

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 科学与技术



# 1

2020年1月  
Vol.9 No.1

## 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

### 超威集团 CHILWEE

倡导绿色能源 完美人类生活  
ADVOCATING GREEN ENERGY PERFECTING HUMAN LIFE



超威集团官网



OFFICIAL WEBSITE

全球专业绿色能源制造商、运营商、服务商  
地址：浙江省长兴县画溪工业园城南路18号

出版单位： 化学工业出版社有限公司

万方数据

储能  
科学与  
技术

第九卷  
第一期

二〇二〇年一月

# 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1期(总第45期)

Vol.9 No.1 2020年1月5日出版

## 目次

### 学术争鸣

锂硫二次电池之我见 .....王久林(1)

### 热点点评

锂电池百篇论文点评(2019.10.01—2019.11.30)  
.....田孟羽, 季洪祥, 田丰, 起文斌, 金周, 张华, 闫勇,  
武锋达, 詹元杰, 俞海龙, 贲留斌, 刘燕燕, 黄学杰(5)

### 储能材料与器件

MOFs及其衍生物作为锂离子电池电极的研究进展  
.....李震东, 王振华, 张仕龙, 符春林(18)

钾离子电池负极材料研究进展  
.....张贺贺, 孙旦, 王海燕, 唐有根(25)

燃料电池传热传质分析进展综述 .....葛睿彤, 郑艺华(40)

络合剂对铁基普鲁士蓝结构及储钠性能的影响  
.....龙宣有, 王捷, 赵丽娜, 赵海雷, 王康康, 高飞(57)

高温热处理对三维多孔石墨烯电化学性能的影响  
.....伍世嘉, 肖祥, 王超, 钟国彬, 李欣, 郑超, 阮殿波(65)

石墨烯导电添加剂在锂离子电池正极中的应用  
.....官亦标, 沈进冉, 李康乐, 管赵如鑫, 周淑琴, 郭翠静, 徐斌(70)

实用化软包装锂硫电池电解液的研究  
.....廖红英, 王维坤, 孟蓉, 金朝庆, 王安邦(82)

高温相变蓄热采暖器的数值模拟及验证  
.....马美秀, 李振东, 康伟, 曾洪涛, 苏铁山, 胡荣辉, 胡晓(88)

泡沫铁对石蜡相变储热过程的影响  
.....万倩, 肖浩南, 钱京, 何正斌, 伊松林(94)

石蜡相变材料蓄热过程的模拟研究.....邹勇, 仇汝冬, 王霞(101)

金属泡沫/石蜡复合相变材料的制备及热性能研究  
.....徐众, 侯静, 万书权, 李军, 吴恩辉, 刘黔蜀, 甘鑫(109)

### 储能系统与工程

基于IFA-EKF的锂电池SOC估算 .....张远进, 吴华伟, 叶从进(117)

基于多尺度锂离子电池电化学及热行为仿真实验研究  
.....张志超, 郑莉莉, 杜光超, 戴作强, 张洪生(124)

基于高斯过程回归的锂离子电池SOC估计  
.....李嘉波, 魏孟, 叶敏, 焦生杰, 徐信芯(131)

基于ACO-BP神经网络的锂离子电池容量衰退预测  
.....张新锋, 姚蒙蒙, 王钟毅, 饶勇翔(138)

### 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：董小翠

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

基于改进EKF算法变温度下的动力锂电池SOC估算  
.....蒋 聪, 王顺利, 李小霞, 熊 鑫 (145)

基于化学吸/脱附固态储氢的PEMFC动力系统耦合特性研究  
.....闫红丽, 敬志良, 陆佐伟, 王玉琪, 吴 震 (152)

一种考虑可再生能源不确定性的分布式储能电站选址定容规划方法  
.....丁 倩, 曾平良, 孙轶恺, 徐辰婧, 徐振超 (162)

基于变分模态分解的混合储能容量优化配置  
.....张梦田, 田 书, 曾志辉 (170)

一种适用于复合储能的双向DC/DC变换器  
.....章宝歌, 张 振, 王东豪, 李 萍, 荣 耀 (178)

基于蒙特卡罗源荷不确定性处理的独立微网优化配置  
.....姚清诚, 袁晓玲, 黄保乐 (186)

复杂运营环境下快充型公交充电策略优化方法  
.....周 丹, 任志伟, 孙 可, 陈锡祥, 郑伟民 (195)

应用于城轨列车混合储能系统的能量管理策略  
.....章宝歌, 李 萍, 张 振, 王 宇, 荣 耀 (204)

基于相变蓄冷技术的冷链集装箱性能研究  
.....童山虎, 聂彬剑, 李子潇, 金 翼, 丁玉龙, 胡宏利 (211)

