

谷轮™涡旋EVI涡旋强热技术应用案例 — 北京电力行业协会办公楼冬季供暖实测

项目背景

- 北京, 7000m²商务办公楼
- 原采用独立燃气锅炉冬季供暖, 冷水机组夏季制冷
- 由于原制冷系统出现故障, 业主寻求经济解决方案

挑战

- 中国及全球能源需求的持续增长与之带来的高排放高污染形成矛盾
- 中国传统供热方式对环境造成污染, 政府倡导采用更环保的热泵方式供热
- 传统热泵技术在低温环境下制热能力大幅衰减, 无法满足中国北方地区供热需求
- 传统集中供热维护及运行成本高, 无法满足个别温度调整需求



谷轮技术解决方案

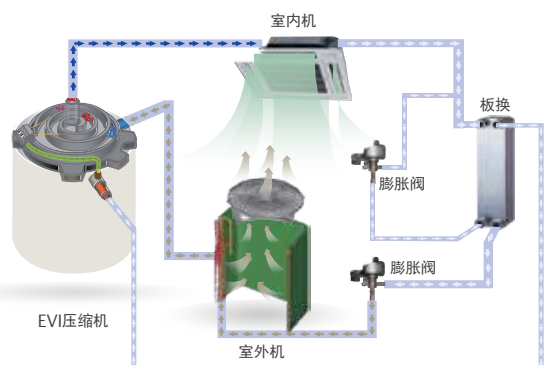
谷轮™涡旋EVI涡旋强热技术及完全柔性涡旋设计

设备: 12台65kW EVI风冷模块冷水机组为建筑物提供夏季制冷及冬季供热

运行模式: 6台机组运行, 6台机组待机

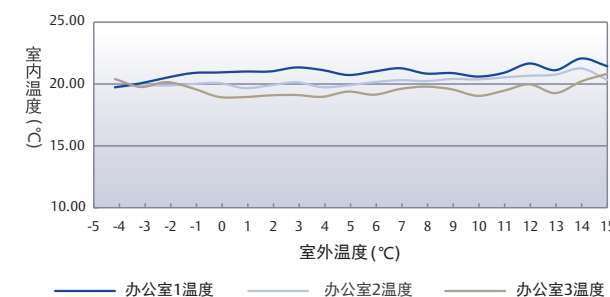
室内风机盘管同时使用系数: 0.6

测试周期: 2013年11月15日~2014年3月15日



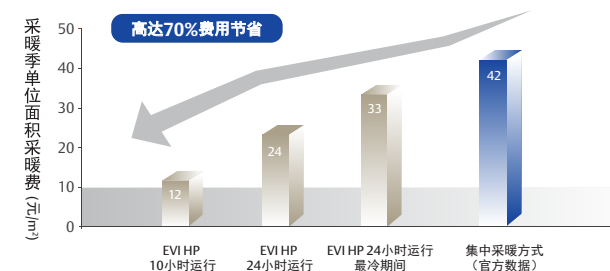
测试结果

■ EVI热泵冷水机组完全满足室内温度舒适性需求



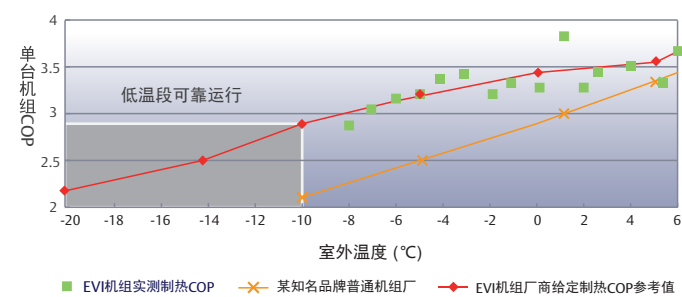
测试房间的温度始终维持房间设定温度, 完全满足冬季室内温度要求。

■ 与传统采暖方式相比, EVI涡旋强热技术帮助降低系统制热运行费用高达70%以上



以每天运行10小时来计算, 测试系统整个采暖季运行费用为11.5元/m², 与建筑物原来采暖季运行费用38.8元/m² (该运行费用是业主方2009年的运行费用) 相比可降低70%。

