

在“多多农研”50平方米的植物工厂里，他们为农业“重构一个自然”

4月17日，上海农业科创谷。

四座占地约50平方米的白色箱体并排而立，像四个沉默的方盒子。乍看之下，它们只是比普通的集装箱更大一些。但推门而入，会看到另一番景象——层层叠叠的种植架上，草莓植株整齐排列，LED灯带洒下或粉紫或白色的光，整个空间像一座微型的“未来农场”。

这是第五届“多多农研科技大赛”决赛现场。从22支初赛队伍中突围的四支团队，各自在这片场地上建造了一座植物工厂。未来六个月，他们将在这里开展国产草莓种植实践，探索角逐“高产量、高品质、低成本、低能耗”的最优解。

四支队伍中，有一支来自浙江。

由塔金麦(嘉兴)智慧农业有限责任公司牵头，联合浙江省农科院、台州职业技术学院等共同组建的拟生态团队，在其他队伍全部采用基质栽培时，坚持选择了浅液流培(NFT)模式，成为全场独树一帜的存在。支撑这份特立独行的，是一对父子十余年的执着探索，更是一场关于“未来农业该是什么模样”的深刻追问。

■ 李倩

一对父子的“农业实验”

拟生态团队的队长何政洋，是位00后。他有着不太常见的成长经历：从小在新西兰长大，家里经营一个4公顷的农场，种火龙果和百香果。

“那时候纯粹觉得有意思。”他说。农场的活儿不轻松，但看着植物从种子到果实的过程，有一种说不出的满足感。他的父亲何朝辉也在那个过程中找到了新的热情——这位曾经的房地产从业者，从2014年起便一头扎进了种植自动化的研究。

农业的试验周期很长，但何朝辉坚持做大规模的种植试验。何政洋也跟着回到国内，全程参与图纸设计、内部实验，在祖籍地浙江嘉兴落脚，建起一个农业示范基地。

从新西兰到浙江桐乡，气候条件天差地别。“浙江的环境比新西兰复杂得多。”何政洋坦言，刚开始种什么都费劲。他们尝试了黄瓜、生菜、西瓜、番茄、草莓……一个接一个攻克，也遇到一次又一次失败。最惨烈的一次，是植物工厂里的草莓试种——前后种了10万株苗，全军覆没。

“有环境的原因，也有经验的原



拟生态团队部分成员合照

陆云波 摄

因。”何朝辉说得平静，可背后代价不菲。截至参赛前，他们已经在智慧农业领域投入超1000万元。科研成果，有时真是“烧”出来的。

为突破技术瓶颈，何朝辉主动找到浙江省农科院，结识了园艺所研究员、草莓育种专家蒋桂华。蒋桂华团队选育的“越王”“越秀”等国产草莓品种，品质优异、适应性强，很快成为团队的核心底气。2025年，在技术、品种、环控多方磨合下，他们植物工厂种出的草莓终于在品质和产量上趋于稳定，也恰好赶上了第五届“多多农研科技大赛”开赛。

在决赛启动仪式的主旨讨论环节，中国农业大学水利与土木工程教授、博士生导师、大赛评委贺冬仙特别提到：“品种专家加入到AI智能种植里头，我认为这是(本届赛事)第一大的进步，



拟生态团队的植物工厂内，工人操作轨道式采摘车在可移动种植架间采摘高位草莓。

也是我们植物工厂标准建设的核心。”

一个被重新定义的农业概念

在农业领域，水培、基质培都不算新鲜。但拟生态团队走的路，却跳出了传统框架。

“我们不做纯水培，也不做基质培。”何政洋解释，草莓存在典型的自毒现象，长期纯水培会导致根系分泌物累积、微生物失衡，植株容易早衰；而基质培用的椰糠、岩棉，需要频繁消毒、更换，成本不低，更无法真正复现土壤的缓冲性。

那么，他们做的是什么呢？何政洋给出了一个新概念——“拟生态农业”。简单来说，就是把土壤的核心生态功能数字化、模块化。用有机复合态18元素均衡营养液供给养分，主动引入复合功能菌群构建动态微生态，再通过酸碱度、电导率、溶解氧三参数联动调控，精准模拟土壤的缓冲与供养能力。“听起来很技术流，但本质很简单，把生态从地理概念转化为系统属性。”何政洋说。

拟生态模式以自然循环代谢为蓝本，目标是在系统内实现水肥零排放与全循环。草莓果实作为“元素输出”供给人类，根茎叶等非食用部分则通过益生菌有氧发酵，转化为液态营养液重新回注系统，真正做到“取之于植株，用之于植株”。全程零农药使用，生长环境

