

高质量赋能乡村振兴之数字乡村建设 先进经验

张海琪¹, 周 凡², 陶忠良³, 孙奎法³, 陈良伟³

(1.浙江省淡水水产研究所, 浙江 湖州 313001; 2.浙江省水产技术推广总站, 浙江 杭州 310023; 3.浙江省农业农村厅, 浙江 杭州 310020)

数字乡村是指按照乡村振兴的产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕的总体要求, 广泛应用网络化、信息化和数字化技术, 着力促进乡村产业、人才、文化、生态、组织等领域数字化转型, 建成数据互联互通、服务共建共享、治理高效有力的智能化乡村生产、生活、生态空间。数字乡村建设是深入实施乡村振兴战略的具体行动, 是推动农业农村现代化的有力抓手。党的十八大以来, 以习近平同志为核心的党中央作出一系列重要战略部署, 提出并实施数字乡村战略, 大力推进数字乡村建设。2019年国家出台《数字乡村发展战略纲要》《数字农业农村发展规划(2019—2025年)》等后, 擘画了数字乡村建设的蓝图。同年12月, 浙江省委办公厅、省政府办公厅联合印发了《浙江省数字乡村建设实施方案》, 并启动了杭州等4个市、德清等11个县的数字乡村建设试点, 开启数字乡村建设行动^[1]。2021年, 浙江省出台了《浙江省数字乡村建设“十四五”规划》^[2], 作为第一个省级纲领性文件, 对指导全省各地开展数字乡村建设具有十分重要的意义。

——• 数字乡村试点建设成效 •——

数字化、网络化、智能化是新一轮科技革命的突出特征, 也是新一代信息技术的核心。作为数字经济的先行地、全国乡村振兴的样板, 浙江省农业农村系统全面实施新时代浙江“三农”工作“369”行动, 统筹运用数字化技术、数字化思维、数字化认知, 把数字化、一体化、现代化贯穿到“三农”建设全过程的各个方面, 推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合, 加快农业数字化、网络化、智能化发展, 并已成为农业现代化进程最快、农村经济最活、农村环境最美、农民收入最高、城乡差距最小、数字乡村发展水平较高的省份之一^[3]。据农业农村部发布的《2020全国县域数字农业农村发展水平评价报告》显示, 浙江省县域数字农业农村总体发展水平达到68.8%, 远高于全国平均水平

(36.0%), 已连续2年位居全国首位。这些成绩的取得, 既是贯彻落实农业农村优先发展、统筹城乡融合发展的重大成果, 也是工业化、信息化、城市化、农业现代化“四化同步”的重大成果, 其内在逻辑是以信息化为表征、以数字化为内核的数字革命, 引燃乡村振兴, 推动浙江省三农工作驶入快车道、化为快变量。

乡村振兴的“数字基因”历史悠久

早在1998年, 浙江省衢州市创办第一个农业农村信息化平台——农技110。2005年浙江省启动“百万农民信箱工程”, 2007年开始实施万村联网工程, 2017年推进信息进村入户工程, 2019年启动第1批15个省级数字乡村试点市、县创建, 2020年临安、慈溪、德清、平湖等4个县

收稿日期: 2021-11-01

(市、区)被确定为首批国家数字乡村试点地区。

乡村振兴的“数字底座”坚实

作为支撑农业农村现代化可持续发展的新一代基础设施,浙江省移动电话4G基站达36.0万个,5G基站超6万个,光缆线路总长度349.8万km,基本实现重点乡镇5G全覆盖,农村网络100 Mbps以上接入速率;同时,已建成2万多个益农信息社,实现行政村100%全覆盖。智慧农业云平台、省数字“三农”协同应用平台建设有序推进,2 146万个农业生产现状用地的数据上图和信息入库,总面积达118.25 hm² (1 773.82万亩),覆盖水稻田、菜园、果园、经济作物、畜牧和水产等用地类型,为农业农村数字化改革奠定扎实基础。

