

大体积混凝土结构施工技术在土木工程建筑中的应用探析

常璇

(山西工商学院 建筑工程学院 山西省太原市 030072)

摘要: 大体积混凝土结构作为土木工程建筑领域的重要组成部分, 因其在承载能力、结构稳定性和抗震性能方面的优势, 逐渐受到广泛关注与应用。然而, 其施工过程中也面临诸多挑战, 如施工难度大、温度裂缝与收缩裂缝风险等。本文旨在探析大体积混凝土结构施工技术在土木工程建筑中的应用现状及发展趋势, 以期为相关领域的研究和实践提供有益的参考。

关键词: 大体积混凝土; 施工技术; 土木工程建筑

Analysis on the Application of Mass Concrete Structure Construction Technology in Civil Engineering Construction

Chang Xuan

Shanxi University of Business and Architecture, Taiyuan City, Shanxi Province 030072

Abstract: As an important component of the civil engineering and construction field, mass concrete structures have gradually received widespread attention and application due to their advantages in bearing capacity, structural stability, and seismic performance. However, the construction process also faces many challenges, such as high construction difficulty, temperature cracks and shrinkage crack risks. This article aims to explore the current application status and development trend of construction technology for large volume concrete structures in civil engineering construction, in order to provide useful references for research and practice in related fields.

Keywords: mass concrete; Construction technology; civil-engineering construction

引言:

近年来, 大体积混凝土结构作为土木工程建筑领域的重要技术备受关注和应用。随着城市化加速和建筑需求增长, 对更大、更稳定、更耐久的建筑结构需求迫切。在土木工程建筑中采用大体积混凝土结构技术, 涉及从施工前准备到施工中各项技术应用, 再到后续养护等步骤。包括施工前准备、模板与支撑体系设计、浇筑与振捣技术实施、控制温度与收缩裂缝, 以及后续浇筑与养护方法。深入探讨这些步骤, 有助于把握大体积混凝土结构施工技术在土木工程建筑中的关键应用要点。

一、大体积混凝土结构施工技术应用的优势

1. 承载能力强

大体积混凝土结构的应用在土木工程建筑领域拥有显著的优势, 其中最突出的莫过于其卓越的承载能力。这一优势源于结构自身的巨大体积, 使其能够高效地分担外部荷载, 确保在面对巨大负荷时仍能保持稳定。尤其是在那些需要承受巨大荷载的工程项目中, 如高层建筑和大型桥梁, 大体积混凝土结构通过精确的设计和合理的施工, 为这些工程项目提供可靠的支撑和承载能力。这为城市现代化、基础设施建设以及工业发展等提供了可靠的结构基础, 为人们的生活和经济活动创造了更加广阔的发展空间。

2. 结构稳定性好

大体积混凝土结构的另一个显著优势在于其出色的结构稳定性。这种稳定性来自于结构自身的重量和连续性, 使其能够有效地抵抗外部力量的作用, 保持长期的稳定。无论是面对自然的风雨侵蚀, 还是外界的动态荷载, 大体积混凝土结构都能够减少结构变形和破坏的风险。因此, 在设计和施工阶段, 充分考虑结构的自重分布、受力特性以及材料性能, 对于确保大体积混凝土结构的长期稳定性和安全性至关重要。这种结构稳定性为工程的可靠性和耐久性提供了坚实的保障。

3. 抗震性能优越

近年来, 随着地震等自然灾害的频繁发生, 工程结构的抗震性能变得更加受到关注。大体积混凝土结构在这方面表现卓越, 凭借其质量的优势和连续性, 能够在地震作用下减少变形和破坏的风险, 从而提高整体的抗震能力。通过在设计中采用适宜的抗震构造形式、结构布局 and 材料选用, 以及在施工过程中严格控制质量, 可以进一步增强大体积混凝土结构的抗震性能。这种抗震性能的优越性不仅能够保护人员和财产的安全, 还能够有效地降低灾害后的修复和重建成本, 为社会带来更大的利益。大体积混凝土结构的抗震能力为城市规划和建设提供

了更可靠的基础, 确保了城市的抵御灾害的能力和可持续发展。

二、大体积混凝土结构施工技术应用面临的挑战

1. 施工难度大

大体积混凝土结构的施工确实带来了显著的挑战。这些结构的庞大体积和复杂的几何形状要求充足的人力、物力和技术支持。无论是从混凝土的准备、搅拌、运输, 到最后的浇筑, 每个步骤都需要严格的组织和高度的协调。施工过程中, 需要依赖大型起重机械、模板和支撑体系等设备, 这无疑对施工团队的技术水平和管理能力提出了极高的要求。为了确保结构的稳定性和安全性, 施工人员必须具备高度的专业知识和丰富的实际经验。

2. 温度裂缝与收缩裂缝风险

在大体积混凝土结构的施工过程中, 温度裂缝和收缩裂缝是需要高度警惕的问题。混凝土的硬化过程中不可避免地伴随着一定程度的收缩, 而且当面对温度的变化时, 混凝土体积会发生变化, 这可能引发裂缝的形成。这些裂缝不仅可能影响结构的外观, 还可能对结构的整体稳定性造成威胁。为了减轻这些问题的影响, 需要采取适当的措施, 如使用特殊的混凝土配方、合理控制混凝土的浇筑速度和温度等, 以最小化裂缝的产生。

