

科技进步奖公示：

项目名称	高比特性锂硫电池技术
提名者	中国科学院沈阳分院
提名意见	<p>高比能电池是国之重器，也是解决电动车“里程焦虑”的关键技术之一。因此，高比能电池技术关乎国家安全，是具有国家意义的技术制高点。在目前已知的全部由固态元素组成的电池体系中，锂硫电池具有最高的比能量。但是，电池的实际应用受制于电池材料和电池技术等诸多问题。</p> <p>中科院大连化物所面向国家需求深耕核心技术，自主研发了锂硫电池关键材料和关键技术，持续提升电池的比能量，目前达到 609Wh/kg，始终处于国际领先水平；研制出目前国际上最大的锂硫电池系统并进行了示范运行；持续提升锂硫电池综合性能，电池安全性满足国军标要求；实现了电池技术的转移转化，与中科派思储能技术有限公司合作完成电池中试生产技术开发，在大连市建成目前国际上最大的锂硫电池生产线。</p> <p>由化物所研制、中科派思生产的锂硫电池组产品成功应用于太阳能无人机的动力电源，于 2018 年 10 月 31 日实现大翼展无人机首飞。这将为我国临近空间的应用提供重要的能源保证。颁布了我国第一个锂硫电池专业化标准《锂硫电池及电池组第 1 部分 电性能要求和试验方法》(DB21/T 3102.1-2019) 和《锂硫电池及电池组第 2 部分 安全性能要求和试验方法》(DB21/T 3102.1-2019) 辽宁省地方标准，引领锂硫电池技术发展的同时，规范锂硫电池行业发展，将为省经济发展做出应有的贡献。</p> <p>提名该项目为辽宁省科技进步奖一等奖。</p>
项目简介	<p>面向我国发展临近空间技术和电动汽车技术等对先进二次电池的重大需求，本项目研发了高比特性锂硫电池和电池组技术，开发了电池工业化生产技术和装备技术。所生产的锂硫电池产品应用于大翼展无人机动力电源。</p> <p>主要技术内容：锂硫电池关键材料的设计及制备技术，包括高比能硫/碳复合正极材料、高载量硫正极技术、高安全电解质和功能隔膜技术，以及关键材料的工业化制备技术；锂硫电池技术及电池的工业化生产技术和装备技术；锂硫电池成组技术及电池管理系统；锂硫电池组的应用技术等。</p> <p>本项目围绕关键电极材料和电池技术开发，进行了自主知识产权的专利布局。申请发明专利 22 项，目前已授 5 项。项目开发的高比能硫/碳正极材料放电比容量大于 1300mAh/g (S)，电池比能量达到 609Wh/kg，1kWh 锂硫电池组比能量 332Wh/kg，为国内外报道的最高值；研制出国内首套 12kWh 锂硫电池组，并与太阳能电池进行联合发电示范。项目研制的高比能锂硫电池已与多家单位合作，为其无人机提供长航时锂硫电池组。</p>
客观评价	<p>(1) 中国轻工业联合会成果鉴定结论：项目技术总体达到国际先进水平，其中能量密度达到国际领先水平；</p> <p>(2) 第三方测试报告；</p> <p>(3) 应用证明；</p>

	(4) 查新报告；等。								
推广应用情况	为中国科学院等多家单位提供临近空间无人机用锂硫动力系统；为国家重要部门提供携行式锂硫电池组；与电动车企合作开发车用电池组。								
主要完成人情况	<p>(公示姓名、排名、行政职务、技术职称、工作单位、完成单位、对本项目贡献)</p> <p>陈剑/1/研究组长/研究员/大连化物所/大连化物所/制定技术方案、进行学术指导</p> <p>王崇/2/研究骨干/副研究员/大连化物所/大连化物所/电池技术开发</p> <p>陈浩/3/研究骨干/助理研究员/大连化物所/大连化物所/电池工艺开发</p> <p>郭德才/4/研究骨干/副研究员/大连化物所/大连化物所/关键材料研制</p> <p>徐磊/5/研究骨干/助理研究员/大连化物所/大连化物所/电池工艺</p> <p>戴明/6/技术部经理/工程师/中科派思/中科派思/电池生产工艺</p> <p>陈丽芳/8/产品经理/工程师/中科派思/中科派思/电池生产工艺</p> <p>赵子祯/7/研发部经理/工程师/中科派思/中科派思/电池生产工艺</p> <p>张治一/9/生产总监/高级工程师/中科派思/中科派思/电池生产装备技术</p> <p>张丽辉/10/研究骨干/大连化物所/大连化物所/关键材料研制</p>								
主要完成单位及创新推广贡献	<p>中科院大连化物所深耕锂硫电池关键材料和电池关键技术的研究和开发，持续提升了锂硫电池的比能量，目前达到 609Wh/kg，始终处于国际领先水平；电池安全性满足国军标要求；提升锂硫电池综合性能，实现电池技术转移转化；与中科派思储能技术有限公司合作完成电池中试生产技术开发，建成目前国际上最大的锂硫电池生产线。由化物所研制、中科派思生产的锂硫电池组产品成功应用于太阳能无人机的动力电源，于 2018 年 10 月 31 日实现驱动大翼展无人机成功首飞。</p>								
完成人合作关系说明	<p>中科院大连化物所负责锂硫电池应用基础和工程基础研究，深耕锂硫电池关键材料和关键技术，开发出领先的锂硫电池材料和电池技术。所研制的锂硫电池的比能量和比功率国际领先。</p> <p>中科派思储能技术有限公司是化物所以锂硫电池技术出资，与派思投资股份有限公司成立的合资公司，负责锂硫电池工业化生产技术及其装备的开发，以及锂硫电池的市场推广。</p>								
主要知识产权证明目录（不超过 10 件）									
序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家（地区）	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人	发明专利有效状态
1	发明	一种硫电极及其制备和应用	中国	ZL201110216862.4	2015年6月3日	1685973	中科派思	陈剑，庄鑫，廖文明	有效
2	发明	一种锂二次电池用功能化离子液体电解质	中国	ZL201210549995.8	2015年4月22日	1639818	中科派思	刘青山，陈剑，王崇	有效

3	发明	一种固相法合成含氮硫多级孔炭的方法	中国	ZL201510918 904.7	2018年10 月30日	3129191	中科 派思	郭德 才, 陈 剑, 陶 韬, 孙 春水	有效
4	发明	一种硫碳复合粉体材料的制备方法及粉体材料和应用	中国	ZL201510080 480.1	2018年10 月30日	3126582	中科 派思	陈剑, 刘颖 佳, 郭 德才	有效
5	发明	一种离子掺杂的磷酸锆锂基固体电解质的制备方法	中国	ZL201410783 504.5	2018年4 月3日	2869415	中科 院大 连化 物所	刘颖 佳, 陈 剑	有效
6	实用新型	一种制作锂硫电池的叠片模具	中国	ZL201820235 805.8	2018年2 月9号	7774813	中科 派思	纪中波	有效
7	实用新型	一种锂硫电池组的散热保温结构	中国	ZL201820274 911.7	2018/2/2 7	7972332	中科 派思	汪小山	有效
8	实用新型	一种满足锂硫电池注液一致性的结构	中国	ZL201820274 912.1	2018/2/2 7	7866774	中科 派思	陈丽芳	有效
9	实用新型	一种适用于锂硫电池的极耳固定结构	中国	ZL201820275 355.5	2018/2/2 7	7811978	中科 派思	赵子祯	有效
10	实用新型	一种电芯极耳的整形夹具	中国	ZL201820278 385.1	2018/2/2 7	7797920	中科 派思	杨帆	有效