

ISSN 1001-7100  
CN 34-1059/O4



QK2033916

# 低温与超导

## CRYOGENICS & SUPERCONDUCTIVITY

2020年7月  
JULY 2020

第48卷  
VOLUME 48

第7期  
NUMBER 7

- 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

**CETC** 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7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：王和军  
 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

万方数据

# 目次

本期头条	
阀门关闭对低温盲支管水击的影响分析	
..... 刘佳兴,王向南,刘海飞,等	1
低温技术	
LNG 动力船 BOG 处理方案探讨	
..... 胡国强,林文胜	5
机械制冷机温控稳定性的仿真与实验研究	
..... 刘墨洲,杨宝玉,孟晓倩,等	13
LNG 储罐投产时置换氮气方式探讨	
..... 张强强,贾 砦	17
基于 DSP 的高精度线性斯特林制冷机控制系统	
..... 侯光泽,刘 昊,胥春茜,等	21
斯特林制冷机冷指气缸的测量与分析	
..... 范仙红,张 锐,孙 闯	25
聚四氟乙烯基耐磨涂层在制冷机中的试验分析	
..... 辛存良,程多文,杨 坤,等	29
超导技术	
超导电力设备出线端子的低温绝缘设计	
..... 李帅波,孟 毓,谢 伟,等	33
侧向压力下高温超导带材性能研究	
..... 李腾腾,雷 鸣,羊新胜,等	39
螺旋型波纹管流阻测量系统研制及液氮压降测量	
..... 喻志广,黄逸佳,朱晟宇,等	44
基于 ARPSO 的高温超导分层储能磁体优化设计研究	
..... 王 静,朱英伟,李兆鑫,等	49
制冷技术	
CPU 热管散热器的实验研究	
..... 郭咏昕,张亚平,姬长发	56
流场结构对电抗器水冷板传热性能影响的研究	
..... 孟建岭,张立新,张新旺,等	61
通断微通道流动特性的数值模拟研究	
..... 田玉思,焦永刚,孙会凯,等	66
微通道冷板换热及流阻特性计算与结构优化	
..... 陈孝根,王学生,陈琴珠,等	71
翅片管换热器仿真模型的研究	
..... 李晓静,臧润清,张晨旭	76
低温电子技术	
深空探测用 X 波段高带外抑制超导滤波器的研制	
..... 胡来平,张士刚,张 梅,等	82
低温接收机电源及监控系统的研制	
..... 葛 玲,肖 南,刘文其,等	86
会 讯	92

Monthly Published Since 1973

ISSN 1001-7100 CN 34-1059/O4

July 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

Effect of valve closing on water hammer in cryogenic blind branch tube  
..... Liu Jiaying, Wang Xiangnan, Liu Haifei, et al. 1

## Cryogenics

Discussion on BOG treatment scheme for LNG - powered ship  
..... Hu Guoqiang, Lin Wensheng 5

Simulation and experimental study on temperature control stability of mechanical cryocooler  
..... Liu Mozhou, Yang Baoyu, Meng Xiaoqian, et al. 13

Discussion on the methods of replacing nitrogen when LNG storage tank into production  
..... Zhang Qiangqiang, Jia Tong 17

High accuracy control system of linear Stirling cryocooler based on DSP  
..... Hou Guangze, Liu Hao, Xu Chunqian, et al. 21

Analysis on measurement system of the cold finger cylinder in Stirling cryocooler  
..... Fan Xianhong, Zhang Kai, Sun Min 25

Experimental analysis on the wear - resistant coatings based by PTFE in the refrigerator  
..... Xin Cunliang, Cheng Duowen, Yang Kun, et al. 29

## Superconductivity

The low temperature insulation design for current leads of superconducting power apparatus  
..... Li Shuaibo, Meng Yu, Xie Wei, et al. 33

Study on the performance of high temperature superconducting tapes under lateral pressure  
..... Li Tengting, Lei Ming, Yang Xinsheng, et al. 39

Development of flow resistance measurement system for helically corrugated pipes and its test on liquid nitrogen flow loss  
..... Yu Zhiguang, Huang Yijia, Zhu Shengyu, et al. 44

Research on optimized design of high temperature superconducting layered energy storage magnet based on ARPSO  
..... Wang Jing, Zhu Yingwei, Li Zhaoxin, et al. 49

## Refrigeration

Experimental research on the heat pipe sink for CPU  
..... Guo Yongxin, Zhang Yaping, Ji Changfa 56

Affects of flow field structure on heat transfer performance of reactor water - cooled plate  
..... Meng Jianling, Zhang Lixin, Zhang Xinwang, et al. 61

Numerical simulation of flow characteristics of on - off microchannel  
..... Tian Yusi, Jiao Yonggang, Sun Huikai, et al. 66

Microchannel cold plate heat transfer and flow resistance characteristics calculation and structure optimization  
..... Chen Xiaogen, Wang Xuesheng, Chen Qinzhu, et al. 71

Research on simulation model of the finned tube heat exchanger  
..... Li Xiaojing, Zang Runqing, Zhang Chenxu 76

## Cryo - electronics

Development of miniaturized X - band high temperature superconducting (HTS) filter with high out - of - band rejection for deep space exploration  
..... Hu Laiping, Zhang Shigang, Zhang Mei, et al. 82

Development of the power supply and monitoring system for the cryogenic receiver  
..... Ge Ling, Xiao Nan, Liu Wenqi, et al. 86

# 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 | 何世安              | 研究员 | 中国电科第16研究所 |
| 曹必松 | 教 授 | 清华大学           | 朱魁章              | 研究员 | 中国电科第16研究所 |
| 许伟伟 | 教 授 | 南京大学           | 王自力              | 研究员 | 中国电科第16研究所 |
| 巨永林 | 教 授 | 上海交通大学         | 左 涛              | 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           |                  |     |            |