



半月刊
供参阅

零碳智慧乡村发展动态

Zero-carbon Smart Village Development Perspectives

(2024 年第 08 期 · 总第 008 期)

2024 年 9 月 27 日

【特稿】	1
农业发展阔步前行 现代农业谱写新篇——新中国 75 年经济社会发展成就系列报告	1
【创新前沿】	8
农业前沿科技和产业发展大会在深召开	8
《中国农业企业 ESG 发展报告 2024》发布	8
2024 年长三角数字乡村建设典型案例拟入选名单	9
广东省公布智慧农业、数字乡村应用典型案例	10
农业数字化平台“农机云 2.0”发布	15
未来农场：AI 如何加速再生农业的发展？	15
AI 助力新农业：从靠天吃饭到智能生产	18
合成生物学技术驱动上海农业创新场景，加速绿色农业革新	19
【地方实践】	22
上海市青浦区方夏村：“研学+”勇闯农业新赛道	22
江苏省常州市庆丰村：数字农田智慧化平台赋能农业新质生产力	23
浙江省杭州市半山村：碳足迹管理让碳有“迹”可循	26
【专家视点】	27
黄承伟：准确把握加快推进城乡融合发展的改革方向与重点	27
邢云青：“数字农业”实践方法与未来展望	31
【国外经验】	33
德国：推广数字农业试点经验和成果	33
新西兰：数字技术全方位促农业发展	34

长三角零碳智慧乡村联盟

安徽长三角双碳发展研究院

【特稿】

农业发展阔步前行 现代农业谱写新篇——新中国 75 年经济社会发展成就系列报告

强国必先强农，农强方能国强。新中国成立 75 年来，在党中央的坚强领导下，我国农业发展呈现出翻天覆地的巨大变化，实现了举世瞩目的跨越发展。党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央坚持把解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重，坚持农业农村优先发展，毫不松懈抓好粮食生产，深入推进农业供给侧结构性改革，加快推进农业现代化，推动农业强国建设，走出了一条具有鲜明中国特色的农业发展之路。

一、农业经济稳步提升，产业结构优化升级

（一）农业产值保持增长，基础地位更加稳固

新中国成立以来，随着农业的蓬勃发展，我国农林牧渔业总产值实现较快增长。2023 年，我国农林牧渔业总产值 158507 亿元（当年价，下同），比 1952 年的 461 亿元增加 158046 亿元。按可比价格计算，1953—2023 年年均增长 4.5%。其中，改革开放以来（1979—2023 年）农林牧渔业总产值年均增长 5.5%，比改革开放以前（1953—1978 年）年均增速提高 2.7 个百分点。分产业看，农林牧渔各业均保持稳定增长，1953—2023 年农业、林业、牧业、渔业年均增速分别为 3.8%、6.7%、5.6%、8.7%，2004—2023 年农林牧渔专业及辅助性活动总产值年均增速为 7.5%，农业经济稳步提升。

（二）产业结构持续优化，农业发展更加协调

新中国成立以来，随着农业生产方式的变革，我国农业生产实现了由“以种植业为主、以粮为纲”的高度单一结构向“农林牧渔全面、多元、协调发展”的历史转变，多元化食物供给体系加快构建。1952 年，农业产值占农林牧渔业总产值的比重达 85.9%，处于绝对主导地位，林业、牧业和渔业产值所占比重分别为 1.6%、11.2%和 1.3%。改革开放后，农林牧渔业加速发展，农林牧渔业结构逐步协调合理。2023 年，农业产值占农林牧渔业总产值的比重为 54.9%，比 1952 年下降 31.0 个百分点；林业、牧业、渔业分别占 4.4%、24.6%、10.2%，分别提高 2.8 个、13.4 个、8.9 个百分点。农林牧渔专业及辅助性活动占农林牧渔业总产值的比重为 5.9%，农业服务呈蓬勃发展态势。

（三）融合水平不断提升，产业链条更加延展

随着乡村振兴战略深入实施，各地因地制宜培育壮大优势特色产业，做好“土特产”文章，推动乡村一二三产业融合发展，农业产业链条和多功能性不断延伸拓展。2022 年全国农业及相关产业增加值达到 195692 亿元，占国内生产

总值（GDP）比重为 16.2%，是农林牧渔业增加值的 2 倍以上。2022 年全国规模以上农产品加工业企业超过 9 万家，营业收入超过 19 万亿元。2023 年末全国开展休闲农业和乡村旅游接待的村占比为 14.7%，50 万农户开展了休闲农业和乡村旅游，年接待游客超过 30 亿人次，休闲农业营业收入达到 8400 亿元。2023 年农产品电商销售额超过 7300 亿元，超过 100 万农户通过网络销售农产品，农村网络零售额达到 2.49 万亿元。

二、粮食生产稳定发展，粮食安全保障有力

（一）生产能力持续增强，粮食产量连上台阶

新中国成立以来，随着我国农业农村改革的不断深入，粮食综合生产能力持续提升，我国粮食生产实现了跨越式发展。新中国成立初期，我国粮食产量仅 2000 多亿斤，1962 年稳定在 3000 亿斤以上，1966 年达到 4000 亿斤，1978 年改革开放之初超过 6000 亿斤。改革开放以来，随着家庭联产承包责任制的建立实施，极大激发了亿万农民的生产积极性，解放了农业生产力，粮食产量接连跨上新台阶。1984 年全国粮食总产量超过 8000 亿斤，1993 年超过 9000 亿斤，到 1996 年首次突破 10000 亿斤大关，2012 年迈上 12000 亿斤台阶。党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央把粮食安全作为治国理政的头等大事，实行粮食安全党政同责，深入实施“藏粮于地、藏粮于技”战略，我国粮食综合生产能力稳步提升，粮食生产开创新局面。2015 年粮食产量突破 13000 亿斤，此后连续 9 年稳定在 1.3 万亿斤以上。2023 年粮食产量达到 13908 亿斤，比 1949 年增加 1 万多亿斤，增长 5.1 倍；人均粮食产量 493 公斤，连续多年超出世界平均水平，也高于国际公认的 400 公斤粮食安全线；粮食单产大幅提升，2023 年全国粮食单产 389.7 公斤/亩，比 1949 年增加 321.1 公斤/亩。

（二）种植结构持续优化，粮食品类均衡发展

新中国成立以来，我国着力解决农业发展中存在的深层次矛盾和问题，顺应人民群众对美好生活的新需求，持续推进农业供给侧结构性改革，切实把粮食种植结构调活调优。其中，稻谷、小麦作为重要口粮作物，其占粮食产量比重总体保持稳定。2023 年稻谷产量 4132 亿斤、小麦产量 2732 亿斤，合计占粮食产量 49.4%，由于居民膳食结构优化，合计占比分别较 1978 年、1949 年下降 13.2 和 5.8 个百分点，但总产量仍处于历史高位，库存充裕、供应充足，有力确保了“谷物基本自给、口粮绝对安全”。玉米作为重要的粮食和饲料作物，也是关键的工业原料，在粮食生产中的重要性不断上升。2023 年玉米产量 5777 亿斤，突破历史新高，比 1949 年增加 5528 亿斤，占粮食产量比重达 41.5%，较 1949 年提高 30.6 个百分点，为粮食连年丰收作出了突出贡献。大豆作为重要油料和饲料作物，近年来通过实施大豆振兴计划，产量快速增长。2023 年大豆产

量 417 亿斤，较 1949 年增加 315 亿斤。近年来，随着人们生活品质的提高，杂粮和薯类需求不断增加。2023 年，杂粮和薯类产量 188 亿斤、603 亿斤，比 2012 年分别增加 27.4 亿斤、26.2 亿斤，增长 17.1%、4.5%。

（三）区域布局持续完善，产区优势日益彰显

新中国成立到 1978 年，南方地区是我国粮食主要产区，粮食调配从南方向北方流动。从 1978 年开始，随着工业化、城镇化的发展，以及北方农田和水利基础设施不断完善，我国逐步进入北粮南运时代，2005 年北方粮食产量首次超过南方。为适应新的粮食生产和流通格局变化，国家开展粮食生产功能区划分，出台一系列政策措施支持优势产区发展，确保了粮食产能逐步提高。2023 年 13 个粮食主产区产量达到 10834 亿斤，比 1949 年增加 9283 亿斤，增长 6 倍，占全国产量的比重为 77.9%，比 1949 年提高 9.4 个百分点，为我国粮食实现稳产高产提供了主要支撑。特别是东北粮仓在确保国家粮食安全上发挥了重要作用，2023 年东北四省区粮食产量 3699 亿斤，比 1949 年增加 3384 亿斤，比 1978 年增加 2917 亿斤，比 2012 年增加 706 亿斤，占全国粮食总产量达到 26.6%，为端牢“中国饭碗”作出了突出贡献。党的十八大以来，党中央持续加大粮食生产支持力度，实行粮食安全党政同责，出台系列强农惠农政策，建立健全粮食主产区利益补偿机制，农民种粮和地方抓粮积极性极大提高，主产区粮食生产能力不断加强，产销平衡区粮食基本自给，主销区粮食自给率逐步提高，主产区、产销平衡区、主销区布局不断优化。

（四）发展质量持续提升，粮食产业提质增效

新中国成立以来，我国粮食生产从追求数量为主的粗放式生产方式逐步向质效并重转变，特别是党的十八大以来，以农业供给侧结构性改革为契机，坚持产业兴农、质量兴农、绿色兴农，粮食生产走向高质量发展道路。近年来，我国持续大力培育和推广优良品种，打造了一批优质强筋弱筋专用小麦、高产优质玉米示范基地，取得了节水抗旱小麦、超级稻等一批重大标志性成果。2023 年，全国农产品质量安全监测总体合格率达到 97.8%，农作物良种覆盖率超过 96%，优质强筋弱筋小麦面积占比超过 35%。持续加大优势特色粮食种植，着力提升和保护特色粮食的品牌价值，形成一批特色优势农产品基地。截至 2023 年，全国绿色、有机、名特优新、地理标志农产品总数达到了 7.5 万个。持续发展粮食产业，以“粮头食尾”和“农头工尾”为抓手，延伸粮食产业链、提升价值链、打造供应链，畅通“产购储加销”全产业链条，推动粮食产业多类型融合，逐步构建从原粮到成品、产区到销区、田间到餐桌的“大粮食”“大产业”“大流通”格局。2023 年粮食企业实现工业总产值超 4 万亿元，质量效益和竞争力不断提升。

三、重要农产品全面发展，食物供给丰富多元

（一）经济作物快速增长，产量提升品种增加

新中国成立以来，随着居民生活水平不断提高和膳食结构变化，经济作物生产蓬勃发展。2023年，我国经济作物播种面积达到7.9亿亩，比1949年增长了2.7倍。粮经生产结构更加均衡，1949年经济作物播种面积仅占农作物总播种面积的11.5%，1981年占比超过20%，2000年—2023年保持在30%左右。分品种看，2023年全国油料产量3864万吨，比1949年的256万吨增长14.1倍；棉花产量562万吨，比1949年的44万吨增长11.6倍。2023年全国蔬菜面积达到3.4亿亩，产量8.3亿吨，而改革开放初期我国蔬菜播种面积还不足5000万亩；全国果园面积1.9亿亩，园林水果产量2.4亿吨，分别比1978年增长6.7倍和35.5倍。蔬菜水果品种琳琅满目，品质不断提升，并且实现跨地区、反季节供应，居民的“菜篮子”“果盘子”更加丰富。

