

论土木工程建筑中混凝土结构的施工技术

赵昊

北京外交人员服务局, 北京 100010

[摘要]在土木工程建筑领域, 混凝土结构作为重要的基础和承重体系, 其施工技术至关重要。混凝土结构的稳定性、耐久性以及工程质量的保障, 都紧密依赖于精湛的施工技术。从混凝土的准备、浇筑、振捣, 到养护、硬化和特殊工程技术, 每个环节都涵盖了丰富的理论和实践, 需要工程人员充分了解和掌握。文中将探讨土木工程建筑中混凝土结构施工技术的关键点, 旨在为读者提供一个深入了解和应用这些技术的指南。通过合理的施工流程、创新的方法以及科学的操作, 确保混凝土结构在建筑过程中达到最佳性能, 为工程的安全、稳定和可持续发展奠定坚实的基础。

[关键词]土木工程建筑; 混凝土结构; 施工技术

DOI: 10.33142/aem.v5i9.9719

中图分类号: TU755.9

文献标识码: A

Discussion on the Construction Technology of Concrete Structures in Civil Engineering Buildings

ZHAO Hao

Beijing Diplomatic Service Bureau, Beijing, 100010, China

Abstract: In the field of civil engineering and construction, concrete structures, as important foundations and load-bearing systems, have crucial construction techniques. The stability, durability, and quality assurance of concrete structures are closely dependent on exquisite construction techniques. From the preparation, pouring, and vibration of concrete, to maintenance, hardening, and special engineering techniques, each link covers a wealth of theory and practice, requiring engineering personnel to fully understand and master. The article will explore the key points of concrete structure construction technology in civil engineering construction, aiming to provide readers with a guide for in-depth understanding and application of these technologies. By adopting reasonable construction processes, innovative methods, and scientific operations, we ensure that concrete structures achieve optimal performance during the construction process, laying a solid foundation for the safety, stability, and sustainable development of the project.

Keywords: civil engineering construction; concrete structure; construction technology

混凝土结构的施工技术涵盖了从原材料准备到施工完成的全过程, 包括配制混凝土、模板安装、浇筑、养护等环节。在施工过程中, 合理的施工顺序、精确的测量和控制以及高效的施工方法都至关重要。同时, 施工技术的不断创新也推动了混凝土结构领域的发展, 如新型模板技术、混凝土搅拌技术等的应用, 为建筑工程带来了更多可能性。

1 混凝土材料的准备与处理

在土木工程建筑领域, 混凝土结构的施工技术至关重要, 它涵盖了从原材料准备到施工完成的全过程。混凝土作为一种重要的建筑材料, 其性能直接影响着建筑物的稳固性和耐久性。因此, 在混凝土结构的施工过程中, 混凝土材料的准备与处理是一个至关重要的环节。混凝土材料的准备与处理直接影响着最终混凝土的质量和性能。在施工之前, 必须仔细选择合适的原材料, 包括水泥、骨料、粉煤灰等, 以确保最终的混凝土能够满足设计要求^[1]。

首先, 在混凝土材料的准备过程中, 水泥的选择和搅拌至关重要。不同类型的水泥具有不同的性能特点, 如普通硅酸盐水泥、硫铝酸盐水泥等, 需要根据具体工程的要求进行选择。同时, 水泥在搅拌过程中要确保均匀混合,

以防止混凝土中出现不均匀的硬化现象。其次, 骨料也是混凝土中不可忽视的因素。骨料的种类、质量和粒径分布都会影响混凝土的性能。骨料可以分为粗骨料和细骨料, 它们的选择需要根据混凝土的使用要求来确定。在施工前, 骨料需要经过筛选和洗净处理, 以去除其中的杂质和粉尘, 确保混凝土的均匀性和稳定性。此外, 掺合材料可以改善混凝土的性能, 如提高抗裂性能、减少热裂缝等。常用的掺合材料包括粉煤灰、矿渣粉等。在使用掺合材料时, 需要合理控制其掺入比例, 以避免影响混凝土的强度和稳定性。

