



咨询通告

中国民用航空局机场司

编 号：AC-137-CA-2017-04-R1

下发日期：2017年10月30日

标记牌检测规范

前 言

本检测规范依据《标记牌》(MH/T 6011-2015)进行编制,对标记牌的合格性检验提供了具体的操作方法和指导。

本检测规范包括总则、引用标准、检测条件、检测前的准备、检测项目及方法和附录,共五章。

本检测规范执行过程中如有意见和建议,请函告本检测规范日常管理组(联系人:徐迅;地址:武汉市东湖高新技术开发区汽车电子产业园茅店山路;联系电话:027-81925141;传真:027-81925125;邮编:430223;电子邮箱:xuxun-whu@126.com)。

本检测规范起草单位:民航专业工程质量监督总站、国家光电子信息产品质量监督检验中心、上海时代之光照明电器检测有限公司。

本检测规范主要起草人:徐迅、佟岱山、陈建强、梁释心、陈超中、施晓红、王晔。

本检测规范主要审核人:马志刚、赵家麟、张云青、周尚书、陈国栋、张丽新、谷五芳、陈肃生、黄世明、李用学、张保洲。

目 录

1	总则	1
2	引用标准	1
3	检测条件	2
3.1	检测仪器及设备	2
3.2	环境条件	3
4	检测前的准备	3
4.1	样品	3
4.2	制造商应当提供的技术文件	3
4.3	检测顺序	4
5	检测项目及方法	5
5.1	基本要求检测	5
5.2	有照明标记牌检测	11
5.3	无照明标记牌检测	22
5.4	铭牌	26
5.5	产品说明书	26
5.6	部件变更检测	26
5.7	检测报告	26
附录 A	变更后检测方案的确定	27
附录 B	关键零部件清单	28
附录 C	检测报告样式	29
	其他有关说明	37

1 总则

为规范标记牌的检测工作，根据《标记牌》（MH/T 6011-2015）制定本检测规范。

本检测规范适用于标记牌的合格性检验。

2 引用标准

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，仅所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 7000.1-2015 灯具 第1部分：一般要求与试验

GB 9254-2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB/T 9969-2008 工业产品使用说明书 总则

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 6113.201-2008 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第2-1部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 传导骚扰测量

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/T 2423.17-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

MH 5001-2013 民用机场飞行区技术标准

MH/T 6008-2016 助航灯光隔离变压器

MH/T 6009-2016 助航灯光电缆插头和插座

MH/T 6010-2017 恒流调光器

3 检测条件

3.1 检测仪器及设备

主要检测仪器及设备见表1，检测设备及仪器均应经过校准或检定且在有效期内，其精确度应满足检测要求。

表1 用于检测主要仪器及设备

序号	条款号	检测项目	所需设备名称
1	5.1.2	安装支柱	拉力机
2	5.1.5	尺寸	量具
3	5.1.6	牌面和文字符号	量具
4	5.1.7.1	高温试验	高温试验箱
5	5.1.7.2	低温试验	低温试验箱
6	5.1.8	抗风能力	拉力机/砝码/沙袋/气垫床等
7	5.1.9	耐湿性	湿热试验箱
8	5.1.10	耐腐蚀	盐雾腐蚀试验箱
9	5.1.11	太阳辐射	太阳辐射试验箱
10	5.2.5	防浪涌	浪涌发生器
11	5.2.6	电磁干扰	测试接收机、人工电源网络、天线
12	5.2.7	爬电距离和电气间隙试验	量具
13	5.2.8	电气绝缘试验	绝缘电阻测试仪
14	5.2.9	色度	光谱光度计/色度计
		亮度因数	光谱光度计
15	5.2.10	亮度和亮度保持率	光谱光度计
16	5.2.11	功率因数	电量分析仪
17	5.2.13	外壳防护等级	粉尘箱、IPX4 喷水试验装置

3.2 环境条件

除非另有规定，各项测量应当在无对流风、环境温度为20℃~27℃的室内进行。对于要求保持稳定的光度性能检测，检测期间设备的环境温度应当保持在23℃~27℃范围内，温度波动应当不超过1℃。

4 检测前的准备

4.1 样品

有照明标记牌检测：制造商应当提供字符高度为3号、字符为“B2”且宽度不小于1000mm R型面板的标记牌，全黄色、全红色、全白色牌面各1个，易折件6个以及配件1套。无照明标记牌检测：制造商应当提供字符高度为3号、字符为“B2”且宽度不小于1000mm R型面板的标记牌以及配件1套，检测前按照说明书进行安装调试，使其为正常工作状态。

4.2 制造商应当提供的技术文件

送检标记牌组件应当为出厂检验合格产品，其结构完整、装备齐全，符合产品图纸的要求。制造商应当提供下列技术文件：

- a) 标记牌接线图；
- b) 关键零部件清单(样单见附录 B)；
- c) 装配和安装说明，包括安装基础和地脚螺栓的要求；
- d) 维修说明书；
- e) 产品及主要零部件合格证。

4.3 检测顺序

4.3.1 有照明标记牌检测顺序

序号	项目名称	样品
1	结构部件	标记牌
	安装支柱	标记牌
	表面处理	带字符标记牌
	工艺	标记牌
	尺寸	带字符标记牌
	牌面和文字符号	带字符标记牌
	电源	标记牌
	电源引线	标记牌
	电气材料部件	标记牌
	结构	标记牌
	2	防浪涌试验
传导和电磁辐射抗扰度试验		标记牌
3	灯光色度、亮度因数	白色、黄色和红色纯色牌面
	亮度、亮度保持率	白色、黄色和红色纯色牌面
	功率和功率因数	标记牌
	单元功耗	标记牌
	电气绝缘性能检验	标记牌
4	高温试验	带字符标记牌
	低温试验	带字符标记牌
	抗风能力	标记牌
	耐湿性	带字符标记牌
	耐腐蚀	带字符标记牌
	外壳防护等级	带字符标记牌
	耐太阳辐射	标记牌
	爬电距离和电气间隙	标记牌

4.3.2 无照明标记牌检测顺序

序号	项目名称	样品
1	结构部件	标记牌
	安装支柱	标记牌
	表面处理	带字符标记牌
	工艺	标记牌
	尺寸	带字符标记牌
	牌面和文字符号	带字符标记牌
	2	材料
安装支架		标记牌
牌面和字符		带字符标记牌

序号	项目名称	样品
3	高温试验	带字符标记牌
	低温试验	带字符标记牌
	抗风能力	标记牌
	耐湿性	带字符标记牌
	耐腐蚀	带字符标记牌
	耐太阳辐射	标记牌

