

房屋建筑地基基础加固工程施工技术探讨

文 / 曲利利 栖霞市庙后镇人民政府

摘要：房屋建筑工程地基基础稳定性是保证建筑居住安全的关键，同时也是延长建筑使用寿命的重要保障。地基是房屋建筑施工的首要环节，地基基础是否达到结构承载力和强度要求，是建筑工程施工质量以及安全控制的重要指标。对于未达到建筑结构承载力要求的地基基础，需要采用专业的地基基础加固施工技术，使其达到建筑结构的承载力要求。基于此，本文分析了房屋建筑地基基础工程的特点，并对不同类型地基基础加固施工技术进行了分析，最后结合具体的工程案例，分析了地基基础加固施工技术的应用，为房屋建筑地基基础达到加固效果提供参考。

关键词：房屋建筑；地基基础；加固工程；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.07.015

引言

房屋建筑工程在地基基础施工期间，需要根据地质条件，采取科学有效的基础加固措施，确保地基基础承载力以及强度能够承受建筑的结构要求，避免出现由于地基基础沉降导致建筑结构无法达到安全稳定性的使用要求。针对一些房屋建筑在投入使用多年后，受到地质条件变化以及周边环境的影响，导致地基基础出现沉降，导致建筑主体结构出现开裂，影响建筑居住安全。在以上情况下，需要采取针对性的地基基础加固施工技术，满足建筑结构承载力和稳定性要求。

一、房屋建筑地基基础工程的特点分析

（一）复杂性

对于房屋建筑工程来说，建筑的功能性较多，这就导致其在设计环节中结构的复杂性，为了达到建筑结构稳定性的施工要求，就需要对地基基础工程实施专业的设计与施工，同时应考虑建筑区域地质条件情况，并做好严格的地质勘察，不同的地质条件对结构的承载力存在较大的差别，因此，应根据地质勘察结果，确定采用何种地基基础加固方式，并设计科学的基础加固方案，降低建筑基础沉降导致建筑结构的变形，保证建筑工程整体结构的稳定性。同时还应充分考虑外界因素对地基基础稳定性产生的干扰，做好完善的地基加固处理措施。

（二）隐蔽性

房屋建筑工程基础位于地下，整个施工过程需要在地下环境中进行，这导致工程施工具有一定的隐蔽性，增加了地基基础工程施工质量及安全控制工作的难度。同时由于地质环境条件存在较大的差别，施工难度较大，针对不同区域采取的地基基础施工技术也需要做出调整，这样才能更好地解决施工面临的风险问题，降低由于存在安全隐患问题，导致建筑基础施工进度和质量受到影响^[1]。由于地基基础工程质量是整个建筑工程建设品质及安全控制的关键环节，如果没有达到地基基础稳定性的要求，则会导致建筑后续施工受到不可逆的影响。

（三）严重性

对于房屋建筑工程来说，只有地基基础达到稳定性

要求，才能确保整个建筑结构的安全性，同时建筑地基也是整个工程施工的最初环节，对房屋建筑安全起到保障和支撑作用。地基结构在完成施工后是无法进行调整的，因此，地基施工前应做好充分的准备工作，确保地基施工方案设计的合理性，并采取专业性以及针对性的地基基础加固措施，如果建筑地基出现沉降会导致整个建筑结构面临坍塌的风险。在地基施工中，应考虑地基对整个建筑结构产生的严重影响，避免建筑企业的经济效益受损，应及时发现建筑地基基础施工期间潜在的隐患问题。在工程建设完成投入使用后，应确保建筑在整个使用寿命周期内保证基础的稳定性，降低由于地基问题导致安全事故的发生，避免居民的生命财产受到影响，也提高了建筑企业的市场信誉。