**新储能体系**

氟离子穿梭电池研究进展.....余一凡, 顾玉萍, 李驰麟 (217)

**储能测试与评价**

三元锂离子动力电池热失控及火灾特性研究  
...美学磊, 董海斌, 张少禹, 李 毅, 刘连喜, 于东兴, 盛彦锋,  
伊程毅, 韩 光 (239)

圆柱形高镍三元锂离子电池高温热失控实验研究  
.....杜光超, 郑莉莉, 张志超, 王 栋, 冯 燕, 戴作强 (249)

交互多模型无迹卡尔曼滤波算法预测锂电池SOC  
.....陈德海, 王 超, 朱正坤, 邹争明 (257)

锂离子电池组结构热仿真 ...田刚领, 刘皓, 杨凯, 张慧卿, 罗军 (266)

**储能标准与规范**

锂离子电池储能系统BMS的功能安全分析与设计  
.....朱伟杰, 史尤杰, 雷 博 (271)

储能系统锂离子电池国内外安全标准对比分析  
.....朱伟杰, 董 缙, 张树宏 (279)

**储能经济技术性分析**

电化学储能在发电侧的应用  
.....张文建, 崔青汝, 李志强, 余 康 (287)

基于文献计量的储能技术国际发展态势分析  
.....陈启梅, 郑春晓, 李海英 (296)

分布式储能发展的国际政策与市场规则分析  
...宋安琪, 武利会, 刘 成, 岳 芬, 李恒真, 邱太洪, 徐际强 (306)

**资讯聚焦**

广告索引 .....(100)

# Energy Storage Science and Technology

## (Bimonthly)

Vol.9 No.1 (Sum No. 45) Jan. 2020

### Contents

#### Contention of Sciences and Technologies of Energy Storage

The opinions for lithium sulfur battery  
..... WANG Jiulin (1)

#### Research Highlight

Reviews of selected 100 recent papers for lithium batteries (Oct. 1, 2019 to Nov. 30, 2019)  
..... TIAN Mengyu, JI Hongxiang, TIAN Feng, QI Wenbin, JIN Zhou, ZHANG Hua, WU Yida, ZHAN Yuanjie, YU Hailong, BEN Liubin, LIU Yanyan, HUANG Xuejie (5)

#### Energy Storage Materials and Devices

Research progress of MOFs and its derivatives as electrode materials for lithium ion batteries  
..... LI Zhendong, WANG Zhenhua, ZHANG Shilong, FU Chunlin (18)

Current studies of anode materials for potassium-ion battery  
..... ZHANG Hehe, SUN Dan, WANG Haiyan, TANG Yougen (25)

Summary of progress in heat and mass transfer analysis of fuel cells  
..... GE Ruitong, ZHENG Yihua (40)

Effect of chelating agent on crystal structure and sodium storage performance of Fe-based Prussian blue  
..... LONG Xuanyou, WANG Jie, ZHAO Lina, ZHAO Hailei, WANG Kangkang, GAO Fei (57)

Effect of high temperature heat treatment on electrochemical properties of three-dimensional porous graphene  
..... WU Shijia, XIAO Xiang, WANG Chao, ZHONG Guobin, LI Xin, ZHENG Chao, RUAN Dianbo (65)

Application of graphene conductive additives in cathodes of lithium ion batteries  
..... GUAN Yibiao, SHEN Jinran, LI Kangle, GUAN Zhaoruxin, ZHOU Shuqin, GUO Cuijing, XU Bin (70)

Research on electrolytes for Li-S soft packing batteries  
..... LIAO Hongying, WANG Weikun, MENG Rong, JIN Zhaoqing, WANG Anbang (82)

Numerical simulation and verification of high temperature phase change thermal storage electric heater  
..... MA Meixiu, LI Zhendong, KANG Wei, ZENG Hongtao, SU Tieshan, HU Ronghui, HU Xiao (88)

Influence of iron foam on paraffin phase change heat storage process  
..... WAN Qian, XIAO Haonan, QIAN Jing, HE Zhengbin, YI Songlin (94)

Simulation study on thermal storage process of paraffin phase change materials  
..... ZOU Yong, QIU Rudong, WANG Xia (101)

Preparation and thermal properties of metal foam/ paraffin composite phase change materials  
..... XU Zhong, HOU Jing, WAN Shuquan, LI Jun, WU Enhui, LIU Qianshu, GAN Xin (109)

#### Energy Storage System and Engineering

Estimation of SOC of lithium batteries based on IFA-EKF  
..... ZHANG Yuanjin, WU Huawei, YE Congjin (117)

Electrochemical and thermal behavior simulation experiments based on multiscale lithium ion batteries  
..... ZHANG Zhichao, ZHENG Lili, DU Guangchao, DAI Zuoqiang, ZHANG Hongsheng (124)

