

ICS 91.080.40
P25
备案号：52387-2017

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB 32/T 3154-2016

公路桥梁伸缩装置维护与更换技术规程

Technical codes for Maintain and replacement of highway bridge expansion joints

2016-11-20 发布

2016-12-20 实施

江苏省质量技术监督局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 名词术语与定义 1

4 基本规定 2

5 伸缩装置的维护方法与技术要求 3

6 伸缩装置更换的技术准备与拆除方案设计 4

7 伸缩装置更换方案设计 5

8 伸缩装置更换的技术条件与要求 5

9 伸缩装置更换方法 5

10 更换后的质量验收 7

附 录 A （资料性附录） 梁体伸缩量简化计算方法 9

附 录 B （资料性附录） 伸缩装置更换质量自查验收记录表 11

附 录 C （资料性附录） 伸缩装置病害检查与维修记录表 14

前 言

本规程按GB/T1.1-2009《标准化工作导则第一部分标准的结构和编写》的给出的规则起草。

本规程由江苏省交通运输厅提出。

本规程由江苏省交通运输厅工程质量监督局归口管理。

规程主要起草单位：江苏省交通运输局工程质量监督局，东南大学、江苏交通控股有限公司、南京长江二桥有限责任公司、江苏润扬大桥发展有限责任公司、江苏扬子江大桥股份有限公司、常州华瑞特种加固技术工程公司

本规程主要起草人：周明华、姜竹生、黄跃平、惠卓、吴赞平、胥明、谢利宝、彭森、欧庆保、陈辉、陈雄飞、汪锋、翟瑞兴、魏存杰、何顶顶。

公路桥梁伸缩装置维护与更换技术规程

1 范围

本规程规定了公路桥梁伸缩装置的日常维护技术要求和维护方法、公路桥梁伸缩装置更换方案设计、更换技术条件、技术要求和更换方法，以及更换后的质量验收等内容。

本规程适用于具有交通运输部行业产品标准的公路桥梁异型钢单缝式伸缩装置，模数伸缩装置，梳齿板伸缩装置，波形伸缩装置，其他桥梁的伸缩装置的维护与更换亦可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规程的应用是必不可少的，凡注日期的应用文件，使注日期的版本适用于本规程，凡不注日期的文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

GB 50017-2014	钢结构设计规范
JT/T327	公路桥梁伸缩装置
JT/T502	公路桥梁波形伸缩装置
JT/T723	单元式多变位梳形板伸缩装置
JTG D60	公路桥梁设计通用规范
JTG D62	公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
JTG/TF50	公路桥涵施工技术规范
JTG H11	公路桥梁养护技术规范
JTG/TJ22	公路桥梁加固设计规范
JTG/TJ 23	公路桥梁加固施工技术规范
JTQX-2011-12-1	公路桥梁伸缩装置设计指南
JTG/TH21	公路桥梁技术状况评定标准
JTG B01-2014	公路工程技术标准
JT/T722	公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件
CJJ2-2008	城市桥梁施工质量与验收规范
CJJ99	城市桥梁养护技术规范
JTG H30-2015	公路安全养护作业规程
JT/T327-2015	公路桥梁伸缩装置通用技术条件

3 名词术语与定义

3.1

异型钢单缝式伸缩装置 Special shaped steel single expansion joint

由异型边梁钢与橡胶止水带组合而成的伸缩装置。

3.2

模数伸缩装置 Modular expansion joint

伸缩体由异型钢与80mm为模数的橡胶止水带和支承横梁,位移控制弹簧及位移箱等组合而成的伸缩装置。

3.3

悬臂式梳齿板伸缩装置 Cantilever type comb plate expansion joint

伸缩体由钢制梳齿板(尖角形)与支承转轴组合而成,梳齿板支承方式为悬臂式,故称悬臂式梳齿板伸缩装置。亦称跨缝式伸缩装置。

3.4

单元支承式梳齿板伸缩装置 Unit type multiple comb plate expansion joint

伸缩体由若干标准模块和特殊模块组成,每组模块由支撑托架,支承转轴,转动控制座,活动梳齿板和固定梳齿板(矩形状)及导水装置等组合而成的伸缩装置。梳齿板支承方式为简支式。亦称骑缝式伸缩装置。

