

ICS 29.280
S 82

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2073—2010

代替 TB/T 2073—2003

电气化铁路接触网零部件 技术条件

General technical specification of fittings
for overhead contact system in electrification railway

2010-06-09 发布

2010-12-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言 II

1 范 围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 接触网零部件的分类(按主要用途分) 3

5 技术要求 3

6 检验规则 9

7 包装及标志 11

前 言

本标准对应于德国 DIN VDE0216《接触网装置用配件静态机械性能、要求、检验》，本标准与 DIN VDE0216 的一致性程度为非等效，主要差异如下：

- 按照我国国家标准对编排格式的要求进行了修订；
- 将国外标准的表述改为适用于我国标准的表述；
- 增加了接触网零部件加工工艺要求；
- 对接触网零部件材质选用牌号作出规定；
- 修改了接触网零部件的检验规则。

本标准代替 TB/T 2073—2003《电气化铁道接触网零部件技术条件》。

本标准与 TB/T 2073—2003 相比主要变化如下：

- 增加了铜镍硅 CuNi_2Si 、铸造铝合金 AlSi7Mg0.3 及 AlSi7Mg0.6 、铝合金型材 6082 等材质；
- 在零部件的分类中取消了套管铰环、钩头鞍子等零部件；增加了整体吊弦装置、承力索座、限位定位装置、弹簧补偿装置、腕臂及定位管支撑、隧道单支撑装置、隧道内水平支撑装置、隧道下锚补偿装置等零部件；
- 对滑动荷重及耐拉伸(压缩)荷重要求进行了修订；
- 增加了对腕臂装置及定位装置的考核要求；
- 对限位定位装置的抬升限位要求进行了规定；
- 对紧固力矩的要求进行了补充修订；
- 对棘轮补偿装置的补偿绳材质进行了修订；
- 在技术要求中增加了对弹簧补偿装置张力误差及疲劳试验的要求；
- 增加了对不同零部件振动试验、疲劳试验的具体技术要求。

TB/T 2073 是电气化铁路接触网零部件系列标准之一，该系列标准的结构为：

- TB/T 2073—2010《电气化铁路接触网零部件技术条件》；
- TB/T 2074—2010《电气化铁路接触网零部件试验方法》；
- TB/T 2075—2010《电气化铁路接触网零部件》(共 23 个部分)。

本标准由中铁电气化局集团有限公司提出并归口。

本标准起草单位：中铁电气化局集团有限公司、中铁电气化勘测设计研究院。

本标准主要起草人：高鸣、邢尊军、王作祥、张焕武。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- TB/T 2073—1989, TB/T 2073—1998, TB/T 2073—2003。

电气化铁路接触网零部件技术条件

1 范 围

本标准规定了电气化铁路接触网零部件(以下简称零部件)的术语、定义、分类、技术要求、检验规则、标志及包装。

本标准适用于电气化铁路接触网系统各类零部件。

对城市轨道交通架空接触网采用的同类零部件可参照本标准,对在特殊腐蚀介质区段(如城郊SO₂等烟气严重地段)和高寒、高海拔环境条件下使用的接触网零部件还应满足其他的有关规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过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。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 196—2003 普通螺纹 基本尺寸(ISO 724:1993,MOD)
- GB/T 197—2003 普通螺纹 公差与配合(ISO 965—1:1998,MOD)
- GB/T 470—2008 镀锌(ISO 752:2004,MOD)
- GB/T 699—1999 优质碳素结构钢
- GB/T 700—2006 碳素结构钢(ISO 630:1995,MOD)
- GB/T 985.1—2008 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口(ISO 96921—1:2003,MOD)
- GB/T 1173—1995 铸造铝合金
- GB/T 1176—1987 铸造铜合金技术条件(neq ISO 1338:1977)
- GB/T 1220—2007 不锈钢棒
- GB/T 1591—2008 低合金高强度结构钢
- 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 2829—2002 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于对过程稳定性的检验)
- GB/T 3098.6—2000 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱(idt ISO 3506—1:1997)
- GB/T 3098.15—2000 紧固件机械性能 不锈钢螺母(idt ISO 3506—2:1997)
- GB/T 4056—2008 绝缘子串元件的球窝连接尺寸(IEC 60120:1984,IDT)
- GB/T 4423—2007 铜及铜合金拉制棒
- GB/T 5117—1995 碳钢焊条
- GB/T 5231—2001 加工铜及铜合金化学成分和产品形状
- GB/T 6414—1999 铸件 尺寸公差与机械加工余量(eqv ISO 8062:1994)
- GB/T 6892—2006 一般工业用铝及铝合金挤压型材
- GB/T 9439—1988 灰铸铁件
- GB/T 10431—2008 紧固件横向振动试验方法
- GB/T 11352—2009 一般工程用铸造碳钢件(ISO 3755:1991、ISO 4990:2003,MOD)
- GB/T 12361—2003 钢质模锻件 通用技术条件
- GB/T 12362—2003 钢质模锻件 公差及机械加工余量

