

超高层高强混凝土泵送的综合施工技术构架

柯绍宏

(安徽天润建筑工程集团有限公司, 安徽 合肥 230000)

摘要 在超高层建筑中, 高强混凝土作为主要结构材料之一, 其施工过程中涉及泵送技术的应用。本文针对超高层建筑中高强混凝土泵送的综合施工技术构架进行研究, 旨在为提高施工效率、保障工程质量提供借鉴。通过对泵送设备选择与布置、泵送压力与速度控制、混凝土质量控制等方面的深入探讨, 提出了一系列优化方案和技术措施。这些措施的实施将有助于提高超高层建筑的施工质量和安全性能, 为城市化建设的发展提供有力支持。

关键词 超高层建筑; 高强混凝土; 泵送技术; 施工技术构架; 工程质量

中图分类号: TU974

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)01-0010-03

超高层建筑高度高, 结构复杂, 对建筑材料和施工技术提出了更高的要求。高强混凝土具有高强度、高耐久性和良好的工作性能, 成为超高层建筑的主要建筑材料。然而, 高强混凝土的泵送施工是一个技术难题, 需要综合考虑多种因素, 如泵送压力、管道摩擦、混凝土性能等。因此, 建立一个完整的超高层高强混凝土泵送的综合施工技术构架是十分必要的。

1 超高层高强混凝土泵送技术概述

1.1 高强混凝土特性及在超高层建筑中的应用

高强混凝土是一种通过使用高性能材料、特殊配比及精细搅拌等工艺制备而成的混凝土, 其具有卓越的抗压、抗弯和抗裂性能。在超高层建筑中, 高强混凝土因其卓越的力学性能和优越的耐久性而成为主要结构材料。其高强度和抗压能力为超高层建筑提供了更为稳固的基础, 有力支撑了楼体结构的安全性和稳定性。高强混凝土在超高层建筑中的应用, 不仅有助于减小结构自重, 提高承载能力, 还能够满足设计对于结构轻型化和抗震性能的要求, 为超高层建筑的安全、经济、绿色建造提供了可靠的技术支持。在超高层建筑中, 高强混凝土的应用主要集中在基础结构、主体结构、构件连接等关键部位。其应用形式包括现浇混凝土、预制混凝土构件等。现浇混凝土具有整体性好、抗震性能优、承载能力高等优点, 是超高层建筑中常用的结构形式。预制混凝土构件具有精度高、质量稳定、施工速度快等优点, 适用于需要大量重复使用的构件。超高层建筑对高强混凝土的需求不断增加, 对其抗压、抗弯、抗裂等性能的要求也日益严格。因此, 针对高强混凝土的制备、运输、泵送等环节进

行深入研究, 提高其综合施工技术水平, 对于保障超高层建筑的安全性和稳定性具有重要意义^[1]。

1.2 泵送技术在高强混凝土施工中的作用和重要性

泵送技术在高强混凝土施工中发挥着不可替代的作用, 其重要性主要体现在以下几个方面。

首先, 由于高强混凝土具有高强度和相对较低的流动性, 传统的浇筑方式难以实现充分填充和均匀分布。而泵送技术通过高效输送混凝土, 克服了混凝土流动性差的缺陷, 确保了浇筑过程的均匀性和一致性。通过泵送技术, 高强混凝土能够顺利地到达浇筑部位, 并实现均匀分布, 提高了混凝土的施工质量和效率。

其次, 超高层建筑存在较大的高度差异, 通过泵送技术能够轻松实现对高层楼板的迅速施工, 提高了施工效率。泵送技术能够将混凝土从地面输送到高层楼板, 减少了人工搬运的需要, 降低了工程风险, 提高了工程安全性。

此外, 泵送技术还能够减少对模板的过度依赖, 降低施工成本。传统的浇筑方式需要大量模板来固定混凝土, 而泵送技术可以通过合理的配合比和输送压力, 使混凝土在模板外的自由落体高度减小, 从而减少对模板的依赖。这不仅降低了施工成本, 还减少了模板安装和拆卸的工作量, 提高了施工效率。

总体而言, 泵送技术在高强混凝土施工中的作用至关重要, 为高层建筑的施工提供了高效、安全、稳定的混凝土输送手段。

1.3 泵送过程中可能遇到的挑战和问题

在高强混凝土泵送过程中, 可能面临着一系列挑战和问题。

首先, 由于高强混凝土的流动性相对较差, 可能导致在泵送管道中发生堵塞或阻力增大的情况, 影响施工进度。

其次, 由于超高层建筑的高度差异, 泵送过程中需要克服混凝土在管道内的水平和垂直输送的压力差异, 可能引发泵送系统压力失控的问题。此外, 高强混凝土的成本较高, 一旦发生泵送过程中的浪费或损耗, 将直接影响工程的经济性。对于这些挑战和问题, 需要通过精确的泵送设备选择、合理的混凝土配合比设计、严格的施工工艺控制以及有效的安全管理措施来解决, 以确保泵送过程的稳定性、高效性和安全性^[2]。