5 检测项目及方法

5.1 基本要求检测

5.1.1 结构部件

标记牌结构部件应当由轻质的有色金属材料制成，便于安装在混凝土基础上。标记牌框架三面结合处不应当有尖锐棱角，结构部件不应当焊接连接。标记牌组装五金和紧固件均应当为性能不低于304、306或者18-8的不锈钢材料；组装牢固，无松动和无漏拧现象。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第4.1.1条。

检测方法：目视检查标记牌结构部件是否满足要求。

5.1.2 安装支柱

标记牌的所有支柱均应当设有易折点。易折点距安装基础面的高度应当不大于50mm，且应当保证牌面能承受该型号确定的风力冲击（见5.1.8）。易折器件在折断后应当易于取出更换。标记牌支柱上应当设有栓绳。栓绳材质应当为性能不低于304、316或者18-8的不锈钢材料，且至少应当能承受30kN的静态拉力。栓绳紧固点一端应当紧固在易折点上方的安装支架上，另一端应当紧固在易折点以下任意一个支架安装螺栓上或安装面的独立螺栓上。由多

个未连接在一起的标记牌组成的标记牌组，每个标记牌应当至少有一个栓绳；多个单元连接在一起的标记牌，两端均应当有栓绳。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.1.2 条。

检测方法：目视检查标记牌安装支柱是否满足要求。栓绳进行 30kN 的静态拉力，保持 1min，栓绳无损坏则视为合格。

5.1.3 表面处理

标记牌使用的所有材料和部件（本身具有防腐蚀性能的材料和部件除外）均应当采取有效的防腐蚀措施。标记牌外表面（不包括安装支架和面板）应当颜色醒目，应当采用黑色、白色或黄色。标记牌涂层和表面处理应当无流痕、脱皮、气泡或擦伤。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.1.3 条。

检测方法：目视检查标记牌表面处理是否满足要求。

5.1.4 工艺检查

标记牌应当清除锐边和毛刺。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.1.4 条。

检测方法：目视检查标记牌工艺是否满足要求。

5.1.5 尺寸测量

标记牌的字符高度、最小牌面高度和最大安装高度应当符合表 2 和图 1 的规定。

表 2 标记牌的字符高度、最小牌面高度和最大安装高度

单位：毫米（mm）

尺码号	高度		
	字符高度(H)	最小牌面高度	最大安装高度
3	400	800	1100

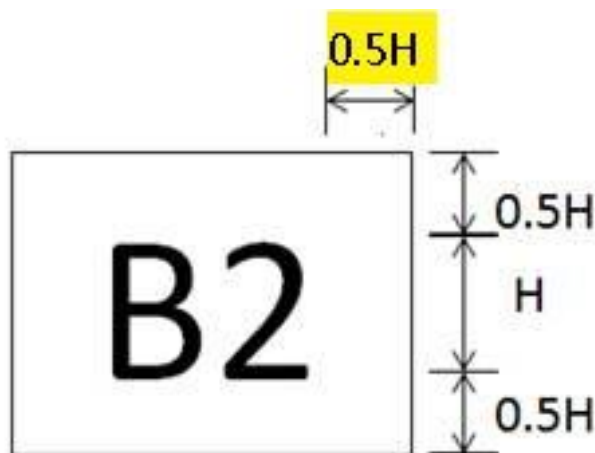


图 1 送检标记牌牌面样品的最小尺寸

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.1.5 条。

检测方法：使用量具测量标记牌尺寸是否满足要求。进行外观尺寸检测的标记牌牌面样品应当为宽度不小于 1000mm 的 R 型面板，其字符为“B2”，字符高度为 3 号。

5.1.6 牌面和文字符号

标记牌可按需要制成单侧显示（包括字母、数字和图形符号等，下同）或双侧显示。有照明标记牌牌面的显示部分应当由透光材料或逆向反光材料制成，无照明标记牌牌面的显示部分应当由逆向反光材料制成。组装后的透光材料或逆向反光材料应当平整光洁，无翘边、皱纹或气泡。

R 型标记牌的白色字符外缘宜加黑色轮廓以增强显示效果；跑道飞行区指标 I 为 1 和 2 的黑色边框宽度为 10mm，跑道飞行区指标 I 为 3 和 4 的黑色边框宽度为 20mm。“B”、“2”字符之间的标记牌空隙尺寸为 96mm。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.1.6 条。

检测方法：目视检查送检标记牌牌面的显示材料是否符合要求；组装后的透光材料或逆向反光材料是否平整光洁，无翘边，无皱纹或气泡。用量具测量文字符号的线条宽度和水平间距是否符合要求。

5.1.7 环境温度

5.1.7.1 高温

标记牌 E 类和 D 类应当能在+55℃的高温环境条件下保持其特性并正常运行。标记牌上的橡胶、塑料零部件、牌面以及表面处理层应当能耐受环境温度以及驱动照明时所产生的高温。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.1.7 条。

检测方法：按 GB/T 2423.2-2008 进行高温试验。

传统光源标记牌检测：将标记牌连同电气附件一并放入高温试验箱内。试验箱的温度保持在 $55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 。在标记牌的温度稳定后，使标记牌连续正常运行 72h，有照明标记牌应当通电运行。

LED 光源标记牌检测：LED 光源标记牌在高温通电 4h 后，牌面亮度应当不低于表 5 最小平均亮度的 70%。亮度检测通过后，标记牌断电再进行常规高温试验 68h。

高温试验后，如牌面出现开裂、脱皮、层间脱开或剥落以及结构损坏等现象，则视为不合格；照明标记牌如出现光源失效，亮度值不能达到 5.2.10 的要求或其他异常现象，则视为不合格；如牌面出现开裂、脱皮、层间脱开或剥落以及结构损坏等现象，则视为不合格。

5.1.7.2 低温

E 类标记牌应当能在 -20°C 低温环境下工作, D 类标记牌应当能在 -55°C 低温环境下正常工作。

检测依据:《标记牌》(MH/T 6011-2015)第 4.1.7 条。

检测方法:将标记牌连同电气附件一放入低温试验箱中。试验箱的温度保持在最低温度(E 类标记牌保持在 -20°C , D 类标记牌保持在 -55°C) 24h; 试验后, 如果牌面出现开裂、脱皮、层间脱开或剥落以及结构损坏等现象, 则视为不合格; 有照明的标记牌, 在 24h 低温试验结束后 5min 内, 从低温试验箱取出标记牌进行通电检测, 若出现不能点亮、失效或其他异常现象, 则视为不合格。

5.1.8 抗风能力

标记牌在以下风力类型条件下应当保持其特性并正常运行。标记牌上的结构部件、牌面以及紧固部件应当能耐受风力的冲击, 不损坏, 不变形, 不松动。若标记牌为对称结构且材料一致, 则只测单面。

—— I 型: 能承受风速为 240km/h 的风力;

—— II 型: 能承受风速为 322km/h 的风力;

