

ICS 45.020
S 61

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3112.1—2017

代替 TB/T 3112—2005

铁路车站电码化设备 第 1 部分：通用技术条件

Coding equipment in railway station—
Part 1: General technical specifications

2017-09-29 发布

2018-04-01 实施

国家铁路局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 分类与命名 2

4 技术要求 2

5 试验方法 5

6 检验规则 8

7 标志、包装、运输及储存 9

前 言

TB/T 3112《铁路车站电码化设备》分为五个部分：

- 第1部分：通用技术条件；
- 第2部分：发码、检测、调整器；
- 第3部分：隔离器；
- 第4部分：元器件；
- 第5部分：设备柜。

本部分为 TB/T 3112 的第1部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 TB/T 3112—2005《铁路站内轨道电路电码化设备》。与 TB/T 3112—2005 相比，除编辑性修改外，本部分主要技术变化如下：

- 修改了环境要求（见 4.1，2005 年版的 4.1.1）；
- 增加了电码化设备阻燃、温升、长霉、盐雾的技术要求及试验方法（见 4.6、4.7、4.16、4.17、5.6、5.7、5.16 及 5.17）；
- 增加了相关电码化设备承受冲击的技术要求及试验方法（见 4.14 及 5.14）；
- 增加了试验仪表的要求（见 5.2）。

本部分由西安全路通号器材研究有限公司归口。

本部分起草单位：北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、北京铁路信号有限公司、北京北信丰元铁路电子设备有限公司、固安信通信号技术股份有限公司、北京国铁路阳技术有限公司、通号万全信号设备有限公司、北京全路通铁路专用器材工厂、哈尔滨复盛铁路工电器材有限公司、鹤壁市鑫华中电器有限公司。

本部分起草人：安海君、殷惠媛、于树永、付刚、董炯、李培明、潘广明、贾红涛、吴仙明、张梁、冯红兵。

本部分所代替标准的历次版本发布情况：TB/T 3112—2005。

铁路车站电码化设备

第1部分:通用技术条件

1 范围

TB/T 3112 的本部分规定了铁路车站电码化设备(以下简称设备)的分类与命名、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及储存。

本部分适用于 25 Hz 相敏轨道电路、50 Hz 交流连续式轨道电路等站内轨道电路使用的电码化设备的设计、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 191 包装储运图示标志(GB/T 191—2008,ISO 780:1997,MOD)

GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差(eqv ISO 2768-1:1989)

GB/T 2423.3—2016 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验(IEC 60068-2-78:2012,IDT)

GB/T 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Db:交变湿热(12 h + 12 h 循环)(IEC 60068-2-30:2005,IDT)

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击(idt IEC 60068-2-27:1987)

GB/T 2423.16—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 J 及导则:长霉(IEC 60068-2-10:2005,IDT)

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(IEC 60068-2-11:1981,IDT)

GB/T 2423.21—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 M:低气压(IEC 60068-2-13:1983,IDT)

GB/T 2693—2001 电子设备用固定电容器 第1部分:总规范(IEC 60384-1:1999,IDT)

GB/T 5169.5—2008 电工电子产品着火危险试验 第5部分:试验火焰 针焰试验方法 装置、确认试验方法和导则(IEC 60695-11-5:2004,IDT)

GB/T 5169.10—2006 电工电子产品着火危险试验 第10部分:灼热丝/热丝基本试验方法 灼热丝装置和通用试验方法(IEC 60695-2-10:2000,IDT)

GB/T 24338.5—2009 轨道交通电磁兼容 第4部分:信号和通信设备的发射与抗扰度(IEC 62236-4:2003,IDT)

