



中华人民共和国国家标准

GB/T 32589—2016

轨道交通 第三轨受流器

Railway application—Third-rail current collector

2016-04-25 发布

2016-11-01 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

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 工作条件	3
4.1 环境条件	3
4.2 线路与车辆条件	4
4.3 供电和供气条件	4
5 性能要求	4
5.1 一般要求	4
5.2 冲击和振动	4
5.3 受流特性	4
5.4 绝缘性能	4
5.5 温升	5
5.6 高低温特性	5
5.7 防腐蚀	5
5.8 故障保护	5
5.9 重要零部件要求	5
5.10 安全防护	6
6 检验方法	6
6.1 目检	6
6.2 称重检查	7
6.3 尺寸检查	7
6.4 静态接触压力检查	7
6.5 起复机构动作试验	7
6.6 绝缘电阻检查	7
6.7 介电试验	7
6.8 气密性试验	7
6.9 防护等级试验	7
6.10 温升试验	8
6.11 低温试验	8
6.12 高温试验	8
6.13 盐雾试验	8
6.14 冲击和振动试验	8
6.15 受流摆杆试验	8
7 检验规则	8

GB/T 32589—2016

7.1 检验分类	8
7.2 出厂检验	8
7.3 型式检验	8
7.4 检验项目	9
8 RAMS 要求	9
8.1 总则	9
8.2 部件寿命	9
9 标志、包装、运输和贮存	10
9.1 产品标志	10
9.2 包装	10
9.3 运输和贮存	10
附录 A(资料性附录) 受流器结构示例	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利,本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由国家铁路局提出。

本标准由全国牵引电气设备与系统标准化技术委员会(SAC/TC 278)归口。

本标准主要起草单位:湖南中通电气有限公司。

本标准参加起草单位:株洲南车时代电气股份有限公司、南车青岛四方机车车辆股份有限公司、南车株洲电力机车有限公司、北京市地铁运营有限公司、广州市地下铁道总公司。

本标准主要起草人:肖洪源、陈革。

本标准参加起草人:赵清良、张会青、陈珍宝、周晔、朱士友。

轨道交通 第三轨受流器

1 范围

本标准规定了轨道交通中第三轨受流器的工作条件、性能要求、检验方法、检验规则、RAMS 要求、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于上部或下部受流的第三轨受流器(简称受流器),且地铁和轻轨车辆运行速度不超过 120 km/h。

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/T 1239.1—2009 冷卷圆柱螺旋弹簧技术条件 第 1 部分:拉伸弹簧

GB/T 1239.3—2009 冷卷圆柱螺旋弹簧技术条件 第 3 部分:扭转弹簧

GB/T 1402—2010 轨道交通 牵引供电系统电压(IEC 60850:2007,MOD)

GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 A:低温(IEC 60068-2-1:2007, IDT)

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(IEC 60068-2-2:2007, IDT)

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

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 4208—2008 外壳防护等级(IP 代码)(IEC 60529:2001, IDT)

GB/T 7928—2003 地铁车辆通用技术条件

GB/T 12528—2008 交流额定电压 3 kV 及以下轨道交通车辆用电缆

GB/T 13539.1—2008 低压熔断器 第 1 部分:基本要求(IEC 60269-1:2006, IDT)

GB/T 18269—2008 交流 1 kV、直流 1.5 kV 及以下电压等级带电作业用绝缘手工工具(IEC 60900:2004,MOD)

GB/T 21413.1—2008 铁路应用 机车车辆电气设备 第 1 部分:一般使用条件和通用规则(IEC 60077-1:1999, IDT)

GB/T 21413.5—2008 铁路应用 机车车辆电气设备 第 5 部分:电工器件 高压熔断器规则(IEC 60077-5:2003, IDT)

GB/T 21562 轨道交通 可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例

GB/T 21563—2008 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验(IEC 61373:1999, IDT)

JB/T 5923—1997 气动气缸技术条件

TB/T 2843 机车车辆用橡胶弹性元件通用技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

GB/T 32589—2016

3.1

第三轨 third-rail

在车辆限界侧面平行于走行轨安装且配有绝缘体进行电气隔离的刚性金属导轨(亦称接触轨)。

3.2

第三轨受流器 third-rail current collector

安装在车辆转向架两侧的限界内并通过受流滑板与第三轨滑动接触获取电能的受流装置(亦称集电靴)。

注：附录 A 给出了受流器的结构示例。

3.3

受流制式 current collecting mode

受流器接触第三轨而受流,有以下两种主要方式(见图 1):

