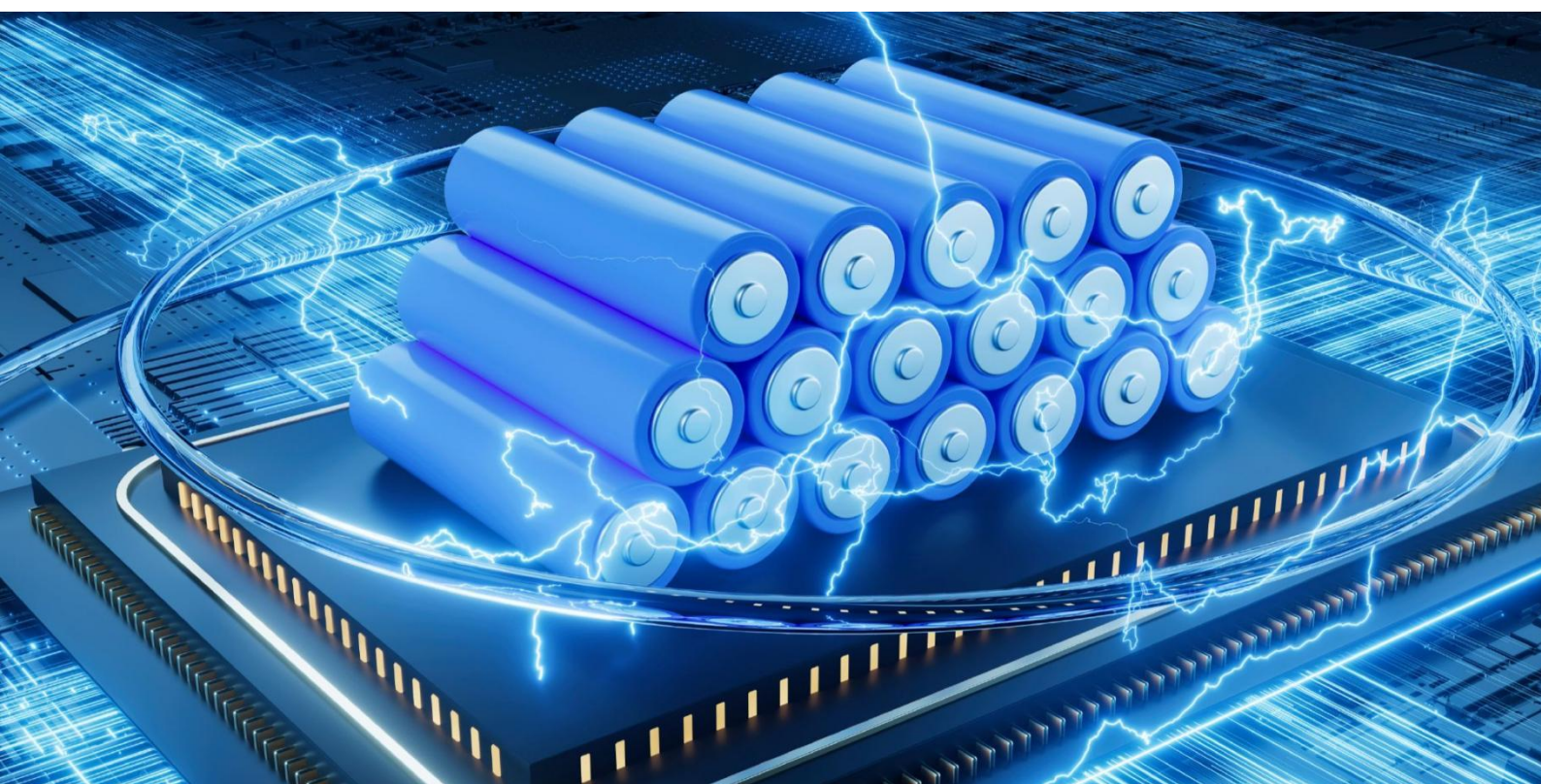


遂宁市锂电产业专利导航分析报告



知识产权出版社有限责任公司

2025年3月

目 录

第一章 项目概述	10
1.1. 研究背景及意义	10
1.2. 主要研究内容	11
1.3. 数据来源	12
1.4. 专利检索	12
第二章 遂宁市锂电产业发展现状分析	14
2.1. 遂宁市锂电产业全球产业现状	14
2.1.1. 产业基础数据	16
2.1.2. 产业转移趋势	17
2.1.3. 优势国家/地区产业政策分析	18
2.2. 遂宁市锂电产业我国产业现状	19
2.2.1. 产业基础数据	19
2.2.2. 产业发展趋势	26
2.2.3. 产业政策导向情况	32
2.3. 四川/遂宁市锂电产业和产业现状	35
2.3.1. 产业基础数据	35
2.3.2. 面临问题与对策	39
2.3.3. 政策环境与定位	40
第三章 遂宁市锂电产业知识产权资源情况分析	41
3.1. 遂宁市锂电产业专利总体情况分析	42

3.2. 遂宁市锂电产业主要企业专利技术情况分析	45
第四章 遂宁市锂电产业专利导航分析	47
4.1. 产业结构调整方向	47
4.1.1 全球产业结构调整方向	47
4.1.2 主要国家产业结构调整方向	51
4.1.3 龙头企业产业结构调整方向	55
4.2. 技术研发热点方向	61
4.2.1 专利申请趋势热点方向	61
4.2.2 龙头企业研发热点方向	64
第五章 遂宁市锂电创新定位分析	69
5.1. 产业技术结构定位	69
5.2. 技术创新能力定位	72
5.3. 创新人才储备定位	76
5.4. 协同创新情况定位	79
5.5. 专利运营实力定位	81
第六章 遂宁市锂电产业重点细分领域知识产权状况分析	85
6.1. 提锂方法领域知识产权状况分析	85
6.1.1. 提锂方法领域整体态势分析	86
6.1.2. 提锂技术领域重点申请人分析	96
6.1.3. 提锂方法领域重点专利	98
6.2. 磷酸铁锂领域专利状况	117
6.2.1 磷酸铁锂领域整体态势分析	117

6.2.2 磷酸铁锂领域主要国家/地区专利分布	119
6.2.3 磷酸铁锂领域重点申请人分析	120
6.2.3 磷酸铁锂领域重点专利列表	123
6.3. 固态电解质领域专利状况	139
6.3.1 固态电解质领域整体态势分析	139
6.3.2 固态电解质领域主要国家/地区专利分布	142
6.3.3 固态电解质领域重点申请人分析	143
6.3.4 固态电解质领域重点专利列表	146
第七章 遂宁市锂电产业发展路径	159
7.1. 产业布局结构优化路径	160
7.2. 企业整合培育引进路径	162
7.2.1 本地企业培育路径	162
7.2.1 域外企业引进路径	165
7.3. 创新人才引进培养路径	167
7.4. 技术创新引进提升路径	172
7.4.1 上游原材料优势领域	172
7.4.2 中游电池材料和下游电池制造及回收领域	173
7.5. 专利协同运用和市场运营路径	174
7.5.1 搭建产学研平台，提高技术创新能力	174
7.5.2 增加专利储备量，特别是高质量专利储备量	175
7.5.3 鼓励开展专利分级管理，奠定专利运营基础	175
7.5.4 搭建综合性知识产权服务平台	176

7.5.5 拓宽创新主体融资渠道，推动知识产权金融创新 176

图 目 录

图 1	2015-2022 年全球锂资源储量及分布情况	14
图 2	2015-2022 年全球锂产量及供给类型	15
图 3	2022 年中国锂矿（氧化锂）资源储量分布情况	16
图 4	2019-2024 年中国锂电池出货量预测趋势图	21
图 5	2019-2024 年中国动力锂电池出货量预测趋势图	22
图 6	2019-2024 年中国储能锂电池出货量预测趋势图	23
图 7	2020-2024 年中国消费锂电池出货量预测趋势图	24
图 8	遂宁市锂电产业专利申请趋势图	42
图 9	遂宁锂电产业专利权状态分布图	43
图 10	遂宁锂电产业链专利分布图	44
图 11	遂宁锂电产业专利申请人类型分布	45
图 12	遂宁锂电产业专利申请人排名	46
图 13	全球锂电产业专利技术分布	47
图 14	全球锂电产业增速和产业结构调整	48
图 15	锂电产业上中下游各环节产业结构调整	50
图 16	锂电产业主要国家/地区产业结构调整方向	52
图 17	主要国家/地区锂电产业各环节结构调整方向	54
图 18	锂电产业龙头企业产业结构调整方向	58
图 19	锂电产业龙头企业各产业环节结构调整方向	60
图 20	遂宁市锂电产业结构定位	70

图 21	遂宁市锂电产业上中下游产业结构定位	71
图 22	遂宁锂电产业创新人才储备定位	76
图 23	遂宁锂电产业协同创新情况定位	79
图 24	提锂方法领域专利技术分布情况	86
图 25	提锂方法领域专利申请趋势	87
图 26	提锂方法领域专利申请受理区域分布	90
图 27	提锂方法领域专利申请人区域分布	92
图 28	提锂方法领域国内专利申请人省市分布	94
图 29	提锂方法领域专利申请人排名	96
图 30	磷酸铁锂领域专利申请趋势	117
图 31	磷酸铁锂领域主要国家/地区专利分布&申请趋势	119
图 32	磷酸铁锂领域全球 TOP10 重点申请人分布	121
图 33	磷酸铁锂领域全球 TOP6 申请人专利申请趋势	123
图 34	遂宁市锂电产业产业结构优化路径	161

表 目 录

表 1 中国锂电池行业相关政策汇总一览	33
表 2 四川省锂电产业政策表	40
表 3 遂宁市锂电产业政策表	40
表 4 全球主要国家/地区锂电产业技术布局情况	51
表 5 近 20 年锂电产业全球专利申请人排名 (TOP 10)	56
表 6 全球锂电产业龙头企业技术布局情况	59
表 7 全球锂电产业研发热点方向	62
表 8 锂电产业龙头企业细分技术方向近五年专利申请量 (2020-2025 年)	64
表 9 锂电产业龙头企业细分技术方向近五年专利申请占比 ..	66
表 10 锂电产业研发热点方向汇总	68
表 11 遂宁市锂电产业创新实力总体定位	73
表 12 遂宁市锂电产业创新能力定位	74
表 13 锂电产业细分领域创新人才储备情况	76
表 14 锂电产业细分领域协同创新情况	79
表 15 锂电产业专利运营定位	81
表 16 锂电产业细分领域专利运营情况	82
表 17 提锂方法领域重点申请人技术分布	98
表 18 提锂方法领域重点专利列表	98
表 19 磷酸铁锂领域重点专利列表	124
表 20 遂宁市锂电产业本地企业培育名单 (参考)	163

表 21	遂宁市锂电产业引进企业潜在名单（参考）	166
表 22	遂宁锂电产业人才联合培养备选高校/科研单位名单（参考）	168
表 23	遂宁市锂电产业本地创新人才	169

第一章 项目概述

1.1. 研究背景及意义

随着十四五规划提出“加快发展方式绿色转型”以及“碳达峰、碳中和”重大战略决策的提出，《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》提到要深度调整产业结构，大力发展绿色低碳产业，建设绿色制造体系，推动互联网、大数据、人工智能、第五代移动通信（5G）等新兴技术与绿色低碳产业深度融合。2021年2月《四川省“十四五”规划和2035年远景目标纲要》文件的“做强成渝发展主轴”中指出：遂宁市要重点发展锂电新材料产业，建设成渝发展主轴绿色经济强市和联动成渝的重要门户枢纽。2022年3月，由四川省人民政府印发的《四川省“十四五”能源发展规划》的“促进氢能及新兴储能产业发展”中提出“支持成都、遂宁、宜宾锂电产业基地建设。”。

为打造遂宁制造业高质量发展引擎，提升对全省构建“5+1”产业体系的支撑功能，根据《中共四川省委关于以实现碳达峰碳中和目标为引领推动绿色低碳优势产业高质量发展的决定》《中共四川省委四川省人民政府关于推动制造业高质量发展的意见》《遂宁市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，遂宁市人民政府于2022年印发了《遂宁市“十四五”锂电产业发展规划》，文件中提出：锂电产业是实现碳达峰碳中和以及绿色发展的重要载体，是四川省先进材料产业和特色优势产业的重要组成部分。加快发展锂电产业、建设“世界锂都”也是遂宁市引领制造业加快转型升级和推动高质量发展的战略举措，也是遂宁市发挥资源及基础材料优势的有效途径和实现跨越发展新的支撑。“十四五”期间，遂宁市以打造“世界锂都”为总目标。围绕总目标，到2025年，全市锂电产业营业收入力争超过1000亿元。明确了“围绕锂电全生命周期产业链布局发展，明晰“上游关键材料生产全球领先，中游电池产品制造全国一流，建成全国重要的锂电新能源终端应用基地”三大路径。”。

为高效、科学地推动遂宁市锂电新材料产业的整体产业布局、技术创新和协同运用，精准地延强补劣产业链，进一步促进遂宁市锂电新材料产业的快速发展，通过遂宁市锂电新材料产业专利导航项目客观的知识产权数据分析，获取锂电新

材料产业在国内外的产业发展热点方向，明确遂宁市锂电新材料产业发展定位，获取遂宁市锂电新材料产业最优发展路径，为进一步促进遂宁市锂电新材料产业的全面、科学发展和政策制定等提供方向指引和数据支撑，为持续提升遂宁市锂电新材料产业的相关企业在技术创新和产品研发效率、强化人才培养和引进等提供助力。

1.2. 主要研究内容

本报告采用知己知彼的分析框架，寻找全球的创新方向，在遂宁市研发实力定位的基础上，定制遂宁市锂电产业发展路径，为遂宁市锂电产业政策制定及专利布局提供重要参考，按照中华人民共和国国家标准《（GB/T 39551.1-2020）专利导航第1部分：总则》、《（GB/T 39551.3-2020）专利导航第3部分：产业规划》进行锂电产业导航建设项目分析。主要包括以下内容：

1. 产业发展现状分析：

对区域产业发展的经济和技术信息进行收集、梳理和归纳，了解区域产业发展的基本情况、存在问题和政策环境等，并通过与全球发展趋势和我国发展环境进行对比，初步判断区域产业发展的定位和需求。

2. 产业发展方向分析：

分析全球产业发展与专利布局的互动关系，可包括产业技术发展历程、全球产业转移趋势、产业链结构、产业链中主要企业、产品市场竞争等与专利布局的互动关系；

寻找全球产业链中具有较强专利控制力的各类主体，可对专利数据与各类主体市场活动数据进行关联分析；

通过分析全球范围内具有较强专利控制力主体的相关活动，判断产业发展方向，所述相关活动可包括协同创新、专利布局、专利运用和保护等情况。

3、区域的产业发展定位分析：

分析该区域的产业发展历史和现状；

通过将该区域的产业情况与全球及我国的产业发展总体情况进行对比，判断该区域产业的定位。

4、区域的产业发展路径导航分析：

基于产业发展方向和该区域的产业发展定位，提出该区域产业结构优化的目标；

围绕产业结构优化的目标，发现、发掘该区域内具有较强实力或较大发展潜力的企业或其他创新主体，作为支持和培育对象；发现、发掘其他区域具有带动性或填补性的企业或其他创新主体，作为引进或合作对象；

围绕产业结构优化的目标，发现、发掘该区域内具有较强实力或较大发展潜力的创新人才或人才团队，作为支持和培养对象；发现、发掘其他区域具有引领性或填补性的创新人才或人才团队，作为引进或合作对象；

围绕产业结构优化的目标，从强化优势、跟踪赶超、填补空白、规避风险等角度分析技术发展的突破口和路径；发现、发掘其他区域对该区域的产业发展必不可少的技术及其所有者，作为技术引进、获得许可或未来协同创新的合作对象；

围绕产业结构优化的目标，结合该区域的产业专利布局结构，提出专利布局及专利运营的主要目标及路径。

1.3. 数据来源

(1) 专利数据范围

本项目用于分析的专利数据以全球的发明和实用新型专利文摘数据为主，辅以其它非专利文献资料。

(2) 专利数据来源

专利数据来源于知识产权出版社有限责任公司托管平台。专利数据检索截止日期：2025年1月31日。

(3) 数据说明

由于专利公开的时限性，2023、2024、2025年提出申请的部分专利文献还没有公开，因此该年的数据不完整，实际的专利申请文献数据可能略大于本课题检索到的数据。同时，由于专利申请（专利）的法律状态发生变化时，专利公报的公布及检索数据存在滞后性的原因，本文提供的法律状态信息仅供参考。

1.4. 专利检索

(1) 专利数据检索

本项目在锂电产业所涉及的技术范围内制定检索策略，采用“三层面、三阶段”检索策略，“三层面”分别是指技术主题层面、技术分支层面和重要竞争对手层面，分别针对三层面构建不同的检索方式，相互补充去重。“三阶段”是由初步检索、全面检索和补充检索三个阶段构成，针对中文数据库和外文数据库分别单独进行检索，从而避免由于数据库自身特点造成的检索数据遗漏。

初步检索阶段：初步选择关键词和分类号以及关注的主要竞争对手进行检索，对检索到的专利文献关键词和分类号进行统计分析，并抽样对相关专利文献进行人工阅读，提炼关键词，初步检索阶段还要进行的就是检索策略的调整、反馈，总结各检索要素在检索策略中所处的位置，在上述工作基础上制定全面检索策略。

全面检索阶段：选定精确关键词、扩展关键词、精确分类号和扩展分类号作为主要检索要素，充分利用截词符和算符，在中文和外文数据库进行全面而准确的检索。

补充检索阶段：在全面检索的基础上，统计本领域重要申请人，进行补充检索，保证重要申请人检索数据的全面和完整。此外，根据情况，适当引入同族专利、引证专利等对专利数据进行进一步补充。

（2）专利数据处理

采取批量分析和人工阅读相结合的方式对专利数据进行筛选，其中，批量分析是指对分析分类号、申请人等情况进行分析，去掉不相关分类号、申请人的专利。

（3）专利数据查全率及查准率

全面而准确的检索结果是专利分析的基础，查全率用来评估检索结果的全面性，即评价检索结果涵盖检索主题下所有专利文献的程度，查准率用来衡量检索结果的准确性，即评价检索结果是否与检索主题密切相关。本项目中对检索结果查准率的评估是通过在某领域抽取一定数量的专利，计算专利样本中相关专利所占比例，所得结果即为专利查准率；查全率是选取领域相关度较高的企业，检索结果中该企业相关专利数量与该企业相关专利实际数量的比值，即为查全率。

第二章 遂宁市锂电产业发展现状分析

2.1. 遂宁市锂电产业全球产业现状

1. 储量及分布¹

全球锂资源丰富，但储量分布不均。全球锂资源主要分布在南美锂三角（玻利维亚、阿根廷和智利）、美国、澳大利亚和中国等地。根据 USGS 数据，2022 年全球锂资源储量为 2600 万金属吨（折合碳酸锂当量约为 1.38 亿吨）；其中，智利占比 35.78%，位居第一，中国占比在 10% 以下，排名第四。



图 1 2015-2022 年全球锂资源储量及分布情况

2. 产量及细分市场

根据 USGS 数据，2022 年全球锂产量（金属当量）约为 13 万吨，同比增长 21.5%，其中澳大利亚是全球最大的产量国。从供给类型来看，全球锂资源种类丰富，短期仍以盐湖和矿山开采为主。

¹ 信息来源：

https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzI0MTgxNDU3MQ==&mid=2247533857&idx=5&sn=044df37fade1dd5d8b4b2e549f7814c1&chksm=e85b38d2dfa88e37d7fa7eab82f0bb2624869453a05f22c4503b8343f0850d7f76bee0ee48f5#rd

2015-2022年全球锂产量及供给类型



图 2 2015-2022 年全球锂产量及供给类型

3. 中国锂资源

中国锂资源以盐湖为主，通过进口成为最大锂盐生产国。根据中国地质调查局数据，我国锂资源中，盐湖卤水、锂辉石和锂云母分别占我国锂资源总量的82%、11%和7%。盐湖卤水资源主要分布在青海和西藏等地，锂辉石主要分布在四川和新疆等地，锂云母主要集中在江西省。

2022年中国锂矿（氧化锂）资源储量分布情况

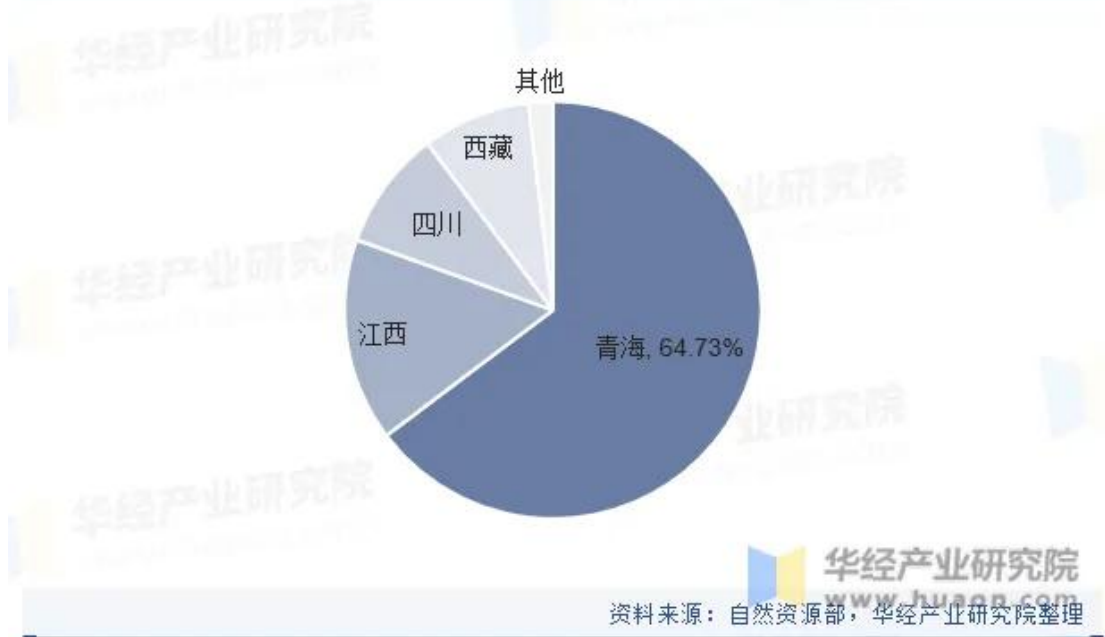


图 3 2022 年中国锂矿（氧化锂）资源储量分布情况

2.1.1. 产业基础数据

截至当前的产业基础数据方面，根据 QYR（恒州博智）的最新统计及预测，全球锂电池市场在 2024 年展现出了强劲的增长态势，销售额高达 915.5 亿美元。这一数据不仅揭示了锂电池市场的巨大潜力，也预示着未来几年的市场规模将持续扩大。

1. 市场规模与需求

全球锂电池产量：2024 年全球锂电池总产量达 1525GWh，同比增长 26%，其中动力电池占 1065GWh（增长 23%），储能电池 330GWh（增长 50%），消费电子及其他领域 124GWh。

动力电池装车量：2024 年前 11 个月全球 Top10 动力电池企业装车量达 785.6GWh，同比增长 26.4%，全年预计突破 900GWh。中国动力电池装车量中磷酸铁锂占比 80.9%（2024 年 12 月数据），主导全球市场。

锂资源供需：2024 年全球碳酸锂产量 130 万吨，中国贡献 66 万吨（占全球 50%），锂资源控制量占全球 20%。全球锂资源储量约 1.38 亿吨 LCE（碳酸锂当

量），主要分布在南美“锂三角”（玻利维亚、智利、阿根廷，合计占全球 47%）、澳大利亚（24%）和中国（16.5%）。

2. 技术突破

能量密度：2024 年 4 月消息，中国太蓝新能源²宣布取得全固态电池重大突破，开发出单体容量 120Ah、实测能量密度 720Wh/kg 的超高**能量密度**全固态锂金属电池，**刷新行业纪录**。据悉，太蓝新能源采用多项关键技术突破，包括超薄致密复合氧化物固态电解质、高容量先进正负极材料等，解决了固态电池界面阻抗问题。

主流技术路线：来自中国汽车动力电池产业创新联盟的最新数据显示，2024 年 12 月，我国动力电池装车量 75.4GWh，同比增长 57.3%。其中，三元电池装车量 14.3GWh，占总装车量 19.0%；磷酸铁锂电池装车量 61.0GWh，占总装车量 80.9%！**磷酸铁锂动力电池装车量突破了 80% 大关。磷酸铁锂也获得海外市场的青睐。**例如，常州锂源于 2024 年 12 月 25 日与 LG 新能源共同签署了《修订协议》，将在 2024-2028 年合计将向 LG 新能源销售 26 万吨磷酸铁锂正极材料产品；并且，于 2025 年 1 月 10 日，又与福特汽车的全资子公司签署了《供应协议》。**可以预见，2025 年，磷酸铁锂电池将在海外市场大展身手。**

2.1.2. 产业转移趋势

1. 中国主导全球产能，欧美加速本土化

中国产能占比：全球 70% 锂电池由中国生产，宁德时代、比亚迪等头部企业占全球动力电池市场 60% 以上份额³。

欧美政策倒逼转移：美国《通胀削减法案》要求供应链本土化比例超 50%，欧盟碳关税（CBAM）限制中国电池出口，倒逼中国企业赴德国、匈牙利、摩洛哥等地建厂。

2. 资源国争夺与新兴市场布局

² 信息来源：

https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5ODkyNzYxNw==&mid=2692232019&idx=1&sn=ea3ecea62f1db55559f7e5bcdddc991a&chksm=82ee6934f994813413d21cf0cb3b592883e9dd394db506de608e45fb603e5b15d08e8d571781#rd

