。

5.7.2 视认距离

高速公路 LED 可变信息标志视认距离分为静态视认距离和动态视认距离，并应符合下列要求：

- a) 静态视认距离不小于 250m；
- b) 动态视认距离不小于 210m。

5.7.3 发光均匀性

屏体各像素应发光均匀，必要时应剔除性能差异较大的发光单元。在额定工作电流时整屏范围内像素与像素之间的法向发光强度或亮度的不均匀度应不大于 5%，像素内相同发光颜色 LED 之间的不均匀度应不大于 10%。

5.7.4 屏体可采用静态或动态扫描驱动方式，采用动态扫描驱动显示方式的屏体刷新频率应不小于 100Hz。动态视认条件下，标志的显示内容应清晰、稳定。

5.8 能耗要求

5.8.1 发光像素由直插式发光二极管组成的高速公路 LED 可变信息标志能耗要求

5.8.1.1 全彩色高速公路 LED 可变信息标志全屏显示白色，法向发光亮度、亮度比、光束角宽度均符合 5.5 中屏体表面平均照度为 40000lx 条件下的技术要求时，其功率和功率因数应符合表 6 的要求。

表 6 全彩色高速公路 LED 可变信息标志功率因数和功率要求

能耗分级	功率 W/m^2	功率因数
I 级	≤ 90	≥ 0.9
II 级	≤ 105	
III 级	≤ 130	
IV 级	> 130	

5.8.1.2 双基色高速公路 LED 可变信息标志全屏显示黄色，法向发光亮度、亮度比、光束角宽度均符合 5.5 中屏体表面平均照度为 40000lx 条件下的技术要求时，其功率和功率因数应符合表 7 的要求。

表 7 双基色高速公路 LED 可变信息标志功率因数和功率要求

能耗分级	功率 W/m^2	功率因数
I 级	≤ 50	≥ 0.9
II 级	≤ 60	
III 级	≤ 80	
IV 级	> 80	

5.8.2 发光像素由贴片式发光二极管组成的高速公路 LED 可变信息标志能耗要求

5.8.2.1 全彩色高速公路 LED 可变信息标志全屏显示白色，法向发光亮度、亮度比、光束角宽度均符合 5.5 中屏体表面平均照度为 40000lx 条件下的技术要求时，其功率因数应不小于 0.9，功率应不大于 $180 W/m^2$ 。

5.8.2.2 双基色高速公路 LED 可变信息标志全屏显示黄色，法向发光亮度、亮度比、光束角宽度均符合 5.5 中屏体表面平均照度为 40000lx 条件下的技术要求时，其功率因数应不小于 0.9，功率应不大于 $100 W/m^2$ 。

5.9 电气安全性能

5.9.1 绝缘电阻

产品的电源接线端子与机壳的绝缘电阻应不小于 $100M\Omega$ 。

5.9.2 电气强度

在产品的电源接线端子与机壳之间施加频率 50Hz、有效值 1500V 正弦交流电压，历时 1min，应无闪络或击穿现象。

5.9.3 安全接地

产品应设安全保护接地端子，接地端子与机壳（包括带电部件的金属外壳）连接可靠，接地端子与机壳的连接电阻应小于 0.1Ω 。

5.9.4 电源适应性

产品应适应电网波动要求，在下列条件下应可靠工作：

- 电压：交流 $220(1\pm15\%)$ V；
- 频率： $50\text{Hz}\pm2\text{Hz}$ 。

5.9.5 泄露电流

产品工作时电源接线端子对接地端子的泄露电流应小于 0.75 mA 。

5.9.6 防雷、过压保护

产品应采取必要的防雷和过电压保护措施，采用的接口、元器件和防护措施应符合 GB/T 18802.1 的要求。

5.10 外壳防护等级

产品应采取防雨、防尘措施，外壳防护等级按 GB/T 4208 的规定应不低于 IP56 级，应用于隧道环境的产品外壳防护等级宜为 IP66 级。

5.11 电磁兼容性

5.11.1 浪涌抗扰度应符合 GB/T 17618 的要求。

5.11.2 静电放电抗扰度应符合 JT/T 817—2011 中 4.11.2 的要求。

5.11.3 辐射电磁场抗扰度应符合 JT/T 817—2011 中 4.11.3 的要求。

5.11.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度应符合 JT/T 817—2011 中 4.11.4 的要求。

5.12 机械力学性能

5.12.1 标志板结构应稳定，承受由 40m/s 的风速产生的风压后，几何变形量应不大于 2mm ，不影响标志板的使用性能。

5.12.2 生产厂商应给出标志板的受力体系图和安装连接图，以供设计单位在设计基础和支撑时参考。

5.13 通信

5.13.1 接口：应使用速率不低于 $10/100\text{Mbit/s}$ 的以太网接口，接口应符合 IEEE802.3 规定的 10BASE-T 和 100BASE-TX 规范；接口与外部的连接应便于安装和维护，并采取防水、防尘等措施

5.13.2 生产企业可以提供其它接口和规程，但应向需方提供详细的接口参数和通信规程，

以便与系统连接。

5.13.3 产品所采用的数据交互格式应按附录 A 的规定。

5.14 环境适应性能

5.14.1 耐低温性能：将产品在不通电状态，在 -20°C (或 -40°C 、 -55°C)条件下，试验 8h，产品应起动正常，逻辑正确。

5.14.2 耐高温性能：将产品在通电状态，在 $+55^{\circ}\text{C}$ (或 $+70^{\circ}\text{C}$ 、 $+50^{\circ}\text{C}$ 、 $+45^{\circ}\text{C}$)条件下，试验 8h，产品应起动正常，逻辑正确。

5.14.3 耐湿热性能：将产品在通电状态，在温度 $+40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $(98\pm 2)\%$ 条件下，试验 48h，产品应起动正常，逻辑正确。

5.14.4 耐温度交变性能：将产品（条件受限时可用代表产品质量特性的模块）在通电工作状态下放入温度交变试验箱中，在高温 $+70^{\circ}\text{C}$ 保持 2h，在 3min 内转移到低温 -40°C 保持 2h，在 3min 内再转移到高温，如此共循环五次。试验期间和试验结束后，产品应起动正常，逻辑正确；产品的结构件包括像素、印刷电路板、显示模块、机架、屏体等不应产生变形和其它损伤。

5.14.5 耐机械振动性能：将产品在通电工作状态下进行扫频振动试验，频率范围为 2Hz～150Hz。在 2Hz～9Hz 时按定位移控制，位移幅值 3.5mm；9Hz～150Hz 时按定加速度控制，加速度幅值为 10m/s^2 。2Hz→9Hz→150Hz→9Hz→2Hz 为一个循环，共经历 20 个循环后，产品功能正常，结构不受影响，零部件无松动。