3.5

波形伸缩装置 Wave type expansion joint

伸缩体由钢制波形板与专用密封胶以及泡沫棒和U形底槽组合而成的单缝式伸缩装置。

3.6

橡胶板式伸缩装置 Subber plate type expansion joint

伸缩体由橡胶板与钢板和支承角钢硫化在一起的伸缩装置。

3.7

伸缩装置零部件 Components and parts of expansion joint

指构成伸缩装置整体结构的各单元的配件。

3.8

伸缩装置维护 Maintain of expansion joint

对伸缩装置容易产生病害的零部件和构造连接部位进行日常维护保养,减少病害发生。对已经发生病害的连结部位和零部件通过修复或更换零部件,保障正常使用,统称为维护。

3.9

伸缩装置更换 Replacement of expansion joint

处于三级病害的伸缩装置,主要受力构件和零部件多处损坏,已影响行车安全,伸缩装置整体功能已基本失效,确认无法修复的,予以整体更换。

4 基本规定

4.1 伸缩装置位于桥面上,应平整、直顺、伸缩自如,处于良好的工作状态。对外观病害,应加强巡回检查维护,使之不应有影响桥梁伸缩位移和行车安全的不利因素存在。

4.2 对外观上看不见的病害应定期深度检查,及时发现,登记记录病害位置和病害性质。并及时修复,不留隐患。

4.3 当伸缩装置出现零部件损坏,构造连结螺栓松动的,脱焊的应在专项维护中修复或更换零部件。严格控制病害继续发展。

4.4 对有部分非主要受力零部件或构造连结部位,虽然已达到3级病害,但能通过维修或更换零部件后可以继续使用的,应尽量避免整体更换。

4.5 当伸缩装置零部件多处损坏达到三级病害时,确认已基本丧失整体功能,不能通过维修或更换零

部件能继续使用的，应予以整体更换。

4.6 确认需要整体更换的伸缩装置，应根据病害成因，更换方案设计时应有改进措施，避免更换后重复出现相同病害。

4.7 伸缩装置更换应符合本规程规定，并符合JTG/TJ22和JTG/TJ23等相关规范标准的规定，不得损伤原结构。

4.8 新更换的伸缩装置应符合原设计的规格型号和产品质量要求。需要变更规格型号或采用替代产品，应履行变更手续后，方可使用。

4.9 对于伸缩装置预留安装槽口宽度和深度尺寸不符合伸缩装置伸缩量或安装要求而损坏的，更换时应采取有效措施，保证安装和锚固尺寸要求。

4.10 当桥面纵、横向有较大坡度时，安装伸缩装置应重视纵横向转角变形影响。

4.11 伸缩装置的锚固混凝土损坏较多，更换时宜采用高性能混凝土或钢纤维混凝土等，并提高早期锚固强度。

4.12 伸缩装置维护及更换时，应按公路养护安全作业规程JTG H30中相关规定，加强交通管制。

5 伸缩装置的维护方法与技术要求

5.1 常态化检查维护管理项目与要求

5.1.1 伸缩缝隙内的垃圾尘土应及时清理，每个季度应至少清理一次。

5.1.2 橡胶止水带等防水密封系统，破损出现渗水，漏水现象，应及时维护，修补或局部更换。

5.1.3 伸缩装置锚固混凝土开裂破损应及时修复。

5.2 伸缩装置定期专项维护项目要求与保养周期

表 5.2 伸缩装置定期专项维护项目及保养周期

