



T/CECS G××××: 20××

中国工程建设标准化协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction Standardization

道路桥梁弹性树脂无缝伸缩装置应用技术 规程

Technical Specification for Application of Elastic Resin Seamless Expansion
Device for Roads and Bridges

(征求意见稿)

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction Standardization

道路桥梁弹性树脂无缝伸缩装置应用技术规程

Technical Specification for Application of Elastic Resin Seamless Expansion
Device for Roads and Bridges

主编单位：招商智翔道路科技（重庆）有限公司

批准部门：中国工程建设标准化协会

实施日期：2025年××月××日

××××××（出版单位）

中国工程建设标准化协会公路 分会文件

中国工程建设标准化协会公路分会关于发布《道路桥梁弹性树脂无缝伸缩装置应用技术规程》的公告

现发布中国工程建设标准化协会公路分会标准《道路桥梁弹性树脂无缝伸缩装置应用技术规程》（—20××），自20××年××月××日起实施。

《道路桥梁弹性树脂无缝伸缩装置应用技术规程》（—20××）的版权和解释权归中国工程建设标准化协会公路分会所有，并委托主编单位招商智翔道路科技（重庆）有限公司负责日常解释和管理工作。

中国工程建设标准化协会公路分会

20××年××月××日

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2024年第二批协会标准制定、修订计划>的通知》（建标协字(2024)第 209 号）的要求，由招商智翔道路科技（重庆）有限公司承担《道路桥梁弹性树脂无缝伸缩装置应用技术规程》（以下简称“本规程”）的制定工作。

编制组在总结桥梁弹性树脂无缝伸缩装置研究成果和实际工程经验的基础上，参考国内外有关标准，并经广泛征求意见，完成了本规程的编制工作。

本规程分为 6 章和 1 个附录，主要内容包括：1 总则、2 术语和符号、3 设计、4 材料、5 施工、6 质量控制、附录 A。

请注意本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程基于通用的工程建设理论及原则编制，适用于本规程提出的应用条件。对于某些特定专项应用条件，使用本规程相关条文时，应对适用性及有效性进行验证。

本规程由中国工程建设标准化协会公路分会归口管理，由招商智翔道路科技（重庆）有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请函告本规程日常管理组：中国工程建设标准化协会公路分会（地址：北京市海淀区西土城路 8 号；邮编 100088；电话：010-62079839；传真：010-62079983；电子邮箱：shc@rioh.cn）或招商智翔道路科技（重庆）有限公司（地址：重庆市南岸区学府大道 33 号 17 幢（办公大楼）20、21 楼；邮编：400067；电话：023-62453666；电子邮箱：zxliupan@cmhk.com），供修订时参考。

本规程由招商智翔道路科技（重庆）有限公司提出，受中国工程建设标准化协会公路分会委托，由招商智翔道路科技（重庆）有限公司负责具体解释工作。

主编单位：招商智翔道路科技（重庆）有限公司

参编单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

.....

主要起草人：王民、刘攀、.....

主要审查人：马磊、.....

目次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	设计	3
3.1	一般规定	3
3.2	无缝伸缩装置结构设计	3
3.3	无缝伸缩装置结构规格	4
3.4	无缝伸缩装置性能要求	5
4	材料	6
4.1	树脂弹性体	6
4.2	黏结剂	6
4.3	其他材料	7
5	施工	9
5.1	一般规定	9
5.2	施工准备	9
5.3	清槽与验槽	9
5.4	钢构件施工	9
5.5	混凝土施工	10
5.6	黏结层施工	10
5.7	弹性体施工	10
5.8	清理现场并养生	11
6	质量控制	12
6.1	一般规定	12
6.2	施工过程质量控制	12
附录 A	无缝伸缩装置整体性能试验方法	14

1 总则

1.0.1 为指导和规范道路桥梁弹性树脂无缝伸缩装置应用，保障工程质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于设计伸缩量不超过 160mm 的道路桥梁伸缩缝新建、养护工程。

1.0.3 弹性树脂无缝伸缩装置应遵循安全、耐久、适用、经济、环保的原则。

1.0.4 弹性树脂无缝伸缩装置除应符合本规程的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 弹性树脂无缝伸缩装置 **elastic resin seamless expansion and contraction installation**

