

TB

中华人民共和国铁路行业标准

TB/T 3435—20XX

代替 TB/T 3435—2016

铁路混凝土桥梁防水 梁端防水装置

Waterproof of railway concrete bridges waterproof device for bridge
joint

（征求意见稿）

本稿完成于 2026 年 9 月 9 日

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

20XX – XX – XX 发布

20XX – XX – XX 实施

国家铁路局 发布

目 次

前 言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 橡胶带型梁端防水装置 3

5 弹性体型梁端防水装置 6

6 检验规则 12

7 标志、包装、储存和运输 15

附录 A（规范性） 夹持性能试验方法 17

附录 B（规范性） 防水橡胶带穿行阻力试验方法 18

附录 C（规范性） 防水橡胶带安装阻力试验方法 19

附录 D（规范性） 防水橡胶带拆除阻力试验方法 20

附录 E（规范性） 弹性体型梁端防水装置低周疲劳性能试验方法 21

附录 F（规范性） 弹性体型梁端防水装置高周疲劳性能试验方法 23

附录 G（规范性） 防水试验方法 25

附录 H（规范性） 静载试验方法 27

附录 I（规范性） 流平长度试验方法 28

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。

本文件代替 TB/T 3435—2016《铁路混凝土桥梁梁端防水装置》。与TB/T 3435—2016相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了特殊要求时的规格描述（见 2016 年版的 4.1.2）；
- b) 增加了快速更换橡胶带型梁端防水装置的型号（见 4.1.3）；
- c) 增加了橡胶带型梁端防水装置的一般要求（见 4.2.1）；
- d) 增加了快速更换橡胶带型梁端防水装置成品性能要求（见 4.2.2.2、4.2.2.3）；
- e) 增加了铝合金材料的牌号（见 4.2.3.1.2）；
- f) 增加了快速更换橡胶带型梁端防水装置的试验方法（见 4.3.2.1、4.3.2.3~4.3.2.5、附录 A~附录 D）；
- g) 增加了弹性体型梁端防水装置的规格、分类、型号及结构（见 5.1）；
- h) 更改了弹性体型梁端防水装置的一般要求（见 5.2.1）；
- i) 增加了弹性体型梁端防水装置的试验方法（见 5.3、附录 E~附录 I）；
- j) 增加了快速更换橡胶带型梁端防水装置出厂检验要求（见 6.2.1）；
- k) 增加了弹性体型梁端防水装置出厂检验要求（见 6.2.2）；
- l) 增加了快速更换橡胶带型梁端防水装置型式检验要求（见 6.3.1）；
- m) 增加了弹性体型梁端防水装置型式检验要求（见 6.3.2）；
- n) 增加了弹性体型梁端防水装置标志、包装、储存和运输的要求（见 7）。

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，中国铁路经济规划研究院有限公司，中国铁路设计集团有限公司，中铁工程设计咨询集团有限公司，中铁第四勘察设计院集团有限公司，中铁二院工程集团有限责任公司，河北宝力工程装备股份有限公司。

本文件主要起草人：王乐然，苏永华，臧晓秋，焦亚萌，董全霄，张程，孙大斌，陈海涛，聂利芳，鄢勇，赵建林。

本文件历次版本发布情况为：

本文件于2016年首次发布，本次为第一次修订。

铁路混凝土桥梁防水 梁端防水装置

1 范围

本文件规定了铁路混凝土桥梁梁端防水装置的术语和定义，规格、型号、分类及结构，技术要求，试验方法，检验规则，标志、包装、储存和运输。

本文件适用于铁路混凝土桥梁橡胶带型梁端防水装置和弹性体型梁端防水装置。

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（包括所有修改单）适用于本文件。

- GB/T 528—2009 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定
- GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值
- GB 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋
- GB 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 1682 硫化橡胶 低温脆性的测定 单试样法
- GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法
- GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 3190—2020 变形铝及铝合金化学成分
- 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 3672.1—2025 橡胶制品的公差 第1部分：尺寸公差
- GB/T 3672.2—2025 橡胶制品的公差 第2部分：几何公差
- GB/T 4171 耐候结构钢
- GB/T 5210—2006 色漆和清漆 拉开法附着力试验
- GB/T 6892 一般工业用铝及铝合金挤压型材
- GB/T 7759.1—2015 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第1部分：在常温及高温条件下
- GB/T 7762 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验
- GB/T 13477.1 建筑密封材料试验方法 第1部分：试验基材的规定
- GB/T 13477.3—2017 建筑密封材料试验方法 第3部分：使用标准器具测定密封材料 挤出性的方法
- GB/T 13477.8—2017 建筑密封材料试验方法 第8部分：拉伸粘结性的测定
- GB/T 13477.10—2017 建筑密封材料试验方法 第10部分：定伸粘结性的测定
- GB/T 13477.11—2017 建筑密封材料试验方法 第11部分：浸水后定伸粘结性的测定
- GB/T 13477.17—2017 建筑密封材料试验方法 第17部分：弹性恢复率的测定
- GB/T 13912 金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方法
- GB/T 14522—2008 机械工业产品用塑料、涂料、橡胶材料人工气候老化试验方法 荧光紫外灯
- GB/T 16777—2008 建筑防水涂料试验方法
- GB/T 39693.2—2025 硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定 第2部分：橡胶国际硬度(10IRHD～100IRHD)
- GB/T 39693.4—2025 硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定 第4部分：用邵氏硬度计法(邵尔硬度)测定压入硬度
- TB/T 3274 铁路混凝土梁配件多元合金共渗防腐技术条件
- JB/T 5943 工程机械 焊接件通用技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

梁端防水装置 waterproof device for bridge joint

设置在桥梁梁端、对相邻梁端或梁与桥台间的下部结构起到防水作用、并可适应梁体变形的装置，包括橡胶带型梁端防水装置和弹性体型梁端防水装置。

3.2

橡胶带型梁端防水装置 rubber strip type waterproof device for bridge joint

由异型型材、防水橡胶带等组成的梁端防水装置，包括普通橡胶带型梁端防水装置和快速更换橡胶带型梁端防水装置。

3.3

快速更换橡胶带型梁端防水装置 conveniently replaceable rubber strip type waterproof device for bridge joint

能够实现便捷装拆橡胶带的橡胶带型梁端防水装置称为快速更换橡胶带型梁端防水装置。

3.4

弹性体型梁端防水装置 elastomer type waterproof device for bridge joint

由弹性体、界面涂料、面涂料等部分组成的梁端防水装置。

3.5

异型型材 special shaped section

橡胶带型梁端防水装置中由钢材热轧或铝合金挤压成型、用于固定防水橡胶带并与梁端或桥台连接的结构部件。

3.6

防水橡胶带 waterproof rubber strip

橡胶带型梁端防水装置中由胶料模压硫化或挤出硫化而成、嵌固在异型型材的型腔（凹槽）内，通过自身变形适应梁体伸缩的防水部件。

3.7

弹性体 elastomer

弹性体型梁端防水装置中与混凝土梁端结构粘结，并由自身变形适应梁端变形、可防水的弹性密封材料。

3.8

界面涂料 base coating

弹性体型梁端防水装置中涂装在梁端表面，改善弹性体与梁端界面粘结性能的涂料。

3.9

面涂料 surface coating

弹性体型梁端防水装置中涂装在弹性体材料上表面，提高弹性体耐候性的涂料。

3.10

型腔 profile steel cavity

橡胶带型梁端防水装置中用于橡胶带穿行、固定的异型型材空腔。

4 橡胶带型梁端防水装置

4.1 规格、分类、型号及结构

4.1.1 规格

橡胶带型梁端防水装置适应 30mm~200mm 的梁缝伸缩量，其伸缩量分为 7 级：30mm（±15mm）、60mm（±30mm）、80mm（±40mm）、100mm（±50mm）、120mm（±60mm）、160mm（±80mm）和 200mm（±100mm）。

4.1.2 分类

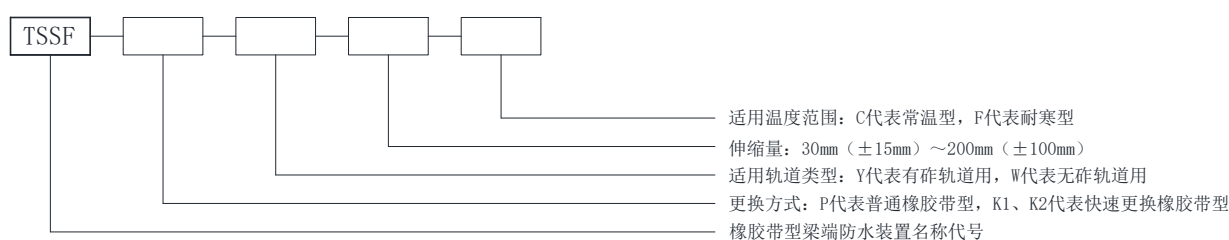
4.1.2.1 按适用轨道类型分为有砟轨道用（代号 Y）和无砟轨道用（代号 W），有砟轨道用防水装置应设置挡道砟钢盖板。

4.1.2.2 按适用温度范围（月平均温度）分为常温型和耐寒型，常温型防水装置适用于-25℃~+60℃，代号 C；耐寒型防水装置适用于-40℃~+60℃，代号 F。

4.1.2.3 按安装或更换工艺分为普通橡胶带型和快速更换橡胶带型，其中快速更换橡胶带型梁端防水装置按异型型材截面型腔的数量分为单腔、双腔，代号分别为 K1、K2。

4.1.3 型号

橡胶带型梁端防水装置的型号由名称代号、更换方式代号、适用轨道类型代号、伸缩量和适用温度范围代号组成，表示如下：



示例 1：TSSF-P-Y-100-F，表示伸缩量为 100mm（±50 mm）、有砟轨道桥梁用、耐寒型、普通橡胶带型梁端防水装置。

示例 2：TSSF-K2-W-160-C，表示伸缩量为 160mm（±80 mm）、无砟轨道桥梁用、常温型、双腔式快速更换橡胶带型梁端防水装置。

4.1.4 结构

橡胶带型梁端防水装置通常由异型型材、防水橡胶带（锁紧条）、锚筋、钢盖板及盖板定位螺栓等主要部件组成。

4.2 技术要求

4.2.1 一般要求

橡胶带型梁端防水装置应按本标准和规定程序批准的设计文件生产制造。

4.2.2 成品性能

4.2.2.1 橡胶带型梁端防水装置应满足注满水后 24h 无渗漏。

4.2.2.2 橡胶带型梁端防水装置的异型型材对防水橡胶带的夹持力应满足在 5kN/m 的作用力下持荷 15 min，防水橡胶带嵌固端在异型型材的固定型腔内无脱落，且防水橡胶带无裂纹、无断裂。双腔快速更换橡胶带型梁端防水装置尚应满足反向夹持性能，在 2.5kN/m 的作用力下持荷 15min，防水橡胶带嵌固端不应从异型型材的固定型腔内脱落，且防水橡胶带无裂纹、无断裂。

4.2.2.3 快速更换橡胶带型梁端防水装置的防水橡胶带最大穿行阻力不应大于 3kN；双腔快速更换橡胶带型梁端防水装置的防水橡胶带的安装及拆除阻力不应大于 3kN。

4.2.3 材料性能

4.2.3.1 金属材料

4.2.3.1.1 异型型材为钢材时型腔（凹槽）应热轧成型或采用热轧钢板机加工成型，不应焊接成型。异型型材在全长范围内不应采用分段焊接，异型型材的材料牌号和等级应符合设计要求。采用低合金高强度结构钢或耐候结构钢时，力学性能和化学成分应满足 GB/T 1591 或 GB/T 4171 的规定，低合金高强度结构钢的等级不宜低于 Q355B，耐候结构钢的等级不宜低于 Q355NHB。

