

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3395.2—202X
代替 TB/T 3395.2—2015

高速铁路扣件
第2部分：有砟轨道无挡肩扣件

Fastening systems for high-speed railway
Part 2: Fastening systems for ballasted track without 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 3

6 零部件技术要求 4

7 试验方法 13

8 检验规则 23

9 标志和包装 26

10 储存和运输 26

附录 A（规范性） 弹条扣压力试验方法 28

附录 B（规范性） C4 型弹条残余变形试验方法 33

附录 C（规范性） FC 型弹条残余扣压力试验方法 35

附录 D（规范性） C4 型弹条疲劳性能试验方法 37

附录 E（规范性） FC 型弹条疲劳性能试验方法 39

附录 F（资料性） YW-I 结构组装和配置 41

附录 G（资料性） YW-II 结构组装和配置 45

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2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 3395.2-2015《高速铁路扣件 第2部分：弹条IV型扣件》，与TB/T 3395.2-2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 将“弹条IV型扣件”更改为“弹条纵向插入式结构(YW-I)”，并将“弹条横向插入式结构(YW-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6.1.1.11，2015版的5.1.11、5.2.6）；
- d) 增加了绝缘轨距块熔融峰温性能要求（见6.1.4.8）；
- e) 更改了橡胶垫板压缩永久变形性能要求（见6.1.5.4，2015版的5.5.4）；
- f) 更改了绝缘轨距块排水率试验方法（见7.1.3.3，2015版的6.3.3）；
- g) 更改了绝缘轨距块内部空隙性能试验方法（见7.1.3.8，2015版的6.3.7）；
- h) 更改了组装性能检验规则（见8.1，2015版的7.1）；
- i) 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、安徽省巢湖铸造厂有限责任公司、河北翼辰实业集团股份有限公司。

本部分主要起草人：肖俊恒、方杭玮、宁迎智、伍卫凡、李承亮、宁晓红、张力峰、盛红喜、张欢、闫子权、李子睿。

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2部分：有砟轨道无挡肩扣件

1 范围

本文件规定了高速铁路有砟轨道无挡肩扣件的组成、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有砟轨道无挡肩扣件。

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 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 443-1989 L-AN 全损耗系统用油
- 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 718 铸造用生铁
- 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 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 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 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 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 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
- HG/T 3866 硫化橡胶 压缩耐寒系数的测定
- TB/T 1495 弹条I型扣件
- TB/T 2478 弹条金相组织评级图

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

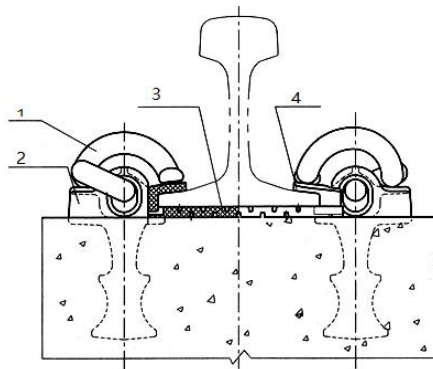
4 扣件组成

4.1 结构组成

高速铁路有砟轨道无挡肩扣件分弹条纵向插入式结构（YW-I）和弹条横向插入式结构（YW-II）两种。

4.2 弹条纵向插入式结构

弹条纵向插入式结构（以下简称YW-I）由弹条、绝缘轨距块、橡胶垫板和预埋铁座组成。该结构的连接组装见图1。



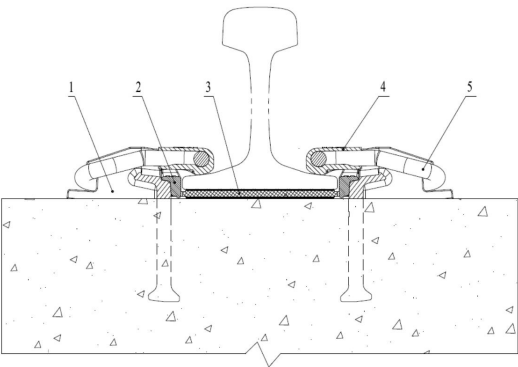
标引序号说明：

- 1——弹条；
- 2——预埋铁座；
- 3——橡胶垫板；
- 4——绝缘轨距块。

图1 YW-I 结构组装示意

4.3 弹条横向插入式结构

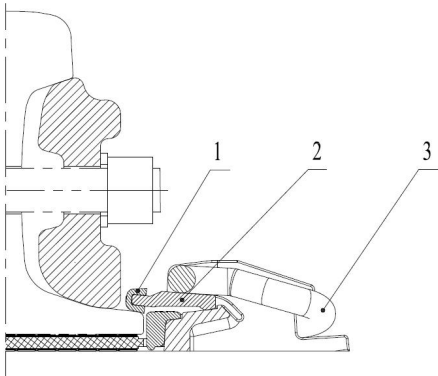
弹条横向插入式结构（以下简称YW-II）由弹条、绝缘帽、轨距挡块、橡胶垫板和预埋铁座组成。该结构的连接组装见图2。



- 标引序号说明：
- 1——预埋铁座；
 - 2——轨距挡块；
 - 3——橡胶垫板；
 - 4——绝缘帽；
 - 5——弹条。

图 2 YW-II 结构组装示意

钢轨接头处弹条更换为FC1502型弹条，移除绝缘帽，并在弹条下方增加覆盖板和绝缘套。连接组装见图3。



- 标引序号说明：
- 1——绝缘套；
 - 2——覆盖板；
 - 3——弹条。

图 3 钢轨接头处 YW-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) YW-I结构：采用C4型弹条时不应小于9 kN。

- b) YW-II结构：常规阻力配置时（采用FC 1504型弹条）不应小于9 kN，小阻力配置时（采用FC 1306型弹条）应为4.0 kN ±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) YW-I结构：采用C4型弹条时不应小于20 kN。
b) YW-II结构：采用FC 1504型弹条时不应小于18 kN，采用FC 1306型弹条时不应小于6 kN。

5.3 组装疲劳性能

扣件在标准组装状态下的组装疲劳性能试验按TB/T 3395. 1进行。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 %。

5.4 绝缘性能

按GB/T XXXX. 5测试时，扣件的绝缘电阻不应小于5 kΩ。

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，预埋铁座在混凝土枕中的抗拔力不应小于60 kN，试验后预埋铁座不应损坏，预埋铁座周边混凝土应无肉眼可见的裂纹，但在靠近预埋铁座处允许有少量砂浆剥离。

6 零部件技术要求

6.1 YW-I 结构

6.1.1 弹条

6.1.1.1 原材料

弹条的原材料应为60Si2Mn或不低于其性能的Φ20 mm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	≤ 0.20
4	石墨碳	≤ 1.5 级

表 1 弹条原材料性能（续）

序号	项 目	要 求
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。

6.1.1.3 外观

弹条不应有影响组装的毛刺和刻痕，尾部小圆弧部分不应有明显折痕和褶皱。

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 44 HRC ~ 48 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。

6.1.1.7 总脱碳层

弹条的总脱碳层深度不应大于 0.20 mm。

6.1.1.8 扣压力

弹条的扣压力不应小于 11.0 kN。

6.1.1.9 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。

6.1.1.10 疲劳性能

弹条经 5×10^6 次疲劳试验后不应断裂，残余变形不应大于 1.0 mm。

6.1.1.11 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：

- 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 接头弹条

6.1.2.1 原材料

接头弹条的原材料应为60Si2Mn或不低于其性能的 $\Phi 18$ mm热轧弹簧钢。原材料性能应符合GB/T 1222的规定。

6.1.2.2 形式尺寸及标志

接头弹条的形式尺寸及标志应符合设计规定。

6.1.2.3 扣压力

接头弹条的扣压力不应小于8.0 kN。

6.1.2.4 外观、裂纹、硬度、金相组织、总脱碳层和防锈性能

接头弹条的外观、裂纹、硬度、金相组织、总脱碳层和防锈性能应分别符合6.1.1.3、6.1.1.4、6.1.1.5、6.1.1.6、6.1.1.7和6.1.1.11的规定。

6.1.3 预埋铁座

6.1.3.1 原材料

预埋铁座的材质应为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

预埋铁座的形式尺寸及标志应符合设计规定。

6.1.3.3 外观

预埋铁座的外观应符合GB/T 1348的规定，冒口位置应设在埋入端，凸出不大于5 mm。轨枕面以上部分合模线上的毛刺不应大于0.5 mm，轨枕面以下部分合模线上的毛刺不应大于2 mm，其余所有毛刺都应清除。

6.1.3.4 力学性能

预埋铁座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

预埋铁座的球化级别不应低于3级。

6.1.4 绝缘轨距块

6.1.4.1 原材料

绝缘轨距块的原材料应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 $^{\circ}\text{C}$	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 $\Omega \cdot \text{cm}$	$\geq 1 \times 10^{14}$ (出模, 密封干燥)
		$\geq 1 \times 10^{10}$ (23 $^{\circ}\text{C}$, 50%, 48h)
7	玻璃纤维含量	30 % ~ 35 %