——上部受流:受流滑板与第三轨的上表面接触受流见图 1a);

——下部受流:受流滑板与第三轨的下表面接触受流见图 1b)。

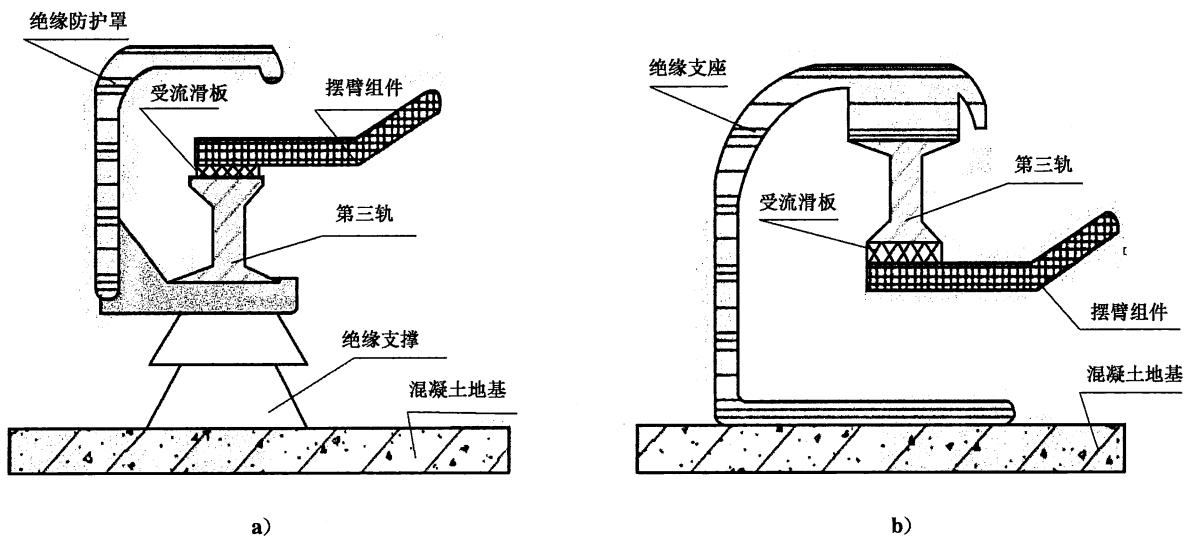


图 1 主要的第三轨受流制式

3.4

控制方式 control mode

通过起复机构控制受流器接触第三轨而受流或脱离第三轨而断电的方式,包括手动操作、气动或电动操作。

3.5

基座 pedestal

实现受流器联接安装在车辆上的部件,用来支撑安装调节组件、摆臂组件、起复机构和其他附属组件等。

3.6

调节组件 adjustment assembly

通过齿槽的相对位移控制受流摆臂(亦称摆杆)沿基座的垂直方向上下移动,调节受流器工作位置(高度)以补偿车轮磨耗的组件。

3.7

摆臂组件 swing arm assembly

受流器中支承受流滑板、可自由摆动的悬挂部件,通常由受流摆杆、受流滑板、芯座和弹性元件

组成。

3.8

受流滑板 collector slider

安装在受流摆杆上,与第三轨接触而受流的可更换部件。

3.9

起复机构 up and down device

以手动(采用绝缘手工工具操作)或远程控制(通过气动或电动控制)方式控制受流摆臂脱离第三轨而断电并自锁,或控制受流摆臂复位而受流的装置。

3.10

熔断器组件 fuse components

安装在密封的绝缘盒内的熔断器、连接母线、密封件和电缆等组合部件。

3.11

受流滑板强制离轨尺寸 maximum distance between the slider on the current collector and when forced away the third rail

通过起复机构控制受流滑板脱离第三轨轨面后自锁的保持位置。

3.12

受流滑板摆动限位尺寸 swing limit position of collector slider

通过弹性元件控制受流滑板在不受限的自由状态下沿第三轨轨面垂向摆动的限定位置。

3.13

额定电压 rated voltage

牵引供电系统的标称电压为受流器额定电压。

3.14

额定电流 rated current

受流器内部熔断器的标称电流。

3.15

额定工作电流 rated operating current

线路正常运营工况下综合计算受流器受流的有效电流平均值(I_{RMS})。

3.16

最大过载电流 maximum overload current

线路正常运营工况下受流器可能承受的最大短时电流值。

3.17

静态接触压力 static force

车辆静止状态下,受流器的受流滑板施加在第三轨接触面上的垂直力。

3.18

标称静态接触压力 nominal static force

车辆静止状态下静态接触压力的标称值,由供应商综合计算确定。

4 工作条件

4.1 环境条件

受流器应在以下条件下正常工作:

——环境温度 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+45\text{ }^{\circ}\text{C}$;

GB/T 32589—2016

- 最湿月月平均最大相对湿度不大于 95%(该月月平均最低温度为+25℃)；
- 海拔不超过 1 400 m；
- 最厚积雪或沙尘不超过走行轨面；
- 空气污染等级不高于 GB/T 21413.1—2008 中 7.9 规定的 PD4；
- 其他特殊环境条件可由供需双方协商确定。

4.2 线路与车辆条件

受流器应在以下条件下正常工作：

- 最小平面曲线半径应符合 GB/T 7928—2003 的规定；
- 轮对垂向磨损不宜大于 40 mm。

4.3 供电和供气条件

供电电压应满足 GB/T 1402—2010 的规定，正常工作气压为 6 bar~10 bar。

5 性能要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 受流器应便于维护和更换零部件。
- 5.1.2 受流器表面应无缺陷、无破损，所有电镀层和油漆层应无脱落、无锈蚀、无起皮和无斑点。
- 5.1.3 当合同没有明确规定时，受流器质量及其允差由供应商规定。
- 5.1.4 供需双方应协商确定受流器的安装接口和工作限界尺寸。
- 5.1.5 受流器的紧固力矩值应满足图样(或技术文件)的规定。
- 5.1.6 受流器绝缘材料质量分组应符合 GB/T 21413.1—2008 中 8.2.6.3 的组别 I(CTI>600)的规定。供应商应提供绝缘材料的质量合格证明。
- 5.1.7 在车辆正常运行条件下，受流器的所有连接件应处于紧固状态。
- 5.1.8 受流器工作正常时产生的燃弧，不应损伤受流器及其他部件。
- 5.1.9 非金属材料应采用无卤、低烟、无毒和阻燃的材料，且材料宜可回收。

5.2 冲击和振动

受流器按正常工作条件安装，应满足 GB/T 21563—2008 中规定 2 类冲击和振动要求。

5.3 受流特性

受流时受流器对接触轨应无损伤或非正常磨损。当运行在断轨区只有一个受流器对列车供电时(即承受最大过载电流时)，受流器应正常工作。

受流滑板的接触压力决定受流效果，应满足以下要求：

- 供需双方可协商确定标称静态接触压力，并满足 GB/T 7928—2003 中 11.10 的要求；
- 在制造场所测量的静态接触压力与标称静态接触压力的允差为±15 N。

为保证受流滑板与第三轨耦合、补偿调节和安全受流的可靠性，供需双方应协商确定受流器额定工作高度的变化调节范围，且垂直方向位置补偿调节量不小于 40 mm，每次调节最小值为 4 mm。

5.4 绝缘性能

5.4.1 绝缘电阻

受流器带电体和基座的绝缘电阻应大于 200 MΩ。

5.4.2 受流器内部的电气间隙和爬电距离

电气间隙应满足以下要求：

- DC 750 V 供电时,不小于 22 mm;
- DC 1 500 V 供电时,不小于 32 mm。

注 1: 以上电气间隙限值符合 GB/T 21413.1—2008 中表 4 和表 5 的规定。

爬电距离应满足以下要求：

- DC 750 V 供电时,不小于 45 mm;
- DC 1 500 V 供电时,不小于 68 mm。

注 2: 以上爬电距离限值符合 GB/T 21413.1—2008 中表 6b 的规定。

5.4.3 介电要求

受流器的耐受工频电压性能应满足 GB/T 21413.1—2008 中表 8 的要求,操作起复机构的绝缘手工工具的绝缘性能应满足 GB/T 18269—2008 中 5.4.2 的要求。

检验时不应发生击穿且无闪络,绝缘手工工具泄漏电流小于 1 mA。

5.5 温升

受流器正常工作时,受流器的任何部位没有变形和过热痕迹,且通过电流的部件没有发生损伤。

5.6 高低温特性

按照 GB/T 2423.1—2008 进行低温试验 24 h 后,受流器及其各部件应没有出现变形、零部件表面破裂或脱落等现象,绝缘性能仍满足 5.4 的要求,受流器动作部件应工作正常。

