

DB13

河 北 省 地 方 标 准

DB13/T 2584—2017

**无螺栓连接型梳形板式桥梁伸缩装置
通用技术要求**

**General technical requirements of telescopic device without bolt connection type
comb plate type bridge**

2 0 1 7 - 1 1 - 2 2 发 布

2017-12-22实施

河北省质量技术监督局 发 布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件	1
3 分类、结构形式、规格及型号.....	1
4 技术要求	5
5 试验方法	7
6 检验规则	8
附录A(规范性附录) 伸缩装置拉伸、压缩最大竖向变形偏差试验方法	10
附录B(规范性附录) 伸缩装置防水性能试验方法	12
附录C(规范性附录) 伸缩装置疲劳性能试验方法	13

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由衡水市质量技术监督局提出。

本标准由河北省工程橡胶标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：衡水双盛工程橡胶有限公司、国家工程橡胶产品质量监督检验中心、中铁大桥科学研究院有限公司、交通运输部公路科学研究所、武汉耐久伸缩工程有限公司、武汉丰瑞桥梁科技有限公司、衡水恒通路桥材料科技有限公司。

本标准主要起草人：刘祖江、英升睿、田放贤、李明、张双明、李红、王淑兰、张梦琪、王天亮、侍刚、郭关鸣、张威、李伏宝、高睿、王向阳、武修雄、何春林、刘自楷、李运、宛劲松、张铁臣。

引 言

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到3.2条与专利号为ZL201010595118.5《梳齿板桥梁伸缩装置》、专利号为ZL201610470777.4《悬臂式多向变位无螺栓梳形板伸缩装置及安装方法》、专利号为ZL201620420685.X《低摩阻力三防无螺栓梳形板桥梁伸缩装置》及专利号为ZL201610307837.X《一种无缝型大跨径多向变位梳形板桥梁伸缩装置》、专利号为ZL201610642873.1《一种预压式多向变位桥梁伸缩装置》相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构保证，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：武汉耐久伸缩工程有限公司

地址：武汉市汉阳区马鹦路邓甲新城7栋1-2501

邮编：430050

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

无螺栓连接型梳形板式桥梁伸缩装置通用技术要求

1 范围

本标准规定了无螺栓连接型梳形板式桥梁伸缩装置的分类、结构形式、规格及型号、技术要求、试验方法、检验规则。

本标准适用于伸缩量为40mm~2400mm的无螺栓连接型梳形板式桥梁伸缩装置(以下简称伸缩装置)。

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 193 普通螺纹直径与螺距系列
- GB/T 228.1 金属材料拉伸试验 第1部分:室温试验方法
- GB/T 229 金属材料夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 232 金属材料弯曲试验方法
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 702 热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 1184 形状和位置公差未注公差值
- GB/T 1228 钢结构用高强度大六角头螺栓
- GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 1804 一般公差未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 2518 连续热镀锌钢板及钢带
- GB/T 2970 厚钢板超声波检测方法
- GB/T 2975 钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB/T 4171 耐候结构钢
- JT/T 327-2016 公路桥梁伸缩装置通用技术条件
- JT/T 722 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件
- JT/T 1064-2016 桥梁阻尼减振多向变位梳齿板伸缩装置
- JTG D60 公路桥涵设计通用规范
- JTG D64 公路钢结构桥梁设计规范

