能源广角

智慧供暖改变的不只是温度

气温走低，北方各地陆续开启供暖季。不少居民有相似的体验：同一小区里，靠近热力站、楼层偏高的住户室温偏高，常常需要开窗散热；而管网末端、低层住户，即便暖气开到最大，屋里依旧暖意不足。这种“近热远冷”“上热下冷”的难题，是集中供暖多年来的老痛点。今冬供暖季，全国多地升级了智慧供热系统，不仅让温度调控变得更加精准稳定，也让节能降碳、降本增效有了强力抓手。

长久以来，北方集中供暖依靠经验调度，运行思路简单直接：气温下降，就加大热源出力、提高供水温度，用“多烧一点保暖和”的粗放方式兜底。随着管网逐年老化、群众需求持续升级，旧模式下的矛盾日渐凸显。老旧管网分布广泛，跑冒滴漏时有发生，水力分配先天失衡。热量在输送途中无端损耗，一部分住户过热浪费，另一部分住户供热不足，投诉随之增多。粗放供热的代价，是居高不下的能耗成本，也是能源资源的无谓消耗。

大力推进智慧供热改造，是现实条件与发展目标双重倒逼之下的必然选择。一方面，大批供热基础设施步入老化周期，单纯依靠提升热源出力弥补管网短板，安全风险、运维成本持续走高，老路难以为继；另一方面，在“双碳”目标指引下，供热行业不能继续走高耗能路径。住房城乡建设部等6部门近期启动城镇供热“温暖工程”三年行动，将供热智能化改造列为重点任务，正是直面这一现实，用数字化手段破解传统供热的固有矛盾。

民生温度，是智慧供暖交出的首份答卷。智慧供热改造后，调度人员不再仅凭经验“一刀切”式调节，而是根据每家每户的室温数据，动态调整热力站、楼栋入口的供热量。不少已经完成改造的片区，室温达标率稳步提升，冷热不均现象明显缓解。看得见的变化背后，是一套精准匹配热量供给与用户需求的新机制。

民生感受之外，智慧供热的节能价值同样值得重视。传统供热负荷近乎刚性，气温一变，热源就要被动加码，多余热量很难回收利用。依靠数据闭环，智慧供热打通源、网、站、户全链条，让供热负荷具备可预测、可调控、可优化的能力。供热企业得以按需供热，减少无效供热带来的能源浪费，降本增效不再是抽象目标。

更长远看，这套可柔性调节的供热系统还是新型电力系统的有益补充。风电、光伏出力“看天吃饭”，而体量庞大的供热负荷，能够成为电网的柔性调节资源。与此同时，工业余热、地热等清洁热源想要大规模接入城市热网，离不开精细化的监测调控体系。从这个意义上说，智慧供热不只是供热行业内部的技术升级，更是清洁热源规模化落地、能源结构转型不可或缺的底层支撑。

智能化改造可以解决调度精度问题，但无法一次性补齐供热领域所有深层短板。城市集中供热的智慧化步伐不断加快，北方农村清洁取暖仍面临现实考验。清洁取暖的可持续性，核心堵点在于使用成本，单纯依靠智能设备很难化解。地下管网的欠账同样不容忽视，国内大量运行超15年的老旧管网热损失偏高，加上很多老旧建筑围护结构保温性能不足，热量在输送和室内散耗环节大量流失。如果管网持续漏热、建筑持续失温，后端再精细的调控，也只是在有限的热量里重新分配。价格机制改革更是绕不开的命题，当前按面积收费仍是主流，缺少“少用热、少付费”的激励信号，用户端行为节能的潜力难以释放。此外，清洁热源的规模化替代，还需要配套跨区域输送机制、多方利益协调机制协同推进，单靠智慧改造远远不够。

从凭经验“大水漫灌”式供热，到靠数据精准“按需配热”，智慧供暖正在重新定义城市供热。它既要化解千家万户冷暖不均的民生难题，也要在能源转型大局里，盘活巨量供热资源。只有持续补齐管网、建筑节能、价格机制、热源结构等配套短板，平衡好民生保障与低碳转型之间的关系，才能真正完成供热方式的系统性转型，让冬日暖意既均衡稳定，又绿色高效。



