

分析建筑工程地基处理方法与技术

范华 宣佳良

广西科诚建设工程质量检测科技有限公司

摘要：地基结构与建筑物的基础结构直接接触，承担着来自建筑的荷载，是保障基础结构稳定、安全的保障。若天然地基的土层结构为松散粉细砂、杂填土、冲填土、软土等软弱地基，或冻土、膨胀土、红黏土、湿陷土等特殊土地基，不仅不能发挥支撑作用，为建筑物提供足够的支撑，不能将来自上方的荷载均匀的传递至大地，还可能会造成建筑结构不稳，影响建筑物的使用，不利于人们的生命财产安全。为了改变不良土壤，建筑单位需要做好地基处理，提升地基的各项性能指标，使其承载能力符合标准要求，为建筑提供足够的支撑。本文围绕建筑地基处理展开讨论，从不良地基对建筑的影响入手，阐述了地基处理的方法，以期为同行业的从业者提供参考。

关键词：建筑；地基；处理；方法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.08.029

建筑业是国民经济的主要支柱产业之一，与人们的日常生产生活活动有着密切的联系，随着生活水平的提升，人们对建筑质量、舒适性、安全性等方面的要求不断提升，且随着城市化的发展，大量的人口涌入城市，为了改善人口数量与土地面积之间的矛盾，提升土地的利用率，高层建筑应运而生，成为建筑的主要形式，为了保证建筑的质量，基础结构的稳定性与安全性，建筑单位应做好地基处理，严格控制地基的施工质量，为后续施工打好基础。

一、不良地基对建筑结构的影响

（一）抗剪性较差地基

不良地基会影响建筑结构的适用性、安全性，而建筑结构自身的重量及来自外界环境的荷载，会使得抗剪性能差的地基出现整体或局部区域的破坏，进而促使建筑结构出现塌陷或开裂等情况，不利于建筑的使用。如某建筑项目因地基的主要成分为淤泥质软黏土，在受到超过自身承载能力荷载时，地基被破坏，建筑发生明显失稳，在短时间内出现整体倾斜。

（二）高透水性地基

如果地基的透水性较高，长期受地下水流动的作用，地基结构会出现渗流破坏现象，发生渗漏、侵蚀、管涌等情况。近年来，我国的西南地区经常出现的“天坑”现象，就是因此原理导致的。此外，渗流还会导致土石坝等工程遭到破坏，为当地带来严重的人员伤亡及经济损失。

（三）地基的动力性能

在一些动力荷载的作用下，如爆破、车辆行驶、地

震等，饱和度较高的无黏性土可能会出现震陷、失稳、液化等情况，不利于建筑的安全性与稳定性。导致地基受动力荷载作用而出现变形、失稳、液化等问题的主要原因是地基土层结构的稳定性较差，受建筑自重及外界荷载的共同影响，地基结构发生变形等情况，对建筑物的稳定性造成负面影响，使得建筑物不能正常使用。

（四）地基结构发生不均匀沉降

在地基发生的不均匀沉降情况超出安全范围后，可能会出现建筑物结构开裂等情况，沉降量增大，不均匀沉降的情况随之增大，如某建筑的地基发生不均匀沉降，使得建筑顶部发生了2.3m的偏移，直至人工加固后，偏移情况才消除，建筑物结构达到稳定状态^[1]。

二、地基处理的重要作用

（一）避免不良地基影响

地基处理是通过改善建筑物支撑地基岩石承受性能、地基土抗渗透性能，使地基处于稳定状态的技术。地基是建筑物的重要组成部分，地基的坚固性、耐久性、稳定性会对建筑整体的使用年限与安全产生直接影响。很多地区的天然地基结构为软土等不良土层，无法满足建筑的稳定性、强度、变形要求，需要采用人工处理的方式对其进行处理，在地基的各项性能与标准要求相符时，方可保证正常使用。由此可知，地基处理的主要目的是对地基的工程特性进行改良，使其符合建筑的要求，这样不仅可以降低地基结构发生变形及压缩的幅度，还可以是地基结构的抗震能力、稳定性、动力特性等达到一定的水平，避免渗流等不良因素的影响。

