

混凝土施工技术在道路桥梁工程施工中的应用探讨

李建欣¹, 孙晓龙²

(1. 青岛嘉诚电工咨询有限公司, 山东 青岛 266000;
2. 青岛华鹏工程咨询集团有限公司, 山东 青岛 266000)

摘要 混凝土作为道路桥梁工程中最常用的材料之一, 其施工技术的应用至关重要。准确的施工工艺、合理的材料配比以及科学的监测和质量控制, 都是保证工程质量和工期进度的重要保障。本文首先总结了混凝土施工技术在道路桥梁工程中的重要性, 然后根据混凝土材料及配比设计, 分析了混凝土施工中的常见问题及解决方法, 最后探讨了道路桥梁工程施工中混凝土施工工艺, 以供相关人士交流参考。

关键词 混凝土施工; 道路桥梁; 混凝土浇筑技术; 养护技术

中图分类号: U41; U44

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0052-03

道路桥梁工程是指建设、修复和维修道路和桥梁的工程项目。道路桥梁是城市和乡村交通网络的重要组成部分, 承载着各类车辆和行人的交通需求。它们连接了城市和城市、城市和乡村以及不同地区之间的交通流动。道路桥梁工程的设计、建设和维护对于保障交通运输的安全、高效和便捷至关重要。

1 混凝土施工技术在道路桥梁工程中的重要性

混凝土施工技术在道路桥梁工程中的重要性不可低估。作为建筑工程中最常用的材料之一, 混凝土具有高强度和耐久性, 因此在道路桥梁工程中广泛应用。首先, 混凝土能够提供稳定的基础支撑。道路桥梁作为交通运输的重要组成部分, 需要承受来自车辆和行人的巨大荷载。混凝土的高强度和稳定性保证了桥梁的安全性和稳定性, 能够承受大型交通工具的行驶和停靠。其次, 混凝土施工技术可以保障桥梁的使用寿命。道路桥梁通常是长期存在的建筑物, 需要经受各种气候条件和外力的侵蚀。混凝土作为不透水材料, 能够有效地防止潮气和酸碱物质的侵蚀, 延长桥梁的使用寿命。

2 混凝土材料及配比设计

2.1 混凝土的成分和性质

混凝土是一种由水泥、砂、骨料和水按照一定比例混合而成的人工建筑材料。水泥作为混凝土的黏合剂, 具有良好的硬化和粘结性能, 可以保证混凝土的强度和稳定性。砂是混凝土中的细颗粒骨料, 能填充

水泥和骨料之间的空隙, 增加混凝土的密实性。骨料则是混凝土的主要骨架材料, 可以通过适当的搭配来控制混凝土的强度和耐久性。水在混凝土中起着溶解、反应和保持适当流动性的作用, 是混凝土中重要的成分之一。混凝土的性质主要包括强度、耐久性、可塑性和体积稳定性。强度是指混凝土抵抗外力破坏的能力, 直接影响着道路桥梁工程的承载能力。耐久性是指混凝土抵抗环境侵蚀和时间侵蚀的能力, 确保道路桥梁工程的长期使用寿命。可塑性是指混凝土在浇筑和成型过程中的可塑性和流动性, 便于施工和形成复杂的结构形状。体积稳定性是指混凝土在干燥和水化过程中的体积变化情况, 防止道路桥梁工程出现变形和裂缝^[1]。

2.2 混凝土配比设计的原则

混凝土配比设计是确保混凝土在道路桥梁工程中具有合适强度和耐久性的关键。在混凝土配比设计中, 需遵循以下原则。首先是工程性能原则, 即根据工程需求确定混凝土的强度等级、耐久性等指标, 确保混凝土能够满足工程要求。其次是材料性能原则, 即根据混凝土材料的性能特点和规范标准, 选择合适的水泥、砂、骨料和掺合料, 以确保混凝土的强度、耐久性和可塑性。最后是经济性原则, 即在保证混凝土工程质量的前提下, 尽量节约材料和成本, 提高工程的经济效益。此外, 还要考虑施工性原则, 即配比设计要适应施工工艺和条件, 保证混凝土的施工质量和效率。对于特殊情况, 如特殊环境和特殊要求, 还需遵

循相应的特殊性原则,以确保混凝土的质量和稳定性。

3 混凝土施工中的常见问题及解决方法

3.1 混凝土质量问题

在混凝土施工过程中,常常会遇到一些混凝土质量问题,如裂缝和空鼓。裂缝是常见的混凝土质量问题之一。裂缝的出现可能是由于混凝土的收缩、膨胀、温度变化、负荷作用等因素引起的。为了解决裂缝问题,可以采取以下措施。首先,可在混凝土配比设计中采用适当的掺合料和化学添加剂,改善混凝土的抗裂性能。其次,应正确安排施工步骤和施工顺序,避免荷载作用或温度变化对混凝土产生不利影响。此外,养护质量和养护期限也对减少混凝土裂缝起着重要作用。另一个常见的混凝土质量问题是空鼓。空鼓是指混凝土与基底或钢筋之间形成的空隙或分离,可能由于混凝土浇筑过程中振捣不足或疏忽等原因导致。为了解决空鼓问题,可以采取以下方法。首先,应加强振捣技术的质量控制,确保混凝土在浇筑过程中的密实性和紧凑性。其次,应确保模板的平整,避免混凝土与模板之间产生空隙^[2]。

