

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3395.5—202X
代替 TB/T 3395.5-2015

高速铁路扣件
第5部分：无砟轨道有挡肩扣件

Fastening systems for high-speed railway
Part 5: Fastening systems for ballastless track with shoulder

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2026年5月22日）

202X—XX—XX 发布

202X—XX—XX 实施

国家铁路局 发布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 扣件组成 2

5 组装性能 4

6 零部件技术要求 5

7 试验方法 20

8 检验规则 38

9 标志和包装 44

10 储存和运输 45

附录 A（规范性） WY-II 结构预埋套管垂直度试验方法 46

附录 B（资料性） WY-I 结构组装和配置 49

附录 C（资料性） WY-II 结构组装和配置 53

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是TB/T 3395《高速铁路扣件》的第5部分。TB/T 3395已经发布了以下部分：

- 第1部分：通用技术条件；
- 第2部分：有砟轨道无挡肩扣件；
- 第3部分：有砟轨道有挡肩扣件；
- 第4部分：无砟轨道无挡肩扣件；
- 第5部分：无砟轨道有挡肩扣件。

本文件代替TB/T 3395.5-2015《高速铁路扣件 第5部分：WJ-8型扣件》，与TB/T 3395.5-2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 将“WJ-8扣件”更改为“间接横向传力式结构(WY-I)”，并将“直接横向传力式结构(WY-II)”纳入（见4、5.2、6.2、7.2，2015版的3）；
- b) 更改了弹条原材料性能要求（见6.1.1.1，2015版的5.1.1）；
- c) 更改了金属件防锈性能要求（见6.1.1.10、6.1.2.6，2015版的5.1.10、5.2.6）；
- d) 增加了绝缘轨距块、轨距挡板和预埋套管熔融峰温性能要求（见6.1.5.9、6.1.6.7、6.1.7.7）；
- e) 更改了预埋套管外观要求（见6.1.7.3，2015版的5.7.3）；
- f) 更改了铁垫板下弹性垫板原材料要求（见6.1.8.1，2015版的5.8.1）；
- g) 更改了铁垫板下弹性垫板压缩永久变形要求（见6.1.8.4，2015版的5.8.4）；
- h) 更改了轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板外观要求（见6.1.9.3，2015版的5.9.3）；
- i) 更改了绝缘轨距块、轨距挡板和预埋套管排水率试验方法（见7.1.5.3、7.1.6.3、7.1.7.3，2015版的6.5.3、6.6.3、6.7.3）；
- j) 更改了组装性能检验规则（见8.1，2015版的7.1）；
- k) 更改了零部件检验规则（见8.2，2015版的7.2）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由铁路行业工务工程设备标准化技术归口单位提出并归口。

本文件起草单位：中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所、中国铁道科学研究院集团有限公司标准计量研究所、中国铁路设计集团有限公司、北京铁科首钢轨道技术股份有限公司、福斯罗扣件系统（中国）有限公司。

本文件主要起草人：方杭玮、肖俊恒、李承亮、赵柯、伍卫凡、朱继光、覃祖权、闫子权、孙林林、张磊、李彦山。

本文件历次版本发布情况为：

本文件于2015年首次发布，本次为第一次修订。

引 言

扣件是将钢轨固定于支承结构的部件组件，该组件能使钢轨保持所需位置，同时允许其在垂直向、横向和纵向进行必要移动。扣件具有保持和调整轨距和轨向、提供弹性和电绝缘等功能，是轨道的重要组成部分。TB/T 3395 旨在规范高速铁路扣件产品的技术要求，为高速铁路扣件设计、生产和产品质量检验验收提供依据，由五个部分构成：

- 第 1 部分：通用技术条件。目的在于规范各类型高速铁路扣件系统的关键技术要求。
- 第 2 部分：有砟轨道无挡肩扣件。目的在于规范高速铁路有砟轨道无挡肩扣件的设计、制造、检验和使用。
- 第 3 部分：有砟轨道有挡肩扣件。目的在于规范高速铁路有砟轨道有挡肩扣件的设计、制造、检验和使用。
- 第 4 部分：无砟轨道无挡肩扣件。目的在于规范高速铁路无砟轨道无挡肩扣件的设计、制造、检验和使用。
- 第 5 部分：无砟轨道有挡肩扣件。目的在于规范高速铁路无砟轨道有挡肩扣件的设计、制造、检验和使用。

高速铁路扣件 第5部分：无砟轨道有挡肩扣件

1 范围

本文件规定了高速铁路无砟轨道有挡肩扣件的组成、组装性能、零部件技术要求、试验方法、检验规则、标志和包装以及储存和运输。

本文件适用于高速铁路无砟轨道有挡肩扣件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 224 钢的脱碳层深度测定法

GB/T 228.1-2021 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法

GB/T 443-1989 L-AN 全损耗系统用油

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 718 铸造用生铁

GB/T 1033.1 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分：总则

GB/T 1040.2 塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件

GB/T 1043.1 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分：非仪器化冲击试验

GB/T 1222 弹簧钢

GB/T 1348 球墨铸铁件

GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法

GB/T 2411 塑料和硬橡胶 使用硬度计测定压痕硬度（邵氏硬度）

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3077 合金结构钢

GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3103.1-2002 紧固件公差 螺栓、螺钉、螺柱和螺母

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB/T 3398.2 塑料 硬度测定 第2部分：洛氏硬度

GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验

GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 6461 金属基体上金属和其他无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级

GB/T 6478 冷镦和冷挤压用钢

- GB/T 7760 硫化橡胶或热塑性橡胶与硬质板材粘合强度的测定 90°剥离法
- GB/T 9441 球墨铸铁金相检验
- GB/T 9789 金属和其他无机覆盖层 通常凝露条件下的二氧化硫腐蚀试验
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 10653-2001 高聚物多孔弹性材料 压缩永久变形的测定
- GB/T 10654 高聚物多孔弹性材料 拉伸强度和拉断伸长率的测定
- GB/T 13298 金属显微组织检验方法
- GB/T 13912 金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方法
- GB/T 15822.1 无损检测 磁粉检测 第1部分：总则
- GB/T 19466.3 塑料 差示扫描量热法（DSC）第3部分：熔融和结晶温度及热焓的测定
- GB/T XXXX.2 钢轨扣件系统试验方法 第2部分：钢轨纵向阻力试验方法
- GB/T XXXX.3 钢轨扣件系统试验方法 第3部分：抗拔力试验方法
- GB/T XXXX.5 钢轨扣件系统试验方法 第5部分：绝缘电阻试验方法
- GB/T XXXX.6 钢轨扣件系统试验方法 第6部分：耐恶劣环境条件试验方法
- GB/T XXXX.7 钢轨扣件系统试验方法 第7部分：扣压力和上抬刚度试验方法
- JB/T 9151.1 紧固件测试方法 尺寸与几何精度 螺栓、螺钉、螺柱和螺母
- TB/T 1495 弹条I型扣件
- TB/T 2478 弹条金相组织评级图
- TB/T 3395.1 高速铁路扣件 第1部分：通用技术条件

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

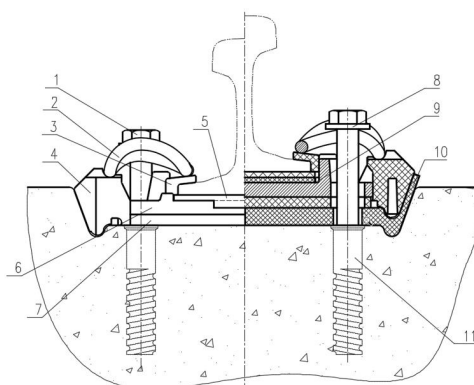
4 扣件组成

4.1 结构型式

高速铁路无砟轨道有挡肩扣件分间接横向传力式结构（WY-I）和直接横向传力式结构（WY-II）两种。

4.2 间接横向传力式结构

间接横向传力式结构（以下简称WY-I）由螺旋道钉、平垫圈、弹条、绝缘轨距块、轨距挡板、轨下垫板（橡胶垫板或复合垫板）、铁垫板、铁垫板下弹性垫板和预埋套管组成，还包括轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板。该结构的连接组装见图1。



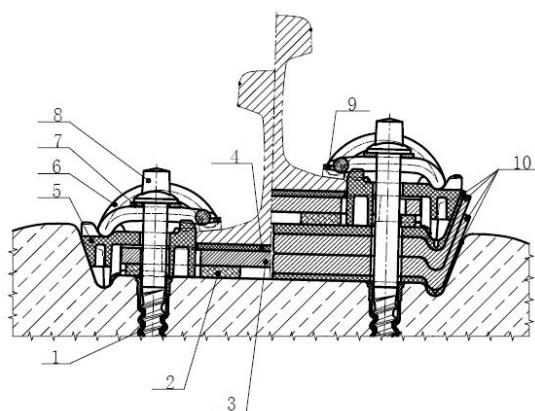
标引序号说明:

- 1——螺旋道钉;
- 2——弹条;
- 3——绝缘轨距块;
- 4——轨距挡板;
- 5——轨下垫板;
- 6——铁垫板;
- 7——铁垫板下弹性垫板;
- 8——平垫圈;
- 9——轨下微调垫板;
- 10——铁垫板下调高垫板;
- 11——预埋套管。

图1 WY-I 结构组装示意

4.3 直接横向传力式结构

直接横向传力式结构（以下简称WY-II）由螺旋道钉、平垫圈、弹条、绝缘垫片、轨距挡板、轨下垫板、铁垫板、铁垫板下弹性垫板和预埋套管组成，还可包括铁垫板下调高垫板。该结构的连接组装见图2。



标引序号说明:

- 1——预埋套管;
- 2——铁垫板下弹性垫板;

- 3——铁垫板;
- 4——轨下垫板;
- 5——轨距挡板;
- 6——弹条;
- 7——平垫圈;
- 8——螺旋道钉;
- 9——绝缘垫片;
- 10——AP20-X型或AP20S型调高垫板。

图 2 WY-II 结构组装示意

5 组装性能

5.1 钢轨纵向阻力

按GB/T XXXX.2测试时, 每组扣件钢轨纵向阻力应满足如下要求:

- a) WY-I结构: 常规阻力配置时(采用W1型弹条和橡胶垫板)不应小于9 kN, 小阻力配置时(采用X2型弹条和复合垫板)应为4.0 kN \pm 1.0 kN。
- b) WY-II结构: 常规阻力配置时(采用SKL 15型弹条)不应小于9 kN, 小阻力配置时(采用SKL B15型弹条或SKL 15LT型弹条)应分别为6.0 kN \pm 1.0 kN 和4.5 kN \pm 1.0 kN。

5.2 组装扣压力

按GB/T XXXX.7测试时, 每组扣件组装扣压力应满足如下要求:

- a) WY-I结构: 采用W1型弹条时不应小于18kN, 采用X2型弹条时不应小于6 kN。
- b) WY-II结构: 采用SKL 15型弹条时不应小于18 kN, 采用SKL B15型弹条或SKL 15LT型弹条时不应小于6 kN。

5.3 组装疲劳性能

5.3.1 扣件在标准组装状态下按 TB/T 3395.1 进行疲劳试验, 经 3×10^6 次荷载循环后各零部件不应伤损, 轨距扩大量不应大于 6 mm, 疲劳试验后钢轨纵向阻力变化率不应大于 20 %、组装扣压力变化率不应大于 20 %、组装静刚度变化率不应大于 25 %。

5.3.2 扣件在钢轨调高(WY-I 结构为 26 mm, WY-II 结构为 26 mm 和 56 mm) 状态下按 TB/T 3395.1 进行疲劳试验, 经 3×10^6 次荷载循环后各零部件不应伤损, 轨距扩大量不应大于 6 mm。

5.4 绝缘性能

按GB/T XXXX.5测试时, 扣件的绝缘电阻不应小于5 k Ω 。

5.5 耐恶劣环境条件性能

按GB/T XXXX.6进行300 h盐雾试验后, 用手工拆卸工具应能顺利拆卸和安装扣件。

5.6 预埋件抗拔力

按GB/T XXXX.3测试时，预埋套管在混凝土枕中的抗拔力不应小于60 kN，试验后预埋套管不应损坏，预埋套管周边混凝土应无肉眼可见的裂纹，但在靠近预埋套管处允许有少量砂浆剥离。

6 零部件技术要求

6.1 WY-I 结构

6.1.1 弹条

6.1.1.1 原材料

弹条的原材料为60Si2Mn或不低于其性能的Φ14 mm（W1型弹条）或Φ13 mm（X2型弹条）热轧弹簧钢。原材料性能应符合GB/T 1222的规定，并应符合表1的规定。

表 1 弹条原材料性能

| 序号 | 项 目 | 要 求 |
|--|------------------------------|--|
| 1 | 冲击吸收能量（室温），KU ₂ J | ≥ 9 |
| 2 | 低倍组织 | 一般疏松、中心疏松、中心偏析及锭型偏析 ≤ 1 级 |
| 3 | 总脱碳层 mm | ≤ 0.13 |
| 4 | 石墨碳 | ≤ 1.5 级 |
| 5 | 非金属夹杂物 | A 类（硫化物）：≤ 2.0 级/细、≤1.5 级/粗； B 类（氧化铝）：≤ 2.0 级/细、≤ 1.5 级/粗； C 类（硅酸盐）：≤ 1.5 级/细、≤ 1.0 级/粗； D 类（球状氧化物）：≤ 1.5 级/细、≤ 1.0 级/粗 |
| 6 | 晶粒度 | ≥ 7 级 |
| 注：用热处理毛坯制成试样测定冲击吸收能量，热处理制度按 GB/T 1222 规定执行 | | |

6.1.1.2 形式尺寸及标志

弹条的形式尺寸及标志应符合设计规定，扣压肢直线段接触长度(间隙小于0.3 mm) 不应小于6 mm，扣压肢翘角不应大于1.0 mm且两肢不应有反翘。

6.1.1.3 外观

弹条不应有影响组装的毛刺和刻痕。

6.1.1.4 裂纹

弹条的表面不应有裂纹。

6.1.1.5 硬度

弹条的硬度应为42 HRC ～ 47 HRC。

6.1.1.6 金相组织

弹条的金相组织应为均匀的回火屈氏体和回火索氏体，心部允许有微量的断续铁素体，且应符合TB/T 2478的规定。

6.1.1.7 总脱碳层

弹条的总脱碳层深度不应大于0.13 mm。

6.1.1.8 残余变形

弹条经残余变形试验后，残余变形不应大于1.0 mm。

6.1.1.9 疲劳性能

弹条经 5×10^6 次疲劳试验后不应折断，残余变形不应大于1.0 mm。

6.1.1.10 防锈性能

弹条表面应进行防锈处理，弹条的防锈性能应符合下列规定：

- a) 防锈处理后的弹条应满足尺寸精度及性能要求；
- b) 防锈处理后的弹条经 120 h 中性盐雾（NSS）试验后保护级不应低于 5 级；
- c) 酸雨腐蚀严重地区，当用户提出要求时，防锈处理后的弹条经 120 h 二氧化硫腐蚀试验后保护级不应低于 5 级。

6.1.2 螺旋道钉

6.1.2.1 原材料

螺旋道钉的原材料为优质碳素结构钢、合金结构钢或冷镦钢。原材料性能应符合GB/T 699、GB/T 3077或GB/T 6478的规定。

6.1.2.2 形式尺寸及标志

螺旋道钉的形式尺寸及标志应符合设计规定，六角头对螺栓中心线的位置度、全跳动和栓身直线度应符合GB/T 3103.1-2002中C级的规定。

6.1.2.3 外观

6.1.2.3.1 螺旋道钉的头部与杆身连接处不应有折叠和褶皱。

6.1.2.3.2 除最初一扣外，螺旋道钉的螺纹应均匀完整。

6.1.2.3.3 螺旋道钉不应有过烧现象，螺纹表面应光洁，不应有裂纹和影响使用的凹痕、毛刺、浮锈、飞边、烧伤和氧化皮。

6.1.2.4 机械性能

螺旋道钉的最小实物拉力不应小于190 kN，断后伸长率不应小于12%，硬度不应大于34 HRC。

6.1.2.5 冷弯性能

螺旋道钉（防锈处理后）的螺纹部分经15°冷弯试验后基体不应出现裂纹。

6.1.2.6 防锈性能

螺旋道钉表面应进行防锈处理，螺旋道钉的防锈性能应符合下列规定：

- a) 防锈处理后的螺旋道钉应满足尺寸精度及性能要求；
- b) 防锈处理后的螺旋道钉经 120 h 中性盐雾（NSS）试验后保护级不应低于 5 级；
- c) 酸雨腐蚀严重地区，当用户提出要求时，防锈处理后的螺旋道钉经 120 h 二氧化硫腐蚀试验后保护级不应低于 5 级。