—— III 型: 能承受风速为 480km/h 的风力。

注: III 型仅适用于飞机发动机喷气不断对标记牌所在的位置构成安全隐患时的情况。

检测依据:《标记牌》(MH/T 6011-2015)第 4.1.8 条。

检测方法: 方法一: 将标记牌的底脚固定组件牢固地装在一个稳固的垂直面上, 在整个牌面上均匀地施加静荷载, 直至所施加静荷载与标记牌本身的重量之和达到 P1 值并保持 10min, 此时标记

牌不应当发生永久性变形或折断；然后继续均匀加载直至支柱易折点折断，折断应当发生在外施荷载与标记牌本身的重量之和达到P2 值以前。折断后牌面和其余部分应当无损伤迹象。任何不符上述情况均视为不合格。

方法二：将标记牌的底脚固定组件牢固地安装在一个稳固的水平面上，与墙面平行，依靠墙面与牌面之间的加压充气气垫在整个牌面上均匀地施加动荷载达到P1值并维持10 min，此时标记牌不应当发生永久性变形或折断；然后继续均匀加载直至支柱易折点折断。折断应当发生在外施荷载达到P2值以前。折断后牌面和其余部分应当无损伤迹象。任何不符上述情况均视为不合格。

P1值和P2值根据标记牌承受风力的类型而定：

——I型：P1=3.4kPa, P2=6.21kPa；

——II型：P1=6.21kPa, P2=8.96kPa；

——III型：P1=13.8kPa, P2=19.3kPa。

5.1.9 耐湿性

标记牌在相对湿度为95%环境中应当保持其特性并正常运行。

检测依据：《标记牌》(MH/T 6011-2015)第4.1.9条。

检测方法：检测期间，潮湿箱相对湿度应当保持在91%~95%；箱内空气温度t为20℃~30℃之间的任一整数，误差应当不大于1℃。样品放入潮湿箱之前应当通电预热4h，使样品温度达到(t~t+4)℃；将样品在潮湿箱内放置48h后取出，在带电部件与外壳之间施加500V直流电压1min，测得的绝缘电阻值应当不小于

50MΩ。

5.1.10 耐腐蚀性

标记牌暴露于腐蚀性的盐雾中应当保持其特性并正常运行。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第4.1.10条。

检测方法：按照 GB/T 2423.17-2008 对组装好的标记牌进行 48h 盐雾试验。试验后的标记牌应当能正常工作，任何腐蚀损坏均视为不合格。

5.1.11 耐太阳辐射性

标记牌暴露于太阳辐射中应当保持其特性并正常运行。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第4.1.11条。

检测方法：对于产品上使用的非金属、非玻璃外部零件，应当进行太阳辐射试验。辐射强度为 $1120\text{W}/\text{m}^2$ ，24h为一个周期，共进行56个周期，照射期间，试验箱内的温度应当保持在 $55^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。

如出现任何开裂、脱皮、层间裂开或剥落等损坏现象，则判定为不合格。如制造商能提供由具有资质的第三方检验机构出具的合格报告可免于本检测。

5.2 有照明标记牌检测

5.2.1 结构

标记牌允许打开的门或盖应当易于打开，无需辅助工具。光源或光源组件应当易于更换。接线应当排列整齐，捆扎成束，并固定在结构上。标记牌内部不应当采用主动散热方式。标记牌牌面与框架的连接方式不应当产生使标记牌面板发生形变的外力；牌面不应

当有明显的凸起或凹陷。标记牌内各电气元件应当安装牢固，连接可靠，接电时和接电后应当无异常现象出现。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.2.1 条。

检测方法：实际操作检查标记牌允许打开的门或盖、光源或光源组件更换便捷性及标记牌内各电气元件是否符合要求；目视检查接线、内部散热方式和面板与框架的连接方式是否符合要求。

5.2.2 电源模式

M 式和 S 式标记牌应当设内部照明，M 式标记牌由 220V 交流电源供电，S 式标记牌由电流在 2.8A~6.6A 范围内变化的串联灯光电路供电；S 式标记牌应当通过符合 MH/T 6008-2016 规定的隔离变压器输入供电；S 式标记牌供电系统应当与符合 MH/T 6010-2017 规定的恒流调光器兼容。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.2.2 条。

检测方法：核查标记牌电源模式与铭牌是否一致，并运行检查。

5.2.3 电源引线

标记牌应当配有末端带有连接器的电源引入电缆。S 式标记牌的连接器应当符合 MH/T 6009-2016 的规定，电缆应当为额定电压不小于 600V，芯线截面不小于 2.5mm^2 的铜芯软电缆。标记牌内还应当设有电缆卡，以消除可能由电缆传递到端子排上的应力。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.2.3 条。

检测方法：检测标记牌的电源引线是否符合要求，目视检查标记牌内线缆布设是否符合要求。

5.2.4 电气材料部件

全部电气元器件、电线、电缆均不应当超过额定值运行。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.2.4 条。

检测方法：核查标记牌电气材料部件相关标识或证明文件是否符合要求。

5.2.5 浪涌保护要求

标记牌接口电路和固态器件应当设有防浪涌保护电路或使用防浪涌保护器；应当按照 GB/T 17626.5-2008 规定的测试要求，通过开路电压峰值为 6kV，短路电流峰值为 3kA 的标准 1.2/50 μ s-8/20 μ s 组合波的试验。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）中 4.2.5 条。

检测方法：按照 GB/T 17626.5-2008 进行浪涌试验。浪涌发生器应当能产生标准 1.2/50 μ s-8/20 μ s 组合波，开路电压峰值为 6kV，短路电流峰值为 3kA。将浪涌发生器输出耦合到被测标记牌的供电回路中隔离变压器的次级，标记牌以正常工作方式点亮，然后开通浪涌发生器，对被测标记牌的输入电源回路施加 15s 间隔的冲击电流/电压 5 次。

检测后，标记牌应当能正常运行。

5.2.6 电磁干扰

按 GB/T 6113.201-2008 和 GB 9254-2008 进行试验。

5.2.6.1 传导和辐射发射试验

标记牌的电源端子骚扰电压应当符合表 3 的规定。

表 3 电源端子骚扰电压限值

发射频率 ^a MHz	准峰值 dB μ V	平均发射量 dB μ V
0.15~0.5	79	66
0.5~30.0	73	60
^a 在转换频率处应用较低限值。		

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.2.6.2 条。

检测方法：使用人工电源网络和测试接收机检查标记牌的电源端子骚扰电压是否符合要求。

5.2.6.2 辐射电磁骚扰试验

在 10m 处测得的标记牌的辐射骚扰场强准峰值应当符合表 4 的规定。

表 4 辐射电磁骚扰限值

发射频率 MHz	场强 μ V/m
30 ~ 88	90
88 ~ 216	150
216 ~ 960	210
960以上 ^a	300
^a 测量频率上限到 1GHz。	