（二）畜禽生产质效提升，肉蛋奶供应充足

新中国成立初期，我国畜产品供应总体不足。改革开放后，特别是1985年国家放开猪肉、蛋、牛奶等畜产品价格后，畜产品产量不断攀升。党的十八大以来，我国畜牧业现代化、规模化进程加快，综合产能进一步提升，肉蛋奶产量多年来一直稳居世界前列。1978年我国肉类总产量为943万吨，2023年增加到9748万吨，增长9.3倍，年均增长5.3%。随着生产保障能力增强以及居民消费越来越趋向于健康化多元化，肉类生产结构不断调整优化。1985年到2023年，猪肉占肉类总产量比重由85.9%下降到59.4%，牛羊肉比重由5.5%上升到13.2%，禽肉由8.3%上升到26.3%。改革开放后，随着养殖技术的创新和进步，我国牛奶和禽蛋产业迅速发展。从产量上看，1978年我国牛奶产量为88万吨，2023年增加到4197万吨，增长46.5倍，年均增长9.0%；1982年我国禽蛋产量为281万吨，2023年增加到3563万吨，增长11.7倍，年均增长6.4%。从人均占有量上看，1978年人均牛奶占有量为0.9千克，2023年增加到29.7千克，增长32.1倍；1982年人均禽蛋占有量为2.8千克，2023年增加到25.3千克，增长8.1倍。

（三）渔业生产繁荣发展，生产结构持续优化

新中国成立以来，我国渔业生产逐步恢复，特别是改革开放后，我国确立了“以养殖为主”的渔业发展方针，水产品产量迅速增长，从1989年起稳居世界首位。2023年，我国水产品总产量达到7116万吨，比1949年增长157倍，年均增长7.1%；人均年占有水产品达到50.5公斤，增长62倍，年均增长5.8%。其中，养殖类水产品产量5810万吨，比1952年增加5790万吨，增长295倍，年均增长8.3%；养殖产量占水产品总产量81.6%，比1952年提高70个百分点。

党的十八大以来，国家提出了生态优先、养捕结合、以养为主的发展方针，我国渔业加快转型升级。渔业科技关键技术取得突破，稻鱼综合种养、多营养层级立体养殖等生态养殖模式不断推广，休禁渔制度进一步调整完善，“伏季休渔”“十年禁渔”“增殖放流”“海洋牧场”等各项措施的实施，推动我国渔业高质量绿色发展。

（四）林业产业态势良好，生态功能显著增强

新中国成立后，我国积极采取护林造林等措施，探索深化林权制度改革，林产品产量快速增长，木本林业、林下经济、森林旅游等绿色富民产业蓬勃发展。2022年，全国造林面积420万公顷，比1953年增加307万公顷，增长2.7倍；全国木材产量12193万立方米，比1978年增加7030万立方米，增长1.4倍；油茶籽产量294.6万吨，比1952年增加270万吨，增长10.8倍。全国林业产值从2001年的939亿元，增加到2023年的7006亿元。习近平总书记提出“绿水青山就是金山银山”，把绿色发展作为新发展理念的重要内容，林业生态建设进入新的历史阶段。据第九次全国森林资源清查（2014—2018年）结果显示，全国森林面积从20世纪70年代初的18.28亿亩增加到33.07亿亩，森林覆盖率从12.7%提高到22.96%，森林蓄积量从87亿立方米增长到176亿立方米，是同期全球森林资源增长最快最多的国家。

四、农业基础持续改善，农业科技创新发展

（一）基础设施日益完善，稳产增产更有保障

新中国成立以后，我国以农田水利为重点推进农业基础设施建设，改善农业生产基础条件，提高防灾减灾能力。党的十八大以来，国家持续推进高标准农田建设，统筹推进灌溉水源保障和灌区建设改造，农业生产条件明显增强，农业基础更加稳固。截至2023年底，全国已累计建成高标准农田10亿亩以上，完成10.58亿亩粮食生产功能区和重要农产品生产保护区划定任务。2023年我国耕地灌溉面积10.75亿亩，比1952年增长2.6倍，累计建成大中型灌区7300多处，建成泵站、机井、塘坝等各类小型农田水利工程2200多万处，为保障国家粮食安全发挥了重要作用。

（二）农机装备广泛应用，生产效率大幅提高

新中国成立以来，我国农业装备和农业机械化水平实现了跨越式发展，农机装备总量持续增长、作业水平不断提升、社会化服务能力显著增强。1952年全国农业机械总动力仅18.4万千瓦，拖拉机不到2000台，联合收割机仅284台。到2022年，全国农业机械总动力达到11.1亿千瓦，拖拉机总数达到2144.1万台，联合收割机总数达到173.1万台。目前，全国农作物耕种收综合机械化率超过73%，小麦生产基本实现全程机械化，玉米、水稻耕种收综合机

械化率超过 80%，大宗经济作物、畜禽水产养殖、果茶菜、设施农业、农产品初加工等领域的机械化生产也取得了长足的进步，农业生产从主要依靠人力畜力向主要依靠机械动力转型升级，有力提升了农业劳动生产率、土地产出率和资源利用率。

（三）绿色发展步伐加快，农业生态持续改善

长期以来，我国农业生产方式粗放，农业生态系统结构失衡、功能退化。党的十八大以来，我国加快转变农业发展方式，深入推进农业绿色发展，资源节约型、环境友好型农业加快发展，农业可持续发展能力显著提高。2023 年，全国耕地平均等级达到了 4.76，比 2014 年提高了 0.35 个等级；全国高效节水灌溉面积已发展到 4.10 亿亩，全国农业用水量从 2014 年的 3869 亿立方米下降到 2023 年的 3600 多亿立方米，农田灌溉用水有效利用率系数达到 0.58，比 2014 年提高了 0.05。化肥农药施用持续减量增效，2023 年全国农用化肥施用量 5022 万吨，比 2012 年减少 817.1 万吨，下降 14.0%；2023 年全国农药使用量 115 万吨，比 2012 年减少 65.1 万吨，下降 36.1%。目前，我国主要农作物病虫害绿色防控面积覆盖率达 54.1%，畜禽粪污综合利用率、秸秆综合利用率、农膜处置率分别超过 78%、88%、80%，重点地区“白色污染”得到有效防控。

（四）农业科技突飞猛进，支撑能力显著提升

新中国成立以来，我国农业科技发展从小到大、从弱到强，取得长足进步。党的十八大以来，我国加快实现高水平科技自立自强，培育发展农业新质生产力，农业科技事业加快发展，创新体系更加健全，创新能力显著增强。2023 年，全国农业科技进步贡献率 63.2%，比 2012 年提升 8.7 个百分点，农业科技整体水平跨入世界第一方阵。核心种源“卡脖子”问题得到缓解，畜禽、水产核心种源自给率分别超过 75%和 85%，农作物良种覆盖率超过 96%，对粮食增产贡献率达 45%以上。近年来，随着科学技术的快速发展，物联网、大数据、人工智能、区块链等新一代信息技术与农业产业深度融合，数字农业、智慧农业已成为农业生产向现代化转型升级的重要驱动力，科技兴农、科技助农成为现代农业的主旋律。

五、经营体系不断健全，现代农业蓬勃发展

（一）土地流转有序推进，适度规模经营稳步发展

伴随农业现代化进程加速，我国持续构建立体式复合型现代农业经营体系，推动土地经营权有序流转，促进农业从传统劳动密集型产业向多种形式适度规模经营的现代农业转变。2004 年全国农村承包地流转面积仅 0.58 亿亩，到 2022 年，全国已有 1474 个县（市、区）建立流转市场、约 2.2 万个乡镇建立流转服务中心，全国家庭承包耕地土地经营权流转面积已超 5.32 亿亩。我国农业规模

化水平显著提升，2023年，我国生猪养殖规模化率超过68%，鸡蛋和肉鸡养殖规模化率超过80%，奶牛养殖规模化率达到76%，有力促进了我国农业标准化、规模化、集约化发展。

（二）新型农业经营主体发展壮大，农业社会化服务加快推进

发展适度规模经营，培育新型农业经营主体，健全专业化社会化服务体系，是建设现代农业的前进方向和必由之路。近年来，我国新型农业经营主体不断发展壮大，质量效益稳步提高，服务带动效应持续增强。截至2023年10月末，纳入全国家庭农场名录管理的家庭农场近400万个，农林牧渔业法人单位达到250万家。全国超过107万个组织开展农业社会化服务，服务面积超过19.7亿亩次，服务小农户9100多万户，服务范围从大宗农作物向经济作物拓展，从种植业向养殖业等领域推进，从产中向产前产后各环节延伸，有力促进小农户和现代农业有机衔接。

（三）新型生产模式快速发展，设施农业日新月异

随着农业现代化水平的不断提升，以设施农业为代表的新型农业生产模式快速发展。我国设施农业规模连年扩大，产品种类日益丰富，产业效益持续提升。2022年我国设施种植面积达4270万亩，占世界设施农业总面积的80%以上，已成为设施农业第一大国。依托温室、大棚、垂直农场、智能农牧场、植物工厂等新模式，突破了自然资源条件的束缚，拓宽了农业发展新空间，推动肉蛋奶、蔬果、水产品等有效供给持续提升，更好满足了人民群众日益多元化的食物需求，有力提升了“大食物”供给水平。

（四）新产业新业态竞相涌现，发展潜能持续释放

近年来，我国积极培育壮大农业新业态，凝聚新动能，引领新发展，持续释放现代农业发展潜能。全国累计培育县级以上农业产业化龙头企业超过9万家，培育全产业链产值超10亿元的强镇超350个，培育乡村特色产业专业村镇4068个，实现总产值9000多亿元。产业融合水平不断提升，数字农业、订单农业、休闲农业等农业新业态方兴未艾，农业多功能性日益显现。农村创业环境持续优化，2012—2022年底，全国返乡入乡创业人员数量累计达到1220万人。全国许多地方依托资源优势，打破传统农业生产边界，立足乡土特色、对接市场需求，“靠山吃山唱山歌，靠海吃海念海经”，悠远的农耕文明、特色生态资源与人民对美好生活的向往相呼应，催生出一批有特色、有热度、有前景的乡村新产业、新业态，成为推动乡村全面振兴的强大力量。

砥砺奋进七十五载，我国农业农村发展取得了历史性成就、发生了历史性变革，农业高质量发展持续推进，为应对各种风险挑战、稳定经济社会发展大局、推动经济高质量发展发挥了“压舱石”作用。但必须清醒认识到，全面建

设社会主义现代化国家，最艰巨最繁重的任务仍然在农村，农业农村发展不平衡不充分的问题仍然突出。新时代新征程，我们要更加紧密地团结在以习近平同志为核心的党中央周围，坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持农业农村优先发展总方针，锚定加快建设农业强国目标，保持定力、久久为功，加快推进农业现代化，为以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴作出新的贡献。

来源：国家统计局网站 2024 年 9 月 10 日

【创新前沿】

农业前沿科技和产业发展大会在深召开

从“靠天吃饭”到“知天而作”从“汗水农业”到“智慧农业”，传统农业是如何发生转变？答案是科技。源源不断涌现的新兴科技，给农业领域带来了哪些深远的改变？又将如何引领未来农业的发展？

9 月 20 日，农业前沿科技和产业发展大会在深圳召开，来自全国涉农领域的院士专家，科研院所负责同志，合作企业代表，广东省、深圳市科技、农业主管部门负责同志等 200 多人齐聚深圳，聚焦农业前沿科技领域最新进展和未来趋势，总结近年来农业科技创新前沿经验，交流未来农业产业发展方向，促进粤港澳大湾区农业科技高质量发展。

