坚持改革开放　共创美好未来

□ 璨　意

1978 年，党的十一届三中全会，奏响了改革的春风，山西化工进入了一个新的发展期。今年是改革开放 40 年，这是山西化学工业史上一个非常重要的历史时期。

回望来路，纵览山西化学工业改革 40 年历程。山西化学工业经历了计划经济，计划经济为主，市场调节为辅，计划经济和市场经济相结合，社会主义市场经济、科学发展、和谐发展、可持续发展等发展阶段。1978 年，改革开放初期，山西化学工业产值占工业总产值比重为 9.8%，在全省化工系统总产值中，化肥占 45%(但其资金利税率却只有 6%)，基础化工原料占 30%，橡胶加工占 16.8%，其它化工 (包括精细化工在内) 只占到 8.2%，明显是重化工型的。山西省化工行业长期处于投资大、产出小、精细率低、附加值低、能耗高、污染严重的局面，位居全国中下游水平。

进入新世纪以来，随着山西经济的快速提升，山西特殊的资源禀赋和化学工业良好的工业基础，使化学工业逐步形成了门类齐全的化学工业产业体系。截止 2017 年我省现有规模以上化工企业 254 家，资产总额 2500 多亿，从业人员约 16 万人，年营业收入 800 多亿，生产各类化工产品 130 多种。山西化学工业结构调整的不断深化，山西传统产业新型化取得积极进展，产业素质明显提高，成为我省重要的支柱产业之一。

2018 年 4 月 10 日，博鳌亚洲论坛 2018 年年会在海南省博鳌镇开幕。国家主席习近平出席开幕式并发表题为《开放共创繁荣 创新引领未来》的主旨演讲。习近平强调，2018 年是中国改革开放 40 周年。实践证明，过去的 40 年中国经济发展是在开放条件下取得的，未来中国经济实现高质量发展也必须在更加开放条件下进行。所以我们必须坚持改革开放不动摇，坚决不走回头路。

艰难之路，唯勇者行。纵观山西化学工业改革的每一步，同样离不开时代大背景。在改革开放走到新的历史关头之时，实现山西振兴发展任重道远，改革开放，四个字却指示着山西的未来之路。日前，山西省经信委印发了《山西省现代煤化工产业发展 2018 年行动计划》，提出力争今年全省煤化工产业实现销售收入 700 亿元，同比增长 10% 以上；重点推进 100 个项目建设，力争 50 个建成投产，完成投资 160 亿元以上，同比增长 10%；培育 5 户销售收入 50 亿元以上的龙头企业和 3 个 100 亿元以上的化工园区（集群），为今年山西现代煤化工发展确定了目标。

2018 年，我国将迎来改革开放 40 周年。我们相信，在实施坚持改革开放不动摇等一系列重要举措下，山西化学工业必将开启新的篇章，描绘出一个山西化学工业和谐健康发展的壮美画卷。

2018 年第 2 期（总第 71 期）
内部资料　免费交流

《山西煤化工》

编印单位　山西省化学工业协会
出　　版　《山西煤化工》编辑部

编辑指导委员会

主　　任　张莉萍
副 主 任　毛宝琪
主　　编　王乐意
副 主 编　郑　姗
编　　辑　贾贝贝　潘宏玲　姚　林

电子邮箱　sxsmhgxh@163.com
网　　址　www.sxmhgw.com
邮政编码　030006
通信地址　山西省太原市高新区晋阳街纳达大厦
电　　话　0351-7021123
传　　真　0351-7021123

准 印 证　（晋）K674 号
印　　刷　山西嘉祥印刷包装有限公司
出版日期　2018 年 4 月 15 日

目　录

卷首语

坚持改革开放　共创美好未来　1

通知 公告

山西省煤化工协会更名通告　4

关于召开山西省化学工业协会通联工作会议的预通知　4

政策法规资讯

山西省经信委关于组织开展 2018 年
山西省技术改造专项资金项目申报工作的通知　5

山西印发《山西省制造业振兴升级专项行动方案》
煤化工装备被列为发展重点　7

本期特稿

寿阳化工：以排山之势打造绿色能源“铁骑”　13

产业聚焦

山西 2018 年将重点建设 100 个煤化工基地　17

山西焦煤：“契约”作舟改革驶向“深水区”　20

我国现代煤化工产业面临的形势和发展机会　25

引领产业发展 推动成果转化我国着手制定 8 项石墨烯国际标准　31

行业经纬

山西新材料发展迎“大年”　32

山西：将实行更严格的煤层气区块退出机制　32

山西出台现代煤化工产业发展 2018 年行动计划 33

氮肥行业 3 年来首次扭亏 33

山西燃气集团完成组建 晋煤集团全资控股 34

90 家大型煤企 2017 年利润大增 4.5 倍 煤炭去产能仍面临困难 35

《政府工作报告》着墨新材料令人鼓舞

石墨烯业界望补齐标准短板 36

8 项标准的制定推进计划 37

“煤炭革命”绝不等于“革煤炭的命” 38

中国煤化工十年环保政策历程回顾 40

晋化动态

山西省高端煤化工行业整合平台启动 47

丰喜临猗二期 5 万吨 / 三聚氰胺项目土建开始施工 47

山西晋煤华昱百万吨煤制油项目向投产“冲刺” 48

潞安新建 2 万吨 / 年合成气生物发酵 制乙醇项目示范工程 49

阳煤化工 20 亿元定增方案获证监会通过 50

晋城市快推进重点煤化工企业环保提升改造 51

晋煤集团与高化学株式会社交流煤化工产业合作 52

天脊集团启动“十百千万工程”助力乡村振兴 52

科技创新

晋华炉水煤浆气化技术 54

山西煤化工

《山西煤化工》是山西省化学工业协会会刊，由山西省化学工业协会编印，是全省煤化工行业唯一权威的出版物。

《山西煤化工》为山西省化学工业工协会各会员单位提供信息服务和沟通交流平台，同时面向煤化工及相关行业读者发行，是以报道国内外煤化行业政策要闻、产业发展、市场调研、技术进展、行业动态、数据信息以及协会动态为主的专业出版物。

《山西煤化工》将努力践行行业协会为会员单位服务的宗旨与目标，最大程度地满足广大煤化工企业及相关政府部门的信息需求。

《山西煤化工》真诚欢迎业内人士发表煤化工行业市场展望、市场预测、技术探讨等文章，来丰富我们的内容，同时也竭诚欢迎煤化工行业企业和煤化工相关企业在本刊进行专题宣传，弘扬企业正能量，提高企业知名度。

【通 知】

山西省煤化工协会更名通告

为适用山西化工工业行业的快速发展需要，更好地为广大会员单位提供服务，经山西省煤化工协会会员大会审议表决通过，由山西省民政厅同意，2018 年 3 月 14 日，山西省煤化工协会完成了相关登记变更手续，协会自 2018 年 3 月 14 日正式更名为山西省化学工业协会。

特此通告

山西省化学工业协会

二〇一八年三月十四日

关于召开山西省化学工业协会通联工作会议的预通知

各有关企事业单位：

为了与化工企业进一步稳定、及时、准确的交换信息，充分发挥“山西省化学工业协会网”的功能和《山西化学工业》杂志的宣传作用，更好地发挥协会为企业服务功能，进一步加大我省化工企业对外宣传报道的力度，加强基层通讯队伍的建设，为企业培养多媒体编辑及特约记者和骨干通讯员和信息员。兹决定全省化工行业新闻信息工作会议和中国化工报山西记者站第 34 次通联工作会议联合召开。

具体事宜详见正式通知文件。

山西省化学工业协会

二〇一八年四月十五日

山西省经信委关于组织开展2018年山西省技术改造专项资金项目申报工作的通知

各市经信委，山西转型综改示范区管委会：

根据省人民政府《关于促进企业技术改造工作的实施意见》（晋政发〔2017〕7号）和《山西省技术改造专项资金使用管理暂行办法》（晋政办发〔2017〕16号），为做好2018年山西省技术改造专项资金项目申报工作，现将有关事项通知如下：

一、支持对象及条件

山西省技术改造专项资金重点支持全省工业和信息化领域的企业或其他法人单位实施的技术改造及工业转型升级项目。申报条件如下：

（一）项目承担单位（或母公司）须为山西省内注册且2017年度主营业务收入1500万元以上的独立法人企业（信息传输、软件和信息技术服务业企业营业收入1000万元以上），或其他法人单位；

（二）项目须符合申报指南中专项要求；

（三）项目未享受其他省级财政资金支持；

（四）项目总投资1000万元以上（申请奖励资金除外）；

（五）属于在建项目或2017年1月1日后完工项目。

二、组织申报程序

各市经信委、山西转型综改示范区管委会组织本辖区内项目申报，省属企业、中央企业项目按属地由市经信委、山西转型综改示范区管委会组织申报。

三、申报材料

（一）市经信委、山西转型综改示范区管委会申请文件(所附项目汇总表A3打印)，一式三份;

（二）项目资金申请报告（含承诺书），一式十份；

（三）电子版光盘，项目汇总表格式为EXCEL，资金申请报告格式为PDF。

四、申报时间

（一）请各市经信委、山西转型综改示范区管委会于4月15日前将第一批申报项目报送至省经信委。

（二）本年度省经信委将分批受理、分批下达项目计划，第二、三、四批项目报送截止日期分别为5月15日、6月15日、7月15日。

五、申报联系人

（一）技术创新提升专项、智能制造示范专项

史智锋 0351-3046990

尹　龙 0351-3046990

（二）绿色制造推广专项

岳佩萱 0351-3041522

马景波 0351-3381612

（三）两化融合及信息化专项

薛利杰 0351-3040995

（四）工业转型强基专项、新材料产业专项、公共平台建设专项

冯定国 0351-3046026

（五）消费品三品工程

武东祥 0351-3046152

（六）新能源汽车产业专项、服务制造创新专项

郭川铭 0351-2022229

（七）军民产业融合专项

郭川铭 0351-2022229

刘元胜 0351-3088848

（八）焦化技术改造专项

郝志伟 0351-3046284

（九）电子信息产业专项

王凯文 0351-3046160

附件 1

1. 山西省技术改造专项资金项目申报汇总表（略）
2. 山西省技术改造专项资金申报指南（略）
3. 山西省技术改造专项资金项目申请报告编写要求（参考）（略）

山西省经济和信息化委员会

2018 年 3 月 16 日

山西印发《山西省制造业振兴升级专项行动方案》煤化工装备被列为发展重点

为贯彻落实《国务院关于支持山西省进一步深化改革促进资源型经济转型发展的意见》（国发〔2017〕42号）文件精神，深入实施《中国制造2025山西行动纲要》，加快推进制造业振兴升级，我省于近日出台《山西省制造业振兴升级专项行动方案》。附原文。

山西省制造业振兴升级专项行动方案

为贯彻落实《国务院关于支持山西省进一步深化改革促进资源型经济转型发展的意见》（国发〔2017〕42号）文件精神，深入实施《中国制造2025山西行动纲要》，加快推进制造业振兴升级，特制定本行动方案。

一、指导思想

按照《中国制造2025山西行动纲要》总体部署，以提质增效为中心，以智能化、绿色化和服务化为导向，围绕先进装备制造、新一代信息技术、新材料、现代医药等领域，加快新一代信息技术与制造业深度融合，推进制造业振兴升级。

二、发展目标

力争通过三年的努力，到2020年末，制造业振兴升级取得明显成效，打造特色鲜明的中西部制造高地。

——创新能力全面增强。规模以上制造业研发经费内部支出占主营业务收入比重达到1.3%，规模以上制造业每亿元主营业务收入有效发明专利数达到0.8件。

——质量效益明显好转。制造业增加值占规上工业比重达38%以上，制造业全员劳动生产率年均增速6.5%。

——两化融合显著提升。数字化研发设计工具普及率达到68%以上，关键工序数字化率达到48%以上。

——绿色制造加快推广。规模以上单位工业增加值能耗比2015年降低18%，大宗工业固体废弃物综合利用率达到70%。

三、发展重点

根据产业发展基础和关联度，瞄准今后一段时期市场需求，重点推动先进装备制造、新一代信息技术、新材料、现代医药产业振兴升级。

（一）先进装备制造业

大力发展轨道交通装备、新能源汽车、煤机装备、煤层气装备、煤化工装备、节能环保装备、基础工艺装备、智能制造装备等，将山西建设成为国家装备制造业重要基地。

——轨道交通装备。提高轨道交通装备集成

能力，发展动车组轮对总成、齿轮箱等关键零部件和高速列车、重载列车、城市快捷轨道装备等产品，依托我省资源优势和装备制造基础，提高铁路装备配件及器材协作配套能力。重点推动山西转型综改示范区轨道交通装备产业集群发展。

——新能源汽车。大力发展电动、甲醇和燃气汽车，推进电动汽车整车及电机控制器和电池管理系统的核心技术创新。重点推动太原、晋中、长治、运城、临汾等5大新能源汽车产业集群发展。

——煤机装备。不断提升煤机系统集成能力，发展适用各类煤层和各种复杂地质条件下的“三机一架”自动化、智能化成套装备，着力研发新型智能放顶煤液压支架、矿用救生舱等技术，打造山西（太原）煤机技术研发中心和晋中、晋东、晋北三大煤机制造产业集群。

——煤层气装备。重点发展煤层气勘探高精尖勘探装备、定向钻机、智能化排采系统、径向钻机等产品，依托晋煤金鼎、江淮重工、北方通用电力集团等龙头企业，建设太原、晋城两大煤层气装备制造基地，发展大同、运城煤层气特色应用基地。

——煤化工装备。发展智能环保焦炉成套设备、特种煤炭气化成套装备、劣质煤综合利用成套设备以及特种材料设备，加快攻关大型、高压、高温、高效化工装备技术，洁净利用三高劣质煤技术等，打造山西现代煤化工装备品牌。

——节能环保装备。着力推广电机及拖动节能设备、高效锅炉窑炉、余热余压利用设备，研发大气污染防治技术和装备、环境污染监测技术和设备，发展智能电网输变电设备、绿色环保型输变电设备。

——基础工艺装备。加强铸、锻、焊、热处理和表面处理、粉末冶金等工艺研究，突破新型传感技术、模块化与嵌入式控制系统设计技术等，加强工艺装备及检测能力建设。以国家紧缺的大型和精密铸件为方向，发展重型机械、汽车铸件、铸管等配套件。重点对定襄法兰盘锻造、太谷玛钢铸造、榆次液压等产业集群提质增效、改造升级。

——智能制造装备。重点突破关键智能技术、核心智能测控装置与部件，提高制造过程的数字化、柔性化及系统集成水平，开发新型传感器及系统、智能控制系统、智能仪表、精密仪器、增材制造装备等智能制造设备，发展特种飞行器、智能化成形和加工成套设备、冶金成套设备等为代表的流程制造装备和离散型制造装备。

（二）新一代信息技术产业

以电子信息制造、软件和信息技术服务、大数据、物联网等为发展重点，推动相关产品产业化和示范应用，向高端、融合应用方向发展。

——电子信息制造。以光伏、LED、锂离子电池、传感器、电子设备等产业为重点，推动电子信息制造业做大做强。光伏产业依托晋能清洁能源科技、潞安太阳能等企业，重点发展超高效异质结（HJT）太阳电池组件、高效多晶太阳电池组件、高效单晶PERC太阳电池组件、多晶硅锭等产品。LED产业依托山西高科集团、光宇半导体等重点企业，重点发展小间距LED显示屏模组、0808封装灯珠、大功率LED照明灯具等产品。锂离子电池产业依托沃特玛、贝特瑞等重点企业，重点发展新能源动力电池、锂离子电池负极材料等产品，加快领先的电芯、结构和电子技术等关键技术研发和应用。传感器产业依托太航仪表、淮海集团等重点企业，重点发展传感器及芯片设计、制造、封装测试、系统集成、行业应用等产业链各个环节产品，提升产业链式竞争能力；在工业、能源、农业、物流、交通、环保、气象等领域，推进传感器和物联网应用。电子设备产业依托富士康、中电科二所等重点企业，重点发展智能手机及其构件、微电子装备、液晶平板显示生产设备、基于北斗的高精度时频设备、监控摄像设备、半导体激光器等产品。

——软件和信息技术服务。以人工智能、信

息安全等产业为重点，培育壮大软件和信息技术服务业。人工智能产业依托东杰智能物流装备、科达自控、精英科技等重点企业，推进人工智能在工业、能源、物流、交通、教育、社会服务等方面的应用，发展智能机器人、无人机、智能硬件等智能产品，加快智慧城市建设。信息安全产业依托中电科三十三所、百信信息、天地科技等重点企业，发展电磁信息安全、自主可控计算机、生物识别、数据安全、工控安全等重点产品，推进各领域行业应用。组织实施“企业上云”，加快制造业数字化转型。

——大数据。推进大数据应用，形成与需求紧密结合的大数据产品体系，促进大数据服务、云计算服务、物联网服务、移动互联网服务的融合发展。加大政策支持，建立大数据市场化应用机制，推动大数据在政府治理、商业活动以及工业、农业、服务业等各行业的创新应用，开展应用示范；推进应用、数据、技术协同发展，培育云时代等大数据龙头骨干企业，引导鼓励大中小企业加强合作，构建大数据产业生态圈，打造太原、吕梁、阳泉大数据产业基地。

——物联网。大力发展物联网技术和应用，加快构建具有核心竞争力的产业体系，深化物联网与经济社会融合发展。依托我省物联网产业技术联盟，以及精英科技、中科同昌、清众科技等重点企业，重点发展智能制造、智慧矿山、智慧农业、智能家居、智能交通和车联网、智慧医疗和健康养老、智慧节能环保等物联网产业，推动物联网试点示范工程建设，研究低功耗处理器技术和面向物联网应用的集成电路设计工艺，开展面向重点领域的高性能、低成本、集成化、微型化、低功耗智能传感器技术和产品研发，提升智能传感器设计、制造、封装与集成、多传感器集成与数据融合及可靠性领域技术水平。加快发展 NB-IoT 等低功耗广域网技术和网络虚拟化技术。

（三）新材料产业

坚持全面推进与重点突破相结合、扶持大集团与培育“小巨人”相结合、加强招商引资与壮大本土企业相结合，围绕新型金属材料、新型化工材料、新型无机非金属材料、前沿新材料四个方向加快推进我省新材料产业发展。

——新型金属材料。重点开发高强高韧和特种专用钢材、取向硅钢、高铁专用钢、镍基耐热合金等产品；强化煤电铝材一体化发展，加快向高强高韧铝合金、高端精深铝合金加工延伸；积极发展高性能变形镁合金板材和型材、镁合金板成卷轧制、镁合金汽车轮毂等产品；推进高性能铜板带产品加工；发展低稀土含量永磁材料、各向异性粘结钕铁硼永磁材料。重点布局太原特殊钢产业基地、太原和运城两大镁合金材料产业基地、运城铝合金材料产业基地、晋南铜合金材料产业基地、太原和运城两大钕铁硼永磁材料产业基地。

——新型化工材料。围绕“煤－甲醇－烯烃－PVC（PE/PP）”“煤－乙二醇/PTA-PET 聚酯”“煤－油/蜡－精细化工产品”三条主线布局现代煤化工新型材料产业，重点发展煤制油、煤制烯烃、煤制芳烃、煤制乙二醇、煤制二甲醚等现代煤化工材料。依托孝义、河津、介休、潞城等焦化产业集聚区，围绕焦炉煤气综合利用、煤焦油深加工、粗苯精制加工三大产业链，重点突破高档炭黑、针状焦、超高功率石墨电极、炭纤维等高性能碳素材料。

——新型无机非金属材料。重点发展新型耐火材料、煤系高岭土材料，布局阳泉和吕梁两大新型耐火材料产业基地、忻州煤系高岭土材料产业基地。

——前沿新材料。重点发展高端纤维材料，推动 T800 级碳纤维等高端纤维工程化应用和产业化，积极开发沥青基碳纤维、高性能玻璃纤维、连续玄武岩纤维、无机矿纤维、硅酸铝陶瓷纤维

及下游产品。布局锂离子电池材料、碳化硅半导体、砷化镓半导体、激光导光板、太阳能超白玻璃、光伏银浆、电磁防护材料、LED 外延芯片材料、石墨烯材料等新型电子材料。

（四）现代医药产业

围绕化学药、中成药、生物药等三大领域，加大扶持力度，推动我省现代医药产业快速发展。

——化学药。支持重点原料药开展国际认证和出口，以污染小、附加值高为突破口，着力提升 7–ACA、克拉维酸钾、土霉素等主导原料药的清洁化生产和深加工水平，支持原料药企业与制剂企业间的上下游联动，推动发展缓释、靶向、长效新型制剂；支持专利仿制和新药创新，重点发展治疗心脑血管疾病、恶性肿瘤、感染性疾病、精神类疾病、老年性疾病等化学药物。以大同医药园为载体，整合朔州重点医药企业资源，着力提升主导原料药及制剂的清洁化生产和深加工水平，打造晋北原料药基地。

——中成药。发挥我省中成药品种优势，重点支持中药独家品种、中药专利产品、特色中药品种发展；发展针对慢性病、老年性疾病、抗肿瘤类、心血管类、妇科儿科用药、纯中药戒毒新药等现代中药，培育现代中药大品种。以榆社、太谷、晋中开发区医药园为载体，整合运城、长治、临汾等地重点中成药企业资源，依托我省的中药材资源优势，打造晋中中成药基地。

——生物药。推动血液制品增品种、提品质，促进血液制品技术和设备提档升级；推进幽门螺杆菌疫苗、神经生长因子、纳米抗肿瘤药物等新型生物药物研制；鼓励发展干细胞治疗、肿瘤免疫治疗、基因治疗等个体化治疗药物。以亚宝工业园、盐湖工业园、康宝医药园、屯留康庄医药工业园为载体，整合太原、临汾等地关联企业资源以及国内外科研资源，加强血液制品的综合利用升级、专利药仿制和新药研发，打造晋南新特药基地。

四、重点任务

（一）提升自主创新能力

坚持把创新摆在制造业发展全局的核心位置，围绕产业链部署创新链，通过加大投入、政策扶持、引技引智、激发内力，弥补创新短板，释放创新动力。完善以企业为主体、市场为导向、政产学研用相结合的制造业创新体系。建立制造业创新中心工作机制，围绕先进装备制造、新一代信息技术、新材料、现代医药等产业领域建设 3—5 家省级制造业创新中心，争创一批国家级企业技术中心、工程研究中心等国家级创新平台。促进创新成果转化应用，建设重点产业、军民融合产业工程化、产业化中试基地，加快实施一批核心关键技术创新成果产业化项目。

（二）加大技术改造力度

以提升企业生产能力、技术能力为目标，依托重点产业、重点企业、重点产品、重点园区、关键共性技术实施技术改造，着力延伸与完善产业链条，推进产品深加工，改造提升传统产业，培育壮大新兴产业。以《中国制造 2025 山西行动纲要》为重点，坚持问题导向，围绕我省制造业领域薄弱环节，实施技术改造专项工程，加快新兴科技与传统产业的有机融合，推动企业广泛采用新技术、新设备、新工艺、新材料促进产品创新和品牌建设。建立技术改造项目库，完善重大技改项目“13710”督办平台，做好重点技改项目跟踪监测和协调服务。加强企业技术改造投资的监测、分析和信息发布工作。

（三）实施智能制造工程

加快推动新一代信息技术与制造技术深度融合，把智能制造作为两化融合的主攻方向。营造智能制造发展生态环境，加快制造业重点领域智能化转型步伐，使智能制造成为我省制造业转型升级的新动能。发挥试点示范带动作用，积极申报国家智能制造试点示范项目，学习借鉴智能制造试点示范先进经验。加快实施智能化升级，围

