

## 第 3 章 WY-3 型扣件

### 1 适用范围

本章规定了天水市有轨电车示范线（二期）工程轨道系统的 WY-3 型扣件系统性能指标、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和存储。

本部分适用于地面线正线、配线整体道床扣件系统及零部件。该扣件与 59R2 槽型轨配套使用，适用于地面线正线及配线整体道床地段。

### 2 扣件的组装与配置

#### 2.1 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，仅所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。

|             |                               |
|-------------|-------------------------------|
| TB/T 1495   | 弹条 I 型扣件                      |
| TB/T 3065   | 弹条 II 型扣件                     |
| GB/T 1222   | 弹簧钢                           |
| TB/T 3395.5 | 高速铁路扣件 第 5 部分：WJ-8 型扣件        |
| TB/T 3396.1 | 高速铁路扣件系统试验方法 第 1 部分：钢轨纵向阻力的测定 |
| TB/T 3396.2 | 高速铁路扣件系统试验方法 第 2 部分：组装扣压力的测定  |
| TB/T 3396.3 | 高速铁路扣件系统试验方法 第 3 部分：组装静刚度的测定  |
| TB/T 3396.4 | 高速铁路扣件系统试验方法 第 4 部分：组装疲劳性能试验  |
| TB/T 3396.5 | 高速铁路扣件系统试验方法 第 5 部分：绝缘电阻的测定   |
| TB/T 3396.7 | 高速铁路扣件系统试验方法 第 7 部分：预埋件抗拔力试验  |

#### 2.2 扣件系统组成

扣件系统应采用带基板的弹条式扣件，主要组成部分应包括但不限于弹条、锚固螺栓、平垫圈、轨距块、尼龙套管、弹性垫板、尼龙基板、调高垫板、扣件罩等。

WY-3 型扣件组装示意图和配置表分别如下。

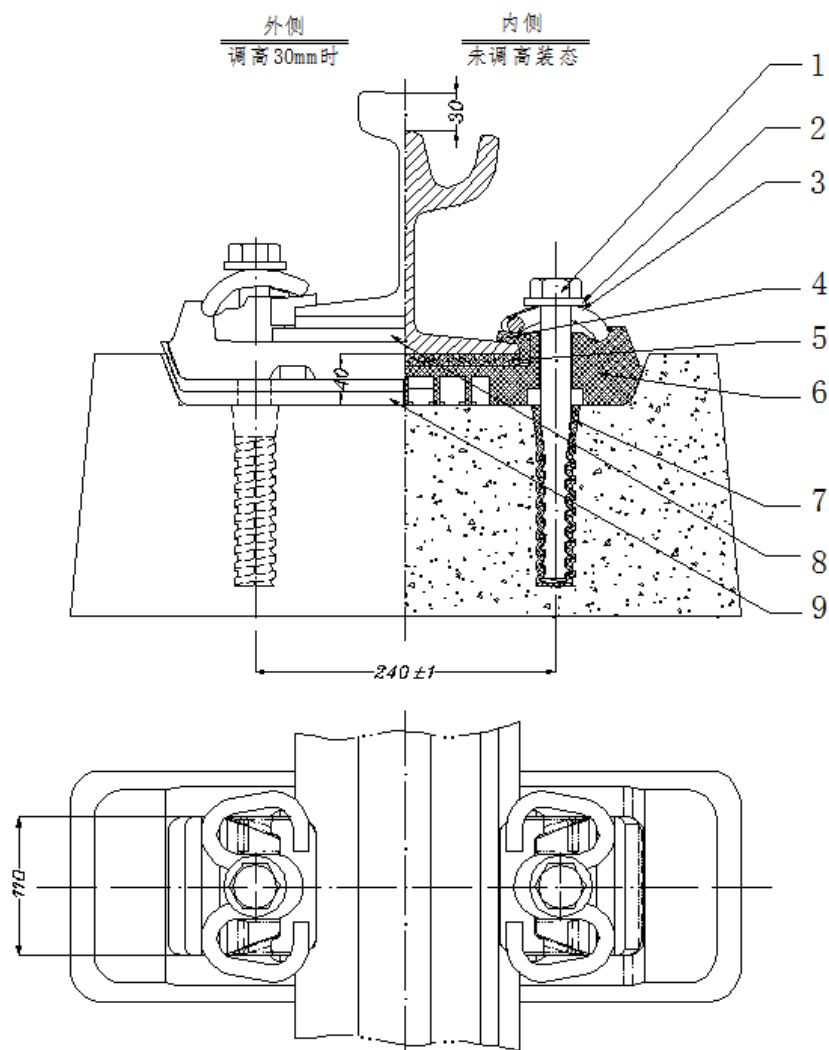


图 3-1 WY-3 型扣件组装示意图

表 3-1 WY-3 型扣件组装配置表

| 序号 | 名称     | 规格      | 材料      | 数量 | 备注                                  |
|----|--------|---------|---------|----|-------------------------------------|
| 1  | 螺旋道钉   | L=210   | 20MnTiB | 2  | 调高时根据调高量另选规格                        |
| 2  | 平垫圈    | φ 25    | Q235A   | 2  |                                     |
| 3  | Ⅱ型弹条   | φ 13    | 60Si2Cr | 2  |                                     |
| 4  | 轨距块    | 10#（内侧） | PA66GF  | 1  | 正常选用 8#和 10#，如需调整轨距，按轨距调整表中所示选用特殊号码 |
|    |        | 8#（外侧）  |         | 1  |                                     |
| 5  | 弹性垫板   |         | 氯丁橡胶    | 1  |                                     |
| 6  | 基板     |         | PA66GF  | 1  |                                     |
| 7  | 预埋套管   | L=145mm | PA66GF  | 2  |                                     |
| 8  | 轨下调高垫板 |         | HDPE    | /  | 按调整需求量选配                            |
| 9  | 板下调高垫板 |         | 橡塑      | /  | 按调整需求量选配                            |

## 2.3 组装技术要求

- (1) 扣件系统为弹性不分开式扣件。
- (2) 扣件总体设计应具有维护量小的特性,系统应满足线路及运营条件。

(3) 扣件系统应与 59R2 型钢轨完全匹配，配备轨枕，能够适应整体道床类型及轨道整体铺装结构。

(4) 不同地段扣件系统宜具有通用性和互换性。

(5) 扣件系统应具备防爬、保持轨距、钢轨高低及水平调整的能力。扣件调整时不影响弹条扣压力。

(6) 扣件节点刚度应均匀，保证钢轨平顺性。

(7) 扣件系统应能满足电气绝缘要求；同时具有一定的耐腐蚀性能，减少不必要损伤和养护维修。

(8) 扣件主体部件的设计使用寿命不低于 50 年，预埋套管与轨枕同寿命（轨枕耐久性按 60 年设计考虑），其他零部件设计使用寿命不低于 20 年。

(9) 扣件零部件尽量少量化、国产化、标准化、通用化。

(10) 扣件结构型式简单化，便于安装及养护维修。

## 2.4 主要技术参数

### 2.4.1 系统弹性

系统节点静刚度为 30~40kN/mm，动静刚度比不大于 1.4。

### 2.4.2 单个弹条扣压力

WY-3 型扣件单个弹条对钢轨的扣压力 $\geq 10\text{kN}$ 。

### 2.4.3 每组扣件纵向阻力

WY-3 型扣件 $\geq 9\text{kN}$ 。

### 2.4.4 钢轨高低调整量

高低调整量为 30mm。

### 2.4.5 轨距调整量

轨距的调整范围为-8mm~+12mm。

### 2.4.6 预埋套管抗拔要求

预埋套管在混凝土轨枕中的抗拔力不小于 60kN，并可持续 3min。抗拔试验后在预埋件周边没有可见的裂纹，但在靠近预埋件处允许有少量砂浆剥离。

#### 2.4.7 疲劳性能要求

扣件系统经 300 万次荷载循环后各零部件不得伤损，轨距扩大应小于 6mm，且扣压力变化 $\leq 20\%$ ，钢轨纵向阻力变化 $\leq 20\%$ ，节点静刚度 $\leq 20\%$ 。扣件按节点进行疲劳试验时，单股钢轨轨头动态横移量应小于 3mm。

#### 2.4.8 绝缘性能要求

扣件的绝缘电阻不应小于  $10^8\Omega$ 。

#### 2.4.9 恶劣环境影响试验

扣件经 300h 盐雾试验之后，用手工拆卸工具能顺利拆卸。

#### 2.4.10 耐腐蚀性要求

WY-3 型扣件金属件可采用合金渗层类防腐措施，按 GB/10125-2012 标准进行中性盐雾试验 2400 小时，按 GB/T6461-2002 标准评级，保护评级不低于 5 级。按 GB/9789-2008 标准进行二氧化硫试验 240 小时（10 个循环），按 GB/T6461-2002 标准评级，保护评级不低于 5 级。产品应具有服役十年不锈的使用业绩证明。交货产品在施工现场随机抽取并送检。

处理层应有足够的强度，在正常运输和安装不应出现脱落现象。所采用的防腐措施应绿色环保，不得对周边环境产生污染。

### 2.5 试验方法

#### 2.5.1 试组装

扣件在标准状态下组装，用塞尺检查钢轨与轨距块、轨距块与基板的间隙。

#### 2.5.2 纵向阻力试验

钢轨纵向阻力的测试按 TB/T 3396.1 进行。

#### 2.5.3 组装扣压力试验

扣压力的测试按 TB/T 3396.2 的规定进行。

#### 2.5.4 节点静、动刚度试验

扣件系统节点静刚度的测试按 TB/T 3396.3 的规定进行，预压 100kN，加载力值为 5kN~50kN。动刚度按本文件附录 A 中所示方法进行试验。

#### 2.5.5 组装疲劳试验

扣件在标准组装状态下按 TB/T 3396.4 进行。具体采用 100mm 矮轨加载，单个节点最大加载力值  $PV/\cos\alpha=50\text{kN}$ ，最小 5kN， $\alpha=26^\circ$ ，进行疲劳性能测试。

### 2.5.6 绝缘 电阻

(1) 扣件在标准组装状态下按 TB/T 3396.5 进行绝缘电阻试验。

(2) 采用高阻测定仪测试。钢轨和扣件组装完成后，在 500V 直流电压下测定钢轨和轨枕之间的扣件节点电阻值。

### 2.5.7 恶劣环境条件的影响

按 TB/T 3396.6 的规定执行。

### 2.5.8 预埋套管抗拔力

按 TB/T 3396.7 进行抗拔试验后，预埋套管不应损坏，在预埋套管周边没有肉眼可见的裂纹，但在靠近预埋件处允许有少量砂浆剥离。

## 2.6 检验规则

### 2.6.1 试验频度

有下列情况之一时，应进行扣件组装系统性能试验。

- (1) 供货商中标后初次供货前；
- (2) 材料、结构、工艺有改变时；
- (3) 正常生产每一年时；
- (4) 停产六个月后恢复生产时；
- (5) 用户提出异议时。

### 2.6.2 合格判定

随机抽取可供三组各项试验用的试件进行组装性能试验，疲劳试验时每根轨枕上抽取一组扣件进行扣压力、钢轨纵向阻力和节点静刚度变化及钢轨轨头动态横移量测试。每项试验如果有一组试件不满足本技术条件的相应技术要求，则判定该检验项目不合格。如有一项组装性能试验不合格，则判定该批产品不合格。

## 3 各零部件技术条件

### 3.1 锚固螺栓

#### 3.1.1 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，仅所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 232 金属材料 弯曲试验方法

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

GB/T 3103.1 紧固件公差 螺栓、螺钉和螺母

GB/T 3077 合金结构钢

GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺母

GB/T 5779.1 紧固件表面缺陷 螺栓、螺钉和螺柱一般要求

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 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

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

### 3.1.2 技术要求

#### 3.1.2.1 原材料

螺栓原材料为合金钢 20MnTiB，材料化学成分和机械性能符合 GB/T 3077。

#### 3.1.2.2 尺寸精度

螺栓的尺寸精度除应满足产品制造图的要求外，螺栓头部对螺栓中心线的同轴度和栓身直线度应符合 GB/T 3103.1 中 C 级的规定。

#### 3.1.2.3 外观

(1) 螺栓螺纹不允许有妨碍螺纹规自由旋入的碰伤和毛刺，不允许有影响使用的双牙尖、划痕和丝扣不完整。

(2) 螺栓螺纹表面不允许有影响使用的凹痕、毛刺、浮锈、圆钝、飞边、烧伤和氧化皮。

(3) 螺栓头部与杆身的连接部位不得有折叠和褶皱，表面不允许有裂痕。

(4) 螺栓的外观应满足 GB/T 5779.1 中规定的要求。

(5) 螺栓头不允许有锻造爆裂。

#### 3.1.2.4 机械性能

螺栓强度等级为 8.8 级，符合 GB/T 3098.1 要求。螺栓应进行实物拉力试验，荷载为 150kN，不得拉断。无论螺栓选用何种材料，须满足螺栓经 300 万次疲劳试验后结构保持完好，不断裂的要求。

#### 3.1.2.5 冷弯性能

螺栓（防锈处理后）的螺纹部分经 15°冷弯试验后不得出现裂纹。

#### 3.1.2.6 防锈处理

螺栓的表面应进行防锈处理；处理层在正常运输和安装中不应出现脱落现象，防锈要求见 2.4.10。

### 3.1.3 试验方法

#### 3.1.3.1 原材料试验

螺栓的原材料试验按 GB/T 3077 的规定进行。

#### 3.1.3.2 尺寸精度检查

- （1）螺栓的型式尺寸用专用量具和通用量具检查；
- （2）螺栓的螺纹用螺纹量规检查。螺纹通规应顺利旋入全部螺纹，螺纹止规的旋入量不大于 3.5 扣；
- （3）螺栓头部对螺栓中心线的同轴度和垂直度以及栓身直线度按 JB/T 9151.1 的规定进行。

#### 3.1.3.3 外观检查

螺栓的外观用肉眼和螺纹量规检查。

#### 3.1.3.4 机械性能试验

螺栓的机械性能试验按 GB/T 3098.1 的规定进行。

#### 3.1.3.5 冷弯性能试验

螺栓的冷弯性能试验按 GB/T 232 中的规定的 V 型模具式弯曲装置进行，模具的支承棱边倒角半径为 30mm，弯曲压头的圆角半径为 45mm。

### 3.1.3.6 盐雾试验

螺栓盐雾试验和评级分别按 GB/T 10125 和 GB/T 6461 的规定进行。

### 3.1.4 检验规则

螺钉检验分为出厂检验和型式检验。出厂检验应逐批检验，每一检验批不得大于 1 万件，检验内容为（1）～（3）条；型式检验检验内容为（1）～（4）条。

（1）螺栓检验规则按 GB/T 2828.1，一次抽样，检验水平 I，型式尺寸、同轴度和直线度的各分项接收质量限（AQL）均为 2.5，螺纹精度的接收质量限（AQL）为 1.5。

（2）螺栓的外观检验规则按 GB/T 2828.1，一次抽样，检验水平 I，接收质量限（AQL）为 4.0。

（3）螺栓的拉伸强度、冷弯性能检验规则按 GB/T 2828.1，一次抽样，检验水平 S-1，接收质量限（AQL）为 2.5。

（4）随机抽取三件螺栓做盐雾试验，三件均满足要求则该检验项目判为合格；如果有两件不满足要求，则该检验项目判为不合格；如果有一件螺栓不满足要求，则再随机抽取三件螺栓进行盐雾试验，如果再有一件不满足要求，则该检验项目判为不合格。

### 3.1.5 使用寿命

螺栓正常使用寿命不低于 50 年。

### 3.1.6 标志与包装

（1）螺栓的头部应有明显的永久性厂标和产品标记。

（2）螺栓应用袋（箱）包装牢固，重量不大于 30kg。包装物在正常运输过程中不得损坏并保证螺栓不受腐蚀。每袋（箱）产品应附有出厂检查合格证。

（3）螺栓的包装物上应有包装标记，包装标记应包括以下内容：

- 1) 产品名称；
- 2) 规格型号；
- 3) 数量；
- 4) 重量；
- 5) 制造商名称；
- 6) 制造批号；
- 7) 制造日期。

## 3.2 弹条

弹条采用 II 型弹条，其技术条件应符合 TB/T 3065 的要求。弹条的原材料为 60Si2Cr 热轧弹簧钢，材料性能应符合 GB/T 1222 或其他相关规范的规定。

弹条表面应进防锈处理；处理层在正常运输和安装中不应出现脱落现象，防锈要求见 2.4.10。

## 3.3 平垫圈

平垫圈材质为 Q235-A 钢，技术条件按 TB/T 1495《弹条I型扣件》的要求执行。产品表面应进行防锈处理；处理层在正常运输和安装中不应出现脱落现象，防锈要求见 2.4.10。

## 3.4 基板

### 3.4.1 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，仅所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 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 1447 纤维增强塑料拉伸性能 试验方法
- GB/T 1448 纤维增强塑料压缩性能 试验方法
- GB/T 1449 纤维增强塑料弯曲性能 试验方法
- GB/T 1451 纤维增强塑料简支梁冲击韧性 试验方法
- 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 3398.2 塑料 硬度测定 第 2 部分：洛氏硬度
- GB/T 9345.1 塑料 灰分的测定 第 1 部分：通用方法
- GB/T 9345.4 塑料 灰分的测定 第 4 部分：聚酰胺
- GB/T 14486 塑料模塑件尺寸公差
- GB/T 16582 塑料 用毛细管法和偏光显微镜法测定部分结晶聚合物熔融行为
- GB/T 31838.2 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第 2 部分：电阻特性(DC 方法) 体积电阻和体积电阻率

TB/T 1495 弹条I型扣件

TB/T 3395.5 高速铁路扣件 第 5 部分：WJ-8 型扣件

Q/CR 565 弹条III型扣件

### 3.4.2 技术要求及型式尺寸

#### 3.4.2.1 原材料

基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，应具有很强耐紫外线和热稳定性的能力。原材料物理性能应符合表 3-2 的规定。

表 3-2 物理性能表

| 序号 | 项目    | 单位                | 性能指标                     | 试验方法         |
|----|-------|-------------------|--------------------------|--------------|
| 1  | 密度    | g/cm <sup>3</sup> | 1.3~1.45                 | GB/T 1033.1  |
| 2  | 熔点    | °C                | 255~270                  | GB/T 16582   |
| 3  | 拉伸强度  | MPa               | ≥150                     | GB/T 1447    |
| 4  | 弯曲强度  | MPa               | ≥225                     | GB/T 1449    |
| 5  | 压缩强度  | MPa               | ≥130                     | GB/T 1448    |
| 6  | 冲击强度  | kJ/m <sup>2</sup> | ≥20（缺口、室温）               | GB/T 1451    |
|    |       |                   | ≥80（无缺口、室温）              |              |
| 7  | 体积电阻率 | Ω·cm              | ≥1×10 <sup>14</sup> (干态) | GB/T 31838.2 |
|    |       |                   | ≥1×10 <sup>10</sup> (湿态) |              |
| 8  | 玻纤含量  | %                 | ≥30                      | GB/T9345.1、4 |
| 9  | 洛氏硬度  | HRR               | ≥110                     | GB/T 3398.2  |

#### 3.4.2.2 尺寸精度

基板的型式尺寸应符合设计图的规定。

#### 3.4.2.3 外观

- (1) 基板颜色为黑色；
- (2) 表面应色泽一致、清洁平整，无可见缺陷、气孔、焦痕、飞边和毛刺；
- (3) 注塑口、合模线和顶杆位置均不应设在承轨面上；
- (4) 注塑口不应设在弹条尾部承载面上，且注塑口不得超出整个工件的外形轮廓；
- (5) 基板底面不应有分型面和顶杆溢料产生的飞边和毛刺；
- (6) 基板承轨面的平面度为 0.5mm；
- (7) 基板放在专用平台上应平稳，其中一角翘起高度不得超过 0.5mm；
- (8) 弹条尾部承载面平面度为 0.5mm。

