

区域地质矿产调查工作存在的问题及改进措施

徐东阳¹ 杨凯璇²

1. 河南鑫汇矿业有限公司 河南 郑州 451460

2. 河南省第一地质勘查院有限公司 河南 郑州 450001

摘要: 区域地质矿产调查作为国家基础性、公益性地质工作的重要组成部分,是支撑资源安全保障、生态文明建设和国土空间规划的关键环节。然而,在新时代高质量发展的背景下,传统区域地质矿产调查工作模式在理念、技术、管理、成果应用等方面暴露出诸多不适应性。本文系统梳理了当前区域地质矿产调查工作中存在的主要问题,深入剖析其成因,并从顶层设计、技术创新、管理机制、人才培养和成果服务等维度,提出了具有针对性和可操作性的改进措施,旨在为推动区域地质矿产调查工作转型升级、更好地服务国家战略需求提供理论参考与实践路径。

关键词: 区域地质矿产调查; 问题分析; 改进措施; 地质工作转型

引言

区域地质矿产调查(以下简称“区调”)是以一定比例尺(如1:5万、1:25万等)为单元,对特定区域内的地层、构造、岩浆岩、变质作用、矿产资源等地质要素进行系统性、综合性的勘查与研究。自新中国成立以来,我国已完成了覆盖陆域国土的1:20万区调和大部分地区的1:5万区调,积累了海量的基础地质数据,为国家经济建设和社会发展提供了坚实的地质信息支撑。进入新发展阶段,国家对能源资源安全、生态环境保护、自然灾害防治以及国土空间优化布局提出了更高要求。与此同时,新一轮科技革命和产业变革加速演进,大数据、人工智能、空天遥感等新技术深刻重塑着地质工作的内涵与外延。在此背景下,传统的区调工作模式面临着前所未有的挑战。其工作目标相对单一、技术方法更新滞后、数据标准不统一、成果转化效率低下等问题日益凸显,难以有效满足新时代多元化、精细化、智能化的地质服务需求。因此,系统诊断当前区调工作中的深层次问题,并探索科学有效的改进路径,已成为推动地质工作现代化、服务国家重大战略的紧迫任务。

1 区域地质矿产调查工作存在的主要问题

1.1 工作理念与时代需求脱节

长期以来,区调工作以“找矿”为核心导向,强调对固体矿产资源的发现与评价。这种“重矿轻基、重资源轻环境”的理念,在特定历史时期有其合理性,但在生态文明建设被置于突出位置的今天,已显现出明显的局限性。当前的区调工作未能充分融入“山水林田湖草沙”生命共同体理念,对区域生态地质背景、地质灾害隐患、水土污染状况、地热及非常规能源潜力等新型地质要素的关注不足。工作成果难以直接服务于国土空间

规划“三区三线”划定、生态保护修复工程实施、城市地下空间安全利用等国家重大需求,导致其社会价值和公共服务属性被弱化。

1.2 技术方法体系更新滞后

尽管现代地质技术日新月异,但许多区调项目仍过度依赖传统的野外路线地质填图、人工采样和实验室分析等手段。具体表现为:(1)数字化、智能化水平不高:野外数据采集多采用纸质记录或简单的电子表格,缺乏基于移动终端的智能填图系统,导致数据录入繁琐、错误率高、实时共享困难。(2)多源数据融合能力弱:对高分辨率遥感影像、航空物探、高光谱、激光雷达(LiDAR)、InSAR等新型探测数据的获取、处理与解译能力不足,未能有效构建“空-天-地-深”一体化的立体调查技术体系^[1]。(3)大数据与AI应用浅表化:虽然积累了海量地质数据,但缺乏有效的数据治理框架,数据孤岛现象严重。人工智能、机器学习等先进技术在地质体智能识别、成矿预测、风险评估等核心环节的应用尚处于探索阶段,未能形成标准化、业务化的智能工作流程。

1.3 数据标准与成果体系不统一

全国范围内的区调工作由不同层级、不同部门的地质队伍承担,由于缺乏强制性、统一的数据采集、处理、建库和成果表达标准,导致最终成果存在显著差异。例如,不同图幅的地层划分方案、岩性描述术语、构造解释尺度、矿点信息记录格式等均不一致,给后续的全局性数据集成、三维建模和宏观规律研究带来了巨大障碍。此外,传统区调成果以纸质图件和报告为主,形式单一,交互性差,难以满足用户对动态、可视化、可计算地质信息的需求。

