

煤代油制烯烃技术这样迈向产业化

(上接 A1 版)

刘中民 1990 年在大连化物所博士后留所工作。从 1991 年开始就成为二甲醚制烯烃催化剂课题负责人,本来也有多次出国进修和工作的机会,但是刘中民想:自己正在做的是国家的攻关课题,如果能把这件事情做好,应该比出国更为踏实、更有奔头。

“1995 年的夏天,我还在上海的青浦做试验,有一位同事打电话告诉我,所里已经决定让我当研究所的组长了。时任研究所所长的杨柏龄很有改革的魄力和创新的眼光,是他说服研究所一批 58 岁的老同志卸下组长的职务,为我们一批年轻人提供了早点挑担子、施展科研才华和抱负的机会。”刘中民打开回忆的闸门。

有效地集成社会的各种创新要素,才能提高我国科技成果转化与规模化产业化的能力。中科院在实施国家知识创新工程中,逐步形成了科技创新的观念。中科院大连化物所在完成“八五”攻关任务后,向有关部门通报了 MTO 的中试结果,并进行了技术交流。一些长期从事催化裂化工艺和装置设计的专家认为,虽然中科院大连化物所进行 MTO 工艺所用的分子筛的研究开发工作,当时已注册了国内外 24 项专利技术,其试验结果主要技术指标略优于外国同行,但将中试技术直接放大用于建设工业规模的装置存在很大风险,提出了进行中间规模的工业性试验的必要性。由此,大连化物所加紧与有关企业联系,着手准备进行工业性试验。

“一项科技成果实现工业化,往往要经过一个漫长的过程,而核心技术的创新与发展也必须是持续不断的行为。”中科院大连化物所基于这一科学发展观的认识,在加强 MTO 技术推广的同时,又积极探索和发展新一代催化剂,并申请了多项发明专利,从根本上保持 MTO 技术的持续领先。这一具有自主知识产权的甲醇(或二甲醚)转化制取低烯烃技术,被他们命名为 DMTO 技术。

“从 MTO 到 DMTO,一是从化学原理上,甲醇变成二甲醚用的是同一个催化剂,我们的工艺设计已经有了创新,DMTO 同时含有甲醇和二甲醚两个保护,二是出于商业行为和知识产权保护考虑,我们希望有自己的特色,所以起了个工艺代号,加上这个‘D’,本身是二甲醚的英文字母的缩写,我们称之为二甲醚或者甲醇制烯烃;‘D’也隐含着‘大连’的意思。”刘中民道出其中的缘由。

陕西把工业性试验“抢”到手

2004 年 4 月 28 日,时任陕西省省长的贾治邦,常务副省长陈德邻,省政府相关委办厅局,省属大型国企和地市级领导齐聚,在陕西省北部的府谷县共商科技兴陕大计。会上,陕西省政府经济顾问李毓斌教授郑重向省政府推荐:“中科院大连化物所的 MTO 试验项目处于世界科技前沿,项目仍处于实验室阶段,需要进入工业性试验,预计试验经费要六七千万。如果陕西帮助他们完成工业性试验,即可建大型的工业生产装置,陕北这么多优质煤炭转化,提高附加值,目前最好的出路就要靠 MTO。”

专家介绍,DMTO 工艺的主要产品是乙烯和丙烯,它是以煤作为原料,替代石油(或天然气)为原料生产乙烯、丙烯等化工产品的重要技术,是实现我国“以煤代油”战略的重要途径。按照目前采用 MTO 路线生产低烯烃取得的发展成果,以及甲醇生产装置大型化的试验现状和趋势来分析,MTO 生产低烯烃与现有的石油路线相比,具有非常明显的经济优势。

过去,国外某公司也号称拥有 MTO 技术,但没有经过工业性的试验,技术使用费用却高达数亿元。认真听取了政府经济顾问的意见后,陕西省政府的领导当机立断,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,然后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。

