

ISSN 1002-6

CN 11-2832

CODEN NUK



QK1934754

Journal of HV&AC

# 暖通空调

# 8

# 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



微信: hvac1971

暖通学报

VOL 49



## 美的全直流变频家用中央空调

舒适新家 超乎想象的安静

- 全直流变频技术: 整机效率比普通产品节能20%以上
- 超乎想象的安静: 22dB(A)低噪声, 7档均匀送风, 舒适睡眠
- 超乎想象的智能: 人性化远程智能控制温度, 享智能所想

midea.com



万方数据



全直流变频技术



22dB(A)低噪声



智能人性化



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 8 期  
 (总第 361 期)  
 2019 年 8 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  
 中国建筑科学研究院  
 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(编辑部)  
 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

### 绿 色 建 筑

- GB/T 50378—2019《绿色建筑评价标准》编制介绍  
 王清勤 李国柱 孟 冲 谢琳娜 (1)
- 空气源热泵在绿色建筑中的运行性能实测研究  
 段德星 孙育英 王 伟 白晓夏 赵继晗 (5)
- 热湿气候区远海岛礁自然通风建筑热舒适实验研究  
 张 宏 曹 彬 刘锦红 刘加平 朱颖心 谢静超 (11)
- 广州地区绿色办公建筑夏季空调热舒适研究  
 孙昀灿 吕石磊 王 冉 (18)
- 我国绿色公共建筑技术选用情况分析  
 何莉莎 孟 冲 盖轶静 张 蓓 (23)
- 典型绿色办公建筑能耗差异校验与敏感性分析  
 张沁宜 林波荣 (31)

### 学 术 探 讨

- 《医院洁净护理与隔离单元技术标准》编制背景和任务  
 ——国标《医院洁净护理与隔离单元技术标准》编制组  
 系列探讨问题之一 许钟麟 曹国庆 张彦国 张益昭  
 潘红红 沈晋明 武迎宏 (40)
- 关于负压隔离病房可以使用循环风的讨论——国标  
 《医院洁净护理与隔离单元技术标准》编制组系列探讨  
 问题之二 许钟麟 曹国庆 张益昭 潘红红  
 沈晋明 刘燕敏 谢景欣 (45)
- 降低血液病房顶部集中送风面积的样板间实验研究  
 ——国标《医院洁净护理与隔离单元技术标准》编制组  
 系列探讨问题之三  
 马兆勇 蒋国清 许钟麟 曹国庆 潘红红 王维平 (49)
- 风机盘管加装过滤器对既有医院建筑病房空气净化效果  
 提升的实验研究——国标《医院洁净护理与隔离单元  
 技术标准》编制组系列探讨问题之四  
 孟令坤 (52)
- 变负荷工况区域供冷管网冷损失分析  
 石利军 司鹏飞 戎向阳 杨正武 (55)
- 蒸发冷却技术对室内颗粒物浓度的影响  
 申永波 黄 翔 贾 曼 严锦程 (60)
- 温和地区地铁车厢夏季热环境现状调查研究  
 管宏宇 胡松涛 刘国丹 (63)

## 工 程 设 计

溴化锂吸收式机组在电厂中的应用

方斌东 (68)

间接蒸发冷凝技术在北疆某数据中心的应用

吴冬青 吴学渊 (72)

内蒙古大商城暖通设计心得

王松柏 张世民 (77)

广东某粮仓水蓄冷空调系统设计

付长城 谭海阳 (81)

## 调 适 运 维

公共建筑空调系统运行调适方法研究(1):冷水系统

邓杰文 何 适 魏庆芄 郝志刚 张 辉 (85)

## 技 术 交 流

高大空间建筑冬季渗透风研究现状与能耗影响

刘效辰 张 涛 梁 媚 刘晓华 魏庆芄 (92)

一种基于中值定理的管内风速测量法

孙之虎 陈 恩 陈德祥 汤修平 (100)

## 专 题 研 究

北方冬季供暖期及其前后的室内热湿环境分析及  
热适应性研究

纪文杰 曹 彬 朱颖心 (103)

