



万书波在花生试验田 王祥峰摄

花生专家万书波： 向下一个高产纪录进发

本报记者 王延斌

60岁的山东农民孟祥伟种了30年花生，他从前一直坚信“一穴两粒播种才能保证出苗率，这是实现高产的唯一途径”。但最近几年，他的观念变了。

在4亩普通高产田上，孟祥伟第一次选择每穴只播一粒种子，将双粒播种穴距由16厘米改为单粒精播穴距10厘米，结果出人意料——亩产竟高达752.6公斤，创造了我国花生实收单产的新纪录。在随后的2015年，全国农技推广中心组织国内有关专家对山东省农业科学院（以下简称山东省农科院）的春花生单粒精播技

术高产攻关田进行了1亩打验收，亩产达782.6公斤，再次打破我国花生实收单产纪录。

对新纪录的创造者——山东省农科院研究员万书波及其团队来说，这样的纪录并不陌生。除了不断传来的新纪录，最近万书波还迎来了一个喜讯：他荣获2018年度何梁何利基金科学与技术进步奖。

在其近40年的科研生涯中，万书波带队研发、推广了93项农业部主推技术、7项山东省主推技术、24项行业标准、47项地方标准，将科研成果播种在祖国大地。

“让农民真正得到实惠，这是我的初心。”万书波说。

人物档案

万书波，山东省栖霞市人，山东省农业科学院院长、博士生导师、国家花生产业技术体系岗位科学家。多年来，他主要从事花生栽培生理方面的研究工作，在花生高产与品质栽培等方面取得了一系列开创性成果。

模式”大面积试验示范。他们通过压缩玉米株行距挤出宽行间作花生，同时在种植模式、品种筛选、农机配套等方面探索新技术，最终探索出在机械化种植条件下的粮油均衡增产技术新模式。

这是一种什么模式？原来，万书波是对栽培模式进行了调整。“高肥力地块适宜选玉米与花生为3比6的种植模式，中肥力地块适宜选3比4模式；每亩密度玉米为4000株、花生为7000穴至9000穴……”万书波说。

略显晦涩的术语中，蕴含着农业科研的特

殊之处。那就是每次高产背后，既需要高产的种子和特殊的种植技巧，也需要配套的化肥、农药的革新等。

技术好不好，农民说了算，再高精尖的技术，最终还要看它在田间地头的表现。

经过8年试验，万书波及其团队创建的“玉米/花生间作模式”已近成熟，在保证玉米稳产的同时可实现每亩增产花生130公斤以上，此外相关的农机农艺也已准备就绪，具备了大面积推广条件。可以说，“玉米/花生间作模式”已被推上了“风口”，进入了快速推广期。

230公斤；花生种植强省山东的平均亩产也仅在285公斤上下。

万书波认为，“科技是解决这一问题的根本途径”。

近年来，万书波团队在单粒精播技术模式、增产机理、配套技术研究等方面进行了大量探索，创建了以单粒精播技术为关键核心、配套钙肥调控和“三防三促”技术的花生单粒精播高产栽培技术体系，并在山东、新疆、湖南、吉林等多地进行试验示范，单粒精播比双粒播种每亩减少用种4000粒左右，亩用种量减少约20%，但产量增加超过8%。

省调入数百万吨饲料用粮和榨油原料。

“缺粮、缺油、缺饲料，同时施肥过量、农药超标、环境恶化让我们陷入了‘粮食怪圈’。”万书波说，“破解这个难题是我们科技工作者义不容辞的责任。”

连续8年，万书波带队走南闯北，在山东、河北等地的不同生态区开展“玉米/花生间作

撕掉花生的低产标签

上世纪80年代以前，我国花生平均亩产不足100公斤，在传统观念中花生是低产作物，但万书波偏不信这个邪。

“连作障碍是导致花生低产的原因之一。”万书波说，严重时花生连作3年可减产30%，攻克连作障碍对提高花生产量具有重要意义。

经过10年的定位试验，他首次证明化感物质是造成花生连作障碍的关键因素，揭示了其对植株生长发育和微生物区系的化感作用；他还证明了根际微生物种群失衡、根系化感物质自毒、磷钾硼营养元素缺乏、土壤酶活性降低是造成连作障碍的主要原因，创建出以“冬闲换茬、翻转深耕、施用专用肥”为核心的连作花生高产栽培技术，万亩核心区平均亩产达452.6公斤，较对照增产17.4%。

覆膜花生中期易徒长，后期易早衰，产量稳定性差。经过长时间的探索，他发现了土

壤、肥料、根瘤菌三种氮源对产量的贡献，探明了氮磷钾和控释肥对衰老与产量的调控机理，提出了延长叶面积峰值持续期和增加后期光合产物积累是实现花生高产稳产的有效途径，确定了高产精量施肥技术指标。