序号	伸缩装置类型	专项维护项目保养周期
1	型钢单缝伸缩装置	边梁型钢变形或断裂锚固混凝土部位开裂破损的应及时修复
2	钢制梳齿板伸缩装置	锚固螺栓松动，齿板松动脱落，逐个拧紧，齿板翘起，或卡齿的逐个维修。支承转轴或转动控制座转动不灵活的，正常情况每半年维护保养1次。
3	模数伸缩装置	对于有检修条件的模数伸缩装置，中梁钢与支承横梁连接吊架螺栓螺母松动，逐个拧紧，压紧支座和承压支座损坏的逐个更换。位移控制系统剪切弹簧吊架固定螺栓松动的逐个拧紧，压缩弹簧和剪切弹簧损坏的逐个更换。正常情况下每半年检查维护1次。
		中梁钢断裂未断开的，及时修复补焊。
		防腐涂装脱落，每两年重新涂装一次。
4	波形伸缩装置	波形伸缩装置，密封胶和泡沫棒容易老化损坏，每半年养护一次，U形槽每年检修一次。
5	橡胶板式伸缩装置	橡胶板式伸缩装置已淘汰不生产了，发现2、3级病害后，不再专项维护，采用替代产品整体更换。

5.3 零部件更换修复方法与技术要求

5.3.1 模数式伸缩装置的易损零部件

5.3.1.1 承压支座和压紧支座更换，承压支座和压紧支座置于支承横梁的上下部位，采用若干吊架与中梁钢连结在一起，更换时应逐个松开固定支承横梁的吊架螺栓，逐个取出损坏的承压支座和压紧支座，更换新的支座，再逐个拧紧固定螺栓。若固定吊架断裂，连同吊架一起更换。更换后的承压支座和压紧支座不应有超压变形现象。

5.3.1.2 位移控制弹簧更换，位移控制弹簧是采用吊架直接与中梁钢螺栓连结，更换时应逐个松开固定位移控制弹簧的吊架螺栓，逐个取出损坏弹簧，更换新的弹簧，再拧紧吊架固定螺栓。更换后的位移弹簧不应有外鼓和初始剪切变形现象。

5.3.1.3 异型钢断裂未断开的，应通过补焊，恢复原来状态。对断开可修复的，应将断开的异型钢重新就位对接焊接，恢复正常工作。

5.3.1.4 构造连结部位脱焊的应补焊，使其恢复正常状态。

5.3.2 梳齿板伸缩装置的易损零部件

5.3.2.1 活动梳齿板更换。对损坏的梳齿板逐个松开固定螺帽，取出损坏梳齿板，更换新的梳齿板。固定螺帽损坏或脱落的应更换和补全拧紧。

5.3.2.2 支承转轴和转动控制座更换。对已损坏的按单元更换，拆除固定螺帽，取出损坏转轴，更换新的。更换后支承转轴和转动控制座的转动应灵活。

5.3.2.3 导水装置更换。导水装置位于伸缩装置的底部，独立安装，直接拆除损坏的，更换新的。更换后不应有积水现象。

5.4 零部件更换原则上应由生产厂家专业人员更换。严禁非专业人员更换。

6 伸缩装置更换的技术准备与拆除方案设计

6.1 一般规定

6.1.1 应由具备桥梁设计资格的单位或生产厂家进行更换方案设计。

6.1.2 设计前应查阅桥梁施工图设计资料，竣工图和交工验收资料。

6.1.3 应查阅桥梁运营后的历年养护管理资料，包括结构部位缺陷检查维护及支座和伸缩装置维护维修记录。

6.1.4 应根据病害检查评定报告，现场实际考察伸缩装置损坏状况。为更换设计提供依据。

6.2 原伸缩装置的拆除技术要点与拆除方案

6.2.1 伸缩装置拆除一般不中断交通，应按JTG H30规定要求在更换作业区段内，应布置围挡和进行适当交通管制，然后对损坏伸缩装置进行拆除。应保证行车和更换施工人员安全施工。

