

高层建筑土建工程施工技术

郭浩亮 严廷顺 王姗姗

中国石油天然气股份有限公司青海油田分公司工业服务中心 甘肃 敦煌 736202

摘要: 本文探讨了高层建筑土建施工的关键技术,包括地基与基础施工、主体结构施工以及外墙与围护结构施工等方面。详细介绍了桩基、基坑开挖与支护、钢筋混凝土结构、钢结构及预制构件等施工技术,并强调了施工安全与环境保护的重要性,为高层建筑土建施工提供了全面的技术参考和实践指导。

关键词: 高层建筑; 土建施工技术; 地基处理; 主体结构; 施工安全

引言: 随着城市化进程的加快,高层建筑如雨后春笋般涌现。高层建筑土建施工技术的优劣直接关系到建筑的质量、安全和使用寿命。本文探讨了高层建筑土建施工中的关键技术,为相关从业人员提供技术参考和指导,以期推动高层建筑土建施工技术的不断进步和完善,为城市建设和发展贡献力量。

1 高层建筑地基与基础土建施工技术

1.1 地基处理与加固

高层建筑因其自重巨大,且需承受人员活动、设备运转、风荷载等多种复杂荷载,对地基的承载力和稳定性有着极高的要求。为了满足这一需求,必须采取切实有效的地基加固方法。桩基作为一种广泛应用的地基加固方式,通过精确打入或灌注桩身,将建筑物的荷载可靠地传递至深层稳定的土层或岩层,从而显著提高地基的承载力^[1]。筏基则采用整体大板的结构形式,有效增大基础与地基的接触面积,使荷载得以更加均匀地分散,进而提升地基的稳定性。地下连续墙不仅作为建筑的围护结构,还兼具地基加固的功能。在地基处理与加固的施工过程中,质量控制是核心环节。从地基勘探、设计到施工,每一步都必须严格遵循相关规范。施工过程中,还需密切监测地基的变形情况,一旦发现问题,应立即采取措施处理,确保地基的稳定可靠。地基加固材料的质量检验也至关重要,必须确保材料符合设计要求,以保障地基加固效果。

1.2 基坑开挖与支护

高层建筑的基坑,其深度和规模通常颇为庞大,这无疑给基坑的开挖和支护工作带来了严峻的挑战。在开挖过程中,必须充分考虑基坑的深度、土质条件以及周边的环境状况,据此制定出既科学又合理的开挖策略。土方工程的组织与管理也显得尤为重要,需确保开挖作业能够有序、高效地进行。基坑支护作为开挖过程中不可或缺的一环,其主要任务是防止土体在开挖过程中发

生坍塌,以及避免周边建筑物出现沉降。钢板桩和锚杆支护是两种常见的支护结构。钢板桩通过将钢板打入土体,形成一道连续的墙体,具有施工速度快、支护效果显著的优点。而锚杆支护则是利用锚杆与土体之间的摩擦力来提供支护力。在实际施工中,需根据基坑的具体情况 and 支护要求,精心挑选支护结构,并严格按照设计要求进行规范施工。

1.3 基础结构施工

基础结构作为高层建筑的核心部分,直接承担着将建筑荷载传递给地基的重任,其设计与施工至关重要。在选择基础类型时,工程师需全面考虑建筑的荷载特性、地基的承载能力以及建筑的使用需求。独立基础、条形基础、筏基和桩基等,都是根据具体情况而选用的常见类型。大体积混凝土基础因其优异的承载性能,在高层建筑中尤为常见。在施工过程中,混凝土的配合比需经过严格计算和控制,以确保浇筑出的基础结构坚实可靠。还要防止裂缝等质量问题的出现,这需要施工人员具备高超的技术和严谨的态度。混凝土的养护工作同样重要,它直接关系到基础结构的最终强度。基础与上部结构的连接与过渡也是施工中的一大挑战。必须确保连接处既牢固可靠,又能有效传递荷载,同时考虑变形协调,防止因变形不一致而导致的结构损坏。

2 高层建筑主体结构土建施工技术

2.1 钢筋混凝土结构施工

钢筋混凝土结构是高层建筑中最为常见的结构形式之一,其施工过程包括模板工程的设计与实施、钢筋的加工与绑扎、混凝土的浇筑与养护等多个环节。模板工程是钢筋混凝土结构施工中的基础步骤。在设计模板时,需要充分考虑结构的形状、尺寸和荷载要求,确保模板的强度和刚度满足施工需求。模板支撑体系的设计也至关重要,必须能够稳定地支撑模板,防止在混凝土浇筑过程中出现变形或坍塌^[2]。在实施模板工程时,需

