

ICS 45.080
S 11



团

体 标 准

T/ZZB 1443—2019

轨道扣件 轨下（橡胶/复合）垫板

Orbital fasteners rail pad (rubber/composite)



2019 - 12 - 18 发布

2019 - 12 - 31 实施

浙江省品牌建设联合会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 1

5 技术要求 2

6 试验方法 4

7 检验规则 6

8 产品标志、包装、运输和储存 8

9 质量承诺 8



前 言

本标准依据GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口管理。

本标准由台州市标准化研究院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：浙江天台祥和实业股份有限公司。

本标准参与起草单位：台州市标准化研究院。

本标准主要起草人：汤啸、汤娇、杨君平、余杰倩、苏晨、陈璋、应献、潘启航。

本标准评审专家组组长：成德芳。

本标准由台州市标准化研究院负责解释。



轨道扣件 轨下（橡胶/复合）垫板

1 范围

本标准规定了轨道扣件轨下（橡胶/复合）垫板的基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、产品标志、包装、运输、储存和质量承诺。

本标准适用于客货共线和高速铁路轨道扣件轨下（橡胶/复合）垫板产品。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 528 不硫化橡胶或热塑性弹性体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：邵尔硬度计法（邵尔硬度）

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

GB/T 3280 不锈钢板冷轧钢板和钢带

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

TB/T 1352 铁路线路术语

TB/T 2626—1995 铁道混凝土枕轨下用橡胶垫板技术条件和第1号修改单

TB/T 3395.1—2015 高速铁路轨道扣件 第1部分：通用技术条件

TB/T 3395.2—2015 高速铁路轨道扣件 第2部分：弹条IV型扣件

TB/T 3395.3—2015 高速铁路轨道扣件 第3部分：弹条V型扣件

TB/T 3395.4—2015 高速铁路轨道扣件 第4部分：WJ-7型扣件

TB/T 3395.5—2015 高速铁路轨道扣件 第5部分：WJ-8型扣件

3 术语和定义

TB/T 1352界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本要求

4.1 研发设计

4.1.1 应具备模拟仿真、模流分析的能力，用于产品设计开发。

4.1.2 拥有产品配方知识产权，可对成型模具和生产工艺参数进行合理性验证。

4.1.3 技术人员应掌握专业技术知识，能胜任产品设计、工艺工装、过程控制和检测等各方面工作，并具有一定的质量管理知识。

4.2 材料

- 4.2.1 橡胶垫板和复合垫板，橡胶部分的原材料以天然橡胶或合成橡胶为主要成分，不应使用再生胶。
- 4.2.2 复合垫板由不锈钢和橡胶硫化而成。不锈钢板采用 1.2 mm 厚的 06Cr18Ni11Ti 或不低于其防腐性能的牌号，原材料性能应符合 GB/T 3280 的规定。

4.3 工艺与装备

- 4.3.1 橡胶材料配料采用自动配料生产线，生产线应自动称量、自动流转、自动复核总量。
- 4.3.2 密炼设备采用自动炼胶控制系统，每种料应自动计量并自动投料，精度 $\pm 1\%$ ；设备可根据设定的温度和时间可自动匹配调整。
- 4.3.3 硫化采用自动硫化装置，硫化机应自动合模升压、排气、升压，如此循环数次后进入硫化状态。

4.4 检测能力

- 4.4.1 应具备对产品的静刚度、动刚度、动静刚度比、疲劳性能进行检测的能力。
- 4.4.2 应具备拉伸强度、拉断伸长率、200 %定伸应力、永久变形、耐油性、工作电阻、阿克隆磨耗、压缩耐寒系数的检测能力。
- 4.4.3 拉力试验、动静刚度试验、称量等设备精度均达到 1 级，老化试验箱温度均匀度达到 3℃。

5 技术要求

5.1 形式尺寸

形式尺寸应符合设计图纸的要求。

5.2 外观

- 5.2.1 高速铁路轨道扣件表面不应有缺胶或影响使用的毛边，工作面上应无杂质、气泡、水纹、闷气造成的单处缺胶或海绵状物。
- 5.2.2 客货共线铁路轨道扣件垫板表面应平整、修边整齐、外观质量应符合表 1 的规定。

