

向万米深度、纳米尺度、百年跨度进军

——科技支撑新疆油气产业发展院士报告会侧记

◎本报记者 梁乐 朱彤

“新疆油气开发要向着万米深度、纳米尺度、百年跨度进军，以科技创新切实保障国家能源安全。”4月8日，中国科学院院士、怀柔实验室新疆基地主任孙龙德在科技支撑新疆油气产业发展院士报告会上立下“军令状”。

在怀柔实验室新疆基地干部任命环节结束后，来自中国科学院、中国工程院的14位院士先后走上演讲台，深入分析国家油气能源供应现状、新疆油气产业发展优势及前景等。

在报告会上，大家一致认为，设立怀柔实验室新疆基地，是打造油气领域国家战略科技力量、保障国家能源安全的重要举措。

孙龙德介绍，怀柔实验室新疆基地将聚焦油气勘探开发和特色油气转化技术，开展超深层油气勘探及高效开发、非常规油气勘探开发、老油田提

质增效、特色油气资源转化；加快关键技术创新突破和重大科研成果转化应用，攻克一批“卡脖子”难题，在实现“双碳”目标上发挥重要作用。

当前，新疆已探明石油资源量位居全国首位、天然气资源量位居全国第二位，油气当量连续三年稳居全国首位。

院士们普遍认为，新疆近年来油气开采不断增量，离不开科技创新的支撑作用。怀柔实验室新疆基地建设提速，将为增储上产提供更加强劲的科技动能。

中国工程院院士孙焕泉表示，老油田是我国原油稳产的“压舱石”。新疆作为全国最大的油气生产基地，油田类型多样，多种开发方式并存。但与全国油田平均水平相比，新疆油田采收率偏低。

“我们希望借助怀柔实验室新疆基地建设，进一步提升新疆油田采收率，从而实现增储上产。”孙焕泉说。

老油田需要新技术焕发活力，而在接近万米的深地，更需要科技创新唤醒

“沉睡”的油气资源。

作为全球演化历史最复杂的超级油气盆地，近十年来，塔里木盆地深层钻井达到1800余口，建成了全球规模最大、地质条件最复杂的超深层油气生产基地，产量接近2000万吨。

中国科学院院士郝芳表示，和上百亿吨的储量相比，目前新疆深层油气的勘探开发只是前进了“一小步”。下一步，还要集中科研力量、突破常规，向着更复杂的“无人区”挺进，进一步释放深层油气潜力。

“超深层已成为我国油气资源增储上产的主阵地。向地球深部挺进，是保障我国能源安全的重大战略任务，是端稳端牢能源饭碗的重大战略选择。”中国工程院院士孙金声认为，超深特深油气钻探面临超高温、超高压、超地应力、复杂工况等挑战，急需建设深地大井筒工程科学实验装置，加速科学进军深地进程。

“我们初步设想，在新疆建设由可视化、智能化试验井等6大模块组成的

深地大井筒工程科学实验装置，形成可复制、可推广的重大科技成果，不断突破钻探深度极限，实现深地资源持续勘探开发，为油气增储上产提供保障。”孙金声说。

我国面临着富煤、少油、缺气的能源结构，以煤层气为主的非常规油气勘探开发前景广阔。

中国科学院院士张水昌认为，背靠丰富的煤炭资源，新疆应当开展大规模先导试验，加速煤层气勘探开发技术迭代升级，形成不同类型煤层气的地质工程一体化技术体系，将新疆建设成为我国最大的煤层气开采基地。

在当天的报告会上，院士们还围绕打造数智油气盆地、石油分子工程助力炼化转型升级等热点话题展开探讨。

“远道而来的院士们为怀柔实验室新疆基地出谋划策，更是为新疆油气领域科技创新锚定了奋斗目标。”新疆科技厅党组书记、怀柔实验室新疆基地（新疆研究院）党委书记王成说。

无人农场 智慧春耕

4月10日，湖南省益阳市的大通湖区再生稻无人农场开始插秧。该农场可实现农机作业任务远程创建与远程控制，利用智慧农业平台实现水稻生产全程数据采集分析、农事指令智能决策和农机作业智能执行。

图为一台无人驾驶水稻插秧机在大通湖区再生稻无人农场作业。这台插秧机可实现路径规划、插秧作业、机具升降等操作，只需人工传送秧苗。

新华社记者 陈振海摄



全国首个“空天地一体化矿区生态大数据管控系统”发布

科技日报北京4月10日电（实习记者宗诗涵 通讯员陈思宇 王传权 杜旭涛）记者10日从中国煤炭地质总局中煤航测遥感集团有限公司（以下简称“煤航集团”）获悉，“空天地一体化矿区生态大数据管控系统”已上线发布。该系统是全国首个“空、天、地、时”四位一体矿区生态监测体系，主要应用于矿山