TB/T 1424—1982 通信信号产品的温升

TB/T 1447—2015 信号产品的绝缘电阻

TB/T 1448—1982 通信信号产品的绝缘耐压

TB/T 1498—1994 铁路通信信号产品包装技术条件

TB/T 1869.1—2013 铁路信号用变压器 第1部分:通用技术条件

TB/T 2846—2015 铁路地面信号产品振动试验方法

TB/T 2953—2015 铁路地面信号产品高温及低温试验方法
TB/T 3074—2017 铁道信号设备雷电电磁脉冲防护技术条件

3 分类与命名

3.1 设备分类

设备主要分为以下几类：

- a) 发码、检测、调整器；
- b) 隔离器；
- c) 元器件；
- d) 设备柜。

3.2 设备命名

3.2.1 设备型号中的字母含义见表 1。

表 1 设备代号含义

序 号	代 号	含 义	序 号	代 号	含 义
1	A	功放、半封闭	12	N	站内、室内
2	B	变压器、板、闭环	13	P	移频、盘、匹配
3	C	检测、侧线、电容	14	Q	器
4	D	电化、单元、单频、道岔	15	R	受电端、电阻、冗余
5	F	发送、防护、非电化、送电端	16	S	衰耗、双频、四线制
6	G	柜、股道、隔离	17	T	通用、调整、铁路
7	H	盒	18	U	组合、UM
8	J	接收、检测	19	W	无绝缘、室外、微机、温度
9	K	控制、客专	20	X	组匣
10	L	防雷、电缆、滤波、电感	21	Y	电源、预叠加
11	M	电码化	22	Z	自动闭塞、中继、正线、综合

3.2.2 设备的型号示例见图 1。

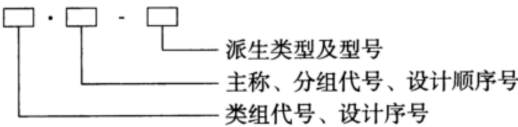


图 1 设备型号示例 1

示例：衰耗冗余控制器表示为 ZPW · RS-K。

4 技术要求

4.1 工作环境

设备在下列环境条件下应可靠工作：

- a) 周围空气温度：
 - 1) 室内：移频系列发码设备 -5 ℃ ~ +40 ℃；其他设备 -25 ℃ ~ +40 ℃；
 - 2) 室外：-40 ℃ ~ +70 ℃。
- b) 周围空气相对湿度：

- 1) 室内:不大于85%(温度为+25℃时);
- 2) 室外:不大于95%(温度为+25℃时)。
- c) 大气压力:不低于70.1 kPa(常规型:海拔不超过3 000 m);
- d) 振动条件:
 - 1) 室内:在10 Hz~150 Hz时应能承受加速度为 5 m/s^2 的正弦稳态振动;
 - 2) 室外:在10 Hz~500 Hz时应能承受加速度为 10 m/s^2 的正弦稳态振动。
- e) 周围无腐蚀金属、破坏绝缘和引起爆炸危险的有害气体及导电尘埃。

4.2 一般要求

- 4.2.1 设备的外形及安装尺寸应符合相应产品标准的规定。
- 4.2.2 设备应符合本部分的要求,并按照经规定程序批准的图样及技术文件生产。
- 4.2.3 设备的所有零部件应经检验合格,标准件及外购件应符合相应的技术标准方可进行装配;同型号设备的主要零部件应能互换。设备的外接端子及接口应统一。
- 4.2.4 室外设备接线端子应采用铜质螺栓、螺母,应有可靠的防松措施,其规格应符合相应产品标准的规定。
- 4.2.5 设备中所涉及的电容器应符合GB/T 2693—2001的规定,应采用密封措施,所使用原材料均为阻燃材质,尺寸应符合安装要求。
- 4.2.6 设备中所涉及的变压器应符合TB/T 1869.1—2013的规定。

4.3 外观及零部件要求

- 4.3.1 设备的所有零部件不应有裂痕或其他机械性损伤,线圈铁芯及配件应装配牢固,结构稳定,其标志及文字显示清晰。
- 4.3.2 金属零件表面应有防护层,电镀件外观应光滑细致,不应有斑点、凸起、剥落、起层和漏镀,边缘和棱角不应有烧痕。经铬酸盐钝化的镀锌表面,应有从绿色到金黄色的光亮彩色膜。
- 4.3.3 热塑性塑料零件不应有变形、裂纹等缺陷。
- 4.3.4 热固性塑料零件的外观应平整、有光泽、无气泡、无裂痕,不应有变形、缺料、毛刺等缺陷。
- 4.3.5 压铸件表面不应有裂纹、气孔、缩陷等缺陷。
- 4.3.6 设备的焊接应采用中性焊剂,焊点应光洁牢固,不应漏焊、假焊,配线应整齐美观,引接线应采用耐高温的阻燃电线,且不应有断股和碰伤,并应加绝缘套管。
- 4.3.7 螺钉连接和铆接处应牢固,不应松动。
- 4.3.8 设备所有喷涂件外观应平整、光滑,色泽均匀一致,无显著的修整痕迹及其他缺陷,无影响防护性能的瑕疵。
- 4.3.9 设备的外形及安装尺寸的公差应符合GB/T 1804—2000中公差等级粗糙c级的规定。

