

高层建筑施工中土建施工关键技术研究

戴 杰

上海建工四建集团有限公司 上海 201103

摘要: 高层建筑施工中, 土建施工关键技术研究与应用至关重要。这些技术是保障高层建筑安全性和稳定性的基础, 对于提高建筑质量、降低施工风险具有重要意义。本文将重点探讨高层建筑中的地基处理技术、深基坑支护技术、模板支撑系统技术、混凝土浇筑技术和钢结构安装技术等关键技术, 分析它们在施工过程中的作用和应用, 并强调这些技术在提高建筑质量、安全性和稳定性方面的重要作用。

关键词: 高层建筑; 土建施工; 关键技术

引言: 随着城市化进程的迅猛推进, 高层建筑如雨后春笋般崛起, 成为城市景观的重要组成部分。高层建筑不仅优化了城市空间布局, 提高了土地资源的利用效率, 还在一定程度上塑造了城市的独特风貌和形象。在这一背景下, 高层建筑施工中的土建施工关键技术显得尤为重要。这些技术直接关系到建筑的安全性、稳定性和经济性, 对于保障人民生命财产安全、推动建筑行业健康发展具有不可估量的价值。

1 高层建筑土建施工概述

高层建筑作为现代城市化的重要标志, 其土建施工是一项复杂而系统的工程。土建施工是高层建筑施工中的基础环节, 涉及到深基坑支护、桩基施工、混凝土浇筑等多个关键技术。这些技术的应用直接关系到建筑物的稳定性和安全性, 因此对施工质量的要求极高。深基坑支护技术是高层建筑施工中的一重要技术, 主要用于保证基坑周边土体的稳定性和安全性。常用的支护结构包括土钉墙、地下连续墙等。在施工过程中, 需要根据地质勘察资料 and 设计要求进行支护结构的选择和设计, 并严格控制施工质量和安全。桩基施工是高层建筑施工中的基础环节, 其施工质量直接关系到建筑物的承载能力和稳定性。桩基施工可以采用预制桩或灌注桩, 根据设计要求和地质条件进行选择。在施工过程中, 需要严格控制桩基的位置、垂直度、承载力等参数, 确保桩基的施工质量。混凝土浇筑是高层建筑施工中的重要环节, 其施工质量直接关系到建筑物的耐久性和安全性。大体积混凝土的浇筑容易出现裂缝等问题, 因此在施工过程中需要采取相应的措施进行控制。例如, 采用低水化热水泥、加强混凝土养护等措施, 确保混凝土的施工质量。垂直运输技术是高层建筑施工中的关键技术之一, 主要用于将建筑材料、人员和设备等从地面运输到高空作业面。常用的垂直运输设备包括塔吊、施工电

梯等。在运输过程中, 需要合理规划运输路线和运输时间, 确保运输效率和质量的同时保证人员的安全^[1]。绿色施工是现代建筑业的重要发展方向, 高层建筑施工也不例外。通过采用绿色施工技术, 可以有效地降低能耗、减少环境污染、提高资源利用效率。例如, 采用太阳能热水器、雨水回收利用等技术措施, 减少对传统能源的依赖; 采用环保型的建筑材料和装饰材料, 减少对室内环境的污染等。总之, 高层建筑土建施工是一项复杂而系统的工程, 涉及到多个关键技术的应用。在施工过程中, 需要严格控制施工质量, 加强安全管理, 采用绿色施工技术等措施, 确保建筑物的质量符合设计要求和使用要求。

2 高层建筑土建施工关键技术研究

2.1 地基处理技术

高层建筑对地基的承载力要求极高, 因为高层建筑本身重量大, 且要承受风载、地震等自然因素的影响。因此, 地基处理是高层建筑施工中的一项关键技术。在地基处理中, 常用的技术包括桩基技术和地基加固技术。桩基技术是高层建筑中最常用的地基处理技术之一。桩基由基桩和承台两部分组成。基桩是建筑物荷载的主要承担部分, 而承台则是将荷载传递到基桩的结构。根据基桩的不同, 可以分为预制桩和灌注桩。预制桩是在工厂或施工现场预先制作好的桩, 通常由钢材或混凝土制成。通过沉桩设备将预制桩压入土中, 以提供稳定的支撑。而灌注桩则是通过钻孔或挖孔的方式在土中形成孔洞, 然后放置钢筋笼并浇筑混凝土, 凝固后形成较大的承载能力。在地基处理过程中, 还需要考虑地基土的性质和地质条件。对于软土地基, 需要进行加固处理以提高其承载能力和稳定性。常用的地基加固方法包括换填垫层、排水固结、强夯法等。换填垫层是将基础下一定范围内的软弱土层挖除, 然后换填强度较高的

