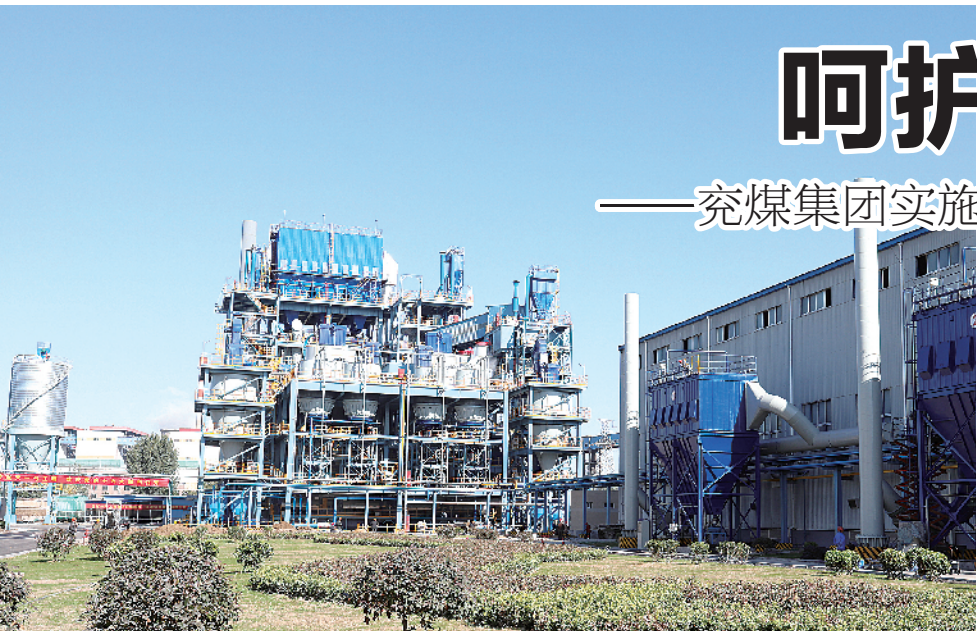




■本报记者 杨兆锋
 本报通讯员 张伟 徐猛

“今年，我们用上了兖矿集团刚研发出的新型洁净型煤和先进炉具，暖气片终于烧得‘烫手’了，屋里也没异味了。”邹城市程岗村村民程向光热情地向记者介绍。

“既要温暖过冬，又要蓝天白云。”近年来，我国大力实施冬季清洁取暖工程，推进生态文明建设。作为大型国企，兖矿集团勇担社会责任，牢固树立“高效、清洁、绿色发展”理念，投资3亿元实施了一号战略工程——“蓝天工程”。该工程致力于实现煤炭清洁高效利用，以科技研发、洁净煤生产、节能环保解耦炉具制造及工业锅炉改造四个版块为支撑，全力构建“核心技术—专家团队—转化应用—商业模式”煤炭清洁高效利用产业链，着力推动“高碳能源低碳化、有烟煤炭无烟化、高硫煤炭低硫化、黑色煤炭绿色化、运营服务一体化”，走出了一条煤炭高效清洁绿色发展之路。

中科院院长白春礼率领院士考察团现场考察时指出：兖矿生产的解耦燃煤炉和洁净煤，有效解决了氮氧化物、硫化物超标排放问题，是解决大气细粒子PM2.5二次生成的重要途径，值得向全国推广应用。

引进专家人才 突破关键技术

有关研究表明，尽管民用煤炭占比不足10%，但基本上全部为分散式焚烧，直烧直排，

蓝天工程中试基地

兖矿集团致力于构建“清洁、高效、低碳、安全、可持续”现代煤炭清洁利用体系，于2016年启动“一号战略工程”——“蓝天工程”。中试基地是“蓝天工程”的科技实验基地，依托中科院并以国家“千人计划”专家为核心成员建立的洁净煤技术研发和中试平台。

中试基地长80m，宽30m，面积2400m²，共安装设备116台件，总装机功率970KW，由集控室实现集中控制。可同时实现煤炭和添加剂的干燥、破碎、磨粉、混合、压球、产品包装等功能，中试基地以开发燃煤改性及清洁利用关键技术为目标，实现燃煤多污染物协同控制，主要进行各种煤炭清洁加工利用技术、工艺和设备研发、高效改性洁净型煤技术及制备、复合添加剂技术
及制备、洁净型煤和复合添加剂产品评价、煤炭洁净燃烧、烟气超低排放等技术的研发、试验、示范，为解决燃煤污染提供经济、有效、实用的技术途径和产品。

