

Journal of HV&AC

ISSN 1002-8501

CN 11-2832/TU

CODEN NUKOE7



# 暖通空调

# 1

# 2016

VOL 46

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



中央空调机房系统集成解决方案开拓者



北京卫星制造厂  
北京星达科技发展有限公司

中国航天

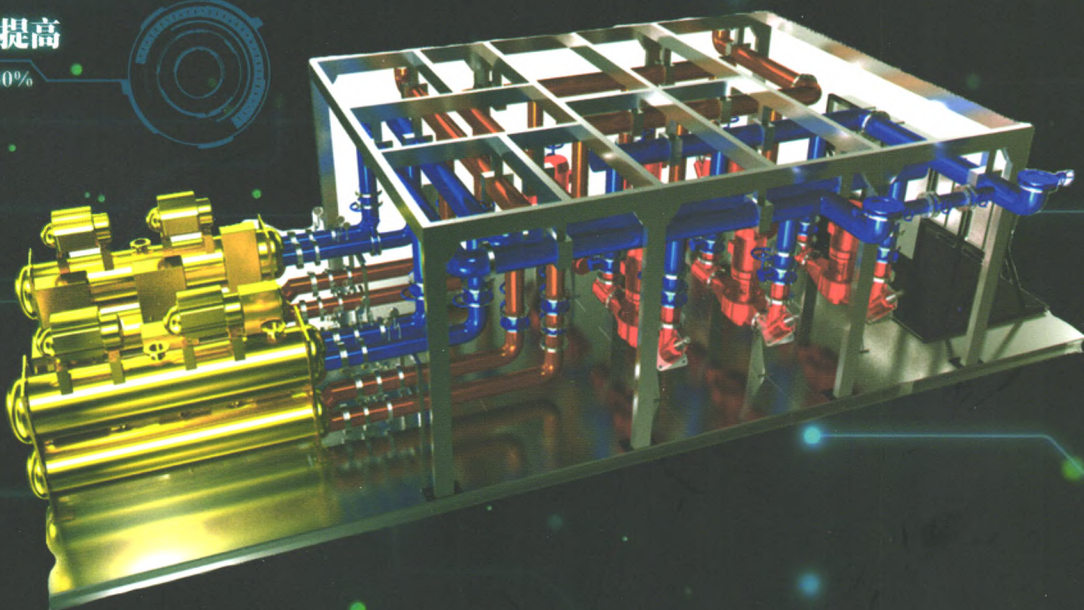
## 高效集成 冷热源系统

DEVELOPMENT OF INTEGRATED SOLUTION FOR CENTRAL AIR CONDITIONING ROOM SYSTEM

航天品质 绿色效能

运行效率提高

20%~50%



占地面积至少节省1/3  
现场建设周期缩短4/5

Improve the operating efficiency of 20%~50%  
The area of the site is at least 1/3  
Site construction cycle shortened 4/5



神舟北极

万方数据

全国服务热线400-0080-529

电话: 010-82624026/27

网址: www.shenzhoubei.ji.com



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 46 卷第 1 期  
 (总第 313 期)  
 2016 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  
 中国建筑学会暖通空调分会  
 中国建筑设计研究院  
 中国建筑学会暖通空调分会  
 协办单位:中国勘察设计协会建筑环境与设备分会  
 主 编:杨爱丽  
 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)  
 88383814(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: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  
 国际标准连续出版物号: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



## 目 次

新年寄语 (1)

### 本 刊 特 稿

建设空调文化,促进暖通空调行业发展  
 罗继杰 (2)

### 专 业 论 坛

云南省民用建筑能耗统计初步分析  
 刘永丽 吴丹 李红 林娟 唐雷 崔跃 (6)

中学教室内新风量指标探讨  
 黄衍 夏冰 李旻雯 李景广 (12)

用单位医疗量的能耗密度评价医院能耗水平的研究  
 刘燕敏 刘 飘 (17)

隔振系统设计中振动传递率计算及隔振器选择  
 刘传聚 (21)

主动式冷梁与新风冷却除湿空调系统工况适用性分析  
 胡 洪 (24)

并联冷却塔一种管道设计方案的探讨  
 张 野 (29)

### 设 计 参 考

广州白天鹅宾馆改造工程暖通空调系统绿色节能设计  
 何恒钊 屈国伦 谭海阳 江慧妍 (33)