在此基础上，他创建了以“减氮增磷、增施钙肥、适期早控”为核心的覆膜花生高产栽培技术，高产攻关田实收亩产698.7公斤，2万亩核心区平均亩产556.5公斤，20万亩示范区平均亩产508.5公斤，实现大面积亩产过千斤的突破。

“很多科技人员下基层不够，整天待在实验室，一年才去基地三四次，更有甚者不知道什么时候播种、什么时候成熟。这对‘实践出真知’的农业科学来说，是要不得的。”谈到科研工作，万书波有自己的坚守和信条：做学问先做人，必须德才兼备。

周一有约

“打仗需要接地气的成果” ——记陆军装甲兵学院教授常天庆

通讯员 吴继宏 王浩 本报记者 张强

“此处推导和验算应该……”12月5日，暖阳洒在陆军装甲兵学院教授常天庆的办公桌上，他正专注地修改学生杨博的毕业论文。翻看着具体的修改建议，还有被纠正的错别字，杨博再次感受到了导师的细心和“严苛”。

前不久，陆军首届十大标兵提名名单公布，常天庆名列其中。

“我取得了一点点成绩，但离实战要求还有不小差距。科技兴军，任重道远。”面对采访，这位坦克火控系统、装备维修保障领域专家如是说。

坚持不懈，研制装备“体检”系统十二载

“只有将技术转化为战斗力，装甲装备才有生命力。”这是常天庆时常挂在嘴边的一句话。

曾几何时，我军装甲装备“体检”一度靠的是机械弹簧秤测力、粗略推算等土办法，不仅复杂费时、效率低，还经常出现“误诊”，极不可靠。“测得不准、修得不快，就没有战斗力。”常天庆说，为解决这一“痛点”，他决心研制出一站式装备检测系统。

2005年，他牵头申报了“装甲装备保障测试体系及关键技术”课题。该课题涵盖坦克、步兵战车等4类30余种型号装甲装备，而在当时国内相关领域研究基本处于空白状态。

“这是部队急需的保障设备，难度再大也要顶上去。”常天庆毅然带领38人的项目组向装备保障的“高峰”挺进。

常天庆常说：“接地气的成果，才是打仗最需要的。”立项之初，为尽快掌握情况、了解需求，常天庆带队几乎跑遍了当时所有的装甲部队，整天泡在试验场。“白天忙于研制和试验，晚上还要加班，后半夜睡觉十几个人就挤在试验部队的大通铺上。”回忆起步阶段的艰辛，常天庆显得有些激动。

12年持续攻关，数千次实验，团队最终顺利完成该项目，相关成果被推广至全军数十个装甲装备中继续修理和训练机构、旅团，在6种新研装备中得到了应用。同时，这一成果荣获2017年国家科技进步二等奖。

目前，常天庆正带队将基层级维修检测设备不断向小型化、便捷化方向推进。“基于AR和可穿戴技术的维修检测设备项目进展顺利，明年就可以结题了，应用前景预计非常好。”常天庆说。

装甲装备维修保障技术研究仅是常天庆参与的众多科研项目之一。由他牵头研制的装甲车辆嵌入式模拟训练系统，将舱式模拟器的功能嵌入到实装，可在实装上开展射击模拟训练，无需实弹射击，就可对乘员操作水平进行全面评判，填补了相关训练手段的空白。



常天庆在办公室 赵崇然摄

追求极致，“必须把一件事做完美”

“没办法，我有一点强迫症，必须把一件事做完美。”从教30多年的常天庆说，“我跟学生讲，要把事情做到极致，拼到无能为力。”

提到常天庆的育人方法，他的学生纷纷“吐槽”，跟了导师就没有闲下来的时候，时常感觉“喘不过气来”。不过，压力越大，动力就越大，他先后培养出50余名硕博毕业生。

提到常天庆的强迫症，他的学生张雷深有感触。张雷说，每当课题遇阻，常天庆就会抓住问题不放，组织团队成员反复探讨，“火药味”十足，争吵到深夜都是家常便饭。

“创新来不得半点虚工，不对自己狠一点，不逼自己一把，就难有成果。这就是我的强迫症。”常天庆说。

心向战场，研为战的理念融入血液

“心向战场，攻坚克难，就会有不竭的动力！”在常天庆心中，研为战的理念已融入血液。

这些日子里，闲不下来的常天庆站在“坦克自主火力打击系统”原理实验样机前，眉头紧锁。“10年前，我们就开始研究这个系统，虽在一些技术上取得了突破，但还有很多硬骨头没啃下。我们要继续深钻细研，把智能化水平再往前推进一步，实现自主打击，使无人自主战斗车辆早日达到实战化要求。”他说。