生态修复活动全周期监管。

目前，“空天地一体化矿区生态大数据管控系统”涵盖了矿山数据管理、矿山生态环境监测，以及矿山生态修复设计、效果评价等功能。该系统运用卫星遥感、物联网、云计算等技术，结合不同矿山特点，聚焦监测对象异质性，实现了“矿山生态问题能追溯、

修复工程可管控、修复红利可衡量”的全周期监管。

此外，面向矿山生态修复效果评价，该系统还构建了项目级、区域级的生态修复效果评价体系，从社会、经济、生态三个方面，实现矿山一修复项目一修复对象的成效综合评价。

该系统由煤航集团为华电煤业集

团有限公司（以下简称“华电煤业”）量身打造，充分利用华电煤业所属矿山的地理信息数据、地下开采数据、地表现状数据等基础数据，建立华电煤业生态数据库，为矿山地质生态状况分析、系统功能研发奠定数据基础。

近年来，煤航集团依托大数据中心，充分发挥产业链优势，先后研发了青海省木里矿区生态整治项目工程监测监测系统平台、榆林国土空间生态修复监管平台等，推动国土空间生态修复和矿山生态修复工作不断发展。

体成因以及成矿机制研究提供了重要机遇，这些研究也将为后续矿产勘查工作提供科学指引。

大格勒铈矿床是我国在青藏高原北缘首次发现的大型碳酸岩型铈矿资源，初步研究显示，其粒径和赋存形式明显优于白云鄂博等国内主要铈矿床。大格勒铈矿床的发现不仅极大地扩展了我国潜在铈资源区及勘查范围，还可为突破我国现有铈资源“提取难、利用难”瓶颈提供契机。

新换代，而原装进口摄像头价格昂贵，并且已经停产。平台设备部门在研究设备性能和构思改造方案后，对钻井闭路电视监控服务器和部分软件进行国产化升级改造，从而实现了钻井视频监控更高效、设备维护更方便，预计节约成本250万元。

平台负责人表示，该井的成功完钻标志着我国对深水高温高压方面的技术趋于成熟，为今后同类钻井作业积累了宝贵经验。同时，平台作业人员基于实践进行的创新和设备改造，推动我国海洋油气装备国产化迈进。

浮标搭载的各类传感器和设备提供持续稳定的电力供应。

深圳市海洋发展局副局长成峰表示，“合作者号”浮标将成为深圳市未来开展海洋仪器研发、试验验证的重要创新共享平台，将为深圳开展海洋环境与生态监测提供新型的仪器工具、技术手段和数据支撑。

另悉，该浮标符合航标设计标准，在搭载海洋生态监测仪器设备的同时，兼具传统航标导航功能，且兼抗台风、防生物附着等特点。

青藏高原北缘首次发现大型碳酸岩型铈矿资源

科技日报西宁4月10日电（记者张鑫 通讯员张卫国）记者10日获悉，中国科学院广州地球化学研究所和青海省地质调查院近期在青藏高原东北部的东昆仑大格勒地区，新发现了与碱性岩—碳酸岩杂岩共生的铈—稀土矿（大格勒铈矿床）。研究

人员认为，这一发现显示出巨大的矿产资源开发前景。相关研究成果发表于《大地构造与成矿学》。

铈和稀土是我国重要的战略性矿产资源。铈依赖进口，稀土则是我国的优势矿产。目前，我国还没有可供规模开发利用的铈—稀土矿山。

据了解，铈和稀土矿床在全世界分布广泛，且类型多样，其中与碱性岩—碳酸岩杂岩相关的矿床是铈与稀土资源最重要的来源。

研究人员介绍，此次在东昆仑大格勒地区新发现的与碱性岩—碳酸岩杂岩共生的铈—稀土矿，为开展相关杂岩

奋进号钻井平台成功完成深水超高温高压探井作业

科技日报三亚4月10日电（记者王祝华 通讯员陈林涛 龚思荣）10日，记者从中海油田服务股份有限公司获悉，历时53天，该公司所属奋进号钻井平台（以下简称“平台”）圆满完成海南三亚崖城区块某深水超高温高压一类风险探井作业，钻井工期提速、提质、提效，取得阶段性突破。

该井水深近千米，井底压力超过

10000磅/平方英寸，目的层井段作业窗口极窄，建井周期高达70天，是常规深水井的2倍以上。此外，该井所使用钻井泥浆比重一度超过2克每立方厘米，高比重泥浆极易造成钻杆丝扣重晶石沉淀，起钻卸扣困难，降低作业效率。多个技术难点叠加的情况对井控技术与安全管理提出了极高要求。

