发展绿色煤电 重现蓝天白云

——神华集团实现京津冀全部燃煤机组超低排放实践综述

◆本报记者郭薇 童克难

2016年4月12日，神华集团国华公司定州发电有限责任公司（以下简称定州电厂）2号机组通过河北省环境监测中心站环保验收。这标志着神华集团京津冀地区22台总装机容量978.4万千瓦燃煤机组全部实现近零排放。

经测算，神华集团京津冀地区电厂实施超低排放改造后，年均烟尘、二氧化硫和氮氧化物排放量较改造前将分别下降83.96%、71.36%和83.24%。

历时3年，总投资23.5亿元，神华集团的改造实践表明，实现煤电的清洁化，效果可期、成本可控。这不仅促进了煤电行业的绿色发展，也为消除群众的“心肺之患”、重现蓝天白云提供了实践经验。

先试先行 制定清洁利用煤炭的战略目标

神华集团于2014年提出了“1245”清洁能源战略，国华电力公司也系统性地提出了“高品质绿色发电计划”，将超低排放的建设改造要求和计划纳入其中。

战略目标确定之后，是稳步快走。除了顶层设计和战略规划，神华集团在技术方案实施、体制机制建设等方面开始全面部署，并进行了积极有效的技术创新和工程实践。

2014年6月25日，作为全国首台超低排放新建燃煤机组，神华国华舟山电厂4号35万千瓦燃煤机组移交生产，经浙江省环境监测中心现场取样测试，烟尘2.46mg/m³、二氧化硫2.76mg/m³、氮氧化物19.8mg/m³，达到天然气发电大气污染物排放标准限值。

据了解，截至2016年4月底，神华59台机组实现超低排放，总容量达3091.4万千瓦，占神华煤电装机容量的43.7%。

神华集团是产煤大户，也是用煤大户。在实现超低排放过程中，神华集团逐渐将燃煤电厂从污染大户转型成为清洁能源时代的引领者。

这源于集团上下对于未来发展的客观分析和科学判断：煤炭清洁利用才是能源安全的出路。

“煤炭的清洁利用，一方面是保障我国的能源安全，另一方面也有利于摘掉污染的‘黑帽子’，是自身发展的需要，也是满足群众对于良好空气质量期盼的需要。”神华集团董事长张玉卓表示。

努力创新 根据特点进行技术改造

没有成熟的技术路线参考和借鉴，如何使不同技术路线、不同装机容量的机组改造后稳定运行，是摆在神华集团面前的第一个难题。

在集团层面，神华集团组织电力设计院、电科院和神华国华电力研究院等单位，经过近一年研究，于2013年5月提出了近零排放（超低排放）总体技术路线。

作为京津冀地区的改造试点，神华集团国华公司三河发电有限责任公司（以下简称三河电厂）的4个机组分别采取了不同的技术路线进行改造，实现了粉尘排放浓度5→3→1毫克每标立方米的更优指标。

定州电厂在国内600兆瓦等级机组中率先成功应用了40%~100%全程脱硝改造分级省煤器技术，并成为京津冀首家600兆瓦等级燃煤机组解决石膏雨治理难题的发电企业。创新性地采用烟气冷凝液捕捉收集技术，在烟道和烟囱内设置冷凝液捕捉收集槽，不仅结构简单、适用范围广，而且无能耗、故障率低。

作为天津市第一家4台机组全部达标的电厂，神华集团国神公司大港发电责任有限公司（以下简称大港电厂）启动了30万千瓦机组级别“环保示范电厂”建设。

针对烟尘排放问题，大港电厂与浙江大学合作，运用空气动力学研究方法，对静电除尘器结构进行了优化，把原来的单相电源改为三相高效电源，对低压控制系统进行了升级，在锅炉尾部烟道加装了低温省煤器，实现了静电除尘器出口烟尘每立方米5毫克以下，其中$PM_{2.5}$灰尘含量达到2.5毫克以下。

从统一总体技术路线，到各单位依据不同情况进行自主创新，再到将新技术和新思路进一步推广和应用，神华集团的改造过程，为超低排放的应用和实践提供了平台，从技术方面促进了其发展和进步。