3 分类、结构形式、规格及型号

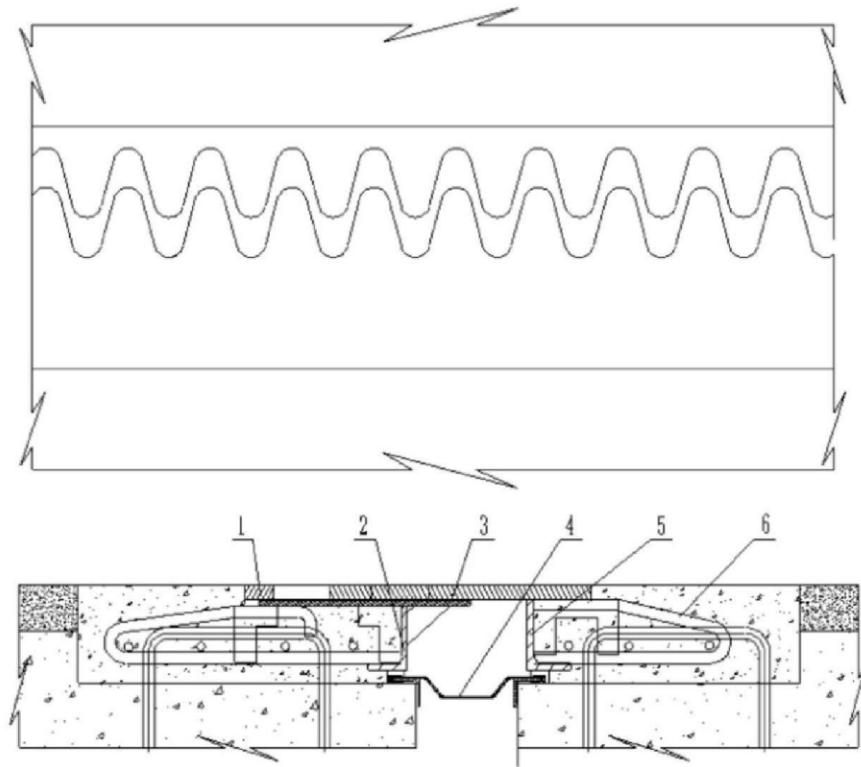
3.1 分类

伸缩装置按结构形式分为低摩阻三防式伸缩装置、预压式多向变位伸缩装置、悬臂式多向变位伸缩装置、防凹陷型大位移多向变位伸缩装置四类。

3.2 结构形式

3.2.1 低摩阻三防式伸缩装置

低摩阻三防式伸缩装置(以下简称:三防式伸缩装置),由若干组标准模块和特殊模块组成。每组模块由窄面板、窄面板支撑组件、宽面板、防水组件、宽面板支撑组件、锚固组件等组成。适用于40mm~400mm的伸缩量范围。结构示意图参见图1。

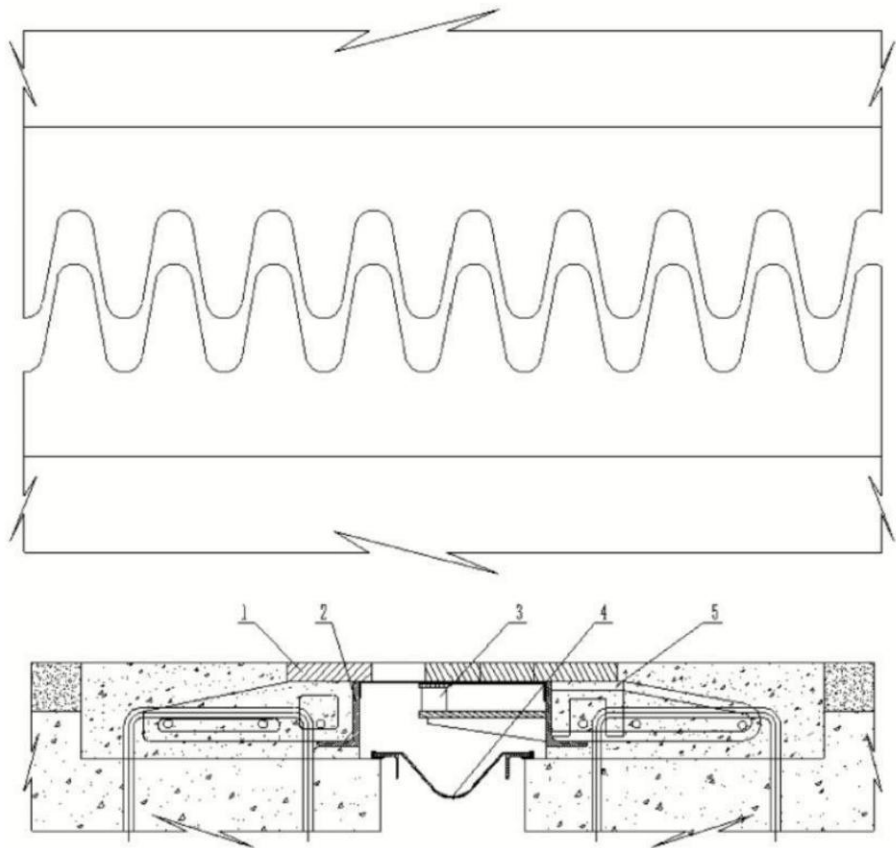


- 说明:
- | | |
|-------------|-------------|
| 1——窄面板; | 4——防水组件; |
| 2——窄面板支撑组件; | 5——宽面板支撑组件; |
| 3——宽面板; | 6——锚固组件。 |

