

高速公路LED可变信息标志技术条件(JT/T 431-2000)

1范围

本标准规定了LED可变信息标志命名、技术要求、试验方法、检验规则和标识、包装、运输、贮存等。

本标准适用于高速公路以LED为发光单元的可变信息标志，其他道路可参照使用。

2引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 191-2000包装储运图示标志

GB 2312-1980信息交换用汉字编码字符集基本集

GB/T 2423.1-1989电工电子产品基本环境试验规程 试验A：低温试验方法

GB/T 2423.2-1989电工电子产品基本环境试验规程 试验B：高温试验方法

GB/T 2423.3-1993电工电子产品基本环境试验规程 试验Ca：恒定湿热试验方法

GB/T 2423.10-1995电工电子产品基本环境试验规程 试验R：振动(正弦)试验方法

GB/T 2423.17-1993电工电子产品基本环境试验规程 试验Ka：盐雾试验方法

GB/T 2423.22-1987电工电子产品基本环境试验规程 试验N：温度变化试验方法

GB/T 3453-1994数据通信基本型控制规程

GB/T 3681-1983塑料自然气候曝露试验方法

GB 4943-1995信息技术设备(包括电气事务设备)的安全

GB/T 5007.1-1985信息交换用汉字24×24点阵字模集

GB/T 5007.2-1985信息交换用汉字24×24点阵字模数据集

GB/T 5080.7-1986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 5768-1999道路交通标志和标线

GB 7001-1986灯具外壳防护等级的分类

GB/T 7922-1987照明光源颜色的测量方法

GB/T 11460-1989信息处理设备用汉字字模数据的检测方法

3定义

本标准采用下列定义。

3.1 LED

发光二极管light-emitting diode的英文缩写。

3.2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。

3.3像素点间距pitch

相邻像素间的中心距。

3.4法线光轴optical on-axis

像素发出光束的中心线，通常指通过像素几何中心的法线。

3.5半强角half-intensity angle

发光强度为最大发光强度光轴方向一半时，测量轴与最大发光强度光轴的夹角。

3.6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50000lx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，仍能正确认读标志内容的最大偏离角度。

3.7静态视认距离static distinguishing distance

观察者(正常人，矫正视为1.0以上)在环境照度大于50000lx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。

3.8 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50000lx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。

4分类与命名

4.1组成

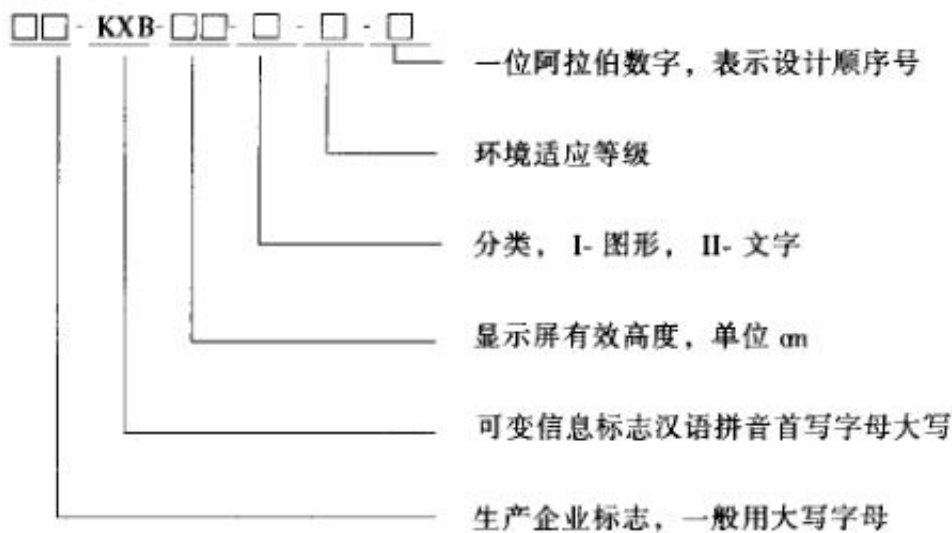
LED可变信息标志由显示屏、控制器、机架、外壳、控制箱、安装连接件等组成，其中显示屏由发光矩阵及其支撑底板构成。

