

▶▶▶ [上接 P1]

# 筑梦未来 播撒新绿

## ——谢镇铭以水性科技引领合成革行业生态革命

■ 王健吾 本报记者 王海亮



●在人民大会堂出席中国技术市场协会第三届金桥奖颁奖大会。

●作行业科普报告。

### 破局之路 “水代油”从质疑到突破的 顽强攻坚

行业困局,绿色化转型迫在眉睫。曾几何时,人造革合成革行业是我国塑料行业中最赚钱的行业之一。上世纪末本世纪初,沿海各地合成革企业纷纷应运而生;也曾几何时,人造革合成革行业成为人们摇头议论的焦点,政府不敢贸然引进,企业周边居民怨声载道。人造革合成革企业在收获满满的经济效益后,却对环境造成了巨大伤害,对资源造成巨大浪费。如何减少资源浪费,消除环境危害? 如何以水代油,实现合成革行业生态性革命? 这是本世纪初谢镇铭及其团队首先提出的。

化危为机,从零到一的突围。2003 年,谢镇铭在对我国合成革行业进行深入调研的基础上,率先提出合成革行业水性化的大胆设想。这一命题的提出,最初受到了很多的质疑和嘲讽。曾在 2005 年由某业内杂志组织的高峰论坛上,即使面对谢镇铭团队用水性树脂做成的合成革样品,一些人还是在质疑。水怎能做革? 这太神奇了,也太夸张了!

但随著业内专家的支持,特别是在中国塑协领导的关怀下,2007 年 3 月,谢镇铭团队用水性树脂制造的首款大货合成革样品在香港国际皮革展上展出后,人们的怀疑变成了赞美和叹服。随后,5 月份德国拜耳公司派专人到谢镇铭所在公司谈技术交流和合作。同年 9 月,上海国际皮革展上,谢镇铭创办的张家港佳宝环保树脂科技有限公司和德国拜耳公司分别展出了相应的水性合成革产品。此举成了当年全行业最大的热点。2008 年 5 月,谢镇铭代表佳宝公司出席了科技部技术市场协会在人民大会堂召开的科技表彰大会,“水性树脂及生态合成革”项目获得中国技术市场协会科技成果金桥奖。该项目正式拉开了我国合成革行业“以水代油”,开创绿色转型的序幕。

持续创新,不断破局克难。以无毒、生态、环保著称的水性树脂加工制造合成革,是在中国塑协具体支持下,我国首先提出并实施“油改水”推广。然而,从 2003 年到 2022 年这二十年的行进中,水性革的推广率在全行业还不到 10%。是什么原因导致水性合成革的发展困难重重且迟滞不前? 丽水鑫科生态合成革研究院院长谢镇铭曾这样回答记者:“是技术,合成革水性化的思路在于技术,技术需不断进行突破。”

谢镇铭说,合成革制造通常由三个工艺组成,即合成革干法工艺、湿法工艺和后整饰工艺。第一个十年,人们只是对水性干法工艺和后整饰工艺进行了推广应用。进入第二个十年即 2012 年以后,增长速度放缓,原因就是水性合成革湿法工艺无人问津,相关技术没有突破。

合成革湿法工艺的缺失就像飞鸟少了半个翅膀,很难正常飞行。因此,谢镇铭带领的丽水鑫科生态合成革研究院自 2012 年获批后,全面开展水

性湿法贝斯工艺研究。2014 年,在浙江省科技厅及相关企业的配合下,研究院投入上千万元研究经费,使第一阶段的研究终于有了突破,即采用专用设备能生产出水性湿法贝斯。这一成果一时轰动了全行业,国家工信部、原环保部、轻工业联合会等部级单位及相关领导,都到现场参加水性湿法贝斯开机仪式并表示热烈祝贺。