中试基地生产的兖矿洁净型煤最大的特点是烟煤无烟化、高硫低硫化。具有四大特点：一是高效，燃烧效率高；二是环保，源头控制煤炭质量，强化固硫脱硝效率，实现高硫煤燃烧低硫排放；三是价廉，采用末煤、烟煤、高硫煤等加工，干法无粘结，免烘干技术；四是好用，好点火，上火快、火力强。洁净型煤配上兖矿自主研发的解耦炉具，可更好地实现火力强、上火速度快、持续燃烧时间长、无烟无味、环保的目标。

呵护蓝天勇于担当 ——兖煤集团实施“蓝天工程”谱写转型升级绿色发展新篇章



■本报记者 杨兆锋
 本报通讯员 张伟 徐猛

没有采取除尘、脱硫等环保措施，其对大气污染的“贡献率”占燃煤源的50%左右。

基于此，兖矿集团于2014年开始着手谋划煤炭清洁利用及散煤洁净化治理这篇文章。在煤炭市场持续低迷的情况下，兖矿集团投资近3亿元启动实施了“蓝天工程”，并作为集团公司转型升级、持续发展和履行企业社会责任的“一号工程”大力推进。

为推动“蓝天工程”的实施，2016年11月成立了兖煤蓝天清洁能源有限公司。同时为加快洁净煤技术的研发，积极招揽人才，强化科技攻关。先后引进了中国科协副主席中国科学院李静海院士团队、清华大学岳光溪院士团队、国家“千人计划”专家白丁荣博士团队“三个研发团队”，与中国科学院过程工程研究所、清华大学煤清洁高效燃烧国家工程中心合作，成立了“高硫煤洁净化利用”煤炭行业工程研究中心、“煤清洁利用及燃烧污染防治”山东省工程技术研究中心两个研究中心，高标准建设了散煤高效清洁利用实验室、工业级洁净煤技术实验室两个实验室以及洁净煤生产中试基地，为项目建设奠定了坚实的人才基础，提供了强有力的智力支撑。

通过大力推进科技研发和技术创新，相继突破高效复合添加剂技术、改性洁净煤技术、节能环保解耦炉具技术、工业燃煤锅炉超低排放技术等关键技术，实现了核心技术高新化、生产基地集群化、炉具制造智能化。围绕煤炭进炉口之前的清洁加工和提质改性、煤炭燃烧过程控制和配套炉具研发、燃烧后污染物排



环保解耦炉具生产线

引领煤炭清洁利用 推动新旧动能转换 ——兖矿集团“蓝天工程”建设综述

■本报通讯员 徐猛

2016年4月，春风刚刚送走横行整个冬季的雾霾。兖矿集团公司积极相应党中央“打造生态文明新常态”的号召，肩负煤炭企业转型升级的责任担当，审时度势、果断出击，启动实施“蓝天工程”，围绕“高碳能源低碳化、有烟煤炭无烟化、高硫煤炭低硫化、黑色煤炭绿色化、运营服务一体化”，全面进军科技研发、洁净煤生产、节能环保解耦炉具制造及工业锅炉改造四大领域。

栽下梧桐树 引来金凤凰

凭借雄厚的企业实力和广阔的项目前景，集团公司五湖四海广纳贤才。中国科协副主席、中国科学院李静海院士团队，中国工程院岳光溪院士团队，国家“千人计划”专家白丁荣博士团队相继加盟，先后成立两个研究中心、两个实验室，实现了一系列关键技术突破。

通过严格测试实验和不断优化设计，兖矿洁净煤、节能环保解耦炉具不负众望，交出了一份优质的答卷——与普通煤炭相比，热效率提高30%—40%，节煤量可达20%—30%，烟尘排放量降低95%以上，脱硫效率在95%以上，CO排放量降低70%，减排氮氧化物35—50%，排放指标不亚于优质无烟煤水平。不仅如此，兖矿洁净煤是以普通烟煤为原料，与自主研发的复合添加剂混合干压成型，相比无烟煤、兰炭等稀缺资源具有明显成本优势。

