

DB63

青 海 省 地 方 标 准

DB63/T 2161—2023

单元式多向变位梳形板桥梁伸缩装置设计 和施工技术规范

2023-08-28 发布

2023-10-01 实施

青海省市场监督管理局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 总体要求 2

5 设计技术 2

6 施工技术 3

附录 A （规范性） 伸缩装置的材料及其成品的技术要求..... 9

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。

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。

本文件由青海省交通运输标准化专业技术委员会提出。

本文件由青海省交通运输厅归口。

本文件起草单位：青海省交通规划设计研究院有限公司、宁波路宝科技实业集团有限公司、中交一公局集团有限公司。

本文件主要起草人：刘渭宁、王永廷、陈红伟、吴进军、高亮、杨瑞军、王鹏、李浩、邵世斌、徐速、何常川、赵春波、董文艳、郑永赞、陈兴、刘家辉、李吉哲、李显睿、马永瑛、刘萍、赵世柔、王兆平。

本文件由青海省交通运输厅监督实施。

单元式多向变位梳形板桥梁伸缩装置 设计和施工技术规范

1 范围

本文件规定了单元式多向变位梳形板桥梁伸缩装置设计和施工的术语和定义、总体要求、设计和施工等技术内容。

本文件适用于伸缩量为 60 mm~3000 mm 单元式多向变位梳形板桥梁伸缩装置的设计和施工。

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 702 热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 706 热轧型钢
- 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 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/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 3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带
- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB 8076 混凝土外加剂
- GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
- JB/T 5943 工程机械 焊接件通用技术条件
- JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程
- JGJ 63 混凝土用水标准
- JT/T 327 公路桥梁伸缩装置通用技术条件
- JT/T 524 公路工程水泥混凝土用纤维
- JT/T 525 公路水泥混凝土纤维材料 聚丙烯纤维和聚丙烯腈纤维
- JT/T 722 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件
- JT/T 723 单元式多向变位梳形板桥梁伸缩装置
- JTG/T 3310 公路工程混凝土结构耐久性设计规范
- JTG 3362 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
- JTG 3420 公路工程水泥及水泥混凝土试验规程

JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范
JTG D50 公路沥青路面设计规范
JTG D60 公路桥涵设计通用规范
JTG E42 公路工程集料试验规程
JTG F90 公路工程施工安全技术规范
JTG H30 公路养护安全作业规程
CECS 207 高性能混凝土应用技术规程
DB63/T 1854 高等级公路桥梁伸缩装置维修与更换技术规程

3 术语和定义

JT/T 327、JT/T 723界定的术语和定义适用于本文件。

4 总体要求

4.1 设计

- 4.1.1 伸缩装置的结构设计应符合 JT/T 327、JTG D60、JTG 3362 的规定。
- 4.1.2 结构各部件应安全、可靠、耐久，并应便于安装、养护、维修、排水。
- 4.1.3 伸缩装置的技术要求应符合附录 A 的规定。
- 4.1.4 设计文件中应明确但不限于以下内容：
 - a) 伸缩装置的槽口尺寸、连接所需的预埋件及其位置；
 - b) 槽口内填筑的材料种类及其强度等级；
 - c) 安装伸缩装置的温度范围；
 - d) 伸缩装置的类型和规格，该装置的最大和最小工作宽度；
 - e) 伸缩装置的安装宽度或出厂宽度；
 - f) 伸缩装置施工工艺、注意事项等。

4.2 施工

- 4.2.1 伸缩装置的施工应符合 JT/T 723、JTG/T 3650、JTG F90 的规定。
- 4.2.2 伸缩装置安装预留槽口应符合设计规定，锚固钢筋的位置应准确。
- 4.2.3 伸缩装置安装前应熟悉设计文件和安装操作规程，检查、验收伸缩缝梳形钢板的平面度、直线度和缝体间隙。
- 4.2.4 伸缩装置安装前应配齐施工所需的机械设备和材料等。

5 设计技术

5.1 一般规定

- 5.1.1 伸缩装置设计使用年限应符合 JTG D60 的规定。
- 5.1.2 伸缩装置的布置应根据桥梁的纵坡、横坡、平面曲率、支座布置、位移方向、位移量值等因素综合确定。
- 5.1.3 曲线桥伸缩装置的伸缩量应考虑平面曲率半径所引起的增大或减小量。
- 5.1.4 伸缩装置的选型应考虑方便更换零部件，如弹性元件、紧固件等。

