



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

桥梁橡胶降噪伸缩装置

Rubber type noise reduction expansion for highway bridge

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 分类、结构形式、型号和规格.....	2
4 技术要求.....	8
5 试验方法.....	17
6 检验规则.....	19
7 标志、包装、运输和储存.....	20
附录 A（规范性附录） 伸缩装置的极限状态验算要求.....	21
附录 B（规范性附录） 伸缩装置变形性能试验.....	23
附录 C（规范性附录） 伸缩装置防水性能试验.....	25
附录 D（规范性附录） 伸缩装置承载性能试验.....	26
附录 E（规范性附录） A 型伸缩装置及 400mm 以下伸缩量的 B 型伸缩装置橡胶密封带夹持性能试验方法.....	28
附录 F（规范性附录） 400mm 及以上伸缩量的 B 型伸缩装置橡胶密封带夹持性能试验方法.....	30
附录 G（规范性附录） 伸缩装置永久磁铁吸附力试验方法.....	31
附录 H（规范性附录） 伸缩装置降噪性能试验方法.....	33
附录 I（规范性附录） 灌注弹性体流平长度试验.....	35
附录 J（规范性附录） 灌注弹性体试片的制备.....	37

前 言

本标准按照 GB/T1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会橡胶杂品分技术委员会（SAC/TC35/SC7）归口。

本标准起草单位：河北宝力工程装备股份有限公司、河北省交通规划设计院、中路高科交通检测检验认证有限公司、衡水中铁建工程橡胶有限责任公司、丰泽智能装备股份有限公司、衡橡科技股份有限公司、河北省工程橡胶工程技术研究中心。

本标准主要起草人：

桥梁橡胶降噪伸缩装置

1 范围

本标准规定了桥梁橡胶降噪伸缩装置（以下简称伸缩装置）的分类、结构形式、型号和规格，技术要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输和储存等。

本标准适用于伸缩量为3000 mm以下的桥梁橡胶降噪伸缩装置。

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 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：邵氏硬度计方法（邵尔硬度）
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
- 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 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 1495-2002 汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法
- 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 一般公差 未注公差的线性尺寸和角度尺寸的公差
- GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带
- GB/T 3323 金属熔化焊焊接接头射线照相
- 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 橡胶制品的公差 第1部分：尺寸公差
- GB/T 3785.1-2010 电声学 声级计 第1部分：规范
- GB/T 4171 耐候结构钢
- GB/T 6031 硫化橡胶或热塑性橡胶硬度的测定（10~100IRHD）
- GB/T 6187.1 2型全金属六角法兰面锁紧螺母
- GB/T 7759.1 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 11345 焊缝无损检测 超声检测 技术检测等级和评定
- GB/T 13477.8 建筑密封材料试验方法 第8部分 拉伸粘接性的测定
- GB/T 13560 烧结钕铁硼永磁材料

GB/T 15089-2001 机动车辆及挂车分类
 GB/T 16777-2008 建筑防水涂料试验方法
 JB/T 5943 工程机械 焊接件通用技术条件
 JT/T 722 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件
 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
 YB/T 4365 桥梁伸缩装置用型钢

3 分类、结构形式、型号和规格

3.1 分类

3.1.1 桥梁橡胶降噪伸缩装置按结构分为A型伸缩装置和B型伸缩装置。

3.1.2 按照伸缩装置使用地区温度分为：

- a) 常温型伸缩装置，适用于 $-25^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ ，代号C；
- b) 耐寒型伸缩装置，适用于 $-40^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ ，代号F。

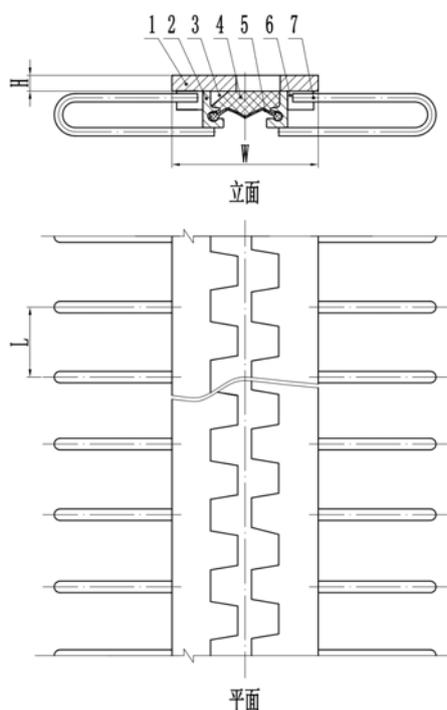
3.1.3 按照止水结构分类：

- a) 普通型橡胶密封带止水结构，代号T；
- b) 集水型橡胶密封带止水结构，代号J。

3.2 结构形式

3.2.1 A型伸缩装置

3.2.1.1 A型伸缩装置由悬臂梳齿板、异型钢、加劲板、灌注弹性体、橡胶密封带、锚固板、锚固筋等零部件组成，结构示意图1。

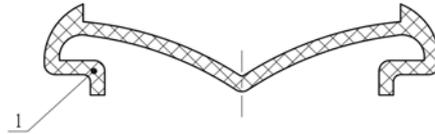


说明:

1—悬臂梳齿板; 3—加劲板; 5—橡胶密封带; 7—锚固筋。
2—异型钢; 4—灌注弹性体; 6—锚固板;

图1 A型伸缩装置结构示意图

3.2.1.2 A型伸缩装置止水结构示意见图2。

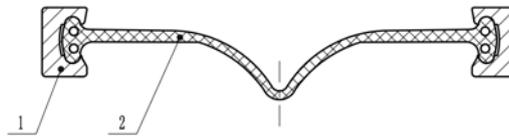


说明:

1—橡胶密封带。

图2 A型伸缩装置普通型止水结构示意图

3.2.1.3 伸缩量为320 mm及以下的B型伸缩装置橡胶密封带采用卡接, 结构示意见图3。



说明:

1—异型钢;
2—橡胶密封带。

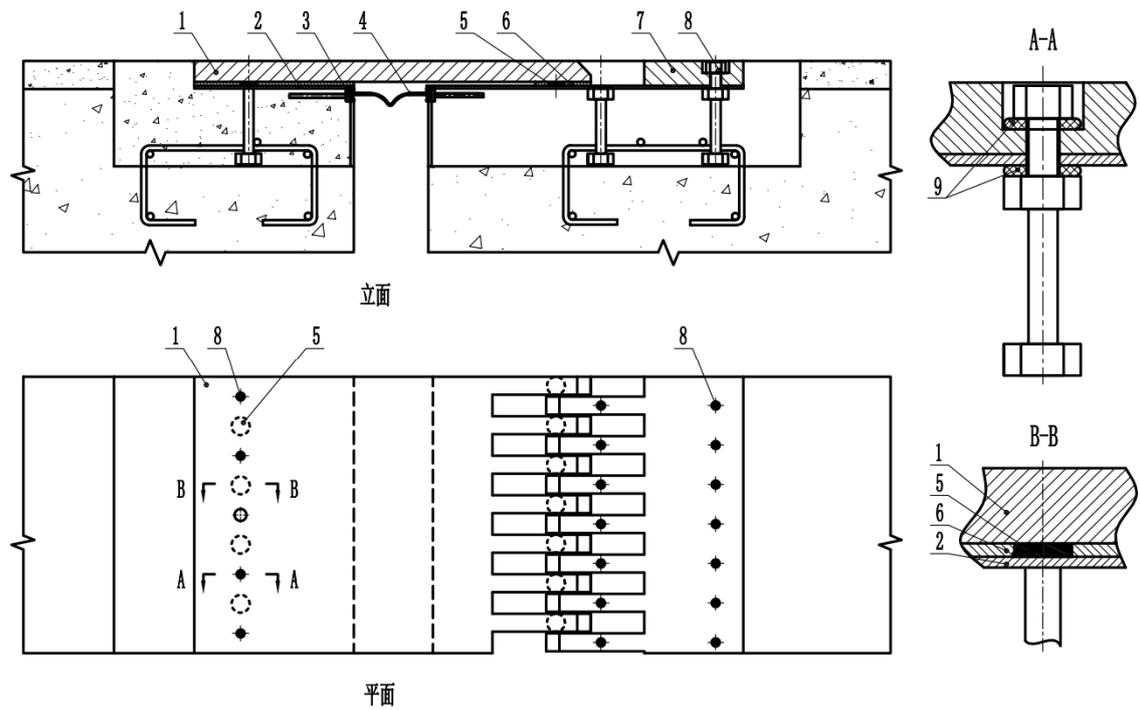
图3 橡胶密封带卡接结构示意图

3.2.2 B型伸缩装置

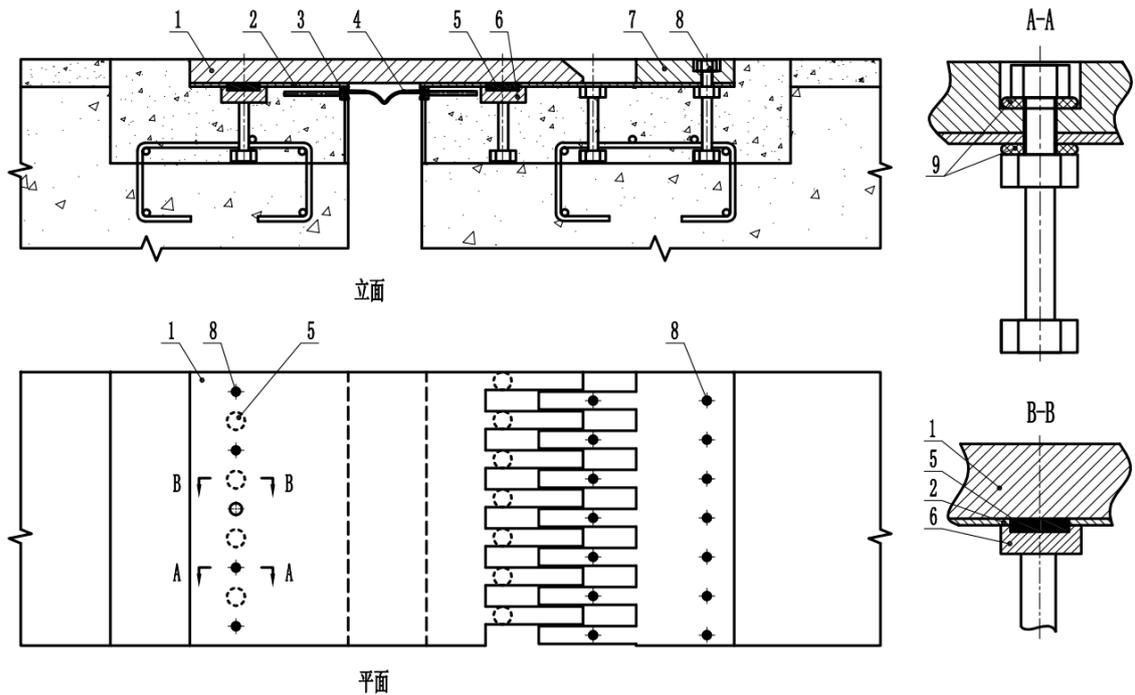
3.2.2.1 B型伸缩装置按结构形式分为B-I型伸缩装置和B-II型伸缩装置。B-I型伸缩装置和B-II型伸缩装置结构形式分为永久磁铁上置伸缩装置和永久磁铁下置伸缩装置。

3.2.2.2 B-I型永久磁铁上置伸缩装置由若干组1m单元标准模块和特殊模块组成, 每组模块由主齿板、底垫板、异型钢或连接钢板、橡胶密封带、永久磁铁、主齿板垫板、副齿板、锚栓组件(螺杆、螺母)、减振橡胶垫等组成, 永久磁铁上置伸缩装置结构示意见图4a)。

3.2.2.3 B-I型永久磁铁下置伸缩装置由若干组1m单元标准模块和特殊模块组成, 每组模块由主齿板、底垫板、异型钢或连接钢板、橡胶密封带、永久磁铁、磁铁垫板、副齿板、锚栓组件(螺杆、螺母)、减振橡胶垫等组成, 永久磁铁下置伸缩装置结构示意见图4b)。



a) 永久磁铁上置伸缩装置结构



b) 永久磁铁下置伸缩装置结构

说明:

1—主齿板;

2—底垫板;

3—异型钢或连接钢板;

4—橡胶密封带;

5—永久磁铁;

6—主齿板垫板或磁铁垫板;

7—副齿板;

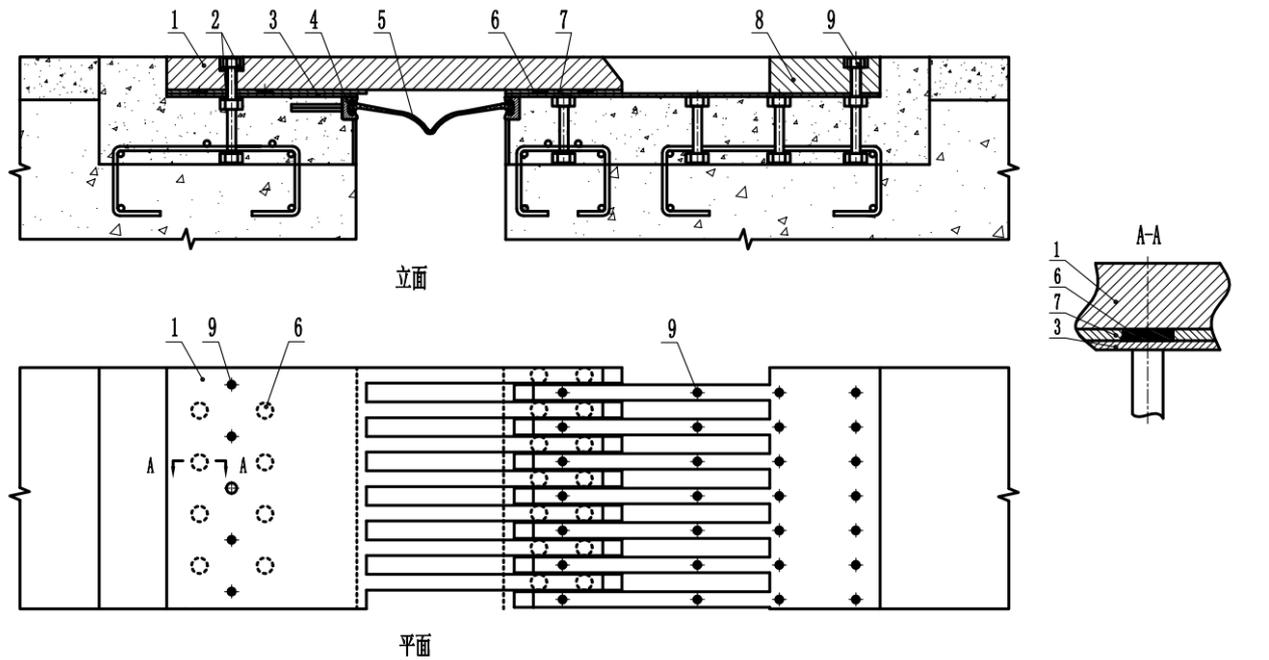
8—锚栓组件 (螺杆、螺母);

9—减振橡胶垫。

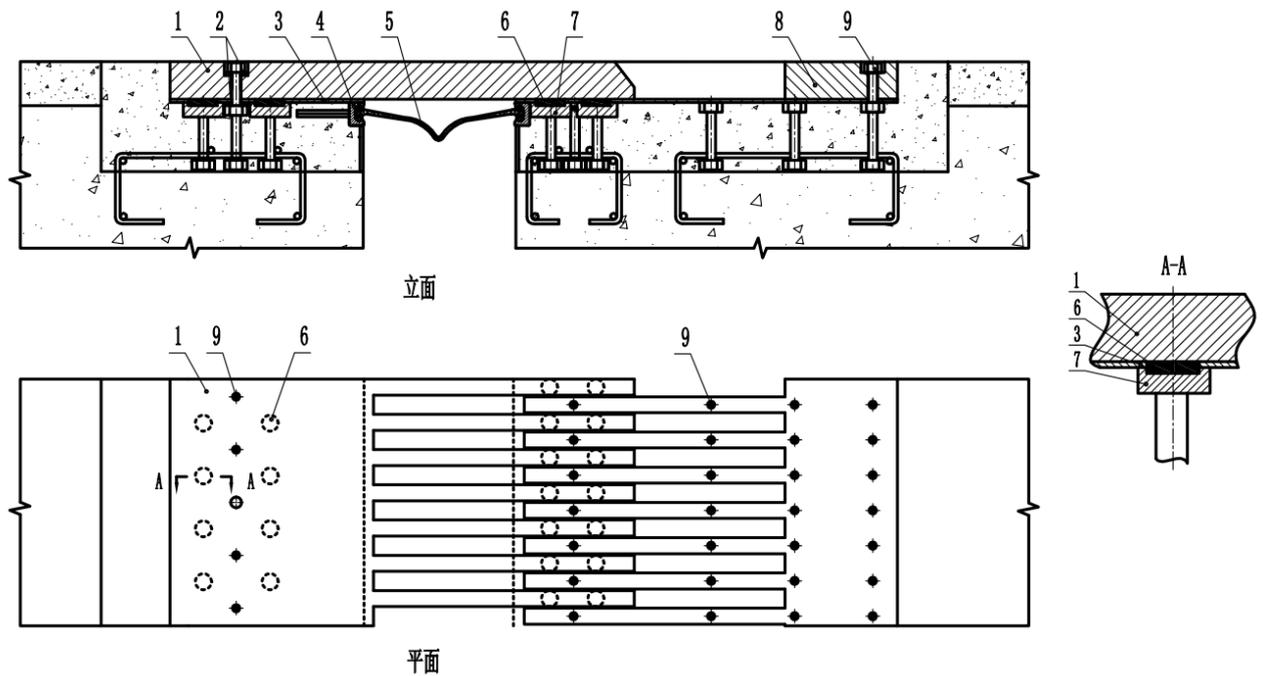
图 4 B-I 型伸缩装置结构示意图

3.2.2.4 B-II型永久磁铁上置伸缩装置由若干组1m单元标准模块和特殊模块组成,每组模块由主齿板、减振橡胶垫、底垫板、异型钢或连接钢板、橡胶密封带、永久磁铁、主齿板垫板、副齿板、锚栓组件(螺杆、螺母)等组成,永久磁铁上置伸缩装置结构示意图见图5a)。