变频冷水机组在城市轨道交通的适用性研究

陆海龙 崔晓钰 韩 华 刘开胜 (108)

基于末端阀位调控规则的变风量空调变静压模糊控制  
方法

范册丹 历秀明 赵天怡 王秀波 (114)

表冷器湿工况传热性能的简化预测方法

周 广 周孝清 何石泉 (120)

分水三通管路减阻及优化设计

张婉卿 李 成 李安桂 (127)

基于贝叶斯理论的热环境不满意率预测模型

刘永鑫 金 虹 罗 鹏 (132)

## 设 备 开 发

基于 CFD 技术的空气处理机组温度分层优化设计

燕 娜 马丽强 严 瀚 (138)

简讯 关于开展 GB/T 50378—2019《绿色建筑评价标准》绿色建筑评价工作的通知 (4) 第 11 届供热、通风与空调国际会议在哈尔滨工业大学召开 (44) 第 13 届中国制冷空调行业大学生科技竞赛决赛于北京举办 (76) 中国建筑金属结构协会清洁供热分会成立暨 2019 清洁供热峰会召开 (99) 《建筑合同能源管理技术导论》和《建筑合同能源管理案例精选》出版 (107) 第一届华人能源与人工环境国际学术会议在蓉举办 (113)

作者更正 (17)

## 《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

李菁董 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 徐稳龙 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:张 静



## 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  
August 2019, Vol. 49, No. 361



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

### GREEN BUILDING

- Introduction to the compilation of GB/T 50378-2019  
*Assessment standard for green building*  
..... Wang Qingqin, Li Guozhu, Meng Chong and Xie Linna ( 1 )
- Experimental study on actual operation performance of  
air-source heat pump in green buildings  
..... Duan Dexing, Sun Yuying, Wang Wei, Bai Xiaoxia and Zhao Jihan ( 5 )
- Field study on thermal comfort of natural ventilation  
buildings in offshore islands in hot and humid climate  
zone ..... Zhang Hong, Cao Bin, Liu Jinhong, Liu Jiaping, Zhu Yingxin and Xie Jingchao (11)
- Study on thermal comfort of summer air conditioning in  
green office buildings in Guangzhou  
..... Sun Yuncan, Lü Shilei and Wang Ran (18)
- Analysis on selection of green public building technology  
in China ..... He Lisha, Meng Chong, Ge Yijing and Zhang Bei (23)
- Energy consumption difference verification and sensitivity  
analysis of typical green office buildings  
..... Zhang Qinyi and Lin Borong (31)

### ACADEMIC FORUM

- Background and tasks of *Technical code on clean nursing and isolation unit*: Part 1 of the series of research practice of national standard *Technical code on clean nursing and isolation unit*  
..... Xu Zhonglin, Cao Guoqing, Zhang Yanguo, Zhang Yizhao, Pan Honghong, Shen Jinming and Wu Yinghong (40)
- Discussion on using of recirculating air in negative pressure isolation ward: Part 2 of the series of research practice of national standard *Technical code on clean nursing and isolation unit*  
..... Xu Zhonglin, Cao Guoqing, Zhang Yizhao, Pan Honghong, Shen Jinming, Liu Yanmin and Xie Jingxin (45)
- Experimental research on reducing top concentrated air supply ceiling area in model hematology ward: Part 3 of the series of research practice of national standard *Technical code on clean nursing and isolation unit*  
..... Ma Zhaoyong, Jiang Guoqing, Xu Zhonglin, Cao Guoqing, Pan Honghong and Wang Weiping (49)
- Experiment research on efficiency of FCU with filter purifying indoor-air-quality in existing ward: Part 4 of the series of research practice of national standard *Technical code on clean nursing and isolation unit*  
..... Meng Lingkun (52)
- Cooling loss of district cooling pipe network under variable load conditions ..... Shi LiJun, Si Pengfei, Rong Xiangyang and Yang Zhengwu (55)

