

四川成都无人化垂直植物工厂——

种菜也有流水线

本报记者 游 仪

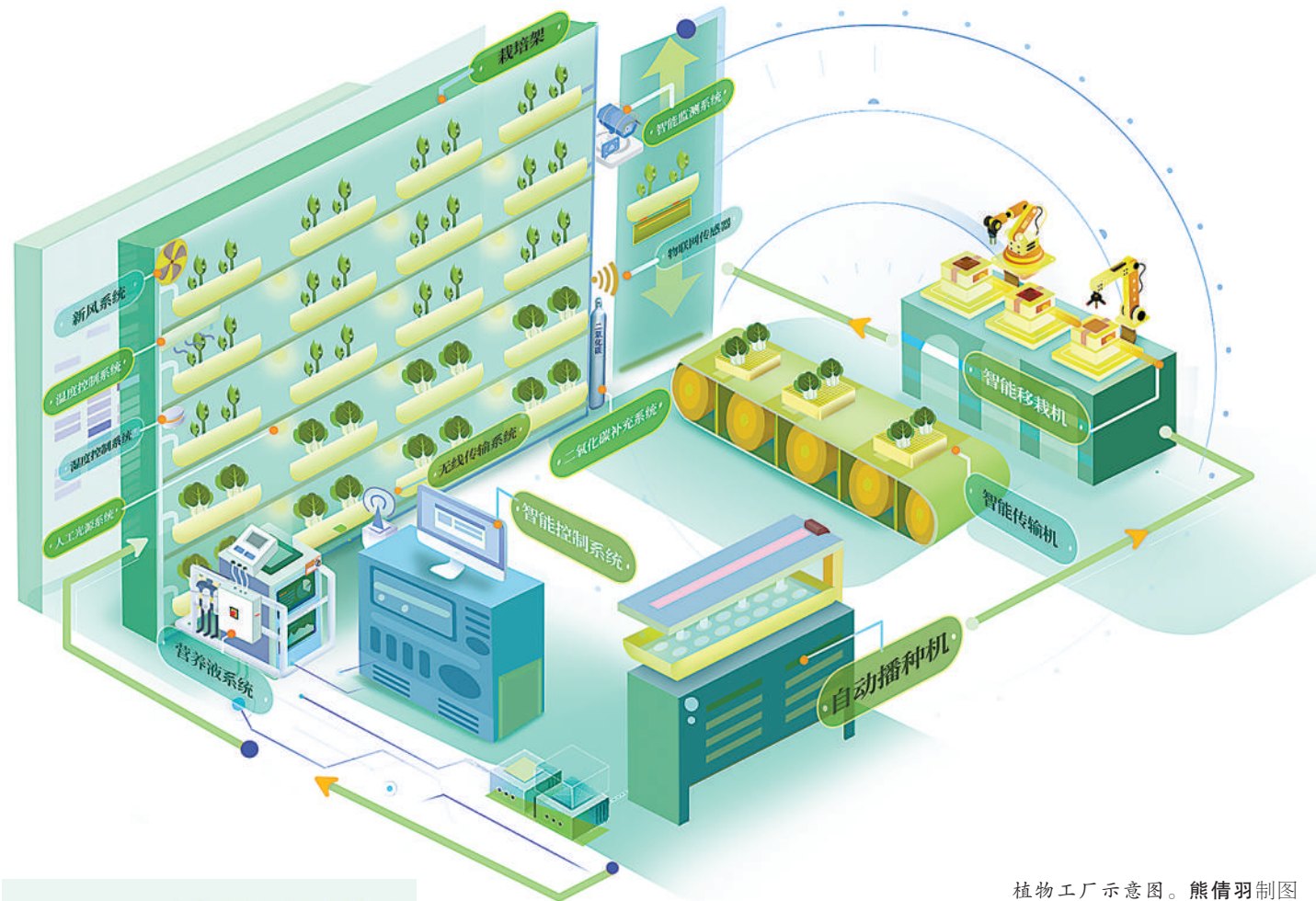
**大数据观察
践行大食物观**

核心阅读

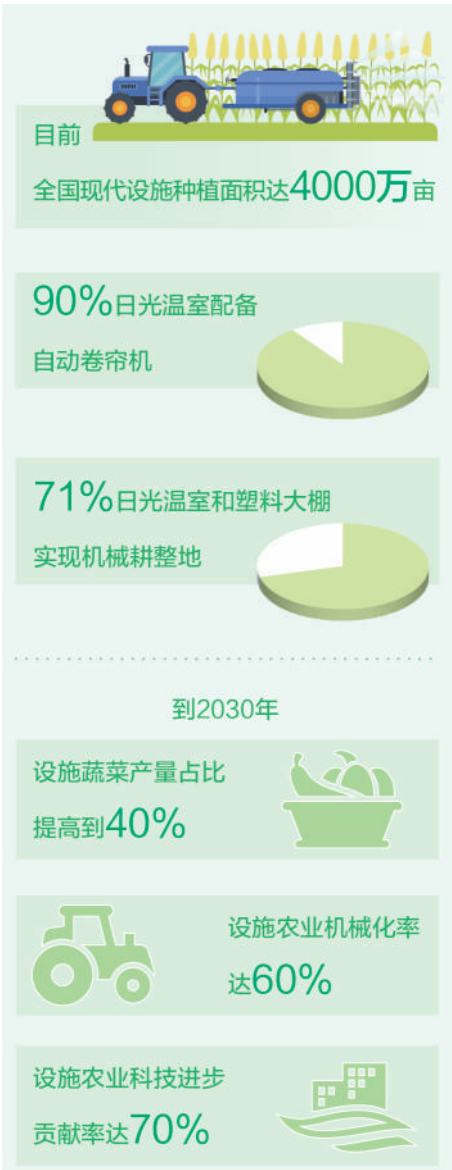
习近平总书记指出：“向设施农业要食物”。

作为在封闭环境下通过高精度控制实现作物周年连续生产的高效农业系统，植物工厂能够根据不同作物对光照、温度、湿度、营养等要素的需求，实时调控环境，精准供给，实现高效生产。

植物工厂如何通过精准调控实现植物生产？产量和安全性如何保证？建设和运维成本如何控制？记者在四川成都进行了探访。



植物工厂示意图。熊倩羽制图



“加速”是植物工厂的标签

随着电脑发出指令，机械臂灵活地把一盘盘生菜苗定植到栽培板上，再由机器人将其送到指定“楼层”。随后，调试LED光源，输送营养液。待到生菜成熟，再从“楼层”取出，进行切根、包装。依靠智慧管控和辅助机器人技术，从栽种到培育，从收获到包装，植物工厂中，已然能够实现无人化作业。

自然农耕，看天吃饭，须得遵循自然规律。“风调雨顺还好，若是遇上气象灾害、病虫害等，常会减产。”杨其长介绍，种植条件难以保障是一个长期存在的问题，从自然到可控，温室大棚是一种探索，能够种植反季节蔬菜，但也会受到高温、冰雪等不良天气影响。

植物工厂的出现，则打破了自然条件制约。作为在封闭环境下通过高精度控制实现作物周年连续生产的高效农业系统，植物工厂能够根据不同作物对光照、温度、湿度、营养等要素的需求，实时调控环境，精准供给，实现高效生产。在植物工厂中，还可诱导作物开花、促进快速生长，大幅缩短作物生育周期。

