

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1700—2004

代替 TB/T 1700—1985

铁路手信号灯技术条件

Technical specification for railway hand signal light

2004-01-30 发布

2004-08-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言	II
1 范 围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 工作环境	1
5 技术要求	2
6 试验和测试方法	4
7 检验规则	6
8 标志、包装、运输和贮存	6

前 言

手信号灯是铁路运输作业人员夜间使用的信号器具。

为了适应科学技术进步和铁路运输发展的需要,本标准对 TB/T 1700—1985 进行了修订。

本标准由铁道部标准计量研究所提出并归口。

本标准起草单位:铁道科学研究院通信信号研究所、石家庄铁路运输学校工厂。

本标准主要起草人:孙立范、王东华、王朝霞、李爱琴。

铁路手信号灯技术条件

1 范 围

本标准规定了铁路手信号灯(以下简称手信号灯)的工作环境、技术要求、试验测试方法以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于铁路运输作业人员使用的以蓄电池为电源的手信号灯。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- 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 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 2423.8 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ed:自由跌落
- GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于生产过程稳定性的检验)
- GB/T 4942.2 低压电器外壳防护等级
- TB/T 2353—1993 铁路灯光信号发光强度
- TB/T 3073 铁道信号电气设备电磁兼容性试验及其限值

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

发光强度 luminous intensity

光源在某一方向上发光的强弱程度,是光源在给定方向上单位立体角内发出的光通量。其单位为坎德拉(cd)。

3.2

颜色坐标图 chromaticity diagram

国际照明委员会(CIE)推荐使用的表示颜色的坐标图,颜色坐标图中某一点的坐标(x, y)即表示一种颜色。

3.3

错误显示 wrong indication

信号显示与应表达的意义不相符合的现象。

4 工作环境

手信号灯在下列环境条件下应可靠地工作:

- a) 环境温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度:不大于 95%(25 $^{\circ}\text{C}$ 时);

- c) 空气压力:不低于 70 kPa(相当于海拔 3 000 m 以下);
d) 降雨强度:6 mm/min。

5 技术要求

5.1 手信号灯的显示

5.1.1 手信号灯应能正确显示红色、绿色(或黄色)、白色三种稳定色光。

5.1.2 手信号灯不应出现错误显示。

5.2 灯光颜色

灯光颜色应在表 1 和图 1 规定的色度区内。

表 1 手信号灯灯光色度区

颜 色	色 度 坐 标						
红色区		A	B	C	D		
	x	0.660	0.680	0.735	0.721		
	y	0.320	0.320	0.265	0.259		
绿色区		M	N	O	P		
	x	0.310	0.310	0.209	0.028		
	y	0.684	0.562	0.400	0.400		
黄色区		E	F	G	H		
	x	0.536	0.547	0.613	0.593		
	y	0.444	0.452	0.387	0.387		
白色区		I	J	J'	K'	K	L
	x	0.300	0.440	0.500	0.500	0.440	0.300
	y	0.342	0.432	0.440	0.382	0.382	0.276

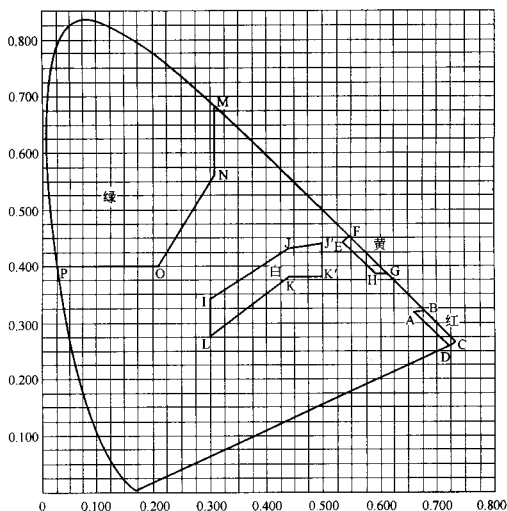


图 1 手信号灯颜色坐标图

5.3 发光强度和显示距离

在常温条件下发光强度应满足以下规定：

- 红色灯光发光强度不小于 10.0 cd；
- 绿色灯光发光强度不小于 9.0 cd；
- 黄色灯光发光强度不小于 7.5 cd；
- 白色灯光发光强度不小于 12.0 cd。