³ 信息来源：<https://www.fangzhenxiu.com/post/9632707/>

南美与非洲资源争夺：中国企业（如天齐锂业、赣锋锂业）加速投资阿根廷盐湖、刚果 Manono 锂矿，降低锂矿进口依赖（当前中国进口依存度超 60%）。

东南亚制造基地：印尼凭借镍矿资源吸引宁德时代、青山集团建设一体化基地，形成“资源+制造”闭环。

3. 产能过剩与高端化转型

中国磷酸铁锂正极材料产能利用率不足 50%，碳酸锂产能利用率 60%，中小企业面临整合压力。

头部企业转向固态电池、储能系统等高端领域，如宁德时代计划 2025 年固态电池小规模量产。

2.1.3. 优势国家/地区产业政策分析

1. 中国：全产业链政策驱动

技术研发支持：国家推动固态电池、钠离子电池研发，计划 2027 年实现高端化转型。

区域集群政策：四川、福建等地提供电价优惠（ ≤ 0.35 元/千瓦时）、固定资产投资补贴，打造千亿级锂电集群。

2. 欧美：贸易壁垒与绿色转型

美国《通胀削减法案》⁴：限制含中国关键材料的电池进口，要求本土化供应链比例超 50%。

欧盟《新电池法》：强制碳足迹申报和回收要求，2031 年钴、镍回收率需达 95%，锂回收率 80%。

3. 资源国：资源控制与出口限制

南美“锂三角”：智利、阿根廷强化锂资源国有化，要求外资企业合资开发。

⁴ 信息来源：

https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzlyNDM4MDgyNA==&mid=2247491029&idx=1&sn=2c374e66b4a77791c5a72cc439b5886a&chksm=e9221351e768cd72442bc332ea49b1bd907cc393371f302ff914152a4654b7104ee561ba0a64#rd

印尼镍矿政策：禁止原矿出口，强制本地建冶炼厂，吸引宁德时代、青山集团投资一体化基地。

综上，全球锂电产业发展现状及趋势预测具体为：

1. 技术竞争加剧：固态电池、钠离子电池商业化加速，预计 2030 年全固态电池能量密度突破 500Wh/kg，中国企业需突破欧美专利壁垒（美国 QuantumScape 专利数为中国 3 倍）。

2. 全球化与本土化并存：中国锂电企业通过“抱团出海”（如宁德时代与 Stellantis 合资）和本地化生产应对欧美政策限制。

3. 绿色循环经济：欧盟碳足迹要求倒逼中国建立“生产—回收—再利用”闭环，预计 2030 年全球退役电池量达百万吨级。

2.2. 遂宁市锂电产业我国产业现状

2.2.1. 产业基础数据

2.2.1.1. 产业规模

据工信部网站发布 2024 年全国锂离子电池行业运行情况显示⁵，2024 年，我国锂离子电池产业延续增长态势。根据锂电池行业规范公告企业信息和行业协会测算，全国锂电池总产量 1170GWh，同比增长 24%，行业总产值超过 1.2 万亿元。2022 年，我国锂电池行业年总产值首次突破万亿元，超过 1.2 万亿元，2023 年、2024 年分别超过

⁵ 信息来源：

https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzI0NjgxNzE1OQ==&mid=2247661569&idx=2&sn=da2680824c673d2835c0b8db4b501013&chksm=e88fcb2ccc0d25cc7a99f172eb8a350a3d94767304a52e5e525edeb9ff82d8f3de8ee1ed4b6d#rd

1.4 万亿元、1.2 万亿元。⁶至此，我国锂电池行业年总产值已连续三年突破万亿元。

电池环节，1—12 月消费型、储能型和动力型锂电池产量分别为 84GWh、260GWh、826GWh。锂电池装机量（含新能源汽车、新型储能）超过 645GWh，同比增长 48%。受锂电池产品价格下跌影响，1—12 月全国锂电池出口总额达到 4348 亿元，同比下降 5%，较 2024 年上半年降幅收窄七个百分点。

一阶材料环节，1—12 月正极材料、负极材料、隔膜、电解液产量分别约为 310 万吨、200 万吨、210 亿平方米、130 万吨，同比增长均超过 20%。

二阶材料环节，1—12 月电池级碳酸锂产量 67 万吨，同比增长 45%，电池级氢氧化锂产量 36 万吨，同比增长 26%。1—12 月电池级碳酸锂和氢氧化锂（微粉级）均价分别为 9.0 万元/吨和 8.7 万元/吨。

锂电产业下游应用主要包括新能源汽车动力电池、储能电池和消费电池。锂电池出货量方面，近年来，中国锂电池出货量不断增长。中商产业研究院发布的《2023-2028 年中国锂电池行业市场前景预测及未来发展趋势研究报告》显示，2023 年，中国锂离子电池出货量达到 887.4GWh，同比增长 34.3%，在全球锂离子电池总体出货量的占

⁶ 信息来源：

https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzkzNjM3MjE2NQ==&mid=2247592663&idx=1&sn=7e4a9890c64bbbc8fdb546ac5c0bf575&chksm=c3f2d60362c9f4453c3f94a4a87eff2b66288088ca8582f9f044f595bc26038ca24ca505d32a#rd

比达到 73.8%，出货量占比继续提升。中商产业研究院分析师预测，2024 年中国锂电池出货量将超过 1000GWh。



图 42019-2024 年中国锂电池出货量预测趋势图

动力锂电池出货量方面，近年来国内新能源终端市场增长超预期，带动国内动力锂电池出货量增长。中商产业研究院发布的《2024-2029 年中国动力电池行业市场发展及投资策略专题研究报告》显示，2023 年中国动力锂电池出货量 630GWh，同比增长 31%。中商产业研究院分析师预测，2024 年我国动力锂电池出货量有望超 800GWh。



图 5 2019-2024 年中国动力锂电池出货量预测趋势图

储能锂电池出货量方面，近年来在风电、光伏装机量持续增长与5G 基站建设加快的背景下，储能锂电池需求快速增长。中商产业研究院发布的《2024-2029 年全球与中国储能锂电池市场现状及未来发展趋势》显示，2023 年我国储能锂电池出货量达 206GWh，同比增长 59%。中商产业研究院分析师预测，2024 年我国储能电池出货量有望达 257GWh。



图 6 2019-2024 年中国储能锂电池出货量预测趋势图

消费锂电池方面，全球经济大环境下行导致基建、钢铁、房地产以及大消费等领域增速下滑，其对消费类产品带动乏力，进而降低对锂电池的需求。中商产业研究院发布的《2024-2029 年全球及中国 3C 数码电池市场洞察报告》显示，2023 年我国消费锂电池出货量达 49GWh。中商产业研究院分析师预测，2024 年我国消费锂电池出货量将超 50GWh。

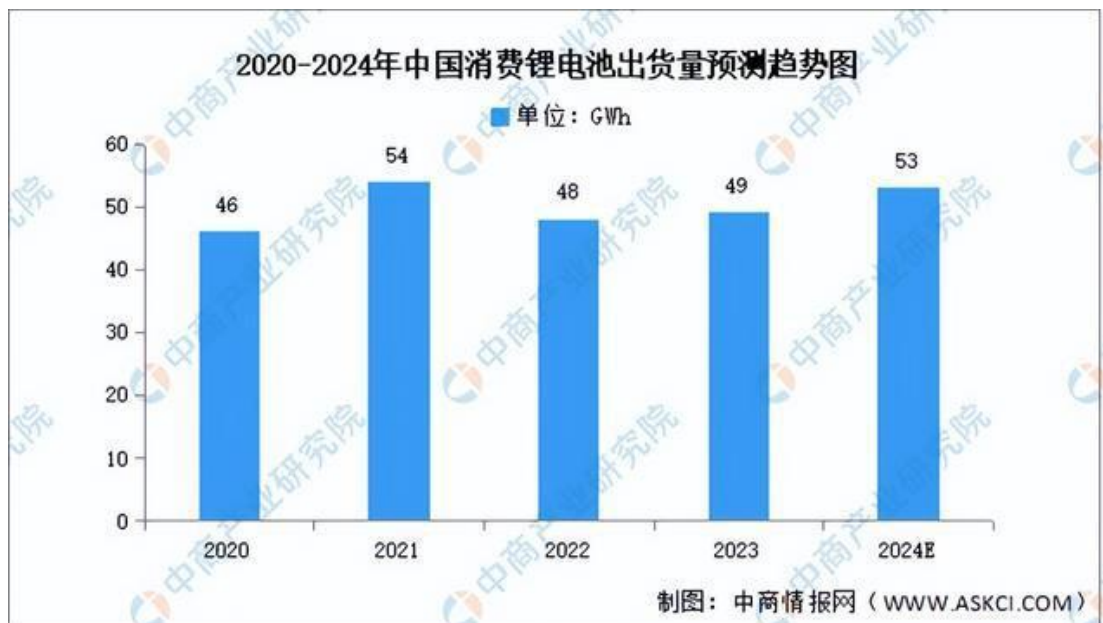


图 7 2020-2024 年中国消费锂电池出货量预测趋势图

2.2.1.2. 锂电池行业重点企业

(1) 宁德时代

宁德时代新能源科技股份有限公司的主营业务是动力电池、储能电池和电池回收利用产品的研发、生产和销售及售后服务。主要产品包括动力电池系统、储能系统、锂电池材料。2024 年第一季度实现营业收入 797.71 亿元，同比下降 10.41%；实现归母净利润 105.1 亿元，同比增长 7%。2023 年主营产品包括动力电池系统、储能电池系统、电池材料及回收，分别占整体营收的 71.15%、14.94%、8.38%。

(2) 比亚迪

比亚迪股份有限公司主要从事以新能源汽车为主的汽车业务、手机部件及组装业务，二次充电电池及光伏业务，同时利用自身的技术优势积极拓展城市轨道交通业务领域。比亚迪的主要产品为二次充电电池及光伏、手机部件及组装等、汽车及相关产品。2024 年第一季度实现营业收入 1249.44 亿元，同比增长 3.97%；实现归母净利润 45.69 亿元，同比增长 10.63%。2023 年主营业务包括交通运输设备及电气制造业、日用电子器件制造业，分别占整体营收的 80.27%、19.69%。

(3) 国轩高科

国轩高科股份有限公司主营业务为动力锂电池和输配电设备两大业务板块。主要产品为动力锂电池产品、输配电产品等。国轩高科

是国内最早从事新能源汽车动力锂离子电池自主研发、生产和销售的企业之一。2024年第一季度实现营业收入75.08亿元，同比增长4.61%；实现归母净利润0.69亿元，同比下降9.21%。2023年主营产品包括动力电池系统、储能电池系统、输配电产品，分别占整体营收的72.93%、21.93%、2.58%。

(4) 中创新航

中创新航，是全球领先的新能源科技企业，致力于成为能源价值创造者，构建全方位能源运营体系，为以动力及储能为代表的新能源全场景应用市场提供完善的产品解决方案和全生命周期管理。2023年实现营业收入270.06亿元，同比增长32.54%；实现归母净利润4.34亿元，同比下降32.82%。2023年主营业务包括销售动力电池、销售储能系统产品及其他，分别占整体营收的82.39%、17.61%。

(5) 亿纬锂能

惠州亿纬锂能股份有限公司主要业务是消费电池（包括锂原电池、小型锂离子电池、圆柱电池）、动力电池（包括新能源乘用车电池及其电池系统）和储能电池的研发、生产和销售。2024年第一季度实现营业收入93.17亿元，同比下降16.71%；实现归母净利润10.66亿元，同比下降6.49%。2023年主营产品包括动力电池、储能电池、消费电池，分别占整体营收的49.16%、33.50%、17.14%。

2.2.2. 产业发展趋势

2.2.2.1. 行业竞争格局

技术迭代加速。据中科院发布信息显示，在**固态电池**方面，宁德时代、比亚迪等企业计划 2025 年实现半固态电池量产，2030 年全固态电池能量密度目标 500Wh/kg。据宁德时代年报显示，在**钠离子电池**方面，2023 年宁德时代发布第一代钠离子电池（能量密度 160Wh/kg），成本较锂电池低 30%，已应用于两轮车和储能领域。据高工锂电信息显示，2023 年**磷酸铁锂（LFP）**市场份额突破 80%，进步加固主导地位。

全球化布局逐步深化。据路透社和彭博社分别报道，宁德时代在德国、匈牙利**建厂**（规划产能 100GWh）；比亚迪与泰国、巴西政府合作**建设海外基地**。通过**合资**（如宁德时代与 Stellantis 合作）和**本地化生产**规避《通胀削减法案》（IRA）限制，**应对欧美政策**。

绿色循环经济逐步发展。据中国动力电池回收联盟发布的消息显示，**电池回收**方面，2023 年中国锂电池回收量超 50 万吨，规划 2030 年回收率提升至 50%；在**碳足迹管理**方面，据欧盟委员会发布消息显示，欧盟《新电池法规》**倒逼中国企业建立全生命周期碳足迹追踪体系**，宁德时代、亿纬锂能等头部企业已通过 ISO14067 认证。

2.2.2.2. 产业链重要环节分析

（1）正极材料

目前，正极材料主要包括钴酸锂、锰酸锂、三元材料和磷酸铁锂。伴随我国锂电池出货量增长，锂电池对应四类关键材料需求亦增长，具体至锂电池正极材料：2016年，我国正极材料出货17.70万吨，2023年大幅增至248万吨，较2022年同比增长30.53%；2016-2023年期间年均复合增长率为45.81%。不同正极材料而言，磷酸铁锂正极材料出货持续高增长，2017年我国磷酸铁锂出货5.91万吨，2023年增长至175万吨，期间年均复合增长率为74.17%，显著高于我国正极材料年均增长水平，**磷酸铁锂出货在我国正极材料中的占比持续提升。**

正极材料行业主要发展趋势包括：一是动力电池领域LFP和三元材料技术路线将长期并存。目前，动力电池技术路线主要包括磷酸铁锂和三元材料。其中，磷酸铁锂安全性和循环性能较出色，且成本相对较低，预计短期磷酸铁锂仍将占据动力电池主流，其发展趋势为掺杂改性，如磷酸铁锰锂出货占比预计将提升。得益于高能量密度，三元材料在长续航里程方面具备相对优势，其主要发展方向为高镍、大单晶和高电压。二是储能电池领域仍以LFP为主。考虑储能电池安全性及低成本特点，预计在未来很长一段时间内磷酸铁锂仍将是储能电池绝对的主流，储能市场持续增长将进一步提升磷酸铁锂出货量及技术提升。三是消费电池仍以钴酸锂为主，其中发展趋势主要是进一步提升电压水平。

（2）负极材料

目前，锂电池负极材料主要包括碳材料和非碳材料两大类。其中

市场化应用最多的为碳材料中的石墨类负极材料。2016年，我国负极材料出货11.8万吨，2023年出货大幅增至165万吨，期间年均复合增长率45.8%。我国负极材料全球占比总体持续提升，2016年全球占比62.11%，2016年以来我国负极材料全球出货占比总体持续提升，2023年约90%，创近年来的历史新高。结合我国锂电产业链全球竞争优势，预计未来占比总体将维持高位。结合锂电池下游需求，预计我国负极材料出货仍将保持两位数增长。我国负极材料产业中，总体以人造石墨和天然石墨为主，其中人造石墨占比总体持续提升。具体而言，2016年我国人造石墨出货7.9万吨，2023年为146.85万吨，期间复合增长率为51.8%，增速高于负极材料年均增长率，总体预计我国人造石墨占比仍将维持在85%以上。

对于负极材料而言未来发展趋势主要包括：一是人造石墨仍将是主流。二是一体化趋势显著。早期负极材料企业主要以委外石墨化加工的方式生产，预计将逐步走向一体化方向发展，通过布局全工序而建立成本优势。三是高能量密度重点关注硅基类负极材料。伴随消费者对汽车续航里程要求的不断提高，高能量密度动力电池成为长续航的关键因素之一，而动力电池能量密度主要取决于正极材料和负极材料。就负极材料而言，传统石墨负极材料理论容量为372mAh/g，其能量密度潜力已充分挖掘，其量产比容量逐步趋于理论值极限水平。目前，非碳材料中，硅基负极材料为重要研究对象，未来有望大规模应用。理论上，硅的能量密度为4200mAh/g远高于传统石墨负极材料，但硅材料存在体积膨胀大、循环性能差等技术不足，从而制约了其对

石墨负极材料的替代。一般采用纳米硅、氧化亚硅等与石墨复合材料进行改性，在现有石墨负极材料中逐步提升硅类负极材料的掺杂比例，从而提升负极材料的能量密度。

（3）隔膜

隔膜是锂电池重要组成部分，是产业链中最具技术壁垒的关键材料之一，其主要功能为：一是隔绝电池正负极防止短路；二是在充放电过程中为锂离子迁移提供通道。锂电池隔膜对电池的电阻、容量和寿命产生重大影响，在一定程度上决定电池的安全性能。目前，市场上主流锂电池隔膜主要是聚烯烃隔膜，主要包括聚丙烯、聚乙烯、聚丙烯和聚乙烯复合材料。聚烯烃可提供良好的机械性能、离子电导率和电气强度，是当前锂电池隔膜的主要原材料。锂电池隔膜是最后一个实现国产化的锂电池关键材料，并在逐步打开海外市场，且全球市场占比显著提升。2017年，我国锂电池隔膜出货14.46亿平方米，2023年大幅增至171亿平方米，2013-2023年期间年均复合增长率为50.84%，伴随国产隔膜质量提升及我国隔膜行业高速发展，我国隔膜企业在全全球隔膜领域竞争力进一步提升，2023年全球市场占比已达80%以上。

隔膜行业发展趋势主要包括：一是湿法涂覆将成为隔膜行业发展方向。湿法隔膜较干法隔膜成本高，但孔隙率和透气性好，可以生产出更轻薄的隔膜，同时通过涂覆技术对湿法隔膜改性处理，可进一步提升湿法隔膜抗刺穿能力和安全性。涂覆材料方面将更加多元化，涂覆材料包括陶瓷、PVDF、芳纶等。二是行业集中度将持续提升。隔膜

是锂电池四类关键材料中壁垒最高的细分行业，壁垒主要体现在工艺、设备、资金和客户四个维度。其中工艺难度在锂电四类关键材料中较高，隔膜良率也偏低，良率高低将影响企业盈利水平；而隔膜生产设备具有非标、定制化特点；隔膜属于典型重资产行业，单位投资额度较高。为此，头部隔膜企业具备产能、成本、技术和客户优势，其市场占比将持续提升，龙头企业也将通过并购整合进一步抢占市场。三是我国隔膜全球市场占比仍将维持高位并进一步提升。伴随国内隔膜企业技术日趋成熟，全球竞争优势将进一步增强。同时，隔膜企业设备端向着更大宽幅、更高线速方向迭代，我国中高端隔膜龙头企业借助良好产品质量、较强的产能扩展能力，海外市场占比将提升，总体预计我国隔膜全球市场占比将维持高位且进一步提升。

（4）电解液

锂离子电池电解液的作用是在电池内部正负极之间形成良好的离子导电通道，是锂离子电池获得高电压、高比能等优点的保证。锂离子电池电解液一般由电解质、高纯度有机溶剂、添加剂等材料在一定条件下，按一定比例配制而成。其中，电解质为电解液核心材料，作为锂离子迁移的介质，使其在正负极之间往返嵌入和脱嵌，实现能量的存储和释放；主要电解质包括六氟磷酸锂、四氟硼酸锂、高氯酸锂等，目前以六氟磷酸锂为主；有机溶剂是电解液的介质，其性能与电解液密切相关，直接影响锂电池的综合性能，其中碳酸二甲酯(DMC)为最主要的溶剂之一。统计显示：2017年，我国锂电池电解液出货11万吨，2023年大幅增至111万吨，2017-2023年期间年均复合增

长率为 47.0%。下游应用方面，动力和储能锂电池用电解液占比总体持续提升，2022 年动力用电解液占比 68%、储能用电解液占比 19%，预计该趋势仍将持续。

电解液主要特点及发展趋势如下：一是电解液核心在于配方，以及功能添加剂的研制与添加。电解液属于轻资产行业，其制备工艺相对简单，其核心在于配方。为提升锂电池性能及满足不同应用场景下电池特性，添加剂成为研究重点，如高 / 低温添加剂、成膜添加剂、导电添加剂、阻燃添加剂、耐过充添加剂等，添加剂研制需要持续研发投入及创新平台。二是产业链延伸及协同。考虑六氟磷酸锂在电解液中的重要性，电解液企业发展趋势之一为进军上游原料以增强竞争力，天赐材料、天津金牛已掌握电解液核心电解质六氟磷酸锂制备技术。电解液企业进入上游原材料符合行业产业链延伸的发展趋势，有助于提升公司成本管控能力、产品竞争力和盈利水平。另外，电解液属于非标产品，电解液产品开发一般需要与下游电池企业高度协作，对客户反馈的快速反应尤为重要。三是大圆柱电池电解液和快充高压电解液备受关注。伴随大圆柱电池批量交付，且市场占比有望进一步提升。一般大圆柱电池搭配高镍三元和硅基负极等材料组合，配套相应的高压电解液成为产品研发方向。同时，受下游快充市场技术普及，三元、铁锂电池已具备 4C 能力，快充高压电解液将受关注，有望拉动 LIFSI 出货水平。四是固态电解液开发及产业化。相比于传统的液体电解液，固态电解质具有更高的能量密度、更好的安全性和更长的循环寿命。固态电解质为未来电池技术的重要发展趋势。目前，

国内外多家企业和研究机构正在积极研发固态电解质技术，以期实现其在电池中的商业化应用。

2.2.3. 产业政策导向情况

近年来，中国锂电行业受到各级政府的高度重视和国家产业政策的重点支持。2022年以来我国出台多项锂电相关政策，规范和促进锂电行业发展。工业和信息化部办公厅、国家市场监督管理总局办公厅发布《关于做好锂离子电池产业链供应链协同稳定发展工作的通知》，从推进锂电产业有序布局、保障产业链供应链稳定、提高公共服务供给能力、保障高质量锂电产品供给、营造产业发展良好环境五个方面提出了相关措施，保障锂电产业链供应链协同稳定；2023年12月，国家发改委发布《产业结构调整指导目录（2024年本）》，规定了锂矿产资源勘探开发及综合利用，动力电池正极材料、负极材料、隔膜及负极氧化铝涂层材料鼓励类标准，利于推动锂矿产资源勘探开发综合利用，动力电池行业升级发展；《目标》同时规定了碳酸锂和氢氧化锂产线的限制类、淘汰类标准，利于推动碳酸锂和氢氧化锂工艺技术装备升级。此外，多部门出台政策推动储能电池、新能源汽车动力电池产业链环节发展，将带动我国锂电池行业规模扩大。国家陆续出台了多项政策，鼓励锂电池行业发展与创新，《锂电池行业规范条件（2024年本）》（征求意见稿）《锂电池行业规范公告管理办法（2024年本）》（征求意见稿）《关于加强新能源汽车与电网融合互动的实施意见》等产业政策为锂电池行业的发展提供了明

