

ISSN 1004-0277



# 稀土

## CHINESE RARE EARTHS

美国化学文摘 CA (网络版) 源期刊

SCOPUS 数据库源期刊

中文核心期刊

中国科技论文统计源期刊

第二届国家期刊奖百种重点期刊



2017.5

第38卷

中国稀土学会  
包头稀土研究院

主办

ISSN 1004-0277



9 771004 027003

万方数据

# 稀 土

XITU

双月刊 公开发行 1980 年创刊  
第 38 卷 第 5 期(总第 232 期)

主管单位:包头稀土研究院  
主办单位:中国稀土学会  
包头稀土研究院  
出版单位:《稀土》杂志编辑部

《稀土》杂志编委会

顾 问:周传典 李东英

主任委员:干 勇

副主任委员:王彩凤 林东鲁 李春龙  
李克敏 张安文 牛京考

编委委员:(按姓氏笔划为序)

王 标 王一菁 王国珍 王晓铁  
王新林 古宏伟 白 彦 刘行仁  
刘余九 刘国征 孙喜平 池汝安  
许 涛 许延辉 邢鹏飞 严纯华  
余宗森 吴晓东 宋希文 宋洪芳  
张 忠 张 覃 张宇生 张志宏  
张忠义 张培善 李 梅 李文先  
李永绣 李振宏 李德谦 杨主明  
杨素媛 苏 锵 邱关明 陈希颖  
陈建军 林 勤 姜银举 洪广言  
贺海钧 赵栋梁 赵增祺 郝先库  
徐广尧 徐盛明 涂赣峰 翁 端  
钱九红 高 玮 高学绪 梁 涛  
盛 达 黄小卫 黄焦宏 琚建勇  
程建忠 蒋成保 蒋利军 蒲广平  
熊家齐

主 编:杨占峰

副 主 编:宋洪芳

本期责编:李莉萍

编 辑:李玉梅 张小琴

英文编辑:刘 跃

地 址:内蒙古包头市稀土开发区黄  
河大街 36 号

(包头稀土研究院院内)

电 话:(0472)5179380

传 真:(0472)5179380

邮 编:014030

网 址:xtbjb.cre.net

E-mail:xtbjb@brir.com

印 刷:包头钢铁(集团)有限责任公  
司印刷厂

发 行:包头市邮电局

订 购:全国各地邮局

邮发代号:16-37

刊 号:ISSN 1004-0277

CN 15-1099/TF

出版日期:2017 年 10 月

广告经营许可证:1502001000395

国内定价:30.00 元

## 目 次

### 研究论文

- $\text{Nd}_2\text{O}_3$  对  $\text{AlF}_3 - (\text{Na}/\text{Li})\text{F} - \text{Al}_2\text{O}_3$  熔体性质及结构的影响研究  
..... 王 旭,廖春发,罗林生(1)
- 基于 La 掺杂固相法合成  $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5-x}\text{La}_x\text{O}_4$  及其性能研究  
..... 汪 涛,彭 文,王启岁,等(8)
- Fe-Ce 系化合物相结构稳定性的第一性原理研究  
..... 王兰兰,黄福祥,陈志谦,等(15)
- 钎对 5Cr5MoSiV1 钢组织和性能的影响 ..... 阮光明,闫 洪(24)
- 含 Yb 的 Sn-Zn 无铅钎料性能研究 ..... 张 亮,杨 帆,郭永环,等(33)
- 胶东地区郭城金矿载金矿物稀土元素地球化学特征及其地质意义研究  
..... 门业凯,贾三石,王奎峰,等(38)
- 离子吸附型稀土浸矿过程渗透系数与孔隙率关系研究  
..... 王晓军,李永欣,黄广黎,等(47)
- 广德新岭轻稀土矿床地球化学特征及控矿因素  
..... 王西荣,邹德炜,张落毅,等(56)
- 山梨酸铈/天然橡胶复合材料性能的研究  
..... 柳召刚,郝鑫凯,李 梅,等(68)
- 包头混合型稀土矿盐酸洗钙工艺研究  
..... 马升峰,许延辉,刘铃声,等(75)
- W-Ce 复合缓蚀剂对 X80 管线钢的缓蚀性能及机理研究  
..... 郑超超,庄 稼,胡 克,等(83)
- 下庄钼矿田微量元素和稀土元素地球化学特征 ..... 刘文泉(92)
- 白云鄂博尾矿中稀土的赋存状态研究  
..... 付 强,金建文,李 磊,等(103)
- 白云鄂博尾矿中钨的浸出及钨富集物制备工艺研究  
..... 李 梅,耿金龙,高 凯,等(111)
- 某低品位混合稀土矿浮选试验研究 ..... 李健民,刘殿文,孙运礼,等(120)
- 山东东部近海海域海洋生物稀土元素分布模式  
..... 刘春娥,林 洪,宋 雁,等(127)