4.2.3.1.2 异型型材为铝合金材料时除两端翘头部分以外，沿长度方向应连续挤压成型，翘头部分与异型型材本体连接应满足设计要求。铝合金材料牌号为 6005，化学成分应符合 GB/T 3190 的规定，力学性能应符合 GB/T 6892 的规定。

4.2.3.1.3 钢盖板的材料牌号和等级应符合设计要求。采用低合金高强度结构钢或耐候结构钢时，力学性能和化学成分应满足 GB/T 1591 或 GB/T 4171 的规定，低合金高强度结构钢的等级不宜低于 Q355B，耐候结构钢的等级不宜低于 Q355NHB。

4.2.3.1.4 锚固钢筋的材料牌号和等级应满足设计要求。采用钢筋混凝土用热轧光圆钢筋和热轧带肋钢筋时，钢筋的技术要求应符合 GB 1499.1 和 GB 1499.2 的规定。

4.2.3.1.5 梁端防水装置其他金属部件的材料性能应符合设计要求。

4.2.3.2 非金属材料

4.2.3.2.1 防水橡胶带应采用氯丁橡胶、天然橡胶或三元乙丙橡胶，不应使用再生胶。耐寒型防水橡胶带应采用天然橡胶或三元乙丙橡胶，胶料的物理机械性能应符合表 1 的规定。

表 1 胶料的物理机械性能

检验项目	技术指标		
	氯丁橡胶	天然橡胶	三元乙丙橡胶
硬度（23℃±2℃） IRHD	55±5	55±5	55±5
拉伸强度（23℃±2℃） MPa	≥15	≥16	≥14
拉断伸长率（23℃±2℃）	≥350%	≥350%	≥300%
脆性温度 °C	≤-40	≤-55	≤-60
恒定压缩永久变形（试验条件：室温×24h）	≤20%	≤20%	≤20%
耐臭氧老化 （试验条件：20%伸长，40℃×96h）	200×10 ⁻⁸	50×10 ⁻⁸	200×10 ⁻⁸
	无龟裂		

表 1 胶材的物理机械性能（续）

检验项目		技术指标		
		氯丁橡胶	天然橡胶	三元乙丙橡胶
热空气老化	试验条件	70℃×96h		
	拉伸强度变化率	±15%	±15%	±10%
	拉断伸长率变化率	±25%	±25%	±25%
	硬度变化 IRHD	0~+10	-5~+10	0~+10
耐水性增重率 (试验条件: 室温×144h)		<+4%	<+4%	<+4%
耐油污性体积变化率 (试验条件: 1号标准油, 室温×72h)		<+45%	<+45%	<+45%

4.2.3.2.2 锁紧条采用橡胶材料,胶种应与防水橡胶带一致,胶料的物理机械性能应符合表 1 的规定。

4.2.3.2.3 梁端防水装置其他非金属部件的材料性能应符合设计要求。

4.2.3.3 尺寸偏差

4.2.3.3.1 梁端防水装置机加工件的尺寸偏差应满足设计要求。异型型材沿长度方向的直线度偏差不大于 1.5mm/m, 全长直线度偏差不大于 10mm。

4.2.3.3.2 防水橡胶带与异型型材型腔配合部分的尺寸偏差应满足设计要求。防水橡胶带在自然状态下的厚度偏差应在 0~1mm (含) 范围内, 宽度尺寸偏差应在 0~5mm (含) 范围内, 长度尺寸偏差应为正偏差且不大于设计值的 0.5%。

4.2.3.3.3 机加工件未注公差의线性과角度尺寸的公差应符合 GB/T 1804—2000 的 V 级规定, 形状和位置公差应符合 GB/T 1184—1996 的 L 级规定。

4.2.3.3.4 橡胶件未注公差의尺寸公差应符合 GB/T 3672.1—2025 的 M4 级规定, 几何公差应符合 GB/T 3672.2—2025 的 N 级规定。

4.2.3.4 外观质量

4.2.3.4.1 防水橡胶带表面不应有开裂、缺胶、海绵状缺陷。每延米内有凹陷、气泡、杂质、明疤的数量不应超过 3 处, 且每处缺陷的深度不大于 1mm、面积不大于 10mm²。

4.2.3.4.2 防腐涂装前, 异型型材和钢盖板的表面应清洁、平整, 不应有锈斑、油污、裂纹及机械损伤, 型腔 (凹槽) 内表面应清洁、光滑、平整。上、下表面应平行, 端面应平整。防腐涂装后, 涂装表面应光滑, 不应有涂层脱落、流痕、褶皱等现象。

4.2.3.5 内在质量

4.2.3.5.1 成品梁端防水装置的防水橡胶带在解剖制成标准试片后进行拉伸强度和拉断伸长率试验, 与表 1 相比, 拉伸强度下降不应大于 20%, 拉断伸长率下降不应大于 35%。

4.2.3.6 防腐涂装

4.2.3.6.1 非铝合金或耐候钢材质的异型型材和钢盖板应采用热浸镀锌进行防腐处理, 镀层最小厚度不应小于 70 μm, 平均厚度不应小于 85 μm。热浸镀锌技术要求应符合 GB/T 13912 的规定。

4.2.3.6.2 盖板的连接、定位构件表面防腐层的技术要求应符合 TB/T 3274 的规定。

4.2.3.6.3 锚筋等其他金属部件表面应进行必要的临时防护。

4.2.3.7 组装

4.2.3.7.1 锚筋及附属配件的焊缝位置、焊缝高度应满足设计要求，焊缝不应出现裂纹、夹渣、未融合和未填满弧坑等缺陷，焊缝质量应符合 JB/T 5943 中普通焊缝的规定。

4.2.3.7.2 厂内组装防水橡胶带时应按整套防水装置进行定位连接，确保防水橡胶带在搬运过程中不受挤压和拉拽，避免防水橡胶带脱落和损伤。现场组装防水橡胶带时，应在拆除灌浆模板后进行。防水橡胶带组装完成后，应检查防水橡胶带是否损伤，与异型型材的配合部分是否安装密贴。

4.3 试验方法

4.3.1 材料性能

4.3.1.1 硬度测定应按 GB/T 39693.2 的规定进行。

4.3.1.2 拉伸强度、拉断伸长率测定应按 GB/T 528—2009 的规定进行，采用 1 型试样。

4.3.1.3 脆性温度试验应按 GB/T 1682 的规定进行。

4.3.1.4 恒定压缩永久变形测定应按 GB/T 7759.1—2015 的规定进行，采用 A 型试样。

4.3.1.5 耐臭氧老化试验应按 GB/T 7762 的规定进行。

4.3.1.6 热空气老化试验应按 GB/T 3512 的规定进行。

4.3.1.7 耐水性、耐油性试验应按 GB/T 1690 的规定进行。

4.3.2 成品性能

4.3.2.1 梁端防水装置夹持性能检验按附录 A 的规定进行。

4.3.2.2 梁端防水装置防水性能试验时，在成品梁端防水装置的端部截取 3m 长的一段防水装置，使防水装置处于最大设计拉伸状态并固定，将防水橡胶带的两端及异型型材外侧面封堵，然后在防水橡胶带内注满水，水面应高出防水装置顶面 1cm 以上，24h 后观察是否有渗、漏水现象。

4.3.2.3 快速更换橡胶带型梁端防水装置的防水橡胶带穿行阻力检验按附录 B 的规定进行。

4.3.2.4 双腔快速更换橡胶带型梁端防水装置的防水橡胶带安装阻力检验按附录 C 的规定进行。

4.3.2.5 双腔快速更换橡胶带型梁端防水装置的防水橡胶带拆除阻力检验按附录 D 的规定进行。

4.3.2.6 防水橡胶带的内在质量检验时，拉伸强度和拉断伸长率按 4.3.1.2 的规定进行。

4.3.3 尺寸偏差

4.3.3.1 防水装置的尺寸偏差采用钢直尺、游标卡尺等量具进行测量。

4.3.4 外观质量

4.3.4.1 采用校正视力在正常的阅读环境下目查，或采用钢直尺、游标卡尺等量具进行测量。

4.3.5 防腐涂装

4.3.5.1 防腐层的检验应按 GB/T 13912 或 TB/T 3274 的规定进行。

5 弹性体型梁端防水装置

5.1 规格、分类、型号及结构

5.1.1 规格

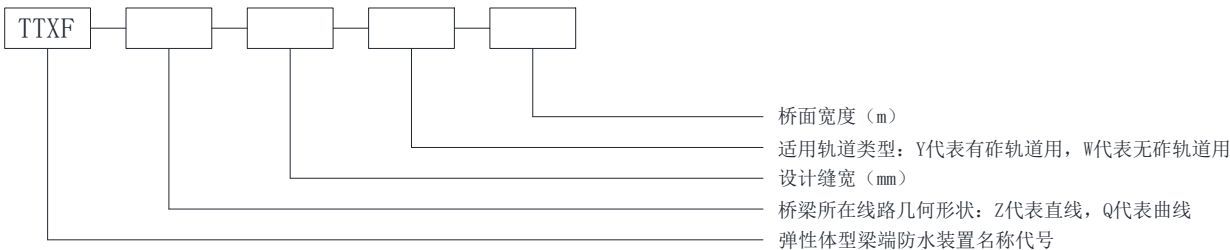
弹性体型梁端防水装置适应最大宽度不超过 300mm 的梁缝，其相对伸缩量不超过 $\pm 50\%$ 。

5.1.2 分类

按适用轨道类型分为有砟轨道用（代号 Y）和无砟轨道用（代号 W），有砟轨道用防水装置应设置挡道砟钢盖板。

5.1.3 型号

弹性体型梁端防水装置的型号由名称代号、桥梁所在线路几何形状代号、设计缝宽、适用轨道类型代数和桥面宽度组成，表示如下：



示例：TTXF-Q-100-W-12，表示曲线线路上、设计缝宽为 100mm、桥面宽为 12m、无砟轨道桥梁用弹性体型梁端防水装置。

5.1.4 结构

弹性体型梁端防水装置的长度不应小于桥梁最外侧边墙（竖墙）内间距，其截面上表面为平面、下表面为弧面。弹性体与梁端界面的粘接厚度 D 不应小于 0.70 倍的梁缝宽度 W ，截面最小厚度 D' 宜为 $(0.25 \pm 0.05)W$ ，且不应小于 20mm，见图 1。

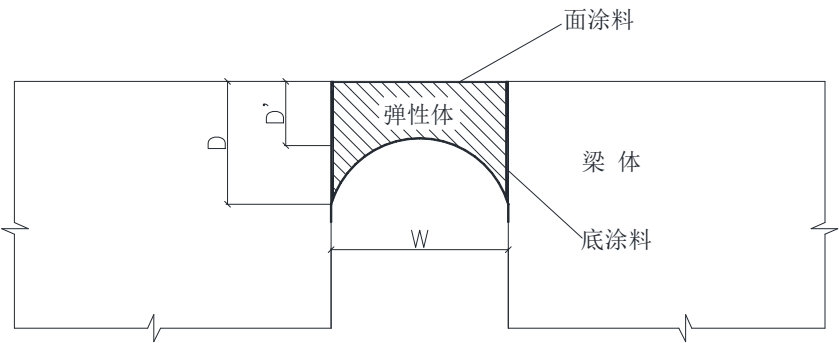


图 1 弹性体型梁端防水装置结构示意图

5.2 技术要求

5.2.1 一般要求

弹性体型梁端防水装置应按本标准和规定程序批准的设计文件生产制造。

5.2.2 成品性能

- 5.2.2.1 弹性体型梁端防水装置应满足 200 次低周疲劳性能要求，疲劳试验后弹性体无裂纹和破坏，弹性体与混凝土的粘结界面无开裂和损伤。
- 5.2.2.2 弹性体型梁端防水装置应满足 4×10^6 次高周疲劳性能要求，疲劳试验后弹性体无裂纹和破坏，弹性体与混凝土的粘结界面无开裂和损伤。
- 5.2.2.3 弹性体型梁端防水装置的防水性能应满足在 0.5m 水压下试验 24h 无渗漏。
- 5.2.2.4 弹性体型梁端防水装置应具有一定的承载能力，应满足 80kg 质量的重物静置于 $250\text{mm} \times 80\text{mm}$ 面积 1h，梁端防水装置各部位无损坏。

