



世界首个CO₂合成DMF千吨级中试项目获得成功

山东中科绿碳科技有限公司为高质量发展插上劲翼

□张生 李想 耿建存

9月的枣庄，秋高气爽，阳光明媚。在这充满收获气息的季节里，枣庄市薛城区化工产业园再传捷报——由中科院上海有机化学研究所与山东潍焦控股集团有限公司联合攻关的CO₂资源化利用合成DMF千吨级中试项目取得成功，生产出纯度超过99.5%的DMF产品。

8月6日，“CO₂资源化利用合成DMF成套技术、工艺和装备”项目在北京通过了专家委员会科技成果鉴定。何鸣元、周其林、席振峰等院士一致认为，“该成果属国际首创，整体技术居国际领先水平”。

“这个项目实施建成，将是世界上第一个从CO₂原料到DMF的工业化过程。”中科院院士、中科院上海有机化学研究所所长唐勇谈到该项目时说道。

据了解，DMF又名二甲基酰胺，是一种重要的化工原料以及性能优良的溶剂，主要应用于聚氨酯、腈纶、医药、染料、电子等行业，国内目前年产100多万吨，需求量逐年上升。

近年来，山东潍焦控股集团有限公司以提升自主创新能力为己任，全面推进创新驱动发展战略，强化科技创新的引领作用，汇聚创新智慧，优化创新环境，不断为企业高质量发展增添强劲动力。

精准发力

打造高质量发展引擎

随着现代社会对石油资源的依赖不断增强，CO₂排放问题已不仅仅是一个环境问题，更是上升到国际关系和关系人类生存发展的高度。通过资源化利用的方式将CO₂转换为具有工业利用价值的产品，成为世界节能减排的首选。

“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索。”山东潍焦控股集团是一家以传统工艺生产焦炭为基础发展下游煤化工产业链的大型民营企业，公司领导层在国内环保形势日益严峻的情况下，努力寻求企业未来10年甚至20年的可持续发展方向，经过不断探索，最终与中科院上海有机化学研究所就CO₂资源化利用领域达成共识，2017年2月，一个崭新的精细化工中试研发基地——山东中科绿碳科技有限公司带着两大集团的希望应运而生。

为满足国内各大研究所、院校对中试项目研发落地的需求，山东中科中试研发基地从高起点、高要求做起，注册资金4000万元，并在建设期间累计追加投资超过1亿元。目前，经过两年的建设期，已经具备了相应完善的研发体系，在公司研发团队丁奎岭院士、侯秋实教授、张磊博

士、李立新高工等的带领下，2019年5月29日山东中科首套DMF中试装置投料成功，并经过研发团队各位专家以及中科绿碳全体员工60小时夜以继日的连续奋战，装置于5月31日打通全部流程并产出合格成品，同时取得了可喜的成品纯度和收率。

2019年7月29日至8月6日，装置通过了中国石油和化学工业联合会的现场考核，并被鉴定为国际领先水平。该套装置采用的是中科院上海有机所的世界首创技术，与传统的CO制法相比在成本、产品分离难易以及催化剂的稳定性和日常消耗上有着不可比拟的优势，是CO₂资源化利用领域的一场变革。

山东潍焦控股集团有限公司董事长刘良玉表示，今后，公司将抢抓先机，加快推进这一新技术的工业化示范装置建设。

借脑引智

打造高质量发展支撑

据了解，山东中科绿碳公司开展的CO₂合成DMF千吨级中试项目，源自于上海有机所丁奎岭团队的基础研究成果，该方法改变了传统方法采用CO为C₁原料的路线，采用CO₂结合一分子H₂为原料，突破了一般均相催化剂的高活性、长寿命、高稳定性难以兼顾的瓶颈。在深入理解反应机理的基础上，设计并合成第二代拥有完全自主知识产权的催化剂，进一步通过与工程设计专家和企业管理专家的通力合作，设计开发出了成套设备并对反应进行逐级放大、数据采集和设备调试，形成了一整套原创性技术，该技术已申请国际专利并进入美国、欧洲和日本。