### 综合评述

- 氟化钒研究现状 ..... 赵永志,马 莹,侯少春,等(134)

### 研究简报

- 40 °C 超低温镍氢电池的研究 ..... 曹生彪,皇甫益,杨 婷(141)

### 产业与市场

- 中国稀土产业研究领域的共词知识图谱分析  
..... 许振亮,刘喜美,刘冬潇(147)

### 行业动态

- 上海硅酸盐研究所研制出新型多模式防伪耐火纸  
..... 中国科学院上海硅酸盐研究所(32)
- 欧盟科学家利用离子液体从矿渣中回收稀土元素  
..... 中华人民共和国驻欧盟使团(67)
- 2018 年《稀土》杂志征订启事 ..... 中国稀土学会《稀土编辑部》(91)
- 南京土壤所在纳米颗粒对自然生物膜毒理机制研究中取得进展  
..... 中国科学院南京土壤研究所(146)

期刊基本参数:CN-15-1099/TF \* 1980 \* b \* A4 \* 160 \* zh \* P \* ¥30.00 \* 1500 \* 19 \* 2017-10

# CHINESE RARE EARTHS

( Bimonthly , Started in 1980 )

Vol. 38 No. 5 ( Sum 232 )

Competent Organization : Baotou Research  
Institute of Rare Earths

Host Organization : The Chinese Society of  
Rare Earths , Baotou Research Insti-  
tute of Rare Earths

Publishing Organization : Editorial Office  
of " Chinese Rare Earths "

Chief Editor : YANG Zhan-feng

Subeditor : SONG Hong-fang

Editor in Charge : LI Li-ping

Editor : LI Yu-mei ZHANG Xiao-qin

English Editor : LIU Yue

Address : No. 36 , Huanghe Street , RE De-  
velopment Zone , Baotou , Inner -  
Mongolia , China in the Yard of  
Baotou Research Institute of  
Rare Earths

Tel : ( 0472 ) 5179380

Fax : ( 0472 ) 5179380

Postcode : 014030

Website : xtbjb. cre. net

E - mail : xtbjb@brire. com

Printed by Printer of Baotou Iron and  
Steel ( Group ) Co. Ltd.

Distributed by Baotou Post Office

Code No : 16 - 37

Publication Code :  $\frac{\text{ISSN}1004 - 0277}{\text{CN}15 - 1099/\text{TF}}$

Published Date : October 2017

## Contents

- The Investigation of the Influence of  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  on Properties and Structure of  
 $\text{AlF}_3 - (\text{Na}/\text{Li})\text{F} - \text{Al}_2\text{O}_3$  Molten Salt ..... WANG Xu, et al. ( 1 )
- Effect of La Doping on Performance of  $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$  High Volt Materials  
..... WANG Tao, et al. ( 8 )
- The First - principles Study on Phase Stability of Fe - Ce Intermetallic  
Compounds ..... Wang Lan-lan, et al. ( 15 )
- Effects of Gadolinium Addition on Microstructure and Mechanical Properties  
of 5Cr5MoSiV1 Steel ..... RUAN Xian-ming, et al. ( 24 )
- Effect of Rare Earth Yb on the Properties of Sn - Zn Lead - free Solders  
..... ZHANG Liang, et al. ( 33 )
- Geochemical Characteristics of Rare Earth Elements in Auriferous  
Minerals and Their Geological Significance for the Guocheng  
Gold Deposit in Eastern Shandong ..... MEN Ye-kai, et al. ( 38 )
- Research of Permeability and Porosity in Ion - type Rare Earth  
Leaching Process ..... WANG Xiao-jun, et al. ( 47 )
- The Ore - controlling Factors and Geochemical Characteristics of  
Rock - body of LREE Deposit in Guangde Xinling Area  
..... Wang Xi-rong, et al. ( 56 )
- The Study of Properties of Cerium Sorbate / NR Composites  
..... LIU Zhao-gang, et al. ( 68 )
- Study on Technique for Calcium Removal from Mixed Rare Earth by HCl  
..... MA Sheng-feng, et al. ( 75 )
- The Anti - corrosion Performance and Mechanism of W - Ce Compounded  
Inhibitor on X80 Steel ..... ZHENG Chao-chao, et al. ( 83 )
- Trace and REE Elements Geochemical Characteristics of Xiazhuang  
Uranium Ore - field ..... LIU Wen-quan ( 92 )
- The Study of REE Occurrence State in Bayan Obo Tailings  
..... FU Qiang, et al. ( 103 )
- Study on Technology for Leaching of Scandium and Preparation of Niobium  
Concentrate from Bayan Obo Tailings ..... LI Mei, et al. ( 111 )
- Experimental Study on Flotation of a Low Grade Mixed Rare Earth Ore  
..... LI Jian-ming, et al. ( 120 )
- Distribution Pattern of Rare Earth Elements in Marine Creatures from  
Eastern Shandong Coastal Region ..... LIU Chun-E, et al. ( 127 )
- Research Status of Fluoride Europium ( II ) ..... ZHAO Yong-zhi, et al. ( 134 )
- The Study of - 40 °C Ultra - low Temperature Nickel - metal  
Hydride Batteries ..... CAO Sheng-biao, et al. ( 141 )
- The Analysis of Co - word Knowledge Mapping of the Research Domain of  
Rare Earth Industry in China ..... XU Zhen-liang, et al. ( 147 )