任务落实到陕西省投资集团公司。该公司副总经理袁知中与李毓斌教授联系后,2004 年五一长假的第一天,袁知中在西安与李毓斌教授经过商谈,通过石化专家王贤清和丁存贵,与中科院大连化物所的 MTO 首席科学家刘中民联系。5 月 18 日,袁知中和几位专家飞抵大连,当晚即与刘中民等开始了洽谈。很快,一份《合作意向书》送到省贾治邦的办公桌上。但贾治邦却以陕西省发改委的领导发话:“意向书”没有约束力。让袁知中明天再去。一定要把合同签下来。”

第二次谈判开始,袁知中开口就说:“我们知道 MTO 技术是大化所几代科学家 20 多年不懈的科研成果,不仅经济价值巨大,而且对国家能源安全具有重大意义。技术入股要 350 万元并不多。我们给 360 万元怎么样?”大化所在场的 4 位谈判人员全愣了。刘中民满脸涨红,说:“我们要得少,你们真踏得多,世上没这个道理!这绝对不行!”袁知中说:“要不再加 20 万? 380 万!”刘中民说:“360 万元够了,够了!”袁知中说:“这就不讨论了。360 万元,合同一签立即付一半。开始执行合同,再付一半。”

后来大化成了朋友,刘中民向袁知中透露了个中“秘密”:“当时找我们合作的企业很多,我们已经和一家大企业谈到合同具体条文,你们打着省政府旗号,又



神华包头 DMTO 装置

有王贤清、丁存贵二位老专家的引见,我们不能不接待。谁知你们高明,比我们的报价还多给了 10 万元。这充分显示出对我们的认可,充分显示出你们的诚意和大气。”

在陕西省委省政府的高度重视下,MTO 这项具有挑战意义的重大试验装置项目,从最初的谈判到全面启动,仅仅用了 3 个多月的时间。领导决策的高屋建瓴,实施单位的快速应对,把属于世界煤化工前沿的科研项目“抢”到了陕西。

与社会创新价值链衔接中求发展

为 DMTO 项目的建设与管理,陕西省投资集团抽调了精兵强将,联合陕西煤业集团公司、正大煤化公司,共同成立了陕西新兴煤化工科技发展有限公司。

2004 年 8 月 2 日,由大连化物所、陕西新兴煤化工公司、洛阳石化工程公司三方合作,共同开发 DMTO 工业化成套技术正式启动。在大连化物所 DMTO 技术中试研究成果的基础上,利用洛阳石化工程公司国内一流的工程技术经验,建设一套年加工 1.67 万吨甲醇的工业化试验装置;全部投资和试验装置的建设运行管理工作,由陕西新兴煤化工公司负责。

中科院要面向国家战略需求干成大事,就必须注重整合社会资源,加强与社会创新单元的密切联系。刘中民介绍说:“我们在工业化的试验之前,及时与洛阳石化工程公司进来参与工程设计,就是希望能与工程设计的工人有良好的交流,形成今后工业化的无缝对接。在与工程设计公司的合作中将相关的技术打包,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、相对比较完整的成套科技成果。中科院要在讲基础性、战略性、前瞻性的前提下,在通过与社会创新价值链衔接中求得发展。”

中科院搞工程化和产业化的项目,一定要有自己的准确的战略定位,千万不能靠单打匹马去包打天下;若是一味地大包大揽,就不成协同单位智慧和力量的叠加,脑袋和手脚产生的作用就会都会平白无故,作不出自己特色的科研创新。李文钊在接受本报记者采访时如此评价。刘中民在接受本报记者采访时如此评价。我们与洛阳石化工程公司的合作由来已久,迄今为止已有 60 年的历史,我们搞 DMTO 之所以能够少走弯路,其中一位交往深厚的朋友,也是洛阳石化工程公司。一个好汉多人帮扶才能够成大事,DMTO 产业化获得成功的一个重要因素,就在于选择了战略合作同心同德的合作伙伴。