6.1.3 铁垫板

6.1.3.1 原材料

铁垫板的材质为QT 450-10，球墨铸铁用生铁的性能应符合GB/T 718规定。

6.1.3.2 形式尺寸及标志

铁垫板的形式尺寸及标志应符合设计规定，承轨面应无分型面和翘曲，中部不应凸出，平面度应为1 mm，底面四角应平稳，其中一角翘起高度不应超过1 mm。

6.1.3.3 外观

铁垫板外观应符合GB/T 1348的规定，浇冒口残余凸出或凹入均不应大于2 mm。

6.1.3.4 力学性能

铁垫板的抗拉强度不应小于450 MPa，断后伸长率不应小于10 %。

6.1.3.5 金相组织

铁垫板的球化级别不应低于3级。

6.1.3.6 防锈性能

铁垫板的防锈性能由供需双方协商确定。

6.1.4 橡胶垫板和复合垫板

6.1.4.1 原材料

橡胶垫板和复合垫板橡胶部分的原材料以天然橡胶或合成橡胶为主要成分，不应使用再生胶。原材料性能应符合相关规定。

复合垫板由不锈钢板和橡胶硫化而成。不锈钢板采用1.2 mm厚的06Cr18Ni11Ti 或不低于其防腐性能的牌号，原材料性能应符合GB/T 3280的规定。

6.1.4.2 形式尺寸及标志

橡胶垫板和复合垫板的形式尺寸及标志应符合设计规定。

6.1.4.3 外观

橡胶垫板和复合垫板的表面不应有缺角和大于2 mm的毛边，工作面上不应有海绵状物。

6.1.4.4 物理性能

橡胶垫板和复合垫板中橡胶的物理性能应符合TB/T 1495的规定，其中硬度不应小于80 Shore A。

6.1.4.5 工作电阻和耐油性

橡胶垫板和复合垫板中橡胶的工作电阻和耐油性应符合TB/T 1495的规定。

6.1.4.6 粘合剥离强度

复合垫板不锈钢板与橡胶部分的粘合破坏形式为R，剥离强度不应小于4 kN/m。

6.1.5 绝缘轨距块

6.1.5.1 原材料

绝缘轨距块的原材料为玻璃纤维增强聚酰胺66或不低于其性能的其他材料。原材料物理机械性能应符合表2的规定。

表 2 绝缘轨距块原材料物理机械性能

| 序 号 | 项 目 | 要 求 |
|-----|------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 密 度 g/cm ³ | 1.30 ~ 1.45 |
| 2 | 熔 点 ℃ | 255 ~ 270 |
| 3 | 拉伸强度 MPa | ≥ 150 |
| 4 | 弯曲强度 MPa | ≥ 200 |
| 5 | 无缺口冲击强度 kJ/m ² | ≥ 80 |
| 6 | 体积电阻率 Ω · cm | ≥ 1×10 ¹⁴ （出模，密封干燥） |
| | | ≥ 1×10 ¹⁰ （23 ℃，50 %，48 h） |
| 7 | 玻璃纤维含量 | 30 % ~ 35 % |

6.1.5.2 形式尺寸及标志

绝缘轨距块的形式尺寸及标志应符合设计规定，扣压钢轨面及抵靠轨底侧棱面的平面度应为 0.5 mm。

6.1.5.3 外观

绝缘轨距块的表面应色泽一致，无气孔、焦痕、飞边和毛刺等可见缺陷。

6.1.5.4 排水率

绝缘轨距块的排水率不应小于0.5 %。

6.1.5.5 硬度

绝缘轨距块的硬度不应小于105 HRR。

6.1.5.6 抗剪性能

绝缘轨距块两端边耳经4.5 kN力剪切试验后不应破损。

6.1.5.7 冲击韧性

绝缘轨距块经冲击试验后不应破裂。

6.1.5.8 内部空隙

绝缘轨距块的内部不应有气泡或空隙。

6.1.5.9 熔融峰温

绝缘轨距块的熔融峰温不应小于200℃。

6.1.5.10 绝缘电阻

绝缘轨距块的绝缘电阻应大于 $5 \times 10^6 \Omega$ 。

6.1.6 轨距挡板

6.1.6.1 原材料

轨距挡板的原材料为玻璃纤维增强聚酰胺66或不低于其性能的其他材料。原材料物理机械性能应符合表2的规定。

6.1.6.2 形式尺寸及标志

轨距挡板的形式尺寸及标志应符合设计规定，底面平整度（一角翘起高度）不应大于0.5 mm，轨距挡板与轨枕或轨道板挡肩、轨距挡板与铁垫板接触面的平面度应为0.5 mm。

6.1.6.3 外观

轨距挡板的表面应色泽一致，无气孔、焦痕、飞边和毛刺等可见缺陷。合模线、注塑口和顶杆位置不应设在轨距挡板与轨枕或轨道板及铁垫板的接触面上。

6.1.6.4 排水率

轨距挡板的排水率不应小于0.3%。

6.1.6.5 硬度

轨距挡板的硬度不应小于105 HRR。

6.1.6.6 内部空隙

轨距挡板的内部不应有气泡或空隙。

6.1.6.7 熔融峰温

轨距挡板的熔融峰温不应小于200℃。

6.1.6.8 绝缘电阻

轨距挡板的绝缘电阻应大于 $5 \times 10^6 \Omega$ 。

6.1.7 预埋套管

6.1.7.1 原材料

预埋套管的原材料为玻璃纤维增强聚酰胺66或不低于其性能的其他材料。原材料物理机械性能应符合表2的规定。

6.1.7.2 形式尺寸及标志

预埋套管的形式尺寸及标志应符合设计规定，垂直度应为0.5 mm。

6.1.7.3 外观

预埋套管表面应色泽一致，除高度不大于0.5 mm的合模线外不应存在气孔、焦痕、飞边和毛刺等可见缺陷。

6.1.7.4 排水率

预埋套管的排水率不应小于0.5 %。

6.1.7.5 抗拉性能

预埋套管经100 kN拉力试验后不应损坏。

6.1.7.6 绝缘电阻

预埋套管的绝缘电阻应大于 $5 \times 10^6 \Omega$ 。

6.1.7.7 熔融峰温

预埋套管的熔融峰温不应小于200 ℃。

6.1.8 铁垫板下弹性垫板

6.1.8.1 原材料

铁垫板下弹性垫板的原材料为聚醚型聚氨酯，不应使用再生料。原材料性能应符合相关规定。

6.1.8.2 形式尺寸及标志

铁垫板下弹性垫板的形式尺寸及标志应符合设计规定。

6.1.8.3 外观

铁垫板下弹性垫板不应有缺角和大于2 mm的毛边。

6.1.8.4 物理性能

铁垫板下弹性垫板的物理性能应符合表3的规定。

表 3 铁垫板下弹性垫板物理性能

| 序 号 | 项 目 | | 要 求 |
|-----|------|---------|------------|
| 1 | 拉伸强度 | 老化前 MPa | ≥ 2.0 |
| | | 老化后 MPa | ≥ 1.8 |

表3 铁垫板下弹性垫板物理性能（续）

| 序 号 | 项 目 | | 要 求 |
|-----|--------|-----|-----------------|
| 2 | 拉断伸长率 | 老化前 | $\geq 150\%$ |
| | | 老化后 | $\geq 120\%$ |
| 3 | 压缩永久变形 | | $\leq 5\%$ ，不破损 |

6.1.8.5 静刚度

铁垫板下弹性垫板分A类和B类两种，A类弹性垫板的静刚度应为 $35\text{ kN/mm} \pm 5\text{ kN/mm}$ ；B类弹性垫板的静刚度应为 $23\text{ kN/mm} \pm 3\text{ kN/mm}$ 。其中，A类弹性垫板仅限于既有已使用A类垫板的高速铁路维修时使用。

6.1.8.6 动静刚度比

铁垫板下弹性垫板的动静刚度比不应大于1.35。

6.1.8.7 疲劳性能

铁垫板下弹性垫板经 3×10^6 次荷载循环后不应裂损，永久变形不应大于10%，静刚度变化率不应大于15%。

6.1.8.8 工作电阻

铁垫板下弹性垫板的工作电阻不应小于 $1 \times 10^7\ \Omega$ 。

6.1.8.9 耐油性

铁垫板下弹性垫板经耐油性试验后长度变化率不应大于5%。

6.1.8.10 耐寒性能

在严寒地区采用时，铁垫板下弹性垫板低温静刚度变化率不应大于20%。

6.1.9 轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板

6.1.9.1 原材料

轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板的原材料为聚乙烯或不低于其性能的其他材料。原材料性能应符合相关规定。

6.1.9.2 形式尺寸及标志

轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板的形式尺寸及标志应符合设计规定。

6.1.9.3 外观

轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板的表面应为毛面并平整，无缺料和裂纹，颜色应为黑色。

6.1.9.4 物理性能

轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板的物理性能应符合表4的规定。

表 4 轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板的物理性能

| 序 号 | 项 目 | | 要 求 |
|-----|----------|---------|--------------|
| 1 | 硬 度 | Shore D | ≥ 40 |
| 2 | 拉伸强度 | 老化前 MPa | ≥ 14 |
| | | 老化后 MPa | ≥ 13 |
| 3 | 拉伸断裂标称应变 | 老化前 | $\geq 180\%$ |
| | | 老化后 | $\geq 150\%$ |

6.1.10 平垫圈

平垫圈应符合TB/T 1495的规定。

6.2 WY-II 结构

6.2.1 弹条

6.2.1.1 原材料

弹条的原材料为38Si7或不低于其性能的 $\Phi 15\text{ mm}$ （SKL 15型、SKL 15IF型弹条）或 $\Phi 13\text{ mm}$ （SKL B15型、SKL 15LT型弹条）热轧弹簧钢。原材料性能应符合表5的规定。

表 5 弹条原材料性能

| 序 号 | 项 目 | 要 求 |
|-----|-------------------|--|
| 1 | 抗拉强度, R_m MPa | 700 ~ 820 |
| 2 | 断后伸长率, $A_{5.65}$ | $\geq 23\%$ |
| 3 | 断面收缩率, Z | $\geq 52\%$ |
| 4 | 金相组织 | 铁素体+珠光体 |
| 5 | 总脱碳层 mm | $\leq \text{直径} \times 0.01$ |
| 6 | 非金属夹杂物 | 硫化物和氧化物（OA, OS, OG, SS）含量 $K3 \leq 30$ |
| 7 | 晶粒度 | ≥ 7 级 |
| 8 | 淬火硬度 HV | ≥ 580 |

6.2.1.2 形式尺寸及标志

弹条的形式尺寸及标志应符合设计规定。

6.2.1.3 外观

弹条不应有影响组装的毛刺和刻痕。

6.2.1.4 裂纹

弹条的表面不应有裂纹。

6.2.1.5 硬度

弹条的硬度应为400 HV~460 HV。

6.2.1.6 金相组织

弹条的金相组织应为均匀的回火屈氏体和回火索氏体，允许有少量的铁素体，心部允许有微量的贝氏体。

6.2.1.7 总脱碳层

弹条的总脱碳层深度不应大于0.20 mm。

6.2.1.8 扣压力

弹条的扣压力应符合表6的规定。

表 6 弹条扣压力

单位为千牛

| 序 号 | 弹条型号 | 要 求 |
|-----|----------|-----------------|
| 1 | SKL 15 | 10.5 ± 1.5 |
| 2 | SKL 15IF | 7.5 ± 1.5 |
| 3 | SKL B15 | 4.5 ± 1.0 |
| 4 | SKL 15LT | 3.5 + 1.0 - 0.5 |

6.2.1.9 残余扣压力

弹条经残余扣压力试验后，弹条扣压力变化率不应大于15 %。

6.2.1.10 疲劳性能

弹条经 5×10^6 次疲劳试验后不应折断，弹条扣压力变化率不应大于20 %。

6.2.1.11 防锈性能

弹条表面应进行防锈处理，弹条的防锈性能应符合下列规定：

- 防锈处理后的弹条应满足尺寸精度及性能要求；
- 防锈处理后的弹条经 120 h 中性盐雾（NSS）试验后保护级不应低于 5 级；
- 酸雨腐蚀严重地区，当用户提出要求时，防锈处理后的弹条经 120 h 二氧化硫腐蚀试验后保护级不应低于 5 级。

6.2.2 螺旋道钉

6.2.2.1 原材料

螺旋道钉的原材料为优质碳素结构钢或合金结构钢。原材料性能应符合表7的规定。

表 7 螺旋道钉原材料性能

| 序 号 | 项 目 | 要 求 |
|-----|-----------|-------------|
| 1 | 抗拉强度 MPa | ≥ 500 |
| 2 | 下屈服强度 MPa | ≥ 300 |
| 3 | 断后伸长率 | $\geq 20\%$ |

6.2.2.2 形式尺寸及标志

螺旋道钉的形式尺寸、螺纹精度及标志应符合设计规定，螺旋道钉的栓身直线度应为1.0 mm。

6.2.2.3 外观

6.2.2.3.1 螺旋道钉的头部与杆身连接处不应有折叠和褶皱。

6.2.2.3.2 除最初扣外，螺旋道钉的螺纹应均匀完整。

6.2.2.3.3 螺旋道钉不应有过烧现象，螺纹表面应光洁，不应有裂纹和影响使用的凹痕、毛刺、浮锈、飞边、烧伤和氧化皮。

6.2.2.4 机械性能

螺旋道钉的抗拉强度不应小于500 MPa，下屈服强度不应小于300 MPa。

6.2.2.5 冷弯性能

螺旋道钉(防锈处理后)的螺纹部分经90°冷弯试验后不应折断，裂纹深度不应大于0.75 mm，防锈层和基材浅表层允许有轻微的起皮、褶皱和裂纹。

6.2.2.6 防锈性能

螺旋道钉表面应进行防锈处理，螺旋道钉的防锈性能应符合下列规定：

- a) 防锈处理后的螺旋道钉应满足尺寸精度及性能要求；
- b) 防锈处理后螺旋道钉的防锈层厚度不应小于 45 μm；
- c) 防锈处理后的螺旋道钉经 120 h 中性盐雾（NSS）试验后保护级不应低于 5 级；
- d) 酸雨腐蚀严重地区，当用户提出要求时，防锈处理后的螺旋道钉经 120 h 二氧化硫腐蚀试验后保护级不应低于 5 级。

6.2.3 轨距挡板

6.2.3.1 原材料

轨距挡板的原材料为玻璃纤维增强聚酰胺6或66或不低于其性能的其他材料。原材料物理机械性能应符合表8的规定。

表 8 轨距挡板原材料物理机械性能

| 序 号 | 项 目 | 要 求 |
|-----|------------------------------|--|
| 1 | 密 度 g/cm ³ | 1.30 ~ 1.45 |
| 2 | 熔 点 ℃ | 215 ~ 225 |
| 3 | 拉伸强度 MPa | ≥ 130 |
| 4 | 体积电阻率 Ω • cm | ≥ 1× 10 ¹¹ (23 ℃, 50 %, 48 h) |
| 5 | 无缺口冲击强度 kJ/m ² | ≥ 40 |
| 6 | 玻璃纤维含量 | 27 % ~ 33 % |

