

某房建项目深基坑工程的施工质量控制分析

张洪铨

DOI : 10.12238/j pm.v5i7.6973

[摘要] 深基坑工程是房屋建筑工程建设的关键环节，其施工受环境、气候及技术等多种因素的影响，工程质量控制要求较高。施工各方应加强合作，共同做好施工质量控制，确保深基坑工程施工严格按照施工设计要求进行。文章以某房建项目深基坑工程为例，从施工准备阶段、施工阶段和基坑监测阶段分别阐述了施工组织设计、支护方案、测量放样、土方开挖、钻孔灌注桩、支护体系、监测点布设、监测频率、预警阈值等方面的质量控制要求及方法，以保证深基坑工程的施工质量和安全，旨在为类似工程的施工质量提供参考。

[关键词] 深基坑工程；施工质量；高层建筑；质量控制

Construction quality control analysis of the deep foundation pit project of a house building project

Hong-quan zhang

[Abstract] Deep foundation pit project is the key link of housing construction project construction, its construction is affected by various factors such as environment, climate and technology, and the project quality control requirements are high. All construction parties should strengthen cooperation and jointly conduct construction quality control to ensure that the construction of deep foundation pit is carried out in strict accordance with the construction design requirements. A building a deep foundation pit project as an example, from the construction preparation stage, construction stage and foundation pit monitoring stage respectively expounds the construction organization design, supporting scheme, measuring lofting, earthwork excavation, bored pile, supporting system, monitoring points, monitoring frequency, warning threshold quality control requirements and methods, to ensure the construction quality and safety of deep foundation pit engineering, aims to provide reference for the construction quality of similar projects.

[Key words] deep foundation pit engineering; construction quality; high-rise building; quality control;

引言

深基坑工程的施工质量控制涉及多个专业领域，需综合考虑土力学、结构力学、岩土工程、测量学、地下水动力学等方面。同时，深基坑工程的施工质量控制也要适应不同的地质条件、工程规模、施工方法及支护体系等因素的变化，具有较强的灵活性。因此，深基坑工程施工质量控制要求质监人员具有较高的专业水平及实践经验，能够根据实际情况，科学合理地制定质量控制方案，有效执行质控措施，及时地发现和解决质控问题，以确保深基坑工程的施工质量符合要求。

1 工程概况

某市创业园区工程包括两栋厂房及配套设施，建筑面积9348.65m²。两栋厂房分别为四层、六层框架结构，楼高分别

为19.8m和22.48m。放火等级二级、抗震烈度7度、屋面防水等级II级。工程采用独立基础，为保证工程质量需做好施工组织设计、支护施工方案、施工测量放样、土方开挖、钻孔灌注桩、支护体系和基坑监测等环节的施工质量控制。

2 深基坑工程施工重点难点

深基坑工程施工是该工程的一项关键工序，其施工重点难点主要有以下几个方面：

(1) 地质条件的复杂性。由于该工程位于高新技术园区，周边有多个在建或已建高层建筑，给基坑的开挖、支护带来一定困难。根据地质勘察报告，该工程地质条件为软土层、岩土层交错，地下水位较高，土层的承载力较差，施工质量控制等要求较高。同时，地质条件变化也会导致基坑出现变形、裂缝、

滑移、坍塌等不利现象，给施工安全带来隐患。

(2) 基坑支护体系的合理性。该工程基坑支护体系采用钻孔灌注桩、锚杆支护组合方式，形成稳定支护结构。因此，基坑支护体系的施工应严格按照设计要求进行，避免出现支护结构变形、破坏、失效等问题。

(3) 基坑监测的有效性。该工程的基坑监测采用位移监测、应力监测、水位监测和环境监测等多种方式，对基坑的变形、支护结构的受力、地下水的变化和周边建筑物的影响等进行监测分析。监测时可能因测点布设不合理而影响基坑监测结果精准度，因此，需针对施工各阶段进行全程质量与控制，发现问题后应及时处理。