1.4 项目管理与运行机制僵化

现行的区调项目管理模式多沿袭计划经济时代的思维,存在“重立项、轻过程,重验收、轻应用”的倾向。项目立项往往与地方经济社会发展的实际需求脱节,缺乏有效的前期需求调研和科学论证机制。在项目执行过程中,预算管理过于刚性,难以根据野外实际情况进行灵活调整;绩效考核指标偏重量化产出(如完成图幅数量),而忽视了成果质量、创新性和社会效益。同时,跨部门、跨专业、跨区域的协同工作机制不健全,导致资源整合困难,重复工作和信息壁垒并存。

1.5 人才队伍结构失衡与知识更新缓慢

区调工作是一项高度依赖专业人才的智力密集型活动。当前,一线地质队伍面临严峻的人才断层问题。一方面,经验丰富的老一代地质工作者陆续退休,其宝贵的野外地质经验和区域地质认知难以有效传承;另一方面,新入职的年轻技术人员虽然具备较好的理论基础和计算机技能,但野外实践锻炼不足,对复杂地质现象的综合判识能力有待提高。更重要的是,现有培训体系未能及时跟上技术发展的步伐,地质人员在地球系统科学、大数据分析、环境地质、城市地质等新兴交叉领域的知识储备普遍不足,制约了区调工作的内涵拓展与能力升级。

1.6 成果转化与社会化服务效能低下

区调工作投入巨大,但其成果的社会化应用程度远未达到预期。大量宝贵的地质数据和图件被束之高阁,仅限于地质系统内部使用,未能有效转化为政府决策、企业投资和公众科普的有效信息。其原因在于:一是缺乏面向不同用户群体(如政府部门、矿业公司、科研院所、社会公众)的多元化、定制化产品开发机制;二是地质信息服务渠道不畅,公众获取权威地质信息的途径有限;三是对地质成果潜在价值的挖掘和宣传不足,导致社会各界对地质工作的认知度和支持度不高。

2 问题成因的深层次剖析

上述问题的产生并非孤立现象,而是多重因素交织作用的结果。首先,顶层设计的前瞻性不足。地质工作规划未能充分预判国家发展战略的深刻转型,对生态文明、数字经济等新命题响应迟缓,导致工作重心调整滞后。其次,体制机制的惯性约束。长期形成的条块分割管理体制和以项目为中心的经费拨付模式,抑制了跨领域融合创新和成果高效流转的内在动力。再次,科技创新的驱动力不强。地质勘查行业的研发投入强度偏低,产学研用结合不够紧密,使得先进技术从实验室走向野外一线的转化链条不畅。最后,评价体系的价值导向偏差。现有的科研和项目评价体系过度强调短期、显性的产出,而对基础性、长期性、社会效益显著的工作激励

不足,影响了从业者的积极性和创造性。

3 区域地质矿产调查工作的改进措施

针对前述问题及其成因,必须以系统性思维推动区调工作的全方位改革与创新。

3.1 更新工作理念,明确新时代使命定位

理念是行动的先导。区调工作必须彻底摒弃“唯矿是图”的单一思维,主动融入国家生态文明建设和高质量发展大局。其核心使命应重新锚定为:系统查明区域自然资源家底,精准评价资源环境承载能力与国土空间开发适宜性,科学识别重大地质安全风险,为国家能源资源安全保障、生态保护修复、国土空间优化布局以及重大工程建设提供全要素、全链条、全生命周期的地质基础支撑。在实践层面,要推动工作内涵从传统的“三大岩类+构造+矿产”向“资源-环境-灾害-空间”多要素融合拓展^[2]。例如,在生态脆弱区或国家公园范围内,区调应重点刻画生态地质背景、地下水循环系统及地质遗迹资源;在城市群地区,则需聚焦城市地下空间三维结构、地热能潜力、地面沉降风险等;在重要交通廊道沿线,应强化活动断裂、滑坡、泥石流等地质灾害隐患的精细调查。通过这种“因地制宜、按需定制”的工作模式,使区调成果真正成为政府决策的“地质参谋”和经济社会发展的“隐形基石”。

