

聚合物固态电池及其固态电解质技术专利导航报告

吉林省东驰新能源科技有限公司

目录

第一章 企业发展现状分析	1
第一节 公司简介	1
第二节 公司经营情况	2
2.1 主营业务	2
2.2 行业展望	3
2.3 经营业绩介绍	4
第二章 聚合物固态电池及固态电解质发展现状分析	5
第一节 聚合物电池及聚合物固态电解质简介	5
第二节 聚合物固态电池及固态电解质行业分析	8
2.1 聚合物固态电池及固态电解质发展历史	8
2.2 聚合物固态电池行业及固态电解质发展现状与趋势	10
第三节 聚合物固态电池及固态电解质产业环境分析	17
3.1 政策环境	17
3.2 市场环境及需求分析	21
3.3 未来固态电池行业及固态电解质发展趋势前瞻	23
第三章 聚合物固态电池及其聚合物固态电解质专利导航	27
第一节 聚合物固态电池及其聚合物固态电解质相关技术 态势分析	27
1.1 全球专利申请趋势分析	27
1.2 全球专利类型及法律状态	33
1.3 申请人分析	36

1.4 申请地域分析	43
1.5 竞争对手分析	47
1.6 专利成果转化简要分析	54
1.7 重点专利分析	57
1.8 小结	103
第四章 聚合物固态电池及其聚合物固态电解质技术策略分析	105
第一节 开发基本策略	105
1.1 自主研发策略	105
1.2 合作研发策略	109
1.3 专利技术追踪策略	112
1.4 专利挖掘策略分析	115
1.5 研发中风险防范	116
第二节 专利布局策略分析	196
2.1 专利布局基础分析	196
2.2 专利布局策划与收储	198
第三节 专利导航项目运行与规划	202
3.1 专利运行策略	202
3.2 企业发展规划策略	205
附录一：企业专利概况一览表	214

完

第一章 企业发展现状分析

第一节 公司简介

吉林省东驰新能源科技有限公司注册于长春市国际合作示范区，是东北师范大学短刀片固态锂电池科技成果转化产业化平台。公司成立于2020年12月，注册资金17080万元，专业从事锂离子电池、电池材料、汽车零部件的技术研发、销售、技术咨询及技术转让；货物及技术进出口；会议及展览服务等工作。

公司秉承“质量可靠、顾客满意、遵章守法、绿色环保、科学管理、开拓创新”的经营方针，将客户的满意和成功当作度量我们工作成绩的最重要标尺。将产品质量及服务当作公司发展的生命线，将员工看成公司最重要的财富，员工素质及专业知识水平的提高就是公司财富的增长，员工福利待遇及生活水平是公司经营业绩的具体体现。

公司非常重视知识产权管理工作，建立了完善的知识产权管理制度，公司设有专职知识产权管理部门，项目研发过程中注重知识产权的保护，根据项目情况，由知识产权主管部门组织进行专利的申请管理工作。

公司的销售网络遍布全国。在各个省会城市，直辖市均设有我们的销售网点。公司拥有多条目前国内最先进的自动化生产线，具备满足高要求、大规模的生产能力，产品采用优质进口材料、利用国际先进技术与工艺精心制造而成。公司设有专职知识产权管理部门，项目研发过程中注重知识产权的保护，根据项目情况，由知识产权主管部门组织进行专利的申请管理工作，近年我公我公司累计申请 29 项专利，其中 29 项发明专利，其中已授权有效专利 16 个。其技术方案对我司的相关产品制造过程中起到核心技术支持作用，并给公司带来主要经济收益。

第二节 公司经营情况

2.1 主营业务

主营业务锂离子电池、电池材料、汽车零部件的技术研发、销售、技术咨询及技术转让；货物及技术进出口；会议及展览服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

吉林省东驰新能源科技有限公司是一家专注于短刀片固态锂电池的研发、生产和销售，拥有系列核心专利的国

家级高新技术企业，是东北师范大学短刀片固态锂电池科技成果转化产业化平台。公司成立于 2020 年 12 月，位于吉林省长春市中韩国际合作示范区。

生产线建设分为一期（中试线）和二期（6GWh 固态电池产业化）两个阶段，一期项目建设计划投资 30000 万元人民币，建成后可开发出国内先进、国际领先的的固态电池，产品主要参数满足能量密度大于 350Wh/kg、寿命大于 2000 次、安全性符合国家标准。二期项目计划投资 30 亿元人民币，建成年产 6GWh 的固态电池生产线，项目全部达产后可年产装备 20 万辆电动汽车的锂电池系统，年产值约 71.8 亿元，可创税收约 4.9 亿元。

2.2 行业展望

固态锂电池因其具有高安全、长循环性不仅适合应用于动力电池，更加适用于大型储能系统中。中国储能锂电池行业将进入成长期，未来 5 年复合增速将超过 15%，市场潜力较大。在日渐兴起的能源互联网中，由于可再生能源与分布式能源在大电网中的大量接入，结合微网与电动车的普及应用，储能技术将是协调这些应用的至关重要的

一环，储能环节将成为整个能源互联网的关键节点；能源互联网的兴起将显著拉动储能电池市场。

2.3 经营业绩介绍

我司新能源电池产品主要销售给国内各省市，截止2021.12.31日，营业收入68.42万元，总资产5729.22万元，利润总额-337.47万元，纳税额4.92万元，研发费用38万元。

企业成立至今，资产结构一直稳健正常，均在合理的时间范围内，因此相对稳定。针对本年度企业经营管理中存在的问题，新年度拟加强内部管理，增加外部沟通，激励员工等具体措施来提高企业的经营业绩，扩大企业的业务范围。企业以着王者风范，钻石品质的口碑，认真总结发展经验，进步理清工作思路，调整工作重点，加强品牌的战略，技术创新，产业延伸，扩大企业规模，快速把企业做大做强。

第二章 聚合物固态电池及固态电解质发展 现状分析

第一节 聚合物电池及聚合物固态电解质简介

聚合物固态电池是指使用高分子材料作为电解质的一种新型固态电池。它相比传统液态电解质体系具有更好的安全性和稳定性,同时也具有更高的能量密度和长寿命等优势,因此被认为是下一代高性能电池技术的重要发展方向之一。聚合物固态电池的电解质通常采用聚合物基质和离子导电剂的复合材料,其中的离子导电剂能够促进离子的传递,使得电池的性能得到提升,聚合物固态电池的电极通常使用锂离子材料(如 LiCoO_2 、 LiFePO_4 等)或钠离子材料。

目前,聚合物固态电池技术正在在快速发展。在实验室中,已经取得了能量密度高达 400Wh/kg ,循环寿命可达 2000 次以上的成果。此外,该技术还有望应用在电动汽车、无人机领域,为实现低碳生产和清洁做出贡献。

与传统液态电池相比,固态电池具有更高的能量密度、更长的寿命、更低的安全风险和更高的工作温度等优点。

在固态电池中,电解质膜的主要作用是分离正负极,防止直接接触,同时允许离子传导。目前,固态电解质膜材料主要包括聚合物、陶瓷、玻璃等材料。不同材料具有不同的离子传导性能和化学稳定性。

广泛应用的液态锂离子电池中,由于使用易挥发、易燃易爆的有机电解液,而面临泄露易燃等安全风险,因此,开发基于固态电解质的全固态电池,是解决上述安全隐患的根本策略。固态电解质包括无机固态电解质和聚合物固态电解质,与采用液态电解质相比,固态电解质有提高安全性和抑制锂枝晶的优势,聚合物电解质更是有柔性和易操作等优点。其中PEO聚合物电解质因低毒性,玻璃化转变温度低,对锂盐良好的溶解能力,高的介电常数以及易操作等优点应用最为广泛。然而,由于PEO结晶度较高,导致其室温离子电导率较低($\sim 10^{-6}\text{S/cm}$),因此需要进一步对其改性增加电导率。目前针对PEO基电解质的改性主要集中于以下几种方式:

(1)添加小分子增塑剂,利用聚合物链段对增塑剂的吸附和溶胀作用,可大幅提升离子电导率,制备简单,但会导致力学性能明显下降,且各组分的相容性和稳定性均有降低;

(2)添加离子液体，可提升电导率，不易燃，蒸气压低，稳定性较高，但会导致力学性能下降，离子迁移率无明显提升，且价格昂贵；

(3)嵌段共聚，交联，接枝等改性方法，可同时提升离子电导率和离子迁移率，同时兼顾力学性能，但制备工艺复杂，批次稳定性较差，无法达到应用要求；

(4)引入不同功能组分进行共混，可提升改性后聚合物的综合性能，包括尺寸稳定性，电化学稳定性和耐热性，但对电导率无明显提升作用，且采用的物理方式混合很难提升两者的相容性；

(5)添加无机活性/惰性填料，降低结晶度，同时填料表面与聚合物链及锂离子之间的相互作用、促使表面生成多个快速锂离子通道，从而提升电导率，并有效改善机械性能，但无机填料在聚合物基体中极易发生团聚，很难实现均匀分散及解决浆料沉降问题。

第二节 聚合物固态电池及固态电解质行业分析

2.1 聚合物固态电池及固态电解质发展历史

现有的液态锂电池存在易挥发、易燃、锂枝晶刺穿隔膜造成短路起火等缺陷，安全性问题难以解决，自燃事件时有发生，同时能量密度也接近天花板，而固态锂电池采用固体电解质替代传统电解液体系和隔膜，有望显著提升电池安全性、能量密度和使用寿命，被公认为是下一代锂电池技术。

固态电池使用固体电极和固体电解质，其有望取代以往传统的液态锂离子电池，大大提升电池能量密度达到 400 Wh/kg，锂硫/锂空电池有望实现 500Wh/Kg。

固态电池的发展历史可追溯到 1972 年，当时 SCROSATI B 等首次报道了一种采用 LiI 为电解质的固态锂离子一次电池。

随后在 1983 年，日本东芝公司宣布开发一款可实用的 Li/TiS₂ 薄膜全固态电池。

1987年，中国科技部将固态电池列为第一个“863”计划重大专题，是我国固态电池发展历史上的重要事件。

2021年，中国科学技术大学研发出的新材料氯化铝锂，突破了锂电池固态电解质材料生产成本和综合性能难以兼得的重大瓶颈。

哈佛大学研究团队在《Nature》上发表的论文表示新型固态电池可重复使用1万次，充电速度最快达3分钟，这标志着固态电池的寿命和充电速度完成了历史性飞跃。

固态锂电池主要由正极、负极、固态电解质构成，相对于液态锂电池，固态电池的优势：

（1）使用固态电解质替代液体电解质和隔膜，固态电解质燃点非常高，提高电池热稳定性能；

（2）固态电池的电压平台是5V，高于液态电池的4.3V，能够匹配高压电极材料，电池能量密度和比容量优于液态电池；

（3）固态电解质不具有流动性，因此不存在漏液现象，简化电池成组设计，降低电池的重量和体积，能量密度有望突破300Wh/kg。

2.2 聚合物固态电池行业及固态电解质发展现状与趋势

固态电池是一种电池科技。与现今普遍使用的锂离子电池和锂离子聚合物电池不同的是，固态电池是一种使用固体电极和固体电解质的电池。由于科学界认为锂离子电池已经到达极限，固态电池于近年被视为可以继承锂离子电池地位的电池。固态锂电池技术采用锂、钠制成的玻璃化合物为传导物质，取代以往锂电池的电解液，大大提升锂电池的能量密度。

传统的液态锂电池又被科学家们形象地称为“摇椅式电池”，摇椅的两端为电池的正负两极，中间为电解质(液态)。而锂离子就像优秀的运动员，在摇椅的两端来回奔跑，在锂离子从正极到负极再到正极的运动过程中，电池的充放电过程便完成了。

固态电池的原理与之相同，只不过其电解质为固态，具有的密度以及结构可以让更多带电离子聚集在一端，传导更大的电流，进而提升电池容量。因此，同样的电量，固态电池体积将变得更小。不仅如此，固态电池中由于没有电解液，封存将会变得更加容易，在汽车等大型设备上

使用时，也不需要再额外增加冷却管、电子控件等，不仅节约了成本，还能有效减轻重量。

从理论的提出时间来看，固态电池并不是一个新的概念，但多年来，研发上的进展并没有想象那么快速。韩国三星的一位技术人员认为，即便 Sakti3 最终能做到成本上的降低，电池从实验室到最终的量产也需要不短的时间。正如液态锂电池，在上世纪 70 年代，相关的理念和实验认证就在齐头并进地推进，但真正大规模的使用，已经是 20 世纪末了。

固态电池产业链主要变化在中游电解质和负极材料。与液态锂电池大致相似，区别在于中上游的负极材料和电解质不同，若发展至全固态电池，隔膜可能也完全被替换。

2018 年 1 月消息，一项突破性的全新电池技术似乎终于接近现实。如果达到预期的话，新技术能满足手机上瘾者数天的使用需求，并且能使电动汽车的行驶里程增加到 500 英里(约 804 公里)以上。这项新技术被称为固态电池技术，它用陶瓷材料取代了当今电池中的液态电解质。2018 年 1 月，它与宝马公司结盟，后者已经承诺在未来 10 年内为其生产的每一款产品提供某种形式的电池组件，无论是传统的混合动力车、插电式电动车还是纯电动汽车(BEV)。

2021年1月9日，蔚来汽车发布全新150kWh固态电池包，搭载这项技术的蔚来电动车预计于2022年第四季度交付，续航里程有望超过1000公里。2022年1月22日，搭载赣锋固态电池的东风E70示范运营车在新余首发，首批50台固态电池示范运营车正式投放市场。赣锋锂电二期年产10GWh新型锂电池项目首条生产线也于当日正式投产。

根据中研普华产业研究院发布的《2023-2028年中国固态电池行业发展分析及投资战略研究报告》显示：

从国家知识产权局“高级检索”栏目以“固态电池”为关键词进行查找，共出现1358项专利。近十年，国内关于固态电池的专利申请保持上升势头，年均复合增长率高达40.74%，从2013年的10项专利申请到2021年的305项专利申请，2014年之后国内固态电池相关专利申请量占总申请量的96.8%。

2022年以来，多家固态电池企业在一级市场获得投资，包括恩力动力、卫蓝新能源、太蓝新能源、高能时代等。投资方除了创投机构、政府投资机构，也不乏车企、电池企业等产业投资者。其中卫蓝新能源2022年获得3笔融资。

固态电池的需求主要来自于动力电池、消费电池以及储能电池三个领域，我国固态电池的出货量与这三个领域

的锂电池需求量及固态电池在这三个领域的渗透率息息相关。据统计，预计 2022-2030 年我国固态电池出货量高速增长，至 2030 年或将突破 250GWh。随着固态电池技术的不断进步，固态电池成本价格也将不断下降，预计我国固态电池成本价格从 2022 年的 1.9 元/Wh 下降至 2030 年的 0.8 元/Wh。

固态电池可能是未来电池技术的发展方向之一，但也许不是最好的。业内人士表示，包括燃料电池、超级电容器、铝空气电池、镁电池在理念上都有较大的发展空间，而最终，要看哪种路线发展更快、更接地气。所谓接地气，就是在商业化的规模和成本方面都能达到完美的平衡点。首先，使用的材料必须不能是高成本且稀有的。其次，要在各个行业和领域都有实现大规模应用的可能。

2030 年，锂离子电池将不再是电动汽车电池主流，但其在某些电子原件领域仍有一席之地。据 SNE Researchd 的测算，2025 年我国固态电池市场空间有望达 30 亿元，2030 年有望达到 200 亿元。

据 GIR (Global Info Research) 调研，按收入计，2022 年全球锂电池固态电解质材料收入大约百万美元，预计 2029 年达到百万美元，2023 至 2029 期间，年复合增长率

CAGR 为 不断增长。同时 2022 年全球锂电池固态电解质材料销量持续增长，预计 2029 年将达到近年来的峰值。2022 年中国市场规模大不断扩大，在全球市场占比不断增多，同期北美和欧洲市场也不断扩大。未来几年，亚太地区将扮演更重要角色，除中美欧之外，日本、韩国、印度和东南亚地区，依然是不可忽视的重要市场。

全球市场主要锂电池固态电解质材料生产商包括 SolidPower 、 Bollor é 、 MSE Supplies 、 Ampcera 和 BrightVolt 等，按收入计，2022 年全球前四大厂商占市场主要份额。

从产品类型方面来看，氧化物基占有重要地位，按收入计，2022 年市场份额不断增大，预计 2029 年份额将达到峰值。

固态电池产业主要上市公司：主要有比亚迪(002594)、上汽集团(600104)、蔚来汽车(NIO)、宁德时代(300750)、孚能科技(688567)、国轩高科(002074)等。

固态电池的优点如下所述：

1、定义：安全性高

固态电池是指采用固态电解质的锂离子电池。与传统锂电池相比，全固态电池最突出的优点是安全性。固态电

池具有抑制锂枝晶、无界面副反应、无电解液泄漏、高温性能好、无气胀的特性，前瞻汇总固态电池具备特性及其相应优点如下：

图表1：固态电池的特性及优点分析

固态电池具备的特性	对应的优点
抑制锂枝晶	可使用金属锂负极，故功率密度高
无界面副反应	循环性好，功率衰减慢，内阻稳定
无电解液泄漏	服役寿命长
高温性能好	应用范围广泛（适用于消费电子、新能源汽车等）
无气胀	电芯稳定性优于液态锂电池
突出优势	续航时间是传统液态锂电池的 2-3 倍

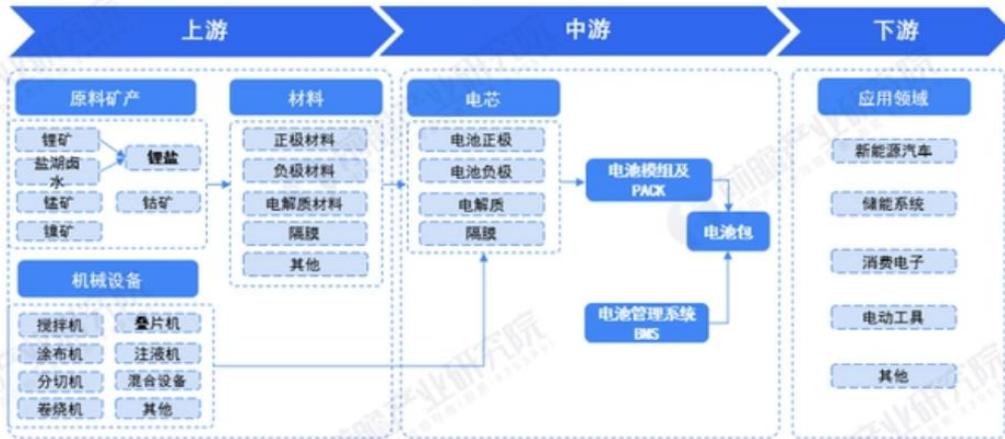
资料来源：前瞻产业研究院

©前瞻经济学人APP

2、产业链剖析：固体电解质材料是关键

固态电池产业链与液态锂电池大致相似，上游包括原料矿产、机械设备以及基础材料，两者主要的区别在于负极材料和电解质的种类，正极材料方面几乎一致，若完全发展至全固态电池，隔膜也完全被替换。产业链中游为电池包的加工制备过程，产业链下游应用领域包括新能源汽车、储能系统、消费电子等。

图表2：固态电池产业链结构梳理



资料来源：前瞻产业研究院

©前瞻经济学人APP

分析中国固态电池行业生态图谱可知，前瞻认为固态电池生产商垂直一体化能力强。电池芯材料制备环节厂商包括杉杉股份、天齐锂业、赣锋锂业、天丰新材等新能源材料生产商，也有宁德时代、清陶能源等动力电池生产企业，还包括丰田等车企，企业类型多样，切入方向多元。

图表3：中国固态电池产业链生态图谱



资料来源：前瞻产业研究院

©前瞻经济学人APP

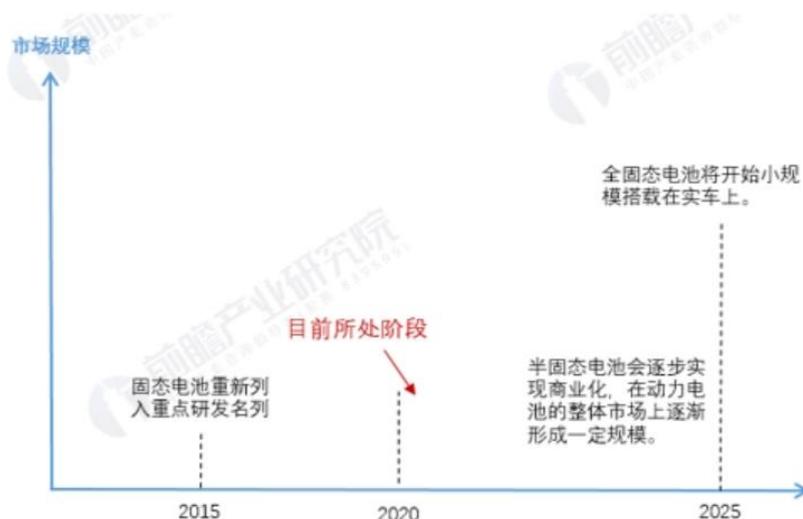
第三节 聚合物固态电池及固态电解质产业环境分析

3.1 政策环境

3.1.1 国内政策环境

中国关于固态电池的研究至少可以追溯到 20 世纪 70 年代，几乎与锂离子电池的研究同时起步。但锂离子电池优异的性能获得了更多的认可，并在过去 50 年获得了巨大的进步和商业化应用，成为目前市场应用最广泛的电池体系。但由于对锂供应短缺的担忧，对能量密度、安全性等更高要求，2015 年以来固态电池重新进入行业重点研发产品行列。

图表4：中国固态电池产业发展历程



资料来源：前瞻产业研究院

@前瞻经济学人APP

上游供给情况：原料产量稳步增长

综合上游市场情况，总结中国固态电池行业上游供应的影响如下：

图表5：中国固态电池行业上游供应的影响总结

因素	总结	影响分析
供需	1、正、负极材料产品产量稳步增长；2、固态电池电解质技术门槛高，尚未形成规模化生产	固态电池行业的正极材料供应安全度较高，故行业对上游正极材料的议价能力较强。
竞争	1、正、负极材料行业市场集中度较高，龙头效应初显；2、电解质材料市场技术路线多元化，各研发路线上均有领先企业布局	上游市场形成规模供应能力，供应较为稳定，但由于龙头效应明显，行业对上游议价能力一般
价格	现阶段原材料价格呈现走高态势，长期来看未来价格仍会保持高位	根据价格传导机制，原材料价格对固态电池行业的利润将有一定的影响

资料来源：前瞻产业研究院

@前瞻经济学人APP

——正极材料：供给稳步提升

固态电池正极材料主要包括锰酸锂、磷酸铁锂，三元正极材料，近年产量均呈现稳步增长态势，2021年产量分别达到11.11万吨、45.91万吨、39.8万吨。

图表6：2015-2021年中国固态电池正极材料产量变化情况(单位：万吨)



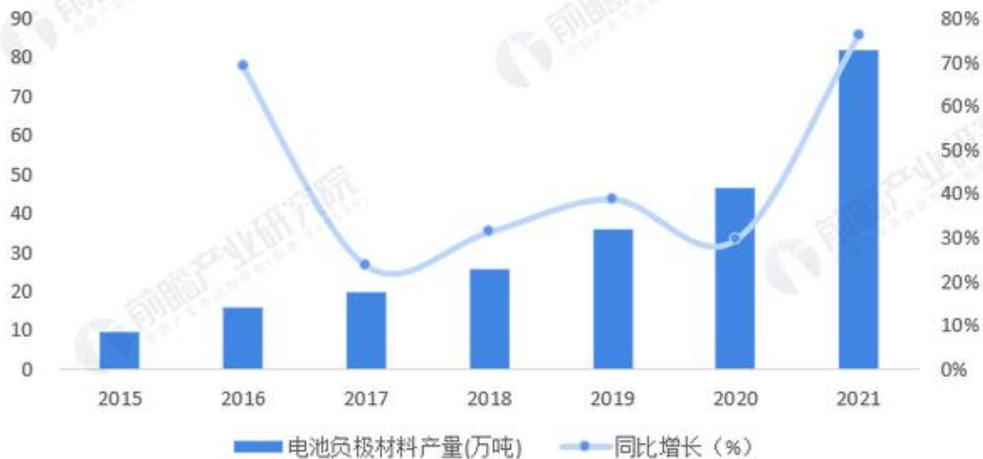
资料来源：GGII 前瞻产业研究院

@前瞻经济学人APP

——负极材料：石墨类材料已实现产业化

目前国内市场上，石墨类负极材料技术较为成熟，已经实现产业化，在满足国内市场需要的同时供给全球市场，2021年中国负极材料的全球市占率由2020年的85%提升到92%。2021年中国负极材料产量为81.59万吨，同比上升76%。

图表7：2015-2021年中国电池负极材料产量情况(单位：万吨，%)



资料来源：GGII 前瞻产业研究院

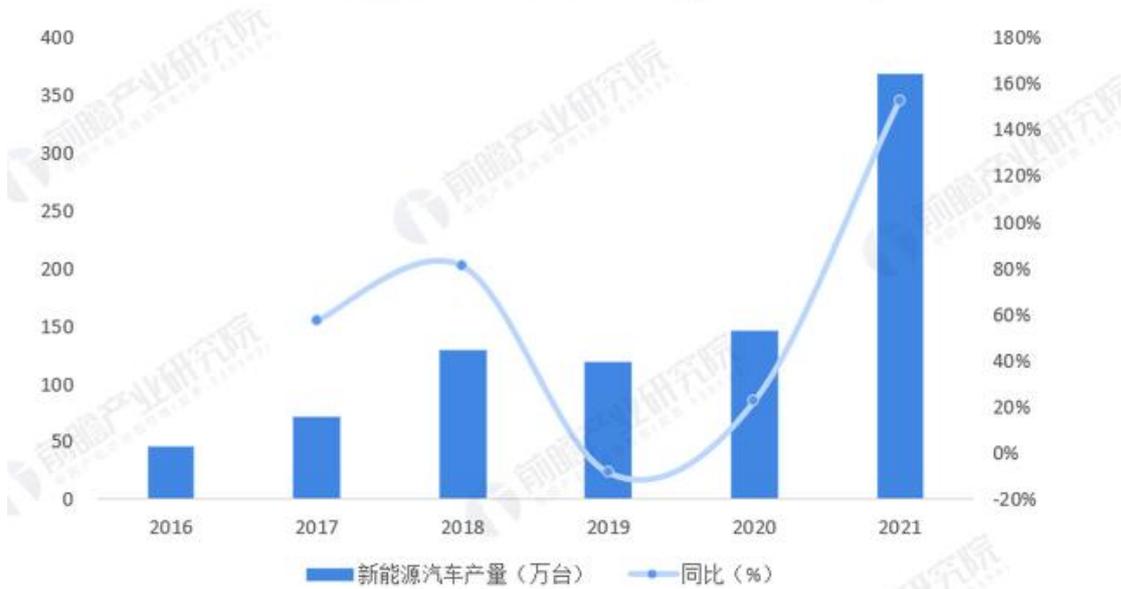
©前瞻经济学人APP

下游发展情况：新能源汽车产量迅速增长

下游应用领域的不断革新对锂电池行业提出了愈来愈高的要求，锂电池技术也由此不断进步，向更高的比能与安全性进发。从锂电池技术发展的路径来看，液态锂电池能够实现能量密度已经逐渐接近了它的极限，固态锂电池将是锂电发展的必经之路。固态电池下游需求包括消费

电池、动力电池、储能电池三大领域，其中新能源汽车动力电池市场前景最受看好。2021年“双碳”目标的发布实施，加速转型进度，中国新能源汽车产量迅速增长，达到367.7万台。

图表8：2016-2021年中国新能源汽车产量(单位：万台，%)



资料来源：国家统计局 前瞻产业研究院

@前瞻经济学人APP

国内以市场驱动为主，进一步提出加强固态电池标准体系研究

2020年起，我国首次将固态电池列入行业重点发展对象并提出加快研发和产业化进程，2023年进一步提出加强固态电池标准体系研究，目前尚未出台补贴政策，仍以市场驱动为主。

3.1.2 国外政策环境

海外抢先研发布局全固态电池，资金补贴大力推进技术落地，海外整体布局领先，大额补贴抢先押注全固态电池技术。日本打造车企和电池厂共同研发体系，政府资金扶持力度超 2 千亿日元（约 100 亿元人民币），力争 2030 年实现全固态电池商业化，能量密度目标 500Wh/kg。韩国政府提供税收抵免支持固态电池研发，叠加动力电池巨头联合推进，目标于 2025-2028 年开发出能量密度 400Wh/kg 的商用技术，2030 年完成装车。欧洲国家中德国研发布局投入最大。美国由能源部出资，初创公司主导研发，并与众多车企达成合作，目标在 2030 年达到能量密度 500Wh/kg。

3.2 市场环境及需求分析

固态电池即是使用固态电解质的电池。锂电池由正极材料、负极材料、电解液、隔膜四大主材组成，起到输送离子、传导电流的作用。但液态电解质中，有机溶剂具有易燃性、高腐蚀性，同时抗氧化性较差、无法解决锂枝晶问题，因此存在热失控风险，也限制了高电压正极、锂金属负极等高能量材料的使用。固态电池则是将电解液，部

分或全部替换成固态电解质。可大幅提升电池的安全性、能量密度，是现有材料体系长期潜在技术方向。

固态电池的就是指采用固态电解质的锂离子电池。与现今普遍使用的锂离子电池和锂离子聚合物电池不同的是，固态电池是一种使用固体电极和固体电解质的电池，与目前主流的传统锂离子电池最大的不同在于电解质。固态电池是使用固体电解质，替代了传统锂离子电池的电解液和隔膜。

固态电池带来的优势包括充电速度更快、能量密度大幅提升、安全性更高（取消了易燃的电解液，也避免锂枝晶导致电池内部短路，基本杜绝电池起火的可能性。）、低温不怕电量跳水（电解液）、循环寿命更长以及对热管理的需求会降低，它相对完美的解决了当前电池技术的瓶颈与问题。

但是，研发难度自然也很大，过去固态电池的研发迟迟推进不下去，一大原因在于，它是一种使用固体电极和固体电解质的电池，而不是传统锂离子电池中的液体或凝胶电解质。难点就在于，电极与电解质之间的界面接触，由原来的固-液接触变为固-固接触，在循环过程中，由于

枝晶的问题，容易造成应力堆积，电化学性能衰减，甚至导致裂缝的出现，容量快速衰减，循环寿命差。

3.3 未来固态电池行业及固态电解质发展趋势前瞻

3.3.1 发展趋势

固态电池技术发展和应用预计将呈现梯次渗透趋势。

阶段一：引入固态电解质，保留少量电解液，正负极仍为三元+石墨/硅负极，并采用负极预锂化等技术提高能量密度。

阶段二：用固态电解质逐步至完全取代电解液，用金属锂取代石墨/硅负极，正极仍为三元材料。

阶段三：逐渐减薄固态电解质的厚度，并用硫化物/镍锰酸锂/富锂锰基等材料取代正极。

3.3.2 行业现状

（1）半固态兼具安全、能量密度与经济性，率先进入量产阶段

半固态电池通过减少液态电解质含量、增加固态电解质涂覆，兼具安全性、能量密度和经济性，率先进入量产阶段。全固态电池工艺并不成熟，仍处于实验室研发阶段，而半固态电池已经进入量产阶段。半固态电池保留少量电

解液，可以缓解离子电导率问题，同时使用固化工艺，将液态电解质转化为聚合物固态电解质，叠加氧化物固态电解质涂覆正极/负极/隔膜，提升了电池的安全性/能量密度，同时兼容传统锂电池的工艺设备，达到更易量产较低成本的效果，预计半固态电池规模化量产后，成本比液态锂电池高 10-20%。

2) 国内半固态电池率先落地，23 年开始小批量装车

国内以市场驱动为主，短期聚焦半固态电池技术，同时布局硫化物路线。国内短期聚焦于更具兼容性、经济性的聚合物+氧化物的半固态路线，2020 年实现首次装车突破，但能量密度在 260Wh/kg 水平，性能提升有限，2023 年实现 360Wh/kg+装车发布，成为产业化元年，2024 年预计实现规模放量。代表厂商为卫蓝新能源、清陶能源、辉能科技等，同时传统锂离子电池企业如赣锋锂业、比亚迪、宁德时代等也已进军固态电池相关业务。

3) 海外主打全固态路线，各国力争实现商业化

全固态电池 25 年集中量产，28 年大规模商业化放量。各国厂商研发生产模式差异化，主要通过自行研发、联合研发及投资初创公司，以全固态路线为主，材料体系选择

多样，技术迭代迅速，部分企业已交付 A 样，将于 25 年集中量产。

美国：初创企业风靡，商业化进程较快。着重于推动电动车产业链本土化，拥有大量固态电池初创公司，创新为主打，风格以快速融资上市为主要目的，技术路径多为聚合物电解质和氧化物电解质，商业化进程较快，代表厂商为 Solid Power、SES、Quantum Scape 等。

日本：组织产学研联合，全力搭建硫化物技术体系。日本厂商普遍较早布局固态电池，通常以企业与机构联合研发的形式推进，主攻硫化物固态电解质，代表厂商包括丰田、松下、日产等企业。

韩国：内部研发与外部合作并行，主攻硫化物技术体系。研究模式以企业自行研究和外部合作并行为主，技术路线集中于硫化物体系，电芯开发速度逊于日本，但韩企延续正负极材料研发优势，有望较快搭建固态电池材料供应链，领先厂商包括三星 SDI、LG、SKI 等企业。

（4）车企绑定电池厂共同研发，卡位下一代电池技术
车企绑定电池厂，提前布局固态电池技术，海外车企处于领先地位。海外车企为卡位下一代电池技术，纷纷入局，其中日系车企布局较早，受政策驱动，携手电池企业

共同研发，欧美车企则通过投资初创企业进行布局。国内车企同样积极合作固态电池新秀，如蔚来合作卫蓝新能源，北汽、上汽、广汽投资清陶能源等。车企入局为固态电池企业提供了资金、技术、客户多重保障，有助于推进固态电池商业化进程。

第三章 聚合物固态电池及其聚合物固态电解质专利导航

第一节 聚合物固态电池及其聚合物固态电解质相关技术态势分析

本章节重点分析聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜及相关技术全球及中国的相关专利申请趋势，重点研究该领域申请人、发明人等专利分析，通过专利分析，了解技术研究的热点，为聚合物固态电池的技术研究奠定基础。

1.1 全球专利申请趋势分析

为了研究聚合物固态电池及其聚合物固态电解质及相关技术的发展阶段，对全球范围内的相关专利申请数据，按时间进行了统计，参见图 1-1-1。

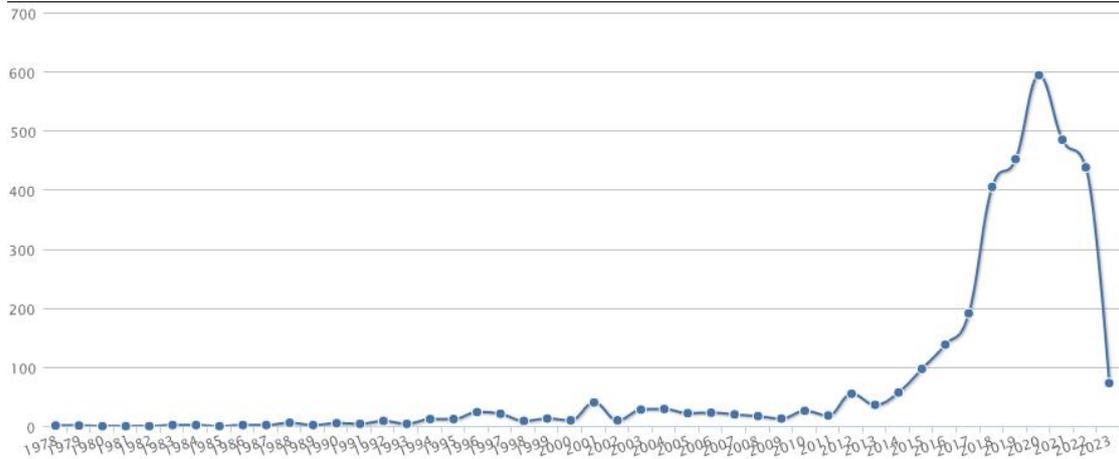


图 1-1-1 全球聚合物固态电池及其聚合物固态电解质专利
申请趋势

由图 1-1-1 可以看出，其全球趋势大致可分为三个阶段：

1. 萌芽发展期（1978 年代至 2013 年代）

1978 年出现专利 US4631810A，用于固态电化学电池的单体聚合物电解质/基于聚合物的阴极膜组分通过将溶液流延到电解质或阴极之一，电解质或阴极中的另一种的溶液来制造。溶液在升高的温度（例如 40℃-50℃）下制备并冷却至较低温度。环境，然后进行铸造。

溶剂（例如甲醇）使得聚合物（例如聚（环氧乙烷））在较低温度下仅微溶于其中，并在升高的温度下相对容易溶解。此外，当将溶液从升高的温度降低到较低的温度时，不会立即沉淀聚合物。以这种方式，避免了所述电解质或

阴极之一的溶解。，直到 1996 年有一定数量的专利申请，表明这一时期，聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜一直处于技术停滞不前的状态。

2.缓慢发展期（2013 年代至 2018 年）

这一时期，聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜相关技术专利申请量有了缓慢的整体提升，主要源自于发达国家的相关企业和研究机构。在 2016 年到达一个峰值 405 件，之后出现专利申请量略微的下滑，这可能与当时技术突破有关，之后进入技术的积累过程，而我国在专利方面起步比较晚，1988 年才刚刚起步，但未经历较长时间的萌芽发展期。

3.快速发展期（2018 年至 2020 年）

这一时期，聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜技术专利申请量有了明显的整体提升，主要技术方面，来自于相关企业和研究机构；

而对于中国，对锂供应紧迫，加上对能量密度、安全性等有更高的要求，国内相关行业发展会有一定的机遇期，该机遇期会促使相关企业或大专院校或科研机构或个人积极开发新技术、新理念，所以中国专利会在很短的时间内专利申请量爆发式的增长。

1.1.1 世界范围专利量分析

序号	国别	合计
1	CN	1673
2	US	815
3	KR	398
4	JP	286
5	FR	90
6	DE	39
7	CA	28
8	GB	19
9	TW	18
10	BE	15
11	NL	8
12	IT	7
13	ES	5
14	HK	3
15	IN	2
16	VG	2
17	AU	1
18	CH	1
19	FI	1
20	IL	1

表 1-1-2 全球聚合物固态电池及其聚合物固态电解质专利
申请量分析

如表 1-1-2 所示，在世界范围内，聚合物固态电池及其聚合物固态电解质专利申请量中国排名第一，为 1673 件，仅次于美国 815 件，可能由于对锂供应紧迫；加上对能量密度、安全性等有更高的要求；及中国经济的快速发展和创新能力的不断增加；或者高新技术企业评定等一些原因。

1.1.2 中国专利申请趋势分析

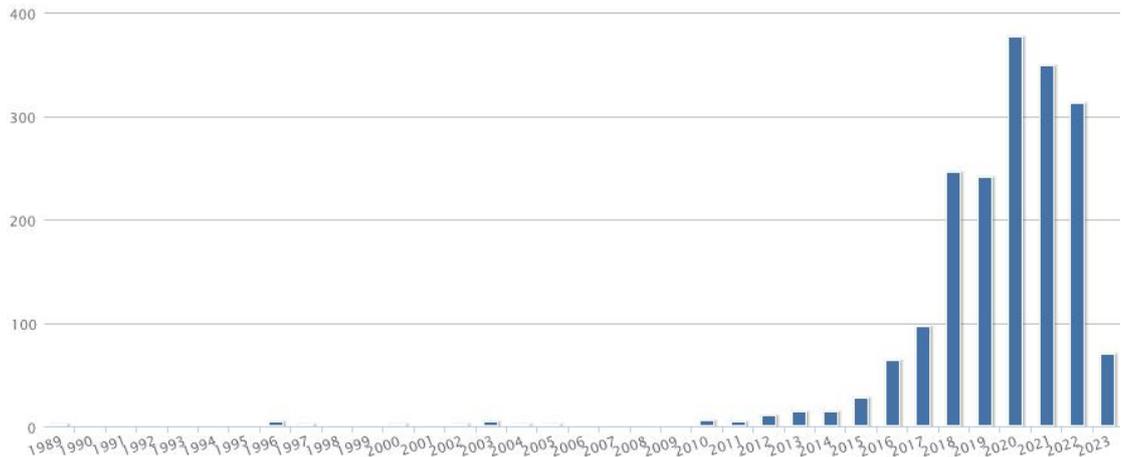


图 1-1-2 中国聚合物固态电池及其聚合物固态电解质专利申请趋势

通过图 1-1-2 分析可知，中国的聚合物固态电池及其聚合物固态电解质专利申请始于 1989 年中国科学技术大学一种刚性或柔性的固态电池和一种全固态电池，分别提出提供一种刚性或柔性的全固态电池，由金属阳极、固体电解质以及阴极构成，其中的固体电解质是由离子导电聚合

物与有离子导电性的硅酸盐粘土复合而成，阴极是由电解 MnO₂、电子导电材料和 复合材料均匀混合并经湿化处理制成。该电池具有重量轻、体积小、大功率、高容量等特点，可用于小耗 电量的各种电子电器中，尤其是目前开发的微型电视 或平板式电视中，具有良好的应用前景和本电池由金属阳极、固体电解质以及阴极构成，其中的固体电解质是一种快离子导体膜，阴极是由电解 MnO₂、电子导电材料和一种复合材料均匀混合并经湿化处理后涂布在电解质膜片上形成的薄片，该复合材料是具有离子导电性的硅酸盐粘土和可在溶剂中离解的离子化合物盐类复合而成。本电池具有重量轻、体积小、大功率、高容量等特点，可用于小耗电量的各种电子电器中，尤其是目前开发的微型电视或平板式电视中，具有良好的应用前景。从 1989 年至今，聚合物固态电池及其聚合物固态电解质相关专利申请态势呈现先缓慢发展后逐步上升之势。

具体如下：

1989—2014 年为萌芽发展期。该阶段的专利申请总量 70 件，且存在一部分噪音，整体上，这一时期我国聚合物固态电池及其聚合物固态电解质的发展相对缓慢，可能受科学技术条件的限制或者需求的影响。

2014-2017 年为缓慢发展期。该阶段专利申请量相较于萌芽发展期有所提升，可能可能由于对锂供应紧迫；加上对能量密度、安全性等有更高的要求；及中国经济的快速发展和创新能力的不断增加等一些原因。

2017 年至今为快速发展期。在 2020 年达到峰值，为 376 件，从另一面可以概括出，聚合物固态电池及其聚合物固态电解质正处于快速发展的阶段。

1.2 全球专利类型及法律状态

分析全球专利类型分布的分布情况，如图 1-2-1 所示，其中专利总数量有 3408 件，发明 2501 件，占比 73.38%，截止当前有效专利数量 1323 件占比 38.8%，由此可见该领域已经迈入以创新为主的阶段。