二、现代房屋建筑地基基础工程施工技术分析

（一）泥浆护壁钻孔灌注桩技术

在建筑领域持续发展的过程中，在房屋建筑施工技术不断创新和发展的同时，房屋建筑结构的功能性也更加完善。但是由于房屋建筑工程整体规模较大，需要稳定的地基基础作为安全支撑保证，考虑到天然地基基础承载力和强度较弱的情况，为了满足大规模浇筑工程的建设质量及安全性要求，需要对天然地基基础实施加固处理。泥浆护壁钻孔灌注桩是一种可靠的地基加固处理技术，通过对天然地基和人工地基加固技术的整合，有效提高地基的承载力和强度性能。泥浆护壁钻孔灌注桩施工技术具有较强的实用性，能够对天然地基中的黄土层和软土以及坚硬土层实施科学的处理，确保地基达到房屋建筑结构安全性的加固要求。泥浆护壁钻孔灌注桩施工主要采用的原料包括钢筋笼和混凝土等，结合地质条件情况，对地基加固施工方案进行科学的设计，达到地基基础稳定性和性能优化的施工要求^[2]。此技术的应用优势还体现在技术操作难度不高，投入成本较少。要想达到预期的地基加固效果，还需要重视钢筋和混凝土材料的质量和性能，并对施工各个环节进行严格的质量检测与控制。

（二）静压力桩技术

静压力桩技术是房屋建筑地基基础施工中常见的技

术方式，此技术主要是针对配重装置和静压力层桩设备进行合理的应用，达到地基基础结构的承载力和强度要求。静压力桩技术的应用优势体现在施工期间不会产生噪声和污染，不需要采用大量的混凝土和泥沙材料。相比传统的地基基础加固施工模式来说，静压力桩能够达到建筑结构的承载力要求，并且能够满足绿色建筑的标准和要求。静压力桩施工技术复杂性不高，在施工期间使用的设备和人员较少，能够合理控制建筑造价成本。在施工期间，需要根据建筑区域地质条件的勘察，对土层排列以及桩基的使用数量予以确定，并组建专业的技术团队，通过施工技术方案的优化，达到建筑地基基础稳定性的要求，保证建筑整体结构的安全性。

(三) 检测技术

检测技术也是建筑地基加固处理的关键技术措施，充分利用检测技术能够获得更加精准的施工质量数据，对建筑地基基础加固工程起到良好的质量保护作用。检测技术的应用应重视以下施工要求。一是，对测量点位进行科学的布设，如可以在基坑支护变化幅度较大的区域设置多个检测点，也可以根据建筑地基所处区域范围内，地质条件较差以及沉降可能性较高的区域设置沉降检测点，这样才能确保地基基础的稳定性。二是针对基坑变形问题，应组建专业技术团队开展实时观测，实时掌握基础沉降的数据，同时还能够根据监测数据，对地基基础加工施工参数进行调整和改进，确保基坑边坡达到最佳的稳定性效果。三是，在支护施工期间，应每天固定时间开展检测，并考虑外界环境以及季节性因素对基础稳定性产生的影响，采取预防性检测，确保地基基础工程的施工质量及安全。

表 1 地基所处区域土层结构特点以及地质特征

岩土名称	杂填土	淤泥质粉质黏土	粉细砂	粉细	粉质黏土
土层厚度 (m)	0 ~ 0.41	0.41. 52 ~ 3. 52	3. 52 ~ 3. 91	3. 90 ~ 6. 32	6. 34 ~ 7. 40
颜色	灰色	灰色	灰黄色	浅黄褐色	浅青灰色
密实度	松散	湿	湿	湿	—
状态	—	流塑	密实	密实	可塑
工程特点	见细小砾石、砖块，主要为黏性土	有腥臭味，强度低	层理，主要成分为石英，局部夹粉细砂	无层理，主要成分为石英	结构致密，干强度及韧性中等

(二) 地基基础加固方案及流程

1. 确定地基加固方案

根据当前房屋建筑地基基础加固多种方案的技术性分析，同时结合房屋建筑所处区域的地质条件情况，以及多种类型加固措施实施过程中对周围环境以及居民日常生活所产生的影响，提出了人工挖孔桩与注浆加固相结合的施工技术方式。

具体施工方案细节（如图 1）。在加固施工过程中，在原有的建筑基础上侧挖出独立的人工挖孔桩，直接设置为 70cm，根据桩底层地质勘查情况来看，主要为细砂层，人工挖孔桩内在正下方实施横向水泥浆液灌注桩，