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.2.6.3 条。

检测方法：使用测试接收机和天线检查标记牌是否符合要求。

5.2.7 爬电距离和电气间隙

标记牌的爬电距离和电气间隙应当符合 GB 7000.1-2015 第 11 章的要求。电压应当至少为 2kV 交流峰值。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.2.7 条。

检测方法：用量具测量标记牌的爬电距离和电气间隙，检查标记牌的爬电距离和电气间隙数值是否满足要求。

5.2.8 电气绝缘

标记牌应当具有足够的绝缘电阻和电气绝缘性。

检测依据：《标记牌》(MH/T 6011-2015) 第 4.2.8 条。

检测方法：标记牌应当承受直流 500V 绝缘电阻试验（带电部件与外壳），初始绝缘电阻不应当小于 $50\text{M}\Omega$ 。标记牌在额定电流下工作 1h 之后，再次进行绝缘电阻试验，其绝缘电阻不应当小于 $50\text{M}\Omega$ 。使用绝缘电阻测试仪等设备检查标记牌是否符合要求。

5.2.9 标记牌色度、亮度因数

标记牌牌面上任意三点的色度和亮度因数应当符合 MH 5001-2013 附录 I 的规定。

用于透光（内部照明）标记牌的亮度因数和色度，当在标准条件下确定时，应当在下列界限之内，满足图 2 要求：

——红色：

- 紫色界限 $y=0.345-0.051x$
- 白色界限 $y=0.910-x$
- 橙色界限 $y=0.314+0.047x$
- 亮度因数 $\beta=0.07$ （最小）（昼间情况）
- 相对于白色的亮度（夜间情况）5%（最小）、20%（最大）

——黄色：

- 橙色界限 $y=0.108+0.707x$
- 白色界限 $y=0.910-x$
- 绿色界限 $y=1.35x-0.093$
- 亮度因数 $\beta=0.45$ （最小）（昼间情况）

- 相对于白色的亮度（夜间情况）30%（最小）、80%（最大）
- 白色：
- 紫色界限 $y=0.010+x$
- 蓝色界限 $y=0.610-x$
- 绿色界限 $y=0.030+x$
- 黄色界限 $y=0.710-x$
- 亮度因数 $\beta = 0.75$ （最小）（昼间情况）
- 相对于白色的亮度（夜间情况）0%（最小）、2%（最大）

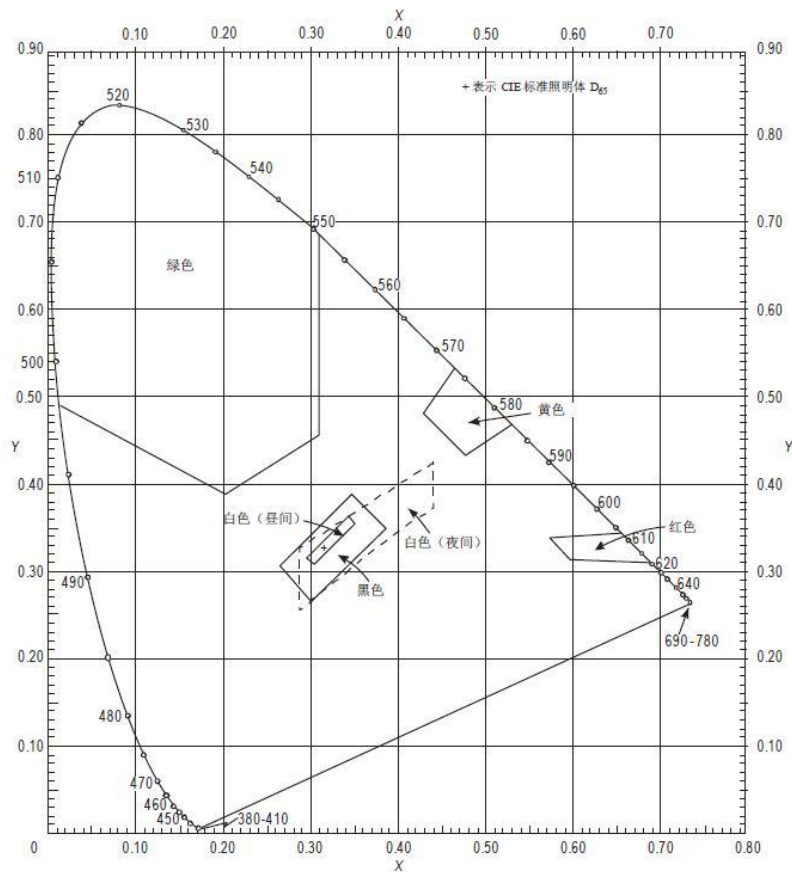


图 2 透光（从内部照亮）标记牌色度图

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.2.9 条。

检测方法：标记牌在额定功率下运行时，使用光谱分析仪或色

度计测量标记牌牌面上任意三点的色度是否满足要求。

亮度因数检测条件:

- 1) 照明体: CIE 标准照明体 D_{65} ;
- 2) 照明/观测条件为: 45/0。

亮度因数为标记牌在以上检测条件下的亮度与相同条件下完全漫射的表面或介质的亮度之比。

使用光谱分析仪测量标记牌牌面上任意三点的亮度因数是否满足要求。

5.2.10 亮度和亮度保持率

标记牌在额定运行状态下(即 M 式处于 220V 交流供电状态, S 式通过一个与标记牌负载容量匹配的隔离变压器和恒流调光器供电), 牌面平均亮度不应当低于表 5 的规定。

表 5 标记牌牌面最小平均亮度

颜色	高亮度标记牌 (cd/m^2)	低亮度标记牌 (cd/m^2)
红	30	10
黄	150	50
白	300	100

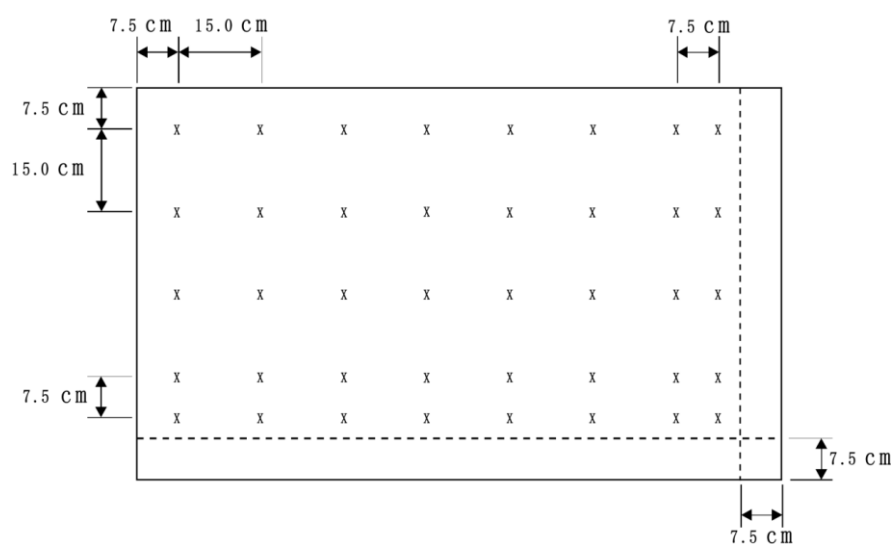
标记牌牌面亮度特性要求如下: 整个牌面上最大亮度与最小亮度之比应当不大于 5: 1; 相邻网格点的亮度值之比应当不大于 1.5: 1; 间距为 75mm 的相邻网格点的亮度值之比应当不大于 1.25: 1; 指令标记牌上的白色部分和红色部分亮度之比应当不大于 10: 1, 且不小于 5: 1。

