

主管：中国石油和化学工业联合会 主办：化学工业出版社 中国化工学会

ISSN 2095-4239
CN 10-1076/TK

储能

科学与技术



4

2016年7月
Vol.5 No.4

Energy Storage Science and Technology

□ 中国科技核心期刊 □ 中国化工学会会刊 □ 储能工程专业委员会会刊

超威[⚡]电池

技术领先

全国更多电动车在用



超威电源有限公司
CHAOWEI POWER CO.,LTD

地址：中国浙江长兴县雉城镇新兴工业园区
网址：www.cnchaowei.com
全国联保服务电话 ☎ 400-8573-778



超威 能源微信号



超威 电池商城



超威 天猫旗舰店



超威 京东商城店

出版单位： 化学工业出版社

储能科学与技术

CHUNENG KEXUE YU JISHU

(2012年9月创刊, 双月刊)

中国科技核心期刊

2016年第5卷第4期(总第24期)

Vol.5 No.4 2016年7月1日出版

目次

特约文章

Multi-functional additive PFPN for rechargeable lithium sulfur battery with composite cathode materials
..... SHEN Wang, LEI Zhihong, XIE Lisheng,
YANG Jun, NULI Yanna, WANG Jiulin (397)

热点点评

锂电池百篇论文点评(2016.4.1—2016.5.31)
.....胡飞, 陈宇阳, 詹元杰, 武悼达, 赵俊年, 陈彬,
王昊, 闫勇, 俞海龙, 贲留斌, 刘燕燕, 黄学杰(404)

中科院长续航动力锂电池研究进展

锂离子电池高容量硅碳负极材料研究进展
.....刘柏男, 徐泉, 褚赓, 陆浩, 殷雅侠,
罗飞, 郑杰允, 郭玉国, 李泓(417)

研究及进展

碳纳米管在锂离子电池中的应用
.....夏雨, 王双双, 王义飞(422)

单质磷复合材料在二次电池中的应用研究进展
.....周朝辉, 王莉, 李建刚, 何向明(430)

高压锂离子电池电解液添加剂研究进展
.....李放放, 陈仕谋(436)

锂离子电池和金属锂离子电池的能量密度计算
.....吴娇杨, 刘品, 胡勇胜, 李泓(443)

锂离子储能电池 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 的失效分析
.....胡飞, 林明翔, 刘曙光, 闫雪生, 褚永金,
金翼, 杨凯, 黄学杰(454)

复合法制备高锂离子电导率硫化物固体电解质
.....陶益成, 陈少杰, 陈晓添, 彭刚, 吕战鹏, 许晓雄(462)

匹配多孔碳负载 π 共轭聚合物正负电极材料构建有机非对称超级电容器
.....张涛, 王文强, 王庚超(469)

锂离子电池 $\text{LiFePO}_4/\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$ 混合正极材料的电化学热稳定性
.....朱蕾, 贾荻, 俞超,
吴勇民, 吴晓萌, 汤卫平(478)

活性石墨烯/活性炭干法复合电极片制备及其在超级电容器中的应用
.....郑超, 周旭峰, 刘兆平,
杨斌, 焦旺春, 傅冠生, 阮殿波(486)

第二届《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: 程时杰 费维扬 李国欣
李静海 徐锭明 严陆光
杨裕生 周孝信 吴锋
国际委员: R. A. Williams Antje Wörner
R. Velraj Z. X. Guo

编辑委员会

主任委员: 丁玉龙
常务副主任委员: 黄学杰
副主任委员: 陈海生 来小康 李泓
马紫峰 米增强 王保国
王志峰 魏飞 温兆银
张华民 张子峰 周伟斌
委员: 曹乃珍 陈永翀 程晓敏
戴兴建 樊栓狮 冯自平
葛子义 何向明 黄云辉
李翀 李建强 梁成都
凌祥 刘宏兵 牛春明
钱斌 邱介山 阮殿波
沈浩宇 石桥 苏伟
苏党生 王庚超 王守相
王子冬 魏子栋 吴鸣
吴贤章 吴玉庭 夏保佳
许晓雄 严川伟 严干贵
杨晓伟 余仲宝 俞振华
岳建华 张东 张洪涛
张华农 张信荣 张寅平
张宇 张正国 赵长颖
赵海敏 赵金保 周友
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, 中国化工学会
编: 丁玉龙
辑: 《储能科学与技术》编辑部
版: 化学工业出版社
编辑部主任: 郝向丽
责任编辑: 于水
本期英文顾问: 丁玉龙 黄学杰
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: energystorage_cip@163.com
esst_edit@126.com
网址: www.energystorage-journal.com
印刷: 北京地大天成印务有限公司
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: 京东工商广字第8036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: 48元/期
国外定价: 48美元/期