3.2.2.5 B-II型永久磁铁下置伸缩装置由若干组1m单元标准模块和特殊模块组成,每组模块由主齿板、减振橡胶垫、底垫板、异型钢或连接钢板、橡胶密封带、永久磁铁、磁铁垫板、副齿板、锚栓组件(螺杆、螺母)等组成,永久磁铁下置伸缩装置结构示意图见图5b)。



a) 永久磁铁上置伸缩装置结构



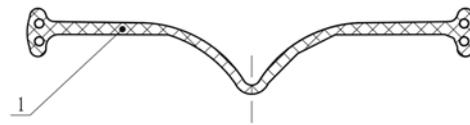
b) 永久磁铁下置伸缩装置结构

说明:

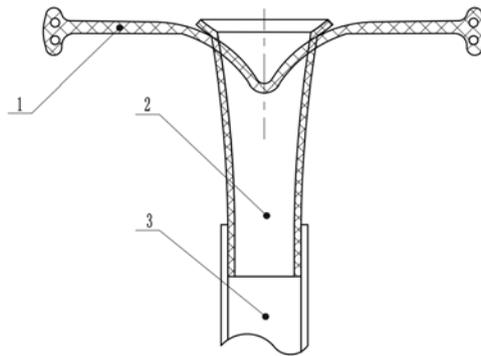
- | | | |
|----------|-------------|-----------------|
| 1—主齿板; | 4—异型钢或连接钢板; | 7—主齿板垫板或磁铁垫板; |
| 2—减振橡胶垫; | 5—橡胶密封带 ; | 8—副齿板; |
| 3—底垫板; | 6—永久磁铁; | 9—锚栓组件 (螺杆、螺母)。 |

图 5 B-II 型伸缩装置结构示意图

3.2.2.6 B 型伸缩装置普通型橡胶密封带止水结构示意见图 6a)，集水型橡胶密封带止水结构示意见图 6b)。



a) 普通型



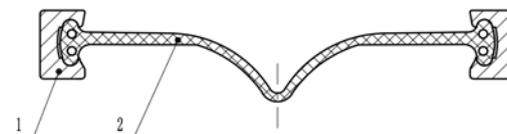
b) 集水型

说明:

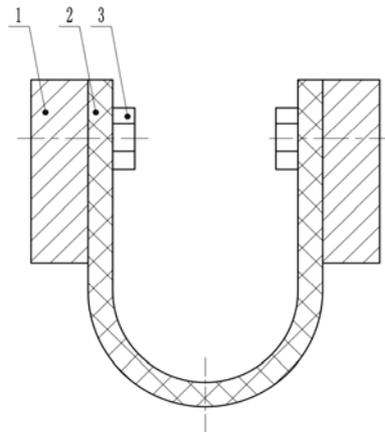
- 1—橡胶密封带;
- 2—集水器装置;
- 3—桥梁排水设施。

图 6 B 型伸缩装置止水结构示意图

3.2.2.7 伸缩量为320mm及以下的B型伸缩装置橡胶密封带采用卡接, 伸缩量为320mm以上的B型伸缩装置橡胶密封带采用螺栓连接, 结构示意见图7。



a) 卡接连接



b) 螺栓连接

说明:

- 1—异型钢（或连接钢板）；
- 2—橡胶密封带；
- 3—螺栓。

图 7 橡胶密封带螺栓连接结构示意图

3.3 型号

伸缩装置型号表示方法见图 8。

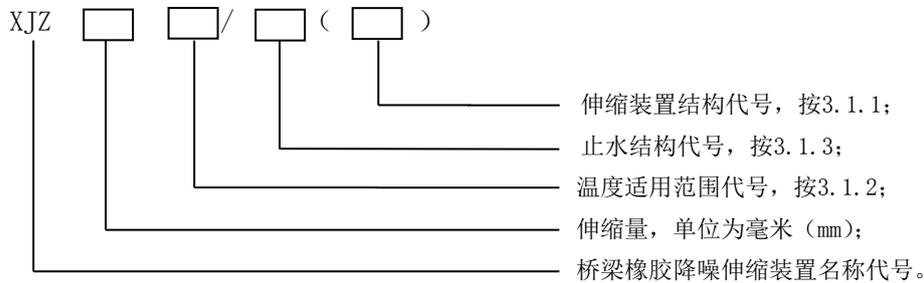


图 8 伸缩装置产品型号表示方法

示例 1:

伸缩量为 160 mm，普通型橡胶密封带止水结构，常温型 A 型桥梁橡胶降噪伸缩装置，型号表示为：XJZ 160 C/T (A)。

示例 2:

伸缩量为 1200 mm，普通型橡胶密封带止水结构，耐寒型 B—I 型桥梁橡胶降噪伸缩装置，型号表示为：XJZ 1200 F/T (B—I)。

示例 3:

伸缩量为 720 mm，集水型橡胶密封带止水结构，常温型 B—II 型桥梁橡胶降噪伸缩装置，型号表示为：XJZ 720 C/J (B—II)。

3.4 规格

3.4.1 A 型伸缩装置规格见表 1。

表 1 A 型伸缩装置规格

单位为毫米

型号	伸缩量	宽度 W	梳齿板厚度 H	锚固筋间距 L
XJZ 40	40	216~256	20	≤250
XJZ 60	60	216~276	20	
XJZ 80	80	216~296	20	
XJZ 100	100	216~316	25	
XJZ 120	120	216~336	25	
XJZ 140	140	216~356	25	
XJZ 160	160	216~376	25	
XJZ 180	180	216~396	28	
XJZ 200	200	226~426	30	
XJZ 220	220	226~446	35	
XJZ 240	240	226~466	40	

3.4.2 B 型伸缩装置规格按伸缩量分为 40 级：40 mm, 80 mm, 120 mm, 160 mm, 240 mm, 320 mm, 400 mm, 480 mm, 560 mm, 640 mm, 720 mm, 800 mm, 880 mm, 960 mm, 1040 mm, 1120 mm, 1200 mm, 1280 mm, 1360 mm, 1440 mm, 1520 mm, 1600 mm, 1680 mm, 1760 mm, 1840 mm, 1920 mm, 2000 mm, 2080 mm, 2160 mm, 2240 mm, 2320 mm, 2400 mm, 2480 mm, 2560 mm, 2640 mm, 2720 mm, 2800 mm, 2880 mm, 2960 mm 和 3000 mm。

3.4.3 伸缩装置竖向转角分为 3 级：0.01 rad、0.02 rad 和 0.03 rad。

3.4.4 伸缩装置平面转角分为 3 级：0.01 rad、0.02 rad 和 0.03 rad。

4 技术要求

4.1 整体性能

4.1.1 伸缩装置变形性能符合表 2 的要求。

表 2 伸缩装置变形性能

项目	性能要求	
^a 拉伸、压缩时最大水平摩阻力 (kN/m)	不大于每延米磁吸附力×0.3	
拉伸、压缩时最大竖向变形偏差 (mm)	40≤e≤720 ^b	≤1.0
	800≤e≤1360	≤1.5
	1440≤e≤2000	≤2.0
	2080≤e≤2720	≤2.5
	2800≤e≤3000	≤3.0
^a 拉伸、压缩时最大水平摩阻力仅适用于 B 型伸缩装置。		
^b e-伸缩量，单位为毫米 (mm)。		

4.1.2 伸缩装置应具有可靠的防水、排水系统，防水性能应符合注满水 24h 无渗漏的要求。

4.1.3 在车辆轮载作用下，伸缩装置各部件及连接应安全可靠。伸缩装置的极限状态验算应符合附录 A 的要求。

4.1.4 B 型伸缩装置永久磁铁吸附力应符合表 3 的要求。

表 3 永久磁铁吸附力

伸缩量 (mm)	每延米伸缩装置永久磁铁吸附力 (kN)
$40 \leq e \leq 480$	≥ 10
$560 \leq e \leq 640$	≥ 15
$720 \leq e \leq 960$	≥ 18
$1040 \leq e \leq 1360$	≥ 20
$1440 \leq e \leq 2000$	≥ 24
$2080 \leq e \leq 2720$	≥ 30
$2800 \leq e \leq 3000$	≥ 35

4.1.5 噪声水平应符合表 4 的要求。

表 4 噪声水平

项目	车辆行驶噪声值
试验路段路面 (dB)	X^a
伸缩装置路面 (dB)	$\leq X+5$
该噪声值为标准试验条件下的测试结果，标准试验条件参见附录 G。	
^a X 为平整路面噪声水平的实际测量值，环境不同，X 不同。	

4.2 外观

4.2.1 伸缩装置

4.2.1.1 伸缩装置外观应光洁、平整，表面不应有大于 0.3 mm 的凹坑、麻点、裂纹、结疤、气泡和夹杂、不应有机械损伤。

4.2.1.2 板面不应有长度大于 0.5 mm 的毛刺。

4.2.2 异型钢

异型钢应采用整体热轧成型或整体热轧机加工成型异型钢材，外观应符合 YB/T 4365 的规定。

4.2.3 橡胶密封带

橡胶密封带外观质量应符合表 5 的要求。

表 5 橡胶密封带的外观质量

缺陷名称	外观质量要求
喷霜、发脆、裂纹	不允许
明疤缺胶	面积不超过 30 mm×5 mm，深度不超过 2 mm 缺陷，每延米不超过 4 处
气泡、杂质	不超过成品表面面积的 0.5%，且每处不大于 25 mm ² ，深度不超过 2 mm

