

建筑工程大体积混凝土施工技术应用探析

刘传根

(郓城县环境卫生服务中心, 山东 菏泽 274700)

摘要 大体积混凝土作为一种关键的建筑材料, 其施工技术的具体应用受到行业越来越多的重视。本文首先介绍大体积混凝土的定义和特点, 然后深入探讨在建筑工程中大体积混凝土的施工技术, 包括原材料选用、施工工艺、质量控制等方面的关键问题。通过案例分析, 总结了成功应用大体积混凝土的一些经验和教训, 最后展望了大体积混凝土在未来建筑工程中的发展前景。

关键词 建筑工程; 大体积混凝土; 技术创新; 经济效益

中图分类号: TU755

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0043-03

城市化进程的加速和建筑业的蓬勃发展, 使建筑工程对于结构材料的要求日益提高。大体积混凝土由于其高强度、耐久性以及施工过程中的可塑性等特点, 使得大体积混凝土在高层建筑、桥梁、水利工程等领域得到广泛应用。由于大体积混凝土的施工难度较大, 涉及的技术问题较为复杂, 因此需要深入研究和总结经验, 以确保其在建筑工程中的有效应用。

1 大体积混凝土的定义与特点

大体积混凝土是一种在单个浇筑过程中使用大量混凝土的工程材料, 其体积通常超过传统混凝土浇筑标准。与传统混凝土相比, 大体积混凝土具有几个显著的特点: 第一, 大体积混凝土在配方上常采用高强度混凝土, 因而具备卓越的强度表现, 能够承受更大的荷载和压力。第二, 由于材料的优质选择和施工工艺的精湛, 大体积混凝土表现出卓越的耐久性, 具有更长的使用寿命。第三, 与其出色的性能相对应的是施工过程中的挑战, 由于大体积混凝土的体积庞大且重量巨大, 从而会导致施工难度显著增加。第四, 大体积混凝土还具有良好的可塑性, 使其在施工过程中能够更灵活地适应不同的建筑形状和结构要求。这为建筑设计提供了更大的创造空间, 使得大体积混凝土成为多种建筑项目的理想选择^[1]。

2 大体积混凝土施工技术

2.1 原材料的选择

水泥、骨料、外加剂等原材料的科学选用, 直接决定了混凝土的性能和整体施工过程的稳定性。为了确保大体积混凝土施工的高质量, 必须加强重视对原材料的选择。水泥的种类和质量对混凝土的强度和耐

久性有着直接影响, 在大体积混凝土施工中, 应当选择高强度、低收缩的水泥种类, 以确保混凝土的整体性能得到提升。同时, 应合理控制水泥的用量, 防止过量使用引起的温升问题。在大体积混凝土的配制中, 应当选择形状合理、颗粒分布均匀的骨料, 并通过优化骨料的种类和比例, 确保混凝土在硬化后具备更好的抗压、抗弯强度。此外, 骨料的湿度和干燥状态也需要得到合理的控制, 以免影响混凝土的工作性能。外加剂的种类和使用量也会影响混凝土的流动性、抗裂性等, 在大体积混凝土的施工中, 应根据具体工程需求选择高效的外加剂, 如减水剂、增塑剂等, 以提高混凝土的流动性和可塑性, 从而降低施工难度。为了进一步优化原材料的选择, 可以通过混凝土试块的实验测试, 对各种原材料组合进行性能评估, 从而确定最佳的配方。在施工前期, 检验人员需要进行充分的原材料检测, 以确保质量符合标准^[2]。

2.2 施工工艺的创新

大体积混凝土的施工工艺涉及多个环节, 这就要求施工人员更为精密的控制和创新。在大体积混凝土的施工中, 如果有一定条件, 应该采用先进的搅拌设备, 如旋转鼓式搅拌机, 能够确保混凝土的均匀性, 减少混凝土内部的空洞和缺陷。此外, 采用具有自动化控制系统的搅拌设备, 能够更精准地控制搅拌过程中的时间、速度和温度, 提高混凝土的整体质量。在浇筑过程中, 需要合理安排浇筑顺序、控制浇筑速度和采用适当的振捣方法, 以确保混凝土在模具内均匀分布, 避免产生气泡和缝隙。通过引入先进的测量技术和实时监控系統, 可以在施工过程中及时发现问题并进行调整, 从而提高施工效率和质量。合理的养护措施能

够确保混凝土的早期强度和耐久性，因此在大体积混凝土施工中，可以采用保湿膜、喷淋养护等先进技术，确保混凝土充分水化，减少龟裂和表面缺陷的发生。此外，在大体积混凝土施工中，还可以考虑引入新型的混凝土添加剂，如早强剂、缓凝剂等，以优化施工工艺。这些添加剂可以在不改变混凝土基本性能的前提下，提高混凝土的早期强度、延缓混凝土的凝结时间，从而更好地适应大体积混凝土施工的特殊需求。