“加速”是植物工厂的标签。“都市农业研究所研究员王森说。一棵生菜，生长周期可以从70天缩短到35天；一株水稻，生育期可由120天缩短至63天。这套不受土地、空间和气候条件约束的技术，依据植物工厂光—营养耦合技术调控作物快速生长，可以实现水稻、小麦、玉米、大豆、棉花、油菜等作物生育期缩短一半以上，为作物育种加速提供有效支撑。

近年来，各地积极推进设施农业建设，农业农村部种植业管理司有关负责人介绍，目前全国现代设施种植面积已达4000万亩，约70%的肉蛋奶和52%的养殖水产品由设施养殖提供。

我国设施生产技术装备研发进程加快，自主化、国产化设施装备体系初步形成。据悉，90%的日光温室配备了自动卷帘机，71%的日光温室和塑料大棚实现机械耕整地，基于云技术、无线传感器的温室物联网技术在部分现代化设施中率先使用。现代设施农业涵盖种子、机械、农艺、材料、信息等众多领域，设施种植机械化率超过40%。

未来一个时期是设施农业发展的关键期。2023年6月，农业农村部联合国家发展

1238种“光配方”构建数据库

一次访学，让杨其长推开了植物工厂研究的“大门”。

2005年，在荷兰瓦赫宁根大学的一间实验室中，揭开黑布，红蓝光照耀之下，生菜长势喜人。自那时起，好奇的种子便在杨其长心中扎了根：LED光源如何影响植物生长？如何利用LED照明解决植物工厂光源的能耗难题？

一回国，就行动。一边紧锣密鼓搭建实验室，一边东奔西走寻找光源。“那会儿LED照明刚起步，国内少有厂家生产。我们甚至尝试用红色激光代替，结果由于能量太强，植物难以承受。”杨其长回忆。几经周折，团队终于找到了4块LED光源板。不断调试、反复实验，优化配比、降低

