



中华人民共和国国家标准

GB/T 25340—2010

铁路机车车辆自动识别设备技术条件

Technical regulations for automatic equipment identification of
railway locomotive and vehicle

2010-11-10 发布

2011-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准参考了美国北美铁路学会标准 AAR S918:1994《自动识别设备标准》。

本标准在 TB/T 3070—2002《铁路机车车辆自动识别设备技术条件》基础上制定。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录。

本标准由中华人民共和国铁道部提出。

本标准由铁道部经济规划研究院归口。

本标准起草单位：哈尔滨铁路局科学技术研究所、铁道部经济规划研究院。

本标准主要起草人：杨树春、李百泉、桑翠江、张军、马宏伟、张晓方、崔涛、王驰。

铁路机车车辆自动识别设备技术条件

1 范围

本标准规定了铁路机车车辆自动识别设备(包括地面自动识别设备、标签、车载编程器等)的技术要求和安装要求。

本标准适用于铁路机车车辆自动识别设备的设计、制造和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过在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。凡不是注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 146.1 标准轨距铁路机车车辆限界

GB 146.2 标准轨距铁路建筑限界

GB 9254 信息技术设备的无线电骚扰极限值和测量方法(GB 9254—2008, IEC/CISPR 22:2006, IDT)

GB/T 17618—1998 信息技术设备抗扰度限值 and 测量方法(idt IEC/CISPR 24:1997)

GB/T 17626.1 电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论(GB/T 17626.1—2006, IEC 61000-4-1:2000, IDT)

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 17626.2—2006, IEC 61000-4-2:2001, IDT)

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 17626.3—2006, IEC 61000-4-3:2002, IDT)

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 17626.4—2008, IEC 61000-4-4:2004, IDT)

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(GB/T 17626.5—2008, IEC 61000-4-5:2005, IDT)

GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度(GB/T 17626.6—2008, IEC 61000-4-6:2006, IDT)

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验(GB/T 17626.8—2006, IEC 61000-4-8:2001, IDT)

GB/T 17626.9 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验(GB/T 17626.9—1998, idt IEC 61000-4-9:1993)

GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验(GB/T 17626.11—2008, IEC 61000-4-11:1994, IDT)

GB 50057—1994 建筑物防雷设计规范

GJB 150.16—1998 军用设备环境试验方法 振动试验

GJB 150.18—1998 军用设备环境试验方法 冲击试验

TB/T 1736—1996 内燃、电力机车车型及车号编制规则

TB/T 2435—1993 铁路货车车种车型车号编码

TB/T 3021 铁道机车车辆电子装置(TB/T 3021—2001,eqv IEC 60571:1998)

YD/T 944—2007 通信电源设备的防雷技术要求和测试方法

3 自动识别设备构成与功能

3.1 基本构成

机车车辆自动识别设备应由以下基本部分构成:

- a) 安装在机车车辆车体底部的标签;
- b) 安装在地面的自动识别设备;
- c) 标签编程设备;
- d) 数据信息集中管理、监控和复示设备。

3.2 标签基本功能

标签应具备下列基本功能:

- a) 已安装标签的机车车辆经过地面自动识别设备时,标签信息通过微波反射调制方式可被识别;
- b) 保存机车车辆被识别信息;
- c) 标签的数据信息编码适于向地面自动识别设备传输;
- d) 标签可由用户进行代码输入。

3.3 地面自动识别设备(AEI)基本功能

地面自动识别设备应具备下列基本功能:

- a) 自动识别机车车辆标签;
- b) 自动判别被识别和未被识别标签的机车或车辆在列车中的位置;
- c) 自动识别列车车次;
- d) 自动采集列车运行速度;
- e) 自动计轴计辆,检测出通过每列车的机后车辆总数;
- f) 自动识别机车类型及台数;
- g) 自动判别客、货车辆及动车组;
- h) 自动识别标签安装端位;
- i) 具有设备状态在线检测功能;
- j) 具有远程维护功能;
- k) 将地面信息上传至机车标签。

3.4 标签编程设备的基本功能

3.4.1 机车标签编程器应具备下列功能:

- a) 便携式机车标签编程器可对机车标签固定信息编程写入及读出校验;
- b) 车载机车标签编程器应能通过电缆与机车标签连接写入机车标签动态信息。

3.4.2 车辆标签编程设备应具备下列功能:

