



内部资料

免费交流

准印证号: (湘O) LK20240015

湖南省地质院主办

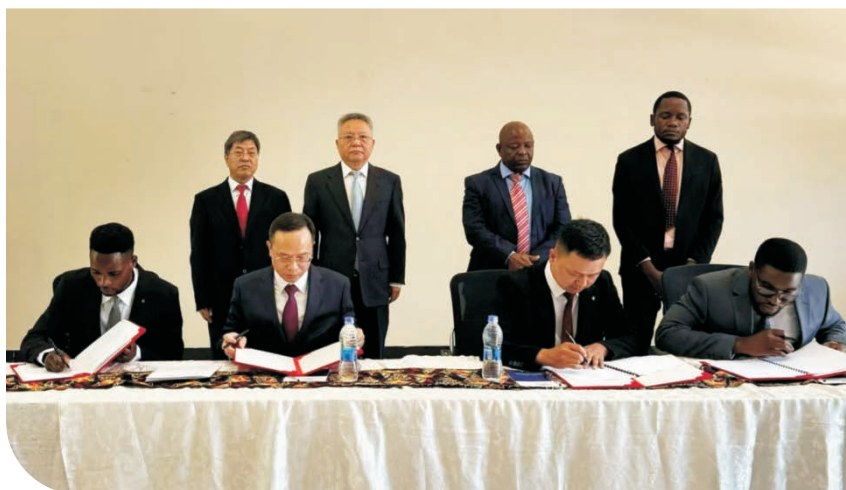
GEOLOGICAL BUREAU OF HUNAN PROVINCE

2024 3 总第3期





当地时间12月5日下午，“中国日—走进湖南”活动期间，湖南地质非洲工作站在马达加斯加塔那那利佛市揭牌。湖南省委书记沈晓明见证揭牌仪式。



当地时间12月3日上午，湖南省地质院与马拉维蒂扬矿业有限公司在马拉维萨利马签订战略合作协议。湖南省委书记沈晓明见证签约。



11月9日，刚果（金）对外合作署、刚果（金）国家地质局、中石沃森（北京）控股集团与湖南省地质院在长沙签署合作协议。

因地制宜发展地质新质生产力

◎ 王惜珍

新质生产力，自去年9月提出，至今已获得稳步发展，并将逐步成为推动社会进步的重要引擎。它如一股澎湃的浪潮，正引领全国乃至全球产业格局的深刻重塑，为人类社会的持续发展注入源源不断的活力。地质工作，作为国民经济的开路先锋，因地制宜地发展地质新质生产力，是新时代地质人与时代脉搏同频共振的生动体现。

发展地质新质生产力，是对认知的再提升。

要形成地质新质生产力，我们需要对地质事业的发展条件有清晰而深入的认识。什么是地质新质生产力？它不仅是地质工作内涵的丰富和外延的拓展，更是从传统地球科学向地球系统科学的跨越。地质新质生产力要求我们将目光投向深地、深海、深空和深时，研究人类与地球的历史、现状与未来。同时，它突破了传统地质工作的领域和服务方向，着眼于解决人类生存和发展的资源、环境、生态、民生、安全等重大问题，引领实现绿色低碳的生产方式和生活方式，服务国家经济和社会发展的重大需求，是推动地质事业高质量发展的先进生产力质态。

发展地质新质生产力，是对传承的再深化。

“源浚者流长，根深者叶茂。”历经七十余载，地质领域已积淀了雄厚的科研底蕴与丰硕成果。面对新时代的需求，如何将此宝贵资产转化为地质新质生产力发展的强劲驱动力，实现传统与创新的深度融合，成为亟待解决的课题。习近平总书记指出，必须统筹好培育新动能和更新旧动能的关系，因地制宜发展新质生产力。因此，地质新质生产力的发展需在继承有效积累的基础上，融

入新理论、科技及工艺，为传统地质工作注入新生。数字化、信息化、智能化的革新为地质工作带来深刻变革，让档案中的地质资料重获新生。从野外地质调查到大数据精准推演，从基础测绘到耕地保护、农田建设，从工程勘察到城乡规划、地下空间开发，从矿产勘探到乡村振兴、地质文化旅游等，地质工作正为经济社会民生提供多元化、综合性的解决方案。

发展地质新质生产力，是对时代的再呼应。

随着时代的进步与需求的演变，地质工作必须不断创新以适应新的时代要求。科技创新作为发展新质生产力的核心要素，其重要性正如《科学：无尽的前沿》一书中，美国科学家范内瓦·布什于1946年所强调的那样，对于国家富强和人民生活幸福至关重要。地质新质生产力的发展，实质上是地质科技创新的推进。省地质院将科技创新纳入“一体两翼三支撑”发展战略，重视程度不言而喻。我们需紧密聚焦于地质科技创新领域的紧迫问题，进一步加强基础研究和关键核心技术攻关，不断在实践中创新地质科技体制机制，保持战略定力和耐心，坚持一张蓝图绘到底，定能厚积薄发、滴水穿石。

“所当乘者势也，不可失者时也。”历经七十多年风雨的地质人，面对新时代提出的新要求，唯有以舍我其谁的勇气，直面现实和挑战，勇于碰硬求真找突破，敢于破釜沉舟寻转变，善于推陈出新求发展，方能推动地质新质生产力的发展行稳致远，为国家的繁荣富强和人民的幸福生活贡献更大的力量。

（作者系湖南省地质院党委委员、纪委书记）



地质湘风

DI ZHI XIANG FENG

2024年第3期

(总第3期)二〇二四年十二月

主办单位：湖南省地质院

总 编：谈文胜 张 皓

副 总 编：曹幼元

执行总编：谢瑞其

编辑部主任：苏 媛

责任编辑：曹创华 蒋 浩 姚 岑 黄利群

刘 婧 向 轲 司秀梅

地 址：长沙市雨花区万家丽中路三段106号

邮 编：410014

电 话：0731-89686037

印刷单位：长沙市雅捷印务有限公司

设计单位：湖南煤田制图印刷有限责任公司

印 数：2000份

发送范围：湖南省地质系统相关部门和单位

目 录 CONTENTS

★卷首语

- 01 因地制宜发展地质新质生产力 / 王惜珍

★特约稿件

- 04 广域电磁法在新一轮找矿行动中的应用展望 / 何继善

★专题策划

发展地质新质生产力

- 08 贯彻新发展理念 助推地质事业高质量发展 / 张 皓

- 11 因势而“谋”——新形势下湖南地质改革发展之策
/ 雷振中

- 14 挑战、突破与创新——湖南中深层地热产业新发展
/ 吴兵良 叶见玲

- 18 以新质生产力打造地质工作数字化转型发展新优势
/ 皇甫悦星 伍 卿

- 20 以新质生产力塑造核心竞争力 / 蒋安元

★技术前沿

- 22 人类首批月球背面样品揭示月背火山活动之谜

- 24 SandAI解码沙粒“纹身” 揭示地球演化历史

- 25 二叠纪末超级厄尔尼诺的生物灭绝效应

★调查研究

- 27 规范合同管理 防范契约风险 / 省地质院第七调研组
- 31 提升党建质量的关键环节与破题之策——湖南省地质院机关和基层党建工作调研报告 / 省地质院机关党委

★实践交流

- 35 加强地热资源开发利用——新时代湖南绿色发展的题中之义 / 省地质院环境地质室
- 38 优化地勘事业单位结构布局 / 唐志高
- 39 当前落实深化事业单位改革的几点思考 / 王亚平
- 40 推动新时代湖南地质科技人才量质齐升 / 曹创华

★地学科普

- 42 大地听诊——地质灾害普适型监测技术 / 伍卿 莫剑
- 46 八面山上八面观 应急测绘速保障 / 陈思洁

★找矿突破

- 49 石破添“金”——省地灾所推进金矿找矿突破纪实 / 吴俊
- 52 “锰”想成真会有时——省物化所推进锰矿找矿突破纪实 / 曾丽 彭雪

★地质一线

- 55 叶见玲：湖南地质新能源科研“她”力量 / 朱菱
- 58 工作经历：与“土”相伴奏响丰收三部曲 / 胡健平 吕振宇
- 60 学习感悟：激情重燃在北大 / 彭景亮
- 62 王少白和我的罗盘 / 何春江

广域电磁法在新一轮找矿行动中的应用展望

◎ 何继善

矿产资源是社会经济发展与科学技术革新的基石，全球经济体系中 95% 以上的能源、80% 以上的工业原料和 70% 以上的农业生产资料均来自于矿产资源，资源能源安全是上升到总体国家安全观的重要方面。

在地质格局上，我国地处环太平洋、特提斯—喜马拉雅及古亚洲三大成矿域的交汇区，成矿地质条件良好，国内外地质学家研究结果表明：中国大陆在 2000m 深部内蕴藏潜力巨大的矿产资源。

湖南省地处扬子陆块与华夏陆块两个二级大地构造单元的结合部位，跨上扬子、江南隆起、南岭及湘中等重要成矿区带，各地质时期地层发育齐全，分布广泛，地质构造复杂，岩浆活动强烈且频繁，成矿条件优越，是著名的“有色金属之乡”和“非金属之乡”。

湖南省在上一轮找矿突破战略行动中取得了丰硕的找矿成果，可以预期在正在实施的新一轮找矿突破战略行动中也会取得更好的成绩。但就我省矿产资源勘探方面我认为存在三大问题：一是大部分矿产资源的成矿条件复杂，矿体埋藏深、规模小、品位低、岩矿石地球物理差异小；二是地表覆盖层厚，信号屏蔽严重、异常小、探测难；三是近 1/2 地区是山地和丘陵，地形复杂，植被茂密，地质技术人员难以进入，探测施工难。在目前复杂的国际形势下，

有效降低紧缺资源对外依存度迫在眉睫，只有不断加快推进矿产勘查方法技术的科技创新，才能有效解决“卡脖子”技术难题，保障国家资源能源安全。

电磁法是矿床勘查的主要手段，我国人工源频率域电磁仪器与国外先进仪器基本相当，部分关键指标更高。

在矿产勘查中，电磁勘探是行之有效的方法之一，可获得地下介质的电阻率、极化率等电性特征，为矿床定位提供依据。

电磁法起源于上世纪中叶的西方国家，20 世纪 50 年代，前苏联 Tikhonov 和法国的 Cagniard 分别提出大地电磁法（Magnetotelluric Sounding，简称：MT）。MT 以天然电磁场为场源，在地表观测相互正交的电磁场分量，进而计算 Cagniard 视电阻率，可探测数十到数百公里，是研究地壳结构和深部构造的主要方法。20 世纪 60 年代，Berdichevski 等提出音频大地电磁法（Audio Magnetotelluric Method，简称：AMT），提高了浅部分



李帝铨 / 投稿

分辨率，在矿产勘察领域得到广泛应用。1975 年，Goldstein 和 Strangberg 提出了可控源音频大地电磁法（Controllable Source Audio Magnetotelluric Method，简称：CSAMT）。CSAMT 创造性的使用人工场源，解决了 MT/AMT 信号随机且微弱导致信噪比低的问题，在矿产探测中应用广泛，但依然测量相互正交的电磁场分量来计算 Cagniard 视电阻率。截至 2022 年，由于技术和仪器装备较为成熟，CSAMT 在国内外依然占有较大的市场份额。

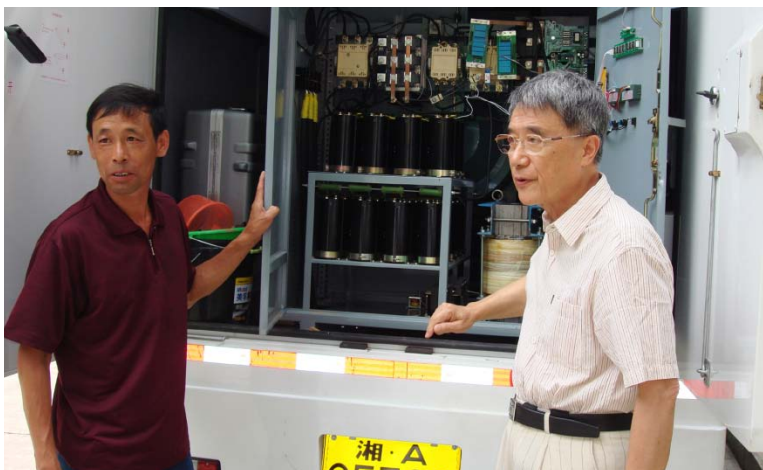
二十一世纪前，我国大型地球物理探测装备和核心软件几乎全部依赖进口，国外高端技术对我国实施封锁。除了受到国外垄断、封锁和制约以外，仪器装备的“水土不服”也是比较突出的问题，进口设备有时无法形成适用于我国特殊地质环境的探测装备技术体系。为此，我国先后启动了一系列电磁探测技术与装备研发项目，包括国家“十一五”重大科技基础设施项目“极低频探地（WEM）工程”、国家公益性行业专项“深部探测技术与实验研究”

（Sinoprobe）中地面电磁探测（SEP）系统研制项目、国家重大科研装备研制项目“深部资源探测核心装备研发”中多通道瞬变电磁系统研制（MTEM）、国家重大科研仪器设备研制专项“大深度三维矢量

广域电磁法仪器研制”等。由此，我国在地面电磁法、地空电磁法、广域电磁法、时频电磁法、瞬变电磁法、航空电磁法和海洋电磁法等领域的研究中取得了突破性进展，攻克了大功率发射、高灵敏磁传感器和低噪声采集等电磁探测方法的核心技术难题，提出了空-地-井立体探测和频-时域多尺度电磁探测新技术，研发的一批新装备、新技术陆续投入使用，逐步实现了对 1000m 以浅矿产资源的有效探测。中国科学院地质与地球物理研究所研发的“地面电磁探测（SEP）系统”，已经达到甚至优于国外同类产品的性能；中南大学研制的“广域电磁仪”已经在页岩气、常规油气、生物气、地热、固体矿产及煤矿水害等勘探工作中全面推广应用。

广域电磁法构建了全息电磁勘探技术体系，研发了具有完全自主知识产权的大深度高精度探测技术与装备，打破了国外电磁法仪器装备的长期垄断。

经过多年的研究，笔者认识到，传统电磁法的瓶颈体现在 3 个方面，一是方法理论方面，采用平面波近似公式，导致深部信息不准确；二是探测技术方面，数据量少，大量谐波信息被丢弃，导致分辨率



李帝铨 / 投稿

资源开发利用”等国家重点专项中广泛应用，取得重大找矿突破，为“新一轮找矿突破战略行动”提供了技术保障。为矿产资源精细勘查、油气资源勘查、油气压裂效果评价、煤矿水害探测、地质灾害防治以及城市物探等提供了新技术支撑。

研发智能广域电磁探测技术与装备，满足新一轮找矿突破战略行动需求。

差、效率低、能耗高；三是仪器装备方面，有效信号弱，干扰信号强，测量误差大，信噪比低，通用性差，成本高。

笔者在国际上首次严格从电磁波方程出发，率先将几何（观测系统）和物理（电磁感应）参数全部考虑在内，定义了在任何位置都是正确的广域视电阻率参数，发明了可在不限于“远区”的“广大区域”测量的广域电磁法，颠覆了频率域电磁法只能在“远区”测量的思想，结束了人工源频率域电磁法沿袭大地电磁法视电阻率定义和计算公式 40 多年的历史；实现了电磁法由粗放到精细的跨越。

广域电磁法攻克了人工源频率域电磁法大深度—高精度勘探的关键核心问题，研发了具有完全自主知识产权的大深度高精度探测技术与装备，将人工源频率域电磁法的探测深度由 1.5km 提升至 8km，频率数据密度提高 7 倍以上，实现了电磁法由粗放到精细的跨越，满足了“深地”战略“形成 3000 米以浅矿产资源勘探技术，储备 5000 米以深资源勘查前沿技术”的要求，成为“深地”战略的关键支撑技术，在“深地资源勘查开采”和“战略性矿产

广域电磁法诞生至今，在广大地质和地球物理勘探科技工作者的大力支持下，取得了丰硕的实际与理论成果，十分可喜，证明了广域电磁法的生命力。任何新生事物的发展都有一个过程，广域电磁法需要大家的呵护，在使用中发现新的问题，然后持续迭代进行技术升级解决问题。我们深信，在中华辽阔的热土上，经过我们的共同努力，广域电磁法这一中国人自己发明的方法，为新一轮找矿突破战略行动提供科技支撑，助力实现我国矿产资源勘查领域高水平科技自立自强。

地球物理勘探仪器装备由于其特殊的应用场景，对仪器的稳定性、可靠性、精度提出了较高的要求，这就要求研发高性能、高稳定度、智能化地球物理勘探仪器装备，解决现有仪器装备在稳定性、方法技术、高精度探测、工程化应用等方面存在的诸多问题。

我们建议研发大深度宽方位电磁探测系统，将有效解决复杂地形—地质地区的找矿难题，具有观测系统灵活、自动化程度高、人为误差小等优点，可实现 360°全方位测量，为高效精细电磁探测提供技

术装备支持，保障国民经济快速发展所需矿产资源的长期供给。

针对地质条件复杂、自然环境恶劣和覆盖区厚所致的信息弱、干扰强、多解性强的找矿勘探难题，研究任意方位—任意电磁场对地探测技术，打破坐标系的桎梏，提高观测系统的灵活性，实现宽方位探测，攻克地形地物复杂区人工源电磁法应用难的顽疾；针对传统电磁法采用单频（或分段多频编码）发—收导致数据量少、分辨率低的瓶颈，研究混合编码伪随机信号收发谐波提取技术，实现频点 ≥ 80 个的高分辨率探测；研制车载车控的新能源发射机，减小发射系统体积和重量，提高大功率发射系统的复杂地形区通行能力；研制便携式智能化电磁接收机，通过自动检测、智能控制、预测修正等方式，实现智能控制下的数据采集，获得多种电性参数（电阻率、极化率、自然电场），形成高效、高分辨率的电磁探测系统。

打造科技引领、产研融合、重点突破、亮点突出的湖南地质找矿新名片。

湖南省地质院有落实国家新一轮找矿突破战略行动的具体责任，必须坚持以国家重大战略需求为导向，加强资源环境“卡脖子”科技难题攻关，特别应在成矿理论创新、新技术新方法应用、“产学研用”深度融合等方面应引起高度重视。中南大学作为坐落在湖南省的头部高校，在地质勘探新设备研发方面具有良好的历史积淀和科技成果，建议以广域电磁法为基础，中南大学联合湖南省地质院，共同攻关湖南战略性矿产勘查中的具体地质问题；逐步形成可推广的、国际领先的地质地球物理勘查技术方法体系；共同打造湖南地质科技创新高地，为我省“三高四新”美好蓝图做出积极贡献。

（作者系中国工程院院士）

（责任编辑：曹创华）



李帝铨 / 投稿

发展地质新质生产力

贯彻新发展理念 助推地质事业高质量发展

◎ 张皓

党的二十大报告强调“贯彻新发展理念是新时代我国发展壮大的必由之路”。站在中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局的战略高点，传统的地质工作已经上升到保障国家能源资源安全、生态环境安全的高度，如何以新发展理念来认识、把握和引领地质工作改革转型，打造地质新质生产力，进而推动高质量发展，成为我们的必答题。把握新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，我们需从思想上、行动上和机制上全面贯彻。

一、贯彻新发展理念对于推动地质事业高质量发展特别重要

贯彻新发展理念是地质工作的使命所系。习近平总书记在给山东省地矿局第六地质大队的回信中强调，矿产资源是经济社会发展的基石，关乎国计民生和国家安全，明确了地质工作在国民经济发展中的先行性、基础性和战略性地位，以及新时代地质人的使命。新征程新使命，地质工作改革发展面临更多的机遇与挑战，以创新为第一动力、协调为内生特点、绿色为普遍形态、开放为必由之路、共享为根本目的的高质量发展战略指向，成为助推新时代地质工作全面转型发展的题中之义、历史任务。

贯彻新发展理念是高质量发展的形势所需。高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务。当前，国际环境复杂多变，不稳定性加剧，全球产业正经历广泛深刻变革。随着人与自然的和谐共生理念的提升，传统能源资源观已不能适应新的形势要求，地质行业面临科技创新能力弱、产能过剩、结构单一、发展模式同质化等问题。

因此，亟需秉持创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，推动地质工作向“地质+”转型升级，实现经济质量、效率和动力的全面提升，为国家战略、经济社会发展及生态文明建设提供坚实支撑。

贯彻新发展理念是践行担当的职责所在。省委编办在“三定”方案中明确，湖南省地质院的职能职责为地质找矿、地质科学研究、地质技术支撑和技术服务。履职服务的过程是与时俱进的过程，也是用最新理念武装头脑、指导实践的过程，我们应当把握时机、积极作为，以生态文明建设为主线，充分发挥地质专业优势，在基础地质、地灾防治、生态保护修复、乡村振兴等领域提供有力支撑，瞄准新发展阶段生态文明建设赋予地质工作的新方向，向更广义的地质工作服务转变。

二、践行新发展理念需要清晰的思路和可行的路径

创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念具有丰富的科学内涵和具体的实践要求，是经济社会发展的全局性、根本性、长远性导向。地

质行业贯彻新发展理念，也是全方位、综合性的，既体现于数量质量，也彰显于动力目标，更融合于思路方法，需要我们由内而外显化落实。

一是抓牢创新原动力。抓创新就是抓发展，谋创新就是谋未来。党的二十大报告将科技创新的战略意义提升到新的高度，地质科技创新面临着前所未有的机遇与挑战。坚持创新发展，必须聚焦找矿主业，把创新摆在地质事业全局的核心位置。不断推进科研创新，加强科技创新体系建设，搭建院创新主体、平台、人才三位一体的创新体制机制，建立首席工程师和学术带头人制度，精心遴选和培育高水平地质专业人才。同时，建立促进成果转化与人才培养的激励及“容错”机制，优化院所两级科技创新投入，推动在国家级、省部级重大项目及地质科技成果转化上取得新突破。不断推进理论创新，以地球系统科学为指导，聚焦战略性矿产、优势矿产，鼓励院属单位与科研院所、大型央企开展合作，推动战略性矿产成矿机制的基础和应用研究，深化地质找矿规律认识，创新找矿理论方法，做好理论和应用有机融合文章，推广扩大一批以“万古金矿深部找矿理论创新”经验为蓝本的成功案例，用以指导找大矿、找好矿、找国家急需的矿。不断推进手段创新，当前，大数据、互联网、遥感探测等新技术与地质行业交叉融合，数字化、智能化技术的研发与应用为地质工作注入了新动力，开辟了创新发展的新路径。要围绕能源资源安全、绿色矿业发展、产业基础再造等功能，推进地质数字化转型，优化地质装备配套，探索推动地质装备研发与数字地质建设深度融合，实现数字为地质事业高质量发展赋能。

二是把握协调新要求。习近平总书记强调“要着力增强发展的整体性协调性”。发展不协调是我院长期存在的突出问题，集中表现在主业发展、品牌与核心竞争力打造、队伍建设等关系上。我们要注重发展的整体效能，统筹协调好各方利益和发展，切实用好地质事业“木桶效应”。协调好事业与企业的关系，坚持公益定位、事业方向、做强主业的原则，充分利用改革这一历史契机，做实地质主责主业、推进事企分开、加快主辅剥离，按照经营性国有资产集中统一监管的总要求，理顺管理机制规范运行，依托事企改革切实为地质事业发展“瘦身健体”。协调好院统筹和所自

主的关系，明确院所两级党委主体责任，加强院党委对院属单位的业务和党的建设的领导责任，持续增强院属单位自主发展的内生动力，统筹好院属单位专业能力和综合队伍建设、院内财政项目承接分配、资产处置配置、专业技术人才使用等，进一步加大资源整合力度，不断缩小各单位发展不平衡不充分差距。协调好品牌和主业的关系，全面系统梳理各单位产业结构，对标品牌建设目标，聚焦核心主业，立足自身禀赋和资源积累，明确重点发展方向和领域，提前谋划“十五五”发展规划，加强科研引领，加速培育优势产业，坚定走好“一专多能”的差异化发展道路，千方百计做大主业、做强事业、做优特色，以更科学更合理的产业布局培育壮大湖南地质核心竞争力。