砂、碎石或灰土等材料,以提高地基的承载能力。排水固结则是通过在软土地基中设置排水通道,排除土体中的水分,使土体逐渐固结,提高其承载能力。强夯法是通过重锤反复冲击地面,使土体中的水分和气体被挤压出来,从而提高土体的密实度和承载能力。除了桩基技术和地基加固技术外,高层建筑的地基处理还包括其他方面的考虑。为了防止不均匀沉降,需要对高层建筑的结构进行合理的设计和分析。在地基处理过程中,需要采取相应的措施控制施工质量和安全。例如,加强施工监测和维护工作,确保施工安全和质量符合要求。在地基处理过程中,需要根据地质勘察资料和设计要求进行合理的方案选择和设计。同时,需要采用先进的技术和设备,加强施工监测和维护工作,确保施工安全和质量符合要求。只有稳定和安全的地基才能保证高层建筑的长期安全性和稳定性。

2.2 深基坑支护技术

高层建筑土建施工中,深基坑支护技术是关键的施工环节,它直接影响着基坑的稳定性和施工安全。深基坑支护技术主要分为开挖方法、支护结构设计和监测预警三个方面。开挖方法是深基坑支护的基础。合理的开挖方法应根据具体地质条件和基坑尺寸选择,常用的包括逐层开挖、钻爆法、非开挖法等。在选择开挖方法时要考虑周边建筑物和地下设施保护,以及对地下水位影响的控制。支护结构设计是确保深基坑稳定的关键。常用的支护结构包括钢支撑、混凝土拱架、悬臂墙等。支护结构的设计要考虑地质条件、开挖深度、土壤层次、水文条件等因素,并进行稳定性分析和变形控制。监测预警是深基坑支护过程中不可或缺的环节。通过监测基坑周边土体的变形、支撑结构的力学性能、地下水位的变化等,可以及时发现异常情况并采取相应措施。常用的监测技术包括测斜仪、测孔仪、应变计、水位计等。在实际施工过程中,还应注意施工过程的有序进行、土体的排水处理、施工现场的环境保护等方面。同时,进行施工安全培训和管理,确保工人的安全意识和操作规范,是保障施工过程安全的重要手段。高层建筑土建施工中深基坑支护技术是至关重要的。合理选择开挖方法、科学设计支护结构、进行监测预警和加强施工管理,可以确保基坑的稳定和施工的安全,为高层建筑的土建施工提供坚实的基础。

2.3 模板支撑系统技术

模板支撑系统技术是为了在混凝土浇筑过程中支撑模板和保证模板的稳定性而发展起来的一种专门技术。该技术的核心是为了确保混凝土结构施工的质量和安

全。模板支撑系统由模板支撑结构和支撑设备组成。模板支撑结构是由支撑立柱、梁、板材等组成的,可根据具体工程的需要进行设计和组装。支撑设备则包括用于调整支撑结构的高度、平整度和水平度等的工具和机械设备。模板支撑系统技术的优势在于它能够有效地支撑并保护混凝土结构在浇筑过程中的稳定性和准确性。通过合理的设计和搭建,可以确保混凝土结构的施工质量,避免出现模板变形、下沉、失稳等问题,减少施工中的质量事故和安全隐患。模板支撑系统技术还有助于提高施工效率和降低成本。由于模板支撑系统的易拆装、可重复使用的特点,可以减少施工时间和材料浪费,降低施工成本。同时,模板支撑系统的可调节性和灵活性也使得施工过程中能够更好地适应不同工程要求和结构形式。然而,模板支撑系统技术在应用过程中也面临一些挑战和注意事项^[2]。例如,设计和施工过程中需要考虑结构的承载能力、施工现场的安全性和环境保护等方面。此外,也需要对施工人员进行专业的培训和操作指导,确保施工中的安全和质量要求得到满足。模板支撑系统技术在高层建筑土建施工中具有重要的应用价值。它能有效支撑混凝土结构的施工过程,提高工程质量和施工效率,降低成本。在今后的高层建筑土建施工中,模板支撑系统技术将继续得到广泛应用和发展。

2.4 混凝土浇筑技术

混凝土浇筑技术是将混凝土原材料按照一定的比例混合后,通过适当的方式进行浇灌和成型的一种施工方法。它包括混凝土的配制、输送、浇筑、振捣和养护等环节。混凝土的配制是混凝土浇筑的第一步。在配制过程中,需要根据混凝土设计强度、施工要求和环境条件等因素,确定合适的水灰比、骨料和胶凝材料的比例,并进行充分的搅拌,以确保混凝土的一致性和均匀性。常用的混凝土输送方式包括泵送、自卸车运输和施工升降机等。合理选择输送方式,保持混凝土的均匀性和流动性,确保在浇筑过程中不产生堵塞和剪切带。混凝土的浇筑和振捣是混凝土浇筑技术中的核心环节。在浇筑过程中,需要控制浇筑速度和厚度,避免冲刷和堆积。同时,在振捣过程中,要保证振捣设备的正确使用和振捣时间的合理控制,使混凝土充分密实,消除空洞和气孔。混凝土的养护是确保混凝土强度和耐久性的关键环节。养护包括加水养护、覆盖保温和湿度控制等措施,以确保混凝土充分水化和固化,防止裂缝和表面干裂的产生。在实际施工中,还需做好施工现场的管理和安全控制,保证施工过程的顺利进行。同时,定期进行质量检测和监测,对混凝土的强度、密实度和质量进行评估

