

## 高速铁路桥梁连续梁工程施工技术要点探究

陶彪

中铁三局桥隧工程有限公司, 重庆 404040

[摘要] 高速铁路桥梁作为铁路运输系统中的关键构件, 承载着大量的运输任务, 对保障列车的高速安全运行具有至关重要的作用。在高速铁路建设中, 桥梁连续梁的施工技术尤为复杂, 涉及的工艺要求高, 施工难度大。连续梁桥梁结构跨度大、承载力强且稳定性要求极高, 因此, 施工过程中的每一个环节都需要精细的技术支持和严格的质量控制。

[关键词] 高速铁路桥梁; 连续梁; 施工技术; 工程案例; 施工管理

DOI: 10.33142/ect.v3i2.15508

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

### Exploration on Key Construction Technology for Continuous Beam Engineering of High Speed Railway Bridges

TAO Biao

Bridge and Tunnel Company of the Third Engineering Group of China Railway, Chongqing, 404040, China

**Abstract:** As a key component of the railway transportation system, high-speed railway bridges carry a large number of transportation tasks and play a crucial role in ensuring the safe high-speed operation of trains. In the construction of high-speed railways, the construction technology of continuous bridge beams is particularly complex, involving high process requirements and great construction difficulty. Continuous beam bridge structures have a large span, strong bearing capacity, and extremely high stability requirements. Therefore, every link in the construction process requires precise technical support and strict quality control.

**Keywords:** high speed railway bridges; continuous beam; construction technology; engineering case; construction management

#### 引言

随着我国高速铁路网络的不断发展, 桥梁作为重要的构筑物, 承担着大量的交通运输任务。在高速铁路建设中, 桥梁的结构设计、施工工艺以及技术质量等因素直接影响到工程的安全性、稳定性和经济性。尤其是在桥梁连续梁施工中, 涉及许多复杂的技术问题, 包括桥梁结构的施工顺序、施工环境的控制、施工设备的选择等。通过对高速铁路桥梁连续梁工程施工技术要点的探讨, 可以为该类工程的顺利实施提供有效的技术保障。

#### 1 连续梁施工的技术要点

##### 1.1 施工前的准备工作

在开始施工之前, 进行充分的准备工作是确保施工顺利进行的基础, 只有做足了准备, 才能在施工过程中减少突发问题, 保证工程的顺利推进。首先, 对施工现场进行详细的勘察是至关重要的。勘察工作不仅要关注地质条件, 还需评估水文气象等因素, 了解地基土壤的类型、深度、承载力以及地下水位的变化等信息。这些信息可以帮助施工方科学制定施工方案, 并对可能遇到的复杂情况做出预判, 从而提供后续施工所需的关键数据支持。此外, 施工设备的选择和调试同样至关重要。在桥梁工程中, 施工机械设备的性能直接影响到施工效率和工程质量。根据桥梁的设计要求、施工现场的条件及施工任务的性质, 合理选择适当的施工机械和运输工具, 是提高工作效率的必要条

件。设备的选型应考虑其负载能力、操作灵活性及施工环境的适应性。在设备到场后, 还需要进行充分的调试, 确保机械的性能处于最佳状态, 以避免施工过程中因设备故障而造成的延误<sup>[1]</sup>。

例如, 在某高速铁路桥梁项目中, 施工方对施工区域的地质条件进行了细致地勘察, 发现土层较为松软, 地基承载力较低。这一问题如果不提前处理, 将可能导致桥梁施工中出现沉降等问题, 严重影响工程质量和施工进度。为此, 施工方在开工前就对地基进行了强化处理。通过采用桩基技术或加强型混凝土基础, 增强了地基的承载力, 从而为后期的连续梁施工提供了稳固的基础。这一地基处理措施的实施, 有效避免了潜在的风险, 确保了后续施工能够顺利进行。