4.2分类

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和柱式两种；按环境温度适用等级分为A型、B型、C型三种。图形标志用图案或图形方式指示出前方路段或匝道出入口的交通状况，如阻塞长短、匝道开闭等信息；文字标志为只显示汉字信息的标志，一般为单行排列。

4.3命名

产品型号命名如下：



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：98%

5.1.3 环境温度：

A型：-20 ~+55

B型：-40 ~+50

G型：-55 ~+45

5.2 材料要求

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，以减少产品自身的质量。显示屏组合发光像素由发光二极管组成。发光二极管在额定电流时的法向发光强度：红色不小于3000mcd，黄色不小于4500mcd，绿色不小于4000mcd。发光二极管的半强度 $1/2$ 不小于 15° ，发光二极管的平均无故障时间MTBF不小于50000h，其它电子元器件的MTBF不小于30000h。

5.3 结构尺寸

5.3.1 显示屏应为可拆装式模块化结构，显示屏上的字符或图案的结构尺寸应符合GB 5768的要求。

字符应采用 24×24 或 32×32 点阵字符，字符形状应与GB 5768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 像素的结构排列间距可根据单位面积的发光强度大小调整，一般要求单位面积的平均计算发光强度不小于8000 cd/m²。

5.3.3 文字标志大型的一般为8~12个汉字，小型的一般为4个汉字。

5.3.4 外壳边框与显示屏外缘的距离应符合视觉美学要求。

5.3.5 显示屏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 ± 1 mm，

不平整度不大于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，其理化性能指标应符合相关国家或行业标准的要求。

5.4.4控制箱一般附着安装在显示屏的支撑柱或显示屏箱体内。要求牢固端正、位置正确、部件齐全；箱体出线孔开口合适、切口整齐，出线管与箱体连接密封良好；箱内接线整齐，回路编号清楚，走线横平竖直，符合工艺和视觉美学要求；箱锁应采取防水、防锈措施，箱门开闭灵活轻便，密封良好，箱体内外清洁。

5.5色度性能

5.5.1机壳

机壳的颜色应符合国家标准油漆色卡的510号蓝灰色。

5.5.2显示屏基底

显示屏基底应为亚光黑色。

5.5.3文字标志显示屏的前景字符

发光时字符的色品坐标应符合图1和表1的规定。

发光时为红色、黄色或绿色，不发光时为黑色或无色。红色为禁令性信息，黄色为警告性信息，一般提示性信息用绿色。

5.5.4对于彩色图形标志，可用红绿蓝LED组合成三基色发光像素。彩色图形标志对三基色发光像素的亮度等级控制不少于16级，通过控制三基色的亮度配比，至少能显示白、黄、红、绿、蓝、青、紫、棕等八种颜色，这些颜色的色品坐标应在图1规定的范围内。

