

桥梁伸缩缝施工中的质量控制与安全管理

黄慧

宁波路宝科技实业集团有限公司

DOI:10.12238/pe.v3i1.11411

[摘要] 桥梁伸缩缝施工对桥梁整体性能影响重大。在质量控制方面,需把控原材料及成品材料质量,确保伸缩缝装置符合安装需求;严格控制施工工艺,像开槽、凿毛、清理、焊接、安装、浇筑等环节操作精准;做好伸缩缝的平整度、伸缩量等指标检测。在安全管理上,对施工现场做好安全防护与警示,加强施工人员安全培训,配备施工人员安全防护用品,规范机械设备使用,防范建筑垃圾坠落、物体打击等安全问题发生,通过有效的质量控制与安全管理来保障桥梁伸缩缝施工质量及作业安全。

[关键词] 桥梁伸缩缝; 施工质量控制; 施工安全管理

中图分类号: TU714 文献标识码: A

Quality control and safety management in the construction of bridge expansion joints

Hui Huang

Ningbo Lubao Technology Industrial Group Co., LTD.

[Abstract] Bridge expansion joint construction has a great impact on the overall performance of the bridge. In terms of quality control, it is necessary to control the quality of raw materials and materials of finished products to ensure that the expansion joint device meets the installation requirements; strictly control the construction process, such as cutting, cutting, cleaning, welding, installation, casting and etc; and test the flatness and expansion quantity of expansion joint. On the safety management, the construction site safety protection and warning, strengthen the construction personnel safety training, equipped with construction personnel safety protective equipment, standardize mechanical equipment use, prevent construction waste fall, objects and other safety problems, through effective quality control and safety management to ensure the bridge expansion joint construction quality and operation safety.

[Key words] bridge expansion joint; construction quality control; construction safety management

1 桥梁伸缩缝的研究背景

伸缩缝问题主要有止水带被明火点燃、型钢竖起导致过往车辆轮胎被刺破、梳齿板翘起引起颠簸导致行车舒适感差等,所以对伸缩缝质量和安全需要更加重视,以减少不必要的安全事故。

1.1 桥梁伸缩缝质量控制和安全管理意义

伸缩缝对桥梁整体性的保障起到不可忽视的作用,目前在质量控制方面和安全方面缺少足够重视,做好质量和安全的把控可以减少事故发生,降低维修频率,保持行车顺畅,满足行车舒适性要求。

2 桥梁伸缩缝的概述

2.1 桥梁伸缩缝的定义和作用

桥梁伸缩缝是指为满足桥面变形的要求,通常在两梁端之间、梁端与桥台之间或桥梁的铰接位置上设置。其作用一适应桥梁结构的变形;二保证行车舒适性和安全性;三起到防水作用。

2.2 伸缩缝的类型

桥梁伸缩缝主要分为对接式伸缩缝、组合剪切式(板式)伸缩缝、模数支承式伸缩缝、无缝式伸缩缝等,项目上多采用型钢及梳齿板伸缩缝,型钢常用于跨度小的桥梁,地面桥多采用;梳齿板主要用于跨度大的桥梁,如港澳大桥、杭州湾跨海大桥、广东南中大桥等。

3 伸缩缝质量问题分析

3.1 原材料质量问题

3.1.1 橡胶材料的老化。伸缩缝的止水装置采用橡胶制品,型钢的止水带暴露于外界,易发生氧化反应,改变其物理和化学性质;高温下橡胶分子热运动加剧,加快橡胶老化;紫外线具有较高能量,能够切断橡胶分子链。长期阳光照射下橡胶会变硬、变脆、出现裂纹;在反复受拉伸、压缩等机械作用时,内部结构会被破坏,导致橡胶出现疲劳老化;有机溶剂、酸碱等化学物质与其接触会发生化学反应,使橡胶老化。因梳齿板止水带放于下