图1 三防式伸缩装置结构示意图

3.2.2 预压式多向变位伸缩装置

预压式多向变位伸缩装置(以下简称:预压式伸缩装置),由若干组标准模块和特殊模块组成,每组模块由梳齿形面板、支撑组件、预压式防尘组件、防水组件、锚固组件等组成。适用于40mm~320mm的伸缩量范围。结构示意图参见图2。

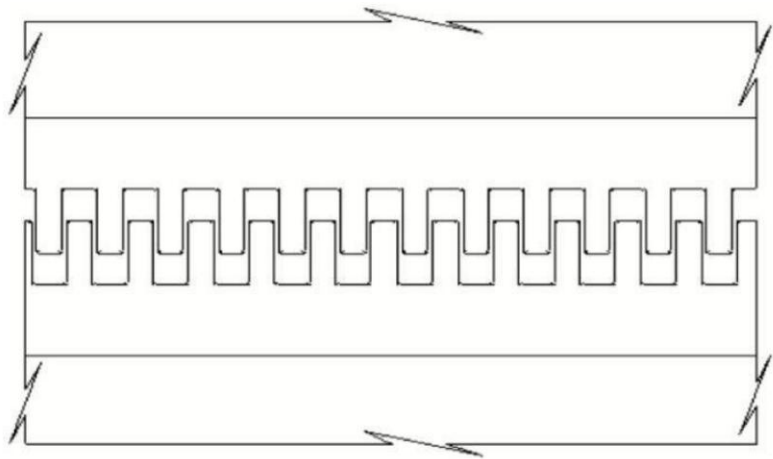


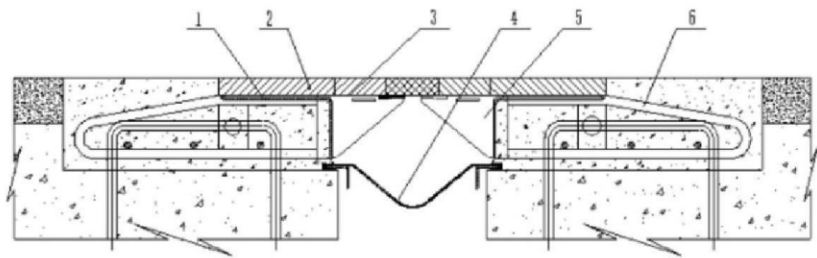
- 说明：
- | | |
|--------------|-----------|
| —— 梳齿形面板； | 4—— 防水组件； |
| 2—— 支撑组件； | 5—— 锚固组件。 |
| 3—— 预压式防尘组件； | |

图 2 预压式伸缩装置结构示意图

3.2.3 悬臂式多向变位伸缩装置

悬臂式多向变位伸缩装置(以下简称：悬臂式伸缩装置),由若干组标准模块和特殊模块组成，每组模块由固定端抽屉式防尘组件、矩形齿伸缩面板组件、活动端抽屉式防尘组件、防水组件、悬臂支撑组件、锚固组件等组成。适用于80mm~480mm的伸缩量范围。结构示意参见图3。