能耗，历时多年，杨其长带领团队在成都打造出了一个无人化垂直植物工厂，一年能产10茬以上蔬菜。

走进植物工厂，架子顶部的LED灯珠颜色各异，在种植过程中，会将红光、蓝光、绿光、近紫外光和红外光等依照作物品种和生长环节按需进行调配。“建设植物工厂，首先要攻克‘光效低、能耗高’难关。”王森坦言，“团队已经构建了五大类植物‘光配方’数据库，涵盖72种作物、1238种‘光配方’，大幅提升系统光效。同时辅助光—温耦合节能调控技术，实现植物工厂综合能耗降低56%以上。”

为了解决平面栽培土地与空间利用率低的问题，团队采用了垂直立体栽培技术，实现向立体空间拓展的技术突破。“这座栽培层达20层的垂直植物工厂，能将土地利用效率提升120倍以上。”杨其长算了笔账。眼下，200平方米左右的植物工厂里，蔬菜年产量可达60吨以上。通过采用自主培育的作物新品种、垂直立体栽培系统、营养液自动供给系统、人工模拟节能光源以及基于AI的智慧管控系统，在垂直空间内，能实现食物的周年稳定生产。

大规模推广仍需降本增效

单位面积产量高、作物生产稳定性强、节省土地资源……在杨其长看来，植物工厂优点很多，“对我们这样的农业大国来说，发

快评

“良田”不只在田野

董映雪

运到市场里、选进菜篮子、沾上烟火气，一棵生菜就完成了从植物工厂到消费者餐桌的“旅行”。走在超市菜场，会发现越来越多的果蔬品质上佳，还能够四季供应。这背后，离不开设施农业的飞速发展，让家里的菜篮子更加琳琅满目。

近年来，各地积极推进设施农业建设，设施农业已成为城乡居民菜肉蛋奶等各类农产品供应的重要来源。“良田”不只在田野，也在工厂——垂直农业拔地而起，把作物从田间地头“搬进”工厂，种植由平面转向立体。种植不只靠农户，更靠科技——智慧管控系统、机器人技术应用等，让作物生长

我国现代设施种植面积达4000万亩

本报记者 常 钦

日光温室年均纯收入3.6万元左右。设施蔬菜每年仅生产环节用工就达2000万人，产前产后服务环节还能带动大量就业。

种植业中的设施不光指的是温室大棚、中小拱棚和塑料大棚等，还包括田间地头的公共服务设施，比如集约化育苗、冷藏保鲜、冷链物流和仓储烘干等。根据《规划》，现代设施集约化育苗(秧)中心建设项目，将在长

展植物工厂非常重要，有助于提高农作物生产效率，彰显农业技术水平的进步。”

虽然采取技术手段，能耗已经有所下降，但要推广普及，高耗能仍是横在团队面前的一道坎。此外，与露地栽培、温室大棚相比，存在初期建设成本高、后期运维投入大等问题。“总体来说，植物工厂单位生产成本相对偏高。”谈及植物工厂面临的瓶颈，杨其长坦言，未来若要大规模推广，还得想办法降本增效，让科技成果为更多人所及所享。

目前，团队正在摸索植物工厂的盈利模式。据介绍，植物工厂高端叶菜生产聚焦京津冀、长三角、珠三角、成渝等人口密集的都市圈及本地蔬菜自给率低于10%的地区，消费市场广阔。此外，植物工厂还可用于集约化育苗，不仅能够降低生产成本，种苗品质也有保障。

从跟跑到领跑，令人振奋的是，我国的植物工厂开始走向国际。植物工厂技术国际培训班上，来自20多个国家的学员接受系统的植物工厂培训；基于“光配方”的植物LED光源产品，已推广到100多个国家和地区；与有关无人化垂直植物工厂的落地项目，已与英国、沙特阿拉伯、智利、卡塔尔等国达成合作……

从沙漠到荒地，从岛礁到高原，杨其长盼望植物工厂能在更多非耕地上大显身手。他相信，这一天，并不遥远。

制图：汪哲平

数据来源：农业农村部

王勇出席世界互联网大会数字丝路发展论坛开幕式并致辞

本报西安4月16日电（记者金歆）世界互联网大会数字丝路发展论坛16日在陕西西安开幕，全国政协副主席王勇出席开幕式并致辞。

王勇指出，习近平主席提出的共建“一带一路”倡议，让绵延千年的丝路焕发新生机。中国政府高度重视数字经济发展，倡导以数字技术赋能共建“一带一路”高质量发展。此次世界互联网大会数字丝路发展论坛，为推动共建“一带一路”高质量发展注入新动能，更是为国际经济合作打造新平台。中国政府愿与各方携手推进数字丝路建设，共享数字经济发展红利，深化数字技术创新合作，加强数字文化交流互鉴，共建数字治理规则体系，共同推动构建网络空间命运共同体迈向新阶段。

