

中国工程建设标准化协会标准(CECS G)

《高速公路桥梁伸缩装置维修与更换技术规程》制订

征求意见稿

征求意见稿

安徽省交通控股集团有限公司

北京新桥科技发展有限公司

二〇一八年三月

目 录

前言.....	3
1 总则.....	4
2 术语.....	5
3 基本规定.....	6
4 施工准备.....	7
4.1 技术准备.....	7
4.2 资源准备.....	7
4.3 现场准备.....	9
5 模数式伸缩装置更换施工.....	11
5.1 一般规定.....	11
5.2 旧伸缩装置拆除.....	11
5.3 伸缩装置更换.....	13
5.4 施工质量验收.....	19
6 模数式伸缩装置维修施工.....	21
6.1 一般规定.....	21
6.2 槽口混凝土维修.....	21
6.3 中钢梁及支承系统维修.....	22
6.4 橡胶密封带维修.....	23
7 梳形板式伸缩装置更换施工.....	24
7.1 一般规定.....	24
7.2 旧伸缩装置拆除.....	25
7.3 伸缩装置更换.....	25
7.4 施工质量验收.....	28
8 梳形板式伸缩装置维修施工.....	29
8.1 一般规定.....	29
8.2 齿板及锚固构件维修.....	29
8.3 转动结构、支撑结构、变位结构维修.....	30
本规程用词用语说明.....	31

前言

根据中国工程建设标准化协会公路分会发中建标[2017]36号《关于开展2017年第一批中国工程建设标准化协会标准（CECS G）制修订编制项目的通知》要求，由安徽省交通控股集团有限公司、北京新桥科技发展有限公司承担《高速公路桥梁伸缩装置维修与更换技术规程》的制定工作。

本标准按照《公路工程标准编写导则》（JTGA04-2013）的要求编写。

本标准包括总则、术语、基本规定、施工准备、模数式伸缩装置更换施工、模数式伸缩装置维修施工、梳形板式伸缩装置更换施工、梳形板式伸缩装置维修施工等8个方面。

主编单位：

参编单位：

主 编：

主要参编人员：

主 审：

参与审查人员：

参加单位：

参加人员：

征求意见稿

1 总则

1.0.1 为规范高速公路伸缩装置维修与更换作业,提高伸缩装置维修与更换作业技术水平,确保伸缩装置维修与更换施工质量,制定本规程。

条文说明

本条规定了制定本规程的目的。国内现有行业规范均为伸缩装置产品规范,部分省市有相关伸缩装置维修与更换施工的地方标准,但关于高速公路伸缩装置维修更换的施工工艺流程、技术要求等并没有明确的定论和完善的方法,本规程是对现有相关规范的重要补充,将是各养护部门开展伸缩装置维修与更换的重要依据和提升施工规范化、专业化、科学化的重要支撑。

1.0.2 适用于高速公路桥梁伸缩装置维修与更换施工作业,其它等级公路可参照执行。

条文说明

本条规定了本规程的适用范围。

1.0.3 高速公路桥梁伸缩装置施工应符合以下要求:

- 1 配备必要的施工设备与人员。
- 2 积极稳妥采用先进的施工技术和科学的管理方法。
- 3 重视资源节约和环境保护。
- 4 保证维修与更换作业安全,降低对交通的影响。

条文说明

本条从四个方面规定了维修更换工作的基本要求,并强调了推广科学、先进的养护管理,重视资源节约及环境保护。伸缩装置施工包括伸缩装置的保养、维修、更换等工作。

1.0.4 伸缩装置的病害应做到及时发现，及时修复，对外观及内部构造应定期进行检查、保养、维护。

1.0.5 伸缩装置维修与更换施工，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

2.0.1 桥梁伸缩装置 expansion and contraction installation for Bridge

为使车辆平稳通过桥面并符合桥梁上部结构变形的需要，在伸缩缝处设置的各种装置的总称。

2.0.2 伸缩缝 expansion and contraction joint

为适应桥梁结构变形的需要，在上部结构中设置的间隙。

2.0.3 槽口混凝土 Concrete connection

位于伸缩装置与桥面铺装或伸缩装置与桥墩台梁端之间，起顺接和锚固伸缩装置作用的混凝土。

2.0.4 模数式伸缩装置 Modular expansion and contraction joint

伸缩装置包括单缝式和多缝式两种形式。单缝式伸缩装置由边钢梁和橡胶密封带组合而成的伸缩装置；多缝式伸缩装置由边、中钢梁、模数为 80mm 的橡胶密封带、支承横梁、承压支座、压紧支座、位移控制弹簧及位移箱等组合而成的伸缩装置。