4.4 绝缘电阻

设备的绝缘电阻应符合以下规定:

- a) 在试验用标准大气条件下,其绝缘电阻不应小于 $500 \text{ M}\Omega$ (DC 500 V);
- b) 经湿热试验后,其潮湿绝缘电阻不应小于 $1.5 \text{ M}\Omega$ (DC 500 V)。

4.5 绝缘耐压

在大气压力不低于89.9 kPa条件下(相当于海拔1 000 m以下),引线端子对机壳间(接地端子除外)应能承受交流正弦波50 Hz、2 000 V有效电压(移频系列发码设备1 000 V),历时1 min耐压试验,应无击穿,表面无闪络、绝缘介质显著发热或接入电路的电压表读数突然下降等现象;试验时漏泄电流应符合相应产品标准的规定。

本试验一般只允许进行一次,重复试验的试验电压值为原试验电压值的80%。

4.6 阻燃

采用塑料外壳的设备应进行阻燃性试验。

- a) 经灼热丝试验后,应符合以下规定:
- 1) 试品的火焰或灼热在移开灼热丝之后的 30 s 内熄灭,即 $t_e \leq t_a + 30\text{ s}$;
 - 2) 滴落物不应点燃试验用铺底层的薄棉纸(绢纸)或烧焦松木板。
- b) 经针焰试验后,应符合以下规定:
- 1) 试品无火焰和灼热,并且规定的铺底层或包装绢纸没有起燃;
 - 2) 在移开针焰后,试品和周围的零部件的火焰或灼热在 30 s 内熄灭,即 $t_b < 30\text{ s}$,而且周围的零部件没有完全烧毁以及规定的铺底层或包装绢纸没有起燃。

注 1:施加灼热丝期间(t_a)。
注 2:燃烧的持续时间(t_b)。
注 3:从灼热丝顶部施加开始到火焰熄灭的持续时间(t_e)。

4.7 温升

在环境温度 为 +40 ℃ (室内)或 +70 ℃ (室外),设备在额定负荷时,其温升应符合表 2 的规定。

表 2 极限允许温升

设备部位	极限允许温升 K	
	室内型	室外型
绝缘线圈及包有绝缘材料的金属导体 (长期工作制)	85	55
绝缘线圈及包有绝缘材料的金属导体 (间断长期或反复短时工作制)	100	70

4.8 低温

设备经低温试验后,应符合以下的规定:

- a) 外观不应变形和开裂;
- b) 电性能应符合相应产品标准的规定。

4.9 高温

设备经高温试验后,应符合以下的规定:

- a) 外观不应变形和开裂;
- b) 电性能应符合相应产品标准的规定。

4.10 高温运行

电码化发送、检测设备出厂前应逐台进行高温运行(老化)试验,试验结果应符合相应产品标准的规定。

4.11 恒定湿热

室内设备经恒定湿热试验后,试验结果应符合相应产品标准的规定;其绝缘电阻应满足 4.4 的规定。

4.12 交变湿热

室外设备经循环次数为 12 的交变湿热试验后,应符合以下规定:

- a) 潮湿绝缘电阻应符合 4.4 b) 的规定;
- b) 试验后,恢复至常温,设备的绝缘耐压应符合 4.5 的规定;
- c) 试验后,外观应符合以下规定:
 - 1) 电镀件:镀层腐蚀区域的面积之和占该零件主要表面面积 5%~15% 的零件数不应超过该台产品零件总数的 1/10;单个零件腐蚀面积不应超过 15%,但允许个别零件的主金属出现个别锈点;

