

基于土木工程中混凝土施工技术的研究

刘家良

中衡建设(吉林)有限公司, 河北 保定 071000

[摘要]近年来,随着我国建筑行业的迅速发展,土木工程项目在规模和数量上呈现显著增长趋势,对混凝土施工质量的要求也日益严格。在此背景下,科学合理地运用混凝土施工技术,不仅有助于提升工程结构的强度与稳定性,还能有效改善当前施工过程中存在的问题,推动项目建设向高质量方向发展。因此,深入分析混凝土施工技术在土木工程中的关键应用要点,并提出相应的技术应用措施,对于提升混凝土施工水平、保障工程质量具有重要的现实意义。

[关键词]土木工程;混凝土施工;施工技术

DOI: 10.33142/aem.v7i4.16381

中图分类号: TU5

文献标识码: A

Research on Concrete Construction Technology in Civil Engineering

LIU Jialiang

Zhongheng Construction (Jilin) Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: In recent years, with the rapid development of Chinese construction industry, civil engineering projects have shown a significant growth trend in scale and quantity, and the requirements for concrete construction quality have become increasingly strict. In this context, the scientific and rational application of concrete construction technology not only helps to enhance the strength and stability of engineering structures, but also effectively improves the problems existing in the current construction process, promoting the development of project construction towards high-quality direction. Therefore, in-depth analysis of the key application points of concrete construction technology in civil engineering and proposing corresponding technical application measures are of great practical significance for improving the level of concrete construction and ensuring project quality.

Keywords: civil engineering; concrete construction; construction technology

引言

混凝土,作为一种广泛应用的建筑材料,以其优异的抗压强度、可塑性以及耐久性,在土木工程中占据着举足轻重的地位。随着我国基础设施建设的不断发展,特别是在城市化进程加速的背景下,土木工程项目的规模不断扩大,结构日益复杂,施工周期也变得愈加紧迫。由此,混凝土施工技术的要求也随之提高。混凝土施工不仅仅是材料的简单堆砌,它是一项技术性强、系统性高的综合性工程,涉及多个关键环节,包括配合比设计、搅拌工艺、运输方式、浇筑方法以及养护措施等。每一个环节的质量控制,都将直接影响工程的稳定性和安全性。然而,在实际施工中,混凝土施工仍然面临着诸多问题,主要由于技术水平、管理能力以及现场条件的差异所导致。例如,材料配比的不准确、搅拌不均匀、振捣不充分、养护不到位等问题时有发生,严重影响了工程的质量与结构的耐久性。因此,研究和探讨混凝土施工中的关键技术要点,分析常见问题并提出控制策略,对于提高施工质量、确保工程的安全性及延长结构的使用寿命,具有极其重要的意义。本文将围绕土木工程中的混凝土施工技术展开,结合实际工程需求,从当前施工技术的现状出发,分析其应用要点、存在的问题及质量控制策略,为提高土木工程施工水平提供理论依据和实践指导。

1 土木工程中混凝土施工技术的重要性

混凝土,作为土木工程建设中最常用的基础性建筑材料,其施工技术的水平对工程整体质量、安全性以及使用寿命的影响,至关重要。混凝土施工涉及多个关键环节,如基础、梁柱、楼板、框架等部位,且广泛应用于大型桥梁、高速公路、隧道、地铁及水利等工程中。结构的承载能力与耐久性,直接由其施工质量决定。随着城市化进程的加速以及工程项目规模的不断扩大,混凝土施工对技术的要求日益严格,涵盖了施工工艺的科学性、施工流程的规范化、材料配置的合理性以及施工人员专业操作水平等多个方面。若在施工过程中未能严格控制,常见的质量问题,如裂缝、蜂窝麻面、强度不足以及结构变形等,将直接影响工程的结构安全性与使用功能。因此,混凝土施工技术的应用与管理的重视,对于确保工程质量、提升建设效率、降低施工成本以及推动可持续发展,至关重要。与此同时,它对我国土木工程行业技术进步的促进,具有深远意义。