3 房建项目深基坑工程施工监控要点

3.1 施工准备阶段的施工质控要点

3.1.1 注重施工组织设计及支护方案编制及审查

施工组织设计及支护方案编制及审查主要内容如下：

(1) 施工单位需编制合理的施工组织计划及专项施工方案，包括技术参数、工艺流程、施工及验收方法、安全保证措施和应急预案等；

(2) 施工准备阶段需严格审查施工组织计划及施工方案，检查施工数据资料的准确性，评估施工方案的可行性；

(3) 施工过程中需重点关注测量放线、土方开挖等关键环节的施工质量以及建筑物变形监测方案的执行情况，及时发现和处理问题，确保施工质量及安全。

3.1.2 确保施工组织设计及施工方案编审手续齐全

深基坑工程属于高风险工程，因此，需确保施工组织设计及施工方案编审手续齐全，具体如下：

(1) 需由专业的项目技术负责人指导监督施工组织设计和施工方案的编制；

(2) 施工组织设计和施工方案需涵盖施工安全管理、质量管理等各个方面，应符合相关的规范和标准；

(3) 经过多个技术部门的协作和审核，确保编审手续的齐全性。

(4) 施工单位、总包单位的技术负责人审查签字后提交质控单位审批。质控单位审批通过后方可正式开始施工。

3.1.3 施工测量放样的复核

施工测量放样是深基坑工程的重要前期工作，需按照施工图纸进行精确放样测量，为确保测量结果准确，质控单位需复核施工单位提交的测量放样结果，以确认是否符合设计要求。

(1) 复核的主要线路是地下室外墙轴线和桩锚体系围护桩中心线，要注意发现和纠正任何可能的偏差。该工程在复核过程中，质控单位发现围护桩轴线存在偏差，及时要求施工单位返工，避免了影响施工质量的隐患。

(2) 正式施工前需再次复核基坑范围内及周边的管线布设情况，与设计方案对比，根据复核结果调整开挖路线，防止在开挖过程中损坏管线。

3.2 施工阶段的质量控制要点

3.2.1 土方开挖施工质量控制

(1) 土方开挖过程中需注意保护边坡支护的质量，土方开挖分为机械化挖掘、人工挖掘，应根据施工阶段和条件选择适合的开挖方式；该工程开挖初期采用机械化开挖方式分段开挖，直到挖至最后一层时，采用机械+人工方式，以保证

开挖深度符合要求；

(2) 质监人员要对土方开挖的过程和结果进行严格的质量控制，要对土方挖掘深度进行精确测量，以地下室的标准为参考，确保开挖深度误差在允许范围内，及时发现和处理问题，保证土方开挖质量。

3.2.2 钻孔灌注桩施工的质控要点

该工程采用钻孔灌注桩，其施工质量直接影响基坑稳定性。因此，质监人员需严格监控钻孔灌注桩施工，质量控制要点包括：

(1) 支护桩长度和直径。根据设计要求，检查支护桩的长度、直径是否符合规范，以保证支护桩能够有效承受水平荷载；

(2) 钢筋笼质量。检查钢筋笼的规格、数量、间距、焊接、绑扎等是否合格，以保证钢筋笼的牢固性、抗拉性；

(3) 混凝土浇筑质量。检查混凝土的配合比、强度、坍塌落度、含气量等是否满足要求，以保证混凝土的密实性和耐久性，同时，全程监督混凝土灌注过程，确保灌注深度与设计一致，避免出现空洞、蜂窝、裂缝等缺陷；

(4) 机具设备质量。审查钻孔灌注桩施工所需的各项机具设备，如钻机、泵车、搅拌机、输送管等，确认设备是否具有合格的检验证明，是否与工程设计要求相符，能否正常运行，以保证施工的顺利进行。

(5) 梁柱节点的处理。注意梁柱节点处混凝土的强度等级是否存在差异，如果存在差异，应以梁柱节点作为浇筑起始点，以保证节点处的强度。如果梁柱混凝土的强度等级不足5MPa，应按照相同的强度等级浇筑混凝土，以避免出现强度不均匀的问题。梁柱节点混凝土强度示意图详见图1。