4.3 材料

4.3.1 钢材

钢材性能应符合表 6 的要求。当桥梁工程处于氯化物环境时，伸缩装置宜使用 Q235NHD、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 6 钢材性能

钢材类别	性能要求		
A 型伸缩装置用异型钢	$T_s > 0 \text{ } ^\circ\text{C}^a$	Q355B	符合 GB/T 1591 的规定
	$-20 \text{ } ^\circ\text{C} < T_s \leq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	Q355C	
	$T_s \leq -20 \text{ } ^\circ\text{C}$	Q355D	
钢板、主齿板垫板、 磁铁垫板	$T_s > 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	Q235B	符合 GB/T 700、GB/T 3274 的规定
	$-20 \text{ } ^\circ\text{C} < T_s \leq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	Q235C	
	$T_s \leq -20 \text{ } ^\circ\text{C}$	Q235D/Q345D	
B 型伸缩装置用异型钢	Q355NH		符合 GB/T 4171 的规定
底钢板	Q295NH		符合 GB/T 4171 的规定
锚固筋	HPB300、HRB400		符合 GB 1499.1、GB 1499.2 的规定
高强螺栓	40Cr		符合 GB/T 1228、GB/T1231 的规定
螺母	45		符合 GB/T 6187.1 的规定
^a T_s 为最低日平均温度值。			

4.3.2 橡胶密封带

4.3.2.1 橡胶密封带物理机械性能应符合表 7 的要求。

表 7 橡胶密封带物理机械性能

项目	耐寒型橡胶 (适合 $-40 \text{ } ^\circ\text{C} \sim +60 \text{ } ^\circ\text{C}$)	常温型橡胶 (适合 $-25 \text{ } ^\circ\text{C} \sim +60 \text{ } ^\circ\text{C}$)	
硬度 (邵尔 A)	55 ± 5	55 ± 5	
拉伸强度 (MPa)	≥ 14	≥ 15	
拉断伸长率 (%)	≥ 350	≥ 400	
脆性温度 ($^\circ\text{C}$)	≤ -60	≤ -40	
恒定压缩永久变形 ($23 \text{ } ^\circ\text{C} \times 24 \text{ h}$) (%)	0~20	0~20	
耐臭氧老化 (试验条件: 20%伸长, $40 \text{ } ^\circ\text{C} \times 96 \text{ h}$)	臭氧浓度 100×10^{-8} 无龟裂	臭氧浓度 100×10^{-8} 无龟裂	
热空气老化试验 (与未老化前数值相比发生最大变化)	试验条件 ($^\circ\text{C} \times \text{h}$)	$70 \text{ } ^\circ\text{C} \times 96 \text{ h}$	$70 \text{ } ^\circ\text{C} \times 96 \text{ h}$
	拉伸强度变化率 (%)	-10~+10	-15~+15
	拉断伸长率 (%)	-20~+20	-25~+25
	硬度变化 (邵尔 A)	0~+10	0~+10

表7（续）

项目		耐寒型橡胶 (适合-40℃~+60℃)	常温型橡胶 (适合-25℃~+60℃)
耐盐水性 (23℃×14d, 浓度4%)	体积变化 (%)	0~+10	0~+10
	硬度变化 (邵尔A)	0~+10	0~+10
耐油污性 (1号标准油, 23℃×168h)	体积变化 (%)	0~+45	-5~+10
	硬度变化 (邵尔A)	-25~0	-10~+5

4.3.2.2 400 mm 及以上伸缩量的 B 型伸缩装置橡胶密封带由耐寒型橡胶和内置织物组成, 其夹持性能应符合表 8 的要求。

表 8 400mm 及以上伸缩量的 B 型伸缩装置橡胶密封带夹持性能要求

序号	伸缩量 (mm)	每米伸缩装置橡胶密封带夹持力 (kN/m)
1	400~800	10
2	880~2000	15
3	2080~3000	20

4.3.3 灌注弹性体

A 型伸缩装置灌注弹性体材料的技术指标应符合表 9 的要求。

表 9 灌注弹性体材料技术指标

序号	项目		技术要求
1	流平长度 (m)		≥2
2	硬度 (邵尔 A)		15~25
3	拉伸强度 (MPa)		≥2.5
4	拉断伸长率 (%)		≥800
5	低温柔性 (-30℃)		无裂纹
6	表干时间 (h)		≤4
7	实干时间 (h)		≤48
8	拉伸强度 (MPa)	酸处理	≥2
		碱处理	
		盐处理	
		热处理	
9	拉断伸长率 (%)	酸处理	≥600
		碱处理	
		盐处理	
		热处理	
10	臭氧老化 (试验条件: 50×10^{-8} , 20%伸长, 40℃×96h)		无龟裂
11	拉伸弹性模量 (MPa)		≤0.3

4.3.4 永久磁铁

B型伸缩装置永久磁铁为烧结钕铁硼永磁材料，材料性能应符合 GB/T 13560 的规定，选择种类为特高（SH）及以上产品。永久磁铁物理机械性能应符合表 10 的要求。

表 10 永久磁铁物理机械性能

项目	指标
密度 (g/cm ³)	7.40~7.70
维氏硬度 (HV)	500~700
抗压强度 (MPa)	1000~1100
热膨胀系数 (易磁化方向, 10 ⁻⁶ /K)	4~9
热膨胀系数 (垂直易磁化方向, 10 ⁻⁶ /K)	-2~0

4.3.5 减振橡胶垫

B型伸缩装置减振橡胶垫性能应符合表 11 的要求。

表 11 减振橡胶垫性能

项目	技术要求	
硬度 (邵尔 A)	70±2	
拉伸强度 (MPa)	≥18.5	
拉断伸长率 (%)	≥350	
脆性温度 (°C)	≤-50	
恒定压缩永久变形 (70°C×24h) (%)	≤30	
耐臭氧老化 (试验条件: 25×10 ⁻⁸ , 20%伸长, 40 °C×96 h)	无龟裂	
热空气老化试验 (与未老化前数值相比发生最大变化)	试验条件 (°C×h)	70 °C×168 h
	拉伸强度变化率 (%)	-15~+15
	拉断伸长率 (%)	-20~+20
	硬度变化 (IRHD)	-5~+10

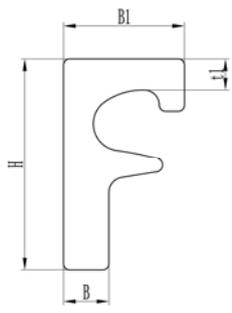
4.4 尺寸偏差

4.4.1 异型钢

4.4.1.1 A型伸缩装置用异型钢的截面尺寸应满足表 12 的要求。

表 12 A 型伸缩装置用异型钢截面尺寸

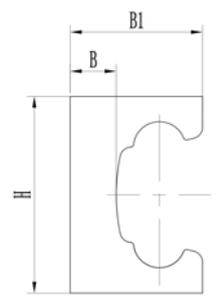
单位为毫米

断面部位	尺寸要求
H	≥ 70
B	≥ 14
t1	≥ 10
B1	≥ 40
图例	

4.4.1.2 B 型伸缩装置用异型钢的截面尺寸应满足表 13 的要求。

表 13 B 型伸缩装置用异型钢的截面尺寸

单位为毫米

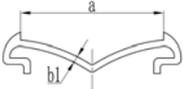
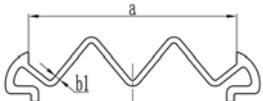
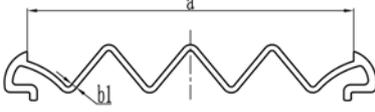
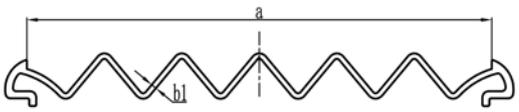
端面部位	尺寸要求
H	≥ 35
B	≥ 8
B1	≥ 23
图例	

4.4.2 橡胶密封带

4.4.2.1 A 型伸缩装置橡胶密封带自然状态下，截面尺寸（不含夹持部分）公差应符合表 14 的要求，如果有特殊情况，可按大一级规格选用。

表 14 A 型伸缩装置橡胶密封带的截面尺寸

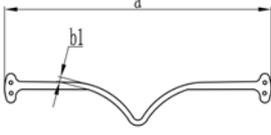
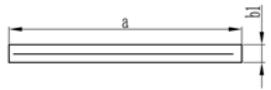
单位为毫米

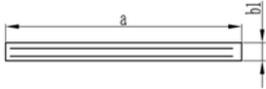
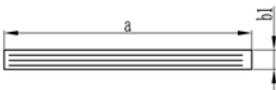
序号	伸缩量	图示	尺寸要求	
			宽度 a	厚度 b1
1	40~60		≥ 80	≥ 4
2	80~120		≥ 125	≥ 4
3	140~160		≥ 200	≥ 4
4	180~240		≥ 300	≥ 4

