

公路桥梁施工中伸缩缝的质量控制措施

占瑞文¹ 杨俊²

(湖北长江路桥有限公司, 湖北 武汉 430000)

摘要: 伸缩缝作为公路桥梁工程的重要组成部分, 具有控制桥梁两端翘曲角度、解决混凝土收缩问题、确保桥梁平稳自如伸缩等功能, 对改善桥梁结构性能、保证行车安全有重要意义。实际工程中, 由于设计、制造、施工、后期养护等方面的原因, 公路桥梁工程会出现各类伸缩缝病害, 严重影响公路桥梁的安全性及行车舒适性。

关键词: 公路桥梁; 伸缩缝; 质量控制; 措施

中图分类号: TU992.05 **文献标识码:** A

当前在部分公路中, 公路桥梁运营会出现伸缩缝位置病害和受损等问题, 影响公路桥梁结构, 带来安全隐患。建设单位和管理者必须找出伸缩缝出现的原因, 确保高速桥梁安全畅通, 避免发生脆性断裂等安全事故。

1 伸缩缝施工在公路桥梁中的运用价值

伸缩缝技术作为公路桥梁施工中的主要技术, 能够保证结构本身的安全性以及稳固性, 进一步提高工程的施工质量, 因此在实际施工中需要完善伸缩缝施工模式, 保证车辆行驶的安全性。公路桥梁收缩程度的大小, 都会对路面平整度造成一定的影响, 也会增加安全事故发生的概率, 所以在实施工作中需要充分发挥伸缩缝技术本身的优势, 全面提高公路桥梁本身的安全性, 推动我国公路桥梁行业的稳定发展。在新时期, 伸缩缝施工技术在公路桥梁中的运用是非常广泛的, 但是如何提高伸缩缝施工质量是当前公路桥梁施工中需要注意的问题。由于周边施工环境和施工条件的差异性, 需要加强对伸缩缝关键施工环节全方位的分析, 结合技术类型制定科学的管理模式, 从整体上提高公路桥梁的施工质量^[1]。

2 公路桥梁施工期间伸缩缝技术的运用类型

2.1 无缝式伸缩缝

该形式一般都会在接缝的位置不会伸出桥面的情况下应用。应在桥梁的端部位置上伸缩缝的间隙中加入弹性材料, 同时还要铺设防水材料, 并且在表面设置一层黏弹性较高的复合材料, 保证伸缩缝的位置上桥面铺装和其他部位的铺装组合形成连续体结构, 能够在接缝的位置上通过使用沥青混凝土结构承受外部作用力。

2.2 填塞式伸缩缝

填塞式伸缩缝以沥青为主要材料。由于沥青材料价格并不是那么高, 在运用时能够降低伸缩缝的施工成本, 但是值得注意的是, 在具体应用过程中, 需要关注材料本身的特殊性。例如一些建材使用寿命有限, 因此需要选择相对应的优化措施来提高实际的施工效果。填塞式伸缩缝使用

的伸缩量是比较小的, 桥梁跨度较小, 在实际施工时整体操作流程非常便捷, 但是也会出现一些质量问题, 例如在热胀作用的影响下, 填充物会被挤出。在冷缩作用下不能很好地进行填充物的回填, 很容易融入一些杂物, 因此需要优化整体施工模式, 提高施工效果。

2.3 对接式伸缩缝

该形式的伸缩缝按结构形式与受力点作为主要分类标准, 可以分成填塞型与嵌固型两种。前者主要是用于伸缩量不足40mm的常规桥梁的工程项目中; 后者则应用于伸缩缝不足800mm的桥梁工程中。

2.4 橡胶板式伸缩缝

橡胶板式伸缩缝施工技术在现阶段的公路桥梁施工过程中最为常见。相较于其他两种伸缩缝来说, 它的原材料为橡胶物质, 这不仅赋予其良好的抗震、延展能力, 还赋予其较强的承重力, 能对各项外力进行吸收。橡胶板式伸缩缝施工过程较为简单, 但这种形式的工程往往耗资较多, 若合理利用, 不仅有助于提高道路的稳定安全性, 增加路面使用寿命, 有效减小维护成本, 而且还有助于城市路面降噪, 改善交通环境^[2]。

