

跨界农业自主研发“鱼菜共生”生态系统

书写出上海现代农业的创新样本



□记者 许怡彬

“我总得有一些人无我有的东西。”十年前，刘永军在上海市青浦区练塘镇承包下100亩菜地转型纯蔬菜种植。这位外表憨厚的山西汉子，骨子里藏着一股不服输的倔强。

新闻联播里的命运拐点

2011年的某个夜晚，新闻联播里反复蹦出的“三农”词汇让刘永军开始意识到，“或许农业是个不错的方向。”此时的他，成功经营着一家园艺公司，事业蒸蒸日上。居安思危的刘永军开始思考，未来的十年、二十年，农业或许会成为一片蓝海。

彼时的刘永军已在上海打拼数年，从打工仔到拥有房产车辆的园艺老板，他的人生轨迹本应沿着都市中产的既定路线延伸，但当他驱车经过青浦的稻田，骨子里对农村的亲近感总会不断浮现。这种割裂感在2011年达到顶峰，他带着园艺公司积累的资金，在练塘镇签下了第一份土地租赁合同。“当时土地竞标的对手是海底捞，最后我们拿下了100亩，海底捞租赁了其余土地。”

为何选择青浦练塘？“我做园艺那段时间经常会搭车往返青浦，有一次车辆驶至练塘，一抹金灿灿的暖阳照进车内，我们就觉得和练塘很有缘分，是个好兆头。”刘永军打趣道。

“那时候，我对蔬菜种植可以说是一窍不通。”站在100亩菜田前，这位曾经的园艺行家自嘲道。俗话说，凡事预则立，不预则废。一开始，他就给自己制定了一个“9字原则”：求生存、后发展、再提升。

头几年，刘永军从零开始学习干农业：吃住都在基地，了解记录绿叶菜种植规律，向土专家、老法师请教种植技术，研究基地建设的细枝末节，寻求农产品营销的各种出路。凭借在园艺行业积累的经验，合作社在他的带领下渐入正轨，种植面积也从100亩地扩大到了500亩，基地生产的蔬菜营销路径也已打通，看似蒸蒸日上背后，刘永军却感到前所未有的恐慌。

阳台上的“诺亚方舟”

如何寻求更大的突破，构建合作社真正的核心竞争力？如何在行业中占有一席之地？是创业之初就萦绕在刘永军脑海中的问号。

2015年，当同行们陆续建立起品牌壁垒时，他却陷入更深层的焦虑——传统农业的红



海市场，留给后来者的空间正在急速收窄。纵观同行们，他们有的规模大、技术好，基地面貌和生产管理遥遥领先；有的世代务农，积累了深厚的技术与人脉；有的已发展为龙头老大，在市场营销上占据话语权……相较之下，自己的合作社有什么过人之处？“‘人无我有’已难实现，那就想办法做一些‘人无我有’的事情吧！”

转机出现在2015年市农广校组织的一节新型职业农民培训课上。

授课老师提及的“种养结合”模式，让刘永军第一次了解到种养结合具体案例，“当时那节课的老师叫什么名字长什么样，我都已经不太记得了，但这么多年来我就记得他的一句话，‘种养结合可以提质增效’。”传统大棚种植的土地，由于持续的耕作会让土壤肥力透支，容易引起土壤板结，如果可以用种养结合的方式，既能解决土壤肥力问题，又能实现提质增效，一举两得，何乐而不为？

有了这个想法后，刘永军一头扎了进去。当时的种养结合还是很新的理念，形式上也大多局限在鸭稻共生之类的，没有蔬菜方面的案例，在网上搜索，也只能得到零星的碎片化信息。没有现成的理论支持，就翻阅专业网站寻找相关知识；没有完整的系统照搬，就海量搜索国内外类似的种养结合信息。“整整20天的日日夜夜，除了吃饭和睡觉，我都在疯狂地搜集整合这方面材料，最终初步草拟出一个鱼菜共生ppt，也就是现在系统的最初模板。”

其中还有个插曲。一开始，刘永军了解到某地有一家专门做“鱼菜共生”的企业，就想上门讨教学习，对方给到的回复是：要参观可以，得买门票。到现场后，但凡他想请教其中的技术问题，都被以“想要了解，就要以50万元加盟费进行加盟”为由拒之门外。“50万元应该够我自制一套系统了

吧，自己研发，整个技术还都掌握在我自己手中。”刘永军心里一盘算，就决定自主研发。

浦东家中的阳台变成微型实验室：0.3立方米的旧鱼缸、两个就地取材的红色塑料菜筐、从建材市场背回来的火山岩，组合出“鱼菜共生”模型的雏形。鱼缸放在下面养鱼，一开始选的是观赏鱼，鱼缸上的菜筐用来种菜，用陶粒、鹅卵石、火山岩等混合使用替代传统泥土种植绿叶菜，两者通过塑料管进行连通。将鱼缸里的废弃物作为养料输送给菜圃，不浇水、不施肥就能让绿叶菜实现健康绿色生长，整个系统里的水经过蔬菜净化后，再用来养鱼，这样循环利用，还解决了尾水排放的问题。

