“煤代油”：30年持续创新启示录

本报记者 韩 霁

“缺油、少气、富煤”，是我国能源结构的特征。随着社会经济的发展，石油及石化产品的需求迅速增长，2013年我国原油产量2.1亿吨，消费量近5.14亿吨，乙烯、丙烯产量3000万吨，消费量5934万吨，供求矛盾突出，对外依存高，严重制约着国家经济和相关产业的发展。上世纪70年代石油危机后，我国下决心找到打破石油制约的新路径。甲醇制取低碳烯烃技术（DMTO）的研发工作由此展开。回首这场持续30年的“马拉松”式创新壮举，其带给我们的思考和启示显得更加珍贵。

30年持续创新，最艰难的路段往往出现在油价下跌、石油紧缺看似缓解的市场乐观时期，这让研发团队有些尴尬

1月9日举行的国家科学技术奖励大会上，甲醇制取低碳烯烃技术（DMTO）获得国家技术发明奖一等奖。而此时，国际石油价格刚探底50美元一桶。这项以“煤代油”为标志的技术又一次面对这样的质疑：“油价便宜了，这个技术用处还大吗？”

在30年的研发过程中，每当油价下跌，便质疑声不断。“好在我们的研发工作没有因为市场的变化而中断。对DMTO这样关系到国家能源安全的重大技术，需要的是前瞻的眼光、长远的布局、持续的攻关。”DMTO技术总负责人、中科院大连化学物理研究所副所长刘中民对这一点非常笃定，“我国石油短缺的事实无法改变，我们终究要找到替代的办法。”事实证明，即使油价下跌，DMTO依然具有优势，显示出技术的力量。

乙烯、丙烯等低碳烯烃，是重要的有机化工原料，被视为现代化学工业的基石。看似生疏的字眼，在我们的生活中却须臾不可或缺。以其为原料生产的下游产品，被广泛应用在我们生活的各个方面。依靠传统技术，烯烃都是由石油炼制。

有没有一种技术可以用我国资源相对丰富的煤炭替代石油制取烯烃呢？这一课题刚提上日程，就激发起科技界的攻坚热情，中科院大连化学物理研究所责无旁贷地接受了这一世界难题的挑战。

30年的持续创新，是一场矢志不渝的马拉松。在这漫长的长跑中，最艰难的路段往往出现在油价下跌、石油紧缺看似缓解的市场乐观时期，这让研发团队有些尴尬。上世纪90年代中期，大连化物所在完成“合成气经由二甲醚制取烯烃工艺”技术年产60吨烯烃的中试后，国际油价出现大幅下跌，每桶最低时到了10美元，研究工作转入低潮。“企业一算账，技术很好但不能挣钱，没有人肯给我们投资。”刘中民向“娘家”中科院求助，院里直接拨付了100万元的专款，使研究得以延续。

30年的持续创新，也是一场薪火相传的接力赛。说起DMTO技术研发的前辈，刘中民总要从“老师的老师”说起。他这个当年的“小字辈”，29岁时就被选为甲醇制烯烃课题组组长，成为所里最年轻的课题组组长，而接力棒到他手里时，已经是第三代了。

接力不仅是人才的传承，还有技术的更迭。第一代甲醇制烯烃成功之后，他们就已经开始着手准备新一代技术，为保持技术的领先，现在已经储备了第三代技术。“光盯一个技术可能有问题，要多方位地考虑问题。”刘中民说，“比如我们不仅做甲醇制烯烃，还要盯着合成气制烯烃，从这一点上说，仅有一心一意是不够的。”

“最需要支持的时候找不到钱，成功后追着投钱”这是我国创新活动中遇到最多的“通病”

对于工业领域的重大工程装置，没有“一招鲜”，有的是众多技术的组合和一系列基础研究的突破，DMTO需要解决的是与反应原理、催化剂、反应工艺相关的一系列科学和技术难题。而实验室的成功只是迈出一小步，真正的考验还在后面——中试、工业性实验、万吨级、10万吨级、百万吨级实验装置。每一次递进都不是简单的放大、增加，而是工艺的换代、流程的再造。

截至目前，DMTO已开工装置总产值达到了500亿元，实现利税100亿元，已经签订了19套工业装置的技术实施许可合同，打通了石油化工和煤化工的通道，一个新兴的烯烃战略产业正在快速形成。

