

# “创新之花”结出“科技之菜”

## ——探访蔬菜产业创新发展的“寿光模式”

本报记者 高志民

播种面积60万亩，总产量450万吨，年产值110亿元、年交易额200亿元，这里是全国最大的设施蔬菜种植基地——“中国蔬菜之乡”山东省寿光市。

寿光还有一系列围绕蔬菜的标签：蔬菜集散中心、价格形成中心、农业科技现代化先行县、国家现代农业产业园、国家蔬菜产业技术创新创业基地……

新年伊始，记者深入寿光田间地头，探寻其引领蔬菜产业创新发展的其发展脉络和经验，解读曾被习近平总书记两次点赞的蔬菜产业发展“寿光模式”。

### “种业振兴行动”： 蔬菜有了“寿光芯”

山东潍坊寿光古城街道前疃村大棚内，西红柿顺着根茎向上攀爬，每一个大棚里株苗高度一致、株型相似、结果大小相近。

“我们这里有170多个番茄新品种，红橙黄绿青蓝紫，彩虹般的颜色，不同的颜色有不同的口感。”山东省潍坊市寿光市古城街道前疃村党支部书记殷凤海拿着刚刚摘下的彩色番茄，邀请记者品尝。

古城街道前疃村是一个以番茄产业为主的村庄，该村的种植户们种植的樱桃番茄口感好、售价高，一斤能卖到10元。优质高价的“小番茄”成了农民增收致富的“摇钱树”，而这正是得益于寿光“种业振兴行动”所取得的成果。

在寿光蔬菜种业集团研发中心，科研人员介绍，“别看一粒小种子并不起眼，但要培育出它，一般要经过七八代亲本杂交，历时5年左右。”

寿光蔬菜种业集团作为国家种业阵型企业和国家“育繁推”一体化种业企业，先后创建了国家设施蔬菜种质创新重点实验室、山东省设施蔬菜技术创新中心等24个省部级研发创新平台，组成了由院士、泰山领军人才等领衔的40多人的育种研发团队，致力于种业科研攻坚。目前，企业库存种质资源达2.5万份，是山东省最大的瓜果类设施蔬菜种质资源库，而这也是寿光大力推进“种业振兴行动”的一项重要成果。

“过去很长一段时间，菜农不得不接受‘按粒卖’的‘洋种子’。2010年，‘洋种子’在寿光设施蔬菜种子市场占有率接近一半，尤其是彩椒、大红灯茄等部分茄果类蔬菜占比更高。”寿光市农业农村局党组书记、局长王立新告诉记者，如今国产种子市场占有率已经提升到70%以上。

王立新介绍：“我们紧紧围绕推进种源‘卡脖子’技术攻关，加快种业研发。力争到2025年，建成全国蔬菜新品种的展示推广和交易平台，



蔬菜大棚内景

真正将寿光打造成‘中国蔬菜种业硅谷’。”

### 院地合作 探索创新链深度融合

“科技支撑是寿光蔬菜产业领先全国的关键因素之一。”寿光市政协党组书记、主席袁世俊说，“多年来，我们围绕农业产业发展，充分发挥专家协商机构作用，一年一个议题，持续建言、出实招、献良策，为推动农业强、农民富贡献了政协智慧。”

与知名农业院校合作便是寿光市政协出的金点子。说起农业科技，肯定离不开中国农业科学院这支“国家队”，经过多方努力，2019年4月中国农科院寿光蔬菜研发中心揭牌。之后双方合作愈加紧密。

“这是最新的‘减脂黄瓜’，属于功能性蔬菜。这个品种是运用最先进的智能分子设计育种技术选育出来的。有两个特质，一是口感好，二是富含丙醇二酸，这个物质可以阻止进入人体的糖分转化成脂肪，从而达到抗糖减脂的功效。”在中国农业科学院寿光蔬菜研发中心实验室里，寿光市人民政府党组成员许铁敏介绍。

