

## 储能技术团队

### ► 团队成员



丁飞 教授

教授，博士生导师，从事储能技术及系统研究，2017年获国家“万人计划”科技创新领军人才称号。近年主持和完成科研项目十余项。发表SCI论文100余篇，授权专利20余项，在JACS发表金属锂电极研究文章被引用超过1000次；获天津市科学技术进步二等奖一项；科技部“中青年科技创新领军人才”，天津市“131创新团队”带头人，工信部装备中心新能源汽车审核专家。



王宁 讲师



王新改 师资博后

### ► 团队简介

储能技术团队依托于省部共建电工装备可靠性与智能化国家重点实验室，现拥有“万人计划”科技创新领军人才、科技部中青年科技创新领军人才、天津市“131创新团队”带头人、教授、讲师、工程师、博士后等高水平专业科研人才，致力于新一代电池材料、器件到系统层面的理论与应用技术研究、实现高性能电池技术——高能量与功率密度、良好环境适应性。围绕实现储能技术大规模应用、降低储能成本、解决储能技术和储能产业发展的经济性问题，积极促进学科间相互渗透、协同创新。近年来团队成员主持和完成了国防和民口项目十余项、863计划基础研究、973基础研究子课题、国家自然科学基金项目等；获得天津市科学技术进步二等奖一项；发表SCI/EI检索论文130余篇；参加撰写专著3部、授权发明专利33项。

### ► 研究方向

先进储能电池单体研究

智能电池技术

锂电池工艺全过程仿真

## 储能技术团队

### ➤ 近五年代表性科研项目

项目名称	项目来源	时间
高功率型锂氟化碳原电池研究	特种化学电源国家重点实验室	2022.01- 2023.01
蓄电池安全仿真平台技术	航天科技集团公司第十一研究院	2021.12- 2022.06
富锂锰基正极材料改性与制备	天津市重点研发计划，“新能源育动能”院市合作重点任务专项	2020.12- 2022.12
电源智能管理技术调研及飞行器能耗状态监控技术开发	北京航空航天大学	2020.12- 2021.06
新型高比能量锂原电池正极材料的开发	天津大学	2020.12- 2021.6
新型高比能锂电池研究	河北省科技厅，河北省全职引进高端人才人才引进	2020.12- 2023.12

### ➤ 发明专利

专利名称	授权号	主要发明人
一种合成硫化锂/碳复合材料的方法以及使用该材料的锂硫电池	201811138305.3	师春生;王宁;赵乃勤,等
五氯化钼为氧化还原介质的锂氧气电池电解液及其制备和应用	201811004815.1	王新改

## 储能技术团队

### ➤ 学术交流

积极开展学术交流与合作，团队老师和学生多次参加国内外学术会议，与天津大学、南开大学、北京理工大学、中国电子科技集团第十八研究所、比亚迪、天津力神等国内外高校和企业保持长期稳定的学术交流和人才培养。



2021年国重实验室青年学者交流会暨电气工程  
学院元光学者论坛



特邀知名学者进行学术报告

### ➤ 人才培养

团队以立德树人为根本任务，坚持多学科交叉会聚与多技术跨界融合的培养理念，鼓励学生进行学科交叉以及学术交流，扩宽知识面，开阔眼界，博采众家之所长，积极推荐学生到其他团队学习深造，加强多元化学术和科研背景历练。

