



## 对话滨州·新滨州人

中国科学院过程工程研究所高级工程师周志茂:

# 在鲁北变废为宝“点石成金”

滨州日报/滨州网记者 张卫建 崔艳贞 刘飞 通讯员 张蕾 付璞杰

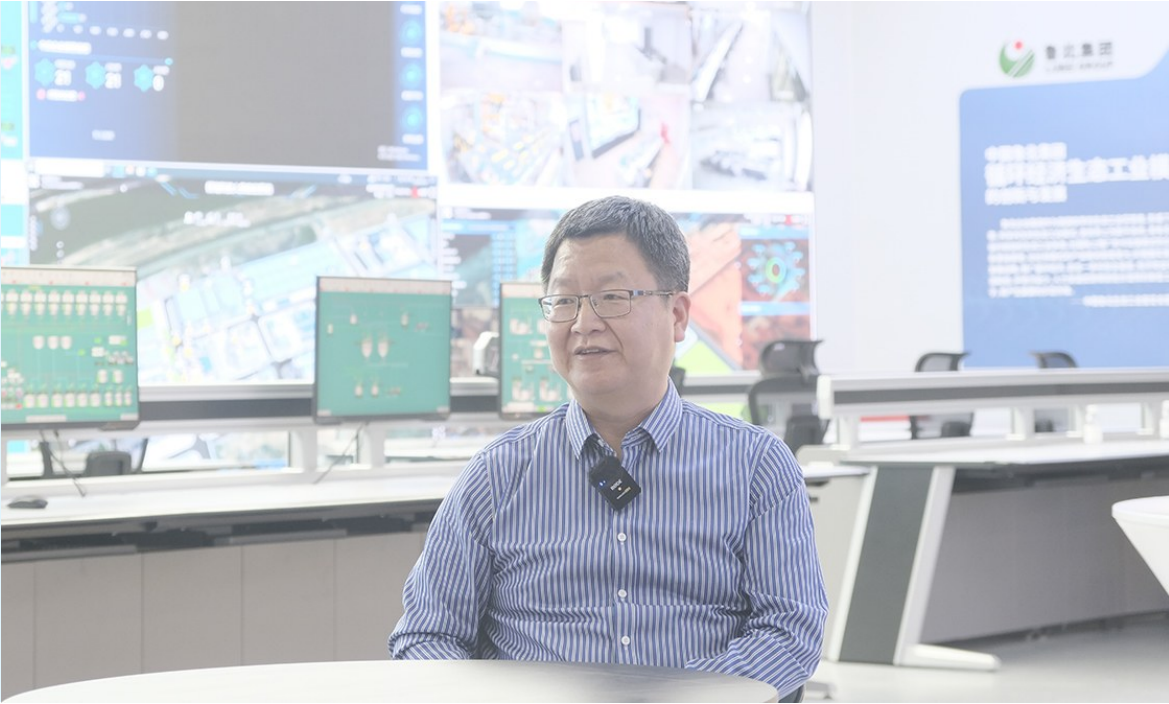
他是中国科学院高级工程师,曾入选中国科学院年度“关键技术人才”;

他是国内绿色化工技术开发、废弃物资源化高值利用领域专家,在他手里,废弃物可以“变废为宝”;

六年前,一次偶遇,让他与滨州,与鲁北企业集团结缘;

一边是中国循环经济的拓荒者,一边是致力于工业固废循环再利用的国内顶级团队,两者双向奔赴,将迸发出怎样的火花?