近年来，常天庆先后主持完成50余项军队重点科研任务，多项成果得到推广。他带队研制出首套坦克自主火力打击系统，为我军无人作战平台及新型坦克研制提供了有力支撑；由他负责的“装甲装备保障测试体系及关键技术”项目推动了装甲装备保障模式变革……他个人也先后获得国家科技进步奖2项、军队科技进步奖12项，享受国务院政府特殊津贴，并当选为第十二届全国人大代表。

虽已年过半百，但常天庆还是干劲冲天，每天忙得像飞速旋转的陀螺。他办公室的一角竖放着一个黑色行李箱，上面叠放着一套迷彩服，“放在显眼处方便下部队时穿”。

“为培养能打仗、打胜仗的新型指挥人才，我就不能放任攀登‘高峰’的脚步。我将继续在提高装甲装备智能化作战水平的道路上，并为之不懈奋斗。”常天庆说。

(本版图片除标注外来源于网络)

科学精神在基层

本报记者 矫阳



最后一根沉管完成精准对接。

10年来，每到关键和危险时刻，林鸣都像“钉子”一样，十几个小时、几十个小时“钉”在工地。体型的变化展现了他经历的一切——瘦了整整40斤。

港珠澳大桥项目的成功完成并未让他停下脚步。继跨海大桥、海底隧道后，还有没有更好的跨江、跨海方式？林鸣锁定了悬浮隧道。这将是未来最前沿的跨海交通方式。

从无到有，创造世界桥梁建筑史之最

站在位于珠海市东南部拱北口岸远眺港珠澳大桥，55公里长的大桥气势如虹，横亘在浩瀚的伶仃洋上，这是人类建设史上迄今为止里程最长、投资最多、施工难度最大、设计使用寿命最长的跨海公路桥梁。

2005年，港珠澳大桥建设项目被提上日程。要完成这项工程，必须在外海建一个沉管隧道，同时两边要有岛屿。“跨那么长的海域，必须要有岛进行转接。”林鸣说。

但在港珠澳大桥的设计线上，没有适合的岛。港珠澳大桥岛隧工程，需要将每节重8万吨、长180米、宽38米、高11.4米的33节钢筋混凝土管，在伶仃洋水下50米深处，安装成长达6.7公里的海底通道。

这是我国首次在外海环境下建沉管隧道，

费用之高、难度之大、风险之大，吓退了无数前来应标的公司。

被任命为港珠澳大桥岛隧工程项目总经理、总工程师后，这位建造了中国第一大跨径悬索桥润扬大桥的负责人，竟一夜未眠，坐待天明。

“可以说是从零开始，从零跨越。”林鸣说，当时中国的沉管隧道工程加起来也不到4公里。只能先外出取经。2007年，林鸣带着工程师去世界各地桥梁工程考察，当时世界只有2条超过3公里的隧道：一个是欧洲的厄勒海峡大桥隧道，还有一个是韩国的巨加跨海大桥隧道。韩国公司拒绝了近距离观察的要求，林鸣等人只好包了个旅游船，在300米外拍照。

没办法，只有走自我研发之路，才能掌握核心技术，攻克这一世界级难题。

严格要求，对安装误差零容忍

在几乎空白的基础上进行自主研发，林鸣和团队面临着常人难以想象的困难。

2013年5月1日，历经96个小时的鏖战，海底隧道的第一节沉管被成功安装。彼时，林鸣已5天4夜没合过眼。

然而，第一节成功并不意味着后面32节也能被顺利安装。巨浪、狂风，严苛的外海环境和地质条件，让施工风险不可预知。每次安装前，

林鸣在离开房间时，都会回头看看这间房。因为每一次出发，都可能是最后一次出发。

2017年5月2日，安装最后一根沉管，在全世界的瞩目下，沉管对接成功。当所有人欢呼雀跃时，林鸣得知最后的偏差值是16厘米。对双向六车道的海底隧道来说，这16厘米的偏差可谓微乎其微，更重要的是，它已经实现了结构安全且滴水不漏。但林鸣并不满意，他说：“原定目标是把横向偏差控制在5厘米内，如果不调整的话，会是我职业生涯中一个永远的偏差。”

他顶着压力，把已买好机票、准备回家的外方工程师，又“抓”了回来。硬是在暗流汹涌的茫茫大海，把一个已经固定在深海基槽内、重达6000多吨的“大家伙”重新吊起、对接。

经过42小时的重新精调，把偏差从16厘米降至不到2.5毫米。

在当时，世界上已建成的沉管隧道中还没有一条能够做到不渗水。而在港珠澳大桥岛隧工程33节沉管安装完成后，隧道内可实现滴水不漏，成为工程史上的一大奇迹。

如今，林鸣又率领这个团队，背起行囊再次出发，向下一个目标——悬浮隧道挺进。

“首先要力争在工程科学理论、关键技术及施工装备等方面进行突破，为悬浮隧道的技术研发和安全服役提供科学依据，提升重大工程的技术核心竞争力。”说起这个目标，林鸣信心满满。