绕离散型智能制造、流程型智能制造、网络协同制造、大规模个性化定制、远程运维服务等五种模式开展省级智能制造试点示范项目培育工作。促进智能制造集成发展，推动产业链各环节企业分工协作、共同发展，逐步形成以智能制造系统集成商为核心、各领域领先企业联合推进、一大批定位于细分领域的“专精特”企业深度参与的智能制造集成发展体系。在制造业的设计、研发、生产、物流、服务等全生命周期推进基于智能制造标准体系的数字化技术应用。研究智能工厂（车间）建设标准、试点，建设一批智能工厂（车间）。

（四）推进绿色低碳制造

培育绿色产品，推进以清洁生产为主要内容的绿色改造和绿色制造项目建设。创建绿色工厂，实施绿色供应链管理，加大低碳节能改造，加大废弃物资源综合利用，实现工厂绿色发展。创建绿色园区，遴选大同煤矿集团塔山循环经济园区、朔州市工业固废综合利用示范园区等10个园区开展“资源节约型、环境友好型”产业共存生态示范园区创建，推进园区完善产业链，提高资源能源使用效率，降低废弃物及污染物排放强度，强化资源环境总量控制。加大以清洁生产为重点的绿色改造，发挥重点项目示范引导作用，进一步推广资源综合利用先进适用技术应用，提升我省资源综合利用产业水平，在大宗工业固废利用量和利用产品附加值上有进一步提高；推进企业淘汰落后装备、革新传统工艺技术，从源头削减污染物排放，提升企业生产水平；推进企业实施以清洁生产为重点的环保提标改造，实现污染物超低排放。

（五）促进产业集聚发展

完善制造业产业集聚区载体功能和支撑配套体系，推动全省制造业产业集群由同类竞争向链式集聚转变、由规模扩张向提质增效转变、由布局分散向园区集聚转变、由低端产业向中高端转变，打造一批高质量、高效益、智慧型产业集群，全面提高制造业核心竞争力，力争到2020年，产业规模超过100亿元的产业集群数量达到20个以上。围绕装备制造、电子信息、新能源汽车等高端制造领域，推广“整机+配套”产业链模式，打造龙头带动型产业集群。鼓励集群园区化发展，围绕集群产业特色，建设特色园区，通过提高园区承载能力、创新管理体制机制、加大政策扶持力度等使特色园区加快成为产业集群的主要载体。坚持特色化、差异化发展，深入推进新型工业化产业示范基地创建，促进产业园区建设。支持集群公共服务平台建设，鼓励有条件的产业集群建设多层标准厂房，以及水、电、汽、热、道路、通讯等基础设施和配套服务设施。积极探索园区（集群）发展模式，引入社会资本参与园区建设，形成“政府推动、企业主体、市场运作、互利共赢”的开发区模式。

（六）推进制造服务转型

积极适应制造业发展新趋势，支持企业发展网络协同制造、个性化定制、服务型制造，推动传统生产模式向大规模个性化定制和“制造+服务”转型升级。充分运用互联网等技术，引导企业以客户为中心推进产业组织、商业模式、供应链、物流链创新，大力培育具有跨界融合、高效结合的新型产业模式，发展平台经济、共享经济。引导和支持轨道交通装备、煤机装备、新能源汽车等领域优势企业延伸服务链条，从主要提供产品制造向提供产品和服务转变，由提供产品向提供整体解决方案转变。鼓励制造业企业增加服务环节投入，发展个性化定制服务、全生命周期管理、网络精准营销和在线支持服务等。壮大一批以B2B（企业对企业）C2B（消费者对企业）为特征的电子商务平台。大力发展生产性服务业，发展壮大科技服务、现代物流、融资租赁、节能环保、检验检测等产业，加快推进工业创新设计，鼓励发展在线设计、众包众创等新型设计方式。

（七）深入开展对接合作

推动新兴制造业“引进来”。围绕主业提升

和产业链配套，聚焦制造业薄弱环节，积极开展招商合作。探索招商引资工作新机制，以产业链条吸引外部资金、管理、技术、人才等资源要素，实施集群式引进、专题性推介、区域性对接。积极承接产业转移，根据国家及省产业规划布局，以制造业为发展重点，结合产业基础、资源禀赋、环境容量及生产要素保障等条件，指导各地区合理、有序承接国际、国内产业转移。开展精准招商引资活动，重点围绕先进装备制造、新一代信息技术、新材料、现代医药等制造业开展产业链招商，引导我省企业主动与行业领军企业进行合资合作，力争更多引进世界500强等知名企业。推动传统优势制造业“走出去”。把握“一带一路”机遇，利用山西品牌丝路行、境外合作园区、东盟自由贸易区等载体，推动我省产业和品牌产品走出去，引导省内传统优势产业开展国际合作，引导外资投向我省先进制造业。抓住京津冀协同发展、环渤海经济圈内陆协作拓展区、中原经济区、沿黄经济带、晋陕豫黄河金三角、晋陕蒙等合作机制，推进省际交界试验区建设。

五、保障措施

（一）强化组织协调力度

强化组织领导，山西省制造振兴领导小组统筹协调推进制造业振兴升级全局性工作；省经信委充分发挥领导小组办公室作用，加强沟通协调、联络服务、检查督促，不断推进制造业发展各项工作。加强产业规划引导，做好制造业发展与相关产业发展规划间的衔接，针对不同产业制定相应的行动方案，研究具体指导和推进的政策意见。各地要结合实际，建立相应组织协调机制，统筹推进制造业发展工作。

（二）加大财税金融支持

建立健全财税金融政策支持体系，加大财政资金对制造业的支持，省级技术改造专项资金对制造业重点项目给予倾斜支持；严格落实国家税收优惠政策；依法对企业研发投入费用税前加计扣除；积极推进首台套、首批次等政策惠及企业，加大政府采购对自主创新产品支持力度。强化银企对接，搭建银企合作的平台，积极分批向金融机构、省战略新兴产业投资基金遴选推荐制造业重点项目。鼓励金融机构调整信贷结构，创新金融产品和服务，提高审批效率，以风险可控、商业可持续为前提，对工业企业技术改造、先进装备制造业和智能制造等领域重大项目优先给予信贷支持。支持符合条件的企业通过发行企业债券、公司债券、债务融资工具等方式扩大直接融资。

（三）强化产业人才支撑

健全人才与产业对接机制，完善人才引进、培养、使用、评价、激励和保障政策。在重点产业领域，大力引进高端人才、急需紧缺人才及其创新团队；大力发展职业技术教育，探索"订单式"人才联合培养机制，加快高技能技术人才培养，形成一支门类齐全、技艺精湛的技术技能人才队伍。弘扬优秀企业家精神，依法保护企业家财产权、自主经营权；支持企业家坚守主业、大胆创新、诚信守约，营造促进企业家公平竞争诚信经营的市场环境；适当倾斜企业家在各级党代表、人大代表、政协委员中的名额，注重推荐优秀企业家参加劳动模范等各类表彰活动，给予一定的社会荣誉，形成支持鼓励企业家干事创业的良好社会氛围。

（四）营造良好发展环境

深化体制机制改革，进一步转变政府职能。加快行政审批制度改革，最大限度取消、下放行政审批事项，推进商事制度改革，方便企业办事，推进创新创业。进一步优化办事流程、简化办事环节，借鉴先进地区做法，提高行政效率和服务能力，打造“六最”营商环境，为制造业振兴升级保驾护航。发挥行业协会等社会中介机构作用，着力引进重点制造业领域相关国际组织，组织或参与各类国际性、全国性交流活动。

【本期特稿】

以排山之势打造绿色能源“铁骑”

——奋进中的阳煤寿阳化工

达产达效创速　保质保量创优

核心提示

省十三届人大一次会议指出，加快建设国家清洁能源基地，构建现代能源体系，实现从“煤老大”到“全国能源革命排头兵”的历史性转变。坚持节能优先，实施能源消费总量和强度双控行动，推行能效领跑者制度。优化能源结构，淘汰落后产能，大力提升新能源、清洁能源、可再生能源比重。推进煤炭绿色低碳高效开发利用，坚定走“减”“优”“绿”之路。阳煤集团寿阳化工有限责任公司认真贯彻阳煤集团“123456”发展战略，制度管人，流程管事，同心做人，合力做事，以新发展理念为引领，坚持安全长效开车与提升经济效益相结合、短期突破与长期转型发展相结合、中心带动和整体提升相结合，推动乙二醇产品优质化和规模化，开创了煤化工行业提质增效、持续优化的特色发展之路。

“愚公”移山，荒丘野陵变厂区

位于山西东部的寿阳县工业园区，一座现代化的大型厂区在如火如荼地生产中云雾缭绕，机械林立，这便是阳煤集团寿阳化工有限责任公司——省转型综改重大项目、省重点工程项目——全省最大的煤制乙二醇生产基地。然而，曾几何时，这里还是一片无人问津的丘陵。

2014 年，阳煤集团调遣姜晋才、吴存仓等四人前往寿阳县马首乡吴逯垴村筹建阳煤集团寿阳化工有限责任公司，并委任其担任该公司高管。

初到吴逯垴，丘陵绵延，坡地起伏。面对一片荒芜，胸怀一腔热血，四人深感巨担在肩，责任重大，但内心只认准一个字——干！

树目标，定举措，带队伍……阳煤寿阳化工一班人以阳煤人特有的坚韧与执着，向这一荒丘野陵宣战。从手续办理到项目立项，从设备安装到试车投产，从打通流程到达产达效，从口头管理到制度完善，从租用办公到自建厂区……于尘土飞扬中摸爬滚打，于杂草丛生中披荆斩棘，他们并肩作战，携手共进！2014 年 9 月 28 日至 2016 年 6 月底，不到两年的时间项目机械竣工，比预计工期提前了 3 个月，挖土 610 万方，一座占地 780 亩的现代化厂区拔地而起，进而转入调试生产阶段。

2016 年 7 月 6 日，阳煤寿阳化工使用“晋华炉”产出一氧化碳和氢气，纯度均达到 99.9%，实现了高效的气化和净化工艺。

2016 年 11 月 16 日，阳煤寿阳化工生产出首个优级产品乙二醇。

2017 年 9 月，阳煤寿阳化工乙二醇装置顺利通过满负荷量 72 小时性能考核验收，实现单日乙二醇产量 675.89 吨，其中优等品 619.76 吨，超出项目设计产量近 20 吨，乙二醇产品合格率 100%，优等品达 91%，超过设计 666 吨的考核要求，当月累计产量突破 2 万吨，超过计划目标。2017 年 9 月至 12 月产量连续稳定在 2 万吨以上，阳煤寿阳化工一举走在了全国煤制乙二醇行业的前列。

2017 年阳煤寿阳化工乙二醇产量超过 17.5 万吨，达产 85%（全国乙二醇达产水平平均为 64%），全年销售收入 11.2 亿元，利润总额 9500 万元。

“煤制乙二醇属于非常好的现代煤化工项目，经过聚酯环节，主要用于服装、瓶片、汽车非金属材料制作等。”阳煤寿阳化工党总支书记、董事长姜晋才分析，“目前我国乙二醇需求总量为 1400 万吨 / 年，而国内石油制乙二醇生产能力 430 万吨 / 年，煤制乙二醇生产能力 170 万吨 / 年，剩余的一多半需求量从中东地区进口，因此，市场供不应求。”

目前，阳煤寿阳化工装置实际单日产量已经超出设计负荷，最高单日产量可达到 708 吨，产品质量优于国家指标，达到国际杜邦标准。

“愚公”移山，齐心又齐力；众志成城，达产又达效。如今的阳煤寿阳化工已发展成为拥有 503 人、6 部室、7 中心、3 支部，乙二醇生产能力为 20 万吨 / 年，设备先进、工艺优良的现代煤化工企业，也成为国内建设最短、达产最快、满负荷运行最稳定的业界翘楚。

军令如山，责任目标锁效益

“公司成立以来，从上到下，所有人就一个目标——达产达效！”分管生产的阳煤寿阳化工副总荆计生深有感触，“在当前市场条件下，负荷就是效益。高负荷意味着高产量，高产量可间接降低固定费用在产品成本中的占比，降低生产成本，从而提高企业经济效益。因此，公司树立‘负荷就是效益’的理念，加强生产组织和调度管理，所有人向达产达效发起最高冲刺。”

自 2017 年试车起，阳煤寿阳化工生产目标明确，围绕产量，达产达效。在确保安全的前提下，只设立一个奖项——达产奖。公司实施工资和效益、产量、能耗同时挂钩制度，奖罚并举。2017 年 8 月份开始，公司产量达到 600 吨 / 天，则以 200 元 / 吨对职工进行奖励，反之，对等扣罚。此举大大激发了职工生产积极性和自觉性，提升职工的责任心，确保企业高产稳产。试车过程中，公司采取“5+2”“白 + 黑”两班倒，管理人员每天仅有 6 个多小时休息时间。

2017 年 9 月公司达产 2 万吨，人均奖励 1000 元。

公司加强成本管理和考核力度。每月组织一次经营分析会，让主要管理层了解当月成本情况及单耗情况，对个别指标如煤耗、水耗、电耗重点分析，如超过设计单耗，进行主要原因分析，根据原因，追究管理者责任并给以相应经济处罚。

良好稳定的运行管理使得阳煤寿阳化工成为煤化工行业的一把“尖刀”，在赢得“达产最快的乙二醇企业”口碑同时，公司人均工资从最初的不足 4 万元 / 年提升至如今 6.5 万元 / 年，人均收入增长 38%，大大提升了职工存在感和归属感。

针对阳煤集团“制度管人、流程管事”的管理理念，阳煤寿阳化工明确了在同一种制度约束下，按照统一的流程标准去做事，且具体做什么、怎样做。

“一个企业的管理要靠制度，制度是企业生存和发展的根基。”阳煤寿阳化工党总支书记、董事长姜晋才认为，“对于企业高层管理人员来讲，流程是一种盈利模式；对于中层管理人员来讲，

流程是一种管理的思路和方式；对于基层操作人员来讲，流程是一种操作规范和手册。这就要求我公司严格按照阳煤集团‘制度管人，流程管事’的管理原则，把权力关进制度的笼子，阳光执行、阳光考核、阳光提升。”

阳煤寿阳化工将“制度管人，流程管事”渗透到各个环节。公司以“安全平稳开车”为主线，以“创新增效，强化执行”为抓手，整体工作稳步推进。公司充分发挥党建带群建的机制优势，创新工作理念和工作方法，通过宣讲团、宣传栏等形式，推动党的十九大精神、省委、省政府决策和阳煤集团的重大部署进车间、进班组。在实际操作过程中，公司将民生工作作为核心来抓，大力排查外包队伍隐患问题，确保外包工薪酬及时发放；派专人跟踪本单位员工医疗保险金缴纳进度，保证医疗保险全额按时缴纳，做到全覆盖无死角。

公司实施以人为本的管理，大到工作方法，小到生活细节，无不渗透着人性化的理念。如最近流感高发期，公司为每人发放两袋“板蓝根冲剂”，让每位员工倍感温暖；针对优秀职工，公司还帮助解决其家属就业问题，有效地消除了员工的后顾之忧。

重于泰山，安全环保稳运行

“现在厂区冒出的白色雾气全是水蒸汽，没有一丝污染！”阳煤寿阳化工副总荆计生表示，“安全环保既是企业生命线，也是企业的最大效益。公司高度重视安全环保工作，始终坚持‘安全无事故、隐患零容忍’的主线，2017 年，全年安生生产无事故，环保排放无处罚。”

根据阳煤化工集团《化工安全生产“五十五条禁令”》的通知，阳煤寿阳化工强化源头安全，提升安全工作执行力，压实逐级安全责任，规范管理层、技术层、操作层的安全行为。在此基础上，公司制定了阳煤寿阳化工生产现场安全管理警戒红线，对“五十五条禁令”实行分解细化，组织全员学习，实行考核上岗，对违反规定的直接或主要责任者，经分析认定，对相关责任人及管理者、操作岗位人员给予相应经济处罚，情节严重的解除劳动合同。

阳煤寿阳化工坚持“隐患就是事故”的理念，先后下发 44 项管理制度，修订完善安全管理制度 51 大项，108 小项；重新按照人力资源编制的岗位汇编表，修订公司“安全生产责任制”211 项，真正做到“人人有责”和“一岗双责”。

技术革新，挖潜增效，节能降耗。公司一方面提高生产平稳性，另一方面节能减排，建设环境友好型企业。在国家环保政策变换的新环境下，阳煤寿阳化工通过技术改造，使公司生产状况满足并优于国家环保要求，其“三废”排放低于国家排放要求。

阳煤寿阳化工通过一氧化碳深冷分离工艺技术改造，一氧化碳产量提高 10%，纯度上升后合成圈驰放气体排放量大幅减少，吨乙二醇产品一氧化碳消耗随之下降；通过对硝酸还原反应气流程改造，硝酸和氢氧化钠消耗下降一半；通过对烟气脱硫塔改造，提高脱硫效果，降低二氧化硫与烟尘排放；通过对变换汽提塔废水进行改造降低氨氮含量；通过对草酸二甲酯合成工序废水中的硝酸进行回收，降低硝酸和碱液减轻废水处理负担，在带来环保效益的同时，还能产生经济效益约 1200 万元。

2017 年，阳煤寿阳化工坚持“安全与环保先行”的理念，内部自查、整改隐患 1215 项；针对上级检查出的各类隐患，全部整改完成共 98 项；累计处罚安全环保违规操作 82630 元。组织安全环保培训 676 人次，真正实现安全环保教育全覆盖，构建与阳煤集团相适应的安全、绿色、经济、高效的新型化现代企业。

2018 年，阳煤寿阳化工在产量奖的基础上，

增设安全奖和成本奖，进一步促进安全环保考核激励机制。

对此，阳煤化工集团提出以阳煤寿阳化工为示范基地，开展智能化化工装置建设，达到全流程安全实时监控、溯源管理、“黑屏操作”和设备全生命周期的管理，减少人为不安全因素影响，为企业“安稳长满优”运行提供本质安全保障。目前，与百度、浙江中控共同开发设计的寿阳化工智能工厂示范基地建设正在进行。

傲视群山，工艺先进赢美誉

先进的技术工艺为公司的经济效益和安全环保提供了强有力的保障。

2017 年 6 月，公司已达到设计负荷；8 月，产量逐渐提升；9 月至 12 月，加大负荷，提高产量，日产高达 700 吨，月产高达 2 万吨以上。作为一家新企业，阳煤寿阳化工快速达产达效的背后，除了顽强拼搏的干劲和安全环保的理念，还有先进的生产工艺和不断的技术革新。

“我们根据集团公司的要求，深化对标管理，工艺生产线选择世界最优的。”阳煤寿阳化工党总支书记、董事长姜晋才表示，“我们力排众议，引进日本先进生产工艺，该工艺稳定、安全、可靠，确保项目稳运行、低能耗。”

阳煤寿阳化工设计生产能力 20 万吨 / 年，生产工艺具有以下特性：一是寿阳化工乙二醇装置是国内单套生产能力最大装置，乙二醇合成规模首次全国放大。二是一氧化碳深冷分离装置技术采用全国首套国产三塔流程，由杭州杭氧股份有限公司提供技术设备。以前该流程由国外垄断，国内从来没有涉足。三是全程自己摸索。国内原来没有乙二醇专业工人，因此，开车、调节等工序全由自己摸索。四是水煤浆“晋华炉”一次性点火投料成功。五是通过技改，产出产品。试车过程中，公司通过收集配置、工艺流程实际参数，把不合适的地方，加以技术改造，实现达产达效，提升产量。

在拥有五大工艺特性的同时，阳煤寿阳化工不断创新技术工艺，突破各种瓶颈，生产能力逐渐提升。目前，公司达到 110% 负荷。

为适应市场需求，积极提升产品质量，最大限度地追加企业利润，阳煤寿阳化工新增了一套乙二醇质量提升单元，使优等乙二醇经过树脂吸附，275 纳米紫外透光率达到 96% 以上，从而保证产品的质量和销售价格。目前，该项目已投入使用，通过设备和管道的安装、酸洗，树脂装填，树脂活化再生等程序，在运行平稳的基础上大大提升了产品质量，其质量远远超过了杜邦标准，受到客户一致好评，从而推动了寿阳化工的知名度和美誉度。

阳煤寿阳化工与国内前十位聚酯纤维厂签订长协合同，进行长期合作，通过龙头企业伙伴对阳煤寿阳化工产品的认可，起到经济示范效应，产品供不应求，价格由 2017 年 6000 元 / 吨提升至现在的 7500 ~ 8000 元 / 吨，人均工效 220 万元 / 人，成为业界中最高效的企业。

阳煤寿阳化工还投资 976 万元，派公司相关人员前往浙江台州、河南义马等省外及日本等国外参加专业培训，不断提高员工的新工艺和新技能。

“下一步，公司二期工程准备向乙二醇聚酯进军，延伸产业链，提升产品附加值。”阳煤寿阳化工党总支书记、董事长姜晋才豪情满怀，“同时，阳煤寿阳化工将继续降低成本，提升管理；增强企业自动化和现代化程度；树立智能化目标，实现工厂无人化作业，拥有大数据和云计算，促使公司生产组织、安全管理、能耗排放、能源物流、产品销售等方面均实现智能化，成为质量好、产量稳、信誉高的国际一流企业！”

【产业聚焦】

山西 2018 年将重点建设 100 个煤化工基地

山西省经济和信息化委员会近日公布了《山西省现代煤化工产业发展 2018 年行动计划》。梳理发现，山西今年将重点建设 100 个煤化工项目，包括 12 个现代煤化工项目、83 个精细化工和化工新材料项目和 6 个其他项目。

根据行动计划，力争 2018 年，全省煤化工产业实现销售收入 700 亿元，同比增长 10% 以上；重点推进 100 个项目建设，力争 50 个建成投产，力争完成投资 160 亿元以上，同比增长 10%；培育 5 户销售收入 50 亿元以上的龙头企业和 3 个 100 亿元以上的化工园区（集群）。

2018 年，山西省将实施现代煤化工示范工程，积极发展化工新材料和精细化工，加快化肥、甲醇、氯碱等传统煤化工提质升级。为此，行动计划六大煤化工重点任务：

推进现代煤化工示范工程

重点推进煤基费托合成高端油蜡与精细化学品升级示范，依托潞安集团 16 万吨 / 年费托合成油蜡工程示范装置和 180 万吨 / 年高硫煤清洁利用油化电热一体化示范项目（一期 100 万吨），有序的生产高端蜡、无芳溶剂、特种燃料、生物乙醇、高档润滑油、专属化学品等高端精细化学品。

加快推动焦煤集团 60 万吨 / 年甲醇制烯烃、同煤集团 60 万吨 / 年煤制烯烃示范项目建设，并做好下游配套产业链规划，在发展聚乙烯、聚丙烯等大宗材料产品的同时，大力发展苯乙烯、EVA 树脂、乙丙橡胶、环氧乙烷、苯酚丙酮、环氧丙烷、ABS 工程塑料等下游精细化学品和合成材料，与东部地区烯烃项目形成差异竞争。

依托晋煤集团 100 万吨甲醇制汽油示范项目，开展甲醇制高清洁燃料示范，并积极争取开展百万吨级的煤制芳烃（MTA）的产业化示范。进一步依托阳煤集团乙二醇项目，探索合作建设大型聚酯纤维项目，实现芳烃和乙二醇等产品就地转化，实现由输出原料向输出材料转变。

重点支持中海油和同煤集团合作建设 40 亿 m3 煤制天然气示范项目，开展主甲烷化技术工业化示范并开展煤制天然气联产油品和化学品示范，提高煤制气项目生产的灵活性和综合效益。

大力推进焦化化产深加工

积极发挥山西省焦化产能优势，加快探索以低阶煤为原料，通过配煤技术，生产用于加压或常压固定床气化原料即气化焦或民用清洁焦，降低固定床气化的成本和环保压力。以化产深加工推动焦化行业转型升级，通过兼并重组集中优势产能或者“馏分交换”等措施，推动炼焦化产品深加工的规模化、专业化、精细化，全面提升我省炼焦化产品深加工能力，建设国内规模最大、加工深度最广、产品附加值最高的炼焦及深加工产业基地，争当全国煤焦化产业融合发展领跑者。