2.0.5 梳形板式伸缩装置 Comb plate expansion and contraction joint

伸缩装置由活动梳齿板、固定梳齿板、转动结构、多向变位结构、支撑结构、导水装置及不锈钢板组成的伸缩装置。

3 基本规定

3.0.1 伸缩装置应处于良好的工作状态，不应影响行车安全。

3.0.2 伸缩装置应参照《公路桥梁技术状况评定标准》JTG/T H21 进行评定，并符合以下规定：

1 当伸缩装置病害等级达到 4 级，但通过维修或更换部分零部件后，可以继续使用的，应予以维修或局部更换。

2 当伸缩装置病害等级达到 4 级，确认已丧失整体功能，通过维修、更换部分零部件后不能继续使用的，应予以整体更换。

3 当伸缩装置病害等级达到 3 级，但零部件维修更换困难的，应予以整体更换。

4 整体更换的伸缩装置为避免更换后重复出现相同病害，应在方案设计中有改进措施。

3.0.3 新更换的伸缩装置槽口混凝土宜采用早强混凝土。

3.0.4 伸缩装置维修应避免损伤原伸缩装置其余构件。

3.0.5 伸缩装置的更换应避免损伤梁端混凝土及桥面铺装。

3.0.6 高速公路桥梁伸缩装置维修与更换施工过程中所用材料均应符合本规程规定，同时还应符合现行国家和公路行业标准、规范的规定。

4 施工准备

4.1 技术准备

4.1.1 施工前应熟悉设计文件，通过对工程全面施工调查和现场核对后，结合实际情况编制实施性施工组织设计。

4.1.2 当伸缩装置整体更换过程中出现型号、种类变化时，应进行方案比选，编制安全可靠、技术可行、经济合理的施工技术方案的和安全技术方案。

4.1.3 施工前应建立健全质量保证体系和质量管理体系，明确质量方针、目标和责任；同时应建立质量管理机构、质量检测及流程，制定质量管理制度，对施工实施质量控制。

4.1.4 施工前应建立健全安全生产管理体系，落实安全责任，提出安全技术组织措施。

4.2 资源准备

4.2.1 伸缩装置

1 伸缩装置应由专业厂家制造，且在进场后应按相应产品标准的要求进行抽样检测。

2 伸缩装置整体性能、尺寸偏差、外观质量、组装要求、抽检技术指标等技术指标应符合《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》JT/T 327、《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB/T 1228、《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 1231 等规定。

条文说明

伸缩装置维修与更换工程所选材料应为正规厂家生产的合格产品，并具有出厂质量检验合格证明，以及资质单位出具的试验检测报告等相关质检证明材料，并提供安装使用注意事项及说明书，按规定同一批伸缩装置进场后，应进行抽查检验，验收合格后方可使用。

4.2.2 混凝土原材料及配合比

1 混凝土所用水泥、砂、石、外加剂等材料的选择应通过试验确定，各种原材料应按《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50 的规定进行相应质量检测和试验工作。

2 混凝土配合比应按照《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55 的规定进行计算，并通过试配确定，混凝土的强度等级应不低于 C50。

3 当有特殊要求时，可选用纤维混凝土、聚合物混凝土等。

条文说明

混凝土原材料的材质、质量对混凝土整体性能影响较大，故应除按规范进行设计计算外，还应通过实际配制试验确定。

4.2.3 钢筋

1 锚固钢筋应选用 HPB300 级和 HRB400 级钢筋；

2 钢筋相关技术要求应满足《钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋》GB1499.1、《钢筋混凝土用钢第二部分：热轧带肋钢筋》GB1499.2 相关规定。

条文说明

《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》JT/T 327 对伸缩装置锚固钢筋性能要求进行规定，因此应选用 HPB300 级和 HRB400 级钢筋。

4.2.4 植筋胶

1 植筋胶应采用 A 级胶，同一批植筋锚固用胶进场后，应进行抽查检验，植筋胶抽检技术指标应符合《公路桥梁加固设计规范》JTG/T J22 的规定。

2 植筋胶不得使用以水泥和微膨胀剂为主要成分配置的锚固剂作为黏结材料。

条文说明

胶黏剂根据结构的重要程度分为 A 级胶与 B 级胶；其中桥梁受力植筋用胶黏剂应采用 A 级胶，故在此作出规定。

4.3 现场准备

4.3.1 施工机具及人员

- 1 伸缩装置维修与更换工程应配备吊装、供配电、凿除、焊接、混凝土浇筑等相关施工机具，施工机具应在进场前进行标定、调试。
- 2 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。
- 3 施工人员的配备应满足施工的需要，并配备施工安全防护用具，焊接、供配电等特种设备操作人员应持证上岗，并在进场时进行岗前培训和技术、安全交底。

条文说明

施工前施工机械不仅应在仪器标定有效期内，还应对机械进行调试，主要为保证人员安全及施工质量。

大型破碎机械施工中震动大、精度低、破坏面积大，极易造成桥梁结构损伤，故对此作出规定。

4.3.2 交通组织

- 1 养护作业宜选择在交通量较小时段进行，且应设置养护维修作业控制区。
- 2 养护作业控制区内交通标志的设置必须合理、前后协调，起到引导车流安全通行的作用。
- 3 工作区应设置工程车辆专门的进口和出口，出入口应设在顺行车方向的下游过渡区内。

4 警告区内应设置施工标志、限制速度标志和可变标志牌或线形诱导标志，山区高速还应适当增加警示标志。

5 当需要布置改变交通流方向的作业控制区时，可与中央分隔带开口位置相结合，利用非作业控制区一侧的车道。

6 同一方向不同断面的相同车道同时维修作业，下游工作区距上游工作区1000m 以上时，应在下游工作区前段设置施工标志。

7 同一方向不同断面的不同车道不宜同时维修作业；当必须同时维修作业时，控制区布设间距应不小于 1000m，一级公路应不小于 500m。

8 当单向三车道及以上公路的中间车道维修更换作业时，应与相邻边侧车道同时封闭。

条文说明

伸缩装置养护施工根据交通流量及伸缩装置破损程度，视情况可采取半幅车道全封闭和部分车道封闭的交通组织方式。在施工准备阶段，应按照《公路养护作业安全规程》JTG H30 的规定，编制施工作业区交通组织方案。

为了给高速公路使用者和施工作业人员提供最大的安全保护，伸缩装置养护施工单位应提按照规定配备锥形交通路标、隔离墩、防撞桶、交通引导标志、施工警告灯等交通安全设施，并按规定向路段交警、路政等部门办理涉路施工手续。

进场施工前，应顺着高速公路交通流方向摆放安全设施，完成养护维修作业控制区布置。施工过程中应安排安全管理人员负责安全巡查，并做好设施维护。施工完成后，应恢复正常交通。