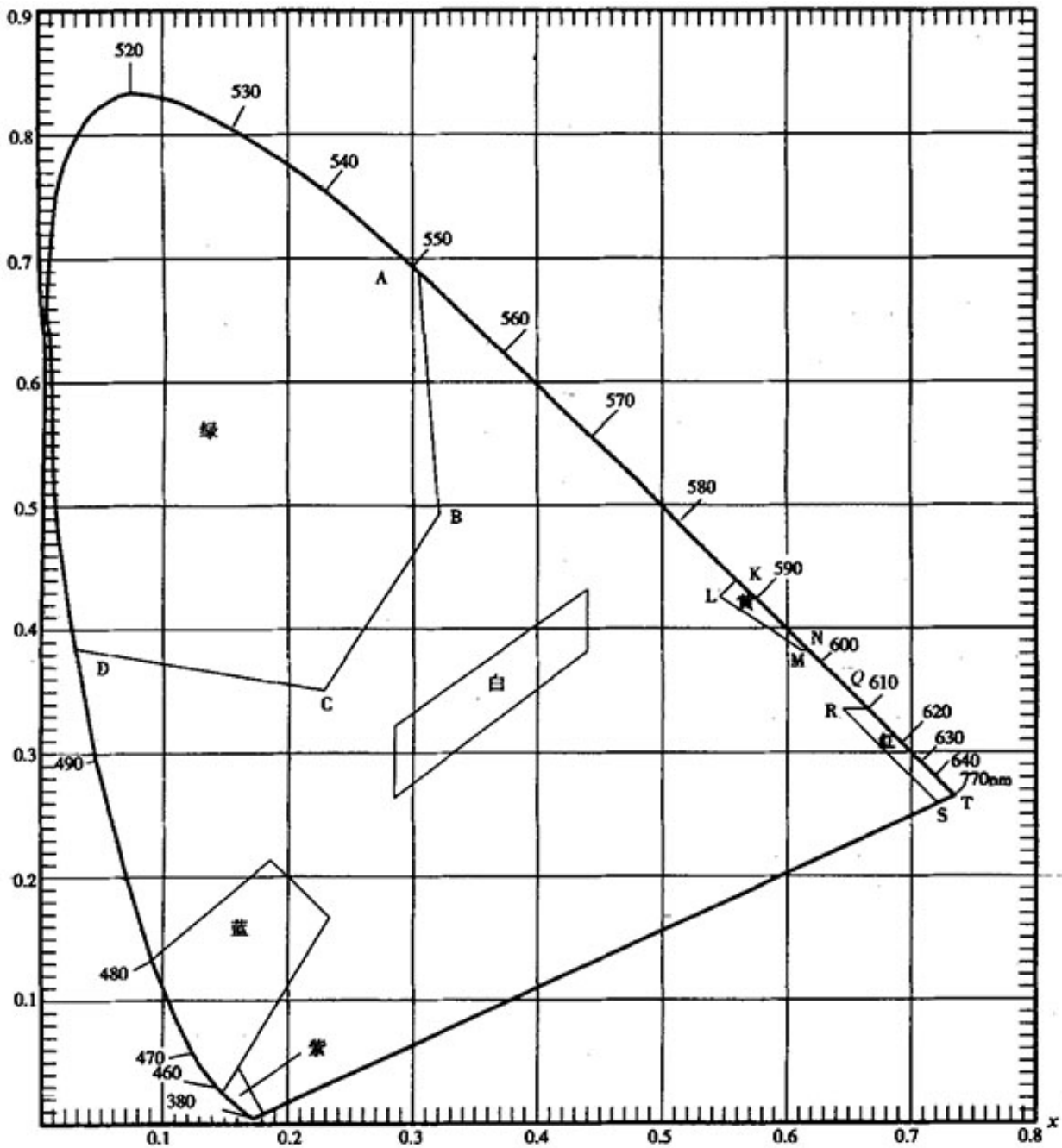


图1 LED可变信息标志像素发光颜色色品坐标图

表1 LED可变信息标志颜色边界线交点色品坐标

颜色	边界线交点色品坐标				颜色	边界线交点色品坐标				颜色	边界线交点色品坐标						
	Q	R	S	T		K	L	M	N		A	B	C	D			
红色	x	0.665	0.645	0.721	0.735	黄色	x	0.560	0.546	0.612	0.618	绿色	x	0.305	0.321	0.228	0.028
	y	0.335	0.335	0.259	0.265		y	0.440	0.426	0.382	0.382		y	0.689	0.493	0.351	0.385

5.6 视认性能

5.6.1 视认角

标志产品的视认角应不小于 30° 。

5.6.2视认距离

a)标志产品的静态视认距离应不小于250m；

b)标志产品的动态视认距离应不小于210m。

5.6.3发光均匀性

显示屏各像素应发光均匀，必要时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的不均匀度应不大于1%，像素内LED之间的不均匀度应不大于10%。