对于 M 式标记牌, 分别在额定输入电压 $\pm 44\text{V}$ 调整, 其整个牌面的最小平均亮度应当满足表 5 的要求, 其最小平均亮度和最大平均亮度的比值应当大于 95%。

对于 S 式标记牌,通过一个与标记牌负载容量匹配并符合 MH/T 6008-2016 规定的隔离变压器提供电力输入,由符合 MH/T 6010-2017 规定的可控硅调光器或正弦波调光器提供电源;调整电流档,其最小平均亮度和最大平均亮度的比值应当不小于 90%。在任一光级下检测整个牌面的平均亮度,其最小平均亮度应当满足表 5 的要求。

检测依据:《标记牌》(MH/T 6011-2015)第 4.2.10 条。

检测方法:在同一光源架构上使用同一检测设备检测同一字符高度标记牌的所有牌面。在每一字符高度的标记牌所有牌面上按图 3 建立网格检测点,检测点的直径为 (38 ± 5) mm。对于“B2”字符标记牌,若检测点位于字符线条上则在水平方向或垂直方向平移值该点正好完全位于字符线条内。



说明: X——检测点。

图 3 计算标记牌的网格检测点

进行亮度和亮度保持率检测的标记牌牌面应当符合以下要求:尺寸检验合格的 R 型字符牌面;全黄色牌面的显示材料与 Y 型背景

所用的显示材料和 B 型字符及边界显示材料相同；全红色牌面的显示材料与 R 型背景所用的显示材料相同；全白色牌面的显示材料与 R 型字符所用的显示材料相同。

检测亮度和亮度保持率的额定功率运行条件如下：

M 式标记牌的电源电压应当分别在额定值的 $\pm 44V$ 范围内调整；S 式标记牌应当由一个符合 MH/T 6010 规定的可控硅调光器供电，检测时应当将调光器的阻性负载增至其容量的 50%，使其导通角为 $90^\circ \pm 2^\circ$ ；通过一个与标记牌负载容量匹配，且符合 MH/T 6008-2016 规定的隔离变压器输入电力；然后分别调整调光器各电流档位进行检测。

导通角为 180° 时，由一台正弦波调光器供电，分别调整调光器各电流档位进行检测。

每一字符高度的标记牌应当分别检测不带文字符号的黄色、红色和白色牌面各一块，R 型字符牌面一块。单面标记牌仅检测一面，双面标记牌的照明设计如果两面对称则只需检测一面，否则应当对两面分别进行检测。

亮度检测方法为：检测牌面上网格检测点上的每一点的亮度值，然后计算出亮度的算术平均值作为标记牌的平均亮度，平均亮度应当符合表 5 的要求；对不带字符的牌面应当分别检测牌面上网格检测点的亮度值，并分别计算其算术平均亮度，其亮度特性应当符合《标记牌》（MH/T 6011-2015）4.2.10.2 的要求；对 R 型字符牌面应当检测其白色部分与红色部分网格检测点的亮度值，分别计算其算术平均值，求出两者之比，检测结果应当符合《标记牌》

(MH/T 6011-2015) 4.2.10.2 的要求。

亮度保持率检测方法为：

1) M 式标记牌：电源电压分别设置在 176V、220V、264V，测试并计算出标记牌的平均亮度，求出最大平均亮度和最小平均亮度的比值，其结果应当符合《标记牌》(MH/T 6011-2015) 4.2.10.3 的要求。

2) S 式标记牌：在检测前，恒流调光器不应当增加额外负载，仅通过一个与被测标记牌负载容量匹配的隔离变压器向标记牌供电；在恒流调光器最低电流档检测牌面每一网格检测点的亮度值，然后计算出亮度的算术平均值作为标记牌的最小平均亮度；在恒流调光器最高电流档检测牌面每一网格检测点的亮度值，然后计算出亮度的算术平均值作为标记牌的最大平均亮度；求出两者之比，其结果应当符合《标记牌》(MH/T 6011-2015) 4.2.10.4 的要求。

5.2.11 功率和功率因数

标记牌应当标明其额定功率和功率因数参数。对于 M 式照明标记牌，输入电压为 $220V \pm 44V$ 时，在输入引线端测得的功率因数应当不小于 0.9。对于 S 式照明标记牌，在导通角为 90° 和 180° 的情况下分别测试，调整电流档，在任一光级下，隔离变压器初级绕线端测得的功率因数应当不小于 0.7。

检测依据：《标记牌》(MH/T 6011-2015) 第 4.2.11 条。

检测方法：按照字符高度分类检测。应当在同一光源架构上使用同一检测设备检测同一字符高度标记牌的所有牌面。检测样品应当通过色度、亮度因数检测与亮度和亮度保持率检测。

M 式标记牌：将输入电压设置在额定 $220V \pm 44V$ 范围，由电源输入引线端的交直流参数测试仪直接测出标记牌的输入功率和功率因数。测得的最大功率为该标记牌额定功率，最小功率因数为该标记牌功率因数，检查标记牌功率和功率因数是否符合要求。

S 式标记牌：导通角为 90° 时，由一个符合 MH/T 6010 规定的恒流调光器供电，通过一个与标记牌负载容量匹配的，符合 MH/T 6008-2016 规定的隔离变压器输入电力；调整恒流调光器电流档 2.8A，检测时应将调光器的阻性负载增至其容量的 50%，使其导通角为 $90^\circ \pm 2^\circ$ ；在隔离变压器初级电源引线端测量功率和功率因数参数。

导通角为 180° 时，由正弦波恒流电源供电，在隔离变压器初级电源引线端测量功率和功率因数参数。

按上述步骤，分别调整调光器其他电流档位至标记牌各光级进行检测。

5.2.12 单位面积功耗检测（仅适用于高亮度标记牌）

M 式标记牌单位面积功耗应当不大于 $60W/m^2$ ；S 式标记牌单位面积功耗应当不大于 $70W/m^2$ ，有逆向反光膜的产品除外。

注 1：单位面积功耗——单位发光面积的功耗总量；

注 2：单位发光面积——字符面板目视能看到的所有面积之和，单位为平方米 (m^2)；

注 3：功耗总量——M 式供电测标记牌输入端的额定功率，单位为瓦 (W)；S 式供电测串联回路中隔离变压器的初级额定功率，并在整个可控硅调光器和正弦波调光器下分别测试，在调光器阻性负载在其容量 50% 的情况下，以调光柜 6.6A 电流档