6.2.3.2 形式尺寸及标志

轨距挡板的形式尺寸及标志应符合设计规定。

6.2.3.3 外观

轨距挡板的表面应色泽一致，无气孔、焦痕、飞边和毛刺等可见缺陷。

6.2.3.4 密度

轨距挡板的密度应为1.30 g/cm³ ~ 1.45 g/cm³。

6.2.3.5 排水率

轨距挡板的排水率不应小于0.2 %。

6.2.3.6 冲击强度

轨距挡板的冲击强度不应小于40 kJ/m²。

6.2.3.7 熔融峰温

轨距挡板的熔融峰温不应小于200 ℃。

6.2.3.8 绝缘电阻

轨距挡板的绝缘电阻应大于5×10⁶ Ω。

6.2.4 绝缘垫片

6.2.4.1 原材料

绝缘垫片的原材料为玻璃纤维增强聚酰胺6或66或不低于其性能的其他材料。原材料物理机械性能应符合表8的规定。

6.2.4.2 形式尺寸及标志

绝缘垫片的形式尺寸及标志应符合设计规定。

6.2.4.3 外观

绝缘垫片表面不应有杂质和气孔，颜色应为黑色。

6.2.4.4 密度

绝缘垫片的密度应为 $1.30\text{ g/cm}^3 \sim 1.45\text{ g/cm}^3$ 。

6.2.4.5 排水率

绝缘垫片的排水率不应小于0.5 %。

6.2.4.6 熔融峰温

绝缘垫片的熔融峰温不应小于200 ℃。

6.2.4.7 绝缘电阻

绝缘垫片的绝缘电阻应大于 $5 \times 10^6\ \Omega$ 。

6.2.5 轨下垫板

6.2.5.1 原材料

轨下垫板的原材料为聚乙烯与醋酸乙烯共聚物或不低于其性能的其他材料。原材料性能应符合表9的规定。

表 9 轨下垫板原材料性能

| 序 号 | 项 目 | 要 求 |
|-----|--------------------------------|--|
| 1 | 熔 点 ℃ | 95 ~ 125 |
| 2 | 拉伸强度 MPa | ≥ 10 |
| 3 | 体积电阻率 $\Omega \cdot \text{cm}$ | $\geq 1 \times 10^{11}$ (23 ℃, 50 %, 48 h) |
| 4 | 拉伸断裂标称应变 | $\geq 85\%$ |

6.2.5.2 形式尺寸及标志

轨下垫板的形式尺寸及标志应符合设计规定。

6.2.5.3 外观

轨下垫板的表面不应有影响其性能的缺陷，颜色应为黑色。

6.2.5.4 密度

轨下垫板的密度应为 $0.920\text{ g/cm}^3 \sim 0.962\text{ g/cm}^3$ 。

6.2.5.5 硬度

轨下垫板的硬度值应为32 Shore D ~ 50 Shore D。

6.2.5.6 拉伸强度

轨下垫板的拉伸强度不应小于10 MPa。

6.2.6 铁垫板

6.2.6.1 原材料

铁垫板的原材料为热轧钢。原材料性能应符合表10的规定。

表 10 铁垫板原材料性能

| 序 号 | 项 目 | 要 求 |
|-----|-----------|-------------|
| 1 | 抗拉强度 MPa | ≥ 410 |
| 2 | 下屈服强度 MPa | ≥ 275 |
| 3 | 断后伸长率 | $\geq 22\%$ |

6.2.6.2 形式尺寸及标志

铁垫板的形式尺寸及标志应符合设计规定，铁垫板的平面度应为0.6 mm。

6.2.6.3 外观

铁垫板表面不应有气泡、结疤、折叠、夹杂和压入的氧化皮等缺陷。

6.2.6.4 机械性能

铁垫板的抗拉强度不应小于410 MPa，下屈服强度不应小于275 MPa，断后伸长率不应小于22 %。

6.2.6.5 防锈性能

铁垫板的防锈性能由供需双方协商确定。

6.2.7 铁垫板下弹性垫板

6.2.7.1 原材料

铁垫板下弹性垫板的原材料为聚醚型聚氨酯或三元乙丙橡胶，不应使用再生料。原材料性能应符合相关规定。

6.2.7.2 形式尺寸及标志

铁垫板下弹性垫板的形式尺寸及标志应符合设计规定。

6.2.7.3 外观

铁垫板下弹性垫板不应有缺角和大于2 mm的毛边。采用聚氨酯时颜色应为绿色，采用三元乙丙橡胶时颜色应为黑色。

6.2.7.4 物理性能

铁垫板下弹性垫板的物理性能应符合表11的规定。

表 11 铁垫板下弹性垫板物理性能

| 序 号 | 项 目 | | 要 求 |
|-----|--------|---------|-----------------|
| 1 | 拉伸强度 | 老化前 MPa | ≥ 2.0 |
| | | 老化后 MPa | ≥ 1.8 |
| 2 | 拉断伸长率 | 老化前 | $\geq 150\%$ |
| | | 老化后 | $\geq 120\%$ |
| 3 | 压缩永久变形 | | $\leq 5\%$ ，不破损 |

6.2.7.5 静刚度

铁垫板下弹性垫板的静刚度应为 $22.5 \text{ kN/mm} \pm 2.5 \text{ kN/mm}$ 。

6.2.7.6 动静刚度比

铁垫板下弹性垫板的动静刚度比不应大于1.35。

6.2.7.7 疲劳性能

铁垫板下弹性垫板经 3×10^6 次荷载循环后不应裂损，永久变形不应大于10%，静刚度变化率不应大于20%。

6.2.7.8 工作电阻

铁垫板下弹性垫板的工作电阻不应小于 $1 \times 10^7 \Omega$ 。

6.2.7.9 耐油性

铁垫板下弹性垫板经耐油性试验后长度变化率不应大于5%。

6.2.7.10 耐寒性能

在严寒地区采用时，铁垫板下弹性垫板的低温静刚度变化率不应大于20%。

6.2.8 预埋套管

6.2.8.1 原材料

预埋套管的原材料为聚酰胺6或66或不低于其性能的其他材料。原材料物理机械性能应符合表12的规定。

表 12 预埋套管原材料物理机械性能

| 序 号 | 项 目 | | 要 求 |
|-----|-------|--------------------------|---|
| 1 | 密 度 | g/cm^3 | 1.10 ~ 1.15 |
| 2 | 熔 点 | $^{\circ}\text{C}$ | 215 ~ 225 |
| 3 | 拉伸强度 | MPa | ≥ 60 |
| 4 | 体积电阻率 | $\Omega \cdot \text{cm}$ | $\geq 1 \times 10^{11}$ (23 $^{\circ}\text{C}$ ，50%，48 h) |

6.2.8.2 形式尺寸及标志

预埋套管的形式尺寸及标志应符合设计规定，预埋套管垂直度应为1.5 mm。

6.2.8.3 外观

预埋套管表面应色泽一致，除高度不大于0.5 mm的合模线外不应存在气孔、焦痕、飞边和毛刺等可见缺陷。颜色应为黑色。

6.2.8.4 密度

预埋套管的密度应为 $1.10 \text{ g/cm}^3 \sim 1.15 \text{ g/cm}^3$ 。

6.2.8.5 内部空隙

预埋套管的螺纹部分不应有气泡或空隙。

6.2.8.6 抗拉性能

预埋套管经90 kN拉力试验后不应损坏。

6.2.8.7 熔融峰温

预埋套管的熔融峰温不应小于200 °C。

6.2.9 AP20-X 型调高垫板

6.2.9.1 原材料

AP20-X型调高垫板的原材料为高密度聚乙烯或不低于其性能的其他材料。原材料性能应符合相关规定。

6.2.9.2 形式尺寸及标志

AP20-X型调高垫板的形式尺寸及标志应符合设计规定，AP20-X型调高垫板的平面度应为0.6 mm。

6.2.9.3 外观

AP20-X型调高垫板表面应清洁平整，颜色为黑色。

6.2.9.4 密度

AP20-X型调高垫板的密度应为 $0.94 \text{ g/cm}^3 \sim 0.98 \text{ g/cm}^3$ 。

6.2.9.5 物理性能

AP20-X型调高垫板的物理性能应符合表13的规定。

表 13 AP20-X 型调高垫板物理性能

| 序 号 | 项 目 | 要 求 |
|-----|----------------|-------------|
| 1 | 硬 度 Shore D | 55 ~ 75 |
| 2 | 老化后拉伸强度 MPa | ≥ 15 |
| 3 | 老化后拉伸断裂标称应变 | $\geq 90\%$ |

6.2.10 AP20S 型调高垫板

6.2.10.1 原材料

AP20S型调高垫板的材质为球墨铸铁QT 600-3，球墨铸铁用生铁的性能应符合GB/T 718规定。

6.2.10.2 形式尺寸及标志

AP20S型调高垫板的形式尺寸及标志应符合设计规定，AP20S型调高垫板的平面度应为0.6 mm。

6.2.10.3 外观

AP20S型调高垫板的外观应符合GB/T 1348的规定，浇冒口残余凸出或凹入均不应大于2 mm。

6.2.10.4 力学性能

AP20S型调高垫板的抗拉强度不应小于600 MPa，断后伸长率不应小于3 %。

6.2.10.5 金相组织

AP20S型调高垫板的球化级别不应低于3级。

6.2.11 平垫圈

平垫圈的形式尺寸应符合设计规定，其他要求应符合TB/T 1495的规定。

7 试验方法

7.1 WY-I 结构

7.1.1 弹条

7.1.1.1 形式尺寸及标志

弹条的形式尺寸应采用专用量具和通用量具检查。弹条的标志应目视检查。

7.1.1.2 外观

弹条的外观应目视检查。

7.1.1.3 裂纹

弹条的表面裂纹检查应按GB/T 15822.1进行。

7.1.1.4 硬度

弹条的硬度试验应按GB/T 230.1进行。试件的取样部位为弹条中肢中段（截取长度约13 mm～21 mm），在试件断面圆心至1/2半径范围内试验四点，读数精度不低于0.5 HRC，取后三点的算术平均值。

7.1.1.5 金相组织

弹条的金相组织试验应按TB/T 2478进行，试件的取样部位同7.1.1.4。

7.1.1.6 总脱碳层

弹条的总脱碳层试验应按GB/T 224进行，试件的取样部位同7.1.1.4。

7.1.1.7 残余变形

弹条的残余变形试验应按TB/T 1495进行，其中试验胎型见图3。

单位为毫米

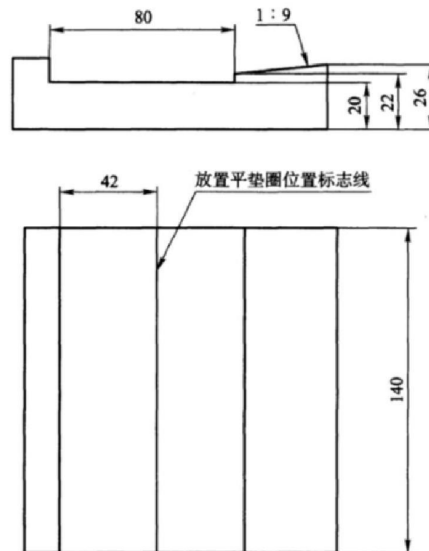


图3 弹条残余变形试验胎型示意

7.1.1.8 疲劳性能

弹条的疲劳性能试验应按TB/T 1495进行，其中W1型弹条和X2型弹条的设计组装位移分别为14 mm和12 mm，动态位移为+0.5 mm～-2.0 mm。

7.1.1.9 防锈性能

弹条的中性盐雾试验和二氧化硫腐蚀试验应分别按GB/T 10125和GB/T 9789（每个试验周期内在箱内先曝露8 h，然后在室内环境大气中曝露16 h）进行，并按GB/T 6461对整个弹条进行评级。

7.1.2 螺旋道钉

7.1.2.1 形式尺寸及标志

螺旋道钉的形式尺寸应采用通用量具检查，螺纹应采用样板规检查，六角头对螺栓中心线的位置度、全跳动和栓身直线度检查应按JB/T 9151.1进行。螺旋道钉的标志应目视检查。

7.1.2.2 外观

螺旋道钉的外观应目视检查。

7.1.2.3 机械性能

螺旋道钉的机械性能试验应按GB/T 3098.1进行。

7.1.2.4 冷弯性能

螺旋道钉的冷弯性能试验应按GB/T 232进行，采用支辊式弯曲装置，支辊半径为24 mm，弯曲压头直径为72 mm。试验后观察螺旋道钉表面状态，如有裂纹采用光学测试仪器进行判定。

7.1.2.5 防锈性能

螺旋道钉的中性盐雾试验和二氧化硫腐蚀试验应分别按GB/T 10125和GB/T 9789（每个试验周期内在箱内先曝露8 h，然后在室内环境大气中曝露16 h）进行，并按GB/T 6461对整个螺旋道钉进行评级。

7.1.3 铁垫板

7.1.3.1 形式尺寸及标志

铁垫板的形式尺寸应采用专用量具和通用量具检查。铁垫板的标志应目视检查。

7.1.3.2 外观

铁垫板的外观应目视和采用通用量具检查。

7.1.3.3 力学性能

铁垫板的力学性能试验采用单铸试块，试验应按GB/T 1348进行。

7.1.3.4 金相组织

铁垫板的金相组织试验应按GB/T 9441进行，出厂检验时采用单铸试块，型式检验时试样从铁垫板承轨面中部制取。

7.1.4 橡胶垫板和复合垫板

7.1.4.1 形式尺寸及标志

橡胶垫板和复合垫板的形式尺寸应采用通用量具检查。橡胶垫板和复合垫板的标志应目视检查。

7.1.4.2 外观

橡胶垫板和复合垫板的外观应目视和采用通用量具检查。

7.1.4.3 物理性能、工作电阻、耐油性

橡胶垫板和复合垫板中橡胶的物理性能试验、工作电阻试验、耐油性试验应按TB/T 1495进行，其中复合垫板试验时试样从6 mm厚垫板中制取。

7.1.4.4 粘合剥离强度

复合垫板中不锈钢板与橡胶部分的粘合剥离强度试验应按GB/T 7760进行，试样从6 mm厚垫板中制取。

7.1.5 绝缘轨距块

7.1.5.1 形式尺寸及标志

绝缘轨距块的形式尺寸应采用专用量具和通用量具检查。绝缘轨距块的标志应目视检查。

7.1.5.2 外观

绝缘轨距块的外观应目视检查。

7.1.5.3 排水率

绝缘轨距块的排水率试验应按下列步骤进行：

- a) 绝缘轨距块在 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，湿度为 $50\% \pm 10\%$ 的试验环境下静置 24 h，然后称出初始质量，记为 W_1 ；
- b) 将绝缘轨距块在 $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的加热炉中连续放置 2 h，取出后 3 min 内称出质量，记为 W_2 ；

按公式（1）计算排水率 P ：

$$P = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \quad \cdots \cdots (1)$$

式中：

- P —— 排水率，用百分数表示（%）；
 W_1 —— 初始质量，单位为克（g）；
 W_2 —— 加热后质量，单位为克（g）。

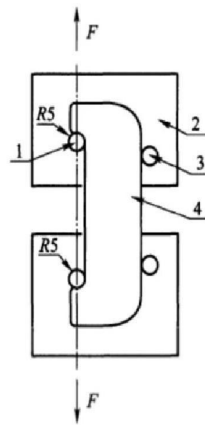
7.1.5.4 硬度

绝缘轨距块的硬度试验应按GB/T 3398.2进行。在绝缘轨距块扣压轨底部分的表面试验5点，试验结果取算术平均值。

7.1.5.5 抗剪性能

将绝缘轨距块安装在剪切装置中，见图4。以 $0.1\text{ kN/s} \sim 0.2\text{ kN/s}$ 的速度加载，当荷载加至 4.5 kN 时稳定 15 s，卸载后观察绝缘轨距块有无破损。

单位为毫米



- 标引序号说明：
- 1——加载柱；
 - 2——加载板；
 - 3——限位柱；
 - 4——被测绝缘轨距块。

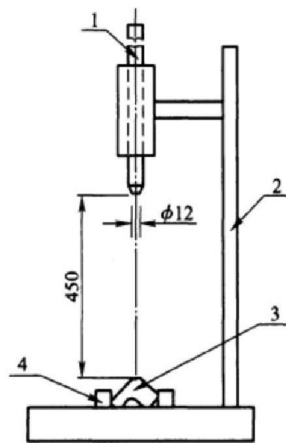
图 4 绝缘轨距块抗剪性能试验示意

7.1.5.6 冲击韧性

冲击韧性试验在温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下进行。

试验见图5，将绝缘轨距块一支抵靠底板上的挡板，使 $4.5\text{ kg} \pm 0.05\text{ kg}$ 重的冲击棒从450 mm的高度自由落下，冲击点应位于绝缘轨距块两肢凸棱的中心，经6次冲击后，观察绝缘轨距块有无破裂。

