

# 矿山地质勘查前沿问题及技术创新研究

肖 磊

黑龙江省地矿投资集团有限公司 黑龙江哈尔滨 150090

**摘要:** 矿山地质结构因受环境的影响,在勘查过程中时间较长,投入的人力、物力、精力比较大,矿山地质勘查研究方向及规划需要根据当地的地质结构进行有效部署,因环境的复杂化、勘查的危险性和地质的多元化,对勘查技术水平有着一定要求。对整个勘探环境和勘探工作有一定的挑战性。矿山地质勘查的前沿问题,通过先进的勘查手段以及优质的勘查技术,对矿山地质勘查工作的运行方式和创新理念起着积极向上的推进作用。

**关键词:** 地质勘查;技术创新;前沿问题;地质结构;政策;矿产资源

我国地域辽阔,地形地貌非常复杂,整体矿产资源需求较高,从多方面角度来看,对于原有的技术手段进行最大限度地优化勘查,通过不断的技术创新与变革发展,对矿山地质的勘查工作进行深入了解,在针对地质地貌与观察资料的基础上,对矿产资源、地质测量、矿产资源物化探、矿产资源探钻等相应的技术手段进行逐步细化分析,使精致化数据对比优质的勘查结果进行系统分析,对地质数据相应的技术手段以及勘探问题进行多方面深入研究,使矿山地质勘探的前沿技术,经过不断地提升与变革得到优化。

## 一、矿山地质勘查准备工作

矿山的勘查勘探工作之前一定要做:可控源变频大地电磁测量,能用成像系统生成地下剖面、构造等图形,直观反映出地下的岩层走向、深度、断层、构造等。能为矿山的后期工作节约很多费用,且能对找金属矿提供有力的支持。岩土电导率分层、地下水探测、基岩埋深调查、煤田高分辨率电探、金属矿详查和普查、环境调查、金属矿详查和普查、大坝、铁路、桥梁等基岩调查、铁路、公路路基、隧道勘查。咸、淡水分界面划分、地震地质剖面、构造断层划分、水库探测漏水点、探测找矿、各种钻探前地下剖面平面三维成像。总之该设备用途广泛!只要是想知道或者想了解地下情况的均可进行EH-4探测,可为工程的后期工作节约很多费用,如找水!可划分出地层的剖面、储水层位置及深度。

### 1. 矿山地质勘查的技术重要意义

随着勘探技术的发展,很多由于现在技术达不到而未探明的矿山会逐步详勘,勘探的深度和广度会进一步深入。现在国家都提倡探采矿权的整合。已将较好的成矿带划分成国家级整装勘查区。因此探矿会往“就矿找矿”原则去进行,深部找矿和稀有金属的前景还是很不

错。只有若干国企有能力承受高昂的费用。这也是探矿发展的另外一个方向。矿业作为基础产业,去弱留强的大戏正在上演。不能说国内矿产基本勘查清楚,以后的勘查方向还是做深部找矿或海外资源,地质找矿的一个重点发展方向。

### 2. 重力勘探技术的相关分析

重力勘探技术首先应该是野外踏勘,在地质调研的基础上确定此处有矿产产出,然后通过地球物理勘探(重、磁、电和地震)初步识别,接下来通过开发开采进行确认。地质工作种类很多,基础地质、水文地质、工程地质、环境地质工作的工作环境、方法内容均与此有较大差别,但工作环境除部分工程地质及水文地质外,大致类似。

## 二、矿山地质勘查存在的技术问题

### 1. 矿山地质勘查程序单一化

上世纪地质行业不景气,主要的原因是计划经济向市场经济过渡时期,国家没有资金、没有项目。很多“地质局”,十年内没有接受一个专业学生,施工过一个钻孔。地质院校纷纷改名,地质专业减少招生,甚至不招生。国有企业改制,该关的关,该卖的卖。原先国有经济主导,现在主要是市场主导。地质行业,不景气,和很多国有企业单位相比,还不是最惨的。本世纪初,地质行业大发展,主要是中国经济迅速发展,超出了中国自己的想象,也超出了世界的预期。全世界都没有为中国的高速发展,进行必要的准备。中国的高速发展,大规模的基建、住房发展,需要大量的资源。引起世界范围的矿石供不应求,价格飞涨。资源相对紧缺。在矿石价格飞涨的情况下,矿业市场火爆,地勘单位为了工作申请的矿权,转眼之间吗,就成为炙手可热的资产。几个技术人员忙活几天申请的矿权,可以卖出百万,甚

至数亿的高价。当然，矿产勘查行业，也是“高烧”的。国家、企业大量投资矿产勘查，技术人员因为上个世纪末的不景气，大量流失，面对火热的市场，技术人员严重不足。尤其是，因为没有项目，技术水平也得不到提高。工资待遇也水涨船高。成为最热门的职业之一。当矿业市场供需平衡以后，矿石价格逐渐趋于平稳，矿山暴利的时代一去不复返。