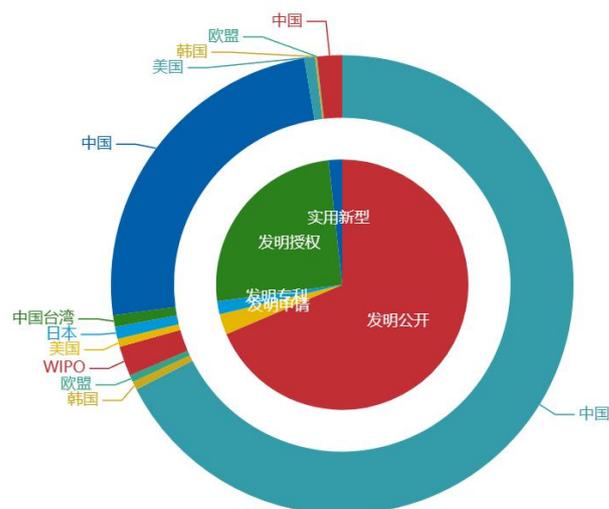


图 1-2-1 全球专利类型

另一方面，本领域的研究内容采用多方面保护措施，实用新型的申请量远小于发明专利的申请量，实用新型专利申请人多为企业，发明专利多为企业、大学、科研机构。所以，对于企业而言，可以通过企业与企业之间合作进行相关产品的研发，或者与大学、科研机构进行产学研合作，将市场需要通过产学研合作转化为产品技术，不仅缩短了企业开发成本，还有利于促进当地社会经济的发展。

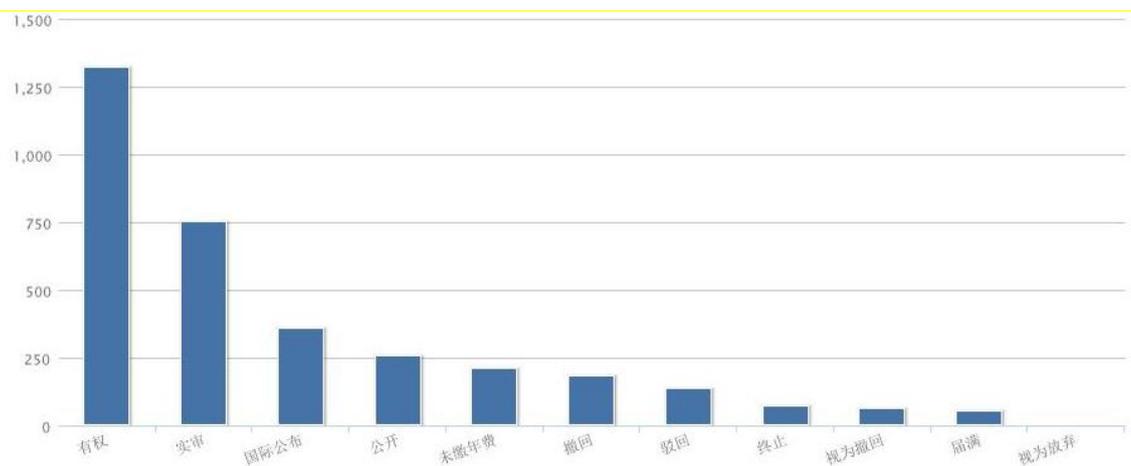


图 1-2-2 全球专利法律状态

从图 1-2-2 全球专利的法律状态来看，目前有权的专利 1323 件；审中的专利 753 件；失效的专利 393 件，失效专利中主要是发明公开后撤回和实用新型未交年费。通过法律状态的分析，可以初步了解聚合物固态电池及其聚合物固态电解质领域的相关发展状况，即各申请人对聚合物

固态电池及其聚合物固态电解质膜的技术研究已经达到产品相对成熟的阶段。

其次，对有效专利保护及布局还是比较重视，对于进入公知领域的失效专利，企业可以进行无偿使用或改进研发，但值得注意的是，有些专利的失效公开也是为了迷惑竞争对手而采取的手段，亦或者其他的非商业目的，需要相关企业进行甄别。

授权专利中，以有效专利为主，而有效专利中，以发明专利为主，占有有效无效专利中，以实用新型为主。因此，目前在专利布局中，以发明专利布局为主，以实用新型和外观设计为辅。因此，申请人对发明专利重视程度比较高。相关企业在申请专利时首先着重关注发明专利。

在失效专利中，外观设计专利的寿命最短，维持不到3年时间，发明专利的寿命最长，维持时间至少6年。当寿命超过3年以上时，会陆续有申请人放弃专利权而不继续续费，可能与各地方上企业扶持政策有关，或者专利缴纳费用因素的影响（越到期限费用越高），整体而言，相关企业可以布局发明专利；

1.2.1 专利授权分析

专利授权情况反映了专利技术的创新水平和价值。经过统计，在 3408 件专利中，截止 2023 年，获得授权的专利数量达 1323 件，授权率为 38.82%，其中发明授权 878，授权率为 35.1%。由此可见，总体授权率和发明专利授权率都不太高，反映出专利技术创新水平还有一定的欠缺。

1.3 申请人分析

1.3.1 申请人类型构成

由于数据库的原因，仅对国内（包括港澳台地区）的申请人类型构成进行分析并结合了国内专利的同族国家（前 20 名）。通过该分析可以明晰创新主体的类型，并通过创新实体的主体性质、研发实力和研发目的，分析创新成果更偏向基础研究还是商业应用，为进一步找出在产业内影响力大的不同类型的创新主体提供依据。

通过国内申请人类型构成分析，从图 1-3-1 可知，在聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜及相关领域的创新主体方面，国内主要是企业，其次是院校。但是，通过第一章可知，国外对于聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜方面有一定的技术和理论基础，国内企业在准备申

请发明专利时应当及时掌握国外公开的文献资料，在保障企业自身已有市场的同时，积极扩充专利数据库，能够尽快将研发与市场高效率的结合转化，形成自身的技术优势。此外，相关企业也可以向销售部门了解目前市场价格行情，在采购原材料上，使用信誉高、质量好、成本相对低的原材料。

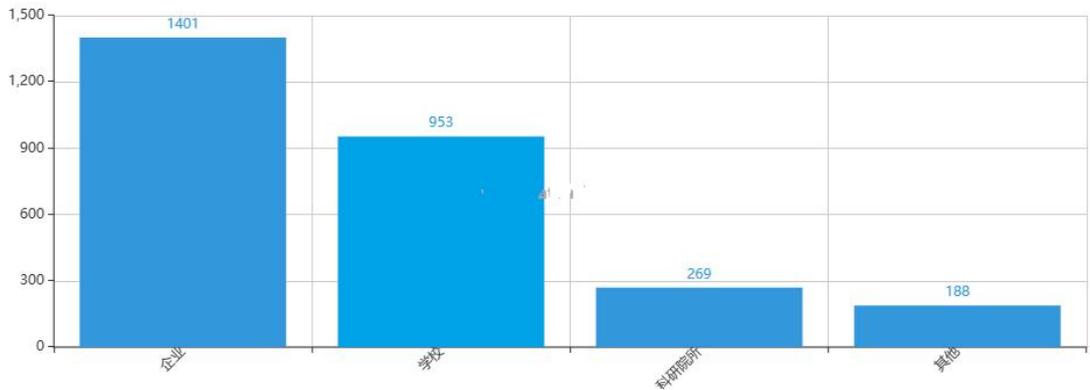


图 1-3-1 申请人类型构成

结合上述，一方面，企业可以跟企业进行合作，或者企业与大学展开产学研合作，取长补短，争取基本形成自己的科研产品，从学习改造型提升为创新发展型，尤其是在保证功能的同时，能够降低成本方面，以便在全球达到领先的水平。

1.3.2 申请人排名

对聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜相关专利第一申请人进行分析，得到 2023 年以前的专利申请数量。该分析可以发现主要的专利申请人的创新成果积累情况，并据此进一步分析其专利竞争实力。

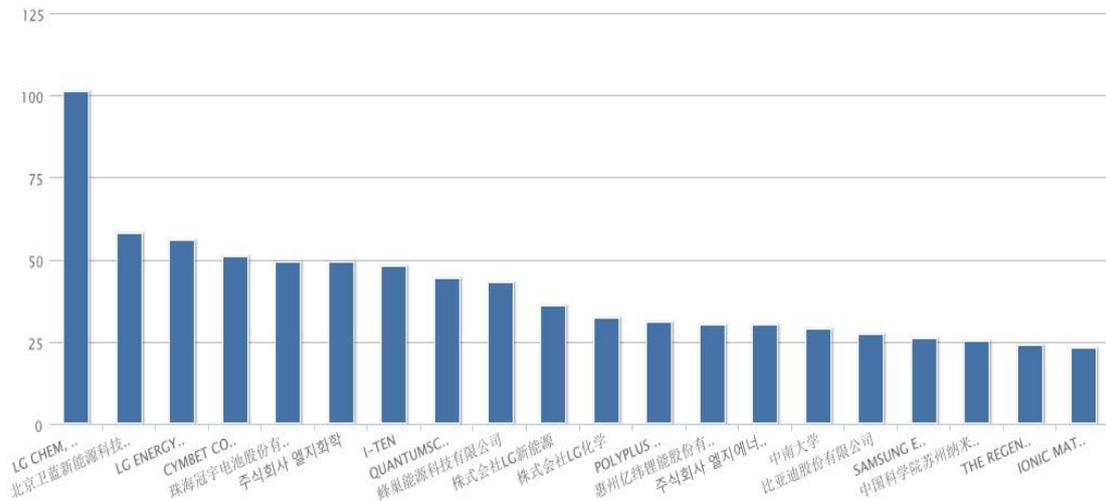


图 1-3-2 全球申请人排名

从图 1-3-2 观察，排名前二十的申请人中，有 18 家企业、1 家学校、1 家研究院；其均来自于中国。其中，排名第一的 LG CHEM, LTD.的专利数量跟排名第二的北京卫蓝新能源科技有限公司的申请人分别拥有 101 和 58 件专利，均处于市场领先地位。

如图 1-3-2 所示为全球前二十申请人的申请的专利数量，从申请人所处区域可知，全球前二十申请人主要集中在韩国，从申请人类型来看，主要以韩国的企业为主，这

表明聚合物固态电池及其聚合物固态电解质相关技术在韩国处于经济生产阶段，具备一定的技术基础，为此，国内企业需要关注其申请专利，并注意规避设计。

从申请的专利数量来看，只有 LG CHEM, LTD. 的申请专利数量达到 101 件，其他申请人的专利申请量未超过 60 件，基本平均在 50 件左右，且上述专利为历年来累计的专利数量，这表明聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜相关技术的创新开发存在一定难度或者技术瓶颈，对于企业而言，应当注重聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜技术的生产工艺的局部优化，或者生产所需设备的开发，或者对于产品整体结构的创新。

综上所述，一方面，说明了聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜技术技术相对比较成熟，且被公众所知的程度（公开程度）很高，也是目前经常使用的技术。

1.3.3 申请人的申请趋势

如图 1-3-3 所示各申请人专利申请量最近 30 年的发展趋势。对比各申请人的专利申请趋势，有助于识别各申请人创新的启动、发力、领先、衰退的时间节点，掌握各申请人的专利申请策略和创新实力的发展情况。分析各阶段

的申请人专利申请数量，有助于了申请人的研发投入和技术活跃程度，预测未来的创新主体。

从申请趋势来看，全球前 20 名申请人以韩国为主，整体上，聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜相关专利呈现断续式申请模式，这表明需求是推动固态电池技术革新的动力。

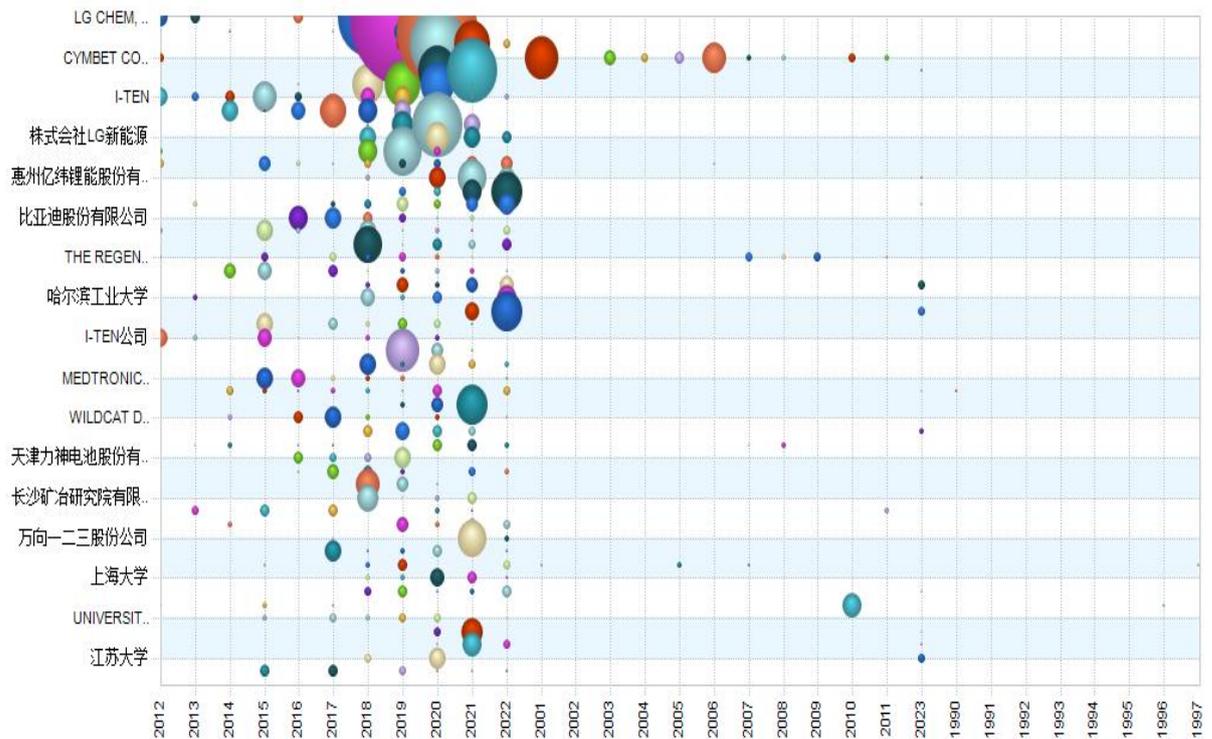


图 1-3-3 全球前 20 名申请人申请趋势

1.3.4 申请人技术分类构成

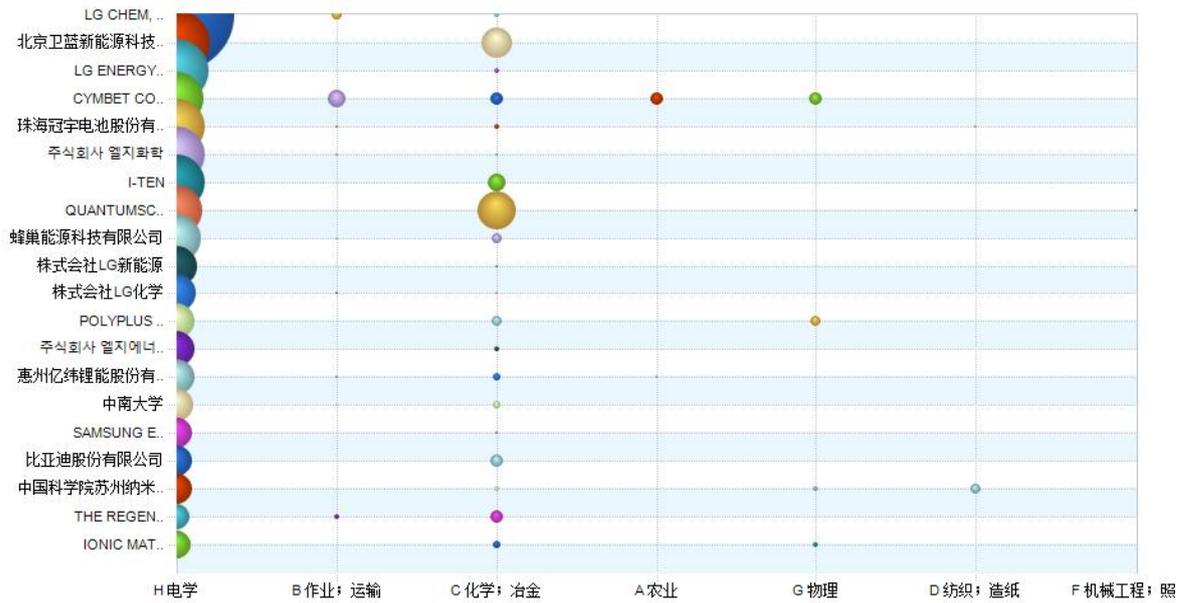


图 1-3-4 全球前 20 名申请人技术分类构成

由图 1-3-4 所示，全球前 20 名申请人技术构成基本集中在 H01 电学部。

1.3.5 申请人技术骨干分析

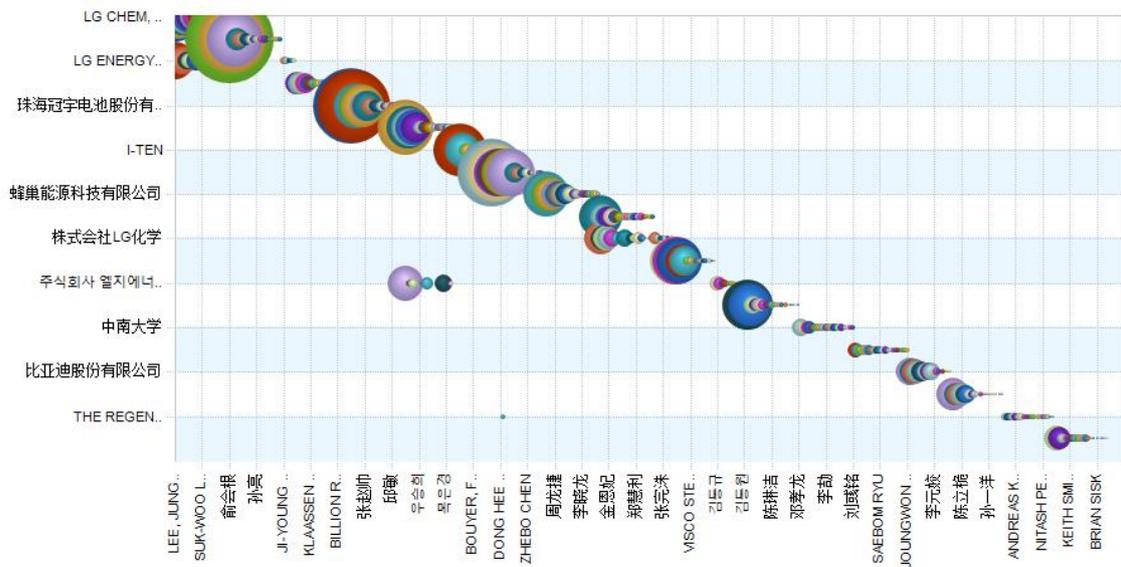


图 1-3-5 全球前 20 名申请人技术骨干组成

如图 1-3-4 所示，全球前 20 名申请人技术骨干属于在该领域创新能力比较强的人才，在技术引进时可以选择引进这些人才。

1.3.6 申请人合作分析

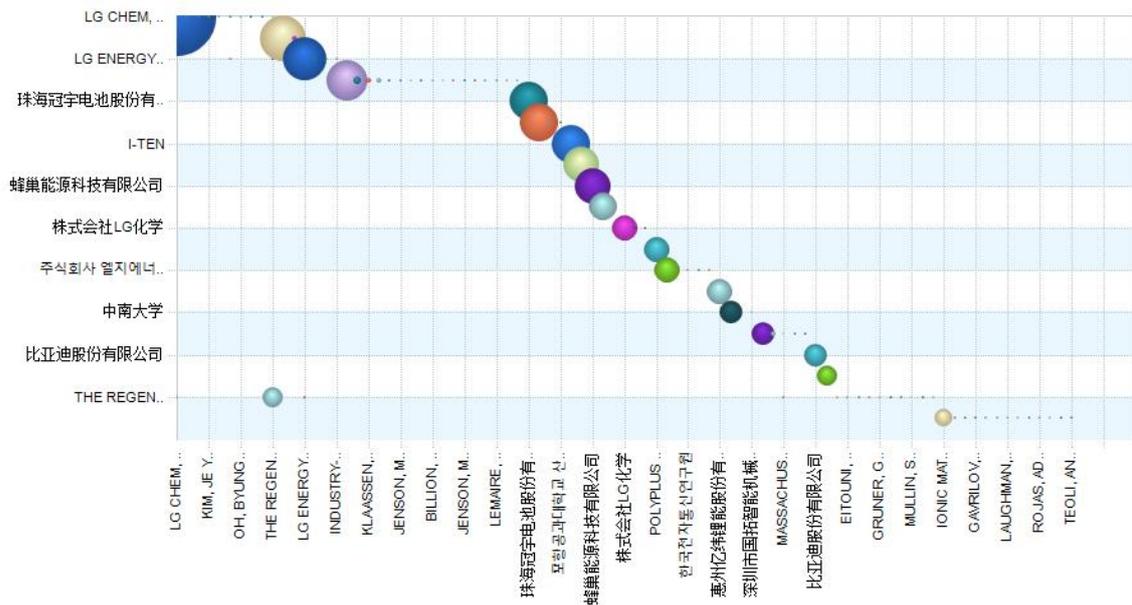


图 1.3.6 全球前 20 名申请人合作示意图

申请人合作是各个申请人秉持公平、合理的原则进行共同研发并申请相关专利的过程，在选择合作的过程中，一般都会选择研发能力比较强，且对相应技术有一定研发基础的，并在该领域申请了相关的专利，对全球申请前 20 名的申请人的合作情况进行分析，我们可以发现其中申请量排名第一的 LG CHEM, LTD.与一些个人进行合作研发，申

请量排名第二的北京卫蓝新能源科技有限公司与上海汽车集团股份有限公司进行了 4 件专利申请的合作，在企业选择共同申请人时可以选择上述申请量数目较多的企业合作。

1.4 申请地域分析

如图 1-4-1 所示，从聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜在相关地区的分布看来，相关专利申请布局主要集中在韩国，这说明专利申请人都比较集中在韩国布局相关专利，可能跟固态电池及其聚合物固态电解质在韩国市场较大有关，且技术创新能力较强有关，近年来中国专利的申请量也在逐年增多，可能是近年来对锂电池需求的增加及我国技术创新能力明显提升，结合上文可知，中国范围内以发明专利为主，相应的技术特征都会存在一定的重叠部分，所以，国内企业需要重视专利布局与侵权风险的防范。

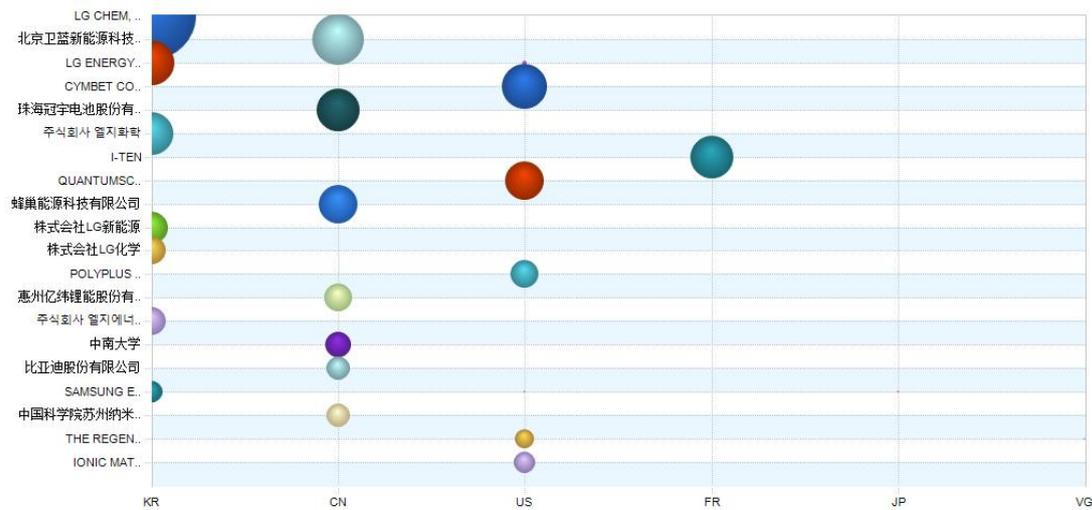


图 1-4-1 聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜全球地域分布

1.4.1 国内地域分布

如图 1-4-2 可知，研究专利申请的地区分布，可以了解不同地区的技术实力对比情况，明确主要技术力量分布区域。上图是按申请人所在省份和城市进行的统计，排名前 10 位的省市或者市区。从图中我们看出在华专利申请排名前列的各个省市或市区之间存在较大差异，从省市来看可以分为 2 个梯队，广东省、江苏省、北京市这 3 个申请量最多的省市可以组成第一梯队；上海市、浙江省、四川省、湖北省、湖南省、天津市、黑龙江省组成第二梯队。

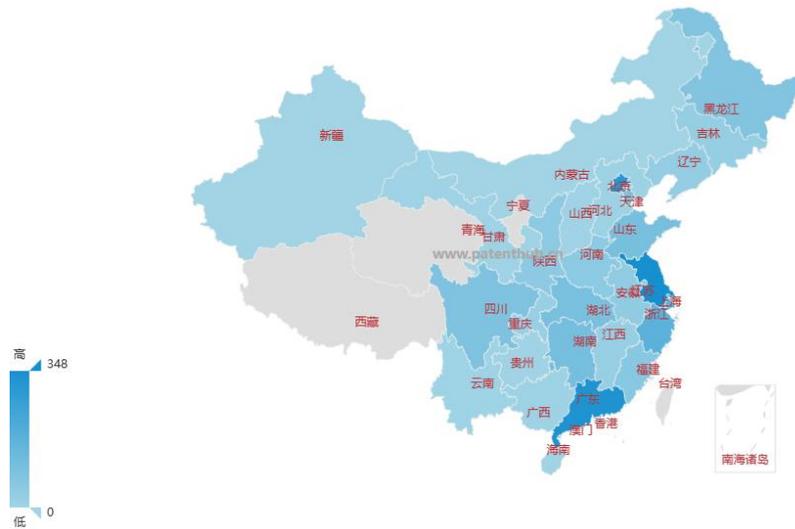


图 1-4-2 聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜专利申请量 ≥ 30 件的地区

1.4.2 申请人分布情况

通过表 1-4-1 可知，申请人分布较为集中，主要是企业和院校，且有 20 位申请人的申请量达到一定的申请量。此外，LG CHEM, LTD.相关专利申请量最高，达 101 件，其中，各类性质的企业占比最高，达到 76%，主要是企业，且以私营企业为主；因此，企业可以通过市场调研的方式，合理及时地进行聚合物固态电池及其聚合物固态电解质专利布局。

同时，结合表 1-4-1 可知，高校及研究院在聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜申请量也在逐步增多，体

现出一个院校的技术研发趋势，所以应当以特定区域为整体来进行技术方面的分析。

表 1-4-1 全球排名前 20 申请人聚合物固态电池及其
聚合物固态电解质膜专利的申请量

序号	申请人	合计
1	LG CHEM, LTD.	101
2	北京卫蓝新能源科技有限公司	58
3	LG ENERGY SOLUTION, LTD.	56
4	CYMBET CORPORATION	51
5	珠海冠宇电池股份有限公司	49
6	주식회사 엘지화학	49
7	I-TEN	48
8	QUANTUMSCAPE CORPORATION	44
9	蜂巢能源科技有限公司	43
10	株式会社 LG 新能源	36
11	株式会社 LG 化学	32
12	POLYPLUS BATTERY COMPANY	31
13	惠州亿纬锂能股份有限公司	30
14	주식회사 엘지에너지솔루션	30
15	中南大学	29
16	比亚迪股份有限公司	27
17	SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.	26
18	中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所	25
19	THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA	24
20	IONIC MATERIALS, INC.	23

1.5 竞争对手分析

1.5.1 竞争对手专利申请量概况

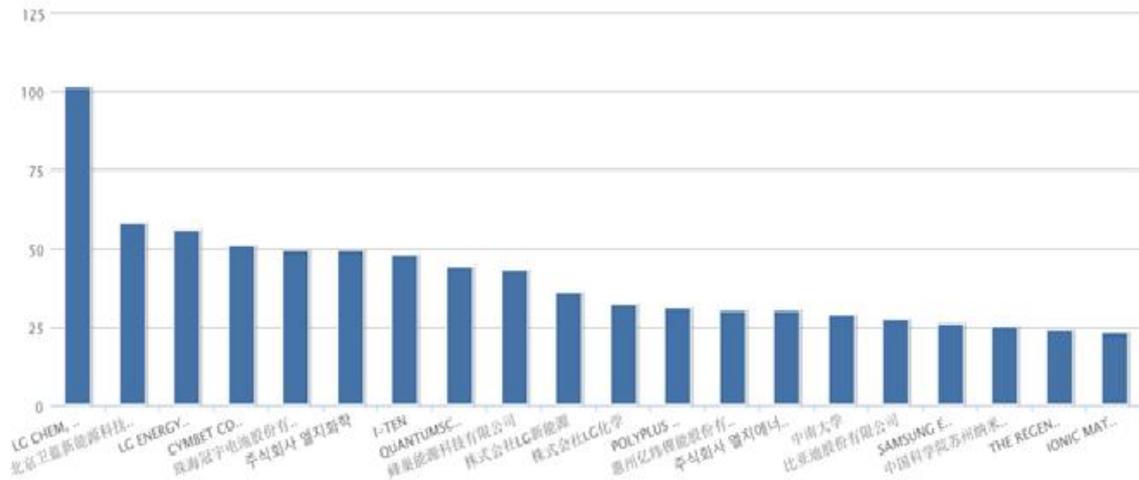


图 1-5-1 主要竞争对手申请量对比图

从图 1-5-1 可以看出，图中展示了 20 个主要的竞争对手（由系统筛选专利申请量排名前十的申请人作为主要竞争对手或者由用户提前指定竞争对手），分别是 LG CHEM, LTD.、北京卫蓝新能源科技有限公司、LG ENERGY SOLUTION, LTD.、CYMBET CORPORATION、珠海冠宇电池股份有限公司、주식회사 엘지화학、I-TEN、QUANTUMSCAPE CORPORATION、蜂巢能源科技有限公司、株式会社 LG 新能源，以上 20 位申请人在该领域的专利申请总量 693 件，在这 20 家竞争对手手中 LG CHEM, LTD.、北京卫蓝新能源科技有限公司、LG

ENERGY SOLUTION, LTD.、CYMBET CORPORATION、珠海冠宇电池股份有限公司、주식회사 엘지화학、I-TEN、QUANTUMSCAPE CORPORATION、实力相当，蜂巢能源科技有限公司、株式会社 LG 新能源稍逊一筹，当然也说明这些企业在该领域为巩固市场地位投入了足够大的研发力量进行技术攻关。

1.5.2 竞争对手申请趋势分析

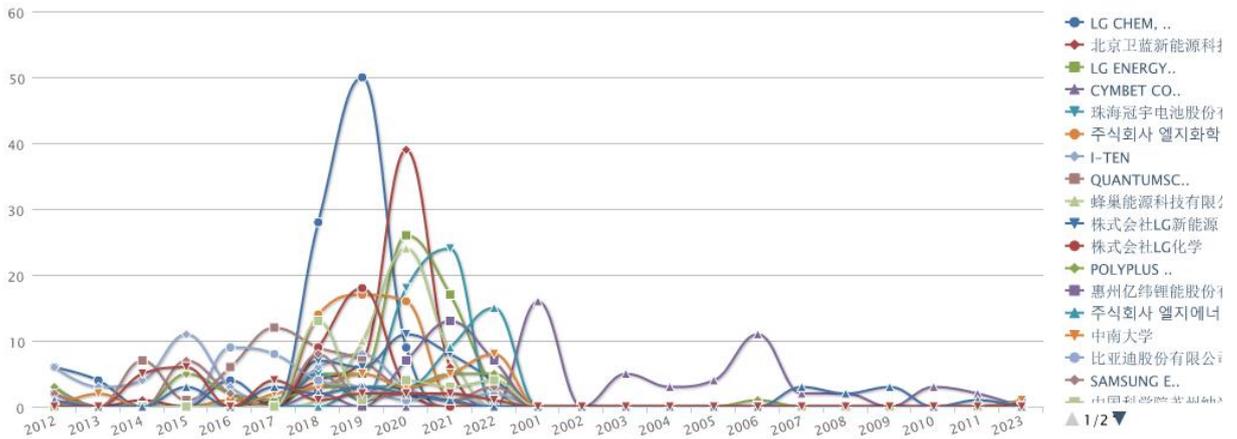


图 1-5-2 竞争对手申请趋势分析图

从图 1-5-2 我们可以看出，LG CHEM, LTD.从 2012 年到 2020 年间共申请了 101 件专利，其 2019 年达到专利申请的顶峰 50 件，同样排名第二的北京卫蓝新能源科技有限公司从 2014-2021 的年间申请了 68 件专利。LG ENERGY SOLUTION, LTD.、CYMBET CORPORATION、珠海冠宇电池股份有限公司、주식회사엘지화학，最近几年都有持续的相关

专利产出，说明在该领域进行了长期持续的研发投入，值得注意的是 LG CHEM, LTD、从 2021 年开始没有在该领域申请过任何专利，北京卫蓝新能源科技有限公司从 2022 年开始没有在该领域申请过任何专利。

1.5.3 竞争对手布局分布

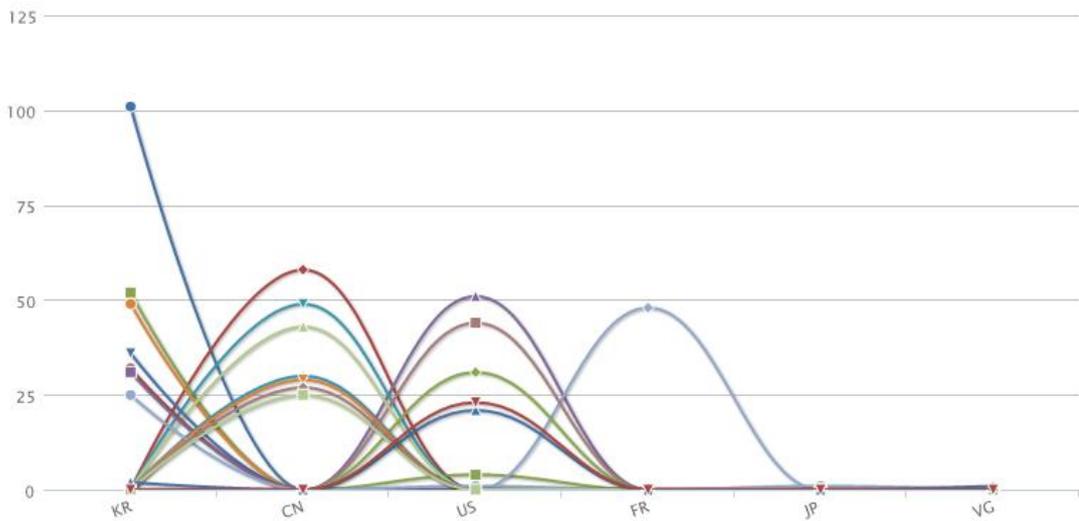


图 1-5-3 竞争对手专利布局分布图

从图 1-5-3 可以看出，主要竞争对手专利布局集中在中国、韩国、美国三个。说明中国、韩国、美国是主要的市场，同时也说明三大专利局在世界的地位，同时也可以看出我们中国企业专利战略意识和能力的逐渐增强。所以中国企业要想获得更大的市场，必须持续提升专利全球化布局意识和能力，提高技术创新水平，提高专利申请质量。

1.5.4 竞争企业发明人统计

通过发明人排名分析可以找出发明创新最多的技术人才，作为人才引进的重要参考因素，持续关注重点发明人的技术研究动态，还可以了解前沿技术的演进趋势，洞察产业机遇。同时为人才的挖掘和评价提供帮助。

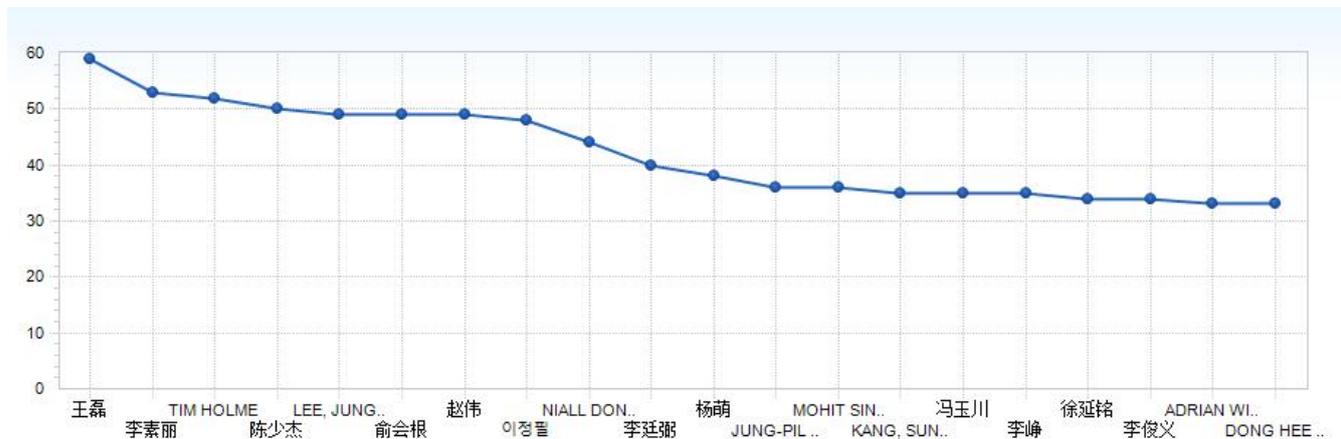


图 1-5-4 竞争对手发明人统计图

在构成主要竞争者的 20 个专利申请人中，其申请所涉及发明人数分别为：LG CHEM, LTD：4 人、北京卫蓝新能源科技有限公司：3 人、LG ENERGY SOLUTION, LTD.：2 人、CYMBET CORPORATION：2 人、珠海冠宇电池股份有限公司：1 人、주식회사 엘지화학：1 人、珠海冠宇电池股份有限公司：1 人、주식회사엘지화학：1 人，可以看出 LG CHEM, LTD、北京卫蓝新能源科技有限公司，其发明人数在前二十名，可见这二家公司在此技术领域的研发团队极具实力。

从全球前 20 名发明人的排名来看，上述发明人已经具备了一定的研发基础，可为下一步产学研合作或者人才引进提供一定的参考。

从申请数量上看，各发明人数量差别不大，在引进人才方面需结合图 1-5-4 发明人技术构成进行综合判断。

从主要专利情况看，主要集中研发电极与电解质之间的界面接触，由原来的固-液接触变为固-固接触，在循环过程中，由于枝晶的问题，容易造成应力堆积，电化学性能衰减，甚至导致裂缝的出现，容量快速衰减，循环寿命差。

如图 1-5-4，发明人 TIM HOLME 技术构成涉及 H01M 用于直接转变化学能为电能的方法或装置，例如电池组；C08G 用碳-碳不饱和键以外的反应得到的高分子化合物；C08F 仅用碳-碳不饱和键反应得到的高分子化合物；H01G 电容器；电解型的电容器、整流器、检波器、开关器件、光敏器件或热敏器件；H02J 供电或配电的电路装置或系统；电能存储系统。陈少杰涉及 H01M 用于直接转变化学能为电能的方法或装置，例如电池组；C08G 用碳-碳不饱和键以外的反应得到的高分子化合物。王磊涉及 H01M 用于直接转变化学能为电能的方法或装置，例如电池组；C08F 仅用碳-碳

不饱和键反应得到的高分子化合物。李泓涉及 H01M 用于直接转变化学能为电能的方法或装置，例如电池组；G01N 化学或物理分析。许晓雄、何泓材、冯玉川、李峥、三村智则、俞会根涉及用于直接转变化学能为电能的方法或装置，例如电池组，为此，企业在人才引进方面，可以结合自身需要结合技术构成，来挖掘相应的人才，有利于国内企业对国内人才的挖掘。

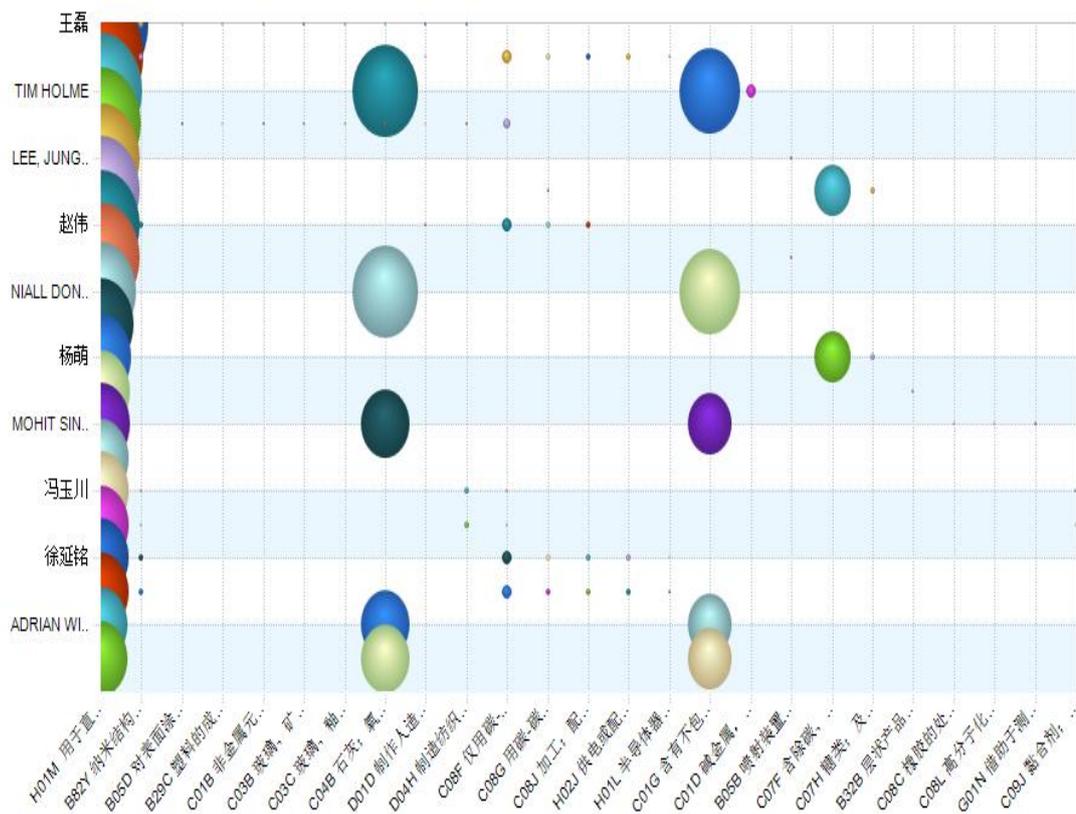


图 1-5-4 竞争对手发明人技术构成图

1.5.5 竞争对手专利区域布局

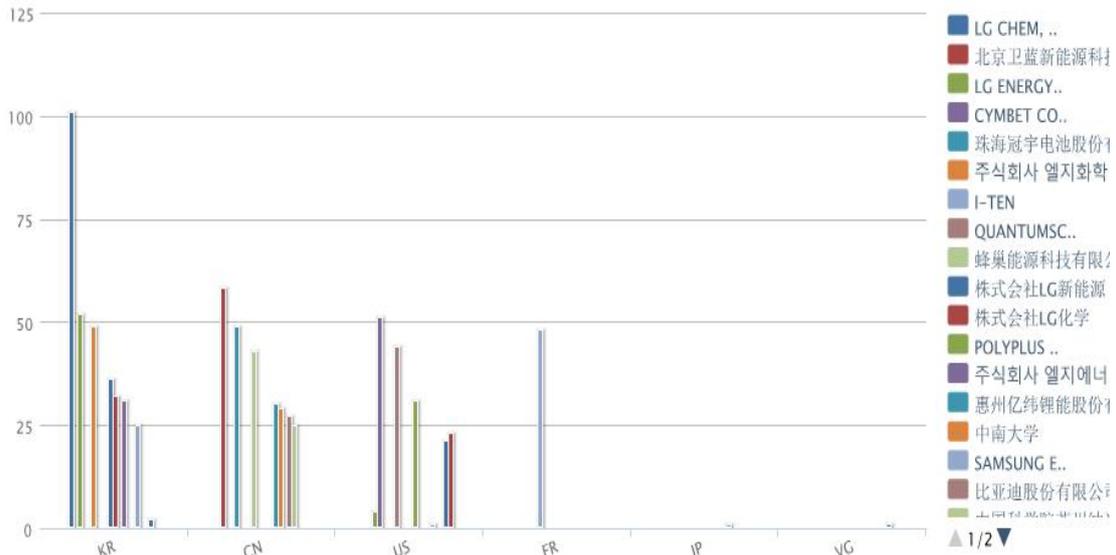


图 1-5-5 竞争对手专利布局图

专利区域布局是专利布局中的一个重要应用，其指基于专利的地域性特征，根据企业参与市场竞争的需要，在全球范围内确定需要进行专利保护的区域，制定区域专利申请部署规划，从而确保企业在相关地域中处于有利的竞争地位。