在混凝土材料的准备与处理过程中, 需要严格控制材料的比例与搅拌时间, 确保混凝土的均匀性和一致性。搅拌时间过长可能导致混凝土早期硬化, 从而影响后续施工; 而搅拌时间过短则可能导致混凝土中存在未充分反应的水泥颗粒, 降低混凝土的强度。而且在混凝土材料的准备与处理过程中, 需要注意水灰比的控制。水灰比是指水的质量与水泥的质量之比, 它直接影响混凝土的工作性能和强度。较低的水灰比可以提高混凝土的强度, 但同时也可能影响混凝土的可塑性和施工性能。因此, 在实际施工中, 需要根据工程要求和材料特性合理控制水灰比, 以达到最佳的性能要求。

2 搭建模板与支撑体系

搭建模板与支撑体系的目的是为了在混凝土浇筑过程中,保持混凝土的几何形状和位置,以及为混凝土提供足够的支撑,防止其变形或坍塌。

首先,模板需要根据工程的要求和设计图纸,合理选择适当的材料,如钢模板、木模板或复合材料模板。在模板设计过程中,需要考虑到混凝土的自重和浇筑压力,确保模板的强度和稳定性,以防止变形或坍塌。其次,模板需要根据设计要求精确定位,以确保最终混凝土结构的几何形状和尺寸。在安装过程中,需要使用水平仪和测量工具进行精确测量和调整,以保证模板的水平度和垂直度。同时,支撑体系需要能够承受混凝土的重量和浇筑压力,以及确保模板不会发生变形或下沉。支撑体系通常包括立柱、横梁和支撑框架等部分。在设计支撑体系时,需要考虑支撑点的布置、材料的强度和稳定性,并根据实际情况合理设置支撑的间距和高度^[2]。

值得注意的是,在搭建模板与支撑体系过程中,安全措施至关重要。施工人员需要穿戴合适的安全装备,确保在高空作业时的安全性。模板和支撑材料需要经过检查和验收,以确保其质量符合标准要求。最后,浇筑混凝土前还需要进行模板和支撑体系的最终检查。确保模板与支撑体系的稳定性和准确性,以避免在混凝土浇筑过程中发生问题。在混凝土浇筑后,模板和支撑体系需要逐步拆除,以防止混凝土未完全硬化时造成变形或损坏。

3 混凝土浇筑与振捣

首先,根据工程的特点,选择合适的浇筑顺序和方法可以最大程度地保证混凝土的均匀性和一致性。一般来说,从低部到高部的浇筑顺序能够减少气泡的产生,从而提高混凝土的密实性。同时,在浇筑过程中需要控制浇注速度,以避免产生过多的分层和空隙。其次,混凝土的坍落度和稠度需要在浇筑过程中得到控制。坍落度是指混凝土的流动性,稠度是指混凝土的黏稠性。在浇筑前,需要根据工程要求和混凝土的性能选择合适的坍落度,以确保混凝土能够在模板内均匀分布,不产生孔洞和空隙。

振捣是在混凝土浇筑后,通过机械振动的方式使混凝土内的气泡逐渐升至表面并排除,从而提高混凝土的密实性和强度。振捣可以有效减少混凝土内部的空隙,增加颗粒之间的接触,提高混凝土的强度和耐久性。在进行振捣时,需要注意以下几个关键点。首先,振捣的时间和方式需要合理控制。振捣时间过长可能导致混凝土分层或过于流动,而振捣时间过短则可能导致气泡未能充分排除。其次,振捣的强度和频率也需要适当调整,以避免过度振捣导致混凝土的分层和颗粒分离。在振捣过程中,振动器的选择和安装也是至关重要的。振动器应该能够均匀分布在混凝土表面,并能够有效传递振动力量到混凝土内部。此外,振动器的移动速度和路径也需要注意,以确保整个浇筑区域都得到均匀振捣^[3]。

