



中科合成油技术有限公司与神华宁煤合作,在贺兰山下茫茫荒漠中,实现了世界上单套规模最大的年产400万吨煤制油装置一次性试车成功,开创了我国煤制油的崭新历史。

几代中国人曾经的梦想

煤制油技术团队何以走向产业成功

本报记者 李大庆

专家 点评

去年底,由中科合成油技术有限公司提供技术支持的神华宁煤400万吨/年煤制油装置打通全部工艺流程,实现一次性投料试车成功。这是我国煤制油技术领域的重大成果。这套装置是全球单套最大规模的,也是目前世界上煤间接制油整体技术上最先进的。

目前我国煤炭资源的利用方式还不太合理,主要是作为燃料用于发电、冶金、建材等行业,不仅能源利用率不高,而且污染环境。

中科合成油公司煤间接制油技术以煤作原料,经过化工处理,生产油品和化学品,所生产的油品不含硫、芳烃,属于清洁油品;所生产的高档石蜡、润滑油基础油、烯烃等,属于高附加值化学品。

中科合成油公司的技术创新对于我国实施煤炭清洁高效转化、促进煤炭深加工产业发展、实现能源革命都具有重大意义。

中国石油和化学工业联合会副秘书长兼科技部副主任 胡廷林

中国是富煤少油的国度,使煤变油曾是几代中国人的梦想。

实验室里曾经成功过,小规模产量也曾实现过。但工业量产一直是中国科技界和工业界的梦。

日前,科技日报记者来到北京全国科技创新中心怀柔科学城,走进中科合成油技术有限公司(以下简称中科公司)一探究竟。因为近日这家公司与神华宁煤合作,在贺兰山下茫茫荒漠中,实现了世界上单套规模最大的年产400万吨煤制油装置一次性试车成功,开创了我国煤制油的崭新历史。

中科院院长白春礼说,经过10年的拼搏和探索,中科合成油公司成为煤炭间接液化领域工程整体解决方案的引领者,成为理论指导实践、需求驱动创新、创新链、产业链与资本链联动创新方面的成功典范。这在我国现代煤化工技术的发展和化工企业自主创新开发方面具有里程碑意义。

几十年来的煤制油梦想,为何能由中科公司实现?

——历史时刻—— 首次实现工业规模量产

我们先来看一组数据:2016年我国石油总消费量达到5.56亿吨,其中进口量为3.81亿吨,对外依存度达到了65%,也就是说有将近2/3的石油依赖进口。石油资源的短缺一直是困扰我国经济社会发展的重要问题。

去年12月5日22时16分,在神华宁煤,由中科公司开发的世界单套规模最大的年产400万吨煤制油装置的反应器开始投料;12月21日20时30分常一线、常二线、减一线柴油产出,23时50分,各项指标分析合格,煤制油全流程贯通。自此,由中国人开发的煤制油工业规模量产首次实现。

这一重大项目的建成投产,对我国增强能源自主保障能力、推动煤炭清洁高效利用具有重大意义,是对能源安全高效清洁低碳发展方式的有益探索。这充分说明,转变经济发展方式、调整经济结构,推进供给侧结构性改革,构建现代产业体系,必须大力推进科技创新,加快推动科技成果向现实生产力转化。

——研发之旅—— 要有技术经济学的概念

“由中科公司实现工业规模量产煤制油不是偶然的。”公司总经理李永旺如是说。

在煤制油过程中,关键是一氧化碳和氢气反应合成烃,也称为费托合成反应。

我们曾沿着这条技术路线研究过煤制油技术。

从新中国一成立,我国便开始了探索。1951年2月我们生产出了新中国第一桶煤油。但随着1959年大庆油田的发现,煤制油装置逐次关闭,技术开发终止。

改革开放后,中科院山西煤化所开始了第二次煤制油之旅。当时主要采用的是固定床费托合成两段法合成汽油工艺,1993—1994年进行了年产2000吨的工业试验,由于受到当时技术条件与经济性的限制而没有规模化生产。而国际上费托合成工艺虽然最早是在固定床反应器中合成,但后来发展出了循环流化床合成技术、固定流化床合成技术、浆态床合成技术。

1997年,煤制油研发进入瓶颈期。那时还在山西煤化所的李永旺,将技术研发方向由固定床费托合成转变为更先进的浆态床费托合成,目标就是要做出属于我们自己的煤制油技术。他说:“我们希望能在中国建设百万吨级的煤制油工厂,把技术做到能有经济性,起码要做到与天然石油炼制相接近的水平。”

没有经济性的技术是不会受到市场欢迎的。如果煤制油的成本高出石油许多,市场对这项技术就不会有热情,充其量也就是一项战略技术储备。

——创新超越—— 科研底蕴铸就今天辉煌

1997年李永旺重新组织研发团队,到2004年,团队实现了千吨级浆态床合成油中试装置上千小时的连续稳定运行,解决了中试装置上的合成反应器换热、费托初油品质稳定与加工等一系列技术难题,生产出高品质的合成柴油产品。