要严格按照设计图纸进行施工,确保模板的准确性和可靠性。钢筋是钢筋混凝土结构中的主要受力元件,其加工、绑扎与连接技术直接影响到结构的承载力和抗震性能。在钢筋加工过程中,需要严格控制钢筋的规格、型号和长度,确保其符合设计要求。绑扎钢筋时,需要遵循一定的绑扎顺序和方法,确保钢筋的位置准确、间距均匀。钢筋的连接方式有多种,如焊接、机械连接等,选择哪种连接方式需要根据具体情况进行综合考虑,确保连接的可靠性和耐久性。混凝土的浇筑与养护是钢筋混凝土结构施工中的关键步骤。在浇筑混凝土前,需要对模板和钢筋进行检查,确保其符合设计要求。浇筑混凝土时,需要控制浇筑速度和浇筑高度,防止混凝土出现离析或气泡等质量问题。浇筑完成后,需要及时对混凝土进行养护,保持其湿润状态,促进其强度的发展。还需要对混凝土的强度进行检测,确保其满足设计要求。

2.2 钢结构施工

钢结构因其重量轻、强度高、施工速度快等显著优点,在高层建筑领域得到了广泛应用。钢结构施工涉及多个关键环节,包括钢结构构件的加工与制作、安装方法与高空作业技术、以及焊接与螺栓连接等,同时质量检验也至关重要。在加工与制作阶段,钢结构构件需在工厂通过精确的设备与工艺进行加工,确保尺寸和形状与设计要求的丝缝合。构件还需进行防腐处理,以提升其耐久性。钢结构安装是施工中的核心环节。由于高层建筑的高度特性,安装作业需在高空进行,必须采取严密的安全措施。专业吊装设备和技术在此环节中发挥着关键作用,确保构件能够准确安装。安装过程中的变形和应力也需得到严格监测和控制,以保障结构的稳定性和安全性。在连接方式方面,钢结构主要采用焊接和螺栓连接。焊接连接以其高强度、大刚度而著称,但需对焊缝质量进行严格检测和控制。螺栓连接则因施工方便、易于拆卸而受青睐,但需确保螺栓预紧力得当。实际施工中,需根据具体情况选择适宜的连接方式,并严格遵循规范进行施工和检验。

2.3 预制构件施工

预制构件是在工厂或现场预先制作好的建筑构件,具有质量稳定、施工速度快等优点。在高层建筑中,预制构件得到了广泛应用。预制构件的设计与生产流程需要充分考虑结构的受力特点、施工条件和运输要求。在设计过程中,需要对构件的尺寸、形状和配筋等进行优化,提高其受力性能和施工效率。在生产过程中,需要采用先进的生产工艺和设备,确保构件的质量和精度。预制构件的运输和吊装是预制构件施工中的关键环节。

由于预制构件的体积和重量较大,需要采用专业的运输设备和吊装技术。在运输过程中,需要对构件进行妥善保护,防止其受到损坏。在吊装过程中,需要控制吊装速度和高度,确保构件的准确安装。预制构件与现浇结构的连接与整合也是预制构件施工中的重要问题。为了确保结构的整体性和稳定性,需要采取可靠的连接方式和技术,如预埋件连接、后浇带连接等。还需要对连接部位进行质量检测和控制,确保其满足设计要求。

3 高层建筑外墙与围护结构土建筑施工技术

3.1 外墙保温与防水施工

外墙保温系统是提升建筑能源效率、减少能耗的重要手段。在选择外墙保温系统时,需综合考虑建筑的气候条件、使用功能、结构类型以及经济成本等多方面因素。常见的外墙保温系统有外保温、内保温和夹心保温三种类型,每种类型都有其独特的适用场景和优势。外墙保温系统的施工流程通常包括基层处理、保温材料铺设、面层施工等步骤^[3]。基层处理要确保墙面平整、清洁,无油污、灰尘等杂物,为保温材料的粘贴提供良好基础。保温材料铺设时要严格按照设计要求进行,确保保温层的厚度和密度达到标准。面层施工则要注重材料的选择和施工工艺的控制,确保面层与保温层之间的粘结牢固,且具有良好的防水、防裂性能。外墙防水层的设计是保障建筑免受雨水侵蚀的关键。防水层的设计需考虑建筑的排水系统、风压影响以及材料的老化等因素。施工技术上,要采用高质量的防水材料,如防水涂料、防水卷材等,并确保施工过程中的搭接、密封等细节处理到位。防水层的施工还需与外墙装饰层相协调,确保整体的美观性和耐久性。外墙保温与防水层的验收是确保施工质量的重要环节。验收时要对保温层的厚度、密度以及防水层的完整性、密实性等进行全面检查,确保符合设计要求。维护方面,则需定期检查外墙保温与防水层的状况,及时发现并处理可能出现的裂缝、脱落等问题,延长建筑的使用寿命。