5.6.4采用动态扫描驱动显示方式的显示屏，每屏刷新频率应不小于100Hz。在汽车高速行驶时，标志的显示内容应清晰、稳定。

5.7电气安全性能

5.7.1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。

5.7.2介电强度：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，应无火花、飞弧和击穿现象。

5.7.3安全接地：产品应设安全保护接地端子，接地端子与机壳连接可靠，接地端子与机壳的接触电阻应小于0.1。

5.7.4产品应适应电网波动要求，在以下条件下应可靠工作：

电压：交流 $220V \pm 15\%$ ，频率： $50Hz \pm 2Hz$ 。

5.7.5产品应采取必要的防雷电和过电压保护措施，采用的接口、元器件和防护措施应符合有关标准要求。

5.7.6产品应采取防雨、防尘措施，外壳的防护等级按GB 7001的规定应不低于IP65级。

5.7.7其它安全性能，可参照GB 4943协商确定。

5.8机械力学性能

5.8.1标志板结构应稳定，承受由40m/s的风速产生的风压后，不影响标志板的使用性能，由此产生的几何变形量应不大于2mm。

5.8.2生产厂商应给出建议性的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.，通信接口与规程

5.9.1接口：机械接口应使用25针RS-232C阴性插座和四针RS-485阳性插座，该两种接口的电气性能应符合相应标准的要求；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。

5.9.2通信规程：按GB/T 3453。

5.9.3通信方式：异步，半双工。

5.9.4通信速率：1200bit/s~19200bit/s。

5.9.5在满足5.9.1~5.9.4的条件下，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规程，以

便与系统连接。

5.10环境适应性能

5.10.1耐低温性能:在-20 (或-40、-55)条件下,按6.11.1的方法试验8h,产品应起动正常,逻辑正确。

5.10.2耐高温性能:在55 (或50、45)条件下,按6.11.2的方法试验8h,产品应起动正常,逻辑正确。

5.10.3耐湿热性能:在温度40,相对湿度(98±2)%条件下,按6.11.3的方法试验48h,产品应起动正常,逻辑正确。

5.10.4耐温度交变性能:将整个产品(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(一台高温试验箱和一台低温试验箱),按6.11.4的方法,在高温70保持2h,在2min内转移到低温-40保持2h,在2min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、显示屏等不应产生变形和其它损伤。

5.10.5耐机械振动性能:标志通电工作时,在振动频率1Hz—150Hz的范围内按本标准6.11.5的方法进行扫频试验。在1Hz—9Hz时按振幅控制,振幅3.5mm;9Hz—150Hz时按加速度控制,加速度为10m/s²。1Hz 9Hz 150Hz 9Hz 1Hz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。

5.10.6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)按6.11.6的方法,经过168h的试验后,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自然凉干后功能正常。

5.10.7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)按本标准6.11.7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3.5×10⁶kg/m²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%。

5.11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不小于10000h。

5.12功能要求:

5.12.1显示内容

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

5.12.2手动功能

在脱离系统控制时,通过人工方式亦能任意显示5.12.1的内容。

5.12.3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的内容或把工作状况上传给系统或主控单元。

5.12.4自检功能

产品应设置自检功能和工作状态指示灯。通过自检功能,将发光像素的工作状态、通信接口的通信性能(误码率)以及其它工作单元的状态正确检测出来,在工作状态指示灯上显示并上传给主控单元。

5.12.5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,以避免夜间照度较低时形成眩光,影响信息的视读。

6试验方法

6.1 试验条件

对发光二极管的光电性能试验条件如下：

环境温度：(25 ± 1)

相对湿度：(50 ± 5)%

其它项目，除特殊规定外，一般试验条件如下：

环境温度：15 — 35

相对湿度：35%—75%

大气压力：85kPa—106kPa

6.2 测试结果的处理

除特殊规定，一般对可重复的客观测试项目进行三次测试，取算术平均值为测试结果，根据需方要求，可给出测试结果的不确定度。对于主观测试项目，测试人员应不少于三人，测试结果分为两级：合格、不合格

6.3 材料检验

6.3.1 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。

6.3.2 发光二极管和发光像素的发光强度、半强角，可按图2所示原理进行测量，张角 不大于12'，观测距离d不小于1m，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%。

