



新一代城轨交通环控(空调)系统创新技术与应用成果研讨会在洛举行

洛阳地铁创新成果 国际领先 助力轨道交通绿色低碳转型

24日,由中国城市轨道交通协会指导,洛阳市轨道交通集团有限责任公司与中国城市轨道交通协会技术装备专业委员会联合主办的新一代城轨交通环控(空调)系统创新技术与应用成果研讨会在洛阳市召开。会上,洛阳市轨道交通集团历经多年打磨、两年运营实践逐渐成熟的基于直膨技术的新一代通风空调智能环控系统创新技术被作为典型成果和示范样板进行了发布。

与会专家表示,洛阳地铁1号、2号线采用基于直膨技术的新一代通风空调智能环控系统方案具有重大推广价值,在深入落实国家“双碳”战略方面,起到了很好的示范作用。研讨会发出倡议,号召城市轨道交通行业在新线规划、在建线路和既有线路改造中全面推广新一代城轨交通环控(空调)系统,更好推动轨道交通行业绿色低碳发展。



研讨会会场

1 绿色低碳转型,是城轨交通建设运营重大课题

城市轨道交通作为城市引导承载绿色低碳出行的骨干交通方式,是国家构建高质量现代化综合立体交通网的重要环节。

党的二十大报告指出,推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节。《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和《2030年前碳达峰行动方案》,为我国实现碳达峰、碳中和目标制定了时间表和路线图。意见和方案中明确提出,要积极引导低碳出行,加快城市轨道交通等大容量公共交通基础设施建设。

交通运输是社会经济发展的重要组成部分,且长期以来是碳排放的重要领域之一。近年来,随着城轨线路网规模的不断扩大,我国城轨总能耗和碳排放总量也呈现快速增长态势,围绕规划、设计、建设及运营各环节全方位促进城轨交通绿色发展,对践行“双碳”战略具有重要意义。

当前,绿色低碳发展是城市轨道交通行业面临的历史性任务,也是城市轨道交通发展的重大战略,更是落实国家“2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和”的“双碳”战略及交通强国建设的重要举措。

这次全国性的新一代城轨交通环控(空调)系统创新技术与应用成果研讨会在洛阳举办,正是聚焦城市轨道交通绿色发展这一重大课题,交流研讨经验,加速技术创新,激励城轨交通运营体系绿色低碳转型的一次行业盛会。



洛阳地铁空调节能技术吸引业内专家

2 洛阳创新成果国际领先

研讨会由中国城市轨道交通协会指导,洛阳市轨道交通集团有限责任公司与中国城市轨道交通协会技术装备专业委员会联合主办,吸引了全国21个城市、28个城轨业主单位、9个设计院所、4所高校院校、42个装备制造厂商的230多名代表参会。

会上,中国城市轨道交通协会副会长丁树奎作了致辞,中国工程院院士、清华大学教授江亿作了《对地铁环控系统节能的认识》的主旨演讲,提出了“大小分开、取消新风、变双为单、直膨控温”的地铁环控节能十六字方针技术路线。14位专家学者就新一代城轨交通环控(空调)系统的技术发展、系统设计、关键技术、运营维护和应用成果等作了专题报告,与会代表进行了广泛、深层次的交流和研讨。

现场,洛阳市轨道交通集团有限责任公司有关负责人作《基于直膨技术的新一代通风空调智能环控系统创新及应用》的报告。今年9月11日,该技术经中国城市轨道交通协会专家和学术委员会进行科技成果评价,获得了“项目成果创新性突出、系统性强、总体技术达到国际领先水平”的高度评价。国内权威第三方合肥通用机电产品检测院有限公司(国家压缩机制冷设备质量监督检验检测中心)最新检测结果显示,洛阳地铁市民之家站2023年空调季系统能效6.03、制冷机房能效7.25,是目前国内同类工程公开报道的最高能效水平。



