

瞄准新科技 打好“绿色牌”

生态农场带来高品质生活好前景

叶晓楠 王圣婴

科技赋能农业生产，各项技术大显身手：种养循环擦亮生态“底色”，变废为宝；农场功能深度拓展，农旅研学感受“诗与远方”……放眼广袤田野，我国生态农场建设方兴未艾，出现了一批现代技术与生态技术密切结合、经济效益和生态效益同时体现的生态农场。在一次次积极探索和创新尝试中，众多生态农场带来高品质生活好前景，助推了乡村振兴。

那么，什么是生态农场？农业农村部办公厅2022年印发的《推进生态农场建设的指导意见》（以下简称《意见》）指出：“生态农场是依据生态学原理，遵循整体、协调、循环、再生、多样原则，通过整体设计和合理建设，获得最大可持续产量，同时实现资源匹配、环境友好、食品安全的农业生产经营主体。”农业农村部办公厅在这份《意见》中明确，到2025年，通过科学评价、跟踪监测和指导服务，在全国建设1000家国家级生态农场，带动各省建设10000家地方生态农场。

科技赋能，在“屋里”就能掌控“地里”

齐鲁大地，春管正忙。近日，在山东理工大学兰玉彬教授团队带领淄博禾丰种业科技股份有限公司建设的生态无人农场里，智能自走式喷灌机正在进行灌溉作业，水雾洒在嫩绿的麦苗上，喝足了水的麦田显出勃勃生机。

“现在正在进行的是小麦的‘变量’浇水施肥。无人机能够清晰地探测出各个地块的水肥情况，农场指挥中心智能云平台及时分析出科学的水肥管理方案，墒情传感器依照数据‘按需施水’，农作物的生长监测尽在掌握。”禾丰种业科技股份有限公司董事长朱俊科在接受本报采访时说，通过指挥无人农机进行耕、种、管、收等全程无人机械化、规模化作业，避免了过去大水、大肥、大药对环境造成的破坏，能实现更高效、更低成本、更健康环保的产出。

作为山东理工大学“生态无人农场”智慧农业基地，生态农场率先用上了兰玉彬团队开发的“生态无人农场云端大脑系统”，运用卫星遥感、大数据、5G等先进技术进行全方位信息采集和处理，灌溉、施肥、用药均是无人农机自动作业，智能化设备的参与让人们在“屋里”就能掌控“地里”。

“在空中，我们租用了高分一号卫星获取各种农田遥感信息，并利用无人机搭载高光谱、多光谱分析仪，对农作物的长势情况实时监控；地面上，无人值守气象站实时监测空气温湿度、光照度、降水量等信息；在地下，布设了多个智能土壤墒情传感器，可以随时了解墒情及土壤成分……通过天、空、地一体化获取农情信息，采用智能农业机器人和农业装备等协同作业，我们能进行生态农场的精准化生产、可视化管理、智能化决策。”朱俊科说。

生态农场的现代化不只体现在智能化设备的使用上，先进的农业生态技术也展现着十足的“科技范”。

走进中农富通园艺有限公司在北京市通州区打造的国际都市农业科技园，无土栽培种植区、蔬菜立体栽培区、设施果树区、葡萄避雨栽培区等示范区逐个出现，处处体现着科技的魅力。

“这是采用嫁接技术移植到这里的进口品种‘芭蕾苹果’，再过些天，这条主道上就会铺满玫红色的花瓣。”国际都市农业科技园副总经理甄卞告诉我们，“园区种植的果树基本都是采用密植栽培，结束后无需人工采摘，用机械就能收获。”

在水培工厂中，芹菜、油菜郁郁葱葱，水培装置里的涓涓细流通过循环系统，在水池与管槽间流转。甄卞介绍，科技园的蔬菜引入了虹吸式、潮汐式、立体式等多种水培方式进行种植，蔬菜的营养供应更加充足及时。

进入日光温室，樱花正悄然绽放。中农富通园艺有限公司创新院副院长马磊说：“这些都是设施矮化樱桃树。为了保证栽培成功，樱花苗木的繁育采用了控根容器栽培技术。此外，还利用嫁接技术将树木矮化。种在温室里，既解决了樱桃怕风、怕寒等难题，又保障了樱桃的品质和产量。”

除了无土栽培等生态技术外，我们科技园还有着“独门秘方”——废弃物植物残体耦合、食用菌循环农业、鱼菜共生三大特色技术，真正将园区看作一套生态系统。”马磊自豪地说，“以鱼菜共生技术为例，我们将高密度循环水养殖系统与无土栽培系统相融合，利用养殖产生的有机物质作为营养源，经植物吸收及净化之后的养殖尾水循环利



