

路桥施工中混凝土施工技术研究

韩新峰

商洛市交投项目建设有限责任公司 陕西 商洛 726000

摘要：混凝土作为路桥工程核心建筑材料，其施工技术研究和创新关乎工程质量、安全和效率。文章聚焦于实验室混凝土强度、耐久性预测技术、智能设备应用以及数字化管理，阐述现代技术在路桥混凝土施工中的应用策略。这些技术的应用提升工程质量和效率，推动路桥建设现代化发展。未来的研究需深化先进技术应用，提升智能化和数字化水平，以推动路桥工程科技创新和发展。

关键词：路桥施工；混凝土；施工技术；质量控制

1 混凝土工程施工概述

混凝土工程施工是建筑工程中至关重要的一环，它涉及到混凝土的配合比、浇筑、养护等一系列工序。混凝土是一种常见的建筑材料，具有优秀的抗压强度、耐久性和耐火性，因此在建筑结构中被广泛应用。混凝土的配合比是指按一定比例混合水泥、砂、骨料等，并根据设计要求进行调配，以获得具有一定强度和性能的混凝土。配合比的准确与否直接影响到混凝土的强度和耐久性，因此在施工前需要严格遵循设计要求，合理配置配合比。在混凝土工程施工中，混凝土的浇筑是至关重要的一步，它直接关系到建筑物的稳定性和结构性能。在进行混凝土浇筑前，需对模板、钢筋进行检查和准备工作，然后按计划进行浇筑，同时要保证浇筑的均匀性、密实性和平整度。钢筋混凝土结构中，还需同时进行混凝土与钢筋的粘结和配合，以确保整体结构的牢固性和稳定性。混凝土养护是混凝土工程施工过程中不可或缺的环节，混凝土浇筑后需要进行一定时间的养护，使混凝土逐渐获得足够的强度和耐久性。养护过程中，要控制养护环境的温度、湿度，保持混凝土表面的湿润。还要避免混凝土过早脱模，确保混凝土内部的养护充分进行，以避免出现开裂、强度不足等问题。混凝土工程施工是建筑工程中的关键环节，需要严格遵循设计要求和工艺流程，确保混凝土质量和结构稳定性。

2 路桥工程混凝土施工技术特点

2.1 路桥结构的强度

路桥工程中的混凝土施工技术具有其独特的特点。路桥工程要求混凝土具有较高的抗压、抗拉性能以及耐久性，因此在混凝土的配合比设计和材料选择上更为注重。针对路桥工程中不同的受力情况和环境要求，需要针对性地设计混凝土配合比，并选择合适的水泥、骨料、掺合料等材料，以确保混凝土达到设计要求的强度

和耐久性^[1]。路桥工程中混凝土的浇筑和养护也具有独特的要求，由于路桥结构通常为大体积混凝土结构，浇筑过程需要高效、连续地进行，以确保混凝土的整体性和连续性。路桥结构的混凝土施工过程中还需要考虑受到车辆振动和其他外部荷载的影响，因此在振动防治和混凝土密实性方面也需要特别注意。在路桥工程中，混凝土结构的强度直接关系到路桥的使用寿命和安全性，为确保路桥结构的强度，需要在混凝土的配合比设计和施工过程中严格把关，保证混凝土的抗压强度、抗折强度等各项力学性能符合设计要求。还需要进行混凝土抗裂、抗冻融等性能的测试和保证，以确保混凝土在长期使用过程中不会出现质量问题。

2.2 路桥结构的耐久性

在路桥工程中，混凝土施工技术的特点在很大程度上影响了路桥结构的耐久性。在路桥工程中，混凝土结构需要承受汽车、行人等交通载荷以及外部环境的侵蚀，因此对混凝土的抗压、抗拉性能和耐久性要求极高。混凝土的配合比设计须根据路桥工程的具体要求，包括荷载、环境条件等因素，科学确定水泥、骨料、掺和料等比例，以确保混凝土的抗压强度、抗折强度和耐久性达到设计标准。路桥工程中混凝土的施工需要保证浇筑过程的连续性和统一性，同时还需控制混凝土的温度、湿度等参数，避免裂缝、气孔等缺陷出现。特别是对于大体积混凝土浇筑，需要采用合适的浇筑方式和均匀振捣，确保结构的密实性和均匀性，从而提高混凝土的抗震性和耐久性。混凝土浇筑后的养护工作非常重要，通过控制养护环境、保持养护湿度和温度等，确保混凝土充分硬化和强度发挥。针对路桥结构的特殊状况，如车辆振动、化学侵蚀等，需采取相应的防护措施，延长混凝土耐久性。路桥工程混凝土施工技术的特点直接影响了路桥结构的耐久性，只有合理的配合比设