由树脂弹性体、钢构件和稳定元件组成的连续无缝结构。

2.1.2 树脂弹性体 **elastomeric resin binder**

弹性树脂无缝伸缩装置中能承担拉伸、压缩等变形的弹性树脂材料部分。

2.1.3 设计伸缩量 **design the amount of scaling**

桥梁伸缩装置拉伸、压缩变形的总和。

2.1.4 稳定元件 **stabilizing elements**

为保证弹性树脂无缝伸缩装置不产生过大竖向变形而设置的部件。

2.2 符号

ESJ——弹性树脂无缝伸缩装置

3 设计

3.1 一般规定

3.1.1 弹性树脂无缝伸缩装置应适应、满足桥梁纵、横、竖三向变形要求，伸缩装置变形性能应符合现行《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》（JT/T 327）的有关规定。

3.1.2 弹性树脂无缝伸缩装置应具有可靠的防水、排水系统，防水性能应符合现行《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》（JT/T 327）的有关规定。

3.1.3 在车辆轮载作用下，弹性树脂无缝伸缩装置各部件及连接应安全可靠，其承载能力极限状态应符合现行《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》（JT/T 327）的有关规定。

3.2 无缝伸缩装置结构设计

3.2.1 弹性树脂无缝伸缩装置可分为 I 型和 II 型，其适用条件应符合表 3.2.1 的要求，结构宜按照图 3.2.1-1 和图 3.2.1-2 进行设计。

表 3.2.1 无缝伸缩装置型号与适用范围

型号	设计伸缩量适用范围
ESJ-I 型	10mm~40mm
ESJ-II 型	50mm~160mm

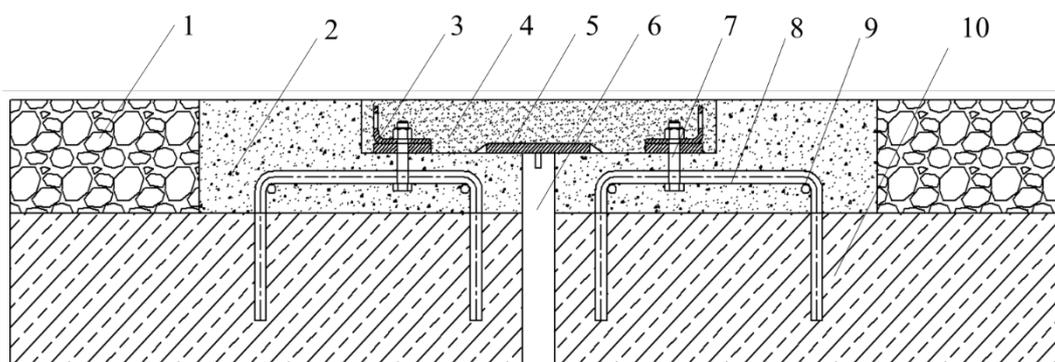


图 3.2.1-1 ESJ-I 型弹性树脂无缝伸缩装置结构示意图

注：1-沥青混凝土铺装；2-锚固区混凝土；3-多孔角钢；4-树脂弹性体；5-跨缝钢板；6-构造缝；7-锚固螺栓；8-预埋钢筋；9-横向钢筋；10-梁体。

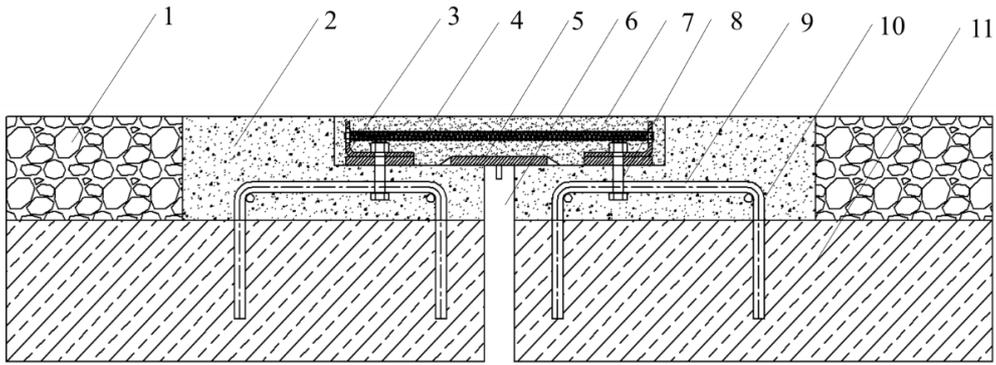


图 3.2.1-2 ESJ-II 型弹性树脂无缝伸缩装置结构示意图

注：1-沥青混凝土铺装 2-锚固区混凝土；3-多孔角钢；4-稳定元件；5-跨缝钢板；6-构造缝；7-树脂弹性体；8-锚固螺栓；9-预埋钢筋；10-横向钢筋；11-梁体。