极致纯净。

草莓是典型的“生理矛盾体”，营养生长需高温高氮，花芽分化却需低温短日照，果实膨大又要大温差与高糖积累，整个生育期需精准切换6种以上生理状态。拟生态团队实现了关键突破：一方面筛选低光补偿的草莓品种，同等产量下能耗锐减；另一方面重构栽培律，将传统120天生育期优化压缩，通过UVA诱导提前启动花芽分化，配合远红光延缓叶片衰老，让连续结果期进一步延长。这是靠单一环境调控无法达成的，必须让品种、光谱、营养、微生物四者协同进化。

数据更有说服力。何政洋算了一笔账，“相比传统种植，我们节水近90%，肥料成本预计降低约三分之二。”

晚到20天的惊险与底气

拟生态团队的植物工厂建造，是所有队伍里最晚完成的。“比别人晚了20天。”何政洋现在回想起来仍捏一把汗。

因为前期场地协调问题，加上团队对自身植物工厂搭建经验过于自信，导致进场时间一拖再拖，等到验收前夕，地面硬化还没干透。“那时候就在担心，气体采样能不能过，甲醛等指标会不会不达标，好在最后结果不错。”

这份“晚进场也能赶得上”的底气，来自塔金麦公司自研的拟生态NFT种

植系统。

作为杭州电子科技大学出身的工程师，何朝辉带着团队完成全套系统开发：服务器架设在云端，通信协议、控制逻辑全部自研，形成一套闭环的“农业大脑”。

“手机就能远程启停设备、调阅历史环境参数曲线、接收异常预警。”何朝辉介绍，当环境参数偏离安全区间，系统会先自动校正，再推建议，最后通知人工介入。目前，环境调控、营养供给、病虫害监控三大核心环节已实现90%以上无人化运行。“我想让农民不用靠天吃饭，也不用面朝黄土背朝天。”何朝辉的愿望很朴素。

拟生态团队特别感谢拼多多提供这样的平台。“到今天为止，我觉得我们水平又提高了，又积累了很多东西。”何朝辉坦言比赛的价值不仅在展示，更在交流。“农大(入围决赛的赛博农人团队)就很厉害，我们可以交流，能够解决以前解决不了的问题。”

而父子俩的初心始终没变：“不断降本增效，用工业的红利反哺农业，给农业带来新的机会。”这一思路在浙江语境中显得尤为贴切，也与浙江推动数字经济融合的方向高度契合。

“浙江队”有创新，还要往前走

正高级农艺师、杭州市农业科学研究院草莓研究团队负责人余红，是本届大赛的评委之一。看到来自浙江的队伍进入决赛，他毫不掩饰自己的高兴：“但是我更高兴的是我们团队选育的品种粉玉跟浙江省农科院选育的品种越秀、越王，作为国产品种的代表参加这次比赛。”他对现场采访的浙江媒体说，“我感到很自豪，我想你们也是。”

对于“拟生态”理念，余红给出专业肯定，“从生态环保角度思考农业未来，减少资源消耗、降低环境影响，非常符合发展方向”。同时他也客观指出挑战——拟生态团队选择的浅液流培模式下根系裸露，根基部位温度变化大，营养液循环利用，一旦污染可能波及整个栽培仓。不过，他对这些技术难题持开放态度，“这些都是技术问题，今后可以一个一个克服。做研究要有前瞻性，要有挑战性，这就是创新，就像杭州的‘六小龙’一样”。

在论坛讨论中，蒋桂华则从产业视角给出判断，进一步阐述了植物工厂的差异化路径，除了补足国内夏季草莓供给缺口，更能走向海外，“中东、东南亚那些自然条件下种不了草莓的，正是我们的市场。”

事实上，拟生态团队的模式和技术已进入商业化验证阶段。在建德，他们已成功落地草莓的全日型拟生态种植模式；此前，团队还向卡塔尔多哈出口了一套草莓种植集装箱，也收到来自以色列的两千平方米植物工厂设计邀请，完成农业科研成果转化的“最后一公里”。

多年来，农业科研常面临“最后一公里”难题，成果变成论文、专利锁在档案室，难以落地。在余红眼中，“多多农研科技大赛”恰恰架起了一座桥梁，让技术直面产业痛点、对接市场需求，真正实现从实验室到田间、到餐桌的转化。