设置关联课程，组织跨学科专业课程学习

学科相互渗透融合，促进成果转化

建立评价体系，实现人才培养目标

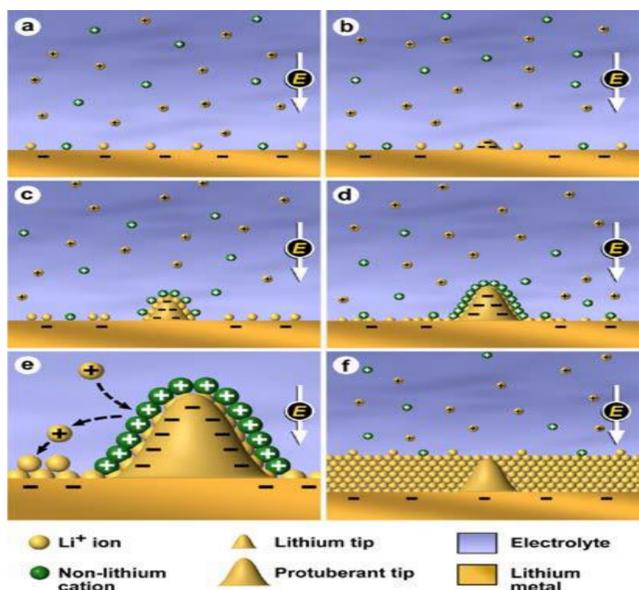
人才培养体系

## 先进储能电池单体研究

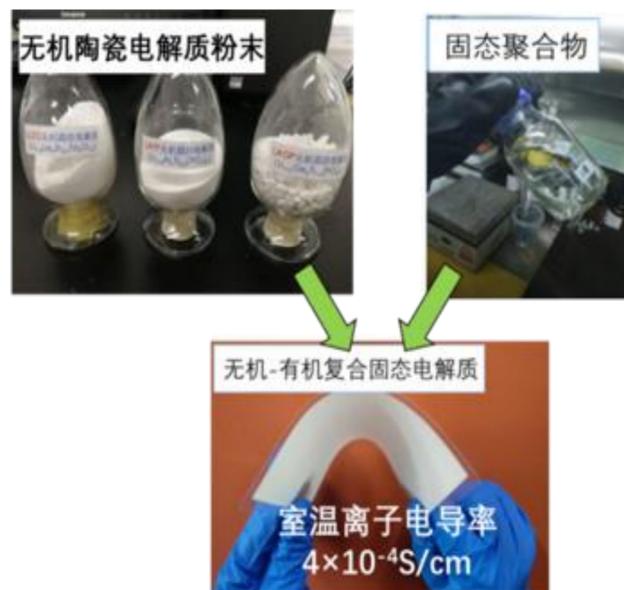
### ➤ 研究方向

- ◆ 电池关键材料合成与制备
- ◆ 单体电池电化学测试技术
- ◆ 新型电池机理研究
- ◆ 电池安全性研究

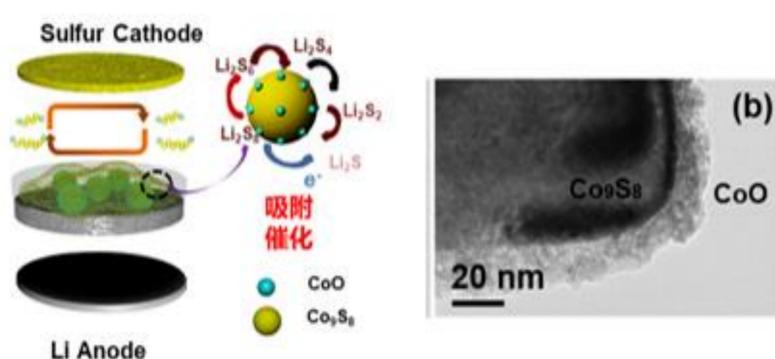
### ➤ 研究成果



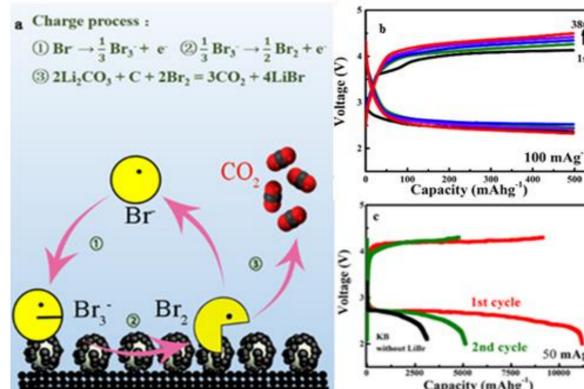
自愈合静电壳层机制理论模型 (SHES)



