

华能德州电厂：清洁发展新水平

作为中国华能集团和山东电网主力电厂之一，华能德州电厂以创建优秀“资源节约型、环保友好型”企业为己任，不断加大技术资金投入，强化环保设备设施改造升级，持续提升防治大气污染工作水平，实现了节能、高效、环保的清洁发展，先后荣获“全国大气污染防治先进企业”、“华能集团节能环保先进单位”、“德州市总量减排工作先进单位”等荣誉称号。

截至2015年底，华能德州电厂已累计发电2580亿千瓦时，对外供热1912万吉焦，为山东省、德州市经济发展提供了坚强的绿色能源保障。

节能环保 从我做起

2009年6月3日，在国际环境日来临之际，华能德州电厂举行了“节能环保、从我做起”主题签字仪式暨“百名大学生走进电厂参观活动”，向全社会发出了“节能环保、从我做起”的公开承诺。

“十二五”期间，同时也是华能德州电厂

创建优秀“两型”示范企业的攻坚阶段。根据创建目标，华能德州电厂从能耗指标达标创优入手，开展精细化对标管理、燃料管理“标杆”企业创建等一系列活动，通过科技创新、设备改造和技术攻关，从本质上提升节能管理水平，实现企业又好又快发展。先后对4台30万千瓦汽轮机实施了通流部分改造，对引风机、凝结水泵、脱硫增压风机等30多台高压电机进行了变频改造，节能效果显著。2015年，生产供电煤耗比2010年降低14.62克/千瓦时，相当于年节煤20多万吨。节水也实现重大突破，2010年8月27日中德节水合作项目——华能德州电厂冷却循环水慢速脱碳工程正式移交运行。该项目作为中国和德国“燃煤电厂水务管理”

示范工程，每年可节约发电用水1000万吨，并实现废水“零”排放，节水工作步入世界先进行列。

节能减排 争做标杆

“十二五”期间，华能德州电厂先后投资12亿元人民币，提前一年实现6台运行机组脱硫、脱硝在线监控运行，确保污染物达标排放。在国家环保部及省、市两级政府的多次检查验收中，华能德州电厂被认定为“脱硫设施运行最好，运行管理最规范，节能环保最优秀”脱硫减排“标杆”企业。

为提高除尘效率，华能德州电厂主动投资6700余万元，对4台30万千瓦机组原除尘器进行“双室五电场”提效改造，除尘效率提高到

99.75%。同时投资2800余万元将水力冲灰系统改造为干出灰，目前，6台机组全部为干出灰系统。每年生产粉煤灰约110万吨，综合利用率100%，连续5年未发生干灰湿排。

2015年，华能德州电厂又进一步加快了烟气超低排放改造步伐。计划投资8.3亿元、用2年时间完成6台机组烟气超低排放改造工程。目前1、4号机组超低排放改造项目已建成投运，根据省环境科学研究院监测结果，二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放浓度分别达到35、50、5毫克/标准立方米的燃气轮机排放标准，开启近“零”排放运营模式。

履职尽责 情暖德州

以大带小，实施集中供热，是降低烟尘排

放，实现能源梯级利用，提高供热保障能力的有效手段。自2008年起，华能德州电厂先后投资1.1亿元对厂内4台30万千瓦机组进行抽气供热改造，同时建设一、二期供热首站，担负起德州市中心城区80%以上的冬季采暖热负荷，供热能力达到了2200万平方米，实现了纯凝发电到热电联产“角色”转变，节能环保效益显著。

“十三五”期间，华能德州电厂计划投资4.7亿元，按照热源、管网、客户“三位一体”直供模式进行德州市南线热网项目建设、维护及运营，并进一步提高换热站的智能化、信息化水平，实现对供热参数的智能监控。

该厂集中供热取代了德州市内一批采暖小锅炉，使该市灰渣、烟尘、二氧化硫、废水排放量大幅减少，极大改善了区域大气环境质量。其中，2014-2015供热季实际供热量370万吉焦，同比分散锅炉的间歇供热，相当于年节约标准煤30万吨，减排二氧化硫3万吨，为促进当地经济社会发展和环境保护作出了突出贡献。