许铁敏是中国农业科学院派到寿光挂职的干部，长期从事农业科技研究。到了寿光更是有了用武之地。“我们充分发挥农科院创新优势，和人才优势，服务支撑寿光农业现代化建设。在全国层面率先探索农业产业链创新链深度融合的工作机制，为寿光蔬菜产业发展厚植新优势、注入新动能、增添新活力。”

尝到了科技创新带来的甜头，寿光先后与40多所知名院校建立长期技术合作关系，筹建了山东省唯一一家设施蔬菜领域技术创新中心，搭建

国家级科研平台12家、省级科研平台9家。建成山东省最大的蔬菜种质资源库，种苗繁育能力达18亿株，自主研发的蔬菜新品种达205个。

### “土棚”变身“绿色车间”

不仅仅是种业创新，如今，寿光蔬菜的科技现代化已经“全副武装”。“动动手指就能种菜”，已成为菜乡的时尚。在寿光稻田镇崔岭西村，村民崔新中掏出手机，打开智慧农业App，轻点软件，放风、补光、加湿、卷帘、浇水、施肥等都能在手机上控制。

“提前设定施肥量、给水量、温度这些数据，物联网设备可以全面监测作物长势，遇到问题后系统会自动报警。”崔新中说。

“寿光大棚也在不断创新，这已经是我们的第七代大棚了。本身保温能力强，尽管降温幅度比较大，但棚内温度总体稳定，蔬菜产量总体可控。”寿光市委副书记、市长赵天宝告诉记者，寿光是“农圣”贾思勰的故乡，种菜“村村有遗风、户户有传承”。上世纪80年代，当地已出现烧煤取暖的“土棚”，但保温性差，冬天大棚里只能长些叶菜。

一心想要带领村民致富的王乐义认准反季节蔬菜这一突破口，带着17名党员借钱建起大棚，开始试验：旧式“土棚”一到冬天就被“冻透”，他们就加墙加厚一米，让棚面朝南，更有利于光照。从冬日全靠太阳取暖再到把玉米芯从头铺到尾、点火取暖，用“土法子”救瓜苗。

现在，在寿光稻田镇村民的蔬菜大棚里，安装了智能放风机、智能植保机、大型水肥一体机、智能控温、自动补光等新技术。同时，有5万多个大棚应用了物联网装备，蔬菜大棚

变身成为“绿色车间”。

用现代装备“武装”农业，用现代生产方式改造农业。寿光建成了一批智能化园区，人工智能、物联网技术、云计算普遍运用，农资、技术、管理、检测、品牌、销售“六统一”标准化管理，蔬菜种植实现自动控温、自动喷滴灌、自动放风、自动施肥、自动卷帘“五个自动化”。

作为冬暖式大棚蔬菜的发祥地，如今，寿光已经拥有15.7万个蔬菜大棚，而蔬菜大棚已经向全国拓展。北到黑龙江省五常市的“冬季温室”，南到南沙永暑礁的蔬菜繁育基地，西到贵州省遵义市的“枫香速度”，在全国新建的蔬菜大棚中，一半以上都有“寿光元素”。同时，遍布全国的8000多名寿光技术人员，已向26个省份提供了大棚蔬菜集成解决方案。

### 从“一粒良种”到“一盘好菜”

锚定农业现代化，寿光蔬菜产业发展路径明晰：咬定创新，做强两端，提升中间，再造新优势，从“一粒良种”到“一盘好菜”，一条上扬的产业“微笑曲线”，令蔬菜产业不断增强竞争力，发展成近千亿元产业集群。

什么技术适用？有哪些操作规范？在市场上摸爬滚打的寿光人意识到：“谁制定标准，谁就拥有话语权。”寿光市人大常委会党组书记、主任武治强介绍，以前我们输出产品和技术，现在更看重输出标准和体系。