“把 DMTO 这一技术成果从实验室搬到建设基地,实际上也是风险投资,是一次把科技成果转化为生产力的果敢尝试,我们为新兴公司的胆识感到钦佩。”大连化物所科技处的同志由衷地说。此前,国际上还没有同类项目建设、试验运行的先例可供参考和借鉴,DMTO 试验装置的要求之高不言而喻。为确保任务顺利完成,新兴公司董事会听取专家意见,综合分析各种条件后认为,在关东地区更适合进行试验,果断决议,将原定在榆林的试验场地改到华县。此举得到了合作各方的认可。

“华县离中心城市西安近,气候环境好,交通方便,设备采购、专家往来都方便,像陕西西(北)的公用工程和场地,还难以节省投资,而榆林到 11 月份就难以施工,冬季停工 5 个月,而且其中试验用的小管子万一个地方冻裂,都很难发现。召开专家论证会时,大家一致同意决定建在离中心城市近的地方。”原新兴公司董事长袁知中介绍说。

试验场地从榆林迁到华县,省政府顾问李毓斌也给陈德邻省长写了封信,提出既然是科学试验就要尊重科学。陈德邻省长欣然表态:尊重企业的决策,尊重科学家的意见,政府不作干预。

刘中民对记者介绍说:作为技术许可的提供方,我们必然要受到用户方的提问与咨询。神华集团是 DMTO 技术许可的第一个用户,为此作了非常精心的准备。他们选择的工业化布局,挑的也基本上都是

欣慰的是,建设这个世界的 DMTO 工业化试验装置,所有设备、材料全部都是国产的,今后大型化的工业生产装置也可以全部实现国产化。

装置试车正值三九严寒天气,大化所的中试人员,以及洛阳设计公司的工程人员从大连和洛阳来到试验现场,加上袁知中、闵小建率领的新兴公司的全班人马,和从陕西化肥厂“抽调”的技术骨干,原本冷清的当地化肥厂“招待所”一下子热闹非凡起来,有些工程技术人员在这里一住就是 8 个多月。“招待所有 100 多个床位,平时没什么人住,我们去了床位就不够用。而经过我们半年多轮流培训的操作工,在这里也成了稀缺人力资源。”

刘中民从招待所住处的后窗,就能看到直线距离约 500 米处的试验现场,正常情况就能看到装置的那个火炬,他每天晚上都要到窗户外去看,“我们装置建在山脚,山里有开矿的,经常要放炮开山,不知道什么时候响一声,我就心惊肉跳,不知道是他们开炮还是我们的装置出了问题,半夜里经常要赶紧从被窝里爬起来,看我们的火炬亮不亮。”

装置还要注意不要产生环保问题,因为它毕竟只是一个工业性试验,反应还不稳定,反应效率低了,有些污染物就会跑到水里去,这就需要直接用水罐车将水接起来,再拉到化肥厂处理。“环境保护与当地农民的生活息息相关,非得高度重视不可。所幸的是我们已从“严格要求自己,整个试验期间从来没有出过一次事故。”

这是三方合作人员牢记的日子:2006 年 2 月 20 日开始投料试车,安全打通全部试验流程,实现了投料试车一次成功的目标。

2006 年 6 月 17 日至 20 日,国家发改委委托中国石化工业协会组织的专家组,对 DMTO 开发项目进行了现场考核。专家组认为:该工业化试验装置是具有自主知识产权的创新技术,装置运行稳定、安全可靠,技术指标先进,是目前国内唯一的万吨级甲醇制取低烯烃的工业化试验装置,装置规模和技术指标均达到了世界领先水平。而通过陕西华县的这一工业性试验,开发我国自主知识产权的 DMTO 工业化成套技术,为建设以煤为原料生产低烯烃的工业化装置奠定了坚实的技术基础。

百万吨级 DMTO 插上五星红旗

经国家发改委 2006 年 12 月核准,世界第一套煤制烯烃工厂、国家现代煤化工示范工程,终于开花在内蒙古包头市的神华集团。该项目于 2007 年 3 月开工,总投资为 165 亿元,年消耗原料煤 345 万吨,燃料煤 128 万吨。

