

点击信息化

山东淄博以工业化思维带动农业数字化“突围”——

“植物工厂”番茄长成记

□□ 农民日报·中国农网记者 吕兵兵 蒋欣然 侯雅洁

中国古代农书之首《齐民要术》的著述源于淄博，而今淄博以工业闻名，相对于工业，农业仅占该市 GDP 比重的4%。优势赋能，换挡超车。近年来，山东淄博以工业化思维赋能传统农业，以工业优势助推农业发展，实现了农业的数字化“突围”。

““植物工厂”就是其中的典型探索。”在淄博数字农业示范区负责人李金雷看来，“植物工厂”构建起从“种子到餐桌”的全链条标准化生产模式，颠覆了农业“面朝黄土背朝天”的种植方式，真正实现以农业工业化推动农业现代化。

作为淄博数字农业示范区建设的先导，“植物工厂”如何建设？实际应用情况如何？在工厂内第一茬有机番茄产出之际，记者来到淄博市桓台县的“植物工厂”内一探究竟。

科技化赋能——为植物提供全天候最佳生长环境

时值寒冬，“植物工厂”内却绿意盎然。一排排红绿相间的西红柿挂满枝头，身着统一工装的工人们正踩着轨道车穿梭其间，采摘成熟的番茄。这座长1850米、宽740米、占地1200余亩的智能“植物工厂”，是目前山东省内规模体量最大、数字化水平最高的农业种植产业。

“所谓‘植物工厂’，就是无需土壤，不洒农药，不受自然环境影响，通过数字化操控植物生长所需的光照、温度、营养等要素，在完全工厂化条件下生产植物，代表了未来农业的发展方向。”淄博市农业发展集团有限公司工程建设管理部主任耿波说。

行走在“植物工厂”内，处处可见科技化赋能：温室采用多层式、立体化、无土栽培技术，向上开辟种植空间，与传统种植方式相比，在同等占地面积的情况下，产量得以大大提高；整个温室配备了423个传感器、1165个控制器，能够对工厂内部的温度、光照、水肥、空气等相关的数据随时获取、智能调节，让植物365天、24小时都能生长在“舒适区”。

绿色低碳的思维也贯穿在工厂建设中。为降低生产运营能耗，“植物工厂”打造光伏围墙，年发电量可达40万度，节约



工人正在“植物工厂”内采摘番茄。

受访者供图

煤炭160吨/年。同时，温室采用现代工业补碳与提纯技术，配合市政供热，实现绿色低碳循环发展，可有效减少40%的二氧化碳排放量。

“智能‘植物工厂’还带来种植技术的颠覆创新。”李金雷介绍，在这里，工人进入园区必须穿戴无菌套装，经过风淋设备，才能进入温室，确保产品“零污染”；采用比利时熊蜂授粉技术，生物环保，确保产品“零激素”；应用无土化岩棉栽培和生物防虫技术，确保产品“零农残”；通过打造24小时最佳生长环境，提高植物生长速度，确保产品“零催熟”。

目前，“植物工厂”已迎来首个丰收季。“项目由凯盛浩丰农业有限公司管理运营，首批番茄于去年10月25日定植，1号温室实际种植13.6万株，日产量可达2.8万斤，每天采摘的番茄可以装满6—8辆中型货车。”耿波介绍，标准化的生产模式大大提高了生产效率，传统大棚内番茄生长周期需要100天，而“植物工厂”内的番茄只需2个月便可采摘，产量较传统温室提升400%。

标准化管理——构建从“种子”到“餐桌”智慧管理全链条

数字大屏上，温度、湿度、光照强度、二氧化碳浓度等数据清晰显示，依托传感系统，一旦番茄生长环境发生变化，“数字大脑”便会自动发出指令，工作人员根据

指令第一时间分析研判，优化种植方案，最大限度从源头上把好产品质量关……这是记者在智能“植物工厂”内看到的数字化场景。

除此之外，数字化管理也贯穿于番茄从产到销全过程。“‘植物工厂’从番茄育苗、定植、管理、水肥、光照、采收、品控、包装、仓储、物流，全链条采用数字化技术，通过一部手机，就能实现对上百亩工厂的‘一屏管理’，工作效率比人工操作提高3倍以上。”李金雷介绍。

变输出产品、技术为输出标准、机制，实现农业生产标准化，淄博正在通过“植物工厂”探索数字农业新路径。

“通过观察单一农作物的生产模块，更能指导未来农业生产。”耿波介绍，“植物工厂”不仅控制植物生长环境，还能通过“海陆空”三类传感器，实时收集每一颗番茄的生长状态，并将收集的数据传送到阿里云，由AI解读，最终生成一套最适合淄博当地的番茄生长的种植模型，解决农业生产靠“经验”的弊端。

