

Journal of HV&AC



ISSN 1002-8501
CN 11-2832/TU
CODEN NUKOE7



暖通空调

7

HEATING VENTILATING & AIR CONDITIONING

2018

VOL 48

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



匠心如初， 只为铸就精品



盾安“安能”系列组合式空调机组

安能 i-Excellence



断冷桥复合型材，
三道无胶密封设计

万方数据



椭圆管换热技术应用，
低风阻、高传热



自然排空专利技术应用，
避免盘管冻裂
(实用新型：201320215798.2)



箱体内部防尘除菌设计



全“模雕”箱体设计



浙江盾安机电科技有限公司
地址：浙江省诸暨市店口工业区中央路196号
全国免费服务热线：400-600-3333

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 48 卷第 7 期

(总第 346 期)

2018 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(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

蓄 能 空 调

栏首语 徐 伟 (1)

《蓄冷空调工程技术规程》修订要点

徐 伟 邹 瑜 孙宗宇 李 骥 张瑞雪 (1)

冬季设计日逐时热负荷计算方法研究

徐宏庆 黄季宜 燕 达 崔 莹

徐 伟 邹 瑜 孙宗宇 李 骥 (5)

蓄冷空调系统能效限值研究

李 骥 徐 伟 邹 瑜 孙宗宇 张瑞雪 乔 鏢 (11)

间歇运行供暖系统设计日逐时热负荷附加计算

张瑞雪 李 骥 徐 伟 邹 瑜 孙宗宇 (17)

科 技 综 述

飞沫气溶胶污染源特性研究现状

冯国会 蔡易霖 张亿先 毕 扬 (22)

专 业 论 坛

净零建筑能耗城区能源管理新技术

龙惟定 白 玮 王培培 梁 浩 (31)

中国手术室集中送风方式的应用

许钟麟 沈晋明 (40)

空调系统节能量测量与验证方法的应用分析

丁 勇 刘 学 黄渝兰 唐 浩 (47)

地下交通联系隧道通风量分区计算方法

倪 龙 陈 港 李文倬 姚 杨 王文静 刘可以 (55)

医药净化空调系统的节能措施

顾冬明 杨一心 (63)

基于地表水和冷却塔的复合冷却空调系统运行策略

蒋小强 梁 浩 陈震宇 (67)

设 计 参 考

区域能源系统一次能源梯级利用优化设计方法

俞春尧 (71)

稳压水箱在常压热水锅炉直接供暖系统中的应用

殷元生 (76)

工程实例

蒸发冷却冷水机组在克拉玛依市文体中心集中制冷站中的应用

聂勇 孙国成 缪兴冲 张亚君 (80)

技术交流

某供热机组工业抽汽优化改造与热经济性分析

孙士恩 高新勇 陈菁 庞建锋 (84)

机电设备群控的分布式快速优化方法

沈启 代允闯 (88)

空气式太阳能供暖系统在西藏地区的应用

白旭升 李保国 苏树强 (94)

专题研讨

不同供暖末端室内热舒适实验研究

刁成玉琢 李百战 刘红

程勇 李楠 陈金华 杜晨秋 (98)

方柱面贴附置换通风模式效果及人员热舒适性研究

孙翼翔 尹海国 陈厅 吴瑞 李安桂 (105)

生物安全实验室设施设备适用风险评估技术分析

曹国庆 王荣 王栋 (111)

全新风调温除湿机冷凝水回收性能实验研究

易勇 杜海存 吴亚彬 (117)

二次回风在小型恒温恒湿空调系统中应用的实验研究

严卫东 杜垵 王小宝 (121)

数据中心热环境实测与仿真计算

傅烈虎 (126)

运行管理

从公共建筑实际能源需求分析冷热电三联供技术的可应用性

卢地 魏庆芄 (131)

赋闲随笔 (136)

简讯 住房和城乡建设部颁布《地铁防火设计标准》等多个标准 (10)

锅炉系统节能运行与环保技术交流会在京举办 (16)

《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 胡仰耆 高甫生
郭骏

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
刘明生(美) 刘承军 刘艳峰
刘晓华 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 张铁辉
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

