

# 当番茄种植遇上“科技范儿”的新农人

本报记者张米扬、莫鑫

环境传感器实时收集玻璃温室内的温度、湿度、光照等数据,上载至人工智能系统,系统依据算法模型给出何时调整光照、何时浇水施肥、何时修剪叶片的建议,种植者即便相隔千里,也能够及时控制着温室里的一切……

你以为这是电影描绘的未来农业?不,这是三位“学霸”在描述他们在一次农业科技大赛上种番茄的场景。从他们的描述里,你是否感觉“未来已至”?

这三位年轻人,有海归硕士,有本土博士,虽然他们经历各不相同,却因种番茄结缘。他们身上,有科技从业者的求知与探索,有“Z世代”敢于争先的青春锐气,更有新农人对实现农业现代化的远大梦想。

## 番茄、生菜种出“科技范儿”

北京密云,三万平方米的玻璃温室内,一排排翠绿鲜嫩的生菜被整齐划一地码放在半人高的种植钢架上。一个白色小方盒从屋顶吊装在半空,监控着环境的各项指标。随着午后的日光发生变化,温室顶部的漫反射玻璃,被一扇一扇地关上,被散射后的阳光均匀地洒在蓬勃生长的生菜上。

隔壁的育苗温室里,樱桃番茄的种苗正在育苗钢架上茁壮成长。这批樱桃番茄是温室去年刚刚引进的新品种,紫红色的外皮加上远高于普通番茄的糖度,使其在市场上极为畅销。再有一个多月,这批番茄种苗将取代温室里的生菜,成为温室新宠。

种菜不见地,浇灌不见水。这处极具科幻风格的玻璃温室是徐丹经营的极星农业科技园。这处农业科技园已经在北京密云运营了六个年头。

2011年,徐丹从四川农业大学毕业后,赴荷兰瓦赫宁根大学深造,从事有机农业研究。在荷兰,徐丹第一次接触到了荷兰以芬洛式连栋温室为代表的设施农业技术。

“人们可以在一个装备精良的玻璃温室里,给番茄提供其需要的生长条件。在可控的环境中,番茄不仅可以保证品质,产量也远高于田间地头或日光大棚。”徐丹说。

见识到更先进的农业技术后,徐丹就有了把这套技术带回国的想法。带着这样的希冀,徐丹放弃了申请瓦赫宁根大学的博士项目,入职当地一家番茄种植企业。两年后,他带着自己在荷兰积累的技术和人脉,回国创业,募集投资近2亿元,带回全套荷兰进口的设备和技术,这才有了如今密云这片小有规模的玻璃温室。



▲浙江大学博士研究生朱常安(右)与同学在玻璃温室中观察番茄生长。

受访者供图

“整套玻璃温室设施是请荷兰团队设计的,并专门根据北京的气候进行了优化和改良,我们也将荷兰无土栽培、番茄工厂化育苗、水培生菜等技术带回国内,花了三四年消化这些技术,并培养了一批年轻技术骨干。”徐丹介绍说。

“我可能是我们团队里为数不多的‘80后’,团队里基本都是‘90后’,可能很快‘00后’们就要取代我们几个‘老家伙’了。”徐丹笑着说。

广西小伙儿陈宇冲,是徐丹技术团队的一员,今年刚刚26岁。他本科毕业于上海交通大学植物科学与技术专业,硕士同样毕业于瓦赫宁根大学,是徐丹的师弟。

回忆起高考后的专业选择,陈宇冲坦言自己是被调剂才去了农业类专业,但自己学着学着就深爱上了。带着这份不期而遇的热情,陈宇冲完成了四年学业,并申请去设施农业领域的顶尖学府瓦赫宁根大学留学,希望学习荷兰顶尖的温室技术经验。

毕业之际,陈宇冲求职时认识了徐丹。那时徐丹的公司刚成立不久,技术团队急需懂行的专业人才。二人一拍即合,陈宇冲就这样被徐丹从荷兰招到北京。

陈宇冲的加入助力了徐丹公司的技术研发进展,多项新专利得以成功申请,不少温室环境控制的“黑科技”被应用到温室的日常生产中。

## 种的是番茄,竞的是“黑科技”

2021年8月,一次偶然的机会,两人得知由拼多多、中国农业大学、浙江大学联合筹划的第二届“多多农研科技大赛”即将举办,参赛团

队需要运用前沿营养科学、设施农业、人工智能等技术,在6个月的时间里,挑战远程在云南百余平米的实验温室中种番茄。

对于徐丹和陈宇冲来说,这项赛事是为他们量身定制的。两人从荷兰带回并钻研多年的温室技术,有了一个展示的舞台,他俩也希望在比赛中见识其他团队的技术成果,取长补短。

就这样,徐丹和陈宇冲组建了“番茄快长”队参加了比赛,他们采用“人机融合智能”的算法策略,将自己多年积累的种植经验转换成算法模型辅助种植。出色的技术优势,积累多年的实践经验,让“番茄快长”队顺利进入了决赛。