利用 SiO ₂ 纳米颗粒增强硝酸盐储热材料比热容的实验研究	程晓敏, 朱石磊, 向佳纬, 喻国铭, 李元元 (492)
三元硫酸熔盐的制备及其热稳定性	朱教群, 陈 维, 周卫兵, 李儒光, 张弘光 (498)
60 MJ 飞轮储能系统转子芯轴结构设计	汪 勇, 戴兴建, 李振智 (503)
混合电容器中导电剂对钛酸锂负极材料性能的影响	刘秋香, 谭 蕾, 杨 斌, 阮殿波 (509)
配置梯次电池储能系统的快速充电站经济性评估	韩晓娟, 张 姍, 修晓青, 李建林 (514)
SiO/C 复合材料在锂离子电池中的应用	吴敏昌, 沈 龙, 乔永民, 张 洁 (522)
3D-honeycomb carbons for high performance electrical double layer capacitors electrodes	QIAO Zhijun, RUAN Dianbo, YUAN Jun, FU Guansheng, YANG Bin (527)
电力市场背景下蓄热式电采暖消纳弃风的经济性分析	孙 勇, 严干贵, 郑天一, 封 科, 杨国新, 李军徽, 王宗宝 (532)
低温辐射供暖复合相变墙体热性能分析	郭茶秀, 蔡宏伟 (539)
电解液浸泡对铝塑复合膜热封强度的影响	范 洋, 郭战胜, 冯捷敏 (545)
基于 Butterfly 算法的大容量储能系统成组技术	韩晓娟, 赵泽昆, 谢志佳, 李建林 (551)
超级电容储能技术在航行横向补给系统中的应用	翟性泉, 王 琦, 赵厚宽 (558)
LiFePO ₄ 锂离子电池放电行为理论研究	苏宪彬 (562)
堇青石-莫来石复相储热陶瓷与 PCM 相容性研究	吴建锋, 何德芝, 徐晓虹, 张银凤, 周 炆, 刘 溢 (568)
集装箱式储能系统数值仿真模拟与优化	王晓松, 游 峰, 张敏吉, 孙洋洲 (577)
电化学储能系统标准对比分析	汪奕伶, 侯朝勇, 贾学翠, 胡 娟, 许守平 (583)
应用技术	
分布式风储系统监控后台设计	孙洋洲, 梁 嘉, 张敏吉, 朱子涵, 赵昱杰, 凌志斌 (590)
100 kW/200 kW·h 氢镍电池储能系统	张 建, 郭慰问, 邹海曙, 邵光杰, 姜豫皖, 夏保佳 (596)
综合信息	
资讯聚焦	(421, 435, 442, 453, 477, 491, 526, 531, 538, 544, 550, 557, 582)
广告索引	(485)
会议会展	(602)

Energy Storage Science and Technology (Bimonthly)

Vol.5 No.4 (Sum No.24) July 2016

Contents

Invited papers

Multi-functional additive PFPN for rechargeable lithium sulfur battery with composite cathode materials
..... SHEN Wang, LEI Zhihong, XIE Lisheng, YANG Jun, NULI Yanna, WANG Jiulin (397)

Research highlight

Reviews of selected 100 recent papers for lithium batteries (Apr.1, 2016 to May 31, 2016)
..... HU Fei, CHEN Yuyang, ZHAN Yuanjie, WU Yida, ZHAO Junnian, CHEN Bin, WANG Hao,
YAN Yong, YU Hailong, BEN Liubin, LIU Yanyan, HUANG Xuejie (404)

Research Letters about CAS Research Group on High Energy Density Lithium Batteries for EV

Research progress on the nano-Si/C materials with high capacity for lithium-ion battery
..... LIU Bonan, XU Quan, CHU Geng, LU Hao, YIN Yaxia, LUO Fei, ZHENG Jieyun, GUO Yuguo, LI Hong (417)