#### 2. 矿山地质勘查没有落实安全管理责任

矿产热时期，国家企业大量的投资，也使得国内几乎没有值得进一步勘查的矿产地，具有“找矿前景”的地区，几乎都进行了必要的勘查。这是本次“地质矿产勘查行业不景气”的主要原因。本次地质矿产行业不景气，和上次行业不景气有所不同，中国市场经济已经确立，矿业也是我国重要的产业，地质勘查市场还是有的。只不过，严峻一点。只是，地质勘查行业，不再那么热，成为普通的行业。再次共同一点的，都国有地勘单位，都是依靠国家拨款的，依然存在机构臃肿、官僚风气严重，效率低下等等特点。

#### 3. 矿山地质勘查市场行业发展问题

技术单位，活生生搞成政府机关。从长远来看，是不符合市场经济的要求的。全国地勘单位改革已经开展，辽宁、湖南、内蒙地勘单位已经全面改革。在市场经济基础上，矿产勘查改革是必然的。地勘单位，不适合市场的需要，也必然逐渐淘汰，或者转变为国家支持的事业单位。地质行业不再需要百万大军，而是需要真正的学识渊博、知识丰富、装备精良的高科技、高素质人才队伍。希望这次地质单位改革，可以完成上次改革所提出的目标。

#### 4. 地球化学勘查技术较为单一

传统勘查技术主要采用单一的地球化学勘查技术，环保修复工程包括交通生态、矿山修复、土壤治理、水生态修复等领域，涵盖绿色公路解决方案、生态铁路解决方案、绿色矿山解决方案、生态水系解决方案、土壤修复解决方案等。修复和改善矿山废弃地生态经济系统的主要研究内容为五方面：受损农地再利用、废弃矿井资源再开发、合理开发和保护未利用废弃地、地质灾害防治、生态景观建设。对其的修复和改造主要是工程措施辅以生物措施和农耕措施，减少水土流失，保存土壤养分。受损农地的生态修复应作为一项系统工程来抓。有条件的地区要实施耕作便道和蓄、引、排、灌等配套工程，坚持山上山下综合治理，治好山上，保护山下；全程规划，分步实施。同时通过施肥改良措施，提高土

壤有机质含量；多施农家肥、有机肥等措施，改良土壤，提高土壤肥力。煤矿关闭后留存的废弃矿井、矸石堆、机械设备和采矿典型基地，是一类非常重要的废弃资源。这些物质和非物质文化具有极高的市场、历史、社会、建筑和科技、审美价值。因此对这类具有采矿工业历史记录作用的矿山遗产进行保护性开发利用。

### 三、矿山地质勘查前沿分析

#### 1. 矿山地质结构勘探与评价

矿山种类较多，矿床勘探一般分为四个阶段，预查普查详查勘探。题主的这种方法又被地质学里称为地球物理方法，这种方法一般主要用于上述四个阶段的前三个阶段，主要是用来确定地下到底有没有异常，是不是矿致异常，通俗地说就是地下有没有矿，而钻孔多用于后面两个阶段，主要是初步确定矿体的规模，初步估计储量用的。两种方法都是矿床勘探的常用办法。矿山地质及水文地质、矿山测量、矿山地面总体布置、矿山岩石力学、露天矿穿孔设备、爆破工程、露天开采、地下开采、露天地下联合开采、特殊条件矿床开采、矿井通风、矿山压气、矿山防排水、矿山清洁生产与环境保护、矿山地质灾害及治理、数字化矿山、采矿系统工程、矿山项目经济评价、环境影响评价、职业病危害评价、安全评价等等。

#### 2. 矿山地质勘查生态修复与功能重建

矿产是典型的不可再生资源，矿山哪个系统做什么工作，毕竟“采矿知识”和“矿山系统”的概念太过宽泛。且不说矿山的开采种类不一样，应用的方法和设备差异也很大，就单单一个矿山系统，地质、测量、采矿、安全、机电、机修、通风等等专业繁杂，知识庞大。既然没有范围。采矿作为一门历史悠久的工业基础学科，相关书籍可谓汗牛充栋，既然题主没说具体的范围。矿山修复是近期的一大热点，最近公布的矿产资源法草案也对矿区生态修复做了相关规定。本文是从大家对矿山修复项目的问题中需要资质。由国土资源管理部门颁发，包括：地质环境危险性评估、地质灾害治理设计及工程施工资质，矿山地质环境保护与恢复治理方案为设计资质，一般省、直辖市、自治区国土资源厅颁发乙级、丙级资质，国土资源部颁发甲级资质。地质灾害危险性评估甲级资质、地质灾害治理工程甲级勘查单位、地质灾害治理工程甲级设计单位、地质灾害治理工程甲级施工单位。环境修复工程以工程创面生态修复技术为核心，根据各类建设工程区域生态系统的特点，以改善局部生态环境质量状况为目标，对受损植被、土壤、水体的生