单位为毫米



- 标引序号说明：
- 1——冲击棒；
 - 2——固定架；
 - 3——被测绝缘轨距块；
 - 4——挡板。

图 5 绝缘轨距块冲击韧性试验示意

7.1.5.7 内部空隙

将绝缘轨距块沿图6所示截面锯开，在该截面不应有肉眼可见的气泡或空隙。



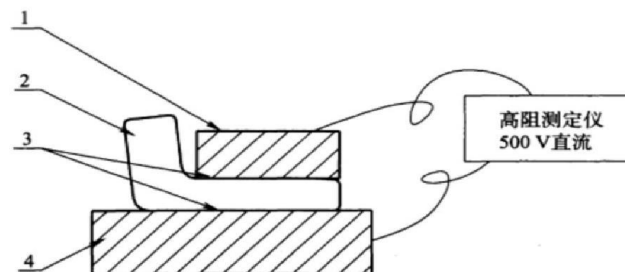
图6 绝缘轨距块内部空隙试验示意

7.1.5.8 熔融峰温

绝缘轨距块的熔融峰温试验应按GB/T 19466.3进行，如有多个熔融峰温取最小值。试样应从成品中制取，每个成品取一个试样。

7.1.5.9 绝缘电阻

采用高阻测定仪测试。先将绝缘轨距块水煮2 h，取出后迅速用滤纸揩干表面水分，在绝缘轨距块扣压钢轨的上下两面垫以铝箔，并分别放置电极，见图7。电极的长度和宽度应大于绝缘轨距块扣压钢轨上下面的长度和宽度，在500 V直流电压下测定其电阻值。水煮后包括揩干及测试全部工作应在1 min内完成。



标引序号说明：

- 1——上电极(质量约为1kg)；
- 2——绝缘轨距块；
- 3——铝箔；
- 4——下电极。

图7 绝缘轨距块绝缘电阻试验示意

7.1.6 轨距挡板

7.1.6.1 形式尺寸及标志

轨距挡板的形式尺寸应采用专用量具和通用量具检查。轨距挡板的标志应目视检查。

7.1.6.2 外观

轨距挡板的外观应目视检查。

7.1.6.3 排水率

轨距挡板的排水率试验应按下列步骤进行：

- a) 轨距挡板在 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，湿度为 $50\% \pm 10\%$ 的试验环境下静置 24 h，然后称出初始质量，记为 W_1 ；
- b) 将轨距挡板在 $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的加热炉中连续放置 2 h，取出后 3 min 内称出质量，记为 W_2 ；

按公式（2）计算排水率 P ：

$$P = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- P —— 排水率，用百分数表示（%）；
 W_1 —— 初始质量，单位为克（g）；
 W_2 —— 加热后质量，单位为克（g）。

7.1.6.4 硬度

轨距挡板的硬度试验应按 GB/T 3398.2 进行。在轨距挡板的表面试验 5 点，试验结果取算术平均值。

7.1.6.5 内部空隙

将轨距挡板沿图 8 所示截面锯开，在该截面不应有肉眼可见的气泡或空隙。

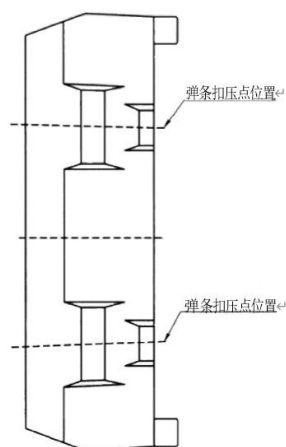


图 8 轨距挡板内部空隙试验示意

7.1.6.6 熔融峰温

轨距挡板的熔融峰温试验应按 GB/T 19466.3 进行，如有多个熔融峰温取最小值。试样应从成品中制取，每个成品取一个试样。

7.1.6.7 绝缘电阻

采用高阻测定仪测试。先将轨距挡板水煮 2 h，取出后迅速用滤纸揩干表面水分，在轨距挡板与挡肩和铁垫板接触面分别垫以铝箔，并分别放置电极（上面的电极质量不小于 1 kg），在 500 V 直流电压下测定其电阻值。水煮后包括揩干及测试全部工作应在 1 min 内完成。

7.1.7 预埋套管

7.1.7.1 形式尺寸及标志

预埋套管的形式尺寸应采用专用量具和通用量具检查。内螺纹应采用螺纹通规和小径专用光滑塞规检查，螺纹通规应能顺利旋入全部螺纹。预埋套管的标志应目视检查。

7.1.7.2 外观

预埋套管的外观应目视和采用通用量具检查。

7.1.7.3 排水率试验

预埋套管的排水率试验应按下列步骤进行：

- a) 预埋套管在 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，湿度为 $50\% \pm 10\%$ 的试验环境下静置 24 h，然后称出初始质量，记为 W_1 ；
- b) 将预埋套管在 $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的加热炉中连续放置 2 h，取出后 3 min 内称出质量，记为 W_2 ；

按公式（3）计算排水率 P ：

$$P = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \quad \cdots \cdots \cdots (3)$$

式中：

- P —— 排水率，用百分数表示（%）；
 W_1 —— 初始质量，单位为克（g）；
 W_2 —— 加热后质量，单位为克（g）。

7.1.7.4 抗拉性能

将预埋套管装入带有内螺纹的试验夹头中，然后将带有相应螺纹螺杆的螺纹部分全部旋入套管内，沿套管中心线在拉力试验机上缓慢施加荷载，加载速率为 $2\text{ kN/s} \sim 3\text{ kN/s}$ ，当加载到 100 kN 时保持 1 min，卸载后观察套管内外螺纹有无损坏。

7.1.7.5 绝缘电阻

采用高阻测定仪测试。先将预埋套管水煮 2 h，然后将其灌以 4 % 的盐水，并使盐水水面比预埋套管顶面低 5 mm，以避免试验时盐水外溢。然后将预埋套管放入罐装 4 % 盐水的玻璃罐内，并使罐内的盐水水面与套管内盐水水面齐平。在 500 V 直流电压下测定套管内外盐水之间的电阻值。

7.1.7.6 熔融峰温

预埋套管的熔融峰温试验应按 GB/T 19466.3 进行，如有多个熔融峰温取最小值。试样应从成品中制取，每个成品取一个试样。

7.1.8 铁垫板下弹性垫板

7.1.8.1 形式尺寸及标志

铁垫板下弹性垫板的形式尺寸应采用通用量具检查。铁垫板下弹性垫板的标志应目视检查。

7.1.8.2 外观

铁垫板下弹性垫板的外观应目视和采用通用量具检查。

7.1.8.3 拉伸强度与拉断伸长率

铁垫板下弹性垫板的拉伸强度和拉断伸长率试验应按GB/T 10654进行。每块垫板取6个试样，其中3个试样进行老化前性能测试，另外3个试样进行老化后性能测试。老化试验应按GB/T 3512进行，老化条件：70℃、168 h。老化完毕后试样需停放16 h 再进行测试，试验结果取中位数。

7.1.8.4 压缩永久变形

铁垫板下弹性垫板的压缩永久变形试验应按GB/T 10653-2001方法C进行，压缩率为30%。每块垫板取6个试样，分成两组进行测试。试验条件：70℃±1℃、22 h。

7.1.8.5 静刚度

铁垫板下弹性垫板的静刚度试验应按TB/T 3395.1进行。

7.1.8.6 动静刚度比

取完成静刚度试验后的铁垫板下弹性垫板按TB/T 3395.1进行动刚度试验，试验后计算动静刚度比。

7.1.8.7 疲劳性能

铁垫板下弹性垫板的疲劳性能试验应按TB/T 3395.1进行。

7.1.8.8 工作电阻

铁垫板下弹性垫板的工作电阻试验应按TB/T 1495进行，其中电极A为长度285 mm、宽度150 mm、厚度15 mm的平钢板，电极B为长宽大于被测垫板长宽、厚度15 mm的平钢板。

7.1.8.9 耐油性

铁垫板下弹性垫板的耐油性试验应按GB/T 1690进行。其中试样为垫板实物，试验介质为符合GB/T 443-1989规定的46#机油，试验条件：23℃±2℃、全浸24 h。

7.1.8.10 耐寒性能

铁垫板下弹性垫板的耐寒性能试验应按TB/T 3395.1进行。

7.1.9 轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板

7.1.9.1 形式尺寸及标志

轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板的形式尺寸应采用通用量具检查。轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板的标志应目视检查。

7.1.9.2 外观

轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板的外观应目视检查。

7.1.9.3 硬度

轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板的硬度试验应按GB/T 2411进行，采用D型邵氏硬度计。每块垫板测试5个不同的部位，试验结果取算术平均值。

7.1.9.4 拉伸强度和拉伸断裂标称应变

轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板的拉伸强度和拉伸断裂标称应变试验应按GB/T 1040.1进行，试验速度为50 mm/min。试样应按GB/T 1040.2从厚度不小于5 mm的实物中制取，每块垫板取5个试样。老化条件：100 °C、72 h。老化完毕后试样需停放16 h再进行测试。试验结果取算术平均值。

7.1.10 平垫圈

平垫圈的检验应按TB/T 1495进行。

7.2 WY-II 结构

7.2.1 弹条

7.2.1.1 形式尺寸及标志

弹条的形式尺寸应采用专用量具和通用量具检查。弹条的标志应目视检查。

7.2.1.2 外观

弹条的外观应目视检查。

7.2.1.3 裂纹

弹条的表面裂纹检查应按GB/T 15822.1进行。

7.2.1.4 硬度

弹条的硬度试验应按GB/T 4340.1进行，采用HV30的试验条件。试件的取样部位为弹条中肢中段（截取长度约15 mm ~ 22 mm），在试件断面圆心至1/2半径范围内试验四点，取后三点的算术平均值。

7.2.1.5 金相组织

弹条的金相组织试验应按GB/T 13298制样，于4 %的硝酸酒精溶液中浸蚀后，在500倍放大倍数下观察，试件取样部位同7.2.1.4。

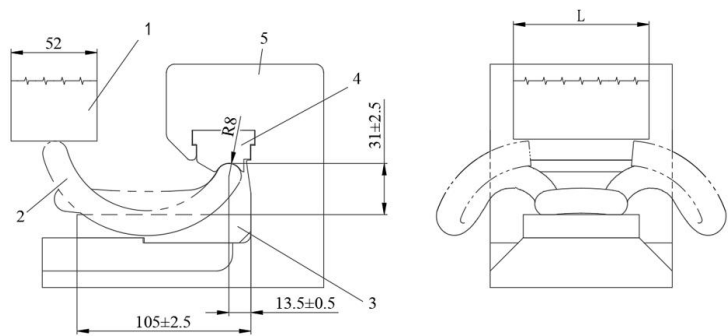
7.2.1.6 总脱碳层

弹条的总脱碳层试验应按GB/T 224进行，试件的取样部位同7.2.1.4。

7.2.1.7 扣压力

将弹条放置在胎具中，见图9，以0.5 kN/s ~ 1 kN/s的速度施加荷载至加载头接触中肢前端，继续施加荷载至13.5 kN，试验过程中记录力—位移曲线，以加载头接触中肢前端（曲线变坡点）为基点，在力—位移曲线上读取该基点位移值减去4 mm 位移值所对应的荷载，即为弹条扣压力。

单位为毫米



标引序号说明：

- 1——加载头；
- 2——弹条；
- 3——支撑块；
- 4——嵌入块；
- 5——基座。

注：L = 82 mm ~ 125 mm，适用于SKL 15型、SKL B15型和SKL 15LT型弹条；L = 256 mm，适用于SKL 15IF型弹条

图9 弹条扣压力试验示意

7.2.1.8 残余扣压力

弹条残余扣压力试验应按下列步骤进行：

- a) 残余扣压力试验前后弹条扣压力试验应按7.2.1.7进行，测得的扣压力分别记为残余扣压力试验前扣压力 F_1 和残余扣压力试验后扣压力 F_2 。
- b) 将弹条置于特制的胎型内，见图10，并将胎型放在试验机的台座上；在试验机压头和弹条之间垫一个 $\Phi 50$ mm的平垫圈（厚度不应小于6 mm，硬度应为400 HV30 ~ 470 HV30），使垫圈中心线和胎型上标识的道钉轴线重叠；缓慢加载至50 kN并稳定5 s，然后卸载回到零，重复3次。

按公式(4)计算扣压力变化率 ε ：

$$\varepsilon = \frac{F_1 - F_2}{F_1} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- ε ——扣压力变化率，用百分数表示（%）；
- F_1 ——残余扣压力试验前扣压力，单位为千牛（kN）；
- F_2 ——残余扣压力试验后扣压力，单位为千牛（kN）。

单位为毫米

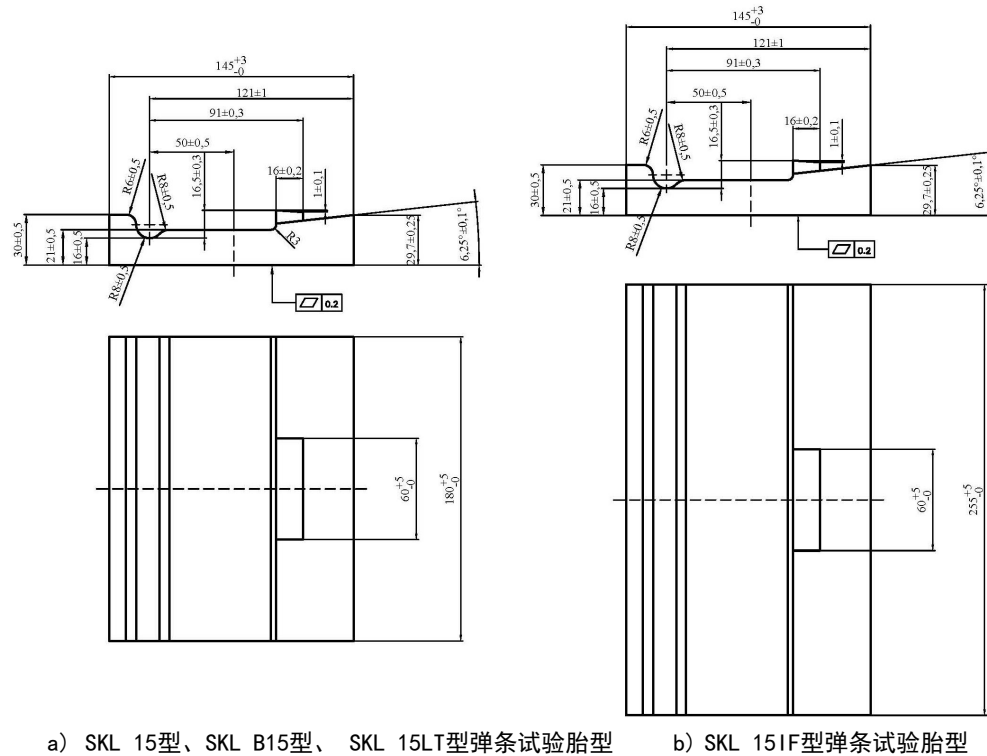


图 10 弹条残余扣压力试验胎型示意

7.2.1.9 疲劳性能

7.2.1.9.1 弹条疲劳性能试验应按试验方法 A 或 B 进行，仲裁时应采用方法 A。

7.2.1.9.2 弹条疲劳性能试验方法 A 应按下列步骤进行：

- 采用位移控制式或电液伺服疲劳试验机，试验设备加载频率为 4 Hz ~ 18 Hz，试验装置见图 11。
- 疲劳试验前后弹条扣压力试验应按 7.2.1.7 进行，测得的扣压力分别记为疲劳试验前扣压力 F_1 和疲劳试验后扣压力 F_2 。
- 将弹条放置胎具中，见图 11，施加荷载使加载头向下位移，当加载头接触弹条侧肢后，继续缓慢加载，直至加载头距弹条中肢前端 4.0 mm，在此基础上继续施加动态位移 $-2.0 \text{ mm} \sim +0.5 \text{ mm}$ ，加载频率 4 Hz ~ 18 Hz，荷载循环 5×10^6 次。

按公式 (5) 计算扣压力变化率 ε ：

$$\varepsilon = \frac{F_1 - F_2}{F_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

