

# 暖通空调

7  
2019

HEATING VENTILATING & AIR CONDITIONING

主办 亚太建设科技信息研究院 中国建筑设计研究院 中国建筑学会



VOL 49



## 格力冷水机组 全面实现永磁同步变频化

格力中央空调始终坚持节能创新，不断实现技术突破，将大功率永磁同步变频技术应用于离心式冷水机组，攻破技术壁垒，实现磁悬浮变频技术国产化，全面实现从多联式风冷冷（热）水机组、模块式风冷冷（热）水机组到风冷螺杆机组、水冷螺杆机组、离心式冷水机组的永磁同步变频化。

### 全系列搭载永磁同步电机



**高效**  
行业原创大功率高速永磁同步电机，最高效率达97.5%



**低损**  
永磁体转子，无励磁系统损失，发热量小，电机损耗小



**可靠**  
H级电机，绝缘等级高，可靠性强

全直流变频户式风冷冷(热)水机组(分体式)

永磁同步变频风冷螺杆机组

永磁同步变频离心机

永磁同步变频水冷螺杆机组

全直流变频户式风冷冷(热)水机组(整体式)  
全直流变频模块式风冷冷(热)水机组

服务热线 4008-365-315

万方数据

格力中央空调

搜索

让世界爱上中国造  
www.gree.com

中国出版政府奖获奖期刊

国家期刊奖获奖期刊

百强报刊

中国期刊方阵期刊

建设部优秀期刊

中国建筑科学类核心期刊

中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)

中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊

中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊

中国期刊全文数据库收录期刊

国际建筑文献数据库 ICONDA 收录期刊

国际制冷学会 Fridoc 数据库收录期刊

RCCSE 中国核心学术期刊

# 暖通空调

(月刊)

NUANTONG KONGTIAO

第 49 卷第 7 期

(总第 360 期)

2019 年 7 月 15 日出版

创刊年份:1971 年

主管单位:住房和城乡建设部

主办单位:亚太建设科技信息研究院

中国建筑设计研究院

中国建筑学会

协办单位:中国勘察设计协会建筑环境与能源应用分会

主 编:刘承军

编辑出版:《暖通空调》杂志社

100120 北京市西城区德胜门外大街 36 号

凯旋大厦 A 座 4 层

电话:(010)88361727(社长/主编)

68316357(编辑)

88362746(查询)

68363186(广告)

68362755(邮购)

传真:(010)88373572

投稿网址: <http://www.hvacjournal.cn>

电子信箱: [hvac@cadg.cn](mailto:hvac@cadg.cn)(编辑部)

[ntkt@cadg.cn](mailto:ntkt@cadg.cn)(经营部)

印 刷:北京墨阁印刷有限公司

国内总发行:北京报刊发行局

订阅处:全国各邮电局

邮发代号:2-758

定 价:20.00 元

国外总发行:中国国际图书贸易总公司

(北京 399 信箱)

国外发行代号:4708M

中国标准连续出版物号:ISSN 1002-8501  
CN 11-2832/TU

广告经营许可证号:京西工商广字 0423 号

中国科学技术期刊编辑学会会员编号:113bj013500

如发现本刊印刷装订质量问题,请与本刊联系调换。



杂志微信公众号



杂志订阅

## 目 次

### 本 刊 特 稿

第三代分布式能源系统及其应用

龙惟定(1)

### 室 内 污 染 控 制

栏首语

(11)

GB/T 34012—2017《通风系统用空气净化装置》简介

路 宾 孙峙峰 徐昭炜 冯 昕 石 莹(11)

ISO 16890 系列标准存在的问题及未来发展方向

冯 昕 路 宾 张 惠 曹冠朋(17)

家用吸油烟机捕集率实验研究

曹昌盛 吕立鹏 高 军 孟永哲 艾希顺 盖其高(24)

某中学教室 PM<sub>2.5</sub> 污染防治技术方案分析及工程效果

验证

李旻雯 黄 衍 李景广(31)

室内装饰装修材料 VOC 释放率测试舱系统的关键性能

指标

李旻雯 沈嗣卿 黄 衍 李景广(36)

木家具 VOC 散发速率快速测定方法——密闭舱测定法

张 旭 魏静雅 王璐阳 张寅平 许 俊 罗菊芬(40)

材料中 SVOC 散发关键参数的测定方法及影响因素研究

杨 韬 何章灿 熊建银(44)

某机加工车间油雾颗粒监测与净化研究

龙正伟 王怡文 李姗姗 张 浩 成雄蕾(50)

### 科 技 综 述

露点蒸发冷却技术的发展及其在数据机房冷却中的应用

刘玉婷 杨 栩 李俊明(56)

### 学 术 探 讨

太阳能富集地区建筑的等效体形系数

石利军 司鹏飞 戎向阳 钱 方 雷冰宇 刘希臣(62)