4.4.2.2 B 型伸缩装置橡胶密封带自然状态下，截面尺寸公差应符合表 15 的要求。

表 15 B 型伸缩装置橡胶密封带截面尺寸

单位为毫米

序号	伸缩量	图示	尺寸要求	
			宽度 a	厚度 b1
1	40		≥ 100	≥ 4
2	80		≥ 130	
3	120		≥ 250	
4	160		≥ 250	
5	240		≥ 350	
6	320		≥ 450	
7	400		≥ 600	≥ 4
8	480		≥ 700	
9	560		≥ 800	
10	640		≥ 900	
11	720		≥ 1000	
12	800		≥ 1100	

13	880		≥ 1200	≥ 6
14	960		≥ 1300	
15	1040		≥ 1400	
16	1120		≥ 1500	
17	1200		≥ 1600	
18	1280		≥ 1700	
19	1360		≥ 1800	
20	1440		≥ 1900	
21	1520		≥ 2000	
22	1600		≥ 2100	
23	1680		≥ 2200	
24	1760		≥ 2300	
25	1840		≥ 2400	
26	1920		≥ 2500	
27	2000	≥ 2700		
28	2080		≥ 2800	≥ 8
29	2160		≥ 2900	
30	2240		≥ 3000	
31	2320		≥ 3100	
32	2400		≥ 3200	
33	2480		≥ 3300	
34	2560		≥ 3400	
35	2640		≥ 3500	
36	2720		≥ 3600	
37	2800		≥ 3700	
38	2880		≥ 3800	
39	2960		≥ 3900	
40	3000		≥ 4000	

4.4.3 灌注弹性体

A型伸缩装置灌注弹性体的尺寸偏差应符合设计要求，灌注填充时弹性体应与梳齿板下平面平齐。

4.4.4 其他偏差要求

4.4.4.1 伸缩装置延长度方向平面度允许偏差不应大于 1.0 mm/m，全长平面度允许偏差应小于 5 mm/10m，扭曲应小于 1/1000。

4.4.4.2 异型钢直线度公差应满足 1.0 mm/m，全线直线度公差应满足 5 mm/10m，扭曲度不大于 1/1000。

4.4.4.3 未注公差尺寸的钢件，其极限偏差应符合 GB/T 1804 中 V 级的规定；未注形状和位置的公差应符合 GB/T 1184 中 L 级的规定。

4.4.4.4 密封带在自然状态下的厚度尺寸偏差应在 0 mm~1 mm 范围内，宽度尺寸偏差应在 0 mm~5 mm 范围内，长度尺寸偏差应在 0.5%以内。止水结构尺寸公差应符合 GB/T 3672.1 中 E2 级的规定。

4.4.4.5 伸缩装置梳齿板宜采用数控、自动、半自动的精密切割下料，钢板厚度大于 100 mm 时，宜采用串联组装成型，并用高强度连接销、保险销连接。

4.4.4.6 B 型伸缩装置梳齿板加工成斜角形式，倾斜角度不应大于 45° 。

4.4.4.7 永久磁铁直径根据吸附力确定，厚度为 $10\text{ mm}\pm 0.03\text{ mm}$ 。

4.5 装配

4.5.1 橡胶密封带应整条安装，表面应洁净，安装中不应以任何方法拉长，与异型钢组件的夹持力不应小于 1 kN/m 。

4.5.2 A 型伸缩装置装配公差应符合表 16 的要求。

表 16 A 型伸缩装置装配公差

单位为毫米

序号	项目	要求
1	伸缩范围内任一位置，同一断面处两边齿板高差	≤ 1
2	最大压缩时纵向间隙	≥ 15
3	最大压缩时横向间隙	≥ 5

4.5.3 B 型伸缩装置装配示意图 9，其装配公差应符合表 17 的要求。

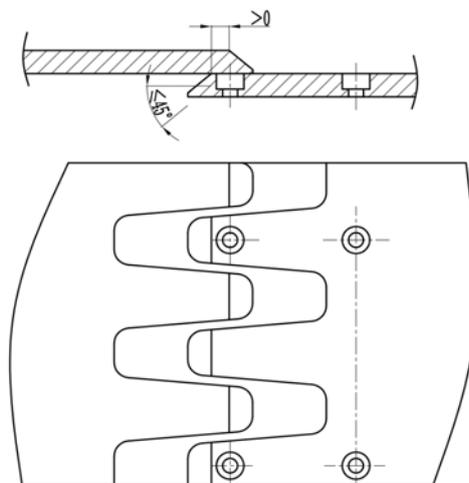


图 9 B 型伸缩装置装配示意

表 17 B 型伸缩装置装配公差

单位为毫米

序号	项目	伸缩量范围				
		$40 \leq e \leq 720$	$720 < e \leq 1440$	$1440 < e \leq 2000$	$2000 < e \leq 2720$	$2720 < e \leq 3000$
1	伸缩范围内任一位置，同一端面处两边齿板高差	≤ 1.0	≤ 1.5	≤ 2.0	2.5	3.0
2	最大压缩量时	纵向间隙	≥ 30			
		横向间隙	≥ 2			
3	最大拉伸量时齿板搭接长度	> 0				
4	齿板与底垫板间组合间隙	≤ 1				

4.5.4 异型钢、梳齿板及钢件焊缝应达到 GB/T 11345 的 A 级要求，其他焊接件焊缝应达到 GB/T 11345 的 B 级要求，焊接技术应符合 GB/T 985.1 和 JB/T 5943 的规定。

4.6 防腐处理

伸缩装置外露防腐涂装应按 JT/T 722 的规定进行，涂料性能和涂装要求应符合 JT/T 722 的规定。

5 试验方法

5.1 一般规定

5.1.1 试验对象分为三类：材料试件、构件试件和整体试件。

5.1.2 试件不应低于两个样本。

5.1.3 材料试件应按试验要求取样。构件试件应取足尺产品。整体试件宜采用整体装配后的伸缩装置；若受试验设备限制，不能对整体试件进行试验时，伸缩装置的试件长度应不小于 4m。

5.1.4 整体性能

5.1.4.1 试件的锚固系统应采用定位螺栓或其它有效方法，试验装置应模拟伸缩装置在桥梁的实际受力状态，并进行规定项目试验。

5.1.4.2 伸缩装置变形性能试验应按附录 B 的规定进行。

5.1.4.3 伸缩装置防水性能试验应按附录 C 的规定进行。

5.1.4.4 伸缩装置承载性能试验应按附录 D 的规定进行。

5.1.4.5 A 型伸缩装置及 400 mm 以下伸缩量的 B 型伸缩装置橡胶密封带夹持性能试验应按附录 E 的规定进行。

5.1.4.6 400 mm 及以上伸缩量的 B 型伸缩装置橡胶密封带夹持性能试验应按附录 F 的规定进行。

5.1.4.7 伸缩装置永久磁铁吸附力试验方法应按附录 G 进行。

5.1.4.8 伸缩装置降噪性能试验方法参见附录 H。

5.2 外观

外观采用目测方法和相应精度的量具逐件进行检测。

5.3 材料

5.3.1 钢材

钢材性能试验应按表 18 的要求进行。

表 18 钢材性能试验

钢材类别	试验要求
A 型伸缩装置用异型钢	符合 GB/T 1591 的规定
钢板、主齿板垫板、磁铁垫板	符合 GB/T 700、GB/T 3274 的规定
B 型伸缩装置用异型钢	符合 GB/T 4171 的规定
底垫板	符合 GB/T 4171 的规定
锚固筋	符合 GB 1499.1、GB 1499.2 的规定
高强螺栓	符合 GB/T 1228、GB/T1231 的规定
螺母	符合 GB/T 6187.1 的规定

5.3.2 橡胶

5.3.2.1 硬度测定应按 GB/T 6031 的规定进行。

5.3.2.2 拉伸强度、拉断伸长率测定应按 GB/T 528 中 1 型试样的规定进行。

5.3.2.3 脆性温度试验应按 GB/T 1682 的规定进行。

5.3.2.4 恒定压缩永久变形测定应按 GB/T 7759.1 中 A 型试样的规定进行。

5.3.2.5 耐臭氧老化试验应按 GB/T 7762 的规定进行。

5.3.2.6 热空气老化试验应按 GB/T 3512 的规定进行。

5.3.2.7 耐盐水性、耐油污性试验应按 GB/T 1690 的规定进行。

5.3.2.8 当从橡胶密封带成品取样、制成标准试片、按规定方法进行试验时，测定拉伸强度和拉断伸长率，与表 7 数值相比，拉伸强度下降不应大于 20%，拉断伸长率下降不应大于 35%。

5.3.2.9 B 型桥梁橡胶降噪伸缩装置 400 mm 及以上伸缩量的密封带试验方法按 GB/T 7984 的要求。

5.3.3 灌注弹性体

5.3.3.1 流平长度试验应按附录 I 的规定进行。

5.3.3.2 硬度应按 GB/T 531.1 的规定进行，使用邵尔 A 硬度计。

5.3.3.3 拉伸强度和扯断伸长率应按附录 J 的规定制取试片，采用 2 型哑铃试样，应按 GB/T 528 的规定进行。

5.3.3.4 低温柔性应按 GB/T 16777-2008 中 13 的规定进行。

5.3.3.5 表干时间和实干时间应按 GB/T 16777-2008 中 16 的规定进行。

5.3.3.6 酸处理、碱处理、盐处理、热老化情况下的拉伸强度和断裂伸长率应按附录 J 制取试片，应按 GB/T 528 规定中的 2 型试样进行检测。酸处理、碱处理、盐处理、热老化应按 GB/T 16777-2008 中 9 的规定进行；盐处理采用 600 ml 30% 的食盐水浸泡 168 h ± 1 h。