#### 3.4.2.4 排水率

基板应吸水调制。经吸水调制后的基板排水率不得小于 0.5%。

#### 3.4.2.5 硬度

基板的硬度不得小于 110HRR。

#### 3.4.2.6 内部空隙

基板的内部不得有气泡或空隙。

#### 3.4.2.7 绝缘电阻

基板的绝缘电阻应大于  $10^8\Omega$ 。

#### 3.4.2.8 机械性能

基板需经  $140\text{kN}\pm 5\text{kN}$  垂向抗压能力测试，其翘曲值应不大于 0.5mm，卸载后其残余变形值应不大于 0.2mm。

### 3.4.3 试验方法

#### 3.4.3.1 原材料试验

基板的原材料试验按表 3-2 进行。

#### 3.4.3.2 尺寸精度检查

基板的尺寸精度用专用量具和通用量具检查。

#### 3.4.3.3 外观检查

基板的外观用目测和通用量具检查。

#### 3.4.3.4 排水率试验

(1) 经吸水处理 ( $80\pm 5^\circ\text{C}$ , 6h) 后的基板静置时间  $\geq 12\text{h}$ ，然后称出初始质量，记为 W1；

(2) 基板在  $120\pm 3^\circ\text{C}$  的加热炉中连续放置 2h，取出后称出质量，记为 W2；

(3) 排水率为( $\%$ )= $((W1-W2)/W1)\times 100\%$ ，加热后的称量工作应在 3min 内完成。

#### 3.4.3.5 硬度试验

基板的硬度试验按 GB/T 3398.2 的规定进行。在基板的上表面试验 5 点，取其平均值。

#### 3.4.3.6 内部空隙试验

把经水煮后的基板沿中心线任一截面锯开，在该截面应无肉眼可见的内部空隙。

#### 3.4.3.7 绝缘电阻试验

采用高阻测定仪测试。测试前先将基板在 100℃水中煮 2h，取出后迅速用滤纸揩干表面水分，在基板的上下两平面垫以铝箔，并分别放置电极（上面的电极质量不小于 1kg）使基板平稳放置，在 500V 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 1min 内完成。

#### 3.4.3.8 力学性能

试验方法详见附录 B。

### 3.4.4 检验规则

基板应成批交货，每一交验批不得大于 5000 件。检验分为出厂检验及型式检验。

（1）产品应成批交货，出厂前由制造厂的质量检查部门进行各项出厂检查，用户认为有必要时，可对制造厂提交的产品进行复查。

（2）每批产品未能通过检验，则该批产品拒收。

（3）其中有下列情况之一时，应进行型式检验，型式检验项目包含技术要求所有内容。

- 1) 工厂初次投产时；
- 2) 材料、设计、结构或工艺有改变时；
- 3) 正常生产每一年时；
- 4) 停产六个月后恢复生产时；
- 5) 用户提出异议时；
- 6) 国家监督抽查时。

（4）基板的尺寸精度检验规则按 GB/T 2828.1，一次抽样，检验水平 I，各分项接收质量限（AQL）均为 2.5。

（5）板的外观检验规则按 GB/T 2828.1，一次抽样，检验水平 I，接收质量限（AQL）为 4.0。

(6) 基板的排水率、硬度、内部空隙、绝缘电阻、各项力学性能检验规则按 GB/T 2828.1, 一次抽样, 检验水平 S-1, 接收质量限 (AQL) 为 2.5。

### 3.4.5 使用寿命

基板正常使用寿命不低于 50 年。

### 3.4.6 标志和包装

(1) 基板应有明显的永久性厂标、产品标记和制造年份标记。

(2) 基板应用袋(箱)包装牢固, 重量不大于 30kg。包装物在正常运输过程中不得损坏, 每袋(箱)产品应附有出厂检查合格证。

(3) 基板的包装物上应有包装标记, 包装标记应包括以下内容:

- 1) 产品名称;
- 2) 规格型号;
- 3) 数量;
- 4) 重量;
- 5) 制造商名称;
- 6) 制造批号;
- 7) 制造日期。

### 3.4.7 储存与运输

基板不应露天存放, 不应和酸、有机溶剂等化学品同库, 库房内温度不超过 60°C, 距离热源不少于 1m。

基板在运输时, 不得剧烈碰撞、抛摔。

## 3.5 轨距块

### 3.5.1 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, 仅所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 1033.1 塑料密度和相对密度试验方法

GB/T 1034 塑料吸水性试验方法

GB/T 1447 玻璃纤维增强塑料拉伸性能试验方法

- GB/T 1448 玻璃纤维增强塑料压缩性能试验方法
- GB/T 1449 玻璃纤维增强塑料弯曲性能试验方法
- GB T 1451 纤维增强塑料简支梁式冲击韧性试验方法
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第一部分按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 3398.2 塑料 硬度测定 第2部分：洛氏硬度
- GB T 9345.4 塑料 灰分的测定 第4部分：聚酰胺
- GB/T 16582 部分结晶聚合物熔点试验方法
- GB/T 31838.2 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第2部分：电阻特性(DC 方法) 体积电阻和体积电阻率
- TB/T 1495 弹条 I 型扣件
- TB/T 3395.5 高速铁路扣件第四部分 WJ-8 型扣件
- Q/CR 565 弹条III型扣件

### 3.5.2 技术要求及型式尺寸

#### 3.5.2.1 原材料

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，应具有很强耐紫外线和热稳定性的能力。原材料物理性能应符合表 3-3 的规定。

表 3-3 物理性能表

| 序号 | 项目    | 单位                | 性能指标                     | 试验方法        |
|----|-------|-------------------|--------------------------|-------------|
| 1  | 密度    | g/cm <sup>3</sup> | 1.3~1.45                 | GB/T 1033.1 |
| 2  | 熔点    | °C                | 255~270                  | GB/T 16582  |
| 3  | 拉伸强度  | MPa               | ≥150                     | GB/T 1447   |
| 4  | 弯曲强度  | MPa               | ≥225                     | GB/T 1449   |
| 5  | 压缩强度  | MPa               | ≥130                     | GB/T 1448   |
| 6  | 冲击强度  | kJ/m <sup>2</sup> | ≥20（缺口、室温）               | GB/T 1451   |
|    |       |                   | ≥80（无缺口、室温）              |             |
| 7  | 体积电阻率 | Ω·cm              | ≥1×10 <sup>14</sup> (干态) | GB/T31838.2 |
|    |       |                   | ≥1×10 <sup>10</sup> (湿态) |             |
| 8  | 玻纤含量  | %                 | ≥30                      | GB/T9345.4  |

#### 3.5.2.2 尺寸精度

轨距块的型式尺寸及允许偏差应符合设计图的要求。

### 3.5.2.3 外观

轨距块表面应色泽一致、清洁平整，无可见缺陷、气孔、焦痕、飞边和毛刺。

合模线、注塑口及顶杆位置不应设在与基板及钢轨的接触面上，轨距块与钢轨和基板的接触面平面度为 0.5mm。

### 3.5.2.4 排水率

产品应吸水调制。经吸水调制后的排水率不得小于 0.5%。

### 3.5.2.5 内部空隙

内部不得有气泡或空隙。

### 3.5.2.6 硬度

硬度不得小于 105HRR。

### 3.5.2.7 绝缘电阻

绝缘电阻应大于  $10^8\Omega$ 。

### 3.5.2.8 强度

轨距块经 4.5kN 力剪切后不得破损。

### 3.5.2.9 冲击韧性

轨距块经 6 次冲击试验后不得破裂。

## 3.5.3 试验方法

### 3.5.3.1 原材料试验

原材料试验按上表 3-3 的规定进行。

### 3.5.3.2 外观检查

采用目测、相应精度的量具进行测量。

### 3.5.3.3 尺寸精度检查

尺寸精度用专用量具和通用量具检查。

#### 3.5.3.4 排水率试验

(1) 经吸水处理后 ( $80\pm 5^{\circ}\text{C}$ , 6h) 的轨距块静置时间不小于 12h, 称出初始质量  $W_1$ ;

(2) 轨距块在  $120\pm 3^{\circ}\text{C}$  的加热炉中连续放置 2h, 取出后称出质量, 记为  $W_2$ ;

(3) 排水率为( $\%$ )= $((W_1-W_2)/W_1)\times 100\%$ , 加热后的称量工作应在 3min 内完成。

#### 3.5.3.5 硬度试验

轨距块的硬度试验按 GB/T 3398.2 的规定进行。在轨距块的上表面试验 5 点, 取其平均值。

#### 3.5.3.6 内部空隙试验

把经水煮后的轨距块沿中心线任一截面锯开, 在该截面应无肉眼可见的内部空隙。

#### 3.5.3.7 电阻试验

采用高阻测定仪测试。测试前先将轨距块在  $100^{\circ}\text{C}$  水中煮 2h, 取出后迅速用滤纸揩干表面水分, 在轨距块的上下两平面垫以铝箔, 并分别放置电极 (上面的电极质量不小于 1kg) 轨距块平稳放置, 在 500V 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 1min 内完成。

#### 3.5.3.8 强度试验

轨距块放置在如图 3-2 所示的装置中, 以  $0.1\sim 0.2\text{kN/s}$  的速度均匀加载, 当荷载加至 4.5kN 时稳定 15s, 卸载后观察轨距块有无破损。

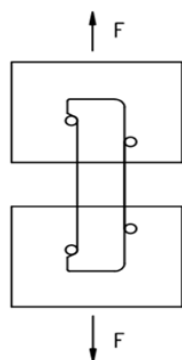


图 3-2 剪切强度试验

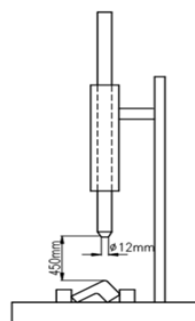


图 3-3 冲击韧性试验

### 3.5.3.9 冲击韧性试验

冲击韧性试验在温度为  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$  下进行。将轨距块一肢抵靠基板上的挡板，使  $4.5\pm 0.05\text{kg}$  重的冲击棒从  $0.45\text{ m}$  的高度自由落下，冲击点应位于轨距块两肢凸棱的中心，如图 3-3 所示，经 6 次冲击试验后，轨距块不得破裂。

### 3.5.4 检验规则

(1) 产品应成批交货，出厂前由制造厂的质量检查部门进行各项出厂检查，用户认为有必要时，可对制造厂提交的产品进行复查。

(2) 每批产品未能通过检验，则该批产品拒收。

(3) 扣件检验分为出厂检验及型式检验，其中有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 1) 工厂初次投产时；
- 2) 材料、设计、结构或工艺有改变时；
- 3) 正常生产每一年时；
- 4) 停产六个月后恢复生产时；
- 5) 用户提出异议时；
- 6) 国家监督抽查时。

(4) 轨距块的尺寸精度检验规则按 GB/T 2828.1，一次抽样，检验水平 I，各分项接收质量限 (AQL) 均为 2.5。

(5) 轨距块的外观检验规则按 GB/T 2828.1，一次抽样，检验水平 I，接收质量限 (AQL) 为 4.0。

(6) 轨距块的排水率、硬度、内部空隙、绝缘电阻、强度、冲击韧性检验规则按 GB/T 2828.1，一次抽样，检验水平 S-1，接收质量限 (AQL) 为 2.5。

(7) 型式检验项目包含技术要求所有内容。

### 3.5.5 使用寿命

轨距块正常使用寿命不低于 20 年。

### 3.5.6 标志和包装

(1) 轨距块应有明显的永久性厂标、产品标记和制造年份标记。

(2) 轨距块应用袋 (箱) 包装牢固，重量不大于  $30\text{kg}$ 。包装物在正常运输过程中不得损坏，每袋 (箱) 产品应附有出厂检查合格证。

(3) 轨距块的包装物上应有包装标记，包装标记应包括以下内容：

- 1) 产品名称;
- 2) 规格型号;
- 3) 数量;
- 4) 重量;
- 5) 制造商名称;
- 6) 制造批号;
- 7) 制造日期。

### 3.5.7 储存与运输

轨距块不应露天存放，不应和酸、有机溶剂等化学品同库，库房内温度不超过 60℃，距离热源不少于 1m。

在运输时，不得剧烈碰撞、抛摔。

## 3.6 尼龙套管

### 3.6.1 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，仅所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 1033 塑料密度和相对密度试验方法

GB/T 1447 玻璃纤维增强塑料拉伸性能试验方法

GB/T 1448 玻璃纤维增强塑料压缩性能试验方法

GB/T 1449 玻璃纤维增强塑料弯曲性能试验方法

GB/T 1451 玻璃纤维增强塑料简支梁式冲击韧性试验方法

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

GB/T 3398.2 塑料 硬度测定 第 2 部分：洛氏硬度

GB/T 9345 塑料灰分通用测定方法

GB/T 16582 塑料 用毛细管法和偏光显微镜法测定部分结晶聚合物熔融行为（熔融温度或熔融范围）

GB/T 31838.2 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第 2 部分：电阻特性(DC 方法) 体积电阻和体积电阻率

### 3.6.2 技术要求及型式尺寸

#### 3.6.2.1 原材料

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，原材料的物理机械性能及试验方法见表 3-4。

表 3-4 物理机械性能及试验方法

| 序号 | 项目    | 单位                | 性能指标                     | 试验方法         |
|----|-------|-------------------|--------------------------|--------------|
| 1  | 密度    | g/cm <sup>3</sup> | 1.3~1.45                 | GB/T 1033.1  |
| 2  | 熔点    | °C                | 255~270                  | GB/T 16582   |
| 3  | 拉伸强度  | MPa               | ≥150                     | GB/T 1447    |
| 4  | 弯曲强度  | MPa               | ≥200                     | GB/T 1449    |
| 5  | 相对伸长率 | %                 | <4.4                     | GB/T 1447    |
| 6  | 冲击强度  | kJ/m <sup>2</sup> | ≥80（无缺口、室温）              | GB/T 1451    |
| 7  | 体积电阻率 | Ω·cm              | ≥1×10 <sup>14</sup> (干态) | GB/T 31838.2 |
|    |       |                   | ≥1×10 <sup>10</sup> (湿态) |              |
| 8  | 玻纤含量  | %                 | ≥30                      | GB/T9345.1、4 |
| 9  | 洛氏硬度  | HRR               | ≥110                     | GB/T 3398.2  |

#### 3.6.2.2 尺寸精度

套管内螺纹基本尺寸公差应符合设计图纸的规定；套管轴心线对顶部端面垂直度要求为 0.5mm。

#### 3.6.2.3 外观

- （1）套管外观除可见合模线以外，不得存在注塑缺陷，无飞边毛刺；
- （2）套管表面色泽一致，无杂质，无可见缺陷、气孔或焦痕；
- （3）套管内螺纹应光洁规整，不允许有妨碍螺纹量规自由旋入的缺陷。

#### 3.6.2.4 排水率

产品应吸水调制。经吸水调制后的排水率不得小于 0.5%。

### 3.6.2.5 抗拔性能

套管抗拔强度不小于 60kN。

### 3.6.2.6 内部空隙

内部不得有气泡或空隙。

### 3.6.2.7 绝缘电阻

绝缘电阻应大于  $10^8\Omega$ 。

## 3.6.3 试验方法

### 3.6.3.1 原材料试验

原材料试验按上表 3-4 的规定进行。

### 3.6.3.2 外观检查

采用目测、相应精度的量具进行测量。

### 3.6.3.3 尺寸精度检查

套管的型式尺寸用通用量具检查；套管的内螺纹用螺纹量规检查。螺纹通规应顺利旋入全部螺纹，螺纹止规的旋入量不大于 3.5 扣，内螺纹小径用专用光滑塞规检查。

### 3.6.3.4 排水率试验

(1) 经吸水处理后 ( $80\pm 5^\circ\text{C}$ , 2h) 的套管静置时间  $\geq 12\text{h}$ ，然后称出初始质量，记为  $W_1$ 。

(2) 套管在  $120\pm 3^\circ\text{C}$  的加热炉中连续放置 2h，取出后称出质量，记为  $W_2$ 。

(3) 排水率为( $\%$ )= $((W_1-W_2)/W_1)\times 100\%$ ，加热后的全部工作应在 3min 内完成。

### 3.6.3.5 抗拔试验

把套管装入带有内螺纹的试验夹头中，然后把带有相应螺纹的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，加载速率不超过 2~3kN/s，当加载到 60kN 时，保持 1min，卸载后观察套管内外螺纹有无损坏。

### 3.6.3.6 内部空隙试验

将产品沿中心线截面锯开，在该截面应无肉眼可见的内部气泡或空隙。

### 3.6.3.7 硬度测试

将套管上部光滑部分锯开、磨平，平放在检测平台上；按照 GB/T 3398.2 的规定,在套管光滑表面测试五点硬度后取平均值。

### 3.6.3.8 绝缘电阻试验

先将预埋套管水煮 2h，然后将其灌以 4%的盐水，并使盐水水面比预埋套管顶面低 5mm，以避免试验时盐水外溢。然后把预埋套管放入罐装 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。用 500V 高阻测定仪测定套管内外盐水之间的电阻。

## 3.6.4 检验规则

(1) 产品应成批交货，出厂前由制造厂的质量检查部门进行各项出厂检查，用户认为有必要时，可对制造厂提交的产品进行复查。

(2) 每批产品未能通过检验，则该批产品拒收。

(3) 扣件检验分为出厂检验及型式检验，其中有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 1) 工厂初次投产时；
- 2) 材料、设计、结构或工艺有改变时；
- 3) 正常生产每一年时；
- 4) 停产六个月后恢复生产时；
- 5) 用户提出异议时；
- 6) 国家监督抽查时。

### 3.6.4.1 出厂检验

(1) 套管应成批交货，每一交验批不得大于 10000 件。

(2) 套管出厂检验和复检的抽样方法按 GB/T 2828.1，以不合格数表示批的质量，其检查水平及合格质量水平见表 3-5。

表 3-5 检查水平及合格质量水平

| 序号 | 检查项目  | 技术要求     | 检查水平 | 合格质量水平 | 抽样方案类型 |
|----|-------|----------|------|--------|--------|
| 1  | 空隙检查  | 见3.6.2.6 | S-1  | 2.5    | 一次     |
| 2  | 绝缘电阻  | 见3.6.2.7 |      |        |        |
| 3  | 排水率   | 见3.6.2.4 |      |        |        |
| 4  | 洛氏硬度  | 见3.6.2.1 |      |        |        |
| 5  | 内螺纹精度 | 见图纸      | I    | 1.5    | 二次     |
| 6  | 光壁内径  |          |      | 2.5    |        |
| 7  | 外部直径  |          |      | 2.5    |        |
| 8  | 全长    |          |      | 2.5    |        |
| 9  | 垂直度   |          |      | 4.0    |        |
| 10 | 同轴度   |          |      | 4.0    |        |
| 11 | 外观    | 见3.6.2.3 |      | 6.0    |        |

#### 3.6.4.2 型式检验

除按表 3-5 的要求对套管进行检验外，还应从合格批中随机抽取三个套管做抗拔试验，只有三个套管完全通过试验，方为合格；如果有一个套管不满足要求，则再随机抽取三个套管进行试验，如果再有一个套管不满足以上要求，则本批套管判为不合格。

#### 3.6.5 使用寿命

塑料套管使用寿命与轨枕同寿命。

#### 3.6.6 标志与包装

- (1) 套管应有明显的永久性厂标、产品标记和制造年份标记。
- (2) 套管应用袋（箱）包装牢固，重量不大于 30kg。包装物在正常运输过程中不得损坏，每袋（箱）产品应附有出厂检查合格证。
- (3) 套管的包装物上应有包装标记，包装标记应包括以下内容
  - 1) 产品名称；
  - 2) 规格型号；
  - 3) 数量；
  - 4) 重量；

