

湖南恩捷简介

Introduction of HuNan Energy



湖南恩捷

HUNAN ENERGY TECHNOLOGY

目录 CONTENTS

一 企业概况

二 技术路线

三 产品介绍

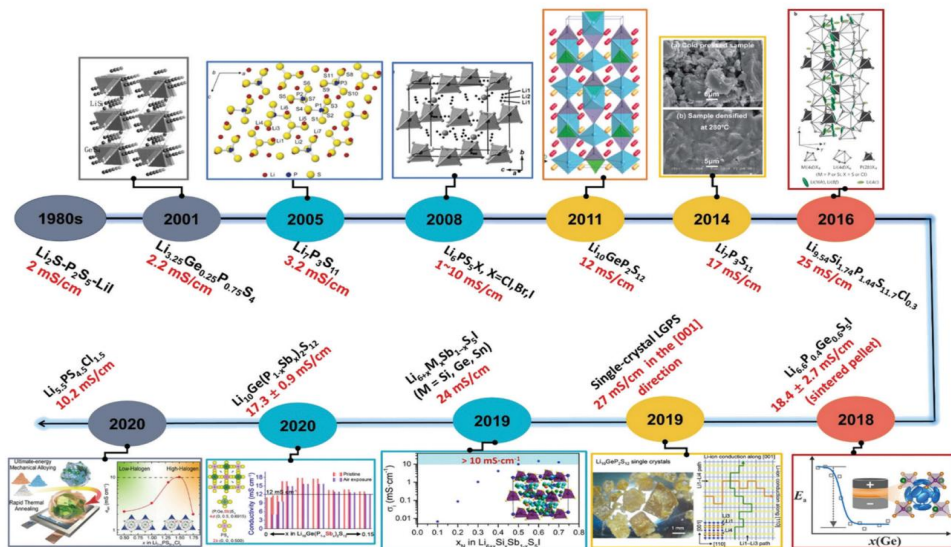
拥有包括**核心材料研究、批量制备、检验检测、电池验证**等平台

研发平台	技术能力	公司研发大楼概况	
固态电解质制备平台	<ul style="list-style-type: none"> 公斤级硫化锂制备 公斤级硫化物电解质制备 硫化物电解质微纳化处理 	 <p>湖南恩捷研发大楼</p>	 <p>湖南恩捷实验中心</p>
新型材料及原型电池验证平台	<ul style="list-style-type: none"> 新型正极及材料包覆技术 新型硫卤化物电解质开发 功能性粘结剂开发 高容量、高稳定负极开发 	 <p>湖南恩捷办公室</p>	 <p>湖南恩捷电芯实验室</p>
全固态软包电池验证平台	<ul style="list-style-type: none"> 正负极极片湿法涂覆、干法成膜 超薄硫化物电解质膜制备 高负载电极结构设计 固态电池内串技术 电芯压制、成型技术 		



