

岩土勘察工程地质测绘工作意义探究

刘 涛

黄河勘测规划设计研究院有限公司 河南 郑州 450000

摘 要：岩土勘察工程地质测绘作为工程建设前期关键环节，通过综合运用多种技术手段，系统查明地形地貌、地层岩性、地质构造等工程地质条件。其不仅为工程设计与施工提供基础地质资料，还对保障工程安全、优化资源配置、降低潜在地质灾害风险具有重要意义。传统测绘技术与遥感、GPS、GIS等新技术的协同应用，显著提升了测绘精度与效率，但在技术应用、人员素质、数据管理等方面仍存在问题，亟待针对性解决以推动行业发展。

关键词：岩土勘察工程；地质测绘；工作意义

引言

工程建设的质量与安全高度依赖于精准的地质勘察数据，岩土勘察工程地质测绘便是获取此类数据的核心手段。它通过对地质环境的全面调查与分析，为后续工程设计、施工方案制定筑牢根基。近年来，随着遥感、全球定位系统、地理信息系统等先进技术的引入，测绘工作的效率与准确性大幅提升。然而，在实际应用中，仍面临诸多挑战。本文将深入探讨岩土勘察工程地质测绘工作的重要意义、技术应用，剖析现存问题并提出对应策略。

1 岩土勘察工程地质测绘工作的重要意义

岩土勘察工程地质测绘工作通过运用地质理论和相关技术方法，对测区内地质现象进行系统观察、描述与填绘，以全面掌握区域地质条件，为各类工程建设提供基础地质资料，其在工程建设全周期中发挥着不可替代的关键作用。工程地质测绘工作以现场详细调查为基础，借助地质罗盘、地质锤等工具，对地层岩性、地质构造、地貌形态、水文地质条件等进行深入研究。通过对地层岩性的识别与划分，能够明确不同岩土层的分布规律、厚度变化及物理力学性质，为地基基础设计提供重要依据。例如，在高层建筑建设中，准确掌握地基地持力层的岩性特征，可有效避免因地基承载力不足导致的建筑物沉降等问题。对于地质构造的调查分析，有助于判断断层、褶皱等构造对工程场地稳定性的影响，特别是在隧道、桥梁等大型线性工程中，提前识别潜在的地质构造薄弱带，可采取针对性的工程措施，保障工程安全。地貌形态的测绘能够揭示地形起伏、微地貌单元分布等信息，这些与工程建设的选址、总平面布置密切相关。在山地地区进行工程建设时，通过对坡体稳定性、冲沟发育等地貌特征的研究，可合理避让滑坡、泥石流等地质灾害易发区域。水文地质条件的研究则聚焦地下

水的类型、水位、水量及补给排泄关系，其成果直接影响基础抗浮设计、基坑降水方案的制定等。工程地质测绘还能发现特殊地质问题，如岩溶、冻土等，为后续勘察及工程处理提供方向。岩土勘察工程地质测绘作为工程建设前期的重要环节，通过对区域地质条件的系统研究，为后续勘察、设计、施工提供可靠依据，从源头上把控工程建设的安全性及可行性，对保障工程质量、降低工程风险、优化工程成本有着深远意义。

2 岩土勘察工程地质测绘工作中的技术应用

2.1 传统测绘技术

(1) 在岩土勘察工程地质测绘中，传统测绘技术有着不可忽视的基础地位。如经纬仪测量，通过对水平角、垂直角及距离的精确测定，能为地质测绘提供基础的地形数据。工作人员借助经纬仪，在选定的测站点上架设仪器，对周边目标进行观测，依据测量原理计算出目标点的坐标与高程，从而描绘出局部地形地貌特征。

(2) 平板仪测绘同样是传统技术的重要组成部分。在野外实地作业时，将平板仪安置在控制点上，利用照准仪瞄准目标点，通过绘图的方式直接在图纸上确定点位，能直观呈现地质体的分布与形态。这种方法对于小范围、精度要求较高的地质测绘工作，可实时绘制出详细准确的地质草图，记录岩层露头、构造线等关键地质信息。(3) 水准测量用于精确测定两点间的高差，进而得到目标点的高程数据。在岩土勘察中，为获取精确的地形起伏和地质体的垂直分布信息，测量人员沿预定路线，依次在水准点上安置水准仪，观测水准尺读数，通过高差传递计算出各点高程，为分析地层的竖向变化、地下水水位等提供关键数据支撑^[1]。