利用晋北地区低变质煤化学活性好、高挥发分等特点，鼓励同煤集团开展中低温热解、高温快速加氢热解技术等技术研究与产业示范，在生产半焦、化工焦、洁净焦的同时，通过深加工联产燃料油、芳烃等化工产品。

推动利用焦炉煤气高附加值利用。依托山西焦煤飞虹化工、阳煤丰喜泉稷等企业，重点发展焦炉煤气经甲醇制烯烃及下游材料产业；依托孝义盛世富源、金岩煤化工等企业，重点发展焦炉煤气制甲醇联产天然气（LNG）；依托潞宝集团等企业，重点发展焦炉煤气、煤制气等多气头制乙二醇及下游新材料产品；依托山西利天下新材料、潞安精细化学品有限公司等企业，重点发展费托合成蜡；依托孝义金达、润锦化工、安泰集团、通洲煤焦等企业，重点发展焦炉煤气制天然气（LNG）以及联产合成氨。

以煤焦油为原料，积极发展苯酐、高档炭黑、染料中间体、咔唑、精蒽、蒽醌、2-萘酚、2，3-酸等深加工产品；加强煤焦油沥青的利用，生产针状焦、超高功率电极、沥青碳纤维及沥青球状活性炭等碳素材料，形成碳素新材料产业优势。依托阳光焦化、永东化工等企业，重点发展2-萘酚、蒽油深加工、中间相碳微球、特种炭黑；依托山西宏特、孝义金州等企业，重点发展粗蒽深加工、针状焦、超高功率石墨电极、高导热特种石墨、煤系沥青基炭纤维；依托南耀昌晋苑、介休昌盛、阳煤太化等企业，重点发展煤焦油馏分加氢、重苯加氢制燃料油。

通过粗苯加氢技术生产苯、甲苯、二甲苯等芳烃产品，与煤制烯烃产业链结合，发展工程尼龙、聚酰亚胺纤维、非结晶型共聚酯（PETG）等高性能材料和功能纤维。通过粗苯萃取精制技术，生产顺酐及噻吩等高附加值产品。依托阳煤太化新材料、潞宝兴海新材料等企业，重点发展精苯加氢精制己二酸、己内酰胺、环己酮，并进一步向尼龙6、尼龙66、尼龙12等系列产品延伸；依托三维集团发展顺酐与下游1，4-丁二醇、四氢呋喃和γ-丁内酯等产品；依托山西侨友集团，发展顺酐等产品，并进一步提取噻吩等高附加值产品，发展合成医药、化学试剂、高分子助剂等衍生物。

推进传统煤化工技术改造

加快山西省传统煤化工转型创新步伐，积极延伸产业链，向高端、精细、材料等方向发展，实现产品由初级资源型向高端材料型转变；通过兼并重组等措施，进一步推动产能向优势企业集中，形成规模优势，集群优势；鼓励对现有规模小、技术落后的化肥、甲醇、电石、聚氯乙烯等装置开展技术改造，提升装置现代化水平；全面开展企业管理、产品能效等对标活动，提升企业精细化管理水平，保障生产装置的长稳安满优运行，降低资源和能源消耗水平，在全国率先实现国内传统领域煤化工领域提质升级。

支持化肥企业，利用企业原料、产品、装置等优势，开展技术改造，适度延伸产业链，发展化工类产品，实现“肥化并举”，提高企业抵御市场风险的能力。依托晋煤、阳煤、天脊集团等企业，大力发展复合肥、多肽尿素、测土配方肥等专用肥；依托交城金兰化工、交城华鑫肥业生产多效肥、硝酸复合肥等产品；依托天泽集团发展化肥生产联产乙二醇、车用尿素、三聚氰胺等产品；依托丰喜集团发展化肥生产联产己二酸、三聚氰胺等产品。

支持甲醇企业延伸产业链，生产甲醛、醋酸、甲基叔丁基醚、甲醇蛋白等化工产品，或统筹区域内甲醇集中深加工，发展MTO、MTP、MTG、MTA等材料产品。依托焦煤集团，加快推动甲醇制烯烃示范项目建设；依托兰花集团开展甲醇制二甲醚等工程，推动甲醇作为清洁燃料的使用范围。

支持氯碱企业开发高附加值的耗碱、耗氯产品，大力发展1，4-丁二醇、EVA乳液、PTMEG、特种聚氯乙烯等乙炔化工下游产品。依托襄矿集团，开展煤—电石—氯碱—乙二醇全产业链建设；依托阳煤昔阳化工，发展氯化聚乙烯、糊树脂等特种聚氯乙烯；依托榆社化工、霍家工业等企业，开展高附加值氯产品的开发，生产水合肼等精细化工产品。

严控产能规模，推进兼并重组，培育龙头企业。加快化肥、乙炔化工、氯碱等传统煤化工产业产品结构调整，依托晋煤、阳煤丰喜、天脊、天泽等化肥龙头企业，重点发展高端增值尿素、增值型作物专用复合肥料；依托山西三维、阳煤昔阳化工、霍家工业等企业，大力发展1，4-丁二醇、EVA乳液、PTMEG、特种聚氯乙烯等乙炔化工下游产品，延伸发展二氯苯等高附加值的耗碱、耗氯产品。重点推进山西晋煤华昱煤化工有限责任公司高硫煤洁净利用化电热一体化（置换合成氨产能）示范项目、霍家工业有限公司年产8万吨聚苯硫醚项目。

培育一批骨干龙头企业

发挥龙头企业在产品开发、技术示范等方面的辐射带动作用，支持山西焦煤、晋煤集团、潞安集团、阳煤集团、同煤集团等大型煤炭企业，天脊集团、天泽集团、丰喜集团等传统煤化工企业，以及翔宇化工、永东化工、侨友化工等精细化工企业发挥资源、资金、管理优势，强化招商引资，鼓励其向产业链高端发展，引导中小企业配套协作，带动中小企业走差异化、专业化发展道路，形成龙头引领、链条延伸、集群共进的局面，带动全省化工企业向“专、精、特、新”方向发展。

加强创新能力建设

密切跟踪成熟大型煤气化技术在山西省示范项目中的运行，及时总结评价潞安集团180万吨煤制油示范项目采用的3200吨级壳牌干粉煤气化炉和同煤集团60万吨/年煤制甲醇项目采用的壳牌气化炉运行情况及与当地煤种的适应性；加快推进具有山西省自主知识产权的煤气化技术装备开发研究，支持阳煤集团开展第四代晋华炉的工业化升级示范，支持晋煤集团开展以晋城三高煤为目标原料的晋煤炉工业化示范；加强与国外专业机构在新型煤气化技术的合作研发，重点支持阳煤集团与美国燃气技术研究院R-GAS气化技术工业化示范装置建设。

支持重点园区建设

推广煤化工园区产业集聚、能源有效利用、排放集中治理等先进生产方式，实现废弃物减量化和资源化，构建循环经济产业链；支持企业清洁生产技术改造，加强有毒有害原料（产品）替代，提升清洁生产水平；将山西省建设成为全国高碳产业绿色循环发展的示范区。

依托大同市左云煤化工园区、忻州煤化工循环经济园区加快煤化工废水处理及回用技术的开发和应用，重点支持开展煤化工高浓盐水杂盐纯化和结晶盐分离技术应用示范，推广煤化工生产废水超低排放。加大煤化工废弃物和副产品回收再利用，依托潞城现代煤化工工业园区、襄垣县王桥新型煤化工园区企业积极开展造气炉渣、电石渣等综合利用，生产新型建材。

鼓励洪洞煤焦化深加工园区、北留周村循环经济工业园区企业建设循环流化床锅炉和余热锅炉，为煤化工生产提供蒸汽的同时，发展热电联产，实现能源梯级利用。循环流化床锅炉使用洗煤厂产生的泥煤、中煤和煤矸石等作为燃料，并大比例掺烧工业造气炉渣；余热锅炉采用造气生产过程中排放的吹风气、合成氨和甲醇生产过程中排放的可燃性尾气、电石炉气等作为燃料，实现“化害为利”“变废为宝”。

山西焦煤：“契约”作舟改革驶向“深水区”

日前，一篇题为《“契约化管理”大有可为、为之有法》文稿通过山西焦煤集团媒体平台刊发后，“契约化”再度成为集团上下热议之词。2018 年 1 月下旬，山西焦煤集团成立 3 个专题调研组，到所属子分公司、基层矿厂就契约化管实施一年来的成功经验和可行建议调研摸底，采集“试点”之精华，引领契约化管理全面推开。

扬帆定向开新局

“我在中央党校学习一个月学到的‘真经’是中央领导关于实施契约化管理推动国企改革方面的重要论述。”2016 年 9 月，山西焦煤集团党委书记、董事长武华太学习归来的第一件事，就是与班子成员和子公司负责人郑重分享取到的“真经”。

无独有偶，2016 年 5 月，《中共中央、国务院关于深化国有企业改革的指导意见》提出：“推行企业经理层成员任期制和契约化管理”等要求。上海、山东等地企业相继实施契约化管理，山西省国资委也在汾酒集团实施契约化管理。

改革潮涌，波逐浪赶。

山西焦煤集团由改革而组建，改革潮头岂能停楫观望、坐等时机。然而，作为由多个历经一甲子岁月洗礼的老国企组建的能源大集团，犹一艘体积庞大、设计落后、驱动不强的大船，像许多老国企一样，暴露出核心竞争力不突出、效率低下、活力不强、历史包袱沉重，冗员繁多等弊端和问题，要激流勇进、深化改革，谈何容易！

绝不可能轻轻松松实施改革。山西焦煤集团党政深谙此道。必须以壮士断腕的勇气、凤凰涅槃的决心，毫不留情地向积存多年的顽瘴痼疾开刀，放胆触及、化解深层次利益关系和矛盾，才有可能猛药去疴，激活企业内生动力和发展活力，推动“焦煤航母”行稳致远。

逆流而上，不进则退。2016 年底，山西焦煤集团党政设想在集团内部选择试点单位实施契约化管理，探索改革发展蹊径。

说干就干。借鉴此前山西焦煤集团华晋明珠公司在改革大潮中摸索出的“一体化分级管理”构建混合所有制企业法人治理和以契约手段界定责任、权利、义务的成功管理模式，2016 年 12 月，按照山西焦煤集团部署，所属子公司西山煤电率先行动，慎选 5 家试点签订契约化管理合同，努力探索可复制的改革经验。

现场督导，深入调研，用足政策，充分放权，

山西焦煤集团密切关注试点单位契约化管理推进情况，确认此项管理确为推进企业深化改革的有力抓手。

2017 年 3 月 1 日，山西焦煤集团五届五次职代会，郑重对契约化管理作进一步细化部署，强调“通过推动契约化，引入新的机制，突破性解决体制和管理问题，激发内在活力，促进企业提质增效。”引航定向，开启新局。随之，山焦汾西、山焦霍州等多个子分公司响应集团部署，相继选取试点实施契约化管理。

放胆实施，勇蹚新路。在集团整体设计指导下，按照一企一策原则，各试点单位放胆推进，彰显实事求是活的灵魂；在严明主体责任的同时，充分体现严肃公平考核的契约精神，真正提高管控质量，扎扎实实把企业经营好。

一直以来，山西焦煤集团及所属基层单位，也曾大刀阔斧地推行利润承包制、经营承包制、目标责任制和‘三项制度’改革等改革方式，却始终没能根本解决体制僵化等问题。其原因之一就是缺少一个对不同经济单元因地制宜地进行制度创新和简政放权的改革载体。“契约化管理就是从微观经济单元入手，打破僵化体制建立新的机制，传递市场压力，激发内在活力，倒逼制度全面创新的全新载体。山西焦煤集团政研室主任贾长茂从理论高度对契约化管理进行诠释。

有力的抓手、管用的方法，契约化管理在集团矿区徐徐推开、次第生花，效果初现。为进一步推进相关工作，2017 年 7 月，山西焦煤集团下发《山西焦煤契约化管理工作的指导意见》，明确契约化管理工作原则、目标、内容和流程，要求依法合规开展试点，发现问题及时纠偏等。中流击楫，以“契约”作舟驶向改革“深水区”。

在 2017 年 2 月 9 日山西省国有资产监督管理工作会议上，省国资委主任郭保民对山西焦煤集团推行契约化管理给予高度评价，并建议各企业可到焦煤所属的华晋焦煤明珠矿观摩学习。

截至 2017 年底，山西焦煤集团共有 42 家三级单位作为试点推行契约化管理，他们着力在根上改、制上破、治上立，真正用契约之道，创新之术，因地制宜强力推进契约化管理，势如春日繁花，次第绽放，成效斐然。

如今，契约化管理，已经从一个设想转化为山西焦煤集团深化改革的全新载体。

勇立潮头开先河

大潮涌动，风帆正劲，“弄潮儿向涛头立，手把红旗旗不湿。”

山西焦煤集团党政打响推行契约化管理的发令枪之后，各试点单位以敢为人先的气魄和无畏担当，坚持问题导向，恪守契约精神，敢于刀刃向内自我革命，勇作深化改革的弄潮儿。

行胜于言。西山煤电针对试行内部承包经营暴露出的基层单位积极性主动性不高，存在等待观望情绪、担心改革力度过大触及红线危及自身等顾虑，该公司班子成员迅疾达成共识，率先落实集团公司部署，2016 年 12 月 28 日，召开试点单位契约化管理推进会，随之本着“自愿申请、双向选择”原则，与所属的五麟煤焦公司、煤气化公司、金城公司、金信公司、屯兰矿选煤厂 5 家试点负责人签订《契约化管理合同》，在人、财、物方面扩权让利，正式开启契约化管理新模式。2017 年 4 月，所属生产经营单位选取的试点增加至 10 个，达到队组总人数的 50% 以上；为切实彰显推进契约化管理的决心，2017 年 11 月，出台《全面推行契约化管理实施方案》，确立契约化管理三大原则、八大支持政策，建立容错机制，旗帜鲜明地为改革创新者擂鼓，为敢于担当者埋单，为成绩显著者鼓劲。12 月，已有 278 个基层车间（队

组）推行契约化管理。2017 年底，西山煤电党政严守契约精神，对有作为的经营班子最高给予 15 万元的奖励。短短一年间，山焦西山就以契约化管理为突破口，精减科级干部 147 名、处级干部 5 名、分流职工 2458 人，机关人员转岗到一线 274 名；五麟煤焦公司、煤气化公司等，实现了扭亏增盈。实施契约化管理，可谓落一子而活全局，不仅打破了人事僵局也激发了内部活力、提高了企业效益。

2017 年 12 月 22 日，西山煤电党政与所属二级单位负责人郑重签订 2018 年契约合同，吹响全面推进契约化管理冲锋号。

一花引得百花发。在华晋明珠、西山煤电先行先试契约化管理的同时，山西焦煤集团其它试点也亮点频现——

汾西矿业针对现金流短缺、入不敷出、资产闲置等现状，率先选择后勤系统实施契约化管理，力求通过分账、分离、分立三步走，加快“三供一业”与市场接轨，把后勤包袱变为财富，推进有条不紊、成效立竿见影。攻破一点，全盘皆活。接着，汾西矿业又与所属曙光煤业、化工公司、水泥厂、工程公司、建安公司五家试点单位负责人签订契约协议。不懈努力，迎难而上，后勤系统从“输血”变“止血”再到“造血”，资产变成资本，死水变成活水，5 家试点成效显著，得到职工拥护，全员热情高涨、信心倍增。

霍州煤电在试点单位的选取上按照试点先行、分批推进、全面实施“的思路，突出代表性和全面性，11 个试点单位基本涵盖了公司所有企业类型，并赋予试点单位在用工、人事管理等 8 方面自主权。对年终完成考核指标的试点单位班子成员，按增提工资总额的 10%—30% 提取绩效奖，否则，取消绩效薪、摘掉“乌纱帽”，突出激励性和约束性。2017 年，11 个试点单位累计减亏增盈 8235 万元，分流冗员 1070 人，试点单位人均增提工资 880 元 / 年。

华晋焦煤确定明珠公司、吉宁公司、贸易公司 3 家试点实施契约化管理。根据两个矿均有民营企业参股的实际，本着明确界定双方责权利关系签订契约，构建起与国企承担安全主体责任相匹配的管理模式，呈现出权力与责任、国企与民营、个人与企业、收入与贡献相互捆绑、多方活力竞相迸发的生动局面。

山西焦化与所属的职工医院签订契约化管理合同，试点单位通过开设特色专科等开源增收，该试点用 1500 万元的医疗收入成绩单为全面开展契约化管理开了好头；运城盐化与所属的旅游公司签订为期三年的契约化管理协议，多措并举增收减亏，2017 年营业收入同比增加 13.3%；山西焦炭以实施契约化管理为契机，在经营管控体系、采购销售体系、薪酬激励体系上大胆改革，销售收入同比增幅 202%；投资公司等子分公司也选取试点实施契约化管理，为山西焦煤集团全面推行契约化管理勇打头阵，在改革“深水区”破浪前行。

激流勇进破浪行

空口无凭，立字为据。契约化管理合同的签订，白纸黑字，具有了等同法律的效力。“真是压力山大！”这是试点单位负责人共同的感受，然而，他们同样觉得有一股无名力量和不可推卸的责任，催发他们跃跃欲试，甩开臂膀，纵身一搏。

安于现状，将会被时代淘汰；激流勇进，虽险犹存生机。

富有挑战性，方能激发斗志。没有经验可循，不可避免要涉险滩、入深渊、亮利剑、使绝招。五麟煤焦公司董事长、总经理鲁建勋“动真碰硬”做法看似决绝却暗藏破釜沉舟之决心，他将自己

的妻子——该公司具有20多年丰富经验的审计科长作为首个“一刀切”对象忍痛切掉。就连别人提及要给他爱人重新安置的想法，也被他婉言谢绝：“不这么办改革很难推动。只有动真格，才能保证公平，维护改革过程中的稳定。”此举堵住了悠悠众口，为随后大刀阔斧地减人提效铺平了道路。随之又将处级建制的所有部室变为科级建制，重新划分机构职能，剥离交叉业务，合并相近职能，明确机构岗位责任制。改革大刀阔斧，直击要害，动作迅捷、步伐铿锵，虽音色萧瑟悲凉，却旋律高亢激昂。短短一个月内，科级机构由45个压缩至25个，科级干部由81人精减至54人，立时实现了机构瘦身。如此以来，大家心平、气顺、劲足，人人紧张而忙碌，说话快半拍，走路似小跑，人浮于事推诿懒散的风气，一扫而光，大家勠力同心谋发展，2017年，该公司出奇制胜，扭亏盈利700万余元。而他的爱人，如今成了他经营管理方面的“师父”，常驻现场为公司发展义务服务。

“改革就是要动真碰硬，改革就是利益再分配。只有这样，才能激发更多肯干事、想干事、干实事的人的积极性。既然是对企业、对职工都有益处。晚搞不如早试，我们要尽早尝试。”屯兰选煤厂厂长高建川表示。

契约化管理的核心是放权“松绑”，是去行政化的有力手段，真正让“干部能上能下、职工能进能出、薪酬能高能低”，激发全员活力。

金信公司在人员聘用方面，给予基层单位充分的自主选择权，实行人员双向选择。第一公司项目部范国良原先是党支部书记，常琳是项目经理。实行契约化管理后，范国良认为自己年龄比常琳大、经验阅历也比他丰富，勇敢地挑起了第一项目部负责人的大梁。常琳也觉得范国良比自己更合适，愿意辅助他做好工作。在上级领导同意之后，两人就互换了角色。

洗煤专业毕业的屯兰选煤厂生产调度室副主任宁石茂，一直希望能到生产一线锻炼自己，却始终没得机会。如今契约化管理刚启动，宁石茂就给领导打了报告，要求下到生产一线去。经过与洗煤车间主任刘永光的双向互选，他终于到洗煤车间担任负责人。“我相信，在我喜欢的岗位上，一定更能干出成绩来。”宁石茂说。

经过考察选拔，原霍州煤电丰峪煤业组织人事部部长杜洪飞被聘任为紫晟项目部副经理，从一个部门负责人变成了主抓党务政工、后勤保卫等工作的领导班子成员。他说：“契约化管理给每一个敢干事、想干事的人提供了施展才能的机会。我们既有压力、更有动力。”

釜底抽薪，动真碰硬，打破僵化体制，传递市场压力和动力，下放权力，最大限度激发潜能，真正扩大基层单位自主经营权。

然而，放权不等于不管。各试点单位专门设立职能部门对契约者进行严格监督、考核，如发现契约者安全工作不到位、成本管控不力，将给予严厉的经济处罚或免职处分。

“契约化管理就是通过签订合同契约，层层放权、传递压力和动力，让人人肩上有担子，人人心中有压力，人人自觉尽责任。完不成既定目标任务，将摘下头顶乌纱帽！让强者生存，弱者走人……”鲁建勋道出了契约化管理的真谛。

灼灼香花共潮生

尽管实施契约化管理时间不长，但华晋焦煤吉宁公司的成绩单却非常耀眼：后勤服务费用同比下降100多万元，而公司利润全年完成4.77亿元，同比增加4.67亿元。这一改变，仅仅用了4个月。

主动要求加入契约化管理试点单位的西山煤电金城公司，按照“去行政化”的方向减员提效，科级机构由56个压缩至41个，科级干部由124

人精减至 98 人，机关人员由 118 人减少到 75 人，改变了以往干部“能上不能下、能进不能出、能增不能减”的现状。2017 年初，该公司出台《社会工程开发奖励办法》，3 月，一名职工为公司揽回 500 万元的外部工程，公司就当即奖励他 10000 元。

西山煤电金信公司管道二组班组长刘敏勇带领职工承包了马兰矿井下管道改造工程。他说：“原先一个班最多接 8 根管，现在一个班大部分都能接到 12 根管，有时候甚至加班加点都要多完成一些。这样一来，一个工作面用的人比原来少，干得活还比原先多。”

西山煤电煤气化公司“一人一岗”激发活力，2017 年吨焦加工费同比降低 43 元，同比减亏 1.92 亿元，2017 年实现扭亏为盈。

“实行契约化管理后，感觉责任大了也更清晰了，我们将压力同步传递，将产值、利润、安全等指标与职工收入挂钩，形成‘家庭式’经营模式，职工主人翁意识增强，工作积极性高涨。”回想实行契约化管理后种种变化，汾西矿业多经工贸洗煤厂工贸公司经理雷志勇十分感慨。

提到收入变化，生产一线的山西焦炭益达化工工艺车间甲班班长孙彦云十分感慨：“实行契约化管理以来，我们的生活条件和工资待遇都有了明显提高，公司利益和职工利益紧紧联系在一起，不再是以前的死工资了，真正实现了劳有所得、多劳多得。”

华晋焦煤明珠公司在同等回收条件下，原煤始终保持比周边同行煤价高 20—50 元。2017 年，累计节约费用 252.92 万元，其中节约职工直接工资成本 210.42 万元，吨煤成本下降 2.81 元。

涉浅滩者得鱼虾，入深水者探蛟龙。山西焦煤集团抢抓改革窗口机遇期，以实施契约化管理助推企业深化改革，力度前所未有，成绩令人欣慰：2017 年，实现利润总额 26 亿元，同比增加 871.6%；职工工资四年来首次实现正增长。人争气、天助力，多家试点单位扭转了连年亏损局面，山西焦化、山西焦炭、运城盐化抢抓市场机遇，全年减亏 12 亿元。

改革永远在路上。不等不靠，只争朝夕。

“让我们把新思想、新理念、新部署转化为求真务实的干劲，全面实施契约化管理，人人有指标，红利共分享，携手谱华章。”山西焦煤集团党政在今年新年献词中寄语全体干部职工。2018 年，山西焦煤集团将建立更加科学、合理、有效的体制机制，深入推进契约化管理，不断深化企业改革，推进集团公司高质量发展。