进入决赛的四支队伍中,陈宇冲和来自浙江大学的“喜柿”队队长朱常安结下了深厚的友谊。陈宇冲在荷兰研究番茄的温室种植,朱常安则在浙江大学研究番茄育种的基因编辑技术,两人的研究方向一个偏实践操作,一个偏基础研究,相仿的年龄,互补的研究方向,让二人时常在比赛之余畅谈番茄。

与陈宇冲渐渐爱上农业不同,山东小伙儿朱常安从小就对农业有深厚感情。

“我是农村长大的孩子,从小就看着家人面朝黄土背朝天种地。2016年高考结束后,我选择了西北农林科技大学的设施农业专业。非常希望通过自身所学,为国家农业发展出一份力,也想为家乡农业面貌的改善提供支持。”朱常安道出自己的初衷。本科毕业后,朱常安被浙江大学的硕博连读项目录取,目前在农业与生物技术学院就读,师从中国

工程院院士喻景权教授。

决赛阶段,“番茄快长”队、“喜柿”队与另外的两支队伍在算法、环境控制、农事操作等多个方面进行了激烈的比拼。四支队伍用线上系统远程控制着远在云南的实验温室,各队成绩的比拼是用番茄的产量和质量来衡量,这些显性指标背后,是各队多学科交叉研究成果科技水平的较量。

当几支队伍种在实验温室的作物出现相似问题时,几支队伍也会一起交流,为番茄“把脉”。

“有一次,我们几个队伍的种苗同时出现了叶片发黄的疑似病害现象,但奇怪的是四个队的AI系统都没有报警。我们交流过后坚信不是算法出了问题,而是另有隐情。把‘发病’植株从云南邮寄到实验室检测也发现,植株并未遭遇病害。后来我们反复查看比赛的监控画面时才发现,原来是农事操作过程中,实验温室内的卷帘上的露水不小心溅到植株的叶片上,才导致了病斑,着实让我们虚惊一场。”朱常安和陈宇冲共同回忆着比赛过程中的小插曲。

2022年4月,决赛结果公布,挺进决赛的四支队伍的樱桃番茄平均产量均达到传统种植的两倍以上,营养价值也均符合高品质的行业标准。这对于徐丹、陈宇冲、朱常安这些农业科研人来讲,是共同的胜利。

“科研+实践”经验丰富的“番茄快长”队,在环境控制上更出色,决赛拔得头筹。朱常安的“喜柿”队,则在番茄品质的较量中最终获胜,维生素C和番茄红素的含量均为四支队伍中最高的。

“比赛的结果对于我们来讲不是最重要的。这次比赛让我们知道,起码在设施农业这个领域,有这么多志同道合的人,大家既有实践派,又有学院派,在彼此相互交流的过程中,碰撞出了许多好的想法,这些想法让我们对中国设施农业的未来发展充满了希望。”徐丹说。

今年8月,第三届“多多农研科技大赛”开启报名,这场比赛聚焦用科技的力量挑战种生菜。徐丹和陈宇冲看着自己温室里生菜绿意盎然的景象,哥俩想卫冕的心情溢于言表,商量着今年要继续参赛。

## 设施农业之路,未来如何走?

番茄是三大世界性贸易蔬菜之一,在全球蔬菜贸易中占有重要地位。截至2020年,全球番茄种植面积达505.5万公顷。中国是世界番茄产量最大的国家,2020年中国番茄产量为6515万吨,接近全球番茄产

新华社记者乔本孝

近期,三家知名法国公司宣布,计划推出基于美国技术、符合法国“可信云”标准的云计算服务。法国云服务市场缺乏能匹敌美国巨头的本土公司,随着对美国数据霸权的忧虑不断加深,法国政府推出“可信云”认证体系,希望有助维护数据主权。

## 美国数据霸权引忧虑

在云计算领域,目前国际市场主流的供应商主要来自美国,包括亚马逊、微软、谷歌等。国际咨询公司毕马威去年发布的一项市场调研显示,欧洲云市场约70%份额被美国公司占据。更令人担忧的是,美国2018年通过简称“云法”(CLOUD Act)”的《澄清海外合法使用数据法》,明确美国有关部门可以调取本国公司在境外储存的数据。