华能威海电厂：和谐发展新征程

“注重科技，保护环境的绿色公司”，走进华能威海电厂，最醒目的便是这一关于华能集团“绿色公司”企业理念，而该厂厂长姜伟国说的最多的一句话则是：不环保不发电！这个坐落于国家园林城市、世界宜居城市——威海市，具有深厚人文底蕴的“全国一流火力发电厂”，对于环保与发电的和谐追求可谓执着，也是华能电厂与环境、社会协调发展的一个缩影。

华能威海电厂是国家“九五”重点建设项目，在环境保护、节能减排、污染治理领域获得“中国美丽电厂”、“国家环境保护十佳工程”等众多荣誉称号，成绩斐然。

牢记央企职责 践行神圣使命

“我们是央企，是红色公司，要做履行社会责任的表率。”该厂党委书记张玉国说的最多的还是“责任”。该厂努力践行华能集团“为中国特色社会主义服务的红色公司”的核心价值观，坚持环保建设与可持续发展同步前行，全面建设环境友好型、资源节约型企业。

作为用水大户，该厂高度重视废水的回收利用，投入重金建设了日可处理污水1440吨的污水处理站，并帮助拦截处理了附近企业、村庄的生活废水，废水回收利用率达100%，实现了生活污水和工业废水的零排放。

该厂是全国电力行业首家采用反渗透海水淡化技术作为发电水源的企业。为此，该厂全体干部职工凝心聚力、攻坚克难，建成了两期日产能分别为2500吨、7200吨的海水淡化工程，使得处理以后海水的脱盐率达到了98%，确保了全厂生产用水。每年可分别节约90万吨、250万吨自来水，荣获并保持了“国家节水型企业”等荣誉称号。

作为威海市主要供热单位，该厂供热能力可满足2000万平方米需要。连续多年实现了供热“零事故”目标，有力保障了威海市居民的采暖需求。

推动风电产业发展 打造绿色能源企业

建设好风电项目、实现环保效益最大化，是威海电厂为社会提供绿色清洁能源的又一重大举措。2015年，该厂所属的乳山、荣成两风电场运营管理均取得了长足进步，指标参数大幅提高。1-11月份，共完成发电量8245.51万千瓦时，在山东省同类型风电机组中名列前茅。威海电厂连续两年被评为“山东省优秀风电企业”。

2015年，该厂还从开发清洁能源的角度出发，利用公司储灰场土地资源，筹划建设30MW光伏电站。电站投运后，该区域将出现新的人文景观，改善区域面貌。该项目目前已取得威海市相关部门认可，正在进行项目可研和接入等相关工作。

改革创新砥砺奋进 守护威海碧海蓝天

多年来，威海电厂认真履行社会责任，狠抓环保排放落实，确保污染物指标持续优化，相继组织实施了机组低氮燃烧、SCR脱硝和电除尘改造等，每年减排氮氧化物8000吨、烟尘555吨。年可节电3471万千瓦时，节煤2.1万吨，全部四台机组顺利通过了山东省环保厅验收，在华能山东公司多家电厂中率先取得了国家脱硫、脱硝和除尘补贴电价，实现了环境保护和经济效益互促“双赢”。主动开展清洁生产审核，有13项清洁生产方案通过了审查验收，荣获“山东火力发电厂环保监督先进企业”称号。

“超低排放是火电企业节能减排的发展趋势。”厂长姜伟国认为。2015年初，该厂领导班子着眼长远，提前布局“十三五”规划。经过积极准备，对六号机组进行“节能示范与环保超低排放改造”，改造后，节能环保水平进一步提高，每年可节约标煤2.36万吨，发电厂用电率将降低1.77个百分点；净烟气、烟尘排放浓度也将分别降低，主要污染物排放指标满足国家发展改革委、环保部、国家能源局联合下发的《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020年)》文件要求，为改善大气环境质量、精心守护威海的碧海蓝天作出新贡献。



△德州电厂中德节水项目



△日照电厂全景



△黄台电厂全景

华能黄台电厂：绿色发展新气象

2015年11月30日，黄台电厂7、8号机组顺利通过山东省环境保护厅超低排放环保验收。至此，该厂现役4台机组全部通过超低排放验收，成为全省首批实现全厂超低排放的火电企业，环保排放达到国内领先水平。提前5年达到国家《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014—2020年)》要求，被山东省政府授予2014年度“山东省节能突出贡献企业”荣誉称号，成为省内唯一获此殊荣的电力企业。

