

## 道路桥梁工程中现浇箱梁支架施工技术优化研究

李全

新疆北新岩土工程勘察设计有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**在道路桥梁工程中, 现浇箱梁作为一种常见的桥梁结构形式, 具有重要的交通功能。然而, 传统的现浇箱梁支架施工技术存在施工周期长、支架结构复杂等问题, 限制了工程效率和质量。本研究旨在探讨道路桥梁工程中现浇箱梁支架施工技术的优化设计, 通过对支架搭设、模板安装、支架预压、箱梁混凝土浇筑、封锚处理、施加预应力、孔道压浆以及支架拆除施工等关键环节进行深入研究和优化, 解决传统施工技术存在的问题, 提高施工效率, 降低施工成本, 同时确保结构的质量和安

**[关键词]**道路桥梁; 现浇箱梁; 施工技术; 支架施工

DOI: 10.33142/sca.v7i4.12006

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

### Research on Optimization of Construction Technology for Cast-in-place Box Beam Support in Roads and Bridges Engineering

LI Quan

Xinjiang Beixin Geotechnical Engineering Survey and Design Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** In road and bridge engineering, cast-in-place box girder, as a common form of bridge structure, has important traffic functions. However, traditional cast-in-place box girder support construction technology has problems such as long construction cycles and complex support structures, which limit engineering efficiency and quality. This study aims to explore the optimization design of cast-in-place box girder support construction technology in road and bridge engineering. Through in-depth research and optimization of key links such as support installation, template installation, support pre compression, box girder concrete pouring, anchor sealing treatment, prestressing, hole grouting, and support dismantling construction, the problems of traditional construction technology are solved, construction efficiency is improved, construction costs are reduced, and the quality and safety of the structure are ensured. This study aims to provide a solution to the problems of traditional construction technology, improve construction efficiency, and reduce construction costs, while ensuring the quality and safety of the structure. The improvement and perfection of box girder construction technology provide important references to promote the further development of road and bridge engineering construction.

**Keywords:** roads and bridges; cast-in-place box girder; construction technology; support construction

#### 引言

在道路桥梁工程中, 现浇箱梁作为一种常见的桥梁结构形式, 承担着重要的交通运输功能。现浇箱梁的施工过程中, 支架技术起着至关重要的作用, 支架系统的设计和施工直接影响着现浇箱梁结构的质量、安全性和工期。然而, 传统的现浇箱梁支架施工技术存在一些问题和挑战, 如施工周期长、支架结构复杂、施工难度大等。随着交通运输需求的增加和技术水平的提升, 对于现浇箱梁支架施工技术的优化和改进提出了迫切需求。因此, 本文开展对现浇箱梁支架施工技术的优化研究, 旨在解决传统施工技术存在的问题, 提高施工效率, 降低施工成本, 同时确保结构的质量和安

#### 1 道路桥梁工程中现浇箱梁支架施工技术应用的重要性

现浇箱梁是一种常见的桥梁结构形式, 尤其适用于城市高架桥和高速公路桥梁。现浇箱梁支架在道路桥梁工程

中的应用直接关系到桥梁结构的安全性、稳定性以及施工的效率和质量。其一, 提高结构安全性和稳定性。现浇箱梁支架为桥梁的施工提供了稳固的支撑, 确保了施工过程中桥梁结构的安全和稳定, 支架的设计和施工必须满足严格的安全标准, 以防止在施工过程中发生坍塌等危险情况。其二, 保证施工质量。使用现浇箱梁支架可以更精确地控制施工过程, 从而提高桥梁结构的质量, 合理的支架设计和安装可以确保箱梁的尺寸和形状精确无误, 减少施工中的偏差, 保证最终结构的性能和外观。其三, 提高施工效率。现浇箱梁支架的使用还可以提高施工效率, 支架系统通常设计为可重复使用, 能够快速搭建和拆卸, 这样可以大大缩短施工周期, 减少工期和成本<sup>[1]</sup>。其四, 适应性强。现浇箱梁支架系统具有很好的适应性, 能够根据不同的工程需求进行调整, 无论是直线桥梁还是曲线桥梁, 高架桥还是地面桥梁, 通过适当的设计, 现浇箱梁支架都能够满足施工要求。其五, 与预制箱梁相比, 现浇箱梁的施工更加环境友好。现场浇筑减少了运输预制构件的需要, 降低