##### 1.2 桥梁模板和支架系统的搭设

在连续梁施工过程中, 模板和支架系统的搭设起着至关重要的作用, 直接关系到施工精度和进度。模板支架系统不仅影响桥梁的结构稳定性, 还决定了施工过程的安全性和顺利进行。因此, 合理设计模板支架系统, 选择合适的支架材料和搭设方式, 成为施工准备阶段的重点工作。对于不同的桥梁设计, 尤其是大跨度的预应力连续梁, 模板支架的搭设必须确保能够承受较大的荷载, 且在施工过程中不发生任何形变或位移。因此, 在设计阶段, 必须综合考虑桥梁的承载能力、施工荷载、模板表面的平整度以

及支架的刚性等因素。

模板的搭设是确保施工精度的基础,特别是在预应力连续梁的施工中,对模板的平整度要求极高。模板表面必须保持足够的平整性,以避免影响桥梁结构的整体效果和精度。同时,模板的刚性也需要保证,避免在施工过程中由于外力作用导致模板发生形变,从而影响桥梁的质量。因此,在搭设模板时,需要严格检查模板表面的平整度,并使用符合标准的材料和工艺,确保模板系统的强度和稳定性。支架的搭设同样重要。支架系统必须具备足够的强度和稳定性,以确保能够支撑整个施工过程中的荷载。在一些特殊的情况下,如施工现场地形复杂或环境不稳定时,可以采取二次加固措施。比如,在某些项目中,施工方采用了高强度钢管支架系统,以提高支架的承载能力。同时,针对现场的实际情况,进行二次加固,以确保支架系统的稳定性和安全性,从而最大限度地避免施工过程中的风险。通过合理的模板支架设计和搭设,不仅能够保证桥梁施工的精度,还能有效提高施工的安全性和进度,减少施工过程中的不必要风险。因此,模板支架系统的设计和搭设是桥梁施工中的关键环节,对工程的成功实施至关重要<sup>[2]</sup>。

### 1.3 混凝土浇筑与养护技术

在连续梁的施工过程中,混凝土的浇注工艺对最终结构的质量至关重要,直接影响着桥梁的承载能力和使用寿命。为了确保混凝土浇筑质量,施工方需要严格控制混凝土的浇筑过程,以确保其均匀分布并避免出现分层、离析等问题,这些现象会严重影响结构的强度和稳定性。混凝土的均匀分布是浇筑过程中需要重点控制的方面。施工人员应采取合理的浇筑方法,避免混凝土在浇筑过程中出现不均匀现象。特别是在连续梁这种结构复杂的情况下,浇筑的过程中容易出现不规则的振动或操作不当,导致混凝土产生分层和离析现象。因此,施工人员通常会使用振动器等设备进行充分振捣,以确保混凝土的密实性,并避免出现气泡或空隙,从而确保梁体的强度和稳定性。

另外,混凝土的温度控制也是施工中的关键环节。温度变化过大可能会导致混凝土内部产生温差,引起热膨胀和收缩,从而导致裂缝的形成。为防止这种现象发生,特别是在高温天气下,施工方采取了多种冷却措施,如洒水降温、搭设遮阳网等,这些措施能够有效降低混凝土的表面温度,避免由于温差过大导致的热裂缝。在一些极端高温天气下,施工人员还会通过调整浇筑时间,避开中午和下午高温时段,选择清晨或傍晚温度较低时进行浇筑。混凝土浇筑完成后,养护工作同样至关重要。在混凝土硬化过程中,保持湿度和温度的稳定至关重要,过快的水分蒸发会导致混凝土强度不足,进而影响整个结构的质量。因此,在养护阶段,施工方会采用保湿膜覆盖混凝土表面,定期洒水等方法,确保混凝土表面保持足够的湿润。这些养护措施能够有效防止混凝土在初期阶段失水过快,减少

裂缝的产生,确保混凝土的强度发展。通过科学的温控和养护手段,施工方能够确保混凝土在浇筑后的强度逐步提升,保证桥梁的整体质量和耐久性,从而为连续梁结构的稳定性提供有力保障<sup>[3]</sup>。