5.2.3 弹性体材料性能

表 2 弹性体材料的性能

序号	检验项目		技术要求
1	流平长度 ^a	m	≥3
2	表干时间	h	≤4
3	实干时间	h	≤24
4	适用期	h	≥0.5
5	固体含量		≥99%
6	颜色外观		均匀淡灰色弹性体
7	不透水性 (0.4MPa, 2h)		不透水
8	硬度 (23±2) °C	Shore A0	30~45
9	拉伸强度 MPa	标准条件	≥3.0
		酸处理	≥2.7
		碱处理	
		盐处理	
		热老化	
		紫外老化	
10	断裂伸长率	标准条件	≥900%
		酸处理	≥810%
		碱处理	
		盐处理	
		热老化	
		紫外老化	
11	弹性恢复率		≥90%
12	拉伸弹性模量 MPa	(23±2) °C	≤0.3
		(-30±2) °C	≤0.6
13	定伸粘结性 (100%)	(23±2) °C	无破坏
		(-30±2) °C	
		热老化	
		浸水处理	
14	低温柔性	标准条件	无裂纹
		酸处理	
		碱处理	
		盐处理	
		热老化	
		紫外老化	

^a桥梁梁端防水装置上方无轨道底座板覆盖时，可不进行此项检验。

5.2.4 界面涂料性能

表 3 界面涂料的性能

序号	检验项目		技术要求
1	外观质量		均匀粘稠体，无凝胶，无结块
2	表干时间	h	≤ 4
3	实干时间	h	≤ 24
4	固体含量		$\geq 30\%$
5	拉伸粘结强度	MPa	≥ 1.5
		干燥界面	
		潮湿界面	

5.2.5 面涂料性能

表 4 面涂料的性能

序号	检验项目		技术要求
1	颜色		淡灰色或无色
2	涂膜外观		均匀、无针孔、无流挂
3	附着力	MPa	≥ 0.8
4	耐紫外老化		无黄变、粉化、龟裂和剥落

5.3 试验方法

5.3.1 成品性能

5.3.1.1 低周疲劳

按附录 E 规定的方法进行试验。

5.3.1.2 高周疲劳

按附录 F 规定的方法进行试验。

5.3.1.3 防水性能

按附录 G 规定的方法进行试验。

5.3.1.4 承载能力

按附录 H 规定的方法进行试验。

5.3.2 弹性体材料

5.3.2.1 流平长度

按附录 I 规定的方法进行试验。

5.3.2.2 表干时间

按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行试验。

5.3.2.3 实干时间

按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行试验。

5.3.2.4 适用期

按 GB/T 13477.3—2017 规定的方法进行试验，挤出孔直径为 6mm，挤出率 50ml/min 对应的时间为适用期。

5.3.2.5 固体含量

按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行试验。

5.3.2.6 颜色外观

在弹性体材料固化成形后，目视检查。颜色符合 GSB05—1426—2001 中 B03 淡灰。

5.3.2.7 不透水性

按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行试验，采用 150mm×150mm×2mm 试片，要求保持 0.4MPa 的压力 2h 不透水。

5.3.2.8 硬度

按 GB/T 39693.4 规定的方法进行试验，试验力保持时间为 3s。

5.3.2.9 拉伸强度和断裂伸长率

- a) 试件制备：标准条件下养护 14d（进场检验试件可采用快速养护方法，即标准条件下养护 24h 后，在 $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的电热鼓风烘箱中恒温 12h 取出，在标准条件下放置 72h），按 GB/T 528—2009 中 2 型哑铃试样裁取，标距 20mm，厚度 $(2.0 \pm 0.2)\text{mm}$ ；
- b) 标准条件拉伸强度试验：按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行试验，拉伸速度为 $(500 \pm 50)\text{mm/min}$ ；
- c) 酸处理、碱处理后拉伸强度试验：按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行酸、碱处理后裁取试件并试验，拉伸速度为 $(500 \pm 50)\text{mm/min}$ ；
- d) 盐处理后拉伸强度试验：采用 600ml 的 30% 的 NaCl 溶液作为盐处理溶液，将试件放入盐处理溶液中，液面应高出试件表面 10mm 以上，连续浸泡 $(168 \pm 1)\text{h}$ 取出，充分用水冲洗、擦干，在标准试验条件下放置 4h 后，裁取试件，再按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行试验，拉伸速度为 $(500 \pm 50)\text{mm/min}$ ；
- e) 热老化后拉伸强度试验：按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行热处理后裁取试件并试验，热老化温度为 $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，拉伸速度为 $(500 \pm 50)\text{mm/min}$ ；
- f) 紫外线老化后拉伸强度试验：将试件放入符合 GB/T 14522—2008 要求的紫外老化试验箱中处理 720h（暴露周期采用 GB/T 14522—2008 附录 C 规定的暴露周期类型 5），裁取试件并按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行试验，拉伸速度为 $(500 \pm 50)\text{mm/min}$ 。

5.3.2.10 弹性恢复率

按 GB/T 13477.17—2017 规定的方法制备试件并试验，试件养护按 A 法处理（进场检验试件可采用快速养护方法，即标准条件下养护 48h 后，在 $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的电热鼓风烘箱中恒温 24h 取出，在标准条件下放置 72h），试件伸长率为 100%。

5.3.2.11 拉伸弹性模量

按 GB/T 13477.8—2017 规定的方法制备试件并试验，试件养护按 A 法处理（进场检验试件可采用 5.3.2.10 规定的快速养护方法），弹性模量以伸长率为 100% 时的强度表示。试验温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(-30 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

5.3.2.12 定伸粘结性

a) 试件制备：按 GB/T 13477.10—2017 规定的方法制备试件，试件养护按 A 法处理（进场检验试件可采用 5.3.2.10 规定的快速养护方法）；

b) $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(-30 \pm 2)^\circ\text{C}$ 条件下定伸粘结性试验：按 GB/T 13477.10—2017 规定的方法进行试验，伸长率为 100%；

c) 热老化后定伸粘结性试验：将试件放入 $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的电热鼓风烘箱中恒温 $(168 \pm 1)\text{h}$ 取出，在标准条件下放置 24h 后，再按 GB/T 13477.10—2017 规定的方法进行试验，伸长率为 100%；

d) 浸水处理后定伸粘结性试验：按 GB/T 13477.11—2017 规定的方法进行试验，伸长率为 100%。

5.3.2.13 低温柔性

a) 试件制备：标准条件下养护 14d（进场检验试件可采用 5.3.2.9 规定的快速养护方法），按 GB/T 16777—2008 规定裁取三块（100×25）mm 试件，厚度（2.0±0.2）mm；

b) 标准条件低温柔性试验：按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行试验，低温为（-30±2）℃，圆棒直径为 10mm；

c) 酸处理、碱处理后拉伸强度试验：按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行酸、碱处理后试验，低温为（-30±2）℃，圆棒直径为 10mm；

d) 盐处理后低温柔性试验：采用 600ml 30%的 NaCl 溶液作为盐处理溶液，将试件放入盐处理溶液中，液面应高出试件表面 10mm 以上，连续浸泡（168±1）h 取出，充分用水冲洗、擦干，在标准试验条件下放置 4h 后，按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行试验，低温为（-30±2）℃，圆棒直径为 10mm；

e) 热老化后低温柔性试验：按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行热处理后试验，热老化温度为（80±2）℃，低温为（-30±2）℃，圆棒直径为 10mm；

f) 紫外线老化后低温柔性试验：将试件放入符合 GB/T 14522—2008 规定的紫外老化试验箱中处理 720h（暴露周期采用 GB/T 14522—2008 附录 C 规定的暴露周期类型 5），按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行试验，低温为（-30±2）℃，圆棒直径为 10mm。

5.3.3 界面涂料

5.3.3.1 外观质量

目视检查。

5.3.3.2 表干时间

按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行试验。

5.3.3.3 实干时间

按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行试验。

5.3.3.4 固体含量

按 GB/T 16777—2008 规定的方法进行试验。

5.3.3.5 拉伸粘结强度

试件制备：基材采用强度等级不低于 M40 的普通硅酸盐水泥砂浆块或不低于 C40 的混凝土试块，应去除试块成型面的浮浆、浮砂、灰尘等。干燥界面拉伸强度试验用试块应在（50±2）℃的烘箱中干燥 24h，并在标准条件下放置不少于 24h 后涂覆界面涂料和弹性体；潮湿界面拉伸强度试验用试块应浸入（23±2）℃的水中浸泡 24h，用湿毛巾擦去水渍，在标准条件下阴干 8h 后涂覆界面涂料和弹性体。界面涂料和弹性体涂覆应均匀、不漏底面、不堆积，界面涂料厚度不应小于 0.2mm，弹性体厚度不应大于 2mm。界面涂层应在标准试验条件下养护 28d。应在界面涂料和弹性体材料养护完成后，使用高强胶粘剂粘结定子和弹性体。

按 GB/T 5210—2006 规定的方法进行试验，采用直径为 40mm 的圆形粘结面定子或 40mm×40mm 的方形粘结面定子，试验仪应保证测量值在其量程的 20%~80%之间，测力精度不低于 1%。

5.3.4 面涂料

5.3.4.1 颜色

目视检查。

5.3.4.2 涂膜外观

目视检查。

5.3.4.3 附着力

按 GB/T 5210—2006 中 9.4.1 规定的方法进行试验组合，并进行试验。弹性体底材厚度不应大于 2.0mm，待弹性体表干后，且未实干时，涂刷面涂料，厚度不应小于 0.2mm。应待面涂料和弹性体底材完全固化后，再使用高强胶粘剂粘结金属试柱。

5.3.4.4 耐紫外老化性

试件制备：按 GB/T 16777—2008 规定制备试件，试件分为弹性体层和面涂料层，弹性体层厚度（ 2.0 ± 0.2 ）mm，待弹性体表干后，涂刷面涂料层，面涂料层厚度不应大于 0.2mm，标准条件下养护 14d。

裁取三块（ 100×25 ）mm 试件放入符合 GB/T 14522—2008 规定的紫外老化试验箱中处理 720h（暴露周期采用 GB/T 14522—2008 附录 C 规定的暴露周期类型 5），取出在标准试验条件下放置 4h，目视检查。

6 检验规则

6.1 检验分类

6.1.1 梁端防水装置检验分为产品出厂检验和型式检验。

6.1.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产或转场生产时；
- b) 结构、材料、工艺等有重大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产每两年时；
- d) 产品停产一年后，恢复生产时；
- e) 检验结果与上次型式检验有较大差异时。

6.2 出厂检验

6.2.1 橡胶带型梁端防水装置的出厂检验应满足表 5 要求：

表 5 橡胶带型梁端防水装置出厂检验项目及频次

检验项目	检验内容	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款	检验频次
异型型材、钢盖板	尺寸偏差、外观质量	4.2.3.3.1、 4.2.3.3.3、 4.2.3.4.2	4.3.3 4.3.4	每件
防水橡胶带	尺寸偏差、外观质量	4.2.3.3.2、 4.2.3.3.4、 4.2.3.4.1	4.3.3 4.3.4	每件
钢盖板及其连接、定位构件的防腐涂装	防腐层厚度	4.2.3.6.1、 4.2.3.6.2	4.3.5	每批不大于 100 件 每批抽 1%，不少于 1 件
成品性能	夹持性能	4.2.2.2	4.3.2.1	每批不大于 1000 件 每批抽 2%，不少于 2 件
	防水性能	4.2.2.1	4.3.2.2	
	穿行阻力	4.2.2.3	4.3.2.3	每批不大于 1000 件 每批抽 1%，不少于 1 件
	安装阻力		4.3.2.4	
	拆除阻力		4.3.2.5	
	内在质量	4.2.3.5	4.3.2.6	每批不大于 1000 件 每批抽 2%，不少于 2 件

