

# 科创

## 科创美丰 驱动未来

截至 2023 年末

### 专利

发明专利 20 件  
实用新型专利 21 件  
外观设计 7 件

### 著作权

登记 15 项

### 科技进步奖

省部级 10 项

### 研发人员

160 余名  
同比增长 43%

### 创新平台

技术经济研究院  
农业技术研究所  
工程技术研究所  
科技与情报信息研究所  
农业技术研究中心  
5 所科技小院  
多个试验基地  
高分子材料产业研究中心

### 技术中心

已认定  
公司为省级企业技术中心  
科技公司为市级企业中心

### 正在申请

公司国家级高新技术企业认定  
和泽公司油田化学助剂实验室认定  
复合肥公司绵阳市企业技术中心认定  
和泽公司绵阳市企业技术中心认定  
高分子公司遂宁市企业技术中心认定

(数据来源:2023 年报、ESG 报告)

近日,绵阳电视台绵阳新闻、绵阳日报、涪江观察客户端接连刊发图文、视频新闻报道,聚焦公司与中国五环联合研发的“高效尿素合成工艺技术”,入选国家工信领域节能降碳技术装备推荐目录。

# 高效尿素合成工艺技术首套应用两大突出特点

日前,工业和信息化部发布《国家工业和信息化部节能降碳技术装备推荐目录(2024 版)》,四川美丰“高效尿素合成工艺”入选。四川美丰表示,本次高效尿素合成工艺技术的入选,标志着高效尿素合成工艺先进适用节能降碳技术得到了国家相关部门的充分认可,将对该项工艺技术在化工行业的推广应用产生积极影响。

四川美丰联合中国五环工程有限公司利用“高效冷凝、低安装高度 CO<sub>2</sub> 汽提法尿素生产工艺及高压管式全冷凝器”专利技术,建成一套年

产 15 万吨的尿素装置。

2014 年 1 月,该装置一次性投料开车成功,标志着该技术首次工业化应用获得成功。此前,国内新上大型尿素装置一直停留在引进模式中,没有形成自己的专利技术,难以形成竞争力。2017 年 11 月 28 日,该项技术通过中国石油和化学工业联合会组织的专家科技成果鉴定,专家们一致认为该技术集成创新,吸收消化再创新成果显著,达到国际先进水平。

记者采访了解到,这套尿素装置有两大突出特点——

**独特的高压系统。**其专利设备全冷凝反应器集甲铵冷凝及尿素合成于一体,不仅减少了电能消耗,还可以有效分流尿素合成塔的负荷,实现尿素装置的大型化,最大产能可达日产 4000 吨或更高。此外,高效的两段尿素合成流程,使反应器壳侧的副产蒸汽压力可达 0.6MPa(A)以上,比普通流程高 0.15MPa,提高了蒸汽品质;转化率也比传统汽提法提高了 1%-3%。

**简捷的中压系统。**该技术分流二氧化碳汽提塔的负荷,降低系统对 2.4MPa(A)的消耗,再加上系统独特的高压系统,可以副产高品位的低压

蒸汽用于中压分解加热,进一步降低 2.4MPa(A)蒸汽的消耗。目前装置的 2.4MPa(A)蒸汽消耗可降至每吨尿素消耗 650kg 以下,已达到或优于国际著名尿素专利商的最先进水平。

“与传统尿素工艺技术相比,每生产 1 吨尿素可节约蒸汽 350 千克,按设计产能 15 万吨计算,年可节约天然气消耗 390 余万立方米,年减少二氧化碳排放 7700 余吨。”四川美丰表示。

(绵阳日报社记者 谢艳 宋德平)

## 向光而行 勇攀高峰

记「高效尿素合成工艺技术」研发应用



绵阳南,二环路旁,钢筋水泥浇筑了一座高高的尿素造粒塔,背倚青山,北临涪江,塔下是一座年产 15 万吨尿素装置,与周围其他几套装置一起,共同组成四川美丰绵阳循环经济产业园。

这套“小家碧玉”似的尿素装置,虽不张扬,却身披荣光,勇吃“螃蟹”,是公司与中国五环合作研发的“高效尿素合成工艺技术”首次应用,矢志技术攻关、创新创效,打破国外尿素技术垄断,追逐先、成为先、敢为先,为行业发展作出积极贡献。