产业聚焦

高端农机驶向全链自主可控

□ 本报记者 刘 慧

粮安天下，装备筑基。我国是世界第一农机制造大国，农机国产化水平持续提升，为农业稳产保供提供了坚实底气。在2026年度农机产业链高质量发展研讨会上，与会人士认为，要推动上下游企业协同创新、融通发展，持续提升国产农机装备自主可控水平，为夯实国家粮食安全根基、加快建设农业强国提供更加坚实的装备支撑。

提升国产化水平

在2026年中国国际农机展上，高端农机关键零部件国产化成为一大亮点。中国一拖自主研发生产的东方红LW3204无级变速拖拉机，60余种关键零部件全部国产化；潍柴雷沃展出的混动无级变速系列拖拉机，强调“核心技术自研、核心部件自制”；中联重科展出的1600马力混动拖拉机，数字化底盘、核心零部件及控制系统均自主开发。这是国产高端农机自主可控水平提升的生动注脚。

关键零部件主要依赖进口，曾是制约国产高端农机发展的重要因素。中国农业机械工业协会数据显示，目前我国规模以上农机企业2300余家，可生产农机产品5360种，能够满足90%以上市场需求。但长期以来，国内高端农机市场被国外巨头垄断，进口农机售价高、配件贵且供应周期不可控；国产整机制造虽有突破，但关键零部件主要依赖进口，利润微薄，供应链存在断链风险。“农机产业发展到现在，国产化是绕不开、躲不过的问题。国内高端市场空间有限，国产化必须放到全球市场的大盘子里谋划。”国机集团党委常委、副总经理黎晓煜说。

经验证明，高端农机买不来、等不来、要不来，只能自己攻下来。近年来，国家密集出台农机装备产业支持政策，鼓励龙头整机企业带动配套零部件攻关卡脖子技术和核心零部件国产化替代。国机集团旗下的中国一拖、中国农机院、中国福马以及潍柴雷沃、中联重科、临工农机等头部企业全力推进高端农机国产化。目前，国产大马力拖拉机打破垄断，220马力至380马力动力换挡、无级变速拖拉机批量投放市场；每秒15公斤大喂入量谷物联合收割机已批量生产，18公斤机型造出样品，20公斤机型已在研究开发；采棉机、青饲机等高端装备实现国产化，畜牧养殖自动饲喂、智能挤奶、粪污处理装备批量推广应用。经济作物装备实现从“无机可用”到批量验证。


河南省漯河市舞阳县北舞渡镇田李村，农机进行播种作业。孔维钾摄（新华社发）

高端农机国产化带来的变化是实实在在的。中国一拖党委书记、董事长赵维林表示，国产农机大量应用极大降低了用户的农机采购成本，推动农业现代化加速发展。最直观的指标是进口量的变化。过去很长一段时间，我国每年进口上千台大马力拖拉机，而2025年进口量已降至不足400台。

守住质量可靠底线

高端农机的竞争力最终要落在可靠性、作业效率保持率和全生命周期成本上。特别是产品出海之后，作业环境更复杂、维修保障更困难。“绝不能为了国产化降标准，也绝不能为了降成本而降质量。可靠性也要有行业公认的硬杠杠，台架试验、田间作业、典型工况都要有明确指标。”黎晓煜说。

高端农机国产化虽然取得明显进步，但可靠性还有待提升。成熟可靠的农机产品必须经过可靠性验证、适应性验证、用户实操验证等多轮、多场景、多季度的反复验证。赵维林建议，建立国产化替代容错机制和配套政策。加大“首台（套）重大技术装备保险补偿政策”等政策的实施范围，将不可预期的技术失败风险转化为可量化的保费成本，以此激励企业在风险可承受范围内积极开展国产化产品研发。政策应明确农垦集团和国有农场按计划推动国产高端农机的熟化应用推广，制定存量进口农机的国产化更新替代计划，增量采购高端农机首选国产化产品。