3. 材料成本与环保问题

大体积混凝土结构的建设涉及大量的材料使用, 包括混凝土、钢筋等。这使得材料成本成为工程预算中的一个重要组成部分。然而, 混凝土的生产过程耗能较大, 同时会排放二氧化碳等环境污染物, 对环境造成负面影响。在追求工程质量和安全性的同时, 需要在材料采购和使用方面考虑可持续性和环保性, 以减少对环境的不良影响。这可能需要采用更环保的材料、改进生产工艺, 以及在工程规划中考虑资源的有效利用。

三、土木工程建筑中大体积混凝土结构施工技术

1. 施工前准备

在大体积混凝土结构的施工过程中, 充分的施工前准备是确保工程顺利进行的基础。工程前期调研是确保施工成功的重要步骤, 包括详细了解工程地质、水文、气候等环境因素。这些信息为后续的施工制定提供了准确的依据, 有助于确定合适的施工步骤、工期和资源分配, 从而最大限度地降低风险。施工方案的制定是关键环节, 需要充分考虑工程的特点和要求, 以确保在施工过程中能够安全、高效地实现设计目标。同时, 合适的材料选型对于工程质量至关重要, 应根据工程性质和承载要求选择恰当的混凝土配合比、钢筋等材料, 以确保结构的

稳定性和耐久性。最后，高效的人员组织是成功施工的保障，需要建立一个有条不紊、协调配合的施工团队，以确保各项工作有序进行。

2. 模板与支撑体系设计

模板和支撑体系的设计在混凝土浇筑过程中扮演着关键的角色，对于确保结构的精确性和稳定性至关重要。在大体积混凝土结构的施工中，模板的设计需要考虑不仅结构的形状和尺寸，还要充分考虑混凝土的浇筑方式和顺序。科学合理的模板设计可以确保混凝土在浇筑过程中不发生倾斜或变形，从而保障结构的精确性和稳定性。首先，选择和制作模板的材料必须符合工程的要求。根据结构的特点和荷载，选择合适的模板材料，如木材、钢板等，以确保模板具备足够的承载能力和稳定性。模板的制作必须精准，特别是在大体积混凝土结构中，模板的精确性对于最终结构的形状和尺寸具有至关重要的影响。其次，模板的安装过程需要严密的控制，以确保模板的位置和角度准确无误。在模板安装之前，需要进行仔细的检查和调整，以免产生任何负面影响。在混凝土浇筑过程中，模板支撑体系的稳定性必须得到保障，它必须能够承受混凝土的重量和浇筑过程中的荷载。精心设计的支撑结构可以防止模板的变形或崩塌，从而确保混凝土的浇筑精度和结构的稳定性。

3. 浇筑与振捣技术

在大体积混凝土结构的施工中，浇筑和振捣技术对混凝土的质量和性能影响重大。在浇筑过程中，必须确保混凝土均匀分布，避免产生空隙和不均匀的浇筑现象。通过合理的浇筑方式和有效的流动性控制，可以确保混凝土在模板内部均匀分布，减少气泡和空隙的生成。在大体积混凝土结构的施工中，振捣技术起着关键作用。振捣可以有效地排除混凝土中的气泡，使其更加致密，从而提升混凝土的密实性、强度和耐久性。在选择振捣设备时，需要根据混凝土的特性和结构的要求进行合理的选择。在振捣的过程中，要注意控制振捣的时间和频率，以避免过度振捣引起混凝土分层或分离。振捣应该从混凝土底部开始逐渐进行，确保振捣的力度逐渐增加，以使混凝土均匀地填充模板内部。同时，特别关注混凝土振捣的边缘和角落部分，以防止出现漏捣的死角。另外，振捣过程中要保持适当的振捣时间，确保混凝土充分融合和坚实。

4. 控制温度与收缩裂缝

在大体积混凝土结构的施工中，精准地控制温度和预防收缩裂缝的产生是一项至关重要的任务。温度的剧烈变化以及混凝土的收缩都可能导致裂缝的形成，不仅影响结构的稳定性，还可能影响外观的美观。为了降低这些问题所带来的不利影响，施工过程中必须采取一系列有效的预防措施。首先，在混凝土浇筑阶段，可以采用遮阳设施来降低混凝土表面的温度，从而减小温度差异，有效降低产生温度裂缝的风险。遮阳设施可以是临时性的遮盖物，如遮阳板、遮挡网等，以减少直接阳光暴晒，从而限制混凝土温度的剧烈升高。其次，合理安排施工时间也是非常关键的措施之一。避免在高温时段进行混凝土的浇筑，特别是在炎热的夏季。选择在气温较低的时间段进行施工，如清晨或傍晚，可以降低混凝土温度的上升速度，从而减少温度变化对混凝土的不利影响。此外，还可以采用预冷技术来降低混凝土的初始温度。通过在混凝土搅拌过程中添加冰或冷水，可以有效地降低混凝土的温度，减缓温度升高的速度，从而减少收缩裂缝的形成。总之，通过结合遮阳设施、合理施工时间选择以及预冷技术等多种措施，可以有效地控制温度变化和收缩裂缝的产生，确保大体积混凝土结构的稳定性和耐久性，同时保持外观的美观。