三是擦亮绿色基本色。“绿水青山就是金山银山”不仅是新时代生态文明建设核心理念，也是一种新发展模式、新资源观，为自然资源可持续发展提供了战略指导。解决好人与自然和谐共生问题，既是绿色发展的基本要义，也是地质工作的应有之义。打造绿色勘查新赛道，紧紧围绕生态文明建设的总体要求，用绿色发展理念统领地质产业发展，提升绿色勘查技术方法、装备水平，推动煤层气、页岩气、锂钴镍等新能源以及“三稀”资源、萤石、石墨、高纯石英、碲、硒等新材料勘查，开辟地质勘查新空间。拓宽绿色服务新领域，着力破解传统地质工作与生态文明建设不相适应的发展瓶颈，全面推进山水林田湖草沙综合治理，积极对接参与国家、省重点项目，深度开展需求研究，全方位培育水文地质、旅游地质、农业地质、城市地质等“地质+”新业务，推动形成地质工作全面支撑经济社会发展的新格局。改进绿色服务新方法，避免矿业开发中的两种极端——过度开采导致的环境破坏与片面理解绿色发展而限制合理开发。我们需在地质工作中融入绿色理念，采用高新技术和先进装备替代传统技术，实现经济社会与生态环境的双赢发展。既要保障经济社会有效发展，又要确保生态环境永续利用，推动绿色地质工作取得实效。

四是走好开放必经路。要发展壮大，必须主动顺应经济全球化潮流，坚持对外开放。湖南地质要以合作共赢为目的，主动走出舒适圈，以开放合作激发发展新活力。积极落实省委“借船出海”

工作要求，巩固以往海外地质项目积累成果，以湖南地质中东工作站、非洲工作站、粤港澳大湾区工作站为平台，加快这些地区的市场开拓。加强与“一带一路”共建国家在矿产资源领域的合作，打造国内外重点实验室，提升海外资源勘查开发利用水平，推动地质勘查和技术服务稳步走出去。以新一轮找矿突破战略行动为契机，积极推进与自然资源部、中国地调局等部门构建“科技引领、业务指引、优势互补、协调联动”的新型央地协同合作关系，以具体项目推动中国地调局与湖南省人民政府战略合作协议落地落实，加快与省矿产资源集团建立健全事企联动机制，共同推动我省能源资源增储上产。深化多领域互利合作共赢，深化推动与省直厅局和市州政府已签订战略合作协议重大合作项目的落地做实，积极跟进合作项目建设，推动双边合作落到实处、见到实效，加入长江沿线省市地勘单位服务长江经济带高质量发展区域地质协同融通合作，进一步巩固和扩大湖南地质影响力。

五是实现共享新目标。让广大人民群众共享改革发展成果，是社会主义的本质要求，是全心全意为人民服务的重要体现。要以“共享”促“共赢”，唱响新时代地质工作的主旋律。做到数据共享，数字化时代，地质工作亟待与时俱进。要大力争取数据集成共享，以不重复建设为原则，争取与省自然资源厅构建厅、院数据共享机制，推动建立全省地质大数据资源体系，打破数据壁垒，实现数据共享共建。做到成果共享，全院15家事业单位积累了海量地质工作成果，涵盖基础地质、矿产勘查、水文地质、农业地质、城市地质、生态修复等方面，要破除“山头思想”，推动“共管共享”，将海量的地质成果进行整合管理，发挥存量资料的最大价值。做到要素共享，根据自然资源“资产包”配置规划，打造体现生态价值、社会效益和经济效益的矿产资源要素市场组合供应体系，提供更加丰富多元的复合型生态产品，推动“三资”盘活等多品种要素综合利用，以交叉共享实现资源价值和效益最大化。

三、贯彻落实新发展理念需要有效的工作机制和主动作为的工作作风予以保障

在地质事业高质量发展过程中，完整准确全

面贯彻新发展理念，必须坚持好、运用好系统观念，完善工作机制、健全保障机制、加强作风建设，推动贯彻新发展理念常态化长效化。

一是建立新发展理念统筹机制。五大新发展理念相互联系、有机统一，对地质事业高质量发展至关重要。要坚持和加强党的集中统一领导，运用系统思维，建立统筹管理机制，既要把握全局方向，也要促进各方协同。重点研究各理念在实际工作中的协同发力点，根据其内在关联性科学设计，推动解决各方堵点，创新中体现绿色，协调中实现共享，开放中做大做强，相互促进、齐头并进，从机制上保障五大理念的科学贯彻实施。

二是打造人才建设机制。人才是支撑发展的第一资源，也是落实新发展理念的关键要素。要以“高精尖缺”人才发展导向，加大创新人才引进和激励力度，以“招引一批、培养一批、辅导一批、认定一批”的方式壮大队伍力量。要优化人才资源配置，平衡各单位主营业务需求与专业人才供给的不匹配问题，解决好新发展理念实施中高层次复合型人才和培养需求。要畅通领导干部上下交流、青年人才多岗位锻炼渠道，以人才队伍建设夯实高质量发展根基。

三是构建职能保障机制。立足地质工作“三性”定位，加大与生态环境、农业、应急、文旅、水利、林业等部门以及市、州、县市区政府的对接，发挥地勘队伍的专业特长，突出地质技术服务的“唯一性”，在工作机制上理顺好承接公益项目和市场项目的差别化方式，建立与省自然资源厅的协商机制以及与厅属事业单位“错位发展”机制，破除“打工经济”困境，以公益职能的做实落地确保地质事业高质量可持续发展。

四是树立主动担当作为的良好作风。要深刻领悟新发展理念的理論内涵和实践意义，继续弘扬“四特别”优良地质传统，在以新发展理念为指引，推动高质量发展、推进中国式现代化湖南实践进程中勇于担当作为，以钉钉子精神抓好改革转型发展各项重点任务的落地落实，确保新发展理念在地质工作中的持续性和深入性，力争以地质事业高质量发展的新功绩，为湖南“三高四新”美好蓝图实现作出新的贡献！

（作者系湖南省地质院党委副书记、院长）

（责任编辑：苏媛）

因势而“谋”

——新形势下湖南地质改革发展之策

◎ 雷振中

近年来，我国经济进入高质量发展阶段，“生态文明建设”载入国家宪法，“绿水青山就是金山银山”的两山理论及绿色发展等新发展理念深入人心，新质生产力正在成为引领发展的最强动力，党的二十届三中全会开启进一步全面深化改革新征程。当前，世界迎来了以数字化、智能化、新材料技术、清洁能源以及生物技术等为技术突破口的新一轮技术革命与工业革命，全球产业开始并加速向数字化、绿色低碳和服务化转型，这些思想和技术的变化都在深刻影响着地质工作。按照党的二十届三中全会审议通过的《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》（以下简称《决定》）部署要求，结合当前时代背景和新的产业革命发展现状，省地质院新一轮改革大转型可以从四个方面因势而谋。

一、树立大资源观，做能源资源保障的主力军

《决定》指出，要完善战略性矿产资源探产供储销统筹和衔接体系。地质找矿做为地勘单位的立身之本，是产业链最前端的“1”，是带动产业链后端无数个“0”的根本，其作用不容小觑。新时期，应聚焦四个方面，切实保障能源资源安全。

一是聚焦战略性新兴矿产资源。随着全球碳达峰碳中和进程的不断推进，以新能源汽车和储能为代表的新能源产业快速发展，带动了铜、铝、锂、钴、镍等关键金属需求量大幅提升。新材料产业的迭代升级，使钛、镁、稀土、萤石、高纯石英、镓、锗、铟等战略性新兴矿产资源的需求量大

幅增长。据国际能源署预测，在可持续发展情景下，2020到2040年，发展清洁能源所需的矿产资源量占矿产资源总需求量的比例将高达40%至90%，电池所需的矿产资源量将增长33倍。能源革命对铜的需求量将增长1.7倍、天然石墨24倍、锂41倍、钴20倍、镍18倍、铌19倍、稀土6倍。强大需求引来多方投资入局新能源矿产勘探与开发，由此可见，湖南地质的找矿重点应更多地着眼于战略性新兴产业矿产领域。

二是聚焦湖南重大战略产业急需的矿产资源。在湖南“三高四新”战略定位下，立足我省矿产资源禀赋，要打造国家重要先进制造业高地，大力发展工程机械、先进轨道交通装备、航空航天装备、电子信息、新材料、新能源与节能等制造业集群，

就是要以锂、锑、钴、锰、黄金等重要能源和战略性矿产资源增储上产为目标，打好新一轮找矿攻坚战，不断提升重点产业所急需的矿产资源自给率，做到“家里有矿，心里不慌”。院地灾所经过几十年的扎实工作，助力平江县成为全国七大金资源基地之一，为地质找矿服务地方经济发展提供了典型示范。近期，在平江县万古金矿区取得重大突破，预计“十四五”期间，新增金资源储量超过 110 吨，将为湖南打造千亿黄金产业提供有力支撑。

三是聚焦海外矿产资源市场。在我国高质量共建“一带一路”、湖南“打造内陆地区改革开放高地”的部署下，结合我国矿产资源利用进口依存度较高和当前国内地勘市场高度饱和的现状，湖南地质实施“走出去”战略，开辟地质工作新战场。近年来，省地质院依托中非经贸博览会、中非经贸深度合作先行区等平台，与大型央企合作，参与境外地质勘查、工程施工、实验测试等项目，海外经营收入自 2022 年开始实现快速增长，合同金额达 10.77 亿元，接近 2010—2012 年峰值，在中东、非洲、东南亚及南美等地区拥有广阔发展前景。

四是聚焦新能源矿产勘查研究。全面推进绿色勘查，加大煤层气、页岩气等新能源，及浅层和中深层地热能、干热岩、铀矿等绿色清洁能源的勘查与研究，积极开展二氧化碳地质封存调查研究，主动服务湖南“双碳”行动，助力绿色低碳发展。

二、树立大生态观，做生态保护修复与评价的生力军

党的二十届三中全会将聚焦建设美丽中国、促进人与自然和谐共生作为进一步全面深化改革总目标的重要方面。可以预见，生态环境保护修复与生态资源价值需求的增长将在未来一段时间持续为地质工作开辟新的发展空间。

一是加强生态环境保护修复。党的十八大作



湖南省“四水”干流沅江段自然资源统一确权登记 乔荣琦/投稿

出“大力推进生态文明建设”的战略决策，生态文明建设成为关系中华民族永续发展的根本大计，“绿水青山就是金山银山”“山水林田湖草沙一体化治理”等生态文明理念不断深入人心，全党全社会围绕生态文明建设开展了全方位的实践与创新，生产环境产业得以迅速发展。以省地质院产业发展为例，生态环境业经营收入在 2024 年 6 月首次超过地质技术服务业，成为院三大支柱性产业之一。其中，废弃矿山生态修复、矿涌水治理、山水林田湖草沙一体化保护和系统治理、土壤污染防治等国家和省级生态修复项目是带动该产业快速发展的主力。

二是加速生态环境价值评价。建设美丽中国，关键要打通“绿水青山”转化成“金山银山”的实现路径，定量评价自然资源与生态服务对经济社会的独特价值至关重要。今年 11 月，省自然资源厅率先发布湖南省自然资源资产组合供应试点首批项目。组合供应虽涉及自然资源、农业、林业、水利、生态环境等多个职能部门，但都离不开对水、土、矿等自然资源 and 自然环境的认识和评价，因此，要树立地质系统科学理论思维，切实加强对地球系统各圈层、各子系统相互联系、作用和影响的规律性认识，为生态文明建设提供地质基础支撑，成为新时代地质工作高质量发展的大势所趋。

三、树立大安全观，做地质灾害防治的急先锋

《决定》指出，推进国家安全体系和能力现代化，要强化基层应急基础和力量，提高防灾减灾

灾救灾能力。

一是不断提升认识。经过 20 多年发展历程，我国地质灾害防治工作从被动治理阶段发展到全面提升阶段，建立了地质灾害调查评价、监测预警、应急处置和综合治理等较为完备的体系，因地质灾害造成的人员伤亡、财产损失和生态环境破坏等有效减少。根据国家统计局数据显示，我国地质灾害防治投资金额从 2013 年的 123.54 亿元，增长到 2022 年的 228.78 亿元，从 2023 年至今，国家增发万亿国债，大部分投放在防洪排涝等相关水利设施建设、灾后重建和自然灾害应急能力提升等领域，涉及 30 多个省市、1.5 万个项目，可见国家高度重视地质灾害防治工作。

二是逐步构建系统。近年来，极端天气日益增多，且地质灾害具有突发性、早期隐蔽性等特点，全国因极端天气引发地质灾害造成人员重大伤亡和财产损失的情况依然不少，今年发生了如广东梅大高速坍塌，湖南八面山、四川甘孜州的山洪泥石流等地质灾害。因此，我们要进一步落实“全院地灾防治工作一盘棋”机制，推进三级技术支撑体系建设，实现“一市州一牵头单位，一县市（区）一队伍”的技术支撑工作模式，加强与自然资源、气象、应急等部门联动，推动地灾产学研用融合，积极开展地质灾害风险研究，进一步提升“人防+技防”的地灾监测、预警体系，以及“隐患点+风险区”的双控建设，以及“专家+群众”双结合的响应处置能力，筑牢地质服务防灾减灾救灾安全屏障。

四、树立大数据观，做数字地质和数智地质的引领者

《决定》指出，要健全促进实体经济和数字经济深度融合制度。省地质院经 70 余年沉淀，积累了矿产资源勘查、水工环地质、物化遥调查、地质钻孔、地质灾害调查、地下三维地质空间、矿产资源国情调查等海量地质工作资料和地质数据，借助数字化、网络化、智能化技术的汇聚和推演，通过深挖应用场景，带动数据的开发利用，以保障国家矿产资源安全，支撑生态文明建设。

数字化时代给地质工作研究与生产方式带来变革已成为必然趋势。

一是数字地质的前提是地质资料数据化。数据是现代地质工作的血液，要想获得海量有效的地质数据，首先要实现存量地质信息的数字化，省地质院正加快推进数字地质“三库一中心”建设，将散落院属各单位的地质资料，进行收集整理并加以数字化，形成院地质数据。其次要用规范化管理制度获取增量数据，地质工作范畴扩展迅速，要规范管理各类地质工作过程及成果资料，建立增量数据库。最后要对海量数据进行有效的分析处理，构建适合于地质数据分析处理的时空数据模型和软件系统。

二是数字地质关键是多学科数据共享。《决定》明确，要建设和运营国家数据基础设施，促进数据共享。随着我国生态文明体制改革的深入，对基于多学科数据共享下的大数据分析研究，提出了急迫的需求。因此，实现院系统各单位之间的数据交流与共享，打通地质与自然资源、气象、生态环境、农业等部门之间的数据壁垒，探索在保障数据安全前提下的数据共享机制，将成为开展大数据分析的关键之举。

三是数智地质的重点在地质过程定量化。随着地质大数据在各领域数据化水平的提高，将有效推动地质工作从信息孤岛走向数据融合，使定量化分析进一步推进，进而为智慧化服务奠定基础。从发达国家来看，数智地质分析研究已经成为地质工作的主体内容。我们要通过推进人工智能、机器学习等技术在地质建模中的应用，整合形成地质模型库，构建地质大数据研究和地质生产的新范式，实现地质服务智慧化，最终实现数智地质。

起伏皆峥嵘。新时代，湖南地质人将坚定改革创新步伐，坚持转型发展，担当时代重任，在奋力实现湖南“三高四新”美好蓝图和中华民族伟大复兴的历史征程中提出地质方案，贡献地质智慧。

（作者系湖南省地质院发展规划室主任）

（责任编辑：刘婧）

挑战、突破与创新

——湖南中深层地热产业新发展

◎ 吴兵良
叶见玲

在能源领域培育新质生产力,就是要推动技术革命性突破,向新能源、新产业、新模式进行探索。在“3060”“双碳”目标实现背景下,随着全球对可再生能源的需求不断上升,地热能源特别是中深层地热能源,作为清洁、稳定、高效的可再生能源类型,其开发利用已经成为全球关注的热点,特别是在绿色技术改造提升传统产业、强化环保、安全等方面具有不可或缺的地位。湖南省作为中国中部的重要省份,人口聚集且工农业较为发达,具有较高的能源消费需求,且拥有丰富的地热资源,为中深层地热能源产业提供了极为有利的基础和前景。但受限于传统的开发方式,湖南地热产业的发展面临着一系列挑战和难题。因此,探索新质生产力对湖南中深层地热产业的赋能作用,研究中深层地热产业发展新路径显得尤为重要。

◀◀

一、湖南中深层地热潜力及开发利用现状

地热资源按照埋深和赋存方式,可以分为浅层、中深层、深层三大类,资源类型为水热型地热资源、干热岩和岩热型地热资源。浅层地热能深度范围一般为地表下200米以内,在我国已有广泛的应用。随着我国地热能新技术理念不断涌现,地热资源开发亦走向中深层,中深层地热能是指地表以下数百米到数千米深度的地下储存的热能资源。

资源禀赋方面,湖南省中深层地热资源及其丰富。据全省干热岩资源调查评价估算,湖南省干热岩地表以下2-6km深资源量为 346.54×10^{17} kJ,折合标准煤1.18亿吨。其中汝城县为 13.06×10^{17} kJ,

折合标准煤为445亿吨,宁乡市为 67.46×10^{17} kJ,折合标准煤2302亿吨。目前湖南干热岩资源开发利用尚未起步。

二、湖南中深层地热产业发展的现实挑战

相比浅层地热能,中深层地热资源量更大、温度更高、资源禀赋更好、应用场景更广。但目前地热产业化发展面临各方面挑战。

(一) 勘查投入不足,资源家底不清

由于投入较少,我省中深层地热资源的勘查工作目前处于较低水平,缺少全面的区域性资源调查和精细的资源勘查,大部分地热田仅完成了初步的调查与普查工作,尚未达到商业化开发利用所需的详细勘查要求,市场开发风险大。这种

彭奕一投稿
长沙机场地热探采结合井项目钻塔

现状导致了我省地热资源家底不清，影响了地热能产业的发展。

（二）基础研究不足，资源形成机制亟待深入研究

湖南地质构造复杂，岩浆活动频繁，地质演化历史悠久，地热资源分布受深部地质动力学环境和构造活动特性的显著影响，导致地热资源的地质背景极具复杂性。当前，我省不同地热系统构成要素形成机制及其关键控制因素的认识仍存在不足，增加了开发利用的不确定性。我省干热岩资源的勘查与开发仍处于初步探索阶段，缺乏成熟的理论指导体系，资源勘查评价标准和关键技术尚未建立，干热岩的空间分布规律尚未明确。

（三）政策支持不够，市场认知度低

尽管国家出台了鼓励新能源和可再生能源发展的政策，但基于多方面的现实因素，湖南省在地热产业政策扶持方面，仍需进一步加强。政策层面，针对地热开发运营的矿权管理、项目审批、资金支持、用地审查、融资途径、税费优惠等引导性政策还需完善。社会层面，中深层地热作为新型清洁能源缺乏有效市场激励，社会资本投入积极性不高，公众对地热资源的环保和经济效益认识不足。这些政策和市场因素导致地热产业在推广和应用上面临较大阻力，尚未形成规模效应。

（四）技术创新能力不足，专业人才短缺

地热资源的开发利用涉及地质调查研究、地质勘查、地球物理探测、地质钻探、热能转换等多个技术领域，需要高水平的科技支持和持续的研发投入。目前，湖南在地热开发利用的核心技术方面与国内外先进水平相比还存在一定差距，特别是在干热岩资源利用研究领域。干热岩资源具备高温、高硬度、高应力和高致密度的“四高”特点，热储的高效换热裂缝网络构建及井下取热等关键技术还需要重点研究。人才领域，湖南地热人才培养相对滞后，专业人才短缺问题突出，这不仅影响了地热产业的科技创新能力，也限制了产业的健康发展。

三、新质生产力在湖南中深层地热产业中的应用与突破

推动劳动者、劳动资料、劳动对象优化组合和更新跃升是新质生产力的基本内涵，湖南省工程地质矿山地质调查监测所实施的长沙机场中深层地热探采项目中充分展现了地质新质生产力的优势。在该项目中，创新和应用了多项关键技术，如新能源勘探技术、“取热不取水”同轴套管换热技术、分布式光纤测温监测技术、长裸眼钻进工艺技术、多能互补系统等，展现出新质生产力的多项特征。

（一）新能源勘探技术

该地热井通过集成地质、地球物理勘探、钻井、测井、录井等新能源勘探技术，实现了对地层参数和钻井工艺参数的全面获取与分析。综合运用了地质调查、地球物理勘探等多种技术手段，对项目区的地质构造、地层特征及地下水文状况进行了全面了解。通过深井钻探和地质剖面图的绘制，项目团队能够对地层结构和储层特性进行准确评估，为地热生产井的设计和施工提供了科学依据。这种勘探方法的集成不仅提升了勘探效率，也有助于降低勘探成本。

（二）“取热不取水”同轴套管换热技术

中深层同轴套管式地埋管换热技术是一种利用地下岩体中的稳定高温进行热能交换的先进技术，具有地热能的高效采集和换热、节能、环保等优点，为地热能的开发利用提供了新的技术路径。通过在井内垂直埋设同轴套管式换热器，与深层岩体进行热交换，实现热量的传递和供应。同轴套管式换热器由内管和外管组成，两者之间形成环形空间作为热交换的介质通道。通过循环泵驱动工作流体在管道中循环流动，实现从地下取热。

长沙机场中深层地热探采结合井采用“取热不取水”同轴套管换热技术，实现了高效取热，稳定换热功率为420kW至



450kW，展现了良好的取热能力。该井终孔孔深 2611.58 米，孔底温度达到 81.6℃，井口出水温度最高可达 62℃。在 28m³/h、10℃工况下，通过现场测试，换热峰值高达 746kW，9 天稳定测试期间日平均换热功率波动不到 1.5kW。该井验证了中深层地源热泵技术的工作适宜性，为中南地区中深层地热能开发利用提供了技术支撑，具有较好的示范性。

（三）新材料与新方法

超导热固井材料、高热阻中心管材以及中高温泥浆体系等新材料与新方法运用在中深层地热钻井、固井及测井作业中，显著提升了地热井的热交换效率。团队主导研制，首次使用的新型套管内管管材，导热系数小于 0.21 瓦 / 米 · 度 (W/(m · K))，实践测试隔热效果超预期。科学制备的新型高导热低密度外管固井材料，有效提高了地热井地下换热效率，也为后续中深层地热井固井施工和固井材料的研发提供理论与实践支撑。

（四）分布式光纤测温监测技术

采用的分布式光纤测温技术能够实时监测井下温度变化，为地热资源的高效开发提供了精准数据支持。通过智能传感和控制系统，实时监测地面及井下温度，提升了精细化监测水平，并为后续数据分析建模提供依据，实现中深层地热资源科学化、合理化开采。

（五）长裸眼钻进工艺技术

采用长裸眼钻井工艺，核心为裸眼钻头直接钻进地层，显著减少套管使用。通过钻具和钻井液优化，适应多种地质条件，保障钻井稳定安全。连续钻进方式保持长井段稳定速度，提升效率。省略套管安装，大幅降低钻井成本，缩短施工周期，减少设备和人力投入，全面提升施工效率。

（六）地热利用为主的多能互补系统

项目融合了地热能与分布式光伏技术，构建了多能源互补的供应网络，旨在将长沙机场打造成国内可再生能源利用率最高的机场。通过集成多种能源形式，优化了能源生产与消费过程，显著提升了使用效率。项目不仅实现了环保节能的社会效益，还有效降低了能源成本，实现了经济效益与社会责任和谐统一，为航空港的绿色能源发展探索了新模式。

四、关于湖南中深层地热产业发展的几点思考

（一）规划引领——推进中深层地热产业发展的首要引擎

湖南中深层地热产业起步虽晚、基础薄弱，但资源丰富且前景广阔。为实现湖南中深层地热绿色能源利用的异军突起，需加强系统规划和科学引领。开展全省中深层地热资源调查评价，明确资源分布，特点及开采



杨锦坤 / 投稿

潜力，构建资源数据库，支撑地热产业科学发展。规划顶层设计，将中深层地热资源利用纳入全省能源发展战略，进行前瞻性规划，制定技术发展路线图，确保研究与开发利用有序推进。选择一批代表性地区实施示范项目，通过示范带动产业快速发展。

（二）政策支持——破解中深层地热产业发展瓶颈的关键举措

针对湖南省中深层地热资源勘查投入不足、技术创新不足等问题，研究制定出台系列帮扶促进产业发展政策，如科技创新激励、金融扶持和管理完善等。制定专项科技创新政策，通过鼓励科研投入，推动资源勘查与开发利用关键技术研究突破。实施金融支持政策，通过开展财政补贴、税费优惠、金融扶持等积极措施，降低企业投资运营成本，激发市场活力。健全政策监管体系，完善资源矿业权管理、简化审批流程、明确环保标准等，为中深层地热产业健康提供制度保障。

