

建筑工程混凝土施工技术分析

胥寒月

阿拉尔市方正有限责任检测试验中心, 新疆 阿拉尔 843300

[摘要]随着城市化进程的加快和基础设施建设的不断推进,对混凝土结构的质量要求日益提高。优质的混凝土不仅需要具备良好的力学性能,还要考虑到抗渗、耐久、美观等多重要素。混凝土施工过程中的技术细节和管理措施直接决定了最终工程的质量和使用寿命。因此,理解和掌握混凝土施工的关键技术及其问题的处理方法,对于提升工程质量、保障工程安全具有重要意义。

[关键词]建筑工程;混凝土施工技术;技术要点

DOI: 10.33142/ec.v7i9.13337

中图分类号: TU755

文献标识码: A

Analysis of Concrete Construction Technology in Building Engineering

XU Hanyue

Alaer Fangzheng Limited Liability Testing Center, Alaer, Xinjiang, 843300, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the continuous promotion of infrastructure construction, the quality requirements for concrete structures are increasing. High quality concrete not only needs to have good mechanical properties, but also needs to consider multiple factors such as impermeability, durability, and aesthetics. The technical details and management measures in the concrete construction process directly determine the quality and service life of the final project. Therefore, understanding and mastering the key technologies and problem-solving methods of concrete construction is of great significance for improving project quality and ensuring project safety.

Keywords: construction engineering; concrete construction technology; technical points

引言

混凝土作为建筑工程中使用最广泛的材料之一,其质量直接关系到工程结构的安全性、耐久性和美观度。随着建筑技术的不断进步和工程复杂性的提升,混凝土施工技术的精细化和科技化水平也日益受到关注和重视。通过深入探讨混凝土施工的关键技术要点,从配合比设计到质量控制,从常见问题到解决方案,为工程实践提供理论支持和实用指导。

1 建筑工程混凝土施工技术概述

混凝土施工技术在建筑工程中具有关键性的作用,直接影响到工程质量和结构的耐久性。随着科技进步和施工要求的提高,混凝土施工技术不断发展和完善。现代混凝土施工技术涵盖了从材料选择、配合比设计、搅拌运输,到浇筑、振捣、养护等一系列环节,强调科学管理和精细化施工。通过采用先进的施工设备和智能化控制手段,可以有效提高施工效率确保工程质量。此外,针对不同工程特点和施工环境,还需要灵活应用不同的施工技术和工艺,以应对各种挑战,达到最佳的施工效果。

2 建筑工程混凝土施工技术要点

2.1 混凝土配合比设计

混凝土配合比设计是确保混凝土质量和性能的关键环节,目标是通过合理的材料配比,实现所需的强度、耐

久性和施工性能^[1]。设计过程中需要综合考虑水泥、水、细骨料、粗骨料及外加剂等各成分的特性和比例,以满足工程具体需求。首先,根据工程要求确定混凝土的设计强度等级,然后通过实验室试验确定不同材料的最佳配比,确保混凝土在满足强度要求的同时具有良好的工作性和耐久性。此外,还需考虑施工现场的环境条件,如温度和湿度,以适当调整配比,避免出现离析、泌水等质量问题。合理的配合比设计不仅能够优化材料使用降低成本,还能提升混凝土的综合性能,为工程的长期稳定性和安全性奠定基础。

2.2 模板工程控制

模板工程控制在混凝土施工中起着至关重要的作用,是确保混凝土结构形状和尺寸准确性的关键。模板设计与安装需要严格按照设计图纸和技术规范进行,保证结构的稳定性和安全性。首先,应选择合适的模板材料,如钢模板、木模板或塑料模板,确保具有足够的强度和刚度,能够承受混凝土的压力和施工荷载。其次,模板安装必须精确连接紧密,防止漏浆和变形。同时,要考虑模板的支撑体系,确保稳定性和承载能力,防止在浇筑过程中发生倾覆或变形。在模板施工前,还需进行详细的检查和验收,确保所有连接件、支撑件和加固件安装到位,符合设计要求。模板拆除时需遵循规定的顺序和时间,避免对混凝土