4 养护与硬化

养护是指在混凝土浇筑后,通过控制温度、湿度和保持水分的状态,使混凝土在早期阶段得以适当硬化,从而获得良好的强度和耐久性。养护的关键是保持混凝土内部的水分,以避免在干燥过程中产生裂缝和强度不均匀现象。

在养护过程中,首先需要保持混凝土的湿润状态。一种常见的养护方法是在混凝土表面覆盖湿润的麻袋、草帘等材料,以减缓水分蒸发速度。此外,也可以使用喷淋水或覆盖湿布等方式进行养护,以确保混凝土的湿度充足。其次要注意高温环境可能导致混凝土过早干燥和开裂,而低温环境可能影响混凝土的正常硬化。因此,在养护初期,需要控制混凝土的温度,以避免温度变化过大。可以使用遮阳板、湿润麻袋等方式来避免直接暴露在阳光下,同时也可以使用保温材料等方法来维持适宜的温度。养护的时间也是需要考虑的因素,养护的时间应根据混凝土的类型、气温、湿度等条件来确定。通常情况下,混凝土养护时间为7天至28天。在养护期间,需要不断监测混凝土的状态,确保其适当硬化并达到设计强度。

硬化是混凝土在养护过程中逐渐达到设计强度和耐久性的过程。在养护期结束后,混凝土的硬化过程仍在继续,因此需要适当的保护措施,以避免在硬化过程中发生损坏。在硬化过程中,需要避免在混凝土表面施加过大的荷载,以防止产生裂缝或变形。同时,也需要避免在混凝土上行走或施工,以免损坏正在硬化的混凝土表面。在硬化期间,可以逐渐适应负荷和施工,以避免对混凝土结构产生不良影响^[4]。

5 融合技术与创新

首先,传统的现场浇筑方式存在时间成本较高、人工成本较大等问题,而预制混凝土构件的生产可以在工厂内进行,避免了受天气和环境限制。预制混凝土构件可以在施工现场快速组装,大大缩短了工程周期,提高了施工效率。

同时,预制构件还可以更好地控制材料的质量,确保混凝土结构的稳定性和耐久性。其次,高性能混凝土具有更高的强度、更好的耐久性和抗裂性能,但其配制和施工过程较为复杂。新型高性能混凝土的配方开发和应用,需要在材料选择、掺合材料应用、搅拌工艺等方面进行技术创新。此外,高性能混凝土的施工过程也需要特殊的技术手段,如精密浇筑和精确振捣,以保证其性能的充分发挥。

另一方面,自密实混凝土能够在混凝土内部产生微观孔隙,使得气体无法进入,从而提高混凝土的耐久性。自密实混凝土的施工需要合理调整材料比例、搅拌工艺等,以实现其自密实效果。这种创新技术的应用不仅可以提高混凝土的性能,还能够减少维修和保养成本,为工程项目带来长期收益^[5]。

此外,3D打印技术在混凝土结构施工中的应用也展现出技术与创新的潜力。通过3D打印技术,可以在现场或工厂制造复杂形状的混凝土构件,实现个性化的建筑设

计。3D 打印技术能够提高施工速度，减少材料浪费，同时也可以减轻人工劳动强度。尽管目前 3D 打印技术在土木工程领域还处于探索阶段，但其潜力和前景引发了人们对未来施工方式的想象和期待。

6 工程检测与验收

首先，混凝土的强度直接关系到结构的稳定性和承载能力。在施工过程中，需要按照设计要求，在混凝土浇筑后的不同时间点进行取样测试，以获得不同龄期的混凝土强度。常用的测试方法包括混凝土试块的压缩试验和弯曲试验等。通过这些测试，可以了解混凝土的强度发展情况，确保其达到设计要求。

其次，混凝土质量包括密实性、坍落度、气孔率等指标。密实性测试可以通过核密度计进行，以确保混凝土的密实性和均匀性。坍落度测试可以评估混凝土的流动性，气孔率测试则可以检测混凝土的抗渗性能。这些检测将确保混凝土结构具有稳定的性能和质量。

