

智能无人开采：能源供应的硬核力量

逆疫上扬的创新故事
王迎霞

“知道它厉害，没想到这么厉害！”4月9日，谈及智能化无人采矿，国家能源集团宁夏煤业枣泉煤矿党委书记、矿长翟文，对着记者连说几个“没想到”。

大年初三，枣泉煤矿收假复工的日子，不料新冠疫情将一部分回老家过年的员工隔离在异地，用工缺口近百人。这时候，该矿投运不到1个月的智能化无人开采工作面挺身担当——一次性核减近一半劳动力补充到其他区队，一季度超额完成生产任务，它成了疫情期间保障能源供应的“硬核”力量。

瞄准智能开采 啃下“硬骨头”

枣泉煤矿投入开采已经13年，随着矿井开采延伸，高质量发展面临着多重制约。

“苦脏累险”，说的既是矿工的工作性质，也是矿工的采掘环境。在常年不见天日的采煤一线，尽管实施了收入倾斜等激励政策，用

工紧张、人员老化的问题依旧突出。建设“少人”甚至“无人”的智能开采工作面，成为全矿上下的愿景。

放眼国内，煤炭领域智能化开采在数量、智能程度、常态化应用水平等方面均处于初级阶段。各省区重点企业虽然在推进这项研究，但整体效果不及预期。

枣泉煤矿2018年组建了一支30多人的科研团队，启动220704智能化工作面研发项目。这是国家2030重点研发攻关项目，又是国能集团重点建设的首批20个智能化工作面之一。

“在复杂地质条件下布置智能工作面，科研团队走过了相当艰辛的探索过程。”翟文感慨道。

倾角大、矿压大、断层多，无论对人工操作下的采煤作业还是实施智能化无人开采而言，都是一场严峻考验。

比如大倾角环境下的液压支架，除了要实现自动跟机移架支护，还要具备智能识别姿态、防倒、防滑、防钻底、防咬架等特殊管控功能，相当于每一台支架都是一个智能思考、

智能控制的“机器人”。

如此复杂的功能需求，每一项都需要从采煤设备、传感仪器、信息传输、工艺编程、控制系统等全流程反复测试调，最终实现“人与设备、设备与设备、设备与采场”之间的智能对话。

突破多个瓶颈 打赢“翻身仗”

项目实施以来，科研人员围绕难点集中“火力”破题，经过海量试验，研发出综采成套装备智能一体化管控平台。

枣泉煤矿1月6日首次实现智能化无人开采，宁夏几代煤矿人“坐在地面采煤”的梦想变成现实。

到底有多智能？在调度指挥中心，随着采煤司机按下桌面操控台上的启动按钮，轻点鼠标，你会通过监控屏幕看见胶带机、转载机、破碎机依次运转，采煤机开始割煤。随即，220704智能工作面源源不断地将煤炭输送到地面。

在这个294米长的工作面上，所有采煤设备都由传感器、扫描器、摄像机、检测仪和数

据线、无线基站等信息控制单元连接。靠着这些装置，指挥中心便能清晰观察、诊断并下的供水供电及设备工作状况。

“设备实现了复杂地质条件下倾斜工作面地面调度室桌面远程控制，采煤机无人驾驶自主截割、全部智能一键启停、4G‘有线+无线’千兆专网传输，矿井进入常态化高效智能开采阶段，日割煤达到了13万。”负责智能开采信息系统的机电副总工程师马昆说。

因此，当疫情来袭时，曾经困扰枣泉煤矿的地质复杂、开采困难、用工紧张等问题迎刃而解，有力支援了全矿及其他区队的满负荷运行。

而团队攻克了指令无线传输、媒体透明开采、刮板机上窜下滑控制等6项国际难题，创建的“煤—水”实时感知智能调控开采技术体系等，又加速了“智慧矿山”建设步伐。

用翟文的话说，在智能工作面的建设中，他们从“水土不服”到“落户扎根”，走上一条绿色、安全、高效、清洁、智能的开采之路。



无人车 智能配送

近期，北京市海淀区中关村环保科技园内的企业在做好疫情防控的同时，有序复工复产。

据了解，园区现有企业70余家，企业员工两万余人。截至4月上旬，园区62家企业陆续复工，复工人数达1.7万余人，企业现场复工率近90%。

图为4月9日，在示范园，无人配送车在配送物品。

新华社记者 任超摄

中国科协实施2020年 服务科技经济融合发展行动

科技日报北京4月9日电（记者刘垠）记者9日从中国科协获悉，为贯彻落实党中央、国务院决策部署，充分发挥科协系统人才智力和组织网络优势，服务企业复工复产、培育经济新动能、壮大发展新动能，中国科协组织实施2020年服务科技经济融合发展行动方案。