GB/T 20078—2006 铜和铜合金 锻件
TB/T 2074 电气化铁路接触网零部件试验方法
TB/T 2075(所有部分) 电气化铁路接触网零部件
YS/T 649—2007 铜及铜合金挤制棒
EN 1706—1998 铸造铝及铝合金化学成分及机械性能
EN 12163—1998 铜合金棒材

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

破坏荷重 failing load

按规定的试验方法,零件承受机械荷重时产生破坏的荷重值。

注:破坏是指零件发生断裂或者出现裂纹或试验荷重不能继续上升时等。

3.2

最大工作荷重 maximum working load

零件允许承受的最大设计荷重值。

3.3

滑动荷重 sliding load

试验荷重因零件与线索、零件与零件之间产生相对位移(相对位移不超过 1.5 mm,螺纹锥套式线夹及楔形线夹类零件除外)而不能继续上升时的荷重值。

3.4

拉伸破坏荷重 tensile failing load

零件承受拉伸荷重产生破坏时的荷重值。

3.5

耐拉伸荷重 withstand tensile load

零件按规定的荷重值,承受一定时间的拉伸荷重试验时,不产生永久变形等异常状态的荷重值。

3.6

压缩破坏荷重 compression failing load

零件承受压缩荷重产生破坏时的荷重值。

3.7

耐压缩荷重 withstand compression load

零件按规定的荷重值,承受一定时间的压缩荷重试验时,不产生永久变形等异常状态的荷重值。

3.8

疲劳破坏荷重 tired failing load

零件按规定的安装条件和试验方法,经过疲劳试验后,再对零件进行机械性能试验的过程中零件产生破坏时的荷重值。

3.9

最大力矩 maximum torque

对零件的紧固螺栓或螺母施加扭矩,检查零件挠度、变形、破坏和线索夹紧状况等试验过程中,零件所能承受的最大扭矩值。

3.10

接触电阻 contact resistance

零件与线索连接(或夹紧)时,规定测点之间的电阻值。

3.11

允许温升 allowed temperature – rise

零件某一点的允许温度与基准温度(35℃)之差。

3.12

载流量 current – carrying capacity

零件在不超过允许温升条件下,长期通过的最大电流值。

3.13

螺栓紧固力矩 gripping moment of bolt

用扭力扳手紧固时,施加于螺栓或螺母的紧固力矩值。

4 接触网零部件的分类(按主要用途分)

4.1 悬吊零件

悬吊线索及杆件的零件。如:整体吊弦装置、承力索座、杵座鞍子、承力索吊弦线夹、接触线吊弦线夹、悬吊滑轮、定位环线夹、吊环、长吊环、横承力索线夹、双横承力索线夹、耳环杆、中心锚结线夹、承力索中心锚结线夹等。

4.2 定位零件

固定接触线位置的零件。如:定位线夹、限位定位装置、定位器、软定位器、T形定位器、支持器、长支持器、线岔等。

4.3 连接零件

起连接作用的零件。如:连接器、定位环、长定位环、套管双耳、接触线及承力索接头线夹等。

4.4 锚固零件

接触网终端各线索锚固用的零件。如:双耳楔形线夹、杵座楔形线夹、接触线终端锚固线夹、承力索终端锚固线夹、UT形耐张线夹等。

4.5 补偿零件

下锚张力补偿调整用的零件。如:滑轮组补偿装置、棘轮补偿装置、弹簧补偿装置、坠砣等。

4.6 支撑零件

支撑装置用的零件。如:压管、旋转腕臂底座、特型旋转腕臂底座、单腕臂上底座、单腕臂下底座、双腕臂上底座、双腕臂下底座、腕臂、腕臂支撑、定位管、定位管支撑、杵环杆、软横跨固定底座等。

4.7 电连接零件

由供电线向接触网供电的电连接零件或线索之间的电气接续零件。如:电连接线夹(长方形)、电连接线夹(全压接型)、接触线电连接线夹(斜型)、接触线电连接线夹(垂直型)、接触线电连接线夹(全压接型)。

4.8 接地零件

固定接地连线、接地线或接地电缆的零件。如:接地线连接线夹、接地线夹等。

4.9 隧道零件

隧道内接触网系统专用的零件。如:水平悬挂底座、防腐型调整螺栓、悬吊滑轮支架、隧道用悬吊滑轮、可调整底座、弓形腕臂、吊柱、固定底座、隧道用非限位定位装置、隧道用限位定位装置、重型锚臂装置、拉线底座、拉杆、转向轮、限制架等。