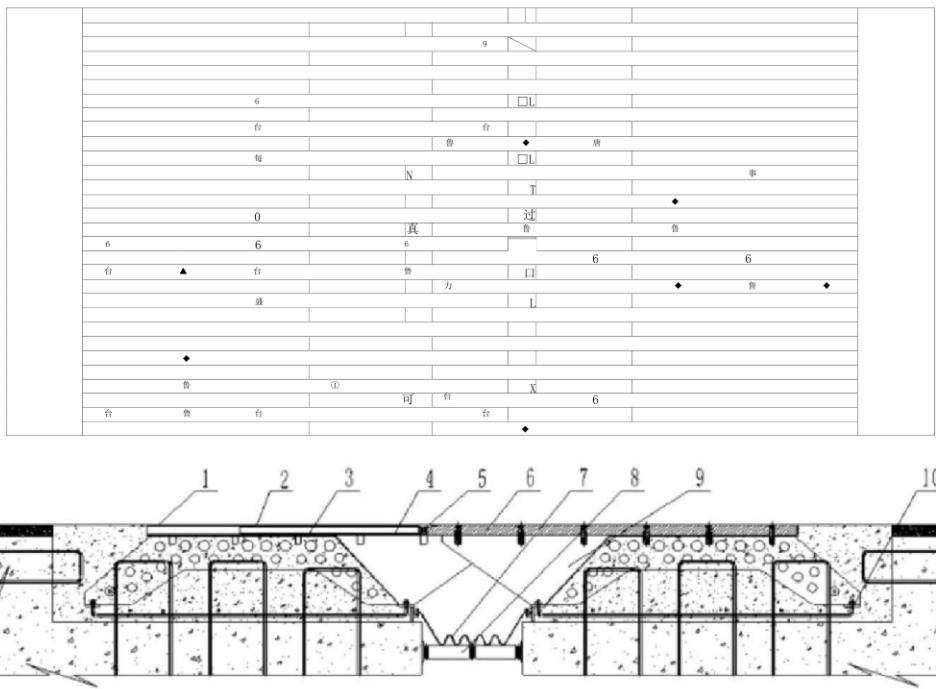
说明：

- | | |
|----------------|------------|
| 1——固定端抽屉式防尘组件； | 4——防水组件； |
| ——矩形齿伸缩面板组件； | 5——悬臂支撑组件； |
| 3——活动端抽屉式防尘组件； | 6——锚固组件。 |

图 3 悬臂式伸缩装置结构示意图

3.2.4 防凹陷型大位移多向变位伸缩装置

防凹陷型大位移多向变位伸缩装置(以下简称：防凹陷型伸缩装置),由若干组标准模块和特殊模块组成，每组模块由伸缩套盖板组件、伸缩套盖板定位组件、固定端防凹陷伸缩套组件、活动端防凹陷伸缩齿组件、万向节组件、主受力矩形齿组件、防水组件、防水支撑组件、主受力矩形齿支撑组件、锚固组件等组成，适用于480mm~2400mm的伸缩量范围。结构示意参见图4。



说明：

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1——伸缩套盖板组件； | 6——主受力矩形齿组件； |
| 2——伸缩套盖板定位组件； | 7——防水组件； |
| 3——固定端防凹陷伸缩套组件； | 8——防水支撑组件； |
| 4——活动端防凹陷伸缩齿组件； | 9——主受力矩形齿支撑组件； |
| 5——万向节组件； | 10——锚固组件。 |

图4防凹陷型伸缩装置结构示意图

3.3 规格

3.3.1 三防式伸缩装置伸缩量分为：40mm、60mm、80mm、120mm、160mm、240mm、320mm、400mm。

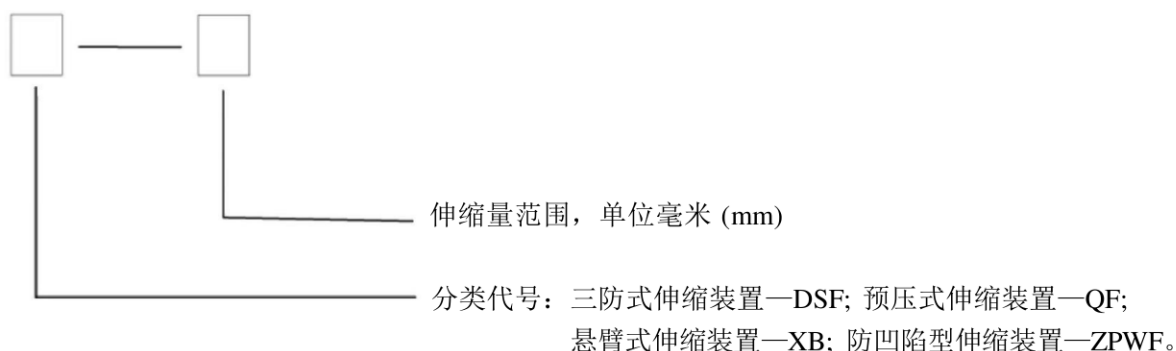
3.3.2 预压式伸缩装置伸缩量分为：40mm、60mm、80mm、120mm、160mm、240mm、320mm。

3.3.3 悬臂式伸缩装置伸缩量分为：80mm、120mm、160mm、240mm、320mm、400mm、480mm。

3.3.4 防凹陷伸缩装置伸缩量分为：480mm、560mm、640mm、720mm、800mm、880mm、960mm、1040mm、1120mm、1200mm、1280mm、1360mm、1440mm、1520mm、1600mm、1680mm、1760mm、1840mm、1920mm、2000mm、2080mm、2160mm、2240mm、2320mm、2400mm。

3.4 型号

产品型号表示方法。



示例1：

伸缩量为80mm的三防式伸缩装置，表示为DSF-80;

示例2：

伸缩量为160mm的预压式伸缩装置，表示为QF-160;

示例3：

伸缩量为240mm的悬臂式伸缩装置，表示为XB-240;