5 模数式伸缩装置更换施工

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于单缝模数式伸缩装置和多缝模数式伸缩装置的施工。

5.1.2 依据桥梁总伸缩量、上部结构形式、梁端细部构造、梁端间隙和伸缩装置槽口深度等关键基础技术参数，选定模数式伸缩装置型号。

5.1.3 模数式伸缩装置有下列情况之一时，应整体更换：

1 边钢梁某一端闭合或整体闭合、边钢梁出现扭曲、变形、缺失，且产生跳车，影响行车安全。

2 伸缩装置多处压缩弹簧、剪切弹簧或位移控制功能失效。

3 槽口混凝土大面积破损、锚固钢筋及螺栓损坏，锚固功能失效，且造成边钢梁翘曲变形。

4 支承横梁吊架多处损坏、变形，承压支座和压紧支座多处压坏，中钢梁之间有严重凹凸不平，多处出现断裂，且影响行车安全。

5.1.4 模板可采用钢模板和木模板，其强度和刚度应符合《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50 的规定。

5.1.5 根据高速公路交通组织或养护方案实际需要，伸缩装置更换施工可分段进行，但应采取必要的安全防护措施，防止发生事故。

5.1.6 模数式伸缩装置工程验收一般包括关键工序中间验收和交工验收。

5.2 旧伸缩装置拆除

5.2.1 切割放样。应采用切缝机沿原槽口混凝土外侧边线切缝，并严格控制切缝深度，不得损伤原桥梁结构钢筋。

条文说明

为保证更换伸缩装置安装线形和伸缩装置与两侧桥（路）面顺接，伸缩缝拆除应沿原槽口混凝土外侧边线切直放样，切缝线应全部包含原有槽口混凝土，并

做到顺直、无缺损。切缝深度应严格控制，不得损伤原桥面、背墙等内部结构钢筋。

5.2.2 混凝土凿除。应符合以下规定：

- 1 应采用防水材料填塞梁端伸缩缝。
- 2 凿除深度应根据原设计图纸和现场工况控制。
- 3 槽底应有凿毛处理。
- 4 凿除中应尽量保留原槽口预埋钢筋。

条文说明

原伸缩装置凿除过程中产生的废渣会造成伸缩缝堵塞，以致影响到后期桥梁结构伸缩变形，故应先用土工布、泡沫板等软性材料塞实梁端伸缩缝。

为避免损伤桥梁结构，凿净原槽口混凝土，凿除过程中应根据原桥梁竣工设计图纸和现场工况严格控制槽口凿除深度。

为保证新旧混凝土结合紧密，应对槽底混凝土进行凿毛处理。

相对后期植入钢筋，原槽口内桥梁结构上的预埋钢筋锚固效果、耐久性更好，为保证更换伸缩装置的锚固质量，故在凿除槽口混凝土时应尽量保留原预埋钢筋。

5.2.3 槽口清理。槽口混凝土凿除后应及时清除槽口和伸缩缝内杂物，清除后槽底应保证干净、彻底、均匀平整，不留松动混凝土。

条文说明

原槽口混凝土凿除、清理不彻底，会产生松动混凝土，造成槽底不平整，直接影响再次浇筑混凝土的使用质量，故作出此规定。

5.2.4 验槽。槽口尺寸和伸缩缝宽度应满足设计要求，并满足更换伸缩装置的安装要求。

条文说明

槽口尺寸和伸缩缝宽度直接关系到伸缩装置选型和使用质量,故应对清理后的槽口和伸缩缝进行检查、复核。对于不满足安装要求的,应提前采取处治措施。

5.2.5 预埋筋处理。对槽口内预埋筋应采取调直、除锈处理。

5.3 伸缩装置更换

5.3.1 伸缩装置储存、运输

1 伸缩装置运输中,应避免阳光直晒、雨淋、雪浸,严禁与其它有害物质同时运输,且在运输过程中采取有效的防火措施。

2 备用伸缩装置应储存在库房中,严禁露天存放,库房应干燥通风,离热源 1m 以上;存放时应保证库面距离地面不少于 0.3m,不宜与地面直接接触,严禁与酸、碱、油类以及有机溶剂等接触。

3 待安装的伸缩装置根据长度应采用多点吊装法进行水平装卸,在靠近安装槽口处铺设垫木组进行水平存放,防止变形。

5.3.2 伸缩装置安装参数的确定

1 现场施工安装温度应与伸缩装置预设出厂温度相符合。

2 当伸缩装置的施工安装温度不同于产品出厂定位时,安装参数应予以调整,并按照《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG D62 第 8.6 节进行计算。

3 当伸缩装置采用分段更换时,应依据现场路(桥)面行车道分布,加工相应长度伸缩装置,并进行对接预拼装,必要时应进行调整。

条文说明

伸缩装置安装前,应先查阅设计图纸,了解桥梁总伸缩量、上部结构形式、梁端细部构造、梁端间隙和伸缩缝槽口深度等关键基础技术参数,再复核实际工作环境温度影响下桥梁总伸缩量,通过计算确定。

为保证分段施工质量，伸缩装置量测、加工与预拼装工作尤为重要。

5.3.3 伸缩装置就位

- 1 就位前应在伸缩装置两侧锚环内穿放通长横向联接水平钢筋。
- 2 采用水平吊装法就位。
- 3 就位后伸缩装置中心线应与桥梁中心线相重合；顶面高程应与梁端桥面高程相吻合。
- 4 伸缩装置支撑横梁(位移控制箱)应尽量布设在桥面行车道轮迹带区域，当采用分段更换时，宜在拼接缝处就近布设支撑横梁和位移控制箱，以减少伸缩装置型钢悬挑长度。