条文说明：设计伸缩量以负号(-)表示拉伸变形，以正号(+)表示压缩变形，可按现行《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362)的相关规定计算，宜考虑温度变化、混凝土收缩徐变、施工安装温度、汽车制动力、风荷载、结构挠度等。若伸缩量高于100mm，需对多孔角钢和跨缝钢板进行特殊设计，必要时可增加其他钢构件。

3.2.2 弹性树脂无缝伸缩装置稳定元件宜按照图 3.2.2 进行设计。

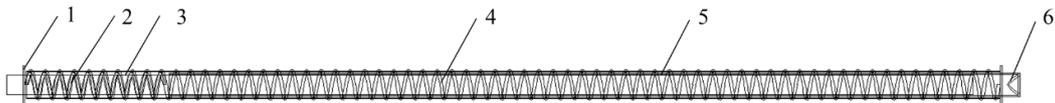


图 3.2.2 稳定元件结构示意图

注：1-挡板；2-弹簧；3-钢棒；4-套筒；5-空心钢管；6-塞头。

条文说明：稳定元件中弹簧的直径和长度应结合树脂弹性体的宽度和设计伸缩量进行设计，套筒的直径应比空心钢管的直径大 2mm~3mm。

3.3 无缝伸缩装置结构规格

3.3.1 I 型弹性树脂无缝伸缩装置规格应按表 3.3.1 确定。

表 3.3.1 I 型弹性树脂无缝伸缩装置规格

型号	伸缩量 (mm)	树脂弹性体		跨缝钢板宽度 (mm)	多孔角钢尺寸 (mm)	锚固螺栓间距 (mm)
		宽度 (mm)	厚度 (mm)			
ESJ-I-10	10	270	40	60	70×45×6	250
ESJ-I-20	20	300	50	80		250
ESJ-I-30	30	360	50	120		250
ESJ-I-40	40	390	60	150		250

3.3.2 II 型弹性树脂无缝伸缩装置规格应按表 3.3.2 确定。

表 3.3.2 II 型弹性树脂无缝伸缩装置规格

型号	伸缩量 (mm)	树脂弹性体		跨缝钢板 宽度 (mm)	多孔角钢 尺寸 (mm)	锚固螺栓 间距 (mm)	稳定元件 间距 (mm)
		宽度 (mm)	厚度 (mm)				
ESJ-II-50	50	430	60	150	90×55×6	250	200
ESJ-II-60	60	500	70	180		250	200
ESJ-II-70	70	550	70	200		200	200
ESJ-II-80	80	650	70	220		200	200
ESJ-II-90	90	750	70	230		200	200
ESJ-II-100	100	850	70	250		200	150
ESJ-II-110	110	950	70	260		200	150
ESJ-II-120	120	950	70	270		200	150
ESJ-II-130	130	950	70	270		200	150
ESJ-II-140	140	1050	70	280		200	150
ESJ-II-150	150	1050	70	280		200	150
ESJ-II-160	160	1100	70	290		200	150