2007 年 9 月 17 日,大连化物所、新兴能源科技有限公司、中石油石化工程公司这三家前期合作的亲密伙伴的代表,在北京与中国神华集团代表的手握在一起,签订了 180 万吨的 DMTO 技术许可合同(年产烯烃 60 万吨),这标志着 DMTO 技术从前的万吨级工业性试验,向日后的百万吨级工业化生产迈出关键一步。

在刘中民向本报记者展示的 PPT 中,有一张非常直观的图表——“神华包头 60 万吨/年煤制烯烃项目”的图表,图表中的每一个技术链条上,都对应着一幅掌握该技术的国家国旗,其中,中国的五星红旗图标,被醒目地放在了甲醇到烯烃这个技术环节上,这正是刘中民所说的煤制烯烃工业技术环节中的“关键性一环”,也是让他和中国人人都为之骄傲的——它完全拥有中国自主知识产权。

刘中民对记者介绍说:作为技术许可的提供方,我们必然要受到用户方的提问与咨询。神华集团是 DMTO 技术许可的第一个用户,为此作了非常精心的准备。他们选择的工业化布局,挑的也基本上都是

世界上最好的技术,我们的 DMTO 恰恰处在上下贯通的环节,技术稍微弱一点他们可能都会看不到。幸亏我们的技术指标非常理想,说话也就有了足够的底气。

包头 60 万吨/年煤制烯烃项目万众瞩目,得到了我国政府的高度重视,2009 年,由工信部牵头,科技部、财政部、国土资源部、环境保护部等 15 个部委(单位)联合成立协调指导小组,保障了该项目的顺利实施。

2010 年 8 月,DMTO 装置项目在包头投料试车一次成功,当天即达到设计负荷的 90%;8 月 12 日,烯烃分离乙稀和丙稀合格,乙烯纯度 99.95%,丙稀 99.99%;8 月 15 日,生产出合格的聚丙烯产品;8 月 21 日生产出合格的聚乙烯产品。

本次开工非常顺利,DMTO 装置运行平稳,甲醇单程转化率 100.00%,乙稀+丙稀选择性大于 80%,反应结果超过了预期指标。

一直到目前,包头 60 万吨/年煤制烯烃项目装置运行良好,性能超过,甲醇转化率和烯烃选择性都达到稳定设计指标,这标志着我国具有自主知识产权的煤制烯烃技术,其产业化和商业化已取得了圆满的成功。

至此,大连化物所几代科技工作者的长跑接力,终于走出一条中国原创的技术路线,攻克了甲醇制取低烯烃的难题,为煤化工产业链衔接上了最后的关键性一环。

对包头煤制烯烃示范工程的石油化工替代路线,原国家能源局局长张国宝表示赞赏,并在工作中给予了许多支持,他认为,煤制烯烃是石油化工原料路线变革的重大问题,曾一再强调“技术的替代对一个产业的影响是革命性的”。

但张国宝也一针见血地指出:煤制烯烃与传统的石油裂解制烯烃相比,虽然具备一定的经济竞争力,国内相关企业也要居安思危才行。过去,像像管的彩电和光学相机企业,都没想到自己会有被取代的一天,但当天一真的到来时再去想如何避免被取代,恐怕就为时已晚,“同样的道理,也许煤制烯烃是个朝阳产业,但企业一定要始终走在技术革新的最前沿,才能避免被取代的命运。”

棋高一着继续领跑国际先

“我们的第一代 DMTO 技术,其烯烃收率是 3 比 1,这也就是说,3 吨的甲醇可以生产出 1 吨烯烃,从理论上讲,这个转化的比例完全可以通过科技创新,得到进一步的提高,形成更大的经济效益。”刘中民对记者介绍。

就在进行 DMTO 技术产业化的同时,刘中民带领的研究团队毫不懈怠,成功开展了新一代改进技术 DMTO-II 的攻关,他说:“我们下一步的目标,就是要把烯烃单耗从 3 吨甲醇降到 2.6 吨,甚至更低。”