5) 制造商名称;

6) 制造批号;

7) 制造日期。

### 3.6.7 储存与运输

距离热源不少于 1m。

套管在运输时,不得剧烈碰撞和抛摔。套管不应露天存放,不应和酸、有机溶剂等化学品同库存放,库房内温度不超过 60℃。

## 3.7 弹性垫板

### 3.7.1 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,仅所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 528 硫化橡胶和热塑性橡胶拉伸性能的测定

GB/T 531 硫化橡胶邵尔 A 型硬度试验方法

GB/T 1682 硫化橡胶低温脆性试验方法

GB/T 1689 硫化橡胶耐磨性能的测定(用阿克隆磨耗机)

GB/T 1692 硫化橡胶 绝缘电阻率的测定

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 3512 橡胶热空气老化试验方法

GB/T 7759 硫化橡胶、热塑性橡胶 常温、高温和低温下压缩永久变形测定

GB/T 7762 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂静态拉伸试验

TB/T 1495 弹条 I 型扣件

TB/T 3395.1 高速铁路扣件 第 1 部分:通用技术条件

### 3.7.2 技术要求及型式尺寸

#### 3.7.2.1 原材料

弹性垫板的原材料采用氯丁橡胶,不得使用再生胶。

### 3.7.2.2 型式尺寸

轨下橡胶垫板的型式尺寸应符合轨道相关施工设计图纸要求。

### 3.7.2.3 外观

- (1) 弹性垫板表面应光滑平整、修边整齐，不允许存在缺角，毛边不大于 1mm；
- (2) 两个工作面上因杂质、气泡、水纹和闷气造成的缺胶面积不大于  $6\text{mm}^2$ ，深度不得大于 0.5mm，每块不得超过两处；
- (3) 工作面上不得有海绵状物。

### 3.7.2.4 物理机械性能

橡胶胶垫的物理机械性能应符合下表 3-6 规定。

表 3-6 物理机械性能

| 序号 | 项目                      |       | 单位                          | 指标          | 试验方法       |
|----|-------------------------|-------|-----------------------------|-------------|------------|
| 1  | 硬度（邵氏 A 硬度）             |       | 度                           | $\geq 65$   | GB/T 531.1 |
| 2  | 拉伸强度                    |       | MPa                         | $\geq 12.5$ | GB/T 528   |
| 3  | 扯断伸长率                   |       | %                           | $\geq 250$  | GB/T 528   |
| 4  | 200%定伸应力                |       | MPa                         | $\geq 9.5$  | GB/T 528   |
| 5  | 恒定压缩永久变形（100℃，24h）      |       | %                           | $\leq 25$   | GB/T 7759  |
| 6  | 阿克隆磨耗                   |       | $\text{cm}^3/1.61\text{km}$ | $\leq 0.6$  | GB/T 1689  |
| 7  | 工作电阻（干湿）                |       | $\Omega$                    | $\geq 10^8$ | GB/T 1692  |
| 8  | 热空气老化（100℃，72h 后）       | 拉伸强度  | MPa                         | $\geq 10$   | GB/T 3512  |
|    |                         | 扯断伸长率 | %                           | $\geq 180$  |            |
| 9  | 耐水性（70℃ 24h 体积变化率）      |       | %                           | $\leq 5$    | GB/T1690   |
| 10 | 耐油性（46#机油 常温 24h 体积变化率） |       | %                           | $\leq 20$   | GB/T1690   |
| 11 | 脆性温度                    |       | ℃                           | $\leq -20$  | GB/T 1682  |

### 3.7.2.5 刚度及动静比

弹性垫层的静刚度为 25~40kN/mm，动静刚度比 $\leq 1.4$ 。

### 3.7.2.6 疲劳性能

弹性垫板经 20~70kN 在 300 万次疲劳试验后（加载频率 3~5Hz），永久变形不得大于 10%，静刚度变化率不得超过 20%，弹性垫板不得出现裂纹。

### 3.7.3 试验方法

#### 3.7.3.1 原材料试验

弹性垫板的原材料试验按相关规定进行，采用光谱分析的方法检验是否掺用再生胶。

#### 3.7.3.2 尺寸精度检查

弹性垫板的尺寸精度用通用量具检查。

#### 3.7.3.3 外观检查

弹性垫板外观检查用目测和通用量具检查。

#### 3.7.3.4 物理性能的测定

从尺寸检验合格的产品上，按 GB/T 2941 的规定制备试样，在标准状态下静置 24h 后按表 3-6 进行。

#### 3.7.3.5 静刚度、动刚度以及疲劳试验

弹性垫板静刚度试验、动刚度试验以及疲劳试验参照 TB/T 3395.1 附录 A、B、C 进行，F1 和 F2 分别为 15kN 和 55kN；动刚度循环荷载 15~55kN。

需注意刚度试验中，加载钢板更换为 59R2 槽型短钢轨，加载前先预加静载 100kN，卸载，停留 1min，再一次加载 100kN，卸载，停留 1min，而后正式进行试验。试验结束后计算动静刚度比。

### 3.7.4 检验规则

（1）出厂检验应逐批检验，每一检验批不得大于 1 万件，检验规则按 GB/T 21527 的规定进行。

（2）型式检验除了进行出厂检验的内容外，需进行疲劳试验和动静刚度比试验，分别随机抽取两块垫板进行试验。

### 3.7.5 使用寿命

弹性垫板正常使用寿命不低于 20 年。

### 3.7.6 标记和包装

按 GB/T 21527 的规定进行

### 3.7.7 储存和运输

按 GB/T 21527 的规定进行。

## 3.8 轨下调高垫板

### 3.8.1 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，仅所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 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 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

### 3.8.2 技术要求及型式尺寸

#### 3.8.2.1 原材料

垫板的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。

#### 3.8.2.2 型式尺寸

垫板的型式尺寸应符合设计图的规定。

#### 3.8.2.3 外观

垫板表面应平整、无缺料、裂纹。气泡最大直径为 0.5~0.8mm、有机杂质，每片不得多于 2 个。

#### 3.8.2.4 物理性能

垫板的物理性能应符合表 3-7 的规定。

表 3-7 物理性能

| 序号 | 项目       |               | 单位  | 指标               | 试验方法       |
|----|----------|---------------|-----|------------------|------------|
| 1  | 邵尔 D     |               | 度   | ≥40              | GB/T 2411  |
| 2  | 拉伸强度     | 老化前           | MPa | ≥14              | GB/T 1040  |
|    |          | 老化后           |     | ≥13              | GB/T 1040  |
| 3  | 断裂伸长率    | 老化前           | %   | ≥180             | GB/T 1040  |
|    |          | 老化后（100℃ 72h） |     | ≥150             | GB/T 1040  |
| 4  | 工作电阻（干湿） |               | Ω   | ≥10 <sup>8</sup> | GB/T 21527 |

### 3.8.2.5 组装疲劳性能

垫板经扣件组装疲劳试验不应破坏。

### 3.8.3 检验方法

#### 3.8.3.1 原材料试验

垫板的原材料试验按相关规定进行。

#### 3.8.3.2 型式尺寸检查

垫板的型式尺寸用通用量具检查。

#### 3.8.3.3 外观检查

垫板的外观用目视检查。

#### 3.8.3.4 物理性能

##### （1）试样取制

垫板的物理性能试样按 GB/T1040.1 的规定从厚度 5mm 实物中制取，从每块垫板上取两块拉伸试样，分别于老化前和老化后的拉伸试样。

##### （2）硬度试验

垫板的硬度试验按 GB/T2411 进行，每块垫板测试 5 个不同的部位，试验结果取平均值。

##### （3）拉伸强度和断裂伸长率试验

垫板的拉伸强度和断裂伸长率试验按 GB/T1040 的规定进行。

##### （4）老化性能试验

将试样在  $(100 \pm 1)^\circ\text{C}$  的老化箱中放置 72h 后，取出放入干燥器中，在  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  环境中停放不少于 16h，然后 GB/T1040 的规定进行拉伸强度和断裂伸长率试验。

### 3.8.4 检验规则

检验的抽样方法采用 GB/T2828.1，以缺陷数表示批的质量，其检查水平（IL）和接收质量限（AQL）见表 3-8。

表 3-8 检查水平和接收质量限

| 序号 | 检查项目  | 技术要求      | 检查水平                            | 接收质量限（AQL） | 抽样方案类型 |
|----|-------|-----------|---------------------------------|------------|--------|
| 1  | 垫板尺寸  | 见 3.8.2.2 | I                               | 2.5        | 一次     |
| 2  | 外观及标志 | 见 3.8.2.3 | I                               | 4.0        |        |
| 3  | 物理性能  | 见 3.8.2.4 | 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 |            |        |

### 3.8.5 标志和包装

（1）产品应有明显的永久性厂标、产品标记和制造年份标记。

（2）产品应用袋（箱）包装牢固，重量不大于 30kg。包装物在正常运输过程中不得损坏，每袋（箱）产品应附有出厂检查合格证。

（3）产品的包装物上应有包装标记，包装标记应包括以下内容：

- 1) 产品名称；
- 2) 规格型号；
- 3) 数量；
- 4) 重量；
- 5) 制造商名称；
- 6) 制造批号；
- 7) 制造日期。

### 3.8.6 储存与运输

产品不应露天存放，不应和酸、有机溶剂等化学品同库，库房内温度不超过  $60^\circ\text{C}$ ，距离热源不少于 1m。

在运输时，不得剧烈碰撞、抛摔。

### 3.9 板下调高垫板

#### 3.9.1 技术要求及型式尺寸

##### 3.9.1.1 型式尺寸

板下调高垫板的型式尺寸及允许偏差应符合设计图纸的要求。

##### 3.9.1.2 原材料

板下调高垫板采用橡塑混合弹性体，颜色为黑色。

##### 3.9.1.3 物理机械性能

板下调高垫板的物理机械性能应符合表 3-9 规定。

表 3-9 物理机械性能

| 序号 | 项 目                   | 单位       | 指标             | 试验方法                  |
|----|-----------------------|----------|----------------|-----------------------|
| 1  | 硬度（邵氏度）               | 度        | $\geq 90$      | GB/T 531              |
| 2  | 摩擦系数                  |          | $\geq 0.58$    | JT3132.3              |
| 3  | 工作电阻（干湿）              | $\Omega$ | $\geq 10^{10}$ | GB/T21527 附录 A        |
| 4  | 热空气老化（100℃,72h 后）拉伸强度 | MPa      | $\geq 7.5$     | GB/T 3512<br>GB/T 528 |

##### 3.9.1.4 静刚度

板下调高垫板的静刚度 $\geq 1000\text{kN/mm}$ 。

#### 3.9.2 试验方法

##### 3.9.2.1 型式尺寸检查用卡尺检查。

##### 3.9.2.2 板下调高垫板物理机械性能试验按表 3-9 所列方法进行。

##### 3.9.2.3 静刚度试验

在试验机底座放置钢底板，底板长、宽尺寸应比试样各大 5mm，厚度为 20mm。在钢底板上放置被测试件（左右一对共两件，挡肩向外），其上再放置一钢平板，平板的长、宽分别与垫板总长、宽相同，厚度不小于 50mm。在钢平板上放置加载短轨。试验方法及加载荷载参照 TB/T 3395.1。

3.9.3 验收规则

（1）垫板应成批交货验收，交货时需向用户提交全部检验报告，购买方可按技术要求和合同规定进行抽检。

（2）验收检查和抽检的抽样方法采用 GB/T 2828.1，以不合格数表示批的质量，其检查水平（IL）和接收质量限（AQL）见表 3-10。

表 3-10 检查水平（IL）和接收质量限（AQL）

| 序号 | 检查项目   | 技术要求      | 检查水平 | 接收质量限 | 抽样方案类型 |
|----|--------|-----------|------|-------|--------|
| 1  | 型式尺寸   | 见 3.9.1.1 | I    | 2.5   | 一次     |
| 2  | 物理机械性能 | 见 3.9.1.3 | S-1  | 2.5   |        |
| 3  | 静刚度    | 见 3.9.1.4 | S-1  | 2.5   |        |

3.9.4 标志和包装

（1）产品应有明显的永久性厂标、产品标记和制造年份标记。

（2）产品应用袋（箱）包装牢固，重量不大于 30kg。包装物在正常运输过程中不得损坏，每袋（箱）产品应附有出厂检查合格证。

（3）产品的包装物上应有包装标记，包装标记应包括以下内容：

- 1) 产品名称；
- 2) 规格型号；
- 3) 数量；
- 4) 重量；
- 5) 制造商名称；
- 6) 制造批号；
- 7) 制造日期。

3.10 扣件罩

3.10.1 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，仅所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 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 1041    | 塑料 压缩性能的测定                                 |
| GB/T 1043.1  | 塑料 简支梁冲击性能的测定 第一部分:非仪器化冲击试验                |
| GB/T 1447    | 纤维增强塑料拉伸性能 试验方法                            |
| GB/T 1448    | 纤维增强塑料压缩性能 试验方法                            |
| GB/T 1449    | 纤维增强塑料弯曲性能 试验方法                            |
| GB/T 1451    | 纤维增强塑料简支梁冲击韧性 试验方法                         |
| GB/T 2828.1  | 计数抽样检验程序 第一部分按接收质量限检索的逐批检验抽样计划             |
| GB/T 3398.2  | 塑料 硬度测定 第 2 部分: 洛氏硬度                       |
| GB/T 9341    | 塑料 弯曲性能的测定                                 |
| GB/T 9345.4  | 塑料 灰分的测定 第 4 部分: 聚酰胺                       |
| GB/T 16582   | 塑料 用毛细管法和偏光显微镜法测定部分结晶聚合物熔融行为               |
| GB/T 31838.2 | 固体绝缘材料介电和电阻特性第 2 部分: 电阻特性(DC 方法)体积电阻和体积电阻率 |
| Q/CR 565     | 弹条Ⅲ型扣件                                     |

### 3.10.2 供货要求

- (1) 扣件罩应有可行、可靠的空间（上下、前后、左右）定位方式。
- (2) 扣件罩应能随同钢轨一起振动不受任何损伤，确保使用寿命，不损坏与其他部件接口处的密封性。
- (3) 满足扣件最大高度调整量、轨距调整量的要求。
- (4) 在高度调整、轨距调整的前后扣件罩都应能与扣件、钢轨及柔性包裹材料搭接、密封。
- (5) 扣件罩的使用寿命不小于 20 年。

### 3.10.3 技术要求及型式尺寸

#### 3.10.3.1 原材料

扣件罩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。其物理性能及试验方法见表 3-11。

表 3-11 扣件罩物理性能及试验方法

| 序号 | 项目    | 单位                | 性能指标               | 试 验 方 法      |
|----|-------|-------------------|--------------------|--------------|
| 1  | 密度    | g/cm <sup>3</sup> | 1.3~1.45           | GB/T 1033.1  |
| 2  | 熔点    | °C                | 210~230            | GB/T 16582   |
| 3  | 拉伸强度  | MPa               | ≥150               | GB/T 1447    |
| 4  | 弯曲强度  | MPa               | ≥200               | GB/T 1449    |
| 5  | 冲击强度  | kJ/m <sup>2</sup> | ≥9（缺口、室温）          | GB/T 1451    |
|    |       |                   | ≥80（无缺口、室温）        |              |
| 6  | 体积电阻率 | Ω·cm              | ≥1×10 <sup>8</sup> | GB/T 31838.2 |
| 7  | 玻纤含量  | %                 | ≥30                | GB/T9345.1、4 |

### 3.10.3.2 尺寸精度

产品的型式尺寸应符合设计图的规定。

### 3.10.3.3 外观

扣件罩的外观除可见合模线（高度不大于 0.5mm）外，不得存在注塑缺陷；扣件罩颜色为黑色，应色泽一致，无杂质，无可见缺陷、气孔或焦痕，无飞边和毛刺。

### 3.10.3.4 内部空隙

内部不得有气泡或空隙。

### 3.10.3.5 绝缘电阻

绝缘电阻应大于 10<sup>8</sup>Ω。

### 3.10.3.6 硬度

扣件罩的硬度不应小于 105HRR。

### 3.10.3.7 韧性

产品经 6 次跌落试验后不得破裂。

## 3.10.4 试验方法

### 3.10.4.1 原材料试验

原材料试验按表 3-11 的规定进行。

#### 3.10.4.2 外观检查

采用目测和通用量具进行测量。

#### 3.10.4.3 韧性试验

把保护罩从 1 米高处跌落 6 次后不得破损。

#### 3.10.4.4 内部空隙试验

将产品沿中心线截面锯开，在该截面应无肉眼可见的内部气泡或空隙。

#### 3.10.4.5 绝缘电阻试验

采用高阻测定仪测试，经吸水处理后的扣件罩，测试前应在 100℃的水中煮 2 小时，取出后迅速用滤纸揩干表面水分，在扣件罩上下两平面垫以铝箔，并分别放置电极使扣件罩平稳放置，在 500V 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 1.5min 内完成。

#### 3.10.4.6 硬度

扣件罩的硬度试验按 GB/T 3398.2 的规定进行。在扣件罩的上表面试验 5 点，取其平均值。

#### 3.10.5 检验规则

抽样方法采用 GB/T 2828.1，检查的批量不大于 10000 件，其检查水平及合格质量水平见下表 3-12。

表 3-12 检查水平及合格质量水平

| 序号 | 检查项目 | 技术要求      | 检查水平 | 合格质量水平 | 抽样方案类型 |
|----|------|-----------|------|--------|--------|
| 1  | 尺寸精度 | 见3.10.3.2 | I    | 4.0    | 一次     |
| 2  | 外观   | 见3.10.3.3 | I    | 6.5    |        |
| 3  | 内部空隙 | 见3.10.3.4 | S-2  | 2.5    |        |
| 4  | 硬度   | 见3.10.3.6 |      |        |        |
| 5  | 绝缘电阻 | 见3.10.3.5 |      |        |        |
| 6  | 韧性   | 见3.10.3.7 |      |        |        |

#### 3.10.6 使用寿命

扣件罩正常使用寿命不低于 20 年。

### 3.10.7 标志与包装

(1) 扣件罩应有明显的永久性厂标、产品标记和制造年份标记。

(2) 扣件罩应用袋（箱）包装牢固，重量不大于 30kg。包装物在正常运输过程中不得损坏，每袋（箱）产品应附有出厂检查合格证。

(3) 扣件罩的包装物上应有包装标记，包装标记应包括以下内容：

- 1) 产品名称；
- 2) 规格型号；
- 3) 数量；
- 4) 重量；
- 5) 制造商名称；
- 6) 制造批号；
- 7) 制造日期。

### 3.10.8 储存与运输

扣件罩不应露天存放，不应和酸、有机溶剂等化学品同库，库房内温度不超过 60℃，距离热源不少于 1m。在运输时，不得剧烈碰撞、抛摔。

## 附录 A 节点静动刚度的试验方法（规范性附录）

### A.1 概述

本附录叙述了扣件系统节点静动刚度的试验方法。

### A.2 符号和定义

F1—向被测系统的钢轨施加的最小荷载，取为 5kN；

F2—向被测系统的钢轨施加的最大荷载，取为 50kN；

F1a—向被测系统钢轨施加的实际最小动荷载，kN；

F2a—向被测系统钢轨施加的实际最大动荷载，kN；

D1S—钢轨在缓慢加载至 F1 时的位移，mm；

D2S—钢轨在缓慢加载至 F2 时的位移，mm；

D1—钢轨在动态荷载时的最小位移，mm；

D2—钢轨在动态荷载时的最大位移，mm；

K<sub>STA</sub>—节点静刚度，kN/mm；

K<sub>DYN</sub>—节点动刚度，kN/mm。

### A.3 原理

#### 1) 静刚度

通过试验机向组装扣件系统的钢轨（单个承轨台组装）施加垂直于轨枕水平基础的荷载，测定钢轨在荷载作用下产生的位移。

#### 2) 动刚度

通过试验机以恒定频率向组装扣件系统的钢轨（单个承轨台组装）施加垂直于轨枕水平基础的周期荷载，测定钢轨在荷载作用下产生的最大和最小位移。

### A.4 设备

#### A.4.1 试验机

能在(3~5)Hz 频率下产生达 80kN 荷载、静态加载能达到 110kN 荷载的试验机。

#### A.4.2 位移测试仪

能在(3~5)Hz 频率下测定系统在钢轨和水平基础间垂向位移、测量精度  $\pm 0.01\text{mm}$  的仪器。

#### A.4.3 荷载测量仪

能在(3~5)Hz 频率下测定所施加的荷载、测量精度  $\pm 0.3\text{kN}$  的仪器。

#### A.4.4 记录设备

在采样频率 50 Hz 时能做数字记录并打印出位移和所施加荷载的设备。

#### A.5 试验步骤

##### A.5.1 试验环境

温度为  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

##### A.5.2 试验要求

开始试验前，试验用的所有部件和设备在  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$  的环境中至少静置 24h。采用整个扣件系统将约 500mm 长的短钢轨安装在支承于平整水平基础上的轨枕中。