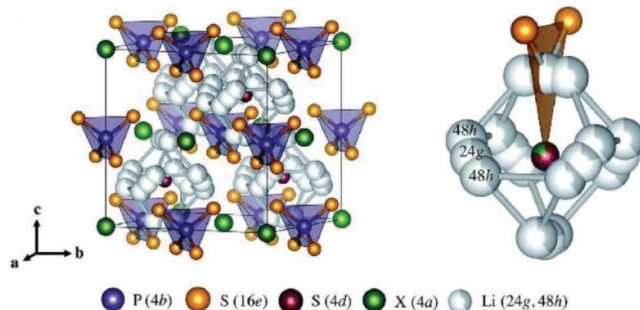
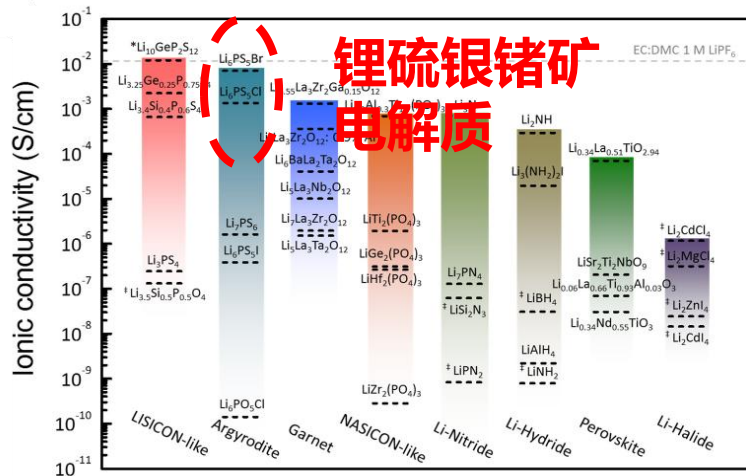
- 一种硫银镉矿型硫化物固态电解质的制备方法--ZL202110591543.5
- 一种可实现连续化生产的硫化锂的制备方法--ZL202111599497.X
- 一种可高效的硫卤化合物固态电解质制备方法--ZL202111591722.5
- 一种全固态锂电池及其制备方法—ZL201810949617.6
- 一种全固态锂电池及其制备方法--ZL202110949628.4
- 全固态锂电池负极材料、制备方法及全固态锂电池--ZL201811009685.0
- 三维网墙状全固态锂离子电池负极、制备方法及电池--ZL201811043217.5
- 全固态锂电池负极界面修饰方法--ZL201910803248.4
- 改性丁二腈修饰全固态锂电池的方法—ZL201910802415.3
- 锂离子电池光还原银修饰纳米硅负极及其制备方法--ZL201910779654.1
- TiO₂纳米阵列限域氧化铈负极的制备方法及负极--ZL201910779623.6
- 一种制备锂离子电池碳纤维/硫化铈复合负极的方法--ZL201910780520.1
- 制备Li₄SnS₄硫化物固态电解质的方法及复合正极--ZL202010856080.6
- 用于硫化物固态锂离子电池的正极包覆方法、正极及电池--ZL202010864471.2
- MoS₂/硫化物固态电解质复合正极及电池的制备方法--ZL22110656626.8

公司已累计申请专利超30项，其中已获授权发明专利22件，10余件待受理或公开，目前正在加快国际专利布局。



体系优势

- 高离子电导率，部分体系超过液态电解液
- 机械加工性强，冷压成型
- 界面接触良好，界面电阻较小

典型材料: $\text{Li}_6\text{PS}_5\text{X}$ (X=Cl, Br and I)

自主掌握硫化物电解质核心材料及关键部件制备技术

硫化锂制备

- 高纯度
- 成本优势
- 小粒径(1-3 μm)

高纯度硫化锂批量制备技术

- 产物纯度高
- 百吨级中试生产线
- 成本具有行业竞争力



电解质材料制备

- 高离子电导率
- 大批量制备
- 粒径可控 (0.4~20 μm)

电解质粉体批量制备及微纳化技术

- 电导率高 (> 11 mS/cm)
- 批量化制备 (目前年产能吨级)
- 粒径可控 (D50目前低至1 μm , 可定制)



电解质膜制备

- 低孔隙、高离子电导
- 厚度可控、超薄化
- 批量化

电解质膜制备技术

- 湿法工艺、转移成膜技术 (< 50 μm , >2mS/cm)
- 干法制膜技术 (< 100 μm , >3mS/cm)

高纯硫化锂批量化生产

- 低成本、高安全性还原工艺批量制备高纯硫化锂。
- 吨级小试线稳定运行一年以上，纯度高；已投建并完成百吨级硫化锂中试生产线调试出料。

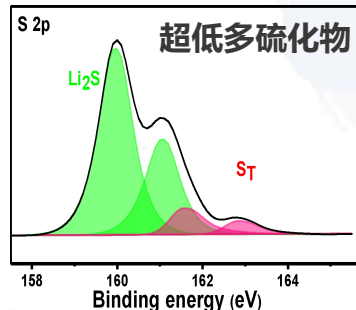
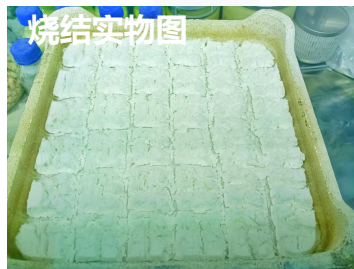
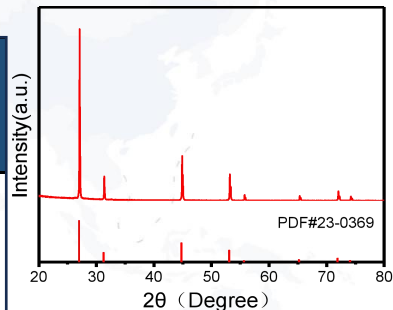
产品型号