确、广阔的市场前景，为企业提供了良好的生产经营环境。具体情况列示如下：

表 1 中国锂电池行业相关政策汇总一览

中国锂电池行业相关政策汇总一览

发布日期	发布单位	政策名称	主要内容
2024年5月	工信部	《锂电池行业规范条件（2024年本）》（征求意见稿）	锂电池企业及项目应符合国家资源开发利用、生态环境保护、节能管理、安全生产等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，符合当地国土空间规划和生态环境保护专项规划等要求，符合“三线一单”生态环境分区管控要求。引导企业减少单纯扩大产能的制造项目，加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。
2024年5月	工信部	《锂电池行业规范公告管理办法（2024年本）》（征求意见稿）	引导企业减少单纯扩大产能的制造项目，加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。使用三元材料（锂钴锰酸锂）的能量型单体电池能量密度≥230Wh/kg，电池组能量密度≥165Wh/kg；使用磷酸铁锂等其他材料的能量型单体电池能量密度≥165Wh/kg，电池组能量密度≥120Wh/kg。功率型单体电池功率密度≥1500W/kg，电池组功率密度≥1200W/kg。单体电池循环寿命≥1500次且容量保持率≥80%，电池组循环寿命≥1000次且容量保持率≥80%。
2023年12月	国家发展改革委等部门	《关于加强新能源汽车与电网融合互动的实施意见》	加大动力电池关键技术攻关，在不明显增加成本基础上将动力电池循环寿命提升至3000次及以上，攻克高频率双向充放电工况下的电池安全防护技术。
2023年7月	工信部、科技部等5部门	《制造业可靠性提升实施意见》	重点突破基于数字化试验场的整车及关键零部件可靠性检测与评价技术，持续提升新能源汽车软件功能性能、可靠性水平、功能安全、预期功能安全、信息安全等综合能力，提升动力电池健康状态评价、使用寿命评价、安全性及故障预警、低温适应性等可靠性和耐久性测试评价能力，促进新能源汽车和智能网联汽车整车可靠性水平提升。
2023年6月	财政部、税务总局、工信部	《关于延续和优化新能源汽车车辆购置税减免政策的公告》	为支持新能源汽车产业发展，促进汽车消费，延续和优化新能源汽车车辆购置税减免政策，对购置日期在2024年1月1日至2025年12月31日期间的新能源汽车免征车辆购置税，对购置日期在2026年1月1日至2027年12月31日期间的新能源汽车减半征收车辆购置税。
2023年6月	国务院	《关于进一步构建高质量充电基础设施体系的指导意见》	压实电动汽车、动力电池和充电基础设施生产企业产品质量安全责任，严格充电基础设施建设、安装质量安全管理，建立火灾、爆炸事故责任倒查制度。持续优化电动汽车电池技术性能，加强梯次利用动力电池、电池梯次利用等技术研究。
2023年1月	工信部等6部门	《关于推动能源电子产业发展的指导意见》	提高锂、钴、镍、钨、钼等关键资源保障能力，加强替代材料的开发应用
2022年12月	国务院	《扩大内需战略规划纲要（2022—2035年）》	加快构建废旧物资循环利用体系，规范发展汽车、动力电池、家电、电子产品回收利用行业。
2022年12月	工信部、国家发改委等5部门	《关于加快内河船舶绿色智能发展的实施意见》	加快发展动力电池船舶。加强船用动力电池、电池管理系统等技术集成和优化，推进高效节能电机、电力系统组网、船舶充换电等技术研究，提升船舶动力电池总成能力和安全性能，重点推动纯电动动力电池技术在中短途内河货船、漓江游船及库湖区船舶等应用。
2022年11月	工信部、市场监管总局	《关于做好锂离子电池产业链供应链协同稳定发展工作的通知》	鼓励锂电池生产商、锂电池材料生产商、上游矿产资源企业、锂电池回收企业等协调配合，共同引导上下游参与稳定市场预期、明确供需及价格并确保稳定供应。
2022年8月	工信部、国家发展改革委、生态环境部	《工业领域碳达峰实施方案》	推动新能源汽车动力电池回收利用体系建设。大力发展绿色智能船舶，加强船用动力电池等低碳清洁能源装备研发。
2022年8月	科技部、工信部、国家发改委等9部门	《科技支撑碳达峰碳中和实施方案（2022—2030年）》	力争到2030年，动力电池、驱动电机、车用操作系统等关键技术取得重大突破，新能源汽车安全水平全面提升，纯电动乘用车新车平均电耗大幅下降。
2022年6月	工信部、生态环境部等5部门	《关于推动轻工业高质量发展的指导意见》	高能效锂电池安全技术是关键研发突破技术之一
2022年2月	国务院	《关于支持贵州在新时代西部大开发上闯新路的意见》	实施“科技入黔”，加强公共大数据、智能采矿、非常规油气勘探开发、新能源动力电池等领域关键核心技术攻关。支持贵州培育壮大战略性新兴产业，加快新能源动力电池及材料研发生产基地建设，有序发展轻量化材料、电机电控、充换电设备等新能源汽车配套产业，支持以装备制造及维修服务为重点的航空航天产业发展。
2022年2月	工信部	《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》	聚焦当前社会关注热点难点问题，完善废旧动力电池回收利用体系，深化废塑料循环利用探索新兴固废综合利用路径。
2021年10月	国务院	《2030年前碳达峰行动方案》	聚焦动力电池等重点，深化应用基础研究，推进退役动力电池等新兴产业废物循环利用。
2021年7月	国家发改委	《“十四五”循环经济发展规划》	实施废旧动力电池等再生资源回收利用行业规范管理，提升行业规范化水平，促进资源向优势企业集聚。加强废旧动力电池循环利用，加强新能源汽车动力电池溯源管理平台建设，完善新能源汽车动力电池回收利用溯源管理体系。
2021年3月	中共中央	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	突破新能源汽车高安全动力电池、高效驱动电机、高性能动力系统关键技术。

综上，中国锂电产业已形成“资源—材料—电池—应用—回收”全链条优势，但在核心技术（如固态电池）方面仍需突破。未来政策将聚焦技术升级（突破欧美专利壁垒）、全球化布局（应对贸易保护主义）和绿色循环（提升回收率），巩固全球锂电产业领导地位。

2.3. 四川/遂宁市锂电产业和产业现状

2.3.1. 产业基础数据

1. 四川省锂矿资源储量居全国之首但开发不足

据财联社报道，近年来，四川在锂矿方面多有发现。2013年，阿坝州李家沟锂辉石矿床经认定，提交氧化锂资源量51万余吨，成为当时亚洲第一大的锂辉石矿床；2019年，甘孜州甲基卡麦基坦X03锂矿脉探获氧化锂资源储量超89万吨，创下了新高；2024年，甘孜州雅江木绒锂矿探获锂资源近百万吨，再创新高。2024世界动力电池大会新闻发布会上，据翟刚介绍，四川已形成从锂矿资源开发、上游材料到电池组件生产、电池回收利用的全产业链的完整体系，构建起以宜宾为主要承载地，遂宁、成都、眉山、德阳、达州、甘孜、阿坝等地协同发展的产业格局。目前，四川已聚集超200家锂电产业链上下游企业。其中，动力电池装机量全国前十的企业有5家，比如说宁德时代、亿纬锂能。2024年上半年，四川生产动力电池达到64.6GWh，同比增长56.4%，产量约占全国的五分之一。

目前，四川锂电产业规模迅速壮大，锂系列产品综合产能居全国第一位，初步建成世界级锂电产业基地。在国内，锂资源主要分布在四川、青海、西藏、江西等省区。其中，四川矿石锂资源占全国总量的 57%，居全国之首。四川锂矿主要有锂辉石型、深层卤水型和黏土型。四川省地质局相关负责人曾透露，锂辉石型锂资源具有厚度大、品位高、易开采、综合价值大等特点，已探明资源储量超 500 万吨，占全国已探明锂辉石型资源储量的 80%以上。此外，在四川还探获国内首个深部海相富钾锂卤水矿和川内首个黏土型锂矿。四川省综合地质调查研究所教授级高级工程师付小方总结，四川锂矿资源规模大，品位稳定，易开采，选矿性能好，综合利用价值大。

然而，这些丰富的锂矿资源面临开发不足的困境。据全国矿业权人勘查开采信息公示，四川已发现小型以上锂矿 40 处，但拥有采矿权的仅有 8 处，且只有 3 家在生产。2023 年，四川锂辉矿开发利用碳酸锂折合量为 2.84 万吨；2024 年，截至 10 月，这一数据仅为 3.6 万吨。

2. 产业链布局完备

在业内人士看来，四川是全国少有的锂电产业链完备省份。放眼全省，从锂矿资源开发到上游材料及电池组件生产，再到电池回收利用，四川已构建起锂电全产业链，成为全国最具竞争力的锂电产业发展高地之一。从全国来看，四川、江西、青海等地围绕锂盐生产、材料制备、电池制造重点布局，形成特色鲜明的锂电产业园、新能源材料制造业集群。从省内来看，眉山锂电产业集群规上企业达 972 家，

宜宾动力电池产业集群引进项目超 120 个，遂宁锂电产业营业收入达 590 亿元，成都、德阳等地云集大量相关企业，锂电产业集群效应正不断显现。

3. 遂宁产业规模与增速较高/快

据报道⁷，遂宁锂电产业规模庞大，已成为国内锂电产业重镇。2023 年，遂宁锂电产业增加值增速达到 21.8%，产业规模约占四川省的四分之一。拥有天齐锂业等锂电企业 60 余家，各类锂电项目 60 余个，总投资超千亿元。

产业链条完整：形成了“锂资源开发—锂电材料—锂电池—终端应用—梯次回收利用”全生命周期产业链条，是国内锂电产业链最完善的集中发展区之一。在安居、蓬溪、射洪三个市（县）建设有磷酸铁锂生产基地，已建产能超 46 万吨，2023 年产量约占全国市场 18%，为全国最大的磷酸铁锂生产基地。

技术创新与研发：与重庆大学共建锂电及新材料遂宁研究院，自主设计并建成锂硫电池中试生产线，着力解决锂离子电池安全、能量密度不足等“卡脖子”难题。还柔性引进多名专家开展技术指导和人才培养工作，攻克多项技术并获得 10 项专利。

市场与品牌影响力：部分企业如蜂巢能源科技(遂宁)有限公司，其产品受到众多车企青睐，与东风、小鹏、理想等汽车品牌达成稳定合作关系，产品远销国内外，提升了遂宁锂电产业的市场竞争力和品牌影响力。

⁷ 信息来源：<https://www.toutiao.com/article/7444329446582059561/>

资源保障与开发：虽然遂宁锂资源掌控量约 1600 万吨，但仍需加强资源管理和开发。对内加大锂资源调查评价及勘查力度，对外坚持开放包容合作，有序参与境外锂资源开发，避免无序竞争，同时要建立安全且具有韧性的锂资源供应链体系。

技术创新驱动：持续投入研发资金，鼓励企业与高校、科研机构合作，聚焦电池能量密度提升、快充技术、安全性改进等关键技术难题。支持创新平台建设，如锂电及新材料遂宁研究院等，加速科技成果转化。

产业链延伸与协同完善：向上游延伸，进一步整合锂矿资源开发；中游强化电池制造技术，发展高性能、高附加值的锂电池产品；下游拓展终端应用领域，如新能源汽车、储能系统、电动工具等。同时，加强产业链各环节的协同合作，实现资源共享和优势互补。

产业集群打造：加强园区建设，完善基础设施和配套服务，吸引更多锂电企业入驻，形成产业集聚效应。推动产业集群内的企业开展合作，实现资源共享、优势互补和协同发展，提升全产业链的综合竞争力和产业链韧性。

人才培育与引进：通过与高校联合办学、开展职业技能培训等方式，培养适应锂电产业发展的专业人才。同时，制定优惠政策，吸引国内外优秀人才来遂宁创新创业。

市场拓展与品牌建设：积极开拓国内外市场，特别是抓住新能源汽车、储能等领域快速发展的机遇，扩大市场份额。加强品牌建设和

宣传推广，提高遂宁锂电产业的知名度和美誉度。

绿色发展与可持续性：推动锂电产业绿色低碳转型，加强环境监管，引导企业采用环保生产工艺和技术，降低能耗和污染物排放。同时，重视锂电池回收利用，提高资源循环利用率，实现产业可持续发展。

产业配套逐步完善：落地西南地区首家碳酸锂期货指定交割库，为锂产品的交易和物流提供了重要平台，服务产能占全国 35%，年交割量最高可达 20 万吨。同时打造特色产业发展一站式服务区，为企业提供政务服务和落实奖补政策。

2.3.2. 面临的问题与对策

1. 问题：资源开发不足⁸：四川锂矿开发率低，已投产采矿权仅 3 处，锂矿进口依存度高达 70%到 80%。

对策：强化推动甘孜、阿坝锂矿扩产，支持企业海外并购（如天齐锂业布局阿根廷盐湖）。

2. 问题：技术瓶颈：固态电池、钠离子电池等前沿技术研发滞后，高端设备依赖进口。

对策：联合高校（例如重庆大学、清华大学等）组建锂电及新材料研究院，重点突破相关技术。

3. 问题：要素制约：用地、能耗指标紧张，锂电人才缺口大。

⁸ 信息来源：

<https://www.sc.gov.cn/10462/10464/10797/2024/11/24/df557edcf26843c5810cc539f0944590.shtml>

对策：在高校社里锂电相关专业，定向培养技术人才，并引进国内外专家。

2.3.3. 政策环境与定位

表 2 四川省锂电产业政策表

发布时间	政策名称	核心内容
2024年12月	《开展锂电产业项目评价促进高质量发展的实施方案（试行）》	全国首个锂电产业项目评价专项政策，建立“一票否决+主干指标+优势指标”评价体系，分类管理 A/B/C 类项目，优化要素配置。 目标到 2027 年建成世界级锂电基地，全产业链产值超 8000 亿元，形成“锂资源开发—回收利用”全生命周期产业集群。
2023年10月	《促进锂电产业高质量发展的实施意见》	提出“全生命周期生态体系”建设，推动锂资源开发、储能技术攻关及废旧电池回收。 支持甘孜、阿坝等地区锂矿开发，打造国家级锂资源保障基地。
2021年5月	《关于支持全省锂电产业高质量发展的建议》答复函	<ul style="list-style-type: none"> 规划“5-10 年建成完整产业链”，布局成都（材料与汽车基地）、遂宁（全产业链）、宜宾（锂电高地）等区域。 提供电价优惠（≤ 0.35 元/千瓦时）、直供气政策，降低企业用能成本。

表 3 遂宁市锂电产业政策表

发布时间	政策名称	核心内容
2024年9月	《关于支持锂电产业发展的若干政策》	设立 10 亿元锂电产业基金，提供技改补助（设备投资 ≥ 1000 万元按 1% 补助）、企业上市奖励（最高 500 万元）。 电价优惠至 0.35 元/千瓦时，优先保障天然气供应。
2019年	《遂宁市支持锂	全国首个锂电专项政策，涵盖固定资产投资

发布时间	政策名称	核心内容
10月	电产业发展的若干政策》	补助（3%最高100万）、标准厂房租金减免、行政审批费用免除。 设立锂电信贷风险补偿基金，解决融资难题。

综上，四川省凭借 57% 的全国锂矿储量和全产业链布局，已成为全球锂电产业核心区，2023 年动力电池产量占全国六分之一。遂宁锂电产业以全球最大磷酸铁锂生产基地和全产业链布局为核心优势，2023 年产值突破 800 亿元，占全省锂电产业规模的 20%。尽管面临资源依赖、技术瓶颈和产能过剩等问题，但通过政策引导（如千亿级产业集群培育）、技术创新和区域协同（成渝联动），遂宁正加速向“锂电之都”目标迈进。未来需持续强化高端技术研发、资源安全保障和国际化市场拓展，以巩固其在全国乃至全球锂电产业中的战略地位。

第三章 遂宁市锂电产业知识产权资源情况分析

经检索，遂宁锂电产业的发明和实用新型专利共计 261 件。其中发明专利 211 件，实用新型专利 50 件，发明专利占到总量的 81%，基于发明专利需要经过初步审查和实质审查两个阶段才可获得授权等，可见遂宁锂电产业的专利技术稳定性相对较好。

3.1. 遂宁市锂电产业专利总体情况分析

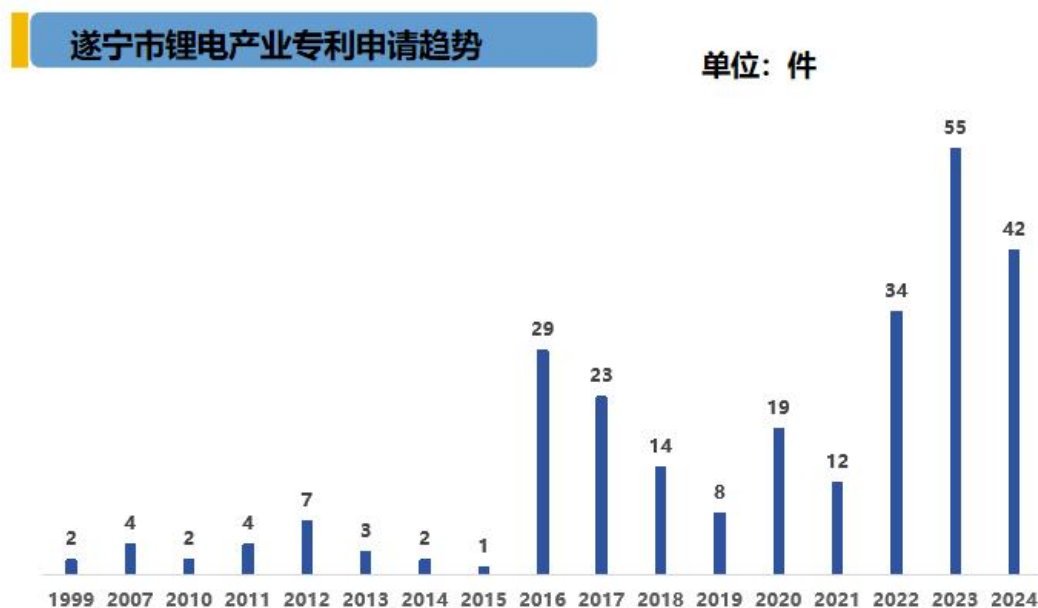


图 8 遂宁市锂电产业专利申请趋势图

由上图获悉，遂宁锂电产业起步于 2000 年以前，在 2016 年之前处于技术创新的缓慢发展阶段，年均申请量不足 10 件。2016 年至 2021 年进入波动发展阶段，受市场和技术周期影响，年均申请量约 20-50 件。2022 年以来，虽随着新能源汽车及储能产业扩张推动锂电技术迭代等市场需求的不断扩大，国家“双碳”目标及地方产业政策（如四川锂电产业集群规划）激励创新，以及重庆大学研究院等科研单位与本地企业（如富临新能源、天齐锂业）深度合作，推动高价值专利布局，专利申请量呈现突破性的增长，申请量达 131 件（含部分未公开数据），创历史峰值。可见发展速度较为迅猛，随着国家政策的支持、专利技术保护意识的不断加强和市场发展的迫切需要，预计 2025 年的专利申请量将会再创新高。

遂宁锂电产业中，从其中国专利有效性分布来看，有效专利 125

件（占总量的 48%），在审专利 77 件（占总量的 29%），失效专利 59 件（占总量的 23%）。有效专利和在审专利占到近八成，说明遂宁锂电产业的专利本身价值和应用价值有较高，创新主体还在不断加大研发，用专利的方式保护自身创新技术。

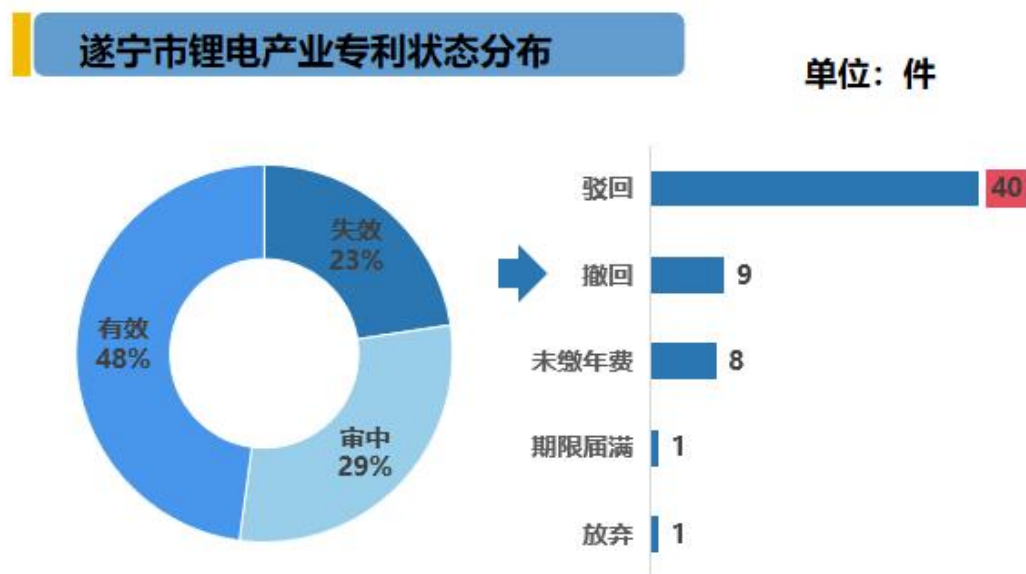


图 9 遂宁锂电产业专利权状态分布图

从失效专利具体原因来看；结合针对失效专利法律状态分析图表显示，59 件的失效专利中，因“驳回”的 40 件，因“撤回”的 9 件，“未缴年费”的 8 件，“期满”和“放弃”均为 1 件，因“驳回”和“撤回”导致专利权状态失效的专利共计 49 件，占失效专利总量的 83%，建议结合实际，加强专利申请前的可专利性检索、重视申请前的质量把控，提升专利成果价值，保障技术创新以推动产业发展。

遂宁市锂电产业专利状态分布

单位：件

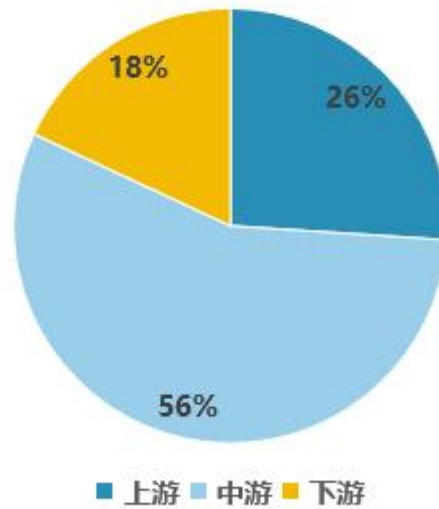


图 10 遂宁锂电产业链专利分布图

从遂宁锂电产业链专利分布来看，遂宁锂电产业的专利均布局在中游电池材料领域，专利量达 161 件（占总量的 56%）；其次是上游原材料领域，专利量达 75 件（占总量的 26%）；最后是下游电池制造及回收领域，专利量达 52 件（占总量的 18%）。

3.2. 遂宁市锂电产业主要企业专利技术情况分析

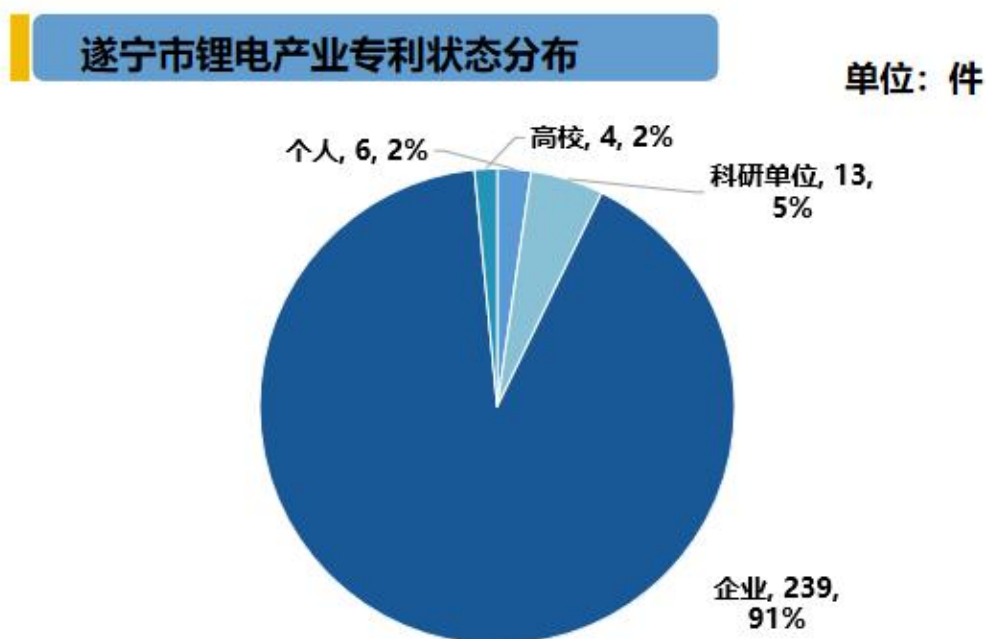


图 11 遂宁锂电产业专利申请人类别分布

遂宁锂电产业专利申请人类别主要集中在企业，专利量达到了 239 件，占到了遂宁锂电产业专利总量的九成多。其次是科研单位、个人（含法定代表）和高校，专利量分别是 13 件、6 件和 4 件。可见遂宁锂电产业的技术发展多数靠市场的推动和企业的创新，建议利用高校和科研院所的便利研发环境，加强与高校和科研单位的深入合作，构建产学研一体化体系，实现产业技术的持续升级迭代和锂电产业的综合发展，达到 1+1+1 大于 3 的综合效果。

遂宁市锂电产业专利申请趋势

单位：件

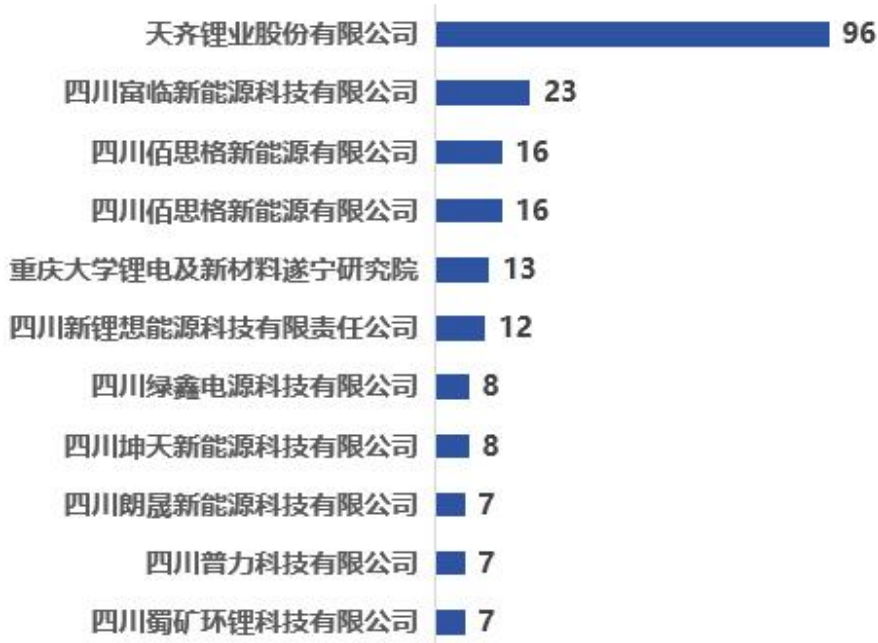


图 12 遂宁锂电产业专利申请人排名

从遂宁锂电产业专利申请人的排名来看，天齐锂业股份有限公司位于第一梯队，专利申请量达到 96 件；四川富临新能源科技有限公司、四川佰思格新能源有限公司、四川佰思格新能源有限公司、重庆大学锂电及新材料遂宁研究院和四川新锂想能源科技有限责任公司位于第二梯队，专利申请量分别达到 23 件、16 件、16 件、13 件和 12 件；四川坤天新能源科技有限公司、四川绿鑫电源科技有限公司、四川蜀矿环锂科技有限公司、四川普力科技有限公司和四川朗晟新能源科技有限公司位于第三梯队，专利申请量分别达到了 8 件、8 件、7 件、7 件和 7 件。