（三）科技创新——推动中深层地热产业发展的核心动力

加强中深层地热资源勘查和开发利用技术的创新，加大地球物理探测和地热钻探技术的研究，建立和完善全省资源数据库，利用大数据和人工智能技术提升勘查精度。加大对深部钻井和热能高效提取技术的研究，探索热能高效利用先进技术，提高地热能的经济性和利用效率。

（四）协同融合——塑造中深层地热产业发展的新模式

推动产学研结合，加强高校、科研机构与企业的合作，建立技术创新联盟。促进跨行业协同发展，通过与环保、建筑、交通等领域融合创新，拓展地热能应用范围。积极参与国际合作，借鉴先进技术和经验，提升湖南省地热资源的开发水平。

（五）持续发展——奠定地热产业长远发展的基石

坚持可持续发展理念，将科技引领、绿色、高效等高质量发展理念贯彻在地热资源的勘查和开发利用各环节。构建地热资源法规体系，推广绿色勘查开发技术，科学规划资源利用，促进多能集成。拓展地热在民生、发电、农业等领域的应用，提升产业效益。强化资源循环利用和梯级开发，加强产业链人才培养，保障地热产业可持续发展。

随着地热勘查开发新质生产力的提升，湖南中深层地热产业迎来了前所未有的机遇。通过规划引领、政策支持、科技创新和协同融合等有效措施，湖南有望突破技术和市场瓶颈，推动中深层地热产业的可持续发展，助力千亿地热产业链建设，促进绿色发展与能源转型，推进美丽湖南建设。

（作者分别系湖南省工程地质矿山地质调查监测所所长、党委副书记，高级工程师）

（责任编辑：曹创华 蒋浩）

以新质生产力打造 地质工作数字化转型发展新优势

◎ 皇甫悦星 伍卿

习近平总书记创造性提出发展新质生产力重大论断，为我国抓住新一轮科技革命历史机遇、引领发展战略性新兴产业和未来产业提供了指南，是实施创新驱动发展战略、抢占未来发展制高点、构筑大国竞争新优势的突破口和支撑点，更是中国在“百年未有之大变局”中推动经济高质量发展的必然选择。

以“新质生产力”为基准，湖南省地质院党委提出“一体两翼三支撑”发展战略，正是为了顺应时代、抓住机遇，推动地勘单位实现高质量发展。地勘单位要构建现代化地质产业体系，在资源能源保障、生态环境保护、防灾减灾救灾、城市重大建设、城乡区域协调发展、县域经济发展等工作中凸显地质作为，谋划地质领域的战略性新兴产业和未来产业，以新质生产力打造发展新优势任重道远。

一、结合地质工作来把握新质生产力的内涵

新质生产力具有高科技、高效能、高质量的特征。在地质行业，新质生产力突破了传统地质的工作领域和服务方向，着眼于综合性解决资源、环境、生态、民生、安全等重大问题，服务于国家经济和社会发展重大需求。此外，地质工作中的新质生产力还具有工作目标多元一体、技术方法综合集成、调查勘查绿色高效、服务支撑优质智能等

特点。

地质工作与新质生产力的结合点在于以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，紧跟国家战略，在土地、粮食、资源、能源、生态、海洋、环境、安全、军民融合等领域，根据区域发展的水平和需求找到着力点，如中部崛起、西部大开发、长江经济带发展、粤港澳大湾区建设、长三角一体化发展、黄河流域生态保护和高质量发展等区域发展战略，深化体制机制改革，激发地质行业工作人员的创新活力，为地质工作的新质生产力发展提供空间和机会。

作为基础性行业，地质工作加快与数字经济深度融合是把握新质生产力发展新机遇的战略选择。提前做好前瞻性战略布局，抢占数字技术和数字经济带给地质产业变革的先机，释放累积数据的叠加、聚合、倍增效应，拓展产业发展新空间，升级技术、管理、服务新动能，赢得未来发展主动权。地质数字化转型纵深推进，智能化、服务型产品融合发展的新业态新模式不断涌现，为发展新质生产力、建设现代化地质体系注入强劲动力。

必须充分发挥数字技术高创新性、强渗透性、广覆盖性特点，持续拓展地质实体经济和数字经济融合的深度和广度，提升地质产业体系现代化水平。

二、为培育地质新质生产力创造有利条件

推动地质工作数字化转型，通过数字技术和数学算法，显性切入地质工作流程，形成智能化闭环，使地质工作全过程可度量、可追溯、可预测、可传承，这就是为地质新质生产力发展创造有利条件，其重点在于重塑地质工作质量、效率、成本的核心竞争力，达到提升地质产品与服务的市场竞争力的目的。

如何才能为地质工作内生出有“造血能力”的新质生产力创造有利条件呢？地质数字化转型的培育过程无法通过纯粹采购信息化、数字化产品，或依靠某个带头人，又或者交办某个部门就能实现，而应审时度势、持续谋划，并释放五个信号：一是对地质工作存量数据与增量数据的价值达成共识；二是通过数据对业务关键流程进行定期定量分析，使数据驱动决策逐步替代经验驱动决策；三是鼓励使用新技术新方法提高效率和质量；四是生产数据的相应工作提出标准、真实、完整、精确的高质量数据要求；五是营造数据文化氛围付出必要性成本。

三、以新质生产力激活地质工作数字化转型的创新活力

地质数字化的目的是提升核心竞争力，通过数字化手段优化工作流程，降低成本，提高效率，增强产品和服务的附加值，最终实现地质工作从传统型向“数据即服务”“知识即服务”“模型即服务”的新业态转型。

地质工作数字化转型的关键是转变传统思维，



提高对数字经济的认识，从只关注生产力，到生产力和生产关系并举，再到突出地质数据要素对经济社会发展的重要作用，进而推动整个地质行业的战略性转型；从关注经营收益转向聚焦经营服务对象的需要和需求，从关注项目利润转向依托数据价值。通过数字化技术对各工作环节进行改造升级、提质增效，以实现地质工作的数字化、网络化、智能化。

当前，省地质院数字地质建设正如火如荼，各院属单位在数字化基础设施建设、经营管理信息化应用、地灾监测预警、智能化采集平台应用和矿产勘查数字化比对等方面加大投入、积极尝试，“上云、用数、赋智”取得了较好成果。未来，湖南地质工作将持续深化产业模式和组织形态改革发展，逐步实现生产经营数据化、产品服务智能化、流程规则数字化、知识图谱一体化，支持区域性地质工作数字化协同改造，促进信息、资源、数据在线统筹、制度、流程、服务规范标准，技术、成果、应用集成共享，提升地质实体产业集群综合竞争力，催生更先进的管理模式与技术方法，以地质数字赋能服务国家能源资源战略、推进生态文明建设、提升防灾减灾救灾能力，奋力谱写中国式现代化建设的湖南地质新篇章。

（作者分别系湖南省地质调查监测所党委书记、副所长，高级工程师）

（责任编辑：刘婧）

以新质生产力塑造核心竞争力

◎ 蒋安元

习近平总书记强调，新质生产力是创新起主导作用，摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径，具有高科技、高效能、高质量特征，符合新发展理念的先进生产力质态。新质生产力的特点是创新，关键是质优，本质是先进生产力。发展新质生产力，是经济运行规律所趋、是高质量发展所需、是国内外经济形势所在，对推动经济发展新动能、提高科技新水平、增强综合国力新支撑，具有很强的现实意义、全局意义、战略意义。



作为基层地勘单位负责人，如何发展地质新质生产力，提升地勘单位核心竞争力，结合我平常的所学、所思、所感、所悟，分享四点心得体会。

一是要锚定现实之需，积蓄新质生产力发展之量。发展新质生产力，既不能故步自封，也不能东施效颦，更不可天马行空，一味求大、求高、求多、求洋。我们必须从自身发展实际出发，结合地质工作发展规律，脚踏实地，坚持“因势而造、因地取材”发展理念，明确“我

们有什么，我们缺什么，我们强在哪，我们弱在哪”，聚焦重点领域、区域、环节，扬优势、除劣势、补短板，通过科技创新、体制创新、管理创新、文化创新等多维创新手段，最终形成“人无我有、人有我优”的独具特色的核心竞争力。比如地质钻探，作为地勘单位独特的经营产业，我们要突破传统钻探的桎梏，努力向市场需求大、技术要求高、利润水平丰的水平定向钻、高海拔切割地形索道钻、千米级水平坑道钻等方向发展，

不断精进技术。

二是要抓实创新之核，提升新质生产力发展之本。推动新质生产力发展的根本是提高科技创新能力，实现技术革命性突破。“创新驱动”作为我院“一体两翼三支撑”发展战略的重要举措之一，将始终处于地质事业高质量发展的核心位置。华为巨额研发经费投入，比亚迪“技术为王、创新为本”理念坚持，三一重工“灯塔工厂”推广实施等系列卓越企业成功的鲜活案例，无不告诉我们：重视科技创新、掌握核心技术、推出硬核科技成果，才是单位发展壮大根本。地质产业作为传统产业之一，我们要积极布局新赛道、拥抱新技术、开拓新领域、挖掘新动能，尽快突破绿地综合找矿技术、遥感及红外光谱技术、地球物理勘查技术、大数据智能挖掘与预测评价、绿色钻探等系列关键技术和装备设备瓶颈，为新质生产力的生成与发展赋能增智，实现“老树发新芽”，焕发地质产业面向未来的发展胜势，在老矿山深边部、空白地带及盲区，积极发掘“平江万古金矿”“永州水埠头锰矿”式的特大型战略性矿田，实现地质找矿成果更大突破。

三是要聚合人才之力，筑牢新质生产力发展之基。人才是新质生产力的核心，也是最具决定性的力量。基层地勘单位要大力践行省地质院提出的“人才强院”战略部署，持续加强人才建设，用心用力用情培育和引进各类急需紧缺人才，既“量体”、又“裁衣”，用好编制“周转池”、栽好成长“梧桐树”、筑好孵化“温馨巢”、构建引才“强磁场”，从成长空间、福利保障、教育培训、绩效分配、奖励荣誉等多方面落子，构建新型人才培养机制和平台，做好“引、用、育、

吸”文章，培育造就大量在全国行业内极具影响力的顶尖地质技术专家，为新质生产力发展提供一流人才支撑。

四是要谋好长远之道，凝聚新质生产力发展之势。发展新质生产力是一个系统、长期工程，并非“大干快上”，不能一蹴而就。基层地勘单位负责人要有“数字化转型是传统产业的必答题”的深刻认识，要有“沿看旧地图，永远也找不到新大陆”的创新意识，要有“最大的对手并不来自行业内部”的经营思路，要有“利他就是利己”的系统思维，要有“乱云飞渡仍从容”“静待花开”的淡泊心境，还要有“远大集团为人类未来”的豪情壮志，围绕地勘单位新质生产力发展目标，以“人一我十、人十我百”的加倍努力，“不破楼兰终不还”“不到长城非好汉”的坚毅决心，凝聚团结奋进的磅礴之势，竭智尽力，久久为功，努力提升新质生产力水平，实现地质事业高质量发展。

路虽远行则将至，事虽难做则必成。发展地质新质生产力，提升基层地勘单位核心竞争力永远在路上。我们务必始终保持与时俱进、奋发有为、朝气蓬勃的精神状态，在工作中进一步解放思想，在学习中不断提高素养，在实践中不断创新开拓，以增强地质新质生产力来进一步塑造、提升基层地勘单位核心竞争力，为湖南地质事业高质量发展贡献应有的力量。

（作者系湖南省自然资源调查所所长、党委副书记）

（责任编辑：刘婧）

杨锦坤 / 投稿

人类首批月球背面样品 揭示月背火山活动之谜

岩浆活动是了解月球热演化的重要依据，岩浆活动停止即表明月球失去了内动力，标志着其在地质意义上的“死亡”。此前，国际科学界通过阿波罗任务、月球号任务等已经认识到，月球正面最古老的月海火山活动可以追溯至 40 亿年前。2021 年以来，中国科学家通过嫦娥五号采回的月壤样本，证明月球正面 20 亿年前仍然存在较大规模的岩浆活动，并利用嫦娥五号样品中的火山玻璃珠揭示了月球正面甚至在 1.2 亿年前还存在小规模火山活动。然而，遥感研究发现，月球背面和正面在形貌、成分、月亮厚度以及岩浆活动等方面存在显著差异，这一“二分性”特征的形成机制至今仍未明确，是月球科学研究中亟待解决的关键问题。



2024 年 6 月 25 日 14 时 07 分，我国嫦娥六号月球探测器成功携带 1935.3 克月球样品返回地球，完成了人类首次从月球背面采样的壮举。这些样品采集于月球背面的南极—艾特肯盆地(图 1)。该盆地是月球上最大、最深且最古老的盆地。

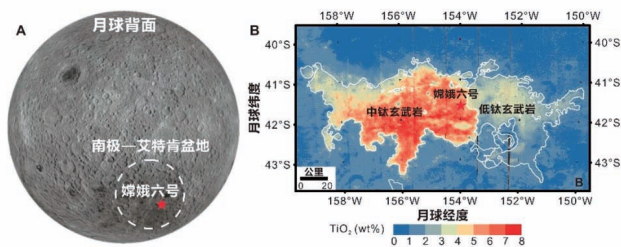


图 1 嫦娥六号在月球背面着陆位置

近日，由中国科学院院士、中国科学院广州地球化学研究所研究员徐义刚和高级工程师张乐领衔的研究团队，在嫦娥六号月球样品研究方面取得了重大进展，为揭示月球二分性、完善全月演化框架提供了关键的科学证据。相关研究成果发表于《Science》杂志。

嫦娥六号样品含有低钛和超低钛两类月海玄武岩（对应图 1 中遥感识别的中钛和低钛玄武岩），其中占主导的低钛玄武岩代表着陆区原地的月海玄武岩物质，而少量超低钛玄武岩可能来自于着陆区东侧的月海玄武岩单元。研究人员利用超高空间分辨率 SIMS 定年技术和激光剥蚀多接收电感耦合等离子体质谱技术，分别对玄武岩屑中微小含锆矿物（<5 微米）以及斜长石和晚期充填物开展了微区 Pb-Pb 和 Sr-Nd 同位素分析。Pb-Pb 等时线和 Rb-Sr 等时线均给出了一致的年龄数

据, 标定嫦娥六号低钛玄武岩形成于距今 28.3 亿年前的火山喷发 (图 2), 揭示了月球背面与月球正面一样存在年轻的岩浆活动。与采自月球正面的阿波罗和嫦娥五号样品相比, 嫦娥六号样品具有极低的 μ 值 ($^{238}\text{U}/^{204}\text{Pb}$) 和初始 Sr 同位素比值, 以及迄今为止报道的最高的 ε_{Nd} 值。这些特征共同指示嫦娥六号低钛玄武岩来自一个十分亏损不相容元素且几乎不含 KREEP 物质 (钾、稀土元素和磷) 的月幔源区。

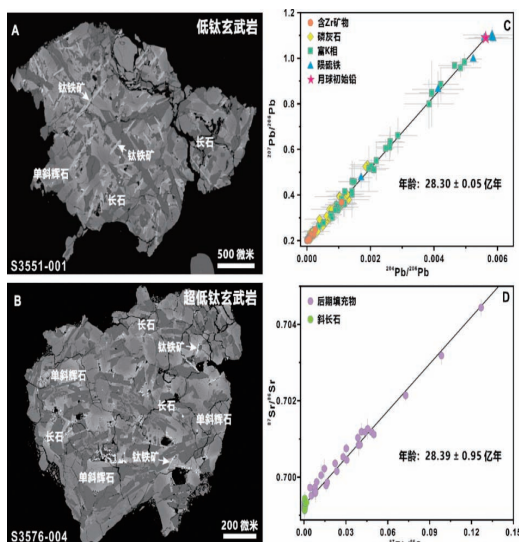


图 2 嫦娥六号月壤中的两类玄武岩 (低钛和超低钛) 以及低钛玄武岩同位素等时线

月海是月球上比较低洼的平原, 其表面覆盖着由月幔发生部分熔融产生的岩浆上升喷发至月表形成的月海玄武岩。KREEP 物质被认为是月球形成早期岩浆洋冷却到最后阶段 (>99%) 的残余熔体, 它高度富集不相容元素, 并最终固结于月亮与月幔之间, 可以为月幔熔融提供放射性热源。传统观点认为, 月球背面的月亮较厚, 抑制了月海玄武岩喷发, 导致月球正面和背面的月海

分布不对称。然而, 这一模型并不能很好地解释为什么位于月亮很薄的南极—艾特肯盆地也缺乏大规模的月海玄武岩浆活动。此次研究提出, 月球岩浆活动除受月亮厚度影响外, 月幔源区的物质组成也是重要的控制因素。尽管南极—艾特肯盆地具有薄的月亮, 但该盆地之下几乎不含 KREEP 物质的月幔源区难以发生显著规模的熔融及相应的玄武岩火山活动, 最终导致盆地内缺乏大规模的月海玄武岩。

本研究获得的地质年代学数据还填补了月球撞击历史研究中在约 32 亿年前至 20 亿年前样品标定的空白, 并更新了行星地质学领域广泛使用的撞击坑统计定年曲线, 显示月球在经历早期高频率的小天体撞击后, 在 28.3 亿年前达到整体稳定的状态。

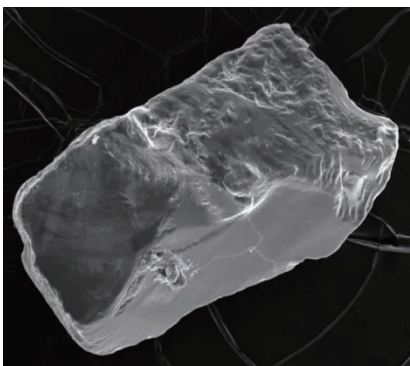
研究团队推测, 南极—艾特肯盆地之所以成为一个十分亏损 KREEP 物质的月幔源区, 可能与形成盆地的大型撞击事件有关, 该事件可能将次表层的 KREEP 物质重新分配到月球正面, 从而影响了背面的地质活动。未来, 随着更多月球样本的返回和分析, 科学家们有望进一步揭示月球的地质历史和演化机制。

(来源: Cui, Z.X., Yang, Q., Zhang, Y.Q., et al., 2024. A sample of the Moon's far side retrieved by Chang'e-6 contains 2.83-billion-year-old basalt. Science. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adt1093>)

(责任编辑: 向轲)

SandAI 解码沙粒“纹身” 揭示地球演化历史

在地球表面迁移的漫长旅程中，砂粒的形状会发生不断变化，其表面也会逐渐累积起独特的微观纹理。这些纹理如同沙粒的“纹身”，不仅记录着它们所经历的搬运和沉积历程，更蕴藏着丰富的地球演化信息。例如，过去的研究已经证明，通过分析砂粒表面的微观纹理，可以获取岩石沉积环境的重要线索，尤其是在其他指示物较少的情况下。然而，传统的分析方法依赖于人工的主观描述，往往易导致偏差，且需要大量的样本才能获得较为可靠的结果，导致这一技术在实际应用中受到了很大的限制。如何克服传统沙粒微观纹理分析方法的缺陷，实现对沙粒搬运历史和沉积环境的快速、准确、客观、定量的识别，一直是困扰着地质学家的难题。



扫描电子显微镜（SEM）揭示了密西西比河石英沙粒的形状和纹理。图中的沙粒长约 200 微米

为了解决这一难题，斯坦福大学的研究人员开发了一种名为 SandAI 的深度神经网络模型。该模型以 ResNet-50 为基础，利用深度学习算法，通过学习大量的沙粒扫描电子显微镜（SEM）图像，建立了沙粒微观纹理与搬运环境之间的联系，能够自动识别沙粒的搬运历史和沉积环境。这项具有里程碑意义的研究成果近期发表在《美国国家科学院院刊》（PNAS）上。

研究人员首先从全球范围内收集了来自河流、沙漠、冰川和海岸等典型环境的现代沙粒样品，并使用 SEM 对其表面微观纹理进行成像，构建了包含大量沙粒图像的数据库。然后，他们利用该数据库对 SandAI 模型进行训练和验证，使其能够准确地区分不同环境下形成的沙粒微观纹理特征。研究结果表明，SandAI 模型在识别沙粒搬运环境方面表现相当出色。在对一组未知来源的现代沙粒样品的测试中，SandAI 模型的总体准确率高达 88.43%。即使对于来自古代沉积岩的石英颗粒，SandAI 模型也能准确识别其沉积环境，例如来自美国西部早侏罗世（约 2 亿年前）到上新世（约 500 万年前）的岩石样品。

为了进一步验证 SandAI 模型的可靠性和广泛适用性，研究人员将其应用于挪威斯瓦尔巴特群岛的两个具有来源争议的成冰纪（Cryogenian）布拉维卡段（Bråvika Member）沉积岩样品。SandAI 模型分析结果表明，布拉维卡段的沙粒主要来源于风成环境，同时伴随有少量的冰川搬运，这些信息共同描绘了冰川附近沙丘的肖像，揭示了与“雪球地球”时期相关的冰缘系统的特征。这一成果展示了 SandAI 模型在快速、准确识别石英砂颗粒迁移历史方面的强大能力，为地质学研究提供了新的工具。

SandAI 模型的成功问世，不仅展示了人工智能在地质科学研究领域的无限潜力，还为考古学、法医学等需要对沙粒来源进行分析的领域提供了强有力的技术支持。目前，该模型的在线平台已经全面开放，供全球学者和研究者共同使用。随着 SandAI 模型的不断完善，我们可以期待它将在更多领域发挥重要作用，为相关研究提供新的思路和方法。

（来源：Michael Hasson, M. Colin Marvin, Mathieu G. A. Lapôtre. 2024. Automated determination of transport and depositional environments in sand and sandstones. Proceedings of the National Academy of Sciences, 121(40). <https://doi.org/10.1073/pnas.2407655121>）

（责任编辑：向轲）



在地球约 46 亿年的漫长历史中，发生了五次主要的生物灭绝事件，其中二叠纪末的大灭绝是显生宙以来最为严重的一次。这次事件发生在大约 2.5 亿年前，但其灭绝机制至今仍存在极大争议。传统观点倾向于多重灾变驱动，如火山活动、温室气体引起的气候变暖及生态系统崩溃。然而，哪一个主导因素，科学界一直未能达成共识。近期，中国地质大学（武汉）生物地质与环境地质国家重点实验室孙亚东教授团队在《Science》杂志上发表研究，指出当时的超级厄尔尼诺现象加剧了这次大灭绝事件。

二叠纪末超级厄尔尼诺的生物灭绝效应

在工业革命之前，巨量二氧化碳的排放主要归因于大火成岩省（熔岩规模达百万立方公里级）的喷发。显生宙以来，尽管存在数十个的大火成岩省，但引发的极热事件有限，能导致生物灭绝的更是寥寥无几，达到二叠纪末生物灭绝规模的更是绝无仅有。这一现象挑战了我们对地球气候系统拐点的认知。二叠纪末的海洋生物与陆地生物灭绝之间存在显著的时间差。大洋缺氧是海洋生物灭绝的主要诱因，但对陆地生命影响不大；全球变暖虽然能同时影响海洋和陆地生物，但冈瓦纳大陆上多数地区的陆地生态系统灭绝却远早于全球变暖；此外，野火、海洋酸化、臭氧空洞、重金属中毒等机制均无法单独解释二叠纪末生物危机的严重性、地区不均一性及海陆灭绝的异时性。

短时间尺度的气候变化通常隐藏在背景气候变化中，因此在深时古气候研究中涉及很少。本研究通过牙形石氧同位素古温度计重建了特提斯

洋的东西纬向海温差，并利用 HadCM3BL 地球系统科学模式模拟与沉积学证据相互验证，建立了适用于二叠纪末的海—气耦合过程新理论。

2.5 亿年前的地球是一个完整的盘古大陆，从北极延伸至南极，四周被特提斯洋和泛大洋包围。当时的气候格局与现代相似，但赤道纬向海温梯度更大。模式模拟显示，随着大气二氧化碳浓度（ $p\text{CO}_2$ ）增加，沃克环流减弱，Nino 3.4 指数增加，厄尔尼诺持续时间可达 10 年；厄尔尼诺—南方涛动（ENSO）由不对称震荡转向近对称震荡，导致气候异常多变，全球中—低纬度陆地气候条件趋同，区域多样化的沉积环境过渡到高能辫状河沉积（图 1）。

研究认为，二叠纪末期向变率增强的新气候态的转变可能非常迅速，这一过程在 2~8 千年间发生，比海洋生态大灭绝早 1~7 万年，与 $\delta^{13}\text{C}$ 长期下降趋势和赤道海温的小幅升高相吻合。此外，三分之二的西伯利亚熔岩喷发活动发生在灭

绝事件之前，与逐渐增强的 ENSO 活动相吻合。包括森林退化、经向翻转环流崩溃、海洋浮游生物灭绝和生物礁消亡在内的重大危机均发生在 $p\text{CO}_2$ 由 412 ppm 翻倍至 857 ppm 期间，并且与特提斯洋赤道纬向海温梯度的下降相一致。因此，在二叠纪末的世界中，即便是相对较小的温室气体排放和气候变暖，也足以将气候推向超级厄尔尼诺状态。



图 1 上二叠纪和早三叠纪陆相的野外照片

超级厄尔尼诺状态下，低纬度地区的温度和降水模式极端化，给陆地生态系统带来前所未有的压力。长时间的干旱导致树木无法存活，这对能在湿润时期完成生命周期的植物和昆虫中的机会主义者有利。这反映在整个二叠纪末危机期间，植物组合转向小型

灌木，昆虫数量显著下降。在海洋中，生命周期较短的浮游生物群首先受到年际气候扰动的影响，引发自下而上的营养级关联。这反映在放射虫化石多样性在海洋灭绝主幕前约 4 万年就遭受重大损失，所有古生代的珊瑚都灭绝了，各种类型的生物礁也相继消亡。生物量的减少反过来又降低了碳埋藏，造成了更暖的温室和更强的厄尔尼诺。海洋灭绝与大范围大洋缺氧随之而来，自然界的浩劫全面展开。

关于未来气候变暖是否会加剧 ENSO 的强度与持续时间，科学界存在争议。但厄尔尼诺现象常导致森林退化、珊瑚白化及鸟类和鱼类的大规模死亡，这些生态灾难在全球范围内屡见不鲜。尽管 2.5 亿年前的盘古地球与现在不同，但研究强调，短时间尺度的厄尔尼诺在长时间尺度气候变暖背景下的叠加效应值得重视。在二叠纪—三叠纪之交，海洋生物的灭绝滞后陆地约 1~7 万年，提醒我们正迈向一个更加多变的气候系统。

本研究不仅揭示了二叠纪末生物大灭绝的新机制，还警示了现代气候变化下的潜在危机。未来，随着全球气候变暖的持续，我们需要更加关注厄尔尼诺等极端气候事件对自然环境和人类社会的影响，采取有效措施应对潜在的生态挑战。

（来源：Yadong Sun, Alexander Farnsworth, Michael M. Joachimski, et al., 2024. Mega El Niño instigated the end-Permian mass extinction. Science, 385:1189 – 1195.