6.1.4.2 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。

6.1.4.3 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。

6.1.4.4 排水率

绝缘轨距块的排水率不应小于0.5 %。

6.1.4.5 硬度

绝缘轨距块的硬度不应小于105 HRR。

6.1.4.6 抗剪性能

绝缘轨距块两端边耳经4.5 kN力剪切后不应破损。

6.1.4.7 冲击韧性

绝缘轨距块经冲击试验后不应破裂。

6.1.4.8 内部空隙

绝缘轨距块的内部不应有气泡或空隙。

6.1.4.9 熔融峰温

绝缘轨距块的熔融峰温不应小于200 $^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.4.10 绝缘电阻

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

6.1.5 橡胶垫板

6.1.5.1 原材料

橡胶垫板的原材料应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。

6.1.5.2 形式尺寸及标志

橡胶垫板的形式尺寸及标志应符合设计规定。

6.1.5.3 外观

橡胶垫板的外观应符合下列规定：

- a) 橡胶垫板的表面不应有缺角和大于2 mm的毛边；
- b) 工作面上应无因杂质、气泡、水纹和闷气造成面积大于9 mm²或深度大于1 mm的单处缺胶；
- c) 工作面上不应有海绵状物。

6.1.5.4 物理性能

橡胶垫板的物理性能应符合表3的规定。

表 3 橡胶垫板的物理性能

序号	项 目		要 求
1	硬度	Shore A	≥ 65
2	拉伸强度	老化前 MPa	≥ 12.5
		老化后 MPa	≥ 10
		变化率	≤ 30 %
3	拉断伸长率	老化前	≥ 250 %
		老化后	≥ 180 %
		变化率	≤ 40 %
4	200%定伸应力（老化前） MPa		≥ 7
5	永久变形	拉伸永久变形(50%，100℃，24 h)	≤ 25 %
		压缩永久变形(50%，100℃，24 h)	≤ 30 %，不破损

6.1.5.5 静刚度

橡胶垫板的静刚度应为60 kN/mm ± 10 kN/mm。

6.1.5.6 动静刚度比

橡胶垫板的动静刚度比不应大于2.0。

6.1.5.7 疲劳性能

橡胶垫板经 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%。

6.1.5.8 工作电阻

橡胶垫板的工作电阻不应小于 $1 \times 10^8 \Omega$ 。

6.1.5.9 耐油性

橡胶垫板经耐油性试验后质量变化率不应大于20%。

6.1.5.10 压缩耐寒系数

在严寒地区采用时，橡胶垫板和复合垫板的压缩耐寒系数不应小于0.5。

6.2 YW-Ⅱ 结构

6.2.1 弹条

6.2.1.1 原材料

弹条的原材料应为56SiCr7或不低于其性能的 $\Phi 15 \text{ mm}$ （FC 1504型弹条、FC 1502型弹条）或 $\Phi 13 \text{ mm}$ （FC 1306型弹条）热轧弹簧钢。

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，尾部圆弧部分不应有明显折痕和褶皱。

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44 HRC \sim 48 HRC。

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，心部允许有微量的断续铁素体。

6.2.1.7 总脱碳层

弹条的总脱碳层深度不应大于弹条直径的1.5%。

6.2.1.8 扣压力

弹条的扣压力应符合表4的规定。

表 4 FC 型弹条扣压力

单位为千牛

序号	弹条型号	要求
1	FC 1504	≥ 10.0
2	FC 1502	≥ 8.0
3	FC 1306	≥ 3.0

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 次疲劳试验后不应断裂，如有绝缘帽，绝缘帽不应损坏。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：

- 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。

6.2.2 预埋铁座

6.2.2.1 原材料

预埋铁座的材质应为QT 500-7。球墨铸铁用生铁的性能应符合GB/T 718规定。

6.2.2.2 形式尺寸及标志

预埋铁座的形式尺寸及标志应符合设计规定。

6.2.2.3 外观

预埋铁座的外观应符合GB/T 1348的规定，冒口位置应设在埋入端，凸出不大于5 mm。轨枕面以上部分合模线上的毛刺不应大于0.5 mm，轨枕面以下部分合模线上的毛刺不应大于2 mm，其余所有毛刺都应清除。

6.2.2.4 力学性能

预埋铁座的抗拉强度不应小于500 MPa，断后伸长率不应小于7 %。

6.2.2.5 金相组织

预埋铁座的球化级别不应低于3级。

6.2.3 轨距挡块、绝缘帽和绝缘套

6.2.3.1 原材料

轨距挡块、绝缘帽和绝缘套的原材料为聚酰胺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5的规定。

表 5 轨距挡块、绝缘帽和绝缘套原材料物理机械性能

序 号	项 目	要 求
1	密度 g/cm ³	1.10 ~ 1.20
2	黏数 ml/g	≥ 250
3	熔点 ℃	255 ~ 265
4	拉伸强度 MPa	≥ 75
5	弯曲强度 MPa	≥ 50
6	无缺口冲击强度 kJ/m ²	≥ 80
7	体积电阻率 Ω·cm	≥ 1×10 ¹³ (出模、密封干燥)

6.2.3.2 形式尺寸及标志

轨距挡块、绝缘帽和绝缘套的形式尺寸及标志应符合设计规定。轨距挡块抵靠轨底侧棱面的平面度应为0.5 mm。

6.2.3.3 外观

轨距挡块、绝缘帽和绝缘套的表面应色泽一致，无气孔、焦痕、飞边和毛刺等可见缺陷。

6.2.3.4 排水率

轨距挡块、绝缘帽和绝缘套的排水率不应小于0.5 %。

6.2.3.5 抗剪性能

轨距挡块两端边耳经4.5 kN力剪切后不应破损。

6.2.3.6 内部空隙

轨距挡块的内部不应有气泡或空隙。

6.2.3.7 熔融峰温

轨距挡块、绝缘帽和绝缘套的熔融峰温不应小于200 ℃。

6.2.3.8 绝缘电阻

轨距挡块和绝缘帽的绝缘电阻应大于5×10⁶ Ω。

6.2.4 橡胶垫板

6.2.4.1 原材料

橡胶垫板的原材料以天然橡胶为主要成分，不应使用再生胶。原材料性能应符合相关规定。

6.2.4.2 形式尺寸及标志

橡胶垫板的形式尺寸及标志应符合设计规定。

6.2.4.3 外观

橡胶垫板的外观应符合下列规定：

- a) 橡胶垫板的表面不应有缺角和大于1 mm的毛边；
- b) 工作面上应无因杂质、气泡、水纹和闷气造成面积大于9 mm²或深度大于1 mm的单处缺胶；
- c) 工作面上不应有海绵状物。

6.2.4.4 物理性能

橡胶垫板的物理性能应符合表6的规定。

表 6 橡胶垫板的物理性能

序 号	项 目		要 求
1	硬 度	Shore A	58~78
2	拉伸强度	老化前 MPa	≥ 16
		老化后 MPa	≥ 10
		变化率	≤ 40 %
3	拉断伸长率	老化前	≥ 300 %
		老化后	≥ 180 %
		变化率	≤ 40 %
4	200%定伸应力 （老化前） MPa		≥ 7
5	压缩永久变形	70 ℃、24 h	≤ 30 %，不破损
		23 ℃、72 h	≤ 20 %，不破损

6.2.4.5 静刚度

橡胶垫板的静刚度应为60 kN/mm ±10 kN/mm。

6.2.4.6 动静刚度比

橡胶垫板的动静刚度比不应大于2.0。

6.2.4.7 疲劳性能

橡胶垫板经 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 %。

6.2.4.8 工作电阻

橡胶垫板的工作电阻不应小于 $1 \times 10^8 \Omega$ 。

6.2.4.9 耐油性

橡胶垫板经耐油性试验后质量变化率不应大于20 %。

6.2.4.10 压缩耐寒系数

在严寒地区采用时，橡胶垫板的压缩耐寒系数不应小于0.5。

6.2.5 覆盖板

6.2.5.1 原材料

覆盖板的材质为球墨铸铁QT 500-7，球墨铸铁用生铁的性能应符合GB/T 718规定。

6.2.5.2 形式尺寸及标志

覆盖板的形式尺寸及标志应符合设计规定。

6.2.5.3 外观

覆盖板的外观应符合GB/T 1348的规定。

6.2.5.4 力学性能

覆盖板的抗拉强度不应小于500 MPa，断后伸长率不应小于7 %。

6.2.5.5 金相组织

覆盖板的球化级别不应低于3级。

6.2.5.6 防锈性能

覆盖板的防锈性能由供需双方协商确定。

7 试验方法

7.1 YW-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。弹条尾部小圆弧部分应采用直径 $\Phi 17.5$ mm的圆棒检查，圆棒与小圆弧内侧任意接触位置均应相切。

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20 mm ~ 30 mm，在试件断面圆心至1/2半径范围内试验四点，读数精度不应低于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 扣压力