第四章 遂宁市锂电产业专利导航分析

4.1. 产业结构调整方向

专利申请数量可以反映产业结构情况，因而从专利申请数量的变化情况也可以看出产业结构调整的方向，当某一技术领域的专利申请量占比升高时，显示该方向是产业研发主体的关注热点，是产业结构调整的方向。

本节将从全球产业结构调整情况、主要国家/地区产业结构布局、龙头企业（申请人已按同属集团进行合并）专利产出三个方面出发，从不同角度分析其产业结构调整情况，了解产业发展重点及潜在方向。

4.1.1 全球产业结构调整方向

全球锂电产业起步于 20 世纪 70 年代初，1970 年之前的锂电产业相关专利申请数量较少，所以本节采用 1970 年及其之后的专利数据来分析全球产业结构调整方向。

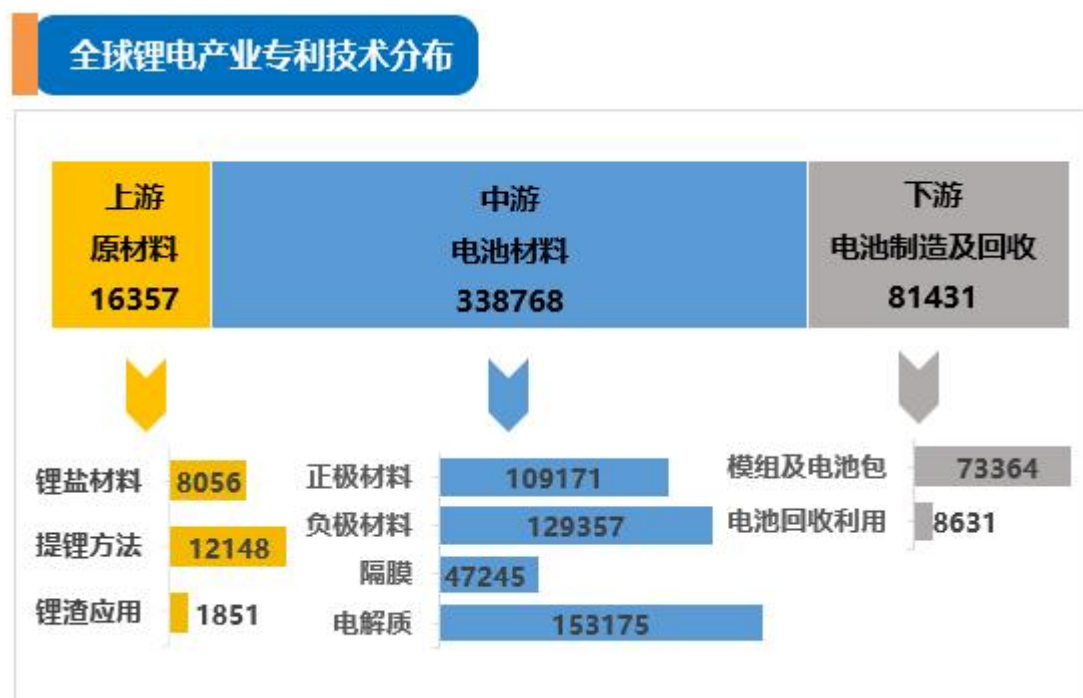


图 13 全球锂电产业专利技术分布

从锂电产业链的上中下游来看，中游电池材料领域的专利申请数量最多，为 338768 件，占比 77.6%；下游电池制造及回收领域的专利申请数量次之，为 81431 件，占比 18.7%；上游原材料领域的专利申请数量最少，为 16357 件，占比 3.7%。

从二级技术分支来看，电解质是电池材料中的重点布局方向，正极材料和负极材料也备受关注；原材料领域的提锂方法和电池制造及回收领域的模组及电池包也是重要布局方向。

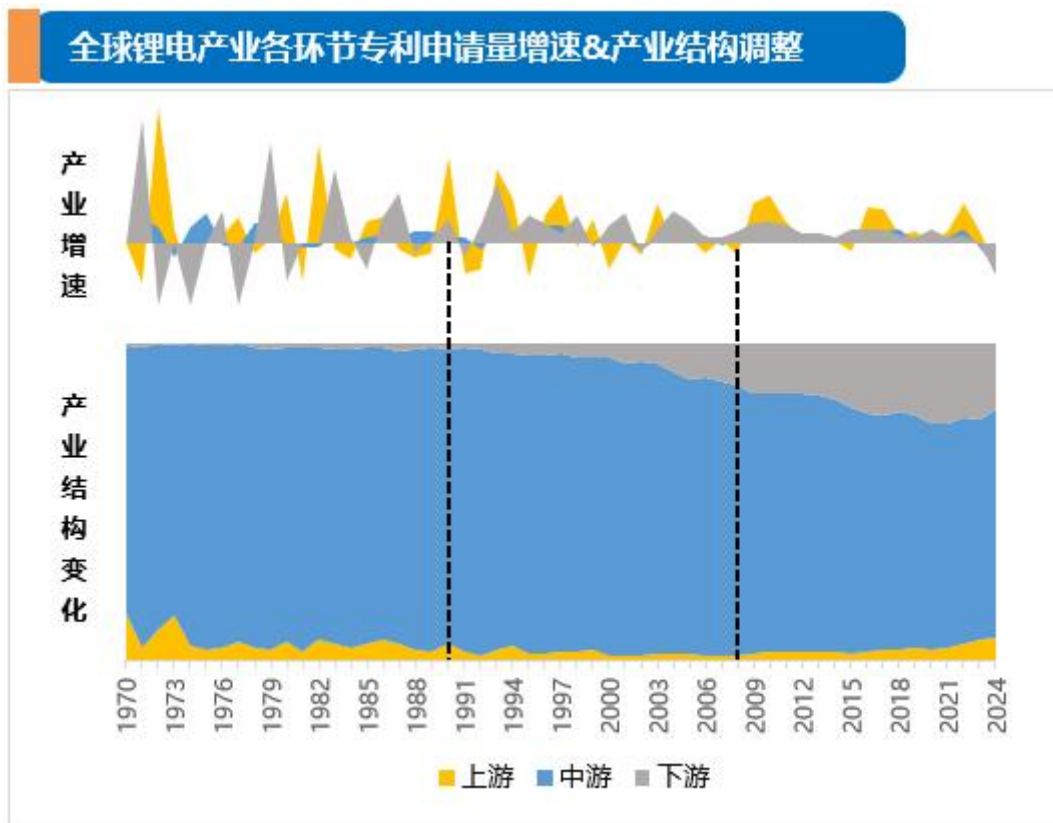


图 14 全球锂电产业增速和产业结构调整

从时间维度上看，全球锂电产业的产业结构相关专利申请量比重基本呈现三个阶段的变化，中游电池材料领域始终是锂电产业专利申请的重点和热点方向，在各个阶段的平均占比都最高，平均增速较稳定且呈现增速放缓的趋势；上游原材料领域经历前期快速增长，中期增速下降，后期二次增长的过程；下游电池制造及回收领域经历前期起步并较快增长，中期快速增长，后期增速下降的过程。

(1) 1970-1990 年，原材料、电池材料、电池制造及回收领域在该阶段平均占比分别为 4.9%、93.9%、1.2%，专利申请平均增长率分别为 23.9%、11.9%、

16.8%。电池材料平均占比最高，原材料平均增速最快，电池制造及回收领域进入起步阶段并较快增长。

(2) 1991-2008年，原材料、电池材料、电池制造及回收领域在该阶段平均占比分别为2.0%、90.7%、7.2%，专利申请平均增长率分别为10.9%、9.0%、25.1%。电池材料在此阶段的平均占比最高，原材料占比较上一阶段下降了2.9个百分点，电池制造及回收领域占比较上一阶段增长了6个百分点并且该领域平均增速最快。

(3) 2009-至今，原材料、电池材料、电池制造及回收领域在该阶段平均占比分别为4.0%、74.5%、21.6%，专利申请平均增长率分别为24.5%、8.7%、13.7%。电池材料在此阶段的平均占比依旧最高，但较上一阶段下降了16.2个百分点，原材料平均占比较上一阶段增长了2个百分点并且平均增速最快，电池制造及回收领域平均占比较上一阶段增长了14.4个百分点且平均增速放缓。

总体来说，全球锂电产业中，中游电池材料环节是锂电产业专利申请的重点方向，产业结构占比最多，近年来平均增速稳中有降；上游原材料产业结构占比最少，但近年来占比逐年增加，且平均增速提高最快；下游电池制造及回收领域产业结构占比逐年提高，但近年来增速放缓。

进一步看锂电产业上中下游各环节产业结构调整的情况，可以看出，在1990年以前，产业链各环节的产业结构并不稳定，年际变化较大，在1991年以后，产业链各环节产业结构调整趋势较为明显。具体来说：

上游原材料环节，在1991年至2014年，锂盐材料、提锂方法、锂渣应用的专利申请占比平均分别为35.1%、60.2%和4.7%，而近十年来（2015至2025年），锂盐材料、提锂方法、锂渣应用的专利申请占比平均分别为37.0%、53.4%和9.5%，可以看出锂盐材料占比和锂渣应用领域的结构占比有所增加，而提锂方法领域的结构占比减少明显。

中游电池材料环节，在1991年至2014年，正极材料、负极、隔膜和电解质的专利申请占比平均分别为24.7%、27.4%、10.1%和37.7%，而近十年来正极材料、负极、隔膜和电解质的专利申请占比平均分别为25.9%、31.3%、10.8%、32.0%，可以看出正极材料、负极和隔膜的产业结构占比均有少量增加，而电解质领域的结构占比则有所减小。

下游电池制造及回收环节，在 1991 年至 2014 年，模组及电池包、电池回收利用的专利申请占比平均占比分别为 95.7%和 4.3%，而近十年来模组及电池包、电池回收利用的专利申请占比平均分别为 87.8% 12.2%，可以看出模组及电池包产业结构有所下降，而电池回收利用的结构占比则有明显增长。

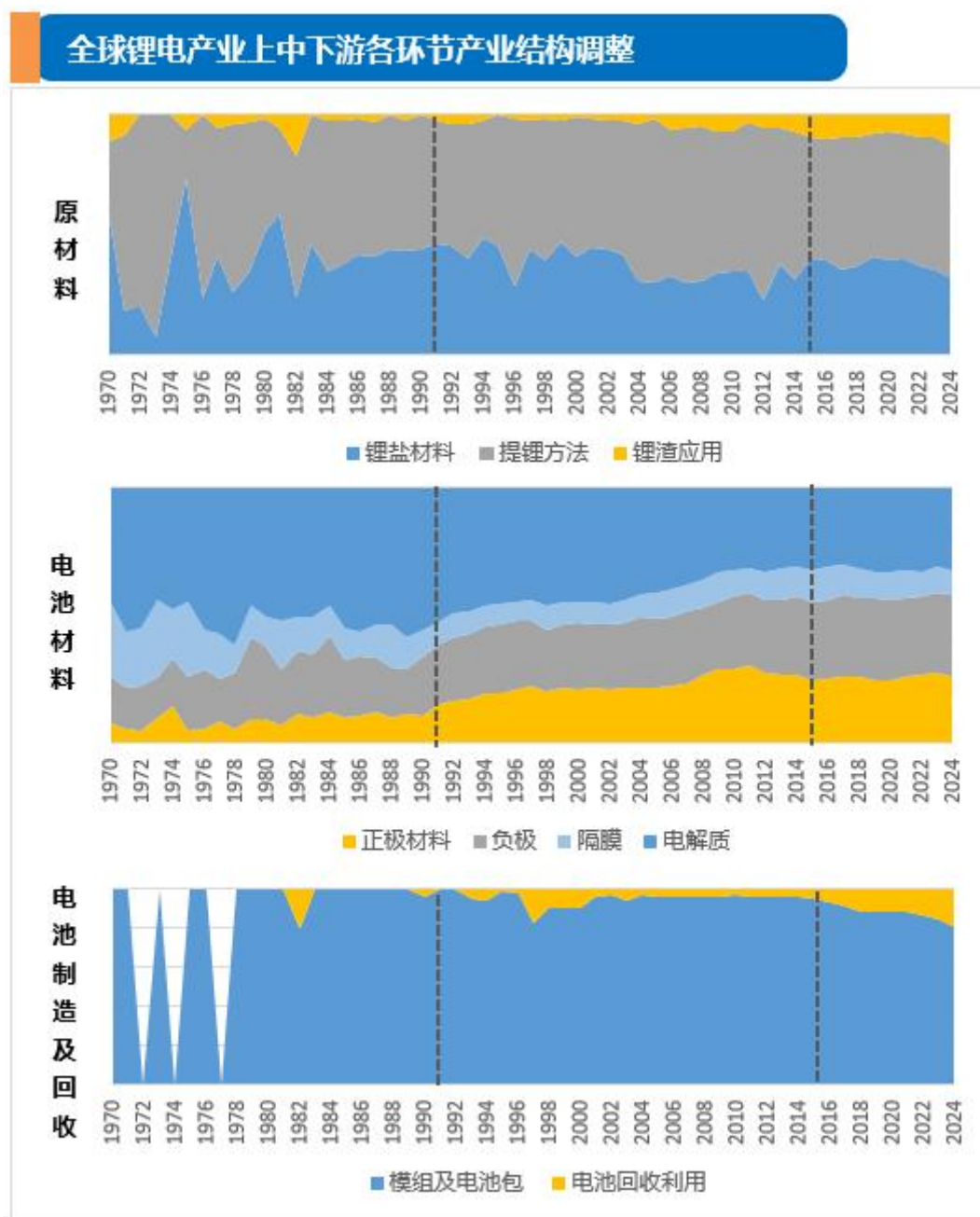


图 15 锂电产业上中下游各环节产业结构调整

总体来看，在全球锂电产业上游原材料环节，近十年锂盐材料占比和锂渣应用领域结构占比有所增加，而提锂方法领域的结构占比减少明显；产业链

中游电池材料环节，正极材料、负极和隔膜的结构占比均有少量增加，而电解质领域的结构占比则有所减小；产业链下游电池制造及回收环节，模组及电池包产业结构有所下降，而电池回收利用的结构占比则有明显增长。

4.1.2 主要国家产业结构调整方向

从锂电产业专利申请国家分布来看，中国、日本、美国、韩国、欧专局专利申请量位列全球 TOP5，其中，中国专利申请量位居第一，以下将分析全球 TOP5 在锂电产业的专利技术分布和产业结构调整情况。中国的专利申请从 1985 年开始，在从时间维度进行对比时，以 1985 年及其之后的专利申请量来分析各国产业结构调整方向。

从锂电产业技术布局情况来看，全球 TOP5 均在电池材料领域的专利申请量最多，电池制造及回收领域的专利数量次之。中国在原材料、电池材料、电池制造及回收领域的专利申请量均最多，并且在原材料领域的专利申请量为 8713 件，占全球 TOP5 总量的 71.3%，在电池制造及回收领域的专利申请量为 57564 件，占全球 TOP5 总量的 78.8%，显示出中国在原材料和电池制造及回收领域的优势。

从二级技术分支来看，中国在负极材料方面的专利申请量最多，正极材料次之；日本、美国、韩国、欧专局在电解质方面的专利申请量最多。

表 4 全球主要国家/地区锂电产业技术布局情况

技术	国家/地区					
	中国	日本	美国	韩国	欧专局	
原材料	8713	754	1307	918	529	
电池材料	125932	64517	40051	29827	18597	
电池制造及回收	57564	4524	5153	3190	2631	
原材料	锂盐材料	4383	377	595	435	281
	提锂方法	6040	584	1053	727	398
	锂渣应用	1549	32	37	55	18
电池材料	正极材料	45021	18887	11797	10092	5551
	负极材料	48676	24925	15903	12589	7178
	隔膜	19841	7145	5100	4470	2591
	电解质	36945	40661	22018	13546	9543
电池制造及回收	模组及电池包	51218	4330	4760	2882	2478
	电池回收利用	6728	212	432	341	177

从时间维度来看产业结构调整方向，全球锂电产业主要国家和地区始终将电池材料领域作为专利布局的重点，在 2000 年之前，产业结构集中在电池材料领域，在原材料、电池制造及回收领域的专利申请量都很少，2000 年之后，各国家/地区呈现以下产业结构调整倾向。

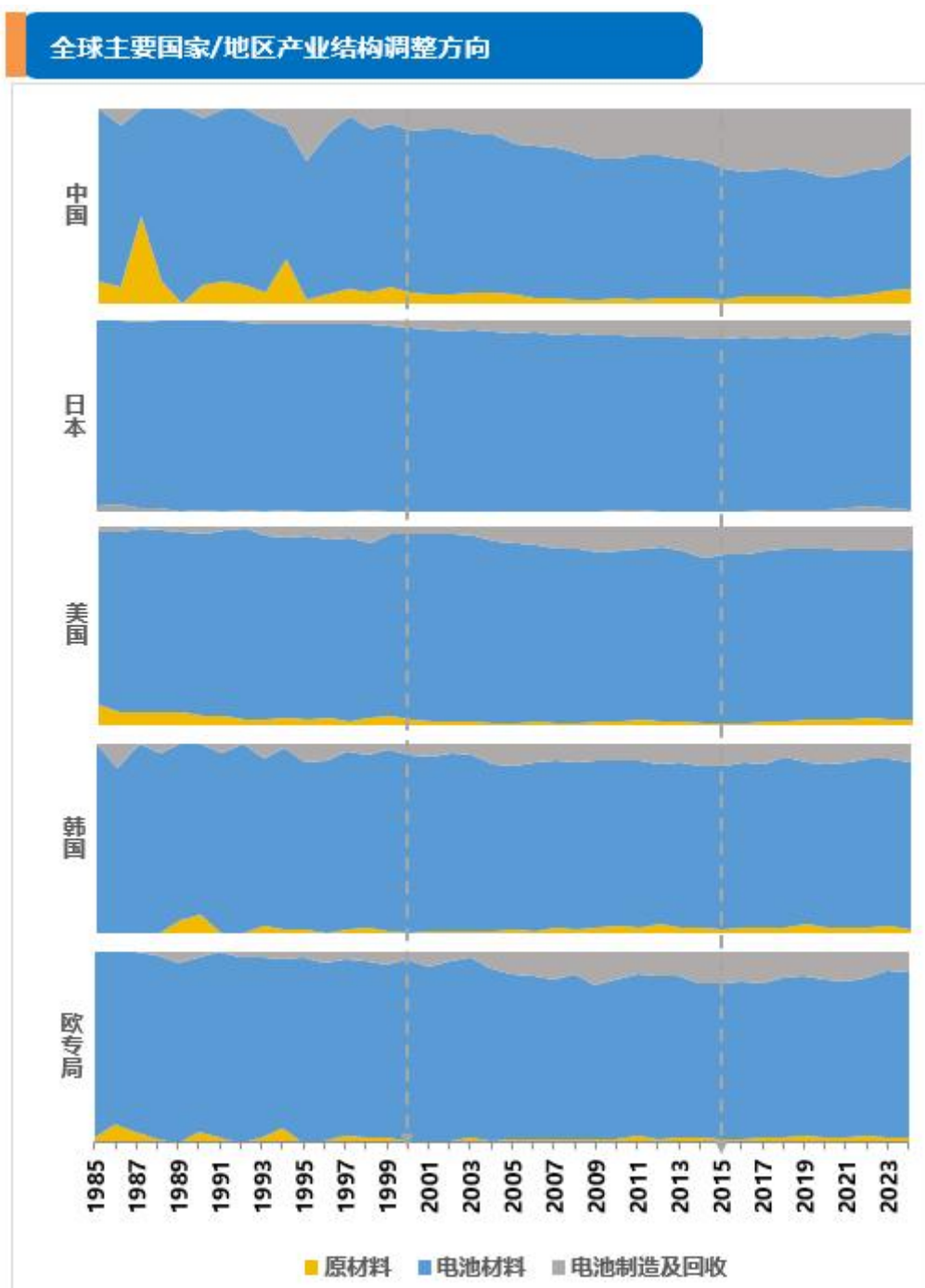


图 16 锂电产业主要国家/地区产业结构调整方向

中国在电池材料领域的专利申请量最多，在 2000 年至 2014 年的专利申请平均占比为 73.4%，2015 年至今的专利申请平均占比为 64.0%，呈现显著下降趋势。中国 2000 年至 2014 年在原材料、电池制造及回收领域的专利申请平均占比分别为 3.0%、23.6%，而 2015 年至今的专利申请平均占比分别为 4.8%、31.2%，产业结构占比增长显著。

日本在电池材料领域的专利申请占比极为突出，在 2000 年至 2014 年的专利申请平均占比为 92.1%，但 2015 年至今的专利申请平均占比降为 89.6%，产业结构占比呈现明显下降趋势。由于日本在矿产资源方面较为贫乏，因而其在原材料环节的专利申请数量非常少，2000 年至 2014 年的专利申请平均占比仅为 0.6%，近年来虽然有所增加，但也未超过 1.5%。日本在电池制造及回收领域在 2000 年至 2014 年的专利申请平均占比为 7.3%，2015 年至今的专利申请平均占比提高至 8.9%，显示出日本在电池制造及回收领域的产业结构呈现小幅增长趋势。

美国和欧专局也均在电池材料领域的专利申请最多，在 2000 年至 2014 年的专利申请平均占比为 87%左右，2015 年至今三者中在电池材料领域的专利申请占比均有小幅下降，显示出美国和欧洲在产业链中游电池材料环节的产业结构有微弱下调；而二者在原材料、电池制造及回收领域的专利占比均呈现小幅增长趋势，显示其在这两个产业链环节的产业结构有所上调。

韩国在电池材料领域的专利申请量最多，在 2000 年至 2014 年的专利申请平均占比为 87.8%，2015 年至今的专利申请量平均占比为 87.6%，基本维持不变；原材料、电池制造及回收领域在 2000 年至 2014 年的专利申请平均占比分别为 2.5%、9.7%，2015 年至今的专利申请平均占比分别为 2.9%、9.5%，基本维持不变。

总体来说，全球锂电产业的主要国家和地区均以中游电池材料为产业链最为重要的发展环节；中国、日本、美国、欧专局均在电池材料领域的申请出现小幅下降趋势，在原材料、电池制造及回收领域出现小幅增长；韩国在产业结构布局方面基本维持不变，仍集中在电池材料领域。

全球主要国家/地区产业结构调整方向



图 17 主要国家/地区锂电产业各环节结构调整方向

具体到上中下游各自环节的产业结构来看，在上游环节，中国和美国在锂渣应用领域专利占比增长较为明显，其中中国已经从2000-2009年年均占比6.4%增长至近五年（2020-2024年）的13.4%，而美国也从2000-2009年的年均占比

0.7%增长至近五年的1.9%。韩国和欧专局在产业结构上则向锂盐材料领域明显倾斜，其中韩国在锂盐材料领域的占比已经从2000-2009年年均占比16.0%增长至近五年的45.4%，而欧专局在锂盐材料领域的占比从2000-2009年的年均占比35.6%增长至近五年的41.0%。

在中游环节，各国家/区域的产业结构相对较为稳定，专利占比变化较为和缓。其中，中国、美国、韩国和欧洲在负极材料领域产业占比有少许升高，分别从2000-2009年年均占比27.2%、27.3%、29.3%和25.7%缓慢增长至近五年的32.7%、30.4%、32.0%和31.7%。韩国和欧洲在正极材料领域的专利占比有所减少，分别从2000-2009年年均占比24.2%和20.9%缓慢增长至近五年的24.9%和24.0%。欧专局在隔膜领域的专利占比逐渐减少，从2000-2009年年均占比11.7%逐渐减少至近五年的8.4%。

在下游环节，各国家/区域的电池回收利用所占产业结构占比均显著增加，显示出在锂电产业，电池回收利用已经越来越得到业界的重视，成为产业发展的新增长点。

总体来看，在锂电产业的上游环节，中国和美国产业结构向锂渣应用领域有所调整，韩国和欧专局在产业结构上则向锂盐材料领域明显倾斜。在中游环节，虽然产业结构相对较为稳定，但仍能看出中国、美国、韩国和欧洲在负极材料领域产业占比有少许升高，韩国和欧洲在正极材料领域的专利占比有所减少，欧专局在隔膜领域的产业结构有微弱减少。在下游环节，各国家/区域均将电池回收利用作为产业发展的新增长点。

4.1.3 龙头企业产业结构调整方向

（一）龙头企业挖掘

从锂电产业TOP 10 专利申请人的近20年（2004-2025年）专利申请总量、专利申请趋势等情况来看，日本企业高度重视锂电产业专利布局，TOP 10 占据5席；韩国LG集团的专利申请量最多，并且在TOP 10中，韩国有两家企业上榜；中国近20年在锂电产业方面发展迅速，有三家企业上榜，并且近5年专利申请活跃度最高。上榜申请人隶属国家反映出锂电产业核心的创新主体主要分布

在亚洲地区。上榜申请人均为知名企业，反映出锂电产业呈现出很强的产业化特征，并且企业竞争激烈。

综合专利申请实力、市场表现，本报告选取以下 6 家企业作为龙头企业进行重点分析：LG 集团(LG CHEM, KR)、松下(Panasonic, JP)、丰田(TOYOTA, JP)、三星(SAMSUNG, KR)、宁德时代(CATL)、住友集团(Sumitomo, JP)。

