

集成创新,引领煤电发展变革“加速跑”

——京能五间房电厂自觉拥抱“能源革命”的探索与实践

■ 吴建海 高云

由京能(锡林郭勒)发电有限公司(以下简称“京能锡林发电公司”)与主要设备供应商清新环境、首航节能联合打造的全球首套火电机组烟气提水系统在京能五间房电厂项目得到成功应用。该项目标志性成果“褐煤高效清洁零取水发电技术集成创新应用”,日前获得2019年度中国能源研究会能源创新奖一等奖。这是低热值高水分褐煤高效、清洁、循环发电的新模式,是传统煤电转型升级的又一重要成功实践。有助于推动煤电向高效、绿色、循环转型,促进生态文明建设,经济社会与资源环境的协调和可持续发展。

生态优先,引领“绿色”发展

为贯彻落实《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》(环发[2013]104号),锡盟煤电基地应运而生。锡盟褐煤储量丰富,但干旱缺水,加之褐煤热值低、高水分、能耗高、品质差等问题难以攻克,严重制约煤炭资源的开发利用。京能锡林发电公司坚持因地制宜、创新引领,围绕高效、清洁、零取水的循环发电技术和本质安全等关键技术进行集成创新,形成了“褐煤高效清洁零取水发电技术集成创新应用”系列成果,取得发明专利2项、美国专利1项、实用新型18项。承担着京津冀鲁地区的大气污染治理与经济发展提供能源动力支撑。

京能锡林发电公司认真落实京能集团“以改革创新引领高质量发展”、服务“京津冀地区生态建设”的决策部署和京能电力各项要求,坚持“首善标准”、“世界眼光”,研发运用以“五个全球首次”为代表的系列高新技术成果,一期2×660MW机组转入商业运行,标志着《褐煤高效清洁零取水发电技术集成创新应用》项目由理论研究进入工业运用阶段,取得了重大突破,劣质褐煤资源发电达到高效、清洁、循环利用。最大亮点是从褐煤燃烧后形成的烟气中提水,生产用水全部来自烟气提水,实现发电零取水。该项目研发运用,成功破解了高水分褐煤规模化、洁净化开发的技术瓶颈,完成了内陆贫水地区电水联产的重大技术集成创新,具有重大的产业推广价值。

同时该技术已在国内外形成较大影响,联合国海陆丝绸之路城市联盟智慧城市与新兴产业委员会与京能锡林发电公司签订战略合作框架协议,双方希望通过合作积极响应国家“一带一路”倡议,借助联合国系统多边合作网络深化国际国内能源经济技术合作,对外协同贡献中国能源智慧,加强中国与“一带一路”国家在能源领域的合作。比利时当地时间9月26日,2019世界绿色设



计论坛“布鲁塞尔峰会”暨第九届绿色设计国际贡献奖颁奖典礼在布鲁塞尔“欧洲议会大厦”举行,该公司以主动顺应“能源生产和消费革命”时代要求的实践自觉、用“世界眼光”谋划项目建设的胆识魄力及超低能耗指标、超低污染物排放指标均为国内外褐煤机组最优水平的卓越业绩,一路过关斩将,最终被论坛主办方世界绿色设计组织授予“绿色设计国际贡献奖(机构奖)”。

五维一体,焕新发展方式

作为国家“大气污染防治行动计划”特高压交直流工程(锡盟—北京—山东1000千伏交流特高压输电线路)的配套清洁发电项目,京能锡林发电公司坚持目标引领、问题导向,运用工程哲学方法,围绕系统规划、生态环保、技术创新、本质安全、人文思考五个维度创新规划,“五维一体”构建新型火电企业。以“创造历史、挑战极限、追求艺术”为目标,化“危”为“机”,使锡盟丰富的劣质褐煤资源、极度的水资源匮乏、极寒天气现状等不利开发条件,转化为企业创新发展的资源优势。

坚持开辟式创新、开放式创新、集成式创新,打破小打小闹、支离破碎的“设计优化”方式,坚持从战略定位、环保指标、技术路线、要素配置、空间布局等方面前瞻、系统、深度思考,致力于用丰富、客观、具体的实践成果,回答“在新时代建设一个什么样的五间房电厂”以及“在新时代怎么样建设五间房电厂”,努力追求高质量发展的“王道”。组织设计单位和设备供应商全面主动、前瞻系统、精准深度地推行“绿色设计革命”,确保面上纲举目张、线上集成贯通、点上精益求精。

系统规划维度:以珍爱草原为己任,整合布局有效节地;正视极寒地区防冻难题,合理归集生产功能区域;利用表层活性土恢复厂区绿化区域草原植被;办公、生活专业化管理,力求功能与舒适兼顾。

生态环保维度:面对水资源匮乏现状,结合褐煤水分高特点,在远低于国家超低排放标准基础上,创新研发应用全球首套烟气

脱硫除尘提水一体化装置,解决火电生产高耗水难题。

技术创新维度:面对煤电去产能、竞价上网市场化形势,聚焦提效增效,采用全球首套660MW高参数(605℃/623℃/29.4MPa)褐煤超超临界锅炉、全球首套锅炉尾部烟气集合高效利用系统、封闭煤棚光伏发电系统等多途径降低供电煤耗。

本质安全维度:采用全球首台双水内冷发电机组,厂区彻底取消制氢装置;采用尿素热解还原法脱硝,彻底清除氨区;采用燃油库区油罐地下直埋布置,基本消除了火力发电重大危险源。

