四位一体 青岛创新科技成果评价模式

深化科体改革 激发创新动能

◎本报记者 **王健高** 通讯员 **王雨君**

6月22日，胶州湾畔的青岛市城阳上马盐碱地稻作改良示范基地一派忙碌景象：烈日酷暑下，基地工作人员弯腰插秧、有用插秧机沿直线进行插秧作业……

青岛海水稻研究发展中心上马基地种植负责人王亚菲向科技日报记者介绍，到6月底，5000亩秧苗将全部移栽完成，主要种植品种为去年产量较高的YC2009和YC2003两个品种，去年测产分别达到了亩产739.7公斤、542.5公斤……

王亚菲表示，这得益于科技成果评价“青岛模式”，青岛海水稻研究开发中心自主研发的“盐碱地四维改良技术”经科技成果评价，客户认可度很高，促进其在全球应用推广。

近日，中央全面深化改革委员会第十九次会议审议通过了《关于完善科技成果评价机制的指导意见》，为青岛市完善科技成果评价机制、加速促进科技成果转化带来了新机遇。青岛市科技局局长吕鹏表示，青岛市切实用好科技成果评价这个指挥棒，探索科技成果评价的路子和方法，形成了科技成果评价“青岛模式”，在全国起到了示范引领作用。

创新做法，“出政策、建体系、搭平台、促改革”

截至目前，青岛科技大学通过科研成果转化、提供核心技术转化支撑而上市的公司已经达到了7个，注册创新型“学科性公司”近80家，孵化科技企业300余家，所孵化企业近3年销售收入近1100亿元。

这是青岛市“四位一体”推进科技成果评价模式带来的成果。吕鹏介绍，自科技部2009年开展科技成果评价试点工作以来，青岛市探索完成由政府主导的科技成果鉴定向第三方专业化科技成果评价的转变。将科技成果评价列入重点专项，由科技计划专项经费连续3年滚动支持，每年支持180万元，保障了该项工作的长期建设和稳定发展。

“出政策、建体系、搭平台、促改革”是青岛市“四位一体”推进科技成果评价工作的创新做法。吕鹏说，制定出台评价机构管理办法、考核办法，以及评价专家备案管理、诚信制度等多层次政策文件，营造科技成果评价工作良好发展环境。依托青岛技术交易市场公共服务平台，加强科技成果服务功能板块，把科技成果评价与市场紧密结合，探索多元化的市场评价新模式。由政府组织成果鉴定为主转变为自主选择评价机构，收费评价模式转变为社会化服务方式，由单一评价机构试点转变为市场主导、行业引导、多家评价机构试点。

规范标准，构建多元化评价体系

统计显示，青岛市科技局牵头编制《科技成果标准评价理论与实务》作为培训用书，在全国20多个省市提供专业培训60余次，培训人数达万余人。

作为承担国家两期科技成果评价试点改革的单位，青岛市不断完善科技成果评价机制，针对基础理论研究和应用研究实施分类评价，引导科技成果评价机构提供个性化评价服务；围绕产业发展，建立了医药健康、海水养殖、高分子材料和农业等10项分领域评价指标体系；建立了“政府、行业、评价机构和科技评估师”四位一体的评价体系，出版《科技成果标准评价理论与实务》评价教材，发布国内首个《应用技术类科技成果评价规范》团体标准，规范引导第三方评价机构发展，对于推动全国各地以转化为导向的科技成果评价体系改革发挥了重要作用。

为切实发挥好科技成果评价指挥棒作用，青岛市突出标准规范，引导评价机构专业化服务，发布国内首个科技成果标准化评价地方标准《科技成果标准化评价规范》；2019年，青岛市联合13个省市发布《应用技术类科技成果评价规范》等4项团体标准，有效引导评价工作科学开展和规范管理。

据统计，青岛市已培育社会化评价机构30家，培养科技评估师294名，形成了青岛市科技成果评价专业服务团队的中坚力量。近5年，全市累计完成科技成果评价项目2422项，在全国科技成果评价试点城市中居于前列。

强化应用，促进企业行业高质量发展

中车四方车辆有限公司委托评价时速350公里长编中国标准动车组等66项成果，并通过评价优化研究方案，提升了项目及科研人员管理水平，提升了中国在世界轨道交通领域的影响力。

在青岛，成果评价服务领域不断拓宽，实现科技成果管理、科研管理、技术交易、企业创新服务，推动行业发展等多层次多维度应用，为海尔、海信等企业提供评价服务200余项。

3年前，中国科学院青岛生物能源与过程研究所为推动“甘油葡糖苷”项目进行成果转化，通过第三方评价机构调查分析与评定估算，为科技成果转化提供了重要参考。其负责人告诉记者，通过价值评估帮助企业更好地融入市场、获得资本的认可，也为研究所知识产权对外投资提供决策依据，更好地促进科技成果转化。

