

# 煤制油：创新是最好的催化剂

本报采访组

## 阅读提示

“煤好未来，油我创造”。在神华宁夏煤业集团煤制油分公司，这句标语十分醒目。对于神宁人而言，这并不仅是一句口号，更代表着愿景与行动——怀揣着对“煤好未来”的憧憬，神宁人用“忘我干、创新干、精益干、正气干”的精气神，建成年产400万吨的煤炭间接液化示范项目。

这是目前世界上一次性投资规模最大的单体石油化工项目。神宁人善于冒险、勇于创新，攻克了一个个重大技术难题，带动了一大批化工装备制造企业迅速做强，使“中国制造”在世界舞台上扬眉吐气。



神华宁煤集团年产400万吨煤制油项目净化合成装置。

余超摄

## 突破煤制油多道瓶颈

宁夏地处陕甘宁蒙能源化工的“金三角”地带，煤炭资源十分丰富。“如何把资源优势转化成经济优势，是当地经济社会发展中迫切需要解决的课题。”宁夏回族自治区常务副主席张超超说。

“我们的煤炭资源储量大，但发热量一般在4000大卡左右，和内蒙古、陕西相比煤质差不少。如果把煤炭运往华东、华北地区，成本也更高，很难有竞争优势。”神华宁煤集团副总经理姚敏说，宁夏很早就意识到，要想让煤炭产业有更好的发展，必须实现资源的就地转化。因此，在21世纪初，神华宁煤就提出了打造产业集群、技术集聚、人才集中、绿色和谐的高标准、高效率、高效益的世界级现代煤化工基地。

在煤化工基地的产业布局中，神华宁煤又选择了以煤制烯烃和煤制油作为龙头。神华宁煤集团董事长邵俊杰告诉记者，当时国内煤制烯烃的技术已经相对成熟，但煤制油还处于探索阶段。由于我国“富煤、贫油、少气”，石油对外依存度突破60%，油气消费的过快增长和过高的对外依存度，不仅增加了经济发

展的成本，也给国民经济命脉和能源安全带来了威胁。因此，神华宁煤决定在煤制油领域闯出一条路子。

2002年，神华宁煤开始启动煤制油项目；2003年，作为国家能源安全示范工程的煤制油项目落户宁东。在随后的9年里，神华宁煤陷入了与南非沙索公司“拉锯式”的艰苦谈判中。

姚敏回忆说，沙索公司掌握着煤制油的核心技术，在谈判中牢牢掌握着话语权，他们不仅要求控股煤制油项目，获得一定的煤炭资源开采权，而且要求中方承诺，无论国际油价走势如何，都必须保障对方获得15%的收益。如此苛刻的条件，让双方的谈判迟迟未能取得实质性进展。

2010年，中科合成油公司在内蒙古伊泰建成了年16万吨煤炭间接液化项目生产线并生产出合格产品，打破了煤炭间接液化技术受制于人的局面。神华宁煤决定采用具有

自主知识产权的中科合成油公司中温态费托合成成套技术，独资建设年产400万吨的煤炭间接液化项目。

技术路线确定了，新的课题又摆在了神宁人的面前：人才瓶颈如何突破？

“很多煤炭企业搞煤化工，都是通过兼并化工厂来解决人才紧缺的问题。但是在宁夏，优质的化工厂基本上都是其他央企旗下的公司，差的化工企业技术落后，还濒临破产。”姚敏说，为了解决人才短缺的问题，神华宁煤提出了寻才、求才、纳才、育才的人才理念，对一些高技术领域的人才，不求所有，但求所用；对研发人才则通过搭建研发平台，共同研究课题。

有了人才做支撑，神华宁煤不断对世界先进的煤化工技术进行引进、消化、吸收、再创新。煤制油分公司气化厂机械动力部部长白海告诉记者，在煤炭的清洁利用中，煤气化是十分重要的环节。过去，我国气化炉的烧嘴都从德国进口。不过，德国的烧嘴不仅价格昂贵、进口周期长，而且点火成功率很低。

“煤制油对烧嘴的性能要求很高，我们就要求德国公司进行技术改造，但他们对改造方案全盘否定。”白海说，为了尽快解决问题，神华宁煤与中船重工旗下的研究所合作，联合进行攻关，有效地提升了气化炉嘴的点火效率。

神宁煤化工乙烯公司MTP装置是世界首套工业化应用甲醇制丙烯装置，由于尚无可借鉴的经验，在运行过程中同样暴露出了如丙烯产品收率过低、“大马拉小车”、能耗过高等诸多影响安全生产的瓶颈问题。为此，神华宁煤借助合理化建议、QC技术小组、专项技术攻关3大工作载体，形成了自己的技术方案，最终获得了鲁奇公司MTP技术15%的全球专利技术转让费。

在神华宁煤，类似的创新成果不胜枚举。邵俊杰表示，神华宁煤已经掌握了煤炭液化、煤制聚烯烃、煤制聚甲醛、煤质甲醇/二甲醚等多项主流现代清洁煤化工工艺技术，实现了煤炭的高附加值转化和产业链条延伸升级。

