



- 首页
- 关于我们
- 联系我们
- 本会活动
- 头条新闻
- 行业要闻
- 石油石化市场
- 石油石化科技
- 炼油与石化工程
- 储运工程
- 勘探与钻采工程
- 节能、环保与新能源
- 政策法规
- 专家论坛
- 项目信息
- 技术交流
- 书刊编辑
- 会员之窗

当前位置: 首页 > 石油石化科技 > 新型催化剂促煤炭高值转化——记2022年度石化联合会技术发明一等奖

- 关于我们
- 本会介绍
- 领导机构
- 专业委员会
- 会员单位

### 石油石化科技

#### 新型催化剂促煤炭高值转化——记2022年度石化联合会技术发明一等奖

2023/3/13 关键字: 来源: [互联网]

##### 煤制大宗含氧化学品铜基加氢催化剂的开发与工业应用

[中化新网2023-03-10]

大力发展煤炭清洁高效利用技术一直是我国能源发展的重大需求。天津大学完成的“煤制大宗含氧化学品铜基加氢催化剂的开发与工业应用”项目，打破了国外技术垄断，目前已成功用于3套千吨级中试及6套工业生产装置，近三年新增经济效益超过15亿元。该项目也因此于近日获得2022年度中国石油和化学工业联合会技术发明一等奖。

煤经合成气制大宗含氧化合物，因其“失氢耗氢”少、原子经济性高、产品市场容量大、经济价值高等优势，受到广泛关注。以煤制乙二醇、煤制乙醇等工艺为例，草酸酯加氢、醋酸酯加氢反应是其中重要环节。开发高活性、高选择性与高稳定性的酯加氢催化剂，是亟待解决的关键和难点问题。

“铜基催化剂廉价易得，且具有良好的碳氢键选择加氢性能。”该项目负责人、天津大学马新宾教授介绍说，这使得其用于酯加氢反应时，可避免甲烷、一氧化碳等小分子副产物的生成。“但是，由于铜的塔曼温度较低，催化剂中铜物种在高温富氢的反应条件下易发生价态转化、迁移聚集，催化剂稳定性难以满足工业需求。”马新宾表示。

历经多年研究，项目团队揭示了氧化铜与亚铜离子双活性位协同催化酯加氢作用机制，探明了副产物的来源及其生成原理，明确了催化剂失活机理，为催化剂的创制指明了方向。

项目团队成功研制了高效稳定的新型酯加氢铜基催化剂，针对铜物种易过度还原、易烧结的难题，通过利用硅酸铜前体的金属—载体强相互作用、引入高电负性助剂、构建片层/纳米管等限域结构，实现了氧化铜与亚铜离子双活性物种的稳定共存。他们发明了纳米管铜基催化剂的规模化制备技术，使成型催化剂机械强度大幅提升。他们还针对不同反应特点拓展应用于多种酯加氢反应体系，实现了多场景多路线下的大规模工业应用，提升了技术经济性，推动了煤制大宗含氧化学品产业技术革新。

据项目团队成员王悦教授介绍，他们创建的高效纳米管铜基催化剂，其内凹界面可将氢气富集在活性位附近，有效提升反应速率，降低反应所需氢气循环量，节约能耗。应用于煤制乙二醇工业装置中，较国内外其他技术，该催化剂表现出更佳的乙二醇选择性和更长的催化剂寿命。

“围绕合成气制乙醇新工艺，针对其中关键的醋酸甲酯加氢反应分子难活化、反应温度高的难题，我们开发了高活性醋酸甲酯低温加氢催化剂。”项目团队成员赵玉军教授介绍说，他们通过调整氧化铜与亚铜离子比例，引入亲氧性助剂，使反应表现活化能降低了40%，实现了催化剂在降温30°C的条件下长周期稳定运行。

此外，项目团队还围绕二氧化碳间接转化制甲醇新技术，开发了高选择性低氢酯比碳酸乙烯酯加氢铜基催化剂。他们通过催化剂表界面与孔道结构调变，促进反应—扩散耦合，使甲醇选择性由75%提升至95%以上，并大幅降低了氢气循环量。该催化剂在工程试验中表现出优秀的加氢性能与稳定性，成功应用于碳酸乙烯酯加氢千吨级中试装置，助力我国“双碳”目标的实现。

据项目团队成员吕静副研究员介绍，他们在天津大学滨海工业研究院建立了百吨级催化剂放大生产线，2013年与贵州鑫新材料科技集团有限责任公司合作，完成了黄磷尾气制乙二醇/乙醇千吨级中试。2016年他们与大连瑞克科技股份有限公司合作，建立了纳米管铜基催化剂工业生产装置，已推广应用于阳煤深州化工20万吨/年煤制乙二醇、哈密广汇40万吨/年荒煤气制乙二醇、河南顺达20万吨/年醋酸酯加氢制乙醇等6套共计180万吨/年工业生产装置。

煤炭清洁高效利用技术的发展任重道远。马新宾表示，下一步，他将带领团队就煤及二氧化碳制高附加值新材料技术进行深入研究，希望能够推动我国煤化工高端化、多元化、低碳化发展。（中国化工报曲照贵郭瑞）

### 友情链接

中国民生新闻网 民生频道网

- 首页
- 关于我们
- 联系我们
- 本会活动
- 头条新闻
- 行业要闻
- 石油石化市场
- 石油石化科技
- 炼油与石化工程
- 储运工程
- 勘探与钻采工程
- 节能、环保与新能源
- 政策法规
- 专家论坛
- 项目信息
- 技术交流
- 书刊编辑
- 会员之窗