表 5 近 20 年锂电产业全球专利申请人排名 (TOP 10)

序号	申请人	近20年 专利量	申请趋势	近5年专利申请 活跃度
1	LG集团(LG CHEM, KR)	21615		40.4%
2	松下(Panasonic, JP)	10785		34.7%
3	丰田(TOYOTA, JP)	10366		23.2%
4	三星(SAMSUNG, KR)	8966		30.9%
5	宁德时代(CATL)	7816		81.3%
6	住友集团(Sumitomo, JP)	5400		22.0%
7	日立公司(HITACHI, JP)	3436		2.6%
8	三菱(MITSUBISHI, JP)	2943		15.7%
9	新能源科技(ATL)	3690		66.9%
10	国轩高科	2684		60.4%

单位：件

专利申请活跃度：近五年（2020-2025年）专利申请量占近20年专利申请量的比例

（二）龙头企业产业结构调整

从产业结构来看，6 家龙头企业均在电池材料领域的专利申请量最多，电池制造及回收领域次之。松下、丰田、三星主要布局在电池材料领域，在原材料领域的专利布局极少；LG 集团、宁德时代、住友集团在原材料领域的专利布局相对较多，尤其是宁德时代，在上游原材料中的产业占比达到 6.0%，远超其他 5 家企业；LG 集团、宁德时代在电池制造及回收领域的专利申请量比较大，产业占比分别达到 13.0%和 26.3%，显示出在电池制造及回收领域的产业链竞争力。

而从产业结构变化角度来看，早期 LG 集团和三星集团在上游原材料领域有一定专利申请，但近年来其在原材料领域的专利申请基本处于空白状态，此外，二者在下游电池制造及回收领域的专利申请占比也逐渐减少，显示出 LG 集团和三星集团在锂电产业的产业结构向电池材料领域进一步倾斜，相应减少了上游原材料和电池制造回收领域的研发活动。

松下集团和丰田集团在锂电产业的产业结构变化均不显著，二者分别在2015年及2010年前在电池制造及回收领域有一定占比增长，但近十年来二者均将电池材料作为更为重要的产业发展方向，在电池制造及回收领域的产业投入有所回收。

宁德时代和住友集团在锂电产业的结构近年来有向上游原材料倾斜的趋势，而二者在中游电池材料领域和电池制造及回收领域的专利占比呈现相对稳定的状态。

总体来看，中游电池材料是龙头企业专利布局的重要方向，下游电池制造及回收领域次之，上游原材料领域专利布局很少。中国企业宁德时代在原材料领域、电池制造及回收领域布局较多，具有技术优势。从产业调整角度看，LG集团和三星集团在锂电产业的产业结构向电池材料领域进一步倾斜，相应减少了上游原材料和电池制造回收领域的研发活动；而松下集团和丰田集团近年来均将电池材料作为更为重要的产业发展方向，在电池制造及回收领域的产业投入有所回收；宁德时代和住友集团在锂电产业的结构近年来有向上游原材料倾斜的趋势。

全球龙头企业专利技术分布&产业结构调整

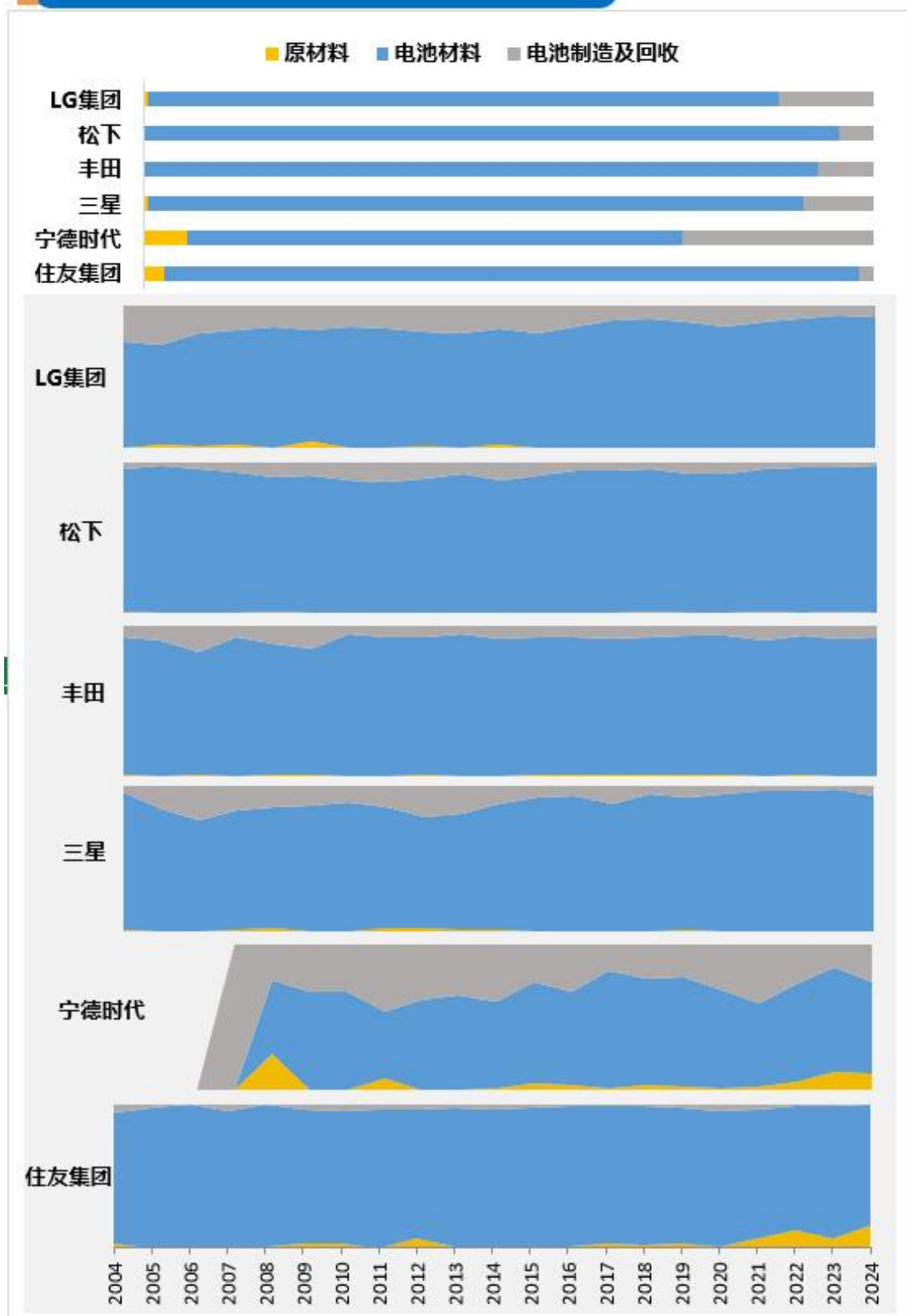


图 18 锂电产业龙头企业产业结构调整方向

具体到锂电产业上游原材料环节，宁德时代、住友、LG 化学和三星拥有一定专利布局，且都在提锂方法领域拥有更多专利申请，而宁德时代、住友和 LG 化学在锂盐材料领域也拥有一定专利优势。

在中游电池材料环节，LG 化学在包括正极材料、负极材料、隔膜和电解质在内的各技术环节均具有较大专利申请量，专利优势突出；松下和丰田在电解质领域、负极材料和正极材料领域专利优势较大；三星和住友在各领域的专利占比与 LG 化学较为类似，也较均衡；宁德时代在正极材料和负极材料领域专利占比更为突出，与其他龙头企业相比，宁德时代在电解质领域占比相对不足。

在下游电池制造及回收环节，所有龙头企业均在模组及电池包领域进行较大规模的专利申请，其中以 LG 化学、宁德时代最为突出，在该领域的专利申请超过 2000 件。同时，宁德时代、LG 和丰田在电池回收利用领域也进行了较多研发活动。

表 6 全球锂电产业龙头企业技术布局情况

技术		龙头企业					
		LG	松下	丰田	三星	宁德时代	住友
原材料	锂盐材料	41	4	9	7	170	99
	提锂方法	122	20	19	43	458	148
	锂渣应用	3	0	1	2	39	2
电池材料	正极材料	7068	4327	3002	3420	3034	2783
	负极	7773	8093	4010	4368	2175	1876
	隔膜	3457	1139	389	1261	443	1011
	电解质	7460	10583	7234	4812	1676	2447
电池制造及回收	模组及电池包	2831	785	808	985	2031	104
	电池回收利用	116	15	81	45	344	18

从锂电产业龙头企业在各产业环节结构变化情况来看，在上游原材料环节，宁德时代在近年来显著降低了锂盐材料的专利占比，而大幅度加大提锂方法的专利申请占比，显示出其近年来对提锂方法专利申请更为重视。

而在中游电池材料环节，松下电气和丰田逐渐降低了正极材料的专利占比，同时提高了电解质的专利申请占比，而宁德时代也在产业链中游的电池材料环节逐渐增大了电解质的研发活动，显示出松下电气、丰田和宁德时代均将产业结构

逐渐向电解质倾斜；此外，丰田在负极材料领域有稍许增加，而住友则在降低电解质领域专利占比的情况下增大了其在正极材料领域的专利申请占比。

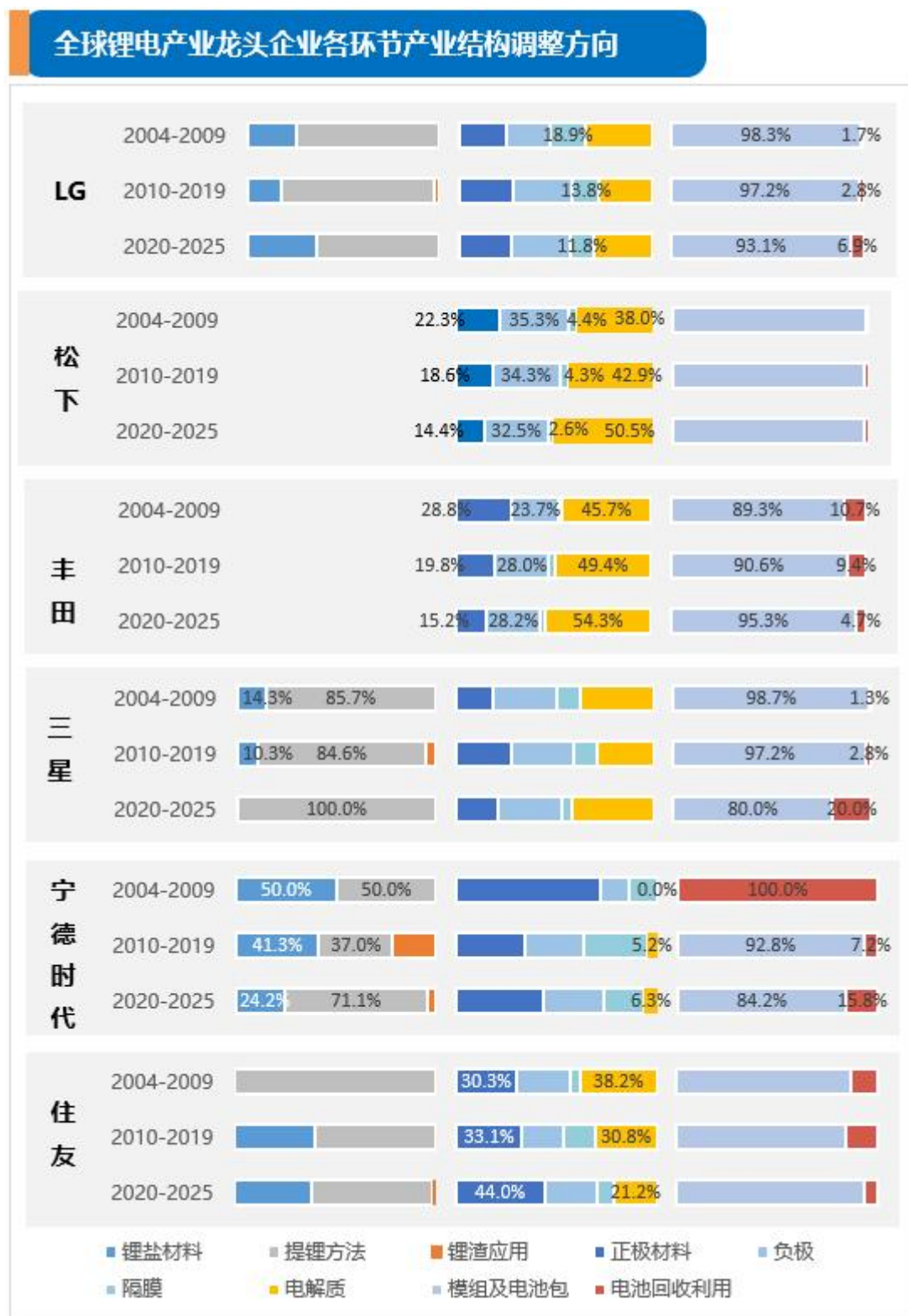


图 19 锂电产业龙头企业各产业环节结构调整方向

在下游环节，各龙头企业均仍将模组及电池包作为下游电池制造及回收环节的主要技术领域，但 LG 化学、三星和宁德时代近年来逐渐加大了电池回收利用的专利申请，丰田则在模组及电池包领域加大了申请占比。

4.2. 技术研发热点方向

本节通过锂电产业各技术环节的细分方向专利布局及趋势分析、龙头企业的技术研发热点，了解锂电产业未来可能的热点发展方向。

4.2.1 专利申请趋势热点方向

从全球锂电产业上游原材料各技术环节的细分方向专利申请量及近五年（2020 年至 2025 年）专利占比来看，在**锂盐材料领域**，碳酸锂和氢氧化锂是创新主体研发的重点方向，同时，这两个方向近五年专利申请量和研发活跃度均较高，是锂盐材料领域的重点和热点研发方向。在**提锂方法领域**，吸附法、膜分离法以及硫酸盐法专利申请量较为突出，是领域内较为重要的研发方向，同时，吸附法、膜分离法、硫酸盐法近五年专利申请量和活跃度均较高，是提锂方法领域近年来的研发热点方向。而**锂渣应用领域**，混凝土是锂渣应用领域较为热点的研发方向，但值得注意的是，行业内创新主体也在不断积极寻找新的锂渣应用方向。

从全球锂电产业中游电池材料各技术环节的细分方向专利申请量及近五年专利占比来看，在**正极材料领域**，三元复合物、磷酸铁锂和钴酸锂方向是最为重要的正极材料，专利申请数量较为突出。而从创新活跃度来看，近年来，创新主体在磷酸锰铁锂、三元复合物和磷酸铁锂方向的专利申请较为活跃，因而这三个方向是正极材料领域的热点研发方向。在**负极材料领域**，涉及碳基材料的专利申请数量最大，达到 57177 件，显示出碳基材料是锂电产业负极最为重要的研发方向。而从近五年专利申请量和占比来看，碳基材料仍是近年来研发重点，同时，由于近年来硅基材料和金属锂方向创新活跃度较高，显示出硅基材料和金属锂也是近年来研发热点。在**隔膜领域**，基体材料一直是隔膜领域的研发重点方向，专利申请总量和近五年专利量均为最高，而从近五年专利占比来看，涂层材料近五

年专利占比较高，显示出其是隔膜领域的热点研发方向。在电解质领域，液态电解质和固态电解质的专利申请数量均较高，但相对来说，固态电解质近五年专利申请数量和专利占比相对突出，因此固态电解质是电解质领域的热点研发方向。

表 7 全球锂电产业研发热点方向

技术领域		全球专利申请量	全球近五年专利量	近五年专利占比
锂盐材料	碳酸锂	5466	3131	57.3%
	氯化锂	1162	443	38.1%
	氢氧化锂	2497	1209	48.4%
	金属锂锭	541	208	38.4%
提锂方法	硫酸法	798	417	52.3%
	石灰石法	290	141	48.6%
	硫酸盐法	1004	569	56.7%
	碱性压煮法	277	95	34.3%
	萃取法	644	362	56.2%
	吸附法	1986	1237	62.3%
	膜分离法	1117	653	58.5%
锂渣应用	混凝土	619	393	63.5%
	陶瓷陶粒	188	82	43.6%
	锂渣其他应用	1102	664	60.3%
正极材料	钴酸锂	11823	3596	30.4%
	锰酸锂	7739	1562	20.2%
	镍酸锂	4212	1204	28.6%
	磷酸铁锂	19440	7640	39.3%
	磷酸锰铁锂	2406	1510	62.8%
	三元复合物	19556	8069	41.3%
负极材料	碳基材料	57177	21695	37.9%
	硅基材料	21281	10005	47.0%
	金属锂	21987	9619	43.7%
	金属氧化物/硫化物	35717	9599	26.9%
隔膜	基体材料	21079	5683	27.0%
	涂层材料	6975	2565	36.8%
	成型工艺	6724	1228	18.3%
电解质	液态电解质	81434	23134	28.4%
	固态电解质	81632	27778	34.0%
模组及电池包	电芯	8055	4057	50.4%
	电池封装	7111	3227	45.4%
	电池模组	33967	15239	44.9%
	连接件	2085	820	39.3%
	结构件	1604	996	62.1%
	热管理系统	4531	2814	62.1%
	电池管理系统	18096	8282	45.8%
电池回收利用	梯次利用	2296	1266	55.1%
	拆解回收	6971	4674	67.0%

从全球锂电产业下游电池制造及回收各环节的细分方向专利申请量及近五年专利占比来看，在**模组及电池包领域**，电池模组和电池管理系统的专利总量和近五年专利申请量均较高，是该领域研发的重点方向，而从近五年专利占比来看，结构件和热管理系统近五年专利占比均超过 60%，具有较高的研发热度，因此电池模组、结构件、热管理系统和电池管理系统是模组和电池包的研发热点方向。在**电池回收利用领域**，不论是从专利总量看，还是近五年专利申请量以及近五年专利占比来看，拆解回收都是电池回收利用领域的重点和热点技术方向。

总体来说，从专利申请趋势角度看，在锂电产业上游原材料环节，**碳酸锂和氢氧化锂**是锂盐材料领域的研发热点方向；**吸附法、膜分离法、硫酸盐法**是提锂方法领域的研发热点方向；**混凝土**是锂渣应用领域的研发热点方向。在锂电产业中游电池材料环节，**磷酸锰铁锂、三元复合物和磷酸铁锂**是正极材料领域的研发热点方向；**碳基材料、硅基材料和金属锂**是负极材料领域的研发热点方向；**基体材料和涂层材料**是隔膜领域的研发热点方向；**固态电解质**是电解质领域的热点研发方向。在锂电产业下游电池制造及回收环节，**电池模组、结构件、热管理系统和电池管理系统**是模组和电池包的研发热点方向；**拆解回收**是电池回收利用领域的重点和热点研发技术方向。

4.2.2 龙头企业研发热点方向

表 8 锂电产业龙头企业细分技术方向近五年专利申请量（2020-2025 年）

技术领域		LG化学	松下集团	丰田集团	三星集团	宁德时代	住友集团
锂盐材料	碳酸锂	4		1		118	26
	氯化锂					14	6
	氢氧化锂					36	33
	金属锂锭					6	
提锂方法	硫酸法					14	
	石灰石法					3	
	硫酸盐法					27	
	碱性压煮法					4	
	萃取法					31	
	吸附法					91	44
	膜分离法					45	14
锂渣应用	混凝土						
	陶瓷陶粒					2	
	锂渣其他应用					27	2
正极材料	钴酸锂	263	11	12	94	335	75
	锰酸锂	68		3	7	101	6
	镍酸锂	179	25	12	157	53	128
	磷酸铁锂	192	6	32	36	685	25
	磷酸锰铁锂			2		183	
	三元复合物	292	93	53	64	665	199
负极材料	碳基材料	1458	643	228	674	1023	33
	硅基材料	562	337	163	240	273	92
	金属锂	659	314	151	219	252	222
	金属氧化物/硫化物	848	610	257	448	262	114
隔膜	基体材料	336	15	18	78	74	112
	涂层材料	178	4	9	37	120	1
	成型工艺	69		4	3	9	1
电解质	液态电解质	1899	1231	358	630	906	151
	固态电解质	1633	1398	1270	1087	290	181
模组及电池包	电芯	104	17	18	12	135	
	电池封装	29	3	3	2	20	1
	电池模组	134	69	26	33	450	6
	连接件	30		3	7	43	6
	结构件	16	2	1	1	4	
	热管理系统	26		39	1	91	
	电池管理系统	486	43	63	30	390	11
电池回收利用	梯次利用	63	2	9	24	97	1
	拆解回收		2	1		245	1

从六家龙头企业近五年在各技术方向的专利申请量来看，六家企业均在产业链中游电池材料领域有最为活跃的专利布局。此外，宁德时代和住友集团在上游

原材料领域也有一定研发活跃度；LG 化学、松下集团、丰田集团、三星集团和宁德时代在下游电池制造与回收领域专利布局也较为突出。

接下来结合近五年专利申请数量和近五年专利占比情况，分析产业链各技术领域的细分技术方向的研发热点情况。

在上游原材料环节，宁德时代的研发热点在于锂盐材料领域的碳酸锂和氢氧化锂方向，提锂方法领域的吸附法、膜分离法、萃取法和硫酸盐法方向以及锂渣应用的其他应用方向，其在这些方向的近五年的专利申请量和近五年专利占比均较为突出。而住友集团在上游原材料环节的研发热点在于锂盐材料的氢氧化锂和碳酸锂方向，提锂方法的吸附法和膜分离法方向，近年来其在这些细分技术方向的专利申请量和活跃度较为显著。

在产业链中游电池材料环节，近年来 LG 化学、松下集团、丰田集团和三星集团在负极材料、电解质方向拥有突出优势，宁德时代和住友集团则在各技术方向有较为均衡的专利布局。

从产业链中游电池材料环节的研发热度来看，LG 化学研发热点方向较为广泛，在正极材料领域，虽然在三元复合物、钴酸锂、磷酸铁锂方向的申请活跃度相对不高，但其近五年在这些方向的专利申请绝对数量仍突出，因此综合来看，三元复合物、钴酸锂、磷酸铁锂以及镍酸锂是 LG 化学在正极材料领域的研发热点；在负极材料领域，碳基材料、硅基材料、金属氧化物/金属硫化物和金属锂均是 LG 化学在负极材料领域的研发热点；在隔膜领域，基体材料是 LG 化学的研发热点方向；液态电解质和固态电解质均是 LG 化学在电解质领域的研发热点方向。松下集团和丰田集团研发热点方向均相对集中在负极材料和电解质领域，二者近年来在负极材料的碳基材料、金属氧化物/金属硫化物的专利申请量均较高，但在硅基材料和金属锂方向近五年专利占比较大，因此负极材料中的各细分方向均是二者研发热点方向；在电解质领域，综合专利申请量与研发活跃度指标，固态电解质是松下集团和丰田集团的热点研发方向。三星集团研发热点方向也较为广泛，在正极材料领域，其专利申请集中在镍酸锂、钴酸锂方向，在这两个方向的申请活跃度也较大，显示出这两个方向是其在正极材料领域的研发热点方向；三星集团在负极材料领域的碳基材料、金属氧化物/金属硫化物的专利申请量较高，但近五年在硅基材料和金属锂方向专利占比较大，因此负极材料中的各细分

方向均是其研发热点方向。在电解质领域，三星集团固态电解质方向专利申请和活跃度也较高，因此固态电解质是其在电解质领域的热点研发方向。

表 9 锂电产业龙头企业细分技术方向近五年专利申请占比

技术领域		LG化学	松下集团	丰田集团	三星集团	宁德时代	住友集团
锂盐材料	碳酸锂	18.2%		16.7%		90.1%	50.0%
	氯化锂					93.3%	46.2%
	氢氧化锂					92.3%	56.9%
	金属锂锭					54.5%	
提锂方法	硫酸法					100.0%	
	石灰石法					100.0%	
	硫酸盐法					100.0%	
	碱性压煮法					100.0%	
	萃取法					100.0%	
	吸附法					100.0%	73.3%
	膜分离法					97.8%	70.0%
锂渣应用	混凝土						
	陶瓷陶粒					100.0%	
	锂渣其他应用					73.0%	100.0%
正极材料	钴酸锂	30.4%	1.8%	6.7%	28.2%	81.9%	21.8%
	锰酸锂	15.8%		1.8%	5.3%	71.6%	8.7%
	镍酸锂	44.2%	9.1%	7.3%	51.1%	80.3%	22.5%
	磷酸铁锂	30.0%	4.8%	12.3%	15.9%	87.6%	14.8%
	磷酸锰铁锂			6.3%		88.0%	
	三元复合物	25.6%	16.3%	16.1%	19.3%	79.3%	28.9%
负极材料	碳基材料	46.6%	19.7%	16.5%	37.1%	78.9%	5.2%
	硅基材料	49.1%	33.0%	35.0%	32.3%	81.7%	33.5%
	金属锂	37.6%	28.4%	35.6%	28.3%	71.6%	37.2%
	金属氧化物/硫化物	35.1%	17.8%	17.8%	35.2%	82.9%	23.3%
隔膜	基体材料	40.4%	2.3%	12.4%	19.2%	61.7%	15.2%
	涂层材料	29.8%	5.0%	23.7%	20.1%	83.9%	3.8%
	成型工艺	34.7%		16.7%	11.5%	90.0%	1.2%
电解质	液态电解质	41.9%	17.6%	11.4%	22.3%	67.3%	9.5%
	固态电解质	38.8%	38.3%	30.6%	37.6%	72.9%	20.6%
模组及电池包	电芯	32.5%	10.6%	12.2%	15.0%	87.7%	
	电池封装	32.2%	5.9%	30.0%	10.5%	62.5%	12.5%
	电池模组	11.6%	16.7%	11.4%	7.6%	74.1%	31.6%
	连接件	30.3%		42.9%	14.3%	64.2%	23.1%
	结构件	55.2%	40.0%	16.7%	3.3%	57.1%	
	热管理系统	21.8%		95.1%	16.7%	86.7%	
	电池管理系统	52.0%	43.4%	37.7%	7.4%	79.3%	91.7%
电池回收	梯次利用	60.6%	16.7%	13.0%	53.3%	95.1%	7.7%
	拆解回收		40.0%	5.0%		89.1%	11.1%

