

住宅建筑地基基础工程的施工技术要点

文 / 王召博 山东四季园丁环境科技有限责任公司

刘 敏 山东省华工建筑集团有限公司

摘要：随着我国城镇化进程的加快，高层建筑数量不断增加。对住宅建筑地基基础施工技术也提出了更加严格的要求。地基基础是建筑工程中的关键施工点，也是施工的难点、要点。在施工过程中，技术人员有必要对地基基础技术应用的要点加强把握，综合考虑多项要素，提高施工质量。本文旨在提高地基基础工程施工技术的应用水平，有效提升房屋建筑工程质量。

关键词：住宅建筑；地基基础；技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.04.036

引言

建筑行业一直在突破创新，打破传统。现阶段，城市建筑规模和密度都在不断扩大，人们对于建筑工程安全和品质的要求也越来越高。应用先进的地基基础工程施工技术，能够保证城市建筑的稳定性和安全性，提高城市建筑的整体品质，为城市居民提供安全、舒适的居住环境。另外，通过采取先进的地基基础工程施工技术，还可以提高施工效率和质量，降低施工成本，提高建筑企业的竞争力，并推动建筑行业不断升级。

一、建筑工程地基基础内涵

地基基础具有传递荷载的作用，向建筑地基传递建筑物的荷载是地基基础的核心功能，建筑工程的地基基础对建筑物具有支撑和安全保障的作用。建筑地基基础的完好、稳固，对整个建筑工程项目起到提高强度、保持建筑物稳定的效果，对建筑物的荷载需求提供了重要保障。建筑地基通常可以划分为人工地基和天然地基。人工地基是指在建筑工程的地基基础施工中，采取相应的人工处理措施，以实现理想的建造条件，通常情况下，建筑项目采取人工地基的形式，需要保证埋深较大；天然地基则是在自然环境下、自然条件中形成的，埋深较浅，和人工地基有较显著的差异。

二、住宅建筑地基基础施工特征

（一）地质条件复杂性

我国地域广阔，自然条件复杂多样，地质分布不均，类型复杂。为了保证基础的质量达到设计要求，建设单位要仔细调查复杂的地形，结合地形和工程要求，确定合适的基础建设计划。另外，我国许多省市都处在强震多发地区，因此对房屋结构的破坏是不可低估的。而多灾变地区建设工程的基础条件更为严格，施工人员面临着空前的挑战。

（二）地基处理的困难性

建筑物在用途和地域上的差别，会对建设工程的结构设计规范、建筑物的高度和外形产生很大的影响。此外，由于各区域的地质情况差别很大，就算是具有同样构造作用的两栋房屋，也要针对其所在区域的地质构造

特征，采用相应的地基形式和地基加固方法，这就给地基处理带来了较多困难。

三、住宅建筑地基基础工程的施工技术要点

（一）换土施工技术

在住宅建筑地基基础工程中，换土施工技术需将原有地基土进行挖掘清理，然后重新填充优质土壤或改良土壤，以提高地基的承载能力和稳定性。施工初期需要先将原土清理掉，在地基土更换前，必须确保原有地基土表面清洁，没有杂物、松散土层或其他污染物。利用挖掘机、清淤机等设备清除土壤中的松散物质，并平整表面，确保新填土能够牢固铺设。在挖掘和清理过程中，要注意避免过度振动或压实地基土，以免对地基产生不利影响。清理后的地基土表面应平整均匀，确保填土材料可以被均匀铺设在表面。地基土的更换和填土之前，要进行土壤力学性质测试，从而为后续填土材料的选择提供依据，保证填土材料的质量和性能符合设计需要。具体要进行颗粒分布、含水量、塑性、可塑性指数等参数的测试，测试填土材料的抗压强度、抗剪强度以及渗透性等指标，以确定填土的可用性和适用性。根据获取的测试数据，可以确定填土的材料类型和相应的工程性质，例如黏土、砂土等的选择，以及填土层的厚度、夯实方式等参数。根据土壤测试结果和设计要求，选用适宜的填土材料，可以开展填土施工。一般而言，要根据设计要求进行分层填土，每一层均匀夯实，确保填土均匀性和稳定性。施工过程中要在现场结合夯实压力和夯实次数进行全面监控和测试，确保夯实的效果符合设计要求，并同步严格控制填土的厚度，确保填土层的均匀性和稳定性。填土施工完成后，应对填土层进行适当压实处理，提高填土层的密度和强度，减少填土层的沉降和变形风险。在填土施工完成后，需要对填土层进行保持填土层的湿润、防风、防雨等适当的养护管理措施，并要对填土层进行监测，及时处理填土层出现的不良现象，保障填土层的质量和性能。

