

现浇箱梁施工技术在公路桥梁施工中的应用

阳雄彪

(中铁十二局集团城市发展建设有限公司, 江苏 苏州 215000)

摘要 在公路桥梁建设领域, 现浇箱梁施工技术因其简便、经济、性能优越和适应性强等特点而备受青睐。然而, 在实际应用中, 工程师和施工人员常常面临精确施工、材料控制和工艺管理等方面的挑战, 可能导致施工质量不达标。本文针对这些问题提出了一系列策略, 包括精确施工设计与模板制作、严格把控材料与设备质量以及规范施工操作流程与工艺。通过这些策略的实施, 可以实现公路桥梁施工质量的提高, 确保箱梁的性能符合设计要求, 以期能为推动公路交通基础设施的可持续发展提供借鉴, 从而提高桥梁的安全性和经济性, 为社会交通运输提供更可靠的支持。

关键词 现浇箱梁施工技术; 公路桥梁; 精确施工设计; 材料质量控制; 工艺管理

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)04-0043-03

在现代社会中, 交通运输需求呈不断增长的趋势, 这对桥梁工程的建设提出了更高的要求。桥梁作为交通基础设施的重要组成部分, 不仅承载着人们出行的便利, 还关系到国家经济和社会发展的全局。因此, 在保证质量和安全的前提下, 提高桥梁工程的施工效率和降低成本成为当务之急。在这一背景下, 现浇箱梁施工技术应运而生, 成为公路桥梁建设中的一重要创新。这种技术以其施工简便、性能优越和整体性强等显著特点, 为桥梁工程提供了全新的施工方案。相对于传统的施工方法, 现浇箱梁施工技术能够更高效地完成桥梁建设, 有效缓解了传统施工方法所面临的瓶颈问题。

1 现浇箱梁施工技术的特点

1.1 施工简便且经济性好

现浇箱梁施工技术虽然涉及多个施工步骤, 但相比传统方法, 它的流程更为简化。传统的桥梁施工通常需要多次浇筑和构建, 涉及多个分散的工序, 而现浇箱梁则采用一次性整体浇筑的方式, 大大减少了施工工序的数量, 从而降低了施工难度。这一简化的流程使得施工更加高效, 能够快速完成桥梁的建设, 有助于缩短工程周期, 减少了工程拖延可能带来的额外成本。现浇箱梁施工所需的材料相对容易获得, 并且采购成本较低。通常, 桥梁施工需要大量的混凝土、钢筋等材料, 而这些材料在市场上普遍可获得且价格相对稳定。同时, 由于施工工序减少, 所需的人力和机械设备也较少, 从而减少了施工成本, 这使得现浇箱梁技术在确保施工质量的前提下, 能够更好地控制

预算, 为公路桥梁建设提供了更经济的解决方案。现浇箱梁施工技术的经济性还体现在其对土地利用的高效性。由于采用连续梁结构, 箱梁可以直接支撑在墩柱上, 不需要墩顶盖梁, 从而减小了桥梁的占地面积。这种特点使得现浇箱梁在城市密集区域或地理条件复杂的地方应用广泛, 节省了宝贵的土地资源。

1.2 性能优越且适应性强

现浇箱梁采用跨连续结构, 即一次性整体浇筑。这种结构形式增强了桥梁的受力性能和刚度, 使其更具抗震和承载能力。与传统的桥梁结构相比, 现浇箱梁能够更好地分担荷载, 减少了应力集中现象, 从而提高了桥梁的安全性和稳定性。这种性能优越使得现浇箱梁成为处理高荷载和长跨度要求的理想选择。现浇箱梁的设计具有灵活性和适应性, 适用于各种地形和环境条件。由于其占地面积相对较小, 而且不需要墩顶盖梁, 因此可以轻松适应狭窄的施工场地和复杂的地理情况。这一特点使得现浇箱梁成为城市密集区域或河流、山地等地形复杂区域桥梁建设的首选。而且, 现浇箱梁施工不受季节变化的限制, 能够在各种气候条件下进行, 进一步增加了其适应性。现浇箱梁的下部结构相对轻盈, 减少了对桥墩的荷载要求, 这使得桥梁的基础工程更加简化, 节省了施工成本和时间。这也为在特殊地理条件下的桥梁建设提供了更多的可能性。

1.3 整体性强且耐久性好

由于整体浇筑的方式, 箱梁各部分之间连接紧密, 没有明显的接缝和裂缝, 降低了材料疲劳和损坏的风

险,使得箱梁具有更高的抗震和承载能力。这一特点尤其重要,因为桥梁工程往往需要承受重大的荷载和恶劣的气候条件,如大风、高温、寒冷和潮湿等。现浇箱梁的整体性能能够有效应对这些挑战,保证了桥梁的长期稳定运行。现浇箱梁具备出色的耐久性,它能够长期承受车辆的荷载、自然环境的侵蚀以及时间的考验,保持其性能和使用寿命。这意味着桥梁能够在多年甚至几十年的时间里保持安全和可靠的状态,不需要频繁的维护和修复,减少了维护成本和交通中断的风险。这对于公路桥梁的可持续性发展至关重要,尤其是在交通密集地区和远离城市的偏远地区。现浇箱梁的耐久性还有助于减少对自然资源的消耗。由于其长期使用寿命,减少了桥梁的更替频率,从而减少了对原材料的需求,有助于环保和可持续发展^[1]。