表1 客货共线铁路轨道扣件垫板外观质量

缺陷名称	要 求
缺角	在两端四个定位脚上，不应有体积大于一脚的三分之一的缺角。
缺胶	工作面上应无因杂质、气泡、水纹和闷气造成的单处缺胶。
海绵	工作面上应无海绵状物，四个定位脚上的海绵状物体积不应大于三分之一角。
毛边	不应大于3mm。

5.3 物理性能

高速铁路轨道扣件（弹条Ⅳ型、弹条Ⅴ型和WJ-7型扣件橡胶垫板和复合垫板）的理化性能指标应符合表2规定，高速铁路轨道扣件（WJ-8型扣件橡胶垫板和复合垫板）的理化性能指标应符合表3规定，客货共线铁路轨道扣件垫板的理化性能指标应符合表4规定。

表2 高速铁路轨道扣件（弹条Ⅳ型、弹条Ⅴ型和WJ-7型扣件橡胶垫板和复合垫板）理化性能指标

序号	项 目		单 位	指 标
1	邵尔硬度		ShoreA	≥ 65
2	拉伸强度 (70℃, 168 h)	老化前	MPa	≥ 14
		老化后	MPa	≥ 11
		变化率	—	$\leq 30\%$
3	拉断伸长率 (70℃, 168 h)	老化前	—	$\geq 260\%$
		老化后	—	$\geq 185\%$
		变化率	—	$\leq 40\%$
4	200%定伸应力		MPa	≥ 9.8
5	永久变形 (100℃, 24 h)	拉伸50 %永久变形	—	$\leq 25\%$
		压缩50 %永久变形	—	$\leq 20\%$
6	耐油性（46#机油，常温，24 h，质量变化率）		—	$\leq 20\%$
7	工作电阻		Ω	$\geq 1 \times 10^9$

表3 高速铁路轨道扣件（WJ-8型扣件橡胶垫板和复合垫板）理化性能指标

序号	项 目		单 位	指 标
1	邵尔硬度		ShoreA	≥ 80
2	拉伸强度	老化前	MPa	≥ 14
		老化后	MPa	≥ 11
3	拉断伸长率	老化前	—	$\geq 260\%$
		老化后	—	$\geq 185\%$
4	200%定伸应力		MPa	≥ 9.8
5	压缩永久变形（100℃, 24 h）		—	$\leq 25\%$
6	阿克隆磨耗		$\text{cm}^3/1.6 \text{ km}$	≤ 0.6
7	工作电阻		Ω	$\geq 1 \times 10^9$

表4 客货共线铁路轨道扣件理化性能指标

序号	项 目		单 位	指 标
1	拉伸强度	老化前	MPa	≥ 14
		老化后	MPa	≥ 11
2	拉断伸长率	老化前	—	$\geq 260\%$
		老化后	—	$\geq 185\%$
3	200 %定伸应力		MPa	≥ 11
4	恒定压缩永久变形（100℃, 24 h）		—	$\leq 20\%$
5	阿克隆磨耗		$\text{cm}^3/1.6 \text{ km}$	≤ 0.6
6	工作电阻		Ω	$\geq 1 \times 10^9$

5.4 动静刚度

垫板的静刚度和动静刚度比应符合表5规定。

表5 垫板刚度值指标

扣件类型	垫板名称	静刚度值 (kN/mm)	动静刚度比
高速铁路轨道扣件 (弹条IV型、弹条 V型和WJ-7型)	橡胶垫板RP4、橡胶垫板RP5、复合垫板CRP5	60±10	≤2.0
	橡胶垫板WJ7-A、复合垫板WJ7-A	35±5	≤1.5
	橡胶垫板WJ7-B、复合垫板WJ7-B	25±5	≤1.5
客货共线 铁路轨道扣件	轨下垫板50-10、轨下垫板60-10R	90-120	≤2.0
	轨下垫板 60-10	55-80	≤2.0
	轨下垫板 60-12	40-60	≤2.0

