

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

# 11

# 科学与技术

2022年11月  
Vol.11 No.11

## Energy Storage Science and Technology

■ 中文核心期刊 ■ 中国科学引文核心 ■ 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



## 比亚迪 储能

全球领先的储能整体解决方案供应商



出版单位：  化学工业出版社有限公司

广告

# 储能科学与技术

CHUNENG KEXUE YU JISHU

(2012年9月创刊,月刊)

中国科学引文核心数据库收录(CSCD)

中国科技核心期刊 中文核心期刊

2022年第11卷第11期(总第67期)

Vol.11 No.11 2022年11月5日出版

## 目次

### 热点点评

锂电池百篇论文点评(2022.08.01—2022.09.30)

…季洪祥,武怿达,金周,田孟羽,郝峻丰,詹元杰,闫勇,  
岑官骏,乔荣涵,申晓宇,朱璟,贵留斌,  
俞海龙,刘燕燕,黄学杰(3423)

### 储能材料与器件

全钒液流电池提高电解液浓度的研究与应用现状

……………朱兆武,张旭堃,苏慧,张健,王丽娜(3439)

基于锂掺杂分子筛改性隔膜的高性能锂硫电池

……………王小飞,蓝大为,张道明,薛浩亮,周思飞,  
刘闯,李骏,王振东(3447)

大容量铬氧化物 $\text{Cr}_8\text{O}_{21}$ 锂一次电池正极材料的制备与性能

……………滕久康,吴宁宁,王畅,王庆杰,石斌(3455)

PEO基 $\text{Li}^+\text{-g-C}_3\text{N}_4$ 复合固态电解质的制备及其电化学性能

……………张林森,王士奇,王利霞,宋延华(3463)

$\text{FeSe}_2\text{-C}$ 三维导电复合材料的制备及其电化学性能

……………钮准,张学燕,冯佳伟,金立国,施永辉,  
余佳艺,李子超,冯志军(3470)

多晶及单晶NMC811材料力学性能分析

……………王婷,杨超,苏红磊,马维,井源,王海龙(3478)

钠离子电池预钠化技术研究进展

……………陈杰,陈伟伦,张旭,周晏玮,张五星(3487)

钠离子电池硬碳负极材料研究进展

……………刘飞,赵培文,赵经香,孙贤伟,李苗苗,  
王敬豪,尹延鑫,戴作强,郑莉莉(3497)

质子交换膜电解水技术关键材料的研究进展与展望

……………徐滨,王锐,苏伟,何广利,缪平(3510)

锂硫电池隔膜在不同抑制“穿梭效应”策略中的研究进展

……………马康,高志浩,骆林,宋鑫,戴作强,  
何田,张健敏(3521)

相变蓄热复合传热强化技术综述……………赵兰,王国珍(3534)

Study on the effects of carbon coating on lithium-storage

kinetics for soft carbon …………… MENG Fanju, ZHANG Xi,  
QIAO Zhijun, YANG Bin, YU Miao,  
WANG Yuzuo, RUAN Dianbo (3548)

### 储能系统与工程

肋片增强式梯级相变储热系统放热特性的三维数值

……………沈永亮,张朋威,刘淑丽(3558)

## 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

ALESSANDRO Romagnoli

LUISA Cabeza WILLIAMS RA

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 冯旭宁

冯自平 符显珠 郭彬

郭向欣 郭玉国 何向明

胡勇胜 黄云 黄云辉

纪效波 江浩 蒋凯

金翼 李翀 李峰

李丽 李美成 李建林

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

施思齐 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

王青松 王守相 王婷婷

王永刚 王振波 魏子栋

吴凡 吴鸣 吴兴隆

吴玉庭 夏定国 向晋

谢佳 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

张洪涛 张桥保 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

周晋 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：翟亚丽  
 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：涿州市般润文化传播有限公司  
 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：98元/期  
 国外定价：98美元/期

购买本刊



淘宝购买二维码

液冷式锂离子电池组可靠性分析及优化设计  
 ..... 刘岩, 肖纯, 伍炜, 王雯静, 万昱 (3566)  
 锂离子电池电极微结构的分形建模及热-化耦合  
 ..... 汪振毅, 张赛, 胡世旺 (3574)  
 高压级联式储能系统在火储联合调频中的应用及实践  
 ... 黄思林, 肖华宾, 黄常抒, 郭子琦, 吴俊烽, 谢杭璇 (3583)  
 考虑调峰调频需求的新能源电网储能优化配置  
 ..... 李秀慧, 崔炎 (3594)

