

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 6011—2015
代替 MH/T 6011-1999

标记牌

Signs

2015 - 06 - 17 发布

2015 - 09 - 01 实施

中国民用航空局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准代替MH/T 6011-1999《滑行引导标记牌》。与MH/T 6011-1999相比,主要技术变化如下:

- 修改了标准的名称,由原来的《滑行引导标记牌》修改为《标记牌》;
- 修改了基本结构部件的要求(见4.1.1;1999年版的4.2,4.15);
- 修改了安装支柱上栓绳的材质和拉力要求(见4.1.2;1999年版的4.4);
- 修改了牌面和文字符号中字母或数字的宽度和和字母或数字之间的空隙要求(见4.1.6.7;1999年版的4.5表5~表7);
- 增加了抗风能力类型(见3.1.6);
- 修改了抗风能力要求(见4.1.8;1999年版的4.1b);
- 修改了耐湿性的要求(见4.1.9;1999版的4.10);
- 增加了有照明标记牌结构的要求(见4.2.1);
- 修改了有照明标记牌电源模式的要求(见4.2.2;1999年版的4.6);
- 修改了有照明标记牌电源引线的要求(见4.2.3;1999年版的4.7);
- 增加了有照明标记牌电气材料部件的要求(见4.2.4);
- 增加了有照明标记牌防浪涌的要求(见4.2.5);
- 增加了有照明标记牌防电磁干扰的要求(见4.2.6);
- 修改了有照明标记牌爬电距离和电气间隙的要求(见4.2.7;1999年版的4.8);
- 修改了有照明标记牌电气绝缘的要求(见4.2.8;1999年版的4.9);
- 修改了有照明标记牌色度因数的要求(见4.2.9;1999年版的4.13);
- 修改了有照明标记牌亮度的要求并增加了亮度保持率的要求(见4.2.10;1999年版的4.13);
- 增加了有照明标记牌功率和功率因数的要求(见4.2.11);
- 增加了有照明标记牌单元功耗的要求(见4.2.12);
- 修改了有照明标记牌外壳防护等级的要求(见4.2.13;1999年版的4.14);
- 增加了无照明标记牌安装支架的要求(见4.3.2);
- 增加了无照明标记牌牌面和字符的要求(见4.3.3)。

本标准由中国民用航空局机场司提出并负责解释。

本标准由中国民用航空局航空器适航审定司批准立项。

本标准由中国民航科学技术研究院归口。

本标准起草单位:民航专业工程质量监督总站、深圳市星标机电设施工程有限公司、上海航安机场设备有限公司、国家光电子信息产品质量监督检验中心、中国民航科学技术研究院、上海时代之光照明电器检测有限公司。

本标准起草人:宋恒柱、刘玉红、沈家钦、李朝阳、杨定国、吕志明、董法鑫、樊向荣、邹廷念、贾宏厦、王晔。

标记牌

1 范围

本标准规定了标记牌的技术要求、试验方法、检验规则及铭牌、说明书、包装、运输、储存等要求。本标准适用于标记牌的设计、制造和检验。

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/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（IEC 60068-2-11:1981，IDT）
- GB/T 6113.201 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 7000.1-2007 灯具 第1部分：一般要求与试验（IEC 60598-1: 2003，IDT）
- GB 9254 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 14436 工业产品保证文件 总则
- GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
- GJB 150.3 军用设备环境试验方法 高温试验
- GJB 150.7 军用设备环境试验方法 太阳辐射试验
- MH 5001 民用机场飞行区技术标准
- MH/T 6009 助航灯光电缆插头和插座

3 分类和命名

3.1 分类

3.1.1 标记牌按功能分为：

- Y型：信息标记牌，包括黄底黑字带箭头的方向标记牌和目的标记牌，以及其它黄底黑字的信息标记牌（参见附录A中图A.1～图A.2）；
- R型：强制性指令标记牌，包括等待位置标记牌，以及其它红底白字的指令标记牌（参见附录A中图A.3）；
- B型：黑底黄字的位置标记牌和滑行跑道识别点标记牌。（参见附录A中图A.7）。

3.1.2 标记牌按牌面文字高度分为：

- 1号：文字高 200 mm，对应字符牌面最小高度 400 mm；
- 2号：文字高 300 mm，对应字符牌面最小高度 600 mm；

——3号：文字高 400 mm，对应字符牌面最小高度 800 mm。

3.1.3 标记牌按供电方式分为：

- M式：由 220 V 交流电源供电；
- S式：由 2.8 A~6.6 A 串联灯光电路供电；
- O式：无照明标记牌。

3.1.4 标记牌按其牌面亮度分为：

- H：高亮度；
- L：低亮度。

3.1.5 标记牌按其适用的环境温度分为：

- E类：可在-20 °C~55 °C温度范围内运行；
- D类：可在-55 °C~55 °C温度范围内运行。

3.1.6 标记牌按其风力承受力分为：

- I：能承受风速为 240 km/h 的风力；
- II：能承受风速为 322 km/h 的风力；
- III：能承受风速为 480 km/h 的风力。

注：III仅适用于飞机发动机喷气不断对标记牌所在位置构成安全隐患时的情况。

3.2 命名

标记牌命名方式见图1。

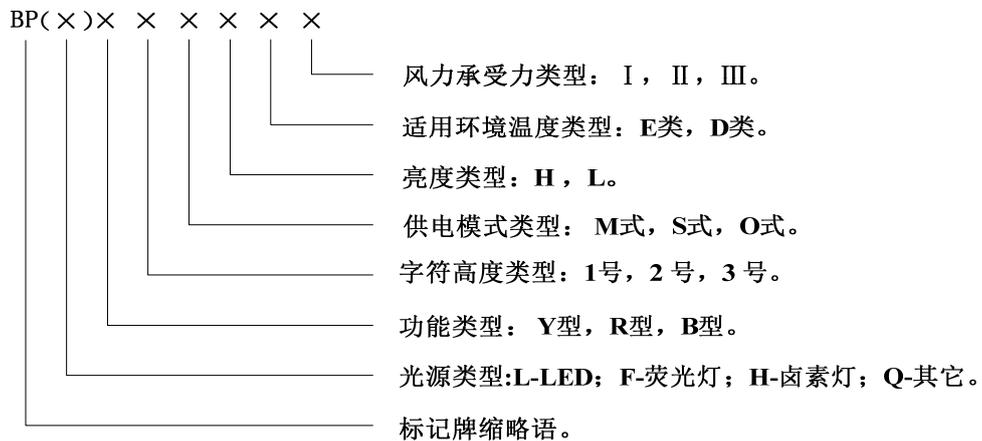


图1 标记牌命名方式

示例：BP (L) 3 Y S H E II 含义：LED 光源、3号字符高度Y型、S式供电模式、高亮度、E类温度环境、II类易折标记牌。

4 技术要求

4.1 基本技术要求

4.1.1 结构部件

4.1.1.1 标记牌结构件应由轻质的有色金属材料制成，便于安装在混凝土基础上。

4.1.1.2 标记牌框架三面结合处不应有尖锐棱角，结构部件不应焊接连接。

4.1.1.3 标记牌组装五金和紧固件均应为性能不低于 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。

4.1.2 安装支柱

4.1.2.1 标记牌的所有支柱均应设有易折点。易折点距安装基础面的高度应不大于 50 mm，且应保证牌面能承受该型号对应风速的风力冲击（见 4.1.8）。易折器件在折断后应易于更换。

4.1.2.2 标记牌支柱上应设有栓绳。栓绳材质应为性能不低于 304、316 或者 18-8 的不锈钢材料，且至少应能承受 30 kN 的静态拉力。

4.1.2.3 栓绳紧固点一端应紧固在易折点上方的安装支架上，另一端应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。

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

4.1.3 表面处理

4.1.3.1 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）均应采取有效的防腐蚀措施。

4.1.3.2 标记牌外表面（不包括安装支架和面板）应颜色醒目，应采用黑色、白色或黄色。

4.1.3.3 标记牌涂层和表面处理应无流痕、脱皮、气泡或擦伤。

4.1.4 工艺

标记牌应清除锐边和毛刺。

4.1.5 尺寸

4.1.5.1 标记牌的字符高度、最小牌面高度和最大安装高度应符合表 1 的要求。

表1 标记牌的字符高度、最小牌面高度和最大安装高度

单位为毫米（mm）

尺码号	高度		
	字符高度	最小牌面高度	最大安装高度
1	200	400	700
2	300	600	900
3	400	800	1100

4.1.5.1.1 仅安装在滑行道一侧的指令标记牌：

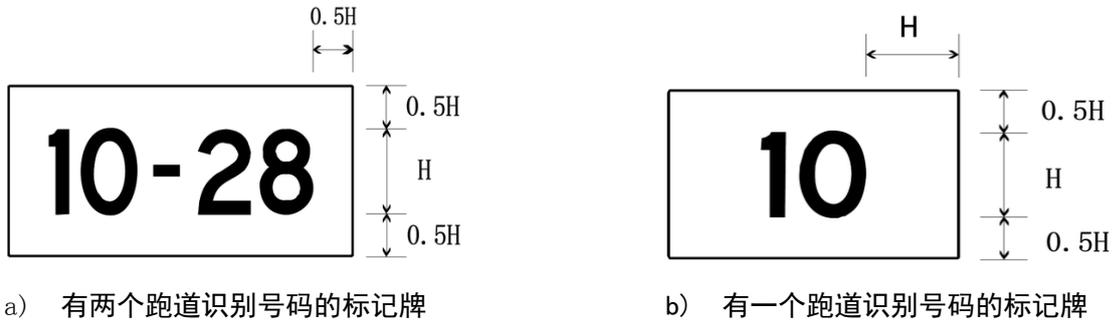
——跑道飞行区指标 I 为 3 或 4 时，牌面宽度应不小于 1.94 m；

——跑道飞行区指标 I 为 1 或 2 时，牌面宽度应不小于 1.46 m。

4.1.5.2 标记牌的宽度应能显示完整的信息内容并不小于规定的最小宽度。单块标记牌的最大宽度为 3 m。如果一块标记牌不能完整显示一条信息内容，则应设置两块相邻安装的标记牌用于显示该信息。如果标记牌双侧均有字符，则其宽度应根据字符最长的一侧的宽度确定。