2.3 质量控制

为了确保大体积混凝土工程的稳定性和耐久性，必须在原材料的质量、施工过程的实时监测以及质量验收等方面实现全方位的质量控制。一是原材料的质量控制，通过对水泥、骨料等原材料进行严格的检测和筛选，确保其符合相关标准和规范。二是施工过程中的实时监测，相关人员应该采用先进的传感器和监控系统，实时监测混凝土的搅拌、浇筑、振捣等各个环节，及时发现异常情况并进行调整。通过数据分析和反馈机制，能够迅速纠正施工过程中的问题，保证混凝土的均匀性和稳定性。三是质量验收。在大体积混凝土施工中，应建立完善的质量验收体系，包括对混凝土强度、密实性、外观等多个方面进行全面检测。合格的质量验收能够为工程提供权威的质量保证，确保大体积混凝土工程达到设计要求。同时，对混凝土施工中可能出现的问题，如裂缝、气孔等缺陷，也需要引入有效的控制手段。通过合理的施工工艺、优化的浇筑方式以及养护的科学手段，可以最大程度地减少混凝土施工中的质量问题，确保工程的长期稳定性和耐久性。在大体积混凝土施工中，质量控制是一个系统工程，需要多方面的配合与努力。从源头控制原材料的质量，到施工过程中的实时监测和最终的质量验收，每一环节都需要精心设计和科学管理^[3]。

3 案例分析：成功应用大体积混凝土的经验与教训

3.1 高层建筑项目 A

成功经验：该项目采用了高强度混凝土配方，并借助先进的搅拌设备确保混凝土的均匀性。在施工过程中，项目团队注重浇筑过程的控制，采用实时监测系统对混凝土浇筑进行精细调控。此外，项目组还在养护阶段引入了温控技术，确保混凝土的适当温度下进行养护，提高了混凝土的早期强度。

教训：在该项目中也发现，由于搅拌设备的维护不到位，导致了一些混凝土的均匀性问题。这提醒其

他项目在施工前要充分保养搅拌设备，确保其正常运行，避免因设备问题而影响混凝土的质量。

3.2 桥梁工程项目 B

成功经验：该桥梁工程采用了特殊设计的模具，使得大体积混凝土能够在桥墩的施工中得到有效的浇筑和成型。项目团队在施工前进行了详细的工艺预演，确保每个施工环节的流程清晰可行。同时，通过引入新型混凝土添加剂，提高了混凝土的耐久性和抗裂性。

教训：在项目的实施过程中，由于部分模具的制作精度不够高，导致了一些桥墩的表面不够光滑。这表明在大体积混凝土工程中，模具的设计和制作也是一个需要高度重视的环节，不能仅仅注重混凝土本身的质量。

3.3 水利工程项目 C

成功经验：该水利工程项目在大体积混凝土的施工中充分利用了先进的传感技术，通过实时监测混凝土的流动性和均匀性，保证了施工过程的稳定性。项目组还在质量验收阶段引入了无损检测技术，对混凝土内部进行全面检测，确保了工程质量。

教训：项目组也发现了一些混凝土的流动性问题，主要是由于部分施工人员未能严格按照工艺要求执行。这表明在大体积混凝土施工中，人员培训和执行的严格要求同样至关重要，以确保每个施工环节的合理操作。

通过对这些案例的分析，可以得出以下结论：在大体积混凝土工程中，成功的关键在于全面考虑材料的优化选择、施工工艺的创新，以及质量控制的严密执行。同时，从案例中也看到了一些可能的教训，例如设备的维护不到位、模具设计的不精细、人员培训和执行不到位等问题。在今后的工程实践中，需要充分吸取这些经验和教训，不断提升大体积混凝土工程的施工水平和质量水平。

4 展望：大体积混凝土在未来建筑工程中的发展前景

4.1 技术创新

随着科技的不断进步，建筑工程领域正迎来一场技术创新的浪潮。在这个不断演进的过程中，大体积混凝土的施工技术也将迎来新的发展，更加智能化和自动化，借助先进的传感技术和数据分析方法，实现对施工过程的更精确控制。未来，大体积混凝土的施工将更多地借鉴先进的数字化技术。通过在施工现场广泛应用传感器技术，可以实时监测混凝土的流动性、均匀性、温度等关键参数。这些传感器将产生大量的