5.5 疲劳性能

高速铁路轨道扣件用橡胶垫板和复合垫板经 3×10^6 次荷载循环后不应裂损，永久变形不大于10%，静刚度变化率不应大于15%。

5.6 耐低温性能

5.6.1 压缩耐寒系数：高速铁路轨道扣件（弹条IV型、弹条V型和WJ-7型扣件橡胶垫板和复合垫板）的压缩耐寒系数不应小于0.5。

5.6.2 低温静刚度变化率：在严寒地区使用时，客货共线铁路轨道扣件轨下垫板（50-10、60-10、60-10R、60-12）的低温静刚度变化率不应大于20%。

5.7 粘合剥离强度

高速铁路轨道扣件复合垫板的不锈钢板与橡胶部分的粘合破坏形式为R，剥离强度不应小于4kN/m。

6 试验方法

6.1 形式尺寸检验

垫板的形式尺寸检验采用通用量具测量。

6.2 外观检查

垫板的外观采用目视和通用工量具测量。

6.3 物理性能检验

6.3.1 硬度试验

硬度试验按GB/T 531.1进行，采用邵氏A型硬度计进行测试，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10mm，每块垫板测试5个不同的部位，试验结果取中位数。

6.3.2 拉伸强度和拉断伸长率试验

拉伸强度和拉断伸长率试验按GB/T 528进行，采用1型试样。老化试验按GB/T 3512进行，老化前后试样各三个。老化完毕后，试样需停放16h再进行测试，试验结果取中位数。其中高速铁路轨道扣件（弹

条Ⅳ型、弹条Ⅴ型和WJ-7型扣件橡胶垫板和复合垫板）老化条件为：70℃，168 h；高速铁路轨道扣件（WJ-8型扣件橡胶垫板和复合垫板）、客货共线铁路轨道扣件的老化条件为：100℃，72 h。

6.3.3 200%定伸应力试验

200%定伸应力试验按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。

6.3.4 拉伸永久变形试验

拉伸永久变形试验按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。取中位数为测试结果。

拉伸永久变形按下列公式计算：

$$D = \frac{L - 25}{25} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

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）。

6.3.5 压缩永久变形试验

压缩永久变形试验按TB/T3395.2—2015中6.4.7、TB/T3395.3—2015中6.3.7、TB/T3395.4—2015中6.6.7、TB/T3395.5—2015中6.4.3、TB/T2626—1995中附录A的方法进行检验。

6.3.6 阿克隆磨耗试验

阿克隆磨耗试验按TB/T2626—1995中5.1和5.2的方法进行检验。

6.3.7 工作电阻试验

工作电阻试验按TB/T2626—1995中附录B的方法进行检验。

6.3.8 耐油性试验

耐油性试验按TB/T3395.2—2015中6.4.8、TB/T3395.3—2015中6.3.8、TB/T3395.4—2015中6.6.8的方法进行检验。

6.3.9 静刚度试验

6.3.9.1 高速铁路轨道扣件（弹条Ⅳ型、弹条Ⅴ型和WJ-7型扣件橡胶垫板和复合垫板）：按TB/T 3395.1—2015附录A进行。

6.3.9.2 客货共线铁路轨道扣件：按TB/T3395.1—2015附录A进行，其中最大加载值为100 kN，F₁和F₂分别为20 kN和80 kN。

6.3.10 动静刚度比试验

高速铁路轨道扣件（弹条Ⅳ型、弹条Ⅴ型和WJ-7型扣件橡胶垫板和复合垫板）：取完成静刚度试验的垫板按TB/T 3395.1—2015附录B进行动刚度试验，试验后计算动静刚度比。

6.3.11 疲劳性能试验

疲劳性能试验按TB/T 3395.1—2015附录C进行。

6.3.12 压缩耐寒系数试验

压缩耐寒系数试验按照TB/T3395.2—2015中6.4.13、TB/T3395.3—2015中6.3.14、TB/T3395.4—2015中6.6.14的方法进行检验。

6.3.13 低温静刚度变化率试验

客货共线铁路轨道扣件轨下垫板的室温和低温静刚度试验按TB/T 3395.1—2015附录A进行，其中最大加载值为100 kN， F_1 和 F_2 分别为20 kN和80 kN。