4.1.5.3 标记牌上的字符与边界的最小间距为字高的 0.5 倍；当只有一个标志字符时，字符与边界的最小水平间距为字高的 1 倍。

4.1.5.4 标记牌牌面的最小尺寸见图 2。



说明：

H —— 字符高度。

图2 标记牌牌面的最小尺寸

4.1.6 牌面和文字符号

4.1.6.1 标记牌可制成单侧显示（包括字母、数字和图形符号等，下同）或双侧显示。有照明标记牌的牌面显示部分应使用透光材料或逆向反光材料，无照明标记牌牌面的显示部分应使用光材料。组装后的透光材料或逆向反光材料应平整光洁，无翘边、皱纹或气泡。

4.1.6.2 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 10 mm，跑道飞行区指标 I 为 3 和 4 的黑色边框宽度为 20 mm，(参见附录 A 中图 A.4~图 A.5)。

4.1.6.3 单独使用的 B 型标记牌应选用连续的黄色边框（参见附录 A 中图 A.7），其边框宽度和边框至牌面边缘的距离应符合表 2 的要求。

表2 B 型位置标记牌黄色边框宽度和至牌面边缘的距离

单位为毫米 (mm)

标记牌尺码号	黄色边框宽度	黄色边框至牌面边缘的距离
1	16	12
2	24	24
3	32	24

4.1.6.4 标记牌组内相邻且底色相同的牌面之间应用垂直隔条隔开（参见附录 A 中图 A.1），相邻字符之间设有位置标记的标记牌，则无需设置垂直隔条。垂直隔条的颜色应与字符相同，其宽度及与字符之间的最小水平空隙见表 3。

表3 垂直隔条宽度及其与字符之间的最小水平空隙

单位为毫米 (mm)

标记牌尺码号	垂直隔条宽度	垂直隔条与字符之间的最小水平空隙
1	22	50
2	34	70
3	45	90

4.1.6.5 牌面上字符的形状见附录 B，字符的线条宽度应符合表 4 的要求。

表4 字符的线条宽度

单位为毫米 (mm)

标记牌尺码号	字符高度	字符线条宽度
1	200	32
2	300	48
3	400	64

4.1.6.6 字母或数字的宽度和字母或数字之间的空隙应符合表5的要求。

表5 字母或数字的宽度和字母或数字之间的空隙

字母之间的空隙代码				字母宽度 mm			
前一字母	后随字母			字母	字母高 200 mm	字母高 300 mm	字母高 400 mm
	B, D, E, F, H, I, K, L, M, N, P, R, U	C, G, O, Q, S, X, Z	A, J, T, V, W, Y				
A	2	2	4	A	170	255	340
B	1	2	2	B	137	205	274
C	2	2	3	C	137	205	274
D	1	2	2	D	137	205	274
E	2	2	3	E	124	186	248
F	2	2	3	F	124	186	248
G	1	2	2	G	137	205	274
H	1	1	2	H	137	205	274
I	1	1	2	I	32	48	64
J	1	1	2	J	127	190	254
K	2	2	3	K	140	210	280
L	2	2	4	L	124	186	248
M	1	1	2	M	157	236	314
N	1	1	2	N	137	205	274
O	1	2	2	O	143	214	286
P	1	2	2	P	137	205	274
Q	1	2	2	Q	143	214	286
R	1	2	2	R	137	205	274
S	1	2	2	S	137	205	274
T	2	2	4	T	124	186	248
U	1	1	2	U	137	205	274
V	2	2	4	V	152	229	304
W	2	2	4	W	178	267	356
X	2	2	3	X	137	205	274
Y	2	2	4	Y	171	257	342
Z	2	2	3	Z	137	205	274

表 5 (续)

数字之间的空隙代码				数字宽度 mm			
前一数字	后随数字			数字	数字高 200 mm	数字高 300 mm	数字高 400 mm
	1, 5	2, 3, 6, 8, 9, 0	4, 7				
1	1	1	2	1	50	74	98
2	1	2	2	2	137	205	274
3	1	2	2	3	137	205	274
4	2	2	4	4	149	224	298
5	1	2	2	5	137	205	274
6	1	2	2	6	137	205	274
7	2	2	4	7	137	205	274
8	1	2	2	8	137	205	274
9	1	2	2	9	137	205	274
0	1	2	2	0	143	214	286
空隙代码	空隙尺寸 mm						
	字符高 200 mm		字符高 300 mm		字符高 400 mm		
1	48		71		96		
2	38		57		76		
3	25		38		50		
4	13		19		26		
<p>注1：确定字母或数字之间的空隙时，先由“字母之间的空隙代码”栏或“字母宽度”栏查出相应的空隙代码，再按查出的空隙代码和字符高度在“空隙尺寸”栏中查出相应的空隙尺寸。</p> <p>注2：两个英文单词之间或在构成一个缩略词或符号的字符组之间的空隙等于字符高度的0.5倍~0.75倍。仅当一个字符与一个箭头相连时（例如“A→”），可将空隙减小到不小于字符高度的0.25倍。</p> <p>注3：一个字母跟随一个数字时，或相反，空隙代码为1。</p> <p>注4：一个短横线、圆点或斜杠跟随一个字符时，或相反，空隙代码为1。</p>							

4.1.7 环境温度

标记牌在3.1.5规定的温度条件下应保持其特性并正常运行。标记牌上由橡胶或塑料制成的零部件、牌面及表面处理层应能耐受环境温度和驱动照明所产生的高温。

4.1.8 抗风能力

标记牌在3.1.6规定的风力条件下应保持其特性并正常运行。标记牌上的结构部件、牌面及紧固部件应能耐受风力的冲击且不损坏，不变形，不松动。

4.1.9 耐湿性

标记牌在相对湿度为95% 环境中应保持其特性并正常运行。

4.1.10 耐腐蚀性

标记牌暴露于腐蚀性的盐雾中应保持其特性并正常运行。

4.1.11 耐太阳辐射性

标记牌暴露在太阳辐射中，应保持其特性并正常运行。

4.2 有照明标记牌技术要求

4.2.1 结构

4.2.1.1 标记牌允许打开的门或盖应易于打开，无需辅助工具。

4.2.1.2 光源或光源组件应易于更换。

4.2.1.3 接线应排列整齐，捆扎成束，并固定在结构上。

4.2.1.4 标记牌内部不应采用主动散热方式。

4.2.1.5 标记牌牌面与框架的连接方式不应产生使标记牌面板发生形变的外力；牌面不应有明显的凸起或凹陷。

4.2.1.6 标记牌内各电气元件应安装牢固，连接可靠，接电时和接电后应无异常现象出现。

4.2.2 电源模式

4.2.2.1 M式和S式标记牌应设内部照明，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。

4.2.2.2 S式标记牌应通过符合MH/T 6008的隔离变压器输入供电。

4.2.2.3 S式标记牌供电系统应与符合MH/T 6010的恒流调光器兼容。

4.2.3 电源引线

4.2.3.1 标记牌应配备末端带有连接器的电源引入电缆。S式标记牌的连接器应符合MH/T 6009的规定，电缆应为额定电压不小于600 V，芯线截面不小于2.5 mm²的铜芯软电缆。标记牌内还应设有电缆卡，以消除可能由电缆传递到端子排上的应力。

4.2.3.2 标记牌不应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暴露在外面。

4.2.4 电气材料部件

全部电气元器件、电线、电缆均不应超过额定值运行。

4.2.5 防浪涌

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

4.2.6 电磁干扰

4.2.6.1 辐射或传导电磁干扰

标记牌不应对其附近的设备（如计算机、雷达、仪表着陆系统、无线电接收器、甚高频全向信标等）产生辐射或传导电磁干扰。

4.2.6.2 电源端子骚扰电压

标记牌的电源端子骚扰电压应符合表6的要求。

表6 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。		

4.2.6.3 辐射电磁骚扰

在10 m处测得的标记牌的辐射骚扰场强准峰值应符合表7的要求。

表7 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 测量频率上限为1 GHz。	

4.2.7 爬电距离和电气间隙

标记牌的爬电距离和电气间隙应符合GB 7000.1-2007第11章的要求。

4.2.8 电气绝缘

标记牌应具有良好的电气绝缘性。

4.2.9 标记牌色度因数

标记牌牌面上任意三点水平和垂直 $\pm 35^\circ$ 的色度因数应符合MH 5001的规定。

4.2.10 亮度和亮度保持率

4.2.10.1 标记牌在额定运行状态下（即M式处于220 V交流供电状态，S式通过一个与标记牌负载容量匹配的的隔离变压器和恒流调光器供电），牌面平均亮度应不低于表8中的最小平均亮度值。