6.2.2 弹性体型梁端防水装置的出厂检验应满足表 6 要求：

表 6 弹性体型梁端防水装置出厂检验项目及频次

检验项目	检验内容	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款	检验频次
弹性体 材料	表干时间	5.2.3	5.3.2.2	每批不大于 20t (应同时抽取界面涂 料)
	实干时间		5.3.2.3	
	颜色外观		5.3.2.6	
	拉伸强度（标准条件）		5.3.2.9	
	断裂伸长率（标准条件）		5.3.2.9	
	弹性恢复率		5.3.2.10	
	拉伸弹性模量（23℃）		5.3.2.11	
	拉伸弹性模量（-30℃）			
	定伸粘接性（23℃）		5.3.2.12	
	定伸粘接性（-30℃）			
	定伸粘接性（浸水处理）			
	定伸粘接性（热老化）		5.3.2.13	
低温柔性（标准条件）				
界面涂料	外观质量	5.2.4	5.3.3.1	每批不大于 1t
	表干时间		5.3.3.2	
	实干时间		5.3.3.3	

6.3 型式检验

6.3.1 橡胶带型梁端防水装置的型式检验应满足表 7 要求：

表 7 橡胶带型梁端防水装置型式检验项目

检验项目		检验内容	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款
材料	异型型材、钢盖板	力学性能、化学成分	4.2.3.1	4.2.3.1.1 4.2.3.1.2 4.2.3.1.3
	胶料	物理机械性能	4.2.3.2	4.3.1
部件	异型型材、钢盖板	尺寸偏差、外观质量	4.2.3.3.1、 4.2.3.3.3、 4.2.3.4.2	4.3.3 4.3.4
	防水橡胶带	尺寸偏差、外观质量	4.2.3.3.2、 4.2.3.3.4、 4.2.3.4.1	4.3.3 4.3.4
钢盖板及其连接、定位构件的防腐涂装		防腐层厚度	4.2.3.6.1、 4.2.3.6.2	4.3.5

表 7 橡胶带型梁端防水装置型式检验项目（续）

检验项目		检验内容	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款
成品性能		夹持性能	4.2.2.2	4.3.2.1
		防水性能	4.2.2.1	4.3.2.2
		穿行阻力	4.2.2.3	4.3.2.3
		安装阻力		4.3.2.4
		拆除阻力		4.3.2.5
		内在质量	4.2.3.5	4.3.2.6

6.3.2 弹性体型梁端防水装置的型式检验应符合表 8 的规定：

表 8 弹性体型梁端防水装置型式检验项目

检验项目	检验内容		技术要求 对应条款	试验方法 对应条款
弹性体 材料	流平长度		5.2.3	5.3.2.1
	表干时间			5.3.2.2
	实干时间			5.3.2.3
	适用期			5.3.2.4
	固体含量			5.3.2.5
	颜色外观			5.3.2.6
	不透水性（0.4MPa，2h）			5.3.2.7
	硬度（23±2）℃			5.3.2.8
	拉伸强度	标准条件		5.3.2.9
		酸处理		
		碱处理		
		盐处理		
		热老化		
		紫外老化		
	断裂伸长率	标准条件		5.3.2.9
		酸处理		
		碱处理		
		盐处理		
		热老化		
紫外老化				
弹性恢复率		5.3.2.10		
拉伸弹性模量	（23±2）℃	5.3.2.11		
	（-30±2）℃			

表 8 弹性体型梁端防水装置型式检验项目（续）

检验项目	检验内容	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款	检验项目
弹性体 材料	定伸粘结 性 (100%)	(23±2)℃	5.2.3	5.3.2.12
		(-30±2)℃		
		热老化		
		浸水处理		
	低温柔性	标准条件		5.3.2.13
		酸处理		
		碱处理		
		盐处理		
		热老化		
		紫外老化		
界面涂料	外观质量		5.2.4	5.3.3.1
	表干时间			5.3.3.2
	实干时间			5.3.3.3
	固体含量			5.3.3.4
	拉伸粘结 强度	干燥界面		5.3.3.5
		潮湿界面		
面涂料	颜色		5.2.5	5.3.4.1
	涂膜外观			5.3.4.2
	附着力			5.3.4.3
	耐紫外老化			5.3.4.4
成品	低周疲劳		5.2.2.1	5.3.1.1
	高周疲劳		5.2.2.2	5.3.1.2
	防水性能		5.2.2.3	5.3.1.3
	承载能力		5.2.2.4	5.3.1.4

6.4 判定规则

6.4.1 型式检验项目全部合格，则该批次检验合格。当检验项目中有不合格项，则该次检验为不合格。

6.4.2 出厂检验项目全部合格，则该批次检验合格。当检验项目中有不合格项，应在该批次产品中抽取双倍试样复检不合格项，复检后仍有不合格项，则该批次产品为不合格。

7 标志、包装、储存和运输

7.1 产品包装应注明产品名称、规格型号、质量标准、生产厂名、出厂编号和生产日期，包装内附有产品合格证、使用说明书及装箱单。橡胶带型梁端防水装置成品尚应有永久性标识，包装尚应注明有体积和重量，使用说明书应包括产品的外形尺寸、简图、安装细则、注意事项和对相接部位的技术要求，并封口处理。弹性体型梁端防水装置尚应有保质期，保质期不少于 12 个月。

7.2 橡胶带型梁端防水装置在储存、运输和安装过程中不应任意拆卸；弹性体型梁端防水装置各组分应采用桶装，界面涂料和面涂料应采用桶装或支装，包装应密封、牢固。

7.3 梁端防水装置产品在储存和运输中，不应任意打开包装，并应采取措施避免构件变形，避免阳光直接照晒、雨雪浸淋，防止撞击和挤压，应保持清洁干燥。不应与酸、碱、油类、有机溶剂和水等物质相接触，并远离热源、火源。产品应在干燥、通风、阴凉的场所储存。

附录 A
(规范性)
夹持性能试验方法

A.1 试验器具

- A.1.1 拉力试验机及配套数据采集系统：量程不小于5kN，精度±1%，位移行程满足试验要求。
- A.1.2 配套工装、夹具。

A.2 正向夹持性能试验步骤

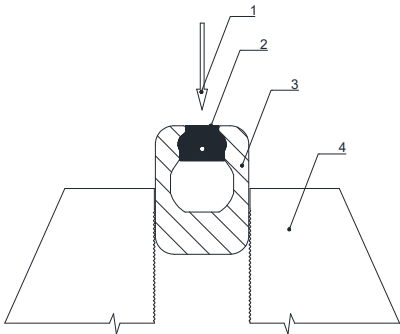
- A.2.1 在成品梁端防水装置上截取200mm长的一段试样。
- A.2.2 将试样两端异型型材通过配套夹具夹持于试验机上、下夹头。
- A.2.3 启动试验机，缓慢平行拉伸试样，当拉伸力达到1kN后持荷15min。

A.3 反向夹持性能试验步骤

- A.3.1 在成品梁端防水装置上截取200mm长的一段，并沿型材夹持口切除外露橡胶带，剩余部分作为试样，见图A.1。
- A.3.2 将试样一端异型型材通过配套夹具夹持于试验机夹头并调整试样位置，确保型材和橡胶带水平。
- A.3.3 试验机上夹头夹持配套工装，调整工装头部与试样橡胶带剖面接触（不与型材接触），并确保施力方向垂直于型材和橡胶带。
- A.3.4 启动试验机，缓慢施加压力，当压力达到0.5kN后持荷15min。

A.4 结果评定

观察防水橡胶带是否从异型型材固定型腔内脱落、防水橡胶带是否出现裂纹或断裂。



- 标引序号说明：
- 1——试验压力；
 - 2——防水橡胶带嵌固部分；
 - 3——异型型材；
 - 4——试验机夹头。

图 A.1 反向夹持性能试验示意图

附 录 B
(规范性)
防水橡胶带穿行阻力试验方法

B.1 试验器具

- B.1.1 动力装置：满足为试验提供稳定、持续拉力的要求。
- B.1.2 测力传感器及配套数据采集系统：量程不小于5kN，精度 $\pm 1\%$ ，具备最值和均值等数据统计功能。
- B.1.3 试验台架：台架应满足试验稳定的要求，并具备支撑和固定试验用防水装置两侧异型型材的功能。
- B.1.4 拉索及转向装置：满足水平拖拽橡胶带在型腔中穿行的要求。
- B.1.5 配套工装、夹具。

B.2 试验步骤

- B.2.1 采用定位夹具固定成品防水装置的异型型材，确保其在试验过程中无移位，型材长度不小于12m（含两端翘头部分），型材间距使防水装置处于初始状态（即“0”伸缩量）。
- B.2.2 将防水橡胶带的一端用夹具夹紧，在整个试验过程中不应脱落，将防水橡胶带两侧嵌固端引入异型型材穿行腔内。

B.3 结果评定

- B.3.1 试验过程中不应出现橡胶带脱落或卡死的现象。
- B.3.2 判断最大穿行阻力。
- B.3.3 连接拉索与动力装置，拉索的拉伸方向应与异型型材的长度方向平行。
- B.3.4 启动动力及测力装置，以不低于1m/min的拖行速度匀速拖拽防水橡胶带由异型型材的一端穿入至另一端穿出，记录试验过程中的最大穿行阻力。

附 录 C
(规范性)
防水橡胶带安装阻力试验方法

C.1 试验器具

- C.1.1 动力装置：满足为试验提供稳定、持续拉力的要求。
- C.1.2 测力传感器及配套数据采集系统：量程不小于5kN，精度±1%，具备最值和均值等数据统计功能。
- C.1.3 试验台架：台架应满足试验稳定的要求，并具备支撑和固定试验用防水装置两侧异型型材的功能。
- C.1.4 拉索及转向装置：满足水平拖拽配套工装在型腔中穿行的要求。
- C.1.5 配套安装工装。

C.2 试验步骤

- C.2.1 采用定位夹具固定成品防水装置的异型型材，确保其在试验过程中无移位，型材长度不小于12m（含两端翘头部分），型材间距使防水装置处于初始状态（即“0”伸缩量）。
- C.2.2 连接拉索与动力装置，连接拉索与安装工装，拉索的拉伸方向应与异型型材的长度方向平行。
- C.2.3 将安装工装引入型腔，启动动力及测力装置，以不低于1m/min的拖行速度匀速拖拽工装由异型型材的一端穿入至另一端穿出，记录试验过程中的最大穿行阻力作为最大安装阻力。

C.3 结果评定

- C.3.1 试验过程中不应出现安装工装卡死的现象。
- C.3.2 判断最大安装阻力。

附 录 D
(规范性)
防水橡胶带拆除阻力试验方法

D.1 试验器具

- D.1.1 动力装置：满足为试验提供稳定、持续拉力的要求。
- D.1.2 测力传感器及配套数据采集系统：量程不小于5kN，精度 $\pm 1\%$ ，具备最值和均值等数据统计功能。
- D.1.3 试验台架：台架应满足试验稳定的要求，并具备支撑和固定试验用防水装置两侧异型型材的功能。
- D.1.4 拉索及转向装置：满足水平拖拽配套工装在型腔中穿行的要求。
- D.1.5 配套拆除工装。