神华宁煤集团400万吨/年煤炭间接液化示范项目的产出产品。

新华社发

## 协同带动装备国产化

“神宁煤制油项目的投资规模超过550亿元，工艺设备总台（套）数在9245台（套），其中静设备约5976台，转动设备约3269台（套），超限设备近400台，大型和超大型机组约60台（套），这在业内项目建设中是十分罕见的。”神宁集团党委副书记、总经理严永胜说。

这么大规模的投资，自然少不了各式各样的“大家伙”。是采用进口设备，还是采用国产设备？一般来说，很多项目业主为了规避建设风险，往往会选择有实力的制造商，甚至不惜花高价从国外进口，也不愿意选用国产设备，以避免设备出现故障，造成工期延误或给项目造成损失。

严永胜告诉记者，此前与南非沙索公司谈判中的种种遭遇，让神华宁煤清醒地意识到，如果不掌握自主技术，在今后的发展中仍然会处处受到掣肘。神华宁煤下定决心，誓要打破国外垄断，为国内科技创新和民族工业发展争口气。

为了帮助推动国产技术和民族工业发展，神华宁煤煤制油项目承担了37项重大技术、装备及材料自主国产化任务，成为了国家重大示范型实验基地。一批国内装备制造企业敏锐地抓住这一重大机遇。他们迅速聚集到宁东，参与神宁煤制油项目的建设。在他们看来，这一项目将为企业搭建起迈向世界级舞台的桥梁。

后来的实践也充分证明，正是依托煤制油项目建设，一大批国内企业在合力攻关过程中共同成长，与西门子、三菱重工、壳牌等知名企业同台竞技，使中国制造扬眉吐气。

杭州杭氧集团公司为神宁煤制油项目研发试用的10万标方级大型空分成套设备，1小时生产氧气可充满14座北京奥运“水立方”，已经成为目前世界上最大的单机容量制氧装置，杭氧公司因此一跃成为世界空分强企业。

宁夏吴忠仪表公司为煤制油气化装置研制的调节阀，使用寿命延长了两三倍，价格不到国外知名品牌的进口。

P91钢管原来从美德日半口，每吨15万元，1年多才能交货。北方重工集团承担“超级P91高端钢管技术攻关”，价格下降了70%，交货期仅90天。

苏州安特威阀门公司依据干煤粉装置的特殊需求，研发出全球第一台双盘阀，使用寿命高出德国产品的一倍，一举成名。

资料显示，神宁煤制油项目的“国家示范实验室”作用得到了极大的释放，按工艺技术、装备台套数统计国产化率达到98.5%，按投资额统计达92%以上，助推了民族装备制造企业跨越式发展，缩短了与国际先进技术的差距，加快终结了进口技术和装备制造产品的暴利时代，真正实现了技术逆袭。

据统计，上述企业用于国产化攻关的投入约57.6亿元，后续获得了多项煤化工装备与材料订单，新增销售收入87.3亿元。

“可以说，中国煤制油化工装备制造从神华宁煤的煤制油项目飞向了世界。”张超超表示，在煤制油项目建设中，神华宁煤突破了多项煤制油化工工程化及大型装备制造、成套设备集成技术难题，提高业内相关技术的进步，为国家大型煤化工等生产工艺提供了有力的技术支持。

对于神华宁煤人而言，2016年9月23日注定是值得铭记的一天。

这一天，在大洋彼岸的美国德克萨斯州，姚敏代表神华宁煤与美国顶峰集团签署了“神宁炉”气化技术许可合同，标志着神华宁煤由此迈出了从技术引进向技术输出的坚实一步。

姚敏告诉记者，煤气化装置是煤制油项目的龙头装置，承担着全厂原料气的供给任务，过去核心技术一直掌握在国外几家公司手中。神华宁煤过去采用的是德国西门子公司的气化炉，但西门子公司在工艺技术和设计上尚有不成熟之处，而且没有办法得到彻底解决。

2012年，神华宁煤全面启动了新型气化炉的研发工作。次年，日投煤2200吨干煤粉全套气化技术（神宁炉）问世，并获得15项发明专利，具有自主知识产权，打破了国外技术垄断。更重要的是，由于“神宁炉”解决了GSP气化技术只能吃“精煤”的缺陷，能“通吃”各种煤，为劣质煤清洁利用提供了途径。

神华宁煤集团将“神宁炉”全面用于神宁煤制油项目，终止了德国西门子24台GSP气化炉的工艺包及专利许可合同，为项目节省资金约2亿元。在此后的多次竞争中，“神宁炉”最终迫使西门子退出了我国煤气化市场。

如今，“神宁炉”已经成为继美国GE、德国西门子、鲁奇加压机、壳牌气化炉之后，最具发展潜力和提升空间的新型气化炉成套装置，并在更广阔的国际舞台上大放异彩。

“正是依靠执着的创新追求，神华宁煤不断拓展和充分利用各种资源，持续

创新，使煤制油的发展之路走得更宽、更稳、更远了。”严永胜说。

在神华宁煤自己研发的产品走向海外的同时，借助神华宁煤工程平台，部分国产装备企业从国内一线跻身世界一流企业行列，并扬帆出海，抓住“一带一路”战略的历史性机遇，产品成功打入欧洲、东南亚以及中东地区。