孙亚东, Alexander Farnsworth, Michael M. Joachimski, 等. 2024. 二叠纪末超级厄尔尼诺的生物灭绝效应. 科学通报, 69(35): 5079–5081.)

（责任编辑：向轲）

规范合同管理 防范契约风险

◎ 省地质院第七调研组

湖南省地质院法律案件中，合同纠纷是全院法律风险和经济风险的主要来源。截至2023年7月7日，全院有在诉法律案件102起，其中合同纠纷以及与合同纠纷相关的案件有79起，占案件总数的77.5%，占总标的额的93.2%。在深入开展“走基层、找问题、想办法、促发展”活动中，湖南省地质院第七调研组聚焦“规范合同管理，防范契约风险”，历时44天走基层调研，覆盖了21家院属单位，实地踏勘了13个典型项目，组织了23次集中座谈，查阅了近100份合同，发放了2套调研表格，随机访问了40余名干部职工，以问题导向与目标导向相统一的方式，为全院经济工作防范合同风险寻找解决之策。

一、合同管理总体情况

从调研的整体情况看，全院合同管理总体规范有序、风险意识逐步提升，主要表现在：一是制度建设有成效。“合队建所”后，院属各单位的合同管理制度体系均重新构建，新的制度体系融合了内控体系建设的阶段性成果，针对性较强，结合了各单位的经营管理现状，时效性较强。二是信息化管理有突破。多家单位正在或已经开发使用了信息化管理系统，设置了合同管理模块，合同管理的程序规定、工作流程、合同文本等均做到了信息化，实现了线上审查、审批、修改、分析、备案等多项功能，合同管理工作日趋系统化、规范化、高效化。三是破除桎梏有妙招。对合同管理中存在的重点难点问题，一些单位出台了破解问题的妙招。例如一些单位建立了法律顾问制、资信审查制、项目会审制等系列制度，有的单位采取审查审批亮观点的方式杜绝审查审批跟风走形式，有的单位采取线上线下审批相结合的方式增加工作灵

活性及安全性，还有的单位采取审批权限集中统管的方式降低合作项目的经营风险。但院属单位也存在合同管理模式粗放、法治意识不强、运行机制不顺、制度执行不力、工作效率不高、审查审批不严等问题，合同风险管理亟待加强。

二、合同管理存在的主要问题

（一）文本管理类问题

1. 合同文本不严谨。合同文字错误，主要体现在错别字、漏字、数字数量级错误。合同表述歧义，合同条款里的语言出现“词不达意”或“一词多意”的现象，难以确定当事人当时的真实意思。合同结构混乱，不注意合同双方权利义务安排上的层级关系和顺序关系，将条款杂乱堆砌在一起，缺乏体系性。

2. 合同要素不完整。标的约定不清，合同双方当事人依据口头商定或者交易习惯默认为的合同标的进行交易，合同法律关系的载体不清晰，容易出现交易内容偏差，潜在交易风险较大。履行期限不明，有些



合同中出现了“第一时间”“及时”“尽快”“竣工验收后”“按照甲方要求时间”等不够具体、客观、量化的合同表述，甚至有的未约定履行期限。违约责任不实，有些合同中出现违约情形约定不具体、违约责任承担方式不清晰、违约金额计算标准不明确等情形。

3. 合同内容有风险。合法合规性风险。一些合同存在打政策“擦边球”的嫌疑，内容的合法合规性不充分，有被认定为违反法律法规和强制性规定或背离公序良俗，将成为无效合同，甚至承担有关法律责任的风险。公平合理性风险。部分合同甲方利用优势地位，过分强调自身的权利及利益，淡化相应的合同义务，合同责任利益分配不合理，权责不对等。严密完整性风险。部分业务人员专业知识匮乏，拟定的合同内容过于简单，约定不明，或图省事，直接套用他人的合同范本，埋下合同文本隐患，导致自身权益难以得到保障。

（二）行为管理类问题

4. 资信审查体系不健全。部分单位在合同签署前，未依法依规对缔约方的资质资信能力进行全面调查了解，而是以“凭经验，找感觉，攀关系”的老套路，没有建立一套成熟完备、科学全面的资信审查体系，增加合同违约风险。还有的单位没有对被授权人或工作人员是否具有签约资格进行严格审查

把关。

5. 合同审查审批不高效。院属单位每年签署规模以上合同约2万份，一半以上的合同审查审批时间超过10天。信息化程度不够。合同审查审批以线下为主，经常因节点人员出差、开会、休假等情况耽误审查审批进度。审查审批流程不够精简。合同审查审批流程设置节点过多。没有实行分层分类管理。小额合同与大额合同、辅业合同与主业合同的审查审批流程一样，导致一些合同的审查审批周期长、工作效率偏低。

6. 合同监管及响应不到位。合同监管不深入。经营管理部门对生产部门合同执行情况的监管手段和措施过于单一，有的主要是靠简单登记的合同台账管理，有的仅从生产部门人员的口头陈述中了解情况。合同响应不彻底。生产部门对合同义务履行不到位，对自身权益维护重视不足，对合同内容的响应有欠缺，影响项目效益，增加经营风险。对合同重要性的认识不足。合同未签事情先干、款项未付垫资先干、变更未批盲目先干的现象屡见不鲜。

7. 合同后评价机制缺失。项目竣工验收标志着后评价工作的开始，但是真正落实后评价机制的却少之又少。普遍没有对合同管理的总体情况、合同履行特别是重大合同履行情况进行评估评价，不利于发现问题、纠

正不足，不利于加强管理、弥补漏洞。

8. 合同管理基础不实。合同文本库未普及。已建立合同文本库的单位不多，多数单位依然处于揽一个项目拟一个合同的工作模式。合同档案管理不规范。部分院属单位对合同档案管理的重要性缺乏深刻认识，合同管理人员不专业，档案管理硬件设施不齐全，存在合同档案归档滞后、文本不全、存放无序、查询困难等问题。

三、产生问题的主要原因

（一）法治意识强化不够

部分人员知法用法不足，对法律的了解和认知停留于表面，理解不深入，无法判断行为的合法性，不善于运用法律保护自己。部分单位对合法性审查走过场，把关不严。个别人员缺乏对法律的敬畏之心，对违法成本估计不足。

（二）制度体系完善不够

一是管理制度不完整。少数单位没有独立的《合同管理办法》，配套管理制度不齐全。部分单位的《合同管理办法》及配套管理制度内容宽泛笼统或老旧过时，实用性差。二是制度设计不科学。一些单位没有利用信息化手段升级管理制度，程序设计欠优化精炼，对使用场景的要求“简单粗暴”，操作环节简繁不当。三是制度执行不到位。一些工作人员对制度不熟悉，对流程不清楚；一些工作人员不敢于坚持原则，以领导的临时性指令或习惯性方式行事，合同管理中的规矩意识有待加强。

（三）激励约束落实不够

合同管理工作与个人成长、考核分配、评先评优等方面的结合不紧密，激励导向不明显；在检查监督、后评价及责任追究等约束机制方面责任落实不明确，有“牛栏关猫”现象。

（四）经营风险认知不够

一是部分单位对经济发展存在认知偏

差。重产值轻效益、重数量轻质量、重规模轻风控的思想还有一定市场。二是竞争能力弱，抵御风险能力不足。院属单位在经济合同中大都是乙方，市场地位相对弱势，易妥协让步、订立不对等合同。三是对宏观经济形势把握不准。对矿业经济、政府债务、区域经济、经济政策、投融资环境等宏观要素研究不深，对合作方市场信誉、价值取向、经济实力、市场能力等微观要素调查不透，容易出现判断不准、决策失误的情况。

（五）机构人员稳定不够

在经过“整体重塑”“功能再造”的一系列改革后，新成立的15个所（中心）内设机构、人员有较大调整，合同管理体系也在不断地整合、重构，一个体系健全、运行有序的合同管理体系难以一步到位，没有完全做到工作不断档、责任不缺失。

四、调研过程中取得的成果

1. 提炼了一批典型合同管理案例。调研组从质押合同、表见代理、债权债务、分包合作、劳务等5个方面，结合全院近年来诉讼情况，编制了9个模拟案例，并在院法务培训课堂上予以剖析，以案释法。

2. 发现和推广了一批经验做法。中南建设建立了材料类和劳务类供应商不诚信黑名单；空间所、物化所等4家单位合同审批信息化程度较高，最快两小时完成；资源所要求两人以上经手合同及印章管理，较大程度避免了廉政风险；工矿所等单位优化合同审批流程，由业务部门前置审批，其他综合职能部门后置审批，较大程度避免了外行引导、影响内行的情形；地灾所、资源所等单位强化对项目的事前评估和筛选，将风险防范的关口前移。

3. 对“合同审批缓慢”“资质资信审查不到位”共性问题整改紧抓不放。

4. 成功收回佰利公司全部股权。

五、意见建议

（一）提高法治意识

一是加强学习。认真学习贯彻执行习近平法治思想，用习近平法治思想统揽合同管理中的法律事务，依法依规推动和建立全院合同管理法治化、制度化、规范化。二是提高认识。高质量合同是高质量经济工作的前提，是合法维护各方权益的基本依据。全院上下，特别是经济工作部门要知法、懂法、用法，善于用法律思维谋划和推进工作，依法依规开展经济工作。三是迅速整改。各单位要根据问题清单、推广清单“两个清单”举一反三，认真对标对表，深查细改，以严的基调、准的措施直面问题，抓整改、促落实、见成效。

（二）做好顶层设计

一是全面清理管理制度。从推进合同管理制度科学化水平出发，实现合同流程规范化、合同签订法治化、合同管理闭环化；从提高合同管理信息化水平出发，实现工作效率高、制衡监督实、管理调度易；从提升经济工作制度化水平出发，实现制度完善有体系、管人管事有依据、考核评价能落地、责权明确能对等。二是科学调整管理机制。形成部门与部门之间、部门与实体之间相互尊重、相互支持、相互促进、良性沟通、联动配合的局面，降低合同管理工作效能的内耗，

促进合同管理协同高效。三是完善细化工作程序。制定合同管理工作的“操作手册”和“行动指南”。例如加大合同文本库的建设力度，加强合同的分级、分类、分层管理，明确资质资信审查要点要素，等。

（三）抓好制度执行

一是要上下贯通，左右联动。各单位机关部门之间、各实体企业之间要共同推进合同管理工作，在合同管理中实现地勘单位改革的“化学反应”，弘扬契约精神。机关部门要加强监管和指导，促进机关管理、实体管理相贯通、互补台、双闭环。二是要评价总结，逐步提升。各单位要建立项目后评价机制，结合项目成果、实施过程、工程质量以及协作配合等方面的情况，对合同文本、合同签订、合同履行等合同管理全流程进行评价总结，有针对性地调整和改进合同管理内容或模式，促进合同管理逐步规范化、高效化、精准化。三是要强化监督，考核兑现。考核与责任追究体系是确保合同管理制度贯彻落实必不可少的方法手段。将合同管理执行情况纳入单位考核指标体系，关联职工个人的绩效奖励，真正做到责权对等。

（调研组成员：曹幼元 湖南省地质院一级巡视员，雷振中、余庆平、王彬、张虹、王亚平、王传胜、彭汉革、谭翊敏、廖鸿盛、邓英杰）

（责任编辑：黄利群）



提升党建质量 的关键环节与破题之策

——湖南省地质院机关和基层党建工作调研报告

◎ 省地质院机关党委

为深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，全面贯彻落实新时代党的建设总要求，准确掌握了解省地质院系统机关和基层党建工作实际情况，不断提高全院党建质量，根据院党委的部署要求，今年三季度院机关党委对院属 22 家企事业单位和院机关党支部开展了全覆盖党建工作调研，现将相关调研情况报告如下：

一、总体综述

目前，全院共有基层党组织 484 个，其中党委 21 个、在职党支部（含党总支，下同）323 个、离退休支部 140 个；党员 10058 人，其中在职 5012 人、离退休 5046 人；党务干部 1627 人，其中 40 岁以上 1039 人，40 岁以下 588 人，这些党务干部除基层党组织书记和党群、纪检部门工作人员外，其他以兼职为主。院机关共有 29 个党支部，其中在职党支部 18 个、离退休党支部 11 个，共有党员 551 人，其中在职 185 人、离退休 366 人。

此次综合调研是院组建成立以来机关党委组织开展的首次全面调研，主要目的在于对照党的建设基本制度要求，深入基层党组织一线“解剖麻雀”，实地了解掌握基层党组织建设和运行、党建工作实际和作用发挥、各单位特色亮点和存在问题

等情况，并据此研究提出下一步改进提高的对策和建议。调研主要采取听取汇报、个别访谈、座谈交流、查阅资料、知识测试、下沉项目一线等形式开展，累计走访基层党支部 40 余个，个别访谈 100 余人次，查阅资料 220 余卷。同时，开展了现场应知应会基本党建知识测试，随机抽选党员干部参与 360 人次。

从调研情况看，院属各单位能够做到深入学习贯彻习近平总书记关于党的建设的重要思想，积极适应新形势新任务新要求，认真落实党中央、省委和院党委关于机关和基层党建工作要求，坚持抓基层、打基础，不断强化基层党组织的政治功能和组织功能，为大力实施“一体两翼三支撑”发展战略、推动全院“八大攻坚”“七个着力”等年度重点工作提供了有力保证。一是政治导向更加鲜明，坚定拥护“两个确立”，坚决做到“两个维护”，在坚持和加强党的全面领导上高举旗帜、步调一

致、抓在实处。二是组织体系更加严密，一切工作到支部，锻造了贯彻新时代党的组织路线的“排头兵”。三是功能发挥更加有效，党建品牌建设初具雏形，服务中心大局能力有效提高。四是管党治党更加有力，巩固了单位团结干事、风清气正的良好政治生态。

总之，院属各单位党委对基层党建工作的重视程度不断提高，抓党建的意识越来越强，抓落实的措施越来越细，抓推进的力度越来越大，广大党员干部职工对本单位基层党建的总体评价均为“较好”以上，为提高新时代党的建设质量营造了良好氛围，为推动地质事业高质量发展发挥了积极作用。

二、存在的问题

（一）党建责任链条压固不够紧。一是落实党建责任不到位。有的单位党委全面从严治党的“两个责任”落实不够有力，聚焦主责主业担当作为有差距，有的党委会全年专题研究党建工作次数不够或者不系统，有的班子成员没有按照“一岗双责”要求做到管业务也管党建、没有全部参加所在党支部组织生活或者讲专题党课。院机关党委和机关纪委委员发生较大变动，全面充分履职存在实际矛盾。二是落实规定要求不到位。有的单位对应当结合本单位实际细化的相关党建制度办法细则还不够完善，少数单位对党委会“第一议题”学习内容认识不准确或者一次学习的内容太多而流于形式，有的党支部执行“三会一课”制度有缺失，少数党支部书记主要依靠上级领导或党群部门推着开展工作。三是落实考核评价不到位。有的单位没有建立逐级分解和考评党建工作的责任机制，对本单位基层党建的重点工作没有明确，难以形成一级抓一级、层层抓落实的工作体系，对党支部书记的考核评价与结果运用缺乏刚性。院机关党委对机关党支部工作情况的监督检查没有常态化开展。四是落实模范机关创建要求不到位。院所两级少数支部书记和党员干部



的政治机关意识不够强，认为主责主业是抓业务抓项目，与“三表率一模范”机关要求有差距。个别机关离退休党支部没有及时换届。

（二）党建基层基础底子不够实。一是投入保障有差距，有的单位党建经费和活动场所安排不到位，有的单位党群工作部门力量配备与单位实际需要不匹配，少数党支部还存在跨城市跨产业、党员人数太多等设置不科学问题，造成组织生活很多时候只能通过线上进行；部分院机关党支部年初制定的党建活动计划执行严重滞后。二是党支部工作记录不规范，主要体现在各类必要的工作台账不健全，比如有的支委会议或党员大会出席人数不符合要求，有的支部党员大会的主持、记录、审核全程都由支部书记填写等。三是民主程序不严肃，个别党支部发展党员相关工作不认真，程序把关不严，档案资料不完善。少数党支部在党代表选举、民主评议党员、评先评优等方面未严格执行参会党员人数与赞成党员人数规定标准。四是流动党员管理较薄弱，有的单位流动党员底数不清，对应当转入或转出组织关系的党员重视不够，尚没有形成常态工作机制。五是党支部品牌建设滞后，绝大多数单位党建品牌建设还停留在所层面，基层党支部的好经验好做法总结提炼不够，还需进一步深化拓展。

（三）党建标准要求把握不够高。一是党支部建设不够强，少数机关和基层党支部组织生活质量不高，仅仅满足于学习搞了、会议开了、次数够了，少数单位党员教育形式单一、吸引力不强、效果不明显。二是党务干部队伍不够强，少数单

位专职党务干部配备不足，对具体党建业务工作的程序、原则和方法掌握不全，少数党务干部对党中央、省委和院党委最新决策部署知之不多；部分支部支委只挂名、履职少，存在支部书记“单兵作战”“独木难支”等情况。三是党员作用发挥不够强，不少党支部都存在教育党员手段单一、方法不多、效果不佳等问题，多数支委班子与普通党员的日常谈心谈话主要以业务工作为主，较少关注党员思想动态和具体诉求，造成党员主动学习创新理论、主动思考中心工作、主动解决疑难问题的积极性不高。四是工作载体不够强，一些单位对党建信息化工作缺乏深入研究，信息技术手段使用程度不深，仅停留在“静态门户网站”时代，与大数据、云计算等前沿应用相去甚远。

（四）党建工作与业务发展融合不够深。一是思想认识有偏差，重经济显绩、轻党建潜绩的理念还或多或少存在，一些基层党组织书记抓基层党建工作的精力投入不够多，缺乏扛党建主责、抓党建主业、当党建主角的政治主动。二是机关和基层没能同频共振，存在重所级层面党建、轻基层一线党建的现象，同时由于各单位机关部门和经济实体的考核重点与奖惩机制不同，党群专责部门与其他部门的考核要求也不同，造成机关其他部门更多依赖于党群部门带着抓党建。三是能力水平有差距，对如何以高水平党建引领中心工作高质量发展没有形成合力，如机关党支部由于抓手和力量不够而时常“自说自话”，实体党支部由于思想准备和组织保障不够而时常“动力不足”，专职党务干部由于对本单位不同类型基层党组织的特点把握不准和创新探索不够而习惯于就党建抓党建。四是培训指导考核实效不强，有的单位对党建工作年度考核主要依赖于简单看台账资料，缺乏过程监管、质量评价和效果运用，不少单位开展培训的针对性不强，未能很好地满足基层党务干部能力提升的实际需求。

三、对策思考

全院基层党组织数量多、党员队伍大、工作

任务重，进一步加强和改进机关与基层党的建设，需要院属各单位党委和院机关各部门的高度重视，需要各类党支部的担当作为和探索创新，需要全体党员的全力支持和全程投入。在以后的工作中，必须深入学习贯彻习近平总书记关于党的建设的重要思想，坚定不移落实新时代党的建设总要求，坚持问题导向、目标导向、结果导向，加强统筹联动、细化有效举措、把握推进节奏，按照讲政治、守纪律、负责任、求实效的要求，在解决一个个具体问题中不断推动全院党建工作高质量发展。

（一）压实政治责任，构建聚精会神抓党建的新格局。一要常态落实新时代党建工作总要求，院属各单位党委要坚持抓常抓细，深入客观分析本单位党建工作现状，对年度党建重点工作进行研究部署、推进落实，统筹指导组织人事、党群、纪检、离退休等工作部门各司其职、协同履职、有效尽职，不断推动党的建设提质增效。二要扛牢党建主体责任，严格贯彻执行党中央、省委和院党委对机关和基层党组织建设的决策部署，督促全院各级党组织书记切实扛起主责、抓好主业、当好主角，解决好“上热中温下冷”的问题，推动工作落实到位。三要优化责任体系，完善党委主体责任、书记第一责任、分管领导直接责任、班子成员“一岗双责”、支部书记具体责任的“五级责任链条”，切实做到“书记抓、抓书记”“系统抓、抓系统”，形成职责清晰、环环相扣、逐级负责的有力格局。四要加强分类指导，院属各单位党委要根据本单位在职组织与离退休组织、机关支部与实体支部、常住地支部与跨区域流动支部等不同情况，制定具体化、精准化、差异化的基层组织工作措施，提升机关和基层组织建设的针对性和实效性。五要强化目标管理，进一步明确院属各单位领导班子成员的具体党建任务，把党建工作纳入绩效考核范围，作为衡量支部工作绩效的重要指标，考核结果同支部书记提拔使用、评先评优挂钩，激发各单位机关和基层党组织书记主动抓好党建的内驱力和主动性。

（二）夯实基础工作，深化基层组织“五化”

建设。一要以党的政治建设为统领，加强理论武装，围绕打造政治素质好、岗位履责好、作风品行好、群众评价好的“四好”党员队伍，强化对党忠诚教育和政治机关意识教育，切实把政治标准和政治要求贯穿于基层党组织建设的全过程、各方面，引导党员干部自觉把党中央和省委决策部署转化为推动本单位工作的具体安排、实践创新和实际成效。二要落实规定要求，强化工作保障，牢牢树立党的一切工作到支部的鲜明导向，抓好党委、纪委、支委换届工作，选优配强各级党组织书记，按照便于党员参加活动和党组织发挥作用的原则，进一步规范和优化党支部设置，指导院属企业与所涉事业单位根据改革进程和实际情况做好有关党组织调整工作，不断规范支部工作必要台账，推动各项工作谋准抓实。三要严格组织生活，高质量落实“三会一课”、组织生活会、谈心谈话、主题党日、民主评议党员等基本制度，丰富以党的创新理论武装党员干部头脑的有效形式，高标准建设政治功能强、支部班子强、党员队伍强、发挥作用强的“四强”党支部，不断提升基层党组织的凝聚力和号召力。四要加强党员教育管理监督，认真落实中央出台的不合规党员组织处置、流动党员管理等有关规定，严格发展党员全流程工作，把好党员入口关，全面查清摸清流动党员现状，改进离退休党员管理服务，根据实际加强组织关系、学习教育、日常监督等工作，严肃规范开展相关组织处置。