结构造成损伤。此外,模板使用过程中应进行定期检查和维修,及时修复损坏部位,确保模板的重复使用性能和施工质量。科学合理的模板工程控制,不仅能提高施工效率,确保混凝土构件的尺寸精度和表面质量,还能有效降低工程成本提升整体施工质量。

2.3 混凝土搅拌与运输

混凝土搅拌与运输是确保混凝土质量和施工进度的关键环节。在搅拌过程中,应严格按照配合比设计的要求,准确计量各组分材料,包括水泥、骨料、水和外加剂等。搅拌时间需适当,保证混凝土均匀、和易性良好,但也不可过长,以免引起材料离析或坍落度损失。采用现代化的搅拌设备,如强制式搅拌机,可以显著提高混凝土搅拌的均匀性和效率。运输过程中必须防止混凝土出现离析和坍落度损失,常用的运输方式包括混凝土罐车、泵车和皮带运输等。运输设备应保持清洁,避免旧浆残留影响新拌混凝土的质量。在长时间运输或高温条件下,可适当加入缓凝剂,以延长混凝土的初凝时间。现场运输需合理安排运输路线和时间,确保混凝土在最短时间内送达浇筑地点,避免长时间停留导致混凝土性能下降。在搅拌与运输的各个环节,还需进行严格的质量监控。定期检查设备运行状况,确保计量精确、搅拌均匀,运输过程无污染、无离析。通过科学管理和精细化操作,保证混凝土从搅拌到运输的全过程质量,为后续的浇筑施工提供可靠的保障。

2.4 混凝土摊铺与振捣作业

混凝土摊铺与振捣作业是确保混凝土密实度和结构质量的关键环节。摊铺时,混凝土应均匀分布在模板内,避免集中堆放或大面积推移防止骨料离析。应按照设计要求和施工顺序分层逐步摊铺,每层厚度一般控制在30~50cm之间,以便于后续的振捣作业^[2]。振捣作业必须及时跟进摊铺作业,确保每层混凝土充分振实。采用插入式振动器时,应垂直插入混凝土中并逐点移动,保证振动器覆盖到每个区域。振捣时间要适当,一般控制在20~30s,以混凝土表面出现浮浆和不再有气泡冒出为准,避免过振或漏振。对于大面积混凝土,可使用表面振动器或平板振动器,确保表面平整密实。振捣过程中应注意操作方法,振动器插入和拔出时应缓慢进行,以防止形成孔洞和混凝土离析。此外,应避免振动器接触模板和钢筋,防止损坏结构或引起位移。振捣完成后及时进行表面修整,确保表面平整度和光洁度,必要时可使用刮尺或平板进行找平。通过科学合理的摊铺与振捣作业,能有效提高混凝土的密实度和均匀性,减少内部空隙和微裂缝,显著提升混凝土结构的强度和耐久性。精细化的施工管理和严格的操作规范,是保证混凝土工程质量的基础。

2.5 混凝土养护

混凝土养护是确保混凝土达到设计强度和耐久性的关键环节,也是预防裂缝和保护混凝土表面的重要措施。

养护过程需严格按照设计要求和施工规范进行,包括初期养护和长期养护两个阶段。初期养护一般在混凝土浇筑后的最初几天内进行,目的是保持混凝土表面湿润,防止早期水分流失和表面龟裂。常用的养护方法包括覆盖湿麻袋、喷水、喷雾养护剂或覆盖塑料薄膜等。覆盖湿麻袋和喷水方法适用于小面积混凝土,能有效保持混凝土表面湿润;喷雾养护剂和塑料薄膜则适用于大面积混凝土,能有效防止水分的快速蒸发。长期养护通常在初期养护后的一段时间内进行,目的是保持混凝土的湿润和温度稳定,促进混凝土的强度发展。长期养护方法包括定期喷水、覆盖湿麻袋或喷雾养护剂,保持混凝土表面的湿润状态。在寒冷季节,应特别注意采取保温措施,防止混凝土的低温影响其养护效果和强度发展。养护过程中应注意定期检查混凝土的表面和养护效果,及时补充水分或更换养护材料,确保养护效果的持续性和一致性。科学合理的混凝土养护工艺,能够有效提升混凝土的强度和耐久性,减少裂缝和表面缺陷的发生,保证工程的长期稳定性和安全性。