2019 年 7 月,该技术获中国氮肥、甲醇行业技术进步一等奖;2021 年至 2024 年,连续四次入选国家工信部节能降碳技术装备推荐目录,一时间,国省市、财经、行业媒体纷纷聚焦,该技术进入公众视野。接下来,一起回到 14 年前,探寻技术研发应用的前生今世。

尿素工艺,走访国内优秀化肥生产企业,学习控制方法、操作手段、紧急情况处理方式等。

“掌握先进技术,唯一的方式就是抓紧时间学习!”谈起装置开车前的学习之路,尿素车间化工班长马兴云记忆犹新,学习压力大,学习也非常“卷”。班组竞争大,每逢副班都会集中学习探讨,三天一小考,每周一大考。

为了让新装置能顺利开起来,这批外出学习的员工废寝忘食,互相取经,利用“传、帮、带”等方式进行技术传承与创新。最终,大家不负众望,实现新装置顺利开车。

### 攻坚克难“新”产品崭露头角

2014 年 1 月,新装置开车在即。公司高度重视开车进程,制定详细开车方案,督促车间强化培训考核,并对开车过程中可能产生的风险进行一一辨识,细化每一个步骤,定好每步负责人,为开车过程的井然有序提供强大保障。

即使如此,新技术投入使用也不是一帆风顺,各种新情况接踵而至。

“面对全新的装备和流程,大家并没有十足把握,心里还是很忐忑的。开车当天,早上 6 时来到现场,反复核查各项装置准备情况并确认无误。17 时,装置正式投料,在投料过程中,发现一个疏漏点,且出料后压力控制不佳,装置被迫停车。大家连夜进行研讨、调试,重新拟定开车方案。”参与该项目建设应用的中国五环尿素小组高级工程师孙喜回忆道,次日 11 时,装置按新方案进行调整后再次开车,并于 17 时成功出料,标志着“高效合成、低能耗尿素工艺技术”全流程打通,喜悦之情溢于言表。

开车队领队张猛图说到,“因为是首套装置,毫无经验可借鉴,开车投料参照传统汽提法操作模式,对于温度点的控制、氨碳比的控制,如何正确对合成塔与全冷凝反应器进行分流等等,都还没有掌握分寸,只能一步一步去调整,去摸索,去解决问题。”

全冷凝反应器液位为什么抽不走?究竟是喷射器堵塞不够还是组分的问题?高压洗涤器为什么会频繁带液?究竟是设备问题还是操作问题?高压系统的压力波动是否属于正常……各类新情况接连出现。

面对新系统和投料多次受阻,是就此放弃还是迎难而上?美丰人没有屈服,坚定选择了后者。开车队反复探讨,通宵复盘开车投料过程,查找原因、商讨对策。

在各方共同努力下,不辱使命,于 2014 年 1 月 7 日成功产出新技术引领下的第一颗尿素颗粒。“成功的花,人们只惊羡她现时的明艳。然而当初她的芽儿,浸透了奋斗的泪泉。”马兴云感叹道。

### 细心剪裁“新”装置继往开来

系统是开起来了,但各类消耗指标与安全稳定性达不到预期,亟待攻克。

“每天上班的时候都会想,万一液氨泵跳了咋办?这个温度点的上涨和下降究竟是什么原因造成的?压力高到底对不对?这个高压蒸汽包可不可以再降一点?降了对系统的影响到底大不大……”担纲装置原始开车总控主操的邹忠良回忆道。

技术落地实践是完成了,但系统出现的各种新情况,令时任尿素车间工艺副主任的雍高雄、唐勇焦头烂额,绞尽脑汁解决问题、稳定生产。

经过不断摸索,将中压分解塔的加热蒸汽以及二段蒸发加热器蒸汽由原来的中压蒸汽全部改为装置副产的低压蒸汽,这一改动使装置的 2.5MPa 蒸汽耗量出现“断崖式”下跌;提高中压系统的操作压力,减少二氧化碳汽提塔的 2.5MPa 蒸汽耗量,并将其运用

到装置上,进一步减少 2.5MPa 耗量;新增高压液氨预热器,利用高温水的热能,逐步提高进装置的液氨温度,提高系统的转化率……

同时,在系统安全运行上,通过减小高压洗涤器“U 型管”的长度,解决正常生产中高压洗涤器带液的严重问题,保障装置安全运行;增加全冷凝反应器相应测量点,便于系统组分变化的提前控制。

“苦心人,天不负,卧薪尝胆,三千越甲可吞吴”。面对新情况、新问题,敢打硬仗、能打硬仗的美丰人不退缩,一次次勇闯技术难关,一个个解决疑难问题,系统开车顺畅了、消耗降了、尿素生成率提高了!