记者了解到，平台钻井部门积极探

索，加工了一套钻杆母扣清洗工具，能够高效地对钻杆丝扣进行清洗。由于使用复合钻具，面对4英寸小钻具灌浆繁琐问题，平台研发了4英寸钻杆快速灌浆装置，节省每次灌浆更换吊卡芯子及安装变扣时间，减少裸眼井段暴露时间，保障了井下安全。

随着钻井闭路电视监控系统使用时间增加，电子元器件硬件损耗急需更

波浪能海洋生态监测浮标研发测试平台投用

科技日报深圳4月10日电（记者罗云鹏 通讯员林一程）10日，记者从中国科学院深圳先进技术研究院（以下简称“深圳先进院”）获悉，我国自主研发的波浪能海洋生态监测浮标研发测试平台在广东省深圳市大鹏海域投用。

该平台被命名为“合作者号”，直径

3.3米，高9米，重达9吨，于2024年1月在深圳大鹏湾海域下水试运行。经过两个月的海上测试调整，平台各项功能运行良好。

深圳市海洋声光探测技术及装备工程研究中心主任李剑平介绍，“合作者号”生态监测浮标搭载多种国产先进传感器和监测设备，不仅能实时监测温

度、盐度、酸碱性、溶解氧等传输海水环境要素，还可实现对浮游生物、底栖生物、游泳生物等智慧监测。

据悉，“合作者号”由深圳先进院联合中国科学院广州能源研究所、广州航标处等单位共同设计研发，能够将波浪能转化为电能，补充传统浮标仅依靠太阳能和蓄电池作为能量来源的短板，为

◎本报记者 崔爽

2024年是5G-A商用元年，作为5G-A的重要新增能力和创新方向之一，通感一体化备受瞩目。近日，据中信证券研报分析，通感一体化有望成为低空经济核心的基础设施。

通感一体化即通信感知一体化，可以理解成通信和感知系统的融合。“5G-A的通感一体化能力具有多感知性、自然性、交互性和智能化等特点，在低空经济、智慧交通、智能制造等领域都有着广泛的应用前景。”赛迪顾问通信产业研究中心副总经理徐畅4月10日对科技日报记者表示，这将有助于推动社会走向虚拟与现实相结合的数字孪生世界。

支撑低空经济领域各类应用

“传统的通信技术与感知技术是独立发展与演进的，通感一体化技术通过集成通信基站、卫星通信等核心基础设施，将感知能力原生融入通信系统，构建高效协同的网络系统。”徐畅介绍，通感一体化通过频谱资源共享、软硬件设备共享等，实现通信功能与感知功能的深度协同，使高精度感知信号、无缝通信信号以及定位信号能够实时与后台系统进行交互，从而实现高效的资源调度。

在云南省保山市云瑞机场，全球首个5G-A通感基站日前已建成并开通。这是5G-A通感一体化技术及AI能力首次用于智慧机场建设，打造了5G-A智慧机场跑道入侵防范新样板。5G-A智慧机场通感基站开通后，在低空区域可实时感知并跟踪机场范围内无人机、飞鸟等的活动，在陆地区域感知人员、车辆等的活动，提供实时交通信息、安全预警等服务。同时，结合AI能力，基站可对感知到的数据进行分析和处理，自动识别和预警潜在的入侵风险，实现“技防”手段升级完善，有效提高机场跑道防入侵管理能力。

“通感一体化技术是低空飞行的技术底座之一，一方面满足低空飞行器对高质量通信的需求，实现飞行器信息的实时传输和共享，提升低空通信的效率和可靠性；另一方面，实现对低空飞行器的精确感知和定位，为飞行器的安全飞行和精确作业提供有力保障。”徐畅表示，通感一体化能够解决低空飞行中低空建筑密集、卫星导航信号稳定性差、雷达密集部署经济性差等问题，还能支持多目标探测和跨区域完整航迹的连续跟踪与上报，为低空安防等低空经济领域的各类应用提供技术和网络支持，推动低空经济规模化发展。

开展关键技术验证和规模试点

科学布局建设具备通感一体化功能的基础设施是涉及多个方面的复杂任务。徐畅建议，应高效利用5G-A的高带宽和低延迟特性，确保通信和感知数据的高速传输，实现基站之间的网络连接畅通，实现对大量感知数据的实时处理和分析；通过优化网络拓扑结构，减少数据传输延迟，提升整体系统响应速度。