乡村振兴的数字经济发展迅猛

近年来,随着互联网、物联网、5G、大数据等现代技术的融合应用,浙江省加大乡村振兴建设投入。将德清、平湖等25个县(市、区)纳入省级乡村振兴产业发展示范建设范围,筹措安排28亿元,分年落实支持乡村产业数字化发展。累计建设163家数字农业工厂(包含数字植物工厂、数字牧场、数字渔场),搭建“网上农博”等平台,示范带动1 184个种养基地完成数字化改造,启动西湖龙井茶、浦江葡萄、德清早园笋、桐乡杭白菊等50个单品全产业链数字化管理系统建设。余杭、余姚、永嘉等20个县(市、区)启动实施“互联网+”农产品出村进城工程,“网上农博”平台建设顺利推进,培育了一批具有较强竞争力的县级农产品产业化运营主体

和农产品品牌。2020年拥有活跃的涉农网店2.4万家,实现农产品网络零售1 143.5亿元,同比增长35.7%。

乡村数字服务持续深化

全面推进“互联网+政务服务”,梳理“最多跑一次”事项173项、公共服务事项135项,省本级100%实现网上办、掌上办,平均审批时间缩短到4.2个工作日。在全国率先开发上线低收入农户帮促数字化应用,实现“政策清单+幸福清单”的数字化帮扶模式。围绕乡村生产、生活、生态,各地积极打造一批接地气的应用场景,如仙居“亲农在线”、温州“野趣玩”农旅融合服务、嘉兴“种粮宝”农业生产服务,通过提供更加智能、更有温度的数字化服务,切实提升农民群众生活品质。

乡村数字治理加速普及

建德等10个县(市、区)入选首批全国乡村治理体系建设试点县。农村自治、法治、德治、智治“四治”融合不断加快,农村党务、政务、财务公开的行政村占比均超过98.5%，“雪亮工程”行政村覆盖率达98.3%。村集体“三资”管理数字化转型持续推进,全面消除年总收入10万元、经营性收入5万元以下薄弱村。各地通过数据赋能、平台赋能、场景赋能、驾驶舱赋能,探索形成人、房、事等动态化乡村治理信息图层,推动群众自治、整体智治、部门共治的有机统一,如平湖“善治宝”,建德“乡村钉”,德清“乡村整体智治一张图”等模式,为社会治理体系和治理能力现代化打下了坚实的基础^[4]。

——• 数字乡村建设经验分享 •——

“一体化”建设浙江乡村大脑

发挥省级顶层设计、统筹协调的“领队”作用,以数字三农协同应用平台为基础,谋划设计“浙江乡村大脑”体系架构(图1),并从统一

门户、统一用户、统一数据、统一地图、统一安全5个方面编制浙江乡村大脑建设指南,以“浙政钉”“浙里办”为基础,打通全省农业农村系统的统一入口,探索形成基于省级统建平台延伸建设、基于城市大脑延伸服务、基于本地已建特