空调机组微生物污染与运行维护在线消毒控制

刘燕敏 徐 超(69)

大型湿式冷却塔系统湿量平衡分析与计算

檀丹丹 沈恒根(73)

## 广西太阳能热水应用项目能效测评与节能量分析

王春磊 李念平 李雪 王蒙 魏小清 马俊 (78)

## 室外细颗粒物(PM2.5)计算质量浓度确定方法探讨

吴玉琴 陈超 陈紫光 郝梓仰 蔺洁 (83)

## 工 程 设 计

### 轨道交通工程人防通风设计思考

周锋 (88)

### 天津某质子治疗中心工艺及舒适性空调冷热源系统设计

高峰 王运平 伍晨 (92)

### 工程设计问答(49)

(96)

## 调 适 运 维

### 变风量空调系统新风量控制策略对比试验研究

赵天怡 范朋丹 刘超 王秀波 (99)

## 技 术 交 流

### 基于经验模态分解去噪改进主成分分析的冷水机组

#### 传感器故障检测

毛前军 方曦 李冠男 梁致远 胡云鹏 (106)

### 电热辅助型单罐熔盐蓄热集中供暖系统的应用

姚吉 杜志强 (111)

## 专 题 研 究

### 公共建筑能耗特征模型及实证

那威 王云鹏 侯静 武涌 (115)

### 太原市改造型养老院冬季室内热环境状况调查研究

刘雪麒 岳鹏 (120)

### 3种填料型溶液除湿器性能对比分析

王凌士 肖赋 陆韬 (128)

### 某新装修办公建筑的室内热舒适和空气品质状况探究

赵坤 赵蕾 杨柳 (132)

### 基于外部参照优化算法的空调系统节能控制

谢金鑫 张九根 张宏伟 (138)

**特别报道** 以创新驱动引领高质量发展——北京市第2届暖通空调技术交流大会暨2019年第2届暖通空调工程技术论坛在京召开 (144)

**简讯** 山东省制冷学会第7次会员代表大会暨山东省制冷空调暖通学术交流大会召开 (110)

**更正** (105)

**作者更正** (143)

## 《暖通空调》编审委员会

(以姓名笔画为序)

**名誉主任委员:** 吴元炜

**主任委员:** 江亿

**副主任委员:** 罗继杰 徐伟 潘云钢

**顾问:** 王唯国 许文发 许钟麟 李娥飞

吴德绳 宋宏光 张永铨 郑纯友

胡仰嵩

**委员:** 丁力行 于松波 于晓明 马伟骏

王钊 王昭俊 王清勤 王随林

王曙明 车轮飞 方修睦 石文星

龙惟定 叶鸣 叶大法 由世俊

付林 冯国会 戎向阳 朱建章

朱颖心 伍小亭 刘东 刘鸣

刘猛 刘明生 刘承军 刘俊杰

刘艳峰 刘晓华 关文吉 寿炜炜

李玉国 李永安 李百战 李先庭

李兆坚 李安桂 李国庆 李国繁

李善萱 李景广 李德英 杨国荣

杨昌智 杨爱丽 吴大农 邹瑜

邹平华 沈恒根 沈晋明 宋孝春

宋高举 张旭 张杰 张吉礼

张宇峰 张建中 张铁辉 张寅平

陈超 陈友明 陈建新 陈焕新

陈清焰 林向阳 林波荣 季伟

金丽娜 房磊 赵鉴 赵旭东

赵建成 胡松涛 姚杨 姚国梁

姚润明 夏令操 夏卓平 徐明

徐文华 徐宏庆 徐穗龙 黄翔

曹阳 龚延凤 崔跃 路宾

裴清清 翟志强 冀兆良

## 《暖通空调》杂志社

**社长/主编:** 刘承军

**副社长:** 刘学民 姜燕梅

**名誉主编:** 王曙明 杨爱丽

**执行主编:** 于松波

**副主编:** 胡竹萍

**编辑部主任:** 李丽萍

**编辑:** 杨爱丽 刘学民 于松波

胡竹萍 李丽萍 龚雪

郭晓芳 张静 陈晓梅

**经营部主任:** 姜燕梅

**事业发展部主任:** 龚雪

本期责任编辑: 刘学民



## 声 明

1 本刊已加入《中国学术期刊(光盘版)》、中国期刊网(<http://www.chinajournal.net.cn>)、超星期刊域出版平台(<http://www.chaoxing.com>)和万方数据(ChinaInfo)系统科技期刊群。本刊支付给作者的稿酬中包括上述电子版和网络版的作者著作权使用费。如作者不同意将文章收入此类数据库,请在来稿首页的显著位置作出书面声明,本刊将作相应处理。

