

截至去年底，全国已发现173种矿产，新一轮找矿突破战略行动正高效推进——

看地质人如何为国“探宝”

本报记者 孔德晨

从雪域高原，到戈壁沙漠，有这样一群人的身影，跃动在河谷山川、山林草木间，用自己的脚步丈量国土大地，为国“探宝”。

矿产资源既是工业“粮食”，又是民生“粮食”。自然资源部近日发布的《中国矿产资源报告（2024）》显示，截至2023年底，全国已发现173种矿产，其中能源矿产13种、金属矿产59种、非金属矿产95种、水气矿产6种。中国是当之无愧的矿产资源大国，但新中国成立之初，中国从事地质工作的地质技术人员不足300人，明确探明储量的矿产仅有2种。

全面实施新一轮找矿突破战略行动的当下，矿产资源的“饭碗”如何牢牢端在自己手上？来听三位地质工作者的故事——



新疆准东经济技术开发区国家能源集团新疆能源有限责任公司准东露天煤矿，无人驾驶矿卡在运送剥离土方。

何龙摄（人民视觉）

易有根：

“跳出固有思维，才有新发现”

今年40多岁的易有根，1997年7月进入福建省闽西地质大队工作，他从一名普通地质技术人员，成长为项目负责人、高级工程师、副院长再到所长，迄今已经历20多年。

2007年，闽西地质大队开始实施“走出去”发展战略，组织地质技术人员赴省外寻找规模大、品质优的矿产资源。易有根选择了条件较为艰苦的云南，负责矿业权优选、项目论证及地质勘查等工作。

回忆起刚接手云南项目时的情景，易有根介绍，当时每天都要辗转于云南各个州市，勘察几百处矿点，行程几百公里是家常便饭，饿了就吃干粮，困了就睡车上，随身携带电脑、打印机、扫描仪，随时随地办公，加班加点收集、查阅、整理和分析资料，与周边已知矿床的成矿地质条件进行对比研究，最终确定文山州西畴一带的成矿条件优越，是寻找层控型铅锌多金属矿的有利地段，并顺利申请取得探矿权。

凭借着对云南地质成矿条件的熟悉度，以及自身过硬的专业技能，易有根被选定为项目负责人。“跳出固有思维，才有新发现。”易有根说。他通过创新应用“火山喷流沉积岩相分析+矿田地质力学理论与方法+蚀变岩相测量+构造地球化学测量”等差异化的找矿技术方法组合，率先提出主要找矿标志，圈定重点找矿靶区。在确定成矿类型、矿体规模、详查实施方案后，他大胆行动，勘查高峰时安排17台钻机同时施工，这也是闽西地质大队有史以来钻机同时施工最多的一个勘查项目。功夫不负有心人，经过8个多月的艰苦奋战，项目组最终如期提交了详查报告，并被评为优秀报告，探明了1处大型矿床。

这个项目直至今日仍在继续。截至2024年7月底，该项目累计完成钻探工作量超14万米，先后发现了小洞铋矿、荒田萤石钨矿、红石岩铜铅锌矿，探明了3处大中型矿床。

“国家的需要，就是我的选择。我将坚持在野外一线，只为心中的那个钟爱的地质事业，做一颗‘找矿’螺丝钉，寻大矿、探好矿。”易有根坚定地表示。

观众在近日举行的2024安徽（淮南）煤炭装备及矿山设备博览会现场了解智能煤机设备。

陈彬摄（人民视觉）



王秉璋：

找矿足迹遍布雪域高原

“十一”假期刚过，王秉璋便急赴多个野外项目调研。王秉璋在青海省地矿局工作已有30多年，从可可西里无人区到昆仑山腹地，再到茶卡北山，他的找矿足迹遍布雪域高原。

提及多年的高原探宝生涯，王秉璋表示，他和团队要面对的不仅是地质空白区，更是人类活动的禁区。在可可西里无人区沼泽地，

王秉璋曾带着项目人员经历过18天艰难前进一公里的凶险。“尽管面临一般人难以想象的艰险，但我们一定要完整地把所有地质调查工作做完，绝不能留空白。”王秉璋说。

2011年，随着找矿突破战略行动的启动，青海成为找矿主战场。王秉璋组织实施了青海省然尔涌—莫海拉亨地区铅锌矿国家整装勘查区和青海省纳日贡玛地区铜钼矿整装勘查区等3个省级整装勘查区的成矿规律与找矿部署研究，4个项目新发现矿产地近10处、大中型矿床7处，累计提交有色金属资源量300余万吨、银1000吨、滑石1亿吨；圈定找矿靶区20余处，争取勘查投入2亿元以上，推进了青海三江北段千万吨级

