

地质探矿工程中地质勘查工作的要点分析

秦英豪 赵纪濛 秦晓强

中国冶金地质总局青岛地质勘查院 山东 青岛 266109

摘 要：地质勘查是地质探矿项目主要的基础工作，此工作对资源开发、工程建设以及行业的长久发展起到支撑作用，本文首先说明它的重要意义，包括保障资源供给、为工程设计与建造提供指引、防范地质灾害、维护生态环境。随后说明要点，包含前期相关准备、勘查手段选择、地质数据收集与分析、成果报告编制。最后提出保障措施，包含推进人才培育、完善技术装备配备、健全综合管理机制、加强全过程质量管控，为地质探矿工程中的地质勘查作业提供指引。

关键词：地质探矿工程；地质勘查工作；要点

引言

在当今社会建设工程中，地质勘查工作具有重要意义，涉及资源开发、工程设计与施工、地质灾害防治以及生态环境保护等。其工作要点包含前期筹备、勘查手段选择、地质数据收集分析、成果报告编制等多个方面。为确保地质勘查工作科学有序推进，要实施人才培育、完善技术设备配置、健全综合管理机制、加强全过程质量管控等措施。文章针对地质探矿工程中地质勘查工作的要点以及保障办法开展深入研讨。

1 地质勘查工作的重要性

(1) 保障资源供给，通过地质勘查能够探明地下矿产的种类、储量、分布以及赋存状况，为依法开展矿产开发利用提供科学依据，避免盲目开采，提高矿产资源利用率，降低资源消耗，维持矿产资源供应稳定，满足社会经济发展的资源需求。(2) 为工程设计和施工提供科学依据，通过地质工作查明工作区域的地质构造、岩土特性以及地下水分布等基础地质状况，工程设计者依据实测地质数据及其特征设计工程方案，选取适配的施工技术和工艺，避免因不良地质条件导致施工隐患，保证施工有序开展，降低工程事故以及工期延误风险。(3) 防治地质灾害，有关地质单位可对工程所在区域的地形地貌、地层、构造、水文地质、工程地质等状况开展地质调查，根据调查结果识别相关地质灾害隐患，评估地质灾害风险等级，提出具体地质灾害防治措施，减少施工过程中地质灾害发生概率，保障人员设备安全，减少不必要的经济损失。(4) 保护生态环境，相关单位通过地质勘查评估探矿活动对周边生态的影响，制定相应的环保措施，减少探矿活动对土壤、水体、植

被等的破坏，形成的勘查资料也可为矿山后期的生态修复、环境治理提供依据。

2 地质探矿工程中地质勘查工作的要点

2.1 前期准备工作要点

一是开展资料收集和分析工作，全面收集整理勘查区各类地质资料，包括区域地质报告、矿产资源分布图、遥感影像等基础资料，通过全面分析各类资料，把握勘查区域的地质基本状况、地质构造特征、矿产分布总体规律，清楚勘查区域的基础地质条件，为后续各项勘查工作开展提供核心数据和方向指引^[1]。二是编制勘查实施方案，根据勘查工作目的和具体任务，结合前期收集整理的地质资料，编制符合规范的勘查实施方案。实施方案在论述绪言、以往地质工作程度、区域地质、矿区地质、矿体地质、矿床开采技术条件、矿石加工选冶性能等基础上，重点论述勘查工作技术路线、勘查类型及工程间距、设计实物工作量、年度工作安排、主要工作方法手段及技术要求、经费预算、预期成果等核心内容，结合勘查区域的地形、交通、气候等实际情况优化方案内容，保证勘查方案具有可操作性和经济性，符合现场施工基本需求。需要指出的是，有关单位编制的勘查实施方案应通过自然资源主管部门组织的专家评查方能作为勘查工作的实施依据。三是做好项目施工组织设计，根据已审查通过的勘查实施方案总体要求，落实地质勘查、测绘、取样等各个岗位的人员安排，确保所有项目人员具备实施相应工作的专业能力。同时配备地质测量、物化探、槽探、钻探等各类地质设备以及必要的运输车辆和耗材等，提前检查设备的运行状况，保证所有设备能正常运转，满足工作需求。