示例4：

伸缩量为1120mm的防凹陷型伸缩装置，表示为ZPWF-1120。

4 技术要求

4.1 设计要求

4.1.1 伸缩装置应按照JTG D60、JTG D64的规定和要求进行计算和验算，确保结构各部件安全、可靠、耐久。结构设计应方便排水，易于更换，便于施工。

4.1.2 最大压缩量时，齿板纵向间隙不应小于30mm; 横向间隙不应小于2mm; 最大拉伸量时，齿板的搭接长度不应小于10mm。

4.2 整体性能

伸缩装置整体性能应符合表1的要求。

表1 伸缩装置整体性能要求

序号	项 目	性能要求			
		三防式	预压式	悬臂式	防凹陷型
-	拉伸、压缩最大水平摩阻力 (kN/m)	≤ 3	≤ 4	≤ 5	≤ 5
2	拉伸、压缩最大竖向偏差 (mm)	≤ 1.0 (40mm $\leq e \leq 480$ mm) ≤ 1.3 (480mm $< e \leq 1440$ mm) ≤ 1.6 (1440mm $< e \leq 2400$ mm)			
3	承载性能 (L为梳齿板的有效长度)	竖向挠度 $\leq L/600$ (mm)	竖向挠度 $\leq L/300$ (mm)	竖向挠度 $\leq L/300$ (mm)	竖向挠度 $\leq L/300$ (mm)
4	防水性能	注满水24h 防水槽无渗漏	注满水24h 防水槽无渗漏	注满水24h 防水槽无渗漏	注满水24h 防水槽无渗漏
5	竖向载荷疲劳性能	经 3×10^6 次疲劳试验, 结构完好, 无焊接开裂	经 3×10^6 次疲劳试验, 结构完好, 无焊接开裂	经 3×10^6 次疲劳试验, 结构完好, 无焊接开裂	经 3×10^6 次疲劳试验, 结构完好, 无焊接开裂

4.3 材料

4.3.1 钢材

钢材性能应符合表2的要求。当桥梁结构处于氯化物环境时, 伸缩装置宜使用Q335NHD、Q235NHE级钢和Q355NHD、Q355NHE级钢, 其力学性能和质量要求应符合GB/T 4171的规定。

表2 钢材性能要求

钢材类别	性能要求		
梳齿板钢板	$0^{\circ}\text{C}<T_s$	不低于Q345B	符合GB/T 699、GB/T 700、 GB/T 1591的规定
	$-20^{\circ}\text{C}<T_s\leqslant 0^{\circ}\text{C}$	不低于Q345C	
	$T_s\leqslant -20^{\circ}\text{C}$	不低于Q345D	
其他钢板、圆钢、方钢、 角钢	$0^{\circ}\text{C}<T_s$	Q235A、Q235B	符合GB/T 702、GB/T 706、 GB/T 3274的规定
	$-20^{\circ}\text{C}<T_s\leqslant 0^{\circ}\text{C}$	不低于Q235C	
	$T_s\leqslant -20^{\circ}\text{C}$	不低于Q235D	
普通螺栓	符合GB/T 193的规定		
高强度螺栓	符合GB/T 1228、GB/T 1231的规定		
不锈钢板	符合GB/T 3280的规定		
锚固钢筋	HPB300、HRB400		符合GB/T 1499.1、GB/T 1499.2的规定
注：Ts为最低日平均温度值。			

4.3.2 橡胶

伸缩装置使用的弹性橡胶支座其橡胶物理性能应符合JT/T 327-2016中6.1.2.3表5承压支座的有关规定。

4.4 焊接

各焊接件的焊接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。同时，应避免错位、母材烧伤等缺陷，保证焊接强度，防止焊接热变形。

4.5 尺寸

4.5.1 伸缩装置中使用的钢构件应按设计图纸要求加工制造，其偏差应满足设计要求。未注公差尺寸的加工件及其偏差应符合GB/T 1804的V级规定；未注明形状和位置的公差应符合GB/T 1184中的L级规定。

4.5.2 伸缩装置的平面度公差应小于1.0mm/m，全长平面度公差应不大于5mm/10m。扭曲度不大于1/1000。

4.6 涂装

表面涂装质量符合JT/T 722的有关规定。

4.7 外观

伸缩装置使用的钢板、齿板等外观应光洁、平整，表面不应有大于0.3mm的凹坑、麻点、裂纹、结疤、气泡和夹杂，不应有机械损伤。钢板、齿板的表面边缘均应倒角，不应为直角边。钢板、齿板的表面不应有长度大于0.5mm的毛刺。钢板和齿板上表面应有防滑纹或防滑钉。