弹条的扣压力试验应按附录A进行。

7.1.1.8 残余变形

弹条的残余变形试验应按附录B进行。

7.1.1.9 疲劳性能

弹条的疲劳性能试验应按附录D进行。

7.1.1.10 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。

7.1.2 预埋铁座

7.1.2.1 形式尺寸及标志

预埋铁座的形式尺寸应采用专用量具和通用量具检查。预埋铁座的标志应目视检查。

7.1.2.2 外观

预埋铁座的外观应目视和采用通用量具检查。

7.1.2.3 力学性能

预埋铁座的力学性能试验采用单铸试块，试验应按GB/T 1348进行。

7.1.2.4 金相组织

预埋铁座的金相组织试验应按GB/T 9441进行，试样应从除浇冒口外的本体中制取。

7.1.3 绝缘轨距块

7.1.3.1 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。

7.1.3.2 外观

绝缘轨距块的外观应目视检查。

7.1.3.3 排水率

绝缘轨距块的排水率试验按下列步骤进行：

- 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：

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

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）。

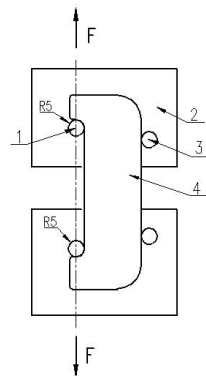
7.1.3.4 硬度

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，取其算术平均值。

7.1.3.5 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；

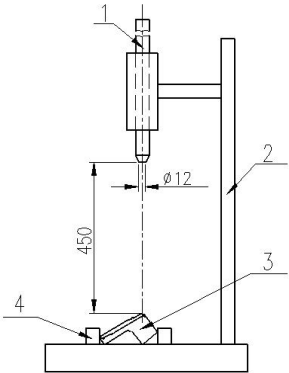
4——被测绝缘轨距块。

图4 绝缘轨距块抗剪性能试验示意

7.1.3.6 冲击韧性

冲击韧性试验在温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下进行，见图5。将绝缘轨距块一枝抵靠底板上的挡板，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

7.1.3.7 内部空隙

将绝缘轨距块沿图6所示截面锯开后目视检查。

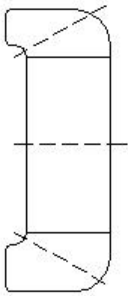


图 6 绝缘轨距块内部空隙试验示意

7.1.3.8 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。

7.1.3.9 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。

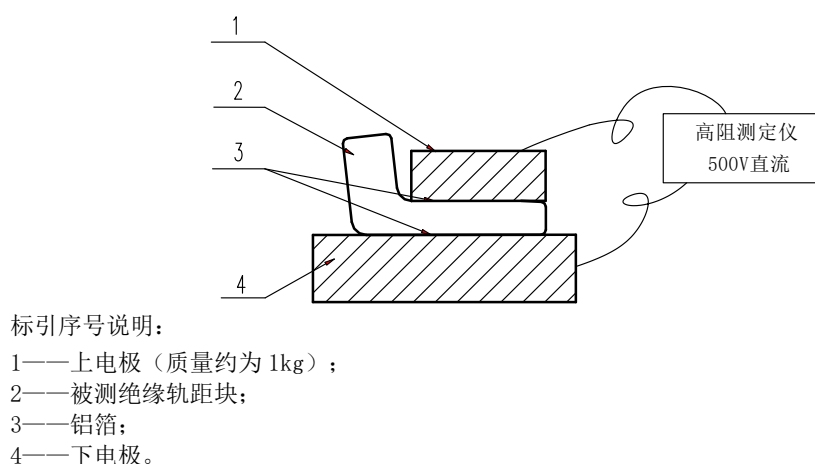


图 7 绝缘轨距块绝缘电阻试验示意

7.1.4 橡胶垫板

7.1.4.1 形式尺寸及标志

橡胶垫板的形式尺寸应采用通用量具检查。橡胶垫板的标志应目视检查。

7.1.4.2 外观

橡胶垫板的外观应目视和采用通用量具检查。

7.1.4.3 硬度

橡胶垫板的硬度试验应按GB/T 531.1进行，采用A型邵氏硬度计进行测定。硬度的测量点应选择在垫板沟槽与沟槽之间的平面上，离垫板边缘不小于10 mm，每块垫板测试5个不同的部位，试验结果取中位数。

7.1.4.4 拉伸强度与拉断伸长率

橡胶垫板的拉伸强度和拉断伸长率试验应按GB/T 528进行，采用1型试样。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。老化试验按GB/T 3512进行，老化条件：70 °C、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。

7.1.4.5 200 %定伸应力

橡胶垫板的200 %定伸应力试验应按GB/T 528进行，采用1型试样。每块垫板取3个试样，试验结果取中位数。

7.1.4.6 拉伸永久变形

橡胶垫板的拉伸永久变形试验制样应按GB/T 528进行，采用1型试样，每块垫板取3个试样。

用夹具将试样拉伸到50%的变形量（25 mm标距拉伸到37.5 mm），将夹具与试样一起放在100℃的恒温箱里保持24 h，随后取出在23℃±2℃条件下冷却30 min，卸掉夹具，试样在23℃±2℃条件下保持24 h，记录原25 mm的标距线的间距 L 。

按公式（2）计算拉伸永久变形 D ，取中位数为测试结果。

$$D = \frac{L-25}{25} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

D ——拉伸永久变形, 用百分数表示(%) ;

L ——试验后原标距线的间距, 单位为毫米(mm)。

7.1.4.7 压缩永久变形

从橡胶垫板中切出一个直径为37 mm的圆形垫片, 垫片的圆心要与沟槽的中心线重合。

测量垫片的厚度 h_0 , 然后将垫片放入压缩夹具, 压缩到原厚度的50%。将其放在100℃的恒温箱里保持24 h, 然后取出在23℃±2℃条件下冷却30 min, 卸掉夹具, 试样在23℃±2℃条件下保持24 h, 测量垫片的厚度 h_1 , 按公式(3)计算压缩永久变形 C :

$$C = \frac{h_0 - h_1}{h_0} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中:

C ——压缩永久变形, 用百分数表示(%) ;

h_0 ——试验前垫片厚度, 单位为毫米(mm) ;

h_1 ——试验后垫片厚度, 单位为毫米(mm)。

7.1.4.8 静刚度

橡胶垫板的静刚度试验应按TB/T 3395.1进行。

7.1.4.9 动静刚度比

取完成静刚度试验后的橡胶垫板按TB/T 3395.1进行动刚度试验, 试验后计算动静刚度比。

7.1.4.10 疲劳性能

橡胶垫板的疲劳性能试验应按TB/T 3395.1进行。

7.1.4.11 工作电阻

橡胶垫板的工作电阻试验应按TB/T 1495进行。

7.1.4.12 耐油性

橡胶垫板的耐油性试验应按GB/T 1690进行, 采用I型试样。每块垫板取3个试样, 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, 试验结果取中位数。

7.1.4.13 压缩耐寒系数试验

橡胶垫板的压缩耐寒系数试验按HG/T 3866进行, 试验温度-40℃, 压缩率20%。从每块橡胶垫板四角处切出3个截面为10 mm×10 mm、厚度为实物厚度的长方体试块, 取算术平均值为测试结果。

7.2 YW-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 230.1进行。试件的取样部位为弹条侧肢中段，截取长度6 mm ~ 10 mm，在试件断面圆心至1/2半径范围内试验四点，读数精度不应低于0.5 HRC，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TB/T 2478进行，试件的取样部位同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

弹条的扣压力试验应按附录A进行。

7.2.1.8 残余扣压力

弹条的残余扣压力试验应按附录C进行。

7.2.1.9 疲劳性能

弹条的疲劳性能试验应按附录E进行。

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 预埋铁座

7.2.2.1 形式尺寸及标志

预埋铁座的形式尺寸应采用专用量具和通用量具检查。预埋铁座的标志应目视检查。

7.2.2.2 外观

预埋铁座的外观应目视和采用通用量具检查。

7.2.2.3 力学性能

预埋铁座的力学性能试验应按GB/T 1348进行，试样从实物中制取，试样标距长度处直径 $\Phi 5\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ 。