2 超高层高强混凝土泵送的综合施工技术构架

2.1 施工前的准备工作

在超高层高强混凝土泵送的施工前准备阶段:

首先, 需要进行技术交底。这涉及项目的设计人员、施工人员、技术负责人以及其他相关人员。技术交底应明确施工的具体要求, 包括混凝土的强度等级、配合比、坍落度等参数, 同时也要强调安全注意事项, 确保施工过程中的安全性和稳定性。

其次, 施工前需要检查混凝土的质量是否符合设计要求。这涉及对进场的混凝土进行严格的验收, 检查其质量证明文件是否齐全, 同时对混凝土进行现场监测, 确保其满足设计要求的各项性能指标。此外, 泵送设备的选择和布置也是施工前准备工作的关键环节。需要根据建筑的高度、结构特点以及施工条件来选择合适的泵送设备, 并合理布置泵送管道, 确保泵送过程能够顺畅进行。在选择泵送设备时, 需要考虑其功率、泵送能力、可靠性等因素, 同时也要考虑设备的维护和保养便利性。

最后, 需要对泵送设备进行全面检查, 确保其正常运行。这包括对泵送设备的各个部件进行检修, 对泵送管道进行清洗和润滑, 确保设备在施工过程中能够正常运行。同时, 也需要对施工人员进行培训, 使他们熟悉泵送设备的操作和维护方法, 提高施工的效率 and 安全性。

2.2 高强混凝土的制备与运输

高强混凝土的制备需要严格控制原材料的质量和配合比。在制备阶段, 需要严格控制原材料的质量和按设计要求进行合理的配合比。

首先, 选择高品质的水泥、骨料和外加剂等原材料, 确保其质量稳定可靠。

其次, 按照设计要求的配合比进行混凝土的配制, 以保证混凝土的强度、耐久性和工作性能达到要求水平。采用先进的工艺和技术, 如高效减水剂、矿物掺合料等外加剂, 有助于提高混凝土的性能和质量。在制备高强混凝土时, 还需注意混凝土的养护和固化。养护过程中要确保混凝土表面湿润, 防止水分蒸发过快导致表面裂纹和强度下降。固化过程中要控制温度和湿度, 确保混凝土充分固化, 达到设计要求的强度和稳定性。在运输阶段, 选用适当的运输车辆是至关重要的。确保车辆能够承载混凝土的重量和体积。同时, 保持运输车辆的轮胎和车底清洁, 避免混凝土粘结在车底或轮胎上。选择合适的运输路线和交通工具, 避免拥堵和颠簸, 以确保混凝土在运输过程中保持均匀性和稳定性。

最后, 到达目的地后需要进行混凝土的质量检测和验收, 确保其符合设计要求和施工规范。这一系列措施的严格执行有助于保障高强混凝土在制备和运输过程中的质量和性能, 为后续施工工程提供可靠的基础。

2.3 泵送设备的选择与布置

在超高层建筑的施工过程中, 泵送设备的选择和布置是确保高强混凝土顺利输送的至关重要的因素。在选择泵送设备时, 必须综合考虑多个关键因素, 其中包括建筑的高度、结构特点和施工条件。对于超高层建筑, 选择适应高压要求的泵送设备是至关重要的, 以确保混凝土能够有效地输送到高层位置。除了泵送能力, 还需考虑设备的功率、可靠性、尺寸和重量等方面, 以满足工程的具体需求。同时, 设备的维修和保养便利性以及对环境的影响也是选择的考虑因素之一。在泵送设备选择确定后, 合理的布置泵送管道至关重要。布置过程需要充分考虑建筑的结构特点, 合理安排管道的位置和走向, 以便适应建筑的形状和高度变化。此外, 对于管道的长度和弯曲半径等参数, 也需要进行精确的计算和规划, 以确保混凝土在输送过程中不受过多的阻力和压力损失。对管道的固定和支撑也是不可忽视的, 以防止在泵送过程中发生晃动和振动, 确保泵送的稳定性和安全性。通过精心选择泵送设备和科学合理的管道布置, 可以最大程度地提高泵送效率, 确保施工过程的顺利进行^[3]。