4.8 组装

4.8.1 伸缩装置每单元的活动端和固定端应在工厂按工艺要求进行组装、固定，配套出厂。

4.8.2 伸缩装置待组装的部件，应有工厂质检部门的合格标记，外购件或协作厂加工部件，应有合格证书方可进行组装，不合格构件不应进行装配。

4.8.3 凡待组装构件表面应平整、清洁、去除铁屑、毛刺、油污，除锈后，均应进行有效防护处理。

4.8.4 各伸缩单元的锚固组件、伸缩面板组件、支撑组件和防尘组件各自加工并焊接组装。伸缩单元在工厂组装固定时，伸缩装置并缝间隙，根据伸缩缝的型号和施工现场安装温度确定。

4.8.5 伸缩装置组装后，在伸缩范围内任一位置，同一断面处两边齿板的竖向偏差应满足表1要求。

5 试验方法

5.1 整体性能试验

5.1.1 试样

伸缩装置的性能试验应采用一个标准模块实体伸缩装置进行，受试验设备能力限制时，伸缩装置的整体性能试验可采用伸缩量较小的伸缩装置进行。

5.1.2 整体性能

5.1.2.1 拉伸、压缩最大水平摩阻力试验方法应按JT/T 1064-2016附录F 的规定进行。

5.1.2.2 拉伸、压缩最大竖向偏差试验方法见附录A。

5.1.2.3 承载性能试验方法应按JT/T 327-2016 附录D的规定进行。

5.1.2.4 防水性能试验方法应见附录B。

5.1.2.5 在常规竖向载荷作用下对伸缩装置进行整体疲劳性能试验见附录C。

5.2 材料

5.2.1 钢材

钢材的力学性能试验，应按GB/T 228.1、GB/T 229、GB/T 232、GB/T 2975的规定进行。

5.2.2 橡胶

橡胶物理试验按JT/T 327-2016规定的方法进行。

5.3 尺寸偏差

伸缩装置的尺寸偏差，应采用标定的钢直尺、游标卡尺、平整度仪、水准仪等测量，应取单元组装件进行测量，取3次测量的平均值。

5.4 外观质量

产品外观质量，应用目测方法和相应精度的量具逐件进行检测。

5.5 焊接性能

焊接性能试验应按附录C规定的方法进行。试验完成后，观察各焊接部件，不应有开裂现象。

6 检验规则

6.1 检验分类

伸缩装置检验应包含型式检验和出厂检验。

6.1.1 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验，试验应随机选择三个完整单元件逐项进行：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正常生产后，生产设备、生产流程、材料有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 停产一年以上，恢复生产时；
- d) 用户提出要求或桥梁变形变位情况特殊时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

6.1.2 出厂检验

伸缩装置每批产品交货前应进行出厂检验，出厂检验应由工厂质检部门进行，确认合格后方可出厂。

6.2 检验项目

型式检验和出厂检验项目应符合表3的要求。

表3 型式检验和出厂检验项目要求

序号	检验项目		技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验	检验频次
1	外观		4.7	5.4	√	√	100%
2	材料		4.3.1	5.2.1	√	△	100%
			4.3.2	5.2.2			
3	尺寸偏差		4.5	5.3	√	√	100%
4	组装		4.8	5.3	√	√	100%
5	整体性能	拉伸、压缩最大水平摩阻力	4.2	5.1.2.1	√	△	每批不少于2件
		拉伸、压缩最大竖向偏差		5.1.2.2			
		承载性能		5.1.2.3			
		防水性能		5.1.2.4			
		竖向载荷疲劳性能		5.1.2.5			
注：“√”表示进行该项检验，“△”表示为选做。							

6.3 判定规则

6.3.1 原材料进厂中发现不合格时，则判定不合格。

6.3.2 出厂检验时，若有一项指标不合格，则应从该批产品中再随机抽取双倍试样时行复检，若仍有一项不合格则判定该批产品不合格。

6.3.3 型式检验时，试样整体项目试验的性能指标应全部满足要求为合格。若检验项目有一项不合格，则应从该批产品中再随机抽取双倍试样时行复检，若仍有一项不合格，则判定该批产品不合格。