从图 1-5-5 所示，前 20 名竞争对手主要的专利布局区域在韩国，为 328 件，其次为中国 261 件，美国 175 件，法国 48 件，这说明企业在选择专利申请区域时，根据了企业自身和竞争对手市场来确定，企业在选择产品扩展时，中、韩、美为主要市场，一定程度上说明了聚合物固态电池及固态电解质在上述三个国家中比较有竞争市场，是主要的

利润区域，且市场成长性较好，未来企业在专利布局时可以分别延伸申请到上述三个国家。

1.6 专利成果转化简要分析

专利成果转化除自身产品销售外，大致还包括四个方面：专利出资、专利融资、专利实施许可和专利权转让。

其中，专利出资是指以专利技术成果作为资本进行投资与其他形式的财产相结合，按照法定程序组建企业的一种经营行为。专利是无形财产，而且属于高附加值的无形资产，为鼓励科技创新，促进科技发展，以知识产权进行投资已得到《公司法》、《合伙企业法》等法律法规明确肯定，为专利出资提供了法律依据。

专利融资即专利资金的融通，是以专利为标的进行质押贷款、专利引资、技术入股、融资租赁等行为的总称。质押贷款是指企业或个人以合法拥有的专利权中的财产权经评估后作为质押物，向商业银行申请贷款融资的行为。

专利实施许可是指专利技术所有人或其授权人许可他人在一定期限、一定地区、以一定方式实施其所拥有的专利，并向他人收取使用费用。专利实施许可仅转让专利技术的使用权利，并不转让专利的所有权，实施许可后转让

方仍拥有专利的所有权，受让方只获得了专利技术实施的权利，并没有得到专利所有权。

专利权转让是指专利权人作为转让方，将其发明创造专利的所有权或使用权转移受让方，受让方支付约定价款的行为。专利转让权一经生效，受让人取得专利权人地位，转让人丧失专利权人地位，专利权转让合同不影响转让方在合同成立前与他人订立专利实施许可合同的效力。

专利技术在获得知识产权局的授权之后，专利发明已经得到社会和国家的认可和保护。但是，从专利技术本身，到最终实现产业化，让技术转化成产品还有很长的一段路要走。一件好的产品在没有做好信息发布的情况下有很大的可能最终成为失效专利或者无法转化。转化率是专利成果成功转化最直观的评价指标，这里的转化率以有效专利进行评价。

为了深入贯彻中共中央提出的“创新驱动”和吉林省提出的“高教强省”发展战略，更好的发挥科学技术在经济社会发展中的引领、支撑作用，促进东北师范大学科技成果转化，将十二项发明专利所有权、八项专利申请权，见表 1-7-1，由第三方评估技术成果价值。

表 1-7-1 专利科技成果列表

序号	申请号	法律状态	专利名称
1	CN202010201848.6	有权;权利转移	一种固态聚合物电解质及其制备方法
2	CN202011083900.9	有权;权利转移	一种负极保护膜及其制备方法和应用、碱金属-空气电池
3	CN202010972993.4	有权;权利转移	金属-有机框架材料作为碱金属空气电池负极保护材料的应用、碱金属空气电池
4	CN201910670371.3	有权;权利转移	一种含硫聚合物及其制备方法和应用
5	CN201910172232.8	有权;权利转移	一种全固态电解质及其制备方法和一种锂电池
6	CN201910822032.2	有权;权利转移	聚环氧乙烷改性聚合物及其制备方法、固态电解质膜及其制备方法
7	CN201810281234.6	有权;权利转移	一种红磷修饰的复合隔膜及其制备方法和应用
8	CN201811620598.9	有权;权利转移	一种全固态聚合物电解质膜及其制备方法
9	CN201910183852.1	有权;权利转移	一种用于锂硫电池的低熔点金属修饰复合隔膜及其制备方法
10	CN201710944055.1	有权;权利转移	一种碳化钼硫复合材料及其制备方法与应用
11	CN201410113063.8	有权;权利转移	N-脂肪酰谷氨酸作为凝胶因子提高锂电池安全性的方法
12	CN201810469017.X	有权;权利转移	一种卤代聚合物、聚合物薄膜及其制备方法和应用

13	CN20211021 9074.4	有权;权利转移	一种电解液及其应用、锂离子电池
14	CN20201132 0426.7	实审;权利转移; 复审程序	一种碱金属负极复合保护膜及其制备方法、碱金属负极和碱金属二次电池
15	CN20201003 1973.7	有权;权利转移	一种高倍率锂离子电池正极浆料
16	CN20211039 7540.8	有权;权利转移	一种非对称结构聚合物基固态电解质膜及其制备方法和应用、聚合物基固态锂电池
17	CN20191082 2031.8	有权;权利转移	一种室温固态聚合物电解质及其制备方法、电极/电解质复合物及其制备方法和应用
18	CN20201030 6144.5	有权;权利转移	一种网状聚合物及其制备方法和一种半互穿网络聚合物电解质及聚合物锂电池
19	CN20201003 1492.6	有权;权利转移	一种高安全聚合物三元锂动力电池的制备方法
20	CN20201134 8872.9	有权;权利转移	一种全固态锂硫电池复合正极材料及其制备方法

1.7 重点专利分析

重点专利分析是一种评价专利质量的评价方法，通过外部标准衡量某件专利的价值性。选择权利要求数量、引证和被引证次数、专利同族数量、发生异议（或无效、诉讼及许可转让）情况等组成综合衡量指标，筛选出若干件

重点专利进行分析，见表 1-8-1。以下列举几个与研发方向相关的重点专利进行分析：

例如：

（一）一种聚合物电解质膜和固态电池，申请号：

CN201810404808.4 申请日：2018-04-28，权利要求书如下：

1 .一种聚合物电解质膜，由以下方法制得：将聚氧化乙烯、表面活性剂和水混合，加热，得到复合浆料；所述表面活性剂选自脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸锂、烷基磷酸酯锂、烷基硫酸锂、烷基苯磺酸锂、烷基萘磺酸锂和烷基甘油醚磺酸锂中的一种或多种；将所述复合浆料成膜，得到聚合物电解质膜；所述聚氧化乙烯和表面活性剂的质量比为 1:10~20:1；所述表面活性剂由以下方法制得：将待处理表面活性剂和盐酸质子交换后再和氢氧化锂混合，得到表面活性剂。

2 .根据权利要求 1 所述的聚合物电解质膜，其特征在于，所述加热的温度为 40~90℃；所述加热的时间为 20~30h。

3 .根据权利要求 1 所述的聚合物电解质膜，其特征在于，所述表面活性剂选自十二烷基苯磺酸锂、十六烷基苯磺酸锂和十六烷基萘磺酸钠中的一种或多种。

4 .根据权利要求 1 所述的聚合物电解质膜，其特征在于，所述加热后还包括：将加热后得到的产物和锂盐混合，得到复合浆料。

5 .根据权利要求 4 所述的聚合物电解质膜，其特征在于，所述锂盐选自 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{F})_2$ 、 LiClO_4 、 $\text{LiB}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$ 和 $\text{LiB}(\text{C}_2\text{O}_4)_2\text{F}_2$ 中的一种或多种。

6 .根据权利要求 4 所述的聚合物电解质膜，其特征在于，所述聚氧化乙烯中的氧原子和 锂盐中锂原子的物质的量比为 20:1 ~ 10:1。

7 .根据权利要求 1 所述的聚合物电解质膜，其特征在于，所述成膜的方式选自溶液浇铸法、流延涂覆法、热压法或丝网印刷法。

8 .一种固态电池，包括权利要求 1~7 任意一项所述聚合物电解质膜、一种固态电解质膜和全固态电池、固体电解质、其制造方法和包含所述固体电解质的全固态电池。

本发明提供了一种聚合物电解质膜和固态电池，聚合物电解质膜由以下方法制得：将聚氧化乙烯、表面活性剂和水混合，加热，再和锂盐混合，得到复合浆料；表面活性剂选自脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸锂、烷基磷酸酯锂、烷基硫酸锂、烷基苯磺酸锂、烷基萘磺酸锂和烷基甘油醚磺酸

锂中的一种或多种；将复合浆料成膜，得到聚合物电解质膜。本发明利用表面活性剂和聚氧化乙烯基体的相互作用，形成纳米粒径的胶团，打乱PEO中聚合物链的秩序，降低PEO的结晶度，提高电解质膜制备的电池的离子电导率。另外，表面活性剂与PEO基体相互作用形成的纳米粒径的胶团，可均匀分散和稳定存在，有助于高效形成组分均一、厚度可控的聚合物电解质膜。

（二）、固体电解质、其制造方法和包含所述固体电解质的全固态电池，申请号：CN201980028933.2，权利要求书如下：1.一种固体聚合物电解质，其包含多官能丙烯酸酯类聚合物、聚(C1至C10环氧烷)、阻燃性聚合物、锂盐和非水溶剂，其中所述多官能丙烯酸酯类聚合物与所述聚环氧烷交联而形成半互穿聚合物网络(半IPN)，并且所述阻燃性聚合物与所述多官能丙烯酸酯类聚合物和所述聚环氧烷的所述半互穿聚合物网络共混。

2.根据权利要求1所述的固体聚合物电解质，其中相对于100重量份的所述多官能丙烯酸酯类聚合物，含有0.1重量份至10重量份的量的所述聚(C1至C10环氧烷)。

3.根据权利要求 2 所述的固体聚合物电解质，其中所述聚(C1 至 C10 环氧烷)的重均分子量为 1000g/mol 至 1000000g/mol。

4.根据权利要求 1 所述的固体聚合物电解质，其中所述多官能丙烯酸酯类聚合物含有选自由乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、丙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、聚乙二醇二甲基丙烯酸酯、聚乙二醇二丙烯酸酯、聚酯二甲基丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、乙氧基化双酚 A 二甲基丙烯酸酯、四乙二醇二丙烯酸酯、1,4-丁二醇二丙烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、双三羟甲基丙烷四丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、乙氧基化季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯和其组合构成的组中的任一种单体衍生的聚合单元。

5.根据权利要求 1 所述的固体聚合物电解质，其中所述聚(C1 至 C10 环氧烷)为选自由聚环氧乙烷、聚环氧丙烷或其组合构成的组中的任一种。

6.根据权利要求 1 所述的固体聚合物电解质，其中基于所述电解质的总重量，所述固体聚合物电解质包含 25 重量% 至 40 重量% 的通过将所述多官能丙烯酸酯类聚合物与

所述聚(C1至C10环氧烷)交联而形成的所述半互穿聚合物网络。

7.根据权利要求1所述的固体聚合物电解质，其中所述锂盐包含选自由LiPF₆、LiBF₄、LiSbF₆、LiAsF₆、LiOH、LiOH·H₂O、LiBOB、LiClO₄、LiN(C₂F₅SO₂)₂、LiN(CF₃SO₂)₂、CF₃SO₃Li、LiC(CF₃SO₂)₃、LiC₄B₀₈、LiTFSI、LiFSI、LiClO₄和其组合构成的组中的任一种。

8.根据权利要求1所述的固体聚合物电解质，其中相对于100重量份的所述电解质，含有10重量份至50重量份的量的所述锂盐。

9.根据权利要求1所述的固体聚合物电解质，其中相对于所述非水溶剂，所述锂盐具有0.5M至2.5M的浓度。

10.根据权利要求1所述的固体聚合物电解质，其中所述非水溶剂包含选自由二甲砜、环丁砜、三乙二醇二甲醚(TEGDME)和其组合构成的组中的任一种。

11.根据权利要求1所述的固体聚合物电解质，其中所述电解质的厚度为10μm至300μm。

12.根据权利要求1所述的固体聚合物电解质，其中在25℃下，所述电解质的离子电导率为1.0×10⁻⁵S/cm至1.0×10⁻³S/cm。

13.根据权利要求 1 所述的固体聚合物电解质，其中所述阻燃性聚合物包含选自由聚膦酸酯、聚膦酸酯低聚物、聚膦酸酯-碳酸酯共聚物、聚膦酸酯-碳酸酯共聚物低聚物和其组合构成的组中的任一种。

14.根据权利要求 1 所述的固体聚合物电解质，其中基于所述固体聚合物电解质的总重量，所述固体聚合物电解质包含 50 重量%以上的固体成分，所述固体成分包含所述多官能丙烯酸酯类聚合物、所述聚(C1 至 C10 环氧烷)、所述阻燃性聚合物、所述锂盐和所述非水溶剂。

15.根据权利要求 1 所述的固体聚合物电解质，其中基于所述固体聚合物电解质的总重量，所述固体聚合物电解质包含 50 重量%至 70 重量%的固体成分，所述固体成分包含所述多官能丙烯酸酯类聚合物、所述聚(C1 至 C10 环氧烷)、所述阻燃性聚合物、所述锂盐和所述非水溶剂。

16.根据权利要求 15 所述的固体聚合物电解质，其中相对于所述非水溶剂，所述锂盐具有 0.5M 至 1.5M 的浓度。

17.一种根据权利要求 1 所述的固体聚合物电解质的制备方法，其包含以下步骤：

(1)混合电解质组合物，所述电解质组合物含有多官能丙烯酸酯类聚合物单体、聚(C1至C10环氧烷)、阻燃性聚合物、锂盐和非水溶剂；

(2)在 100℃至 150℃下使所述电解质组合物熔融；和

(3)使所述熔融的电解质组合物进行光聚合以获得电解质。

18.根据权利要求 17 所述的固体聚合物电解质的制备方法，其中在所述步骤(1)中，还添加选自由 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮(DMPA)、2-羟基-2-甲基苯丙酮(HOMPP)、苯基-2,

4,6-三甲基苯甲酰基亚膦酸锂(LAP)和苯基双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)氧化膦(IRGACURE819)构成的组中的至少一种光引发剂。

19.一种全固态电池，其包含根据权利要求 1 至 16 所述的固体聚合物电解质和电极。

本发明涉及一种固体聚合物电解质和所述固体聚合物电解质的制备方法，更具体地，涉及如下的固体聚合物电解质和其制备方法，所述固体聚合物电解质包含多官能丙烯酸酯类聚合物、聚(C1至C10环氧烷)、阻燃性聚合物、锂盐和非水溶剂，其中所述多官能丙烯酸酯类聚合物与所述

聚环氧烷交联而形成半互穿聚合物网络(半 IPN)，并且所述阻燃性聚合物与所述多官能丙烯酸酯类聚合物和所述聚环氧烷的半互穿聚合物网络共混而显示出高的固体成分含量和阻燃性能。

（三）申请号：CN201980051440.0 申请日：2019-12-19，
名称：固体电解质膜、其制造方法以及包含其的全固态电池，权利要求书如下：

1 .一种全固态电池用固体电解质膜的制造方法，其包括以下步骤：依次堆叠第一保护层、第一膜型固体电解质材料、多孔基材、第二膜型固体电解质材料和第二保护层，以制备层压结构体；对所述层压结构体进行加压，使得将所述第一固体电解质材料和所述第二固体电解质材料压入所述多孔基材中，并且使所述多孔基材的孔填充有所述固体电解质材料；并且去除所述第一保护层和所述第二保护层，其中，所述加压通过辊压法进行。

2 .根据权利要求 1 所述的全固态电池用固体电解质膜的制造方法，其中，在所述加压之前，在所述层压结构体的两个表面分别进一步设置离型膜，并且在所述加压之后，去除所述 第一保护层、所述第二保护层和所述离型膜。

3.根据权利要求1所述的全固态电池用固体电解质膜的制造方法，其中，所述膜型固体电解质材料是聚合物树脂和锂盐的混合物，并且显示出 1×10^{-7} S/cm以上的离子电导率。

4.根据权利要求1所述的全固态电池用固体电解质膜的制造方法，其中，所述第一保护层和所述第二保护层与所述多孔基材相同。

5.根据权利要求1所述的全固态电池用固体电解质膜的制造方法，其中，所述第一保护层和所述第二保护层通过在相同的工艺条件下使用与所述多孔基材在成分和含量上相同的材料而获得。

6.根据权利要求5所述的全固态电池用固体电解质膜的制造方法，其中，所述多孔基材、所述第一保护层和所述第二保护层具有相同的接触角。

7.根据权利要求1所述的全固态电池用固体电解质膜的制造方法，其中，所述多孔基材是具有多个孔的聚合物膜或无纺布。

8.根据权利要求3所述的全固态电池用固体电解质膜的制造方法，其中，所述聚合物树脂是选自由聚醚聚合物、

聚碳酸酯聚合物、丙烯酸酯聚合物、聚硅氧烷聚合物、磷腈聚合物、聚乙烯衍生物、环氧烷衍生物如聚环氧乙烷、磷酸酯聚合物、聚搅拌赖氨酸、聚酯硫化物、聚乙烯醇和聚偏二氟乙烯组成的组中的任何一种，或其中两种以上的混合物。

9.根据权利要求1所述的全固态电池用固体电解质膜的制备方法，其中，所述第一固体电解质材料和所述第二固体电解质材料通过在相同的工艺条件下使用相同的材料而制备。

10.根据权利要求9所述的全固态电池用固体电解质膜的制备方法，其中，所述第一膜型固体电解质材料和所述第二膜型固体电解质材料具有相同的厚度。11.根据权利要求1所述的全固态电池用固体电解质膜的制备方法，其中，通过对所述层压结构体进行加压将所述固体电解质材料压入所述多孔基材中，并且所述加压通过使用辊压机而进行。

11.根据权利要求1所述的全固态电池用固体电解质膜的制备方法，其中，所述第一固体电解质材料和所述第二固体电解质材料中的至少一种通过在所述加压之前将其局部设置在多孔基材表面的特定部分而制备。

12. 根据权利要求 1 所述的全固态电池用固体电解质膜的制造方法，其中，所述加压在加热下进行。

本发明的固体电解质膜可以通过使用聚合物类固体电解质来降低制造成本，并且能够容易变形，因此可以将其应用于各种类型的电池。另外，本发明的固体电解质膜包括多孔聚合物材料(例如无纺布)与固体电解质材料的复合物，因此可形成为厚度为 $70\mu\text{m}$ 以下的薄膜，同时提供高强度。因此，本发明的固体电解质膜有利于提高电池的能量密度。

(四) 申请号 201980003373.5，名称为：用于全固态电池的复合固体电解质膜和包含其的全固态电池，权利要求书如下：1. 一种用于全固态二次电池的复合固体电解质膜，其包括：包含增塑剂和锂盐的相变层；多孔聚合物片层；和固体聚合物电解质层，其中，所述相变层、多孔聚合物片层和固体聚合物电解质层依次堆叠，并且在制造电极组件时，所述相变层以面对负极的方式设置。

2. 如权利要求 1 所述的用于全固态二次电池的复合固体电解质膜，其中，所述增塑剂和锂盐在 15°C 至 25°C 下为固态。

3 .如权利要求 1 所述的用于全固态二次电池的复合固体电解质膜, 其中, 所述增塑剂和 锂盐在 30℃ 以上液化。

4 .如权利要求 1 所述的用于全固态二次电池的复合固体电解质膜, 其中, 所述增塑剂的 熔点为 30℃ 至 130℃。

5 .如权利要求 1 所述的用于全固态二次电池的复合固体电解质膜, 其中, 所述增塑剂包 括: 碳酸亚乙酯、重均分子量为 1000 以上的聚乙二醇、丁二腈和环状磷酸酯中的任一种, 或 它们中至少两种的混合物。

6 .如权利要求 1 所述的用于全固态二次电池的复合固体电解质膜, 其中, 所述锂盐包含 Li^+ 作为阳离子, 并且包含 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 NO_3^- 、 $\text{N}(\text{CN})_2^-$ 、 BF_4^- 、 ClO_4^- 、 AlO_4^- 、 AlCl_4^- 、 PF_6^- 、 SbF_6^- 、 AsF_6^- 、 $\text{F}_2\text{C}_2\text{O}_4^-$ 、 BC_4O_8^- 、 $(\text{CF}_3)_2\text{PF}_4^-$ 、 $(\text{CF}_3)_3\text{PF}_3^-$ 、 $(\text{CF}_3)_4\text{PF}_2^-$ 、 $(\text{CF}_3)_5\text{PF}^-$ 、 $(\text{CF}_3)_6\text{P}^-$ 、 CF_3SO_3^- 、 $\text{C}_4\text{F}_9\text{SO}_3^-$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{SO}_3^-$ 、 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}^-$ 、 $(\text{F}_2\text{SO}_2)_2\text{N}^-$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_3)_2\text{CO}^-$ 、 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{CH}^-$ 、 $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7\text{SO}_3^-$ 、 CF_3CO_2^- 、 CH_3CO_2^- 、 SCN^- 、 $(\text{CF}_3\text{CF}_2\text{SO}_2)_2\text{N}^-$ 或它们中的至少两种作为阴离子。

7.如权利要求1所述的用于全固态二次电池的复合固体电解质膜，其中，所述增塑剂和锂盐以99:1至40:60的重量比使用。

8.如权利要求1所述的用于全固态二次电池的复合固体电解质膜，其中，所述多孔聚合物片层的厚度为 $5\mu\text{m}$ 至 $50\mu\text{m}$ 且孔隙率为40%至60%。

9.如权利要求1所述的用于全固态二次电池的复合固体电解质膜，其中，所述固体聚合物电解质层包含固体聚合物电解质。

10.如权利要求1所述的用于全固态二次电池的复合固体电解质膜，其中，所述固体聚合物电解质层的厚度为 $5\mu\text{m}$ 至 $300\mu\text{m}$ 且孔隙率为0至30%。

11.一种全固态二次电池，其包括：正极；负极；和权利要求1至10中任一项所述的复合固体电解质膜，其中，所述复合固体电解质膜中的所述相变层以面对负极的方式设置，负极中的负极活性材料包含石墨基材料，所述增塑剂和锂盐在 15°C 至 25°C 下为固态，所述相变层在 30°C 以上的温度下液化，并且液化的相变层中的增塑剂和锂盐被设置在负极与所述多孔聚合物片层之间，以减小负极和所述多孔聚合物片层之间的界面电阻。

12 .如权利要求 11 所述的全固态二次电池，其中，所述石墨基材料包含天然石墨、人造石墨、中间相碳微球(MCMB)、碳纤维、炭黑、软碳、硬碳或它们中的至少两种。

13 .如权利要求 11 所述的全固态二次电池，其中，所述相变层在 30℃ 以上的温度下液化，从而掺入所述多孔聚合物片层中，由此降低所述多孔聚合物片层和所述固体聚合物电解质层之间的界面电阻。

14 .如权利要求 11 所述的全固态二次电池，其中，所述增塑剂的熔点为 30℃ 至 130℃，并且所述全固态二次电池在所述增塑剂的熔点至 130℃ 的温度范围内活化。

15 .如权利要求 11 所述的全固态二次电池，其包括位于所述固体聚合物电解质层和所述多孔聚合物片层之间的软化固体聚合物电解质层。

本发明的用于全固态二次电池的复合固体电解质膜包括多孔聚合物片层，因此，可以防止当液化的增塑剂和锂盐与固体聚合物电解质层直接接触时发生的固体聚合物电解质层的软化，并防止由此引起的机械性能降低。此外，由于全固态二次电池包括多孔聚合物片层，因此可以进一步提高电池的机械强度和安全性；在本发明的全固态二次电池中，在电极和多孔聚合物片层之间存在液体离子导电

材料，而无需任何单独的液体电解质注入步骤。因此，可以增加离子电导率并改善输出特性。根据本发明，可以提供具有改善的安全性和寿命特性的全固态二次电池。

（五）申请号：202010725316.2，名称为：一种电解质膜及其制备方法和电池，权利要求书如下：1.一种电解质膜的制备方法，其特征在于，所述方法包括以下步骤：

(1)将可纤维化聚合物粉末和固态电解质作为材料主体高速剪切混合，高速剪切的速率 $\geq 1000\text{rpm}$ ，得到混合料；(2)对步骤(1)所述混合料进行热压处理，至预设厚度，得到电解质膜。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，步骤(1)所述可纤维化聚合物粉末包括聚四氟乙烯、聚偏氟乙烯、丁苯橡胶、聚丙烯酸、羧甲基纤维素和聚酰亚胺中的至少一种，优选为聚四氟乙烯；优选地，所述固态电解质包括氧化物固态电解质和硫化物固态电解质中的至少一种；优选地，所述氧化物固态电解质包括 $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ 和/或 $\text{Li}_6.4\text{La}_3\text{Zr}_{1.4}\text{Ta}_{0.6}\text{O}_{12}$ ；优选地，所述硫化物固态电解质包括 Li_3PS_4 、 $\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{12}$ 、 $\text{Li}_6\text{PS}_5\text{Cl}$ 、 $\text{Li}_6\text{PS}_5\text{I}$ 和 $\text{Li}_6\text{PS}_5\text{Br}$ 中的至少一种。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，步骤(1)所述混合料中还包括快离子导体，所述快离子导体优选为氯化锂和/或碘化锂。

4. 根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，步骤(1)所述混合料中，固态电解质与可纤维化聚合物的质量比为 1:99-99:1，优选为 40:60-60:40。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，步骤(1)所述高速剪切的速度为 1000rpm-20000rpm，优选 18000rpm-21000rpm；优选地，步骤(1)所述高速剪切混合的时间为 1 分钟-60 分钟，优选 5 分钟-30 分钟。

6. 根据权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，步骤(2)所述热压处理为热辊压；优选地，所述热辊压中，辊压机速度为 5rpm-50rpm，优选 5rpm-10rpm；优选地，所述热辊压中，辊压机的加热温度范围为 25℃-250℃，优选 140℃-230℃。

7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法包括以下步骤：(1)将可纤维化聚合物粉末和氧化物固态电解质高速剪切混合，高速剪切的速度 $\geq 1000\text{rpm}$ ，得到混合料；(2)对步骤(1)所述混合料进行热压处理，至预设厚度，得到电解质膜，所述电解质膜为半固态电解质膜。

8. 根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法包括以下步骤：(1) 将可纤维化聚合物粉末和硫化物固态电解质高速剪切混合，高速剪切的速度 $\geq 1000\text{rpm}$ ，得到混合料；(2) 对步骤(1)所述混合料进行热压处理，至预设厚度，得到电解质膜，所述电解质膜为全固态电解质膜。

9. 一种采用权利要求 1-8 任一项所述方法制备得到的电解质膜；优选地，所述电解质膜为半固态电解质膜或全固态电解质膜。

10. 一种电池，其特征在于，所述电池包括权利要求 9 所述的电解质膜；优选地，所述电池为半固态电池或全固态电池。

本发明提供了一种电解质膜的干法制备方法，通过将可纤维化的聚合物高速剪切搅拌，在剪切作用力下聚合物拉丝纤维化，再经过热压成膜，纤维化的聚合物在热压成膜过程中随意搭接，形成具有丰富孔隙的聚合物网络，固态电解质分散粘结在该聚合物网络中，得到电解质膜。本发明可解决现有技术中有机液态电解质易燃易爆，电化学窗口低，工作温度范围小的问题；本发明通过干法技术制备固态电解质膜，不需要经过混料、匀浆、涂布、干燥等多重步骤，不仅可以简化工艺，提高膜片的一致性，而且

过程简单易控，无需复杂的溶剂筛选过程，节约成本，且对环境友好，工艺方法易实现；本发明的方法中不添加锂盐，从而提高电池的工作温度范围，提高了电池使用的安全性。

（六）申请号 202010708652 .6，名称为：复合固态电解质膜及其制备方法和锂离子电池，权利要求书如下：

1 .一种复合固态电解质膜，其特征在于，包括聚合物电解质，以及分散在所述聚合物电解质中的无机电解质纤维，所述无机电解质纤维占所述复合固态电解质膜的质量分数 20- 90 %；所述无机电解质纤维的长度方向与所述复合固态电解质膜厚度方向的夹角 θ 满足： $0^{\circ} \leq \theta \leq 30^{\circ}$ ；优选地，所述无机电解质纤维的长度方向与所述复合固态电解质膜厚度方向的夹角 $\theta = 0^{\circ}$ 。

2 .根据权利要求 1 所述的复合固态电解质膜，所述无机电解质纤维为中空纤维和/或实心纤维。

3 .根据权利要求 2 所述的复合固态电解质膜，其特征在于，所述中空纤维的内径为 10- 2000nm，所述无机电解质中空纤维的外径为 50-4000nm，所述无机电解质中空纤维的厚度为 15-2000nm；和/或所述实心纤维的直径为 0 .05-1000 μm 。

4. 根据权利要求 1-3 任一项所述的复合固态电解质膜，其特征在于，所述聚合物电解质为导锂聚合物，所述导锂聚合物选自聚醚、聚磷腈、聚碳酸酯、聚丙烯酸酯、聚偏氟乙烯、偏氟乙烯-六氟丙烯共聚物、聚丙烯腈、丁腈橡胶和聚氯乙烯中的一种或多种；或所述聚合物电解质为不导锂聚合物，所述不导锂聚合物选自聚乙烯、聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚氨酯、聚己内脂、硅橡胶、丁苯橡胶、聚苯乙烯、聚四氟乙烯、聚酰亚胺、聚醚醚酮和环氧树脂中的一种或多种。

5. 根据权利要求 4 所述的复合固态电解质膜，其特征在于，所述聚合物电解质中还包括增塑剂，基于所述复合固态电解质膜的质量计，所述增塑剂的质量分数不大于 10%，且所述增塑剂选自平均分子量为 40-800 的有机增塑剂和离子液体中的至少一种；和/或所述聚合物电解质中还包括锂盐，基于所述复合固态电解质膜的质量计，所述锂盐的质量分数不大于 10%。

6. 根据权利要求 5 所述的复合固态电解质膜，其特征在于，所述平均分子量为 40-800 的有机增塑剂选自酯类、氟代酯类或氟代醚类增塑剂，和/或所述离子液体选自 1-丁基-2,3-二甲基咪唑双(三氟甲烷磺酰)亚胺盐、1-丁基-

2,3-二甲基咪唑四氟硼酸盐、N-乙基吡啶双(三氟甲烷磺酰)亚胺盐、N-乙基吡啶六氟磷酸盐、N-乙基吡啶四氟硼酸盐、三丁基甲基铵双(三氟甲烷磺酰)亚胺盐、N-甲氧基乙基-N-甲基二乙基铵四氟硼酸盐、三丁基己基膦双(三氟甲烷磺酰)亚胺盐、四丁基膦双(三氟甲烷磺酰)亚胺盐、三丁基乙基膦双(三氟甲烷磺酰)亚胺盐和N-丁基-N-甲基吡咯烷双(三氟甲烷磺酰)亚胺盐中的一种或多种；和/或所述锂盐选自六氟磷酸锂、四氟硼酸锂、高氯酸锂、六氟砷酸锂、六氟锑酸锂、二氟磷酸锂、4,5-二氰基-2-三氟甲基咪唑锂、双乙二酸硼酸锂、双(丙二酸)硼酸锂、二氟草酸硼酸锂、双(二氟丙二酸)硼酸锂、(丙二酸草酸)硼酸锂、(二氟丙二酸草酸)硼酸锂、三(草酸)磷酸锂、三(二氟丙二酸)磷酸锂、四氟草酸磷酸锂、二氟二草酸磷酸锂、双(氟磺酰)亚胺锂、双三氟甲烷磺酰亚胺锂、(氟磺酰)(三氟甲磺酰)亚胺锂、硝酸锂、氟化锂、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{RF})_2$ 和 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{F})(\text{SO}_2\text{RF})$ 中的一种或多种，其中， $\text{RF} = \text{C}_n\text{F}_{2n+1}$ ， n 为 2-10 的整数。

7. 权利要求 1-6 任一项所述的复合固态电解质膜的制备方法，其特征在于，包括如下步骤：
1/2 页 2 CN 111816916 A 2 骤：将无机电解质粉末和有机聚合物制备成纺丝原液，然后进行同轴静电纺丝，得到定

向排列的复合纤维束，然后将所述复合纤维束在 300–1200℃ 温度下煅烧 0.5–12h，得到无机电解质纤维束；将聚合物电解质熔融后，填充至所述无机电解质纤维束的空隙中，冷却成型后，沿垂直于所述无机电解质纤维束的方向切割，得到所述复合固态电解质薄膜。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，对纺丝原液进行同轴静电纺丝，使组成所述无机电解质纤维束的纤维为中空纤维和/或实心纤维；且，所述无机电解质中空纤维的内径为 10–2000nm，所述无机电解质中空纤维的外径为 50–4000nm，所述无机电解质中空纤维的厚度不小于 15nm；和/或所述实心纤维的直径为 0.05–1000 μm 。

9. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述无机电解质粉末的粒径为 10–900nm，所述无机电解质粉末选自硅酸锂、磷酸锂、硫酸锂、硼酸锂、硫化物电解质粉末、钙钛矿型电解质粉末、Garnet 型电解质粉末、NASICON 型电解质粉末、LISICON 型电解质粉末和玻璃态电解质粉末中的一种或多种；所述有机聚合物选自聚羟基乙酸、聚乳酸、聚己内脂、脂肪族聚酯共聚物、聚磷腈、聚对二氧六环酮、聚酰胺、聚碳酸酯、聚氨酯、聚氧化乙烯、聚乙烯醇、聚乙烯醇缩醛、聚丙烯酸、聚丙烯酸酯、丁腈橡胶、

聚丙烯酰胺、聚乙烯吡咯烷酮和羟丙基纤维素中的一种或多种。

10 .一种锂离子电池，采用权利要求 1-7 任一项所述的复合固态电解质膜制备而成。

本发明的复合固态电解质膜的制备方法，操作简单，利于工业化生产。采用本发明方法可以制备得到机械强度和离子电导率较高的复合固态电解质膜；本发明提出了一种锂离子电池，采用上述的复合固态电解质膜制备而成，为全固态锂电池。对所述锂离子电池的正极和负极的材料不作限定，例如，正极活性材料可以采用一种或者几种的混合，例如可以为锂镍钴锰氧化物体系、磷酸铁锂体系、磷酸钒铁锂体系、磷酸钒锂体系、钴酸锂体系、镍酸锂体系、富锂锰体系基氧化物、锂镍钴铝体系氧化物和锰酸锂体系中的一种或几种混合，负极材料可以为石墨负极材料、氧化亚硅负极材料、其他种类的硅基负极材料、硬炭负极材料、软炭负极材料和锡基负极材料中的一种或者几种混合；本发明的锂离子电池，相比于现有复合固态电解质膜，具有更好的倍率放电性能和循环寿命。

（七）申请号 202010708011 .0，专利名称：凝胶聚合物电解质复合膜及其制备方法与 应用，权利要求书如下：

1. 一种凝胶聚合物电解质复合膜的制备方法，其特征在于包括：提供聚合物基膜；采用界面原位聚合法在所述聚合物基膜具有致密孔结构的一侧形成金属有机框架材料界面层，进而获得聚合物复合膜；以及，将所述聚合物复合膜与增塑剂接触凝胶化形成凝胶聚合物电解质复合膜。

2. 根据权利要求1所述的制备方法，其特征在于包括：将聚合物溶于第一溶剂形成聚合物溶液，之后将所述聚合物溶液涂覆于基底表面并将其置于冷却器表面进行冷冻铸造处理10~90s，然后将冷冻铸造处理的基底浸泡于凝固浴中进行相转化处理，形成所述聚合物基膜。

3. 根据权利要求2所述的制备方法，其特征在于：所述聚合物包括聚偏氟乙烯、聚偏氟乙烯-六氟丙烯共聚物、聚丙烯腈、聚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、聚氨基甲酸酯中的任意一种或两种以上的组合；和/或，所述聚合物溶液的固含量为5~40wt%，优选为10~25wt%；和/或，所述第一溶剂包括二甲基亚砜和/或二甲基亚砜与极性有机溶剂的混合溶剂；优选的，所述极性有机溶剂包括N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺、N-甲基吡咯烷酮中的任意一种或两种以上的组合；和/或，所述基底包括光滑或磨砂的金属板、金属箔、玻璃板中的任意一种；和/或，所

述聚合物溶液在基体表面的涂覆厚度为 50~600 μm ，优选为 100~300 μm ；和/或，所述冷却器为铜和/或铝冷却器；优选的，所述冷却器的温度为 0~-196 $^{\circ}\text{C}$ ；和/或，所述凝固浴的温度为-40~15 $^{\circ}\text{C}$ ，优选为-20~5 $^{\circ}\text{C}$ ；和/或，所述相转化处理的时间为 3~18h；和/或，所述聚合物基膜的厚度为 20~200 μm ，孔隙率为 50~92%，所述聚合物基膜内部具有平行孔道结构，孔道半径为 1~10 μm 。

4 .根据权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于包括：将金属离子、有机配体溶液分别溶于第二溶剂形成金属离子溶液和有机配体溶液；以及，将所述聚合物基膜置于所述金属离子溶液与有机配体溶液的界面处于 20~120 $^{\circ}\text{C}$ 进行界面原位聚合反应 6~24h，形成所述金属有机框架材料界面层，进而获得所述聚合物复合膜。

5 .根据权利要求 4 所述的制备方法，其特征在于：所述金属离子包括钴离子、锌离子、镉离子中的任意一种或两种以上的组合；优选的，包含所述金属离子的金属盐包括六水合硝酸钴、六水合硝酸锌、氯化镉中的任意一种或两种以上的组合；和/或，所述有机配体包括 2-甲基咪唑和/或对苯二甲酸；和/或，所述第二溶剂包括甲醇、水、N,N-二甲基甲酰胺中的任意一种或两种以上的组合；和/或，

所述制备方法包括：将包含所述金属离子的金属盐、有机配体分别溶于第二溶剂形成金属盐溶液、有机配体溶液，之后将所述聚合物基膜置于金属离子盐溶液与有机配体溶液的界面处并进行界面原位聚合反应；和/或，所述金属有机框架材料界面层包括 ZIF-67 层、ZIF-8 层、MIL-53 层、UIO-66 层中的任意一种或两种以上的组合；权利要求书 1/2 页 2 CN 111662479 A 2 和/或，所述金属有机框架材料界面层的厚度为 $2\sim 10\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于包括：将所述增塑剂滴加于所述聚合物复合膜或将所述聚合物复合膜浸泡于增塑剂中，经凝胶化形成所述凝胶聚合物电解质复合膜；和/或，所述增塑剂包括锂盐和第三溶剂；优选的，所述增塑剂中锂盐的浓度为 $0.5\sim 2\text{mol/L}$ ；优选的，所述锂盐包括 LiPF_6 、 LiBF_4 、 LiCl 、 LiSbF_6 、 LiSCN 、 LiCF_3SO_3 、 LiCF_3CO_2 、 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ 、 LiAsF_6 、 LiBC_4O_8 、 $\text{LiN}(\text{FSO}_2)_2$ 中的任意一种或两种以上的组合；优选的，所述第三溶剂包括碳酸脂类溶剂、醚类溶剂、离子液体中的任意一种或两种以上的组合；优选的，所述碳酸脂类溶剂包括碳酸乙烯酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸丙烯酯、碳酸甲乙烯酯中的任意一种或两种以上的组合；优选的，

所述醚类溶剂包括 1,3-二氧环戊烷和/或 1,2-二甲氧基乙烷。

7. 由权利要求 1-6 中任一项所述方法制备的凝胶聚合物电解质复合膜，所述凝胶聚合物电解质复合膜包括凝胶聚合物电解质膜及金属有机框架材料界面层；所述凝胶聚合物电解质膜包括聚合物基膜和凝胶电解质，所述聚合物基膜具有平行孔道结构，所述凝胶态电解质填充于所述聚合物基膜的孔道结构中；所述聚合物基膜的一侧具有大孔结构，所述聚合物基膜的另一侧具有致密孔结构，所述金属有机框架材料界面层形成于所述聚合物基膜具有致密孔结构的一侧；优选的，所述聚合物基膜的厚度为 20~200 μm ，孔隙率为 50~92%，所述聚合物基膜内部具有平行孔道结构，孔道半径为 1~10 μm ；优选的，所述聚合物基膜一侧的大孔结构的孔径为 2~4 μm ；优选的，所述聚合物基膜另一侧的致密孔结构的孔径为 100~200nm，厚度为 2~10 μm 。

8. 权利要求 7 所述的凝胶聚合物电解质复合膜于制备锂电池中的用途。

9. 一种锂电池，包括：正极、负极以及电解质，其特征在于，所述电解质为权利要求 7 所述的凝胶聚合物电解质

复合膜；优选的，所述正极由活性材料、导电碳与粘结剂混合制得；优选的，所述活性材料、导电碳与粘结剂的质量比为 8:1:1；优选的，所述活性材料包括磷酸铁锂、钴酸锂、镍锰钴三元、单质硫中的任意一种或两种以上的组合；优选的，所述负极包括金属锂和/或锂复合材料。

10. 权利要求 9 所述的锂电池的制备方法，其特征在于包括：提供权利要求 7 所述的凝胶聚合物电解质复合膜作为电解质；提供由活性材料、导电碳与粘结剂混合制得的极片作为正极；提供金属锂和/或锂复合材料作为负极；以及，将所述电解质压合封装于所述正极和负极之间形成所述锂电池。

本发明的有益效果在于：(1)从聚合物基膜制备工艺角度，本发明提出的冷冻铸造与相转化相结合的方法，相比于传统的聚合物基膜制备工艺，具有高效、可控的特点；在使用相同聚合物溶液原料情况下，冷冻铸造法仅通过冷却温度梯度一个条件控制产物内部孔结构，冷却温度与聚合物溶液温度形成的温度梯度大小和方向，影响内部溶剂冰晶生长的趋势，从而控制聚合物膜孔结构。聚合物在短时间内完成成型步骤，再经相转化高效快捷地完成固化，避免了传统冷冻铸造中长时间、高能耗的冷冻干燥这一流

程； (2)本发明创造性地提出界面原位合成方式在聚合物膜上制备致密 MOF 层，得到具有 Janus 结构的凝胶聚合物电解质复合膜(Janus 复合膜)；该电解质复合膜的 MOF 界面层能够利用其微孔结构和功能性基团，特异性传导锂离子，并促进离子均匀沉积，相比于无 MOF 层的电解质膜，提升了电解质膜锂离子传导能力，有效抑制负极锂枝晶生长和提高电池性能，满足高性能金属锂电池的需求； (3)对于锂对称电池，相比与传统电解液电池，基于具有 Janus 结构的凝胶聚合物电解质复合膜(Janus 复合膜)的电池表现出更低的过电势和更长的循环寿命，而且在锂沉积过程中没有明显枝晶的生成，意味着该电解质复合膜能够有效抑制锂枝晶的生长，从金属锂电池性能角度，基于具有 Janus 结构的凝胶聚合物电解质复合膜的电池，与传统商业隔膜和电解液电池相比，表现出更低的更高的比容量、库伦效率和循环稳定性，说明了本发明制备的具有 Janus 结构的凝胶聚合物电解质复合膜可用于制备高性能金属锂电池。