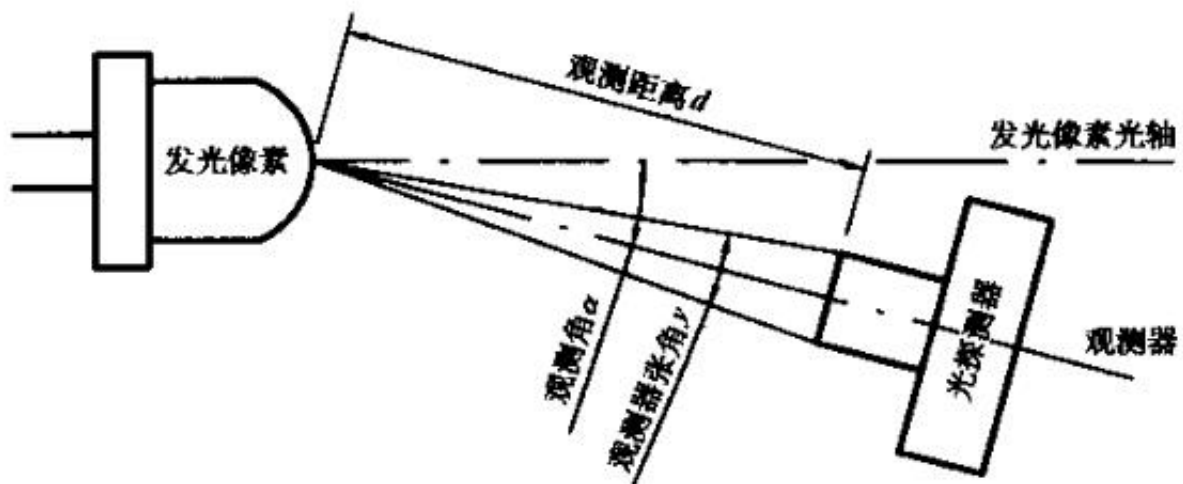


图 2 发光强度测试原理图

6.3.3 对于平均无故障时间MTBF，按GB/T 5080.7的规定进行。

6.4 结构尺寸

6.4.1标志产品的结构尺寸，用分辨力0.5mm、精度A级的钢板尺和圈尺，分辨力0.02mm、精度0.02mm的游标卡尺进行测量。

6.4.2标志字符和图形图案与GB 5768的符合性，用目测法。

6.4.3字模的检测可按GB/T 11460的规定进行。

6.5外观质量

用目测和手感法，为主观评定项目。

6.6色度性能

6.6.1标志的外壳、显示屏基底以及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可参照国标GB 3979用三刺激值法测得，也可在标准暗室中用色测量仪器直接读取色品坐标，当读取整个版面的色品坐标时观测距离应不小于30m。将测试结果表示在图1上看其是否在规定的界限内。本标准规定在边界点上的测量结果也应判为合格。

6.6.3测量像素不均匀度时，被测像素的数量不少于总量的10%。按本标准6.3.2的方法对这些像素的发光强度分别进行测量，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，按下列公式计算不均匀度：

$$\text{不均匀度} = \max \left\{ \frac{|\text{最小值} - \text{平均值}|}{\text{平均值}}, \frac{|\text{最大值} - \text{平均值}|}{\text{平均值}} \right\} \times 100\% \text{ 即, 取最大不均匀度为测量结果。}$$

6.7视认性能

本标准的视认性能是对标志整体产品而言的，以主观评定为主。

6.7.1测试条件：将标志安装完毕通电后，置于手动测试状态。

6.7.2测试图案：前方阻塞，请绕行×××国道；

下雨路滑，注意交通安全；

欢迎使用×××高速公路；

大雾，限速20km/h；

交通量大，限速80km/h。

6.7.3测试人员：分为两组，一组为发显示6.7.2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；

6.7.4静态视认距离测试方案；控制者将6.7.2规定的图案按任意顺序组合编成10个图案后，按每30s间隔显示，编程顺序和内容不得事先通知视认者。视认者在规定的视认角和视认距离内，视读标志的显示内容，按表2格式记录评定。

6.7.5对于动态视认距离的测试方案为从6.7.2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，每次显示一个图案，共进行三次，按表2的格式进行评定。

表 2 LED 可变信息标志视认性能主观评定表

序号	标志内容	很清楚	清楚	不清楚	备注	序号	标志内容	很清楚	清楚	不清楚	备注
1						7					
2						8					
3						9					
4						10					
5						小计					
6						结论					

6.7.6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。标志内容正确、很清楚、清楚为合格；标志内容错误或不清楚为不合格。