农业农村部党组成员、中国农业科学院院长吴孔明出席大会并致辞。他表示，基础研究是科研链条的起始端，更是科技事业大厦的地基。中国农业科学院深圳农业基因组研究所作为中国农科院在基础研究领域最重要的布局之一，自建所以来，在农业算法、生物育种、基因编辑、合成生物等前沿领域取得了多项原始创新成果，希望继续加强关键核心技术攻关，发挥好院地合作的桥梁纽带作用。

大会还发布了岭南现代农业科学与技术广东省实验室深圳分中心——大鹏湾实验室，并举行了农业基因组学研究中心启用仪式。

来源：深圳乡村振兴公众号 2024 年 9 月 23 日

《中国农业企业 ESG 发展报告 2024》发布

9 月 24 日，《中国农业企业 ESG（环境、社会和治理）发展报告 2024》发布会在北京举行。农业农村部党组成员、中国农业科学院院长吴孔明出席会议并致辞。

会议指出，农业企业是推动我国农业农村经济社会发展的重要力量，是农

业新质生产力应用的重要载体，建立农业企业可持续发展机制，亟需加快探索农业企业的中国路径和中国模式，彰显中国特色的可持续发展道路，提升中国农业领域话语权、公信力和影响力，共同推动我国农业农村领域实现绿色低碳的可持续发展，为推进乡村全面振兴和加快农业农村现代化作出新贡献。

会上，中国农科院农业经济与发展研究所发布了《中国农业企业 ESG 发展报告 2024》。报告从农业绿色低碳发展、可持续发展视角，构建分析中国农业企业 ESG 的多维度、综合性的分析框架和评价方法，剖析中国农业企业 ESG 发展情况，从环境、社会和治理三个维度，系统梳理了我国农业上市企业 ESG 三个维度的实践和进展，展示近年来我国农业企业 ESG 实践的发展特征和显著成绩。同时，报告针对农业企业 ESG 未来发展的方向和挑战，提出相应的对策措施和建议。

财政部原副部长朱光耀，原农业部副部长、中国农业经济学会会长陈晓华，全国政协常委、教科卫体委员会副主任、商务部原副部长钱克明，中国上市公司协会副会长潘春生对报告进行了点评。国家有关部委、科研院所及高校、有关企业等机构单位代表，院机关和院属相关单位领导和专家现场参会。

来源：中国农业科学院农业经济与发展研究所网站 2024 年 9 月 25 日

2024 年长三角数字乡村建设典型案例拟入选名单

为进一步落实《中共中央 国务院关于学习运用“千村示范、万村整治”工程经验有力有效推进乡村全面振兴的意见》，深入推进长三角区域数字乡村建设，上海、江苏、浙江、安徽三省一市党委网信办，联合农业农村部门组织开展 2024 年长三角数字乡村建设典型案例征集活动，得到三省一市党政机关、企事业单位、科研院所、行业协会等积极响应。经专家评审，本着全面、客观、公平、公正的原则，遴选出一批具有较强代表性、示范性和创新性的案例。

2024 年长三角数字乡村建设典型案例拟入选名单

序号	案例名称	地区
1	大田智能灌溉系统	上海
2	智慧农业与农产品保供	上海
3	新质生产力促进乡村产业发展新活力：以“盒马村”为例	上海
4	上海传统村落三维数字孪生场景建设	上海
5	奉贤区村居数字基座 2.0	上海
6	数字赋能都市农业高质量发展——上海数字农业云平台	上海
7	数字赋能长江十年禁渔——上海市长江禁捕智能管控系统	上海
8	数字化赋能学习型乡村建设的上海实践	上海
9	数字化赋能水产养殖模式升级——助力生产管理更高效	上海

10	数字赋能破解基层治理难题——勤劳村党建引领基层治理平台使用	上海
11	打造“水韵江苏”乡村旅游精品馆，探索数智引领乡村发展新路径	江苏
12	设施果蔬大棚数字化运营，让“老”资源焕发“新”生机	江苏
13	“大数据+网格化”激活乡村治理新动能	江苏
14	滨湖区世外源智能生态农庄建设	江苏
15	解锁“数治”密码，深化“四治融合”，建设美丽灵峰	江苏
16	“数字堰下”引领花乡“蝶变”	江苏
17	蜻蜓农服：培育智慧“田保姆”，打造创业“新农人”	江苏
18	一站激活全产业链功能，打造紫菜“四好”模式	江苏
19	电力“鹰眼”助力农村污水治理	江苏
20	“智”树——苏州高新区“智慧树山”建设	江苏
21	象山柑橘综合服务平台	浙江
22	德清县乡村数智生活馆打造农业农村发展新引擎	浙江
23	安吉白茶产业大脑	浙江
24	兰溪“浙农码”数智村社	浙江
25	仙居县探索乡村数字富民产业集成改革新路径	浙江
26	德清县全域宜机化改造试点——好德农机	浙江
27	永安城数字乡村建设	浙江
28	龙现村“未来乡村”	浙江
29	以村播人才培养助推乡村产业振兴	浙江
30	嵊泗县打造“海上养殖未来牧场”应用，数字赋能贻贝全产业链提质升级	浙江
31	“5G+数字化赋能”亳州市中药材产业 5G 智慧农业项目	安徽
32	蔬菜产业融合发展	安徽
33	以“数”着墨，让乡村向“网”、治理有“智”	安徽
34	明光市数字乡村一张图	安徽
35	桐城现代智慧农业产业园	安徽
36	“数字化积分制”深度激发村民内生动力，助力“千万工程”有效实施	安徽
37	“数字庙山”赋能乡村高效治理	安徽
38	共享霍山三农云大数据中心数字化建设成果	安徽
39	淮南市以数字化创新推动农业生产“大托管”改革	安徽
40	数字黟县	安徽

来源：浙江网信网 2024 年 9 月 18 日

广东省公布智慧农业、数字乡村应用典型案例

为贯彻落实省委“1310”具体部署，实施“百县千镇万村高质量发展工程”（下称“百千万工程”），推进落实《广东省贯彻落实〈数字乡村发展行动计划

《（2022—2025年）实施方案》（粤委网办发〔2022〕2号），我厅组织遴选一批广东省智慧农业、数字乡村应用典型案例。

经各单位自主申报，各地级以上市农业农村局、深圳市乡村振兴和协作交流局及各有关单位推荐，专家评审等环节，拟确定智慧农业应用典型案例50项，数字乡村应用典型案例50项。现将名单予以公示。

数字乡村应用典型案例

序号	项目名称	案例类型	序号	项目名称	案例类型
1	数智赋能农村产权交易规范化，激发乡村振兴要素活力	数字化提升治理能力	26	搭建“智慧公寓”平台，满足“莞人”安居宜居新期待	数字化提升治理能力
2	“三资”上云，乡村智治：黄埔区农村集体“三资云”平台	数字化提升治理能力	27	龙华镇智能社区管理平台	数字化提升治理能力
3	花都区农业农村产业“云智管”系统提升农村“三资”监管数字化水平	数字化提升治理能力	28	阳江市水上安全治理平台	数字化提升治理能力
4	南雄市水口镇数字乡村赋能基层治理新路径	数字化提升治理能力	29	数智赋能，守护长者幸福晚年	数字化提升乡村公共服务效能
5	数字赋能打造农村“三资”管理新模式	数字化提升治理能力	30	高州市荷塘镇乡村治理微积分平台	数字化提升治理能力
6	数字赋能助推宅基地管理“一网通办”	数字化提升治理能力	31	茂南区镇盛镇腾山村数字乡村平台	数字化提升治理能力
7	“云上云潭·一网统管”	数字化提升治理能力	32	佛山市禅城区农业农村局数字乡村建设工程项目	数字化提升乡村基础设施建设管护水平
8	数字乡村——智慧坑内	数字化提升治理能力	33	顺德北滘黄龙村数字乡村项目	数字化提升乡村公共服务效能
9	五彩中洲智慧乡镇绘就乡村振兴新画卷	数字化提升乡村公共服务效能	34	韶关云门村委数字乡村项目	数字化提升治理能力

10	洲仔镇智慧居家社区养老服务管理平台	数字化提升治理能力	35	湛江市遂溪县克须村数字乡村项目	数字化提升治理能力
11	推进海珠数智乡村建设点燃农村集体经济高质量发展新引擎	数字化提升治理能力	36	茂名市数字乡村项目	数字化提升乡村公共服务效能
12	揭阳市揭东区农村集体资产资源交易管理平台升级项目	数字化农业社会化服务	37	清远市数字乡村治理及公共服务项目	数字化提升治理能力
13	圣堂镇智慧乡镇平台建设服务项目	数字化提升治理能力	38	潮州浮洋镇大吴村数字乡村项目	数字化提升治理能力
14	阳江市东城镇那味、石仑村委会智慧乡村视频监控系統项目	数字化提升治理能力	39	潮州凤凰镇叫水坑村数字乡村项目	数字化提升治理能力
15	雷州市基层监督云平台项目	数字化提升治理能力	40	河源电信紫金县北坑村数字乡村建设	数字化提升治理能力
16	揭阳市惠来县华湖镇智慧乡镇项目	数字化提升治理能力	41	“12345+N”数字“新农人”管理服务平台	数字化提升农村电商发展
17	雷州智慧乡镇云喇叭项目	数字化提升治理能力	42	“智慧广电”无人机应用为“百千万工程”服务赋能	数字化提升乡村公共服务效能
18	清远市清城区“智慧飞来峡”项目	数字化提升治理能力	43	“智慧广电”平台建设服务乡村振兴和助力美丽圩镇项目	数字化提升治理能力
19	东方铭海蚝业种苗基地水质监测项目	数字化提升治理能力	44	汕尾市城区红草镇智慧乡村建设项目	数字化提升乡村基础设施建设管护水平
20	“智慧新洲”数字乡村解决方案	数字化提升治理能力	45	用数字化方式提升乡村治理效能	数字化提升治理能力
21	五华县华城镇数字乡村信息化平台	数字化提升治理能力	46	数字平台打造“飞来壹品”区域品牌助力镇域乡村振兴	数字化提升农村电商发展

22	北滘镇桃村西海村数字乡村建设项目	数字化提升治理能力	47	数字乡村·一村一网，县域乡村振兴整体解决方案	数字化提升农村电商发展
23	汕头龙湖区新海数字乡村项目	数字化提升治理能力	48	云上乡村，数字红丰	数字化提升农村电商发展
24	中山市农业农村发展的“数智之道”	数字化提升乡村公共服务效能	49	茂名优质农产品云端博览会（茂名墟）平台乡村振兴项目	数字化提升农村电商发展
25	文旅助乡村，产业互联网带动乡村经济发展	数字化提升乡村文旅新业态	50	宁柏新农业-农产品增值和农民增收创新农业电商典型案例	数字化提升农村电商发展