表8 标记牌牌面最小平均亮度

单位为坎德拉每平方米（cd/m²）

颜色	高亮度标记牌牌面最小平均亮度	低亮度标记牌牌面最小平均亮度
红	30	10
黄	150	50
白	300	100

4.2.10.2 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不大于5:1；
- 相邻网格点的亮度值之比应不大于1.5:1；

——间距为 75 mm 的相邻网格点的亮度值之比应不大于 1.25:1;

——指令标记牌上的白色部分和红色部分亮度之比应不大于 10:1, 且不小于 5:1。

4.2.10.3 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满足表 9 的要求, 其最小平均亮度和最大平均亮度的比值应大于 95%。

4.2.10.4 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 的隔离变压器提供电力输入, 由符合 MH/T 6010 的可控硅调光器或正弦波调光器供电; 调整电流档, 在任一光级下测试整个牌面的平均亮度, 最小平均亮度应满足表 8 的要求; 最小平均亮度和最大平均亮度的比值应不小于 90%。

4.2.11 功率和功率因数

4.2.11.1 标记牌应标明其额定功率和功率因数参数。

4.2.11.2 对于 M 式照明标记牌, 输入电压为 $220\text{ V} \pm 44\text{ V}$ 时, 在输入引线端测得的功率因数应不小于 0.9。

4.2.11.3 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不小于 0.7。

4.2.12 单位面积功耗 (仅适用与高亮度标记牌)

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

注1: 单位面积功耗是指单位发光面积的功耗总量, 单位为伏安每平方米 (VA/m^2) 或瓦每平方米 (W/m^2);

注2: 单位发光面积是指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: 功耗总量是指 M 式供电测标记牌输入端的最大额定功率, 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, 取最大值。在调光器阻性负载在其容量 50% 的情况下, 以调光柜 6.6 A 电流档位测量为准, 单位为伏安 (VA)。

4.2.13 外壳防护等级

标记牌的外壳防护等级应不低于 IP54。

4.3 无照明标记牌技术要求

4.3.1 材料

4.3.1.1 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, 标记牌牌面应为铝板。

4.3.1.2 所使用的逆向反光材料应满足附录 C 的要求。

4.3.2 安装支架

4.3.2.1 安装支架应安装在标记牌背面。

4.3.2.2 安装支架应符合 I 型抗风能力易折设计要求。

4.3.2.3 在达到 I 型抗风能力易折设计要求时, 标记牌不应弯曲或变形。

4.3.3 牌面和字符

4.3.3.1 标记牌的背景 (黑色背景除外) 应由逆向反光材料构成。

4.3.3.2 背景颜色和字符颜色应满足 MH 5001 的色度要求。

4.3.3.3 标记牌牌面角应倒圆处理, 其圆角半径为 $38\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$ 。

5 试验方法

5.1 基本技术要求检验

5.1.1 结构部件检查

- 5.1.1.1 目视检查结构部件材质是否符合 4.1.1.1 要求。
- 5.1.1.2 目视检查标记牌框架三面结合处是否符合 4.1.1.2 要求。
- 5.1.1.3 目视检查组装五金和紧固件是否符合 4.1.1.3 的要求。

5.1.2 安装支柱检查

- 5.1.2.1 目视检查安装支柱是否有易折点设计，测量易折点的高度是否符合 4.1.2.1 的要求。
- 5.1.2.2 检查安装支柱是否有栓绳，检测栓绳的材质和测量栓绳承受的静态拉力是否符合 4.1.2.2 的要求。

5.1.3 表面处理检查

- 5.1.3.1 目视检查标记牌使用的材料和部件（本身具有防腐性能的材料和部件除外）是否符合 4.1.3.1 的要求。
- 5.1.3.2 目视检查标记牌外表面（不包括安装支架和牌面）的表面处理是否符合 4.1.3.2 要求。
- 5.1.3.3 目视检查在非金属表面的涂层或表面处理的质量是否符合 4.1.3.3 的要求。

5.1.4 工艺检查

目视检查标记牌工艺是否符合 4.1.4 的要求。

5.1.5 尺寸测量

测量文字符号高度、牌面和组装后总高度是否符合表 1 规定；进行外观尺寸检验的标记牌牌面样品应为宽度不小于 1 000 mm 的 R 型面板，其字符为“B2”，字符高度为 3 号。

5.1.6 牌面和文字符号检验

- 5.1.6.1 目视检查标记牌牌面的显示材料是否符合 4.1.6.1 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、皱纹或气泡。
- 5.1.6.2 测量文字符号的线条宽度和水平间距是否符合表 4 和表 5 的要求。

5.1.7 环境温度试验

5.1.7.1 低温试验

- 5.1.7.1.1 低温试验方法：将标记牌连同电气附件放置低温试验箱中 24 h。试验箱的温度保持在最低温度（E 类标记牌保持在 -20 ℃，D 类标记牌保持在 -55 ℃）。
- 5.1.7.1.2 24 h 低温试验后，如果牌面出现开裂、脱皮、层间脱开或剥落、结构损坏等现象判定为不合格。
- 5.1.7.1.3 对有照明的标记牌，在 24 h 低温试验结束后 5 min 内，从低温试验箱取出标记牌进行通电测试，出现不能点亮、失效或其它异常现象判定为不合格。

5.1.7.2 高温试验

5.1.7.2.1 高温试验方法：按 GJB 150.3 进行高温试验。将标记牌连同电气附件一起放入高温试验箱内。试验箱的温度保持在 $55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。在标记牌的温度稳定后，使标记牌连续正常运行 72 h，有照明标记牌应通电运行。

注：本方法不包括 LED 光源标记牌。

5.1.7.2.2 LED 光源标记牌在高温通电 4 h 后，牌面亮度应不低于表 8 中最小平均亮度的 70%。牌面亮度测试通过后，按 GJB 150.3 进行高温试验。将 LED 光源标记牌断电，连同电气附件一起放入高温试验箱内。试验箱的温度保持在 $55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。在标记牌的温度稳定后，使标记牌连续正常运行 68 h。

5.1.7.2.3 高温试验后，照明标记牌出现光源失效，不能达到 4.2.10 的要求或出现其它异常现象，则判定为不合格。

5.1.7.2.4 高温试验后，如牌面出现开裂、脱皮、层间脱开或剥落、结构损坏等现象，则判定为不合格。

5.1.8 抗风能力试验

5.1.8.1 试验应在装配完整的标记牌上进行。

5.1.8.2 试验方法分为以下两种：

- a) 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 10 min，此时标记牌不应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，折断应发生在外施荷载与标记牌本身的重量之和达到 P2 值之前。折断后牌面和其余部分应无损伤迹象。任何不符上述情况均判定为不合格；
- b) 将标记牌的底脚固定组件牢固地装在一个稳固的水平面上，与墙面平行。在墙面与牌面之间放置加压充气气垫，在整个牌面上均匀地施加动荷载达到 P1 值并保持 10 min，此时标记牌不应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。折断应发生在外施荷载达到 P2 值之前。折断后牌面和其余部分应无损伤迹象。任何不符上述情况均判定为不合格。

5.1.8.3 P1 值和 P2 值根据标记牌承受风力的类别而定：

- I 型： P1=3.4 kPa, P2=6.21 kPa;
- II 型： P1=6.21 kPa, P2=8.96 kPa;
- III 型： P1=13.8 kPa, P2=19.3 kPa。

5.1.9 耐湿性试验

试验期间，潮湿箱相对湿度应保持在 91% ~ 95%，箱内空气温度 t 应设置为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内任一整数，试验时，箱内实际温度和设置温度误差不大于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

标记牌应通电预热，使标记牌温度达到 $(t \sim t+4)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，再将标记牌放置在潮湿箱内 48 h。取出标记牌，在带电部件与外壳之间施加 500 V 直流电压 1 min，测量绝缘电阻，其值应不小于 $50\text{ M}\Omega$ 。

5.1.10 耐腐蚀性试验

按 GB/T 2423.17 对装配完整的标记牌进行 48 h 盐雾试验。试验后的标记牌应能正常工作，任何腐蚀损坏均判定为不合格。

5.1.11 耐太阳辐射性试验

按 GJB 150.7 对装配完整的标记牌进行稳态长期光化学试验。试验应连续进行 56 个日循环，出现开裂、脱皮、层间裂开或剥落等损坏现象，则判定为不合格。制造厂能提供太阳辐射试验合格证明文件，可不作此项试验。

5.2 有照明标记牌技术要求试验方法

5.2.1 结构检查

- 5.2.1.1 实际操作检验标记牌允许打开的门或盖是否符合 4.2.1.1 的要求。
- 5.2.1.2 实际操作检验光源或光源组件更换是否符合 4.2.1.2 的要求。
- 5.2.1.3 目视检查接线是否符合 4.2.1.3 的要求。
- 5.2.1.4 目视检查内部散热方式是否符合 4.2.1.4 的要求。
- 5.2.1.5 目视检查标记牌面板与框架的连接方式是否符合 4.2.1.5 的要求。
- 5.2.1.6 实际操作检查接电时和接电后是否符合 4.2.1.6 的要求。

