

# 煤炭清洁利用的“魔术师”

——记中国工程院院士、中国科学院大连化学物理研究所所长刘中民

本报记者 郭静原

“我就是很多科技工作者中的一员而已，还是要踏踏实实工作。”日前，中国工程院院士、中国科学院大连化学物理研究所所长刘中民，得知自己获得2022年全国“最美科技工作者”称号，谦虚地说道。

40多年来，刘中民深耕煤化工领域应用催化研究与技术开发工作，他是把煤变成烯烃的“魔术师”，推动孵化上千亿产值的煤化工产业；他成功开辟了“煤基乙醇”的新赛道，让乙醇生产与粮食脱钩。他先后获得国家技术发明奖一等奖、国家科技进步奖一等奖、“八五”重大科技成果奖、中国科学院杰出科技成就奖等奖项。

## 挑战世界性课题

烯烃讲起来拗口，其实就是塑料的原料，离我们的生活并不遥远。轮胎、牌匾、鞋子、衣服等，一切有塑料的地方，大都有烯烃的存在。烯烃是重要的基础化工原料，在传统技术中，主要从石油中提炼。

“我国石油资源短缺的状况，决定了我们不能走完全依赖石油制烯烃的道路，‘以煤代油’关系到我国经济长期稳定发展和能源安全，必须立足于自己的资源禀赋做出我们需要的产品。”刘中民说。

上世纪70年代，一些发达国家开始研发新的煤炭技术和设备，“以煤代油”进行烯烃的高效生产。中国科学院大连化物所也注意到了这项特殊的技术——煤制烯烃，并开始组建团队进行深入研究。

1983年，年轻的刘中民进入中国科学院大连化物所，从此开启了烯烃生产新技术的研究之路。

煤制烯烃要分两步走，第一步是以煤为原料合成甲醇，第二步是通过甲醇制取烯烃。“当时煤合成甲醇已经有了成熟的工业技术，而甲醇制烯烃则是待攻克的关键核心技术，也是世界范围内极具挑战性的课题。”刘中民说。

1990年，刘中民被任命为中国科学院大连化物所甲醇制烯烃研究组组长，带领团队开始科技攻关。经过6年奋战，刘中民研究团队取得了技术突破，完成了“合成气经由二甲醚制取烯烃工艺”技术的中试试验。该技术还获得中国科学院科技进步奖特等奖。

如果单从技术角度看，这已经突破了该领域的世界性难题。作为一名科研人员，刘中民似乎可以松一口气了，但他并未就此止步。“科学家当然希望只做科学，但科学要为社会服务，我们就得转变观念、转变角色，直到能把技术落地，真正服务于国家、服务于社会。”刘中民说。

## 开展工业性试验

通过与该领域专家多次交流后，刘中民明白，必须要找企业开展工业性试验，才能把实验室里的技术转化成现实生产力。但



刘中民(左一)在实验室为学生讲解煤炭清洁利用技术。(资料图片)

是面对当时低迷的国际油价，企业对煤炭替代石油生产烯烃项目的积极性普遍不高。

为此，刘中民开始在全国主动寻找投资。他已经记不清究竟去过多少地方、联系过多少公司。无数次碰壁后，直到陕西省政府看中这项技术后，刘中民亲自带团队在陕西省渭南市华州区一家化工厂安营扎寨，搭建起工业性试验装置，开启了至关重要的万吨级大型试验。

工业性试验的成功不是一蹴而就的。彼时，整个厂区只有甲醇制烯烃工业性试验装置孤独地矗立着，工厂基础设施简陋，环境异常恶劣，空气里处处弥漫着氨、硫化氢的刺鼻味道，充斥着黑烟、飞尘和煤灰。就是在这样艰苦的条件下，刘中民带领团队在厂区度过了700多个日日夜夜。这期间，他几乎没有睡过一个踏实觉，每过一会儿就要爬起来看看装置上面的火炬是否还亮着，如果火炬燃烧，说明装置运行正常，他才敢躺下眯一会。“火要不亮就得赶紧往那跑，说明出事了。”令刘中民忧心的是，如此大规模的试验，环节众多、复杂繁琐，要是哪个环节出了问题，以后可能就没有机会再进行试验了。

在2006年，甲醇制烯烃(DMTO)工业性试验宣告成功；2010年，神华包头180万吨/年甲醇制烯烃工业装置投料试车一次成功，实现煤制烯烃工业化应用。

“那一刻，所有人都沸腾了，大家激动得流下眼泪，这代表着数十年的研究成果正式投入使用，我们做研究的目的是为了最后得到应用。”刘中民至今记得试验成功时的

画面。

截至目前，甲醇制烯烃系列技术已经签订了31套装置的技术实施许可合同，烯烃产能达2025万吨/年，约占全国当前产能的三分之一。已投产的16套工业装置，烯烃产能超过930万吨/年，新增产值超过930亿元/年。如今，甲醇制烯烃技术已经发展到第三代，刘中民团队还在不断探索优化，以推动该技术持续升级换代，使我国始终保持在该领域的国际领先地位。

