



# 暖通空调

# 1

# 2017

## VOL 47

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



## 全直流变频智能多联机组

### 超低温强劲制热开启舒适节能新境界

美的MDVS系列全直流变频智能多联中央空调系统，传承美的卓越制冷技术。MDVS集国际知名品牌直流变频压缩机、新一代高效换热系统、高效直流电机、高精度电子膨胀阀等多种名优部件和全直流变频技术于一体，开创超低温制热的新篇章，和您一起见证未来。全新结构设计，集多种先进技术于一体，带给用户超乎想象的节能新体验，广泛运用于办公楼、酒店、商城、工厂、学校等大型场所。



高效节能



低温强劲制热



行业超高容量



多项行业新创功能



突破科技 成就梦想  
Technology Inspires The Possibilities  
MIDEA.COM.CN | 4008899315



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47卷第1期

(总第326期)

2017年1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

中国建筑设计的研究院

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)

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

印 刷:精美彩色印刷有限公司

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。



爱书人 爱森林  
www.greenpeace.cn



## 目 次

### 专业论坛

#### 二级泵水系统的设计与问题分析

潘云钢 (1)

#### 数据中心研究(3):标准分析比较

殷 平 (11)

#### 空气源热泵在北京地区全工况运行的关键问题及应对策略

王 伟 刘景东 孙育英

吴 旭 白晓夏 朱佳鹤 (20)

#### 地铁车站段隧道(半)横向通风系统方案溯源及适用性研究

刘伊江 (28)

#### 民用建筑防烟措施调研与探讨

向 勇 (35)

#### 太阳能双效吸收式空调的效益和经济性分析

张艺斌 李舒宏 张小松 (39)

#### 围护结构热工参数与中庭类建筑冷负荷相关性分析

杨延萍 李 峰 郑林涛 (46)

#### 制糖厂热能梯级利用优化方法及其实践研究

张茂勇 陈 昕 潘永胜

刘 刚 刘旭东 倪文岗 (51)

### 设计参考

#### 某数据中心空调系统设计

文 韬 (55)

#### 深圳市儿童医院气动物流传输系统设计

赵艳波 王松涛 李 欣 倪 贝 (59)

#### 太阳能辅助地埋管地源热泵系统设计及实例分析

季永明 端木琳 李祥立 (62)

#### 上海某档案馆空调设计

谭亮亮 (69)

### 工程实例

#### 北京奥运村再生水热泵冷热源系统设计

宋孝春 张亚立 劳逸民 韦 航 刘燕军

关文吉 黄学勤 李文伟 尤 晶 谢栋辉 (74)

## 获奖工程

中国园林博物馆暖通空调设计

刘沛 赵煜 鲁冬阳 (80)

## 技术交流

燃气-蒸汽联合循环电厂烟气余热回收系统研究

李岩 陈改辉 张淑彦 付林 (86)

重庆地铁站通风空调系统节能改造

王春 李楠 刘志军 罗天 罗中 (91)

毛细管网抹灰安装供冷能力分析

李妍 许彬 贾军华 (97)

基于线热源理论预测埋管出口水温的简化方法

陈超 杨昌智 龙展图 严鹏飞 (103)

## 专题研讨

建筑室内细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)防控设计研究

李景广 黄衍 李旻雯 (109)

有冷风侵入房间采用碰撞射流热风供暖时的温度分布特征

朱胡栋 钟珂 叶筱 亢燕铭 (113)

以焓损失指数分析评价数据机房热环境

谢孟晓 刘金祥 周斌 陈东东 (119)

供暖状态下建筑热特性仿真分析

邵博 孙春华 齐承英 (124)

基岩地质条件热响应测试时间优化

周世玉 崔文智 廖全 彭清元 (129)

## 设备开发

基于个性化送风的“凸”字形送风口气流组织研究

赵建勋 高然 李安桂 (134)

## 运行管理

主动式太阳能供暖系统故障诊断与量化调试

王磊 朱长鸣 (140)

