

ISSN 1001-7100  
CN 34-1059/O4



Q K 2 0 3 8 0 0 0

# 低温与超导

## CRYOGENICS & SUPERCONDUCTIVITY

2020年8月  
AUGUST 2020

第48卷  
VOLUME 48

第8期  
NUMBER 8

- 全国中文核心期刊
- 中国科学引文数据库核心库源刊
- 中国期刊网全文收录期刊
- 中国学术期刊全文收录期刊
- 中国知网全文收录期刊
- 中国版本图书馆征集典藏期刊
- 美国 CA 收录期刊
- 日本 CBST 科技文献速报收录期刊

ISSN 1001-7100



9 771001 710205

万方数据

**CEIC** 中国电子科技集团公司第十六研究所

# 低温与超导

DIWEN YU CHAODAO

1973年创刊 月刊

2020年8月24日

主管：中国电子科技集团公司  
主办：中国电子科技集团公司第十六研究所  
编辑出版：中电博微电子科技有限公司情报中心  
《低温与超导》编辑部  
主编：陈登科  
副主编：李振亚 李锦华

执行主编：丁大勇  
采编：杨海明 王和军  
责任编辑：杨海明  
英文编辑：David Ding  
电话：+86 551 65901698  
电话：+86 551 65901796  
网上投稿：<http://dwyc.cbpt.cnki.net>  
函邮地址：230088安徽省合肥市望江西路658号  
1019信箱

广告受理  
电话：+86 551 65901796  
电话：+86 551 65901698  
邮箱：cryosuper@126.com  
户名：中国电子科技集团公司第十六研究所  
开户行：建行银行合肥濉溪路支行  
帐号：34001464508050020282  
广告许可证号：3401004000066

发行范围：国内外公开发行  
国内发行方式：邮局代发、编辑部直发  
国内订阅方式：各地邮局订购、直接向编辑部订购  
国际刊号：ISSN1001-7100  
国内刊号：CN34-1059/O4  
国内邮发代号：26-40  
国外发行代号：BM5266  
承印单位：合肥汇利丰印务有限责任公司

单价：RMB18, HKD30, USD4, EUR3, AUD5  
年价：RMB216, HKD360, USD48, EUR36, AUD60

## 目次

### 本期头条

低温氦气在螺旋盘管换热器中对流换热的数值模拟  
..... 王君鹏, 唐景春, 陈长琦, 等 1

### 低温技术

20 K 单级斯特林制冷机理论研究  
..... 寇翠翠, 王波, 徐德军, 等 7

BOG 再液化装置用低温容器径向支撑结构设计及热力耦合分析  
..... 任金平, 于春柳, 田海宁, 等 12

温度对玻璃纤维增强型环氧树脂直流绝缘特性的影响  
..... 谭荣, 谢林, 陈骁 18

### 超导技术

中子散射超导磁体的受力分析  
..... 罗万居, 吴锡, 胡海韬, 等 21

SMES 变流器基于自抗扰的改进型模型预测控制  
..... 徐志奇, 艾宪仓, 王云, 等 26

涂层超导体交流电流冲击暂态电阻与失超恢复仿真研究  
..... 梅桂华, 胡南南, 宋萌, 等 35

高温超导抗干扰双频段组合滤波器的研制  
..... 胡来平, 张梅, 王生旺, 等 40

### 制冷技术

应用逆 Marangoni 效应的热管技术研究进展  
..... 田亚玲, 张海南, 徐洪波, 等 44

太阳能 - 空气源双压缩热泵系统制热特性的影响因素研究  
..... 陈忠梅, 王林, 马爱华, 等 50

R1234yf/HCs 混合工质热泵系统循环性能分析  
..... 梁静静, 王方, 李志强, 等 56

蒸发器夹点温差对 ORC 系统性能影响的研究  
..... 石文琪, 马新灵, 魏新利, 等 62

CO<sub>2</sub> 空气源热泵系统混合工质的研究  
..... 俞庆, 陶乐仁, 虞中旸, 等 69

电动汽车空调最佳制冷剂充注量分析  
..... 张岳, 阮先轸, 王镇锐, 等 78

新型多孔铜微通道散热器研制  
..... 裘腾威, 刘敏, 刘源, 等 85

电动汽车冬季热负荷及制热调节特性研究  
..... 周英杰, 刘向农, 吴涛, 等 90

用于芯片冷却的双 U 型热管散热器换热特性实验研究  
..... 王锦荣, 王亚雄, 段建国, 等 96

掺氢比对天然气 HCCI 燃烧特性和排放的影响研究  
..... 佟灵茹, 潘江如, 何龙, 等 101



Monthly Published Since 1973

ISSN 1001-7100 CN 34-1059/O4

August 24, 2020

Publisher: The 16th Institute of CETC

Editor in Chief: Chen Dengke

Deputy Editor in Chief: Li Zhenya

Deputy Editor in Chief: Li Jinhua

Executive Editor in Chief: Ding Dayong

Editor: Yang Haiming, Wang Hejun

Tel: +86 551 65901698

Tel: +86 551 65901796

Online submission: <http://dwyc.cbpt.cnki.net>

Add: P.O.1019, Hefei City 230088,

Anhui Pro., China

Advertisement and subscription

Tel: +86 551 65901796

Tel: +86 551 65901698

Email: [cryosuper@126.com](mailto:cryosuper@126.com)