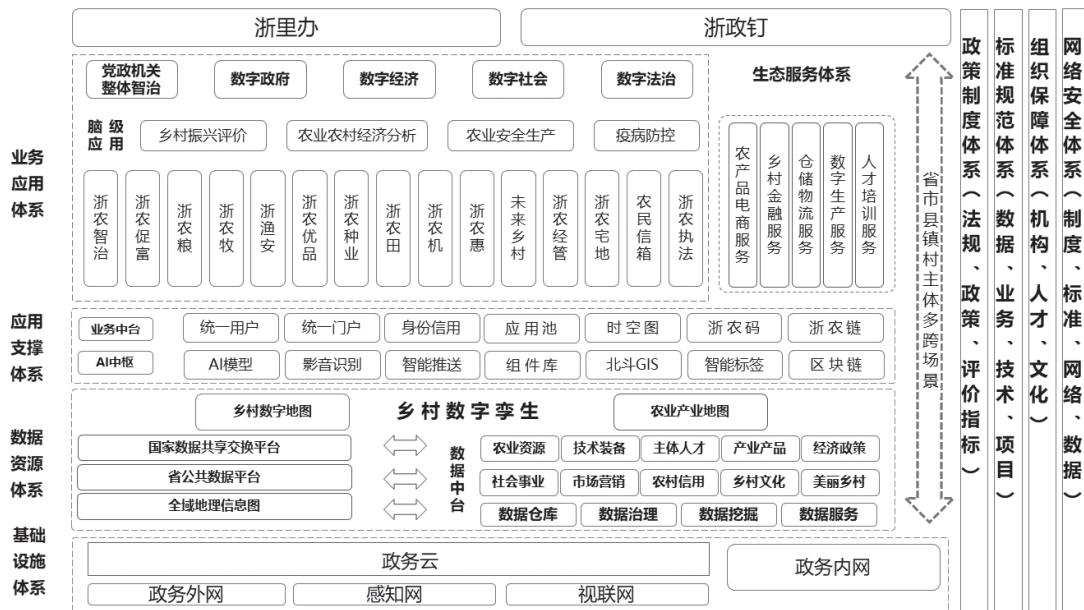


图1 浙江省乡村大脑架构

色平台等3种“乡村大脑”开发模式。目前已制订21类农业农村主体数据采集规范，编目数据资源1 035个，集成农业农村业务数字应用45个，归集数据10.6亿条，2 146万块农业生产用地上图入库，实现省、市、县“三贯通”。

“一盘棋”谋划开发“浙农”系列应用场景

围绕政府工作报告重大任务，梳理乡村振兴核心任务32项，形成46个量化指标、395项数据的任务清单并逐级分解至县（市、区）。瞄准数字政府、数字经济、数字社会等系统跑道，聚焦农业增产保供、渔船安全生产、共同富裕、农村集成改革、乡村治理和服务均等化等痛点堵点难点，坚持需求导向、问题导向、效果导向和面向未来、面向现代化导向，梳理出“三张清单”（需求清单、多跨场景清单和改革事项清单），省级层面谋划并开发“浙农田”“浙农粮”“浙农牧”“浙农促富”“浙农经管”“浙农优品”等14个“浙农”系列多跨场景应用，已上线运行的应用有7个。

“一站式”打造“浙农码”

发挥“浙农码”在数据归集、信息聚合和功能集成等方面的引领作用，为全省涉农领域的乡

村、主体、要素、产品等建立统一的数字入口，并积极拓展在产品追溯、畜牧养殖、渔业渔政、精准帮扶、乡村治理等行业应用，实现码上查询、码上办事、码上服务、码上营销、码上监管等精准化功能。目前通过“浙农码”累计对接场景应用36个，赋码总量139.5万次，用码总量509.3万次，日均活跃度达2万次，有效提升涉农信息服务能力和农业农村管理水平。

“全域化”推进新型基础设施建设

为补齐乡村信息基础的短板，进一步加快乡村宽带、5G基站建设进度，利用云计算、大数据、人工智能、区块链等新一代信息技术，加快推动乡村水利、公路、电力、渔船等生产生活基础设施数字化改造，推动实现信息基础城乡一体化。2021年浙江省财政厅实施25个乡村振兴集成创新试点县，每个县补助省级财政资金4 000万~8 000万元；省农业农村厅新设立“三农”新型基础设施试点县，每个县安排补助资金2 000万元，主要用于数字乡村应用服务体系、现代农业科技支撑体系、农产品仓储保鲜冷链体系等建设。据统计，截至2021年10月，全省已完成农村5G基站建设2.3万个，已实现行政村4G和光纤全覆盖，重点乡镇5G基本实现全覆盖，对推

动5G网络与泛在感知、万物互联等物联网技术融

合应用奠定了坚实的基础。

——• 主要场景应用情况 •——

农业高质高效类场景应用

◎ 种业强农应用

种子是农业的“芯片”。为解决种质资源底数不清、品种信息共享程度不高、研发和需求匹配不精准、登记办理和质量检测不便捷、法律法规和惠种政策不明晰、技术服务不顺畅、金融保险服务不完善等问题，开发浙农种业应用，通过集成建设品种“浙”里找、好种子“浙”里查、分析研判“浙”里知等应用场景，优化种质资源普查、种业信息共享、研发和需求精准匹配等机制。目前，浙江省建有水稻、油菜等农作物种子生产基地1.2万 hm^2 （18万亩）、种畜禽场173个，常年储备种子1 125万 kg 以上，能够满足救灾和余缺调剂用种需求，全面提升种业育繁推一体化水平。