医院集中空调的运行与管理

闫石 王金良 倪学勇 李小康

陈伟 邓超 崔皓辰 (144)

简讯 第7届居住建筑能源与环境国际会议(ICEERB 2016)在澳大利亚召开 (85) 2016年度《暖通空调》特约通讯员表彰与2017年度聘任 (102) 第2届“金叶轮奖”暖通空调设计大赛”颁奖典礼暨创新节能技术交流会在珠海举行 (108) 建筑环境与能源应用分会宁波市委员会成立大会暨2016年宁波市暖通空调学术年会召开 (139)

## 《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:吴德绳

副主任委员:江亿 罗继杰 徐伟

潘云钢

顾问:马仁民 王唯国 田胜元 许钟麟  
孙延勋 李志浩 李娥飞 宋宏光  
张永铨 范存养 胡仰著 高甫生  
郭骏

委员:丁力行 于松波 于晓明 王钊  
王清勤 王随林 王曙明 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 刘鸣  
刘明生(美) 刘承军 刘艳峰  
关文吉 许文发 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 李著萱  
李德英 杨国荣 杨昌智 杨爱丽  
吴大农 邹瑜 邹平华 沈晋明  
宋孝春 宋高举 张旭 张杰  
张吉礼 张建中 张寅平 张锡虎  
陈超 陈友明 陈建新 陈焕新  
林向阳 林海燕 季伟 金丽娜

郑纯友 赵鉴 赵旭东(英)

赵建成 胡松涛 姚杨 姚国梁

夏令操 夏卓平 徐维 徐文华

徐宏庆 徐稳龙 黄明 黄翔

曹阳 龚延凤 崔跃 路宾

裴清清 冀兆良

## 《暖通空调》杂志社

社长/主编:刘承军

副社长:刘学民

名誉主编:王曙明 杨爱丽

副主编:于松波 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

邢雅熙

技术编辑: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:于松波



## 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  
January 2017, Vol. 47, No. 326



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

### INDUSTRY FORUM

- Design and problem analysis of secondary water  
pumping distribution system  
..... *Pan Yungang* ( 1 )
- Research on data centers (3): Standard analysis and  
comparison  
..... *Yin Ping* (11)
- Key problems and countermeasures for air-source heat  
pump under whole working conditions in Beijing  
..... *Wang Wei, Liu Jingdong, Sun Yuying,  
Wu Xu, Bai Xiaoxia and Zhu Jiahe* (20)
- Origin and applicability of tunnel (semi-) transverse  
ventilation system of underground railway station  
..... *Liu Yijiang* (28)
- Investigation and discussion of smoke proof for civil  
buildings  
..... *Xiang Yong* (35)
- Feasibility analysis of solar double-effect absorption  
chiller  
..... *Zhang Yibin, Li Shuhong and Zhang Xiaosong* (39)
- Correlation analysis of building envelope thermal  
parameters and cooling load of building and atrium  
..... *Yang Yanping, Li Feng and Zheng Lintao* (46)
- Research on optimization method and practice of sugar  
factory energy consumption  
..... *Zhang Maoyong, Chen Xin, Pan Yongsheng,  
Liu Gang, Liu Xudong and Ni Wengang* (51)

### DESIGN REFERENCE

- Air conditioning system design for a data center  
..... *Wen Tao* (55)
- Design of pneumatic logistics transmission system for  
Children's Hospital in Shenzhen  
..... *Zhao Yanbo, Wang Songtao,  
Li Xin and Ni Bei* (59)
- Solar-assisted ground-source heat pump system design and  
case study  
..... *Ji Yongming, Duanmu Lin and Li Xiangli* (62)
- Air conditioning design for an archive in Shanghai  
..... *Tan Liangliang* (69)

### ENGINEERING RECORD

- Design of reuse water-source heat pump cold and heat  
source system for Beijing Olympic Village  
..... *Song Xiaochun, Zhang Yali, Lao Yimin,  
Wei Hang, Liu Yanjun, Guan Wenji,  
Huang Xueqin, Li Wenwei, You Jing and Xie Donghui* (74)

