

岩土勘察工程中综合勘察技术的应用与分析

王春霞

河北地矿建设工程集团有限责任公司, 河北 石家庄 050001

[摘要] 岩土勘察是工程建设中至关重要的一环, 它为工程设计和施工提供了可靠的基础数据和科学依据。随着科技的迅猛发展, 岩土勘察技术也在不断创新和进步。特别是综合勘察技术的广泛应用, 使得岩土勘察的精度和效率得到了显著提升。通过多种勘察手段的结合, 如地质雷达、钻探、现场测试等, 能够全面评估岩土层、岩石的物理力学性质, 为工程项目的风险评估、设计优化和施工方案的制定提供更加精准的支持, 极大地提高了工程安全性和施工效率。

[关键词] 岩土勘察; 综合勘察技术; 应用; 分析; 工程建设

DOI: 10.33142/aem.v7i3.15969

中图分类号: TU19

文献标识码: A

Application and Analysis of Comprehensive Survey Technology in Geotechnical Exploration Engineering

WANG Chunxia

Hebei Geology and Mineral Construction Engineering Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050001, China

Abstract: Geotechnical investigation is a crucial part of engineering construction, providing reliable basic data and scientific basis for engineering design and construction. With the rapid development of technology, geotechnical exploration techniques are constantly innovating and advancing. Especially with the widespread application of comprehensive survey technology, the accuracy and efficiency of geotechnical investigation have been significantly improved. By combining various survey methods such as geological radar, drilling, and on-site testing, the physical and mechanical properties of rock layers and rocks can be comprehensively evaluated, providing more accurate support for risk assessment, design optimization, and construction plan formulation of engineering projects, greatly improving engineering safety and construction efficiency.

Keywords: geotechnical exploration; comprehensive survey technology; application; analysis; engineering construction

引言

岩土勘察工程是所有工程项目中至关重要的一步, 它不仅影响着工程设计的合理性和安全性, 还直接关系到后续施工的顺利进行。随着社会对建筑安全的日益重视, 传统的岩土勘察方法逐渐显现出其局限性。为了提高勘察数据的准确性和全面性, 综合勘察技术应运而生, 成为现代岩土勘察中的重要手段。综合勘察技术将多种勘察方法有机结合, 能够提供更加全面的地质信息, 为工程建设的决策提供强有力的支持。

1 综合勘察技术概述

综合勘察技术是指将多种岩土勘察方法、仪器设备和数据分析技术结合, 形成一套系统的勘察流程。通过综合使用不同的勘察技术和方法, 可以克服单一技术的局限性, 从而提高岩土勘察的综合精度和可靠性。

1.1 综合勘察技术的基本组成

综合采用勘察手段, 实施多手段分析途径, 实施对岩土性质、结构及行为的全面剖析, 常规勘察方法横跨地质、物理、化学及机械学科, 各阶段以特定专业领域为研究焦点, 实施多类型工具与途径, 力图达成地质数据的全面性与精确性目标, 地质勘察主要依赖钻探、取样及地层分析

等技术途径, 助力勘察人员对地下岩土分布与特性的全面把握。对岩土层实施详实描述与剖析, 反映地下环境结构, 物理勘察主要针对岩土力学特性, 实施标准贯入测试法, 测定岩土层密实度、摩擦系数及承载性能等基础参数, 化学勘察依赖对岩土层化学成分的细致分析, 识别岩土层与建筑中潜在有害物质的分布, 涉及重金属及酸碱度等基础参数, 机械勘察聚焦于岩土层与岩石的承载稳定性力学属性, 精确测定工程结构支撑力为首要任务, 维护结构稳定性^[1]。

