

宁夏煤业煤间接液化示范项目年转化煤炭2400万吨——

煤制油助力保障能源安全

本报记者 徐元锋 张 文

讲述·创新故事

核心阅读

作为迄今世界上单套投资规模最大的煤间接液化示范项目，宁夏煤业400万吨/年煤间接液化示范项目年转化煤炭2400万吨。

300多名专家组成10多个“创新工作室”和“攻关小组”，联系国内29家大型装备制造企业创新合作，开展600多项重要技术攻关……今年1月，该项目技术创新开发及产业化团队荣获“国家卓越工程师团队”称号。

乌黑发亮的煤炭，如何变为燃油、烯烃等石油制品？宁夏回族自治区宁东能源化工基地的一片6平方公里厂区内，钢架林立，塔器云集。经过1200多道复杂工序，便能实现“煤制油”的转化，这里便是国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油厂区。

立足我国富煤贫油少气的能源资源结构现状，为将储量相对丰富的煤炭转化为石油制品，宁煤400万吨/年煤间接液化示范项目应运而生。该项目是迄今世界上单套投资规模最大的煤间接液化示范项目，目前工艺设备国产化率达到99%，年转化煤炭2400万吨，占宁夏煤炭产量的1/4。今年1月，该项目技术创新开发及产业化团队荣获“国家卓越工程师团队”称号。

自主创新 改进技术

5年探索成功研发“神宁炉”

走进宁煤煤制油分公司厂区的气化车间，一座20多米高的气化炉，在管道密集、机械遍布的厂房中巍然耸立。

“这台设备重290吨，全厂共有28台，每台每天能转化2000多吨煤。”看着高大的炉体，分公司总工程师李虎介绍：“这就是我们自主研发的‘神宁炉’。”

20世纪90年代末，宁夏煤企开始探索煤制油项目可行性。2004年，国家发展改革委以项目招投标的方式，确定由宁煤承建煤间接液化示范项目。2005年开始，宁煤

与相关国外企业展开谈判，希望引进生产线，但始终没能就具体条款达成一致。

既然买不来技术，那就靠自己研发。简单来说，煤制油生产分为两个环节：先用气化炉将煤炭气化，再通过费托合成装置将气体合成为石油制品。因此，气化炉研发是煤制油技术创新开发的第一道坎。

然而，从无到有自主研发气化炉的道路并不轻松。气化炉工艺流程涉及400多个重大环节，研发难度可想而知。为了项目早日建成，300多名专家组成10多个“创新工作室”和“攻关小组”，吃住都在厂区，不断进行技术改造。

“为了验证技术，有时候大家要连续几十个小时盯着一个数据。”李虎说，经过5年艰苦攻关，2012年终于成功研发出“神宁炉”，不仅技术更加优化，煤种适应性更广，而且装置规模大、气化效率高，2017年相关专利荣获国家专利金奖。

“神宁炉”工艺宣告成功时，宁煤自主研发的费托合成装置工艺也日趋成熟。两大关键设备的相继成功，为煤制油项目的成功建成打下了基础。

联合攻关 抱团发展

工艺设备国产化率达到99%

为了提高国产化水平，在项目立项之初，团队便锚定37项自主国产化任务，推进产业装备制造水平提升。宁煤主动联系国内29家大型装备制造企业，开始逐一攻克各项国产化难题。

项目的动力装置——十万等级空分设备，由杭氧集团研制成功后，逐渐受到国内市场认可，目前设备已远销海外。

煤制油液化环节所需的特种钢材——超厚临氢钢板，由舞钢公司研制成功，并于此后相继用于山西、内蒙古等地的煤化工项目；

设备安装过程中需要的大型吊装机械，由徐工集团等企业研制成功——徐工集团等企业启动自主研发后，造出了4000吨级吊装设备，国内大型路桥建设的技术水平和工程效率得到较大提升。

……

一大批国内装备制造企业在参与宁煤煤制油项目的过程中，通过研发创新，成功跻身国际一流行列，从此迅速打开国内外市场。沈阳鼓风机集团负责研制特殊压缩机组，虽然合同金额只有8000万元，但沈鼓集团却筹集1亿元科研经费投入研发。由于自主研发的压缩机成本更低，沈鼓集团获得大批国内外订单。

截至目前，37项自主国产化任务全部

完成，工艺设备国产化率达到99%……宁煤煤制油分公司相关负责人温豹介绍：“凭着面对困难不低头的勇气，设计工期为5年的宁煤煤制油工程，仅用了3年多就完成建设。”2016年12月21日，项目一次性试车成功，正式投产。从此，我国成为世界上少数掌握煤制油全产业链技术的国家之一。

