

主管：中国石油和化学工业联合会 主办：化学工业出版社有限公司 中国化工学会

ISSN 2095-4239  
CN 10-1076/TK

# 储能



# 2

# 科学与技术

2020年3月  
Vol.9 No.2

## Energy Storage Science and Technology

□ 中国科学引文核心 □ 中国科技核心期刊 □ 中国化工学会会刊 □ 中国化工学会储能工程专业委员会会刊



# 储能科学与技术

CHUNENG KEXUE YU JISHU

(2012年9月创刊, 双月刊)

中国科学引文核心数据库收录(CSCD)

中国科技核心期刊

2020年第9卷第2期(总第46期)

Vol.9 No.2 2020年3月5日出版

庆祝陈立泉院士八十寿辰专刊

本期特邀主编:黄学杰

## 目次

### 庆祝陈立泉院士八十寿辰专刊

基于碳酸酯基电解液的4.5 V 电池

.....詹元杰, 武怿达, 马晓威, 梁海聪, 黄学杰(319)

电解液组成对固相转化机制硫电极性能的影响

.....吴湘江, 何丰, 曹余良, 艾新平(331)

全固态锂硫电池正极中离子输运与电子传递的平衡

.....叶戈, 袁洪, 赵辰孜, 朱高龙, 徐磊, 侯立鹏, 程新兵,  
何传新, 南皓雄, 刘全兵, 黄佳琦, 张强(339)

P2-O3复合相富锂锰基正极材料的合成及性能研究

.....张建宇, 鲁理平, 于志辉, 宋进, 夏定国(346)

锂离子电池正极材料 $\beta$ - $\text{Li}_{0.3}\text{V}_2\text{O}_5$ 的电化学性能研究

.....邹剑, 汪博筠, 杨家超, 牛晓滨, 王丽平(353)

低温熔融盐辅助高效回收废旧三元正极材料

.....范二莎, 李丽, 林娇, 张晓东, 陈人杰, 吴锋(361)

锂合金薄膜层保护金属锂负极的机理

.....王成林, 屈思吉, 李晶泽(368)

尖晶石锰酸锂正极在 Water-in-salt 电解液中的电化学性能

.....熊小琳, 岳金明, 周安行, 索臻敏,  
胡勇胜, 李泓, 黄学杰(375)

探究锡在钠离子电池层状铬基正极材料中的作用

.....卞静静, 褚世勇, 奚凯颖, 郭少华, 周豪慎(385)

基于多氟醚和碳酸酯共溶剂的钠离子电池电解液特性

.....车海英, 喻妍, 杨馨蓉, 廖小珍,  
李林森, 邓永红, 马紫峰(392)

动力电池轻度电滥用积累造成的性能和安全性劣化研究

.....马天翼, 王芳, 徐大鹏, 林春景, 刘仕强, 陈立铎(400)

三元前驱体微观形貌结构对 $\text{LiNi}_{0.85}\text{Co}_{0.10}\text{Mn}_{0.05}\text{O}_2$ 正极材料性能

的影响 .....陈龙, 张二冬, IQBAL Azhar,  
李道聪, 杨茂萍, 夏昕(409)

固体氧化物燃料电池高催化活性阴极材料 $\text{SrFeF}_x\text{O}_{3-x-\delta}$

.....董旭, 杜志鸿, 张旸, 李科云, 赵海雷(415)

压缩空气储能系统膨胀机调节级配气特性数值研究

.....刘嘉豪, 王星, 张雪辉, 李文, 朱阳历, 陈海生(425)

低熔点混合硝酸熔盐的制备及性能分析

.....张灿灿, 吴玉庭, 鹿院卫(435)

原位合成纳米 ZnO 对太阳盐比热容的影响

### 第三届《储能科学与技术》编委会

(以姓氏拼音为序)