但这项研究只是初级研究,或者说仅完成了不到一半,因为整个生产工艺必须在专用生产线上完成,这就意味着推广这项技术需要全行业更新生产线。所以,技术尽管先进,但无法全面推广。因此,全行业对合成革的水性化产生了怀疑。2017 年,尽管合成革贝斯水性干、湿法工艺研究明确列入工信部发展指南,尽管在政策导向上强有力保障了合成革水性化的发展,但大部分仍停留在水性干式贝斯,水性湿法贝斯研究依然很少。

为此,谢镇铭毅然离开经营型企业,带领自己的团队以丽水鑫科生态合成革研究院为平台,继续担当这个领域研究的主力军,集中精力对不需要设备重大改造的水性湿法工艺进行深入研究。

功夫不负有心人。2019 年,以丽水鑫科生态合成革研究院、安徽大学、陕西科技大学组成研究团队的“基于水溶絮凝原理水性湿法贝斯制造工艺及产业化”项目研究全面完成并通过了部级鉴定,结论为国际先进。该成果一举打破了水性湿法工艺一定要专用生产线的神话,即在普通油性生产线上稍做改造即可应用水性湿法工艺制造合成革贝斯,大大减轻了水性合成革推广难度。

再度克难,接受合成革水性化的终极挑战。这样一个部级项目突破行业内重大技术瓶颈,部级专家鉴定并受到一致高度评价的项目,并没有让谢镇铭高兴起来,反而陷入了深思和忧虑。

因为,合成革湿法工艺使用树脂的量占合成革树脂用量的 80%以上,而合成革水性湿法工艺,对水性树脂的要求极为苛刻,即水性树脂必须有足够强的物性才能适应湿法工艺,要求水性树脂的分子量要做得足够大才行。而要达到这个要求,水性树脂的合成几乎必须用丙酮法工艺才能完成,因此会用到大量溶剂。

两个至关重要的问题摆在面前:一,丙酮法工艺使用丙酮量大,如何解决丙酮的回收利用是关键。国内一般中小型水性树脂企业,对溶剂几乎是没有回收利用的,要么水性树脂不脱溶,要么脱溶不回收,或者由于回收浓度、纯度不高而无法利用,通常作为废水偷排倒掉,造成新的污染。这个问题不解决,就完全违背了推广水性材料的初衷。二,假如全面推广脱溶回收,在当前水性树脂的合成工艺下,则必须对丙酮进行精馏才能利用。但不同于基础化工的水性树脂企业,精馏溶剂不仅安全管理跟不上,安监部门也批不了,即水性树脂企业要以危化品生产企业报批。如果树脂生产企业门槛很高,全行业没有一大批树脂生产企业介入,合成革水性化同样实现不了。

所以,尽管合成革行业内最大的制造技术瓶

颈已经被打破,水性湿法工艺仍不能全面推广。谢镇铭感到压力重重。如何做到水性树脂性能有保障,丙酮还可回收并做到不经精馏就能回收利用? 这是摆在谢镇铭面前的又一重大技术挑战,或者说是合成革水性化的终极挑战。这里必须同时解决三个问题:一是回收丙酮中水分,要研究出一种工艺,在含有一定水分的情况下,使树脂合成保持设计方向进行;二是通过树脂生产工艺调整和制革应用技术研究,能将产生的水性树脂达到湿法制造的工艺性能要求和合格产品的性能要求;三是如何稳定提高溶剂回收率和回收纯度问题。前面两个问题,是树脂合成技术问题和制革制造工艺上的问题,后一个是水性树脂合成装备上的研究问题。

挑战这样一个全新的、横跨三个不同领域的重大技术项目,难度真的不知有多大,不仅包括技术上的,还有财力上的,更有行政法规上的。谢镇铭为了把“溶剂可循环使用水性树脂工艺及装备研究”项目坚持做下来,同生态环境部环境标准所、中国环境科学院、安徽大学、陕西科技大学等一批学者、专家又一次联合起来进行合作攻关。可就是这样“硬核”的研发团队,依然被有关方面怀疑项目的可行性。