人文思考维度:以建设高效舒适的生产生活条件和降低员工劳动强度为抓手,积极探索智慧电厂建设。以提高设备远控、自控能力为突破,形成大集控的5人值班制;以设备、工艺系统日常运行数据为基础,搭建设备、工艺系统健康管理模型,在破坏性故障发生之前对设备进行预报警预分析,避免非计划停机和设备故障损失扩大的早期预警技术,并以设备早期预警为基础达到全寿命周期诊断管理,实现设备状态检修。生产办公、生活区域兼顾功能性和舒适性,逐步构建了集约化生产管理体系。

基于工程哲学方法“五维一体”构建新型火电企业,有效利用锡盟丰富的褐煤资源,合理考虑了水资源短缺现状、褐煤含水量大的特点,取得了瞩目成就。厂区占地面积仅为同地区、同时段发电企业项目的81.02%。项目切实减少草原用地;采用挖填平衡原则减少草原土方开挖31.81万立方米,减少土方工程费用509万元;取消制氢装置、取消液氨脱硝、采用埋地油罐,消除火电厂重大危险源,节约建设成本5000余万元;烟气提水技术给燃煤电厂降低水耗指明新方向。

结合当地资源、气候人文现状特点,规划期超前制定安全、环保等指标,变事中调控为事前顶层设计一步到位,对后续新建燃煤火电机组具有指导性意义。

创新引领,践行“绿色”变革之路

京能锡林发电公司结合当地

褐煤储量丰富、干旱缺水、极寒天气的资源禀赋,围绕褐煤高效、清洁、安全、循环等发电关键技术,因地制宜、多措并举,进行系统性、集成性技术创新。形成以“五个全球首次”,即全球首套100—150T/h出力的火电机组烟气提水装置;全球首台将褐煤锅炉蒸汽参数提高到主蒸汽605℃、再热蒸汽623℃、主蒸汽压力29.40MPa,创造了国内外最高参数等级;全球首台空冷高背压660MW九级回热高参数(600℃/620℃/28MPa)汽轮机;全球首台660MW等级双水内冷发电机组;全球首套锅炉尾部高焓值烟气热能集合利用系统为代表的系列高新技术成果,实现大气污染物排放趋零。其中,NO_x: 5—9 mg/m³; SO₂: 2.5—6 mg/m³; 烟尘: 0.2—1mg/m³,领先国内外电厂。供电煤耗284.59g/kWh,循环热效率达到44.6%,为同类空冷机组的最好水平。突破了干旱富集褐煤资源地区煤炭资源转化利用水瓶颈,不但实现了清洁高效发电,还可向附近工业区供水,复灌草场,有效保护了草原生态,走出一条褐煤开发生态优先绿色发展之路。

特别是研发应用的世界首套660兆瓦火电机组烟气提水装置,实现首个燃煤发电项目全生产流程零取水。该发明国际PCT检索具有创造性、新颖性和工业实用性,获得国家专利的同时亦取得美国专利授权。

京能锡林发电公司“褐煤高效清洁零取水发电技术集成创新应用”,有力地推动传统燃煤发电高效、清洁、循环的转型升级,为锡盟草原丰富的褐煤资源绿色开发和地区经济转型发展提供了解决方案。

党建引领,质效检验初心使命

京能锡林发电公司取得的各项成绩,是京能集团坚定贯彻落实习总书记“绿水青山就是金山银山”的环保理念和“能源革命”的战略思想,是守初心创新引领的探索者,是担使命抓落实的践行者。

京能锡林发电公司在项目建设之初,就坚定贯彻新发展理念,以建设生态环保绿色电厂为目标,深入探索褐煤高效清洁循

环发电和行业生产方式变革的方法路径,坚持高起点定位、坚持生态优先、坚持创新引领、坚持互利共赢、坚持党的领导,致力打造高效、绿色、循环的煤电转型高质量发展的新标杆。为此,着力把基层党支部打造成团结群众的核心、教育党员的学校、攻坚克难的堡垒。形成党员干部“沉下去”、工作成效“提起来”、群众口碑“浮上来”的生动局面,让党支部和党员干部始终做企业发展的“主心骨”和“顶梁柱”,以项目成果检验党组织的凝聚力和战斗力,为京蒙区域经济社会发展做出贡献。

京能锡林发电公司在项目建设过程中持续强化首都国企“舍我其谁”的担当意识,主动融入内蒙古建设现代能源经济的发展大局,以敏锐自强、敢为人先、顶层设计的气概,拥抱能源革命、坚持集成创新,系统探索化石能源发展模式,努力从微观实践层面参与“安全高效、清洁、低碳、循环”的可持续能源体系建设,积极争当全区现代能源经济建设的排头兵。着力推动习近平新时代中国特色社会主义思想在祖国北疆广袤大地落地生根、开花结果,努力建成京蒙区域合作清洁发电窗口工程,在高效、绿色、低碳、循环、智能发展和满足人民群众美好生活需要等方面进行了有益探索,为推进新时代能源高质量发展提供了有益借鉴。

京能锡林发电公司努力将创新技术与传统煤电企业相融合,自觉肩负起时代赋予的使命,促进传统煤电朝着“清洁发电、智慧管控”的方向转型升级,实现了对传统煤电企业的体系性重塑、发展方式的根本性转变、前沿技术的开创性探索,成功走出一条绿色发展之路。比较前瞻、全面、系统地探索并建立了新时代转变能源开发利用方式的模式和范本,构建了全新的企业生态系统,对助推我国能源行业的高质量发展和加快“一带一路”沿线国家的煤炭清洁高效利用,具有一定启发借鉴价值。今后,该公司将秉承京能集团“以人为本、追求卓越”的核心价值观,努力以更加清洁和绿色方式满足各方电力需求,用优秀的业绩回馈草原、报效社会,竭力满足人民群众的美好生活用能需求!

