

高层住宅建筑地下室深基坑支护工程管理研究 ——以保利·山海大观 4#楼工程为例

郭巍

湖北利达建设工程集团有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i4.7869

[摘要] 本研究以保利·山海大观 4#楼工程为例，探讨了高层住宅建筑地下室深基坑支护工程的管理实践与优化措施。研究围绕深基坑支护设计、施工管理、质量控制、安全管理与监测等方面进行分析，为类似工程的施工提供了有效的管理思路和经验。首先，文章介绍了项目概况及深基坑支护设计，详细阐述了项目所在地点的地质条件、基坑的支护结构及设计方案。其次，针对基坑支护施工管理，分析了施工组织设计的关键环节，包括施工工艺、设备选型、人员组织及施工进度安排，同时重点讨论了施工质量控制措施，确保支护结构的稳固性与施工过程的高效性。在安全管理与监测方面，本文提出了一系列安全管理措施，如施工人员的安全培训、现场安全标志和警戒线的设置，以及应急预案的制定与演练。同时，针对基坑施工过程中的实时监测，研究了高精度监测设备的应用，通过变形数据、地下水位变化等信息的实时反馈，确保了基坑支护结构的安全性，并为施工调整提供了数据支持。

[关键词] 高层住宅建筑；深基坑支护；工程管理；质量控制

Research on the management of deep foundation pit supporting engineering in the basement of high-rise residential buildings

—— Take the Poly Shanghai Grand View 4 # building project as an example

Guo Wei

Hubei Lida Construction Engineering Group Co., LTD

[Abstract] This study takes the project of Poly Shanghai Daguan as an example, and discusses the management practice and optimization measures of the basement of high-rise residential buildings. The research focuses on the deep foundation pit support design, construction management, quality control, safety management and monitoring, and provides effective management ideas and experience for the construction of similar projects. Firstly, the paper introduces the project overview and the deep supporting design of the foundation pit, and detailed expounds the geological conditions, the supporting structure of the foundation pit and the design scheme. Secondly, according to the construction management of foundation pit support, the key links of construction organization design are analyzed, including construction technology, equipment selection, personnel organization and construction schedule. At the same time, the construction quality control measures are discussed to ensure the stability of the support structure and the high efficiency of the construction process. In terms of safety management and monitoring, this paper proposes a series of safety management measures, such as the safety training of construction personnel, the setting of site safety signs and cordon, and the formulation and drill of emergency plan. At the same time, according to the real-time monitoring in the construction process of the foundation pit, the application of high-precision monitoring equipment is studied. Through the real-time feedback of deformation data and groundwater level change, the safety of the foundation pit supporting structure is ensured, and data support is provided for the construction adjustment.

[Key words] high-rise residential buildings; deep foundation pit support; project management; quality control

随着城市化进程的加快，高层建筑项目越来越普遍。地下室深基坑支护工程作为高层建筑施工中的重要环节，涉及复杂的技术与管理要求。支护不当不仅会影响建筑的安全性，还可

能引发严重的地质灾害。以保利·山海大观 4#楼为例，该工程位于宜昌市夷陵区，地质条件较为复杂，地下 2 层、地上 43 层的高层建筑对基坑支护的要求极高，因此，研究该项目的深

基坑支护管理具有重要的实际意义。本研究旨在通过对保利·山海大观 4#楼地下室深基坑支护工程的分析，总结深基坑支护的管理要点和经验，重点探讨在支护设计、施工质量、安全保障等方面的优化措施。

1. 项目概况与基坑支护设计

1.1 项目概况

保利·山海大观 4#楼项目位于宜昌市夷陵区，是一座集住宅、商业功能于一体的高层建筑。项目的建筑主体为剪力墙结构，地下两层，地上 43 层，总建筑面积为 30,469.62 平方米。根据设计要求，建筑抗震设防烈度为六度，结构安全等级为二级，耐火等级为一级，结构设计使用年限为 50 年。项目所在区域地质条件较为复杂，周边交通繁忙，因此在基坑开挖及支护设计中，需特别考虑对周边环境的影响、交通管理和施工安全。