2 现浇箱梁施工技术的应用要点

2.1 精确施工设计与模板制作

精确施工设计与模板制作作为后续施工工作提供了坚实的基础,确保了桥梁的质量和安全性。精细而谨慎的设计和模板制作过程对于公路桥梁建设的成功至关重要,有助于提高施工效率和降低工程风险。在桥梁工程开始之前,工程师必须对工程所在地的地质、地形、水文等条件进行全面勘察。这些信息的准确获取有助于确定桥梁设计方案的合理性和可行性。例如,地质勘察可以揭示地下岩层、土壤特性和地下水位等信息,为基础设计提供重要数据。水文勘察则有助于了解河流、湖泊或沟渠的水流情况,从而指导桥梁的设计和分流管理。根据桥梁的跨度、荷载要求和设计标准,工程师需要精确计算箱梁的截面尺寸、钢筋配筋等参数。这些参数的准确计算确保了箱梁能够承受设计荷载,保证了桥梁的结构稳定性和安全性。误差可能会导致施工中的问题和额外的修复工作,增加了成本和工程延误的风险。模板制作是精确施工设计的延伸。模板是用来支撑混凝土浇筑的框架,它必须具备精确的尺寸和坚固的结构,以确保浇筑出的箱梁符合设计要求。模板的制作需要高度的工艺精湛和质量控制。任何尺寸偏差或制作不当都可能影响最终的箱梁质量,因此模板制作必须严格按照设计要求进行,包括模板的尺寸、支撑结构、材料质量等方面。

2.2 严格把控材料与设备质量

严格把控材料与设备质量能够有效保障施工的顺利进行和桥梁的质量可靠性。这一方面涉及材料的选择和质量监控,另一方面关乎施工设备的性能和稳定

性。在桥梁施工中,水泥、砂石、钢筋等原材料的质量直接影响到桥梁的结构强度和耐久性。因此,采购高质量的原材料至关重要。工程团队需要与可靠的供应商合作,确保原材料的来源可追溯,符合国家和行业标准。进行严格的质量检验是确保原材料质量的重要环节。对原材料进行实验室测试,确保其符合工程要求,以避免后续施工中出现质量问题。在现浇箱梁施工中,混凝土搅拌机、输送泵等设备起着关键作用。选择性能稳定且适应工程要求的设备至关重要。这需要工程团队对市场上的设备进行充分研究和评估,选择适合的设备品牌和型号。并且,定期维护和保养设备也是确保设备正常运转的重要措施。定期的检查、保养和维修可以延长设备的使用寿命,减少施工过程中的故障和停工时间,提高施工效率。在施工现场,工程管理团队需要对进场的材料和设备进行严格把关。防止不合格的材料和设备进入施工过程,避免可能带来的问题和风险^[2]。

2.3 规范施工操作流程与工艺

规范施工操作流程与工艺涉及计划、组织、培训和监督等多个方面,需要工程管理团队的精细组织和协调。只有通过严格的施工管理,才能确保施工的质量和安全性,实现桥梁工程的顺利完成。这一过程也为工程管理提供了宝贵的经验,为今后的施工工作提供了参考和借鉴。制定详细的施工方案和操作流程是非常必要的,需要工程管理团队与施工人员密切合作,制定包括工程计划、施工步骤、质量控制标准、安全措施等方面的详细方案。施工方案应考虑到地理条件、气候、工程要求等多方面因素,以确保施工的可行性和可控性。操作流程要明确各道工序的顺序和要求,确保每个环节都按照规范进行。技术交底和培训是确保施工人员熟练掌握技术和操作方法的关键。施工团队需要对施工人员进行技术交底,详细介绍施工方案和操作流程,强调关键点和质量控制要求。培训也是不可或缺的,尤其是对于新进人员或需要掌握新技术的人员。培训包括理论知识和实际操作,确保施工人员具备必要的技能和知识。管理团队需要严格执行施工方案,确保各道工序符合要求。监督工作包括现场巡查、质量抽检和记录,以及对施工人员的绩效评估。