图①：2月20日，在山东省曹县五里墩村，村民在生态农场里工作。
新华社记者 徐速绘摄

图②：山东理工大学兰玉彬教授团队与淄博禾丰种业科技股份有限公司开发的生态无人农场。
王十周摄

图③：上海腾达兔业专业合作社使用兔粪有机肥种植的新鲜蔬菜。
顾其红摄

图④：在北京国际都市农业科技园主道两旁，生态农场作物“芭蕾苹果”长势喜人。
甄卞摄

用，能达到‘养鱼不换水，种菜不施肥’的效果。在这里，凋落的植物根茎、果树枝条都能通过农业技术利用起来，实现生态反哺。”

插上科技的翅膀，在越来越多的生态农场里，农业生产变得更加高效科学。在江苏省盐城市步凤镇银宝集团农场，田头安装了农田智能相机，以每小时为间隔传送作物生长实况；在福建省三明市建宁县上黎生态牧场，应用了智能繁育管理系统，为奶牛提供受孕检测、病情诊疗多重服务……智慧农机、生态技术在农业领域大显身手，科技正书写着现代农业的新篇章。

变废为宝，串起生态种养“循环链”

“快看，那是白鹭！”近日，在上海市奉贤区庄行镇，游客苏女士兴奋

地掏出手机，按下了快门。笔者顺着苏女士手指的方向看过去，一行白鹭从平坦的稻田中一跃而起，洁白的翅膀在空中不停挥动，渐渐消失在兔场路的尽头。

“白鹭是我们的老朋友了。”上海腾达兔业专业合作社理事长顾其红向记者介绍，“自从我们开始种水稻，它们就一直栖息在这里。说到底，还是源自‘兔粪’的缘分。”

腾达兔业靠养兔子起家，多年来形成了较大的养殖规模。直至今在，兔粪仍然是合作社的主业。“兔场每天都产生大量兔粪，时间久了难免产生异味。与其建设各种装置处理兔粪，为什么不把它们作为有机肥的原料呢？”

就这样，顾其红夫妇俩在兔舍旁边打造了两个发酵大棚，养殖场内的兔粪自动收集输送到这里，投入入菌种后再进行灭菌、发酵处理，变成优质肥料用于滋养水稻田。

“水稻收割后的秸秆也能派上大

用场。除了秸秆还田，我们还将秸秆揉碎、打捆，制成颗粒饲料喂养兔子，促进兔子营养的吸收。我们还用秸秆给兔子垫窝，这样兔子也会感到更暖。”顾其红说。

由于兔粪规模太大，生产的兔粪有机肥很快超过了水稻种植的用量，顾其红有了新想法——种植蔬菜。合作社新建了18000平方米的玻璃温室，在兔粪有机肥里养殖红蚯蚓，温室里的生菜、鸡毛菜等蔬菜也采用有机肥直接种植。“现在，农场里几乎没有废料，真正做到了物尽其用。”顾其红说。

相似的场景也出现在湖北。与腾达农场不同的是，一秀家庭农场的良好生态来自一场“稻田养虾”的探索实践。天色微明，云雾升腾在小山间。近日，在湖北省武穴市，一秀家庭农场主人钟吸秀踩着楼梯登上玻璃观鸟台。举起望远镜，一片浅水滩涂出现在镜头中。宽阔的水面上，布满星星点点的白。

“那就是白天鹅！”钟吸秀说，

“环境优美、食物充足，生态种养让水稻田成了‘天鹅湖’。别只盯着天鹅，在你看不见的地方，还藏着鱼、蚯蚓、小龙虾、各种水草……”

难以想象，这片生态田，曾是土壤板结的低洼地。为了改良土壤，钟吸秀夫妻俩先是尝试生物肥，又开始在稻田里养鱼，“鱼吃田间杂草，游动起来相当于松土，留下的粪便给水稻施肥。”

后来，钟吸秀得知，江苏盱眙正推广“稻田养虾”，不但经济效益可观，而且能修复土壤。她跑到盱眙学养小龙虾，准备大干一场。可因为经验不足，第一年养虾没回本不说，还亏了不少。

一场雨后，一只虎纹蛙吸引了钟吸秀的注意。虎纹蛙是国家级重点保护野生动物，对生态环境要求高。钟吸秀突然明白，通过减药减肥、建立平衡的生态循环，土质已经有了明显改善。她决定将“稻田养虾”坚持下去。