本项目的基坑支护工作尤为重要，因为项目位于市中心，周边建筑较为密集，施工过程中需严格遵守相关安全标准，保障基坑的稳定性和周围环境的安全。地质勘察报告显示，项目区域地下水位较高，土层较软，且地层存在明显的粘土层和砂层交替分布，地基承载力较弱，因此基坑支护设计需综合考虑地质条件、施工环境及支护方式的可行性，确保基坑施工的安全和周边建筑物的稳定。

1.2 深基坑支护设计

为确保基坑开挖过程中的安全性与稳定性，保利·山海大观 4#楼项目采用了桩锚支护体系。该支护方案基于项目的地质勘察结果，并结合施工要求和环境因素，选择了适合的设计方案。根据建筑地下两层的需要，基坑的深度大约为 12 米。基坑开挖过程中，考虑到地下水位较高，基坑的开挖深度、边坡的稳定性以及排水措施都需特别关注，以避免基坑内积水对施工产生不利影响。

基坑支护桩采用了 $\phi 800\text{mm}$ 钻孔灌注桩，桩间距为 2.5 米。桩基的设置主要是为了有效地提高基坑周边土体的整体稳定性，并防止开挖过程中基坑周围土体的沉降和位移。支护桩的设计深度与基坑深度相匹配，能够承受开挖过程中的水平与垂直荷载。

基坑支护体系中，锚杆的布置方案非常重要。锚杆主要用于加固基坑侧壁的土体，防止土体发生滑动或倾斜。锚杆的直径为 $\phi 30\text{mm}$ ，锚杆的布置密度根据基坑土层的稳定性要求进行合理配置，布置间距大约为 4 米。每根锚杆的长短根据具体的土层条件及基坑深度进行了优化，锚固长度一般为 10~15 米。

鉴于项目位于宜昌市，且抗震设防烈度为六度，基坑支护设计还需满足抗震要求。桩基和锚杆系统在设计时考虑了抗震荷载的作用，确保在地震作用下，支护体系能有效抵抗基坑侧壁的位移，避免基坑出现结构性损坏或失稳。

由于施工区域周围交通繁忙，为了减少施工对周边环境的影响，基坑支护设计中特别考虑了施工期间的交通疏导、降噪、扬尘控制等环保措施。此外，基坑周边建筑物的监测、基坑支护结构的安全检查以及施工过程中周围土体的变形监测也纳入了设计考虑范畴，确保施工过程中的安全性和周边环境的稳定。

2. 深基坑支护施工管理

深基坑支护施工管理在工程建设中至关重要，它直接关系到基坑结构的稳定性和安全性。为确保工程的顺利进行，管理工作主要从施工组织设计和施工质量控制两个方面展开。

2.1 施工组织设计

基坑支护的施工组织设计是整个施工过程中需要关注的关键内容。组织设计工作主要包括施工工艺流程的确定、设备与材料的选择、施工人员的组织，以及施工进度合理安排。首先，施工工艺流程的确定是整个设计的核心环节。基坑支护的施工工艺主要涉及桩锚支护的步骤，具体流程包括钻孔、桩体浇筑、锚杆布设以及土方开挖等环节。钻孔作为第一步工序，决定了后续桩基施工的精度和稳定性，因此需要根据地质条件合理选择钻孔方式，确保孔位准确性，并避免塌孔情况的发生。在钻孔完成后进行桩体浇筑，确保混凝土的浇筑密实性以及养护效果，使桩体具有足够的强度。接下来进行锚杆布设，该步骤要求锚杆的布设位置、深度及张力都要符合设计规范，以提升支护系统的整体稳定性。完成桩锚支护后，开始土方开挖，开挖过程要严格按照既定顺序和分层深度进行，并根据实际情况及时调整支护措施，以确保基坑结构的安全。