本期“对话滨州·新滨州人”记者专访了中国科学院过程工程研究所高级工程师,过程工业固废全国循环经济工程实验室主任周志茂。



### 将废弃物“变废为宝”,入选山东重大科创工程

垃圾固废,在一些人看来,就是百无一用的废料;但在另一些人看来,垃圾固废是放错了地方的资源。周志茂,就属于后者。他能够将垃圾固废“变废为宝”“点石成金”。

在鲁北企业集团有一处标有“山东省重大科技创新工程项目”字样的硕大化工装置,这里,是属于周志茂的天地。“这就是我们的有机废硫酸资源化、高值化利用项目,早在2019年,就被列入了山东省重点研发计划重大科技创新工程(第一批)择优支持项目。”周志茂说。

我国硫酸年产量超过亿吨,全行业高浓度有机废硫酸年排放量超过1000万吨。废酸腐蚀严重,危害环境,且有机物含量高,具有特殊臭味,难以去除。“目前有机废硫酸的处理技术普遍应用的是高温裂解法,其特点是反应温度高、能耗大、成本高,造成很大的碳排放浪费。另外常见的中和法,方法简单,中和后产物可做化肥原料,但去除其中的有机物成本高。物理萃取法和化学氧化法目前工业应用较少。”周志茂说。

针对有机废硫酸利用过程中高能耗、高排放的突出问题,开发环境友好的低成本废硫酸资源化再生利用技术需求非常迫切。

“我们项目的总体目标是发展高端化工绿色生产技术、含硫有机废液资源化利用,首次提出酸溶有机物低温炭化制备功能炭材料并实现酸溶有机物和硫酸高效分离;建立高浓度有机废硫酸低温炭化制备二氧化硫、硫酸、功能炭材料等全资源化利用的集成技术。”周志茂说,“简单说,就是我们的技术可以在较温和的反应条件下将高浓度有机废硫酸再生成二氧化硫、硫酸、功能炭材料等可以循环利用的资源。”

周志茂的老家在河北省,1993年,他考入青岛化工学院(现青岛科技大学)在机械系化工专业就读,毕业后到了一家制药企业工作。2006年,他考取北京化工大学的硕士研究生,五年硕博连读和两年博士后之后,周志茂进入中国科学院过程工程研究所工作。

“我们目前主要进行过程工业

固废的资源化利用技术开发,利用低碳绿色的技术提高资源利用效率,可以通俗地理解为‘变废为宝’。”周志茂说。

说到“变废为宝”,周志茂特意讲了一个故事。1972年,日本一支代表团到我国攀枝花钢铁厂考察,看到角落里的高炉渣时,这支日本代表团的成员们忽然两眼放光,说愿意用优质钢材换取这些废渣。

当时,优质钢材的价格不可便宜,而堆放在钢铁车间角落里的废渣,说白了就是冶炼钢铁时留下来的一种固体废物,日本人这笔买卖怎么看都不划算。有人认为,用优质钢材换废渣,这可比卖高炉渣划算。但另一部分人却不认同,事出反常必有妖,日本人愿意高价购买这些废弃垃圾,肯定是为了更有价值的东西。

争论不出结果,钢铁厂的领导将消息向上级汇报,因为这是一笔涉及跨国的大买卖,消息就传到了周志茂的耳中。周总理要求中国科学院化工冶金研究院(中国科学院

过程工程研究所前身)对这些高炉渣进行研究,科研人员很快就知道了高炉渣的特殊之处。

原来日本代表团参观了钢铁厂之后,就已经知道了我国当时的冶炼水平,虽然用的铁矿是钒钛磁铁矿,但只能提炼钢铁,根本意识不到高炉渣里还能提取一些稀有金属。

攀枝花的钒钛磁铁矿里除了当时提炼出来的铁之外,还含有钒、钛、镍等多种伴生金属资源,可谓价值连城。这些伴生资源不仅经济价值极高,还是制造军事武器的重要材料。比如镍,用镍制成的不锈钢、高镍合金钢等就可以被用来制造飞机、雷达、导弹等军工产品。

周志茂说:“由于当时我国技术水平有限,这些矿材里包含的金属元素并没有被悉数提炼出来。日本考察团见到这些被废弃的高炉渣,很快就发现了其中的价值,所以他们不惜花费重金也要获得这些高炉渣。幸好周恩来有先见之明,这才没有让日本打成小算盘,否则中国将失去多少珍贵的资源啊。”