D.2 试验步骤

- D.2.1 采用定位夹具固定成品防水装置的异型型材，确保其在试验过程中无移位，型材长度不小于12m（含两端翘头部分），型材间距使防水装置处于初始状态（即“0”伸缩量）。
- D.2.2 连接拉索与动力装置，连接拉索与拆除工装，拉索的拉伸方向应与异型型材的长度方向平行。
- D.2.3 将拆除工装引入型腔，启动动力及测力装置，以不低于1m/min的拖行速度匀速拖拽工装由异型型材的一端穿入至另一端穿出，记录试验过程中的最大穿行阻力作为最大拆除阻力。

D.3 结果评定

- D.3.1 试验过程中不应出现拆除工装卡死的现象。
- D.3.2 判断最大拆除阻力。

附录 E
(规范性)
弹性体型梁端防水装置低周疲劳性能试验方法

E.1 试验概述

将试验弹性体材料浇注并粘结在两块平行基材表面制备试件。试件按规定条件下的拉伸循环试验后，记录粘结或内聚破坏情况。

E.2 标准试验条件

试验室标准试验条件为：温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $50\% \pm 5\%$ 。

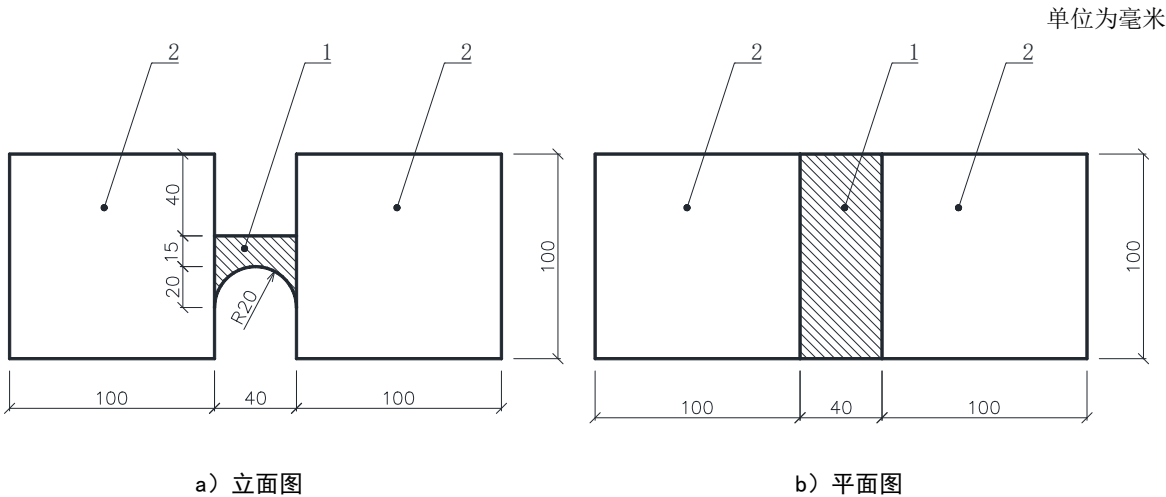
E.3 试件和试验器具

E.3.1 粘结基材：按照GB/T 13477.1的规定制备 $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 水泥砂浆块（或混凝土块），用于制备试件。试件的形状和尺寸应符合图E.1的规定。

E.3.2 衬垫：包括底衬和端衬，衬垫材料表面均应防粘或已做过防粘处理。底衬和端衬的形状及尺寸应能保证试件成形。

E.3.3 拉力试验机：配有自动记录装置，拉伸速度可调为 $5\text{mm}/\text{min} \sim 6\text{mm}/\text{min}$ ，在 $20\text{mm} \sim 30\text{mm}$ 振幅时满足 0.01Hz 的加载频率。

E.3.4 恒温箱：容积能同时满足试验过程中拉伸试件及工装夹具，恒温范围为 $-40^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ 。



标引序号说明：

- 1——弹性体；
- 2——基材。

图 E.1 低周疲劳试验试件

E.4 试件制备

E.4.1 基材表面应密实、平整、清洁、干燥，不应有空鼓、松动、蜂窝麻面，不应沾有浮渣、浮土以及油污。衬垫表面应清洁、干燥，不应沾有浮渣、浮土以及油污。试件制备和处理期间，基材和衬垫应固定牢固，并保持原位。

E.4.2 根据材料使用说明涂刷界面涂料、浇注弹性体、涂刷面涂料和养护，完成试件制备，每组3个。

E.4.3 界面涂料涂膜应均匀、不露底面，涂刷面应大于粘结面，厚度不应小于 0.2mm ，除粘结面外，弹性体其余表面不应沾有界面涂料。

E.4.4 弹性体材料混合和浇注时应避免产生气泡，并注意充分除泡。

E.4.5 弹性体材料浇注时应满足尺寸要求，嵌填充分，粘结密实。

E.5 试件处理

按 GB/T 13477.8—2017 中 A 法或 B 法处理试件。进行试验的试件弹性体外观应光滑平整，不应有开裂、缺胶、气泡、杂质等缺陷，弹性体外表面不应有油污、界面涂料等，与混凝土粘结处不应有开裂、剥离等缺陷。

E.6 试验步骤

试验在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ 和 $(-30 \pm 2)^\circ\text{C}$ 三个温度下进行，每个测试温度测一组试件。当试件在 $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ 和 $(-30 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下进行试验时，试件需分别预先在试验温度下至少放置 4h。除去试件上的衬垫，将试件装入拉力试验机和恒温箱内，以 $5\text{mm/min} \sim 6\text{mm/min}$ 的速度拉至平衡位置，再以 0.01Hz 的速度进行疲劳试验，疲劳循环 200 次观察粘结和内聚破坏的情况。不同试验温度下，试验的平衡位置、疲劳幅度（以弹性体材料宽度的百分数表示）应符合表 E.1 的规定。

表 E.1 低周疲劳试验

试验温度	平衡位置	疲劳上/下限
$(23 \pm 2)^\circ\text{C}$	200%	$(250/150)\%$
$(60 \pm 2)^\circ\text{C}$	150%	$(200/100)\%$
$(-30 \pm 2)^\circ\text{C}$	250%	$(300/200)\%$

E.7 结果评定

判断疲劳试验后弹性体是否无裂纹和破坏，弹性体与混凝土的粘结界面是否无开裂和损伤。

附录 F
(规范性)
弹性体型梁端防水装置高周疲劳性能试验方法

F.1 试验概述

将试验弹性体材料浇注并粘结在两块平行基材表面制备试件。试件按规定条件下的拉伸循环试验后，记录粘结或内聚破坏情况。

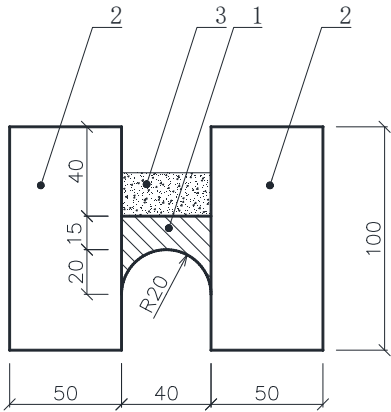
F.2 标准试验条件

试验室标准试验条件为：温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $50\% \pm 5\%$ 。

F.3 试件和试验器具

F.3.1 粘结基材：按照GB/T 13477.1的规定制备 $50\text{mm} \times 100\text{mm} \times 600\text{mm}$ 水泥砂浆块（或混凝土块），用于制备试件。试件的形状和尺寸应符合图F.1的规定。

单位为毫米



标引序号说明：

- 1——弹性体；
- 2——基材；
- 3——保湿材料。

图 F.1 高周疲劳试验试件

F.3.2 衬垫：包括底衬和端衬，衬垫材料表面均应防粘或已做过防粘处理。底衬和端衬的形状及尺寸应能保证试件成形。

F.3.3 保湿材料：使用含水条状海绵材料置于弹性体表面，保证弹性体表面100%的相对湿度。

F.3.4 拉力试验机：配有自动记录装置，拉伸速度可调为 $5\text{mm}/\text{min} \sim 6\text{mm}/\text{min}$ 、在 $2\text{mm} \sim 3\text{mm}$ 振幅时满足 $4\text{Hz} \sim 5\text{Hz}$ 的加载频率。

F.4 试件制备

F.4.1 基材表面应密实、平整、清洁、干燥，不应有空鼓、松动、蜂窝麻面，不应沾有浮渣、浮土以及油污。衬垫表面应清洁、干燥，不应沾有浮渣、浮土以及油污。试件制备和处理期间，基材和衬垫应固定牢固，并保持原位。

F.4.2 根据材料使用说明涂刷界面涂料、浇注弹性体、涂刷面涂料和养护，完成试件制备，每组3个。

F.4.3 界面涂料涂膜应均匀、不露底面，涂刷面应大于粘结面，厚度不应小于 0.2mm ，除粘结面外，弹性体其余表面不应沾有界面涂料。

F.4.4 弹性体材料混合和浇注时应避免产生气泡，并注意充分除泡。

F.4.5 弹性体材料浇注时应满足尺寸要求，嵌填充分，粘结密实。

F.5 试件处理

按 GB/T 13477.8—2017 中 A 法或 B 法处理试件。进行试验的试件弹性体外观应光滑平整，不应有开裂、缺胶、气泡、杂质等缺陷，弹性体外表面不应有油污、界面涂料等，与混凝土粘结处不应有开裂、剥离等缺陷

F.6 试验步骤

试验在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(50 \pm 5)\%$ 相对湿度和 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、100% 相对湿度两种环境下进行。首先除去试件上的衬垫，将试件装入拉力试验机，以 $5\text{mm/min} \sim 6\text{mm/min}$ 的速度拉伸，伸长至原缝宽的 155% 作为平衡位置，在标准试验条件下以 $4\text{Hz} \sim 5\text{Hz}$ 的速度进行疲劳试验，疲劳上限、下限分别为原缝宽的 160%、150%，疲劳循环 2×10^6 次，停止试验，安装固定保湿材料，在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、100% 相对湿度条件下以 $4\text{Hz} \sim 5\text{Hz}$ 的速度进行上述疲劳试验，疲劳循环 2×10^6 次，观察粘结和内聚破坏的情况。试验条件和疲劳幅度应符合表 F.1 的规定。

表 F.1 高周疲劳试验

试验条件	平衡位置	疲劳上/下限
$(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、RH50%	155%	(160/150) %
$(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、RH100%	155%	(160/150) %

F.7 结果评定

判断疲劳试验后弹性体是否无裂纹和破坏，弹性体与混凝土的粘结界面是否无开裂和损伤。

附录 G
(规范性)
防水试验方法

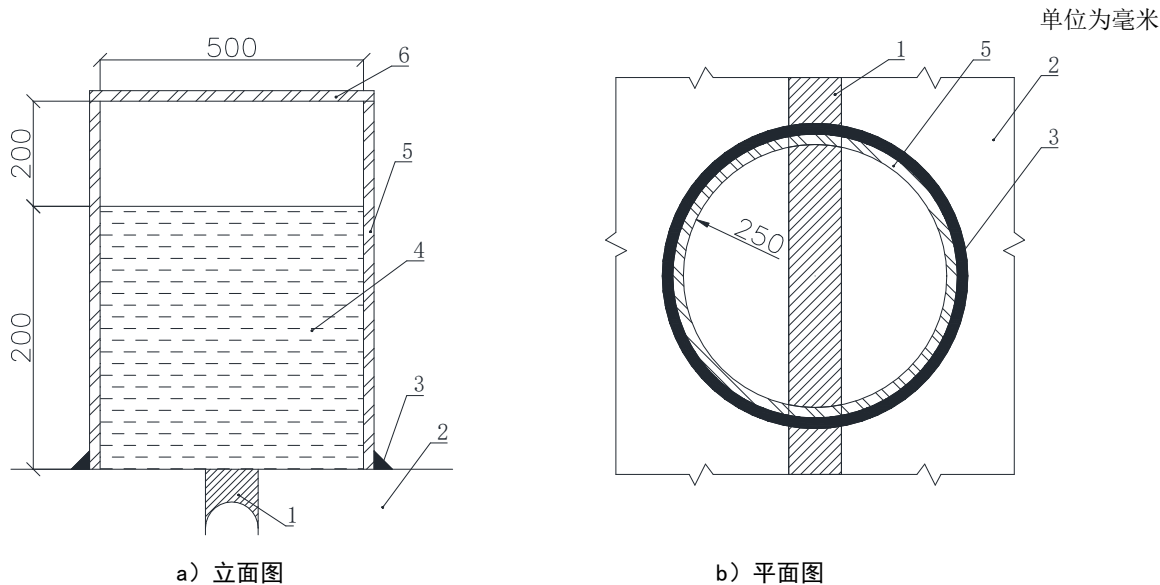
G.1 试验概述

跨已完全固化的弹性体型梁端防水装置的两个粘结面，形成规定的水压并保持规定的时间，观察接缝渗漏情况。

G.2 试验器具

G.2.1 密封材料：使用硅酮密封材料密封水箱与混凝土及梁缝间的缝隙。

G.2.2 试验装置：使用薄钢板焊接成直径为500mm，高700mm的无底有盖、箱盖可打开的水箱，装置应符合图G.1的规定。



- 标引序号说明：
- 1——弹性体型梁端防水装置；
 - 2——混凝土梁体；
 - 3——密封材料；
 - 4——清水；
 - 5——水箱；
 - 6——水箱盖。

