



QK1800142

# 低温与超导

## CRYOGENICS & SUPERCONDUCTIVITY

2017年12月  
DECEMBER 2017

第45卷  
VOLUME 45

第12期  
NUMBER 12

- 全国中文核心期刊
- 中国科技核心期刊
- 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



**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

2017年12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：《低温与超导》杂志社  
主编：宗伟  
副主编：鲁绍务 杨斌 任静 郭良珠

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 65901701  
邮箱：cryosuper@126.com  
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 65901701  
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：合肥市建行蒙城路支行  
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、杂志社直发  
国内订阅方式：各地邮局订购、直接向杂志社订购  
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

不同工质下热力学排气系统的压力控制及运行特性  
..... 李鹏,汪彬,孙培杰,等 1

### 低温技术

氦透平膨胀机电涡流制动数值模拟  
..... 谢胜强,陈长琦,张启勇,等 7  
高能同步辐射光源低温波荡器的结构优化设计  
..... 孙舒晨,陆辉华,盛伟繁,等 11  
不同反吹条件下液氮净化系统再生性能研究  
..... 李娟,石玉美,孙志高 15  
旋转集成式斯特林制冷机动态环境适应性分析与验证  
..... 迟国春,刘湘德,温建国,等 20  
低温制冷机微振动输出检测中背景噪声抑制  
..... 汤润冬,许业昌,方雪晓 25

### 超导技术

具有二次谐波抑制的小型高温超导滤波器设计  
..... 岳宏卫,吴超飞,谢清连,等 29  
挤压工艺制备19芯MgB<sub>2</sub>超导线材及其性能研究  
..... 王庆阳,张可荣,杨芳,等 34  
无绝缘高温超导线圈焊锡浸渍的可行性研究  
..... 李钰倩,胡道宇,李柱永,等 38  
220kV SISFCL对距离保护的影响分析  
..... 史彤彤,罗映红,许义佳,等 44  
高温超导储能磁体多物理场解耦设计..... 焦丰顺 50

### 制冷技术

SiO<sub>2</sub>纳米流体射流冲击泡沫金属强化传热数值模拟  
..... 程建,陈威,张云嵩,等 55  
立体仓库用风冷式冷藏保温箱实验研究  
..... 张秋玉,臧润清,谢海卫 62  
真空绝热板隔气结构膜渗透性分析及老化实验  
..... 齐丹丹,阚安康,徐志峰,等 67  
表面活性剂对Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O纳米流体热物性特性的影响  
..... 陈裕丰,章学来,丁锦宏,等 74  
寒冷地区地源热泵系统冬季运行特性分析  
..... 刘玉峰,赵凤丽,张长兴 80  
波纹管内R113降膜流动特性的结构影响研究  
..... 王为术,马自强,王涛,等 84  
空气能热泵智能除霜技术研究..... 曾晓程,王俊,王铁军,等 91

Monthly Published Since 1973

ISSN 1001-7100 CN 34-1059/04

December 24, 2017

Publisher: The 16th Institute of CETC

Editor in Chief: Zong Wei

Deputy Editor in Chief: Lu Shaowu

Deputy Editor in Chief: Yang Bin

Deputy Editor in Chief: Ren Jing

Deputy Editor in Chief: Guo Liangzhu

Executive Editor in Chief: Ding Dayong

Editor: Yang Haiming, Wang Hejun

Tel: +86 551 65901698

Tel: +86 551 65901701

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

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

Anhui Pro., China

Advertisement and subscription

Tel: +86 551 65901701

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

Pressure control and operation characteristics of thermodynamic venting system with different working fluids..... Li Peng,Wang Bin,Sun Peijie,et al 1

## Cryogenics

Numerical simulation of eddy current brake of helium turbine expander .....Xie Shengqiang,Chen Changqi,Zhang Qiyong,et al 7

Research on structure design under cryogenic effect in cryogenic permanent magnet undulator of high energy photon source ..... Sun Shuchen,Lu Huihua,Sheng Weifan,et al 11