作为拼多多“千亿扶持”计划加码农研领域的重要抓手之一，这项大赛也在持续吸引创新人才与企业投身农业科创，培育新质生产力，推动农业数字化、绿色化转型。

尽管现阶段技术还不具备大众化推广条件，当前成本结构决定草莓终端售价还是较高。但何政洋也保持清醒：“拟生态系统本质上是面向未来不确定性的农业新基建。就像5G通信，初期服务高价值场景，最终会成为新农业文明的底层协议。”这个表述听起来有些宏大，但在更长的历史尺度下看，并非没有道理。

对于浙江，余红有更具体的期待，期待“新农人”的出现，期待年轻人对这一职业的认同。他举了个例子：“现在很多年轻人不愿意从事农业，但如果是干净整洁的植物工厂，收入不错，环境舒适，相信很多人愿意干。”

工人通过数字看板实时核对拟生态植物工厂的环境参数

陆云波 摄

越城区富盛镇：千年宋韵焕发新彩 打造稽山鉴水最美窗口

四月的绍兴市越城区富盛镇，茶山叠翠，微风裹着茶香扑面而来。

不久前，第八届绍兴富盛抹茶绿跑在越城区富盛镇鸣枪开跑，三千多名跑友在碧波翻涌的万亩茶园间奔跑竞速。他们脚下的这片土地，不仅涌动着盎然生机，更埋藏着一个朝代的身影、承载着一段厚重的历史。

作为南宋皇家御茶产地与宋六陵陵园遗址所在地，富盛镇如何将生态人文禀赋转化为高质量发展胜势？今年，聚焦“稽山鉴水最美窗口”目标定位，富盛镇深挖宋韵文化内核，坚持以文化为魂、生态为基、产业为体、惠民为本，奋力打造一批具有富盛辨识度的高质量发展成果，让千年宋韵在新时代绽放新的光彩。

■ 王佳

守护文脉 乡村出圈引客来

富盛之美，在山水，更在山水间流淌的千年文脉。

位于攒官山的绍兴宋六陵陵园遗址，是第七批全国重点文物保护单位。2023年，绍兴宋六陵考古遗址公园入选第四批国家考古遗址公园立项名单。去年，该遗址公园核心区项目设计完成招标。

“宋六陵是彰显宋韵文化的‘金名片’，更是我们推动全域旅游、实现乡村振兴的文化内核。”富盛镇相关负责人介绍，未来，这里将规划攒官河景观体验区、遗址核心环境展示区、历史山脉景观体验区等多维空间，让游客体验



一年一度的富盛抹茶绿跑近日开跑

富盛镇沿南宋风物，沉浸式感受千年宋韵。

除了建设遗址公园，富盛镇还利用特色体育赛事，将宋韵文化转化为可感、可参与的鲜活体验，撬动农文旅深度融合发展。

“我是第三次来抹茶绿跑了，就冲这条‘最美赛道’。在茶海里奔跑，呼吸清新的茶香，非常解压。”杭州跑友小刘晃了晃手中的奖牌，“奖牌上的茶垄造型非常精美，很适合留念。”赛后，他和家人选择住下来，品尝当地鲜笋，深度体验乡村生活。

一场“抹茶绿跑”，早已超越体育竞赛，成为一条流动的宋韵文化体验长廊。开幕式的歌舞表演《点茶赋》还原宋人雅趣；赛道串联宋六陵遗址、御茶村等人文地标，沿途布设身着宋制襦裙的啦啦队、宋韵打卡点；孩子们在赛场

外的“茶趣闯关”区深度体验宋氏点茶。

“我们以赛事为载体，串联宋韵体验、茶乡休闲与生态康养，让茶田变景区、赛事变流量，真正激发乡村内生动力。”富盛镇相关负责人介绍，赛事带动周边农家乐及商铺营业额增长30%，还推出了“两日畅游富盛”礼券，形成“吃住游购”一站式优惠礼包，将赛事流量转化为乡村“留量”，让跑友住下来、慢下来、逛起来。

为扩大文化吸引力，近期，富盛镇将推出2026“村游护照”活动。其中“护照”设计融入了宋韵元素，以宋六陵标志性的古松为灵感，打造IP形象“松爷爷”串联景点。活动整合辖区优质资源形成商户共富联盟。游客持护照可享受专属优惠，集章兑换特色礼品，实现“一册在手，游遍富盛”。

“我们将以宋韵文化为主线，贯穿全年文旅活动，擦亮富盛农文旅品牌。”富盛镇相关负责人介绍，未来不仅将推进五峰岭山地生态星空露营项目，打造潮流户外体验地，还将串联托斯卡纳城堡酒店、由嘉园等优质点位，整合抹茶、窑烤面包等特色物产，开发“宋韵文化探秘”等主题课程，打造“稽山鉴水”精品研学游，让富盛镇成为乡村旅游的热门打卡地。