上述专利是在竞争对手的专利中选取的相对来说比较重要的若干数量的专利，还有相关类似的，可以参照 2.5 节竞争对手的相关专利，在以后企业在研发过程中提供一定的参考，同时注意也要在研发过程中规避侵权行为，在重

点专利分析方面，是按照被引用的次数来确定专利重要性的，按企业不同的需求，还可以按照权利要求数量、引证和被引证次数、专利同族数量、发生异议（或无效、诉讼及许可转让）情况等组成综合衡量指标，来确定，如表 1-7-1 是选取在聚合物固态电池及固态电解质发展现状中比较具有代表性的专利按照被引用的次数进行了相应的分析。

表 1-7-1 重点专利分析表

申请人	专利数 (件)	引用专利数 (件)	平均引用 (件)	被引 频次	平均被 引频次
LG CHEM, LTD.	20	40	2.0	60	3.0
成都新柯力化工 科技有限公司	16	47	2.94	10	0.63
中南大学	13	87	6.69	29	2.23
华南理工大学	12	57	4.75	8	0.67
哈尔滨工业大学	12	100	8.33	18	1.5
中国石油大学	10	45	4.5	30	3.0
北京理工大学	10	55	5.5	38	3.8
浙江锋锂新能源 科技有限公司	8	88	11.0	32	4.0

蜂巢能源科技有 限公司	8	75	9.38	8	1.0
----------------	---	----	------	---	-----

表 1-7-1 中列出了部分高产的申请人的技术关联状况。从引用角度看，各申请人直接差别较大。其中哈尔滨工业大学 12 件专利引用了 100 件先前专利，每件专利平均引用 8.33 件；浙江大学 8 件专利引用了 88 件先前专利，每件专利平均引用 11.0 件；蜂巢能源科技有限公司 8 件专利引用了 75 件先前专利，每件专利平均引用 9.38 件；这几位申请人对先前专利的平均引用频次均显著高于其他申请人，表明其对先前专利技术有着较强的继承性。LG CHEM, LTD.；成都新柯力化工科技有限公司；华南理工大学；中南大学对先前专利引用少，独立研发能力较强。专利被引频次能够反映专利技术的影响力，如果一件专利被后续专利频繁引用，表明该专利拥有较高的技术价值。其中中南大学 13 件专利被引用了 29 次，每件专利平均被引用 6.69 次；中国石油大学 10 件专利被引用了 30 次，每件专利平均被引用 4.5 次；北京理工大学 10 件专利被引用了 38 次，每件专利平均被引用 5.5 次；浙江锋锂新能源科技有限公司 8 件专利被引用了 32 次，每件专利平均被引用 11.0 次；LG CHEM,

LTD. 专利被引用了 60 次，每件专利平均被引用 2 次，这几位申请人相关的专利被引用频次较高，说明其在该领域申请的专利具有较强的技术价值。可以作为企业以后研发道路上的参考，但同时也要注意规避其相应的侵权风险。

表 1-7-2 不同申请人若干重点专利列表

序号	申请号	专利名称	申请人
1	CN201711132126.4	电解质组合物和聚合物电解质膜以及聚合物电解质及其制备方法和全固态电池及其制备方法	比亚迪股份有限公司
2	CN202110503667.3	聚合物固态电解质膜及其制备方法和全固态电池	中国人民解放军国防科技大学
3	CN201810404808.4	一种聚合物电解质膜和固态电池	上海汽车集团股份有限公司；北京卫蓝新能源科技有限公司

4	CN20 2010 1072 56.8	一种阻燃聚合物固态电解质膜及其制备方法和全固态电池	四川大学； 成以(成都) 创业孵化器 有限公司
5	US16 6281 77	Complex solid electrolyte membrane for all-solid-state battery and all-solid-state battery including same	LG Energy Solution, Ltd.
6	EP19 7779 45A	COMPLEX SOLID ELECTROLYTE MEMBRANE FOR ALL-SOLID-STATE BATTERY AND ALL-SOLID-STATE BATTERY INCLUDING SAME	LG Chem, Ltd.
7	US16 4731 37	Method for manufacturing solid electrolyte membrane for all solid type battery and solid electrolyte membrane manufactured by the method	LG ENERGY SOLUTION, LTD.
8	CN20 1980 0033 73.5	用于全固态电池的复合固体电解质膜和包含其的全固态电池	株式会社 LG 新能源
9	CN20 1810 5896 34.3	一种复合固态电解质膜及其制备方法、固态电池	郑州宇通集团有限公司

10	CN20 2110 4919 35.4	一种阻燃型全固态电池电解质膜的制备方法	昆明理工大学
11	CN20 1810 5896 33.9	一种多层结构复合固态电解质膜及其制备方法、固态电池	郑州宇通集团有限公司
12	CN20 2011 1887 95.5	一种氧化物固态电解质膜及其制备方法和含其的固态电池	曹元成；张新访
13	CN20 2011 5970 01.0	一种硫化物固态电池用电解质膜及其制备方法和用途	蜂巢能源科技有限公司
14	CN20 1910 5742 28.4	一种耐高压阴离子交换电解质膜及其固态电池电容器	中国科学院青岛生物能源与过程研究所
15	CN20 2210 3940 29.7	一种硫化物复合固态电解质膜及其制备方法、固态电池	广东马车动力科技有限公司
16	CN20 1810 4011 46.5	一种固态电池的复合电解质膜的制备方法	浙江锋锂新能源科技有限公司

17	CN20 2111 3581 32.8	一种复合固态电解质膜及其制备方法和全固态电池	北京胜能能源科技有限公司
18	CN20 2011 4950 87.6	复合固态电解质材料及其制备方法、复合固态电解质膜的制备方法以及固态电池	上海电气集团股份有限公司
19	US16 3051 63	Multi-layer structure polymer solid electrolyte and all solid-state battery comprising the same	LG CHEM, LTD.
20	CN20 1910 5173 72.4	聚合物电解质、聚合物电解质膜以及锂离子电池	天津力神电池股份有限公司；天津聚元新能源科技有限公司
21	CN20 2110 7696 77.1	一种适用于 4.5V 全固态电池的非对称层状聚合物基复合固态电解质及制备方法与应用	华南理工大学
22	CN20 1810 0712 33.9	一种添加聚合物的复合正极制备方法及其在固态电池中的应用	清陶(昆山)能源发展有限公司；中航锂电(洛阳)有限公司

23	CN20 1810 9893 52.2	一种修饰聚合物基固体电解质膜的方法	长沙矿冶研究院有限责任公司
24	CN20 1910 3399 03.5	一种原位聚合双层聚合物电解质膜及其制备方法和应用	北京卫蓝新能源科技有限公司
25	CN20 1810 2873 73.X	一种正极极片和聚合物电解质膜的组合片及其制备方法	天津国安盟固利新材料科技股份有限公司
26	CN20 2011 5284 81.5	一种聚合物固态电解质膜及其制备方法和应用	蜂巢能源科技有限公司
27	CN20 1711 1321 20.7	电解质组合物和聚合物电解质膜及其制备方法	比亚迪股份有限公司
28	US15 3237 11	All-solid battery including a solid electrolyte and a layer of polymer material	I-TEN
29	US15 3237 27	Solid-state battery including an electrolyte made of a cross-linked solid polymer material	I-TEN

30	EP18 8116 98A	MULTILAYER POLYMER SOLID ELECTROLYTE AND ALL-SOLID-STATE BATTERY COMPRISING SAME	LG Chem, Ltd.
31	CN20 2110 5148 12.8	凝胶聚合物电解质、固态电池及其 制备方法和应用	上海电气集 团股份有限 公司
32	CN20 2111 2960 03.0	聚合物薄膜、电解质、全固态电池 及其制备方法和应用	上海电气集 团股份有限 公司
33	CN20 1911 1596 98.0	一种聚合物基电解质及其制备方法和 固态电池	郑州宇通集 团有限公 司；宇通客 车股份有限 公司
34	CN20 2010 1066 58.6	一种固态聚合物电解质膜、其制备 方法和用途	广州天赐高 新材料股份 有限公司； 九江天赐高 新材料有限 公司
35	CN20 1810 0085 00.8	多孔膜增强的聚合物-塑晶固体电 解质膜、其制法与应用	中国科学院 苏州纳米技 术与纳米仿 生研究所

36	CN20 1910 6000 81.1	一种铷掺杂的聚合物固态电解质膜的制备方法	光鼎铷业(广州)集团有限公司
37	CN20 1910 9831 75.1	一种 MXene 掺杂聚合物固态电解质膜及其应用	广东工业大学; 东莞华南设计创新院
38	CN20 1710 8814 39.3	类三明治结构固态聚合物电解质膜的制备方法及其在固态锂离子电池中的应用	河南师范大学; 新乡电池研究院有限公司
39	CN20 2010 2728 62.5	一种锂电池用磺化聚乙烯醇固态聚合物电解质膜及其制备方法	常州大学
40	CN20 1911 2561 62.0	氧化碳球掺杂的固态聚合物电解质膜及其制备方法和应用	中国石油大学(北京)
41	CN20 1811 3081 67.9	一种氟代物凝胶聚合物电解质膜的制备方法和锂离子电池	珠海冠宇电池股份有限公司

42	CN20 2110 4760 03.2	单离子导体聚合物固态电解质膜及其制备方法和应用	中国乐凯集团有限公司
43	CN20 1910 2260 30.7	一种清洁型螺杆挤出制备锂电池聚合物电解质膜的方法	成都新柯力化工科技有限公司
44	CN20 1811 3088 87.5	一种全固态含氟聚合物电解质膜的制备方法和锂离子电池	珠海冠宇电池股份有限公司
45	CN20 2110 5884 46.0	含八氨丙基 POSS 盐酸盐的聚合物电解质膜及其制备方法和应用	浙江工业大学
46	CN20 1810 1586 76.1	原位聚合固态聚合物电解质膜及其制备方法和锂电池	天津东皋膜技术有限公司
47	CN20 2110 2387 61.0	锂电池用聚偏氟乙烯-六氟丙烯磺酸锂复合聚合物固态电解质膜及制备方法	常州大学

48	CN20 2210 1792 96.2	夹心一体化的全固态聚合物电解质膜、其制备方法和应用	华中科技大学
49	CN20 1810 2389 85.X	一种聚合物固态电解质材料、固态电解质膜及其制备方法	上海力信能源科技有限责任公司
50	CN20 1910 4800 21.0	双聚合物复合固态电解质、电解质膜及其原位制备方法	天津力神电池股份有限公司
51	US15 5728 51	Polymer electrolyte having multi-layer structure, and all-solid battery comprising same	LG CHEM, LTD.
52	EP15 7455 36A	BATTERIE ENTièrement SOLIDE COMPRENANT UN ÉLECTROLYTE EN MATÉRIAU POLYMÈRE SOLIDE RÉTICULE	I-TEN
53	CN20 1580 0366 59.5	具有固体电解质和聚合物材料层的全固态电池	I-TEN 公司
54	EP15 7455 37A	BATTERIE ENTIEREMENT SOLIDE COMPRENANT UN ELECTROLYTE SOLIDE ET UNE COUCHE DE MATERIAU POLYMERE	I-TEN

55	US15 2730 58	Flexible composite solid state battery	Ford Global Technologies, LLC
56	EP16 8602 99A	POLYMER ELECTROLYTE HAVING MULTI-LAYER STRUCTURE, AND ALL-SOLID BATTERY COMPRISING SAME	LG Chem, Ltd.
57	US08 3152 13	Solid polymer electrolyte having an increased conductivity and solid state cell including the electrolyte	The United States of America as represented by the Secretary of the Army
58	US16 8380 68	Solid state battery and solid state battery manufacturing method	HONDA MOTOR CO., LTD.
59	US16 8380 69	Solid state battery and solid state battery manufacturing method	HONDA MOTOR CO., LTD.
60	CN20 1380 0279 89.9	用于基于硫化物的固态电池的正电极的浆料、基于硫化物的固态电池的正电极和其制造方法、以及基于硫化物的固态电池和其制造方法	丰田自动车株式会社；株式会社吴羽

61	US16 2733 48	Process for making solid electrolyte thin films for lithium ion batteries	I-TEN
62	CN20 2011 1735 89.7	全固态电池用正极材料层、其制备方法、正极片和全固态电池	蜂巢能源科技有限公司
63	EP18 8016 73A	METHOD FOR MANUFACTURING SOLID ELECTROLYTE MEMBRANE FOR ALL SOLID TYPE BATTERY AND SOLID ELECTROLYTE MEMBRANE MANUFACTURED BY THE METHOD	LG Energy Solution, Ltd.
64	EP12 7943 99A	PROCEDE DE REALISATION DE FILMS MINCES D'ELECTROLYTE SOLIDE POUR LES BATTERIES A IONS DE LITHIUM	I-TEN
66	CN20 1810 4000 93.5	一种有机-无机复合电解质膜及具有该电解质膜的电池	浙江锋锂新能源科技有限公司
68	CN20 2211 2577 20.7	一种电解质膜及制备电解质膜的方法	四川新能源汽车创新中心有限公司

69	EP19 844 899A	ELECTROLYTE COMPOSITION, ELECTROLYTE FILM, AND METHOD OF MANUFACTURING ELECTROLYTE FILM	Nippon Shokubai Co., Ltd.
70	CN20 1911 3905 32.X	一种固态电池性能模型的建立方法 及固态电池性能的预测方法	曾锦全
71	CN20 2011 5188 80.3	固态电池用界面改性层、其制备方 法、固态电池及制备方法	横店集团东 磁股份有限 公司
72	CN20 1280 0540 38.6	制备用于锂离子电池的固态电解质 薄膜的方法	I-TEN 公司
73	CN20 1711 0009 79.2	制备固态电解质薄膜的方法、制备 全固态电池的方法以及全固态电池	I-TEN 公司
74	US16 6131 53	Negative electrode active material and negative electrode for solid state battery including the same	LG Energy Solution, Ltd.
75	US15 8306 12	All-solid battery and method for manufacturing the same	Hyundai Motor Company;Ki a Motors

			Corporation
76	US16 5869 50	Method for manufacturing all-solid-state batteries in a multilayer structure	I-TEN
77	US16 0622 39	All-solid-state battery including a solid electrolyte and a layer of ion-conducting material	I-TEN
78	EP16 8261 31A	BATTERIE ENTIEREMENT SOLIDE COMPRENANT UN ELECTROLYTE SOLIDE ET UNE COUCHE DE MATERIAU CONDUCTEUR IONIQUE	I-TEN
79	US14 7708 01	Process for manufacturing a monolithic all-solid-state battery	I-TEN
80	US16 3116 01	Electrode assembly for solid state battery and method for manufacturing the same	LG CHEM, LTD.
81	US14 7582 29	Method for manufacturing all-solid-state batteries in a multilayer structure	I-TEN
82	EP15 1936 02A	ALL-SOLID-STATE BATTERY CONTAINING NANO-SOLID ELECTROLYTE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME	Hyundai Motor Company

83	EP12 7944 00A	PROCEDE DE FABRICATION D'ELECTRODES DE BATTERIES ENTIEREMENT SOLIDES	I-TEN
84	US14 3551 79	Method for the production of thin films of solid electrolyte for lithium-ion batteries	I-TEN
85	US14 3551 82	Method for the production of electrodes for fully solid batteries	I-TEN
86	CN20 2110 5810 67.9	聚氨酯基复合电解质膜的方法及聚 氨酯基复合电解质膜	浙江南都电 源动力股份 有限公司； 杭州南都动 力科技有限 公司
87	EP14 2003 53A	METHOD FOR PRODUCING ALL- SOLID-STATE BATTERY, AND ALL- SOLID-STATE BATTERY	TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA
88	CN20 1811 6430 65.2	复合电解质膜、复合电解质膜的制 备方法及其应用	浙江南都电 源动力股份 有限公司； 杭州南都动 力科技有限 公司
89	EP14 8406 94A	BIPOLAR SOLID STATE BATTERY INSULATING PACKAGE	Robert Bosch GmbH

90	CN20 1911 3361 71.0	硫化物固态电池及其制备方法	蜂巢能源科技有限公司
91	US13 0550 43	Electrode body, all solid state battery element, and all solid state battery	Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha
92	CN20 2010 3824 88.4	一种低界面电阻的全固态电池及其制备方法	上海空间电源研究所
93	CN20 1810 1313 25.1	一种高能固态电池及其制备方法	徐鸿翔
94	CN20 1810 9378 60.6	一种固态电池用复合正极及其制备方法	张家港市国泰华荣化工新材料有限公司
95	CN20 0310 1053 38.5	一种以水为氧化剂的固态电池的制备方法	福州大学
96	US14 5036 34	Sealed solid state battery	Verily Life Sciences LLC

97	CN20 1710 1817 77.6	复合电解质膜及其制备方法和应用	中国人民解放军国防科学技术大学
98	CN20 2110 1413 14.3	一种硫化物复合固态电解质膜、制备方法及应用	中国科学院青岛生物能源与过程研究所
99	EP15 8319 67A	SEALED SOLID STATE BATTERY	Verily Life Sciences LLC
100	CN20 2110 3311 91.X	一种基于金属-有机框架材料的复合固态电解质膜及其制备方法和应用	中南大学

1.8 小结

从地域和申请人布局两方面来看，聚合物固态电池及其聚合物电解质膜产品的总体布局呈现相对分散的态势。

首先是地域布局较分散。自 1974 年以来，随着经济的发展在地域上形成以沿河海为主（比如长江流域），向其他省市分散的趋势。

其次是专利申请人布局较为分散，技术集中度较高。各类属性的企业机构均参与产品的研发，高校或机构的专利申请量都较多，目前还没有申请人掌握绝对的技术优势，从长期来看，拥有核心技术至关重要。

同时，成果转化意识需要进一步提高，相关企业可以通过参加国家权威机构举办的专利展会，最大限度的让社会和公众知道并了解自己所持有的专利，并应让专利的具体信息最大限度的公布。从而最大限度的提高专利技术的知名度，更大限度的引起相关技术厂商，投资商、合作者的注意力。

此外，相关企业在研发方面具有较大的提升的空间，该材料主要体现在层状结构布置安排上。

综上所述，在核心技术、专利保护力度和专利成果转化等方面已经初步形成一定的规模，相关领域的发展需要企业、政府和市场相互配合协作才能维持创新发展动力。

第四章 聚合物固态电池及其聚合物固态电解质技术策略分析

第一节 开发基本策略

结合第一章、第二章、第三章内容，可知道聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜技术逐步向稳定性高、适用性强、环境友好等方向发展。选取相关专利，通过结合这些方面来进行聚合物固态电池及其聚合物固态电解质技术策略分析，以帮助企业专利研发与专利布局。

1.1 自主研发策略

自主研发是一种独创性的新产品开发方法。它要求企业根据市场情况和用户需求，或针对原有产品存在的问题，从根本上探讨产品的层次与结构，进行有关新技术、新材料和新工艺等方面的研究，在此基础上开发出更新换代型产品或全新产品。

公司前期的研发过程中已经积累了相关的关键技术，主要通过东北师范大学谢海明锂离子电池研究团队，开发出高安全高比能聚合物固态锂电池，申请聚合物固态电池

相关专利近 30 项，专利类型如图 1-1 所示，可以依据前期的专利技术，在此基础上进行聚合物固态电解质的研发。

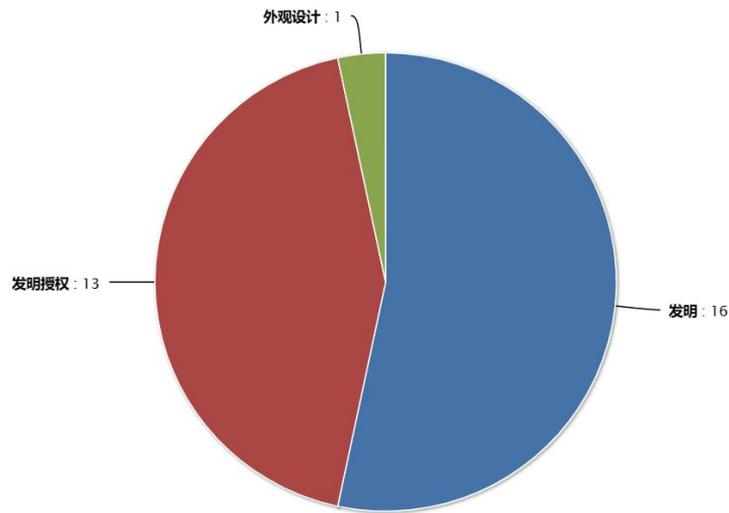


图 1-1 专利类型图

专利法律状态如图 1-2 所示，专利详细情况见文后附录 1，这些技术将会帮助我国推进新能源汽车快速发展。

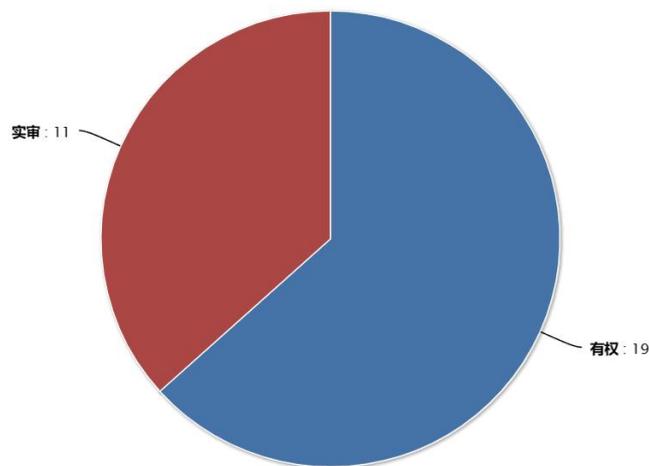


图 1-2 专利法律状态图

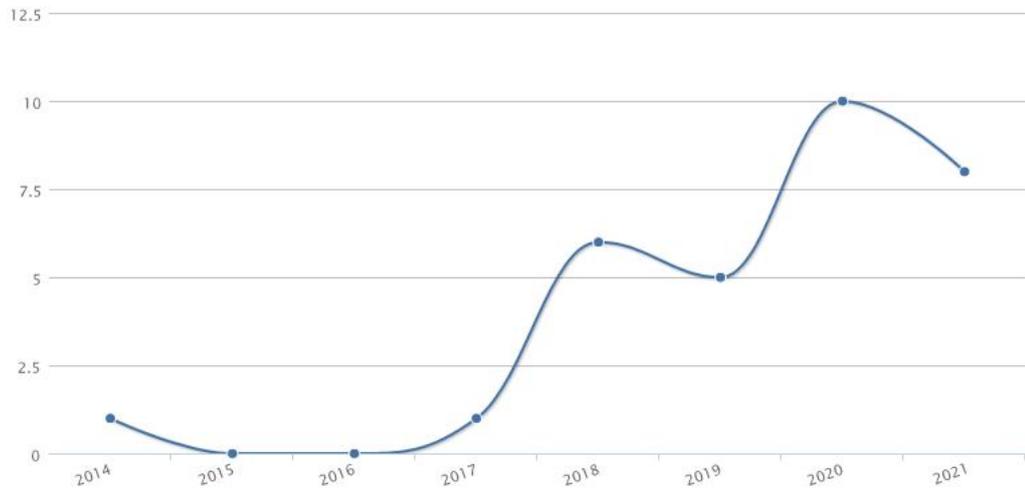


图 1-3 专利年度申请量图

通过上图 1-3 可知，在聚合物固态电池的研发中，公司自创立以来，始终坚持以知识产权管理为基础，从 2014 年开始着手固态电池的研发，并申请了相应的专利，并在 2018 年和 2020 年达到高峰，以宣传为先导，以促进技术创新、营造良好科研环境为重点，形成自决策领导到普通技术员工高度重视技术创新、不断提升自主创新能力的良好氛围。

公司始终贯彻“以不断创新，加大知识产权保护，占领技术制高点，巩固企业领军地位”的知识产权战略思想，将企业知识产权战略规划列为现代企业战略规划的一项重要内容。

公司致力于建设以企业为主体，以加大产学研合作联盟为基础的自主创新体系，先后于东北师范大学等高等院校合作研发，通过完善科技管理制度、奖励激励制度、知识产权保护制度等措施，提升企业创造和运用知识产权的能力。以知识产权规划作为战略指导思想，将知识产权的管理保护纳入到技术研发、产品制造、市场销售的全过程，以产生和形成企业自我创新优势，流转顺畅、运行高效的知识产权运用体系。在知识产权法律保护环境中，实现持续而稳定的市场竞争力，为充分获得与保持竞争优势并遏制竞争对手，谋求知识产权价值最大化，把知识产权转化为企业竞争力，公司从自身条件、技术环境和竞争态势出发，对有关知识产权价值的获得、运营和管理等做出了一系列规划：对已有知识产权加以重点保护，基本发明专利决不轻易许可他人使用，关键技术诀窍决不对外披露和转让，保证企业对技术的高度垄断；在对技术、市场、法律三要素进行分析并评估其各自风险后再确定研究开发的方向和技术路线，不盲目启动课题；公司还计划在适当的时机实行竞争对手之间的强强联合或策略联合，参照第二章中竞争对手的分析，通过优势组合，加快实现重大技术突破，谋求对未来市场的持续垄断。专利策略是知识产权策略的

一种补充手段，公司一方面在产品的原理、方法方面申请专利，一方面在软件产品方面申请软件著作权，填补国内市场空白，保证企业的领军地位。目前企业基本具备一定的研发基础，这些技术将会帮助我国推进新能源汽车快速发展。

1.2 合作研发策略

需要根据合作地域、合作对象、合作领域等的分析，掌握了解聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜技术的情况，进一步寻求可以合作的对象。如图 1-2-1，选取总专利申请量排名前 20 的地区进行分析。

从图 1-2-1 分析可知，存在潜在竞争力的区域是华东地区和华中地区，表明这些地区的经济比较发达，技术比较有优势，相关企业可以通过这些区域选择合作对象。

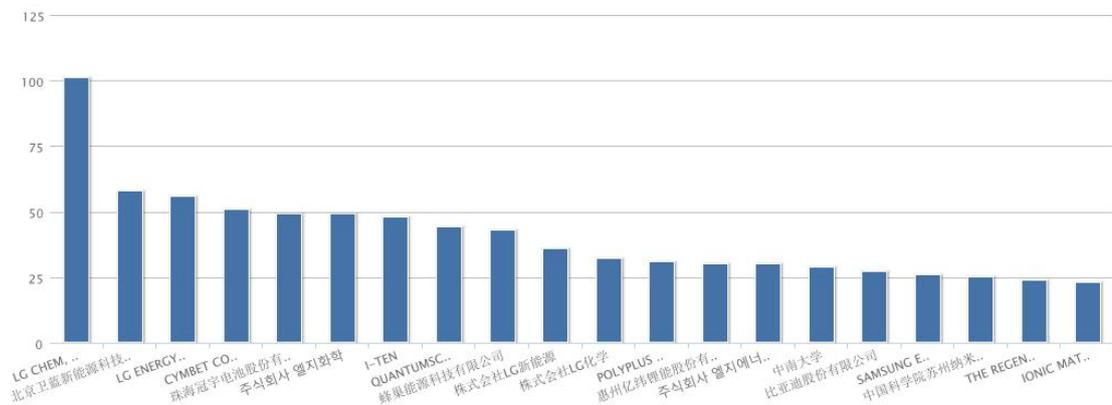


图 1-2-1 专利申请前 20 名

从各地区合作专利数量上看，合作所占比例太少，其次，通过查看合作专利，大部分为企业之间合作。同时，现有技术公开程度较高，如果在工艺开发以及功能方面遇到瓶颈时，建议相关企业寻求技术合作，合作对象优选有独立科研体系的企业。

表 1-2-1 国内专利申请与专利合作申请数量地域分布

序号	省份	合计
1	广东	291
2	江苏	269
3	北京	219
4	浙江	140
5	上海	100
6	湖南	79
7	天津	75
8	湖北	59
9	福建	49
10	四川	48
11	山东	48
12	河南	43
13	黑龙江	29
14	陕西	27
15	中国	21
16	台湾省	18
17	吉林	17
18	安徽	17
19	云南	11

作为企业可以主动寻求地方企业、大专院校或者跨区域合作，选择具有一定科研基础的企业或者具有一定科研能力的大专院校，甚至可与个人合作，如图 1-2-1 中前 20 名作为竞争对手的申请人，具备一定的研发实力及技术基础，如表 1-2-1 可知，具有一定科研实力的申请人类型主要集中在企业。相关企业可以依托自身的企业定位与图 1-2-1 中具有科研实力的申请人进行合作开发，在研发过程中针对性较强，节约开发时间。

同时，通过各地区专利申请数量上可知聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜技术及相关技术仍可能会有欠缺，仍会需要引进国外设备或者技术。

表 1-2-2 竞争对手专利申请量

序号	申请人	合计
1	LG CHEM, LTD.	101
2	北京卫蓝新能源科技有限公司	58
3	LG ENERGY SOLUTION, LTD.	56
4	CYMBET CORPORATION	51
5	珠海冠宇电池股份有限公司	49
6	주식회사 엘지화학	49
7	I-TEN	48
8	QUANTUMSCAPE CORPORATION	44

9	蜂巢能源科技有限公司	43
10	株式会社 LG 新能源	36
11	株式会社 LG 化学	32
12	POLYPLUS BATTERY COMPANY	31
13	惠州亿纬锂能股份有限公司	30
14	주식회사 엘지에너지솔루션	30
15	中南大学	29
16	比亚迪股份有限公司	27
17	SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.	26
18	中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所	25
19	THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA	24
20	IONIC MATERIALS, INC.	23

1.3 专利技术追踪策略

利用专利技术追踪可以掌握竞争对手的技术研发状况。选取华南理工大学和比亚迪股份有限公司相关专利进行分析，以了解如何进行专利技术追踪策略。

（一）通过专利申请量排序找出重点技术分支

如图 1-2 所示，以主分类号为参考变量，截至检索日（2023 年之前），在聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜技术及相关专利方面，竞争对手都是以电解质组合物

与聚合物电解质膜以及聚合物电解质及其制备方法和全固态电池及其制备方法为主。

表 1-3 竞争对手专利技术分支分布情况

序号	申请人	H01M	B60L	B32B	C08L	H01B
1	LG CHEM, LTD.	100	6	3	2	2
2	北京卫蓝新能源科技有限公司	58				
3	LG ENERGY SOLUTION, LTD.	56				1
4	CYMBET CORPORATION	37		1		1
5	珠海冠宇电池股份有限公司	49				
6	주식회사 엘지화학	49			1	
7	I-TEN	48				
8	QUANTUMSCAPE CORPORATION	44				
9	蜂巢能源科技有限公司	42				
10	株式会社 LG 新能源	36				1
11	株式会社 LG 化学	32	2		1	
12	POLYPLUS BATTERY COMPANY	30				
13	惠州亿纬锂能股份有限公司	30				
14	주식회사 엘지에너지솔루션	30				1
15	中南大学	29				
16	比亚迪股份有限公司	27				
17	SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.	26			1	1
18	中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所	25				
19	THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA	21			3	1

20	IONIC MATERIALS, INC.	23			
----	-----------------------	----	--	--	--

通过竞争对手相互对比可知，相关企业可以根据需要，选择跟踪对象；在聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜技术生产上，相关企业可以追踪上述竞争对手的设备是否满足自身需求，增加采购选项；其次，追踪北京卫蓝新能源科技有限公司、比亚迪股份有限公司和中南大学等竞争对手手中的专利产品，可以采取规避设计，避免侵权。

吉林省东驰新能源科技有限公司的专利的技术分支分布情况如图 1-3-1 所示，企业可以通过 2.5 竞争对手分析中的国际竞争对手分布选择与本企业技术分支相同的企业，进行技术的选择，可以追踪竞争对手的专利进行技术追踪。

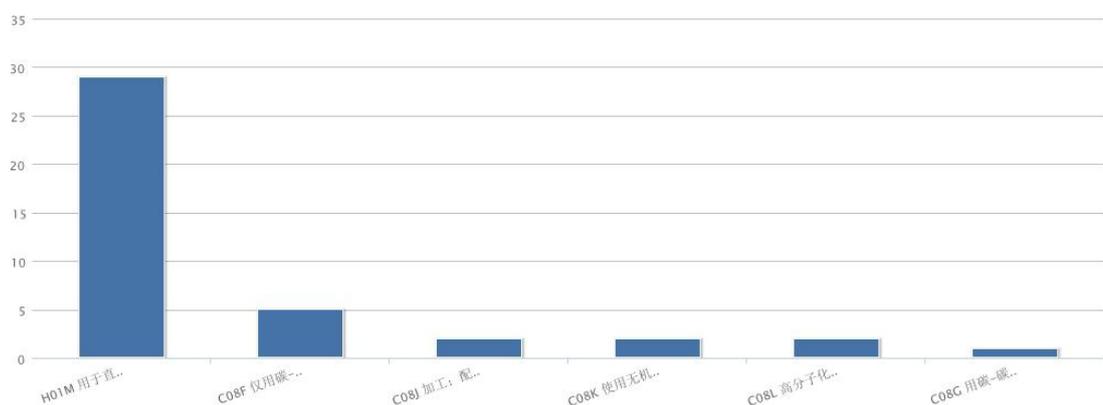


图 1-3-1 吉林东驰新能源科技有限公司专利技术分支分布情况

1.4 专利挖掘策略分析

专利挖掘，是指在技术研发或产品开发中，对所取得的技术成果从技术和法律层面进行剖析、整理、拆分和筛选，从而确定用以申请专利的技术创新点和方案。专利挖掘工作是一项极富技巧的创造性活动，要建立在对技术创新的把握基础之上，是对技术创新的后续工作，能够充分体现企业或者科研单位的创新能力。主要体现在如下几个方面：

（1）通过专利挖掘，可以更加准确地抓住企业技术创新成果的主要发明点，对专利申请中的权利要求及其组合进行巧妙设计，既确保相关专利权利要求保护范围尽可能大，又要确保权利要求的法律稳定性，提升专利申请的综合质量。

（2）可以全面梳理可能具有专利申请价值的各主要技术点及其外围的关联技术，避免出现专利保护漏洞。

（3）可以尽早发现竞争对手有威胁的重要专利，便于企业进行规避设计以规避专利风险。

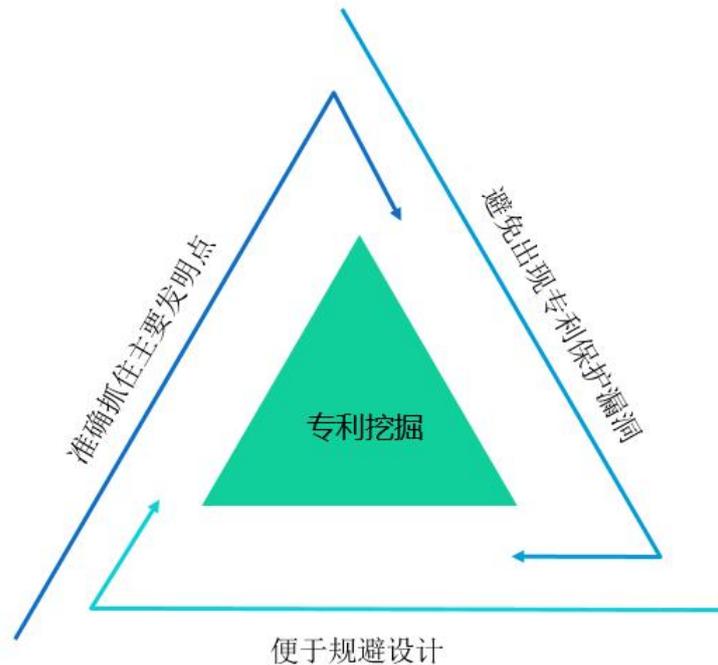


图 1-4 专利挖掘功能图

目前，被广泛研究的固态电解质可大致分为聚合物固态电解质和无机固态电解质两大类别。无机固态电解质通常具有较高的室温离子电导率，但较大的晶界及界面阻抗严重阻碍界面离子传导，不易规模化加工；相比之下，聚合物固态电解质有更好的柔性、成膜性、粘弹性和质量轻等优点，更易于产业化，成为全固态电池产业的首选，可以针对性挖掘关于此方面的相应专利。

1.5 研发中风险防范

将企业的研发风险划分为两个方面：一是技术研发风险，是指在研究开发过程中，研究开发方虽做出了最大限

度努力，但由于现有的认识水平、技术水平、科学知识及其他现有条件的限制，仍然发生了无法预见、无法克服的技术困难，导致研究开发全部或部分失败，因而引起的财产上的风险。二是研发过程中发生的侵犯他人知识产权的风险，虽然开发出满足市场需求的产品，但是一旦落入他人知识产权的保护范围，不但产品无法上市，前期的研发投入无法追回，还可能因侵权带来无法估量的赔偿。因此企业在研发初期应该制定对应的防范措施。

（1）技术研发层面的风险防范

研发是和产品需求对应的，对于企业而言，为了规避研发风险，研发出具有较大市场价值的产品，要求决策者有敏锐的洞察力，能够把握市场需求，确定研发方向，是风险防范的基础。通过该专利导航分析，可以看到，目前国内外的研究动态以及专利布局情况，为企业找准研发方向提供参照，以下步骤为研发过程中要进行的实施步骤：

（1）研究并确定电解质膜成分对聚合物电解质膜性能影响及实验室工艺；

（2）确定并研究聚合物电池实验室工艺；

（3）确定中试放量工艺；根据小试成果，进行中试工艺开发，确定聚合物固态电池及其聚合物电解质膜中试工艺；

（4）根据确定的聚合物固态电池及其电解质膜的制备工艺申请相关专利。

研发的另一风险主要在于技术人员的风险，技术研发是否成功很大程度上取决于技术人员的认知水平、掌握的本领域知识的水平。为规避风险，一方面要求技术人员要掌握最前沿的现有技术，不断进行背景知识的更新，并将掌握的最新现有技术与公司实际研发需求相结合。另一方面要求研发人员具有发现并解决技术问题的能力。如果企业面临一些无法解决的技术问题，可以通过人才培养或者与科研机构合作研发的方式。

对于人才培养，可以从相关行业标准进行培训讲解，然后，通过掌握的最新实时数据或情报，进行探讨。同时，需要做好保密措施并尽可能为研发人员提供最便利的研发环境，提供接触最前沿知识的机会，同时防止相关研发人员流动造成研发成果被带走，形成潜在的研发风险。

（2）侵权风险防范

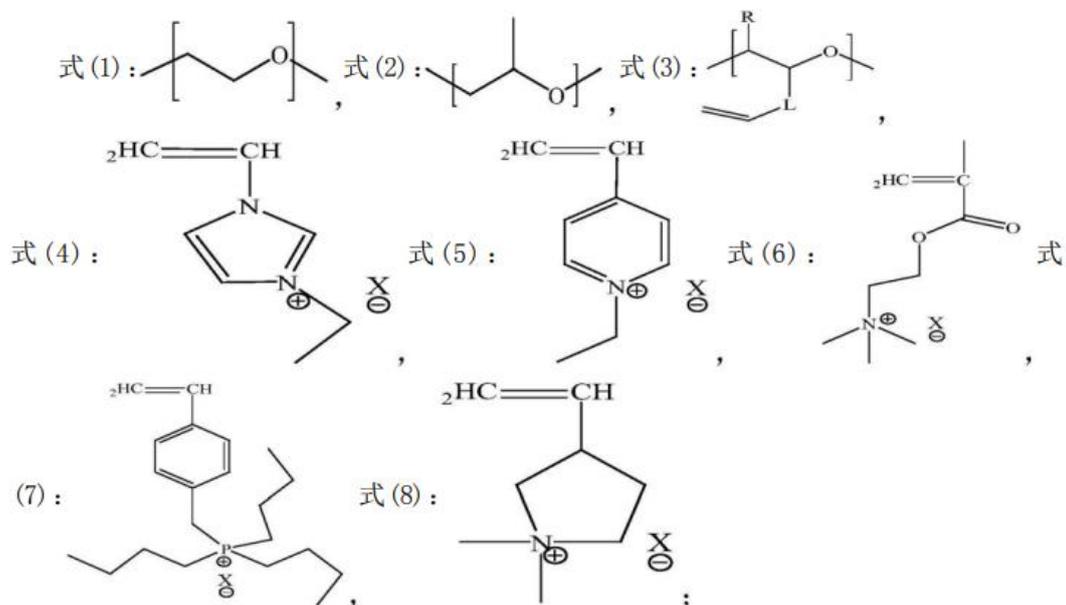
经过专利的检索以及导航分析，了解现有专利技术的全力保护范围，为避免侵权，在实际研发过程中，应该密切关注同行的研究进展及专利布局情况，对专利布局较为密集的区域，密集程度越高，可采用技术引进的方式；对专利布局相对空白点但具有潜在市场前景的区域，加大研发力量，并将研发成果及时申请专利保护。

应当建立专利申请检索机制，专利申请前进行国内外专利检索或者针对某一领域的重点对象进行专利监测，实时掌握最新技术信息，避免重复申请专利造成人力物力的浪费；结合大专院校申请目的，选择合适的专利申请时机；建立健全大专院校专利申请审批管理流程、保密管理制度、防止技术秘密不当申请专利而公开。

在研发过程中，包括验收后的推广应用、产业化中，专利检索和专利信息分析一直贯穿其中在各个阶段都应对项目所属技术领域国内外知识产权状况进行跟踪，及时掌握最新信息，了解技术发展动向，及时调整研发方向，规避研发风险。

1.5.1 比亚迪股份有限公司专利侵权风险分析

申请号：CN201711132120.7，名称为：电解质组合物和聚合物电解质膜以及聚合物电解质及其制备方法和全固态电池及其制备方法，其公开了：1.一种电解质组合物，其特征在于，所述组合物含有聚合物、锂盐、离子液体和交联剂，所述聚合物为由式(1)所示的结构单元、式(2)所示的结构单元和式(3)所示的结构单元组成的共聚物，所述离子液体为(4)-式(8)所示结构中的任意一种或几种；式(1)-式(8)为：



其中，R为H或C1-C4的烷基，L为H或C0-C4的亚烷基或-R1-O-R2-，R1为C0-C4的亚烷基，R2为C0-C4的亚烷基；所述X为选自Cl⁻、Br⁻、I⁻、Al₂Cl₇⁻、Al₃Cl₁₀⁻、Sb₂F₁₁⁻、Fe₂Cl₇⁻、Zn₂Cl₅⁻、Zn₃Cl₇⁻、CuCl₂⁻、

SnCl_2^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 HSO_4^- 、 SO_4^- 、 CF_3SO_3^- 、 ROSO_3^- 、 CF_3CO_2^- 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3^-$ 、 PF_6^- 、 SbF_6^- 、 BF_4^- 、 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}^-$ 、 $\text{N}(\text{CN})_2^-$ 、 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3\text{C}^-$ 、 BR_4^- 、 $\text{RCB}_{11}\text{H}_{11}^-$ 和对苯乙烯磺酸根离子中的任意一种的阴离子；所述交联剂为含有至少两个丙烯酸酯类基团的丙烯酸酯类交联剂中的一种或多种，所述丙烯酸酯类基团为式(9)所示的基团： $-\text{O}-\text{C}(\text{O})-\text{C}(\text{R}')=\text{CH}_2$ ， R' 为H或C1-C4的烷基。

2.根据权利要求1所述的电解质组合物，其中，相对于100重量份的所述电解质组合物，所述聚合物的含量为0.1-45重量份，所述锂盐的含量为0.1-20重量份，所述离子液体的含量为0.1-45重量份，所述交联剂的含量为0.1-20重量份。