优化工艺 稳产达产

连续三年达到并突破设计产能

宁煤煤制油分公司的控制室里，总控屏幕占据了整面墙壁，屏幕上，车间投料、各装置运行情况等数据一目了然。公司化工部总经理杨占奇眉头紧锁，目光始终停留在不断变化的各项数据上。

“状况良好，本月的生产计划又能提前完成了。”各项数据比对完成后，他对记者说。2016年年底项目正式投产后，经过连续4年的优化、技改和隐患排查，2020年，宁煤煤制油项目终于进入了稳产达产的稳定运行期，并从2021年开始，连续三年达到并突破每年400万吨的设计产能。

从正式投产到稳产达产，数载光阴，饱含甘苦。“无数的新设备、新材料在这里首次集成和使用。”杨占奇介绍，整个厂区光是管道便长达3700多公里，电气和仪表的电缆铺设达1.8万公里，工艺流程长、装置多、技术新、集成难度大，生产遇到诸多难题。

“刚投产时，大家都憋着一股劲儿，恨不得吃住都在生产现场，让国产煤制油装置早日‘跑得快、跑得稳’。”技术员魏红红回忆，最初碳蜡过滤单元相关操作步骤高达上千项，繁多的步骤不仅影响了装置运行的平稳性，能耗也高。

为了精简操作步骤、提高效率，魏红红所在的合成油车间技术组反复下现场，做实验，最终研发出新工序，将操作步骤减少到100多项。

空分压缩机开车速度明显提升，相关生产技术获得三项专利，由此编成的两本操作教材被多家化工院校采用；费托合成车间开发出新型催化剂，各项性能均优于进口催化剂……一批批技术人员在生产实践中不断探索前进，开展了600多项重要技术攻关，显著提升国产煤制油的技术水平。

2020年初，为了对生产装置完成全面大检修，顺利实现稳产达产，煤制油分公司组织技术历时长达40多天，完成上万项检修任务，使生产装置首次实现满负荷运行，日产、月产连创新高，单位成本大幅下降，主要运行指标均处于国际领先水平。2021年，项目被授予国家科学技术进步奖一等奖。

挖掘价值 绿色转型

污水回用率和工艺尾气硫回收率均接近99%

能在零下20多摄氏度条件下正常使用的“极寒柴油”、贴身舒适的氨纶面料原材料……一系列创新产品，见证着宁煤煤制油分公司的发展脚步。

“刚投产时只有液化石油气、石脑油、普通柴油这三种初级石油产品，现在已形成五大类21种产品，涉及航天燃料、家用日化等领域。”宁煤煤制油分公司车间主任陈鹏程说，煤制油项目要实现高质量发展，必须走高端化道路。为此，分公司提出“从碳分子层面挖掘产品价值”，开发出高熔点蜡、轻质白油等一批高附加值新产品，从2022年开始，公司效益每年增加近5亿元，先后获得367项专利。

行走在宁煤煤制油分公司生产厂区，智能化车间通过管道连接物料，密闭式生产区域外，难寻一丝煤或石油的气味。在这里，污水回用率和工艺尾气硫回收率均接近99%。

在陈鹏程的指引下，记者参观了厂区内各处循环设施：脱硫智慧仓储系统能使副产品硫酸铵从入库到出库全流程无人化，更加安全可靠；扩容改造后的灰库能压降粉尘；脱硫尾气洗涤塔能进行远程冲洗……目前，宁煤煤制油项目的能耗、原料煤耗较设计值分别下降10.7%、7%，尤其是生产每吨石油制品水耗为5.31吨，比国家标准先进值低24%。

目前，宁煤煤制油项目持续改进节能环保技术，不断实现经济、生态效益的双向提升。以曾经的生产废料渣蜡为例，回收为精蜡后，不仅减少了固体废弃物的处理费用，而且每年可增加蜡产品6万吨，按一吨7000元计算，可增加精蜡产值4.2亿元。

“当时，我们提出对蜡过滤工艺进行改造，为实现边生产边技改，车间组织昼夜施工，同时针对技改风险，小到一颗螺丝大到全系统，为应对可能发生的突发状况制定预控方案。”陈鹏程介绍，数十名技术人员夜以继日地扎根现场，每改造完一台设备，就马上进入下一台的改造程序，花了整整一个月才实现渣蜡回收的技术创新。

对这股“拼劲”，陈鹏程感慨很多：“从跟跑到领跑，煤制油技术是我们自主创新能力增强的生动缩影。未来我们将继续努力，为保障国家能源安全贡献一份力量。”