按照 GB/T 2423.2—2008 进行高温试验 24 h 后,受流器及其各部件应没有出现变形、零部件表面起层或脱落等现象,绝缘性能仍满足 5.4 的要求,受流器动作部件应工作正常。

5.7 防腐蚀

按照 GB/T 2423.17 进行盐雾试验 24 h 后,受流器及其各部件应没有出现腐蚀、零部件表面发黑、裂纹、锈斑或脱落等现象,绝缘性能仍满足 5.4 的要求,受流器动作部件应工作正常。

5.8 故障保护

5.8.1 起复保护

受流器应能够通过起复机构驱动受流滑板快速脱离第三轨以断电或复位,动作过程无机械卡滞。

5.8.2 短路保护

如有要求,受流器应配置快速熔断器以对短路进行保护。

5.9 重要零部件要求

5.9.1 机械止挡

受流器应设置机械止挡,以控制受流滑板在无第三轨区段上的垂直运动。

5.9.2 受流滑板

受流滑板宜采用金属材料或金属浸渍碳材料,并与第三轨接触面的材质相匹配,避免工作时发生电

GB/T 32589—2016

化学反应。

5.9.3 受流摆杆

当受流器受流摆杆遭受外力纵向撞击时,受流摆杆应能自行断裂,供应商应提供相关的强度计算和有限元分析证明。该外力应由供需双方协商确定。

5.9.4 电缆及密封件

电缆及密封件应满足以下要求:

- 电缆应满足 GB/T 12528—2008 中第 5 章的要求;
- 密封件防护等级不应低于 GB 4208—2008 中 IP55 的要求;
- 供应商应提供相关的合格证明。

5.9.5 气缸

买方应规定空气管路接口连接方式。

气缸的气密性应满足以下要求:

- 在工作气压 10 bar 维持 10 min 情况下,气缸气压下降低于 5%;
- 在工作气压 15 bar 维持 1 min 情况下,气缸无泄漏、无机械损伤。

5.9.6 弹性元件

弹性元件在寿命期望周期内不应塑性变形或断裂,应满足 GB/T 1239.1—2009 中第 5 章、GB/T 1239.3—2009 中第 5 章,以及 TB/T 2843 对弹性节点的要求。

供应商应提供相关的合格证明。

5.9.7 熔断器及熔断器盒

如有合同规定,熔断器配置及安装应满足以下要求:

- 熔断器应满足 GB/T 13539.1—2008 中 2.3、5.3、5.6.2、表 2 和 5.8.2,以及 GB/T 21413.5—2008 中 4.2、第 5 章、8.2.5 和 8.2.8 的要求;
- 应规定熔断器的额定参数;
- 熔断器应有熔断指示标识;
- 熔断器盒应设有视察窗,并合理排布熔断器位置,以便观察熔断指示标识和拆卸维护;
- 熔断器盒防护等级应满足 GB 4208—2008 的 IP55 要求,供应商应提供相关的合格证明。

5.10 安全防护

供需双方应协商确认产品的安全警示、安全防护要求及措施,并符合 GB/T 7928—2003 中 13.6 和 11.16 的要求。

6 检验方法

6.1 目检

按图样检验受流器的外观:

- a) 检查电镀件和油漆件的表面涂镀层是否均匀、平整和色泽光亮;
- b) 检查产品的接口是否符合图纸要求;
- c) 检查紧固件有无短缺、松动、生锈,防松标识是否完整;

- d) 检查标识是否完整、清晰、准确；
- e) 检查元器件及部件安装是否符合图纸要求。

6.2 称重检查

采用标准量具按图样检验受流器总装后的质量。

6.3 尺寸检查

采用标准量具按照图样检验受流器总装后的尺寸。

检查至少应包括以下尺寸：

- 受流器的外形尺寸；
- 受流摆臂摆动位置尺寸；
- 安装尺寸。

6.4 静态接触压力检查

在制造场所对受流器静态接触压力采用测力计测量，检验是否符合 5.3 的允差要求。

6.5 起复机构动作试验

模拟现场条件操作起复机构进行 30 次动作试验，试验方法如下：

- a) 手动操作受流器的动作试验：按工作条件安装受流器，操作绝缘手工工具将受流滑板脱离第三轨，然后复位；
- b) 气动操作受流器的动作试验：按工作条件安装受流器，受流器按正常工作位置安装的气动起复机构，对气缸正向通以工作气压 10 bar 驱动受流滑板脱离第三轨断开电源，实现机械自锁；然后对气缸反向通以工作气压 10 bar 驱动受流滑板复位。再以工作气压 6 bar 重复本项试验；
- c) 电动操作受流器的动作试验：按工作条件安装受流器，对受流摆臂组件上的电控起复机构施加最低控制电压，驱动受流滑板脱离第三轨，然后复位。