（三）提升能力水平，打造全面过硬的党务干部队伍。一要在选拔任用上严格把关，坚持德才兼备、以德为先的用人标准，严把政治关、资格关、程序关，选好配好基层党组织班子特别是书记，同时努力拓宽党务干部来源，加强党务干部队伍梯队建设，注重从不同领域优秀青年干部中考察和选用支部书记，抓好后继有人这个根本大计。二要在教育培训上紧抓不放，按照“干什么、学什么，缺什么、补什么”的原则，坚持以需求为导向、以素质为重点、以创新为突破，采取多种措施开展教育培训，不断提升党务干部抓党建的专业能力。在坚持办好全院基层党支部书记轮

训班的基础上，探索举办全院党支部书记示范培训班，指导院属各单位组织开展以支部委员为重点对象的党务培训。三要在关怀激励上持续用力，坚持严格管理和关心信任相统一，及时发现、表彰、宣传党务干部中的先进典型，指导院属各单位落实考察选拔干部时听取党群工作部门意见的有关要求，同等条件下优先考虑工作实绩特别突出的专兼职党务干部，不断增强党务干部的荣誉感、归属感和获得感。四要在内外工作交流上搭建平台，院机关党委在开展院系统党建检查考核过程中统筹安排各单位交叉互评互查，适时开展院内外单位观摩交流活动，院属各单位建立基层党支部之间交叉评价工作机制，形成跳出单位找差距、对照先进比赶超的氛围。

（四）做好结合文章，推动党建和业务工作深度融合。一要建立完善融合机制，督促院属各单位认真落实“一体两翼三支撑”发展战略，谋划重点任务突出党建引领作用，部署党建工作强化服务中心导向，建立健全党建和业务工作一起谋划、一起部署、一起落实、一起检查的运行机制，推动各级党组织班子充分落实党建与业务同步抓实抓好的工作要求。二要强化思想引领，将对党员干部的管理、教育、监督等任务渗透到业务工作的方方面面，改进各单位领导班子成员、支委班子成员与党员干部职工的谈心谈话机制，把思想政治工作做到党员干部的心坎上，激发党员干部干事创业的精气神。三要严格落实意识形态工作责任制，结合当前改革发展焦点、难点、热点及党员职工群众关注较多的具体问题，强化正面引导，坚决反对和抵制各种错误观点，有效防范处置风险隐患，使主旋律高昂、正能量响亮。四要培育典型示范，牢固树立“围绕中心抓党建、抓好党建促业务”的工作理念，督促全院各级党组织统筹整合党建和业务工作资源，积极打造符合新时代要求、彰显湖南地质特色的党建品牌，加强典型示范的建档立卡和宣传推介，形成党建与业务共同提升的良性循环，营造“打造一批、影响一片、带动全面”的良好生态。

（责任编辑：黄利群）

加强地热资源开发利用

——新时代湖南绿色发展的题中之义

◎ 省地质院环境地质室

习近平总书记指出，要把促进新能源和清洁能源发展放在更加突出的位置。地热资源作为一种清洁、可再生能源，在世界范围内备受关注，已成为新时代国家推进能源绿色发展的重要之举，是极具发展潜力的朝阳产业，对于推动我国能源结构优化、实现碳达峰碳中和目标具有重要意义。

湖南省能源方面省情为“缺煤无油乏气”，能源对外依存度长期维持在80%左右，长期以来，能源供需矛盾突出，耗能高峰期的“断电限气”现象时有发生。能源利用结构方面，湖南的风、光资源不占优势，新能源发电效率不高；水电时空分布不均；火电装机占比低于全国平均水平，用能成本相对偏高；能源短缺已成为严重制约我省高质量发展的“瓶颈”。近年来，地热资源作为可再生能源之一，正在引领清洁能源发展新方向。与传统能源相比，地热资源储量巨大、分布广泛、热量四季恒定、供能稳定安全可靠，在节能减排、经济和社会效益上具有明显优势，是巨大的“绿色能源宝库”。与光伏、

风能、生物质能等其他新能源相比，受季节和气候影响较小，受地域限制少，适宜地区广，可就近利用、规模化集中供能。

我省应大力开发利用地热资源，主要是基于以下五个方面考虑。

中央决策部署有要求。发展地热资源是深入贯彻落实党的二十届三中全会有关绿色发展工作部署、落实习近平总书记关于清洁能源开发利用的重要指示要求，是落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略的重要举措，是改善能源结构、保障能源安全、推进生态文明建设的重要任务。

“双碳”形势下，各地都在加快实施可再生能源替代行动，我省需要进一步统一认识，统筹谋划，强化措施，推动地热能开发利用



规模化、规范化、绿色化、智慧化、产业化发展，为地热能行业的发展壮大和国家碳达峰碳中和战略的实现作出更大的湖南贡献。

人民美好生活有需求。从坚持以人民为中心、满足人民美好生活需求来看，湖南气候属于夏季酷热，冬季湿冷，且不属于传统集中供暖区域。近年来，居民冬季自发供暖市场增长迅猛，但自发供暖方式能耗大且不经济，供暖新需求与供暖经济性已成为满足人民对美好生活向往的矛盾之一。地热能作为湖南首选可应用于冬季取暖、夏季制冷的再生能源，通过研究创新投资运营模式，形成新型冷暖联供产业，不但能满足居民的基本需求，实现人民对美好生活的向往，还能成为新的经济增长点。

产业发展有基础。从我省地热资源分布范围、储量开发利用条件来看，地热能资源在我省 14 个市州均有分布，其中仅浅层地热能年可利用量相当于 1.49 亿吨标准煤（接近于我省一年的能源消耗总量），能满足我省 7000 万居民日常生活用能需求，具备打造千亿级产业开发基础。自 2011 年以来，我省陆续出台了多项推动地热能应用的政策和措施，意在挖掘清洁能源潜力，探索出新能源产业转型发展新路径，调整能源利用结构，有效弥补我省能源需求缺口，提升能源自给率。

千亿级产业集群有前景。湖南省政府《关于切实提高矿产资源保障能力深入推进矿业绿色高质量发展的若干意见》（湘政办发〔2023〕41 号）明确要求培育地热、矿泉水等水汽矿产“链主”企业，延伸产业链条，打造千亿矿业产业集群。从培育清洁能源新兴产业来看，地热资源开发利用不仅对调整能源结构、节能减排、改善环境具有重要意义，还可以带动地热能开发产业链上游装备制造、地热能勘查设计；中游地热能开发利用运营；下游地热能在民用领域、工业领域以及商业领域的利用，形成千亿级清洁能源新兴产业集群，促进湖南经济增长。近年来，韶山、桃源热市等地地热资源的成功勘查极大地激发了省内各地开展地热资源勘查的热情，不少市县纷纷提出加快当地地热资源勘查开发的要求，“地热+文旅”融合将成为湖南省经济新一轮转型升

级的重点之一。

生态文明建设有愿景。从助力“三高四新”美好蓝图、实现生态强省的建设目标来看，地热资源可迅速大幅降低煤尘、二氧化碳、氮氧化物等排放，有效提升空气质量，加快我省“三大攻坚战”的纵深推进，快速提升生态系统碳汇能力，增加清洁低碳能源的比重。地热资源的开发利用是推进湖南发展方式和生活方式绿色化的重要举措，是践行生态文明观的生动实践，符合湖南生态文明建设愿景。

我省大力开发利用地热资源，提升其在新能源领域的比重势在必行。但经调研发现，我省在开发利用地热资源方面仍处于试点示范起步阶段。主要的问题有：体制机制方面，缺乏统一的开发利用规划，监管工作有待加强，政策法规相对滞后，如未出台完整的地热矿权政策，矿权办理难度大，限制了地热资源的开发利用，影响了地热资源利用产业的发展。资源勘查方面，投资相对不足，勘查程度低，资源家底不清，尤其是深层地热勘查难度大、风险高。现阶段技术单位仅专注于勘查技术方面，难以引领市场对地热资源的综合需求。开发利用方面，利用方式单一、梯级开发程度低，市场对地热资源认可度不足，尤其是中深层地热现多用于温泉洗浴，难以在供暖、发电领域有所突破，限制了地热资源的经济效益。缺乏示范工程的引领和带动作用，市场推广和应用困难较大，市场普及度低。

目前，我国地热能开发利用到了爆发的“窗口期”，如北京、山东、河北、江苏、浙江、上海、重庆等外省市，通过政府积极引导、政策法规强制、技术标准管控、重点项目示范带动、专项资金引导、产业体系培育、技术支撑平台打造以及各项优惠政策和费用减免等多组合配套政策，大力推动地热能开发利用，并取得了显著成效。我省应抢抓机遇，顺势而为，趁势而上，基于地热能优势和提升短板的决心，加快形成“政府引导扶持、技术先行支撑、企业跟进开发、市场有序运作”的地热资源发展新格局，逐步推动我省地热资源的开发利用迈上新的台阶。建议从以下三个方面重点发力。

抓体制机制建设。1. 强化组织领导，成立我省地热能开发利用工作领导小组，由省政府分管副省长任组长，明确省自然资源厅作为全省地热资源行业政府主管部门。领导小组负责统筹协调和推进地热能应用工作，指导全省地热能项目开发利用，抓好有关政策的执行落实、运行监管工作。2. 加强顶层设计，出台我省《关于加强地热能开发利用的指导意见》，科学编制地热能发展总体规划和专项规划，制订地热能开发利用规划、地热能利用价格指导标准，将地热能开发纳入新兴战略产业、城市规划。3. 建立技术保障体系，以省地质院为技术支撑单位，成立我省地热能调查评价与技术推广中心，作为全省地热能开发利用技术支撑平台；制定发布以地热能调查评价与勘查、施工、运行、动态监测、信息系统建设为主体（共计5类）、系统完善的地热能勘查开发利用系列标准体系，破除推广技术障碍。开展地热能多用途综合利用项目示范工程。4. 加大科技创新攻关力度，支持开展地热能勘查开发、“地热能+”多能互补、梯级利用、尾水回灌等关键技术攻关，鼓励取热不取水技术推广，加强高效取热换热技术等关键技术装备的研究应用，鼓励创新平台创建。

抓政策资金保障。1. 加大地热能勘查支持力度，重点支持地热能丰富地区的中深层地热田调查评价和深部精细勘查，重点县（市、区）城镇开发边界内的浅层地热能调查评价，高潜力地区干热岩调查和评价，进一步摸清资源家底。2. 强化政策保障支持，优化备案登记，加大勘查区块出让力度，合理布局地热采矿权区块设置，简化采矿权审批，实行电价支持，优化审批流程。3. 设立“省级建筑节能专项引导资金”，统筹整合各部门涉绿资金，重点支持地热能开发利用投入、宣传培训和产业发展配套。4. 落实四部委下发的《关于促进地热能开发利用的指导意见》和省内有关税费减免等政策，优先对地热能项目减免水、电、税等费用。5. 加大绿色金融服务，支持符合标准的地热能利用项目纳入省级绿色金融项目库，对符合条件的地热能建筑应用项目纳入绿色金融支持城乡建设绿色低碳发展储备项目库，搭建政

银企合作对接机制。6. 加大专项债支持，对符合条件的地热能项目，可申请地方政府专项债券及超长期国债等专项债支持。7. 加大社会资本吸引力，充分发挥新旧动能转换基金作用，吸引更多社会资本参与地热能勘查、开发，鼓励企业配套投入。支持参与地热勘查评价和开发的企业优先获得地热资源特许经营资格。鼓励勘探企业优先获取采矿权，将探采矿证、取水证、备案管理、专项补贴等进行集中式、一站式管理，实施“一证互认”。

抓典型示范推广。1. 引导开展示范创建，启动一批地热能开发利用示范园建设，建设一批地热能开发利用示范性项目，将地热能利用纳入节约型园区、节约型公共机构示范单位创建内容和公共机构节能考核评价标准，支持地热能开发利用工作基础较好的园区和社区开展近零碳示范创建，以点带面，逐步全面推广。2. 引导推广多场景应用，因地制宜推进“地热能+”风电、光伏等新能源耦合利用和多能互补、梯级利用，以市场为引领打造湖南地热能应用产业链平台，加强地热能与市政建设、城市更新有机结合，推动与大数据、云计算等新兴技术的结合。3. 建立应用推动机制和管理机制，加大地热能应用的典型案例宣传，加大相关扶持的政策宣传，定期开展示范项目和技术推进会，组织多渠道、多形式的宣传活动，提高公众认识度。

湖南具有丰富的地热能资源，资源利用前景广阔，市场潜力巨大，地热能的规模化高效利用，可在确保我省能源安全，推动全省绿色低碳高质量发展方面提供清洁能源支撑。但目前地热能的综合开发利用程度还较低，利用方式单一、运用范围窄、地热能产业链还未建立，在政策支持、技术支撑、市场拓展等方面还存在诸多现实问题。这些问题可以通过政策引导、技术提升、模式创新等有效手段得以解决，进而打造形成完整的地热能应用产业链，从而满足我省对高效低碳绿色能源的需求，特别是居民对冬冷夏热的冷暖联供需求，并可逐步形成千亿级新型绿色供能产业，成为新的经济增长点，实现我省人民对美好生活的向往。

（责任编辑：蒋浩）

优化地勘事业单位结构布局

◎ 唐志高

党的二十届三中全会通过的《决定》第九章第34条提出“优化事业单位结构布局，强化公益性”与地质工作和地勘队伍发展息息相关，下面我就“优化地勘事业单位结构布局”，从三个方面谈谈我的思考。

一、对“优化事业单位结构布局，强化公益性”的两点认识

为什么要优化事业单位结构布局？优化事业单位结构布局是推动公共服务高效化与市场化的关键。事业单位作为提供公共服务的重要载体，其结构布局的优化对于提升公共服务质量、推动市场化进程以及促进社会经济发展具有重要意义。随着时代的进步和社会的发展，事业单位面临着新的机遇与挑战，优化其结构布局已成为当前改革的重要任务。

为什么要强化公益性？公益性的强化，凸显的是事业单位作为支撑政府职能机构的公共性和公益性属性，体现了事业单位的社会价值和社会责任，明确将事业单位与企业区分开来，强调事业单位在提供公共服务时应更加注重公益性，满足社会期待与需求。

二、地勘事业单位存在的问题

由于历史、社会大环境、全球经济下行等多方面原因，当前地勘事业单位在结构布局上存在一些问题。一是管理体制问题。存在定位不准、职责不清的现象，导致服务效率较低，难以适应新形势新要求。二是资源配置问题。事业单位之间的职能交叉、重复设置，造成资源浪费，影响了整体效益的发挥。三是创新能力不足的问题。一些事业单位因业务萎缩、主责主业偏离公益属性而失去了应有的活力，另外由于缺乏有效的激励机制和科研投入，地勘事业单位在地质科技创新方面进展较慢。四是服务水平的问题。地勘事业单位的服务对象和服务方式相对单一，服务市场化程度较低，难以满足多元化的地质勘查需求。

三、对优化事业单位结构布局的思考

明确职责定位，突出公益属性。应进一步明确自身的职责定位，强化公益属性，确保服务内容符合国家、社会和人民的需求。同时，通过法律法规和机构编制管理规定，进一步厘清事业单位与行政机关、事业单位相互之间的职责边界，避免职能交叉和重复设置。

深化体制改革，优化机构设置。推动地勘事业单位向法人治理结构转变，建立健全现代事业单位管理制度，提高决策效率和执行力，提升服务效能。机构方面，应合并同类项，精简冗余机构，实现职能的整合和强化。

推行竞聘选拔，增强工作动能。应打破事业单位“一编定终身”“大锅饭”等固有观念，落实干部选拔任用规定，建立更加灵活的人才流动机制，以吸引和留住优秀人才，激发员工的工作积极性和创造力。

优化绩效管理，提升工作效率。建立科学的绩效评价体系，对员工工作绩效进行定期评估和考核，将绩效结果作为员工晋升、薪酬调整以及机构调整的重要依据，提升整体工作效率，营造奋勇争先的良好工作氛围。

强化创新引领，推动专业发展。“专业”是地勘事业单位的核心竞争力。要提高专业程度，首先要加大科技攻关力度，解决其他单位不能解决的“卡脖子”问题。尤其是要进一步将生产与科研相结合，开展关键核心技术攻关，推动地质勘查技术创新和成果转化，为社会提供多元化、个性化的服务产品。其次，加强地勘事业单位之间的合作与交流，形成优势互补、资源共享的良性循环，提升整个行业的技术实力和服务水平。

（作者系湖南省地球物理地球化学调查所副所长）

（责任编辑：黄利群）

当前落实深化事业单位改革的几点思考

◎ 王亚平

党的二十届三中全会立足我国发展的新历史方位，擘画了推进中国式现代化的路线图，提出了一系列新概念、新观点、新论断，为当前和今后一个时期全党全国的改革发展工作指明了前进方向、提供了根本遵循。习近平总书记指出：“改革开放是一个系统工程，必须坚持全面改革，在各项改革协同配合中推进。”湖南省地质院深化改革已进入 2.0 版攻坚阶段，在已完成的改革 1.0 基础上提出了强化公益属性、优化结构布局的目标。结合落实省委省政府关于我省地勘单位改革决策部署和有关文件总体方案要求，在恢复省政府直属事业单位管理的基础上，我认为可以从以下几个方面落实深化改革要求：

一是进一步优化院属事业单位结构布局。院现有地勘经济布局，是基于队伍专业化定位和区域布局而提出的“三个为主”，即“先入为主、主责为主、地域为主”，改革 1.0 版考虑到解决待遇地区差的问题，将院属事业单位分别进行专业化定位，并全部在长沙注册。随着宏观经济形势的变化，参照国内其他省份的成功经验，建议结合原有工作基础，统筹安排，朝着“一市一所”的目标努力，所指挥部下沉地市“主战场”一线，和“主战部队”并肩作战。

二是进一步完善院属事业单位考核机制。地勘单位考核体系使用多年，随着地质集团深化改革工作的逐步推进，很有必要统筹研究绩效考核、评价机制，建议开展科研类事业单位推行比一般事业单位更灵活的管理和考核方式、“一所一企”布局下构建企业化管理体系等探索，推进相应改革绩效评价。绩效考核的改革，重点是要改变现有的追量不追质的现象，全面落实院党委提出的以质量为导向的考核评价思想，以地质集团深化改革为契机，同步推动基点量的重新核定。科学



出发 徐陶/投稿

合理增长基点量的确定可以比照“零基预算”理念，从 2025 年开始重新核定。

三是进一步明晰不同类型所属企业功能定位。不同层级、不同产业的院属企业作为事业单位的有效补充，是落实院深化改革、推进产业转型升级的重要抓手。建议要以强化主责主业为指导，结合单位优势领域和重点发展方向，合理规划不同企业的分工。围绕高质量发展要求，转变单纯提高自营比例的理念，强化项目质量管控，鼓励治理创新实践，加大国有自营和真正良性的合作经营的比例，坚决杜绝挂靠和借合作名义行挂靠之实的模式。

党的二十届三中全会吹响了以进一步全面深化改革开辟中国式现代化广阔前景的时代号角。我们要更加紧密地团结在以习近平总书记为核心的党中央周围，坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，认真学习贯彻党的二十届三中全会精神，深刻领悟“两个确立”的决定性意义，坚决做到“两个维护”，高举改革开放旗帜，奋发有为，开拓进取，我们就一定能在推进中国式现代化的新征程上创造新的更大奇迹。

（作者系湖南省地质院发展规划室副主任）

（责任编辑：黄利群）

党的二十大强调，教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑，党的二十届三中全会《决定》对深化教育科技人才体制机制一体改革作出了重要部署。作为从事基础性、公益性、战略性地质工作的事业单位，必须把科技和人才工作摆在突出位置，持续用力，久久为功，以新质生产力赋能地质事业高质量发展。



水利勘察获甲方验收肯定 邓才茂 / 投稿

推动新时代湖南地质科技人才量质齐升

◎ 曹创华

一、深刻认识科技人才在地质事业发展中的重要性

科技是第一生产力，人才是第一资源。在湖南，地质科技人才是“地质+”产业发展的智慧来源，是推动地质事业履行主责主业的关键力量，其作用的发挥决定了我省地质事业后续发展的动能。近年来，随着省地质院“一体两翼三支撑”发展战略的深入实施，湖南地质科技人才工作已取得较好成效。

（一）不折不扣提认识。省地质院成立以来，把科技创新、人才工作纳入“一体两翼三支撑”发展战略，院所两级尤其重视高层次人才培育工作，其重视程度为湖南地质发展史上之最。领导班子带头落实中央和省委关于人才工作的各项决策部署，各级领导班子和一线科技人才入心入脑，科技工作呈现欣欣向荣之象。

（二）坚定不移抓落实。持续深化人才发展体制机制改革，以省地调所为例，近年来着力培育省部级及以上级别战略人才力量，已培养了

享受国务院特殊津贴专家、自然资源部科技领军人才和创新团队、湖南省卓越工程师、“湖湘工匠”等一批高水平、多层次、多维度科技人才，人才队伍结构得到不断优化，能力水平得到不断提高，国内外影响逐步增强。

（三）树标立杆造氛围。强化集群思维，以全国五一劳动奖章和湖湘工匠为“领头羊”，组建省劳模工匠创新工作室，形成集聚效应；以科技创新团队为抓手，形成了劳模为引领、团队负责人为纽带、团队成员充分发挥效能的超百人多领域科技攻关队伍，形成规模效应、协同效应，他们正面向“国之大者、省之大计、院之大事”而担当作为。

二、湖南地质事业发展中存在的科技人才方面的问题

自从我省地质系统瘦身增肌以来，地质科技人才队伍结构有了很大改善，科研能力水平有了很大提高，但也存在一些问题，不容忽视，亟待解决。

（一）地质科技人才专业跟不上时代发展的需要。目前地质学科已发展为地球系统科学，除能源资源保障基本职能职责外，在党的二十届三中全会《决定》中再次提到的“四个面向”战略导向下，已经延伸到了地质灾害防治、乡村规划等专业门类。一方面，传统地质工作迈向深水区，对地质人才素质要求越来越高；另一方面，地质工作的数字化转型迫在眉睫，能够“上云用数赋智”的复合型新兴专业人才十分缺乏。

（二）地质科技人才结构跟不上事业转型的需要。据2023年省地质院主题教育调研成果，截至2023年6月30日，全院共有在职职工12132人，正高级职称仅占1.0%，副高级职称占18.8%，中级职称占27.1%，初级职称占10.3%，尤其是在职二级教授仅4人，无一级教授（院士）。人才数量不足，领军型人才缺乏，短期内很难形成科技创新合力。

（三）地质科技人才思维跟不上科技引领的需要。目前已经过了一个专利、一个模型、一项技术可以直接变现的阶段，大都是众多创新和技术集成形成体系，最终达到成果突破。地球系统科学相比制造业、农林科学更加复杂多元，地质科技工作更加充满未知，探索性极强，需要笃定量变才能引起质变，需要不断提升科技工作的自我认知。

三、推动新时代湖南地质科技人才量质齐升

要通过不断优化人才发展环境，建立健全人才激励机制，持续激发人才创新潜能，才能达到高效推动湖南地质科技进步和产业升级的目的。

（一）强化创新驱动发展战略认知。全面贯彻落实现任习近平总书记关于科技创新、地质工作和在湖南考察时的系列重要讲话、重要指示批示精神，把思想认识统一到实现我省“三高四新”美好蓝图和我院“一体两翼三支撑”战略部署上来。要深刻认识到科技创新是发展新质生产力的核心要素，充分发挥科技创新的“乘数效应”，为地质全产业链注入高附加值与核心竞争力，推动产业蝶变升级。摒弃“闭门造车”的狭隘观念，突破行业局限，以宏观视野和全局思维系统规划地质科技人才培养与发展路径，打造全方位、多层次、

宽领域的人才生态体系。要以战略合作落地落实为重要抓手，与省直厅局、市州政府、高校科研院所及大型企业建立并保持常态化、深层次的交流合作，做实学术交流、做细项目合作，在互利互惠、共赢发展中不断提升开放合作意识。要打破因循守旧思想，摆脱思维定式，学会站在更高层次、更多维度审视问题、剖析问题，探寻创新性解决方案。通过强化政策学习、优化制度设计、营造创新氛围等多重举措，全面提升全院干部职工的思维境界与认知水平。