# 咸阳陶瓷研究设计院热工装备中心

咸阳陶瓷研究设计院热工装备中心,隶属于中国建筑材料集团公司。我中心以雄厚的科研实力为依托,一直致力于各种窑炉热工装备的科研设计、加工制造、安装调试及技术咨询等一体化服务。我中心引进国外先进技术,以客户需求为出发点,研制的粉体干燥煅烧系列回转炉、网带炉、推板炉、管式炉、井式炉、梭式窑等广泛应用于锂离子电池材料(磷酸铁锂、锰酸锂、钴酸锂、三元、石墨负极等)、稀土材料、活性炭、化工催化剂材料、磁性材料、粉末冶金材料等。

依托于高新技术和丰富的实践经验,我们擅长开发性的工艺和设备设计,能针对用户具体物料进行试验,提供科学的方案和向用户提供满意适用的优质产品。

“今天的质量、明天的市场、永久的服务”是我们的经营理念。我们秉承创新永无止境,服务何惜代价的信念,恪守施工高效、产品优质、价位合理、服务完善的承诺,在您我之间搭起一座成功合作的桥梁。

## KY-R系列外热式回转炉

该设备分为间歇外热式回转炉和连续外热式回转炉,使用范围:锂离子电池材料、稀土材料、活性炭、化工催化剂材料、磁性材料、粉末冶金材料、有色金属材料及高岭土非金属矿物材料的粉体或颗粒的干燥、煅烧、高温反应、热处理、炭化。设备内胆采用进口耐热合金,最高使用温度达1100℃,同时该设备具有良好的密封性,可进行气氛保护。由于突破了传统的粉体煅烧工艺,使整个烧制过程粉体动态搅拌,受热均匀。产品能耗低,仅相当于传统窑炉的40%~50%,且无污染,设备可根据用户需求设计订制。

设备型号	KY-R-J	KY-R-L	KY-R-S
生产方式	间歇	连续	间歇或连续(实验室专用)
加热方式	电、气、油	电、气、油	电
控温精度	±2℃	±2℃	±1℃
控制方式	标准化的PID智能调功控制		
炉管尺寸	根据需求定制		
旋转速度	变频调速		
倾炉角度	0-30度	0-5度	0-45度/0-5度



间歇式燃气回转炉



间歇式电热回转炉



实验室用回转炉

## KY-T系列全自动推板电炉

使用范围:  
稀土材料、锂离子电池材料(磷酸铁锂、锰酸锂、钴酸锂、三元、石墨负极等)、陶瓷材料、磁性材料、化工材料、粉末冶金等材料的干燥和煅烧。

产品特点:  
1、炉膛采用特殊结构,轻质耐火材料炉衬,能耗低,高温保温效果好,结构稳定、性能优良。  
2、智能温度控制系统,炉温的稳定性、均匀性高。  
3、操作自动化程度高,设有多种保护装置,保证系统运行的安全可靠。  
4、炉膛密封性好,可做到气氛保护。

设备参数:  
生产方式:连续式;使用温度:500~1200℃;炉温控制精度:±1℃;炉膛温度均匀度:±5℃;空炉炉内氧含量:20PPm(氮气纯度99.999%)  
加热方式:电



电热推板炉

## KY-G系列辊道炉

使用范围:  
稀土材料、锂离子电池材料(锰酸锂、钴酸锂、二元、三元)的干燥和煅烧。

产品特点:  
1、炉膛采用特殊结构,轻质耐火材料炉衬,能耗低,高温保温效果好,结构稳定、性能优良。  
2、智能温度控制系统,炉温的稳定性、均匀性高。  
3、操作自动化程度高,设有多种保护装置,保证系统运行的安全可靠。

设备参数:  
生产方式:连续式;使用温度:500~1300℃;炉温控制精度:±1℃;炉膛温度均匀度:±5℃;  
加热方式:电



电热辊道炉

地址:陕西省咸阳市渭阳西路35号  
电话:13992091608、13992057856  
传真:029—38136111

邮编:712000  
电子邮箱:source@sinokiln.com  
网址:www.sinokiln.com