此时,由公司与中国五环联合,在“高效冷凝、低安装高度 CO<sub>2</sub> 汽提法尿素生产工艺及高压管式全冷凝器”专利技术上重新打磨的“高效合成、低能耗尿素工艺技术”诞生。

2017 年 11 月,成功应用“高效合成、低能耗尿素工艺技术”的四川美丰年产 15 万吨尿素装置迎来历史性时刻。经过 72 小时现场考核验收,顺利通过由中国石油与化学工业联合会组织的技术成果鉴定。鉴定专家组一致认为,该工艺整体技术达到国际先进水平。

荣誉,来之不易;引领,继续前行。

### 行业领先“新”工艺推动发展

生产实践中,公司对装置提出改进改造措施,均被设计院运用在后续新建的“高效尿素合成工艺”装置上,不断技术升级,更加节能环保。

公司对尿素的执着、对尿素生产的独有见解,得到业内人士肯定。华鲁恒升、云南祥丰、甘肃刘化慕名而来,参观、学习公司尿素操作技能;科技公司更是派遣唐勇等专业人员组成开车队,赴云南祥丰指导原始开车,确保云南祥丰装置一次性开车成功。

目前,公司与中国五环合作开发的“高效尿素合成工艺技术”,已成功运用到华鲁恒升等 18 套大型尿素生产装置上,助力石化行业节能降碳工作取得积极成效,为国家和企业节省大量投资成本,推动国内尿素生产技术水平大幅提升。

以年产 100 万吨尿素装置为例,与引进同国外最先进技术相比,能节省投资 1 亿余元;与现行传统 CO<sub>2</sub> 汽提法尿素技术相比,采用该技术后,在投资总额相当的情况下,吨尿素生产成本可降低 60 元,每年可实现降本增效 6,000 万元、减少碳排放近 10 万吨。

该技术成功应用以来,受到行业协会、新闻媒体广泛关注和充分肯定。2017 年 12 月,中国化工报以《尿素合成新工艺高效低耗》为题,在科技创新版头条刊发报道,并配发编者语,点赞该技术符合国家政策方向,利于节能减排,促进国内相关技术的提高和装备制造业的发展。2024 年,中国网、中国证券报、证券日报网、中国农资、绵阳日报、绵阳新闻等省市、证券财经类媒体纷纷刊发报道 20 余篇次,点赞先进尿素工艺技术助力绿色发展。

“高效尿素合成工艺技术”的成功运用与推广,是一代代美丰人向光而行、勇攀高峰的缩影,将“艰苦奋斗、务实担当、敢为人先、追求卓越”的企业精神,在一套又一套先进工艺装置上演得淋漓尽致。

一花独放不是春,万紫千红春满园。公司表示,将充分发挥自身在合成氨尿素领域的技术装备优势,积极推进先进适用节能降碳技术在化工行业的实践应用,持续探索创新具有美丰特色的可持续发展方案,为资源高效利用和行业绿色发展,谱写新时代生态文明建设新篇章再立新功。

(岳佳丽 胡国辉)

### 敢为人先“新”技术落地生根

2010 年,四川美丰绵阳片区因老厂搬迁,拟在绵阳经济技术开发区新建一座以天然气为原料的循环经济产业链式化工园区——四川美丰绵阳工业园,其中就有年产 15 万吨尿素生产装置的建设计划。

面对当时国内运用成熟的二氧化碳汽提法尿素生产技术消耗高、污染重以及国外技术的费用高昂、技术壁垒等问题,公司在尿素生产技术的选择上“愚而末决”。

在多方沟通对接后,得知中国五环公司致力于国内尿素生产新技术的研究,且研发出“高效冷凝、低安装高度 CO<sub>2</sub> 汽提法尿素生产工艺及高压管式全冷凝器”专利技术,该技术独特的高压系统流程,使得高效全冷凝反应器在低氨碳比、高水碳比的条件下反应,提高甲铵液的冷凝温度,有利于副产高品位的蒸汽,而合成塔在高氨碳比、低惰气含量、高压力的条件下反应