中国科协办公厅8日印发的《中国科协2020年服务科技经济融合发展行动方案》（以下简称《方案》）指出，打造“科创中国”服务品牌，开通科技经济融通平台，组织百个“科技服务队”“科技服务队”，与地方共建百座技术创新枢纽城市，组织千家学会深入万家企业开展科技志愿服务，举办千场人才技术培训，组织百场国际技术贸易活动和百场科技决策咨询活动，把创新要素引向国内、引向基层、引向企业。

以促进科技经济深度融合为目标，《方案》确定了打造“科创中国”科技经济融通平台、共建“科创中国”创新枢纽城市等6大重点任务。

针对打造“科创中国”科技经济融通平台，《方案》指出，联合各类创新主体，共建共享集产学研用于一体、创新要素供需双方直接对接的网络服务平台，汇聚海内外创新资源和中小企业技术需求，积累形成开放式、演进型“问题库”“成果库”“人才库”。

《方案》明确，共建“科创中国”创新枢纽城市，集聚“科创中国”海外智力创新创业。比如，与地方政府合作共建百座创新要素供需对接枢纽城市，在京津冀、长三角、粤港澳等重点区域共建技术交易服务中心。结合地市场需求，新建一批智慧基地和海外人才离岸创新创业基地，建立面向全球的“技贸通”国际技术交易促进协作机制，吸纳各地优秀技术转移服务机构、国际技术转移经理人。

《方案》还提到，推动“科创中国”科技志愿服务，组织“科创中国”人才技术培训，开展“科创中国”科技决策咨询。针对产业数字化、数字产业化和新型基础设施建设中的关键核心技术问题，组织开展学术交流活动，提供解决方案。同时，聚焦数字经济发展，建立企业需求常态化调查机制，开展技术预见，研判关键技术路线和产业创新方向。

据悉，中国科协将于4月底遴选首批试点地市，5月启动试点工作。

（上接第一版）四是稳中求进，循序渐进。坚持安全可控，从实际出发，尊重客观规律，培育发展新要素形态，逐步提高要素质量，因地制宜稳步推进要素市场化配置改革。

二、推进土地要素市场化配置

（三）建立健全城乡统一的建设用地市场。加快修改完善土地管理法实施条例，完善相关配套制度，制定出台农村集体经营性建设用地入市指导意见。全面推开农村土地征收制度改革，扩大国有土地有偿使用范围。建立公平合理的集体经营性建设用地入市增值收益分配制度。建立公共利益征地的相关制度规定。

（四）深化产业用地市场化配置改革。健全长期租赁、先租后让、弹性年期供应、作价出资（入股）等工业用地市场供应体系。在符合国土空间规划和用途管制要求前提下，调整完善产业用地政策，创新使用方式，推动不同产业用地类型合理转换，探索增加混合产业用地供应。

（五）鼓励盘活存量建设用地。充分运用市场机制盘活存量土地和低效用地，研究完善促进盘活存量建设用地的税费制度。以多种方式推进国有存量用地盘活利用。深化农村宅基地制度改革试点，深入推进建设用地整理，完善城乡建设用地增减挂钩政策，为乡村振兴和城乡融合发展提供土地要素保障。

（六）完善土地管理体制。完善土地利用计划管理，实施年度建设用地总量调控制度，增强土地管理灵活性，推动土地计划指标更加合理化，城乡建设用地指标使用应更多由省级政府负责。在国土空间规划编制、农村房地一体不动产登记基本完成的前提下，建立健全城乡建设用地供应三年滚动计划。探索建立全国性的建设用地、补充耕地指标跨区域交易机制。加强土地供应利用统计监测。实施城乡土地统一调查、统一规划、统一整治、统一登记。推动制定不动产登记法。