2.2 遥感技术

(1) 遥感技术在岩土勘察工程地质测绘中，具有宏观、高效的独特优势。通过航空遥感，搭载高分辨率相

机的飞行器在低空飞行,能获取大面积的地表影像。从这些影像中,可清晰辨别出不同岩土类型的分布区域,因为不同岩土的颜色、纹理在影像上呈现出明显差异,例如黏土区域色调相对均匀,而砂质土区域纹理更为粗糙。(2)卫星遥感则从更广阔的视角对勘察区域进行监测。多光谱卫星数据能识别出植被覆盖下的地质构造迹象。植被生长受地下地质条件影响,断层、褶皱等构造可能导致地下水分布变化,进而使植被生长状况不同,在多光谱影像上表现为不同的光谱特征,帮助地质人员快速锁定潜在的地质构造位置。(3)热红外遥感技术可用于探测地下浅层地质体的热异常。不同岩土层因物质成分、结构构造以及含水状况等差异,热导率各不相同。当受到外界热源影响时,各岩土层温度变化不同,在热红外影像上就会呈现出温度差异,借此能推断地下特殊地质情况,为岩土勘察提供线索,极大提高测绘效率与准确性。

2.3 全球定位系统(GPS)技术

(1)GPS技术凭借其高精度定位能力,在岩土勘察工程地质测绘中发挥着关键作用。其空间卫星星座由多颗卫星组成,地面上的GPS接收机可同时接收多颗卫星信号。在确定测站点坐标时,接收机通过测量卫星信号传播时间,结合卫星已知的空间位置,利用测距交会原理精确计算出自身的三维坐标,高程、经度和纬度的精度能满足岩土勘察的高精度要求。(2)在复杂地形条件下,GPS技术优势更为凸显。传统测量方法在山区、丛林等人员难以到达的区域作业困难,而GPS接收机体积小,测量人员只需在待测点上架设设备,即可快速获取该点坐标,不受通视条件限制。如在山区进行地质测绘时,测量人员无需花费大量精力开辟测量通视路线,便能高效完成控制点的坐标测量工作。(3)在进行地质体变形监测时,GPS技术可实现长期、实时监测。通过在地质体关键部位设置多个GPS监测点,持续接收卫星信号,对比不同时间段的坐标数据,能精确计算出监测点的位移变化,及时发现地质体的微小变形,为岩土工程的稳定性评估提供重要数据,保障工程安全^[2]。

2.4 地理信息系统(GIS)技术

(1)GIS技术强大的数据整合与分析能力,使其成为岩土勘察工程地质测绘的有力工具。在数据整合方面,它能将地质测绘中获取的多种数据,如地形数据、岩土类型数据、地质构造数据等,按照统一的地理坐标系统进行集成管理。通过建立空间数据库,将不同格式、来源的数据有序存储,方便后续查询与调用。(2)在数据分析环节,GIS技术可对整合后的地质数据进行空间分

析。例如,利用缓冲区分析功能,能确定断层、滑坡等地质灾害隐患点的影响范围;通过叠加分析,将岩土类型与地下水水位数据叠加,分析不同岩土层中地下水的赋存规律,为工程建设中地下水问题的评估提供科学依据。(3)借助GIS的可视化功能,能将复杂的地质信息以直观的地图、图表等形式呈现。地质人员可根据需要生成不同类型的专题地图,如工程地质分区图、岩土体物理力学参数分布图等,清晰展示地质条件的空间分布特征,帮助决策者快速了解勘察区域的地质状况,制定合理的工程方案。

3 岩土勘察工程地质测绘工作存在的问题与对策

3.1 存在的问题

3.1.1 技术应用存在局限性

在岩土勘察工程地质测绘领域,技术应用面临诸多局限。当前常用的传统测绘技术,如全站仪测量、罗盘定向等,受地形地貌影响显著,在高山峡谷、茂密丛林等复杂区域,不仅测量效率低下,而且测量精度难以保证。即便引入了卫星遥感和无人机航测等先进技术,也存在短板。卫星遥感数据分辨率有限,对于小型地质构造、局部岩土体特征等细节难以精准捕捉;无人机航测虽然能获得高分辨率影像,但在恶劣天气条件下,如强风、暴雨、浓雾等,飞行安全无法保障,作业被迫中断,导致测绘数据不完整。现有测绘技术在三维建模方面,对岩土体物理力学性质的动态模拟能力不足,难以真实反映地下复杂地质结构的实际状态,限制了工程地质分析的深度与准确性。

3.1.2 人员专业素质参差不齐

岩土勘察工程地质测绘工作对从业人员的专业素质要求极高,但实际情况中,人员专业水平存在较大差异。部分测绘人员缺乏系统的地质学、岩土工程理论知识,在野外地质现象识别过程中,无法准确区分不同类型的岩石、地层,对褶皱、断层等地质构造的判断也存在偏差,进而影响测绘成果的可靠性。即便具备一定理论知识的人员,在实践操作中存在问题。例如,在运用物探技术进行地下地质结构探测时,不能根据不同地质条件合理选择物探方法,对物探数据的解读不够准确,导致误判。随着新技术、新设备的不断涌现,一些人员对三维激光扫描、地质雷达等先进设备的操作不够熟练,不能充分发挥设备性能,难以获取高质量的测绘数据,制约了工程地质测绘工作的高质量开展^[3]。