现在的大连化物所已经成为“技术明星”，受到追捧，不仅国内的项目，国外的用户、合作意向也纷至沓来。

“最需要支持的时候找不到钱，成功后追着投钱。”他们遇到的是我国创新活动中的通病。

企业作为最重要的创新单元，如果在产业化的前端具有对市场的超前判断，了解创新规律，积极参与到创新链之中，会大大提高创新的成功率。

2004年，国际油价开始回升。陕西省作为煤炭大省计划建设煤制烯烃项目，并为此成立了国有公司。在认真听取了政府经济顾问的意见后，陕西省当机立断，决定由陕西国有企业出资，和大连化物所一起完成工业性试验，在陕西建大型工业化装置，试验的投资风险由陕西方面承担。

产、学、研紧密地捆绑，为DMTO技术最终取得成功奠定了基础。在大连化物所中试研究成果的基础上，洛阳石化工程公司发挥其国内一流的工程技术优势，一套年加工1.67万吨甲醇的工业化试验装置在陕西建成。建设这个世界级的DMTO工业化试验装置，所有设备、材料全部国产。通过这一工业性试验，开发出我国自主知识产权的DMTO工业化成套技术。

搞工程化和产业化的项目，能否将各创新单元密切联系起来关系到最终成败，而技术产业化的过程，就是创新链完善的过程。刘中民认为：“在与工程设计公司的合作中将相关的技术打包，这样才能将原有停留在实验室和中试阶段的技术，变成一个让企业容易接受的科技包，以这样的方式再和企业对接成功率会高很多。”

我国首个DMTO工业性试验完成后，其在国际上那个最强劲的美国竞争对手的地位就被彻底取代了

当人们问起DMTO的“D”有什么特殊含义时，张涛院士自豪地解释：“D是‘大连’的汉语拼音首字母。”这项革命性的技术永久标注了“中国制造”的印记。

创新者强，领先者胜。DMTO研发的这么多年里，一直有着强劲的对手，美国一家公司既有大规模工业化运转和集成技术的优势，也是国外唯一能对外进行DMTO技术实施许可的跨国公司，在2004年以前，它的技术研发水平基本与大连化物所同步，并一直在说服我国的石化用户直接应用其技术，并进行数万倍的工业放大，但大连化物所的首个DMTO工业性试验完成后，其在国际上的地位就被彻底取代了。

在刘中民的办公室里挂着一张神华包头60万吨/年煤制烯烃项目图表，图中各技术链条对应着掌握该技术国家的国旗，其中五星红旗被醒目地标在甲醇制烯烃的位置上。这是煤制烯烃工业技术中的“关键一环”，也是让刘中民最为骄傲的——完全拥有自主知识产权。

2014年，是DMTO工业装置开工的高潮期，全年已有延长靖边、中煤榆林、宁夏宝丰、山东神达DMTO工业装置，以及蒲城能化（第二代技术）等5套工业装置相继投产运行，新增烯烃产能280万吨/年，新增经济效益超过60亿元。已投产的7套DMTO装置的烯烃总产能已经达到400万吨/年，带动了我国甲醇制烯烃战略型新兴产业的快速形成。2015年，计划有5套DMTO工业装置建成投产。

随着北美页岩气的开发，天然气价格走低，为DMTO技术在海外市场应用提供了发展机遇。“一方面，可在当地建设DMTO及烯烃下游联合装置；另一方面，美国正掀起甲醇生产的热潮，中国是他们的主要目标市场，可以稳定为我们提供廉价甲醇原料，有利于我国沿海地区DMTO产业的发展。”有了成功的底气，他们雄心勃勃，又头脑清醒。

产业红点

如今，从银行存取款、乘坐飞机火车，到电力调度、公共安全保障等一切个人和经济社会活动都离不开行业信息化系统的支持，这些信息化系统中关键模块和核心数据处理模块都运行在高端容错计算机上。高端容错计算机一旦出现问题，往往会严重伤害用户的实际业务，甚至会给社会造成严重影响。获得国家科技进步一等奖的天梭K1系统致力于解决这一问题——

让国家关键数据跑在自主平台上

本报记者 杨国民

1月8日，由浪潮集团完成的“高端容错计算机系统关键技术与应用”项目被授予国家科技进步一等奖，项目成果为天梭K1系统，这是近年来计算机领域获得第一个国家科技大奖。

高端容错计算机是一类高性能、高可靠的高端服务器，是信息化建设不可或缺的重要基础装备。天梭K1系统是中国第一台高端容错计算机，最大可扩展32颗处理器，每分钟能够完成几百万次联机事务处理，可用性达到99.9994%。