6.2.2 拆除应根据不同类型伸缩装置的构造特点制定拆除方案，确定拆除先后顺序。应尽可能不损坏安装槽口。

6.2.3 伸缩装置拆除后的安装槽口修复，应确定对局部损坏槽口的加固修复设计方案，包括对锚固筋和锚固螺栓的整理和修复。

7 伸缩装置更换方案设计

- 7.1 检查测量支座和梁体纵横向移位尺寸并同时实测槽口深度和上、下口宽度，为设计选用新更换伸缩装置规格型号提供设计依据。
- 7.2 复核梁体实际伸缩量，根据复核伸缩量选用伸缩装置规格型号。根据实测槽口上、下口宽度和支座及梁体实测纵向移位尺寸，确定伸缩装置的安装宽度或出厂宽度。
- 7.3 梁体伸缩量计算复核，应按JTG D62《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》8.6.2条规定计算。本规程建议亦可按附录A中推荐的伸缩量简化公式计算（包括钢桥和钢混复合桥）。
- 7.4 当复核伸缩量与原设计伸缩量基本相符时，则应采用原设计伸缩装置相同规格型号进行更换。
- 7.5 当复核伸缩量大于或小于原设计伸缩量时，则应变更符合复核伸缩量要求的规格型号伸缩装置更换。
- 7.6 当需变更与原设计完全不同类型的伸缩装置时，则应在更换设计方案中说明原因，并应附有相应的变更设计资料，包括施工构造措施等。
- 7.7 对新更换伸缩装置，在更换方案设计中根据病害成因应有改进措施，应避免重复发生相同病害。
- 7.8 对特大跨度桥梁的超大位移伸缩装置，由于伸缩量大，不确定影响因素多，为防止过早损坏，更换设计时可根据不同桥型采取增设限位措施，如设置纵桥向阻尼器或中梁钢下面设置限位尼龙拉伸带等减缓位移量措施。
- 7.9 整体更换设计方案应包括更换作业程序和更换实施步骤。

8 伸缩装置更换的技术条件与要求

- 8.1 伸缩装置更换应尽可能采用原设计相同型号规格的伸缩装置
- 8.2 伸缩装置的更换安装缝宽，应根据桥梁所在地区的气温条件和更换施工时的气温计算确定伸缩装置的开口量和闭口量。更换安装时间应按JTG/TF50规范规定选择在白天温差相对变化较小的时段内。
- 8.3 在更换安装连接点处，桥面板的锚固预埋件有缺损时，应打孔补植连接锚筋。植筋大小，数量，长度等应符合JTG/TJ22等相关规范标准规定。
- 8.4 伸缩装置在安装焊接时，应采用低电流焊机焊接，连接筋与锚筋的搭接长度应符合焊接要求，严禁点焊连接。
- 8.5 模数伸缩装置的中梁钢对接焊缝，更换时应错位对接，按JT/T327产品标准要求采用钢板两侧贴焊连接，搭接长度应符合产品标准要求。严禁用钢筋帮焊。
- 8.6 更换后的伸缩装置锚固混凝土设计强度等级应符合JTG D62《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》规定要求，不得低于C50，应有早强措施，宜采用高性能混凝土并采取防裂措施。铺设后，与桥面高差应符合JTG/TF50规定要求。
- 8.7 钢制梳齿板伸缩装置，钢板焊接为防止焊接应力引起的初始翘曲和左右方向变形，应采用气体保护焊或低电流焊机焊接，或采用高温退火方法消除焊接应力，以防通车后齿板翘曲变形和卡齿。
- 8.8 波形伸缩装置更换，对混凝土路面和沥青路面应区别对待，波形钢板与路面连接锚固方法应有区别。应防止接缝开裂分离。

9 伸缩装置更换方法

9.1 原伸缩装置的拆除与槽口修复

9.1.1 原伸缩装置的拆除

按本规程拆除方案设计要求, 根据不同类型不同构造特点伸缩装置的拆除方案和拆除顺序进行拆除。对模数伸缩装置应先拆除锚固混凝土, 露出锚固筋和模数伸缩装置的位移箱, 然后切断与伸缩装置的锚固连结和模数伸缩装置支承横梁与桥梁上的连结, 最后割断拆除伸缩装置。注意保护原安装槽口。对梳齿板伸缩装置应按损坏单元进行拆除。

9.1.2 拆除后的安装槽口和锚固筋的整理与修复

原伸缩装置拆除后, 根据本规程拆除方案设计要求对安装槽口内原锚固混凝土彻底清理, 对局部损坏的槽口进行修复或加固, 对锚固螺栓和锚固筋进行整理, 补筋或植筋, 使之符合新的伸缩装置的安装要求。