工欲善其事 必先利其器

历经4个月紧张地建设调试，年产5万吨洁净煤中试基地和年产2万台环保解耦炉具试验生产线顺利竣工，7月31日

产出合格产品。11月25日，集团在关闭产能落后的北宿煤矿基础上，成立兖煤蓝天清洁能源有限公司，示范化推广试用兖矿煤炉匹配技术。

金杯银杯不如百姓的口碑。2016年冬季，兖矿煤炉匹配技术在邹城市城岗村等6个村庄示范应用。耐烧、无味、上火快、火力强等优点得到村民交口称赞。用户普遍反映，往年室内温度10℃左右，用了兖矿的煤炉后室温达到18℃左右。

酒香不怕巷子深。“蓝天工程”小荷才露尖尖角，便引来《人民日报》、《大众日报》、山东卫视等各大媒体关注报道。

大事业呼唤大担当

1月21日，集团公司董事长李希勇主持召开“蓝天工程”项目建设推进会，宣布将“蓝天工程”列为本部转型升级发展的“一号工程”。2月，年产100万吨洁净煤厂、50万吨添加剂车间和10万台环保解耦炉具厂相继破土开工。

从试验性基地到规模化生产厂，建设起来不是简单的倍数放大，更不是“比着葫芦画瓢”的变通。迎战这样一场硬仗，EPC总承包方兖矿东华建设公司经历了异常艰苦的鏖战。

面对总占地面积200余亩的巨大土建工程，总重量以数万吨计的设备和材料，参建千部职工用滴滴汗水浇灌出拔地而起的建筑，用朵朵焊花照亮着每个寂静的夜空，黝黑的皮肤和粗糙的双手是他们共同的符号。在项目建设的关键时期，“蓝天工程”再次踏上一个新的起点。

5月24日，集团公司宣布将蓝天清洁能源公司列为直属公司管理，同时作出机构人员调整的决定。这是战略考量，也是紧迫忧思。

随着愈发响亮的“去煤化”声音，“蓝天工程”必须以更精准高效的协调管理，加快与政策赛跑、与时间赛跑的步伐。

转化科技成果 实现涅槃重生

据兖矿科技有限公司总经理谢强珍介绍，兖矿集团洁净煤技术路线是首先通过燃烧前燃煤洁净化处理脱硫降灰，提高燃煤质量，继而采用添加剂对燃煤进行改性，实现燃烧过程中多污染物捕集，在提高燃煤利用效率的同时，达到多污染物(SO2、NOX、烟尘等)协同控制的最终目标，污染物的实际排放水平和优质低硫无烟煤相当。

“这是基于燃煤改性的重大技术变革。”谢强珍介绍说，“蓝天工程”项目涉及的民用散煤及工业燃煤锅炉污染治理技术，是在充分研究不同煤炭燃烧设备的燃烧特性及污染物产生机理的基础上，以源头控制燃煤污染为核心，涵盖燃煤的生产加工、燃烧和烟气净化全过程。

对于兖矿洁净型煤的优点，群众最有发言权。兖矿集团将邹城市6个村作为试点，长期居住在程岗村庄的71户居民全都使用洁净型煤。群众一致反映：使用洁净型煤不仅干净卫生，而且燃烧时间长，比起原来的散煤使用量节省很多。

经过实验发现，兖矿高效改性洁净型煤燃烧效率显著提高，节能15%至30%，其安全性、热效率和性价比均远高于目前市场上的其他煤种。

扩大应用规模 打造行业标杆

“燃烧时间延长不说，更干净卫生了！”邹

城市中心店镇程岗村村民程向光说，过去冬季烧煤时，室内乌烟瘴气，院子里都不敢晒衣服，自从使用了兖矿集团的洁净型煤炭和环保炉具，他家的粉尘大大减少，烟熏味也没了。

程向光口中的环保炉具，名叫解耦炉，与洁净型煤配套使用，为炊暖两用民用炉具，是兖矿东华重工公司研发的专利产品。看似外形与普通炉具并无二致，但它的科技含量却不容小觑。“‘土煤炉’采用的解耦燃烧技术，是目前国内外唯一可以有效降低NOx排放的高效中小型燃煤实用技术。”兖矿集团子公司兖矿科技有限公司总经理谢强珍介绍。