7.2.2.4 金相组织

预埋铁座的金相组织试验应按GB/T 9441进行，试样应从除浇冒口外的本体中制取。

7.2.3 轨距挡块、绝缘帽和绝缘套

7.2.3.1 形式尺寸及标志

轨距挡块、绝缘帽和绝缘套的形式尺寸应采用专用量具和通用量具检查。轨距挡块、绝缘帽和绝缘套的标志应目视检查。

7.2.3.2 外观

轨距挡块、绝缘帽和绝缘套的外观应目视检查。

7.2.3.3 排水率

轨距挡块、绝缘帽和绝缘套的排水率试验按下列步骤进行：

a) 轨距挡块、绝缘帽和绝缘套在 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，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) 将轨距挡块、绝缘帽和绝缘套在 $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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（4）计算排水率：

$$P = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

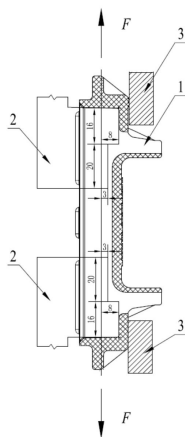
P ——排水率，用百分数表示（%）；

W_1 ——初始质量，单位为克（g）；

W_2 ——加热后质量，单位为克（g）。

7.2.3.4 抗剪性能

将轨距挡块放置剪切装置中，见图8。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，卸载后观察轨距挡块有无破损。



标引序号说明：

- 1——被测轨距挡块；
2——加载块；
3——压块。

图8 轨距挡块抗剪性能试验示意

7.2.3.5 内部空隙

将轨距挡块沿图9所示截面锯开后目视检查。

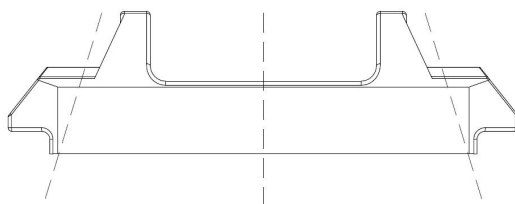


图9 轨距挡块内部空隙试验示意

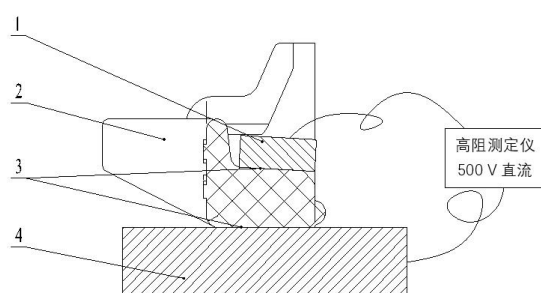
7.2.3.6 熔融峰温

轨距挡块、绝缘帽和绝缘套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

轨距挡块和绝缘帽的绝缘电阻试验采用高阻测定仪测试。试验按下列步骤进行：

- a) 先将轨距挡块水煮2 h，取出后迅速用滤纸揩干表面水分，在轨距挡块接触钢轨前后两面垫以铝箔并分别放置电极，见图10。电极的长度和宽度应不小于轨距挡块接触钢轨前后两面的长度和宽度，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；
2——轨距挡块；
3——铝箔；
4——下电极。

图10 轨距挡块绝缘电阻测试示意

- b) 将绝缘帽水煮2小时，然后将其灌以4 %的盐水，并使盐水水面比绝缘帽顶面低5 mm，以避免试验时盐水外溢。然后将绝缘帽放入罐装4 %盐水的玻璃罐内，并使罐内的盐

水水面与绝缘帽内盐水水面齐平。在500 V直流电压下测定绝缘帽内外盐水之间的电阻值。

7.2.4 橡胶垫板

7.2.4.1 形式尺寸及标志

橡胶垫板的形式尺寸应采用通用量具检查。橡胶垫板的标志应目视检查。

7.2.4.2 外观

橡胶垫板的外观应目视和采用通用量具检查。

7.2.4.3 硬度

橡胶垫板的硬度试验应按GB/T 531.1进行，采用A型邵氏硬度计进行测定。在沿垫板的长度方向切下的扁平长条上测试硬度。在每根样条的长度方向上，等间距的取5个点测量硬度，试验结果取中位数。

7.2.4.4 拉伸强度与拉断伸长率

橡胶垫板的拉伸强度和拉断伸长率试验应按GB/T 528进行，采用2型试样。每块垫板取10个试样，其中5个试样进行老化前性能测试，另外5个试样进行老化后性能测试。老化试验按GB/T 3512进行，老化条件：70 °C、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。

7.2.4.5 200 %定伸应力

橡胶垫板的200 %定伸应力试验应按GB/T 528进行，采用2型试样。每块垫板取5个试样，试验结果取中位数。

7.2.4.6 压缩永久变形

橡胶垫板的压缩永久变形试验应按GB/T 7759.1进行，采用B型试样，所施加的压缩应为试样初始高度的25 %。每块垫板取6个试样，其中3个试样的试验条件为70 °C、24 h，试验结果取中值；另外3个试样的试验条件为23 °C、72 h，试验结果取中值。

7.2.4.7 静刚度

橡胶垫板的静刚度试验应按TB/T 3395.1进行。

7.2.4.8 动静刚度比

取完成静刚度试验后的橡胶垫板按TB/T 3395.1进行动刚度试验，试验后计算动静刚度比。

7.2.4.9 疲劳性能

橡胶垫板的疲劳性能试验应按TB/T 3395.1进行。

7.2.4.10 工作电阻

橡胶垫板的工作电阻试验按TB/T 1495进行。

7.2.4.11 耐油性

橡胶垫板的耐油性试验应按GB/T 1690进行，采用I型试样。每块垫板取3个试样，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，试验结果取中位数。

7.2.4.12 压缩耐寒系数试验

橡胶垫板的压缩耐寒系数试验按HG/T 3866进行，试验温度-40℃，压缩率20%。从每块橡胶垫板四角处切出3个直径为10 mm（试块中心与钉头中心重合）、厚度为实物厚度的圆形试块，取算术平均值为试验结果。

7.2.5 覆盖板

7.2.5.1 形式尺寸及标志

覆盖板的形式尺寸及标志应采用专用量具和通用量具检查。覆盖板的标志应目视检查。

7.2.5.2 外观

覆盖板的外观应目视检查。

7.2.5.3 力学性能

覆盖板的力学性能试验采用单铸试块，试验应按GB/T 1348进行。

7.2.5.4 金相组织

覆盖板的金相组织试验应按GB/T 9441进行，试样应从除浇冒口外的本体中制取。

8 检验规则

8.1 组装性能

组装性能检验为型式检验，检验应按表7进行，每个检验项目各随机抽取2组扣件进行组装性能检验，检验结果均满足要求时判定为合格。

表 7 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、橡胶垫板、绝缘轨距块、轨距挡块和绝缘帽）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) 关键零部件（弹条和绝缘帽）制造商、结构或材质改变时
3	组装疲劳性能	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、橡胶垫板、绝缘轨距块、轨距挡块和绝缘帽）制造商、结构或材质改变时； d) 预埋铁座结构或材质改变时

表 7 组装性能检验（续）

序号	检验项目	检验条件
4	绝缘性能	a) 初次投产或转场生产时； b) 关键零部件（弹条、橡胶垫板、绝缘轨距块、轨距挡块和绝缘帽）结构或材质改变时
5	耐恶劣环境条件性能	初次投产时或转场生产时
6	预埋件抗拔力	a) 初次投产或转场生产时； b) 预埋铁座结构或材质改变时

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8～表11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8～表11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 8 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		√	√	
9	残余变形	S-1	2.5		√	√	适用于 YW-I 结构
10	残余扣压力	S-1	2.5		√	√	适用于 YW-II 结构

表 8 弹条检验规则（续）

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
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，如果再有1件不满足要求，则为不合格			—	√	
12	防锈性能				—	√	

表 9 预埋铁座和覆盖板检验规则

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	一次	√	√	
3	外观	I	4.0	一次	√	√	
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			√	√	适用于YW-I结构预埋铁座和YW-II结构覆盖板
		随机抽取3件预埋铁座进行试验，试验结果均满足要求则为合格			√	√	适用于YW-II结构预埋铁座
5	金相组织	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 10 绝缘轨距块、轨距挡块、绝缘帽和绝缘套检验规则

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	一次	√	√	
3	外观	I	4.0	一次	√	√	
4	排水率（仅适于厂内检验）	S-1	2.5	一次	√	√	
5	硬度	S-1	2.5	一次	√	√	适用于绝缘轨距块
6	抗剪性能	S-1	2.5	一次	√	√	适用于绝缘轨距块、轨距挡块
7	冲击韧性	S-1	2.5	一次	√	√	适用于绝缘轨距块
8	内部空隙	S-1	2.5	一次	√	√	适用于绝缘轨距块、轨距挡块
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			—	√	适用于绝缘轨距块、轨距挡块和绝缘帽

表 11 橡胶垫板检验规则

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	一次	√	√
3	外观	I	4.0	一次	√	√
4	物理性能 (仅适于一年储存期内)	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			√	√
5	静刚度	S-1	2.5	一次	√	√
6	动静刚度比	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			—	√
7	疲劳性能				—	√
8	工作电阻				—	√
9	耐油性				—	√
10	压缩耐寒系数				—	√