和控制。

2.5 钢结构安装技术

钢结构安装技术涉及到钢材的运输、吊装、定位和连接等环节。钢材的运输要注意合理摆放和固定,以确保在运输过程中不发生变形、磨损和断裂等问题。钢结构的吊装是关键环节,需要选择合适的吊装设备和方法,保证钢结构的平稳提升和准确定位。在钢结构的吊装过程中,要根据结构特点和工程要求设计合理的吊装方案,并做好相应的吊装计算和安全评估。同时,要注意吊装钢材的平衡,避免产生过大的倾斜力,保证吊装过程中的稳定性和安全性。钢结构的定位和连接是确保结构整体性和稳定性的关键步骤。定位过程中要根据设计要求和标准进行准确定位,避免产生偏位和错位。连接方法包括焊接、螺栓连接和钢结构连接件等,需要根据结构设计和施工要求选择合适的连接方式,并保证连接的质量和强度。此外,还需做好钢结构安装过程中的质量控制和检测工作。在安装过程中,要进行合格钢材的筛选和检验,确保其质量符合标准要求。同时,要进行现场跟踪检测和监控,对于吊装、定位和连接等关键环节进行质量检验和测试,以确保钢结构安装的质量和稳定。钢结构安装技术在高层建筑土建施工中起着关键作用。通过合理的钢材运输、吊装、定位和连接等环节的把控,可以保证钢结构的安全、稳定和质量。

3 高层建筑土建施工关键技术应用案例分析

3.1 案例背景

某城市中心的高层写字楼,总高度为150米,共35层。该建筑不仅作为办公空间,还集购物、休闲和娱乐于一体。由于地处城市中心,其土建施工的难度和要求都非常高。为了确保建筑质量和安全,施工方在土建施工过程中采用了多项关键技术。

3.2 关键技术的应用

在高层建筑施工中,关键技术的应用对于确保工程质量和安全至关重要。以下是针对这些关键技术的详细分析:(1)深基坑支护技术:该高层建筑的地质条件复杂,基坑深度达到10米。施工方采用了深层搅拌桩作为支护结构,有效防止了土体位移和渗漏。(2)桩基施工

技术:考虑到高层建筑的荷载大,施工方决定采用预制桩基。为确保垂直度和承载力,采用了静压法进行预制桩的压入,同时进行了严格的承载力测试。(3)混凝土浇筑技术:大体积混凝土的浇筑是本工程的难点。为防止混凝土开裂,施工方采取了分层浇筑、二次振捣和加强养护等措施。(4)垂直运输技术:采用大型塔吊进行建材的垂直运输,有效提高了运输效率,并确保了施工安全。(5)绿色施工技术:施工中大量使用可再生能源和环保材料,如太阳能热水器、低挥发性有机化合物涂料等。(6)BIM技术的应用:通过BIM技术进行施工模拟,提前发现并解决施工中可能出现的问题,有效缩短了工期。(7)安全管理:实施严格的安全管理制度,定期进行安全培训和演练,确保施工过程的安全可控。(8)质量控制:从材料采购到施工过程再到最终验收,都实施了严格的质量控制措施。

3.3 技术实施效果分析

通过上述关键技术的应用,该高层建筑土建施工取得了显著的效果^[3]。工程进度得到了有效控制,未出现大的延误。施工质量得到了保证,各关键指标均达到或超过设计要求。此外,安全事故率为零,充分证明了安全管理措施的有效性。由于绿色施工技术的应用,该工程对环境的影响降至最低。

结语

随着科技的不断发展和新技术的不断涌现,我们相信土建施工关键技术将继续创新和发展,为高层建筑施工提供更加先进、高效的技术支持。同时,我们也需要加强技术人才培养和施工技术管理,确保高层建筑施工的安全和稳定,为城市化进程和建筑行业的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]刘宏伟.高层建筑中土建施工技术应用分析[J].装备制造技术,2020(02):85.
- [2]史鹏,节亮亮,刘庶.高层建筑施工中土建施工关键技术研究[J].住宅与房地产,2020(15):171.
- [3]柳长宜.关于高层建筑钢结构施工技术的研究[J].绿色环保建材,2020(05):164+166.