5.1.5 位移量大于 800 mm 的伸缩装置，宜在桥梁中设计专门的检查通道。

5.2 技术要求

5.2.1 伸缩量及转角

5.2.1.1 桥梁伸缩装置位移由桥梁接缝处梁体的位移量确定，包括温度变化、混凝土收缩、混凝土徐变及制动力引起的板式橡胶支座剪切变形等因素引起的伸缩量，并符合 JTG 3362 的规定。

5.2.1.2 预应力结构桥梁接缝处应计算由预应力引起的梁体缩短量和梁端的转角。

5.2.1.3 悬索桥、斜拉桥应计算横向风力引起的横向伸缩量、横向转角及竖向变位。

5.2.1.4 桥梁接缝处应计算车辆荷载和基础变位等引起的转角及竖向变位。

5.2.1.5 伸缩装置沿桥轴线的伸缩量较计算得到的接缝处的伸缩量乘以增大系数 β ，可取 $\beta = 1.2 \sim 1.4$ ，沿桥轴线的转角应增加 0.01 rad。

5.2.2 安装宽度

5.2.2.1 伸缩装置的设计安装宽度，宜按拟定的施工季节确定的安装温度进行计算。

5.2.2.2 在用桥梁更换伸缩装置时，应以现场实测量为准。

5.2.3 防水密封

5.2.3.1 伸缩装置设计（包括路缘、人行道等位置）应考虑密封性。

5.2.3.2 伸缩装置设计应要求密封件通长和连续安装。

5.2.3.3 伸缩装置槽口及桥面构造设计应采取导流、引流措施，并符合 JT/T 327 的规定。

5.2.3.4 伸缩装置与桥面铺装、防水系统界面不应有水且不渗水。

5.2.4 表面处理

5.2.4.1 应结合腐蚀环境类别、保护年限选用伸缩装置涂层体系，并符合 JT/T 722 的规定。

5.2.4.2 表面的清洗和除锈宜采用喷丸（砂），处理后表面应达到 Sa2.5 级，并符合 GB/T 8923.1 的规定。

5.2.5 过渡段混凝土

过渡段应采用纤维混凝土，设计强度不应低于 C50，混凝土性能等符合 JGJ 55、JTG 3362 的规定。

5.3 伸缩装置的选型

5.3.1 采用定型生产的伸缩装置时，可根据桥梁所在地区的气温条件和施工季节，选择安装温度，按本文件 5.2.1 条计算的结果、产品设计图纸及附录 A 选择伸缩装置；伸缩装置规格包括 60、80、120、160、240、320 型等。

5.3.2 根据伸缩装置的安装宽度，绘制构造详图，标明槽口尺寸、预埋件及其位置等。

6 施工技术

6.1 一般规定

6.1.1 伸缩装置的外观质量、尺寸偏差、钢材性能以及组装要求应符合 JT/T 723 的规定。

6.1.2 混凝土配合比、拌制、运输、浇筑和养护应符合 JTG/T 3650 的规定。

6.1.3 过渡段混凝土可采用早强混凝土、快凝混凝土等；当使用高性能混凝土，其性能及各项指标应

符合 CECS 207 的规定。

6.1.4 通车条件下施工时，施工作业安全应符合 JTGF90、JTG H30 的规定；在用桥梁更换伸缩装置时，施工应符合 DB63/T 1854 的规定，并编制交通组织方案，分阶段、分车道施工。

6.1.5 伸缩装置施工宜选在温度适宜的季节，应满足但不限于以下要求：

- a) 当日平均气温低于 8℃时，添加早强剂等外加剂；
- b) 连续 5 日平均气温低于 5℃或日最低气温低于-3℃时，按照冬季施工方案进行施工；
- c) 当温度高于 35℃时，避免进行水泥混凝土的拌和、浇筑。