9 标志和包装

9.1 标志

零部件应有明显的永久性厂标和产品标记, 绝缘轨距块、橡胶垫板、轨距挡块、绝缘帽和绝缘套还应有明显的永久性制造年份和月份标记。

各零部件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 弹条和预埋铁座宜室内储存, 如露天储存, 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、轨距挡块、绝缘帽和绝缘套不应露天存放，不应和酸、有机溶剂等化学品同库，库房内温度不应超过 60 ℃。

10.1.3 橡胶垫板应在清洁、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、轨距挡块、绝缘帽和绝缘套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)
弹条扣压力试验方法

A.1 符号和定义

S_0 ——被测弹条没有施加提升力时扣压力测试器百分表读数，单位为毫米（mm）；
 S_1 ——被测弹条趾端与特制安装座的间隙为 0.1 mm 时扣压力测试仪百分表读数，单位为毫米（mm）；
 k ——扣压力测试仪百分表读数与扣压力值的标定系数，单位为千牛每毫米（kN/mm）；
 P ——被测弹条的扣压力，单位为千牛（kN）。

A.2 原理

通过提升弹条，测定弹条的扣压力。

A.3 设备

A.3.1 安装座

能模拟弹条标准组装位置的安装座。C4型弹条的安装座见图A.1，FC型弹条的安装座见图A.2。

单位为毫米

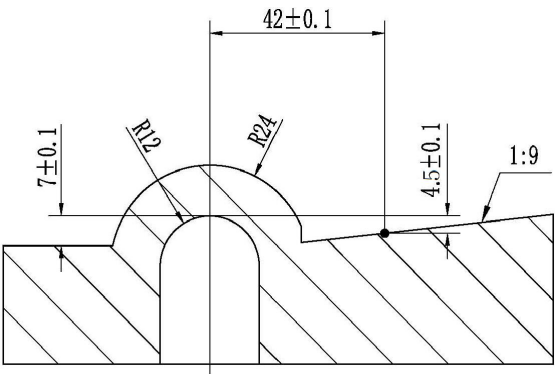


图 A.1 C4 型弹条扣压力试验安装座示意

单位为毫米

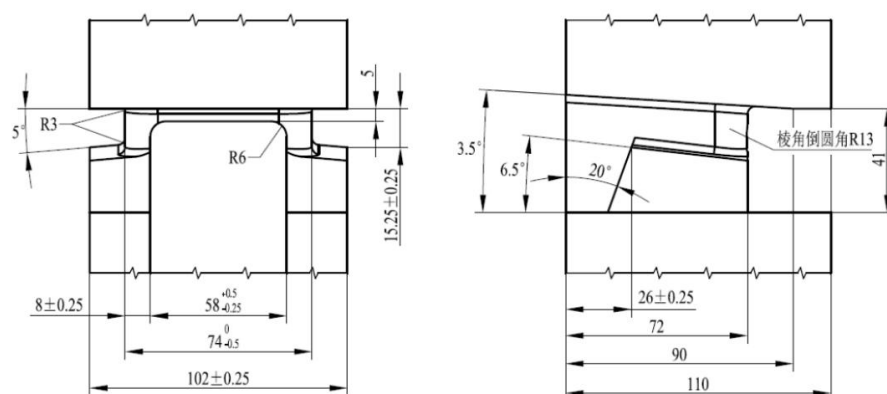


图 A.2 FC 型弹条扣压力试验安装座示意

A. 3. 2 塞尺

厚度0.1 mm的塞尺。

A. 3. 3 直尺

示值误差0.5 mm的直尺。

A. 3. 4 扣压力测试器（基准方法用设备）

能施加并测定20 kN荷载、精度0.1 kN的测试器。

A. 3. 5 百分表（基准方法用设备）

示值误差0.01 mm的百分表。

A. 3. 6 加载设备（替代方法用设备）

静态加载能达到20 kN、精度等级1级的加载设备。

A. 3. 7 力传感器（替代方法用设备）

精度等级1级的力传感器。

A. 3. 8 夹持工装

能夹住弹条趾端并使其提升的工装。

A. 4 试验方法

A. 4. 1 C4型弹条试验

C4型弹条扣压力试验可按基准方法或替代方法进行，仲裁时采用基准方法。

A. 4. 1. 1 基准方法试验步骤

- A. 4. 1. 1. 1 用专用工具将被测弹条按标准组装状态安装在安装座上。
- A. 4. 1. 1. 2 安放测试器，使测试器带螺纹调节托架一端支承在安装座立柱上。
- A. 4. 1. 1. 3 使测试器的内外钩夹住弹条的趾端（钩子外侧面距离弹条趾端端部约5 mm），见图A. 3。

单位为毫米

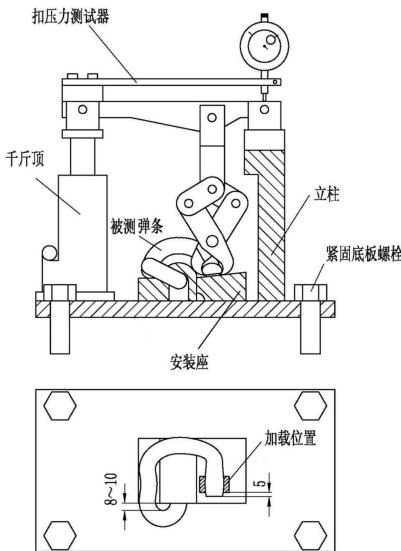


图 A.3 C4 型弹条扣压力基准方法试验示意

- A. 4. 1. 1. 4 调整千斤顶的顶头高度和测试器带螺纹调节托架高度，使吊杆处于即将受力的状态，同时使测试器的主梁呈水平状态。
- A. 4. 1. 1. 5 调整测试器百分表盘面，使百分表的长针指零，读取百分表读数 S_0 。
- A. 4. 1. 1. 6 用压油杆对千斤顶施加油压，测试器的内外钩夹住弹条缓慢提升。当弹条趾端下表面与安装座之间刚好能插入0.1 mm的塞尺时，保持千斤顶的油压不变，读取百分表读数 S_1 。
- A. 4. 1. 1. 7 按公式（A. 1）计算弹条扣压力P：

$$P = k \times (S_1 - S_0) \dots\dots\dots (A. 1)$$

A. 4. 1. 2 替代方法试验步骤

- A. 4. 1. 2. 1 用专用工具将被测弹条按标准组装状态安装在安装座上，见图A. 4。

单位为毫米

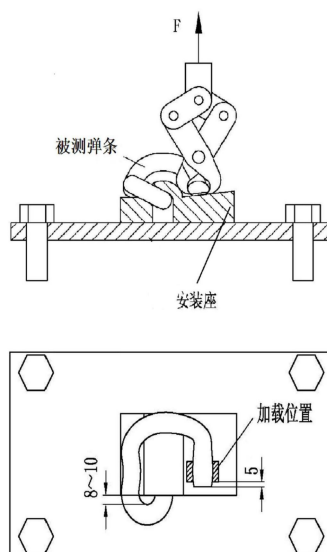


图 A.4 C4 型弹条扣压力替代方法试验示意

A. 4. 1. 2. 2 安放夹持工装夹住弹条趾端（钩子外侧面距离弹条趾端端部约5 mm）。

A. 4. 1. 2. 3 用加载设备以0.5 kN/s ~ 1 kN/s速度给夹持工装施加垂直于安装座底板的荷载，当加载设备不能标示测试力值或测试精度不满足要求时，可在夹持工装与加载设备间安设传感器，夹持工装夹住弹条缓慢提升，当弹条趾端下表面与安装座之间刚好能插入0.1 mm的塞尺时，此时的拉力即为弹条扣压力 P 。

A. 4. 2 FC型弹条试验

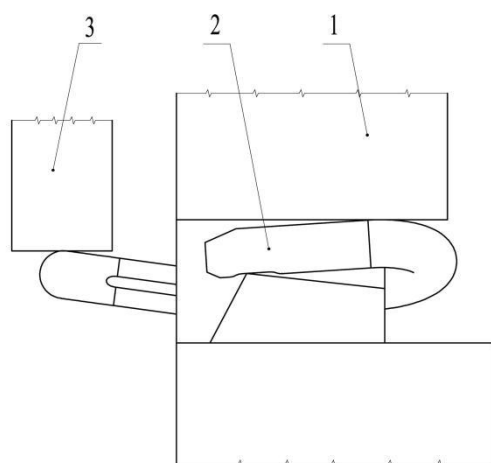
A. 4. 2. 1 用专用工具将被测弹条按标准组装状态安装在安装座上，使弹条左右两个侧趾上的凹槽中间位置与安装座上的接触点对齐。

A. 4. 2. 2 用加载设备以0.5 kN/s ~ 1 kN/s速度向加载头施加荷载使弹条前端向下产生垂向位移，见图A. 5。当弹条位移达到如表A. 1所列设计组装位移时，记录此时加载头施加的荷载。将弹条卸载后停留3 min后再重复加载一次，取第二次测试的结果为弹条扣压力 P 。