三年后，小龙虾养殖大获成功。钟吸秀和丈夫惊喜地发现，棕黄的土壤竟有一部分开始变黑。经过休养生息，土壤中腐殖质的含量越来越多。

尝到生态种养模式的甜头，钟吸秀总结经验，摸索出“虾稻连作、藕虾共育”模式。由于虾稻连作，一秀农场四季有水。天鹅驻足的核心区域三面环山，是一处天然避风港。得天独厚的自然优势，加上良好的稻田生态，引得候鸟纷至沓来。

如今，让农业种养回归生态属性，已成为我国生态农场绿色发展的共识。在湖南省益阳市，东胜村生态农场将水稻种植、小龙虾养殖同步进行，实现“一地两用、一水两收”；在云南省大理白族自治州，弥渡县号召农户使用处理过的猪粪为果树施肥，原来人人嗤鼻的“污染源”变成了广受欢迎的“营养源”；在河北省衡水市阜城县，张家桥桃种植农民专业合作社形成了“秸秆回收喂养肉牛、牛粪发酵成有机肥、有机肥种植冬桃树”的种养循环链，走上了生态优先的产业发展之路……通过种养循环，农业的废弃物实现了废料“生金”，生态农场也在创新实践中守护了自然生态。

功能延伸，农场变身研学课堂

随着经济发展、居民收入提高和科技进步，消费者对高质量农产品的期待也与日俱增。打出“生态牌”的农产品，更受都市消费者青睐。

家住北京市丰台区方庄的赵女士，家中阳台上摆满了十多种盆栽蔬菜，绿油油的生菜、红彤彤的西红柿等有个新奇的名字：活体蔬菜。“主要是吃个新鲜，随吃随取，安全上也比较放心。”赵女士说。

赵女士购买的活体蔬菜，产自北京市密云区十里堡镇河槽村的绿火生态农场。每一盆活体蔬菜，都是生态种植理念的微观体现。“不同于传统种植的蔬菜，活体蔬菜的存活期长，具有一定的观赏功能，配送到居民家中后，摆放在菜架上，用灯光代替阳光补光、浇水由定时装置自动进行，市民吃完菜后生态农场还会回收种植盆和基质以实现可持续利用，体现了环保理念。”绿火生态农场工作人员介绍，目前已开设4家社区专营店，在菜市口、和平里、崇文门新世界、东单菜市场等地销售火热。

为了满足人们多样化的需求，生态农场的功能不再局限于“餐桌”供给，更是延伸到了“诗和远方”。近年来，生态农场不断探索寓教于乐新方式，成了休闲娱乐、农研研学的“香饽饽”。

阳光洒落在浙江省宁波市龙观乡向阳舍慢生活农场的“芳愈百草园”里，小径沿途的香百合、亚菊、狐狸尾天门冬等各类芳香和草本植物的幼苗长势喜人；白条绿金花龟、中国大锹等在观测站饲养箱内栖息成长，呈现灵动的微观世界。向阳舍农场通过“微改造、精提升”，将生态农场的价值融入沉浸式教育，走出了一条适合自身的研学发展模式。

据工作人员介绍，百草园内共种植30种植物，除薄荷、亚菊等常见药材类植物，还包括浙贝母、玄参、麦冬等颇有名气的“浙八味”中药材。昆虫观测站内配备了专业昆虫饲养箱，可精准控制不同昆虫所适宜生长的温度及湿度等。目前共模拟了8种昆虫的生态环境，让市民朋友观察并了解这些昆虫的全生命周期。

“逛百草园，可以让孩子们感受植物迷人的芳香和神奇的药用价值，观测昆虫生态，帮助他们感知世界。”该农场负责人说，“我们希望通过打造以生物多样性为主题的动植物科普基地和研学花园，让更多人不仅在游玩学习中了解生物多样性，也树立保护自然、爱护环境的观念。”

好生态带来高品质生活的好前景，生态农场的多元价值日益凸显。在湖南省益阳市安化县，诚丰生态庄园挖掘茶园特色，游客们品好茶、吃药膳的同时还能了解茶叶文化，做一次“大自然的学生”；在海南省海口市新坡镇，磨法生态农场开设自然教育课堂、农事体验等功能区，让市民们探索各类菌菇的奥秘，体悟农耕文化；在上海市闵行区浦江镇，正义园艺科普教育基地开设生态循环讲座、无土栽培课堂，为大家讲述生态故事，兼顾知识与趣味……生态农场功能的拓展，让越来越多的人亲近农业、爱上农业。

在北京市农林科学院研究员邹国元看来，建设生态农场突破了过去就项目做项目的传统思路，以农场为主体，以农场为实施单元，责任明确、边界清楚，经济、生态和社会效益相统一，能更好地调动大家的积极性，贯彻“整体、协调、循环、再生和多样”指导思想，优化农业生态系统结构，集成各种技术，为发展现代生态农业做出有益探索。