
设施农业为高质量发展赋能

为大食物安全护航

陈德明

我们国家耕地和淡水资源的人均占有量与世界平均水平有很大的距离，粮食等主副食品的生产和供应一直是影响我国经济、社会和生态安全的重大问题。习近平总书记强调“要树立大食物观”，指出“在确保粮食供给的同时，保障肉类、蔬菜、水果、水产品等各类食物有效供给”“要向森林要食物，向江河湖海要食物，向设施农业要食物”。设施农业是近40年来快速发展的现代农业，特别是在党的“十八大”以来的十年中，我国设施农业的高强度投入，高标准建设，高效率运行，有力地促进了我国农业高质量发展，有力地保障了农产品供应。设施农业成为我国现代农业转型发展的一个有效载体，成为乡村振兴产业兴旺的一个显著标志，成为农民脱贫致富共同奔向小康生活的重要途径。到2021年，设施农业的产值占农业总产值1/3以上，它在高效利用资源，满足人们食物需求，保证城乡市场供应，促进农民增加收入等方面做出了重要贡献。

设施农业能有效减少外界环境影响，进行全季节的农业生产，满足人们对多种不耐贮运新鲜动植物农产品的需求。蔬菜在上世纪80年代以前，市场供应数量不足、品种单调，“夏淡”和“冬淡”季节供需矛盾突出，市场价格波动大。目前我国设施蔬菜（含设施食用菌）生产面积约3500万亩，年产量达2.65亿吨，占总生产量的1/3，全国年人均近190公斤，基本实现了蔬菜和食用菌的周年充足供应，解决了长期困扰我国蔬菜市场稳定供应的“菜篮子”问题。

樱桃、草莓、桃、李、杏、葡萄，以及西瓜、甜瓜等瓜果不耐贮运，通过设施栽培，有效延长了供应期。目前设施水果和西甜瓜年产量近0.5亿吨，全国年人均35公斤，基本满足了不耐贮运瓜果的周年性市场均衡供应，丰富了百姓的“果盘子”，让老百姓的蔬菜和瓜果消费水平大幅度提高，在一定程度上让人民群众生活品质得到了改善。

设施农业有力地推动了农业装备提升和生产标准化。在过去三十多年积极探索逐渐改进的基础上，近十年来我国自主设计的新一代节能日光温室得到大力推广应用。这种日光温室在北方冬季最低气温零下28摄氏度以上地区也不需要人工加温，只利用太阳光就可以正常生产，极大地减少了能源的消耗。依靠现代设备设施和技术手段为种植或养殖提供适宜的环境，再通过人工智能、物联网、作物模型等技术，应用数字农业、智慧农业、节水农业以及环境调控、种植养殖生产等诸多科技成果，加快实现农业生产的机械化和标准化。

设施农业提高了劳动生产率、土地生产率和资源利用率，提高农业效益和竞争力。设施农业的发展是转变农业发展方式、建设现代农业的重要载体，是调整农业结构、实现农民持续增收的有效途径，是建设资源节约型、环境友好型农业的重要手段，也是增加农产品有效供给、保障食物安全的有力措施。我国设施园艺产业产值达1.4万亿元，占园艺总产值2/5以上、农业总产值1/4以上，其经济效益是大田作物的10倍以上、露地园艺作物的4—5倍。据测算，在设施蔬菜重点产区，设施蔬菜产业对农民人均年收入贡献额超过1万元，贡献占比超过90%，成为稳定农民增收和乡村振兴的支柱产业。

设施农业带动相关产业发展，增加劳动岗位，促进富余人员转岗就业。近几年来，设施园艺产业为全国提供就业岗位约7000万个，每亩地就业岗位比大田作物增加12倍以上，比露地园艺作物增加4倍以上；设施园艺发展带动了建材、环控设备和材料、小型农业机械、薄膜、肥料、农药、冷库冷链和贮运物流、种苗等产业的快速发展，估算每年产值达4500亿元以上，提供相关就业岗位2000多万个，给社会富余劳动力增添了就业机会，对社会的和谐稳定起到重要作用。

设施园艺拓展了作物种植时空，实现资源高效利用，提高生态效益。耕地、淡水等资源是农业发展的基础。我国人多地少水缺，人均耕地面积和淡水资源分别为世界平均水平的 1/3、1/4，农业能源投入也有待增加，因此发展现代农业必须节约资源、提高资源利用率。设施农业不仅可以高效利用冬闲季节耕地，而且可以通过无土栽培或营养基质栽培等先进技术，高效利用非耕地，同时由于环境的人工优化控制，较露地产量可提高一倍以上，实现资源的高效利用。