全球首套CO₂合成DMF千吨级中试装置的建成，自2019年5月29日化学投料以来，累计连续运行已经超过1200小时。中国石油和化学工业联合会组织的72小时考核结果表明：中试装置运行稳定，产品纯度高于99.5%，选择性大于99.97%，单程转化率高于59%，吨产品消耗催化剂低于0.65克、二甲胺640.42千克、氢气320.1标方、CO₂331.7标方，是世界首套资源化利用CO₂合成DMF的中试装置。

该项目实现了世界上第一个从CO₂原料到DMF的工业化过程，完成了在温和条件下将CO₂作为“碳资源”，化学转化制备出DMF类常用化工原料，为CO₂的资源化利用提供了“绿色化学”解决方案。改变了以CO作为原料的传统途径。同时，对于薛城区化工园区内富含氢气和CO₂的行业与企业而言，不仅可以产生显著的经济效益，还能减少CO₂排放，增加了一种延长产业链和提高竞争力的选项，为整个绿色循环“经济链”扣上关键一环。

9月2日，在薛城区化工产业园，潍焦集团技术中心主任、中科绿碳科技有限公司总经理任小刚告诉笔者，该套中试装置将作为温室效应“罪魁祸首”的CO₂，第一次作为资源在甲酰胺领域实现工业化应用。10万吨的项目运行一年就能吃掉46000辆普通家用轿车一年排放的CO₂。

服务为先

培育高质量发展沃土

熟悉内行的人都知道，中科绿碳的创新成就离不开薛城区这方沃土。薛城区将今年确立为项目攻坚年，高规格谋划发展布局，全方位搞好项目建设服务，以真抓实干的实劲、敢抓的狠劲、常抓的韧劲，凝心聚力“先把经济搞上去”。

据该区发改局负责人介绍，对于重点项目落实“一个项目、一名领导、一套班子、一抓到底”的区级领导帮包机制，对事关全局的大项目，部署发改局等相关职能部门班子“争跑盯靠”，协同镇街部门合力攻坚，形成推动项目建设的“加速度”。同时，提高督导频次，坚持旬调度、月通报、季反馈、半年考核、年度奖惩，定期在区内媒体公开区级重点项目进展情况和领导帮包情况，接受群众监督，层层传导压力，先后协调解决中科绿碳建设中涉及的征地、项目审批手续问题30余个。

培育高质量发展沃土，仅做好项目引进、落地还不够。为扶持项目落地、签约、投产，薛城区还出台了一系列相关政策，优化投资环境。落实“一次办好”改革，优化审批服务流程；实行“一线工作法”，服务前移，办公下沉，全力做好企业帮包服务的“店小二”。推进重点改革的实施，做好机构改革职能划转和人员转隶，保证物价、能源、经济运行、粮食与物资储备等工作平稳开展。有序推进重点领域牵头改革任务，统筹做好事业单位车改、社会信用体系建设、创新平台载体培育、军民融合发展等工作，对接深化服务业综合改革试点，积极申报县域经济体制改革试点区，争取享受更多的改革红利和政策实惠。其中，先后为中科绿碳发放各项奖励资金500万元，目前，正为企业协调3600万元的绿色创新投资低息贷款，为企业创新不断提供源头活水。

一花独放不是春。近年来，薛城区以开展县域创新驱动发展为契机，大力引进高新技术项目，引导企业加强与高等院校、科研院所合作，潍焦集团与中科院上海有机所合作建设中科绿碳中试基地，与中钢热工热能院合作，建设超高温电极材料项目；智赢门窗与中国建科院合作，



设立了国家建筑幕墙门窗质量监督检验中心。目前，全区院(博士)工作站、工程技术研究中心、重点实验室达到56个，市级科技创新型企业44家，国家级高新技术企业6家，高新技术产业产值占比达20.93%，科技创新对高质量发展的支撑作用不断增强。

- ① 山东中科绿碳科技有限公司航拍
- ② 潍焦集团董事长刘良玉(左二)陪同专家参观园区
- ③ 中国石油化工联合会组织专家到中科绿碳进行现场72小时考核，实地查看生产情况
- ④ 中科绿碳办公楼
- ⑤ 中科绿碳的生产装置
- ⑥ 获得日本专利
- ⑦ 获得国家发明专利

本版摄影：张龙真

