

# 暖通空调

# 5 2021

HEATING VENTILATING & AIR CONDITIONING

主办 亚太建设科技信息研究院有限公司 中国建筑学会



第51卷 第5期



同心同力 共赢未来  
CONCENTRIC WITH THE FORCE TO WIN THE FUTURE

## 把管网水力平衡提升一个新高度 选用球型平衡阀 SPHERICAL BALANCE VALVE

—— 鼓励建造节能高效的管网 ——

球型平衡阀连接智能仪表在线平衡调试，  
具有关断、调节、测量、锁控等功能，预留智能化接口，为智慧管网打下基础。



河北同力自控阀门制造有限公司  
Hebei Tongli Controlled Valves Manufacturing Co., Ltd.,

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

# 暖通空调

(月刊)

NUANTONG KONGTIAO

第51卷第5期

(总第385期)

2021年5月15日出版

创刊年份:1971年

主管单位:中国建设科技集团股份有限公司

主办单位:亚太建设科技信息研究院有限公司

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》编辑部

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)

68363186(广告)

57368833(订阅)

网址:<http://www.hvacjournal.cn>

官方微信:hvac1971

电子信箱:hvac@cadg.cn(编辑部)

ntkt@cadg.cn(经营部)

印刷:北京联兴盛业印刷股份有限公司

国内总发行:中国邮政集团有限公司北京市报刊发行局

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:中国国际图书贸易集团有限公司

(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

广告发布登记:京西市监广登字20170237号

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



暖通学堂

## 目次

### 本刊特稿

中国建筑部门实现碳中和的路径

江亿 胡姗(1)

### 分布式输配系统

栏首语

(14)

分布式供热输配系统理论解析

李德英(14)

分布式供冷供热输配系统

吕砚昭(20)

一次网分布式供热输配系统应用

张国栋 张宝宙 陈正鹏 张帅 樊万强(26)

分布式供暖输配系统在二次网改造中的应用

李琳 张小坤 孟庆俊 王嵩 马玉岩(31)

某产业园区分布式供冷输配系统设计

徐瑞 吕砚昭 唐燕 徐哲(36)

英郡年华分布式供暖输配系统功耗分析

张亮 马振周 姚琳 丛惠(40)

分布式输配技术发展概述

杨松(44)

### 学术探讨

半室外空间内部水体对热湿环境的影响及热舒适性评价研究

刘沛 杨彩青 王慷 张杰(51)

平疫结合型医院病区通风系统设计思考

丁艳蕊 刘丽莹 邓晓梅 付祥钊(59)

基于不确定性量化分析的超低能耗建筑空调系统运行能耗研究

赵德印 徐强(67)

某地铁站冷水机房和冷却塔位置方案分析

季益文(75)

一种基于热力焓理论的车载锂电池组水冷系统设计优化

田浩 潘垂宇 张群(79)

## 地下疏散楼梯间防烟设计探讨

温金涛 李 辉 (88)

## 工 程 设 计

### 烟台某办公楼冷却塔供冷系统设计与分析

姜 红 (91)

### 某中医院医疗救护站通风与空调设计

马文科 杜 元 (98)

## 调 适 运 维

### 空调风系统管网风量平衡仿真调试(一):局部构件相邻 连接影响修正

王秋润 潘毅群 黄治钟 (103)

### 持续调适在绿色建筑运营中的应用

周玉焰 李 博 孙晓峰 王 兴 邹芳睿 (111)

## 技 术 交 流

### 基于物联网的分体空调节能控制改造及效果验证

于 丹 吴 璇 刘益民 曹 勇 王丽娜 (119)

### 毛细管换热器在地浸采铀中的应用分析

曹永凯 (123)

## 专 题 研 究

### 冬季外窗和外墙冷辐射的热舒适限值

王昭俊 徐云艳 苏小文 (128)

### 基于调节阀实际特性的空调机组优化控制

黄志胜 高 岩 吴 夏 (133)

### 土壤冻结作用下地理管换热器的传热特性

刘 逸 陈培强 徐 莹 孙 颖 (140)

### 低质水相变墙体的性能模拟

杨永梅 葛风华 王 松 (145)

简讯 第二届全国建筑调适与运维大会召开 (39) 全球制冷技术创新  
大奖赛揭晓 (39) “我与《暖通空调》”——庆祝《暖通空调》杂志创刊 50  
周年征稿通知 (97) 2021 年全国暖通空调模拟学术年会召开 (102)  
2021 年深圳市暖通空调制冷学术年会召开 (127)

## 《暖通空调》编审委员会

(以姓氏笔画为序)

