

成果名称：	大热惰性负载辨识与自寻优热泵制冷剂/水联控 综合节能控制技术研究与应用
登记日期：	2024-01-11
完成单位：	TCL空调器（中山）有限公司, 广东TCL智能暖通设备有限公司, TCL空调器(武汉)有限公司
完成人员：	陈绍林, 熊军, 宋培刚, 代文杰, 梁勇超, 袁文昭, 林森荣, 高旭, 陈妃味, 胡作平, 刘加劲, 张丹丹, 刘湘, 陈超, 邵禹琦, 杜泽锋, 郑神安, 罗镇雄, 吕文彬, 马争先, 许纹倚, 于博洋, 陈友樟, 邓志坚, 卓秀波, 黄嘉豪, 李真仲, 叶志, 赖聪, 李树建, 曾键凯, 钟威, 王佳文, 许李威, 龙锦涛, 曹亚军, 宋凯, 陈显京, 陈厚照, 林嘉华, 黄仲林, 梁俭超, 王菲, 段闯, 何星辉, 陈永江, 李心安, 王猛
研究起止日期：	2021-07-15至2023-06-20
主要应用行业：	制造业
高新技术领域：	新能源与节能
评价单位：	中国轻工业联合会
评价日期：	2023-12-12
成果简介：	<p>一、任务来源 “大热惰性负载辨识与自寻优热泵制冷剂/水联控综合节能控制技术研究与应用”是TCL空调器（中山）有限公司、广东TCL智能暖通设备有限公司、TCL空调器（武汉）有限公司自选项目。 二、应用领域和技术原理 1、应用领域 本项目主要针对舒适、节能要求而研发的户式空气源热泵运行节能关键技术及其产品，解决了制冷剂侧系统各阶段运行的节能问题、水侧系统特殊场景下的节能问题以及制冷剂/水耦合联动控制的行业难题，保证舒适性的前提下，提高了节能性，同时也为我国空气源热泵产品的舒适节能性的改善提供了关键技术支撑。 2、技术原理 本项目技术方案及应用产品主要解决以下3个空气源热泵运行节能问题：（1）制冷剂侧系统初始运行、动态调节、达温稳态阶段的高耗能问题。（2）多品位供热水系统按最高水温需求运行导致的低效问题，蓄热水系统热水加热过程频率控制无动态预测及热水定温控制导致的低效问题。（3）舒适与节能难匹配、压缩机与水泵独立控制运行带来的低效问题。 三、性能指标 1、该系列产品满足IEC 60335-2-40:2022、EN 14511、EN 378、EN 14825、GB 37480-2019、GB/T 18430.2-2016等标准要求； 2、噪声指标达到No 813/2013、GB / T 25127.2-2020等标准要求； 3、项目成果已推广应用到公司热泵产品上，与优秀竞品对比，节能率达到16.2%。 四、与国内外同技术对比 本项目研发的产品通过负载惰性自学习和小数据时域预测最佳节能路径寻优控制策略，解决热泵机组因负载惰性导致的供需不匹配问题；通过制冷剂/水耦合联动控制策略实现热泵机组各执行器整体寻优，解决热泵机组运行时舒适性与经济性的兼容控制问题；最后针对不同品位末端供暖效率低问题，采用分品位供热和能效动态预测控制策略，提高了热泵机组在不同影响场景中的运行效率。 五、成果的创新性和先进性 本项目立足于热泵机组运行节能控制，针对运行过程中的负载大热惰性、供需平衡、启停策略等问题，提出大热惰性负载辨识与自适应空气源热泵制冷剂侧节能策略，通过建立负载辨识、小数据时域预测、高效区启停控制等控制方法，确定热泵机组最佳运行频率路径，达到越用越节能效果；针对舒适性与经济性的均衡问题，提出制冷剂/水侧耦合联动控制节能策略，通过建立舒适性与节能性均衡评价方式下的环境-水温曲线，确定在机组最优出水温度，然后在运行稳定阶段精细调控压缩机、水泵，找到最佳能效运行状态；为解决不同品位末端供暖效率低问题，提出多品位热源末端水侧节能策略，通过灰箱神经网络模型和动态能效预测模型，确认不同采暖末端的供水温度或是加热策略，从而实现整机的运行节能。以上相关技术以进行了相应的产品开发和成果推广应用，通过与竞品对比测试发现其节能率达到16.2%。研究及应用结果表明，本项目提出的控制策略可有效的降低热泵机组运行能耗，对节能减排、实现“双碳”战略有着积极的推动作用。 六、获奖情况 公司通过本项目的研发荣获北方清洁能源供暖研究特别支持单位、CHPC·中国热泵2023热泵产业生态大会优秀贡献产业、2022年度暖通空调行业突出贡献品牌、2021中国节能协会节能减排企业贡献奖热泵行业领军品牌及2023中古暖通行业创智奖。</p>