位于寿光的全国蔬菜质量标准中心成立以来，集成2369条蔬菜产业链相关标准，形成14大类、182个品类的蔬菜标准数据库，编制完成了37种蔬菜的54项生产技术规程，6项全产业链行业标准获农业农村部发布实施，填补了国内空白，一个个寿光标准上升为国家标准，一举成为蔬菜全产业链标准的“领跑者”。

“有了标准，就有了质量保证。按照寿光蔬菜种植标准，我们成立了众旺果蔬专业合作社，统一蔬菜品种、品牌与销售渠道，组织村集体和村民以土地、资金等方式出资加入合作社。我们种的‘崔一品’原味西红柿一斤卖到了20元钱，供不应求。”稻田镇崔岭西村党支部书记、合作社理事长崔玉禄的话语里满是自豪。

合作社先后开辟了莫斯科、伊尔库茨克、新西伯利亚等国际市场营销渠道，年出口蔬菜近2万吨，销售收入超过1.1亿元，带动周边村庄2000吨蔬菜出口。在崔岭西村众旺果蔬专业合作社展厅墙上，8个大字格外醒目：“品质蔬菜一路向北”。

“未来，寿光市将持续加快蔬菜育种创新攻关，加快选育优质蔬菜品种。高质量、高标准——让‘寿光蔬菜’在全国乃至全世界范围内唱响。”赵天宝表示。



以后上网信号会更好！

## 11部门联合开展“信号升格”专项行动

本报讯（记者 王硕）近日，工业和信息化部、国家发展改革委、教育部、自然资源部等11部门联合印发了《关于开展“信号升格”专项行动的通知》，提出2年间将通过通信网络基站建设优化，实现移动网络（4G、5G）信号显著增强，进一步支撑重点行业数字化转型需求。

通知指出，将面向政务中心、文旅、医疗机构、高等学校、交通枢纽、城市轨道交通等11个重点场景加强网络覆盖。到2025年底，超过12万个重点场所实现移动网络深度覆盖、3万公里铁路和50万公里公路、200条地铁线路实现移动网络连续覆盖。卡顿、时延等主要业务指标全面优化，移动网络达标速率占比不低于95%。

当前，我国已建成全球规模最大、技术领先的移动网络。我国4G基站数超过600万个，4G网络已全面覆盖城乡；5G基站数达328.2万个，5G网络覆盖逐步从“市网通”到“县县通”并持续向乡镇、行政村等延伸。广大用户从过去关注移动网络覆盖，转变为更加关注网络质量和服务体验，期待更美好的数字生活；同时，各行各业正经历数字化、网络化、智能化转型关键阶段，对移动网络深度覆盖的需求更加迫切。

为此，专项行动分别从加强重点场景网络覆盖、加快重点业务服务提升、强化资源要素高效协同、促进监测水平提升等方面提出了四大主要任务，通过推动“信号升格”“感知升格”“保障升格”“能力升格”设立了具体目标。

## 《中国制造业重点领域技术创新绿皮书—技术路线图(2023)》发布

### 八大领域将步入世界领先

本报讯（记者 高志民）国家制造强国建设战略咨询委员会委员屈贤明日前在《中国制造业重点领域技术创新绿皮书—技术路线图(2023)》（以下简称绿皮书）发布会上指出，预计到2025年，中国信息通信设备、先进轨道交通装备、发电装备、输配电装备、光伏发电装备、新能源汽车、纺织、家用电器8个优先发展方向将整体步入世界领先行列，成为技术创新的引导者。

发布会由国家制造强国建设战略咨询委员会主办，中国工程院战略咨询中心、中国机械科学研究总院集团有限公司、国家工业信息安全发展研究中心等承办。“制造业重点领域技术路线图”自2015年开始，组织全国各方面专家对重点领域技术创新开展了全面、深入、持续的研究，并先后于2015年、2017年和2019年编制发布了三版“重点领域技术创新绿皮书——技术路线图”，在社会上产生了广泛的影响，对指导经营主体开展创新活动，引导市场和社会资源向国家战略重点领域有效集聚方面发挥了重要作用。