（张婷婷　吕灵芝　张　燕）

我国现代煤化工产业面临的形势和发展机会

摘要：分析了现代煤化工行业面临的新形势和影响行业发展的各种因素，讨论了煤化工行业延伸发展的机会，展望了煤化工产业发展前景。

关键词：煤化工；技术经济效果；市场竞争；市场需求分析；远景

目前，我国现代煤化工产业的发展定位和基调已基本确定，随着技术进步和示范升级的推进，相关问题也将逐步得到解决，政策方面应不会出现颠覆性变化。

一、我国现代煤化工行业面临的新形势与影响因素

（一）产业发展定位已明确

2017 年 2 月，国家能源局印发了《煤炭深加工产业示范“十三五”规划》；3 月，国家发展和改革委员会、工业和信息化部联合印发了《现代煤化工产业创新发展布局方案》。文件明确提出“适度发展煤炭深加工产业，既是国家能源战略技术储备和产能储备的需要，也是推进煤炭清洁高效利用和保障国家能源安全的重要举措”，要“将煤炭深加工产业培育成为我国现代能源体系的重要组成部分”，从国家层面进一步明确了产业定位。

国家能源局局长努尔·白克力在 2018 年全国能源工作会议上就统筹推进煤炭清洁高效利用工作指出：“要进一步推动煤炭利用以燃料为主向燃料和原料并重方向发展，坚持战略技术储备和产能储备的基本定位，适度有序发展煤炭深加工，增强示范项目竞争力和抗风险能力。”

（二）区域发展

就东、中、西以及东北四大板块而言，“十二五”期间，西部增速最高，中部次之并高于东部，东北则呈现出“塌陷”式增长。煤炭行业的煤化工布局大多集聚于中西部，煤化工产业在中西部的发展中将起到重要的推动作用。

现代煤化工项目投资大、附加值高、油品吨油税费高，发展现代煤化工产业能够有效拉动区域经济发展、帮助产煤大省产业结构优化升级。

（三）煤炭清洁高效利用

现代煤化工产业是促进煤炭清洁高效利用和煤炭产业转型升级的战略性新兴产业，是煤炭产业链延伸的有效途径。煤制油、煤制气可以将煤炭转化为优质清洁的油品和天然气，煤制化学品可以对煤炭中碳、氢、硫、氧等元素充分转化或利用，生产过程中产生的气态污染物远低于直接燃煤，部分碳可以固化在产品中。

（四）能源对外依存度持续上升

我国已成为全球主要石油与天然气消费国和进口国。2016 年，原油对外依存度达 60% 以上，天然气对外依存度达到 36.6%，且有逐年增加趋势。

2017 年 1~6 月，我国煤制油产能达到 693 万 t/a，产量 155 万 t。2017 年，预计煤制油产量应能达到 300~400 万 t。按照《煤炭深加工产业示范“十三五”规划》，2020 年煤制油产能为 1300 万 t/a。

2016 年全国石油产量比 2015 年下降了 1500 万 t。中石油 2016 年原油产量比 2015 年下降 320 万 t，其中大庆油田占据大部分。2017 年上半年，首个中俄石油管道进口俄罗斯原油共计 750 万 t，中俄原油管道二线设计年输油量 1500 万 t。

也就是说，对于中国目前的石油消费，虽然煤制油的产能和产量还是微不足道。但是目前的产量已能弥补国内 1~2 个大型油田的减产。而“十三五”末的规划产能，已基本能够弥补目前国内全年的石油减产，或者是几乎替代一条中俄石油管道的进口量。

（五）国际能源变化趋势

从国际能源变化趋势对现代煤化工的潜在影响来看，页岩油气生产成为影响国际石油天然气市场供需平衡的重要因素，低价页岩油气及以其为原料生产的低成本化工产品会对我国煤制化学品生产形成一定冲击；新能源交通运输工具包括 CNG 汽车、电动汽车等的发展，会对成品油产生相当的替代效应。

（六）国际油价波动

煤化工的发展绕不开石油价格，2014 年 7 月以来，国际油价不断下跌，最低时跌至 27 美元 / bbl。而现代煤化工的产品将面对国内油基产品、进口制成品、进口油再制产品等 3 个方面的竞争，无疑对现代煤化工自身的生存力和竞争力都提出了更高的要求。从长远看，国际油价会受多种因素影响，不确定因素较大，各方对中长期国际油价的预测也存在较大分歧。近期国际油价已突破 70 美元 /bbl，为现代煤化工的发展带来了利好消息。

（七）水资源制约

经过 10 多年的示范发展，随着现代煤化工项目工艺技术优化和管理水平的快速提升，单位产品水耗已明显降低，但项目耗水总量依然较大。

我国水资源和煤炭资源呈逆向分布，现代煤化工项目主要分布在水资源匮乏的中西部地区。现代煤化工产业主要布局在煤炭资源富集的西部地区，大量现代煤化工项目的集中上马，将会加剧这些地区水资源供需紧缺的矛盾，水资源已成为约束现代煤化工产业发展的关键因素。

（八）环保准入

随着新环保法以及大气污染、水污染、土壤污染等专项行动计划的实施，国家对现代煤化工产业的污染控制要求愈加严格，新建项目获得用水、用能、环境指标的难度加大。

现代煤化工项目废水处理难度较大，高浓度含盐废水主要采用蒸发工艺浓缩后结晶或采用蒸发塘自然蒸发，但蒸发、结晶处理工艺投资成本高、运转稳定性差，企业承受压力大，而且采用蒸发塘自然蒸发方式现在已无法通过环保审批。

（九）碳减排压力

我国实施碳交易或开征碳税已成为大势所趋，将会影响到现代煤化工产业的整体竞争力。现代煤化工项目 CO_2 排放量较大，CO_2 治理是现代煤化工产业发展亟需解决的一个问题。应积极研究 CO_2 利用途径，发挥现代煤化工项目所产 CO_2 浓度高、易于利用的优势，探索 CO_2 综合利用技术。

（十）示范效果

我国现代煤化工产业发展取得了显著成绩，但也存在一系列亟待解决的突出矛盾和问题，既有新兴产业发展初期面临的一些共性问题，

也有现代煤化工产业发展中的个性问题。这些问题如果得不到及时有效解决，将影响到行业的健康发展。

我国最早开展示范的几个大型煤化工示范项目，虽然先后建成并投入商业营运，但从实际运行的结果看还有不理想之处。

（十一）产品同质化

目前，现代煤化工产业具备产业化和开展工业性示范的技术和产品不多，仅有煤制烯烃、煤制油、煤制乙二醇等。产品方案也主要集中在汽柴油、聚乙烯、聚丙烯、煤制气、乙二醇等产品，深加工及延伸产品种类和产量都不大，项目产品方案雷同。

很多煤化工企业都苦于难以找到技术成熟的好产品，而一旦某产品在技术上获得突破，又会发生一哄而上的现象。在完全市场成本价格的基础上，同国内外石油、天然气化工产品竞争，将会成为我国现代煤化工发展的硬任务和高要求。

（十二）经济性

目前，煤制油和煤制气受外部因素影响，盈利性不佳，但政策性影响并不代表真实的盈利能力和前景。煤制烯烃和乙二醇经济性较好，可以说抵御了低油价的冲击。

但影响企业经济性和盈利能力的因素实在太多，暂时的盈亏既能说明问题，也不能完全说明问题。企业若要在市场中生存和发展，归根到底还是要靠自身的能力和实力。当然，对经济性和竞争力的影响并不能单纯地进行价格比较，还要考虑多种因素。

（十三）投资巨大

现代煤化工投资巨大，使得财务成本高昂和投资回报期漫长。而期间的变数很多，特别是跨界新技术的层出不穷更是难以预料。因此，如何准备判断和规划未来的发展，是影响现代煤化工企业乃至整个行业成败的重要因素。

（十四）燃油汽车退出

最近，众多国家和汽车厂商都出台了燃油汽车的退出时间表，我国也已开始相关工作。这不仅对煤制油，其实对整个石油化工行业都是极大的挑战。

不过，这也还需要一个复杂和漫长的过程，也还有诸如电动汽车的蓄充电能力、基础配套建设、废弃电池处理、锂、钴等资源供应是否也有对外依存等问题，要先得到解决。

只是，现代煤化工的建设和投资回报周期都较长，期间的技术进步和突破很可能突飞猛进，确实也需要慎重考虑和对待。

（十五）新能源的突破

从长远来看，最大的威胁可能还是新能源的产业化利用。如可燃冰、干热岩，以及可控核聚变等等。这些目前在前期开发上都取得了突破，虽然产业化还有漫长的路要走，但也是摆在面前的问题了。

二、现代煤化工产业的未来与延伸发展机会

（一）重新考虑现代煤化工的布局

我国目前已建成和在建的煤化工项目大多集中在西部地区，西部地区的优势是煤炭资源丰富，煤价低廉，缺点是水资源缺乏，产品运输距离远。在能源价格较低的时期，低廉的煤价仍不能弥补项目在经济上的困难。

煤炭是国家化解产能过剩的重点领域，在东中部地区建设煤化工项目已不像“十一五”和“十二五”期间存在与电煤和其他行业争煤的问题。

水资源短缺是西部地区煤炭转化的制约瓶颈，而东中部地区降雨量大、水系发达，水资源制约程度小，供水问题容易解决。

现代煤化工能否做到与综合利用相结合，与

其布局密切相关。西部地区人口密度小，灰渣制建材等市场容量小，灰渣处理困难，大部分只能堆存。而东中部地区人口密度大、经济发达，灰渣可通过制砖、水泥、铺路等综合利用途径消纳，不需要堆存。副产的硫磺、硫酸等也很容易利用。副产高浓度 CO_2 也容易用于食品和工业气体销售。

现代煤化工发展要看煤炭资源、水资源、人才及技术储备情况，要因地而异，调整规划理念，从以资源为导向，向以市场为导向转变。

（二）现代煤化工未来的技术方向

当前，创新驱动成为推动行业发展的主旋律，新产品、新技术不断涌现，技术创新始终是现代煤化工行业发展的核心动力。“十三五”以来，现代煤化工相关领域技术创新能力不断加强，国内外涌现出一大批新的研究成果。

按照《煤炭深加工产业示范“十三五”规划》，未来现代煤化工的技术发展方向煤制油是直接液化、费托合成、煤油共炼等；煤制天然气是大型化碎煤加压气化、大型化环保型固定床熔渣气化、气流床气化、甲烷化成套工艺等；煤制烯烃是新一代甲醇制烯烃、合成气一步法制烯烃等；煤制芳烃是甲醇制芳烃、煤分质利用联产制芳烃等；煤制乙二醇是合成气制草酸酯、草酸酯加氢、合成气一步法制乙二醇等；环保是难降解废水高效处理、高含盐废水处理处置、结晶盐综合利用等。

（三）与煤炭伴生资源的综合利用

煤化工行业作为高耗水行业，而矿井疏干水作为煤炭资源开采是一种伴生资源，由于利用与排放缺乏统一管理，大量的矿井余水被白白地排放掉。不仅浪费了宝贵的水资源，而且也污染了环境。我国矿井水水质较好，一般不含有毒物质，处理后即可作为全厂生产水使用。

目前，现代煤化工项目大多布局在西北煤炭资源产地，缺乏水资源。因此，如果能利用好矿井水，则是一举双得。既解决了煤化工自身用水的问题，也解决了矿井水无端排放浪费的问题，使矿井水得到了充分的利用，具有良好的经济、社会和环境效益。

（四）加强煤制超清洁油品及特种油品的研发与生产

利用煤直接液化油品具有环烷基含量高、低凝点、高密度、低粘度指数等特点，研究生产石油化工难以生产的产品，特别是军民用航空飞机、航天火箭以及特种装甲车辆油品，满足我国日益增加的特种油品需求，保障国防建设需求。

利用煤间接制油可生产无硫、低烯烃、低芳烃超清洁油品的特点，为国家清洁油品及油品升级提供优质调和组分，生产出高品质和高附加值产品。随着我国特种燃料和油品升级需求的增加，煤制油产品的优势会进一步得到发挥。

（五）开发高端化、差异化新材料产品链

目前生产的煤制聚烯烃多数为低端大宗产品，聚乙烯、聚丙烯专用牌号很少。应围绕重大关键共性技术和装备加强科技攻关，尽快改变目前终端产品雷同的状态，形成终端产品高端化、差异化的新局面。

煤制乙二醇技术正向低成本、高选择性、长催化剂寿命方向发展，随着产品质量不断优化以及下游用户对产品接受与应用程度的加深，煤制乙二醇已开始大规模应用于聚酯化纤行业。

（六）煤基产品的精细化发展

煤基精细化学品可理解为高附加值、高技术含量、低消耗、低排放的产品，且以大型煤化工项目气化平台生产的合成气及主要产品的联产品为原料，向下游延伸精细加工产品。主要产品链包括合成气化学品、羰基合成产品、加氢产品、甲醇深加工精细产品、C4 加工产品、费托合成精细产品、乙丙烯下游精细产品、芳烃下游精细产

品以及 CO_2 利用精细产品等。

（七）引入最先进的信息技术和思维，推广互联网 +

煤炭行业虽然是我国能源基础和支柱行业，但煤炭行业的各个环节与流程也都面临着严峻挑战。在煤化工生产环节，需要升级生产与管理系统，以更好地实现工厂自动化、智能化和精细化管理。

通过人工智能、云计算、物联网等智能科技手段加速煤炭行业的转型升级。共同设计建造中国最领先的智能化工厂，新建与改建并举，全面提高煤化工生产的安全性、环保性，达到提质降本、节能减排的目标。

（八）产业集中化和规模化发展

现代煤化工由于技术、管理、经济性等各方面的门槛都较高，提高产业集中度，实施规模化发展就尤为重要。国家应鼓励大型企业进入现代煤化工领域，鼓励多种经营和多种所有制形式，使得现代煤化工产业能够健康稳步发展。

推动大型企业运用现有生产装置运行经验，提升资源综合利用水平，进一步提高收率，降低能耗、水耗和污染物排放，实施升级改造工程，促进产业规模化、高端化、精细化发展。

（九）现代煤化工建设与运营模式创新

煤化工项目具有投资大、建设周期长、工艺复杂等特点，要建设成功一个煤化工项目，必须要加强前期的策划，加强风险控制。目前，业主主导型模式是常见的煤化工建设模式，此外还有项目管理公司主导型模式和若干主装置承包商主导型模式等。

模式创新与技术创新同等重要，很多时候能起到事半功倍的作用。从工程实践过程来看，每种项目建设模式都有它的优点和缺点，适合自身的建设模式才是最好的建设模式，业主需要经过认真评估后做出合理选择。

（十）努力推进低阶煤分质分级利用的新模式

相对煤炭直接燃烧，低阶煤分级分质利用的优势是能够实现物质、能量的梯级利用，提高煤炭利用效率，增加煤炭附加值。

对成煤时期晚、挥发分高、反应活性高的低阶煤，通过热解、半焦利用、焦油加氢等技术进行分质分级利用，探索形成“油、气、化、电”多联产的新模式，提升煤炭清洁高效利用整体水平。

（十一）用现代煤化工技术改造传统煤化工

传统煤化工目前大多还在使用传统的气化技术，不仅效率低、环保难处理，还要使用价格较高的块煤。而现代煤化工起点高，尤其是发展了气流床等先进的气化技术，使用较便宜的粉煤，效率高、废水少。

因此，现代煤化工的发展不能仅局限于自身，还要将先进的技术应用于其它产业，改造和提升传统煤化工应该是一个重要的方向。

（十二）促进焦化产业转型升级

目前焦炉煤气的使用率仅在 70% 左右，且大多数是没有深度开发的低端利用，其中将近一半的焦炉煤气被自己回用烧掉了。焦炉煤气氢含量很高，而煤化工和石油化工中普遍缺氢，很多工艺还要单独造氢或调节原料碳氢比。

现在，气流床产生的合成气热值高、单价便宜。如果用来替代焦炉煤气燃烧供热，可以置换出高质量的焦炉煤气进一步深加工，丰富下游产业链。

（十三）进入燃气应用领域

气流床生产的合成气作为工业燃气，成本优势明显，环保效果好，不仅可以应用在焦化行业，更可以应用到众多需要工业燃气的行业。

（十四）解决煤质适应性的问题，实现配煤供给

就目前的煤气化技术而言，还不能做到一种

气化技术可以处理所有的煤种，也没有发现一个煤种能适应所有的气化技术。因此，解决煤质煤种和气化技术的匹配问题是现代煤化工技术进步和发展的重点。

在气化技术没有本质性变革之前，就像焦煤配煤一样，通过配煤适应相关气化炉，应该是现代煤化工的现实选择。

将来的煤炭企业也不应该就是对煤炭进行简单的洗选处理，而是要根据现代煤化工、焦化、电厂、散煤等不同的用户需要，进行科学配煤，实现精细化、定制化、高端化的产品销售，成为煤炭产品的选配和供应中心。

（十五）CO_2 的资源化利用

现代煤化工确实要产生 CO_2，但这些在生产中产生的 CO_2 浓度高，便于集中处理和使用。现在最大的问题是使用 CO_2 的领域用量都太小，不足以消纳这么多的 CO_2。

今后，应大力研发 CO_2 的应用途径，不应该把 CO2 作为废弃物来处理，而是应该作为资源加以利用。目前，已有多项 CO_2 的应用技术有所突破，不过还需要产业化的实践检验。

（十六）加强现代煤化工与炼油产业的融合发展

加强煤化工和炼油两个产业融合协调发展，不仅有利于提升现代煤化工产业综合竞争力，还可以利用煤制油品的特性与清洁性协助炼油产业成品油质量升级，降低炼油成本。

在目前炼油产能过剩的情况下，应积极探讨两个产业如何发挥各自优势，错位布局，融合发展，实现产品调和与产品性能互补。两个产业从资源上协调利用、技术上优势互补、产品上相互调合，走出一条适合中国国情的化工发展之路。

（十七）与其它产业融合发展

现代煤化工与煤炭现有的其它利用途径，如发电、钢铁、建材、分散燃煤等相比，具有能量转化率高、煤炭利用效率高、污染物排放少等优势，且能够带动相关产业的升级甚至革命。通过与相关产业融合发展，可以发挥现代煤化工的优势，弥补产业发展不足，取得多赢的发展效果。

今后应按照循环经济理念，采取煤化电热一体化、多联产方式，大力推动现代煤化工与煤炭开采、电力、石油化工、化纤、盐化工、冶金建材等产业的融合发展，延伸产业链，壮大产业集群，提高资源转化效率和产品竞争力。

（中国煤炭加工利用协会　阮立军，杨芊）

摘自《煤炭加工与综合利用》杂志（2018 年 02 期）

引领产业发展 推动成果转化
我国着手制定 8 项石墨烯国际标准

2 月 26 日，记者从国家石墨烯产品质量监督检验中心（广东）（以下简称国家石墨烯质检中心）获悉，为规范石墨烯行业的健康有序发展，我国正在制定 8 项石墨烯国际标准，并积极参与相关国际标准的制定工作。

国家石墨烯质检中心尹宗杰高级工程师介绍，石墨烯作为新兴材料产业，迫切需要通过标准制定引领产业发展，加速石墨烯科技成果产业化。为此，该中心于今年春节前在广州主持召开了石墨烯国际标准工作总结研讨会暨国际标准项目落地对接会。

此次会议讨论了由我国提出的 8 项石墨烯检测 IEC 国际标准，涵盖石墨烯产业亟待解决的元素分析、金属杂质、灰分、缺陷等级等关键参数。这其中由石墨烯企业提出的标准占据了一半。

中科院山西煤化所石墨烯与新能源材料课题组长陈成猛博士在接受记者采访时表示，目前世界范围内石墨烯标准化工作都还处于初始阶段，我国 2014 年 9 月正式开启石墨烯相关国家标准的制定工作。山西煤化所是国家石墨烯技术标准研制与检测基地，目前在 IEC/TS 62607-6-13 Bohem 滴定法测量石墨烯表面含氧官能团、IEC/TS 62607-6-22 燃烧法测量石墨烯材料的灰分含量两项标准的研制方面取得一些突破。今年山西煤化所将继续推进国内外实验室间和不同方法间的比对试验，推动标准的研制进程。

石墨烯行业标准制定专家、深圳华烯新材料有限公司总经理张麟德就石墨烯标准研制接受了记者采访。他介绍，深圳华烯是由深圳粤网及华控赛格股份公司等投资机构共同投资设立。2016 年 4 月，粤网发布了国内外首部石墨烯粉体材料质量标准体系企业标准。目前他们正在制定 8 项石墨烯国际标准中的 4 项。他认为，只有夯实基础，做出精品，有效发挥标准化对质量提升的基础性、引领性、战略性作用，才能促进石墨烯产业的规范化、规模化和持续健康发展。

据了解，国家纳米科学中心也参与了 IEC/TS 62607-6-20 ICP-MS 法测量石墨烯片金属杂质、IEC/TS 62607-6-21 XPS 法测量石墨烯片碳氧比两项标准的制定工作。

陈成猛博士指出，本次所提标准提案紧密贴近我国石墨烯产业发展需求，可解决当前石墨烯产业无标准可依的现状，对石墨烯材料工业化生产和应用实际意义重大。

（中国化工报记者　王乐意）

【行业经纬】

山西新材料发展迎“大年”

山西省经信委日前披露，今年全省新材料产业迎来“大年”：以新型金属材料、新型化工材料、新型无机非金属材料和前沿新材料四大领域为重点，全年将推进 108 个重点项目建设，力争 40 个重点项目投产或部分投产。

在新型化工材料项目方面，山西大力推进的重点项目包括阳煤太化新材料 10 万吨 / 年尼龙 6 及 4 万吨 / 年民用丝项目、山西潞宝兴海己内酰胺聚合切片项目、侨友化工噻吩衍生物及 PBS 降解树脂项目、青山化工 3000 吨 / 年新型高效荧光增白剂 FB-351 项目等 13 个重点项目建设。新型无机非金属材料项目包括大同新成新材料 2 万吨 / 年超高功率石墨电极项目、晋坤矿产品 10 万吨 / 年煅烧高岭土项目、晋投玄武岩 2 万吨 / 年岩棉项目、海诺科技 1 万吨 / 年高性能空心玻璃微珠和 100 万套 / 年汽车用轻质材料项目等 46 个重点项目。前沿新材料项目包括三元炭素 2000 吨 / 年煤基碳纤维生产项目、中国电科（山西）碳化硅材料产业基地项目、山西煤基科技创新成果转化基地项目等 16 个重点项目。　　围绕新材料四大领域，山西省将加强企业技术创新，开发应用新材料产品。比如将以中科院煤化所技术为支撑，推动山煤进出口集团、晋能集团等实现石墨烯、超级电容产业化；着力提升产业基地，支持晋北、晋东、晋中、晋南四大化工新材料产业基地建设。

山西：将实行更严格的煤层气区块退出机制

针对大企业垄断煤层气资源造成活力不强的弊端，山西省将实行更严格的煤层气区块退出机制，对长期勘查投入不足的核减其区块面积，情节严重的要收回区块。

山西是煤炭大省，同时蕴藏着丰富的煤层气资源。截至 2015 年底，山西省煤层气累计探明地质储量 5784.0 亿立方米，约占全国的 88%。

据统计，以中石油、中联煤层气等为主的央企拥有山西省煤层气登记面积的 9 成以上。一方面央企资金、技术实力雄厚，对开发区块拥有不可比拟的天然优势，但另一方面开发竞争力不足，勘查开发进程难以令人满意。

山西省国土资源厅相关负责人表示，根据国家统一部署，提高最低勘查投入标准和区块持有成本。严格最低勘查投入完成情况核查。对具备开发条件的区块限期完成产能建设；对已进入自然保护区等禁采区的矿权，责令停止开采并有序退出。