（二）提升结构的稳定性

地基处理的效果与建筑结构整体的稳定性有直接联系，如果地基处理不合格，地基的稳定性或承载能力不佳，会增加上层建筑发生坍塌的可能性，无论上层建筑的牢固与否，都可能会发生坍塌，尤其是上部结构为高强度材料，地基为低强度、压缩性大的地基土时，在不均匀荷载的作用下，地基结构可能会发生大范围坍塌、导致上部结构失稳，此时，建筑单位应选择合适的地基处理方案，将地基结构的沉降、强度控制在允许范围内，确保地基及上部结构处于稳定的状态，在建筑使用年限内安全使用^[2]。

三、常见的地基处理技术

（一）换填技术

在建筑施工过程中经常会遇到应用条件不理想的地基，导致此种情况主要是由于土层的质量不佳，土壤的结构较为松散、含水量及杂质较高，地基不能保持稳定的状态，在后期施工及使用过程中存在沉降风险，不利

于建筑整体的稳定性及安全性。如果土层中不良土质的量较小时，可以采用换填技术。换填技术是一种较为常见的地基处理技术，主要是使用符合施工要求的理想土体，将原土层中的不良土体换出，从源头上处理不良土体对地基的影响，为后续施工打好基础。此技术主要适用于塘沟或松填土等地基结构，通过合理的应用换填技术，改良后的地基可以具有较好的承载性能。在施工阶段，应按照如下方式开展换填施工：首先，建设单位应结合地质看结果，对挖掘过程进行合理规划，将不良土体彻底清除；其次，对换填材料的质量进行严格控制，选择稳定性强、强度高的材料作为换填材料，确保换填后结构的稳定性；最后，在材料换填的过程中，应使用振动夯实或碾压技术，对换填土体进行压实，提升换填土体的稳定性，为后续施工创造理想的施工条件。

（二）强夯处理

此技术主要是优化处理原地基结构中的大孔隙，将这些孔隙消除，减少土体发生压缩、变形的可能性，提升地基的稳定性，适用于增加不饱地基的改良加固施工。强夯技术的操作原理是借助机械反复对不理想区域进行夯实，操作方法简单、快捷，但在施工的过程中会产生大量的噪声，对周围环境造成严重的影响，在使用此技术时，应结合周边的环境进行综合考虑，降低施工对周边环境的影响^[3]。

（三）土工合成材料技术

地基处理时采用土工合成材料，可以显著提升地基结构的稳定性，减少地基出现不均匀沉降的可能性。现阶段，建筑业中土工合成材料的应用范围越来越广，如土工带、土工织物以及土工格栅等由不同材料组成的土工合成材料，在建筑的多个部位得到了很好的应用效果，有效提升了地基的承载能力及建筑的整体性能。在施工中应用此技术时，建设单位应对原地基进行充分调查，明确地基中的问题区域后，通过此技术提升问题区域的结构强度及整体的承载性能。同时，为了提升此技术的应用效果，建设单位可以在地基结构中适当掺入一些土工合成材料，以此提升该区域的结构稳定，强化地基的耐久性，减少变质、腐蚀等问题发生，进而提升地基结构整体的性能。随着科技的发展，土工合成技术的发展较好，尼龙、丙纶以及涤纶等材料均可作为土工合成的原料，使得施工的成本不断降低，保证地基结构的稳定性，提升了地基处理的经济效益，可以在行业中广泛推广。

（四）碎石桩加固

在地基处理施工中应用此技术，可以有效提升地基的承载性能，改善原地基中的问题区域土质。在此技术应用的过程中，建设单位应对施工所在区域进行全面的勘察，分析确定地基中的软弱区域，明确地基加固处理的重难点以及碎石桩的布置要求。在施工过程中，建设单位应通过钻孔对加固区域进行处理，在区域内形成合