点绿成金 宋韵风雅富一方

宋人的风雅，藏在茶里。宋徽宗是“资深茶友”，也是第一个葬入宋六陵的宋朝皇帝。千年后，这抹宋人盏中的青翠，在富盛大地上生根发芽，绽放成驱动产业振兴、带动百姓共富的“金叶子”。

走进绍兴御茶村茶业有限公司的研磨车间，17条全自动流水线上，茶叶被磨成细腻粉末，如云霞般飘落。“传统抹茶易结块、难溶匀，我们创新水磨工艺，使抹茶粉质更细腻、溶解更充分，入口更丝滑。”该企业负责人介绍，目前抹茶年产量稳定在千吨左右，已成为众多国际品牌的抹茶原料供应商。

近年来，富盛镇以龙头企业“御茶村”为核心，通过深入推行“龙头企业+合作社+农户”模式，持续扩大种植规模，吸引下游企业集聚，不断完善产业链。还打造了茶产业链共富工坊，通过茶园租赁、劳务合作等方式，带动参与



万亩茶园隐翠中的宋六陵陵园遗址

农户增收近200万元。2023年，全镇抹茶全产业链产值已突破3亿元。

为做大抹茶产业，让“金叶子”更闪亮，富盛镇积极建设总投资10亿元的抹茶产业园项目，聚力打造集生产、研发、文旅于一体的国家级高品质抹茶基地。“目前已编制好项目建设方案，正推进土地收储，确保三季度开工。”富盛镇相关负责人表示，项目建成后，预计三年内年产值将超5亿元。

与此同时，当地还高水平推进“稽山桃源”共富片区建设，推动项目联农带农。目前，“鉴湖糯”黄酒威士忌项目一期项目已经投产；上旺老茶厂改造提升后，可带动120户茶农增收，预计为村集体增收10万元；总投资1000万元的Cycle Living面包民宿三期项目已完成土建施工，预计5月启用。此外，融合宋韵农耕文化的南宋农耕文化体验园项目也已落地，预计于二季度开工。

“富盛有山有水有故事，我们以文化赋能，做强特色产业。”富盛镇相关负责人表示，今年将推动茶产业全链条延伸，加快编制抹茶产业园建设方案，打造产学研创全面融合的抹茶产业体

系。同时加速黄酒产业焕新，以周清黄酒蒸馏工厂项目为核心，打造黄酒产学研文旅综合基地，推动黄酒与抹茶、文创等产业跨界融合。

优化环境 厚植发展新优势

近年来，富盛镇深挖宋韵文化，将其转化为区域发展软实力，以文兴业、以文促商，持续优化政务服务与市场环境，着力营造近悦远来的投资创业热土。

走进上旺青创产业园，周清黄酒研发体验中心飘出阵阵浓郁酒香。自开业以来，吸引了许多外地年轻人前来打卡，新研发的黄酒威士忌已成网红单品。“我们做黄酒创新，需要文化土壤。”该中心主理人坦言，“选择留在富盛，除了优惠的政策，还看中这里深厚的宋韵文化底蕴。客人品完酒，漫步山间茶园，感觉就对了。”

文化与产业的相互赋能，为营商环境注入人文温度。精准高效的服务，则助力企业轻装上阵，跑出发展“加速度”。

“从项目拿地审批、到厂房规划、到数字化技改补助申报，镇政府派专人全程跟进和指导，帮我们解决了很多实际困难。”绍兴绿地针织有限公司董事长李仲贵高兴地说，目前已经收到了车间数字化改造补贴。

为了更好地助企纾困，富盛镇积极开展“爱企行动”，主要领导带队走访14家重点企业，协调解决用工、厂房建设等难题，营造“企业办事无忧、政府无事不扰”的营商环境。

今年以来，富盛镇坚持盘活存量与引进增量并举，为发展注入“源头活水”。对内，全力服务维晟色纺、红葡萄纺织等4个“二次开发”项目，盘活低效用地。对外加大招引，去年，富盛镇主要领导带队精准招商，成功落地超锋文具、数为智慧等亿元以上项目，为区域经济发展注入新动能。

今年是“十五五”规划的开局之年，富盛镇将全力推动生态保护、产业升级、文旅融合、服务优化协同并进，在稽山鉴水间铺展一幅古今交融、生机勃勃、共同富裕的“富春山居”新画卷。

图片由绍兴市越城区富盛镇提供