3.2 幕墙施工

幕墙作为高层建筑的外围护结构,不仅具有装饰性,还承担着保温、隔热、防水、防风等多重功能。幕墙系统的类型多样,包括玻璃幕墙、石材幕墙、金属幕墙等,每种类型都有其独特的构造和性能特点。幕墙的安装工艺对施工质量有着至关重要的影响。安装前,需对幕墙构件进行加工制作,确保其尺寸、形状和性能符合设计要求。安装过程中,要注重构件的定位、固定和连接,确保幕墙的平整度和稳定性。还需注意幕墙与建筑主体结构之间的缝隙处理,采用合适的密封材料和技术。

术,防止雨水渗透和空气泄漏。质量控制是幕墙施工中的关键环节。要对幕墙材料的质量进行严格把关,确保其符合相关标准和规定。施工过程中,要加强现场管理和监督,确保施工工艺的规范性和施工质量的可靠性。还需对幕墙的安全性能进行全面评估,包括其抗风压、抗震等性能,确保幕墙在极端天气和地震等情况下仍能保持稳定和安全。幕墙的维护管理也是不可忽视的方面。要定期检查幕墙的状况,及时发现并处理可能出现的玻璃破裂、五金件损坏等问题。还需对幕墙的清洁和保养进行合理安排,确保其长期保持良好的外观和性能。

4 高层建筑土建施工安全与环境保护

4.1 施工安全管理

施工安全管理是土建工程不可或缺的一环,面对复杂多变的现场环境,每一个细节都关乎人员的生命安全和工程的顺利进行。安全风险的识别是预防事故的第一步,这要求管理人员具备敏锐的洞察力和严谨的工作态度,对施工现场的每一个角落进行彻底排查。从大型机械设备到小型工具,从稳固的脚手架到临时的照明设施,每一项设备、每一处设施都需经过严格检查,确保其处于良好状态,避免任何因设备故障而引发的安全事故。作业环境的分析同样重要,施工现场的地形地貌、气候条件、周边建筑物等因素都可能对施工安全产生影响。必须根据实际情况,制定相应的安全措施,确保施工活动在安全的环境中进行。针对高空作业这一高风险区域,安全护栏和安全网的设置尤为关键,它们为施工人员构筑了一道坚实的防线,有效防止了高空坠落事故的发生^[4]。临时设施的安全管理也不容忽视,合理的布局、完善的设施以及严格的安全规范,共同构成了预防火灾、触电等意外事故的有效屏障。施工人员的安全意识和操作技能是施工安全管理的基础。通过定期的安全教育培训,不断提升他们的安全素养和操作技能,使他们能够时刻保持警惕,自觉遵守安全制度,从而确保土建施工过程的平稳有序。

4.2 环境保护措施

土建施工过程中会产生噪音、粉尘和废弃物等污染物,对周边环境造成一定的影响。为了减少这些污染物

的排放,必须采取有效的治理措施。对于噪音污染,可以采取隔音、消音等措施,降低施工噪音对周边居民的影响。应合理安排施工时间,避免在夜间或节假日进行产生噪音的施工活动。对于粉尘污染,可以采取洒水降尘、设置防尘网等措施,减少粉尘的飞扬。在施工现场,应定期对道路进行清扫,保持施工现场的清洁。废弃物治理也是环境保护的重要方面。施工现场产生的废弃物应进行分类处理,可回收的废弃物应进行回收利用,不可回收的废弃物应按照相关规定进行处置,防止对环境造成污染。除了采取具体的污染治理措施外,还应积极推广绿色施工技术在土建工程中的应用。绿色施工技术是一种环保、节能的施工方式,能够在保证施工质量的前提下,减少资源的消耗和环境的污染。例如,可以采用预制构件、模块化施工等技术,减少现场湿作业,降低粉尘和噪音的产生。为了确保环境保护工作的持续有效进行,还应建立环保合规性评估与持续改进计划。定期对施工现场的环保工作进行评估,发现问题及时整改。应不断探索新的环保技术和方法,持续改进环境保护工作,为构建绿色、可持续的建筑环境贡献力量。

结束语

高层建筑土建工程施工技术是一个复杂而系统的工程,涉及地基处理、主体结构施工、外墙与围护结构施工等多个方面。通过采用科学合理的施工技术和管理措施,可以确保高层建筑土建工程的质量和安

参考文献

- [1]李辉.高层建筑土建工程施工技术[J].大众标准化,2024,(02):55-57.
- [2]胡志斌.高层建筑土建工程施工技术研究[J].房地产世界,2023,(15):121-123.
- [3]孙宝海.建筑工程土建施工中的桩基础施工技术探讨[J].建材与装饰,2020(20):22+25.
- [4]卢元凯,王作亮.高层建筑钢结构施工关键技术研究[J].建材发展导向,2021(20):19-20.