附 录 A
(规范性附录)
伸缩装置拉伸、压缩最大竖向变形偏差试验方法

A.1 试验条件

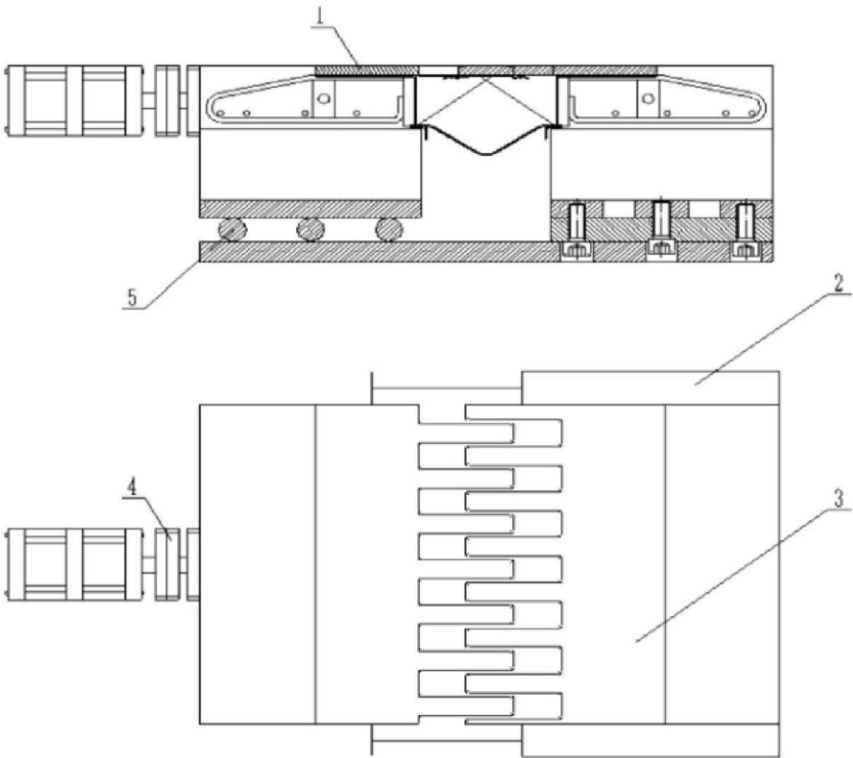
试验标准温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, 且不应有腐蚀性气体及影响检测的震动源。

A.2 试件

试件应符合5.1.1的要求。试验前应将试件直接置于标准温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下, 静置24h, 使试件内外温度一致。

A.3 试验装置

拉伸、压缩试验装置示意图A.1。



说 明 :

- 1——活动梳齿板;
- 2——位移计;
- 3——固定梳齿板;

- 4——千斤顶;
- 5——滚轴。

图 A.1 拉伸、压缩试验装置示意图

A.4 试验步骤

拉伸、压缩试验应按下列步骤进行，整个试验过程中及试验结束后伸缩装置不应出现焊缝开裂及构件破坏等结构失效的现象：

- a) 试验前应确保伸缩装置梳齿叠合长度为梳齿长度一半，梳齿宽度中心线与齿槽宽度中心线重合；
- b) 活动梳齿板端部中心采用千斤顶施加沿梳齿方向拉力，以3mm/s速度匀速加载，直至活动梳齿板齿顶与固定梳齿板齿顶搭接长度达到3mm停止试验。测量伸缩装置拉伸至最大变形时的竖向偏差值；
- c) 恢复伸缩装置初始状态，活动梳齿板端部中心采用千斤顶施加沿梳齿方向推力，直至活动梳齿板与固定梳齿板的最小距离为3mm时停止试验。测量伸缩装置压缩至最大变形时的竖向偏差值；
- d) 拉伸、压缩最大竖向偏差取压缩最小距离和拉伸最大距离时，活动齿面与固定齿面的偏差值；
- e) 以上试验重复进行3次，取3次测试值的最大值作为测试结果，记录伸缩装置拉伸、压缩最大竖向变形试验测试值，并对测试结果进行判定。

A.5 实验报告

试验结束后，测试单位应提交实验报告。实验报告应包含以下内容：

- a) 试验情况：试验设备、试验荷载、试验温度及试验伸缩装置型号；
- b) 试验过程有无异常情况，如有异常，描述异常发生的过程；
- c) 记录活动齿面与固定齿面的偏差值，试验及安装过程的照片等附件。

附 录 B
(规范性附录)
伸缩装置防水性能试验方法

B.1 试验条件

试验标准温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, 且不应有腐蚀性气体及影响检测的震动源。

B.2 试件

试件应符合5.1.1的要求。试验前应将试件直接置于标准温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下, 静置24h, 使试件内外温度一致。

B.3 试验方法

试验步骤如下:

- a) 使伸缩装置防水槽处于最大开口状态, 并固定;
- b) 对伸缩装置防水槽进行封头处理, 封头应高出防水槽顶面30mm;
- c) 使伸缩装置防水槽处于水平状态, 注水, 使水面与防水槽顶面齐平; 若24h后, 未出现渗水、漏水现象, 则伸缩装置防水槽的防水性能符合要求。