3.2 施工过程中的安全问题

施工现场存在模板坍塌、工人误伤等安全风险。模板坍塌是指模板系统在施工过程中由于负荷过重或设计误差等原因发生倒塌的情况。为了防止模板坍塌,应采取以下措施。首先,进行充分的模板检验和试验,确保模板的强度和稳定性符合施工要求。其次,严格按照设计图纸和施工规范进行模板的组装和安装,确保模板的稳固性和水平度。在模板使用过程中,应定期检查和维护模板的状态,避免损坏和破裂。另外,模板系统的施工要注意合理布置支撑和支撑间距,避免负荷过大或不均匀。工人误伤是施工现场常见的安全问题,往往由于操作不当、个人防护意识不强或施工环境不安全等原因导致。为了解决工人误伤问题,应采取以下措施。首先,要加强安全教育和培训,提高工人的安全意识和操作技能。工人应了解和遵守施工规范和安全操作要求。其次,在施工现场设置明显的警示标识和隔离措施,确保安全区域的划分和防护设施的设置^[3]。

3.3 监测和质量控制

在混凝土施工中,监测和质量控制是保证道路桥梁工程质量的关键环节。监测的目的是及时掌握混凝土施工过程中的关键参数和指标,以确保施工质量和工程安全。首先,常见的监测参数包括混凝土的流动性、坍落度、温度、强度发展等。这些参数可以通过采样

和实验室测试来获得,以对混凝土质量进行可靠评估。其次,还可以利用现代技术手段进行实时监测,如应力应变传感器、温度传感器和超声波测量等。这些工具可以提供更精确的数据,帮助实时监控施工质量和检测潜在问题。监测过程中需要注意监测设备的选择和摆放位置,以确保能够准确获取数据。质量控制是指针对混凝土施工过程中的各环节采取有效的措施,确保混凝土的质量符合设计和规范要求。首先,要严格控制在混凝土的配合比,确保材料比例准确、充分混合。其次,施工过程中要注意严格控制施工工艺和施工顺序,避免出现质量问题。例如,在振捣过程中要保证振捣均匀和充分,避免出现空鼓和裂缝。此外,还要严格控制施工现场的环境和温湿度,避免对混凝土产生负面影响。质量控制还包括对施工人员的培训和监督,确保施工操作符合规范和要求。

4 混凝土施工工艺

4.1 制定施工方案和施工计划

在混凝土施工工艺中,制定施工方案和施工计划是确保道路桥梁工程施工顺利进行的重要步骤。首先,需要进行详细的工程调研和分析,了解工程的地质地貌、交通条件、环境因素等情况。然后,根据工程需求和实际情况,制定合理的施工方案,包括施工顺序、施工方法和工期安排等。施工方案应考虑施工过程中的安全性、质量控制和效率等因素,确保施工过程顺利进行。接下来,制定施工计划,明确各项工程任务的具体时间和进度要求。施工计划应综合考虑工程规模、资源供应情况和施工队伍等因素,合理安排施工作业,减少施工周期和成本。在制定施工方案和施工计划的过程中,需要充分沟通和协调各参与方(如设计单位、施工队伍和监理单位),确保各方能够理解并执行方案和计划。此外,还需要考虑环境保护和施工场地管理等因素,确保施工过程中的安全性和环境友好性。最后,施工方案和施工计划应及时进行调整和更新,以适应实际施工情况的变化。通过制定科学合理的施工方案和施工计划,能够有效地控制施工过程,提高施工质量和工程效率,确保道路桥梁工程的顺利实施^[4]。

4.2 施工前准备工作

混凝土施工工艺中的准备工作对于保证施工质量和进度至关重要。首先是场地清理,包括清除场地上的杂草、垃圾和其他障碍物,确保施工区域的平整和清洁。场地清理还包括土壤的处理和加固,以避免因地基不稳而影响混凝土施工质量。其次是模板制作,