了碳排放,现浇箱梁支架的可重复使用性也减少了材料的浪费。

## 2 现浇箱梁支架施工技术优化设计

### 2.1 支架搭设

支架搭设要求在设计和施工过程中综合考虑多种因素,包括支架材料的选择、结构设计、施工方法以及安全措施等。首先,支架材料的选择对整个支架系统的性能有着决定性的影响,应选择强度高、稳定性好、耐久性强且重量轻的材料,如钢材或混合材料,以保证支架结构在承受重载的同时,还能保持良好的稳定性和适当的灵活性,材料的环境适应性也需考虑,以确保在不同的环境条件下,如温差、湿度和腐蚀环境中,支架依然能维持其性能和安全性<sup>[2]</sup>。在支架的结构设计方面,应采用科学的计算和模拟方法,如有限元分析,来确保设计的合理性和可靠性,结构设计不仅要考虑支架自身的重量和强度,还需考虑施工过程中的各种荷载,包括施工人员、设备、材料的重量以及环境因素带来的影响,优化的支架设计还应包括足够的安全系数,以应对意外情况和非计划荷载。在施工方法方面,支架搭设应遵循模块化和标准化的原则,以提高施工效率和安全性,模块化设计使得支架部件可以在工厂预制,现场快速组装,可以大大缩短施工周期,同时也能降低施工过程中的人为错误,标准化的施工流程和操作指南可以确保每一步施工都达到预期的质量和安全标准。最后,支架搭设的优化设计还应考虑到施工后期的拆卸和材料回收问题,设计时应考虑易拆卸的结构连接方式,以便在不损害结构的前提下,快速安全地拆除支架,鼓励使用可回收和可再利用的材料,以降低工程对环境的影响。通过综合考虑这些因素,并采用现代工程技术和方法,可以有效提高桥梁建设的安全性、稳定性、经济性和效率。

### 2.2 模板安装

现浇箱梁的模板安装是确保桥梁结构尺寸精度和表面质量的关键步骤,涉及到精细的工程技术和严格的操作流程。优化的模板安装设计不仅需要保证施工效率和安全,还要考虑到成本控制和环境影响。模板安装应包括模板材料的选用、结构设计、安装方法以及质量控制等几个方面。模高质量的模板材料应具备足够的强度和刚度,以承受混凝土浇筑过程中的压力,同时还要具有良好的抗变形能力和光滑的表面,以保证混凝土结构的表面质量。目前,钢模板因其优良的稳定性、重复使用性和易于拆装的特性而广泛应用于现浇箱梁的施工中。在模板的结构设计方面,应根据现浇箱梁的具体尺寸和形状,进行精确的设计和计算,模板系统应设计为易于安装和调整的结构,以适应施工现场可能出现的各种情况。模板的连接件和支撑系统也需要精心设计,以确保整个模板系统在施工过程中的稳定性和安全性,特别是对于复杂形状的箱梁,模板的设计还需要考虑到拆模的便利性和对成型混凝土的保护<sup>[3]</sup>。在模

板安装方法上,采用模块化和标准化的安装流程可以显著提升施工效率和质量控制,模板的预装配和现场快速组装不仅可以缩短施工周期,还可以减少现场作业的安全风险。在安装过程中,应使用精确的测量和定位设备,确保模板的位置、水平和垂直度符合设计要求。模板的任何缺陷都需要在安装前进行修复,以避免影响最终结构的质量。施工团队需要对模板安装的每一个步骤进行严格的监督和记录,确保所有操作都按照设计和规范要求执行。