高、低温试验后发光强度应不低于常温条件下的 80%。

5.4 颜色转换

红色、绿色(或黄色)灯光转换时不应通过白光。

5.5 颜色转换机构

颜色转换机构应动作可靠、定位准确,不应出现卡死、接触不良或相邻接点短路等缺陷,不应出现错误显示。

应能正常动作 2 万次以上。

5.6 外形尺寸及结构

手信号灯的结构应便于使用和携带,其外形尺寸、发光面直径、提手使用空间尺寸应符合表 2 和图 2 的规定。

表 2 手信号灯外形尺寸

项 目	外 形 尺 寸			发光面直径	提手使用空间尺寸	
	L (长)	W (宽)	H (高)		L_1 (长)	H_1 (高)
尺寸 mm	≤ 196	≤ 100	≤ 270	≥ 45	≥ 100	≥ 45

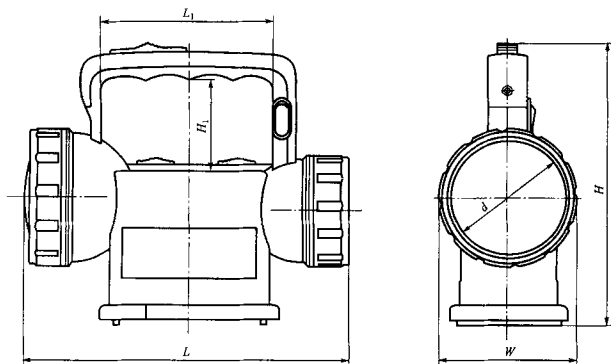


图 2 手信号灯外形尺寸图

没有提手的手信号灯的长度应不大于 270 mm,发光面直径应符合表 2 的规定,并应具有提带。

5.7 光 源

5.7.1 在额定电压下,手信号灯所用白炽灯泡的平均寿命应不低于 16 h。

5.7.2 当灯泡发生故障时,能在 2 s 内恢复信号显示。

5.8 蓄 电 池

手信号灯的蓄电池应满足以下要求：

- a) 蓄电池不应漏液。
- b) 蓄电池连续工作时间应不小于 10 h。工作 10 h 后,其发光强度应满足以下规定:
 - 红色灯光发光强度不小于 7.0 cd;
 - 绿色灯光发光强度不小于 6.5 cd;
 - 黄色灯光发光强度不小于 5.5 cd;
 - 白色灯光发光强度不小于 8.0 cd。

5.9 外观形状

灯体形状应规整美观,塑料灯体表面不应有飞边、孔眼、缺料和明显的变形。表面漆层应均匀,不应有明显的气泡、桔皮、针孔等,漆层不得脱落。

5.10 重量

手信号灯重量(带干电池或蓄电池时)应小于 1 200 g。

5.11 跌落

手信号灯受到跌落碰撞后,应能正常显示,构件不应损坏(玻璃罩除外),壳体无破裂。

5.12 绝缘电阻

- 常温条件下绝缘电阻应不小于 4 MΩ;
- 湿热试验后绝缘电阻应不小于 1 MΩ。

5.13 外壳防护

手信号灯应具有防尘、防水性能,其防护等级为 GB/T 4942.2 规定的 IP43 级。

5.14 手信号灯应满足电磁兼容性要求。

6 试验和测试方法

6.1 外观检验

6.1.1 用目测方法检验手信号灯的外观、灯体结构,应符合 5.9 规定。

6.1.2 用通用计量器具测量手信号灯更换灯泡时间、外形尺寸、发光面直径、提手使用空间尺寸、重量。对发光面直径应测量透镜或前玻璃罩透光部分的直径,对矩形发光面应测量其透光部分短边边长。

6.2 灯光颜色测试

在暗室中用彩色亮度计测试,将手信号灯点亮后,使灯光方向朝向彩色亮度计物镜,直接读出颜色坐标 x 、 y 。

也可以用分光光度计测量手信号灯的光谱能量分布或光谱透射比,然后根据国际照明委员会(CIE)推荐的色度计算方法来计算颜色坐标。

两种方法具有同等效力。

6.3 发光强度测试

发光强度应在常温条件下的暗室或黑暗环境中测试。

将被测手信号灯点亮 5 min 后,调整灯光方向,使光斑最亮处对准前方白色挡屏中心部位,用照度计测量挡屏中心最亮处的光照度,再测量手信号灯发光面与照度计探头间的距离,用公式(1)计算发光强度:

$$I = k \times E \times S^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

I ——发光强度,单位为坎德拉(cd);

k ——颜色修正系数;

E ——光照度,单位为勒克斯(lx);