（二）锻造创新型地质科技队伍。全方位完善人才培养体系，系统性推动地质科技人才梯队化建设，于重点领域着力打造科技人才及团队的显著优势，保障科技人才队伍在数量上稳步扩充，质量上显著提升。秉持“以人为本”理念，多措并举加大科技投入，将科研人员置于创新主体地位，助力其持续提升科研能力。紧密依托战略合作的高校及科研院所，深入实施学历提升、培训提质、跟班学习等计划，实现“引智育才”。持续优化人才项目管理机制，激励院属各单位增加投入，对坚守地质科研一线且潜力巨大的优秀科技工作者给予长期稳定支持，实现“项目育才”。广泛推行高层次科技创新人才“师带徒”模式，以教学相长、师徒共进，实现“实践育才”。充分挖掘院国家级博士后科研工作站等平台在人才培育与引进方面的潜力，积极探索创建或联合设立硕博学位点，实现“平台育才”，全方位构建地质科技人才发展新格局。

（三）营造积极向上科创氛围。理性认识目前省地质院地质科技发展现状，积极响应国家“破五唯”但非否定“五维”等号召，克服科研评价中过度重视量化指标的倾向，融入科研诚信和动态管理，营造潜心研究、长期积累的科技工作环境，促进地质科技人才回归学术本质，在承担科技工作时以质显优，积极探索地质科技人才与科技创新规律相适应的评价方法，拓宽人才识别和评价方式，不断尝试市场评价、同行评价、社会评价和国际评估等先进方式。

（作者系湖南省地质调查所副所长）

（责任编辑：黄利群）

大地听诊

——地质灾害普适型监测技术

◎ 伍卿 莫剑



地质灾害，如滑坡、泥石流、崩塌等，一直是威胁人类生命财产安全的重大隐患。随着科技的发展，我们有了更多手段来预测和防范这些地质灾害对人类的伤害。“大地听诊”，是一个形象的比喻，描述了我们如何通过高科技手段“倾听”大地的细微变化，并通过数据波形反映出浅表地层的变化趋势，从监听数据波形的“蠕变”到“陡变”的变化量，辅以气象、地层等关联信息，以提前预警可能发生的地质灾害。地质灾害普适型监测，作为目前在用的新型地质灾害监测手段，核心在于通过规模化、集成化、智能化的监测设备，实现对地质灾害的实时监控和预警。这种技术的应用，不仅提高了预警的科学性和准确性，避免了人力监测的不足，还大大降低了管理成本，使得更多的地质灾害隐患点和区域能够享受到高科技防灾减灾的成果。

一、背景

在地质灾害防治领域，科技创新正发挥着越来越重要的作用。为贯彻落实党中央重大决策部署，解决地质灾害防治的突出问题，进一步提高专业技术水平，2018年11月，自然资源部召开地质灾害监测预警科技创新研讨会。部党组书记、部长陆昊出席研讨会。他提出，要特别注重将技术原理与防灾工作的行政指挥需求相结合，聚焦突发性地质灾害“防”的核心需求，搞清楚“隐患点在哪里”“地层岩性、结构是什么”“什么时间可能发生”。要针对突发性地质灾害大部分发生在雨季特别是强降雨期间的情况，围绕滑坡体降水量、含水率、岩石应力及位移速度等主要参数，集中研发敏感度高、精度高、稳定性强的

传感器。根据滑坡体特征，科学布设传感器，通过实时、无线信息传输，配合雷达测量，最大限度对可能发生的滑坡、泥石流提前预警预报，加快推进普适性监测仪器设备的研发，为决策避险提供技术支持，最大限度保障人民群众生命财产安全。

二、科学原理

地灾普适型监测是一种针对地质灾害的监测预警技术，它的核心目标是提高地质灾害隐患点识别和管控的能力，以实现突发性地质灾害的有效避险。地灾普适型监测具有运行可靠、功能简约、精度适当、性价比高、安装快捷、维护方便、具备自动分析的智能预警等几个关键特点，从技术层面提高了地质灾害发灾的响应速度。

目前湖南主要应用的普适型监测设备种类和逐步提高监测设备在线率的方法有：1）裂缝计：用于监测裂缝的开合变化，通过加大量程、窄带物联网和远程控制，降低设备待机功耗。2）GNSS接收机：用于监测地表位移，通过精简模块、优化安装方式、解算算法，降低功耗和成本，提高动态解算精度。3）测斜计（倾角计）：用于监测地表倾角变化，采用一体化、物联网传输，降低成本，延长电池供电时限。4）雨量计：用于测量一段时间内某地区的降水量，采用新型光电式、压电式传感器，体积小，维护简单，便于安装。5）土壤含水率计：用于检测土壤水分含量，无须标定，探测范围大，采用多参数一体化设计，尺寸小，可在15分钟内完成安装。6）加速度计：是一种可以测量物体加速度的电子传感器，用于确定物体在空间中的位置并监视物体的运动，通过研究冲击加速度、振动频率变化与滑坡稳定性的关系，可用于临灾预警定性分析。

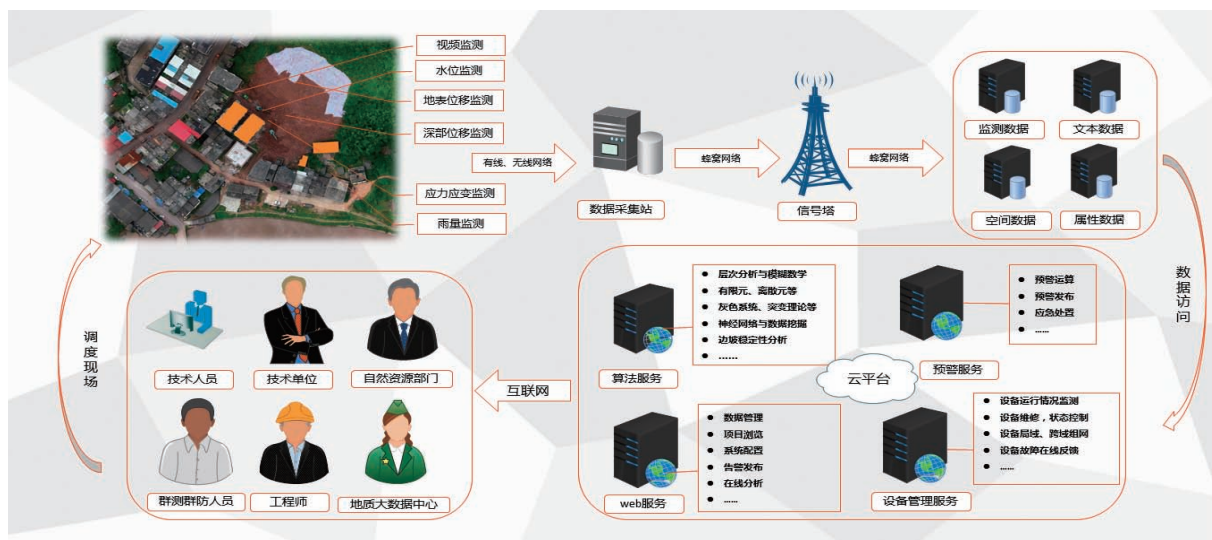
多设备形成对地质环境参数的全面多源数据监测，通过时间同步和数据融合技术，确保多源数据的同步性和一致性，为后续分析提供可靠数据基础并提升了数据的准确性和可信度。在数据通讯协议统一的条件下，叠加气象和地质灾害普查与详查基础信息，通过数据平台综合分析现场

风险值，套合预设预警事件分级规则，形成预警级别的自动判断，经实警虚警再次确认后，远程触发现场告警提醒设备，达到自动化通知人员紧急避险的目的。

三、技术与数据

地质灾害普适型监测预警技术已在全国18个省（市、区）推广试用。这些技术与设备围绕突发性地灾“防”的核心需求，通过发展集成化、模块化、芯片化的途径提高性价比和监测覆盖度，降低研发成本，提高了监测预警的及时性和准确性。

根据《湖南省“十四五”地质灾害防治规划（2021—2025年）》，拟部署普适型监测预警点3000处，大力推进群专结合（人防+技防）的监测预警新体系建设。目前，湖南全域已布设普适型监测设备13000余台，湖南省地质灾害调查监测所依托自身技术团队力量，应用北斗技术，通过对市面上近20余家监测设备厂商的充分调研和使用数据采集分析，联合湖南省自然资源厅、厅事务中心、中南大学共同编制了《湖南省地质灾害普适型监测预警技术规程》，本技术规程在群测群防和普适型监测预警试点工作的基础上，规范我省滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害监测预警



地质灾害普适性监测原理流程图

工作。内容包括监测方案设计（含监测选点、设备选型与安装）、设备安装与运维、监测数据通讯、数据库建设、监测预警实施、系统建设、预警信息发布与响应等技术要求。通过应用示范验证，该技术规程在数据接入、设备直推、数据共享、预警预报等方面均表现出色，取得了显著成效。在数据接入方面，该技术规程采用了标准的数据接口和传输协议，方便各类监测设备与数据中心进行数据交换；在设备直推方面，该技术规程支持实时数据推送功能，使得监测数据与告警信息能够及时传递给相关管理与技术人员；在数据共享方面，该技术规程建立了统一的数据管理平台，实现了监测数据的共享和互操作；在预警预报方面，该技术规程采用了多种预警模型和方法，能够及时发布准确的预警信息，为应急响应提供了有力支持。实践表明，作为湖南省普适型监测统一的技术规程，促进了湖南省地质灾害普适性监测预警工作进行规范标准化管理，保障地质灾害监测预警工作科学合理有效，提升地质灾害预警的准确性和时效性，为湖南省地质灾害普适性监测预警工作提供科学依据和技术指导，提高科技成果和监测数据的应用价值和实用性。更好地深入推进了湖南地质灾害防治工作。

2023年6月30日，地灾所在湖南省保靖县阳朝乡猛科村罗家湾滑坡与沅陵县借母溪乡符家坪滑坡的成功避险，后台普适型监测陡变加速告警发出与现场滑坡体灾变时间对比分别提前21分钟和17分钟，这是普适型监测技术的实效数据更是技术提升安全效能的速度体现。



地质灾害普适型监测平台功能模块示意图



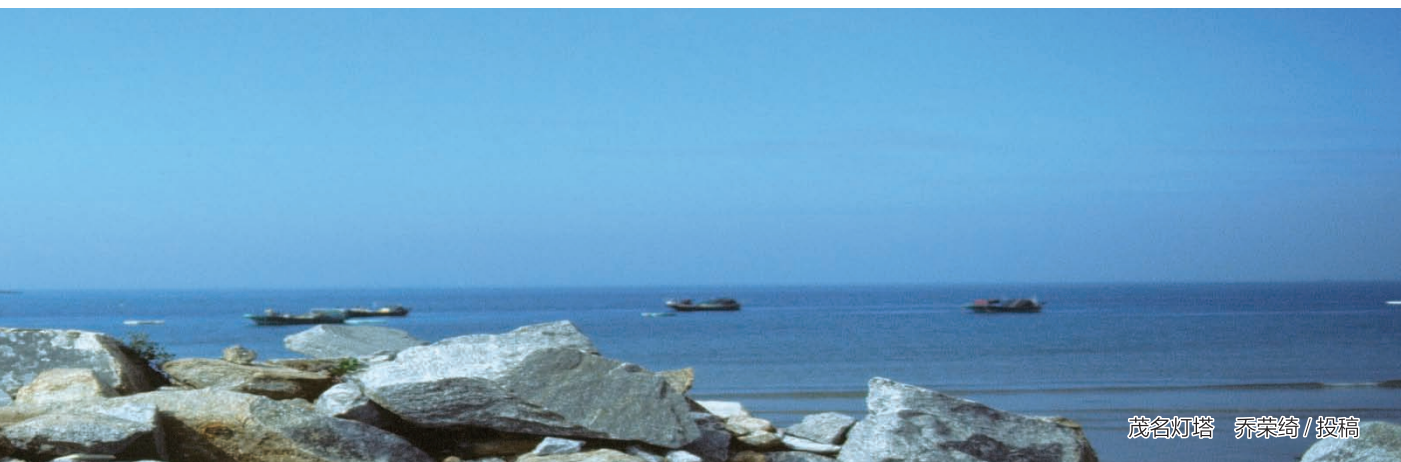
四、应用案例

1) 甘肃兰州岷县三处滑坡监测预警

该案例选取了甘肃兰州岷县的三处滑坡进行了普适监测建设。通过使用裂缝计、GNSS监测、土壤湿度监测、实时雨量计和报警装置构建滑坡监测网络。监测设备的电源来自锂电池和太阳能板，确保24小时工作。数据传输基于LoRa和2/3/4G移动通信，提高了可靠性并降低了成本。监测数据同时传输至国家平台和省级平台，实现了自动分析和多模块滑坡预测预警。经过四个月的试运行，成功捕捉到滑坡毫米级的蠕变变形，数据可靠，满足监测预警需求。

2) 三峡库区卡门子湾滑坡多参数预警

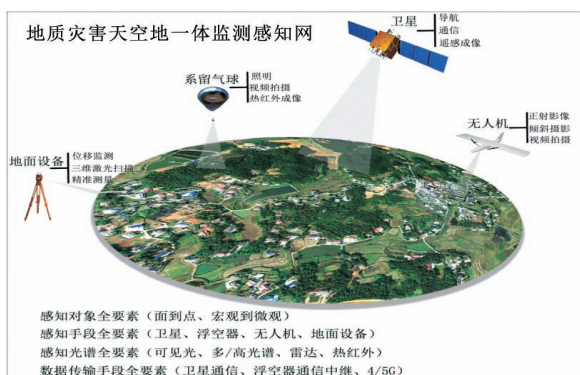
滑坡的监测和预警包括了现场选址、勘察、设计、安装实施和监测数据的实时传输以及自动预警的全过程。前端数据采集选择了普适型集成多参数监测设备（裂缝计+倾角计+加速度计），专业监测关键因素“降雨+变形”。使用NB-IoT等公共通信网络进行数据传输，有效降低了通信成本和设备消耗。监测数据聚合到省级平台，并及时同步到独立开发的国家系统，并由标准模型自动触发预警。经过近半年的运行，安装在滑坡体上的裂缝计和加速度计及时捕捉到了明显的加速变形信息，显示了普适设备的监测效果和预警能力。



茂名灯塔 乔荣琦/投稿

3) 云南楚雄州地质灾害监测预警

该项目应用了GNSS自动化变形监测系统，由数据采集系统、数据传输系统、数据处理及控制系统、辅助支持子系统等四部分组成。该系统具有毫米级精度，多系统多频点抗干扰能力强，超低功耗设计，支持GPRS/北斗短报文/4G/LoRa/NB-IoT等多模通信。远程访问监测数据，以图表方式显示测量结果，CDMonitor软件自动解算数据，输出三维坐标，短信、电子邮件自动报警。在楚雄州31个滑坡隐患点成功安装共计147台设备，对地质灾害进行全天候、自动化的监测，获取位移、倾斜、崩塌、沉降等变化，精确程度可达毫米级。



地质灾害天地空一体监测感知网示意图

这些案例展示了普适型监测技术在各省地质灾害监测预警中的应用，通过实时监测和数据分析，有效提高了地质灾害预警的准确性和及时性，

在保护人民生命财产安全技术应用上，确实有高于传统靠人力防范不可替代的优点。

五、展望

地质灾害普适型监测预警技术已展现出其在防灾减灾方面的巨大潜力。随着新一轮1:5万地质灾害调查风险评价和1:1万精细化地质灾害调查的结题应用，我们不仅会找到更多地灾隐患点，而且“找”的过程还同步开展地质灾害普适型技术手段的推进工作。未来普适型监测预警设备将与合成孔径雷达测量、高分辨率卫星遥感、无人机遥感、机载激光雷达测量等多种新技术手段联合构建建成天-空-地一体化的“三查”体系。实操层面会利用卫星光学遥感和D-InSAR技术进行区域扫面性地质灾害隐患的普查，随后利用LiDAR和无人机摄影测量实现高地质灾害风险区段和重大地质灾害隐患的详查，最后采用现场调查、地面与坡体内部监测等手段，实现重大地质灾害隐患的复核确认和排除。这一体系将提高现阶段地质灾害普适性监测数据的复用率和应用效率，在地灾防治工作中发挥更好的作用，守护群众的生命财产安全。

(作者均系湖南省地质灾害调查监测所高级工程师)

(责任编辑：向轲)

八面山上八面观 应急测绘速保障

◎ 陈思洁

我国是世界上受自然灾害威胁最为严重的国家之一，灾害种类多、分布范围广、发生频率高。重大自然灾害往往会造成灾区信息中断和路网破坏，如何在灾害发生后的72小时“黄金救援期”内，第一时间获取灾害现场的灾情信息，成为抢险救灾过程中的首要难题。随着测绘地理信息技术的不断发展，特别是高时空分辨率遥感技术的进步，测绘技术和测绘成果逐渐成为重大灾害发生后掌握灾情险情和实施减灾救灾的重要手段和依据。



应急测绘是为各类突发公共事件提供地理信息和现代测绘技术的基础支撑，是国家突发事件应急体系的重要组成部分，是指挥决策和抢险救灾的保障和依据。应急测绘任务包括“天空地”多源数据获取、传输、处理、灾情信息提取、灾区专题图制作、应急测绘信息产品分发与服务等基本内容。由于应急测绘技术能够第一时间获取高现势性、高效率、高精度的灾后地理信息数据，对于灾情分析、应急救援有着至关重要的作用，因此被称作“灾区上空的眼睛”。

八面山：八面伤

“七下八上”，指的是每年七月下旬到八月上旬，我国北方地区降雨最集中、防汛最关键的一段时期。今年7月底，台风“格美”带着超强降雨袭击了湖南。自7月26日开始，湖南郴州市资兴市遭遇特大暴雨，最大降水达到673.6毫米，平均降雨量为409.9毫米，超过了历史极值。受强降雨影响，资兴地区的多个乡镇发生了滑坡、泥石流等地质灾害，造成了重大的人员伤亡和财

产损失。据不完全统计，灾害造成道路塌方1345处、房屋倒塌1641间、受灾人口118030人。受灾最严重的八面山瑶族乡，在240.13平方公里的辖区面积内有常住人口8600人左右，零星居住在16个村的172个自然小组，其唯一主干道S344省道，仅13公里就有69个滑坡点。

八面山地区位于湖南省东南部，地处罗霄山脉中南段、南岭山脉北段。该区域从震旦系到志留系曾是一片海洋，为湘中、湘东南“华夏古陆”的边缘古海槽沉积区。经过多次地壳运动和构造变化，地层抬升，褶皱、断裂产生，岩浆侵入，形成了如今复杂的地质构造。该地区以低山丘陵地貌为主，地势起伏大，沟谷纵横，切割较深，分布着稳定性极差的花岗岩石灰岩风化层，为滑坡、崩塌等地质灾害的发生提供了有利条件。

面对突发灾情，专业的应急测绘队伍迅速集结，用科技的力量为应急救援决策提供强有力的数据支持。究竟他们有着怎样的法宝，又是如何利用这些法宝，发挥“眼睛”一般关键的保障作用的呢？

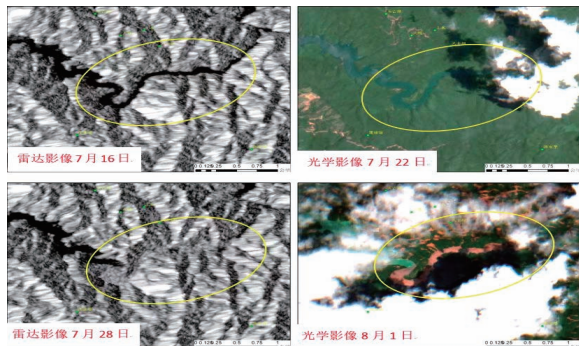
“千里眼”：看得全

这第一大法宝就是号称“千里眼”的遥感卫星，具有观测范围广、不受地面观测条件限制的优势。目前我国在轨的遥感卫星已超过 200 颗，居世界第二位，覆盖了气象、海洋、资源监测等领域，分辨率也已提高到 0.5 米以上，具备了全球全要素、全覆盖、全天候、全天时、全尺度的卫星遥感数据获取和调查监测能力。我国主要的民用卫星系列包括：①风云（FY）气象卫星，这是自 1977 年起开始研发的用于气象观测的系列卫星，可提供最快 15 分钟一次的全盘观测数据。②海洋（HY）系列卫星，用于监测海洋环境和海洋时间的系列卫星，可提供全球范围内 6 小时至 12 小时内的海洋数据。③资源（ZY）系列卫星，自 1999 年起开始用于资源管理和环境监测，特别是在国际重大自然灾害应对方面发挥了重要作用，可提供高精度三维立体测图。④高分（GF）系列卫星，用于支持农业监测、城市规划、生态环境监测等，可提供亚米级的高分辨率光学数据。⑤环境卫星，包括了环境减灾卫星（HJ）系列、碳监测卫星和 SDGSAT-1 等，主要用于生态环境监测和防灾减灾等，对于水资源、空气质量和碳排放进行长期监测。

这些遥感卫星就像地球上空的“摄影师”，沿着不同的轨道给地球“拍照片”。遥感影像照片中包含着丰富的光谱信息，通过遥感图像处理技术“解码”后呈现出肉眼难以看到的特征。例如，水体在可见光范围内的反射率较低，且主要集中在蓝、绿光波段，在红外波段上几乎完全吸收，而植被在近红外波段则具有高反射率。这种明显的区别在遥感图像中表现为不同波段的像元值差异。因此，在标准假彩色影像中，植被由于近红外波段的高反射率而呈现红色，水体由于近红外波段的高吸收率而呈现黑色。通过适当的波段运算和光谱变化，可以有效地增强不同要素的特征光谱信息，进而作出要素类型的区分。

应急测绘队员获取了 2024 年第 2 季度的卫星遥感影像作为前时相影像，并紧急调度吉林一号

等在轨卫星拍摄灾后的最新影像。经遥感图像解译处理后，通过比对前后影像的光谱、纹理、坡度等特征，就像是玩高级的“找茬游戏”，可以迅速全面地把灾区范围内的泥石流、滑坡等区域初步提取出来。



资兴灾前灾后雷达、光学遥感影像对比图

遥感卫星虽然看得全、找得快，但却容易受到天气条件的限制。7 月 26 日至 31 日，由于资兴上空云层持续覆盖，卫星拍摄的影像大多都不清晰，队员们只能在云缝里寻找信息。虽然微波遥感卫星不受云层和降雨的影响，可以透过云层观测地球表面，但分辨率不够的缺点更加明显，对于小的受灾点和灾情分析不能做到更细。

“放大镜”：看得清

别急，还有第二大法宝，被称为移动“放大镜”的航测无人机。应急测绘无人机区别于常规无人机的地方在于，搭载了视频摄像机、红外探测器、成像光谱仪、合成孔径雷达等多种载荷传感器。这些航测无人机携带着高科技传感器，能够轻松地飞抵高山、峡谷等人力难以到达的区域，记录下灾害现场的每一个细节信息。而北斗系统的高精度定位能力，让无人机可以在复杂的地形和天气条件下，以灵活的飞行方式高效获取分辨率达到厘米级的影像数据。因此与卫星遥感相比，无人机遥感技术具有高时空分辨率、自动化程度高等优点。利用机载 LiDAR 采集的点云经滤除植被后生成的高程模型能够清晰地展示灾害体细部几何特征，而通过无人机摄影测量技术可以生成高精度的三维实景模型，这些高分辨率的数字高程

模型（DEM）、数字正射影像图（DOM）和实景三维模型提供了关键的空间评价基础数据，可以帮助专业地质人员准确地辨识出地质灾害体的形态特征，从而实现地质灾害的判别和救援。

在资兴八面山，为了给搭载救援物资的直升机“让出”空中通道，应急测绘的空域使用时间只有每天早上6点到8点和下午的2点到4点，队员们必须每天凌晨3点集合，根据交通、水利、住建等部门的影像需求，划分好飞行区域和路线，携带无人机奔赴现场进行航飞拍摄和图像处理。截止8月8日，应急测绘队员航飞面积1811平方公里，制作完成1607平方公里正射影像成果，取得包括地形、地貌、交通、水系等地理数据，完成6个乡镇122个村的灾损地类分析工作。各种影像数据通过图形处理后，形成最具现势性的灾后影像图，为应急指挥部提供最精准的决策参考。

