

在青浦和崇明的智慧农场里，“播种、巡检、采摘、搬运”实现全程智能化 上海距离机器人 大规模“下田”还有多远

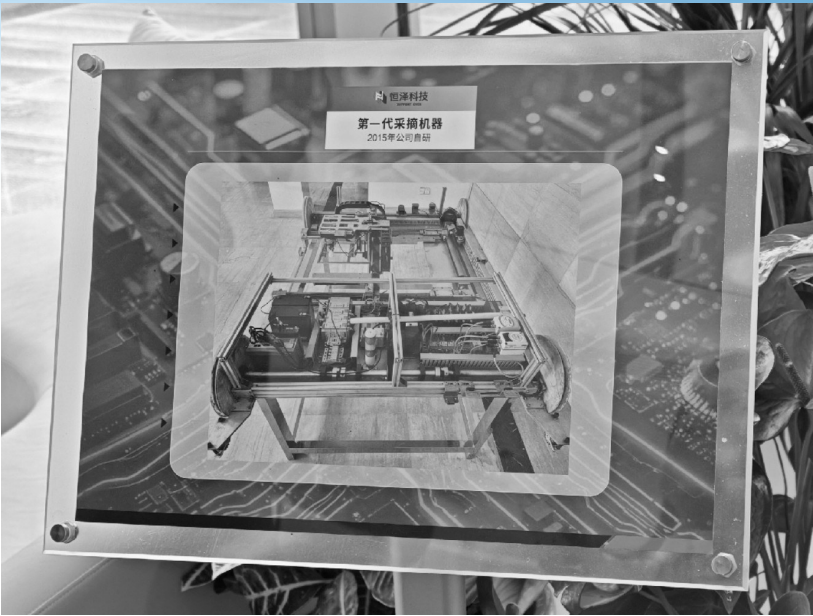


联适导航割草机执行工作。

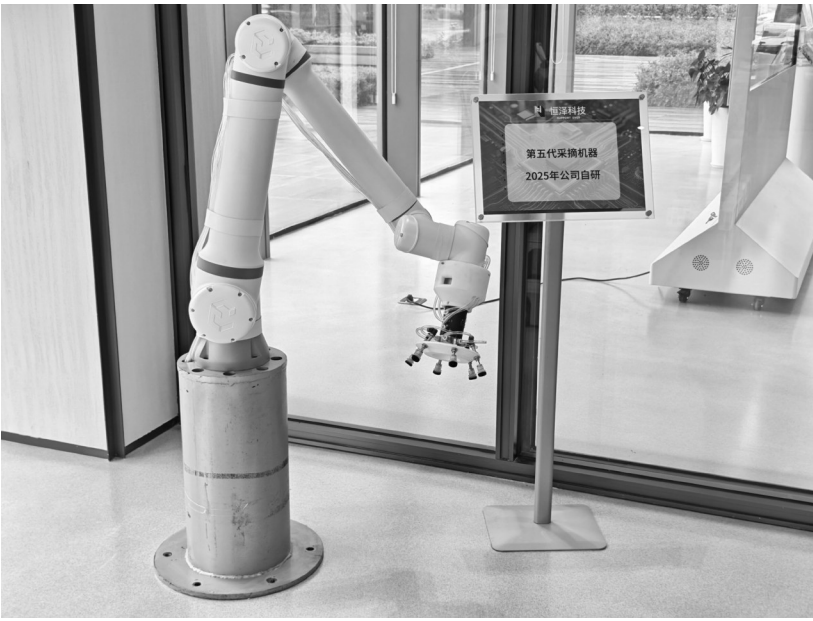


联适导航无人化农业设备。

本版摄影 青年报见习记者 曹可筠 记者 陈嘉音



恒泽科技研发的第一代采摘机器。



恒泽科技研发的第五代采摘机器。

天蒙蒙亮，浦东泥城镇的扁豆大棚里，一派繁忙的采摘景象。王黎娜站在大棚边上，望着这片她从小摸爬滚打的土地。这名被乡亲们称为“扁豆姑娘”的年轻人，复旦大学毕业后曾在银行端着“金饭碗”，却最终选择回到田间。她曾带领合作社创下了青扁豆华东市场70%、上海市场97%的占有率。但在她心里，一直有个遗憾——“什么时候能有一台采扁豆的机器手就好了”。王黎娜的这句感叹，道出了无数上海农业人的共同期待。