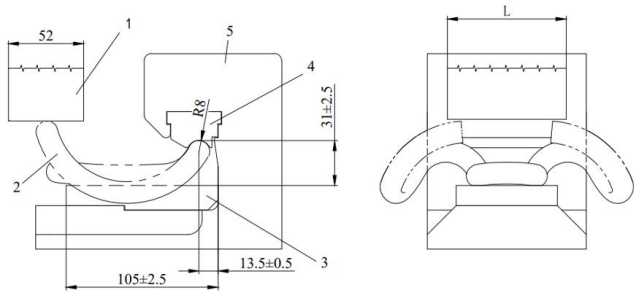
式中：

ε ——扣压力变化率，用百分数表示 (%)；

F_1 ——疲劳试验前扣压力，单位为千牛 (kN)；

F_2 ——疲劳试验后扣压力，单位为千牛 (kN)。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——加载头;
- 2——弹条;
- 3——支撑块;
- 4——嵌入块;
- 5——基座。

注: $L = 82\text{ mm} \sim 125\text{ mm}$, 适用于SKL 15型、SKL B15型和SKL 15LT型弹条; $L = 256\text{ mm}$, 适用于SKL 15IF型弹条

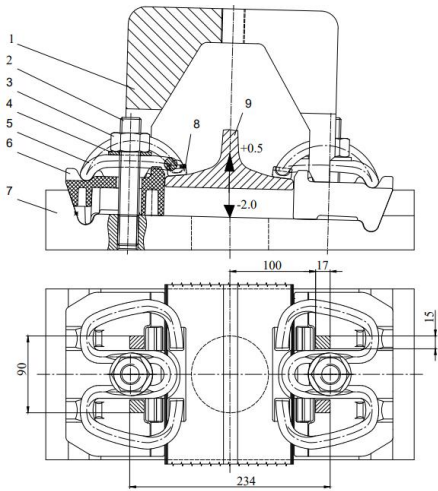
图 11 弹条疲劳性能试验方法 A 示意

7.2.1.9.3 弹条疲劳性能试验方法 B 应按下列步骤进行:

- a) 采用位移控制式或电液伺服疲劳试验机, 试验设备加载频率为 $4\text{ Hz} \sim 18\text{ Hz}$, 试验装置见图12。
- b) 疲劳试验前后弹条扣压力试验应按7.2.1.7进行, 测得的扣压力分别记为疲劳试验前扣压力 F_1 和疲劳试验后扣压力 F_2 。
- c) 将弹条与轨距挡板、绝缘垫片一起组装, 用M24螺栓和螺母紧固弹条。在钢轨底部距承轨台面 33.0 mm 时进行弹条安装, 弹条安装到位以其中肢两端下颚均与轨距挡板密贴为准。弹条安装到位后, 在此基准上对钢轨施加动态位移 $-2.0\text{ mm} \sim +0.5\text{ mm}$ 。加载频率 $4\text{ Hz} \sim 18\text{ Hz}$, 荷载循环 5×10^6 次。

扣压力变化率公式 ε 计算同试验方法A。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——横梁支架;
- 2——螺栓M24×150;
- 3——六角螺母M24;
- 4——平垫圈;
- 5——弹条;
- 6——轨距挡板;
- 7——测试基板;
- 8——绝缘垫片;
- 9——钢轨。

图 12 疲劳性能试验方法 B 示意

7.2.1.10 防锈性能

弹条的中性盐雾试验和二氧化硫腐蚀试验应分别按GB/T 10125和GB/T 9789（每个试验周期内在箱内先曝露8 h，然后在室内环境大气中曝露16 h）进行，并按GB/T 6461对整个弹条进行评级。

7.2.2 螺旋道钉

7.2.2.1 形式尺寸及标志

螺旋道钉的形式尺寸应采用专用量具和通用量具检查。螺旋道钉的标志应目视检查。

7.2.2.2 外观

螺旋道钉的外观应目视检查。

7.2.2.3 机械性能

螺旋道钉的抗拉强度和屈服强度试验应按GB/T 3098.1进行，试样直径为10 mm，标距为50 mm。

7.2.2.4 冷弯性能

螺旋道钉的冷弯性能试验应按GB/T 232进行，采用支辊式弯曲装置，支辊半径为25 mm，弯曲压头直径为64 mm，支辊间距为90 mm。试验后观察螺旋道钉表面状态，有裂纹时测量裂纹深度。从裂纹位置剖切产品，用光学测试仪器测量裂纹深度。

7.2.2.5 防锈性能

螺旋道钉的防锈层膜厚检查应按GB/T 13912进行，在螺旋道钉杆部测试三点，试验结果均应满足要求。螺旋道钉的中性盐雾试验和二氧化硫腐蚀试验应分别按GB/T 10125和GB/T 9789（每个试验周期内在箱内先曝露8 h，然后在室内环境大气中曝露16 h）进行，并按GB/T 6461对整个螺旋道钉进行评级。

7.2.3 轨距挡板

7.2.3.1 形式尺寸及标志

轨距挡板的形式尺寸应采用专用量具和通用量具检查。轨距挡板的标志应目视检查。

7.2.3.2 外观

轨距挡板的外观应目视检查。

7.2.3.3 密度

轨距挡板的密度试验应按GB/T 1033.1进行。

7.2.3.4 排水率

轨距挡板的排水率试验应按下列步骤进行：

- 轨距挡板在 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，湿度为 $50\% \pm 10\%$ 的试验环境下静置 24 h，然后称出初始质量，记为 W_1 ；
- 将轨距挡板在 $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的加热炉中连续放置 2 h，取出后 3 min 内称出质量，记为 W_2 ；

按公式（6）计算排水率 P ：

$$P = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- P —— 排水率，用百分数表示（%）；
 W_1 —— 初始质量，单位为克（g）；
 W_2 —— 加热后质量，单位为克（g）。

7.2.3.5 冲击强度

轨距挡板的冲击强度试验应按GB/T 1043.1进行，试样按图13从实物中制取，为无缺口试样，试样尺寸为 $96\text{ mm} \times 10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ ，每个轨距挡板测试3个试样，试验结果取算术平均值。

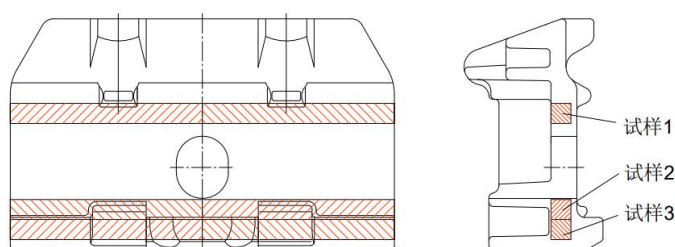


图 13 无缺口冲击强度制样位置示意

7.2.3.6 熔融峰温

轨距挡板的熔融峰温试验应按GB/T 19466.3进行，如有多个熔融峰温取最小值。试样应从成品中制取，每个成品取一个试样。

7.2.3.7 绝缘电阻

采用高阻测定仪测试。先将轨距挡板水煮2 h，取出后迅速用滤纸揩干表面水分，在轨距挡板与挡肩和钢轨接触面分别垫以铝箔，并分别放置电极(上面的电极质量不小于1 kg)，在500 V直流电压下测定其电阻值。水煮后包括揩干及测试全部工作应在1 min内完成。

7.2.4 绝缘垫片

7.2.4.1 形式尺寸及标志

绝缘垫片的形式尺寸应采用通用量具检查。绝缘垫片的标志应目视检查。

7.2.4.2 外观

绝缘垫片的外观应目视检查。

7.2.4.3 密度

绝缘垫片的密度试验应按GB/T 1033.1进行。

7.2.4.4 排水率

绝缘垫片的排水率试验应按下列步骤进行：

- a) 绝缘垫片在 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，湿度为 $50\% \pm 10\%$ 的试验环境下静置 24 h，然后称出初始质量，记为 W_1 ；
- b) 将绝缘垫片在 $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的加热炉中连续放置 2 h，取出后 3 min 内称出质量，记为 W_2 ；

按公式（7）计算排水率 P ：

$$P = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- P —— 排水率，用百分数表示（%）；
 W_1 —— 初始质量，单位为克（g）；
 W_2 —— 加热后质量，单位为克（g）。

7.2.4.5 熔融峰温

绝缘垫片的熔融峰温试验应按GB/T 19466.3进行，如有多个熔融峰温取最小值。试样应从成品中制取，每个成品取一个试样。

7.2.4.6 绝缘电阻

采用高阻测定仪测试。先将绝缘垫片水煮2 h，取出后迅速用滤纸揩干表面水分，在绝缘垫片扣压钢轨的上下两面分别垫以铝箔，并分别放置电极（上面的电极质量不小于1 kg），电极的长度和宽度应大于绝缘垫片扣压钢轨上下面的长度和宽度。在500 V直流电压下测定其电阻值。水煮后包括揩干及测试全部工作应在1 min内完成。

7.2.5 轨下垫板

7.2.5.1 形式尺寸及标志

轨下垫板的形式尺寸应采用专用量具或通用量具检查。轨下垫板的标志应目视检查。

7.2.5.2 外观

轨下垫板的外观应目视检查。

7.2.5.3 密度

轨下垫板的密度试验应按GB/T 1033.1进行。

7.2.5.4 硬度

轨下垫板的硬度试验应按GB/T 2411进行，每块垫板测试5个不同的部位，试验结果取算术平均值。

7.2.5.5 拉伸强度

轨下垫板的拉伸强度和拉伸断裂标称应变试验应按GB/T 1040.1进行，试验速度为50 mm/min。试样应按GB/T 1040.2从厚度不小于5 mm的实物中制取，每块垫板取3个试样，试验结果取算术平均值。

7.2.6 铁垫板

7.2.6.1 形式尺寸及标志

铁垫板的形式尺寸应采用通用量具检查。铁垫板的标志应目视检查。

7.2.6.2 外观

铁垫板的外观应目视检查。

7.2.6.3 机械性能

铁垫板的抗拉强度、下屈服强度、断后伸长率试验应按GB/T 228.1-2021进行，试样从实物中制取1个，其中 b_0 为20 mm， k 为5.65。

7.2.7 铁垫板下弹性垫板

7.2.7.1 形式尺寸及标志

铁垫板下弹性垫板的形式尺寸应采用通用量具检查。铁垫板下弹性垫板的标志应目视检查。

7.2.7.2 外观

铁垫板下弹性垫板的外观应目视和采用通用量具检查。

7.2.7.3 拉伸强度与拉断伸长率

铁垫板下弹性垫板的拉伸强度和拉断伸长率试验应按GB/T 10654进行。每组样品取自2块垫板，每块垫板取3个试样，其中3个试样进行老化前性能测试，另外3个试样进行老化后性能测试。老化试验应按GB/T 3512进行，老化条件：70℃、168 h。老化完毕后试样需停放16 h再进行测试。试验结果取中位数。

7.2.7.4 压缩永久变形

铁垫板下弹性垫板的压缩永久变形试验应按GB/T 10653-2001方法C进行，压缩率30 %。每块垫板取3个试样，组成一组进行测试。试验条件：70℃±1℃、22 h。

7.2.7.5 静刚度

铁垫板下弹性垫板的静刚度试验应按TB/T 3395.1进行。

7.2.7.6 动静刚度比

取完成静刚度试验后的铁垫板下弹性垫板按TB/T 3395.1进行动刚度试验，试验后计算动静刚度比。

7.2.7.7 疲劳性能

铁垫板下弹性垫板的疲劳性能试验应按TB/T 3395.1进行。

7.2.7.8 工作电阻

铁垫板下弹性垫板的工作电阻试验应按TB/T 1495进行，其中电极A和B为长宽不小于弹性垫板、厚度15 mm的平钢板。

7.2.7.9 耐油性

铁垫板下弹性垫板的耐油性试验应按GB/T 1690进行。其中试样为垫板实物，试验介质为符合GB/T 443-1989规定的46#机油，试验条件：23℃±2℃、全浸24 h。

7.2.7.10 耐寒性能

铁垫板下弹性垫板的耐寒性能试验应按TB/T 3395.1进行。

7.2.8 预埋套管

7.2.8.1 形式尺寸及标志

预埋套管的形式尺寸应采用通用量具和专用量具检查。内螺纹检查应采用标准螺纹检具和小径通止规检验，螺纹检具应能顺利旋入全部螺纹，小径通止规插入不超过扣螺纹，垂直度检查应按附录A进行。预埋套管的标志应目视检查。

7.2.8.2 外观

预埋套管外观应目视和采用通用量具检查。

7.2.8.3 密度

预埋套管的密度试验应按GB/T 1033.1进行。

7.2.8.4 内部空隙

将预埋套管沿中心线截面锯开后应目视检查。

7.2.8.5 抗拉性能

将预埋套管装入带有内螺纹的试验夹头中，然后将带有相应螺纹螺杆的螺纹部分全部旋入套管内，沿套管中心线在拉力试验机上缓慢施加荷载，加载速率为2 kN/s ~ 3 kN/s，当加载到90 kN时保持1 min，卸载后观察套管内外螺纹有无损坏。

7.2.8.6 熔融峰温

预埋套管的熔融峰温试验应按GB/T 19466.3进行，如有多个熔融峰温取最小值。试样应从成品中制取，每个成品取一个试样。

7.2.9 AP20-X 型调高垫板

7.2.9.1 形式尺寸及标志

AP20-X型调高垫板的形式尺寸应采用通用量具检查。AP20-X型调高垫板的标志应目视检查。

7.2.9.2 外观

AP20-X型调高垫板的外观应目视检查。

7.2.9.3 密度

AP20-X型调高垫板的密度试验应按GB/T 1033.1进行。

7.2.9.4 硬度

AP20-X型调高垫板的硬度试验应按GB/T 2411进行，每块垫板测试5个不同的部位，试验结果取算术平均值。

7.2.9.5 拉伸强度和拉伸断裂标称应变

AP20-X型调高垫板的拉伸强度和拉伸断裂标称应变试验应按GB/T 1040.1进行，试验速度为50 mm/min。试样应按GB/T 1040.2从实物中制取，每块垫板取3个试样。老化条件：100℃、72 h。老化完毕后试样需停放16 h再进行测试。试验结果取算术平均值。

7.2.10 AP20S 型调高垫板

7.2.10.1 形式尺寸及标志

AP20S型调高垫板的形式尺寸应采用通用量具检查。AP20S型调高垫板的标志应目视检查。

7.2.10.2 外观

AP20S型调高垫板的外观应目视和采用通用量具检查。

7.2.10.3 力学性能

AP20S型调高垫板的力学性能试验采用单铸试块，试验应按GB/T 1348进行。

7.2.10.4 金相组织

AP20S型调高垫板的金相组织试验应按GB/T 9441进行，出厂检验时采用单铸试块，型式检验时试样从实物中制取。

7.2.11 平垫圈

平垫圈的试验应按TB/T 1495进行。

8 检验规则

8.1 组装性能

组装性能型式检验按表14进行，每个试验项目各随机抽取2组扣件，试验结果均满足要求时判定为合格。

表 14 组装性能检验

| 序号 | 检验项目 | | 检验条件 |
|----|----------------|--------|--|
| 1 | 钢轨纵向阻力 | | a) 初次投产或转场生产时； b) 正常生产满两年时； c) 关键零部件（弹条、轨下垫板、绝缘轨距块、绝缘垫片）制造商、结构或材质改变时 |
| 2 | 组装扣压力 | | a) 初次投产或转场生产时； b) 弹条制造商、结构或材质改变时 |
| 3 | 组装 疲劳 性能 | 标准组装状态 | a) 初次投产或转场生产时； b) 正常生产满两年时； c) 关键零部件（弹条、铁垫板下弹性垫板、绝缘轨距块、绝缘垫片和轨距挡板）制造商、结构或材质改变时 |
| | | 钢轨调高状态 | a) 初次投产时； b) 关键零部件（弹条、铁垫板下弹性垫板、绝缘轨距块、绝缘垫片、轨距挡板、轨下微调垫板、铁垫板下调高垫板、AP20-X 型调高垫板和 AP20S 型调高垫板）结构或材质改变时 |
| 4 | 绝缘性能 | | a) 初次投产或转场生产时； b) 关键零部件（绝缘轨距块、绝缘垫片、轨距挡板和轨下垫板）结构或材质改变时 |
| 5 | 耐恶劣环境条件性能 | | 初次投产或转场生产时 |
| 6 | 预埋件抗拔力 | | a) 初次投产或转场生产时； b) 预埋套管结构或材质改变时 |