徐明 徐文华 徐宏庆 徐稳龙

黄维 黄翔 曹阳 龚延凤

崔跃 裴路 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

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

邢雅熙 郭晓芳 张静

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:张静 李丽萍



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 2018, Vol. 48, No. 346



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

THERMAL STORAGE AIR CONDITIONING

- Preface of the column (1)
- Amendments to *Technical specification for cool storage air-conditioning system*
..... Xu Wei, Zou Yu, Sun Zongyu, Li Ji and Zhang Ruixue (1)
- Calculation method for hourly heating load of winter design day
..... Xu Hongqing, Huang Jiyi, Yan Da, Cui Ying, Xu Wei, Zou Yu, Sun Zongyu and Li Ji (5)
- Energy efficiency limits of cool storage air conditioning system
..... Li Ji, Xu Wei, Zou Yu, Sun Zongyu, Zhang Ruixue and Qiao Biao (11)
- Calculation of additional hourly heating load of design day of intermittent heating system
..... Zhang Ruixue, Li Ji, Xu Wei, Zou Yu and Sun Zongyu (17)

TECHNOLOGY REVIEW

- Research situation of characteristics of aerosol droplet pollution sources
..... Feng Guohui, Cai Yilin, Zhang Yixian and Bi Yang (22)

INDUSTRY FORUM

- New energy management technologies for net zero building energy community
..... Long Weiding, Bai Wei, Wang Peipei and Liang Hao (31)
- Application of centralized air supply to operating rooms in China
..... Xu Zhonglin and Shen Jinming (40)
- Application and analysis on energy saving measurement and verification methods of air conditioning systems
..... Ding Yong, Liu Xue, Huang Yulan and Tang Hao (47)
- Zoning calculation method of ventilation rate in underground traffic linked tunnels
..... Ni Long, Chen Gang, Li Wenzhuo, Yao Yang, Wang Wenjing and Liu Keyi (55)
- Energy saving measures of pharmaceutical purification air conditioning systems
..... Gu Dongming and Yang YiXin (63)
- Operation strategies of air conditioning system combining surface water and cooling towers
..... Jiang Xiaoqiang, Liang Hao and Chen Zhenyu (67)

DESIGN REFERENCE

- Optimal design method for primary energy cascade utilization in a district energy system
..... *Yu Chunyao* (71)
- Application of regulated water tank to direct heating system with atmospheric pressure hot water boilers
..... *Yin Yuansheng* (76)

ENGINEERING RECORD

- Application of evaporative cooling water chillers to central refrigeration station of Karamay Cultural and Sports Center
..... *Nie Yong, Sun Guocheng, Miao Xingchong and Zhang Yajun* (80)

TECHNOLOGY EXCHANGE

- Heat economic analysis of a heating unit with industrial steam extraction retrofitting
..... *Sun Shien, Gao Xinyong, Chen Jing and Pang Jianfeng* (84)
- Distributed fast optimization algorithm for group operation of mechanical equipments
..... *Shen Qi and Dai Yunchuang* (88)
- Application of solar air heating system in Tibet area
..... *Bai Xusheng, Li Baoguo and Su Shuqiang* (94)

FEATURES

- Experimental study on indoor thermal comfort of different heating terminals
..... *Diao Chengyuzhuo, Li Baizhan, Liu Hong, Cheng Yong, Li Nan, Chen Jinhua and Du Chenqiu* (98)
- Ventilation effectiveness and human thermal comfort of displacement ventilation mode based on square column attachment
..... *Sun Yixiang, Yin Haiguo, Chen Ting, Wu Rui and Li Angui* (105)
- Application of risk assessment technology for facilities and equipment of biosafety laboratories
..... *Cao Guoqing, Wang Rong and Wang Dong* (111)
- Experimental study on condensate water recovery of all outdoor air temperature adjustment dehumidifiers
..... *Yi Yong, Du Haicun and Wu Yabin* (117)
- Experimental study on application of secondary return air to small constant temperature and humidity systems
..... *Yan Weidong, Du Kai and Wang Xiaobao* (121)
- Thermal environment measurement and simulation in data centers
..... *Fu Liehu* (126)

OPERATION MANAGEMENT

- Applicability of combined cooling heating and power (CCHP) technology based on actual energy demand of public buildings
..... *Lu Di and Wei Qingpeng* (131)

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, Ma Weijun, Wang Zhao, Wang Zhaojun, Wang Qingqin, Wang Sulin, Wang Shuming, Che Lunfei, Fang Xiumu, Shi Wenxing, Long Weiding, Ye Ming, Ye Dafa, You Shijun, Fu Lin, Feng Guohui, Zhu Yingxin, Rong Xiangyang, Zhu Jianzhang, Wu Xiaoting, Liu Dong, Liu Ming, Mingsheng Liu(US), Liu Chengjun, Liu Yanfeng, Liu Xiaohua, 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 Jiming, Song Xiaochun, Song Gaoju, Zhang Xu, Zhang Jie, Zhang Jili, Zhang Jianzhong, Zhang Tiehui, 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
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, Xing Yaxi, Guo Xiaofang, Zhang Jing
Technical Editor: Chen Xiaomei
Advertising Manager: Jiang Yanmei
Business Development Manager: Gong Xue
Responsible editor for this issue: Zhang Jing, Li Liping



