

本报记者王若辰

浇水不湿手，种菜不下田，丰收不问天——这些充满“不可能”和“混搭感”的场景，如何变得“合情合理”？

答案是：用 AI（人工智能）种菜！

在温光水气肥高度可控的植物工厂内，草莓、番茄、生菜晒着最适宜生长的人工光，喝着最“对胃口”的营养液，种菜人不必亲临现场，通过深度相机、电子传感系统等便能与植物“在线相见”，再根据植物实际长势和算法模型，像“炒股”一样，在操作系统中调控温度、湿度、光照、二氧化碳浓度及营养液等，让植物哪怕外界严寒酷暑、刮风下雨，都能获得适宜的生长环境。

“随着农业传感器、机器视觉、知识图谱、决策模型等技术的快速发展，AI 在农业上的应用正在铺开。”全国人大代表、中国工程院院士、中国科学院亚热带农业生态研究所首席研究员印遇龙说，“智能技术手段可以改善农民的工作条件，彻底颠覆传统的农作方式，代表了未来农业的发展方向。”

未来已来。

### 人与植物对话

郑建锋是一名“90 后”，在中国农业大学度过了本科、硕士、博士时光，如今在该校农业农村部设施农业工程重点实验室从事博士后研究。

你猜，他的专业课有哪些？

“我们要学农业建筑学，类似于土建专业，因为涉及盖温室；要学植物学、作物栽培学与耕作学，植物生理、无土栽培都会涉及；农作物生长所需的温光水气肥，每一个环境因子都是一个学科方向，比如传热学、光生物学、水利科学、流体力学、营养液管理，等等。”郑建锋介绍，“随着农业科技的发展，我们专业也在与时俱进，加入了大数据、云计算、编程、单片机等课程。”

为什么研究种菜，也需要学习编程？

靠天吃饭，一句话道出农业生产

# 种菜『上网』

对环境的依赖。而农业发展的方向，就在于通过调控和改善生物生长环境，使动植物、微生物的生长向着对人类有利、满足人类需求的方向发展，使农业产量、品质更加稳定可控。而当我们能通过 AI 调节温光水气肥，通过算法模型辅助种植养殖策略，就相当于给了动植物适宜不同生长阶段的“智能太阳”“贴心食粮”“及时雨”……

智能装备和技术，也将成为“新农具”。

眼下，郑建锋正带着实验室另外 5 位师弟师妹，参加拼多多和光明母港携手举办的第三届“多多农研科技大赛”。比赛规则颇为新颖：4 支入围决赛的队伍，在同一规格的集装箱植物工厂内，“远程”种植同一品种的生菜，90 天后，产量高、能耗低、品质好、



▲参赛选手正在查看集装箱植物工厂内部。

本报记者王若辰摄

算法优者便告获胜。

由于生长在集装箱内，这些生菜“不见天日”，但参赛者通过调节红黄蓝光光谱、形成“光配方”，可以让生菜“吃饱喝足”，茁壮成长。“这是国内首次举办完全人工光型植物工厂种植比赛，甚至在国际上也尚属少见。”多多农研项目负责人说。

操作方式也很新奇，不湿手也不沾泥，参赛者只需在远程控制系统中调整各项设置，便能遥控集装箱内部环境。

研究视觉模型的、负责营养液调配的、主管生长和生理信息检测的、设计植物巡检机器人的……“大师兄”郑建锋组的这支队伍，人人独当一面，合起来便很“全面”。

“我们的参赛策略，就是‘与植物对话’，它之所需，我之所予。”郑建锋说。

通过立体成像的深度相机，逐日采集生菜的生长和生理数据，除了能更精确地测量个头变化，还能通过每天吸收的二氧化碳量，测算它的光合速度。

“‘与植物对话’本质上是一套智能环控系统，通过采集分析植物的生长和生理信息，我们就了解了植物；再通过模型比对和预测，就知道了它的长势快慢、生理需求，从而判断下一步

