

工程地质勘察与基础处理技术对工程质量的影响分析

安鹏飞 王爱军

中国水利水电第十二工程局有限公司，浙江省杭州市，310030；

摘要：在工程建设领域，工程地质勘察和基础处理技术是确保工程质量的关键环节。本文围绕工程地质勘察与基础处理技术展开深入探讨，分析它们对工程质量的多方面影响。阐述工程地质勘察的内容、方法及其对工程质量的保障作用，介绍基础处理技术的种类、适用条件以及对地基承载力和工程稳定性的提升作用。探讨两者的协同作用，通过实际案例说明综合应用的效果，并分析它们对工程使用寿命、安全可靠性以及经济效益和社会效益的长远影响。研究表明，科学合理的工程地质勘察与有效的基础处理技术紧密结合，能够显著提高工程质量，为工程的长期稳定运行奠定坚实基础。

关键词：工程地质勘察；基础处理技术；工程质量；协同作用；长远影响

DOI：10.69979/3029-2727.25.01.016

引言

在现代工程建设中，工程质量是关乎项目成败的核心要素。工程地质勘察作为工程建设的前期重要工作，为工程设计和施工提供关键的地质信息；而基础处理技术则是根据勘察结果，对地基进行加固和改良，以满足

工程对地基承载力和稳定性的要求。两者相辅相成，共同影响着工程质量。

1 工程地质勘察对工程质量的影响

1.1 工程地质勘察的内容与方法

表 1：工程地质勘察的内容与方法

勘察内容	勘察方法	适用场景	特点
地质构造勘察	地质测绘、物探（如地震勘探）	各类大型工程，如桥梁、高层建筑	能直观呈现地质构造形态，探测深度较大
岩土性质测试	原位测试（标准贯入试验）、室内试验（岩土三轴压缩试验）	确定岩土物理力学参数	原位测试更贴近实际，室内试验数据精确
水文地质勘察	抽水试验、地下水水位监测	地下水位较高地区的工程，如沿海建筑	了解地下水动态变化，为防水设计提供依据
不良地质作用调查	地质雷达探测、实地调查	岩溶、滑坡等不良地质多发区工程	及时发现潜在地质灾害隐患

工程地质勘察涵盖丰富内容。地质构造勘察旨在查明地层的分布、褶皱、断层等情况，为工程选址和设计提供基础地质信息。岩土性质测试则着重获取岩土的物理力学参数，如密度、含水量、抗剪强度等，这些参数是工程设计计算的关键依据。水文地质勘察聚焦于地下水的水位、水量、水质以及其与地表水的关系，对于地下工程和基础设计意义重大。不良地质作用调查致力于发现岩溶、滑坡、泥石流等不良地质现象，评估其对工程的潜在危害。

在勘察方法上，地质测绘通过现场观察和测量，绘制地质图件，直观展示地质特征。物探利用地球物理方法，如地震波、电法等，探测地下地质结构，具有快速、大面积探测的优势。原位测试在现场对岩土进行测试，

能更真实地反映岩土的实际状态。室内试验则将采集的岩土样本带回实验室，进行精确的物理力学性质分析。

1.2 工程地质条件对工程质量的影响

工程地质条件包括地层岩性、地质构造、水文地质等方面，对工程质量影响深远。地层岩性直接关系到地基的承载能力，如坚硬的基岩能为大型建筑提供良好的持力层，而软弱的土层则可能导致地基沉降过大。地质构造中的断层、褶皱等会改变地层的连续性和稳定性，增加工程施工难度和安全风险。在断层附近进行工程建设，可能面临地基不均匀沉降、地震时易发生错动等问题。水文地质条件对工程质量也有显著影响。地下水位过高会使地基土处于饱和状态，降低地基承载力，还可