位测量为准，取最大值。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.2.12 条。

检测方法：按照字符高度分类检测。在同一光源架构上使用同一检测设备检测同一字符高度标记牌的所有牌面。检测样品应当为色度、亮度因数检测与亮度和亮度保持率检测合格。

将标记牌按 5.2.11 的方法测定的额定功率除以有效发光面积，求得该标记牌单位面积功耗，检查其是否符合要求。

5.2.13 外壳防护等级

标记牌的外壳防护等级应当不低于 IP54。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.2.13 条要求。

检测方法：按 GB 7000.1-2015 第 9 章规定试验，检查标记牌是否满足要求。

5.3 无照明标记牌检测

5.3.1 材料要求

除将已通过测试的有照明标记牌作为非照明标记牌使用情况外，标记牌牌面应当为铝板。所使用的逆向反光材料应当满足 MH/T 6011-2015 附录 C 的要求。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.3.1 条要求。

检测方法：目视检查标记牌是否符合要求。

5.3.2 安装支架

安装支架应当安装在标记牌背面，应当符合 I 型抗风能力易折设计要求。在达到 I 型抗风能力易折设计要求时，标记牌不应当弯曲或变形。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.3.2 条要求。

检测方法：目视检查安装支架是否安装在标记牌背面。按

5.1.3 方法检测标记牌易折设计及牌面是否符合要求。

5.3.3 牌面和字符

标记牌的背景（黑色背景除外）应当由逆向反光材料构成。背景颜色和字符颜色应当满足 MH 5001-2013 的色度要求。标记牌牌面角应当倒圆，倒圆半径应当为 $38\text{mm} \pm 3\text{mm}$ 。

检测依据：《标记牌》（MH/T 6011-2015）第 4.3.3 条要求。

检测方法：目视检查标记牌的背景材料是否符合要求。使用光谱光度计检查标记牌背景颜色和字符颜色的色品坐标和亮度因数是否符合要求。使用量具测量标记牌牌面倒圆角，检查标记牌倒圆角是否满足要求。

用于外部照明标记牌的色度和亮度因数，当在标准条件下确定时，应当在下列界限之内，满足图 4 要求：

——红色：

- 白色界限 $y=0.910-x$
- 橙色界限 $y=0.314+0.047x$
- 亮度因数 $\beta=0.07$ （最小）

——黄色：

- 橙色界限 $y=0.108+0.707x$
- 白色界限 $y=0.910-x$
- 绿色界限 $y=1.35x-0.093$
- 亮度因数 $\beta=0.45$ （最小）

——白色：

- 紫色界限 $y=0.010+x$
- 蓝色界限 $y=0.610-x$
- 绿色界限 $y=0.030+x$
- 黄色界限 $y=0.710-x$
- 亮度因数 $\beta = 0.75$ (最小)

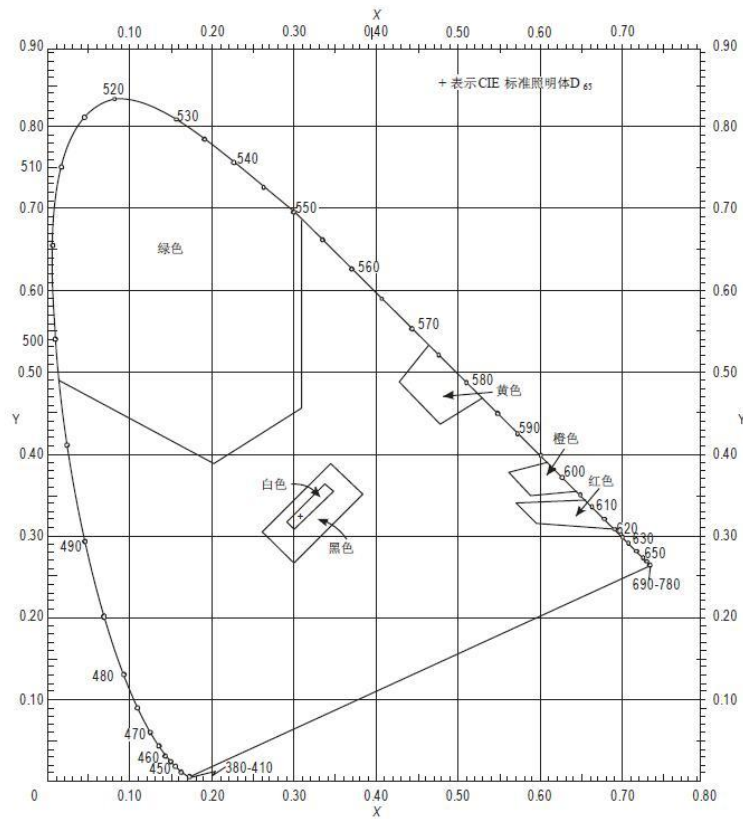


图 4 外部照明的标记牌色度图

用于标记牌的逆向反光材料的亮度因数和色度，当在标准条件下确定时，应当在下列界限之内，满足图 5 要求：

——红色：

- 紫色界限 $y=0.345-0.051x$
- 白色界限 $y=0.910-x$
- 橙色界限 $y=0.314+0.047x$
- 亮度因数 $\beta = 0.03$ (最小)

——黄色:

- 橙色界限 $y=0.160+0.540x$
- 白色界限 $y=0.910-x$
- 绿色界限 $y=1.35x-0.093$
- 亮度因数 $\beta = 0.16$ (最小)

——白色:

- 紫色界限 $y=x$
- 蓝色界限 $y=0.610-x$
- 绿色界限 $y=0.040+x$
- 黄色界限 $y=0.710-x$
- 亮度因数 $\beta = 0.27$ (最小)