1.2 综合勘察技术的优势

与单一勘察技术相对照, 多维度优势在综合勘察技术中显现, 综合勘察技术在地质信息的全面性与细致度方面表现突出, 采用多种技术, 实现协同作业机制, 降低了单一勘察技术的误差密度, 钻探勘察仅能展现土层有限的层面, 物理与化学勘察对地下岩土层的力学与化学性质进行细致剖析, 优化岩土综合特性的把握。综合勘察手段, 实施多技术手段的交叉验证与互补, 增强了勘察结果的精确性与数据稳定性, 若某方法结果呈现模糊性, 采用多技术交叉验证方法, 降低了技术局限引起的误差后果, 技术适应性强固可靠, 显著提高了对地质多样性与复杂环境的适应性, 适应勘察项目多样性, 应用于城市建筑、基础设施

施和矿产资源开发等多个领域,综合勘察技术显著促进了勘察作业的精确性与灵活性,增强设计施工阶段数据支撑的全面性,保障工程实施无间断。

2 综合勘察技术的应用

综合勘察技术在各种不同类型的岩土勘察工程中得到了广泛地应用,特别是在那些地质条件复杂以及风险程度较高的工程中,这种技术更是发挥了不可替代的重要作用。

2.1 城市基础设施建设中的应用

城市基础设施建设初期阶段之际,尤其是在地铁、隧道、高层建筑等领域的建设与实施阶段,地质条件多态多变,尤其是针对区域岩土层特性、地下水位以及地质结构,实现项目顺利开展,工程师需对地下环境实施细致剖析,保障建筑结构稳固,对地下岩土层稳定性、承载性能及水文地质属性进行细致分析,采用综合勘察技术是关键措施,采用该技术,工程师实现了详实可靠的数据掌握,以此作为工程设计科学支撑^[2]。

实施于岩土勘察作业,在岩土勘察中,静力触探试验(CPT)属常规技术范畴,静力触探试验借助探头施加压力及位移变化,展现土层力学特性,工程师对土层密实度与承载能力等关键信息实现精确认知,实施钻孔取土,可直观把握土层的具体组成与物理性质,核实静力触探试验结果的全面性分析。采用此技术,全面分析了地下土层的力学特性,识别岩土层稳定性及潜在问题点,涉及沉降、滑坡等地质不稳定现象,全面洞察地下水位波动,此技术对基坑支护、地下结构设计及水害防治起到核心作用,对要素进行周密检核,针对特定岩土性质,适宜的支撑与加固方案由工程设计人员实施,维护地下工程安全施工与长期稳定性,城市基础设施建设因综合勘察技术而获得坚实的后盾,促进了设计、施工与维护的顺利实施阶段,显著提升了工程的安全与可靠性系数。

2.2 高速铁路和公路建设中的应用

就高速铁路与公路建设相关技术而言,路基、桥梁及隧道等关键工程的安全性及岩土条件评估紧密相依,工程设计方案的形成与地下岩土性质及分布紧密相连,若岩土状况存在模糊性或误差,可能引起工程质量下降、成本上升及安全事故隐患,精确岩土勘察对高速铁路及公路建设影响巨大,采用综合勘察技术路径,保障地下岩土信息的完整性及精确度,保障设计实施,支撑设计方案的科学论证体系。

在山区公路建设实施阶段,地质结构复杂,岩土层分布非均一,伴随地质灾害隐患,诸如滑坡、塌方等地质灾害,采用综合勘察技术集群,对地下岩土层进行深入剖析,鉴定不稳定地质层与潜在滑坡地带,集成静力触探试验(CPT)、地质雷达、地震勘测及钻孔取样技术,可全面洞察土层强度、稳定性及地下水位变化等关键地质属性。基于此数据集,识别地质灾害如滑坡的高风险地带,实施安

全防护,采用路基加固、排水系统优化及挡土墙建设等防护技术,检测岩土层承载水平,不可或缺的综合勘察技术,维持桥梁、隧道等重大结构的安全与稳定状态,铁路建设阶段之阶段,轨道安全运行与地基承载力的稳定性紧密相连,采用综合勘察技术,可制定针对各类地质条件的设施设计改进计划,阻止风险隐患的扩散^[3]。