5. 后浇带与养护

在大体积混凝土结构的施工中，后浇带的施工是确保整体结构性能的关键步骤。特别是对于新旧混凝土连接部位的处理，需要特别关注，确保连接部位具有出色的强度和紧密性。在后浇带的施工过程中，必须严格遵循设计要求，确保浇筑的均匀性和连接部位的稳定性，避免出现冷缝或弱点。为此，可以采用适当的连接技术，如钢筋连接或特殊连接材料，以确保新旧混凝土之间的衔接牢固可靠。在养护阶段，保证混凝土的强

度和耐久性是至关重要的。通过采取定期喷水、覆盖湿布等养护方法，可以保持混凝土的湿润状态，促进水化反应和硬化过程。对混凝土表面状态的密切关注是防止裂缝产生的关键，及时采取防止裂缝扩展的措施，如适时喷水、使用养护剂或涂抹保护膜。此外，需要持续监测混凝土的变化情况，并根据需要进行养护时间和方法的调整，以确保最终结构达到设计要求的质量和可靠性。

四、大体积混凝土结构施工技术创新与未来发展趋势

1. 新材料应用

未来大体积混凝土结构的施工技术将更多地侧重于新材料的应用，以提升结构的性能和使用寿命。高性能混凝土是一种具有更高强度、更高耐久性和更低渗透性的材料，可以在大体积混凝土结构中发挥重要作用。其独特的物理和化学特性可以有效地减少混凝土的开裂和损伤，提高结构的抗震性能和耐久性。另外，纤维增强混凝土在抗裂、抗冲击等方面表现出色，能够有效地控制裂缝的扩展，延缓结构的老化过程。随着研究的不断深入，新型混凝土材料的应用将为大体积混凝土结构的施工带来更多可能性。

2. 自动化与数字化施工

未来的大体积混凝土结构施工将更多地借助自动化和数字化技术，以提高施工的精度和效率。机器人施工技术可以实现高度精确的混凝土浇筑和振捣，减少人为误差，提高结构的一致性和质量。建筑信息模型（BIM）的应用可以在施工前进行全面的数字化建模，帮助设计更合理的施工方案，优化资源分配和施工进度。此外，传感器技术和实时监控系統可以帮助工程师实时追踪结构的变化和施工进度，及时做出调整，提高施工的可控性。

3. 环保和可持续性发展

未来大体积混凝土结构的施工将更加注重环保和可持续性。在施工过程中，减少二氧化碳排放和资源浪费是重要的目标。一方面，可以探索更环保的混凝土配方，减少水泥用量，采用可再生材料，以降低碳排放。另一方面，施工过程中要优化资源的使用，减少废弃物的产生。这可以通过精确的施工计划、资源循环利用等方式实现，从而实现工程的可持续发展。

4. 风险管理与安全控制

未来大体积混凝土结构施工将更加注重风险管理和安全控制。施工过程中的事故可能对工程造成严重影响，因此需要加强安全培训和操作规范，确保施工人员的安全意识和技能。同时，引入先进的风险评估技术和预警系统，及时识别潜在风险，采取措施进行干预和防范。工程项目需要建立完善的应急预案，以应对突发情况，保障工程的顺利进行。

结束语：

大体积混凝土结构施工技术在土木工程建筑中扮演着重要的角色，具备显著的应用价值。尽管面临一系列挑战，例如施工复杂性和技术难题，但通过持续的创新和技术发展，这一领域仍然有着广阔的前景。通过合理运用施工技术，结合新型材料、自动化技术等创新手段，可以进一步提升大体积混凝土结构的质量和施工效率。这种综合性的进步将有助于推动土木工程建筑领域朝着更可持续的方向发展。随着技术的不断进步，大体积混凝土结构施工技术将为更为复杂和耐久的工程提供解决方案，从而为可持续建设做出积极贡献。

参考文献：

- [1] 亢岩. 土木工程中大体积混凝土结构施工技术应用[J]. 居业, 2022, (06): 7-9.
- [2] 陆胜锋. 土木工程建筑中大体积混凝土结构的施工技术研究[J]. 住宅与房地产, 2021, (05): 190-191.
- [3] 杜娟. 土木工程建筑中大体积混凝土结构的施工技术探析[J]. 居舍, 2021, (06): 38-39.
- [4] 郭晓娜, 张玉林. 土木工程建筑中大体积混凝土结构施工技术的应用[J]. 砖瓦, 2021, (02): 172-173.

作者简介：常璇，（出生年月-1995.05.17），性别：女，民族：汉，籍贯：山西省太原市，单位：山西工商学院，职称：无，学历：研究生，研究方向：土木工程。