溶剂中带走的情况下树脂的合成研究及应用技术研究确实很难,难到一些专家也不能理解。但这并没有难倒谢镇铭带领的研发团队,因为这类研究可行性既有前沿理论作支持,又可以通过实验室不断试验加以论证。因此自 2019 年后,谢镇铭及其团队,几乎平均每天要做一个树脂合成试验和相关应用试验,当然对谢镇铭来说,常常只能利用下班时间做实验,因此几乎每晚做到十二点钟前后才能上床休息。

但溶剂回收的生产装备研究无法参考实验室,因为实验室无法精确收集溶剂回收率数据,或者根本无法经真空脱溶后收集到溶剂。所以提高脱溶回收率、提高回收溶剂纯度,只能在大生产线上完成,这就意味着试验要投入很大一笔资金。还有,设计安装一套高回收回收装置,几乎没有先例可参照,只能自己设计、自己指导安装。好在谢镇铭在国内第一个完成年产五万吨水性树脂项目研究,所以进行树脂生产装备设计、回收装备设计及指导设备安装难度并不大。同时,水性树脂丙酮回收是全球普遍采用的工艺,由于大生产采用的是低温相对高真空工艺,安全性可完全得到保障,所以直接上大生产设备研究,探索回收装置使用性价比改装,不存在安全上的问题与实践中的疑难问题。

溶剂可循环使用水性树脂装备研究从本质上来讲,仅是对传统脱溶回收装置进行工艺调整、设备改进等,而设备的调整是以提高回收率和回收纯度为出发点的。在实际研究中,谢镇铭提出了三级冷凝和无限循环回收相结合的理论方案,这是安全脱溶回收溶剂的升级版,为此,研究院付出的设备改造投入也是相当可观的。

当然,整个项目的核心是溶剂的循环利用,只



●第三届金桥奖颁奖现场。



●陪同中国塑协领导考察研究院水性湿法贝斯生产线。



●现场指导试验人员配料生产。

有做到了循环利用,才能摆脱溶剂的精馏难题,才能将水性树脂生产企业从危化品生产企业种类中摆脱出来,才能有利于水性树脂生产企业发展,有利于推动相关下游企业的清洁生产,实现真正发展环保产业。

经研究院自行研究设计、改造的回收装置,溶剂回收率可稳定在 85%以上,溶剂纯度确保在 90%以上,完全可以实现回收溶剂不经精馏直接使用的系统设计。2023 年“溶剂可循环使用水性树脂制造技术及装备”项目通过浙江省科技厅科技成果鉴定,更可喜的是,谢镇铭同福建一家龙头企业合作研发的项目“溶剂可循环使用水性树脂制造装备、树脂绿色制造及下游产业化应用”于 2025 年 5 月再次获国家工业信息发展中心组织的科技成果鉴定。

在谢镇铭看来,此项成果的鉴定通过,真正迎来合成革水性化的春天,才能真正推动行业走向绿色未来。

### 绿色未来 从技术突破到引领合成革 全行业生态革命

谢镇铭利用鑫科研究院平台,近十年来主持研究开发了 40 余项合成革制造方面的新成果,涵盖水性仿真皮革革、水性生态内饰墙革、水性运动鞋太空革、水性汽车座椅革、水性超纤革、水性抗病毒防护面料等多个领域,形成了全套的完整的水性合成革制造技术体系。这些成果目前已进入研发应用和合作推广等不同阶段,并与浙江梅盛超纤有限公司、福建华昌集团等多家行业头部企业开展产业化合作,加速了水性合成革技术的产业化进程。

“我的生命源于脚下这片热土,我的事业属于绿色发展的时代前沿。”谢镇铭如是说。作为合成革水性化研究的先行者,任何已有的成果都不会让他停下继续探索的脚步,也减少不了他对技术落地的终极渴望。谢镇铭针对广大合成革制造企业开展产业化合作,加速了水性合成革技术的产业化进程。

