

“找矿大会战”重启

智能找矿筑牢能源转型安全底座

■本报记者 林水静

矿产资源的供给能力关乎能源转型的有序推进与新能源产业发展。随着我国新型能源体系加快构建,动力电池、储能、风电光伏等产业持续扩容,锂、镍、钴等战略关键矿产成为能源转型的“工业粮食”。

近日,自然资源部新闻发言人、副部长周星在国新办发布会上介绍,“十五五”时期,我国重要矿产资源需求仍将保持刚性增长。自然资源部将继续实施新一轮找矿突破战略行动,牢牢端稳能源“饭碗”,为我国发展先进制造业提供坚强保障。

据了解,过去地质勘查高度依赖人工野外踏勘与专家经验,面对赋存条件复杂的矿体,存在勘查周期长、找矿命中率不稳定等问题。随着人工智能、大数据、高精度遥感技术等智能勘查技术落地,地质找矿范式迎来转变。

“找矿大会战”重启

1960年,大庆石油勘探开发大会战打响,成为新中国地质资源领域标志性的国家级会战。时隔六十余年,国家级“找矿大会战”再度提上日程。

周星指出,自然资源部将组织开展“找矿大会战行动”,聚焦石油、铁、铜、铝等紧缺矿产,兼顾稀土等优势矿产,部署一批重点勘查开采项目,力争新发现一批大中型产地和油气田,多找矿、找大矿、找富矿,同时稳步推进约300个能源资源基地建设,显著提升我国战略性矿产资源的自给率,增强保障能源资源安全的底气。

国际能源署数据显示,近年来,全球能源关键矿产需求年均增速接近10%,其中,锂的需求在过去两年间年均增长约25%,2025年能源领域贡献约75%的需求增量。

中国地质大学(北京)自然资源战略发展研究院常务副院长葛建平在接受《中国能源报》记者采访时指出,当前能源关键矿产已经成为能源安全的重要组成部分。“从供需格局看,我国锂、钴、镍、铜、稀土、铀等金属矿产对外依存度较高。受全球保护主义抬头、资源政策调整等多重因素影响,国际矿价剧烈波动,全球勘查投资持续下滑,关键矿产供给体系稳定性面临挑战。”

值得一提的是,“我国坚持全产业链系统治理,已初步形成涵盖勘查、开发、加工、储备、循环的韧性供给



中国自然资源航空物探遥感中心的无人机γ能谱测量系统正在工作。 罗锋/摄

体系。综合来看,能源关键矿产的供需矛盾将长期存在,但通过国内增储上产、加工优势巩固、循环利用和储备调节协同发力,相关风险是可识别、可预警、可对冲的。我国有能力保障能源安全和产业链供应链安全,把能源的“饭碗”牢牢端在自己手里。”葛建平说。

找矿进入智能时代

随着能源转型的深入推进,新能源产业对各类战略性矿产需求持续走高;找矿勘查方向不断向地下深部、覆盖区等延伸,找矿难度陡增,对勘查技术和探测装

备提出了更高要求。

深部和覆盖区的矿到底去哪里找?“随着我国地质工作程度不断提高,我国500米以浅的、可供勘查开采的露天矿和浅部矿越来越少。随着新一轮找矿突破战略行动的主战场向西部覆盖区、矿山深部等转移,‘十五五’时期找矿难度、找矿不确定性等显著增大,下一步在哪里部署矿产勘查工作、圈定一批找矿靶区是亟需研究解决的问题。”中国地质调查局自然资源综合调查指挥中心信息化综合室副主任王斌向《中国能源报》记者介绍。

技术上看,开展深部勘查,比较核心的手段有两类:钻探和地球物理勘探,不过两者皆有短板。“钻探成本极高,不可能大面积、全域施工。地球物理勘探成本也较高,并且地球物理信息译解具有多解性,存在异常的物探信息,可能是岩体、矿体,也可能假异常,需要结合地质信息综合判断。”王斌算了一笔账,按中等岩石类别硬度的钻探成本约1000元/米计算,一口500米的钻孔,成本就要50万元;如果施工千米钻孔,成本可达百万元级别。“我国国土面积大,不可能依赖大面积钻探来找矿。”