5 技术要求

5.1 基本要求

5.1.1 零部件适用的环境温度为 $-40^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.2 零部件应按本标准及经规定程序批准的图纸和技术文件制造。

5.1.3 制造零件的原材料,应按零件图纸规定的材料牌号选用,并符合有关材料标准的化学成分和技术要求。

5.1.4 为改善连接类零件的电气和机械性能,零件与线索贴合处允许增加齿纹表面。

5.1.5 零部件的结构及材料应满足在露天、隧道环境下排除积水的可能性和有较高的耐腐蚀性及在特殊条件时的抗脆裂性,零件使用的材质应匹配,并考虑避免材料的电化学腐蚀。

5.1.6 凡与接触线连接、固定的零件,其夹槽应与接触线的沟槽相吻合,夹槽的强度及螺栓的紧固力矩应满足接触线振动的要求。

5.1.7 铰接结构应保证相连零件间在一定范围内自由活动,同时在运营条件下不应自然脱落。

5.1.8 与绝缘子连接的杵头和球窝其连接尺寸应符合 GB/T 4056—2008 的规定。

5.1.9 零部件表面应光洁、无裂纹、疤痕和剥离以及其他制作质量的缺陷。

5.1.10 凡用螺栓夹紧的零部件,应保证螺母固定两接触面的平行及螺栓孔的垂直度。

5.1.11 零部件应配套齐全,装卸灵活,并具有互换性。

5.2 主要材质的要求

5.2.1 碳素结构钢应符合 GB/T 700—2006 的规定,牌号不低于 Q235A;优质碳素结构钢应符合 GB/T 699—1999 的规定,牌号不低于 20 号;低合金高强度结构钢应符合 GB/T 1591—2008 的规定,牌号不低于 Q345A。

5.2.2 灰铸铁应符合 GB/T 9439—1988 的规定,牌号为 HT-150。

5.2.3 铸钢应符合 GB/T 11352—2009 的规定,牌号不低于 ZG270-500。

5.2.4 铸造铜合金应符合 GB/T 1176—1987 的规定,铸铝青铜牌号不低于 ZCuAl₁₀Fe₃。

5.2.5 铜和铝青铜合金应符合 GB/T 5231—2001、GB/T 4423—2007 或 YS/T 649—2007 的规定,铜牌号为 T₂,铝青铜牌号为 QAl9-4。

5.2.6 铜镍硅合金锻件应符合 GB/T 20078—2006 的规定,牌号为 CuNi₂Si。

5.2.7 铜镍硅合金型材应符合 EN 12163—1998 的规定,牌号为 CuNi₂Si。

5.2.8 铝和铝合金型材应符合 GB/T 6892—2006 的规定,铝的牌号不低于 1050A;铝合金的牌号不低于 6082、热处理状态为 T₆。

5.2.9 铸造铝合金(补偿滑轮本体及棘轮本体用除外)应符合 EN 1706—1998 的规定,牌号为 Al-Si7Mg0.3 及 AlSi7Mg0.6,铸造方法为金属型铸造,热处理状态为 T₆。

5.2.10 补偿滑轮及棘轮用铸造铝合金应符合 GB/T 1173—1995 的规定,牌号为 ZAlSi7Mg1A、铸造方法为金属型铸造,热处理状态为 T₃。

5.2.11 不锈钢件应符合 GB/T 1220—2007 的规定,宜采用奥氏体不锈钢。

5.2.12 零件也可采用综合性能优于上述材料的其他材质。

5.3 制造质量与公差的要求

5.3.1 铸件不允许有裂纹、冷隔、穿透性和对应缺陷。铸件表面及内部质量的具体判定条件应符合 TB/T 2074 中的有关规定。

铸件的基本尺寸,壁厚尺寸及错型值的极限偏差应符合 GB/T 6414—1999 的规定,铸铁件及铸钢件未注公差不应低于 CT11,有色金属铸造件未注公差不应低于 CT10。

5.3.2 对于冲压、锻造的零部件应满足工艺要求,并在铰接面不应有压锻痕迹或凹陷。

冲压与气割件的切割面应均整,并倒棱去刺,锻件连接接触部位不允许错型,锻件和热弯件不允许有过烧、叠层、局部烧熔和氧化鳞片等缺陷,热弯件弯曲部位应圆滑过渡。

锻件应符合 GB/T 12361—2003、GB/T 12362—2003 的规定,尺寸公差为精密级;冲压件尺寸的极限公差应符合 GB/T 1804—2000 的规定,未注尺寸公差不应低于 GB/T 1804—c。