##### A.5.3 组装静刚度测试

预加静载 100kN，卸载，停留 1min，再一次加载 100kN，卸载，停留 1min，而后正式进行试验。在短钢轨对角处分别对称布置四个位移测试仪。在正式试验开始时，将位移测试仪调零，而后以  $2\sim 3\text{kN/s}$  的速度均匀加载。当荷载加至  $F_1$  和  $F_2$  时各停留 1min，并分别记录钢轨的位移  $D_{1Si}$  和  $D_{2Si}$ （均为四个位移测试仪读数的平均值，下同）。如此反复试验三次，计算三次  $D_{1Si}$  和  $D_{2Si}$  的平均值，记为  $D_{1S}$  和  $D_{2S}$ 。

用下述公式计算静刚度：

$$K_{STA} = \frac{F_2 - F_1}{D_{2S} - D_{1S}}$$

##### A.5.4 组装动刚度测试

施加周期荷载  $F_1\sim F_2$ ，加载频率  $(4\pm 1)\text{Hz}$ ，荷载循环 1000 次。在最后的 100 次荷载循环中，记录 10 个循环的实际施加荷载  $F_{1ai}$ 、 $F_{2ai}$  和位移  $D_{1i}$ 、 $D_{2i}$ 。

然后计算  $F_{1ai}$ 、 $F_{2ai}$ 、 $D_{1i}$  和  $D_{2i}$  的平均值，记为  $F_{1a}$ 、 $F_{2a}$ 、 $D_1$  和  $D_2$ 。用下述公式计算动刚度  $K_{DYN}$ ：

$$K_{DYN} = \frac{F_{2a} - F_{1a}}{D_2 - D_1}$$

#### A.6 试验报告

试验报告至少应包括以下内容：

- (1) 被试扣件系统的名称、型号和描述；
- (2) 试件来源；
- (3) 试验室名称和地址；
- (4) 试验方法；
- (5) 试验完成日期；

- (6) 试验结果;
- (7) 试验人员和技术负责人。

## 附录 B 基板抗压强度试验方法（规范性附录）

### B.1 试验原理

采用万能试验机加载，模拟产品在系统实际所承受压力时的变形，同时测试产品在受压后的形状变化。

### B.2 试验内容

试验将测试基板抗压强度。

### B.3 试验样品

基板试验样品必须符合外观、尺寸质量要求；

试验样品必须在  $85\pm 5^{\circ}\text{C}$  水煮 2 小时后，在  $18\sim 24^{\circ}\text{C}$  室温时效处理 24h。

### B.4 试验设备

精度为 1 级的电子万能试验机；

试验加载钢轨（槽型轨，顶部铣削呈平面方便加载）；

承载钢板尺寸不小于  $150*400*35$ ；

厚度 5mm 的橡塑垫板，尺寸不小于  $150*400$ 。

### B.5 试验步骤及实验数据

试验开始前先进行设备校正检验，确保电子万能试验机各项参数正常，方可进行抗压强度试验。

先将橡塑垫放置在承载钢板上，然后将合格的基板试验样品置于橡塑垫上方，并保证样品承轨对应处保持与万能试验机加载中心的对中，最后在基板上部对应位置装入试验加载钢轨。沿万能试验机垂向中心缓慢施加载荷，进行抗压强度试验（见下图）。

图中的箭头为测试时施加载荷的方向示意，载荷施加速度不超过  $3\text{mm}/\text{min}$ ，通过万能试验机设定抗压载荷，保持载荷 1min 后，反复加载 3 次，观察两侧的百分表读数，翘起变形值要求不大于  $0.5\text{mm}$ ，卸载后翘起变形值要求不大于  $0.2\text{mm}$ ，同时产品不得有开裂、破损现象。所有测试结合技术要求进行数据采集后做出判断。抗压载荷  $140\text{kN}\pm 5\text{kN}$ 。

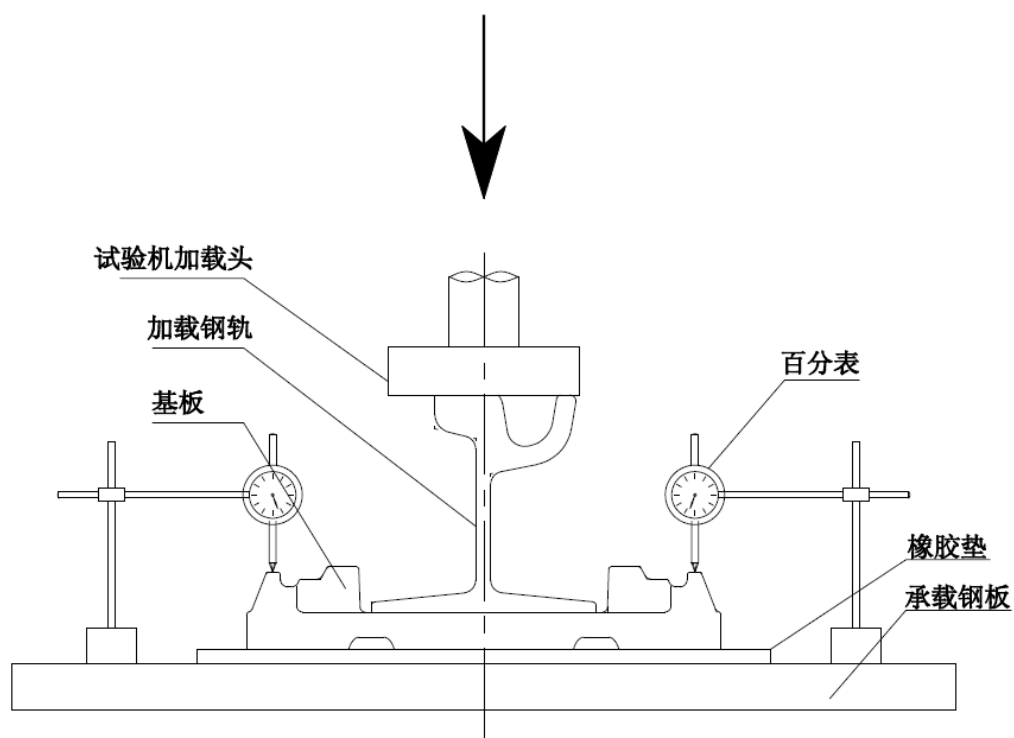


图 B. 1 抗压强度试验

## B.6 试验报告

试验报告应包括以下内容：

被测试产品的名称、规格、图号、数量等简单描述；

试件来源及已知的所有必要信息，如生产批号、成型工艺等；

试验方法、参照标准或依据要求；

实验室名称和地址；

试验完成日期；

试验结果；

试验人员和审核人员。

## 第 4 章 WY-4 型扣件

### 1 适用范围

本章规定了天水市有轨电车示范线（二期）工程轨道系统的 WY-4 型扣件系统性能指标、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和存储。

本部分适用于高架线正线、配线整体道床扣件系统及零部件。该扣件与 59R2 槽型轨配套使用，适用于高架线正线及配线整体道床地段。

### 2 扣件的组装与配置

#### 2.1 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，仅所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。

|             |                               |
|-------------|-------------------------------|
| TB/T 1495   | 弹条 I 型扣件                      |
| TB/T 3065   | 弹条 II 型扣件                     |
| GB/T 1222   | 弹簧钢                           |
| TB/T 3395.5 | 高速铁路扣件 第 5 部分：WJ-8 型扣件        |
| TB/T 3396.1 | 高速铁路扣件系统试验方法 第 1 部分：钢轨纵向阻力的测定 |
| TB/T 3396.2 | 高速铁路扣件系统试验方法 第 2 部分：组装扣压力的测定  |
| TB/T 3396.3 | 高速铁路扣件系统试验方法 第 3 部分：组装静刚度的测定  |
| TB/T 3396.4 | 高速铁路扣件系统试验方法 第 4 部分：组装疲劳性能试验  |
| TB/T 3396.5 | 高速铁路扣件系统试验方法 第 5 部分：绝缘电阻的测定   |
| TB/T 3396.7 | 高速铁路扣件系统试验方法 第 7 部分：预埋件抗拔力试验  |

#### 2.2 扣件系统组成

扣件系统应采用带金属基板的弹条式扣件，主要组成部分应包括但不限于弹条、锚固螺栓、平垫圈、轨距块、尼龙套管、弹性垫板（或复合垫板）、金属基板、绝缘缓冲垫板、调高垫板等。

WY-4 型扣件组装示意图和配置表分别如下。

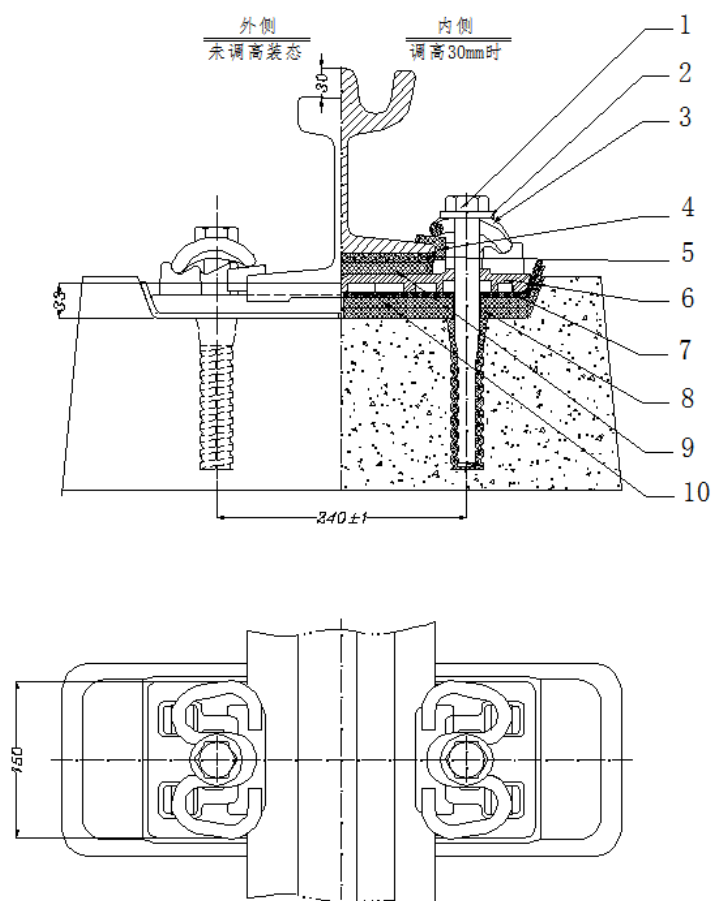


图 4-1 WY-4 型扣件组装示意图

表 4-1 WY-4 型扣件组装配置表

| 序号 | 名 称    | 规 格         | 材 料          | 数量 | 备 注                                                             |
|----|--------|-------------|--------------|----|-----------------------------------------------------------------|
| 1  | 螺旋道钉   | L=200mm     | 20MnTiB      | 2  | 调高时根据调高量另选规格                                                    |
| 2  | 平垫圈    | TB/T 1495.2 | Q235A        | 2  |                                                                 |
| 3  | II型弹条  | TB/T 3065.2 | 60Si2Cr      | 2  |                                                                 |
| 4  | 常阻力轨距块 | 10#（内侧）     | PA66GF       | 1  | 常阻力地段选用常阻力轨距块，小阻力地段选用小阻力轨距块；正常选用 8#和 10#，如需调整轨距，按轨距调整表中所示选用特殊号码 |
|    |        | 8#（外侧）      |              | 1  |                                                                 |
|    | 小阻力轨距块 | 10#（内侧）     | PA66GF       | 1  |                                                                 |
|    |        | 8#（外侧）      |              | 1  |                                                                 |
| 5  | 轨下弹性垫板 | H=10mm      | 氯丁橡胶         | 1  | 常阻力地段选用轨下弹性垫板，小阻力地段选用轨下复合垫板                                     |
|    | 轨下复合垫板 |             | TPEE+高分子耐磨材料 |    |                                                                 |
| 6  | 金属基板   | H=18mm      | QT450-10     | 1  |                                                                 |
| 7  | 绝缘缓冲垫板 | H=5mm       | HDPE         | 2  |                                                                 |
| 8  | 预埋套管   | L=145mm     | PA66GF       | 2  |                                                                 |
| 9  | 轨下调高垫板 |             | HDPE         | /  | 按调整需求量选配                                                        |
| 10 | 板下调高垫板 |             | 橡塑           | /  | 按调整需求量选配                                                        |

## 2.3 组装技术要求

- (1) 扣件系统为弹性不分开式扣件。
- (2) 扣件总体设计应具有维护量小的特性,系统应满足线路及运营条件。
- (3) 扣件系统应与 59R2 型钢轨完全匹配, 配备轨枕, 能够适应整体道床类型及轨道整体铺装结构。
- (4) 不同地段扣件系统宜具有通用性和互换性。
- (5) 扣件系统应具备防爬、保持轨距、钢轨高低及水平调整的能力。扣件调整时不影响弹条扣压力。
- (6) 扣件节点刚度应均匀, 保证钢轨平顺性。
- (7) 扣件系统应能满足电气绝缘要求; 同时具有一定的耐腐蚀性能, 减少不必要损伤和养护维修。
- (8) 扣件主体部件的设计使用寿命不低于 50 年, 预埋套管与轨枕同寿命(轨枕耐久性按 60 年设计考虑), 其他零部件设计使用寿命不低于 20 年, 高架线无铺装, WY-4 型扣件应考虑紫外线、热稳定等气候对其使用寿命影响。
- (9) 扣件零部件尽量少量化、国产化、标准化、通用化。
- (10) 扣件结构型式简单化, 便于安装及养护维修。

## 2.4 主要技术参数

### 2.4.1 系统弹性

系统节点静刚度为 30~40kN/mm, 动静刚度比不大于 1.4。

### 2.4.2 单个弹条扣压力

WY-4 型常阻力扣件单个弹条对钢轨的扣压力 $\geq 8\text{kN}$ , WY-4 型小阻力扣件单个弹条对钢轨的扣压力 $\geq 7\text{kN}$ 。

### 2.4.3 每组扣件纵向阻力

WY-4 型常阻力扣件 $\geq 7\text{kN}$ , WY-4 型小阻力扣件地段为  $5\pm 1\text{kN}$ 。

### 2.4.4 钢轨高低调整量

高低调整量为 30mm。

### 2.4.5 轨距调整量

轨距的调整范围为-8mm~+12mm。

#### 2.4.6 预埋套管抗拔要求

预埋套管在混凝土轨枕中的抗拔力不小于 60kN，并可持续 3min。抗拔试验后在预埋件周边没有可见的裂纹，但在靠近预埋件处允许有少量砂浆剥离。

#### 2.4.7 疲劳性能要求

扣件系统经 300 万次荷载循环后各零部件不得伤损，轨距扩大应小于 6mm，且扣压力变化 $\leq 20\%$ ，钢轨纵向阻力变化 $\leq 20\%$ ，节点静刚度 $\leq 20\%$ 。扣件按节点进行疲劳试验时，单股钢轨轨头动态横移量应小于 3mm。

#### 2.4.8 绝缘性能要求

扣件的绝缘电阻不应小于  $10^8\Omega$ 。

#### 2.4.9 恶劣环境影响试验

扣件经 300h 盐雾试验之后，用手工拆卸工具能顺利拆卸。

#### 2.4.10 耐腐蚀性要求

WY-4 型扣件除金属基板外均可采用达克罗防锈措施，金属基板可采用静电喷涂，经 120h 盐雾试验(NSS 试验)保护等级不得低于 9 级；其余各金属部件经 300h 盐雾试验(NSS 试验)保护等级不得低于 9 级。处理层应有足够的强度，在正常运输和安装不应出现脱落现象。所采用的防腐措施应绿色环保，不得对周边环境产生污染。

### 2.5 试验方法

#### 2.5.1 试组装

扣件在标准状态下组装，用塞尺检查钢轨与轨距块、轨距块与基板的间隙。

#### 2.5.2 纵向阻力试验

钢轨纵向阻力的测试按 TB/T 3396.1 进行。

#### 2.5.3 组装扣压力试验

扣压力的测试按 TB/T 3396.2 的规定进行。

#### 2.5.4 节点静、动刚度试验

扣件系统节点静刚度的测试按 TB/T 3396.3 的规定进行，预压 100kN，加载力值为 5kN~50kN。动刚度按本文件第 3 章中附录 A 中所示方法进行试验。

#### 2.5.5 组装疲劳试验

扣件在标准组装状态下按 TB/T 3396.4 进行。具体采用 100mm 矮轨加载，单个节点最大加载力值  $PV/\cos\alpha=50\text{kN}$ ，最小 5kN， $\alpha=26^\circ$ ，进行疲劳性能测试。

### 2.5.6 绝缘电阻

(1) 扣件在标准组装状态下按 TB/T 3396.5 进行绝缘电阻试验。

(2) 采用高阻测定仪测试。钢轨和扣件组装完成后，在 500V 直流电压下测定钢轨和轨枕之间的扣件节点电阻值。

### 2.5.7 恶劣环境条件的影响

按 TB/T 3396.6 的规定执行。

### 2.5.8 预埋套管抗拔力

按 TB/T 3396.7 进行抗拔试验后，预埋套管不应损坏，在预埋套管周边没有肉眼可见的裂纹，但在靠近预埋件处允许有少量砂浆剥离。

## 2.6 检验规则

### 2.6.1 试验频度

有下列情况之一时，应进行扣件组装系统性能试验。

- (1) 供货商中标后初次供货前；
- (2) 材料、结构、工艺有改变时；
- (3) 正常生产每一年时；
- (4) 停产六个月后恢复生产时；
- (5) 用户提出异议时。

### 2.6.2 合格判定

随机抽取可供三组各项试验用的试件进行组装性能试验，疲劳试验时每根轨枕上抽取一组扣件进行扣压力、钢轨纵向阻力和节点静刚度变化及钢轨轨头动态横移量测试。每项试验如果有一组试件不满足本技术条件的相应技术要求，则判定该检验项目不合格。如有一项组装性能试验不合格，则判定该批产品不合格。

## 3 各零部件技术条件

### 3.1 锚固螺栓

#### 3.1.1 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，仅所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 232 金属材料 弯曲试验方法

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序第 1 部分：按接受质量限(AQL)检索 的逐批检验抽样计划