5.14.6 耐盐雾腐蚀性能：产品的印刷电路板、外壳防腐层和像素及其支撑底板(其它部件由供需双方协定)经 168h 的盐雾试验后，应无明显锈蚀现象，金属构件应无红色锈点，印刷电路板经过 24h 自然晾干后功能正常。

5.14.7 耐候性能：产品的外壳防腐层、像素及其支撑底板(其它部件由供需双方协定)按 6.14.7 经过两年自然曝晒试验或经过人工加速老化试验累积能量达到 $3.5\times 10^6\text{kJ/m}^2$ 后，产品外观应无明显褪色、粉化、龟裂、溶解、锈蚀等老化现象，非金属材料的机械力学性能保留率应大于 90%，色品坐标符合 5.6 的要求。

5.15 可靠性

在正常工作条件下，像素的年失控率应不大于 1‰；整体产品的平均无故障时间 MTBF 应不小于 10000h。

5.16 功能要求

5.16.1 显示内容

应至少显示 GB 2312 指定的全部汉字和数字及字符，并且能控制全亮与全灭。像素在关闭状态时，不应产生微光。

5.16.2 自动功能

经通信接口接入系统后，应能接受系统或主控单元的控制，按系统或主控单元的命令正确显示相应内容并将工作状况上传给系统或主控单元。

5.16.3 手动功能

在脱离系统自动控制时，通过人工方式本地或远程控制显示内容变化。

5.16.4 自检功能

产品应设置自检功能，可自动检测并向上位机反馈发光像素、驱动模块、通讯接口的工作状态及故障定位；可自动检测并向上位机反馈防雷器的工作状态；可自动检测并向上位机反馈箱门开关状态；可自动检测并向上位机反馈电源输入电压、机箱内温度等参数。

5.16.5 调光功能

可变信息标志应设置环境照度检测装置，根据环境照度调整发光像素的发光强度，以避免环境照度较低时形成眩光，影响信息的视读。

5.16.6 本地存储功能

支持本地数据存储功能，能够存储图片、文本等信息。

5.17 信息安全

5.17.1 一般要求

控制器应具有明显的不易去除的标识，并具备断电报警、非授权拆除报警等功能。

5.17.2 接入与访问控制

只有授权的控制器才可以接入产品。

控制器应对上位机和用户具有身份鉴别的能力，只有授权的上位机和用户才能对控制器软件进行配置或策略变更。

5.17.3 远程安全管理功能

控制器应能提供安全传输通道，支持对关键密钥、关键配置参数、关键系统补丁等进行远程更新。

5.17.4 应急显示功能

当控制器故障、掉电、或与上位机发生通讯连接中断时，可自动显示黑屏或指定信息。

5.17.5 日志记录功能

控制器应具有记录操作日志的功能，对重要的用户行为和安全事件进行记录，日志信息应包括重要操作的日期和时间、操作/事件类型、主体标识、客体标识、操作结果等。

5.17.6 安全通信功能

应采用密码技术鉴别信息的保密性和通信过程中数据的完整性。

5.17.7 合规性要求

控制器中使用到的密码算法、密码技术、密码产品等，应符合 GB 35114 的要求。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 发光二极管光电性能试验应符合下列条件：

- 环境温度：(25±1)℃；
- 相对湿度：(50±5)%。

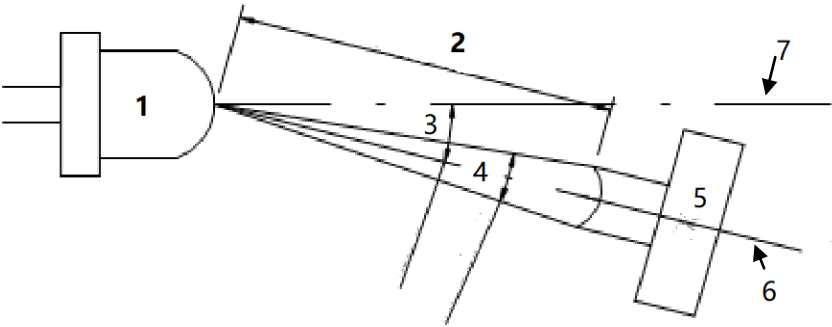
6.1.2 对于其它项目，除特殊规定外，试验应符合下列条件：

- 环境温度：+15℃~+35℃；
- 相对湿度：35%~75%；
- 大气压力：85kPa~106kPa。

6.2 材料要求

6.2.1 主要核查原材料的材质证明单是否齐全有效，必要时可对原材料的主要性能指标(如物理力学性能)进行检验。

6.2.2 发光二极管和发光像素的法向发光强度、半强角、偏差角，可按图 4 所示原理进行测量，张角 γ 不大于 12'，像素的观测距离 d 不小于 1m，单粒发光二极管的观测距离 d 不小于 0.3m，光探测器精度误差应小于 5%；也可用 LED 综合测试仪进行测试，综合测试仪应溯源到国家基准并经法定计量检定部门检定合格，其精度误差应小于 5%。



- 标引序号说明：
- | | |
|-----------|--------------|
| 1——发光像素； | 5——光探测器； |
| 2——观测距离； | 6——观测轴； |
| 3——观测角； | 7——发光像素法线光轴。 |
| 4——观测器张角； | |

图 4 发光强度测试原理图

6.2.3 对于像素失效率 and 整体设备平均无故障时间 MTBF，采用序贯试验方案 4:2，按 GB/T 5080.7 的规定进行。

6.3 结构尺寸

6.3.1 高速公路 LED 可变信息标志的结构尺寸，用分辨力 0.5mm、精度 A 级的钢板尺和卷尺，分辨力 0.02mm、精度 0.02mm 的游标卡尺进行测量。

