

煤电改造： 采用旋转暖风器 走出减排“先手棋”

■中国城市报记者 王楠

列车刚抵达内蒙古自治区呼和浩特市火车站，李华民就从手机视频里看到，市内几家主要燃煤电厂的旋转暖风器改造已经完成。这意味着呼和浩特市的煤电节能减排改造又往前推进了一步。

“接下来的工作将会更紧密、更细致。”李华民加快步伐，一路小跑急匆匆坐进出租车，往新建的金山电厂二期奔去，“呼和浩特市尚有6家电厂未进行同类技术改造，得抓紧时间。”

衣着朴素的李华民有着中国电机工程学会工程师、天津市科学技术协会高级工程师等头衔。身为多家煤电厂改造项目的负责人，他曾主持过天津、石家庄、青岛等十余座城市的煤电节能减排改造项目，一年有300天在外奔波。

城市低碳发展 要加快煤电节能减排

在李华民看来，城市低碳发展绕不开煤电节能减排。“我国年均发电量约为8.1亿千瓦时，其中火力发电占比约为70.5%、水力发电占比约为17%、风力发电占比约为5.6%、核能发电占比接近5%、太阳能发电占比约为1.9%。”他说，“目前，许多地方的燃煤发电仍占据电力总装机容量中的主要地位，燃煤电厂节能减排不仅极具经济性，也是推动‘双碳’目标实现的重要途径。”

李华民有多年在燃煤电厂

的工作经历，他深感燃煤发电普遍具有污染物排放及发电能耗较高等特征。“燃煤发电污染问题必须得到解决。”李华民告诉中国城市报记者，“我国燃煤电站锅炉效率约90%—94%，如果能有效降低锅炉主要辅机的能耗，就可以进一步提高其能源利用效率。以600兆瓦机组锅炉为例，如锅炉风机通风阻力降低300帕，则每年可节电89.7万千瓦时。”

国家发改委、环保部、能源局曾联合印发《煤电节能转型升级与改造行动计划》，对煤电行业全面落实“节约、清洁、安全”的能源战略方针、加快升级与改造、提升高效清洁发展水平等工作进行具体部署。

李华民深感煤电节能减排的重要契机已到，并将呼和浩特作为他推动实现煤电节能减排的主战场之一，决心走出一招节能降耗减排的“先手棋”。

此前，呼和浩特市在开展煤电节能减排升级改造工作中，作出了加强新建机组准入控制、加快现役机组改造升级、提升机组负荷率和运行质量、推进技术创新和集成应用的工作思路。在此基础上，一些专家提出了对暖风器硬件设施改造的建议。

记者梳理相关资料得知，暖风器作为燃煤电厂的常用运行设备，运行能耗较高，对其进行技术优化及改造可取得较好的社会效益和经济效益。节能型旋转式暖风器技术因为具有结构紧凑、阻力小、散热效率高、不易积灰、灵活投运、远程可控等优点，与其他同类型暖

风器相比，节能效果更为显著。

3年内实现 清洁取暖率100%

为何将工作重点放在呼和浩特市？李华民表示，除了当地市委、市政府及相关部门的支持外，呼和浩特市地处内蒙古自治区中部大青山南侧，西与包头市、鄂尔多斯市接壤，东邻乌兰察布市，南邻山西省。在呼和浩特市作出示范，能够给我国北方地区城市煤电节能改造提供参考，带动更多城市积极投入改建浪潮。

呼和浩特市地处环渤海经济圈、西部大开发、振兴东北老工业基地三大战略交汇处，是联接黄河经济带、亚欧大陆桥、环渤海经济区域的重要桥梁，也是内蒙古自治区的政治、经济、文化中心。“加快煤电节能改造能为当地相关产业赋予更强劲的发展动能，对制造业、加工业而言，将带来诸多利好。”李华民告诉中国城市报记者。

目前，呼和浩特市有燃煤发电厂十余家，已完成旋转暖风器改造的有岱海电厂、托克托电厂、金山电厂一期，新建金山电厂二期、磴口电厂也已作出采用旋转暖风器技术的决定。“其中，现有容量约1.38万千瓦的火力发电装机，第一阶段已改造约7800兆瓦，年节约约1166.1万元，年节约标煤约1.94万吨。”李华民介绍说，“第二阶段，预计未来两年内，对剩余6000兆瓦项目进行改造，现在正研究具体实施措施并走立