（二）外力强夯施工技术

利用外力对地基进行强夯施工处理，在建筑地基基

础建设中是一种常见的方式，该技术被称为外力强夯施工方法。在特殊的情况下利用外力强夯施工技术，可以有效做好加固处理。利用外力作用对住宅建筑地基基础工程进行加固，以重力应用设备作为外在的动力来源，在重锤的自由落体运动作用下进行夯实处理，形成较大的冲击力，确保地基结构可以形成较强的稳固效果，加强对地基结构的固定和凝结，提高地基自身的承载能力。在利用外力强夯施工技术进行住宅建筑工程地基工程建设时，主要针对不良地基进行处理，例如沙土或者碎石成分较高的不良地基。黏土结构的饱和程度高，无法使用外力强夯法进行施工。在应用外力强夯施工技术之前，需要确定夯实部位，对凹凸不平的区域进行平整处理，将区域铺平，确保地基基础工程可以获得良好的施工效果。若出现地基内部结构游离水较多的问题，可以采取填充处理的方式或排水处理法，通过竖井排水或使用砂石填充将游离水排出。这两种方式都是利用土质的属性进行吸水，借助了土质的吸水性能，增强整体的填充效果和夯实处理的有效性。在夯实处理作业环节，要控制土层厚度，确保涂层厚度为2mm左右，在找平处理中要改善不平坦的位置，提高找平处理水平，确保整体夯实效果，防范沉降风险，提高地基承载力，保证住宅建筑地基基础工程具备较强的安全性能和承载力。

（三）基坑支护技术

基坑支护技术的应用可以有效防止地基失稳和基坑坍塌等问题的发生，保证施工的安全和地基稳定。在基坑支护施工前需进行全面的地质勘察，准确了解基坑周边的地质情况、地下水情况、原有地下构筑物情况等信息。地质情况方面要获取土壤的类型、密实度、含水量等信息，地下水情况方面要获取水位高低、水质等信息，原有地下构筑物情况包括遗留建筑物、管线等。通过这些信息来合理确定支护结构的类型、尺寸和施工方法，同时也为支护结构的设计负荷和稳定性分析提供数据支撑。目前，常用的支护结构包括钢支撑、混凝土桩、土钉墙等，钢支撑适用于小面积基坑和不太深的基坑，混凝土桩适用于较深的基坑，土钉墙适用于需要减小基坑周边土体的支撑压力的情况。具体应根据地基勘察结果，结合基坑的深度和周边环境，设计合适的支护结构。在设计支护结构时，还需要考虑支护结构与地下管线、地铁等相邻建筑物的影响，以及地震等外力作用下的稳定性。然后根据设计要求，选择合适的支护结构施工方法，确保支护结构的稳固和可靠。施工过程中需要严格按照支护结构的设计要求进行施工，控制支护结构的尺寸、材料和质量，确保支护结构能够有效支撑基坑周边土体，防止地基失稳和基坑坍塌。具体来说，若选择钢支撑结构，施工时先要确定钢支撑的布设位置和数量，根据设计要求安装好底座，并进行水平和垂直校正。然后安装立柱，对角线进行调整，确定垂直度和水

平度。接着安装横梁和斜撑，完成整个钢支撑系统的搭建。在使用过程中，需要定期检查和维护钢支撑系统，及时发现并处理可能存在的变形或损伤。若是选择混凝土桩结构，施工时需要先布置桩位和确定标高，然后使用挖掘机或挖掘装备进行挖孔作业，挖掘到设计深度之后在桩孔中安装钢筋笼并进行混凝土浇筑，确保混凝土桩的承载能力和稳定性。施工过程中需要注意挖孔和浇筑混凝土时的水平度和垂直度，以及混凝土的强度和密实性。而若选择土钉墙施工，则需要先在基坑周边基础土体上打孔，然后把预应力锚杆或钢筋植入孔内并灌浆，形成土钉墙的支护体系。在土钉墙施工过程中，需要对钻孔和预应力锚杆进行质量检查，确保孔深、孔径等符合要求，并对预应力锚杆的张力进行调整和控制。