事实上，除精准调控生产，通过数据分析，“植物工厂”正在把传统农业的生产模式变成工业化的订单生产模式；经过数据分析，可根据市场需求制定生产计划，同时通过上游数据，也能够指导番茄选种；通过全智能集成包装生产线进行分拣、包装，在解放90%人力的同时，实现100%的实时出入库管理；结合市场订单安排出库发货，实时追溯每一盒西红柿的

来源。

标准化的管理模式大大提高了番茄的种植效益。“工厂里的番茄主要销往北京、上海、天津等地，线下进驻盒马超市，线上在淘宝、京东、拼多多等多家电商平台销售。”耿波介绍，目前，“植物工厂”里生产的番茄商品化率能达到90%，可以按照卖家要求划分出40个产品规格，远远高出普通大棚60%—80%的商品率。

工厂化生产——为“谁来种地问题”找寻答案

“农村老龄化严重，很难招到愿意从事农业生产的娴熟工人，只有改变靠‘经验’和‘出力气’的农业生产方式，才能招聘到年轻工人。”李金雷说。“植物工厂”不仅为缓解人口快速增长与土地资源短缺、耕地日益减少之间的矛盾提供解决路径，更为“谁来种地”问题给出了答案。

“植物工厂”不仅集生物技术、工程技术等高新技术为一体，使农业从资源束缚中解脱出来，也极大地解放了生产力。“整个厂区环境干净整洁无污染，工厂里配备带风扇升降车，工人爬高上梯都由机器控制，工作强度大幅度降低。”李金雷告诉记者，传统化的大棚工人年龄大致在60—65岁，而现在“植物工厂”的工人大约在45岁左右。

受益于智能“植物工厂”建设，附近越来越多的农民摇身变为产业工人，在家门口圆了“上班梦”。“我在这上班三个月了，现在负责采摘，一月能有4000多元收入，在家门口就能实现就业。”桓台县唐山镇西马村的村民荣凤芝告诉记者。

目前，2号温室项目正在加紧施工，预计今年8月底定植，3—6号温室计划年内完工并投入运营。全部投产后，预计可实现番茄年产量3万吨，产值6亿元，带动周边至少800余名村民就业增收。”耿波说。

李金雷介绍，以智能“植物工厂”为先导的淄博数字农业示范区整个园区共分为三期。一期、二期建设智能化“植物工厂”及配套设施，三期致力于打造国内领先的世界级园艺中心。项目建成后，将成为集智慧玻璃温室、园艺中心、智能仓储、数字化展馆、博览中心、培训中心“六位一体”的产业融合示范区。

方干部力量。

为营造比学赶超氛围，有效调动挂职干部积极性，景宁县还健全挂职干部评价体系，综合“揭榜”事项的推进进度、实际成效和借力单位给出的评价，定期开展优秀案例、“揭榜先锋”评选，结果作为评价挂职干部的重要参考。

如今，“聚力共富”应用场景已成为挂职干部的履职“百宝箱”，也是景宁县最大程度聚合挂职干部资源、合力促进共同富裕的有效抓手，更为各级组织部门、派出单位、挂职单位动态了解挂职干部专业特长、资源优势及到岗履职情况提供极大便利和依据。目前，系统已收集78位挂职干部6大类389条给力清单，基层治理、项目建设等方面6大类172余条借力清单，“揭榜率”达34.3%。

就能了解每项指标对作物的影响、不同指标叠加对作物的影响，去权衡利弊，发挥最大优势。”

2021年，云南省宾川县猫猫山果农种植的葡萄出现转色障碍的问题，陈鑫接到当地农户的求助后，立刻前往当地采集了田间的各项基础数据，排除了EC、pH等正常指标后，通过叶片养分分析技术发现葡萄叶片缺磷严重。果然，在补充磷之后，葡萄转色又恢复到正常状态。

陈鑫将农业种植看成一门数学艺术，他表示，如果每个环节都能用数据量化的话，那么种植就变得可控了。但农业数据复杂且庞大，所以未来要推动数字化农业发展，必须建立起一个系统的数据库，建构数字化农业体系，让越来越多的人相信数据的力量，让数据变成新农资、新生产力。

他将朝着这个目标，作为田间“医生”，作为农业数字化技术的推广者和创新者，继续走在探索农业数字化的道路上。

■e家言

加快推进数字乡村建设，是补齐农业农村现代化短板的重要举措，近年来，各地积极探索数字乡村发展新模式。笔者在调研走访时了解到，各级政府基本都出台了数字乡村建设规划，这其中，数字大屏成了各地建设数字乡村最抢眼的“亮点”。