高安全固态电池材料及器件



Li-S电池正极材料设计



锂二氧化碳电池中氧化还原介质的研究

### ➤ 代表性论文

- [1] Ding F, Xu W, Graff G L, et al. Dendrite-free lithium deposition via self-healing electrostatic shield mechanism[J]. Journal of the American Chemical Society, 2013, 135(11): 4450-4456.
- [2] He Y, Zhang Y, Ding F, et al. Formation of hollow nanofiber rolls through controllable carbon diffusion for Li metal host[J]. Carbon, 2020, 157: 622-630.
- [3] Zhang N, Ding F, Yu S, et al. Novel Research Approach Combined with Dielectric Spectrum Testing for Dual-Doped Li7P3S11 Glass-Ceramic Electrolytes[J]. ACS applied materials & interfaces, 2019, 11(31): 27897-27905.
- [4] Li Y, Ding F, Xu Z, et al. Ambient temperature solid-state Li-battery based on high-salt-concentrated solid polymeric electrolyte[J]. Journal of Power Sources, 2018, 397: 95-101.
- [5] Huang H, Ding F, Zhong H, et al. Nano-SiO<sub>2</sub>-embedded poly (propylene carbonate)-based composite gel polymer electrolyte for lithium-sulfur batteries[J]. Journal of Materials Chemistry A, 2018, 6(20): 9539-9549.
- [6] Wang N, Chen B, Qin K, et al. Rational design of Co<sub>9</sub>S<sub>8</sub>/CoO heterostructures with well-defined interfaces for lithium sulfur batteries: A study of synergistic adsorption-electrocatalysis function[J]. Nano Energy, 2019, 60: 332-339.
- [7] Wang N, Chen B, Qin K, et al. Octopus-inspired design of apical NiS<sub>2</sub> nanoparticles supported on hierarchical carbon composites as an efficient host for lithium sulfur batteries with high sulfur loading[J]. ACS applied materials & interfaces, 2020, 12(15): 17528-17537.
- [8] Wang X G, Wang C, Xie Z, et al. Improving Electrochemical Performances of Rechargeable Li- CO<sub>2</sub> Batteries with an Electrolyte Redox Mediator[J]. ChemElectroChem, 2017, 4(9): 2145-2149.
- [9] Wang X G, Zhang Z, Zhang Q, et al. MoCl<sub>5</sub> as a dual-function redox mediator for Li-O<sub>2</sub> batteries[J]. Journal of Materials Chemistry A, 2019, 7(23): 14239-14243.