2.6 质量检测与控制

质量检测与控制在混凝土施工中是确保工程质量和安全性的重要保障,涵盖材料、施工过程和成品混凝土的多个方面。首先,材料的质量检测包括水泥、骨料、水和外加剂等原材料的检验,必须符合国家标准和工程设计要求。水泥的检测通常包括强度、化学成分和细度等指标;骨料的检测包括粒径分布、含泥量和含水率等;水的检测则关注其PH值、含氯量和含硫量等;外加剂的检测需确认其掺入量和性能指标。在施工过程中,混凝土的质量控制主要集中在配合比的精确控制、搅拌均匀度和浇筑坍落度的监测。配合比的精确控制通过实验室试配和现场验证相结合,确保混凝土强度和耐久性达到设计要求;搅拌均匀度通过现代化搅拌设备的使用和定期取样检测,保证混凝土各组分的充分混合;浇筑坍落度的监测通过现场坍落度测试,确保混凝土的流动性和可操作性良好。成品混凝土的质量检测包括强度检测、密度检测和耐久性检测等。强度检测通过标准试块的制作和压力试验,确定混凝土的抗压强度和抗拉强度;密度检测通过体积和质量测量,计算混凝土的密度和空隙率;耐久性检测则通过抗渗性、耐久性和抗冻融性等试验,评估混凝土在不同环境条件下的长期性能。质量检测与控制的有效实施,能够保证混凝土结构的安全性、耐久性和使用寿命,减少因施工质量引起的问题和风险,为工程质量的持续改进提供可靠的技术支持和保障。

3 混凝土施工中的常见问题及解决方案

3.1 裂缝控制

在混凝土施工中,裂缝是常见的质量问题,可能影响结构的强度和美观性,甚至影响其使用寿命。裂缝的形成主要受到温度变化、收缩、荷载作用、材料性质和施工技术等多种因素的影响。首先,温度变化是导致混凝土裂缝

的主要因素之一。在高温环境下,混凝土因温度升高而膨胀可能导致热裂缝的产生;而在低温环境下,混凝土收缩导致冷缝的形成。为了控制温度裂缝,可以采取预留伸缩缝或设置温度控制剂的方法,吸收混凝土的热胀冷缩变形。其次,混凝土的收缩也是裂缝形成的重要原因,混凝土在硬化过程中会发生水化反应,释放水分并导致体积收缩。为了减少收缩裂缝的发生,可以在设计配合比时选择合适的水灰比和掺合料,以及添加适量的膨胀剂或减水剂,控制混凝土的收缩性能。另外,荷载作用和材料性质也会影响混凝土的裂缝形成。超载或不均匀荷载作用可能导致混凝土的局部应力集中,进而引发裂缝的产生。在设计和施工过程中,应考虑结构的均衡性和荷载传递的合理性,避免因荷载引起的裂缝问题。此外,选择合适的混凝土材料和配合比,确保混凝土的强度和耐久性,也是减少裂缝的关键措施之一。

3.2 表面缺陷

混凝土表面缺陷是指在施工过程中或使用后,混凝土表面出现的不平整、裂缝、孔洞、脱皮等问题,影响美观性、耐久性和使用功能。这些缺陷主要由于施工操作不当、材料质量问题、环境条件以及设计缺陷等因素导致。首先,施工操作不当是导致混凝土表面缺陷的常见原因之一。例如,振捣不到位或不均匀会导致混凝土内部空洞和表面凹凸不平;模板拆除不及时或操作不规范可能造成混凝土表面的裂缝和损坏;浇筑过程中的水泥浆体分布不均匀或浇注速度过快也会导致表面粗糙和脱皮现象^[3]。其次,材料质量问题会直接影响混凝土表面的质量。例如,水泥含量不足或质量不合格可能导致混凝土的表面强度不足和开裂;骨料粒径过大或含有过多的细粉料可能导致表面孔洞和疏松现象;外加剂使用不当或质量不过关也会影响混凝土的表面质量。另外,环境条件如温度、湿度等变化也会对混凝土表面质量造成影响。在高温环境下,混凝土可能因为过快的水分蒸发而导致表面龟裂;而在低温环境下,混凝土可能因为冻胀效应而出现脱皮和表面粗糙现象。解决混凝土表面缺陷的关键在于采取有效的预防和修复措施,预防措施包括加强施工操作的规范性和技术水平,确保振捣均匀、模板平整、浇筑坍落度适当等;选择合格的材料并严格按照配合比进行搅拌和施工;控制施工环境条件,避免极端温度和湿度对混凝土表面的不利影响。对于已经出现的表面缺陷,应根据具体情况选择合适的修复方法。修复方法可能包括填补裂缝、修复孔洞、表面修复剂涂覆等,确保修复后的表面平整、美观并具有足够的耐久性。