3 现浇箱梁施工技术的应用路径

3.1 施工前的准备与布置

施工前的准备与布置这一阶段包括多个关键步骤,涉及现场准备、支架和模板的搭设,以及施工设施的

调试等方面。在施工开始之前,需要对施工现场进行彻底的清理,清除任何障碍物、垃圾和杂草等。清理工作不仅有助于施工的顺利进行,还有助于确保施工现场的安全性。需要确保施工现场的平整性,尤其是在施工箱梁的支撑区域,以确保支架和模板的稳定性。支架系统是用来支撑箱梁模板和混凝土浇筑的重要结构。支架的稳定性和安全性直接影响到施工的质量和安^[3]。因此,支架的搭设需要精确的计划和施工,确保支架的结构牢固,能够承受混凝土的重量和施工过程中的荷载。模板支撑系统也需要精心设计和制作。模板是用来固定混凝土浇筑的框架,它必须具备精确的尺寸和结构,以确保浇筑出的箱梁符合设计要求。模板的支撑系统需要与支架系统协同工作,确保整个结构的稳定性和安全性。施工设施的布置和调试也是不可或缺的环节,包括施工用水、用电等设施的布置,以及设施的调试工作。用水和用电是施工过程中必不可少的资源,它们需要在施工现场得到充分准备和供应。设施的调试工作包括设备的检查和测试,以确保设备正常运行,并能够满足施工的需要。

3.2 施工过程中的控制与管理

施工过程中的控制与管理涉及混凝土浇筑、钢筋连接、安全管理和环境保护等多个方面,需要严格的管理和监督。混凝土是桥梁结构的主要构造材料,其均匀性和密实性直接影响到桥梁的强度和耐久性。因此,在混凝土浇筑过程中,需要确保混凝土的配合比例准确,搅拌均匀,浇筑均匀,并采取适当的振捣措施以排除气泡和保证混凝土的密实性。浇筑温度、湿度等参数也需要监控,以防止混凝土裂缝和变形等问题的发生。钢筋是桥梁结构的骨架,其连接质量直接关系到桥梁的受力性能。在施工过程中,需要确保钢筋的规格、数量和位置符合设计要求。绑扎和焊接工作需要按照相关标准和规范进行,确保连接牢固,不易产生裂缝和松动。施工现场的安全管理和环境保护也是不可忽视的方面。安全是施工的首要任务,必须严格执行相关安全规定和措施,确保施工人员的安全,包括安全设备的使用、作业规范和应急预案的制定等。施工过程中的环境保护也需要得到充分重视。施工现场需要采取措施来防止污染土壤和水源,减少噪声和粉尘的排放,保护周边环境的安全和健康^[4]。

3.3 施工后的养护与检测

施工后的养护与检测包括混凝土的养护、箱梁的外观质量和尺寸的检测,以及对施工过程中问题和隐

患的总结和分析。混凝土的养护是确保其正常硬化和强度发展的关键环节。在施工后,混凝土需要保持一定的湿度和温度,以确保其充分反应和硬化。养护工作包括保湿、覆盖、喷水等措施,以防止混凝土表面龟裂和强度下降。养护的时间和方法需要根据混凝土的配合比、气温和湿度等因素进行合理的规划和执行。对箱梁的外观质量、尺寸偏差等进行检测和评估是确保施工质量的关键环节。外观质量的检测包括检查表面是否平整、是否有裂缝、是否有麻面等问题。尺寸偏差的检测包括测量箱梁的长度、宽度、高度等尺寸参数,以确保其符合设计要求和^[5]使用标准。检测结果需要与相关标准进行比对,以确保箱梁的质量和尺寸符合要求。对施工过程中的质量问题和安全隐患进行总结和分析是施工经验的积累和施工质量提升的关键。工程管理团队需要对施工过程中出现的问题和隐患进行详细的记录和分析,找出问题的原因和解决方案,提出改进措施和建议,为后续施工提供经验和借鉴,这有助于不断提高施工质量和安全性,减少施工风险^[5]。

4 结语

现浇箱梁施工技术的应用为公路桥梁建设带来了革命性的改变。其简便、经济、性能优越和适应性强等特点,为解决传统施工方法所面临的挑战提供了可行的解决方案。通过精确施工设计、材料质量控制、工艺管理等策略的落实,我们可以更好地应用这一技术,提高桥梁工程的质量和安全性。未来,现浇箱梁施工技术有望在公路桥梁建设领域继续发挥重要作用。随着科技的不断进步,我们可以期待更先进的施工方法和更高效的工程管理,从而进一步提高施工效率,降低成本,减少对环境的影响。我们也需要注重培养更多熟练的技术工人和工程师,以确保技术的顺利应用和发展。

参考文献:

- [1] 徐征. 现浇箱梁模板技术在桥梁施工中的应用分析[J]. 运输经理世界, 2023(29):127-129.
- [2] 张学军. 现浇箱梁施工技术在公路桥梁施工中的应用[J]. 交通世界, 2023(27):121-123.
- [3] 田虎彪. 现浇箱梁施工技术在桥梁施工中的应用研究[J]. 工程技术研究, 2023,08(14):64-66.
- [4] 谢可望. 现浇箱梁施工技术在公路桥梁工程中的应用[J]. 运输经理世界, 2023(09):87-89.
- [5] 李钦月. 现浇箱梁技术在公路桥梁施工中的应用[J]. 交通世界, 2020(30):51-52.