适的孔洞结构，而后在孔洞内进行碎石桩的布置，通过碎石桩提升该区域的承载性能，进而实现较好的加固效果，此技术适用于原土层结构为粉土、黏土等不良土体条件，通过布置碎石桩对土层结构进行加固，进而解决原地基结构不理想或沉降等问题。在应用碎石桩加固技术时，建设单位应合理选择施工材料，除选择质量较好的碎砂及碎石材料外，还可以将粉煤灰及水泥等辅助类材料混入其中，针对一些具有较高含水量的地基基础，采用水泥粉煤灰碎石桩技术，加固处理地基。此外，在应用此技术时，建设单位应结合现场的实际情况及施工需求布置桩位。

（五）排水加固

此技术适用于含水量较高的地基，不仅可以有效减少地基中的水分，还可以提升地基结构整体的稳定性。在施工过程中，建设单位应对排水通道进行合理的布置，通过排水通道，原地基结构中的水分可以快速排出，避免因水分渗透而导致地基严重失稳等问题，提升地基结构的承载性能，为建筑上部结构提供有力的支撑。在建筑施工中经常会遇到软弱地基，此类低级结构具有含水量高、渗透性差等特征，会对后续施工效果产生不利影响，借助排水固结技术可以全面加固地基。近年来，在处理不良地基时，经常采用砂垫层技术，结合需要进行降水、排水的区域，对砂垫层进行合理布置，实现较好的引导排水效果，及时排除地基结构中的多余水分。针对深度较大的含水区域，建设单位可以借助布置砂沟的形式，提升降排水的效果。在建筑地基处理施工中，塑料排水板的应用范围较广，可以按照不同区域的排水需求，合理设置塑料排水板的间距，进而提升排水的效果。此外，为了保证地基排水的效果，建设单位可以通过加压，提升地基排水的速度，若在实际施工中对区域排水的要求较高，建设单位可以通过真空预压技术，提升地基加固的效果。

（六）高压旋喷桩

高压旋喷可以有效改善不良地基，使其具有较强的承载性能。此技术主要适用于存在黏性土、砂土、淤泥质土较多的区域，通过高压旋喷形成桩体，解决地基中存在的不良问题，提升地基基础的承载性能，减少沉降及变形的风险。需要注意的是，此技术虽然可以具有很高的应用价值，但是对于技术操作的要求较高，不仅要求建设单位掌握好浆液材料的配置比例，还要求规范选用高压旋喷设备，提升地基的契合度及承载能力，提升成桩的质量，防止出现地基改良效果不理想等情况，有效保证地基的稳定性^[4]。

四、地基处理优化建议

（一）构建完善的地基等级体系

站在地基施工的角度，地基施工的质量直接影响着建筑工程整体的施工质量及效果，为了保证地基的施工质量，建设单位应详细分析地基处理的各个环节，确保

各环节施工的质量与施工要求相符。地基处理的首要环节是明确地基的具体情况，选择合适的处理技术，在建筑施工前，建设单位应深入施工现场，对施工所在区域的地质、地形地貌等进行详细的勘察，结合勘察结果及建筑类型、施工要求等，细化地基等级，按照地基的等级，进行地基处理技术的选择，合理规划施工计划，并在施工过程中严格执行地基等级的标准要求，最大限度地实现该等级地基的建设要求，保证地基的各项性能符合施工需求。此外，建设单位应结合实际的施工情况及施工需求，确定明确的施工目标，并加强施工人员管理，合理协调施工的各项因素，以确保施工的顺利开展，保证地基与施工需求相符。

（二）加强地基基础测量

在地基处理阶段，施工测量是重要的施工环节，借助有效的测量工作，可以获得准确的数据信息，进而为后期的方案设计、施工工作提供有力的支持，进而保证工程施工的效果，为各项施工工序的有序开展打好基础。在测量地基基础时，建设单位应合理选择施工设备，并不断的在测量施工中应用先进的设备及技术，在保证测量工作顺利开展的的同时，提升测量结果的准确性。测量工作应由建设单位指派专人完成，在测量施工前，建设单位应对测量人员进行相应的培训，帮助其强化测量理论及专业技术，使其熟练掌握测量技术要点，并在测量中熟练应用各项技术，确保测量结果的准确性，提升地基基础测量的效果。