#### 顾问委员会

主任委员: 陈立泉

副主任委员: 衣宝廉

委员: 陈军 成会明 程时杰  
吴锋 杨裕生 周孝信

国际委员: ARMAND MICHEL

GUO Z X WILLIAMS R A

荣誉主任委员: 丁玉龙

#### 编辑委员会

主任委员: 黄学杰

常务副主任委员: 陈海生 李泓

副主任委员: 艾新平 程晓敏 来小康

马紫峰 潘正安 阮殿波

王保国 魏飞 温兆银

许晓雄 张华民 张子峰

委员: 曹高萍 曹余良 陈永翀

程方益 崔光磊 戴兴建

邓永红 樊栓狮 冯自平

符显珠 郭玉国 何向明

胡迎辉 胡勇胜 黄云

黄云辉 纪效波 江浩

蒋凯 金翼 李翀

李峰 李丽 李建强

李庆余 李先锋 李永亮

梁成都 梁宵 凌祥

刘庆华 马衍伟 麦立强

彭章泉 邱介山 沈浩宇

苏伟 孙杰 汤卫平

唐永炳 唐有根 王芳

王亮 王馨 王得丽

王庚超 王久林 王守相

王婷婷 王永刚 王振波

王子冬 魏子栋 吴鸣

吴兴隆 吴玉庭 夏定国

向晋 严川伟 严干贵

杨全红 杨晓伟 杨学林

姚霞银 于畅 余彦

俞振华 袁中直 张强

张宇 张洪涛 张校刚

张信荣 张正国 赵海雷


赵金保 赵长颖 郑洪河

周友 周复 周豪慎

朱敏

主 管：中国石油和化学工业联合会  
 主 办：化学工业出版社有限公司，  
 中国化工学会  
 主 编：黄学杰  
 常务副主编：陈海生，李 泓  
 编 辑：《储能科学与技术》编辑部  
 出 版：化学工业出版社有限公司  
 编辑部主任：郝向丽  
 责 任 编 辑：郝向丽  
 通 讯 地 址：北京市东城区青年湖南街13号  
 邮 编：100011  
 电 话 / 传 真：(010) 64519601/9602/9643  
 电 子 信 箱：esst2012@cip.com.cn  
 esst\_edit@126.com  
 微 信 公 众 号：esst2012  
 网 址：www.energystorage-journal.com  
 印 刷：北京艾普海德印刷有限公司  
 发 行 范 围：公开发行  
 国 内 订 阅：全国各地邮政局（所）  
 邮 发 代 号：80-732  
 国 外 总 发 行：中国国际图书贸易集团有限公司  
 国 外 发 行 代 号：BM9110  
 广 告 经 营 许 可 证：京东市监广登字 20170106 号  
 国 际 标 准 刊 号：ISSN 2095-4239  
 国 内 统 一 刊 号：CN 10-1076/TK  
 广 告 部 电 话：010-64519601  
 国 内 定 价：68元/期  
 国 外 定 价：68美元/期

购买本刊



淘宝购买

淘宝购买二维码

……………熊峰,程晓敏,李元元,戴佩,王秀丽,钟皓(440)  
 高能量密度锂电池开发策略

…李文俊,徐航宇,杨琪,李久铭,张振宇,王胜彬,彭佳悦,  
 张斌,陈相雷,张臻,杨萌,赵言,耿瑶瑶,黄文师,丁泽鹏,  
 张雷,田启友,李泓(448)

锂离子固体电解质研究中的电化学测试方法  
 ……………黄晓,吴林斌,黄祯,林久,许晓雄(479)

基于硫化物固体电解质全固态锂电池界面特性研究进展  
 ……………吴敬华,姚霞银(501)

钠离子电池:从基础研究到工程化探索  
 ……容晓晖,陆雅翔,戚兴国,周权,孔维和,唐堃,陈立泉,  
 胡勇胜(515)

固态电解质锂镧锆氧(LLZO)的研究进展  
 ……………姜鹏峰,石元盛,李康万,韩百川,颜立全,  
 孙洋,卢侠(523)