智慧农业应用典型案例

序号	项目名称	案例类型	序号	项目名称	案例类型
1	增城丝苗米“4个100%”，引领全产业链提质腾飞	智慧种植	26	“艾米管田”数字化解决方案	智慧种植
2	空天地一体化智慧果园，引领丘陵山地农业现代化	智慧种植	27	无人化智慧农场管理应用	智慧种植
3	粤农服一站式托管，带动百万亩农田现代化	数字化农业社会化服务	28	5G智控无土栽培蓝莓园基地项目	智慧种植
4	设施蔬菜产业园科技支撑服务平台	智慧种植	29	越秀农牧食品花都智能化养殖项目	智慧养殖
5	南雄市三佳村生态农业公园智慧农业项目	智慧养殖	30	生猪智慧养殖产业链服务平台	智慧养殖
6	连州菜心大数据平台服务项目	智慧种植	31	基于种养一体化模式的数字智慧牧场养殖管理平台	智慧养殖
7	江门恩平数字农业产业数智平台	智慧种植	32	天翔达智慧养殖赋能智慧农业	智慧养殖
8	“5G+物联网”智能渔业精细化管理服务服务项目	农业科技信息服务	33	构建精准农业智慧决策平台，推广数字化农业社会化服务新模式	数字化农业社会化服务
9	“保险+科技+农服”农业风险减量模式	数字化农业社会化服务	34	宁夏盐池县国家数字农业创新应用基地建设项目（滩羊）二标段（深圳市乡	智慧养殖

				村振兴和协作交流局推荐)	
10	茂名荔枝产业大数据中心	智慧种植	35	基于可信数据链的数智化农产品供应链管理平台，赋能农业产业全链条高质量发展	数字化技术促进经营服务
11	广东湛江海威二号深远海 5G+智慧养殖应用实践项目	智慧养殖	36	广东环海农牧智慧猪场	智慧养殖
12	茂名罗非鱼全产业链大数据中心	智慧养殖	37	云上畜牧	智慧养殖
13	2023年湛江重力式网箱集群智能化示范项目	智慧养殖	38	优特普“云上观展”数字农业解决方案典型案例	农业农村大数据应用服务
14	菠萝跨县集群产业园（湛江垦区）数字农业建设项目	智慧种植	39	昭信村 5G+海鲈鱼数字农业项目	智慧养殖
15	中山市脆肉鲩产业园 5G智慧渔业项目	智慧养殖	40	变“治水”为“智水”，数智赋能打造三水绿色养殖新模式	智慧养殖
16	清新桂花鱼质量数字化品控系统	智慧养殖	41	广东江门开平 5G+智慧水产养殖	智慧养殖
17	5G智能投料船为海洋渔业产业升级增添新动能	智慧养殖	42	6920 楼房养殖模式	智慧养殖
18	“1+N”模式开启珠海农业品牌建设密码	数字化技术促进经营服务	43	春沐源数字化智慧种植项目	智慧种植
19	5G+智能温室大棚赋能从玉集团数字化转型	智慧种植	44	强惠农业数字化蔬菜示范基地	智慧种植
20	数字农业“种”出佛冈乡村振兴新图景	智慧种植	45	华发现代农业 G-Lab 全控温室项目管理平台	智慧种植
21	广州番禺花卉智慧种植项目	智慧种植	46	源自然数字化茶园示范基地	智慧种植
22	15 亩地年产量 35 万斤，阳东对虾入选全国智慧农业典型案例	智慧养殖	47	楼房生猪养殖示范项目	智慧养殖
23	阳江深海网箱产业园，构建空天海地一体养殖模式	智慧养殖	48	智慧养猪新时代，AIOT 解锁掌上明“猪”	智慧养殖
24	基于 AIoT 的智慧农业云平台创新与应用	智慧种植	49	创展博纳潭布可视化数智养殖基地	智慧种植

25	广州绿沃川农业智能装备应用典型案例	智慧种植	50	数据-知识双驱动禽类智能营销项目	智慧养殖
----	-------------------	------	----	------------------	------

来源：广东省农业农村厅网站 2024 年 8 月 28 日

农业数字化平台“农机云 2.0”发布

9 月 22 日，“共铸新质生产力，云启央地新篇章”中央企业行业公有云——“农机云 2.0”发布会在海口市举办。此次发布会标志着我国农业数字化进程中的又一新的里程碑，旨在通过农业机械化、智能化的深度融合，为农业现代化插上科技的翅膀。

活动采用“线上+线下”相结合的方式，通过图片直播向全国观众展示了农机云 2.0 的全新面貌。活动围绕构建“开放、共享、协同”的农业数据应用生态，展示了农机云 2.0 的创新成果，尤其是全新上线的“神农商城”，旨在打造农业领域的数字综合服务平台，引领行业向数字化转型的新阶段迈进。

“农机云 2.0”作为支持智慧农业和数字乡村的安全生态底座，将与各位合作伙伴共同打造一套多技能、高水平、多应用的智慧农业解决方案，成为农业机械化领域可靠、值得信赖的第三方平台，服务于国家“粮食安全”和“数字中国”战略。此次“农机云 2.0”的发布，将以“神农计划”为依托，与各方合作伙伴携手共进，共同推进农业产业的创新和发展，为落实乡村振兴战略贡献国机力量。

农机云 2.0 发布会的成功举办，不仅展示了国机集团在农业数字化领域的创新能力和服务实力，也为全国农业现代化和乡村振兴战略的实施提供了新的思路和实践案例。

在发布会上，海南省农业农村厅与国机数科签署了战略合作协议，共同推进农业产业的创新和发展，实现数字农业在海南省的全面应用。同时，与会嘉宾还签署了《农机云共建生态倡议书》，表达了共同构建开放、共享、协同的农业数据应用生态的决心。

来源：新华网 2024 年 9 月 22 日

未来农场：AI 如何加速再生农业的发展？

近年来，人们越来越关注“再生”的概念。减缓措施已经不再足够。

2019 年的一项调查显示，80% 的美国消费者更喜欢“再生”而非“可持续”品牌。再生意味着新生——不仅“无害”，更是“逆转伤害”，这是环境讨论中的关键课题。尽管再生是一种多行业的趋势，但它对于农产品系统尤为重要。全球 34% 的农业用地已经退化，并将变得越来越贫瘠，以至于无法生产粮食、纤维或饲料。

农业还消耗了全球 72%的淡水汲取量，而淡水这一重要资源正面临威胁。农业也对气候变化产生了重要影响：全球 21-37%的人为排放来自粮食系统。为了应对上述挑战，行业参与者需要关注再生农业和粮食系统，尤其是到 2050 年要养活约 100 亿人。

一、再生农业：保障未来粮食安全，建立有韧性的粮食系统

再生农业主要通过恢复土壤健康和保护自然资源（如维持地下水位、农场生物多样性）来建立有韧性的粮食系统。重点关注土壤再生有助于确保长期可持续性，并通过更加健康、保水的土壤提高作物产量。此外，再生农业可以优化投入使用，以减少农业排放。再生农业也有助于增强农场韧性，使农场做好更充足的准备应对环境挑战，最终带来更稳定的收入。

二、理解数字化和 AI 在农业中的作用

在全球出现向再生农业转型的趋势之前，农业数字化就已经获得了关注。农业数字化可以给小农带来诸多裨益，如增加农场收入、改善环境效益、提高商业可行性等。研究表明，数字农业可以使中低收入国家的农业 GDP 每年增加超过 4500 亿美元，或 28%。AI 越来越多地应用于农业，进一步增加了益处。例如，世界经济论坛与印度特伦甘纳邦政府合作，提出了“AI 推动农业创新”倡议。倡议通过利用 AI 和数字技术，帮助辣椒农户增加了 21%的产量，减少了 9%的农药使用，并使每生长周期的收入增加了 800 美元每英亩。

三、再生农业与 AI 结合：广阔的应用前景

AI 在农业中的多种应用都有潜力加速再生农业的发展。以下是五个有前景的用例：

（一）地理空间图像用于景观规划

再生农业的规模化往往需要采用景观方法，关注更广泛的生产区域，而非单个农场。这有助于自然资源的整体管理和再生。通过利用地理空间数据，AI 模型可以分析土地覆被和土地利用的变化、土壤健康情况和大片土地上的可用水资源，帮助规划再生景观。世界经济论坛的粮食创新中心与印度的中央邦政府合作，与 Skymet Weather 公司一起将地理空间图像融入景观规划。收集的数据还将与金融工具挂钩，以进一步支持农民采用可持续实践。

（二）AI 驱动数字化推广

研究型大学研发的个性化实践做法对再生农业至关重要。推广机构的传播成本高昂，且推广人员与农民对接的比例较低，许多农民未纳入传播范围。技术进步降低了数字渠道的传播成本。大型语言模型（LLM）和检索增强生成模型（RAG）也可以基于本地化数据为农场提供特定建议。此外，AI 翻译还能以更高成本效益的方式提供本地语言服务，使各个地区更易获取相关建议。

（三）预测虫害以减少农药使用

农药使用是“全球人权问题”，再生农业计划致力于逐步减少农药的使用。基于图像识别和高光谱成像的 AI 解决方案有助于预测虫害并提前防治，从而优化农药的使用。

（四）AI 金融激励措施

再生农业面临的障碍之一是缺乏金融激励措施以推动转型。金融激励措施（如对碳截存进行经济奖励）的监测和支付成本高昂，因而十分复杂。不过，最近的试点项目利用传感器评估土壤健康，并使用 AI 智能合约，使支付变得更加快捷、无误且具有成本效益。大多数碳金融公司使用基于地理空间数据的 AI 模型，以远程测量碳截存量。百万农民倡议也使用了类似的创新模式来推动转型。该倡议利用 AI 奖励农民和早期投资者，使复用这类金融模式成为可能。

（五）快速土壤测试和项目监测

AI 土壤测试可以快速评估土壤的健康情况，帮助精准评估再生农业的实践效果。此外，AI 地理空间模型可用于监测间作或覆盖作物，这类实践通常难以大规模监测。相关分析还可以将农民分类，根据不同的应用水平，为农民提供个性化的支持。

四、扩大 AI 在再生农业中的应用规模

为了确保 AI 能够真正促进气候行动，目前仍有一些挑战需要解决。具体步骤如下：

（一）减少 AI 的碳足迹

AI 需求的增长增加了电力的使用，导致科技公司的排放量增加。减排至关重要，应当采取减排措施，如使用可再生能源、加强数据管理等。

（二）优化数据基础设施和框架

高质量的数据对于增强 AI 模型的有效性至关重要，但农业数据通常是碎片化的。建设数据共享的数字公共基础设施有助于各组织回收和重复利用数据，从而降低成本。通过设定标准来协调数据收集也十分重要，有助于加强互用性，并使数据使用更加高效。另一点是收集农民的实践数据，并结合土壤、水等其他数据集，得出有效的实践证据。

（三）构建村级服务传播网络

如果没有中介，农民可能难以直接应用 AI 技术。利益相关多方需要通力合作，培训和部署村级机构，向农民传播 AI 服务。

随着农业数据的积累以及农民对技术的熟悉，AI 将在再生农业中发挥越来越大的作用。同时，积累更多数据也可以提高现有解决方案的准确性。因此，为了充分利用技术进展，在规划再生农业项目的同时考虑 AI 应用至关重要。

AI 助力新农业：从靠天吃饭到智能生产

“如何判断作物是否需要灌溉？”“可以通过观察土壤的湿度、作物片叶的颜色和状态来判断……”近日，在 2024 年全国科普日活动现场，一场关于农业智能化的“人机对话”引发了参观者的兴趣。在中国农业大学自主研发的神农大模型 2.0 和神农智影农业数字人新兴技术成果展台前，参观者通过沉浸式体验，亲身感受到了人工智能与农业的深度融合，以及这些前沿技术如何颠覆传统农业模式，引领农业迈向智能化新时代。

神农大模型 2.0 以及神农智影农业数字人的问世，标志着我国农业智能化技术的又一次飞跃。从曾经“靠天吃饭”到如今的“AI+赋能”，这一转变离不开以中国农业大学信息与电气工程学院副教授王耀君及其科研团队为代表的新时代的“神农”们的智慧与创新。