- a) 车辆标签编程设备可对车辆标签信息编程写入及读出校验;
- b) 车辆标签编程应采用车号编程网络进行实施。

3.5 数据信息集中管理、监控和复示设备基本功能

3.5.1 数据信息集中管理设备(CPS)应能对 AEI 设备进行实时通信管理,接收列车信息报文,并对报文数据进行存储、分析、处理,同时将车号信息转发给各管理、监控和复示设备。

3.5.2 AEI 监控设备应能对所管辖的 AEI 设备的运行情况进行实时监控,对设备状态进行实时显示,

对不可识别车辆情况进行统计,对 AEI 设备进行远程管理。CPS 监控设备应能对车站 CPS 的运行状态及 CPS 与铁路局间网络通讯状况进行监控。

3.5.3 复示设备应能对所管辖 AEI 设备识别的列车信息和故障信息进行复示,包括对标签及 AEI 设备的运用状态、设备故障进行管理。复示设备具备故障自动报警功能,对 AEI 设备运行状态、设备故障、未识别标签等情况进行自动报警。

4 地面自动识别设备技术要求

4.1 主要技术性能

自动识别设备主要技术性能应符合以下要求:

- a) 当机车车辆运行速度不大于 350 km/h 时,地面自动识别设备应能正确读出在轨道上运行的列车电子标签信息;
- b) 地面自动识别设备的识别准确率不应小于 99.99%;
- c) 可维护性(系统故障恢复时间):机械部分小于 10 min,电器部分小于 3 min;
- d) 工作频率:经国家无线电频谱管理部门批准使用的频率;
- e) 标签编码调制采用移频键控码(FSK 编码)和 FMO 编码;
- f) 最大识别距离:无源标签 6 m,有源标签 13 m;
- g) 工作环境温度:室外设备为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+70\text{ }^{\circ}\text{C}$;室内设备为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- h) 电磁兼容满足 GB 9254、GB/T 17618—1998、GB/T 17626.1~17626.6、GB/T 17626.8、GB/T 17626.9、GB/T 17626.11 的有关要求。

4.2 列车探测装置

4.2.1 列车探测装置应能正确探测每一车辆在列车中位置和移动方向。

4.2.2 列车探测装置应能适应车速不大于 350 km/h,并应具有测速、计轴、计辆功能。

4.2.3 列车探测装置应能使微波射频装置自动进行待机状态、工作状态、待机状态转换。

4.3 天线

4.3.1 天线应能发射微波信号和接收标签反射回来的调制信号(接收可与发射共用天线),承受不大于 4.9 kN 荷载,抗振动冲击应符合 GJB 150.16—1998、GJB 150.18—1998 的有关规定。

4.3.2 天线技术性能应符合以下要求:

- a) 增益:8.6 dB~9.6 dB;
- b) 电压驻波比应不大于 1.5;
- c) 半功率束宽:120°(沿钢轨方向),45°(垂直钢轨方向)。

4.4 微波射频装置

4.4.1 微波射频装置发射和接收标签反射回来的频率应为同一频率。

4.4.2 微波射频装置技术性能应符合以下要求:

- a) 微波射频装置端口输出功率(扣除电缆损耗):0.5 W~1.6 W;
- b) 工作频率符合 4.1d) 的规定;
- c) 频率稳定性: $\pm 5\times 10^{-6}$;
- d) 谐波输出: $\leq -50\text{ dBc}$;
- e) 寄生输出: $\leq -60\text{ dBc}$;
- f) 发射器带宽:5 kHz;
- g) 接收器带宽:130 kHz;
- h) 标称阻抗:50 Ω 。

4.5 读出装置

4.5.1 读出装置应能正确解码 FSK 和 FM0 格式的标签信息,并接收列车探测装置的信息,形成 CPS 可接受的标准格式的报文信息。

4.5.2 读出装置至数据信息集中管理设备的接口应采用计算机通用网络接口。

4.6 低速探测装置

低速探测装置应能自动判别列车停车或低速运行状态。

5 标签技术要求

5.1 标签分类

标签按供电方式分为有源标签和无源标签。

标签识别信息的设计内容应符合 TB/T 1736—1996、TB/T 2435—1993 有关编码的规定,数据格式见附录 A、附录 B,6 位 ASCII 码见附录 C。

