

# 暖通空调

# 9

# 2022

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52卷 第9期

广告



约克直膨组合式空气处理机组

YES-YZM系列

## 冷凝热回收 赋能低碳时代



医疗/学校/酒店/文史馆/游泳馆/工业厂房/商业综合体



客户服务热线

400-620-6607

青岛江森自控空调有限公司  
Qingdao Johnson Controls Air Conditioning Co., Ltd.

万方数据



冷凝热回收技术  
低碳运行



综合精细化定制  
智慧医疗



同一机组, 一键转换  
平疫结合



水氟换热预热新风  
-25°C低温运转



温湿细微呵护  
轮换除霜



智能化控制系统  
便捷管理

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52卷第9期

(总第404期)

2022年9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

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)88361727,57368834(社长,主编);

57368822(编辑);57368827(广告);

57368833(订阅)

投稿网址: <http://www.hvacjournal.cn>

电子信箱: [hvac@cadg.cn](mailto:hvac@cadg.cn)

社长/总编辑:张杰

副社长:刘承军(主编) 姜燕梅

刘学民(副总编辑)

名誉主编:王曙明 杨爱丽

编辑部:李丽萍(主任) 于松波(执行主编)

刘学民 郭晓芳 张静

经营部:姜燕梅(兼主任) 张超(副主任)

陶柏成(副主任) 嵇鹏 梁楠

事业发展部:胡竹萍(主任/副主编)

陈晓春(总工程师) 邢鑫

本期责任编辑:李丽萍

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:全国各邮局

邮发代号:2-758

定价:30.00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

## 目次

### 本刊特稿

碳中和城市建筑能源系统(3):负荷篇

龙惟定 潘毅群 王哲(1)

### 地下污水处理厂通风设计

栏首语

杨国荣(15)

地下污水处理厂大空间水平活塞流无风管通风系统实验  
与模拟研究

苏晗辰 董磊 张欣 高乃平

冯露 袁泽安 班春燕(15)

地下污水处理厂典型空间火灾模拟分析及工程实践

黄晓莉 戴栋超 纪莎莎(21)

城镇地下污水处理厂环境控制策略与设计标准简析

刘承东 向操 谢艺强(29)

地下污水处理厂扁平大空间通风技术与设计

班春燕 张欣 桑建飞 杨国荣 邵建涛(36)

某地下污水处理厂操作层通风系统噪声控制设计

邵建涛 杨国荣 班春燕 田树芳(44)

某地下污水处理厂通风除臭系统设计及运行调试

鞠庆玲 董自强(49)

地下污水处理厂污泥干化车间通风除臭系统设计

谢艺强 刘承东 向操 唐宏辉 黄勇锐 叶晓春(54)

某地下污水处理厂脱水机房通风除臭系统改造设计

郭伟鹏 刘承东 唐宏辉 谢艺强(58)

### 科技综述

我国洁净技术发展历程与展望

沈晋明 许钟麟(63)

### 学术探讨

夏热冬冷地区集成闭式系统地铁站空调系统用能分析

苏子怡 李晓锋(73)

医院通风空调平疫结合及转换措施探讨

郭金成 黄中(78)

国内外地铁站台与车厢空气颗粒物浓度探析

涂明晖 涂有 涂光备(86)

## 工 程 设 计

负压病房渗透风量计算及压力控制设计

涂岱昕 郭嘉闯 刘俊杰 张进贤 徐 敬 (95)

北京地区综合客运枢纽暖通空调设计特点浅析

郑晓娜 (100)

中国人民革命军事博物馆改扩建工程暖通空调设计

高 刚 曹晓庆 王春香 马友才 (104)

洁净手术部四管制热泵的节能分析

刘 飘 (110)

## 技 术 交 流

变风量控制系统在化学实验室暖通空调系统中的应用

夏本明 (115)

基于布谷鸟搜索算法的空调水系统管网阻力特性辨识

张宇航 李铮伟 (122)

地道风系统与换热新风装置的耦合应用研究

刘 阳 孙金栋 张哲宁 张振兴 贾欣欣 (129)

严寒地区屏蔽门地铁站冬季热环境改善方法及效果分析

马江燕 邓保顺 张 欣 李安桂 (134)

