

土木工程建筑中混凝土结构的施工工艺分析

马 雷

西咸新区泾河新城产业发展集团有限公司 陕西 咸阳 713700

摘 要：土木工程建筑中，混凝土结构施工工艺与质量控制至关重要。施工工艺涵盖多个关键环节，原材料选择与处理影响基础质量，需严格把控水泥、骨料等质量；搅拌与运输保障混凝土性能稳定；浇筑与振捣确保结构密实；养护与拆模决定最终强度与耐久性。同时，施工各阶段的质量控制也不容忽视，施工前做好准备与审核，过程中严格遵循工艺标准，关注施工环境影响，施工后进行检测、处理缺陷并做好验收与回访，以保证混凝土结构施工质量，提升建筑安全性与稳定性。

关键词：土木工程建筑；混凝土结构；施工工艺；质量控制

引言：在当今的土木工程建筑领域，混凝土结构扮演着举足轻重的角色。随着社会的发展，人们对建筑质量和安全性的要求日益提高，混凝土结构的重要性愈发凸显。它不仅为建筑提供了强大的支撑，还直接关系到建筑的耐久性和稳定性。然而，混凝土结构在施工过程中面临着诸多挑战，如材料质量、环境因素等，这些都可能影响其性能和质量。因此，深入分析混凝土结构的施工相关内容，对于提高土木工程建筑的整体质量具有重要的现实意义。

1 土木建筑中混凝土结构概述

在土木建筑领域，混凝土结构是极为常见且至关重要的一种结构形式。它以混凝土为主制作而成，凭借自身独特的优势，在各类建筑工程中得到了广泛应用。从本质上来说，混凝土是一种由水泥、骨料和水混合而成的建筑材料，经过凝固硬化后形成坚固的结构。这种结构具有诸多显著特点。强度高，能够承受较大的压力，为建筑物提供可靠的支撑，保证建筑的稳定性和安全性。耐久性好，它可以抵抗自然环境中的各种侵蚀，如风吹、日晒、雨淋等，有效延长建筑物的使用寿命。成本低廉，其原材料来源广泛，易于获取，在大规模的建筑工程中能够降低成本，提高经济效益。混凝土还具有良好的可塑性，可以根据设计要求浇筑成各种形状和尺寸的构件，满足不同建筑的多样化需求。混凝土结构在土木建筑中的应用范围十分广泛，在桥梁工程中，混凝土结构可以用于建造桥墩、梁体等，承受车辆和行人的荷载，确保桥梁的正常使用。在建筑物中，它可以作为基础、墙体、楼板等结构的主要材料，为整个建筑提供坚实的支撑^[1]。在道路工程中，混凝土路面具有较高的强度和耐磨性，能够承受车辆的反复碾压，减少路面损坏。然而，混凝土结构也并非完美无缺。它存在一些不足之处，比如自

重大，这对基础的承载能力提出了较高要求；易开裂，在温度变化、收缩等因素的影响下，混凝土结构容易出现裂缝，影响其耐久性和美观性。随着科技的不断进步，人们通过采用各种技术手段，如添加外加剂、采用纤维增强等方法，来改善混凝土的性能，减少其缺点带来的影响。

2 土木建筑中混凝土结构施工工艺的详细分析

2.1 原材料选择与处理

原材料的选择与处理是土木建筑中混凝土结构施工的基础，直接影响着混凝土的质量和性能。(1) 水泥选择：依据工程需求和环境条件，挑选适宜的水泥品种与强度等级，如普通硅酸盐水泥适用于一般建筑，而矿渣硅酸盐水泥更适合有抗渗要求的工程。同时，要严格控制水泥的安定性、凝结时间等质量指标。(2) 骨料筛选：粗细骨料的粒径、级配、含泥量等都需严格筛选。粗骨料应质地坚硬、级配良好，细骨料含泥量要符合标准，以保证混凝土的强度和工作性能。(3) 外加剂使用：根据施工要求合理选用外加剂，如减水剂可提高混凝土的流动性，缓凝剂能延长混凝土的凝结时间。精确控制其掺量，充分发挥外加剂的作用。(4) 水的质量：使用清洁、无污染的水，避免水中杂质影响混凝土的性能。(5) 原材料储存与管理：做好原材料的储存工作，水泥要防潮，骨料要防止污染。建立完善的管理体系，确保原材料质量稳定。

2.2 混凝土搅拌与运输

混凝土搅拌与运输环节对保障土木建筑中混凝土结构的质量至关重要，需严格把控各个要点。(1) 搅拌工艺控制：科学确定搅拌时间、速度和投料顺序。搅拌时间过短，混凝土难以均匀；过长则可能导致材料离析。合理的投料顺序有助于各种材料充分融合，保证搅拌质