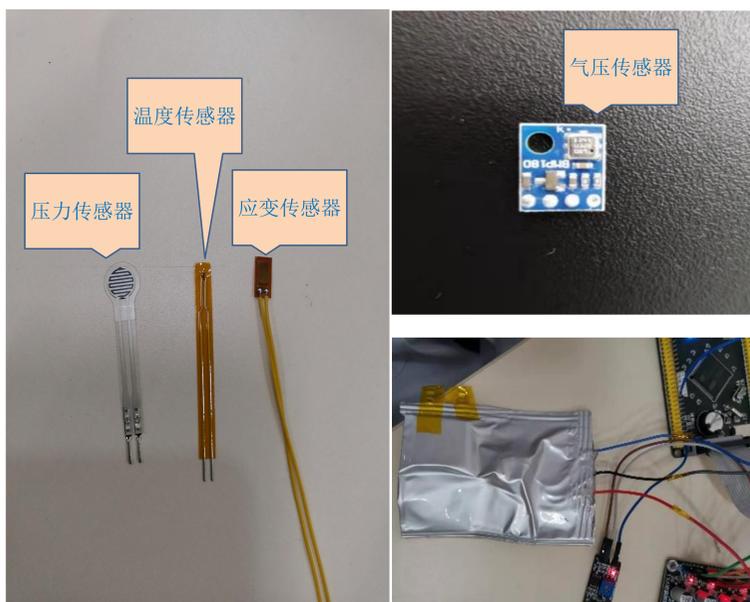
## 智能电池技术

### 研究方向

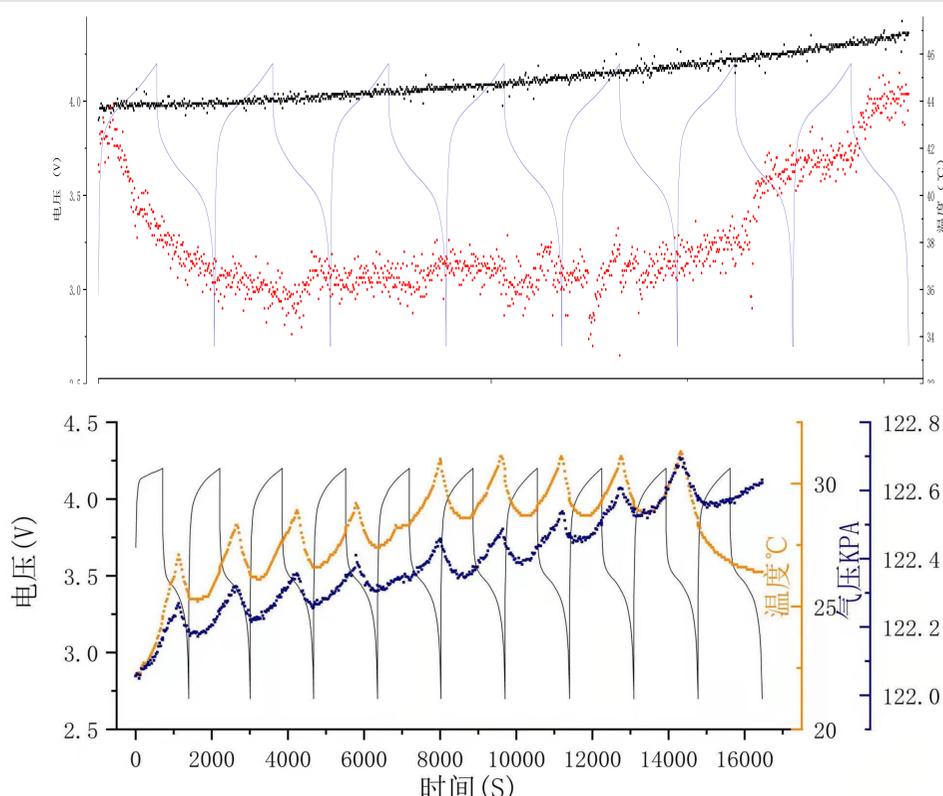
- ◆ 传感器无损植入技术
- ◆ 多元信息传输技术
- ◆ 单体电池多状态感知技术
- ◆ 故障提前预警技术

### 研究成果

#### 智能电池单体测量



内置传感器及植入方式



温度、气压测试数据

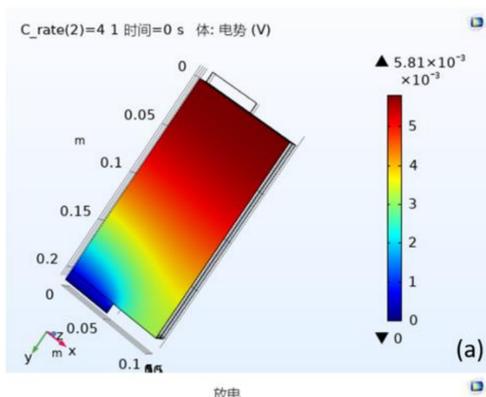
## 锂电池工艺全过程仿真

### 研究方向

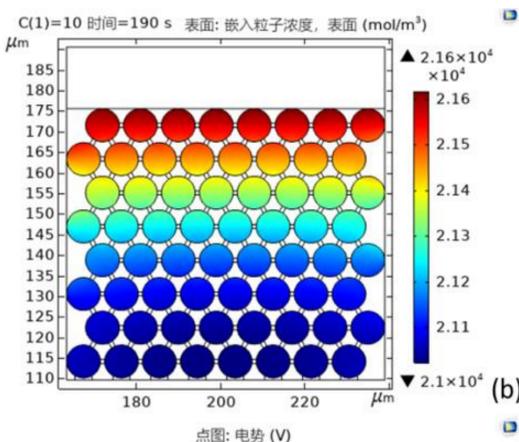
- ◆ 锂电池制造工艺开发
- ◆ 工艺参数与电化学性能仿真

### 研究成果

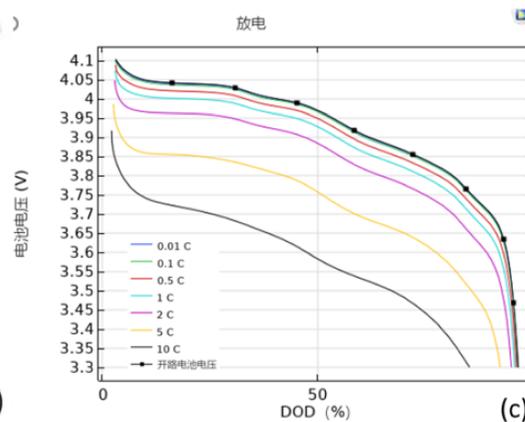
#### 锂电池全过程仿真



三维电极电流密度仿真



二维颗粒堆叠仿真



倍率容量仿真