■ 对比普通热泵机组, EVI技术帮助提高系统低温环境下制热效率20%以上, 更可保证低温环境 (-25°C) 稳定运行



实测COP与厂家样本给定值基本吻合, 与同品牌无涡旋强热机组相比, 同温度点COP提高20%以上, 在实质上改变了传统热泵无法在低温环境下正常、高效运行的局面。

测试结论

- 采用谷轮™涡旋EVI涡旋强热热泵技术可替代传统采暖, 减少雾霾, 减少二氧化碳排放
- 采用谷轮™涡旋EVI涡旋强热技术的热泵系统能在-25°C制热稳定运行, 满足北方地区供暖应用条件
- 相比传统供热方式, 可节约高达70%的运行成本

联系方式

亚太总部

电话: (852) 2866 3108
传真: (852) 2520 6227

中国 - 苏州工厂

电话: (86-512) 6257 5505
传真: (86-512) 6257 5506

泰国 - Rayong工厂

电话: (66-38) 957 000
传真: (66-38) 954 251

上海分公司

上海市徐汇区
古美路1582号
艾默生大厦7层
电话: (86-21) 3338 7333
传真: (86-21) 3338 7330
邮编: 200233

北京分公司

北京市朝阳区
酒仙桥路10号
恒通商务园B10楼4层
电话: (86-10) 8572 6666
邮编: 100015

广州分公司

广州市天河区
珠江东路32号
利通广场2202B单元
电话: (86-20) 8595 5188
邮编: 510623

青岛分公司

青岛市市北区
延吉路76号
中海大厦7楼742
邮编: 266034

台湾分公司

台北市松山区
敦化南路1段2号3楼
电话: (886 2) 8161 7688
传真: (886 2) 8161 7614

谷轮™涡旋EVI涡旋强热技术 在商用供暖应用中的实测案例



copeland.cn

Asia 22 B01 11-R02 Issued 11/2023
Copeland is a trademark of Copeland LP. ©2023 Copeland LP. All rights reserved.



官方微信

COPELAND



挑战与机遇

中国北方地区普遍采用燃煤集中供暖来解决冬季采暖问题,但随之产生的污染物大量排放成为冬日大气污染的元凶之一;而南方地区冬季阴冷潮湿,人们常常选用普通空调外加电暖气的方式来取暖。

近年来,在“煤改电”工程和清洁能源应用等举措的推动下,安全可靠、清洁节能的空气源热泵采暖技术迎来迅速发展。然而,国内大多数热泵机组由于受系统运行范围的影响,在冬季环境温度低于-5℃的情况下,经常出现无法正常运行或者制热量不足需要开启高耗电电辅热的情况,造成应用上的瓶颈。

新兴的喷气增焓(EVI)涡旋强热技术突破了制约多数热泵在极低温度下运行表现的瓶颈,能充分保障热泵在冬季低环境温度下的运行可靠性和制热能力,高效节能、绿色低碳、应用灵活,成为冬季供暖的优选方案。

EVI涡旋强热技术的优势和意义

可靠	<ul style="list-style-type: none"> -25℃低温环境下制热稳定运行,使空气源热泵机组在北方地区的应用成为现实 适用范围覆盖中国95%以上区域,保证非集中供热区域的使用效果
节能	<ul style="list-style-type: none"> 低温环境下改善制热COP达20% 运行成本比传统采暖方式节约70%以上
环保	<ul style="list-style-type: none"> 替代锅炉燃煤采暖,减少大气污染,减少雾霾产生 从一次能源效率的角度来看,可减少二氧化碳排放量