量。(2) 设备维护保养: 定期对搅拌设备进行检查和维护, 确保设备正常运行。及时更换磨损部件, 校准计量装置, 防止因设备故障影响混凝土的配合比和搅拌效果。(3) 运输方式选择: 根据运输距离和时间, 选择合适的运输方式。短距离可采用小型搅拌车, 长距离或高层运输则宜选用泵送方式, 以保证混凝土在运输过程中的均匀性。(4) 运输过程防护: 采取措施防止混凝土离析、分层和坍落度损失。运输过程中可适当搅拌, 控制行驶速度, 避免急刹车等情况。(5) 运输时间把控: 严格控制混凝土从搅拌到浇筑的时间, 避免因时间过长导致混凝土初凝, 影响施工质量。若超出规定时间, 应进行相应处理或废弃。

2.3 混凝土浇筑与振捣

混凝土浇筑与振捣是土木建筑中混凝土结构施工的关键环节, 直接影响结构的质量与性能。浇筑前, 需对模板、钢筋、预埋件等进行细致检查, 确保其符合设计要求。清理模板内的杂物和积水, 为浇筑做好准备。浇筑时, 要严格控制浇筑速度和方向。速度过快易导致混凝土离析, 速度过慢则可能出现冷缝。应根据结构特点和混凝土供应情况, 合理确定分层浇筑的厚度和顺序。对于大体积混凝土, 还需采取相应的温控措施, 防止因水化热过高产生裂缝。振捣是保证混凝土密实的重要手段, 采用合适的振捣设备, 如插入式振捣棒或平板振捣器, 按照“快插慢拔”的原则进行操作。振捣时间要适中, 以混凝土表面不再显著下沉、无气泡冒出且表面泛浆为宜。同时, 要注意振捣的间距和顺序, 避免漏振或过振。在浇筑和振捣过程中, 要安排专人进行监督和检查, 及时发现并处理问题, 确保混凝土结构的施工质量。

2.4 混凝土养护与拆模

混凝土养护与拆模是土木建筑混凝土结构施工中保障最终质量的重要环节, 关乎着整个建筑的安全性和耐久性。在养护方面, 方法的选择需综合考虑环境条件和混凝土类型。自然养护是较为常见的方式, 当温度适宜时, 应在混凝土浇筑后12小时内覆盖保湿材料, 并定时浇水, 维持表面湿润, 防止水分快速蒸发造成干裂。对于大体积混凝土, 为避免内外温差过大引发裂缝, 可采用蓄水养护或包裹保温材料的方法^[2]。蒸汽养护能加速混凝土强度增长, 常用于预制构件。同时, 养护时间的把控也十分关键, 普通混凝土养护不少于7天, 有抗渗要求的则不少于14天。拆模时, 要依据混凝土的实际强度和结构特点来确定时间。非承重模板拆除的前提是混凝土强度足以保证表面及棱角不受损。而承重模板的拆除标准更为严格, 梁、板跨度小于等于8米时, 混凝土强度需

达到设计强度的75%; 跨度大于8米时, 要达到100%。在拆模过程中, 必须小心操作, 避免对混凝土结构造成损伤, 否则可能影响结构的整体性能。

3 土木建筑中混凝土结构施工中质量控制

3.1 施工前的质量控制

施工前的质量控制是确保土木建筑中混凝土结构施工质量的基础, 能从源头上减少质量问题的发生。(1) 施工图纸审核: 组织专业人员对施工图纸进行全面审查, 检查图纸的完整性、准确性, 确保设计符合工程实际和相关规范要求, 及时发现并解决图纸中的矛盾和错误。(2) 施工方案制定: 结合工程特点和现场条件, 制定科学合理的施工方案, 明确施工工艺、质量标准和施工进度计划, 为施工提供详细的指导。(3) 人员培训与技术交底: 对施工人员进行专业培训, 提高其操作技能和质量意识。进行详细的技术交底, 使施工人员熟悉施工流程、质量要求和安全注意事项。(4) 原材料检验: 严格检验水泥、砂石、外加剂等原材料的质量, 检查其质量证明文件, 进行抽样检测, 确保原材料符合设计和规范要求, 严禁使用不合格材料。(5) 设备调试与检查: 对混凝土搅拌、运输、浇筑等设备进行调试和检查, 确保设备性能良好、运行正常, 计量准确, 避免因设备问题影响施工质量。