◎ 智慧农田应用

耕地是粮食生产的命根子。据调查，浙江省粮食生产功能区需整治优化面积15.05万 hm^2 （225.70万亩），占已建成粮食生产功能区54.05万 hm^2 （810.77万亩）的27.8%。全省全年抛荒面积5.3万 hm^2 （80万亩），按2020年单位面积（667 m^2 ）产量估算，抛荒地可以产出3.25亿 kg 粮食。这组数据的背后，不仅是耕地“非粮化”的现状，更是反映出耕地精细化管理的迫切性和数字化管理手段应用的紧迫性。新开发上线的浙农田应用，就是聚焦耕地保护和高标准农田长效管理方式，构建了农田空间信息“一张图”、农田监管一网办、农田建设线上管、农田便民服务“一点通”、国有农场土地监管等多跨场景，实现精细化管理，确保守牢耕地红线。以嘉兴为例，嘉兴“种粮宝”服务端用户超4万人，发放春粮补贴1 500余万元，效率提高80%以上；治理端已上线79 577户农户种植数据，完成“退非还粮”3 113 hm^2 （4.67万亩），水稻耕种收综合机械化率达到86%以上，实现效率提高25%、成本降低8%、667 m^2 平均增收200余元。

◎ 畜牧增产保供应用

通过多次迭代升级，协同生态环境、市场监管等8个部门，集成畜牧9大类主体1.04万用户，打通“浙食链”，贯通治理侧和服务侧，打造畜牧养殖、防疫、检疫等9个子场景，设置16个风险管理点，实现了业务全穿透、主体全上线、地图全覆盖、风险全管控、服务全集成、一码全贯通，实施养殖、屠宰、无害化等主体浙农码三色预警管理，已赋码5 658个，覆盖所有规模猪场、屠宰场，“浙农码”日均用码量接近1万次，开具电子检疫证552万次，并形成《浙江省万头以上规模猪场数字化建设指南（2021年版）》等制度成果5个。以应用促建设，进一步推进产业转型。如浙江华腾牧业有限公司利用物联网、人工智能、生物耳标、区块链等技术助推畜牧业数字化变革，打造更安全、高产能、全自动的养殖环境，省工80%、节水60%。

◎ 智慧渔业应用

淡水方面，南浔区“智慧渔管家”聚焦水产绿色养殖，通过41个数字渔村、1 700个规模以上数字鱼塘的建设，以生产养殖环节数字化、智能化改革的方式，归集渔业投入品及养殖过程数据。目前已推广运用渔业物联网2 000余户（以家庭为单位），安装物联网感知设备3 000余套，服务3 000个鱼塘以上，渔业保险保额突破1亿元，推动金融贷款支持渔业超4 000万元，带动供需市场水产品直接年交易量5万 t 。海洋方面，奉化区“浙里惠渔”聚焦海洋捕捞业高质量发展，集成掌上政务服务、海上商务服务、岸上后服拓展等29项功能，运用AI算法和海上卫星宽带，已服务10个省、41个沿海渔港、4万余艘渔船，约占全国海洋机动生产渔船的18.2%；供应链金融服务累计完成贷款936笔，贷额10.2亿元；提升综合购销率15%，降低渔船加油成本、渔获冷冻成本10%。

◎ 浙农优品应用

聚焦农业绿色高质量发展，着力解决农资店

经营管理难、化肥农药施用粗放、信息记录不完整、肥药减量数据统计难、化肥农药施用监测手段较单一等问题,以“肥药两制”改革为切入口,集成农资监管与服务信息化、农产品质量安全追溯等业务应用,构建农药化肥实名购买、农药化肥定额施用、质量安全、一标一品、产销精准对接、金融保险服务等场景,实现农产品优质生产优价营销,从而达到兴业促富的目标。目前1 249家试点农资店主体、10 417家农业主体(约占全省规模主体25%)已上线应用,4 119家主体生产的农产品与网上农博、盒马鲜生、世纪联华等商家进行产销对接,实现农产品优质生产、优价销售。同时,也不断提升丽水“山耕”、嘉兴“嘉田四季”、衢州“三衢味”、湖州“两山”、台州“台九鲜”等农产品公共品牌的影响力。