三、引导劳动力要素合理畅通有序流动

（七）深化户籍制度改革。推动超大、特大城市调整完善积分落户政策，探索推动在长三角、珠三角等城市群率先实现户籍准入年限同城化累计互认。放宽开放除个别超大城市外的城市落户限制，试行以经常居住地登记户口制度。建立城镇教育、就业创业、医疗卫生等基本公共服务与常住人口挂钩机制，推动公共资源按常住人口规模配置。

（八）畅通劳动力和人才社会性流动渠

道。健全统一规范的人力资源市场体系，加快建立协调衔接的劳动力、人才流动政策体系和交流合作机制。营造公平就业环境，依法纠正身份、性别等就业歧视现象，保障城乡劳动者享有平等就业权利。进一步畅通企业、社会组织人员进入党政机关、国有企业单位渠道。优化国有企业单位面向社会选人用人机制，深入推行国有企业分级分类公开招聘。加强就业援助，实施优先扶持和重点帮助。完善人事档案管理服务，加快提升人事档案信息化水平。

（九）完善技术技能评价制度。创新评价标准，以职业能力为核心制定职业标准，进一步打破户籍、地域、身份、档案、人事关系等制约，畅通非公有制经济组织、社会组织、自由职业专业技术人员职称申报渠道。加快建立劳动者终身职业技能培训制度。推进社会化职称评审。完善技术工人评价选拔制度。探索实现职业技能等级证书和学历证书互通衔接。加强公共卫生队伍培养，健全执业医师培养、准入、使用、待遇保障、考核评价和激励机制。

（十）加大人才引进力度。畅通海外科学家来华工作通道。在职业资格认定认可、子女教育、商业医疗保险以及在中国境内停留、居留等方面，为外籍高层次人才来华创新创业提供便利。

四、推进资本要素市场化配置

（十一）完善股票市场基础制度。制定出台完善股票市场基础制度的意见。坚持市场化、法治化改革方向，改革完善股票市场发行、交易、退市等制度。鼓励和引导上市公司现金分红。完善投资者保护制度，推动完善具有中国特色的证券民事诉讼制度。完善主板、科创板、中小板、创业板和全国中小企业股份转让系统（新三板）市场建设。

（十二）加快发展债券市场。稳步扩大公司债券市场品种，丰富债券市场品种，推进债券市场互联互通。统一公司信用类债券信息披露标准，完善债券违约处置机制。探索对公司信用类债券发行实行注册管理。加强债券市场评级机构统一准入管理，规范信用评级行业行为。

（十三）增加有效金融服务供给。健全多层次资本市场体系。构建多层次、广覆盖、有差异、大中小合理分工的银行机构体系，优化金融资源配置，放宽金融服务业市场准入，推动信用信息深度开发利用，增加服务小微企业和民营企业的金融服务供给。建立县域银行业金融机构按常住人口规模配置。推进绿色金融创新。完善金融机构市场化法

治化退出机制。

（十四）主动有序扩大金融业对外开放。稳步推进人民币国际化和人民币资本项目可兑换。逐步推进证券、基金行业对内对外双向开放，有序推进期货市场对外开放。逐步放宽外资金融机构准入条件，推进境内金融机构参与国际金融市场交易。

五、加快发展技术要素市场

（十五）健全职务科技成果产权制度。深化科技成果使用权、处置权和收益权改革，开展赋予科研人员职务科技成果所有权或长期使用权试点。强化知识产权保护和运用，支持重大技术装备、重点新材料等领域的自主知识产权市场化运营。

（十六）完善科技创新资源配置方式。改革科研项目立项和组织实施方式，坚持目标引领，强化成果导向，建立健全多元化支持机制。完善专业机构管理项目机制。加强科技成果转化中试基地建设。支持有条件的企业承担国家重大科技项目。建立市场化社会化的科研成果评价制度，修订技术合同认定规则及科技成果转化登记管理办法。建立健全科技成果转化常态化路演和科技创新咨询服务。

（十七）培育发展技术转移机构和技术经理人。加强国家技术转移区域中心建设。支持科技企业、高校、科研机构合作建立技术研发中心、产业研究院、中试基地等新型研发机构。积极推进科研院所分类改革，加快推进应用技术类科研院所市场化、企业化发展。支持高校、科研机构和企业设立技术转移部门。建立国家技术转移人才培养体系，提高技术转移专业服务能力。