何为数字大屏？数字大屏展示的是一张图，其背后是以电子地图、遥感影像、三维实景地图等空间数据为基底，叠加自然资源、农业、水利、交通、建设、文旅等多个图层，能够实现对农业生产、乡村规划、乡村经营、乡村服务、乡村治理等的精细化管理。

数字大屏无疑为乡村治理和服务提供了便利。以浙江德清的“数字乡村一张图”为例，不仅能以“一张图”实时掌握乡村生产、生活、生态变化态势，在污水检测、垃圾分类等日常生活领域实现智能化应用，还能聚焦农业全产业链条，实时掌握经营主体分布、经营状况、收入来源以及带动本村劳动力就业等情况，真正实现“智”治。

与此同时，笔者也发现，一块数字大屏成本动辄百万，但诸多应用还悬在“空中”，仅停留在展示环节，最突出的表现为数据链条不通、数据资源浪费。数字大屏在“建”更在“用”，数字乡村建设的深层意义绝非仅仅竖起一块大屏，展示自家家底，更关键的是要通过数据整合、数字赋能，助力乡村振兴，实现共同富裕。

说易行难。数字大屏要用好，首先需在纵向上贯通，通过打造数字底座，将各地、各部门的数据打通，避免数据“孤岛”林立；其次要在横向上物通，在数据采集、加工后辅之以分析，打造由县到乡镇街道再到村的三级统一调度管理平台，实现数据共享，并最终服务于农业生产、市场营销与乡村治理的各个环节。对于各地而言，数字大屏数据功能的开发还有很长的路要走，正因如此，也给了我们更多可完善的空间。

■业界动态

安徽长丰 “数字草莓”推动产业转型升级

□□ 张玉芳

近日，“中国草莓之都”安徽省合肥市长丰县通过数字赋能、科技加持，进一步推进草莓产业数字化转型升级，着力打造数字农业新模式，让种草莓也有了科技“狠活儿”。

长丰县智慧草莓园的实验大棚里，一盆盆形态各异、色彩多姿的草莓种苗让人大开眼界。“这是我们的‘草莓种质资源圃’，这里一共收集了来自全世界范围内，日系、欧美系等两百多个草莓品种。”中科院合肥智慧农业谷有限公司副总经理李伟介绍，通过全球搜集，“博采众长”，可以定向改良，筛选出最适宜当地种植的草莓品种，从而减少病虫害的发生，提高果实品质。

作为“中国设施草莓第一县”，长丰县草莓种植面积达21万亩，已迈上总产值和品牌价值“双百亿台阶”。长丰县智慧草莓园于2022年开始建设，核心示范区面积共200亩，计划于2025年建成高标准数字草莓产业示范基地1000亩，依托数字化农业科技，助力长丰草莓产业高质量发展，带动农民持续增收，打造长丰县乡村产业振兴样板。

大棚内，李伟点开手机App，“只要我打开手机，就能实时监测草莓长势，掌握温度、湿度、虫害、光照等情况。”李伟说，园内建设了二十多套环境类和植物本体传感器等数字化设备，能通过手机和电脑实时获取环境中的温湿度、土壤参数值、植物长势等信息数据，赋能草莓种苗的快速开发和更新换代。

为提升草莓产业的数字化水平，长丰县建立全国首个草莓产业互联网平

台，按照数字赋能草莓产业思路，利用物联网、大数据、区块链、人工智能等技术，建设“数字草莓”大数据中心、草莓园区智能管理、草莓品质品牌数字管理等数字化系统，构建长丰草莓“产业布局、病虫害识别、肥水管控、农产品质量安全追溯、销售网络”一张大图，实现草莓生产温、光、气、土、肥、药可视化 and 联动控制，打造草莓资源数字化、生产智能化、管理精准化、服务远程化、质量监管网络化“五化”体系，形成可复制、可推广的数字农业应用场景模式。

在“数字草莓种植区”，可以看到，草莓种植利用的是世界先进的无土栽培种植系统，也叫“草莓天瀑”，可自动升降，实现高密度种植。李伟介绍，“草莓天瀑”配置的智能水肥一体化装备，通过电脑和手机，就能随时查看草莓苗的长势，操控水肥管理，对大棚内的温光水肥等进行远程智能操控，实现无人化值守，通过数据的建模分析，最后就能得到草莓生长过程的一个模型，给草莓种植户提供合理的建议和方案。“说得形象一点，就相当于给农户提供一个草莓种植的说明书出来，农户们以后就可以凭着这个说明书来科学种植草莓。”李伟说。

据测算，草莓数字化生产降本增效成效显著。通过病虫害智能识别系统和水肥药智能管控系统，实现精准化施肥、施药，草莓生产能节肥30%、节约45%。同时，数字化生产能实现草莓平均产量提高15%，每亩节省农资、人力等费用800元，亩均增产增收约3600元。