6.8电气安全性能

6.8.1绝缘电阻：用精度1.0级、500V的兆欧表在电源接线端子与机壳之间测量。

6.8.2介电强度：用精度1.0级的耐电压测试仪在接线端子与机壳之间测量。

6.8.3接触电阻：用精度0.5级、分辨力0.01 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。

6.8.4用自耦变压器或可调交流电源给标志供电，测试电压分别为180V 200V 220V 240V 255V 230V 210V 180V。每调整到一档电压并稳定后，都分别开启和关闭标志电源开关，检查逻辑和功能是否正常。

6.8.5标志产品的防雨、防尘及安全防护，参照GB 7001的试验方法进行。

6.8.6其它安全性能试验由供需双方协定。

6.9产品结构稳定性试验

条件许可时，应用风洞模拟本标准5.8.1规定的风速，对标志产品进行结构稳定性试验；无风洞试验条件时，用沙袋进行模拟试验，方法如下：

6.9.1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。

6.9.2试验方法

a)将标志板显示面向下水平安装在支撑臂上，稳定10min，用6.4.1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强为1.5kN/m²，加载完毕后，持续10min之后卸去沙袋，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6.4.1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强为1.5kN/m²，加载完毕后，持续10min之后卸去沙袋，立即对受试标志进行测量。

6.10通信接口与规程

该项的测试方法为主观评定和客观测试两部分，客观测试方法将有相关标准具体规定；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失步次数来评价产品的通信性能。

6.11 环境适应性能

6.11.1 耐低温性能试验方法, 按GB/T 2423.1规定进行。

6.11.2 耐高温性能试验方法, 按GB/T 2423.2规定进行。

6.11.3 耐湿热性能试验方法, 按GB/T 2423.3规定进行。

6.11.4 耐温度交变性能试验方法, 按GB/T 2423.22试验Na的规定进行。

6.11.5 耐机械振动性能试验方法, 按GB/T 2423.10规定进行。

6.11.6 耐盐雾腐蚀性能试验方法, 按GB/T 2423.17规定进行。

6.11.7 耐候性能试验

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检测。

6.11.7.1 自然曝晒试验按照GB/T 3681的规定进行。

6.11.7.2 人工加速老化试验。

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(见图3)。

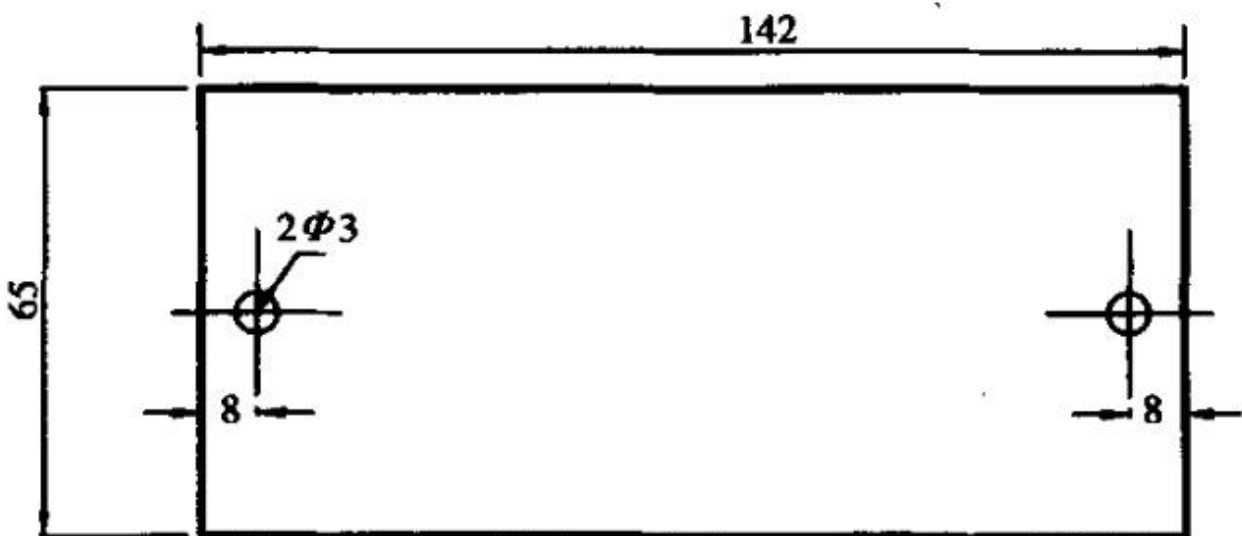


图3 人工加速老化试验试样(单位:mm)