专家实地考察洛阳地铁空调节能技术应用成果

3 创新系统方案和管理模式,新一代空调节能技术首次批量应用

洛阳作为全国第42个、中西部非省会城市第一个获批地铁的城市,自项目建设伊始,就以“绿色可持续 低碳便民生”为目标,致力于打造“智慧型、节能型、低碳型、便捷型”地铁线路。

据介绍,车站用电主要为牵引用电与通风空调系统用电,其中通风空调系统能耗约占总运行能耗30%至40%。因此,通风空调系统能耗的降低是地铁节能降耗的重要环节。

按照“基于目标导向”的全过程节能管理思路,结合“双碳”背景、洛阳地域特点,依托洛阳地铁1号、2号线建设及运营,洛阳市轨道交通集团以“产、学、研、用”的创新管理模式,联合清华大学、中铁四院、格力电器等单位完成了新一代城市轨道交通环控系统技术方案的研究与落地应用。

“通过系统方案和管理模式的创新,以标准站通风空调年耗电低于35万千瓦时为核心目标,完成了磁悬浮直膨式地铁车站智能通风空调系统的方案论证、关键设备研发、控制系统

4 单个地铁站每年可省电24万千瓦时以上

单个地铁站每年可省电24万千瓦时以上!

数据最有说服力。经过连续两个空调季的运行优化,洛阳地铁采用该技术的车站由具备CMA检测资质的国家权威检测机构进行检测,典型周和空调季制冷机房能效均在7.0以上,远超国内外相关标准要求及国内高效冷站水平。

磁悬浮直膨式地铁车站智能通风空调系统的关键技术包含水冷直膨机组技术、小型磁悬浮压缩机技术、EC风机墙技术、单端送风负压集中回风方案、专用节能控制方案、屏蔽门可开启通风转换装置、小系统变频多联机方案、基于环控系统创新的地铁车站建筑方案等,具有完全自主知识产权,在多个领域实现了国内首创。

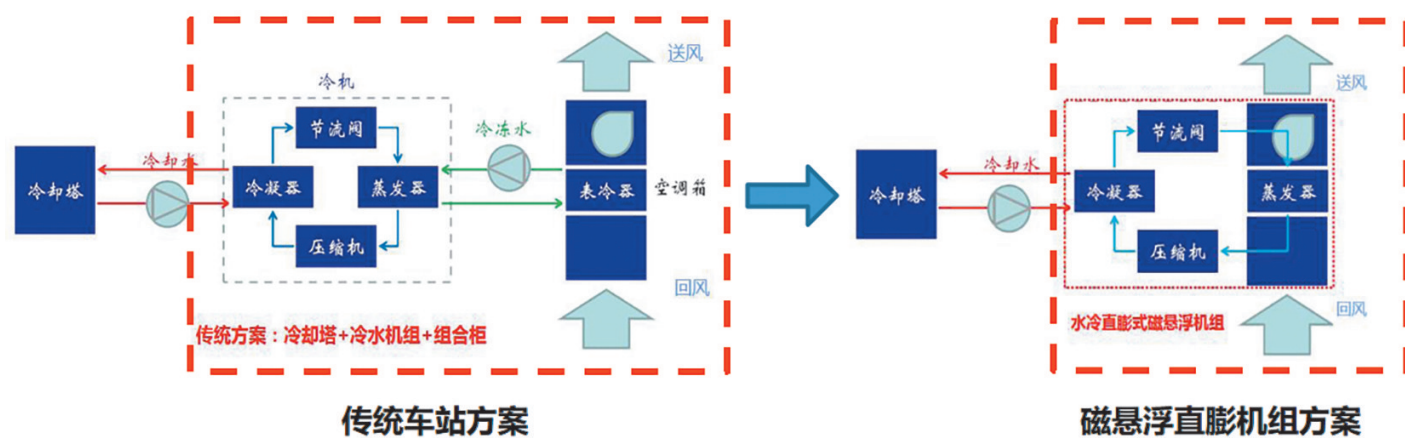
比如,研发了地铁车站专用水冷磁悬浮直膨空调机组,其中小冷

5 专家倡议在全行业推广应用洛阳创新成果

由于国内地铁车站单个站点的建设规模、建筑布局、负荷需求均具有一定的相似性,洛阳地铁的空调节能技术方案,是落实国家“双碳”战略及交通强国建设的重要举措,其全过程建设管控思路、产学研用深度融合模式值得向全行业进行推广,部分成果已成功运用在天津地铁、太原地铁、深圳地铁等项目,也可为其他城市新建城市轨道交通线路提供参考、借鉴,起到了示范引领作用。