2 土木工程混凝土施工技术常见的问题

在土木工程施工中,混凝土施工常常受到多种因素的影响,从而导致一些典型的质量问题,进而影响工程的整体性能与安全性。混凝土原材料的质量波动较大,水泥、砂石、水及外加剂等的质量不稳定,容易导致配合比的偏差,这直接影响混凝土的强度及工作性能。在搅拌过程中,

若搅拌时间不足或速度不当,混凝土可能会出现搅拌不均匀、离析或泌水现象,进而影响其一致性与可施工性。

在混凝土的运输与浇筑过程中,若由于距离过远或使用不当的运输工具,常会出现分层、骨料分布不均匀或温度变化过大的问题,甚至可能导致初凝提前。在浇筑时,若施工规范未被严格遵循,连续性差、振捣不到位或过度振捣的现象往往会发生,进而产生孔洞、蜂窝麻面等常见缺陷。模板支护若不牢固,或者拆模时机掌握不当,结构变形或表面缺陷也会发生^[1]。在养护阶段,若湿度与温度控制不到位或养护时间不足,容易引发混凝土表面干裂、强度不足等问题。因此,施工过程中,每个环节的细节控制,必须严格把关。

3 土木工程混凝土施工技术应用要点

3.1 科学配置混凝土

科学配置混凝土是土木工程施工质量的关键环节之一,其核心在于根据具体工程的结构类型、使用环境以及承载要求,合理选择水泥、骨料、水及外加剂等原材料,并按照科学的配合比进行混合,以确保混凝土具备优良的工作性、强度及耐久性。在实际施工中,材料的选择必须符合国家标准和设计规范,并根据季节变化、施工条件及结构特点进行适当调整。例如,在高温季节施工时,水灰比的控制是至关重要的,以避免混凝土水化过快,进而影响早期强度的稳定性;而在低温环境下施工时,防冻剂的加入或水泥用量的增加,则能确保混凝土正常凝结与硬化。骨料的粒径级配、含泥量及洁净度对混凝土性能的影响,不容忽视,必须经过严格筛选与试验验证。此外,外加剂的使用也需精准控制,诸如减水剂、缓凝剂、引气剂等,均应根据设计要求进行合理搭配,从而提升混凝土的流动性、施工性能及结构耐久性。

3.2 把控搅拌时间与速度

在土木工程混凝土施工中,搅拌时间与搅拌速度的合理控制,对于确保混凝土的均匀性及工作性能至关重要,这些因素直接影响混凝土的强度、耐久性以及后续施工效果。若搅拌时间过短,混凝土的各组分未能充分混合,导致分布不均、坍落度不稳定,从而引发离析或泌水等问题。若搅拌时间过长,则可能导致混凝土初凝提前,坍落度迅速损失,甚至使水泥发生过早水化,进而影响浇筑与成型质量。搅拌速度的控制同样至关重要。若速度过慢,搅拌效果可能不充分,混凝土的均匀性受到影响;若速度过快,不仅会使水泥颗粒受到过度摩擦,降低其黏结力,还可能因过强的机械作用引发气泡增多,进而影响混凝土的密实性。不同类型的混凝土及工程需求,对搅拌时间和速度有不同的技术要求与控制标准。因此,应根据具体工程情况进行调整,并在使用机械搅拌设备时,严格按照试验确定的最佳搅拌时间与速度进行操作,以确保混凝土搅拌质量的稳定性与可控性。

3.3 注意混凝土运输

混凝土在配置与搅拌完成后,需要及时运输到指定的施工场地进行使用。为了确保混凝土的质量,在运输过程中必须避免出现分层现象。施工单位应选择具备防水、防渗性能的运输工具,并合理控制运输时间。若运输距离较远,建议在施工现场就近进行混凝土搅拌,避免长途运输对混凝土性能和质量产生不良影响。在将混凝土从运输工具倾倒入施工现场时,由于骨料的重力作用,大颗粒骨料可能会集中在一侧,从而导致砂石分离^[2]。为此,施工人员应根据施工环境和项目要求,制定相应的预防措施,确保运输路径平坦,避免颠簸路况引发混凝土分层和离析现象。