基于除湿湿日数的温湿度独立控制系统设计方法  
 曾宪纯 邢艳艳 陆 麟 王建奎 李井会 (38)

地下停车库变频通风设计探讨  
 倪 丹 (42)

工程设计问答(44) (45)

### 技 术 交 流

太阳能-地源热泵联合系统地下蓄热特性研究  
 岳 韬 陈宝义 王庆华 孙友宏  
 龙 翔 吕喜禄 姜 敏 (47)

## 医院应用污水源热泵的可行性分析

张秋艳 朱学锦 杨洪海 朱 喆 (51)

## 溶液再生回流比例对溶液除湿系统性能的影响

李 星 牛晓峰 邱雯琳 袁 郡 高寿云 (55)

## 空调系统凝结水水封设计影响因素分析

曹 阳 王立峰 (62)

## 专 题 研 讨

### 基于热环境评价指标的数据中心气流组织模拟研究

原世杰 鹿世化 (66)

### 基于零方程湍流模型大空间数据机房气流组织数值模拟

黄庆河 曹连华 邱靖国 马 骏 (73)

### 北方旅客站房候车大厅通风降温策略及节能分析

马江燕 (79)

### 非稳态横流作用下空调送风喷口下方动态热舒适性评价

#### 实验研究

王丽慧 白芯慧 陈 蕊 张建舜 陈 治 (85)

### L形直埋弯头应力计算实验研究

王 飞 王耀翔 王国伟 雷勇刚 张建伟

李建刚 梁 鹂 李海东 范 敏 (92)

### 湿热气候区建筑天井的优化设计策略

滕跃亚 张艳芳 刘 亮 张 蕊 (97)

## 设 备 开 发

### 加速地下水流动的水土双源地源热泵系统

王庆鹏 赵庆维 (103)

## 运 行 管 理

### 数据中心环网式空调水管清洗的要点和注意事项

李延菲 (105)

### 赋闲随笔 (108)

简讯 GB/T 51141—2015《既有建筑绿色改造评价标准》发布(20)  
2015年度《暖通空调》特约通讯员表彰与2016年度聘任(23) 2015年全国暖通空调与热泵产业发展高峰论坛暨中国建筑节能协会暖通空调/地源热泵专委会年会召开(50) 暖通空调专业获得2015年度国家自然科学基金资助项目简介(3)(102)

会讯 第4届严寒、寒冷地区绿色建筑联盟大会暨绿色建筑技术论坛召开(96) 2015年湖北省暖通空调制冷与热能动力学术年会召开(104)

作者更正(61)

沉痛悼念林海燕院长(37)

## 《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 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 明 徐文华

徐宏庆 徐稳龙 黄 维 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: 刘承军

副 社 长: 刘学民

名 誉 主 编: 王曙明

主 编: 杨爱丽

副 主 编: 于松波

编辑部主任: 李丽萍

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>)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 2016, Vol. 46, No. 313



Address:

HV & AC Editorial Department  
Floor 4, Building A, 36 Dewai St.  
Beijing, 100120  
China

Tel: 8610-88383814

Fax: 8610-88373572

E-mail: hvac@cadg.cn

http://www.hvacjournal.cn

## CONTENTS

New Year's Message ..... ( 1 )

### SPECIAL CONTRIBUTION

Promoting industry development by air conditioning  
culture ..... *Luo Jijie* ( 2 )

### INDUSTRY FORUM

Energy consumption statistics of civil buildings in  
Yunnan Province  
..... *Liu Yongli, Wu Dan, Li Hong,  
Lin Juan, Tang Lei and Cui Yue* ( 6 )

Discussion on outdoor air rate index in middle school  
classrooms ..... *Huang Yan, Xia Bing,  
Li Minwen and Li Jingguang* (12)

Medical energy consumption density for energy  
consumption assessment in hospital  
..... *Liu Yanmin and Liu Piao* (17)

Vibration transmissibility calculation and vibration  
isolator selection of vibration isolation systems  
..... *Liu Chuanju* (21)

Adaptability of active chilled beam with outdoor air  
dehumidification cooling system  
..... *Hu Hong* (24)

Piping design scheme discussion of parallel cooling  
towers ..... *Zhang Ye* (29)