## 专 题 研 究

高海拔地区睡眠环境局部供氧方法及其富氧效果分析

刘艳峰 宋志远 宋 聪 王登甲 索朗白姆 (140)

医学实验室空调通风系统能效提升技术研究

曹 斌 陆琼文 (147)

考虑需求响应的蓄能空调系统灵活用能实验研究

李泽阳 孟庆龙 孙 哲 惠 悦 王文强 (153)

毛细管与相变材料复合墙体性能实验研究

王 松 葛凤华 蔡鸿志 (161)

管翅式交叉流重力热管背板换热性能试验研究

孙永才 麦新有 黄 华 (167)

山岭隧道衬砌换热器地源热泵能效的影响因素研究

谢勇利 刘晓华 曹诗定 张国柱 李承霖 (172)

## 设 备 开 发

夏热冬冷地区数据中心高效磁悬浮冷水机组研发

孙 洁 魏 辉 苏鹏飞 (179)

简讯 2022(第四届)暖通空调工程技术年会暨《暖通空调》杂志年会预通知

(43) 《建筑冷热源》课程建设第一次工作会议召开 (77) 第六届全国净化技术学术年会在南京举办 (99) 《分布式供冷供热输配技术规程》第三次工作会议召开 (128) 第五届绿色工厂厂务大会成功举办 (178)

## 《暖通空调》编审委员会

(以姓氏笔画为序)

主任委员:江 亿

副主任委员:罗继杰 徐 伟 潘云钢

顾 问:龙惟定 寿炜炜 李国繁 邹平华

沈晋明 郑纯友 姚国梁 徐 明

徐文华

委 员:丁力行 丁国良 于松波 于晓明

马伟骏 王 钊 王 怡 王 健

王宝龙 王昭俊 王清勤 王随林

王曙明 车轮飞 方修睦 石文星

叶 鸣 叶大法 由世俊 付 林

冯国会 戎向阳 朱伟峰 朱学锦

朱建章 朱颖心 伍小亭 刘 东

刘 华 刘 鸣 刘 猛 刘承军

刘俊杰 刘艳峰 刘晓华 江元升

李 楠 李玉国 李永安 李百战

李先庭 李向东 李兆坚 李安桂

李国庆 李念平 李峥嵘 李著萱

李景广 李德英 杨 玲 杨 毅

杨国荣 杨昌智 杨爱丽 肖 武

吴大农 邹 瑜 沈列丞 沈恒根

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

陈祖铭 陈焕新 陈焰华 林向阳

林波荣 金丽娜 周 敏 房 磊

赵 民 赵 鉴 赵旭东 赵建成

胡松涛 姚 杨 姚润明 秦学礼

莫金汉 夏卓平 倪 龙 徐宏庆

徐新华 徐稳龙 高 军 黄 晨

黄 翔 曹 阳 曹国庆 龚延风

崔 跃 路 宾 满孝新 裴清清

翟志强 潘毅群 冀兆良 魏庆茂



杂志微信公众号



杂志订阅



暖通学堂

\*\*\*\*\*

## 声 明

1 本刊已加入《中国学术期刊(光盘版)》、中国期刊网、超星期刊域出版平台、万方数据(ChinaInfo)系统科技期刊群和维普网。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。

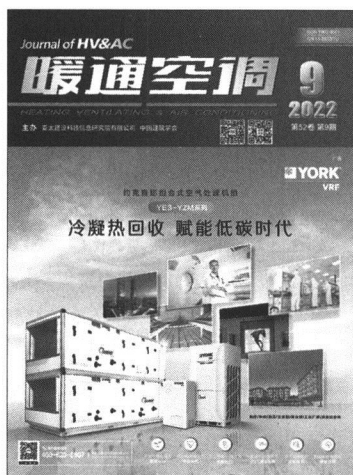
2 本刊商请投稿作者给予本刊自稿件发表之日起为期一年的专有出版权,如投稿作者未作特别声明,则视为同意此项授权。

《暖通空调》编辑部

A Chinese Core Journal in  
Building Technology Field  
published monthly

# HV & AC

Heating, Ventilating & Air Conditioning  
September 2022, Vol. 52, No. 404



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

Building energy system of carbon neutrality cities(3): Load  
..... Long Weiding, Pan Yiqun, Wang Xi (1)