6.2 材料要求

6.2.1 水泥

水泥应符合 JTG/T 3650 的规定，其检验试验方法应符合 JTG 3420 的规定。

6.2.2 集料

粗集料、细集料应符合 JTG/T 3650 的规定，其检验试验方法应符合 JTG E42 的规定。

6.2.3 水

水应符合 JTG/T 3650 的规定，其检验试验方法应符合 JGJ 63 的规定。

6.2.4 外加剂

外加剂应符合 GB 8076 的规定。

6.2.5 钢筋

钢筋宜采用 HRB400，性能应符合 GB 1499.2 的规定；钢筋的运输、检验、绑扎、焊接应符合 JTG/T 3650 的规定。

6.2.6 纤维

纤维应符合 JT/T 524、JT/T 525 的规定。

6.2.7 橡胶止水带

橡胶止水带应符合 JT/T 327 的规定，其检验试验方法应符合 JTG E42 的规定。。

6.3 施工准备

6.3.1 伸缩装置施工前，检查产品质量合格证书和整体性能检验报告，并按 JT/T 327 的规定进行抽检。

6.3.2 施工所需的伸缩装置、设备、工具、材料等运抵施工现场，应整齐堆放在安全位置。

6.3.3 伸缩装置在运输、搬运过程中，应保证包装完好、牢固可靠，避免暴晒雨淋，不应损坏、污染桥面，避免与其它物件或相互之间磨损，防止伸缩装置变形和防腐层损坏。

6.3.4 拆封后应对伸缩装置外观进行检查，发现变形或破损应立即更换；外观检查应符合附录 A 的规定。

6.3.5 在易污染、损坏路面放置伸缩装置时，其下应铺设铁皮、木板或塑料布防污、防磨。

6.3.6 施工作业区间，各种交通安全标志的设置、安全防护设施、施工人员安全防护用品应符合 JTG F90 的规定。

6.3.7 根据安装时实际温度对伸缩装置的梁端间隙尺寸进行调整。

6.4 施工工艺

6.4.1 画线、切割

6.4.1.1 按照设计要求，在伸缩装置的安装预留槽区上准确标出缝区边沿位置，并画出缝区的切割线。斜桥或弯桥的伸缩装置，切割线倾斜角度应与该跨斜交角保持一致。

6.4.1.2 画线时，对于新桥伸缩装置的安装，按照设计要求的预埋槽尺寸进行画线。对于在用桥梁伸缩装置的更换，预埋槽尺寸应按设计尺寸画线；如原有预埋槽尺寸大于设计尺寸，应按原有预埋槽尺寸画线。

6.4.1.3 画线时，确保伸缩装置两侧钢筋混凝土过渡段宽度相同，钢筋混凝土过渡段宽度应符合表 1 的规定。钢筋混凝土过渡段的深度应满足钢筋锚固要求，并且不小于 200 mm。

表1 钢筋混凝土过渡段宽度

伸缩量 d/mm	钢筋混凝土过渡段单侧宽度 a/mm
$d < 240$	$a \geq 350$
$240 \leq d < 800$	$a \geq 500$
$800 \leq d < 1500$	$a \geq 700$
$1500 \leq d$	$a \geq 800$

6.4.1.4 按画线进行切割时，应保证槽口顺直，直线度满足 1.5 mm/m。切割前，应用 3 m 直尺检查面层的平整度，要求应小于 1.5 mm。如发现缝区边缘处桥面不平整，应先对桥面进行处理或延伸至平整处画线切割。

