

# 低温与超导

## CRYOGENICS & SUPERCONDUCTIVITY

2013 年 10 月  
OCTOBER 2013

第 41 卷  
VOLUME 41


第 10 期  
NUMBER 10

- 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



9 771001 710083

 **CETC** 中国电科集团第十六研究所

# 低温与超导

DIWEN YU CHAODAO

1973年创刊 月刊

2013年10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：汪涓涓 王和军  
责任编辑：汪涓涓  
英文编辑：David Ding  
电话：+86 551 65536934 转 8004  
电话：+86 551 65617621  
邮箱：cryosuper@126.com  
函邮地址：230043 安徽省合肥市濉溪路439号  
1019信箱

广告受理  
电话：+86 551 65536934 转 8004  
电话：+86 551 65617621  
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：合肥锦华印务有限公司

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

万方数据

# 目次

## 本期头条

超导倒挂模型的引力特性研究……………李朝荣,王三胜,沈翔,等 1

## 低温技术

氮制冷系统透平膨胀机的测试……………孙郁,孙立佳,任小坤,等 5

基于LabVIEW的自由活塞式斯特林制冷机性能测试系统开发  
……………叶重,王飞,王波,等 8

5kW/4.5K氮制冷系统外纯化器吸附筒设计  
……………郝德松,邱立龙,盛林海 13

大型回热换热器的降温实验……………苏玉磊,何智,姜春,等 18

## 超导技术

超导扭摆器实验线圈设计与测试……………江勇,许皆平,张正臣,等 22

高温超导电缆终端预制式应力锥的设计与分析  
……………申政,黄晓华,张宏杰,等 26

高温超导电缆测试平台的设计与实现……………高超,董大磊,魏斌,等 30

5kJ高温超导环型储能磁体电磁优化设计……………刘豪,唐跃进,任丽 34

高温超导电缆导体层电流分布研究……………栗会峰,诸嘉慧,方进,等 39

Nb<sub>3</sub>Sn超导线受压弹塑性有限元分析……………刘勃,武玉,秦经刚 43

高温超导电缆节能环保与经济可行性分析  
……………管明锐,曹一星,熊凌飞 48

## 制冷技术

莴苣种子的生长与低温保存研究……………顾琦璐,刘宝林,夏全刚 52

天然气超音速分离器中凝结流动过程数值模拟的研究进展  
……………刘丰,孙恒,李增材,等 56

VM1000型热真空试验设备的研制……………叶海峰,秦博,石国丽,等 62

太阳能驱动的Einstein制冷循环热力性能分析  
……………陆引哲,刘道平,苏星 70

基于PID控制的空调器性能测试装置研制……………段雪涛,郭鹏,罗浩 76

换热器低温结霜工况性能试验系统的研制……………王志远,童治文 81

## 其它

循环加热式空气源热水机性能评价研究  
……………张泽国,曹向军,周俊海,等 87

组合式除湿系统性能优化……………曹向军,张泽国,周俊海,等 90

Monthly Published Since 1973

ISSN 1001-7100 CN 34-1059/04

October 24, 2013

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: Wang Juanjuan Wang Hejun

Tel: +86 551 65536934 EX 8004

Tel: +86 551 65617621

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

Add: P.O.1019, Hefei City 230043,

Anhui Pro., China

Advertisement and subscription

Tel: +86 551 65536934 EX 8004

Tel: +86 551 65617621

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

Analysis of the magnetic attraction force in inversion model of HTS  
.....Li Chaorong, Wang Sansheng, Shen Xiang, et al 1

## Cryogenics

Testing for turbine of helium refrigeration system  
..... Sun Yu, Sun Lijia, Ren Xiaoku, et al 5

The development of free-piston Stirling refrigerator performance test system based on LabVIEW..... Ye Zhong, Wang Fei, Wang Bo, et al 8

Design of the adsorber in the external purifier for a 5kW/4.5K helium refrigerator..... Hao Desong, Qiu Lilong, Sheng Linhai 13

The cooling experiment for large regenerative heat exchanger  
.....Su Yulei, He Zhi, Jiang Chun, et al 18

## Superconductivity

Design and test of superconducting wiggler test coils  
.....Jiang Yong, Xu Jieping, Zhang Zhengchen, et al 22

The design and analysis of the prefabricated stress cone of HTS cable termination..... Shen Zheng, Huang Xiaohua, Zhang Hongjie, et al 26

The design and implementation of HTS cable test platform  
.....Gao Chao, Dong Dalei, Wei Bin, et al 30

Electromagnetic optimization of HTS toroidal magnet for a 5kJ SMES  
.....Liu Hao, Tang Yuejin, Ren Li 34

Study on current distribution in conductor layers of high temperature superconducting cable..... Li Huifeng, Zhu Jiahui, Fang Jin, et al 39

The finite element analysis on elastic-plastic performance of Nb<sub>3</sub>Sn strand under compress load..... Liu Bo, Wu Yu, Qin Jinggang 43

The analysis of HTS cable on environmental care and economic feasibility  
.....Guan Mingrui, Cao Yixing, Xiong Lingfei 48

## Refrigeration

Study on the growth and cryopreservation of lettuce seeds  
.....Gu Qijun, Liu Baolin, Xia Quangang 52

Advances in numerical simulation of condensation flows in supersonic swirling separator in natural gas industry  
.....Liu Feng, Sun Heng, Li Zengcai, et al 56

Development of VM1000-type thermal vacuum test equipment  
.....Ye Haifeng, Qin Bo, Shi Guoli, et al 62

Thermal performance analysis of solar-driven Einstein refrigeration cycle  
.....Lu Yinzhe, Liu Daoping, Su Xing 70

The design and manufacture of detachable air conditioner test device based on PID control..... Duan Xuetao, Guo Peng, Luo Hao 76

The development of heat exchanger performance test system under frosting condition at low temperature ..... Wang Zhiyuan, Tong Zhiwen 81

## Others

Study on the evaluation system for the performance of water heater based on circular heating type heat pump  
.....Zhang Zeguo, Cao Xiangjun, Zhou Junhai, et al 87

Performance optimization of combined dehumidification system  
.....Cao Xiangjun, Zhang Zeguo, Zhou Junhai, et al 90