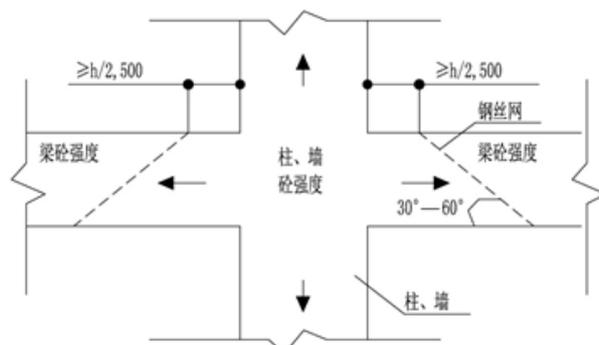


图1 梁柱（墙）节点混凝土强度

3.2.3 支护体系施工的质量控制要点

钢筋笼和钢构柱是钻孔灌注桩的重要部分，其质量影响桩的承载力。因此，质监人员应严格监控钢筋笼、钢构柱的制作与安装，具体质量控制要点包括：

(1) 钢筋材料质量。审查钢筋的供应商、规格、数量、强度、表面等是否满足标准，保证钢筋材料可靠和耐久；

(2) 钢筋笼的制作。根据施工设计要求确定钢筋笼的尺寸，选择合适的焊接方式和焊条，保证钢筋笼牢固抗拉，合理控制钢筋笼的尺寸偏差。

(3) 钢构柱的安装。根据图纸确定钢构柱尺寸以及钢构柱的孔位是否与钢筋笼的孔位对齐，监控钢构柱的吊装和放下，保证钢构柱的安全和完整。检查连接处，保证连接牢固，检测钢筋笼和钢构柱的上顶标高、设计标高误差，保证误差5cm以内，保证桩长度、直径符合要求。

(4) 框架柱基础处理。注意框架柱基础处混凝土的强度等级是否与框架柱一致, 如不一致, 应以框架柱基础作为浇筑起始点, 保证框架柱基础强度。如框架柱基础混凝土强度等级低于 5Mpa, 需按照相同强度等级浇筑混凝土, 保证混凝土的均匀。框架柱基础插筋示意图见图 2。

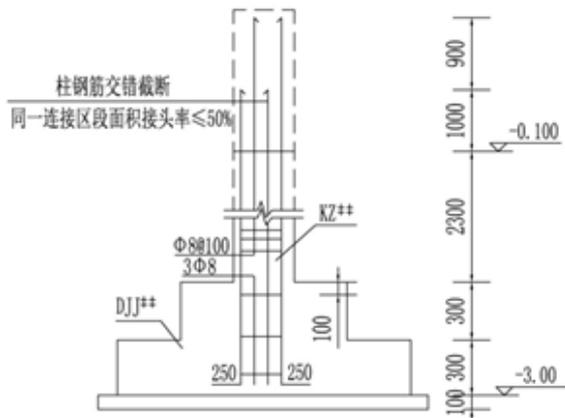


图 2 框架柱基础插筋示意图

锚杆、锚索是加固土体的常用方法, 质监人员需按照设计要求和规范严格监控锚杆、锚索施工。

(1) 严格控制锚杆成孔的位置、深度、偏斜度、水平度、垂直度, 监控钻进、出渣和清渣的合理性, 详细记录相关施工数据;

(2) 合理确定锚杆杆体的型号、数量、自由段、锚固段长度, 确保锚杆、钢构柱的精确对中、连接;

(3) 通过试验确认锚杆、锚索的二次注浆管的位置, 开展通水试验, 确保注浆时的压力合理, 监测记录周边土体的冒浆、隆起和开裂情况。

3.3 基坑监测的监控要点

基坑监测是保证基坑施工安全和质量的重要手段, 其质量控制要点主要包括:

(1) 测点布设合理性监控。测点应能有效反映基坑侧壁、周边土体的位移变化, 包括水平位移、沉降位移、水位变化、侧向变形等。质监人员需仔细检查监测点的位置、数量、类型和设备是否合理, 确保与设计图纸及施工方案一致。

(2) 监测频率合理性监控。根据土方开挖的进度及土体的稳定性调整监测频率, 一般开挖过程中每日监测一次, 开挖完成后每周监测一次。恶劣天气或异常情况下需适当增加监测次数。质监人员应检查监测数据是否及时记录和上报, 是否有异常情况发生。