6.4.1.5 应使用高压水枪进行冲洗，并用宽幅胶带纸沿切割边线粘贴土工布吸干浆液。

6.4.2 开挖、清理

6.4.2.1 缝区内开挖应以人工、风镐为主，不应使用大型机械、破碎锤等设备。

6.4.2.2 根据切割的缝宽，开挖清理出槽口区内的废渣及杂物；开挖时，风镐不应沿缝区边沿的切割线开挖。

6.4.2.3 将缝区底面混凝土凿毛，并把构造缝内的杂物清理干净，灌入混凝土与梁体应结合牢固。

6.4.2.4 清理槽区内的废渣及尘土，检查槽区长、宽、深等尺寸，并符合设计要求。

6.4.2.5 清理构造缝内（包括梁端底部间隙处）的杂物及松散混凝土，且应重点清理梁端与两侧桥台的缝隙。

6.4.2.6 清理过程中，梁端间隙过小、预埋钢筋不符合要求、未预埋钢筋或梁体损坏等缺陷，应停止施工、编制修复方案，缺陷修复后再实施伸缩装置施工。

6.4.2.7 清理杂物前必须先铺设宽度与桥宽相同，长度 3 m 以上的彩色布条，清理杂物现堆放于此，不得直接堆积在桥面，并及时清理出施工现场。

6.4.3 螺栓组焊接安装

6.4.3.1 根据预埋钢筋实际尺寸确定伸缩装置安装的具体方案，整理预埋钢筋，使其平顺。

6.4.3.2 螺栓组焊接安装前，应对预埋钢筋进行除锈等处理。

6.4.3.3 伸缩装置安装螺栓组吊装就位，使其安装中心线与梁端预留间隙中心线对正，其长度与缝区的长度对正，直线度应不大于 1.5 mm/m。

- 6.4.3.4 安装槽区内预埋筋缺失或位置不正确，可采用增设种植钢筋进行加固。种植钢筋的位置、规格、数量、锚固深度、抗拔力等均应满足设计文件要求。
- 6.4.3.5 螺栓组的上顶面应与桥面标高一致，并根据拉线调整伸缩装置的直线度；伸缩装置的间隙应符合设计规定。
- 6.4.3.6 在符合 6.4.3.4 条规定时，将安装螺栓组与预埋钢筋点焊定位；安装螺栓组的螺栓上表面与路面标高使用 3 m 直尺进行检验，误差控制在 $-2\text{ mm} \sim -3\text{ mm}$ 范围内。
- 6.4.3.7 复检安装螺栓组直线度、上顶面的平面度及间隙尺寸等符合要求后，进行连接钢筋与预埋钢筋的焊接；焊缝应均匀、饱满；在焊接过程中应避免焊条刮碰“U”型螺栓。
- 6.4.3.8 焊接完成的连接钢筋、加强钢筋应预留混凝土保护层，保护层厚度应符合设计及 JTG/T 3310 的规定。
- 6.4.3.9 在焊接好的“U”型螺栓托架上，安装微调螺帽。
- 6.4.3.10 在微调螺帽上安装橡胶垫圈，调平橡胶垫螺圈，使其上表面至两侧路面高差满足，小板侧为梳形板加帆布不锈钢滑板的厚度，大板侧为梳形板加帆布板厚度。

6.4.4 支设模板

- 6.4.4.1 支设模板前缝区内不得有杂物。
- 6.4.4.2 按照设计要求支设模板，应保证模板刚度，组合板的厚度符合以下要求：
- 安装深度 250 mm 以下的，使用大于 8 mm 厚的组合板；
 - 安装深度在 250 mm~400 mm 之间的，使用大于 10 mm 厚的组合板；
 - 安装深度 400 mm 以上的，使用大于 15 mm 厚的组合板。
- 6.4.4.3 模板应支设在构造缝两侧角钢与梁端间，用铁丝或其它材料固定，并将模板间的缝隙用泡沫胶或其它填充物堵塞密实。

6.4.5 安装橡胶止水带

- 6.4.5.1 按实际安装的温度情况确定止水带安装宽度，焊接固定止水带托架。
- 6.4.5.2 采用卡座将橡胶止水带固定在托架上，按设计要求，止水带应伸出防撞护栏外侧 20 mm 或上翘处理。
- 6.4.5.3 按设计要求安装集中排水管结构。

6.4.6 安装梳齿钢板

- 6.4.6.1 按梳齿钢板编号顺序装配大小板，以两侧路面为基准，使梳形板表面与路面相平，大小板高出路面的高差为 $0\text{ mm} \sim 1\text{ mm}$ 。底面与混凝土或不锈钢滑板贴紧，全部安装后，再次进行检查，对不符合要求的，进行返工处理。
- 6.4.6.2 轴转跨缝板吊装就位，通过螺栓将上压座安装定位，调整两梳形板梳齿之间的间隙后，安装螺丝应一次性拧紧。
- 6.4.6.3 伸缩装置的尺寸、高差对其耐久性有重要影响，齿板的高差和间隙应符合表 2 的规定。

表2 伸缩装置安装误差

位置	尺寸、高差误差/mm
钢筋混凝土过渡段与桥面高差	$-2 \sim 0$
梳形板表面与桥面高差	$-2 \sim 0$
梳齿横向间隙	≥ 2

表2 伸缩装置安装误差（续）

位置	尺寸、高差误差/mm
梳齿纵向间隙	≥ 30
单元板横向间隙	2~5

6.4.7 混凝土浇筑及养护

6.4.7.1 浇筑混凝土前，应复检模板安装情况；将缝区两侧 1 m 范围内的桥面清扫干净，并用塑料薄膜或其他材料覆盖。

6.4.7.2 混凝土原材料及搅拌应按配合比试验报告要求的材质及数量进行，并符合 JGJ 55 的规定。

6.4.7.3 纤维混凝土施工宜用搅拌机拌和，应确保纤维在拌合物中分散均匀，不产生结团，宜采用将纤维、水泥、粗细骨料先干拌而后加水湿拌的方法。

6.4.7.4 浇注梳形板两侧混凝土时，在缝区内喷洒适量水，先浇注支座底部及梳形板下的混凝土，混凝土沿两边槽区堆高，用插入式振捣棒严格按照要求快插慢拔、均匀振捣。混凝土完全振捣密实后，用铁板及抹刀将混凝土表面以微调垫圈上表面为基准刮平。