部,可避免车辆的反复碾压、阳光暴晒及紫外线影响,故梳齿板的使用正在超越型钢^[1]。

3.1.2 钢材质量差引起的伸缩缝结构强度不足。一钢材的化学成分不符合要求。其中碳、锰等含量不足,强度就难以达到标准。碳含量低会使钢材硬度和强度降低,易变形;二钢材的金相组织不理想。晶粒粗大,钢材韧性和强度都会下降;三钢材的杂质含量高,过多硫、磷等杂质会降低钢材的质量。硫会使钢材热脆性增加,在焊接加工或遇到较高温度时,钢材容易产生裂纹,从而降低整体结构强度。若生产伸缩缝所用的钢材强度不够、耐腐蚀性差,在使用中就容易变形、生锈,影响其伸缩。若用了劣质的钢材制作,湿润环境下会被腐蚀^[2]。

3.2 设计缺陷

3.2.1 伸缩缝间距不合理,无法有效应对结构变形。当伸缩缝间距不合理时,会产生不利影响。若伸缩缝间距过大,结构因温度变化产生的伸缩量无法被有效分散。若伸缩缝间距过小,会使得伸缩缝过于密集。增加成本,也让结构整体性被过度分割。且频繁的伸缩缝会让结构在承受外力时,各部分之间协同性变差,导致伸缩缝频繁的小幅伸缩,加速伸缩缝材料的疲劳老化,使其无法有效应对正常的结构变形^[3]。

3.2.2 设计未充分考虑环境因素(温度湿度)。不同区域温度变化差异较大。若设计时没考虑当地最高最低温度是不合理的,当温度过高,结构材料会受热膨胀,若伸缩量预留不足,结构产生的膨胀力会对伸缩缝造成挤压,导致伸缩缝变形、密封材料挤出或破裂。温度过低,材料收缩,可能会使其拉开,导致止水带等部件被过度拉伸而失去止水效果,或者使两侧的结构产生缝隙,影响结构的整体性和防水性。在湿度方面,高湿度环境易使金属部件生锈腐蚀。若设计时未考虑,未采用合适防锈材料或构造措施,金属强度会随着腐蚀降低。

3.3 施工质量问题

3.3.1 安装精度不足,导致伸缩缝与结构连接不紧密。一定位不准。若没有精确定伸缩缝位置,会使伸缩缝与结构间产生错位。安装时,若左右方向定位有偏差,其一侧无法与桥梁结构紧密贴合,在外力下使缝隙变大,影响结构整体性。二安装高度有偏差。当安装高度与设计要求不符,会造成连接不紧密。若安装过高,伸缩缝在承受垂直方向压力时,由于不能与结构均匀接触,会导致局部压力过大,使得部分连接处松动甚至脱离;安装过低则与结构之间存在间隙,无法有效传递荷载,沥青面易局部受力,导致破坏,还会使杂物进入缝隙,影响伸缩缝正常使用。三平整度不符合标准。若伸缩缝安装后平整度差,会使伸缩缝与结构的接触面积减少,不能很好贴合,从而削弱它们之间的连接紧密程度。

3.3.2 施工过程中对伸缩缝的保护不当,造成损坏。一物理碰撞。施工现场,材料的搬运、机械设备通行等极可能碰撞到伸缩缝,导致油漆破损或局部变形等。二被杂物堆积。施工中垃圾杂物若堆积在伸缩缝中,会对伸缩缝产生压迫,导致伸缩缝被挤压变形,影响止水带排水,还会对止水带造成破坏,引起漏水,加

快伸缩缝部件磨损。三化学物质侵蚀。化学材料如砼外加剂、油漆等可能会意外洒落在伸缩缝上,若有腐蚀性,则会对伸缩缝造成损害,进而降低伸缩缝的使用寿命和性能。

4 伸缩缝质量问题对安全的影响

4.1 结构稳定性降低

伸缩缝质量差导致结构在伸缩过程中受力不均,会引起结构局部破坏,影响伸缩缝的整体稳定性。若钢材的原因还可能导致变形,造成行车不适,甚至引起安全问题。

4.2 引发安全事故

4.2.1 桥梁伸缩缝可能导致车辆行驶颠簸,严重时引发跳车事故。跳车多出现于桥梁与道路连接处,因桥梁沉降稳定,但道路沉降量没办法与桥梁一致,故产生颠簸或跳车情况。型钢伸缩缝顺直度达不到要求或型钢表面存在不平整情况,也会感受到颠簸;梳齿板伸缩缝质量存在瑕疵,在表面调平及块与块连接上,平整度会难以满足要求,会影响行车舒适性。