## 探索低碳化路径

“国家要发展，能源消耗总量还会增加，能源保障和安全事关国计民生。要推进煤炭安全绿色开发利用，就必须走低碳化的路子，这对我们来说是巨大的挑战。”刘中民说。

煤制烯烃大获成功后，刘中民又把目光投向了煤制乙醇。传统乙醇生产技术主要以粮食为原料进行发酵。但当前，我国燃料乙醇供应存在着千万吨的缺口。如何既填补缺口，又不与人争粮食？

“科研当报国，作为科技工作者，我做的工作是找到代替石油的生产方式，这不仅是产业发展的需要，更是国家战略的长远需求。”刘中民又一次带领团队埋头苦干、深入钻研。经过多年攻关，他和团队开发了煤基二甲醚制乙醇技术，实现煤经二甲醚羰基化制乙醇技术工业化。截至目前，煤基乙醇技术已签订了11套技术许可

合同，乙醇产能累计达到345万吨/年，将有效满足我国对燃料乙醇的巨大需求，开创乙醇多元化供应的新局面。

推动煤炭清洁绿色的开发利用，接下来的路该怎么走？刘中民早有深入思考。“那些颠覆性技术就看你敢不敢想，如果有目标就要敢于提出问题，从而付诸实践。”刘中民告诉记者，煤炭清洁低碳高效开发利用的路径非常丰富，煤制芳烃、煤制含氧化合物等新技术正在快速突破中，有望成为战略性新兴产业。

近年来，实现碳达峰、碳中和目标是刘中民持续关注重点课题。2019年，中国科学院大连化物所联合中国科学院能源领域优势力量，牵头组建中国科学院洁净能源创新研究院，刘中民任院长。随后，中国科学院洁净能源创新研究院高度关注陕西、山东、河南等典型化工产业富集地区，在这些区域统筹部署多能融合相关技术先行先试，积累经验，促进技术迭代，以点带面推动“双碳”目标下我国能源新体系构建。

过去一年，刘中民还积极推进本单位与其他科研单位合作，希望基于中国科学院能源领域科技布局与进展，探讨各能源领域减排技术路径，以多能融合破除各类能源及各种行业间的技术壁垒、体制障碍，以区域示范形成低碳发展新格局。

“‘双碳’目标的实现是一个循序渐进的过程。希望通过我们的努力，为国家能源安全和能源革命作出贡献，助力绿色发展之路走得更远更好。”刘中民说。

近日，北京、浙江等多地举办“小哥节”，通过组织开展街头音乐会、表彰激励等活动，为快递小哥等新就业形态劳动者送去温暖与关爱。

“小哥节”的举办，体现出社会各界对新就业形态劳动者身份的高度认可，对其劳动价值的充分尊重。与此同时，节日的设立某种程度上也折射出职业的变迁，那就是新就业形态群体快速崛起。第九次全国职工队伍状况调查结果显示，包括货车司机、网约车司机、快递员、外卖配送员在内的全国新就业形态劳动者已达8400万人，成为劳动者队伍的重要组成部分。

当下，社会各界对新就业形态劳动者的关注度进一步提升，诸多利好政策和措施持续推出。全国总工会发布《深入推进新就业形态劳动者工会工作三年行动计划(2023—2025年)》，对深化新就业形态劳动者工会工作提出新要求、作出新部署。多个省份因地制宜推出多项地方性支持政策。各类企业也在积极开展提升职工生活品质、构建和谐劳动关系的试点工作。实实在在的红利，让新就业形态劳动者有尊严、有保障、更有发展。

拥抱新就业形态，如何在具体工作中获得更好的发展？

工欲善其事，必先利其器。职业技能是劳动者安身立命之本。随着低门槛市场逐渐饱和及新技术不断涌现，新就业形态劳动者要通过多种渠道努力提升职业技能，既可以通过学习成人教育、普通高等教育等学历教育课程，也可以学习大数据技术、工商企业管理、市场营销等专业课程，还可以参加物流师、网络营销师等技能培训，满足发展变化的职业需求，探索新的职业发展空间。随着职业技能的提升，他们的职业认同感、归属感、荣誉感也将日益增强。

多维度、多元化的新就业形态，提供了更广阔的就业舞台，也搭建起人生出彩的大平台。新就业形态劳动者要踏踏实实做好本职工作，用心用情地投入工作，干一行、爱一行、钻一行。只要肯学肯干肯钻研，练就一身真本领，掌握一手好技术，就能立足岗位成长成才，成就出彩人生。期待更多新就业形态劳动者依靠诚实劳动和辛勤付出，为美好生活写下生动注脚，为高质量发展注入不竭动力。

钟子琦

## 新三百六十行

# 人工智能工程师：让机器更懂你

□ 本报记者 孙亚军

“人工智能的应用可能会无处不在，有望在各个领域发挥更大作用。”人工智能工程师方龙伟在谈到最近引领人工智能发展的ChatGPT时说，原来局限在科幻电影里的人工智能正在走向应用层，为改变人们的生活带来无限可能。而作为人工智能工程师，他们的工作是为人工智能塑造“智慧”。