此外，针对煤层气矿业权重叠问题，山西省国土资源厅提出，可采取合作或调整矿业权范围等方式，妥善解决矿业权重叠范围内资源协调开发问题；统筹协调煤层气与煤炭、页岩气、铝土矿等资源的勘查开采布局、时序、规模和结构，促进多种资源科学开发、有序开发，鼓励多气共采，实现综合开发。　　（新华社记者　王飞航）

山西出台现代煤化工产业发展 2018 年行动计划

近日，山西省经济和信息化委员会公布了《山西省现代煤化工产业发展 2018 年行动计划》。山西今年将重点建设 100 个煤化工项目，包括 12 个现代煤化工项目、83 个精细化工和化工新材料项目和 6 个其他项目。

行动计划提出，支持山西焦煤、晋煤集团、潞安集团、阳煤集团、同煤集团等大型煤炭企业，天脊集团、天泽集团、丰喜集团等传统煤化工企业，以及翔宇化工、永东化工、侨友化工等精细化工企业发展。

根据行动计划，力争 2018 年，全省煤化工产业实现销售收入 700 亿元，同比增长 10% 以上；重点推进 100 个项目建设，力争 50 个建成投产，力争完成投资 160 亿元以上，同比增长 10%；培育 5 户销售收入 50 亿元以上的龙头企业和 3 个 100 亿元以上的化工园区（集群）。

2018 年，山西省将实施现代煤化工示范工程，积极发展化工新材料和精细化工，加快化肥、甲醇、氯碱等传统煤化工提质升级。为此，行动计划列出六大煤化工重点任务：推进现代煤化工示范工程、大力推进焦化化产深加工、推进传统煤化工技术改造、培育一批骨干龙头企业、加强创新能力建设、支持重点园区建设。

在保障措施方面：成立部门、地市联合推动煤化工产业发展的工作机制，不定期专题研究产业发展中的重大问题，协调解决山西省煤化工重点企业、重大项目和重要基地（园区）建设发展中涉及的问题；起点、高标准规划建设 2~3 个国家级煤化工产业园区；设立 500 亿元煤化工产业投资基金，争取国家有关部门投入等。

氮肥行业 3 年来首次扭亏

近日，由中国氮肥工业协会举办的 2018 春季氮肥市场形势分析会召开。会上，中国氮肥工业协会理事长顾宗勤表示，2017 年，氮肥全行业利润总额 38 亿元。亏损企业亏损额 127.2 亿元，同比减亏 154.9 亿元。虽然还有较多的亏损企业，但整体而言，行业彻底扭转了连续 3 年亏损的局面。

顾宗勤认为，行业扭亏为盈的原因主要归结于三点。

一是去产能成果显著。2014~2017 年，行业累计退出合成氨产能约 1043 万吨，尿素产能约 1590 万吨。落后产能的退出加上环保监管，使得氮肥供需趋于平衡，价格回归正常水平。

二是坚持绿色发展理念，采用先进生产技术，提高了装置运行效率和产品利润率。2017 年采用洁净煤气化工艺的合成氨产能 2323 万吨，占煤头产能的 42%。

三是积极进行产业结构调整，发展高端化工产品，提高了企业的盈利能力和发展质量。

业内人士预计，2018 年氮肥市场产能过剩明显缓解，供需基本平衡，价格将总体平稳。

山西燃气集团完成组建　晋煤集团全资控股

山西燃气集团有限公司已于近日正式完成注册组建，晋煤集团董事长李鸿双出任集团董事长、晋煤集团副总经理王保玉出任集团总经理，此举意味着此前传闻频频的山西燃气集团终于“落地”。

工商注册信息显示，山西燃气集团于 2018 年 2 月 28 日完成注册，注册资本为 1000 万元，晋煤集团全资控股，注册地为山西综改示范区，经营范围为煤层气、页岩气、砂岩气勘探技术开发，燃气集输技术开发，燃气利用和煤气共采技术咨询与服务，燃气装备制造，上述内容与晋煤集团旗下上市公司蓝焰控股此前公告内容基本一致。

除此之外，山西燃气集团的主要领导也得以公布，晋煤集团董事长李鸿双出任集团董事长、法人代表，晋煤集团副总经理王保玉出任集团总经理，值得注意的是，王保玉目前还是晋煤煤层气（燃气）事业部总经理、蓝焰控股董事长，可谓晋煤庞大煤层气产业名副其实的“主政者”，太原煤气化集团副总经理夏文超将出任山西燃气集团董事，而其曾任太原天然气有限公司董事长一职。另外，晋煤集团专职党委副书记、副董事长张虎龙也将成为燃气集团管理层主要成员。

根据山西省相关部署，新组建的山西燃气集团作为省级煤层气（燃气）专业化重组平台公司，未来将主导全省燃气产业重组整合工作（山西燃气集团获批组建，主导全省燃气产业重组整合），晋煤旗下的蓝焰煤层气和托管太原煤气化集团旗下的太原天然气等相关资产显然将最先纳入整合重组，所以由王保玉、夏文超出任山西燃气集团重要领导也在情理之中，同时由李鸿双出任集团“一把手”也足见晋煤集团对山西燃气集团的重视。

而在完成注册之后，山西燃气集团正式挂牌在即，未来更多重组细节有望得以披露，值得关注。

90 家大型煤企 2017 年利润大增 4.5 倍 煤炭去产能仍面临困难

近日，中国煤炭协会发布了《2017 煤炭行业发展年度报告》（以下简称报告）。报告称，全国原煤产量自 2014 年以来首次出现恢复性增长，全年原煤产量 35.2 亿吨，同比增加 1.1 亿吨，增长 3.3%。

报告还指出，受益于去年煤价大涨，90 家大型煤企 2017 年利润大增 4.5 倍。与此同时，由于企业负债高、融资难、资金紧张等问题依然突出，煤炭去产能仍面临很多困难。

90 家大型煤企　2017 年利润大增 4.5 倍

报告表示，煤电联营和煤电一体化发展迅速。

2017 年底，煤炭企业参股、控股电厂权益装机容量 3 亿千瓦，占全国火电装机的 27.1%。煤炭由单纯燃料向燃料与原料并重转变取得成效。煤制油、煤制烯烃、煤制气、煤制乙二醇产能分别达到 800 万吨 / 年、800 万吨 / 年、51 亿立方米 / 年、270 万吨 / 年。

同时，2017 年煤企兼并重组有序推进。

报告指出，神华集团与国电集团合并重组；中煤能源兼并重组国投、保利和中铁等企业的煤矿板块；中煤平朔、山西大同煤矿、晋能集团 3 家煤炭企业与大唐、中电国际、江苏国信等发电企业合作共同组建苏晋能源公司，推动了煤电一体化发展的进程；甘肃省推动企业重组，组建能源化工投资集团，竞争力明显提升。

需要一提的是，2017 年煤炭市场化改革稳步推进。煤炭市场化价格机制形成。“中长期合同制度”和“基础价 + 浮动比例”的定价机制，为保障煤炭有效供应和价格平稳奠定了良好基础。

报告还指出，2017 年 5500 大卡下水动力煤中长期合同平均价格 568 元 / 吨，在绿色区间。市场煤价格震荡波动，CCTD 秦皇岛 5500 大卡动力煤价格由年初的 639 元 / 吨下降至 6 月 12 日 565 元 / 吨，之后逐渐回升至 9 月 18 日的 623 元 / 吨，年末价格 617 元 / 吨，比年初下降 22 元 / 吨，降幅 3.4%；全年均价 611.7 元 / 吨，比 2016 年上升 138 元 / 吨，增长 29.2%。

受益于此，2017 年，全国规模以上煤炭企业主营业务收入 2.54 万亿元，同比增长 25.9%，利润总额 2959.3 亿元，同比增长 290.5%（2016 年同期利润 757.8 亿元）。协会统计的 90 家大型煤炭企业（产量占全国的 70%）实现利润 1451.9 亿元（2016 年同期利润 320.6 亿元）。

煤炭去产能　仍面临诸多困难

展望今后一个时期煤炭供需走势，报告表示，从供给侧看，一是全国煤炭产能仍然较大，但结构不合理的问题突出，落后产能仍占较大比重，全国 30 万吨以下的煤矿数量仍有 3209 处、产能约 5 亿吨，其中，9 万吨及以下的煤矿数量 1954 处、产能 1.26 亿吨，淘汰落后、提升优质产能的任务依然较重。二是区域供需矛盾凸显。随着煤炭去产能步伐加快，南方不符合安全生产条件的小煤矿退出较多，原煤生产逐步向资源条件好、竞争能力强的晋陕蒙地区

集中，区域供应格局发生变化，对运力配置提出了新的挑战，煤炭铁路运输的压力加大。

同时，化解过剩产能仍面临许多难点问题。

中国煤炭协会副会长姜智敏表示，一是由于煤矿所在区域产业单一，社会吸纳剩余劳动力能力较弱，前两年关闭煤矿的职工安置大多是企业内部消化，企业内部安置难度越来越大。二是关闭退出煤矿资产处置难度依然较大，多数关闭退出煤矿资产损失尚未得到处置。三是多数煤炭企业债务为集团公司统借统贷，去产能关闭煤矿债务分割难、处置难的问题尚未得到解决。四是股份制煤矿利益主体多，煤矿关闭退出难度较大。

同时，企业负债高、融资难、资金紧张等问题依然突出。2017 年，规模以上煤炭企业资产负债率 67.8%，仍处于较高水平。特别是部分承担去产能任务的企业由于债务得不到及时处理，资产负债率上升明显，企业融资成本进一步提高，部分企业资金紧张的问题仍然突出，提高煤矿工人收入、补还煤矿安全生产与采掘工程欠账、职工工资、社保基金的压力依然较大。

部分企业经营依然较为困难。由于历史欠账较多，负担较重，部分煤炭企业经营状况并未得到根本好转。2017 年行业亏损面仍有 20.6%。

《政府工作报告》着墨新材料令人鼓舞 石墨烯业界望补齐标准短板

□ 本报记者　王乐意

今年《政府工作报告》强调“推动新能源汽车、新材料等产业发展，实施重大短板装备专项工程。”作为新材料典型代表，石墨烯界人士 3 月 8 日接受中国化工报记者采访时表示深受鼓舞。他们强调，目前石墨烯产业链已见雏形，但由于龙头企业数量不多、规模相对较小，制约产业生态系统的发展和完善，其中标准缺失尤为关键，期待加快制订石墨烯国家标准。

致力于石墨烯应用研发与推广的深圳华烯新材料有限公司总经理张麟德告诉记者，看到《政府工作报告》提出要推动新材料等产业发展，他们信心更足了，对产业前景的认识也更加明朗。今后将着重组织力量对储能蓄能与先进制造配套材料的相关技术进行攻关。

张麟德表示，目前国内石墨烯产业发展迅速，表现出了蓬勃旺盛的新气象。但各种问题也逐渐浮出水面，如各类石墨、热解碳材料与石墨烯的划分不明确，导致概念滥用；不同石墨烯特性不一致，上下游缺乏统一标准，导致石墨烯材料的应用推广受阻等。他希望国家标准能够尽快出台，以规范产业发展。

中科院煤化所石墨烯与新能源材料课题组组长陈成猛博士也对记者表示，中国石墨烯产业在国际上已逐步实现“领跑”，产业界在应用开发方面也积累了较强的技术优势，但难掩行业乱象，主要表现为概念炒作和虚假宣传。他强调，由于标准缺失，市场上存在一些以假乱真、以次充好的石墨烯制品。这些透支石墨烯产业信誉的

行为，不利于整个产业健康和可持续发展。

另据介绍，我国石墨烯行业还存在“大而散”的弊病，各地一哄而上、同质化竞争十分严重。虽然企业数量众多，但多为小微企业，企业素质和发展质量也有待提升。同时，在“唯论文论英雄”的导向下，我国石墨烯领域虽产出了巨量论文，但成果转化链断裂，“文章一大片，材料看不见；成果一大片，应用看不见”的现象依然存在。

对此，陈成猛提出几方面建议，一是国家应充分重视石墨烯标准化工作，尽快组织业内相关单位加速石墨烯标准化进程，并给予相应资金支持；二是依据《广告法》，对从事石墨烯虚假宣传的企业予以叫停和处罚，对从事概念炒作、名不副实、损害投资者利益的上市公司更应加大惩戒力度；三是大力支持产学研合作，通过产业基金和税收等激励政策，鼓励有实力的大型国有企业或上市公司与科研机构开展合作，促进成果转移转化；四是改革科研人员评价体制，实行人才分类评价，出台针对产业技术型学者的人才政策，引导科研人员“把文章写在祖国大地”上，切实把石墨烯的科技优势转化为产业优势。

山西省政协委员、大同大学化工学院院长、山西省1331工程石墨烯产业化应用技术协同创新中心主任赵建国也谈到，山西大同市境内已探明石墨矿床储量5200万吨以上，但目前产品主要为天然鳞片石墨，高附加值产品少。如何避免石墨资源论吨卖？当务之急要加快开展石墨烯规模化制备及应用产业化，建立石墨烯应用产业链，加快石墨烯国家标准编制进程，把石墨烯研发优势转化为标准优势。

“我们还希望政府能提供一些支持，如对石墨烯应用提供优先试点工程，通过示范效应加速产业化推广；或提供适当补贴鼓励石墨烯下游应用，提高其接受度，进而逐步实现产业升级。”张麟德说。

（2018年3月9日《中国化工报》）

8项标准的制定推进计划

□ 本报记者　王乐意

IEC/TS 62607-6-13 Bohem　滴定法测量石墨烯表面含氧官能团：明确该方法适用的石墨烯材料范围，继续推进实验室间比对实验，与其他表征方法进行比较。

IEC/TS 62607-6-14　拉曼光谱法表征石墨烯粉体材料的缺陷等级：需确定落实实验室间比对实验的条件需求与测试样品类型，补充内容并准备相关内容的CD稿。

IEC/TS 62607-6-17　石墨烯粉体空间有序度分析：需提供半定量或定量的指标，使方法的可操作性进一步提高，提升该方法的公信力。

IEC/TS 62607-6-18 FTIR-TGA　联用法测石墨烯粉体官能团含量：应继续开展实验室间比对实验，并开展与Bohem滴定法、XPS检测等技术的方法间比对试验。

IEC/TS 62607-6-19　石墨烯粉体化学组成的CS/ONH分析仪测定方法：需推进方法比对工作，尤其是针对性的与有机元素分析仪（EA）进行方

法间比对，确定碳与硫比对结果及实验室环比测试的结果。

IEC/TS 62607-6-20 ICP-MS 法测量石墨烯片的金属杂质含量：需增加参与国际比对的实验室的数量，推进比对广度，并补充更多不同类型的石墨烯样本开展消解实验。

IEC/TS 62607-6-21 XPS 法测量石墨烯片的碳氧比：确定不同时间的情况下，氧化石墨烯类样品其含氧量与微结构是否受溶剂水的反应而影响。

IEC/TS 62607-6-22 燃烧法测量石墨烯材料的灰分含量：针对热重分析仪进行比较，在控制待测样品无飞溅 / 漂移的基础上，比对方法间的差异；分析灰分 / 余烬的结构，以确定标准方法的适用性。

（2018 年 2 月 27 日《中国化工报》）

“煤炭革命”绝不等于“革煤炭的命”

“近年来，‘去煤化’盛行：在国外，去年底英国、法国、加拿大等 20 多个国家和地区成立了国际性反煤组织‘弃用煤炭发电联盟’；在国内，伴随着雾霾现象，‘去煤化’舆论似乎已成为主论调，部分地区甚至脱离实际地采取‘一刀切’的限煤措施，产生了负面影响。”全国政协委员、国家能源投资集团有限责任公司总经理凌文表示。

凌文认为，能源革命必然导致“煤炭革命”，但“煤炭革命”绝不等于“革煤炭的命”。在当前及今后相当长的一段时间内简单地“去煤化”并不可取，习近平总书记所指出的“大力推进煤炭清洁高效利用”才是我们现实和明智的选择。

凌文委员做出这样的判断基于 3 点原因。

首先，从必然性看，我国能源国情决定了煤炭的主体地位不可动摇。一是煤炭历史地位。新中国成立以来，煤炭贡献了一次能源生产总量的 75%，尽管比重不断降低，但目前仍占到能源消费的 60% 以上，保障我国经济社会发展，煤炭功不可没。二是现实资源禀赋。我国贫油少气、相对富煤。化石能源储量中煤炭占 96%，石油天然气只占 4%。油、气的进口依存度分别接近 70% 与 40%，能源安全危机四伏，春节前的“土气违约”就是典型例证。三是未来能源结构。一个时期内，我国能源需求仍将保持增长态势。我们在大力发展天然气、水电、核电、风电、光电的同时，要清醒地认识到可再生能源在总量上还很难超越煤炭。研究表明，到 2050 年煤炭仍将占我国一次能源的 40%，这种格局决定了煤炭必须担当主体能源的大任。

其次，从可能性看，技术创新为煤炭成为清洁能源提供了保障。一是科学开发。我国煤炭工业整体上已改变了过去落后的形象，生产安全、采煤工艺、装备效率均达到了发达国家水平，国家能源集团等企业甚至达到了世界同行公认的先进水平。二是清洁利用。我国实施了超低排放技术，使燃煤电厂、工业锅炉的烟尘、二氧化硫、氮氧化物等主要污染物的排放浓度低于天然气电厂的国标浓度，居民用散烧煤也有望通过分级提质等洁净煤技术彻底解决。三是清洁转化。国家能源集团率先组织实施的现代煤制油、煤化工项

目，解决了燃油品质升级和高端化工原料等问题，大大增强了国家的能源自主保障能力。

最后，从现实性看，在世界范围内完全“去煤化”也是不可能实现的。一方面，美、德等国越来越重视煤炭资源的利用。去年，美国正式废除煤炭禁令，重开联邦土地用于新的煤炭开采租赁；德国伴随着核电机组逐渐关停，煤电占电力生产的比例恢复到40%。另一方面，弃煤联盟只是资源禀赋的产物，20个成员国合计的储量仅占全球总探明储量的不足2%。

“未来，我国要同时应对能源安全、环境治理、气候变化这三重挑战，必须坚持道路自信，做好煤炭这篇大文章。”为此，凌文委员提出6点建议。

一是要加强顶层设计，为煤炭“正名”

界定清洁能源，应该只论排放，不问出身。站在保障国家能源安全稳定供应的战略高度，在发展新能源、可再生能源的同时，充分发挥煤炭资源丰富性、经济性、可洁净性和保障程度高的特点，全面推进安全高效绿色智能化开采和清洁高效低碳集约化利用，这是构建我国清洁高效安全可持续的现代能源体系的立足点和首要任务。

二是要发挥制度优势，实施创新工程

煤炭清洁高效利用已经被国家列入面向2030年九个重大科技创新工程之一，这是煤炭行业的重大机遇。必须充分发挥中国特色社会主义制度优越性，集中力量办大事，以市场为向导，统筹企业、高校、院所等相关资源，创新体制机制，扩大国际合作，实现煤炭从高碳重污染能源向低碳清洁能源的华丽转身。

三是要依靠科技进步，实现煤炭的全面清洁化

现在全国60%以上的燃煤电厂已经完成了超低排放技术改造，要尽快全面实施。具有自主知识产权的高效煤粉型工业锅炉技术，可以使主要排放指标达到天然气锅炉的排放标准。民用洁净型灶具配合型煤使用，可以实现散煤的清洁高效利用，让老百姓用得干净，用得便宜。

四是要提升煤炭价值，做到燃料原料并举

煤炭不仅仅是燃料，更是重要的工业原料。一方面，按照国家规划并结合军民融合战略有序发展高端煤制油煤化工产业，实现高质量供给。另一方面，开发稀有元素提取技术，煤炭和粉煤灰中能提取的铝、锂、钾、铬、镓等金属，以及同位素碳60、石墨烯等高端材料，有着重要的工业用途。发展这些技术，煤炭就不会再简单地“付之一炬”，而是从单一燃料转变为燃料原料并举。

五是要着力于供给侧改革，科学实施“去产能”

当前供给侧结构性改革已为煤炭行业可持续发展打下了坚实基础。下一步，煤炭行业要从总量性去产能转为结构性去产能，以市场为导向，实施战略重组，提高产业集中度，推动与煤电、煤化工等上下游一体化，培育新的经济增长点。

六是要把握绿色“一带一路”建设契机，引领煤炭行业全球治理

我国政府、企业要更好地定义绿色“一带一路”建设的内涵和逻辑，在走出去开展涉煤能源投资合作中，研究分析并回应好国际社会对于煤炭行业的主要质疑，有重点、有针对性地输出低排放技术，并客观宣传，求得理解，减少阻力。

未来30年，我国要建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国，确保能源安全是我们最重要的政治任务。通过技术革命，煤炭利用同样可以做到空气清新优美。这就需要全社会共同努力推动煤炭绿色发展，为实现中华民族伟大复兴的中国梦提供清洁、安全、高效、低碳、可持续的能源支撑，为全球能源革命和全人类共同发展贡献中国方案。

中国煤化工十年环保政策历程回顾

环境管理政策文件

近 10 年来，国家相关管理部门针对现代煤化工出台一系列管理政策，经历由鼓励发展到“一手树示范、一手给路条”的矛盾状态再到现在“示范先行”的历程。

2004 年底以来，出于能源战略安全考虑，国家决定开展现代煤化工示范。由于煤炭富集地区煤化工投资的高度热情，国家发改委 2008 年下发了《关于加强煤制油项目管理有关问题的通知》，规定除已开工建设的神华集团煤直接液化项目外，一律停止实施其他煤制油项目。

煤制油项目被紧急叫停，不少地方转而开始规划和发展煤制烯烃、煤制天然气等项目。为弥补我国天然气短缺的困境，国家于 2009 年 –2010 年核准了大唐国际克旗 40 亿方 / 年煤制天然气项目等 4 个项目。2009 年国务院出台《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展的若干意见》，规定严格执行煤化工产业政策，稳步开展现代煤化工示范工程建设，今后 3 年原则上不再安排新的试点。

2010 年 6 月，国家发改委发布了《国家发展改革委关于规范煤制天然气产业发展有关事项的通知》，对我国的煤制天然气产业进行规范。在国家出台明确的产业政策之前，煤制天然气及配套项目由国家发展改革委统一核准。各级地方政府应加强项目管理，不得擅自核准或备案煤制天然气项目。鼓励采用自主知识产权技术和国产化设备项目；鼓励节能节水降耗新工艺、新技术的应用，贯彻循环经济理念，做好环境保护工作；发展煤、电、气、化多联产，最大限度地提高能效。

2011 年，国家发改委出台《关于规范煤化工产业有序发展的通知》，规定禁止建设年产 50 万吨及以下煤经甲醇制烯烃项目；年产 100 万吨及以下煤制甲醇项目；年产 100 万吨及以下煤制二甲醚项目；年产 100 万吨及以下煤制油项目；年产 20 亿立方米及以下煤制天然气项目；年产 20 万吨及以下煤制乙二醇项目。上述标准以上的大型煤炭加工转化项目，须报经国家发展改革委核准。

2012 年 5 月，国家发展改革委发布《关于支持新疆产业健康发展的若干意见》，“十二五”期间将充分利用新疆煤炭资源优势，在水资源和生态环境容量允许范围内，重点开展以煤制天然气为主的煤化工示范，稳步推动伊犁、准东煤化工产业示范区加快发展。