成效显现 经济和环境效益实现双赢

“达标排放是底线。从达标排放到超低排放的改造，才可以准确地定义为超低排放改造的投入费用。”在采访过程中，几乎所有神华集团电厂的负责人都向记者表达了同样的观点。

在改造过程中，考虑可以接受的费用和运行成本，是企业必须面对的问题。

根据对三河电厂1号机组和定州电厂3号机组超低排放改造费用的测算，增加电量成本约每度电1分钱左右。从神华集团的总体改造和运行费用来看，考虑设备寿命、项目资本金率、贷款利率、检修成本、发电利用小时数、资本金收益率等综合因素，实现改造增加的成本大约为每度电0.71分~1.33分左右。

2015年12月2日，国家发改委、环境保护部、国家能源局发布的《关于实行燃煤电厂超低排放电价支持政策有关问题的通知》，进一步明确对2016年1月1日以前已经并网运行的超低排放现役机组，对其统购上网电量加价每度1分钱。

“先进行改造的就先受益，定州的机组容量相对较大，我们的每度电成本相对比较低，补贴电价到位后，我们在这一项上是可以盈利的。”定州电厂党委书记甘超齐解释说，超低排放的改造提升了企业的市场竞争力。

这种竞争力的体现，在大港电厂更加明显。2015年10月，大港电厂4台机组同时获得了天津市超低排放电价补贴，每千瓦时1分钱。再加上电量奖励、污染物排放量减少所获得的经济效益，2015年全年累计增加收益9800多万元。

“超低排放改造的过程，也是我们系统升级优化的过程。通过升级改造，才能实现环保、节能和增效等多赢。”大港电厂党委书记张务义说。

除了企业本身能耗的降低，综合改造过程中供热系统的改造对于污染物减排有明显的促进作用。

以定州电厂为例，3、4号机组完成供热改造后，实现了向定州市区集中供热。2015年~2016年供热季，集中供热面积380万m²，2016年~2017年度供热面积将达到750万m²，设计供热面积887万m²，与原先散烧小锅炉供热相比，每年可节约标煤6.82万吨，直接减排烟尘约2409吨、SO_2约1696吨、NOx约329吨。进行供热改造后节约的标煤可为定州市多供暖近8个月，产生了可观的效益。

“超低排放推动的综合改造对于我们是效益的增加，对于环境就是污染物排放量的减少。”甘超齐说。

据了解，“十三五”期间，神华集团将继续实施节能环保升级改造项目1230项。“京津冀以及神华集团目前实现的超低排放实践证明，煤电行业的清洁发展是必由之路。实现超低排放、挽回蓝天白云，是我们的责任，也是煤电行业的必然选择。”神华集团董事长张玉卓说。

中华环保基金会和北京市西城区市政市容委、西城区教委等单位日前共同在西城区阜外一小举办“绿色足迹 绿色希望”2016年大型环境宣传活动，倡导将垃圾分类等环境教育融入课堂教学。 本报记者王亚京摄

广东副省长检查水环境整治工作

治水要熟水性善治理

本报讯 广东省副省长许瑞生近日率广东省政府办公厅，省环境保护、住房城乡建设、水利等部门和广州、佛山市政府有关负责人，沿广佛交界区域重点水道检查水环境整治工作。

许瑞生强调，全省要切实推进全流域综合治理，强化精准治理，全面控制污染物排放，确保按期实现目标，切实改善水环境质量。要肯定成绩，正视问题，切实增强工作责任感、紧迫感。通过狠抓落实，广东全省水污染治理工作取得阶段性成效，但工作任务仍十分艰巨，各地、各部门要认真贯彻落实广东省委、省政府部署要求，齐心协力、下大决心、花大力气把水污染治理好。

要正本清源，促进水资源从“负资产”向“正资产”转变。各市要制定统一的水质控制目标和治理时间节点，协同推进治理。治理工作要做到“熟水性、善治理”，摸清水系潮汐自然规律，善于将治污、治水、城市景观、交通系统和文化建设有机结合。采取集中和分散治污相结合的方式，因地制宜实施全面截污和雨污分流。加强污染源头控制，坚决淘汰“小散乱”工业企业，加强农业面源治理。严格执法，严厉打击和曝光环境违法行为。