S ——手信号灯发光面到照度计探头间距离,单位为米(m)。

测量距离应不小于 1.5 m。

测量照度时,照度计探头的接收面应垂直于入射光线方向,并应避免手或其他物体对探头接收面造成遮挡。

照度计应经检验部门检定合格并按 TB/T 2353—1993 中 9.2.3 规定的方法进行颜色修正。

6.4 灯泡平均寿命的测试

灯泡的寿命应在其额定电压下连续点灯测试。

供电电压波动范围应不大于 2%,仪表准确度应不低于 0.5 级。

被测灯泡数量不应少于 5 只。

平均寿命是所有被测灯泡寿命的算术平均值。

6.5 高温试验

按照 GB/T 2423.2 进行试验,温度为 50℃,时间为 2h。试验后立即检验其显示、灯光颜色、发光强度及外观,应符合 5.1.2、5.2、5.3、5.9 的技术要求。

6.6 低温试验

按照 GB/T 2423.1 进行试验,温度为 -40℃,时间为 2h。试验后立即检验其显示、灯光颜色、发光强度及外观,应符合 5.1.2、5.2、5.3、5.9 的技术要求。

6.7 湿热试验

按照 GB/T 2423.3 进行试验。温度为 40℃,相对湿度为 93%,试验周期为 2d。试验末期在湿热箱内测试绝缘电阻,试验后立即检验其显示及外观,应符合 5.1.2、5.9、5.12 的技术要求。

6.8 跌落试验

在常温下按照 GB/T 2423.8 进行试验。跌落高度:1000mm,跌落次数:2次。

试验后,手信号灯壳体不应破裂,构件不应损坏(玻璃罩除外),点灯应正常,不应出现错误显示。

6.9 错误显示试验

在手信号灯前方,用机车前照灯照射手信号灯,使手信号灯处的照度为 100 lx,在手信号灯和机车前照灯主光轴间夹角为 0°~45°范围内,按铁道部《铁路技术管理规程》规定的方式摇动手信号灯,在前照灯附近观察手信号灯的红、绿(或黄)、白色信号显示,不应出现错误显示现象;关闭手信号灯后,用亮度计测试手信号灯的反光亮度,不应超过 400 cd/m²。

应在正常气候条件下的夜间或暗室中进行试验。

观察者视觉应正常,人数不少于 3 人。

6.10 蓄电池放电测试

在常温条件下,将手信号灯点亮,连续点灯 10h,然后测试其发光强度,应符合 5.8 的技术要求。

使用不同种类光源的手信号灯,应对耗电量大的光源进行蓄电池放电测试。

6.11 绝缘电阻测试

手信号灯处于关闭状态,用 250 V 兆欧表测试相互绝缘的导电部分的绝缘电阻,应符合 5.12 的技术要求。

6.12 外壳防护试验

按照 GB/T 4942.2 规定的试验方法进行试验。灯具的泄水孔不包括在试验内。

试验过程中应能正常点灯,电池不应短路。

6.13 电磁兼容性试验

6.13.1 工频磁场抗扰度试验

按照 TB/T 3073 规定的方法进行试验。

试验等级为 5 级,100 A/m;性能判据为 A。

6.13.2 脉冲磁场抗扰度试验

按照 TB/T 3073 规定的方法进行试验。

试验等级为 4 级,300 A/m;性能判据为 A。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 每台产品应经制造厂检验部门检验合格后,并附有产品合格证方可出厂。

7.1.2 出厂检验的项目、技术要求、试验方法见表3。

表3 出厂检验项目、技术要求和检验方法

序 号	检 验 项 目	技 术 要 求
1	外观形状	5.6、5.9
2	绝缘电阻	5.12
3	显示	5.1.1、5.1.2
4	颜色转换机构	5.5

7.2 型式检验

7.2.1 手信号灯在下列情况下应进行型式检验:

- 新产品定型鉴定;
- 批量生产后,如材料、工艺、结构有较大改变,可能影响产品性能时;
- 连续生产时间达到一年时;
- 产品停产两年后恢复生产时;
- 国家质量监督检验机构提出进行型式检验要求时。

7.2.2 型式检验内容应包括本标准全部技术要求。

7.2.3 型式检验应按 GB/T 2829 的有关规定进行,并应符合以下规定:

- 判别水平:DL=Ⅲ;
- 不合格质量水平:RQL=40;
- 按一次抽样方案;
- 判定数组:合格判定数 $A_c=0$;不合格判定 $Re=1$ 。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 每台手信号灯在明显位置应具有产品名称、制造厂名称的标志或标牌。

8.2 手信号灯出厂时应用硬纸箱包装牢固,灯具之间用瓦楞纸或发泡塑料隔离,并附有产品出厂合格证。

8.3 包装箱上应注明产品名称、型号、制造厂名称,并标明“小心轻放”、“怕湿”等标记。

8.4 手信号灯在运输中严禁碰撞、雨雪淋袭,搬运时应轻拿轻放。

8.5 手信号灯应存放在通风、干燥的室内。

蓄电池应单独包装、存放,并按产品说明书规定,定期充电。