

高层建筑土建工程施工技术

刘庆余

唐山城市建筑工程集团有限公司

摘要：随着城市人口的增长和土地资源的日益紧张，高层建筑成了解决城市居住和商业空间需求的有效途径。基于此，本文首先简要分析高层建筑的发展及在城市建设中发挥的重要性，随后详细阐述高层建筑土建工程施工技术，以供相关人士交流参考。

关键词：高层建筑；土建工程；施工技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.09.192

引言

高层建筑的土建工程施工技术不仅需要应对建筑高度带来的技术挑战，还要考虑到环境保护和资源节约的要求。从深基坑的稳定性到主体结构的强度，从垂直运输的效率到防水系统的可靠性，每一个环节都对整个建筑项目的成败起着决定性作用。

一、高层建筑的发展及在城市建设中发挥的重要性

高层建筑作为现代城市天际线的重要组成部分，其发展不仅体现了建筑技术的进步，也是城市化进程中对空间利用效率追求的直接体现，随着人口的增长和城市化进程的加速。高层建筑在解决土地资源紧张、提高城市居住和工作空间效率方面发挥着至关重要的作用，通过垂直扩展空间，有效地缓解了城市中心区域的拥挤状况，为商业、住宅和办公等多种功能提供了可能。高层建筑的发展还带动了建筑材料、施工技术和设计理念的创新，为了适应高层建筑的特殊要求，建筑材料趋向于使用更轻、更强、更耐久的新型材料，如高强度混凝土、钢材等。同时，施工技术也在不断进步，例如，高层建筑的施工需要精确的测量技术、高效的垂直运输系统和先进的模板支撑系统。此外，高层建筑的设计也越来越注重环境的可持续性，采用节能材料、绿色屋顶和智能建筑系统等，以减少对环境的影响。在城市建设中，高层建筑往往成为城市的地标性建筑，提升城市形象，吸引投资和旅游，从而促进经济发展。高层建筑集中的商业和办公空间，为企业提供高效的商务环境，也为城市居民提供了丰富的就业机会，此外高层住宅楼的建设，也有助于改善居民的居住条件，提供更多的居住选择。

二、高层建筑土建工程的特点与难点

（一）结构特点

由于高层建筑需要承受更大的垂直荷载和水平荷载，其结构系统通常比低层建筑更为复杂和强大，这些建筑往往采用钢筋混凝土框架结构、钢结构或者混合结构体系，以确保足够的强度和刚度。在结构设计上，高层建筑需要特别考虑风荷载、地震作用以及其他环境因素的影响，这些因素对建筑的稳定性和安全性有着决定性的作用。由于高层建筑的重量和高度，地基和基础需要足够坚固，以支撑整个结构的重量并防止沉降，这通常需要进行深入的地质勘察和精心设计的桩基或筏板基础。同时，高层建筑的垂直运输系统，如电梯和楼梯，也是结构设计中的重要组成部分，需要满足紧急疏散和日常使用的需求。

（二）施工难点

高层建筑施工难点主要体现在施工环境的复杂性、施工技术的高要求以及施工安全的重大挑战上，由于高层建筑的高度和体量，施工过程中需要解决垂直和水平运输的问题，这不仅涉及材料和人员的高效运输，还包括施工设备的选择和布置。例如，高层建筑施工中常用的塔吊和施工电梯需要精确的安装和调试，以确保施工过程中的物资和人员能够安全、快速地到达指定楼层。此外，高层建筑施工过程中的模板支撑系统和脚手架的搭建也是技术难点之一，这些临时结构需要具备足够的承载能力和稳定性，以承受施工过程中的荷载，同时还要考虑到拆卸的便捷性和安全性。施工过程中，模板和脚手架的不断爬升或下降，需要精确的计算和严格的施工管理，以防止结构失稳或倒塌。高层建筑施工还面临着极端天气条件的考验，如强风、暴雨等，这些天气条件可能对施工安全和施工质量产生不利影响。因此，施

工方案需要充分考虑气候变化，采取相应的防护措施，如临时遮盖、加固结构等，以确保施工的连续性和施工人员的安全。施工中的协调管理也是高层建筑施工难点的一部分，高层建筑施工涉及多个专业团队，包括土建、机电、装饰等，它们之间的工作需要高度的协调和配合，施工进度的合理安排、资源的有效分配以及现场问题的及时解决，都需要施工团队具备高效的项目管理能力和沟通协调技巧。