◎ 亲农在线应用

聚焦农业产业中农技指导、农产品交易免税发票开具及农保、农贷等,以杨梅产业为切入口,构建多跨场景应用。现有55 352名农户注册,累计服务次数66 759次,服务办理材料精简率在80%以上,效率提升75%以上,单趟事项办理节约交通成本30~60元,时间缩短了2~4 h,农民足不出户就可办理保险、开票、贷款等业务,助力浙江省农业产业高质高效发展,应用实践经验在2021年世界互联网大会乌镇峰会上亮相,同时获得了《改革内参》等权威刊物和央视等主流媒体的刊发播报。

乡村宜居宜业类场景应用

◎ 乡村风貌建设应用

在巩固干净整洁、生态宜居基础之上,以数字化改革为引领,围绕农村垃圾处理、污水治理、厕所运维、农房改造等,深入推行农村“微改造”和“三大革命”,推进村庄有机更新,塑造农业农村新颜值。以德清为例,2014年,德清县农村生活垃圾分类进入了“数字化1.0”时代。随着大数据、人工智能等先进技术不断走向成熟,生活垃圾分类工作不断深入,2018年,德清县基于“数字乡村一张图”建设,开发建立生活垃圾分类智能管理系统,全面开启“智能化2.0”

时代。该应用实现了对全县13个镇街的141个行政村、9.6万余农户的生活垃圾分类全流程科学管理,农村生活垃圾分类成效明显。按照生活垃圾“四分法”,农户分类情况由生活垃圾智能收集车对分类桶进行称重和图形采集,收集员判断分类是否准确,然后将数据实时上传,进一步解决农户“想分不会分”的问题,大力提高了源头投放准确率,也显著提高了分类效率。

◎ 农房一件事应用

农民建房是关乎群众切身利益、农村和谐稳定的民生大事。据2020年农房排查,浙江省共有农房1 007万户,其中泥木结构和预制板结构等有刚需更新农房需求的占比47.82%,共计481万户。2020年全省困难家庭危房改造16 361户,农民审批建房约10万户。但农房在建设管理服务中主要存在“五难”:一是建房审批难,二是建房监管难,三是危房管理难,四是应急处置难,五是盘活利用难。因此聚焦建房申请、审批、建设管理、验收办证、经营、流转、服务、安全管理等农房全生命周期,策划了“建房审批、安全管理、危房改造、建房服务、经营增收、决策辅助”6大应用模块,保障农村“住有所居”。以杭州市临安区为例,贯通17个部门20多个业务系统,归集1 000余万条数据,6项审批流程合并减少为3项,审批材料从原来18份减少至零材料,审批时长从47 d缩短至9 d。通过“人工巡检+设备监测”方式,整合天地图、地质灾害风险、短临气象等数据及图层,对5 000幢经营性、人员集聚性农房进行实时监测,实现安全监管零盲区。为建房农户提供免费图集、免费改图、免费测绘服务,建房农户可节省7 500元/户。出台《临安区闲置农房使用权流转暂行办法》,推动闲置农房盘活利用,目前已完成流转374宗,交易金额4.7亿元。

◎ 农经在线应用

聚焦提升农村集体“三资”数字化、规范化、阳光化、集成化水平,解决村社资产管理不够规范、资产闲置缺乏监督、农户(人口)基本信息和村社概况数据信息不全、财务公开不够等问题,构建社员认证管理、“三务”阳光公开、财务审批在线、资产经营增值、资产监督预警等