今年9月,自然资源部发布“智能找矿”(AI-OreSeeking)和智能填图(AI-GeoMapping)系统,让地质找矿工作从“经验驱动”迈入“智能驱动”全新阶段,也为新一轮“找矿大会战”提供数智化技术支撑,为地质找矿提供了一套“新工具”。

“相较于传统人工找矿,‘智能找矿’系统效率大幅提升,还可提供之前地质找矿专家难以发现的一些微弱致矿异常信息或忽略一些未发现的找矿线索,实现找矿新发现,为找矿勘查工作部署提供更多信息决策支撑。”王斌说,以西秦岭寨上一李坝矿集区应用为例,以往需耗费数月时间的工作,智能找矿系统将矿集区全域数据标准化处理后一周内即可完成找矿预测,显著提高地质找矿工作效率和找矿精度。

物探数据是智能找矿的基础底座,要获取高质量高效能的物探数据,离不开先进的勘查设备,尤其是要发展高水平的国产勘查技术装备。

中国自然资源航空物探遥感中心无人机物探勘查技术装备研制负责人罗锋在接受《中国能源报》记者采访时,正在新疆喀什库尔干地区开展无人机γ能谱测量。他表示:“在这种高海拔深切割无人区,地面物探很难开展工作,有人机物探测量时飞行高度

很难降下来,成本高。无人机能解决这些问题,且测量的数据精度和分辨率更高。目前,无人机航空物探已从单一磁测发展为‘磁、重、电、放’多方法及优选组合的综合测量方法,突破复杂地形限制,为新一轮找矿突破提供快速、绿色的靶区筛选与深部找矿手段。”

矿产资源治理能力的升级

葛建平指出,2024年我国自产锂资源增幅超过30%,已成为平抑国际锂矿市场价格的“稳定器”。国内供给能力每增强一分,我国在全球矿产贸易中的议价能力和战略回旋余地就大一分。“长远看,应把智能勘查看作国家资源安全能力建设的组成部分,将新一轮找矿突破战略行动、基础性地质调查和‘人工智能+’行动部署衔接起来,推动其从提高单项数据处理效率,转向支撑资源调查、勘查部署、验证评价和规划管理的全过程。对此,要做好数据与模型、装备、人才与机制三方面的准备。”

“要注意,锂、钴矿床类型多样,成矿条件和探测响应差异较大,不能用一个通用模型包办所有找矿任务。可以先由地质专家确定矿床类型和成矿条件,再让算法处理大规模数据,筛选异常、提出可验证的靶区。”葛建平表示。

据了解,目前智能找矿系统已建立金矿、铜矿等模型,接下来还将覆盖锂、镍、钴、稀土等。“现在这套智能找矿系统的核心是将目前矿产资源潜力评价工作中,依靠专家经验形成的找矿理论与技术方法进行数字化、信息化改造,初步实现智能化,引入人工智能算法解决部分找矿靶区快速预测评价问题。下一阶段,团队计划将强化大模型、智能体等技术深度接入系统,进一步提升系统智能水平。”王斌透露。

此外,葛建平指出:“从矿产资源管理角度看,智能勘查的深层价值,是提高我们认识国内资源潜力、配置勘查投入和组织资源接续的能力。资源安全的底层逻辑是‘心里有数’,即哪里可能有矿、潜力有多大,应当先干哪里。过去这类判断主要依靠专家经验和静态评价,更新慢、精度有限。智能填图和智能找矿把地质资料、成矿知识与算法结合起来,使资源潜力评价从静态、定性走向动态、定量,这是我国矿产资源治理能力的升级。”

南网科研院牵头项目整体技术达国际领先

本报讯 近日,由南网科研院牵头,联合华北电力大学等8家单位完成的“开关设备核心绝缘全寿命周期状态感知与可靠性提升”科技成果,顺利通过由中国电力企业联合会组织的鉴定。由中国工程院院士雷清泉等9位权威行业专家组成的鉴定委员会一致认为成果整体技术达到国际领先水平,标志着我国在输变电核心装备基础研究领域实现重大突破。

高压开关设备是电力输送网络里的关键枢纽,设备内部的绝缘部件,长期在运行电压下承担高压、同时起着机械固定的重要作用。如果不能及时掌握它的老化状态、预判使用寿命,一旦绝缘部件发生损坏,就可能引发设备故障、造成停电,对大电网的稳定运行构成威胁。因此,如何掌握绝缘部件的真实健康状况、延长设备可靠服役时间,是全世界电力行业长期面对的技术挑战。