“红哨兵”：看得久

然而，无人机的电池续航较短，无法满足长时间的工作需求。于是第三大法宝，忠诚的“红哨兵”出现了，它就是铁塔视频。2023年8月，全国第一个省级层面统筹铁塔视频监测建设的文件——《湖南省铁塔视频监测统筹建设实施方案》发布。方案规定，由省自然资源厅统筹全省铁塔视频监测建设，综合考虑自然资源、农业农村、水利、生态环境、林业、交通运输、应急等行业部门需求，统筹规划布局，统筹选址建设，统筹推进铁塔视频数据共享共用。方案要求，到2024年底在全省建成约28000个铁塔视频监测站点，研发全省统一的“铁塔哨兵”系统，基本实现对“山水林田湖草沙”等重要自然资源的全覆盖监测。



铁塔哨兵发现灾情后预警

作为一种新型地面遥感监测手段，铁塔视频具有“点多面广、站高望远、实时高清”的优势。在高的通信铁塔上，搭载能360度旋转、37倍变焦的高清摄像头，可全天候实时掌握铁塔周边2-3公里范围内的异常情况。当铁塔摄像头识别到河湖汛情及山体滑坡、道路塌方等地质灾害时，会通过系统迅速发布预警信息并准确定位。工作人员可以通过系统直接实时观看视频范围内的灾害情况，助力应急响应和灾害评估。你以为它只是看得久吗，不，它甚至还会思考，能智能识别各种地质灾害，并实现了“以视频找地”和“以地找视频”双向匹配，为应急调查、防灾减灾、科学救灾提供强大支撑。

这就是应急测绘的三大法宝，它们相互支撑构建起“天空地网”一体化监测体系，在八面山抢险救灾过程中发挥了重要的应急保障作用，彰显了大国科技的智慧与担当。

回望2008年汶川大地震，当时中国尚没有一颗高分辨率对地观测卫星，我们最早获取到的灾区卫星影像，是震后3天由意大利国际友人提供的。在通讯信号中断、一切未知的情况下，15名救援战士留下遗书，带着电台和卫星电话毅然决然从4999米的高空一跃而下……而现在，我们拥有完全自主研发的北斗卫星导航系统，可提供全球覆盖的高精度定位、导航、授时服务；我们拥有远程、重载、独立遂行多任务的中空长航时无人机系统“翼龙系列”，最大续航时间45小时、最大航程1万千米，可有效保障50平方公里范围内的通信信号；我们还即将拥有通导遥一体化的“东方慧眼”系列卫星，即使是普通人也能通过手机调用卫星信息，像“刷微信”一样轻松地“刷卫星”。从昔日苦求到今朝独立，中国在遥感测绘信息科学的长跑中，已激荡起民族复兴的伟大梦想，奔赴新时代的宏伟征程。

（作者单位：湖南省水文地质环境地质调查监测所）

（责任编辑：向轲）



“是那山谷的风，吹动了我们的红旗，是那狂暴的雨，洗刷了我们的帐篷……我们满怀无限的希望，为祖国寻找着富饶的矿藏。”在新中国成立75周年、习近平总书记给山东省地矿局第六地质大队全体地质工作者重要回信两周年之际，湖南地质人心怀“国之大者”，聚焦能源资源安全保障，全面深入推进新一轮找矿突破战略行动，在湖南平江县万古金矿田探矿取得重大突破，超40条金矿脉，预测黄金资源潜力储藏量超1000吨，用实干与担当，深情践行地质人初心使命，为国找矿无上光荣！

“地质工作搞不好，一马挡路，万马不能前行。”矿产资源是经济社会发展的重要物质基础，矿产资源勘查开发事关国计民生和国家安全。作为地质人，做好矿产勘查工作就是我们的使命担当。

三十载寒暑深耕湖南“金腰带”

平江县万古金矿位于江南古陆成矿带（俗称湖南“金腰带”）湖南段东北部，带内强烈、

多期次的构造岩浆活动为金成矿提供了优异条件，在湘东北地区形成了以黄金洞、万古为代表的一批大型、超大型金矿床，是国内最重要的金成矿带之一。

1991年，湖南省地质院下属单位湖南省地质灾害调查监测所（以下简称“地灾所”，通过1:5万水系沉积物异常检查发现了万古金矿，随后在矿区桃树洞一带开展了普查、详查工作，提交中型金矿床1处，之后受市场影响，矿区勘查工作一度停滞；2000年后，



地质找矿迎来春天，地灾所通过实施大调查等项目，在矿区西部团家洞—大洞一带取得了新的找矿发现，进一步发掘了矿区找矿空间和资源潜力；2010年，全国找矿突破战略行动拉开序幕，在各级财政项目的支持下，矿区开始了边深部矿产调查和普查工作，2013—2015年金井—九岭地区深部矿调项目在万古矿区分别实施了1200、1500米深部验证钻孔，在目标靶区成功见矿，标志着矿区边深部找矿取得了突破，这一突破极大鼓舞了矿山企业的找矿信心，引领企业大规模跟进深部勘查，掀起了区内的找矿热潮，随后地灾所开展了一系列勘查研究工作，累计完成勘查投入2亿余元，取得了巨大的找矿突破，行动期间矿区新增金资源储量111吨，万古金矿成为湖南第一个超大型金矿床；在深部找矿捷报频传，区域成矿预测理论不断成熟，找矿认识不断提高的基础上，为进一步摸清湘东北地区深部金资源潜力，响应党中央地质找矿向深部进军的号召，地灾所于2020年向湖南省自然资源厅申请了万古金矿深部勘查示范项目，该项目在万古矿区实施了2个2000米级深孔，均成功控制到厚大金矿体，取得了深部找矿重大突破，预测万古金矿3000米以浅金资源潜力超1000吨，潜在经济价值达6000多亿元，2020—2025国家矿产资源规划将平江县列为全国七大金

资源基地之一。

理论与技术支撑湖南打造千亿黄金产业

新一轮找矿突破战略行动，自然资源部给湖南下达了150吨金的增储任务，靶区在哪里？储量从哪来？这对湖南来说是个不小的挑战。任务下达后，湖南省自然资源厅、湖南省地质院首先想到的是找矿潜力巨大的万古金矿和地灾所这支技术过硬、能打硬仗的地勘队伍，面对使命，地灾所不畏艰难，勇挑重担，迅速组建精干力量，开展找矿靶区优选和立项申请工作。在认真总结梳理以往找矿成果及认识的基础上，优选出了万古矿区大塘冲矿段、下江东矿段、金盆岭深部、大万深部、甲山—团家洞深部，万古矿区外围杨树洞、枫木岭、大坡里等一批优质找矿靶区。

在省厅、地质院的领导，各级财政和相关矿山企业的支持下，2020年至今，地灾所在万古地区先后实施中央财政项目1个，省级财政项目5个，商业性地勘项目5个，累计投入资金1亿多元，已完成钻探6万多米，并取得了新的重大找矿成果。截至目前，地灾所在万古矿区已完成了大塘冲矿段和金盆岭深部的详查工作，提交金资源储量37吨；完成了下江东矿段的普查工作，提交远景资源

52 吨。

目前，地灾所正全力攻关万古矿区整合一体化勘查项目，该项目由万古矿区整合后的新主体“湖南省矿产资源集团”投资，拟完成万古核心区 1500 米以浅的金矿详查工作，为集团未来一体化开发万古金矿提供可靠依据。项目于 2022 年底启动，已完成钻探 65000 米 /55 孔，其中 48 个孔见矿，见矿率达 87.3%，控制主要金矿体厚 0.61-7.14 米，平均厚 1.5 米，金品位 1.22-102 克 / 吨，平均品位 5 克 / 吨，在甲山矿段 1200 米深度附近有 4 个钻孔控制到明金矿体，显示矿床深部矿化仍然强烈。根据目前工程进度及见矿情况，初步估算至 2025 年底可新增金资源储量 75 吨。“十四五”期间，万古金矿新增金资源储量将超过 110 吨，矿区累计探获金资源量将超过 300 吨，将为湖南完成部下达的金增储任务提供有力支撑，并进一步夯实平江大型金资源基地资源基础，同时为湖南打造千亿黄金产业提供有力保障。

矿业经济的发展也给地方政府带来了显著的经济和社会效益，万古矿区整合前年产黄金约 2 吨，产值约 12 亿元，年创财税收入近 6000 万元，安置人口就业 5000 余人；整合达产后，矿区年产黄金将达 5 吨，将为地方产业和经济发展注入更强动力。

正式吹响“向地球深部进军”冲锋号

在取得系列找矿突破的同时，地灾所高度重视科技创新工作，组建了湘东北战略性矿产资源深部找矿创新团队，秉着“开放合作，优势互补，深度融合”的理念，与广大高校及科研院所共同推进区域科研创新工作，近年来地灾所在矿区独立承担或合作参与包含国家重点研发项目在内的重大科研项目 10 余项，发表 SCI、EI 高水平论文 20 余篇，在科学出版社出版专著两部。研究工作在区域成矿理论、

矿床成矿规律及找矿技术方法方面均取得了重要进展，这些创新成果对指导矿区找矿突破提供了重要支撑。

通过科技创新：首次在矿区运用“勘查区找矿预测理论”方法体系，构建了矿区“三位一体”找矿预测地质模型；首次提出了矿体小角度侧伏 + 等距分布的构造控矿规律，极大提高了找矿效率，将主要矿体探矿工程见矿率提高至 90% 以上；首次提出了“成矿规律研究 + 三维地质建模 + 可控源音频大地电磁测深”的综合找矿技术方法，应用该技术方法，成功实现了万古矿区东部覆盖区找矿重大突破，进一步拓展了矿区找矿空间。

万古矿区的找矿突破，离不开每一个在矿区奋斗过的地质人，其成果是每一个地质人智慧与汗水的结晶，他们的付出获得了行业和社会的高度认可。近年来，矿区找矿与研究成果先后获自然资源部新一轮找矿突破战略行动优秀成果，获自然资源科技进步二等奖 2 项，获省科技进步三等奖 1 项；找矿创新团队于 2023 年成功入选“自然资源部高层次科技创新人才工程（地质找矿方向）科技创新团队”，获评“全国工人先锋号”，1 人入选部青年科技创新人才，2 人入选部青年科技创新后备人才；培养银锤奖获得者 1 人，金罗盘奖获得者 4 人。

在新一轮找矿突破战略行动的征程上，地灾所将在湖南省地质院的领导下，坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚守地质“三光荣”、“四特别”精神高地，不忘初心、牢记使命，全面落实新发展理念，全力服务国家能源资源安全保障战略，全力服务湖南“三高四新”战略定位和使命任务，为谱写中国式现代化湖南新篇章再立新功！

（作者系湖南省地质灾害调查监测所高级工程师）

（责任编辑：司秀梅）

“锰”想成真会有时

——省物化所推进锰矿找矿突破纪实

◎ 曾丽 彭雪

提到湖南永州，许多人脑海中浮现的是柳宗元写下的《永州八记》。殊不知，永州还是全国重要的锰资源基地，锰资源储量位居湖南省第一。11月2日，一则“湘南发现储量亿吨级锰矿”的消息，让世人的目光再次聚焦于此，也让这个沉寂多年的“锰矿之乡”重新焕发出了青春。据湖南省地质院下属湖南省地球物理地球化学调查所（以下简称“物化所”）披露，在国家上一轮找矿突破战略行动期间，湖南永州累计探获锰资源储量6900万吨，仅水埠头矿区就提交锰资源储量近5000万吨。此次该矿区成功探获深部锰矿体，预示着水埠头矿区的资源潜力可达1亿吨以上，永州成锰盆地内整体资源潜力有望超2亿吨，标志着湖南零陵—洞口锰锡多金属资源基地在新一轮找矿突破战略行动中取得重大突破。

永州锰矿的找矿突破为何如此牵动人心？物化所所长廖凤初道出了其中缘由：“我国以占全球锰矿资源总量不到4%的资源，建立了世界绝大部分产能的锰产业体系，是典型的小资源大产业。如今，工业利润向产业链上游集中的趋势日益显著，布局上游、掌控资源是锰产业链各加工企业维持自身可持续发展的共同选择。锰矿作为我国战略性稀缺资源，加大其勘查力度对维护国家安全与新能源产业发展具有重要的现实意义和深远影响，而在永州实现锰矿找矿突破，是我们物化所多年来的梦想！”

初心如磐，为国找矿步履不歇

作为全国锰矿资源最丰富的省份之一，湖南锰矿的发现和开采至今已有100多年的历史。

2017年，我国划定了五大锰矿产业区，湖南永州位列其中。

金秋时节，来到物化所“湖南省永州市零陵区水埠头矿区天晏岭矿段锰矿详查”项目钻探施工现场，映入眼帘的是方正的围栏、绿色的草坪、摆放有序的工具、整齐划一的岩心箱和身披“绿衣”、巍峨挺拔的钻塔，犹如一幅精心绘制的画卷，让人眼前一亮。

“自20世纪60年代以来，永州的锰矿勘查大致可分为两个阶段，第一阶段是以氧化锰矿勘查为主；第二阶段是物化所以浅海相碳酸锰矿为主要目标，开展了包括水埠头、新宅里、桤塘冲等多个矿区的预查、普查和详查工作。”深耕锰矿勘查多年的项目负责人罗益周对此如数家珍。

早在本世纪初期，锰矿就被列入物化所工作的重点矿种。2007年以来，物化所率先在湘中祁

零盆地开展一系列二叠系孤峰组沉积型锰矿成因特征研究及地质勘查工作，提出该区是湖南锰矿找矿突破的新层系、新方向、新基地；相继承担了湖南省永州市零陵区水埠头矿区锰矿普查和详查项目，累计探获碳酸锰矿石量 4909 万吨，达大型规模，且显示向斜深部成矿潜力巨大。

“同样可喜的是，该区选冶加工实验也取得创新突破，后续区内低品位锰矿综合示范工程进一步证实了二叠系沉积型低品位锰矿开发利用的可行性。”物化所地质矿产中心主任周英爱表示，物化所还积极与企业合作，加大对锰矿的综合开发和利用。

与此同时，物化所高位谋划、系统跟进，推动实施湖南省祁零盆地锰矿整装勘查，在综合研究以往地质成果基础上开展矿产勘查工作，圈定水埠头、东湘桥、新宅里、栗皮冲、李子园、石灰冲 6 个重点远景区，进行资源潜力分析，为进一步摸清家底，探索锰矿远景资源量奠定了基础。

厚积而薄发，笃行而致远。几十年如一日扎根永州大地、遍访零陵山头，物化所的寻“锰”之旅迎来了繁花胜景：2020 年，“湖南省永州市零陵区野牛冲矿区锰矿普查”获中国有色金属工业协会找矿成果二等奖；2021 年，“湖南省永州市零陵区水埠头矿区锰矿详查”获评自然资源部找矿突破战略行动优秀找矿成果项目；2023 年，协助中国地调局武汉中心成功申报国家级资源基地——“湖南零陵—洞口锰锑多金属资源基地”，该基地也成为实现湖南省“十四五”5000 万吨锰矿增储目标的关键区域和突破口。

匠心如炬，寻求突破孜孜不倦

“湖南祁零盆地及邻区锰矿是我国主要的锰矿集区之一。区内二叠系沉积型锰矿矿床（点）众多，资源储量大、矿体埋藏浅，但矿石品位相对较低、高铁、高磷及高硅，使得该类型锰矿床长期未得到重视。”据物化所总工程师徐军伟介绍，

新一轮找矿突破战略行动工作开展以来，自然资源部高度重视湖南省锰矿勘查工作，多次来考察锰矿资源情况，并给湖南省下达了 5000 万吨的锰矿增储指标，但由于湖南锰矿探矿权、采矿权数量少且各方投入不够，找矿成果不显著，离指标任务的完成尚有不小差距。

然而，事在人为、行者终至。物化所闻令而动，充分发挥地球物理、地球化学、绿色勘查技术优势和在锰矿勘查领域“征战”多年的可靠经验，整体部署，提前布局，事企联动，扎实推进，力争在国家新一轮找矿突破战略行动中建功立业。2023 年 6 月，物化所成立国家新一轮找矿突破战略行动办公室，组建了锰矿勘查专业技术团队；7 月，高质量编制完成“湖南省锰矿资源量增储部署方案”，通过对全省锰矿资源特征、已有找矿工作及找矿前景的梳理、总结和分析，提出了新一轮锰矿找矿突破行动的总体工作部署；8 月，充分收集全省已发现的锰矿床（点）资料，开展预研究工作；9 月，逐步深化对锰矿成矿条件的认识，总结锰矿成矿规律，进一步明确全省锰矿资源量增储的主攻类型和重点地段……

目标定才能方向明，方向明才能步子实。随着新一轮找矿突破战略行动的稳步推进，物化所围绕“科技创新引领、中央财政引导、省级财政带动、商业勘查跟进、快速勘查突破”的工作思路，吹响了助力锰矿增储上产的集结号，一路高歌“锰”进。

2023 年 12 月，经费高达 3760.56 万元的“湖南省永州市零陵区东湘桥矿区锰矿详查”项目顺利完工，取得良好的找矿成果，新增锰矿资源量 1200 万吨。2024 年 9 月，“湖南省永州市零陵区水埠头矿区天晏岭矿段锰矿详查”首钻开工。该项目为湖南新一轮找矿突破战略行动重点项目，预期整体投入将达到 2800 万元。如文章开篇所述，该项目日前取得重大突破，表明矿区锰矿体往深部延伸稳定，整体资源规模将大大超出设计目标。



地质工作者 朱明杰 / 投稿

花若盛开，蝴蝶自来。自2023年下半年以来，自然资源部、中国地质调查局、湖南省自然资源厅等组队先后五次到永州开展调研，对物化所在锰矿找矿取得的丰硕成果表示充分肯定，认为祁零盆地锰矿成矿地质条件良好，赋锰向斜二叠系含锰岩系层位稳定，资源潜力巨大，是实现湖南省锰矿找矿突破的首选区域。

创心如泉，科研攻关奋斗不息

今年8月，物化所相继获批两项重大锰矿科研项目，其中“湘中地区二叠系岩相古地理特征与锰矿富集规律”成功立项自然资源部新一轮找矿突破战略行动科技支撑项目；“祁零盆地二叠纪沉积型锰矿成矿物质来源及成矿机制研究”获立国家自然科学基金青年基金项目，实现了湖南省地质队伍在国家自然科学基金项目上零的突破。加上湖南省自然资源厅和湖南省地质院的科技支撑项目，区内正在实施的锰矿重大科研项目已达4项，这也折射出了物化所在新一轮找矿突破战略行动中缘何“守得云开见月明”。

“工欲善其事，必先利其器。”加快科技创新，着力攻克“卡脖子”技术难题，是实现矿产资源高质量发展的必由之路，也是物化所冲破锰

矿勘查堵点的密钥法宝。首先是大力推动平台建设，让科研创新“立得住”。在原有国家级博士后科研工作站、湖南省地质新能源勘探开发工程技术研究中心等科研平台的基础上，2023年成功申建地球化学过程与资源环境效应湖南省重点实验室、绿色智能勘探工程技术研究中心两个省级科研平台，为开展锰矿理论和勘查研究营造了良好的科研环境和氛围。其次是注重人才引进培养，让科研创新“行得稳”。仅2023年，物化所就引进博士5名，博士后2名；与湖南科技大学、中南林业科技大学联合举办了2个同等学力硕士班，参培人员达50人；1名同志入选自然资源部高层次科技领军人才；1名同志入选自然资源部高层次青年科技人才；1名同志入选自然资源部高层次青年科技后备人才。最后是锚定行业痛点精准发力，让科研创新“走得远”。近年来，物化所深化与科研机构、高等院校、大型企业的交流合作，承担了“祁零盆地及邻区二叠系锰矿成因机制研究与找矿预测”“湖南省邵阳盆地锰矿整装勘查”“湖南大塘坡式锰矿富集规律及成矿模式研究”等一系列科研项目，在锰矿成矿规律、找矿模型、勘查技术方法、资源潜力评价等领域开展系统的研究与实践，以科技创新引领锰矿勘探开发。不仅如此，随着研究的深入，物化所还将在形成沉积型锰矿协同找矿技术方法体系、实现湘中地区二叠系锰矿高效勘查、建立锰矿勘查示范基地等方面结出科研硕果。

十月的三湘大地，风吹麦浪、水映青山，西斜的秋阳轻轻洒向矿区正在辛勤作业的钻机和工作人员，为他们镀上了一层暖暖的金光。春华秋实，岁物丰成，春天播种的希望，经过夏季的耕耘，定能在秋天迎来收获的喜悦。我们坚信“锰”想成真会有时，执着追梦、努力圆梦的湖南物化人定会向国家和人民交出新一轮找矿突破的满意答卷。

（作者分别系湖南省地球物理地球化学调查所高级政工师，高级工程师）

（责任编辑：司秀梅）

巍峨险峻的高山旷野，神秘深邃的地球深处……对湖南省工程地质矿山地质调查监测所（以下简称省工矿所）这位“85后”的矿山地质工程技术研究院副院长来说，是大有可为的广阔天地。



作为湖南青年地质工作者中的优秀代表，叶见玲深耕基础地质、工程地质、地热新能源地质技术等方面的科学研究，获得过湖南省青年地质科技人才、中国地热与温泉产业联盟地热行业突出贡献个人等荣誉。她带领团队率先开展湖南省页岩气、干热岩资源调查评价，在中南地区第一口中深層地热探采结合井科研项目中通过自主创新实现了中深層地热能高效换热技术，为中南地区地热能开发提供了关键支持，推动了省内地热能行业的科技进步和产业发展。

多年来，她不断向地球深处探索，将新时代地质巾帼的身影镌刻在祖国的山山水水，生动诠释着新能源领域发展中的科创“她”力量。

十年磨一剑，实现新能源科研项目新突破

“地球深处有丰富的能源宝藏，每当看到不同的岩层构造，我都很激动，想去

探索更多的奥秘。”怀着这份热爱与初心，2011年，从成都理工大学地球科学学院构造地质学专业硕士毕业的叶见玲毅然选择扎根于湖南地质系统最为平凡艰苦的新能源科研第一线。

2012年，还是地质新兵的叶见玲怀揣着地质人独有的闯劲与韧劲，在领导的带领下，和团队一起积极落实国家全力布局、大力推进新能源项目发展战略和我省全面启动“气化湖南”工程部署，一头扎进了湖南省页岩气调查评价工作中。当时，国内页岩气探测领域尚处于萌芽起步阶段，勘探经验十分匮乏，诸多技术难题亟待攻克。为摸清省内页岩气资源的家底，她和同事们坚守野外勘查一线，潜心钻研理论数据、苦练专业技能本领，经过两年的调查研究，实施的湖南省页岩气调查评价项目获中国地质调查局项目同批次唯一优秀成果奖。

凭借扎实的专业功底和吃苦耐劳的品质，叶见玲很快

叶见玲： 湖南地质新能源科研“她”力量

◎
朱菱



邓旭刚 / 投稿

勇攀科技高峰，攻克中深层地热关键技术难题

“积极投身党的伟大事业，把准新时代新能源高质量发展方向，力争做好地热能勘查开发主力军，为推动我国绿色低碳产业发展贡献湖南地质力量！”这是她在2024年第十四届全国地热大会上获得全国地热行业“创新技术奖”的深切感悟。

2021年，正在野外踏勘的她接到一个重要来电，电话通知她被选定担任长沙机场中深层地热探采结合井及换热测试科研项目负责人。

当时，中南地区第一口中深层地热科学研究试验项目备受全国关注，而关于中南地区中深层地热研究尚未起步，属于“无人区”。面对时间紧、任务重，关键技术和环保要求高、投入成本大、安全标准严等一系列难题，在领导的支持下，叶见玲义无反顾地挑起“技术突围”的千斤重担。她认为，“中深层地热勘查开发对我国早日实现‘双碳’目标意义深远，关键技术必须实现自主创新和成果转化！”

心中有梦，眼中有光，奋斗就有了动力和方向。2022年，她带领团队全身心地投入到中高温地热钻井、固井、井下监测、换热效率提升等关键技术难题攻坚工作中。在探索中前进，在挫折中总结，经过无数次试验迭代、攻坚克难，团队全面掌握了全省中深层地热及干热岩分布特征、勘探开发利用关键技术，通过自主创新取得高导热固井水泥浆及其施工方法发明专利及中深层地埋管换热器的中心管、井底取热装置相关实用新型专利，攻克了高导热固井材料、低传导耐高温高压中心管材和多工艺井底钻进工艺等多项技术难题，有效提高了地热井地下换热效率，为推动中南地区中深层地热的开发利用提供了实践依据和技术参考。2023年，项目成果获得了以中