项、评审流程。”

根据规划，煤电厂全部项目改造完成后，呼和浩特市预计年节约2063.1万元，年节约标煤约3.43万吨，在为区域燃煤电厂节能减排作出贡献的同时，约能增加销售收入1800万元。

值得注意的是，今年6月9日，内蒙古自治区政府新闻办召开《内蒙古自治区“十四五”节能减排综合工作实施方案》政策例行吹风会，明确该阶段自治区内各地市节能减排的主要目标。

方案中首先提到将实施煤电“三改联动”，即有序实施减量替代，科学合理安排煤电机组改造时序，在保障电力安全可靠供应的基础上，实现煤电机组节能改造、供热改造和灵活性改造“三改联动”。通过节能改造，进一步推动煤电机组节能降耗，提高能源利用效率。

到2025年，内蒙古自治区政府计划完成煤电机组节能改造2000万千瓦、灵活性改造3000万千瓦，推进呼和浩特市、包头市、乌兰察布市、巴彦淖尔市等清洁供暖示范城市建设。

在此背景下，作为2022年北方地区冬季清洁取暖试点城市之一的呼和浩特市，提出用3年时间实现清洁取暖率100%。

新改造技术 尤为适用北方地区

事实上，呼和浩特市对煤

电行业的改造已推进多年。

2019年，《呼和浩特市发展和改革委员会转发国家发展和改革委员会关于深入推进供给侧结构性改革进一步淘汰煤电落后产能促进煤电行业优化升级意见的通知》就要求相关单位组织开展煤电专项排查，逐厂逐机调查煤电机组情况，掌握企业淘汰关停、升级改造和应急备用需求，制定本地区落后煤电机组关停、升级改造方案和年度计划。

实际上，在燃煤电厂节能改造中，各方在技术和资金上都有大量投入。而作为机组基础配件之一的暖风器，在节能改造中又处于何种关键地位？

对此，李华民分析认为，传统暖风器常用热源为辅助蒸汽，由于该蒸汽品质较高，做功能力较强，风温每提高10℃，机组供电煤耗提高约0.3克/千瓦时。因此，传统暖风器的出口风温一般为20℃—30℃左右，仅适用于冬季投入运行。

但由于能耗和锅炉效率降低，传统暖风器出口风温无法满足多项要求。李华民进一步介绍，空气预热器入口风温提高后，出口烟温也随之提高，锅炉效率明显下降，导致传统结构的暖风器管内工质流动不均匀。加上北方地区冬季极端环境温度普遍较低，利用低品质热源加热暖风器在低负荷时存在冻管风险，而且国内机组类型、尾部设备配置情况、机组所处的地理位置各异，煤质变化范围大。所以在实际应用中，暖风器热源的选择、配套的系统设计、参数选择、运行优化等很容易出现问题。

李华民建议各地政府参考呼和浩特市煤电改造案例，将旋转暖风器技术投入煤电改造的应用中，“因为旋转暖风器可在复杂环境中实现对温度的控制和阻力的调整，且能实现远程控制操作。”

此外，一些改造后的企业对新技术的效果作出积极反馈。“这项技术尤为适用我们北方地区的煤电厂改造。”金山热电厂技术负责人张海峰表示，旋转暖风器技术与传统的暖风器技术相比，具备多项创新技术，如加热热源为高品质的辅助蒸汽或热水，暖风器专用换热管传热性能好，可大幅降低排烟温度，低温省煤器为预热器，暖风器提供循环热量，能降低脱硫塔入口烟气流速，有利于提高脱硫效率，避免脱硫塔内防腐内衬过热，提高除雾效率和电厂的热经济性。

我国首个地热科普展 在中国科技馆展出

近日，由中国科学技术协会和中国石化共同举办的“拥抱‘双碳’共赢未来”地热科普公益展在中国科技馆展出。本次展览是我国首个地热科普展，展览围绕地热能产生原理、地热能应用领域、地热能开发利用前景，设置“地心热涌”“产业热浪”“低碳热潮”三个展区，引导公众了解低碳发展、践行低碳生活，助力我国实现“双碳”目标。

据悉，本次展览是2023年世界地热大会的重要预热活动，展出时间将持续至2022年11月中旬。

中国城市报记者 全亚军摄影报道