9.2 异型钢单缝伸缩装置更换方法

9.2.1 应按更换设计方案要求, 根据实测槽口宽度, 如果大于设计值130mm, 则应在构造缝处加设连接钢筋与原预埋筋焊接, 并置模浇注混凝土, 缩小原预留槽口宽度与设计尺寸一致。亦可根据槽口实际宽度尺寸变更为双缝。如果实测构造缝宽度尺寸小于10mm或完全闭合状态, 则应采取措施扩大构造缝宽度, 满足原规格型号伸缩装置的安装要求。

9.2.2 如果槽口深度不满足锚固设计厚度, 小于40cm, 则应适当加深, 满足锚固要求。

9.2.3 架设新更换的伸缩装置于构造缝和槽口位置, 并调整伸缩装置安装中心位置和平整度, 要求与槽口中心线重合, 然后将锚固筋与预埋筋焊接并定位。

9.3 模数伸缩装置更换方法

9.3.1 根据更换设计方案, 确认所选用的规格型号的伸缩装置进行更换。

9.3.2 将确认选用的规格型号的伸缩装置安放到构造缝和槽口位置, 使其中心线与槽口中心线重合, 并调整支承横梁和位移箱水平及高差位置, 先点焊定位。对伸缩装置整体调平, 控制伸缩装置边梁低于沥青路面0~2mm。

9.3.3 支承横梁的焊接, 直接与钢箱梁设计位置或混凝土梁预埋钢板位置焊接, 先四周点满焊定位, 然后按顺序上下左右对称焊接, 防止焊接变形。

9.3.4 锚固筋焊接, 锚固筋与预埋筋焊接从中间开始向两边依次焊接, 每米至少保证两处焊接, 再穿入不少于2根纵向钢筋, 钢筋接头控制在同一截面, 搭接长度应满足10d。

9.3.5 位移箱的安装就位应与支承横梁应处于同一水平线上, 左右偏差应最小($\leq 1\text{mm}$)。

9.4 悬臂式梳齿板伸缩装置更换方法

9.4.1 原伸缩装置拆除后, 根据悬臂式梳齿板伸缩装置的构造特点, 检查螺栓组每个螺栓的垂直度和间距, 按梳齿板的安装孔距尺寸对其进行整理修复。

9.4.2 根据路面标高, 调整螺栓组顶面与槽口两侧路面相齐平, 应采用“U”形或“L”形钢筋将螺栓组与预埋钢筋焊接定位。要求螺栓组每个螺栓的垂直度和间距应与梳齿板安装的孔距应准确一致。

9.4.3 按照设计缝宽安装焊接中间钢模板, 要求其顶面应略低于路面梳齿缝、防水布和不锈钢滑板的总高度。

9.4.4 浇筑梳齿板下部(螺栓组架设部位)混凝土。浇筑前应检查模板的稳固和密封情况, 防止漏浆现象。浇筑混凝土应采用机械振捣, 保证混凝土密实度。

9.4.5 梳齿板安装, 将不锈钢滑板安装在螺栓组架上, 按预先设置的标高进行调整。然后将滑动板、固定板安放在不锈钢顶面, 并调整梳齿板高度, 控制与桥面高差在0~3mm内, 调整后用螺栓固定。固定螺栓与安装螺栓孔间隙误差应控制在0.5mm以内, 严禁敲打。螺帽应一次性拧紧, 防止松动和脱落。

9.5 单元支承式梳齿板伸缩装置更换方法

9.5.1 按损坏的单元拆除和更换

9.5.2 对于支承式梳齿板结构（大于240mm的伸缩装置），其梳齿板为两端支承，应按下列条文规定方法更换。

9.5.3 根据更换设计方案实测原预留槽口和构造缝宽度及安装深度是否符合设计图纸要求，并进行修复和加固，符合更换要求。

9.5.4 将新组装的单元“U”形螺栓组吊装就位，首先调整“U”形螺栓组的直线度定位，然后根据桥面标高调整其安装标高和平整度，并与相邻单元的标高相一致。同时采用固定钢筋将支承托架与预埋筋点焊定位。若“U”螺栓组无法与预埋筋连接时，应与桥面构造钢筋焊接，或采取植筋与其焊接。应保证连接牢固，防止脱焊。