《中国制造业重点领域技术创新绿皮书——技术路线图(2023)》重点对新一代信息技术产业、高档数控机床和机器人、航空航天装备、先进轨道交通装备、节能和新

能源汽车、电力装备、农业装备、新材料、生物医药及高性能医疗器械、食品、纺织、建筑材料、家用电器、仪器仪表、工程机械、环保低碳及资源综合利用技术与装备16个重点领域、29个优先发展方向的主要进展及未来几年的重点发展方向进行分析和预测。预计到2030年，航天装备、飞机、高档数控机床与基础制造装备、机器人、工程机械、生物医药等大部分优先发展方向将整体步入世界领先行列。但绿皮书同时指出，基础软件及工业软件、高性能医疗器械、农业装备、食品、仪器仪表等优先发展方向与世界强国相比，仍有一定差距。

本次技术路线图编制工作共有72位院士、上千位专家及相关企业高层管理人员参与，在深入调研我国重点产业技术现状、密切跟踪全球产业技术最新进展，认真梳理各个领域存在的短长板，从产业综合水平和产业链安全的角度出发，对企业技术需求和各领域技术创新发展目标、重点产品、关键零部件、关键共性技术、关键材料、关键制造及检测设备等进行细致修订后形成的2023年版技术路线图。新版技术路线图是目前我国制造业领域中最具科学性、前瞻性、战略性的产业技术创新战略研究成果和具有很高参考价值的创新决策依据。



## 元宇宙融合应用仍处于初期探索阶段

本报记者 王硕

盘点2023年的科技热词，“元宇宙”一直热度不减。当前该产业发展到什么阶段、存在哪些挑战，下一步该如何发展也成为很多人关注的话题。“我们认为，元宇宙尚处于非常早期的要素准备起步时期，需要保持生态发展的战略耐心。”中国信息通信院总工程师周兰指出，2021年被称为“元宇宙”元年，在文娱游戏、科技产业、资本市场等多个领域掀起热潮。近两年，工业和信息化部等五部委印发了《虚拟现实与行业应用融合发展行动计划（2022—2026年）》《元宇宙产业创新发展三年行动计划（2023—2025年）》等多项元宇宙专项政策；各地也依托地方资源和优势从政策支持、资金支持、产业空间格局发展的思路，积极培育元宇宙的产业生态。

在周兰看来，“元宇宙”概念的流行，在一定程度上回应了未来数字世界发展的必然趋势，反映了未来产业形成与发展的动态过程。但目前，元宇宙尚处于要素准备时期，加快关键技术的创新和主导产品的供给能力的提升是为了下一个阶段生态塑造时期高速发展打下基础。

2023年，元宇宙与虚拟现实行业融合应用正逐步向规模化、产业级深入，尤其是元宇宙沉浸式技术已经渗透至工业生产、教育培训、商贸创意等诸多行业，以及文化旅游、体育健身、文化旅游等大众消费场景，形成了一批各具特色的应用场景和创新实践。特别是在工业领域，沉浸式业态逐步覆盖到设计、制造、运维、培训、营销等全生命周期，形成协同设计、产线运维、产品检测、远程巡检等虚实互促的集成应用，促进工业关键流程的数实融合，实现降本增效提质。

但同时，周兰指出，现阶段，元宇宙相关重点技术成熟度与能力储备尚不足以充分支撑人们对元宇宙的愿景预期。以人工智能（AI）赋能元宇宙为例，目前主要是集中在辅助生成阶段，包括领军企业围绕数字人、环境场景生成持续加速推进，有些环节已经接近成熟，但是可控性和精准性尚有一定差距。