李永旺发现,浆态床费托合成在200℃—250℃反应时,产生的热量不能得到很好的利用,对煤制油的系统能效影响很大。他大胆地提出将反应温度提高到260℃—290℃,这样就使一部分高温位的蒸汽可以在全系统中很好地平衡利用,整个系统的能源利用效率就能提高5—8个百分点。

这一概念的突破,是浆态床费托合成技术提升的关键。这项技术在内蒙古伊泰集团和山西潞安集团建设的两个年产16万吨煤制油示范厂的应用获得成功,并最终实现年产400万吨的煤制油工厂建成并试车成功,使我国煤制油技术达到了国际领先水平,形成了具有中国自主知识产权的成果。

中科院山西煤化所副所长房倚天说:“中科院30年的科研底蕴,20年的创新超越,10年的产业推广,铸就了中国煤制油今天的辉煌。”

——高效耦合—— 研究所的成果顺利转化

在煤制油从实验室技术走向工业化应用的过程中,既需要一支过硬的核心技术研究力量,也需要一支有热情、有责任的煤制油工程化技术开发队伍。而在一般国立科研机构里,致力于工程化研究的人不多甚至没有。

2006年,中科院山西煤化所大胆进行了体制、机制改革,联合内蒙古伊泰集团、山西潞安集团、中国神华集团、徐州矿业集团等大型煤炭企业组建了股份制高技术公司——中科合成油技术有限公司,形成了集基础研究、核心技术开发、工程设计、催化剂生产、特种专用设备的制造、工程总承包为一体的无缝对接的技术支撑体系。

中科公司副总经理杨勇告诉记者,企业化运营的技术创新和产业化支撑体系极大地促进了煤制油技术研发及产业化进程。

首先,公司打破了以往研究所的课题组模式,所有的专业学科都投入到开发工作中去,但如果是课题组的模式就会有很多困难。课题组不能随便招人?又有多大的容量招收所需的各专业的专业人才?杨勇坦承,现在我们研发队伍的各专业人才配置齐全,可能一个研究所都不会有这么专业配置齐全的队伍。

其次,强化基础研究的技术开发。与一般公司不同,中科公司在技术开发的同时,把基础研究的力量配置得很大,这对公司在基础理论的认识和突破上十分有利,容易形成原创性的成果。

再次,新技术开发和工程化能够高效耦合。一般设计院都擅长做成熟工艺路线的设计,靠的是经验;一般研究院的研究常常是为了某项指标研究,考虑工程因素不多。而中科公司最大的优势是把工程和研发高度耦合在一起。在技术开发过程中工程开发就同步进行了。

通常做设计的,画完图纸就行了。但在中科合成油公司,那得看技术研发人员说行不行。如果不行,你就得重新设计。而许多单位,让设计员改图纸重画是一件很头疼的事。杨勇说,因为我们是在一个老板手下工作,不会出现这种问题。

中科合成油研发中心基础研究部部长温晓东说,我们的特点是基础与开发不分家,实验与理论不分家,技术与工程不分家。

许多在研究所解决不了的成果转移转化问题,在中科合成油公司并不存在。

管理速递 123

贝尼斯定理 重视培训增强活力

当今名列世界500强的绝大部分企业都对其人员的内部培训给予了前所未有的重视,已经把对员工的职业心态与职业技能培训作为其战略制胜的重要手段,职业经理人、企业员工如果不及时“充电”调整,只能年年“折旧”。

企业如果不重视培训,就不能“升级换代”增强活力,形成可持续发展的优势。

什么是贝尼斯定理?



贝尼斯定理:员工培训是企业风险最小,收益最大的战略性投资。该定理的提出者是著名企业管理学教授沃伦·贝尼斯。

随着知识和技术的更新速度加快,企业需要不断创新和引进新设备、新技术、新工艺、新知识,这就要不断地对员工进行培训。通过培训可以增强员工对企业决策的理解和执行能力,使员工掌握企业的管理理念和先进的管理方法、技术,从而节约成本,创造最大的效益,不断提高企业的市场竞争力。



解读

日本松下电器公司有一句名言:“出产品之前先出人才。”其创始人松下幸之助更是强调:“一个天才的企业家总是不失时机地把对员工的培养和训练摆在重要的议事日程。教育培训是现代经济社会大背景下的‘杀手锏’,谁拥有它谁就预示着成功,只有傻瓜或自愿把自己的企业推向悬崖峭壁的人,才会对教育培训置若罔闻。”随着知识和技术的更新速度加快,企业需要不断创新和引进新设备、新技术、新工艺、新知识,这就要不断地对员工进行培训。

世界级的大公司都非常重视员工的培训,他们投入大量的财力在员工培训方面,以此来提高工作效率,增强企业的竞争力。摩托罗拉公司曾做过分析,固定资本投入的回报率是840%,而培训投入的回报率是3000%。