3.1.3 数据管理与共享困难

岩土勘察工程地质测绘会产生海量数据,涵盖地形数据、地质数据、物探数据等多种类型,数据格式多样

且复杂,这给数据管理带来巨大挑战。不同来源、不同格式的数据难以有效整合,导致数据存储混乱,查询效率低下。在数据共享方面,由于缺乏统一的数据标准和规范,各参与单位之间的数据兼容性差,难以实现数据的无缝对接与共享。例如,设计单位获取的测绘数据无法直接应用于施工单位的施工设计,需要进行大量的数据转换和处理工作,不仅增加了工作成本,还容易在数据转换过程中出现数据丢失、错误等问题,影响工程进度与质量。数据安全问题也不容忽视,测绘数据涉及工程核心信息,一旦泄露或被篡改,可能会给工程带来严重的安全隐患。

3.2 对策

3.2.1 加强技术研发与创新

为突破现有技术应用的局限性,需大力加强技术研发与创新。针对复杂地形条件下的测绘难题,可研发多传感器集成的测绘系统,将卫星遥感、无人机航测、地面激光扫描等技术有机结合,实现优势互补。例如,利用卫星遥感进行大范围宏观地质调查,无人机航测获取局部高精度影像,地面激光扫描对重点区域进行精细化测量,通过数据融合处理,提高测绘数据的完整性与准确性。在三维建模技术方面,加大对岩土体物理力学性质动态模拟算法的研究力度,结合人工智能与大数据技术,构建更符合实际地质情况的三维地质模型,为工程地质分析提供更可靠的依据。积极探索新型测绘技术,如基于深度学习的图像识别技术,提高对地质现象的自动识别与分析能力,提升测绘工作效率与精度。

3.2.2 提高人员专业素质

提升人员专业素质是保障岩土勘察工程地质测绘工作质量的关键。第一,加强从业人员的培训与学习,定期组织开展专业知识讲座、技术研讨会,邀请行业专家分享最新的理论知识与实践经验,拓宽人员的专业视野。针对新技术、新设备的应用,开展专项培训课程,确保人员熟练掌握操作技能与数据处理方法。第二,建立科学合理的考核评价机制,通过定期考核评估人员的专业能力与工作绩效,对表现优秀的人员给予奖励,对

能力不足的人员进行针对性的辅导与培训,激励人员不断提升自身专业水平。鼓励人员参与实际项目,在实践中积累经验,提高解决实际问题的能力,培养一批既具备扎实理论基础,又能熟练进行实践操作的高素质专业人才。

3.2.3 完善数据管理与共享机制

完善数据管理与共享机制是解决数据相关问题的有效途径。首先,制定统一的数据标准和规范,明确各类测绘数据的格式、精度要求、存储方式等,确保数据的一致性与兼容性。开发专用的数据管理平台,实现数据的集中存储、分类管理与高效查询,提高数据管理效率。在数据共享方面,建立安全可靠的数据共享接口,采用数据加密、访问权限控制等技术手段,保障数据的安全性。推动各参与单位之间的数据共享协议签订,促进数据的合理流动与共享使用。建立数据质量追溯机制,对数据的采集、处理、存储、共享等全过程进行监控与管理,确保数据的真实性、准确性与完整性,为岩土勘察工程地质测绘工作提供有力的数据支持^[4]。

结语

综上所述,岩土勘察工程地质测绘对工程建设意义深远,传统技术与新兴技术的融合应用为其发展注入新动力。技术局限、人员素质差异及数据管理难题,制约着测绘工作的进一步优化。未来需持续加强技术研发创新,深化人才培养,完善数据管理体系,以提升测绘工作的科学性与可靠性,为工程建设提供更坚实的地质保障,推动岩土勘察工程地质测绘领域迈向新高度。

参考文献

- [1]王成林.岩土勘察工程地质测绘工作意义探究[J].建筑工程技术与设计,2020(34):5005.
- [2]范冬冬.岩土勘察工程地质测绘工作意义探究[J].电脑采购,2020(22):50.
- [3]方涛,马超.岩土勘察工程地质测绘工作意义[J].魅力中国,2020(18):352.
- [4]刘传波,徐玉臻,牟会芬,等.岩土勘察工程地质测绘工作探讨[J].高铁速递,2020(6):126.