2012 年，国家发展改革委、国家能源局组织

编制了《煤炭深加工示范项目规划》和《煤化工产业政策》，以便统筹规划，做好试点示范工作。该《规划》规定："十二五"期间，将在煤炭液化、煤制天然气、煤制烯烃、煤制合成氨—尿素（单系列 100 万吨 / 年合成氨）、煤制乙二醇、低阶煤提质、煤制芳烃 7 大板块安排重大示范项目。通过示范项目建设，到 2015 年，基本掌握年产 100 万吨 ~180 万吨煤间接液化、13 亿 ~20 亿标准立方米煤制天然气、60 万 ~100 万吨煤制合成氨、180 万吨煤制甲醇、60 万 ~100 万吨煤经甲醇制烯烃、20 万 ~30 万吨煤制乙二醇，以及 100 万吨低阶煤提质等大规模成套技术，具备项目设计建设和关键装备制造能力。

2013 年国务院发布的《大气污染防治行动计划》提出，加快清洁能源替代利用，制定煤制天然气发展规划，在满足最严格的环保要求和保障水资源供应的前提下，加快煤制天然气产业化和规模化步伐。2013 年至今，共有 19 个煤制天然气项目获得国家能源局路条，其中 16 个项目于 2013 年 2 月 ~9 月获得路条。2014 年 7 月国家能源局出台《关于规范煤制油、煤制天然气产业科学有序发展的通知》，重申了煤化工的准入规模，并要求严禁在煤炭净调入省发展煤制油（气）；严禁挤占生活用水、农业用水、农业用水和生态用水，以及利用地下水发展煤制油（气）；坚决遏制煤制油（气）盲目发展的势头。

2014 年 1 月，国家能源局发布《2014 年能源工作指导意见》，积极稳妥推进煤制气、煤制油产业化示范，鼓励煤炭分质利用，促进自主技术研发应用和装备国产化。

2014 年 3 月，发展改革委、能源局、环境保护印发《关于能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》，①加强煤炭质量管理，稳步推进煤化工产业发展升级示范。②推进煤制气示范工程建设，重点建设鄂尔多斯盆地煤制清洁燃料基地、蒙东褐煤加工转化基地以及新疆煤制气基地。

2014 年 7 月，国家能源局发布《关于规范煤制油、煤制天然气产业科学有序发展的通知》，①禁止建设年产 20 亿方及以下规模的煤制天然气项目。②禁止建设年产 100 万 t 及以下规模的煤制油项目。③进一步加强煤制油（气）生产要素资源配置，煤炭供应要优先满足群众生活和发电需要，严禁在煤炭净调入省发展煤制油（气）；严禁挤占生活用水、农业用水和生态用水，以及利用地下水发展煤制油（气）。④对取水量已达到或超过控制指标、主要污染物排放总量超标地区，暂停审批新建煤制油（气）示范项目。⑤对不符合产业政策规定的项目，在资源配置、建设用地、环境评价、贷款融资等方面严格控制。⑥没有列入国家煤制油（气）示范的项目，各地禁止擅自违规立项建设。⑦要加强对示范项目立项、实施、中期评估到后评价等全过程的管理。示范工程建成后，要及时对能效、资源消耗、"三废"治理进行监督考核，做好总结评价工作，确保示范项目实施效果。

2014 年 12 月 19 日，工业和信息化部、科技部、环境保护部发布《关于国家鼓励发展的重大环保技术装备目录（2014 年版）的通告》，国家鼓励发展的重大煤化工环保技术装备包括：（1）高效催化氧化强化废水预处理成套装备，能耗指标：吨水处理成本 < 7 元 / t 废水，其中电耗 < 5 元 / t 废水。（2）低浓度难降解有机废水深度臭氧催化氧化成套设备，出水水质：COD 平均去除率 > 50%；苯并芘平均去除率 90% ~ 99%；多环芳烃平均去除率 90% ~ 99%。

2014 年 12 月，国家能源局、环境保护部、工业和信息化部发布《关于促进煤炭安全绿色开发和清洁高效利用的意见》，该意见指出①推

进煤炭焦化、气化、煤炭液化（含煤油共炼）、煤制天然气、煤制烯烃等关键技术攻关和示范。②鼓励低阶煤提质技术研发和示范。③大力推广可资源化的烟气脱硫、脱氮技术，开展细颗粒物（PM2.5）、硫氧化物、氮氧化物、重金属等多种污染物协同控制技术研究及应用；④研究煤化工转化废弃物治理技术。

2015 年 2 月，工业和信息化部、财政部印发《工业领域煤炭清洁高效利用行动计划》，鼓励企业根据市场需求，加大煤炭资源加工转化深度，提高产品精细化率，大力发展清洁能源、新材料等新型煤化工。

2015 年 3 月，国家能源局印发《煤化工示范工程标定管理办法（试行）》，对煤化工示范项目标定内容、标定管理、标定前准备工作、现场标定工作、标定后工作等进行规定。

2015 年 4 月，国家能源局印发《煤炭清洁高效利用行动计划（2015–2020 年）》，通知要求①重点在煤炭资源丰富、水资源有保障、生态环境许可、运输便捷的地区，根据生态环境、水资源保障情况，布局现代煤化工示范项目。②禁止在《全国主体功能区规划》确定的限制和禁止开发重点生态功能区内建设现代煤化工项目。严格控制缺水地区项目建设。③在具备条件的地区推进煤化工与发电、油气化工、钢铁、建材等产业间的耦合发展。

2015 年 5 月，国家发展改革委发布《关于做好石化产业规划布局方案贯彻落实工作的通知》，通知要求单系列甲醇制烯烃装置年生产能力在 50 万吨及以上，整体能效高于 44%，吨烯烃耗标煤低于 4 吨，吨标煤转化耗新鲜水低于 3 吨，废水实现近零排放，固体废弃物实现资源化利用。

2015 年 7 月，《水污染防治法》的修订，降低了公众参与门槛，监管从严（如不允许跨流域排放，加大处罚力度等），推进排污许可证试点，加大了环评、检测机构的连带责任。

2015 年 12 月，环境保护部发布了《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》，作为现代煤化工建设项目开展环境影响评价工作的依据。在规划布局方面，《准入条件》要求现代煤化工项目应布局在优化开发区和重点开发区，优先选择在水资源相对丰富、环境容量较好的地区布局，并符合环境保护规划。已无环境容量的地区发展现代煤化工项目，必须先期开展经济结构调整、煤炭消费等量或减量替代等措施腾出环境容量，并采用先进工艺技术和污染控制技术最大限度减少污染物的排放。京津冀、长三角、珠三角和缺水地区严格控制新建现代煤化工项目。《准入条件》要求，严格限制将加工工艺、污染防治技术或综合利用技术尚不成熟的高含铝、砷、氟、油及其他稀有元素的煤种作为原料煤和燃料煤。《准入条件》提出，现代煤化工项目的工艺技术、建设规模应符合国家产业政策要求，鼓励采用能源转换率高、污染物排放强度低的工艺技术，并确保原料煤质相对稳定。在行业示范阶段，应在煤炭分质高效利用、资源能源耦合利用、污染控制技术（如废水处理技术、废水处置方案、结晶盐利用与处置方案等）等方面承担环保示范任务，并提出示范技术达不到预期效果的应对措施。在用水方面，《准入条件》提出，强化节水措施，减少新鲜水用量，具备条件的地区，优先使用矿井疏干水、再生水，禁止取用地下水作为生产用水。沿海地区应利用海水作为循环冷却用水，缺水地区应优先选用空冷、闭式循环等节水技术。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。此外，《准入条件》还对现代煤化工建设项目选址、废水处理、污染物排放、固体废物处置、地下水污染防治、环境风险防范措施、环境监测等方面

提出相应的要求。2015 年 12 月，环境保护部发布《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》，自 2016 年 1 月 1 日起施行。文件指出，冶金、石化和化工行业中有重大环境风险，建设地点敏感，且持续排放重金属或者持久性有机污染物的建设项目，运行过程中产生不符合经审批的环境影响报告书情形的，应当开展环境影响后评价。对其实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价，并提出补救方案或者改进措施。

2015 年 12 月，环保部发布《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》，冶金、石化和化工行业中有重大环境风险，建设地点敏感，且持续排放重金属或者持久性有机污染物的建设项目，运行过程中产生不符合经审批的环境影响报告书情形的，应当开展环境影响后评价。对其实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价，并提出补救方案或者改进措施。

2016 年 7 月 2 日，《中华人民共和国环境影响评价法》由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过，自 2016 年 9 月 1 日起施行。与旧《环评法》相比，新《环评法》修改了九大项内容，尤其是对部分地方频繁发生的环评未批先建等违法行为收严了处罚措施。另外，环评审批不再作为项目核准的前置条件，同时取消环境影响报告书、环境影响报告表的预审，而且环境影响登记表审批改为备案。

2016 年 8 月 1 日，新的《国家危险废物名录》施行，调整了《名录》废物种类，明确了煤化工相关危废名录；9 月 1 日，《中华人民共和国环境影响评价法》实施，新《环评法》修改了九大项内容，尤其是对部分地方频繁发生的环评未批先建等违法行为收严了处罚措施。

2016 年 8 月 3 日，国务院办公厅发布了《关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见》。《指导意见》指出，现代煤化工将来可能因技术进步而竞争力有所提升，但必须要遵照《指导意见》“在中西部符合资源环境条件的地区，结合大型煤炭基地开发，按照环境准入条件要求，有序发展现代煤化工产业”的要求，有序发展。在统筹优化产业布局上，意见指出，综合考虑资源供给、环境容量、安全保障、产业基础等因素，完善石化产业布局，有序推进沿海七大石化产业基地建设，炼油、乙烯、芳烃新建项目有序进入石化产业基地。加强化工园区规划建设，开展智慧化工园区试点，依法做好综合评估和信息公开。在中西部符合资源环境条件的地区，结合大型煤炭基地开发，按照环境准入条件要求，有序发展现代煤化工产业。

2016 年 11 月 10 日，国务院办公厅发布了《控制污染物排放许可制实施方案》。根据《实施方案》规定，环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染治理和排放控制的全过程监管。新建项目必须在发生实际排污行为之前申领排污许可证，环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，其排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据。排污许可证中明确许可排放的污染物种类、浓度、排放量、排放去向等事项，载明污染治理设施、环境管理要求等相关内容。根据污染物排放标准、总量控制指标、环境影响评价文件及批复要求等，依法合理确定许可排放的污染物种类、浓度及排放量。按行业分步实现对固定污染源的全覆盖，率先对火电、造纸行业企业核发排污许可证，2017 年完成《大气污染防治行动计划》和《水

污染防治行动计划》重点行业及产能过剩行业企业排污许可证核发，2020 年全国基本完成排污许可证核发。

2016 年 12 月 25 日，《中华人民共和国环境保护税法》由全国人大常务委员会通过，2018 年 1 月 1 日起施行。我国开征环境保护税，应税污染物为大气污染物、水污染物、固体废物和噪声，将现行排污费收费标准作为环保税的税额下限，规定大气污染物税额为每污染当量 1.2 元；水污染物为 1.4 元；固体废物按不同种类，税额为每吨 5 元 ~ 30 元；噪声按超标分贝数，税额为每月 350 元 ~ 11200 元。

2016 年 12 月 26 日，我国发布《能源发展“十三五”规划》，规划指出：按照国家能源战略技术储备和产能储备示范工程的定位，合理控制发展节奏，强化技术创新和市场风险评估，严格落实环保准入条件，有序发展煤炭深加工，稳妥推进煤制燃料、煤制烯烃等升级示范，增强项目竞争力和抗风险能力。严格执行能效、环保、节水和装备自主化等标准，积极探索煤炭深加工与炼油、石化、电力等产业有机融合的创新发展模式，力争实现长期稳定高水平运行。“十三五”期间，煤制油、煤制天然气生产能力达到 1300 万吨和 170 亿方。《规划》划定了“十三五”期间煤炭深加工建设重点项目：1）煤制油：宁夏神华宁煤二期、内蒙古神华鄂尔多斯二三线、陕西兖矿榆林二期、新疆甘泉堡、新疆伊犁、内蒙古伊泰、贵州毕节、内蒙古东部；2）煤制天然气：新疆准东、新疆伊犁、内蒙古鄂尔多斯、山西大同、内蒙古兴安盟。

2017 年 2 月，国家能源局印发了《煤炭深加工产业示范“十三五”规划》，总结了“十二五”期间煤化工行业取得的成绩，对“十三五”期间的煤炭深加工产业示范项目提出了技术和环境等方面的要求。14 个示范项目将在“十三五”期间开工，涵盖煤制油、煤制天然气、低阶煤利用、煤制化学品以及煤与石油综合利用五方面。文件提出要“量水而行”，执行最严格的环境保护标准。

2017 年 3 月，发改委联合工信部印发了《现代煤化工产业创新发展布局方案》。《方案》提出了两大创新理念：一是首次提出建设现代煤化工产业示范区理念。首次提出了现代煤化工产业示范区规划布局方案，即“十三五”期间规划布局内蒙古鄂尔多斯、陕西榆林、宁夏宁东、新疆准东 4 个现代煤化工产业示范区，推动产业集聚发展，打造世界一流的现代煤化工产业示范区。二是首次提出煤化工相关产业融合发展理念。《方案》提出跨行业、跨地区优化配置要素资源，促进现代煤化工与电力、石油化工、冶金建材、化纤、盐化工等产业融合发展，构建循环经济产业链和产业集群，提升资源能源利用效率。方案提出了八项重点任务，分别为①深入开展产业技术升级示范。②加快推进关联产业融合发展。按照循环经济理念，采取煤化电热一体化、多联产方式，大力推动现代煤化工与煤炭开采、电力、石油化工、化纤、盐化工、冶金建材等产业融合发展，延伸产业链，壮大产业集群，提高资源转化效率和产业竞争力。③实施优势企业挖潜改造。深入开展行业对标管理，重点抓好具有发展潜力的优势企业填平补齐、挖潜改造，加强技术创新，优化资源配置，提高安全环保水平。④规划布局现代煤化工产业示范区。统筹区域资源供给、环境容量、产业基础等因素，结合全国主体功能区规划以及大型煤炭基地开发，按照生态优先、有序开发、规范发展、总量控制的要求，依托现有产业基础，采取产业园区化、装置大型化、产品多元化的方式，以石油化工产品能力补充为重点，规划布局内蒙古鄂尔多斯、陕西榆林、宁夏宁东、新疆准

东 4 个现代煤化工产业示范区，推动产业集聚发展，逐步形成世界一流的现代煤化工产业示范区。⑤组织实施资源城市转型工程。⑥稳步推进产业国际合作。⑦大力提升技术装备成套能力。⑧积极探索二氧化碳减排途径。

总体来说，由于资源禀赋特点和地方投资冲动，国家对于煤化工的发展政策波动性较大，但总体上要求在满足最严格的环保要求和保障水资源供应的前提下，稳步推进煤化工产业高标准、高水平发展，坚持“示范先行”。

行业环保标准

为推动煤化工行业产业升级和发展方式转变，促进节能减排，国家出台了一系列环保相关标准，为落实环评审批制度提供了依据，现整理汇总如表所示。

现代煤化工相关标准（内容略）

序号	标准名称	文号
一	大气污染物排放标准	
1	大气污染物综合排放标准	GB16297–1996
2	火电厂大气污染物排放标准	GB13223–2011
3	工业炉窑大气污染物排放标准	GB9078–1996
4	恶臭污染物排放标准	GB14554–93
二	水污染物排放标准	
1	污水综合排放标准	GB8978–1996
三	环境噪声排放标准	
1	工业企业厂界环境噪声排放标准	GB12348–2008
四	固体废物污染控制标准	
1	危险废物贮存污染控制标准	GB18597–2001
2	一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准	GB18599–2001
五	相关行业排放标准	
1	石油炼制工业污染物排放标准	GB31570–2015
2	石油化学工业污染物排放标准	GB31571–2015
3	合成氨工业水污染物排放标准	GB13458–2013
4	炼焦化学工业污染物排放标准	GB16171–2012

除了国家标准以外，部分省市还根据当地产业排污、环境容量情况制订了严于国家标准的地方排放标准，对煤化工环境风险防范起到了重要作用。

部分省市现代煤化工相关标准（内容略）

序号	省份	标准名称	标准编号	标准实施时间
一	大气污染物排放标准			
1	山东省	固定源大气颗粒物综合排放标准	DB37/1996–2011	2012 年 1 月 1 日
2		区域性大气污染物综合排放标准	DB37/2376–2013	2013 年 9 月 1 日
3	重庆市	重庆市大气污染物综合排放标准	DB50/418–2012	2012 年 12 月 1 日
4	贵州省	环境污染物排放标准	DB52/864–2013	2014 年 1 月 1 日
5	天津市	工业企业挥发性有机物排放控制标准	DB12/524–2014	2014 年 8 月 1 日
二	水污染物排放标准			
6	山东省	半岛流域水污染物综合排放标准	DB37/676–2007	2007 年 10 月 1 日
7		海河流域水污染物综合排放标准	DB37/675–2007	2007 年 7 月 1 日
5		小清河流域水污染物综合排放标准	DB37/656–2006	2007 年 4 月 1 日
6		南水北调沿线水污染物综合排放标准	DB37/599–2006	2006 年 3 月 1 日
7	陕西省	黄河流域（陕西段）污水综合排放标准	DB61/224–2011	2011 年 5 月 1 日
8	重庆市	化工园区主要水污染物排放标准	DB50/457–2012	2012 年 9 月 1 日
9	辽宁省	污水综合排放标准	DB21/1627–2008	2008 年 8 月 1 日
10	河北省	氯化物排放标准	DB13/831–2006	2007 年 1 月 1 日
11	河南省	双洎河流域水污染物排放标准	DB41/757–2012	2013 年 1 月 1 日
12		蟒沁河流域水污染物排放标准	DB41/776–2012	2013 年 3 月 1 日
13		省辖海河流域水污染物排放标准	DB41/777–2013	2013 年 3 月 1 日
14		清潩河流域水污染物排放标准	DB41/790–2013	2013 年 7 月 1 日
三	固体废物			
15	贵州省	一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准	DB52/865–2013	2014 年 1 月 1 日

（作者：环保部环境工程评估中心 刘志学）

【晋化动态】

山西省高端煤化工行业整合平台启动

2 月 28 日，山西潞安化工有限公司在长治市国家级高新技术产业开发区正式揭牌成立。潞安集团表示将以该公司为平台，在培育发展新型高端现代煤化工方面取得系列重大突破的基础上，充分发挥在构建“一中心七平台五基地”高端开放创新体系方面形成的独特优势，培育世界一流新型高端化工企业。

据悉，山西潞安化工有限公司由煤基清洁能源公司、煤基合成油公司、天脊集团、太行润滑油公司等煤化工及关联企业国有股权组成，将致力于“三个转变”：打造百万吨级精细化学品及全合成润滑油基础油生产基地，实现传统低端基础燃料向高端特性材料、特种燃料、高端油料转变，传统基础原料向高端精细化学品、高端新型材料转变，传统、低端煤化工向新型现代高端煤化工转变。

平台公司计划遴选省内外具有改造条件及改造需求的企业作为合作改造项目，通过 3 年左右时间形成 80 万吨钴基费托合成产能和 40 万吨全合成润滑油基础油产能，建成国内最大高端润滑油生产基地，填补我国高端全合成润滑油产业的空白。到“十四五”末，化工板块在潞安集团，乃至整个山西实体经济规模中占比进一步提升，全面建成具有全球竞争力的世界一流新型高端化工平台。

丰喜临猗二期 5 万吨 / 三聚氰胺项目土建开始施工

丰喜集团临猗分公司二期 5 万吨 / 三聚氰胺项目于 2018 年 3 月 3 日开工建设，截至发稿，主装置区土方开挖完成，桩机进入现场施工，开始地基处理，初步预计 4 月 10 日地基处理完成。

2017 年，丰喜两套三聚氰胺项目顺利投运，各项消耗与常压法相比降幅明显，经济效益显著，为阳煤丰喜扭亏增盈贡献很大。为把握市场机遇，提高企业的盈利水平，临猗分公司 5 万吨 / 年三聚氰胺装置、平陆分公司 6 万吨 / 年三聚氰胺配套 20 万吨 / 年尿素装置正在紧锣密鼓建设中。

临猗分公司二期三聚氰胺项目是在现有尿素装置旁边建设一套以熔融尿素为原料，采用 0.6Mpa 加压气相淬冷法工艺生产 5 万吨 / 年三聚氰胺生产装置，尾气进尿素合成联产尿素。

（郭理阳　王智军）

山西晋煤华昱百万吨煤制油项目向投产“冲刺”

近日获悉，晋煤华昱高硫煤洁净利用循环经济工业园一期百万吨清洁燃料项目主要装置全部建成，试车工作正在有序进行。

据悉，晋煤华昱高硫煤洁净利用循环经济工业园一期百万吨清洁燃料项目截至 2017 年底，累计完成投资 82.2 亿元，完成总概算的 96%。目前，项目主要装置全部建成，试车工作正在有序进行，资金储备、物资准备比较充分，销售网络已经构建，投产前的手续正在落实，具备了向投料运行冲刺的条件。正以“安全试车、按期投产、当年见效”为目标，努力实现项目建设向生产经营全面转型。

晋煤集团高硫煤洁净利用循环经济工业园位于山西晋城北留周村工业园区，是山西省政府确定的“一市两园”项目，规划占地约 12 平方公里，总投资约 800 亿元，由山西晋煤华昱煤化工有限责任公司负责筹备、建设和运营，园区主要分三期实施建设，其中一期为年产 100 万吨甲醇制清洁燃料 (MTG) 项目和高硫煤洁净利用化电热一体化示范项目。园区一期项目将利用晋城矿区高硫煤和化工废气，年产氨醇 240 万吨、清洁燃料 100 万吨、IGCC 发电 400MW, 副产硫酸、LPG 等产品。

其中一期项目为百万吨清洁燃料项目规划总投资 168 亿元，目前即将建成投产的是一期项目中的一期工程 50 万吨清洁燃料项目，投产后年可转化高硫煤 220 万吨，年产清洁燃料 50 万吨，副产 LPG6.5 万吨、均四甲苯 6 万吨、硫酸 7.3 万吨、硫铵 2.5 万吨。

日前山西省印发《山西省现代煤化工产业发展 2018 年行动计划》推进现代煤化工示范工程提出，重点推进煤基费托合成高端油蜡与精细化学品升级示范，依托潞安集团 16 万吨 / 年费托合成油蜡工程示范装置和 180 万吨 / 年高硫煤清洁利用油化电热一体化示范项目（一期 100 万吨），认真总结前期产业化示范经验，主动适应产业发展新趋势和市场新要求，优化产品结构，有序的生产高端蜡、无芳溶剂、特种燃料、生物乙醇、高档润滑油、专属化学品等高端精细化学品。同时依托晋煤集团 100 万吨甲醇制汽油示范项目，开展甲醇制高清洁燃料示范，并积极争取开展百万吨级的煤制芳烃（MTA）的产业化示范。进一步依托阳煤集团乙二醇项目，探索合作建设大型聚酯纤维项目，实现芳烃和乙二醇等产品就地转化，实现由输出原料向输出材料转变。

山西省人民政府 2018 年 3 月印发 2018 年省级重点工程项目名单，晋煤集团年产 100 万吨甲醇制清洁燃料技术改造项目、高硫煤洁净利用化电热一体化示范项目、三交一号矿井及选煤厂项目、东大矿井及选煤厂位列其中。

潞安新建 2 万吨 / 年合成气生物发酵制乙醇项目示范工程

4 月 1 日，由潞安煤基合成油与巨鹏生物（香港）有限公司共同合作开发的 2 万吨合成气生物发酵制乙醇项目示范工程举行奠基仪式，标志着该项目正式进行实施阶段。

据了解，此次奠基的 2 万吨合成气生物发酵制乙醇项目示范工程，是该公司 20 万吨合成气生物发酵制乙醇项目的一期工程，也是潞安集团确定的 2018 年度十项重点工作之一。

随着该项目的建成、投用，潞安集团将成为率先在省内完成清洁生物乙醇燃料的示范。这不仅是潞安集团“优势转移、动能转换、产业转型，全面开启具有国际竞争力清洁能源品牌企业高质量发展”的重要举措，更是全面推进省委省政府“建设资源型经济转型发展示范区、打造能源革命排头兵、构建内陆地区对外开放新高地”号召的重要组成。