GE每年用于员工培训的费用高达10亿美元。这笔费用在全球所有的企业中不仅堪称之最,更难能可贵的是,GE在培训方面的投入不仅保持着连续性,而且随着企业的发展,在过去的数十年中一直保持着逐步递增的趋势。

该公司前任董事长兼CEO杰克·韦尔奇曾说:“你最宝贵的东西不是你的资产,而是在公司替你工作的人,是他们头脑里所有的想法和他们工作的能力。我的全部工作是关于人的工作。我不会设计发动机,我只能把赌注压在人的身上……在员工所关心的范围内,他们就是CEO。”



启示

企业通过对员工全方位多层次的培训,培养了员工积极主动学习新知识、掌握新技能的理念,其自身素质不断地更新和提高,也使得企业有持续的经营管理能力;同时,也提高了员工为企业进行新产品的研究开发能力,从而使企业获得很强的市场竞争力。

从某种意义上说,员工培训是企业人力资产增值的重要途径,是企业组织效益提高的重要途径。说到底,企业培训是一种高回报、低风险的投资。培训使员工的工作自觉性、积极性、创造力和工作效率得到不断提高,从而增加了企业产出的价值,使企业获得巨大的利益。

(图片来源于网络)

■聚焦

揭开渤海油田神秘面纱

创新驱动油气勘探发现高位持续不断涌现

李杰

渤海油田是目前中国海上最大的油田,也是全国第二大原油生产基地。

国土资源部消息,近五年来(2012—2016),面对渤海油田勘探工作出现的新问题,渤海油田坚持创新驱动,持续展开攻关,油气勘探发现获得了又一个高潮,连续5年新增石油地质储量排名全国第二,为渤海油田稳产3000万吨提供了坚实后盾。

渤海地区的勘探发现越来越艰难

渤海海域面积7.3万平方公里,其中可勘探矿区面积约4.3万平方公里。

渤海油田与辽河油田、大港油田、胜利油田、华北油田、中原油田属于同一个盆地构造,有辽东、石臼坨、渤西、渤南、蓬莱5个构造带,总资源量在120亿吨左右。

其地质油藏特点是构造破碎、断裂发育、油藏复杂,储层以河流相、三角洲、古潜山为主,油质较稠,稠油储量占65%以上。

“十一五”末期,渤海油田实现了产量3000万吨的宏伟目标,建成了中国海上第一大油气生产基地和全国第二大原油生产基地。

经过四十多年的勘探,渤海地区勘探发现越来越难,油气圈闭“低、边、稠”居

多,勘探工作者主动将勘探方向由凸起和陡坡带转向圈闭条件更加破碎、成藏机理更为复杂、油气勘探更加困难的复杂走滑断裂带。

近五年科技攻关发现了21个油田

通过攻关研究以及大量的勘探实践,攻克了复杂叠合走滑断裂带油气成藏理论,并集成创新复杂海陆过渡带地震高精度采集、处理技术及海上平台受限空间特稠油—超稠油测试集成技术,发现了21个油田,形成了5个亿吨级油田群,累计上报国家三级石油地

质储量14.5亿吨(油当量),其中探明石油地质储量10.2亿吨(油当量);预计可建成1657.8万吨高峰产能。

勘探新发现油田的开发、生产和利用将为渤海油田3000万吨稳产并增产提供强有力的支撑,拉动环渤海经济圈的快速发展,为中国东部原油稳产、多元保障国家能源安全、稳定“陆海统筹、海陆并发”的石油发展新格局发挥重大作用,社会效益巨大。

四大创新夯实油气勘探发现基础

近年来科研工作者在渤海油田创新勘探

的实践中,首先,创新提出大型叠合走滑断裂形成机理及其控制机制并系统建立六种油气富集模式,指明渤海复杂叠合走滑断裂带大中型油田勘探方向。

其次,创新提出叠合走滑断裂带大型花岗岩“早期成山—中期成储—晚期成藏”的潜山成藏机制。

第三,创新提出“湖盆咸化—地壳减薄—走滑改造”三因素联控的浅层成烃的新认识,提升了渤海边缘浅凹的勘探潜力,拓展了勘探新领域。

最后,集成创新复杂海陆过渡带地震高精度采集、处理技术及海上平台受限空间特

稠油—超稠油测试集成技术。

科研工作者在渤海油田勘探实践中的这四大创新技术成果,已获得软件著作权1项,出版专著4部,发表论文245篇(其中SCI收录12篇,EI收录28篇),获得了包括国土资源部、中国海洋石油总公司和天津市等省部级科技进步奖18项。

渤海油田把“十三五”作为新的征程,继续发挥科技和创新的驱动作用,“十三五”开局获得开门红。勘探工作者将满怀信心去揭开更多的神秘面纱,发现更多的油气储量。