有色金属勘查基地的形成。

三年前，他和团队在大格勒地区发现青海首例岩石界的“大熊猫”——火成碳酸盐，开启了大格勒稀有金属矿勘查工作的序幕。锂作为战略金属，对国家经济、科技发展以及国防事业至关重要，其中伟晶岩型矿床是最重要的硬岩型锂资源。新一轮找矿突破战略行动启动以来，他带领团队聚焦战略性矿产，取得了青藏高原伟晶岩型锂矿和稀有金属矿找矿重要进展。在他看来，聚焦国家需求和战略性矿产找矿突破是应有之义。

依托第二次青藏高原综合科学考察研究，王秉璋团队与中国科学院广州地球化学研究

创新发展。一是共促技术创新，塑造产业发展新动能；二是共聚生态合力，把握数字化转型新机遇；三是共倡互利共赢，拓展国际合作新空间；四是共享发展成果，打造对外开放新典范。

6G技术将如何影响人们的生活？“5G是万物互联，6G则是万物智联。”王志勤介绍，5G是实现人和人、人和物的发展；6G则是人人互联和物物互联的同时，有更多智能体的引入。

中国通信标准化协会理事长闻库认为，6G终端将以人为中心，提供智能化信息服务，6G既要追求技术性能跃升，更要关注技术性价比，需要开发出满足市场需求的6G。同时，6G也可以作为AI发展的良好支撑。6G网络将成为分布式、高效、节能、安全的AI服务供给平台。6G能够向用户终端等第三方设备提供智能及计算服务，并使用网络侧提供的AI及计算资源。

工业和信息化部近日宣布，中国正在有序开展6G相关的技术试验，扎实推动6G创新发展。此前，中国已成功搭建国际首个智能与通信融合的6G外场试验网。随着标准完善、技术创新，未来6G将更好融入各行各业。

从技术研究迈向标准研究阶段——

6G将如何影响你我

本报记者 徐佩玉

下载一部1GB的电影，在5G网络环境下最快需3秒。到了6G网络环境下，这个时间将压缩至1秒内，甚至0.03秒。

随着5G进入规模商用阶段，6G逐渐成为全球科技创新的焦点。近日，2024全球6G发展大会在上海举办，中外专家共同探讨6G应用需求、关键技术、试验验证、国际标准化等。

6G将是什么样？中国工程院院士邬贺铨在大会现场表示，6G将会在5G基础上增加许多新要求，包括更高运动速度、更高峰值速率、更高区域流量、更高可靠性、更低时延，以及通感融合、空天地一体化等。

6G发展到什么阶段了？中国信息通信研

究院副院长王志勤介绍，6G正从技术研究迈向标准研究阶段，研究形成通信、感知、智能、计算等融合创新技术体系，实现智慧内生、性能卓越、绿色节能、安全可靠、泛在互联的6G网络。

据了解，中国在2019年成立了6G推进组，系统推进需求、技术、标准及国际合作等各项工作，并启动6G技术试验。王志勤表示，2025年6月将启动6G技术标准研究，2025至2027年完成技术研究阶段，2029年完成第一个版本的技术规范。

工业和信息化部副部长张云明说，当前6G研发进入新阶段，全球产学研用各方应凝聚共识、集思广益、紧密合作，切实推进6G

所联合开展了相关研究，发现了青藏高原北缘茶卡北山印支期锂矿化伟晶岩带和三江北段草陇—朵杂伟晶岩型锂矿集区，具有重要的科学意义和找矿意义。

巍巍昆仑，莽莽戈壁，挡不住王秉璋等地质工作者为国找矿的热情与脚步。面对新一轮找矿突破战略行动目标和任务，王秉璋表示，他和团队成员将聚焦国家需求，继续为探寻高原“宝藏”挥洒激情与汗水。