### DESIGN REFERENCE

Green and energy efficient HVAC system design for  
Guangzhou White Swan Hotel retrofitting project  
..... *He Hengzhao, Qu Guolun,  
Tan Haiyang and Jiang Huiyan* (33)

Design method of temperature and humidity independent  
processed air conditioning system based on  
dehumidification moisture days  
..... *Zeng Xianchun, Xing Yanyan,  
Lu Lin, Wang Jiankui and Li Jinghui* (38)

Variable frequency ventilation design for underground  
garages ..... *Ni Dan* (42)

ENGINEERING DESIGN QUESTIONS AND ANSWERS (44)  
..... (45)

### TECHNOLOGY EXCHANGE

Thermal storage characteristics of solar-ground source  
heat pump system  
..... *Yue Tao, Chen Baoyi, Wang Qinghua,  
Sun Youhong, Long Xiang, Lü Xilu and Jiang Min* (47)

Feasibility analysis of sewage-source heat pumps applied to hospitals  
 ..... Zhang Qiuyan, Zhu Xuejin, Yang Honghai and Zhu Zhe (51)

Effect of different solution regeneration reflux ratios on performance of liquid desiccant system  
 ..... Li Xing, Niu Xiaofeng, Qiu Wenlin, Yuan Jun and Gao Shouyun (55)

Influencing factors of condensation water seal design in air conditioning systems  
 ..... Cao Yang and Wang Lifeng (62)

**FEATURES**

Simulation of air distribution in data center based on thermal environment evaluation indexes  
 ..... Yuan Shijie and Lu Shihua (66)

Numerical simulation of air distribution in large space data center based on zero equation turbulence model  
 ..... Huang Qinghe, Cao Lianhua, Qiu Jingguo and Ma Jun (73)

Ventilation cooling strategies and energy saving analysis for waiting halls of northern railway station  
 ..... Ma Jiangyan (79)

Experimental study on dynamic thermal comfort evaluation beneath air vent under unsteady cross-flow effect  
 ..... Wang Lihui, Bai Xinhui, Chen Rui, Zhang Jianshun and Chen Zhi (85)

Experimental study on stress calculation of directly buried heating L-shape elbows  
 ..... Wang Fei, Wang Yaoliang, Wang Guowei, Lei Yonggang, Zhang Jianwei, Li Jiangang, Liang Li, Li Haidong and Fan Min (92)

Optimization design strategy of courtyard in hot and humid climate zone  
 ..... Teng Yueya, Zhang Yanfang, Liu Liang and Zhang Rui (97)

**EQUIPMENT DEVELOPMENT**

Ground-source heat pump system of water-soil dual-source by increasing velocity of ground water  
 ..... Wang Qingpeng and Zhao Qingwei (103)

**OPERATION MANAGEMENT**

Flushing annular air conditioning water pipes of data center; Key points and notices  
 ..... Li Yanfei (105)

**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 Jiming, Song Xiaochun, Song Gaoju, Zhang Xu, Zhang Jie, Zhang Jili, Zhang Jianzhong, Zhang Yiping, 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:** Liu Chengjun  
**Assistant Publisher:** Liu Xuemin  
**Honorary Chief Editor:** Wang Shuming  
**Chief Editor:** Yang Aili  
**Assistant Chief Editor:** Yu Songbo  
**Editorial Manager:** Li Liping  
**Advertising Manager:** Jiang Yanmei  
**Business Development Manager:** Gong Xue  
**Responsible editor for this issue:** Yu Songbo

# 变·赢未来

第2届“金叶轮奖”暖通空调设计大赛

精英赛事 权威专家



**主办单位：**中国勘察设计协会建筑环境与设备分会

国家节能环保制冷设备工程技术研究中心

**协办单位：**珠海格力电器股份有限公司

**作品截稿时间：**2016年3月15日（以邮戳日期为准）

邮寄地址：珠海市前山金鸡西路789号国家节能环保制冷设备工程技术研究中心

收件人：章贤丰

联系方式：卢莉莎 0756-8668648 章贤丰 0756-8974520、18998192527

邮 箱：jinyelun@vip.163.com

大赛详细内容请登录以下网站：[www.cnbef.com](http://www.cnbef.com)、[www.ercgre.org](http://www.ercgre.org)