三、高层建筑土建工程施工技术

（一）深基坑支护技术

高层建筑土建工程施工技术中的深基坑支护技术是确保施工安全和周围环境稳定的关键技术之一，由于高层建筑通常需要较深的地基以支撑其结构重量，因此在施工前需要对基坑进行有效的支护，防止基坑坍塌和周边土壤的不稳定。在进行深基坑支护前，首先需要对地质条件进行详细的勘察，了解土层性质、地下水位和周边建筑物情况，这些信息对于制定支护方案至关重要，基于勘察结果，工程师会设计出适合的支护结构，常见的支护方式包括土钉墙、悬臂式支护、支撑式支护和地下连续墙等，每种支护方式都有其适用的地质条件和施工环境，选择合适的支护方式可以最大限度地保证基坑的稳定性和施工的安全性。施工过程中，深基坑支护的实施需要精确的操作和严格的监控，支护结构的施工通常从基坑边缘开始，逐步向中心推进，同时要确保支护结构与土体的紧密结合，防止水土流失和侧向位移。在施工过程中，还需要对基坑的稳定性进行实时监测，包括监测支护结构的变形、土体的位移和地下水位的变化等，以便及时发现问题并采取相应的措施。此外，深基坑支护技术还需要考虑到施工期间的环境保护，避免对周边建筑物和地下设施造成影响，这可能需要采取一些特殊的施工方法，如低振动施工、噪声控制和尘埃管理等，以减少施工对周围环境的影响。

（二）主体结构施工技术

高层建筑的主体结构施工技术直接关系到建筑物的稳定性和安全性。在主体结构施工中，需要综合运用多种先进的施工技术和管理方法，以确保施工质量和进度。高层建筑主体结构施工通常采用钢筋混凝土结构或钢结构，有时也会采用混合结构体系，这些结构体系需

要精确的设计与计算，以满足高层建筑对于承载力和抗震性能的高要求，施工过程中，钢筋的加工和绑扎、模板的搭建、混凝土的浇筑和养护等环节都需要严格按照设计图纸和施工规范进行，以确保结构的质量和精度。在高层建筑主体结构施工中，垂直运输设备的配置和使用尤为重要，电梯井和楼梯井的施工需要特别注意，因为它们是连接各个楼层的关键结构，同时，高层建筑的外墙施工也是技术难点之一，需要考虑到抗风压、防水和保温隔热等因素。此外，随着建筑高度的增加，施工中的安全风险也随之增大，而且施工安全管理成为主体结构施工中不可忽视的方面，施工现场需要实施严格的安全措施，包括但不限于高空作业安全防护、施工机械的安全操作、施工用电的安全保障等。在主体结构施工过程中，还需要对施工进度进行严格的控制，但是高层建筑施工周期长，涉及的专业多，因此施工进度的合理安排和协调对于确保整个工程按时完成至关重要，通过采用现代化的项目管理工具和方法，可以有效地监控施工进度，及时解决施工中出现的問題。

（三）高层建筑垂直运输技术

高层建筑的垂直运输技术涉及人员和材料在不同楼层间的高效运输，由于高层建筑的特殊性，传统的运输方式如货运电梯和起重机往往无法满足施工需求，因此需要采用更为先进的垂直运输系统。在高层建筑施工中，通常采用的垂直运输设备包括施工电梯、塔吊、物料提升机等，施工电梯因其运输能力强、效率高、安全性好而被广泛应用于高层建筑的施工中，这些电梯通常安装在建筑的外部，随着建筑施工的进度逐步上升，方便了人员和材料的垂直运输。此外，施工电梯还配备了安全装置，如防坠器和限速器，以确保在紧急情况下的人员安全。塔吊作为高层建筑施工中不可或缺的垂直运输设备，主要用于吊装大型构件和重型材料，而且塔吊的选择和布置需要根据建筑的高度、结构布局以及施工进度来确定，以确保其覆盖范围能够满足施工需求，因此在施工过程中，塔吊的操作需要由经过专业培训的司机进行，同时还需要定期进行安全检查和维修，以防止因设备故障导致的安全事故。物料提升机则主要用于运输散装材料和小型构件，通常安装在建筑的内部或外部，可以有效地减少对外部空间的占用，物料提升机的