### 2.3 支架预压

在进行支架预压时,首先需要进行全面的技术评估和计算,确定合适的预压力大小,这需要考虑到箱梁结构的设计参数、材料特性,以及施工环境等因素。通过精确的计算和模拟分析,可以确定最佳的预压力,以确保支架能够承受后续施工和使用过程中的各种荷载,并保证结构的稳定性和安全性。在实际操作中,支架预压需要采用专业的施工设备和工具,确保施工过程中的准确性和可控性。通常,采用液压或机械手段对支架进行预压,通过逐步增加压力,使支架逐渐达到设计要求的预压力,在此过程中,需要严格控制预压力的施加速度和方式,以避免对箱梁结构造成不必要的影响或损坏。另外,支架预压过程中需要密切监测和记录各项参数,包括预压力大小、施加位置、变形情况等,以便及时发现和处理可能存在的问题,对于复杂结构或大跨度的箱梁,可能需要采用分段预压的方式,逐步完成整个支架系统的预压,确保每个部位都能够达到预期的预压效果。支架预压是现浇箱梁支架施工中不可或缺的环节,其优化设计和精确施工对于保证结构的稳定性、安全性和持久性具有至关重要的作用<sup>[4]</sup>。通过合理的技术方案和严格的控制,可以确保支架预压的效果达到设计要求,并为后续的施工和使用提供可靠的保障。

### 2.4 箱梁混凝土浇筑

箱梁混凝土浇筑质量直接影响到整个箱梁结构的安全性和持久性。在进行箱梁混凝土浇筑时,需要从多个技术层面进行详细的设计和施工。首先,对混凝土材料进行选择 and 配比设计,选择适用于箱梁结构的高性能混凝土材料,并根据设计要求和现场环境调整配比,以确保混凝土的强度、耐久性和工作性能符合要求,对混凝土的供应和运输进行合理安排,保证现场施工的连续性和稳定性。其次,对于箱梁的具体结构形式和尺寸特点,需要制定详细的浇筑方案和施工工艺。根据箱梁的横截面形状、预埋件布置、钢筋配筋等情况,确定浇筑的分段顺序、浇筑高度和浇筑方式,以最大程度地保证混凝土的均匀性和密实性。同时,需合理安排浇筑的工序和施工顺序,确保各个部位的浇筑能够顺利进行,避免出现浇筑接缝或冷缝等质量问题。最后,在箱梁混凝土浇筑过程中,要严格控制浇筑的温度和湿度,以及混凝土的坍落度和流动性。采取有效的保温措施和调节措施,避免混凝土的温度裂缝和收缩裂缝

的产生,保证浇筑后的混凝土能够达到设计要求的强度和密实度,密切监测浇筑过程中的各项参数和指标,及时调整和处理可能存在的问题,确保施工质量和安全。通过合理的材料选择、施工工艺和质量控制措施,可以确保箱梁混凝土浇筑的质量达到设计要求,为后续的使用和维护提供保障。

### 2.5 封锚处理

封锚处理的主要目的是在支架箱梁的施工完成后,对箱梁内部的锚固部位进行封闭和保护,以防止锚固件受到外部环境的侵蚀和损坏,确保锚固系统的稳定性和可靠性。在封锚处理之前,要对箱梁内部的锚固部位进行检查和清理,检查锚固件的安装位置和状态是否符合设计要求,清理锚固部位的杂物和污垢,确保锚固件表面干净平整,有利于封锚材料的粘结和密封。常用的封锚材料包括环氧树脂、聚合物封闭剂等,这些材料具有优异的密封性能和耐久性,能够有效地防止水分、腐蚀介质等外部物质侵入锚固部位,保护锚固件免受损坏。在进行封锚处理时,要根据箱梁结构的具体情况和锚固件的特性,选择合适的封锚材料,并按照规定配比进行混合,确保封锚材料的性能符合设计要求,根据封锚材料的性质和施工条件,采用适当的施工方法和工艺,如喷涂、灌浆等,确保封锚材料能够充分填充锚固部位,并与箱梁结构紧密结合,形成坚固的封闭层。在封锚处理过程中,进行严格的质量控制和检测,监测封锚材料的施工厚度、密实度和附着着力等指标,确保封锚处理的质量符合要求。在进行封锚处理时,需要注意环境保护和安全施工,采取必要的防护措施,避免封锚材料污染周围环境,确保施工人员的安全。