3.4 浇筑混凝土

在土木工程施工中,混凝土的浇筑是连接原材料准备与后期结构成型的重要环节,直接影响工程结构的稳定性与耐久性。浇筑工作需要根据结构类型、施工环境、浇筑部位等因素,制定详细的施工方案,确保混凝土能够均匀、连续、密实地填充模板,并与钢筋等预埋件紧密结合。在实际操作中,浇筑速度与顺序的控制至关重要,必须避免因间隔时间过长而导致冷缝,进而影响结构的整体性。为了确保混凝土质量的稳定,适当的振捣方式应被选用,如插入式振动棒或平板振动器,目的是排除内部气泡,减少孔洞、蜂窝麻面等问题的发生。对于高层结构或大体积混凝土的浇筑,应采取分层分段、连续浇筑的方式,每层的厚度需控制在规范要求的范围内,从而防止离析现象的发生及结构不均匀的情况。同时,根据天气条件,及时采取遮盖、降温或保温等措施,以避免高温、低温或强风等不利气候对浇筑质量的影响。

3.5 混凝土拆模

在土木工程施工过程中,混凝土拆模是一个至关重要的步骤,其时机和方法直接影响混凝土结构的成型质量及安全性。拆模工作必须确保混凝土已达到足够的强度,能够承受自重及外界施工荷载,避免因强度不足而导致结构变形、塌落或表面缺陷等质量问题。拆模时间的确定,应根据混凝土类型、施工环境的温湿度以及结构部位等多重因素综合评估^[3]。通常,竖向模板(如柱、墙等)可在混凝土强度达到设计强度的70%左右时拆除,而承重模板(如梁、板)的拆除则需更为谨慎,通常要求达到设计强度的100%或经计算确认其能够承受荷载后,方可进行。拆模操作时,规范的操作方法必须严格遵循,以避免因用力过猛或工具不当导致混凝土结构的边角受损。在拆除大型模板时,应分段、分区进行,以防整体模板卸载时引发结构应力突变。

3.6 混凝土养护

混凝土养护在土木工程施工中起着至关重要的作用,是确保混凝土性能及结构耐久性的关键环节。其主要目标是在混凝土硬化的初期阶段,为其创造适宜的温湿度条件,促进水泥水化反应的顺利进行,从而保证混凝土能够达到

设计强度,具备优良的抗裂性与耐久性。在养护过程中,若控制不当,如养护时间过短或环境温度过高、过干,混凝土表面水分过快蒸发的情况,容易引起干缩裂缝,进而影响结构的密实度及美观性。养护方法多样,包括洒水、覆盖塑料薄膜或湿麻布保持湿度,以及喷洒养护剂等。具体方法的选择应根据施工环境与结构的特点来决定。例如,在高温或强风天气下,养护频次应适当增加,并延长养护时间,以保持混凝土持续湿润;而在寒冷季节施工时,则需采取保温措施,如使用保温棉被或设置临时加热设备,以防混凝土在低温条件下水化受阻,影响强度的增长。此外,对于大体积混凝土结构,采用分层浇筑、温度监测与调控等方法,有助于防止内部温差过大引发温度裂缝。

4 土木工程中混凝土施工技术质量控制策略

4.1 加强管理施工现场

在土木工程中的混凝土施工阶段,强化施工现场的管理是确保工程质量与安全的重要保障。其核心在于建立完善的管理制度,并通过高效的组织协调机制,全面细致地监督和控制各个施工环节。施工场地的科学规划至关重要,合理划分材料堆放区、作业区、通行区等功能区域,确保施工流程有序,现场环境整洁,进而减少材料浪费并降低安全隐患。此外,进场人员的技术交底和安全教育工作同样不可忽视,施工人员需明确施工技术要求及操作规范,以增强质量意识与责任感。在混凝土施工过程中,现场管理人员应实时监控各环节,包括原材料使用、搅拌工艺、运输衔接、浇筑、振捣及养护等工序,确保每个环节的操作符合标准,流程畅通无阻。除了操作规范的监督,施工现场还需加强检测与记录工作,及时掌握混凝土的实际强度、坍落度等关键参数,发现问题及时处理,防止质量事故的发生。同时,专人应被指派负责各工序之间的协调,确保工序衔接顺畅,避免混凝土冷缝或施工延误等问题。