6.3.2 标志字符和图形图案与 GB 5768.2 的符合性，用目测法。

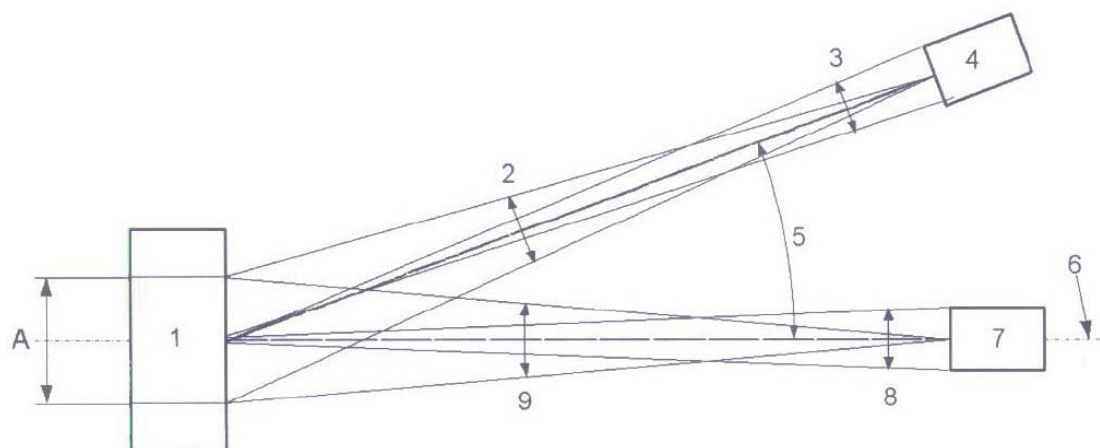
6.3.3 字模的检测可按 GB/T 11460 的规定进行。

6.4 外观质量

主观评定项目用目测和手感法，涉及涂层厚度等客观指标的检测按 GB/T 18226 的规定进行。

6.5 光度性能

6.5.1 测试系统由太阳光模拟器和亮度计组成，发光亮度和亮度比测量示意图见图 5，为了减小测量误差，测试系统的部分角度进行了限定。



标引序号说明：

- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| A——测量区域的直径； | 5——L3 的 $(10 \pm 0.1)^\circ$ ； |
| 1——测量模块； | 6——被测样品法线； |
| 2—— $\leq 3^\circ$ ； | 7——亮度计； |
| 3—— $\leq 2^\circ$ ； | 8—— $\leq 0.5^\circ$ ； |
| 4——太阳光模拟器； | 9—— $\leq 3^\circ$ 。 |

图 5 用于亮度和亮度比测量的装置示意图

6.5.2 太阳光模拟器法线与亮度计法线夹角为 10° ，关闭太阳光模拟器，调节并测试屏体法向发光亮度，使其满足表 3 在屏体表面平均照度 $40000 \pm 40001x$ 条件下的要求。

6.5.3 关闭高速公路 LED 可变信息标志，调节太阳光模拟器，使屏体表面平均照度达到 $400001x$ ，测试屏体亮度 L_{b10} 并记录，打开 LED 可变信息标志，测试屏体发光亮度 L_{a10} 并记录，按公式 (1) 计算亮度比：

$$LR_{10} = \frac{L_{a10} - L_{b10}}{L_{b10}}$$

(1)

式中：

LR_{10} ——太阳光模拟器法线与亮度计法线夹角为 10° 的条件下的亮度比；

L_{a10} ——高速公路LED可变信息标志、太阳光模拟器打开条件下测试得到的LED可变信息标志亮度，单位为坎德拉每平方米（ cd/m^2 ）；

L_{b10} ——高速公路LED可变信息标志关闭，太阳光模拟器打开条件下测试得到的屏体亮度，单位为坎德拉每平方米（ cd/m^2 ）。

隧道环境应用的高速公路 LED 可变信息标志不需测试亮度比。

6.5.4 测试光束角时，应在关闭太阳光模拟器的状态下进行测试，光束角宽度等级与最小角度的对应关系见表 8。

表 8 光束角宽度等级与角度的对应关系

光束宽度等级	测试角 。	
	水平	垂直
I 级	-10	0
	+10	0
	0	-5
II 级	-10	0
	+10	0
	0	-10
III级	-15	0
	+15	0
	0	-5
IV级	-15	0
	+15	0
	0	-10
V 级	-30	0
	+30	0
	0	-20

6.6 色度性能

6.6.1 标志发光像素不发光时的颜色为主观评定项目，用目测法。

6.6.2 对于发光像素发光时颜色的测量按 GB/T 7922 用光谱辐射法测得，也可在暗室中用色测量仪器直接读取色品坐标，当读取整个屏体的色品坐标时测试距离应不小于 30m，测试法线与屏体法线的夹角不少于 0° 、 5° 、 10° 和 15° ，测量覆盖范围应不小于屏体的 60%，但不应超出屏体的有效范围。各个观测角条件下的测试结果在图 3 上相应颜色取值界限内的为合格。本文件规定在边界点上的测量结果也应判为合格。

6.6.3 屏体基底色测量方法：关闭被测标志电源，用D₆₅光源、45/0 观测条件的色差计直接读取屏体基底的色品坐标和亮度因数，取五个点的算数平均值为测量结果。

6.7 视认性能

6.7.1 本文件的视认性能是对标志整体产品，以主观评定为主。

6.7.2 测试条件：将标志安装完毕通电后，置于手动测试状态。

6.7.3 视认性能测试所使用的显示图案示例如下：

- 前方阻塞，请绕行 XXX 国道；
- 下雨路滑，注意交通安全；
- 欢迎使用 XXXX 高速公路；
- 大雾，限速 20km/h；
- 交通量大，限速 80km/h。

6.7.4 测试人员：分为两组，一组为发显示 6.7.3 图案的控制者，一般为两人；另一组为认读图案的视认者，一般为三人或五人。

6.7.5 测试结果：测试结果分为合格、不合格，以多数视认者的结论为最终结果。对于每一个视认者，标志内容正确率应不低于 90% 并且不清楚率不大于 50% 为合格；标志内容正确率低于 90% 或不清楚率大于 50% 为不合格。

6.7.6 静态视认距离测试方案：控制者将 6.7.3 规定的图案按任意顺序组合编成 10 个图案后，按每 30s 间隔全屏显示，编程顺序和内容不应事先通知视认者。视认者在规定的视认角和视认距离内，认读标志的显示内容并记录、评定。

6.7.7 动态视认距离测试方案：从 6.7.3 中任选三个图案，在视认者通过最大视认距离 210m 之前显示在标志上，保证视认者在 210m 之前有足够的时间认读标志上的内容；在测试车辆通过 210m 后 2s 内立即关闭显示，每次显示一个图案，共进行三次，记录测试结果并评定。

6.7.8 视认角测试方案：控制者将 6.7.3 规定的图案按任意顺序组合编成 10 个图案后，按每 30s 间隔全屏显示，编程顺序和内容不得事先通知视认者。视认者在白天顺光环境条件下，在可变信息标志正前方 10m 处认读标志的显示内容，记录测试结果并评定。

6.7.9 像素发光均匀性：测量像素发光均匀性时，被测像素的数量不少于总量的 10%。按 6.2.2 的方法对抽取像素的法向发光强度分别进行测量，或采用亮度测试仪器直接测量发光像素的法向亮度，得到一个测量列，分别求出测量列的平均值、最小值和最大值，按公式 (2) 计算像素发光的不均匀度。

$$Pu = \max\left\{\frac{|I_{\min} - I_a|}{I_a}, \frac{|I_{\max} - I_{\min}|}{I_a}\right\} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