### 2.6 施加预应力

施加预应力可以提高箱梁结构的承载能力和使用性能,同时有效控制混凝土裂缝的产生,延长结构的使用寿命。首先要选择符合设计要求的高强度预应力钢筋,并根据箱梁结构的设计方案进行合理的布置,预应力钢筋应具有好的延展性和弹性,以确保施加预应力时能够达到设计要求的拉伸程度,钢筋的布置应考虑箱梁结构的受力情况和预应力设计方案,确保预应力的作用能够充分发挥。在施加预应力之前,要安装预应力锚固系统,包括锚具、锚碇、张拉设备等,预应力锚固系统的安装应符合相关标准和规范要求,确保锚固系统的稳定性和可靠性。在预应力锚固系统安装完成后,可以进行预应力钢筋的张拉和锚固,根据设计要求和施工方案,逐步施加预应力,使预应力钢筋达到设计要求的张拉力,在张拉的过程中,需要注意控制张拉速度和张拉力的均匀性,避免产生过大的应力集中和不均

匀的预应力分布。张拉和锚固完成后,对预应力锚固端进行保护和封闭处理,以防止锚固系统受到外部环境的侵蚀和损坏,可以采用封闭套管、密封胶等材料对锚固端进行封闭,保护预应力钢筋和锚固系统的安全性和可靠性。

### 2.7 支架拆除施工

支架拆除施工是现浇箱梁支架施工的最后阶段,其技术操作需要谨慎并且符合安全规范,以确保箱梁结构的完整性和工程安全。在进行支架拆除施工时,应针对具体的箱梁结构和支架布置情况,制定合理的拆除顺序计划。一般来说,应从箱梁的顶部向底部逐层拆除支架,确保箱梁结构在拆除过程中能够保持稳定,并避免因不均匀受力而引发的安全隐患<sup>[5]</sup>。在进行支架拆除时,对箱梁结构进行有效的支撑和固定,以防止其在拆除过程中发生位移或倾斜,可以采用临时支撑架、支撑杆等辅助设备对箱梁进行支撑,确保其稳定性和安全性。在支架拆除过程中,对箱梁结构的变形情况进行实时监测和检测,通过使用倾斜仪、测距仪等监测设备,对箱梁结构的位移、倾斜等参数进行监测,及时发现并处理可能存在的安全隐患。支架拆除完成后,对支架进行清理、检修,并进行必要的保养和维护,以便于后续的使用或存放。

## 3 结束语

优化施工技术不仅能够提高工程的施工质量和安全性,还能够缩短工期、降低成本、减少资源浪费,为道路桥梁建设注入了新的活力和动力。在未来的实践中,应继续积极探索和应用最新的施工技术和方法,不断推动现浇箱梁支架施工技术的创新和发展,为建设更加安全、可靠、高效的道路桥梁贡献力量。

### [参考文献]

- [1] 黄合. 道路桥梁工程中现浇箱梁支架施工技术优化研究[J]. 工程机械与维修, 2023(6): 158-160.
- [2] 申科亮. 分析桥梁工程中满堂支架现浇箱梁的施工技术[J]. 建材发展导向, 2023, 21(20): 145-147.
- [3] 罗愉. 公路桥梁工程中满堂支架现浇箱梁施工技术探讨[J]. 交通科技与管理, 2023, 4(15): 78-80.
- [4] 潘成文. 桥梁工程中满堂支架现浇箱梁的施工技术[J]. 四川建材, 2023, 49(5): 152-154.
- [5] 宋潇, 郑鹏. 现浇箱梁支架施工技术在高速公路桥梁工程中的应用[J]. 交通世界, 2021(19): 88-89.

作者简介: 李全(1990.8—), 男, 毕业院校: 中国第五冶金建设公司职工大学, 所学专业: 工程管理, 当前工作单位新疆北新岩土工程勘察设计有限公司, 职务: 施工员, 职称级别: 助力工程师。