4.2 严格把控混凝土材料质量

在土木工程施工中,确保混凝土材料质量是保证混凝土施工技术水平及工程整体质量的关键。混凝土由水泥、骨料、水及在特定条件下添加的外加剂组成,若任何一种原材料质量不符合标准,混凝土的性能将受到负面影响,甚至在严重情况下,结构安全也可能受到威胁。因此,施工前,所有原材料必须经过严格的进场验收和质量检测,确保它们符合国家及行业相关标准。水泥应具备良好的凝结性能及合理的强度增长速率,并且不得受潮结块;骨料必须具有合理的颗粒级配,洁净且无有害杂质,泥土含量必须严格控制,以避免影响黏结性能;拌合水应洁净、无污染,且应避免使用含有机物或酸碱度异常的水源;外加剂的选择应根据设计要求,并通过试验验证其不同气候和结构条件下的适应性^[4]。在进行混凝土配合比设计时,需要根据结构部位、施工环境及力学性能等因素合理调整原材料比例,以确保混凝土具备理想的和易性、泵送性和

耐久性。在施工过程中,还应指定专人负责材料质量的监管,定期进行原材料抽检及复检,避免因供应商更换或材料运输、存储不当而导致性能波动。

4.3 加强技术人员管理

在土木工程的混凝土施工过程中,技术人员管理的强化是提升施工质量、提高工程效率及降低风险的关键步骤。作为设计、施工与管理之间的桥梁,技术人员的专业能力、责任心及执行力直接影响混凝土施工的各个环节。施工单位应当建立健全技术人员的选拔、培训、考核与激励机制,确保现场管理人员、操作工人及技术骨干具备相应的资质与实际操作能力。施工前,技术人员应组织进行全面的技术交底,确保他们对施工图纸、技术规范、施工工艺及质量控制要点有充分了解,从而避免因理解误差或操作失误引发的质量隐患。施工过程中,技术人员应深入现场,及时掌握搅拌、运输、浇筑、振捣、养护等关键环节的实际情况,问题应及时发现并加以纠正,确保工艺流程严格按照设计及规范要求执行。此外,技术人员的责任心应加强培养,质量目标责任制应落实到位,岗位职责应明确,技术管理体系应构建得严密有序。鼓励技术人员结合工程实际进行技术创新与优化,施工效率与质量水平应不断提升。

5 结语

通过对土木工程中混凝土施工技术的深入研究,可以明确看出,作为工程建设中的关键环节,混凝土施工作为其技术水平直接影响着工程的结构强度、耐久性以及整体质量。随着土木工程项目规模的不断扩大与施工要求的不断提高,混凝土施工技术也必然需要不断进行优化与创新。本文从混凝土施工的重要性出发,分析了常见的技术问题,详细讨论了施工技术的应用要点,并提出了可行的质量控制策略。展望未来,在土木工程的实际建设中,技术管理应进一步得到强化,施工人员的专业素质应提升,施工操作流程应更加规范,同时,新材料、新技术的广泛应用与融合也应得到推动,以全面提高混凝土施工水平。只有在此基础上,工程质量与安全的前提下,土木工程建设的效率性与可持续发展才能得到推动。

[参考文献]

- [1]张郑骞. 土木工程混凝土施工关键技术及应用分析[J]. 建材发展导向, 2025, 23(5): 97-99.
 - [2]田宏兵. 土木工程混凝土施工技术分析[J]. 建材发展导向, 2024, 22(21): 109-111.
 - [3]徐宇航. 基于土木工程中混凝土施工技术研究[J]. 中国住宅设施, 2024(9): 118-120.
 - [4]宋迪. 土木工程中的混凝土施工技术研究[J]. 四川建材, 2024, 50(9): 107-108.
- 作者简介: 刘家良(1994. 2—), 毕业院校: 国家开放大学
专业: 土木工程, 就职单位: 中衡建设(吉林)有限公司,
职务: 技术员, 职称级别: 中级工程师。