图 G.1 防水试验装置

G.3 试件制备和处理

进行防水试验前，应保证弹性体型梁端防水装置已完全固化，表面无损伤，粘结处无开裂，周围混凝土完好无损伤。将水箱跨弹性体型梁端防水装置置于梁面，使用密封材料沿水箱底缘封堵，并进行养护。

G.4 试验步骤

养护完成后，在水箱内注入清水，深度 500mm，不应使用污水，并于水箱内壁标记水位。24h 后观察箱内水位变化以及试验处梁间是否有渗漏现象。水箱应加盖。在高温或大风天气，应以试验处梁间是否有渗漏为主要判断依据；在负温天气，应采取防冻措施。

G.5 结果评定

TB/T 3435—20XX

判断弹性体型梁端防水装置是否无渗漏。

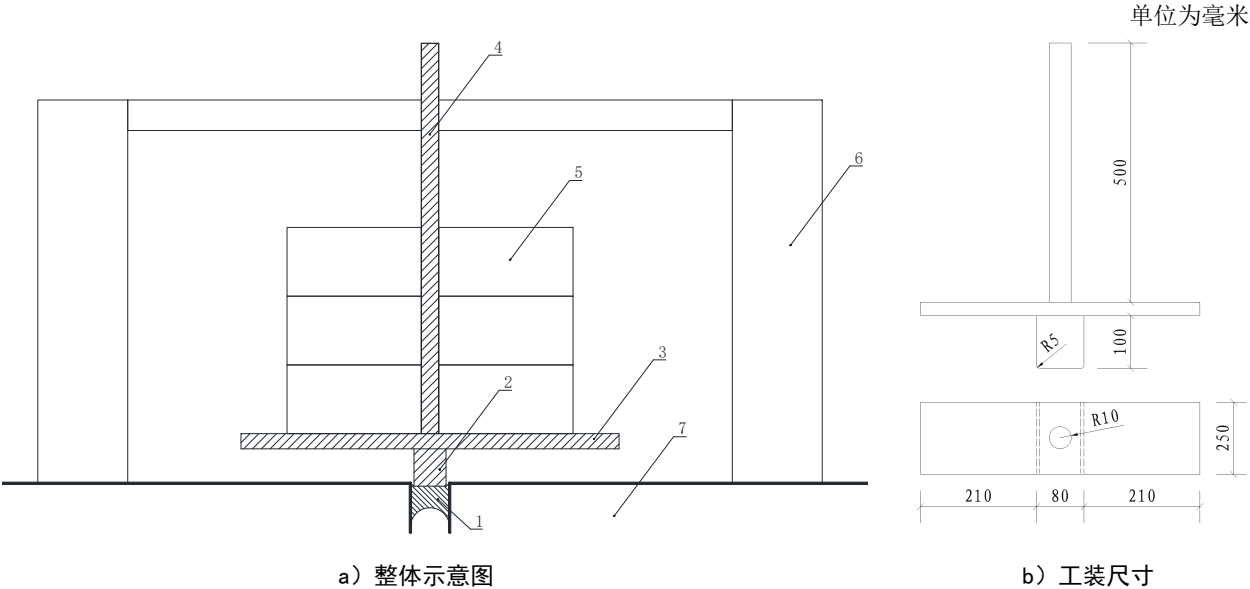
附录 H
(规范性)
静载试验方法

H.1 试验概述

对已完全固化的弹性体型梁端防水装置施加静载，在规定的面积上形成规定的静载压强并保持规定的时间，观察弹性体及粘结处开裂的情况。

H.2 试验器具

H.2.1 加载架：加载架由压头、托盘、定位杆和支架4部分组成。压头、托盘和定位杆均由金属制成，组合成一体，尺寸应符合图H.1的规定；支架起定位平衡作用，不承载。



- 标引序号说明：
- 1——弹性体型梁端防水装置；
 - 2——压头；
 - 3——托盘；
 - 4——定位杆；
 - 5——砝码；
 - 6——支架；
 - 7——混凝土梁体。

图 H.1 静载试验装置

H.2.2 砝码：砝码由金属制成，单个重20kg，中间开孔，尺寸为380mm×100mm×70mm。

H.3 试验步骤

待选定待测弹性体型梁端防水装置完全固化后，拆除底衬，每条缝不少于3个测点。将砝码放置于加载托盘上，不足的重量可使用其他重物补齐，要求压头、托盘、定位杆、砝码和其他重物的总重为80kg。安置支架，整个加载系统应竖直加载。持荷1h，观察弹性体和粘结部位是否破坏。

H.4 结果评定

判断弹性体型梁端防水装置各部位是否无损坏。

附 录 I
(规范性)
流平长度试验方法

I.1 试验概述

在规定条件下，将弹性体材料注入规定尺寸的模具中，保持水平位置，记录自由流动长度及表面流平情况。

I.2 标准试验条件

试验室标准试验条件为：温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 。

I.3 试验器具

模具：两端封闭的槽型模具，用 2mm 厚耐腐蚀金属制成，槽内部尺寸为 $3500\text{mm} \times 100\text{mm} \times 50\text{mm}$ ，上口半覆透明板材，如有机玻璃、聚碳酸酯和钢化玻璃等，长 3000mm，详细尺寸应符合图 I.1 的规定。

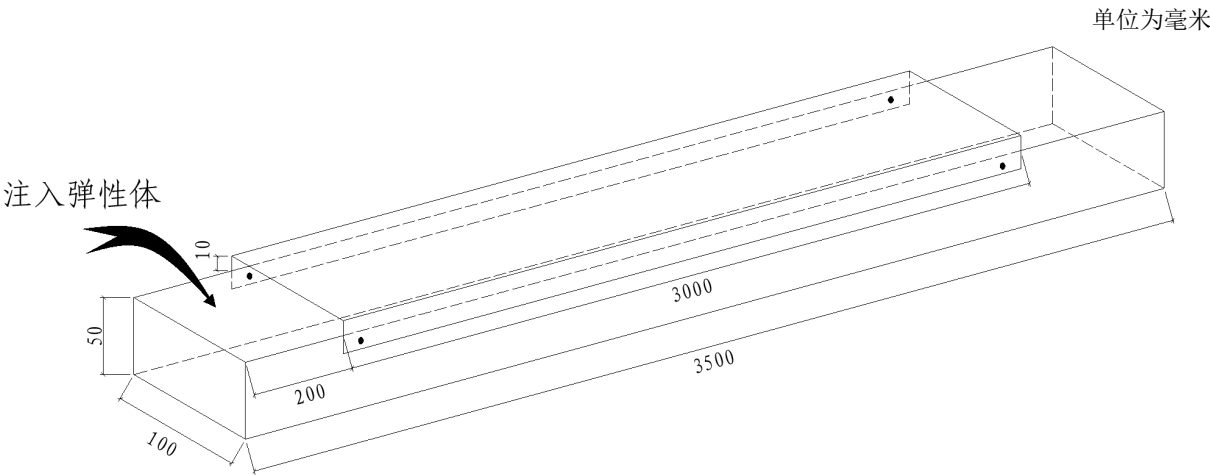


图 I.1 流平长度试验模具

I.4 试件制备和处理

将模具用溶剂清洗干净并干燥，内衬薄膜（聚乙烯、聚丙烯和压敏胶带等），然后将试样和模具在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下放置至少 24h。

I.5 试验步骤

在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下，将弹性体材料从水平放置的模具的注入端缓缓注入，注入过程中要始终在注入端浇注，并保证弹性体材料不外溢，持续浇注，记录自由流动的长度和表面流平的情况。

I.6 结果评定

判断弹性体材料自由流动长度和表面流平情况。

铁路行业标准《铁路混凝土桥梁防水 梁端防水装置》

(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标准项目计划》（国铁科法函〔2025〕80 号）25T040 项目和《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）》（科法函〔2025〕112 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、中国铁路经济规划研究院有限公司、中国铁路设计集团有限公司、中铁工程设计咨询集团有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司、中铁二院工程集团有限责任公司、河北宝力工程装备股份有限公司共同起草《铁路混凝土桥梁防水 梁端防水装置》。

本标准是对 TB/T 3435—2016《铁路混凝土桥梁梁端防水装置》的修订。

1.2 制修订本标准的必要性

铁路混凝土桥梁梁端防水装置是安装在相邻混凝土梁体之间或梁体与桥台之间梁缝处、能够适应梁缝变形且对梁缝处下部结构起到防水作用的装置，其性能直接影响桥梁结构的耐久性。

《铁路混凝土桥梁梁端防水装置》（TB/T 3435—2016）自发布并实施以来，在铁路混凝土桥梁梁端防水装置的设计、制造等方面发挥了重要作用，其技术要求的适用范围覆盖了当时橡胶止水带型防水装置的全部类型：伸缩量 30mm～200mm 的常温型和耐寒型，也包含了当时的快速更换橡胶带型产品。随着梁端防水装置设计、制造、施工等工程经验和相关技术的进步，快速更换橡胶带型梁端防水装置构造和工艺进一步优化，也产生了其他类型的产品和技术，梁端防水装置在构造形式、材料性能以及安装、更换工艺上有了较大的完善和改进。2020 年和 2021 年，国铁集团先后颁布并实施了《铁路混凝土桥梁梁端防水装置 弹性体型》（Q/CR 806—2020）、《铁路混凝土桥梁梁端防水装置 快速更换橡胶带型》（Q/CR 831—2021），2025 年 10 月 30 日，国家铁路局发布了 TB/T 3435—2016《铁路混凝土桥梁梁端防水装置》第 1 号修改单，在原 TB/T 3435 的基础上，纳入了快速更换橡胶带型和弹性体型梁端防水装置。随着梁端防水装置在铁路桥梁工程上的规模化应用以及相关技术的发展，将其已在构造形式、装拆工艺、材料性能方面成熟的工程经验和技术成果纳入铁道行业标准，以此规范行业行为、提升行业技术水平，是十分必要的。

1.3 编制过程

在本标准的编制过程中，完成了大量的基础研究和编写工作。本标准编制过程概要如下：

（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、中国铁路经济规划研究院有限公司、中国铁路设计集团有限公司等单位成立了起草组，对橡胶带型梁端

防水装置和弹性体型梁端防水装置的相关工程应用和技术发展等情况进行了调研，收集了相关技术资料，在对前期工作深入讨论研究后，于 2026 年 6 月形成了本标准的征求意见稿。