达标排放奠定基础

成绩来自艰辛的付出。黄台电厂秉承华能集团“三色公司”理念，始终把绿色发展、环境保护作为企业可持续发展的基础，坚定不移地走绿色、清洁发展之路。

2011年1月，作为济南市碧水蓝天工程示范项目的9、10号两台350MW超临界燃煤热电联产机组实现“双投”，并且脱硫、脱硝、除尘、中水等环保设施与机组同步投运，一举抢占绿色发展的制高点。2013年，该项目获得“国家优质工程奖”。

2012年，黄台电厂积极启动7、8号机组脱硝改造，项目总投资1.8亿元，分别于2013年7月、2014年4月正式投运，比签订的责任工期提前一年半和半年。8号机组脱硝改造完工投运，标志着全厂顺利实现达标排放。

超低排放国内领先

高瞻远瞩才能抢占先机。近几年，国家环保要求越来越严，煤电企业环保改造频繁，工作十分被动。黄台电厂超前谋划，在运行7、8号机组脱硝改造期间，就开始积极探索实现超低排放的技术路线，并对两台机组脱硝系统的处理能力进行了预留。2013年12月，具有华能自主知识产权的湿式电除尘技术在黄台电厂8号机组超低排放改造中首次应用成功，大幅降低烟尘排放浓度，还可有效去除烟气中的三氧化硫和汞，为燃煤发电企业烟尘高效治理，实现超低排放提供了有效途径。湿式电除尘技术的示范应用成功，更加坚定了黄台电厂实施超低排放改造的信心，经领导班子研究和向上级公司汇报后，确立了到2015年底实现全厂超低排放的目标。

在华能集团公司、华能山东公司的大力支持下，黄台电

厂超低排放改造工程得到顺利推进，并如期完成既定目标。该工程自2013年9月正式开工，总体工期历时两年多，项目总投资4亿多元，主要对现有4台发电机组进行了湿式电除尘改造，脱硫、脱硝增容改造，低氮燃烧器改造等。整个改造过程是黄台电厂建厂以来规模最大、任务最为艰巨的集中技改项目，部分改造工程需要在机组停运期间进行，技术与管理要求特别高。

2014年6月，国家能源局印发《关于下达2014年煤电机组环保改造示范项目的通知》，明确黄台电厂9号机组超低排放改造工程为全国环保改造示范项目。2014年9月9日，9号机组完成超低排放改造并投运，9月21日通过省环保厅验收。2015年6月16日，10号机组超低排放改造完成并投运，6月24日通过省环保厅验收。2015年10月26日，8号机组超低排放改造完成并投运；11月10日，7号机组超低排放改造完成并投运。7、8号机组于2015年11月30日通过省环保厅验收。根据山东省环境监测中心站对4台机组的现场监测数据表明，大气污染物控制项目二氧化硫、氮氧化物、烟尘平均排放浓度均大幅优于天然气发电机组排放标准。

相比七十年代，黄台电厂发电能力增长10倍，供热能力大幅提高，全厂实现超低排放后，二氧化硫年排放量不到当时的1/10，氮氧化物和烟尘排放量约为当时的1/3，减排效果显著。黄台电厂环保治理工作取得的突出成绩，先后得到了各级领导和社会各界的高度评价，为企业加强环保治理发挥了积极的示范引领作用。2014年11月19日，济南市委副书记、市长杨鲁豫到黄台电厂视察，对该厂坚持前瞻思维、高标准进行污染防治的做法和取得的显著成效给予了充分肯定。2014年12月，中国华能集团公司“清洁煤电华能·山东行”和济南市“泉城环保世纪行”媒体集中采访活动在黄台电厂举行。2015年1月19日《人民日报》以头版头条对黄台电厂9号机组超低排放情况进行了报道。2015年12月，《济南日报》、《齐鲁晚报》等多家省内媒体头版头条或重要版面刊登了“黄台电厂全面实现超低排放”的消息。

2015年12月24日凌晨2点，华能莱芜电厂6号机组顺利通过168小时满负荷连续试运行，安全、优质、高效地完成了华能集团和山东省首台二次中间再热百万机组投产的目标，实现了“十二五”期间企业的转型发展，并创造出许多意义深远、不可复制的经典……

