



王虎存在电脑前记录设计研发数据。

## 初心:黄土地里“种”下农机梦

走进甘肃农业大学机电工程学院的实验车间,耳边传来机器欢快的轰鸣声,这位戴着安全帽、身着普通工作服的农机博士,正双手沾满机械油渍,操作激光数控切管机,对研发样机的机架进行管料切割。墙角堆着十几本有点泛黄的实验记录本,扉页上工整写着“马铃薯收获机研发日志——王虎存”。

“每次翻开这些本子,都能想起第一次带样机下田的场景。”拿起其中一本还残留着泥土的本子,王虎存感慨道。

出生在平凉市泾川县一个小山村的王虎存,对土地有着天然的亲近感。童年记忆里,父亲在田里弯腰挖土豆的背影,母亲分拣土豆时粗糙的双手,在他的心里烙下深深的印记。“那时我就经常想能不能造台机器让他们直起腰来,尽可能地减少人力成本。”带着这个梦想,2011年高考填报志愿时,王虎存在第一志愿栏写下“甘肃农业大学农业机械化及其自动化专业”。

“当时很多同学觉得学农机没前途,而且很苦。但我知道,在陇原大地,农机就是改变农民命运的‘钥匙’。”王虎存说。

14年来,他连续攻读甘肃农业大学相关专业的硕士和博士,不断学习农业机械设计方面专业知识,并跟随导师参与了多项西北旱区农机装备研发项目,尤其重点关注我省丘陵山地马铃薯联合收获短板,依托我省农机装备“一中心六基地”研发创新平台,研究“小型化、轻量化、高效率、高质量”的丘陵山地四轮转向轮式马铃薯联合收获机,解决传统马铃薯收获作业劳动强度大、成本高、效率低的问题。

求学时,王虎存走得最多的路线就是从学校实验加工车间到田间地头。“我们在学校车间加工完试验样机,然后拉着样机到田间地头去试验。这让我积累了很多设备加工与田间试验的科研经验。”王虎存介绍,导师赵武云教授的言传身教更是他走上农机研发这条路上最宝贵的财富。

王虎存说,导师会经常带他们去田间地头做试验,导师近60岁的年纪依然和年轻人一起趴在农机上调试设备。这种“把论文写在大地上”的科研精神,像一粒火种点燃着他的农机梦。

## 匠心:与丘陵山地的“较量”

2023年秋,王虎存自主设计研发的第一代丘陵山地四轮转向轮式马铃薯联合收获机问世。但在实际采收过程中,液压系统漏油发热、排膜装置卡顿、驾驶员操作空间逼仄等问题,就像沉重的石头压在他的心头。

首台样机失败后,王虎存盯着田间冰冷的机器,内心充满了自责,责怪自己在技术方案上考虑不周。

“失败是农机人的必修课。人生哪有一次就成功的,我刚工作时,也出现过这种问题。别灰心,咱们从头再来。”王虎存回忆那天赵武云老师拍着他的肩膀所说的这番话,再次让他振作了起来。

王虎存开始重订方案,重点解决一代样机试验中存在的问题,并针对西北丘陵山地“地块小、坡度大、土壤黏”的特点,创新性提出“四轮转向+四轮驱动+四轮等大”的多模转向轮式底盘系统。同时,研发一种减黏碎土型马铃薯挖掘分离装置,并申报了国家发明专利。

2024年8月,王虎存终于研发出整机重量2.95吨,全液压驱动,四轮转向模式下外侧轮回转半径仅4米,转场速度最高可达每小时20公里的第二代丘陵山地四轮转向轮式马铃薯联合收获机,实现了“小型化、轻量化、高效率、高质量”的作业目标。

在去年秋收时节,升级版收获机在定西市鲁家沟万亩马铃薯高产示范项目种植基地进行田

新甘肃·甘肃日报记者 冯宝强

央视2024年“世界粮食日”直播镜头里,重量不到3吨的红色农机在定西市鲁家沟万亩马铃薯高产示范项目种植基地的梯田间,在仅4米的半径内完成华丽转身,还可实现20度田间坡道快速转场和梯田高效作业。

这台被全国马铃薯全程机械化专家组认定为国内首台丘陵山地四轮转向马铃薯联合收获机,从研发到亮相,王虎存花费了整整四年时间。

王虎存,甘肃农业大学在读四年级博士研究生。从实验室到田间地头,从液压油管到智能芯片,这位从平凉山沟里走出的90后博士,带着“让农民直起腰挖土豆”的朴素愿望,14年来,一直尝试着用齿轮与智慧,在我省丘陵山地马铃薯收获机械的研发上倾注心血,用青春在黄土地上书写科技兴农的答卷。

甘肃丘陵山区地形复杂,马铃薯收获机械化程度低。如今,这台仅重2.95吨的“红色精灵”,不仅能在梯田里“自由起舞”,更让马铃薯亩收成本与“简易挖掘+人工捡拾收获”模式相比降低近150元,解决了丘陵山区马铃薯收获无机可用、无好机可用的难题。