6.6 绝缘电阻检查

产品总装后用电阻表(兆欧)测量对地绝缘：

- 额定工作电压 DC 750 V 的受流器采用 1 000 V 等级电阻表(兆欧)；
- 额定工作电压 DC 1 500 V 的受流器采用 2 500 V 等级电阻表(兆欧)。

6.7 介电试验

受流器应分别进行以下试验：

- a) 介电试验 1，受流器对地按照 GB/T 21413.1—2008 的表 8 进行：
 - 对额定工作电压 DC 750 V 的受流器，施加 3 300 V 工频电压，维持 1 min；
 - 对额定工作电压 DC 1 500 V 的受流器，施加 5 600 V 工频电压，维持 1 min。
- b) 介电试验 2，对绝缘手工工具按照 GB/T 18269—2008 中 5.4.2 进行。

6.8 气密性试验

按照 JB/T 5923—1997 中 3.2.3 和 3.2.4 进行。

6.9 防护等级试验

熔断器盒按照 GB 4208—2008 中第 5 章和第 6 章进行。

供需双方协商后,可以分项试验,如 IP×5 或 IP5×。

6.10 温升试验

受流器按正常工作位置安装并施加静态接触压力,在静态下受流滑板等导电部件处,通以额定工作电流保持 30 min,然后立即施加最大过载电流 10 s,检验受流器及部件是否满足 5.5 的要求。

6.11 低温试验

按照 GB/T 2423.1—2008 中试验 Ab 的规定进行。

试品随环境温度逐渐降至 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 并达到稳定后放置 24 h,再次按照 6.1 和 6.5 检验。

6.12 高温试验

按照 GB/T 2423.2—2008 中试验 Bb 的规定进行。

试品随环境温度逐渐升至 $45\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 并达到稳定后放置 24 h,再次按照 6.1 和 6.5 检验。

6.13 盐雾试验

受流器的金属部件应按照 GB/T 2423.17 进行。

6.14 冲击和振动试验

应按照 GB/T 21563—2008 的 2 类进行,试验完成后按照 6.1、6.5 和 6.6 检验,再按 6.7 重复检验但试验电压降至 6.7 规定值的 75%。

6.15 受流摆杆试验

受流摆杆试验为研究性试验,由供需双方协商确定。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验项目分为以下 2 类:

- 出厂检验;
- 型式检验。

7.2 出厂检验

出厂检验用于验证在正常工作条件下产品特性是否符合规定的要求。供应商应对每一产品进行出厂检验。

7.3 型式检验

型式检验用于验证产品是否达到设计的要求,用于检验的试品为 2 台。

如果产品派生模式基本接近于先前曾试验过的产品,且供应商能提供先前(4 年内)通过型式检验的证明,经供需双方协商确认后,该产品可以免做型式检验。

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品试制完成时;
- b) 产品的结构、工艺或材料的变更影响到产品的某些特性或参数变化时,应部分或全部检验;
- c) 出厂检验结果与上次型式检验结果发生不允许的偏差时;

- d) 持续生产的定型产品每满 4 年时；
e) 转厂生产或停产 2 年及以上重新生产时。

7.4 检验项目

检验项目见表 1。

表 1 检验项目

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	要求	试验方法
1	目检	√	√	5.1	6.1
2	称重检查	√	√	5.1	6.2
3	尺寸检查	√	√	5.1	6.3
4	静态接触压力检查	√	√	5.3	6.4
5	起复机构动作检查	√	√	5.8.1	6.5
6	绝缘电阻检查	√	√	5.4.1	6.6
7	介电试验	√	√	5.4.3	6.7
8	气密性试验	√	√	5.9.5	6.8
9	防护等级试验	√	—	5.9.7	6.9
10	温升试验	√	—	5.5	6.10
11	低温试验	√	—	5.6	6.11
12	高温试验	√	—	5.6	6.12
13	盐雾试验	^a	—	5.7	6.13
14	冲击和振动试验	√	—	5.2	6.14