3.3 强度不足

混凝土结构强度不足是指在使用或承载荷载过程中,混凝土未达到设计要求的抗压强度或抗拉强度,可能导致结构安全性和耐久性问题。强度不足的原因主要包括材料选择不当、配合比设计不合理、施工操作不规范以及养护

不到位等多方面因素。首先,材料选择不当是引起混凝土强度不足的一个重要原因。水泥、骨料、外加剂等原材料的质量直接影响混凝土的强度和耐久性。如果水泥的标号低于设计要求或骨料含量不符合标准,会导致混凝土强度达不到设计要求。此外,外加剂的掺入量和质量也会影响混凝土的力学性能。其次,配合比设计不合理是引起强度不足的另一个重要因素。混凝土的配合比应根据工程要求和环境条件进行科学设计,包括水灰比、骨料粒径分布、掺合料使用量等。如果配合比设计过于浓缩或稀释,或者在施工中掺入了过多或过少的外加剂,都可能导致混凝土的强度不足。另外,施工操作不规范也会影响混凝土的强度。例如,振捣不到位或不均匀、浇筑坍落度过低或过高、模板工程控制不当等,都会导致混凝土的密实性和均匀性不足,从而影响其强度发展。最后,养护措施不到位也可能导致混凝土强度不足。混凝土在初期养护过程中,如未能保持湿润或温度控制不当,可能影响其水化反应的进行,进而影响混凝土的强度发展。解决混凝土强度不足问题的关键在于综合施工过程中的各个环节进行全面管理和控制。首先,应确保选择符合标准的原材料,并进行严格的质量检测和控制。其次,在施工前应进行详细的配合比试验,确保设计的科学性和合理性。同时,加强施工操作的规范性和技术水平,确保振捣均匀、浇筑坍落度适当,保证混凝土的密实性和均匀性。最后,在养护过程中要严格按照设计要求进行,保持混凝土的湿润和温度稳定,促进其强度的发展和提升。

4 结语

混凝土作为建筑工程中不可或缺的基础材料,施工技术的精湛与否直接影响着工程的质量和耐久性。通过本文的概述和技术要点,我们深入探讨了混凝土配合比设计、模板工程控制、搅拌与运输、养护以及质量检测与控制等关键步骤。在实际施工中,准确的配合比设计、严格的施工操作和科学的养护措施是确保混凝土结构强度和耐久性的关键。同时,常见问题如裂缝、表面缺陷和强度不足也需及时识别和有效处理,以保障工程的安全性和可靠性。通过不断优化技术手段和加强管理实践,才能确保混凝土施工达到设计要求,为建筑工程的长期稳定运行提供坚实的保障。

[参考文献]

- [1]黄建忠. 建筑工程施工中混凝土浇筑施工技术分析[J]. 建筑与预算, 2023(4): 55-57.
 - [2]曾勇. 建筑工程混凝土施工技术分析[J]. 住宅与房地产, 2021(19): 203-204.
 - [3]王瑾瑾. 建筑工程大体积混凝土施工技术分析[J]. 散装水泥, 2021(3): 103-104.
- 作者简介: 胥寒月(1993.10—), 女, 四川化工职业技术学院, 会计, 阿拉尔市方正有限责任检测试验中心, 试验员, 助理工程师。