2.2 勘查方法选择要点

第一，地质测量属于地质勘查的基础性工作。作业重点针对勘查区域的地形地势、地层岩性、地质构造、水文地质状况展开全面调查与测绘，编制成体系的区域地质图件，为整体勘查工作提供基础性地质数据。在实际的作业过程中要根据勘查阶段以及工作任务，明确测量比例尺、作业精度和细化准则。第二，重砂测量方法将区域里各种松散沉积物当作检测目标，通过筛选分析重砂矿物的构成与分布特性，排查原生矿以及次生矿的线索，能用于各类地貌区域的矿产初步筛选工作^[2]。第三，地球化学勘查主要收集勘探区域的土壤、岩石、水系沉淀物等样品，测定样品内部各种化学元素的含量，圈定元素异常范围，从而判断地下矿产的分布区域与富集特性。此作业方法灵敏度较佳，能够对隐伏矿体进行探测。作业开始前，要根据区域地质以及地球化学特性，明确采样介质、采样方法和点位布置规划，保证检测数据真实可靠。第四，地球物理勘查包括重力、磁法、电法、地震等常规作业形式。工作人员根

据区域地质状况和勘查核心目的挑选相应办法，电法、地震等常规作业形式。工作人员根据区域地质状况和勘查核心目的挑选相应办法，能够开展大范围区域的勘查作业，收集地下地质体的各类物理参数，确定地下地质体的形态、规模以及基础特性。第五，遥感地质测量方式依靠遥感影像资料，对区域地层分布、地质构造以及矿化蚀变有关信息进行解译，能够迅速完成较大范围区域的地质初步判断，切实提高勘查前期的工作效能。第六，钻探工程为获取地下实物地质资料的主要途径。通过钻探获取岩芯，能够直观了解地层的岩性、结构、构造以及矿化蚀变特征。作业应根据勘查目标和地层实际状况，选用适配的设备与施工技术，掌控施工质量和作业效能，依规开展地质编录工作，全面记录现场地质现象。第七，坑探工程属于矿产勘查时常用的实物勘查方式，作业类型包含探槽、浅井、平硐、沿脉、穿脉等。这种方式能够直接揭示地下矿体与围岩的真实地质状况，直观地观察矿体的厚度、品位、产状等主要特征，填补物化探、钻探工程存在的欠缺（见表1）。

表 1 地质勘查方法技术特征与适用条件对比表

序号	勘查方法	核心适用场景	有效勘查深度	单位勘查成本（相对值）	区域工作效率	资料直观程度
1	地质测量	地表地层、构造、水文地质调查，勘查前期基础工作	地表 0 ~ 5m	低（1.0）	较高	高
2	重砂测量法	砂矿普查、原生矿溯源踏勘	地表 0 ~ 10m	低（1.2）	较高	中等
3	地球化学勘查	寻找隐伏矿体、圈定元素异常区	地表至地下 200m	中低（1.8）	高	较低
4	地球物理勘查	地下隐伏构造、岩体、矿体大范围概查	0 ~ 1500m	中（2.6）	很高	较低
5	遥感地质测量法	大面积区域地质初步解译、构造识别	地表信息解译	极低（0.4）	极高	低
6	钻探工程	地层分层、矿体取样、深部地质核实	0 ~ 3000m	高（7.5）	较低	极高
7	坑探工程	浅部矿体揭露、矿体产状与品位直接观测	0 ~ 500m	很高（9.2）	低	极高

2.3 数据采集与分析要点

（1）数据收集质量把控，勘查数据收集质量直接影响最终勘查成果，要建立健全全过程质量管控体系，包括测量、取样、分析测试、数据记录等各项工作。样品取样需严格按照相关规范，保证样品能够真切体现勘查区域的地质状况，具备有效代表性。样品分析测试应采用合适的仪器与检验方法，确保所有测试分析数据客观真实可靠，同时，基本分析要做好内检和外检工作。数据记录要全程同步进行，确保及

时、准确、完整，避免漏记、错记。（2）数据处理和分析方法，野外取得的原始地质数据要统一进行系统化处理，去除无效数据，修正数据偏差，排除外界环境造成的干扰，提高原始数据整体品质，主要包括数据整理、误差校准、数据统计等基础工作。数据分析要通过地质统计学、数学地质等专业手段，针对处理后的地质数据进行深度分析，理清各类数据的内在联系，提炼可用的勘查有效信息^[3]。（3）地质解译与推断，作为地质勘查的重要部分，此项工作要结合区域

实际测量数据、分析结果、专业地质学说及区域地质状况,判断区域地质构造、矿产分布等核心要点。工作进程要秉持科学客观准则,全方位考量各种地质影响要素,注重地质推断的多解特性,拟定多套解释预案,通过后续勘查作业实现预案的验证与筛选。(4)根据有内在联系的各种资料,及时编制各种图表。各种资料均进行计算机处理,确保资料处理及时。对原始资料分类整理、编目、造册、存档备查。