3 公路桥梁伸缩缝施工质量影响因素分析

3.1 施工质量的原因

由于伸缩缝锚固区混凝土质量不合格, 锚固区混凝土在行车荷载作用下容易开裂和损坏。锚固区混凝土用量少, 不能使用商品混凝土, 多采用现场人工搅拌的方法。在实际拌和过程中, 由于混凝土配合比不当、未掺加钢纤维或掺量不足、拌和不足, 导致钢纤维结块、混凝土浇筑时振捣不密实等, 导致实际拌和的钢纤维混凝土达不到设计强度, 从而导致锚固区混凝土开裂和损坏。此外, 施工中不按设计图纸施工也将严重影响伸缩缝的施工质量。施工中经常出现锚固区预埋钢筋缺失、锈蚀、弯曲、漏焊、焊缝不合格、梳状板接头安装精度差、高强螺栓质量差、无缝伸缩缝现场加热温度随意、填缝料与石料混合不

均匀等缺陷, 这些施工过程中产生的缺陷将直接影响伸缩缝的使用寿命。

3.2 混凝土养护时间不足

桥梁扩展装置的维护和更换需要进行交通管制。由于市区的交通压力较大, 需要尽快恢复交通。即使使用速凝混凝土, 也无法保证混凝土的养护时间。养护不到位, 实际强度不足, 使伸缩缝锚固区混凝土早期损坏, 导致锚固区混凝土频繁修补。

3.3 伸缩缝维护不足

膨胀节装置需要定期维护和清洁。如梳齿板伸缩缝需及时清除梳齿间堆积的泥沙、石屑等杂物; 异型钢伸缩缝与模块化伸缩缝之间的杂物应及时清除, 损坏的橡胶条应更换。如果不及时进行维护和清理, 将阻碍伸缩缝的正常伸缩, 加速伸缩缝的损坏, 并会对桥梁结构造成严重的伤害。

3.4 膨胀节不合格

部分厂家生产的伸缩缝结构刚度和锚固构件强度不足。在模块化伸缩装置中, 用于固定钢梁的支架在车辆反复动载作用下容易脱落。一旦脱落, 将无法及时修复, 导致钢梁荷载增大、钢梁断裂。梳齿板膨胀装置不能垂直旋转, 在车辆反复动载荷作用下螺栓容易断裂。

3.5 伸缩装置规格型号不匹配

伸缩缝伸缩计算量有误导致伸缩缝结构形式与梁不吻合, 在使用一段时间后, 伸缩缝产生变形, 伸缩缝的缝宽不满足规范要求, 偏大或太小。大跨度、结构复杂的桥梁变形也更加复杂, 仍使用常规类型伸缩缝可能无法满足变形要求, 从而频繁发生损伤。此外, 实际施工中梁端预留间距可能大于设计要求的间距, 安装伸缩缝时仍按原来的设计间距选择伸缩缝规格, 将造成伸缩缝间距过大, 很多异型钢伸缩缝和梳齿板伸缩缝的病害由此产生。

4 公路桥梁施工中伸缩缝的质量控制措施

本节将依据某公路桥梁建设工程项目, 对当下伸缩缝施工技术的实际应用情况进行分析。该道路总长约26km, 包含有三座桥涵。桥面伸缩缝长为10.07m, 护栏底部的宽度为6m, 桥面宽为15m。A桥梁全长800m, 设有10处伸缩缝; B桥梁全长1000m, 设有7个伸缩缝; C桥全长为600m, 设有5个伸缩缝。桥梁承台和梁架之间设有80型伸缩缝, 伸缩长度为80mm, 缝隙宽度为60~130mm。桥梁承台与大梁之间设有160型伸缩缝, 伸缩长度为160mm, 缝隙宽度为240mm。

4.1 施工准备

伸缩缝施工在公路桥梁施工中占有重要地位。为减少施工中外来因素的干扰, 应考虑以下几个方面:

(1) 了解伸缩缝的具体施工工艺, 施工所需的材料和器具。在准备阶段, 首先要了解图纸, 明确所有施工工艺。

(2) 根据施工图纸, 所有工作应在控制施工

过程的基础上进行。伸缩缝的边缘处理是一个难点, 这一部分还有很多工作要做。

(3) 按工艺要求检查伸缩缝边缘, 确保工程所用材料质量从一开始就达到标准, 确认施工设备及时到达现场。

4.2 伸缩缝的切割

在整个公路桥梁伸缩缝施工中, 伸缩缝的切割工艺是工程开展的首要任务之一。在应用切割伸缩缝技术时, 首先需要检测路面的相对平整情况, 达到平整度要求时方可进行工程施工, 不满足时需要平整路面。伸缩缝施工工作要严格依据图纸设计要求, 明确伸缩缝的具体开槽位置, 一般实际的切割宽度要大于图纸上设计宽度20~30cm。在达到施工要求时, 要先适当地进行加固, 这样可有效减少切割过程中产生的大量粉尘, 减少对环境的污染。具体做法为, 施工人员在切割前明确好作业范围, 铺设带有一定质量的钢板或彩带布, 做好相应伸缩缝处的固定工作。在施工作业时, 一般有干切、湿切两种方式, 要视具体工程情况而定。采用合理有效的切割方式, 不仅可以保证在整个施工作业过程中结构的稳定性, 还能提高经济效益。值得注意的是, 在干切或湿切作业前, 要将伸缩缝中的灰尘进行处理, 一般大多数施工现场常使用鼓风机清除或利用清水进行冲洗。

4.3 开槽伸缩缝

为了防止对公路桥梁工程结构的破坏, 在伸缩缝开槽作业中, 有必要选择合适的开槽深度。开槽深度一般应大于12m, 这也需要结合具体市政工程施工中的各种参考因素, 对开槽伸缩缝的深度进行综合探讨, 例如一些工程设置15m的深度。在确定伸缩缝槽的实际深度后, 正式作业前, 施工人员还需要借助风镐对伸缩缝内部进行深度清理, 清除各种杂物和垃圾, 有效保证工程质量。伸缩缝开槽工序完成后, 应清理施工现场, 及时清理槽内杂物, 确保槽内清洁。开槽完成后, 如果施工过程中路桥结构损坏, 应立即进行科学修复。接着可以安装型钢。首先要检查总箍筋和预埋钢筋是否完好, 质量是否符合施工要求, 如清理锈蚀钢筋、矫正变形钢筋等。其次要设置警告标志, 提醒过往车辆和行人绕行, 避免车辆在施工区域行驶和无关人员进入施工区域, 为顺利完成施工作业创造良好条件。

4.4 检查型钢的平整度

钢板伸缩缝技术常用于公路桥梁伸缩缝中。一般型钢设备出厂前已检查平整度。然而, 刚性材料需要运输很长时间才能到达施工现场。在运输、装卸过程中, 材料容易受到外部环境因素的影响, 型钢材料的平整度等综合性能可能发生较大变化, 如材料的弯曲, 严重影响工程质量。因此, 施工人员应在布置型钢之前对钢材质量进行二次验证。如果发现材料的平整度或其他性能参

数不符合规定的施工要求，应立即采取适当的方法进行纠正，以确保其符合标准，不影响工程质量。

4.5 伸缩缝的安装和焊接

伸缩缝一般采用吊装设备安装。安装位置需要科学设计和计算，以便将误差控制到最小。伸缩缝安装前还应进行二次检查，确保伸缩缝内结构平整，无弯曲变形和倾斜；钢材应比较平整，应确定钢筋的放置位置。钢板必须经外观和性能检查，符合标准后方可安装。一般10m型钢的材料挠度应小于3mm，大于3mm时应进行矫正。伸缩缝安装时，应检查路面与型钢顶面是否在水平面内，当两者之间的偏差小于2mm时，视为合格^[3]。

然后，根据施工图纸的指导，确定焊接点，并焊接伸缩缝。一般采用电焊技术进行操作。同时，为了防止钢材在焊接过程中变形，应综合考虑施工范围内的温度。大多数施工过程应控制环境。当材料整体表面温度在15~20℃时，可进行工程安装和焊接。工程中经常采用分步焊接法，焊接顺序可以从顶部到两侧，再到底部。