实时数据,通过数据分析和人工智能技术,工程团队可以更准确地了解施工现场的状况,及时调整施工参数,确保混凝土的质量。在大体积混凝土的搅拌阶段,智能化的搅拌设备将成为未来的发展方向,这些设备将配备先进的自动化控制系统,能够根据混凝土的配方和施工要求,自动调整搅拌时间、搅拌速度等参数,以保证混凝土的均匀性和强度。同时,这些设备还可以通过互联网实现远程监控和控制,提高施工的灵活性和效率。在大体积混凝土的浇筑阶段,无人机和激光扫描技术的应用将成为常态。无人机可以通过搭载高分辨率摄像头和激光雷达,对施工现场进行实时监测,快速获取施工面的三维数据,有助于及时发现施工中的问题,优化浇筑路径,提高施工的精度和效率。另外,建筑信息模型(BIM)技术也将在大体积混凝土施工中扮演重要角色。通过BIM技术,工程团队可以在虚拟环境中模拟整个施工过程,包括原材料选择、搅拌、浇筑、养护等各个环节。这有助于提前发现潜在问题,优化施工方案,降低施工风险^[4]。

4.2 经济效益

大体积混凝土的广泛应用为建筑工程带来了显著的经济效益,主要体现在减少施工时间、提高建筑结构性能以及降低维护成本等方面。首先,大体积混凝土的使用可以有效缩短施工周期,提高施工效率,从而减少了建筑工程的总体投资。相较于传统混凝土,大体积混凝土在一次浇筑中就能完成更大范围的施工,避免了多次浇筑所需的等待和间隙时间。这不仅减少了劳动力和设备的使用时间,降低了人工成本,还减轻了项目管理的压力,使得工程能够更加迅速地完工。其次,大体积混凝土的高强度和优越的耐久性,提高了建筑结构的整体性能。这种优越的性能不仅能够降低建筑物自身的损耗和维护成本,还能够减少由于结构问题引起的维修和加固费用。在长期运行中,建筑结构的稳固性和耐久性能够有效地降低业主的运营成本,带来更为可观的经济效益。最后,大体积混凝土的使用还能够降低施工过程中的一系列附加成本。由于其优越的工程性能,大体积混凝土在施工过程中更容易实现机械化和自动化,减少了人工操作的可能性。这不仅提高了施工的安全性,还避免了由于人为因素引起的施工差错和缺陷,从而减少了纠正这些问题所需的额外成本。

4.3 可持续发展

通过合理选择原材料、优化施工工艺,大体积混凝土能够更好地满足可持续发展的要求,减少对自然

资源的消耗和对环境的影响。首先,大体积混凝土的可持续性体现在原材料的选择上,通过采用高性能的水泥、骨料和其他原材料,可以生产出更耐久、更环保的混凝土。一些可替代性原材料,如粉煤灰、高炉渣等的使用,不仅能够减少对传统资源的依赖,还有助于废弃物的有效利用,实现资源的可再生和循环利用。其次,大体积混凝土的优化施工工艺,采用智能化搅拌设备和先进的传感技术,能够更精确地控制混凝土的配比和施工过程,避免浪费材料,提高施工效率,有助于降低施工过程中的能源消耗和碳排放,减轻对环境的不良影响。然后,大体积混凝土在建筑结构方面,高强度和耐久性的混凝土能够延长建筑物的使用寿命,减少对资源的再投入,同时减少了对环境的干扰。此种长期的建筑结构性能也与可持续发展理念中的“长效”和“维持性”相契合。最后,大体积混凝土的施工过程中减少了浇筑次数,避免了多次浇筑所需的能源和时间消耗。这不仅降低了工程的整体碳足迹,还对周边环境造成的干扰较小,符合可持续发展的低碳生态理念^[5]。

5 结语

通过对大体积混凝土的定义与特点、施工技术的各个环节以及成功案例的分析,更全面地了解了这一先进建筑材料的应用现状。大体积混凝土的施工过程不仅仅涉及材料的选择和工艺的创新,更需要科学的质量控制和经验的总结。在未来,随着科技的发展和 Society 的需求,大体积混凝土将在建筑工程中发挥越来越重要的作用。我们也要清醒地认识到,大体积混凝土的施工过程中仍然面临一些挑战,包括施工难度大、成本较高等问题。因此,需要建筑行业的从业者们不断努力,共同攻克这些难题,推动大体积混凝土技术的进一步发展。

参考文献:

- [1] 张斌. 建筑工程大体积混凝土浇筑施工技术[J]. 居舍, 2023(35):62-65.
- [2] 刘军林. 房地产建筑工程大体积混凝土裂缝控制施工技术[J]. 居舍, 2023(35):59-61,98.
- [3] 唐豪,侯国山. 建筑工程大体积混凝土施工技术的要点应用及施工技术研究[J]. 佛山陶瓷, 2023,33(12):38-40.
- [4] 王旭丽. 建筑工程基础底板大体积混凝土施工技术分析[J]. 黑龙江科学, 2023,14(22):118-120.
- [5] 张玉晓. 建筑大体积混凝土浇筑施工技术应用研究[J]. 居舍, 2023(31):18-20,97.