- 2) 零件的涂层:不应出现涂层脱落和直径大于 3 mm 锈蚀点;
- 3) 塑料零件:不应出现变形和开裂。

4.13 振动

设备经 4.1d) 规定的频率、加速度幅值的振动(正弦)试验后,结构不应有松动及机械损伤,并应符合相应产品标准的规定。

4.14 冲击

带包装的设备经半正弦波冲击脉冲,峰值加速度为 500 m/s^2 (50g),脉冲持续时间为 11 ms 的冲击试验后,不应有结构松动和机械损伤,并应符合相应产品标准的规定。

4.15 低气压

设备经低气压试验后,试验结果应符合相应产品标准的规定。

4.16 长霉

设备的线圈和绝缘件经 28 d 长霉试验后,应符合 GB/T 2423.16—2008 中 2a 级及以上的规定。

4.17 盐雾

设备金属件试样经 96 h 的盐雾试验后,镀锌件的表面应无白色或灰黑色腐蚀物;镀镍或高锡青铜件的表面不应有灰色或浅绿色腐蚀物,其他金属件不应有腐蚀物。

4.18 电磁兼容与雷电防护

4.18.1 发送器、检测器电磁兼容性应符合 GB/T 24338.5—2009 中性能判据 A 的规定,非安全电子设备应符合性能判据 B 的规定。

4.18.2 防雷设备的雷电防护应符合 TB/T 3074—2017 的规定。

5 试验方法

5.1 试验条件

在产品和技术要求没有明确规定试验条件时,则试验应在下列条件下进行:

- a) 温度: $+15\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +35\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: 25% ~ 75%;
- c) 气压: 86 kPa ~ 106 kPa;
- d) 25 Hz 输入信号频率: $25\text{ Hz} \pm 0.5\text{ Hz}$;
- e) 25 Hz 输入电源的失真度: $\leq 5\%$ 。

5.2 试验用仪表要求

试验用仪表的准确度等级应满足相关标准的要求,未提出要求的试验用仪表的准确度等级不应低于 0.5 级。

5.3 外观及结构检查

试品外观及结构应采用目测及相应量具进行检验,检验结果应符合 4.2、4.3 的规定。

5.4 绝缘电阻试验

按 TB/T 1447—2015 的规定进行,各端子(除接地端子)对机壳进行绝缘电阻试验,试验结果应符合 4.4 的规定。

5.5 绝缘耐压试验

按 TB/T 1448—1982 的规定进行,将耐压测试仪的输出调到所测产品的绝缘耐压值,施加于各端子(接地端子除外)与机壳之间,进行绝缘耐压试验,试验结果应符合 4.5 的规定。

5.6 阻燃试验

阻燃试验应符合以下规定:

- a) 灼热丝试验应按 GB/T 5169.10—2006 的规定进行,该试验仅在一个试品上进行。需试验的绝缘材料(不包括陶瓷材料)部件及试验条件见表 3,试验结果应符合 4.6 的规定。

表 3 绝缘材料的灼热丝试验条件

试 验 绝 缘 零 件	灼热丝顶端温度 ℃	试验持续时间 s
支持或固定接线端子的外部绝缘零件	850 ± 15	30 ± 1
不支持或固定载流部件的绝缘外壳、其他外部绝缘零件	650 ± 10	30 ± 1

b) 针焰试验应按 GB/T 5169.5—2008 的规定进行,并应符合以下规定:

- 1) 试验火焰施加于试品上靠近载流部件的绝缘件位置;
- 2) 试验火焰长度:12 mm ± 1 mm;
- 3) 持续时间:30 s;
- 4) 在进行单独试验时一般在厚约 10 mm 平滑的白松木板上紧裹一层绢纸做铺底层,并置于施加针焰的试品位置下面 200 mm ± 5 mm 处,试验结果应符合 4.6 的规定。

5.7 温升试验

当环境温度分别为 +40 ℃ (室内)、+70 ℃ (室外),变压器在额定负载状态下温升达到稳定后,按 TB/T 1424—1982 中电阻法测量变压器线圈温升的规定进行试验,试验结果应符合 4.7 的规定。