2 本刊商请投稿作者给予本刊自稿件发表之日起为期一年的专有出版权,如投稿作者未作特别声明,则视为同意此项授权。

《暖通空调》杂志社

A Chinese Core Journal in  
Building Technology Field  
published monthly

# HV & AC

Heating, Ventilating & Air Conditioning  
July 2019, Vol. 49, No. 360



Address:  
HV & AC Editorial Department  
Floor 4, Building A, 36 Dewai St.  
Beijing, 100120  
China  
Tel: 8610-88361727  
Fax: 8610-88373572  
E-mail: hvac@cadg.cn  
http://www.hvacjournal.cn

## CONTENTS

### SPECIAL CONTRIBUTION

The third generation of distributed energy system and application  
..... Long Weiding (1)

### INDOOR POLLUTION CONTROL

Preface of the column ..... (11)

Introduction of GB/T 34012-2017 *Air cleaner for ventilation system*  
..... Lu Bin, Sun Zhifeng, Xu Zhaowei, Feng Xin and Shi Ying (11)

Current problems and further development of international standard ISO 16890  
..... Feng Xin, Lu Bin, Zhang Hui and Cao Guanpeng (17)

Experimental study on capture efficiency of household range hoods  
..... Cao Changsheng, Lü Lipeng, Gao Jun, Meng Yongzhe, Ai Xishun and Gai Qigao (24)

Analysis and effect validation of PM2.5 pollution prevention technology in a middle school classroom  
..... Li Minwen, Huang Yan and Li Jingguang (31)

Key performance indicators of test chamber system for VOC emission rate of interior decoration materials  
..... Li Minwen, Shen Siqing, Huang Yan and Li Jingguang (36)

Rapid measurement method of emission rate of VOC from wood furniture—Sealed chamber method  
..... Zhang Xu, Wei Jingya, Wang Luyang, Zhang Yinpeng, Xu Jun and Luo Jufen (40)

Measurement and influencing factors of key parameters of SVOC emission form materials  
..... Yang Tao, He Zhangcan and Xiong Jianyin (44)

Monitoring and purification of oil mist particles in a machining workshop  
..... Long Zhengwei, Wang Yiwen, Li Shanshan, Zhang Hao and Cheng Xionglei (50)

### TECHNOLOGY REVIEW

Development of dew-point evaporative cooling technology and its application to data room cooling  
..... Liu Yuting, Yang Xu and Li Junming (56)

### ACADEMIC FORUM

Equivalent shape factor of buildings in solar-enriched areas  
..... Shi Lijun, Si Pengfei, Rong Xiangyang, Qian Fang, Lei Bingyu and Liu Xichen (62)

Microbial contamination of air conditioning units and on-line disinfection control for operation and maintenance  
..... Liu Yanmin and Xu Chao (69)

Moisture balance analysis and calculation of large wet cooling tower systems  
..... *Tan Dandan and Shen Henggen* (73)

Energy efficiency evaluation and energy saving analysis of solar hot water projects in Guangxi  
..... *Wang Chunlei, Li Nianping, Li Xue, Wang Meng, Wei Xiaoqing and Ma Jun* (78)

Discussion on determination method of mass concentration calculation of outdoor fine particulate matter (PM<sub>2.5</sub>)  
..... *Wu Yuqin, Chen Chao, Chen Ziguang, Hao Ziyang and Lin Jie* (83)

### ENGINEERING DESIGN

Study on ventilation design for civil air defense of rail transit  
..... *Zhou Feng* (88)

Cold and heat source system design of industrial and comfort air conditioning system for proton therapy center in Tianjin  
..... *Gao Feng, Wang Yunping and Wu Chen* (92)

ENGINEERING DESIGN QUESTIONS AND ANSWERS (49) (96)

### COMMISSIONING MAINTENANCE

Contrastive experimental study on outdoor air control strategy of VAV air conditioning system  
..... *Zhao Tianyi, Fan Pengdan, Liu Chao and Wang Xiubo* (99)

### TECHNOLOGY EXCHANGE

Chiller sensor fault detection using denoising-based improved principal component analysis  
..... *Mao Qianjun, Fang Xi, Li Guannan, Liang Zhiyuan and Hu Yunpeng* (106)

Application of electric heating assisted single tank molten salt heat storage central heating system  
..... *Yao Ji and Du Zhiqiang* (111)

### FEATURES

Establishment and empirical application of energy consumption characteristic model of public buildings  
..... *Na Wei, Wang Yunpeng, Hou Jing and Wu Yong* (115)

Investigation and study on winter indoor thermal environment of reconstructed nursing homes for the elderly in Taiyuan  
..... *Liu Xueqi and Yue Peng* (120)

Performance comparison and analysis of three packed-type liquid desiccant dehumidifiers  
..... *Wang Lingshi, Xiao Fu and Lu Tao* (128)

