

钻探技术面临的新形势、新机遇和新任务

张金昌, 冉恒谦, 刘芳霞

(中国地质科学院勘探技术研究所, 河北 廊坊 065000)

摘要:分析了国务院《关于加强地质工作的决定》出台后, 钻探技术面临的新形势; 结合《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006~2020年)》对能源、水和矿产资源勘探开发、环境保护以及天然气水合物勘探开发技术的重视, 分析了钻探技术面临的新机遇和新任务。最后提出了我国钻探技术研究发展的新目标。

关键词:钻探技术; 新形势; 新机遇; 新任务

中图分类号: P634 **文献标识码:** C **文章编号:** 1672-7428(2007)09-0013-03

新中国成立初期, 全国各行各业百废待兴。在毛泽东主席“开发矿业”的号召下, 1952年地质部成立下设探矿工程司, 1954年北京地质学院增设探矿工程专业, 1957年4月成立地质部勘探技术研究所。1956年全国科学规划中将探矿工程学科列入十二年远景规划之内, 1957年开始有题目的研究工作。1964年4月1日中国地质学会探矿工程专业委员会成立。这是我国钻探技术从管理、教学到科研的早期发展脉络。钻探技术所属学科——探矿工程学涵盖钻探工程、掘进(坑探)工程、勘探机械和相关安全工程等专业。其早期的主要任务是为地质找矿、工程地质水文地质勘察服务。20世纪80年代后期至20世纪末, 地质找矿工作量逐渐下滑, 传统的地质工作领域萎缩, 探矿工程队伍进入城市工程勘察和基础工程施工市场。探矿工程专业服务领域不断拓展, 从单一为地质找矿、工程地质水文地质勘察发展到基础工程施工、地基处理、灾害治理、地下管线铺设等国民经济建设的许多方面。随着地质科学向地球系统科学的发展, 探矿工程专业服务领域进一步拓宽。进入21世纪, 钻探技术又面临新的形势和任务。在勘探技术研究所迎来建所50周年之际, 分析一下钻探技术面临的新形势、新机遇、新任务, 进一步明确钻探技术的发展目标是一件有意义的事。

1 钻探技术面临的新形势

新一轮地质大调查专项从1999年启动, 至今已有8年多的时间了。在这期间, 钻探新技术、新设备研究取得很多新成果。举世瞩目的中国大陆科学钻探工程“科钻一井”也顺利完成并带动了地质岩心

钻探技术的发展。全国危机矿山接替资源找矿专项已成功实施并取得可喜成绩; 2006年年初国务院《关于加强地质工作的决定》出台, 作为落实《决定》的一项配套措施, 专门设立了地勘基金, 目前第一批基金项目也成功启动。因此广大地质工作者都说“地质工作的又一个春天来了”。我们地质探矿工作者也觉得现在是钻探技术发展的最好时期。新形势下, 国内的钻探工作量在逐年上升, 同时许多地勘单位响应“两种资源、两个市场”的号召, 在积极投身国内找矿勘探市场的同时, 还努力开拓国外市场, 走出了国门, 参与世界找矿勘探工作。这对钻探新技术、新设备提出了新的要求和新的需求。

地勘队伍属地化后, 原来各地勘行业从上到下的地勘行政管理体制被打破, 多数省地勘局主管地勘工作的探矿处被撤销, 极大地削弱了探矿工程质量管理的工作。加上20世纪80年代末至90年代地勘工作处于低谷时期, 老一代的钻探技术工人退休后, 没有得到及时补充, 使钻探人才出现了断层。在这种情况下, 不但新技术得不到及时推广应用, 连传统的成熟技术也被遗忘了。致使钻探质量指标不但没有提高, 反而呈下降的趋势。随着改革开放进一步深化, 在地勘队伍走出国门参与世界找矿勘探工作的同时, 国外的勘探公司带着新技术、新设备也纷纷进入我国的地勘市场, 其竞争力具有明显优势。因此, 不断研发并推广应用钻探新技术、新设备以提高我国地勘单位的市场竞争力, 就成了一项非常紧迫的任务。

我国目前的地质勘探和地质找矿工作向深部和交通不便地区拓展, 需要解决的钻探技术问题难度

收稿日期: 2007-08-01

作者简介: 张金昌(1959-), 男(汉族), 河北唐县人, 中国地质科学院勘探技术研究所副所长、探矿工程专业委员会常务副主任、教授级高级工程师, 探矿工程专业, 硕士, 从事地质钻探设备设计、钻探工艺研究及科研管理工作, 河北省廊坊市金光道77号, (0316)2096662。

