



△广袤无垠的稻田迎来丰收。 揭文 摄

### ■链接

## 广东有位 "开直播机的老头"

无人农场是实现智慧农业的重要途径,是 未来农场的发展方向。"罗锡文曾多次说 过这句话。在无人农场建设上,广东走在 全国前列,而罗锡文是其中的先行者和引

罗锡文的微信名叫"开直播机的老头 儿",微信头像是戴着草帽的他与第一代水 稻直播机的合影。1945年初冬,罗锡文在 湖南株洲简家冲出生,从小便跟着母亲下

童年干农活的经历,让罗锡文总想着 让农民从繁重的劳作中解放出来。1979 年,罗锡文考入华南农学院(今华南农业大 学),师从我国著名的农机专家邵耀坚教 授。后又进入美国弗吉尼亚理工大学和肯 塔基大学进修,学到了很多农业工程的先

农业机械自动导航作业技术是智能农 机装备的核心技术。1996年,罗锡文开始 带着研究生研究卫星定位技术;2003年起 开展基于卫星定位的农业机械导航及自动 作业技术的研究;2006年,罗锡文团队研发 的第一台无人驾驶的水稻插秧机下田; 2012年团队在全国推广无人驾驶的智能农

将农民从辛苦劳作中解放出来,用智 能化促进农业生产提质增效和降低成本一 直是罗锡文的心愿。经过不断研发创新, 他带领团队研制了水稻精量穴直播技术, 将原来无序的撒播改成有序的直播,引领 了我国水稻机械化直播技术的进步。"水稻 精量穴直播技术与机具"项目获得2017年 度国家科技进步奖二等奖。

2020年,罗锡文团队选址广州增城区 创建了中国第一个"水稻无人农场"。"无人 农场让人不下田就能种好地,极大减轻了 农民负担。"罗锡文说,"目前,我们已经实 现耕种管收生产环节全覆盖。'



揭文(右)在查看水稻。

周妍

百香果分拣间内,工作人员正在操作分拣 机器的控制面板。

# 六个人管理2000亩农田

"水稻长得好不好一眼就能看得出 来。"陈奇业已经有三十余年农事工作经 验,他轻托起一株稻穗,满眼欣慰,"这些 稻穗一株有300余粒稻谷,附近地里的水 稻大约只有100-200粒。

4月24日,廉江市水稻无人农场示范 基地在安铺镇揭牌,基地第一期的示范规 模达3000亩,是湛江首家采用"无人水稻 播种"技术的基地。陈奇业还记得播种时 的场景:"千亩稻田空无一人,几台机器在 田里穿梭,机器开过之处,稻田里就会出 现一排排已经播种好的稻谷。'

将无人驾驶水稻精量穴直播机带到 安铺镇稻田里的,是罗锡文。罗锡文1945 年出生于湖南。6岁起,他就跟着大人干 农活。每到农忙时节,一家老小总是清早 就全员出动,挽起裤管弯腰拔秧插秧。

插秧插久了,罗锡文感觉腰很痛,就 站起来伸伸腰。"我妈妈就在旁边说,小孩 子有什么腰啊? 赶快插。当时我就在想, 什么时候不要人插秧就好了。"罗锡文 说。自1970年与农机结缘,罗锡文持续 攻坚农业机械关键技术。如今,"人不用 弯腰插秧"的童年梦想已然实现。

转向、提速、掉头……在廉江市安铺 镇水稻无人农场基地,无人农机在田里来 去自如,能自动走直线、转弯和调头对行, 其关键便在于北斗卫星定位。农机上安 装的物联网传感器,结合北斗卫星定位和 互联网数据传输,从而为农机预设好路 线,并能远程实时获取农机的数据,精准、 高效地实现无人化。

1996年,罗锡文开始带着研究生研究 卫星定位技术;2003年起,他开展了基于 卫星定位的农业机械导航及自动作业技 术的研究,突破了导航定位、路径跟踪、电 液转向、电机转向、速度线控、机具操控、 自动避障、主从导航、车载终端和系统集 成等技术,打破了国外对农机导航技术的 垄断。他主持的"基于北斗的农业机械自 动导航作业关键技术及应用"获2020年 度国家科技进步奖二等奖。

在湛江首个"水稻无人农场"田间"奔 跑"的无人驾驶播种机,正是基于北斗卫 星定位系统及计算机程序,依托精准化作 业技术,实现水稻精量穴直播。"一台无人 驾驶农机一个小时可以播种20亩地,过去 人工这样插秧要很强的劳动力,一个人1 小时才插一亩地。"罗锡文表示,机器的使 用不仅提高了播种效率,也提高了农田的