United Technologies

你信赖的专家

明日设计 放眼未来

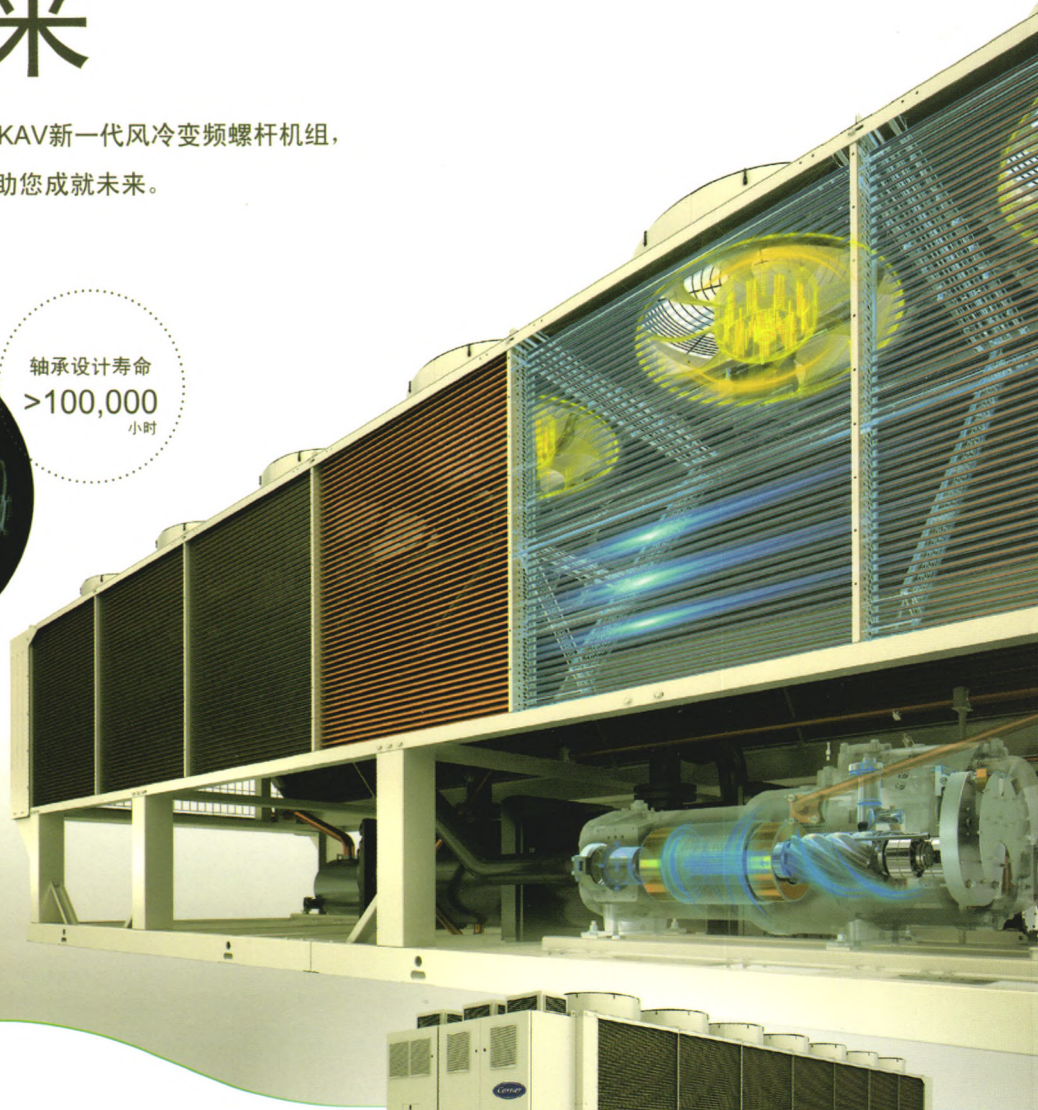
采用 Greenspeed™ 智能技术的30KAV新一代风冷变频螺杆机组，
全新设计，倡导绿色高效新潮流，助您成就未来。

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
© 2018 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

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

万方数据



9 771002 850184

07>