5.3.3.7 臭氧老化按附录 J 制取试片，应按 GB/T 7762 的规定进行。

5.3.3.8 拉伸弹性模量（与钢板）以 100% 伸长率时的强度表示，按 GB/T 13477.8 中 A 法处理试件。

5.4 尺寸偏差

尺寸偏差应采用标定的钢直尺、游标卡尺、盒尺、平整度仪、水准仪等量测，每 2m 取其断面量测后，按平均值取用。

5.5 工艺

5.5.1 焊接质量

焊接质量应按 GB/T 3323 和 GB/T 11345 的规定进行。

5.5.2 表面涂装质量

表面涂装质量应按 JT/T 722 的规定进行。

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，应进行型式试验：

- 新产品投产或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正常生产后，生产设备、生产流程、材料有改变，影响产品性能时；
- 停产一年以上，恢复生产时；
- 用户提出要求或桥梁变形变位情况特殊时；
- 国家质量监督机构要求时。

6.1.2 出厂检验

每批产品交货前应进行出厂检验。

6.1.3 检验项目及要求

6.1.3.1 出厂检验项目应按表 19 的要求进行。

表 19 出厂检验

检验项目		技术要求	试验方法	A 型伸缩装置 出厂检验	B 型伸缩装置 出厂检验
整体性能	拉伸压缩时最大摩阻力试验	4.1.1	5.1.4.2	-	+ ^a
	防水性能试验	4.1.2	5.1.4.3	+	- ^b
	每延米永久磁铁吸附力	4.1.4	5.1.4.7	-	+
外观		4.2	5.2	+	+
尺寸偏差		4.4	5.4	-	+
^a “+” 为检验项目。 ^b “-” 为非检验项目。					

6.1.3.2 型式检验项目包含 4 中的所有检验项目。

6.2 组批与抽样

6.2.1 组批

伸缩装置检验组批可由一个生产批组成。

6.2.2 抽样

6.2.2.1 型式检验从该批正常生产中随机抽取 1~2 个样品单元。

6.2.2.2 出厂检验根据该批生产数量确定：

- a) 生产数量在 0~500 m，从该批成品中随机抽取 1 个样品单元；
- b) 生产数量大于 500 m，从该批成品中随机抽取 2 个样品单元。

6.2.3 判定规则

6.2.3.1 型式检验时，性能指标应全部满足要求为合格。若任意一个样品的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进行复检，若仍有一项目不合格，则判定该批产品不合格。

6.2.3.2 出厂检验时，若任意一个样品中有一项指标不合格，则应从该批产品中再随机抽取双倍试样进行复检，若仍有一项不合格则判定该批产品不合格。

7 标志、包装、运输和储存

7.1 标志

伸缩装置应有明显的标志，其内容包括产品商标、产品名称、产品型号、生产厂名、批号、生产日期、检验员代号和执行标准，标志用铝制标牌固定在产品上。

7.2 包装

7.2.1 伸缩装置应根据分类、规格及货运重量规定成套包装，也可采用不同的包装方式。不论采用何种包装方式，都应捆扎包装平整、牢固可靠，如有特殊要求，可由厂方与用户协商确定。

7.2.2 出厂时应附有产品质量合格证。并附有伸缩装置安装使用注意事项，技术文件须用塑料薄膜装袋封口，以免受潮影响使用。

7.3 运输和储存

7.3.1 产品在运输中，应避免阳光直接暴晒、雨淋雪浸，并应保持清洁，防止变形，且不能与其他有害物质相接触，注意防火。

7.3.2 储存产品的库房应干燥通风，产品应离热源 1 m 以上，不与地面直接接触，伸缩装置应存放整齐、保持清洁，严禁与酸、碱、油类、有机溶剂等相接触，也不应露天堆放。

附 录 A
(规范性附录)
伸缩装置的极限状态验算要求

A.1 一般要求

A.1.1 本附录适用于伸缩装置在汽车荷载作用下的极限状态验算。

A.1.2 极限状态验算包括：

- a) 承载能力极限状态：材料强度起控制作用的构件和连接的强度破坏或过度变形，或材料的疲劳强度起控制作用的构件和连接的疲劳破坏；
- b) 正常使用极限状态：结构、构件正常使用的变形、振动。

A.1.3 极限状态验算应符合下列要求：

- a) 极限状态验算取伸缩装置处于拉伸变形最大时的状态；
- b) 汽车荷载按 A.2 的要求取值，按应力或挠度对应的最不利方式布置。

A.2 汽车荷载

A.2.1 验算构件和连接发生承载能力极限状态的强度破坏时，汽车荷载按JTG D60的规定，取车辆荷载。

A.2.2 验算构件和连接发生承载能力极限状态的疲劳破坏时，汽车荷载按JTG D60的规定，取疲劳荷载计算模型III。

A.2.3 车辆荷载的冲击力标准值为车辆荷载标准值乘以冲击系数 μ ， μ 取0.3。

A.2.4 验算构件和连接发生强度破坏时，车辆荷载引起的水平力标准值取车辆荷载标准值的30%。

A.2.5 轮载 P_d 按着地面积进行分配。

作用于梳齿板的轮载取 $\frac{A_2}{A_1+A_2+A_4} P_d$ ，如图 A.1 所示。

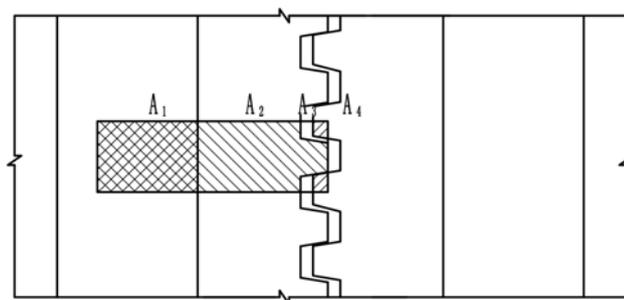


图 A.1 轮载按着地面积分配

A.3 极限状态验算

A.3.1 承载能力极限状态验算按式 (A.1) 的要求进行。

$$\gamma_0 S_d \leq R_d \quad (\text{A.1})$$

式中:

γ_0 —结构重要性系数, 按 JTG D60 的规定取值;

S_d —作用组合的效应设计值, 按 JTG D60 的规定计算;

R_d —构件或连接的承载力设计值, 按 JTG D64 的规定计算。

A.3.2 疲劳性能验算按式 (A.2) ~ 式 (A.4) 的要求进行。

$$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E2} \leq k_s \Delta \sigma_c / \gamma_{Mf} \quad (\text{A.2})$$

$$\gamma_{Ff} \Delta \tau_{E2} \leq k_s \Delta \tau_c / \gamma_{Mf} \quad (\text{A.3})$$

$$\left(\frac{\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E2}}{\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}} \right)^3 + \left(\frac{\gamma_{Ff} \Delta \tau_{E2}}{\Delta \tau_c / \gamma_{Mf}} \right)^5 \leq 1.0 \quad (\text{A.4})$$

式中:

γ_{Ff} —疲劳荷载分项系数, 取 1.0;

γ_{Mf} —疲劳抗力分项系数, 取 1.35;

k_s —尺寸效应折减系数, 按 JTG D64 的规定计算;

$\Delta \sigma_{E2}$, $\Delta \tau_{E2}$ —换算为 2×10^6 次常幅疲劳循环的等效常值应力幅, 按 JTG D64 的规定计算;

$\Delta \sigma_c$, $\Delta \tau_c$ —换算为 2×10^6 次常幅疲劳循环的疲劳应力强度, 按 JTG D64 的规定计算。

A.3.3 进行竖向挠度验算时, 应按结构力学的方法, 采用不计冲击力的汽车荷载频遇值, 频遇值系数取 1.0。

A.3.4 竖向挠度不应大于计算跨径的 1/600。对于简支结构、连续结构, 计算跨径取支承间距; 对于悬臂结构, 计算跨径取悬臂长度的 2 倍。

附 录 B
(规范性附录)
伸缩装置变形性能试验方法

B.1 试验条件

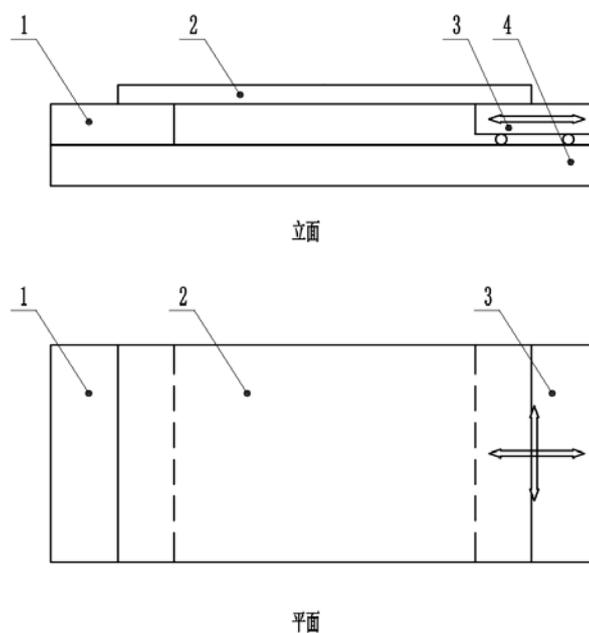
试验标准温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，且不应有腐蚀性气体及影响检测的震动源。