表 A. 1 FC型弹条设计组装位移

单位为毫米

序号	弹条型号	设计组装位移
1	FC1504	14.0
2	FC1502	12.0
3	FC1306	12.0



标引序号说明：

- 1——安装座；
- 2——被测弹条；
- 3——加载头。

图 A.5 FC 型弹条扣压力试验示意

A.5 试验报告

试验报告应至少包括以下内容：

- a) 被测弹条名称和型号；
- 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

(规范性)

C4 型弹条残余变形试验方法

B.1 符号和定义

h_0 ——试验前被测弹条在测量点处的相对高程，单位为毫米（mm）；

h_1 ——试验后被测弹条在测量点处的相对高程，单位为毫米（mm）；

Δh ——被测弹条的残余变形，单位为毫米（mm）。

B.2 原理

通过试验机向弹条施加荷载，测定弹条的残余变形。

B.3 设备

B.3.1 试验机

加载速率0.5 kN/s ~ 1 kN/s，静态加载能达到20 kN、精度等级1级的试验机。

B.3.2 加力架

能模拟弹条标准组装位置的加力架。

B.3.3 加载块

与弹条接触面斜度为1:9的加载块。

B.3.4 弹条趾端高程测量胎具

能模拟弹条安装位置的胎具。

B.3.5 百分表

示值误差0.01 mm的百分表。

B.3.6 直尺

示值误差0.5 mm的直尺。

B.4 试验步骤

B.4.1 将弹条装入置于测量平台上的弹条趾端高程测量胎具中，使弹条小圆弧内侧与胎具端部相距8 mm ~ 10 mm，并在弹条中肢与胎具一侧的位置划上标志线。在弹条趾端压扁部分中心位置测量趾端高程，记为 h_0 。

B.4.2 将弹条从趾端高程测量胎具中取出，放入加力架中，使弹条小圆弧内侧与胎具端部相距8 mm ～ 10 mm。楔入垫块，并将加载块放在弹条的趾端上，见图B. 1。

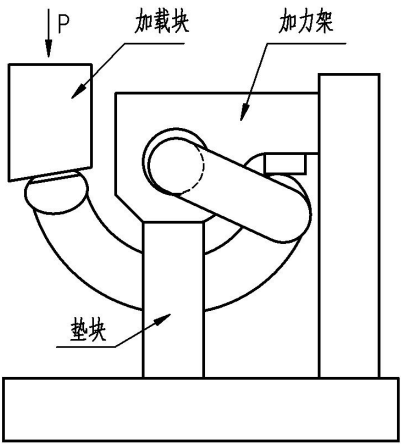


图 B.1 弹条残余变形试验示意

B.4.3 将加力架连同弹条放置在试验机上，以0.5 kN/s ～ 1 kN/s速度加载，使弹条趾端向下产生垂向位移。当荷载加至14 kN 时稳定5 s，然后缓慢卸载回零，如此重复三次。

B.4.4 将弹条取出并重新装入弹条趾端高程测量胎具中，使弹条中肢的标志线与胎具一侧相吻合，在弹条相同位置测量趾端高程，记为 h_1 。

B.4.5 按公式（B. 1）计算弹条残余变形 Δh ：

$$\Delta h = h_1 - h_0 \cdots \cdots \cdots (B.1)$$

B. 5 试验报告

试验报告应至少包括以下内容：

- a) 被测弹条名称和型号；
- 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 C

(规范性)

FC 型弹条残余扣压力试验方法

C.1 符号和定义

F_1 ——试验前被测弹条的扣压力，单位为千牛（kN）；

F_2 ——试验后被测弹条的扣压力，单位为千牛（kN）；

ε ——扣压力变化率，用百分数表示（%）。

C.2 原理

通过试验机向弹条施加荷载，测定弹条的残余扣压力。

C.3 设备

C.3.1 试验机

加载速率0.5 kN/s ~ 1 kN/s，静态加载能达到20 kN、精度等级1级的试验机。

C.3.2 安装座

能模拟弹条标准组装位置的安装座，见图A.2。

C.4 试验步骤

FC1504型和FC1306型弹条残余扣压力试验在安装绝缘帽情况下进行；FC1502型弹条直接进行残余扣压力试验。

弹条残余扣压力试验按下列步骤进行：

- 按附录A的试验方法进行FC型弹条扣压力测试，测得的扣压力记为试验前扣压力 F_1 ；
- 用专用工具将被测弹条按标准组装状态安装在安装座上，使弹条左右两个侧趾上的凹槽中间位置与安装座上的接触点对齐。以0.5 kN/s ~ 1 kN/s速度向加载头施加荷载使弹条前端向下产生垂向位移，见图A.5。当达到如表C.1所列荷载时稳定5 s，然后缓慢卸载回零，如此重复三次；

表 C.1 FC型弹条荷载

单位为千牛

序号	弹条型号	荷载
1	FC1504	11.0
2	FC1502	10.0
3	FC1306	4.0

- 将试验后的弹条再按附录A的试验方法进行弹条扣压力测试，测得的扣压力记为试验后扣压力 F_2 ；

d) 按公式 (C.1) 计算弹条扣压力变化率 ε :

$$\varepsilon = \frac{F_1 - F_2}{F_1} \times 100\% \dots\dots\dots (C.1)$$

C.5 试验报告

试验报告应至少包括以下内容:

- a) 被测弹条名称和型号;
- 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 D
(规范性)
C4 型弹条疲劳性能试验方法

D.1 符号和定义

h_0 ——试验前被测弹条在测量点处的相对高程，单位为毫米（mm）；

h_1 ——试验后被测弹条在测量点处的相对高程，单位为毫米（mm）；

Δh ——被测弹条的残余变形值，单位为毫米（mm）。

D.2 原理

通过试验机向弹条施加周期位移，测定弹条的残余变形。

D.3 设备

D.3.1 试验机

能以 4 Hz ~ 16 Hz 频率施加周期位移 $-1.0\text{ mm} \sim +0.5\text{ mm}$ 的试验机。

D.3.2 加力架

能模拟弹条标准组装位置的加力架。

D.3.3 加载块

与弹条接触面斜度为 1:9 的加载块。

D.3.4 弹条趾端高程测量胎具

能模拟弹条安装位置的胎具。

D.3.5 百分表

示值误差 0.01 mm 的百分表。

D.3.6 直尺

示值误差 0.5 mm 的直尺。

D.4 试验步骤

- D.4.1 将弹条装入置于测量平台上的弹条趾端高程测量胎具中，使弹条小圆弧内侧与胎具端部相距 8 mm ～ 10 mm，并在弹条中肢与胎具一侧的位置划上标志线。在弹条趾端压扁部分中心位置测量趾端高程，记为 h_0 。
- D.4.2 将弹条从趾端高程测量胎具中取出，放入加力架中，使弹条小圆弧内侧与胎具端部相距 8 mm ～ 10 mm。楔入垫块，并将加载块放在弹条的趾端上。
- D.4.3 在试验机上加加载，使弹条趾端向下产生 13 mm 垂向位移，以此位移为基础施加 -1.0 mm ～ +0.5 mm 动态位移，见图 D.1。荷载循环 5×10^6 次，加载频率 4 Hz ～ 16 Hz。

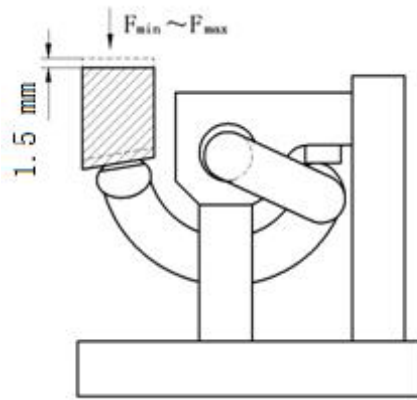


图 D.1 弹条疲劳试验示意

- D.4.4 试验结束后取出弹条，并重新装入弹条趾端高程测量胎具中，使弹条中肢的标志线与胎具一侧相吻合，在弹条相同位置测量趾端高程，记为 h_1 。
- D.4.5 按公式 (D.1) 计算弹条残余变形 Δh ：

$$\Delta h = h_1 - h_0 \dots\dots\dots (D.1)$$

D.5 试验报告

- 试验报告应至少包括以下内容：
- a) 被测弹条名称和型号；
 - 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 E
(规范性)
FC 型弹条疲劳性能试验方法

E.1 符号和定义

F_1 ——试验前被测弹条的扣压力，单位为千牛（kN）；
 F_2 ——试验后被测弹条的扣压力，单位为千牛（kN）；
 ε ——扣压力变化率，用百分数表示（%）。