例如，河钢集团舞阳钢铁公司的钢板出口中亚、中东地区，用中国钢板推动中国制造走出去。江苏海鸿冷却塔公司在煤制油项目中研发大型环保型冷却塔群的成功，随后成功中标土耳其速马电厂项目，进入西门子全球采购系统，打入美国市场，收购了多个国家和地区的企业。

记者了解到，目前，神华宁煤正在借助“一带一路”建设开展中东地区的合作，其中，与沙特方面共同合作建设的70万吨煤基新材料项目正在加快推进。

“随着技术创新不断取得新突破和国产装备制造水平的快速提升，神华宁煤的产业转型升级也将进入更加精彩的‘第二季’。”邵俊杰表示，下一步，神华宁煤将继续加快推动煤化工技术的升级和服务能力的提升，让有中国特色的煤化工技术走向世界。

邵俊杰说，过去，神华宁煤一直在生产实实在在的产品，这是公司的主业与本行。在未来的发展中，神华宁煤将致力于提供煤化工领域的技术解决方案，成为清洁能源解决方案的供应商。相信在不久的将来，煤制油会成为又一张亮丽的“中国名片”。

（采访组成员：本报记者 郑波 杨国民 许凌 朱磊 林火灿 拓兆兵 执笔：林火灿）



站在相当于560个足球场、27个鸟巢面积的神华宁煤集团煤制油项目现代化厂区内，你很难想象脚下曾经是一片荒凉的戈壁沙地。

550亿元投资，比三峡大坝枢纽工程投资还多50亿元，是青藏铁路投资的1.7倍；铺设管道3292公里，相当于银川到广州的距离，铺设电缆2.5万公里，相当于中国高铁的运营里程；整个项目动静设备1.3万台，仪表设备11万台，电气设备1.5万台，阀门24.6万个……仅用3年多时间，这个迄今世界一次性投资规模最大的单体石油化工项目就在我国西北荒原上建成投产。

一无人才，二无技术储备，一群“挖煤的”，在荒无人烟的西北地区建成如此超级工程，靠的是什么呢？当看到厂区随处可见的劳模、标兵大幅照片，看到车间里“党员突击队”“党员后勤服务队”的忙碌身影，看到员工和党员AB岗双确认双签字一丝不苟的操作，你就会相信：这里，是创造奇迹的地方。

采访时记者深切感受到，在一个个朴实的脸庞下面，“神宁人”有一颗坚毅、不服输的心。1000多个日日夜夜探索磨练形成的“四严”（严把技术关、质量关、安全关、环保关），“四干”（争气干、精益干、创新干、忘我干）的“煤制油精神”已融入每个人的血液。

正是靠这样一种精神，靠“煤好未来，油我创造”，实现煤炭清洁利用，确保国家能源安全的信念和担当，培养出一支特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻坚、特别能奉献的队伍。干部职工餐风露宿，就着黄沙下饭，夏天在高达38摄氏度的帐篷通宵达旦研究技术方案，冬天在零下26摄氏度的刺骨寒风中加班加点抓安全、抢进度，确保项目建设和调试高效、安全、稳定。

正是靠这样一种精神，“神宁人”科学组织，精心施工，探索出了一套行之有效的大型工程项目管理模式；引进、消化、吸收、创新，加快技术集聚，研发了具有自主知识产权的MTP催化剂、2200吨级“神宁炉”等一批煤制油化工关键技术，实现从技术引进，到技术输出；搭建研发平台，建设国家重大示范型实验基地，助推了一大批国内装备制造企业在竞争中逐步摆脱国外技术垄断，使“中国制造”扬眉吐气。

“社会主义是干出来的”。2016年7月19日，习近平总书记在视察神华宁煤集团煤制油项目现场时铿锵有力的讲话，既是对这一世界级现代煤化工基地建设的高度肯定，也是对全国人民正在努力实现“两个一百年”奋斗目标 and 中华民族伟大复兴中国梦发出的又一个号召令。

科学加实干，是最大的发展动能。在我国经济结构深度调整、经济发展新旧动能转换的关键时期，需要最大限度地激发出各种发展动能。“人心齐，泰山移”，有实干的精神，加科学的方法，就能爆发出巨大的能量，创造出一个个发展的奇迹，神华宁煤的实践再次证明了这一点。

## 图说



神华宁煤集团400万吨/年煤炭间接液化示范项目现场油品A线生产负荷达75%。本报记者 朱磊摄



神华宁煤集团“融入式”党建工作下沉到基层。基层党员“一岗双责”，既抓生产也带队伍。图为该集团职工党员正在安全检查。本报记者 朱磊摄



神华宁煤集团运输煤制油油品的车队。本报记者 拓兆兵摄