## 2 施工过程中常见问题及解决方法

### 2.1 结构变形控制

在连续梁的施工过程中,梁体变形是一个常见且具有挑战性的问题。由于自重、温度变化、湿度变化等多种因素的综合影响,梁体在施工过程中可能会出现不同程度的变形,这些变形不仅会影响后期施工的进展,还可能对桥梁的安全性产生长期影响。因此,施工单位需要在整个施工过程中加强对梁体变形的监测,及时发现问题并采取相应的措施进行调整。

在某高速铁路项目中,施工单位在连续梁的浇筑过程中发现梁体出现了小幅度的变形。经过现场检测,发现变形的主要原因是支架系统设置不当。原本设计的支架未能充分考虑到梁体自重和施工荷载的分布,导致局部支架承载能力不足,从而引发了梁体的变形。为解决这一问题,施工方迅速调整了支架体系的设计方案,增加了支架的支撑力度,并对支架的连接点和支撑结构进行了加固。通过这些改进措施,施工方成功地避免了变形的进一步扩大,确保了结构的稳定性和施工进度。这种及时的监测和调整措施有效避免了变形问题对后期施工造成的不利影响,也为桥梁的后续使用提供了保障,确保了项目的顺利推进。这也提醒施工单位,在工程实施过程中,必须加强对各类潜在问题的监控,做到早发现、早处理。

### 2.2 裂缝控制

在连续梁的施工过程中,裂缝是常见的质量问题,尤其是在温差较大的季节,温度变化引起的温差应力更容易导致裂缝的产生。裂缝不仅影响桥梁的美观,还可能对结构的安全性产生不利影响。因此,施工单位需要采取有效的措施来控制裂缝的发生。为了有效防止裂缝,施工单位通常会从多个方面进行控制。首先,在混凝土配合比的设计上,合理选择高强度水泥,并确保混凝土的工作性和抗裂性,以减少温度引起的膨胀和收缩。其次,在浇筑过程中,施工方会严格控制混凝土温度,避免温差过大。例如,在夏季高温时,采用洒水降温、遮阳网等措施来减少温度波动。此外,在养护过程中,也要保证混凝土的温湿度稳定,防止过快失水<sup>[4]</sup>。

在某项目中,施工方在施工过程中发现了因温差过大导致的细小裂缝。经过详细的温度应力分析,施工方识别出了温度变化过快的原因,并及时调整了浇筑顺序。通过优化施工方案,施工方减少了浇筑过程中的温差应力,显著减少了裂缝的发生。这一举措不仅有效提升了结构的质量,也确保了项目的顺利推进。通过合理设计和科学施工,施工单位能够有效控制裂缝的发生,确保连续梁结构的稳

定性和安全性,避免后期维修和加固带来的成本和风险。

### 3 施工管理中的技术保障

#### 3.1 施工过程的质量监控

为确保高铁桥梁工程的施工质量,施工单位必须建立并完善一套严格的质量管理体系。高铁桥梁作为重要的交通基础设施,其安全性和稳定性直接关系到公共安全和交通畅通。因此,施工单位要加强质量管理制度的落实,确保每个环节都能符合设计标准与安全规范。施工单位要定期开展质量检查和评估工作,及时发现并解决施工中存在的问题。施工单位应当建立起完整的质量控制机制,从材料采购到施工完成的各个环节都要进行严格把关。对于桥梁的各项技术指标,如材料强度、结构承载能力等,都需要依据国家和行业的相关标准进行检测和验证,确保不出现质量隐患<sup>[5]</sup>。