“就像照顾新生儿一样小心翼翼。”他笑着回忆道，整整365天，他成了白天管理农场、夜晚研究“鱼菜共生”的“偏执狂”，几乎每天往返于浦东的家和青浦的基地，汽车仪表盘里一年4.5万公里数记录了那段“疯狂”岁月。妻子调侃他对鱼比对儿子还上心——当时刚满两岁的幼儿，常蹒跚着脚步在鱼缸边才能找到父亲。

功夫不负有心人。经过一年的试验，跨过大大小小的坎坷，在“养死”了5批鱼苗后，阳台里的鱼缸水质得到了控制，绿叶菜健康生长，缸里的鱼也肥美健壮，“成了！”刘永军兴奋地将这个消息告诉家人和同事。注视着鱼缸里欢腾着的鱼儿，这个小小鱼缸仿佛是一艘驶向农业蓝海的“诺亚方舟”。

让系统在实践中更迭

要将阳台里的试验模型应用到生产大棚，刘永军选择了亲力亲为。8米×28米、224平方米的联动大棚里，他和同事实地测量、画图设计，用混凝土砌出一个个鱼池，鱼塘的两边是种植蔬菜的木质菜圃架子，为了充分利用空间，再在鱼塘上面铺设木板作为人行过道

……2016年夏天，刘永军的第一套“鱼菜共生”生产试验系统落成。

“当时每一个细节都是我自己亲手去做的，一方面是为了省钱，另一方面也是因为我对这个系统是最清楚的，自己制作能确保系统里的每一个环节都精准无误。”追求完美的他，唯有事必躬亲才能放心。

经过两三年的运转，在反复实践的过程中，系统的缺陷日渐显现：长方形的鱼池不方便捕鱼，也限制了鱼群的运动空间；原有的设计理念已经落后，立体空间的架构让鱼池缺少光照的劣势凸显；鱼粪容易堆积在底部，难以清除。2019年，基于上述实际运行中的问题，第二代模块化鱼菜共生生产试验系统经过迭代升级，应运而生。

改造后的系统在鱼池的造型、材质以及种养比例上作了进一步提升和调整。摒弃容易腐烂发霉的木头和塑料布，并充分利用了水流的动力学特性，采用了圆形大鱼池设计，当鱼群游动形成漩涡时，鱼粪随之聚集在池中心排出鱼池。

仅时隔一年，第三代具有自主知识产权的数字模块化“鱼菜共生”生产系统问世。

这一次的更新却源于一次惨痛的教训：因给鱼池供养的输氧管道出现漏气，夏季高温的情况下，仅一个小时，这些高密度养殖的鱼就全部因缺氧翻白了。如果在缺氧的第一时间能发现这个问题，或许还有一线生机！痛定思痛，刘永军决定给系统加入数字模块化，即给鱼池加装收集器，这个被称为“魔盒”的设备，可实现对大棚内空气温度、水溶氧量、pH酸碱度等数据的实时监控，各类数据第一时间被发送到云平台。一旦某一项指标出现问题，便开启自动报警，管理人员收到信息后可以第一时间采取措施。据介绍，该监管平台已接入上海市现代农业服务中心，对改变传统农业生产方式

和发展农业信息化具有积极的意义。

谈到系统的更迭速度，刘永军表示，第一代系统问世后开始受到关注，第二代到第三代之间仅时隔一年，得益于市农科院、上海交通大学、上海海洋大学、上海市渔业经济研究会等单位专家、学者的大力支持，大家共同攻关，实现技术突破，这是农业科技产学研融合推进的农业科技创新成果。

而如今，在原有2200平方米设施大棚的第三代“鱼菜共生”系统基础上，又将其应用到常规蔬菜设施大棚中，通过预埋管道，实现不同区域的鱼池和蔬菜实现“共生”循环，为系统的广泛推广提供可能。这是刘永军设想的第四代雏形。

正如该系统品牌名称——“鱼阡陌”所蕴含的，将水中的“鱼”与阡陌田野连接在一起，自主研发出可复制、可推广，用于农业生产的鱼菜共生商业模式，为现代农业的发展提供了新的思路 and 方向。

未来正在加载中

2022年，此前已具备活鱼充氧、配送技术的“鱼阡陌”活鱼配送，成为保供链条的关键环节。30万斤保供鲜鱼从练塘镇游向千家万户，这个曾经的“实验品”不仅赚回多年研发投入，更验证了现代农业的抗风险能力。

农业创新不是田园牧歌，是不进则退的逆水行舟。回望创业路，十年来的系统更迭勾勒科技创新的轨迹：1.0版本解决基础共生，2.0版本优化空间利用，3.0版本链接数字模块化，4.0版本实现种养分离。

伴随着失败与重塑、绝望与坚持，刘永军在生产型鱼菜共生这条未知赛道里摸黑前行，最终在自身努力的前提下，在政策扶持、产学研结合的加持下，开拓出一条全新农业产业发展的破局之道。