“云法”有着鲜明的“治外法权”色彩,与美国政府大肆监控全球的斑斑劣迹一脉相承。美国早在1978年就通过了《涉外情报监视法》,同意有关部门在境内外监控和调取通信信息数据。2013年美国前防务承包商雇员斯诺登曝光的“棱镜”项目文件等信息显示,美国情报机构在全球大规模监控,甚至连自己的盟国也不放过。

美国在数字领域的霸凌行径,令包括法国在内的全球多国广泛担忧。法国的“卫生数据中心”有关争议就是一个案例,这是法国政府近年聚合国民卫生数据建立的大数据平台,该平台交由微软云服务托管,引发法国国内对敏感数据落入美国监控网的担忧。业内批评法国政府对本土云服务公司支持不够。这些情况促使法国政府决定,未来把“卫生数据中心”转移到更本土化的云端。

## 对“可信云”寄厚望

法国政府在2021年5月宣布将建立名为“可信云”的云服务认证体系,为法国用户数据提供技术、法律双重严格保护。法国经济、财政及工业、数字主权部长布鲁诺·勒梅尔曾就此表示,要能够“完全隔绝”美国依据其国内法跨境获取用户数据的风险,维护法

量的1/3,番茄种植面积达到110.4万公顷。

即便是全球第一大番茄产地,中国与农业技术发达国家相比,番茄种植效率却落后不少。2020年全球番茄产量数据显示,中国番茄每平方米产量为5.9千克,而在荷兰,每平方米番茄产量可达50.7千克。通过温室技术对番茄的生长环境进行精确控制,极大地提升了荷兰的生产效率。

在徐丹和陈宇冲看来,虽然荷兰的设施农业装备和技术可以进口,但这项技术在中国的“本地化”还有很长的一段路要走。

陈宇冲告诉记者,荷兰是典型的温带海洋性气候,冬天不会特别冷;夏天不会特别热,气候波动小,北京则是冬冷夏热,荷兰的温室最重要的是解决冬季的光照问题,而北京的温室就必须在温度控制上花更大的心思。

“我们现在引进的是这套产业链的产品,如果想让这项技术在中国大规模扩展,就需要构建中国自己的设施农业技术产业链。这样才能控制温室的建设成本,并培养更多的技术人员。”陈宇冲补充道。

而在朱常安看来,荷兰设施农业高效率与其遵循的生产销售制度分不开。荷兰的番茄产业是订单农业,订单中规定农产品收购数量、质量和最低保护价,订单农业使农产品在生产之前就明确了销路,在一定程度上避免了价格波动和市场供求关系所带来的风险。而生产者只需要承担生产风险,按照订单保质保量完成生产任务即可。

“相比之下,国内的蔬菜种植农户,既要管好生产,又要拓展销路,生产者需要直面市场,蔬菜的价格稍微一波动,种植户们的收益就会大受影响。很多种植户不敢将大量的资金用于农业设施和农业技术,担心会血本无归。”朱常安说道。

设施农业是现代农业的重要组成部分。“中国的设施农业还处在起步阶段,急需其他学科的人才进入到这个领域群策群力,我们经常去一些高校交流,发现许多高校是有符合我们温室技术标准的研究成果的,但他们却从没想过自己的研究成果可以在农业领域落地。”徐丹说。

中国农业大学国际学院院长、教育部长江学者李道亮在第二届“多多农研科技大赛”决赛后表示,高水平农业科研人才队伍对于中国未来农业发展极其重要。在他看来,中国未来探索现代农业、设施农业等新方向,需要年轻学者在算法模型、基因编辑、智慧种植等方面进行大胆的前瞻性创新和尝试。当这些技术真正落地之时,将对我们国家农业的未来发展到极大推动作用。

国的数字主权。

在技术层面,“可信云”主要继承了法国官方早先制定的安全标准SecNumCloud。“可信云”还对想要获得认证的云服务商提出一系列要求,比如服务器须部署在欧洲,运维也须在欧洲,并由欧洲主体实施等。

在这些政策引导下,今年6月底,法国军工企业泰雷兹公司宣布成立S3NS公司,计划2024年上线符合“可信云”认证的服务。虽然还将借助谷歌的技术,但泰雷兹公司表示,S3NS是依据法国法律设立的公司,完全由泰雷兹公司控制S3NS云服务的数据和运维都将在法国境内。谷歌云服务法国公司表示,S3NS的服务器将和谷歌现有的服务器严格分开。