高端农机国产化虽然取得突破性进展，但在核心技术、关键零部件和整机装备方面与国外先进装备还有一定差距。中国农机院党委委员、副总经理王振华表示，高端农业装备实现全面国产化，还有很长的路要走。中国农机院将以“人工智能+农机”为引擎，聚焦智能关键零部件、短板领域整机装备、农业机器人等方向，贯通“技术—部件—主机”全链条，持续夯实中国农机产业安全底座；联合行业企业，共筑科技创新高地，协同突破“卡脖子”技术，推动装备迭代升级，实现更多农业装备的国产化替代，支撑农业强国建设。

多维度推进创新

农机全链条自主可控是我国农机行业高质量发展的基本要求，也是一项系统工程。当前农机国产化仍然面临基础研究薄弱、关键零部件依赖进口等问题。

国机集团党委书记、董事长张晓仑建议，坚持创新驱动，推动科技创新和产业创新深度融合，加强高水平科研平台及创新体系建设，加快推进基础研究和关键核心技术攻关，力争在高端核心部件上取得更多“从无到有、从有到优”的突破，把发展主动权牢牢掌握在自己手里。

加强基础研究是绕不开的一课。变速箱、高压共轨系统、高性能传感器等关键零部件曾长期依赖进口，背后不只是设计问题，材料、加工精度、热处理、密封、控制模型等基础积累同样不足。“基础研究投入大、周期长、见效慢，但恰恰没有捷径可走。单靠一家企业难以持续大规模投入，需要产学研用协同发力，高校院所多攻共性技术，制造企业多开放真实工况，行业协会多搭公共平台、多立评价规范，共同夯实自主可控之基。”黎晓煜说。

智能化已成为高端农机的鲜明标签。智能农机是“硬件+软件+数据+平台”的综合体。算国产化的账，不能只算整机和零部件，也要考虑操作系统、控制器、通信模组、云平台和算法。张晓仑表示，智能化不能建在别人的底座上。要坚持前瞻布局，强化数智赋能，加快北斗导航、智能控制、无人作业等技术规模化应用，布局农业机器人、新能源农机、智慧农业等新兴赛道。坚持新兴领域自主可控，抓稳芯片、算法、模型等底层核心技术，加快形成以智赋能、以数增效的发展新优势。

创新驱动，既要攻技术，也要攻机制。农机创新面临创新体系碎片化、整机企业与零部件企业协同不足、农机农艺融合不够等问题，仅靠农机企业单打独斗很难持续突破。中国农业机械工业协会会长赵剡水认为，提升农机装备自主可控水平，需要全产业链协同发力。从“单点攻关”转向“整机牵引、部件跟进”；夯实基础能力，构建产学研用创新共同体；优化产业生态，规范市场、用好政策工具；龙头企业当好链主，央企国家队打头阵；协会发挥好桥梁作用，汇聚行业合力。“国产化绝对不是闭门造车，要理性开展国际合作，统筹内外资源，构建自主可控产业链，也要全球布局拓展产业发展空间。”赵剡水说。

自然

本报记者 黄晓芳

来自全国自然资源资产管理工作会议的最新信息显示，我国正构建全域覆盖的自然资源清查核算体系。目前已完成全国资产清查，常态化编制自然资源资产负债表，开展生态价值核算试点，资源家底更明晰。

今年7月，中办、国办印发《关于完善自然资源资产管理制度体系的意见》，对全面查清自然资源家底提出明确要求。《意见》提出健全自然资源资产清查统计核算制度。常态化推进自然资源资产负债表编制，动态反映实物量、价值量增减与生态损益，建成全域统一、动态更新的自然资源资产“一本账”。