## AWARDING ENGINEERING

- HVAC design of Museum of Chinese Gardens and Landscape Architecture  
..... *Liu Pei, Zhao Yu and Lu Dongyang* (80)

## TECHNOLOGY EXCHANGE

- Research on flue gas waste heat recovery system in gas-steam combined cycle power plant  
..... *Li Yan, Chen Gaihui, Zhang Shuyan and Fu Lin* (86)
- Energy saving transformation of ventilation and air conditioning system of an underground railway station in Chongqing ..... *Wang Chun, Li Nan, Liu Zhijun, Luo Tian and Luo Zhong* (91)
- Cooling capacity analysis of capillary network with plasterer paving  
..... *Li Yan, Xu Bin and Jia Junhua* (97)
- Simplified method for forecasting outlet water temperature based on line heat source theory  
..... *Chen Chao, Yang Changzhi, Long Zhantu and Yan Pengfei* (103)

## FEATURES

- Study on indoor PM2.5 control design  
..... *Li Jingguang, Huang Yan and Li Minwen* (109)
- Temperature distribution in impinging jet ventilation heating room with cold air infiltration  
..... *Zhu Hudong, Zhong Ke, Ye Xiao and Kang Yanming* (113)
- Data center thermal environment analysis and evaluation using exergy loss index  
..... *Xie Mengxiao, Liu Jinxiang, Zhou Bin and Chen Dongdong* (119)
- Building thermal characteristic simulation under heating condition  
..... *Shao Bo, Sun Chunhua and Qi Chengying* (124)
- Test time optimization of thermal response under bedrock geological conditions  
..... *Zhou Shiyu, Cui Wenzhi, Liao Quan and Peng Qingyuan* (129)

## EQUIPMENT DEVELOPMENT

- Simulation and experimental research of air distribution for a new convex-shaped outlet based on personalized ventilation  
..... *Zhao Jianxun, Gao Ran and Li Angui* (134)

## OPERATION MANAGEMENT

- Fault diagnosis and commissioning of an active solar heating system ..... *Wang Lei and Zhu Changming* (140)
- Operation and management of central air conditioning system of hospital buildings  
..... *Yan Shi, Wang Jinliang, Ni Xueyong, Li Xiaokang, Chen Wei, Deng Chao and Cui Haochen* (144)

## Reviewing and Consulting Board

**Honorary Chairman:** Wu Yuanwei

**Chairman:** Wu Desheng

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

**Adviser:** Ma Renmin, Wang Weiguo, Tian Shengyuan, Xu Zhonglin, Sun Yanxun, Li Zhihao, Li Efei, Song Hongguang, Zhang Yongquan, Fan Cunyang, Hu Yangqi, Gao Fusheng, Guo Jun

**Member:** Ding Lixing, Yu Songbo, Yu Xiaoming, Wang Zhao, Wang Qingqin, Wang Suilin, Wang Shuming, 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 Ming, Mingsheng Liu(US), Liu Chengjun, Liu Yanfeng, Guan Wenji, Xu Wenfa, Shou Weiwei, Li Yuguo, Li Yongan, Li Baizhan, Li Xianting, Li Zhaojian, Li Angui, Li Guoqing, Li Guofan, Li Zhuxuan, Li Deying, Yang Guorong, Yang Changzhi, Yang Aili, Wu Danong, Zou Yu, Zou Pinghua, Shen Jinming, Song Xiaochun, Song Gaoju, Zhang Xu, Zhang Jie, Zhang Jili, Zhang Jianzhong, Zhang Yinping, Zhang Xihu, Chen Chao, Chen Youming, Chen Jianxin, Chen Huanxin, Lin Xiangyang, Lin Haiyan, Ji Wei, Jin Lina, Zheng Chunyou, Zhao Jian, Xudong Zhao(UK), Zhao Jiancheng, Hu Songtao, Yao Yang, Yao Guoliang, Xia Lingcao, Xia Zhuoping, Xu Ming, Xu Wenhua, Xu Hongqing, Xu Wenlong, Huang Wei, Huang Xiang, Cao Yang, Gong Yanfeng, Cui Yue, Lu Bin, Pei Qingqing, Ji Zhaoliang