GB/T 3103.1 紧固件公差 螺栓、螺钉和螺母

GB/T 3077 合金结构钢

GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺母

GB/T 5779.1 紧固件表面缺陷 螺栓、螺钉和螺柱一般要求

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 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

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

### 3.1.2 技术要求

#### 3.1.2.1 原材料

螺栓原材料为合金钢 20MnTiB，材料化学成分和机械性能符合 GB/T 3077。

#### 3.1.2.2 尺寸精度

螺栓的尺寸精度除应满足产品制造图的要求外，螺栓头部对螺栓中心线的同轴度和栓身直线度应符合 GB/T 3103.1 中 C 级的规定。

#### 3.1.2.3 外观

(1) 螺栓螺纹不允许有妨碍螺纹规自由旋入的碰伤和毛刺，不允许有影响使用的双牙尖、划痕和丝扣不完整。

(2) 螺栓螺纹表面不允许有影响使用的凹痕、毛刺、浮锈、圆钝、飞边、烧伤和氧化皮。

(3) 螺栓头部与杆身的连接部位不得有折叠和褶皱，表面不允许有裂痕。

(4) 螺栓的外观应满足 GB/T 5779.1 中规定的要求。

(5) 螺栓头不允许有锻造爆裂。

#### 3.1.2.4 机械性能

螺栓强度等级为 8.8 级，符合 GB/T 3098.1 要求。螺栓应进行实物拉力试验，荷载为 150kN，不得拉断。无论螺栓选用何种材料，须满足螺栓经 300 万次疲劳试验后结构保持完好，不断裂的要求。

#### 3.1.2.5 冷弯性能

螺栓（防锈处理后）的螺纹部分经 15°冷弯试验后不得出现裂纹。

#### 3.1.2.6 防锈处理

螺栓的表面应进行防锈处理；处理层在正常运输和安装中不应出现脱落现象，防锈要求见 2.4.10。

### 3.1.3 试验方法

#### 3.1.3.1 原材料试验

螺栓的原材料试验按 GB/T 3077 的规定进行。

#### 3.1.3.2 尺寸精度检查

- （1）螺栓的型式尺寸用专用量具和通用量具检查；
- （2）螺栓的螺纹用螺纹量规检查。螺纹通规应顺利旋入全部螺纹，螺纹止规的旋入量不大于 3.5 扣；
- （3）螺栓头部对螺栓中心线的同轴度和垂直度以及栓身直线度按 JB/T 9151.1 的规定进行。

#### 3.1.3.3 外观检查

螺栓的外观用肉眼和螺纹量规检查。

#### 3.1.3.4 机械性能试验

螺栓的机械性能试验按 GB/T 3098.1 的规定进行。

#### 3.1.3.5 冷弯性能试验

螺栓的冷弯性能试验按 GB/T 232 中的规定的 V 型模具式弯曲装置进行，模具的支承棱边倒角半径为 30mm，弯曲压头的圆角半径为 45mm。

### 3.1.3.6 盐雾试验

螺栓盐雾试验和评级分别按 GB/T 10125 和 GB/T 6461 的规定进行。

### 3.1.4 检验规则

螺钉检验分为出厂检验和型式检验。出厂检验应逐批检验，每一检验批不得大于 1 万件，检验内容为（1）～（3）条；型式检验检验内容为（1）～（4）条。

（1）螺栓检验规则按 GB/T 2828.1，一次抽样，检验水平 I，型式尺寸、同轴度和直线度的各分项接收质量限（AQL）均为 2.5，螺纹精度的接收质量限（AQL）为 1.5。

（2）螺栓的外观检验规则按 GB/T 2828.1，一次抽样，检验水平 I，接收质量限（AQL）为 4.0。

（3）螺栓的拉伸强度、冷弯性能检验规则按 GB/T 2828.1，一次抽样，检验水平 S-1，接收质量限（AQL）为 2.5。

（4）随机抽取三件螺栓做盐雾试验，三件均满足要求则该检验项目判为合格；如果有两件不满足要求，则该检验项目判为不合格；如果有一件螺栓不满足要求，则再随机抽取三件螺栓进行盐雾试验，如果再有一件不满足要求，则该检验项目判为不合格。

### 3.1.5 使用寿命

螺栓正常使用寿命不低于 50 年。

### 3.1.6 标志与包装

（1）螺栓的头部应有明显的永久性厂标和产品标记。

（2）螺栓应用袋（箱）包装牢固，重量不大于 30kg。包装物在正常运输过程中不得损坏并保证螺栓不受腐蚀。每袋（箱）产品应附有出厂检查合格证。

（3）螺栓的包装物上应有包装标记，包装标记应包括以下内容：

- 1) 产品名称；
- 2) 规格型号；
- 3) 数量；
- 4) 重量；
- 5) 制造商名称；
- 6) 制造批号；
- 7) 制造日期。

## 3.2 弹条

弹条采用 II 型弹条，其技术条件应符合 TB/T 3065 的要求。弹条的原材料为 60Si2Cr 热轧弹簧钢，材料性能应符合 GB/T 1222 或其他相关规范的规定。

弹条表面应进防锈处理；处理层在正常运输和安装中不应出现脱落现象，防锈要求见 2.4.10。

## 3.3 平垫圈

平垫圈材质为 Q235-A 钢，技术条件按 TB/T 1495《弹条I型扣件》的要求执行。产品表面应进行防锈处理；处理层在正常运输和安装中不应出现脱落现象，防锈要求见 2.4.10。

## 3.4 轨距块

### 3.4.1 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，仅所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 1033.1 塑料密度和相对密度试验方法

GB/T 1034 塑料吸水性试验方法

GB/T 1447 玻璃纤维增强塑料拉伸性能试验方法

GB/T 1448 玻璃纤维增强塑料压缩性能试验方法

GB/T 1449 玻璃纤维增强塑料弯曲性能试验方法

GB T 1451 纤维增强塑料简支梁式冲击韧性试验方法

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第一部分按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3398.2 塑料 硬度测定 第 2 部分：洛氏硬度

GB T 9345.4 塑料 灰分的测定 第 4 部分：聚酰胺

GB/T 16582 部分结晶聚合物熔点试验方法

GB/T 31838.2 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第 2 部分：电阻特性(DC 方法) 体积电阻和体积电阻率

TB/T 1495 弹条 I 型扣件

TB/T 3395.5 高速铁路扣件第四部分 WJ-8 型扣件

Q/CR 565 弹条Ⅲ型扣件

### 3.4.2 技术要求及型式尺寸

#### 3.4.2.1 原材料

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，应具有很强耐紫外线和热稳定性的能力。原材料物理性能应符合表 4-2 的规定。

表 4-2 物理性能表

| 序号 | 项目    | 单位                | 性能指标                     | 试验方法        |
|----|-------|-------------------|--------------------------|-------------|
| 1  | 密度    | g/cm <sup>3</sup> | 1.3~1.45                 | GB/T 1033.1 |
| 2  | 熔点    | °C                | 255~270                  | GB/T 16582  |
| 3  | 拉伸强度  | MPa               | ≥150                     | GB/T 1447   |
| 4  | 弯曲强度  | MPa               | ≥225                     | GB/T 1449   |
| 5  | 压缩强度  | MPa               | ≥130                     | GB/T 1448   |
| 6  | 冲击强度  | kJ/m <sup>2</sup> | ≥20（缺口、室温）               | GB/T 1451   |
|    |       |                   | ≥80（无缺口、室温）              |             |
| 7  | 体积电阻率 | Ω·cm              | ≥1×10 <sup>14</sup> (干态) | GB/T31838.2 |
|    |       |                   | ≥1×10 <sup>10</sup> (湿态) |             |
| 8  | 玻纤含量  | %                 | ≥30                      | GB/T9345.4  |

#### 3.4.2.2 尺寸精度

轨距块的型式尺寸及允许偏差应符合设计图的要求。

#### 3.4.2.3 外观

轨距块表面应色泽一致、清洁平整，无可见缺陷、气孔、焦痕、飞边和毛刺。

合模线、注塑口及顶杆位置不应设在与基板及钢轨的接触面上，轨距块与钢轨和基板的接触面平面度为 0.5mm。

#### 3.4.2.4 排水率

产品应吸水调制。经吸水调制后的排水率不得小于 0.5%。

#### 3.4.2.5 内部空隙

内部不得有气泡或空隙。

#### 3.4.2.6 硬度

硬度不得小于 105HRR。

#### 3.4.2.7 绝缘电阻

绝缘电阻应大于  $10^8\Omega$ 。

#### 3.4.2.8 强度

轨距块经 4.5kN 力剪切后不得破损。

#### 3.4.2.9 冲击韧性

轨距块经 6 次冲击试验后不得破裂。

### 3.4.3 试验方法

#### 3.4.3.1 原材料试验

原材料试验按上表 4-2 的规定进行。

#### 3.4.3.2 外观检查

采用目测、相应精度的量具进行测量。

#### 3.4.3.3 尺寸精度检查

尺寸精度用专用量具和通用量具检查。

#### 3.4.3.4 排水率试验

(1) 经吸水处理后 ( $80\pm 5^\circ\text{C}$ , 6h) 的轨距块静置时间不小于 12h, 称出初始质量  $W_1$ ;

(2) 轨距块在  $120\pm 3^\circ\text{C}$  的加热炉中连续放置 2h, 取出后称出质量, 记为  $W_2$ ;

(3) 排水率为( $\%$ )= $((W_1-W_2)/W_1)\times 100\%$ , 加热后的称量工作应在 3min 内完成。

#### 3.4.3.5 硬度试验

轨距块的硬度试验按 GB/T 3398.2 的规定进行。在轨距块的上表面试验 5 点, 取其平均值。

#### 3.4.3.6 内部空隙试验

把经水煮后的轨距块沿中心线任一截面锯开，在该截面应无肉眼可见的内部空隙。

#### 3.4.3.7 电阻试验

采用高阻测定仪测试。测试前先将轨距块在  $100^{\circ}\text{C}$  水中煮 2h，取出后迅速用滤纸揩干表面水分，在轨距块的上下两平面垫以铝箔，并分别放置电极（上面的电极质量不小于 1kg）轨距块平稳放置，在 500V 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 1min 内完成。

#### 3.4.3.8 强度试验

轨距块放置在如图 4-2 所示的装置中，以  $0.1\sim 0.2\text{kN/s}$  的速度均匀加载，当荷载加至 4.5kN 时稳定 15s，卸载后观察轨距块有无破损。

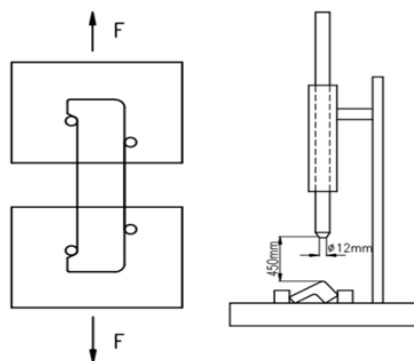


图 4-2 剪切强度试验

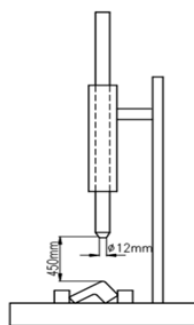


图 4-3 冲击韧性试验

#### 3.4.3.9 冲击韧性试验

冲击韧性试验在温度为  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$  下进行。将轨距块一股抵靠基板上的挡板，使  $4.5\pm 0.05\text{kg}$  重的冲击棒从 0.45 m 的高度自由落下，冲击点应位于轨距块两肢凸棱的中心，如图 4-3 所示，经 6 次冲击试验后，轨距块不得破裂。

#### 3.4.4 检验规则

（1）产品应成批交货，出厂前由制造厂的质量检查部门进行各项出厂检查，用户认为有必要时，可对制造厂提交的产品进行复查。

（2）每批产品未能通过检验，则该批产品拒收。

（3）扣件检验分为出厂检验及型式检验，其中有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 1) 工厂初次投产时；
- 2) 材料、设计、结构或工艺有改变时；

- 3) 正常生产每一年时;
- 4) 停产六个月后恢复生产时;
- 5) 用户提出异议时;
- 6) 国家监督抽查时。

(4) 轨距块的尺寸精度检验规则按 GB/T 2828.1, 一次抽样, 检验水平 I, 各分项接收质量限 (AQL) 均为 2.5。

(5) 轨距块的外观检验规则按 GB/T 2828.1, 一次抽样, 检验水平 I, 接收质量限 (AQL) 为 4.0。

(6) 轨距块的排水率、硬度、内部空隙、绝缘电阻、强度、冲击韧性检验规则按 GB/T 2828.1, 一次抽样, 检验水平 S-1, 接收质量限 (AQL) 为 2.5。

(7) 型式检验项目包含技术要求所有内容。

### 3.4.5 使用寿命

轨距块正常使用寿命不低于 20 年。

### 3.4.6 标志和包装

(1) 轨距块应有明显的永久性厂标、产品标记和制造年份标记。

(2) 轨距块应用袋 (箱) 包装牢固, 重量不大于 30kg。包装物在正常运输过程中不得损坏, 每袋 (箱) 产品应附有出厂检查合格证。

(3) 轨距块的包装物上应有包装标记, 包装标记应包括以下内容:

- 1) 产品名称;
- 2) 规格型号;
- 3) 数量;
- 4) 重量;
- 5) 制造商名称;
- 6) 制造批号;
- 7) 制造日期。

### 3.4.7 储存与运输

轨距块不应露天存放, 不应和酸、有机溶剂等化学品同库, 库房内温度不超过 60°C, 距离热源不少于 1m。

在运输时, 不得剧烈碰撞、抛摔。

### 3.5 尼龙套管

#### 3.5.1 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，仅所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 1033 塑料密度和相对密度试验方法

GB/T 1447 玻璃纤维增强塑料拉伸性能试验方法

GB/T 1448 玻璃纤维增强塑料压缩性能试验方法

GB/T 1449 玻璃纤维增强塑料弯曲性能试验方法

GB/T 1451 玻璃纤维增强塑料简支梁式冲击韧性试验方法

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

GB/T 3398.2 塑料 硬度测定 第 2 部分：洛氏硬度

GB/T 9345 塑料灰分通用测定方法

GB/T 16582 塑料 用毛细管法和偏光显微镜法测定部分结晶聚合物熔融行为（熔融温度或熔融范围）

GB/T 31838.2 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第 2 部分：电阻特性(DC 方法) 体积电阻和体积电阻率

#### 3.5.2 技术要求及型式尺寸

##### 3.5.2.1 原材料

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，原材料的物理机械性能及试验方法见表 4-3。

表 4-3 物理机械性能及试验方法

| 序号 | 项目    | 单位                | 性能指标     | 试验方法        |
|----|-------|-------------------|----------|-------------|
| 1  | 密度    | g/cm <sup>3</sup> | 1.3~1.45 | GB/T 1033.1 |
| 2  | 熔点    | °C                | 255~270  | GB/T 16582  |
| 3  | 拉伸强度  | MPa               | ≥150     | GB/T 1447   |
| 4  | 弯曲强度  | MPa               | ≥200     | GB/T 1449   |
| 5  | 相对伸长率 | %                 | <4.4     | GB/T 1447   |

|   |       |                          |                              |               |
|---|-------|--------------------------|------------------------------|---------------|
| 6 | 冲击强度  | $\text{kJ/m}^2$          | $\geq 80$ （无缺口、室温）           | GB/T 1451     |
| 7 | 体积电阻率 | $\Omega \cdot \text{cm}$ | $\geq 1 \times 10^{14}$ (干态) | GB/T 31838.2  |
|   |       |                          | $\geq 1 \times 10^{10}$ (湿态) |               |
| 8 | 玻纤含量  | %                        | $\geq 30$                    | GB/T 9345.1、4 |
| 9 | 洛氏硬度  | HRR                      | $\geq 110$                   | GB/T 3398.2   |

### 3.5.2.2 尺寸精度

套管内螺纹基本尺寸公差应符合设计图纸的规定；套管轴心线对顶部端面垂直度要求为 0.5mm。

### 3.5.2.3 外观

- （1）套管外观除可见合模线以外，不得存在注塑缺陷，无飞边毛刺；
- （2）套管表面色泽一致，无杂质，无可见缺陷、气孔或焦痕；
- （3）套管内螺纹应光洁规整，不允许有妨碍螺纹量规自由旋入的缺陷。

### 3.5.2.4 排水率

产品应吸水调制。经吸水调制后的排水率不得小于 0.5%。

### 3.5.2.5 抗拔性能

套管抗拔强度不小于 60kN。

### 3.5.2.6 内部空隙

内部不得有气泡或空隙。

### 3.5.2.7 绝缘电阻

绝缘电阻应大于  $10^8 \Omega$ 。

## 3.5.3 试验方法

### 3.5.3.1 原材料试验

原材料试验按上表 4-3 的规定进行。

### 3.5.3.2 外观检查

采用目测、相应精度的量具进行测量。

### 3.5.3.3 尺寸精度检查

套管的型式尺寸用通用量具检查；套管的内螺纹用螺纹量规检查。螺纹通规应顺利旋入全部螺纹，螺纹止规的旋入量不大于 3.5 扣，内螺纹小径用专用光滑塞规检查。

### 3.5.3.4 排水率试验

(1) 经吸水处理后 ( $80\pm 5^{\circ}\text{C}$ , 2h) 的套管静置时间  $\geq 12\text{h}$ , 然后称出初始质量, 记为  $W_1$ 。

(2) 套管在  $120\pm 3^{\circ}\text{C}$  的加热炉中连续放置 2h, 取出后称出质量, 记为  $W_2$ 。

(3) 排水率为( $\%$ )= $((W_1-W_2)/W_1)\times 100\%$ , 加热后的全部工作应在 3min 内完成。

### 3.5.3.5 抗拔试验

把套管装入带有内螺纹的试验夹头中, 然后把带有相应螺纹的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, 加载速率不超过  $2\sim 3\text{kN/s}$ , 当加载到 60kN 时, 保持 1min, 卸载后观察套管内外螺纹有无损坏。

### 3.5.3.6 内部空隙试验

将产品沿中心线截面锯开, 在该截面应无肉眼可见的内部气泡或空隙。

### 3.5.3.7 硬度测试

将套管上部光滑部分锯开、磨平, 平放在检测平台上; 按照 GB/T 3398.2 的规定, 在套管光滑表面测试五点硬度后取平均值。

### 3.5.3.8 绝缘电阻试验

先将预埋套管水煮 2h, 然后将其灌以 4% 的盐水, 并使盐水水面比预埋套管顶面低 5mm, 以避免试验时盐水外溢。然后把预埋套管放入罐装 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。用 500V 高阻测定仪测定套管内外盐水之间的电阻。

## 3.5.4 检验规则

(1) 产品应成批交货, 出厂前由制造厂的质量检查部门进行各项出厂检查, 用户认为有必要时, 可对制造厂提交的产品进行复查。

(2) 每批产品未能通过检验, 则该批产品拒收。

(3) 扣件检验分为出厂检验及型式检验, 其中有下列情况之一时, 应进行型式检验:

- 1) 工厂初次投产时;
- 2) 材料、设计、结构或工艺有改变时;
- 3) 正常生产每一年时;
- 4) 停产六个月后恢复生产时;
- 5) 用户提出异议时;
- 6) 国家监督抽查时。