Indoor thermal comfort conditions and air quality of a newly decorated office building  
..... *Zhao Kun, Zhao Lei and Yang Liu* (132)

Energy saving control of air conditioning system based on an external reference optimization algorithm  
..... *Xie Jinxin, Zhang Jiugen and Zhang Hongwei* (138)

### Reviewing and Consulting Board

**Honorary Chairman:** Wu Yuanwei

**Chairman:** Jiang Yi

**Vice Chairman:** Luo Jijie, Xu Wei, Pan Yungang

**Adviser:** Wang Weiguo, Xu Wenfa, Xu Zhonglin, Li Efei, Wu Desheng, Song Hongguang, Zhang Yongquan, Zheng Chunyou, Hu Yangqi

**Member:** Ding Lixing, Yu Songbo, Yu Xiaoming, Ma Weijun, Wang Zhao, Wang Zhaojun, Wang Qingqin, Wang Suilin, Wang Shuming, Che Lunfei, Fang Xiumu, Shi Wenxing, Long Weiding, Ye Ming, Ye Dafa, You Shijun, Fu Lin, Feng Guohui, Rong Xiangyang, Zhu Jianzhang, Zhu Yingxin, Wu Xiaoting, Liu Dong, Liu Ming, Liu Meng, Liu Mingsheng, Liu Chengjun, Liu Junjie, Liu Yanfeng, Liu Xiaohua, Guan Wenji, Shou Weiwei, Li Yuguo, Li Yongan, Li Baizhan, Li Xianting, Li Zhaojian, Li Angui, Li Guoqing, Li Guofan, Li Zhuxuan, Li Jingguang, Li Deying, Yang Guorong, Yang Changzhi, Yang Aili, Wu Danong, Zou Yu, Zou Pinghua, Shen Henggen, Shen Jinming, Song Xiaochun, Song Gaoju, Zhang Xu, Zhang Jie, Zhang Jili, Zhang Yufeng, Zhang Jianzhong, Zhang Tiejui, Zhang Yinping, Chen Chao, Chen Youming, Chen Jianxin, Chen Huanxin, Chen Qingyan, Lin Xiangyang, Lin Borong, Ji Wei, Jin Lina, Fang Lei, Zhao Jian, Zhao Xudong, Zhao Jiancheng, Hu Songtao, Yao Yang, Yao Guoliang, Yao Runming, Xia Lingcao, Xia Zhuoping, Xu Ming, Xu Wenhua, Xu Hongqing, Xu Wenlong, Huang Xiang, Cao Yang, Gong Yanfeng, Cui Yue, Lu Bin, Pei Qingqing, Zhai Zhiqiang, Ji Zhaoliang

### Editorial Staff

**Publisher/Chief Editor:** Liu Chengjun

**Assistant Publisher:** Liu Xuemin, Jiang Yanmei

**Honorary Chief Editor:** Wang Shuming, Yang Aili

**Executive Chief Editor:** Yu Songbo

**Assistant Chief Editor:** Hu Zhuping

**Editorial Manager:** Li Liping

**Editor:** Yang Aili, Liu Xuemin, Yu Songbo,

Hu Zhuping, Li Liping, Gong Xue,

Guo Xiaofang, Zhang Jing,

Chen Xiaomei

**Advertising Manager:** Jiang Yanmei

**Business Development Manager:** Gong Xue

**Responsible editor for this issue:** Liu Xuemin



United Technologies

你信赖的专家

# 明日设计 放眼未来

采用 Greenspeed™ 智能技术的30KAV新一代风冷变频螺杆机组，  
全新设计，倡导绿色高效新潮流，助您成就未来。

全新设计转子  
降低压缩机噪音  
-6dB(A)

轴承设计寿命  
>100,000  
小时

全新06Z压缩机

提高部分负荷效率  
+11%



制冷量：550-1100 kW

3.1 COP @AHRI	5.69 IPLV AHRI工况高达	-20~50°C* 全年制冷运行
16% 占地减小	-3dB(A) 满负荷运行噪音	150s 快速启动



欢迎关注开利官方微信

\* 开利部分负荷变频控制技术  
© 2019 开利版权所有 | www.carrier.com.cn

编辑出版:《暖通空调》编辑部 主编:刘承军  
地址:100120 北京市西城区德胜门外大街  
36号凯旋大厦A楼4层  
广告经营许可证:京西工商广字0423号  
万方数据

中国标准连续出版物号: ISSN 1002-8501  
CN 11-2832/TU  
国内总发行:北京报刊发行局  
订阅:全国各邮电局 邮发代号:2-758

国外总发行:中国国际图书贸易总公司  
(北京399信箱)  
国外发行代号:4708M  
定价:20.00元



0 7 >