红色精神——奋斗 进取 拼搏 奉献

华能集团总经理曹培玺说：“莱芜电厂有着辉煌的历史，更有一个光明的未来”。

建厂40多年以来，莱芜电厂秉承“奋斗、进取、拼搏、奉献”的精神，扎根山区，艰苦创业，创造了莱芜电厂的辉煌。如今，该厂又以百万机组扩建工程建设为新的起点，续写着跨越发展的新篇章。

从2013年6月20日开工建设，到如今正式投入商业运行，该工程建设也创造了一个又一个奇迹，网格型炉炉基础体积全国之最，混凝土用量12530立方米，钢筋用量3105吨；151米高的锅炉高度全国之最；91000道高压焊口数量全国之最，比国内同类型锅炉多出焊口16000余道；单月完成焊口数量全国之最，2015年7月份单月完成焊口18700道；水压试验压力全国之最，试验压力51.67MPa，比国内同类型二次再热锅炉高出7.55 MPa，承压焊口从水压试验到168小时试运结束无一渗漏；从吊装第一片受热面到锅炉水压试验用时最短；从水压试验到机组点火吹管用时最短，从并网发电到完成168小时试运用时最短……

为了百万机组建设，华能山东公司举全公司之力全力支持，公司领导每周调度工程进展情况，多次对工程建设作出重要批示，及时协调工程资金保障及送出工程等方面的难题，保障了主体工程和外围工程的顺利、有序推进。为了百万机组建设，莱芜电厂上下同欲，戮力拼搏。厂领导率先垂范、身先士卒，全力以赴协调推进主体和外围工程快速施工。同时又各司其职，将前期、生产、经营等各项工作管理得井井有条，为实现6号机组投产目标提供了坚强保障。厂领导班子无私、执着的奉献精神，深深感染并带动着职工队

伍：为了机组建设，广大职工主动放弃节假日；有的推迟了婚期，取消了新婚旅行；有的顾不上患病的亲人，日夜靠在现场；有的则请老人来照顾家庭和孩子。从领导到职工，从检修到运行，从管理到后勤，在900余个日日夜夜里，大家都以“忘我”的精神，全身心地投入到扩建工作中。

绿色梦想——高效 清洁 节能环保

华能莱芜电厂百万机组是山东省首个按照超低排放标准设计的项目，是目前世界上最高效的火力发电机组。试运期间，机组发电标准煤耗达到256.16克/千瓦时，厂用电率3.97%，而一般百万发电机组的发电煤耗为270克/千瓦时。发一度电节省14克煤，两台机组每年可节约标煤15.51万吨，按现在市场上每吨煤的价格500元计算，两台机组一年就可节省7500万元。

工程环保投资达到了10.2亿元，占工程总投资的12%；脱硫效率98%以上，脱硝效率85%以上，除尘效率99.89%以上；与常规百万机组相比，年可减排二氧化碳43.8万吨、二氧化硫162吨、氮氧化物150吨、粉尘49吨。

为实现超净排放，莱芜电厂在原有的设计基础上，积极开展了环保排放优化研究课题，对整个环保设施包括脱硫系统进行了全面升级改造，经山东省环境监测中心站现场监测，满负荷工况下，二氧化硫、氮氧化物、粉尘排放浓度均优于山东省超低排放标准，实现超净排放。

在实现超净排放的同时，生产过程中产生的灰渣、石膏全部综合回收利用。莱芜电厂还采取多项节水措施，对全厂的水务管理进行优化，通过回收、循环水排污水除盐后优质水重复利用等，废水达到零排放。百万千瓦耗水指标为0.433m³/s·GW，优于国家对电厂节水的有关规定，达到先进水平。莱芜电厂采用污水处理一厂的中水作为补充水源，用水量超过总补水量的45%。厂里还安装了防尘装置和隔音罩、消声器，采用圆形封闭煤场，有效抑制煤尘的影响，较好地解决了储料场对其周围环境的污染问题，环保性能突出。莱芜电厂正向着建设具有华能特色的国际示范电厂迈出坚实的步伐，一个现代化一流企业即将矗立于鲁中大地上！

华能莱芜电厂：转型发展新高度



△威海电厂厂景



△华能莱芜电厂百万机组