目前，这项工作已经初见成效。11月初，《国务院关于2025年度国有资产管理情况的综合报告》提请十四届全国人大常委会第二十五次会议审议，亮出了我国自然资产的最新“成绩单”：截至2025年末，全国国有土地总面积52360.4万公顷，我国管辖海域面积约300万平方公里。2025年，全国水资源总量27229.3亿立方米；全国国有建设用地出让价款3.8万亿元；全国矿业权出让收益2532.7亿元。

自然资源管理还在资产权利体系、储备管护体系、市场化配置体系、收益分配体系等方面取得诸多成效。

不断健全自然资源资产权利体系。近年来，我国修订了土地管理法、森林法、矿产资源法等法律法规。明确中央和地方履职边界。推进重点区域自然资源确权登记，产权保障更坚实。我国健全自然资源资产产权制度，2025年完成1500多个重点区域自然资源确权登记。加快研究建立自然资源资产管理考核评价指标体系和考核制度。

完善精细完备的储备管护体系。近三年，我国供应储备土地750余万亩，以优质土地供给支撑有效投资。2025年以来，指导地方发行逾9000亿元地方政府专项债券用于土地储备，主要用于收回收购存量建设用地。

深化协同高效的市场化配置体系。近年来，我国工商业用地使用权续期试点稳步推进，有效稳定市场预期。同时扩大土地有偿使用范围，首次在国家层面明确城市地下空间开发利用全链条制度规则。全面推行产业用地“标准地”改革，持续降低企业初始用地成本。

拓展多元化价值实现机制。2024年，自然资源部印发《关于高水平保护高效率利用自然资源推动生态产品价值实现的意见》，总结推广6批典型案例，促进生态优势转化为发展优势。

建立科学规范的收益分配体系。我国完善矿业权出让收益征收机制，调整海域使用金、无居民海岛使用金征收标准，优化全民所有自然资源资产收益分配规则，使资源红利更好地服务发展、惠及民生。

初步构建全域闭环的监督考核体系。近年来，我国出台资产管理综合评价指标，完成27个地区领导干部自然资源资产离任审计有关综合评价。

自然资源部有关负责人表示，要建好管好自然资源资产“一本账”，持续深化自然资源资产产权制度改革，强化以整体保护促进资产保值增值，完善自然资源资产储备管理新机制，优化自然资源资产市场制度规则，加快构建资源资产配置新模式新路径，稳妥推进工商业用地使用权续期，积极推进编制所有权资源清单，完善自然资源资产考核监督机制。

本版编辑 潘卓然 美 编 吴 迪

为农育才 智配兴产

——山东经贸职业学院农产品智能仓配和保供专业群建设纪实

山东经贸职业学院聚焦农产品流通领域仓储、销售、配送三大关键环节，通过专业动态调整、深化产教融合，高水平建设农产品智能仓配和保供专业群，打造与区域产业高度适配、特色鲜明的专业体系，为区域产业转型升级与高质量发展提供坚实人才支撑。

优质课程 筑牢立身之本

《市场营销》作为专业基础课，课程按照“市场洞察—营销战略—营销策略—营销创新”设置项目单元。例如在目标市场战略选择模块，学生依托工具开展STP分析，从市场细分、目标市场选择到市场定位，每一步均需要给出论证依据，而非简单套用模板。

《品牌管理》课程按照品牌建设全流程组织教学。在品牌定位环节，学生结合前期市场洞察，明确农产品品牌定位方向；品牌设计环节覆盖品牌名称、标志、宣传口号与IP形象设计，借助AI工具生成多版初稿用于对比筛选，由学生完成方案取舍与迭代修改；品牌传播环节侧重数字化传播实践，完整覆盖内容生产、渠道匹配、效果复盘全流程。AI工具用于生成内容初稿、多版文案比对与传播效果初步研判，策略调整与复盘总结工作由学生独立完成。课后拓展对接农业企业真实业务需求，围绕品牌策划、数字化传播等任务落地实战方案。

《市场营销》《品牌管理》获评山东省职业教育在线精品课程、山东省继续教育数字化共享精品课；《网店运营与推广》《冷链物流管理》两部教材入选“十四五”职业教育国家规划教材。