目前，新型解耦系列民用节能环保炉具生产基地，已在兖矿东华重工建成，产品批量生产并投放市场。利用这种解耦炉，洁净型煤可以完全燃烧，同时实现多种污染物的协同控制。实验证明，与传统燃煤炉相比，可更有效抑制氮氧化物的生成排放，减排30%至45%。由于燃尽率更高，节煤量可达20%至30%，排烟林格曼黑度小于1，更有利于实现高效炉内固硫与固灰，即便燃烧烟煤也可达到“无烟排放”的效果。

“现在，我们已与中科院过程自动化所和哈工大特种机器人公司合作建成了具有国际先进水平的现代化智能炉具生产线。”兖矿副总经理尹明德介绍，今年10月已建成投产的该生产线，具备年产10万台炉具，年产100万吨洁净煤、50万吨复合添加剂生产能力，根据政府推广应用洁净煤炭产品的要求，可快速复制建设，迅速达产达效。目前，已经生产了适用于不同供暖面积的取暖专用和炊暖两用解耦燃煤炉具系列产品。目前正重点打造邹城洁净煤燃烧示范区，已在154个村庄1.5万户进行示范推广，获得了农民用户的广泛好评。

“洁净型煤干压成型工艺国内首创，解耦炉是专利产品，生产线没有现成的，我们在探索中创新，在创新中进步，在进步中树标杆、创水平，是我们不得不走，也是立志要走的道路。”项目负责人李亚满怀信心地说，“目前，无论洁净型煤，还是解耦炉具，国内都没有统一的生产标准。经过边生产、边改进、边优化，我们将尽快形成自己的企业标准，力争打造成行业标杆，并逐步引领形成行业标准。”

相关链接

兖煤蓝天清洁能源有限公司 推进“蓝天工程”产业化

兖煤蓝天能源公司是“蓝天工程”产业化的具体实施者、推动者，目前主要负责调度、监督洁净煤厂优质高效建成、正式生产组织，协调技术研发服务、组织炉具配套生产，做好济宁市示范推广区的“煤炉匹配”配送服务。

兖煤蓝天清洁能源有限公司于2016年10月21日注册成立，是中外合资企业，由兖州煤业、兖矿科技有限公司、山东融格金谷创业投资有限公司、外籍自然人共同持股。

2017年5月24日，兖矿集团将蓝天能源公司调整为直属公司，隶属于兖矿集团直接管理，股权结构暂保持不变。同时，重新作出了机构调整和人员职务聘任的决定。目前，蓝天能源公司董事会由5人组成；党委会由3人组成；经理层由6人组成；不设监事会，设监事1人；暂设综合管理部、经营管理部、营销推广部、安全生产运行部4个机关部室，洁净煤厂和炉具分公司2个直属机构。洁净煤厂下设添加剂厂、按车间管理。炉具分公司由兖州煤业股份有限公司负责组建。

清洁能源洁净煤项目

兖矿蓝天清洁能源洁净煤项目是国有特大型企业兖矿集团积极响应国家“建设美丽中国”号召，启动实施的“一号工程”，是资源型企业转型发展、推进新旧动能转换的示范项目。由兖煤蓝天清洁能源有限公司投资建设的兖煤蓝天清洁能源有限公司洁净煤厂负责生产。

该项目按照高效、清洁、绿色的发展理念，深化与中科院、清华大学战略合作，集中攻坚科技研发、洁净煤生产、节能环保解耦炉具制造及工业锅炉改造四大领域，依托“普通原煤+添加剂+先进炉具实现散煤直接超低排放”的高科技平台，优化煤炭燃烧三端控制技术，采用先进的干压成型工艺生产高效改性洁净煤，实现了“高碳能源低碳化、有烟煤炭无烟化、高硫煤炭低硫化、黑色煤炭绿色化、运营服务一体化”。与散煤相比，烟尘排放浓度降低95%以上，燃尽程度大于95%，热效率由40%提高到75%以上。该项目以建设“一流研发中心、一流生产基地、一流配送体系”为目标，抢占燃煤洁净化治理高点，构建洁净型煤发展新模式，全力打造国内一流高效清洁能源供应基地。