据悉，该项目依托煤基合成油公司的示范装置利用巨鹏生物（香港）有限公司独有的菌种，采用巨鹏公司生物专利发酵技术，通过微生物细菌将工业尾气高效、高选择性和快速地合成为燃料乙醇，有效实现二氧化碳减排、尾气综合利用和清洁燃料生产。项目总投资 1.36 亿，煤基油公司配套改造投资 0.6 亿，项目计划 2018 年 6 月份开始土建，12 月份完成调试，2019 年初实现装置的正常生产。建成后，不仅成为多效并举的应用范例，也将带来巨大的经济效益、环保效益和社会效益。

相关链接：二氧化碳重整利用工业尾气生物发酵法生产 20 万吨 / 年燃料乙醇（一期年产 2 万吨）项目依托煤基油公司的设施和条件，利用巨鹏生物（香港）有限公司（以下简称巨鹏公司）独有的菌种，在常温常压下，将一定配比的 CO、H_2 合成气连续发酵合成乙醇，通过精馏和提纯生产无水乙醇，用于车用乙醇调配。采用巨鹏公司生物专利发酵技术，微生物细菌将工业尾气高效、高选择性和快速地合成为燃料乙醇，一氧化碳转化率大于 90%，乙醇选择性大于 98%，产品符合美国《燃料乙醇》ASTM D4806–16a 标准和中国《燃料标准》GB18350–2013。利用尾废气资源生产清洁燃料乙醇，既减少了碳排放的压力，又解决了推广乙醇汽油过程中对燃料乙醇的需求，而且乙醇汽油的使用也减少了汽车尾气的污染，有利于环境保护和可持续发展。

阳煤化工 20 亿元定增方案获证监会通过

“4 年来，定增预案前后七次易稿，终于达到上会标准，于 3 月 12 日参加了中国证监会定增发审会并顺利通过。”A 股上市的阳煤化工日前发布公告称，漫长的 4 年等待后，阳煤化工 20 亿元定增方案终获证监会通过。

2012 年 10 月，阳煤集团旗下的化工资产借壳东新电碳，登陆 A 股市场，并于 2013 年 4 月正式更名为“阳煤化工”。阳煤化工上市之后，于 2014 年 8 月 29 日首次发布定增预案，称公司拟向阳煤金陵、金陵恒毅、金陵阳明合计非公开发行募集 20 亿元限额的股权资金。阳煤化工认为，通过本次发行可以增强资金实力，为实现公司经营战略提供保障，提升企业盈利能力。据阳煤化工股份公司董事长冯志武介绍，定增完成后，将使阳煤化工债务结构得到实质性优化，大幅降低阳煤化工资产负债率 5 个百分点以上，年增效益 1.4 亿元左右。同时，对于改善上市公司形象、增强融资能力、提升发展动力有着良好的促进作用。

山西上市公司协会秘书长郭贤杰表示：阳煤化工作为我省最大的煤化工上市公司，本次通过定向增发募集资金 20 亿元，具有很强的示范意义和引领作用。协会将借此总结企业借力资本市场发展壮大的经验，归纳提炼利用资本市场实现良好公司治理、增强发展潜力的要素和规律，在山西 38 家上市公司中交流宣传，促进山西资本市场的改革发展，助力山西经济转型升级。

阳煤化工于今年 1 月披露的 2017 年业绩预告显示，预计 2017 年归属于上市公司股东的净利润为 9000 万元到 1.3 亿元，实现扭亏为盈。

（任志青）

晋城市快推进重点煤化工企业环保提升改造

为进一步明确晋城市重点煤化工企业环保提升改造要求，确保各煤化工企业保质、保量地完成各项治理工作。近日，晋城市环境保护局发布《关于开展重点煤化工企业环保提升改造的通知》，对重点煤化工企业具体改造内容做了明确规定。

通知要求，煤化工企业通过工程措施完成以下改造。积极开展传统间歇式造气工艺改造，彻底解决造气生产过程产生的吹风气、造气炉渣、造气除尘器细灰等污染物的无组织排放问题；开展烟气烟羽脱白深度治理工作，燃煤锅炉、三废混燃炉、吹风气回收装置等应采取烟温控制及其他有效措施消除石膏雨、有色烟羽等现象；对造气循环冷却水沉淀池和污水处理站废水池进行封闭，对收集的逸散废气采取焚烧等净化治理，对造气底泥进行压滤并半封闭暂存。开展造气循环水冷却塔水汽治理工作，从改变冷却方式到尾部治理，对外排水氟化物采取净化措施，减少挥发性有机物的排放；对净化、压缩放空气和变换气脱硫液闪蒸气以及脱碳工艺性 VOCs 进行回收治理；对尿素造粒尾气进行治理，对已建成的大颗粒尿素造粒机粉尘回收装置要定期维护，必要时进行提标改造，提高回收效率；对甲醇精馏、储存及充装系统排放的有机废气进行回收与综合利用，安装收集装置，减少挥发性有机物排放；对氢氮气压缩机及系统开停车时段放空气体进行回收处理，采取措施减少气化炉开车过程中由于发生炉内结渣等情况非正常停车而产生的逸散；未实施煤、灰渣等堆场及输送系统全封闭的企业，要按照国家、省有关要求，抓紧实施全封闭工程。开展“以克论净”，进一步加强企业地面清洁工作，采取湿法机械化清扫、洒水抑尘、吸尘等措施，控制地面扬尘。

除了工程措施外，各重点煤化工还需加强管理。通过优化吹风气余热回收系统、三废炉装置、燃煤锅炉装置的燃烧管理，减少 CO 等的排放；每年至少开展一次泄露检测与修复（LDAR）工作，通过检测－修复－复测手段，实现装置内涉 VOCs 密封点的闭环管理；各企业要成立改造领导组，领导和组织实施治理项目工作，定期排名考核，并进行奖惩和责任追究，优化各生产环节。除此之外，县级环保部门要做到对煤化工企业每月不少于两次定期现场检查，重点加强对企业落实重污染天气应急预案和企业开停车期间的环境监管。

据了解，各煤化工企业要在 2 月底前制定出切实可行的改造方案，5 月底前完成提升改造工作。对逾期未完成改造或未达改造要求的，将严格按照有关要求责令相关企业停产整治。

晋煤集团与高化学株式会社交流煤化工产业合作

3 月 12 日，晋煤集团党委书记、董事长李鸿双会见来访的高化学株式会社社长高潮一行。双方就加强煤化工产业合作，推动产业转型升级发展深入交流。

李鸿双对高潮一行的到来表示欢迎，并简要介绍企业煤化工产业发展情况。李鸿双说，晋煤集团坚持“煤化联动”思路，发挥优质无烟煤作为化工精品原料优势，不断发展壮大煤化工产业，为企业生产经营保持平稳运行做出重要贡献。近年来，受煤化工产能严重过剩、价格深度下跌、需求持续低迷等影响，煤化工产业陷入产业发展不平衡不协调、传统煤化工产品“一枝独大”等困境，产业整体盈利能力较差。当前，企业面临重大战略机遇期，如何巩固提升现有传统煤化工优势，推进煤化工产业走向高端精细化工，实现产业健康发展，是企业急需破解的难题。希望双方深度对接，围绕企业煤化工产业战略布局，瞄准传统煤化工产业转型升级，在优化结构、技术升级、新产品研发等方面开展研究探索，寻求双方合作契合点，拓展合作深度，携手共同努力，推动企业传统煤化工扭亏脱困、转型升级，实现双方互利共赢。

高潮介绍高化学株式会社整体情况及日本煤化工技术研发进展，特别是在煤制乙二醇等方面相关技术。高潮表示，高化学株式会社掌握着先进的化工技术，拥有丰富的煤化工运行经验，希望双方分析晋煤集团煤化工产业现状、精细化工市场趋势，寻求符合企业实际、产品附加值高、市场效益良好等要求的新产品与化工技术，充分发挥双方优势，共同助推传统煤化工向高端精细煤化工转型，达到双方共赢。

（晋煤集团　吴　丽）

新时代新气象新作为

天脊集团启动“十百千万工程”助力乡村振兴

开春起航，激情“闹”春。

春节一过，天脊集团广大销售人员奔赴市场、走进村镇，奋斗在新时代的春天里，全面启动“十百千万工程”，助力乡村振兴战略深入推进。

实施乡村振兴战略，是党的十九大作出的重大决策部署，是决胜全面建成小康社会、全面建设社会主义现代化国家的重大历史任务，是新时代“三农”工作的总抓手。

天脊集团作为中国硝基复合肥的龙头企业，充分发挥“硝基高效、营养全面”的硝酸磷型复合肥的自身优势，以农业种植结构变化为导向，全面实施“十百千万工程”。

贯穿工程的一条主线就是“贴近农业、贴近农村、贴近农民”，厚植“服务服务再服务”要素，拓宽精准服务渠道，创新亲情服务模式，为乡村振兴战略推进出力加油。

天脊集团开启的“十百千万工程”，即：十大重点销售区域市场建设工程、百佳优秀经销商培育工程、千家天脊专营店建设与巩固工程、万名种植大户培训服务工程。

据了解，“十大重点销售区域市场建设工程”就是指：天脊集团选择十个以经济作物市场为主要增长点的区域，联合科研院所、媒体机构、当地政府，围绕农业现代化总目标，建设重点销售市场。同时，从作物品质改善提高、肥料使用增效降耗、土壤保护修复培肥、农业产业综合服务等维度，开展全面的技术创新和产学研合作，争取更多的国家政策、产业资源与社会资源，打造高端示范试验区域，引领天脊所有化肥市场实现营销转型。

“百佳优秀经销商培育工程”的目标是：天脊集团在对现有经销商进行分级管理的基础上，按照销售能力、信誉度、资金实力、市场规范程度对经销商进行再评价。把是否能与天脊营销同路、同行、同心作为选择和评价经销商的最重要标准，建立优胜劣汰的管理机制。同时，要认真发现、精心培养对天脊有信仰、对销售有激情有责任的优秀经销商，实行资源倾斜，扶持帮助优秀的经销商提高市场管理和技术服务能力，快速开拓新型农业主体市场，稳定增加服务收益。力争在三年内重点培育一百家符合天脊营销转型发展方向的骨干经销商队伍。

天脊集团推出的“千家专营店建设与巩固工程”就是指：2018 年要继续在河南、河北、山东、陕西、山西等主市场推行天脊化肥专营店的建设与巩固工程。在条件成熟的市场，每个县至少要建成 5 个以上“天脊化肥专营店”，坚持“成熟一家，发展一家”的原则，保质保量、稳步推进。同时，要构建工厂、经销商、基层商三方稳固的利益共同体、命运共同体，基层网点要布局科学、密度合理，确保基层商队伍稳定、健康、可持续发展。要以天脊化肥专营店为基层网络建设的重要抓手，扶持指导重点门店通过技术服务逐步提升销售量和占比率，推进重点门店向天脊化肥专营店发展升级。要把“给政策”扭转到“教技能”上来，专营店建设要和农化服务培训紧密结合，责任到人、重点帮扶、资源倾斜。2018 年要再验收通过 200 家专营店，在三年内至少建成 1000 家以上天脊化肥专营店，发展 1000 家以上重点门店。

天脊集团出台的“万名种植大户培训服务工程”就是指：通过组织万名农户回厂参观、农技培训、示范推广等活动，重点发展培育种植大户，培训数万名真正”爱农业、爱天脊、懂技术、善经营”的科学种植带头人，加大对潜在客户、重点客户的走访频率和服务跟进次数，通过科学开展试验示范推广，以点带面、以老带新，扎扎实实去赢得客户、占领市场。2018 年计划培训服务科学种植带头人不少于 3500 名。

（天脊集团　王爱军）

晋华炉水煤浆气化技术

一、晋华炉水煤浆气化技术介绍

1、技术原理

晋华炉水煤浆气化技术是目前先进的气流床气化技术。气化原料（水煤浆）和氧化剂（纯氧）通过组合式工艺烧嘴进入气化炉，在气化炉内，煤粉颗粒、氧气、水等在高温、高压条件下发生复杂的氧化还原反应，生成以 CO、H_2、CO_2、CH_4、H_2S 为主的合成气，适合作为煤基化工产品、煤基液体燃料、合成天然气、IGCC 发电、制氢、直接还原炼铁等过程的原料气及燃料气使用。

实现节能减排的途径：

（1）煤直接制浆，不需要烘干，不消耗燃料，因而没有 CO_2、NOX、SO_2 等废气排放；

（2）出气化室的高温高压粗合成气经过辐射式蒸汽发生器（辐射废锅）回收热量，产生高压饱和蒸汽，提高系统热效率；

（3）黑水经过闪蒸沉降处理后循环使用，外排废水量少、废水中不含难以处理的组分；

（4）气化压力到达 8.7MPG 甚至更高，后续系统压缩能耗低。

2、技术特点

（1）稳定性好：水煤浆气化工艺成熟，水煤浆进料稳定、计量可靠，避免了粉煤输送进料不稳定、易燃、易爆、易磨损、易泄漏等技术瓶颈。

（2）煤种适应性强：气化温度不受耐火材料限制，对原料煤的灰熔点无特殊要求；气化反应速度快，碳转化率高，能够气化高灰份、高灰熔点、低挥发份、高碱渣煤、褐煤等，实现气化用煤本地化，节约运输成本。

（3）系统运转率高：装置运行连续稳定，烧嘴头部采用特殊处理，一次连续运行周期可以保证 100 天以上，每年不再因为更换耐火砖而停炉检修，年运行时间可达到 8000h。

（4）安全性强：辐射废锅及水冷壁采用热能工程领域成熟的垂直管结构。最大限度保证水冷壁的安全运行。

（5）能量利用率高：辐射废锅回收高温高压合成气气的显热，产生高品位饱和蒸汽，充分利用了水煤浆气化能量集中便于回收的优势，能量利用更充分、更合理。

（6）系统启动快：晋华炉气化技术采用组合式烧嘴，点火升温过程简化，点火、投料程序一体化完成。水煤浆投料点火采用独特的“火点火”技术，气化炉从冷态到满负荷仅需三小时。开车阶段时间短，燃料气消耗少，废气排放少，对环境友好。

（7）设计更优化：晋华炉流程根据后续工段的产品不同而采用不同的流程设计，对于需要变换的流程，可以根据具体情况设置不同等级的废锅，将出气化界区的合成气汽气比控制在合适的范围，变换工段不需添加蒸汽。

（8）经济效益好：辐射式蒸汽发生器所副产的高品质蒸汽可直接利用，也可以利用工厂的尾气进行过热后加以利用。

（9）整体投资少：由于采用了水冷壁结构，不需要每年更换耐火材料，所以，晋华炉技术不需要设置备用炉；设置辐射废锅后，整个系统的黑水循环量大大减少，所以，晋华炉气化技术只设置了磨煤和气化两个框架，少了一个灰水处理框架，减少了土建、设备投资。

3、技术水平

晋华炉水煤浆气化技术具有显著的创新性，拥有自主知识产权，综合性能优异，总体技术处于国际领先水平。

4、应用条件

气化室内件采用水冷壁结构，采用辐射废锅回收出气化室的高温气体中的显热，副产高品质饱和蒸汽，所以对煤的适应性较好，可以气化高灰份、高灰熔点、低挥发份、高碱渣煤、褐煤等，完全可以实现原料煤的本地化。比较适合新建项目、老气化系统改造、水资源缺乏地区、大规模气化项目等。

（1）主要控制指标

比煤耗（按神木煤）

575kg（干基）/kNm^3（CO+H_2）

比氧耗（按神木煤）

370 Nm^3O_2/kNm^3（CO+H_2）

碳转化率 > 98.5%

气化压力 1.5MPa ~ 8.7MPa

气化室水冷壁蒸汽产量 < 2t/h（单炉）

辐射废锅蒸汽产量

650 ~ 1100kg/kNm^3（CO+H_2）

辐射废锅蒸汽压力 3.0 ~ 10.0MPa

（2）技术产权

拥有自主知识产权

二、晋华炉使用过的煤种

1、低灰熔点烟煤

低灰熔点烟煤是水煤浆最常用的原料，水煤浆水冷壁气化炉使用的烟煤灰熔点最低 1180℃，灰分最低 5%，最高 28%。

2、高灰熔点煤

2012 年，晋华炉进行考核验收，按照石化联合会的要求，在山西阳煤丰喜采用阳泉白煤和神木煤的混煤，最高掺混比例 60% 左右，煤质分析和灰熔点见下表。

表 1　煤质分析数据

成分	符号	单位	考核入炉煤样	大煤浆槽煤样
碳	Cad	%	70.53	71.97
氢	Had	%	4.17	3.34
氧	Oad	%	7.92	7.57
氮	Nad	%	1.05	0.98
硫	Sad	%	0.65	0.72
固定碳	FCad	%	58.62	65.30
挥发分	Vad	%	25.70	19.28
灰分	Aad	%	13.60	13.44
水分	Mad	%	2.08	1.98
水分	Mar	%	9.49	—
发热量	Qad.net.p	Mj/Kg	27.40	27.57

表 2　灰熔点

煤种	DT（℃）	ST（℃）	HT（℃）	FT（℃）
考核入炉煤样	1405	1440	1457	1513
大煤浆槽煤样	1426	1464	1474	1531

2015 年，阳煤集团朔州公司在阳煤丰喜对朔州煤进行试烧经济型评价，朔州煤灰熔点 > 1550℃，其煤质分析如下表所示。阳煤朔州公司用 5000 吨煤，经过 60%、80%、100% 朔州煤运行，证明水煤浆水冷壁气化炉可以使用 100% 朔州煤进行气化。

表 3　朔州煤与神木煤对比

	水分（%）	灰分（%）	挥发分（%）	固定碳（%）	硫（%）	成浆性	热值（MJ/kg）
朔州煤	3.15	13.27	32.97	50.61	0.96	69 ~ 71%	26.14
神木煤	4.5	8.12	34.34	53.93	0.35	58 ~ 62%	27.51

目前使用水煤浆水冷壁气化炉的山西阳煤平定乙二醇项目，山西阳煤寿阳乙二醇项目，山西南耀甲醇项目均使用当地高灰熔点煤作为原料。

3、半焦气化

神华集团北京低碳研究所承担的国家 863 项目，“低阶煤热解半焦制浆及气流床半焦气化研究”2015 年在山西阳煤丰喜的水煤浆水冷壁气化炉进行试烧，经过中国煤炭工业协会组织专家现场考核，证明水煤浆水冷壁气化炉可以利用半焦进行气化且运行数据良好。

4、焦炭气化

新疆天智辰业乙二醇项目将电石剩余的焦末直接制浆然后和当地煤混合进行气化，装置运行稳定。

5、褐煤

大唐呼伦贝尔化肥项目的低浓度水煤浆气化项目，煤浆浓度 46~48%，目前运行稳定，这是世界上唯一的低浓度水煤浆气化装置。对于大唐其他项目采用壳牌气化、鲁奇气化的装置而言，采用水煤浆气化是运行最稳定的项目，也是大唐唯一可以达产达标的项目。

6、高碱性渣煤

晋华炉在新疆天智辰业乙二醇的项目中使用当地的高碱渣煤与该公司焦沫，装置稳定运行，没有发生任何腐蚀现象。

三、晋华炉应用情况、应用业绩

1、经济效益

煤种适应性更广，可实现原料煤本地化，节约原料成本；晋华炉升温只需一小时，节约了燃料气的消耗，废气排放少；1000Nm3（CO+H2）可以副产 0.65~1.1 吨高压蒸汽；采用 6.5MPa 气化（或者 8.7MPa）的气化压力会降低低温甲醇洗和后续的压缩功；不需要备用炉，整体投资更低。

2、环境效益

（1）废水：不含有机物，易处理；

（2）废渣：粗渣内不含铬，渣灰比为 8:2，粗渣比例高且易于处理；

（3）废气：正常开车没有废气排放，烘炉开车阶段时间短，废气排放少。

3、社会效益

（1）三废排放少；

（2）安全性好；

（3）没有辐射性仪表，工作环境好；

（4）节水：晋华炉充分利用原料煤种的水分，在制浆过程中可以使用装置的有机废水，降低废水处理系统的投资和运行费用

应用业绩

1、应用单位一：阳煤丰喜肥业（集团）有限责任公司

该公司有四台水煤浆气化炉，其中三台为耐火

砖型清华一代炉，一台为水冷壁激冷气化炉，2015年，将其中的一台耐火砖气化炉改造为晋华炉。

2015年10月开始耐火砖气化炉的拆除施工，2015年12月系统改造安装完工，2016年4月1日一次开车成功。

该晋华炉是在原有气化炉的基础上进行改造，受已有煤浆泵的限制，改造后的晋华炉单炉投煤量为500吨/天，气化压力4.0MPa，每小时副产5.4MPa饱和蒸汽26吨。项目改造投资大约3000万元，目前原煤、氧气消耗与改造前一致。

主要经济性能见表4：

表4　主要经济性能表

项目	单位	改造前	改造后
气化温度	℃	1350	1350
气化压力	MPa（G）	4.0	4.0
$CO+H_2$	mol%	80	80
废锅蒸汽副产5.4MPa	kg/1000Nm^3（$CO+H_2$）	0	740
水冷壁蒸汽副产4.5MPa	kg/1000Nm^3（$CO+H_2$）	0	30
循环水	t/1000Nm^3（$CO+H_2$）	17	10
电	Kwh/1000Nm^3（$CO+H_2$）	30	26

改造成气化炉后能够消化“高灰高灰熔点”的煤，易于实现气化煤本地化，节约原料煤成本。每小时可副产蒸汽26吨（神木煤），年运行时间按照8000h考虑，吨蒸汽110元，每年可产生约2000万元的效益。

减少了耐火砖的更换，阳煤丰喜目前所使用的耐火砖一般情况下每一年半更换一次向火面砖和拱顶砖，每半年左右更换一次渣口砖，向火面砖及拱顶砖更换一次的费用大致在200万元左右，十年时间需要更换6次到7次，折合节约费用1200万元到1400万元，渣口砖的更换费用为30万元左右，十年时间需要更换20次左右，折合节约费用600万元。综合考虑十年时间耐火砖气化炉仅更换耐火砖就需要支付将近1800万元到2000万元。每年可节约费用180~200万元。

2、应用单位二：山西南耀集团昌晋苑焦化有限公司

山西南耀集团昌晋苑焦化有限公司昌晋苑焦化有限公司煤气化替代焦炉煤气综合利用项目，采用一台晋华炉生产合成气，项目使用的煤种为山西南耀高灰熔点煤，装置规模为有效合成气（$CO+H_2$）产量71000Nm^3/h，气化炉采用6.5MPa、ϕ2800mm/ϕ3800mm。根据用户实际情况和需求（变换工段已经订货，要求汽气比不低于1.1），该项目晋华炉废锅设计相对较小，项目主要优势体现在变换不需要添加蒸汽，气化炉每小时副产10.0MPa的饱和蒸汽~40吨。折合每1000Nm3有效气副产蒸汽量为0.56t。

3、应用单位三：河南金大地化工有限责任公司

该公司年产45万吨合成氨搬迁改造项目是以煤为原料，经煤气化、变换及热回收、净化、合成，产品为液氨。本项目采用山西晋城煤与榆林煤混煤做设计煤种。气化工段采用晋华炉（6.5MPaG、ϕ2800mm/ϕ4200mm气化室/热回收室），出气化炉燃烧室的高温气体经废锅回收热量后，可副产117.2t/h高品位饱和蒸汽（10MPaG）。