Pu——像素不均匀度，取最大不均匀度为测量结果；

I_{min}——像素法向发光强度或亮度测量列的最小值，单位为坎德拉(cd)或坎德拉每平方米 (cd/m²)；

$I_{\max}$ ——像素法向发光强度或亮度测量列的最大值，单位为坎德拉(cd) 或坎德拉每平方米 (cd/m^2) ；

I_a ——像素法向发光强度或亮度测量列的平均值，单位为坎德拉(cd) 或坎德拉每平方米 (cd/m^2) 。

6.8 能耗要求

测试高速公路 LED 可变信息标志法向发光亮度、亮度比、光束角宽度指标符合 5.5 中的规定，采用瓦特功率计测试此状态下高速公路 LED 可变信息标志的功率值，按照公式 (3) 计算产品能耗值。

$$\eta = \frac{\bar{W}}{S} \tag{3}$$

式中：

η ——高速公路LED可变信息标志能耗，单位为瓦每平方米 (W/m^2) ；

$\bar{W}$ ——高速公路 LED 可变信息标志不同亮度条件下实测平均功率值，单位为瓦 (W) ；

S ——高速公路LED可变信息标志屏体面积，单位为平方米 (m^2)。

6.9 电气安全性能

6.9.1 绝缘电阻：用准确度等级 1 级的绝缘电阻表在电源接线端子与机壳之间施加 500V 直流电压 1min 后读取测量结果。

6.9.2 电气强度：用准确度等级 2 级的耐电压测试仪在接线端子与机壳之间测量。

6.9.3 连接电阻：用准确度等级 0.5 级、分辨力 0.01Ω 的电阻表在机壳顶部金属部位与安全保护接地端子之间测量。

6.9.4 电压波动适应性：用自耦变压器或可调交流电源供电，测试电压分别为 $180\text{V} \rightarrow 200\text{V} \rightarrow 220\text{V} \rightarrow 240\text{V} \rightarrow 255\text{V} \rightarrow 230\text{V} \rightarrow 210\text{V} \rightarrow 180\text{V}$ 。每调整到一档电压并稳定后，分别开启和关闭标志电源开关，检查逻辑和功能是否正常。

6.9.5 频率波动适应性：用可调频交流电源给标志供电，电源电压为交流 220V，测试频率分别为 $48\text{Hz} \rightarrow 49\text{Hz} \rightarrow 51\text{Hz} \rightarrow 52\text{Hz}$ 。每调整到一档并稳定后，分别开启和关闭标志电源开关，检查逻辑和功能是否正常。

6.9.6 其它安全性能试验由供需双方协定。

6.10 外壳防护等级

高速公路 LED 可变信息标志的防雨、防尘及安全防护，按 GB/T 4208 的试验方法进行。

6.11 电磁兼容性

6.11.1 浪涌抗扰度

按 GB/T 17618 的规定执行。

6.11.2 静电放电抗扰度

确定试验等级 2，按照 GB/T 17626.2 的规定执行。

6.11.3 辐射电磁场抗扰度

确定试验等级 2，按照 GB/T 17626.3 的规定执行。

6.11.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度

确定试验等级 3，按照 GB/T 17626.4 的规定执行。

6.12 机械力学性能

6.12.1 一般规定

条件许可时，应用风洞模拟 5.12.1 规定的风速，对高速公路 LED 可变信息标志进行结构稳定性试验；无风洞试验条件时，按 6.12.2 用沙袋进行模拟试验。

6.12.2 沙袋试验方法

6.12.2.1 试验装置

试验装置由基座和支撑臂构成，需有足够的稳定性和灵活性用以方便支撑标志的平放和侧放。

6.12.2.2 试验步骤

高速公路 LED 可变信息标志产品结构稳定性沙袋法试验按下列步骤进行：

- a) 将标志板显示面向下水平安装在支撑臂上，稳定 10min，用 6.3.1 规定的量具对标志的结构尺寸进行测量；
- b) 把沙袋均匀地加在标志板背面上，沙袋对标志背面投影面产生的正压力为 1.5kN/m^2 ，加载完毕后，持续 10min 卸去沙袋，立即对受试标志进行测量；
- c) 将标志板显示面向上水平安装在支撑臂上，稳定 10min，用 6.3.1 规定的量具对标志的结构尺寸进行测量；
- d) 把沙袋均匀地加在标志显示面上，沙袋对标志显示面产生的正压力为 1.5kN/m^2 ，加载完毕后，持续 10min 卸去沙袋，立即对受试标志进行测量。

6.13 通信接口与规程

本文件通信接口与规程的测试方法为主观评定和客观测试两部分，客观测试按 JT/T GB/T 34428.1 和 GB/T 34428.3 逐项验证；主观评定方法是在把可变信息标志连接到系统中后，评定该产品与系统的通信情况，可用 24h 通信失败次数来评价产品的通信性能。

6.14 环境适应性能

6.14.1 耐低温性能试验方法

按 GB/T 2423.1 的规定执行。

6.14.2 耐高温性能试验方法

按 GB/T 2423.2 的规定执行。

6.14.3 耐湿热性能试验方法

按 GB/T 2423.3 的规定执行。

6.14.4 耐温度交变性能试验方法

按 GB/T 2423.22 试验 Na 的规定执行。

6.14.5 耐机械振动性能试验方法

按 GB/T 2423.10 的规定执行。

6.14.6 耐盐雾腐蚀性能试验方法

按 GB/T 2423.17 的规定执行。

6.14.7 耐候性能试验

6.14.7.1 耐候性能可用自然曝晒试验和人工加速老化试验两种方法。

6.14.7.2 自然曝晒试验按照 GB/T 3681 的规定执行。

6.14.7.3 人工加速老化试验按下列步骤进行：

- a) 试样的取位和准备条件：做老化试验的试样原则上应从产品上截取，取样困难时，经质检部门同意可用小样替代，但小样的处理工艺必须与整体产品相同；
- b) 试样的数量：外壳及支撑底板取 9 块，其中 6 块用于试验，3 块用于作参比样，放于暗室保存；像素 12 只，6 只用于试验，6 只用作参比样，放于暗室保存；
- c) 试样的大小(像素除外)：65mm~142mm；
- d) 试验设备：氙弧灯人工加速耐候性试验箱；
- e) 试验条件：试样受到的光谱波长为 290nm~800nm 之间的辐射照度 550 W/m^2 ，低于 300nm 的辐射照度不得大于 1 W/m^2 ，试样受到的辐射照度的不均匀性不得大于 10%；试验过程中采用连续照射，周期性喷水，喷水周期为 18min/102min(喷水时间/不喷水时间)，即每 120min，喷水 18min；黑板温度 $65^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ ，喷淋和氙灯冷却用水为导电电阻大于 $1 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 的纯净水；
- f) 累积辐射能量：累积辐射总能量按公式 (4) 计算。