山东聊城 智慧云平台严把防返贫“质量关”

□□ 孙伟 于东方 农民日报·中国农网记者 吕兵兵

“在村党支部的帮扶下，我参加了专业的农业技术培训，现在我在大棚打工，主要负责防止蔬菜底部叶片病虫害发生，既有钱挣，还能帮助大棚蔬菜高质量产出，我非常满意。”日前，山东省聊城市莘县莘亭街道曹屯村脱贫户张秋莲告诉记者。

近年来，聊城严把防返贫“质量关”，创新开发“防返贫暨乡村振兴智慧云平

台”。该平台聚焦困难群众，借助莘县农业大县优势，以顶层设计为指导，以市场为导向，一方面坚持质量兴农、品牌强农，构建农产品网格化监管队伍，高质量发展蔬菜大棚；另一方面加大智力帮扶，吸纳困难群众入棚务工，实现增收致富。

智慧云平台统筹农技培训、质量监管、产品追溯等多种帮扶政策，推动打造稳定的农产品供应链体系，实现了莘县蔬菜菌类质量安全监管的全覆盖，促进产业融合发展，扩大市场销量，帮助群众增收，有效防止返贫新致贫，助力乡村振兴。



近年来，河南省内黄县委以党建引领，积极探索培育电商产业人才和提质增效发展路径，首创“县有中心、乡有站、村村都有直播员”的农村电商直播服务体系，搭建县、乡、村三级直播网络，让当地“直播达人”助农增产增收，走出了一条“电商+扶贫+农特产品”的新路子。图为日前，该县返乡大学生正在直播间现场销售腐竹和红枣。

翟书生 王军艳 摄

数字大屏：建好更要用好

侯雅洁

□□ 农民日报·中国农网见习记者 郭诗瑞

“一定要相信科学，相信数据化。”直播镜头前，正在授课的陈鑫一脸认真地说道。

陈鑫出生于1989年，当过葡萄基地负责人、做过农资店的运营者，近年来致力于推广农业数字化，被选派为“云南省科技特派员”。在2022年6月新修订的《中华人民共和国职业分类大典（2022年版）》发布后，他有了新的身份——农业数字化技术员。

如今，奔走在田间地头已经成为陈鑫工作和生活的常态。他称自己为“农作物医生”，通过检测土壤、水、种植环境等各项数据，分析在种植一线实践中存在的问题，为农户、种植户等提供数字化的技术服务及技术培训，来帮助他们找到种植中出现的问题，实现增产增收。

什么是数字化农业？陈鑫有自己的理解。在他看来，数字化农业，首先要有仪器，

第二要有数据，第三要有知识。“举个简单的例子。”陈鑫拿起桌上的一瓶水，“你看，这是一瓶从地里取回来看上去非常平常的灌溉水，当我们把很多瓶这样的水放在一起时，肉眼是无法分辨其中的差距的。而通过简单的仪器，我们就能检测出水中所含的pH、EC值等数据，为我们分析评估土壤状态提供支撑，从而能够针对性地制定配肥、施肥方案，进行种植决策。我觉得这个就是数字化农业。”

当然，陈鑫也不是一开始就找准了农业数字化发展的方向。2012年，陈鑫从新疆石河子大学植物保护专业毕业后，返回自己的家乡云南种植葡萄，经营自己的葡萄园。那时的他更多还是依靠经验进行种植决策。然而天有不测风云，一个惨痛的教训，推动他走上了“数据问诊”的道路。

“我们当时有侥幸心理，就没有相信天气预报，觉得天气预报不准，结果导致我们

全园一夜冻伤，冻坏了很多，就代表一年减产。当时我就觉得一定要相信科学，相信数据的力量。”陈鑫说。

医生出门问诊会背上自己的药箱，陈鑫给农作物“问诊”也有自己的农化服务工具箱。他那白色的工具箱内有序地摆放着纸笔、采样工具和各种检测仪器，这些看似简单的仪器，能当场快速检测水、土壤、农作物等十几项指标。

在设备和仪器的使用上，陈鑫主张可以靠“小数据”解决“大问题”。他解释，目前我国还处在农业数字化初级阶段，可能不需要多么精密的仪器，毕竟农业种植业是需要考虑成本的。高精尖的农业发展方向值得探索，但当前最需要的还是“沉下去”，与农作物“对话”，解决种植一线经常遇到的问题。“农作物生长受到哪些条件的影响？无非是水、肥、光、气、热五大项，每项又可细分很多小项，这些指标都是可以量化的。通过检测并解读这些数据，我们