宁德时代在中游电池材料环节各技术方向的研究均较为活跃，相对来说，在正极领域，宁德时代在磷酸铁锂和三元复合物领域的专利申请量最大，而其在磷

酸锰铁锂方向也有较为突出的研发活跃度，因此磷酸铁锂、三元复合物和磷酸锰铁锂是其正极材料领域的研发热点方向；在负极材料领域，宁德时代在碳基材料的专利申请数量最多，远超其他方向，因此碳基材料是其负极材料领域的研发热点方向；在隔膜领域，宁德时代在涂层材料方向有非常突出的专利布局，且其专利申请活跃度也较高，因此涂层材料是其在隔膜领域的热点研发方向；在电解质领域，宁德时代在液态电解质方向有更为显著的专利申请，因此，液态电解质是其在电解质方向的热点方向。住友集团在中游电池材料环节的研发热点较为集中，其在正极材料领域的三元复合物和镍酸锂领域有较为突出的专利布局，这两个方向是其热点研发方向；住友集团在负极材料领域的专利申请集中在金属锂和金属氧化物/金属硫化物方向，其在硅基材料和金属锂方向的专利申请活跃度也较为突出，因此金属锂、金属氧化物/金属硫化物和硅基材料均是住友集团在负极材料领域研发热点方向；住友集团在隔膜领域的专利集中在基体材料方向，因此基体材料是其在隔膜领域的研发热点方向；住友集团在电解质领域的固态电解质方向具有更多的专利申请量和活跃度，因此相对来说，固态电解质是其在电解质领域的研发热点方向。

在产业链下游电池制造及回收环节，LG 化学、宁德时代拥有较强技术优势，松下集团、丰田集团和三星集团在部分领域拥有一定专利布局。从研发热度来看，近年来 LG 化学在模组及电池包领域的电池管理系统、电池模组和电芯方向拥有较多专利申请，其在结构件和电池管理系统近年来的专利申请活跃度也较高，因此，电池管理系统是其在模组及电池包领域热度最高的研发方向，其次 LG 化学在电池模组、电芯和结构件领域也有一定研发热度，因此电池管理系统、电池模组、电芯和结构件是 LG 化学在电池制造领域的热点研发方向；在电池回收利用领域，LG 化学的研发热点在梯次利用方向。综合近年来专利申请量和活跃度情况，松下集团在模组及电池包领域的研发热点方向在电池模组和电池管理系统和结构件方向；丰田集团在模组及电池包领域的研发热点方向在电池管理系统、热管理系统方向。三星集团在模组及电池包领域的研发热点方向在电池模组和电池管理系统方向，其在电池回收利用领域的研发热点在梯次利用方向。宁德时代在模组及电池包领域的电池模组、电池管理系统拥有突出的专利布局，其在电芯和热管理系统也有较多专利申请，而其近五年在电芯和热管理系统的专利申请活跃

度也较高，因此电池模组、电池管理系统、电芯和热管理系统是宁德时代在模组及电池包领域的研发热点方向，而梯次利用和拆解回收均是其在电池回收利用领域的热点研发方向。

表 10 锂电产业研发热点方向汇总

技术领域		全球整体	LG化学	松下集团	丰田集团	三星集团	宁德时代	住友集团
锂盐材料	碳酸锂	*					*	*
	氯化锂							
	氢氧化锂	*					*	*
	金属锂锭							
提锂方法	硫酸法							
	石灰石法							
	硫酸盐法	*					*	
	碱性压煮法							
	萃取法						*	
	吸附法	*					*	*
	膜分离法	*					*	*
锂渣应用	混凝土	*						
	陶瓷陶粒							
	锂渣其他应用	*					*	
正极材料	钴酸锂	*	*			*		
	锰酸锂							
	镍酸锂		*			*		*
	磷酸铁锂	*	*				*	
	磷酸锰铁锂	*					*	
	三元复合物	*	*				*	*
负极材料	碳基材料	*	*	*	*	*	*	
	硅基材料	*	*	*	*	*		*
	金属锂	*	*	*	*	*		*
	金属氧化物/硫化物		*	*	*	*		*
隔膜	基体材料	*	*					*
	涂层材料	*					*	
	成型工艺							
电解质	液态电解质		*				*	
	固态电解质	*	*	*	*	*		*
模组及电池包	电芯		*				*	
	电池封装							
	电池模组	*	*	*		*	*	
	连接件							
	结构件	*	*	*				
	热管理系统	*			*		*	
	电池管理系统	*	*	*	*	*	*	
电池回收	梯次利用		*			*	*	
	拆解回收	*					*	

第五章 遂宁市锂电创新定位分析

区域产业发展定位模块以近景模式聚焦区域产业在全球和我国产业链的基本定位。该模块立足区域产业现状，以专利信息对比分析为基础，将区域产业的技术、人才、企业等要素资源在全球和我国产业链中进行定位，明确区域产业发展定位，并从宏观和微观两个层面揭示区域产业发展中存在的结构布局、企业培育、技术发展、人才储备等方面的问题。

本部分需要选择省内、省外对标城市进行比较，如无指定要求，初定从专利量排名靠前的地市中（不含直辖市）选择。

5.1. 产业技术结构定位

锂电产业的发展与专利保护密切相关，其技术发展伴随着密集的专利保护，专利申请与技术创新如影随行，因此，锂电产业在一个地区的专利布局结构在一定程度上可以反映出该地区的产业结构。

本部分选择 5 个国内优势城市以及与遂宁产业结构相当的城市，以与遂宁进行对标比较，用以判断遂宁锂电产业的结构状况，这五个城市包括深圳、苏州、宁德、成都、宜春。

从产业结构来看，全球、国外、中国和四川均以产业链中游即电池材料为主，中游的电池材料相关专利占比均较高，而上游原材料和下游电池制造及回收占比相对较小。具体来说，全球上游原材料领域的专利申请占比 3.7%，中游电池材料占比 77.6%，下游电池制造及回收占比 18.7%；国外在中游的产业结构比重更为突出，中游电池材料专利占比高达 87.1%，而其上游原材料和下游电池制造及回收领域专利占比分别仅为 3.15%和 9.8%，相对来说，中国上游和下游专利占比高于国外，分别为 4.5%和 29.9%，显示出中国在锂电产业的上游原材料和下游电池制造及回收领域具有一定产业优势。

与中国整体相比，四川省在上游原材料领域具有更大产业优势，其上游原材料领域专利占比 13.3%，高于中国约 9 个百分点，但四川在产业链下游不具优势，其下游电池制造及回收领域专利占比为 21.2%，与全球水平相当，但明显低于中国整体水平。

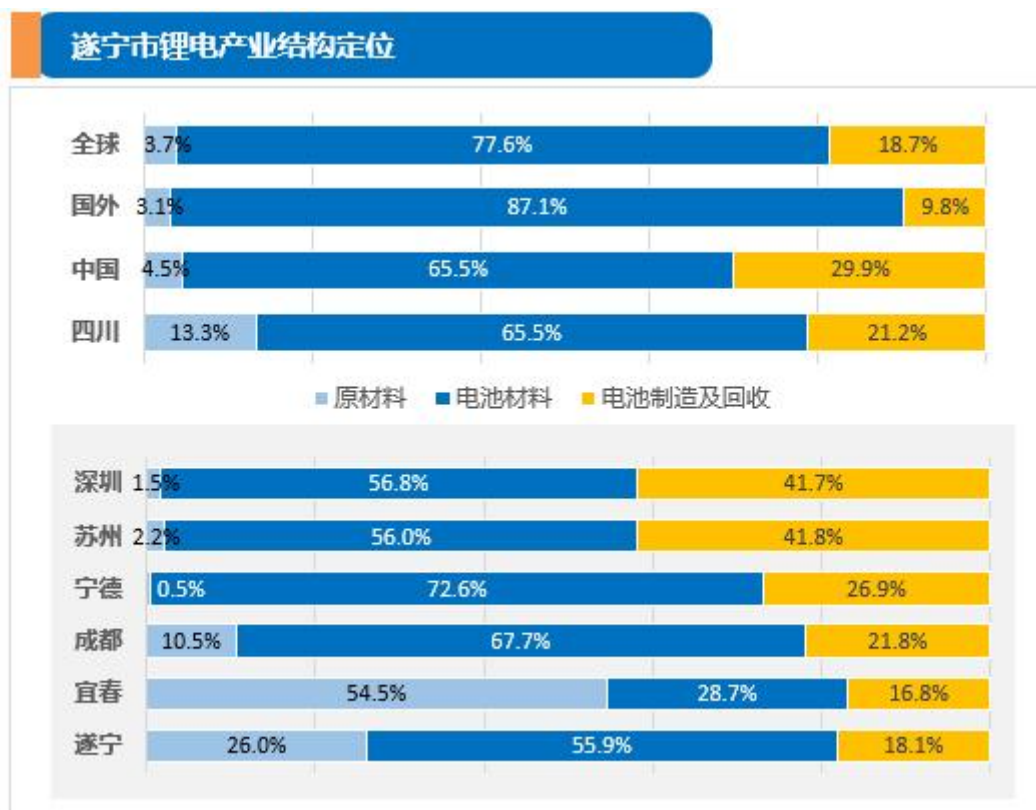


图 20 遂宁市锂电产业结构定位

遂宁市在锂电产业的优势在于上游原材料领域，其在该领域的专利占比为 26.0%，虽明显低于江西省的宜春市在该领域的产业占比，但远高于宁德市、深圳市和苏州市，也高于成都市的 10.5% 占比。遂宁市在产业链下游不具优势，专利占比不足 20%，而深圳市和苏州市在下游领域优势较大，专利占比均超过 40%。宁德市在产业链中游电池材料优势突出，其在该领域的专利占比高达 72.6%。

在锂电产业上游，中国整体和四川锂盐材料领域占有相差不大，分别为 36.6% 和 38.4%，中国在提锂方法领域占比稍多，为 50.5%，而四川则在锂渣应用领域占比高于中国整体。从各对标城市来看，深圳市、苏州市和宜春市在提锂方法领域占比较多，均超过 50%；宁德市在锂渣应用领域占比突出，达到 29.0%。遂宁市在锂盐材料、提锂方法和锂渣应用领域的专利申请占比分别为 38.3%、47.5% 和 14.2%，与同属四川省的成都市差别不大。

遂宁市锂电产业上中下游产业结构定位

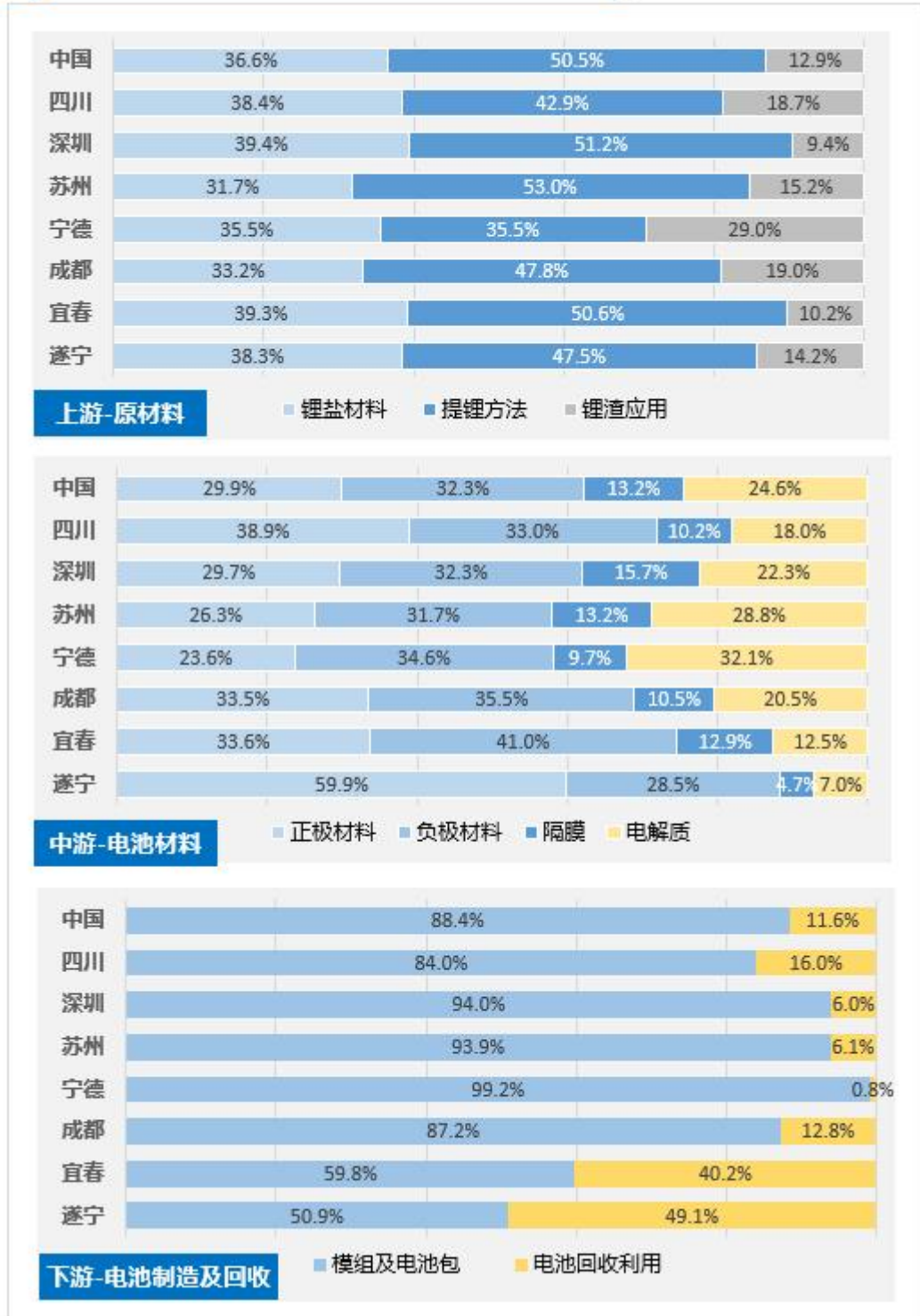


图 21 遂宁市锂电产业上中下游产业结构定位

在锂电产业中游，四川在正极材料领域占比明显高于中国整体，而中国整体在电解质领域的结构占比高于四川。在各对标城市中，成都市、宜春市及遂宁市

在正极材料中的结构占比较为突出，尤其是遂宁市，在正极材料领域的专利占比接近 60%，远高于其他城市。苏州和宁德在电解质领域的结构占比更高，在 30% 左右，而遂宁在该领域的占比仅 7.0%。遂宁市在负极材料、隔膜领域的结构占比也远低于其他城市，分别仅有 28.5% 和 4.7%。

在产业链下游，中国整体在模组及电池包制造领域结构占比为 88.4%，在电池回收利用领域占比 11.6%。四川省在电池回收和利用领域的结构占比高于中国整体，为 16.0%。在各对标城市中，宁德市、深圳市和苏州市在模组及电池包制造领域结构占比非常突出，占比均超过 90%，其中宁德市的模组及电池包制造结构占比高达 99.2%。宜春市和遂宁市在电池回收利用领域的结构占比非常突出，均超过 40%，遂宁市在电池回收利用领域的结构占比高达 49.1%，相对在模组及电池包制造领域的占比则比各对标城市都低的多。

总体来说，遂宁市产业结构偏向上游原材料领域，在中游电池材料和下游电池制造及回收领域有所不足。上游原材料领域中，遂宁市产业结构较为均衡；遂宁市在中游电池材料领域创新偏向正极材料方向，在隔膜、和电解质以及负极材料方向稍有不足；下游电池制造及回收领域中，遂宁市在电池回收利用方向有较多创新，在模组及电池包方向创新不足。

5.2. 技术创新能力定位

从宏观创新环境来看，四川省锂电产业的专利申请量为 5248 件，位居全国省/直辖市第 11 位，全国占比 2.9%，创新能力与优势省相比还有一定差距。从城市对标来看，遂宁市锂电产业的专利申请量为 261 件，居全国第 84 位，占全国专利申请总量的 0.1%，专利申请总量和占比与深圳、江苏、宁德等优势城市相比差距较大，与成都、宜春等城市相比也不具备优势。

从专利类型看，遂宁市锂电产业的专利申请中以发明专利为主，发明专利占比 80.8%，高于中国整体（78.7%）和四川省（78.9%），虽然明显低于对标城市中的宁德市（88.2%），但远高于深圳市（67.7%）、苏州市（70.4%）和宜春市（58.8%），与成都市（81.8%）相差不大，显示出遂宁市锂电产业专利质量较好。

从近五年专利申请占比来看，遂宁市近年来专利创新活跃度较高，近五年专利申请占比为 62.1%，这一指标虽低于宁德市和宜春市，但高于中国整体和四川，

也高于深圳市、苏州市和成都市，显示出虽然遂宁市在锂电产业的创新基础不足，但近年来创新势头较好，前景较为乐观。

表 11 遂宁市锂电产业创新实力总体定位

区域	所属省	专利申请量	全国省/城市排名	全国竞争度	发明专利数量	发明专利占比	近五年活跃度
中国	--	181760	--	--	142996	78.7%	54.0%
四川省	--	5248	11	2.9%	4139	78.9%	56.2%
深圳	广东省	14541	1	8.0%	9844	67.7%	54.0%
苏州	江苏省	5810	4	3.2%	4089	70.4%	58.9%
宁德	福建省	4052	11	2.2%	3573	88.2%	67.9%
成都	四川省	3248	15	1.8%	2656	81.8%	49.0%
宜春	江西省	1314	26	0.7%	773	58.8%	64.2%
遂宁	四川省	261	84	0.1%	211	80.8%	62.1%

从遂宁市在各技术领域及技术方向专利申请数量来看，遂宁市在正极材料领域申请专利最多，有 103 件专利涉及正极材料技术。除正极材料外，遂宁市在提锂方法、锂盐材料和负极材料领域申请专利也较多，分别有 57 件、46 件和 49 件。锂电产业的细分技术方向中，遂宁市的专利申请聚焦在正极材料中的磷酸铁锂、三元复合物，负极的碳基材料，锂盐材料中的碳酸锂和电池回收利用中的拆解回收方向，其在这些方向的专利申请数量相对较多。

从遂宁的各技术方向在中国锂电产业创新中的地位来看，遂宁市在锂电产业的上游具有相对突出的创新能力，其在上游的锂渣应用、锂盐材料、提锂方法领域均居全国城市排名较为靠前，分别为 21 位、24 位和 25 位，其在这些领域的专利申请量占中国总体专利申请量的 1.1%、1.0%和 0.9%。遂宁市在下游的电池回收利用和中游的正极材料领域的创新能力处于中等水平，城市排名分别为 52 位和 75 位，中国专利占比 0.4%和 0.2%。遂宁市在锂电产业的其他领域的创新能力均不强，城市排名在 100 位以上，专利占比非常小。

表 12 遂宁市锂电产业创新能力定位

技术领域	遂宁市 专利量	全国城 市排名	中国 占比	对标城市专利量					近五年活跃度		
				深圳	苏州	宁德	成都	宜春	遂宁	中国	
上游	锂盐材料	46	24	1.0%	130	52	11	166	417	28.3%	63.2%
	提锂方法	57	25	0.9%	169	87	11	239	537	36.8%	64.1%
	锂渣应用	17	21	1.1%	31	25	9	95	108	64.7%	66.4%
中游	正极材料	103	75	0.2%	3141	1087	922	888	151	69.9%	49.4%
	负极材料	49	101	0.1%	3417	1312	1352	939	184	81.6%	52.2%
	隔膜	8	149	0.0%	1663	547	377	279	58	37.5%	47.7%
	电解质	12	136	0.0%	2356	1190	1255	542	56	100.0%	55.8%
下游	模组及电池包	28	128	0.1%	6099	2392	1187	655	140	57.1%	54.8%
	电池回收利用	27	52	0.4%	389	156	10	96	94	40.7%	67.4%
锂盐 材料	碳酸锂	25	31	0.8%	85	30	6	118	364	28.0%	66.2%
	氯化锂	10	14	2.1%	30	9	0	17	16	10.0%	51.8%
	氢氧化锂	13	21	1.4%	36	11	0	38	58	38.5%	57.3%
	金属锂锭	3	18	1.3%	8	8	5	10	16	33.3%	43.6%
提锂 方法	硫酸法	11	8	2.2%	13	4	0	48	50	36.4%	57.9%
	石灰石法	1	24	0.7%	1	1	0	5	14	0.0%	58.8%
	硫酸盐法	13	10	2.0%	14	3	0	36	97	23.1%	63.5%
	碱性压煮法	0	--	0.0%	5	1	5	4	12	--	42.1%
	萃取法	1	44	0.3%	5	5	0	2	16	0.0%	56.3%
	吸附法	9	23	0.8%	48	20	0	47	38	77.8%	74.9%
	膜分离法	8	16	1.4%	15	11	0	28	14	50.0%	69.1%
锂渣 应用	混凝土	6	21	1.0%	10	7	0	53	20	50.0%	65.1%
	陶瓷陶粒	0	--	0.0%	1	2	0	5	8	--	46.6%
	锂渣其他应用	11	19	1.3%	20	16	9	41	83	72.7%	69.2%
正极 材料	钴酸锂	1	134	0.0%	229	50	56	69	9	0.0%	43.6%
	锰酸锂	3	105	0.1%	150	89	43	62	7	33.3%	34.3%
	镍酸锂	1	44	0.1%	28	3	20	25	0	0.0%	36.8%
	磷酸铁锂	56	47	0.5%	835	268	153	209	52	69.6%	51.1%
	磷酸锰铁锂	7	49	0.5%	117	45	23	28	4	100.0%	75.4%
	三元复合物	26	67	0.2%	593	231	175	266	52	61.5%	52.5%
	负极 材料	碳基材料	37	79	0.2%	1643	568	644	418	124	83.8%
硅基材料		12	86	0.1%	768	315	393	275	44	91.7%	58.6%
金属锂		9	73	0.1%	563	285	258	211	14	77.8%	57.3%
金属氧化物/硫化物		10	85	0.1%	530	214	121	219	12	100.0%	40.0%
隔膜	基体材料	1	208	0.0%	558	224	95	139	29	100.0%	41.2%
	涂层材料	0	--	0.0%	305	127	95	61	11	--	45.9%
	成型工艺	0	--	0.0%	116	63	12	25	3	--	45.2%
电解质	液态电解质	7	111	0.0%	1333	707	1112	265	24	100.0%	53.5%
	固态电解质	5	134	0.0%	1258	570	191	388	20	100.0%	59.5%
模组及 电池包	电芯	2	100	0.0%	727	231	205	72	12	50.0%	68.8%
	电池封装	5	97	0.1%	623	279	89	65	53	40.0%	52.2%
	电池模组	18	115	0.1%	2768	1221	383	307	64	61.1%	51.8%
	连接件	0	--	0.0%	141	111	46	7	0	--	54.3%
	结构件	1	94	0.1%	138	43	2	12	8	100.0%	71.4%
	热管理系统	0	--	0.0%	311	79	54	31	1	--	63.8%
	电池管理系统	5	129	0.0%	1710	605	217	243	11	40.0%	49.0%
电池回 收利用	梯次利用	0	--	0.0%	72	25	4	4	8	--	60.3%
	拆解回收	27	44	0.5%	332	133	7	92	89	40.7%	68.3%

在锂电产业的各细分技术方向，遂宁市在锂盐材料中的氯化锂、金属锂锭、氢氧化锂方向，在提锂方法中的硫酸法、硫酸盐法、膜分离法、吸附法和石灰石法方向，以及在锂渣应用的其他应用和混凝土应用方向的创新优势相对较大，中国城市排名中位居 30 位以前。遂宁市在提锂方法中的硫酸法和硫酸盐法方向、以及锂盐材料中的氯化锂方向创新能力尤其突出，城市排名分别为第 8 位、第 10 位和第 14 位，中国专利占比分别为 2.2%、2.0%和 2.1%。除以上方向外，遂宁市在锂电产业的其他方向并不具有创新优势。

从近五年专利申请活跃度看，遂宁市近年来在正极材料、负极材料和电解质领域的活跃度明显高于中国整体，显示出遂宁市近年来在这三个方向的创新相对活跃，是其在锂电产业发展的新发力点。从细分技术方向看，近年来遂宁市在提锂方法中的吸附法方向，锂渣应用领域的其他应用方向，正极材料中的磷酸铁锂、磷酸锰铁锂和三元复合物方向，负极材料中的碳基材料和硅基材料、金属氧化物/金属硫化物方向，电解质中的液态电解质和固态电解质方向，以及模组及电池包中的电池模组方向的专利申请活跃度高于中国整体，显示出以上方向是遂宁市近年来研发创新的重点突破方向。