成长为省工矿所新能源科研项目团队的核心骨干，时时处处冲在前、关键时刻顶得上。

2015年，她主动请缨带领团队承担了全省唯一一个新能源科研项目——湖南省干热岩资源调查评价。当时，省内干热岩的研究还处于空白，在一片否定和质疑声中，为了啃下大家眼中“不可能完成的硬骨头”，看起来个子瘦小、斯文柔弱的叶见玲带着团队跑遍了省内无数个野外工作区，在人迹罕至、蛇虫鼠蚁出没的荒野密林采集最原始真实的数据资料。连男同志都觉得艰苦卓绝的野外工作，她却乐在其中。

“搞技术科研既要仰望星空，更要脚踏实地。”叶见玲锚定目标、永不言弃，和团队成员跑路线、写报告、做图纸、化验测试、反复论证研究；早出晚归，一天工作十余小时，几个月“白加黑”连轴转……就这样，他们完成了全省干热岩调查评价工作及2个重点一级靶区调查评价工作，项目成果一举填补了湖南省干热岩资源研究空白。

从零到一，创新不辍。2021年，她主持完成的《湖南省干热岩资源调查评价》《汝城县干热岩资源调查评价》分别获中国煤炭工业协会优秀地质成果报告一等奖及“十三五”时期优秀地质成果奖、省地质学会科技进步二等奖。

国工程院院士何继善为组长的专家组的一致好评，被评为优秀。

因为在中深层地热研究领域取得的重大突破，省工矿所被评为“全国地热与温泉行业突出贡献单位”，叶见玲也荣获“全国地热行业突出贡献个人”称号。

科研创新梦，贡献地质报国“她”力量

从基础地质的理论研究，再到页岩气、干热岩、地热能等新能源勘查开发的探索与成果转化，12年来，她和团队不舍昼夜地耕耘、不计辛劳地付出，出色地完成了一项项接踵而至的重大项目，取得了一个个关键技术的重大突破，实现了一项项创新成果的华丽蝶变，走出了一条从理论研究到技术突破，再到自主科研创新的道路。同时也收获了一张张烫金的荣誉证书：优秀共产党员、先进工作者、劳动模范、青年五四奖章、优秀科技工作者……

栉风沐雨砥砺前行，春华秋实满庭芳。今年12月，“叶见玲地热能科研团队”经湖南

省总工会审定，被评为“全省女职工创新工作室”，这也是湖南地质首个省级女职工创新工作室。这支极富创造力和战斗力的团队中，女性高级工程师占比达62%，目前已完成技术创新成果9项，实现创新转化4项，获得实用型专利4个，发明1个，获得省部级奖项6个，行业奖项6个。

面对荣誉和勉励，她腼腆地说：“我只是在自己的工作岗位上做了自己的本职工作，却获得荣誉、得到关注和认可，我是幸运的，同时也深感责任重大！”

现如今，越来越多的女职工以叶见玲为榜样，追光而行，在新能源科研一线绽放芳华；叶见玲也通过“女职工创新工作室”“青年大讲堂”“传帮带”等平台 and 方式，培育了一批专业技术能手，致力点亮湖南地质科技创新工作中的“她”力量，共同逐梦深地、闪耀光芒。

（作者单位：湖南省工程地质矿山地质调查监测所）

（责任编辑：姚岑）



邓旭刚 / 投稿

五月的长沙，阳光明媚，春意盎然，街头巷尾充满了生机与活力。省核应用中心湘核检测公司实验室里一片繁忙的场景，映衬出一派热火朝天的景象。那是一群化验人在给土壤做“体检”，盘查第三次全国土壤普查（简称“三普”）的“家底”，为“三普”工作的顺利结尾做着最后的冲刺。

工作经历： 与“土”相伴奏响丰收三部曲

◎ 胡健平 吕振宇

回想起两年前的那个五月，700多个日日夜夜，一幕幕故事涌上心头。

“早”字当头

奏启“开垦播种”开篇曲

2022年的“五一”假期，当其他人都在享受假期游玩或是家人团聚的欢乐时，湘核检测已成立了工作专班筹备申报“三普”检测实验室，以加班奏启了化验人开垦播种的开篇曲。

公司充分整合资源，从场地、设备、人员、资质等方面积极开展筹备工作。

“土壤制备室面积不能少于80平，样品保存室不少于50平。”

“除尘设备、恒温摇床少了，还要再购买。”

公司按照申报要求升级改造实验室，建立土壤样品风干室、制备室、存储室和相关检测操作间、仪器室。配备水稳性大团聚体测定仪、火焰光度计，增加购置土壤制备除尘系统、恒温振荡摇床、电感耦合等离子体发射光谱仪等专业仪器设备。

人勤春来早，2022年8月公司成功入选

第三次全国土壤普查检测实验室名录。同年9月，公司中标湖南省第三次全国土壤普查邵东市试点内业测试化验项目，并于12月底顺利提交了土壤化验数据。

2023年至2024年，公司积极作为，内外联动成功中标了汝城县、隆回县、苏仙区等9个县区的“三普”内业测试化验项目，累计土壤样品检测5300件，业务量居全省前十。

“齐”字助跑

合奏“施肥灌溉”进行曲

原本以为经历过“三普”试点能稳坐泰山，可“三普”检测技术规范在全面开展前针对多个参数的检测方法进行了修订，这就意味着要重新对多个检测参数的检测环节、条件进行摸索开展方法验证。且与“三普”试点阶段不同的是，全面展开的“三普”阶段，面临样品数量多、时间要求紧、检测参数多、质量要求高、监督力度大等多重挑战，工作量、工作难度可想而知！

为在规定的时限内保质保量完成“三普”化验任务，经过一番深思熟虑后，分析测试负

责人杜宝华根据省三普办任务进度安排，制定了公司的“三普”工作方案，成立了“三普”专项工作组，组建了5个工作小组，明确了5名组长。

“制样固定人员才三个，至少要安排四五个机动人员啊。”

“有效态参数太多了又难做，我们要多点人。”

“抢人”大战进入白热化。

“环保学院的老师回复了，说有学生要找实习单位。”

人员得到了落实，心里的石头终于落了地。

“大家要统一一盘棋思想，拧成一股绳，团结一条心，铆足一股劲，撸起袖子加油干！”

“三普”开启“5+2”、“白加黑”助跑模式。为了查清“三普”每件样品的“家底”，公司的每位检测员都需要进行精心施肥灌溉、抛光打磨。挤时间学习培训，经常在就餐时插空交流解疑答惑。

2023年底，冰雪来得早，冻雨也持续了很长一段时间，实验室外冰天雪地，室内制样组长秦鹏带的一队人在机器轰鸣声中忙得汗流浹背。检测室内检测组长带的检测员们也干得热火朝天，仪器不停的在快速运转。

“现在路上结冰回不去，干脆等过年那天再回”，盛迪波坚守岗位到除夕那天才回老家。

“早上6点就醒了睡不着”，五十多岁的检测员赵毅为了他所负责的检测参数不拖后腿，经常早上7点左右就到了实验室。

“每天从家走的时候娃儿还没醒，晚上回去娃儿已经睡了……”实验室几位妈妈说起这些眼眶有些湿润。

“实”字为基

高奏“双抢收获”交响曲

“三普质量是第一位的，保证质量的同时我们要把效率提上去！”分析测试负责人杜宝华和质量负责胡健平保持高度一致。

为了把“三普”样品检测质量工作做实，公司制定了“三普”质量保证方案，对样品检



测环节实行明暗“双保险”，即：每批次样品同时插入明码和暗码标准物质、平行样品，同时还定期、不定期进行现场监督检查，发现问题及时进行纠正整改。

“三普”土壤样品制备环节，虽说在粗磨阶段制备实验室已进行了样品中对草根树皮去除步骤，但流转至公司后，为确保草根树皮去除干净，仍要求制样组用有机玻璃棒来回多次去除草根树皮、再多次混匀，严格按规范要求保证样品的均匀性。

“筛子的缝隙要用刷子多刷洗下，滴下来的水必须是清亮的才算洗干净……”即将要退休的曾祥龙对土壤筛清洗如此“斤斤计较”，每天都要跟实习的学生“唠叨”多次。

“这个房间的温度要控制在25度，上下不能超过0.5度的偏差”。

连续180个日夜“双抢”，功到秋华实，截至目前，公司已完成近5000件“三普”样品化验，提交了15万余个数据，在省三普办每周工作进度中名列前茅，样品检测质量也受到省三普办及省质控实验室的好评，多家同行单位到公司进行了现场观摩学习……

初夏的稻田，绿意盎然，麦穗随风摇曳，一眼望去，仿佛看到了收割的场景，远远的听到了丰收曲。“三普”的故事即将进入尾声，但它带给我们精神上的洗礼和富足将永远激励着我们继续前进……

（作者分别系湖南省核应用中心高级工程师，工作人员）

（责任编辑：司秀梅）

8月25日至31日，在省地质院党委安排下，院组织人事部的精心组织下，全院80名青年骨干人才到北京大学参加为期7天的综合素质提升培训，邀请北京大学多名教授、专家，围绕深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想、风险防范、资本运作、新质生产力、战略人力资源管理、国有企业现代公司治理等内容进行专题授课，并组织开展内容丰富的现场教学，让学员们身临其境感受北大的深厚底蕴，体验数智化转型和前沿科技魅力，班委组织了丰富多彩的群团活动。期间收获颇多。

学习感悟：激情重燃在北大

◎ 彭景亮

重温少年求学的美好岁月

在我们这一代人的记忆中，自学习生涯初始，北大清华一直是我们遥不可及的梦想。我们中的绝大多数，苦读十二年，历经学海无涯，终究也没有能够考取这两所中国教育殿堂里的最高学府。于是，逐渐将幼时北大清华的梦想埋入心底，转而放开胸怀去迎接那些我们能够企及的大学的繁花似锦。毕业多年，由于工作关系，经常出差坚守地质调查第一线，足迹踏遍三湘四水，偶有机会光顾北京大兴机场奔赴张家口钼矿水文地质工程地质详查项目，却也无暇造访这片海淀区的学术净土。

参加这次研修班学习，让我终于“圆梦”。在北大学习期间，行走在林荫道，忽然感觉回到了当初在高中三年和在湖南科大求学的岁月，这么多年仿佛毫无目的，只是执着地去读书上课，去获取知识的那份单纯执着涌上心头，突然觉得如今的工作和辛苦都显得如此地纷繁复杂和毫无头绪。离开学校的这些年我们失去了当初的那份单纯的执着。

在燕南食堂吃饭的时候，时有状元们在饭桌上边吃，边探讨深奥的数学题目，静静地听着，也搭不上话，跟不上他们的思路。

感受北大校园的学术氛围

北京大学创办于1898年，初名京师大学堂，在中国历史上，作为中国最早传播马克思主义和民主科学思想的发祥地和新文化运动的中心和五四运动的策源地，北京大学这所古朴的校园中始终孕育着中国最先进的思想和最前沿的改革理念，蔡元培校长“循思想自由原则，取兼容并包主义”的文化遗产至今漫步校园，也确实被北大厚重的文化底蕴和前沿的思想所浸染。它既是当下遍布全国最火热的“小黄车”的发源地，又仍保存了燕京大学博雅塔、未名湖的古朴典雅。我们都深深感受到了北大尊重历史又开拓创新的双重性格。

在北大校园中，印象最深刻的就是校园中随处可见已年过古稀、满头银发却精神抖擞的老师，还有就是器宇轩昂的学子们。北大学子和老师们身上都有股学术气，沉谧安静，仿佛都胸有丘壑，眉宇间透露着专注，让人不忍打扰。本次研修班专门邀请张会峰教授讲授《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》，高度浓缩新思想解决的三个时代问题：我们的社会、我们的国家、我们的政党。“十个明确”、“十四个坚持”、“十三个方面成

就”概括了这一思想的主要内容，从碎片化、片面性的了解上升到系统把握这一思想的科学体系。作为支部书记，在支部学习党史、党建、系列讲话、主题教育时，总感觉提不起党员们的学习兴趣，不知道怎么去学习，为了学习而学习，效果不佳。听了张教授的课，可谓醍醐灌顶。张教授轻松风趣的授课方式，却丝毫不影响同事们的专注，按说我们这些工作多年的同事们都会难以适应，但教授的课题内容生动形象，深入浅出，一堂课的内容，就让我们把枯燥的思政课变成了政治经济课，学员们全过程都沉浸在老师精彩的授课内容里，不知不觉便是半天，直到老师离堂都还意犹未尽。这就是北大教授的学术水平和授课魅力，这就是北京大学的学术氛围，让我们不知不觉沉浸其中不亦乐乎。

补充管理工作的知识储备

“书到用时方恨少。”我一直以为这句话说的是考试临时抱佛脚。工作以来关于理论学习最大的体会是，大学给予我们的，不止是知识，更是一种学习方法、一种学习态度和利用知识解决问题的思路。聆听了刘新立教授为我们讲授《围绕企业风险防范与内控》，了解了风险管理的理念与发展，从传统风险管理到全面风险管理，风险管理与内部控制的融合，风险的形成机制，以及通过一些典型的事件剖析怎么防范风险。聆听了李全教授的《国有企业资本运作与投融资创新》讲座，了解了资本运营的宏观预判，新发展阶段国有企业改革的基本方向，宏观层面十八大到十九大的递进式政策，习近平总书记供给性结构性改革提出的“三去一降一补”，为企业和老百姓守住钱袋子指明了方向，在邓小平视察南方谈话和习近平经济思想学习纲要中寻找百年变局下的国有企业投融资战略。学习了BCG矩阵（波士顿咨询集团矩阵）、通用电气公司多因素业务组合矩阵应对战略投融资及行业分析。聆听了张元鹏教授的《以新质生产力推动经济高质量发展》，了解了新质生产力的五大本质特征：新基础

设施、新生产要素、新经济结构、新商业模式、新组织方式。高质量发展的内涵是高效率增长、有效供给性增长、中高端结构增长、绿色增长、可持续增长、和谐增长。聆听了王新超教授的《数字时代战略人力资源管理与人才“选、育、用、留”》和郭昌盛教授的《公司法》新规与国有企业现代公司治理，在领略名师智慧风采的同时，激发了跳出自身拘囿，积极观察世界、思考世界的意识，丰富了理论知识水平，增强了学用结合的能力。现场教学环节，赴北京大学校史馆、北京大学赛克勒考古与艺术博物馆参观学习听讲解，看实物，读资料，齐讨论，对这座百年学府有了更深刻的认识。

寻回干事创业的动力激情

北京是中国的首都，中国的政治中心和经济中心；北京五环的海淀区，除了是高等学府的汇集地，更是中国科技人才的汇集地，中国的硅谷“中关村”就坐落于此。培训的这几天，除了漫步校园，我最爱的就是沿着中关村的高楼大厦到处走走看看，回到最初的梦想。“当聪明的人比你更勤奋努力，你还拿什么赢？”这几天我一直在思考，思考那个曾经困扰我多年却又已经完全遗忘的问题。我的那些大学同窗，那些学长学弟们，大多拼搏在北上广的一线城市，用尽心血在努力地成长，多年以后，他们有的已经成为行业精英，有的早已经赚足了第一桶金，但是，他们从来不曾停下脚步。反思自己，我甚至毕业多年都不敢跟曾经最亲密的同学深聊，深怕暴露了自己的落后，想想也是满满的辛酸和苦累。院人事处副处长杨中领学了2024年湖南地质工作高质量发展半年推进会会议精神，在内心坚定了干事业的决心。

好了，就说到这里，努力，不管身在哪里，唯有努力，才能成长，唯有不懈的努力，才能遇见更好的自己！

（作者系湖南省水文地质环境地质调查监测所高级工程师）

（责任编辑：司秀梅）

退休了，清理抽屉杂物，清出一个罗盘。这个罗盘跟了我40年。除黑色的觐板和底板旋钮外，它全身泛着淡淡的绿灰色，原生漆色已难辨识，有几处掉漆现出铁灰色。看到它，让我想起了往事。

王少白和我的罗盘

◎ 何春江

那是1984年8月，我到原有色236队报到的第二天，跟着供应科老王，到仓库领取劳保和工作用品。他给了我一个行李袋，好大，圆桶状，白色，帆布面料，把我装进去还有很多空间。接下来，领取了行军床、水壶、饭盒、蚊帐、雨靴、雨衣、雨伞、登山皮鞋、工作服、草帽、手套、肥皂、手电、电池、图版、三角板、量角器、铅笔、铅笔刀、放大镜、地质锤、地质包等一大堆东西。现在想来，当时单兵装备真的阔绰，被“武装”到了牙齿。随后，老王给我找罗盘。他找到一个绿灰色的旧罗盘，说，没有新的了，这个旧的你先拿去用吧。我心里嘀咕，有新的该多好啊。老王看出了我的小心思，就说，这个罗盘是王工用过的，好用，等新的到了，再来领。尽管罗盘的对物觐板底座少了螺丝，松松垮垮的，但是，我听到说是王工的罗盘，就勉强收下了，因为，昨天一早，我就见到了王工。当时我离开湘潭锰矿招待所，走到冷水冲236队，在大门口找人问路，这个人正好是王工。他听说我是

报到的学生，没吃饭，马上带我去食堂，给我买了早餐吃。之后，带我去地质科报到。王工叫王少白，长期担任236队副队长兼总工，当时，已退居二线。王工的长相让我想起了一本书上，唐代古画中的人物，那种慈眉善目的样子很少见，给人亲切感，始终让我难以忘怀。

报到后的第三天中午，我来到车队，等着坐一辆老解放牌卡车去野外。车厢里装着煤。司机是个大汉，凶凶的样子，让我有些发怵。他将我的行李袋随手扔到煤堆上，自此，这个行李袋再也洗不干净，十多年后，被家人嫌弃扔掉了。大汉让我坐副驾，就这样出发了。一路上，他没怎么说话，也没笑过。晚饭时分，我来到工作第一站，衡山东湖町铅矿地质普查组。接下来一个多月，和同事们完成万分之一16平方公里填图草测。10月初，我被调到邵阳县黄亭市锰矿地质组，是浅井编录、采样和填图工作，是两千分之一的，测量组也来了。

在这里，又遇到了王工，见识到王工的另一面。王工初来乍到，不休息，



何春江/投稿

要我们给他在两个条凳上铺好门板。然后，他在门板上打开图纸，听取工作进展和问题。天气已近深秋，他把衣服扎进裤带，挽起袖子，两手撑在门板上，俯下身子，盯着图纸看。他中等个头，头发有些花白，但看起来好干练。他说得不多，听大家讲得多。他做总结，最后用手指把门板敲得咚咚响，把几个事确定了下来，大家都不再吭声。然后吃饭。王工饭量大，吃了两碗，还喝了大碗酒。不记得是米酒还是邵胡子了。饭后，大家同王工一起上山。年届60岁的王工脚力好，我们要攒劲才能跟上他。听王工自己说，政治运动的时候，他下放到山地组，抡锤打过洞子，身心得到磨炼。在现场，他不像一位花甲老人。他把填图区域走完了才下山。此事证实了同事老周所说，王工喝四两白酒一样能够爬山的传言不虚。年长同事说，王工“怕”老婆。后来了解到确实是这样的。相当长一段时间，王工四代同堂，全家和睦相处。妻子常年患病在床，很少出门，王工始终关爱有加，不离不弃。不管是在冷水冲还是搬迁进81号小区，王工身子骨硬朗的时候，早上买菜的人群里常常看到他的身影。王工全家曾获评“五好家庭”。同事易师傅提到，王工还“怕”一人，就是综合组的老徐，叫徐熊飞。如果老徐在综合组坐，王工是不敢进去的。我

回到队部整理资料时，留意过综合组，也小心翼翼进去过一次，没有感到什么异样，但也确实没有看到王工去老徐那里坐过。老徐上世纪50年代于北京地质学院毕业，先在长沙有色工校教书，后下放到236队，“找矿很有一套”是同事们对他的评价。他在湘潭锰矿、桃江锰矿、漕泊铁矿等矿区勘探时，提出过极有价值的开创性见解，著有十余篇论文。说实在的，我后来才理解了王工，作为总工的王工，并不是“怕”老徐，而是尊重这位专家同事而已。其实，王工本人也是省内知名锰矿专家，还是劳模和标兵。他考入旧中国广西大学矿冶系，因日寇入侵湘桂而休学逃难至重庆。抗战胜利后，复读于广西大学并毕业。新中国成立后，王工获得新生，满腔热情投身新中国建设。上世纪五十年代，他就担任了矿区地质技术负责人，从赣南寻找钨矿等国家急需矿种，一路来到湖南，留在了这里。

而吴老总想同我换罗盘的事，也说明了同事们对王工本人的尊重。那是我工作后的第二年，1986年春寒料峭的一天，吴老总一行到桃林铅锌矿地质组检查工作，我当时在做钻探编录。吴老总来到现场，查看岩心，了解情况。几天来，气温降得厉害，刮着北风，机台当时在田里，大家都冷得不行。吴老总向我要了罗盘，打个方位。然后，不知怎的，我就向他吐槽起来，说领到一个旧罗盘，不好用。吴老总没有做声。我接着说，还是王工用过的，都褪色了，不知用了多少年了。这时吴老总直起身子，仔细端详起罗盘来，说道，哦，这个罗盘是王工用过的啊，你真不想要了吗？那我同你换一个吧。吴老总叫吴永驹，是1985年上半年从原有色238队调过来的，当时担任236队副队长兼总工，也是资深地质专家，早年毕业于南京大学地质系。我听到吴老总如此说，

就不敢再吐槽了，就说，我还是自己用吧。之后，我确实没有再放弃过这个罗盘。吴老总从现场回来，在分队食堂吃过午饭，到了我们的住处，也就是地质组，说想休息下，就和衣趟在我的床上睡觉，很快就睡着了。我少不更事，生活更是一团糟，床上面又脏又乱，吴老总没有一点嫌弃。后来，在棋盘山矿区，吴老总也到了地质组，在我的床上倒头就睡。

在我工作一年后，王工也正式退休了。上世纪90年代中期，是地勘行业改革困难时期，组织安排我到党务办工作。一天，王工来找我，问我工作安心不，我非常激动。因为很久没有看到他了。我说不想在这里干久了，还想回去搞专业。他鼓励我安心工作。说，这里也很重要。因此，我同王工倒有更多的机会见面了。王工退休后热心公益，主动服务职工群众。他长期承担关工委工作，担任离退休支部副书记。特别是1999年前后，大家从冷水冲迁居至81号不久，小区都是楼梯房，手机电话还没有普及，收缴党员党费、党员谈心、通知开会等事情，王工都会亲自上门，不辞辛苦，要知道当时离退休支部有90多名党员。另外，我部门一直兼着队里宣传墙报的制作刊发，王工是我最为得力的投稿人，诗词居多。我拟定了队文明公约，也请王工修改，他是读过老书的，造诣

深，改得十分认真到位。王工写的旧体诗很有神韵，我一直记得这几句：“老牛自知黄昏近，奋力耕耘不用鞭。伏枥老骥志犹在，为我宝藏再爬坡”，我觉得这是王工的真心话，他一生都是这么做的。

2007年底，我被调回地勘院任支部书记。王工不顾80余岁高龄，来到四楼看我。其时，正值地勘行业回暖，“第二个春天”到来之时。王工慈祥地望着我，问我工作还好不，我说有压力。他仍然鼓励我好好工作，多向大家请教学习。后来，因为家庭一些实际困难，我还是回到了党群部门。

2011年年底某一天，凌晨4时许，我被电话吵醒，是邻居梁叔打给我的，说王工刚才去世了。王工家就在我家隔壁单元，我赶紧起来过去。我来到王工身边，看着睡着一样的他，不禁悲从中来，眼泪在眼眶中打转，走到室外，任凭冷风穿身而过，泪水打湿脸颊……

望着眼前的罗盘，感觉它并没有大的变化，那个螺丝孔居然还是空的，而我已经两鬓染霜。我要想办法去找到合适的螺丝，加固好砚板底座才行，不能再苟且敷衍了……

（作者系湖南省国土空间调查监测所退休同志，高级政工师）

（责任编辑：司秀梅）



绿水青山 刘应祥/投稿

湖南地质在新一轮找矿突破战略行动中取得重大成果，锰、金、锂等重要矿产资源增储上产成果显著，筑牢湖南全国重要矿产资源基地地位。



自然资源部副部长许大纯实地考察永州市零陵区水埠头锰矿矿区。



中国工程院院士毛景文实地考察平江县万古金矿田。



中国科学院院士吴福元实地考察临武县香花岭地区锂矿。



典型丹霞地貌五彩滩

辛虹瑾/投稿