3.3.3 弹性树脂无缝伸缩装置的型号应按如下方法表示：

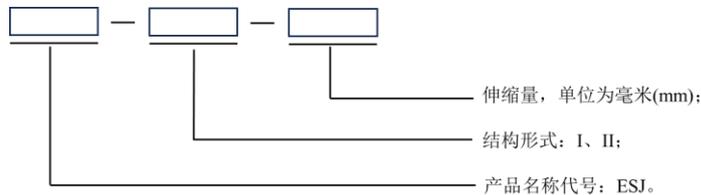


图 3.3.4 弹性树脂无缝伸缩装置的型号表示方法

3.4 无缝伸缩装置性能要求

3.4.1 树脂弹性体无缝伸缩装置的整体性能应满足表 3.4.1 的要求。

表 3.4.1 无缝伸缩装置变形性能要求

项目	性能要求	试验方法
拉伸和压缩时最大竖向变形	≤6mm	本规程附录 A
拉伸/压缩性能	树脂弹性体黏结无破坏	
疲劳性能	树脂弹性体黏结无破坏	

4 材料

4.1 树脂弹性体

4.1.1 树脂弹性体的技术要求应符合表 4.1.1 的规定。

表 4.1.1 树脂弹性体技术要求

试验项目	单位	技术指标	试验方法
固含量	%	≥99.5	GB/T 19250-2013
硬度	IRHD	65±5	GB/T 6031-2017
定伸弹性模量 (25℃)	MPa	≤5	GB/T 528-2009
拉伸强度 (25℃)	MPa	≥10	GB/T 1040-2006
断裂伸长率 (25℃)	%	≥650	
撕裂强度 (25℃)	N/mm	≥15	GB/T 529-2008
低温脆性	℃	≤-50	GB/T1682-2014
与钢板的黏结强度 (25℃)	MPa	≥5	GB/T 7760-2003
与混凝土的黏结强度 (25℃)	MPa	≥1.5	GB/T 13477.8-2017
表干时间 (25℃)	h	≤2	GB/T 16777-2008
实干时间 (25℃)	h	≤15	
流平性	-	光滑平整	目测
动稳定度 (70℃)	次·mm ⁻¹	≥10000	T 0719
极限破坏应变 (-10℃)	με	≥20000	T 0715

4.1.2 橡胶弹性颗粒的技术要求应符合表 4.1.2 的要求。

表 4.1.2 橡胶弹性颗粒技术要求

试验项目	单位	技术指标	试验方法
水分含量	%	≤0.05	T 0305
粒径	mm	2-4	GB/T 6342-2009
含胶量	%	≥40	GB/T 14837.1-2014

条文说明：在树脂弹性体中掺入一定量的橡胶颗粒，旨在通过功能性复合实现材料性能的针对性优化与协同提升。树脂弹性体具有优异的黏结性、高弹性恢复率及对复杂变形的适应性，确保弹性体的密封与整体协调工作能力；加入橡胶颗粒有利于改善材料表面的抗磨耗与抗剪切性能，能有效抵抗行车轮载的直接作用，同时显著提高表面宏观纹理与抗滑能力，保障行车

安全，并可通过颗粒特性与掺量对复合材料整体刚度进行适应性调整，从而满足伸缩装置在安全、适用、耐久等方面的基本要求。

4.2 黏结剂

4.2.1 黏结剂的技术要求应符合表 4.2.1 的要求。

表 4.2.1 黏结剂技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
拉伸强度 (23℃)	MPa	≥5.0	GB/T 16777—2008
断裂伸长率 (23℃)	%	≥100	
不透水性 (0.3MPa, 24h)	—	不透水	
吸水率	%	≤0.3	GB/T 1034—2008
黏结强度 (与钢板, 25℃)	MPa	≥5.0	JTG/T 3364-02 附录 B

4.3 其他材料

4.3.1 橡胶胶皮的技术要求应符合表 4.3.1 的要求。

表 4.3.1 橡胶胶皮技术要求

试验项目	单位	技术指标	试验方法
硬度	IRHD	65±5	GB/T 6031-2017
厚度	mm	3-5	GB/T 6342-2009

4.3.2 弹性树脂无缝伸缩装置使用的钢材性能应符合表 4.3.2 的要求，当桥梁结构处于氯化物环境时，伸缩装置可使用 Q235NHD、Q235NHE 级钢，其力学性能和质量要求应符合 GB/T 4171 的规定。

表 4.3.2 钢材技术要求

钢材类别	技术要求		
跨缝钢板、多孔角钢、埋入式位移钢板	$T_s \geq 0^\circ\text{C}$	Q235B	符合 GB/T 702、GB/T 706、GB/T 3274 的规定
	$-20^\circ\text{C} < T_s \leq 0^\circ\text{C}$	Q235C	
	$T_s \leq -20^\circ\text{C}$	Q235D	
	$T_s \leq -40^\circ\text{C}$	Q235E	
预埋钢筋/横向钢筋	HPB300、HRB400		符合 GB 1499.1、GB1499.2 的规定