5.2 环境要求

5.2.1 标签应密封,并应适用于雨、雪、烟雾、灰尘、油污、化学腐蚀、风、沙等环境。当在最大场强峰值为 100 V/m、持续时间不大于 60 s 时,标签应保持存储数据的完整性,并满足 GB 9254、GB/T 17618—1998、GB/T 17626.1~17626.6、GB/T 17626.8、GB/T 17626.9、GB/T 17626.11 有关电磁兼容的要求;

5.2.2 标签工作温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$; 标签数据存储温度: $-70^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$, 在规定的温度范围内标签应保持存储数据的完整性。

5.3 标签至读出装置的数据传输

5.3.1 货车标签应采用变形 FSK 码,机车、客车及动车组标签应采用 FM0 码。

5.3.2 变形 FSK 编码应采用 20 kHz 和 40 kHz 两个谐波相关频率,频率误差为 $\pm 10\%$,一个用户位 (bit) “0”由一个周期的 20 kHz 矩形波及紧随着两个周期的 40 kHz 的矩形波组成,一个用户位 (bit) “1”是由两个周期的 40 kHz 矩形波及紧随着一个周期的 20 kHz 矩形波组成。所有转换相位应连续,标签产生的波形具有标称 $1\text{ }\mu\text{s}$ 上升、下降时间,在一个循环周期内,20 kHz 和 40 kHz 的矩形波各占 50% (见图 1)。

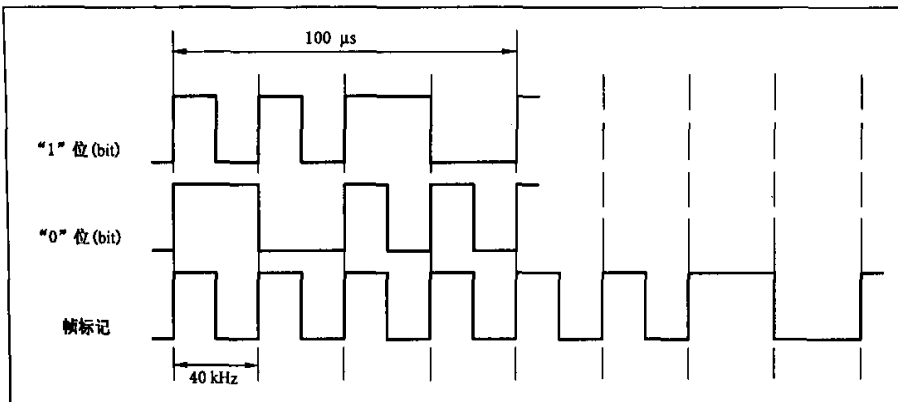


图 1 变形 FSK 编码

5.3.3 FM0 编码应作为一种双相编码 (Bi-Phase Space), FM0 编码用每个位时钟周期起始的电平变化携带信息,“1”定义为电平保持,“0”定义为电平变化。FM0 编码用两个电平位之间的保持和跳变来表示信息,FM0 编码在两个逻辑位之间必然有跳变,FM0 编码波形如图 2 所示:

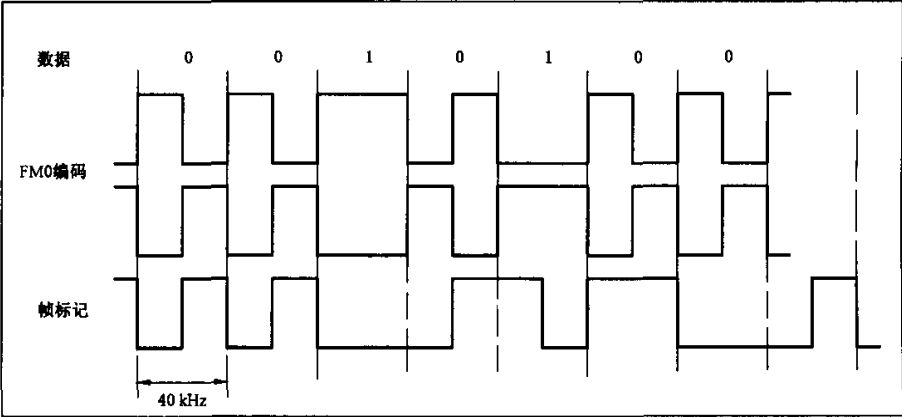


图 2 FM0 编码

- 5.3.4 标签信息应为一帧一帧重复连续循环输出,可通过帧标志来标识标签信息帧的起始位置。
- 5.3.5 地面自动识别设备应能通过天线向标签发射连续的射频载波信号,标签内存储的数据应按变形FSK 编码或FM0 编码对射频载波信号进行反射调制,并反射回地面天线,由地面自动识别设备接收并解调、译码和进行数据处理。
- 5.4 标签工作频率及灵敏度
- 5.4.1 当电场强度均方根值低于 2.0 V/m 时,无源标签不应工作,但当电场强度均方根值在 3.5 V/m 以上时应正常工作;当标签在任意平面旋转±25°时,无源标签工作的场强增加不超过 3 dB。有源标签的最小灵敏度,在查询信号为 150 mV/m 时,标签应能正常工作。
- 5.4.2 标签被读出设备发出查询信号激活时,应在 4 ms 内正常工作。
- 5.4.3 标签在表 1 给定的范围内被微波射频激活时,其不计载波的调制应答信号强度响应应符合表 1 的规定。

表 1 标签调制应答信号强度

标签类型	信号频率/MHz	参照范围/m	试验条件	信号强度均方根值/(μ V/m)	
				下限值	上限值
无源	904~928	5	在标签处 3.5 V/m	19 600	56 800
有源	904~928	10	EIRP=1 W	1 400	4 100

注: EIRP 指天线等效全向辐射功率。

标签在平面内与天线极性重合的平面转角差为±10°,或与天线极性垂直的平面转角差为±20°时,标签返回信号强度减弱不应大于 3 dB。

6 车载机车标签编程器技术要求

- 6.1 车载机车标签编程器应符合机车安全信息综合监测装置的相关技术规定。
- 6.2 车载机车标签编程器应能在 TB/T 3021 中规定的条件下正常工作。
- 6.3 车载编程器电源的工作电流不应大于 800 mA;工作电压应为+5 V,电压持续波动不大于±5%。
- 6.4 车载编程器应采用电源隔离和通讯接口隔离的故障安全措施,避免影响系统其他部分正常工作。

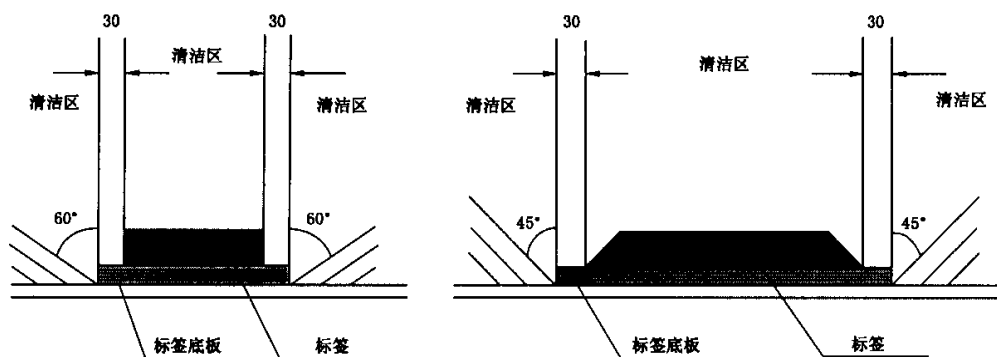
7 自动识别设备安装要求

7.1 标签的设置及安装

- 7.1.1 标签应首先安装在金属安装板上,标签安装板厚度不应小于 3.0 mm,安装板周边距离标签每

边的宽度不应小于 3.0 mm。

7.1.2 标签应安装在机车车辆底部的安全部位,在清洁区内不应有任何金属遮挡物,在清洁区以外,允许有其他物体放置,如图 3、图 4 所示。



注:规定角度以外阴影部分为允许有遮挡物区域,单位:mm。

图 3 标签安装清洁区技术要求示意图

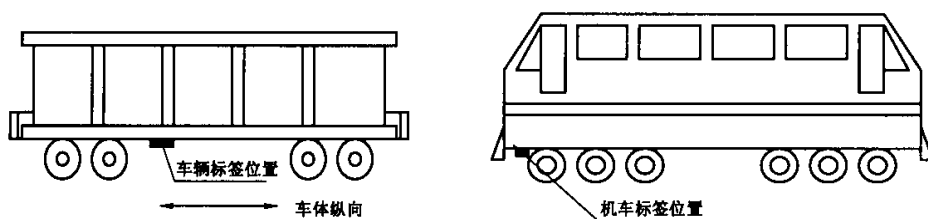


图 4 机车车辆标签基本安装位置示意图

7.1.3 标签的安装应符合下列要求:

- 正面向下朝向线路;
- 标签较长方向与机车车辆纵向垂直,允许偏差 $\pm 5^\circ$;
- 标签安装位置距轨顶面高度不应小于 0.6 m(以安装板水平面为基准);
- 标签安装在机车车辆纵向中心线 ± 30 mm 的位置上;
- 标签正面与钢轨面水平,允许最大偏差 $\pm 5^\circ$;
- 标签安装底板应具有防腐功能;
- 标签安装在车辆底部,靠近一端的位置;
- 标签安装端位应按车型固定,不得随意安装。

7.2 地面自动识别设备安装

地面自动识别设备安装应符合下列要求:

- 微波射频装置应安装在室内,与天线之间的射频电缆长度不宜大于 30 m;
- 电源:AC176 V~253 V;
- 接地电阻 $R \leq 4 \Omega$;
- 自动识别设备、电源及通信信号防雷应符合 YD/T 944—2007、GB 50057—1994 的有关规定。

7.3 安装限界要求

车上标签的安装应符合 GB 146.1 的规定,地面设备的安装应符合 GB 146.2 的规定。

附 录 A
(规范性附录)
车辆标签的数据格式

A.1 车辆标签的数据格式见表 A.1。

表 A.1 车辆标签的数据格式

项目	占位数 bit	标签数据顺序	编码取值范围	字符说明
属性代码	6	0~5	按属性代码表选取	大写字母
车种代码	6	6~11	按车种代码表选取	大写字母
车型码	30	12~41	按实际车型码选取	字母与数字组合
车号码	42	42~59 64~87	按实际 7 位车号选取	数字
第一校验和	2	60,61	—	—
保留帧标志	2	62,63	—	—
换长高位码	6	88~93	按实际换长小数点前一位取值	一位数字
换长低位码	6	94~99	按实际换长小数点后一位取值	一位数字
制造厂代码	6	100~105	按制造厂代码表选取	一位大写字母或数字
制造年高位代码	6	106~111	0~9	一位数字
制造年低位代码	6	112~117	0~9	一位数字
制造月代码	6	118~123	按月份代码表选取	一位大写字母或数字
第二校验和	2	124,125	—	—
帧标志	2	126,127	—	—

注：表中校验和、帧标志各占用 2 位(bit)，其余代码每一位字符转换成相应的二进制值，占用 1 个分段 6 位(bit)。

附录 B
(规范性附录)
机车标签的数据格式

B.1 机车标签的数据格式见表 B.1。

表 B.1 机车标签的数据格式

项目	FSK		FMO		编码取值范围	字符说明
	占位数 bit	标签数据 顺序	占位数 bit	标签数据 顺序		
帧标志	2	0~1	8	0~7	—	—
属性代码	6	2~7	6	8~13	按属性代码表选取	大写字母
机车型号	18	8~25	9	55~63	按机车代码表选取	字母与数字组合
机车车号	24	26~49	24	16~39	—	—
配属段代码	24	50~61 66~77	12	40~45 46~51	按配属段代码表选取	字母与数字组合
校验位	2	62~63	—	—	—	—
填充位	2	64~65	3	52~54	—	—
机车状态码 (本/补)	6	78~83	2	64~65	从安全监控装置 获取动态信息	一位字母
车次(含: 客/货)	36	84~119	46	66~111	从安全监控装置 获取动态信息	字母与数字组合
双节车状态	6	120~125	2	14~15	—	一位字母
校验位	2	126~127	16	112~127	—	—

附 录 C
(规范性附录)
6 位 ASCII 码

C.1 6 位 ASCII 码见表 C.1 所示。

表 C.1 6 位 ASCII 码表

字符	值	字符	值	字符	值	字符	值
SP	0	0	16	@	32	P	48
!	1	1	17	A	33	Q	49
"	2	2	18	B	34	R	50
#	3	3	19	C	35	S	51
\$	4	4	20	D	36	T	52
%	5	5	21	E	37	U	53
&	6	6	22	F	38	V	54
,	7	7	23	G	39	W	55
(	8	8	24	H	40	X	56
)	9	9	25	I	41	Y	57
*	10	:	26	J	42	Z	58
+	11	;	27	K	43	[	59
,	12	<	28	L	44	\	60
-	13	=	29	M	45	]	61
.	14	>	30	N	46	^	62
/	15	?	31	O	47	_	63