



当前,中国能源发展面临着系列挑战,化石能源大规模开发利用带来生态环境压力、能源利用效率总体偏低、能源安全形势严峻,而新能源、可再生能源对化石能源的大规模替代尚需时日。中国一次能源资源禀赋的特点是“富煤、贫油、少气”,目前,煤炭在中国化石能源资源储量中占比约96%,而且煤炭长期占一次能源消费总量的70%左右,预计到2030年,中国煤炭消费量仍占一次能源消费总量的55%左右。

煤炭支撑了中国经济社会的高速发展。中国人均用电量从1980年不到300千瓦时增加到2014年的4038千瓦时,煤电提供了中国75%的电力;煤炭还提供了中国钢铁行业能源的86%、

建材行业能源的79%以及约50%的化工产品原料。根据中国工程院研究,煤炭对中国GDP贡献率超过15%。同时,煤炭的粗放式开发也带来了很多问题,主要是环境问题。比如,粗放式煤炭开发引发地下水和地表生态损伤、煤炭未优质化利用引起大气污染。但这不是煤本身的问题,而是利用煤的人没有把煤炭利用好。

我国提出要开展能源革命,能源供给革命的主要目标就是:“提供清洁、低碳、廉价、便捷的能源,并保障国家能源安全”。在“能源革命”的要求下,我国能源的具体发展方向是:减量化,抑制不合理能源消费,控制能源消费总量;多元化,逐步改变煤

炭在能源结构中占比过大的局面,大力发展非化石能源,形成多轮驱动的能源供应体系;清洁化,推动高碳能源低碳化、低碳能源无碳化以及能源开发利用过程的高效清洁无害化;创新化,粗放式的能源开发利用方式已经走到尽头,必须走以科技创新为动力的可持续发展之路。牢固树立“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念。

神华集团作为以煤炭为基础,集电力、铁路、港口、航运、煤制油与煤化工、新能源开发于一体的中央直管国有重要骨干企业,在探索煤炭清洁开采、清洁利用和清洁转化等方面积累了丰富的经验,助力我国煤炭的绿色转型。

牢固树立绿色发展理念,推进能源低碳清洁发展

在“去”字上下功夫,推动煤炭产业结构优化、转型升级

我国十分重视煤炭行业发展,这两年一直把煤炭作为供给侧改革的重点领域,大力开展去产能工作。神华集团作为我国规模最大、现代化程度最高的煤炭企业,作为中央直管国有重要骨干企业,坚决贯彻落实国家煤炭去产能政策,发挥中央企业带头作用,主动压减产量,淘汰落后产能,为维护煤炭市场稳定、促进煤炭产业转型升级做出积极努力。

据测算,目前全国煤炭产能40亿吨,在建煤矿规模17亿吨,而煤炭需求只有大约30亿吨,未来产能过剩将达到27亿吨,煤炭行业产能过剩问题非常突出。解决当前煤炭行业的问题,必须首先解决产能过剩。

我国煤炭的产能过剩一方面是由于目前煤炭的供应和需求之间出现了20亿吨左右的差距,加上进口煤的数量,这一差距还有增加的趋势。另一方面,我国目前的煤炭生产水平

参差不齐。党中央、国务院对煤炭行业发展高度重视,在2015年年底的中央工作会议上,将去产能列为今年五大结构性改革任务之首,其中煤炭、钢铁是去产能重点领域。

化解煤炭行业产能过剩、做好去产能工作不仅是当前一项重要的政治任务,还是改善煤炭行业供给质量和效率,促进煤炭行业扭亏脱困的一项有力举措。神华深刻感受到党中央、国务院对煤炭企业持续健康发展的关注,深刻感受到煤炭去产能对于煤炭企业转型升级、实现可持续发展的重大意义,也深刻感受到去产能对维护煤炭市场稳定、促进煤炭企业扭亏解困带来的积极作用。