### VENTILATION DESIGN OF UNDERGROUND SEWAGE TREATMENT PLANT

Preface of the column ..... Yang Guorong (15)

Experimental and numerical simulation of horizontal  
piston flow ductless ventilation system in large space  
of underground sewage treatment plants  
..... Su Hanchen, Dong Lei, Zhang Xin,  
Gao Naiping, Feng Lu, Yuan Zean, Ban Chunyan (15)

Typical space fire simulation analysis and engineering  
practice of underground sewage treatment plants  
..... Huang Xiaoli, Dai Dongchao, Ji Shasha (21)

Brief analysis on environmental control strategies and design  
standards for urban underground sewage treatment  
plants ... Liu Chengdong, Xiang Cao, Xie Yiqiang (29)

Research and design for ventilation technology of wide-flat  
space in underground sewage treatment plants  
..... Ban Chunyan, Zhang Xin, Sang Jianfei,  
Yang Guorong, Shao Jiantao (36)

Noise control design of ventilation system in operating  
layer of an underground sewage treatment plant  
..... Shao Jiantao, Yang Guorong,  
Ban Chunyan, Tian Shufang (44)

Design and operation adjustment of ventilation and  
deodorization system in an underground sewage  
treatment plant ..... Ju Qingling, Dong Ziqiang (49)

Design of ventilation and deodorization systems for sludge  
drying workshop of underground sewage treatment  
plants ... Xie Yiqiang, Liu Chengdong, Xiang Cao,  
Tang Honghui, Huang Yongrui, Ye Xiaochun (54)

Renovation design of ventilation and deodorization system  
in sludge dehydration room of an underground sewage  
treatment plant ..... Guo Weipeng, Liu Chengdong,  
Tang Honghui, Xie Yiqiang (58)

### TECHNOLOGY REVIEW

Development history and prospect of clean technology in  
China ..... Shen Jinming, Xu Zhonglin (63)

### ACADEMIC FORUM

Analysis of air conditioning energy consumption in subway  
stations with closed integrated systems in hot summer  
and cold winter zone ..... Su Ziyi, Li Xiaofeng (73)

Discussion on measures of combination and conversion in  
peacetime and epidemic periods for ventilation and air  
conditioning system in hospitals  
..... Guo Jincheng, Huang Zhong (78)

Exploration of air particulate matter concentration on  
underground railway platforms and in train  
compartments in China and Europe  
..... Tu Minghui, Tu You, Tu Guangbei (86)

## ENGINEERING DESIGN

- Infiltration air volume calculation and pressure control design in negative-pressure ward  
..... *Tu Daixin, Guo Jiamin, Liu Junjie, Zhang Jinxian, Xu Jing* (95)
- Analysis on HVAC design characteristics of integrated passenger transport hub in Beijing  
..... *Zheng Xiaona* (100)
- HVAC system design for reconstruction project of Military Museum of the Chinese People's Revolution  
..... *Gao Gang, Cao Xiaoqing, Wang Chunxiang, Ma Youcai* (104)
- Energy saving analysis of four-pipe air-source heat pumps in clean operating departments ..... *Liu Piao* (110)

## TECHNOLOGY EXCHANGE

- Application of variable air volume control system to HVAC systems in chemical laboratories ..... *Xia Benming* (115)
- Identification of resistance characteristics for air conditioning water system pipe networks based on cuckoo search algorithm ..... *Zhang Yuhang, Li Zhengwei* (122)
- Research on coupling application of earth air tunnel heat exchanger system and ventilation unit heat exchange  
..... *Liu Yang, Sun Jindong, Zhang Zhening, Zhang Zhenxing, Jia Xinxin* (129)
- Winter thermal environment improvement method and effect analysis of screen door underground railway station in severe cold zone  
..... *Ma Jiangyan, Deng Baoshun, Zhang Xin, Li Angui* (134)