3.根据权利要求2所述的电解质组合物，其中，相对于100重量份的所述电解质组合物，所述聚合物的含量为1-40重量份，所述锂盐的含量为0.5-19重量份，所述离子液体的含量为0.5-40重量份，所述交联剂的含量为0.5-17重量份。

4.根据权利要求2所述的电解质组合物，其中，所述电解质组合物还包括引发剂，相当于100重量份的所述电解质组合物，所述引发剂的含量为2-15重量份，所述引发

剂选自 2-羟基-2-甲基丙苯酮、(2,4,6-三甲基苯甲酰基)磷酸乙酯、4-二甲胺基苯甲酸乙酯、1-羟基环己基苯基甲酮、安息香双甲醚、邻苯甲酰苯甲酸甲酯和 4-氯二苯甲酮中的任意一种。

5. 根据权利要求 1 所述的电解质组合物，其中，R 为 H、甲基或乙基，L 为 H 或 CO 的亚烷基、-CH₂-、-CH₂CH₂-、-CH₂CH₂CH₂-、-O-、-O-CH₂-、-O-CH₂CH₂-、-CH₂-O-、-CH₂-O-CH₂-、-CH₂-OCH₂CH₂-、-CH₂CH₂-O-、-CH₂CH₂-O-CH₂-或-CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-；R' 为 H、甲基或乙基。

6. 根据权利要求 1 所述的电解质组合物，其中，所述聚合物中，式(1)所示的结构单元、权利要求书 1/3 页 2 CN 109786819 A 2 式(2)所示的结构单元和式(3)所示的结构单元的摩尔比为 100：(0.5-25)：(0.5-20)，优选为 100：(1-21)：(0.5-15)，更优选为 100：(1-15)：(1-10)，更进一步优选为 100：(1-8)：(1-6)。

7. 根据权利要求 1-6 任意一项所述的电解质组合物，其中，所述聚合物的重均分子量为 5,000-5,000,000g/mol，优选为 50,000-1,000,000g/mol，更优选为 50,000-500,000g/mol，更进一步优选为 50,000-95,000g/mol。

8. 根据权利要求 1 所述的电解质组合物，其中，所述交联剂为二甲基丙烯酸乙二醇酯、二丙烯酸乙二醇酯、二乙二醇二甲基丙烯酸酯、二乙二醇二丙烯酸酯、三乙二醇二甲基丙烯酸酯、三乙二醇二丙烯酸酯、四乙二醇二甲基丙烯酸酯、四乙二醇二丙烯酸酯、二甲基丙烯酸-1,3-丙二醇酯、二甲基丙烯酸-1,2-丙二醇酯、二丙烯酸-1,3-丙二醇酯、二丙烯酸-1,2-丙二醇酯、二甲基丙烯酸-1,4-丁二醇酯、二甲基丙烯酸-1,3-丁二醇酯、二丙烯酸-1,4-丁二醇酯、二丙烯酸-1,3-丁二醇酯、季戊四醇二丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯和季戊四醇四丙烯酸酯中的一种或多种，更优选为三乙二醇二甲基丙烯酸酯、三乙二醇二丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯和季戊四醇四丙烯酸酯中的一种或多种。

9. 根据权利要求 1 所述的电解质组合物，其中，所述锂盐选自 LiClO_4 、 LiPF_6 、 LiBF_4 、 LiBOB 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 LiCF_3SO_3 和 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_2\text{CF}_3)_2$ 中的一种或多种，所述聚合物基体与以 Li 计的所述锂盐的含量的摩尔比为 5-20: 1。

10. 一种含有权利要求 1-9 中任意一项所述的电解质组合物的聚合物电解质膜。

11 .一种聚合物电解质的制备方法，其特征在于，该制备方法包括：提供含有权利要求 1-9 中任意一项所述的电解质组合物的电解质浆料，然后干燥成膜。

12 .根据权利要求 11 所述的聚合物电解质的制备方法，其中，所述方法包括：(1)提供含有权利要求 1-9 中任意一项所述的电解质组合物的电解质浆料；(2)所述浆料进行浇注成型，得到半干膜；(3)将所述半干膜进行交联固化。

13 .根据权利要求 12 所述的聚合物电解质的制备方法，其中，在步骤(1)中，所述电解质浆料的固含量为 1-50%。

14 .根据权利要求 12 所述的聚合物电解质的制备方法，其中，在步骤(1)中还包括引发剂，相当于 100 重量份的所述电解质组合物，所述引发剂的含量为 2-15 重量份，所述引发剂选自 2-羟基-2-甲基丙苯酮、(2,4,6-三甲基苯甲酰基)膦酸乙酯、4-二甲胺基苯甲酸乙酯、1-羟基环己基苯基甲酮、安息香双甲醚和邻苯甲酰苯甲酸甲酯和 4-氯二苯甲酮中的一种或多种。

15 .根据权利要求 12 所述的聚合物电解质的制备方法，其中，在步骤(3)中还包括紫外光照射的步骤。

16 .根据权利要求 12-15 中任意一项所述的聚合物电解质的制备方法，其中，所述锂盐选自 LiClO₄、LiPF₆、

LiBF_4 、 LiBOB 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 LiCF_3SO_3 和 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_2\text{CF}_3)_2$ 中的一种或多种，所述聚合物集体与以 Li 计的所述锂盐的摩尔比为 5-20: 1。

17 .根据权利要求 12-15 中任意一项所述的聚合物电解质的制备方法，其中，所述交联固化的时间为 30s-15min，优选为 2-10min。

18 .由权利要求 12-17 任意一项所述的聚合物电解质的制备方法制备得到聚合物电解质权利要求书 2/3 页 3 CN 109786819 A 3 质。

19 .一种全固态电池，该全固态电池包括正极、负极以及介于正极与负极之间的聚合物电解质，其特征在于，所述聚合物电解质为权利要求 10 所述的聚合物电解质膜或权利要求 18 所述的聚合物电解质，所述正极包括正极集流体和表面附着正极材料层，所述正极材料层含有权利要求 1-9 任意一项所述的电解质组合物和正极活性材料以及正极导电剂和粘结剂。

20 .根据权利要求 19 所述的全固态电池，其中，相对于 100 重量份的正极活性材料，电解质组合物的含量为 5-100 重量份，优选为 10-80 重量份，更优选为 20-50 重量份；所述正极导电剂的含量为 5-20 重量份，优选为 6-15 重量

份，所述粘结剂的含量为 1-20 重量份，优选为 2- 15 重量份。

21 .一种全固态电池的制备方法，其特征在于，将聚合物电解质置于正极与负极之间， 并将正极和负极焊接上极耳后，叠合，并置于铝塑膜中封压获得；其中，所述正极的制备方法可以包括：提供含有正极活性材料、正极导电剂、粘结剂以及权利要求 1-10 任意一项所述的电解质组合物的电极浆料；将电极浆料涂覆与电极集流体上干燥形成正极材料层。

22 .根据权利要求 21 所述的全固态电池的制备方法，其中，所述干燥还包括：(1)提供含有正极活性材料、正极导电剂、粘结剂以及权利要求 1-10 任意一项所述的电解质组合物的电极浆料；(2)将步骤(1)的电极浆料涂覆于电极集流体上，并干燥，然后在紫外光照射下，进行交联固化于电极集流体上形成正极材料层。

23 .根据权利要求 21 所述的全固态电池的制备方法，其中，所述电极浆料的浓度为 5- 50%；相对于 100 重量份的正极活性材料，电解质组合物的含量为 5-100 重量份，优选为 10- 80 重量份，更优选为 20-50 重量份；所述正极导电剂的含量为 5-20 重量份，

优选为 6-15 重量份，所述粘结剂的含量为 1-20 重量份，
优选为 2-15 重量份。

24 .由权利要求 21-23 中任意一项所述的全固态电池的制备方法制备得到的全固态电池。

吉林省东驰新能源科技有限公司：申请号：

CN202110397540.8，名称：一种非对称结构聚合物基固态电解质膜及其制备方法和应用、聚合物基固态锂电池，权利要求如下：

1. 一种非对称结构聚合物基固态电解质膜的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：将聚氧化乙烯、聚乙二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇丙烯酸酯、第一光引发剂、锂盐和第一有机溶剂混合，将所得的第一混合浆料涂膜后进行第一 UV 固化，得到基膜；将改性化合物、第二光引发剂和第二有机溶剂混合，得到第二混合浆料，所述改性化合物为含不饱和双键的酸酐、氰基化合物或砜基化合物；将所述第二混合浆料涂覆在所述基膜表面，依次进行第二 UV 固化和干燥，得到具有基膜-顶膜结构的非对称结构聚合物基固态电解质膜。

2. 根据权利要求1所述的制备方法，其特征在于，所述聚氧化乙烯、聚乙二醇二丙烯酸酯和聚乙二醇丙烯酸酯的摩尔比为(0.1~0.5)：(0.25~0.45)：(0.25~0.45)。

3. 根据权利要求1所述的制备方法，其特征在于，所述锂盐为双三氟甲磺酰亚胺锂、双氟磺酰亚胺锂、双三氟甲基磺酰基氨基锂、甲基磺酸锂、高氯酸锂和六氟磷酸锂中的一种或多种。

4. 根据权利要求1或3所述的制备方法，其特征在于，所述第一混合浆料中的锂盐的浓度为20~50wt.%。

5. 根据权利要求1所述的制备方法，其特征在于，所述第一光引发剂和第二光引发剂独立地为 α -羟基异丁酰苯、1-羟环己基苯酮、2-羟基-2-甲基苯丙酮和4-二甲氨基苯甲酸乙酯中的一种或多种。

6. 根据权利要求1所述的制备方法，其特征在于，所述含不饱和双键的酸酐包括马来酸酐和/或丁二酸酐；所述氰基化合物包括丁二腈、琥珀腈和4,4-二氰基-1,6-庚二烯中的一种或多种；所述砜基化合物包括3-环丁烯砜和/或2,3-二氢-1,1-二氧噻吩。

7. 根据权利要求 1 或 6 所述的制备方法，其特征在于，所述第二混合浆料中改性化合物的浓度为 1~5mol/L。

8. 权利要求 1~7 任一项所述制备方法制备的非对称结构聚合物基固态电解质膜，包括 交联的基膜和顶膜。

9. 权利要求 8 所述非对称结构聚合物基固态电解质膜作为固态电解质在聚合物基固态 锂电池中的应用。

10. 一种聚合物基固态锂电池，包括正极、固态电解质和负极，其特征在于，所述固态电 解质为权利要求 8 所述非对称结构聚合物基固态电解质膜；所述负极与非对称结构聚合物 基固态电解质膜的基膜接触，所述正极与非对称结构聚合物基固态电解质膜的顶膜接触。

在吉林省东驰新能源科技有限公司：申请号：
CN202110397540.8，名称：一种非对称结构聚合物基固态电
解质膜及其制备方法和应用、聚合物基固态锂电池发明中，
聚氧化乙烯、聚乙二醇二丙烯酸酯和聚乙二醇丙烯酸酯在
基膜中引入短链不饱和烃，有利于降低基膜聚合物大分子
的结晶度，提高基膜离子电导率；含不饱和双键的酸酐、
氰基化合物或砜基化合物耐氧化且具有高介电常数官能团，
有利于在基膜表面形成耐氧化且具有快速离子迁移能力的

顶膜，改善聚合物基电解质膜耐氧化性差和室温下离子电导率低的问题，提高聚合物基电解质膜在较高工作电压条件下的工作稳定性；此外，通过UV固化，使基膜和顶膜交联成键，弱化界面分层，有利于降低界面阻抗，提高界面的物理稳定性，进而提高聚合物基固态电解质膜的高电压循环稳定性；采用本发明提供的制备方法制备的非对称结构聚合物基固态电解质膜，基膜和顶膜无明显分层，弱化了界面分层；在不同温度均展示良好的离子电导率且界面阻抗低。以本发明提供的非对称结构聚合物基固态电解质膜为电解质的电池可以在 2.8~4.3V 稳定循环，具有良好的高电压循环稳定性，比亚迪股份有限公司中申请号：

CN201711132120.7，名称为：电解质组合物和聚合物电解质膜以及聚合物电解质及其制备方法和全固态电池及其制备方法，本发明提供的电池正极和聚合物电解质层具有较高的剥离强度和合适的压实密度，从而使电池具有较好的比容量、循环寿命等；电池制造工艺极大简化，制造成本降低，易操作性提高，可以连续化生产，提高了生产/制造效率，可以制备大容量电池。通过对比此文件中的专利技术，二者技术内容不同，使用的技术方案不同，并且达到的技术效果不同，从而二者相比侵权风险较低。

1.5.2 中南大学专利侵权风险分析

中南大学,申请号 CN202210854548.7,名称: 固态电解质膜及锂金属固态电池中, 权利要求如下:

1.一种固态电解质膜,其特征在于,所述固态电解质膜通过以下方法制备得到:将有机聚合物、锂盐、无机陶瓷填料及添加剂于有机溶剂中混合均匀,得到电解质浆料;真空干燥电解质浆料,制备固态电解质膜;所述添加剂为能与锂金属温和反应的酸、胺或有机氟化物,包括但不限于柠檬酸、甲酸、醋酸、碳酸、磷酸、硼酸、高氯酸、双三氟甲磺酰亚胺、双氟磺酰亚胺、氟代碳酸乙烯酯中的一种或两种以上。

2.如权利要求1所述的固态电解质膜,其特征在于,所述有机聚合物为聚偏氟乙烯、聚偏氟乙烯-六氟丙烯共聚物、聚丙烯腈、聚环氧乙烷中的一种或两种以上;所述锂盐为双三氟甲基磺酸亚酰胺锂、双氟磺酰亚胺锂盐、高氯酸锂中的至少一种;所述无机陶瓷填料为磷酸钛铝锂、锂镧锆氧、锂镧钽氧、锂镧锆铝氧、锂镧锆钽氧中的一种或两种以上;所述有机溶剂为N,N-二甲基甲酰胺、丙酮中的一种或两种。

3.如权利要求1所述的固态电解质膜，其特征在于，电解质浆料中，有机聚合物与无机陶瓷填料的质量比为1:0.1，有机聚合物与锂盐的质量比为1:0.2，有机聚合物与添加剂的质量比为1:0.5。

4.如权利要求1所述的固态电解质膜，其特征在于，通过以下方式制备得到固态电解质膜：将电解质浆料倒入模具中、或刮涂在基底上，真空干燥，即可得到一定厚度的复合固态电解质膜。

5.如权利要求4所述的固态电解质膜，其特征在于，所述模具为聚四氟乙烯模具或培养皿，所述基底为玻璃、铝箔、聚四氟乙烯、聚酰亚胺中的至少一种；所述真空干燥的温度为60~90℃，干燥时间为24~48h。

6.如权利要求1-5任一项所述的固态电解质膜，其特征在于，所述固态电解质膜的厚度为20~150μm。

7.一种锂金属固态电池，其特征在于，包括权利要求1-6任一项所述的固态电解质膜。

实施例1

(1) 制备固态电解质膜：称取0.4 g LiTFSI、0.5 g PVDF、0.1 g LLZAO、0.1 g 磷酸，于6 mL DMF中均匀混合，磁力搅拌6 h并超声处理1 h，利用刮涂法将料浆刮

涂在玻璃板上，于 60℃ 及真空条件下干燥 24 h，除去大部分 DMF 溶剂，制得复合固态电解质膜，存放于以惰性气体为气氛的手套箱中；（2）制备正极极片：称取 0.08 g LiFePO_4 、0.01 g 乙炔黑、0.01 g PVDF，于研钵中干磨混合均匀，加入 0.5 mL N-甲基吡咯烷酮作为分散剂进行湿磨，涂覆于铝箔上，在 120℃ 及真空的条件下干燥 6 h，制得正极极片；（3）组装电池：在惰性保护气氛下以金属锂为负极，与复合固态电解质及正极极片组装成锂金属电池。

对比例 1 与实施例 1 的区别仅在于：制备固态电解质膜时未加入磷酸。

检测实施例 1 和对比例 1 分别制备的锂金属电池在 0.5 C (1C = 170mA g^{-1}) 下的循环性能，结果如图 1 所示。

从图中可以看出：对比例 1 组装的电池在 0.5 C 下的放电比容量为 151.6 mA h g^{-1} ，-1 循环 75 圈后放电比容量为 132.9 mA h g^{-1} ，容量保持率为 87.6%；而实施例 1 组装的电池在 0.5 - 1 - 1C 下的放电比容量为 152.9 mA h g^{-1} ，循环 75 圈后放电比容量为 150.3 mA h g^{-1} ，容量保持率高达 98.3%，其表现出更高的放电比容量和更佳的循环稳定性。

实施例 2（1）制备有机固态电解质膜：称取 0.3 g LiTFSI、0.4 g PVDF - HFP、0.2gLLZAO，0.2 gHTFSI，于 5 mL DMF 中均匀混合，磁力搅拌 6 h 并超声处理 1 h，倒入培养皿中于 90℃及真空条件下干燥 24 h，除去大部分 DMF 溶剂，制得有机固态电解质膜；（2）制备正极极片：称取 0.08g LiCoO₂、0.01g 乙炔黑、0.01 g PVDF，于研钵中干磨混合均匀，加入 0.45 mL N - 甲基吡咯烷酮作为分散剂进行湿磨，涂覆于铝箔上，在 120℃及真空的条件下干燥 6 h，制得正极极片；（3）组装电池：在惰性保护气氛下以金属锂为负极，与有机固态电解质及正极极片组装成锂金属电池。

实施例 3（1）制备复合固态电解质膜：称取 0.4 g LiFSI、0.4 g PAN、0.2 g LATP、0.1 g 柠檬酸，于 6 mL DMF 中均匀混合，磁力搅拌 8 h 并超声处理 1 h，倒入聚四氟乙烯模具中于 60℃及真空条件下干燥 48 h，除去大部分 DMF，制得复合固态电解质膜；（2）制备正极极片：称取 0.08 g LiFePO₄、0.01 g 乙炔黑、0.01 g PVDF，于研钵中干磨混合均匀，加入 0.55 mL N - 甲基吡咯烷酮作为分散剂进行湿磨，涂覆于铝箔上，在 120℃及真空的条件下干燥 6 h，制得复合正极极片；（3）组装电池：在惰性保护气氛

下以金属锂为负极，与复合固态电解质及正极极片组装成锂金属电池。

吉林省东驰新能源科技有限公司:申请号:

CN202211424711.2, 名称为一种自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质及其制备方法和应用、室温全固态锂离子电池; 权利要求书如下: 1.一种自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质, 其特征在于, 所述自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的制备原料包括聚环氧乙烷、碳酸亚乙烯酯、锂盐、交联剂和引发剂。

2.根据权利要求1所述的自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质, 其特征在于, 所述聚环氧乙烷的重均分子量为2000~1000000; 所述聚环氧乙烷和自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的质量比为(5~50):100。

3.根据权利要求1所述的自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质, 其特征在于, 所述聚碳酸亚乙烯酯和自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的质量比为(30~85):100。

4.根据权利要求1所述的自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质, 其特征在于, 所述锂盐包括高氯酸锂、六氟磷酸锂、六氟砷酸锂、二氟草酸硼酸锂、三氟甲基磺酸锂、双二氟磺酰亚胺锂、双三氟甲基磺酰亚胺锂、四氟硼酸锂和二草

酸硼酸锂中的一种或几种；所述锂盐 and 自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质的质量比为(10~50):100。

5.根据权利要求1所述的自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质，其特征在于，所述交联剂包括乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、二乙烯基苯、聚乙二醇二丙烯酸酯、过氧化二异丙苯、过氧化苯甲酰、过氧化氢二异丙苯和2,5-二甲基-2,5-二叔丁基过氧化己烷中的一种或几种；所述交联剂和自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质的质量比为(10~30):100。

6.根据权利要求1所述的自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质，其特征在于，所述引发剂包括2-羟基-2-甲基-1-苯基丙酮、1-羟基环己基苯基甲酮、2-甲基-2-(4-吗啉基)-1-[4-(甲硫基)苯基]-1-丙酮、2,4,6-三甲基苯甲酰基-二苯基氧化膦、2,4,6-三甲基苯甲酰基苯基膦酸乙酯、2-二甲氨基-2-苄基-1-[4-(4-吗啉基)苯基]-1-丁酮、2-羟基-2-甲基-1-[4-(2-羟基乙氧基)苯基]-1-丙酮和苯甲酰甲酸甲酯中的一种或几种；所述引发剂和自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质的质量比为(0.1~2):100。

7.权利要求 1~6 任一项所述自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：

将聚环氧乙烷、碳酸亚乙烯酯、锂盐、交联剂和引发剂混合，进行紫外交联反应，得到自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质。

8.权利要求 1~6 任一项所述自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质或权利要求 7 所述自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的制备方法制备得到的自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质在室温全固态锂离子电池中的应用。

9.一种室温全固态锂离子电池，其特征在于，包括依次层叠的正极材料、自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质和负极材料；

所述自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质为权利要求 1~6 任一项所述自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质或权利要求 7 所述自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的制备方法制备得到的自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质。

10.权利要求 9 所述室温全固态锂离子电池，其特征在于，所述正极材料包括钴酸锂三元材料、镍锰酸锂三元材料或镍钴锰三元材料；所述负极材料包括金属锂、石墨或硅单体。

具体实施方式如下：本发明提供了一种自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质，所述自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质的制备原料包括聚环氧乙烷、碳酸亚乙烯酯、锂盐、交联剂和引发剂。

如无特殊说明，本发明对所用制备原料的来源没有特殊要求，采用本领域技术人员所熟知的市售商品即可。

在本发明中，所述聚环氧乙烷的重均分子量优选为2000~1000000，更优选为10000~200000；所述聚环氧乙烷和自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质的质量比优选为(5~50):100，更优选为(7~20):100。

在本发明中，所述聚碳酸亚乙烯酯和自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质的质量比优选为(30~85):100，更优选为(35~60):100。

本发明中所述碳酸亚乙烯酯结构单元如下：

在本发明中，所述锂盐优选包括高氯酸锂、六氟磷酸锂、六氟砷酸锂、二氟草酸硼酸锂、三氟甲基磺酸锂、双二氟磺酰亚胺锂、双三氟甲基磺酰亚胺锂、四氟硼酸锂和二氟草酸硼酸锂中的一种或几种，更优选为双三氟甲基磺酰亚胺锂和二氟草酸硼酸锂；当锂盐为双三氟甲基磺酰亚胺锂和二氟草酸硼酸锂时，所述双三氟甲基磺酰亚胺锂和二氟草

酸硼酸锂的质量比优选为 15:2；所述锂盐 and 自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的质量比优选为(10~50):100，更优选为(15~30):100。

在本发明中，所述交联剂优选包括乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、二乙烯基苯、聚乙二醇二丙烯酸酯、过氧化二异丙苯、过氧化苯甲酰、过氧化氢二异丙苯和 2,5 - 二甲基 - 2,5 - 二叔丁基过氧化己烷中的一种或几种，更优选为乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯；当交联剂为几种时，本发明对不同种类交联剂的配比没有特殊限定，任意配比均可；所述交联剂和自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的质量比优选为(10~30):100，更优选为(15~20):100。

在本发明中，所述引发剂优选包括 2 - 羟基 - 2 - 甲基 - 1 - 苯基丙酮、1 - 羟基环己基苯基甲酮、2 - 甲基 - 2 - (4 - 吗啉基) - 1 - [4 - (甲硫基)苯基] - 1 - 丙酮、2,4,6 - 三甲基苯甲酰基 - 二苯基氧化膦、2,4,6 - 三甲基苯甲酰基苯基膦酸乙酯、2 - 二甲氨基 - 2 - 苄基 - 1 - [4 - (4 - 吗啉基)苯基] - 1 - 丁酮、2 - 羟基 - 2 - 甲基 - 1 - [4 - (2 - 羟基乙氧基)苯基] - 1 - 丙酮和苯甲酰甲酸甲酯中的一种或几种，更优选为 2 - 羟基 - 2 - 甲基 - 1 - 苯基丙酮；当引发剂为几种时，

本发明对不同种类引发剂的配比没有特殊限定，任意配比均可；所述引发剂和自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的质量比优选为(0.1~2):100，更优选为(0.5~1):100。

本发明还提供了上述技术方案所述自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的制备方法，包括以下步骤：

将聚环氧乙烷、碳酸亚乙烯酯、锂盐、交联剂和引发剂混合，进行紫外交联反应，得到自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质。

在本发明中，所述混合的过程优选为将聚环氧乙烷在室温下溶解于碳酸亚乙烯酯中，然后加入锂盐、交联剂和引发剂，搅拌均匀，得到混合液。本发明对所述溶解的过程没有特殊限定，采用本领域熟知的溶解过程即可。本发明对所述搅拌的过程没有特殊限定，采用本领域熟知的搅拌过程使物料混合均匀即可。

在本发明中，所述紫外交联反应优选在紫外辐射下进行；所述紫外辐射的产生设备优选为紫外灯；所述紫外灯的功率优选为 350~500W，更优选为 350~400W；所述紫外交联反应的时间优选为 2~8min，更优选为 3~5min；本发明优选在进行紫外交联反应前，将所述混合所得混合液

放置于模具中；本发明对所述模具的类型没有特殊限定，采用本领域熟知类型的模具即可。

本发明通过紫外交联反应使碳酸亚乙烯酯与交联剂共聚交联，形成具有半互穿交联结构的自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质。

本发明还提供了上述技术方案所述自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质或上述技术方案所述自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质的制备方法制备得到的自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质在室温全固态锂离子电池中的应用。

本发明还提供了一种室温全固态锂离子电池，包括依次层叠的正极材料、自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质和负极材料；

所述自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质为上述技术方案所述自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质或上述技术方案所述自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质的制备方法制备得到的自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质。

在本发明中，所述正极材料优选包括钴酸锂三元材料、镍锰酸锂三元材料或镍钴锰三元材料，更优选为镍钴锰三元材料；所述负极材料优选包括金属锂、石墨或硅单体，更优选为金属锂。

本发明对所述室温全固态锂离子电池的制备方法没有特殊限定，采用本领域熟知的制备方法即可。

下面将结合本发明中的实施例，对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述。

实施例 1

将 0.4g 重均分子量为 10 万的聚环氧乙烷在室温下溶于 2mL 碳酸亚乙烯酯(2.6748g)中，然后加入 0.75g 双三氟甲烷磺酰亚胺锂(LiTFSI)和 0.08g 二氟草酸硼酸锂(LiDFOB)、0.6mL 乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯(ETPTA)(0.6588g)及一滴 α - 羟基异丁酰苯(HMPP)(0.046g)后，搅拌均匀，最后倒在特制模具上，用 350W 的紫外灯进行光照 3min，得到自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质。

实施例 2

将 0.3g 重均分子量为 10 万的聚环氧乙烷在室温下溶于 2mL 碳酸亚乙烯酯(2.6748g)中，然后加入 0.75g 双三氟甲烷磺酰亚胺锂(LiTFSI)、0.8mL 乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯(ETPTA)(0.8784g)及一滴 α - 羟基异丁酰苯(HMPP)(0.046g)后，搅拌均匀，最后倒在特制模具上，用 350W 的紫外灯进行光照 3min，得到自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质，得到自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质。

实施例 3

将 0.3g 重均分子量为 10 万的聚环氧乙烷在室温下溶于 2mL 碳酸亚乙烯酯(2.6748g)中，然后加入 0.75g 双三氟甲烷磺酰亚胺锂(LiTFSI)和 0.08g 二氟草酸硼酸锂(LiDFOB)、0.6mL 乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯(ETPTA)(0.6588g)及一滴 α - 羟基异丁酰苯(HMPP)(0.046g)后，搅拌均匀，最后倒在特制模具上，用 350W 的紫外灯进行光照 3min，得到自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质。

性能测试

(1)图 1 为实施例 1 制备的支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质的数码照片。

由图 1 可知，本发明制备的支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质为无色透明状自支撑膜。

(2)对实施例 2 制备的支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质进行离子电导率测试，结果如图 2 所示。

由图 2 可知，本发明制备的支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质的阻抗仅为 15Ω ，计算得 -4 到室温离子电导率为 $6.33 \times 10 \text{ S/cm}$ 。

(3)采用线性扫描伏安法对实施例 2 制备的支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质进行测试，结果如图 3 所示。

由图 3 可知，本发明制备的支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质具有高达 5.5V 的稳定电化学窗口，具有较高抗氧化能力。

(4)将实施例 3 制备的支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质与锂金属负极和 $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.1}\text{Mn}_{0.1}\text{O}_2$ 正极组装的全固态锂电池(三元 811 电池)，并在室温，0.1C 下对其循环性能进行测试，结果如图 4 所示。

由图 4 可知，本发明制备的支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质所组装的三元 811 电池循环 -1 性能稳定，比容量可达 180mAh/g。

(5)将实施例 3 制备的支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质与锂金属负极和 $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.1}\text{Mn}_{0.1}\text{O}_2$ 正极组装的全固态锂电池(三元 811 电池)，并在室温，0.1C 的充放电性能进行测试，结果如图 5 所示。

由图 5 可知，本发明制备的支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质所组装的三元 811 电池充放电极化较小，且充放电容量接近，库伦效率较高。

申请号：CN202210678201.1，名称为：一种有机离子塑晶掺杂复合电解质膜及其制备方法和应用，权利要求书如下：1.一种有机离子塑晶掺杂复合电解质膜的制备方法，包

括以下步骤：(1)将锂盐、有机离子塑晶、聚环氧乙烷和溶剂混合，得到悬浮液；

(2)将所述悬浮液和无机粒子混合，得到铸膜浆料；

(3)将所述铸膜浆料涂覆于基膜后干燥，得到有机离子塑晶掺杂复合电解质膜。

2.根据权利要求1所述的制备方法，其特征在于，所述有机离子塑晶的结构通式为 $(A^{+} - -)_n[B]_m$ ，式中，所述[B]包括双三氟甲磺酰亚胺根、双氟磺酰亚胺根、氟磺酰亚胺根、三氟甲磺酸根、四氟硼酸根、六氟磷酸根、全氟丁基磺酸根、四氰合硼酸根、二腈胺根、硫氰酸根 m^{+} 和全氟磺酰亚胺根中的一种或几种，所述A包括式I~VIII中的一种或几种：式I~VIII中所述R1、R2、R3和R4独立地包括C1~C20基团和含取代基C1~C20基团中的一种或几种；所述基团包括烷基、烷氧基、芳香氧基、杂环氧基、氨基、杂环硫基、杂环二硫基、杂环三硫基、芳香基、氰基、硝基、醚氧基或卤素。

3.根据权利要求1所述的制备方法，其特征在于，所述聚环氧乙烷中E0链段与锂盐的摩尔比为15~25:1；所述锂盐和有机离子塑晶的摩尔比为0.5~1.5:1；所述无机粒

子的质量与聚环氧乙烷和锂盐的总质量之比为 5~20:80~95。

4.根据权利要求 1 或 3 所述的制备方法，其特征在于，所述锂盐包括双三氟甲磺酰亚胺锂、双氟磺酰亚胺锂、三氟甲基磺酸锂、高氯酸锂、四氟硼酸锂、双草酸硼酸锂、六氟砷酸锂、二氟草酸硼酸锂和六氟磷酸锂中的一种或几种。

5.根据权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述无机粒子包括氧化物和硫化物中的一种或几种。

6.根据权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述步骤(1)中混合包括超声分散和磁力搅拌中的一种或几种。

7.根据权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述涂覆的涂覆量为 0.24~0.30kg/2m。

8.根据权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述干燥的温度为 40~80℃，干燥的时间为 12~36h。

9.权利要求 1~8 任意一项所述制备方法得到的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜，包括有机离子塑晶掺杂复合电解质涂层和基膜。

10.权利要求 9 所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜在锂电池中的应用。

具体实施方式如下：本发明提供了一种有机离子塑晶掺杂复合电解质膜的制备方法，包括以下步骤：

(1)将锂盐、有机离子塑晶、聚环氧乙烷和溶剂混合，得到悬浮液；

(2)将所述悬浮液和无机粒子混合，得到铸膜浆料；

(3)将所述铸膜浆料涂覆于基膜后干燥，得到有机离子塑晶掺杂复合电解质膜。

本发明将锂盐、有机离子塑晶、聚环氧乙烷和溶剂混合，得到悬浮液。在本发明中，所述锂盐优选包括双三氟甲磺酰亚胺锂(LiTFSI)、双氟磺酰亚胺锂(LiFSI)、三氟甲基磺酸锂(LiTf)、高氯酸锂(LiClO₄)、四氟硼酸锂(LiBF₄)、双草酸硼酸锂(LiBOB)、六氟砷酸锂(LiAsF₆)、二氟草酸硼酸锂(LiDFOB)和六氟磷酸锂(LiPF₆)中的一种或几种，更优选包括双三氟甲磺酰亚胺锂(LiTFSI)和双氟磺酰亚胺锂(LiFSI)中的一种或几种；所述有机离子塑晶的结构通式优选为(A)_n[B]_mn，式中，所述[B]优选包括双三氟甲磺酰亚胺根(TFSI)、双氟磺酰亚胺根(FSI)、氟磺酰(三氟甲磺酰)亚胺根(FTFSI)、三氟甲磺酸根(Tf)、四氟硼酸根(BF₄)、六氟磷酸根(PF₆)、全氟丁基磺酸根(PFBS)、四氰合硼酸根(B(CN₄))、二腈胺根(DCA)、硫氰酸根

(SCN)和全氟磺酰亚胺根(CPFSA)中的一种或几种；所述 A 优选包括式 I~VIII 中的一种或几种：

式 I~VIII 中所述 R1、R2、R3 和 R4 独立地包括 C1~C20 基团和含取代基 C1~C20 基团中的一种或几种；所述基团包括烷基、烷氧基、芳香氧基、杂环氧基、氨基、杂环硫基、杂环二硫基、杂环三硫基、芳香基、氰基、硝基、醚氧基或卤素；所述含取代基 C1~C20 基团中的取代基包括羰基、酯基、芳香氧基、杂环氧基、氨基、亚氨基、杂环硫基、杂环二硫基、杂环三硫基、芳香基、氰基、硝基、醚氧基或卤素；所述有机离子塑晶更优选包括三乙基甲基(双三氟甲烷磺酰亚胺)铵(N1222TFSI)和三乙基甲基(双氟磺酰亚胺)铵(N1222FSI)中的一种或几种；所述聚环氧乙烷的分子量优选为 300000~1000000，更优选为 600000；所述溶剂优选为有机溶剂；所述有机溶剂优选包括乙腈、N-甲基吡咯烷酮、苯甲醚、氯仿、二氯乙烷和二甲基甲酰胺中的一种或几种，更优选包括乙腈和 N-甲基吡咯烷酮中的一种或几种。

在本发明中，所述有机离子塑晶中的三乙基甲基(双三氟甲磺酰亚胺)铵 N1222TFSI 的制备方法优选包括：将 N1222Br、LiTFSI、二氯甲烷和去离子水混合，然后依次进

行萃取和分离、旋蒸和干燥，得到 N1222TFSI。在本发明中，所述 N1222Br 和 LiTFSI 的摩尔比优选为 1:1~2；更优选为 1:1.2~1.8；进一步优选为 1:1.5；所述去离子水和二氯甲烷的体积比优选为 1:1~3；更优选为 1:1.5~2.5；进一步优选为 1:2；所述混合优选在室温和磁力搅拌条件下进行；所述混合的时间优选为 1~3h，更优选为 1.5~2.5h，进一步优选为 2h；所述混合优选先将 N1222Br、LiTFSI 和水混合，然后将所得混合液和二氯甲烷混合；所述萃取优选采用去离子-水对溶液进行萃取和分离，重复萃取和分离，直至溶液中的 Br 不被 0.1mol/L 的 AgNO₃ 溶液检出；所述干燥的温度优选为 60~100℃，更优选为 70~90℃，进一步优选为 80℃；所述干燥的时间优选为 36~60h，更优选为 42~54h，进一步优选为 48h；所述干燥优选为真空干燥。

在本发明中，所述有机离子塑晶中的三乙基甲基(双氟磺酰亚胺)铵 N1222FSI 的制备方法优选包括：将 N1222Br、LiFSI、二氯甲烷和去离子水混合，然后依次进行萃取和分离、旋蒸和干燥，得到 N1222FSI。在本发明中，所述 N1222Br 和 LiFSI 的摩尔比优选为 1:1~2；更优选为 1:1.2~1.8；进一步优选为 1:1.5；所述去离子水和二氯甲烷的体积比优选为 1:1~3；更优选为 1:1.5~2.5；进一步优选

为 1:2；所述混合优选在室温和磁力搅拌条件下进行；所述混合的时间优选为 1~3h，更优选为 1.5~2.5h，进一步优选为 2h；所述混合优选先将 N1222Br、LiFSI 和水混合，然后将所得混合液和二氯甲烷混合；所述萃取优选采用去离子-水对溶液进行萃取和分离，重复萃取和分离，直至溶液中的 Br 不被 0.1mol/L 的 AgNO₃ 溶液检出；所述干燥的温度优选为 60~100℃，更优选为 70~90℃，进一步优选为 80℃；所述干燥的时间优选为 36~60h，更优选为 42~54h，进一步优选为 48h；所述干燥优选为真空干燥。

在本发明中，所述聚环氧乙烷中 EO 链段与锂盐的摩尔比优选为 15~25:1，更优选为 18~23:1，进一步优选为 20~22:1；所述锂盐和有机离子塑晶的摩尔比优选为 0.5~1.5:1，更优选为 0.7~1.2:1，进一步优选为 0.9~1.1:1；所述聚环氧乙烷和溶剂的质量体积比优选为 1:10~40；更优选为 1:20~30；进一步优选为 1:25。在本发明中，所述混合优选包括超声分散和磁力搅拌中的一种或几种；所述超声分散的时间优选为 0.5~1.5h，更优选为 0.7~1.2h，进一步优选为 1h；所述磁力搅拌的时间优选为 12~36h，更优选为 18~30h，进一步优选为 24h。

得到悬浮液后，本发明将所述悬浮液和无机粒子混合，得到铸膜浆料。在本发明中，所述无机粒子优选包括氧化物和硫化物中的一种或几种；所述氧化物优选包括钙钛矿型氧化物、NASICON型氧化物和石榴石型氧化物中的一种或几种；所述钙钛矿型氧化物优选为 ABO_3 ，其中A包括Ca、Sr和La中的一种或几种，B包括Al和Ti中的一种或几种；所述NASICON型氧化物优选为 $AM_2(PO_4)_3$ ，其中A包括Li和Na中的一种或几种，M包括Ti、Ge和Zr中的一种或几种；所述石榴石型氧化物优选为 $Li_5La_3M_2O_{12}$ ，其中M包括Nb、Ta和Zr中的一种或几种。在本发明中，所述无机粒子更优选包括 $Li_{6.4}La_3Zr_{1.4}Ta_{0.6}O_{12}$ (LLZTO)和 $Li_{1.3}Al_{0.3}Ti_{1.7}(PO_4)_3$ (LATP)中的一种或几种。

在本发明中，所述硫化物优选包括非晶形硫化物和硫代LiSICON型硫化物中的一种或几种；所述非晶形硫化物优选为 $Li_2S - P_2S_5$ ；所述硫代LiSICON型硫化物优选为 $Li_xM_{1-y}NyS_4$ ，其中M优选包括Si和Ge中的一种或几种，N包括P、Al、Zn、Ga和Sb中的一种或几种，x的取值范围为1~5，y的取值范围为0~1；所述混合优选包括：将无机粒子分次加入悬浮液中；所述分次加入的次数优选为1~5；更优选为2~4；进一步优选为3；所述无机粒子的质量与聚

环氧乙烷和锂盐的总质量之比优选为 5~20: 80~95, 更优选为 7~15: 85~93, 进一步优选为 10: 90。

得到铸膜浆料后, 本发明将所述铸膜浆料涂覆于基膜后干燥, 得到有机离子塑晶掺杂复合电解质膜。在本发明中, 优选将所述基膜贴在平板上, 然后将所述铸膜浆料涂覆于基膜上并干燥, 干燥后将平板去除, 得到有机离子塑晶掺杂复合电解质膜。在本发明中, 所述基膜优选为高分子基膜; 所述高分子基膜优选为高分子多孔膜; 所述高分子多孔膜优选包括多孔纤维素膜、多孔玻璃纤维素膜、多孔聚酰胺膜、多孔聚酰亚胺膜、多孔聚偏氟乙烯膜、多孔聚对苯二甲酸乙二醇酯膜和 2 多孔聚烯烃化合物膜中的一种或几种, 更优选包括多孔纤维素膜和 2 多孔玻璃纤维素膜中的一种或几种; 所述平板优选为聚四氟乙烯板; 所述涂覆的装置优选为四面湿膜制备器; 所述涂覆的涂覆量优选为 0.24~0.30kg/m²; 更优选为 0.26~0.28kg/m²; 进一步优选为 0.27kg/m²; 所述四面湿膜制备器的厚度优选为 500~1500 μm, 更优选为 750~1250 μm, 进一步优选为 1000 μm; 所述干燥优选为真空干燥; 所述干燥的温度优选为 40~80℃, 更优选为 50~70℃, 进一步优选为 60℃; 所述干燥的时间优选为 12~36h, 更优选为 15~30h, 进一步

优选为 24h；所述干燥的真空度优选为 20~30MPa，更优选为 23~27MPa，进一步优选为 25MPa。

本发明还提供了上述方案所述制备方法得到的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜，包括有机离子塑晶掺杂复合电解质涂层和基膜。在本发明中，所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜的厚度优选为 20~500 μm ，更优选为 50~300 μm ，进一步优选为 100~200 μm ；所述有机离子塑晶掺杂复合电解质涂层和基膜的厚度比优选为 1:1~10；更优选为 1:3~8；进一步优选为 1:4~6。

本发明还提供了上述方案所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜在锂电池中的应用，尤其在全固态 LiFePO_4 电池和全固态三元 $\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$ 电池中的应用。本发明将 LiFePO_4 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态 LiFePO_4 电池，将三元 $\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态三元 $\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$ 电池。

为了进一步说明本发明，下面结合附图和实施例对本发明的方案进行详细地描述，但不能将它们理解为对本发明保护范围的限定。其中，在本发明具体的实施例中

特别说明的操作，均是本领域技术人员可参照现有技术实现或理解的；没有特别说明的试剂和未注明生产厂商的仪器，均为市售的常规产品。

实施例 1

(1)在室温下将 1.9613g N1222Br(0.01mol)和 4.3062g LiTFSI(0.015mol)溶解于适量的去离子水中，然后加入 50mL 二氯甲烷，磁力搅拌 2h 后用去离子水对溶液进行多次萃 - 取和分离，直至剩余的 Br 不被 0.1mol/L 的 AgNO₃ 溶液检出；旋蒸除去二氯甲烷，将得到的白色产物在 80℃ 下真空干燥 48h，得到 N1222TFSI，转移至手套箱备用；

(2)在充满氩气的手套箱中称取 0.1631g LiTFSI 和 0.2252g N1222TFSI 置于 20mL 玻璃闪烁计数瓶中，然后加入 6mL 无水乙腈，超声分散 1h，磁力搅拌 2h，得到均匀溶液后加入 0.5g 聚环氧乙烷(PEO)，在室温下搅拌 6h 后分次加入 0.0468g LLZTO，然后在室温下搅拌 24h，得到铸膜浆料，将所述铸膜浆料涂覆在多孔纤维素膜上，置于 60℃ 真空干燥箱中干燥 24h，得到有机离子塑晶掺杂复合电解质膜，裁剪成直径为 16mm 的膜片备用；