5.3.3 铜、铝及其合金零部件的要求如下:

a) 铜、铝及其合金零部件表面应光滑、平整、清洁,不应有裂纹、压折、严重划伤等缺陷。

- b) 铜、铝及其合金零部件电气接触表面,不允许有碰伤、斑点、凹坑、压印等缺陷。
- c) 采用焊接工艺制造的铜铝过渡的电连接零件,在铜铝焊接处应能承受 180°弯曲而不出现焊缝断裂情况。弯曲半径根据同等规格的铝板厚度确定。
- d) 采用焊接铜铝过渡的电连接件应在 300 ℃不脱开。

5.3.4 焊接零部件的要求如下:

焊接结构型式应符合 GB/T 985.1—2008 的要求,碳素钢焊接件的焊条应符合 GB/T 5117—1995 的规定,选用牌号应符合制造工艺的要求。气割件、焊接件尺寸极限公差应符合 GB/T 1804—2000 的规定,未注尺寸公差不应低于 GB/T 1804—v。

- a) 焊缝表面应清除焊渣、溅斑和焊瘤,并有光滑面或微鳞状面、平滑地接至主体金属;
- b) 焊缝应为细密平整的细鳞形,并应封边,咬边深度不大于 1 mm;
- c) 焊缝应无裂纹、气孔、夹渣等缺陷。

5.3.5 零部件机加工的要求如下:

- a) 零部件应按照图纸及技术文件要求的表面粗糙度、加工精度、公差进行制造;
- b) 零部件机加工基本尺寸的极限公差应符合 GB/T 1804—2000 的规定,未注尺寸公差不应低于 GB/T 1804—m。

5.4 零部件机械性能

5.4.1 一般要求

零部件的组成应满足所引用规范的要求和设计的技术条件,同时零部件在使用期间应能承受所有荷重(包括紧固件对零件形成的预紧荷重和工作弯矩)和各种功能要求。

5.4.2 最大工作荷重

零件的最大工作荷重应根据在正常状态下接触网线索和其他零件的张力、重量引起的机械荷重,以及由风作用、温度变化、覆冰等引起的附加荷重,并考虑安装、维修所产生的荷重等综合因素确定。

5.4.3 静应力测试

对于关键受力件,应进行静应力测试,测试结果应符合设计要求。

5.4.4 安全系数

安全系数按下列要求:

- a) 采用碳素结构钢、优质碳素结构钢及低合金高强度结构钢制造的零件可用许用应力法进行计算。零件最大拉应力和压应力不应大于材料屈服强度的 67%,最大剪应力不应大于材料屈服强度的 42%。
- b) 钢结构焊接件、铸钢及有色金属零件的安全系数不应小于 3.0。

5.4.5 滑动荷重

滑动荷重按下列要求:

- a) 用于与线索机械接续连接与终端锚固的零部件(如:终端锚固线夹、承力索接头线夹、接触线接头线夹等):应在不小于 3 倍最大工作荷重或被接续连接线索标称拉断力的 95% 二者之中较小的荷重范围内,线索不应从线夹中滑脱或在终端锚固线夹处断线。
- b) 用于与线索机械接续连接及与终端锚固以外的零部件(如:中心锚结线夹与接触线及承力索的连接处、定位线夹、承力索座、套管双耳、定位环、定位环线夹等):其滑动荷重应不小于在沿着滑动方向的最大工作荷重的 1.5 倍。
- c) 防断型中心锚结线夹与中心锚结绳之间的滑动荷重要求:应在不小于中心锚结线夹最大工作荷重的 1.5 倍或中心锚结绳标称拉断力的 95% 二者之中较小的荷重范围内,中心锚结绳不应从中心锚结线夹中滑脱或在中心锚结线夹内部及端口处断线。
- d) 防窜型中心锚结线夹与中心锚结绳之间的滑动荷重要求:应在接触线最大张力差的 3.0 倍荷重范围内,中心锚结绳不应从中心锚结线夹中滑脱。

5.4.6 腕臂支撑装置工作荷重类型及组合

工作荷重类型及组合见表1。

表1 腕臂支撑装置工作荷重类型及组合

接触悬挂 工作类型	工 作 荷 重 组 合		
工作支	接触悬挂垂直荷重	工作支承力索水平工作荷重	工作支接触线水平工作荷重
非工作支	接触悬挂垂直荷重	非工作支承力索水平工作荷重	非工作支接触线水平工作荷重
各项荷重的数值根据具体工程项目确定。			

5.4.7 耐拉伸(压缩)荷重

耐拉伸(压缩)荷重按下列要求:

- a) 腕臂装置与定位装置中的定位管及定位器支座在根据实际工程所规定的安装状态下组合安装后,其腕臂与定位管应满足下列要求(具体试验方法详见TB/T 2074):
 - 1) 在根据表1所确定的最大工作荷重组合条件下:钢材质腕臂及定位管的挠度不大于 $0.7\%L$;铝合金材质腕臂及定位管的挠度不大于 $1.0\%L$ (L 为腕臂或定位管的长度)。
 - 2) 在表1所确定的最大工作荷重组合1.5倍的条件:腕臂及定位管不产生塑性变形。
- b) 定位装置中各种类型的定位器及限位定位器应满足下列要求:
 - 1) 对各种类型的定位器及限位定位器施加最大工作荷重时:其挠度值不大于 $0.7\%L_1$ (L_1 为定位器管的长度)。
 - 2) 耐拉伸荷重值应为最大工作荷重的1.5倍,耐压缩荷重值应为最大工作荷重,对各种类型的定位器及限位定位器施加耐拉伸荷重或耐压缩荷重后:其不应产生塑性变形。

5.4.8 疲劳破坏

凡用于接触网上关键受力件及夹固接触线的零部件,应防止在频繁振动和特定应力作用下引起的疲劳破坏。

5.4.9 残余应力

采用模锻的关键受力件,应消除零部件的残余应力。铜合金、不锈钢件应进行应力腐蚀试验。

5.4.10 焊接的零部件要求

采用焊接的零部件,焊缝的拉应力、压应力、剪应力应符合焊缝许用应力的规定。

5.4.11 螺纹连接受力的零件

螺纹连接受力的零件,在螺栓紧固时,应能保证零件的刚性、防松能力和滑动的要求,并无永久变形(即受力零件变形应在允许的弹性范围内),并按规定紧固力矩紧固。推荐的紧固力矩值及误差范围见表3。

5.4.12 下锚补偿装置

5.4.12.1 滑轮组和棘轮下锚补偿装置的传动效率不小于0.970;弹簧下锚补偿装置的张力误差不大于额定工作荷重的4%。

5.4.12.2 棘轮下锚补偿装置在断线制动时,坠砣下落距离不大于200 mm;弹簧下锚补偿装置在断线制动时,制动距离<100 mm。

5.4.12.3 滑轮组下锚补偿装置的补偿绳采用奥氏体不锈钢钢丝绳或浸沥青镀锌钢丝绳;棘轮下锚补偿装置及弹簧下锚补偿装置的补偿绳采用浸沥青镀锌钢丝绳。

5.4.13 振动及疲劳试验(补偿装置除外)

振动及疲劳试验按下列要求:

- a) 振动试验:
 - 安装条件:按使用工作状态安装
 - 试验荷载:最大工作荷重

- 振动波形:正弦波
- 垂直振幅: ± 35 mm
- 振动频率: $3\text{ Hz} \sim 5\text{ Hz}$
- 振动次数: 2×10^6

b) 疲劳试验:

- 安装条件:按使用工作状态安装
- 试验荷载及幅值:最大工作荷重 $\pm 30\%$ 最大工作荷重
- 疲劳交变波形:正弦波
- 疲劳频率: $1\text{ Hz} \sim 3\text{ Hz}$
- 疲劳次数: 5×10^5

5.4.14 滑轮组和棘轮补偿装置的疲劳试验

滑轮组和棘轮补偿装置的疲劳试验按下列要求:

- a) 安装条件:按使用工作状态安装;
- b) 疲劳次数:20 000 次;
- c) 疲劳试验时在补偿绳上所加的补偿力:补偿绳工作荷重;
- d) 疲劳试验的试验方法详见 TB/T 2074 中的相关规定。

5.4.15 弹簧下锚补偿装置的疲劳试验

弹簧补偿装置在对整个工作行程(拉出和缩回为1次行程)内进行 5×10^4 次疲劳试验,疲劳张力为额定张力。

5.4.16 试验结果

零部件经振动、疲劳试验后,不应出现裂纹或损坏(补偿装置应转动灵活,无卡滞、无变形现象),机械性能下降不大于5%;传动效率及张力误差降低不大于2%。

5.4.17 需进行试验的零部件

需进行振动试验及疲劳试验的零部件的具体品种详见 TB/T 2075。

5.4.18 限位定位装置

限位定位装置应具有定位器在接触线定位点处抬升量至一定范围时限制抬升的限位功能,限位抬升量不应小于接触线模拟计算最大抬升量或实测最大抬升量的1.5倍(或根据用户的要求确定)。

5.5 零部件电气性能

5.5.1 专用于线索电连接零件(电连接线夹、接触线电连接线夹、铜铝过渡线夹)和接触线接头线夹、载流承力索接头线夹及载流整体吊弦的电气接触性能应符合下列规定:

- a) 线索接续处两测点之间电阻应不大于同等长度被连接线索的电阻。
- b) 零件的温升不应大于被接续线索的温升,对于不同材质的零件允许最高温度不应超过下列数值:
 - 铜质为 $95\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - 铝青铜合金为 $125\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - 铜镍硅合金为 $150\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - 铝质为 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - 铝镁硅合金为 $125\text{ }^{\circ}\text{C}$,其余铝合金为 $90\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - 钢质为 $125\text{ }^{\circ}\text{C}$
- c) 承受电气接续的所有零件,其载流量不应小于被连接线索的载流量(对于同直径的线索,其载流量以较小者为准)。

5.5.2 各种线夹与线索固定或连接时,出线口过渡均应做成圆滑状,夹持和连接处不应使线索损伤和折断。线夹与线索导电接触面应涂导电脂,采用压接型电连接零件应用防氧化腐蚀的导电脂填充电连

接零件压接部位内部的空隙。

5.5.3 凡电气接续的所有零部件应进行短路电热循环试验,短路冲击次数3次,冲击电流5 000 A,冲击时间0.5 s,电热循环次数200次。在短路电热循环试验后的电阻值不应大于同等长度线索电阻值(对于不同直径的线索,其电阻值以较大者为准)。

5.6 零部件的防腐蚀要求

5.6.1 钢制件、铸铁件、铸钢件其表面均应进行防腐处理,当采用热浸镀锌时镀层种类、方法与厚度应按本标准和技术文件进行,锌应符合 GB/T 470—2008 的规定。

对零件的热浸镀锌层要求如下:

a) 零件的热浸镀锌分为1级、2级、3级,详见表2。

表2 热浸镀锌厚度及重量

级别	镀层重量不小于 g/m^2	厚度不小于 μm	镀层均匀性(硫酸铜浸入次数)不小于
1	350	50	4
2	500	70	5
3	550	80	6

b) 镀锌前应按规定对金属表面进行预处理,镀锌层应为全面镀层(没有裂纹与气泡),与主体金属有耐久的附着力。

c) 对于焊接零件,应在焊接后按规定清理焊缝及表面,再进行镀锌处理。

d) 螺栓、螺母(不包括不锈钢与有色金属材质)一般应采用1级镀锌并涂防腐油。

5.6.2 零件(化学锚栓除外)埋入隧道衬砌或洞门墙的部分应进行防腐处理,宜采用镀锌后涂两遍隧道防腐漆或沥青漆等防腐漆。要求涂漆防腐的零件,油漆应选用较高耐腐蚀性能,并且油漆涂层应完整,不应有漏漆、起泡、裂纹、卷皮、剥落等缺陷。

5.6.3 铝及铝合金零件(铸造件除外)表面应进行氧化处理。

5.6.4 拉线棒(或锚杆)和锚板螺栓埋入地下部分除采用镀锌外还应加涂防腐漆并外包油煮带。

5.6.5 采用其他防腐技术时,其防腐性能应优于热浸镀锌标准。

5.7 紧固件的技术要求

5.7.1 所有紧固件的尺寸及机械性能(包括螺栓、螺母、垫圈、开口销等)应符合相应国家标准(包括碳素钢、不锈钢等)。

5.7.2 所选用的螺栓、螺母等紧固件,应满足机械性能的要求,在本标准规定的最大扭矩情况下紧固件不应咬死。

5.7.3 关键部位零件的螺栓、螺母、垫圈一般在 M14 及以下采用奥氏体不锈钢材质。其螺栓的机械性能应符合 GB/T 3098.6—2000 中 A₂-70 级及以上规定,螺母的机械性能符合 GB/T 3098.15—2000 中 A₂-70 级及以上规定,螺纹公差应满足 GB 197—2003 中 6H/6g 的要求。

5.7.4 M16 及以上的紧固件一般可采用碳素结构钢制造,螺纹基本尺寸应符合 GB/T 196—2003 和 GB/T 197—2003 中 7H/8g 的要求。加大尺寸的内螺纹与有镀层的外螺纹配合,镀后应保证旋合良好,并符合机械性能的要求。内螺纹允许热镀锌后加工,并涂防腐油。

5.7.5 紧固件在螺栓、螺母、螺纹连接或其他型式连接时应有防松措施。其防松性能按 GB/T 10431—2008,在不同防松方式规定的紧固力矩及润滑的条件下,振幅 0.1 d,频率 10 Hz,振动 1 200 次,紧固 1 次及 5 次拆装后,残余轴力与初始轴力之比不低于 70%。