中央提出,从2016年开始,用3年~5年的时间,煤炭行业再退出产能5亿吨左右、减量重组5亿吨左右,其中2016年化解煤炭产能的硬目标是2.5亿吨以上。作为煤炭行业的排头兵,神华责

任重大,必须拿出踏石留印、抓铁有痕的劲头,坚决在“去”上下狠力、使实招、抓好落实。

一是加强组织领导,制定周密方案。为此,神华集团成立了以集团主要领导为组长、分管领导为副组长、相关部门和单位主要领导为成员的化解煤炭过剩产能工作领导小组,制定了《化解煤炭过剩产能方案》,明确3年内主动停产、停建煤矿12处,每年减少产能近3000万吨。

二是严格执行国家政策要求,实行减量化生产。神华集团带头全面推进煤炭行业供给侧结构性改革,2014至2015年两年时间,神华集团主动减少煤炭产量9500万吨,2016年退出煤炭产能近787万吨。从去产能实施的效果来看,2016年全国煤炭产量同比下降7.9%,去产能成效初显,煤炭价格出现恢复性回升,为煤炭行业扭亏脱困局面创造了良好条件。

在“洁”字上做文章,推动煤炭行业绿色开采、清洁利用

●神华在煤炭绿色开发方面的实践

神华集团通过实施特大型矿群资源协调开发技术,支撑了以神华神东千万吨矿群为核心的安全高效亿吨级煤矿区的协调发展,实现了千万吨矿群井群的规模化发展。通过优化工作面布置、提高综采工作面装备能力及水平、研发大采高、放顶煤、薄煤层高效开采技术、推广线性支架房采工艺等途径,让井工煤矿采区回采率达到84%;从2013年起,吨原煤生产综合能耗只有约2.7千克标煤/吨,达到世界先进水平。

建矿初期,地处毛乌素沙漠和黄土高原接壤地区的神东植被覆盖率只有3%~11%,通过增强地表生态环境对采煤沉降影响的抵御能力、利用创新生态保护性开发技术等手段,目前已使该地区的植被覆盖率达到了70%以上。针对企业所在地生态环境脆弱实际情况,神华集团及下属煤炭公司都设立了绿化复垦专项基金,企业每生产一吨煤炭就提取一定比例的资金用于绿化复垦和生态建设。

在安全高效开采煤炭的同时,神华集团还积极开展水资源

保护、土地复垦等工作。以其所属的神东矿区为例,通过建设煤矿地下水库,将原本外排蒸发损失的矿井水储存于井下,并进行净化和利用,目前已建成32座煤矿地下水库,储水量达3100万方,供应了矿区95%以上用水,不仅保障了世界唯一的两亿吨级矿区的生产、生活、生态用水,还给周边电厂、煤制油项目提供了可靠水源。世界煤炭协会正在制作煤矿地下水库技术专题案例,面向全球在各大煤炭企业推广。如果在我国西部矿区推广这一技术,每年可有效保护30多亿吨矿井水,相当于1.5亿立方米煤制油、1000亿立方米煤制天然气、两万口页岩气井一年所需的水资源总量。

很多人将雾霾归结于燃煤,其实这种说法是片面的,应该说,没有任何环保措施的散煤燃烧的确贡献了很多雾霾。冬天很多家庭使用高硫、高磷、高挥发的劣质煤,导致冬季污染物排放居高不下。神华清洁煤属低灰、特低硫、特低磷、特低氯、中高发热量的优质洁净

