

# 一根竹子的创造力

在树木繁茂的荷兰生态别墅区,在奢华舒适的迪拜棕榈岛索菲特酒店,在城市中心的广场公园,在奥林匹克场馆……在异国他乡的建筑中,来自中国的重组竹产品非常常见,而这其中,有六成产自同一个地方——丽水市遂昌县。

户外地板、景观墙板、格栅、栏杆、扶手、桌椅……在遂昌,琳琅满目的重组竹产品构成了一个大型“竹制品超市”,方便外地客商一站式购齐。

这些“只有想不到,没有做不到”的产品既有着手工制品的原始和粗犷感,又具有设计的创新性和细节的丰富度。在实现低成本、高技术的过程中,由一根竹子撬动的广阔市场,超出了许多人的想象。



## 揽下“瓷器活”得靠“金刚钻”

秋日里,驱车行驶在遂昌各乡镇,层林尽染的大山中仍能看见大片青翠的竹林。竹,是遂昌的优势特色树种。数据显示,全县竹林面积达35万亩,是全省12个重点竹产业县之一。

浙江佳禾竹业科技有限公司将厂房落户遂昌,看中的就是这一优势。

“以前流行钢结构,现在流行竹结构,一字之变,见证了竹的使用范围进一步拓展。”走进位于云峰街道的佳禾竹业厂房,总工程师何生亮第一时间介绍起一栋两层竹楼。

这是一栋竹结构别墅,从屋顶的梁到支撑的柱,从室内的装饰到户外的庭院,均采用了自主研发的重组竹工程材料,不仅美观大方,更彰显了竹材在绿色建筑领域的强大竞争力。

重组竹是一种将竹材料重新组织并加以强化成型的竹质新材料。它的出现与应用,突破了竹材易变形、密度较低、易发霉腐蚀等劣势,使竹材得以广泛应用于家居、建筑,户外建筑等行业,缓解了我国木材资源短缺的现状,真正实现了“以竹代木”的目标。

在捕捉到竹材作为优质可再生、可循环、可降解环保材料的独特优势后,佳禾竹业创新性应用“竹木重组”与“高炭防腐”等先进技术提升竹材的利用率、产品附加值以及生产过程的机械化水平,目前企业已拥有发明专利2项、实用新型专利11项、外观设计1项。

就在上周,又有三个装满重组竹地板的货柜从遂昌发往宁波港。这些竹地板将在那里装船,漂洋过海运往德国。

2年前,佳禾竹业谈下了德国火车站改造项目的订单,按照合同约定,每隔2个月就要发一批货到德国。

“生产重组竹产品的企业不少,比的是谁做得更好、更专业。我们的重组竹地板先将竹原材料通过10组以上的碾压轮疏解,制作成形态基本均一的竹丝,然后在高温状态下,彻底热解竹细胞腔里的糖类物质。接着,再将竹丝浸胶、干燥,最后通过高温高压进行热固化。这种经过了18道工序造出的户外

重组竹地板具有强防腐、高强度、不霉变的特性。”何生亮指着一款重组竹地板告诉记者,目前佳禾竹业重组竹的身影已经出现在全球103个国家和地区,“靠的就是过硬的产品品质。”

## 有了“金刚钻”还得“常打磨”

在佳禾竹业的生产车间里,技术人员正在对自动化生产线设备进行调试。

这条生产线由佳禾竹业和福州大学机械工程及自动化学院、南京林业大学材料科学与工程学院联合攻关研发。“优化工序后,过去需要20个员工才能完成的工作,现在只需8个员工就能完成,生产效率成倍提升。”何生亮说,佳禾竹业组建了自己的研发团队,与国内多所大专院校、科研机构长期合作,有的放矢地研发出更多现代化制造设备,在智能化、自动化生产上发力,从原材运输到加工的每一环节着力提升产品附加值,最大限度地提高毛竹利用率。

为了研发出高效的设备,企业甚至斥巨资购买了进口的cnc数控雕刻机,而这原本是现代船舶、汽车工业才会采购的设备。在佳禾竹业的异型加工车间里,还摆放着数十台造型各异的切割机床。“这里的每一台机器都是经过改装,甚至是我们亲手焊接打造的。”设备部主管傅建华几乎参与了每一台设备的改装工作。在他看来,这些设备本身就是企业的核心竞争力。

在很多人印象中,现代化工厂讲求的生产模式一直在无限追求两个指标——规模化与精细分工。订单量越大,意味着单位成本越低,但也产生了一个天然的矛盾,因为市场需求是多样的、个性化的,如何在多样的需求中寻找共性?在佳禾竹业,这种生产和销售模式都在改变。