(四) 强夯施工技术

在建筑地基基础施工期间，强夯法是非常重要的施工方法，在施工期间需要采用专业的机械设备，达到地基基础固结效果。强夯法主要是利用重力机械设备，通过高度设计促使重锤自由落下，对地基土层进行夯实处理，以加速地基的固化过程，实现预期的地基承载力加固效果。在采用强夯施工技术的过程中，应根据地基所处区域的土壤特点在砂土和黏土等地基施工中满足地基的承载力要求。强夯法应用期间，应考虑到地层的水层情况，增加砂石地基的填充量，从整体上提升软土地基和黏土层的结构稳定性效果，通过地基施工对其进行填充处理，能够对土层厚度进行有效控制^[3]。待达到土层地基平整度要求后，对地基存在的下陷情况进行集中处理，有效提高地基的承载力和稳定性要求，保证上层建筑结构的稳定性。

三、房屋建筑地基基础加固工程施工技术应用案例

(一) 工程概况

某建筑工程结构设计高度为 35m，地上 11 层，地下一层为车库，建筑为混凝土结构，框架柱为正方形结构，基础埋深为 1.5m，基地层为淤泥质粉质黏土，地基承载力相对较低，为了达到建筑结构的承载力要求，地基基础底部 1.8m 深度范围采用开挖回填方式对地基进行加固处理，并将回填土的压实系数控制在 0.96 以上，经过回填加固处理后，地基的承载力显著提高，达到了 150kPa。建筑整体结构在经过多年的使用后，由于地基淤泥质粉质黏土层相对较厚，含水量相对较高，并且还具有一压缩性强的特点，导致建筑地基产生了一定的沉降，因此，需要对建筑地基实施加固处理。地基所处区域土层结构特点以及地质特征，如表 1。

并作为第一道注浆孔，孔深设置为 120cm，采用两个注浆孔，孔间隔为 60cm，注浆孔应保持中心对称。然后在与第一道注浆孔 150cm 距离范围内设置第二道注浆孔，间隔设置 60cm，并保证两孔的对称性，注浆孔采用专业的设备实施水平开凿。通过建筑地基基础周边土层的加固处理，进一步提高了土体的压缩模量，有效降低了建筑基础沉降问题，达到了地基基础加固的目标。最后，在人工挖孔桩中实施混凝土浇筑施工，将挖孔桩与原有地基基础进行连接，并植入 U 型钢筋，U 型钢筋与承台腰筋实施加固连接，达到了与原有建筑结构混凝土共同受力和承受变形的作用^[4]。

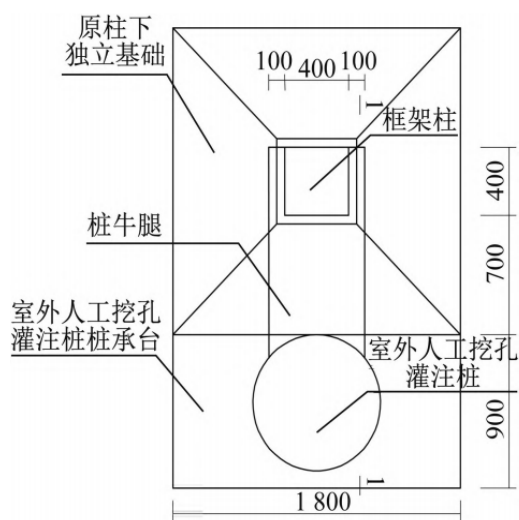


图1 建筑独立基础加固方案平面设计图

2. 确定地基基础加固施工流程

在现有建筑地基基础加固施工中，需要做好以下方面的施工关键环节质量控制，具体包括地基基础加固施工前地质勘察结果分析，加固方案设计与比选、基础加固施工、地基基础沉降监测、地基加固竣工验收等关键环节。在前期地质勘察过程中，重点对地层情况以及水环境进行勘察，并对产生基础沉降的原因开展分析，这样才能确定最佳的基础加固施工技术，并对加固施工技术方案的可行性进行分析。根据地质勘察结果以及建筑结构承载力要求等数据，制定科学有效的地基基础加固施工方案，制定方案中应包括建筑结构安全等级要求、施工条件因素以及加固施工技术方法以及施工材料性能和质量的选择等细节。在施工前，还需要施工技术团队开展小范围的施工试验，对地基基础加固施工方案的可行性以及是否达到基础承载力要求等开展验证，同时对选择的加固施工材料质量和性能进行检测，确保符合地基施工质量以及安全性控制标准。在地基基础加固施工操作环节，需要做好地基承载力测试，并根据沉降发生几率较大的区域设置沉降观测点，确定在观测时间范围内并未产生基础沉降情况，则由相关单位进行验收，达到合格标准后将建筑交付使用，满足建筑长久居住安全性要求^[5]。