化工合作的不断深入,我对鲁北循环经济模式有了更深刻的认识。”

经过鲁北化工和周志茂的共同努力,不断完善小试、中试等环节,终于建成了世界第一套炭化还原法有机废硫酸规模化资源化利用的示范装置。

“我们得到的磺化炭材料为无定型炭,可以作为固体酸催化剂和煤热解提质催化剂;磺化炭保留了生物质中的氮、磷、钾等有益元素,并具有较多氧、硫元素的功能基团,对重金属的吸附优于热解炭,可用于钻井液、废水吸附及土壤改良等领域;磺化炭可作为载体制备磺化炭基复合肥,山东农业大学‘土壤资源高效利用国家工程实验室’磺化炭基肥应用在粮食作物上均有显著的增产效果。”周志茂说。“通过测算,与传统高温裂解技术相比,我们

示范装置整个处理过程能耗可以降低50%以上,处理1万吨废硫酸,可以节约大约2000吨二氧化碳排放。”这与国家双碳战略不谋而合。

“另外,这项技术目前正在延伸,在降低碳排放同时,可以协同处理很多有机固废,通过磺化炭化工艺,碳收率能达到80%,回收幅度大大提高。”周志茂介绍,“如果我们把生物质做成磺化炭材料,比如做成磺化炭基复合肥,把二氧化碳固定在土壤里,不仅是一个比较经济的方法,对土壤也有很好的改良作用。”周志茂说,在减碳固碳技术方面,还有很大上升空间。“新技术需要不断完善和进一步优化,具体如何完善和优化?我们一直在与鲁北交流。”周志茂说,“鲁北的循环经济在全球范围内都是引领性的,这是高质量发展、生态平衡发展的一个非常重要的模式。”

### 与鲁北企业集团“双向奔赴”相互成就

多年来,鲁北企业集团一直坚定不移地发展生态、低碳、循环经济产业集群,创建的中国鲁北生态产业模式成为我国循环经济发展的一面旗帜,被誉为“中国循环经济的拓荒者”。周志茂,国内绿色化工技术开发、废弃物资源化高值利用领域专家。

双方,是如何走到一起的? “我们研发出这套有机废硫酸资源化利用新工艺,这是一个造福工厂、造福社会的技术,想尽快有一个厂家进行科技成果转化。我们先后交流了几家工厂,但他们都不愿意冒风险。”周志茂说。

这时,中国硫酸工业协会对周志茂的技术给予了充分肯定,并建议到硫酸协会年会上做报告介绍这项技术。

意外和惊喜,就在这时发生了。

“会后鲁北化工(鲁北企业集团下属公司)联系我,向我介绍企业情况和废酸处理进展,我也进一步介绍了采用新工艺的废酸处理试验情况。鲁北化工感觉这项技术在他们这里应用很可能进一步降低废酸处理成本,并且会有很好的环境效益。”周志茂说,“后来鲁北化工到我们研究所看了试验产品,我们也到鲁北化工了解了现场情况和当时废酸处理的进展。经过多次交流,我们有了越来越多的共识,合作就这样开始了。”

周志茂在寻找鲁北的同时,鲁北也正在苦苦寻找周志茂,两者双向奔赴,一场神奇的缘分就此开始。

周志茂说:“最早知道鲁北化工是我在做废硫酸处理的时候,进一步调研后了解到鲁北化工开创了石膏裂解协同处理完基化废硫酸。随着和鲁北

会到了“热情鲁北,好客滨州”。这几年,周志茂往返于北京滨州两地,他早已把滨州当成自己的家。“不管是同事之间相处,还是工作氛围,都让人感觉十分愉悦。”周志茂说,最吸引他的,还有滨州人的实干作风,和滨州政府部门的贴心服务。