4.6 橡胶条安装

伸缩缝检修完毕后，施工单位可逐个进行吊装和胶带安装。试着在特定安装开始时检查插槽的内部结构。一旦发现碎屑，应及时清理，保证平整、整洁。同时将伸缩缝吊入明沟内，完成胶带安装，确保胶带安装美观、完整、平整。施工完毕后，检查胶带安装质量，对施工现场周围环境进行防潮或膜固化处理，并根据季节差异采取相应的养护和处理措施。

4.7 防护

混凝土保护过程中，应尽量提供相对适宜的环境，避免外界环境等因素的干扰。新拌混凝土的养护应满足温度、湿度和时间的要求。混凝土初凝后应立即覆盖土工布，浇水的时间和频率应根据温度变化进行调整，通常在晴天每2h浇一次水，每晚每4h浇一次水。在特别炎热的天气，应增加浇水频率，以保持土工织物湿润。保护区内不得使用含有有害物质的水。如果地表水通过开口，应采取保护措施。在混凝土强度达到80%之前，不得允许车辆通过，以保证混凝土质量。

假设本工程处于冬期施工阶段，在上述内容的基础上需要同时控制保护温度，考虑到混凝土内部水化反应会在一定程度上加剧混凝土内部热损失，应结合区域工程地质特点，采取合理的保护和保温措施，以确保高水平的混凝土养护。

4.8 监察机制

要加强施工监理，成立专门的监理部门，对整个工程进行监理。要做好材料准备工作。监督材料质量，确保材料质量满足伸缩缝施工要求，检查采购资料和采购发票，防止遗漏。对施工安装过程进行监督，通过检测系统检查细节变化，

配合工程管理人员进行全过程监督。建立奖励制度，完善监理服务，提高职工的积极性和责任感，认真开展各项工作，从小事做起，保证施工质量。

4.9 质量管理

伸缩缝施工的开始、进行和结束都要进行合理的管理，保证伸缩缝的施工质量。作为第一步，应建立各种监测系统，以统计该区域的地理位置和交通量。根据混凝土的承载力等级和材料性能，选择合适的承载力等级，合理设计伸缩缝。在施工过程中，要提出具体的意见和措施，合理布置施工现场，提高项目管理效率，进一步提高工程质量。在以后的使用中应定期进行维护保养，以提高伸缩缝的使用寿命，保证整个桥梁的质量。信息技术与管理相结合，使管理更加有效，将每次检查结果记录在系统中，从动态角度评价伸缩缝质量，及时纠正问题，进一步降低事故发生的可能性。

4.10 进行预防性养护

综合分析锚固区混凝土强度、等级、稳定性，确认裂缝发生原因，利用多种方式进行伸缩缝预防性养护。保护钢筋，避免锈蚀。使用环氧树脂、封缝、涂刷乳化沥青、破乳后形成保护层，可有效修补裂缝，定期清除缝隙杂物。更换处理已损坏的伸缩缝，提升高速公路使用寿命，该种维修和养护方法还可以提升经济效益。做好路面清理工作，尤其在极端天气发生时，管理部门必须将具体责任落实到人，确保工作人员及时清理积雪、积水，降低腐蚀影响。

5 结束语

综上所述，在城市建设中，公路桥梁作为基础设施，满足了人们的日常出行需求，因此公路桥梁的安全稳定尤为重要。伸缩缝施工技术是整个公路桥梁建设工程的重要组成部分。虽然项目任务小、难度大，但也直接影响路面的整体性能和使用寿命。这就要求施工人员做好案例特征分析，严格控制施工过程，加强各作业环节的质量监督，结合工程实际任务，重点做好后期维修工作。必要时，应积极引进更先进的高级仪器。在后续工程任务中，施工人员不仅要加强对相关创新技术的了解，还要进行必要的技术培训，为技术创新提供更多的可能性，确保公路桥梁质量，为市民安全出行提供保障。

参考文献

- [1] 向星鹏. 伸缩缝施工技术在道路桥梁施工中的应用[J]. 交通世界, 2019(30): 22-23.
- [2] 王杰. 桥梁施工中常见的问题以及解决措施[J]. 山西建筑, 2019(28): 59-60.
- [3] 王东营. 伸缩缝施工技术在道路桥梁施工中的应用[J]. 中国新技术新产品, 2018(10): 78-79.