$$Q=ET \times 10^{-3} \quad (4)$$

式中：

Q——累积辐射能量，单位为千焦每平方米 (kJ/m^2)；

E——平均辐射照度，单位为瓦平方米 (W/m^2)；

T——总的照射时间，单位为秒 (s)。

6.15 可靠性

采用序贯试验方案 4:2，按 GB/T 5080.7 的规定进行。

6.16 功能要求

6.16.1 显示内容、手动功能、自动功能和本地存储功能为主观评定项目，按功能要求的内容逐项验证。

6.16.2 自检功能测试应断开或拆除 5.16.4 规定的相关器件或模块、分别打开和关闭箱门、模拟电源输入电压与机箱内温度等参数变化，并查看上位机的显示信息。

6.16.3 调光功能测试应通过模拟环境光的照度，逐级验证调光功能。对于调光功能，控制屏体所有像素显示统一颜色，启动亮度调节功能并模拟不同等级的屏体表面照度，使用亮度计在距离标志投影距离不小于 30m 处测量标志发光亮度，亮度计测量轴指向标志测试区域的几何中心，且与水平轴呈 3° 夹角，读取标志发光屏或显示模组的上中下五个区域的亮度值，取算术平均值为测量结果。

注：亮度计应配置视场角调整功能，使发光单元尽可能多地落在视场内，避免视场角内只含一个发光单元或不含发光单元。

6.17 信息安全

6.17.1 一般要求

目测检测标识，模拟断电、非授权拆除检验是否报警。

6.17.2 接入与访问控制

分别采用授权和非授权控制器接入产品，检查产品是否可正常受控工作。

分别采用授权和非授权的上位机、用户访问控制器，检查是否可对控制器软件进行配置或策略变更。

6.17.3 远程安全管理功能

采用授权用户远程访问控制器，检查是否可对关键密钥、关键配置参数、关键系统补丁等进行远程更新。

6.17.4 应急显示功能

模拟控制器故障、掉电或与上位机发生通讯连接中断时，产品是否可自动显示黑屏或指定信息。

6.17.5 日志记录功能

核查产品日志，以及日志内容是否包括重要操作的日期和时间、操作/事件类型、主体标识、客体标识、操作结果等。

6.17.6 安全通信功能

核查是否采用密码技术的加解密功能对通信过程中敏感信息或通信报文进行机密性保护，并验证敏感信息或通信报文机密性保护机制是否正确和有效。

核查是否采用基于对称密码算法或密码杂凑算法的消息鉴别码（MAC）机制、基于公钥密码算法的数字签名机制等密码技术对通信过程中的数据进行完整性保护，并验证通信数据完整性保护机制是否正确和有效。

6.17.7 合规性要求

核查所使用的密码技术是否以国家标准或行业标准形式发布，核查密码算法是否以国家标准或行业标准形式发布，或取得国家密码管理部门同意其使用的证明文件。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 高速公路 LED 可变信息标志产品的检验分为型式检验和出厂检验。

7.1.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型或者老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如材料、工艺有较大变更，可能影响产品性能；
- c) 产品停产一年以上，恢复生产；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异；
- e) 国家质量技术监督部门和行业管理部门提出型式试验要求。

7.2 检验项目

高速公路 LED 可变信息标志产品的检验项目见表 9。

表 9 高速公路 LED 可变信息标志检验项目表

序号	项目名称	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	材料要求	5.2	6.2	+	+
2	结构尺寸	5.3.1	6.3	+	+
3	外观质量	5.4	6.4	+	+
4	法向发光亮度	5.5.1	6.5.2	+	+
5	亮度比	5.5.2	6.5.3	+	-
6	光束角宽度	5.5.3	6.5.4	+	-
7	色度性能	5.6	6.6	+	+
8	视认性能	5.7	6.7	+	+
9	能耗要求	5.8	6.8	+	-
10	绝缘电阻	5.9.1	6.9.1	+	+
11	电气强度	5.9.2	6.9.2	+	+
12	连接电阻	5.9.3	6.9.3	+	+
13	电源适应性	5.9.4	6.9.4, 6.9.5	+	+

表 9（续） 高速公路 LED 可变信息标志检验项目表

序号	项目名称	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
14	外壳防护等级	5. 10	6. 10	+	+
15	电磁兼容性	5. 11	6. 11	+	—
16	结构稳定性	5. 12. 1	6. 12	+	-
17	通信接口与规程	5. 13	6. 13	+	-
18	耐低温性能	5. 14. 1	6. 14. 1	+	—
19	耐高温性能	5. 14. 2	6. 14. 2	+	—
20	耐湿热性能	5. 14. 3	6. 14. 3	+	—
21	耐温度交变性能	5. 14. 4	6. 14. 4	+	—
22	耐机械振动性能	5. 14. 5	6. 14. 5	+	—
23	耐盐雾腐蚀性能	5. 14. 6	6. 14. 6	+	—
24	耐候性能	5. 14. 7	6. 14. 7	+	—
25	可靠性	5. 15	6. 15	-	—
26	功能要求	5. 16	6. 16	+	+
27	信息安全	5. 17	6. 17	+	-
注：+为检验项目， - 为非检验项目。					

7.3 组批和抽样

7.3.1 产品以批为单位进行检验，相同材料、相同工艺、相同生产设备的产品为一批。

7.3.2 型式检验的样品应随机抽取一个完整的标志产品。

7.3.3 对于批量不大于三台的产品，出厂检验由产品生产企业质量检验部门逐台进行检验；对于批量大于三台的产品，出厂检验的样品应从生产线终端随机抽取不少于 30%的样品，但不少于三台。

7.4 判定规则

7.4.1 型式检验中，电气安全性能不合格时，该次型式检验为不合格；若其它项目出现不合格，应在同一批产品中加倍抽取样品，对不合格项进行检验，若仍不合格，则该次型式检验不合格。

7.4.2 逐台进行出厂检验的样品，检验合格后签发合格证，方可出厂；抽取不少于 30%的样品进行出厂检验，若抽取样品全部合格则整个检验批合格，签发合格证，允许出厂，若

有一台不合格，则需对整个批进行逐台检验，剔除不合格品。

7.4.3 出厂检验中，剔除的不合格品允许返修，返修后重新对不合格项进行检验，但返修次数不应超过两次。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