应用场景,已经在全省2.2万余个村社上线使用,目前财务运行在线审批142万笔,审批金额608.7亿元,10月份日活跃度达4万余人次,有效提高了农村“三资”管理水平。以嘉兴市、海宁市为例,其先后在农村产权交易、三资监测、资金支出网上审批、村务e阳光等工作上不断开拓创新,完成农村集体产权交易5 911宗,成交金额12.2亿元,租金溢价率达10.01%,农村集体产权交易实现申请、审批等流程“无纸化、零跑腿、零费用”,建立农村集体“三资”“红黄蓝”三色预警和三级管理机制,实现了村级资金支付网上审批、先批后用、过程可控、全程留痕。村民可足不出户及时了解所在村的“三务”情况,查询相关惠民政策,打通政府与群众密切联系的“最后一公里”。

农民富裕富足类场景应用

◎ 提低促富应用

为贯彻中央有关巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的工作要求,切实推动低收入农户同步基本实现现代化,按照国家乡村振兴局的总体要求和浙江省委省政府的工作部署,建设低收入农户帮促应用,对全省低保1.5倍范围的低收入农户实施全覆盖、动态化监测,大力打造“弱有所扶”多跨应用场景,让低收入人群“应办尽办”“零跑腿”办事。打通民政、建设、教育、医疗等20个部门60多项数据壁垒,智能抓取每户低收入农户享受的帮扶政策,已归集61项数据1.87亿条数据,集成一张“幸福清单”。建立农户自报、帮促研判、自动报警风险预警渠道,

通过警讯快速提交、后台及时受理、部门限时答复、农户满意度评价闭环,做到全流程监管、全方位监测、全链条预警处置。2021年3月31日应用上线以来,已有17.87万名帮扶干部走访454.3万次,通过应用及时处理农户帮促诉求3 056个、累计预警2 781次,风险消除率96.2%,农户满意率100%,被数字政府推荐为最佳应用,实现帮扶需求一键即达、部门帮扶一单即联、政府帮扶一帮到底,切实提高帮扶的精准性,提升低收入农户幸福感、仪式感。

◎ 扩中促富应用

聚焦拓宽农民增收渠道,重点建设产业促富、就业促富、活权促富、强村促富、赋能促富等5个“一件事”子场景,全面帮促农民持续增收,实现富裕富足。帮助农民发展种养业、乡村旅游、农村电商,通过构建产业地图,建设数字化基地,推进全产业链数字化改造,推进生态价值转化和产销对接,实现优质优价,提高农民通过发展产业实现增收致富。精准开展农民培训,适时发布供需信息,增加就业途径、增强就业能力,打通“农民就业难”与“企业招工难”并存的壁垒,大力推进转移就业,因地制宜发展灵活就业,扶持自主创业,增加农民工资性收入。通过资产盘活、飞地抱团、强村公司等,集体经济薄弱村消薄,增加村级集体收入、提高农户福利分配和收益分红比重。通过盘活农房、宅基地、承包地等闲置资产,推进益林富民,深化农民个人产权制度改革,增加农民财产性收入。目前该应用1.0版已上线。

——• 数字蔬菜生产典型案例 •——

平湖绿迹数字农业生态工厂

绿迹数字农业生态工厂由平湖农业经济开发区进行基础设施建设,由浙江绿迹农业科技有限公司进行生产、管理、运营。依托智慧农业装备及智慧农业云平台,打造标准化、规模化、数字化、共享式蔬菜生态工厂示范区面积33.3 hm²

(500亩),水稻清洁化生产及综合水价改革示范区面积667 hm²(1万亩),建立长三角农业清洁化生产示范区。自2019年运行以来,先后获授权专利2项、软件著作权7项,制定企业标准2项,荣获第二届中国生态农业产业大会生态农业建设创新奖、浙江省第一批“数字农业工厂”试点示范主体、浙江省农业“机器换人”示范基

地、浙江省首个上海市外蔬菜主供应基地。目前，绿迹农业已经完成了平湖市农合联（供销社）、物美、永辉等商超、新零售，上海江桥、西郊国际等上海大型批发市场以及本来生活、盒马、京东等国内知名生鲜电商渠道合作，并通过联盟合作的形式，对周边种植户进行初期培育，后续提供从种子、投入品、智慧装备到种植技术的全程技术服务，产出的产品达到标准后，统一回购进行销售，打造1+N的农业产业联盟模式，带动农民增收，助力乡村振兴。