B.2 试件

试件应按 5.1.3 要求取样。试验前应将试件直接置于标准温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下，静置 24 h，使试件内外温度一致。

B.3 试验方法

B.3.1 试件布置示意如图B.1所示，试验台、固定台座和移动台座应具有足够的刚度，避免对试验结果产生不良的影响。



说明：

1—固定台座；

3—移动台座；

2—伸缩装置试件；

4—试验台；

图 B.1 伸缩装置变形性能试验试件布置示意

B.3.2 试验步骤如下：

- a) 试验过程中，应采用不超过 1 mm/s 的速度施加纵向位移；
- b) 伸缩装置完成一次最大闭合和最大开口；完成后，使伸缩装置处于最大开口状态；
- c) 以 25%最大伸缩量为步长，每步完成后，静置 5 min，由最大开口变形至最大闭合，测量变形、变位和摩阻力；
- d) 上一步骤重复进行 3 次，测量结果的平均值与 4.1.1 的要求比较，符合要求为合格。

B.4 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- 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) 试验过程中出现的异常现象描述；
- 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)
伸缩装置防水性能试验方法

C.1 试验条件

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

C.2 试件

试件应按 5.1.3 要求取样。试验前应将试件直接置于标准温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下，静置 24 h，使试件内外温度一致。

C.3 试验方法

试验步骤如下：

- a) 使伸缩装置处于最大开口状态，并固定；
- b) 对伸缩装置试样进行封头处理，封头应高出伸缩装置顶面 30 mm；
- c) 使伸缩装置处于水平状态，注水，使水面高出伸缩装置顶面 10 mm；若 24 h 后，未出现渗水、漏水现象，则伸缩装置的防水性能符合要求。

C.4 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- 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) 试验过程中出现的异常现象描述；
- d) 完整的试验记录，包括试验评定结果，并附试验照片。

附 录 D
(规范性附录)
伸缩装置承载性能试验方法

D.1 试验条件

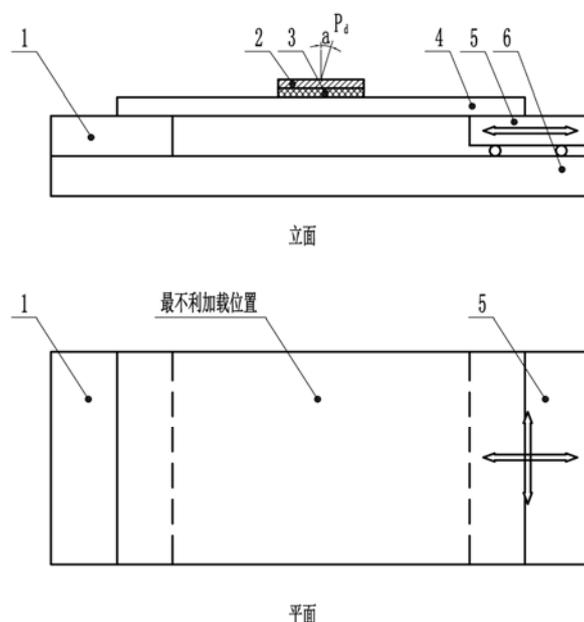
试验标准温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，且不应有腐蚀性气体及影响检测的震动源。

D.2 试件

试件应按 5.1.3 要求取样。试验前应将试件直接置于标准温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下，静置 24 h，使试件内外温度一致。

D.3 试验方法

D.3.1 试件布置示意如图D.1所示。试验台、固定台座和移动台座应具有足够的刚度，避免对试验结果产生不良的影响。



说明：

- | | |
|---------|-----------|
| 1—固定台座； | 4—伸缩装置试件； |
| 2—钢加载板； | 5—移动台座； |
| 3—橡胶板； | 6—试验台。 |

图 D.1 伸缩装置承载性能试验试件布置示意

D.3.2 试验步骤如下：

- a) 在试验台座上固定伸缩装置，移动台座，使伸缩装置处于最大开口状态并固定；
- b) 使用钢加载板和橡胶板模拟轮载作用，加载板尺寸采用轮载的着地尺寸；
- c) 模拟轮载的静力作用时， α 取 16.7° ；以设计轮载 P_d 的 10% 为步长，以 1 kN/s 的速度加载，每步加载完成后，静置 5min；测量伸缩装置的应力和竖向挠度；
- d) 上一步骤重复进行 3 次，测量结果的平均值与附录 A 的要求比较，符合要求为合格；
- e) 模拟轮载的疲劳作用时， α 取 0° ；以 $0\sim P_d$ 为循环幅，施加 2×10^6 次，测量伸缩装置的应力变化情况，并观察伸缩装置是否开裂；若未出现疲劳裂缝，伸缩装置的疲劳性能符合要求。

D.4 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- 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) 试验过程中出现的异常现象描述；
- d) 完整的试验记录，包括试验评定结果，并附试验照片。

附录 E (规范性附录)

A 型伸缩装置及 400mm 以下伸缩量的 B 型伸缩装置橡胶密封带夹持性能试验方法

E.1 试验条件

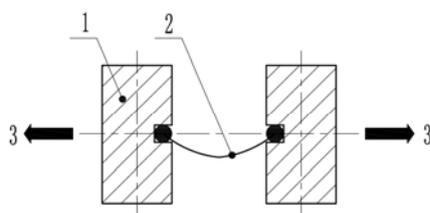
试验标准温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，且不应有腐蚀性气体及影响检测的震动源。

E.2 试件

试件宜取 0.2 m 长的组装构件。试验前应将试件直接置于标准温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下，静置 24 h，使试件内外温度一致。

E.3 试验方法

E.3.1 试件布置示意如图 E.1 所示。在试验机的承载板上固定异型钢，使异型钢型腔处于同一水平面上，高差应小于 1 mm。水平油缸、负荷传感器的轴线和橡胶密封带的对称轴重合。



说明：

- 1—异型钢；
- 2—橡胶密封带；
- 3—水平力。

图 E.1 伸缩装置橡胶密封带夹持性能试验试件布置示意

E.3.2 试验步骤如下：

- a) 以 $0.05\text{ kN/s} \sim 0.10\text{ kN/s}$ 速度连续均匀加载水平力，使水平力加载至 0.2 kN，持荷 15 min，观察橡胶密封带是否脱落、是否产生细裂纹；
- b) 以连续、均匀速度卸载至无水平力，静置 5 min；
- c) 重复上述两步骤，加载过程连续进行 3 次；
- d) 若 3 次夹持性能试验均未出现橡胶密封带脱落和细裂纹，则橡胶密封带的夹持性能符合要求。

E.4 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- 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) 试验过程中出现的异常现象描述；
- d) 完整的试验记录，包括试验评定结果，并附试验照片。

附录 F (规范性附录)

400 mm 及以上伸缩量的 B 型伸缩装置橡胶密封带夹持性能试验方法

F.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。

F.2 试验条件

试件宜取1 m长的组装件。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24 h, 使试件内外温度一致。

F.3 试验方法

F.3.1 试件布置示意如图F.1所示。在试验机上固定橡胶密封带，使橡胶密封带处于同一水平面上，高度小于1 mm。



说明：

1—密封带；

2—水平力。

图 F.1 伸缩装置橡胶密封带夹持性能试验试件布置示意

F.3.2 试验步骤如下：

- a) 以 $0.05 \text{ kN/s} \sim 0.10 \text{ kN/s}$ 速度连续均匀加载水平力，使水平力加载至相应载荷，持荷 15 min，观察橡胶密封带是否产生细裂纹；
- b) 以连续、均匀速度卸载至无水平力，静置 5 min；
- c) 重复上述两步骤，加载过程连续进行 3 次；
- d) 若 3 次性能试验均未出现橡胶密封带细裂纹，则橡胶密封带的性能符合要求。

F.4 试验报告

试验报告应包括以下内容：

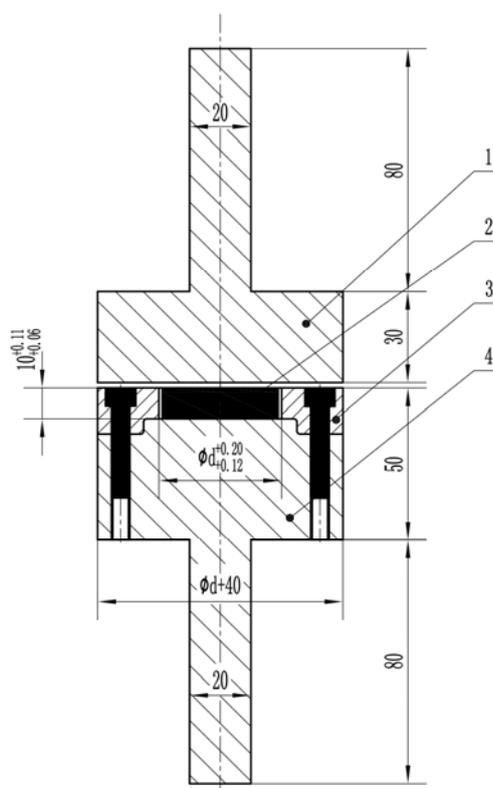
- a) 试件概况：包括对应的伸缩装置型号、试件编号，并附简图；
- b) 试验机性能及配置描述；
- c) 试验过程中出现的异常现象描述；
- d) 完整的试验记录，包括试验评定结果，并附试验照片。