为破解这一行业难题,项目团队瞄准电网安全稳定运行的现实需求,依托国家自然科学基金“GIS盆式绝缘子电热老化的热动力学特性与绝缘寿命预测方法”开展源头理论研究,联合包括高校、各省级电网公司及国内主流开关设备制造企业,构建产学研用协同体系。依托特高压电力技术与新型电工装备国家工程研究中心,项目团队建成了高端环氧树脂与绝缘件中试平台、GIS/GIL设备组件可靠性综合测试平台、超/特高压GIS/GIL长期带电考核平台等共计10个专业中试验证平台,同时规划建设“AI+中试”一体两翼科研平台,完整打通“理论研究—材料开发—装备研制—现场应用”的全研发链条。

项目团队抓住绝缘材料老化的本质规律,开创性地将“活化能”——也就是能够客观反映绝缘材料老化进程的本质核心参数,贯穿整套技术的研发全过程。依靠大量试验、仿真与理论推导,项目形成一整套拥有自主知识产权的技术成果,真正实现从实验室基础研究到现场工程落地应用的完整闭环。

目前,这套技术已经在多个实际电力工程中完成应用验证,技术成熟度高,现实实用性突出。投入使用之后,能够精准感知开关设备内部绝缘部件的健康状态,科学评估剩余使用寿命,有效降低设备突发故障风险,提升高压开关设备整体运行安全水平,保障电能跨区域稳定可靠输送。

下一步,该成果还将在藏粤直流工程、三山岛海上风电工程等国家级重大能源项目投入使用。借助新技术对设备的精细化管控,可以减少设备更换、运维方面的开销,直接降低工程项目整体投资成本,同时助力海上风电、远距离直流输电等新能源项目安全高效运转,为我国新型电力系统建设筑牢装备技术根基。

(金虎 刘磊 金南沙)

“东方蓝莲”首台转轮交付

本报讯 东方电气自主研制的世界单机容量最大500兆瓦冲击式水电机组核心部件“东方蓝莲”首台转轮近日正式交付,标志着我国在高水头大容量冲击式水电机组核心装备领域实现新突破。

东方电气集团党组成员、副总经理李建华指出,“东方蓝莲”首台转轮的顺利交付,标志着我国高水头大容量冲击式水电装备取得新突破。立足这一重要节点,东方电气将聚焦国家重大战略需求,加强自主创新,推进关键核心技术自主可控,总结高水头大容量冲击式机组关键技术攻关与工程经验,完善高水头大容量水电装备技术体系与标准谱系,协同产业链合作伙伴共建自主可控、安全可靠、竞争力强的现代化产业链、供应链,为建设制造强国、实现高水平科技自立自强贡献力量。

作为全球在建综合难度最大的冲击式水电项目,大唐拉拉水电站是国家“藏电外送”骨干工程,也是“十五五”规划藏东南水风光一体化清洁能源基地的核心

支撑电源,入选国家能源局首台(套)重大技术装备目录。该电站具有高水头、大容量、高海拔等特点,共装设2台单机容量500兆瓦的冲击式水电机组,东方电气负责该电站1号机组的研制供货。

转轮作为水电机组的核心部件,主要作用是将从水流的动能高效转化为机械能,直接决定机组的过流能力、水力效率及运行稳定性。此次交付的“东方蓝莲”首台转轮外径约6.2米,厚度约1.3米,重约80吨,创新采用“中心体锻件+外翼增材+外部水斗模锻”的复合锻焊结构,全方位保障产品结构性能品质。

东方电气将坚持服务国家战略,持续加大自主创新和科研攻关力度,全力打造更高水头、更大容量冲击式水电机组,以精湛的技术、精致的产品、精心的服务、精益的管理,携手产业链合作伙伴打造更多水电标杆项目,不断推动我国能源装备智能化、绿色化、融合化发展。

(熊欣 杨王波)



东方电气自主研制的世界单机容量最大500兆瓦冲击式水电机组核心部件“东方蓝莲”首台转轮。 东方电气集团/供图



江苏徐州:新能源重卡生产忙

图片新闻

10月8日,江苏徐州徐工汽车科技股份有限公司生产车间内,工人正忙着组装新能源重卡。 人民图片