(3)将 LiFePO₄ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态 LiFePO₄ 电池；将三元

LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态三元 LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 电池。

实施例 2

(1)在室温下将 1.9613g N1222Br(0.01mol)和 4.3062g LiTFSI(0.015mol)溶解于适量的去离子水中，然后加入 45mL 二氯甲烷，磁力搅拌 2h 后用去离子水对溶液进行多次萃 - 取和分离，直至剩余的 Br 不被 0.1mol/L 的 AgNO₃ 溶液检出；旋蒸除去二氯甲烷，将得到的白色产物在 80℃ 下真空干燥 48h，得到 N1222TFSI，转移至手套箱备用；

(2)在充满氩气的手套箱中称取 0.1631g LiTFSI 和 0.2252g N1222TFSI 置于 20mL 玻璃闪烁计数瓶中，然后加入 6mL 无水乙腈，超声分散 1h，磁力搅拌 2h，得到均匀溶液后加入 0.5g 聚环氧乙烷(PEO)，在室温下搅拌 6h 后分次加入 0.0987g LLZTO，然后在室温下搅拌 24h，得到铸膜浆料，将所述铸膜浆料涂覆在多孔纤维素膜上，置于 60℃ 真空干燥箱中干燥 24h，得到有机离子塑晶掺杂复合电解质膜，裁剪成直径为 16mm 的膜片备用；

(3)将 LiFePO₄ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态 LiFePO₄ 电池；将三元

LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态三元 LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 电池。

实施例 3

(1)在室温下将 1.9613g N1222Br(0.01mol)和 4.3062g LiTFSI(0.015mol)溶解于适量的去离子水中，然后加入 50mL 二氯甲烷，磁力搅拌 2h 后用去离子水对溶液进行多次萃 - 取和分离，直至剩余的 Br 不被 0.1mol/L 的 AgNO₃ 溶液检出；旋蒸除去二氯甲烷，将得到的白色产物在 75℃ 下真空干燥 48h，得到 N1222TFSI，转移至手套箱备用；

(2)在充满氩气的手套箱中称取 0.1631g LiTFSI 和 0.2252g N1222TFSI 置于 20mL 玻璃闪烁计数瓶中，然后加入 6mL 无水乙腈，超声分散 1h，磁力搅拌 2h，得到均匀溶液后加入 0.5g 聚环氧乙烷(PEO)，在室温下搅拌 6h 后分次加入 0.1568g LLZTO，然后在室温下搅拌 24h，得到铸膜浆料，将所述铸膜浆料涂覆在多孔纤维素膜上，置于 60℃ 真空干燥箱中干燥 24h，得到有机离子塑晶掺杂复合电解质膜，裁剪成直径为 16mm 的膜片备用；

(3)将 LiFePO₄ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态 LiFePO₄ 电池；将三元

LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态三元 LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 电池。

实施例 4

(1)在室温下将 1.9613g N1222Br(0.01mol)和 4.3062g LiTFSI(0.015mol)溶解于适量的去离子水中，然后加入 45mL 二氯甲烷，磁力搅拌 2h 后用去离子水对溶液进行多次萃 - 取和分离，直至剩余的 Br 不被 0.1mol/L 的 AgNO₃ 溶液检出；旋蒸除去二氯甲烷，将得到的白色产物在 75℃ 下真空干燥 48h，得到 N1222TFSI，转移至手套箱备用；

(2)在充满氩气的手套箱中称取 0.1631g LiTFSI 和 0.2252g N1222TFSI 置于 20mL 玻璃闪烁计数瓶中，然后加入 6mL 无水乙腈，超声分散 1h，磁力搅拌 2h，得到均匀溶液后加入 0.5g 聚环氧乙烷(PEO)，在室温下搅拌 6h 后分次加入 0.2221g LLZTO，然后在室温下搅拌 24h，得到铸膜浆料，将所述铸膜浆料涂覆在多孔纤维素膜上，置于 60℃ 真空干燥箱中干燥 24h，得到有机离子塑晶掺杂复合电解质膜，裁剪成直径为 16mm 的膜片待用；

(3)将 LiFePO₄ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态 LiFePO₄ 电池；将三元

LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态三元 LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 电池。

实施例 5

(1)在室温下将 1.9613g N1222Br(0.01mol)和 2.8061g LiFSI(0.015mol)溶解于适量的去离子水中，然后加入 50mL 二氯甲烷，磁力搅拌 2h 后用去离子水对溶液进行多次萃取 - 和分离，直至剩余的 Br 不被 0.1mol/L 的 AgNO₃ 溶液检出；旋蒸除去二氯甲烷，将得到的白色产物在 80℃ 下真空干燥 48h，得到 N1222FSI，转移至手套箱备用；

[0069] (2)在充满氩气的手套箱中称取 0.1063g LiFSI 和 0.1684g N1222FSI 置于 20mL 玻璃闪烁计数瓶中，然后加入 6mL 无水乙腈，超声分散 1h，磁力搅拌 2h，得到均匀溶液后加入 0.5g 聚环氧乙烷(PEO)，在室温下搅拌 6h 后分次加入 0.0468g LLZTO，然后在室温下搅拌 24h，得到铸膜浆料，将所述铸膜浆料涂覆在多孔纤维素膜上，置于 60℃ 真空干燥箱中干燥 24h，得到有机离子塑晶掺杂复合电解质膜，裁剪成直径为 16mm 的膜片待用；

(3)将 LiFePO₄ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态 LiFePO₄ 电池；将三元

LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态三元 LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 电池。

实施例 6

(1)在室温下将 1.9613g N1222Br(0.01mol)和 4.3062g LiTFSI(0.015mol)溶解于适量的去离子水中，然后加入 55mL 二氯甲烷，磁力搅拌 2h 后用去离子水对溶液进行多次萃 - 取和分离，直至剩余的 Br 不被 0.1mol/L 的 AgNO₃ 溶液检出；旋蒸除去二氯甲烷，将得到的白色产物在 80℃ 下真空干燥 48h，得到 N1222TFSI，转移至手套箱备用；

(2)在充满氩气的手套箱中称取 0.1631g LiTFSI 和 0.2252g N1222TFSI 置于 20mL 玻璃闪烁计数瓶中，然后加入 6mLN - 甲基吡咯烷酮，超声分散 1h，磁力搅拌 2h，得到均匀溶液后加入 0.5g 聚环氧乙烷(PEO)，在室温下搅拌 6h 后分次加入 0.0468g LLZTO，然后在室温下搅拌 24h，得到铸膜浆料，将所述铸膜浆料涂覆在多孔纤维素膜上，置于 60℃ 真空干燥箱中干燥 24h，得到有机离子塑晶掺杂复合电解质膜，裁剪成直径为 16mm 的膜片备用；

(3)将 LiFePO₄ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态 LiFePO₄ 电池；将三元

LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态三元 LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 电池。

实施例 7

(1)在室温下将 1.9613g N1222Br(0.01mol)和 4.3062g LiTFSI(0.015mol)溶解于适量的去离子水中，然后加入 50mL 二氯甲烷，磁力搅拌 2h 后用去离子水对溶液进行多次萃 - 取和分离，直至剩余的 Br 不被 0.1mol/L 的 AgNO₃ 溶液检出；旋蒸除去二氯甲烷，将得到的白色产物在 85℃ 下真空干燥 48h，得到 N1222TFSI，转移至手套箱备用；

(2)在充满氩气的手套箱中称取 0.1631g LiTFSI 和 0.2252g N1222TFSI 置于 20mL 玻璃闪烁计数瓶中，然后加入 6mL 无水乙腈，超声分散 1h，磁力搅拌 2h，得到均匀溶液后加入 0.5g 聚环氧乙烷(PEO)，在室温下搅拌 6h 后分次加入 0.0468g LATP，然后在室温下搅拌 24h，得到铸膜浆料，将所述铸膜浆料涂覆在多孔纤维素膜上，置于 60℃真空干燥箱中干燥 24h，得到有机离子塑晶掺杂复合电解质膜，裁剪成直径为 16mm 的膜片备用；

(3)将 LiFePO₄ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态 LiFePO₄ 电池；将三元

LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态三元 LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 电池。

实施例 8

(1)在室温下将 1.9613g N1222Br(0.01mol)和 4.3062g LiTFSI(0.015mol)溶解于适量的去离子水中，然后加入 55mL 二氯甲烷，磁力搅拌 2h 后用去离子水对溶液进行多次萃 - 取和分离，直至剩余的 Br 不被 0.1mol/L 的 AgNO₃ 溶液检出；旋蒸除去二氯甲烷，将得到的白色产物在 85℃ 下真空干燥 48h，得到 N1222TFSI，转移至手套箱备用；

(2)在充满氩气的手套箱中称取 0.1631g LiTFSI 和 0.2252g N1222TFSI 置于 20mL 玻璃闪烁计数瓶中，然后加入 6mL 无水乙腈，超声分散 1h，磁力搅拌 2h，得到均匀溶液后加入 0.5g 聚环氧乙烷(PEO)，在室温下搅拌 6h 后分次加入 0.0468g LLZTO，然后在室温下搅拌 24h，得到铸膜浆料，将所述铸膜浆料涂覆在多孔玻璃纤维素膜上，置于 60℃ 真空干燥箱中干燥 24h，得到有机离子塑晶掺杂复合电解质膜，裁剪成直径为 16mm 的膜片备用；

(3)将 LiFePO₄ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态 LiFePO₄ 电池；将三元

LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 正极、所述有机离子塑晶掺杂复合电解质膜和金属锂负极组装成全固态三元 LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 电池。

对本发明实施例 1 制备的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜的表面进行扫描电子显微镜(SEM)测试，测试结果如图 1 所示。根据图 1 可知，本发明实施例 1 制备的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜的表面平坦、均匀且无孔洞，LLZTO 分布均匀且无明显的团聚现象，膜表面出现典型的 PEO 的褶皱，整体均匀致密，无明显分相。

按照实施例 1 的方法制备 LLZTO 含量分别为 5wt %、10wt %、15wt % 和 20wt % 的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜，其他条件和实施例 1 相同；对不同 LLZTO 含量的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜进行离子电导率测试，测试结果如图 2 所示。根据图 2 可知，当 LLZTO 的质量分数为 10 % 时，本发明制备的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜的室温离子电导率最高，-5 达到 6×10^{-5} S/cm。

对本发明实施例 1 制备的全固态 LiFePO₄ 电池和全固态三元 LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 电池分别进行电化学性能测试，电化学性能测试于蓝电电池测试系统进行，采用恒电流充/放电的方式：对于全固态 LiFePO₄ 电池，充放电的电压范围

设置为 2.5~3.8V；对于全固态三元 $\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$ 电池，充放电的电压范围设置为 2.8~4.3V，测试结果如图 3~图 6 所示。

图 3 为实施例 1 制备的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜组装的全固态 LiFePO_4 电池在 0.1C 倍率下(测试温度为 50°C)的电压 - 比容量曲线图。根据图 3 可知，该全固态 LiFePO_4 电池在 0.1C 倍率下，首周放电比容量达到 152mAh/g，第 10 周放电比容量达到 154.4mAh/g，第 50 周放电比容量达到 150.2mAh/g，第 100 周放电比容量达到 141.7mAh/g，第 150 周放电比容量达到 140.3mAh/g。

图 4 为实施例 1 制备的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜组装的全固态 LiFePO_4 电池在 0.1C 倍率下(测试温度为 50°C)的长周期循环性能图。根据图 4 可知，全固态 LiFePO_4 电池在 0.1C 倍率下稳定循环 150 周，首周放电比容量为 152mAh/g，150 周后容量保持率为 92%。

图 5 为实施例 1 制备的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜组装的全固态三元 $\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$ 电池在 0.1C 倍率下(测试温度为 50°C)的电压 - 比容量曲线图。根据图 5 可知，该全固态三元 $\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$ 电池在 0.1C 倍率下，首周放电比容量达到 172.4mAh/g，第 5 周放电比容量达到

173.6mAh/g，第 10 周放电比容量达到 170.6mAh/g，第 20 周放电比容量达到 161.2mAh/g，第 30 周放电比容量达到 140mAh/g。

图 6 为实施例 1 制备的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜组装的全固态三元 $\text{LiNi}_0.6\text{Co}_0.2\text{Mn}_0.2\text{O}_2$ 电池在 0.1C 倍率下(测试温度为 50°C)的长周期循环性能图。根据图 6 可知，全固态三元 $\text{LiNi}_0.6\text{Co}_0.2\text{Mn}_0.2\text{O}_2$ 电池在 0.1C 倍率下稳定循环 30 周，首周放电比容量为 172.4mAh/g，30 周后容量保持率为 81%，可见本发明实施例 1 制备的全固态 LiFePO_4 电池和全固态三元 $\text{LiNi}_0.6\text{Co}_0.2\text{Mn}_0.2\text{O}_2$ 电池具有良好的电化学循环性能。

对本发明实施例 1~8 制备的全固态 LiFePO_4 电池和全固态三元 $\text{LiNi}_0.6\text{Co}_0.2\text{Mn}_0.2\text{O}_2$ 电池分别进行循环性能测试，测试于蓝电电池测试系统进行，采用恒电流充/放电的方式：对于全固态 LiFePO_4 电池，充放电的电压范围设置为 2.5~3.8V；对于全固态三元 $\text{LiNi}_0.6\text{Co}_0.2\text{Mn}_0.2\text{O}_2$ 电池，充放电的电压范围设置为 2.8~4.3V，测试结果如图 7 和图 8 以及表 1 所示。

图 7 为实施例 2 制备的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜组装的全固态 LiFePO_4 电池在循环后的锂金属负极表面的

SEM图，图8为实施例2制备的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜组装的全固态三元 $\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$ 电池在循环后的锂金属负极表面的SEM图。根据图7和图8可知，全固态 LiFePO_4 电池和全固态三元 $\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$ 电池在锂沉积/剥离后，锂金属表面平坦且均匀，无明显的死锂与枝晶。由此可见，本发明添加的有机离子塑晶N1222TFSI可以提高有机离子塑晶掺杂复合电解质的化学稳定性和电化学稳定性，解决了电解质和电极的界面问题。

表1 实施例1~8制备的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜组装的全固态电池的电化学性能数据

根据表1可知，实施例1~8制备的全固态 LiFePO_4 电池及全固态三元 $\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$ 电池均具有良好的充放电能力和电化学循环稳定性。其中，与实施例1~3和实施例5~8对比，实施例4制备的全固态 LiFePO_4 电池及全固态三元 $\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$ 电池的放电比容量及容量保持率稍低，这是因为LLZTO含量的增加导致无机颗粒分散不完全均匀，从而发生了团聚现象，最终影响了电池性能。

由以上实施例可知，本发明提供的制备方法步骤简单，原料易得，成本低廉，得到的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜的表面均匀致密且无孔洞，无明显分相，离子电导率

高，化学稳定性和电化学稳定性优异，其应用在固态锂电池中循环充放电后锂金属负极表面无明显的死锂与枝晶，电解质和电极之间界面稳定性好，解决了电解质和电极的界面问题。

其中吉林省东驰新能源科技有限公司:申请号:

CN202211424711.2, 名称为一种自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质及其制备方法和应用、室温全固态锂离子电池, 本发明通过紫外交联制备得到自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质, 其形成的交联结构提供了良好的机械骨架, 可以进一步提高电解质的耐分解能力, 申请号: CN202210678201.1, 名称为: 一种有机离子塑晶掺杂复合电解质膜及其制备方法和应用, 利用本发明提供的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜组装的全固态 LiFePO_4 电池在 0.1C 倍率下(测试温度为 50°C) 稳定循环 150 周, 首周放电比容量为 152mAh/g , 150 周后容量保持率为 92%, 组装的全固态三元 $\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$ 电池在 0.1C 倍率下(测试温度为 50°C) 稳定循环 30 周, 首周放电比容量为 172.4mAh/g , 30 周后容量保持率为 81%; 循环后的全固态 LiFePO_4 电池和全固态三元 $\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$ 电池中经锂金属沉积/剥离后的表面平坦且均匀, 无明显的死锂枝晶, 而中南大学中的申请号

CN202210854548.7,名称：固态电解质膜及锂金属固态电池中，1) 本发明提供的固态电解质具有的添加剂有效与锂金属反应生成镀膜层，改善固固接触，降低界面阻抗，阻止锂金属与活性填料的副反应；（2）本发明提供的固态电解质内部的添加剂可与锂枝晶温和反应，持续阻止锂枝晶的持续生长，从而提高了锂金属电池的循环稳定性；锂枝晶与部分添加剂的反应产物可进一步促进离子传输性能；（3）本发明提供的固态电解质对正极活性物质的适应范围广；（4）本发明方法工艺简单，所需设备与现有产业化的固态电池工艺基本一致，可以直接用于现有生产线生产，通过对比二者文件中的专利技术，在处理锂枝晶二者技术内容不同，工艺流程不同，使用的技术方案不同，并且达到的技术效果不同，从而二者相比侵权风险较低。

1.5.3 浙江锋锂新能源科技有限公司专利侵权分析

申请号：202110450552 .2 名为硫化物基固体电解质全固态电池的制备方法，权利要求书如下：1 .硫化物基固体电解质全固态电池的制备方法，其特征在于，具体包括如下步骤： S1、制备正极环和负极棒； S2、将正极环压入圆柱形的壳体中，作为电池的正极； S3、将固态电解质膜涂

覆至正极环的内表面上并成膜； S4、将带有集流网的负极棒压入固态电解质膜的内壁，作为电池的负极； S5、对负极棒进一步施附加压力，使正极环、负极棒和固态电解质膜贴合； S6、将顶盖与集流网连接并盖合于壳体的开口处；其中，每单位质量份所述正极环以如下重量份的原料制成：固态电解质 1~3 份； 正极材料 7~9 份； 每单位质量份所述负极棒以如下重量份原料制成： 固态电解质 1~3 份； 负极材料 7~9 份； 所述正极环包括若干正极环单元，所述负极棒包括若干负极棒单元，； 所述固态电解质为 LGPS 或 LPSCI 中的一种，所述正极材料为 NCA 或 LCO 中的一种，所述负极材料为石墨或者硅中的一种。

2 .根据权利要求 1 所述的硫化物基固体电解质全固态电池的制备方法，其特征在于，在步骤 S1 中，所述正极环单元通过如下方法制备： 按配方称取正极材料和固态电解质，在混合机中常温混合 20~40min，随后经预压、造粒、分筛，得到正极母粒，随后将正极母粒通过压片机压制成型，即得到正极环单元。

3 .根据权利要求 2 所述的硫化物基固体电解质全固态电池的制备方法，其特征在于，在 步骤 S1 中，负极棒单元通过如下方法制备： 按配方称取负极材料和固态电解质，

在混合机中常温混合 50~70min，随后经预压、造粒、分筛，得到负极母粒，负极母粒与集流网通过压片机高压成型，即得到负极棒单元。

4.根据权利要求 3 所述的硫化物基固体电解质全固态电池的制备方法，其特征在于，每个所述正极环单元的高度和外径比为 0.5~1，每个所述负极棒单元的高度和直径比为 0.75~1.5。

5.根据权利要求 3 所述的硫化物基固体电解质全固态电池的制备方法，其特征在于，正极环单元和负极棒单元在制备过程中，预压的压力为 300~500MPa；在步骤 S5 中，对负极棒施加的压力为 600~700MPa。

6.根据权利要求 3 所述的硫化物基固体电解质全固态电池的制备方法，其特征在于，在步骤 S1 中，分筛得到的正极母粒和负极母粒的粒度为 20~80 目。

7.根据权利要求 3 所述的硫化物基固体电解质全固态电池的制备方法，其特征在于，所述正极环单元和负极棒单元在压制成型后，致密度不小于 90%。

8.根据权利要求 1 所述的硫化物基固体电解质全固态电池的制备方法，其特征在于，步骤 S3 具体包括如下步骤：

S3-1、按照配方，称取固体电解质、聚合物和溶剂，混合均匀后得到稳定浆料； S3-2、将稳定浆料喷涂至正极环与负极棒之间； S3-3、在 70~90℃下烘干 5~10min，快速烘干。

9 .硫化物基固体电解质全固态电池，其特征在于，通过如权利要求 1~8 中任意一项所述的硫化物基固体电解质全固态电池的制备方法制备得到，包括圆柱形的壳体，所述壳体一端开口，并通过顶盖覆盖；所述壳体内设置有负极棒，所述负极棒外环绕设置有正极环，所述负极棒和顶盖之间设置有集流网，所述正极环和负极棒之间设置有固态电解质膜，所述顶盖与正极环、固体电解质膜和壳体之间设置有绝缘圈。

10 .根据权利要求 9 所述的硫化物基固体电解质全固态电池，其特征在于，所述壳体内涂覆有导电炭黑。

在本申请中，采用分别压制正极环、负极棒，并在正极环上涂覆电解质膜的方式，生产全固态电池，有助于简化电池的生产工艺，减少生产过程中溶剂的使用，从而降低成本，同时壳体也对全固态电池在充放电循环过程中的体积变化提供限位作用，提升界面接触与循环稳定性，在电池工作中并不需要额外施加压力；在本申请中，正极环

单元和负极棒单元均通过混合-预压-造粒-粉筛制得正极母粒或负极母粒后，再通过压片机压制得到，制得的正极环和负极棒成品率高，不易开裂和破碎，整体结构强度较好；在本申请中，设计了一种全固态电池结构，采用圆柱形壳体，整体便于加工和标准化生产，力学性能也较好。

吉林省东驰新能源科技有限公司，申请号：

CN202211424711.2，名称为：一种自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质及其制备方法和应用、室温全固态锂离子电池，权利要求书如下：

1.一种自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质，其特征在于，所述自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的制备原料包括聚环氧乙烷、碳酸亚乙烯酯、锂盐、交联剂和引发剂。

2.根据权利要求1所述的自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质，其特征在于，所述聚环氧乙烷的重均分子量为2000~1000000；所述聚环氧乙烷和自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的质量比为(5~50):100。

3.根据权利要求1所述的自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质，其特征在于，所述聚碳酸亚乙烯酯和自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的质量比为(30~85):100。

4.根据权利要求1所述的自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质，其特征在于，所述锂盐包括高氯酸锂、六氟磷酸锂、六氟砷酸锂、二氟草酸硼酸锂、三氟甲基磺酸锂、双二氟磺酰亚胺锂、双三氟甲基磺酰亚胺锂、四氟硼酸锂和二草酸硼酸锂中的一种或几种；所述锂盐和自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的质量比为(10~50):100。

5.根据权利要求1所述的自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质，其特征在于，所述交联剂包括乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、二乙烯基苯、聚乙二醇二丙烯酸酯、过氧化二异丙苯、过氧化苯甲酰、过氧化氢二异丙苯和2,5-二甲基-2,5-二叔丁基过氧化己烷中的一种或几种；所述交联剂和自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的质量比为(10~30):100。

6.根据权利要求1所述的自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质，其特征在于，所述引发剂包括2-羟基-2-甲基-1-苯基丙酮、1-羟基环己基苯基甲酮、2-甲基-2-(4-吗啉基)-1-[4-(甲硫基)苯基]-1-丙酮、2,4,6-三甲基苯甲酰基-二苯基氧化膦、2,4,6-三甲基苯甲酰基苯基膦酸乙酯、2-二甲氨基-2-苄基-1-[4-(4-吗啉基)苯基]-1-丁酮、2-羟基-2-甲基

-1-[4-(2-羟基乙氧基)苯基]-1-丙酮和苯甲酰甲酸甲酯中的一种或几种；所述引发剂和自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的质量比为(0.1~2):100。

7.权利要求1~6任一项所述自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：将聚环氧乙烷、碳酸亚乙烯酯、锂盐、交联剂和引发剂混合，进行紫外交联反应，得到自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质。

8.权利要求1~6任一项所述自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质或权利要求7所述自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的制备方法制备得到的自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质在室温全固态锂离子电池中的应用。

9.一种室温全固态锂离子电池，其特征在于，包括依次层叠的正极材料、自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质和负极材料；所述自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质为权利要求1~6任一项所述自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质或权利要求7所述自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质的制备方法制备得到的自支撑聚碳酸亚乙烯脂基电解质。 10.权利要求9所述室温全固态锂离子电池，其特征在于，所述正极材料

包括钴酸锂三元材料、镍锰酸锂三元材料或镍钴锰三元材料；所述负极材料包括金属锂、石墨或硅单体。

本发明提供了一种自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质，所述自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质的制备原料包括聚环氧乙烷、碳酸亚乙烯酯、锂盐、交联剂和引发剂。本发明提供的自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质中聚合环氧乙烷对锂金属稳定且与锂盐适配良好，作为添加剂的碳酸亚乙烯酯可以在锂金属表面形成稳定的SEI膜以减少电解质与锂金属之间的副反应发生，从而增强电解质的耐高压性能和循环稳定性，而且聚碳酸亚乙烯酯链段离子电导率高，电化学窗口宽，可保护聚环氧乙烷，抑制其高压分解，从而解决了聚合物电解质离子电导率低且聚环氧乙烷高压下容易分解的问题。实施例结果表明，本发明提供的自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质在室温时的离子电导率为 $2 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-5} \text{ S/cm}$ 。

此外，本发明还提供了自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质的制备方法，本发明通过紫外交联制备得到自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质，其形成的交联结构提供了良好的机械骨架，可以进一步提高电解质的耐分解能力。

对比二者的专利文件，完全采用了不同的制备工艺，使用的技术方案不同，并且达到的技术效果不同，从而二者相比侵权风险较低。

1.5.4 北京卫蓝新能源科技有限公司专利侵权分析

申请号 申请号 201810404808 .4，专利名称：一种聚合物电解质膜和固态电池，权利要求书如下：

1 .一种聚合物电解质膜，由以下方法制得：将聚氧化乙烯、表面活性剂和水混合，加热，得到复合浆料；所述表面活性剂选自脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸锂、烷基磷酸酯锂、烷基硫酸锂、烷基苯磺酸锂、烷基萘磺酸锂和烷基甘油醚磺酸锂中的一种或多种；将所述复合浆料成膜，得到聚合物电解质膜。

2 .根据权利要求1所述的聚合物电解质膜，其特征在于，所述聚氧化乙烯和表面活性剂的质量比为1:10~20:1。

3 .根据权利要求1所述的聚合物电解质膜，其特征在于，所述加热的温度为40~90℃；所述加热的时间为20~30h。

4 .根据权利要求 1 所述的聚合物电解质膜，其特征在于，所述表面活性剂选自十二烷基 苯磺酸锂、十六烷基苯磺酸锂和十六烷基萘磺酸钠中的一种或多种。

5 .根据权利要求 1 所述的聚合物电解质膜，其特征在于，所述表面活性剂由以下方法制得： 将待处理表面活性剂和盐酸质子交换后再和氢氧化锂混合，得到表面活性剂；所述待处理表面活性剂选自脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸盐、烷基磷酸酯盐、烷基硫酸盐、烷基苯磺酸盐、烷基萘磺酸盐和烷基甘油醚磺酸盐中的一种或多种。

6 .根据权利要求 1 所述的聚合物电解质膜，其特征在于，所述加热后还包括：将加热后得到的产物和锂盐混合，得到复合浆料。

7 .根据权利要求 6 所述的聚合物电解质膜，其特征在于，所述锂盐选自 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{F})_2$ 、 LiClO_4 、 $\text{LiB}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$ 和 $\text{LiB}(\text{C}_2\text{O}_4)_2\text{F}_2$ 中的一种或多种。

8 .根据权利要求 6 所述的聚合物电解质膜，其特征在于，所述聚氧化乙烯中的氧原子和 锂盐中锂原子的物质的量比为 20:1 ~ 10:1。

9 .根据权利要求 1 所述的聚合物电解质膜，其特征在于，所述成膜的方式选自溶液浇铸 法、流延涂覆法、热压

法或丝网印刷法。10.一种固态电池，包括权利要求1~9任意一项所述聚合物电解质膜。

本发明提供了一种聚合物电解质膜，由以下方法制得：将聚氧化乙烯、表面活性剂和水混合，加热，再和锂盐混合，得到复合浆料；所述表面活性剂选自脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸锂、烷基磷酸酯锂、烷基硫酸锂、烷基苯磺酸锂、烷基萘磺酸锂和烷基甘油醚磺酸锂中的一种或多种；将所述复合浆料成膜，得到聚合物电解质膜。本发明利用表面活性剂和聚氧化乙烯基体的相互作用，形成纳米粒径的胶团，打乱PEO中聚合物链的秩序，降低PEO的结晶度，提高电解质膜制备的电池的离子电导率。另外，表面活性剂与PEO基体相互作用形成的纳米粒径的胶团，可均匀分散和稳定存在，从而形成均一的复合浆料，避免浆料沉降导致的成膜组分和厚度不均等问题，有助于高效形成组分均一、厚度可控的聚合物电解质膜。实验结果表明：聚合物电解质膜制备的固态电池的室温离子电导率为 $0.3 \times 10^{-5} \sim 1.1 \times 10^{-5}$ S/cm。

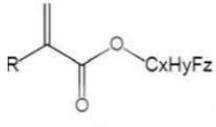
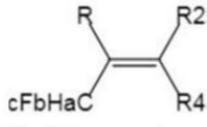
对比吉林省东驰新能源科技有限公司的专利文件，完全采用了不同的制备工艺，使用的技术方案不同，并且达到的技术效果不同，从而二者相比侵权风险较低。

1.5.5 珠海冠宇电池股份有限公司侵权分析

申请号 201811308167 .9，专利名称一种氟代物凝胶聚合物电解质膜的制备方法和锂离子电池，权利要求书如下：

1 .一种氟代物凝胶聚合物电解质膜的制备方法，其特征在于，包括以下步骤： 步骤一：按重量份数计，将 5~50 份含氟乙烯基单体、40~80 份可凝胶单体、0~10 份聚乙二醇甲基丙烯酸酯基单体加入 100~300 份溶剂中，保持氮气或惰性气体氛围，以 100~ 800r/min 的转速搅拌 10min-120min，然后加入 0 .05~1 .00 份引发剂，然后 60℃~110℃条件下反应 5~48h，提纯处理后得到聚合物 A；步骤二：按重量份数计，将 30~80 份聚合物 A、0~20 份填料加入 100~300 份溶剂中，干燥氮气或惰性气体氛围下，以 100~800r/min 的转速搅拌，搅拌 1~10h，然后将 0~2 .00 份羟基交联剂加入混合体系中，混合液均匀涂布在表面光滑的模具上，在真空干燥箱内通入干燥氮气或惰性气体，在干燥氮气或惰性气体氛围 60~100℃反应 6~24h；步骤三：反应结束后，氮气或惰性气体为置换气，在真空干燥箱中 90~98℃干燥 30~ 60h，得到氟代物凝胶聚合物电解质膜。

10 .根据权利要求 1 所述的一种氟代物凝胶聚合物电解质膜的制备方法，其特征在于：步骤一所述含氟乙烯基

单体结构式为 、 中的至少一种，其中 R 为 -H、-CH₃ 或 -F 基团；结构式 -C_xH_yF_z 中 x、y、z ∈ 正整数，且 -C_xH_yF_z 中 X、Y、Z 满足饱和结构；结构式 -C_aH_bF_c 中 a、b、c ∈ 正整数，且 -C_aH_bF_c 中 a、b、c 满足饱和结构；R₂ 和 R₄ 为 -C_AH_BF_CO_D，A、B、C、D ∈ 整数，且 A ≥ 0、B ≥ 0、C ≥ 0、D ≥ 0。

11 .根据权利要求 1 所述的一种氟代物凝胶聚合物电解质膜的制备方法，其特征在于：步骤一所述可凝胶单体为聚乙二醇甲醚甲基丙烯酸酯、聚乙二醇甲醚丙烯酸酯、聚乙二醇甲基丙烯酸甲酯、聚乙二醇单烯丙基醚、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸甲氧基乙酯、甲基丙烯酸羟丙酯、甲基丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸羟乙酯、丙烯腈中的一种或几种的组合。

12 .根据权利要求 1 所述的一种氟代物凝胶聚合物电解质膜的制备方法，其特征在于：步骤一所述聚乙二醇甲基丙烯酸酯基为聚乙二醇甲基丙烯酸甲酯、聚乙二醇单烯

丙基醚中的一种或几种的组合，所述聚乙二醇甲基丙烯酸甲酯的分子量为300~2500，所述聚乙二醇单烯丙基醚的分子量为100~2400。

13 .根据权利要求1所述的一种氟代物凝胶聚合物电解质膜的制备方法，其特征在于：步骤一和步骤二中所述溶剂均为甲苯、乙腈、四氢呋喃、苯、丙酮、二甲基亚砜、N,N-二甲基甲酰胺、N-甲基吡咯烷酮中的一种或几种的组合。

6 .根据权利要求1所述的一种氟代物凝胶聚合物电解质膜的制备方法，其特征在于：步骤一所述引发剂为偶氮二异丁腈、偶氮二异庚腈、偶氮二异丁酸二甲酯、过氧化苯甲酰、过氧化苯甲酰叔丁酯中的一种或几种的组合。

7.根据权利要求1所述的一种氟代物凝胶聚合物电解质膜的制备方法，其特征在于：步骤二中所述填料为纳米二氧化硅、纳米二氧化钛、纳米三氧化二铝、纳米氧化锆、硅藻土、膨润土、高岭土、凹凸棒土、磷酸锂、钛酸锂、磷酸钛锂、磷酸钛铝锂、钛酸镧锂、钽酸镧锂、磷酸锆铝锂、硅铝酸锂、磷酸硅锂、钛酸镧锂、三氧化二硼掺杂磷酸锂、镧铂锂、镧锂铂铝氧中的一种或几种的组合。

8.根据权利要求1所述的一种氟代物凝胶聚合物电解质膜的制备方法，其特征在于：步骤二所述羟基交联剂为甲苯二异氰酸酯(TDI)、异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI)、二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)、二环己基甲烷二异氰酸酯(HMDI)、六亚甲基二异氰酸酯(HDI)、赖氨酸二异氰酸酯(LDI)、己二醛、戊二醛、己二酰氯、脂肪族聚碳化二亚胺、芳族聚碳化二亚胺、京尼平中的一种或几种的组合。

9.根据权利要求7所述的一种氟代物凝胶聚合物电解质膜的制备方法，其特征在于：所述纳米二氧化硅的粒径为7~700nm。

10.一种含有权利要求1-8任一权利要求所述的氟代物凝胶聚合物电解质膜的锂离子电池，其特征在于：其组成包括正极、负极和氟代物凝胶聚合物电解质膜。

本发明区别于传统的聚氧化乙烯聚合物电解质，采用分子设计方法，主链采用可凝胶结构和含氟乙烯基结构，在一定反应条件下形成具有可凝胶结构和含氟结构的凝胶聚合物电解质基体，同时将具有羟基的聚醚单体进行共聚得到含羟基可凝胶聚合物电解质基体，与功能填料等进行有效混合后，选用特定的羟基交联剂对聚合物电解质体系进行交联，形成可控交联结构的聚合物电解质，这种结构

能够使得醚氧结构与可凝胶结构、含氟结构 高分子在分子层面进行有效连接，该聚合物体系具有交联结构的聚醚、可凝胶结构和含氟 结构三种特殊结构，该三类结构与电解液亲和性好，吸液率高，达到提高凝胶聚合物电解质 说明书 2/8 页 5 CN 109509911 A 5 室温离子电导率高的效果。[0021] 该发明中可以通过控制交联剂加入量和反应程度等，控制聚合物体系的交联程 度，交联程度在一定范围时该聚合物电解质具有线性聚合物良好的界面接触和交联聚合物的良好机械性能，同时该聚合物体系含有聚醚结构、可凝胶结构和含氟结构，对电解液吸液 率保液率好、电导率高且力学性能佳，具有良好的应用潜力。

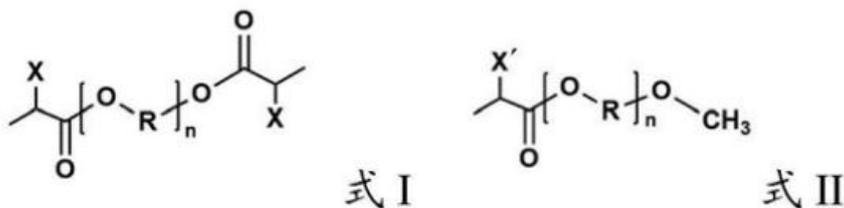
吉林东驰新能源科技有限公司：专利号：

201810469017 .X，专利名称：一种卤代聚合物、聚合物薄膜及其制备方法和应用，权利要求书如下：

1 .一种卤代聚合物的制备方法，包括以下步骤： 将醚类聚合物、有机溶剂、碱性促进剂、金属卤化物催化剂、含氮引发剂配体和卤代不 饱和烃混合进行聚合反应，得到卤代聚合物；所述醚类聚合物为 α, ω -卤代-2-丙酸酯聚醚或 α -卤代-2-丙酸甲酯- ω -甲氧基聚醚； 所述卤代不饱 和烃为卤代不饱和烃单体和卤代不饱和烃聚合物中的一种；

所述卤代不饱和烃单体包括卤代乙烯基单体、卤代丙烯基单体、卤代环戊烯基酮单体、卤代苯乙烯基单体、卤代萘乙烯基单体或卤代丙烯酸酯烯基单体；所述卤代不饱和烃聚合物为由所述卤代不饱和烃单体制得的共聚物。

2.根据权利要求1所述的制备方法，其特征在于，所述 α, ω -卤代-2-丙酸酯聚醚和 α -卤代-2-丙酸甲酯- ω -甲氧基聚醚的结构式分别如式I和式II所示：



式中X和X'独立地为F, Cl或Br, R为C1~C12的烷烃, n为2~10000的整数。

3.根据权利要求1所述的制备方法，其特征在于，所述有机溶剂为二氯甲烷、四氢呋喃、N-甲基吡咯烷酮、N,N-二甲基甲酰胺、二甲亚砜、甲苯、1,1,1-三氯三氟乙烷或1,1,1,3,3-五氟丁烷。

4.根据权利要求1所述的制备方法，其特征在于，所述碱性促进剂为三乙胺、KOH或NaOH。

5 .根据权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述金属卤化物催化剂为 CuBr、CuCl、FeCl₂、FeBr₂、CoCl₂ 或 CoBr₂。

6 .根据权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述含氮引发剂配体为偶氮二异丁腈 或 4,4-偶氮二(4-氰基戊酸)。

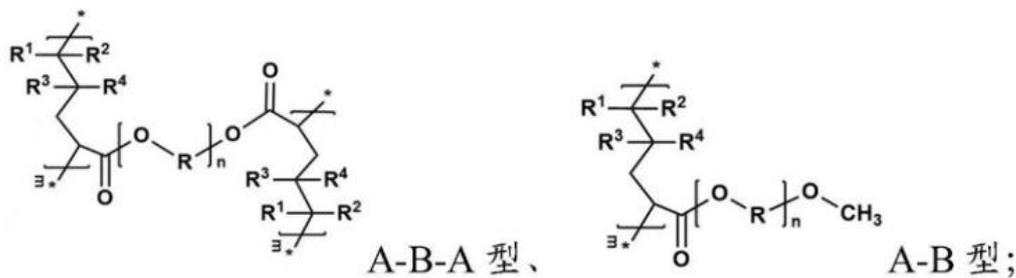
7 .根据权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述卤代乙烯基单体为 1,1-二氟乙烯、1,1-二氯乙烯或 1,1-二溴乙烯；所述卤代丙烯基单体为 1,1-二氟丙烯、1,1-二氯丙烯、1,1-二溴丙烯或六氟丙烯；所述卤代环戊烯基酮单体为 4-氟-1,3-二氧环戊烯-2-酮、4,5-二氟-1,3-二氧环戊烯-2-酮、4-氟-5-氯-1,3-二氧环戊烯-2-酮、4-氯-5-甲基-1,3-二氧环戊烯-2-酮、4-氟代甲基-1,3-二氧环戊烯-2-酮、4-二氟代甲基-1,3-二氧环戊烯-2-酮、4-三氟代甲基-1,3-二氧环戊烯-2-酮或 4,5-二(三氟代甲基)-1,3-二氧环戊烯-2-酮；所述卤代苯乙烯基单体为 1,2,2-三氟苯乙烯、间-氯苯乙烯、对-氟苯乙烯、对-氯苯乙烯或对-溴苯乙烯；所述卤代萘乙烯基单体为 6-氟-2-乙烯基萘；所述卤代丙烯酸酯烯基单体为全氟烷基乙基丙烯酸酯、甲基丙烯酸十二氟庚酯、氯甲酸烯

丙酯、甲基丙烯酸三氟乙酯、甲基丙烯酸六氟丁酯、 α -氟代丙烯酸甲酯、 α -氯代丙烯酸甲酯、 α -溴代丙烯酸甲酯、 α -氟代甲基丙烯酸甲酯、 α, β -二氟代甲基丙烯酸甲酯、 α -氯代甲基丙烯酸甲酯、 α, β -二氯代甲基丙烯酸甲酯、 α -溴代甲基丙烯酸甲酯、 α, β -二溴代甲基丙烯酸甲酯或全氟聚醚二甲基丙烯酸酯。

8.根据权利要求1~7任意一项所述的制备方法，其特征在于，所述聚合反应的温度为50~90℃，所述聚合反应的时间为8~32h。

9.根据权利要求1所述的制备方法，其特征在于，所述醚类聚合物与有机溶剂的质量比为100:200~1000，所述醚类聚合物中卤素、碱性促进剂、金属卤化物催化剂、引发剂的物质的量比为1:1~3:0.5~2:1.5~4，所述醚类聚合物中的卤素与卤代不饱和烃中的双键数的摩尔比为1:1~1.5。

10.权利要求1~9任意一项所述的制备方法得到的卤代聚合物，其特征在于，所述聚合物为A-B-A型或A-B型聚合物，所述A为不饱和卤代烃聚合链段，所述B为醚类聚合物链段，所述A-B-A型或A-B型聚合物的结构分别为：



所述 R 为 C2~C12 的直链烷烃； 所述 A 为卤代乙烯基单聚合链段时， R1, R2, R3 和 R4 中有一个或几个为独立的卤素，其它为 H； 所述 A 为卤代丙烯基单体聚合链段时， R1, R2, R3, R4 中有一个为独立的甲基，其它基团为 卤代烃基； 所述 A 为卤代环戊烯基酮单体聚合链段时， R1 与 R3、R1 与 R4、R2 与 R3 或 R2 与 R4 互为环戊烯基，其它基团为卤代烃基； 所述 A 为卤代苯乙烯基单体或卤代萘乙烯基单体聚合链段时， R1, R2, R3 和 R4 中一个独立地为苯基或萘基，其它基团为卤代烃基； 所述 A 为卤代丙烯酸酯烯基单体聚合链段时， R1, R2, R3, R4 中一个为甲基，其它基团为卤代烃基。 所述 m 为 2~1000 的整数，所述 n 为 2~10000 的整数。

11.根据权利要求 10 所述的卤代聚合物，其特征在于，所述聚合物中 A 的质量百分数为 10%~50%，B 的质量百分数为 50%~90%。

12. 一种聚合物薄膜，其特征在于，包括权利要求 10~11 任意一项所述的卤代聚合物和金属盐，所述金属盐为碱金属盐或碱土金属盐

13. 根据权利要求 11 所述的聚合物薄膜，其特征在于，金属盐包括 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ ， $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{F}_5)_2$ ， $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{C}_4\text{F}_9)\text{SO}_3\text{CF}_3$ ， $\text{LiN}(\text{SO}_2(\text{CF}_2)_3\text{SO}_2)_2$ ， $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)(\text{SO}_2\text{C}_4\text{F}_9)_2$ ， LiCF_3SO_3 ， $\text{LiC}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_3$ ， $\text{LiCH}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ ， $\text{LiCH}_2(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ ， $\text{LiC}_2\text{F}_5\text{SO}_3$ ， LiCF_3CO_3 ， LiBF_4 ， LiBOB ， LiODFB ， LiF_0B ， $\text{Li}_2\text{B}_{12}\text{F}_{12}$ ， Li_2DFB ， LiPF_6 ， $\text{LiPF}_3(\text{C}_2\text{F}_5)_3$ ， NaCF_3SO_3 ， NaBF_4 ， NaPF_6 ， KCF_3SO_3 ， KBF_4 ， KPF_6 ， $\text{Mg}\{\text{N}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\}_2$ 和 $\text{Mg}(\text{BF}_4)_2$ 中的一种或几种。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的聚合物薄膜，其特征在于，所述卤代聚合物中的 B 嵌段 [R0] 活性配位基团与金属盐中的阳离子摩尔比为 15~30:1。

