

浅谈高速公路桥梁伸缩缝全过程质量控制

梁 举

河南省路桥建设集团有限公司 河南 商丘 476000

摘 要：本文讨论了高速公路桥梁伸缩缝的全过程质量控制，包括设计阶段、施工阶段和检测阶段。在设计阶段，需要保证设计文件的完整性，包括设计说明、图纸和计算书等。在施工阶段，需要制定科学的施工方案，并监控施工过程，确保施工质量。在检测阶段，需要选择合适的检测方法和设备，并对检测结果进行分析和应用。通过这些措施，可以有效地提高伸缩缝的使用性能和使用寿命，保障桥梁的安全性和稳定性。

关键词：高速公路；桥梁；伸缩缝；全过程；质量控制

引言：高速公路桥梁伸缩缝是桥梁结构中的重要组成部分，其质量直接影响到桥梁的安全性和稳定性。由于伸缩缝长期暴露在外部环境中，受到各种因素的作用和影响，容易产生各种质量问题。因此，对伸缩缝进行全过程质量控制是非常必要的。本文将从设计阶段、施工阶段和检测阶段等方面，探讨高速公路桥梁伸缩缝的全过程质量控制。

1 高速公路桥梁伸缩缝的作用与类型

高速公路桥梁伸缩缝的作用主要是为了适应桥梁因温度变化、混凝土收缩、活载作用等因素引起的位移变化，以保持桥梁结构的稳定和安全。桥梁伸缩缝是桥梁构造的一部分，它设置在梁端构造薄弱部位，因外界因素导致梁端发生位移，伸缩缝能有效的把位移接走，从而保持梁体不裂开，使车辆安全舒适的行驶。桥梁伸缩缝在设计、施工上稍微不注意就很容易出问题，从而会导致桥面跳车、漏水，进而引发交通事故。根据不同的结构形式和材料，高速公路桥梁伸缩缝可分为多种类型，主要包括：对接式、钢制支承式、组合剪切式、模数支承式以及弹性装置等。（1）对接式伸缩缝：对接式伸缩缝是一种具有较强适应性的伸缩装置，可以满足不同跨径桥梁的位移要求。其特点是构造简单、安装方便、防水性能好等。常用的对接式伸缩装置有梳形钢板伸缩装置、橡胶伸缩装置等。（2）钢制支承式伸缩缝：钢制支承式伸缩缝具有较好的承载能力和稳定性，适用于较大位移量的桥梁。其特点是用钢材作为主要材料，具有较高的强度和刚度，能够承受较大的车辆载荷。（3）组合剪切式伸缩缝：组合剪切式伸缩缝是由橡胶和钢材组合而成的一种伸缩装置。其特点是具有较好的位移量和防水性能，适用于较大的位移变化范围。（4）模数支承式伸缩缝：模数支承式伸缩缝是一种较为复杂的伸缩装置，适用于较大跨径的桥梁。其特点是具有较高

的承载能力和稳定性，能够承受较大的车辆载荷。（5）弹性装置：弹性装置是一种特殊的伸缩装置，其主要特点是具有较好的缓冲作用和防震性能，能够有效地减少车辆对桥梁的冲击和震动。常用的弹性装置有橡胶条、弹性钢板等^[1]。

2 高速公路桥梁伸缩缝设计阶段的质量控制

2.1 设计依据的合理性

（1）设计依据的合理性。在设计过程中，应充分考虑桥梁的结构形式、材料性能、使用环境等因素，以确保伸缩缝能够满足桥梁的使用需求。例如，对于跨径较大的桥梁，应采用具有较高承载能力和耐久性的伸缩缝材料；对于处于腐蚀性环境中的桥梁，应选择具有良好耐腐蚀性能的伸缩缝材料。此外，还应考虑桥梁的荷载特性、温度变化、地震等因素对伸缩缝的影响，以确保伸缩缝在各种环境下的稳定性和可靠性。（2）参考相关规范和标准。在设计过程中，应根据《公路桥涵设计规范》、《公路桥梁伸缩缝技术规范》等相关规范和标准，对伸缩缝的尺寸、型式、材料等方面进行合理选择。同时，还应关注国内外最新的技术动态和研究成果，不断优化设计方案，提高伸缩缝的性能和使用寿命。（3）设计过程中还应注重与施工、监理等相关单位的沟通与协作，确保设计方案的可行性和施工的顺利进行。在设计阶段，应充分听取各方意见，对设计方案进行充分的论证和优化。同时，还应为施工提供详细的设计说明和施工图纸，以便施工人员准确理解和操作。

2.2 设计方案的优化

（1）应充分考虑伸缩缝的耐久性。耐久性是衡量伸缩缝性能的重要指标，直接影响到桥梁的使用寿命和维修成本。为了提高伸缩缝的耐久性，可以采用高强度、耐腐蚀的材料制作伸缩缝，同时加强对伸缩缝的防水、防腐等措施。此外，还可以通过改进伸缩缝的结构设