态修复与功能重建的实用工程。

#### 四、矿山地质勘查技术创新

##### 1. 优化整体矿山地质勘查流程

结合矿山地质勘查中出现的问题来看,废弃矿业资源开发利用主要内容包括:矿井水净化作灌溉和景观用水、矸石堆充填塌陷坑和矿业遗迹旅游资源开发等。合理开发和保护未利用废弃地,保护土地资源不是简单地等同于不开发土地资源,关键在于开发的形式是否有利于生态系统的稳定,有利于维护良好生态环境和促进经济发展。主要措施包括对矿山废弃地天然林地区的封山育林、荒地的植树造林、部分适宜开发为农业、旅游用途的荒地的适度开发。如结合优越自然、社会和文化资源的缓坡荒地开发具有特色或主题的生态旅游。地质灾害防治是煤矿废弃地的生态修复的重要内容,主要是针对泥石流、滑坡等。多年采煤产出的矸石堆积在沟谷内,极易诱发泥石流等。泥石流等防治工程主要措施包括工程措施与生物措施相结合的边坡治理,植被再造等。工程措施是一种直接防御泥石流发生的治理手段,采取排导沟、护坡和挡墙等相结合的治理方案可以稳定沟床和坡面物质,控制泥石流发生发展;生物措施是一种有助于减缓泥石流形成的治理手段,采用科学的方法植树种草。植被覆盖可以有效减少地表径流、保持水土,对维持自然生态平衡具有显著的效果,从而对缓和泥石流的发生发展、减轻危害,具有工程治理不可取代的作用。同时生态林建设,可以营造良好的山谷景观,极大地改善生态环境。生态景观建设是生态修复的重要组成部分。矿山废弃地生态景观建设有以下基本内容和措施:塌陷坑的充填平整、裂缝的修补、矸石堆污染治理及其整形和绿化、人文景观的挖掘与修缮、陡荒坡地绿化、坡耕地进行平整、梯田水利建设等措施进行综合整治。从而营造新型农村田园景观、为休闲农业、观光农业、假日农业奠定基础。为生活水平日益提高的人民,利用休闲活动享受大自然的田野风光提供场所。

##### 2. 引进先进矿山地质勘查技术

矿山实现低成本运输的有效方法,也是采掘矿石计量的重要方式,在我国非煤矿山领域得到广泛应用,因此,矿山溜井料位计研发一直受到业内关注而列入国家。

一般各公司采用超声波、红外、激光等技术来进行矿山溜井测深,虽然难度较大但相比超声波、红外、激光等方式,电子波测量距离更远,不受传输介质的影响,不受粉尘,水汽的干扰,尤其适合矿山行业的复杂恶劣环境应用。及至新一代溜井测深系统的成功推出,稳定性和精度完全满足溜井料位测量需求,具备多种数据输出方式,可在局域网任意地点查看实时数据,这不仅解决了采掘矿石的精确计量、也为矿山全业务流程进行矿山综合资源管控、生产计划调度、设备管理提供了关键数据,还可用于控制外部放矿和其他工控设备,实现矿山自动化。数据采集基站构成,测量的信号传输给数据采集基站进行处理和分析,并将最终结果通过网络和其他接口进行实时显示测量,测量精度高达0.4米,并且具备极高的防水抗冲击等级,适用于井下复杂环境。不间断的展现实时数据。除了对产品功能的追求,同时对防水耐冲击性也提出了近乎苛刻的要求,测深系统的现场表现给予评判。

#### 五、结语

综上所述,由于我国矿山信息化建设缺乏顶层设计和规划。导致了矿山信息化建设的互联互通性差矿山面临的许多问题需要通过多学科知识的结合来有效地解决。解决方案是多学科知识软件的集成应用。但缺乏统一开放的公共平台,无法将多学科知识集成和分析提供给渠道。不断引进创造新的技术,才是能解决矿山地质勘查前沿问题的有效研究,对所获取的大量信息资源的合理有效利用,从而更好的推动矿业的可持续性发展。

#### 参考文献:

- [1] 马丙乾. 矿山地质勘查及找矿技术研究 [J]. 世界有色金属, 2021(04):48-49.
- [2] 冷冬, 王文茂, 栾庆军. 矿山地质勘查中水文地质相关问题及解决对策 [J]. 世界有色金属, 2020(20):106-107.
- [3] 霍彦萌, 李凤浩. 基于新形势下地质矿产勘查及找矿技术研究 [J]. 中国金属通报, 2020(11):45-46.
- [4] 杨鑫, 董政, 康康. 矿产地质勘查及找矿技术 [J]. 中国金属通报, 2021, (4)(04):102-103.
- [5] 揭亮亮, 查亚. 矿山地质勘查与找矿技术要点探析 [J]. 世界有色金属, 2021, (4)(01):71-72.