产品标志可采用铭牌或直接喷刷、印字等形式，标志应清晰，易于识别且不易随自然环境的变化而褪色、脱落。产品标志上应注明下列内容：

- a) 生产企业名称、地址及商标；
- b) 产品名称、型号规格及产地；
- c) 输入额定电压、频率；
- d) 功耗；
- e) 重量；
- f) 产品编号；
- g) 制造日期；
- h) 生产标准。

8.1.2 包装标志

高速公路 LED 可变信息标志产品包装标志应符合 GB/T 191 的有关规定，在外包装箱上应标有“注意防潮”、“小心轻放”、“易碎”、“防倾倒”等图案，在产品内包装箱上应印刷下列内容：

- a) 生产企业名称、地址及商标；
- b) 产品名称及型号规格；
- c) 重量： $\times\times\times\text{kg}$ ；
- d) 外形尺寸：长 $\times$ 宽 $\times$ 高（mm）；
- e) 包装储运图示标志；
- f) 本产品标准编号。

8.2 包装

8.2.1 产品包装由内外两部分组成，外包装箱宜用硬质材料，内部用防潮瓦楞纸箱加聚氨酯泡沫塑料或其它软性材料充填缓冲，包装应牢固可靠，能适应常用运输工具运送。

8.2.2 产品包装箱内应随带下列文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；

- c) 装箱单;
- d) 随机备用附件清单;
- e) 接线图、安装图、支撑架结构图、基础设计示意图;
- f) 其它有关技术资料。

8.3 运输

包装好的产品可用常规运输工具运输，运输过程应避免剧烈振动、雨雪淋袭、太阳曝晒、接触腐蚀性气体及机械损伤。

8.4 贮存

产品应贮存于通风、干燥、无酸碱及腐蚀性气体的仓库中，周围应无强烈的机械振动及强磁场作用。

附录 A
(规范性)
数据交换格式

A.1 鉴权

A.1.1 鉴权认证

鉴权认证请求消息类型为authentication，消息交互前必须调用此接口完成认证鉴权，获取token，除了调用鉴权接口，其他接口调用都需要在消息头中携带参数：token。消息主体与应答内容应符合表A.1的规定。

表 A.1 鉴权

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
2	appId	应用 ID	string	设备出厂时设定或平台生成
3	secret	密钥	string	与 appId 对应,由设备自动生成或平台生成
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	status	返回码	string	200 成功;其他 失败
3	msg	结果描述	string	对返回码的说明
4	token	鉴权参数	string	其他消息通信的凭证
5	refreshToken	鉴权参数	string	可通过“刷新 token”接口来获取新的 token
6	expiresIn	有效时间, 单位: 秒	Int	例如: 3600

A.1.2 刷新 token

鉴权认证请求消息类型为refresh_token，在token过期前调用此接口进行token刷新重新获取。消息主体与应答内容应符合表A.2的规定。

表 A.2 刷新 token

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
2	refresh Token	鉴权参数	string	见鉴权接口说明
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	status	返回码	string	200 成功;其他 失败
3	msg	结果描述	string	对返回码的说明
4	token	鉴权参数	string	其他消息通信的凭证
5	refreshToken	鉴权参数	string	可通过“刷新 token”接口来获取新的 token
6	expiresIn	有效时间, 单位: 秒	Int	例如: 3600

A.2 心跳

心跳请求消息类型为message_beat，用于设备与平台之间保持连接。消息主体与应答内容应符合表A.3的规定。

表 A.3 心跳

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	status	返回码	string	200 成功;其他 失败
3	msg	结果描述	string	对返回码的说明

A.3 开关屏管理

开启或关闭显示的请求消息类型为 control_switch,消息主体与应答内容应符合表 A.4 的规定。

表 A.4 开启或关闭

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
2	value	显示开关	int	1 开 0 关
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	status	返回码	string	200 成功;其他 失败
3	msg	结果描述	string	对返回码的说明

A.4 亮度管理

A.4.1 设置亮度控制方式

设置亮度控制方式的消息类型为 control_light_control_type,消息主体与应答内容应符合表 A.5 的规定。

表 A.5 设置亮度控制方式

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
2	type	控制方式	int	1: 手动 0: 自动
3	value	亮度百分比	Int	0-100
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	status	返回码	string	200 成功;其他 失败
3	msg	结果描述	string	对返回码的说明

A.4.2 查询亮度调节方式和亮度

查询亮度调节方式和亮度的消息类型为 query_light_set,消息主体与应答内容应符合表 A.6 的规定。

表 A.6 亮度调节方式和亮度

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号

表 A. 6（续）亮度调节方式和亮度

响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	type	控制方式	int	1：手动 0：自动
3	value	亮度百分比	int	范围 0-100

A. 5 时间管理

A. 5.1 设置日期时间

设置日期时间的消息类型为 control_date_set，消息主体与应答内容应符合表 A. 7 的规定。

表 A. 7 设置日期时间

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
2	datetime	日期时间	string	如： 2020-01-01T00:00:00Z+08:00
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	status	返回码	string	200 成功;其他 失败
3	msg	结果描述	string	对返回码的说明

A. 5.2 查询系统时间

查询系统时间的消息类型为 query_system_time，消息主体与应答内容应符合表 A. 8 的规定。

表 A. 8 查询系统时间

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	datetime	日期时间	string	如： 2020-01-01T00:00:00Z+08:00

A. 6 当前显示画面

屏幕截图的消息类型为 query_screenshot，消息主体与应答内容应符合表 A. 9 的规定。

表 A. 9 当前显示画面

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	status	返回码	string	200 成功;其他 失败
3	pic	当前显示画面	string	Base64 编码格式(JPG 格式图片) 或 URL

A. 7 故障信息

查询故障信息的信息类型为 query_fault_info，信息主体与应答内容应符合表 A. 10 的规定。

表 A. 10 故障信息

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	temperature	温度故障	int	0 正常 1 异常
3	internalFault	控制器故障	int	0 正常 1 异常
4	moduleFault	显示模组故障	int	0 正常 1 异常
5	powerFault	显示模组电源故障	int	0 正常 1 异常
6	pixelFault	单像素管故障	int	0 正常 1 异常
7	checkSystemFault	检测系统故障	int	0 正常 1 异常
8	acPowerFault	输入 220V 交流电故障	int	0 正常 1 异常
9	spdFault	防雷器故障	int	0 正常 1 异常
10	photosensitive	光敏部件故障	int	0 正常 1 异常
11	doorOpenFault	门开关故障	int	0 正常 1 异常

A. 8 坏点像素检测

坏点像素检测的信息类型为 query_pixelerror，信息主体与应答内容应符合表 A. 11 的规定，其中 badpixelmap 数据格式定义应符合表 A. 12 的规定。