5.2.2 电源检查

- 5.2.2.1 检查标记牌电源模式是否符合 4.2.2.1 的要求。
- 5.2.2.2 检验 S 式标记牌电力输入是否符合 4.2.2.2 的要求。
- 5.2.2.3 检验 S 式标记牌供电系统是否符合 4.2.2.3 的要求。

5.2.3 电源引线检查

检验电源引线是否符合 4.2.3.1 的要求。

5.2.4 电气材料部件检查

检验电气元器件和电缆是否符合 4.2.4 的要求。

5.2.5 防浪涌试验

按照 GB/T 17626.5 进行试验，应符合 4.2.5 的要求。

5.2.6 电磁干扰试验

按照 GB/T 6113.201 和 GB 9254 进行试验，应符合 4.2.6 的要求。

5.2.7 爬电距离和电气间隙试验

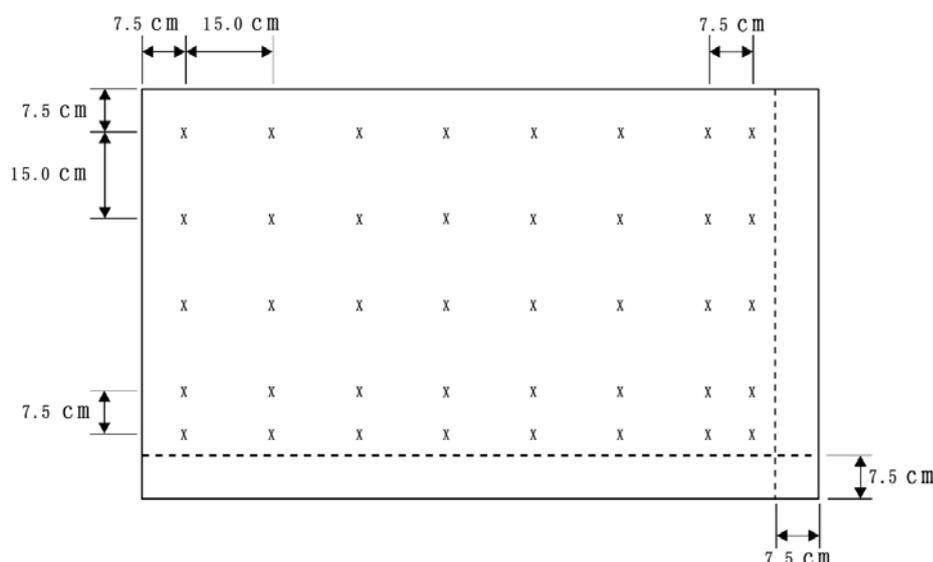
按照 GB 7000.1-2007 第 11 章的规定进行，应符合 4.2.7 的要求。

5.2.8 电气绝缘性能试验

标记牌应承受直流 500 V 绝缘电阻试验（带电部件与外壳），初始绝缘电阻应不小于 50 M Ω 。标记牌在额定电流下工作 1 h 后，再进行绝缘电阻试验，其绝缘电阻应不小于 50 M Ω 。

5.2.9 标记牌灯光色度因数检验

- 5.2.9.1 应在同一光源架构上，使用同一检测设备检测同一字符高度标记牌的所有牌面。
- 5.2.9.2 测量灯光色度的亮度计或分光光度计应检定合格或校准并经确认符合使用要求。
- 5.2.9.3 在每个字符高度标记牌的所有牌面上建立网格检测点，见图 3，检测点的直径为 (38 ± 5) mm。
- 5.2.9.4 进行色度因数检测的标记牌牌面应符合以下要求：
 - 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。



说明:

X——检测点。

图3 计算标记牌的网格检测点

5.2.9.5 检测色度因数的标记牌额定功率要求如下:

- M 式标记牌的电源电压应分别在额定值的 $\pm 44\text{ V}$ 范围内调整;
- S 式标记牌应由一个符合 MH/T 6010 的可控硅调光器或正弦波调光器供电, 检测时应将调光器阻性负载增至其容量的 50%; 通过一个与标记牌负载容量匹配且符合 MH/T 6008 的隔离变压器进行电力输入; 分别调整调光器各电流档位进行检测。

5.2.9.6 每个字符高度标记牌应分别检测不带文字符号的黄色、红色和白色牌面各一块。

5.2.9.7 单面标记牌仅检测一面; 如果双面标记牌的两面照明设计对称, 则只需检测一面, 否则应对两面分别进行检测。

5.2.9.8 色度因数检测方法: 任意选取面板上三个网格检测点, 在检测点的水平和垂直 $\pm 35^\circ$, 测量牌面的色度因数, 测量结果应符合 4.2.9 的要求。

5.2.10 亮度和亮度保持率检验

5.2.10.1 应在同一光源架构上, 使用同一检测设备检测同一字符高度标记牌的所有牌面。

5.2.10.2 测量灯光亮度的亮度计或远距离亮度计应检定合格或校准并经确认符合使用要求。

5.2.10.3 在每个字符高度的标记牌所有牌面上建立网格检测点, 见图 3。检测点的直径为 $(38 \pm 5)\text{ mm}$ 。

5.2.10.4 进行亮度和亮度保持率检测的标记牌牌面应符合以下要求:

- 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。

5.2.10.5 检测亮度和亮度保持率的标记牌额定功率要求如下:

- M 式标记牌的电源电压应分别在额定值的 $\pm 44\text{ V}$ 范围内调整;
- S 式标记牌应由一个符合 MH/T 6010 的可控硅调光器或正弦波调光器供电, 检测时应将调光器阻性负载增至其容量的 50%; 通过一个与标记牌负载容量匹配且符合 MH/T 6008 的隔离变压器输入电力; 分别调整调光器各电流档位进行检测。

5.2.10.6 每个字符高度的标记牌应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。

5.2.10.7 单面标记牌仅检测一面；如果双面标记牌的两面照明设计对称，则只需检测一面，否则应对两面分别进行检测。

5.2.10.8 亮度检测方法：

——检测牌面上网格检测点上的每个点的亮度值，然后计算出亮度的算术平均值作为标记牌的平均亮度，平均亮度应符合表8的要求；

——对不带字符的牌面应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，其亮度特性应符合4.2.10.2的要求；

——对R型字符牌面应检测其白色部分与红色部分网格检测点的亮度值，分别计算白色部分与红色部分的算术平均值，两者比值应符合4.2.10.2的要求。

5.2.10.9 M式标记牌的亮度保持率检测方法：电源电压分别设置在176 V、220 V、264 V，测试并计算出标记牌的平均亮度，最大平均亮度和最小平均亮度的比值应符合4.2.10.3的要求。

5.2.10.10 S式标记牌的亮度保持率检测方法：检测前，恒流调光器不应增加额外负载，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。

恒流调光器调至最低电流档位，检测牌面每个网格检测点的亮度值，计算亮度的算术平均值作为标记牌的最小平均亮度；恒流调光器调至最高电流档位，检测牌面每个网格检测点的亮度值，计算亮度的算术平均值作为标记牌的最大平均亮度。最小平均亮度与最大平均亮度比值应符合4.2.10.4的要求。

5.2.11 功率和功率因数检验

5.2.11.1 按照字符高度分类检验。应在同一光源架构上，使用同一检测设备检测同一字符高度标记牌的所有牌面。

5.2.11.2 检测样品应为色度因数检测与亮度和亮度保持率均检测合格的标记牌；每个字符高度标记牌应分别检测不带文字符号的黄色、红色和白色牌面各一块。

5.2.11.3 M式标记牌功率和功率因数检测方法：将输入电压设置在额定 $220\text{ V}\pm 44\text{ V}$ 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。不同颜色牌面中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，其结果应符合4.2.11.2的要求。

5.2.11.4 S式标记牌功率和功率因数检测方法：由一个符合MH/T 6010的恒流调光器供电，检测时应将调光器的阻性负载增至其容量的50%；通过一个与标记牌负载容量匹配的，符合MH/T 6008的隔离变压器输入电力；分别调整恒流调光器各电流档，在隔离变压器初级电源引线端测量功率和功率因数参数。不同颜色牌面中测得的最大功率为该标记牌的额定功率，最小功率因数为该标记牌的功率因数，其结果应符合4.2.11.3的要求。

5.2.12 单位面积功耗检验

5.2.12.1 应在同一光源架构上，使用同一检测设备检测同一字符高度标记牌的所有牌面。按照字符尺寸分类检验。

5.2.12.2 检测样品应为色度因数检测与亮度和亮度保持率均检测合格的标记牌，每个字符高度标记牌应分别检测不带文字符号的黄色、红色和白色牌面各一块。

5.2.12.3 M式标记牌以5.2.11.3测定的额定功率除以有效发光面积，计算出标记牌单位面积功耗，并按4.2.12进行判定。

5.2.12.4 S式标记牌以5.2.11.4测定的额定功率除以有效发光面积，计算出标记牌单位面积功耗，并按4.2.12进行判定。

5.2.13 外壳防护等级试验

按GB 7000.1-2007中第9章规定的方法试验，应符合4.2.13的要求。

5.3 无照明标记牌技术要求试验检验方法

5.3.1 材料检查

5.3.1.1 目视检查面板材料是否符合4.3.1.1的要求。

5.3.1.2 按附录C目视检查逆向反光材料是否符合4.3.1.2的要求。

5.3.2 安装支架检查

5.3.2.1 目视检查标记牌安装支架是否符合4.3.2.1的要求。

5.3.2.2 按照5.1.8抗风试验方法检验标记牌易折设计是否符合4.3.2.2的要求。

5.3.2.3 按照5.1.8抗风试验方法检验标记牌牌面是否符合4.3.2.3的要求。

5.3.3 牌面和字符检查

5.3.3.1 目视检查标记牌的背景材料（黑色背景除外）是否符合4.3.3.1的要求。

5.3.3.2 按照5.2.9方法检验背景颜色和字符颜色是否符合MH 5001的要求。

5.3.3.3 目视检查标记牌牌面角是否符合4.3.3.3的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