#### 3.5.4.1 出厂检验

(1) 套管应成批交货，每一交验批不得大于 10000 件。

(2) 套管出厂检验和复检的抽样方法按 GB/T 2828.1，以不合格数表示批的质量，其检查水平及合格质量水平见表 4-4。

表 4-4 检查水平及合格质量水平

| 序号 | 检查项目  | 技术要求     | 检查水平 | 合格质量水平 | 抽样方案类型 |
|----|-------|----------|------|--------|--------|
| 1  | 空隙检查  | 见3.5.2.6 | S-1  | 2.5    | 一次     |
| 2  | 绝缘电阻  | 见3.5.2.7 |      |        |        |
| 3  | 排水率   | 见3.5.2.4 |      |        |        |
| 4  | 洛氏硬度  | 见3.5.2.1 |      |        |        |
| 5  | 内螺纹精度 | 见图纸      | I    | 1.5    | 二次     |
| 6  | 光壁内径  |          |      | 2.5    |        |
| 7  | 外部直径  |          |      | 2.5    |        |
| 8  | 全长    |          |      | 2.5    |        |
| 9  | 垂直度   |          |      | 4.0    |        |
| 10 | 同轴度   |          |      | 4.0    |        |
| 11 | 外观    | 见3.5.2.3 |      | 6.0    |        |

#### 3.5.4.2 型式检验

除按表 4-4 的要求对套管进行检验外，还应从合格批中随机抽取三个套管做抗拔试验，只有三个套管完全通过试验，方为合格；如果有一个套管不满足要求，则再随机抽取三个套管进行试验，如果再有一个套管不满足以上要求，则本批套管判为不合格。

### 3.5.5 使用寿命

塑料套管使用寿命与轨枕同寿命。

### 3.5.6 标志与包装

(1) 套管应有明显的永久性厂标、产品标记和制造年份标记。

(2) 套管应用袋(箱)包装牢固,重量不大于 30kg。包装物在正常运输过程中不得损坏,每袋(箱)产品应附有出厂检查合格证。

(3) 套管的包装物上应有包装标记,包装标记应包括以下内容

- 1) 产品名称;
- 2) 规格型号;
- 3) 数量;
- 4) 重量;
- 5) 制造商名称;
- 6) 制造批号;
- 7) 制造日期。

### 3.5.7 储存与运输

距离热源不少于 1m。

套管在运输时,不得剧烈碰撞和抛摔。套管不应露天存放,不应和酸、有机溶剂等化学品同库存放,库房内温度不超过 60℃。

## 3.6 弹性垫板

### 3.6.1 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,仅所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 528  | 硫化橡胶和热塑性橡胶拉伸性能的测定    |
| GB/T 531  | 硫化橡胶邵尔 A 型硬度试验方法     |
| GB/T 1682 | 硫化橡胶低温脆性试验方法         |
| GB/T 1689 | 硫化橡胶耐磨性能的测定(用阿克隆磨耗机) |
| GB/T 1692 | 硫化橡胶 绝缘电阻率的测定        |

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 3512 橡胶热空气老化试验方法

GB/T 7759 硫化橡胶、热塑性橡胶 常温、高温和低温下压缩永久变形测定

GB/T 7762 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂静态拉伸试验

TB/T 1495 弹条 I 型扣件

TB/T 3395.1 高速铁路扣件 第 1 部分：通用技术条件

### 3.6.2 技术要求及型式尺寸

#### 3.6.2.1 原材料

弹性垫板的原材料采用氯丁橡胶，不得使用再生胶。

#### 3.6.2.2 型式尺寸

轨下橡胶垫板的型式尺寸应符合轨道相关施工设计图纸要求。

#### 3.6.2.3 外观

- （1）弹性垫板表面应光滑平整、修边整齐，不允许存在缺角，毛边不大于 1mm；
- （2）两个工作面上因杂质、气泡、水纹和闷气造成的缺胶面积不大于 6mm<sup>2</sup>，深度不得大于 0.5mm，每块不得超过两处；
- （3）工作面上不得有海绵状物。

#### 3.6.2.4 物理机械性能

橡胶胶垫的物理机械性能应符合下表 4-5 规定。

表 4-5 物理机械性能

| 序号 | 项目                 | 单位                      | 指标    | 试验方法       |
|----|--------------------|-------------------------|-------|------------|
| 1  | 硬度（邵氏 A 硬度）        | 度                       | ≥65   | GB/T 531.1 |
| 2  | 拉伸强度               | MPa                     | ≥12.5 | GB/T 528   |
| 3  | 扯断伸长率              | %                       | ≥250  | GB/T 528   |
| 4  | 200%定伸应力           | MPa                     | ≥9.5  | GB/T 528   |
| 5  | 恒定压缩永久变形（100℃，24h） | %                       | ≤25   | GB/T 7759  |
| 6  | 阿克隆磨耗              | cm <sup>3</sup> /1.61km | ≤0.6  | GB/T 1689  |

|    |                         |       |          |             |           |
|----|-------------------------|-------|----------|-------------|-----------|
| 7  | 工作电阻（干湿）                |       | $\Omega$ | $\geq 10^8$ | GB/T 1692 |
| 8  | 热空气老化（100℃，72h 后）       | 拉伸强度  | MPa      | $\geq 10$   | GB/T 3512 |
|    |                         | 扯断伸长率 | %        | $\geq 180$  |           |
| 9  | 耐水性（70℃ 24h 体积变化率）      |       | %        | $\leq 5$    | GB/T1690  |
| 10 | 耐油性（46#机油 常温 24h 体积变化率） |       | %        | $\leq 20$   | GB/T1690  |
| 11 | 脆性温度                    |       | ℃        | $\leq -20$  | GB/T 1682 |

### 3.6.2.5 刚度及动静比

弹性垫层的静刚度为 25~40kN/mm，动静刚度比 $\leq 1.4$ 。

### 3.6.2.6 疲劳性能

弹性垫板经 20~70kN 在 300 万次疲劳试验后（加载频率 3~5Hz），永久变形不得大于 10%，静刚度变化率不得超过 20%，弹性垫板不得出现裂纹。

## 3.6.3 试验方法

### 3.6.3.1 原材料试验

弹性垫板的原材料试验按相关规定进行，采用光谱分析的方法检验是否掺用再生胶。

### 3.6.3.2 尺寸精度检查

弹性垫板的尺寸精度用通用量具检查。

### 3.6.3.3 外观检查

弹性垫板外观检查用目测和通用量具检查。

### 3.6.3.4 物理性能的测定

从尺寸检验合格的产品上，按 GB/T 2941 的规定制备试样，在标准状态下静置 24h 后按表 4-5 进行。

### 3.6.3.5 静刚度、动刚度以及疲劳试验

弹性垫板静刚度试验、动刚度试验以及疲劳试验参照 TB/T 3395.1 附录 A、B、C 进行，F1 和 F2 分别为 15kN 和 55kN；动刚度循环荷载 15~55kN。

需注意刚度试验中，加载钢板更换为 59R2 槽型短钢轨，加载前先预加静载 100kN，卸载，停留 1min，再一次加载 100kN，卸载，停留 1min，而后正式进行试验。试验结束后计算动静刚度比。

### 3.6.4 检验规则

(1) 出厂检验应逐批检验，每一检验批不得大于 1 万件，检验规则按 GB/T 21527 的规定进行。

(2) 型式检验除了进行出厂检验的内容外，需进行疲劳试验和动静刚度比试验，分别随机抽取两块垫板进行试验。

### 3.6.5 使用寿命

弹性垫板正常使用寿命不低于 20 年。

### 3.6.6 标记和包装

按 GB/T 21527 的规定进行

### 3.6.7 储存和运输

按 GB/T 21527 的规定进行。

## 3.7 复合垫板

### 3.7.1 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，仅所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 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定

GB/T 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第 1 部分：邵氏硬度计法（邵尔硬度）

GB/T 1043 硬质塑料简支梁试验方法

GB/T 1682 硫化橡胶低温脆性的测定 单试样法

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 3960 塑料滑动摩擦磨损试验方法

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 20285 材料产烟毒性危险分级

GB/T 21527 轨道交通扣件系统弹性垫板

TB/T 3395.1 高速铁路扣件 第1部分：通用技术条件

### 3.7.2 技术要求及型式尺寸

#### 3.7.2.1 型式尺寸

垫板的型式尺寸及允许偏差符合设计及制造图纸的要求。

#### 3.7.2.2 原材料

##### (1) 弹性层

垫板的弹性层采用 TPEE 热塑性聚酯弹性体专用复合材料，原材料的技术指标应符合下表 4-6 的规定。

表 4-6 弹性层技术指标

| 序号 | 项目                     |       | 单位  | 指标   | 试验方法                  |
|----|------------------------|-------|-----|------|-----------------------|
| 1  | 硬度（邵尔D）                |       | 度   | 30±3 | GB/T 531              |
| 2  | 拉伸强度                   |       | Mpa | ≥16  | GB/T 528              |
| 3  | 扯断伸长率                  |       | %   | ≥600 | GB/T 528              |
| 4  | 热空气老化<br>(100°C, 72h后) | 拉伸强度  | Mpa | ≥15  | GB/T 3512<br>GB/T 528 |
|    |                        | 扯断伸长率 | %   | ≥500 |                       |
| 5  | 耐水性(沸水 24h)            | 拉伸强度  | Mpa | ≥15  | GB/T 3512             |
|    |                        | 扯断伸长率 | %   | ≥500 |                       |

##### (2) 减阻层

垫板的减阻层采用高分子耐磨材料，原材料指标符合下表 4-7 的规定。

表 4-7 减阻层技术指标

| 序号 | 项 目    | 单 位                    | 指 标     | 试验方法      |
|----|--------|------------------------|---------|-----------|
| 1  | 滑动摩擦系数 | kg/cm <sup>2</sup> m/s | 0.2-0.3 | GB/T 3960 |
| 2  | 洛氏硬度   | HRR                    | >55     | GB/T 9342 |
| 3  | 体积磨耗   | cm <sup>3</sup>        | ≤10     | GB/T 3960 |

### 3.7.2.3 外观

垫板的颜色为黑色；表面应光滑平整，无缺料和海绵状物，修边整齐、毛边不大于 3mm。工作面因杂质、气泡、水纹造成的缺料面积不得大于  $9\text{mm}^2$ ，深度不得大于 0.5mm，每块不得超过两处。

### 3.7.2.4 垫板物理机械性能

垫板的物理机械性能应符合下表 4-8 的规定。

表 4-8 垫板物理机械性能

| 序号 | 项 目  | 单 位      | 指 标         | 试验方法          |
|----|------|----------|-------------|---------------|
| 1  | 绝缘电阻 | $\Omega$ | $\geq 10^8$ |               |
| 2  | 静刚度  | kN/mm    | 30~40       | TB/T3395.1附录A |
| 3  | 动静比  | /        | $\leq 1.35$ | 附录A           |

### 3.7.2.5 疲劳性能

弹性垫板经过 20kN~70kN 在 500 万次疲劳荷载后(加载频率 4~16Hz)尺寸变化为：长、宽不超过 5%，厚度不超过 7%，静刚度变化不超过 20%，垫板不得破裂。

弹性垫板应保证使用 10 年厚度变形不大于 20%，无开裂，且确保垫板刚度未失效。

## 3.7.3 检查及试验方法

### 3.7.3.1 试样

阿克隆磨耗试样为半成品，其他试样由成品制取。

### 3.7.3.2 外观

采用内眼或通用量具测试。

### 3.7.3.3 型式尺寸

采用游标卡尺等通用量具测试。

### 3.7.3.4 原材料的试验

原材料试验按照上文中的规定进行。

其中滑动摩擦系数(对偶  $\Phi 3\text{GCr15}$  钢球，载荷 1N，电压 95V，滑动速度 160mm/min，往复冲程 7mm，摩擦周期 100 次)；体积磨耗(室温下，载荷 50N，速度 0.424m/s，运

行时间 3600s，摩擦对偶为 45#钢环）。

### 3.7.3.5 静、动刚度和疲劳试验

复合垫板静刚度试验、动刚度试验以及疲劳试验参照本技术规格书轨下弹性垫板部分执行。

### 3.7.3.6 工作电阻试验

垫板的工作电阻试验按 GB/T 21527 附录 A 的规定进行。

## 3.7.4 检验规则

垫板检验分为出厂检验和型式检验。

### 3.7.4.1 出厂检验

出厂检验应逐批检验，每一检验批不得大于 1 万件，检验内容为下表 4-9 中 1~6 项。

表 4-9 出厂检验内容

| 序号 | 检查项目  | 技术要求     | 检查水平                | 合格质量水平 | 抽样方案类型 |
|----|-------|----------|---------------------|--------|--------|
| 1  | 外观、标记 | 见3.7.2.3 | I                   | 4.0    | 一次     |
| 2  | 尺寸精度  | 见3.7.2.1 |                     | 2.5    |        |
| 3  | 物理性能  | 见3.7.2.4 | 随即抽取两块进行试验，结果均应满足要求 |        |        |
| 4  | 绝缘电阻  | 见3.7.2.4 |                     |        |        |
| 5  | 静刚度   | 见3.7.2.4 | S-I                 | 2.5    | 一次     |
| 6  | 动静比   | 见3.7.2.4 |                     |        |        |
| 7  | 疲劳性能  | 见3.7.2.5 | 随即抽取两块进行试验，结果均应满足要求 |        |        |

### 3.7.4.2 型式检验

有下列情况之一时，复合垫板应进行型式检验，检验内容为上表中所有内容。

- (1) 产品初次投产时；
- (2) 原材料和工艺有重大改变时；
- (3) 停产半年以上重新恢复生产时；
- (4) 检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- (5) 国家质量监督管理部门或客户要求时。

### 3.7.5 标志和包装

(1) 产品应有明显的永久性厂标、产品标记和制造年份标记。

(2) 产品应用袋(箱)包装牢固,重量不大于 30kg。包装物在正常运输过程中不得损坏,每袋(箱)产品应附有出厂检查合格证。

(3) 产品的包装物上应有包装标记,包装标记应包括以下内容:

- 1) 产品名称;
- 2) 规格型号;
- 3) 数量;
- 4) 重量;
- 5) 制造商名称;
- 6) 制造批号;
- 7) 制造日期。

### 3.7.6 储存与运输

产品不应露天存放,不应和酸、有机溶剂等化学品同库,库房内温度不超过 60℃,距离热源不少于 1m。

在运输时,不得剧烈碰撞、抛摔。

## 3.8 金属基板

### 3.8.1 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,仅所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 1348   | 球墨铸铁件                            |
| GB/T 1412   | 球墨铸铁用生铁                          |
| GB/T 2828.1 | 计数抽样检验程序第 1 部分:按接受质量限检索的逐批检验抽样计划 |
| GB/T 6414   | 铸件尺寸公差                           |
| 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 9441   | 球墨铸铁金相检验                         |
| GB/T 10125  | 人造气氛腐蚀试验盐雾试验                     |

### 3.8.2 技术要求及型式尺寸

#### 3.8.2.1 原材料

金属基板材料采用 QT450-10，球墨铸铁用生铁的技术要求应符合 GB/T 1412 规定。

#### 3.8.2.2 机械性能

产品的机械性能应满足 GB/T 1348 的要求。

#### 3.8.2.3 型式尺寸

产品的型式尺寸及允许偏差应符合相关设计图纸的要求。金属基板应与钢轨和轨距块试配合格后方可批量生产。

#### 3.8.2.4 外观要求

产品颜色为黑色。

表面应平整、光洁，无明显砂眼、锈蚀及其他显著降低强度和影响外观的缺陷（如气孔、凹陷、裂纹、夹砂和疏松等），无型砂、氧化皮、飞边、毛刺等杂物；

金属基板底面及承轨槽不允许有深度大于 1mm 的缩陷，其它表面可有 2 处深度不超过 1mm，直径不大于 3mm 的坑点，浇冒口凸出部分应予以剔除，残余突出不得超过 1mm。

#### 3.8.2.5 平面度

金属基板四角应平稳，因铸造变形，允许整形，如有不平，其中一角翘起高度不得超过 0.8mm。其中承轨槽无分型面和翘曲，平面度不大于 0.5mm。

#### 3.8.2.6 裂纹

金属基板不得有裂纹。

#### 3.8.2.7 标记

金属基板表面应有明显的厂标及生产日期标记。

#### 3.8.2.8 防腐性能

表面应做静电喷涂防腐处理，外观为黑色。经 120h 盐雾试验（NSS 试验）保护级不得低于 9 级，处理层应有足够的强度，在正常运输和安装不应出现脱落现象。

### 3.8.3 试验方法

#### 3.8.3.1 原材料

金属基板的原材料试验按 GB/T 1412 的规定进行。

#### 3.8.3.2 机械性能

试验采用单铸试块,按 GB/T 1348 的规定进行。

#### 3.8.3.3 外观

用目测检查。

#### 3.8.3.4 型式尺寸

型式尺寸采用通用或专用量具检查。

#### 3.8.3.5 平面度

平面度检查用通用量具检查。

#### 3.8.3.6 裂纹

采用磁粉(湿法)探伤方法检查。

#### 3.8.3.7 防腐性能

产品的防腐性能应参照 GB/T 10125 中所规定的方法进行中性盐雾试验,并按 GB/T 6461 进行评级。

### 3.8.4 检验规则

#### 3.8.4.1 出厂检验

抽样方法采用 GB/T2828.1,检查的批量不得大于 3200 件,以不合格数表示批的质量。

出厂检验包括下表中的 1~3 条项目,验收检查方法采用 GB/T 2828.1,以缺陷数表示批的质量,其检查水平(IL)和合格质量水平(AQL)见下表 4-10。

表 4-10 检查水平和合格质量水平

| 序号 | 项 目   | 要 求                 | 检查水平                              | 合格质量水平 | 抽样方案类型 |
|----|-------|---------------------|-----------------------------------|--------|--------|
| 1  | 尺寸    | 见 3.8.2.3 及 3.8.2.5 | I                                 | 2.5    | 一次     |
| 2  | 外观、标记 | 见 3.8.2.4 及 3.8.2.7 | I                                 | 6.5    | 一次     |
| 3  | 裂纹    | 见 3.8.2.6           | S-I                               | 2.5    | 一次     |
| 4  | 原材料   | 见 3.8.2.1           | 每检验批中应附有 6 件样块，随机抽取 3 件进行，全部满足为合格 |        |        |
| 5  | 机械性能  | 见 3.8.2.2           |                                   |        |        |
| 6  | 防腐性能  | 见 3.8.2.8           |                                   |        |        |

产品应按此部分要求进行检验，检验合格后应由质量部门出具合格证明。

### 3.8.4.2 型式试验

有下列情况之一时，金属基板进行型式检验。型式检验包括上表中的所有项目。

- (1) 产品初次投产时；
- (2) 原材料和工艺有重大改变时；
- (3) 停产半年以上重新恢复生产时；
- (4) 检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- (5) 国家质量监督管理部门或客户提出要求时。

### 3.8.5 标志和包装

- (1) 产品应有明显的永久性厂标、产品标记和制造年份标记。
- (2) 产品应用袋（箱）包装牢固，重量不大于 30kg。包装物在正常运输过程中不得损坏，每袋（箱）产品应附有出厂检查合格证。

(3) 产品的包装物上应有包装标记，包装标记应包括以下内容：

- 1) 产品名称；
- 2) 规格型号；
- 3) 数量；
- 4) 重量；
- 5) 制造商名称；
- 6) 制造批号；
- 7) 制造日期。

### 3.8.6 储存与运输

产品不应露天存放，不应和酸、有机溶剂等化学品同库，库房内温度不超过 60℃，距离热源不少于 1m。

在运输时，不得剧烈碰撞、抛摔。

## 3.9 轨下调高垫板及绝缘缓冲垫板

### 3.9.1 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，仅所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 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 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