绿色智能 印创未来

6月23日至27日，第十届北京国际印刷技术展览会在京举行。展会以“创新引领未来”为主题，特设综合品牌、数码印前、印刷机械等热点主题专馆，集中展示具有前瞻性和引领性的创新产品、先进技术和系统应用。

图为参展商推出的先进印刷设备。

本报记者 **洪星**摄

子午工程二期四子王旗台站开建

科技日报北京6月23日电（记者**陆成宽**）23日，国家重大科技基础设施空间环境地基综合监测网（子午工程二期）四子王旗台站正式开工建设。子午工程二期是国家发改委“十三五”规划中首批启动的重大科技基础设施之一，二期将在一期的基础上建设31个台站，建成“井”字型布局的空间环境监测网络，将实现对日地空间环境全圈层、立体的、多要素综合探测，使得我国空间环境地基监测能力进入世界前列。

内蒙古四子王旗是我国重要的航天着陆场，从神舟一号到神舟十一号，从实践十号和嫦娥五号，四子王旗见证了中国航天事业的快速发展。内蒙古四子王旗地区恰好位于我国子午线沿线中纬度地区中部，特殊的地理位置使得四子王旗台站在监测地球空间环境方面具有得天独厚的优势。

作为在内蒙古落地建设的首个空间天气领域国家重大科技基础设施，四子王旗台站以大型高频雷达阵为主要探测设备，集合了无线电雷达、主被动光学、宇宙线、地磁等多种探测手段，台站占地面积约400亩，预计于2023年完成基本建设。

建成后，台站将具备对我国北部电离层、中高层大气、宇宙线以及地磁场扰动的实时监测能力，更好提升我国空间环境地基监测能力，将成为我国中纬地区重要的国际空间环境探测研究基地和开展空间科学传播的重要研学基地。

近年来，内蒙古自治区各级政府高度重视国家重大科技基础设施建设。特别是在子午工程二期四子王旗台站项目中，内蒙古发改委在协调相关部门推动项目立项审批、规划设计审批和用地供应等工作的同时，积极安排项目配套资金，确保了项目如期开工。

无人机时代“飞扑”而来，该如何迎接

◎本报记者 **张佳星**

以夜空为画布，无人机编队徐徐升空，展现绚烂的党旗、党徽、100年等图案和文字……这是七一前夕天津百姓献礼建党百年的活动之一。

近年来，民用领域无人机应用发展迅速。除了在春晚、庆祝活动中频繁亮相的无人机灯光秀，在快递、农业、警务、地质勘探等领域，无人机也大展拳脚。

在日前举办的2021全球无人机应用及防控大会暨无人机产业博览会上，国家邮政局政策法规司巡视员靳兵表示，无人机在部分行业的海量应用条件已经初步具备，预计在5年内将迎来爆发式发展。

“无人机数量的增长是一个必然趋势，低空经济将成为未来新的经济增长点。”上海特金董事长姜化京告诉科技日报记者，当下无人机的售价已经低至几百元，其保有量会有持续攀升，无人机的应用模式也在不断创新。

既然无人机时代已经“飞扑”而来，那么该如何更好地接住它？

无人机成各行业“宠儿”，健康发展需制衡之道

用“纯熟”来形容集群表演无人机的状态并不为过。对于集群无人机的精准控制，中国团队在上个月打破了吉尼斯世界纪录，能同时飞行多达5164架的无人机编队。

除了观赏性，在实用性方面，无人机也成为各行业的“宠儿”，中大型无人机在地理测绘、森林防火、地质灾害等领域的应用也日渐广泛。原北京市消防局局长、高级工程师吴志强认为，无人机的广泛应用能够使救援从二维平面向三维立体空间发展。

据不完全统计，目前中国民用无人机保有量约几百万台，未来会达到上亿台。姜化京认为，汽车的保有量从1989年的300万辆增长到2020年的3亿辆，随着软硬件、法律规范等的完善，无人机保有量将有类似增长。

业内专家认为，无人机黄金发展期已来，将广泛用于工农业领域作业、载人飞行等。但在催生新业态、新的经济增长点的同时，无人机也带来不小的安全隐患。

交警使用无人机协助执法，“狗仔队”却使用无人机跟拍流量明星；有的无人机被用于巡逻守卫，也有的无人机被用于目标打击……

中国科学院地理科学与资源研究所党委书记、中科院无人机应用及管控中心主任廖小罕在报告中指出，无人机的低空运行需要基础设施的支撑，其中管控网络和技术是重要组成部分。

2018年，相关部门出台了无人机飞行管理条例的征求意见稿，在去年底国务院给出了督查意见，要求加快出台《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》，法律制定的同时也需要发展配套的监管系统，例如探测识别、定位、追踪系统。