附 录 G
(规范性附录)
伸缩装置永久磁铁吸附力试验方法

G.1 试件

试件为永久磁铁，试验装置包括测试块、永久磁铁、压环、磁铁垫块，其中压环与磁铁垫块通过螺栓连接，永久磁铁设置于压环内部与磁铁垫块吸附，永久磁铁外径为 d ，压环内径满足图示尺寸，测试块、压环、磁铁垫块直径为永久磁铁外径 d 加40 mm，测试块、磁铁垫块凸起直径20 mm、长度80 mm，圆杆用于设备夹紧，测量工装见图G.1。

单位为毫米



说明：

- 1—测试块；
- 2—永久磁铁；
- 3—压环；
- 4—磁铁垫块。

图 G.1 永久磁铁吸附力试验装置示意

G.2 试验设备

采用最大负荷不大于5 kN的拉力试验机。测量精度应小于0.5%。

G.3 试验方法

伸缩装置永久磁铁吸附力试验方法如下：

- a) 按照图 G.1 加工测量工装；
- b) 将永久磁铁放入压环内与测试块吸附，将测量工装连接于拉力设备；
- c) 试验机按照 10 mm/min 的速度垂直缓慢拉伸，直至永久磁铁与测试块分离；
- d) 读取试验机最大拉力值即为永久磁铁吸附力；
- e) 按式 (G.1) 计算每延米伸缩装置吸附力：

$$F=0.9fn \quad (G.1)$$

式中：

- F—每延米伸缩装置吸附力，单位为千牛（kN）；
f—试验测量永久磁铁吸附力，单位为千牛（kN）；
n—每延米采用永久磁铁数量；
0.9—安全系数。

G.4 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 试验概况。试验设备、试验温度、试验永久磁铁规格、试验参数等；
- b) 试验过程描述。试验中如有异常情况发生，应详细描述异常情况发生的过程；
- c) 得出试验结果。包括试件概况描述永久磁铁规格；试验机性能及配置描述；输出所有试验要求的数据，并依照要求做分析；描述试验过程概况，重点记录试验过程中出现的异常现象；试验后试件有无损伤状态分析；试验过程及安装照片等附件；
- d) 试验现场照片。

附录 H

(资料性附录)

伸缩装置降噪性能试验方法

H.1 试件

试验采用组装完成后的伸缩装置，在试验现场进行测量。

H.2 试验设备

H.2.1 测量仪器

测量用声级计或其它等效的测量系统不应低于GB/T 3785.1-2010规定的 I 型声级计的要求。测量时应使用“A”频率计权特性，“F”和“Peak”时间计权特性。应使用能自动采样测量A计权声级的系统，采用频率为48 kHz。

H.2.2 车辆设备

试验选择整备质量1300 kg~2000 kg的M₁类车辆。

注：车辆分类参见GB/T 15089-2001。

H.3 试验场地

试验现场设置长度大于50 m，宽度大于20 m的试验跑道，跑道中开槽安装试验伸缩装置（见图H.1），将伸缩装置设置为拉开最大长度，其余位置水平、坚实、平整，并且试验路面不应产生过大的轮胎噪声。该路面符合GB 1495-2002中附录AA的规定。

试验场地和传声器布置如图H.1所示，其中B、B'点设置的传声器为伸缩装置路面噪声值测点，C、C'点设置的传声器为平整路面噪声值测点。B、B'点测量用声级计应使用“A”频率计权特性，“Peak”时间计权特性，C、C'点测量用声级计应使用“A”频率计权特性，“F”时间计权特性。

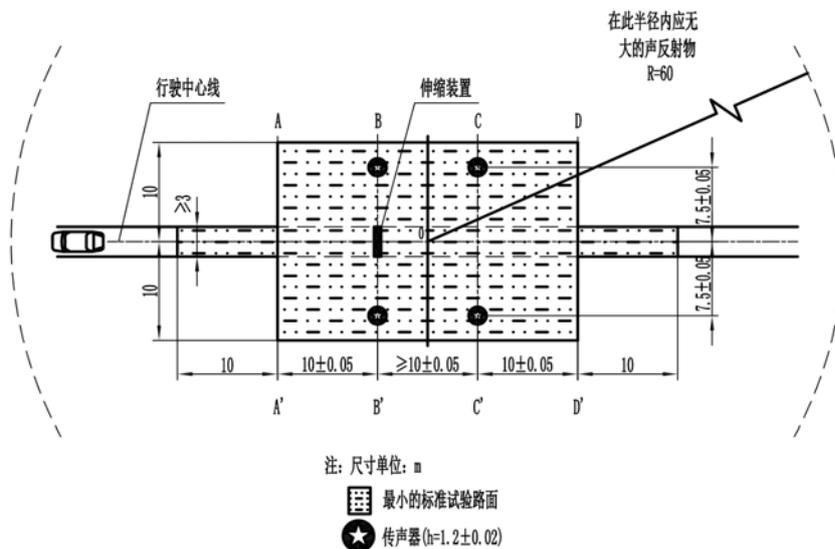


图 H.1 试验场地和传声器的布置

H.4 试验方法

H.4.1 噪声值测点设置于路面上方1.2 m，距行驶中心线7.5 m；伸缩装置噪声值测点与平整路面噪声值测点保证10 m以上距离。

H.4.2 测量应在良好天气中进行，测量时传声器高度的风速不应超过5 m/s。注意测量结果不受阵风的影响。在考虑到对传声器灵敏度和方向性影响的前提下，可采用合适的风罩避免阵风的影响。

H.4.3 试验车辆以匀速50 km/h的速度依次通过平整路面测点和伸缩装置测点，选取平整路面噪声峰值与伸缩装置测点噪声峰值的差值，作为伸缩装置的噪声水平。

H.5 试验报告

试验报告包括以下内容：

- a) 试验概况。试验设备、试验环境参数、试验车辆、试验伸缩装置规格等；
- a) 试验过程描述。试验中如有异常情况发生，需详细描述异常情况发生的过程；
- b) 得出试验结果。包括试件概况描述伸缩装置规格；环境描述；输出所有试验要求的数据，并依照要求做分析；描述试验过程概况，重点记录试验过程中出现的异常现象；试验过程及安装照片等附件；
- c) 试验现场照片。

附 录 I
(规范性附录)
灌注弹性体流平长度试验方法

1.1 标准试验条件

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

1.2 试验概述

在规定条件下，将待测弹性体注入规定尺寸的模具中，保持模具水平，记录自由流动长度及表面流平情况。

1.3 试验器具

模具采用厚耐腐蚀金属制成，两端封闭。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 3000 mm ，详细尺寸见图 I.1。

单位为毫米

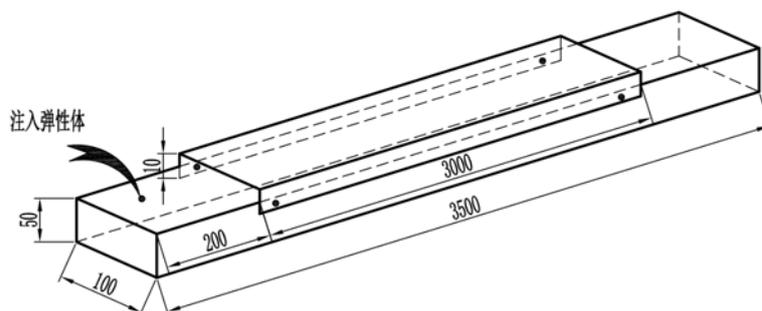


图 I.1 灌注弹性体流平长度试验模具

1.4 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），然后将试样和模具置于标准温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下放置至少 24 h 。

1.5 试验步骤

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。

1.6 试验报告

- a) 试件概况。包括对应的伸缩装置型号、试件编号等；
- b) 试验过程中出现的异常现象描述；
- c) 完整的试验记录，包括试验评定结果，并附试验照片。

附 录 J
(规范性附录)
灌注弹性体试片的制备方法

J.1 标准试验条件

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

J.2 试验概述

在规定的试验条件下，将弹性体 A、B 组分按一定的比例混合后加入到规定的模具中，进行真空脱气、硫化。

J.3 试验设备、模具

J.3.1 室温下，将弹性体 A、B 组分按一定的比例混合均匀。

J.3.2 将混合好的弹性体倒入已经预热的模具中，模具的尺寸为 $140\text{ mm} \times 120\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ 。

J.3.3 开启真空设备，去除弹性体表面气泡。除泡过程中，真空设备必须保证真空度 $\leq -0.095\text{ MPa}$ 。

J.3.4 将去除表面气泡的弹性体及模具移至硫化机，盖好上盖，进行硫化。

J.3.5 平板硫化机应有足够尺寸的加热板，加热板的边缘与模具边缘应不小于 30 mm 。硫化时，模具模腔内的压应力不小于 8 MPa ，硫化温度为 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，硫化时间为 40 min 。

J.3.6 取出试片，常温下放置不得少于 16 h 后，进行试验。