（2）本标准起草单位和起草人承担的起草工作见表 1。

表 1 《铁路混凝土桥梁防水 梁端防水装置》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	王乐然、苏永华、臧晓秋、董全霄	王乐然主持标准编制，负责第 1 章、5.2、5.3 的编制及主持全面协调工作； 苏永华负责 4.1、5.1 的编制； 臧晓秋负责 4.2、4.3 的编制； 董全霄负责 5.2、5.3 的编制；
2	中国铁路经济规划研究院有限公司	张程	张程负责负责第 3 章、6.1 的编制；
3	中国铁路设计集团有限公司	孙大斌	孙大斌负责附录 F～附录 I 的编制；
4	中铁工程设计咨询集团有限公司	焦亚萌、陈海涛	焦亚萌负责第 2 章、6.4 的编制； 陈海涛负责 6.2、6.3 的编制；
5	中铁第四勘察设计院集团有限公司	聂利芳	聂利芳负责第 7 章的编制；
6	中铁二院工程集团有限责任公司	鄢勇	鄢勇负责附录 D～附录 E 的编制；
7	河北宝力工程装备股份有限公司	赵建林	赵建林负责附录 A～附录 C 的编制。

2 编制原则

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

3 主要内容

- 3.1 本标准规定了铁路混凝土桥梁梁端防水装置的术语和定义，规格、型号、分类及结构，技术要求，试验方法，检验规则，标志、包装、储存和运输；适用于铁路混凝土桥梁橡胶带型梁端防水装置和弹性体型梁端防水装置。
- 3.2 与 TB/T 3435—2016 《铁路混凝土桥梁梁端防水装置》相比，本标准的主要技术变化为：

- a) 删除了特殊要求时的规格描述（见 2016 年版的 4.1.2）；
- b) 增加了快速更换橡胶带型梁端防水装置的型号（见 4.1.3）；
- c) 增加了橡胶带型梁端防水装置的一般要求（见 4.2.1）；
- d) 增加了快速更换橡胶带型梁端防水装置成品性能要求（见 4.2.2.2、4.2.2.3）；
- e) 增加了铝合金材料的牌号（见 4.2.3.1.2）；
- f) 增加了快速更换橡胶带型梁端防水装置的试验方法（见 4.3.2.1、4.3.2.3~4.3.2.5、附录 A~附录 D）；
- g) 增加了弹性体型梁端防水装置的规格、分类、型号及结构（见 5.1）；
- h) 更改了弹性体型梁端防水装置的一般要求（见 5.2.1）；
- i) 增加了弹性体型梁端防水装置的试验方法（见 5.3、附录 E~附录 I）；
- j) 增加了快速更换橡胶带型梁端防水装置出厂检验要求（见 6.2.1）；
- k) 增加了弹性体型梁端防水装置出厂检验要求（见 6.2.2）；
- l) 增加了快速更换橡胶带型梁端防水装置型式检验要求（见 6.3.1）；
- m) 增加了弹性体型梁端防水装置型式检验要求（见 6.3.2）；
- n) 增加了弹性体型梁端防水装置标志、包装、储存和运输的要求（见 7）。

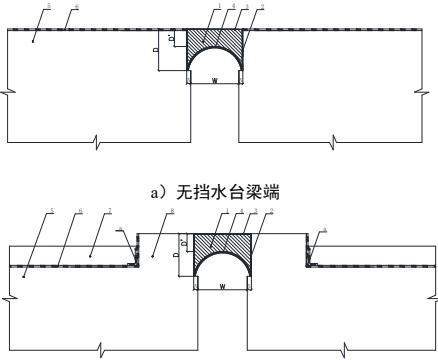
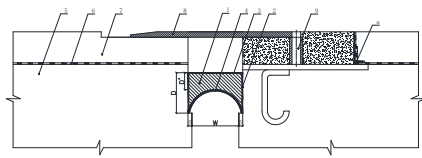
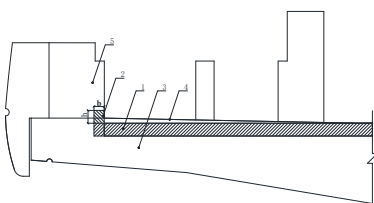
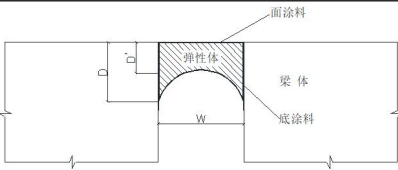
3.3 本标准符合法律、行政法规的规定。

3.4 本标准参考国铁集团企业标准《铁路混凝土桥梁梁端防水装置 弹性体型》（Q/CR 806—2020）、《铁路混凝土桥梁梁端防水装置 快速更换橡胶带型》（Q/CR 831—2021）等技术规范，结合铁路混凝土桥梁梁端防水装置的应用实际编制。

3.5 本标准与《铁路混凝土桥梁梁端防水装置 弹性体型》（Q/CR 806—2020）、《铁路混凝土桥梁梁端防水装置 快速更换橡胶带型》（Q/CR 831—2021）相比，重要技术差异见表 2、表 3：

表 2 与《铁路混凝土桥梁梁端防水装置 弹性体型》（Q/CR 806—2020）的重要技术差异

序号	Q/CR 806—2020	本标准	说明
1	1 本文件适用于梁缝最大宽度不超过 300 mm 的铁路混凝土梁桥弹性体型梁端防水装置,其他结构或部位用弹性体型梁端防水装置可参照执行。	5.1.1 规格 弹性体型梁端防水装置适应最大宽度不超过 300mm 的梁缝,其相对伸缩量不超过±50%。	补充完善规格要求。
2	4.2 结构 4.2.1 弹性体型梁端防水装置上表面为平面,下表面为弧面,结构示意如图 1~图 3 所示。其中 W 为设计梁缝宽度;D 为混凝土粘结面的弹性体厚度,不应小于 0.70W;D' 为弹性体最小厚度,宜为 0.25W±0.05W,且不应小于 20mm。弹性体型梁端防水装置的长度不应小于桥梁最外侧边墙(竖墙)内间距。 4.2.2 弹性体两端应设置挡水凸台(图 3),凸台高度 h 不应低于 60mm,凸台宽度 b	5.1.4 结构 弹性体型梁端防水装置的长度不应小于桥梁最外侧边墙(竖墙)内间距,其截面上表面为平面、下表面为弧面。弹性体与梁端界面的粘接厚度 D 不应小于 0.70 倍的梁缝宽度 W,截面最小厚度 D' 宜为 (0.25±0.05)W,且不应小于 20mm,见图 1。	删除了弹性体型梁端防水装置的挡水凸台等细部尺寸要求及相关示意图,修改为符合设计要求。

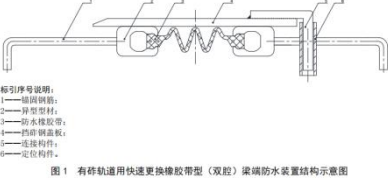
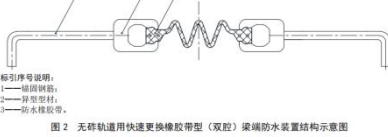
	不应低于 100mm。 4.2.3 弹性体型梁端防水装置上表面宜与梁端顶面最低点平齐。有砟轨道桥梁弹性体型梁端防水装置粘结面宜设置在梁体混凝土结构本体。 4.2.4 混凝土梁端面宜设置台阶,台阶宽度 δ 宜为 10mm~20mm,如图 1、图 2 所示。  a) 无挡水台梁端 b) 有挡水台梁端 标引序号说明: 1——弹性体; 2——界面涂料; 3——面涂料; 4——底衬; 5——梁体; 6——防水层; 7——防水层保护层; 8——挡水台。 ^a 梁端防水层应做封边处理。 图 1 无砟轨道桥梁弹性体型梁端防水装置横断面示意图  标引序号说明: 1——弹性体; 2——界面涂料; 3——面涂料; 4——底衬; 5——梁体; 6——防水层; 7——防水层保护层; 8——钢盖板; 9——钢盖板锚固装置。 ^a 梁端防水层应做封边处理。 图 2 有砟轨道桥梁弹性体型梁端防水装置横断面示意图  标引序号说明: 1——弹性体; 2——挡水凸台; 3——梁体; 4——梁面; 5——最外侧边墙(竖墙)。 图 3 弹性体型梁端防水装置纵断面示意图	 图 1 弹性体型梁端防水装置结构示意图 5.2.1 一般要求 弹性体型梁端防水装置应按本标准和规定程序批准的设计文件生产制造。	
3	6.1 一般要求 6.1.1 弹性体型梁端防水装置的构造应满	5.2.1 一般要求 弹性体型梁端防水装置应按本标准	修改弹性体型梁端防水装置的一般要求。

	足两侧梁体的纵向、横向和竖向位移以及梁体的转动要求。 6.1.2 弹性体型梁端防水装置表面应光滑平整，不应有影响使用的开裂、缺胶、气泡、杂质等缺陷，除粘结面外，弹性体其余表面不应沾有界面涂料。弹性体型梁端防水装置应与梁端结构粘结牢固，粘结处不应有开裂、剥离等缺陷。 6.1.3 弹性体型梁端防水装置应可维修、可更换。 6.1.4 弹性体型梁端防水装置的钢盖板及钢盖板锚固装置应具有防腐性能。	和规定程序批准的设计文件生产制造。																																		
4	6.3.1 弹性体材料由 A、B 组份合成。 6.3.2 A 组份的性能应符合表 1 的规定。 <table><caption>表 1 A 组份性能</caption><tr><th>序号</th><th>检验项目</th><th>技术要求</th></tr><tr><td>1</td><td>外观</td><td>均匀、粘稠液体</td></tr><tr><td>2</td><td>黏度（25℃）</td><td>mPa·s ≤4500</td></tr><tr><td>3</td><td>密度（25℃）</td><td>g/cm³ 1.00~1.15</td></tr><tr><td>4</td><td>NCO 含量</td><td>≤13%</td></tr></table> 6.3.3 B 组份的性能应符合表 2 的规定。 <table><caption>表 2 B 组份性能</caption><tr><th>序号</th><th>检验项目</th><th>技术要求</th></tr><tr><td>1</td><td>外观</td><td>均匀、粘稠液体</td></tr><tr><td>2</td><td>黏度（25℃）</td><td>mPa·s ≤3500</td></tr><tr><td>3</td><td>密度（25℃）</td><td>g/cm³ 0.90~1.10</td></tr><tr><td>4</td><td>含水量</td><td>≤0.1%</td></tr><tr><td>5</td><td>总羟值</td><td>mgKOH/g ≤200</td></tr></table>	序号	检验项目	技术要求	1	外观	均匀、粘稠液体	2	黏度（25℃）	mPa·s ≤4500	3	密度（25℃）	g/cm ³ 1.00~1.15	4	NCO 含量	≤13%	序号	检验项目	技术要求	1	外观	均匀、粘稠液体	2	黏度（25℃）	mPa·s ≤3500	3	密度（25℃）	g/cm ³ 0.90~1.10	4	含水量	≤0.1%	5	总羟值	mgKOH/g ≤200	/	删除了 A 组分和 B 组分的技术要求。
序号	检验项目	技术要求																																		
1	外观	均匀、粘稠液体																																		
2	黏度（25℃）	mPa·s ≤4500																																		
3	密度（25℃）	g/cm ³ 1.00~1.15																																		
4	NCO 含量	≤13%																																		
序号	检验项目	技术要求																																		
1	外观	均匀、粘稠液体																																		
2	黏度（25℃）	mPa·s ≤3500																																		
3	密度（25℃）	g/cm ³ 0.90~1.10																																		
4	含水量	≤0.1%																																		
5	总羟值	mgKOH/g ≤200																																		
5	7.2 A 组份性能 7.2.1 外观 目视检查。 7.2.2 黏度 按 GB/T 12009.3 规定的方法进行试验。 7.2.3 密度 按 GB/T 4472 规定的方法进行试验。 7.2.4 NCO 含量 按 HG/T 2409-1992 规定的方法进行试验。 7.3 B 组份性能 7.3.1 外观 目视检查。 7.3.2 黏度 按 GB/T 12008.7 规定的方法进行试验。 7.3.3 密度 按 GB/T 4472 规定的方法进行试验。 7.3.4 含水量 按 GB/T 6283 规定的方法进行试验。 7.3.5 总羟值 按 GB/T 12008.3 规定的方法进行试验。	/	删除了 A 组分和 B 组分的技术要求的试验方法。																																	