主要做法：按照示范先行→技术输出→模式复制的思路推进产业发展，利用沙培、水培、气雾培等农业清洁生产技术和装备，结合高效生产管理模式，依托标准化清洁生产云平台，建立从田间到餐桌全过程数字化管控体系，打造标准化、高品质、绿色生产体系“数字农业生态工厂”，让田间变车间，生产优质绿色农产品。标准化基地建设内容包括种植技术升级、生产环境调控、生产过程管理、产品流通营销、质量安全管控、生态环境保护以及数字化技术支撑7方面内容：（1）种植技术升级方面，引进先进高效的清洁生产种植技术，提高效率、提升品质、增加产量。（2）生产环境调控方面，建设温室环境自动调控系统、水源蓄水池及营养液回收池水肥环境自动控制系统、园区农业小气候监测系统；（3）生产过程管理方面，建设物联网统一管理平台、基于多客户端框架异构耦合的农事管理系统、基于人工智能的视觉识别系统、基于5G的在线专家远程AR诊断、基于NB-IOT的人员工作状态监管系统；（4）产品流通营销方面，建设多端合一的线上线下一体化流通平台；（5）质量安全管控方面，建设基于区块链的生产全过程追溯平台，基于拉曼光谱的农残快检云平台，与国家、省及各级追溯平台的标准接口；（6）生态环境保护方面，建设基于多光谱的农业水质在线监测系统；（7）数字化技术支撑方面，建设蔬菜生长全过程数学模型、中心云与边缘计算框架平台。

主要成效：（1）经济效益。优质绿色农产品的生产带来高效益，番茄平均667 m²效益为5万元/年，生菜平均667 m²产量为6万元/年，产值高

出传统种植模式40%左右。（2）社会效益。作为高效标准化、清洁化农业生产项目，该基地已成为当地现代农业发展前端带动示范点，引领周边设施农业生产向清洁、高效方向发展，带动提升当地农业科技水平；带动周边农户进行蔬菜绿色生产，丰富市民菜篮子，提高生活质量。（3）生态效益。秉承生态优先、品质优先的绿色生产理念，采用节水、节能、清洁生产、工厂化生产技术，从节水、节肥、减少农业面源污等方面实现绿色、生态、高效生产，实现了农业的绿色、可持续发展。

德清水木蔬菜工厂

德清水木蔬菜工厂位于浙江省德清县阜溪街道龙胜村，是全国首个具备国家自主知识产权的农业综合体，也是浙江省第二批数字农业工厂试点。由浙江水木九天现代农业科技股份有限公司和德清德微建设开发有限公司共同投资建设，总投资约1.2亿元，总用地面积约4.7 hm²（70.6亩），主要建设温室蔬菜工厂和现代农业科技创新中心，蔬菜工厂占地近2.6 hm²（40亩），于2020年底建成投产运营。主要生产的农产品有：番茄、黄瓜、彩椒、韭菜、生菜、菠菜、空心菜等民生常用菜。品种为自主知识产权的国产品种。

主要做法：依托省域空间治理数字化平台德清应用，加强多部门协同，从项目选址、项目预评价以及全生命周期管理3个方面，全面办好水木蔬菜工厂落地“一件事”。该项目从第一次接触到签约落地开工只用了23 d，实现快速选址、审批和落地。按照全产业链来进行设计，以工业化思维打造现代农业。利用云技术、大数据技术制作BIM模型，并在人流模拟、温度模拟、预警模拟、维护模拟、种植模拟等方面拥有了相关技术积累，打造BIM+大数据的可视化系统，用于农业生产管理。运用现代化的节水、节能以及水肥一体化种植技术，配备物联网技术管控和互联网技术的应用，获取精确的作物环境和作物信息。将农产品的区块链溯源系统和德清城配的供应链云平台系统叠加，利用浙农码系统，推出水木番茄的“一品一码”，确保农产品质量全程可