标记牌检验分为出厂检验和定型试验。

6.2 出厂检验

6.2.1 标记牌出厂应逐个检验，检验合格后签署产品合格证书。

6.2.2 出厂检验项目见表9。

6.2.3 出厂检验中若有一项不符合规定，则该产品不合格。

6.3 定型试验

6.3.1 有下列情况之一应进行定型试验：

- 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，可能影响标记牌性能时；
- d) 出厂检验结果与上次定型试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。

6.3.2 定型试验项目见表9。

6.3.3 定型试验每个类型需要1个样品（4个面板，3对易折件）。

表9 出厂检验和定型试验项目

序号	项目名称	出厂 检验	定型 试验	本标准章条号		
				试验要求	试验方法	
1	基本技术 要求	结构部件检查	—	△	4.1.1	5.1.1
2		安装支柱检查	—	△	4.1.2	5.1.2
3		表面处理检查	△	△	4.1.3	5.1.3
4		工艺检查	△	△	4.1.4	5.1.4
5		尺寸测量	—	△	4.1.5	5.1.5
6		牌面和文字符号检验	—	△	4.1.6	5.1.6
7		环境温度试验	—	△	4.1.7	5.1.7
8		抗风能力试验	—	△	4.1.8	5.1.8
9		耐湿性试验	—	△	4.1.9	5.1.9
10		耐腐蚀性试验	—	△	4.1.10	5.1.10
11		耐太阳辐射性试验	—	△	4.1.11	5.1.11
12	有照明标 记牌技术 要求	结构检查	△	△	4.2.1	5.2.1
13		电源模式检查	—	△	4.2.2	5.2.2
14		电源引线检查	—	△	4.2.3	5.2.3
15		电气材料部件检查	—	△	4.2.4	5.2.4
16		防浪涌试验	—	△	4.2.5	5.2.5
17		电磁干扰试验	—	△	4.2.6	5.2.6
18		爬电距离和电气间隙试验	—	△	4.2.7	5.2.7
19		电气绝缘性能试验	—	△	4.2.8	5.2.8
20		灯光色度因数检验	△	△	4.2.9	5.2.9
21		亮度、光度特性、亮度保持 率检验	△	△	4.2.10	5.2.10
22		功率和功率因数检验	—	△	4.2.11	5.2.11
23		单元面积功耗检验	—	△	4.2.12	5.2.12
24		外壳防护等级试验	—	△	4.2.13	5.2.13
25	无照明标 记牌技术 要求	材料检查	—	△	4.3.1	5.3.1
26		安装支架检查	—	△	4.3.2	5.3.2
27		牌面和文字符号检查	—	△	4.3.3	5.3.3

注：“△”表示包括该项目，“—”表示不包括该项目。

7 铭牌、说明书、包装、运输和储存

7.1 铭牌

每块标记牌或标记牌组应设1块永久性的铭牌固定在明显位置并应标示：

- 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。

7.2 产品说明书

使用说明书应符合GB/T 9969的规定。每批订货应至少附3本说明书，说明书应给出标记牌的安装指南，操作指南，部件表；有照明标记牌应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。