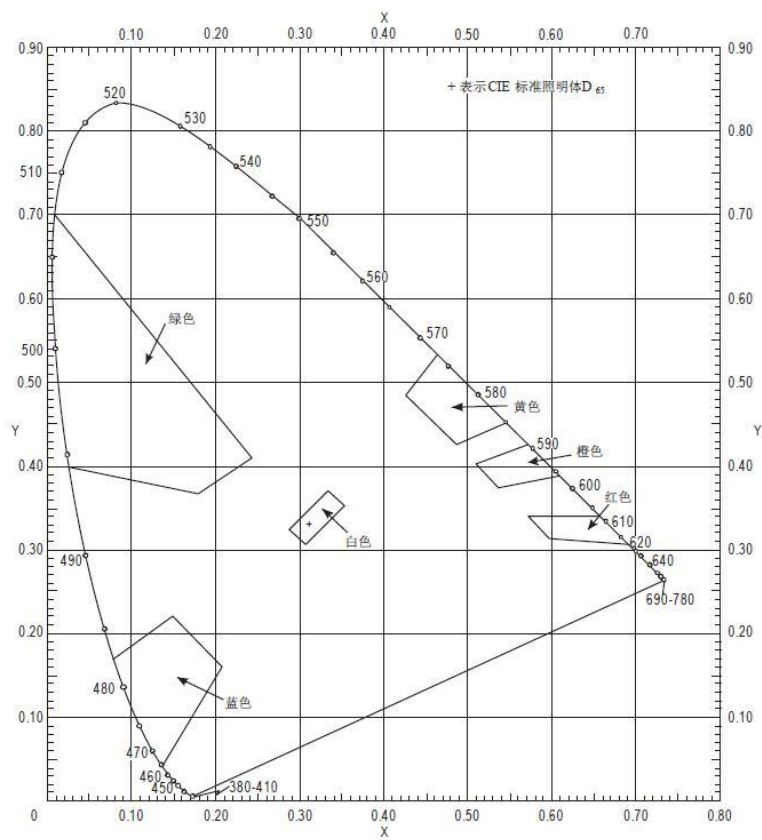


图 5 标记牌的逆向反光材料色度图

5.4 铭牌

每一块标记牌或标记牌组应当设一块永久性的铭牌固定在明显位置并应当标示：

- 产品名称；
- 产品型号；
- 生产企业名称；
- 隔离变压器的匹配功率要求(S 式)；
- 生产日期。

检测依据：《标记牌》(MH/T 6011-2015)第 7.1 条要求。

检测方法：目视检查标记牌的铭牌是否满足要求。

5.5 产品说明书

使用说明书应当符合 GB/T 9969-2008 的规定。每一批订货应当至少附三本说明书，说明书应当给出标记牌的安装指南，操作指南，部件表；有照明标记牌应当给出维护及故障检查程序（包括运行中各检查点的电压值）以及完整的接线图。

检测依据：《标记牌》(MH/T 6011-2015)第 7.2 条要求。

检测方法：目视检查标记牌的产品说明书是否满足要求。

5.6 部件变更检测

部件变更后应当按附录 A 进行检测。

5.7 检测报告

检测试验完成后，应当有检测机构出具检测报告，报告模板见附录 C。

附录 A 变更后检测方案的确定

A1 发生以下情况时，应当按本规范进行全项检测：

- a) 新标记牌定型时；
- b) 该型号停产一年以上恢复生产时；
- c) 标记牌的设计、工艺和材料的改变，可能影响性能时；
- d) 出厂检验结果与上次合格性检验结果相比有较大差距时；
- e) 民航管理部门提出设备符合性检验要求时。

A2 部件变更后，应当按本规范表 A2 进行部分项目检测：

表 A2 部件变更需要进行部分检测项目

序号	变更部件	检测项目序号
1	光源	5.2.9、5.2.10
2	易折件	5.1.2、5.3.2
3	透光膜或反光膜	5.2.9、5.2.10

注：其他部件发生变更时，由民航主管部门和制造商协商确定检测项目。

附录 B 关键零部件清单

序号	零部件名称	制造商	规格型号	主要技术参数	认证标志和附注
1	光源				
2	电源				
3	透光膜或反光膜				
4	易折装置				
5	内部扩散部件、反射部件（适用时）				

附录 C 检测报告样式

编号:

民用机场专用设备

检 测 报 告

产品名称:

型 号:

检测类别:

制 造 商:

(检验机构)

年 月 日

注 意 事 项

1. 报告无“检测报告专用章”或检验机构公章无效。
 2. 报告无主检（编写）、审核、批准人签字无效。
 3. 未经实验室或质检中心批准，不得部分复制检测报告，复制报告未重新加盖“检测报告专用章”或检验机构公章，报告无效。
 4. 检测报告涂改后无效。
 5. 检测报告仅对样品负责。
-

检测机构:

通讯地址:

联系电话:

传 真:

邮政编码:

制 造 商:

通讯地址:

电 话:

传 真:

邮政编码:

(检验机构名称)

检测编号:

共 页 第 页

产品名称		型 号	
商 标		产 品 编 号	
出 厂 日 期		检 测 日 期	
检 测 地 点		送 样 人	
制 造 商			
委 托 单 位			
检 测 依 据			
检 测 类 别	全项 <input type="checkbox"/> 部分 <input type="checkbox"/> 单项 <input type="checkbox"/>		
检 测 结 论			
主 检:	检验机构认证号: (检验机构检测专用章) 年 月 日		
审 核:			
批 准:			
备 注			

(检验机构名称)

检测编号:

共 页 第 页

样品照片

样品标记

检测结果汇总					
序号	检测项目	技术要求	检验结果	单项判定	备注
1	5.1.1 结构部件	标记牌结构件应当由轻质的有色金属材料制成,便于安装在混凝土基础上。标记牌框架三面结合处不应当有尖锐棱角,结构部件不应当焊接连接。标记牌组装五金和紧固件均应当为性能不低于 304、306 或者 18-8 不锈钢的材料;组装牢固,无松动和无漏拧现象。			
2	5.1.2 安装支柱	标记牌的所有支柱均应当设有易折点。易折点距安装基础面的高度应当不大于 50 mm,且应当保证牌面能承受该型号确定的风力的冲击。易折器件在折断后应当易于取出更换。标记牌支柱上应当设有栓绳。栓绳材质应当为性能不低于 304、316 或者 18-8 的不锈钢的材料,且至少应当能承受 30 kN 的静态拉力。栓绳紧固点一端应当紧固在易折点上方的安装支架上,另一端应当紧固在易折点以下任意一个支架安装螺栓上或安装面的独立螺栓上。由多个未连接在一起的标记牌组成的标记牌组,每个标记牌至少应当有一个栓绳;多个单元连接在一起的标记牌,两端均应当有栓绳。			
3	5.1.3 表面处理	标记牌使用的所有材料和部件(本身具有防腐性能的材料和部件除外)均应当采取有效的防腐措施。标记牌外表面(不包括安装支架和面板)应当颜色醒目,应当采用黑、白或黄色。标记牌涂层和表面处理应当无流痕、脱皮、气泡或擦伤。			
4	5.1.4 工艺	标记牌应当清除锐边和毛刺。			
	5.1.5 尺寸	标记牌尺寸应当满足《标记牌检测规范》中第 5.1.5 条要求。			
5	5.1.6 牌面和文字符号	标记牌尺寸应当满足《标记牌检测规范》中第 5.1.6 条要求。			
6	5.1.7.1 高温试验	标记牌 E 类和 D 类应当能在+55℃的高温环境条件下保持其特性并正常运行。标记牌上的橡胶、塑料零部件、牌面以及表面处理层应当能耐受环境温度以及驱动照明时所产生的高温。			
7	5.1.7.2 低温试验	E 类标记牌应当能在-20℃低温环境下工作,D 类标记牌应当能在-55℃低温环境下工作。			
8	5.1.8 抗风能力	标记牌应当能在最大风速为 240 km/h(I 类标记牌)、322 km/h(II 类标记牌)、480 km/h(III 类标记牌)的环境下正常工作。标记牌上的结构部件、牌面以及紧固部件应当能耐受风力的冲击,不损坏,不变形,不松动。			
9	5.1.9 耐湿性	标记牌在相对湿度为 95%环境中应当保持其特性并正常运行。			
10	5.1.10 耐腐蚀性	标记牌暴露于腐蚀性的盐雾中应当保持其特性并正常运行。			