追溯。

主要成效: (1) 经济效益。在同等种植面积下,单位产量可达50 kg/m²,蔬菜的产量是传统大田有效果产量的30倍。每年可产番茄125万kg,产值约2 000万元,满足近5万人口全年需求,为区域居民提供安全、新鲜、营养、好口感的薄皮沙瓤番茄。(2) 社会效益。作为菜篮子供应基地,立足民生食品安全保障,以水木蔬菜工厂为依托,可以辐射推广到长三角、京津冀、大湾区等重点城市群地区,充分发挥运用5G、大数据、人工智能、物联网等新一代信息技术及生物基因育种、智能装备制造等,推动传统农业发展方式变革,重构现代农业产业发展体系。尤其是在遇到重大自然灾害天气发生的情况下,水木蔬菜工厂可不间断供应以避免外埠蔬菜供应不足或者不及时造成的蔬菜匮乏。(3) 生态效益。采用无土栽培工厂化生产方式,水、肥全部实现循环利用,打造符合市场及资本需求的、可控可契约的农业产业化模式,实现农业可持续发展。

天台本心数字农业工厂

天台本心数字农业工厂由浙江本心农业科技发展有限公司打造,位于浙江省天台县现代农业产业园区,占地面积26.9 hm² (403.5亩),建成的本心农业有机蔬菜种植观光园总投资1.2亿元。主要经营无土栽培技术研发,蔬菜、食用菌等园艺作物、果木、地产中药材种植,温室大棚制造、设计、安装和施工等。以绿色蔬菜种植为主,主要农产品有丝瓜、茄子等。

主要做法: 根据当地北纬29°的地理位置特点,结合气候、土壤等条件,集中建设三膜蔬菜智能种植大棚。大棚每平方米造价大约800元,采用智慧农业科技,可自动控制棚内光照、温度、湿度等条件,大棚的第3层膜及棚内风机、湿帘、加热器等均可根据棚内环境自动开关,大棚透光率最高可达到95%,棚内环境条件在一年四季都可适宜蔬菜生长。例如,在冬季,智能大棚不但不会积雪,还可以根据需要进行3层膜覆盖保温,极寒天气下还可启动加热器加温;在夏季,可以控制光照,高温天气下还可以打开湿

帘和风机降温,起到控温和遮阳效果。独创的搭棚、种植技术,向立体要空间,垂直种植方式不仅可以充分利用光照,还开拓了更多的生长空间,提高了蔬菜产量和品质。在管理模式上,主要采用基地+农户的合作方式,基地出让技术、负责生产资料和水电成本,农户负责种植管理,产品由基地收购,达到共同致富的效果。

主要成效: (1) 经济效益。一方面,采用垂直种植技术,不仅提高蔬菜单位面积产量,还可延长蔬菜收获期,园区内茄子收获期延长7个月,黄瓜延长6个月,最大限度地提高了经济效益;另一方面,先进的智能设施为作物提供适宜的生长环境,达到了提高产能的效果,种植的丝瓜年产量达到10万kg,其中一级丝瓜每天每667 m²可产出100 kg以上。(2) 社会效益。通过“基地+农户”的管理方式,管理成本大大下降,还充分调动了农户积极性,带动了农户增收,一对管理8个大棚的夫妻除收取土地租金外,年收入超15万元。

参考文献

- [1] 中共浙江省委办公厅、浙江省人民政府办公厅.《浙江省数字乡村建设实施方案》发布[EB/OL].(2021-01-09)[2021-11-09].http://www.cac.gov.cn/2021-01/09/c_1611770805483376.htm.
- [2] 浙江省农业农村厅.浙江省数字乡村建设“十四五”规划[EB/OL].(2021-06-09)[2021-11-11].http://nyncr.zj.gov.cn/art/2021/6/10/art_1589297_58933731.html.
- [3] 浙江省市场监督管理局.数字化改革术语定义:DB33/T 2350-2021[S/OL].(2021-07-08)[2021-11-01].http://zjamr.zj.gov.cn/art/2021/7/8/art_1229047334_59000830.html.
- [4] 浙江省发展和改革委员会.省发展改革委 省经信厅关于印发《浙江省数字基础设施发展“十四五”规划》的通知[EB/OL].(2021-05-08)[2021-11-01].http://www.zj.gov.cn/art/2021/5/8/art_1229203592_2283976.html.