事实上，上海离“机器人种田”已经不远了。2025年，上海粮食生产实现播种面积199万亩、总产量105万吨、单产526公斤的“三增”局面，总产增幅位居全国第一。上海农业总产值占城市经济总规模仅约0.5%，却走出了一条独具特色的科技农业之路。“播种、巡检、采摘、搬运”成为当前上海智慧农业中机器人技术的四大核心应用场景。

青年报记者 陈嘉音



联适导航自主研发的遥控器。

在青浦，有一片1380多亩的稻田。在这里，旋耕、打浆、平地、插秧、施肥、打药、收割等作业环节，已全部实现了农机作业无人化。过去要几十个人忙活大半年的活儿，现在只需要4~6个人就可以完成。

2015年，联适导航在上海成立，10多年来，公司长期专注智慧农业，从农业领域导航技术产业化应用起步，在国内较早推出了基于北斗卫星导航的电动方向盘自动驾驶产品。公司研发的无人驾驶系统首批通过了农机推广鉴定，相关技术被认定达到国际先进水平。聚焦“精准、绿色、智能”农业生产需求，公司发展形成了“导航应用、精准作业、智能农机、农业机器人”四大产品线。

如今，联适导航已累计安装农机智能设备超24万台(套)，产品覆盖种植业的耕种管收全阶段，并在全球80多个国家和地区广泛应用。

上千亩稻田仅需4~6个人打理

近年来，国内的水果业和设施农业机械化普及率逐年上升。联适导航瞅准这个行业赛道自主研发新能源机器人，目前少量产品已进入全球市场。

农忙季节，无人驾驶智能装备机器人成为“当家主力”。“耕地机配备电驱底盘，挂上旋耕机或起垄机就能自己跑，还能绕开障碍物。氢能四驱四转播种机负责播种，能适应不同垄面的播种要求。打药机器人和割草机器人负责管护。电动蔬菜收获机负责收获，鸡毛菜、米苋、茼蒿都能收，全程一个人换筐就够了。”上海联适导航技术股份有限公司董事长助理张晓明介绍道。

户外农田无遮挡，卫星信号明确。大棚里就不一样了——钢架和覆膜把卫星信号挡得严严实实。“光有卫星导航不行。”上海联适导航智慧农业机器人技术工程师赵学平说。

一座蘑菇界的“黑灯工厂”

车联动，整套组合超过2吨。“开着上吨重的机器采几十克的蘑菇。”连续迭代四代，始终绕不开“重机器采轻蘑菇”的死结。

转机出现在2024年。团队将思路彻底颠倒：机器人不动，让产线动起来。他们把整个产线拆成可移动模块，通过自研AGMR智能搬运机器人，将满载蘑菇的托盘精准送到采摘区。

杨龙站在监控大屏前，指着密密麻麻的运行轨迹说：“崇明基地里96间库房，200多台机器人在跑，像火车一样编组运行。”这套颠覆式创新让生产工序从串联变并联，周期压缩到30多天，一年能产10批次。

令团队意外的是，产品获得了荷兰买家的青睐。两个月前，荷兰农业设备巨头DMP公司专程飞赴崇明签署欧洲代理协议。对方的一句话让杨龙至今印象深刻：“给我们10年时间、10倍资金投入，都干不成这件事情。”