三元NCM锂离子电池高电压电解质的研究进展  
 ……………毛舒岚,武倩,王卓雅,陆盈盈(538)

双离子电池研究进展……………周小龙,欧学武,刘齐荣,唐永炳(551)  
 锂离子电池纳米硅碳负极材料研究进展

……………周军华,罗飞,褚赓,刘柏男,陆浩,郑杰允,李泓,  
 黄学杰,陈立泉(569)

高安全性锂电池电解液研究与应用…陈晓霞,刘凯,王保国(583)

### 学术争鸣

锂硫电池的实用化挑战……………王维坤,王安邦,金朝庆(593)

关于动力电池梯次利用的一些思考……………来小康(598)

### 热点点评

锂电池百篇论文点评(2019.12.1—2020.01.31)  
 ……张华,田孟羽,季洪祥,田丰,起文斌,金周,武烽达,  
 詹元杰,闫勇,俞海龙,贵留斌,刘燕燕,黄学杰(603)

### 储能材料与器件

非水氧化还原液流电池研究进展  
 ……………邢学奇,刘庆华,LEMMON John(617)

预锂化对锂离子电池贮存寿命的影响  
 ……………程广玉,刘新伟,顾洪汇,高蕾,王可(626)

### 储能标准与规范

锂离子电池热失控泄漏物与毒性检测方法(草案)  
 ……孙杰,李吉刚,周添,卫寿平,解洪嘉,唐娜,党胜男,  
 杨凯,李泓,邱新平,陈立泉(633)

### 储能测试与评价

磷酸铁锂动力电池备电工况寿命试验研究及分析  
 ……………刘仕强,王芳,马天翼,林春景,  
 白广利,韦振,陈立铨(638)

全钒液流电池建模与流量特性分析  
 ……邵军康,李鑫,莫言青,邱亚,董学平,朱浩宇(645)

广告索引……………(374)