注：钢材的质量等级选择根据工程所在地累年最低气温平均值确定， T_s —累年日最低气温平均值。

4.3.3 跨缝钢板、埋入式位移钢板、多孔角钢应采取镀锌工艺，镀锌厚度应大

于 80 μm 。

4.3.4 锚固螺栓宜采用合金结构钢，直径应为 16 mm，其性能应符合 GB/T 3077 的规定。

4.3.5 稳定元件轴直径不应小于 10mm，套筒壁厚不应小于 2mm，弹簧直径不应小于 1mm；

4.3.6 稳定元件轴向压缩后应能自然恢复到初始状态，初始状态下的长度应大于两侧角钢之间的最大设计距离，达到最大压缩状态下的长度应小于两侧角钢之间的最小设计距离；

4.3.7 稳定元件保护套筒应具有良好的变形能力，能满足稳定元件的伸缩变形，在树脂弹性体浇筑固化前不发生破损。

4.3.8 弹性树脂无缝伸缩装置调平层宜采用 C50 钢纤维混凝土等高强、耐磨的混凝土材料，面层混凝土的技术要求应符合表 4.3.8 的要求。

表 4.3.8 混凝土技术要求

试验项目	单位	技术指标	试验方法
抗压强度	MPa	≥ 50	GB/T 50081-2019
抗折强度	MPa	≥ 10	
弹性模量	GPa	≥ 30	
干缩率	%	≤ 0.01	T0566-2005

5 施工

5.1 一般规定

5.1.1 弹性树脂无缝伸缩装置安装应进行施工组织设计，编制详细施工方案。

5.1.2 弹性树脂无缝伸缩装置应在路面面层施工完毕后进行安装。

5.1.4 施工环境温度和基面温度宜为 5℃~40℃，基面应干燥、清洁，不得有积水、浮浆、油污等，在雨天、雪天和大风天气下，严禁进行露天施工。

5.1.5 施工前应对弹性树脂无缝伸缩装置施工区进行防护，以防止污染。

5.2 施工准备

5.2.1 施工单位应对试验、设备、施工、管理等岗位人员进行技术和安全培训。

5.2.2 施工前应对机械设备、测量器具、检测仪器、防护用具等进行全面检查、调试、校对、标定、保养，施工期间应对各种设备、仪器进行定期检查和校验。

5.2.3 应配备吊装、供配电、凿除、电焊、混凝土浇筑等施工机具，特种设备操作人员应持证上岗，并配备施工安全防护用具，如安全护目镜、橡胶手套等。

5.2.4 原材料应由具备相关资质单位检测合格后，方可进场。

5.3 清槽与验槽

5.3.1 采用路面切割机切缝应注意保持路面切口垂直整齐平顺，无啃边现象，槽口混凝土凿除作业应采用小型机具，严禁采用大型破碎机械，严格控制破碎深度，不应损伤原桥梁结构，确保桥梁伸缩缝及附属部位的完整和安全。

5.3.2 原槽口混凝土凿除应干净彻底，槽底应均匀平整，无松动混凝土，凿除中应保留原槽口横向预埋钢筋。

5.3.3 清除后安装槽的尺寸应符合设计规定。

条文说明：弹性树脂无缝伸缩装置安装前需按设计文件提供的尺寸复核检查安装槽尺寸、预留间隙尺寸与设计值是否一致，若不符合设计需求，需先处理、待满足设计要求后安装伸缩装置。

5.4 钢构件施工

5.4.1 根据桥梁伸缩缝实际情况裁切模板，将模板根据要求安装与伸缩缝槽口中进行关模，关模应居于梁缝正中。

5.4.2 关模时应注意密封，保证浇筑时不漏浆。

5.4.3 将多孔角钢平放入槽内调整位置，应确保多孔角钢对称分布于梁缝两侧且间距符合设计要求，并用靠尺检查安装高度。

5.4.4 若槽口内缺失预埋钢筋或预埋钢筋与角钢锚固位置不符，应采用植筋

进行加固连接，植筋要求应符合以下要求：

- 1 植筋钢筋宜采用 Q235 规格，严禁采用植入膨胀螺丝代替钢筋植筋；
- 2 植筋宜采用经加工的 L 型或 U 型钢筋；
- 3 采用电钻钻孔，钻孔直径与植入钢筋直径应相匹配，钻孔直径可按 $d+4\text{mm}$ 控制，钻孔深度应不小于 $10d$ ；
- 4 钻孔完成后，应检查孔深、孔径，并清理干净；
- 5 植筋胶应按照生产厂商的使用说明调制、使用，应现配现用，注胶深度应不低于孔深的 $2/3$ 。