2.4 成果报告编制要点

按照地质勘查相关规范完善地质报告,一般固体矿产地质勘查报告包含绪论、区域地质、矿区地质、矿体地质、矿石加工技术性能、矿床开采技术条件、勘查工作及质量评述、资源量估算、矿床开发经济意义评价、结论等章节。如“绪论”一章,该章主要论述本次勘查工作的目的任务、工区交通位置、自然与经济概况、以往地质工作开展情况、本次工作情况,将各节对应的资料补充完善。“区域地质”方面,主要论述工区所在区域内的地层、构造、岩浆岩、区域矿产与矿区的关系等内容。“矿区地质”章,主要论述地层、构造、岩浆岩、变质作用等矿区内地质特征。“矿体地质”章,主要论述矿体的围岩蚀变特征、矿体特征、矿石质量及类型、围岩及夹石特征、矿床成因及找矿标志等地质特征。“矿石加工技术性能”章,主要通过对比或进行矿石加工选(冶)性能试验,论述矿石加工工艺、有用组分回收率等关键指标。“矿床开采技术条件”章,主要从水文地质、工程地质、环境地质三方面论述矿区水工环地质特征及其对矿床开采的影响,进而划分矿床开采技术条件类型。“勘查工作及质量评述”章,主要论述勘查类型、勘查方法的选择、工程布置情况,详细论述每种勘查方法的开展情况并对其工作质量进行评述。“资源量估算”章,主要从工业指标、估算对象及范围、估算方法、估算参数、矿体圈定原则、块段划分及资源量类型、资源量估算结果等方面通过图文表格等形式完整论述矿区资源量估算的过程。“矿床开发经济意义评价”章,主要从矿产资源市场形势、矿床开发内外部条件、矿山采选方案及主要指标拟定、经济效益等方面论述矿床开发的经济意义。“结论”章,主要论述本次地质工作取得的主要地质成果、工作中存在的不足、工作建议等,为下一步地质勘查工作或矿山开发提供科学依据。

3 地质探矿工程中地质勘查工作的保障措施

(1) 推进人才培养。改革地质院校专业教学安排,

加大实践教学占比,通过科研课题与野外实训提高学生实践能力,储备地质勘查后续人才。对在职人员开展常态化的业务培训,针对业务理论知识、仪器操作、数据处理、成果编制等方面开展定时培训,让专业人员的专业知识与时俱进。健全专业人才的管理与激励体系,优化岗位晋升和奖励机制,改善一线人员工作环境和薪资报酬。(2) 对技术装备优化升级。结合地质勘查工作实际,及时引进行业先进设备与工艺,提高工作效能与数据收集的精准度。建立设备常态化管理机制,定期检查维护设备,根据设备折旧状况和行业前沿,适时更换陈旧设备。着眼野外工作真实难点,推动勘查技术和工作方法改革。(3) 完善综合管理机制。建立全方位的勘查质量管理体系,界定各岗位的职权与责任以及各工序的作业规范,对勘查的整个过程开展质量监督管理,严格执行成果审核验收的程序。健全安全管理制度,持续化推进安全培训工作,进一步细化各岗位安全操作的准则,优化现场应急处置预案,配足各类安全防护的物资。针对项目立项、建设、监督、验收等各个环节开展标准化管理工作,把控项目的进度、成本以及质量^[4]。(4) 加强全过程质量管理。勘查单位建立三级质量检查制度,针对施工、数据收集、成果编制等环节开展常态化检查,及时处理各类质量问题。虚心接受行业主管部门的检查与专项监督工作,严格执行相关规范,落实好企业质量主体责任。

结语

地质勘查是地质探矿工程中的基础性工作,此项工作与资源开发、工程建设、地质灾害防治与生态环境保护等息息相关,工作流程包括前期准备、勘查方法选择、数据采集整理、勘查成果编制,该行业需推动人才培养、更新勘查设备、完善综合管理机制、落实全过程质量管理,全面落实各项工作内容及配套保障措施,才能提高地质勘查工作水平,稳步推进地质探矿工程开展,为经济社会发展大局提供基础支撑。

参考文献

- [1] 刘斌. 矿山工程地质勘查方法和采矿技术要点分析[J]. 中国资源综合利用,2025,43(8):36-38.
- [2] 李伟伟. 探矿工程在地质资源勘查研究中的作用[J]. 能源与节能,2025(6):82-84+298.
- [3] 王建. 地质探矿工程中地质勘探技术的运用及安全问题[J]. 中国金属通报,2025(10):158-160.
- [4] 王春茂,刘云,毋介介. 矿山地质勘查与找矿技术要点分析[J]. 中国金属通报,2025(7):91-93.