2.4 泵送压力与速度的控制

泵送压力和速度的精确控制是高强混凝土泵送过程中确保施工效果的至关重要的因素。在泵送压力的

控制方面,需要充分考虑混凝土的特性、管道长度以及建筑高度等多重因素。特别是对于高粘度的高强混凝土,必须采用适当高的泵送压力,以确保混凝土在整个管道系统中能够充分流动。管道的长度和弯曲半径也是影响泵送压力的重要因素,因此需要在泵送过程中逐渐增加压力,确保混凝土能够顺畅地输送至目的地。精确调节泵送压力,既能保证混凝土的均匀输送,又能避免过高或过低的压力对泵送效果造成不利影响。另外,在泵送速度的控制方面,需要平衡施工效率和质量之间的关系。过快的泵送速度可能导致混凝土在管道中产生离析或堵塞的现象,从而影响施工质量;而过慢的泵送速度则会降低施工效率。因此,必须根据具体工程情况选择适当的泵送速度。此外,对泵送设备的泵送频率和振幅也需要进行调整,以保持混凝土在输送过程中的稳定性和均匀性^[4]。通过合理而精准的泵送压力和速度的控制,可以最大程度地提高施工效率,确保高强混凝土在超高层建筑施工中的顺畅泵送和优质浇筑。

2.5 泵送过程中的质量控制

泵送过程中的质量控制是确保高强混凝土施工质量的关键步骤。在泵送过程中必须对混凝土的质量和性能进行定期检查。这涵盖了坍落度、扩展度、泌水量等关键参数的监测,这些参数直接关系到混凝土的均匀性和稳定性。通过精确测量和监控这些关键特性,能够及时发现并纠正任何与设计不符的情况,确保施工过程中达到预期的工程质量标准。特别是对于高强混凝土,其流变性和均匀性对结构的性能有着至关重要的影响,因此质量控制必须更为严格和细致。同时,质量控制还需要包括对泵送设备的定期监控。通过实时监测泵送设备的运行状态,包括压力、流量、输送速度等关键参数,可以及时发现设备的异常情况,预防可能引发混凝土输送不畅或其他质量问题的故障。这种全面的监控措施有助于保障泵送过程的平稳进行,从而确保工程施工的高效性和可靠性^[5]。通过质量控制手段,不仅能够提高混凝土的均匀性和稳定性,还能够预防和解决施工过程中可能出现的问题,为超高层高强混凝土泵送工程的成功实施提供了可靠的保障。

2.6 施工后的质量控制

施工后的质量控制是确保工程最终交付符合设计标准的重要环节。全面的质量检测对于保障整体工程的结构安全和性能稳定至关重要。这项工作主要包括

混凝土的强度、抗压性能等关键指标的检测。通过对施工完成后的各个部位进行系统而全面的检测,可以及时发现和纠正任何不符合设计要求的地方,确保整体工程达到预期的质量标准。对于发现的不符合要求的部位,必须采取及时而有效的处理和修复措施,以确保整体工程的质量得到满足。除了结构性能的检测外,对泵送设备的定期维护和保养也是施工后质量控制的重要内容。这涉及清理管道、检查密封件、润滑液压系统等方面的工作。定期的维护措施有助于提高泵送设备的使用寿命,减少设备故障的发生概率,确保泵送设备在长期运行中保持稳定性和可靠性。通过维护工作,可以确保泵送设备始终处于良好的工作状态,有效地降低了设备损耗,从而保障施工设备的可持续运行。通过施工后的质量控制和设备维护,确保了工程整体质量和可靠性,满足超高层高强混凝土泵送工程的长期稳定运行要求。这一全面的质量控制体系不仅有助于保障工程最终的交付质量,同时也提高了工程的可持续性和长期运行效果。

3 结论

总之,超高层高强混凝土泵送的综合施工技术构架是确保施工质量和安全的关键。通过建立完善的施工技术构架,可以有效地提高施工效率,降低施工成本,为超高层建筑的发展提供有力支持。未来,随着新材料和新技术的不断涌现,超高层建筑的设计和施工将面临更多挑战。因此,应不断优化和完善现有的施工技术构架,以适应未来发展的需要。

参考文献:

- [1] 秦堃,雷劲松,王宁,等.C80超高层泵送混凝土关键技术研究[J].混凝土,2023(04):126-130.
- [2] 中文凯,元强,纪友红,等.搅拌程序对高性能混凝土泵送性能的影响[J].硅酸盐通报,2023,42(03):878-887.
- [3] 刘恭立,杨再琴,蒋天福.现代混凝土泵送设计与施工技术进展[J].混凝土世界,2023(09):82-85.
- [4] 游秋森,张显羽,李新宇,等.凝灰岩石粉对水工泵送混凝土性能的影响[J].长江科学院院报,2023,40(05):160-165.
- [5] 宁全纪,谢国帅,黄亚康,等.硅质机制砂石粉对泵送混凝土性能的影响研究[J].混凝土世界,2023(09):37-41.