熊盛青：

飞上蓝天透视大地

与前两位地质工作者不同，熊盛青将探矿的视角从地面移到了蓝天——40多年来，他致力于发展中国航空物探技术，成为该领域的领军人物。

航空物探，是通过在飞机上装备专用物探仪器，在航行过程中探测各种地球物理场的变化，研究地下地质构造和寻找矿产的一种物探方法。作为重要的现代化高科技手段，这一技术一直是各国科技实力比拼的热点。“与地面探矿方法相比，航空物探优点十分显著——速度快、效率高、成本低、无污染，还能克服种种不利地形条件和气候条件的限制。”熊盛青说。

21世纪初，彼时中国航空物探技术刚起步，在高分辨率测量技术方面被发达国家远远用在后面，特别是关键技术和装备，在国外技术封锁和垄断的压制下，举步维艰。“我们必须改变受制于人的现状，必须让航空物探装备国产化走出‘从0到1’的关键一步。”熊盛青说。

2011年，找矿突破战略行动拉开帷幕，研发和推广矿产勘查新技术新方法成为其中的重要内容。“地质工作对航空物探需求‘井喷式’增加，活得多干不过来。”他回忆。

有了国家层面的大力支持，熊盛青和团队通过刻苦钻研和协同攻关，自主研发出全数字化航空磁勘查系统、全数字化航空重力梯度勘查系统、基于直升机和固定翼飞行平台的时间域航空电磁勘查系统、航空伽马能谱勘查系统等6套勘查系统；研究、开发和集成适用于不同地形条件和勘探目的的国内首套航空重/磁/遥、航空重/磁和全部国产化的航空磁/电/放3套综合勘查系统；开发了新一代航空地球物理数据解释系统等8项软件成果，获得国家科学技术进步奖二等奖。

熊盛青认为，中国航空物探方面关键核心技术已经实现革命性突破，需要下大力气的就是技术装备在找矿、工程、生态文明建设等方面的广泛应用。

航空地球物理技术的推广应用，必须是硬件、软件并驾齐驱。熊盛青带领的团队借鉴国外的理念和技术，进行数据处理信息提取方法和软件开发，最终打造出支持二次开发的GeoProbe Mager地球物理软件平台。“该平台现在已经升级到GeoProbe Mager 4.0，推广了1800多套。当前，新一轮找矿突破战略行动正在优先把这个软件作为实用性新技术予以推广。”他自豪地告诉记者，尽管这一软件目前还只有中文版本，但在国外同行的要求下，已经有多个国家的专业人士获得了GeoProbe的使用权并参加了相应的培训。熊盛青团队正在筹划制作国际版本的软件，让中国人的原创成果更好地融入全球航空物探遥感工作，让中国科技更多服务世界。

自然资源部有关负责人表示，矿产勘查工作的高质量发展在于技术和装备的现代化。如今，中国的天然气水合物勘查开发技术、勘查地球化学技术等进入世界领先行列；航空重力、航空电磁探测技术等达到国际先进水平。万米钻机、4500米级深海遥控无人潜水器“海马号”、中国自主设计建造的首艘超深水大洋科考钻探船“梦想号”的研发，以及系列对地观测卫星的陆续发射并投入使用等，都标志着中国矿产勘查技术装备研发能力已迈入国际先进行列。

“这么多年，我就干了这一件事。”年逾60岁的熊盛青说。新一轮找矿突破战略行动对航空物探技术提出了新需求，一些发达国家正在深化研发遥感地质填图和找矿勘查新技术。“中国航空地球物理勘查技术研究和应用的节奏不能慢、步伐不能慢。”他说。



初冬时节，长江三峡西陵峡两岸色彩斑斓，好似一幅美丽画卷。图为船舶行驶在长江三峡西陵峡湖北省宜昌市秭归县水域。

郑家裕摄（新华社发）