此外，平整度检测可以使用水平仪和直尺等工具进行，以确保混凝土表面的平整度满足要求。垂直度检测可以通过测量工具和垂直仪来进行，以确保立柱、墙体等垂直结构的垂直度符合设计要求。

在工程验收中，还需要对混凝土结构的裂缝和缺陷进行检测。通过目视检查和测量工具，可以评估混凝土结构是否存在裂缝、裂缝的宽度和深度等。此外，还需要检测是否存在空鼓、空洞等缺陷，以确保混凝土结构的完整性和稳定性，而且工程验收还需要严格按照相关标准和规范进行。验收的标准通常涵盖了混凝土的强度、质量、平整度、垂直度等多个方面。只有当混凝土结构满足这些标准时，才能通过验收，保证工程符合标准^[6]。

7 特殊工程施工技术

特殊工程施工技术包括了一系列创新和高难度的方法，用以应对复杂工程情况，实现混凝土结构的稳定性和安全性。

混凝土的一项特殊工程技术是抗渗施工技术。在一些特殊地区，如高水位地区或地下工程，混凝土的抗渗性能要求很高。为了防止水的渗透，可以采用特殊的混凝土配方，添加掺合材料、防渗剂等，以提高混凝土的密实性和抗渗性能。此外，还可以在混凝土表面涂覆防水涂料，形成防水层，防止水分渗透。

混凝土的另一项特殊工程技术是耐久性改进技术。在一些特殊环境下，如海洋环境或高氯离子浓度地区，混凝土的耐久性会受到严重威胁。为了提高混凝土的耐久性，

可以在混凝土中添加特殊的防腐剂或膨胀剂，以形成致密的混凝土结构，减少氯离子的渗透。同时，也可以采用表面涂层技术，如涂覆耐久性涂料或防腐涂料，以增加混凝土的耐久性和抗腐蚀能力。

特殊地形条件下的施工技术也是特殊工程施工技术的一个重要方面。在地质条件复杂的地区，如山区或河道附近，混凝土结构的施工会受到限制。针对这些情况，可以采用特殊的支护措施，如挡土墙、支撑框架等，以确保施工过程的安全性。同时，还需要根据地形特点和工程要求，灵活调整施工顺序和方法，以适应特殊地形条件下的施工需求。

8 结语

综上所述，在土木工程建筑中，混凝土结构的施工技术是确保工程质量和安全的关键因素。从混凝土材料的准备与处理，到模板与支撑体系的搭建，再到浇筑与振捣等环节，每个步骤都需要精心操作和严格控制。在特殊工程施工技术的应用中，创新与技术融合助力解决了复杂的施工难题。通过科学合理的工程检测与验收，可以确保混凝土结构达到设计要求和标准，保障工程的质量和稳定性。混凝土结构的施工技术是土木工程建筑领域不断发展的动力源，只有不断学习和创新，才可以应对未来更高要求的工程挑战，为建设更安全、稳定、可持续的工程贡献力量。

【参考文献】

- [1] 郭成兵. 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[J]. 居业, 2023(2): 40-42.
 - [2] 杨帆. 分析土木工程建筑中混凝土结构的施工技术[J]. 建材发展导向, 2022, 20(24): 96-98.
 - [3] 张凌波, 宋元灿. 土木工程建筑中混凝土结构施工技术探讨[J]. 散装水泥, 2022(5): 96-97.
 - [4] 赵嘉雯. 土木工程建筑中混凝土结构施工的关键技术探讨[J]. 工程技术研究, 2022, 7(16): 80-82.
 - [5] 刘盼盼. 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术分析[J]. 中国设备工程, 2022(11): 250-252.
 - [6] 赵超. 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术研究[J]. 住宅与房地产, 2022(13): 206-208.
- 作者简介: 赵昊(1990.8—), 毕业院校: 北京建筑大学, 所学专业: 土木工程, 毕业院校: 北京航空航天大学, 所学专业: 公共管理, 当前工作单位: 北京外交人员服务局, 职务: 中国交远公司北京交远建筑公司第五项目部副经理, 职称级别: 中级工程师、管理八级。