值得注意的是，遂宁市在锂电产业发展的若干必要技术方向上还没有创新活动，专利申请数量为空白，这些方向包括中游隔膜领域的涂层材料、成型工艺、模组及电池包的连接件和热管理系统。此外，遂宁市在锂电产业的其他一些产业方向上也没有专利申请，如锂渣应用的陶瓷陶粒方向和电池回收利用的梯次利用方向。

总体来看，遂宁市在锂电产业上游原材料领域的各技术方向创新能力均较强，尤其是在提锂方法中的硫酸法和硫酸盐法方向、以及锂盐材料中的氯化锂方向创新能力尤其突出，但在其他技术方向创新能力则有待提高。近年来，遂宁市在正极材料、负极材料和电解质领域的创新能力有所提升，尤其是在正极材料中的磷酸铁锂、磷酸锰铁锂和三元复合物方向，负极材料中的碳基材料和硅基材料、金属氧化物/金属硫化物方向，电解质中的液态电解质和固态电解质方向创新较为活跃。

5.3. 创新人才储备定位

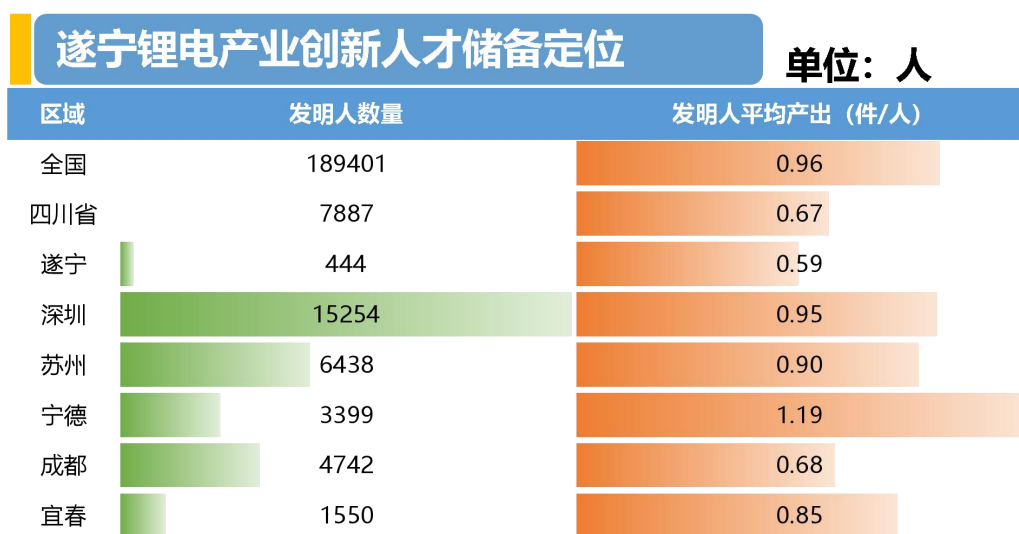


图 22 遂宁锂电产业创新人才储备定位

上图示出了锂电产业发明人数量及发明人平均产出情况。遂宁在锂电产业的发明人共计 444 位，约占全国发明人总量的 0.2%，约占四川发明人总量的 5.6%；对比深圳、苏州、宁德、成都、宜春五市，遂宁在锂电产业的发明人数量也有较大的差距，与五市的比值分别为 2.9%、6.9%、13.1%、9.4%、28.6%，可见，遂宁锂电产业领域人才储备量较为薄弱。在发明人平均产出专利方面，遂宁锂电产业发明人平均产出专利为 0.59 件，明显低于中国整体水平，也低于四川省水平，对比深圳、苏州、宁德、成都、宜春五市，也明显较低，说明遂宁发明人的平均创新产出水平较低。

表 13 锂电产业细分领域创新人才储备情况

技术领域		遂宁			对标城市发明人数					全国发明人数	四川省发明人数
		发明人数	全国占比	四川省占比	深圳	苏州	宁德	成都	宜春		
上游	锂盐材料	132	1.3%	15.1%	304	154	27	333	478	10125	876
	提锂方法	139	1.0%	13.8%	347	213	17	490	667	13632	1007
	锂渣应用	42	0.8%	6.7%	94	59	23	344	296	5130	626
中游	正极材料	210	0.3%	8.6%	4094	1490	1127	1291	318	60363	2455
	负极材料	85	0.1%	3.9%	4464	1802	1363	1428	346	62908	2163
	隔膜	11	0.0%	0.9%	2449	1011	596	773	138	34737	1182
	电解质	36	0.1%	3.1%	3096	1428	974	842	142	43692	1172
下游	模组及电池包	64	0.1%	3.1%	8309	3044	1876	1388	231	74585	2079
	电池回收利用	59	0.4%	11.5%	683	350	47	245	147	14450	514
锂盐材料	碳酸锂	96	1.2%	15.6%	217	94	18	268	410	7987	615
	氯化锂	38	2.2%	27.5%	47	25		60	64	1733	138
	氢氧化锂	67	2.5%	17.2%	66	49		76	126	2666	389
	金属锂锭	6	0.9%	9.0%	24	20	11	36	42	683	67
提锂方法	硫酸法	48	2.9%	21.0%	46	23		128	121	1674	229
	石灰石法	5	1.0%	10.0%	8	8		23	38	491	50
	硫酸盐法	59	2.7%	22.6%	52	21		128	208	2225	261
	碱性压煮法				22	2	3	16	40	516	48
	萃取法	6	0.4%	20.7%	16	24		9	75	1367	29
	吸附法	35	1.0%	17.9%	75	48		110	125	3482	195
	膜分离法	39	2.1%	27.9%	21	37		51	60	1885	140
	混凝土	17	0.8%	5.5%	32	29		187	72	2177	310
锂渣应用	陶瓷陶粒				1	1		18	31	598	42
	锂渣其他应用	35	1.2%	10.6%	61	37	23	168	237	2840	331
	钴酸锂	7	0.1%	2.6%	556	121	93	173	39	8998	269
正极材料	锰酸锂	18	0.3%	7.9%	336	156	85	156	24	6899	229
	镍酸锂	7	0.5%	13.5%	85	5	44	38		1330	52
	磷酸铁锂	115	0.5%	11.3%	1444	519	356	529	132	23027	1017
	磷酸锰铁锂	26	0.6%	12.9%	255	113	55	75	17	4449	202
	三元复合物	86	0.4%	9.5%	1164	448	354	466	122	21019	907
	碳基材料	56	0.2%	4.4%	2448	943	720	845	233	36715	1285
负极材料	硅基材料	17	0.1%	2.8%	1223	517	448	417	114	17427	601
	金属锂	29	0.2%	5.8%	1116	494	395	381	61	17163	500
	金属氧化物/金属硫化物	25	0.1%	3.7%	1095	461	225	466	31	20427	684
	基体材料	2	0.0%	0.3%	943	427	186	422	78	18673	614
隔膜	涂层材料				603	303	159	234	44	11056	387
	成型工艺				256	128	36	92	9	3790	120
	液态电解质	11	0.0%	1.7%	1823	885	766	493	71	24882	641
电解质	固态电解质	28	0.1%	3.3%	1995	832	425	630	70	29466	836
	电芯	9	0.1%	5.4%	1250	411	416	91	38	9315	167
模组及电池包	电池封装	14	0.1%	7.3%	1256	391	225	134	87	9765	193
	电池模组	29	0.1%	2.3%	3852	1635	687	774	116	41370	1262
	连接件				332	186	93	17		1997	26
	结构件	5	0.2%	9.6%	277	108	6	25	18	2854	52
	热管理系统				677	193	107	92	1	8739	124
	电池管理系统 (BMS)	23	0.1%	2.6%	2702	926	384	630	27	26047	868
	梯次利用				172	73	19	34	23	3885	89
电池回收利用	拆解回收	59	0.5%	12.7%	572	288	33	224	141	12263	464

从锂电产业创新人才聚集的细分领域来看，上游的锂盐材料、提锂方法、锂渣应用，中游的正极材料、负极材料、隔膜、电解质，以及下游的模组及电池包、电池回收利用 9 个细分领域中，遂宁在正极材料细分领域聚集的创新人才数量最多，其次是提锂方法、锂盐材料细分领域，在负极材料、模组及电池包、电池回收利用 3 个细分领域也有一定数量的创新人才储备，在锂渣应用、电解质、隔膜 3 个细分领域人才储备较为薄弱。对比深圳、苏州、宁德、成都、宜春五市，遂宁在上游领域的锂盐材料、提锂方法 2 个细分领域聚集的创新人才数量低于宜春、

成都、深圳、苏州，高于宁德；在上游领域的锂渣应用、下游领域的电池回收利用 2 个细分领域聚集的创新人才数量低于成都、宜春、深圳、苏州，高于宁德；在中游领域的正极材料、负极材料、隔膜、电解质以及下游领域的模组及电池包 5 个细分领域聚集的创新人才数量排在末位，且与深圳、宁德、苏州、成都的差距较大。

从锂电产业创新人才聚集的技术分支领域来看，遂宁在锂盐材料细分领域的碳酸锂、氢氧化锂，提锂方法细分领域的硫酸盐法，正极材料细分领域的磷酸铁锂、三元复合物，负极材料细分领域的碳基材料，电池回收利用细分领域的拆解回收 7 个技术分支聚集的创新人才数量较多，发明人数量均超过 50 人；在锂盐材料细分领域的氯化锂，提锂方法细分领域的硫酸法、吸附法、膜分离法，锂渣应用细分领域的锂渣其他应用，正极材料细分领域的磷酸锰铁锂，负极材料细分领域的金属锂、金属氧化物/金属硫化物，电解质细分领域的固态电解质，模组及电池包细分领域的电池模组、电池管理系统 11 个技术分支领域也聚集有一定数量的创新人才，发明人数量在 20~50 人之间；在锂盐材料细分领域的金属锂锭，提锂方法细分领域的石灰石法、萃取法，锂渣应用细分领域的混凝土，正极材料细分领域的钴酸锂、锰酸锂、镍酸锂，负极材料细分领域的硅基材料，隔膜细分领域的基体材料，电解质细分领域的液态电解质、固态电解质，模组及电池包细分领域的电芯、电池封装、结构件、电池管理系统（BMS）13 个技术分支领域的创新人才较少，均不足 20 人。对比深圳、苏州、宁德、成都、宜春五市，遂宁在锂盐材料细分领域的氯化锂，提锂方法细分领域的硫酸法、膜分离法 3 个技术分支创新人才储备处于中等水平，在其余技术分支均处于中下水平。

5.4. 协同创新情况定位

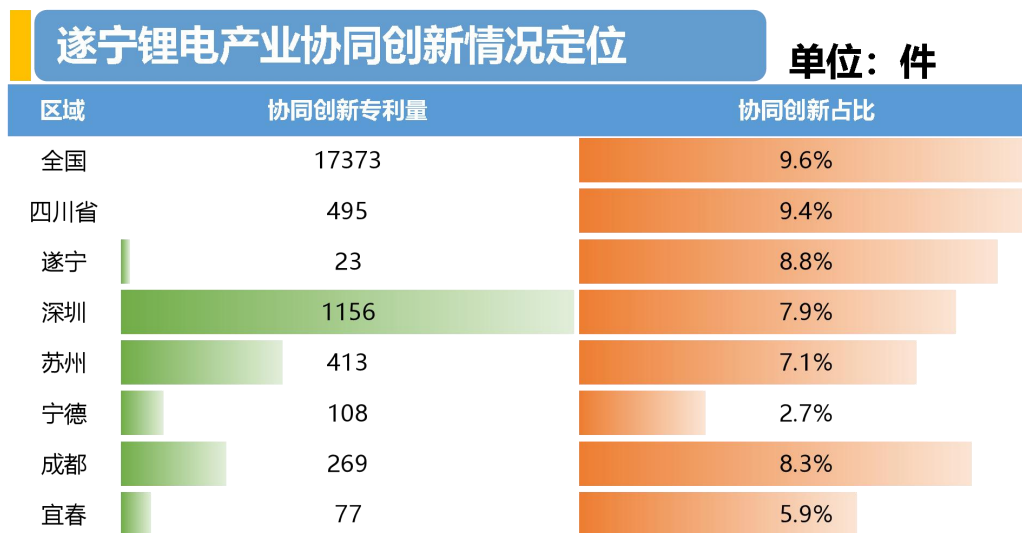


图 23 遂宁锂电产业协同创新情况定位

遂宁锂电产业涉及协同创新状况的专利量共计 23 件，约占全国协同创新专利总量的 0.1%，约占四川协同创新专利总量的 4.6%。遂宁锂电产业涉及协同创新的专利占比约为 8.8%，明显低于中国整体水平，也低于四川省水平，但高于深圳、苏州、宁德、成都、宜春五市。

表 14 锂电产业细分领域协同创新情况

技术领域	遂宁			协同创新占比								
	协同创新专利申请量	在全国占比	在四川省占比	遂宁	深圳	苏州	宁德	成都	宜春	全国	四川省	
上游	锂盐材料	4	0.1%	1.0%	8.7%	5.4%	3.8%	9.1%	4.8%	7.0%	11.4%	4.7%
	提锂方法	10	0.2%	2.2%	17.5%	7.1%	5.7%		7.1%	6.7%	14.0%	7.1%
	锂渣应用	8	0.5%	4.1%	47.1%	9.7%	4.0%		21.1%	9.3%	13.4%	15.8%
中游	正极材料	3	0.0%	0.2%	2.9%	12.3%	12.7%	3.9%	3.9%	5.3%	12.2%	10.1%
	负极材料	8	0.0%	0.6%	16.3%	10.7%	7.6%	2.4%	11.6%	8.7%	9.7%	11.0%
	隔膜					6.3%	7.3%	2.4%	9.7%		7.3%	9.2%
下游	模组及电池包	1	0.0%	0.1%	3.6%	3.3%	5.9%	2.4%	9.0%	1.4%	6.7%	8.7%
	电池回收利用					5.7%	2.6%	30.0%	7.3%	4.3%	11.5%	7.9%
	锂盐材料											
提锂方法	碳酸锂	3	0.8%	23.1%	12.0%	7.1%	3.3%	16.7%	5.1%	5.5%	12.2%	5.2%
	氯化锂					10.0%			11.8%		8.2%	8.6%
	氢氧化锂	1	1.0%	25.0%	7.7%	2.8%			2.6%	34.5%	10.4%	2.9%
锂渣应用	金属锂锭						12.5%			6.3%	11.4%	8.0%
	硫酸法	1	1.9%	25.0%	9.1%	7.7%	0.0%		4.2%	2.0%	10.7%	5.2%
	石灰石法					100.0%				21.4%	10.3%	
	硫酸盐法					14.3%			2.8%	4.1%	11.6%	3.0%
	碱性压煮法					40.0%				8.3%	12.2%	
	萃取法					20.0%					10.7%	
	吸附法	2	1.2%	22.2%	22.2%	2.1%			14.9%	2.6%	15.9%	12.5%
正极材料	膜分离法	2	2.0%	50.0%	25.0%				3.6%	35.7%	17.5%	7.1%
	混凝土	1	1.1%	5.3%	16.7%				30.2%	5.0%	15.3%	19.6%
	陶瓷陶粒									75.0%	13.7%	9.1%
负极材料	锂渣其他应用	7	7.1%	63.6%	63.6%	15.0%	6.3%		9.8%	4.8%	11.7%	11.8%
	钴酸锂					13.5%	4.0%	3.6%	4.3%	11.1%	11.4%	6.5%
	锰酸锂					8.7%	4.5%		1.6%		8.0%	3.2%
	镍酸锂					10.7%		5.0%			8.6%	
	磷酸铁锂	3	0.2%	8.1%	5.4%	10.2%	11.6%	3.3%	6.2%	5.8%	11.6%	8.4%
	磷酸锰铁锂					17.9%	8.9%	4.3%	3.6%		14.4%	11.5%
	三元复合物					10.6%	11.3%	3.4%	2.6%	3.8%	14.6%	15.4%
隔膜	碳基材料	7	0.3%	8.4%	18.9%	12.7%	6.3%	1.1%	14.8%	11.3%	10.3%	13.0%
	硅基材料	2	0.2%	3.7%	16.7%	15.8%	5.1%	1.5%	11.3%	13.6%	11.5%	14.6%
	金属锂					8.9%	5.6%	1.6%	10.4%		9.2%	10.0%
电解质	金属氧化物/金属硫化物	3	0.3%	10.7%	30.0%	9.1%	11.7%	3.3%	11.0%	8.3%	8.9%	9.6%
	基体材料					7.2%	9.4%	2.1%	7.2%		7.7%	6.6%
	涂层材料					12.5%	12.6%	3.2%	14.8%		9.5%	15.5%
模组及电池包	成型工艺					3.4%	4.8%	8.3%			5.9%	
	液态电解质					10.9%	7.1%	1.3%	8.7%	12.5%	10.4%	9.1%
	固态电解质					13.4%	6.8%	3.7%	7.5%	5.0%	10.9%	6.7%
	电芯	1	0.3%	5.9%	50.0%	4.0%	7.4%	1.0%	13.9%		6.9%	18.7%
	电池封装					2.2%	2.9%	6.7%	10.8%	3.8%	4.8%	10.0%
	电池模组					3.3%	6.1%	2.6%	6.8%		6.4%	6.4%
	连接件					1.4%	13.5%	2.2%			9.5%	
电池回收利用	结构件					0.7%	2.3%				2.6%	
	热管理系统					3.9%	8.9%	3.7%	38.7%		10.6%	38.5%
	电池管理系统	1	0.1%	4.8%	20.0%	2.9%	4.1%	3.2%	5.3%		7.0%	6.2%
梯次利用	梯次利用					6.9%	4.0%	25.0%			14.4%	6.7%
	拆解回收					5.4%	1.5%	42.9%			11.2%	7.9%

从锂电产业协同创新聚集的细分领域来看，上游的锂盐材料、提锂方法、锂渣应用，中游的正极材料、负极材料、隔膜、电解质，以及下游的模组及电池包、电池回收利用 9 个细分领域中，遂宁在锂盐材料、提锂方法、锂渣应用、正极材料、负极材料、模组及电池包 6 个细分领域有少量专利为合作申请，在全国合作申请量中的占比不足 1%。对比全国、四川省、以及深圳、苏州、宁德、成都、宜春五市，遂宁在提锂方法、锂渣应用、负极材料 3 个细分领域的协同创新专利量与各细分领域专利总量的比值最高；在锂盐材料细分领域协同创新专利量与其专利总量的比值低于全国、宁德水平，高于四川省、深圳、苏州、成都、宜春四

市；在模组及电池包细分领域协同创新专利量与其专利总量的比值低于成都、四川省、全国、苏州，高于深圳、宁德、宜春三市。

从锂电产业协同创新聚集的技术分支领域来看，遂宁在锂盐材料细分领域的碳酸锂、氢氧化锂，提锂方法细分领域的硫酸法、吸附法、膜分离法，锂渣应用细分领域的混凝土、锂渣其他应用，正极材料细分领域的磷酸铁锂，负极材料细分领域的碳基材料、硅基材料、金属氧化物/金属硫化物，模组及电池包细分领域的电芯、电池管理系统 13 个技术分支领域有少量专利为合作申请；其中，锂渣其他应用技术分支领域合作申请量在全国合作申请量中的占比较高，达到 7%，其余 12 个技术分支领域合作申请量在全国合作申请量中的占比在 0.1%~2%之间。对比全国、四川省、以及深圳、苏州、宁德、成都、宜春五市，遂宁在硫酸法、吸附法、锂渣其他应用、碳基材料、硅基材料、金属氧化物/金属硫化物、电芯、电池管理系统 8 个技术分支领域协同创新专利量与各技术分支专利总量的比值最高；在碳酸锂技术分支领域协同创新专利量与其专利总量的比值低于宁德、全国比值；在膜分离法技术分支领域协同创新专利量与其专利总量的比值低于宜春比值；在混凝土技术分支领域协同创新专利量与其专利总量的比值低于成都、四川省比值；在磷酸铁锂技术分支领域协同创新专利量与其专利总量的比值低于深圳、苏州、全国比值。

5.5. 专利运营实力定位

表 15 锂电产业专利运营定位

遂宁锂电产业专利运营情况定位

单位：件

技术领域	遂宁			运营专利占比								
	运营专利量	在全国占比	在四川省占比	遂宁	深圳	苏州	宁德	成都	宜春	全国	四川省	
上游	锂盐材料	10	0.2%	2.5%	↓21.7%	👉8.5%	↓1.9%	↓0.0%	↓3.6%	👉0.3%	👉8.4%	👉9.5%
	提锂方法	12	0.2%	2.7%	↓21.1%	👉8.9%	↓4.6%	↓0.0%	↓4.2%	↓8.0%	👉8.1%	↓8.0%
	锂渣应用	1	0.1%	0.5%	↓5.9%	👉9.7%	↓4.0%	👉1.1%	👉3.7%	↓2.8%	👉9.6%	👉8.2%
中游	正极材料	13	0.0%	0.8%	👉2.6%	👉4.5%	👉6.0%	↓1.2%	👉16.7%	👉23.8%	👉2.0%	👉2.4%
	负极材料	4	0.0%	0.3%	👉8.2%	👉3.3%	👉9.2%	↓0.4%	👉20.2%	↓6.0%	👉1.5%	👉5.7%
	隔膜	1	0.0%	0.2%	👉2.5%	👉0.7%	↓6.8%	↓0.3%	👉0.4%	↓6.9%	👉2.5%	👉0.7%
	电解质				↓0.0%	↓7.1%	👉8.9%	↓1.7%	👉21.6%	↓3.6%	👉9.7%	👉17.2%
下游	模组及电池包	2	0.0%	0.2%	↓7.1%	👉0.0%	👉1.3%	↓3.5%	👉16.3%	↓1.4%	👉0.8%	👉3.6%
	电池回收利用	4	0.1%	2.1%	👉4.8%	👉1.6%	👉9.0%	↓0.0%	👉0.4%	👉40.4%	👉10.6%	👉9.5%

通过对专利运营情况分析可以看到，遂宁锂电产业共有 32 件专利有专利运营记录，占中国专利运营数量的比例为 0.2%。遂宁锂电产业运营专利占专利申请总量的比例为 12.3%，与四川省整体情况持平，稍高于中国整体情况；与深圳、苏州、宁德、成都、宜春五市相比，低于成都，高于深圳、苏州、宁德、宜春四市。从遂宁锂电产业专利运营形式来看，均为专利转让。

表 16 锂电产业细分领域专利运营情况

技术领域		遂宁			运营专利占比								
		运营专利申 请数量	在全国占比	在四川省占 比	遂宁	深圳	苏州	宁德	成都	宜春	全国	四川省	
上游	锂盐材料	10	0.2%	2.5%	21.7%	8.5%	1.9%		3.6%	10.3%	8.4%	9.5%	
	提锂方法	12	0.2%	2.7%	21.1%	8.9%	4.6%		4.2%	8.0%	8.1%	8.0%	
	锂渣应用	1	0.1%	0.5%	5.9%	9.7%	4.0%		13.7%	2.8%	9.6%	8.2%	
中游	正极材料	13	0.0%	0.8%	12.6%	14.5%	16.0%	1.2%	16.7%	23.8%	12.0%	12.4%	
	负极材料	4	0.0%	0.3%	8.2%	13.3%	9.2%	0.4%	20.2%	6.0%	11.5%	15.7%	
	隔膜	1	0.0%	0.2%	12.5%	10.7%	6.8%	0.3%	10.4%	6.9%	12.5%	10.7%	
	电解质					7.1%	8.9%	1.7%	21.6%	3.6%	9.7%	17.2%	
下游	模组及电池包	2	0.0%	0.2%	7.1%	10.0%	11.3%	3.5%	16.3%	1.4%	10.8%	13.6%	
	电池回收利用	4	0.1%	2.1%	14.8%	11.6%	9.0%		10.4%	40.4%	10.6%	9.5%	
锂盐材料	碳酸锂	5	1.9%	25.0%	20.0%	7.1%	3.3%		3.4%	10.4%	8.2%	8.0%	
	氯化锂	2	5.1%	100.0%	20.0%	3.3%				6.3%	8.2%	5.7%	
	氢氧化锂	4	4.4%	21.1%	30.8%	8.3%			2.6%	6.9%	9.5%	13.8%	
	金属锂锭					12.5%			20.0%	6.3%	12.7%	16.0%	
提锂方法	硫酸法	1	2.2%	16.7%	9.1%	7.7%			10.4%	2.0%	8.9%	7.8%	
	石灰石法									14.3%	9.6%	15.4%	
	硫酸盐法	4	7.3%	57.1%	30.8%	7.1%			2.8%	3.1%	8.4%	10.4%	
	碱性压煮法									8.3%	12.2%	11.8%	
	萃取法										6.8%		
	吸附法	1	1.2%	16.7%	11.1%	2.1%	10.0%			6.4%	7.9%	7.6%	8.3%
	膜分离法	1	2.0%	20.0%	12.5%		18.2%			7.1%	7.1%	8.7%	8.9%
锂渣应用	混凝土					20.0%	14.3%			1.9%	5.0%	11.1%	12.4%
	陶瓷陶瓷					100.0%						11.2%	
正极材料	锂离子其他应用	1	1.4%	20.0%	9.1%			11.1%	9.8%	3.6%	8.6%	5.4%	
	钴酸锂				20.5%	2.0%	3.6%		11.6%	22.2%	13.0%	8.6%	
	锰酸锂	1	0.2%	6.3%	33.3%	16.0%	20.2%		19.4%		13.4%	17.2%	
	镍酸锂				7.1%	33.3%					13.5%		
	磷酸铁锂	10	0.7%	16.1%	17.9%	15.4%	20.5%	2.0%	15.8%	28.8%	13.3%	14.0%	
	磷酸锰铁锂				6.8%	15.6%			21.4%		6.9%	16.4%	
	三元复合物	2	0.2%	6.5%	7.7%	16.2%	1.3%	0.6%	9.8%	26.9%	11.8%	6.5%	
负极材料	碳基材料	4	0.2%	4.8%	10.8%	14.5%	9.2%	0.2%	17.5%	4.0%	11.3%	13.1%	
	硅基材料	4	0.3%	5.6%	33.3%	12.2%	7.0%	0.5%	22.2%	9.1%	11.2%	19.2%	
	金属锂					4.6%	10.9%		20.9%		10.6%	18.1%	
	金属氧化物/金属硫化物					16.4%	8.9%		25.6%	16.7%	12.8%	19.9%	
隔膜	基材材料					9.5%	5.4%		10.8%	13.8%	12.9%	12.7%	
	涂层材料					12.1%	7.1%		14.8%	9.1%	12.4%	13.4%	
	成型工艺					3.4%	4.8%			8.0%	10.8%	8.6%	
电解质	液态电解质					1.0%	10.3%	0.2%	16.2%	4.2%	11.0%	15.6%	
	固态电解质					5.3%	7.7%	2.1%	25.0%	5.0%	8.4%	19.3%	
模组及电 池包	电芯					10.5%	9.1%	0.5%	51.4%		9.0%	46.2%	
	电池封装	1	0.1%	5.3%	20.0%	12.4%	15.8%	6.7%	21.5%		12.7%	21.1%	
	电池模组	1	0.0%	1.8%	5.6%	11.5%	12.7%	0.3%	13.4%	3.1%	11.9%	10.4%	
	连接件					0.7%	3.6%		0.0%		9.7%	8.3%	
	结构件					4.3%	7.0%		33.3%		12.4%	22.2%	
	热管理系统					9.0%	5.1%	3.7%	9.7%		7.7%	7.7%	
	电池管理系统 (BMS)					8.1%	10.2%	11.5%	8.6%		9.9%	7.7%	
电池回收 利用	梯次利用					4.2%	4.0%			12.5%	10.5%	20.0%	
	拆解回收	4	0.6%	25.0%	14.8%	13.3%	9.8%		1.1%	42.7%	10.7%	9.0%	