注：“√”表示必做该项试验，“—”表示不做该项试验。

^a 由供需双方根据受流器的工作条件，在合同中协商确认是否进行本项检验。

8 RAMS 要求

8.1 总则

受流器 RAMS 性能应满足 GB/T 21562 的要求，如合同规定时，还应提供分析报告。

8.2 部件寿命

正常工作条件下的部件寿命应满足以下要求：

- 主体结构件(基座和调节组件)寿命宜为 30 年或由供需双方协商确定；
- 受流滑板运行里程不低于 5×10^4 km；
- 限位止挡包胶螺钉的寿命不低于 1 年；
- 弹性轴承的寿命不低于 5 年；
- 弹簧的寿命不低于 5 年；
- 密封件的寿命不低于 5 年；
- 受流摆杆：金属材质的寿命不低于 9 年或绝缘材质的寿命不低于 5 年。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 产品标志

应在易见部位牢固安装有耐久、不易腐蚀、标注清晰的铭牌和其他标志,在产品寿命周期内应能清楚辨识。铭牌应至少标明以下内容:

- 产品型号及名称;
- 额定电压和额定电流;

注:通常采用受流器内熔断器的标称电流作为额定电流。

- 出厂序号;
- 出厂年月;
- 制造商名。

每台产品均应按照 GB 2894 配备安全警告标牌。

9.2 包装

9.2.1 产品包装应牢固,保证在正常运输中不被破坏。

9.2.2 包装箱内应附有以下文件:

- 装箱单:注明产品装箱日期;
- 产品检验合格证和出厂检验报告;
- 产品使用维护说明书。

9.2.3 包装箱外应注明:

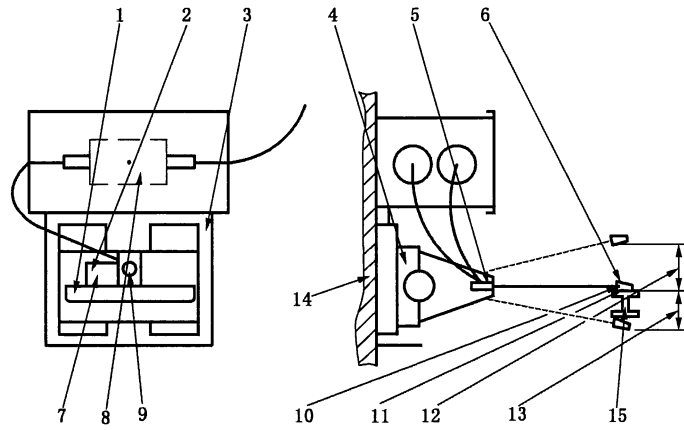
- 制造商名称;
- 产品名称、型号、数量及制造日期;
- 注明“小心轻放”、“请勿倒置”、“勿受潮湿”等标志;
- 收货单位、名称、地址。

9.3 运输和贮存

运输和贮存过程中,不应碰撞、倾斜、雨淋。产品应正置在通风良好,有防潮、防腐和防尘措施的室内贮存。拆装产品包装后如需继续贮存时应重新包装产品。

附录 A
(资料性附录)
受流器结构示例

图 A.1 给出了受流器的一种结构示例,并没有排除其他类型结构的受流器(如下部受流器等)。



说明:

- | | |
|-----------|-----------------|
| 1——受流制式; | 9——气缸; |
| 2——控制方式; | 10——受流滑板长度; |
| 3——基座; | 11——受流滑板宽度; |
| 4——调节组件; | 12——受流滑板强制离轨尺寸; |
| 5——摆臂组件; | 13——受流滑板摆动限位尺寸; |
| 6——受流滑板; | 14——车辆转向架侧板; |
| 7——起复机构; | 15——上部受流第三轨。 |
| 8——熔断器组件; | |

图 A.1 受流器结构示例

受流滑板强制离轨尺寸和受流滑板摆动限位尺寸由供需双方根据车辆结构参数及第三轨参数计算确定。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
轨 道 交 通 第 三 轨 受 流 器
GB/T 32589—2016

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

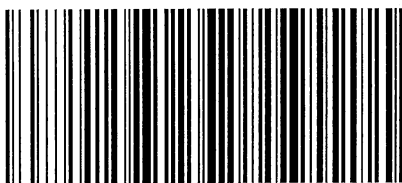
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 26 千字
2016年6月第一版 2016年6月第一次印刷

*

书号: 155066·1-54000 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 32589—2016