4.2.2 桥梁伸缩缝质量问题可能引起漏水、渗水,损坏内部设施。伸缩缝若橡胶止水带存在质量问题,有可能引起渗水、漏水,引起部分构件油漆剥落或锈蚀,水渍还会浸入到桥梁支座,影响支座的使用性能和耐久性。

5 伸缩缝质量和安全的检测方法

5.1 外观检查

包括伸缩缝的平整度、有无裂缝、破损等情况的目视检查。平整度检查需用塞尺确认并辅以三米靠尺;裂纹在混凝土过渡段,观测其数量及长度;破损是对产品外观的检查,主要是看运输、吊运等是否因碰撞导致局部变形或表面油漆破损等问题。

5.2 材料性能检测

对橡胶、钢材等材料进行硬度、拉伸强度等性能测试。原材料以公司检测为主,特殊要求需送第三方检测,合格后方可使用。

5.3 结构性能检测

结构性能检测需要传感器等设备检测伸缩缝在受力状态下的伸缩性能及变形情况。

6 提高伸缩缝质量和安全的措施

6.1 加强材料质量控制

6.1.1 严格选择原材料供应商。对原材料的选择要严格把控,对商家多途径考察审核,以确保原材料的质量。

6.1.2 建立材料进场检验制度,确保材料质量。建立原材料进场检验制度,检测人员需要严格把控原材料各项指标,不满足指标的材料不允许用于产品制作,公司无法检测的项目,需第三方检测合格后方可使用。

6.2 优化设计

6.2.1 运用先进的设计软件和方法,合理确定伸缩缝参数。伸缩缝的设计采用先进的设计软件和方法,采取更合理的方式去确定伸缩缝的参数,不能一味参照其他项目数据,更不能直接挪用其他项目的图纸参数,要根据本项目实际情况来确定最为合理的伸缩缝参数。

6.2.2开展多工况模拟分析,提高设计的科学性。在计算机广泛应用下,BIM崭露头角,在BIM软件中,能够精确地创建伸缩缝的三维模型。通过定义不同构件来表示伸缩缝两侧的结构部分,按设计要求,在这些构件之间准确地设置伸缩缝的空间位置和几何形状。还可以将伸缩缝的相关属性添加到模型中,这样在整个建筑信息模型里能完整呈现伸缩缝的详细信息,方便设计、施工等环节的沟通和应用,提高设计的科学性及其合理性。

6.3规范施工

6.3.1加强施工人员培训。施工前加强培训,对于细节要求得落到实处,可通过播放宣传片让工人加深印象,对于平整度把控、焊接质量要求、焊渣清理目标、槽区凿毛工作等均可以用图片展示,对于焊工电工的培训要及时组织,通过多方面把控加上管理人员在现场指导及要求,整体施工水平必然稳步增高。

6.3.2制定严格的施工工艺和质量验收标准。施工工艺图的制定需公司层面审查与评定,对于不够完善的,需完善后执行,对于质量验收标准要求做到了然于心,这样对现场质量的把控才更明确,避免因小失大,严格执行要求,以确保施工的质量。

7 桥梁伸缩缝质量控制的必要性

7.1延长桥梁伸缩缝的使用寿命

质量控制从原材料到施工各个工序都至关重要,划线要保证线形顺畅笔直;开槽按设计图纸开挖,达不到要求的,需二次开挖,凿毛得到位,以增加整体性;钢筋焊接要求焊缝饱满,焊接长度达到设计要求;混凝土及纤维质量,均需要达到设计要求;混凝土振捣及养护均应按设计执行,不得漏振,不得散漫养护,每一步质量把控都为了伸缩缝耐久性得以延长,从而保障整个桥梁的使用。