●南方日报记者 林日清 实习生 周妍 通讯员 陈冬怡

该机器直接将稻种播在田中,与传统 育插秧相比减少了插秧等环节,其中关键 是如何让该机器均匀地将种子播进田 里。罗锡文团队为该机器设计了型孔可 调的排种轮,型孔孔径可以适应不同品种 的稻种和不同的播种量,从而在最优状态 下得以最大限度地利用土地资源。

此外,水稻"直播"无需育秧,由定位 联合播种机直接将稻种播到田里生长,相 比于传统先将秧苗育成再插秧的种植方 式,革新了水稻的种植工序,减少了水稻 耕种和生育的时长,降低了水稻育秧时期 面临的气候、虫鸟、病害等风险。

且由于无需秧苗,廉江安铺镇无人农 场基地耕种时对自动化机械易磨损硬件 适配要求更低,人工需求更少,每亩地可 节省种植成本200余元。以广东华松农 业科技有限公司为例,该公司在基地承包



了2000亩农田进行水稻种植,管理人员 仅六名。

## 在"旱改水"地种出高产水稻

湛江首个"水稻无人农场"迎丰收,"旱改水"从亩产400斤到1000斤

无人农场耕出超高产

一辆辆无人驾驶水稻精量穴直播机 在千亩农田上笔直挺进,行驶路线都由计 算机预先设计好,作业时,横向位置误差 不超过2.5厘米。"行距、线距、播量都是均 匀统一的。"罗锡文说。

现代化农业技术不仅能让"无人农 场"劳动效率大大提高,还能提高产量。 合理的种植距离有助于稻苗通风透气和 采光,给水稻生长提供一个更为科学的环 境,进而提高水稻生长的产量和质量。深 耕农机研发五十载,罗锡文笑称:"计算机 不仅能种地,还能种好地。"

对于揭文而言,8月3日是个大日 子。"稻田要分四批收割,大概要一个半 月。"他介绍,当天,廉江市水稻无人农场 示范基地开启了第一轮稻谷收割。

基地所处的位置曾是一片旱地,被纳入 2020年度湛江市廉江市安铺镇牛皮塘村垦 造水田项目规划中。陈奇业透露,"旱改水" 并不是个容易的过程,此前在这块土地上种 植的水稻亩产大约只有400斤左右。

"垦造水田项目中,要面临的重要挑 战包括土地保水能力差、土壤贫瘠和耕种 成本高等问题。此外,由于土壤和环境条 件的变化,病虫害的发生和传播也与传统 水稻种植有所不同。"揭文说。

为盘活土地资源,安铺镇积极引入农 业龙头企业,广东华松农业科技有限公司 便是其中一员。

2023年,揭文带领公司团队回到家乡 廉江,在牛皮塘村承包了2000亩地种植 水稻。此前,公司团队在江西、四川、广西 等地已有多年培育水稻品种和水稻种植 的经验。"那些地方都是良田,第一次尝试 在'旱改水'的田里种植水稻。"揭文直言 自己喜欢挑战,想证明"旱改水"地也能种 出高产水稻。

为此,公司专家团队精心挑选出适合 土地特性的水稻种子——"竹香陆号",该 种子根系发达,株杆粗大,叶面宽大,还具

有抗病虫害、抗倒伏、易种植管理、高产等 优良的遗传特性。

无人农机的到来也在一定程度上缓 解了"旱改水"地难种植的困境。从地图 探测到播种量计算,从播下第一颗种子开 始做到精准、智能、高效,合理规范的间距 增强了田间的通透性,大大减少了种植过 程中的病虫害。

无人农场种植技术加持,加上多年种 植经验的推动,揭文的千亩稻田实现了从 亩产400斤到亩产1000斤的飞跃。

智慧农业的春风也吹到了湛江农垦广 前名优水果公司。近日,该基地300亩蜜 桃百香果迎来丰收。均采用网室栽培模 式,配备了水肥一体化智能灌溉系统,一 亩地里设置有约200个泵头,通过集成全 球先进水肥一体化设备和先进灌溉技术, 结合物联网远程控制、GIS地理信息系统、 气象墒情监测等信息技术,系统地运用"互 联网+农业灌溉管理"服务体系,实现了作