加大,对钻探工艺技术的适应性和钻探设备的能力提出了新的更高的要求。这也是广大探矿工作者必须面对的新情况。

2 钻探技术面临的新机遇

《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006~2020年)》中11个重点领域68个优先主题、16项重大专项以及8个方面27项前沿技术突显了能源、水和矿产资源勘探开发、环境保护以及天然气水合物勘探开发技术的重要性。其中《纲要》提出需攻克的关键技术中包括,优先发展能源、资源与环境保护技术,提高水、油气和矿产等战略性资源勘探、开发、利用的技术水平,扩大现有资源储量;开展大型矿产资源基地勘查与评价,开发危机矿山接替资源勘查技术、复杂矿产资源高效开发利用技术及煤炭清洁安全采选技术;组织实施中西部大型矿产基地综合勘查技术与示范等。《纲要》提出需超前部署研究的前沿技术之一——海洋技术,将研究近海边际油田、深水油气田、天然气水合物和大洋海底资源勘探开发的关键技术,研制相关重大装备等。组织实施南海深水油气资源勘探开发关键技术和装备、天然气水合物勘探开发关键技术。资源环境技术将重点突破100项资源与环境关键技术,形成深部及复杂条件下油气和固体矿产资源高效勘探开发的技术能力。重点研究矿产资源高效勘查与开发技术、复杂油气资源勘探开发技术。组织实施先进钻井技术与装备,集成示范等重大项目。

国务院《关于加强地质工作的决定》将能源矿产勘查、非能源重要矿产资源勘查以及地质灾害和地质环境调查监测摆在突出重要的位置。将对地观测、深部探测、实施地壳探测工程、提升地质装备水平、增强矿产资源勘查核心技术和关键装备的自主研发能力列入地质工作科技创新的目标。

温家宝总理在对全国地质工作会议的六点批示中又强调指出,地质工作是经济和社会发展的一项基础工作,实施“十一五”规划,推进现代化建设,必须重视和加强地质工作;地质工作必须贯彻科学发展观,把找矿、提高资源综合效益、改善生态环境、防治地质灾害作为主要任务;推进地质科技进步与创新,加快高新技术在地质工作中的应用,实现地质工作现代化。

孙文盛部长在国土资源部科学技术大会上的讲话首次提出,要大力实施“科技兴地”战略,要显著增强国土资源自主创新能力和科学技术在土地、矿

产、地质、海洋、测绘等国土资源工作的各个领域、各个方面,都能起到强有力的支撑和引领作用,并贯穿于国土资源的调查、规划、管理、保护和合理利用的全过程。依据“科技兴地”战略制定的《国土资源部中长期科学和技术发展规划纲要》规定要力争取得四大突破,完成五项重点任务,组织实施十个重大科技专项。涉及钻探技术的内容主要有:钻探技术重点向技术方法多工艺性,技术装备多功能性,并向高度机械化、自动化、国际通用化发展。发展深孔冲击回转钻进技术,开发高效、大功率液动潜孔锤。研制深孔绳索取心钻探设备。开展开采地热、煤层气等资源的钻探技术开发。突破天然气水合物钻探、超深钻探、高精度定向钻探、节水环保钻探等方面技术难题,形成成套技术与设备。开展极地、干热岩、核废料处置等极端条件下的钻探技术研究工作。实施科学钻探,集中在重大含油气盆地,重要成矿区带和重点矿集区部署万米级、千米级科学钻探。针对重点油气盆地部署2口万米科学钻,发展油气成藏理论,开辟油气勘探新区。针对重点成矿区带部署200口孔深2000m的群钻进行深部成矿环境和资源潜力评价。开展矿产资源快速调查与深部勘查技术集成研究,开发1500m以深的深井钻探技术。在海域天然气水合物评价与勘查开发关键技术方面,开展钻探和取样技术研究,实现资源发现突破。开展天然气水合物开发工程技术研究,为实现天然气水合物资源的试开采提供技术支撑。正在制定当中的《中国地质调查局中长期科学和技术发展规划纲要》将对钻探技术的研究、推广和应用提出更加明确的要求。

为此,“十一五”国家科技计划:重点基础研究计划(973计划)、高技术研究发展计划(863计划)、科技支撑计划、科技基础条件平台建设计划、政策引导类计划(科技型中小企业技术创新基金、国家重点新产品计划、国际合作计划、国家重点实验室计划、国家工程技术中心、科技成果重点推广计划以及科研院所技术开发专项等)都加大了对资源环境领域的支持力度。在全国危机矿山接替资源找矿专项、地质勘查基金项目启动实施后,其他有关资源环境领域的一些重大专项也将陆续启动。所有这些都为我国的地质找矿事业提供了难得的发展机遇,同时也为我们钻探技术的发展提供了良好的机遇。