表 A. 11 坏点像素检测

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	status	返回码	string	200 成功;其他 失败
3	badpixelmap	坏点像素信息	string	a) badpixelmap 数据格式定义见下表 A. 12; b) 显示屏宽度为 2 个字节,显示屏高度为 2 个字节,低字节在前,高字节在后; c) 每种颜色的数据都是先从左向右、再从上向下组织,每 8 个像素组成 1 个字节; d) 每种颜色数据长度为((显示屏宽度+7)/8)*显示屏高度; e) 每个 bit 位数据,0-正常,1-故障;

表 A. 12 badpixelmap 数据格式定义

显示屏宽度	显示屏高度
红色数据	
绿色数据	
蓝色数据	
琥珀色数据	

A. 9 文件管理

A. 9.1 文件上传

向设备上报文件，包括：播放表、图片和字库，消息类型为：upload_device_file，消息主体与应答内容应符合表A. 13的规定。

表 A. 13 文件上传

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
2	filetype	文件类型	int	0-播放表 1-图片;2-字库
3	fileName	文件名称	String	指设备上存贮名称
4	fileContext	文件信息	String	Base64 编码格式或 URL
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	status	返回码	string	200 成功;其他 失败
3	msg	结果描述	string	对返回码的说明

A. 9.2 文件下载

从设备下载文件，包括：播放表、预置播放表、素材信息（图片、视频等），消息类型为：down_device_file，消息主体与应答内容应符合表A. 14的规定。

表 A. 14 文件下载

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
2	filetype	文件类型	int	0-播放表 1-图片 2-字库
3	fileName	文件名称	String	下载文件的名称
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	status	返回码	string	200 成功;其他 失败
3	msg	结果描述	string	对返回码的说明
4	fileContext	文件信息	String	Base64 编码格式或 URL

A. 9.3 文件删除

删除设备上指定文件的消息类型为：delete_device_file，消息主体与应答内容应符合表A. 15的规定。

表 A. 15 文件删除

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
2	filetype	文件类型	int	0-播放表 1-图片 2-字库
3	fileName	文件名称	String	删除文件的名称
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	status	返回码	string	200 成功;其他 失败
3	msg	结果描述	string	对返回码的说明

A. 9. 4 文件列表获取

查询设备上文件列表信息的消息类型为：query_device_file_dir，消息主体与应答内容应符合表A. 16的规定

表 A. 16 文件列表信息

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
2	filetype	文件类型	int	0-播放表 1-图片 2-字库
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	status	返回码	string	200 成功;其他 失败
3	msg	结果描述	string	对返回码的说明
4	filelist	文件列表信息	List<String >	文件名称

A. 10 系统重启

重启设备的消息类型为：control_device_reboot，消息主体与应答内容应符合表A. 17的规定

表 A. 17 设备重启

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	status	返回码	string	200 成功;其他 失败
3	msg	结果描述	string	对返回码的说明

A. 11 播放控制

A. 11. 1 设置播放指定播放列表

设置播放指定播放列表的消息类型为 control_play_specify_playlist，消息主体与应答内容应符合表 A. 18 的规定。

表 A. 18 设置播放指定播放列表

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
请求				
1	Id	消息编号	string	消息编号
2	fileName	播放列表编号	String	fileName 为当前播放表的文件名
响应				
1	Id	消息编号	string	与请求消息编号相同
2	status	返回码	string	200 成功;其他 失败
3	msg	结果描述	string	对返回码的说明

A. 11. 2 播放表规定

A. 11. 2. 1 播放表定义

播放表由一系列场景组成，播放播放表时按顺序依次播放每个场景，播放表和场景具体的数据格式见图 A.1，数据格式中相应的字段说明见表 A.19。

<pre>{ "file_type": "playtable", "version": "1", "Scenes": [{ }, { }] }</pre>

图 A. 1 播放表的数据格式

表 A. 19 播放表数据格式中的字段说明

字段名称	字段含义	字段类型	备注
file_type	文件类型	string	固定为" playtable"
version	文件版本	string	播放表的版本，目前为" 1"
Scenes	场景列表	list	

A. 11. 2. 2 场景定义

场景下包含多个区域，播放场景时同时显示场景下的所有区域，场景的数据格式见图 A.2，数据格式中相应的字段说明见表 A.20。

<pre>{ "Regions": [{ }, { }] }</pre>
--

图 A. 2 场景的数据格式

表 A. 20 场景数据格式中的字段说明

字段名称	字段含义	字段类型	备注
Regions	区域列表	list	

A. 11. 2. 3 区域定义

区域下包含多个素材，播放区域时依次播放区域中的每个素材，区域的数据格式见图 A.3，数据格式中相应的字段说明见表 A.21。

<pre>{ "id": "0123", "layer": 0, "x": 0, "y": 0, "width": 192, "height": 576, "region_loop": 1, "Items": [{ }] }</pre>
--

图 A. 3 区域的数据格式

表 A. 21 区域数据格式中的字段说明

字段名称	字段含义	字段类型	备注
id	区域 ID	string	区域的唯一识别编号
Layer	区域图层	int	区域的层级，当多个区域位置重叠时，层级高的覆盖低的
x	区域 x 坐标	int	以显示屏左上角为(0,0)区域的 x 坐标
y	区域 y 坐标	int	以显示屏左上角为(0,0)区域的 y 坐标
width	区域宽度	int	
height	区域高度	int	
region_loop	区域循环	int	区域内素材是否循环播放 0-循环播放，1-停留在最后一帧
Items	素材列表	list	

A. 11. 2. 4 素材定义

素材包括文字、图片和视频三类素材，相关的数据格式和字段说明如下：

A. 11. 2. 4. 1 文字素材定义

文字素材的数据格式见图A. 4，数据格式中相应的字段说明见表A. 22。

```
{
  "type": 0,
  "align": 1,
  "fspace": 5,
  "lspace": 10,
  "Duration": {
    "total": 1000,
    "delay": null,
    "play_count": null
  },
  "BackGround": {
    "back_color": "255,255,255,0,0"
  },
  "Transition": {
    "type": 0,
    "speed": 1
  },
  "Content": {
    "text": "带有转义字符的字符串"
  }
}
```

图 A. 4 文字素材的数据格式
表 A. 22 文字素材数据格式中的字段说明

字段名称	字段含义	字段类型	备注
type	素材类型	int	文字素材类型固定为 0
align	对齐方式	int	见表 B-1 对齐方式
fspace	字间距	int	
lspace	行间距	int	
Duration	持续时间		持续时间有两种计算方式 总持续时间 (动画时间+停留时间)* 播放次数 当总持续时间不为 null 时以总持续时间为准
Duration.total	总持续时间	int	
Duration.delay	停留时间	int	
Duration.play_count	播放次数	int	
BackGround	文字背景		
BackGround.back_color	背景颜色	string	按照 RGBAY 排列, 每个颜色范围为 0-255