E.2 原理

通过试验机向弹条施加周期位移，测定弹条的残余扣压力。

E.3 设备

E.3.1 试验机

能以 4 Hz ~ 16 Hz 频率施加周期位移-1.0 mm ~ + 0.5 mm 的试验机。

E.3.2 安装座

能模拟弹条标准组装位置的安装座，见图 A.2。

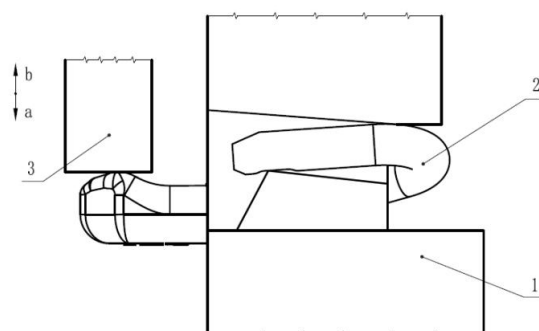
E.4 试验步骤

FC1504型和FC1306型弹条疲劳性能试验在安装绝缘帽情况下进行；FC1502型弹条直接进行疲劳性能试验。

弹条疲劳性能试验按下列步骤进行：

- a) 按附录A的试验方法进行FC型弹条扣压力测试，测得的扣压力记为试验前扣压力 F_1 ；
- b) 用专用工具将被测弹条按标准组装状态安装在安装座上，使弹条左右两个侧趾上的凹槽中间位置与安装座上的接触点对齐。在试验机上加载，使弹条前端向下产生如表A.1所列的设计组装位移，以此位移为基础施加-1.0 mm ~ +0.5 mm动态位移，见图E.1。荷载循环 5×10^6 次，加载频率4 Hz ~ 16 Hz；
- c) 试验结束后取出弹条，再按附录A的试验方法进行弹条扣压力测试，测得的扣压力记为试验后扣压力 F_2 ；
- d) 按公式（E.1）计算弹条扣压力变化率 ε ：

$$\varepsilon = \frac{F_1 - F_2}{F_1} \times 100\% \quad \text{..... (E.1)}$$



标引序号说明：

1——弹条固定座；

2——被测弹条；

3——加载头；

a——弹条动态位移上限值；

b——弹条动态位移下限值。

图 E.1 弹条疲劳试验示意

E.5 试验报告

试验报告应至少包括以下内容：

- a) 被测弹条名称和型号；
- 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 F
(资料性)
YW-I 结构组装和配置

F.1 零部件组成

F.1.1 扣件零部件清单如表F.1所示。

表 F.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 3395.2	弹条 C4 (JA、JB)	2	60Si2Mn	1.3 kg
2	TB/T 3395.2	预埋铁座 TZ4	2	QT 450-10	2.8 kg
3	TB/T 3395.2	绝缘轨距块 G4 (G4J)	2	玻纤增强聚酰胺 66	109 cm ³
4	TB/T 3395.2	橡胶垫板 RP4	1	天然或合成橡胶	245 cm ³

F.1.2 弹条分C4、JA和JB三种，一般地段采用C4型弹条，钢轨接头处采用JA和JB型弹条。JA型弹条与7、8、9号接头绝缘轨距块配用，JB型弹条与10、11、12、13号接头绝缘轨距块配用。

F.1.3 绝缘轨距块（以下简称轨距块）分一般地段使用的轨距块G4和钢轨接头处使用的接头轨距块G4J两种，每种轨距块又各有7个规格，即7、8、9、10、11、12和13号。标准轨距时外侧采用9号、内侧采用11号。

F.2 钢轨位置调整

单股钢轨左右位置调整量：-4 mm～+2 mm；轨距调整量：-8 mm～+4 mm。

F.3 配套轨枕接口

配套轨枕中预埋铁座的埋设位置和精度见图F.1，轨枕承轨面设1:40轨底坡。

单位为毫米

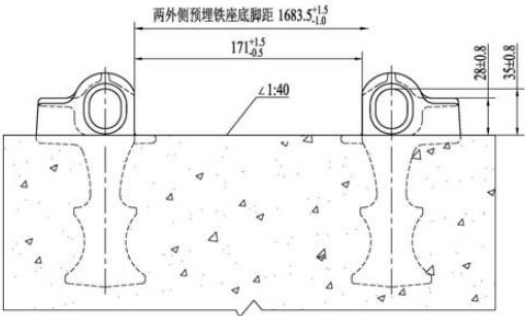


图 F.1 YW-I 结构配套轨枕接口示意

F.4 铺设顺序及要求

F.4.1 清除两预埋铁座间轨枕承轨面的泥污和预埋铁座孔内的砂浆，清除轨底的泥污。

F.4.2 铺设橡胶垫板。将橡胶垫板放在两预埋铁座之间，橡胶垫板两侧的槽口中心线与预埋铁座中心线应对齐，见图F.2。

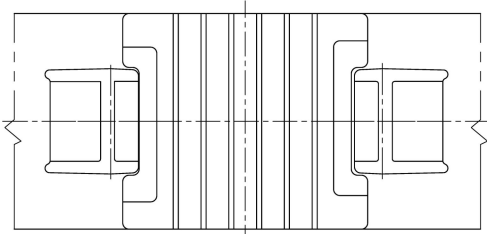


图 F.2 橡胶垫板铺设示意

F.4.3 铺设钢轨。

F.4.4 按表F.2安设轨距块，轨距块的边耳应扣住预埋铁座（见图F.3），钢轨与轨距块、轨距块与预埋铁座间缝隙之和大于1 mm时调换不同号码轨距块，不能猛烈敲击使其入位。

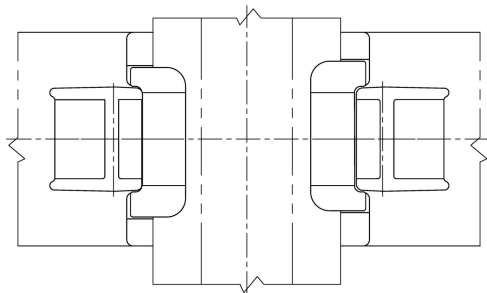


图 F.3 轨距块安装示意

F.4.5 安放弹条。安装弹条前，钢轨、橡胶垫板和轨枕承轨面之间应密贴，且钢轨轨底上表面应与绝缘轨距块密贴。然后采用专用工具安装弹条，弹条中肢入孔位置要放平、放正（见图F.4）。安装时不宜生拉硬扳，用力要适中，支点与加力点要正确。如遇个别弹条就位困难时，在使用安装工具的同时可用小锤轻敲弹条尾部，使用弹条小圆弧内侧与预埋铁座端部相距约8 mm ~ 10 mm。

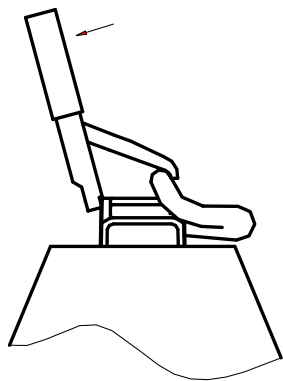


图 F.4 弹条安装示意

表 F. 2 YW-I 结构轨距块配置表

轨距调整量 mm	左股钢轨		右股钢轨	
	外侧	内侧	内侧	外侧
-8	13	7	7	13
-7	12	8	7	13
-6	12	8	8	12
-5	11	9	8	12
-4	11	9	9	11
-3	10	10	9	11
-2	10	10	10	10
-1	9	11	10	10
0	9	11	11	9
+1	8	12	11	9
+2	8	12	12	8
+3	7	13	12	8
+4	7	13	13	7

F. 4. 6 安放弹条，采用专用工具安装弹条，弹条中肢入孔位置要放平、放正（见图F. 4）。安装时不宜生拉硬扳，用力要适中，支点与加力点要正确。如遇个别弹条就位困难时，在使用安装工具的同时可用小锤轻敲弹条尾部，使用弹条小圆弧内侧与预埋铁座端部相距约8 mm ~ 10 mm。

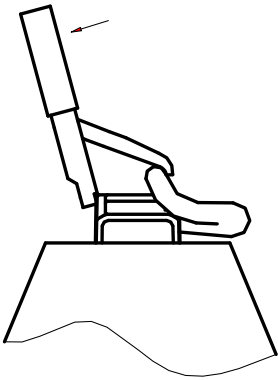


图 F.4 弹条安装示意

- F. 4. 7 检查轨距和轨向，如不符合要求，调换不同号码的轨距块。
- F. 4. 8 如遇有轨枕空吊、高低和水平不平顺或三角坑时，应及时进行起道捣固，不应在轨下安设调高垫板，以免造成弹条残余变形甚至折断。
- F. 4. 9 无缝线路应力放散时，应采用工具将弹条卸下（见图 F. 5）。应力放散结束后，检查橡胶垫板和轨距块位置是否正确，如有错位，调整后再安装弹条。