根据结构设计要求制作适应混凝土浇筑的模板。模板的制作应符合规范要求,具备足够的强度和刚度,能够保证混凝土的形状和尺寸。模板安装要严格检查,确保安装的平整度和稳固性。同时,还要进行合理的防水和防粘处理,以避免混凝土未完全硬化前与模板粘连。另外,钢筋的安装也是混凝土施工的重要环节。钢筋的选材和连接方式应符合设计要求,安装要按照施工图详细指导进行。钢筋的正确安装可以提高混凝土的强度和抗裂性能,确保道路桥梁工程的结构安全性。此外,还需要进行一些辅助准备工作,如供水供电、临时道路设施、施工材料的储备等。这些准备工作的顺利进行,可以为混凝土施工提供必要的条件和支持,确保施工进程的顺利进行。因此,做好准备工作是保证混凝土施工质量和安全的前提,也能够提高施工效率,为道路桥梁工程的顺利实施奠定良好的基础。

4.3 混凝土浇筑技术

混凝土浇筑技术在道路桥梁工程中起着至关重要的作用。首先是浇筑方式的选择,可以根据具体情况选择适合的浇筑方式,如全浇筑法、部分浇筑法或分层浇筑法。不同方式的选择要考虑混凝土在浇筑过程中的自身性质和施工条件,以确保浇筑的均匀性和紧密性。其次是浇筑速度的控制,要根据混凝土的流动性和凝结特性,控制浇筑速度,避免出现浇筑过快或过慢的情况。过快的浇筑速度可能导致混凝土中产生空隙或分离现象,而过慢的浇筑速度可能导致混凝土早期的干燥和收缩。此外,振捣技术也是混凝土浇筑过程中的重要环节。振捣能够去除混凝土中的空气和水泥浆,提高混凝土的密实性和抗压强度。在振捣技术中,要注意选择合适的振捣设备、掌握振捣时间和频率,并合理安排振捣位置和路径。通过正确的振捣技术,可以有效控制混凝土的质量,避免混凝土中的空隙和杂质,提高混凝土的强度和耐久性。除了上述技术,还需注意施工现场的温度和湿度控制,以及混凝土的坍落度和养护措施等。混凝土浇筑技术的正确应用,能够确保道路桥梁工程中混凝土的质量和稳定性,提高工程的安全性和耐久性。因此,在混凝土施工工艺中,混凝土浇筑技术的合理选择和有效控制,是保证工程施工质量的关键环节之一^[5]。

4.4 养护技术

养护技术在混凝土施工工艺中扮演着至关重要的角色。养护是保证混凝土正常硬化和提高强度的关键环节。湿养护是常用的一种养护方式,通过在混凝土浇筑后覆盖湿润的保护膜,以防止混凝土水分的蒸发。

湿养护可以有效减少混凝土内部的干燥收缩和温度差引起的裂缝,并帮助混凝土发挥更好的强度和耐久性。在湿养护过程中,需要保持养护膜的湿润,并定期检查和补充水分,确保混凝土的湿度和养护质量。另一种养护技术是保温养护,通过在混凝土表面覆盖保温材料,提供良好的温度条件,促进混凝土的早期水化反应和硬化过程。保温养护可以有效控制混凝土的温度变化,提高混凝土的强度发展速度,尤其对于低温环境下的混凝土施工效果更为显著。保温养护的关键是选择合适的保温材料、保持施工区域的密闭性和控制养护温度,以确保混凝土的充分养护和质量稳定。养护技术的选择和应用需要根据混凝土的成分、环境条件和工程要求进行调整。此外,还应注意养护期限的控制,及时进行养护保护层的去除和施工区域的清理。通过合理的养护技术,能够控制混凝土的早期收缩和裂缝,提高混凝土的强度和耐久性,使道路桥梁工程具备更好的工程质量和使用寿命。因此,在混凝土施工工艺中,养护技术的正确应用是保证混凝土工程质量和持久性的必要环节之一。

5 结语

混凝土施工技术在道路桥梁工程中的重要性不可忽视。本文深入探讨了混凝土施工技术的各个方面,包括混凝土的成分和性质、配比设计、施工工艺、常见问题及解决方法以及监测和质量控制。通过合理的配比设计、科学的施工工艺以及准确的监测和质量控制,可以确保混凝土在道路桥梁工程中的稳定性、安全性和耐久性,提高工程的质量和持久性。然而,混凝土施工技术仍然需要不断创新和提高,以应对日益复杂的工程需求和环境要求。通过持续学习和实践,我们可以不断改进施工技术,提高工程施工质量和效率,为道路桥梁工程的发展做出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 王立鹏,佐嘉文.探讨混凝土施工技术在道路桥梁工程施工中的应用[J].建筑与装饰,2022(24):126-128.
- [2] 王利强.混凝土施工技术在道路桥梁工程施工中的运用分析[J].四川水泥,2021(07):5-6.
- [3] 梁伟.混凝土施工技术在道路桥梁工程施工中的应用标准[J].中国标准化,2016(11X):256.
- [4] 李琦.混凝土施工技术在道路桥梁工程施工中的应用[J].大众标准化,2022(04):165-167.
- [5] 郭宝瑞.混凝土施工技术在道路桥梁工程施工中的应用标准[J].大众标准化,2023(07):140-142.