9.5.5 选用合适材料将梁板之间缝隙塞满，并采取临时固定措施。然后焊接安装固定橡胶止水带的角钢，最后安装橡胶止水带。

9.5.6 安装固定梳齿板，通过螺栓将固定梳齿板与“U”形螺栓组连接成整体，固定用螺帽应一次拧紧，防止松动。

9.5.7 安装转动控制座，其定位应与相邻单元转动控制座在同一直线上。然后在转动控制座上安装带有多向变位铰的活动跨缝梳齿板。通过定位螺栓与槽口区域内的预埋钢筋焊接，最后将螺栓固定螺帽一个不漏地捻紧，不应有松动现象。

9.5.8 在预留构造缝槽内和伸缩装置两侧浇筑混凝土时，要求混凝土与两侧路面接平。

9.6 波形伸缩装置更换方法

9.6.1 拆除清理和修复后，实测槽口尺寸，并采取有效措施满足设计尺寸要求。

9.6.2 按更换方案设计要求，放置伸缩装置，安装“U”形底槽与波形钢板焊接，控制波形板沿口标高略低于锚固混凝土表面1~2mm。

9.6.3 安装泡沫棒于“U”形底槽内，其断面尺寸应与“U”形槽内断面形状相一致。

9.6.4 在泡沫棒上面浇筑专用密封胶，灌胶的环境温度应与胶体设定的操作温度相一致。灌胶前应对波形板进行检查，要求波形板两侧清洁，无锈蚀，无油污。灌胶要求密实，无气泡，粘结牢固无剥离现象。外观应为凹形圆滑过渡表面，无裂纹及明疤缺胶现象。

9.6.5 在每段伸缩体连接处，应现场灌胶粘结等防渗水处理。

9.7 锚固混凝土的浇筑与养护

9.7.1 在新更换的伸缩装置安装检查无误后，最后工序浇筑锚固混凝土。浇筑前应清理所有垃圾，洒水湿润。

9.7.2 按更换方案设计对浇筑锚固混凝土的强度等级要求不低于C50，一般宜采用高性能混凝土或钢纤维混凝土。伸缩装置两侧混凝土应略低于桥面1~2mm。

9.7.3 混凝土养护，宜在混凝土表面铺设土工布，确认锚固混凝土达到设计强度等级后，方可开放交通。

10 更换后的质量验收

10.1 验收依据

10.1.1 原设计图纸，包括原施工图和竣工图

10.1.2 本规程及交通运输部相关规范标准

10.1.3 伸缩装置更换设计文件

10.1.4 新更换的伸缩装置，应具有产品合格证及质量保证书，生产厂家和生产日期等。

10.2 现场验收项目与质量验收要求

10.2.1 验收资料应齐全，包括伸缩装置更换设计文件，施工资料。

10.2.2 更换后的伸缩装置应符合更换设计方案要求。

10.2.3 外观应平整，直顺，缝隙间距均匀，防水密封系统无瑕疵，锚固混凝土平整，无裂缝缺陷等。

10.2.4 所有构造连结部位螺栓螺帽无松动，焊接无缺陷。

10.2.5 支承横梁上下承压支座和压紧支座压缩变形正常。

10.2.6 位移控制元件安装质量包括压缩弹簧和剪切控制弹簧及机械铰链等安装符合质量要求，处于正常工作状态，应无超压缩变形和超剪切变形现象。

10.2.7 梳齿板伸缩装置外观表面平整，齿板间隙均匀应无翘曲和卡齿现象。固定螺栓螺帽无松动等。

10.2.8 波形伸缩装置接缝无开裂脱胶现象。

10.3 检查、验收方法

首先进行外观目测，然后辅助测量手段，采用钢卷尺、钢直尺测量伸缩缝隙均匀度，采用水平尺测量平整度，采用扳手检查，锚固连结螺栓螺帽松动现象，采用放大镜检查焊接缝缺陷等，宜对所有构造细节检查。对内部损伤检查，宜用无损检测方法。