# Energy Storage Science and Technology

## (Bimonthly)

Vol.9 No.2 (Sum No. 46) Mar. 2020

### Special Issue for the 80th Birthday of Academician Chen Liquan

### Contents

#### Special Issue for the 80th Birthday of Academician Chen Liquan

- 4.5 V Li-ion battery with a carbonate ester-based electrolyte  
..... ZHAN Yuanjie, WU Yida, MA Xiaowei, LIANG Haicong, HUANG Xuejie (319)
- Effect of electrolyte composition on the performance of sulfur cathode based on solid-phase conversion mechanism  
..... WU Xiangjiang, HE Feng, CAO Yuliang, AI Xinping (331)
- Balance between ion migration and electron transport in composite cathodes for all-solid-state lithium-sulfur batteries  
... YE Ge, YUAN Hong, ZHAO Chenzi, ZHU Gaolong, XU Lei, HOU Lipeng, CHENG Xinbing, HE Chuanxin, NAN Haoxiong,  
LIU Quanbin, HUANG Jiaqi, ZHANG Qiang (339)
- Synthesis and performance of P2-O3 composite-phase Li-rich Mn-based cathode materials  
..... ZHANG Jianyu, LU Liping, YU Zhihui, SONG Jin, XIA Dingguo (346)
- Electrochemical performance of  $\beta$ -Li<sub>0.3</sub>V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> as a lithium-ion battery cathode material  
..... ZOU Jian, WANG Bojun, YANG Jiachao, NIU Xiaobin, WANG Liping (353)
- Low-temperature molten-salt-assisted recycling of spent LiNi<sub>1/3</sub>Co<sub>1/3</sub>Mn<sub>1/3</sub>O<sub>2</sub> cathode materials  
..... FAN Ersha, LI Li, LIN Jiao, ZHANG Xiaodong, CHEN Renjie, WU Feng (361)
- Protective mechanism of the Li alloy film-buffered Li metal anode  
..... WANG Chenglin, QU Shiji, LI Jingze (368)
- Electrochemical performance of spinel LiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub> in Water-in-salt aqueous electrolyte  
..... XIONG Xiaolin, YUE Jinming, ZHOU Anxing, SUO Liumin, HU Yongsheng, LI Hong, HUANG Xuejie (375)
- Role of Sn doping in layered chromium-based cathode materials for sodium-ion batteries  
..... BIAN Jingjing, CHU Shiyong, XI Kaiying, GUO Shaohua, ZHOU Haoshen (385)
- Behavior of sodium-ion battery electrolytes based on the co-solvents of polyfluorinated ether and organic carbonates  
..... CHE Haiying, YU Yan, YANG Xinrong, LIAO Xiaozhen, LI Linsen, DENG Yonghong, MA Zifeng (392)
- Investigation of the performance and safety degradation caused by slight accumulation of electricity in traction batteries  
..... MA Tianyi, WANG Fang, XU Dapeng, LIN Chunjing, LIU Shiqiang, CHEN Liduo (400)
- Effect of precursor microstructure on the performance of LiNi<sub>0.85</sub>Co<sub>0.10</sub>Mn<sub>0.05</sub>O<sub>2</sub> cathode materials  
..... CHEN Long, ZHANG Erdong, IQBAL Azhar, LI Daocong, YANG Maoping, XIA Xin (409)
- SrFeF<sub>x</sub>O<sub>3-xδ</sub> cathode with high catalytic activity for solid oxide fuel cells  
..... DONG Xu, DU Zhihong, ZHANG Yang, LI Keyun, ZHAO Hailei (415)
- Numerical study on the air distribution characteristics of the turbine regulating stage in a compressed air energy storage system  
..... LIU Jiahao, WANG Xing, ZHANG Xuehui, LI Wen, ZHU Yangli, CHEN Haisheng (425)
- Preparation and comparative analysis of thermophysical properties on low melting point mixed nitrate molten salts  
..... ZHANG Cancan, WU Yuting, LU Yuanwei (435)
- Effect of the in situ synthesis of nano-ZnO on the specific heat capacity of solar salt  
..... XIONG Feng, CHENG Xiaomin, LI Yuanyuan, DAI Pei, WANG Xiuli, ZHONG Hao (440)
- Development of strategies for high-energy-density lithium batteries  
..... LI Wenjun, XU Hangyu, YANG Qi, LI Jiuming, ZHANG Zhenyu, WANG Shengbin, PENG Jiayue, ZHANG Bin,  
CHEN Xianglei, ZHANG Zhen, YANG Meng, ZHAO Yan, GENG Yaoyao, HUANG Wenshi, DING Zepeng, ZHANG Lei, TIAN Qiyou,  
YU Huigen, LI Hong (448)
- Characterization and testing of key electrical and electrochemical properties of lithium-ion solid electrolytes  
..... HUANG Xiao, WU Linbin, HUANG Zhen, LIN Jiu, XU Xiaoxiong (479)
- Recent progress in interfaces of all-solid-state lithium batteries based on sulfide electrolytes  
..... WU Jinghua, YAO Xiayin (501)
- Na-ion batteries: From fundamental research to engineering exploration  
..... RONG Xiaohui, LU Yaxiang, QI Xingguo, ZHOU Quan, KONG Weihe, TANG Kun, CHEN Liquan, HU Yongsheng (515)
- Recent progress on the Li<sub>7</sub>La<sub>3</sub>Zr<sub>2</sub>O<sub>12</sub> (LLZO) solid electrolyte  
..... JIANG Pengfeng, SHI Yuansheng, LI Kangwan, HAN Baichuan, YAN Liquan, SUN Yang, LU Xia (523)
- Research progress on high-voltage electrolytes for ternary NCM lithium-ion batteries

..... MAO Shulan, WU Qian, WANG Zhuoya, LU Yingying (538)

Research progress on dual-ion batteries

..... ZHOU Xiaolong, OU Xuewu, LIU Qirong, TANG Yongbing (551)