（十八）促进技术要素与资本要素融合发展。积极探索通过天使投资、创业投资、知识产权证券化、科技机构等方式推动科技成果转化。鼓励商业银行采用知识产权质押、预期收益质押等融资方式，为促进技术转移提供更多金融产品。

（十九）支持国际科技合作。深化基础研究国际合作，组织实施国际科技创新合作重点专项，探索国际科技创新合作新模式，扩大科技领域对外开放。加大抗病毒药物及疫苗研发国际合作力度。开展创新型跨境便利流动试点，发展离岸创新创业，探索推动外籍科学家领衔承担政府支持科技项目。发展技术贸易，促进技术进口来源多元化，扩大技术出口。

六、加快培育数据要素市场

（二十）推进政府数据开放共享。优化经济治理基础数据库，加快推动各地区各部门间数据共享交换，制定出台新一批数据共享

在线教育、远程办公、无人配送、健康监测、数据研判……在新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控中，以人工智能为代表的新兴科技，渗透进社会运行的方方面面。4月9日上午，在中国科协学会学术部、中国科学报、腾讯科协和腾讯集团发展研究办公室主办的人工智能科技与经济融合新引领线上研讨会中，中国工程院院士李国杰指出，人工智能在疫情防控中发挥了巨大作用，但总体来说，仍有较大提升空间。“表现好的领域，靠的是过去的数据积累，缺数据的领域做得就不太顺，比如病毒溯源。”李国杰说。

最近，“新基建”成了热词。5G网络、工业互联网、物联网等网络基础，数据中心等数字基础、人工智能等运算基础，成为必要而普遍的新型基础设施。李国杰指出，还要高度重视“软基建”，也就是大力共建共享人工智能基础数据平台、训练平台和软硬件工具链。

深度学习克服不了对数据的高度依赖。“人工智能和大数据实际上是一对双胞胎，人工智能复兴主要是靠数据智能或者计算智能。做得好的人工智能应用，都对数据有强烈需求。”李国杰表示，缺乏高质量数据会成为人工智能发展的瓶颈。因此，要构建基础数据平台。深度学习效果的好坏，也要依赖训练，因此得充分利用搭载国产芯片的高质量人工智能训练平台，推动人工智能训练的共享，形成公共服务体系。“现在发展数字经济，就要大力发展人工智能应用需要的各种工具库、算法库、软件库，打造一个完整的工具链，大大降低人工智能应用开发门槛。”

中国科学院计算技术研究所研究员山世光也看到了软件平台的问题，“我国在基础硬件平台上的投入大，但在基础软件平台上的投入则相对较少。和国外发达国家相比，我们落后至少4—8年。”山世光指出，深度学习的主流底层框架建设在北美，虽然最近我国也有不少动作，百度、华为这样的企业都在布局，但没有形成合力。“或许再过5到10年，我们就需要大量能够完成简单但应用面较广的人工智能算法的人工智能人才。”山世光表示，在低门槛的人工智能研发平台和工具打造方面，我国应该抢占先机。

具体到人工智能的应用上，李国杰强调，应用和基础研究是两个不同的课题，有截然不同的目标和任务。在发展人工智能产业时，要强调的是技术的融合，是用技术解决实际问题。他举了个例子——健康码。码的智能含量并不高，但在疫情期间，它成了每个人的健康证明。“这就解决了最刚性的需求。”李国杰说，如果再往健康码里注入些智能，比如行为轨迹，比如何时和确诊者有接触、接触了多久……做得好了，它

人工智能抗疫尚需重视「软基建」

本报记者 张盖伦

就能大大减轻疫情防控工作人员的负担。“企业要把人工智能当成求解的方法，它不是‘老大’。人工智能应该是蛋糕上的奶酪，要把蛋糕看得更重一些。”李国杰强调。

（科技日报北京4月9日电）

展公共资源交易平台功能。健全科技成果转化交易平台，完善技术成果转化公开交易与监管体系。引导培育大数据交易市场，依法依规开展数据交易。支持各类所有制企业参与要素交易平台建设，规范要素交易平台治理，健全要素信息披露制度。

（二十一）提升社会数据资源价值。培育数字经济新业态、新业态和新模式，支持构建农业、工业、交通、教育、安防、城市管理、公共资源交易等领域规范化数据开发利用的场景。发挥行业协会商会作用，推动人工智能、可穿戴设备、车联网、物联网等领域数据采集标准化。