一、数农融合，从传统到现代的“神农”之路

自古以来，农业与气候息息相关，农民们面对着无法预测的天灾，被迫接受“靠天吃饭”的命运。然而，随着科技的飞速发展，农业生产开始发生翻天覆地的变化。王耀君副教授带领的研究团队秉持“通过科技手段赋能农业创新，从而保障国家粮食安全，提高农业生产效率和农产品质量”的理念，走上了神农大模型 2.0 的研发之路。

神农大模型 2.0 在数据收集与整合、模型训练和应用场景优化方面攻克了诸多技术瓶颈。相比于 1.0 版本，它不仅保留了农业知识问答、语义理解、文本摘要生成及决策推理等核心功能，还新增了多模态交互及智能化推理的能力，支持图像、声音、视频和文件的分析。这一技术突破使其能够广泛应用于育种、种植、养殖、农业遥感及气象等多个农业场景，显著提升了农业生产的智能化水平。

神农大模型以“神农”命名，既是对神农氏这一农业之神和医药之祖的致敬，也是对中国悠久农业文化传统的传承和弘扬。如今，这一平台的不断更新，将加速农业科技创新，推动全球农业智能化进程，增强农业抗风险能力。在王耀君看来，神农大模型的研发成功及迭代更新在农业科技创新方面提供了一种新范式。

二、智慧助农，“上天入地”解决田间地头烦心事

古时的神农尝百草，为人类农业与医药打下了基础。而今天，神农大模型与神农智影农业数字人则通过“上天入地”的方式，为农业赋予了更多可能性。基于精准的遥感数据分析和气象模型，科研团队能够实时监测作物的生长状况，

提供精准的农事建议，从而大幅减少了农业生产中因气候变化导致的损失。

作为此次全国科普日主场活动现场的新晋“网红”。它不仅具有拟人化的形象，还具备与观众互动的能力，只要向它提问，便能快速获取专业的农业知识解答。这一创新背后，是“神农大模型”的科研团队在数字人智能互动技术上的多年探索与积累。王耀君介绍，团队在研发过程中遇到了很多技术难题，特别是在互动的智能化上，经历了无数次失败，才最终突破技术瓶颈。

数字人技术不仅仅应用于农业科普，它在实际生产中也能为农民解决棘手问题。比如，遇到病虫害或灌溉难题时，农民可以直接向数字人提问，得到精准的解决方案。这种“智能助手”不仅提高了问题解决的效率，也减少了农民对传统专家咨询的依赖。

值得一提的是，神农智影农业数字人的形象设计也蕴含着深厚的文化底蕴，以中国古代神话中的“神农氏”为原型，结合虚拟现实、边缘计算、实时动作捕捉、语音驱动嘴型等前沿技术，实现了更加逼真和生动的视觉效果。神农智影农业数字人在当前支持普通话的基础上，还将进一步支持方言的识别。“我们计划支持 20 种以上中国比较流行的方言，为不精通普通话农民提供使用便捷。”王耀君说道。

根植沃土，科技兴农。2024 年全国科普日活动现场，观众不仅见证了技术的创新，也感受到了新农业带来的切实改变。从“靠天吃饭”到“智慧助农”，中国农业正向着高质量、可持续发展的方向稳步迈进。据悉，活动将持续至 9 月 25 日，让我们共同期待更多科技之光的闪耀，见证新农业的美好未来。

来源：央视网 2024 年 9 月 21 日

合成生物学技术驱动上海农业创新场景，加速绿色农业革新

科技创新是推动农业现代化的核心引擎。今年 6 月，上海市人民政府办公厅印发了《关于加快推进本市农业科技创新的实施意见》，立足上海超大城市和都市现代农业特点，围绕农业产业链部署创新链、资金链、人才链，从巩固特色种源优势、挖掘生物制造潜力、补强现代设施农业等方面布局农业科技新赛道。近年来，上海在农业科技创新方面强支撑、建体系、谋突破，涌现出一批高水平科技自立自强的生动实践，特推出“农业科技新赛道”系列报道，以更好凝聚起以科技创新驱动发展农业新质生产力的强大合力，敬请关注。

今年 9 月初，在科技部和上海市人民政府共同主办的 2024 浦江创新论坛上，一项关于“RNA 生物农药绿色制造”的参赛项目斩获全国颠覆性技术创新大赛最高奖“卓越奖”，奖项颁发给了硅羿科技（上海）有限公司创始人、上海交通大学农业与生物学院首席研究员唐雪明教授。奖项的授予，也将与会者的目

光聚焦在对 RNA 生物农药的关注上。

要理解 RNA 生物农药对国家农业生产和粮食安全意味着什么，要先认识我国农业绿色发展的未来走向。新一轮的科技革命和产业革命加速演进，被誉为第三次生物技术革命的合成生物学迎来全球化高速发展期。当前，国家对合成生物学研究支持力度大增，在 2022 年 5 月由国家发改委印发的《“十四五”生物经济发展规划》中，多次提及合成生物学在农业、医药、食品等领域的应用。尤其在农业领域，关于节能减排、病害防控、提升生长效率等绿色话题成为重点。今年 6 月，上海市人民政府办公厅发布的《关于加快推进本市农业科技创新的实施意见》中，也将合成生物学技术应用作为布局农业科技新赛道的重点方向之一，对挖掘生物制造潜力、推动农业绿色发展给予了很高的期待。

合成生物学之于农业科技创新的推动，表现在生物育种、生物制造、食品营养与健康等诸多领域。近两年，在市农业农村委的支持下，不少科技创新项目正瞄准相关学科的技术创新和成果转化，积极为新赛道布局投石铺路，而像硅羿科技这样一些有竞争力的上海本土企业及科研团队犹如黑马，为上海农业新质生产力增添新动能。

一、加快生物绿色农业布局

“RNA 生物农药在环境（土壤或水流）当中，基本在 3-4 天内就能降解。在可检测范围内，硅羿科技进行了多方面检测验证，结果表明，RNA 生物农药的安全性能好，降解之后的残留很少，但速效性快，持药性长，它通过叶片进入到植物体内，在植物叶片甚至根茎中能够保留到 20-30 天，被国际同行喻为‘植物疫苗’。”唐雪明说。

普遍来看，传统化学农药研发周期长，费用高，但使用过程中产生的环境污染，农作物易产生抗性等问题难以解决，对农业绿色可持续发展带来负面影响。唐雪明说，RNA 生物农药的“颠覆性”在于，以 RNA 干扰的方式，靶向干扰宿主（昆虫或病菌）关键因子 mRNA，实现对病虫害的精准灭杀。

具体说来，就是通过细胞工厂或无细胞合成的方法，制备出具有特异性靶向宿主（昆虫或病菌）的 dsRNA，直接作用于 mRNA，作用时，大片段 dsRNA 会被多次切割，其中一个与靶标基因结合一次就会激发靶基因沉默；在自然环境中，dsRNA 可实现快速降解，降解的产物还能作为植物生长的促进剂，被作物再次吸收，不仅环境友好还能促进增产。

新技术的优势还在于，其研发周期仅 3-6 个月。目前，团队正从无到有地创制以纳米技术搭载 RNA 农药，以进一步提升农药的吸附能力，降低研发成本；同时，形成了基于 AI 智能算法靶点筛选技术平台和 dsRNA 生物规模化合成，进行制剂研发的全链路生产工艺。

我国“十四五”全国农药产业发展规划中，首次将 RNA 生物农药列入优先发展规划。而国际上，像孟山都、拜耳、先正达等农化龙头企业，也更早落子布局，瞄准了对 RNA 生物农药关键核心技术的攻克。

2017 年，唐雪明创立硅羿科技时，看准了 RNA 干扰技术应用于农业绿色防控领域的巨大潜力空间。这是他在耶鲁大学从事博士后研究，到 10 年后在牛津大学担任客座教授时，持续关注并感到得心应手的技术领域。事实印证了他的判断，硅羿科技成为中国首家 RNA 生物农药高新技术企业。

不过，从国际国内相关领域发展来看，仍然普遍缺乏产品研发标准，新材料获批和监管难度也很大。硅羿科技领跑于新赛道，主持制定了全球首个 RNA 生物农药的产业化标准，获得国内最早颁发的 4 张 RNA 农药“核酸干扰素”命名函，目前，已获得 8 张；也创制了全球第一个 RNA 杀菌剂和国内第一个 RNA 杀虫剂。

在上海，除了像硅羿科技这样的“黑马”，同样瞄准以合成生物学来推动绿色农业技术革新的农业创新企业还有不少。位于崇明陈家镇的长三角农业硅谷科创企业孵化园，正加快对农业新兴产业和未来产业的布局。比如，康码高产（上海）生物有限公司基于全球领先的 D2P 蛋白制造技术，研发为农作物提供替代化肥的蛋白营养液生物肥料，已建成目前全球最大的体外合成蛋白质工厂；上海植科优谷生物技术有限公司也正进行 RNA 农药开发等。

二、寻找更多农业应用突破点

在上海市农业科学院生物技术研究所—农业合成生物学研究中心，有我国最早成立的从事农业合成生物学研究团队。近来，在市农业农村委科技创新项目支持下，团队创始人姚泉洪研究员正带领团队着手一项新课题，以水稻种子反应器为平台创制富含麦角硫因的稻米。

麦角硫因是一种天然氨基酸，能够清除自由基、有抗氧化、抗衰老、抗辐射等多种生理功能。该课题相关负责人彭日荷介绍，水稻种子合成麦角硫因，不存在人类病原或微生物毒素等安全顾虑，且在稻种中的生物活性物质比较稳定，有望让麦角硫因生产变简单、经济，同时提升稻米附加值。

事实上，这样的科研创新并非只是在植物中合成营养成分的简单逻辑。在研究团队眼中，水稻被喻为“植物细胞工厂”，他们通过寻找或改造植物底盘，找到合适的“植物细胞工厂”，从而借助其丰富的酶库、各种细胞区室及其高度发达的细胞内膜系统，实现复杂的生物合成。

在国内，青蒿素和紫杉醇的商业化生产就成为典型案例，证明了合适的植物底盘作为“植物细胞工厂”在植物活性天然产物生产中的重要作用。而在上海，姚泉洪团队通过合成生物学技术，以水稻种子为底盘，创制出了富含 β -胡

萝卜素的金水稻、甜菜红素水稻、高含量虾青素稻米、核黄素稻米、叶酸水稻和 Vc 稻米等；以毕赤酵母为底盘创制出了高比活耐高温饲用植酸酶、木聚糖酶、 β -葡聚糖酶等重要饲料酶工程菌种；以大肠杆菌为底盘研制获得一步法生产 Vc、VB2、天然抗癌物质 terrequinone A、抗衰老物质 NMN、助眠物质褪黑素以及完全降解各种有机污染物工程菌种。这些看似繁复的成果的取得，对高附加值农作物生产和健康生活品质改善有重要影响。目前，该团队正在促进相关科技成果转化，这也是商业化生产所看中的重要价值。

近两年，合成生物学技术推动农业科研创新，其显示度不断提升。新形势下，合成生物学农业交叉学科建设正积极推进，更大程度鼓励高校、科研院所和企业开展产学研协同创新，并通过跨学科、跨领域的专家引进，引育一批生物育种、生物制造等顶尖科学家及创新团队。

今年以来，浦东的张江种谷、崇明的长三角农业硅谷和奉贤的上海农业科创谷等产业园区的落地和错位发展持续收获关注热度，一批生物育种、生物制造的农业企业和科研团队作为“隐形冠军”引驻，其创新项目也引来期待，这些为推动未来农业的绿色转型升级，形成新兴农业产业链打下潜在基础。