（四）粉喷施工技术

水泥粉喷和碎石粉喷是粉喷施工技术中的两大类，将这两种技术结合起来可以增强地基结构的稳固性、凝固力，提高地基结构的施工质量，确保地基结构的稳定性达到一定的标准。施工前需要开展充分的准备工作，做好施工现场的清理，确保基础表面清洁无杂物，并设置好施工辅助设施，将脚手架和安全防护设施提前安装好，检查喷浆设备和喷浆材料的质量和状态，确保施工设备完好无损，施工材料符合要求。施工技术人员要根据设计要求和具体情况，调配好混凝土喷射所需的水泥、砂浆和水，并根据要求添加适当的添加剂，然后将混凝土料放入喷浆设备中，启动高压风机，将混凝土料加水充分搅拌均匀后，通过喷枪将混凝土料喷射到基础表面上。在喷射过程中，需要根据设计要求控制喷射压力和喷射速度，确保混凝土料均匀喷洒到基础表面上，并形成均匀、致密的喷浆层。在连续多层喷射时，需要特别注意喷射层间的处理，在新的喷浆层施工之前，应确保上一层混凝土表面已经凝固并达到设计强度要求，然后对上一层混凝土表面进行清理和处理，以保证上一层混凝土与新层混凝土间的黏结性和一致性。混凝土喷射完成后，对喷射层的质量进行控制和检查，包括施工厚度的测量、表面平整度的检查、强度的检测等，确保施工质量符合设计要求。

（五）土钉墙支护技术

土钉墙支护技术是利用土钉和混凝土构成的墙体来加固和支护基坑侧壁。具体施工前要对基坑侧壁地基条件进行勘察和分析，确定土钉墙支护的具体方案和施工参数，根据地基勘察数据，结合基坑侧壁的高度、土质情况等因素，开展土钉墙土钉的长度、直径、间距等参数的设计，并确定混凝土墙体的尺寸和材料。之后根据设计要求，在基坑侧壁上预先打孔，然后安装土钉。土钉一般由钢筋和预应力钢绞线组成，通过钻孔锚固在基坑侧壁土体中。土钉布置完成后，在土钉周围设置导向钢筋网，加固土体，然后进行喷射混凝土，形成墙

体。施工人员要保证喷射混凝土的厚度和强度符合设计要求，从而确保墙体牢固。在土钉墙支护施工过程中，需要对土体变形、土钉受力等进行监测，通过监测数据来实时掌握土钉墙的工作状态，提前发现问题并及时处理，确保支护结构的安全和稳定。基坑开挖完毕后，需要对土钉墙进行后续处理，包括进行基坑侧壁的清理、修补，对土钉墙进行保护和防腐处理，以延长支护结构的使用寿命。

四、住宅建筑地基基础工程施工的注意事项

（一）做好前期工程勘察工作

在现代建筑施工的序幕中，前期工程勘察报告如同明灯，指引着工程的安全前行。这份报告不仅仅是对施工现场地质与水文状况的简单描述，更是对建筑物安全性和稳定性的有力保障。为了确保建筑的稳固屹立，必须加大在工程勘察方面的投入，深入并全面地审视施工现场。在这个过程中，我们必须警惕一个潜在的风险：那就是对勘察工作的忽视或虚假操作。如果勘察数据不真实、不准确，那么建筑的安全性将无法得到保障，甚至可能引发严重的工程事故。特别是在处理复杂且软弱的地基时，我们更需要加倍小心。这时，不仅要求勘察的深度足够，而且要求数据的真实性得到严格把控。这一步骤对于确保整体工程质量和安全至关重要。