运行速度和载重能力需要根据施工需求进行调整,以提高运输效率。在高层建筑施工中,垂直运输技术的合理选择和有效管理对于提高施工效率、缩短工期以及保障施工安全具有重要意义,随着建筑技术的发展,垂直运输技术也在不断创新,如智能化施工电梯、无人塔吊等新型设备的出现,将进一步提升高层建筑施工的垂直运输能力。

(四) 高层建筑防水施工技术

高层建筑防水施工技术是确保建筑物长期稳定使用的关键环节,特别是在多层结构中,防水处理不当可能导致渗漏问题,影响建筑的耐久性和居住舒适度,而且高层建筑的防水施工需要针对不同的建筑部位,如地下室、屋顶、外墙、卫生间等,采用相应的防水材料和技术进行综合处理。在高层建筑的地下室防水施工中,通常会采用多层复合防水系统,包括防水膜、防水板和防水混凝土等,这些材料需要在地基和基础施工阶段就进行铺设,以形成一个连续的防水层,防止地下水和地表水的渗透,此外地下室外墙的防水施工还需要考虑到结构的变形和接缝的处理,以确保防水层的完整性。屋顶防水施工则需要考虑到屋顶的排水系统和保温隔热层的设置,常用的屋顶防水材料包括改性沥青防水卷材、高分子防水膜和液态防水涂料等,在施工过程中,需要特别注意屋顶的细部处理,如天窗、管道出口等部位的防水处理,以防止雨水渗透。外墙防水施工则侧重于防止雨水和地表水对建筑外墙的侵蚀,高层建筑的外墙防水通常采用外墙涂料、防水砂浆和防水板等材料,结合外墙保温系统的施工,形成一个整体的防水保温层,外墙的接缝和窗户周边等部位的防水处理尤为重要,需要采用密封材料进行细致的封闭。卫生间等室内空间的防水施工则需要在装修前进行,通常采用防水涂料和防水膜等材料,对地面、墙面和管道出口等部位进行防水处理,卫生间防水施工的关键在于确保防水层的连续性和密封性,防止水分渗透到建筑结构中。

(五) 高层建筑绿色施工技术

高层建筑绿色施工技术,作为现代建筑行业对可持续发展理念的积极响应,其核心在于整合环保、节能、高效的施工方法,以实现自然资源的最小化消耗和对环境的最低程度影响。在这一过程中,施工材料的选

择趋向于使用可回收或低环境影响的替代品,如使用预制构件以减少现场作业产生的废弃物,同时,通过优化施工方案,减少施工过程中的能源消耗和污染排放。此外,绿色施工技术还涉及施工过程中的水资源管理和噪音控制,例如,通过采用雨水收集系统和废水处理技术,可以有效地循环利用水资源,减少对地下水和市政供水系统的依赖,而且在噪音控制方面,施工现场通常会设置隔音屏障,并合理安排施工时间,以减少对周边社区的干扰。在施工现场管理方面,绿色施工技术强调对施工废弃物的有效分类和处理,以及对施工设备的定期维护,确保其高效运行,减少能源浪费。同时,施工现场的粉尘控制和空气质量监测也是不可或缺的环节,通过使用防尘网、喷水降尘等措施,可以有效降低施工过程中的粉尘污染。绿色施工技术的实施,不仅有助于提升建筑项目的市场竞争力,还能够满足日益严格的环保法规要求,通过持续的技术创新和管理体系的完善,绿色施工技术将推动建筑行业向更加可持续的方向发展,为实现建筑业的绿色转型做出重要贡献。

四、结束语

综上所述,高层建筑的土建工程施工技术涵盖了深基坑支护、主体结构施工、垂直运输以及防水施工等多个方面,每一环节都对建筑物的质量和安全性起着至关重要的作用。随着建筑技术的不断进步和绿色建筑理念的深入人心,绿色施工技术已成为高层建筑施工中不可或缺的一部分,它通过减少环境影响、提高资源利用效率,推动了建筑行业的可持续发展。

参考文献

- [1]何端佐.“高层建筑土建工程施工技术.”商品与质量·建筑与发展 000.004(2014):459-459.
- [2]吴吞.高层建筑土建工程施工技术分析高层建筑土建工程施工技术分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(1):4.
- [3]黎兆春.“高层建筑土建工程施工技术探析.”科技风 8(2013):2.
- [4]张彦强.高层建筑土建施工中混凝土施工技术探析[J].名城绘,2022(7).
- [5]张彦强.高层建筑土建施工中混凝土施工技术探析[J].名城绘,2022(7).