

# 不同岩性对岩土工程施工影响的实证研究

王冬明

江西省地质局第二地质大队 江西 九江 332000

**摘要:** 岩土工程施工作为基础建设中的重要环节,其质量和安全性受到多种因素的影响,其中岩性的差异是不可忽视的重要变量。本研究以不同岩性对岩土工程施工过程和结果的影响为核心,基于实证研究的方法,对岩性类别、物理性质及力学特性进行了综合分析。研究发现,不同岩性在地基稳定性、开挖过程易操作性、边坡支护需求以及施工成本等方面具有显著差异。例如,硬质岩石因其高强度和低变形性特点,在施工过程中需投入更高的机械化开挖成本,而软质岩体更容易出现沉降和边坡失稳问题,需在设计阶段进行额外强化处理。此外,岩性的非均匀性及其含水率的变化对施工过程的动态调整提出了更高要求。本研究强调,根据具体岩性条件进行针对性设计,对于提高施工效率及保障工程安全具有重要意义。研究成果为岩土工程施工方法的优化、材料选择以及技术策略的制定提供了依据,为复杂地质环境下的工程解决方案提供了科学参考。

**关键词:** 岩性; 岩土工程; 施工影响; 地基稳定性; 实证研究

## 引言

岩土工程施工质量和安全承受多种因素作用,当中岩性为关键因子,贯通地基设计、场地准备、施工及后期维护等环节,直接决定工程技术选择与经济效益。岩性的物理和力学特性确定了工程的承载能力、变形特性及施工装备的适应性。硬质岩层坚固大然而开挖费用昂贵,弹性岩层施工弹性但是容易出现沉陷。依据岩性差异需要改进施工设计,以便提高效率、安全性及减少成本。本研究全面分析岩性差异对施工的全周期作用,从地基稳定性、边坡支护、开挖操作性等角度切入,给出实证分析并为复杂地质条件下的技术策略提供科学依据。

## 1 岩土工程施工的背景与岩性特征

### 1.1 岩土工程施工的重要性与挑战

岩土工程施工在基础设施建设中是一个必不可少的重要部分,直接关系到工程质量和安全保障,施工过程中会遇到很多挑战,主要因为地质结构非常复杂且容易变化,所以必须精确评估地质条件并采取恰当措施,这决定工程能否顺利完成,岩土工程施工的重要性在于为城市发展和基础设施建设提供坚实基础,确保居民生活更加便利,施工质量直接影响到建筑物的稳固和使用寿命,同时也决定整个工程的效率和经济花费。岩性作为地质结构的关键部分,种类繁多且充满不确定性,加大了施工难度,需要格外小心操作。差异岩性或许呈现完全差异的物理和力学特性,对地基承载能力、沉降控制、以及施工设备的选择和工艺流程都造成深广影响。施工过程中,错估岩性特征会引发设计缺陷、施工困

难、甚至灾难性后果。详尽领会岩性特征及其对施工的影响是为改进施工方案和提升工程质量的必然要求,为处理施工挑战的关键所在。岩土工程施工对岩性特征的科学研究与应用,促进了工程实践的创新与进步。

### 1.2 岩性的定义与分类

岩性能够反映出岩石内部的属性和特点,包含了矿物成分、结构形态以及力学性能等多个方面的内容,岩性界定清楚地说明了岩石通过天然地质进程形成时的各种特点和具体状况,岩性分类按照成因、物理特点和化学成分进行分组,主要是分成岩浆岩、沉积岩和变质岩这三大种类,岩浆岩通过岩浆冷却固化后形成,拥有紧密的结构和比较高的硬度特性非常明显,沉积岩通过各种碎屑物质累积、压实后固化形成,表现出很多空隙和层状特征非常显著。变质岩通过已有岩石高温高压环境下再次晶化后形成,拥有特别的片理结构和不同矿物搭配组合非常多样。各类岩石的特点会对岩土工程施工方式和方案选择产生至关重要的作用。

### 1.3 岩性对工程特性的影响因素

岩性的特性明显作用岩土工程施工的各个方面,其物理性质包含密度、孔隙率和含水率等参数,这些都会立即作用地基的承载能力及稳定性。岩石的力学特性如抗压强度、剪切强度和弹性模量也在施工中担任关键角色,立即支配着支护结构的设计需求及耐久性。岩石的成分和结构特征,同样地会确定其在施工作业中的加工难度和开挖策略。岩性非均匀性,特别是含水率变异时,会对地基沉降及边坡稳定引发变动挑战,规定工程师在施工过程中实施机动调节。岩性特征的全面地领会