产品特点

- 超低氧含量，高纯度
- 超低多硫化物 (白度 > 80)

Li₂S-1 ● 粒度可控 (可低至D50=1~3 μm)

- 结晶度好，无杂质峰
- 月产能 1 t



硫化锂 (Li₂S) 产品规格书

简介

特点: 选用高活性原料, 经高温煅烧而成, 具有纯度高、粒径可控等特点。
适用范围: 锂电池、硫化物电解质等。

性能指标

指标 Item	典型值 Typical Value	测试方法 Method
外观 Appearance		
	浅灰色	目测
主元素含量 Main Element Content		
Li (%)	30.1	电感耦合等离子光谱发射仪 美国 PerkinElmer 公司 Optima8000
S (%)	69.7	
Na (ppm)	<500	
Ca (ppm)	<20	
杂质元素含量 Impurity Element Content		
Fe (ppm)	<5	电化学滴定法
Cu (ppm)	<20	
CO ₂ (ppm)	<1850	
粒度 Particle Size		
D10(μm)	2.6	GB/T 19077 英国马尔文 MS3000 型粒度分析仪
D50(μm)	15.6	
D90(μm)	32.5	
松装密度 (g/cm ³) Bulk Density		
	0.56	GB/T 1479.1 漏斗法
振实密度 (g/cm ³) Tap Density		
	0.70	GB/T 5162
比表面积 (m ² /g) Specific Surface Area		
	2.1	GB/T 19587 精微高博 BK222-Ⅱ吸附 BET 比表面积测试仪
水份含量 (ppm) Moisture Content		
	448.64	瑞士万通卡尔费休水分测试仪