SOC estimation of lithium-ion batteries based on Gaussprocess regression  
..... LI Jiabo, WEI Meng, YE Min, JIAO Shengjie, XU Xinxin (131)

Lithium-ion battery capacity decline prediction based on ant colony optimization BP neural network algorithm  
..... ZHANG Xinfeng, YAO Mengmeng, WANG Zhongyi, RAO Yongxiang (138)

Estimation method of SOC for power lithium battery based on improved EKF algorithm adaptive to various temperature  
..... JIANG Cong, WANG Shunli, LI Xiaoxia, XIONG Xin (145)

Study on coupling characteristics of PEMFC power generation system using chemisorption as solid-state hydrogen storage  
..... YAN Hongli, JING Zhiliang, LU Zuowei, WANG Yuqi, WU Zhen (152)

A planning method for the placement and sizing of distributed energy storage system considering the uncertainty of renewable energy sources  
..... DING Qian, ZENG Pingliang, SUN Yikai, XU Chenjing, XU Zhenchao (162)

Optimal allocation of hybrid energy storage capacity based on variational mode decomposition  
..... ZHANG Mengtian, TIAN Shu, ZENG Zhihui (170)

A bidirectional DC/DC converter for hybrid energy storage system  
..... ZHANG Baoge, ZHANG Zhen, WANG Donghao, LI Ping, RONG Yao (178)

- Optimal configuration of independent microgrid based on Monte Carlo processing of source and load uncertainty  
 ..... YAO Qingcheng, YUAN Xiaoling (186)
- Optimization method of fast charging buses charging strategy for complex operating environment  
 ..... ZHOU Dan, REN Zhiwei, SUN Ke, CHEN Xixiang, ZHENG Weimin (195)
- Energy management strategy of hybrid energy storage system for urban rail trains  
 ..... ZHANG Baoge, LI Ping, ZHANG Zhen, WANG Yu, RONG Yao (204)
- Investigation of the cold thermal energy storage reefer container for cold chain application  
 ..... TONG Shanhu, NIE Binjian, LI Zixiao, JIN Yi, DING Yulong, HU Hongli (211)

### New Energy Storage Technologies

- Progress on fluoride ion shuttle batteries  
 ..... YU Yifan, GU Yuping, LI Chilin (217)

### Energy Storage Test: Methods and Evaluation

- Thermal runaway and fire characteristics of NCM lithium-ion power battery  
 ... XIAN Xuelei, DONG Haibin, ZHANG Shaoyu, LI Yi, LIU Lianxi, YU Dongxing, SHENG Yanfeng, YI Chengyi, HAN Guang (239)
- Experimental study on high temperature thermal runaway of cylindrical high nickel ternary lithium-ion batteries  
 ..... DU Guangchao, ZHENG Lili, ZHANG Zhichao, WANG Dong, FENG Yan, DAI Zuoqiang (249)
- Lithium battery state-of-charge estimation based on interactive multi-model unscented kalman filter Algorithm  
 ..... CHEN Dehai, WANG Chao, ZHU Zhengkun, ZOU Zhengming (257)
- Thermal simulation analysis of a lithium-ion battery group  
 ..... TIAN Gangling, LIU Hao, YANG Kai, ZHANG Huiqing, LUO Jun (266)

### Energy Storage Standards

- Functional safety analysis and design of BMS for lithium-ion battery energy storage system  
 ..... ZHU Weijie, SHI Youjie, LEI Bo (271)
- Comparative analysis of domestic and foreign safety standards for lithium-ion batteries for energy storage system  
 ..... ZHU Weijie, DONG Ti, ZHANG Shuhong (279)

### Technical Economic Analysis of Energy Storage

- Application of electrochemical energy storage in power generation  
 ..... ZHANG Wenjian, CUI Qingru, LI Zhiqiang, YU Kang (287)
- Analysis on international development trend of energy storage technology based on bibliometrics  
 ..... CHEN Qimei, ZHENG Chunxiao, LI Haiying (296)
- Analysis of global distributed energy storage development policies and market rules  
 ..... SONG Anqi, WU Lihui, LIU Cheng, YUE Fen, LI Hengzhen, QIU Taihong, XU Jiqiang (306)

## 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>	DONG Xiaocui
<b>Tel</b>	+86-10-64519601/9602(fax)/9643	<b>Printed by</b>	Beijing Aipu Haide Printing Co., Ltd.
<b>E-mail</b>	energystorage_cip@163.com; esst_edit@126.com	<b>ISSN</b>	2095-4239
		<b>CN</b>	10-1076/TK
		<b>Price</b>	\$68