对高效预估工程风险及完善施工方案极其重要。

## 2 不同岩性在施工中的关键表现

### 2.1 岩性的物理性质对施工的影响

岩石物理性质对岩土工程施工至关重要, 关乎施工能否顺畅及工程质量好坏。其密度、孔隙率和渗透性等决定地基稳定性与耐久性。高密度岩石结构支撑力强, 地基坚实, 但高硬度岩石会加剧施工设备损耗, 增加成本与时间投入。高孔隙率岩石易发生水分渗透, 使土体变软, 增大地基沉降隐患, 施工需考虑排水防水措施。岩土材料热导率影响施工效果, 在冻结融化循环区域, 要留意地基温度变化, 防止结构破坏或变异。理解岩石物理属性, 可在设计阶段制定更合适的工程方案, 降低施工风险, 提升工程安全与效益。岩性物理表现为施工提供科学依据, 引导技术选择与策略优化。

### 2.2 岩性力学特性与结构稳定性

岩石的力学特性岩土工程施工中起着很大作用, 直接决定结构的稳定性和安全性性能。不同岩石的力学特性具体包括强度、弹性模量、抗剪强度以及变形特性, 直接决定施工过程中所具体需要的支护措施以及稳定策略。硬岩花岗岩这种岩石, 具有强强度与强弹性模量, 花岗岩的稳定性优点承载较大荷载的建筑中可以体现出来, 然而施工包括高成本机械开挖。而软岩泥岩这种岩石, 因为泥岩的弱强度与高变形特性, 容易导致沉降与边坡失稳问题, 需要设计阶段提前采用严格的支撑策略。岩石非均匀分布以及含水率的变化, 是影响岩土工程施工进行机动调控的十分重要因素。探索各种岩石的力学特性, 为拟定施工技术看方案, 减少工程风险提供关键依据, 通过详细测试和考察力学参数, 能够提升工程结构的持久稳固性和安全保障。

### 2.3 岩性非均匀性与特殊条件的施工需求

岩性分布不一致的情况让建造工程遇到了许多重大困难, 特别是在地质条件显得特别复杂混乱的区域, 建造工程所需的标准已经提升到相当高的水平。不同岩层之间的机械性能和物质特性存在非常明显的差异, 常常会引发应力出现聚集的现象以及形变呈现不稳定的状态, 建筑物保持长久稳定性的能力因此面临较大的风险隐患。含水量的不断变动还会对土石混合材料的坚固程度和形变特性产生干扰作用, 使得建造工程过程变得格外棘手麻烦。面对如此复杂的状况, 必须拟定出一套能够随时根据情况变更的详细计划, 内容包括持续关注地质状况的各种细微波动、采用灵活机动的策略优化建造工程的具体操作方式、积极实施强化建筑物结构的相关实用手段, 来妥善处理由于岩性分布不一致所带来的各

种繁琐建造问题, 确保工程整体品质完全符合要求, 并且实现稳妥无任何隐患的目标。

## 3 岩性差异对工程施工的具体影响

### 3.1 地基稳定性与沉降控制

地基稳定性与沉降控制为岩土工程施工中的核心环节, 岩性的差异立即作用地基的行为和安全。因为高强度和低压缩性, 于支撑重力之际呈现较强的地基稳定性, 适宜应用于必需高承载力的建筑基础。这些岩石在沉降控制中或许需斟酌因开挖困难引发的施工布局变更。因为较弱的强度和高压缩性, 软质岩体在支撑重力时易于发生沉降问题, 必须在设计初期采用强化措施用以防止地基失稳。含水率变化是其他影响因素, 湿润的岩体一般呈现更加明显的沉降行为, 突出在施工前开展全面的水文地质调查以预估岩性行为。不同环境条件下, 针对各种岩石特点开展基础稳固性的分析和防止地面下沉措施的评估, 成为保证施工安全的关键步骤。优化设计方案和施工计划必须融合岩石特点, 处理复杂地质环境下的基础稳固性难题, 保证工程项目持久安全和稳固运行。

### 3.2 开挖工艺与边坡支护策略的调整

在岩土工程施工中, 岩性的差异对于开挖工艺及边坡支护策略造成明显影响。硬质岩石拥有强强度和小变形性特点, 必须使用机械化程度更高的开挖设备, 来提升施工效率并且保证安全性。同时边坡支护要求符合岩石的难以变形特性, 一般选用稳固支护方式, 如锚杆、喷射混凝土等, 来保证边坡的持久稳定性。软质岩体因为变形性较高, 易于在开挖过程中发生滑移现象, 施工时需思考加强支撑结构的防护措施。软质岩体中或许含有高含水率的泥质岩层, 提升了边坡失稳和沉降的风险, 在设计中必须加强支护结构, 并机动调节施工工艺, 以顺应水文地质条件的变化。这种依据岩性差异的工艺调节与支护策略设计, 对保证工程质量与施工安全极为关键。