10.4 检查验收评定记录

本规程采用附录B统一设计的验收记录表。所有验收文件归档保存。

附 录 A
(资料性附录)
梁体伸缩量简化计算方法

对混凝土梁桥伸缩量值亦可按JTGD62桥涵设计规范8.6.2条规定计算。也可按下列简化公式计算复核（包括钢桥和钢-混组合桥等）。

梁体设计伸缩位移量计算： $\Delta L = \Delta L_0 + \Delta L_0^I$

式中： ΔL_0 ——基本伸缩位移量

ΔL_0^I ——富余量（考虑不确定因素产生的伸缩位移量）

基本伸缩位移量计算： $\Delta L_0 = \Delta L_t + \Delta L_s + \Delta L_c + R$

式中： ΔL_t ——温度变化引起的梁体伸缩量；

ΔL_s ——混凝土收缩引起的梁体收缩量；

ΔL_c ——混凝土徐变引起的梁体收缩量；

R ——车辆荷载引起的梁体变位量。

温度变化伸缩量计算： $\Delta L_t = \mu \cdot \Delta T \cdot L$

μ ——线膨胀系数，混凝土桥取 1.0×10^{-5} ，钢桥取 1.2×10^{-5} ；

ΔT ——桥梁所处地区的温度变化范围（温差）；

L ——有效温度跨长，根据支座布置情况确定（简支梁，多跨整浇预应力连续梁或多跨先简支后连续预制梁等情况。）

混凝土收缩徐变引起的梁体伸缩量： ΔL_s 和 ΔL_c

基于通车2年以上的桥梁，混凝土收缩徐变已基本完成，更换设计时可不予考虑。

车辆活荷载作用下的梁体变位量 R ：由桥梁设计计算确定。更换设计应根据通车以来最高日通行量和大型载重卡车通行量统计值，确定活荷载取值。

车辆活荷载作用下的梁端转角 θ ：伸缩装置应能适应车辆荷载作用的桥梁梁端转角变形的需要，转角大小应由设计计算确定，一般情况下下可按 0.02rad 取值。对跨度大于 1000m 以上的悬索桥，可按 0.05rad 取值。

其他位移或设计位移富余量 ΔL_0^I ：主要针对不确定因素（地震、台风等）产生的梁体位移量包括梁

端转角，梯度温度，大型超重卡车制动力、大跨度斜拉桥和悬索桥、曲线桥以及斜桥的可能的不等跨梁长等因素。根据实际结构伸缩位移量大小，预留一定的富裕量，一般钢桥按设计基本伸缩位移量的25%~35%取值，混凝土桥按基本伸缩位移量的20%~40%取值。对斜交桥和曲线桥应通过计算其纵横向位移伸缩量，以采取适当构造措施应对。

表 B.2 伸缩装置更换工程质量验收记录表

桥梁名称		跨 度		跨 数	
结构类型		伸缩装置类型		规格型号	
更换位置（桩号）		施工单位		项目经理	
验 收 项 目		施工单位自查评定结果		监理（建设）单位验收意见	
检查结论	项目专业技术负责人 年 月 日		验收结论	监理工程师 建设单位项目专业技术负责人 年 月 日	

表 B.3 伸缩装置更换工程质量验收评定意见表

桥梁名称			结构类型		跨度/跨数	
伸缩装置 类型			规格型号		更换位置 (桩号)	
施工单位			项目经理		技术负责人	
序号	验收项目名称		验收评定结果		专家验收意见	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
质量控制资料						
安全或功能检测报告						
观感质量验收						
验收 单 位	更换施工单位	项目经理 年 月 日				
	监理单位	监理工程师 年 月 日				
	设计单位	项目负责人 年 月 日				
	建设单位	建设单位项目专业负责人 年 月 日				
验收专家组			专家组长: 年 月 日			

附 录 C
(资料性附录)
伸缩装置病害检查与维修记录表

表 C 伸缩装置病害检查与维修记录表

桥梁名称		主跨结构		上次检查日期	
结构形式		桥 长		建成年月	
路线名称		最大跨径		本次检查日期	
桥位桩号		管养单位		上次大中修日期	
位置 (桩号)	伸缩装置类型 规格型号	维修项目	维修范围	维修方式	维修日期
记录人		负责人		下次检查时间	