5.7.6 对于用 GB/T 700—2006, Q235A 材质制造的紧固件强度级别不应低于 4.6 级,螺母强度不应低于 5 级。由螺栓(或 U 螺栓)、螺母连接紧固件的零件,推荐的紧固力矩及误差范围见表 3。表 3 中的数据以摩擦系数 $\mu = 0.12$ 为基础,如采用其他摩擦系数(如:采用变螺纹牙形防松螺母)时,表中的紧

固力矩值应进行换算,换算系数见表 4。

表 3 Q235A 钢螺栓及不锈钢螺栓的推荐紧固力矩

公称直径	Q235A 钢螺栓 紧固力矩 N·m(4.6 级)	允许紧固力矩 误差范围 N·m	不锈钢螺栓 紧固力矩 N·m(A ₂ -70 级)	允许紧固力矩 误差范围 N·m	不锈钢螺栓 紧固力矩 N·m(A ₂ -80 级)	允许紧固力矩 误差范围 N·m
M8	7	7~9	13	13~16	22	22~27
M10	13	13~16	25	25~32	43	43~55
M12	25	25~30	44	44~56	75	75~100
M14	40	40~50	70	70~89	—	—
M16	60	60~70	106	106~135	—	—
M18	80	80~90	—	—	—	—
M20	120	120~135	—	—	—	—
M22	160	160~180	—	—	—	—
M24	200	200~220	—	—	—	—

表 4 紧固力矩换算系数

摩擦系数 μ	0.08	0.1	0.12	0.14	0.16	0.2	0.25	0.3
紧固力矩换算系数	0.77	0.89	1	1.1	1.18	1.33	1.47	1.57

6 检验规则

6.1 要 求

6.1.1 零部件应由制造厂的技术检验部门检验合格,并取得合格证后方可出厂,制造厂应保证所有出厂的零部件应符合本标准的有关技术文件及图纸的要求。

6.1.2 零部件的检验分为出厂检验、型式检验,检验应按本标准规定项目进行。

6.2 出厂检验

6.2.1 零部件应按相应的产品标准逐件进行外观检验,主要尺寸检验,组装检验。

6.2.2 采用铸造的关键受力零部件应逐件进行无损探伤检验。

6.2.3 球窝联结的杵头和球窝尺寸,应逐件进行“过规”和“不过规”的出厂检验。

6.2.4 抽查检验按下列要求:

- a) 零件应按批进行抽查检验,抽查检验应在出厂检验合格后从中随机抽出,抽查方案按 GB/T 2829—2002 要求选取,选取判别水平为 II 的一次抽样方案,RQL 值为 40。
- b) 产品判定抽查检验项目如表 5。

表 5 抽查检验项目

序号	检验项目	检验根据	项点类别
1	尺寸组装检查	按零部件标准	B
2	锌层厚度	按本标准 5.6 项	B
3	滑动荷重试验	按零部件标准	A
4	破坏荷重检验	按零部件标准	A
5	接触电阻检验	按零部件标准	A
零件标准未规定做该项试验的,可不做该项试验。			

单套产品的判定:

- 1) A类项点为 $[n;0,1]$,即不允许有A类项点不合格;
- 2) B类项点按RQL值为65;
- 3) A、B类项点均合格,单套产品判定合格,否则单套产品判定不合格。

总体判定:

在单套产品判定的基础上按 $[4;0,1]$ 判定,即4套产品均合格,判定总体合格,否则判定总体不合格。

6.3 型式试验

6.3.1 新产品试制定型或定型产品修改结构及加工工艺方法,以及既有产品每隔5年均应进行型式试验,试件的数量、项目均按本标准6.3.2规定,表6未列出的其他零件试验项目按零件标准及设计规定进行。

6.3.2 型式检验判定方案,按GB/T 2829—2002,判别水平为Ⅱ的一次抽样方案,A类项点为 $[n;0,1]$;B类项点按RQL值为65的方案选取。型式检验项目见表6。