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  
胡仰著

委 员: 丁力行 于松波 于晓明 马伟骏  
王 钊 王 怡 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 李王国 李永安 李百战  
李先庭 李向东 李兆坚 李安桂  
李国庆 李国繁 李念平 李著萱  
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 徐新华 徐稳龙 黄 翔  
曹 阳 龚延凤 崔 跃 路 宾  
裴清清 翟志强 潘毅群 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

经营部主任: 姜燕梅 副主任: 张 超

事业发展部主任: 龚 雪 副主任: 黄炜萍

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,如投稿者未作特别声明,则视为同意此项授权。

《暖通空调》编辑部

A Chinese Core Journal in  
Building Technology Field  
published monthly

# HV & AC

Heating, Ventilating & Air Conditioning  
May 2021, Vol. 51, No. 385



Address:

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

Tel: 8610-88361727

E-mail: hvac@cadg.cn

http://www.hvacjournal.cn

## CONTENTS

### SPECIAL CONTRIBUTION

Paths to carbon neutrality in China's building sector  
..... *Jiang Yi and Hu Shan* (1)

### DISTRIBUTED TRANSMISSION AND DISTRIBUTION SYSTEM

Preface of the column ..... (14)  
Theoretical analysis of distributed heating transmission  
and distribution systems

..... *Li Deying* (14)

Distributed cooling and heating transmission and  
distribution systems  
..... *Lü Yanzhao* (20)

Application of distributed heating distribution systems to  
primary network  
..... *Zhang Guodong, Zhang Yuzhou,  
Chen Zhengpeng, Zhang Shuai and Fan Wanqiang* (26)

Application of distributed heating transmission and  
distribution systems in secondary network  
reconstruction  
..... *Li Lin, Zhang Xiaokun, Meng Qingjun,  
Wang Song and Ma Yuyan* (31)

Design of distributed cooling transmission and distribution  
system in an industrial park  
..... *Xu Rui, Lü Yanzhao, Tang Yan and Xu zhe* (36)

Power consumption analysis of distributed heating  
transmission and distribution system in Yingjun Love  
International Community  
..... *Zhang Liang, Ma Zhenzhou,  
Yao Lin and Cong Hui* (40)

Development overview on distributed transmission and  
distribution technology  
..... *Yang Song* (44)

### ACADEMIC FORUM

Influence of internal water in semi-outdoor space on  
thermal and humid environment and thermal comfort  
evaluation  
..... *Liu Pei, Yang Caiqing,  
Wang Kang and Zhang Jie* (51)

Thinking on ventilation system design of wards in hospitals  
combined with peacetime and epidemic periods  
..... *Ding Yanrui, Liu Liying,  
Deng Xiaomei and Fu Xiangzhao* (59)

Energy consumption of air conditioning systems in ultra-low  
energy buildings based on uncertainty quantitative  
analysis  
..... *Zhao Deyin and Xu Qiang* (67)

Analysis on locations of chiller room and cooling tower in an underground railway station  
..... *Ji Yiwen* (75)

Design optimization of water cooling system for vehicle lithium battery pack based on thermodynamic exergy theory  
..... *Tian Hao, Pan Chuiyu and Zhang Qun* (79)

Discussion on smoke prevention design of underground evacuation staircases  
..... *Wen Jintao and Li Hui* (88)

### ENGINEERING DESIGN

Design and analysis of cooling tower cooling system for an office building in Yantai  
..... *Jiang Hong* (91)

Ventilation and air conditioning design for medical rescue station of a Chinese medical hospital  
..... *Ma Wenke and Du Yuan* (98)

### COMMISSIONING MAINTENANCE

Simulation-based method for HVAC air-side system balancing (1) Correction for close-coupled effect of local resistance  
..... *Wang Qiujian, Pan Yiqun and Huang Zhizhong* (103)

Application of continuous commissioning to operation of green buildings  
..... *Zhou Yuyan, Li Bo, Sun Xiaofeng, Wang Xing and Zou Fangrui* (111)

### TECHNOLOGY EXCHANGE

Energy saving control transformation and effect verification of split air conditioners based on Internet of Things  
..... *Yu Dan, Wu Xuan, Liu Yimin, Cao Yong and Wang Lina* (119)

Application analysis of capillary heat exchangers in in-situ leaching of uranium  
..... *Cao Yongkai* (123)

### FEATURES

Comfort limit for cold radiation from cold walls and windows in winter  
..... *Wang Zhaojun, Xu Yunyan and Su Xiaowen* (128)

Optimal control of air handling units based on actual characteristics of control valves  
..... *Huang Zhisheng, Gao Yan and Wu Xia* (133)