计、规范的施工工艺、细致的养护措施等综合保障,才能确保路桥结构的长期稳定使用,提升路桥工程的耐久性和安全性。

3 路桥混凝土常见问题

在路桥工程中,混凝土作为主要的结构材料,常常会遇到一些常见的问题,这些问题可能对路桥结构的安全性和耐久性造成影响。(1)裂缝:混凝土裂缝是路桥结构中常见的问题,可能由于浇筑时混凝土收缩不均匀、硬化过程中温度变化大、荷载作用等原因造成。裂缝的出现会导致混凝土表面水分进入混凝土内部,影响混凝土的耐久性,甚至导致结构强度降低。(2)渗水:路桥结构中的混凝土若存在渗水现象,不仅影响混凝土内部钢筋的腐蚀,还会加速混凝土的老化和开裂。渗水可能由于混凝土材料质量问题、缺乏有效的防水措施、结构设计不周全等原因导致。(3)碱骨料反应:当混凝土中的碱性成分与部分骨料中的硅酸盐矿物发生反应时,会引起混凝土体积膨胀,导致混凝土开裂和强度降低。碱骨料反应是路桥混凝土结构耐久性问题的重要原因^[2]。(4)酸蚀:环境中存在的酸性物质,如酸雨、化学废水等,会对混凝土结构产生破坏作用,降低混凝土的强度和耐久性。路桥混凝土结构如果长期暴露在酸性环境中,可能会导致混凝土表面腐蚀和减弱。(5)氯盐侵蚀:在海岸线附近或盐湖地区的路桥结构中,可能会因为氯盐进入混凝土内部,引发混凝土内部钢筋腐蚀,导致混凝土开裂和表面剥落等问题,严重影响结构的安全性。

4 混凝土技术在路桥工程施工中的应用策略

4.1 严格控制材料配比

在路桥工程施工中,混凝土技术是至关重要的一环,对于保障路桥结构的质量、安全性和耐久性起着关键作用。在应用混凝土技术时,严格控制材料配比是其中的重要策略。通过科学合理的设计配合比,可以确保混凝土在不同受力环境下具备合适的抗压强度、抗折强度和耐久性,满足工程的设计要求。合理的水灰比、骨料配比、掺合料的使用等都是在施工前需要认真考虑和确定的因素。此外,根据混凝土工程的具体条件和工艺要求,可适当调整配合比,以保证混凝土的性能优越性。在实际施工过程中,对于混凝土材料的配比要严格执行,确保按照设计要求配置以保证混凝土的质量。在搅拌、运输、浇筑等每个环节,都要认真操作,杜绝材料浪费、误差和混凝土质量问题的发生。通过对混凝土原材料的严格把控和现场施工的全程监督,可以有效提高混凝土的整体质量和性能稳定性。密切关注施工中的

实际情况,及时调整配比和工艺措施,以应对可能出现的突发状况和问题。在施工过程中不断进行质量检测和监控,及时发现并解决可能存在的配比不当或施工质量问题,进而提高混凝土的施工质量和可靠性。

4.2 合理地设计荷载

在路桥工程的施工中,混凝土技术的应用需要合理地设计荷载是至关重要的策略。荷载设计的合理性直接影响到混凝土结构的安全性和稳定性,在施工前需要对工程的荷载条件进行充分评估和优化设计。首先,需要准确评估路桥工程所承受的各种荷载情况,包括静载荷、动载荷以及各种环境荷载等。根据工程的设计要求和实际使用条件,合理确定荷载的类型、分布和大小,确保路桥结构在正常使用情况下能够承受和分散荷载引发的各种受力变化。其次,结合混凝土材料的力学性能,对荷载进行合理设计和分析。在设计荷载时,需要考虑混凝土的抗压强度、抗拉强度、抗折强度等力学性能,充分保障混凝土结构在不同受力状态下都能够满足设计要求,有效抵抗外部荷载的影响。此外,在施工过程中,需要根据实际情况对荷载进行调整和优化。随着施工进度和结构变化,有时需要对荷载进行适时调整,以确保混凝土结构在施工过程中或长期使用中始终处于合理的受力状态,避免荷载过大或过小对结构造成不利影响。通过科学的荷载设计和优化,可以提高混凝土结构的安全性和稳定性,确保路桥工程的施工质量和长期使用性能,为路桥结构的安全运行和延长使用寿命提供可靠保障^[3]。

4.3 公路路面浇筑

在路桥工程的施工中,混凝土技术在公路路面浇筑中发挥着重要作用,对于公路路面的混凝土浇筑,需要根据设计要求和现场实际情况,制定详细的浇筑方案。在制定方案时,需要考虑混凝土的配合比、施工工艺、浇筑顺序等因素,确保浇筑过程中能够保证混凝土的强度和平整度。在进行公路路面混凝土浇筑时,需要保证浇筑作业的连续性和均匀性。混凝土浇筑过程中,需要采用适当的工艺措施和机械设备,确保混凝土的均匀性和密实性。要控制混凝土的浇筑速度和厚度,避免因过快或过厚导致浇筑不均匀或出现缺陷。公路路面混凝土浇筑后的养护工作也至关重要。为保证混凝土路面的质量和性能,需要进行养护保养,保持路面表面湿润,防止混凝土龟裂和渗水等问题的发生。养护时间和方式根据混凝土类型和施工条件灵活调整,确保混凝土路面能够充分强化和硬化。在公路路面混凝土浇筑中,需要不断加强施工现场的质量监控和施工管理。定期检测混凝