要给它什么样的环境条件，看营养液该怎么配比、光配方该怎么调整、该多给点水还是少升点温，辅助种植决策。”队员杨浩说。

### 在南极也能种菜

由上海市农业科学院园艺所及信息所的青年专家何立中、王虹、钱婷婷等 6 人组成的另一支参赛队伍，有一个亮眼标签——曾指导我国科考队员在南极种植蔬菜。

南极极端恶劣的环境，以及极昼极夜过渡的特殊情况，让“吃上新鲜蔬菜”长期以来成为科考队员们遥不可及的梦。而这个梦，几年前成真了。

2014 年、2015 年，南极长城站、中山站相继建成温室。由于驻站人员多为科学家、医生等，鲜有种植经验，国家设施农业工程技术研究中心在上海崇明基地 1：1 建造了模拟温室，何立中等蔬菜学或园艺学博士在南极仿真条件下，教科考队员如何在极地种菜。

“种什么菜、怎么能种得好，都要根据极地不断变化的情况，动态调整种植策略、种植方案。我们会选好种子，分门别类配好肥料，让科考队员带着出发。”何立中说。

在南极温室，驻站人员遇到种植

难题，也会将蔬菜图像及生长数据传回崇明温室内，由何立中等人诊断分析，提供“保姆式”指导。

得益于这种不受外界影响、环境因子可控的植物工厂种植模式，身处“生命禁区”的科研工作者，也吃上了番茄、黄瓜、茄子、青菜，成功收获过西瓜、草莓，还“点过菜”，请专家们指导种植营养丰富、采收周期短的西蓝花芽苗菜。

集装箱也好，南极温室也好，都属于立体植物工厂，像超市货架般一层层、“肩并肩”地种植植物。把农业“竖”起来，可以增加单位面积的种植收益，也折射出植物工厂的“天生追求”——降本增效。

植物工厂的成本，主要在能耗、人工和设备折旧三方面，其中，为植物生长提供光照、温度的电能成本占大头，这也就成了降成本的重点。

“比如一个叶片，它截获了多少微摩尔的光，光又让它产生多少毫克的糖，糖再转化成多少毫克的淀粉，这中间的转化过程就是它的机理，我们通过数学方式把机理过程描述出来，就形成了植物生理模型。”钱婷婷说，“能不能投入更少的光产出更多的生物量，提高光能利用效率，把耗电量压减下来，是团队技术水平的重要体现。”

相对于大田种植，目前植物工厂的种植成本还是较高，所以更适合种植生长发育较快、附加值高的植物，比如高品质水果、药用植物。

“由于植物工厂的环境封闭，外界病虫害进不来，所以没必要打农药；并且，由于生产过程可控，可以人工调节营养成分，生产适合老年人、孕产妇、婴幼儿、肾病患者等有特殊需求人群的蔬菜。”王虹认为，安全、高品质是植物工厂种植模式的优势所在。

### 新农人的变与不变

“这些用 AI 种菜的青年专家、‘90 后’博士是典型的‘智慧新农人’。他们理念先进、创新意识强、有知识有梦想，能起到很好的引领作用，助推我

新华社贵阳电（记者罗羽）清晨，薄雾笼罩山头，一辆小轿车沿着盘旋的山路若隐若现。两个小时后，车停在摆赖村村口，36 岁的养殖户何品宏快步走近，将来访的唐胜忠一行人引入村中猪舍。

摆赖村有 6 个自然寨 1500 余人，这里的小香猪以山林散养的生态养殖方式闻名。31 岁的唐胜忠前来考察的正是小香猪，“我们过来了解小香猪的养殖环境、周期等，好跟村民开展直播带货合作。”他说。

摆赖村所在的贵州省黔东南苗族侗族自治州榕江县，曾是国家扶贫开发工作重点县，现为国家乡村振兴重点帮扶县，全县 38.5 万人，其中苗、侗、水等少数民族人口占比超 80%。