健康发展需要制衡之道。与汽车不同的是，无人机飞行在立体的空中，城市环境非常复杂，用传统雷达、光电等技术手段难以有效预警、识别、定位和跟踪。

“利用到达时间差的原理，我们自主研发了网格化的无人机侦测装备，能够准确识别不同型号的无人机。”在2021全球无人机应用及防控大会上，姜化京展示的便携式无人机侦测装备能像搜索WiFi一样探测到周围的无人机。他介绍，固定式、车载式的侦测装备也装配在机场和特警部门。

未来城市的低空监管系统与设备，可能达到执法摄像头的密集程度，以实现对整个低空的全面监管。

对无人机进行“行踪画像”从技术上可行

2018年，美军特种作战司令部把无人机的探测反制技术列为十大技术需求。同一年，中国科协把城市复杂环境下轻小型无人机探测、识别与控制技术列为两用关键技术中的十大技术问题。

理论上讲，每个无人机与地面都有联络，它的信号有自己的特点，如同每个手机有一个独特的IMEI码。目前在国际上已经在进行无人机身份识别的标准制定工作。

“除了合作目标（遵守标准主动报告身份的无人机）之外，还有非合作目标，有些无人机把自己的身份识别ID去掉了或者伪装成另一架无人机，对这样的非合作目标进行监管也非常必要。”姜化京说。

为此，上海特金探索对海量无人机的信号特征进行提取，建立无人机的动态“指纹数据库”，发现信号后与数据库里的特征信号进行快速匹配，进而精准识别。随着数据库的不断积累，人工智能模型的不断训练，追踪技术科可实现更多无人机的历史行为的追踪和获得，如同利用网络大数据为一个人产生一张“个性画像”，从而实现对无人机的有效、高效监管。

科技支撑碳达峰碳中和

这栋示范楼引领建筑节能转向近零能耗

◎本报记者 **华 凌**

“温度28℃、风力二级、$PM_{2.5}$……”夏日炎炎，走进北京北三环边上的中国建筑科学研究院，一栋棕色楼宇左上方显示屏上，即时发布着其气象数据采集系统的最新信息。

这是中国建筑科学研究院完成的我国第一栋近零能耗办公建筑，代表我国目前国家级建筑节能技术发展的最高水平，2016年荣获21世纪绿色建筑奖；2017年获得中国人居环境奖范例奖等；2018年获评国家发展改革委中国“双十佳”最佳节能实践项目。不仅如此，记者了解到，它的落成对我国建筑节能发展方向具有特殊的重大意义。

助力推出国际首部近零能耗建筑技术标准

全球气候变化是当今世界以及今后长时期内人类所面临最严峻的环境与发展挑战，而建筑是节能减排、应对气候变化最重要的领域之一。

国际建筑节能技术进步非常快，已从节能建筑向超低能耗建筑、近零能耗建筑、零能耗建筑上发展迈进。然而，10年前，我国近零能耗建筑尚处于无试点示范、无科研项目、无技术规则、无行业组织、无产业目标的状况。

“为引领建筑节能工作迈向更高标准，自2013年1月起，基于中美清洁能源联合研究中心建筑节能合作项目科研成果，由中美双方30余位专家联合研究、设计、建造‘CABR近零能耗示范建筑’，并于2014年7月落成并交付使用。”中国建筑科学研究院研究员张时聪介绍说。

推门进入这座总共4层的示范建筑，尽管室外天气闷热，却感觉室内气流通畅、阴凉舒适。

中国建筑科学研究院专业总工徐伟介绍说：“最初的设计思路体现在：一要让建筑跟环境整体协调；二要节省造价；三是以效果为导向，集成应用各种绿色节能技术。”

据介绍，示范楼投入使用多年，实际运行供暖、空调及照明能耗仅为北京市普通办公建筑平均能耗的20%。示范楼建筑面积4025平方米，单位面积总成本约5000元/平方米，相比同等需求和水平的建筑增量比例控制在20%以内，增量成本回收期控制在10年内。

特别值得一提的是，以示范楼经验为基础，住房和城乡建设部委托中国建筑科学研究院编制国家标准《近零能耗建筑技术标准》，于2019年发布。国家级标准的颁布实施对全国各地推动相关工作起到重要引导和支撑作用。“此标准也是国际上零能耗建筑领域首次以国标标准形式颁布的技术文件。”徐伟强调。