研讨会上,江亿、丁树奎等专家对洛阳地铁长期以来致力于磁悬浮直膨式空调系统方案研究与应用工作表示感谢,对项目应用所取得的成果表示充分肯定。“感谢洛阳地铁率先取得的实践成果,盼望这一理念能更快地全面推广。”江亿院士说。

多年来,城轨行业围绕通风空调系统的设计理念、整体方案、技术装



备、智能控制等多个方面积极探索、创新和实践,研发了以“磁悬浮技术”“直膨技术”“智能调节和策略控制”“精细化设计”为主要技术,负荷需求优化、系统方案优化、控制方案优化、土建面积优化等为主要精细化设计内容的新一代城轨交通环控(空调)系统。

与参会人员认为,新一代城轨交通环控(空调)系统在洛阳等地的创新技术和应用成果,表明节能高效低耗方向正确,理论基础扎实,关键核心技术已经攻克,技术先进性初步显现,节能降耗效果良好,社会和经济效益明显,具有“代”际升级的特征,符合绿色城轨发展的要求,具备大面积推广应用的条件下。

中国城市轨道交通协会副秘书长黄建伟,代表参会嘉宾发出倡议,号召全行业紧抓轨道交通快速发展的契机,推动轨道交通行业绿色低碳转型,助力实现碳达峰、碳中和目标,为现代化洛阳建设作出更大贡献。蒋颖颖 鲍帅阳 文图

备、智能控制等多个方面积极探索、创新和实践,研发了以“磁悬浮技术”“直膨技术”“智能调节和策略控制”“精细化设计”为主要技术,负荷需求优化、系统方案优化、控制方案优化、土建面积优化等为主要精细化设计内容的新一代城轨交通环控(空调)系统。

与参会人员认为,新一代城轨交通环控(空调)系统在洛阳等地的创新技术和应用成果,表明节能高效低耗方向正确,理论基础扎实,关键核心技术已经攻克,技术先进性初步显现,节能降耗效果良好,社会和经济效益明显,具有“代”际升级的特征,符合绿色城轨发展的要求,具备大面积推广应用的条件下。

中国城市轨道交通协会副秘书长黄建伟,代表参会嘉宾发出倡议,号召全行业紧抓轨道交通快速发展的契机,推动轨道交通行业绿色低碳转型,助力实现碳达峰、碳中和目标,为现代化洛阳建设作出更大贡献。蒋颖颖 鲍帅阳 文图

六年磨一剑 洛阳地铁新型通风空调方案 创新实践历程

- 2017年12月 经初步论证后决定采用“磁悬浮直膨空调机组、大小系统冷源分设”的创新方案
- 2019年5月 组织业内权威专家对创新方案进行反复研讨,获得充分肯定
- 2020年7月 由中国工程院院士江亿、陈湘生等组成的专家团队对样机进行鉴定验收
- 2020年9月 洛阳地铁1号线试点站机组到货安装
- 2021年7月 洛阳地铁2号线全线机组到货安装
- 2022年7月 由清华大学随机抽取洛阳地铁2号线多个站进行调试优化,优化后实测制冷机房能效从5.5提升至7.0
- 2023年6月至9月 邀请合肥通用机电产品检测院有限公司检测,典型周制冷机房能效7.04、空调季制冷机房能效7.25,远超国内国际相关标准和行业内公开数据
- 2023年9月 由中国城市轨道交通协会专家和学术委员会完成成果评价,评价结论“项目成果创新性突出、系统性强,总体技术达到国际领先水平”



安装在洛阳地铁车站内的新型空调成套设备