（二十二）加强数据资源整合和安全保护。探索建立统一规范的数据管理制度，提高数据质量和规范性，丰富数据产品。研究数据数据性安全产权制度。制定数据隐私保护制度和安全生产审查制度。推动适用于大数据环境下的数据分类分级安全保护制度，加强对政务数据、企业商业秘密和个人数据的保护。

七、加快要素价格市场化改革

（二十三）完善主要由市场决定要素价格机制。完善城乡基准地价、标定地价的制定与发布制度，逐步形成与市场价格挂钩动态调整机制。健全最低工资标准调整、工资集体协商和企业薪酬调查制度。深化国有企业工资决定机制改革，完善事业单位岗位绩效工资制度。建立公务员和企业相当人员工资水平调查比较制度，落实并完善工资正常调整机制。稳妥推进存贷款基准利率与市场利率并轨，提高债券市场定价效率，健全反映市场供求关系的国债收益率曲线，更好发挥国债收益率曲线定价基准作用。增强人民币汇率弹性，保持人民币汇率在合理均衡水平上的基本稳定。

（二十四）加强要素价格管理和监督。引导市场主体依法合理行使要素定价自主权，推动政府定价机制由制定具体价格水平向制定定价规则转变。构建要素价格公示和动态监测预警体系，逐步建立要素价格调查和信息发布制度。完善要素市场价格异常波动调节机制。加强要素领域价格反垄断工作，维护要素市场价格秩序。

（二十五）健全生产要素由市场评价贡献、按贡献决定报酬的机制。着重保护劳动所得，增加劳动者特别是一线劳动者劳动报酬，提高劳动报酬在初次分配中的比重。全面推广落实以增加知识价值为导向的分配政策，充分尊重科研、技术、管理人才，充分体现技术、知识、管理、数据等要素的价值。

八、健全要素市场运行机制

（二十六）健全要素市场化交易平台。拓

展公共资源交易平台功能。健全科技成果转化交易平台，完善技术成果转化公开交易与监管体系。引导培育大数据交易市场，依法依规开展数据交易。支持各类所有制企业参与要素交易平台建设，规范要素交易平台治理，健全要素信息披露制度。

（二十七）完善要素交易规则和服务。研究制定土地、技术市场交易管理制度。建立健全数据产权交易和行业自律机制。推进全流程电子化交易。推进实物资产证券化。鼓励要素交易平台与各类金融机构、中介机构合作，形成涵盖产权界定、价格评估、流转交易、担保、保险等业务的综合服务体系。

（二十八）提升要素交易监管水平。打破地方保护，加强反垄断和反不正当竞争执法，规范交易行为，健全投诉举报查处机制，防止发生损害国家安全及公共利益的行为。加强信用体系建设，完善失信行为认定、失信联合惩戒、信用修复等机制。健全交易风险防范处置机制。

（二十九）增强要素应急配置能力。把要素的应急管理和配置作为国家应急管理体系建设的重要内容，适应应急物资生产调度和应急管理需要，建立对相关生产要素的紧急调拨、采购等制度，提高应急状态下的要素高效协同配置能力。鼓励运用大数据、人工智能、云计算等数字技术，在应急管理、疫情防控、资源调配、社会管理等方面更好发挥作用。

九、组织保障

（三十）加强组织领导。各地区各部门要充分认识完善要素市场化配置的重要性，切实把思想和行动统一到党中央、国务院决策部署上来，明确职责分工，完善工作机制，落实工作责任，研究制定出台配套政策措施，确保本意见确定的各项任务落到实处。

（三十一）营造良好改革环境。深化“放管服”改革，强化竞争政策基础地位，打破行政性垄断，防止市场垄断，清理废除妨碍统一市场和公平竞争的各种规定和做法，进一步减少政府对要素的直接配置。深化国有企业改革，完善法人治理结构，确保各类所有制企业平等获取要素。

（三十二）推动改革稳步实施。在维护全国统一大市场的前提下，开展要素市场化配置改革试点示范。及时总结经验，认真研究改革中出现的新情况新问题，对不符合要素市场化配置改革的相关法律法规，要按程序抓紧推动调整完善。

（新华社北京4月9日电）