天梭K1使得中国成为继美国、日本之后第3个有能力研制32路高端容错计算机的国家，让中国的关键数据可以跑在自主平台上，是我国信息安全自主可控战略布局的重要技术成果。

2010年前，我国高端容错计算机全部依赖进口，这使得我国关键行业信息系统建设长期受制于人，不仅价格昂贵，而且存在可获得性风险。同时，大量采用进口设备，使我国关键行业面临数据被窃取、业务被摧毁的风险，严重威胁国家战略安全。为破解我国高端容错计算机缺位的困局，“十一五”“863计划”将“高端容错计算机”列为我国战略必争的重大项目。

在国外技术的严密封锁、产业链高度垄断的情况下，浪潮依靠自主创新在高端容错计算机体系结构、操作系统、处理器协同芯片和硬件系统方面实现重大技术创新与突破，从无到有建立主机技术体系。

浪潮集团首席科学家王恩东介绍，在研制天梭K1过程中，浪潮获得授权发明专利126项，实用新型专利389项，软件著作权18项，发表论文27篇。

王恩东说，研制高端容错计算机，首先需要解决一个核心问题，就是把32颗CPU连在一起，让他们协同高效工作，这是一个很大的挑战，业界也就只有美国和日本的极个别企业拥有这样的技术，全球不超过5家。

浪潮设计完成了中国第一个多处理器紧耦合共享存储器体系结构，可支持64颗处理器互联，系统性能随着处理器数量的增长近线性提高，该技术获得全球PCT专利。

高端容错计算机与普通计算机的另外一个区别就是高可用，不能无故宕机，所以，一套错误侦测、修复和报警技术体系，是高端容错计算机的第二大核心技术。浪潮开发完成了这套容错技术，在芯片、模块、固件、操作系统、业务应用等层面全面采用冗余设计以杜绝单点故障，采用系列故障诊断、隔离和恢复的全流程自动处理技术，系统可自我修复，整体可用度超过99.9994%，满足关键应用的需求。

经过4年刻苦攻关，浪潮成功解决了技术、工程和应用等方面的诸多难题，于2010年8月研制成功我国首台32路高端容错计算机——浪潮天梭K1高端容错计算机，填补了国内重大信息装备的空白。

2014年，浪潮已与IBM、SAP等全球主流厂商建立了战略合作关系，同时，国际主流基础软件也已全面支持天梭K1系统，浪潮高端容错计算机已进入全球主机产业俱乐部。

“随着经济的快速发展和信息化建设的推进，中国会成为全球最大数据中心市场，信息化也会在国家社会全局中扮演越来越重要的角色。中国已经掌握了国际领先的32路高端容错计算机的核心技术，我们正在开发性能更高、可靠性更强的64路系统高端容错计算机系统，把自主化进程向更深层次推进。”王恩东说。

创事记

一种以分享为特色的经济模式正在兴起——

你的家愿意别人来住吗

本报记者 肖尔亚

北京“白领”苏菲是一位资深背包客，足迹遍布印度、日本、美国、土耳其和欧洲多国。为了省钱，她偶尔会选择青年旅社作为落脚点，但她更喜欢登录Couchingsurfing网站，去当地人家里借宿，做一名“沙发客”。作为北京的“房主”，她也热情地接待了好几拨来自全世界各地的游客，并和当中的几位成为了好朋友。

对当下很多了解互联网、热爱旅游的年轻人而言，完整的旅途还该包括一位当地朋友和一段本地生活经历。

既可商业也可“非营利”

Couchingsurfing网站由美国人范特（Fenton）创立，创意源自他在埃及旅行的经历。范特和朋友遇到一位本地男孩，受到男孩家人的款待，他由此想到，有没有可能把免费住在当地人家里的旅行方式持续做成一个项目？

1999年，他淘到了一张波士顿飞往冰岛的特价机票，随后他随机给冰岛大学1500名学生发邮件，寻求免费住宿。令他吃惊的是，他竟然得到了50多个同意提供免费住宿的回复。旅行结束后，范特开始着手打造“沙发客”网站。