（三）编制完善的地基处理方案

完善的施工方案或计划，可以为后续施工提供有效的指导，约束施工行为，因此，建设单位应重视地基处理方案的编制工作。在计划编制时，建设单位应结合具体的工程建设需求，确定最佳的地基处理方案，以此保证施工效果与预期目标相符。对特殊土壤条件的地基处理时，建设单位应结合实际情况，制定两种处理方案，对比两个方案，综合考虑施工现场实际情况、地基基础变形及承载性能、施工要求、工程进度、成本等方面因素，借助调查与分析的方式，助力基础计算工作，并分析两种处理方案的适用性，并结合建筑类型、所在区域的土壤类别、地下水位、处理技术的工作原理、试用范围、以及以往施工经验等，对两种处理方案的优缺点进行全面分析，选择更为符合施工需求的方案。此外，建设单位还应依据地基与上层结构的协同作用，充分考虑土体的特性、施工材料的强度及硬度、处理技术的经济参数等内容，对处理方案进行进一步的优化，不断完善处理方案的内容，提升编制方案的水平与质量。

（四）加强施工现场的质量控制

在地基处理施工阶段，建设单位应重视施工质量管理，将施工质量管理责任细化，落在个人身上，促使管理人员对施工质量进行跟踪及监管，保证施工人员严格按照施工方案的内容开展施工工作，有效把控地基

处理的施工质量。在实际施工中，建设单位应从如下方面入手：首先，为了保证施工现场测量放线位置的准确性，避免产生误差，建设单位应除采用先进的测量仪器外，还应保证仪器的准确性，并指派具有专业测量技术水平及丰富经验的测量人员，实施测量工作，测量人员按照施工需求，在施工现场进行测量放线，通过多次测量核对的方式，确保放线位置的准确性；其次，建设单位还应加强施工材料质量管理工作。施工材料是地基结构的组成部分，其质量与地基加固处理的效果有密切联系，如果施工材料的质量不合格，将无法发挥作用，不利于改善不良地基，无法实现地基加固处理的目的，因此，建设单位应做好施工材料质量管理工作。在采购环节，应选择质量好、价格合理、信誉好的供应商合作。在材料进场环节，对材料质量进行检查及复检，如果检查不合格，应将材料退回供应商，要求其提供质量合格的材料，确保材料的质量符合标准要求，保证施工质量；再次，地基处理施工会用到很多施工设备，施工设备的性能优劣会影响施工质量，建设单位应定期对施工设备进行维护，保证施工设备各项性能的发挥，防止因施工设备影响施工质量；再其次，规范管理施工过程，尤其是灌注及钻孔等环节，及时发现施工中存在的问题，采取有效的改进措施，保证施工过程的规范性与标准性，以此提升施工质量；最后，施工质量与施工进度、安全、成本等要素密切相关，任何一项要素出现问题，都会对施工质量产生严重影响，建设单位应合理调节各要素，强化协调管理，确保地基处理的施工质量^[5]。

结语

综上所述，地基是保障建筑结构稳定与安全的重要保障，不良地基处理有助于提升建筑结构的整体性能，因此，建设单位应重视地基处理施工，充分认识到不良地基对建筑的影响及地基处理的重要作用，熟练掌握各项地基处理技术要点，并借助构建地基等级体系、加强基础测量、编制完善处理方案、加强施工质量管理等方式，提升地基处理的水平，保证地基处理的效果。

参考文献

- [1] 葛明. 建筑工程地基处理技术的应用[J]. 新材料·新装饰, 2022, 4(6): 112-114.
- [2] 张建国. 论水泥土搅拌桩在建筑地基处理中的质量控制[J]. 工程与管理科学, 2021, 3(1): 77-79.
- [3] 张文彪. 建筑工程地基处理中强夯法的应用研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(5): 0024-0026.
- [4] 田刚. 强夯法在建筑工程地基处理中的应用[J]. 河南建材, 2022(4): 53-55.
- [5] 孙永华. 建筑工程地基处理方法与技术探索[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(1): 0040-0042.