设备与材料的选择是施工组织设计的另一个重要部分。施工需要的设备包括钻机、吊车、混凝土搅拌机等，这些设备的选择需符合工程要求，确保其性能稳定、质量优良，以保证施工进度和质量。此外，施工材料的选择也要严格把关，如钢筋和混凝土的选用要符合项目设计要求及相关标准，以保证支护结构的耐久性和抗压能力。施工人员的组织和分工对于施工效率和质量同样重要，施工组织设计需要合理安排技术人员、施工工人和管理人员，尤其是在专业岗位（如技术员、质检员）上安排具备相应资质的人员，确保施工环节得到专业指导和监督。最后，施工进度的安排需要结合现场实际条件、气候变化以及施工过程中的突发情况，合理制定进度计划，确保在规定的工期内完成任务，同时留有一定的余地以应对不确定因素。

2.2 施工质量控制

施工质量控制是基坑支护施工管理中不可忽视的重要环节。为了确保支护结构的安全性与可靠性，质量控制从原材料的质量检查、施工工艺的控制、结构检测等多个方面入手。在原材料的质量检查上，所有用于支护的材料（如钢筋、混凝土、锚杆等）都要经过严格的质量检测，以确保材料强度、耐久性等指标达到设计要求。每批材料进入现场后，需进行抽样检验，确认其符合项目标准，避免因材料质量不达标而影响支护效果。

施工工艺控制则是基坑支护质量管理的核心。在施工过程中，每一步骤都需要严格遵循设计规范和施工图纸要求。例如，桩体施工中要确保钻孔深度和桩位的准确性，在锚杆安装时需按设计要求的角度、位置和深度布设，并在张拉后测量其张力是否符合标准。此外，每一阶段施工完成后，必须安排专业监理人员进行现场验收，并确保每一个环节的施工质量达标。在结构检测方面，施工质量控制还需对支护结构进行定期检测和实时监测，以确保其在施工期间保持稳定状态。监测内容包括基坑侧壁的位移、锚杆的张拉力、土层沉降等指标，使用高精

度的监测设备，实时记录基坑支护结构的状态变化，并通过数据分析预测潜在风险。一旦发现不稳定的迹象，立即采取相应的补救措施，如加固支护结构或暂停土方开挖，确保支护体系安全。

同时，施工现场需要安排专职的监督和抽查工作。在施工质量控制过程中，监督人员应定期进行现场巡查，及时发现并纠正施工中的不规范操作。质量抽查需要覆盖各施工环节，通过抽查评估工艺、材料和设备的符合性和质量是否达到设计标准，确保每一环节的施工质量。对于质量检测发现的问题，需立即整改并记录处理措施，避免影响工程整体质量。质量控制体系的有效实施，可以使基坑支护施工过程中的每一个环节都能得到保障，从而确保支护结构的安全稳定性，为项目的顺利完工提供强有力的支持。

3. 安全管理与监测

基坑支护施工由于其复杂性和潜在的危险性，要求在施工过程中采取严格的安全管理措施并实施持续的监测，以确保施工过程中的人员安全和基坑结构的稳定性。安全管理和监测体系的有效实施，能够在降低安全风险、提高施工效率方面发挥重要作用。

3.1 安全管理措施

基坑支护施工涉及深挖作业，存在如坍塌、滑坡、地下水渗漏等多种安全隐患。因此，项目团队在施工前期和施工过程中实施了多项安全管理措施，以防范潜在的安全风险，确保施工人员和周围环境的安全。首先，施工人员的安全培训是预防事故的关键措施。所有施工人员在进入施工现场前，必须参加专门的安全培训课程，学习有关基坑施工的安全操作规程、紧急救援程序以及应对突发事件的应急措施。培训内容包括但不限于：基坑支护结构的稳定性识别、个人防护装备使用规范、吊装作业的安全操作等。此外，施工人员还需佩戴全套个人防护装备，如安全帽、安全带、防护鞋等，确保在发生突发情况时能够最大程度降低伤害。