2004年，Couchingsurfing以非营利组织的形式出现，发展超出预期，2012年转型为以解决社会问题为目标的商业性公司。截至目前，公司在十万个城市中拥有700万名注册用户，业务也已扩展到语言交换学习及其他一些志愿服务活动上。

如果你觉得免费的不放心，付费的Airbnb对国际背包客来说也是一个不错的选择。与Couchingsurfing不同，Airbnb是一家盈利性的商业网站，它瞄准的是节假日房屋租赁市场，用户可以通过网站登记，将自己空闲的居所租住给前来旅行的客人，按日收取费用，被称为“住房中的eBay”。在国内，小猪短租采用的即是这种模式。还有一种租赁则瞄准闲置的酒店和别墅，在旅游地提供酒店式管理和服务。集酒店、家庭为一体的Home-Away模式目前在国内也有仿效者，如途家网。

随着O2O的发展，度假租赁已成为一个在风口的产业，对广大旅行者而言，短住还是短租取决于自己的预算、偏好，更取决于商业模式的成熟度。

陌生人的风险

住到当地人家里，听起来很美，可是你真的敢住到陌生人家里，或者接受陌生人住进自己家里吗？2011年6月，旧金山一个Airbnb房东被房客洗劫一空，这一情况为Airbnb始料不及。

作为国内版的Airbnb，小猪短租在设立之初就设立了1000万人民币资金池，向那些去了之后没有房子或发现房子最终与照片形象不符合等用户体验受到伤害的用户赔偿2到3倍的租金。小猪短租联合创始人、CEO陈驰告诉《经济日报》记者，小猪短租设置了两套机制保障安全：房东须上传身份证影印件和个人与身份证的合照；而租户入住前也需要填写身份证和入住人姓名，小猪会在身份证系统内进行比对验证；全程只支持在线交易，须绑定银行账户或支付宝，实际上也能溯源到个人。

此外，还需要一个事后机制解决可能出现的问题，《个人房东财产保障暂行方案》承诺如果房客在入住期间由于过失操作、故意破坏或盗抢行为对所住房源造成财产损失，个人房东每个订单最高可获得88万元的财产赔付保障，无需交付任何费用。目前小猪短租的用户中还未出现恶劣的刑事案件，仅有一例租客打翻热水壶被烫伤的情况，由保险公司提供人身意外保险，“住酒店会出现的意外，在家里也可能发生”，陈驰强调。

家住景山后街的小静正在为两位客人制定旅行规划。 甘晓东摄

“分享经济”大潮来临

分享型经济并不是单纯的“互相帮忙”，而有着广泛的商业化前景。美国提供分享型租车服务的Uber在新一轮融资中筹得12亿美元，该公司诞生仅5年，估值就达到了令人瞠目的400亿美元；其他被资本市场看好的分享型O2O公司除了房屋分享平台Airbnb，还有TaskRabbit（社会化“跑腿”服务）、Zaarly（综合P2P集市）等。分享型经济作为一个整体，在美国拥有1100亿美元以上的大市场。

在北京执惠旅游联合创始人、CEO刘照慧看来，分享经济企业多出现在经济下行周期，因为消费者们被迫找寻省钱的新途径。此外，年轻群体的消费文化也发生了变化，不太喜欢从毫无个性的企业那里购买标准化的产品和服务，而更喜欢与自己的朋友和邻居做生意。

目前小猪短租网站拥有约12000个房源，最小的房间为独立单间，一般最多可住两人；个人房东数量超过3000名。陈驰把“小猪短租”定义为互联网公司，现在仍在进行早期的市场培育、生态构建工作，“谈盈利还为时尚早，不过这并不代表我们不赚钱”，陈驰表示，分享经济对用户来说更高效、个性化，体验更好，“早期用户的获取、房源的获取、规则的建立，需要比较长时间的投入和耐心。”

如果说盈利尚不着急，那么相关政策和法规的缺位更让目前众多O2O企业担心。“根据原有法律，虽然各个国家都允许个人把房子长租给某一个体，但旅馆行业有行业法律法规，个人要进入这一领域基本不可能。但个体又确实可以在互联网的帮助下实现空闲资源的转让获利”，陈驰说，“经济上的可能性已经出现了，相关的法律法规也必须作一些调整。”

小猪短租的模式会否对酒店业造成冲击？陈驰认为还需要时间来观察，不过站在后工业化时代的角度，分享经济产生的很多模式对传统经济的冲击会很大，成本、人力、服务等对原有的方式都是颠覆。