计,减小应力集中,降低伸缩缝的损坏风险。(2)安全性。伸缩缝的安全性主要体现在其对桥梁结构的保护作用,以及在极端环境下的稳定性。为了提高伸缩缝的安全性,可以采用具有较高承载能力和抗疲劳性能的材料制作伸缩缝,同时加强对伸缩缝的连接和固定,确保其在各种荷载作用下的稳定性。此外,还应考虑地震、洪水等极端环境对伸缩缝的影响,采取相应的防护措施,提高伸缩缝的抗震、防洪能力^[2]。(3)经济性。在保证伸缩缝耐久性和安全性的前提下,应尽量降低伸缩缝的制造和安装成本。为了实现经济性优化,可以通过采用新型材料、简化施工工艺等方式降低伸缩缝的成本。同时,还应充分考虑伸缩缝的维护和更换成本,确保其在使用寿命内的总体经济性。

2.3 设计文件的完整性

(1)设计文件的完整性体现在设计说明、图纸和计算书等方面。设计说明应包括伸缩缝的功能要求、结构形式、材料性能、施工工艺等内容,为施工人员提供详细的指导。图纸应包括总图、分图、节点图等,展示伸缩缝的具体结构和尺寸。计算书应对伸缩缝的荷载、应力、变形等进行分析和计算,确保伸缩缝的安全性和稳定性。(2)体现在设计变更和更新过程中。在施工过程中,可能会出现设计问题或需要对设计方案进行调整。因此,应及时记录设计变更,并对设计文件进行更新,确保施工人员能够根据最新的设计文件进行施工。同时,设计变更和更新应经过相关部门的审批,确保其合理性和可行性。(3)体现在与相关单位的沟通和协调。在设计过程中,应与施工、监理等相关单位保持密切沟通,了解他们的需求和意见,及时调整设计方案。同时,还应将设计文件提交给相关部门进行审查和批准,确保设计方案符合规范和标准要求。

3 高速公路桥梁伸缩缝施工阶段的质量控制

3.1 施工方案的制定

(1)应充分考虑现场实际情况,包括桥梁的结构形式、伸缩缝的尺寸和型式等。针对不同类型的伸缩缝,应采用相应的施工工艺和方法,确保施工的顺利进行。同时,还应考虑施工过程中可能遇到的困难和问题,提前制定应对措施,降低施工风险。(2)应符合相关规范和标准要求。在制定施工方案时,应参考《公路桥涵施工技术规范》、《公路桥梁伸缩缝施工技术规范》等相关规范和标准,确保施工方案的科学性和可行性。此外,还应关注国内外最新的施工技术和方法,不断优化施工方案,提高施工质量和效率。

3.2 施工过程的监控

(1)加强对现场技术人员的培训。技术人员是施工过程中的实际操作者,他们的业务水平和责任心直接影响到施工质量。因此,应定期组织技术人员进行培训,提高他们的专业技能和安全意识。培训内容可以包括伸缩缝的安装方法、施工工艺、质量控制要点等方面,以确保技术人员能够熟练掌握各项技能,为施工质量提供保障。(2)采用现代化的监测手段。通过使用高精度的测量仪器、传感器等设备,可以对伸缩缝的安装位置、尺寸、材料等进行实时监测,确保施工质量符合设计要求。例如,可以使用全站仪对伸缩缝的位置和高程进行精确测量,使用超声波测厚仪对伸缩缝材料的厚度进行检测等。这些现代化的监测手段可以提高施工过程中的问题发现率,有助于及时采取措施进行整改。(3)建立健全监测数据的记录和分析系统。通过对监测数据进行综合分析,可以发现施工过程中的潜在问题,为施工过程的优化提供依据。例如,可以通过对比监测数据与设计要求,判断伸缩缝的安装是否符合要求;通过对历史监测数据的分析,可以了解伸缩缝的使用情况和变化趋势,为后续维修和保养工作提供参考。

3.3 施工质量的检验和验收

(1)液压系统的传动平稳。液压系统中的液压油可以在管道中流动,将动力传递到各个执行元件。由于液压油的不可压缩性,液压系统的传动过程中不会产生冲击和振动,使得整个系统的运行更加平稳。这对于选煤厂来说非常重要,因为选煤厂中的设备需要承受较大的载荷和冲击力,如果传动不平稳,很容易导致设备的损坏和事故的发生^[3]。(2)液压系统的操作简便。液压系统中的执行元件可以通过液压阀进行控制,实现对设备的运动方向、速度和力量的控制。操作人员只需要通过操纵液压阀,就可以实现对设备的精确控制。相比于传统的机械传动方式,液压系统的操作更加简便,降低了操作人员的技能要求,提高了生产效率。(3)液压系统的结构紧凑。液压系统中的液压泵、液压缸和液压阀等关键部件可以集成在一个紧凑的装置中,占地面积小,便于安装和维护。这对于选煤厂来说非常重要,因为选煤厂的空间有限,需要在有限的空间内布置大量的设备。液压系统的紧凑结构可以有效地节省空间,提高设备的利用率。(4)具有较好的过载保护功能。液压系统中的液压阀可以实现对执行元件的过载保护,当执行元件承受过大的载荷时,液压阀会自动关闭,防止执行元件受到损坏。这对于选煤厂来说非常重要,因为选煤厂中的设备需要承受较大的载荷和冲击力,如果设备受到损坏,会影响生产的正常进行。