要保持滨江滨水城市优势，坚决打好城市建成区黑臭水体歼灭战。各市要对黑臭水体整治实施“河长制”。拓宽资金来源，用好用足国家资金优惠政策，引导社会资本参与。 陈惠陆

山西副省长对全省大气污染防治提出要求

坚决完成年初下达的任务

本报记者李景平 王璟太原报道 山西省大气污染防治工作现场会日前在太原召开，省委常委、常务副省长高建民要求，各市要坚决完成年初下达的各项任务，确保全省环境空气质量持续改善。

高建民还调研了太原市亲贤村整村拆除改造、山西日报社燃煤锅炉替代等情况。

会上，太原市介绍了近两年大气污染防治工作典型做法及经验。太原市针对大气污染特点，全力推进集中供热、气化太原、城中村整村拆迁改造、污染企业搬迁、水污染治理“五大工程”，全面实施工业污染治理、扬尘污染控制、机动车尾气污染控制、商品市场和饮食服务业燃煤设施环境整治、垃圾和秸秆焚烧污染控制五项整治，坚决向大气污染宣战，打响省城环境质量改善攻坚战。通过努力，太原市大气污染防治工作呈现出重点遏制、难点突破的新局面，环境空气质量显现出整体改善、逐步好转的新态势。

高建民指出，各级、各有关部门要统一思想，深化认识，进一步增强工作的责任感和使命感；要突出重点，精准发力，科学施策，围绕控煤、治污、管车、降尘4个领域，扎实推进黄标车及老旧车淘汰、城乡采暖煤改电试点等工作；要创新机制，落实责任，强化督查，确保环境空气质量持续改善。

武汉召开全市环境保护委员会全体会议

分解落实突出问题整改任务

本报记者魏红明 通讯员杨海垚武汉报道 武汉市日前召开2016年全市环境保护委员会全体会议，分解落实湖北省政府交办武汉市的突出环境问题整改任务。

市长万勇在会上指出，环保工作是民心工程和绿色发展的核心工程，必须进一步明确目标、明确责任、明确要求，为打造经济、城市、民生“三个升级版”提供有力环境支撑。

万勇要求，要突出源头严防、过程严管、后果严惩，强化环保硬约束；确保问题整改到位、环保投入到位、综合手段到位、履职尽责到位，严格落实“党政同责、一岗双责”，做到管行业必须管环保、管业务必须管环保、管生产经营必须管环保，推动环保水平不断提升。

会议通报了1月~4月武汉全市环境质量状况和环保违规建设项目清理整顿工作情况，分解部署了今年武汉市环保工作主要任务，要求重点做好“一二三四”，即明确“一个目标”，实施“两个行动”，突出“严控三个环节”，确保“四个到位”。

会议要求，启动创建国家环保模范城市论证，提升全市环保工作水平。要突出问题导向，着力实施好“拥抱蓝天”、“拥抱绿水青山”两个行动。

“拥抱蓝天”方面，力争空气质量在19个副省级以上城市中，进位到前十左右；今年着重推进三环内禁煤，再淘汰4.2万辆黄标车，年内实现国五汽油供给；“十三五”时期公交车、出租车基本实现新能源化。

“拥抱绿水青山”方面，各区要对区内重要湖泊河流制定专项保护规划；中心城区污水处理厂在1年~2年内要达到一级A排放标准，3年内实现污水全收集，4年内中心城区湖泊实现全部截污。

坚持生态优先绿色发展

长江经济带建设进展顺利

本报记者刘晓星报道 记者从国家发展改革委获悉，今年以来，长江经济带沿江11省市坚持生态优先，绿色发展，围绕“一道两廊三群”建设，突出重点，全面推进长江经济带发展，总体进展顺利。

据了解，今年以来，各省市以实施水环境治理、水生态修复和水资源保护三大工程为重点，积极推行污染物排放总量控制和水质断面考核制度，把生态环境保护摆在优先位置，相继启动生态保护和绿色发展规划。

云南省启动了“七彩云南”保护行动，实施了“森林云南”建设、牛栏山—滇池补水工程，推进省内重点跨界水域水质补偿试点。贵州省强化政策规划引领，印发实施《生态文明体制改革实施方案》《推行环境污染第三方治理实施意见》。四川省基本建立断面水质超标扣缴制度，启动实施干旱半干旱地区生态综合治理试点示范工程。湖南省启动“生态环境保护三年行动计划”，加大生态环境保护的投资力度。湖北省在全国率先启动《湖北长江经济带生态保护和绿色发展规划》编制工作，在全省范围内征集生态环境类项目252项。江西省出台了《江西省流域生态补偿办法》，在全国率先实施覆盖全流域的生态补偿机制。上海市全面启动水污染防治行动计划，提前一年完成清洁空气行动计划，与各区县签订目标责任书，分解年度任务，落实环境治理领导责任制。