Research & development

Applications of carbon nanotubes in lithium-ion batteries..... XIA Yu, WANG Shuangshuang, WANG Yifei (422)

Recent advances of elemental phosphorus composite as anode materials for secondary batteries
..... ZHOU Zhaohui, WANG Li, LI Jiangang, HE Xiangming (430)

Research progress on electrolyte additives for high voltage lithium-ion batteries..... LI Fangfang, CHEN Shimou (436)

Calculation on energy densities of lithium ion batteries and metallic lithium ion batteries
..... WU Jiaoyang, LIU Pin, HU Yongsheng, LI Hong (443)

The degradation analysis of lithium-ion storage battery with $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ anode
..... HU Fei, LIN Mingxiang, LIU Shuguang, YAN Xuesheng, CHU Yongjin, JIN Yi, YANG Kai, HUANG Xuejie (454)

Compounding preparation of novel solid electrolyte with high lithium ion conductivity
..... TAO Yicheng, CHEN Shaojie, CHEN Xiaotian, PENG Gang, LV Zhanpeng, XU Xiaoxiong (462)

Matching the positive and negative electrode based on hierarchical porous carbon supporting π -conjugated polymers
composites for asymmetric organic supercapacitor..... ZHANG Tao, WANG Wenqiang, WANG Gengchao (469)

Electrochemical thermal stability of the $\text{LiFePO}_4/\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$ blend cathode material for lithium ion batteries
..... ZHU Lei, JIA Di, YU Chao, WU Yongmin, WU Xiaomeng, TANG Weiping (478)

Preparation of activated graphene/activated carbon dry composite electrode and its application in supercapacitors
..... ZHENG Chao, ZHOU Xufeng, LIU Zhaoping, YANG Bin, JIAO Wangchun, FU Guansheng, RUAN Dianbo (486)

Enhancement of specific heat capacity of nitrate salts using SiO_2 nanoparticles
..... CHENG Xiaomin, ZHU Shilei, XIANG Jiawei, YU Guoming, LI Yuanyuan (492)

Preparation and thermal stability of a ternary sulfate molten salt
..... ZHU Jiaoqun, CHEN Wei, ZHOU Weibing, LI Ruguang, ZHANG Hongguang (498)

Structural design of rotors and shafts of a 60 MJ flywheel energy storage system..... WANG Yong, DAI Xingjian, LI Zhenzhi (503)

Effect of conductive additives on electrochemical performance of $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ in hybrid capacitor
..... LIU Qiuxiang, TAN Lei, YANG Bin, RUAN Dianbo (509)

Economic evaluation of fast charging electric vehicle station with second-use batteries energy storage system
..... HAN Xiaojuan, ZHANG Hua, XIU Xiaoqing, LI Jianlin (514)

Application of SiO/C composite anode material for lithium-ion batteries
..... WU Minchang, SHEN Long, QIAO Yongmin, ZHANG Jie (522)

3D-honeycomb carbons for high performance electrical double layer capacitors electrodes	<i>QIAO Zhijun, RUAN Dianbo, YUAN Jun, FU Guansheng, YANG Bin</i> (527)
Economic analysis of electrical heating with heat storage using grid integrated wind power	<i>SUN Yong, YAN Gangui, YANG Guoxin, FENG Ke, ZHENG Taiyi, LI Junhui, WANG Zongbao</i> (532)
Analyses of thermal behavior of composite wallboards containing phase change materials (PCM) for low-temperature hot water based radiant spacing heating system.....	<i>GUO Chaxiu, CAI Hongwei</i> (539)
Investigation on the influence of electrolyte on the heat-sealing strength of aluminum plastic composite foil	<i>FAN Yang, GUO Zhansheng, FENG Jiemin</i> (545)
Large-capacity energy storage system group technology based on Butterfly algorithm	<i>HAN Xiaojuan, ZHAO Zekun, XIE Zhijia, LI Jianlin</i> (551)
The application of Supercapacitor energy storage technology in the alongside replenishment equipment	<i>ZHAI Xingquan, WANG Qi, ZHAO Houkuan</i> (558)
Theoretical study on discharge behavior of LiFePO ₄ battery.....	<i>SU Xianbin</i> (562)
Compatibility between cordierite-mullite ceramics and PCMs	<i>WU Jianfeng, HE Dezhi, XU Xiaohong, ZHANG Yinfeng, ZHOU Yang, LIU Yi</i> (568)
Numerical simulation and parametric optimization on the container type energy storage system	<i>WANG Xiaosong, YOU Feng, ZHANG Minji, SUN Yangzhou</i> (577)
An comparative analysis for electrochemical energy storage system standards	<i>WANG Huanling, HOU Chaoyong, JIA Xuecui, HU Juan, XU Shouping</i> (583)