B.4 实验报告

试验结束后, 测试单位应提交实验报告。实验报告应包含以下内容:

- a) 试件概况: 包括对应的伸缩装置型号、试件编号, 并附简图;
- b) 试验机性能及配置描述;
- c) 试验过程有无异常情况, 如有异常, 描述异常发生的过程;
- d) 完整的试验记录, 包括试验评定结果, 并附试验照片。

附 录 C

(规范性附录)

伸缩装置疲劳性能试验方法

C.1 试验条件

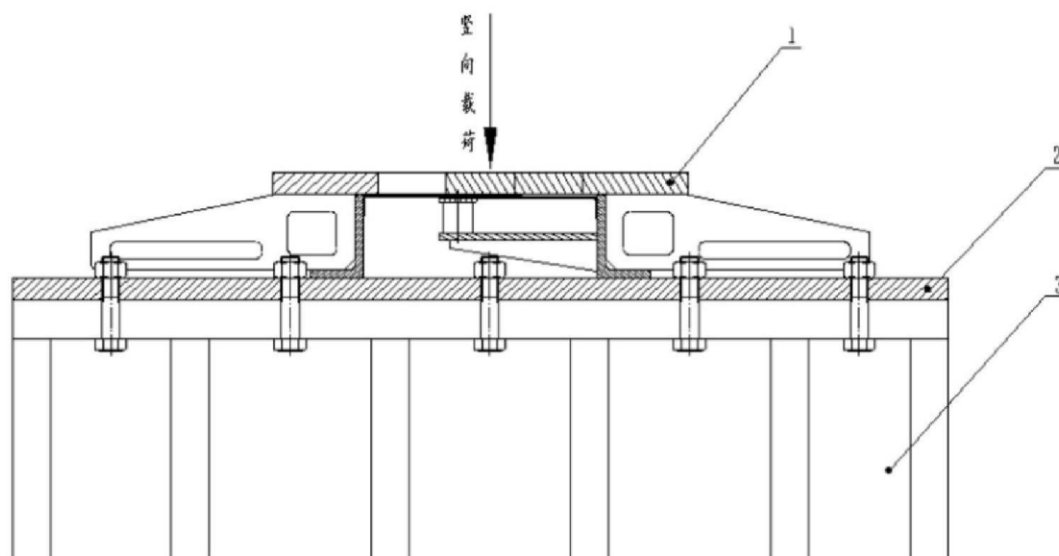
试验标准温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, 且不应有腐蚀性气体及影响检测的震动源。

C.2 试件

试件应符合5.1.1的要求。试验前应将试件直接置于标准温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下, 静置24h, 使试件内外温度一致。

C.3 试验装置

疲劳试验装置示意图C.1。



说 明：

1——伸缩装置； 2——连接板； 3——试验机工作台。

图 C.1 疲劳性能试验装置示意图

C.4 试验要求和步骤

C.4.1 试验要求

疲劳试验要求如下：

- a) 荷载加载面积为轮胎实际作用面积, 加载位置为缝宽中心位置；

b) 伸缩装置疲劳试验加载参数见表C.1。

表 C.1 伸缩装置整体性能要求

名称	最大荷载 (kN)	最小荷载 (kN)	荷载幅值 (kN)	荷载频率 (Hz)	疲劳次数
加载值	90	9	81	5	$\geq 3 \times 10^6$

C.4.2 试验步骤

疲劳试验应按下列步骤进行：

- a) 实验前应确保伸缩装置梳齿叠合长度为梳齿长度的1/2, 梳齿宽度中心线与齿槽宽度中心线重合，并保证伸缩装置和试验工装在整个试验过程中不产生偏斜和滑移；
- b) 在伸缩装置载荷作用位置匀速加载至最大载荷的10%作为初始预压力，然后按设计荷载进行疲劳试验预加载，预加载时间不小于10min；
- c) 预加载完成后，进行正式加载，每40000次作为一个数量级，拍照记录伸缩装置受损情况；
- d) 试验完成后，观察伸缩装置疲劳受损情况，并对伸缩装置进行拆卸，检测伸缩装置各构件受损情况及焊缝开裂情况，并进行记录。

C.5 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 试验概况：实验设备、试验荷载、循环加载次数、加载频率、试验温度及试样型号；
- b) 试验过程有无异常情况，如有异常，描述异常发生的过程；
- c) 试验及安装过程的照片等附件。