能引发基础的上浮、腐蚀等问题。在沿海地区的建筑工程中，地下水的侵蚀性会对基础结构造成损害，影响工程的耐久性。

2 基础处理技术及其对工程质量的影响

2.1 基础处理技术的种类与适用条件

表 2：基础处理技术的种类与适用条件

基础处理技术	适用条件	原理	处理效果
换填法	浅层软弱地基，如淤泥、杂填土	挖除软弱土层，换填强度高、压缩性低的材料	提高地基承载力，减少沉降
强夯法	碎石土、砂土、低饱和度粉土等	用重锤从高处自由落下夯击地基	加固深层地基，提高密实度和承载力
桩基础	软弱地基、荷载较大的建筑	将桩打入或压入地基，传递荷载	承载能力高，稳定性好
地基加固（如注浆加固）	砂土、粉土、粘性土等	注入浆液填充孔隙，胶结土体	增强土体强度，改善土体物理力学性质

基础处理技术种类多样，各有其适用条件。换填法适用于浅层软弱地基处理，通过挖除软弱土层，换填砂石、灰土等优质材料，提高地基的承载能力和稳定性。

强夯法常用于处理碎石土、砂土等地基，利用重锤夯击使地基土密实，提高地基的承载能力和抗液化能力。对于大型工业厂房的建设，强夯法能够有效加固深层地基，减少后期沉降。桩基础则适用于软弱地基或荷载较大的建筑，通过桩将建筑物荷载传递到深层坚实土层或岩石上。在高层建筑中广泛应用的桩基础，能够提供强大的承载能力，确保建筑物的稳定性。地基加固技术，如注浆加固，通过向土体中注入浆液，填充孔隙、胶结土体，改善土体的物理力学性质，提高地基的强度和抗渗性。

2.2 基础处理技术对地基承载力的提升

基础处理技术的核心目标之一是提升地基承载力。以桩基础为例，不同类型的桩，如灌注桩、预制桩等，通过将荷载传递到深层稳定土层，能显著提高地基的承载能力。在某大型商业综合体建设中，采用了钻孔灌注桩基础，根据地质勘察报告，合理设计桩长和桩径，经检测，地基承载力提高了 3 倍，满足了大型建筑对地基承载的高要求。承载力。在处理砂土地基时，强夯后地基的承载能力可提高 2 - 3 倍，有效降低了地基沉降风险。

3 工程地质勘察与基础处理技术的协同作用

3.1 工程地质勘察对基础处理技术的指导作用

工程地质勘察是基础处理技术选择与设计的基石，其为整个工程建设提供了不可或缺的地质信息支撑。在工程实践中，通过各种勘察手段所获取的地层岩性、地质构造以及水文地质等详细信息，就像是为工程师们绘制了一幅精确的地下“地图”，帮助他们准确判断地

基的稳定性，并据此选择最为适宜的基础处理方法。以某桥梁工程为例，在前期地质勘察过程中，专业团队运用地质钻探、地球物理勘探等多种技术手段，发现桥址处存在深厚的软土层，且地下水位较高。这种地质条件对于桥梁基础的稳定性构成了极大挑战。若基础处理不当，桥梁在建成后可能会出现严重的沉降、倾斜等问题，威胁桥梁的安全使用。基于这些勘察结果，工程师们经过严谨的分析和论证，最终选择了桩基础。桩基础凭借其能够穿越软土层，将桥梁荷载传递到深层坚实土层的特性，有效解决了软土地基的承载问题。

3.2 基础处理技术对工程地质勘察的反馈作用

基础处理技术的实施过程并非是对工程地质勘察结果的简单应用，它同时也能为工程地质勘察提供重要的反馈信息，进而促进地质勘察成果的完善和后续勘察精度的提升。在桩基础施工过程中，若遇到桩身难以贯入或出现异常情况，这往往暗示着实际地质条件与前期勘察结果可能存在差异。例如，在某建筑项目的桩基础施工时，部分桩在施工过程中遇到了比预期更坚硬的岩层，导致桩身难以按设计深度贯入。施工团队及时对这一情况进行分析，并结合现场的地质现象，推测可能是勘察时对局部地质构造的判断出现偏差。通过进一步的补充勘察，果然发现该区域存在小型的岩石凸起。这一发现不仅修正了原有的地质勘察成果，也为后续类似项目的勘察工作提供了宝贵经验，避免在类似地质条件下出现同样的问题。