来源：上海三农微信公众号 2024 年 9 月 27 日

【地方实践】

上海市青浦区方夏村：“研学+”勇闯农业新赛道

正值盛夏，水稻田里已郁郁葱葱，经过春播的热闹，眼下，“新农人”陈立言带领团队在农田中又忙碌起来，除草、讲课，新一轮田间课堂也紧锣密鼓地开启。

走进位于青浦区赵巷镇方夏村的一稻农场，大片绿油油的稻田包围着一稻图书馆、稻作展示馆，白鹭低飞、芳草萋萋，处处展现着乡村生态美。一稻农场内有 305 亩水稻田、10 亩芳香植物田、30 亩蔬菜种植田，配套农事体验、蔬菜采摘、菜园认养、芳香疗愈、植物拓印、萌宠游乐等项目，大片的生态农田为孩子们开展研学活动提供了现实基础，大家可以在自然中了解农耕，在寓教于乐中收获知识。

陈立言是一稻农场负责人，也是将传统农耕文化落地研学的实践者。“回归农耕，源于我的热爱，更想在这里创建一个属于城市孩子们的自然栖息地。”因为热爱而归于田园，陈立言坦言年轻时一直在迷茫中寻找自己，最终选择回归乡野成为一名“新农人”，以农耕文化为基础，将传统农耕转变为孩子们亲近自然的田间课程。近年来，一稻农场在他的带领下逐渐成形、初显成效，为方夏村产业兴旺注入“农业+文旅”活力。

“这片稻田唤醒了我内心对于乡村田园生活的向往和对于从事农业工作的初心。”陈立言介绍称，机缘巧合下，他的团队与联合国的 COP15（《生物多样性公约》第十五次缔约方大会）官方进行了合作，获得了联合国 SDGs 的授权，以生物多样性保护和可持续农业发展为主要的切入点，寻找实践活动的生态场地，发现了方夏村这片既可以开展农业研学、农耕体验活动又可以放松休憩的成片稻田，因此与方夏村结缘，扎根在这里，开启“农业+”的融合产业项目。

在一稻农场内，废旧的拖拉机也是宝，可以用作装饰和展示教具，以此向孩子们教授拖拉机的演变历程以及当代播种方式的改变；红砖头也是艺术品，和了水泥砌起来变成书架，为孩子们摆放着各种书籍；干秸秆也是实用物，既可装点农场，还可以铺在泥路上防滑防摔。秉持着可持续农业发展的理念，陈立言将传统农耕文化植入生活、工作，在一稻农场中一切都是意料之外又在情理之中，随意的精致感处处可见。

独特的乡村研学氛围吸引了越来越多亲子家庭慕名打卡，让更多人接触到了自然教育理念，也为方夏村点亮了“研学+”乡村文旅的特色名片，带来更多客流量。随着“流量”的增加，简单的研学项目已经不能满足大家的需求，如何提升项目质量，让游客“流量”变为“留量”，陈立言有自己的见解。

“越深入了解农业，越会发现其中的魅力。我们的研学项目都是在深入了解基础上搭建起来的。”陈立言介绍称，一稻农场以崧泽文化、二十四节气为内核，发掘关于农业研学、农事体验、农产食育等内容转化为研学活动，融合传统农业、现代农业内容，将枯燥乏味的课本知识变成生动有趣的田间实践，让孩子们在新奇探索中吸纳知识，激发他们的学习欲望。

此外，陈立言并不局限于表面的研学活动，他结合素质教育，与团队一起改建农宅，打造一稻图书馆，开设植物色素作画活动，让孩子们在自然生态中释放天性，定期开展“躬耕致读 以书换蔬”为主题的读书分享会，让亲子家庭在体验农家生活、回归户外的同时，抛却书本附带的功利属性，重拾读书的乐趣。

“农耕为立身之本，读书则是立德之法。我们做研学也是希望在孩子心中种下一颗关于农业的种子，吸引更多孩子甚至年轻人投身到农业发展中。”陈立言表示，在乡村做研学就如同稻田间的秧苗，给予时间和养料，孩子们会在未来收获梦想的果实。他们在乡村振兴的创业之路亦是如此，不问未来如何，保持热爱、脚踏实地，方能找回初心、不负韶华。

来源：东方城乡报 2024 年 8 月 2 日

江苏省常州市庆丰村：数字农田智慧化平台赋能农业新质生产力

眼下，正是秋粮田间管理的关键期。8月21日，在常州溧阳庆丰村“江苏

第一方”示范田，记者看到了不一样的秋粮田间管理：管理员点击手机，远程控制阀门，田间就开始自动化灌溉，田间水稻的水位控制同步显示在一块大屏上，一目了然。

这块“大屏”刚刚上了央视，属于今年6月投用的庆丰村数字农田智慧化平台。平台集成田间智能设备，通过遥感卫星、气象监测、害虫预警等物联网技术，24小时实时监控，实现智能识别和精准调控。检测数据在第一时间形成预警信息和服务提示，发送到种粮农民的手机，确保农作物生长环境达到最佳状态。

这一平台由常州、溧阳两级供销合作社同农业部门联合建成。这些农字号综合部门积极承担新使命，不断适应新需求，持续深化综合改革，通过科技、人才、服务赋能，推动“江苏第一方”所在庆丰村培育农业新质生产力，改变了传统种植方式，给农民带来了实实在在的增产增收。

一、科技赋能，呈现全新生产方式

在“江苏第一方”示范田，处处都能感受到科技的魅力。13.3公顷示范田的四周，全都设置了智能化精准化农情综合监督点位，实现了对病虫害、耕地质量、农田尾水、土壤墒情、作物苗情等农情数据的自动化精准监测与分析，及时为生产管理决策提供依据和支撑。

星光点点、万籁俱寂，田间一缕灯光格外醒目，诱虫灯已开启作业，深夜稻田“捉虫”。庆丰村数字农田管理员任高磊说：“用光来吸引害虫，诱虫灯内置摄像头即可实录，通过无线网卡把害虫图像和视频同步上传到数字农田智慧化平台。后台大数据会及时分析虫害数量，并依据虫害分布情况，合理给出用药指导。”相关种粮大户拿到“药方”后，立即开启田间农飞防作业，2小时就能治理好这片地。

科技带来生产方式的改变，让农民种田变得轻松又高效。农户吴勤荣告诉记者，他家有9.1公顷水稻田，从插秧、治虫、除草到收割，所有的田间管理都由农合联打理。“平时，我们只要在田埂上看看，比起原来种田要省心、轻松得多，且心里踏实。今年又将是丰收的一年。”

记者了解到，“江苏第一方”的核心面积为85公顷，从平整土地、选种育秧，到田间秸秆深翻还田、北斗导航无人驾驶栽培和“种子处理+科学用药+统防统治”绿色防控，好多科学种地的小窍门都被用到了“看不见的地方”——如与示范田服务配套的溧阳市南渡镇供销合作社与中国科学院南京（土壤）研究所华昌院士工作站成立了实验室，为种粮大户免费提供田间测土配方，根据检测结果定制专用配方肥，土壤中“缺什么、补什么”，省工、省钱、高效又环保。“就氮肥一项，原来一亩稻田要用18千克—22千克，现在只要14.6千

克，而且施肥次数只要 2 次，是原来的一半。”

村里刚刚买的一台收割机，正在安装北斗导航等装置。据介绍，用上无人收割机，可实现 24 小时不间断收割，一台机器一天可收割约 4 公顷水稻，相当于 100 个人同时作业。

二、人才赋能，一批“新农人”来到庆丰村

人是乡村振兴、培育农业新质生产力的最关键因素。“江苏第一方”的发展壮大，离不开一批创新创造的“新农人”。

在庆丰村产学研基地，一群年轻人正在煮饭，检测米的滋味及食味值。扬州大学研究生葛语桐指着米饭说：“这是庆丰的‘三好学生’大米做的，尝一尝，甜中带糯。”她告诉记者，现在的水稻种植，已不再一味追求产量，而是迈向了高品质时代。

2019 年，溧阳市政府和扬州大学签订协议，在“江苏第一方”共同成立了扬州大学中国工程院张洪程院士研究生团队创新试验基地。至今已有 32 位硕士、博士研究生来到庆丰村，实打实种田搞科研。

记者从农合联与社员们签订的“优良食味粳稻南粳 46 订单种植收购合同”中“质量品质”一栏看到：质量必须要达到国家绿色食品质量要求；水稻品种纯度要达到 99%以上；水稻水分小于等于 15%，大米干基蛋白质含量小于 7.5，米饭食味仪检测食味值超过 86 分……葛语桐解释，食味值是指食品吃到嘴里的口感，影响米饭食味值的因素有新鲜度、香气、外观、味道、黏性、硬度等，食味值越高，口感就越好，不仅健康、安全，还好吃。

记者看到，在“江苏第一方”示范田，有几十个水稻新品种正在培育。王林松说：“很多创新都源于科研院所的研究生团队和博士生团队。他们把科技融入农业生产中，与我们的良种、良法、良技相配套，用行动做给农民看。只有看到了成效，农民才会跟着你干，才能为他们带来实实在在的时间效益和经济效益，实现共同富裕。”

三、服务赋能，“农合联”提升整体生产效率

前面提到的“农合联”，就是成立于 2022 年 8 月的溧阳市优质稻米产业农合联，由常州、溧阳两级供销合作社指导，溧阳市岁丰农业科技有限公司牵头发起，联合稻米产业的农民专业合作社、种植大户、生产加工销售企业和各类为农服务组织共同组成，是具有生产、供销、信用“三位一体”服务功能的联合性、非营利性社会组织。目前，有单位会员 32 个，水稻种植面积达 2134 公顷。

该农合联理事长王林松介绍，农合联通过“企业+合作社+农户+基地”运行模式，为社员提供优质稻种、标准化育秧、农资统一配供、统防统治、农机作

业、烘干仓储、订单加工销售以及种植技术培训等全产业链服务，并建立“党员带社员、先富带后富、大户带小户”帮带机制和“一业一联、一户一档、一户一带”管理体系，增加结对社员的收入。吴勤荣告诉记者，他在农合联打杂工，一年也能挣七八万元，小日子过得有滋有味。

王林松给记者算了一笔账：产业农合联统一收购会员的稻谷，收购价比国家规定的市场价高出 20%—30%；统一配送农资化肥，每亩可降成本 50 元；统一收割、烘干稻谷，每亩可节省开支 30 元……几项累计，每亩可为农户增收 300—400 元。

“农合联”的科学运作，将原本单打独斗的农民拧成一股绳，提高了“江苏第一方”的整体生产效率。据测算，今年“江苏第一方”预计亩产可达 750 千克以上，农户人均增收 400 元左右。

来源：常州日报 2024 年 9 月 3 日

浙江省杭州市半山村：碳足迹管理让碳有“迹”可循

8 月 15 日是第二个全国生态日，2024 绿色低碳创新大会在浙江省湖州市开幕，“碳中和”“碳达峰”“碳足迹”等成为会上的热词。

对于减碳、碳中和的概念，大家都不陌生，那么碳足迹是什么？计算“碳足迹”为什么能做到减少碳排放？简单来说，**碳足迹是用来衡量个体、组织、产品或国家在一定时间内直接或间接导致的二氧化碳排放量的指标**。石油、煤炭等含碳资源消耗越多，二氧化碳排放量越大，碳足迹就越大；反之，碳足迹就小。当人们精确了解到每天的企业生产和衣、食、住、行对应着多少碳足迹，有助于选择更低碳的方式。