### 3.3 成本投入与施工效率的影响

不同岩石类型明显改变岩土工程施工的成本和效率。硬质岩石强度高且坚固耐用, 必须使用更先进高效的机械设备完成开挖任务, 因此设备租赁费用和操作成本上升。施工难度提高且操作复杂, 造成施工时间变长, 资源消耗增加。软质岩体开挖过程简单应对且节省时间, 但容易发生沉降问题, 工程项目必须增加额外的支护措施, 因此材料费用和人工成本上升。施工规划阶段必须详细全面评估和科学分析岩石类型特点, 确保经济效益、整体收益和效率指标得到优化。

#### 4 应对不同岩性影响的实践应用与优化方向

##### 4.1 针对性施工方案与技术改进建议

不同类型岩石对岩土工程施工影响重大,建议采用多种实用技术和改进方案提升效率、保障安全。工程设计阶段需认真调查地质,关注岩石特性,如硬度、含水量及均匀性,提前预判问题,规划开挖与支护计划。硬质岩石强度高,需用大功率设备,改进机械化开挖技术。软质岩石要强化地基处理与边坡稳定技术,增加排水和固化措施,降低沉降风险。依据岩石力学特性优化方案,选合适材料与工艺。运用新型材料设备适应复杂地质。应用现代勘测技术监测施工与岩性变化,优化资源配置,维护施工安全,为岩土工程稳定发展提供指引。

##### 4.2 材料选择与施工设备优化的适配性

在岩土工程施工过程中,不同类型的岩石对材料挑选和施工设备的搭配有很大作用,遇到坚硬的岩石,必须使用高强度的钻头和耐磨又结实的设备,才能完成开挖任务,碰到松软的岩石,必须加固支护结构的材料,确保施工过程不会出现问题,在挑选施工设备的时候,需要好好思考岩石特性的不同变化,对于含水量较高的岩层,必须选用防水性能非常好的设备,防止机械零件被水损坏。面对复杂的地质环境,必须使用先进的技术,比如自动化的监测设备和智能化的辅助系统,随时改进施工计划,提升施工效率和安全保障,保障工程质量。通过优化材料和设备的组合,可以大大提升施工对环境的适应能力,减少因为地质条件变化带来的各种隐患,为工程能够顺畅完成打下非常稳固的基础。

##### 4.3 面向复杂地质条件的技术发展趋势

依托复杂的复杂地质条件下岩土工程施工技术的趋势开展对岩性特征的深入理解。为了适应地质条件的多变性,施工技术朝自动化和智能化进步,运用先进的监测设备和实时数据分析系统用提升施工准确性和效率。高性能材料和创新设备持续出现,用来加强施工安全性

和减少环境影响。技术进步还注重用提升设计模型的精准性,用依据不同岩性特点改进施工方案。借助跨学科合作,确立持续发展的技术策略,以适应复杂地质条件下工程的长远需求。

##### 结束语

本研究以不同岩性对岩土工程施工的影响为核心,通过实证分析,研究了岩性类别、物理性质及力学特性对地基稳定性、施工操作性、边坡支护需求和施工成本等关键方面的影响,阐明了软硬岩石在施工中的差异,以及岩性不均匀分布、含水率变化对施工动态调整的要求。研究结果凸显了岩性变量在施工设计阶段的重要性,为复杂地质背景下的工程实践提供了科学依据。但研究存在局限性,如采样区域和样本规模有限,施工工艺模型动态模拟也有不足。未来研究可扩大样本收集范围,深入探究膨胀岩、溶洞等地质环境特性,利用数字模拟和预测工具研究复杂岩土环境施工难题,研究岩石化学成分对工程安全的影响,并研发智能施工设备和实时监控技术,以应对岩土特性变化,确保工程进度,提升施工计划、执行效率和安全保障。

##### 参考文献

- [1]张洋.岩土工程勘察地基均匀性和稳定性评价方法研究[J].冶金管理,2020,(19):93-94.
- [2]陈林.岩土工程施工特点及岩土工程勘探技术研究[J].建筑与装饰,2021,(21):151-152.
- [3]张继科,张语宸,刘世安.岩土工程桩基施工与岩土工程的地基处理[J].中国住宅设施,2023,(08):166-168.
- [4]赵鹏程,张授兴.浅论岩土工程桩基施工与岩土工程的地基处理[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023,(07):0140-0142.
- [5]陈旭.岩土工程勘察对岩土施工的影响探析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2021,(09):0194-0195.