现场安全标志和警戒线的设置也是一项重要的安全管理措施。在基坑周围设置明显的安全警示标志和警戒线，防止未经授权的人员进入危险区域。所有出入口设有专职安全员值守，确保施工现场严格控制人员流动。同时，在基坑边缘及作业面上方设置防护栏杆和安全网，防止施工人员意外坠落。此外，施工区域的夜间作业和恶劣天气情况下，必须增加临时照明，并加强安全检查，以防止由于能见度差或环境变化带来的安全隐患。

为了应对突发事件，项目团队还制定了详细的应急预案，并定期进行应急演练。这些应急预案涵盖了如基坑坍塌、滑坡、火灾、机械故障等各种可能发生的紧急情况，确保施工人员能够迅速而有序地撤离，并能够采取有效的抢救措施。应急演练定期进行，且每次演练后都要进行总结与评估，以确保所有人员都能熟练掌握应急响应流程，做到临危不乱。

3.2 监测与数据反馈

基坑施工期间，为确保基坑支护结构的安全性，项目团队

安装了多种高精度监测设备，实时采集和分析基坑的变形数据、地下水位变化等关键指标。这些监测设备包括倾斜仪、沉降监测点、孔隙水压力计等，能够对基坑支护结构进行全面监控，及时发现潜在的安全隐患。通过定期读取监测数据，工程管理人员能够准确评估支护结构的受力状况与变形情况，为施工的每一阶段提供科学依据。

实际的监测数据为项目安全管理提供了重要的支持。根据现场的变形监测数据，发现某些支护墙体在开挖深度达到特定阶段时发生了轻微的水平位移，监测数据显示该位移速率没有超过安全阈值，但随着施工的继续，工程管理人员已提前采取了加强支护的措施。这些措施包括对部分锚杆张力的调整、局部支撑结构的加固等，有效避免了基坑进一步变形或支护结构的失稳。

此外，地下水位的实时监测也起到了至关重要的作用。在基坑施工过程中，地下水位的变化可能会对支护结构的稳定性产生影响，尤其在遇到降雨或施工附近存在水源时，地下水位的升高可能导致基坑土体的松动和支护结构的受力不均。通过对地下水位的连续监测，工程团队可以根据实际数据采取及时的排水措施，控制地下水位，避免其对基坑造成不利影响。监测数据显示，某些区域的地下水位略有上升，项目组通过加密排水管道和增加水泵数量，有效控制了水位变化，确保了基坑的稳定。

为了进一步提高安全管理的精确性和效率，项目团队还建立了监测数据与施工进度、现场施工环境的关联机制，实时将监测数据反馈至施工管理系统中。通过数据的统计分析，工程管理人员能够及时评估支护工程的整体安全性，并根据监测数据做出适时调整。例如，某一段支护结构的变形超出了预设标准后，相关数据立即传输到管理人员的监控平台，施工团队根据反馈信息迅速采取了加固措施，避免了潜在的安全事故。

4. 结论与展望

本文通过对保利·山海大观 4#楼深基坑支护工程的分析，归纳了高层住宅建筑地下室深基坑支护工程的管理经验。结果表明，科学的支护设计、严格的质量控制、有效的安全管理和实时的监测反馈是确保支护工程成功的关键。本研究为今后类似工程提供了借鉴，同时也指出了未来在深基坑支护管理中需要进一步探索和改进的方向。

[参考文献]

- [1]周建兵.建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理研究[J].价值工程, 2020, 39 (14): 131-132.
- [2]王海君.建筑深基坑支护施工的要点及施工管理探究[J].大众标准化, 2020, (12): 20-21.
- [3]陈涛.建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理研究[J].建筑与预算, 2023, (02): 61-63.
- [4]王军凯.浅议建筑深基坑支护工程的施工和管理[J].房地产世界, 2023, (12): 115-117.
- [5]赖旭俊.深基坑支护施工技术在建工程中的应用原则与技术分析[J].中华建设, 2024, (08): 51-53.