法国电信运营商Orange公司与法国凯捷咨询公司也在6月宣布,由两家联合成立的Bleu公司将在2024年推出基于微软技术的“可信云”,并作出和泰雷兹公司类似的承诺。

## 技术自主是关键

法国政府多年前就认识到云计算的重要性,并试图通过培育“主权云”,打破美国公司在该领域的市场和技术垄断。在这一构想基础上,法国于2012年以政府和社会资本合作方式成立两家本土云服务商。然而,这两家“主权云”服务商市场表现不佳,相继关停。

“可信云”对美国公司加以限制,是一个新尝试,但一些专家认为仍然存在不足。法国巴黎政治学院数字治理领域专家皮埃尔·诺罗表示,“可信云”认证未能给予法国公司足够的“主场优势”,反而可能会让美国巨头对法国市场的“压迫”更加名正言顺。

当前,法国乃至欧洲在云服务问题上面临两难:担忧美国数据霸权,又离不开美国技术;强调数据主权,又缺乏足以抗衡的本土公司。欧盟网络安全局预计将于9月完成关于欧洲云服务安全认证体系的最终建议。OVHcloud等30多家法国云领域企业7月就此联名公开致信欧盟,呼吁储存敏感数据的云服务应排除欧盟之外的供应商。《回声报》等法国主流媒体解读,这封信针对的就是美国科技巨头。

据新华社北京8月11日电

# 如何让绵羊生来就“尾巴短”

我国在绵羊基因组学研究及基因编辑短尾细毛羊育种方面取得突破



▲这是8月6日在新疆绵羊分子育种试验基地拍摄的基因编辑的短尾细毛羊(左)和野生型长尾细毛羊。

新华社记者丁磊摄

新华社乌鲁木齐8月11日电(记者孙哲、周生斌)同为细毛羊,身后的尾巴却一长一短,这似乎是眼前两只羊在外表上的唯一不同。不过,其中却大有“讲究”。

作为中国农业大学与新疆畜牧科学院的最新合作研究成果,经过五年努力,研究人员在国际上首次获得基因编辑短尾细毛羊,这是两只细毛羊之所以外观出现差异的重要原因。

种质资源是保障国家粮食安全与重要农产品供给的战略性资源,是农业科技原始创新与现代种业发展的物质基础。我国绵羊现有存栏量达1.73亿只,约占全球13.5%,但优良的肉用及奶用种羊仍需进口,制约了我国绵羊产业的发展和种业振兴。

新疆畜牧科学院研究员刘明军介绍,尾长是家养绵羊品种的显著特征之一。目前全球大多数现代绵羊品种,特别是产毛为主

的细毛羊、产肉为主的特克赛尔羊等专用型绵羊培育品种均为长尾。但长尾易引发感染性疾病,还会影响自然交配,降低繁殖率,细毛羊也会因污染导致羊毛品质降低。因此,长尾羊在羔羊阶段需要断尾。

“断尾耗费人力、物力,羔羊还可能会因断尾引发感染,造成发育受阻影响生产性能,甚至导致死亡。培育不需要断尾的优良短尾绵羊品种,是世界绵羊育种的目标之一。”他说。

为解决种质资源这一难题,中国农业大学动物科学技术学院李孟华教授团队与新疆畜牧科学院刘明军研究员团队利用野生帕米尔盘羊与西藏绵羊杂交群体以及哈萨克羊与特克赛尔羊杂交群体,在跨物种杂交后代的非整倍体染色体重组与组装、生产性能和体型外貌相关候选基因挖掘和验证、基因编辑创制新种质资源等方面取得了重要进展。该项研究成果近日在国际知名学术期刊《基因组研究》在

线发表。

在新疆绵羊分子育种试验基地,记者了解到尾椎数最短的短尾细毛羊尾椎数仅有11节,而作为对比参照的长尾细毛羊尾椎数一般则在18至22节。

“我们利用新发现的TBXT基因突变,一方面以该突变位点为分子标记,对目前正在新疆伊犁开展的草原肉羊育种核心群进行短尾选育,显著减少了尾巴长度,为培育短尾肉羊建立了分子选育技术和育种核心群。”刘明军介绍,“另一方面,我们对细毛羊进行TBXT基因编辑,经过扩繁组建了基因编辑短尾细毛羊育种资源群,为培育短尾细毛羊创制了珍贵的种质资源。”

李孟华介绍,研究成果为家畜育种提供了新思路,也为我国进一步加快绵羊遗传改良和新品种培育,推进种业振兴提供了新的种质资源和科技支撑。