5.4.5 跨缝钢板安装应平整顺直。

5.5 混凝土施工

5.5.1 混凝土应按照设计配合比进行集中厂拌生产，局部混凝土也可采用现场拌合。

5.5.2 混凝土生产过程中应严格控制外加剂掺量和水灰比大小，混凝土坍落度宜为 $45\text{mm}\sim 55\text{mm}$ 。

5.5.3 混凝土浇筑前应采用塑料布铺垫于伸缩缝两侧路面，槽内应洒水润湿。

5.5.4 混凝土浇筑过程中应采用两侧同步振捣，振捣应密实。

5.5.5 浇筑完成后应根据施工气温，采用镩刀和刮尺将混凝土面收平，并控制顶面高度与邻接路面齐平。

5.5.6 混凝土表干后应进行覆盖，并定时浇水保湿养生。

5.6 黏结层施工

5.6.1 施工前应确保角钢和梳齿板表面干燥、干净、无污染。

5.6.2 黏结层应均匀涂布，对于漏涂、气泡等缺陷应立即补涂。

5.6.3 黏结剂涂布作业应符合下列规定：

- 1 黏结剂应按规定比例搅拌均匀。
- 2 黏结剂混合后应在要求的操作时间内完成涂布，否则予以废弃。
- 3 黏结剂表干前，应避免表面沾水、沾灰。

5.7 弹性体施工

5.7.1 底层树脂弹性体应均匀覆盖梳齿板表面，浇筑厚度略高于垫块。

5.7.2 树脂弹性体浇筑作业应符合下列规定：

- 1 应采用电动搅拌器将混合前、混合后的材料搅拌均匀，搅拌时间不低于 3min 。

2 树脂弹性体应严格按照比例混合,并在 40min 内完成浇筑,否则予以废弃。

5.7.3 安装内侧角钢应确保底部无气泡,并用电动套筒扳手拧紧螺栓,无松动。

5.7.4 稳定元件应保持水平间距 20cm。

5.7.5 面层树脂弹性体浇筑应在底层树脂弹性体初凝后,浇筑高度应高于两侧路面 2mm~4mm。

5.7.6 浇筑完成后应根据施工气温,采用刮板和抹板将树脂弹性体面抹平,并控制顶面高度与邻接路面齐平。

5.8 清理现场并养生

5.8.1 施工完成后应及时采取围挡、遮盖等措施进行防护。

5.8.2 养生期间,应进行交通管制,养生时间应符合表 5.8.2 的规定。

表 5.8.2 养生时间

环境温度 (°C)	≤10	10~20	20~30	30~40	≥40
养生时间 (h)	≥24	18~24	13~18	8~13	5~8

5.8.3 需要提早开放交通时,可采取覆盖钢板的措施。

6 质量控制

6.1 一般规定

6.1.1 树脂弹性体无缝伸缩装置安装应根据全面质量管理的要求，建立健全有效的质量保证体系。

6.1.2 所有与树脂弹性体无缝伸缩装置安装相关的原始记录、试验检测及计算数据、汇总表格、影像资料等应如实记录和保存。对于返工和补救项目，返工前后的所有原始数据应如实记录、保存，不应丢弃、销毁。

6.1.3 每道工序完工后应进行全面质量检查和检验，合格后方可进入下一道工序。

6.2 施工过程质量控制

6.2.1 安装槽的尺寸偏差应符合下列规定：

- 1 混凝土基面应平整，平整度不宜大于 5mm/m。
- 2 外角钢顶面高度应与混凝土基面持平。
- 3 安装槽边线应平顺、美观，平直度不宜超过 5mm/m；

6.2.2 钢构件施工过程中跨缝钢板、埋入式位移钢板、多孔角钢的外观应光洁、平整、无锈蚀，表明不应有深度大于 0.5mm 的凹坑、麻点、裂纹、结疤、毛刺和机械损伤。