- Effect of evaporative cooling technology on indoor particulate matter concentration  
 ..... *Shen Yongbo, Huang Xiang, Jia Man and Yan Jincheng* (60)
- Investigation and study on the current situation of underground railway carriage thermal environment in summer in moderate zone  
 ..... *Guan Hongyu, Hu Songtao and Liu Guodan* (63)

### ENGINEERING DESIGN

- Application of lithium-bromide absorption-type unit to power plant ..... *Fang Bindong* (68)
- Application of indirect evaporative cooling technology to data center in northern Xinjiang  
 ..... *Wu Dongqing and Wu Xueyuan* (72)
- Experience of HVAC system design for Inner Mongolia Mall ..... *Wang Songbai and Zhang Shimin* (77)
- Water cool storage air conditioning system design for granary in Guangdong  
 ..... *Fu Changcheng and Tan Haiyang* (81)

### COMMISSIONING MAINTENANCE

- Research on commissioning method of air conditioning systems in public buildings (1): Chilled water system  
 ..... *Deng Jiewen, He Shi, Wei Qingpeng, Hao Zhigang and Zhang Hui* (85)

### TECHNOLOGY EXCHANGE

- Literature review and energy consumption analysis of winter air infiltration in large space buildings  
 ..... *Liu Xiaochen, Zhang Tao, Liang Mei, Liu Xiaohua and Wei Qingpeng* (92)
- In-tube air speed measurement method based on mean value theorem ..... *Sun Zhihu, Chen En, Chen Dexiang and Tang Xiuping* (100)

### FEATURES

- Indoor thermal and humidity environment and thermal adaptation in different heating periods of North China  
 ..... *Ji Wenjie, Cao Bin and Zhu Yingxin* (103)
- Applicability of variable-speed water chillers in urban rail transit ..... *Lu Hailong, Cui Xiaoyu, Han Hua and Liu Kaisheng* (108)
- Fuzzy control method for variable static pressure based on regulation rules of terminal damper position in VAV air conditioning systems ..... *Fan Pengdan, Li Xiuming, Zhao Tianyi and Wang Xiubo* (114)
- Simplified prediction method for heat transfer performance of air coolers under wet-cooling conditions  
 ..... *Zhou Guang, Zhou Xiaoqing and He Shiquan* (120)
- Resistance reduction and optimization design of three-way pipelines of manifolds  
 ..... *Zhang Wanqing, Li Cheng and Li Angui* (127)
- Prediction model of thermal environment dissatisfaction rate based on Bayesian theory  
 ..... *Liu Yongxin, Jin Hong and Luo Peng* (132)

### EQUIPMENT DEVELOPMENT

- Temperature stratified optimization design of air handling units based on CFD technology  
 ..... *Yan Na, Ma Liqiang and Yan Han* (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 Jiming, Song Xiaochun, Song Gaoju, Zhang Xu, Zhang Jie, Zhang Jili, Zhang Yufeng, Zhang Jianzhong, Zhang Tiehui, 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:** Zhang Jing

**SHENLING** 申菱

**申菱 · 创造各行各业好环境!**

SHENLING creates applicable environmental conditions for different industries

## 环境系统专家 Environmental System Expert

广东申菱环境系统股份有限公司（简称“申菱环境”）成立于2000年，是一家以空调制冷、环境治理、能源利用为方向，集研发设计、生产制造、营销服务、工程安装、运营维护于一体的现代化企业。公司致力于为工业工艺产研环境、专业特种应用环境、高端公建室内环境提供人工智能环境调控的整体解决方案。

申菱环境是中国制冷空调工业协会副理事长单位、专业特种空调国标制定单位、国家十二五科技支撑计划项目承担单位，同时具备制冷产品生产许可证及机电设备安装工程专业承包壹级资质，并获得建筑工程界的“鲁班奖”。拥有国家企业技术中心、博士后科研工作站，两度获得“国家技术发明奖”。

**广东申菱环境系统股份有限公司**

GUANGDONG SHENLING ENVIRONMENTAL SYSTEMS CO., LTD.

地址：广东省佛山市顺德区陈村镇机械装备园兴隆十路8号  
电话：0757-23832888 网址：www.shenling.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  
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