扑面而来的 2026 年是“十五五”规划开局之年,谢镇铭以推进绿色高质量发展的更加强烈的时代使命感,站在消费前沿,进行着提升合成革生态性、舒适性及超越真皮性能的更高层次研究,并深入开展资源集约利用、制品可回收再生的合成革绿色循环经济技术研究。

在谢镇铭看来,科研工作者的使命不仅是解决当下问题,更要前瞻性地思考行业未来。对于合成革行业的未来,谢镇铭有着清晰而深刻的构想。

一是超越真皮,重新定义合成革舒适度的标准。他带领团队持续攻关,致力于开发出“超越真

皮性能”的生态合成革。这类新材料不仅具备真皮的质感与美观,更在透气性、透湿性、柔软度、耐老化性等关键指标上实现突破。通过分子结构优化、石墨烯等新材料应用和制革工艺革新,其产品能更有效地调节温度与湿度,带来更舒适的体感体验,为服装、家居、汽车内饰等领域提供更优选择。

二是循环经济,从源头到终端的全周期绿色治理。谢镇铭更将目光投向合成革的整个生命周期,积极探索资源集约利用和制品可回收再生的可能性。他开始主持研究生物基合成革技术,坚定走利用可再生资源如玉米、秸秆等提取原料,从源头上减少对化石资源依赖的新路。同时,他致力于开发 TPU、PUD 等热塑性材料的造粒、纺丝及综合回收利用系统,旨在实现废旧合成革制品的闭环再生,真正践行“从摇篮到摇篮”的循环经济理念。

三是跨界融合,拓展合成革应用的无限可能。谢镇铭的视野从未局限于合成革的传统应用领域,他敏锐地捕捉到市场的新需求,带领团队开发出抗病毒多功能可重复使用的防护服面料、水性生态型耐脏服装面料及海上防盐腐帆布、食品级水性 PU 浸胶手套等创新产品。这些探索不仅拓展了合成革的应用场景,更赋予了其健康、安全、防护等全新属性,展现了合成革材料在医疗、海洋、食品加工等特殊领域的巨大潜力。

四是专业协同,校企联动共建绿色生态体系。他坚信,合成革行业的绿色转型需要全产业链各要素的协同努力。因此,他利用中国塑协委合成革分技术委员会委员身份,积极参与行业标准制定。他曾推动成立了中国首个生态合成革联盟,并发布了生态合成革联盟标准,为行业的规范化、可持续发展提供了重要指引。同时,他深知人才是创新的核心,因此注重专业人才培养教育,强调校企联动办学,编写出版了多套针对合成革行业工程技术人员培训教材,公开自己的研究心得和关键技术要旨,对推动合成革全面水性化作出了实实在在的贡献。

“我的生命源于脚下这片热土,我的事业属于绿色发展的时代前沿。”谢镇铭如是说。作为合成革水性化研究的先行者,任何已有的成果都不会让他停下继续探索的脚步,也减少不了他对技术落地的终极渴望。谢镇铭针对广大合成革制造企业开展产业化合作,加速了水性合成革技术的产业化进程。

四十多年的不懈探索,谢镇铭以其创新创业实践与丰硕果实,为合成革行业探索出正确的发展方向,更展现了一位科技工作者对绿色发展使命的深刻理解。他以创新为笔,以实干为墨,不断书写着合成革行业可持续发展的崭新篇章。

四十多年的逐梦足迹,谢镇铭以赤子之心,见证着科技创新的力量,重塑产业生态,而这更是一场没有终点的生态革命。他的故事,不仅是梦想与坚持、创新与突破的故事,更是一个科技工作者对新时代绿色发展使命的诠释。

未来,他还将继续以水性科技为笔,同行业同仁一起在合成革行业的绿色彩页上不断描绘出更新更美的画卷。