组装马铃薯联合收获机。

## 用青春书写科技兴农答卷

## ——农机博士王虎存研发国内首台丘陵山地四轮转向马铃薯联合收获机

还配备仿生挖掘铲,铲壁采用合成高分子材料,可有效减轻土壤黏附,降低挖掘阻力和能耗。机器采用前端栅格辊式分离装置,并配备第一级多源振动分离筛,提高了分离效率,缩短了土薯膜秧分离路径。

“那段时间我们吃住都在车间,拆开机器反复测试,液压油管就换了7种型号。”回忆起研发历程,王虎存仍记忆犹新。其间,他三次赴山东、江苏等省份的先进机械制造有限公司学习取经。

“整机尺寸小而紧凑、灵活性高、适应性强、重心低、转弯半径小、转场及作业效率高,所需配套动力小,降低了成本。”甘肃农业大学博士生导师赵武云教授述说这台机器的优点:一次性作业可完成马铃薯挖掘、薯杂分离、薯块集装、自动卸袋等多种作业工序。他说整机的创新点在于研发了四轮转向、四轮驱动、四轮等大的多模转向型轮式底盘和减黏碎土型前端挖掘起收装置。

据测算,该收获机每小时生产率可达2至3.5亩,每天约可收获20至35亩地。与传统收获方式相比,减少了捡拾装袋的用工成本。该机还采用节能环保的100马力国四发动机,不但动力强劲,而且排放更低、噪声更小。这既符合环保要求,也降低了农民的生产成本,有利于促进马铃薯产业规模化、标准化发展。

## 恒心:从田间地头寻答案

第四届全国大学生智能农业装备创新大赛特等奖、第十九届中国研究生电子设计竞赛全国总决赛三等奖、第十九届中国研究生电子设计竞赛西北赛区一等奖、荣获甘肃省第五届“创新杯”工业设计大赛优秀奖……在王虎存宿舍,荣誉摆满了书桌。

“我们学这个专业,就是要解决老百姓生产中遇到的实际问题。”王虎存说,除了导师的指导,每次田间地头试验机具,村民们都会主动帮忙推车、记录数据,总能感受到农民种地的辛苦和对机器的迫切需求,所以,他经常给自己打气:一定得把这个机器造出来!

时下,走进定西市安定区鲁家沟镇甘肃宣烽农机服务农民专业合作社,王虎存在导师的带领下,正对丘陵山地四轮转向拖拉机进行性能试验,他一边演示操作方法,一边向村民介绍:“这台机器操作起来也非常简单,能在复杂的丘陵山地中灵活穿梭。而且,它的转弯半径非常小,非常适合在这里的梯田地块作业。”

甘肃宣烽农机合作社的李聚东理事长,至今保存着之前的用工账本。翻看泛黄的记录:“马铃薯收获季,每天雇佣80人,人均工资150元。2022年用传统机械收获,每亩人工成本约占50%;2024年采用新机器,用工成本降到20%左右”。

“去年王博士开机器下地那天,村民们都围过来看。”李聚东说,以前人工捡拾装袋,既耗时又费力,还得提前收,对产量影响很大。这台收获机不仅降低了农民的劳动强度,大大提高了收获效率,还在一定程度上推迟了收获时间,可以让土豆多长几天,增加产量。

赵武云教授介绍,这是研发团队重视“产学研培”模式而结出的创新硕果。一直以来,甘肃农业大学出台政策鼓励科研成果转化,该机器也借助去年年底本校承办的“中国农业机械流通协会马铃薯机械化发展论坛”,与丹阳荣嘉精密机械有限公司签署了科研成果及专利转化协议。



加工配件。

“通过与企业紧密联合,借助企业生产力,尽快让科研成果熟化定型,让这项技术能尽早服务于社会,解决甘肃马铃薯机械化收获短板问题。”赵武云说。

国家现代农业产业技术体系马铃薯机械化岗位科学家杨德秋在论坛上评价:“王虎存博士破解了丘陵山地农机‘进不去、转不动、效率低’

的难题。”测试数据表明,该机器比同类产品作业效率提升20%,能耗降低10%。

“我 finally 可以让父母直起腰收土豆了!”王虎存感慨,“我们不能只做实验室里的农机人,更要成为农民的贴心人。我要从田间地头找真理,用智慧解决传统农事的艰辛,将论文写在田间地头。”

## 【记者手记】

## 深植大地 服务乡亲

冯宝强

采访结束时,夕阳的余晖让王虎存的身影与农机的轮廓渐渐融为一体。这个瞬间,让人想起他在日记里写的话:“农机人的梦想,就是让每一粒种子都能在科技的阳光下茁壮成长。”

从青涩的大学生到成熟的农机研发者,这个从黄土地走出的农机博士,用十余年光阴让

科技的种子在陇原大地生根发芽,十余年的坚守也让他真正读懂了这片土地的渴望。

当问及未来愿景,他指向自己研发的机器:“我在农村长大,深知农民的艰辛。我们研究农机,就一定要为农民、为农业实实在在做点事。我的梦想,就是赋予每台农机追光使命,助力乡村振兴。”



王虎存驾驶自己研发的马铃薯联合收获机进行田间试验。

本版摄影:新甘肃·甘肃日报记者 冯宝强