

浅析土木工程建筑中大体积混凝土结构的施工技术

刘培旭¹ 张凌波² 张吉龙²

1. 青岛建设监理研究有限公司济南分公司 山东 济南 250000

2. 天宇工程咨询有限公司 山东 济南 250000

摘要：土木工程建筑中大体积混凝土结构的施工技术涉及多个关键环节，其中浇筑控制尤为关键。在施工过程中，需确保混凝土均匀、连续地浇筑，以维持结构的整体性和稳定性。同时，搅拌控制、温度监测与调控等也是保障混凝土质量的重要措施。这些技术不仅要求精细操作，还需充分考虑施工环境、材料性能等多方面因素。通过严格的技术控制和科学管理，可有效提高大体积混凝土结构的施工质量和耐久性。

关键词：土木工程；大体积混凝土；施工技术

引言：随着土木工程建筑领域的迅猛进步，大体积混凝土结构已成为众多关键项目的核心组成部分。鉴于其庞大的体积和复杂的结构特点，施工过程中的质量控制和技术实施面临着巨大挑战。高质量的混凝土不仅需要精细的搅拌与运输，更需要精心的浇筑控制和温度管理。因此，深入研究和掌握大体积混凝土结构的施工技术，对于确保工程质量和安全具有重要意义。

1 土木工程建筑中大体积混凝土结构的重要性

土木工程建筑中大体积混凝土结构的重要性不容忽视，其在各类大型建筑项目中扮演着关键角色。第一，大体积混凝土结构具有卓越的承载能力。在高层建筑、桥梁、水坝等工程项目中，大体积混凝土是构成主体结构的关键材料。其体积庞大，能够承受巨大的重量和外部荷载，为建筑物提供稳定的基础。例如，在高层建筑中，大体积混凝土作为塔楼结构的主要材料，能够确保建筑物的结构稳定性和安全性。在桥梁建设中，大体积混凝土能够为桥梁梁面和桥墩提供强大的支撑力，承受来自交通流量和天气等因素的冲击。第二，大体积混凝土结构具有出色的耐久性。由于其采用高强度混凝土材料，并经过精心的施工设计和养护措施，大体积混凝土结构能够抵抗各种自然环境和化学腐蚀的侵蚀，保持长期稳定的性能。这种耐久性使得大体积混凝土结构在长期使用过程中仍能保持其原有的强度和稳定性，减少了维修和加固的频率，降低了工程成本。第三，大体积混凝土结构还具有较好的稳定性。在地震等自然灾害发生时，大体积混凝土结构能够有效抵抗地震波的冲击，减少建筑物的晃动和破坏。这种稳定性不仅保护了建筑物本身的安全，也为人们的生命和财产安全提供了保障。因此，在地震频发地区，大体积混凝土结构的应用尤为重要。第四，大体积混凝土结构施工技术也是土木工程

建筑中的重要技术之一。这种技术能够满足现代建筑对混凝土的高要求，提高建筑物的整体承载能力、抗震性能、耐久性和施工效率^[1]。通过科学合理的浇筑工艺和养护措施，大体积混凝土结构能够保持其均质性和致密性，提高结构的整体性能和可靠性。第五，大体积混凝土结构在土木工程建筑中的重要性还体现在其对社会经济发展的推动作用上。随着城市化进程的加快和基础设施建设的不断完善，大体积混凝土结构在各类工程项目中的应用越来越广泛。这不仅为建筑行业提供了更多的发展机遇，也为相关产业链的发展提供了强大的支持。

2 大体积混凝土结构施工技术

2.1 浇筑工艺与技术

大体积混凝土结构的浇筑工艺与技术是确保施工质量的关键环节，在浇筑过程中，必须遵循严格的技术规范，以确保混凝土结构的均匀性、完整性和耐久性。浇筑前应对模板、钢筋和预埋件等进行全面检查，确保它们的位置、尺寸和数量准确无误。同时，还需检查混凝土的配合比、坍落度等性能指标，以确保其符合设计要求。浇筑时通常采用分层浇筑的方法，每层浇筑厚度应根据结构尺寸、混凝土供应能力、振捣设备能力等因素确定，但不宜超过振捣器作用半径的1.25倍。在浇筑过程中，应确保混凝土连续供应，避免出现冷缝。同时，应严格控制浇筑速度，防止混凝土产生离析和泌水现象。振捣是浇筑过程中的重要环节，应使用插入式振捣器进行振捣，振捣时应快插慢拔，均匀振捣，不得漏振或过振。对于钢筋密集的部位，应使用小直径振捣器进行振捣，以确保混凝土能够充分密实。