### 3.9.2 技术要求及型式尺寸

#### 3.9.2.1 原材料

垫板的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。

#### 3.9.2.2 型式尺寸

垫板的型式尺寸应符合设计图的规定。

#### 3.9.2.3 外观

垫板表面应平整、无缺料、裂纹。气泡最大直径为 0.5~0.8mm、有机杂质，每片不得多于 2 个。

#### 3.9.2.4 物理性能

垫板的物理性能应符合表 4-11 的规定。

表 4-11 物理性能

| 序号 | 项目        |                 | 单位       | 指标          | 试验方法       |
|----|-----------|-----------------|----------|-------------|------------|
| 1  | 邵尔 D      |                 | 度        | $\geq 40$   | GB/T 2411  |
| 2  | 拉伸强度      | 老化前             | MPa      | $\geq 14$   | GB/T 1040  |
|    |           | 老化后             |          | $\geq 13$   | GB/T 1040  |
| 3  | 断裂伸长率     | 老化前             | %        | $\geq 180$  | GB/T 1040  |
|    |           | 老化后 (100°C 72h) |          | $\geq 150$  | GB/T 1040  |
| 4  | 工作电阻 (干湿) |                 | $\Omega$ | $\geq 10^8$ | GB/T 21527 |

### 3.9.2.5 组装疲劳性能

垫板经扣件组装疲劳试验不应破坏。

## 3.9.3 检验方法

### 3.9.3.1 原材料试验

垫板的原材料试验按相关规定进行。

### 3.9.3.2 型式尺寸检查

垫板的型式尺寸用通用量具检查。

### 3.9.3.3 外观检查

垫板的外观用目视检查。

### 3.9.3.4 物理性能

#### (1) 试样取制

垫板的物理性能试样按 GB/T1040.1 的规定从厚度 5mm 实物中制取，从每块垫板上取两块拉伸试样，分别于老化前和老化后的拉伸试样。

#### (2) 硬度试验

垫板的硬度试验按 GB/T2411 进行，每块垫板测试 5 个不同的部位，试验结果取平均值。

#### (3) 拉伸强度和断裂伸长率试验

垫板的拉伸强度和断裂伸长率试验按 GB/T1040 的规定进行。

#### (4) 老化性能试验

将试样在  $(100 \pm 1)^\circ\text{C}$  的老化箱中放置 72h 后，取出放入干燥器中，在  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  环境中停放不少于 16h，然后 GB/T1040 的规定进行拉伸强度和断裂伸长率试验

### 3.9.4 检验规则

检验的抽样方法采用 GB/T2828.1，以缺陷数表示批的质量，其检查水平（IL）和接收质量限（AQL）见表 4-12。

表 4-12 检查水平和接收质量限

| 序号 | 检查项目  | 技术要求      | 检查水平                            | 接收质量限（AQL） | 抽样方案类型 |
|----|-------|-----------|---------------------------------|------------|--------|
| 1  | 垫板尺寸  | 见 3.9.2.2 | I                               | 2.5        | 一次     |
| 2  | 外观及标志 | 见 3.9.2.3 | I                               | 4.0        |        |
| 3  | 物理性能  | 见 3.9.2.4 | 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 |            |        |

### 3.9.5 标志和包装

（1）产品应有明显的永久性厂标、产品标记和制造年份标记。

（2）产品应用袋（箱）包装牢固，重量不大于 30kg。包装物在正常运输过程中不得损坏，每袋（箱）产品应附有出厂检查合格证。

（3）产品的包装物上应有包装标记，包装标记应包括以下内容：

- 1) 产品名称；
- 2) 规格型号；
- 3) 数量；
- 4) 重量；
- 5) 制造商名称；
- 6) 制造批号；
- 7) 制造日期。

### 3.9.6 储存与运输

产品不应露天存放，不应和酸、有机溶剂等化学品同库，库房内温度不超过  $60^\circ\text{C}$ ，距离热源不少于 1m。

在运输时，不得剧烈碰撞、抛摔。

### 3.10 板下调高垫板

#### 3.10.1 技术要求及型式尺寸

##### 3.10.1.1 型式尺寸

板下调高垫板的型式尺寸及允许偏差应符合设计图纸的要求。

##### 3.10.1.2 原材料

板下调高垫板采用橡塑混合弹性体，颜色为黑色。

##### 3.10.1.3 物理机械性能

板下调高垫板的物理机械性能应符合表 4-13 规定。

表 4-13 物理机械性能

| 序号 | 项 目                   | 单位  | 指标                | 试验方法                  |
|----|-----------------------|-----|-------------------|-----------------------|
| 1  | 硬度（邵氏度）               | 度   | ≥90               | GB/T 531              |
| 2  | 摩擦系数                  |     | ≥0.58             | JT3132.3              |
| 3  | 工作电阻（干湿）              | Ω   | ≥10 <sup>10</sup> | GB/T21527 附录 A        |
| 4  | 热空气老化（100℃,72h 后）拉伸强度 | MPa | ≥7.5              | GB/T 3512<br>GB/T 528 |

##### 3.10.1.4 静刚度

板下调高垫板的静刚度≥1000kN/mm。

#### 3.10.2 试验方法

##### 3.10.2.1 型式尺寸检查用卡尺检查。

##### 3.10.2.2 板下调高垫板物理机械性能试验按表 4-13 所列方法进行。

##### 3.10.2.3 静刚度试验

在试验机底座放置钢底板，底板长、宽尺寸应比试样各大 5mm，厚度为 20mm。在钢底板上放置被测试件（左右一对共两件，挡肩向外），其上再放置一钢平板，平板的长、宽分别与垫板总长、宽相同，厚度不小于 50mm。在钢平板上放置加载短轨。试验方法及加载荷载参照 TB/T 3395.1。

### 3.10.3 验收规则

(1) 垫板应成批交货验收，交货时需向用户提交全部检验报告，购买方可按技术要求和合同规定进行抽检。

(2) 验收检查和抽检的抽样方法采用 GB/T 2828.1，以不合格数表示批的质量，其检查水平（IL）和接收质量限（AQL）见表 4-14。

表 4-14 检查水平（IL）和接收质量限（AQL）

| 序号 | 检查项目   | 技术要求       | 检查水平 | 接收质量限 | 抽样方案类型 |
|----|--------|------------|------|-------|--------|
| 1  | 型式尺寸   | 见 3.10.1.1 | I    | 2.5   | 一次     |
| 2  | 物理机械性能 | 见 3.10.1.3 | S-1  | 2.5   |        |
| 3  | 静刚度    | 见 3.10.1.4 | S-1  | 2.5   |        |

### 3.10.4 标志和包装

(1) 产品应有明显的永久性厂标、产品标记和制造年份标记。

(2) 产品应用袋（箱）包装牢固，重量不大于 30kg。包装物在正常运输过程中不得损坏，每袋（箱）产品应附有出厂检查合格证。

(3) 产品的包装物上应有包装标记，包装标记应包括以下内容：

- 1) 产品名称；
- 2) 规格型号；
- 3) 数量；
- 4) 重量；
- 5) 制造商名称；
- 6) 制造批号；
- 7) 制造日期。

## 第 5 章 WYZ-1 型扣件

### 1 适用范围

本章规定了天水市有轨电车示范线（二期）工程轨道系统的 WYZ-1 型扣件系统指标及零部件性能指标、材料性能指标、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和存储。

本部分适用于停车场整体道床地段用 WYZ-1 型扣件。该扣件与 50kg/m 钢轨配套使用。

### 2 设计参数

- (1) 轨距：1435mm。
- (2) 轨底坡：在铁垫板上设置 1:40 轨底坡。
- (3) 钢轨纵向阻力：大于 9kN。
- (4) 组装扣压力：扣件组装扣压力不小于 18kN；
- (5) 组装疲劳性能：

1) 扣件在标准组装状态下按 TB/T 3396.4 进行疲劳试验，经 300 万次荷载循环后零部件无伤损，轨距扩大量不应大于 6mm，且扣压力变化 $\leq 20\%$ 、钢轨纵向阻力变化 $\leq 20\%$ 、节点静刚度变化 $\leq 25\%$ 。（试验荷载参数： $P_v=63\text{kN}$ ， $P_L=31\text{kN}$ ， $\alpha=26^\circ$ ， $X=15\text{mm}$ ）。

2) 扣件在设计最大钢轨调高量状态下按按 TB/T 3396.4 进行疲劳试验，经 300 万次荷载循环后零部件无伤损，轨距扩大量不应大于 6mm；

- (6) 绝缘电阻：扣件绝缘部件的电阻均大于  $10^8 \Omega$ 。

(7) 钢轨左右位置调整量：单股钢轨左右位置调整量：-8~+6mm；轨距调整量：-16~+12mm，调整级差 2mm。

- (8) 钢轨高低位置调整量：40mm，调整级别为 1mm。

- (9) 预埋套管抗拔力：不小于 60kN。

### 3 零部件技术要求

#### 3.1 弹条

##### 3.1.1 适用范围

本技术要求适用于 WYZ-1 型扣件系统所采用的 I ( $\omega$ ) 型弹条。

### 3.1.2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本技术要求的引用而成为本技术要求的条款。凡不注生效日期的引用文件，其最新版本适用于本技术要求。

TB/T1495 《弹条I型扣件》

### 3.1.3 其他说明

本系统所采用的  $\omega$  弹条的型式尺寸、技术要求、检查及试验方法、验收规则、包装和标记等均详见 TB/T1495 《弹条I型扣件》。

## 3.2 铁垫板及方形偏心块

### 3.2.1 适用范围

本技术要求适用于 WYZ-1 型扣件系统所采用的铁垫板、方形偏心块。

### 3.2.2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本技术要求的引用而成为本技术要求的条款。凡不注生效日期的引用文件，其最新版本适用于本技术要求。

GB/T 9440-2010 《可锻铸铁件》；

GB/T1348-2009 《球墨铸铁件》；

GB/T6414-1999 《铸件 尺寸公差与机械加工余量》；

GB/T2828.1-2012 《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》；

### 3.2.3 型式尺寸

铁垫板的型式尺寸及允许偏差应符合相关设计图纸的要求。

方形偏心块的型式尺寸及允许偏差应符合相关设计图纸的要求。

### 3.2.4 技术要求

（1）铁垫板、偏心块材料采用 QT450-10 球墨铸铁，其机械性能应满足 GB/T 1348 的要求。

（2）铁垫板、偏心块的球化级别不得低于 3 级。

（3）铁垫板、偏心块不应有降低强度和显著影响外观的缺陷（如气孔、凹陷、裂纹、夹砂和疏松等）。

（4）铁垫板表面应将型砂、氧化皮、飞边、毛刺和其它杂物清除干净。铁垫板底面

及承轨槽不允许有深度 $>1\text{mm}$ 的缩陷，在同一表面不允许有3处以上深度超过 $1\text{mm}$ 、直径大于 $2\text{mm}$ 的坑点，浇冒口凸出部分应予以剔除，残余突出不得超过 $1\text{mm}$ 。

(5) 铁垫板四角应平稳，因铸造变形，允许整形。如有不平其中一角翘起高度不得超过 $2\text{mm}$ 。其中承轨槽表面粗糙度不大于 $50\mu\text{m}$ 。

(6) 应有明显的厂标等标记。

(7) 金属表面应进行防锈处理，应有足够的强度，在正常运输，保管，使用情况下不应出现脱落、开裂现象。经120小时的中性盐雾试验（NSS试验）保护级应不低于9级。

### 3.2.5 检查及试验方法

(1) 铁垫板机械性能试验按GB/T 1348的规定进行。

(2) 产品外观目测检查，型式尺寸采用通用或专用量具检查。

(3) 裂纹采用磁粉探伤方法检查。

(4) 铁垫板的金相组织在出厂检验时采用单铸试块，型式检验时试样从实物中制取，试验按GB/T 9441的规定进行。

### 3.2.6 验收规则

铁垫板检验分为出厂检验和型式检验。出厂检验应逐批检验，每一检验批不得大于3200件，检验内容见3.2.6.1。有下列情况时，应需进行型式检验，检验内容为3.2.6.1、3.2.6.2。

- (1) 工厂初次投产时；
- (2) 材料、设计、结构或工艺有改变时；
- (3) 正常生产每一年时；
- (4) 停产六个月后恢复生产时；
- (5) 用户提出异议时。

#### 3.2.6.1 出厂检验

由制造厂质量检查部门负责出厂检验，每批出厂的产品应符合本标准的要求，并附有产品检验合格证。用户认为有必要时，可对制造厂提交的产品进行复检。

机械性能每检验批中应附有6件试样，从中随机抽取3件进行机械性能试验，试验结果均应满足3.2.4中第1条的要求。

出厂检验时，每检验批中应附有6件试块，从中随机抽取3件进行金相组织试验，试

验结果均应满足 3.2.4 中第 2 条的要求。

### 3.2.6.2 型式检验

型式检验时，随机抽取三件铁垫板进行金相组织试验，试验结果均应满足第 3.2.4 中第 2 条的要求。

### 3.2.7 包装、标志、存储和运输

#### 3.2.7.1 包装

铁垫板用木托盘包装，每一包不得超过 50kg，并附有产品出厂检验合格证。包装表面须印有：

- (1) 产品名称；
- (2) 规格型号；
- (3) 产品数量；
- (4) 产品重量；
- (5) 制造商名称；
- (6) 制造批号；
- (7) 制造厂名和商标。

#### 3.2.7.2 标志

在图纸规定的标志部位必须有清晰的、油水冲洗不掉的标记。须注明：

- (1) 产品名称；
- (2) 生产年份；
- (3) 制造厂名或厂标。

#### 3.2.7.3 储存

铁垫板宜室内储存。如果露天储存，应加盖顶棚或苫布，并防止地面积水浸泡包装物。

#### 3.2.7.4 运输

铁垫板在运输时不应剧烈碰撞、抛摔。

### 3.3 轨下垫板

#### 3.3.1 适用范围

本技术要求适用于 WYZ-1 型扣件系统所采用的轨下垫板。

#### 3.3.2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本技术要求的引用而成为本技术要求的条款。凡不注生效日期的引用文件，其最新版本适用于本技术要求。

TB/T 1495 《弹条 I 型扣件》

TB/T2626-1995 《铁道混凝土枕轨下用橡胶垫板技术条件》；

GB/T 531.1-2008 《硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第 1 部分：邵氏硬度计法（邵尔硬度）》；

GB/T528-2009 《硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定》；

GB/T3512-2014 《硫化橡胶或热塑性橡胶热空气加速老化和耐热试验》；

GB/T7759-2015 《硫化橡胶、热塑性橡胶 常温、高温和低温下压缩永久变形测定》；

GB/T1689-2014 硫化橡胶耐磨性能的测定（用阿克隆磨耗机）》；

GB/T1692-2008 《硫化橡胶 绝缘电阻率的测定》；

GB/T2828.1-2012 《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》。

#### 3.3.3 型式尺寸

轨下垫板的型式尺寸及允许偏差应符合 TB/T 1495 《弹条 I 型扣件》中 50-10-190 轨下垫板的外形尺寸要求。

在图纸对应标志位置，有明显的厂标及型号标记。

#### 3.3.4 技术要求

（1）轨下垫板的主要原材料为橡胶，原材料的技术要求应符合相关规定，不得使用再生料。

（2）轨下垫板静刚度应满足 50~60kN/mm，动静刚度比不大于 1.4；

（3）橡胶垫板的物理机械性能应符合表 5-1 规定。

（4）轨下垫板其他技术参数及检查试验方法按 TB/T 1495 《弹条 I 型扣件》中相关规定执行。

表 5-1 性能指标表

| 序号 | 项目                    |       | 单位                      | 指 标         | 试验方法            |
|----|-----------------------|-------|-------------------------|-------------|-----------------|
| 1  | 硬度（邵氏 A 型）            |       | 度                       | 72~82       | GB/T 531.1-2008 |
| 2  | 拉伸强度                  |       | MPa                     | $\geq 12.5$ | GB/T 528-2009   |
| 3  | 扯断伸长率                 |       | %                       | $\geq 250$  | GB/T 528-2009   |
| 4  | 200%定伸应力              |       | MPa                     | $\geq 9.5$  | GB/T 528-2009   |
| 5  | 恒定压缩永久变形（100℃，24h）    |       | %                       | $\leq 20$   | GB/T 7759-1996  |
| 6  | 阿克隆磨耗                 |       | cm <sup>3</sup> /1.61km | $\leq 0.6$  | GB/T 1689-1998  |
| 7  | 工作电阻（干湿）              |       | $\Omega$                | $\geq 10^8$ | GB/T 1692-2008  |
| 8  | 热空气老化<br>（100℃，72h 后） | 拉伸强度  | MPa                     | $\geq 10$   | GB/T 3512-2014  |
|    |                       | 扯断伸长率 | %                       | $\geq 150$  |                 |
| 9  | 300 万次疲劳试验后静刚度变化率     |       | %                       | $\leq 10$   |                 |

### 3.3.5 验收规则

（1）产品出厂检验应分批进行，最大交验批量不得超过 3 万片，交货时须向用户提交全部检验报告。用户认为有必要时，可对制造厂提交的产品进行复检。

（2）阿克隆磨耗试验用半成品胶料制备试件，其磨耗量须小于 0.6cm<sup>3</sup>/1.61km，否则不得投产。

（3）验收检查和复检的抽样方法采用 GB/T2828.1-2012，以缺陷数表示批的质量，其检查水平（IL）和合格质量水平（AQL）见表 5-2。

表 5-2 质量检查表

| 序号 | 项 目     | 技术要求             | 检查水平 | 合格质量水平 | 抽样方案 |
|----|---------|------------------|------|--------|------|
| 1  | 型式尺寸    | 见 3.3.3          | S-3  | 2.5    | 一次   |
| 2  | 垫板外观    | 见 Q/CR563 中表 6   | II   | 2.5    |      |
| 3  | 物理机械性能  | 见 3.3.4 中第 3、4 条 | S-1  | 2.5    |      |
| 4  | 垫板动、静刚度 | 见 3.3.4 中第 2、3 条 | S-1  | 2.5    |      |

### 3.3.6 包装、标志、存储和运输

#### 3.3.6.1 标志

在图纸规定的标志部位必须有清晰的、油水冲洗不掉的标记。须注明：

- （1）产品名称；
- （2）生产年份；
- （3）制造厂名或厂标。

### 3.3.6.2 包装

橡胶垫板用编织袋或纸箱包装，每一包不得超过 50kg。包装表面须印有：

- (1) 产品名称；
- (2) 产品类型；
- (3) 产品数量；
- (4) 制造厂名和商标。

包装内必须附有产品质量检验合格证，证上需注明产品名称、类型、制造年月、制造厂商和商标、检查员代号或印章。

### 3.3.6.3 存储

- (1) 橡胶垫板应放在清洁、通风、不被日光直射、远离热源及化学试剂污染处储存。
- (2) 橡胶垫板储存期为一年。在储存期内，橡胶垫板各项性能指标不得低于本标准规定。

### 3.3.6.4 运输

橡胶垫板在运输过程中严禁与油类、有机溶剂等有害于橡胶的化学药品接触，并尽量防止曝晒。

## 3.4 绝缘缓冲垫板

### 3.4.1 适用范围

本技术要求适用于 WYZ-1 型扣件系统所采用的绝缘缓冲垫板。

### 3.4.2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本技术要求的引用而成为本技术要求的条款。凡不注生效日期的引用文件，其最新版本适用于本技术要求。

GB/T531.1-2008《硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第 1 部分：邵氏硬度计法（邵尔硬度）》；

TB-T3395.4-2015《高速铁路扣件 第 4 部分 WJ-7 型扣件》

GB/T3512-2014《硫化橡胶或热塑性橡胶热空气加速老化和耐热试验》；

GB/T528-2009《硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定》；

TB/T2626-1995《铁道混凝土枕轨下用橡胶垫板技术条件》；

TB 1785 《混凝土枕用塑料衬垫技术条件》;

GB/T2828.1-2012《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》。

### 3.4.3 型式尺寸

绝缘缓冲垫板的型式尺寸及允许偏差应符合相关设计图纸的要求。

### 3.4.4 技术要求

- (1) 绝缘缓冲垫板的材料为橡塑弹性体。
- (2) 绝缘缓冲垫板的静刚度 $\geq 1000\text{kN/mm}$ 。
- (3) 绝缘缓冲垫板的物理机械性能应符合表 5-3 规定