7.3 包装、运输和储存

7.3.1 标记牌应按有关标准的规定妥善包装，随同包装箱应放置随机文件，应包括：

- 产品合格证，其编写应符合 GB/T 14436 的规定；
- 产品使用说明书；
- 主要配套件的合格证，使用说明书等；
- 装箱单；
- 随机备附件清单。

7.3.2 经妥善包装的标记牌应能用任何运输工具，在-55℃~55℃环境温度下运输。

7.3.3 标记牌应存放在环境温度为-55℃~55℃、干燥、通风良好、远离热源且无腐蚀性气体存在的场所，并应定期检查保管情况。

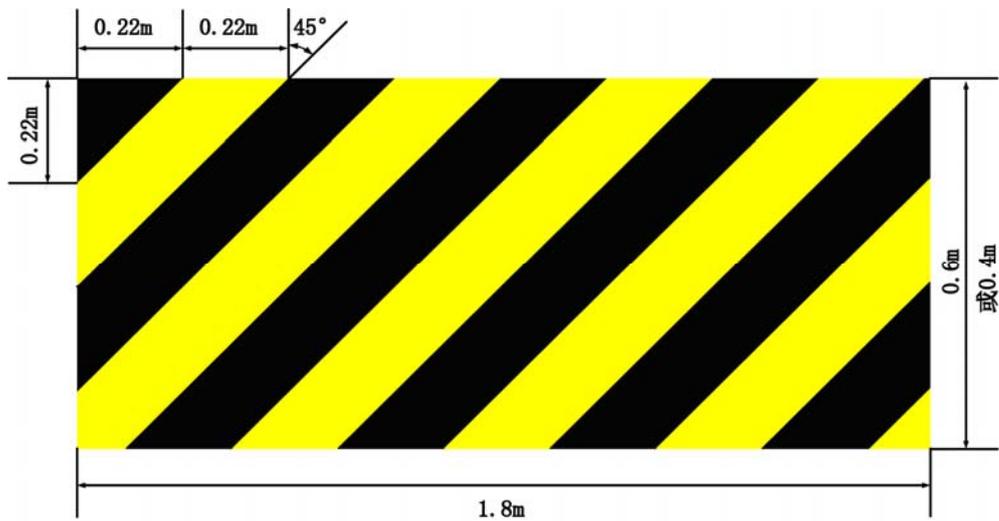
MH

附录 A
(资料性附录)
标记牌示例图

标记牌示例图见图A.1~A.7。



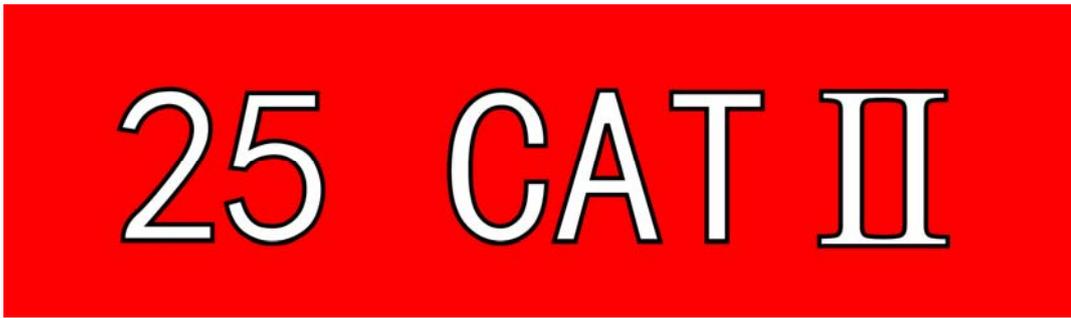
图A.1 Y型带垂直隔条标记牌示例图



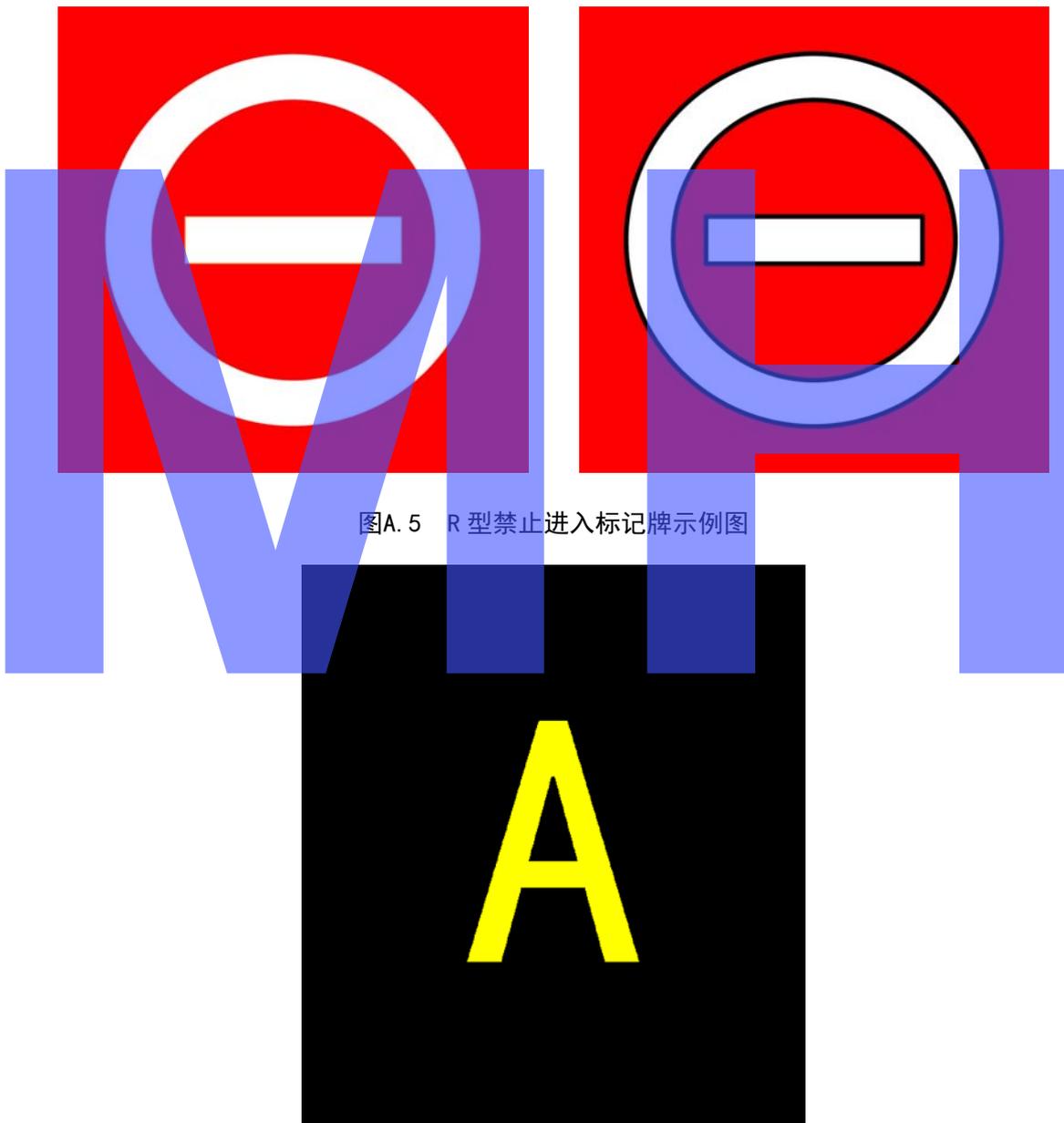
图A.2 Y型滑行道终止标记牌尺寸示例图



图A.3 R型不带黑边标记牌示例图

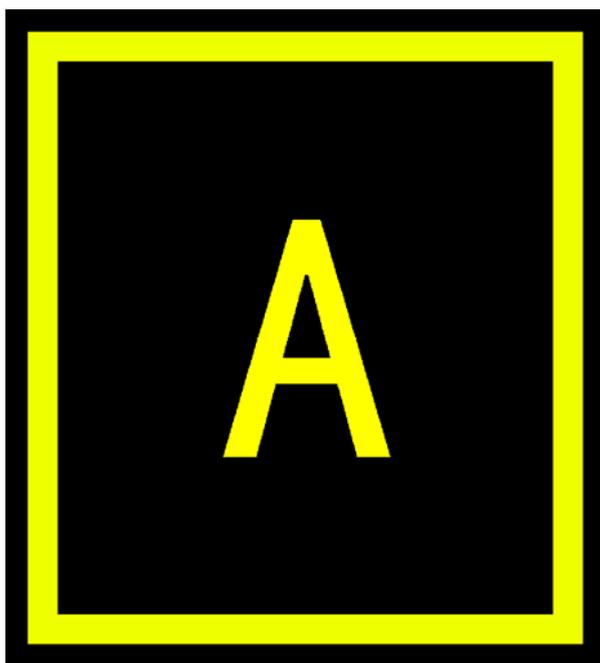


图A.4 R型带黑边标记牌示例图



图A.5 R型禁止进入标记牌示例图

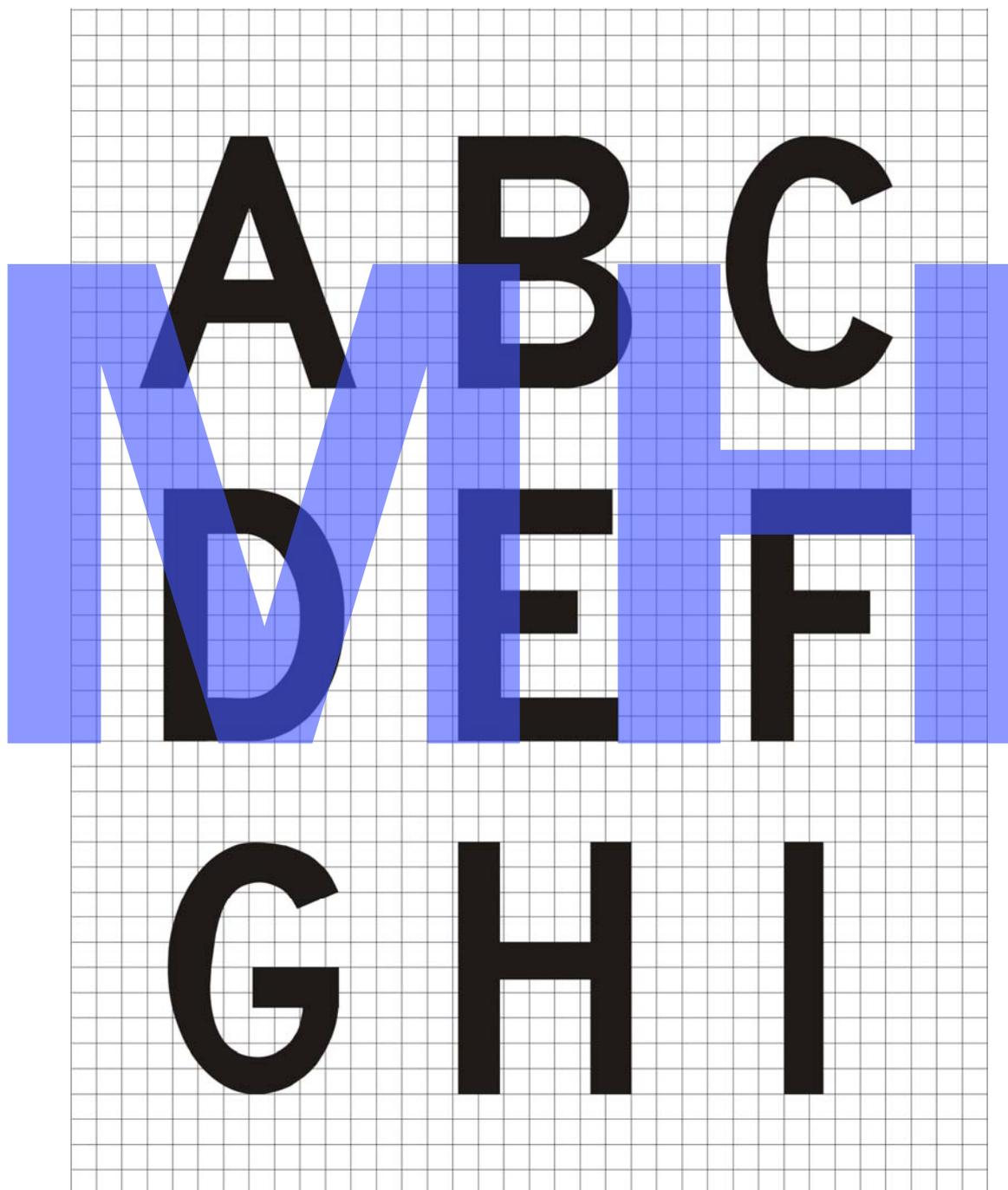
图A.6 B型组合使用的标记牌示例图



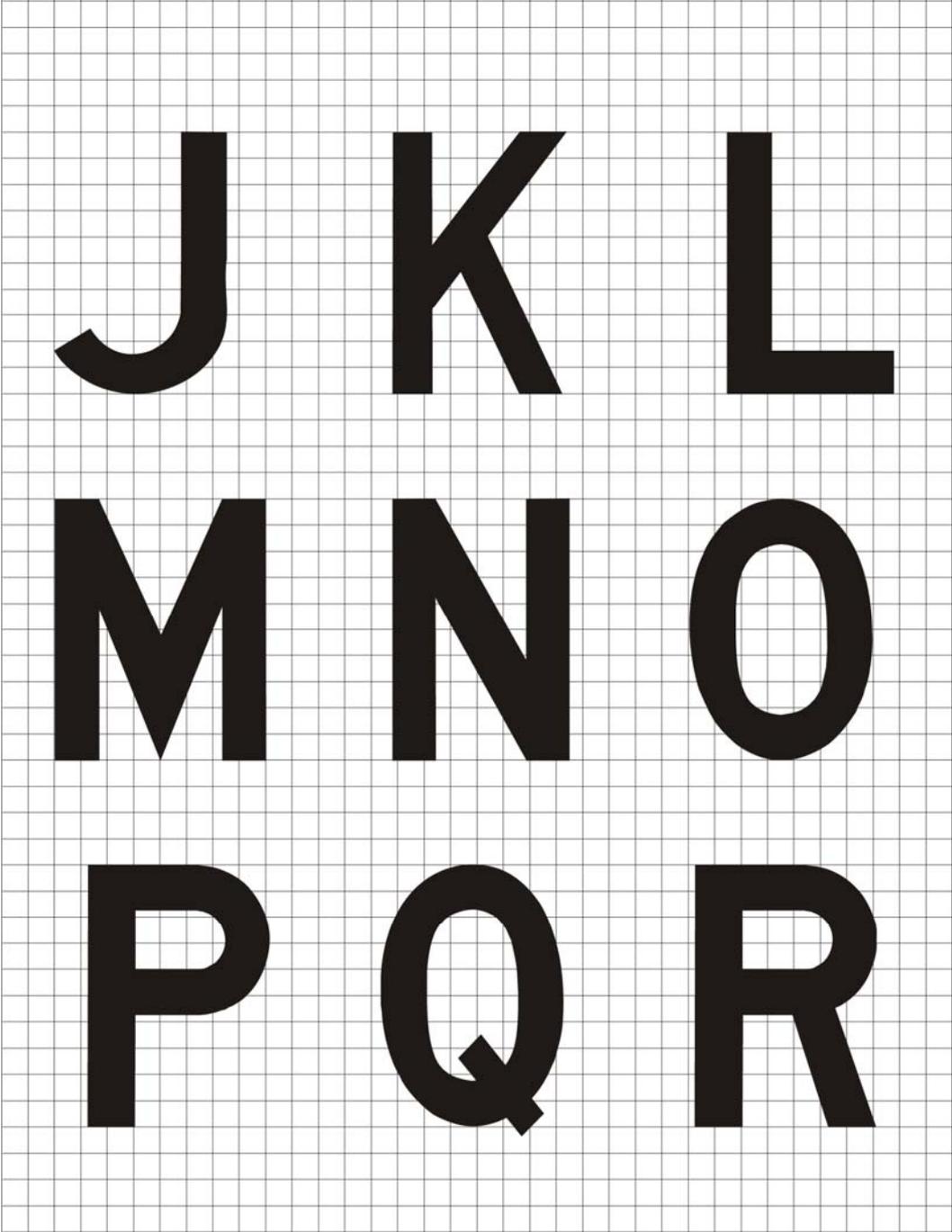
图A.7 单独使用黄色边框的B型位置标记牌示例图