土的强度和质量,对施工现场进行检查和评估,及时发现并解决可能存在的问题和隐患,确保公路路面混凝土工程的施工质量和安全性。通过科学合理的施工方案、严格的施工工艺和质量控制,可以确保公路路面混凝土的质量和性能达到设计要求,为公路交通的安全和畅通提供坚实基础。

4.4 做好养护及修补

在路桥工程施工中,做好混凝土的养护及修补是一项至关重要的应用策略。养护是确保混凝土结构质量和耐久性的关键一环,在混凝土初凝后,必须进行养护保养,一般包括湿润养护和覆盖保护两种方式。湿润养护可通过淋水、铺盖湿布、使用湿草等方式,保持混凝土表面湿润,防止水分的过度流失,并促进水泥充分水化和混凝土强度的提升。覆盖保护则是通过覆盖薄膜或遮盖物等方式,防止混凝土表面受到外部环境不利因素的侵蚀和破坏。修补是保障路桥混凝土结构安全和稳定的关键举措,在混凝土结构出现裂缝、损坏或磨损等问题时,需要及时对其进行修补,防止问题进一步扩大和加重。修补方法一般包括表面修补、局部修补和整体修复等,根据具体情况选择适当的修补材料和技术,确保修补效果持久稳定。在养护和修补过程中,关键是要注意施工质量和施工技术的合理性和规范性。选择合适的养护和修补材料,掌握正确的施工方法,确保操作规范、工艺科学,以避免因施工不良而导致的质量问题和安全隐患。要加强对施工现场的监督和管理,及时发现并解决可能存在的施工质量问题,确保养护和修补工程的质量可靠。在路桥工程施工中,做好混凝土的养护及修补工作是保障工程质量和延长工程寿命的关键一环。

5 现代技术在混凝土施工中的应用

5.1 实验室混凝土强度和耐久性预测技术

近年来,实验室混凝土强度和耐久性预测技术的应用正在逐渐普及和深入。通过利用新型材料试验、数值模拟分析以及先进的实验室测试技术,可以准确评估不同配合比下混凝土的性能表现、预测强度发展走势和耐久能力^[4]。这些技术的应用为混凝土设计和施工提供了更精准的指导和保障,有效提高了整体工程的可靠性和持久性。

5.2 智能混凝土施工机械和设备应用

随着科技的不断进步与发展,智能化混凝土施工机械和设备的应用已成为现代混凝土施工的重要趋势。通过引入高科技的智能控制系统、自动化操作技术以及远程监控功能,可实现混凝土施工工作的有效智能化与自动化。智能混凝土搅拌车、泵车,以及智能激光平整机等设备的广泛应用,不仅提高施工效率和质量,还降低人力成本、减少安全风险,全面提升混凝土施工的科技含量和水平。

5.3 混凝土施工数据数字化管理

在当今的混凝土施工领域,数字化管理不仅是一种趋势,更是必然选择。通过建立混凝土施工过程的数字化管理系统,能够实现对施工数据的实时采集、监测、分析和处理。这种科技手段提高施工信息的实时传递和共享效率,极大减少信息漏洞和传递误差,为各个层面的工程团队提供强有力的合作支援。数字化管理系统也有助于混凝土施工中对进度、质量和成本等方面进行更加精准的监控和管理,帮助项目团队更好地规划和实施施工计划,提高整体工程效益和质量水平。

结束语

随着科技的不断进步和发展,混凝土施工技术的研究和创新将继续成为路桥工程建设的核心驱动力。通过应用实验室混凝土强度和耐久性预测技术、智能混凝土施工机械和设备以及混凝土施工数据数字化管理等现代技术手段,不仅可以提高混凝土结构工程的品质和可持续性,也将为城市交通建设和国家基础设施发展注入新的活力。希望未来的混凝土施工技术能够与时俱进,不断创新,为构建更加安全、智能和绿色的路桥工程作出更大的贡献。

参考文献

- [1]易志伟.现代房屋建筑工程中大体积混凝土施工技术的应用分析[J].中国建设信息化,2021(11):66-67.
- [2]李清林.路桥施工中大体积混凝土裂缝成因与防治措施[J].工程建设与设计,2020(18):168-169.
- [3]王燕芬.市政路桥工程大体积混凝土施工技术浅析[J].江西建材,2020(12):198,200.
- [4]邵祥.路桥施工过程中混凝土原材料的质量控制策略[J].住宅与房地产,2020(36):109,120.