表 5-3 物理性能试验方法及指标表

| 序号 | 项 目                   | 单位       | 指标             | 试验方法                  |
|----|-----------------------|----------|----------------|-----------------------|
| 1  | 硬度（邵式）                | 度        | $\geq 90$      | GB/T 531.1            |
| 2  | 摩擦系数                  |          | $\geq 0.4$     | TB-T3395.4            |
| 3  | 工作电阻（干湿）              | $\Omega$ | $\geq 10^{10}$ | TB/T2626 附录 B         |
| 4  | 热空气老化（100℃，72h 后）拉伸强度 | MPa      | $\geq 7.5$     | GB/T 3512<br>GB/T 528 |

### 3.4.5 检查及试验方法

#### 3.4.5.1 型式尺寸检查用卡尺检查。

#### 3.4.5.2 静刚度试验

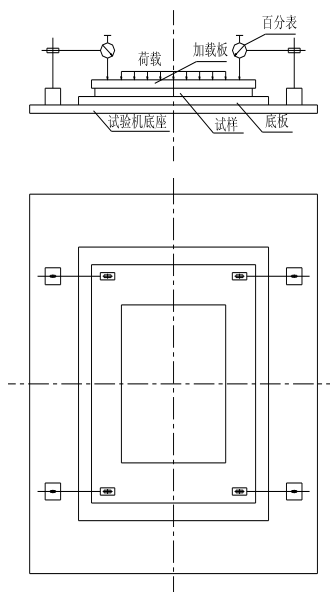
- (1) 试样为缓冲垫板产品，每组试样不得少于 5 块。
- (2) 试验设备和试验装置

##### 1) 设备

本设备采用万能试验机。其精度为 500N，示值允许偏差不大于 1%。

##### 2) 试验装置

试验装备如附图 5-1。



附图 5-1 试验装备

加载板与底板均为上下表面刨平的钢板，加载板的厚度不小于 50mm，长度和宽度比试样的基本尺寸至少大 5mm。加载板与百分表探头的接触处应保证光滑。四个百分表固定支承在试验机底座上，百分表的探头对称地布置在加载板的 4 个角上。

### (3) 试验步骤

#### 1) 试验环境温度为 $20 \pm 5$ °C。

实验前，应对试样进行预压，预加荷载速度为每秒 2~3kN，预加荷载至额 100kN，并保持 60 秒，卸载后再保持 60 秒，如此重复进行 2 次，而后正式进行试验。

2) 正式试验开始时，将 4 个百分表调整为零，而后以每秒 2~3kN 的速度均匀加载，当荷载加至 15kN 和 55kN 时各停留 1min，并分别记录垫板的压缩  $\Delta A_i$  和  $\Delta B_i$  ( $\Delta A_i$  和  $\Delta B_i$  均为 4 个百分表读数之平均值)，卸载后保持 60 秒再重新加载，如此反复试验 3 次，将 3 次测得的值计算之平均值即为在 15kN 和 55kN 时垫板的平均压缩量  $\Delta A$  和  $\Delta B$ 。

### (4) 试验结果及试验报告

#### 1) 试验结果

垫板静刚度值按下式计算： $S_0 = 40 / (\Delta B - \Delta A)$

式中：

$S_0$ ——垫板静刚度，kN/mm；

$\Delta A$ ——垫板在加载 15kN 时的压缩量，mm；

$\Delta B$ ——垫板在加载 55kN 时的压缩量，mm；

40——静载荷，kN。

## 2) 试验报告

试验报告包括以下内容：

- ①试样来源、规格、数量、制造厂家；
- ②试验机的型号；
- ③试验环境温度、试验结果；
- ④试验人员签章、试验日期。

(3) 机械性能试验按表 5-3 所列方法进行。

## 3.4.6 验收规则

(1) 绝缘缓冲垫板应成批交货验收，交货时需向用户提交全部检验报告，每一检验批不得大于 1 万件，由制造厂质量检查部门负责出厂检验，每批出厂的产品应符合本标准的要求，并附有产品检验合格证。用户认为有必要时，可对制造厂提交的产品进行复检。

(2) 验收检查和抽检的抽样方法采用 GB/T2828.1-2012，以缺陷数表示批的质量，其检查水平（IL）和合格质量水平（AQL）见表 5-4。

表 5-4 检查水平及合格质量水平表

| 序号 | 检查项目   | 技术要求          | 检查水平 | 合格质量水平 | 抽样方案类型 |
|----|--------|---------------|------|--------|--------|
| 1  | 型式尺寸   | 见 3.4.3       | I    | 2.5    | 一次     |
| 2  | 垫板静刚度  | 见 3.4.4 第 2 条 | S-1  | 2.5    |        |
| 3  | 物理机械性能 | 见 3.4.4 第 3 条 | S-1  | 2.5    |        |

## 3.4.7 包装、标志、存储和运输

### 3.4.7.1 包装

绝缘缓冲垫板应用箱或袋包装牢固，每箱或每袋质量不超过 50kg，并附有产品出厂检验合格证。

### 3.4.7.2 标记

包装标记应包括：

- (1) 产品名称
- (2) 产品件数或质量
- (3) 制造厂名

#### (4) 制造（出厂）日期

##### 3.4.7.3 存储

绝缘缓冲垫板应在清洁、通风、不被日光直射、远离热源及化学试剂污染处存储，存储期为一年。在存储期内，垫板各项性能指标不低于本技术要求规定。

##### 3.4.7.4 运输

绝缘缓冲垫板在运输过程中严禁与油类、有机溶剂等有害于橡胶的化学药品接触，并尽量防止曝晒。

### 3.5 绝缘轨距块

#### 3.5.1 适用范围

本技术要求适用于 WYZ-1 型扣件系统所采用的绝缘轨距块。

#### 3.5.2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本技术要求的引用而成为本技术要求的条款。凡不注生效日期的引用文件，其最新版本适用于本技术要求。

GB/T 1033-1986 《塑料密度和相对密度试验方法》；

GB/T 1034-2008 《塑料 吸水性的测定》；

GB/T 1447-2005 《纤维增强塑料拉伸性能试验方法》；

GB/T 1448-2005 《纤维增强塑料压缩性能试验方法》；

GB/T 1449-2005 《纤维增强塑料弯曲性能试验方法》；

GB/T 1451-2005 《纤维增强塑料简支梁式冲击韧性试验方法》；

GB/T 9342-1988 《塑料洛氏硬度试验方法》；

GB/T 16582-2008 《塑料用毛细管法和偏光显微镜法测定部分结晶聚合物熔融行为（熔融温度或熔融范围）》

GB/T 1410-2006 《固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法》；

TB/T 1495 《弹条I型扣件》；

TB/T 2491-94 《扣件组装疲劳试验方法》；

GB/T2828.1-2012 《技术抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划》。

### 3.5.3 型式尺寸

绝缘轨距块的型式尺寸及允许偏差应符合设计图的要求。

### 3.5.4 技术要求

(1) 绝缘轨距块的材料采用玻璃纤维增强聚酰胺 66，其物理机械性能指标见表 5-5。

表 5-5 物理性能试验方法及指标表

| 序号 | 项目名称      | 单位                 | 性能指标        | 试验方法           |
|----|-----------|--------------------|-------------|----------------|
| 1  | 相对密度      | $\text{g/cm}^3$    | 1.3~1.45    | GB/T 1033-1986 |
| 2  | 洛氏硬度      | HRR                | $\geq 110$  | GB/T 9342-1988 |
| 3  | 拉伸强度      | Mpa                | $\geq 150$  | GB/T 1447-2005 |
| 4  | 弯曲强度      | Mpa                | $\geq 220$  | GB/T 1449-2005 |
| 5  | 冲击韧性（无缺口） | $\text{kJ/m}^2$    | $\geq 80$   | GB/T 1451-2005 |
| 6  | 工作电阻（干湿）  | $\Omega$           | $\geq 10^8$ | GB/T 1410-2006 |
| 7  | 相对伸长率     | %                  | $< 4.4$     | GB/T 1447-2005 |
| 8  | 玻纤含量      | %                  | 30~35       | GB/T 9345      |
| 9  | 熔点        | $^{\circ}\text{C}$ | 250~270     | GB/T 16582     |

(2) 绝缘轨距块在  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$  时，经冲击试验，不得破裂。

(3) 绝缘轨距块在  $100^{\circ}\text{C}$  水中煮 2 小时后，绝缘电阻  $> 10^8 \Omega$ 。

(4) 绝缘轨距块两端边耳经 4.5kN 的力剪切后不得破损。

(5) 绝缘轨距块应进行吸水调制。经吸水调制后的绝缘轨距块，其排水率不得小于 0.5%。

(6) 绝缘轨距块的硬度不得小于 HRR110。

(7) 绝缘轨距块耐热温度为  $110\sim 120^{\circ}\text{C}$ 。

(8) 绝缘轨距块的工艺采用浇注成型。

(9) 绝缘轨距块表面应清洁平整、色泽一致，无可见缺陷、气孔或焦痕，无飞边和毛刺。

(10) 绝缘轨距块的内部不应有空隙。

(11) 绝缘轨距块的边棱直线度  $\leq 0.5\text{mm}$ 。

(12) 产品上应有明显的厂标及号码标记。

(13) 绝缘轨距块经组装疲劳试验后，不得产生破裂。

### 3.5.5 检查及试验方法

(1) 产品外观采用肉眼检查，型式尺寸采用普通或专用量具检查。

## （2）绝缘轨距块的排水率试验

经吸水处理后的绝缘轨距块静置时间不小于 12h，然后称出初始质量，记为 W1。

绝缘轨距块在  $120\pm 3^{\circ}\text{C}$  的加热炉中连续放置 2h，取出后称量质量，记为 W2。

排水率为： $[(W1-W2)/W1] \times 100\%$

加热后的全部称量工作应在 3min 内完成。

## （3）绝缘轨距块的硬度试验

根据 GB/T 9342 的规定，在绝缘轨距块前端上表面平直处测试 5 点硬度后取算术平均值。

## （4）熔点试验

试验方法按 GB/T 16582-2008 执行。

## （5）绝缘轨距块的剪切强度试验

将绝缘轨距块放置在附图 5-2 所示的装置中，以  $(0.1\sim 0.2)\text{ kN/s}$  的速度均匀加载，当荷载加载到 4.5kN 时稳定 15s，卸载后观察轨距块有无破损。

## （6）绝缘轨距块的冲击韧性试验

在温度  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$  条件下进行轨距块的冲击试验。

试验如附图 5-3 所示，将轨距块的一肢抵靠底板上挡板。重 4.5kg 的冲击棒从 0.45m 的高度自由落下，并使冲击点位于轨距垫两肢凸棱的中心，经 6 次冲击试验后，轨距垫不得破裂。

## （7）绝缘轨距块的内部空隙检查

将绝缘轨距块沿图 5-4 所示的截面锯开，在该截面内应无肉眼可见的气泡或空隙。

## （8）绝缘电阻试验

采用高阻测定仪测试。测试前先将轨距块在  $100^{\circ}\text{C}$  水中煮 2h，取出后迅速用滤纸揩干表面水分，在轨距块扣压钢轨上下两面垫以铝箔并分别放置电极，在 500 V 直流电压下测定其电阻值，见附图 5-5。水煮后包括揩干及测试全部工作应在 1min 内完成。

## （9）组装疲劳试验

参照 TB/T3396.4 进行试验，荷载循环 300 万次之后，绝缘轨距块不得破裂。加力架施加的荷载为 20~70kN。

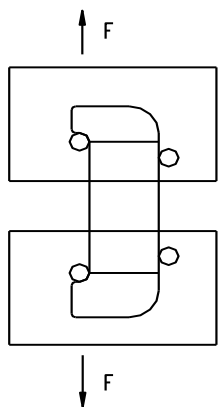


图 5-2

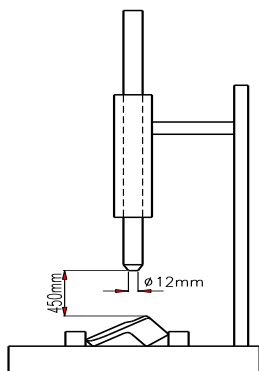


图 5-3

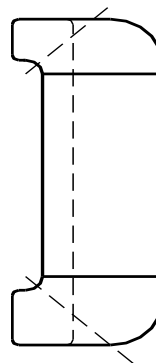
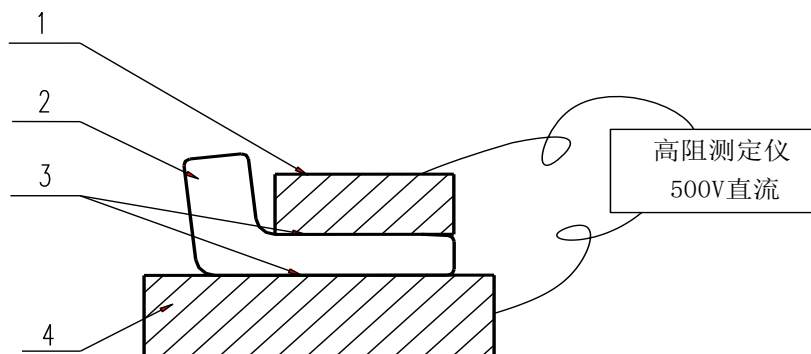


图 5-4



备注：电极的长度和宽度应大于轨距块扣压钢轨上下面的长度和宽度。

1-上电极（质量约为 1kg）；2-轨距垫；3-铝箔；4-下电极

图 5-5

### 3.5.6 验收规则

(1) 绝缘轨距块应成批检验，每一检验批不得大于 3200 件，由制造厂质量检查部门负责出厂检验，每批出厂的产品应符合本标准的要求，并附有产品检验合格证。用户认为有必要时，可对制造厂提交的产品进行复检。

(2) 出厂检验和复检的抽样方法采用 GB/T2828.1-2012，以不合格数表示批的质量，其检查水平（IL）和合格质量水平（AQL）见表 5-6。

表 5-6 检查水平及合格质量水平表

| 组号 | 序号 | 检查项目        | 技术要求                | 检查水平 | 合格质量水平 | 抽样方案类型 |
|----|----|-------------|---------------------|------|--------|--------|
| 一  | 1  | 尺寸精度        | 见 3.5.3             | S-3  | 2.5    | 一次     |
| 二  | 2  | 平整、光洁、色泽、银纹 | 见 3.5.4             | II   | 2.5    | 一次     |
|    | 3  | 划伤          |                     |      |        |        |
|    | 4  | 气泡          |                     |      |        |        |
| 三  | 5  | 压缩残余变形      | $\leq 0.4\text{mm}$ | S-2  | 2.5    | 一次     |
|    | 6  | 绝缘电阻        | $> 10^8 \Omega$     |      |        |        |

|   |    |      |              |     |     |    |
|---|----|------|--------------|-----|-----|----|
|   | 7  | 排水率  | $\geq 0.5\%$ |     |     |    |
| 四 | 8  | 硬度   | 见 3.5.4      | S-I | 2.5 | 一次 |
|   | 9  | 剪切强度 |              |     |     |    |
|   | 10 | 冲击韧性 |              |     |     |    |
|   | 11 | 内部空隙 |              |     |     |    |

### 3.5.7 包装、标志、存储和运输

#### 3.5.7.1 包装

绝缘轨距块应用箱或袋包装牢固，每箱或每袋质量不超过 50kg，并附有产品出厂检验合格证。

#### 3.5.7.2 标志

包装标记应包括：

- (1) 产品名称；
- (2) 产品件数或质量；
- (3) 制造厂名；
- (4) 制造（出厂）日期。

#### 3.5.7.3 存储

绝缘轨距块不应露天存储，不应和酸、有机溶剂等化学品同库，库房内温度不超过 60℃。

#### 3.5.7.4 运输

绝缘轨距块运输时，不应剧烈碰撞、抛摔。

## 3.6 螺旋道钉

### 3.6.1 原材料

螺旋道钉原材料为优质碳素结构钢、合金结构钢或冷敏钢。原材料性能应符合 GB/T 699、GB/T3077 或 GB/T6478 的规定。

### 3.6.2 型式尺寸

螺旋道钉的型式尺寸应符合设计规定，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/T3103.1 中 C 级的规定。

### 3.6.3 外观

- (1) 螺旋道钉的头部与杆身连接处不应有折叠和褶皱；
- (2) 除最初扣外，螺旋道钉的螺纹应均匀完整；
- (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。

### 3.6.4 机械性能

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

### 3.6.5 冷弯性能

螺旋道钉（防锈处理后）的螺纹部分经 15 °冷弯试验后不应出现裂纹。

### 3.6.6 防锈性能

螺旋道钉的表面进行防锈处理。防锈处理后的道钉应满足螺纹精度要求，经 120h 中性盐雾试验保护级不应低于 5 级。

### 3.6.7 检验方法

#### 3.6.7.1 型式尺寸检查

螺旋道钉的型式尺寸用通用量具检查，螺纹用样板规检查，六角头对螺栓中心线的位置度、全跳动和栓身直线度检查按 JB/T 9151.1 进行。

#### 3.6.7.2 外观检查

螺旋道钉的外观目视检查。

#### 3.6.7.3 机械性能试验

螺旋道钉的机械性能试验按 GB/T 3098.1 进行。

#### 3.6.7.4 冷弯性能试验

螺旋道钉的冷弯性能试验按 GB/T 232 进行，采用支辊式弯曲装置，支辊半径为 24mm，弯曲压头直径 72mm。

### 3.6.7.5 防锈性能试验

螺旋道钉的盐雾（NSS）试验和评级分别按照 GB/T 10125 和 GB/T 6461 进行。

### 3.6.8 验收规则

螺旋道钉检验分为出厂检验和型式检验；

#### 3.6.8.1 出厂检验

螺旋道钉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 4-6 中检验类别为出厂检验的项目；

#### 3.6.8.2 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验，检验内容为表 4-7 中的所有项目。

- （1）初次投产时；
- （2）材料、结构或工艺有改变时；
- （3）正常生产每一年时或停产超过 6 个月后恢复生产时。

表 5-7 螺旋道钉验收规则

| 序号 | 检验项目         | 抽样方案 | 检验水平                                                                                         | 接收质量限（AQL） | 出厂检验 | 型式检验 |
|----|--------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1  | 型式尺寸（螺纹精度除外） | 一次抽样 | I                                                                                            | 各分项均为 2.5  | √    | √    |
| 2  | 螺纹精度         |      | I                                                                                            | 1.5        | √    | √    |
| 3  | 外观及标志        |      | I                                                                                            | 4.0        | √    | √    |
| 4  | 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；                                                           |            | √    | √    |
| 5  | 冷弯性能         |      |                                                                                              |            | √    | √    |
| 6  | 防锈性能         | 二次抽样 | 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；如有 2 件不满足，则为不合格；如有 1 件不满足，则再随机抽取 3 件进行试验，如果再出现不满足情况，则为不合格； |            | --   | √    |

### 3.6.9 包装、标志、存储和运输

#### 3.6.9.1 标志

螺旋道钉应有明显的永久性厂标和产品标记。

### 3.6.9.2 包装

产品应采用袋、箱或托盘包装牢固，每袋、箱或托盘产品应附有出厂合格证；

包装物上应有包装标记，包装标记应包括：

- （1）产品名称；
- （2）规格型号；
- （3）数量；
- （4）重量；
- （5）制造厂名；
- （6）制造批号；
- （7）制造日期。

### 3.6.9.3 储存

螺旋道钉宜室内储存，如果露天储存，应加盖顶棚或苫布，并防止地面积水浸泡包装物。

### 3.6.9.4 运输

螺旋道钉在运输时不应剧烈碰撞、抛摔。