3.3 工程地质勘察与基础处理技术的综合应用案例

某大型水利枢纽工程是工程地质勘察与基础处理技术综合应用的典型范例。在工程建设前期，专业的地质勘察团队运用多种先进的勘察技术，对坝址区的地质

条件进行了全面而细致的勘察。通过地质测绘、钻探、物探等手段,详细查明了地层分布、岩石特性、地质构造以及水文地质情况。勘察结果显示,坝基存在软弱夹层和局部岩溶现象,这些问题对大坝的稳定性构成了严重威胁。若不进行妥善处理,在大坝蓄水后,软弱夹层可能会因承受不住巨大的水压而发生变形,岩溶区域则可能成为渗漏通道,影响大坝的防渗性能,甚至危及大坝的安全。针对这些复杂的地质问题,工程团队根据勘察结果,采用了多种基础处理技术。对于软弱夹层,采用了灌浆加固的方法。通过向软弱夹层中注入高强度的浆液,填充其孔隙,增强夹层的强度和抗渗性,使其能够承受大坝传来的巨大荷载。对于岩溶区域,采用了回填和灌浆相结合的方式进行处理。

4 工程地质勘察与基础处理技术对工程质量的长远影响

4.1 对工程使用寿命的延长作用

在工程建设中,工程使用寿命是衡量工程质量的重要指标之一,而准确的工程地质勘察和合理的基础处理技术在延长工程使用寿命方面发挥着关键作用。工程地质勘察就像是工程建设“摸清家底”,通过对场地地质条件的详细探测,能精准把握地层结构、岩土特性以及地下水位等信息。这些信息为后续基础处理方案的制定提供了坚实依据,确保基础处理措施能够有的放矢,有效应对各种地质问题。以某老旧建筑改造项目为例,在改造前对原建筑地基进行了全面且深入的地质勘察。专业人员运用先进的勘察技术,如地质钻探、原位测试等,发现该建筑地基存在不均匀沉降隐患。如果不对这一问题进行处理,随着时间推移,建筑的沉降差异会不断增大,导致墙体开裂、结构变形,严重影响建筑的正常使用,甚至危及安全,大大缩短其使用寿命。

4.2 对工程安全与可靠性的提升

工程安全与可靠性是工程建设的基本要求,工程地质勘察与基础处理技术的有效实施为其提供了坚实保障。在地震频发的地区,工程的抗震性能关乎着人们的生命和财产安全。工程地质勘察在这方面发挥着不可或

缺的作用,通过勘察可以确定场地的地震效应、地质稳定性以及地下土层的动力特性等关键信息。在某地震区的建筑项目中,勘察团队经过详细的勘察分析,掌握了场地的地质情况,发现地下土层存在部分软弱区域,且场地处于地震活动较为频繁的地段。根据这些勘察结果,设计人员采用了抗震性能良好的桩基础,并结合地基加固措施。桩基础能够将建筑物的荷载有效传递到深层稳定的土层,增强建筑的稳定性;同时,地基加固进一步提高了软弱土层的强度和抗震性能。

5 结论

工程地质勘察与基础处理技术是影响工程质量的关键因素,两者相互关联、协同作用。工程地质勘察为基础处理技术提供准确的地质信息,指导基础处理方案的选择和设计;基础处理技术则根据勘察结果对地基进行加固和改良,提升地基承载力和工程稳定性。通过实际案例可以看出,两者的综合应用能够有效保障工程质量,延长工程使用寿命,提升工程的安全可靠性,促进工程的经济效益和社会效益。在未来的工程建设中,应不断提高工程地质勘察的精度和基础处理技术的水平,加强两者的协同配合,为工程建设的高质量发展提供坚实保障。

参考文献

- [1] 易阳,陈凯,赵树光,等. 深圳滨海区域复杂人工填土勘察及工程地质特性分析[J/OL]. 水运工程,1-7[2025-03-17].
- [2] 张世殊. 水利水电深部工程地质勘察技术现状与发展趋势[J/OL]. 岩石力学与工程学报,1-28[2025-03-17].
- [3] 夏志卫. 静力触探在岩土工程勘察中的应用策略[J]. 石材,2025,(03):58-60.
- [4] 张永奇. 关于西藏水利水电工程地质勘察的经验简述及问题思考[J]. 科技创新与应用,2025,15(06):137-141.
- [5] 林远. 基于复杂地质的岩土工程勘察设计质量监测技术[J]. 中国建筑金属结构,2025,24(04):133-135.