2.3 房地产开发中的应用

房地产领域建筑类型呈现多样化格局,涉及低层住宅、高层办公楼及商业综合体等不同建筑形态,各类建筑对地基条件的要求存在差异,尤其是高层结构,地基稳定性与承载能力需求极高,维持建筑安全稳定性及抗震效果,综合勘察技术之采纳乃必需,采用该技术,勘察人员需全面掌握地下岩土特性及其变化机理,为后续设计与施工奠定科学支撑。高层建筑地基设计初期阶段之初,综合运用多种勘察技术是必要的,钻探技术深入剖析地下岩土,提取岩土试样,深入剖析土层结构及其物理特性,精确识别地下土壤分布形态,SPT试验主要针对土层的密实度及承载性能进行测试,探讨建筑负荷承载的潜力,在地质环境复杂阶段,SPT试验输出关键数据,核实地基设计规范有效性。

综合勘察中不可或缺的是土壤化学成分分析,评估土壤的化学组成、酸碱度及污染物含量,可鉴定地下土壤中腐蚀与污染物的存在事实,此类因素可能损害建筑物的耐久性与安全性能,腐蚀性土壤引起钢筋锈蚀结果,进而对地基稳定性及建筑寿命构成威胁。采用钻探、标准贯入试验及土壤化学成分分析等勘察技术,综合勘察技术有效促进了建筑地基稳定性与承载能力评估的全面性,数据构成了高层建筑设计的基础支撑体系,稳固了建筑结构,尤其是在地质环境复杂的地带,成功攻克了诸多工程挑战,提高了建筑结构的结构可靠性,有效促进了房地产项目的实施效率^[4]。

3 综合勘察技术面临的挑战

尽管综合勘察技术在多个领域展现出了显著的优势和巨大的潜力,如提高勘察效率、优化资源配置、降低成本等,但在实际应用过程中,它仍面临着一系列的挑战和难题。首先,技术的复杂性和高成本使得部分地区和企业,在技术引进和应用上存在障碍。其次,勘察数据的准确性和可靠性仍然是一个亟待解决的问题,尤其在复杂环境下,数据采集与处理可能受到多种因素的影响,导致结果偏差。此外,技术人才的短缺和跨学科的协作问题,也影响了综合勘察技术的全面推广和应用。

3.1 技术与设备的更新换代

在科技迅猛发展的今日,岩土勘察领域技术设备更新迭代,勘察技术与设备创新不断涌现,显著增强了岩土勘察的作业效率与数据详实度,现代岩土勘察技术以传统钻探与采样技术为支柱,也采纳了多项先进技术,涉及遥感、地质雷达、地震勘探与三维地质建模,高科技手段与设备产出更精确的地质数据,增进工程师对岩土层结构、地下

水位及地下资源的识别水平,保障建筑工程与基础设施项目的实施效果^[5]。

技术进步迅猛,众多岩土勘察单位面临技术装备老化与技术滞后挑战,即便现有综合勘察技术仍显现其实用性,设备更新周期较短,资金不足成为部分勘察单位技术跟进的制约,现有设备与新需求存在矛盾,该现象对勘察作业效率与质量产生负面后果,此现象可能引发勘察作业误差概率的提升,可能引发项目实施延后,力求优化岩土勘察整体效率,勘察单位应迅速增加对新技术与新设备的资金投入比例,促进技术人员专业成长,跟进行业步伐,维持勘察作业的精确性与效率性。

3.2 数据处理与分析的复杂性

综采勘察技术产出的数据,涉猎地质、地形、气候及地下水位等多个层面,数据对勘察结论构成关键支撑,如何高效处理与分析这些数据集,维持数据精确性与可靠性,成为勘察行业面临的核心挑战,技术进步阶段,勘察阶段数据规模庞大,涉及各类数据形式,诸如图像、时间序列及空间数据等,是勘察数据的关键组成部分,若数据未经科学合理处理分析,可能引起勘察结果失误,进而对决策制定及施工实施构成干扰^[6]。