条文说明

伸缩装置的支撑横梁（位移控制箱）布设于行车轮迹带区域，有利于伸缩装置处于良好的受力状态，便于钢梁整体受力。

5.3.4 伸缩装置固定

- 1 调整伸缩装置直线度，控制型钢顶面标高，应使边钢梁比两侧沥青路面的标高低 0~2mm。
- 2 采用专用卡具与槽内预埋锚固筋进行临时固定。
- 3 固定焊接应沿一个方向每隔 2~3 个锚固环将伸缩装置与预埋锚固筋进行焊接，并在两侧对称施焊，应控制伸缩装置平整度在 0~2mm 范围，焊缝质量应按《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 进行检验。
- 4 如遇槽口内预埋钢筋缺失或预埋钢筋与边钢梁锚固环位置不符，应采用植筋进行加固连接。

5.3.5 植筋

- 1 根据新安装的伸缩装置边梁锚固环和位移控制箱的位置，应对原有伸缩装置槽口内缺失的预埋钢筋进行补植。
- 2 植筋应符合以下规定：

- 1) 植筋应采用 HRB400 级热轧带肋钢筋，严禁采用膨胀螺栓替代。
- 2) 植筋宜采用经加工的 L 型或 U 型钢筋。
- 3) 伸缩装置按照安装锚固需要，应标识植筋位置进行植筋放样。
- 4) 植筋应按《公路桥梁加固设计规范》JTG/T J22 方法进行计算，按《公路桥梁加固施工技术规范》JTG/T J23 进行施工；

条文说明

在原伸缩装置在凿除过程中以及新的伸缩装置的安装需要，经常出现槽口内预埋锚固钢筋缺失和锚固钢筋位置的变换，为保证伸缩装置锚固质量，针对缺失的预埋锚固钢筋，参照《公路桥梁加固施工技术规范》JTG/T J23 的相关规定进行补植。

5.3.6 伸缩装置焊接

- 1 锚固环、位移控制箱应与槽口内预埋(植入)钢筋两侧同时焊牢；
- 2 钢筋焊接应一次完成，应沿桥宽中心依次对称向两侧焊接，严禁从一端开始进行平移焊接。
- 3 采用分段更换的伸缩装置，钢梁焊接应符合下列规定：
 - 1) 中钢梁对接焊缝宜错开布置，焊缝接头应设置在受力较小处，并应符合设计要求。
 - 2) 钢梁焊（拼）接应逐条施焊，焊接时焊缝应焊透，其质量等级不应低于二级。
 - 3) 对于同一断面附近存在多根钢梁焊（拼）接时，除钢梁间采用坡口焊接外，还应在钢梁两侧采用与母材等强度钢板进行焊接。
 - 4) 伸缩装置各钢梁安装完毕后，应对焊缝进行打磨处理，打磨方向要平行于焊缝受力方向，使焊缝表面圆滑过渡。
- 4 焊接工艺应符合《钢结构焊接规范》GB50661、《钢筋焊接及验收规范》JGJ 18 和《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50 的规定。

5.3.7 解除卡具

- 1 应将预先设定的临时固定卡具、定位角钢解除。
- 2 解除卡具后至槽口混凝土养生结束前，严禁车辆碾压伸缩装置。

5.3.8 构造钢筋安装

- 1 伸缩装置宜在两侧槽口内、连接锚固混凝土浇筑区域的上部现场制作、安装构造钢筋网。
- 2 构造钢筋网应采用 HPB300 级钢筋制作加工。
- 3 钢筋网四周边缘的每个钢筋交叉点均应焊接，其余的交叉点可焊接或绑扎一半。

5.3.9 模板制作与安装

- 1 钢模板应按批准的加工图进行制作，其几何尺寸和焊缝经检验合格后方可使用。
- 2 木模板与混凝土接触的表面应刨光且应保持平整，其接缝可采用平缝、搭接缝或企口缝，并应有防止漏浆的措施。
- 3 安装模板前，梁端伸缩缝应采取堵漏措施。
- 4 安装侧模板时，支承应牢固，应防止模板在浇筑混凝土时产生位移。
- 5 模板安装完成后，应再次验槽、清槽，复核伸缩装置顶面标高。

条文说明

为确保混凝土振捣时不变形、漏浆，槽口混凝土浇筑所用模板材质要坚固、严密，保证所有缺口模板安装到位。

为防止漏浆进入伸缩缝，安装模板前，应采用相应厚度的泡沫板塞实梁端伸缩缝。

为保证混凝土浇筑质量，模板安装完成后，应再次进行槽底验收，清理槽内杂物，复核伸缩装置顶面标高。

5.3.10 混凝土搅拌、运输

- 1 混凝土搅拌时应按照设计配合比对原材料用量准确计量，并应符合《混凝土结构工程施工规范》GB50666 的规定。

2 混凝土的配料宜采用自动计量装置，各种衡器的精度应符合要求，计量应准确。

3 混凝土应采用机械拌制，拌和物应搅拌均匀，颜色一致，不得有离析和泌水现象。

4 混凝土应采用流动性混凝土，拌合物坍落度控制在 100mm~150mm。

5 混凝土运输可采用搅拌运输车，当采用其他方式运输时，运距不宜超过 100m 且应防止混凝土产生离析，若发生离析应进行二次搅拌，二次搅拌可同时加入水、胶凝材料 and 外加剂，并保持原水胶比不变。

条文说明

混凝土在运输过程中出现离析等现象时，允许进行二次搅拌，但不得采用改变水胶比的办法进行处理，因为这样会降低混凝土的强度等性能。

5.3.11 混凝土浇筑

1 浇筑前，应对槽口做最后一次清理，复查伸缩装置的平整度、标高、中线位置、型钢间隙宽度后，对槽内应洒水湿润，但不得有积水，并采用防水材料覆盖伸缩装置两侧路(桥)面，并应采用防水胶带密封伸缩缝型钢顶面。