附录 B
(规范性附录)
标记牌字符的形状

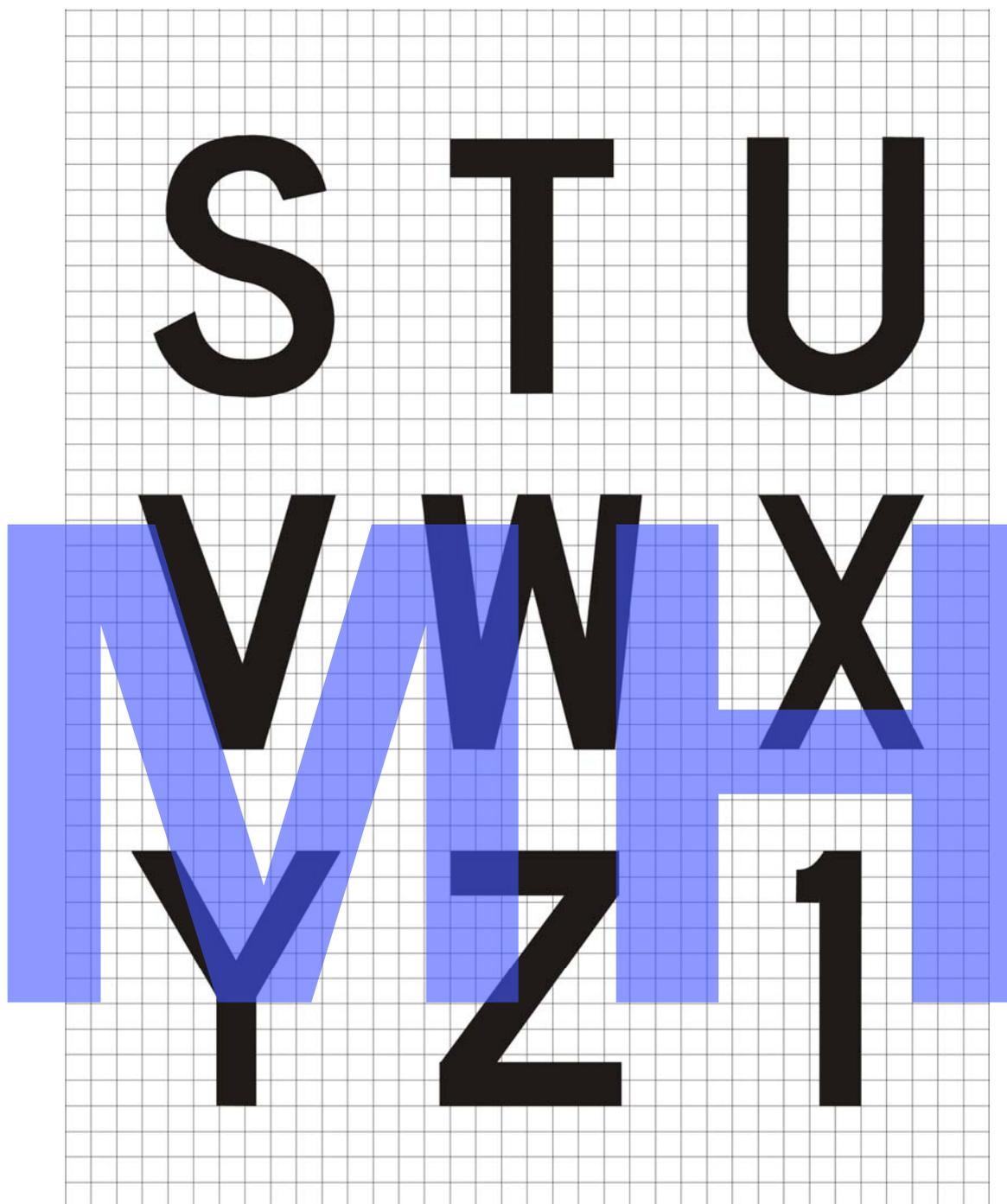
标记牌字符的形状见B.1~B.8。



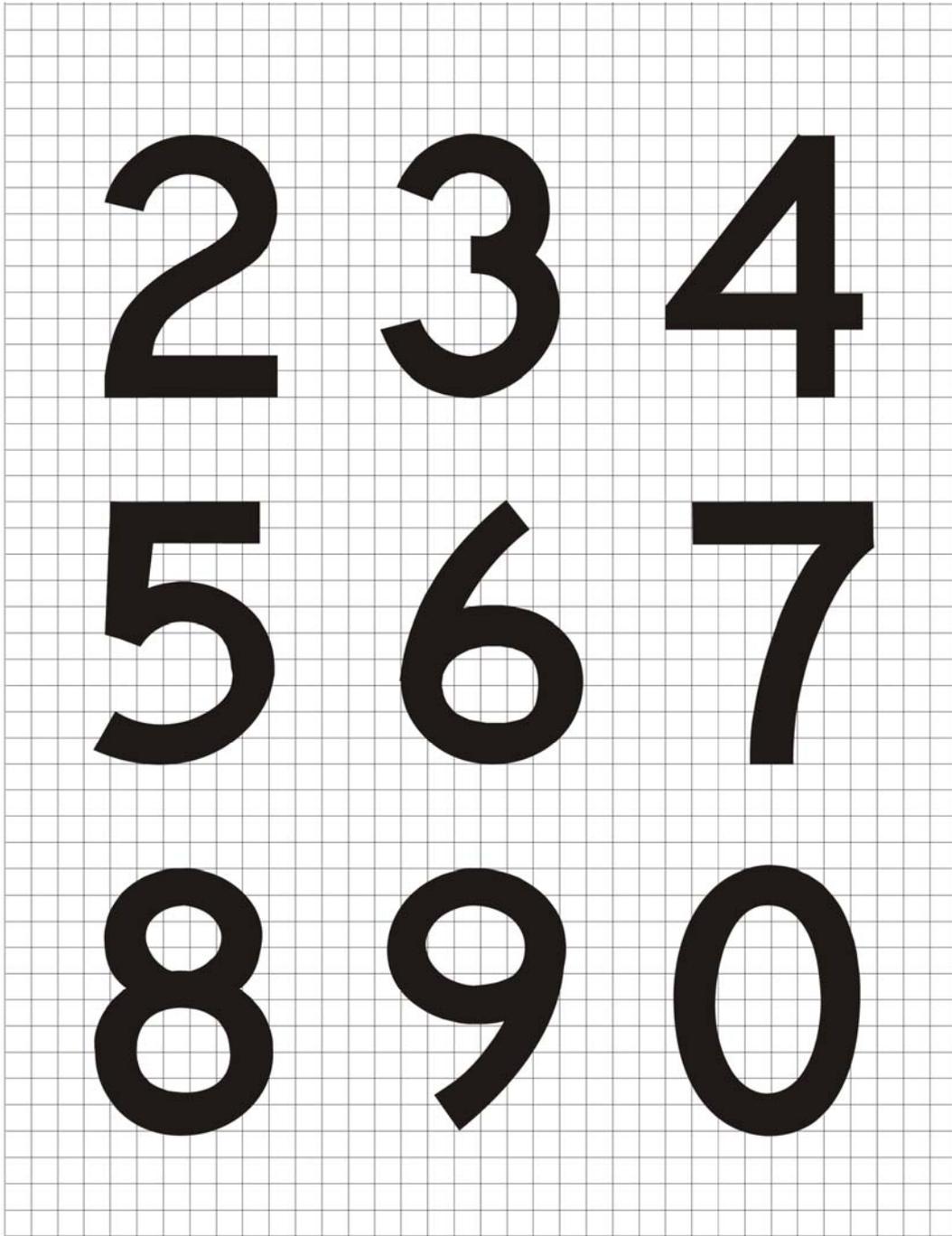
图B.1 字符的形状



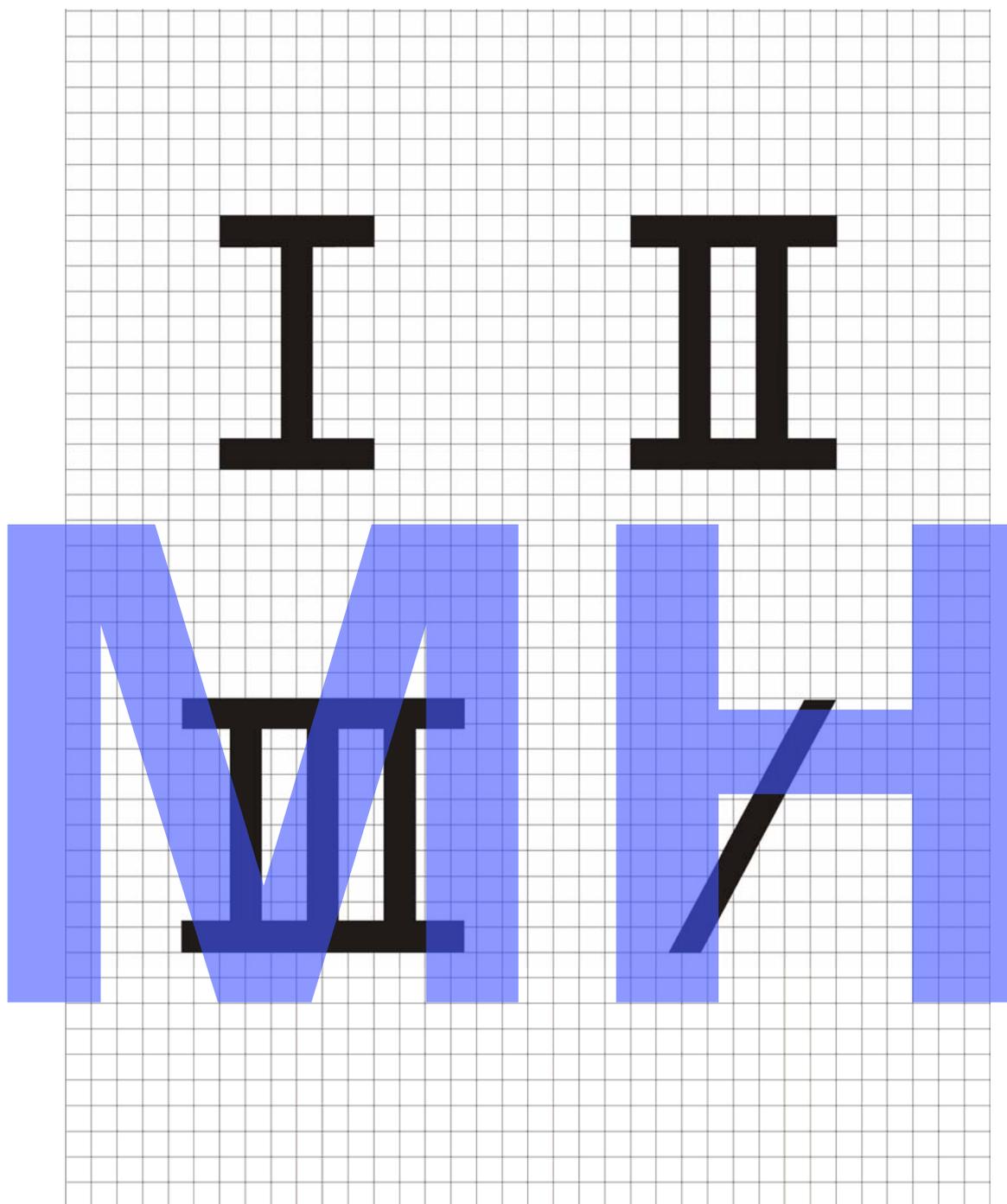
图B.2 字符的形状续



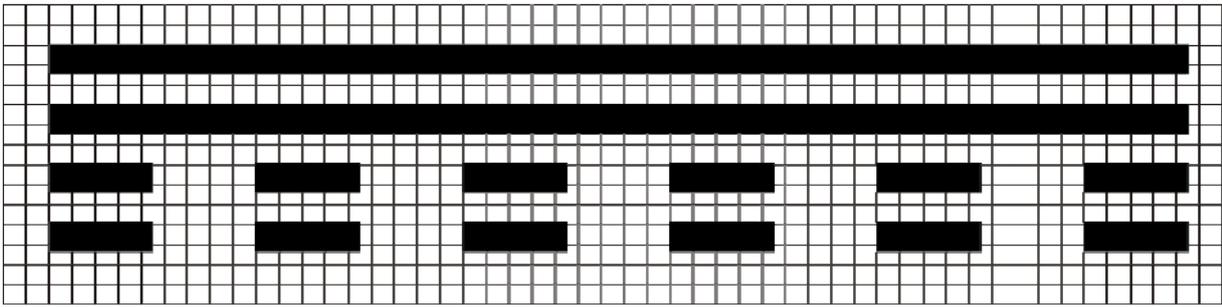
图B.3 字符的形状续



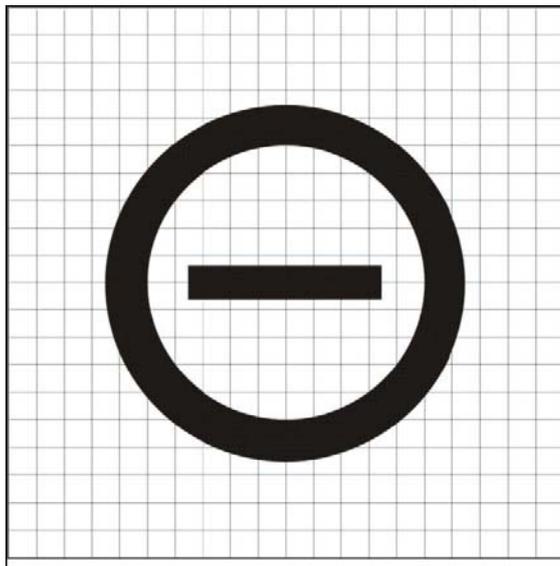
图B.4 字符的形状续



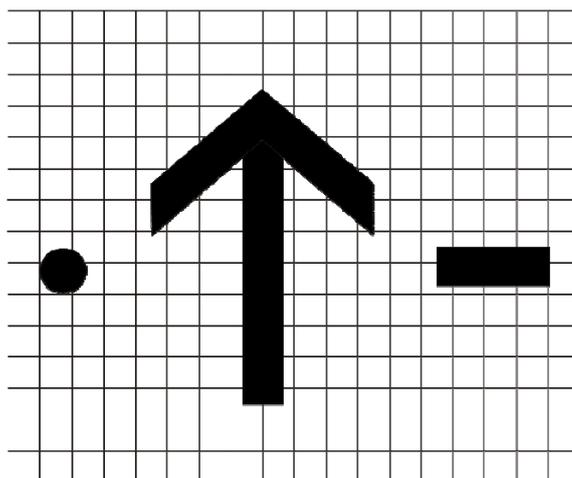
图B.5 字符的形状续



图B.6 脱离跑道字符



图B.7 禁止进入标记牌



注1: 箭头笔画宽度, 点的直径和横短线的长度和宽度须与字体笔画的宽度成比例。

注2: 箭头尺寸对特定的标记牌尺寸应保持不变, 与其方向无关。

图B.8 箭头、点、横短线字符

附 录 C
(规范性附录)
逆向反光材料的性能要求

逆向反光材料的逆向反射系数应不小于表C.1中的数值。

表C.1 逆向反光材料的最小逆向反射系数

观察角	进入角	最小逆向反射系数 $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$		
		白	黄	红
0.2°	-4°	250	170	35
0.2°	+30°	80	54	9