表 A. 22（续） 文字素材数据格式中的字段说明

字段名称	字段含义	字段类型	备注
Transition	文字动画		动画时间为动画速度*动画总帧数
Transition.type	动画类型	int	见表 B-2 动画类型
Transition.speed	动画速度	int	单位是毫秒,表示动画每移动一个像素需要的时间
Content	文字内容		
Content.text	文字文本	string	转义见表 B-3 转义类型

A. 11. 2. 4. 2 图片素材定义

图片素材的数据格式见图A. 5，数据格式中相应的字段说明见表A. 23。

<pre>{ "type": 1, "Duration": { "total": 1000, "delay": null, "play_count": null }, "Transition": { "type": 0, "speed": 25 }, "Content": { "file": "j01" } }</pre>
--

图 A. 5 图片素材的数据格式

表 A. 23 图片素材数据格式中的字段说明

字段名称	字段含义	字段类型	备注
type	素材类型	int	图片素材类型固定为 1
Duration	持续时间		持续时间有两种计算方式 总持续时间 (动画时间+停留时间)* 播放次数 当总持续时间不为 null 时以总持续时间为准
Duration.total	总持续时间	int	
Duration.delay	停留时间	int	
Duration.play_count	播放次数	int	

表 A. 23（续） 图片素材数据格式中的字段说明

字段名称	字段含义	字段类型	备注
Transition	图片动画		动画时间为动画速度*动画总帧数
Transition.type	动画类型	int	见表 B-2 动画类型
Transition.speed	动画速度	int	单位是毫秒,表示动画每移动一个像素需要的时间
Content	图片内容		
Content.file	图片文件名称	string	

A. 11. 2. 4. 3 视频素材定义

图片素材的数据格式见图A. 6，数据格式中相应的字段说明见表A. 24。

<pre>{ "type": 2, "Duration": { "total": 1000, "delay": null, "play_count": null }, "TimeRange": { "start": 0, "end": 0, "enable": false }, "Content": { "file": "5f5ad768bbc1c114d0b044f4", "url": "http://192.168.1.1/rtsp" } }</pre>

图 A. 6 图片素材的数据格式

表 A. 24 视频素材数据格式中的字段说明

字段名称	字段含义	字段类型	备注
type	素材类型	int	视频素材类型固定为 2
Duration	持续时间		持续时间有两种计算方式 总持续时间 (动画时间+停留时间)* 播放次数 当总持续时间不为 null 时以总持续时间为准

表 A. 24（续） 视频素材数据格式中的字段说明

字段名称	字段含义	字段类型	备注
Duration.total	总持续时间	int	
Duration.delay	停留时间	int	
Duration.play_count	播放次数	int	
TimeRange	视频片段播放		截取视频中从 start 到 end 的片段进行播放
TimeRange.start	视频开始时间	int	开始时间的毫秒数
TimeRange.end	视频结束时间	int	结束时间的毫秒数
TimeRange.enable	视频片段播放使能	bool	决定视频是否使用片段播放模式
Content	视频内容		视频文件名称和地址互斥, 当视频文件名称不为 null 时以文件名称为准
Content.file	视频文件名称	string	
Content.url	视频文件地址	string	

A. 11. 2. 5 完整播放表样例

完整播放表的参考样例见图A. 7，样例中涉及到的对齐方式见表A. 25，涉及到的动画方式见表A. 26，涉及到的转义类型见表A. 27。

<pre>{ "file_type": "playtable", "version": "1", "Scenes": [{ "type": 0, "Regions": [{ "id": "0123", "layer": 0, "x": 0, "y": 0, "width": 192, "height": 576, "last_frame": 1, "Items": [{ { "type": 0, "align": 1, "fspace": 5, "lspace": 10,</pre>

```
        "Duration":{
            "total":1000,
            "delay":null,
            "play_count":null
        },
        "BackGround": {
            "back_color": "255,255,255,0,0"
        },
        "Transition": {
            "type": 0,
            "speed": 25
        },
        "Content": {
            "text": "%c[255,255,0,0,255]%f[hzk6464s]%s[64,64]Hellow"
        }
    }
}
}
```

图 A. 7 完整播放表的参考样例

表 A. 25 对齐方式

编号	描述
0	左上
1	左中
2	左下
3	中上
4	居中
5	中下
6	右上
7	右中
8	右下

表 A. 26 动画方式

编号	描述
0	立即显示
1	上移
2	下移
3	左移
4	右移

表 A. 27 转义类型

转义字符	含义	参数	说明
			0-4 位年(如 2017) 1-2 位年(如 17) 2-农历年(如辛亥) 3-农历生肖年(如龙)
m	月	[x]	x: 类型-整型 0-月 (1...12) 1-月 (一...十二) 2-英文月份 3-英文月份缩写 4-农历月 (正月-二月-冬月, 腊月) 5-月 (01...12)
d	日	[x]	x: 类型-整型 0-日 (1...31) 1-日 (一...三十一) 2-农历日 (初一, 三十) 3-日 (01...31)
H	时	[x]	x: 类型-整型 0-小时 (00...23) 1-小时 (01...12)
M	分	[]	
S	秒	[]	
W	星期	[x]	x: 类型-整型 0-中文星期 (日、一、.....、六) 1-星期 (0-6, 0 为星期天) 2-星期 (1-7, 7 为星期天) 3-英文星期 4-英文星期缩写
p	上下午	[x]	x: 类型-整型 0-上午/下午 1-AM/PM
C	位置偏移	[x,y]	x: 类型-整型(x 偏移) y: 类型-整型(y 偏移) (x 和 y 的范围-99 到 999, 默认值是 0)
c	颜色	[r,g,b,y,a]	r: 类型-整型(红色分量) g: 类型-整型(绿色分量) b: 类型-整型(蓝色分量) y: 类型-整型(琥珀色分量) a: 类型-整型(alpha 分量) (范围 0 到 255)
f	字体名称	[n]	n-string (表字体名字)
s	字体大小	[h,w]	h-整型(表高度) w-整型(表宽度, 0 表示忽略宽度)

表 A. 27（续） 转义类型

转义字符	含义	参数	说明
x	字间距	[x]	x-整型(默认为 0)
y	行间距	[x]	x-整型(默认为 0)
r	行对齐方式	[x]	x-整型 0-左对齐 1-水平居中 2-右对齐