动力、冶金(喷吹)和化工用煤。中国科学院对我国主要矿区33种商品动力煤进行比较,从燃烧产生污染物对空气质量的影响程度分析得出结论:神华煤污染非常小,排名倒数第二,表现出很好的环保特性。尽管如此,神华对生产出的煤炭都进行了就地加工洗选,有效脱除矸石和硫、磷等元素;运输环节上,在车皮装车后喷洒抑尘剂,防止运输途中的粉尘污染,实现了煤炭生产、运输过程中的不落地,确保煤炭质量,供应优质清洁煤炭。2014年6月,国家能源局与北京、天津、河北及神华集团签订了《散煤清洁化治理协议》,到2017年底,京津冀将建立以县(区)为单位的全密闭配煤中心、覆盖所有乡镇村的洁净煤供应网络,保证优质低硫散煤、洁净型煤在民用燃煤中的使用比例达到90%以上。

此外,对于占中国煤炭储量50%的低阶煤,神华还开发了拥有自主知识产权的分级炼制技术,可将褐煤提质为低硫、低汞的清洁煤。

上,未来较长一段时间内,燃煤发

电仍将是我国的主要电力来源。燃煤电厂通过“超低排放”改造,大气污染物排放已经可以达到或低于燃气机组排放标准。国务院常务会议要求2020年前全国燃煤机组要全部实现超低排放,届时燃煤发电主要污染物排放总量将比2013年下降90%以上。

神华是国内第五大火力发电企业,神华率先在全国电力行业提出并实施火电机组超低排放改造,在火电行业拥有最多的超低排放机组。2014年,神华在舟山电厂建成运行国内第一个超低排放机组。目前,神华超低排放燃煤机组已达到85台,共计4565万千瓦,占神华集团煤电总装机量的62%,其中京津冀地区全部22台机组全部实现了超低排放。

燃煤发电机组实现超低排放所增加的成本不到0.02元/千瓦

时。目前燃煤发电0.3—0.4元/千瓦时左右的上网电价,远低于天然气发电0.8元/千瓦时左右的上网电价。也就是说,用煤发电达到同样的排放甚至更低,成本是天然气的一半。

神华探索了高效低排放的超超临界机组,神皖安庆电厂就是全球领先的高效燃煤电厂,首次采用28MPa/600℃/620℃超超参数,发电煤耗为273g/kWh,供电效率高于46%,单位投资仅为2960元/kW。未来如果用先进的超超临界机组替代老旧机组,中国在燃煤发电装机容量持续增加情况下,CO₂排放总量仍可保持基本稳定。

神华还对低热值的煤炭进行了充分利用——发展循环流化床发电技术。神华掌握了600MW超超临界循环流化床发电技术,并

建设运营了全球唯一的示范工程——神华国神白马电厂,还在研发660MW超超临界循环流化床发电技术,预期供电效率达到42%。

此外,神华还研究了工业燃煤锅炉清洁利用技术,使得锅炉的热效率可达92%以上,烟尘排放小于20mg/m³,NO_x排放小于100mg/m³,SO₂排放小于50mg/m³,在城市供暖、工业园区、矿区蒸汽生产,以及其它热生产等领域已得到广泛应用。

散煤燃烧带来了许多污染,3亿吨左右的散烧煤是煤炭清洁利用的顽疾,虽总量占消费量不到10%,但污染物排放至少占一半以上。神华利用自身产业链优势,加大清洁煤生产和销售力度,正在做好京津冀等地区清洁燃煤替代工作。

●神华在煤炭清洁转化方面的实践

神华宁煤煤制油示范项目是全球单套投资规模最大、装置最大、拥有自主知识产权的煤炭间接液化示范项目。1997年以来,神华集团就以保障国家能源安全为己任,积极开展煤制油化工技术研发与工业示范,2008年12月30日,神华鄂尔多斯煤制油示范项目成为世界上第一个采用现代煤直接液化技

