**高性能聚合物基固态锂电池材料、技术及深海应用**

**（技术发明奖）**

**（中国科学院青岛生物能源与过程研究所）**

**1、推荐意见**（不超过300字）

深海装备是贯彻国家深海战略的核心，对深海电源系统提出了“高耐压、高比能、高安全”的苛刻要求。该项目首创“刚柔并济-三相渗流”复合固态电解质、原位聚合固态化界面融合以及先进湿舱集成技术，突破了深海聚合物基固态锂电池技术瓶颈，率先实现深海电源系统创新与工程化。研制交付200余批次超8000kWh固态电池系统：2020年实现全球首次万米洋底直播；2022年建成国际首套兆瓦时深海能源基站，各1000kWh深海/深渊储能系统于2024年均可靠运行超6个月；基于350Wh/kg电池升级建造2000kWh超大容量深海能源系统，成功服务国家深海长周期科考；引领深海装备供能方式向超大容量兆瓦时级能源基站变革，填补兆瓦时级深海储能国际空白，确立了我国深海电源国际领先地位。

**2、主要发明专利列表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 发明专利名称 | 国家  （地区） | 授权号 | 授权日期 | 发明人 | 发明专利有效状态 |
| 1 | 一种高安全固态电解质及其制备方法和应用 | 中国 | ZL202010302777.9 | 2022-5-10 | 崔光磊、周倩、吕兆临、丁国梁、徐红霞 | 有效 |
| 2 | 原位固化制备的高粘结性固态电解质、制备方法及应用 | 中国 | ZL202010302768.X | 2022-6-21 | 崔光磊、丁国梁、徐红霞、吕照临、周倩、陈锴 | 有效 |
| 3 | インサイチュ開環重合により調製されるポリオキシメチレン系全固体ポリマー電解質およびそ  の使用 | 日本 | 特許第７５９９８０９号 | 令和６年１２月　６日  （2024-12-6） | 崔光磊、张建军、吴瀚、刘婷婷、张津宁、唐犇、于喆、徐红霞 | 有效 |
| 4 | 一种固态锂电池用复合电极材料 | 中国 | ZL202011101181.9 | 2024-9-10 | 崔光磊、马君、王龙龙、孙兴伟、虞鑫润、徐红霞 | 有效 |
| 5 | 一种硫化物复合固态电解质膜、制备方法及应用 | 中国 | ZL202110141314.3 | 2022-8-30 | 崔光磊、李杰东、张焕瑞、董杉木、徐红霞 | 有效 |
| 6 | 一种聚合物电解质及其制备方法与应用 | 中国 | ZL202110182200.3 | 2022-7-12 | 崔光磊、张焕瑞、徐翰涛、董杉木、董甜甜、陈周、徐红霞 | 有效 |
| 7 | 一种锂二次电池电极片保护层及其制备方法 | 中国 | ZL202011460735.4 | 2022-11-18 | 崔光磊、韩鹏献、丁国梁、王成栋、刘海胜、陈锴、金永成 | 有效 |
| 8 | 一种多电源系统及其运行方法 | 中国 | ZL202011508509.9 | 2024-4-19 | 崔光磊、吴天元、辛云川、吴梅林、徐红霞 | 有效 |
| 9 | 一种具有电流唤醒功能的多电源系统及其控制方法 | 中国 | ZL202111472959.1 | 2025-5-27 | 崔光磊、吴天元、辛云川、徐红霞 | 有效 |
| 10 | 一种潜水器锁紧机构及其操作方法 | 中国 | ZL202110912412.2 | 2025-6-13 | 李俊、陈俊、辛永智、王瑞星 | 有效 |

**3、其他知识产权和标准等列表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 名称 | 著录信息 | 全部完成人 |
| 1 | 专著 | 高比能固态锂电池 | 北京：化学工业出版社，2024年9月 | 崔光磊等 |
| 2 | 论文 | A cathode homogenization strategy for enabling long-cycle-life all-solid-state lithium batteries | Nat. Energy, 2024, 9, 1084-1090. | Longfei Cui#, Shu Zhang#, Jiangwei Ju\*, Tao Liu, Yue Zheng, Jiahao Xu, Yantao Wang, Jiedong Li, Jingwen Zhao, Jun Ma,  Jinzhi Wang, Gaojie Xu, Ting-Shan Chan, Yu-Cheng Huang, Shu-Chih Haw, Jin-Ming Chen, Zhiwei Hu, Guanglei Cui\* |
| 3 | 论文 | Facile design of sulfide-based all solid-state lithium metal battery: in situ polymerization within self-supported porous argyrodite skeleton | Adv. Funct. Mater., 2021, 31, 2101523. | Yantao Wang#, Jiangwei Ju#, Shanmu Dong, Yiyuan Yan, Feng Jiang, Longfei Cui, Qinglei Wang, Xiaoqi Han, and Guanglei Cui\* |
| 4 | 论文 | An electrode-crosstalk-suppressing smart polymer electrolyte for high safety lithium-ion batteries | Adv. Mater., 2024, 36, 2400737. | Tiantian Dong#, Gaojie Xu#, Bin Xie#, Tao Liu, Tianyu Gong, Chenghao Sun, Jinzhi Wang, Shu Zhang, Xiaohu Zhang, Huanrui Zhang\*, Lang Huang\*, Guanglei Cui\* |
| 5 | 论文 | High polymerization conversion and stable high-voltage chemistry underpinning an in situ formed solid electrolyte | Chem. Mater., 2020, 32, 9167-9175. | Chen Wang#, Huanrui Zhang#, Shanmu Dong, Zhenglin Hu, Rongxiang Hu, Ziyang Guo, Tao Wang, Guanglei Cui\*, Liquan Chen |

**4、成员贡献情况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 排序 | 姓名 | 工作单位 | 主要贡献 |
| 1 | 崔光磊 | 中国科学院青岛生物能源与过程研究所 | 项目总体负责人， “刚柔并济-三相渗流”复合固态电解质、高性能聚合物基固态锂电池制备技术及深海湿舱技术的提出者，发明专利1-9的核心贡献者 |
| 2 | 董杉木 | 中国科学院青岛生物能源与过程研究所 | 项目主要完成人，“刚柔并济-三相渗流”复合固态电解质、界面强化技术的研究者和重要实施者，发明专利5、6的主要贡献者 |
| 3 | 韩鹏献 | 中国科学院青岛生物能源与过程研究所 | 项目主要完成人，原位聚合固态化界面融合固态锂电池制备技术的主要研究与实施者，锂电池产业化技术研究的主要实施者，发明专利7的主要贡献者 |
| 4 | 吴天元 | 中国科学院青岛生物能源与过程研究所 | 项目主要完成人，聚合物基固态锂电池系统、全海深电源系统设计与工程化制备的核心完成人，深海湿舱及多电源管理技术的主要发明者和实施者，发明专利8、9的主要贡献者 |
| 5 | 张建军 | 中国科学院青岛生物能源与过程研究所 | 项目主要完成人，“刚柔并济-三相渗流”固态电解质、电极材料的界面强化技术的主要研究者和实施者，发明专利3的主要贡献者 |
| 6 | 陈 俊 | 中国科学院深海科学与工程研究所 | 项目主要完成人，深海应用载荷的开发与深海示范的实施者，新型便捷深海锁紧机构的发明者，发明专利10的主要贡献者 |