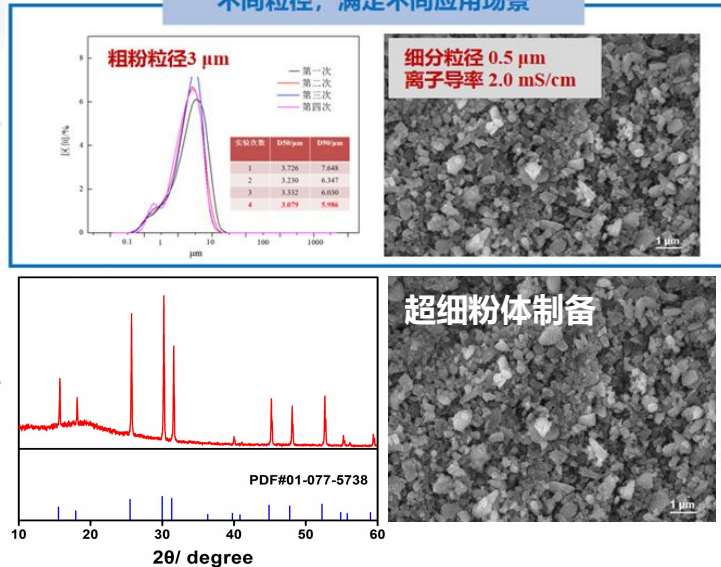
多种类硫化物电解质批量化制备

- 实现标准型、富氟型的多粒径分布产品研发及生产。
- 完成吨级LPSC电解质稳定制备，小粒径分布在400~800nm区间内，离子电导率高。

产品特点

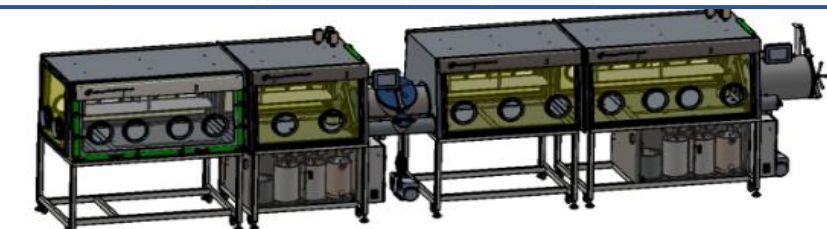
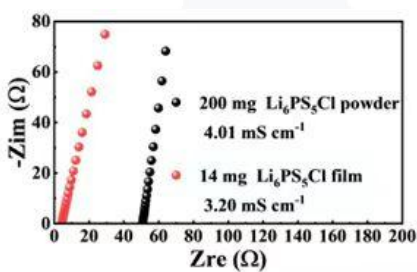
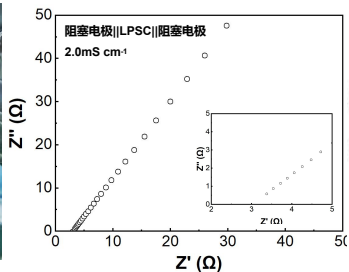
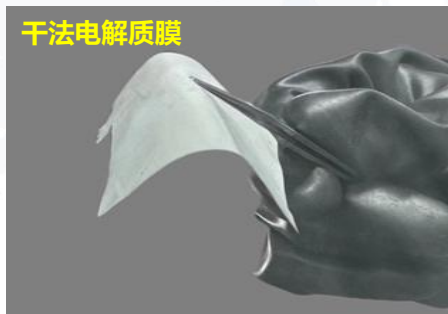
- 高纯度
 - 高电导率 (>11 mS/cm)
 - 低水分 (<150 ppm)
 - 粒度可控(500nm~20 μm)
 - 结晶度好，无明显杂质峰
- HN-SSE

不同粒径，满足不同应用场景

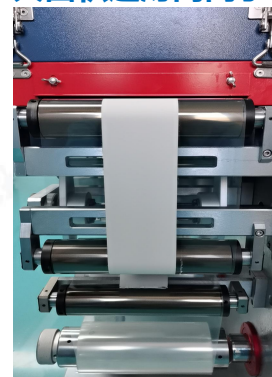


超薄硫化物电解质膜连续化制备

- 打通干/湿法硫化物电解质膜技术路线，离子电导率 $> 2\text{mS/cm}$ (湿法) ， $> 3\text{mS/cm}$ (干法) 。
- 完成电解质膜技术定型，已完成卷对卷连续电解质膜小试线建设。



大面积超薄高离子电导率电解质膜湿法连续涂布平台搭建



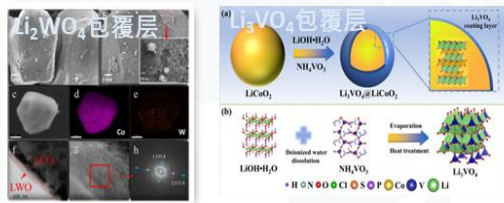
电池验证-前沿研发

建成Ah级固态电池验证平台

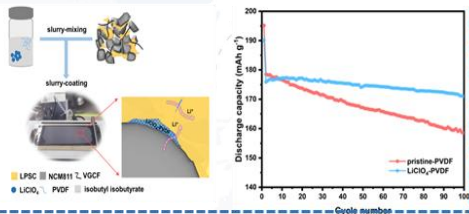
- 开展正负极关键材料、电极界面优化、全固态电芯结构设计、制备工艺开发等技术攻关。
- 打通正负极极片-电解质膜成型工艺方案，建成Ah级全固态电芯验证平台。

电极/电解质界面结构稳定性提升

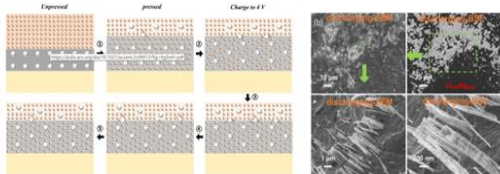
构建新型正极包覆层



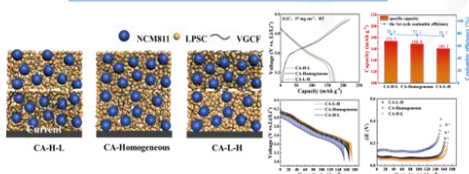
新型导锂粘结剂



金属锂界面保护



梯度构建高载正极



多尺寸硫化物全固态电池试制



Ah级固态电池小试线



(温度: ~80°C 压力: ~600MPa)
 中南大学温压静压平台





Thanks