山东水环境质量持续改善

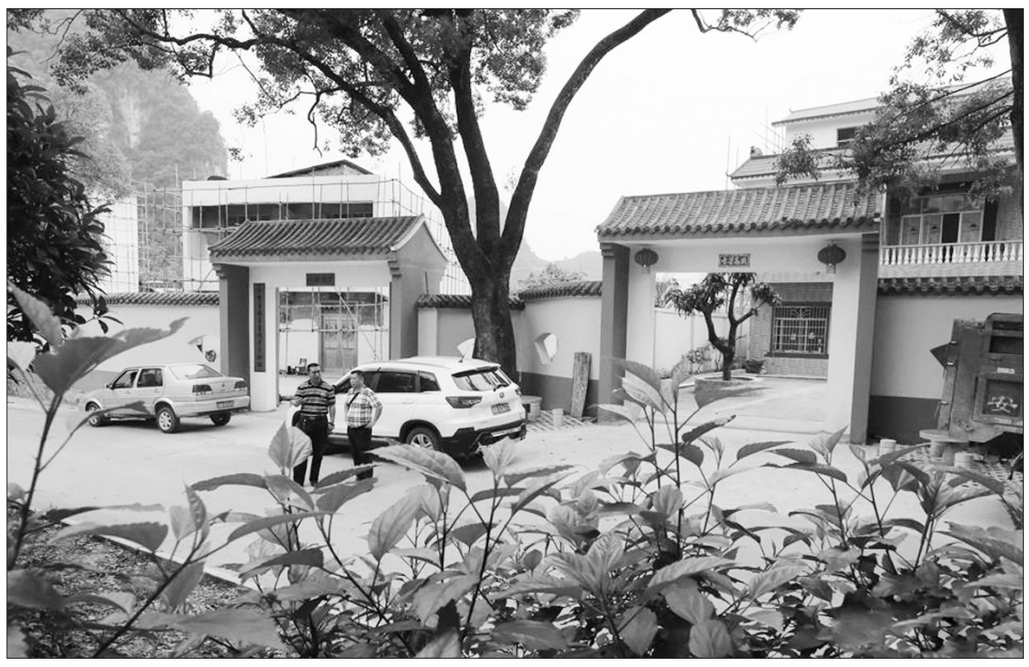
重点河流氨氮平均浓度同比改善46.5%

本报见习记者桑志朋济南报道 山东省环保厅日前召开新闻通报会，发布了4月全省水环境质量状况，其中，省控重点河流COD平均浓度为24.6mg/L，同比基本持平，氨氮平均浓度为0.55mg/L，同比改善46.5%，四大流域（南水北调、小清河、海河和半岛流域）氨氮平均浓度改善幅度均在35%以上。

根据通报，山东省17市中，氨氮平均浓度最低的是泰安市，为0.34mg/L，最高的是济南市，为1.73mg/L，聊城、青岛、枣庄等14个市氨氮平均浓度同比改善。按照国家《地表水环境质量标准》中Ⅴ类标准（主要指标COD≤40mg/L，氨氮≤2mg/L）评价，4月参与评价的100个省控断面中，除19条已断流或正在河道整治的河流外，有72个断面水质达到或优于Ⅴ类标准，有9个断面水质劣于Ⅴ类，较去年同期减少8个。

山东省环保厅针对当前部分尚未稳定达标的河流断面进一步加强督导，对白浪河柳疃桥断面进行现场督查督办；对小清河辛丰庄断面及时跟进调度，实时掌握污水处理厂建设运行情况；围绕部分超标断面开展独立调查；针对城区污水直排和污水处理厂外排废水超标问题仍未解决的支脉河陈桥断面责任地区博兴县、高新区，实施涉水建设项目区域限批。