	8.3.2 进场检验项目包括 A 组份外观、密度、NCO 含量；B 组份外观、密度、含水量、总羟值；弹性体材料表干时间、实干时间、颜色外观、拉伸强度（标准条件）、断裂伸长率（标准条件）、弹性恢复率、拉伸弹性模量（23℃、-30℃）、定伸粘结性（23℃、-30℃、浸水、热老化）、低温柔性（标准条件）；界面涂料外观质量、表干时间、实干时间。	6.1.1 梁端防水装置检验分为产品出厂检验和型式检验，产品进场检验可参考出厂检验执行。 6.2.2 弹性体型梁端防水装置的出厂检验应满足表 6 要求： <table><caption>表 6 弹性体型梁端防水装置出厂检验项目及频次</caption><tr><th>检验项目</th><th>检验内容</th><th>技术要求 对应条款</th><th>试验方法 对应条款</th><th>检验频次</th></tr><tr><td rowspan="13">弹性体材料</td><td>表干时间</td><td rowspan="13">5.2.3</td><td>5.3.2.2</td><td rowspan="13">每批不大于 20t (应附材料进场检验报告)</td></tr><tr><td>实干时间</td><td>5.3.2.3</td></tr><tr><td>颜色外观</td><td>5.3.2.6</td></tr><tr><td>拉伸强度 (标准条件)</td><td>5.3.2.9</td></tr><tr><td>断裂伸长率 (标准条件)</td><td>5.3.2.9</td></tr><tr><td>弹性恢复率</td><td>5.3.2.10</td></tr><tr><td>拉伸弹性模量 (23℃)</td><td colspan="2" rowspan="2">5.3.2.11</td></tr><tr><td>拉伸弹性模量 (-30℃)</td></tr><tr><td>定伸粘结性 (23℃)</td><td colspan="2" rowspan="3">5.3.2.12</td></tr><tr><td>定伸粘结性 (-30℃)</td></tr><tr><td>定伸粘结性 (浸水处理)</td></tr><tr><td>定伸粘结性 (热老化)</td><td>5.3.2.13</td></tr><tr><td>低温柔性 (标准条件)</td><td>5.3.3.1</td></tr><tr><td rowspan="3">界面材料</td><td>外观质量</td><td rowspan="3">5.2.4</td><td>5.3.3.2</td><td rowspan="3">每批不大于 1t</td></tr><tr><td>表干时间</td><td>5.3.3.2</td></tr><tr><td>实干时间</td><td>5.3.3.3</td></tr></table>	检验项目	检验内容	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款	检验频次	弹性体材料	表干时间	5.2.3	5.3.2.2	每批不大于 20t (应附材料进场检验报告)	实干时间	5.3.2.3	颜色外观	5.3.2.6	拉伸强度 (标准条件)	5.3.2.9	断裂伸长率 (标准条件)	5.3.2.9	弹性恢复率	5.3.2.10	拉伸弹性模量 (23℃)	5.3.2.11		拉伸弹性模量 (-30℃)	定伸粘结性 (23℃)	5.3.2.12		定伸粘结性 (-30℃)	定伸粘结性 (浸水处理)	定伸粘结性 (热老化)	5.3.2.13	低温柔性 (标准条件)	5.3.3.1	界面材料	外观质量	5.2.4	5.3.3.2	每批不大于 1t	表干时间	5.3.3.2	实干时间	5.3.3.3	删除了弹性体型梁端防水装置的进场检验的检验规则。补充了出厂检验和检验规则。
检验项目	检验内容	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款	检验频次																																									
弹性体材料	表干时间	5.2.3	5.3.2.2	每批不大于 20t (应附材料进场检验报告)																																									
	实干时间		5.3.2.3																																										
	颜色外观		5.3.2.6																																										
	拉伸强度 (标准条件)		5.3.2.9																																										
	断裂伸长率 (标准条件)		5.3.2.9																																										
	弹性恢复率		5.3.2.10																																										
	拉伸弹性模量 (23℃)		5.3.2.11																																										
	拉伸弹性模量 (-30℃)																																												
	定伸粘结性 (23℃)		5.3.2.12																																										
	定伸粘结性 (-30℃)																																												
	定伸粘结性 (浸水处理)																																												
	定伸粘结性 (热老化)		5.3.2.13																																										
	低温柔性 (标准条件)		5.3.3.1																																										
界面材料	外观质量	5.2.4	5.3.3.2	每批不大于 1t																																									
	表干时间		5.3.3.2																																										
	实干时间		5.3.3.3																																										
6	8.2.2 型式检验项目包括 6.2.1～6.2.4、6.3.2～6.3.6 的所有项目。	6.3.2 弹性体型梁端防水装置的型式检验项目应包括弹性体材料性能，界面涂料性能，面涂料性能和成品性能。	删除了 A 组分和 B 组分的型式检验的检验规则。																																										
7	10 安装 弹性体型梁端防水装置安装要求应符合附录 F 的规定。 附录 F (规范性) 弹性体型梁端防水装置安装要求 F.1 一般要求 F.1.1 弹性体型梁端防水装置安装包括基层处理、衬垫安装、界面涂料施工、弹性体浇注、面涂料施工和养护等。 F.1.2 弹性体材料、界面涂料、面涂料应在有效期内使用。 F.1.3 界面涂料、面涂料和弹性体材料的施工不应在负温、5 级及以上大风、雨雪天气进行，梁端混凝土表面温度高于 45℃不宜施工。 F.1.4 有砟轨道弹性体型梁端防水装置上表面与钢盖板间空隙可采用轻质发泡材料填充，如发泡聚氨酯、发泡 EVA 等，填充材料与弹性体型梁端防水装置上表面应采取有效措施隔离。 F.1.5 可在弹性体型梁端防水装置的端部采取排水措施。 F.1.6 混凝土梁端边墙或挡水台与梁体结合部的防水层应进行封边处理。 F.1.7 钢盖板及钢盖板锚固装置应采取措施防止沿固定装置渗漏水。 F.2 基层处理 F.2.1 基层处理应保证粘结面混凝土表面密实、平整、清洁、干燥，不应有空鼓、松动、蜂窝麻面以及浮渣、浮土、脱模剂、油污等污物。 F.2.1 梁端面（含挡水台、端边墙端面）存在影响弹性体型梁端防水装置与混凝土粘结质量的情况，应进行修补处理且表面抗拉强度（可采用便携式拉拔仪检测）达	/	删除了弹性体型梁端防水装置的安装和更换的要求。																																										

到 1.5MPa 后，方可施工。 F.3 衬垫安装 F.3.1 根据梁缝实际宽度和梁端构造尺寸选择衬垫的种类和规格，要求底衬在弹性体浇注过程中不下沉、不漏液、弹性体成形面平顺；端衬不变形、不漏液。弹性体材料与衬垫材料之间应隔离、不粘连。 F.3.2 底衬可分段铺设安装，安装完成后应不超过 2m 间距检查底衬位置，确保弹性体浇注成形后的结构形状和尺寸要求。 F.4 界面涂料施工 F.4.1 界面涂料施工前应确认粘结面状态。 F.4.2 界面涂料涂膜应均匀、不露底面、不堆积，涂刷面外轮廓尺寸应大于界面涂料与弹性体接触边界，每平方米用量不应小于 0.4kg。 F.4.3 界面涂料施工完后应采取措施保证界面涂料表面清洁、干燥。 F.5 弹性体浇注 F.5.1 应根据环境条件和厂家提供的材料使用说明，确定界面涂料施工后弹性体的浇注时间、出料温度等。 F.5.2 应根据厂家提供的使用说明进行材料配比，A、B 组份上料称量误差不应超过 1%，且应混合均匀、充分，弹性体浇注前应以不低于-0.090MPa 的真空度对材料进行真空脱泡。 F.5.3 浇注过程中应避免夹带入空气，配制好的弹性体材料应在 30min 内用完，随配随用。 F.5.4 浇注后应检查浇注表面气泡，并除泡。 F.5.5 弹性体浇注设备应具备自动上料混合、抽真空和温控功能。 F.6 面涂料施工 F.6.1 应根据环境条件和厂家提供的材料使用说明，确定弹性体浇注后面涂料施工的时间。 F.6.2 面涂料应覆盖弹性体上表面，涂膜应均匀、不露底面、不堆积，每平方米用量不应小于 0.4kg。 F.7 养护和成品保护 F.7.1 面涂料施工完成后，应采取措施避免水、灰尘等杂质混入。 F.7.2 应进行成品保护，防止机械损伤以及后续施工对弹性体型梁端防水装置的损坏。		
---	--	--

表 3 与《铁路混凝土桥梁梁端防水装置 快速更换橡胶带型》（Q/CR 831—2021）的重要技术差异

序号	Q/CR 831—2021	本标准	说明
1	4.2.1 快速更换橡胶带型梁端防水装置按适用轨道类型分为有砟轨道用和无砟轨道用，分别见图 1、图 2。有砟轨道用防水装置设置挡砟钢盖板。  图 1 有砟轨道用快速更换橡胶带型（双腔）梁端防水装置结构示意图  图 2 无砟轨道用快速更换橡胶带型（双腔）梁端防水装置结构示意图	4.1.2.1 按适用轨道类型分为有砟轨道用（代号 Y）和无砟轨道用（代号 W），有砟轨道用防水装置应设置挡道砟钢盖板。	删除了快速更换橡胶带型梁端防水装置的示意图。

3.6 经起草组研究分析，没有与本标准主要技术内容相关联的现行国家标准、行业标准。

4 关键指标

4.1 标准适用范围（本标准 1）

参考 Q/CR 806—2020 和 Q/CR 831—2021，按照主要组成部分将铁路混凝土桥梁梁端防水装置分为橡胶带型梁端防水装置和弹性体型梁端防水装置，橡胶带型梁端防水装置按照装拆工艺分为普通橡胶带型和快速更换橡胶带型。

4.2 橡胶带型梁端防水装置的规格（本标准 4.1.1）

目前本标准中所明确的 30mm～200mm 伸缩量的橡胶带型梁端防水装置可以覆盖铁路常用跨度混凝土梁的梁端防水装置，因此删除了 2016 年版 TB/T 3435 中第 4.1.2 条“当有特殊要求时，伸缩量可根据实际需要调整”的表述。

4.3 弹性体型梁端防水装置的技术要求（本标准 5.2）

结合目前实际工程应用情况并参考国铁集团企业标准 Q/CR 806-2020，增加了弹性体型梁端防水装置的疲劳性能、防水性能和承载性能，弹性体材料的工艺性能、力学性能、耐老化和耐腐蚀性能，界面涂料的工艺性能，面涂料的耐老化性能等技术要求和试验方法。

4.4 快速更换橡胶带型梁端防水装置的技术要求（本标准 4.2）

结合目前实际工程应用情况并参考国铁集团企业标准 Q/CR 831—2021，增加了快速更换橡胶带型梁端防水装置的反向夹持、装拆阻力等技术要求和试验方法。

5 有无重大分歧意见

无。

6 强制或推荐、废止、公开建议

6.1 建议本标准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，建议本标准公开。

6.3 本标准未识别出相关专利。

7 其他应予说明的事项

无。

标准起草组

2026年9月