6.4.7.5 在刮平的混凝土表面铺转角橡胶垫、缓冲垫和不锈钢滑板。

6.4.7.6 混凝土初凝后，用土工布等覆盖并按时洒水、保温保湿养护。

6.4.7.7 养护期内，应封闭交通，混凝土强度达到设计强度的 90 %后开放交通。

6.4.8 固定螺母、灌入环氧树脂

6.4.8.1 混凝土强度达到设计强度的 80 %时，用加力杆拧紧螺母，避免螺母在车辆荷载作用下不出现松动。

6.4.8.2 对在用桥梁伸缩装置更换时，应在开放交通之前完成螺母的固定。

6.4.8.3 在灌注环氧树脂前，应清理螺栓孔的杂物及焊渣。

6.4.8.4 对高出板面的螺栓应采用角磨机处理；然后用环氧树脂灌满上部螺栓孔，环氧树脂应将螺栓覆盖，不应高出板面。

6.4.9 现场清理

施工结束后，应对施工时焊接螺栓产生的焊渣收集，对散落的胶黏剂进行逐一清理，并将废弃材料集中回收处理。

6.5 检查项目及频率

6.5.1 伸缩装置安装完成后，质量检查与验收应符合表 3 的规定。

表3 伸缩装置安装检查项目及频率

检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
长度/mm	符合设计要求	尺量：测每道
缝宽/mm	符合设计要求	尺量：每道每 2m 测 1 处
与桥面高差/mm	符合表 2 要求	使用 3m 直尺每 1 单元板检查 1 处

表3 伸缩装置安装检查项目及频率（续）

检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
纵坡/%	一般	±0.3	水准仪：测量纵向锚固混凝土端部 3 处
	大型	±0.2	水准仪：沿纵向测伸缩装置两侧 3 处
横向平整度/mm		≤3	3 m 直尺：每道
混凝土强度/MPa		符合设计要求	每批次一组
直线度/（mm/m）		1.5（斜桥、弯桥 2）	尺量：每 2 m, 1 处
注：对于采用早强混凝土的，混凝土强度的检查频率应提高至每道缝一组。			

6.5.2 伸缩装置外观质量检查应符合 DB63/T 1854 的规定。

附 录 A

(规范性)

伸缩装置的材料及其成品的技术要求

A.1 一般要求

A.1.1 伸缩装置应满足桥梁纵、横、竖向三向变形和转角的要求。

A.1.2 伸缩装置应满足桥梁防水、排水的要求。

A.1.3 伸缩装置应满足行车安全的要求。

A.2 外观

A.2.1 伸缩装置外观表面应平整洁净，表面不应有大于0.3 mm的凹坑、麻点、裂纹、结疤、气泡、夹杂和机械损伤。

A.2.2 钢板、梳形板表面应清除长度大于0.5 mm的毛刺。梳齿前部宜设置与转角位移量适应的过渡坡。

A.2.3 焊缝应均匀，不应有气孔、夹渣等缺陷。

A.2.4 涂装表面应平整，不应有脱落、流痕、褶皱等现象。

A.3 材料

A.3.1 伸缩装置使用的钢材性能应符合表A.1的规定。

表A.1 伸缩装置使用的钢材性能

钢材类别		温度范围/℃	性能要求
梳齿钢板	Q355C	$-20<T_s$	符合 GB/T 1591 的规定
	Q355D	$-40<T_s\leqslant-20$	
	Q355NE	$T_s\leqslant-40$	
其他钢板、圆钢 方钢、角钢	Q235B	$0<T_s$	符合 GB/T 702、GB/T 706、GB/T 3274 的规定
	Q235C	$-20<T_s\leqslant 0$	
	Q235D	$-40<T_s\leqslant-20$	
	Q355D	$T_s\leqslant-40$	
锚固钢筋	HPB300、HRB400	符合 GB 1499.1、GB 1499.2 的规定	
不锈钢板		符合 GB/T 3280 的规定	
普通螺栓		符合 GB/T 193 的规定	
高强度螺栓		符合 GB/T 1231 的规定	
注： T_s 为最低日平均温度值。			