(3) 预警阈值合理性监控。预警阈值是指监测数据达到或超过某一限值时需采取相应的措施或停止施工的标准。质监人员需根据设计要求及规范监控预警阈值的设定, 考虑基坑实际情况、周边环境的影响, 检查预警阈值是否合理, 确认是否有相应的预警机制及应急方案。例如, 支护结构水位位移预警阈值应设置为 3.5cm, 3 日内日平均位移量不小于 3mm 且未出现收敛迹象。

结论

综上所述, 本文主要介绍了深基坑工程的施工质控内容和方法, 以某房建项目深基坑工程为例, 分析了施工准备阶段、施工过程和基坑监测等方面的质量控制要点。深基坑工程的施工质控是保证工程质量及安全的重要环节, 质监人员应严格

进行质量控制, 重点关注施工准备阶段的施工组织设计及支护方案的审查, 施工阶段的土方开挖、钻孔灌注桩、支护体系的施工质以及基坑监测的有效性, 及时采取预警应急措施, 防止基坑出现变形、裂缝、滑移、坍塌等不利现象, 保护周边建筑物和管线的安全, 为后续的基础施工和建筑施工创造良好条件。

[参考文献]

[1]李娜. 建筑工程深基坑施工管理及质量控制方法研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2024(07): 115-117;

[2]苏顺涛. 复杂环境下地下连续墙施工质量控制探讨[J]. 建设监理, 2024, (03): 83-87;

[3]张杰, 倪国洪, 张飞, 等. 深基坑工程施工质量问题及系统解决措施[J]. 工程质量, 2024, 42(02): 11-16;

[4]李春燕. 超高层建筑地下主体深基坑支护结构施工质量控制[J]. 石材, 2024(02): 64-66;

[5]李鹏, 艾雪奎, 沈康. 写字楼建筑深基坑支护施工技术及其质量控制研究[J]. 工程建设与设计, 2023(24): 112-114;

[6]罗承勇. 建筑深基坑工程的施工质量控制要点探究[J]. 江西建材, 2023(05): 321-322+325;

[7]赵跃辉. 探讨建筑深基坑工程的施工质量控制措施[J]. 智能城市, 2021, 7(12): 95-96;

[8]季鹏, 费东星. 新形势下建筑深基坑工程施工技术及其安全管理方法研究[J]. 中国住宅设施, 2022(11): 124-126;

[9]付志俊. 浅谈深基坑工程施工质量质量[J]. 建设质量, 2020(04): 67-69;

[10]雷文. 高层建筑深基坑工程支护技术[C]//中冶建筑研究总院有限公司. 2022年工业建筑学术交流会论文集(下册), 2022: 825-826+809;

[11]左文祥. 超高层建筑地下室深基坑支护质量控制要点研究[J]. 住宅产业, 2021(11): 62-65;

[12]王辉. 建筑深基坑工程的施工质量控制要点分析[J]. 建材与装饰, 2020(21): 159+162;

[13]孙凯. 建筑深基坑工程的施工质量控制研究[J]. 住宅与房地产, 2020(09): 155;

[14]郭收田, 崔玉军, 贾桂刊, 等. 复杂地质条件下深基坑注浆式微型钢管桩锚喷支护施工工艺及质量控制[C]//中国建筑业协会深基础与地下空间工程分会, 中国工程机械工业协会桩工机械分会, 中国工程机械学会桩工机械分会, 中国土木工程学会土力学及岩土工程分会. 第十一届深基础工程发展论坛论文集. 中国建筑工业出版社, 2021: 3;

[15]侯世磊. 深基坑异形幅地下连续墙施工质量控制技术研究[C]//中国建筑业协会深基础与地下空间工程分会, 中国工程机械学会桩工机械分会, 中国土木工程学会土力学及岩土工程分会. 第十届深基础工程发展论坛论文集. 中铁十四局集团第四工程有限公司; , 2020: 3;

作者简介: 张洪铨, 男(1989年-), 湖南长沙人, 建筑工程专业, 工程师, 主要研究方向: 建筑工程施工技术。