6.2.3 混凝土施工质量过程控制检查宜包括下列内容：

- 1 模版与模版支架的安全性，模版位置和尺寸及模版的刚度和密封性。
- 2 焊接钢筋的规格和数量，钢筋的位置及钢筋的保护层厚度。
- 3 混凝土拌合物的坍落度和入模温度。

6.2.4 黏结层施工质量应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 黏结层质量检测要求

检查项目	检测频度	质量要求	试验方法
拉伸强度（23℃）	1 次/施工日	≥5.0MPa	GB/T 16777—2008
断裂伸长率（23℃）	1 次/施工日	≥100%	
黏结强度（与钢板，25℃）	必要时	≥5.0MPa	JTG/T 3364-02 附录 B

6.2.5 弹性体施工质量应符合表 6.2.5 的规定。

表 4.1.1 树脂弹性体质量检测要求

检查项目	检查频度	质量要求	试验方法
拉伸强度 (25°C)	1 次/施工日	≥10MPa	GB/T 1040-2006
断裂伸长率 (25°C)	1 次/施工日	≥600%	
撕裂强度 (25°C)	必要时	≥15 N/mm	GB/T 529-2008
与钢板的黏结强度 (25°C)	1 次/施工日	≥5 MPa	GB/T 7760-2003
与混凝土的黏结强度 (25°C)	1 次/施工日	≥1.5 MPa	GB/T 13477.8-2017

6.2.6 弹性树脂无缝伸缩装置质量检验项目、平度、要求和方法应符合表 6.2.6 的规定。

表 6.2.6 弹性树脂无缝伸缩装置质量检验要求

检测项目	检查频度	质量要求或允许偏差	试验方法
外观	随时	表面完整、平顺、无裂缝、无变形	目测
宽度	1 处/2 m/每条	满足设计要求	尺量
长度	逐条检测	满足设计要求	尺量
接缝	随时	紧密平整、顺直、无跳	目测
与桥面高差	5 处每侧 (双侧)	≤2mm	尺量
横向平整度	5 处每侧 (双侧)	≤2 mm	3 m 直尺
横坡度	每条缝一个断面	±0.3%	JTG 3450 T0911
无缝伸缩装置表面渗水系数	每 1km 取一条缝, 每条缝 3 处取平均值	≤20 mL/min	JTG 3450 T0971

附录 A 无缝伸缩装置整体性能试验方法

A.1 目的与试验范围

A.1.1 本方法适用于试验室条件下测定树脂弹性体无缝伸缩装置的整体性能。

A.2 试验仪器

A.2.1 试验机应具备以下功能：微机控制，能够自动、平稳连续加载、卸载，无冲击和颤动现象，自动采集数据、储存，并能绘制应力-应变曲线。

A.2.2 竖向路面加载系统应包括：荷载模拟器、断面仪、环境控制仓、制热/冷系统、浸润路面烘干系统和成型试模、试槽等；4个加载轮在一个近乎椭圆的框架上循环运行，体积小，移动方便，加载速度快，可达7200次/h。

A.2.3 测量试样竖向变形量的百分表量程不应小于10mm，分度值为0.01mm。

A.3 试件制备

A.3.1 整体性能试验所使用的试件，应包含金属结构件、混凝土基础及数值弹性体；试件按产品设计位移量的结构及尺寸制作，应参照表3.3.1和表3.3.2，试件长度不宜小于400mm，需要设置稳定元件时，稳定元件个数不得少于2个。

A.3.2 树脂弹性体在浇注完成后，自表干时算起，需在 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下放置5d以上，再进行试验。

A.4 试验方法

A.4.1 将试样一端固定，另一端作为活动端与试验机连接，连接时注意保证作动器轴心线对准伸缩轴心线；连接完成后，在试样表面均匀布置3只百分表，如图A.4.1所示。