兖矿蓝天清洁能源洁净煤具有“五大优势”：

一是就地取材，供应可靠。兖矿洁净煤以我省丰富的烟煤资源为原料，有效解决了我省无烟煤、兰炭资源稀缺、需外地调入的难题。可根据煤炭资源和洁净煤推广区域建立多个洁净煤生产、加工基地，实现从坑口到炉口直接供应，有效减少运输环节成本和运输过程中的污染；二是高效燃烧，使用方便。与普通散煤相比，热效率提高30%—40%，灰渣含碳量低于1%，具有易点火、上火快、火力强、封炉时间长、火力易于控制等特点。三是煤炉匹配，节能减排。兖矿与中科院合作研发的解耦炉具，通过煤炉匹配，减排氮氧化物35—50%，脱硫效率在95%以上，二氧化硫实际排放水平低于含硫量0.3%的优质无烟煤。同时洁净煤制备工艺避免了二次污染，真正实现源头治理、清洁生产、绿色消费。四是价格低廉，易于接受。与优质无烟煤和兰炭相比，兖矿洁净煤成品价格具有明显优势，百姓更易接受。五是模式创新，便于推广。兖矿洁净煤集技术研发、产品生产、设备制造、运营服务、金融支持于一体，民用炉具与工业锅炉综合配套，能够满足不同层次的客户需求。

清洁能源解耦炉具项目

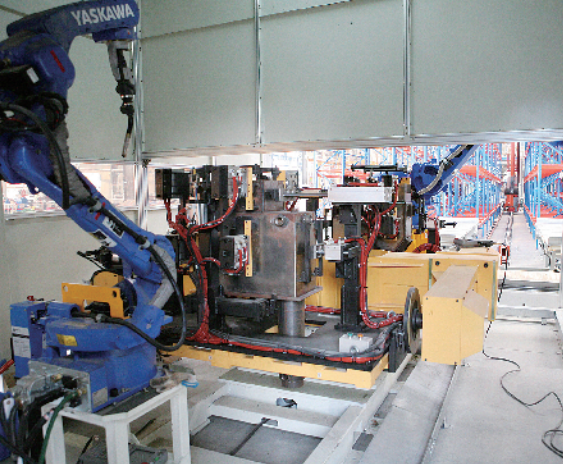
解耦炉是在中科院发明的解耦燃烧技术基础上开发的一款节能环保炉具，兖煤蓝天清洁能源有限公司炉具分公司负责生产，功率覆盖6—35kW，分为取暖专用和暖炊两用两大系列。

解耦燃烧技术是通过优化炉具结构和燃烧过程，解除炉具中污染物的耦合排放，实现烟煤的无烟燃烧。解耦炉适用于烟煤型型煤、无烟块煤等燃料，具有低污染、高效率、性能好、质量高的优点。解耦炉经国家环保产品质量监督检验中心、中研节能环保技术检测中心和山东煤炭节能技术服务中心等三家检测机构检测，热效率及污染物排放等各项指标数据均显著优于国家标准。

解耦炉具生产线，由哈工大机器人集团承建，设计产能10万台/年。按照炉具生产工艺，分为备料、焊装、涂泥、涂装、装配、立体库六部分，并配套了量身定制的AGV物流运输系统和MES生产管理系统等公共配套单元。该生产线是国内首条智能化炉具生产线，采用了激光下料，机器人焊接、转运，自动喷涂、立体仓储等先进工艺，生产流程达到了较高程度的自动化、信息化和智能化水平；保证了产品加工精度和生产效率，焊缝质量稳定可靠，热应力和热变形小，实现了炉具的自动化生产。

兖矿环保节能解耦炉具有“四大优势”：

一是实现无烟燃烧。与普通炉具相比，烟尘排放量降低95%以上，排烟林格曼黑度小于1，真正实现了烟煤无烟化燃烧。二是燃烧效率高。与洁净型煤匹配使用，热效率最高可达到80%以上。三是炉具性能优。与普通炉具相比，兖矿环保节能解耦炉具实现了炊暖两用功能，用户可根据使用面积自行选择不同热效能炉具，节煤量可达20%—30%。四是安全系数高。炉具由优质钢板焊接而成，且采用解耦燃烧技术，CO排放量降低70%，使用更为安全、方便。



现代化流水生产线