检测结果汇总					
序号	检测项目	技术要求	检验结果	单项判定	备注
11	5.1.11 耐太阳辐射性	标记牌暴露于太阳辐射中应当保持其特性并正常运行。			
有照明标记牌检验					
12	5.2.1 结构	标记牌允许打开的门或盖应当易于打开, 无需辅助工具。光源或光源组件应当易于更换。接线应当排列整齐, 捆扎成束, 并固定在结构上。标记牌内部不应当采用主动散热方式。标记牌牌面与框架的连接方式不应当产生使标记牌面板发生形变的外力; 牌面不应当有明显的凸起或凹陷。标记牌内各电气元件应当安装牢固, 连接可靠, 接电时和接电后应当无异常现象出现。			
13	5.2.2 电源模式	M 式和 S 式标记牌应当设内部照明, M 式标记牌由 220 V 交流电源供电, S 式标记牌由电流在 2.8 A~6.6 A 范围内变化的串联灯光电路供电; S 式标记牌电力应当通过符合 MH/T 6008-2016 规定的隔离变压器输入; S 式标记牌供电系统应当与符合 MH/T 6010-2017 规定的恒流调光器兼容。			
14	5.2.3 电源引线	标记牌应当配有末端带有连接器的电源引入电缆。S 式标记牌的连接器应当符合 MH/T 6009-2016 的规定, 电缆应当为额定电压不小于 600 V, 芯线截面不小于 2.5 mm ² 的铜芯软电缆。标记牌内还应当设有电缆卡, 以消除可能由电缆传递到端子排上的应力。标记牌不应当有高于地面的外部电源连接线。标记牌阵列使用时, 标记牌之间的电气连接不应当暴露在外面。			
15	5.2.4 电气材料部件	全部电气元器件和电线电缆均不应当超过额定值运行。			
16	5.2.5 防浪涌	浪涌试验后, 灯具应当能恢复正常运行。			
17	5.2.6 电磁干扰	标记牌电磁干扰应当满足《标记牌检测规范》中第 5.2.6 条要求。			
18	5.2.7 爬电距离和电气间隙	标记牌的爬电距离和电气间隙应当符合 GB 7000.1-2015 第 11 章的要求。电压应当至少为 2 kV 交流峰值。			
19	5.2.8 电气绝缘	标记牌应当具有足够的绝缘电阻和电气绝缘性。			
20	5.2.9 色度、亮度因数	标记牌牌面上任意三点色度、亮度因数应当符合 MH 5001-2103 附录 I 的规定。			
21	5.2.10 亮度和亮度保持率	标记牌亮度和亮度保持率应当满足《标记牌检测规范》中第 5.2.10 条要求。			

检测结果汇总					
序号	检测项目	技术要求	检验结果	单项判定	备注
22	5.2.11 功率和功率因数	标记牌应当标明其额定功率和功率因数参数。对于 M 式照明标记牌, 输入电压为 220 V±44 V 时, 在输入引线端测得的功率因数应当不小于 0.9。对于 S 式照明标记牌, 在导通角为 90° 和 180° 的情况下分别测试, 调整电流档, 在任一光级下, 隔离变压器初级绕线端测得的功率因数应当不小于 0.7。			
23	5.2.12 单位面积功耗	M 式标记牌单位面积功耗应当不大于 60W/m ² ; S 式标记牌单位面积功耗应当不大于 70VA/m ² 。			
24	5.2.13 外壳防护等级	标记牌的外壳防护等级不应当低于 IP54。			
无照明标记牌检验					
25	5.3.1 材料	标记牌牌面应当为铝板, 除非将已通过测试的有照明标记牌作为非照明标记牌使用。所使用的逆向反光材料应当符合 MH/T 6011-2015 附录 C 的要求。			
26	5.3.2 安装支架	安装支架应当安装在标记牌背面, 应当符合 I 型抗风能力易折设计要求。在达到 I 型抗风能力易折设计要求时, 标记牌不应当弯曲或变形。			
27	5.3.3 牌面和字符	标记牌的背景(黑色背景除外)应当由逆向反光材料构成。背景颜色和字符颜色应当满足 MH 5001 的色度要求。标记牌牌面角应当倒圆, 其圆角半径应当为 38 mm±3 mm。			
28	5.4 铭牌	每一块标记牌或标记牌组应当设一块永久性的铭牌固定在明显位置并应当标示: ——产品名称; ——产品型号; ——生产企业名称; ——隔离变压器的匹配功率要求(S 式); ——生产日期。			
29	5.5 产品说明书	使用说明书应当符合 GB/T 9969-2008 的规定。每一批订货应当至少附三本说明书, 说明书应当给出标记牌的安装指南, 操作指南, 部件表; 有照明标记牌应当给出维护及故障检查程序(包括运行中各检查点的电压值)以及完整的接线图。			

(检验机构名称)

检测编号:

共 页 第 页

检测仪器设备清单					
序号	名称	型号	编号	校准有效日期	本次使用 (√)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

注：打“√”为本次检测使用设备，打“-”为本次检测未使用设备。

(以下空白)

其他有关说明

本检测规范与《标记牌》(MH/T 6011-2015)的主要差异如下:

——5.1.7.1 高温检测。《标记牌》(MH/T 6011-2015)中高温试验依据《军用设备环境试验方法 高温试验》(GJB 150.3)的方法,结合国内目前实际情况本检测规范调整为依据《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 2423.2-2008)的方法;

——5.2.9 色度、亮度因数检测。本检测规范依据MH 5001附录I的要求,明确标记牌色度和亮度因数应当在下列标准条件下检测:“1.照明体: CIE 标准照明体 D_{65} ; 2.照明/观测条件为: 45/0; 其中,亮度因数为标记牌在以上检测条件下的亮度与相同条件下完全漫射的表面或介质的亮度之比”。