Advertising License: 3401004000066

Subscription Rates (One year)

HongKong, Macao and Taiwan

..... HKD360.0

The United States of America.....USD48.0

European Union.....EUR36.0

Australia ..... AUD60.0

## Focus

- Numerical simulation of convective heat transfer of helium in a helical tube heat exchanger under constant wall temperature condition  
..... Wang Junpeng, Tang Jingchun, Chen Changqi, et al. 1

## Cryogenics

- Theoretical study of 20 K single stage Stirling refrigerator  
..... Kou Cuicui, Wang Bo, Xu Dejun, et al. 7
- Structural design and coupled thermal-mechanical analysis for radius inner support in cryogenic vessel of BOG reliquefaction device  
..... Ren Jinping, Yu Chunliu, Tian Haining, et al. 12
- Study on DC insulation properties of glass fiber reinforced epoxy resin at different temperatures ..... Tan Rong, Xie Lin, Chen Xiao 18

## Superconductivity

- Force analysis of superconducting magnet at neutron scattering instruments  
..... Luo Wanju, Wu Xi, Hu Haitao, et al. 21
- Improved model predictive control based on auto disturbance rejection control for SMES converter ..... Xu Zhiqi, Ai Xianchang, Wang Yun, et al. 26
- Transient resistance and quench recovery of superconducting coated conductor under AC over-current ..... Mei Guihua, Hu Nannan, Song Meng, et al. 35
- Development of a dual waveband high temperature superconducting (HTS) composite filter ..... Hu Laiping, Zhang Mei, Wang Shengwang, et al. 40

## Refrigeration

- Research progress of heat pipe technology using inverse Marangoni effect  
..... Tian Yaling, Zhang Hainan, Xu Hongbo, et al. 44
- The influence factors of heating performance of a solar-and-air source heat pump system with dual compressors  
..... Chen Zhongmei, Wang Lin, Ma Aihua, et al. 50
- Analysis on the performance of heat pump system with R1234yf/HCs refrigerant blends ..... Liang Jingjing, Wang Fang, Li Zhiqiang, et al. 56
- Influence on pinch point temperature difference of evaporator on the performance of ORC system ..... Shi Wenqi, Ma Xinling, Wei Xinli, et al. 62
- Research on refrigerant couples in CO<sub>2</sub> air - source heat pump system  
..... Yu Qing, Tao Leren, Yu Zhongyang, et al. 69
- Optimum analysis of refrigerant charge of electric vehicle air conditioner  
..... Zhang Yue, Ruan Xianzhen, Wang Zhenrui, et al. 78
- Research on a novel porous copper micro - channel heat sink  
..... Qiu Tengwei, Liu Min, Liu Yuan, et al. 85
- Study on winter load and heating regulation characteristics of electric vehicles  
..... Zhou Yingjie, Liu Xiangnong, Wu Tao, et al. 90
- Experimental study on heat transfer characteristics of double U - shaped heat pipe radiator for chip cooling  
..... Wang Jinrong, Wang Yaxiong, Duan Jianguo, et al. 96
- Effect of hydrogen - doped ratio on combustion characteristics and emission of natural gas HCCI ..... Tong Lingru, Pan Jiangru, He Long, et al. 101

# 低温与超导

## 编委会委员

(排名不分先后)

- |     |     |                |                  |     |              |
|-----|-----|----------------|------------------|-----|--------------|
| 周 远 | 院 士 | 中国科学院理化技术研究所   | 曹烈兆              | 教 授 | 中国科技大学       |
| 李言荣 | 院 士 | 四川大学           | 侯 予              | 教 授 | 西安交通大学       |
| 罗二仓 | 研究员 | 中国科学院理化技术研究所   | 朱绍伟              | 教 授 | 同济大学         |
| 龚领会 | 研究员 | 中国科学院理化技术研究所   | 方 进              | 教 授 | 北京交通大学       |
| 肖立业 | 研究员 | 中国科学院电工研究所     | 王铁军              | 教 授 | 合肥工业大学       |
| 张国民 | 研究员 | 中国科学院电工研究所     | 张富春              | 教 授 | 香港大学         |
| 郑东宁 | 研究员 | 中国科学院物理研究所     | John Pfothenauer | 教 授 | 威斯康星大学       |
| 武松涛 | 研究员 | 中国科学院等离子体物理研究所 | Qu Xiaopeng      | 教 授 | 杜克大学         |
| 吴亦农 | 研究员 | 中国科学院上海技术物理研究所 | 左 涛              | 研究员 | 中电博微电子科技有限公司 |
| 曹必松 | 教 授 | 清华大学           | 何世安              | 研究员 | 中国电科第16研究所   |
| 许伟伟 | 教 授 | 南京大学           | 朱魁章              | 研究员 | 中国电科第16研究所   |
| 巨永林 | 教 授 | 上海交通大学         | 王自力              | 研究员 | 中国电科第16研究所   |
| 唐跃进 | 教 授 | 华中科技大学         | 王 波              | 研究员 | 中国电科第16研究所   |
| 邱利民 | 教 授 | 浙江大学           | 仰 叶              | 研究员 | 中国电科第16研究所   |
| 孙大明 | 副教授 | 浙江大学           |                  |     |              |