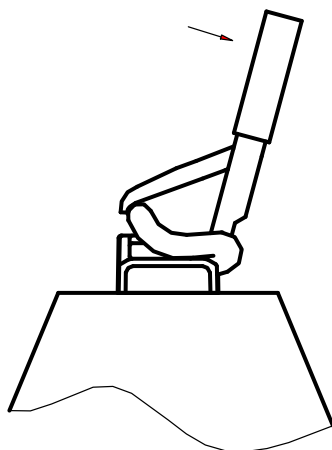


图 F.5 弹条拆卸示意

附 录 G
(资料性)
YW-II 结构组装和配置

G.1 零部件组成G.1.1 扣件零部件清单见表G.1和表G.2。

表 G.1 每组 YW-II 扣件零部明细表

序号	标准号	名称	数量	材料	质量或体积
1	TB/T 3395.2	弹条FC1504/FC1306	2	56SiCr7	1.2 kg/0.8 kg
2	TB/T 3395.2	绝缘帽8494/12133	2	聚酰胺 66	58 cm ³ /70 cm ³
3	TB/T 3395.2	轨距挡块8690/8274	2	聚酰胺 66	75 cm ³
4	TB/T 3395.2	预埋铁座8888	2	QT500-10	2.8 kg
5	TB/T 3395.2	橡胶垫板12623	1	天然橡胶	228 cm ³

表 G.2 每组接头 YW-II 扣件零部明细表

序号	标准号	名称	数量	材料	质量或体积
1	TB/T 3395.2	弹条FC1502	2	56SiCr7	1.2 kg
2	TB/T 3395.2	绝缘套7294	2	聚酰胺 66	14 cm ³
3	TB/T 3395.2	覆盖板8285	2	QT500-10	0.3 kg
4	TB/T 3395.2	轨距挡块8690/8274	2	聚酰胺 66	75 cm ³
5	TB/T 3395.2	预埋铁座8888	2	QT500-10	2.8 kg
6	TB/T 3395.2	橡胶垫板12623	1	天然橡胶	228 cm ³

G.1.2 弹条分FC1504型、FC1502型和FC1306型三种。一般地段采用FC1504型弹条（配用8494型绝缘帽），小阻力地段采用FC1306型弹条（配用12133型绝缘帽）。此外，钢轨接头处采用FC1502型弹条（不安装绝缘帽）、绝缘套和覆盖板。

G.1.3 轨距挡块共有10种规格，厚度分别为6 mm（8691），7 mm（9816），8 mm（7551），9 mm（8272），10 mm（8690），11 mm（8274），12 mm（8102），13 mm（8277），14 mm（9556）和15 mm（8999），标准轨距时钢轨内侧采用11 mm厚轨距挡块，钢轨外侧采用10 mm厚轨距挡块。

G.2 钢轨位置调整量

单股钢轨左右位置调整量：－4 mm～＋4 mm；轨距调整量：－8 mm～＋8 mm。

G.3 配套轨枕接口

配套轨枕中预埋铁座的埋设位置和精度如图G.1所示，轨枕承轨面设1:40轨底坡。

单位为毫米

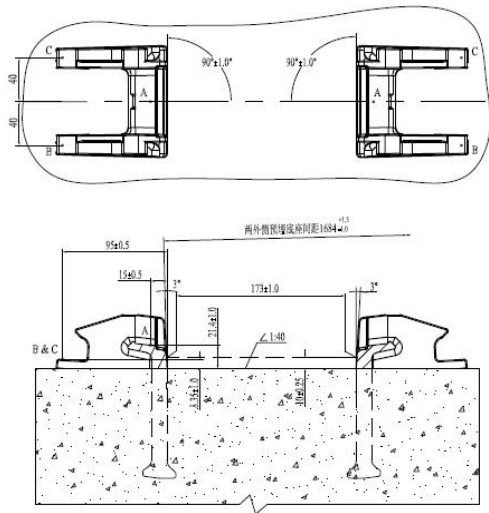


图 G.1 YW-II 结构配套轨枕接口示意

G.4 铺设顺序及要求

- G.4.1 清除两预埋铁座间轨枕承轨面的泥污和预埋铁座孔内的砂浆，清除轨底的泥污。
- G.4.2 铺设橡胶垫板，将橡胶垫板放在两预埋铁座之间。
- G.4.3 按表G.3安装10 mm和11 mm厚轨距挡块，不能猛烈敲击使其入位。
- G.4.4 铺设钢轨。
- G.4.5 安装弹条。安装弹条前，钢轨、橡胶垫板和轨枕承轨面之间应密贴，且钢轨轨底上表面与承轨槽两侧轨距挡块上表面之间不存在较大高度偏差。然后采用专用工具安装弹条，见图G.2。安装时不宜生拉硬扳，用力要适中，支点与加力点要正确。弹条安装到位后，弹条两侧的底脚应顶住轨距挡块，间隙应不大于2 mm。



图 G.2 弹条安装示意

表 G.3 扣件轨距挡块配置表

轨距调整量(mm)	左股钢轨		右股钢轨	
	外侧	内侧	内侧	外侧
-8	14	7	7	14
-7	13	8	7	14
-6	13	8	8	13
-5	12	9	8	13
-4	12	9	9	12
-3	11	10	9	12
-2	11	10	10	11
-1	10	11	10	11
0	10	11	11	10
+1	9	12	11	10
+2	9	12	12	9
+3	8	13	12	9
+4	8	13	13	8
+5	7	14	13	8
+6	7	14	14	7
+7	6	15	14	7
+8	6	15	15	6

G.4.6 检查轨距和轨向，如不符合要求，调换不同号码的轨距挡块。

G.4.7 如遇有轨枕空吊、高低和水平不平顺或三角坑时，应及时进行起道捣固，不应在轨下安设调高垫板，以免造成弹条残余变形甚至折断。

G.4.8 无缝线路应力放散时，应采用工具将弹条卸下（见图 G.3）。应力放散结束后，检查橡胶垫板和轨距挡块位置是否正确，如有错位，调整后再安装弹条。



图 G.3 弹条拆卸示意

铁路行业标准《高速铁路扣件 第2部分：有砟轨道无挡肩扣件》

(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起草《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 2 部分。

本部分是对 TB/T 3395.2-2015《高速铁路扣件 第 2 部分:弹条 IV 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,有砟轨道无挡肩扣件包括弹条 IV 型扣件和 FC 型扣件,是无螺栓的无挡肩弹性不分开式扣件,主要应用于高速铁路有砟轨道无挡肩轨枕。《高速铁路扣件 第 2 部分:弹条 IV 型扣件》(TB/T 3395.2-2015)自发布以来,对规范弹条 IV 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 FC 型扣件在高速铁路的应用,需将其技术要求纳入本标准;另外,需完善弹条 IV 型扣件的金属件防锈性能、绝缘轨距块熔融峰温、组装性能检验规则等技术要求,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、安徽省巢湖铸造厂有限责任公司和河北翼辰实业集团股份有限公司等单位成立了标准起草组,对弹条 IV 型扣件和 FC 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 2 部分：有砟轨道无挡肩扣件》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	肖俊恒、方杭玮、李承亮、盛红喜、张欢、闫子权、李子睿	肖俊恒主持标准编制，负责第 1 章、第 3 章、附录 F 的编制及主持全面协调工作； 方杭玮负责第 2 章、4.1、5.1、5.2、5.4、5.5、附录 B 的编制及全文的标准化审核； 李承亮负责第 8 章、6.1、附录 D 的编制； 盛红喜负责 4.2、6.2、附录 C、附录 E、附录 G 的编制； 张欢负责 7.1 的编制； 闫子权负责附录 A 的编制； 李子睿负责 7.2 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	宁迎智	宁迎智负责 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	安徽省巢湖铸造厂有限责任公司	宁晓红	宁晓红负责第 9 章的编制。
5	河北翼辰实业集团股份有限公司	张力峰	张力峰负责第 10 章的编制。

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有砟轨道无挡肩扣件的组成、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；适用于高速铁路有砟轨道无挡肩扣件。
- 3.2 本部分的主要技术要求包括高速铁路有砟轨道无挡肩扣件 YW-I 结构和 YW-II 结构的扣件组成、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、预埋铁座、橡胶垫板）等。

3.3 本部分符合法律、行政法规的规定。

3.4 本部分结合弹条 IV 型扣件和 FC 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 弹条原材料（本部分 6.1.1.1 表 1）

参考《弹簧钢》（GB/T 1222），规定了弹簧钢的非金属夹杂物技术内容，明确了硫化物、氧化铝、硅酸盐和球状氧化物的级别，确保了弹条原材料的塑性、韧性和疲劳性能，提高了弹条的冷、热加工性能，保证了弹条在现场的使用性能。

4.2 金属件防锈性能（本部分 6.1.1.11）

参考《客货共线铁路扣件通用技术条件》（TB/T 3519），规定了弹条防锈性能技术内容，明确了中性盐雾试验和二氧化硫腐蚀试验技术要求和试验方法，确保弹条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。

4.3 尼龙件熔融峰温（本部分 6.1.4.8）

参考《弹条 I 型扣件》（TB/T 1495），规定了绝缘轨距块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。

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2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、安徽省巢湖铸造厂有限责任公司和河北翼辰实业集团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，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和中国铁路设计集团有限公司纳入标准起草单位。

标准起草组
2026年5月