2 现场施工高于 35℃时，金属模板应洒水降温。

3 混凝土浇筑宜连续进行，因故中断间歇时，其间歇时间应小于前期混凝土的初凝时间或重塑时间。

4 采用分段更换的模数式伸缩装置，混凝土浇筑应留置施工缝，并应符合以下规定：

1) 施工缝宜留置在结构受剪力和弯矩较小并便于施工的部位。

2) 施工缝宜设置成水平面或垂直面，当施工缝为斜面时，宜浇筑或凿成台阶状。

3) 施工缝处理层混凝土表面松弱层应予以凿除，凿毛处理后的混凝土面应冲洗干净。

5 混凝土浇筑过程中应从两侧同步振捣，振捣以混凝土停止下沉、不出现

气泡、表面呈现浮浆为度。

6 在环境相对湿度较小、风速较大的条件下浇筑混凝土，应采取适当措施防止混凝土表面过快失水。

7 浇筑完成后应采用人工抹板及时抹压、平整、收光，并控制混凝土顶面标高和平整度。

条文说明

伸缩缝浇筑混凝土易造成桥（路）面污损，故在浇筑混凝土前，应采用塑料布铺垫于伸缩缝两侧路（桥）面。同时，为防止混凝土污损伸缩装置型钢表面防腐，还应采用防水胶带密封型钢顶面；

由于槽口尺寸较小、边角较多，为保证混凝土浇筑密实，浇筑过程中应先采用插入式振动棒在两侧同步振捣，至出浆、不再有气泡，槽口边角处尤其须振捣到位，再辅以平板振捣器直至振捣密实；

为减少混凝土表面干缩裂缝，应根据施工气温，采用人工抹板，及时进行表面收光，并分 3~5 次抹压、平整、收光。为保证混凝土与两侧路（桥）面顺接和混凝土表面平整度，收光过程中应随时用水平尺检查、调整混凝土顶面标高和平整度。木搓板应将混凝土表面搓出水泥浆，后分多次按照常规抹压的方式将表面抹压平整，最终必须保证混凝土表面与伸缩装置顶面平齐，以免发生跳车现象。

5.3.12 混凝土养护

1 混凝土的养护应满足其对温度、湿度和时间的要求，并制定具体养护方案，并严格实施。

2 混凝土浇筑完成后，应在其收浆后尽快予以覆盖并洒水保湿养护，养护用水不得采用海水或含有有害物质的水。

3 新浇筑混凝土强度达到设计弯拉强度的 40% 后，可允许行人通行，达到设计弯拉强度后，方可开放交通。

4 养护完成后，应拆除伸缩装置型钢顶面防水胶布和填塞的泡沫板。

条文说明

为了保证养护质量，要求混凝土表面应始终处于稳定的湿润状态，不得出现干湿交替现象。

5.3.13 橡胶密封带安装

- 1 混凝土强度达到设计弯拉强度后，方可进行橡胶密封带的安装；
- 2 橡胶密封带应整条通长安装，且长度应伸出护栏外侧；
- 3 橡胶密封带应安装应平整、牢固、无破损。

5.3.14 清理现场

- 1 施工中产生的废弃钢木材料、边角料及其他物品等应集中回收处理。
- 2 施工中清理的废弃混凝土应运至规定的场地处理，严禁随意向边坡、桥下倾倒。
- 3 施工焊接、切割焊点产生的焊渣、废料应逐一收集，不得废弃于桥面，以免影响行车安全。

5.4 施工质量验收

5.4.1 关键工序中间验收包含以下内容：

- 1 材料质量验收；
- 2 槽口清理质量验收；
- 3 伸缩装置安装及焊接质量验收；
- 4 混凝土浇筑与养护质量验收；
- 5 橡胶密封带安装质量验收。

关键工序中间验收应按照《钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋》GB1499.1、《钢筋混凝土用钢第二部分：热轧带肋钢筋》GB1499.2、《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》JT/T 327、《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 等有关规定执行

5.4.2 交工验收应包含以下内容：

表1 交工检查验收内容

序号	检查内容		规定值/允许偏差	检查方法和频率
1	长度(mm)		满足设计要求	尺量：测每道
2	缝宽(mm)		满足设计要求	尺量：每道每2m测1处
3	与桥面高差(mm)		≤2	尺量：伸缩装置两侧各测5处
4	纵坡(%)	一般	±0.5	水准仪：每道测5处
		大型	±0.2	
5	横向平整度(mm)		≤3	3m直尺：每道顺长度方向检查伸缩装置及锚固混凝土各2尺。
6	焊缝尺寸		满足设计要求；设计未要求时，按焊缝质量二级	量规：检查全部，每条焊缝检查2处
7	焊缝探伤			超声法：检查全部
8	槽口混凝土		满足设计要求	按《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》的要求选取测区及频率。
9	外观质量		1) 伸缩装置表面应平整洁净，无机械损伤，无毛刺，无锈蚀； 2) 橡胶密封带应光滑平整，无缺陷； 3) 焊缝应均匀，不应有气孔、夹渣等缺陷； 4) 外露混凝土表面平整密实、无裂纹。	

6 模数式伸缩装置维修施工

6.1 一般规定

6.1.1 模数式伸缩装置有下列情况之一的，应对伸缩装置进行维修：

- 1 槽口混凝土出现裂缝、剥落、破损、露筋等病害。
- 2 橡胶密封带出现杂物堆积、剥离、开裂、破损等病害。
- 3 承压支座和压紧支座变形、开裂，支承横梁吊架固定螺栓松动，使中钢梁之间出现凹凸不平。
- 4 压缩弹簧或剪切弹簧变形，连接吊架脱焊。