A.3.2 导水装置使用的橡胶材料物理机械性能应符合表A.2的规定。

表A.2 橡胶材料物理机械性能

项 目		氯丁橡胶	天然橡胶	三元乙丙橡胶
硬度/IRHD		55±5	55±5	55±5
拉伸强度/MPa		≥10	≥10	≥10
扯断伸长率/%		≥300	≥300	≥300
脆性温度/℃		≤-40	≤-50	≤-60
恒定压缩永久变形（室温×24 h）/%		0~20	0~20	0~20
耐臭氧老化（25~50×10 ⁻⁸ ）20%伸长（40℃×96 h）		无龟裂	无龟裂	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/（℃×h）	70℃×96h	70℃×96h	70℃×96h
	拉伸强度/%	-15~+15	-15~+15	-10~+10
	扯断伸长率/%	-25~+25	-25~+25	-20~+20
	硬度变化/IRHD	0~+10	-5~+10	0~10
耐盐水性 （23℃×14d，浓度4%）	体积变化/%	≤+10	≤+10	≤+10
	硬度变化/IRHD	≤+10	≤+10	≤+10
耐油污性 （1号规范油，23℃×168 h）	体积变化/%	-5~+10	<+45	<+45
	硬度变化/IRHD	-10~+5	<-25	<-25
注：氯丁橡胶适用于-25℃~60℃地区；天然橡胶适用于-40℃~60℃地区；三元乙丙橡胶适用于-40℃~60℃地区。				

A.4 工艺

A.4.1 钢构件

A.4.1.1 梳形板宜采用数控、自动、半自动精密切割下料，钢板厚度大于100 mm时，宜采用串联组装配成型，并采用高强度连接销、保险销连接。梳形板长度方向不允许拼接，沿长度方向平面度允许偏差应不小于1.0 mm/m，全长平面度允许偏差应小于5.0 mm/10 m，扭曲度应小于1/1000。

A.4.1.2 钢构件制造未注公差尺寸的加工件其极限偏差应符合GB/T 1804中V级的规定；未注形状和位置允许偏差应符合GB/T 1184中L级的规定。

A.4.1.3 焊缝应采用气体保护焊。梳齿钢板与转轴采用熔透角焊工艺，焊接等级II级，焊接要求应符合GB/T 985.1和JB/T 5943的规定。焊缝不应出现裂纹、夹渣、未熔合、未填满弧坑、错位和母材烧伤等缺陷。

A.4.2 表面处理及防腐

A.4.2.1 涂装体系按所处环境类别、设计使用年限选用，涂装表面处理、涂装要求及涂层质量应符合JT/T 722的规定。

A.4.2.2 伸缩装置上表面应设置防滑措施，抗滑性能应符合JTG D50的规定。

A.4.3 锚固螺栓

伸缩装置采用的安装锚固螺栓应采用满足防腐要求的高强度螺栓，直径宜不小于20 mm。

A.4.4 伸缩装置装配公差应符合表A.3的规定。

表A.3 多向变位桥梁伸缩装置装配公差

序号	项 目		伸缩量范围/mm			
			$80 \leq e \leq 720$	$800 < e \leq 1440$	$1520 < e \leq 2000$	$2080 < e \leq 3000$
1	伸缩范围内任一位置，同一断面处两边梳形板高差/mm		≤ 1.0	≤ 1.5	≤ 2.0	≤ 2.5
2	最大压缩量时	纵向间隙/mm	≥ 30			
		横向间隙/mm	≥ 2			
3	最大拉伸量时齿板搭接长度/mm		≥ 10			
注：e为伸缩量。						

A.5 整体性能

A.5.1 承载性能应符合在车辆轮载作用下，伸缩装置各部件应安全、可靠，并应符合JT/T 327规定的车辆荷载作用下的极限状态规定。

A.5.2 伸缩装置整体性能应符合表A.4的规定。

表A.4 伸缩装置整体性能

序号	项 目		性能要求
1	拉伸、压缩时最大水平摩阻力/(kN/m)		≤ 5.0
2	拉伸、压缩时最大竖向偏差/mm	伸缩量：80~720	≤ 1.0
		伸缩量：800~1440	≤ 1.3
		伸缩量：1520~2240	≤ 1.6
		伸缩量：2320~3000	≤ 1.9
3	容许转角偏差/rad	竖向	≤ 0.005
		水平向	≤ 0.005

A.5.3 防水性能应符合JT/T 327的规定。