集成展示世界前沿建筑节能和环境控制技术

这栋示范楼“冬季不使用传统能源供热，夏季供冷能耗降低50%，建筑照明能耗降低75%”，这是怎么做到的呢？

“面向中国建筑节能技术发展的核心问题，秉承‘被动优先，主动优化，经济实用’的原则，这栋楼作为国家级近零能耗示范项目，集成展示28项世界前沿的建筑节能和环境控制技术，力争打造为中国建筑节能科技未来发展的标志性项目。”徐伟说。

据介绍，近零能耗示范楼采用超薄真空绝热板作为高性能的围护结构保温材料，传热系数仅为常规保温材料的六分之一；外窗采用三层真空Low-e铝包木窗，内设中置电动百叶遮阳系统，整窗传热系统较75%节能标准提升50%；通过建筑周边的地源热泵系统和屋顶安装太阳能空调等可再生能源系统为建筑供冷供暖。

“基于多年的运维数据，夏季供冷季，地源热泵系统和太阳能空调系统的贡献率分别为80%和20%；冬季地源热泵和太阳能集热系统贡献率分别为70%和30%。示范楼照明系统采用多种高效节能灯具，实现基于个体需求的照度和智慧开启照明。以北京市同类项目为基准进行比较，这一项目每平方米可节电78千瓦时，每年减少二氧化碳225吨，为城市减低碳排放、提升人居环境水平作出贡献。”负责示范楼运行调适优化的李怀研究员介绍说。

徐伟指出：“超低近零能耗建筑将推动建筑节能工作从‘路径约束’到‘效果约束’转变，随着超低近零能耗建筑从试点示范逐步迈向规模推广阶段，我国建筑运行碳排放增速将快速放缓，为2030年建筑领域碳达峰提供有力支撑。”

给地球把脉！我国首个地球系统模拟大科学装置启用

（上接第一版）一些发达国家已建成专门的地球模拟装置，从而在全球气候和环境变化问题的外交谈判中占据主导地位。

如今，我国面向地球系统专用数值模拟装置的建成将有利于扭转这一局面。“我们要用自己的计算数据作为气候与环境领域谈判的依据，提升我国的国际话语权。”中国科学院院士、国家最高科学技术奖得主曾庆存说。

曹军骥表示，新落成启用的地球模拟实验室整体性能与国际先进水平相当，具备地球表层各圈层的模拟能力，能够更全面地考虑地球系统的各种过程，特别是全球生态和生物地球化学过程及其与气候系统的相互作用，并在此基础上建立起“生态—气温—二氧化碳浓度—碳排放量”的清晰关系，对温室气体核算、未来升温预估提供有力的模拟支撑，助力碳达峰碳中和愿景目标的实现。

比如，陆地系统作为全球最重要的碳汇之一，在助力碳中和目标实现的过程中，其作用不可忽视。地球模拟实验室使用的新版全球植被动力学模式能对全球植被分布和碳通量进行准确的模拟，从而更准确地把握陆地生态系统对全球变化的响应和反馈。

因此，地球模拟实验室的落成和启用将为实现碳中和提供强有力的科技支撑。

将地球搬进实验室需多学科融合

为什么科学家要把地球搬进实验室？此事说来话长。

20世纪60年代，国际科学界提出地球科学应该怎样发展的问题。当时世界上有两种科学研究方法，一种是理论探讨，即理论分析、逻辑推算，理论分析后再用实验去验证，验证正确了才是可靠的理论；另一种是实验分析。

但是，对于地球科学而言，做实验是不现实的。做关于地球的实验，需要满足的条件太多，没办法保证实验室环境和真实环境全部符合。此外，做实验有时候要破坏一个“环境”，像生物科学可通过解剖来实现，但对地球却无法开展类似实验，因为地球环境不容破坏。

当时，正值电子计算机出现了，于是国际上提出了第三种科学研究的办法，叫数值模拟，或称数值试验。“这一方法简单来说，就是提出一个理论后，要验证这个理论对不对，就需要建立数学模型并利用电子计算机求解，把经过理论模型计算后的数值和实际对比，来证明理论预测是不是和实际的一致。”曹军骥说，如果这个数学模型与实际相符，就可用来做模拟实验。

全球环境变化既是科学问题，更是国际气候环境外交的核心问题之一，关乎国家经济社会可持续发展。这要求科学研究必须突破传统地学各分支学科分别进行研究的方法的局限性，而要用系统的观点和方法将地球各圈层作为统一整体。“地球系统模式软件是复杂的巨系统模型，需要多学科紧密联系，这是大气科学、计算科学和计算机技术融合的一个典型。”曹军骥说。

（科技日报北京6月23日电）