7.2减少桥梁伸缩缝的维修次数

伸缩缝质量控制分为事前、事中及事后控制,事前控制需对预留槽口、预埋钢筋位置、梁端间隙等进行验收,若梁端间隙与型号无法对应,还需考虑变更;事中控制是施工中各个工序的质量把控,如开挖、焊接、混凝土浇筑及养护等;事后控制包括完工后及时检查,清理缝内垃圾,保证排水通畅,减少水对伸缩缝的侵蚀时间,避免长时间浸泡引起锈蚀,从而降低维修次数。

8 桥梁伸缩缝安全管理的必要性

8.1避免安全引起的伤亡事故

伸缩缝不管在施工中还是在通车中均有一定的安全隐患,随着桥跨增加,其伸缩量及型号也在增大,重量也在加重,施工中用到叉车、吊机等设备,运行过程中人员的安全得多注意;梳齿板伸缩缝骑缝安装过程中,止水带安装时工人需进到梁端间隙中,下面是海,工人安全防护尤为重要;骑缝油漆难以清理,需工人仰头作业,吊车吊起伸缩缝操作,此时安全防护等更应重视;另外如果过渡段有坑槽;过渡段里钢筋竖起;止水带冒烟;型钢竖起;梳齿板的齿板竖起等情况,都属于不安全因素,会导致伤亡事故,所以得在源头上管理好安全,才能防止事故发生。

8.2减小安全导致的停工停产的概率

在施工中安全管理到位,会减少事故发生,安全永远是第一要素,一旦有安全问题小则整改,大则停工,停工停产情况不仅影响工期,还面临业主责罚,也影响后续项目投标,所以安全管理问题是重中之重,不可掉以轻心。

8.3保障项目正常运行

安全管理到位是保障项目运行的首要条件,没有安全保障,就不可能正常运行,有时管理人员对安全还缺乏重视,施工人员对自身的安全问题也没有足够认知,甚至要求他们穿戴防护设施时,还会推脱,好在安全员的督促会减少不按要求穿戴的情况,安全问题是红线,必须保障个人防护到位,确保施工条件安全,以避免不必要的损失。

9 结论

9.1研究成果总结

桥梁伸缩缝犹如桥梁的“关节”,通过适应温度变形、缓冲车辆冲击以及保证结构连续性等多方面功能,维护着桥梁结构健康和交通功能的正常发挥。合理设计、精心施工与定期维护伸缩缝对保障整个桥梁的安全性、耐久性和行车舒适性至关重要。在桥梁建设与运维过程中,必须高度重视伸缩缝的各个环节,以实现桥梁长期稳定运行并降低全寿命周期成本。

9.2研究的不足与展望

桥梁伸缩缝目前的不足来源于项目上不够重视;施工人员不够专业,对于不同的伸缩缝了解不彻底;设计人员对设计图纸部分会生搬硬套,每个项目的独特性并没有充分考虑;希望未来对于伸缩缝的重视程度可以加强,对于施工可以有更多更明确的要求,对于设计可以有更合理更适合桥梁构造的设计方式,未来可期,大家共同努力!

10 结语

桥梁伸缩缝施工及运行中,不管是施工质量还是安全方面,都极其重要,不能图省事去做因小失大的事情,施工中质量控制的好坏直接影响到运营的顺利与否,小细节的不注意会导致后面维修的困难重重,安全是所有问题的第一步,所以要走好第一步,做好伸缩缝,为桥梁工程的整体性添砖加瓦!

[参考文献]

- [1]石春花.公路桥梁伸缩缝施工技术研究[J].运输经理世界,2023,(29):106-108.
- [2]熊长录.浅谈桥梁伸缩缝的施工技术及质量控制[J].四川水泥,2023,(09):216-218.
- [3]徐刘勇.桥梁伸缩缝检测技术要点分析[J].建筑机械,2023,(08):50-53.

作者简介:

黄慧(1991—),女,汉族,安徽淮北烈山区人,大专后面专升本,中级工程师,桥梁伸缩缝施工。