Research progress on nano silicon-carbon anode materials for lithium ion battery

... ZHOU Junhua, LUO Fei, CHU Geng, LIU Bonan, LU Hao, ZHENG Jieryun, LI Hong, HUANG Xuejie, CHEN Liquan (569)

Research on high-safety electrolytes and their application in lithium-ion batteries

..... CHEN Xiaoxia, LIU Kai, WANG Baoguo (583)

### Contention of Sciences and Technologies of Energy Storage

Challenges on practicalization of lithium sulfur batteries

..... WANG Weikun, WANG Anbang, JIN Zhaoqing (593)

Opinions on the reuse of retired power batteries ..... LAI Xiaokang (598)

### Research Highlight

Reviews of 100 selected recent papers on lithium batteries(Dec 1, 2019 to Jan 31, 2020)

..... ZHANG Hua, TIAN Mengyu, JI Hongxiang, TIAN Feng, QI Wenbin, JIN Zhou, WU Yida, ZHAN Yuanjie, YAN Yong, YU Hailong, BEN Liubin, LIU Yanyan, HUANG Xuejie (603)

### Energy Storage Materials and Devices

Recent progresses in non-aqueous redox flow batteries

..... XING Xueqi, LIU Qinghua, LEMMON John (617)

Effect of pre-lithiation on storage life of lithium-ion batteries

..... CHENG Guangyu, LIU Xinwei, GU Honghui, GAO Lei, WANG Ke (626)

### Energy Storage Standards

Composition and Toxicity detection standard method of lithium ion battery thermal runaway leakage (Draft)

..... SUN Jie, LI Jigang, ZHOU Tian, WEI Shouping, XIE Hongjia, TANG Na, DANG Shengnan, YANG Kai, LI Hong, QIU Xinpeng, CHEN Liquan (633)

### Energy Storage Test: Methods and Evaluation

Cycle life test and analysis of lithium iron phosphate based traction batteries

..... LIU Shiqiang, WANG Fang, MA Tianyi, LIN Chunjing, BAI Guangli, WEI Zhen, CHEN Liduo (638)

Analysis of modeling and flow characteristics of vanadium redox flow battery

..... SHAO Junkang, LI Xin, MO Yanqing, QIU Ya, DONG Xueping, ZHU Haoyu (645)

## 声 明

为了实现科技期刊编辑、出版、发行工作的电子化,推进科技信息交流的网络化进程,本刊已入“万方数据资源系统(China Info)数字化期刊群”、“中国学术期刊(光盘版)”。所有向本刊投稿并录用的文章,将一律由编辑部统一纳入上述各期刊数据库,进入因特网提供信息服务。如作者不同意将文章编入数据库,请在来稿时声明,本刊将做适当处理,本刊所付稿酬包含刊物内容在因特网上的服务报酬,不再另付。本刊对所发表的文图拥有专版权,凡转载本刊作品的须注明转自本刊,并按规定支付报酬。

<b>Superintended by</b>	China Petroleum and Chemical Industry Association	<b>http://</b>	<a href="http://www.energystorage-journal.com">www.energystorage-journal.com</a>
<b>Sponsored by</b>	Chemical Industry Press Co., Ltd., The Chemical Industry and Engineering Society of China	<b>Published by</b>	Chemical Industry Press Co. Ltd.
<b>Editor in Chief</b>	HUANG Xuejie	<b>Editorial Director</b>	XI Xiangli
<b>Edited by</b>	Editorial Department of Energy Storage Science and Technology (No.13 Qingnianhu South Street, Dongcheng District, Beijing 100011, China)	<b>Executive Editor</b>	XI Xiangli
<b>Tel</b>	+86-10-64519601/9602(fax)/9643	<b>Printed by</b>	Beijing Aipu Haide Printing Co., Ltd.
<b>E-mail</b>	esst2012@cip.com.cn; esst_edit@126.com	<b>ISSN</b>	2095-4239
		<b>CN</b>	10-1076/TK
		<b>Price</b>	\$68