(三) 地基基础加固施工技术方法

结合案例工程地基基础沉降的实际情况以及周围环境条件等情况，采用人工挖孔桩施工技术方式，此技术操作并不复杂，施工周期不长，能够在多种地质环境条件下使用。此技术通过人工挖掘钻孔方式实施土方开挖和清理工作，在土方开挖过程中，结合边坡土壤条件采取有效的边坡支护措施，有效降低挖孔期间导致的土壤位移情况，同时也能够通过人工开挖控制，降低对周边建筑基础以及水电管线造成的损坏。利用横向注浆施工技术方式，应在挖孔桩孔壁注入浆液，确保浆液将土壤

中的缝隙填满，使其与周边土壤结构成为一体，从而达到增强地基基础稳定性和强度要求，达到土体密实性的要求。因此，结合本案例工程的实际情况，以及地基基础沉降控制的基本要求，采用人工挖孔桩和横向注浆加固施工技术方式，能够达到预期的基础沉降控制要求，具体施工操作要点包括水平注浆孔挖凿施工、桩承台施工、人工挖孔灌注桩混凝土浇筑、牛腿施工以及沉降监测等重要施工环节。

(四) 地基基础加固施工监测结果分析

案例工程地基基础加固施工结束后，选择四个主要位置的柱体实施地基沉降监测，对地基基础加固施工方案的效果以及是否达到预期的地基基础沉降控制要求进行验证分析。设置沉降监测时长为360d，根据监测结果，每个独立基础沉降变化规律基本相同，在基础加固的90天内，受到注浆扰动效应的影响，施工后的地基基础沉降值呈现出持续增加的情况，在90天后沉降数值区域稳定，并呈现出收敛状态。其中四个观测点基础沉降值稳定在2.48mm、3.12mm、2.86mm、3.24mm，其中地基沉降速率以及最终沉降值符合建筑地基基础设计规范以及安全性标准和要求，证明了“人工挖孔桩+横向注浆加固”地基基础加固施工技术的应用达到了案例工程基础稳定性和承载力的要求，确保案例工程处于安全的居住条件下。

结语

随着我国建筑工程领域的快速发展，房屋建筑的功能性更加完善，这就对建筑施工质量以及施工技术的应用提出了更高的要求，尤其是地基基础施工过程中，应结合建筑结构的特点以及地质条件情况，采取针对性的地基基础加固施工技术，确保满足建筑结构稳定性和承载力要求，为保证建筑工程施工安全和质量控制提供保证。为了避免由于地基基础沉降导致房屋建筑出现墙体开裂以及坍塌的风险，应对地基基础加固施工技术开展深入分析，通过地质环境考察数据，选择针对性的地基基础加固施工技术，确保房屋建筑的居住安全。

参考文献

- [1] 郭磊. 拟建建筑物地质差异较大时的地基处理措施[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2024(002): 000.
- [2] 李娟娟, 孟书涵. 房屋建筑地基加固工程施工管理的策略探讨[J]. 产城: 上半月, 2023(4): 0229-0230.
- [3] 马宏锋. 坑式静压桩在房屋建筑地基基础加固工程中的应用研讨[J]. 大众标准化, 2024(22).
- [4] 方宇. 注浆技术在地基基础处理中的应用与施工方法分析[J]. 百科论坛电子杂志, 2020, 000(011): 1563.
- [5] 张蓓, 杨继辉, 霍承鼎, 等. 房屋建筑工程地基处理特点与施工工艺[J]. 城市建筑空间, 2023, 30(S01): 407-408.

作者简介: 曲利利(1980.04-), 女, 汉, 山东省栖霞市庙后镇人, 大学本科, 工程师, 研究方向: 建设工程。