应用领域

谷轮™涡旋EVI涡旋强热技术一举解决了多年来困扰整个空调行业的低温制热效果不佳和能效不足的技术难题,成为冬季制热的可靠选择。该技术可匹配多样化应用,无论是商用和家用领域,都凭借其卓越表现为用户带来舒适、安全、环保体验。

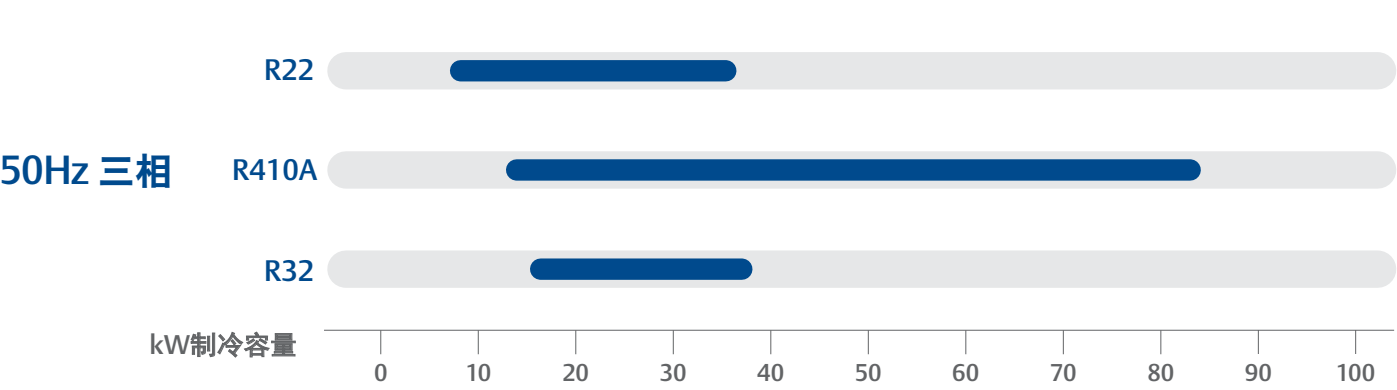


国家政策导向

国务院《“十三五”控制温室气体排放工作方案》中规定:到2020年,单位国内生产总值二氧化碳排放比2015年下降18%。《“十三五”节能减排综合工作方案》中提出:到2020年,全国万元国内生产总值能耗要比2015年下降15%,能源消费总量要控制在50亿吨标准煤以内。此外,国务院《大气污染防治行动计划》要求减少污染物排放,改善全国空气质量。2016年12月,国家发改委等十三个部委印发《“十三五”全民节能行动计划》,鼓励鼓励推广空气源热泵热水器、太阳能热水器,有条件地区新建建筑应当按相关技术规范要求预留安装位置等。在夏热冬冷地区积极推广水源、空气源、污水源热泵等。