大体积混凝土结构的浇筑工艺与技术需要严格遵循技术规范和施工要求，确保混凝土结构的施工质量。通过合理的浇筑工艺和技术措施，可以有效提高大体积混

凝土结构的施工质量和使用寿命。

2.2 搅拌与运输技术

大体积混凝土结构的搅拌与运输技术是确保施工质量的重要环节，对混凝土结构的均匀性、稳定性和耐久性有着重要影响。在搅拌过程中，需要根据设计要求确定混凝土的配合比，并选用适当的搅拌设备。搅拌时，应确保各种原材料按照预定的比例均匀混合，同时严格控制搅拌时间和搅拌速度，以保证混凝土的均匀性和质量。在运输过程中，由于大体积混凝土体积较大，需要采用专门的运输车辆进行运输^[2]。在运输前，应对运输车辆进行检查和清洁，确保车辆状态良好，避免在运输过程中对混凝土造成污染或损伤。同时，应根据施工现场的实际情况，合理安排运输路线和时间，确保混凝土能够及时、准确地送达浇筑现场。在搅拌和运输过程中，还应注意以下几点：一是要控制混凝土的坍落度，避免混凝土在搅拌和运输过程中产生离析现象；二是要尽量减少混凝土的运输时间，避免混凝土在运输过程中失去过多的水分和强度；三是要做好混凝土的温度控制，避免在运输过程中因温度变化而影响混凝土的质量。大体积混凝土结构的搅拌与运输技术需要严格遵循技术规范和要求，确保混凝土的质量和稳定性，为施工质量的保障提供有力支持。

2.3 振捣与浇注

在大体积混凝土结构的施工过程中，振捣与浇注是确保结构质量的重要环节。以下是详细的步骤和注意事项：（1）振捣设备的选择：选择合适的振捣设备对于大体积混凝土的振实至关重要。通常使用插入式振捣器和表面振捣器相结合的方式进行振捣。插入式振捣器能够深入到混凝土内部，而表面振捣器则用于表层的平整和密实。（2）振捣方法：振捣时，应从浇筑层的底部开始，逐渐向上移动振捣棒，避免直接在钢筋上方振捣，以防损坏钢筋。振捣棒的插入点应交错排列，确保不留下未振实的区域。每个插入点的振捣时间以混凝土表面不再显著下沉并开始出现水泥浆为宜。（3）浇注顺序：大体积混凝土的浇注应遵循一定的顺序，通常采用由远及近、由下至上的原则。这样可以避免因浇注不均匀而导致的冷缝或热缝。（4）控制浇注速度：浇注速度的控制对于防止冷缝的产生至关重要。应根据混凝土的初凝时间和施工条件，合理控制浇注速度，确保新浇混凝土能够在旧混凝土初凝前与之良好结合。（5）浇注层厚：为了确保混凝土的充分振实，每层浇注的厚度不宜过大。一般情况下，建议的层厚为30至50厘米，这样有利于振捣器的深入和混凝土的均匀振实。

2.4 养护与温度控制

大体积混凝土结构在施工过程中，养护与温度控制是至关重要的环节，直接关系到混凝土强度的发展、裂缝的产生以及整体结构的质量，养护与温度控制的科学合理性和细致性对于确保混凝土结构性能和耐久性至关重要。大体积混凝土结构施工后需要进行适当的养护，养护的目的是保持混凝土表面湿润，促进水泥水化反应的进行，以达到更好的强度发展。在养护过程中，应控制气温、湿度和风速等因素，确保混凝土表面充分湿润，减轻温度变化对混凝土的影响。通常采用覆盖湿棉布、洒水、喷水养护器等方法来进行养护，保持养护水平的持续性和均匀性十分关键。温度控制也是大体积混凝土结构施工中需要重点考虑的问题之一，混凝土在早期龄期内受到温度的变化影响较大，不适当的施工温度可能导致混凝土过早裂缝或强度不足。因此，在混凝土浇筑后，要及时对温度进行监测，并采取措施进行控制，以确保混凝土结构的质量和性能。常见的温度控制方法包括水冷却、风冷降温、设置遮阳措施等，以实现混凝土温度的逐渐降低，避免出现温度裂缝等问题。在养护与温度控制的过程中，施工人员需要具备专业知识和技能，能够及时、准确地进行监测和调节，确保混凝土结构在施工过程中保持良好的状态。此外，定期检查养护和温度控制效果，及时发现问题并进行调整也是至关重要的一环。

3 大体积混凝土结构施工中的质量控制

3.1 搅拌控制

搅拌混凝土是将水泥、矿渣、粗、细骨料混合搅拌均匀成型的过程，关乎着混凝土的均匀性、流动性、强度和耐久性等方面。搅拌控制关注的是混凝土配合比的准确性，合理的配合比是混凝土强度和性能的基础保证。在搅拌过程中，需要准确计量水泥、矿渣、骨料等原材料的投入比例，确保各种材料按照设计要求合理搭配，避免配合比偏差导致的混凝土强度不达标或变形问题。搅拌应确保混凝土的均匀性和流动性，在混凝土搅拌过程中，需采用先进的搅拌设备，保证搅拌过程充分均匀，避免混凝土中存在大颗粒或团聚现象，从而影响混凝土的工作性和性能。控制搅拌时间和速度，确保混凝土的流动性符合要求，便于施工浇筑。另外，搅拌控制还需要重点关注混凝土搅拌机设备的运行状态和维护保养，保证搅拌设备的正常运转，定期检查设备的各项功能和性能指标，确保设备操作平稳、寿命长，不仅提高生产效率，还可避免因设备故障引发的混凝土质量问题。在搅拌控制过程中，施工人员需要严格按照设计要