## FEATURES

- Local oxygen supply method and oxygen enrichment effect in sleeping environment at high altitudes  
..... *Liu Yanfeng, Song Zhiyuan, Song Cong, Wang Dengjia, Suolang Baimu* (140)
- Energy efficiency improvement technologies of air conditioning and ventilation system in medical laboratories ..... *Cao Bin, Lu Qiongwen* (147)
- Experimental study on flexible energy utilization of energy storage air conditioning system considering demand response ..... *Li Zeyang, Meng Qinglong, Sun Zhe, Xi Yue, Wang Wenqiang* (153)
- Experimental study on performance of composite wall of capillary and phase change material  
..... *Wang Song, Ge Fenghua, Cai Hongzhi* (161)
- Experimental study on heat transfer performance of fin-tube cross-flow gravity heat pipe backplanes  
..... *Sun Yongcai, Mai Xinyou, Huang Hua* (167)
- Influencing factors of energy efficiency for heat pump coupled with mountain tunnel lining ground heat exchangers ..... *Xie Yongli, Liu Xiaohua, Cao Shiding, Zhang Guozhu and Li Chenglin* (172)

## EQUIPMENT DEVELOPMENT

- Development of high-efficiency magnetic levitation chillers for data centers in hot summer and cold winter zone  
..... *Sun Jie, Wei Hui, Su Pengfei* (179)

## Reviewing and Consulting Board

**Chairman:** Jiang Yi

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

**Adviser:** Long Weiding, Shou Weiwei,  
Li Guofan, Zou Pinghua,  
Shen Jinming, Zheng Chunyou,  
Yao Guoliang, Xu Ming, Xu Wenhua

**Member:** Ding Lixing, Ding Guoliang,  
Yu Songbo, Yu Xiaoming, Ma Weijun,  
Wang Zhao, Wang Yi, Wang Jian,  
Wang Baolong, Wang Zhaojun,  
Wang Qingqin, Wang Suilin,  
Wang Shuming, Che Lunfei,  
Fang Xiumu, Shi Wenxing, Ye Ming,  
Ye Dafa, You Shijun, Fu Lin,  
Feng Guohui, Rong Xiangyang,  
Zhu Weifeng, Zhu Xuejin,  
Zhu Jianzhang, Zhu Yingxin,  
Wu Xiaoting, Liu Dong, Liu Hua,  
Liu Ming, Liu Meng, Liu Chengjun,  
Liu Junjie, Liu Yanfeng, Liu Xiaohua,  
Jiang Yuansheng, Li Nan, Li Yuguo,  
Li Yongan, Li Baizhan, Li Xianting,  
Li Xiangdong, Li Zhaojian, Li Angui,  
Li Guoqing, Li Nianping, Li Zhengrong,  
Li Zhuxuan, Li Jingguang, Li Deying,  
Yang Ling, Yang Yi, Yang Guorong,  
Yang Changzhi, Yang Aili, Xiao Wu,  
Wu Danong, Zou Yu, Shen Liecheng,  
Shen Henggen, 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 Zuming, Chen Huanxin,  
Chen Yanhua, Lin Xiangyang,  
Lin Borong, Jin Lina, Zhou Min,  
Fang Lei, Zhao Min, Zhao Jian,  
Zhao Xudong, Zhao Jiancheng,  
Hu Songtao, Yao Yang, Yao Runming,  
Qin Xueli, Mo Jinhan, Xia Zhuoping,  
Ni Long, Xu Hongqing, Xu Xinhua,  
Xu Wenlong, Gao Jun, Huang Chen,  
Huang Xiang, Cao Yang, Cao Guoqing,  
Gong Yanfeng, Cui Yue, Lu Bin,  
Man Xiaoxin, Pei Qingqing,  
Zhai Zhiqiang, Pan Yiqun,  
Ji Zhaoliang, Wei Qingpeng

Midea

楼宇科技

广告

# # 生而破界 预见未见 #

BORN TO BREAK BOUNDARIES FORESEE THE FUTURE



## M/J ∞ 无界多联

可靠 | 体验 | 低碳 | 空间

编辑出版:《暖通空调》编辑部

地址:100120 北京市西城区德外大街36号A座4层

广告发布登记:京西市监广登字20170237号

万方数据

中国标准连续出版物号: ISSN 1002-8501  
CN 11-2832/TU

订阅:全国各地邮局 邮发代号:2-758

定价:30.00元



扫码订阅, 快递包邮



9 771002 850221