自今年6月1日起，山东省将督促各市进一步加强监管，及时遏制河流污染反弹及水质波动趋势，确保实现流域断面水质稳定达标。



广西壮族自治区柳州市柳南区加大生态乡村建设资金投入，通过改善农村基础设施，提升公共设施档次，实施“三化”工程，即村屯道路硬化，村容村貌绿化、村屯亮化。同时，加强对农村危旧房改造和美化，重点发展生态经济和生态旅游，改善人居环境，促进农民增收致富。 人民图片网供图

上接一版

源头治理。严控工业污染，全市整治铅酸蓄电池、电镀、造纸、印染、制革、化工等六大重污染高耗能行业企业523家，其中关停204家，整治提升268家，搬迁入园51家，完成率100%。各县（市、区）以区块特色行业为重点，深入推进“低小散”行业整治。严控农业污染，推行“农户源头分类、村二次分类后，‘会烂’垃圾就近堆肥村处理，‘不会烂’垃圾镇转运县处理”运行模式，明确要求3886个农村用3年时间开展生活污水治理，并从严实施畜禽养殖行业整治，限养区和宜养区面源污染治理率均达到100%。严控第三产业污染，扎实开展餐饮饭店、宾馆酒店、洗车修车、洗浴足浴、美容美发、水洗干洗等六小服务行业整治，2015年底初步建立“六小”行业污水排放、废气排放和垃圾处置“三规范”体系。

截污纳管。制作整治作战图，创新设立“一口双哨制”“挂牌销号”等机制，将污染重、流量大、群众反映强烈的118个雨污混排口列为市控整治重点，并指派治水干部担任指导哨，邀请党代表、人大代表、政协委员、市民代表作为排污口监督哨，强力推进源头综合治理和雨污分流整治。同时，提升污水处理厂处理能力。新建污水处理厂10座，新增日污水处理能力29.8万吨。推广第三方运维模式，成立国有水务公司，统一管理市区所有镇级污水处理厂。

全民参与。市、县、乡、村四级联动，人大、政协、组织部门、机关工委、工团妇、教育等发挥各自优势，组建志愿者护水哨兵团、巾帼护水队、市民监督团等，发动群众参与治水。发挥老年协会、调解会等村级组织作用，增强群众自治意识和能力，形成全民治水的强大合力。磐安县实行党员干部包户制，一个党员负责联系10个农户，把“门前三包”作为村民的义务职责纳入村规民约。落实群众满意度测评制度，把群众满意作为考核验收的重要指标。通过一系列刚性约束，把责任落实到户，强化了群众的自我教育、自我监督、自我管理，扭转了“干部干、群众看”的局面。

凤凰涅槃的转型之战

江下村是金华市武义县南部偏远山村，全村613人，其中少数民族292人，原来以畜禽养殖、外出务工为主要经济来源。

“五水共治”以来，武义县坚持水岸同治、因势利导，在水“清”的基础上，着力打造水“美”。进行农房搬迁改造，外墙统一粉刷并绘写精美畲族文化风情；转产种植宣莲，打造占地面积5000亩的“十里荷花”景观；利用自然生态发展农家乐，形成了特色鲜明的吃、住、行、游一体化的精品旅游村，省内外游客络绎不绝，仅农家乐经营一项户均年收入超过8万元。

“江下村的变化，实实在在让老百姓感受到了‘五水共治’带来的实惠。”金华市治水办相关负责人介绍说，像这样治水促转型的例子不胜枚举。

如浦江县积极引导符合条件的水晶加工户实现“个转企”“小上规”“规改股”，并把原来的水晶从业人员转型到电子商务贸易领域，促进县域电子商务迅猛发展；

兰溪市开展“治沙清水”专项行动，依法治理整合提升砂场，实现经济、社会、生态效益多赢，7家新设砂场10年经营权公开拍得1.86亿元，每年还可增加税收3500万元；

东阳市通过技术改造和工艺提升，加大对医药化工企业废水深度处理、工业废气综合治理和污染物减排的投入，推动大型医药化工企业提升发展质量……

依托青山绿水，金华市的生态旅游业也在如火如荼发展。一大批村落从过去的“铁锈村”“臭味村”“垃圾村”嬗变为风景秀丽的旅游热点村。

同时，金华坚持“以治促转”，铁腕整治重污染高耗能产业、“低小散”企业和畜禽养殖业，大力发展信息经济、先进装备制造、健康生物医药、影视文化时尚、休闲旅游服务等五大千亿产业，转型的短暂阵痛为长远发展腾出了空间。