产品碳足迹的诞生离不开碳足迹核算，从原材料采购、制造、包装、运输、使用到废弃处理等各个环节，产生了多少温室气体，都需要按照标准规范地收集和计算。

而当生产环节中的碳足迹溯源应用到一个村庄时，会带来怎样的变化？

“50 多家民宿，800 多张床位，周末的档期都排满了，平时要订一间房还得靠抢。”余杭区百丈镇半山村党委副书记何勇一脸自豪。半山村以“中国毛竹第一村”闻名，过去村民们以毛竹产业为生，而在近年来，旅游产业成为村民致富新途径。“零碳村”的名号吸引了大量游客，使得村里新增了几十家民宿。“全国的民宿有很多，但想要体验看得见摸得着的‘零碳’生活，只有来半山村的民宿了。”来自上海的游客王惠告诉记者，这里的生活方式是最吸引她的地方。

半山村位于余杭区西北部，只有 597 户居民。朱屹峰的阳光玫瑰葡萄碳足

迹类似，王懿祥教授团队在半山村调研收集了碳排放信息，进行了村级尺度上的碳排放和碳汇系统测算，为村民们的吃穿用度标识出了碳足迹。整个村子一年来排出二氧化碳多还是吸收的二氧化碳多？公共汽车村域内行驶里程是多少？村民私家车汽油使用量是多少？都能在碳足迹中找到答案。

2020年，半山村就已经实现了碳中和，并有多余的400吨碳汇可供其他地方抵消碳排放。

村民们的碳减排行为，会被核算为“家庭碳积分”。“结合村民的用电量、用水量、垃圾分类等情况，每个家庭能拿到相应积分，村民可以用积分兑换生活用品，民宿老板也能用积分兑换研学活动和旅游券，送给游客。”半山村职业经理人刘晶说。

经过半山村的试点之后，目前碳排放碳汇测算与碳足迹梳理已在百丈镇铺开。去年6月，《半山村碳中和发展白皮书》正式发布，这份村级碳中和发展白皮书进一步明确了百丈镇实现碳中和目标的具体行动方向，还为百丈镇实现碳中和提供决策依据，为未来的绿色可持续发展提供参考。

碳足迹的梳理与碳汇测算为这些村子带来了什么？据浙江农林大学测算，百丈镇的毛竹林碳汇经济效益约达1000余万元。预计未来三年内可实现竹林碳汇增量可持续经营和竹产品碳储量的市场交易，成为百丈镇共同富裕的重要支点。

浙江省开展碳达峰碳中和认证综合试点，至今累计有930家企业获得2070张绿色产品认证证书，目前由省市场监督管理局选取20余家企业开展碳标识认证探索。

今年4月，浙江省发展改革委、省经信厅、省建设厅、省交通运输厅、省市场监管局等五部门联合印发了《浙江省建立产品碳足迹管理体系工作方案》，提出到2025年，全省统一产品碳足迹数据库建成运行；到2030年，产品碳标识认证制度全面建立。

来源：潮新闻 2024年8月16日（节选）

【专家视点】

黄承伟：准确把握加快推进城乡融合发展的改革方向与重点

“城乡融合发展是中国式现代化的必然要求”是党的二十届三中全会审议通过的《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》（以下简称《决定》）作出的重大论断，“完善城乡融合发展体制机制”是《决定》作出的一项重大部署，呼应了习近平总书记“走城乡融合发展道路”的要求。在新征程上，继续破解我国城乡发展不平衡、农村发展不充分、城乡发展差距依然

存在等难题，必须统筹新型工业化、新型城镇化和乡村全面振兴，促进城乡共同繁荣发展。

新时代以来，习近平总书记对加快推进城乡融合发展提出一系列新观点、新思想、新论断，作出一系列新决策、新部署，城乡一体化发展的体制机制逐步建立，城乡要素平等交换和公共资源均衡配置取得明显进展，经济、政治、文化、社会、生态文明“五位一体”的新型城乡融合发展机制初步形成，更为重要的是，形成了习近平总书记关于城乡融合发展的重要论述。这些重要论述思想深邃、逻辑严密、内涵丰富，是马克思主义城乡发展思想的中国化时代化，是习近平新时代中国特色社会主义思想的重要内容，为进一步深化改革、加快推进中国式现代化进程中的城乡融合发展提供了根本遵循，指明了正确发展方向，明确了深化改革重点。贯彻落实《决定》，准确把握加快推进城乡融合发展的改革方向和重点，需要在以下“六个着力”上下功夫。

一、着力促进城乡空间融合发展，是加快城乡融合发展的基础

习近平总书记指出：“空间结构，有大尺度的国土空间结构，也有小尺度的城镇用地结构。要按照促进生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀的总体要求，结合化解产能过剩、环境整治、存量土地再开发，形成生产、生活、生态空间的合理结构。”“要完善规划体制，通盘考虑城乡发展规划编制，一体设计，多规合一，切实解决规划上城乡脱节、重城市轻农村的问题。”“乡村建设要遵循城乡发展建设规律，做到先规划后建设。”这些重要论述深刻阐述了科学统筹城乡建设布局规划的重要性，强调推进城乡融合发展，必须坚持规划引领、先规划后建设，必须尊重发展规律，这就为推进城乡空间优化指明了方向。习近平总书记强调：“要打破城乡分割的规划格局，建立城乡一体化、县域一盘棋的规划管理和实施体制。”“要把县域作为城乡融合发展的重要切入点……赋予县级更多资源整合使用的自主权。”这些重要论述明确指出了县域规划管理的重要作用，突出指明了发挥县域在城乡空间融合中的支撑作用、促进大中小城市与小城镇可持续发展的路径，深刻阐述了县域管理赋权以及县城辐射带动作用的重要性。

二、着力促进城乡要素合理配置，是加快城乡融合发展的关键

乡村振兴的最终目标是迈向共同富裕，其根本途径就是促进城乡融合发展。而扎实推动共同富裕，加快推进城乡融合发展，关键要打通城乡发展的壁垒，实现人口、技术、资本、信息等优质资源要素在城乡之间自由、合理流动。习近平总书记从健全农业转移人口市民化机制、建立城市人才入乡激励机制、构建城乡统一的土地管理制度、深度推进农村宅基地制度改革、建立集体经营性建设用地入市制度以及建立工商资本与科技成果下乡的促进与转化机制等方面

作出了一系列重要论述。这些重要论述为建立健全城乡统一的户籍管理制度、建立城市人才入乡激励机制、构建城乡统一的土地管理制度、完善乡村金融服务体系、建立工商资本与科技成果下乡的促进与转化机制提供了遵循；为进一步深化改革，促进城乡要素平等交换、双向流动，加快农业转移人口市民化指明了方向、明确了重点。

三、着力实现城乡基本公共服务普惠共享，是加快城乡融合发展的途径

习近平总书记指出：“要推进城乡公共文化服务体系一体建设，优化城乡文化资源配置，完善农村文化基础设施网络，增加农村公共文化服务总量供给，缩小城乡公共文化服务差距。”党的十八大报告指出，“加快完善城乡发展一体化体制机制，着力在城乡规划、基础设施、公共服务等方面推进一体化”。党的十九大报告再次强调，“履行好政府再分配调节职能，加快推进基本公共服务均等化，缩小收入分配差距”。这些重要论述深刻阐述了城乡二元结构造成的深层次矛盾，指出公共服务供给机制偏向城市，其结果必然是农村公共文化服务供给总量整体不足，农村服务设施发展落后，农民生活服务保障不足，城乡教育、医疗、社会保障等公共服务差距比较明显。为此，必须加快推动城乡基本公共服务均等化，加快补齐补强乡村教育、文化、医疗、保障等方面的短板弱项。

四、着力推进城乡基础设施一体化发展，是加快城乡融合发展的支撑

城乡基础设施建设是保障人民生活便利、提升生活质量、促进城乡运行和高效发展的基本物质条件，是促进城乡可持续发展、提升城乡居民生活便捷性和幸福感、加快推进城乡融合发展的重要支撑。习近平总书记针对我国基础设施建设长期存在短板、总量不足、城乡差距仍较大、标准不高、管理粗放等问题，结合城乡融合发展现状，多次就加快完善城乡基础设施建设，尤其是就着力健全相关制度机制作出重要论述。如，习近平总书记指出：“要完善农村基础设施建设机制，推进城乡基础设施互联互通、共建共享，创新农村基础设施和公共服务设施决策、投入、建设、运行管护机制，积极引导社会资本参与农村公益性基础设施建设。”一系列重要论述明确要求加快完善城乡基础设施建设，加快建立健全城乡基础设施一体化规划、健全城乡基础设施一体化建设、建立城乡基础设施一体化管护等相关制度机制，为进一步深化改革、推进城乡之间的融合发展提供了科学指引。

五、着力加强农村人居环境综合整治，是加快城乡融合发展的标识

习近平总书记在浙江工作时亲自谋划推动“千村示范、万村整治”工程，从农村环境整治入手，由点及面、迭代升级，经过 20 年持续努力，创造了推进乡村全面振兴、促进城乡融合发展的成功经验和实践范例。习近平总书记始终把

农村人居环境整治工作作为乡村建设的重要方向，就城乡环境卫生整洁、农村“厕所革命”、村容村貌整治、农业农村污染治理、生态优先绿色发展等方面作出一系列重要论述和重要指示批示。习近平总书记关于农村人居环境整治的重要论述，是以人民为中心的发展思想的具体体现。其精髓要义和实践要求，一是要从开展城乡人居环境整治切入，以继承和发扬坚持多年、群众有共识、效果明显的爱国卫生运动优良传统为载体，继续充分发挥群众工作的政治优势和组织优势，以建设健康、宜居、美丽家园为抓手，充分激发群众参与乡村建设的积极性、主动性，逐步实现“乡村振兴了，环境变好了，乡村生活也越来越好了”的乡村建设目标。二是要把垃圾污水治理、“厕所革命”、村容村貌提升作为持续完善农村公共基础设施、改善农村人居环境的重点，城乡统筹起来抓，办成一批群众可感可及的实事，努力补齐影响群众生活品质的短板，“把乡村建设得更加美丽”。三是要落实“两山”理论，“继续打好污染防治攻坚战，把碳达峰、碳中和纳入经济社会发展和生态文明建设整体布局，建立健全绿色低碳循环发展的经济体系，推动经济社会发展全面绿色转型”。

六、着力促进乡村经济多元化发展与农民收入持续增长，是加快城乡融合发展的目标

习近平总书记关于促进乡村经济多元化发展与农民收入持续增长的重要论述非常丰富，重点围绕完善农业支持保护制度、农业农村现代化、培育新产业新业态、大力发展县域富民产业、促进农民收入持续增长五个方面。第一，贯彻习近平总书记系列重要论述和重要指示批示精神，要坚持农业农村优先发展，“人力投入、物力配置、财力保障都要转移到乡村振兴上来”，完善乡村振兴投入机制，优化农业政策补贴体系，发展多层次农业保险，不断完善农业支持保护制度。第二，要把发展农业科技创新、人才培养培养摆在更加突出的位置，大力推进农业机械化、智能化，大力发展智慧农业、智慧乡村，因地制宜发展农业新质生产力，加快推进农业农村现代化。第三，要以“壮大县域富民产业”为目标，适应城乡居民需求新变化以及休闲农业、乡村旅游蓬勃兴起的新形势，大力发展乡村休闲旅游、文化体验、养生养老、农村电商等新业态，鼓励在乡村地区兴办环境友好型企业，构建多元化食物供给体系，促进一二三产业融合发展，培育乡村新产业新业态，实现乡村经济多元化，为农民就业增收不断拓展新空间。第四，要注重推动农产品加工业优化升级，把现代信息技术引入农业产加销各个环节，推进农业农村绿色发展。第五，要加快构建促进农民持续较快增收的长效政策机制，完善强农惠农富农支持制度，“让广大农民都尽快富裕起来”。新征程上全面推进中国式现代化，城乡融合发展是一篇大文章。《决定》把“完善城乡融合发展体制机制”作为进一步全面深化改革的五个体制机制