下图：煤制油项目外景。
宁夏煤业供图



国家能源局发布能源绿色低碳转型典型案例

本报北京5月22日电（记者丁怡婷）由国家能源局主办、电力规划设计总院承办的能源绿色低碳转型典型案例发布及技术交流会日前在北京召开。

去年以来，国家能源局组织开展能源绿色低碳转型典型案例征集工作，遴选出23个典型案例，并编撰形成《能源绿色低碳转型典型案例汇编》，系统展示了广东深圳虚拟电厂智慧调度运行管理云平台等绿色能源供给新

模式案例，北京城市副中心城市绿色绿色供用能和碳管理项目等城市（乡镇）能源增绿减碳类案例，山东胜利油田百万吨级CCUS（碳捕集、利用与封存）项目等能源产业链减碳类案例，江苏苏州工业园区能源绿色低碳转型实践等用能企业（园区）绿色低碳转型案例等4类23个典型案例的基本情况、做法实践、技术特点、实际成效等，为不同领域能源绿色低碳转型提供经验借鉴和实践参考。

贵州推出2024年夏季文旅“大礼包”

本报贵阳5月22日电（记者程焕）贵州省文化和旅游厅日前发布2024“多彩贵州”夏季文旅推广优惠政策，推出景区门票减免、“一票多日使用制”、高速公路通行费五折优惠等政策“大礼包”，优惠活动将持续至2024年12月31日。

活动期间，全国大中小学师生凭有效身份证明享受贵州全省国有A级旅游景区门票

免费优惠（不含特许经营项目）；在贵州全省国有A级景区推广“一票多日使用制”，游客在参与活动的景区内自购票之日起，5日内可无限次数进入景区。

此外，游客如果发现贵州文化和旅游服务存在的问题，可以通过贵州省文化和旅游厅微信公众号、“一码游贵州平台”等方式提出意见建议。

2024年北京博物馆月活动启动

本报北京5月22日电（记者施芳）2024北京博物馆月活动日前在北京大运河博物馆启动，在未来一个月中，公众可以参加博物馆精心打造的一系列丰富多彩的活动。

据悉，2024北京博物馆月四大主题周包括展览周、文创周、电影周、阅读周四大板块。展览周推出“百馆千展万人观”活动，组织百余家博物馆参与，宣传推介线上

线下近千场展览；文创周推出2024北京文博创意设计大赛、6个周末文创市集、文创产品惠民购等“一赛六集多空间”文创活动；电影周选取近30家博物馆和10余部精品影片，在延时开放时段推出“博物馆+电影”系列活动；阅读周以首都博物馆和北京大运河博物馆为主会场，组织全市博物馆联动开展主题鲜明、内容丰富、形式多样的“博物馆+阅读”系列活动。

安徽巢马城际铁路马鞍山长江公铁大桥三座主塔全部封顶

本报马鞍山5月22日电（记者韩俊杰）5月22日上午10时，随着第三十九节钢塔吊装对接到位，安徽巢湖至马鞍山城际铁路马鞍山长江公铁大桥4号墩主塔封顶。至此，大桥3座主塔全部实现封顶，即将全面进入钢梁悬臂架设阶段。

马鞍山长江公铁大桥是巢马城际铁路的控制性工程，桥梁全长达9.8公里。

巢马城际铁路是国家“八纵八横”高铁网沿江通道的重要组成部分，设计时速350公里，其北接合杭高铁、东联宁安高铁，是马鞍山市与安徽省会合肥市的直接联通线。项目建成运营后，将在皖江两岸建起一条快速新通道，对推动长三角一体化发展和长江经济带建设等具有重要意义。

新华社北京5月22日电 外交部22日公布关于对美国军工企业及高级管理人员采取反制措施的决定。全文如下：

关于对美国军工企业及高级管理人员采取反制措施的决定
(2024年5月22日中华人民共和国外交部令第7号公布，自2024年5月22日起施行)

一段时间以来，美国无视中方在乌克兰危机上的客观公正立场和建设性作用，以所谓涉俄罗斯因素为由对多家中国实体实施非法单边制裁，大搞单边霸凌和经济胁迫，严重侵犯中方企业、机构和个人正当合法权益。同时，美国持续向中国台湾地区出售武器，严重违反一个中国原则和中美三个联合公报规定，严重干涉中国内政，严重损害中国主权和领土完整。

依据《中华人民共和国反外国制裁法》第三条、第四条、第五条、第六条、第九条、第十五条规定，中方决定对以下美国军工企业及高级管理人员采取反制措施：

一、对洛克希德·马丁导弹与火控公司、洛克希德·马丁航空公司、标枪合资公司、雷神导弹系统公司、通用动力军械与战术系统公司、通用动力信息技术公司、通用动力任务系统公司、海岸间电子公司、系统研究与模拟公司、铁山解决方案公司、应用技术集团、阿克西恩特公司等12家后附《反制清单》列明的企业，冻结在我国境内的动产、不动产和其他各类财产。