6.1.2 伸缩装置维修应根据病害情况制定合理的维修工艺方案，方案应对维修工具、材料，施工顺序作出明确规定。

6.2 槽口混凝土维修

6.2.1 当槽口混凝土大面积破损、钢筋多处外露，锚固功能基本失效时，应按 4.4.10 对槽口混凝土进行重新浇筑，混凝土所用材料及配合比应符合设计规定。

6.2.2 当槽口混凝土裂缝区出现锈迹时，应对钢筋除锈处理后进行维修，严禁直接对裂缝进行直接修复。

6.2.3 当槽口混凝土出现裂缝，且未出现锈迹时，应符合下列规定：

1 当裂缝宽度小于 0.15mm 时，应采用表面封闭法对裂缝进行维修。应在缝口表面处理后，用裂缝修补材料涂刷或用改性环氧胶泥适当加压刮抹。

2 当裂缝宽度不小于 0.15mm，且裂缝宽度较深时，应采用压力灌注法对裂缝进行维修，修补裂缝应根据浆液流动性选择注浆压力，一般为 0.1~0.4MPa，施工工艺流程如图 6.2.1。

3 当出现网裂、且裂缝宽度在 0.1~1.5mm 之间时，应采用自动低压渗注法对裂缝进行维修，施工工艺流程如图 6.2.1。

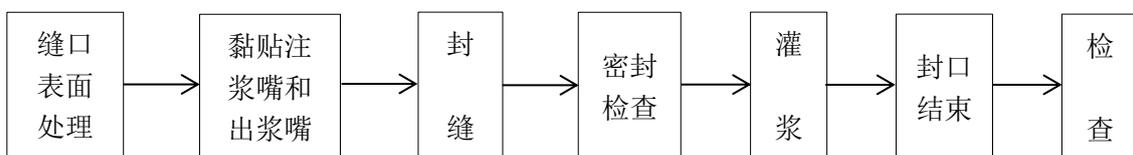


图 6.2.1 注浆工艺流程图

6.2.4 当槽口混凝土出现空洞、露筋时，应开槽修补，禁止采取就洞补洞的不规则修补方法。

6.2.5 当槽口混凝土表面出现剥落、露筋等小面积破损时，可采用聚合物水泥砂浆或改性环氧砂浆（混凝土）进行修补，应符合下列规定：

- 1 聚合物水泥砂浆修补施工过程中，应避免震动。
- 2 聚合物水泥砂浆终凝前，应采取保护措施，避免其表面受雨水、风及阳光直射影响，并应及时养护。
- 3 改性环氧砂浆施工温度宜为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，高温或严寒季节应采取有效措施控制施工温度。
- 4 浇筑改性环氧混凝土应防止扰动改性环氧基液，浇筑时应充分插捣，反复压抹平整。

6.3 中钢梁及支承系统维修

6.3.1 当伸缩装置使用质量较好，但中钢梁出现断裂时，可采取局部更换的方式进行维修，施工工艺及流程如图 6.3.1。



图 6.3.1 中钢梁维修工艺流程图

6.3.2 中钢梁断裂维修与支承系统维修可同时进行，并应符合下列规定：

- 1 切割受损钢梁时，切缝应避开高应力区，并宜位于支撑横梁附近，切割应佩戴防护用品，若采用氧气乙炔施工，作业场所严禁吸烟，乙炔必须有防回火装置，氧气瓶严禁涂抹油脂及暴晒，并应远离热源 10m 以上；
- 2 焊接应牢固，位置应准确。型钢焊接应选定焊接工艺和焊接参数，按实际条件进行试焊，并检验接头外观质量及规定的力学性能，试焊质量经检验合格后方可正式施焊，焊接时对施焊场地应有适当的防风、雨、雪、严寒的设施。
- 3 焊缝打磨时须佩戴防护眼镜，打磨方向应平行于焊缝受力方向，打磨后

的焊缝表面应圆滑过渡；

4 对作业区域内，受损钢梁周边非受力支承横梁的承压支座和压紧支座进行逐个排查，对出现压缩变形过大、开裂、破损的支座及断裂的吊架一并更换。

条文说明

施焊后节点区在焊接收缩应力作用下，由于晶格畸变产生的微观应变，将使材料塑性下降，相应强度及硬度增高，使结构在荷载作用下产生脆性断裂的可能性增大，因此焊缝布置避开高应力区是非常必要的。

6.4 橡胶密封带维修

6.4.1 橡胶密封带应按照《公路桥涵养护规范》JTG H11 中经常检查的频率进行维护和清理。

6.4.2 当橡胶密封带变形、脱落时，应对密封带进行拆除、调整，并重新安装。

6.4.3 当橡胶密封带开裂、破损时，应将原橡胶密封带拆除，并按 5.3.10 要求安装新的橡胶密封带。

条文说明

橡胶密封带的脱落、开裂，会导致雨水及杂物污染桥台及梁端，间接对桥梁耐久性造成一定的影响，应及时处理。

7 梳形板式伸缩装置更换施工

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于简支梳形板式伸缩装置的整体更换施工，悬臂梳形板式伸缩装置更换可按本规程第 5.3 节的规定进行施工。