## 储能测试与评价

基于 Sage-Husa EKF 算法的锂离子电池能量状态估计  
 ..... 李晓涵, 孙磊, 马勇, 郭东亮, 肖鹏, 刘建军,  
 吴鹏, 张志行, 韩雪冰 (3603)  
 锂离子电池参数辨识及荷电状态的估算 ... 刘志聪, 张彦会 (3613)  
 基于 SOM+SVM 的退役锂离子电池分选  
 ..... 王鲁, 王峰, 徐竞, 赵延鹏, 李玮,  
 王艳艳, 王应彪 (3623)  
 一种基于少量温度传感器的超级电容模组温度监测方法  
 ..... 韦莉, 黄雪林, 张婉婷, 白欣桐 (3631)  
 硝基熔盐纳米流体在扭曲扁管内流动与换热特性  
 ..... 张灿灿, 韩松涛, 吴玉庭, 鹿院卫, 牛俊楠 (3641)  
 基于相变储能介质热泵储电系统的模拟与分析  
 ..... 圣力, 薛新杰, 李衍君, 赵长颖 (3649)  
 楔形管壳式蓄热罐的传热性能 ..... 毛前军, 陈凯莉 (3658)  
 泡沫金属内嵌石蜡水平蓄器内凝固放热实验  
 ..... 王凡, 杜昭, 阳康, 王欣怡, 胡汝坤, 杨肖虎 (3667)  
 梯形蓄热罐形状对蓄热性能影响的数值研究  
 ..... 张军, 赵凤霞, 杜昭, 阳康, 李元基, 杨肖虎 (3674)  
 偏心分形翅片管相变储热单元性能强化模拟  
 ..... 刘立君, 宁雅倩, 李晓庆, 刘晓燕 (3681)  
 锂电池电解液电导率模型研究进展  
 ..... 周思飞, 李骏, 王小飞, 张道明, 薛浩亮 (3688)

## 储能技术经济性分析

大规模地下储氢技术研究展望  
 ... 陆佳敏, 徐俊辉, 王卫东, 王浩, 徐致俊, 陈留平 (3699)  
 基于系统动力学的共享储能政策效应分析  
 ..... 刘国静, 李琥, 李冰洁, 史静, 张兴 (3708)

## 资讯聚焦

电力 2.0 时代共享储能盈利模式分析 ..... 舒敏 (3720)  
 浅析数学理论在储能行业中的应用 ..... 王萍萍 (3722)  
 基于无线传感器网络的储能系统设计 ..... 谢丽君 (3724)  
 低碳旅游: 新能源电池在旅游业中的应用 ..... 陈晓红 (3726)  
 新能源汽车产业中计算机技术应用与实践 ..... 李江涛 (3728)  
 新能源发电企业经济管理模式的规范化 ..... 刘望秋 (3730)  
 《储能科学与技术》征订单 ..... (3732)  
 更正启事 ..... (3477)  
 广告索引 ..... (3547)

# Energy Storage Science and Technology

Vol.11 No.11 (Sum No. 67) Nov. 2022

## Contents

### Research Highlight

Reviews of selected 100 recent papers for lithium batteries (Aug. 1, 2022 to Sept. 30, 2022)

··· *JI Hongxiang, WU Yida, JIN Zhou, TIAN Mengyu, HAO Junfeng, ZHAN Yuanjie, YAN Yong, CEN Guanjun, QIAO Ronghan, SHEN Xiaoyu, ZHU Jing, BEN Liubin, YU Hailong, LIU Yanyan, HUANG Xuejie (3423)*

### Energy Storage Materials and Devices

Research and application of increasing electrolyte concentration in all vanadium redox flow battery

····· *ZHU Zhaowu, ZHANG Xukun, SU Hui, ZHANG Jian, WANG Lina (3439)*

High-performance lithium-sulfur batteries enabled by a separator modified by lithium-doped zeolite

··· *WANG Xiaofei, LAN Dawei, ZHANG Daoming, XUE Haoliang, ZHOU Sifei, LIU Chuang, LI Jun, WANG Zhendong (3447)*

Preparation and electrochemical performance of high capacity chromium oxide  $\text{Cr}_6\text{O}_{21}$  cathode materials for lithium primary batteries

····· *TENG Jiukang, WU Ningning, WANG Chang, WANG Qingjie, SHI Bin (3455)*

Synthesis and performances of  $\text{Li}^+$  modified  $\text{g-C}_3\text{N}_4$  for PEO-based composite solid electrolyte

····· *ZHANG Linsen, WANG Shiqi, WANG Lixia, SONG Yanhua (3463)*

Preparation and electrochemical properties of  $\text{FeSe}_2\text{-C}$  three-dimensional conductive composites

····· *NIU Zhun, ZHANG Xueyan, FENG Jiawei, JIN Liguang, SHI Yonghui, YU Jiayi, LI Zichao, FENG Zhijun (3470)*

Analysis of the mechanical properties of polycrystalline and single crystal NMC811 materials

····· *WANG Ting, YANG Chao, SU Honglei, MA Wei, JING Yuan, WANG Hailong (3478)*

Research progress of pre-sodiation technologies in sodium-ion batteries

····· *CHEN Jie, CHEN Weilun, ZHANG Xu, ZHOU Yanwei, ZHANG Wuxing (3487)*

Research progress of hard carbon anode materials for sodium ion batteries

····· *LIU Fei, ZHAO Peiwen, ZHAO Jingxiang, SUN Xianwei, LI Miaomiao, WANG Jinghao, YIN Yanxin, DAI Zuoqiang, ZHENG Lili (3497)*