求和操作规程进行操作,及时调整搅拌参数,监测混凝土的质量指标,并落实记录,从而确保混凝土的均匀性和流动性符合工程要求。同时,建立健全的搅拌控制台账和档案记录,对搅拌生产数据进行归档和分析,持续改进搅拌工艺,不断提升混凝土质量和工程施工效率。

3.2 浇筑控制

在大体积混凝土结构施工中,浇筑控制无疑是一项至关重要的技术环节,这一环节直接决定了混凝土结构的最终质量和长期性能。浇筑控制不仅要求技术精湛,更需要严谨的态度和精细的操作。在浇筑过程中,确保混凝土均匀、连续地流入模板中至关重要,这要求施工人员对混凝土的流动性和稠度有深入的了解,并据此调整浇筑速度。过快或过慢的浇筑速度都可能导致混凝土内部产生裂缝或结构不稳定。因此,施工人员必须密切监控浇筑过程,根据实际情况及时调整浇筑速度和方式。同时,浇筑控制还直接关系到混凝土的密实度和强度,合理的浇筑顺序和振捣方式能够确保混凝土在模板内充分密实,减少空隙和气泡的产生。这不仅可以提高混凝土的密实度和强度,还能够增强其抗渗性、抗冻性和耐久性。在浇筑过程中,施工人员需要采用合适的振捣设备和方法,确保混凝土能够充分密实。除了技术层面的要求外,浇筑控制还应注意施工环境的控制,施工现场的温度、湿度等环境条件对混凝土质量有着重要影响。在浇筑前,需要对施工现场的环境条件进行评估,并采取相应的措施进行调整。例如,在高温天气下,需要采取降温措施,避免混凝土过快干燥和产生裂缝;在低温天气下,则需要采取保温措施,防止混凝土受冻。此外,对施工人员的操作进行监控也是浇筑控制的重要方面,确保他们按照预定的浇筑方案和操作规程进行施工,能够减少人为因素对施工质量的影响。

3.3 养护控制

浇筑是将混凝土从搅拌车或泵送设备输送至模板内,并进行均匀填充和振实成型的过程,有效的浇筑控制对混凝土的均匀性、密实性、强度和耐久性等质量指标起着决定性作用,直接影响工程的施工质量和结构安全。浇筑控制涉及混凝土的坍塌性和流动性,坍塌度是

反映混凝土湿度和流动性的关键参数,影响混凝土在浇筑过程中的均匀性和工作性。根据工程要求和混凝土的特性,合理控制混凝土的坍塌度,通过添加外加剂或调整水灰比等方式来保证混凝土的坍塌性,避免塌陷或分层等问题的发生。注意保持混凝土的密实性是浇筑控制的重要内容之一,通过合理控制浇筑速度和方式,防止空洞和错硬的出现,确保混凝土在模板内的致密性,提高混凝土的整体强度和稳定性。采用适当的振捣设备,对混凝土进行振实处理,促进混凝土的早期凝固和成型,增强混凝土的抗压能力。另外,对于大体积混凝土结构,浇筑过程中需保持混凝土表面的平整度,采用压光或抹光等技术,在浇筑结束后及时进行处理,使混凝土表面光滑平整,减少裂缝和凹坑的产生,提高混凝土结构的美观性和使用寿命^[1]。随着施工技术的不断发展和完善,施工人员在浇筑控制中需严格遵循操作规程和工艺要求,及时进行质量检测和验收,确保混凝土结构的质量和安全性,建立健全的质量管理体系,加强施工过程中的监督和质量控制,提高混凝土结构的施工质量和工程造价控制。

结语

未来,土木工程建筑领域将迎来大体积混凝土结构的广泛应用与蓬勃发展。为了满足日益增长的工程需求,其施工技术必须不断创新和改进,以适应更高的质量标准、更严格的环保要求和更快速的施工周期。我们需持续学习先进理念,积累实践经验,不断提升自身的专业技能和综合素质,致力于推动大体积混凝土结构施工技术向更高水平迈进,为工程建设的可靠、高效和可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]吕海坤.大体积混凝土结构施工技术 in 建筑中的应用[J].四川水泥,2022(01):148-149.
- [2]窦艳.大体积混凝土结构施工技术在建筑工程建筑中的应用研究[J].建筑技术开发,2020,47(18):20-21.
- [3]黄泽勇.浅谈大体积混凝土浇筑技术在建筑施工中的应用[J].四川水泥,2021(11):159-160.