5.8 低温试验

按 TB/T 2953—2015 的规定进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按本部分的规定对试品进行外观检查及电气特性试验;
- b) 条件试验:不通电,试品按照工作状态放置;
- c) 严酷等级:
 - 1) 室内:移频系列发码设备 -5 ℃ ± 2 K、其他设备 -25 ℃ ± 2 K;
 - 2) 室外: -40 ℃ ± 2 K;
 - 3) 持续时间:按相关产品标准要求,不小于 4 h。
- d) 中间检测:在条件试验的最后 15 min 内进行检测,试验结果应符合 4.8 的规定;
- e) 最后检测:试验后,试品在标准大气条件下恢复 2 h,然后按初始检测内容进行检测,试验结果应符合 4.8 的规定。

5.9 高温试验

按 TB/T 2953—2015 的规定进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按本部分的规定对试品进行外观检查及电气特性试验;
- b) 条件试验:不通电,设备按照工作状态放置;
- c) 严酷等级:
 - 1) 室内: +40 ℃ ± 2 K;
 - 2) 室外: +70 ℃ ± 2 K;
 - 3) 持续时间:按相关产品标准要求,不小于 4 h。
- d) 中间检测:在条件试验的最后 15 min 内,进行检测,试验结果应符合 4.9 的规定;
- e) 最后检测:试验后,试品在标准大气条件下恢复 2 h,然后按初始检测内容进行检测,试验结果应符合 4.9 的规定。

5.10 高温运行试验

试品在温度为 +50 ℃ ± 2 K 条件下通电运行 48 h,运行结束后在室温下恢复 2 h 后进行检测,试验结果应符合 4.10 的规定。

5.11 恒定湿热试验

按 GB/T 2423.3—2016 的规定进行恒定湿热试验,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按本部分的规定对试品进行外观检查及电气特性试验;

- b) 条件试验:不通电,设备按照工作状态放置;
- c) 严酷等级:高温 $+40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ K}$,相对湿度 $(93 \pm 3)\%$,循环次数:4 d;
- d) 中间检测:在恒定湿热试验最后一周期,最后 2 h 内进行潮湿绝缘电阻试验,试验结果应符合 4.4b) 的规定;
- e) 最后检测:试验后,试品在标准大气条件下恢复 2 h,恢复后立即按初始检测内容进行检测,试验结果应符合 4.11 的规定。

5.12 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4—2008 的规定进行交变湿热试验,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按本部分的规定对试品进行外观检查及电气特性试验;
- b) 条件试验:不通电;降温阶段相对湿度不大于 95%;
- c) 严酷等级:高温 $+40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ K}$,循环次数:12;
- d) 中间检测:在交变湿热试验最后一周期,低温高湿阶段的最后 2 h 内进行潮湿绝缘电阻试验,试验结果应符合 4.4 b) 的规定;
- e) 最后检测:试验后,试品在试验用标准大气条件下恢复 2 h,恢复后立即按初始检测内容进行试验,试验结果应符合 4.12 的规定。

5.13 振动试验

按 TB/T 2846—2015 的规定进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按本部分的规定对试品进行外观检查及电气特性试验;
- b) 条件试验:试品按正常使用状态固定在振动台上;
- c) 振动频率:
 - 1) 室内:10 Hz ~ 150 Hz;
 - 2) 室外:10 Hz ~ 500 Hz。
- d) 加速度幅值:
 - 1) 室内:5 m/s^2 ;
 - 2) 室外:10 m/s^2 。
- e) 试验持续时间:在三个相互垂直的轴线上,扫频速度 1 oct/min,各扫频循环 5 次;发现共振频率时,在该频率上持续 10 min \pm 0.5 min;
- f) 最后检测:试验后,按初始检测内容对试品进行试验,试验结果应符合 4.13 的规定。

5.14 冲击试验

室外设备按 GB/T 2423.5—1995 的规定进行冲击试验,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按本部分的规定对试品进行外观检查及电气特性试验;
- b) 条件试验:将试品带包装牢固地安装在试验台上;
- c) 冲击试验条件:
 - 1) 峰值加速度:500 m/s^2 (50g);
 - 2) 脉冲持续时间:11 ms;
 - 3) 冲击脉冲波形:半正弦波。
- d) 按相互垂直的三个轴向进行正负三次冲击试验,共 18 次;
- e) 最后检测:试验后,按初始检测内容对试品进行试验,试验结果应符合 4.14 的规定。

5.15 低气压试验

按 GB/T 2423.21—2008 的规定进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按本部分的规定对试品进行外观检查及电气特性试验;