EVI产品线



谷轮™涡旋EVI涡旋强热技术经济性模拟测算

我们通过一系列的模拟测算,来分析和验证EVI涡旋强热技术给空调系统带来的优势,尤其是为使用者带来的经济性优势。

模拟测算假设条件

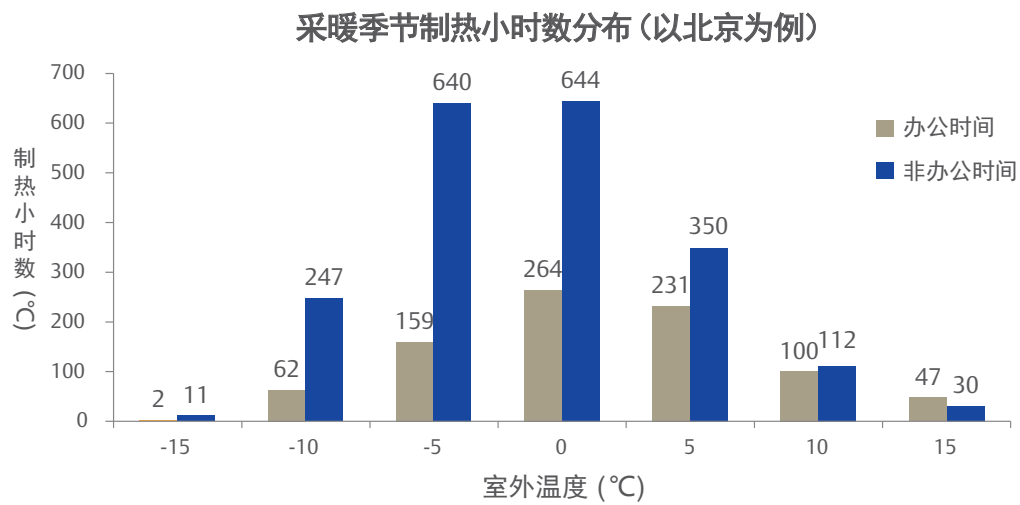
- 以寒冷地区和夏热冬冷地区办公室为模拟测算空调机组使用场合
- 以某品牌EVI 65kW模块机组公开的技术数据为计算依据
- 空调系统均采用节能模式运行

办公室使用情况	办公室使用时间	区域	房间热负荷计算假设条件	某品牌EVI 65kW模块机组采暖季节功耗计算假设条件
有人	8:00~18:00	寒冷区域	<ul style="list-style-type: none"> 外墙为: 传热系数 K = 0.60 W/m²·℃ 外窗为: 双层玻璃 K = 2.8 W/m²·℃ 内墙为: 传热系数 K = 1.5 W/m²·℃ 窗/墙比 = 0.3 (北面), 0.5 (南面) 根据新的规范要求, 新风换气量 = 0.5次/小时 	<ul style="list-style-type: none"> 循环水泵容量: 186L/min x 24M, 2.2kW 空调面积: 65kW x 1.1 / (140W/m²) = 510m² 内机FCU: 6kW (109W输入) x 11台
	18:00~次日8:00			
无人	0:00~次日0:00	夏热/冬冷区域	<ul style="list-style-type: none"> 外墙为: 240mm空心砖 传热系数 K = 1.95 W/m²·℃ 外窗为: 5mm单层玻璃 传热系数 K = 6.34 W/m²·℃ 内墙为: 150mm空心砖 传热系数 K = 2.07 W/m²·℃ 外窗的高度 = 1.8m, 长度 = 80%外墙的长度 热负荷计算包含新风换气部分, 按30m³/(h·人)计算 	<ul style="list-style-type: none"> 循环水泵容量: 186L/min x 24M, 2.2kW 空调面积: 65kW x 1.1 / (160W/m²) = 440m² 内机FCU: 6kW (109W输入) x 11台

有人时段室内温度设为22℃,无人时段空调关闭。(摘自单元式空调APF性能评价标准—GB/T17758)

季节能耗计算方法概述

采用稳态法来计算房间的不同温度点下的热负荷,所得热负荷除以对应温度点下的COP求得机组功耗,累计每个温度点下的功耗及水泵功耗求得机组总功耗,总功耗除以房间面积求得单位面积的季节能耗。根据上述方法,以北京为例,计算得出在节能模式下,北京的季节能耗为12.73kWh/m²。



谷轮™涡旋EVI涡旋强热技术经济性模拟测算不同区域的经济性比较

寒冷区域

根据以上方法,计算出EVI 65kW模块机组在下列寒冷地区不同城市的季节采暖成本,与集中采暖标准运行成本对比,显示出巨大差异。

城市	EVI 65kW模块机组 (元/m ²)	集中采暖 (元/m ²) (11/15~次年3/15)	10,000m ² 空调面积 节省运行费用 (元)
北京	12.73 x 0.75 = 9.55	42	324,500
石家庄	12.25 x 1.0 = 12.25	31	187,500
太原	14.34 x 0.71 = 10.18	33.7	235,200
西安	11.92 x 1.2 = 14.30	26	235,200
银川	17.35 x 1.20 = 20.82	22	10,570
郑州	11.04 x 0.725 = 8.00	26.4	184,000