6.3.14 粘合剥离强度试验

粘合剥离强度试验按照TB/T3395.3—2015中6.3.10、TB/T3395.4—2015中6.6.10、TB/T3395.5—2015中6.4.4的方法进行检验。

7 检验规则

7.1 检验类别

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

产品出厂检验应逐批检验，每一批次不应大于10000件，抽样方法按GB/T2828.1，检验内容为表6～表8中检验类别为出厂检验的项目。

7.3 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6～表8中的所有项目。

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

表6 高速铁路轨道扣件（弹条Ⅳ型、弹条Ⅴ型、WJ-7型橡胶垫板和复合垫板）检验规则

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	形式尺寸	一次抽样	I	各分项均为2.5	√	√
2	外观及标志		I	4.0	√	√
3	邵尔硬度		各随机抽取2件橡胶垫板分别进行试验，试验结果均满足要求则为合格。		√	√
4	拉伸强度				√	√
5	拉断伸长率				√	√
6	200%定伸应力				√	√
7	永久变形				√	√
8	工作电阻				√	√
9	粘合剥离强度		S-1	2.5	√	√
10	静刚度		S-1	2.5	√	√

表6 (续)

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
11	耐油性	一次抽样	随机抽取2件橡胶垫板分别进行试验，试验结果均满足要求则为合格。	—	—	√
12	动静刚度比				—	√
13	疲劳性能				—	√
14	压缩耐寒系数				—	√

表7 高速铁路轨道扣件 (WJ-8 型橡胶垫板和复合垫板) 检验规则

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	形式尺寸	一次抽样	I	各分项均为2.5	√	√
2	外观及标志		I	4.0	√	√
3	邵尔硬度		阿克隆磨耗为半成品，其余各项目随机抽取2件垫板分别进行试验，试验结果均满足要求则为合格。	—	√	√
4	拉伸强度				√	√
5	拉伸伸长率				√	√
6	200%定伸应力				√	√
7	压缩永久变形				√	√
8	阿克隆磨耗				√	√
9	工作电阻				√	√
10	粘合剥离强度				√	√

表8 客货共线铁路轨道扣件检验规则

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	形式 尺寸	定位角间距	一次抽样	I	2.5	√	√
2		宽 度			2.5	√	√
3		厚 度			2.5	√	√
4	标志、厂标和年月标记				1.0	√	√
5	外 观				6.5	√	√
6	拉伸强度		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 （仅适于一年储存期内）。			√	√
7	拉断伸长率					√	√
8	200%定伸应力					√	√
9	恒定压缩永久变形					√	√
10	静刚度		随机抽取3件垫板进行试验，试验结果均满足要求则为合格。			√	√
11	工作电阻		各随机抽取2件垫板分别进行试验，试验结果均满足要求则为合格。			—	√
12	阿克隆磨耗		随机抽取0.5kg半成品进行试验，试验结果均满足要求则为合格。			—	√
13	低温静刚度变化率		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。			—	√

8 产品标志、包装、运输和储存

8.1 产品标志

产品本体应有明显的永久性厂标、产品标记、制造年份和追溯号。

8.2 包装

8.2.1 产品应用袋（箱）包装牢固。包装物在正常运输过程中不得损坏。每袋（箱）产品应附有出厂合格证。

8.2.2 产品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) 重量；
- e) 制造商名称；
- f) 制造批号；
- g) 制造日期。

8.2.3 出厂合格证上至少应有如下内容：

- a) 公司名称；
- b) 产品名称；
- c) 规格型号；
- d) 执行标准；
- e) 数量；
- f) 日期（制造/检验）。

8.3 运输

产品在运输时，不应剧烈碰撞、抛摔。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，并应防止曝晒。

8.4 储存

应在清洁、通风、不被日光直射、远离热源及化学试剂污染处储存，储存期为一年。在储存期内，轨下垫板各项性能指标不得低于本技术标准的规定。

9 质量承诺

9.1 每批货物都应附制造商质量保证书，如质量问题，制造商应负责包修或免费更换。

9.2 客户对产品质量提出诉求时，制造商应在 8 小时内做出响应，48 小时内会同客户进行现场调查。