之一，既明确了城乡融合发展在推进中国式现代化建设中的重要地位，又指明了进一步全面深化农村改革的路径与方向。我们要深入学习贯彻全会精神，以钉钉子精神抓好改革落实，坚持不懈推动城乡融合高质量发展，加快形成城乡共同繁荣的发展格局。

（作者系农业农村部中国乡村振兴发展中心主任、研究员，农业农村部乡村振兴咨询专家委员会委员）

来源：《中国社会科学报》2024年9月24日

邢云青：“数字农业”实践方法与未来展望

随着信息和通信技术的迅猛发展，数字农业作为一种新兴的农业发展模式和生产方式，正逐渐引起人们的关注。数字农业通过应用先进的技术手段，实现农业生产全程的信息化、智能化和自动化，为农业提供了更高效、精准、可持续的解决方案。

一、数字农业的实践方法

1、农业信息技术的应用

农业信息技术的应用是数字农业发展的重要支撑。这些技术包括远程监测与控制系统、无人机、卫星遥感和传感器等。通过这些技术的应用，农民可以实时监测土壤湿度、气象变化、病虫害情况等信息，从而进行科学的农业生产管理。此外，农业信息技术还能辅助农民进行农产品销售和市场预测，提高农产品质量和市场竞争力。

2、农业大数据的收集和分析

农业大数据的收集和分析是数字农业的重要环节。通过采集农田、气象、作物种植、养殖等相关数据，可以建立大数据平台，并通过数据挖掘和分析技术提取有价值的信息，为农业生产提供科学依据。农业大数据的应用可以帮助农民进行智能化的农业决策，例如精确施肥、合理灌溉等，进一步提高农业生产效率和资源利用效益。

3、“互联网+”农业的模式创新

“互联网+”农业是一种将互联网技术与农业相结合的模式创新。通过建立电商平台、农业众筹、农产品溯源体系等，可以实现农产品在线交易、产地直供和信息透明化。“互联网+”农业的模式创新使得农产品的销售更加高效便捷，同时也提供了市场推广和品牌建设的机会，促进了农产品的增值和农民收入的提高。

4、农业物联网技术的应用

农业物联网技术是将传感器、设备、网络等相互连接，实现农业生产全程

的智能化。农业物联网技术的应用可以实现对农田环境、设备状态等的实时监测和远程控制，提高农业生产的自动化程度和生产效率。此外，农业物联网技术还可以通过精准农业管理，优化农作物的种植条件，实现高产、高质、高效的农业生产。

5、农业智能技术的推广

农业智能技术的推广是数字农业发展的关键。通过应用人工智能、机器学习、智能控制等技术，可以实现农业生产的智能化和自动化。农业智能技术可以帮助农民实现智能的农田管理和作物生产，提高种植技术和管理水平，减少人工成本和资源浪费。农业智能技术的推广不仅能提高农业生产效率，还能减轻农民劳动强度，改善农村劳动力结构和增加就业机会。

二、数字农业的未来展望和建议

1、加强数字农业基础设施建设

要推动数字农业的发展，必须加强数字农业基础设施建设。这包括建设农村宽带网络，提高农村网络覆盖率和速度，使农民能够便捷地接入互联网；建设农业物联网基础设施，布设传感器和监控设备，实现农业生产过程的智能化监测和控制；建设农业大数据中心，用于存储和处理庞大的农业数据，为数字农业提供支持和决策依据。

2、推进农业大数据标准化和共享机制建设

农业大数据的标准化和共享是推动数字农业发展的关键。建立农业大数据标准体系，统一数据格式、命名规范和采集方法，确保农业数据的准确性和可比性；同时，建立农业大数据共享机制，明确数据共享的权限和机制，促进农业数据的流通和合理利用。这将有助于加速农业科技创新和农业生产效率的提高。

3、提高农民信息素养水平

提高农民的信息素养水平是数字农业发展的基础和前提。需要加强农民的数字技术培训，提供农业信息化、“互联网+”农业等方面的知识和技能培训；鼓励农民参与数字农业示范项目，提供实践机会和经验交流平台；加强农民对数字农业的意识宣传，提高他们对数字农业的认识和理解，培养他们的数字农业意识和积极性。

4、加强数字农业技术研发和推广应用

加强数字农业技术的研发和推广应用是数字农业发展的核心任务。要加大对数字农业技术的研究力度，推动数字农业与人工智能、大数据分析、物联网等领域的技术融合；同时，要加强数字农业技术的示范与推广，将先进的数字农业技术应用于实际生产中，通过示范效应和经验复制，推动数字农业的普及

和可持续发展。

来源：《农业工程技术-农业信息化》2024年第2期

【国外经验】

德国：推广数字农业试点经验和科技成果

普罗斯维茨城堡酒庄位于德国易北河畔，该地区有着悠久的葡萄酒生产历史。记者走进酒庄时，工作人员正在莱比锡大学数字农业和网络管理实验室专家的指导下，将传感器固定于葡萄架旁。该装置不仅可实时监测土壤状况、风向风速、空气温度和湿度，还可测量葡萄的光照量和树叶的表面温度。酒庄配备了内置多光谱相机的无人机，对葡萄园进行定期巡检，帮助农民实时分析、预测作物生长情况，实现智能栽培和科学灌溉。

德国农业用地约占国土面积的一半。近年来，德国将发展智慧农业列为优先事项。德国政府专门制定了“农业数字政策”未来计划，并于2021年发布《德国耕地战略2035》，主要包括扩大移动网络覆盖面、建立新技术测试点、实现全国范围内定位系统实时动态覆盖、农民可获取农业公共数据等。此外，德国政府还投入2500万欧元进行智慧农村建设，建立“数字生态系统”联合平台和知识转移平台，面向全国推广数字农业试点经验和科技成果。

德国联邦食品和农业部开展了14个数字农业试点项目，计划到2025年为这些试点项目提供总计约7000万欧元资助，以促进农业向数字化转型。这14个数字农业试点项目包含61个子项目，包括5G技术在农业领域应用、数字技术在农业机械领域应用、通过实时数据分析减少化肥和农药使用等。莱比锡大学数字农业和网络管理实验室就是这14个数字农业试点项目之一。

发展智慧农业，离不开农机设备的智能化。知名农机制造商凯斯纽荷兰近期在德国上市一款新型联合收割机，搭载数字自动化控制系统，动力达775马力，每秒卸粮210公斤，在提升作业效率的同时，可有效降低能耗水平和粮食损耗。在农业传感器、遥感卫星等智慧农业技术支持下，德国的大型农业机械大多由卫星定位系统控制，根据云端指令开展自动精准作业，误差可控制在几厘米以内。

智能决策也是数字农业的重要议题之一。借助大数据、人工智能等技术，柏林一家名为“365农场网”的初创企业开发出一套智能决策系统，为小型农场主提供包括种植、饲养和经营在内的精准农业解决方案。

德国联邦外贸与投资署在2023/2024年《德国数字化农业》报告中指出，联邦和州政府的一系列发展项目有力提高了德国农业的数字化、智能化水平，为应对粮食不安全、减少资源浪费、提高农民收入作出了贡献，提高了德国农

业的整体竞争力。

来源：咨询时代微信公众号 2024 年 09 月 23 日

新西兰：数字技术全方位促农业发展

近年来，我国政府高度重视数字乡村建设，不断完善政策体系，加大投入力度，推动农村数字经济、数字社会、数字政府全面发展。作为全球农业发达国家之一，新西兰数字农业建设对我国当下的数字乡村发展有一定参考意义。

一、政策实践与前沿探索

作为现代农业高度发达国家，新西兰农业已经高度机械化、专业化、数字化，主要体现在以下几个方面：

（一）以数字技术促进智慧农业发展

新西兰的农场安装了大量传感装置来监测土壤水分、土壤温度和电导性、空气温度等，保证农场安全，这些数据综合在一起形成了一个信息流，传送至“智能农场信息平台”。在该平台，每 5 分钟会形成一个实时数字地图，为农场经营提供帮助和支持。

（二）以数字技术改善农村公共服务

新西兰第一产业部制定了国家城市超宽带服务网计划，目的是将宽带服务覆盖到郊区以及边远地区。自 2011 年 7 月开始，城市宽带网由政府出资约 13.5 亿新西兰元，其中 3 亿新西兰元用于投入边远地区，对于改善边远地区公共服务水平提供了很大助力。

（三）以数字技术促进产业融合

新西兰高度重视农业产业作业区宽带网络基础设施建设，将信息化融入生态农业旅游。2005 年，新西兰为实施“Web-raising”计划，由数字化决策机构安排经费建立网站，农民将自己的信息发布到网上，给旅游者提供全方位感受，使农户、当地企业和游客之间形成良好的融合互动，实现生态农业和信息化的有机结合，农民增收效果显著。

（四）以数字技术保障农业绿色可持续发展

新西兰非常重视土壤的保护及绿色化发展，通过计算机模拟为作物制定计划，实现少量多次施肥，防止土壤退化，强调对资源的“最佳”利用。

二、对中国数字乡村建设的借鉴意义

新西兰数字乡村实践，对我国数字乡村建设有一定借鉴意义，具体表现在：

（一）加快乡村数字化基础设施建设

基础设施数字化、网络化是数字乡村发展的前提，宽带与电脑入户是其基本特征。一方面，要以国家推动数字乡村试点、新型基础设施建设以及新一轮

电信普遍服务等为契机，制定产业作业区物联网、4G/5G 网络等数字基础设施的长远规划与投资建设方案。另一方面，要充分发挥数字农业相关试点的辐射效应，鼓励和引导跨界企业加快对非试点产业作业区的传统基础设施的数字化改造。

（二）积极培育数字化“新农人”

我国大部分农业用地以散户居多，并且留守种植人员以中老年人为主，接受信息化、数字化等新技术的能力有限。各级政府应积极培养农业数字创新人才，增强农民数字素养，引导高校合理设置智慧农业、农业智能装备工程等相关专业，鼓励和引导大中专毕业生、退伍军人、返乡就业人员参与数字乡村建设。同时，推动各地依托区域内高校、龙头企业等资源，培养实用型农村信息技术人才，将数字技术积极运用于乡村福利、教育和环境等领域。

（三）坚持规划引领、分类推进数字乡村建设

目前在数字乡村建设过程中，部分地区缺乏对所辖地区的调研，没有因地制宜、充分挖掘地方特色，形成具有地方特色及发展优势的数字乡村发展模式。因此，实施数字乡村战略，应科学规划、合理安排数字乡村建设重点任务和工程，结合各地发展基础、区位条件、资源禀赋，按照不同类型村庄发展规律，分类有序按需推进。

来源：《东方城乡报》2024年9月18日

特别声明

本刊是一本非商业、公益性内部参考材料，资料来源于互联网、媒体报刊，相关观点不代表本刊立场。若对作品内容、转载等事项有何意见和要求，请与本刊编辑部联系。

主办：长三角零碳智慧乡村联盟秘书处

编辑部：安徽长三角双碳发展研究院