术建设的百万吨级工业化示范工程。截至目前,神华已经成为全球唯一同时掌握百万吨级煤直接液化和煤间接液化两种煤制油技术的公司。

神华鄂尔多斯煤直接液化示范项目,已累计生产油品近500万吨,转化效率58.0%,成功开发了煤基喷气燃料、火箭燃料、军用通用柴油等具有极低硫、低凝点、

比重大、体积热值高、高氧化安定性等特点的特种油品。污水处理及节水技术不断进步,吨水耗由设计值的10吨降至5吨,并实现污水零排放。

神华还成功实现了MTO、MTP技术的全球首次商业化运行,煤制烯烃产能达到288万吨,可大规模替代石油制取乙烯、丙烯原料。



神华集团在澳大利亚塔斯马尼亚州开发的风电项目。

在“新”字上出实招,推动传统能源清洁化、清洁能源规模化

现在新能源技术正在发展前端,神华正在积极进入新能源领域布局,研究替代传统能源的技术。现在神华的新能源装机已经接近1000万千瓦,在世界上处于领先地位。

神华新能源发端于1999年的神国华投资红海湾风电场,2005年步入规模化发展的轨道,目前神华风电装机已接近超过700万千瓦,年发电量超90亿千瓦时,风电场及光伏电站分布在全国13个省区。神华在澳大利亚塔斯马尼亚州拥有乌潭斯和马斯洛两个风电项目,容量超过30万千瓦,是我国拥有最大海外风电项目的可再生能源企业。

神华通过参股核电项目建设,参与下一代核电技术研发,2016年3月22日,神华集团与中核集团签订战略合作框架协议,根据协议,神华集团与中核集团将在铀、煤、页岩气等矿产资源勘查开发、技术应用、环境保护等领域开展广泛合作。

神华还在积极研究储能技术。自2012年,神华在昌平建设的北京低碳清洁能源研究所就开展了基于纳米结构的高效铜铝镍硒电池的研发,建设了世界级的

铜铝镍硒薄膜太阳能电池研发平台,太阳能转换效率接近18%;自主知识产权的薄膜太阳能电池后处理技术可以同比提高铜铝镍硒太阳能电池效率5%~10%;还建成了12千瓦的分布式太阳能光伏发电测试电站。2016年10月13日,神华在美国成立了北美清洁能源研究中心,该中心将聚焦于新能源技术的研发工作。

此外,神华还在探索煤制氢项目,神华现在是世界最大的制氢公司之一,有80台的煤气化炉,直接生产氢20万吨,可以为四千万辆燃料电池汽车提供氢能。煤制氢是目前成本最低的大规模制氢方式,煤制氢结合CCS技术,还可以实现能源生产和利用全过程的CO₂近零排放。

在煤基能源CCS领域,神华开展了煤制油化工10万吨/年CCS工程示范,掌握了CO₂盐水池地质封存核心技术,已完成了30.26万吨封存量;还开展了燃煤发电CCS10万吨/年燃烧后捕集+地质封存全流程示范项目建设,预计2017年建成运行。

目前,神华还在探索构建煤基能源与非化石能源耦合互补的能源系统,实现能源系统效率最

大化、排放最小化和成本最优化,如在陕西建设的示范项目——“富平综合能源供应中心”,通过“电、汽、冷、热”多联供,实现清洁能源的一站式供应,在消费终端全面替代散煤、天然气和石油等传统能源的使用,最终构建高效、智慧、绿色、可复制、可推广的城市能源供应新体系。

神华集团煤炭、电力、铁路、港口、航运、煤制油煤化工各领域都处于高危、高污行业,安全、环保压力很大,且大部分企业又分布在西北各省环境脆弱地区。神华集团始终紧扣煤炭综合能源企业的产业特征,秉承“安全高效、清洁生产、和谐共赢”的理念,从2014年开始,神华更是明确了“建设世界一流清洁能源和清洁能源技术方案供应商”的发展目标,基于“技术领先、管理先进、价值创造、创新驱动”,实施“1245”清洁能源发展战略。通过不断深入推进煤基能源清洁化,积极探索发展煤基能源与多类新能源耦合协调、互联智能的新型能源供给系统,为国家经济社会发展提供清洁、经济和可持续的能源供应。

本版供稿:神华集团