榕江自然条件优越、民族文化丰富、土特产品类多样，但在过去，这些好资源、好产品却难以给当地群众带来实实在在的财富。近年来，榕江抢抓数字经济发展机遇，大力吸引、挖掘和培育以榕江籍青年为主的传播人才，改走直播带货等新媒体路线，助力乡村振兴。

为响应县里的发展号召，2022 年 3 月，从事新媒体行业的唐胜忠返乡创业，用短视频拍摄和直播带货的方式宣传与推销榕江乃至贵州的好资源、好产品。返乡的第一站，他和团队选择了榕江县平阳乡丹江村的小丹江苗寨，并在短短 10 个月内实现全网粉丝量超百万，帮当地村民卖出总销售额超 500 万元的产品。

前来考察小香猪之前，唐胜忠已紧锣密鼓地考察了榕江的罗汉果、天麻、葛根、蜂蛹等一批土特产，以了解新产品的特色和老产品的变化，为接下来的直播带货做准备。

与唐胜忠一样，31 岁的王启红也是榕江县颇有名气的“直播达人”，已从事直播带货六七年。近期，她和爱人在直播之余，几乎每天都开着车走村串寨发广告、收山货，“最近，我们一直在收折耳根、萝卜、香菇等农产品。”

王启红所在的两汪乡两江村距县城一个半小时车程，那里高山林立、植被茂茂，孕育了折耳根、山笋、蕨菜等优质土特产。早前，王启红也经常外出打工，2017 年选择留在家中照看家人后，她在一次“触网”尝试时，扎进了短视频拍摄和直播带货的浪潮中，慢慢积累了数十万粉丝。

每年，王启红都是从春天开始谋划一年的发展。“春天是万物复苏的季节，各种产品陆续出来，我们也开始忙碌起来。”她说，通过直播带货，她不仅养活了家人，还带动两三百户农户增收。

在榕江县新媒体专班副主任金忠诚看来，直播带货通过销售量增长倒逼了农业生产的扩大和升级。近年来，

国农业现代化插上科技的翅膀。”全国政协委员、中国工程院院士、湖南省农业科学院院长单杨说。

科研院所、实验田间，一批批专家学者、博士硕士正研究如何种菜，而当他们取得研究成果、探出一条新路交给农民时，农业生产的门槛就会越来越低，前景越来越广。

“智能环控是一种通用技术，随着大数据、云计算、深度学习等技术以及传感器等设备性能的进步，AI 种菜会越来越靠谱，能自己制定和调整种植策略，使用起来更加便捷。”郑建锋说，现在已经出现了微型人工气候箱，能满足都市人“阳台种菜”的需求。

不再“靠天吃饭”，那么祖祖辈辈口传心授的“四时歌”、经验之谈，就不再有价值了吗？

几位新农人异口同声地否认。

“我们的模型就是基于数据，基于经验构建的，很多老农凭经验就能把地种得很好，我们研究的就是这种经验背后的机理，经验也是 AI 学习的养料。”钱婷婷解释。

现阶段，AI 可以成为农业生产强有力的辅助，但远不足以替代人。“一个懂算法、懂互联网技术的人，再加上一个有经验的农民，制作出来的设备或模型应该会很优势。”郑建锋说。

如果给未来的农民画像，应该是什么样？

“未来，农民应该会成为一种时尚的职业，可以不下田，只需要在手机上操作，用数字化方式遥控多种智能装备从事农业生产。农民本人也并不意味着要有农业专业背景，因为智慧农业的应用里面应当包含专家系统，遇到问题，相应的专家团队能够快速在线解决。”上海市农业科学院副院长赵志辉说，“虽然农民本人就是在线操作、按按钮，但他并不是流水线上的工人，而更像是工厂车间的生产经理，每个环节都可以找到最专业最合适的人来做，他扮演生产管理者的角色。”