同时，在全球经济环境整体下行，地缘政治不稳定，企业收入增长动力有限等多重挑战下，国内外互联网企业对元宇宙等部分新兴领域发展的资源投入缩减，在某种程度上也延缓了元宇宙的创新步伐。此外，元宇宙也带来了隐私保护、伦理规则、舆论传播、金融安全等关键挑战。

“要充分认识到元宇宙发展面临的挑战，结合元宇宙发展的特征，遵循长周期渐进性的规律，从技术、平台、产品、应用方面制定分类政策，协同推动基础能力的提升和生态体系的完备。”周兰建议说。

## 50家自然资源科普基地晋升“国家级”

本报讯（记者 王嵩娟）为展示自然资源科技成果，普及地球科学知识，传播生态文明理念，倡导树立节约资源、人与自然和谐共生意识。自然资源部、科技部日前联合印发通知，公布2023年国家自然资源科普基地名单，北京市地下水科普中心、张家口地质博物馆、大同市地质公园等50家科普基地被命名为国家自然资源科普基地。

国家自然资源科普基地是国家科普基地体系中的重要组成部分，从2017年开始，原国土资源部与科技部形成了两部共同命名建设国家自然资源科普基地的工作机制。2021年，自然资源部、科技部将原32家国家自然资源科普基地更名为国家自然资源科普基地，并联合印发了《国家自然资源科普基地管理办法（试行）》，明确了科普基地的定位分类、申报条件、评审命名程序、运行管理等。2023年，按照《自然资源科学技术普及“十四五”工作方案》，自然资源部会同科技部启动了新一批国家自然资源科普基地推荐命名工作。

据悉，这是自然资源部成立以来首次新建国家级科普基地，各地自然资源主管部门和所属单位申报积极性高，共有127家科普基地通过形式审查。此次申报的科普基地多属于原国土、海洋、测绘科普基地，普遍建设基础好，在科普活动、公众服务等方面发挥了示范引领作用。按照国家自然资源科普基地评审标准，此次命名80家。除了50家科普基地被命名为国家自然资源科普基地之外，河北省自然资源科技馆等30家科普基地被命名为自然资源部科普基地。



企业生产忙 力争开门红

## 研究新成果推动全球造纸行业净零排放

《联合国气候变化框架公约》第28次缔约方大会（COP28）指出，当前实现《巴黎协定》的1.5摄氏度目标的行动窗口正在迅速关闭，强调各国尽快采取深度减排措施的紧迫性。造纸行业是全球温室气体排放的主要贡献者之一，推动该行业逐步脱碳并实现净零排放面临系统性挑战。近日，在国家自然科学基金项目资助下，复旦大学王玉涛教授团队领衔与国内外合作者在全球造纸行业净零排放方面取得进展。

论文建立了首个涵盖全球30

个主要造纸生产与消费国家长时序（1961—2019）、多阶段、多过程、高解析度的造纸行业温室气体排放数据集，揭示了造纸行业温室气体排放特征，从时间、阶段、工艺流程、空间等多个维度识别了排放热点，基于情景分析提出了不同国家造纸行业实现净零排放的差异化策略。

研究发现，原料收集阶段和使用及废弃物管理阶段的温室气体排放几乎占据了总排放的一半，凸显了关注生产阶段以外温室气体减排的重要性。

研究表明，2050年30个国家造纸行业都有望实现净零排放，但实现

的可能性和难度显著不同。多数发达国家可以通过单一措施实现净零排放，但需基于特定环节实施极具挑战性的改进措施；除了能效提升和能源转型之外，森林资源丰富的热带发展中国家应优先考虑加强可持续森林管理，而其他发展中国家应更加重视废纸管理相关措施。该研究强调了从系统视角研究造纸行业温室气体排放特征的重要性，为推动工业行业逐步脱碳并实现净零排放目标提供了重要的科学参考。（杨静 翟芳术 曲丹）

首季“开门红”。  
图为在河南省南阳市中关村科技产业园一家光电公司生产车间，工人正在进行膜检测。  
新华社发