表6 型式检验项目

序号	检 验 项 目		零 件 类 别										试件数量	项点类别	
			悬吊零件	定位零件	锚固零件	连接零件		补偿零件	支撑零件	电连接零件	接地零件	隧道零件			
						线索接头线夹	其他								
1	材料检验	化学成分检验	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1	A	
2		探伤检查	○	○	○		○					○	3	A	
3		标志与批号	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	10	A	
4	外观检验	尺寸外观检查	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	10	B	
5		组装检查	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	10	B	
6		镀锌均匀性 ^b	○	○	○	○	○	○	○		○	○	3	B	
7		镀层厚度试验 ^b	○	○	○	○	○	○	○			○	3	B	
8	机械性能试验	滑动荷重试验	○	○	○	○	○	○				○	4	A	
9		破坏荷重试验	○	○	○	○	○	○	○			○	4	A	
10		耐拉伸荷重试验 ^c		○								○	3	A	
11		耐压缩荷重试验 ^c		○								○	3	A	
12		紧固力矩试验	○	○			○	○				○	3	A	
13		传动效率试验							○				○	2	A
14		疲劳试验	○	○	○	○	○	○					○	2	A
15		静应力试验 ^e	○	○	○	○	○	○	○	○			○	2	A
16		螺栓机械性能检验 ^e	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	10	A
17		残余应力检验	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2	A
18		振动试验	○	○	○	○					○		○	2	A
19		紧固件防松试验 ^f	M14 及以下的紧固件按本标准要求进行了试验										10	A	
20		腕臂装置、定位装置挠度及变形量试验		○ ^d						○ ^d			2	A	

表 6(续)

序 号	检 验 项 目		零 件 类 别									试件数量	项 类 别	
			悬吊零件	定位零件	锚固零件	连接零件		补偿零件	支撑零件	电连接零件	接地零件			隧道零件
						线索接头线夹	其 他							
21	电气性能 试验	电阻试验					○			○			2	A
22		温升试验					○			○			2	A
23		电热循环试验					○			○			2	A
a 采用铸造的关键受力件做此项试验。 b 零部件如采用有色金属件,不做此项试验。 c 定位零件中仅定位管、定位器做耐拉伸和耐压缩荷重试验。 d 仅腕臂、定位器、定位管做此项试验。 e 仅新产品型式试验时做此项试验。 f 按螺栓(螺母)的型号、防松方式每种共做 10 件,可以先做紧固件防松试验然后再做螺栓机械性能检验。														

6.4 试验方法

零部件的试验方法按 TB/T 2074 进行。

7 包装及标志

7.1 标 志

7.1.1 对于铸、锻造工艺生产的零部件,应在其明显易见而又不降低性能的地方,用永久性凸字的方法清晰地标出制造厂代号、用永久性标记方法标出产品型号。

7.1.2 对于非铸、锻造工艺生产的零部件,应在其明显易见而又不降低性能的地方,清晰地标出永久性制造厂代号和批号。

7.1.3 对于适用不同线索的线夹,应标明适用线索的截面范围的标记。

7.2 包 装

7.2.1 零部件的包装物,应保证零部件在运输储存过程中,不应碰伤、变形、损坏、锈蚀和散失。如钢制件、铜制件与铝制件混装时,应有防碰撞措施。对于铜和铝合金的零件(如滑轮组和棘轮补偿装置等)应采取特殊包装措施,防压、防碰,有条件的应用集装箱运输。

7.2.2 包装物应标明制造厂名称、厂标(或商标)、产品名称、型号、包装数量、重量及必要的其他标志,如“勿压”等字样。

7.2.3 每件包装物内应有装箱单和附有技术检验部门及检验员印章的产品合格证及必要的技术文件(如安装使用说明书等)。

序号	名称	规格	单位	数量	备注	材料名称	规格	单位	数量	备注	材料名称	规格	单位	数量	备注
1	铜接触线	150mm ²	m	100		铜接触线	150mm ²	m	100		铜接触线	150mm ²	m	100	
2	铜承力索	150mm ²	m	100		铜承力索	150mm ²	m	100		铜承力索	150mm ²	m	100	
3	铜绞线	150mm ²	m	100		铜绞线	150mm ²	m	100		铜绞线	150mm ²	m	100	
4	铜导线	150mm ²	m	100		铜导线	150mm ²	m	100		铜导线	150mm ²	m	100	
5	铜线	150mm ²	m	100		铜线	150mm ²	m	100		铜线	150mm ²	m	100	
6	铜线	150mm ²	m	100		铜线	150mm ²	m	100		铜线	150mm ²	m	100	
7	铜线	150mm ²	m	100		铜线	150mm ²	m	100		铜线	150mm ²	m	100	
8	铜线	150mm ²	m	100		铜线	150mm ²	m	100		铜线	150mm ²	m	100	
9	铜线	150mm ²	m	100		铜线	150mm ²	m	100		铜线	150mm ²	m	100	
10	铜线	150mm ²	m	100		铜线	150mm ²	m	100		铜线	150mm ²	m	100	

中华人民共和国

铁道行业标准

电气化铁路接触网零部件技术条件

General technical specification of fittings

for overhead contact system in electrification railway

TB/T 2073—2010

*

中国铁道出版社出版、发行

(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174

中国铁道出版社印刷厂印刷

版权专有 侵权必究

*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:1 字数:21 千字

2010年8月第1版 2010年8月第1次印刷

*



151133310

定价:10.00 元