（参与记者：刘芳洲）



▲3 月 4 日，唐胜忠（左一）在指导新主播直播。

新华社发（王炳真摄）



▲这是陕西省渭南市合阳县和家庄镇故池村中药材种植基地机械收获场景。

新华社发（赵晓罡摄）

# “夫妻档”“父子兵”“女状元”

## 江西宜春种粮能人的“春耕愿景”

新华社南昌电（记者陈春园、熊家林）春耕备耕正当时，记者走进江西大粮仓宜春市袁州区的田间地头，发现新型职业农民不断涌现，种粮大军中的“夫妻档”“父子兵”“女状元”纷纷抢抓农时，为保障国家粮食安全挥汗田野。

“这两天我忙着查看田块，打算今年再多流转 1000 亩高标准农田种粮。”彭晚苟是彬江镇英山村种粮大户，2008 年返乡创业，和爱人邹细女一起种粮。历经 10 余年，种粮面积从 35 亩增加到 2022 年的 2600 多亩，邹细女还带领村民种养致富。

彭晚苟说，2022 年江西遭遇罕见旱情，田块减产，但仍有几十万元种

粮收益，收成来之不易。政府鼓励“粮油轮作”，他种了 500 多亩油菜，亩均油菜籽产量达 200 多斤，也增加了部分收入。

“由于农业补贴力度大，早稻种植补贴、农资综合补贴等加在一起，种粮收益有保障，这是我今年继续增加种粮面积的底气。”他希望国家扶持种粮的各项政策保持稳定性、长期性，让种粮户吃下定心丸。

在竹亭镇上车村，“90 后”种粮大户黄宇正在调试无人机，检修耕地设备。“我购买了拖拉机、插秧机、无人机等，20 多台农机成了种粮好帮手。”2015 年黄宇回乡，跟着父亲黄祖武专心务农，种了 800 多亩水稻。父子俩分工明确，“老把式”黄祖

武负责农资购置、田间管理，“新农人”黄宇负责农机维修、农机手培训。

黄祖武说，以前早稻几个月生长期中，有两次除草、3 次病虫害防治作业，需要请几十名劳力，如今一两名农机手、几台植保无人机就能完成作业，成本低、用时短、效果好，效率提高很多倍。

父子俩表示，随着规模化、机械化种粮逐渐成为主流，希望国家加大购置农机的补贴力度，进一步提升中高端农机的生产工艺，延长农机使用寿命，优化农机保养维修服务，让农机更好助力粮食生产。

在西村镇，记者见到了当地种粮“女状元”彭凤南，她不仅自己流转了

2600 亩地种粮，还为周边乡镇 15300 多亩农田提供托管服务。除了农忙季节，她平时白天进村务农，晚上开车回城。

“我发现农业社会化服务前景广、市场大，通过集中采购生产资料可以降低成本，通过开展规模化机械作业可以提高效率，解决当前种粮比较效益低的问题，我今年打算把一部分精力放在这一块。”从 2013 年开始种粮，彭凤南一直坚持走现代农业发展之路，很早就用上了育秧、烘干等设备。她希望政府加快搭建区域性农业社会化服务平台，有效破解当前产业规模不大、服务能力不强、引导支持力度不够等问题。

榕江已挖掘和培育了上千个直播团队，2022 年带动全县各类产品线上线累计销售额超 3 亿元。

“拿起手机‘新农具’，干上直播带货‘新农活’。”养了 12 年猪的何品宏，直到近年才发现新媒体对传统农业的深刻影响。2018 年返乡创业时，他的养殖规模较小，仅靠线下销售。如今养殖规模超过千头后，他面临的销售压力陡增，需线上线下同时发力。

唐胜忠既要帮助何品宏销售产品，扩大规模，也要带动他逐步建立自己的新媒体团队，最终实现线上线下“两条腿”走路。“今年，我将把重心更多地放在产品品牌塑造和新媒体人才孵化上。”唐胜忠说，“希望每年都有不一样的面貌，每年都有不一样的收获。”