3.2 施工过程中的质量控制

施工过程中的质量控制是确保土木建筑混凝土结构质量的关键阶段, 需从多方面严格把控。在混凝土配制环节, 严格依据设计要求确定配合比是基础。精确称量水泥、砂石、水等各种原材料, 严格控制水灰比、砂率等参数, 这直接影响着混凝土的强度和耐久性。搅拌时, 要保证合适的搅拌时间和速度, 使各种材料均匀混合, 让混凝土具备良好的工作性能, 为后续施工奠定坚实基础。运输过程中, 需采用合适的运输设备和方式。如使用搅拌车运输时, 要防止混凝土离析、泌水。严格控制运输时间, 确保在规定时间内将混凝土运至浇筑地点, 避免因时间过长影响混凝土质量。浇筑环节至关重要, 控制好浇筑速度和高度, 避免混凝土出现分层、离析现象。采用正确的振捣方法, 如“快插慢拔”, 确保混凝土密实, 防止出现蜂窝、麻面等缺陷。同时, 要注意施工缝的留置和处理, 保证施工缝处的混凝土质量, 使整个混凝土结构成为一个整体。在施工过程中, 加强对混凝土质量的检测也必不可少。按规定进行坍落度测试、试块制作和养护, 及时掌握混凝土的工作性能和强度发展情况。

3.3 施工环境的质量控制

施工环境的质量控制是土木建筑中混凝土结构施工质量保障的重要外部因素,对混凝土性能和结构稳定性影响显著。(1)温度调控:混凝土施工对温度要求严格。高温会加速水分蒸发,使混凝土干缩开裂,可通过冷却原材料、搭建遮阳棚等降温;低温则会减缓水泥水化反应,降低强度增长速度,需采用保温材料覆盖、加热搅拌用水等方式保证适宜温度。(2)湿度管理:空气湿度影响混凝土养护效果。干燥环境易造成表面失水,需增加浇水频率或采用保湿养护膜;高湿度环境虽利于养护,但要防止积水导致的表面缺陷,做好排水措施。(3)风力防护:强风会加快混凝土表面水分散失,引发塑性收缩裂缝。可设置防风屏障,降低风速,减少水分蒸发。(4)特殊天气应对:暴雨、暴雪、雷电等恶劣天气会严重影响施工质量。提前关注天气预报,遇恶劣天气及时停止施工,对已浇筑混凝土进行防护,如覆盖防雨布、设置排水坡度等。(5)周边环境协调:施工现场周边的噪音、振动、污染等也会干扰施工。合理安排施工时间,减少噪音影响;对振动源采取隔离措施;避免污染物进入混凝土中,确保施工环境安全、清洁。

3.4 施工后的质量控制

施工后的质量控制是土木建筑混凝土结构施工质量保障的最后一道防线,对确保结构的安全性和耐久性至关重要。第一,混凝土结构检测。采用多种检测手段,如回弹法检测混凝土强度,超声法检测内部缺陷,对混凝土结构的强度、密实性、均匀性等进行全面评估。通过检测数据判断结构是否满足设计要求,若发现强度不足或存在内部缺陷等问题,及时采取相应处理措施。第二,质量缺陷处理。对于检测出的质量缺陷,如表面裂缝、蜂窝麻面等,要分析原因并制定针对性处理方案。

对于较小裂缝,可采用表面修补法;对于较深裂缝,则需采用压力灌浆法。对于蜂窝麻面,要先凿除松散部分,然后用高强度等级的水泥砂浆或细石混凝土修补。第三,验收交付工作。按照相关标准和规范进行严格的质量验收,组织建设单位、监理单位、施工单位等各方进行现场检查和资料审核^[3]。验收合格后,办理交付使用手续,提供完整的质量验收报告和技术资料。第四,质量跟踪与回访。建立质量跟踪档案,定期对工程进行回访,了解用户使用过程中是否出现质量问题。对用户反馈的问题及时响应,分析原因并妥善处理,总结经验教训,为后续工程提供参考。

结语:

未来,土木工程建筑中混凝土结构的施工工艺将迎来更多革新与突破。随着科技的飞速发展,新型材料和智能化技术将深度融入施工过程,进一步提升施工效率与质量。例如,高性能混凝土的研发会增强结构的耐久性和强度,智能监测系统能实时反馈施工状态与结构性能,以便及时调整施工策略。同时,绿色环保理念将贯穿始终,降低施工对环境的影响。施工人员也需不断提升专业素养,适应行业发展。通过持续创新与优化,混凝土结构施工工艺必将为土木工程建筑带来更广阔的发展前景。

参考文献:

- [1]尚同悦.土木工程建筑中混凝土结构的施工工艺分析[J].价值工程,2025,44(21):24-26.
- [2]张志远.土木工程建筑中混凝土结构的施工工艺研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(2):127-131.
- [3]南建平.土木工程建筑中钢筋混凝土结构施工技术和质量控制探讨[J].产品可靠性报告,2025(7):199-200.