d)试验设备：水冷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

300nm—890nm之间的辐射照度 $1000\text{W}/\text{m}^2 \pm 200\text{W}/\text{m}^2$

，低于300nm的辐射照度不得大于 $1\text{W}/\text{m}^2$

，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 ± 3 ，喷淋和氙灯冷却用水为导电电阻大于 $1\text{M} \cdot \text{cm}$ 的纯净水。

f)累积辐射能量计算：

$$Q = ET \times 10^{-3}$$

式中： Q ——累积辐射能量，单位 kJ/m^2 ；

E ——平均辐射照度，单位 W/m^2 ；

T ——总的照射时间，单位 s 。

6.12可靠性试验

按GB/T 5080.7规定进行。

6.13功能测试

为主观评定项目，对5.12规定的内容逐项验证。

7检验规则

产品的检验分为出厂检验和型式检验

7.1出厂检验

7.1.1产品出厂检验由产品生产企业质量检验部门按表3规定逐项进行检验，合格后签发合格证，方可出厂。

表3 LED可变信息标志检验规则

序号	项 目 名 称	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验	备注
1	材料要求	5.2	6.3	√	√	
2	结构尺寸	5.3	6.4	√	√	
3	外观质量	5.4	6.5	√	√	
4	色度性能	5.5	6.6	√	√	
5	视认性能	5.6	6.7	√	√	
6	功能要求	5.12	6.13	√	√	
7	通信接口与规程	5.9	6.10	√	√	
8	绝缘电阻	5.7.1	6.8.1	√	√	
9	介电强度	5.7.2	6.8.2	√	√	
10	接触电阻	5.7.3	6.8.3	√	√	
11	电源适应性	5.7.4	6.8.4	√	√	
12	防护性能	5.7.5	6.8.5	√	○	
13	结构稳定性	5.8.1	6.9	√	○	
14	耐低温性能	5.10.1	6.11.1	√	○	
15	耐高温性能	5.10.2	6.11.2	√	○	
16	耐湿热试验	5.10.3	6.11.3	√	○	
17	耐温度交变性能	5.10.4	6.11.4	√	○	
18	耐机械振动性能	5.10.5	6.11.5	√	√	
19	耐盐雾腐蚀性能	5.10.6	6.11.6	√	○	
20	耐候性能	5.10.7	6.11.7	√	○	
21	可靠性	5.11	6.12	√	○	

注：√为检验项目，○为不检验项目。

7.1.2出厂检验中，若出现一项不合格，则应返修，返修后重新对不合格项进行检验。若仍不合格，则判为不合格品。

7.2型式检验

产品的型式检验一般由国家法定的质量监督机构组织进行。

7.2.1凡有下列情况之一时，应进行型式检验：

a)新产品试制定型鉴定或老产品转厂生产；

b)正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

c)产品停产半年以上，恢复生产时；

d)正常批量生产时，每年一次；

e)国家质量监督机构提出要求时。

7.2.2型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取三个完整的标志产品。

7.2.3型式检验的项目及顺序按表3规定。

7.2.4型式检验中，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，则该型式检验批产品判为不合格。

8标识、包装、运输与贮存

8.1产品标识

产品标识可采用铭牌或直接喷刷、印字等形式，标识应清晰，易于识别且不易随自然环境的变化而褪色、脱落。产品标识上应注明：

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。

8.2包装

8.2.1外包装箱宜用木箱，内部用瓦楞纸箱加聚胺脂泡沫塑料缓冲，包装应牢固可靠，能适应常用运输工具运送。

8.2.2包装贮存标识应符合GB

191的有关规定，应标有“注意防潮”、“小心轻放”等图案，还应在可变信息标志产品包装箱上印刷以下内容：

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： $x \times x \times kg$ ；

d)外形尺寸mm：长 \times 宽 \times 高；

e)包装储运图示标志；

f)产品编号。

8.2.3产品包装箱内应随带如下文件：

- 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箱，运精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。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/91772.html>