- b) 条件试验:试验时试验箱内温度为正常的试验大气温度,试品在不包装、不通电、“准备使用”状态和正常工作位置放入试验箱中;压力变化速率不应大于 10 kPa/min;
- c) 严酷等级:试验气压为 70.1 kPa,持续时间为 2 h;
- d) 中间检测:在条件试验的最后 5 min 内,按原试验电压值的 80% 进行绝缘耐压试验;
- e) 最后检测:试验后,恢复 30 min,按初始检测内容对试品进行试验,试验结果应符合 4.15 的规定。

5.16 长霉试验

按 GB/T 2423.16—2008 的规定进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按本部分的规定对试品进行外观检查;
- b) 试验持续时间:连续暴露 28 d;
- c) 最后检测:经 28 d 试验后,取出试品应立刻检查,试验结果应符合 4.16 的规定。

5.17 盐雾试验

按 GB/T 2423.17—2008 的规定进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按本部分的规定对试品进行外观检查,试品表面应干净,无污物,无临时性防护层和其他弊病;
- b) 条件试验:试品应按正常使用状态进行试验,试品之间不应有接触,也不能与其他金属部件接触;
- c) 持续时间:96 h;
- d) 恢复:试验结束后,应在自来水下冲洗 5 min,然后在蒸馏水中漂洗,洗涤水温不应超过 35 ℃,然后在标准的恢复大气条件下放置 1 h~2 h;
- e) 最后检测:恢复后对试品应及时检查,试验结果应符合 4.17 的规定。

5.18 电磁兼容性试验

发送、检测设备应按 GB/T 24338.5—2009 进行电磁兼容性试验,应满足 A 级的规定,试验项目、试验结果应符合相关产品标准的要求。

5.19 雷电电磁脉冲防护试验

防雷设备应按照 TB/T 3074—2017 进行雷电电磁脉冲防护试验,试验项目、试验结果应符合相关产品标准的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

设备的检验分为出厂检验和型式检验两种。

6.2 出厂检验

6.2.1 每台设备应经制造商技术检验部门检验合格后,并附有产品合格证,方可出厂。

6.2.2 出厂检验项目按相应产品标准的规定进行。

6.3 型式检验

6.3.1 凡属下列情况之一者,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转场生产时;
- 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) 正常生产时,每 3 年~5 年进行一次;
- d) 停产 3 年及以上恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

6.3.2 型式检验项目应包括产品标准的全部项目。

6.3.3 经过型式检验的设备,不应作为合格产品出厂。

7 标志、包装、运输及储存

7.1 标志

7.1.1 设备的标志

每台产品均应在明显的位置装有铭牌,铭牌应清晰,易于识别,不易磨损。铭牌应标明下列内容:

- a) 产品名称、型号;
- b) 出厂编号;
- c) 产品硬件、软件版本标识;
- d) 制造日期;
- e) 制造商名称。

7.1.2 设备外包装标志

设备包装箱外应用不褪色涂料清晰地标出下列标志:

- a) 正面:产品名称、型号、数量、到站及收、发货单位名称、地址;
- b) 侧面:应按 GB/T 191 的规定标明“易碎物品”、“向上”、“怕雨”等标志及发站和制造商名称;
- c) 在外包装正面左上角注明箱号。

7.2 包装

7.2.1 设备应按 TB/T 1498—1984 的规定制定包装工艺,并按相应的包装工艺进行包装。

7.2.2 随机应提供产品的用户手册、产品合格证、装箱单、专用工具。

7.3 运输

设备在搬运过程中,应轻拿轻放,避免摔碰,不应无包装运输。

7.4 储存

7.4.1 产品应储存于空气流通、无腐蚀性气体或尘埃的环境中,储存条件如下:

- a) 温度下限为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 温度上限为 $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$,短时间内(不超过 24 h)温度上限可为 $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- c) 相对湿度不大于 90% ($+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时),无凝露;
- d) 周围无带酸、碱或其他有害气体。

7.4.2 产品在上述极限条件下不应遭受任何不可恢复的损伤,且在正常条件下应能正常工作。储存期超过半年,应开箱通风;储存期超过一年,应按 6.2 的规定进行复查。