8.2 零部件

8.2.1 检验类别

零部件检验分为出厂检验和型式检验。

8.2.2 出厂检验

每种零部件出厂检验应逐批检验，每一检验批不应大于10000件，抽样方法按GB/T 2828.1，以不合格数表示批的质量，检验内容为表15～表26中检验类别为出厂检验的项目。

8.2.3 型式检验

有下列情况之一时，零部件应进行型式检验，检验内容为表15～表26中检验类别为型式检验的项目。

- a) 初次投产或转场生产时；
- b) 材料、结构或工艺改变时；
- c) 正常生产每一年时或停产六个月后恢复生产时。

表 15 弹条检验规则

| 序号 | 检验项目 | 检验水平 | 接收质量限（AQL） | 抽样方案 | 出厂检验 | 型式检验 | 备注 |
|----|-------|---|------------|------|------|------|--------------|
| 1 | 形式尺寸 | I | 各分项均为 2.5 | 一次 | √ | √ | |
| 2 | 标志和厂标 | I | 1.0 | | √ | √ | |
| 3 | 外观 | I | 4.0 | | √ | √ | |
| 4 | 裂纹 | S-1 | 2.5 | | √ | √ | |
| 5 | 硬度 | S-1 | 2.5 | | √ | √ | |
| 6 | 金相组织 | S-1 | 2.5 | | √ | √ | |
| 7 | 总脱碳层 | S-1 | 2.5 | | √ | √ | |
| 8 | 扣压力 | S-1 | 2.5 | | √ | √ | 适用于 WY-II 结构 |
| 9 | 残余扣压力 | S-1 | 2.5 | | √ | √ | |
| 10 | 残余变形 | S-1 | 2.5 | | √ | √ | 适用于 WY-I 结构 |
| 11 | 疲劳性能 | 各随机抽取 3 件弹条分别进行试验，3 件均满足要求则为合格；如果有 2 件不满足要求，则为不合格；如果有 1 件不满足要求，则再随机抽取 3 件弹条进行试验，如果再出现不满足要求的情况，则为不合格 | | | — | √ | |
| 12 | 防锈性能 | | | | — | √ | |

表 16 螺旋道钉检验规则

| 序号 | 检验项目 | 检验水平 | 接收质量限(AQL) | 抽样方案 | 出厂检验 | 型式检验 |
|----|--------------|---|------------|------|------|------|
| 1 | 形式尺寸（螺纹精度除外） | I | 各分项均为2.5 | 一次 | √ | √ |
| 2 | 螺纹精度 | I | 1.5 | | √ | √ |
| 3 | 标志和厂标 | I | 1.0 | | √ | √ |
| 4 | 外观 | I | 4.0 | | √ | √ |
| 5 | 机械性能 | 各随机抽取3件螺旋道钉分别进行试验，试验结果均满足要求则为合格 | | | √ | √ |
| 6 | 冷弯性能 | | | | √ | √ |
| 7 | 防锈性能 | 随机抽取3件螺旋道钉分别进行试验，3件均满足要求则为合格；如果有2件不满足要求，则为不合格；如果有1件不满足要求，则再随机抽取3件螺旋道钉进行试验，如果再出现不满足要求的情况，则为不合格 | | | — | √ |

表 17 铁垫板检验规则

| 序号 | 检验项目 | 检验水平 | 接收质量限(AQL) | 抽样方案 | 出厂检验 | 型式检验 | 备注 |
|----|-------|------------------------------|------------|------|------|------|------------|
| 1 | 形式尺寸 | I | 各分项均为2.5 | 一次 | √ | √ | |
| 2 | 标志和厂标 | I | 1.0 | | √ | √ | |
| 3 | 外观 | I | 4.0 | | √ | √ | |
| 4 | 机械性能 | 随机抽取3件铁垫板进行试验, 试验结果均满足要求则为合格 | | | √ | √ | 适用于WY-II结构 |
| 5 | 力学性能 | 每批中应附有3件单铸试块, 试验结果均满足要求则为合格 | | | √ | √ | 适用于WY-I结构 |
| 6 | 金相组织 | 每批中应附有3件单铸试块, 试验结果均满足要求则为合格 | | | √ | — | |
| | | 随机抽取3件铁垫板进行试验, 试验结果均满足要求则为合格 | | | — | √ | |

表 18 橡胶垫板和复合垫板检验规则

| 序号 | 检验项目 | 检验水平 | 接收质量限 (AQL) | 抽样方案 | 出厂检验 | 型式检验 |
|----|------------|---|-------------|------|------|------|
| 1 | 形式尺寸 | I | 各分项均为2.5 | 一次 | √ | √ |
| 2 | 标志、厂标及年月标记 | I | 1.0 | | √ | √ |
| 3 | 外观 | I | 4.0 | | √ | √ |
| 4 | 物理性能 | 阿克隆磨耗试样为半成品，其余各项目随机抽取2件垫板分别进行试验，试验结果均满足要求则为合格 | | | √ | √ |
| 5 | 工作电阻 | 各随机抽取2件垫板分别进行试验，试验结果均满足要求则为合格 | | | — | √ |
| 6 | 耐油性 | | | | — | √ |
| 7 | 粘合剥离强度 | | | | √ | √ |

表 19 绝缘轨距块检验规则

| 序号 | 检验项目 | 检验水平 | 接收质量限 (AQL) | 抽样方案 | 出厂检验 | 型式检验 |
|----|--------------|--------------------------------|-------------|------|------|------|
| 1 | 形式尺寸 | I | 各分项均为2.5 | 一次 | √ | √ |
| 2 | 标志、厂标及年月标记 | I | 1.0 | | √ | √ |
| 3 | 外观 | I | 4.0 | | √ | √ |
| 4 | 排水率(仅适于厂内检验) | S-1 | 2.5 | | √ | √ |
| 5 | 硬度 | S-1 | 2.5 | | √ | √ |
| 6 | 抗剪性能 | S-1 | 2.5 | | √ | √ |
| 7 | 冲击韧性 | S-1 | 2.5 | | √ | √ |
| 8 | 内部空隙 | S-1 | 2.5 | | √ | √ |
| 9 | 熔融峰温 | 随机抽取2件绝缘轨距块进行试验, 试验结果均满足要求则为合格 | | | — | √ |
| 10 | 绝缘电阻 | 随机抽取3件绝缘轨距块进行试验, 试验结果均满足要求则为合格 | | | — | √ |

表 20 轨距挡板和绝缘垫片检验规则

| 序号 | 检验项目 | 检验水平 | 接收质量限(AQL) | 抽样方案 | 出厂检验 | 型式检验 | 备注 |
|----|--------------|--------------------------------|------------|------|------|------|---------------------|
| 1 | 形式尺寸 | I | 各分项均为2.5 | 一次 | √ | √ | |
| 2 | 标志、厂标及年月标记 | I | 1.0 | | √ | √ | |
| 3 | 外观 | I | 4.0 | | √ | √ | |
| 4 | 排水率(仅适于厂内检验) | S-1 | 2.5 | | √ | √ | |
| 5 | 硬度 | S-1 | 2.5 | | √ | √ | 适用于WY-I结构轨距挡板 |
| 6 | 内部空隙 | S-1 | 2.5 | | √ | √ | |
| 7 | 密度 | 各随机制取3件产品进行试验, 试验结果均满足要求则为合格 | | | √ | √ | 适用于WY-II结构轨距挡板和绝缘垫片 |
| 8 | 冲击强度 | 各随机制取3件轨距挡板进行试验, 试验结果均满足要求则为合格 | | | √ | √ | 适用于WY-II结构轨距挡板 |
| 9 | 熔融峰温 | 随机抽取2件产品进行试验, 试验结果均满足要求则为合格 | | | — | √ | |
| 10 | 绝缘电阻 | 随机抽取3件产品进行试验, 试验结果均满足要求则为合格 | | | — | √ | |

表 21 预埋套管检验规则

| 序号 | 检验项目 | 检验水平 | 接收质量(AQL) | 抽样方案 | 出厂检验 | 型式检验 | 备注 |
|----|--------------|--------------------------------|-----------|------|------|------|------------|
| 1 | 形式尺寸(螺纹精度除外) | I | 各分项均为2.5 | 一次 | √ | √ | |
| 2 | 螺纹精度 | I | 1.5 | | √ | √ | |
| 3 | 标志、厂标及年月标记 | I | 1.0 | | √ | √ | |
| 4 | 外观 | I | 4.0 | | √ | √ | |
| 5 | 排水率(仅适于厂内检验) | S-1 | 2.5 | | √ | √ | 适用于WY-I结构 |
| 6 | 抗拉性能 | S-1 | 2.5 | | √ | √ | |
| 7 | 密度 | 各随机抽取3件预埋套管进行试验, 试验结果均满足要求则为合格 | | | √ | √ | 适用于WY-II结构 |
| 8 | 内部空隙 | | | | √ | √ | |
| 9 | 绝缘电阻 | | | | — | √ | 适用于WY-I结构 |
| 10 | 熔融峰温 | 随机抽取2件预埋套管进行试验, 试验结果均满足要求则为合格 | | | — | √ | |

表 22 铁垫板下弹性垫板检验规则

| 序号 | 检验项目 | 检验水平 | 接收质量限 (AQL) | 抽样方案 | 出厂检验 | 型式检验 |
|---|-----------------|---------------------------------|-------------|------|------|------|
| 1 | 形式尺寸 | I | 各分项均为2.5 | 一次 | √ | √ |
| 2 | 标志、厂标及年月标记 | I | 1.0 | | √ | √ |
| 3 | 外观 | I | 4.0 | | √ | √ |
| 4 | 物理性能(仅适于一年储存期内) | 各随机抽取垫板分别进行试验，试验结果均满足要求则为合格 | | | √ | √ |
| 5 | 静刚度 | S-1 | 2.5 | 一次 | √ | √ |
| 6 | 动静刚度比 | 各项目随机抽取2件垫板分别进行试验，试验结果均满足要求则为合格 | | | √ | √ |
| 7 | 疲劳性能 | | | | — | √ |
| 8 | 工作电阻 | | | | — | √ |
| 9 | 耐油性 | | | | — | √ |
| 10 | 耐寒性能 | | | | — | √ |
| 注：物理性能检验应各随机抽取2件或4件垫板，各检验项目均应有2组试验结果，试验结果均应满足要求 | | | | | | |

表 23 轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板检验规则

| 序号 | 检验项目 | 检验水平 | 接收质量限 (AQL) | 抽样方案 | 出厂检验 | 型式检验 |
|----|------------|-------------------------------|-------------|------|------|------|
| 1 | 形式尺寸 | I | 各分项均为2.5 | 一次 | √ | √ |
| 2 | 标志、厂标及年月标记 | I | 1.0 | | √ | √ |
| 3 | 外观 | I | 4.0 | | √ | √ |
| 4 | 物理性能 | 各随机抽取3件垫板分别进行试验，试验结果均满足要求则为合格 | | | √ | √ |

表 24 WY-Ⅱ 结构轨下垫板检验规则

| 序号 | 检验项目 | 检验水平 | 接收质量限（AQL） | 抽样方案 | 出厂检验 | 型式检验 |
|----|------------|---------------------------------|------------|------|------|------|
| 1 | 形式尺寸 | I | 各分项均为2.5 | 一次 | √ | √ |
| 2 | 标志、厂标及年月标记 | I | 1.0 | | √ | √ |
| 3 | 外观 | I | 4.0 | | √ | √ |
| 4 | 密度 | 各随机抽取2件轨下垫板分别进行试验，试验结果均满足要求则为合格 | | | √ | √ |
| 5 | 硬度 | | | | √ | √ |
| 6 | 拉伸强度 | | | | √ | √ |

表 25 AP20-X 型调高垫板检验规则

| 序号 | 检验项目 | 检验水平 | 接收质量限（AQL） | 抽样方案 | 出厂检验 | 型式检验 |
|----|-------------|-------------------------------|------------|------|------|------|
| 1 | 形式尺寸 | I | 各分项均为2.5 | 一次 | √ | √ |
| 2 | 标志、厂标及年月标记 | I | 1.0 | | √ | √ |
| 3 | 外观 | I | 4.0 | | √ | √ |
| 4 | 密度 | 各随机抽取3件垫板分别进行试验，试验结果均满足要求则为合格 | | | √ | √ |
| 5 | 硬度 | | | | √ | √ |
| 6 | 老化后拉伸强度 | | | | — | √ |
| 7 | 老化后拉伸断裂标称应变 | | | | — | √ |

表 26 AP20S 型调高垫板检验规则

| 序号 | 检验项目 | 检验水平 | 接收质量限（AQL） | 抽样方案 | 出厂检验 | 型式检验 |
|----|-------|----------------------------|------------|------|------|------|
| 1 | 形式尺寸 | I | 各分项均为2.5 | 一次 | √ | √ |
| 2 | 标志和厂标 | I | 1.0 | | √ | √ |
| 3 | 外观 | I | 4.0 | | √ | √ |
| 4 | 力学性能 | 每批中应附有3件单铸试块，试验结果均满足要求则为合格 | | | √ | √ |
| 5 | 金相组织 | 每批中应附有3件单铸试块，试验结果均满足要求则为合格 | | | √ | — |
| | | 随机抽取3件垫板进行试验，试验结果均满足要求则为合格 | | | — | √ |

8.2.4 平垫圈的检验规则应按 TB/T 1495 进行。

9 标志和包装

9.1 标志

零部件（除平垫圈外）应有明显的永久性厂标和产品标记，橡胶垫板、复合垫板、绝缘轨距块、轨距挡板、预埋套管、铁垫板下弹性垫板、轨下微调垫板、铁垫板下调高垫板、绝缘垫片、轨下垫板和AP20-X型调高垫板还应有明显的永久性制造年份和月份标记。

各零部件（不含平垫圈、轨下微调垫板和预埋套管）的永久性厂标和型号标志在组装状态下应清晰可见。

9.2 包装

9.2.1 零部件应用袋、箱或托盘包装牢固，每袋、箱或托盘产品应附有出厂合格证。

9.2.2 零部件的包装物上应有包装标记，包装标记应包括以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 规格型号；

- c) 数量;
- d) 质量;
- e) 制造商名称;
- f) 制造批号;
- g) 制造日期。

10 储存和运输

10.1 储存

10.1.1 弹条、螺旋道钉、铁垫板、平垫圈和 AP20S 型调高垫板宜室内存储，如露天存储，应加盖顶棚或苫布，并防止地面积水浸泡包装物。

10.1.2 绝缘轨距块、轨距挡板、预埋套管、轨下微调垫板、铁垫板下调高垫板、绝缘垫片和 AP20-X 型调高垫板不应露天存放，不应和酸、有机溶剂等化学品同库，库房内温度不超过 60℃。

10.1.3 橡胶垫板、复合垫板、铁垫板下弹性垫板和轨下垫板应在清洁、通风、远离热源及化学试剂污染、不被日光直射处储存。

10.2 运输

10.2.1 扣件零部件运输时，不应剧烈碰撞、抛摔。

10.2.2 绝缘轨距块、轨距挡板、预埋套管、轨下微调垫板、铁垫板下调高垫板、绝缘垫片和 AP20-X 型调高垫板在运输过程中不应与酸、有机溶剂等化学品接触，并应防止曝晒。

10.2.3 橡胶垫板、复合垫板、铁垫板下弹性垫板和轨下垫板在运输过程中不应与油类、有机溶剂等对垫板材质有害的化学品接触，并应防止曝晒。

附 录 A
(规范性)
WY-II 结构预埋套管垂直度试验方法

A.1 原理

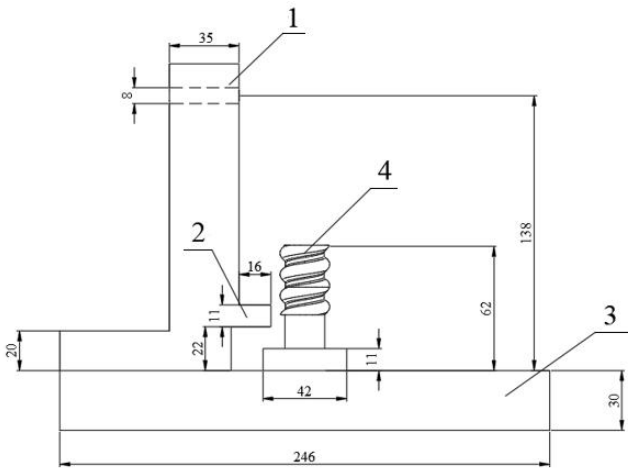
通过固定预埋套管底部，使用百分表围绕预埋套管头部旋转一周得出预埋套管的垂直度。

A.2 设备

A.2.1 测试工装

垂直度测试工装见图A.1。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——支架;
- 2——顶杆;
- 3——底座;
- 4——定位螺栓。