目前，恒泽正推动在国内多地建设全

联适导航采取“组合导航”——卫星导航加惯性导航。惯性导航不断矫正定位参数，形成差分技术，即便在封闭的大棚里，也能实现厘米级的高精度定位。针对大棚狭小空间，他们还设计了四轮独立转向底盘，能原地掉头，“最小转向半径远小于传统农机，减少了对菜地的碾压破坏”。

在这家公司的产品线上，割草机器人是“王牌产品”。数据对比很直观：人工割草一天仅能完成10到15亩，割草机器人一天能完成150亩。还有一笔账：柴油割草机一天油耗大概100元，纯电机器人只要10元。

联适导航目前在全国各地参与建设了250多个不同规模的智慧农场，覆盖种植面积超20万亩，在80余个国家和地区拥有400余家经销商，每年近40%的营收来自海外市场。

一笔农业机器人的“成本账”

机器人距离大规模“下田”还有多远？

杨龙算过账，蘑菇“黑灯工厂”的软硬件方案造价四五十万元，一个同等规模的工厂，一年的人工成本大概需要1200万元到1500万元，设备投入后3到4年就能回本。

同样，购买一套智能农机系统需花费十几万元到几十万元不等。而一个熟练农机手一年工资七八万元，还不算油耗和夜间作业受限。“机器不用休息，晚上也能干。”张晓明说。

2025年，全球人形机器人出货量约1.8

万台，同比增长508%。随着机器人市场规模的不断扩大，生产企业的研发和制造成本有望不断得到摊薄。展望未来，张晓明期待更多应用场景向企业开放，因为“场景越多、数据越多、产品越成熟”。他表示，未来农业机器人应该像新能源汽车一样，主机厂家出厂就标配导航系统，协议接口、通用性在出厂前就解决，效率会高很多。张晓明表示，随着农业机器人制造成本不断降低、效率不断提高，机器人大规模“下田”的速度会越来越快。

展望

让乡村成为新质生产力的“孵化器”和“试验场”

青年报记者 陈嘉音

本报讯 企业奔跑的背后，是整座城市在发力。

2026年7月8日，上海市新闻办正式发布《上海市推进乡村全面振兴“十五五”规划》。规划明确：到2030年，上海推进乡村全面振兴取得实质性新成效，加快实现农业现代化。

发布会上，有一句话格外引人注目——让乡村成为新质生产力的“孵化器”和“试验场”，把科创势能转化为发展动能。

上海市社科院社会学研究所副研究员戚得衡分析指出，上海耕地资源有限，农业增加值占GDP比重不足0.3%，却以高科技为杠杆，生动诠释了“小农业”蕴含“大能量”。背靠全球科创中心建设，上海汇聚高端人才、资金和技术资源，农业科技与城市创新体系深度融合。

“上海市农业空间有限，但是科技资源、要素集聚、市场枢纽、制度创新优势突出。”上海市农业农村委主任冯志勇表示。

“上海水稻全程机械化水平已达98%以上，杂交粳稻全程机械化制种技术是全国农业主推技术。”上海市农业科学院作物



农业机器人产品技术展示。

育种栽培研究所所长曹黎明告诉记者。

“和粮食作物相比，蔬菜果树的机械化水平还有较大的提升空间。”曹黎明介绍，上海郊区已有一批成熟的水稻育秧工厂，目前政府正支持科研团队攻关一个新项目：“能不能把育秧工厂拿来培育油菜

苗？9月提前育苗，等水稻收完后，10月底到11月初直接机械移栽，茬口矛盾就解决了。”秧苗在工厂里“排队等待”，大田一空出来就能下地。这套“时间换空间”的思路，正是上海探索“农业试验场”的独特路径。

面向“十五五”，上海的目标是“让科技创新成果走出上海，服务全国，在更广袤的田野上落地生根、开花结果”。或许在不远的将来，王黎娜“期待能有一台采扁豆的机器手”的愿望，也会变成现实。