3 钻探技术面临的新任务

新形势和新机遇,决定了钻探技术研发的新任

务。

首先要满足常规能源矿产勘查的需要,包括高原高寒地区钻探技术、陆地及海洋天然气水合物资源钻探取心取样技术,开展天然气水合物开采技术先导性试验研究,探索天然气水合物开发技术等。

其次要满足非能源重要矿产勘查需要,通过加强深部钻探关键技术及装备的应用研究,提高钻探方法技术应用水平,提高找矿效率和水平。研究开发新一代全液压力头式岩心钻机系列及其配套设备与器具,解决我国深部矿产资源勘查中的关键技术问题,实现硬岩深孔岩心钻探技术的跨越式发展。与物探、化探、分析测试等技术共同构成我国深部探测与分析技术体系。开展超深孔钻探技术研究,为我国的地壳探测工程提供钻探技术支撑。突破海洋地质调查与海洋矿产资源钻探技术、水井和地热钻探技术、空气反循环钻探技术、定向钻探技术,形成成套技术与设备,推动矿产资源勘查与开发。

第三是满足非常规能源矿产资源勘查的需求,重点开展煤层气资源勘查开发试验研究。与遥感技术、地震勘探技术、煤层气测井及解译技术、煤层气储层描述方法技术结合,研究适宜煤层气地层特点的钻探及取样技术、欠平衡和近平衡钻进工艺技术、丛式井的生产技术、钻井压裂技术等。

第四是满足我国东部深部隐伏矿床找矿勘探需要,主要研制1500 m以深的全液压、高效地质岩心钻机及配套工艺技术。

第五是满足我国西部特殊景观区资源快速调查评价的需要,主要研发特殊景观区轻便高效钻探技术装备及直升机搬迁、拆装钻探设备及工艺技术方法。

第六是加强矿产勘查新理论、新方法、新技术的推广与示范,推广应用金刚石绳索取心钻进技术;液动冲击回转钻进技术;受控定向钻进技术;多工艺空气钻进技术;金刚石绳索取心与多介质反循环组合钻探技术等。

4 钻探技术研究的新目标

通过上述6个方面的钻探技术的研究和推广应用,达到为矿产资源调查评价提供高质量的钻探施

工装备与技术;提高钻探工程质量和效率,降低施工成本;解决钻探施工技术难题的目的。具体包括以下几个方面:

(1)地质岩心钻探设备实现更新换代,研发新一代全液压力头钻机并逐步替换目前普遍使用的液压立轴钻机。

(2)金刚石绳索取心钻探技术能满足深孔钻进要求,绳索取心钻杆钻具寿命明显提高;液动潜孔锤钻探技术在硬岩钻进中普遍使用,液动潜孔锤寿命及可靠性显著提高,满足普通岩心钻探使用条件;多工艺空气钻进技术推广应用范围进一步加大;研究完成适合我国地勘工作特点的高效组合钻探技术,实现多种钻探工艺方法的快速、平滑变换,同一钻孔在不变换主要钻探设备和器具的情况下既可完成金刚石绳索取心钻探又可完成多介质反循环钻探。

(3)定向钻进技术和定向对接连通井技术涉及的钻孔测量及导向中靶系统等高技术力争取得具有我国自主知识产权的技术成果。

(4)通过钻探新技术的研发和推广应用,使我国的地质岩心钻探台月效率达到500 m以上。

(5)天然气水合物钻探技术取得实质性突破,能满足我国对这一新能源矿产的勘探开发需要。

(6)研究开发超深孔钻探技术(10000~15000 m)。配合中国大陆科学钻探的实施,研究钻探深度达10000 m的自动化、智能化、实用化的钻机、钻具和钻探工艺。满足万米级大陆科学钻探工程实施需求。

钻探技术是地质调查、矿产资源勘查不可缺少的技术手段,是唯一能从地下取出实物地质样品的技术方法。她既可用于商业性地质工作,又可为公益性地质工作服务。当它服务于公益性地质工作时,其公益性质体现在向社会公布的公益性地质成果中,而不是钻探技术研究成果本身。在庆祝我国第一家探矿工程专业研究机构——勘探所建所50周年之际,认清钻探技术面临的新形势,抓住难得的发展机遇,完成各项研发推广任务,达到推进钻探技术快速发展的目标,是每一位勘探所人应承担的历史责任!