Application technology

Monitor system design of distributed wind turbine-energy storage system	<i>SUN Yangzhou, LIANG Jia, ZHANG Minji, ZHU Zihan, ZHAO Yujie, LING Zhibin</i> (590)
100 kW/200 kW·h energy storage system of MH-Ni batteries	<i>ZHANG Jian, GUO Weiwen, ZOU Haishu, SHAO Guangjie, LOU Yuwan, XIA Baojia</i> (596)

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。

Superintended by	China Petroleum and Chemical Industry Association	http://	www.energystorage-journal.com
Sponsored by	Chemical Industry Press, The Chemical Industry and Engineering Society of China	Published by	Chemical Industry Press
Editor in Chief	DING Yulong	Editorial Director	XI Xiangli
Edited by	Editorial Department of Energy Storage Science and Technology (No.13 Qingnianhu South Street, Dongcheng District, Beijing 100011, China)	Executive Editor	YU Shui
Tel	+86-10-64519601/9602(fax)/9643	English Consultant	DING Yulong HUANG Xuejie
E-mail	energystorage_cip@163.com; esst_edit@126.com	Printed by	Beijing DiDa Color Printing Co., Ltd.
		ISSN	2095-4239
		CN	10-1076/TK
		Price	\$48

家用储能电源Mini ES及容量扩展



Build Your Dreams

比亚迪集多年开发和运行经验推出3kW/3kWh家用储能电源 (Mini ES) 解决方案。该方案突出智能化和一体化整体技术优势, 集LiFePO₄、PCS、分布式BMS系统、监控系统等先进技术, 通过手机APP (支持iOS和Android系统) 可远程监测, 具有高可靠、高安全、高效率、节能环保等特点。并且体积小, 重量轻, 便于安装及维护。现今, 为满足各个市场对储能系统的不同需求, 公司为Mini ES匹配3kWh的电池底座, 可灵活增加产品容量, 满足客户的实际需求。



3kWh Mini ES

6kWh Mini ES



3kWh 电池底座

Mini ES 技术参数表

Mini ES 技术参数表		
并网参数	额定电压	单相 AC230V
	最大电流	13A
	额定频率	50Hz
	最大功率	3kW
	电流谐波	<5%
	功率因数	-0.99~+0.99
离网参数	电压范围	单相 AC230V ± 1%
	额定电流	8A
	最大电流	16A
	额定功率	2kVA
	额定频率	50Hz
	电压谐波失真率	<3%
	带载功率因数	0.7~1
电池参数	额定电压	52V
	电池类型	磷酸铁锂电池(LiFePO ₄)
	储能容量	3kWh@DC 侧
	DOD 使用范围	85%
其他参数	工作湿度	10%~95%
	海拔高度	<2000m
	冷却方式	风冷
	噪声	<45dB
	通讯接口 (功能)	以太网 (网络监控)
	工作温度	0~40℃
	储存温度	-10℃~40℃
	产品尺寸 (W×D×H)	680mm×256mm×610mm
	重量 (净重)	约 96kg
	防护等级	IP32
建议使用环境	户内	

电池底座技术参数表

电池底座技术参数表		
直流侧	主回路额定电压 (电压范围)	52Vdc (44.8Vdc~57.6Vdc)
	二次回路供电电压	12V
	主回路最大承载电流	65A dc
	电池容量	3KWH
其他参数	通讯功能	CAN
	防护等级	IP32
	工作环境温度	0℃~+40℃
	存储环境温度	-10℃~+40℃
	工作环境湿度	5%~95%
	建议使用环境	户内 (无凝露、结冰、阳光直射) 海拔高度<2000m
	参考尺寸 (宽×深×高, mm)	698×408×210 (mm)
	重量	57kg

ISSN 2095-4239

更多信息请参阅: <http://www.byd.com.cn>; www.bydenery.com