2010 年 5 月,新一代甲醇制烯烃技术(DMTO-II)研发成功,并在陕西华县进行了日处理甲醇 50 吨的工业化试验,进一步提升了甲醇制烯烃过程的经济性,也使我国的 DMTO 技术棋高一着,得以在国际上持续保持领先地位。

美国有家企业既有大规模工业化运转和集成技术的优势,也是国外唯一宣称能对外进行 MTO 技术实施许可的跨国公司,在 2004 年以前,它的技术研发基本与中科院大连化物所同步,并一直在试图说服我国的石化用户,直接应用其 0.75 吨/天的技术成果,进行数万吨的工业化,但大连化物所的 DMTO 工业性试验完成后,其在国际上咄咄逼人的局面已被彻底改变。

2008 年之后,这家国外公司虽然决定建立工业性试验厂,并为此投入了 4500 万美元,但至今仍没有进行果的试验。有业内权威专家称:如果这家国外公司的工业性试验早于大连化物所启动,世界第一套开展 MTO 工业化应用的工厂,可以没有悬念地归于进口技术,那么,世界上的甲醇制烯烃乃至能

源的综合开发利用将被其左右。

2010 年 8 月 25 日,中国国际煤化工发展论坛在北京召开,在这一权威的国际工程学术会议上,中科院大连化物所和这家国外公司再度 PK,大连化物所工业化装置的成功运行和新推出的 DMTO-II 更是占尽了上风。

2010 年 6 月 26 日,由中国石油和化学工业联合会牵头,在北京组织并主持召开“新一代甲醇制低烯烃(DMTO-II)技术”成果鉴定会,由中国工程院院士谢克明、汪燮卿等 12 位专家和教授组成的鉴定委员会,对 DMTO-II 技术给予了高度评价。同时鉴定专家认为,DMTO-II 工业性试验装置取得了大型商业化设计基础数据,为建设 DMTO-II 大型工业生产装置奠定了基础,具有良好的应用前景。建议以试验装置为基础,加快该技术的工业化推广应用。

刘中民为本报记者答疑解惑:陕西蒲城正在实施的煤制甲醇年产 180 万吨、甲醇制烯烃年产 67 万吨及配套项目的 DMTO-II 技术,是在 DMTO 技术的基础上开发而成,相比较而言,DMTO-II 技术热利用率更合理,烯烃收率更高,每吨烯烃甲醇消耗降低 10%以上,大幅度降低了烯烃生产的原料成本。

“汽车从 1.6L 上升到 2.5L 的排量,主要是换一个更为强劲的发动机。解决发动机的更大动力问题,不需要连汽车的方向盘、刷雨器等全部换成新的,什么都换成新的没有必要,还会浪费时间 and 财力,它要在利用大量老东西的基础之上,换成一个关键性的新东西。”对 DMTO 上升到 DMTO-II,刘中民这么形象地比喻。

2008 年 6 月,由国家发改委批准,依托大连化物所刘中民团队的力量,开始筹建甲醇制烯烃国家工程实验室,专门负责甲醇制烯烃项目的技术开发和产业化推广,为大型工业装置建设和运行提供技术支持。刘中民对本报记者介绍说:甲醇制烯烃国家工程实验室立足低碳能源发展的未来,将不断集中优势力量,重点突破核心技术壁垒,保证科技创新的源头活水流畅,不断保持我国在世界煤基烯烃技术方面的领先地位。

近日,“十一五”国家科技计划执行突出贡献奖颁奖,刘中民获得了这一荣誉。

“叶茂”对“根深”的由衷喜悦

通过科技项目的带动,大连化物所甲醇制取低烯烃的人才队伍,也在磨炼中得到了不断的发展壮大。刘中民说:“我们团队得到了一批‘牛人’,而且有的性格非常怪,但是研究人员哪有没性格的?只要你积极参与了工程,你必然就会形成合作精神。”