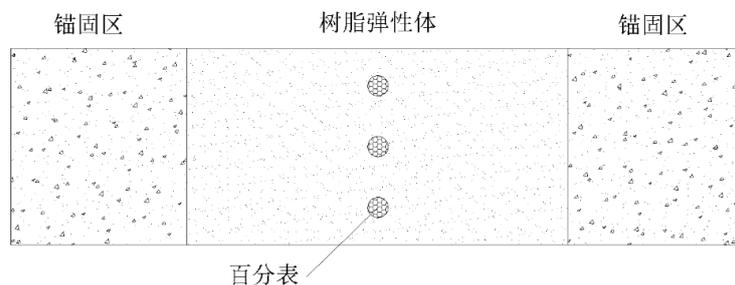


图 A.4.1 百分表安装示意图

A.4.2 拉伸试验：以0.05mm/s的速度下对试样施加拉伸载荷，达到最大设计拉伸位移时，保持载荷300s，采集数据，然后匀速卸载，往复三次，采集并绘制试件拉伸的应力-应变曲线、计算百分表读数平均值。试验完成后观察树脂弹性体以及各黏结界面的情况。

A.4.3 压缩试验：以 0.05mm/s 的速度下对试样施加压缩载荷，达到最大设计压缩位移时，保持载荷 300s，采集数据，然后匀速卸载，往复三次，采集并绘制试件拉伸的应力-应变曲线、计算百分表读数平均值。试验完成后观察树脂弹性体以及各黏结界面的情况。

A.4.4 高周疲劳试验：按设计最大拉伸、压缩位移量的 30%，进行 5000 次拉伸-压缩循环加载，加载速度为 0.5mm/s。试验完成后观察树脂弹性体以及各黏结界面的情况。

A.4.5 低周疲劳试验：按设计最大拉伸、压缩位移量，进行 10 次拉伸-压缩循环加载，加载速度为 0.05mm/s。试验完成后观察树脂弹性体以及各黏结界面的情况。

A.4.6 将试样一端固定，另一端作为活动端与试验机连接，在试样表面施加竖向路面加载系统，如图 A.4.2 所示；轮胎接触压力为 0.7MPa，按照 A.4.2、A.4.3、A.4.4 和 A.4.5 的要求进行拉伸试验、压缩试验、高周疲劳试验和低周疲劳试验。试验完成后观察树脂弹性体以及各黏结界面的情况。

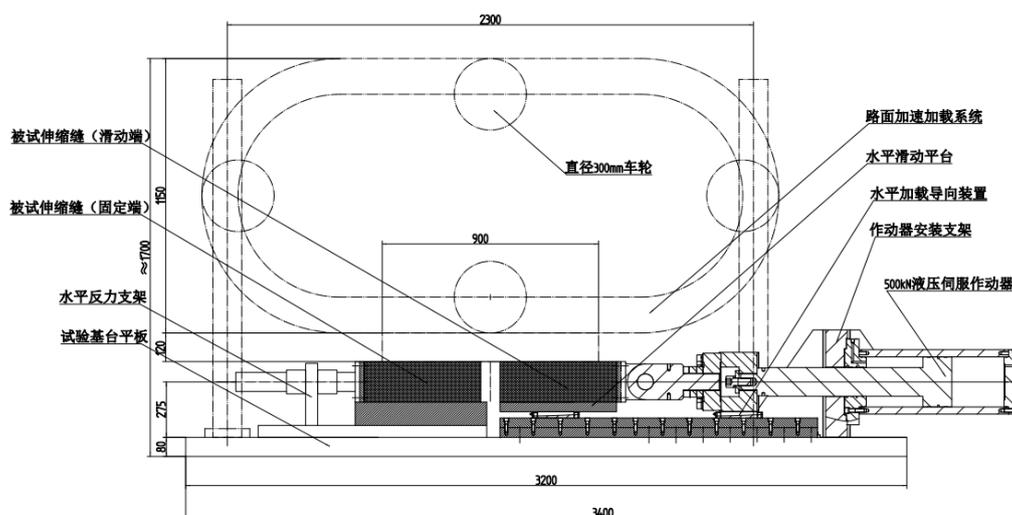


图 A.4.2 整体性能试验示意图

A.4 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- 1 试件概况：包括对应的树脂弹性体无缝伸缩装置型号、试件编号，并附简图；
- 2 试验机性能及配置描述；
- 3 试件的设计位移量（总位移、拉伸位移、压缩位移）；
- 4 试件拉伸、压缩的应力-应变曲线；
- 5 试件拉伸、压缩试样中各百分表的竖向变形读数和平均数；

- 6 试验过程中出现的异常现象描述；
- 7 试验结束后试件表观状态描述；
- 8 完整的试验记录，包括试验评定结果，并附试验照片。