针对此挑战的背景环境,采用先进软件工具与技术平台,勘察单位应实现数据存储、管理和分析,地质勘探数据处理相关技术平台集合,诸如地理信息系统(GIS)与遥感技术(RS)等,显著优化数据加工与可视化水平,仅依赖先进工具,技术人员在数据处理准确性及可靠性方面发挥着关键作用。深入挖掘数据内涵需专业技术背景的辅助,筛选并剖析数据中的潜在错误与异常,进而实施细致入微的调整与优化,数据存储与管理乃是基础要素,面对数据量累积的累积,传统存储模式面临考验,云存储与大数据技术的联姻,显著增强数据存储的效率与安全系数,数据管理系统保障数据的长期存储与后续检索的便捷性,维护数据的一致性与连贯性,数据准确性及可靠性显著增强,强化岩土勘察技术进步,增进行业成熟水平。

3.3 成本与时间的压力

综合勘察技术的运用显著促进了勘察精度的增长,采用精密测量技术,采用精良的数据采集技术,显著提升了勘察数据的精确性,维护项目设计与施工依据的稳固可靠,技术进步与实际应用相汇合,精确勘察技术的实施引起成本与时间投入的持续增长,高端勘察技术设备投资规模庞大,地质环境复杂阶段,技术设备与人力资源成本急剧攀

升,勘察周期延长阶段,也引发项目整体成本上升,尤其在工程进度紧急节点,项目延期风险与勘察周期延长呈线性关系,预期经济效益受损风险上升。

基于勘察质量要求,成本削减与勘察实施阶段缩短,成为众多项目面临的核心挑战,对此议题探讨,项目团队应多层面切入,实现勘察设计现代化,规定勘察区域及探测深度限制参数,降低劳动冗余量,大幅削减勘察阶段资源浪费,采用现代技术支持,采用大数据分析、人工智能等现代技术工具集,显著进步数据处理水准,降低操作错误率及时间消耗,采用高科技设施,涉及无人机、自动化勘察设备等高科技装置,也增强勘察效率,减少人力依赖,采用流程优化与技术革新路径,项目团队保障勘察质量恒定,也实现了成本与时间的同步管理,该措施对项目实施及经济效益增长具有决定性意义^[7]。

4 结语

综上所述,岩土勘察中的综合勘察技术是一项重要的创新,它为工程项目提供了更加全面和精准的地质数据,有助于提高设计与施工的安全性和可靠性。然而,综合勘察技术的应用也面临着技术更新、数据处理和成本控制等方面的挑战。随着科技的不断进步,未来综合勘察技术将在设备、数据处理和应用范围上不断优化和拓展,成为工程勘察领域的核心技术之一。

【参考文献】

- [1]李左林.综合勘察技术在岩土工程勘察中的应用及其桩基础选型分析[J].新疆有色金属,2023,46(4):43-44.
- [2]何昌兵.综合勘察技术在岩土工程中的应用探讨[J].江西建材,2022(11):129-130.
- [3]邱龙,朱登峰,王换成.综合勘察技术在岩土工程勘察中的应用分析[J].工程与建设,2022,36(4):942-945.
- [4]王培龙.综合勘察技术在岩土工程勘察中的应用及其桩基础选型分析[J].中国住宅设施,2022(7):130-132.
- [5]史朝立.基础地质勘察技术在岩土工程中的应用分析[J].工程建设与设计,2021(18):39-41.
- [6]王媛,葛化永.综合勘察技术在岩土工程勘察中的应用分析[J].现代盐化工,2021,48(1):86-87.
- [7]吴心途.我国岩土工程中基础地质勘察技术的应用分析[J].决策探索(中),2020(2):45.

作者简介:王春霞(1989.5—),毕业院校:中国地质大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北地矿建设工程集团有限责任公司,职称级别:助理工程师。