吕志辉曾在某产业部门的研究设计院当过研究室主任,收入是大化所的两倍多,他来到大化所读在职博士之前,对 DMTO 技术并不是很了解,不过他有极好的化工底子,看好 DMTO 项目,后来主动留在了大连化物所,几年摸打滚爬下来,他变成了全国知名的煤化工专家。“吕志辉曾是项目在华县的三方联系人和现场负责人,我们所有的指令都是通过他的嘴说出来的,所以他的权威也就奠定下来了。他现在是新兴能源有限公司的总经理,主要任务和职责,就是要对外进行 DMTO 的技术推广。”刘中民介绍。

早在几年前,吕志辉就在大连化物所晋升为教授级高级工程师,“这就是中科院经常说的事业留人、感情留人啊!”吕志辉深有体会地说。

2000 年叶茂从东南大学毕业后出国,先在荷兰的一所大油里做博士后,后来在阿姆斯特丹的壳牌石油公司工作。“2008 年底我看到大连化物所的相关招聘广告,给刘中民副所长写了封电子邮件,他很快就给我回了信,表示很欢迎我到研究所工作。我本身在做流化床反应,MTO 也要用流化床反应,专业上完全对口。MTO 本身是新的发展方向,处在蓬勃发展的关键时期,国家给予了很大的支持,我在国外做石化工程多年,大连化物所正急需这种工程类的人才,如果我来肯定能够有所作为。”叶茂在接受本报记者采访时说。

2009 年 6 月叶茂成为“百人计划”,加盟了刘中民领导的团队,成为催化工程放大与开发研究组组长,“我回国后的第一个任务,是到陕西做第二代 DMTO 的实验。我工作至今一年多的收获,是完全清楚了 DMTO 的流程:DMTO 的技术,设计理念,装置运行三方的结合做得非常好,即使是国外大公司也不容易做到这种程度。刘中民副所长为 DMTO 全身心投入,忘我的工作精神我很佩服;研究室的人们非常团结,团队精神我很喜欢。”叶茂的研究组现在共有 7 位员工,他本人对大连化物所的“根深”由衷喜悦。

“大连化物所要做成每一件大事,都需要有一个能形成合力的团队。我们发现以前的管理机制很难从根本上吸引人才、留住人才,如何使研究员在考核体系中立住脚?是我们一直在思考的问题。从 2008 年开始,我们探索组群的组织形式,把一些关键点的研究组变成了一个研究室。以 DMTO 为例,就是在室的下面分成 7 个小组,制定组群的考核体系。现在已经形成这样一组群,不再是按传统的学科设立,而是按照科技项目的发展进程,在不同节点设立,让人们有了更好发挥自己作用的位置。”大连化物所所长助理、科

技处处长王华对本报记者介绍。

按照大连化物所的科研组织架构设置,组群中的人员调配,学科方向、经费申请、仪器设备都不归组长负责。这样的结果,无形中节省了组长很大一部分在时间上的消耗。两年来的实践证明,以队列组群的组织方式,更能发挥团队协作的优势,是研究所开展科技创新一种很有特色的做法。比 PI(课题组长,Principal Investigator)制更适合在应用研究领域取得工作成效。

为加强甲醇制取低烯烃团队的力量,2009 年 6 月 12 日,大连化物所也以新的组群形式,成立了低烯烃催化与工程研究室,由刘中民兼研究室主任,下设 7 个研究组和 1 个办公室。在研究室筹建与发展中,已陆续引进了朱文良、陈曙光、安丽华三位所级“百人计划”入选者,以及其他与 DMTO 相关的工程化研究人员。

“我们 DMTO 所取得的成果,需要牢牢扎根于肥沃的土壤。除了前几代科研人员共同努力,也与现在研究所领导的正确领导密不可分,培养出良好的科研文化氛围,才能带领我们团队迅猛前行。”分子筛合成研究组组长田鹏说。