4 高速公路桥梁伸缩缝检测阶段的质量控制

4.1 检测方法的选择

(1) 视觉检查法主要通过人眼或辅助设备对伸缩缝进行观察,以发现其表面是否存在裂缝、破损等问题。这种方法适用于对伸缩缝的初步检查,但可能无法检测到内部结构的损伤。(2) 超声波检测法利用超声波在材料中传播的特性,通过分析超声波在伸缩缝内部的反射、折射等现象,来判断其内部是否存在缺陷。这种方法具有较高的灵敏度和准确性,但需要专业的设备和操作人员。(3) 磁粉检测法是利用磁场原理,将磁粉撒在伸缩缝表面,通过观察磁粉吸附情况来判断其表面是否有裂纹、磨损等问题。这种方法适用于金属材料的检测,但对于非金属材料可能不适用。

4.2 检测设备的选用

(1) 选择检测设备时,应考虑其性能参数是否能满足检测要求。例如,对于伸缩缝的尺寸、形状、材质等不同特点,需要选用相应的检测设备。此外,还需要考虑设备的测量范围、精度、分辨率等性能指标,以确保检测结果的准确性。(2) 检测设备的使用和维护。在使用检测设备前,应仔细阅读设备的使用说明书,了解设备的使用方法和注意事项。在使用过程中,应按照规定的操作步骤进行操作,避免因操作不当导致检测结果的误差。同时,还应定期对检测设备进行校准和维护,确保设备的性能稳定。(3) 还应考虑其经济性和实用性。在选择检测设备时,应在满足检测要求的前提下,尽量选择价格合理、性能优越的设备。同时,还应根据实际需要,选择适合现场操作的设备,以提高检测效率。(4) 采用多种检测设备相互验证的方法,以提高检测结果的准确性。例如,对于同一伸缩缝的检测,可以同时采用视觉检查法、超声波检测法等多种方法进行检测,通过对比分析各种方法的检测结果,以提高检测结果的准确性。

4.3 检测结果的分析 and 应用

(1) 对检测结果的分析应包括对伸缩缝的尺寸、形状、材质等方面的评估。通过对比设计要求和实际检测

结果,可以判断伸缩缝是否符合设计要求。如果发现存在问题,如尺寸偏差过大、裂缝等,应及时进行整改。对于尺寸偏差,可以通过测量工具对伸缩缝的实际尺寸进行测量,并与设计图纸上的尺寸进行对比,以判断是否存在偏差。对于裂缝等表面缺陷,可以通过目测或使用超声波检测等方法进行检测。(2) 应对伸缩缝的性能进行评估。例如,对于伸缩缝的伸缩性能、防水性能等,可以通过实验或模拟分析的方法进行评估。对于伸缩性能,可以通过施加荷载并测量伸缩缝的伸缩量来评估其性能。对于防水性能,可以通过将伸缩缝浸泡在水中或喷洒水雾来模拟实际使用环境,观察其是否能够有效防止水分渗透。如果发现性能不达标,应及时采取措施进行改进。(3) 还可以将检测结果与历史数据进行对比分析,以了解伸缩缝的使用情况和变化趋势。这有助于及时发现潜在的问题,并采取相应的预防措施。例如,如果发现某批次的伸缩缝在使用过程中出现了较多的质量问题,可以对这批伸缩缝进行详细的检查和析,找出问题的根源,并采取相应的措施进行改进。

结语:总之,高速公路桥梁伸缩缝的质量控制是保障桥梁安全性和稳定性的重要环节。在设计阶段,需要关注伸缩缝的功能要求、结构形式、材料性能和施工工艺等方面,确保设计文件的完整性。在施工阶段,需要制定合理的施工方案,加强现场技术人员的培训,采用现代化的监测手段,并建立监测数据的记录和分析系统。在检测阶段,需要选择合适的检测方法和设备,对检测结果进行分析和评估,并将检测结果与历史数据进行对比分析,以了解伸缩缝的使用情况和变化趋势。

参考文献

- [1]陈亮,王志强.高速公路桥梁伸缩缝施工质量与控制[J].中国公路,2020(12):1.
- [2]李明,王华.高速公路桥梁伸缩缝的施工工艺与质量控制[J].交通科技,2021(1):25-27.
- [3]张丽,王珂.高速公路桥梁伸缩缝的检测与维护[J].公路工程,2021(2):45-47.