Research on regeneration performance of liquid nitrogen purification system on different back-flushing conditions ..... Li Juan,Shi Yumei,Sun Zhigao 15

Dynamic environment adaptability analysis and verification for a rotary and integral Stirling cryocooler ..... Chi Guochun,Liu Xiangde,Wen Jianguo,et al 20

Background noise suppression in micro vibration output measurement of cryocooler..... TangRundong,Xu Yechang,Fang Xuexiao 25

## Superconductivity

Design of miniaturized high temperature superconducting filter with 2nd harmonic suppression ..... Yue Hongwei,Wu Chaofei,Xie Qinglian,et al 29

Properties of 19-filaments MgB<sub>2</sub> wires fabricated by extrusion method ..... Wang Qingyang,Zhang Kerong,Yang Fang,et al 34

Feasibility study of the impregnation of a non-insulation HTS coil using solder ..... Li Yuqian,Hu Daoyu,Li Zhuyong,et al 38

Analysis on influence of 220kV SISFCL on distance protection ..... Shi Tongtong,Luo Yinghong,Xu Yijia,et al 44

Multi-physics decoupling design for HTS-SMES magnet ..... Jiao Fengshun 50

## Refrigeration

Numerical simulation of enhanced heat transfer of foam metal subjected to jet impinging of SiO<sub>2</sub>-water nanofluid .....Cheng Jian,Chen Wei,Zhang Yunsong,et al 55

Experiment on air-cooled refrigerated incubator used in stereoscopic warehouse..... Zhang Qiuyu,Zang Runqing,Xie Haiwei 62

Membrane permeability analysis and aging test of vacuum insulation panel ..... Qi Dandan,Kan Ankang,Xu Zhifeng,et al 67

Effects of surfactants on thermo-physical properties of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanofluids ..... Chen Yufeng,Zhang Xuelai,Ding Jinhong,et al 74

Analysis on operation characteristics of ground source heat pump system in cold area in winter ..... Liu Yufeng,Zhao Fengli,Zhang Changxing 80

Study on the influence of the corrugated pipe structure on the flow characteristics of R113 falling film..... Wang Weishu,Ma Ziqiang,Wang Tao,et al 84

Research on intelligent defrosting technique of air energy heat pump ..... Zen Xiaocheng,Wang Jun,Wang Tiejun,et al 91

# 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   | 汪荣顺 教 授              | 上海交通大学          |
| 葛昌纯 院 士 | 北京科技大学         | 许伟伟 教 授              | 南京大学            |
| 李言荣 院 士 | 电子科技大学         | 舒水明 教 授              | 华中科技大学          |
| 林良真 研究员 | 中国科学院电工研究所     | 唐跃进 教 授              | 华中科技大学          |
| 肖立业 研究员 | 中国科学院电工研究所     | 曹烈兆 教 授              | 中国科技大学          |
| 古宏伟 研究员 | 中国科学院电工研究所     | 李晓光 教 授              | 中国科技大学          |
| 李 青 教 授 | 中国科学院理化技术研究所   | 王铁军 教 授              | 合肥工业大学          |
| 吴剑锋 研究员 | 中国科学院理化技术研究所   | 张富春 教 授              | 香港大学            |
| 武松涛 研究员 | 中国科学院等离子体物理研究所 | John Pfothenauer 教 授 | 威斯康星大学          |
| 吴亦农 研究员 | 中国科学院上海技术物理研究所 | Xiaopeng Qu          | Duke University |
| 信 赢 教 授 | 北京云电英纳超导电缆有限公司 | 何世安 研究员              | 中国电科第16研究所      |
| 韩征和 教 授 | 清华大学           | 朱魁章 研究员              | 中国电科第16研究所      |
| 曹必松 教 授 | 清华大学           | 王自力 研究员              | 中国电科第16研究所      |
| 杨 涛 教 授 | 北京大学           | 左 涛 研究员              | 中国电科第16研究所      |
| 邱利民 教 授 | 浙江大学           | 王 波 博 士              | 中国电科第16研究所      |
| 孙大明 副教授 | 浙江大学           | 仰 叶 研究员              | 中国电科第16研究所      |