3.2 构建现代化、智能化技术方法体系

技术是提升效能的关键引擎。一要全面推进野外全流程数字化。强制推广基于移动终端的智能地质填图系统,集成GPS、语音、图像识别与知识库查询功能,实现野外数据结构化录入与实时云端同步,解决数据碎片化问题。二要打造“空-天-地-深”一体化立体探测平台。系统整合高分辨率遥感、无人机LiDAR/航磁、地面高精度物探及深部钻探等手段,尤其要加强高光谱用于蚀变信息提取、InSAR用于毫米级形变监测等新技术的应用,提升填图精度与深部探测能力。三要深化大数据与人工智能融合^[3]。建设国家级地质大数据中心,统一汇聚多源异构数据;运用深度学习训练地质体智能识别模型,利用知识图谱辅助成矿规律分析,推动AI从“工具”升级为地质学家的“智能助手”,实现从经验驱动向数据-知识双驱动转型。

3.3 统一数据标准,创新成果表达形式

“标准不一,则集成无门”。必须由国家层面主导,制定并强制推行覆盖区调全生命周期的统一技术标准与数据规范,包括地层命名、岩性描述术语、构造分类、矿点编码等,确保全国“一张图、一个库、一套语言”。同时,大力革新成果表达方式:除保留必要纸质档案外,

重点发展新一代数字地质产品。一是构建高精度三维/四维地质模型,直观展示地下结构及其动态演化;二是开发交互式在线数字图集,支持用户自由叠加、查询与分析;三是提供标准化API数据服务接口,便于国土空间规划、应急管理政务平台无缝调用;四是制作地质故事地图、VR科普体验等公众产品,提升社会认知度与参与感。

3.4 优化项目管理与跨部门协同机制

改革僵化的管理模式势在必行。立项环节,建立“地方提需求、专家做论证、国家定方向”的联动机制,确保项目紧贴地方发展实际。执行环节,推行更灵活的预算管理制度,允许在总额内合理调剂科目支出,并建立中期评估与动态调整机制。考核环节,构建以“质量、创新、应用”为核心的综合绩效评价体系,将成果的社会经济效益作为重要指标^[4]。同时,打破自然资源、生态环境、住建、交通等部门壁垒,建立区调工作联席会议制度,推动地质数据与自然资源、环境、社会经济数据融合共享,形成服务国家治理的合力。

3.5 加强复合型人才队伍建设

人才断层与知识老化是制约发展的根本瓶颈。一方面,实施“导师带徒”和野外地质实训计划,加速青年技术人员实践经验积累与老专家知识传承;另一方面,建立常态化继续教育机制,强制要求地质人员定期学习地球系统科学、大数据分析、城市地质等新知识。高校应优化地质专业课程体系,增设交叉学科内容。同时,积极引进计算机、人工智能等领域人才,并完善野外津贴与职称评聘政策,向一线骨干倾斜,切实提升职业吸引力。

3.6 构建多元化成果转化与社会化服务体系

打通成果应用“最后一公里”至关重要。要分层分类

提供服务:面向政府,提供支撑“三区三线”划定、生态修复选址的专题咨询;面向企业,提供靶区优选、绿色勘查指南等市场化产品;面向科研机构,开放高质量数据库。畅通服务渠道,升级国家地质资料馆线上平台,实现“一键查询、按需获取”;利用新媒体普及地质知识。在保障公益性的前提下,探索地质数据资产化管理,对高附加值深加工产品实行成本补偿机制,所获收益反哺地质工作可持续投入,形成良性循环。

4 结语

区域地质矿产调查工作正处于一个历史性转型的关键节点。面对国家重大战略需求和科技革命浪潮的双重驱动,固守传统模式已无出路。唯有正视并系统解决当前在理念、技术、管理、人才和服务等方面存在的深层次问题,以壮士断腕的决心推进改革创新,才能重塑区调工作的核心价值与时代生命力。未来的区调工作,应当是一个深度融合现代科技、紧密对接社会需求、高效服务国家治理的现代化地质工作体系,为保障国家资源安全、建设美丽中国、实现高质量发展贡献不可替代的地质力量。

参考文献

- [1]丁光龙.地质调查及矿产勘查工作方法研究[J].新疆有色金属,2025,48(03):7-8.
- [2]刘磊.某地区地质调查与矿产勘查工作方法探讨[J].中国金属通报,2025,(01):138-140.
- [3]赵蕻,谢兴友.地质调查在矿产勘查中的实践难点与对策探析[J].世界有色金属,2024,(11):175-177.
- [4]魏世芳,张泽元.开展地质调查与矿产勘查技术研究[J].世界有色金属,2024,(09):181-183.