Heat transfer characteristics of ground heat exchangers under soil freezing  
..... *Liu Yi, Chen Peiqiang, Xu Ying and Sun Ying* (140)

Performance simulation of phase change walls with low exergy water  
..... *Yang Yongmei, Ge Fenghua and Wang Song* (145)

### 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 Yi, 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 Xiangdong, Li Zhaojian, Li Angui, Li Guoqing, Li Guofan, Li Nianping, 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 Xinhua, Xu Wenlong, Huang Xiang, Cao Yang, Gong Yanfeng, Cui Yue, Lu Bin, Pei Qingqing, Zhai Zhiqiang, Pan Yiqun, Ji Zhaoliang

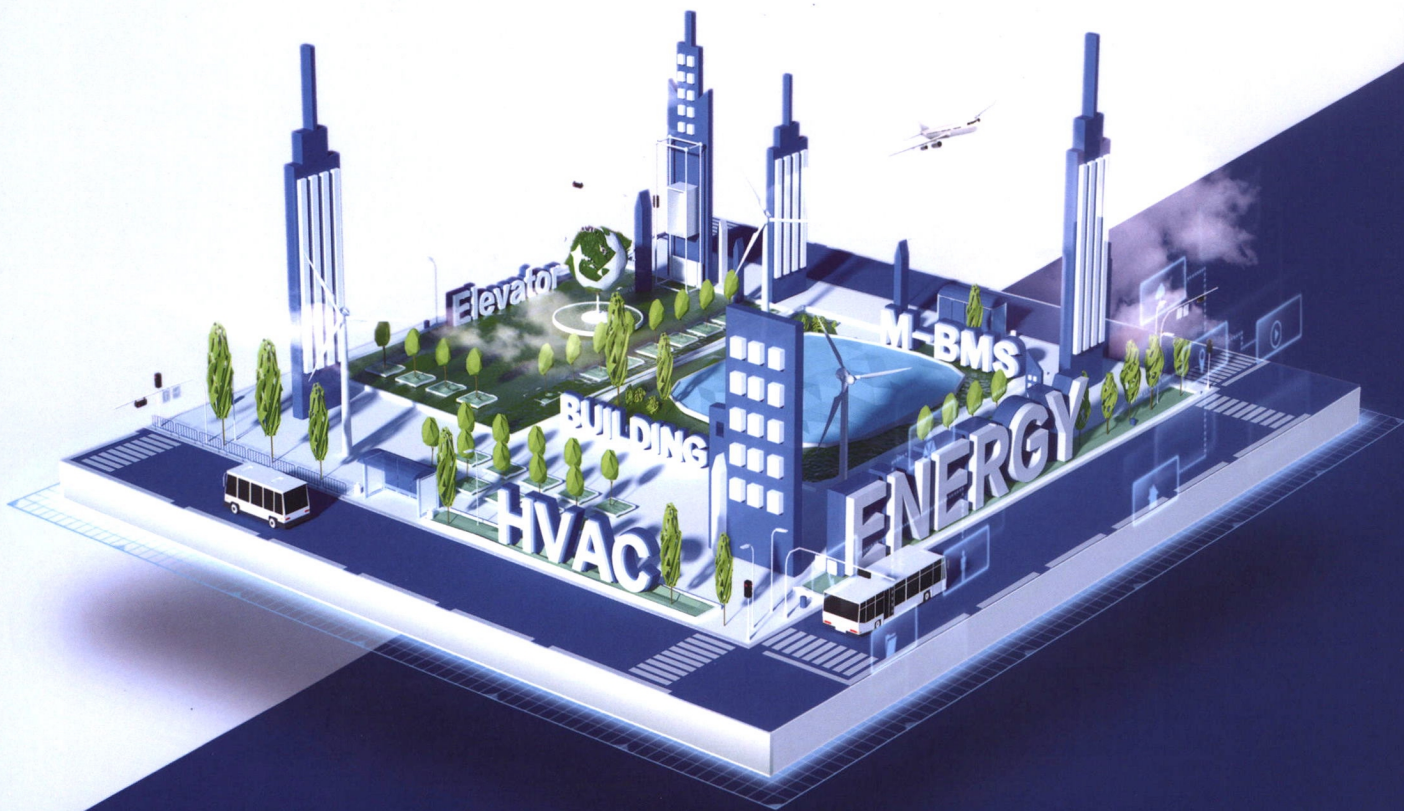
### Editorial Staff

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

# SMART IN ONE

## 把复杂留给美的,让用户更简单

你的智慧建筑合伙人



暖通



楼宇



电梯



能源