“就鲁北企业集团可持续发展问题,人才引进是一个重要问题。这里地理位置相对偏僻,对高端人才吸引力不是很强,通过鲁北企业集团的持续努力,这个问题有所改观。”周志茂说,“我听说滨州的高铁马上就要开通,这是一个令人振奋的消息。高铁通了,对外交流就更方便,人才也会慢慢聚集到这里。鲁北这么好的企业,有这么好的产业,肯定会吸引更多人才来到这里。”

谈及未来,周志茂准备结合鲁北现有循环经济产业链和自身专长,共同丰富和完善鲁北循环经济。“下一步,我们准备把有机废硫

资源化利用新工艺得到的磺化炭新产品实现高值化应用。磺化炭对水中的氨氮和磷具有很好的吸附性能,可以用于废水的治理,同时也说明了磺化炭基复合肥缓释作用的机理。我们实验室已经完成评价,正在整理数据,准备在氨氮废水、富磷废水等方面进行推广应用。”周志茂说。

近年来,我国风电产业迅速发展,市场规模不断扩大。根据预测,2026年风电叶片回收行业将迎来第一次风电退役的大考,到2029年,年处理回收叶片量将达到22万吨。针对这一现实问题,周志茂表示将拓展利用他们的新技术探索新兴固废综合利用技术路线,解决新兴产业固废资源化利用成套设备研发及产业化应用问题,希望在风电叶片回收利用领域有所作为。

“另外,我们也关注到纤维增强复合材料(FRP)的资源化再利用方面亟需做的、能做的有很多。中国

“2023年度滨州市十大最美非遗传承人”牛国秀:

## 让鲁绣非遗技艺走进课堂



滨州日报/滨州网无棣讯(通讯员 张海鹰 报道)近日,2023年度滨州市十大最美非遗传承人评选活动揭晓,无棣县省级非遗鲁绣(绒绣)技艺传承人牛国秀榜上有名。

牛国秀,无棣县棣丰街道办事处王白杨村人,从事鲁绣(绒绣)技艺传承已45年,先后获得“绒绣技术”和“绣花针工艺”两项国家知识产权局批准的实用新型专利,是省级非遗项目鲁绣(绒绣)第五代传承人、市级非物质文化遗产项目代表性传承人,市工艺美术馆协会会员、市美术家协会会员。

牛国秀自幼随父学习鲁绣(绒绣)技艺,成功地将绘画艺术与鲁绣(绒绣)技艺巧妙融合,形成了自己独特的艺术风格,其人物肖像、山水花草、鸟兽鱼虫等作品品位高雅、感情丰富、线条流畅,灵气流动,创作的《马到成功》《一身正气》《国富民强》《牡丹报春》《如意祥和》等鲁绣(绒绣)作品,先后在全国和省、市农民书画展以及中国侨联历史博物馆、上海博物馆、中国滨州家纺手工精品创意大奖赛等收藏展出,部分作品被作为高档礼品销往日本、韩国等多个国家和地区。

牛国秀成立了无棣县牛氏绒绣农民专业合作社,积极培养传承人和学员,经常性地开展绒绣技艺非遗培训、讲座、体验等公益活动,回报社会。2022年4月,牛国秀成立山东国秀文化艺术品有限公司,在国家4A级景区无棣古城内的非遗一条街打造滨州市首批市级非遗工坊“棣州绣坊”,开展非遗研学游、体验游,积极向广大游客推介非遗文化,使非遗与旅游齐头并进,并与无棣县中小学联合,邀请中小学生学习深入绣坊参观体验绒绣制作,定期进入课堂讲授鲁绣(绒绣)历史脉络,让更多的青少年了解传统非遗文化。今年11月,“棣州绣坊”与无棣古城盐坊、糕坊等十大非遗工坊街区成功入选山东省非遗保护十大亮点工作。