本次论坛以“互联互通 共同繁荣”为主题，来自全球近50个国家和地区的嘉宾参会。

“核心价值观百场讲坛”第141场举办

本报哈尔滨4月16日电（记者张贺）由中宣部宣教局、光明日报社共同主办的“核心价值观百场讲坛”第141场活动16日在黑龙江哈尔滨举行。中国社会科学院副院长、党组成员王昌林作题为《深化对新质生产力核心要义、重大意义和基本要求的认识》的主题演讲。

在王昌林看来，新质生产力具有典型特征。从驱动要素特点看，新质生产力是创新起主导作用，以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵的先进生产力质态；从发展路径特点看，新质生产力是摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径，由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生的先进生产力质态；从发展结果特点看，新质生产力具有高科技、高效能、高质量特征，其核心标志是全要素生产率大幅提升。

王昌林表示，发展新质生产力具有重要的理论与现实意义。新质生产力已经在实践中形成并展现出对高质量发展的强劲推动力、支撑力，需要人们从理论上进行总结、概括，用以指导新的发展实践。同时，我国正处在向高质量发展转变的关键时期，发展新质生产力是推动高质量发展的重要着力点，是推进中国式现代化的必然选择，是应对世界百年未有之大变局的迫切需要。

王昌林说，推动新质生产力发展，必须坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，正确处理自主创新与对外开放、政府与市场、供给与需求、传统与新兴、发展与安全的关系，并在加强科技创新、推进现代化产业体系构建、加快发展方式绿色转型等领域重点发力，从而为全面建成社会主义现代化强国提供强大动力。

本次活动由黑龙江省委宣传部、光明网承办，光明网、光明日报客户端对活动进行了现场直播。

上海为集成电路行业“定制”环保政策

本报上海4月16日电（记者田泓）上海市生态环境局近日出台集成电路行业专项环保支持政策，根据集成电路行业排污特征，针对企业办理环评与排污许可过程中的关键问题，深挖增效减负潜力，优化营商环境，推动集成电路产业高质量发展。

上海此次出台的《关于深化环评与排污许可改革 支持集成电路产业发展的若干措施》（以下简称《若干措施》），推出排污许可“活页制”、重点行业名录“定制”、部分研发中试项目“免于多次环评”等8条创新性举措，将于4月30日正式实施。

《若干措施》定制集成电路制造及配套项目重点行业名录，对列入重点名录的项目，严格环评审批，实施重点监管。未列入重点名录的项目可根据上海环评改革政策享受环评简化。创新推出排污许可变更“活页制”，集成电路行业的排污许可持证单位，在排污许可证部分信息变更时，可由生态环境部门采用活页的方式添加到排污许可证中，减少企业变更排污许可证的次数，节约企业运行成本。

为雄安新区聚人才

河北发布20项境外职业资格证书认可目录

本报石家庄4月16日电（记者史自强）河北省人力资源和社会保障厅日前发布《关于在雄安新区开展境外职业资格认可工作的通知》。该通知在雄安新区现有人才政策基础上，围绕重点发展产业、建设全国高端软件和信息技术服务高地对人才的需求，发布了涵盖科技、工程、信息技术等7个专业领域的20项境外职业资格证书认可目录。

通知明确，对经认可的目录内境外职业资格人员，在北京或雄安新区提供专业服务时，其境外从业经历可视同境内从业经历，在规定的专业服务范围内与当地同类专业人员具有同等权利，同时，在创新创业、事业单位招聘、职称晋升、子女入学、社会保障、评价激励等方面对相关人才给予支持。

河北省人社厅还将根据雄安新区重点行业领域发展和专业人才需求，对境外职业资格认可目录进行动态调整，加强京津冀人社部门人事人才工作协调联动，助力雄安新区吸引集聚国内外更多高层次人才专业人才。

山东威海高新区组建惠企先锋服务队 搭建对接平台 服务企业需求

本报济南4月16日电（记者侯琳良）干部下沉，服务上门。去年底以来，山东省威海市火炬高技术产业开发区（以下简称“威海高新区”）党工委从各区直单位中选出145名党员骨干，组成8支“惠企先锋服务队”进驻企业，服务企业需求。

最近，威海公交集团优化调整115路公交车运营线路，增加电子信息产业园区区域线路走向，沿途增设多个公交站点。原来，电子信息产业园的企业职工向对接该园区的“惠企先锋服务队”反映，园区距离附近的公交站点远，出行不便。服务队随即与威海公交集团对接，通过问卷调查等程序，新的公交线路半个月后顺利开通。

“在积极回应企业‘点单’需求的同时，也搭建资源对接平台，主动靠前为企业服务。”威海高新区党工委委员、管委会副主任于志昂介绍，威海高新区在各园区党群服务中心设立企业服务站，组织相关部门设立服务窗口，让企业就近就便办理政务事项、反映诉求问题。