### 生成尿素,可提高尿素生成的转化率。

由于尿素装置投资大、设备均为高温高压装置、使用创新工艺的投资风险大,之前没有一家企业愿意采用,使“高效冷凝、低安装高度 CO<sub>2</sub> 汽提法尿素生产工艺及高压管式全冷凝器”专利技术没有实践的机会。

这时,面对国际尿素生产技术壁垒,为推动国内尿素生产技术的发展,公司果断决策,与中国五环取得联系,先后多次技术洽谈,商讨技术工业化规模生产事宜。最终,确定在绵阳工业园采用“高效冷凝、低安装高度 CO<sub>2</sub> 汽提法尿素生产工艺及高压管式全冷凝器”专利技术,使其落地生根,被誉为行业尿素生产企业与设计单位携手合作典范。

在确定与中国五环合作以后,公司派出业务骨干团队与中国五环洽谈专利技术落地事宜。公司业务骨干团队从技术的可行性及新设备的设计、结构、流程等细节着手,精雕细琢、精益求精,设计图纸修改多遍,优化方案

提出多套,取消中国五环高压系统的合成塔气相分离器,新增汽提塔负荷分流的中压系统,最终实现国内尿素装置高效节能降碳技术“零突破”,并于 2013 年底完成建设具备投料开车条件。

### 勤学苦练“新”技能融会贯通

新技术、新工艺、新设备,更需有技术水平过硬的操作人员。虽然高效尿素合成工艺技术是基于汽提法产尿素,但新设备、新工艺流程,成了实际操作的难点。

老厂未停,新厂又急需技术学习人员。面对人员调度紧张情况,公司精挑专业技术骨干,招聘专业知识过硬的院校毕业生,搭建一支有闯劲、有经验的老老结合装置技术开车队。

因为新技术完全没有参照点,只能去类似的生产基地进行摸索学习。于是,开车队带着任务来到化肥分公司进行尿素生产实践,学习汽提法

## 技术成果收益 奖励 5 万元

近日,公司与中国五环合作开发的“高效合成、低能耗尿素工艺技术”成果对外许可收益已到账。根据《科学技术创新奖励实施细则(2023 版)》,公司从该成果收益分成中拿出 5 万元对相关人员进行奖励,鼓励员工积极开展科技创新活动。

作为该技术创新研发及项目建设参与者,科技公司技改研发部技术主管邹忠良表示,深受鼓励、深感荣幸,将立足本岗位,继续发扬创新精神,积极探索新技术、新工艺,为公司高质量发展贡献更多科研力量。

今年 1 月,公司印发《科技工作管理指引(2023 版)》及配套实施细则,其中,《科学技术创新奖励实施细则(2023 版)》进一步明确科学技术创新奖励类别、推荐与受理、评审、批准与授奖、奖励标准等方面内容,旨在深入推进实施创新驱动发展战略,尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造,充分调动公司广大科学技术人员的积极性、主动性、创造性,激发员工的创新潜能,进一步增强公司科学技术实力,促进公司可持续发展。

(唐有)

### 中国氮肥、甲醇技术大会收获多项殊荣

7 月 4 日,由中国氮肥工业协会主办的 2024 年中国氮肥、甲醇技术大会召开。会上,公司“一种氮氧化物还原剂的生产方法”专利技术获 2023 年度氮肥、甲醇行业专利奖二等奖。科技公司被评为 2023 年度合成氨行业原料燃料动力消耗行业对标标杆单位(天然气合成氨)、2023 年度尿素行业燃料动力消耗行业对标标杆单位(二氧化碳压缩机电动机驱动)。

中国氮肥、甲醇技术大会每年举办一次,涵盖总结指导、表彰奖励、技术展示、产品推广、现场观摩等多项内容,旨在全面回顾和总结过去一年行业在技术创新方面取得的成就,探讨技术创新的新方向,共商行业绿色低碳发展的措施和建议,分享先进技术应用成果,以期推动氮肥、甲醇行业向更高水平迈进。

(周程林 张绍华)