为更好保护和传承鲁绣(绒绣)非遗项目,进一步提升无棣非遗文化发展,牛国秀打造“绒绣+”运营模式,即“绒绣+景区”,打造非遗特色展销厅;“绒绣+乡村振兴”,建立非遗传承工作站;“绒绣+创意”,完善绣房生产体系;“绒绣+公益”,不忘初心回报社会;“绒绣+宣传”,加大非遗项目宣传推广力度。

如今,牛国秀的女儿、省级非遗项目鲁绣(绒绣)第六代传承人臧胜男借势山东手造,不断创新,开发出一系列符合现在年轻人的审美又适用于大众口味的绒绣新品。

## 刘芳军:职工信得过的好律师

滨州日报/滨州网通讯员 王雅慧



照片中间为刘芳军

12月12日,沾化区总工会为“2023年度滨州市职工信得过律师”“滨州市五一劳动奖章”获得者刘芳军颁发了荣誉证书。

近年来,作为工会法律服务律师,刘芳军坚持从保护职工权益的角度出发,引导职工通过正当法律程序维权,引导劳资双方通过协商、调解方式化解劳资纠纷,及时将矛盾由大化小,促进案结事了,为维护职工合法权益,推进构建和谐劳动关系做出了积极贡献。

据了解,刘芳军累计提供协商调解、法律咨询等法律服务400余件次,并积极参与法律宣传、法治讲座、集体协商指导等工作,服务职工6000余人次。

## 好青年王涛身残志坚 拾金不昧暖人心

滨州日报/滨州网沾化讯(通讯员 马庆国 马景美 报道)12月11日,沾化区下河乡官灶村公益岗人员王涛的家里传来一声声感谢声。该乡北韩村村民韩希良把一面写有“拾金不昧好青年”的锦旗送到了王涛手里。

12月6日,是下河乡流口村大集日,韩希良卖了自家种植的600多斤苹果,收到700多元现金。卖完苹果,他把钱放进随身携带的黑色皮包里就回家。到家后,韩希良发现装钱的黑色皮包不见了。正当他心急如焚时,电话铃声响起,对方称自己是官灶村党支部书记张延生,在跟韩希良核实完皮包内的钱数和身份信息后,让他抓紧到官灶村村委会领取失物。

在失物招领现场,张延生告诉韩希良,12月6日当天,本村公益岗人员王涛去下河乡信息室领取新时代文明实践站活动宣传材料时,在官灶村北路边的沟里发现了一个黑色皮包,包里除了现金,还有韩希良的身份证。王涛把包交给张延生,委托他联系失主。得知事情原委后,韩希良心存感激,为王涛送去了表示感谢的锦旗。

王涛,36岁,10年前他因患白血病,落下了脑梗后遗症,左手臂因此落下残疾,连抬手的力气都没有。王涛的家庭经济条件相对拮据,在面点捡来的财物时,仍第一时间将其物归原主,王涛用实际行动传承拾金不昧精神,传递了社会正能量。

### 扎根滨州,深耕循环经济期待再结硕果

科研院所的科技成果追求创新性,而企业需要的科技成果更看重实用性、经济性,因此,双方合作科技成果转化往往是路径长、难度大、投入大、见效慢,而且对人的要求非常高,只有跨过这一条“鸿沟”,科技成果才能实现真正落地。

“我们这项技术能够成功,得益于鲁北企业集团对于循环经济的深刻理解,得益于鲁北方方面面的配合支持。”周志茂说,“鲁北集团董事长非常重视科技创新和产学研合作,对我们项目特别关心,集团多位领导参与领导项目建设,调集骨干人才配合项目实施,从立项、中试方案确定、设备选型、建设调试等,陆续投入3000多万元,倾注了鲁北企业集团的热情。在这里,氛围特别好,让我能够全身心投入于事业当中。”

从2017年至今,周志茂到滨州已有6年时间,他每个月至少来鲁北一次,并逐渐融入这里。在这里周志茂有老同学,有新朋友,真正体