图 A.1 垂直度测试工装示意

A.2.2 直角尺

精度为1级的直角尺。

A.2.3 百分表

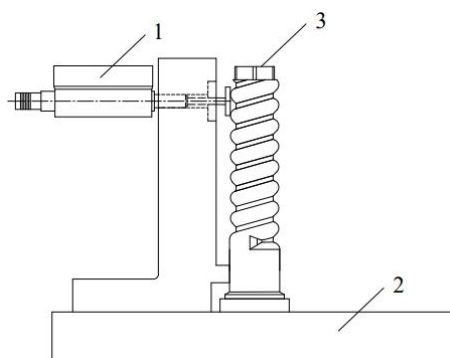
示值误差0.01 mm的百分表。

A.2.4 塞尺

示值误差0.01 mm的塞尺。

A.3 测量步骤

A.3.1 将预埋套管旋入测试工装的定位螺栓中，使套管上表面与测试工装定位螺栓凸台密贴，见图A.2。

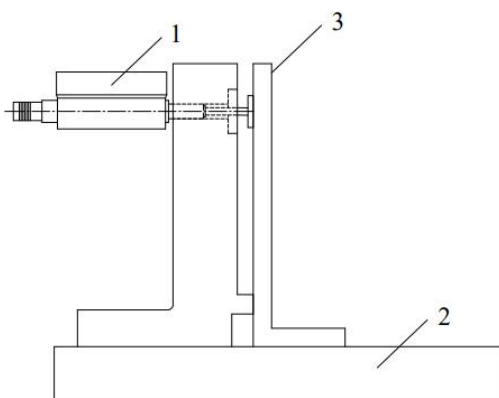


标引序号说明：

- 1——百分表；
- 2——测试工装；
- 3——套管。

图 A.2 预埋套管旋入示意

A.3.2 用直角尺同时与百分表和底部顶杆密贴，见图A.3，将百分表置零。



标引序号说明：

- 1——百分表；
- 2——测试工装；
- 3——直角尺。

图 A.3 百分表置零示意

A.3.3 将直角尺后退0.3 mm后（在顶杆与直角尺间放置0.3 mm的塞尺），再将百分表置零。

A.3.4 将百分表测头沿着预埋套管旋转一圈，测得的最大绝对值即为垂直度。

A.4 试验报告

试验报告应至少包括以下内容：

- a) 被测预埋套管名称和型号；
- b) 试件来源；
- c) 试验室名称和地址；
- d) 试验方法；
- e) 试验日期；
- f) 试验结果；
- g) 试验人员。

附 录 B
(资料性)
WY-I 结构组装和配置

B.1 零部件组成

B.1.1 扣件零部件清单见表B.1。

表 B.1 每组扣件零部件明细表

| 序号 | 标准号 | 名称 | | 数量 | 材料 | 质量或体积 |
|----------------------|-------------|-----------------|---------|----------|-------------------|-----------------------------------|
| 1 | TB/T 3395.5 | 螺旋道钉S2/S3 | | 2 | 优质碳素结构钢、合金结构钢或冷锻钢 | 1.5 kg/1.6 kg |
| 2 | TB/T 1495 | 平垫圈 | | 2 | Q235A | 0.138 kg |
| 3 | TB/T 3395.5 | 弹条W1/X2 | | 2 | 60Si2Mn | 1.4 kg/1.2 kg |
| 4 | TB/T 3395.5 | 绝缘轨距块WJ8 | | 2 | 玻纤增强聚酰胺66 | 76 cm ³ |
| 5 | TB/T 3395.5 | 轨距挡板WJ8 | | 2 | 玻纤增强聚酰胺66 | 760 cm ³ |
| 6 | TB/T 3395.5 | 轨下垫板 | 橡胶垫板WJ8 | 1 | 天然或合成橡胶 | 170 cm ³ /6 mm |
| | | | 复合垫板WJ8 | | 天然或合成橡胶/不锈钢板 | 147 cm ³ /6 mm+0.26 kg |
| 7 | TB/T 3395.5 | 铁垫板WJ8 | | 1 | QT450-10 | 5.4 kg |
| 8 | TB/T 3395.5 | 铁垫板下弹性垫板WJ8-A/B | | 1 | 聚醚型聚氨酯 | 540 cm ³ |
| 9 | TB/T 3395.5 | 预埋套管D1 | | 2 | 玻纤增强聚酰胺66 | 115 cm ³ |
| 10 | TB/T 3395.5 | 轨下微调垫板WJ8 | | <i>N</i> | 聚乙烯 | 130 cm ³ /5 mm |
| 11 | TB/T 3395.5 | 铁垫板下调高垫板WJ8 | | <i>N</i> | 聚乙烯 | 720 cm ³ /10 mm |
| 注： <i>N</i> 根据实际情况确定 | | | | | | |

B.1.2 弹条分W1型和X2型两种，一般地段采用W1型，小阻力地段采用X2型，根据具体线路条件及无缝线路设计对钢轨纵向阻力的要求选用其中一种。

B.1.3 轨下垫板分橡胶垫板和复合垫板两种，一般地段采用橡胶垫板，小阻力地段采用复合垫板。轨下垫板厚度分为2mm、3mm、4mm、5mm和6mm五种，正常安装6mm厚垫板，根据钢轨高低位置情况可更换不同厚度垫板。

B.1.4 轨距挡板分4、7、10号三种规格，正常使用7号，根据钢轨左右位置情况可调换使用。钢轨接头处采用接头轨距挡板。

B.1.5 绝缘轨距块分7、8、9、10、11号五种规格，正常使用9号，根据钢轨左右位置情况可调换使用。钢轨接头处采用接头绝缘轨距块。根据线路轨距调整需要，可在扣件设计范围内增设0.5mm级别的绝缘轨距块。

B.1.6 弹性垫板分A类和B类两种。A类弹性垫板仅限于既有已使用A类垫板的高速铁路维修时使用。

B.1.7 螺旋道钉分S2型和S3型两种，一般采用S2型，在钢轨调高量大于15 mm时采用S3型。

B.1.8 调高垫板分轨下微调垫板和铁垫板下调高垫板两种，分别放置于轨下垫板与铁垫板之间和铁垫板下弹性垫板与轨枕或轨道板承轨面之间。轨下微调垫板按厚度分为0.5 mm、1 mm、2 mm 和5 mm四种；铁垫板下调高垫板按厚度分为10 mm和20 mm两种，铁垫板下调高垫板由两片组成，成对使用。

B.2 钢轨位置调整

B.2.1 单股钢轨左右位置调整量：-5 mm ~ +5 mm；轨距调整量：-10 mm ~ +10 mm。

B.2.2 钢轨高低位置调整量：-4 mm ~ +26 mm。

B.3 配套轨枕或轨道板接口

配套轨枕或轨道板承轨槽尺寸、预埋套管的埋设位置和精度见图B.1，轨枕或轨道板承轨面设1:40轨底坡，预埋套管顶面低于承轨面0 mm ~ 1 mm。

单位为毫米

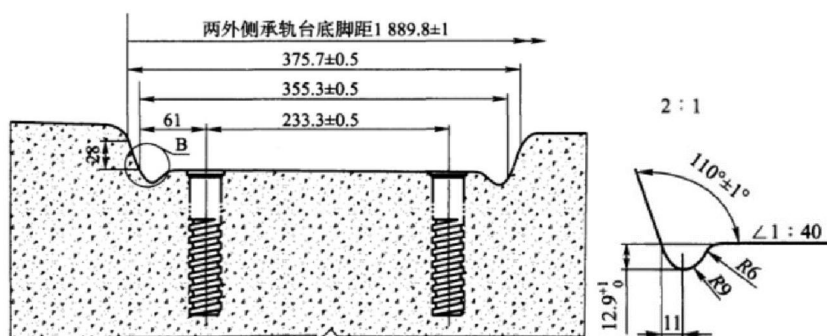


图 B.1 WY-I 结构配套轨枕或轨道板接口示意

B.4 铺设顺序及要求

B.4.1 在承轨台中间位置铺设铁垫板下弹性垫板，使弹性垫板孔与预埋套管孔对中。

B.4.2 安放铁垫板，使铁垫板的螺栓孔中心与预埋套管中心对正。

B.4.3 在铁垫板中间位置安放轨下垫板，使轨下垫板的凸缘扣住铁垫板。

B.4.4 按表B.2安设合适规格的轨距挡板，使轨距挡板的圆弧凸台安放在轨枕或轨道板承轨槽底脚的凹槽内，在接头夹板处采用接头轨距挡板。轨距挡板与承轨槽挡肩宜密贴，间隙不宜大于1 mm。

表 B.2 WY-I 结构钢轨左右位置调整配置

| 单股钢轨左右位置调整 mm | 钢轨外侧 | | 钢轨内侧 | |
|------------------|--------|---------|---------|--------|
| | 轨距挡板号码 | 绝缘轨距块号码 | 绝缘轨距块号码 | 轨距挡板号码 |
| -5 | 10 | 11 | 7 | 4 |
| -4 | 10 | 10 | 8 | 4 |
| -3 | 10 | 9 | 9 | 4 |
| -2 | 7 | 11 | 7 | 7 |
| -1 | 7 | 10 | 8 | 7 |
| 0 | 7 | 9 | 9 | 7 |
| +1 | 7 | 8 | 10 | 7 |
| +2 | 7 | 7 | 11 | 7 |
| +3 | 4 | 9 | 9 | 10 |
| +4 | 4 | 8 | 10 | 10 |
| +5 | 4 | 7 | 11 | 10 |

B.4.5 铺设钢轨。

B.4.6 安放绝缘轨距块，钢轨与绝缘轨距块、绝缘轨距块与铁垫板挡肩缝隙之和大于 1 mm 时调换绝缘轨距块，不能猛烈敲击使其入位。接头夹板处采用接头绝缘轨距块。

B.4.7 安放弹条，将螺旋道钉套上平垫圈，螺纹部分涂满铁路专用防护油脂（也可预先在套管内注入油脂），然后拧入套管，紧固弹条。初始安装时弹条中部前端下颚与绝缘轨距块不应接触，离缝不应大于 0.5 mm，W1 型弹条和 X2 型弹条的参考扭矩分别为 170 N·m 和 110 N·m，在使用中弹条中部前端下颚与绝缘轨距块离缝不应大于 1 mm。在现场安装前，先取 10 组扣件进行安装，以测出弹条安装到位的实际扭矩，再按照实际扭矩的均值进行安装。

B.4.8 检查轨距和轨向，如不符合要求，按表 B.2 调换不同号码的绝缘轨距块和轨距挡板。

B.4.9 如遇有少量高低和水平不平顺时，可通过更换轨下垫板或垫入轨下微调垫板进行调整。轨下微调垫板的总厚度不宜大于 6 mm，数量不宜超过 2 块，当采用 0.5 mm 厚调高垫板时不宜超过 3 块。当需要钢轨大调高量时，可采用垫入铁垫板下调高垫板进行调整，铁垫板下调高垫板的总厚度不宜大于 20 mm，数量不宜超过 2 块。当钢轨调高量大于 15 mm 时，应采用 S3 型螺旋道钉。钢轨高低调整配置见表 B.3。

表 B.3 WY-I 结构钢轨高低调整配置

单位为毫米

| 高低调整量 | 轨下垫板厚度 | 轨下微调垫板厚度 | 铁垫板下调高垫板厚度 |
|-----------|--------|----------|------------|
| -4 ~ -1 | 2 ~ 5 | 0 | 0 |
| 0 | 6 | 0 | 0 |
| +1 ~ +6 | 6 | 1 ~ 6 | 0 |
| +7 ~ +10 | 3 ~ 6 | 0 | 10 |
| +11 ~ +16 | 6 | 1 ~ 6 | 10 |
| +17 ~ +20 | 3 ~ 6 | 0 | 20 |
| +21 ~ +26 | 6 | 1 ~ 6 | 20 |

附 录 C
(资料性)
WY-II 结构组装和配置

C.1 零部件组成

C.1.1 扣件零部件清单见表C.1。

表 C.1 每组扣件零部件明细表

| 序号 | 标准号 | 名称 | 数量 | 材料 | 质量或体积 |
|----------------|-------------|------------------------------------|----|---------------|--|
| 1 | TB/T 3395.5 | 预埋套管Sdu26 | 2 | 聚酰胺6或66 | 64 cm ³ |
| 2 | TB/T 3395.5 | 弹性垫板Zwp 104NT | 1 | 聚醚型聚氨脂或三元乙丙橡胶 | 494 cm ³ |
| 3 | TB/T 3395.5 | 铁垫板Grp21 | 1 | 热轧钢 | 6 kg |
| 4 | TB/T 3395.5 | 轨下垫板Zw692 | 1 | 聚乙烯与醋酸乙烯共聚物 | 180 cm ³ /6 mm |
| 5 | TB/T 3395.5 | 轨距挡板Wfp15a | 2 | 玻纤增强聚酰胺6或66 | 912 cm ³ |
| 6 | TB/T 3395.5 | 绝缘垫片IS 15/IS 15IF | 2 | 玻纤增强聚酰胺6或66 | IS 15: 28 cm ³ ; IS 15IF: 92 cm ³ |
| 7 | TB/T 3395.5 | 弹条SKL 15/SKL B15/SKL 15LT/SKL 15IF | 2 | 38Si7 | SKL 15: 1.6 kg; SKL B15: 1.2 kg; SKL 15LT: 1.2 kg; SKL 15IF: 1.5 kg |
| 8 | TB/T 3395.5 | 螺旋道钉Ss36 | 2 | 优质碳素结构钢或合金结构钢 | 1.5 kg/230 mm |
| 9 | TB/T 3395.5 | 平垫圈 | 2 | Q235A | 0.1 kg |
| 10 | TB/T 3395.5 | 调高垫板AP20-X | N | 高密度聚乙烯 | 209 cm ³ /6 mm |
| 11 | TB/T 3395.5 | 调高垫板AP20S | N | QT600-3 | 5.8 kg |
| 注: N根据实际使用情况确定 | | | | | |

C.1.2 弹条分SKL 15型、SKL B15型、SKL 15LT型和SKL 15IF型四种,一般地段采用SKL 15型,小阻力地段采用SKL B15型或SKL 15LT型,根据具体线路条件及无缝线路设计对钢轨纵向阻力的要求选用其中一种。钢轨接头处地段采用SKL 15IF型弹条。

C.1.3 正常状态安装时采用长度为230 mm的标准规格螺旋道钉,根据钢轨调高状态更换长度分别为240 mm、250 mm、260 mm、270 mm、280 mm的螺旋道钉。

C.1.4 轨下垫板按厚度分2 mm、3 mm、4 mm、5 mm、6 mm、7 mm和8 mm七种规格,正常状态安装6 mm厚轨下垫板,根据钢轨高低位置情况更换不同厚度垫板。根据线路需要,可增设2.5 mm、3.5 mm、4.5 mm、5.5 mm、6.5 mm、7.5 mm规格的轨下垫板。

C.1.5 轨距挡板Wfp15a型，分为17种规格（见表C.2），用于钢轨左右位置调整。根据线路需要，可在扣件设计范围内增设0.5 mm级别的轨距挡板。

C.1.6 绝缘垫片分为IS 15型绝缘垫片和IS 15IF型接头绝缘垫片两种，钢轨接头处采用IS 15IF型接头绝缘垫片。

C.1.7 塑料调高垫板按厚度分为AP20-6（6 mm）和AP20-10（10 mm）两种，每种又包括R型和L型两种，成副使用，插槽开口方向指向列车行驶方向。铸铁调高垫板AP20S厚度为20 mm，成副使用。