7.1.2 悬臂梳形板式伸缩装置有下列情况之一时，应进行整体更换：

1 梳形板式伸缩装置出现卡齿、断齿、齿板变形等现象，不平整高差过大，严重影响伸缩功能。

2 槽口混凝土大面积破损，且锚固钢筋变形、损坏，锚固功能失效。

7.1.3 简支梳形板式伸缩装置有下列情况之一时，应进行整体更换：

1 齿板有严重的卡齿、断齿及齿板脱落等现象，严重影响伸缩功能。

2 转轴和转动控制座多单元锈蚀、损坏，活动齿板转动失效，不平整高差过大，影响行车安全。

3 多单元支撑托架脱焊、松动，造成活动齿板部位出现高差，影响行车安全。

4 槽口混凝土出现大面积破损，造成桥面出现坑槽，影响行车安全。

7.1.4 依据桥梁总伸缩量、上部结构形式、梁端细部构造、梁端间隙和伸缩装置槽口深度等关键基础技术参数，选定梳形板式伸缩装置型号。

7.1.5 当桥面纵坡较大时，更换伸缩装置应重视纵向转角变形影响。

7.1.6 梳形板式伸缩装置更换工程验收应包括关键工序中间验收和交工验收。

条文说明

梳形板式伸缩装置按受力状况分为悬臂和简支两种形式，其结构形式应参照《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》JT/T 327。

悬臂梳形板式伸缩装置结构构造与模数式伸缩装置类似，因此更换可按照模数式伸缩装置更换的工序进行施工。

7.2 旧伸缩装置拆除

7.2.1 切割放样。应采用切缝机沿原槽口混凝土外侧边线施工，并严格控制切缝深度，不得损伤原桥梁结构钢筋。

7.2.2 伸缩装置的拆除。须在保证安全的情况下进行拆除，拆除时不得使用大型破拆器械，并应尽量避免锚栓螺纹损伤及锚栓变形。

7.2.3 混凝土凿除。应在齿板、支撑结构、转动结构拆除后进行，混凝土凿除应符合下列规定：

- 1 凿除前宜采用防水材料将伸缩缝填充。
- 2 凿除深度应根据原设计图纸和现场工况控制。
- 3 混凝土应采用小型施工机具进行凿除，不得损伤桥梁梁体和桥台背墙结构，凿除时应尽量保留原槽口预埋钢筋。
- 4 凿除至槽底时应进行凿毛处理。

7.2.4 清槽。应在混凝土整体凿除完毕后统一进行，并应符合下列规定：

- 1 凿除后应及时清除槽口和伸缩缝内杂物。
- 2 对混凝土凿除后表面存在的空洞位置进行再处理。
- 3 清槽应干净彻底，不留松动和老旧混凝土。

7.2.5 验槽。清槽后应对槽口尺寸和伸缩缝宽度进行检验，并应满足更换伸缩装置的安装要求。

7.2.6 预埋筋处理。对槽口内预埋筋应采取调直、除锈处理。

7.3 伸缩装置更换

7.3.1 伸缩装置

- 1 现场施工安装温度应与伸缩装置预设出厂温度相符合。
- 2 当伸缩装置的施工安装温度不同于产品出厂定位时，安装参数应予以调整，并参照《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG D62 进行计算。

7.3.2 加工钢板托架

- 1 根据钢板安装间隙(施工温度)、槽口尺寸和更换伸缩装置长度，应先在工作台上预组装伸缩装置。
- 2 当伸缩装置无配套钢板托架时，应按照伸缩装置两侧钢板尺寸和螺栓孔