15. 根据权利要求 12 所述的聚合物薄膜，其特征在于，所述薄膜的厚度为 10~200 μm 。

16. 权利要求 12~14 任意一项所述的聚合物薄膜的制备方法，其特征在于，包括以下制备步骤：将权利要求 10~11 任意一项所述的卤代聚合物与乙腈混合，得到混合

液；将所述混合液浇注于四氟乙烯或聚四氟丙烯板上流延成膜，得到聚合物薄膜。

17.根据权利要求 16 所述的制备方法，其特征在于，所述卤代聚合物和乙腈的质量比为 100：200~1000。

18.权利要求 12~15 任意一项所述的聚合物薄膜作为电化学装置隔膜的应用。

19 .根据权利要求 16 所述的应用，其特征在于，所述聚合物薄膜应用在所述电化学装置的正极和负极中间；所述正极为不锈钢片、Au 电极或一种可脱嵌锂的含锂化合物；所述负极材料为金属 Li、金属 Na、金属 K、金属 Mg、Li-B 合金和 Li-In 合金中的一种或几种。

对比吉林省东驰新能源科技有限公司的专利文件，完全采用了不同的卤代物，并采用不同的制备工艺，使用的技术方案不同，并且达到的技术效果不同，从而二者相比侵权风险较低。

1.5.6 中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所侵权风险分析

申请号 202211225609 .x，专利名称：一种固态电解质、固态电池极片及其制备方法与应用，权利要求如下：

1. 一种固态电解质，其特征在于，所述固态电解质包括聚合物，所述聚合物包括碳酸酯基团和儿茶酚结构。

2. 根据权利要求1所述的固态电解质，其特征在于，所述固态电解质还包括锂盐；优选地，所述碳酸酯基团位于环状结构中；优选地，聚合所述聚合物的前驱体包括碳酸酯类单体、儿茶酚类单体、锂盐和引发剂。

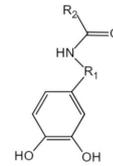
3. 根据权利要求2所述的固态电解质，其特征在于，所述儿茶酚类单体与锂盐的摩尔比为(0.8-1.8):1；优选地，所述儿茶酚类单体与碳酸酯类单体的摩尔比为(15-23):(77-85)；优选地，所述碳酸酯类单体与锂盐的摩尔比为(5-20):1，优选为(5-10):1；优选地，所述引发剂的添加量为碳酸酯类单体、儿茶酚类单体和锂盐三者总重量的1-5wt%。

4. 根据权利要求2或3所述的固态电解质，其特征在于，所述碳酸酯类单体包括链状碳酸酯类单体和/或环状碳酸酯类单体，优选为环状碳酸酯类单体；优选地，所述碳酸酯类单体包括碳酸酯基团和碳碳不饱和键；优选地，所述链状碳酸酯类单体包括碳酸二烯丙酯和/或碳酸甲乙酯；优

选地，所述环状碳酸酯类单体包括碳酸乙烯亚乙酯和/或碳酸亚乙烯酯。

5 .根据权利要求 2-4 任一项所述的固态电解质，其特征在于，所述儿茶酚类单体中包括 儿茶酚结构和碳碳不饱和

键； 优选地，所述儿茶酚类单体的结构通式为：



其中，R1 选自 C1-C6 的烃基，R2 选自 C2-C6 的烃基，且 R2 中包括至少一个碳碳不饱和键。

6 .根据权利要求 2-5 任一项所述的固态电解质，其特征在于，制备所述儿茶酚类单体的 原料包括盐酸多巴胺和酰氯类化合物； 优选地，所述酰氯类化合物中含有不饱和碳碳键； 优选地，所述酰氯类化合物包括丙烯酰氯、丁-3-烯酰氯或 4-戊烯酰氯中的任意一种或 至少两种的组合。

7 .一种固态电池极片，其特征在于，所述固态电池极片包括活性物质层，所述活性物质 层包括活性材料、导电剂和如权利要求 1-6 任一项所述的固态电解质。

8 .根据权利要求 7 所述的固态电池极片，其特征在于，所述固态电池极片中，固态电解 质的含量为 8-10wt %。

9 .一种如权利要求 7 或 8 所述固态电池极片的制备方法，其特征在于，所述制备方法包括如下步骤：混合溶剂和如权利要求 1-6 任一项所述的固态电解质，得到固态电解质溶液，再将活性材料和导电剂加入至所述固态电解质溶液中进行混合后得到浆料，所得浆料经过涂覆、干燥和辊压后得到所述固态电池极片。

10 .一种固态电池，其特征在于，所述固态电池包括如权利要求 7 或 8 所述的固态电池极片。

本发明提供的固态电解质为聚碳酸酯基聚合物电解质，含儿茶酚结构，因此，所述固态电解质不仅具备较高的室温离子电导率，还具备较高的粘性，能够代替固态电池极片中的粘结剂，避免固态电池极片中粘结剂的加入，从而能明显提升固态电池的性能；本发明提供的固态电池极片无需额外添加粘结剂和导离子添加剂，仅需在活性材料和导电剂的基础上再添加本发明所述固态电解质即可，所述固态电解质其粘性可媲美常用的 PVDF 粘结剂，从而能使固态电池极片具备优异的机械性能及可加工性。

吉林省东驰新能源科技有限公司：申请号：

202111376133 .5，专利名称：一种一体化固态电解质-正极组件及其制备方法和应用。

权利要求书如下：1 .一种一体化固态电解质-正极组件，其特征在于，包括层叠设置的固态电解质片和正极片，所述固态电解质片包括第一固态电解质和第一塑晶电解质；所述正极片包括正极材料、第二固态电解质和第二塑晶电解质；所述第一塑晶电解质和第二塑晶电解质独立包括有机二腈类化合物和锂盐；所述有机二腈类化合物包括丁二腈、己二腈和戊二腈中的一种或几种；所述锂盐包括双三氟甲烷磺酰亚胺锂、四氟硼酸锂、三氟甲基磺酸锂、二氟草酸硼酸锂和二草酸硼酸锂中的一种或几种；所述第一塑晶电解质中有机二腈类物质和锂盐的质量比为 10：(0 .5 ~ 5)；所述第二塑晶电解质中有机二腈类物质和锂盐的质量比为 10：(0 .5 ~ 5)；所述第一塑晶电解质还包括导电相和/或粘结剂；所述粘结剂为聚氧化乙烯和/或氟代碳酸酯；所述导电相为纳米碳纤维；所述第二塑晶电解质还包括导电相和/或粘结剂；所述粘结剂为聚氧化乙烯和/或氟代碳酸酯；所述导电相为纳米碳纤维。

2 .根据权利要求 1 所述的一体化固态电解质-正极组件，其特征在于，所述正极材料包括磷酸铁锂、锰酸锂、镍酸锂、钴酸锂、锂镍钴锰氧化物、 $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.05}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$ 、磷酸钴锂、硅酸铁锂、 $x\text{Li}_2\text{MnO}_3 \cdot (1-x)\text{LiMnyNi}_{1-y}\text{O}_2$ ， $x=0.3 \sim 0.7$ ， $y=0.1 \sim 0.9$ 或 $a\text{Li}_2\text{MnO}_3 \cdot (1-a)\text{LiMnbCo}_{1-b}\text{O}_2$ ， $a=0.3 \sim 0.7$ ， $b=0.1 \sim 0.9$ 。

3 .根据权利要求 1 所述的一体化固态电解质-正极组件，其特征在于，所述第一固态电解质和第二固态电解质独立包括锂镧锆氧、钛酸镧锂、磷酸锂铝钛、磷酸锂铝锆、铝酸锂、钽掺杂锂镧锆氧、铌掺杂锂镧锆氧、锂锆磷硫和锂磷硫中的一种或几种。

4 .根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的一体化固态电解质-正极组件，其特征在于，所述固态电解质片中第一固态电解质和第一塑晶电解质的质量比为 100：(1 ~ 20)；所述正极片中正极材料、第二固态电解质和第二塑晶电解质的质量比为(20 ~ 70)：(20 ~ 50)：(10 ~ 20)。

5 .权利要求 1 ~ 4 任一项所述一体化固态电解质-正极组件的制备方法，包括以下步骤：将第一塑晶电解质

和第一固态电解质混合，依次进行第一球磨和第一压制，得到固态电解质片；将第二塑晶电解质、第二固态电解质和正极材料混合，进行第二球磨，得到塑晶电解质-固态电解质-正极材料混合物；将所述塑晶电解质-固态电解质-正极材料混合物置于所述固态电解质片，进行第二压制，得到一体化固态电解质-正极组件。

6 .根据权利要求5所述的制备方法，其特征在于，所述第一塑晶电解质和第二塑晶电解质的制备方法独立包括：将有机二腈类物质和锂盐混合，进行加热；所述加热的温度为20 ~ 100℃，所述加热的时间为10 ~ 300min。

7 .根据权利要求5所述的制备方法，其特征在于，所述第一压制的压力为100 ~ 600 MPa，所述第一压制的时间为10 ~ 1000min，所述第一压制的温度为60 ~ 100℃，升温至所述第一压制的温度的升温速率为0.5 ~ 10℃/min。

8 .根据权利要求5所述的制备方法，其特征在于，所述第二压制的压力为100 ~ 600 MPa，所述第二压制的时间为10 ~ 1000min，所述第二压制的温度为60 ~ 100℃。

9 .权利要求1 ~ 4任一项所述一体化固态电解质-正极组件在锂离子电池中的应用或权 权 利 要 求 书

1/2 页 2 CN 114171784 B 2 权利要求 5 ~ 8 任一项所述制备方法制备得到的一体化固态电解质-正极组件在锂离子电池中的应用。

本发明提供了一种一体化固态电解质-正极组件，包括层叠设置的固态电解质片和正极片，所述固态电解质片包括第一固态电解质和第一塑晶电解质；所述正极片包括正极材料、第二固态电解质和第二塑晶电解质。本发明提供的一体化固态电解质-正极组件是由正极片和固态电解质片组成的一体化组件，利用正极片和固态电解质片中添加的塑晶电解质作为界面导锂相，将正极和电解质粘成一体，从而实现正极材料和固态电解质之间的锂离子导通，使复合形成的一体化固态电解质-正极组件具有较高的室温离子电导率，无需高温烧结即可实现固态电解质与正极材料的结合，避免了高温烧结时正极材料与固态电解质之间产生的高温副反应，降低正极材料与固态电解质之间的界面阻抗、锂的损失和能耗，从而利用该一体化固态电解质-正极组件构建的锂离子电池具有高电导率、抗氧化电位循环稳定性。实施例结果表明，本发明提供的一体化固态电解质-正极组件的电导率可达到 2.5×10^{-4} S/cm，抗氧化电位为

5 .1V，而且明火点燃后可迅速熄灭，并且具有较高的机械性能和优良的电化学稳定性，组装的电池具有稳定循环性能以及较高的容量，其对锂金属负极可稳定循环长达2000h且过电位没有明显变化。

对比二者的专利文件，完全采用了不同的制备工艺，使用的技术方案不同，并且达到的技术效果不同，从而二者相比侵权风险较低。

第二节 专利布局策略分析

2.1 专利布局基础分析

吉林省东驰新能源科技有限公司注册于长春市国际合作示范区，注册资金 17080 万元。专业从事锂离子电池、电池材料、汽车零部件的技术研发、销售、技术咨询及技术转让；货物及技术进出口；会议及展览服务等工作。公司非常重视知识产权管理工作，建立了完善的知识产权管理制度，公司设有专职知识产权管理部门，项目研发过程中注重知识产权的保护，根据项目情况，由知识产权主管部门组织进行专利的申请管理工作，近年我公司累计申请 30 项专利，其中 29 项发明专利，1 项外观，其中已授权有效发明专利 16 个，在专利数量上处于中等水平，从授权比

例上，吉林省东驰新能源科技有限公司具备一定的科研与专利布局基础，形成了较强的专利保护意识。从整体上看，吉林省东驰新能源科技有限公司持有的有效发明专利数量 16 件，从侧面也能够体现出其具有良好的科研实力，有利于自主开发，但是技术创新方面还需要进一步提升。

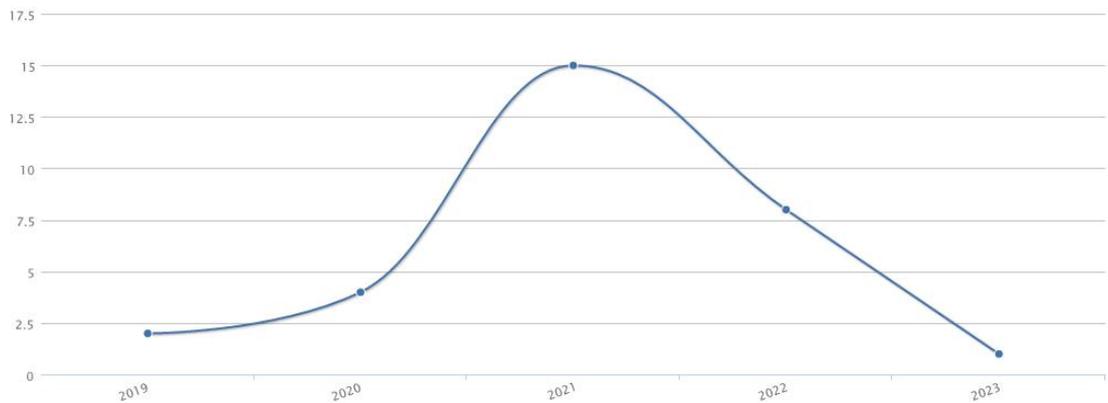


图 2-1 吉林省东驰新能源科技有限公司专利申请趋势

从申请趋势来看，吉林省东驰新能源科技有限公司从 2019 年开始对聚合物固态电池相关专利进行布局，在 2020 年、2021 年和 2022 年的年申请量达到 4、15、8 项。从整体申请数量来看，吉林省东驰新能源科技有限公司在聚合物固态电池的研发上，处于一种技术累积和创新阶段。从专利的技术构成分析，其主分类号主要集中在 H01M 用于直接转变化学能为电能的方法或装置，例如电池组，为 21 件和 C08G 用碳-碳不饱和键以外的反应得到的高分子化合物，

为 8 件，申请量较大，属于技术的积累过程，为日后专利的申请奠定基础。

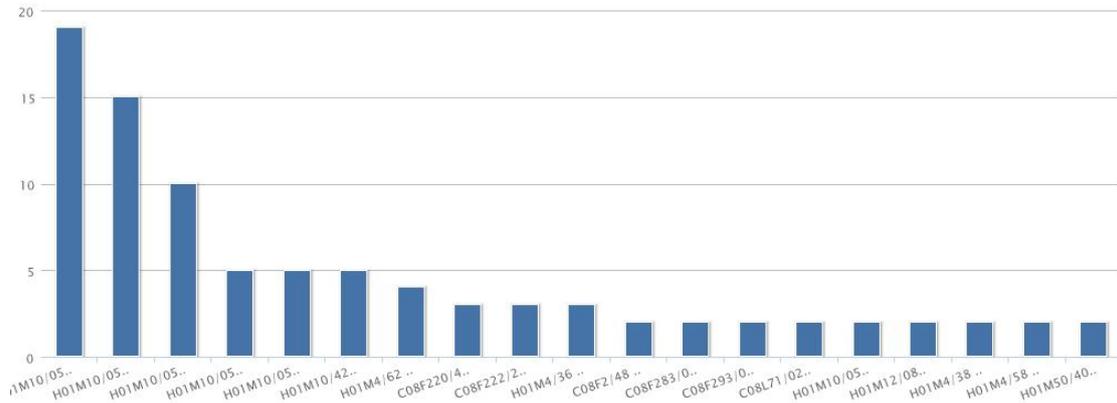


图 2-2 吉林省东驰新能源科技有限公司在聚合物固态电池按小组分类专利技术构成

2.2 专利布局策划与收储

专利布局，按照广义角度分为申请数量、申请领域、布局区域和申请年限等。按照狭义角度，主要针对一项技术或者产品。目前已知的布局模式包括特定的阻绝与回避设计模式、策略型专利模式、地毯式专利布局模式、专利围墙模式、包绕式布局模式和组合式布局模式。鉴于吉林省东驰新能源科技有限公司专利申请情况，以及国内专利申请情况（申请人中最多的申请数量为 58 件），在布局方

面具有鉴定意义。为此企业可以从以下几个方面进行专利布局，具体是针对理论的介绍。

（1）专利围墙模式

专利围墙模式就是将一件核心专利的所有可能被竞争对手规避设计的情况，都进行专利布局，目的在于防止他人对企业核心专利进行规避设计。

如图 2-2-1，聚合物固态电池和聚合物固态电解质膜可以从其相关设备的外观、功能、设计结构、制作工艺、生产设备等方面，进行专利布局，可以避免企业本身核心专利被其他申请人规避申请使用。其中，对于功能相关企业可以针对某一项功能进行研发和专利申请，也可以多功能组合方式进行。此外，在聚合物固态电池和聚合物固态电解质膜的生产设备、质量检测设备也可以进行专利布局，吉林省东驰新能源科技有限公司可以根据目前的专利基础（见附录一），针对聚合物固态电池和聚合物固态电解质膜的特点进行改进设计。

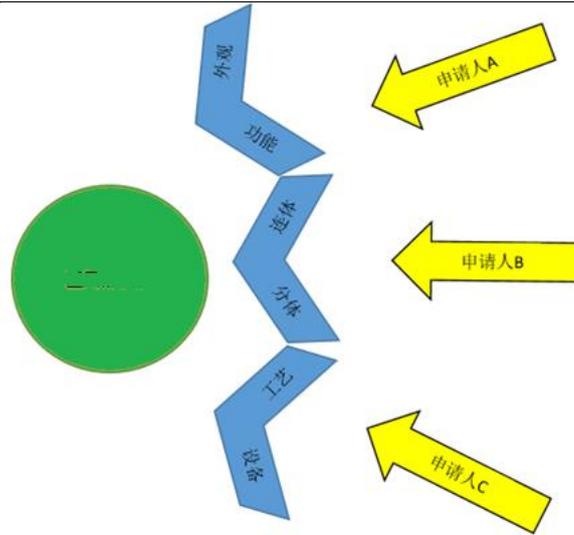


图 2-2-1 聚合物固态电池和聚合物固态电解质膜专利围墙布局

(2) 包绕式专利布局

包绕式专利布局就是针对核心专利的核心技术进行扩展布局，需要注意的是布局过程中需要考虑到专利保护年限，当上一个专利即将保护期满，企业在申请相关改进的技术填补空缺，达到企业利益最大化，这需要相关技术具有一定的垄断地位为前提。

根据上述内容可知聚合物固态电解质膜工作流程包括确定并研究电解质膜成分对聚合物电解质膜性能影响→确定并研究聚合物电池实验室工艺→确定中试放量工艺→申请专利，为此吉林省东驰新能源科技有限公司可在某一步骤上进行改进或者设计出不同于目前工艺步骤，并达到有

益效果。其中，吉林省东驰新能源科技有限公司还可以结合商业秘密、工艺技术、每个工艺步骤所需要的设备等方面，进行专利布局，使得核心制作工艺得到最大程度保护，同时还会带来巨大效益。

（3）组合式专利布局

该布局模式与上述包围式布局相近，它是将一项技术拆分成若干个可独立的技术个体，然后针对每个技术进行相应的包围式专利布局。

对于聚合物固态电池节聚合物固态电解质膜，可以针对各方面单独进行专利布局，包括材料、工艺、设备，此外，吉林省东驰新能源科技有限公司可以根据结合目前聚合物固态电池的情况，结合目前所拥有的专利并进行改造，专利类型为发明专利。

（4）前瞻专利重点储备

不同的开发策略，专利布局的着力点也不同。对于采取自主创新策略的重点产品，在聚合物固态电池方面，可以在材料上、功能上、使用环境上、加工设备、检测方法及制作工艺上进行重点专利储备。对于采取合作开发策略，需要明确市场及开发方向。对于采取专利技术追踪策略，需要在间隔周期内关注最新技术动向，也可以与第三

方合作，对重点领域重点产品进行专利追踪，并定期通过第三方反馈结果，掌握最新技术信息。

第三节 专利导航项目运行与规划

3.1 专利运行策略

吉林省东驰新能源科技有限公司根据了解竞争对手技术内容、产业、企业发展现状以及产业、企业重点产品专利的导航分析后，具体建议如下：

1) 企业要从根本了解自身的技术，要符合如今或今后的市场需求；

2) 企业自身确定核心技术，申报专利，并得到知识产权的保护；

3) 时刻了解行业市场动向，对技术改革，技术创新，时刻敏感；

4) 面对在国内市场，进行良性竞争，要明确自己的目标，确定方向，在聚合物固态电池及聚合物固态电解质技术中，最大化的对进行技术保护，并且要技术转化，将技术运用到现实中；

5) 面对在国外市场，寻求技术突破，针对技术，要不断创新，针对市场，要控制出口价格；

6) 面对竞争对手，吉林省东驰新能源科技有限公司要了解竞争对手的技术方案，明确吉林省东驰新能源科技有限公司自身技术的优势与劣势，在今后，要对技术进行创新时，避免出现侵权风险，并且通过了解竞争对手，防止竞争对手侵权公司技术方案。

7) 在产业、企业发展中，主要是对技术创新，对技术保护，有技术有市场，对技术保护是重点；

8) 产业、企业重点产品中，无论是整个产业或者是企业，致力于技术改革，技术保护，并且面对市场，要适应潮流，勇于钻研技术。

9) 依靠技术创新加快固态电池产业结构调整。通过调整产品结构，继续利用国外先进技术和先进的管理，开发适销对路的新产品，提高产品在国内外市场的竞争能力。对担负重要产品制造的大中型骨干企业，要用先进的生产工艺和技术装备实施改造，使这些企业的产品接近或达到国际先进水平。

10) 增强生产组织专业化和规模化，提高产品价值。学习国外专业化手段，采用先进科技、先进工艺和装备，从而保证质量，提高劳动生产率和经济效益。在提高工程成套能力方面，要注意充实科研院所试验研究所需的装备

和条件，加强对主机厂的技术改造，还要重视关键配套产品的同步发展。

11) 推进技术进步提高管理水平。经济全球化对未来的世界经济甚至政治格局将产生越来越重要的影响。激烈的市场竞争，将使新技术的发展速度加快。企业要不断地研究开发出适销对路、质量好、价格合理的新产品，这些产品应能满足用户工艺要求，又能降低设备投资费用，让用户放心和可信，还要让用户和企业都有利可图，再加上周到的售后服务。这样，企业就具有竞争力，就会占有一定的市场份额。

可以具体从以下三个方面进行分析：

（一）现有专利分类评级

专利资产分类，基于上述专利布局基础分析成果，从技术领域或产品应用等角度，对吉林省东驰新能源有限公司的专利进行分类，并按照技术结构关系和专利保护范围等，对基础专利、核心专利、外围专利等进行分类。专利资产评级，按照专利价值分析指标，从法律、技术和经济三个维度，对专利或专利组合进行价值评级，评级结果作为后续资产处置、管理保护或发明人奖励等的依据。其基础专利是固态电池产品结构等，核心专利是聚合物固态电

解质制作方法、制作工艺等，外围专利是固态电池的制备设备等具体功能化装置。

（二）专利资产管理方案

按照企业无形资产会计核算和处置的规定，以存量专利资产分类评级结果为基础，结合企业的产品、技术和财务等规划，对专利资产予以有效运用、合理处置，分类形成专利失效、转让、许可等有针对性的管理与处置措施。

（三）专利资本化运营方案

从企业融资、投资需求出发，以专利资产为基础开展质押融资、投资入股等，实现专利资本化。对于质押融资，可基于专利分类评级的梳理结果，合理选择用于质押的专利包。对于投资入股，需要根据企业的自我定位和需求，选择具有市场前景的优质专利技术，采取专利权作价入股的方式，引入相关产业资源，加速技术转化和产品开发。

3.2 企业发展规划策略

（一）技术规划

对于聚合物固态电池及其聚合物固态电解质膜，可以规避传统工艺制造方法，重点对某一项分支进行详细的研究与开发。同时，还需要根据市场的需求，进行多功能方

面的组合或者技术工艺的改进，尤其是电池整体能量密度高、安全性高、柔性、粘弹性、质软等。

（二）产品规划

针对专利导航分析结果，从专利的角度看当前产业的产品架构，目前市场竞争激烈，对于一项技术，从产品和市场的角度，划分为：基础核心产品、成套产品和系统化定制型产品。

（1）基础核心产品

吉林省东驰新能源科技有限公司的科研团队在 2018 年科技部组织的关于“全固态前沿技术研究”十三五重点研发计划项目中，谢海明教授团队进入全国前三名，东北师范大学锂电池研究团队开发的第二代聚合物全固态锂电池——磷酸亚铁里半固态/全固态锂电池，能量密度为 250wh/kg,该技术已经经过产业化验证，是成熟的技术并可进行大范围推广，在此基础上，研发能量密度为 350wh/kg 的三元全固态电池，公司前期研发已经积累了相关的关键技术，申请聚合物固态电池相关专利近 30 件，这些技术都有助于我们继续在聚合物固态电池及其核心材料聚合物固态电解质膜的研发上提供很大的帮助。

（2）成套产品

固态电池及聚合物固态电解质的生产工艺方法、涉及的相关设备、选用的材料等一系列产品。

（3）系统化定制型产品

基于客户的不同需求，可以系统化的定制。

（三）专利规划

强化专利检索维度，在通过对于行业技术等多方面的分析我们可以发现对于聚合物固态及电解质技术这个领域拥有很大的是市场，但是具体的重要产品聚合物固态电池及其核心材料聚合物固态电解质膜又存在技术上的局限性，想要突破目前的技术除了进一步的研发，也需要更多了解该领域已有的技术，避免时间、资源等浪费。关于了解的方式可以通过专利检索的方式去了解。

以下详细说明一下检索效率高且相对准确率高的检索步骤：

（一）数据去噪 任何一个检索式都不可避免地会带来噪音，专利文献的检索过程主要是利用分类号和关键词，因此检索结果中噪音也主要形成于以下两个方面：

（1）分类号带来的噪音，主要包括：分类不准导致的噪音；专利文献本身内容丰富导致其具有多个副分类号，而

这多个副分类号中必然会有一些并不体现该专利文献所记载的技术方案本身的发明点所在，这样就会形成噪音文献；

（2）关键词带来的噪音，主要包括：关键词本身使用范围很广带来的噪音，例如在气力输送播种机部分用到关键词“排气”，该关键词可以是指车辆排气，也可以是指气力输送播种机中的排气，当“排气”指代车辆排气时就会带来噪音；利用关键词表述但是和技术主题并不相关，如“一种作物种植方法”，其中会提到“秸秆焚烧造成空气污染”，这样虽然出现了检索的关键词“空气”，但是确实和检索的技术主题关系不大，形成另一类型的噪音。

基于对噪音来源的分析，课题组确定了以下去噪策略：

（1）利用分类号去噪，对检索结果的分类号进行统计分析，将噪音分类号分为两类：a、大部不相关分类号，例如G部分分类号，几乎和本领域不相关，可以明确去除；b、同部不同类的不相关分类号，例如A部的关于园艺的分类号，可以明确去除；

（2）利用关键词去噪，例如在13自动包装技术领域，可利用“封装”去除不相关的噪音文献；

（3）利用否定词去噪，如“不”、“非”、“无”等；

（4）在后续的标引过程中还会发现噪音文献，可以通过标引的过程同时去噪。

去除噪音的步骤可归纳为以下几步：（1）确定去除的噪音分类号或者关键词或者特殊字符，在检索结果中进行噪音去除；

（2）浏览去除的文献，评估去噪的效果，如果去除的文献中含有较多的和技术主题相关的文献，对相关文献进行统计分析，对去噪检索式进行调整；

（3）利用调整后的去噪检索式继续去噪，重复步骤（2），直至达到满意的去噪效果。需要注意的是，在调整的过程中，调整的分类号或者关键词不易过多，否则无法准确判断每个分类号或者关键词的去噪效果。对于效果较好的去噪检索式中的误伤文献，需要将其合并到最终经过检索去噪的结果中，重新作为目标文献。

（二）数据查全率、查准率验证对各技术分支的数据查全率、查准率进行验证，以判断是否要终止检索过程。主要是保证数据查全率，使检索结果可靠。在数据去噪结束时进行各技术分支的数据查全率、查准率验证，主要是保证数据查准率。查全率的评估方法是：（1）选择一名重要申请人，一般为该技术领域申请量排名在前十的申请人

或者行业内普遍认可的重要申请 14 人，以该申请人为入口检索其全部申请，通过人工确认其在本技术领域的申请文献量形成母样本。对于所选择的该申请人，需要注意：a、该申请人是否有多个名称；b、该申请人是否兼并收购或者被兼并收购；c、该申请人是否有子公司或者分公司；

（2）在检索结果数据库中以该申请人为入口检索其申请文献量形成子样本；

（3）以子样本/母样本 $\times 100\%$ =查全率。

查准率的评估方法是：（1）在结果数据库中随机选取一定数量的专利文献作为母样本；对母样本中的每篇专利文献进行阅读确定其与技术主题的相关性，和技术主题高度相关的专利文献形成子样本；

（2）以子样本/母样本 $\times 100\%$ =查准率。在完成数据清理和去噪后根据上述方法对数据样本的查全率和查准率进行了验证。中文数据样本的查全率在 95% 以上，查准率在 90% 以上；外文数据样本的查全率在 90% 以上，查准率在 90% 以上。因此该数据总样本满足研究需要。

（三）数据标引：就是给经过数据清理和去噪的每一项专利申请赋予属性标签，以便于统计学上的分析研究。所述的“属性”可以是技术分解表中的类别，也可以是技

术功效的类别，或者其他需要研究的项目的类别。当给每一项专利申请进行数据标引后，就可以方便地统计 15 相应类别的专利申请量或者其他需要统计的分析项目。因此，数据标引在专利分析工作中具有很重要的地位。专利标引一般分为专利资产标引和专利信息标引，前者主要是从资产的角度出发，从产品、市场、竞争等角度考量专利并加以标签化，这较为符合商业实践的需要。而专利信息标引通常是将专利的分类号、技术领域、技术效果、创新发明点进行整理，用于数据库和科学信息库的构建。本报告将根据项目需求，结合两种标引方式的优势进行

专利检索是具体查找专利说明书的渠道和方法。包括利用各种常用的专利检索工具，掌握常用的检索方法等。

常用的检索工具包括：各类专利工具书，如各国的专利分类表、专利文摘、专利题录公报、专利权人索引、专利公报等。查找专利可以按专利分类或按发明人进行。按专利分类查找的步骤是：查找专利名称并翻译不同语种的名称；依字母顺序查找所属的专利分类号；用分类表核对或进一步找到课题所属分类号；按分类号查找专利号；按专利号查找专利说明书摘要。按发明人名称查找的步骤是：

通过专利权人索引查实专利权人的名字或所属公司企业并查实专利本身的名称；按专利号查找专利说明书摘要。

专利的检索可以通过多个网站进行，有收费网站也有免费网站。1) 中国国家知识产权局网站：

字段检索 系统提供了 16 个检索字段，用户可根据已知条件，从 16 个检索入口做选择，可以进行单字段检索或多字段限定检索。每个检索字段均可进行模糊检索，用%（必须使用半角格式），代表一个任意字母、数字或字；可使用多个模糊字符，且可在输入检索字符串任何位置，首位置可省略。

IPC 分类检索

IPC 分类导航检索即利用 IPC 类表中各部、大类、小类，逐级查询到感兴趣的类目，点击此类目名称，可得到该类目下的专利检索结果（外观设计除外）。

IPC 分类导航检索同时提供关键词检索，即在选中某类目下，在发明名称和摘要等范围内再进行关键词检索，提高检索的准确性。

2) IncoPat 科技创新情报平台

3) 中国专利信息网

4) 专利汇-patenthub 专利搜索引擎

- 5) 中国知识产权网
- 6) innojoy 专利搜索引擎
- 7) 佰腾网专利检索系统
- 8) 专利之星-专利检索系统
- 9) S00PAT 专利搜索引擎
- 10) PatSnap 智慧芽专利检索系统

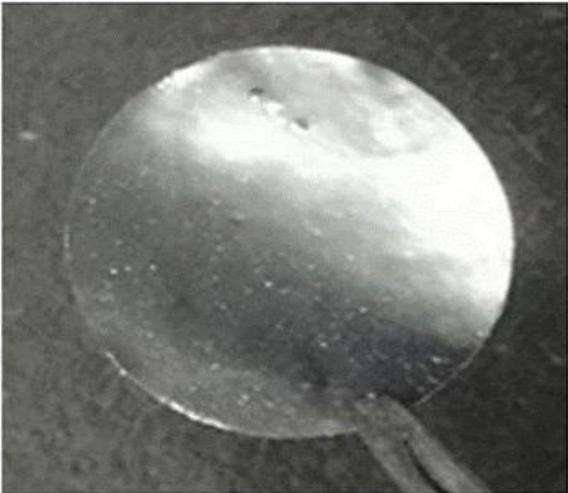
全球范围专利检索

各国出版的专门检索本国专利的检索工具：美国《专利公报》及《专利年度索引》、日本《日本专利快报》、《专利与实用新型集报》、《特许公报》等。

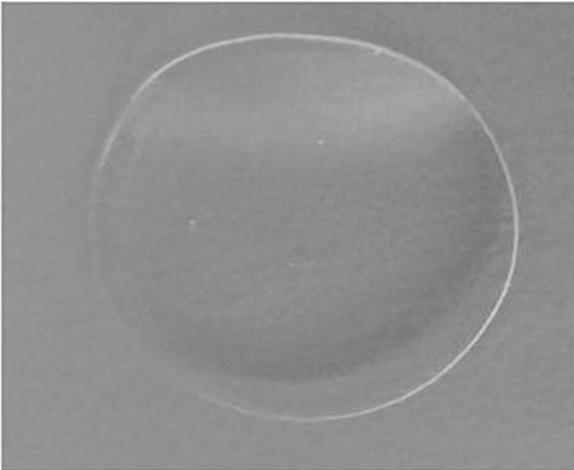
国际性组织和私营出版机构，专门对某一地区或国际上多国专利进行报道，并出版国际专利文献及检索工具，如“专利合作条约”（PCT）、“欧洲专利文献”

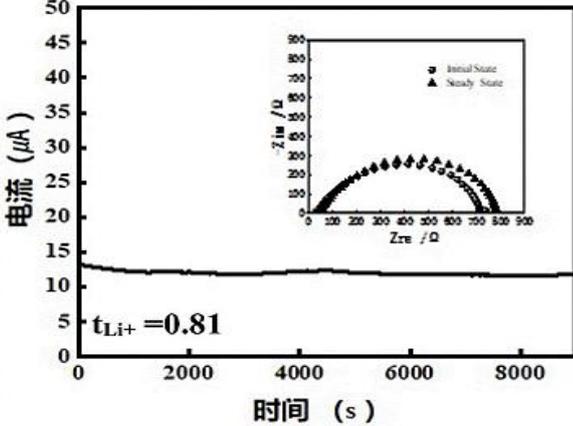
（EPC）、“国际专利文献中心”（INPADOC）和英国德温特专利文献检索体系等。网上可免费检索大多数国外专利数据库

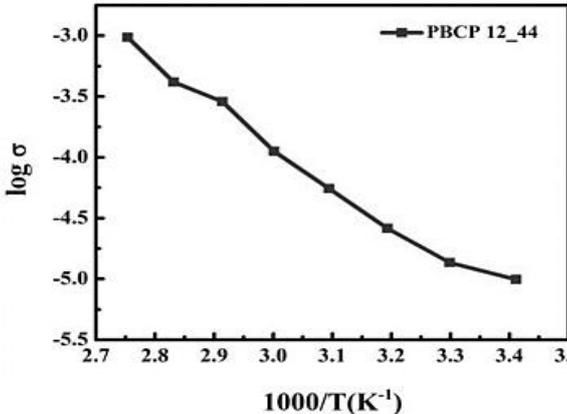
附录一：企业专利概况一览表

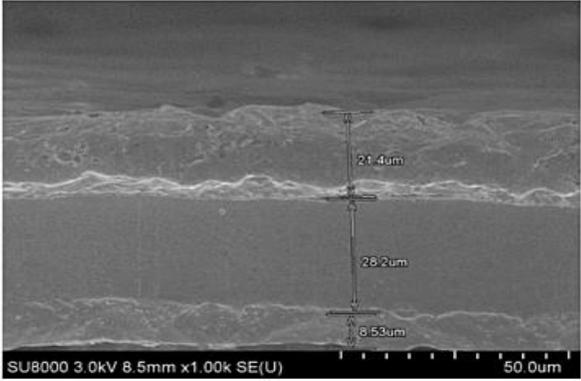
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
1	一种室温固态聚合物电解质及其制备方法、电极/电解质复合物及其制备方法和应用	有权	吉林省东驰新能源科技有限公司	
	CN201910822031.8		康书文;李世博;孙立群;谢海明	
摘要	<p>本发明属于锂离子电池技术领域，尤其涉及一种室温固态聚合物电解质及其制备方法、电极/电解质复合物及其制备方法和应用。本发明提供了一种室温固态聚合物电解质，包括以下制备原料：锂盐、聚环氧乙烷、交联剂、添加剂和光引发剂。本发明所述室温固态聚合物电解质，PEO 中存在具有活性位点的-EO-链段，在其他试剂的共同作用下发生自由基交联反应，其中 PEO 链段会发生重组，PEO 的无定形态会得到增强，在提升室温离子电导率的同时不牺牲固态电解质膜的机械性能。实验数据表明，由本发明提供的室温固态聚合物电解质制备得到的电池，室温离子电导率达</p>			

$2.7 \times 10^{-4} \text{S/cm}$ 。

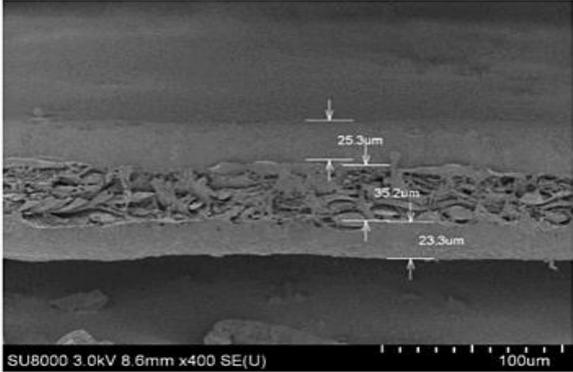
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
2	一种自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质及其制备方法和应用、室温全固态锂离子电池	实审	吉林省东驰新能源科技有限公司	
	CN202211424711.2		谢海明;张傲天;孙立群	
摘要	<p>本发明属于全固态锂离子电池技术领域，具体涉及一种自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质及其制备方法和应用、室温全固态锂离子电池。本发明提供的自支撑聚碳酸亚乙烯酯基电解质中聚合环氧乙烷对锂金属稳定且与锂盐适配良好，作为添加剂的碳酸亚乙烯酯可以在锂金属表面形成稳定的SEI膜以减少电解质与锂金属之间的副反应发生，从而增强电解质的耐高压性能和循环稳定性，而且聚碳酸亚乙烯酯链段离子电导率高，电化学窗口宽，可保护聚环氧乙烷，抑制其高压分解，从而解决了聚合物电解质离子电导率低且聚环氧乙烷高压下容易分解的问题。</p>			

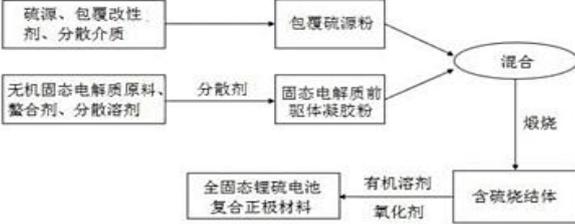
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
3	<p>一种含硼固态聚合物电解质及其制备方法和锂电池</p> <p>CN202111253975.1</p>	有权	<p>吉林省东驰新能源科技有限公司</p> <p>谢海明;李雅男;丛丽娜;刘玉龙;孙立群</p>	
摘要	<p>本发明提供了一种含硼固态聚合物电解质及其制备方法和锂电池，属于锂电池技术领域，包括以下步骤：将锂盐与聚环氧乙烷、含硼交联剂和光引发剂混合，进行热压和光辐照，得到含硼固态聚合物电解质。本发明中引入硼基团，提高锂离子迁移数，并降低聚环氧乙烷的结晶度，加快锂离子的传输，提高电解质的室温电导率，提高电池的电化学性能。实施例的结果显示，本发明制备的含硼固态聚合物电解质的室温离子电导率达 $2.74 \times 10^{-4} \text{S/cm}$，锂离子迁移数达 0.81，电化学窗口达 5.35V，含有该含硼固态聚合物电解质的锂电池具有较高的比容量和倍率性能。</p>			

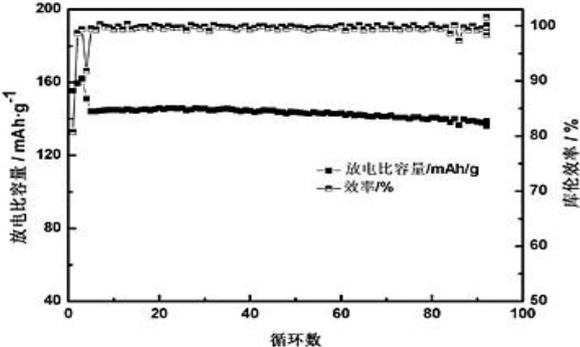
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图																		
4	一种五嵌段聚合物及其制备方法和应用、一种五嵌段聚合物电解质 CN202111654262.6	实审	吉林省东驰新能源科技有限公司 谢海明;张晓蓉;刘军	 <table border="1"> <caption>Data points for Figure 12_44</caption> <thead> <tr> <th>1000/T (K⁻¹)</th> <th>log σ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2.75</td><td>-3.0</td></tr> <tr><td>2.85</td><td>-3.4</td></tr> <tr><td>2.95</td><td>-3.6</td></tr> <tr><td>3.05</td><td>-4.0</td></tr> <tr><td>3.15</td><td>-4.3</td></tr> <tr><td>3.25</td><td>-4.6</td></tr> <tr><td>3.35</td><td>-4.9</td></tr> <tr><td>3.45</td><td>-5.1</td></tr> </tbody> </table>	1000/T (K ⁻¹)	log σ	2.75	-3.0	2.85	-3.4	2.95	-3.6	3.05	-4.0	3.15	-4.3	3.25	-4.6	3.35	-4.9	3.45	-5.1
1000/T (K ⁻¹)	log σ																					
2.75	-3.0																					
2.85	-3.4																					
2.95	-3.6																					
3.05	-4.0																					
3.15	-4.3																					
3.25	-4.6																					
3.35	-4.9																					
3.45	-5.1																					
摘要	<p>本发明提供了一种五嵌段聚合物及其制备方法和应用、一种五嵌段聚合物电解质，属于聚合物电解质技术领域。本发明提供的五嵌段聚合物含有聚氧化丙烯(PPO)嵌段，可以打乱聚氧化乙烯(PEO)嵌段的有序排列，从而降低PEO嵌段的结晶度；同时，苯乙烯嵌段能够抑制锂枝晶，提高聚合物电解质的机械强度。同时，本发明提供的五嵌段聚合物还具有成膜性好、热稳定性高的优点。实施例结果表明，本发明提供的五嵌段聚合物作为锂离子电池电解质时，70℃电导率为 $2.87 \times 10^{-4} \text{S/cm}$，且具有优异的倍率性能；锂离子迁移数可以达到0.31，高于纯聚氧化乙烯基聚合物电解质的0.2。</p>																					