C.2 钢轨位置调整

C.2.1 单股钢轨左右位置调整量：-8 mm ~ +8 mm；轨距调整量：-16 mm ~ +16 mm。

C.2.2 钢轨高低位置调整量：-4 mm ~ +26 mm。养护维修时经专题论证后可采用+26.5 mm ~ +56 mm。

C.3 配套轨枕或轨道板接口

配套轨枕或轨道板中承轨槽尺寸、位置及预埋套管的埋设位置和精度见图C.1，轨枕或轨道板承轨面设1:40轨底坡，预埋套管顶面低于承轨面0 mm ~ 1 mm。

单位为毫米

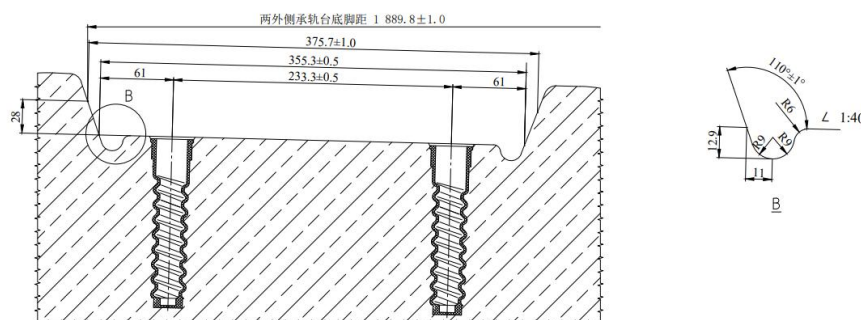


图 C.1 WY-II 结构扣件配套轨枕或轨道板接口示意

C.4 铺设顺序及要求

C.4.1 预安装顺序

C.4.1.1 清除套管中的杂质和积水。在套管中注入符合设计要求的防护油脂。

C.4.1.2 检查轨枕或轨道板承轨槽，并清除承轨槽上的泥渣。

C.4.1.3 在承轨台中间位置铺设弹性垫板，使垫板孔与预埋套管孔对中。

C.4.1.4 安放铁垫板，使铁垫板的螺栓孔中心与预埋套管中心对正。

C.4.1.5 在铁垫板中间位置安放轨下垫板，使轨下垫板的凸缘扣住铁垫板。

C.4.1.6 按表C.2安设合适规格的轨距挡板，轨距挡板的圆弧凸台安放在轨枕或轨道板承轨槽底脚的凹槽内。轨距挡板与承轨槽挡肩密贴，间隙不宜大于0.5 mm；轨距挡板与承轨槽挡肩不密贴时，检查轨枕或轨道板承轨槽尺寸或更换轨距挡板。

C.4.1.7 安放弹条，将螺旋道钉拧入套管，紧固弹条，紧固扭矩为30 N·m ~ 50 N·m。

表 C.2 WY-II 结构钢轨左右位置调整配置

| 序号 | 单股钢轨左右位置调整量 mm | 钢轨外侧轨距挡板规格 | 钢轨内侧轨距挡板规格 |
|----|-------------------|------------|------------|
| 1 | -8 | Wfp15a + 8 | Wfp15a - 8 |
| 2 | -7 | Wfp15a + 7 | Wfp15a - 7 |
| 3 | -6 | Wfp15a + 6 | Wfp15a - 6 |
| 4 | -5 | Wfp15a + 5 | Wfp15a - 5 |
| 5 | -4 | Wfp15a + 4 | Wfp15a - 4 |
| 6 | -3 | Wfp15a + 3 | Wfp15a - 3 |
| 7 | -2 | Wfp15a + 2 | Wfp15a - 2 |
| 8 | -1 | Wfp15a + 1 | Wfp15a - 1 |
| 9 | 0 | Wfp15a | Wfp15a |
| 10 | +1 | Wfp15a - 1 | Wfp15a + 1 |
| 11 | +2 | Wfp15a - 2 | Wfp15a + 2 |
| 12 | +3 | Wfp15a - 3 | Wfp15a + 3 |
| 13 | +4 | Wfp15a - 4 | Wfp15a + 4 |
| 14 | +5 | Wfp15a - 5 | Wfp15a + 5 |
| 15 | +6 | Wfp15a - 6 | Wfp15a + 6 |
| 16 | +7 | Wfp15a - 7 | Wfp15a + 7 |
| 17 | +8 | Wfp15a - 8 | Wfp15a + 8 |

C.4.2 现场最终安装顺序

C.4.2.1 铺设钢轨。

C.4.2.2 将绝缘垫片放于轨底上表面，半圆开口朝外。

C.4.2.3 将弹条由预安装位置移到安装位置，紧固弹条。弹条紧固不宜过紧且弹条中肢下颚与轨距挡板前端突起处间隙不宜超过 0.5 mm，SKL 15 型弹条、SKL B15 型弹条、SKL 15LT 型弹条和 SKL 15IF 型弹条参考扭矩分别为 250 N·m、180 N·m、150 N·m 和 180 N·m（现场润滑状态差异可能使紧固扭矩存在偏差）。在使用中弹条中部前端下颚与轨距挡板离缝不应大于 1 mm。在现场安装前，先取 10 组扣件进行安装，以测出弹条安装到位的实际扭矩，再按照实际扭矩的均值进行安装。

C.4.2.4 检查轨距和轨向，如不符合要求，按表C.2调换不同号码的轨距挡板。

C.4.2.5 检查钢轨空吊、高低和水平，如不符合要求，按表C.3更换不同厚度轨下垫板或放入适当厚度的调高垫板。

C.4.2.6 如遇有少量高低和水平不平顺时，可通过更换轨下垫板进行调整，调整范围为-4 mm ~ +2 mm。当需要钢轨大调高量时，可采用垫入AP20-X型调高垫板或AP20S型调高垫板进行调整。调整范围为+3 mm ~ +26 mm时，调高垫板的数量不宜超过2块。调整量为+26.5 mm ~ +56 mm时，经专题论证后方可实施。根据钢轨调高量更换不同型号的螺旋道钉。

表 C.3 WY-II 结构钢轨高低调整调高垫板配置

单位为毫米

| 序号 | 高低调整量 | 轨垫厚度 (Zw692-X) | 塑料调高垫板厚度 (AP20-X) | 铸铁调高垫板厚度 (AP20S) | 螺旋道钉长度 (Ss36) |
|----|-------------|-------------------|----------------------|---------------------|------------------|
| 1 | -4 ~ -1 | 1 × 2 ~ 5 | | | 230 |
| 2 | 0 | 1 × 6 | | | |
| 3 | + 1 ~ + 2 | 1 × 7 ~ 8 | | | |
| 4 | + 3 ~ + 8 | 1 × 3 ~ 8 | 1 × 6 | | |
| 5 | + 9 ~ + 12 | 1 × 5 ~ 8 | 1 × 10 | | 240 |
| 6 | + 13 ~ + 14 | 1 × 7 ~ 8 | 2 × 6 | | |
| 7 | + 15 ~ + 18 | 1 × 5 ~ 8 | 1 × 10 + 1 × 6 | | |
| 8 | + 19 ~ + 22 | 1 × 5 ~ 8 | 2 × 10 | | 250 |
| 9 | + 23 ~ + 28 | 1 × 3 ~ 8 | 1 × 6 | 1 × 20 | |
| 10 | + 29 ~ + 32 | 1 × 5 ~ 8 | 1 × 10 | 1 × 20 | 260 |
| 11 | + 33 ~ + 38 | 1 × 3 ~ 8 | 1 × 10 + 1 × 6 | 1 × 20 | |
| 12 | + 39 ~ + 42 | 1 × 5 ~ 8 | 2 × 10 | 1 × 20 | 270 |
| 13 | + 43 ~ + 48 | 1 × 3 ~ 8 | 2 × 10 + 1 × 6 | 1 × 20 | |
| 14 | + 49 ~ + 52 | 1 × 5 ~ 8 | 3 × 10 | 1 × 20 | 280 |
| 15 | + 53 ~ + 54 | 1 × 7 ~ 8 | 2 × 6 | 2 × 20 | |
| 16 | + 55 ~ + 56 | 1 × 5 ~ 6 | 1 × 10 + 1 × 6 | 2 × 20 | |

铁路行业标准《高速铁路扣件 第5部分：无砟轨道有挡肩扣件》

(征求意见稿)

编制说明

1 工作简况

1.1 编制依据

根据《国家铁路局 2025 年铁路装备技术和运输服务标准项目计划》(国铁科法函〔2025〕80 号) 25T038 项目和《关于印发<国家铁路局 2025 年铁路装备技术和运输服务标准项目计划(承担单位)>的通知》(科法函〔2025〕122 号)的要求,由铁路行业工务工程设备标准化技术归口单位归口,并由中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所、北京铁科首钢轨道技术股份有限公司、中原利达铁路轨道技术发展有限公司、安徽省巢湖铸造厂有限责任公司、中铁隆昌铁路器材有限公司、河北翼辰实业集团股份有限公司、晋亿实业股份有限公司共同修订《高速铁路扣件》。在该标准的编制过程中,完成了《高速铁路扣件 第 1 部分:通用技术条件》《高速铁路扣件 第 2 部分:有砟轨道无挡肩扣件》《高速铁路扣件 第 3 部分:有砟轨道有挡肩扣件》《高速铁路扣件 第 4 部分:无砟轨道无挡肩扣件》《高速铁路扣件 第 5 部分:无砟轨道有挡肩扣件》5 个部分的编制工作,本部分为第 5 部分。

本部分是对 TB/T 3395.5-2015《高速铁路扣件 第 5 部分:WJ-8 型扣件》的修订。

1.2 制修订本标准的必要性

高速铁路扣件是将钢轨固定于支承结构的部件,具有保持和调整轨距和轨向、提供弹性和电绝缘等功能,影响高速列车运营的舒适性、可靠性和安全性。

目前,无砟轨道有挡肩扣件包括 WJ-8 型扣件和 W300-1 型扣件,是有螺栓的有挡肩弹性不分开式扣件,主要应用于高速铁路无砟轨道有挡肩轨枕或轨道板。《高速铁路扣件 第 5 部分:WJ-8 型扣件》(TB/T 3395.5-2015)自发布以来,对规范 WJ-8 型扣件的设计、制造、检验和使用发挥了重要作用。近年来,随着 W300-1 型扣件在高速铁路的应用,国铁集团发布了企业标准《W300-1 型扣件订货技术条件》(Q/CR 7-2014),需将其技术要求纳入本标准,另外,需完善 WJ-8 型扣件的金属件防锈性能,绝缘轨距块、轨距挡板和预埋套管熔融峰温、组装性能检验规则、调高垫板外观等技术要求,因此,有必要修订本标准。

1.3 编制过程

在本部分的编制过程中,完成了大量的基础研究和编写工作。本部分编制过程概要如下:

(1) 标准计划下达后,在归口单位组织下,中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所、北京铁科首钢轨道技术股份有限公司等单位成立了标准起草组,对 WJ-8 型扣件

和 W300-1 型扣件的应用现状、扣件组装性能、各零部件技术要求等情况进行了调研，收集了相关技术资料，在对前期工作深入讨论研究后，2026 年 5 月形成了本部分的征求意见稿。

（2）本部分起草单位和起草人承担的起草工作见表 1。

表 1 《高速铁路扣件 第 5 部分：无砟轨道有挡肩扣件》起草工作分工表

| 序号 | 起草单位 | 起草人姓名 | 承担的工作 |
|----|------------------------|----------------------------|--|
| 1 | 中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所 | 方杭玮、肖俊恒、李承亮、闫子权、孙林林、张磊、李彦山 | 方杭玮主持标准编制，负责第 1 章、第 3 章、附录 B 的编制及主持全面协调工作； 肖俊恒负责 5.1、5.2、5.4、5.5 的编制及全文的标准化审核； 李承亮负责 6.1、第 8 章的编制； 闫子权负责 7.1 的编制； 孙林林负责第 2 章、10.1 的编制； 张磊负责附录 A 的编制； 李彦山负责 10.2 的编制。 |
| 2 | 中国铁道科学研究院集团有限公司标准计量研究所 | 赵柯 | 赵柯负责 5.3 的编制。 |
| 3 | 中国铁路设计集团有限公司 | 伍卫凡 | 伍卫凡负责 5.6 的编制。 |
| 4 | 北京铁科首钢轨道技术股份有限公司 | 朱继光 | 朱继光负责 4.1、第 9 章的编制。 |
| 5 | 福斯罗扣件系统（中国）有限公司 | 覃祖权 | 覃祖权负责 4.2、6.2、7.2、附录 C 的编制。 |

2 编制原则

- 2.1 标准格式统一、规范，符合 GB/T 1.1-2020 要求。
- 2.2 标准内容符合统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。
- 2.3 标准技术内容安全可靠、成熟稳定、经济适用、科学先进、节能环保。
- 2.4 标准实施后有利于提高铁路产品质量、保障运输安全，符合铁路行业发展需求。

3 主要内容

- 3.1 本部分规定了高速铁路无砟轨道有挡肩扣件的组成、组装性能、零部件技术要求、试验方法、检验规则、标志和包装以及储存和运输；适用于高速铁路无砟轨道有挡肩扣件。
- 3.2 本部分的主要技术要求包括高速铁路无砟轨道有挡肩扣件的扣件组成、组装性能（钢轨纵向阻力、组装扣压力、组装疲劳性能、预埋件抗拔力等）、零部件性能（弹条、螺旋道钉、轨距挡板、橡胶垫板和复合垫板、弹性垫板和调高垫板弹性垫板）等。
- 3.3 本部分符合法律、行政法规的规定。
- 3.4 本部分结合 WJ-8 型扣件和 W300-1 型扣件的应用实际编制。
- 3.5 经起草组研究分析，没有与本部分相关联的国铁集团企业标准和标准性技术文件。

3.6 经起草组研究分析，没有与本部分主要技术内容相关联的现行国家标准。

4 关键指标

4.1 金属件防锈性能（本部分 6.1.1.10、6.1.2.6）

参考《客货共线铁路扣件通用技术条件》（TB/T 3519），规定了弹条和螺旋道钉防锈性能技术内容，明确了中性盐雾试验和二氧化硫试验技术要求和试验方法，确保弹条和螺旋道钉在使用过程不迅速发生腐蚀现象，延长其使用寿命，减少线路养护维修工作量，保证列车运营的安全性。

4.2 尼龙件熔融峰温（本部分 6.1.5.9、6.1.6.7、6.1.7.7）

参考《弹条 I 型扣件》（TB/T 1495），规定了绝缘轨距块、轨距挡板、绝缘垫片和预埋套管熔融峰温性能技术内容，不同材料的熔融峰温存在较大的差异，通过熔融测试可区分尼龙件原材料类型，避免现场出现原材料不合格产品，保证了尼龙件产品原材料的热稳定性、结晶度及加工适应性。

4.3 调高垫板外观（本部分 6.1.9.3）

参考《弹条 VI 型扣件》（TB/T 3615），规定了调高垫板外观技术内容，明确了其颜色为黑色，确保调高垫板在紫外线外部环境作用下不出现开裂情况，延长垫板使用周期，减少线路养护维修工作量。

5 有无重大分歧意见

无

6 强制或推荐、废止、公开建议

6.1 建议本部分作为推荐性行业标准发布。

6.2 由于未识别出版权等相关知识产权问题，建议本部分公开。

6.3 本部分未识别出相关专利。

7 实施标准的要求和措施建议

建议本部分在批准发布后 6 个月实施。

8 其他应予说明的事项

根据《关于印发〈国家铁路局 2025 年铁路装备技术和运输服务标准项目计划（承担单位）〉的通知》（科法函〔2025〕122 号）的要求，25T038 项目计划需整合修订《高速铁路扣件 第 1 部分：通用技术条件》《高速铁路扣件 第 2 部分：弹条 IV 型扣件》《高速铁路扣件 第 3 部分：弹条 V 型扣件》《高速铁路扣件 第 4 部分：WJ-7 型扣件》《高速铁路扣

件 第 5 部分：WJ-8 型扣件》五项标准，其中，第 5 部分由中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所和北京铁科首钢轨道技术股份有限公司共同编制。

在本标准编制过程中，中国铁道科学研究院集团有限公司标准计量研究所负责编制了 5.3，中国铁路设计集团有限公司负责编制了 5.6，福斯罗扣件系统（中国）有限公司负责编制了 4.2、6.2、7.2 和附录 C，建议将中国铁道科学研究院集团有限公司标准计量研究所、中国铁路设计集团有限公司和福斯罗扣件系统（中国）有限公司纳入标准起草单位。

标准起草组
2026 年 5 月