## Editorial Staff

**Publisher/Chief Editor:** Liu Chengjun

**Assistant Publisher:** Liu Xuemin

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

**Assistant Chief Editor:** Yu Songbo, Hu Zhuping

**Editorial Manager:** Li Liping

**Editor:** Yang Aili, Liu Xuemin, Yu Songbo, Hu Zhuping, Li Liping, Gong Xue, Xing Yaxi

**Technical Editor:** Chen Xiaomei

**Advertising Manager:** Jiang Yanmei

**Business Development Manager:** Gong Xue

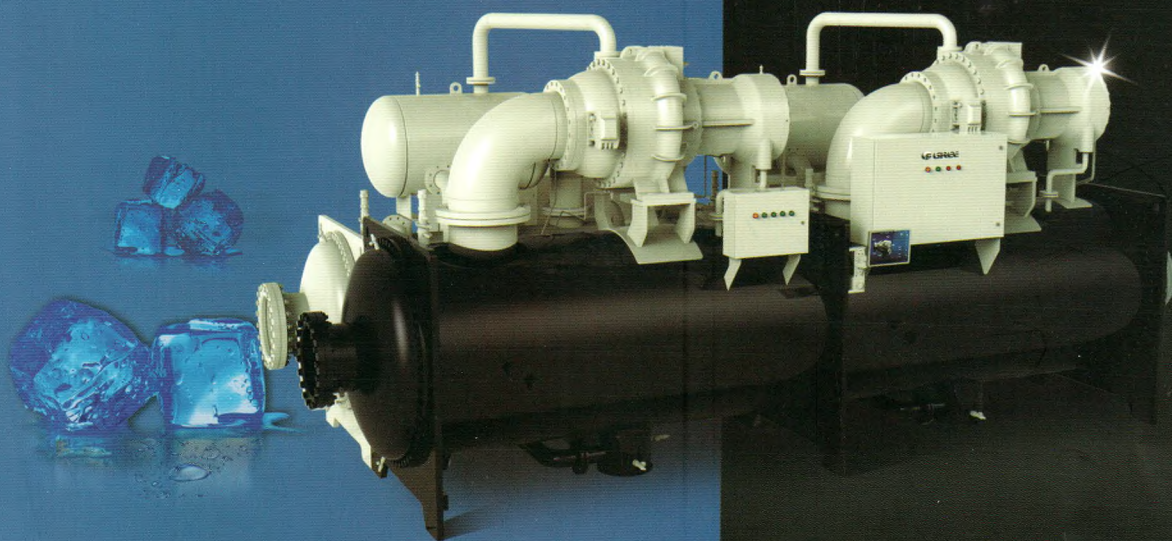
**Responsible editor for this issue:** Yu Songbo



格力高效永磁同步变频离心式冰蓄冷双工况机组

# 引领大型冰蓄冷空调 进入变频新时代

双级压缩 变频调速 制冷制冰双高效



## 白天制冷

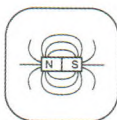


## 夜间制冰



### 双级压缩技术

双级压缩补气增焓技术，易实现冰蓄冷工况高压比的要求，同时提高循环效率，提升综合性能。



### 永磁同步变频技术

采用永磁同步变频技术，实现制冷、蓄冰双高效，制冰工况COP4.60，空调工况6.61，行业领先！



### 高速电机直驱技术

行业领先兆瓦级高速永磁同步电机，高速直驱双级叶轮，实现宽功率范围与高效静音运行的有效结合。



### 双工况高效气动技术

均衡压缩机制冷和制冰双工况多点气动设计效率，有效提高机组工况适应性，保证制冷和制冰双工况稳定运行。



格力官方商城二维码 格力中央空调二维码

服务热线 **4008-365-315**

格力中央空调

搜索

让世界爱上中国造  
www.gree.com

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

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