物生长环境全程监控、远程水肥灌溉控制、 农业大数据采集等功能,展现了一幅高效、 精准、可持续的"无人农场"画像。

成熟的百香果采摘下来后,会被送往 分拣储藏室。工作人员只需用手指轻盈地 点击着操作面板,分拣机器便开始"轰轰" 运转,大小不一的百香果被倾倒而出,传送 带内置的称重系统准确判断出每颗果实的 克重,再将它们分别运往不同的出口。

分拣储藏室的现场负责人陈广富解 释,分拣机器的传输带内部装有称重系 统,能够自动判别百香果的克重,根据操 作面板上设置的筛选条件,不同克重的百 香果便被智能地分往不同的出口。

数字化、机械化的分拣既节省了人工 成本,提高了分拣效率,也进一步保障了 果实品质。"人工分拣很难保证大中小果 的品质稳定性。"陈广富补充,无人分拣不 仅是对农业生产的创新和改进,也是对农 产品消费需求的深入满足。

廉江市水稻无人农场示范基地坐落 在连片面积5000余亩的高标农田上。"无 人农场的选址,首先得满足机械化耕作条 件。土地是否平整、地块是否足够大、灌 溉条件如何,能否满足机耕条件,这是基 础。"罗锡文团队的成员曾介绍。

近年来,廉江市发挥安铺镇"一镇一 业"水稻专业镇的规模优势,流转土地,盘 活土地资源,打造连线连片高标农田,以 现成的水田资源、配套完备的耕作条件吸 引农业高新科技试点投入。目前,安铺镇 共有农业公司2家,农民专业合作社105 个,种粮大户93户,仅在2023年就流转土 地19857亩,为农业集约化、机械化、自动 化生产提供了良好的基础。

放眼湛江,作为全省耕地面积最大的 地级市,湛江耕地面积达630万亩,约占全 省耕地总面积22%。近年来,湛江积极推

进全域土地综合整治,将"碎片化"的农田 集中起来,着力破解空间布局无序化、土地 利用低效化等突出问题,促进城乡土地资 源高效有序流动和集约配置,增强土地要 素对优势地区高质量发展的保障能力。

时下,在广东省最大的双季水稻主产 区,素有"粤西粮仓"之称的雷州东西洋, 金灿灿的稻穗铺满了稻田,来回穿梭的收 割机发出阵阵轰鸣声。东西洋平均亩产 510公斤,总产27万吨,每年能为国家供 应商品粮15万吨。当前,东西洋28万亩 连片水田已基本实现高标准农田建设全 覆盖,水稻生产基本实现机耕机收作业。

"无人农场"在湛江前景广阔,然而仍 处于起步阶段。罗锡文致力建设的无人 农场,是耕、种、管、收全程智能化和智慧 化,人无需下田就能完成全部作业。如在 广州市增城区华南农业大学的教学科研 基地,耕耘、播种、收获和田间管理,都可 以实现无人化作业。

罗锡文将无人农场总结为应具有五 大功能:耕种管收生产环节全覆盖、机库 田间转移作业全自动、自动避障异况停车 保安全、作物生长过程实时全监控、智能 决策精准作业全无人。

"人不用下田,无人农机可以实现作物 生长过程实时全程监控。作物缺不缺肥, 有没有长虫,有没有生病,需不需要灌水, 只需把无人机派到田间,就可以了解作物 的生长状况。如果有需要,就把喷雾机、无 人飞机派去。"罗锡文曾在采访中说。

在河源市东源县柳城镇下坝村的数千 亩智慧无人农场,管理人员可通过智慧农业 平台查看气象环境、土壤肥情、水源灌溉、作 物长势、病虫害趋势等信息。向稻田里喷洒 液态肥的工作也交给了无人机,工作人员只 需在电脑监控无人机的飞行路线。

无人驾驶旋耕机、无人驾驶播种机、 无人驾驶插秧机、无人驾驶高地隙宽幅喷 雾机和无人驾驶收获机……一批批新型 无人农机正不断问世,截至2023年底,华 南农业大学已在国内15个省启动了30个 无人农场的建设,包括水稻、小麦和花生 等不同作物,水田和旱地等不同土壤,耕 种管收等不同作业环节,单机和多机等不 同作业模式。

当前,罗锡文团队正努力将无人农场 的"钥匙"交到农民手上。"要把无人驾驶 设置成"傻瓜式",农民就像玩手机一样轻 松驾驭无人驾驶农机,只要在手机里面简 单设置ABCD四个位置,输入进去,这些 机器就能作业了。"罗锡文表示,要让农民 经过简单培训就可以自己操作,让农民真 正意识到,请人种田不如请计算机种田。