变换采用两级控温变换，不用添加蒸汽或喷水。变换工段可产生3.8MPa蒸汽40t/h，1.3MPa

蒸汽 19t/h，0.5MPa 蒸汽 34t/h。气化和变换共副产蒸汽 210t/h，折吨氨副产 2.8 吨蒸汽。

在变换不添加蒸汽的情况下，气化炉每千标准立方米（$CO+H_2$）可副产蒸汽 0.74 吨。经设计院核算，气化加变换的副产蒸汽总量比采用激冷流程的工艺多副产蒸汽 ~1 吨 / 吨氨，气化电耗降低 8kWh/ 吨氨，循环水消耗降低 18kWh/ 吨氨。

技术应用推广前景

1、应用范围

（1）产品的实用范围：

煤制甲醇煤制乙二醇

煤制合成氨　煤制天然气

煤制氢气等

（2）可以适应原料煤范围：

高灰熔点煤　褐煤（成浆性较差）

高碱煤（灰渣中钾钠含量较高的煤种）

低灰熔点煤　兰炭、半焦或焦炭

2、截止到 2017 年 7 月份的应用业绩

晋华炉气化技术从 2016 年 4 月 1 日第一台工业化装置顺利开车开始，得到了业内人士的关注，30 余家厂矿企业技术人员到现场考察该技术，并提了很多宝贵意见。截至到 2016 年 12 月底，已经有一套装置在正常开车运行，两个项目在建，多家企业进入合同谈判阶段。

表 5　晋华炉主要业绩

序号	单位名称	气化炉压力	产品
1	阳煤丰喜肥业有限责任公司	4.0MPa	甲醇
2	河南金大地化工有限责任公司	6.5MPa	合成氨
3	山西南耀集团昌晋苑焦化有限公司	6.5MPa	煤制氢
4	张掖市晋昌源煤业有限公司	2.5MPa	焦油加氢
5	山西一丁煤化工科技有限公司	6.5MPa	乙二醇
6	钟祥金鹰能源科技有限公司	6.5MPa	合成氨
7	朝鲜顺川化学工厂	4.0MPa	甲醇
8	江苏德邦兴华化工股份有限公司	6.5MPa	合成氨
9	山东金诚化工科技有限公司	6.5MPa	煤制氢
10	新疆天业（集团）有限公司	6.5MPa	乙二醇
11	内蒙古安捷新能源科技有限公司	4.5MPa	乙二醇

四、阳煤丰喜肥业（集团）临猗分公司气化炉改造总结

1、项目基本情况

阳煤丰喜集团临猗分公司合成氨二分厂甲醇 / 合成氨项目原气化装置为三台耐火砖激冷流程气化炉、一台水冷壁激冷流程气化炉，其中三台耐火砖气化炉的运行分别为 2006 年、2008 年投产，水冷壁激冷流程气化炉于 2011 年投产，气化装置三开一备，在生产过程中存在的主要问题有：（1）由于耐火砖更换会出现备用炉不备的情况；（2）耐火砖气化炉运行炉紧急停车后备用气化炉无法立即投入使用，对系统的负荷产生一定影响；（3）耐火砖的维修费用较高，煤种适用范围窄，为改变这一现实状况，决定采用清华大学新型煤气化

技术“合成气蒸汽联产气化炉”对其耐火砖激冷型气化炉进行改造。合成气蒸汽联产气化炉（晋华炉）燃烧室采用水冷壁代替了原有的耐火砖，激冷室上部增加废锅段，因此改造后气化炉可以气化高灰熔点煤，废锅副产高压蒸汽，降低了系统能耗，并且系统的运行更加安全稳定。

2、改造总体规划

磨煤系统：由于系统不增加产量，磨煤系统不做改造。

灰水处理系统：增加废锅以后，气化炉和洗气塔去高压闪蒸的总排水量仅为原来激冷流程的30%左右，灰水处理系统的负荷降低，原来的灰水处理系统可以满足要求，不需做改造。

气化系统：包括气化炉本体进行整体更换，同时增加为气化炉配套锅炉水系统和烘炉系统，取消原来和耐火砖相关的设备，其他的主氧、煤浆、锁斗、排渣、洗气塔等不做改造。由于气化炉高度变化，在原有框架上增加一层框架作为汽包等增加设备的安装层，气化炉烧嘴安装层标高比改造前的标高高10m左右。

主要改造内容包括：

（1）将原来的耐火砖激冷气化炉整体更换带废锅的晋华炉；

（2）将原来的预热烧嘴和工艺烧嘴更换为一台组合式工艺烧嘴；

（3）增加一台燃烧室水冷壁汽包、一台废锅水冷壁汽包和两台锅炉水循环泵以及相关管线；

（4）改造烘炉燃料气流程；

（5）取消原有烧嘴冷却水系统；

（6）改造洗气塔去高压闪蒸罐的管线；

（7）更换激冷水泵并改造激冷水系统；

（8）原气化框架顶层增加一层钢结构；

3、工艺系统改造

耐火砖气化炉均采用蓄热式点火，气化炉点火时先用开工升温烧嘴将气化炉炉温升至800 ~ 1000℃，再更换工艺烧嘴投料。晋华炉采用“火点火”的方式，不再设置开工升温烧嘴，直接用工艺烧嘴将气化炉温度升至800℃后投料。由于投料方式的不同，必须对气化炉的部分工艺管线进行改造。

（1）氧气系统的改造

氧气管线的改造，主要是在现有的氧气管线上增加点火、升温氧气系统，需增加氧气调节阀两个，氧气流量计两个，氧气切断阀三个，氮气切断阀两台。

（2）燃料气系统改造

原耐火砖气化炉燃料气系统在烘炉时，炉内为负压，燃料气压力一般在0.5MPa左右即可。水冷壁气化炉采用“火点火”形式，炉内压力为正压，投料时煤浆和氧气压力均在1.0MPa左右，所以燃料气压力也应保证在2.0MPa以上

（3）氮气系统

主要是对新增点火氧气和燃料气管线增加部分氮气吹扫管线和阀间密封氮气阀。

（4）锅炉水系统

晋华炉燃烧室和废锅均采用水冷壁系统，两者分别设置单独的汽包，锅炉水系统主要是给两个汽包进行供水。

燃烧室水冷壁采用强制循环，相配套的设备还包括锅炉水循环泵，汽包中的锅炉水，通过锅炉水循环泵分别送入气化炉燃烧室的水冷壁系统和烧嘴冷却水系统。

（5）烧嘴冷却水系统

晋华炉烧嘴采用燃烧室水冷壁的锅炉水进行保护，取消原来的烧嘴冷却水系统。

（6）激冷水系统

增加废锅后，激冷水需要的激冷水量约为原来的30%左右，并且激冷室取消了激冷环，故需

更换原来的激冷水泵和激冷水管线的仪表，并取消激冷水过滤器。

（7）蒸汽系统

耐火砖气化炉在开车阶段开工抽引器需要消耗低压蒸汽，消耗量一般为 5 ~ 10t/h，水冷壁气化炉由于不再更换烧嘴，不需使用开工抽引器。

晋华炉在开车阶段需要使用低压蒸汽对汽包和水冷壁进行升温，温度一般升至 180℃左右，蒸汽消耗量一般为 0.5 ~ 1t/h。

晋华炉正常开车期间，燃烧室水冷壁可产生 4.5MPa 饱和蒸汽，流量约 2t/h，废锅系统可产生 5.4MPa 饱和蒸汽 26t/h。

（8）环腔保护气

晋华炉环隙需要充干燥气体，可以充氮气、二氧化碳或其他干燥气体（如阳煤平定、寿阳环隙用变换气），压力约 5.0MPa，流量约 200Nm^3/h，根据临猗公司实际情况，此次改造环腔气用甲醇驰放气。

4、设备改造

对气化炉本体进行整体更换，新增加水冷壁汽包、废锅汽包、锅炉水循环泵，更换新的工艺烧嘴，取消激冷水过滤器。

表 6　设备改造对比一览表

设备名称	改造前前	数量	改造后规格	数量
气化炉	2800mm/4.0MPa	1 台	3200mm/4.0MPa	1 套
工艺烧嘴	预热烧嘴一台　工艺烧嘴两台		组合式烧嘴两台	
废锅汽包	无		直径 1500mm；筒长 6200mm；	1 台
水冷壁汽包	无		直径 1500mm；筒长 3000mm；	1 台
锅炉水循环泵	无		扬程：70m；流量：425m^3/h；	2 台（一开一备）
激激冷水泵	扬程：150m　流量：220m^3/h	2 台	扬程：90m 流量：65m^3/h	2 台（一开一备）
开工抽引器		1 台	取消	
抽引器分离罐		1 台	取消	
烧嘴冷却水分离器		1 台	取消	
烧嘴冷却水泵		2 台	取消	
预热烧嘴	单一功能	1 台	取消	
激冷水过滤器	1400x3300/5.2MPa	2 台	取消	
烧嘴冷却水换热器		1 台	取消	
事故烧嘴冷却水槽		1 台	取消	

5、仪表方面的改造

仪控方面，由于改造后系统的点火方式及投料情况与之前的耐火砖炉子不同，需要对目前气化炉安全联锁系统进行修改。

开车顺控程序和原耐火砖相比，改动较大，改造后的开车顺控主要分为点火、升温和投料三个部分。均通过 SIS 系统自动完成。

停车的联锁基本没有变化。气化炉停车的联锁增加了水冷壁及废锅汽包的液位低低联锁、锅炉水循环泵出口的流量低低联锁和废锅底部温度高高联锁。

6、公用工程改造对比

表 7　公用工程改造对比

名称	规格	改造前	改造后	备注
环腔气	≥ 4.5MPa 常温	0Nm^3/h	200Nm^3/h	环腔保护气
锅炉水	≥ 6.0MPa ＞ 104℃	0m^3/h	27t/h	正常生产时水冷壁一般在 1.0t/h 左右，废锅 26t/h 左右
蒸汽	0.5Mpa	360 吨 / 次	1 吨 / 次	烘炉用
燃料气	驰放气	360000Nm3/ 次	3100Nm3/ 次	烘炉用

7、改造后气化炉主要性能指标

表 8　气化主要性能指标对比

项目	单位	改造前	改造后
气化温度	℃	1350	1350
气化压力	MPa（G）	4.0	4.0
$CO+H_2$	mol%	80	80
比氧耗	Nm3/1000Nm^3（$CO+H_2$）	380	380
比煤耗	kg/1000Nm^3（$CO+H_2$）	640	640
废锅蒸汽副产 5.4MPa	kg/1000Nm^3（$CO+H_2$）	0	740
水冷壁蒸汽副产 4.5MPa	kg/1000Nm^3（$CO+H_2$）	0	30
激冷水量	m^3/h	220	65
高闪蒸汽	t/h	10	3
出洗气塔温度	℃	210	185

8、改造过程及开车运行情况

气化炉现场改造于 2015 年 11 月份开始建设，2015 年 11 月底气化炉已吊装到位，水冷壁安装到位并完成了探伤和试压，2015 年 12 月份煤浆管道、水冷壁水循环管线配管结束，2016 年 1 月份氧气管线结束，全部配管及相关仪表安装于 2016 年 1 月中旬完成，2016 年 2 月进入实际试车阶段。

2016 年 3 月 28 日气化炉改造项目进行原始烘炉，烘炉过程中对废锅进行了碱煮，2016 年 4 月 1 日 19:25 分点火，20:40 分投料，22:30 分并入系统运行，气化炉出洗气塔压力 3.65MPa，废锅蒸汽产量 26.7t/h。整个装置运行平稳各项指标达到设计值。

9、改造后的优势

本次气化系统改造，仅对气化炉系统进行改造，煤浆制备、合成气洗涤、黑水处理系统不变。气化炉改造成带废锅的晋华炉后，有以下优点：

（1）改造后直接节约气化炉的耐火砖更换费用 200 万 / 年。

（2）极大的减少了烘炉时间，不仅延长了气化炉的在线率，而且节约了大量的烘炉燃料气。

（3）改造后气化炉燃烧室的容积增加到 20m3 左右，由于气化炉燃烧室的容积增加，水煤浆在炉内的停留时间将比目前的耐火砖炉子增加，煤的碳转化率也得到了提高。

（4）对磨煤和灰水处理系统基本上没有任何改造的地方，在实现技术更新换代的同时最大限度的降低了投资。

（5）由于采用了独特的工艺烧嘴，因此烧嘴

可连续运行100天以上。丰喜临猗公司、丰喜泉稷公司、新疆天智辰业公司的烧嘴目前使用的情况均超过140天。

（6）安全性强：废锅水冷壁采用热能工程领域成熟的垂直管结构，水循环按照自然循环设计，最大限度保证水冷壁的安全运行。

（7）能量利用率高：废锅流程将煤气化过程中煤气的显热部分回收，产生高品位蒸汽，使能量利用更充分。

（8）系统启动快：组合式点火升温过程简化，点火、投料程序一体化完成。水煤浆投料点火采用独特的“火点火”技术，气化炉从冷态到满负荷仅需三小时。

（9）经济效益好：辐射式废锅副产26t/h，5.4MPa饱和蒸汽，相对于原来气化不产蒸汽，仅在变换副产蒸汽相比，吨合成氨副产蒸汽由1.8t/h增加到2.7t/h，吨氨增加0.9t/h，而且蒸汽的品质提高。另外减少年更换耐火砖费用200万元。

五、晋华炉的前世今生

近两年，晋华炉迅速走红。

“在刚刚过去的不到8个月的时间里，我们已经有了16台气化炉的订单至此，晋华炉总签约数达到46台套，达成合作意向的也有10余家，预计2017年可签订30台套，可新增产值15亿元以上。”说这话时，参与晋华炉开发制造的山西阳煤化工机械公司的营销部门副经理李梅静正忙着审核新订单。

李梅静讲的是第三代晋华炉。

走红自有走红的道理。从第一代到第三代，晋华炉已经历整整16年的风风雨雨。其曲折的经历也成为中国煤气化炉技术发展的一个侧面写照。

第一代：非熔渣—熔渣分级气化技术

时间闪回到2001年。

煤炭价格呈现“煤超疯”，无烟块煤每吨已经到了200 ~ 300元，比之前翻了一倍。当时，生产大颗粒尿素的山西丰喜集团临猗分公司要从山西晋城和阳泉拉回无烟块煤做原料，但就是付了钱也不能保证及时供货，全厂上下急得团团转。时任丰喜集团临猗分公司总经理的王中刚在想，丰喜集团的领导也在想，何不干脆改烧价廉的烟煤呢！突破原料路线的共识就这样渐渐形成。

时任山西阳煤丰喜集团临猗分公司总工程师韩喜民回忆说：“当时全国仅有两套大颗粒尿素装置，都采用的是挪威海德鲁流化床造粒技术，都要吃无烟块煤。要改吃烟煤就得先改造粒技术。后来听说在国内搞工科类最好的就是清华大学，我就带了几个人跑到清华找技术。”

也巧，清华大学当时开发出一种滚筒喷浆造粒技术。也就是在这一年由于滚筒喷浆造粒技术的合作，丰喜集团、清华大学、北京达立科科技有限公司3家走到了一起。

2002年年底，利用滚筒喷浆造粒技术的丰喜集团临猗分公司工业化5万吨尿素装置一次开车很成功，效果非常好这也是第一套国产大颗粒尿素生产技术。

有了这次成功的合作，3方决定组建产学研联盟，共同申报“863”计划，研发具有世界先进水平的气化炉技术。目标很明确：这台自主创新的气化炉，要包括气化工艺全流程的优化创新，提高煤种适应性、气化系统的稳定性和可靠性，形成一套经济型气流床气化技术体系。由于是清华大学为主进行的科研项目，故3方一致同意，将这台气化炉命名为清华炉。

清华炉主要技术原理是将煤炭加工成粉状（水煤浆或干粉），加压送入部分氧化气化炉中生产合成气。其原料（水煤浆、干煤粉或者其它含炭物质）通过给料机构和燃料喷嘴进入气化炉的第一段。采用纯氧作为气化剂，其他气体（如氧气

或与氧气以任意比例相混合的二氧化碳、氮气、水蒸气）作为预混气体调节控制第一段氧气的加入比例，使第一段的温度保持在灰熔点以下。在第二段再补充部分氧气，使第二段的温度达到煤的灰熔点以上并完成气化过程。业内人士将这一技术原理概括为非熔渣—熔渣分级气化技术。

该技术主要创新点是：氧化分级供给使气化炉主烧嘴的氧气量可脱离炉内部分氧化反应所需的炭与氧的化学当量比约束，使炉内温度更加均匀，平均温度提高，有利于煤的转化。由于氧的分级供给，为主烧嘴降低炭氧比创造了条件。采用特有的预混程度控制技术调整火焰中心的温度，降低主烧嘴附近的温度，延长烧嘴使用寿命。

2006 年 1 月，投资 2.4 亿元人民币、采用清华炉技术的年产 10 万吨甲醇装置，在已并入山西阳煤集团的丰喜集团临猗分公司投入运行，第一年即创造了年运转率 94%、年负荷率 120% 的国内水煤浆气化装置运行优异成绩，而投资比传统水煤浆气化炉低 20%。清华炉于 2007 年 12 月通过了中国石化联合会组织的科技成果鉴定，结论是“处于水煤浆气化技术的国际先进水平”。

2009 年 7 月 21 日，在中国氮肥工业协会技术委员会工作会上，清华炉技术被评选为氮肥行业振兴支撑技术。2009 年 10 月 21 日，在石油和化工产业结构调整促进大会暨科学技术奖表彰大会上，清华炉技术荣获了 2009 年度中国石油和化学工业协会颁发的科技进步一等奖。2010 年，清华炉被国家工信部和中国石化联合会作为国家重点节能技术来推广；并获得 2010 年度氮肥工业协会技术进步一等奖。

第二代：水煤浆水冷壁气化技术

到了清华炉安全运行一年的时候，炉子需要更换局部耐火砖。这时发现了两个比较大的问题：一个是一台炉子更换耐火砖需 200 多万元，检修费需要 100 多万，这是直接的损失；另一个是更换耐火砖要停炉一个月施工，烘炉又得一个月，明显影响生产，也造成经济损失。

面对这些现实问题，合作 3 方决定要在技术上继续突破；一是如何点火以及炉子的蓄热问题；二是水冷壁是采用立管还是盘旋管问题；三是膨胀问题；四是如何保护炉子的锥顶和锥底，减少耐火砖的更换问题。于是，第二代清华炉的攻关开始了。

从 2007 年开始，针对以上问题，清华大学将水冷壁技术应用于水煤浆加压气化技术上，探讨煤种多变和负荷变化条件下气化炉的运行控制技术和控制策略，开发出合成气多组分在线测量系统，确定水冷壁内适宜的操作温度和压力。

2011 年 8 月，一台直径 2800/3200 的水煤浆水冷壁气化炉在丰喜集团投入运行。与第一代清华炉一样，首次投料即进入稳定运行状态，并创造了安全、稳定、连续运行 140 天的气化炉开车新记录。水冷壁技术成功解决了水煤浆的点火、稳燃和效率问题，充分发挥出了水煤浆耐火砖和干粉水冷壁技术的全部优点，同时还有效避开了它们的不足之处。水冷壁产生蒸汽从气化炉吸取的热量与炉外壁温降为气化炉节约的热量平衡，气体质量与耐火砖炉相当，不必每年数次更换锥底砖，扩大了原料煤的适应性。

中国石化联合会组织有关专家对该装置进行了现场考核。考核采用阳泉无烟煤和神木煤的混煤，与设计煤种基本符合。装置连续稳定运行 72 小时，平均负荷率为 102.8%。2012 年 9 月 3 日，该装置通过了中国石化联合会组织的成果鉴定。专家组确认，气化系统装备的国产化率达到 100%，同等直径的水冷壁气化炉与原耐火砖结构的气化炉相比，燃烧室容积增大 1.6 倍，考核数据达到了指标要求，装置自动化水平较高，安全可靠，操控性能良好，气化用煤的灰熔点可以达到 1520 摄氏度以上，煤种适应性广，综合性能优异，是具有国际领先水平

的拥有自主知识产权的新型煤气化技术。专家们一致建议加快大型化的开发及推广应用。

第三代：水煤浆 + 水冷壁 + 辐射式蒸汽发生器

煤炭是山西的优势资源，占全国资源储量的22.6%。其中“三高”（高硫、高灰、高灰熔点）劣质煤占到全省煤炭资源总量的30%以上。长期以来，由于缺乏以“三高”煤为原料的高效清洁大型气化技术和装备，导致大量的资源因无法利用而失去开采价值，造成了资源的极大浪费与环境污染。2015年7月29日，时任山西省委书记王儒林、省长李小鹏共同出席了山西省人民政府与清华大学《关于共建清华大学山西清洁能源研究院的合作协议》签字仪式。这标志着以解决山西“三高”煤为目标的新一代气化炉攻关开始。

这时候，清华炉研发团队之一的北京达立科公司退出。而此前一直参与清华炉开发与制造的山西阳煤化工机械有限公司正式参与到联盟之中。而清华大学一方也变成了清华大学山西清洁能源研究院。由于合作方的改变，再一次改进的清华炉改叫晋华炉。

据项目负责人、清华大学山西清洁能源研究院常务副院长张建胜教授介绍，与前两代清华炉相比，晋华炉的科技创新点在于：核心部件辐射式蒸汽发生器借鉴液态排渣旋风锅炉的进口和结构设计理念，能有效避免国外同类技术存在的堵渣和积灰问题；改进结构设计能减少双面受热面的布置比例，设备体积和投资减少；通过回收高温合成气热量、副产高温高压蒸汽等方式，可提高能源转换效率。

2016年4月1日，首台采用水煤浆 + 膜式壁 + 辐射式蒸汽发生器的晋华炉在阳煤丰喜临猗分公司一次点火、投料、并气成功，各项设计指标一次性达标。人们惊喜地发现，以前的炉子用的是耐火砖，每年至少要更换两套锥底砖，一套耐火砖花费就是300多万元，耗时近两个月，而晋华炉用水冷壁替代耐火砖，取消了耐火砖的更换成本。而且比起原耐火砖每次开车前升温至少需要72小时，晋华炉升温只需1小时。还有，晋华炉可以不设置备用炉，按一条备用生产线算下来，这一项就省上亿的投资。还有，晋华炉制浆过程同时可处理污水。还有，晋华炉的使用寿命可达20年！

丰喜集团执行董事、阳煤化机董事长李广民介绍说，晋华炉实现了两个全球首次：一是首次将水煤浆、膜式壁、辐射式蒸汽发生器进行了组合，并成功实现工业化；二是首次将原气化炉（水煤浆 + 耐火砖 + 激冷流程）通过改造直接升级为更高效、可靠的联产炉（水煤浆 + 膜式壁 + 辐射式蒸汽发生器 + 激冷流程），解决了山西“三高”煤不能高效清洁气化的难题。

北京清创晋华科技有限公司董事长马宏波一笔笔地算账：“耐火砖炉砖运行周期1.5年。采用水冷壁替代耐火砖后，水冷壁运行周期20年，且气化吨氨电耗仅60度，不耗燃气，综合能耗目前最低。合成气蒸汽联产气化炉在同荷、同煤质的前提下，辐射废锅可副产蒸汽加上变换副产的蒸汽，吨氨比采用水煤浆激冷气化多产1至1.2吨蒸汽，每年生产的高压饱和蒸汽可增加4000—5000万元利润。以30万吨合成氨为例。一台晋华炉可使吨氨醇成本降低到900元至1100元，每年从节约的成本中可拿回4000 ~ 5000万元！”

该项目也引起了煤化工界高度关注。神华集团、中煤集团、湖北宜化集团、河南心连心公司、安徽泉盛化工有限公司、阳煤集团淄博齐鲁第一化肥有限公司等国内主要尿素生产企业先后前去观摩考察、洽谈合作并达成了相应的采购意向。李广民透露，今年，在现有晋华炉基础上，研发团队拟再增加对流式蒸汽发生器，完成晋华炉第四代的工业化，实现气化炉热量的全热回收，蒸汽产量可再增加40% ~ 50%。