此外,采用先进的检测技术和设备是提高施工质量的重要手段。例如,激光测深仪可以对施工现场的各项尺寸和定位进行高精度测量,确保桥梁结构的几何形状和尺寸严格符合设计要求;三维扫描技术则能够在施工过程中实时监测桥梁的变化,通过扫描图像对比,可以精确判断施工进度与质量,避免施工误差的积累。通过这些高科技手段,施工单位能够实现实时监控和精确管理,及时发现问题并采取纠正措施,大大降低了施工过程中的质量风险,确保高铁桥梁的施工质量达到预期标准。同时,这也为后期桥梁的维护和安全运营提供了可靠的保障。

#### 3.2 施工人员的技术培训

桥梁施工是一项复杂的工程,涉及结构设计、土建施工、材料科学、机械设备等多个专业领域。每个环节的精确执行都对桥梁的安全性和稳定性起着至关重要的作用。因此,桥梁施工的技术要求较高,施工人员必须具备深厚的专业知识和丰富的实践经验。为了确保施工质量和施工安全,加强施工人员的技术培训显得尤为重要。施工人员的技术培训应该是全面的,涵盖桥梁施工的各个方面,包括桥梁设计原理、施工技术、施工安全、材料质量控制等内容。培训过程中,不仅要讲解基础理论知识,还要结合实际案例,帮助施工人员深入理解实际操作中的技术要点和难点。同时,培训要根据不同岗位和角色的需求进行定制化,确保每位技术人员能够精通自己所负责的领域,做到精准操作和科学管理<sup>[6]</sup>。

提高施工人员的专业技能和施工经验是保证工程质

量和安全的关键。通过定期的技术培训和现场实操,施工人员能够不断积累经验,提升解决实际问题的能力。尤其是在桥梁施工过程中,经常会遇到复杂的技术难题和突发情况,这时候施工人员的专业能力和应变能力尤为重要。因此,施工单位要定期组织技术研讨会和经验交流活动,促进技术人员之间的学习与交流,提升团队的整体技术水平。此外,施工人员的安全意识也需要在培训中得到加强。桥梁施工现场涉及大量的机械操作和高空作业,施工人员必须时刻保持高度的安全警觉,严格按照安全操作规程执行,避免因技术不熟练或操作失误导致事故的发生<sup>[7]</sup>。

### 4 结语

高速铁路桥梁连续梁工程施工技术的研究和探索是提高工程质量和施工效率的关键。通过对施工技术要点的深入分析,可以总结出一套科学的施工方法和解决方案。未来的施工中,应该更加重视施工前的准备工作、模板和支架系统的搭设、混凝土浇筑与养护等方面的技术,同时加强施工中的质量控制和管理,确保工程的安全、顺利完成。在实际施工过程中,通过不断总结经验、优化施工工艺,可以有效应对施工中的问题,为高速铁路桥梁的建设提供坚实的技术支持。

#### [参考文献]

- [1] 郜喜龙. 高速铁路桥梁连续梁工程施工技术要点探究[J]. 汽车周刊, 2025(3): 143-145.
- [2] 卢宝艳. 高速铁路桥梁连续梁工程施工技术要点探究[J]. 工程机械与维修, 2022(3): 230-232.
- [3] 靳自强, 张丽娜. 高速铁路桥梁连续梁工程施工技术研究[J]. 运输经理世界, 2021(16): 88-90.
- [4] 宿海龙. 高速铁路桥梁连续梁工程施工技术探究[J]. 设备管理与维修, 2021(6): 109-110.
- [5] 袁梦阳. 高速铁路桥梁连续梁工程施工技术[J]. 工程技术研究, 2021, 6(6): 100-101.
- [6] 魏晓亚. 高速铁路桥梁连续梁工程施工技术[J]. 中国住宅设施, 2021(1): 111-112.
- [7] 唐万名. 高速铁路桥梁连续梁工程施工技术研究[J]. 建材与装饰, 2020(16): 242-244.

作者简介: 陶彪(1981.10—), 单位名称: 中铁三局桥隧工程有限公司, 毕业学校和专业: 第一学历: 郑州铁路技工学校, 起重吊装专业; 第二学历: 西安交通大学 土木工程专业。