位，加工制作两条整体钢板托架，并将两侧钢板的锚固螺栓分别精准焊接在相应钢板托架上。

3 钢板托架应与两侧槽口内预埋(植入)钢筋焊接牢固。钢板托架定位焊接应尽量利用原桥梁预埋钢筋。

条文说明

钢板托架是梳形板式伸缩装置中起支撑作用、标高控制及锚固作用的装置，因此，钢板托架的制作质量至关重要。

7.3.3 植筋

1 根据钢板托架的钢筋位置和安装要求，检查槽口内剩留预埋钢筋的规格、间距、位置和外露尺寸等，应对槽口内缺失的预埋钢筋进行补植。

2 植筋应符合本规程第 5.3.5 条的规定。

7.3.4 安装钢板托架及构造钢筋

1 复核钢板托架标高，符合设计要求后方可进行安装。

2 钢板托架钢筋与预埋(植入)钢筋应一次焊接完成，焊接应在桥梁中线两侧进行对称焊接。

3 钢板托架的安装应能满足活动梳形板跨越梁端伸缩缝。

4 安装钢板托架的同时应将转动控制座、多向变位结构的活动螺栓、固定螺栓、球型支座一并安装到位。

5 钢板托架安装后，宜在两侧槽口内连接槽口混凝土浇筑区域的上部安装构造钢筋网。安装构造钢筋应符合第 5.3.8 条的规定。

7.3.5 模板安装后钢板托架标高与不锈钢板顶面安装标高应满足设计要求，模板制作与安装应符合第 5.3.10 条的规定。

7.3.6 橡胶密封带安装应符合下列规定：

1 橡胶密封带的安装应牢固，并应有防止密封带脱落的措施。

2 橡胶密封带长度应不小于桥梁全宽，并应伸出桥梁护栏外侧不少于 2cm。

3 橡胶密封带应整条通长安装，安装应平顺、整洁、牢固。

7.3.7 混凝土拌合与运输应符合本规程第 5.3.11 条的规定。

7.3.8 混凝土浇筑除应符合本规程第 5.3.12 条的规定，尚应符合下列规定：

1 浇筑前，再次检查钢板托架标高，并采用防水材料铺垫于伸缩装置两侧路（桥）面，并采用防水胶带裹附螺栓。

2 混凝土浇筑应先浇筑固定梳齿板、转动控制座或多向变位结构下部混凝土，再浇筑上层混凝土。

3 对分层浇筑的混凝土进行振捣时，振动棒的前端应插入前一层混凝土中，插入深度不应小于 50mm。

条文说明

螺栓采用防水材料裹附主要是由于钢板托架受标高限制，混凝土浇筑难免溅于其上，易在螺栓螺纹处造成污染，影响螺母紧固质量，故做此规定。

多向变位梳形板式伸缩装置在转动控制座处钢筋密集，混凝土不易密实，因此应进行分层浇筑，分层振捣，以保证混凝土浇筑质量。

7.3.9 伸缩装置安装及混凝土养护

1 橡胶垫、缓冲垫和不锈钢板应在混凝土表面抹平后铺设，并与混凝土贴紧。

2 活动梳齿板、固定梳齿板应按编号安装。安装后应沿纵、横向调整梳齿板平整度及齿板横向间距，梳齿板底面应与混凝土或不锈钢板贴紧，并对锚固螺母进行初拧。

3 混凝土养护应符合本规程第 5.3.13 条的规定。

4 养护完成后，且混凝土强度达到设计要求后，应对螺母进行终拧，磨平突出的螺栓端头，焊牢螺母与螺栓。

5 灌注环氧树脂前宜采用空压机对螺栓孔进行清理，灌注过程中不得将环氧树脂洒落致路面或齿板间隙。

7.3.10 清理现场。除符合第 5.3.15 条的规定外，还应对环氧树脂材料的废料加强管理，避免对环境造成污染。

7.4 施工质量验收

7.4.1 关键工序中间验收应包括以下内容：

- 1 材料质量验收；
- 2 钢板托架安装质量验收；
- 3 槽口清理质量验收；
- 4 钢板托架焊接质量验收；
- 5 混凝土浇筑与养护质量验收；
- 6 伸缩装置安装质量验收；

关键工序中间验收应按照《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》JT/T 327、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18、《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB/T 1228、《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 1231、《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204等有关要求执行。

7.4.2 交工验收应包括以下内容：

表4 交工检查验收内容

序号	检查内容	规定值/允许偏差	检查方法和频率
1	长度 (mm)	满足设计要求	尺量：测每道
2	缝宽 (mm)	满足设计要求	尺量：每道每2m测1处
3	与桥面高差 (mm)	≤ 2	尺量：伸缩装置两侧各测5处
4	纵坡 (%)	一般	± 0.5
		大型	± 0.2
5	横向平整度 (mm)	≤ 3	3m直尺：每道顺长度方向检查伸缩装置及锚固混凝土各2尺。
6	槽口混凝土	满足设计要求	按《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》的要求选取测区及频率。
7	外观质量	1) 伸缩装置表面应平整洁净，无机械损伤，无毛刺，无锈蚀； 2) 橡胶密封带应光滑平整，无缺陷； 3) 外露混凝土表面平整密实、无裂纹。 4) 外露螺栓应连接可靠。	

8 梳形板式伸缩装置维修施工

8.1 一般规定

8.1.1 悬臂梳形板式伸缩装置槽口混凝土及橡胶密封应按本规程第 6.2 节、第 6.4 节有关规定进行维修。

8.1.2 简支梳形板式伸缩装置有下列情况之一的，应对伸缩装置进行维修：

- 1 齿板出现变形、翘起、折断、凹凸不平或卡齿，螺母出现缺失或松动。
- 2 局部转轴转动不灵活。
- 3 局部支撑结构脱焊、松动。
- 4 多向变位结构球型支座转动不灵活、U 型螺栓松动及紧固螺母松动、缺失。

8.1.3 伸缩装置维修应根据病害情况制定合理的维修工艺方案，方案应对维修工具、材料，施工顺序作出明确规定。

8.2 齿板及锚固构件维修

8.2.1 当钢(齿)板变形、翘起、折断时，应整单元更换，并应符合下列规定：

- 1 新更换的齿板应与原伸缩装置在型号、尺寸及锚固位置匹配。
- 2 螺母拆除及钢板拆除应避免锚栓变形及锚栓螺纹损坏。
- 3 齿板拆除后，不锈钢板若发生变形、锈蚀或破损，应一并更换。

8.2.2 当锚固构件螺母松动、缺失时，应对整单元维修，并应符合下列规定：

- 1 新更换的螺母应与原构件的规格一致。
- 2 应对齿板拆卸、清理后，再紧固旧螺母或安装新螺母。
- 3 螺母紧固应采取先初拧后终拧的施工方法，且施工时应对称或对角安装紧固。

8.2.3 齿板更换及锚固构件的维修均应按本规程第 7.4 节要求进行验收。

条文说明

紧固旧螺母及安装新螺母时，清洁齿板底部主要为保证钢构件与不锈钢板或混凝土间清洁，以保证新旧螺母安装时，齿板不出现变形及附加应力，避免出现二次破坏。

8.3 转动结构、支撑结构、变位结构维修

8.3.1 当转动结构不灵活时，应拆除固定螺母，取出损坏转轴，对转动控制座槽内进行清理，并更换新的转轴，更换后的转轴和转动控制座转动应灵活，且不应产生异响。

8.3.2 当支撑结构（包括支撑牛腿、支撑托架）脱焊、松动时，应将活动梳齿板部位零部件及导排水结构整体拆除，对支撑结构在非受力情况下进行重新焊接或安装。

8.3.3 当多向变位结构支座出现不灵活时，应清除球型支座四氟乙烯滑板处杂物，对出现开裂、变形的四氟乙烯板应进行更换，确保变位结构的灵活性。

本规程用词用语说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时应首先这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

4) 表示允许有选择，在一定的条件下可这样做的用词

采用“可”。

2 条文中知名应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应按……执行”或“应符合……要求或规定”；非必须按指定的标准、规范的规定执行时，写法为“可参照……”。

征求意见稿