当下，随着人工智能的快速发展，催生出人工智能工程师等就业岗位。所谓人工智能工程技术人员，是指从事与人工智能相关算法、深度学习等多种技术的分析、研究、开发，并对人工智能系统进行设计、优化、运维、管理和应用的工程技术人员。

## 追踪前沿科研成果

未来的智能驾驶充满无限想象，方龙伟相信这是引领未来的科技。自2019年从中国科学院自动化研究所博士毕业后，方龙伟就成为英特尔(中国)有限公司的人工智能工程师，从事的是车载芯片的开发工作，分析研究智能驾驶领域的人工智能算法，并研究、应用和优化图像识别、动作识别等人工智能技术。

走进方龙伟的办公室，“选择挑战”“做精彩的事”“用心创造美好”的标语随处可见。“我的工作研究、训练算法模型，测试其性能并解决出现的问题，然后将成熟模型的成果集成到车载芯片上。”方龙伟

介绍，将汽车变得更加智能化和人性化，需要让其能够识别周围环境和各种交通规则。他的工作是让智能驾驶更加“聪明”，汽车能自动检测行人或者交通规则，以此作出“思考”，判断是走、停，还是转弯。而芯片就像是汽车用来“思考”的“大脑”，为智能驾驶提供强有力的支撑。

人工智能工程师是偏向研究型的工作岗位，需要时刻追踪前沿科研成果。在方龙伟看来，人工智能的“智慧大脑”是用人类的智慧不断“喂养”出来的。“我们平时要看大量前沿的科研论文，不断尝试新的方法，改进、调试算法模型，把先进的科研成果应用到产品上。”

## 创新驱动技术迭代

人工智能正在快速迭代发展，催生出许多新场景、新应用，而处于技术创新前沿的人工智能工程师，需要不断探索新的技术和方法。

为适应人工智能技术快速迭代的特点，方龙伟所在团队研发的产品会同时推进三个版本：已经在使用的稳定版本，正在搭建的改进版本，以及未来要使用的最新前沿版本。“产品线需要成熟稳定的应用，但得储备最新的技术，然后不断迭代发展，这种模式既能紧跟人工智能前沿技术，也能保证产品具有稳定的性能。”方龙伟说。

“行业生态的变化非常快，七八年前的算法现在大多都已经被淘汰，算法变得越来越高级，算力也在快速提升，我们只有通过不停地学习新知识，才能适应技术迭代的节奏。”李龙一佳谈起入行8年以来的经历和感受。他自2015年从北京理工大学计算机学院毕业后，就一直从事互联网算法方面的工作，如今是字节跳动的人工智能算法工程师。

“创新就是寻找解决问题的方案，人工智能工程师的工作就像是在搭积木，先把遇到的问题解构成几大模块，再针对每一个具体模块寻找解决方案，或是借用前沿技术知识，或是利用现有工具箱组合新方案，最后像搭积木一样将模块拼接起来，通过不断更换、重组、升级，推动技术成熟进步。”李龙一佳说，他们处于技术创新的前沿，遇到的很多难题都是前所未有的，人工智能的发展有赖于持续的技术创新。

## 智能应用照进现实

应用需求是人工智能发展的重要推动力。为推动人工智能应用落地，国务院发布的《新一代人工智能发展规划》提出：到2020年，初步建成人工智能技术标准、服务体系 and 产业生态链，培育若干全球领先的人工智能骨干企业，人工智能核心产业规模超1500亿元，带动相关产业规模超过1万亿

元；到2025年，人工智能产业进入全球价值链中高端；到2030年，使中国成为世界主要人工智能创新中心。

“人工智能工程师考虑的是应用场景问题，将对人工智能的想象做成能推向市场的产品，以解决人们的需求。比如，人脸识别以前只是一种图像识别的算法，在具体应用场景中才成为能够进行身份识别的工具。”李龙一佳认为，算法其实不过是冷冰冰的数学，重要的是能不能转化应用。

同样，在方龙伟看来，人工智能工程师的使命并不在于像科研人员一样钻研出高深的算法和模型，而是要将这些算法和前沿技术尽快转化为产品和服务并推向市场。“这需要具备数学和计算机基础等能力，更重要的是要具备团队合作和跨领域交流的能力。因为人工智能更注重多学科交叉之间的交叉融合，大多数任务都需要集思广益，通过团队紧密协作完成。”为进一步融通学术研究和产业应用，方龙伟还攻读了中国科学院自动化研究所和英特尔中国公司联合举办的博士后培养项目。

“不确定性、对未知的探索，每天都在变化的新鲜感……”李龙一佳给出他热爱这份工作的理由。

“在每天的工作中，你都在面对很多新变化，并不断探索未知。”李龙一佳说，这是改变未来的事业，每一次探索，都有可能成就更加美好的未来。



方龙伟正在调试算法模型。(资料图片)