目前我国设施园艺发挥高产效应，相当于节省园艺作物生产优质用地 3000 万亩以上；设施蔬菜可比露地蔬菜节水 50%以上；特别是在我国北方地区，在近十年来已建成的 1000 万亩不加温的日光温室每年可节煤 2.5 亿吨以上，约占全国煤炭消耗量的 1/15。因此，发展设施农业对于缓解我国人均农业资源占有量少的矛盾，提高有限农业资源的科学利用水平具有重要作用。

设施农业有利于绿色防控技术推广，提高了农产品质量安全水平。传统的露地生产技术对蔬菜和瓜果生产过程中经常会遇到的病虫害和草害，由于缺乏设施条件，防治手段较少，相对来说农药的使用量大、频率高。设施农业为病虫草害绿色防控技术的综合应用创造了有利条件，以“四诱”“两网”“地膜地布”等为代表的物理和生物防控技术得到迅速而广泛的应用。

目前采用杀虫灯的光诱、昆虫性信息素的性诱、黄色蓝色粘虫板的色诱、虫子饵料的食诱等“四诱”技术；采用遮阳网和防虫网防病防虫技术；采用地膜和黑色地布保墒压草技术等等，在设施农业区域基本推广全覆盖，化学农业的使用量大幅度下降，特别是杀虫剂的使用量减少了 50%以上。最近十年来，以蔬菜瓜果为代表的农产品质量安全水平也大幅度提高，农药中毒事件基本杜绝，农药残留超标的现象也很少发现。食用农产品的质量安全有了基本保证，社会上对农产品食用安全性的认可度也有很大提升。

上海郊区设施农业的建设和发展一直处于全国的领先水平，尤其是近十年来在进一步完善“三区划定”和“都市现代农业发展支持政策”等方面出台并落实了一系列的举措，促进了上海都市现代农业高质量发展，农业设施装备水平不断提高，土地产出率、农业劳动生产率和经营效益不断提高，为上海郊区地产农产品在稳定超大城市主副食品供应中起到关键性作用奠定了基础。

提高投入强度，加强科技支撑。上海的设施农业在“十二五”和“十三五”两个五年发展规划的指导下，各级财政对设施农业的投入超百亿元，不仅建成了一大批高标准设施粮田和高标准设施菜田，还建成了一批高标准畜禽和水产养殖场，把上海郊区农业的设施装备和生产能力推上了一个新的台阶，也是上海农业高质量发展的重要标志。在增加硬件投入的同时，还加强科技攻关重大专项投入，加强 10 大产业技术体系建设的投入，取得了一系列与设施农业发展相配套的科研和推广成果，为上海现代农业插上了腾飞的翅膀。

上海在引领智能设施农业方面也正在积极探索。智能设施农业是设施农业的高级阶段，是由智能设备与环境调控装备及系统、智能生产管理装备及系统构成的农业生产方式，已经出现的植物工厂是智能设施农业的初级阶段。植物工厂利用计算机、电子传感系统、农业设施对植物生育的光温水气以及营养液等环境条件进行自动控制，是现代生物技术、建筑工程、环境控制、机械传动、材料科学、设施园艺和计算机科学等多学科集成创新的、技术和知识高度密集的农业生产方式。

植物工厂可以实现在荒漠、戈壁、海岛、水面，以及大城市摩天大楼进行正常生产。植物工厂利用太阳能和其他清洁能源，加上种子、水源和矿质营养将持续不断地为人类生产所需的农产品。因此，植物工厂被认为是 21 世纪解决粮食安全、资源和环境问题的重要途径，也是未来航天工程、探月工程等太空探索过程中实现食物自给的重要手段。然而，目前植物工厂生产成本高、能耗大，还难以成为设施种植业的主体，未来植物工厂的发展任重道远。

经受抗疫大考，勇于使命担当。今年 3 至 6 月上海人民经历了一场与“奥密克戎”病毒艰苦卓绝的抗疫战争，特别是 5 至 6 月当这场人民战争进入到“大上海保卫战”关键阶段，上海郊区的设施农业发挥了关键性作用。从 2010 年开始到 2020 年的十年间，在国家农业农村部、上海市农业农村委以及各涉农区农业部门的努力下，建成的二百余家蔬菜标准园每天为市民提供 2000

吨以上以绿叶菜为主的新鲜蔬菜，其中大多数蔬菜通过产销一体化服务体系或者基地与抗疫中团购“团长”点对点对接直销。由于这些基地设施装备条件好，生产和供应能力有保障，蔬菜质量安全和鲜嫩品质有保证，得到社会各界的一致好评。经历了抗疫大考，上海农口系统的干部群众进一步提高了发展现代农业尤其是设施农业的责任意识，进一步增强了为城市人民生活的使命担当。