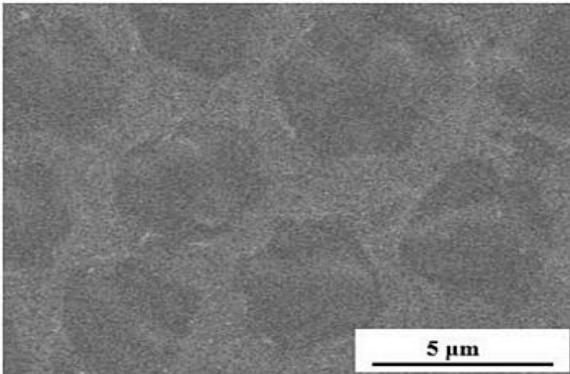
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
5	<p>一种夹层结构固态电解质及其制备方法和应用、固态锂离子电池</p> <p>CN202210881786.7</p>	实审	<p>吉林省东驰新能源科技有限公司</p> <p>刘玉龙;徐平博;拱义洪;孙立群;谢海明</p>	
摘要	<p>本发明属于电池技术领域，具体涉及一种夹层结构固态电解质及其制备方法和应用、固态锂离子电池。本发明提供的夹层结构固态电解质的锂电池隔膜结构中存在排列均匀的孔隙，可以调节锂通量，使锂离子有序通过，抑制锂枝晶的生长，提供良好的界面兼容性，较低的界面阻抗和极化电压、高稳定的循环效率，从而提高固态电解质的电化学稳定性；锂电池隔膜两侧涂覆含有锂盐、陶瓷粉和离子液体的复合固态电解质，这些有机-无机材料可以打乱聚环氧乙烷聚合物的排列有序度，从而抑制聚环氧乙烷聚合物再结晶，使聚环氧乙烷聚合物传输锂离子的效率更高，进而增强离子电导率，拓宽电化学窗口；此外，隔膜还可以增强聚环氧乙烷聚合物的机械性能。</p>			

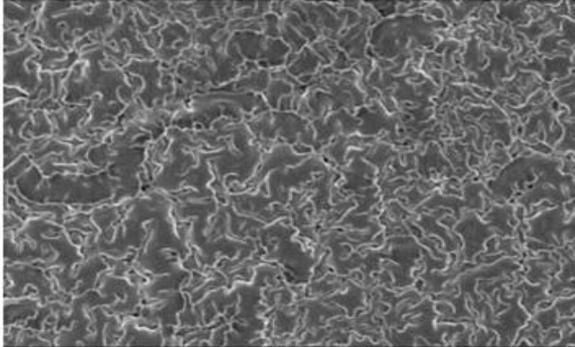
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
6	半固态户外移动电源	有权	吉林省东驰新能源科技有限公司	
	CN202330011421.4		谢海明;赵博	
摘要	<p>1. 本外观设计产品的名称：半固态户外移动电源。2.本外观设计产品的用途：给各种用电器供电，方便携带和移动。3.本外观设计产品的设计要点：在于形状与色彩的结合。4.最能表明设计要点的图片或照片：立体图。5.请求保护的外观设计包含色彩。</p>			

序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
7	<p>一种纤维素支撑的固态电解质膜及其制备方法和应用</p> <p>CN202111224712.8</p>	实审	<p>吉林省东驰新能源科技有限公司</p> <p>刘玉龙;连馨;谢海明;辛明扬;丛丽娜;孙立群</p>	
摘要	<p>本发明属于锂离子电池技术领域，提供了一种纤维素支撑的固态电解质膜，包括纤维素基材和设置于所述纤维素基材上的固态电解质膜；按质量百分比计，制备所述固态电解质膜的原料包括：粘结剂 5~30%，锂盐 3~10%，陶瓷粉 1~10%，溶剂 50~90%。本发明以纤维素基材作为支撑，将固态电解质膜设置于纤维素基材上，可有效抑制锂枝晶的生长；通过在固态电解质膜中加入陶瓷粉，可以改善锂离子传导途径，从而提高固态电解质膜的离子电导率。实施例的结果显示，本发明提供的纤维素支撑的固态电解质膜的室温离子电导率为 1.3×10^{-4}，抗氧化电位为 4.9V，锂离子迁移数为 0.62。</p>			

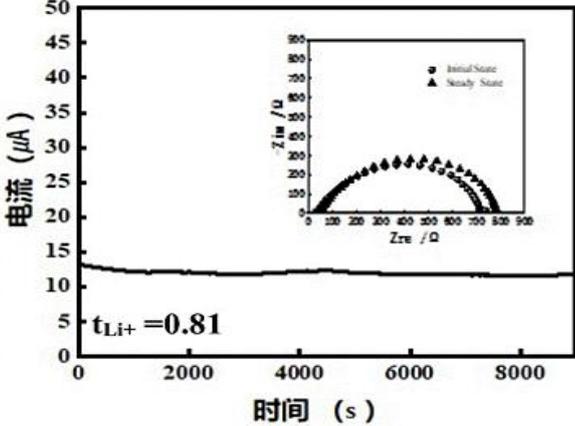
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
8	<p>一种全固态锂硫电池复合正极材料及其制备方法</p> <p>CN202011348872.9</p>	<p>有权</p>	<p>吉林省东驰新能源科技有限公司</p> <p>丛丽娜;许鹏;谢海明;孙立群</p>	 <pre> graph TD A[硫源、包覆改性剂、分散介质] --> B[包覆硫源粉] C[无机固态电解质原料、螯合剂、分散溶剂] --> D[分散剂] D --> E[固态电解质前驱体凝胶粉] B --> F((混合)) E --> F F -- 煅烧 --> G[含硫烧结体] G -- 有机溶剂 氧化剂 --> H[全固态锂硫电池复合正极材料] </pre>
摘要	<p>本发明属于锂硫电池技术领域，特别涉及一种全固态锂硫电池复合正极材料及其制备方法。本发明采用一步煅烧结合原位反应的方法，在固态电解质周围原位生成硫单质，并且以分散剂形成导电网络，保证了硫单质、碳和固态电解质分布均匀。实施例测试结果表明，由本发明提供的制备方法制备的全固态锂硫电池复合正极材料硫、碳和固态电解质颗粒粒径均一且分布均一，以本发明提供的全固态锂硫电池复合正极材料组装的全固态锂硫电池，在 0.2C 的充放电电流密度下，首次可逆容量为 940~1112mAh/g，库仑效率 $\geq 95\%$，经过 20 次充放电循环后容量保持率 $\geq 76\%$。</p>			

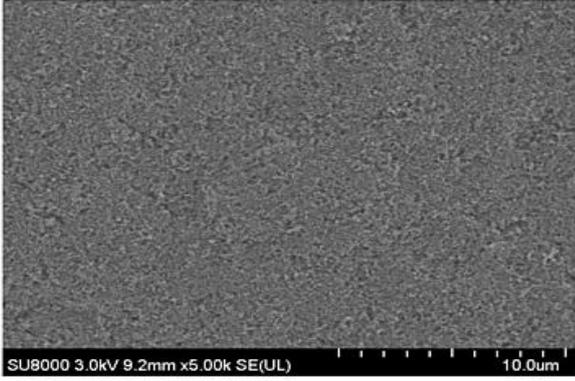
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
9	一种耐高压固态聚合物电解质及其制备方法和锂离子电池	有权	吉林省东驰新能源科技有限公司	<p style="text-align: center;">附图</p> 
	CN202111180292.8		谢海明;刘莹;孙立群	
摘要	<p>本发明提供了一种耐高压固态聚合物电解质及其制备方法和锂离子电池，属于锂离子电池技术领域。本发明提供的耐高压固态聚合物电解质在PEO体系中引入交联剂，PEO中存在-EO-的活性位点，交联剂与聚环氧乙烷在光引发下发生自由基交联反应，形成交联网络结构，增大了电解质的离子电导率；含双键结构的添加剂I的引入利用双键结构在引发剂的作用下发生聚合反应，增加了电解质的机械性能；含氰基的添加剂II的引入利用氰基与三元正极材料里的过渡金属相互结合，在正极表面形成一层保护层，防止过渡金属在高压充放电过程中发生分解致使电池容量损失，提高锂离子电导率。</p>			

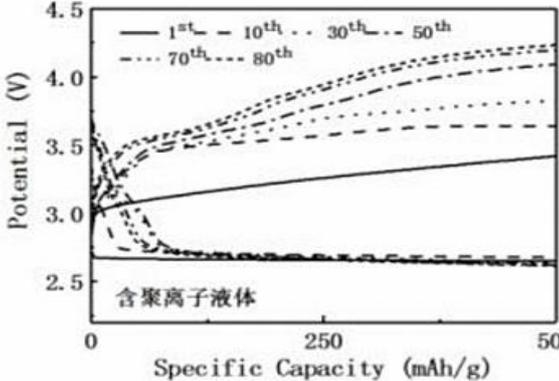
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
10	电解质隔膜、凝胶态电解质膜及其制备方法和半固态锂硫电池 CN202210660054.5	实审	吉林省东驰新能源科技有限公司 刘佳;李瑞;崔砾航;谢海明;刘玉龙	
摘要	<p>本发明属于锂硫电池技术领域，具体涉及电解质隔膜、凝胶态电解质膜及其制备方法和半固态锂硫电池。本发明提供了一种电解质隔膜，包括酯基聚合物、聚偏氟乙烯-六氟丙烯共聚物和无机填料；所述酯基聚合物由包括四(3-巯基丙酸)季戊四醇酯和烯酯类化合物的原料经聚合得到。利用本发明提供的电解质隔膜制备得到的凝胶态电解质膜应用到锂硫电池中，能够提高锂硫电池的循环稳定性能。</p>			

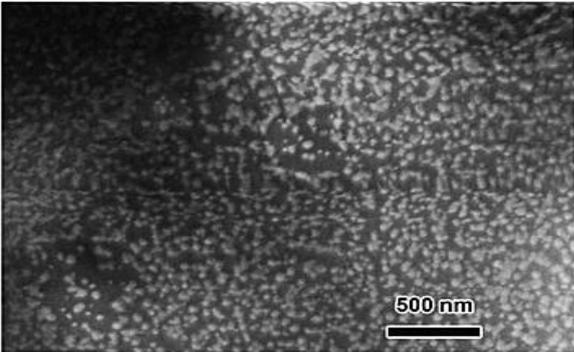
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
11	一种非对称结构聚合物基固态电解质膜及其制备方法和应用、聚合物基固态锂电池	有权	吉林省东驰新能源科技有限公司	
	CN202110397540.8		丛丽娜;谢海明;李思佳;孙立群;陈思林	
摘要	<p>本发明属于固态电解质技术领域，特别涉及一种非对称结构聚合物基固态电解质膜及其制备方法和应用、聚合物基固态锂电池。在本发明中，所述聚氧化乙烯、聚乙二醇二丙烯酸酯和聚乙二醇丙烯酸酯在基膜中引入短链不饱和烃基，有利于降低基膜聚合物大分子的结晶度，提高基膜离子电导率；改性化合物有利于在基膜表面形成抗氧化且快速离子迁移能力高的顶膜，提高聚合物基电解质膜在高工作电压条件下的工作稳定性；此外，两次UV固化使基膜和顶膜交联成键，有利于降低界面阻抗，提高界面的物理稳定性，提高聚合物基固态电解质膜的高电压循环稳定性。实施例表明，采用本发明提供的方法制备的非</p>			

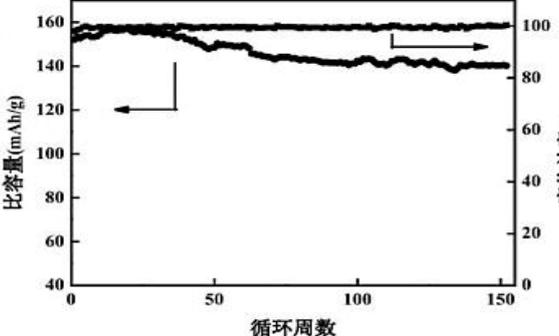
对称结构聚合物基固态电解质膜电导率高、高压循环性能稳定。

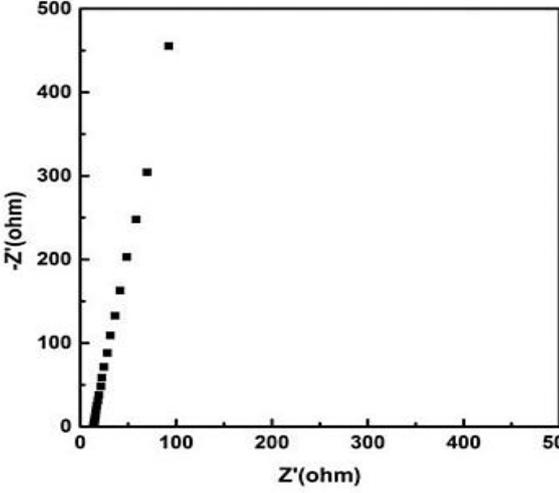
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
12	<p>一种含硼固态聚合物电解质及其制备方法和锂电池</p> <p>CN202111253975.1</p>	有权	<p>吉林省东驰新能源科技有限公司</p> <p>谢海明;李雅男;丛丽娜;刘玉龙;孙立群</p>	
摘要	<p>本发明提供了一种含硼固态聚合物电解质及其制备方法和锂电池，属于锂电池技术领域，包括以下步骤：将锂盐与聚环氧乙烷、含硼交联剂和光引发剂混合，进行热压和光辐照，得到含硼固态聚合物电解质。本发明中引入硼基团，提高锂离子迁移数，并降低聚环氧乙烷的结晶度，加快锂离子的传输，提高电解质的室温电导率，提高电池的电化学性能。实施例的结果显示，本发明制备的含硼固态聚合物电解质的室温离子电导率达 $2.74 \times 10^{-4} \text{S/cm}$，锂离子迁移数达 0.81，电化学窗口达 5.35V，含有该含硼固态聚合物电解质的锂电池具有较高的比容量和倍率性能。</p>			

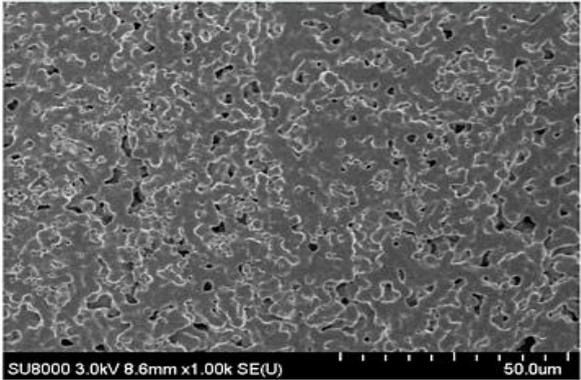
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
13	<p>一种用于锂硫电池的低熔点金属修饰复合隔膜及其制备方法</p> <p>CN201910183852.1</p>	有权	<p>吉林省东驰新能源科技有限公司</p> <p>谢海明;魏夺;王钊;孙立群;刘佳;刘军;丛丽娜</p>	 <p>SU8000 3.0kV 9.2mm x5.00k SE(UL) 10.0um</p>
摘要	<p>本发明提供了一种用于锂硫电池的低熔点金属修饰复合隔膜及其制备方法，属于锂硫电池技术领域。本发明提供的用于锂硫电池的低熔点金属修饰复合隔膜，包括基底隔膜和涂布在其表面的低熔点金属多孔碳复合材料，所述低熔点金属多孔碳复合材料包括多孔碳材料基体和负载于所述多孔碳材料基体孔隙中的低熔点金属。本发明通过将低熔点金属注入到多孔碳材料中，不仅使多孔碳材料具有高电导率，能够有效的传输锂离子，还能够缓解飞梭效应，有效提升电池的综合电化学性能，提高锂硫电池的循环稳定性和使用寿命。且制备工艺操作简单，通过采用简单的湿法涂布，即可制备出具有高电学性能的复合隔膜材料，适用于实现工业化生产。</p>			

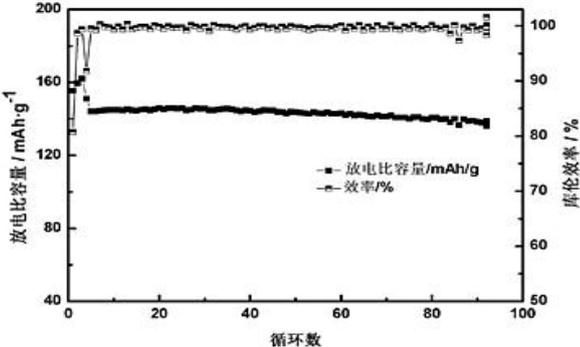
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
14	锂金属电池电解液、锂金属电池	实审	吉林省东驰新能源科技有限公司	
	CN202211207552.0		刘佳;谢海明;崔砾航;丛丽娜	
摘要	<p>本发明属于锂金属电池技术领域，具体涉及一种锂金属电池电解液、锂金属电池。本发明提供了一种锂金属电池电解液，包括咪唑基聚离子液体、质子惰性溶剂和锂盐；所述咪唑基聚离子液体由咪唑基阳离子和双三氟甲基磺酰亚胺基阴离子组成；所述咪唑基阳离子具有式 I 所示结构。本发明提供的电解液，在电池的充放电循环过程中，能够在锂金属负极表面原位形成稳定的 SEI 膜，该层保护膜能提高锂金属负极和电解液的界面稳定性，保护锂金属负极，抑制锂枝晶的生长，从而提高电池的循环性能和库伦效率。</p>			

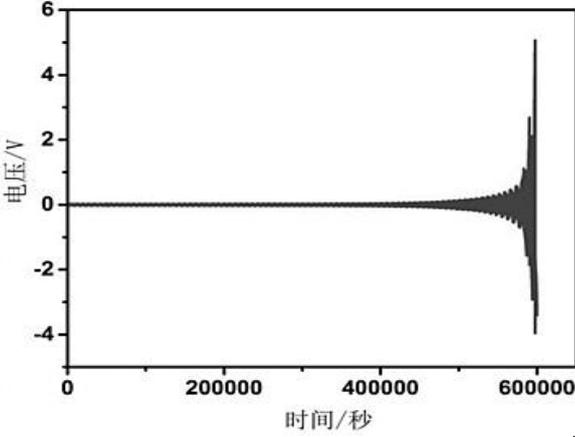
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
15	一种负极保护膜及其制备方法和应用、碱金属-空气电池	有权	吉林省东驰新能源科技有限公司	
	CN202011083900.9		谢海明;丛丽娜;孙立群;刘玉龙	
摘要	<p>本发明属于电池技术领域，特别涉及一种负极保护膜及其制备方法和应用、碱金属-空气电池。本发明提供的负极保护膜，包括聚合物膜和均匀分散在所述聚合物膜中的无机颗粒；所述聚合物膜的材质包括聚偏氟乙烯-六氟丙烯、聚环氧乙烷和聚甲基丙烯酸甲酯中的一种或多种；所述无机颗粒包括氟化锂、二氧化硅、氧化铝、氧化锆和氧化锌中的一种或多种。本发明将聚合物和无机颗粒结合起来，可有效稳定碱金属-空气电池中碱金属和电解液的界面，均匀碱金属离子沉积，减少碱金属负极枝晶的不可控生长，减缓空气、水或强氧化性中间产物对碱金属负极的腐蚀。</p>			

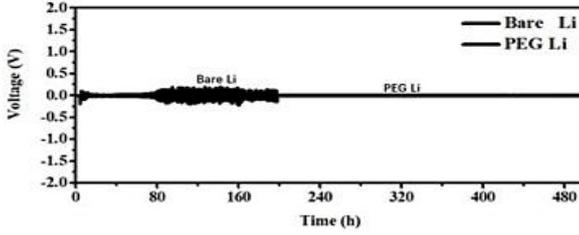
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
16	<p>一种有机离子塑晶掺杂复合电解质膜及其制备方法和应用</p> <p>CN202210678201.1</p>	实审	<p>吉林省东驰新能源科技有限公司</p> <p>丛丽娜;郑长辉;张敏;谢海明;孙立群</p>	 <p>The graph shows the cycling performance of the electrolyte membrane. The x-axis represents the number of cycles (循环周数) from 0 to 150. The left y-axis represents specific capacity (比容量) in mAh/g, ranging from 40 to 160. The right y-axis represents Coulombic efficiency (库伦效率) in %, ranging from 0 to 100. Two data series are plotted: a solid line for capacity and a dashed line for efficiency. Both series show high stability over the 150 cycles, with capacity remaining above 140 mAh/g and efficiency above 80%.</p>
摘要	<p>本发明属于固态电解质技术领域，具体涉及一种有机离子塑晶掺杂复合电解质膜及其制备方法和应用。本发明通过将锂盐、有机离子塑晶、聚环氧乙烷和溶剂混合，得到悬浮液；将所述悬浮液和无机粒子混合，得到铸膜浆料；将所述铸膜浆料涂覆于基膜后干燥，得到有机离子塑晶掺杂复合电解质膜。本发明提供的制备方法步骤简单，原料易得，成本低廉，得到的有机离子塑晶掺杂复合电解质膜离子电导率高，化学稳定性和电化学稳定性优异，同时具有良好的力学性能。电解质和电极之间界面稳定性好，应用在固态锂金属电池中循环充放电后锂金属负极表面无明显的死锂与枝晶。</p>			

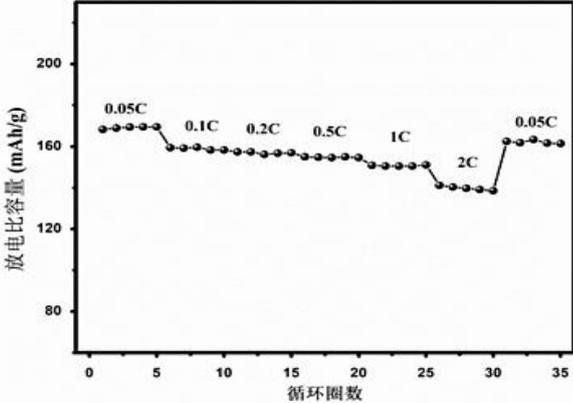
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
17	一种聚合物固态电解质膜及其制备方法 and 全固态电池	实审	吉林省东驰新能源科技有限公司	
	CN202210040187.2		谢海明;滕宏;孙立群	
摘要	<p>本发明提供了一种聚合物固态电解质膜及其制备方法和全固态电池，属于全固态电池技术领域，本发明中腈类单体为电解质膜提供刚性，乙酯类单体为电解质膜提供柔性，使得电解质膜在保证机械性能的同时加强界面接触，同时改善固/固接触阻抗提升界面相容性，加入增塑剂产生交联网络为锂离子传输提供通道，便于锂离子迁移，加入交联剂提高了电解质膜的机械强度，能够抑制锂枝晶生长。实施例的结果显示，本发明制备的电解质膜室温离子电导率为 $6.16 \times 10^{-4} \text{ S cm}^{-1}$，制备的全固态电池在 0.2C 的倍率下最高放电比容量可达到 $154.82 \text{ mAh g}^{-1}$，第 60 圈循环的容量保持率为 92%。</p>			

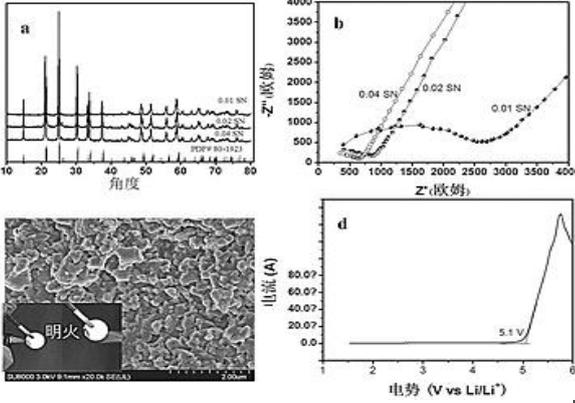
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
18	一种无机有机复合固态电解质及其应用	实审	吉林省东驰新能源科技有限公司	
	CN202210552527.X		孙立群;谢海明;丛丽娜	
摘要	<p>本发明属于锂离子电池技术领域，具体涉及一种无机有机复合固态电解质及其应用。本发明提供的无机有机复合固态电解质中锂基硅铝酸盐是由硅氧四面体或铝氧四面体通过氧桥键交替相连形成三维微孔骨架结构，从而形成分子尺寸大小(通常为 0.3~2.0nm)的孔道和空腔体系，锂基硅铝酸盐具有的三维网状笼形结构为锂离子传输提供了丰富的通道，使无机有机复合固态电解质具有高离子电导率，而且锂基硅铝酸盐对锂稳定，不会与锂发生副反应，使无机有机复合固态电解质与锂负极之间具有优异的界面稳定性。</p>			

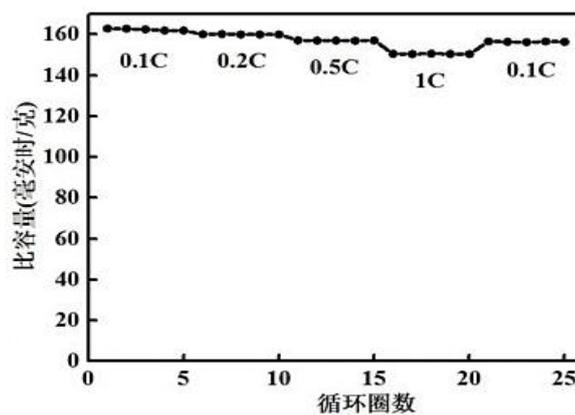
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
19	一种耐高压固态聚合物电解质及其制备方法和锂离子电池	有权	吉林省东驰新能源科技有限公司	<p style="text-align: center;">附图</p> 
	CN202111180292.8		谢海明;刘莹;孙立群	
摘要	<p>本发明提供了一种耐高压固态聚合物电解质及其制备方法和锂离子电池，属于锂离子电池技术领域。本发明提供的耐高压固态聚合物电解质在PEO体系中引入交联剂，PEO中存在-EO-的活性位点，交联剂与聚环氧乙烷在光引发下发生自由基交联反应，形成交联网络结构，增大了电解质的离子电导率；含双键结构的添加剂I的引入利用双键结构在引发剂的作用下发生聚合反应，增加了电解质的机械性能；含氰基的添加剂II的引入利用氰基与三元正极材料里的过渡金属相互结合，在正极表面形成一层保护层，防止过渡金属在高压充放电过程中发生分解致使电池容量损失，提高锂离子电导率。</p>			

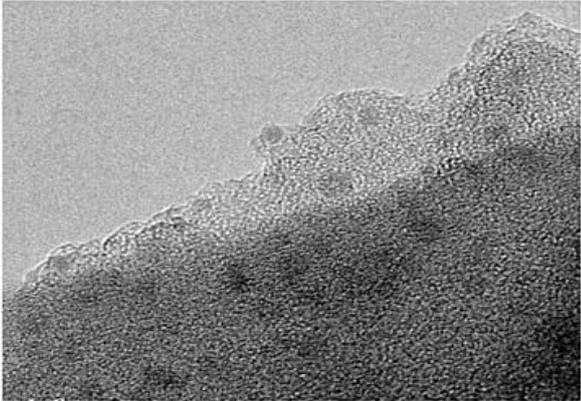
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
20	金属-有机框架材料作为碱金属空气电池负极保护材料的应用、碱金属空气电池 CN202010972993.4	有权	吉林省东驰新能源科技有限公司 康书文;谢海明;丛丽娜;孙立群	
摘要	<p>本发明提供了金属-有机框架材料作为碱金属空气电池负极保护材料的应用、碱金属空气电池，属于电化学储能领域以及金属有机框架材料技术领域。本发明碱金属空气电池负极保护材料中的金属-有机框架材料的多孔特性有利于碱金属离子流的均匀分布，促进碱金属的均匀沉积，避免碱金属枝晶的不可控生长，防止出现碱金属枝晶刺穿隔膜而导致的短路意外、火灾等安全事故等，保证碱金属负极使用的安全稳定。同时，本发明的金属-有机框架材料具有优异的吸水性，能够避免碱金属空气电池因水引起的腐蚀，提高了碱金属空气电池负极的稳定性、循环寿命和安全性能。以上述保护材料为保护层的碱金属空气电池，也具有优异的循环性、稳定和安全性。</p>			

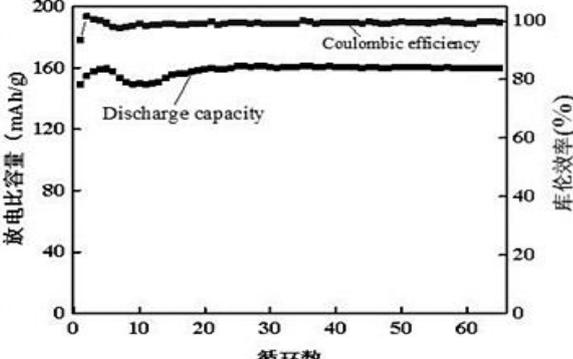
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
21	一种有机无机固态界面复合材料及其制备方法和应用	有权	吉林省东驰新能源科技有限公司	
	CN202111443471.6		刘玉龙;卢微;林林;谢海明;陈思如;孙立群;丛丽娜	
摘要	<p>本发明属于锂金属电池技术领域，具体涉及一种有机无机固态界面复合材料及其制备方法和应用。本发明将聚乙二醇基聚合物和碳酸酯基有机物通过光固化聚合形成的有机聚合物能够与锂金属板表面通过化学键结合，而金属盐和锂金属板反应形成锂化合物，使得人工固态界面膜与锂金属板之间接触更加紧密，从而减少电解液和金属锂反应，避免锂枝晶的形成，而且，金属盐在有机聚合物中的掺杂，打乱了有机聚合物的有序度，增加锂离子的传输孔道，提高锂离子的电导率，由于界面膜锂离子电导率的提高，从而促进了锂离子在锂金属表面的均匀沉积，进而提高了锂离子在大电流倍率下的稳定性。</p>			

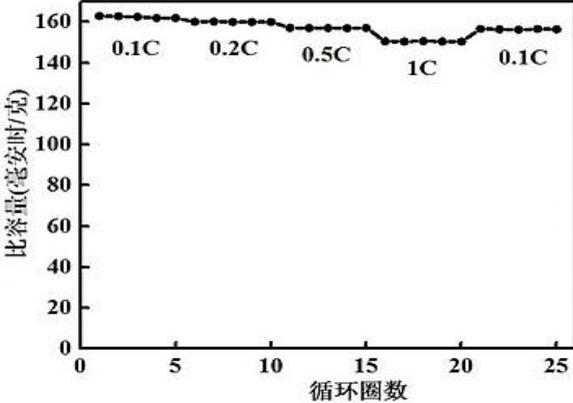
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
22	一种梳状聚合物及其制备方法、梳状聚合物电解质及其制备方法和固态锂电池 CN202111253944.6	实审	吉林省东驰新能源科技有限公司 谢海明;杨英杰;刘军	 <p>The graph shows the discharge capacity (mAh/g) of the battery over 35 cycles. The capacity starts at approximately 170 mAh/g at 0.05C, remains stable until cycle 5, then drops slightly to about 160 mAh/g at 0.1C. It continues to decrease gradually to about 150 mAh/g at 0.5C, 140 mAh/g at 1C, and reaches a minimum of about 130 mAh/g at 2C. After returning to 0.05C, the capacity recovers to about 170 mAh/g by cycle 35.</p>
摘要	<p>本发明提供了一种梳状聚合物及其制备方法、梳状聚合物电解质及其制备方法和固态锂电池，属于锂离子电池技术领域，具有式 I 所示化学结构。本发明提供的梳状聚合物具有不规则的 EO 链段且具有多元环结构，能够提高高温导锂功能，制备的固态电解质能够提高高温时锂离子迁移数和电导率，进而提高锂离子电池的电化学性能。实施例的结果显示，本发明提供的梳状聚合物制备的锂电池在 70℃ 具有较大的比容量及优异的倍率性能。</p>			

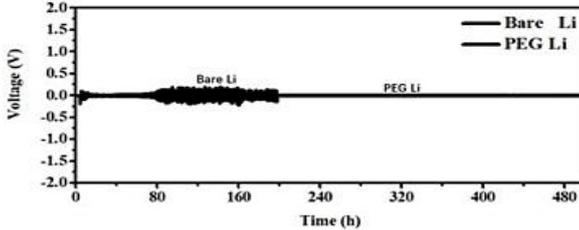
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
23	<p>一种一体化固态电解质-正极组件及其制备方法和应用</p> <p>CN202111376133.5</p>	有权	<p>吉林省东驰新能源科技有限公司</p> <p>刘玉龙;辛明杨;谢海明;史玉婷;孙立群;丛丽娜</p>	 <p>Figure 23 consists of four sub-figures: (a) XRD patterns showing intensity versus angle (角度) for samples with different SN values (0.01 SN, 0.02 SN, 0.04 SN); (b) Nyquist plots showing Z'' (欧姆) versus Z' (欧姆) for the same SN values; (c) SEM image showing the morphology of the assembly with a scale bar of 200 μm and a label '明火'; (d) CV curve showing current (电流 (A)) versus potential (电势 (V vs Li/Li+)) with a scan rate of 5.1 V.</p>
摘要	<p>本发明属于固态锂离子电池技术领域，具体涉及一种一体化固态电解质-正极组件及其制备方法和应用。本发明提供的一体化固态电解质-正极组件中正极片和固态电解质片通过压制形成一体化组件，利用正极片和固态电解质片中添加的塑晶电解质作为界面导锂相，将正极和电解质粘成一体，从而实现正极材料和固态电解质之间的锂离子导通，使其具有较高的室温离子电导率，无需高温烧结即可实现固态电解质与正极材料的结合，避免了高温烧结时正极材料与固态电解质之间产生的高温副反应，降低正极材料与固态电解质之间的界面阻抗、锂的损失和能耗，从而利用该一体化固态电解质-正极组件构建的锂离子电池具有高电导率、抗氧化电位</p>			

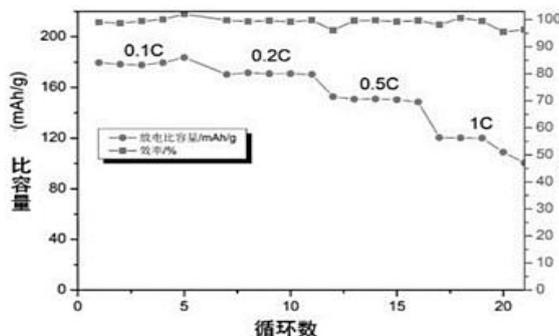
	和循环稳定性。			
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
24	一种嵌段聚合物及其制备方法、嵌段聚合物电解质及其制备方法和聚合物锂电池	有权	吉林省东驰新能源科技有限公司	
	CN202111253965.8		谢海明;孙玉雪;刘军	
摘要	<p>本发明提供了一种嵌段聚合物及其制备方法、嵌段聚合物电解质及其制备方法和聚合物锂电池，属于锂离子电池技术领域，具有式 I 所示化学结构。本发明提供的嵌段聚合物打乱了聚氧化乙烯链段的规整排列，降低了聚氧化乙烯的结晶度，增强导锂功能，同时引入具有较强吸附能力的氟原子，能够增强对锂盐的吸附，制备的嵌段聚合物电解质能够提高锂离子迁移数和电导率，进而提高锂离子电池的电化学性能。实施例的结果显示，本发明提供的嵌段聚合物制备的电解质的电导率为 $2.678 \times 10^{-4} \text{S/cm}$，锂离子迁移数为 0.41，电化学窗口为 4.9V，制备的锂离子电池具有优异的倍率性能。</p>			

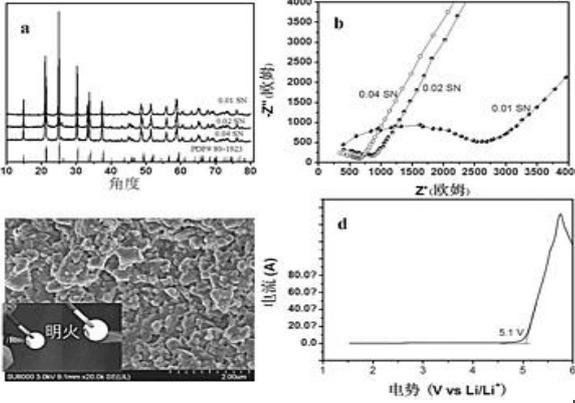
序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
25	一种高倍率锂离子电池正极浆料	有权	吉林省东驰新能源科技有限公司	
	CN202010031973.7		康书文;谢海明;孙立群	
摘要	<p>本发明提供了一种高倍率锂离子电池正极浆料，属于锂离子电池技术领域。本发明提供的高倍率锂离子电池正极浆料，由以下组分组成：正极活性物质、量子碳、粘合剂和溶剂。本发明以导电性能和动力学性能更好的量子碳作为导电剂，有利于得到倍率性能良好的锂离子电池，提高锂电池的充放电倍率，大大的缩短锂电池充电时间，解决了目前锂离子电池充电时间长、车用动力电池续航里程短的问题，从而让普通百姓更容易接受和使用新能源汽车。</p>			

序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
26	一种半互穿网络聚合物电解质及其制备方法和应用	实审	吉林省东驰新能源科技有限公司	
	CN202210913575.7		谢海明;郭楠;刘军	
摘要	<p>本发明涉及固态聚合物电解质技术领域，尤其涉及一种半互穿网络聚合物电解质及其制备方法和应用。本发明提供了一种半互穿网络聚合物电解质，制备原料包括聚(偏二氟乙烯-co-六氟丙烯)、二烯丙基化合物、交联剂、塑化剂、光引发剂和锂盐；所述聚(偏二氟乙烯-co-六氟丙烯)、二烯丙基化合物、交联剂、塑化剂和光引发剂的质量比为(10~40): (30~70): (1~5): (1~20): (2~10)；所述锂盐与所述半互穿网络聚合物电解质的质量比为 1: (1~10)。所述半互穿网络聚合物电解质倍率性能优异，循环性能稳定。</p>			

序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
27	一种嵌段聚合物及其制备方法、嵌段聚合物电解质及其制备方法和聚合物锂电池 CN202111253965.8	有权	吉林省东驰新能源科技有限公司 谢海明;孙玉雪;刘军	 <p>Figure 1: Cycling stability of the battery. The y-axis represents specific capacity in mAh/g (0 to 160), and the x-axis represents the number of cycles (0 to 25). The capacity remains stable around 160 mAh/g for the first 10 cycles (0.1C), drops slightly to ~150 mAh/g for the next 5 cycles (0.2C), further to ~140 mAh/g for the next 5 cycles (0.5C), and reaches a minimum of ~130 mAh/g for the final 5 cycles (1C). The capacity recovers to ~150 mAh/g after the final 0.1C cycle.</p>
摘要	<p>本发明提供了一种嵌段聚合物及其制备方法、嵌段聚合物电解质及其制备方法和聚合物锂电池，属于锂离子电池技术领域，具有式 I 所示化学结构。本发明提供的嵌段聚合物打乱了聚氧化乙烯链段的规整排列，降低了聚氧化乙烯的结晶度，增强导锂功能，同时引入具有较强吸附能力的氟原子，能够增强对锂盐的吸附，制备的嵌段聚合物电解质能够提高锂离子迁移数和电导率，进而提高锂离子电池的电化学性能。实施例的结果显示，本发明提供的嵌段聚合物制备的电解质的电导率为 $2.678 \times 10^{-4} \text{S/cm}$，锂离子迁移数为 0.41，电化学窗口为 4.9V，制备的锂离子电池具有优异的倍率性能。</p>			

序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
28	一种有机无机固态界面复合材料及其制备方法和应用	有权	吉林省东驰新能源科技有限公司	
	CN202111443471.6		刘玉龙;卢微;林林;谢海明;陈思如;孙立群;丛丽娜	
摘要	<p>本发明属于锂金属电池技术领域，具体涉及一种有机无机固态界面复合材料及其制备方法和应用。本发明将聚乙二醇基聚合物和碳酸酯基有机物通过光固化聚合形成的有机聚合物能够与锂金属板表面通过化学键结合，而金属盐和锂金属板反应形成锂化合物，使得人工固态界面膜与锂金属板之间接触更加紧密，从而减少电解液和金属锂反应，避免锂枝晶的形成，而且，金属盐在有机聚合物中的掺杂，打乱了有机聚合物的有序度，增加锂离子的传输孔道，提高锂离子的电导率，由于界面膜锂离子电导率的提高，从而促进了锂离子在锂金属表面的均匀沉积，进而提高了锂离子在大电流倍率下的稳定性。</p>			

序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
29	一种电解液及其应用、锂离子电池	有权	吉林省东驰新能源科技有限公司	<p style="text-align: center;">附图</p> 
	CN202110219074.4		丛丽娜;谢海明;方伟;孙立群	
摘要	<p>本发明属于锂离子电池技术领域，特别涉及一种电解液及其应用、锂离子电池。本发明提供的电解液包括溶剂和锂盐，所述溶剂为全氟聚醚酯和卤代酰胺化合物。在本发明中，所述全氟聚醚酯含有高含量的氟原子取代，在高电压条件下不易被氧化分解，有利于使组装的电池维持较高的容量保持率；卤代酰胺化合物作为电解液的共溶剂，在高压条件下其优先分解，并在正极表面反应形成一层稳定的保护膜，原位包覆高电压正极表面，避免了电极与电解液的直接接触，进而有利于提高锂离子电池在高电压下的循环稳定性；卤代酰胺化合物具有高的介电常数，可以解离大量的锂盐，促进离子的快速传导，有利于提高电解液的电化学性能。</p>			

序号	名称/申请号	法律状态	申请人/发明人	附图
30	<p>一种一体化固态电解质-正极组件及其制备方法和应用</p> <p>CN202111376133.5</p>	有权	<p>吉林省东驰新能源科技有限公司</p> <p>刘玉龙;辛明杨;谢海明;史玉婷;孙立群;丛丽娜</p>	 <p>Figure 30 consists of four sub-figures: (a) XRD patterns showing sharp peaks for different samples; (b) Nyquist plots showing the relationship between Z'' (ohm) and Z' (ohm) for various scan rates (0.04 SN, 0.02 SN, 0.01 SN); (c) SEM image showing the morphology of the assembly with a scale bar of 20 μm; (d) CV curves showing current (A) versus potential (V vs Li/Li⁺) with a scan rate of 5.1 V.</p>
摘要	<p>本发明属于固态锂离子电池技术领域，具体涉及一种一体化固态电解质-正极组件及其制备方法和应用。本发明提供的一体化固态电解质-正极组件中正极片和固态电解质片通过压制形成一体化组件，利用正极片和固态电解质片中添加的塑晶电解质作为界面导锂相，将正极和电解质粘成一体，从而实现正极材料和固态电解质之间的锂离子导通，使其具有较高的室温离子电导率，无需高温烧结即可实现固态电解质与正极材料的结合，避免了高温烧结时正极材料与固态电解质之间产生的高温副反应，降低正极材料与固态电解质之间的界面阻抗、锂的损失和能耗，从而利用该一体化固态电解质-正极组件构建的锂离子电池具有高电导率、抗氧化电位</p>			

和循环稳定性。