EVI模块机COP = 2.22 (-20℃), 2.49 (-15℃), 2.86 (-10℃), 3.15 (-5℃), 3.43 (0℃), 3.54 (5℃), 3.98 (10℃), 4.46 (15℃)。

夏热/冬冷区域

夏热/冬冷区域没有集中供暖,对比EVI 65kW模块机组和常规模块机组(带电辅热)的系统采暖运行成本。

城市	EVI 65kW模块机组 (元/m ²)	常规模块机组 (带电辅助情况下) (元/m ²)
上海	21.87 x 1.0 = 21.87	25.8 x 1.0 = 25.8
杭州	21.48 x 1.0 = 21.48	24.73 x 1.0 = 24.73
南京	25.84 x 1.0 = 25.84	31.47 x 1.0 = 31.47
南昌	21.66 x 1.1 = 23.83	24.56 x 1.1 = 27.02
长沙	21.39 x 1.15 = 24.60	25.01 x 1.15 = 28.76

寒冷地区城市冬季采用集中采暖,如果夏季采用空调制冷(假设采用常规模块水机),两套系统配置与单纯采用EVI模块水机的系统在整个初投资上差异显著。



EVI 65kW模块机组和常规模块机组(带电辅热)的系统造价存在一定差距,而采暖运行成本差异不及寒冷区域如此巨大,那么在夏热/冬冷地区采用EVI技术的意义何在?

项目	EVI模块机组	普通模块机组
IPLV (C)	3.75	3.6
模块机估算售价	55,000	44,000
内机 (6kW x 11) 估算售价	不带电辅热 1,000 x 11 = 11,000	带电辅热 1,300 x 11 = 14,300
整体价格差异	6,700 (11.3%+)	

1)以440m²空调面积,65kW模块机/11台6kW内机计算 2)价格单位:元

通过下表计算可以看出,EVI模块机组与普通模块机组相比,在制冷和制热时都有更加优异的性能表现。因而系统造价差异基本可以在3年左右时间收回。相对系统使用寿命而言,EVI系统节能运行的意义仍然相当可观。

两种系统全年运行费用计算

城市	制冷运行费节省 (RMB/年)	制热运行费节省 (RMB/年)	制冷+制热运行费节省 (RMB/年)	偿还年限 (年)
上海 (制冷时间 = 1,200H)	(65/3.6-65/3.75) x 1200 x 1.0 = 867	(25.8-21.87) x 440 = 1,729	1,729 + 867 = 2,596	2.58
杭州 (制冷时间 = 1,439H)	(65/3.6-65/3.75) x 1439 x 1.0 = 1,039	(24.73-21.48) x 440 = 1,430	1,430 + 1,039 = 2,469	2.71
南京 (制冷时间 = 1,148H)	(65/3.6-65/3.75) x 1148 x 1.1 = 912	(31.47-25.84) x 440 = 2,477	2,477 + 912 = 3,389	1.97
南昌 (制冷时间 = 1,260H)	(65/3.6-65/3.75) x 1260 x 1.1 = 1,001	(27.02-23.83) x 440 = 1,404	1,404 + 1,001 = 2,405	2.78
长沙 (制冷时间 = 1,240H)	(65/3.6-65/3.75) x 1240 x 1.15 = 1,030	(28.76-24.60) x 440 = 1,830	1,830 + 1,030 = 2,860	2.34

备注:65kW模块机/11台6kW内机,440m²空调面积,制热季节运行费用节省的计算按EVI模块机的负荷模拟计算,制冷季节运行费用参照GB 17758—整装式空调标准