4年前,佳禾竹业为了迎合市场需求,开始接受特殊形状重组竹板的定制。原来的加工设备无法满足生产需求,而市场上也找不到现成的设备。

“定制单的每一款产品都奇形怪状,起初我们看到图纸时感觉头都大了。”据傅建华回忆,3年前,有一笔荷兰

订单要求在竹板侧面打孔、开槽,由于重组竹硬度高,用普通木材加工设备锯切时锯片总是漂移,而且还没切几刀,机器就开始冒烟了。

跟竹子打了半辈子交道的傅建华把电机拆了,换上了6倍功率的机器,并加装输送装置,从原来的三次锯切成型变成现在的一次成型。

“未来的工业生产,应该是去中心化,偏向定制化与个性化的。”傅建华说,传统的大规模生产依赖于前期设计、制模、生产线,是一种自上而下的生产方式,智慧的源头在前端,越往后技术含量就越低。但未来的供应链应该变短、变小,“技术含量是平均分配的。”

有一次,厂里接到一个海外订单,客户自掏腰包从国外运了一台价值80万元的设备进厂,但生产团队在产品调试过程中发现,产品的锯槽出现了角度偏差。

于是,傅建华仔细研究配件参数,订购了专用刀片,与厂里的机械团队通力配合,亲手焊出了一台设备,并针对板材过硬不易切割的难题加装了三把刀片,总共花费5万多元,切割精度远高于进口设备。

“直到现在,我们还在与这家海外企业继续合作,客户一直以为我们用的是他们提供的设备。”傅建华笑着说,今年,私人订制的订单已经突破千万元,在不断遇到问题并解决问题的过程中,傅建华的设备团队都成了“土专家”。

## 站上“新风口”游向“新蓝海”

“酒精浓度达标,色泽正常,无杂质,大老远就能闻到竹子的香气……”日前,佳禾竹业竹材高附加值产品开发利用项目步入新阶段——通过定向发酵法制作的蒸馏酒,度数已能稳定维持在40度左右。送检达标后,竹子酒这一新品类就能实现批量生产。

“竹材高附加值综合利用是竹制品企业提升行业竞争力的必经之路。我们开发竹材加工的剩余物,能实现低碳高值利用,是竹材加工与生物制造的学科交叉融合,对竹产业也是一项重大突破。”佳禾竹业技术部负责人钟震说。

如何进一步延长竹产业链,在“双碳时代”实现新作为?在何生亮看来,“以竹代木”是高效可行的现实路径,“一根竹子三到五年即可成材,生长周期远远短于其他速生树种。而经过炭化的竹材,其密度、强度、耐久性、抗腐蚀性、防虫蛀等性能也优于常见的阔叶木材。”

据悉,毛竹在5年左右能达到碳储量的最大值,材质也成长到最佳水平,此时及时采伐,将碳储量固定在竹材或竹制品中,对二氧化碳有长期封存作用,其中竹建材固碳时间可长达50年,家具一般能够固碳20年,相较于碳捕集等技术的成本更低。

为提高竹材的利用率,佳禾竹业与设备研发企业合作,根据产品属性设计生产设备,最大限度地提高原材料利用率。“我们投资了1000万元建设自动化热能中心,利用竹下脚料等生物质燃料为生产供热,在保护环境的同时也提高了效能。”何生亮说。

毕业于武汉大学的王帆博士目前就职于浙江农林大学,去年年初,因遂昌与浙江农林大学开展校地合作,王帆在导师的引荐下加入了新成立的浙江佳禾竹业科技有限公司博士后工作站,并确定了研究课题。

如今,王帆每隔一段时间都会根据课题计划与企业需求来到佳禾竹业,与企业技术团队一起开展固体废物再利用相关技术的研究,并已取得初步进展。“在站内的课题研究中,我与企业保持着密切的联系,有效提升科研成果转化的成功率。”王帆说。

“成立博士后工作站,对企业发展而言是雪中送炭。”何生亮表示,行业内的技术竞争无处不在,企业的竞争优势,也从此前的单一环节延伸到了整个设计、制造环节,“在过去的工业化生产中,为了提高效率,一切都在趋于机械化、标准化,使个体的技术含量逐渐萎缩。但现在,随着私人定制式的工业生产逐渐普及,个体竞争力再度重要起来,关键的科研人才会成为生产过程中的主体,成为企业不断改进技术、不断满足个性需求的动力之源。”

记者 赵乾谷