同时，充分发挥5G-A通感一体化优势，实现不同层次的感知与通信信息的融合，通过整合来自不同设备和系统的数据，提升感知的准确性和通信的可靠性，为复杂场景下的应用提供更强有力的支撑。

当前，各地已经在“水陆空”全场景开展5G-A通感一体化关键技术的验证和规模试点。同时，运营商正积极推动5G-A建设和应用落地，中国移动表示今年将在全国300个城市启动商用部署。

位于湖北省武汉市阳逻港港口的5G-A基站叠加了雷达功能，能探测跟踪周边的汽车、轮船、无人机，堪称全天候超视距感知的“千里眼”。即使在雨雪大雾等恶劣天气和低能见度情况下，也能够进行巡检和监管，并通过5G-A网络发送信息给数据后台进行AI动态监测分析。未来如果在船舶上安装配套的物联网芯片，5G-A网络就能获得更精准的船舶位置和信息，实现船货人一张网融合管理，降低航运物流综合成本。

另外，徐畅补充，要注重安全隐私，采用先进的加密技术和访问控制机制，确保通信和感知数据的安全传输和存储，并建立完善的安全管理制度，防范潜在的安全风险。

浅层地热远传系统在内蒙古上线

科技日报呼和浩特4月10日电（记者张景阳）记者10日从内蒙古科技厅获悉，由北京大学鄂尔多斯能源研究院实施的内蒙古科技重大专项“风—光—储—冷—热—电—零碳机场构建关键技术研发及应用”项目取得重要进展，其面向节能减碳方向研发的加装新型蓄散结合式浅层地源综合试验测试平台远传系统，正式上线试运行。

据介绍，该系统运用“分散控制，集中管理”的分散控制系统技术，深入探索地热资源在试验过程中的蓄热温度、压力、流量等关键参数的变化。同时，系统还具备异常数据记录和报警功能，助力科研人员实施更精细化的管控，确保试验过程的安全稳定。

北京大学鄂尔多斯能源研究院节能减碳团队首席科学家、项目负责人张信荣教授介绍，该套系统通过各控

制器之间的网络连接，实现了高效的数据交换，精细掌控着浅层地热的各个实验点，可将实时数据以清晰直观的方式呈现在科研人员面前，为他们提供了便捷、直观的数据观测途径。

记者了解到，张信荣研究团队针对鄂尔多斯能源产业碳排放量大、能耗高、冷热分离等现状，以天然工质二氧化碳资源利用为核心，提出高效、低碳、环保的二氧化碳制冷—制热—发电—储能四位一体综合利用技术。

此外，该项目还涵盖了多个层面的研究，包括零碳排放约束下的区域风、光、储、冷、热、电协同规划技术，浅层地热二氧化碳大温差蓄散结合式开发与应用，二氧化碳冷热电一体化综合应用优化等。其中，新型蓄散结合式浅层地源综合试验测试平台的构建，将为开启地热资源的系列工程提供关键技术支撑。

世界首台300兆瓦级压缩空气储能电站并网发电

科技日报讯（记者吴纯新 通讯员余健兵 夏雨）4月9日9时，在湖北孝感应城市，世界首台300兆瓦级压缩空气储能电站顺利并网发电。

这标志着全球首座压缩空气储能电站正式迈入300兆瓦级单机商业化新时代，验证了大容量、高效率、超长时间“压气储能系统解决方案”的可靠性。

据介绍，该项目由中能建数字科技集团有限公司和国网湖北综合能源服务有限公司共同投资建设，是国家新型储能试点示范项目，充分利用湖北省应城市地区废弃盐矿作为储气库，打造一个巨大的“绿色超级充电宝”。一期工程入选国家第三批能源领域首台（套）重大技术装备（项目）名单，单机功率达300兆瓦级，储能容量达1500兆瓦时。

“应城有多年盐矿开采历史，地下

通感一体化助力低空经济「腾飞」

盐穴资源丰富，该项目就是利用废弃盐穴作为储气库。”中能建项目综合部工作人员丁小伟介绍，在电站厂址地下约500米，有一处面积约65万平方米的盐穴，地面上两列大型压缩机将空气压入盐穴，由于盐岩结构致密且具有自修复特性，可以保证盐穴内部始终维持设计压力，使得盐穴既不会漏水也不会垮塌。

盐穴储能具备寿命长、效率高、成本低等优势。该技术在电网负荷低谷期间将空气压缩至高压状态，并存储至地下盐穴；在高峰用电时，再将压缩空气加以释放做功发电，以此达到削峰填谷的作用。

该项目可有效应对新能源发电的波动性、间歇性、随机性，创造了单机功率、储能规模、转换效率等3项世界纪录，预计今年6月投运。