

## 附件 3

**绿色低碳优秀案例申请表****【项目具体名称】**

山西兴能发电有限公司供热改造项目

**【优秀案例分类】**

工业节能

**【项目基本概况】**

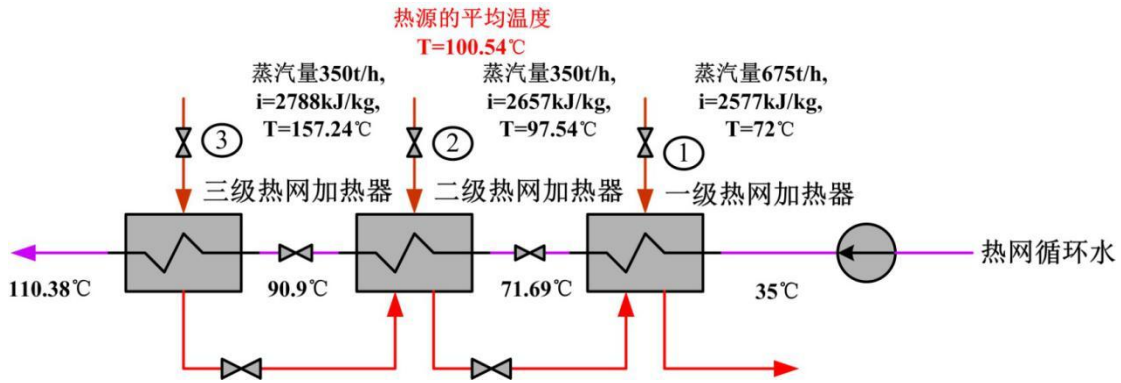
- 项目实施单位  
北京国电蓝天节能科技开发有限公司
  
- 项目业主单位  
山西兴能发电有限公司
  
- 项目实施地点  
山西省太原市古交市
  
- 项目合同总额  
总投资 3.6 亿元
  
- 项目施工周期  
本项目于 2015 年 5 月投入建设，2015 年 11 月完成第一阶段施工，第二阶段于 2016 年 4 月开工，2016 年 11 月通过验收，施工周期共计 13 个月。
  
- 项目实施前况  
太原市处于黄土高原高寒地区，采暖期为 151 天。截止 2012 年底，太原市现状建筑供热面积 1.46 亿 m<sup>2</sup>，热电联产集中供热面积仅为 5500 万 m<sup>2</sup>，热电厂供热能力远远不能满足需求，市内供热很大程度上依赖于小锅炉、工业锅炉及居民自家生火炉取暖。每供 1GJ 热量消耗标准煤 55 公斤，能耗高对市区的污染严重。山西兴能发电有限责任公司为太原市规划的八个主要热源点之一，要求一期供热改造实施后，承担起对太原市、古交市及电厂周边矿区的供热任务，供热能力需达到 4500 万 m<sup>2</sup> 以上。

**【应用解决方案】**

- 解决方案简述  
针对现有两台 600MW 和一台 300MW 的空冷纯凝发电机组进行低位能供热技术改造，对一台 300MW 的机组进行抽汽改造；通过汽轮机排汽余热的直接利用，减少高品位供热抽汽量，多目标低成本挖掘供热源侧的最大供热潜力，解决传统技术机组供热能力不足、能耗高的问题。分别满足近程与远程热用户的需要，提高热网的输送能力。改造四台机组年供热能力达到 2000 万吉焦以上，三年内本地区具备集中供热条件的建筑使用面积为 4500 万 m<sup>2</sup>。

本项目利用了多台机组乏汽串联加热保证基本热负荷，并同时采用抽汽进行尖峰加热的低位能分级加热技术，可以实现机组的平均热源温度接近甚至低于供水温度，一个三级加热的低位能供热系统，供水温度可达到 110℃、而平均热源温度只有 100.54℃，平均热源温度低于了供水温度，为大容量热电联产机组节能奠定重要技术基础。

- 工艺流程图表



- 核心技术来源  
自主研发

### 【应用商业模式】

本项目采用合同能源管理模式。双方的节能收益分享期为 10 个采暖期，自项目验收合格对外供热之日起算。甲方与乙方节能收益按月进行结算；甲方自供热公司（或企业）全额结回供热款后 15 个工作日内，按照合同约定将乙方分享的节能收益按月转结给乙方。乙方同时向甲方开具供热相关税票。甲方与乙方同时与太原市政府（或企业）签订三方供热合同。