“最为重要的因素之一是团队和人才。各个方面的专才都汇集到一块,必须能够形成上下团结、愉快合作的整体,我们必须努力创造出这样的氛围。”刘中民对本报记者说,“当然,我们还要学会把握大趋势、大方向,该在实验室埋头苦干时就安心无旁骛,该走出去技术推广时就要洞察时势,否则一不小心战略机遇就转瞬即逝了。”

神华的成功应用无疑是个活广告

截止到目前为止,拥有我国完全自主知识产权的 DMTO,已经签订了 10 套装置的技术许可合同,也就是说,目前我国自主知识产权的 DMTO 技术许可,总的规模已大于 500 万吨/年烯烃,占了我国全部烯烃的整整 20%!

即便这样,前来商谈 DMTO 合作事宜的公司络绎不绝。刘中民介绍说:特别是 DMTO 技术在神华率先投入应用后,有的公司来我们这里商谈合作,干脆都不做摸底调查了,直奔主题谈签合同,在神华的成功应用无疑是个活广告。

在技术成果转移与转化不同的历史时期,必须采取不同的市场运作模式和机制,吕志辉介绍了在 DMTO 工业性试验之后,三位战略伙伴之间的合作关系:陕西投资集团公司已与陕西新兴煤化工公司退出,由陕西煤业化工集团收购了其全部股份,亦即 51% × 37.5% = 19.125% = 9600 万元;同时,陕西煤业化工集团、正大煤化公司和中科院大连化物所三方,实现公司的股权重组。2008 年 11 月 25 日,经国家工商总局核准,重组的公司更名为陕西能源科技有限公司,负责专业销售 DMTO 技术,提供 DMTO 的技术服务。

在 DMTO 工业性试验之后,研究所和企业间的合作也相得益彰。依托大连化物所建立的甲醇制烯烃国家工程实验室,得到陕西煤业集团出资 3000 万元共建;在陕西煤业集团成立的陕西煤化工技术工程中心,2009 年已由国家发改委挂牌,其中大连化物所也以甲醇制烯烃专利技术所有权作价 5727 万元出资,占公司注册资本的 45%,在今后可能提供的技术支撑方面,更是得到了大连化物所的鼎力相助……

结合 DMTO 从基础研究到应用推广的新模式探索,刘中民谈了自己的亲身体会:科研院所的技术转移与转化,必须与社会优化的资源要素结合,寻找真正能够与自己作用互补、能够发挥各方优势的合作伙伴。中科院要在我国起到科技火车头的“引领”作用,对那些重大的工程化、产业化项目,外部资金的投入虽然至关重要,但是科技人员能否对自己进行合理的定位,能否充分解放思想,明白战略合作的真谛,却是能否干好大事的前提。

从催化剂到工艺路线,DMTO 一共申请了 60 多件发明专利,构成了完整的自主知识产权。其工业化应用的成功,显然也得益于技术提供方对产学研合作,前期准备充分;在时机成熟时,能够使大家形成合力,快速加以推进。

事实已充分证明,能源战略研究必须具有前瞻性眼光。而 DMTO 之所以能够两年内就在陕西完成工业性试验,中科院大连化物所在关键时刻能顶得上,也不愧是一支顶了硬仗的科研国家队。

曾任大连化物所所长、中科院副院长的杨柏龄,多年来关注我国的技术转移与转化。杨柏龄对本报记者谈了对 DMTO 创新案例的思考:DMTO 的发展道路并非总是一帆风顺,中间也曾多年难以得到相应的支持,科研人员若稍有决心和信念的动摇,就可能成功功尽弃。故此,对那些重大的科技创新项目,除了科研人员必须“咬定青山不放松”,有持之以恒的决心和信念,各级政府领导和科研管理部门也必须富有战略远见。

如今,国际原油的价格已经涨到每桶 100 美元,我国甲醇制取低烯烃取得的成功,包括与之相关的技术储备,愈加显露出其现实的和历史的意义。中科院大连化物所围绕 DMTO 多年来开展的创新实践,也留给探索创新的人们以不尽的思索空间。