专业布局 随产业“动”起来

产业升级、技术迭代持续催生教学内容与授课模式革新，对师资队伍、实训场地、实训设备提出更高标准。

依托长期专业积淀，学校连锁经营与管理、电子商务、跨境电子商务专业参与建成农村现代商贸流通山东省高水平专业群；市场营销、电子商务专业入选教育部高校“双千”计划微专业。其中，连锁经营与管理专业为中央财政支持重点建设专业、省级特色专业；市场营销专业为传统品牌专业、国家创新发展行动计划立项建设骨干专业；电子商务专业为山东省现代学徒制试点专业，其所在党支部获评全国党建样板党支部，为专业群组建筑牢根基。

为建好农产品智能仓配和保供专业群，学校将现代物流管理、冷链物流技术与管理两个专业调整至工商管理系，凭借供销系统特色资源，依托全国农村现代商贸流通行业产教融合共同体平台，吸纳企业导师、共建实训基地等，有力支撑人才培养。专业布局重构同步带动师资资源重组，推动教师知识结构、教学能力紧跟产业需求动态升级。

产教融合 贯通校企合作

走进学校智能物流实训室，料箱机器人可自动从货架取放料箱并运送至拣选工作站；AGV机器人承担库内搬运、补货与空箱回收任务。仓储管理、订单管理、配送管理三套业务系统与机器人调度系统互联互通，订单自动生成波次任务，任务拆解下发至机器人，并按照路径、优先级有序调度。目前实训室年实训1.2万人时，支撑智慧仓配运营、智慧仓规划与设计、物流信息技术等10门课程；师生围绕物流与供应链共同开发的46个软件中，12个已固化为课程教学工具。

专业群建设过程中，学校创新构建“三景三融三阶”人才培养模式：创设校内教学场景、企业教学实景、乡村教学情景；融合教学元素、产业要素、思政内涵；分阶段培育学生通用能力、核心能力、综合能力。

在现代商贸流通生产性实训基地，学生正在推介潍县萝卜等地方特色农产品，网络订单源源不断。基地内，由电子商务专业毕业生创办的小贝云仓（山东）科技服务有限公司，与学校共建小贝云仓数字电商工作站，工作站承载三大核心功能：一是实践教学，核心课程在实训基地落地，实行“教师+企业师傅”双师共教，学生以“学徒+准员工”身份参与实训；二是生产运营，承接企业直播带货、店铺运营等真实项目，实现“以产养教、以训促产”；三是开放服务，面向社会开展电商技能培训、新农人培育等，打造开放、共享、服务型产教融合平台。

依托小贝云仓等校内生产性实训基地，学校推行工学交替、项目化教学，把企业真实业务项目引入课堂，深化岗课赛证综合育人改革。企业导师参与教学实施，核心课程企业评价占比过半，学生“双证书”获取率保持较高水平。

专业群牵头组建全国农村现代商贸流通行业产教融合共同体，联合20余家行业龙头企业协同育人，共建农产品流通产业学院，开设卓越电商人才定制培养班。政行企校同向发力，实现课堂直通产业一线、知识连接田间地头。

职教出海 拓展国际合作

学校与国外校企签署“班·墨学院”合作协议，稳步推进境外“中文+技能”培训中心建设。组织师生访学研修，拓宽师生国际化视野。启动电子商务专业及配套课程国际化标准研制，探索输出适配海外产业需求的涉农职业教育资源，助力我国农产品流通产业国际化发展。

从课堂到田野、从仓配到冷链、从省内深耕到海外拓展，农产品智能仓配和保供专业群以扎实建设成效，践行“为农育才、保供有我”的使命担当。学校校长陈卫国表示，在专业群建设中将持续深化产教融合，着力培养精通农产品智能仓储、擅长农产品境内外销售、掌握农产品冷链配送的复合型高技能人才，为畅通农产品流通渠道、保障重要农产品安全供给注入强劲职教动能。（武新军）

·广告