二、对凯西·沃登(诺斯罗普·格鲁曼公司董事长、首席执行官、总裁)、马修·布朗伯格(诺斯罗普·格鲁曼公司全球运营副总裁)、本杰明·戴维斯(诺斯罗普·格鲁曼公司战略威慑系统副总裁、总经理)、托马斯·琼斯(诺斯罗普·格鲁曼公司副总裁、航空系统总裁)、斯蒂芬·奥布莱恩(诺斯罗普·格鲁曼公司副总裁、全球业务发展官)、罗珊·罗德(诺斯罗普·格鲁曼公司副总裁、防务系统总裁)、菲拉特·盖曾(通用动力公司副总裁、通用动力军械与战术系统公司总裁)、贾森·艾肯(通用动力公司负责技术部门执行副总裁)、艾米·吉格兰(通用动力公司高级副总裁、通用动力信息技术公司总裁)、克里斯托弗·布雷迪(通用动力公司副总裁、通用动力任务系统公司总裁)等10名后附《反制清单》列明的企业高级管理人员，不予签发签证、不准入境(包括香港、澳门)。

本决定自2024年5月22日起施行。

附件：反制清单

外交部

2024年5月22日

附件

反制清单

一、企业

(一)洛克希德·马丁导弹与火控公司(Lockheed Martin Missiles and Fire Control)
(二)洛克希德·马丁航空公司(Lockheed Martin Aeronautics)
(三)标枪合资公司(Raytheon/Lockheed Martin Javelin Joint Venture)
(四)雷神导弹系统公司(Raytheon Missile Systems)
(五)通用动力军械与战术系统公司(General Dynamics Ordnance and Tactical Systems)
(六)通用动力信息技术公司(General Dynamics Information Technology)
(七)通用动力任务系统公司(General Dynamics Mission Systems)
(八)海岸间电子公司(Inter-Coastal Electronics)
(九)系统研究与模拟公司(System Studies & Simulation)
(十)铁山解决方案公司(IronMountain Solutions)
(十一)应用技术集团(Applied Technologies Group)
(十二)阿克西恩特公司(Axient)

二、高级管理人员

(一)凯西·沃登(Kathy J. Warden)，女，诺斯罗普·格鲁曼公司董事长、首席执行官、总裁
(二)马修·布朗伯格(Matthew Bromberg)，男，诺斯罗普·格鲁曼公司全球运营副总裁
(三)本杰明·戴维斯(Benjamin R. Davies)，男，诺斯罗普·格鲁曼公司战略威慑系统副总裁、总经理
(四)托马斯·琼斯(Thomas H. Jones)，男，诺斯罗普·格鲁曼公司副总裁、航空系统总裁
(五)斯蒂芬·奥布莱恩(Stephen O'Bryan)，男，诺斯罗普·格鲁曼公司副总裁、全球业务发展官
(六)罗珊·罗德(Roshan Roeder)，女，诺斯罗普·格鲁曼公司副总裁、防务系统总裁
(七)菲拉特·盖曾(Firat H. Gezen)，男，通用动力公司副总裁、通用动力军械与战术系统公司总裁
(八)贾森·艾肯(Jason W. Aiken)，男，通用动力公司负责技术部门执行副总裁
(九)艾米·吉格兰(Amy Gilliland)，女，通用动力公司高级副总裁、通用动力信息技术公司总裁
(十)克里斯托弗·布雷迪(Christopher J. Brady)，男，通用动力公司副总裁、通用动力任务系统公司总裁

外交部——

对顽固遏华反华的任何人、任何组织将依法严惩

新华社北京5月22日电（记者马卓言）就近日中国外交部公布对美国国会前议员加拉格尔采取反制措施的决定，外交部发言人汪文斌22日表示，中方维护国家主权安全发展利益的决心坚定不移。对于顽固遏华反华的任何人、任何组织，中方都将依法予以严惩。

汪文斌在当日例行记者会上答问时说，美国国会前议员加拉格尔近年来出于一己私利和对华偏见，在涉华问题上严重干涉中国内政，严重损害中国主权和领土完整，严重干扰破坏中美关系，严重损害中方利益和中美两国共同利益，性质和影响都十分恶劣。

他表示，依据《中华人民共和国反外国制裁法》，中方决定对加拉格尔采取反制措施，包括禁止其本人入境，冻结其在华财产，禁止我国境内的组织、个人与其本人进行有关交易、合作等活动。具体内容已通过外交部令公布。

“必须强调，中方维护国家主权安全发展利益的决心坚定不移。对于顽固遏华反华的任何人、任何组织，中方都将依法予以严惩。”汪文斌说。