### 【项目实施成果】

- 项目实施效益

在汽机输入热量不变的前提下（即锅炉燃煤量不变），和传统的热电联产相比，古交兴能电厂采用低位能供热技术后，供热能力由 2922MW 增加至 4045MW，增加了 1213MW；在最大热负荷工况下，全厂电负荷由 2479MW 增加至 2644MW，增加了 165MW；最大热负荷工况下焓效率由 44.3% 增加至 73.4%，增加了 29.1%。项目实施后，近期供热季平均每供 1GJ 热量需要消耗 7kg 标煤；当三期机组供热后，远期供热季平均每供 1GJ 热量需要消耗 10kg 标煤；远期年供热量可以达到 3455 万吉焦，那么与现有的区域锅炉房供热相比，年节约标煤量可达到 138.2 万吨左右，年二氧化碳减排 364.8 万吨左右。上述数据说明，采用低位能分级加热技术后，可以同时增加机组的供热能力和供电能力。该项目可有效减少分散式的锅炉房，从而减少设备运行对居民的噪声污染，减少锅炉房的占地，有利于城市的建设和发展。

- 经济效益分析

对于投资方：合同期内，厂内供热工程和矿区厂外管网改造工程总的投资费用共计 3.6 亿元，累计利润总额 5.8 亿元，每年投资方的平均企业内部收益率为 14.98%。项目投资收益明显，投资回收期约为 3 年左右。

对于企业业主而言：项目合同期内，向投资方提供汽、水、电，采用低位能供热技术，电厂综合每吉焦的收益为 3.52 元，当供热量达到 2067 万 GJ 时，每年收益 7276 万元。合同期结束后，投资方将改造成果全部让利于业主，电厂每年效益增长 2.32 亿元。

对于热力公司：山西省普遍售热价格为 27.5 元/GJ,山西兴能发电有限公司改造后的售热热价仅为 14.63 元/GJ,每吉焦热量热力公司收益增加 12.87 元,如果不考虑外管网投资成本,每年热力公司因购热价减少 2.66 亿元。

### 【项目综合小结】

山西兴能发电有限责任公司为太原市规划的八个主要热源点之一,承担对太原市、古交市及电厂周边矿区的供热任务,甲方需求扩大供热能力至 4500 万 m<sup>2</sup>以上。本项目针对电厂现有两台 600MW 和一台 300MW 的空冷纯凝发电机组进行低位能供热技术改造,对一台 300MW 的机组进行抽汽改造。本项目采用合同能源管理模式,双方的节能收益分享期为 10 个采暖期。改造后,电厂供热能力由 2922MW 增加至 4045MW;在最大热负荷工况下,全厂电负荷由 2479MW 增加至 2644MW;最大热负荷工况下焓效率由 44.3%增加至 73.4%,年节约标煤量可达到 138.2 万吨左右,年二氧化碳减排 364.8 万吨左右。合同期内,厂内供热工程和矿区厂外管网改造工程总的投资费用共计 3.6 亿元,累计利润总额 5.8 亿元,投资方内部收益率为 14.98%。本项目是降低居民热价、促进社会节能减排、增加地方财政收入,实现多盈的惠民工程。

### 【信息提供单位】

- 单位名称

国电龙源节能技术有限公司

- 单位简介

国电龙源节能技术有限公司成立于 2011 年 5 月,公司隶属于国家能源集团,是工信部节能司推荐的第三批工业和通信领域 114 家节能服务机构之一,是合同能源管理业务专业化服务平台,2017 年 5 月,为了抢抓机遇,公司实施战略重组,积聚北京龙威发电技术有限公司、北京国电蓝天节能科技开发有限公司和烟台龙源余热事业部人才、技术、市场和管理等资源优势,推动节能业务做大做强。公司是国家高新技术企业,拥有质量、安全、环境“三标一体”管理体系资质证书,公司以节能改造项目实施、节能产品研发与推广为主营业务,为电力企业提供“一站式”节能提效解决方案;为用能企业提供涵盖节能潜力评估、项目融资、实施、运营等合同能源管理专业化服务。公司业务也积极扩展到水泥、冶金、石化等高耗能行业。