（二）提升结构基础设计科学性

在建筑工程基础设计的精密环节中，地质勘察结果如同同一把钥匙，开启了对桩体承载力极限的深入探究。然而，这把钥匙所指向的，并非简单的数值，而是经过严格实验验证的精确数据。桩体承载力的极限值，不仅影响着桩基础的选型与规格，更是关乎整个工程安全与稳定的基石。任何一丝疏忽或误差，都可能导致设计方案的偏离与失败。设计人员在进行分析时，必须保持高度的警觉与严谨，确保每一个数据都准确无误。然而，实验分析的复杂性并不仅限于此。在实际操作中，各种潜在因素如同隐形的陷阱，时刻威胁着实验结果的准确性。地质条件的复杂性、施工环境的不可预测性、材料的性能波动等，都可能对实验结果产生不可忽视的影响。因此，设计人员必须充分考虑这些潜在因素，制定出相应的应对措施，以确保实验结果的可靠性。

（三）强化地基加固技术应用

现代建筑工程的稳固性离不开对地基的精心加固处理。这种处理技术的核心在于上部荷载转移技术，该技术通过基础加宽托换等手段，为建筑工程地基提供了坚实的安全保障。在实际施工中，当遇到地基承载能力下降或裂缝等棘手问题时，钢筋混凝土套的应用成了一种有效的解决方案。它不仅能够解决地基裂缝日益严重的问题，还可以显著增强建筑工程的荷载能力，使整体工程质量得到全面提升。然而，这种技术的应用也面临着诸多挑战和不确定性，需要工程师们不断探索和创新，

以应对各种复杂多变的地质环境和工程需求。通过上部荷载转移技术的应用，以及钢筋混凝土套等扩展处理手段的使用，我们可以有效地提升地基的承载能力和稳定性，保障建筑工程的安全性和耐久性。

（四）持续优化深基坑支护施工监测

为了保障项目的顺利进行，必须深入探索并优化其监测管理系统。在这个过程中，地下水位的变化如同晴雨表，直接关系到支护结构的稳定性。同时，基层岩土构造的复杂性也带来了诸多挑战。为了应对这些挑战，必须全面落实检查工作。这不仅仅是针对表面可见的问题进行简单处理，而是要深入每一个细节，挖掘出实际存在的问题。只有这样，才能全面了解项目的真实状况，为后续的决策提供有力的支持。

（五）做好路基采空区治理工作

在处理路基采空区这一地基基础处理的关键环节，需要依据实际情况制定针对性的处理方案。这些方案可能基于柔性原则、刚性原则，或二者的结合，以增强路堤在抵抗形变方面的能力。此外，桥跨方式虽然可以有效避免采空区问题，但由于其经济成本较高，实际应用相对较少。另一方面，释放路基采空区的沉降潜力也是一种解决方案。这可以通过水诱导沉降、爆破等多种方式实现，主要针对的是浅部采空区问题。这些方法的选择和应用，需要根据具体的工程条件和安全要求来决定。最后，加固方案是治理路基采空区的常用手段。其中，灌浆填筑法和注浆加固法因其高效和安全性能，被广泛应用于实际工程。

结束语

在实施住宅建筑地基基础工程期间，合理设计和施工可以确保建筑在自然灾害中的稳定性，减少房屋开裂、倾斜等风险，从而保障建筑的使用寿命和安全性。而地基基础工程施工具有隐蔽性和复杂性特征，施工过程需要较高的技术要求和严格的质量控制，根据施工技术方案规范落实各项技术要点，并在施工过程中需要注意做好地质勘察工作以及排水和加固处理，以此全方位确保施工的质量和安全。

参考文献

- [1]王鹏.住宅建筑施工中地基基础工程的施工处理技术探讨[J].四川建材,2024,50(3):75-77.
- [2]谭珑.现代住宅建筑地基基础工程施工技术[J].工程建设与设计,2024(4):223-225.
- [3]王俊波.建筑地基基础加固工程施工技术研究[J].砖瓦,2023(11):168-170.
- [4]罗会昌,张廷芳.住宅建筑地基基础工程的施工技术要点研究[J].四川建材,2023,49(4):99-101.
- [5]王英杰,宋海波.建筑地基与基础工程的施工质量问题和优化措施思考[J].赤峰学院学报(自然科学版),2022,38(11):34-37.