0.5°	-4°	135	100	17
0.5°	+30°	55	37	6.5

逆向反光材料的亮度因数(Y%) (昼间亮度)应满足表C.2的要求。

表C.2 逆向反光贴片的亮度因数

颜色	最小值	最大值
白	27%	-
黄	10%	45%
红	3.0%	15%

逆向反光材料的色度应在MH 5001-2013附录I中1.3.3规定的条件下进行检测,测定值应符合附录I中1.3.3规定的数值要求。白昼和夜间的色度不应有大的差异。

逆向反光材料应有良好的耐候性。标记牌使用的逆向反光材料在经过2 200 h的人工老化处理后,逆向反射系数应不低于老化前的80%。经过上述老化处理的贴片的亮度因数应符合C.2的要求,目视检查不应出现开裂、卷曲、起泡等现象。

逆向反光材料(带衬底)在温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$,相对湿度为 $(50 \pm 5)\%$ 的环境中存放至少1h后取出,揭去衬底,将逆向反光材料的粘胶面朝上平放在一块平板上,放置10 min后,测量逆向反光材料在横、纵两个方向的收缩率,其值应不大于0.35%,放置24 h后,测量逆向反光材料在横、纵两个方向的收缩率,其值应不大于1.4%。

逆向反光材料在按照制造厂商提供的说明书粘贴到经过去油脂处理的铝或铝合金板上后,应粘结良好且不易揭开。如果交付的逆向反光材料粘附具有保护作用的衬底,应无需将贴片浸入水或其它溶液中便可揭开衬底,且逆向反光材料不应出现开裂、断开或衬底粘带逆向反光材料粘胶的现象。

逆向反光材料应具有良好的金属光泽。