Research progress and prospect of key materials of proton exchange membrane water electrolysis

····· *XU Bin, WANG Rui, SU Wei, HE Guangli, MIAO Ping (3510)*

Research progress on lithium-sulfur battery separators for different strategies to inhibit the "shuttle effect"

····· *MA Kang, GAO Zhihao, LUO Lin, SONG Xin, DAI Zuoqiang, HE Tian, ZHANG Jianmin (3521)*

Research progress on composite heat transfer enhancement technology of phase change heat storage system

····· *ZHAO Lan, WANG Guozhen (3534)*

Study on the effects of carbon coating on lithium-storage kinetics for soft carbon

····· *MENG Fanju, ZHANG Xi, QIAO Zhijun, YANG Bin, YU Miao, WANG Yuzuo, RUAN Dianbo (3548)*

### Energy Storage System and Engineering

Three-dimensional numerical study of discharging characteristics of a fin-enhanced cascaded latent heat storage system

····· *SHEN Yongliang, ZHANG Pengwei, LIU Shuli (3558)*

Reliability analysis and optimization design of liquid-cooled lithium-ion battery pack

····· *LIU Yan, XIAO Chun, WU Wei, WANG Wenjing, WAN Yu (3566)*

Fractal modeling and thermal chemical coupling of electrode microstructure of lithium battery

····· *WANG Zhenyi, ZHANG Sai, HU Shiwang (3574)*

Application and practice of a high-voltage cascaded energy storage system in thermal energy storage frequency controlling

····· *HUANG Silin, XIAO Huabin, HUANG Changshu, GUO Ziqi, WU Junfeng, XIE Hangxuan (3583)*

Optimal allocation of energy storage in renewable energy grid considering the demand of peak and frequency regulation

····· *LI Xiuhui, CUI Yan (3594)*

## Energy Storage Test: Methods and Evaluation

Energy state estimation of lithium-ion batteries based on sage-husa EKF algorithm

..... *LI Xiaohan, SUN Lei, MA Yong, GUO Dongliang, XIAO Peng, LIU Jianjun, WU Peng, ZHANG Zhihang, HAN Xuebing* (3603)

Parameter identification and state of charge estimation of lithium-ion batteries

..... *LIU Zhicong, ZHANG Yanhui* (3613)

Sorting of retired lithium-ion batteries based on SOM+SVM

..... *WANG Lu, WANG Feng, XU Jing, ZHAO Yanpeng, LI Wei, WANG Yanyan, WANG Yingbiao* (3623)

A temperature monitoring method of supercapacitor module based on a small number of temperature sensors

..... *WEI Li, HUANG Xuelin, ZHANG Wanting, BAI Xintong* (3631)

Nitrate molten salt-based nanofluid flow and heat transfer characteristics in twisted tube

..... *ZHANG Cancan, HAN Songtao, WU Yuting, LU Yuanwei, NIU Junnan* (3641)

Simulation and analysis of pumped thermal electricity storage system based on phase change energy storage medium

..... *SHENG Li, XUE Xinjie, BO Yanjun, ZHAO Changying* (3649)

Heat transfer performance study of wedge-shaped shell-and-tube heat storage tank

..... *MAO Qianjun, CHEN Kaili* (3658)

Experimental study on solidification of metal foam composite phase change material in a horizontal heat storage tube

..... *WANG Fan, DU Zhao, YANG Kang, WANG Xinyi, HU Rukun, YANG Xiaohu* (3667)

Influence of tank shape on heat storage performance: A numerical study

..... *ZHANG Jun, ZHAO Fengxia, DU Zhao, YANG Kang, LI Yuanji, YANG Xiaohu* (3674)

Performance enhancement simulation of eccentric fractal-fin tube phase change heat storage unit

..... *LIU Lijun, NING Yaqian, LI Xiaoping, LIU Xiaoyan* (3681)

Research progress in the conductivity model of lithium battery electrolytes

..... *ZHOU Sifei, LI Jun, WANG Xiaofei, ZHANG Daoming, XUE Haoliang* (3688)

## Technical Economic Analysis of Energy Storage

Development of large-scale underground hydrogen storage technology

..... *LU Jiamin, XU Junhui, WANG Weidong, WANG Hao, XU Zijun, CHEN Liuping* (3699)

Effect analysis of a shared energy storage policy based on system dynamics

..... *LIU Guojing, LI Hu, LI Bingjie, SHI Jing, ZHANG Xing* (3708)

## 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）”等。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	<a href="http://www.energystorage-journal.com">http://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> ZHAI Yali
<b>Tel</b>	+86-10-64519601/9602/9643	<b>Printed by</b> Zhuozhou Banrun 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> \$98

---