从锂电产业专利运营活动聚集的细分领域来看，上游的锂盐材料、提锂方法、锂渣应用，中游的正极材料、负极材料、隔膜、电解质，以及下游的模组及电池包、电池回收利用 9 个细分领域中，除电解质细分领域外，遂宁在锂盐材料、提锂方法、锂渣应用、正极材料、负极材料、隔膜、模组及电池包、电池回收利用 8 个细分领域有少量专利有专利运营记录，在全国有运营记录的专利总量中的占比不足 1%。对比全国、四川省、以及深圳、苏州、宁德、成都、宜春五市，遂宁在锂盐材料、提锂方法、隔膜 3 个细分领域涉足专利运营活动的专利量与各细分领域专利总量的比值最高；在锂渣应用细分领域涉足专利运营活动的专利量与其专利总量的比值仅较苏州、宜春稍高；在正极材料细分领域涉足专利运营活动

的专利量与其专利总量的比值高于四川省、全国、宁德的比值；在负极材料细分领域涉足专利运营活动的专利量与其专利总量的比值高于宜春、宁德的比值；在模组及电池包细分领域涉足专利运营活动的专利量与其专利总量的比值高于宁德、宜春的比值；在电池回收利用细分领域涉足专利运营活动的专利量与其专利总量的比值仅低于宜春的比值。

从锂电产业专利运营活动聚集的技术分支领域来看，遂宁在锂盐材料细分领域的碳酸锂、氯化锂、氢氧化锂，提锂方法细分领域的硫酸法、硫酸盐法、吸附法、膜分离法，锂渣应用细分领域的锂渣其他应用，正极材料细分领域的磷酸铁锂、三元复合物，负极材料细分领域的碳基材料、硅基材料，模组及电池包细分领域的电池封装、电池模组，电池回收利用的拆解回收 16 个技术分支领域均有少量专利有专利运营记录；其中，硫酸盐法、氯化锂、氢氧化锂 3 个技术分支领域涉足专利运营活动的专利量在全国有专利运营记录的专利总量中的占比较高，分别为 7.3%、5.1%、4.4%，其余 13 个技术分支领域涉足专利运营活动的专利量在全国有专利运营记录的专利总量中的占比均小于 3%。对比全国、四川省、以及深圳、苏州、宁德、成都、宜春五市，遂宁在碳酸锂、氯化锂、氢氧化锂、硫酸法、硫酸盐法、吸附法、锰酸锂、硅基材料、电池封装 9 个技术分支领域涉足专利运营活动的专利量与其专利总量的比值较高；在膜分离法、磷酸铁锂 2 个技术分支领域涉足专利运营活动的专利量与其专利总量的比值仅较苏州比值低；在锂渣其他应用技术分支领域涉足专利运营活动的专利量与其专利总量的比值较宁德、成都比值低；在三元复合物技术分支领域涉足专利运营活动的专利量与其专利总量的比值较宜春、深圳、全国、成都的比值低；在碳基材料技术分支领域涉足专利运营活动的专利量与其专利总量的比值比成都、深圳、四川省、全国的比值低；在电池模组技术分支领域涉足专利运营活动的专利量与其专利总量的比值仅高于宜春、宁德；在拆解回收技术分支领域涉足专利运营活动的专利量与其专利总量的比值仅较宜春低。

整体而言，遂宁在锂电产业各细分领域、各技术分支领域专利运营活跃度差别较大。细分领域中，遂宁在锂盐材料、提锂方法、隔膜 3 个细分领域活跃度相对较高。技术分支领域中，遂宁在碳酸锂、氯化锂、氢氧化锂、硫酸法、硫酸盐法、吸附法、锰酸锂、硅基材料、电池封装 9 个技术分支领域活跃度相对较高。

第六章 遂宁市锂电产业重点细分领域知识产权状况分析

6.1. 提锂方法领域知识产权状况分析

自然界中的锂主要存于固体矿物资源和液体矿床资源中。固体锂矿石主要以铝硅酸盐伟晶岩的形式存在，锂在矿物中可与钾、钠形成类质同相替代其通过选矿被加工成浓缩产品，用作精炼锂产品；而液体锂矿资源则是经过太阳能蒸发、离子交换等方式生产锂质量分数为3%~6%的锂卤水浓缩物，进一步加工成碳酸锂、氢氧化锂、磷酸锂等锂产品。目前，锂资源获取途径主要为两大类：矿石提锂和盐湖卤水提锂。

矿石提锂的主要原料为锂辉石和锂云母。锂辉石（ $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ ）是硬岩矿床中储量最丰富的锂矿物，其元素构成简单、含锂品位高（ Li_2O 实际质量分数可达2.9%~7.6%），且储量丰富，是当前矿石提锂工艺中最重要的原料来源。锂云母则是仅次于锂辉石的重要含锂矿物，其化学式为 $\text{K}(\text{Li},\text{Al})_3(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH},\text{F})_2$ ， Li_2O 质量分数通常为1.2%~5.9%。中国锂云母资源储量丰富，且含有价值很高的铷和铯，是中国最重要的锂矿资源之一。目前，常用的矿石提锂方法包括石灰石烧结法、硫酸法、硫酸盐法、压煮法、氯化焙烧法、全湿法。

世界上超过65%的锂储存在卤水中，主要分布在北纬 $30^\circ\sim 40^\circ$ 和南纬 $20^\circ\sim 30^\circ$ 的地区。盐湖卤水成分复杂，包含各种元素，如镁、钠、钾、钙、硼等，其中镁离子的存在会显著影响锂的提取。目前，受到广泛关注的方法主要有沉淀法、吸附法、溶剂萃取法、膜分离法、电化学法。

截至检索日，提锂方法技术领域现已公开的专利申请共计12148件；其中：吸附法领域的专利量最多，有1900余件，在提锂方法技术领域的占比约为16%；其次是膜分离法、硫酸盐法领域，专利量分别有1100余件、1000余件，在提锂方法技术领域的占比约为9%、8%；硫酸法、萃取法领域的专利量分别有798件、644件，在提锂方法技术领域的占比约为7%、5%；石灰石法、压煮法领域的专利量分别有290件、277件，在提锂方法技术领域的占比约为2%、2%。

提锂方法领域技术分布

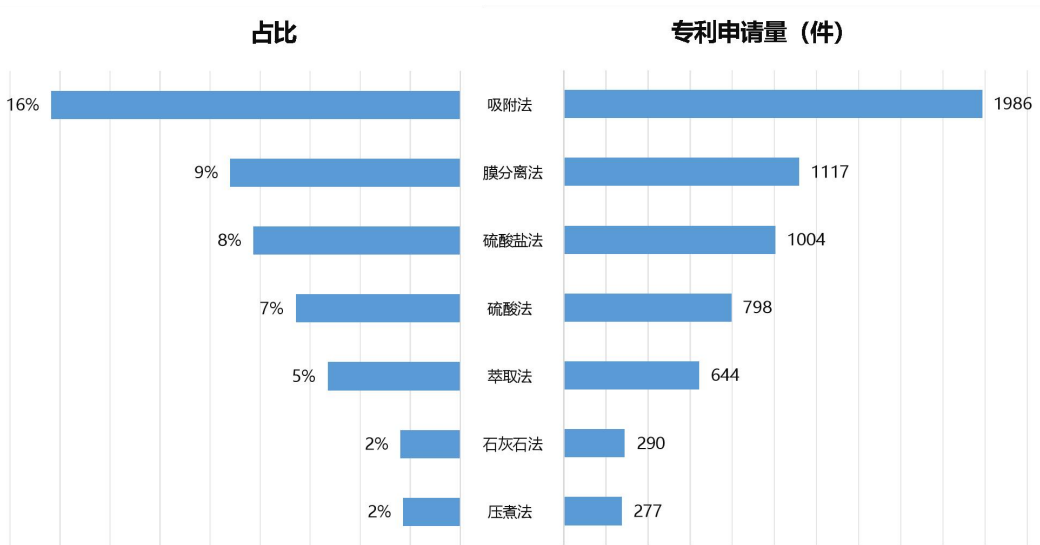


图 24 提锂方法领域专利技术分布情况

本节将从申请趋势、专利布局区域、重点申请人等方面对提锂技术领域相关专利进行分析。

6.1.1. 提锂方法领域整体态势分析

6.1.1.1. 提锂方法领域专利申请趋势

专利数量是技术产出的直接反映，通过统计全球历年的专利申请数量，可以了解该技术的发展情况和所处阶段，并预测未来发展趋势，从而为企业的研发投入和市场决策提供参考。

提锂方法领域专利申请趋势

单位：件

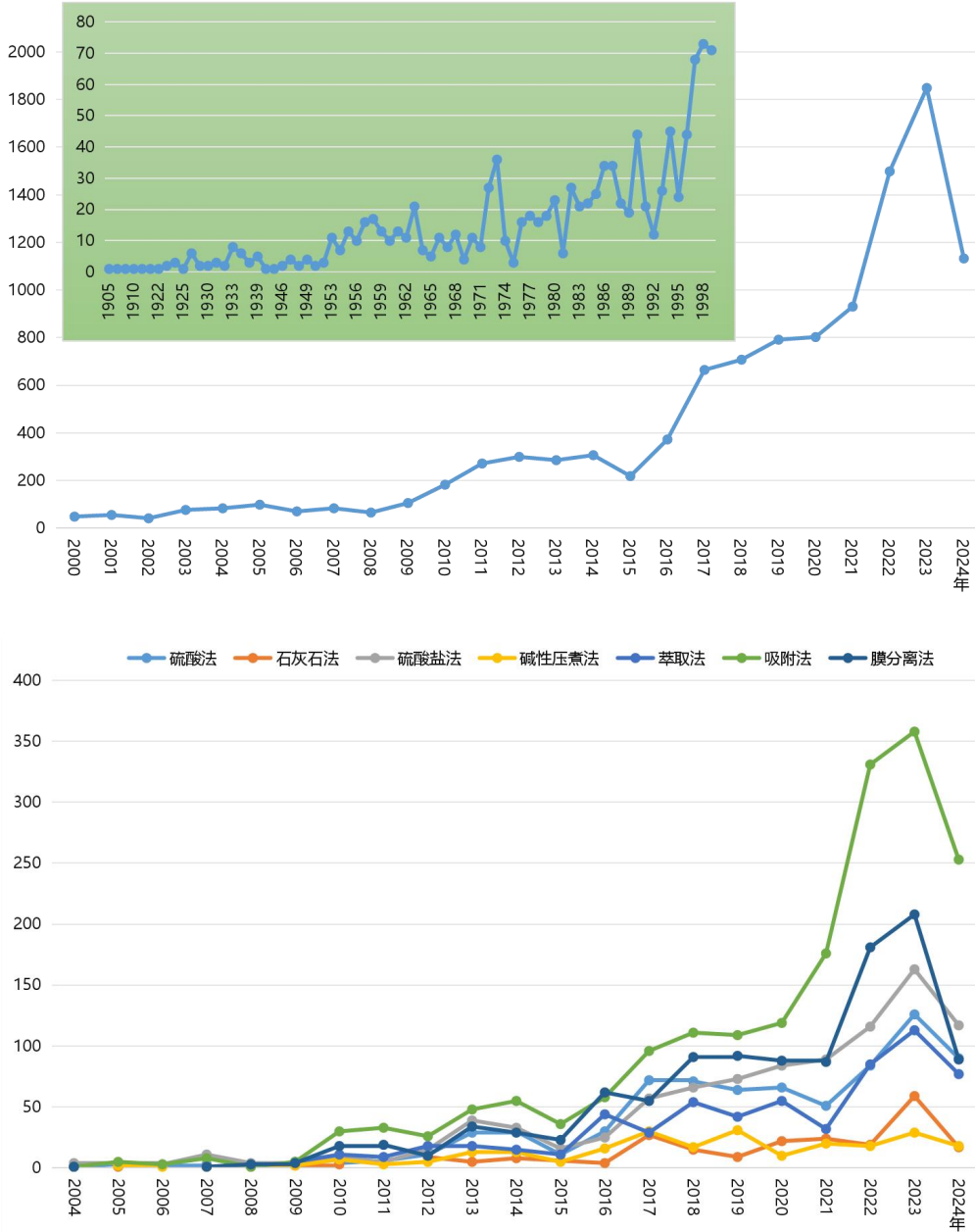


图 25 提锂方法领域专利申请趋势

上图示出了提锂方法领域专利申请趋势状况。提锂技术的发展经历了从早期探索到现代产业化的过程，技术不断突破和创新，逐步形成了多样化的提锂方法和技术路线。提锂技术的研究起步较早，Societe Les Etablissements Poulenc Freres 于 1905 年提交的 FR361517A（Procédé d'extraction du lithium à l'état de carbonate de lithine de l'ambligonite et autres minerais de lithium）公开了提取锂-氢氧化碳酸

锂及其它矿物的方法；德国学者 Wadman 于 1906 年提交的 US876851A (Process of preparing pure lithium compounds。)公开了分离和纯化硫酸锂的方法的改进，1909 年提出硫酸盐法，以硫酸钠、硫酸钾、硫酸钙、硫酸亚铁等单一硫酸盐或复合硫酸盐作为焙烧助剂，与锂云母在 850~1000°C 下焙烧，焙砂经水或稀硫酸浸出后实现锂的溶出，该方法此后在锂云母提锂的工业生产中得到广泛应用。但是在 20 世纪 70 年代以前，提锂技术的研究处于早期探索阶段，相关专利量较少，年专利申请量不足 20 件。矿石提锂方法主要依赖于简单的化学处理，效率较低，成本较高。

20 世纪 70 年代，硫酸盐法成为矿石提锂的主要工艺，通过将锂辉石或锂云母与硫酸反应，生成可溶性的锂盐，再通过沉淀、过滤等步骤提取锂；石灰石法工艺改进，通过将锂辉石与石灰石混合焙烧，生成易溶于水的锂盐，再通过浸取和化学处理提取锂。此外，随着大量盐湖卤水锂资源的发现，卤水提锂技术开始受到重视。这一时期，陶氏集团 (Dow Chemical Co)、Foote Mineral Co、Mini Richesses Nature 在提锂领域布局了较多的专利。

20 世纪 80 年代至 90 年代，德国金属公司 (Metallgesellschaft Ag)、特种金属有限公司 (Metaux Speciaux Sa)、陶氏集团 (Dow Chemical Co)、杜拉塞尔公司 (Duracell Inc)、Fmc Corp 在提锂领域布局了较多的专利。这一时期，矿石提锂领域，氯化法开始被研究，通过将锂辉石与氯化剂反应，生成氯化锂，再通过电解或其他方法提取锂。盐湖提锂技术继续发展，盐湖提锂技术逐渐成熟，吸附法、化学沉淀、萃取法、膜法等技术得到了广泛应用，提锂产业化。

21 世纪初，随着新能源汽车行业的快速发展，对锂资源的需求大幅增加，提锂技术得到了快速发展。国内的中南大学、中国科学院青海盐湖研究所、天齐锂业、江西赣锋锂业、韩国的浦项产业科学研究院、美国的 Lilac Solutions、加拿大的 Nemaska Lithium、比利时的优美科 (Umicore)、法国的埃赫曼集团 (Eramet) 在提锂领域布局了较多的专利。这一时期，吸附法、膜分离法、硫酸盐法领域的专利量快速增长，低温硫酸焙烧法被研究，被应用于锂矿石提锂，显著提高了锂盐的纯度和回收率，同时降低了能耗和成本；将硫酸法与其他工艺结合等联合工艺逐渐成为主流，以提高锂回收率和降低成本；盐湖提锂技术得到了进一步的优

化和创新，新型吸附剂和连续吸附解吸提锂新工艺的研发也为盐湖提锂技术的工业化应用提供了重要支持。

6.1.1.2. 全球专利申请公开国分析

在某个国家或地区的专利申请量可以直接反映该国家/地区在该领域的全球市场中的竞争地位。下图显示出了全球关于提锂领域的专利申请公开国家/组织/地区 TOP10 的数据及分布情况。

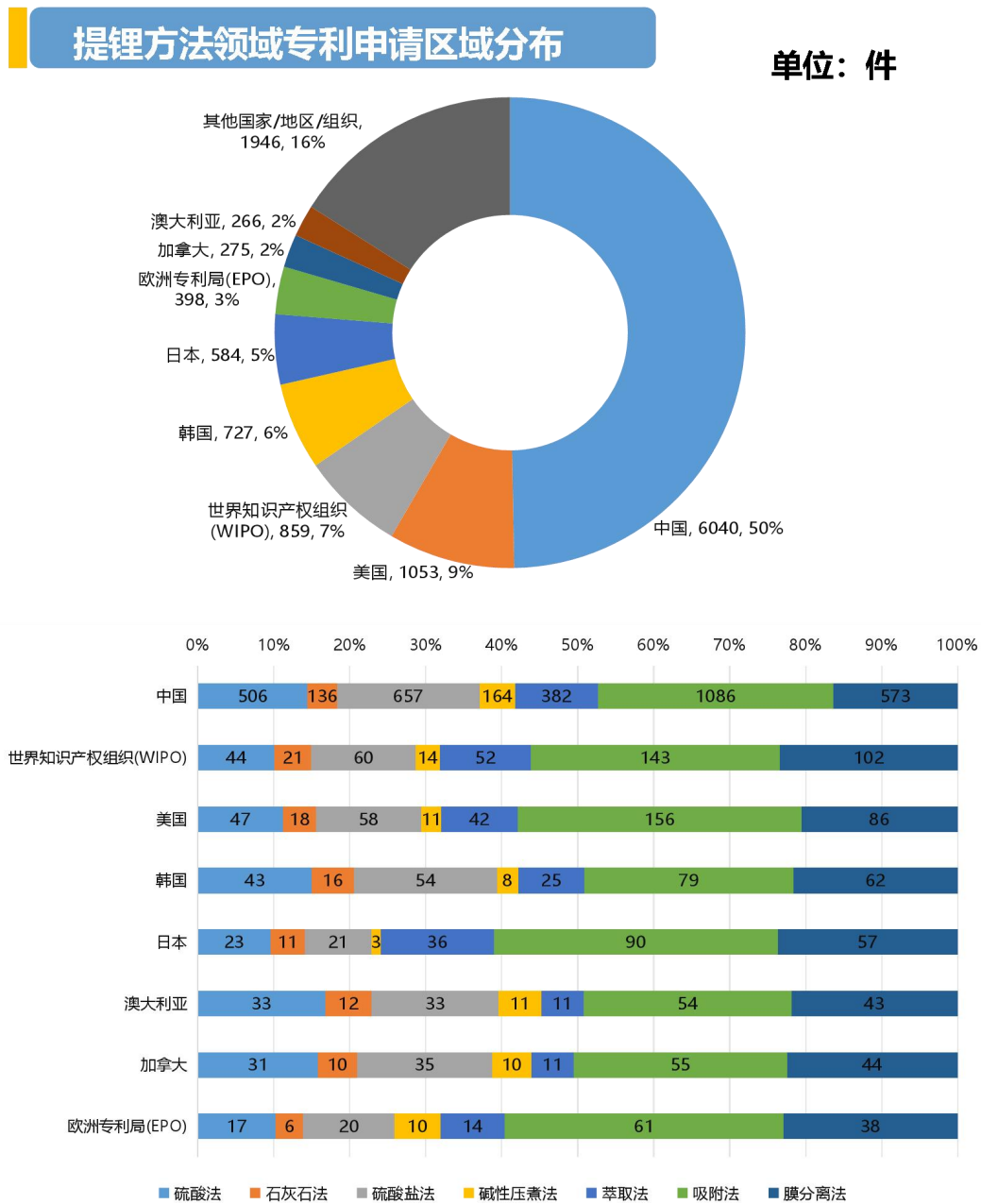


图 26 提锂方法领域专利申请受理区域分布

根据专利公开国的数据来看，中国、美国、韩国、日本、加拿大、澳大利亚等地是提锂方法领域的重要市场。中国是全球最大的锂消费国和生产国或地区，主要用于新能源汽车和储能领域；2022 年，中国锂盐产量为 35.2 万吨，占全球 61%；2024 年中国锂电池总产量达到 1170GWh，同比增长 24%，行业总产值超过 1.2 万亿元人民币。日本作为全球工程机械制造强国，其市场对新能源技术的需求尤为迫切；日本政府大力推动绿色能源政策，鼓励企业采用电动化设备，以减少对化石燃料的依赖。韩国是全球重要的电动汽车市场之一，对锂资源的需求主要集中在电池制造领域；韩国锂电池行业以 LG 化学、三星 SDI 和 SK On 三大企业为代表，在全球市场中占据重要地位。美国是全球锂资源储量丰富的国家之一，近年来通过政策支持和投资推动锂资源开发。例如，通过《通胀削减法案》和《国家锂蓝图》等政策为锂矿开发提供资金支持，美国能源部资助 SWALithium 公司的西南阿肯色州项目和 Equinor 的 Standard Lithium Smackover 项目。当前，美国在锂提取技术方面取得了一些进展，例如，Lilac Solutions 的直接锂提取（direct lithium extraction，简称 DLE）技术；通用汽车联合 CTR 公司开发的地热卤水提取锂项目，通过提取超高温富锂卤水。加拿大在锂资源开发方面主要依赖于硬岩锂矿的开采，近年来由于锂价上涨，一些具有开采价值的矿山重新获得开采许可。澳大利亚是全球最大的锂生产国或地区，贡献了全球 55% 的锂产量。澳大利亚的锂资源主要集中在西澳地区，主要出口锂辉石精矿。澳大利亚在锂资源开发方面主要采用盐湖提锂和硬岩锂矿提锂技术。由此可见，专利公开国的分布与产业的市场分布一致性较高。

受理国为中国、美国、韩国、日本、澳大利亚、加拿大的专利技术在硫酸法、石灰石法、硫酸盐法、碱性压煮法、萃取法、吸附法、膜分离法 7 个领域均有分布。中国专利在吸附法领域的专利量最多，有 1000 余件，在中国专利申请中的占比超过 30%；其次是硫酸盐法、膜分离法、硫酸法、萃取法领域，专利量在 300~600 件之间，在中国专利申请中的占比在 10~20%之间；碱性压煮法、石灰石法领域的专利量较少，专利量在 100~200 件之间，在中国专利申请中的占比在 5%左右。

美国、韩国专利的技术领域分布类似，在吸附法领域的专利量最多，占比最高；其次是膜分离法领域，硫酸盐法、硫酸法领域的专利量分别排在第三位、第四位；萃取法领域的专利量排在第五位；石灰石法、碱性压煮法领域的专利量较少，分别排在第六位、第七位。

日本专利同样在在吸附法领域的专利量最多，其次是膜分离法领域，萃取法领域专利量排在第三位。

加拿大、澳大利亚专利的技术领域分布类似，在吸附法领域的专利量最多，其次是膜分离法领域，硫酸盐法、硫酸法领域的专利量分别排在第三位、第四位。

6.1.1.3. 全球专利申请来源国

专利申请来源国指的是该专利的专利申请人所属国别/地区，专利申请来源国所占的专利数量可以体现该国家/地区在该领域的研发实力。

下图所示为全球关于提锂方法的专利申请来源国前十名数据及分布情况。

提锂方法领域专利申请人国家/地区分布

单位：件

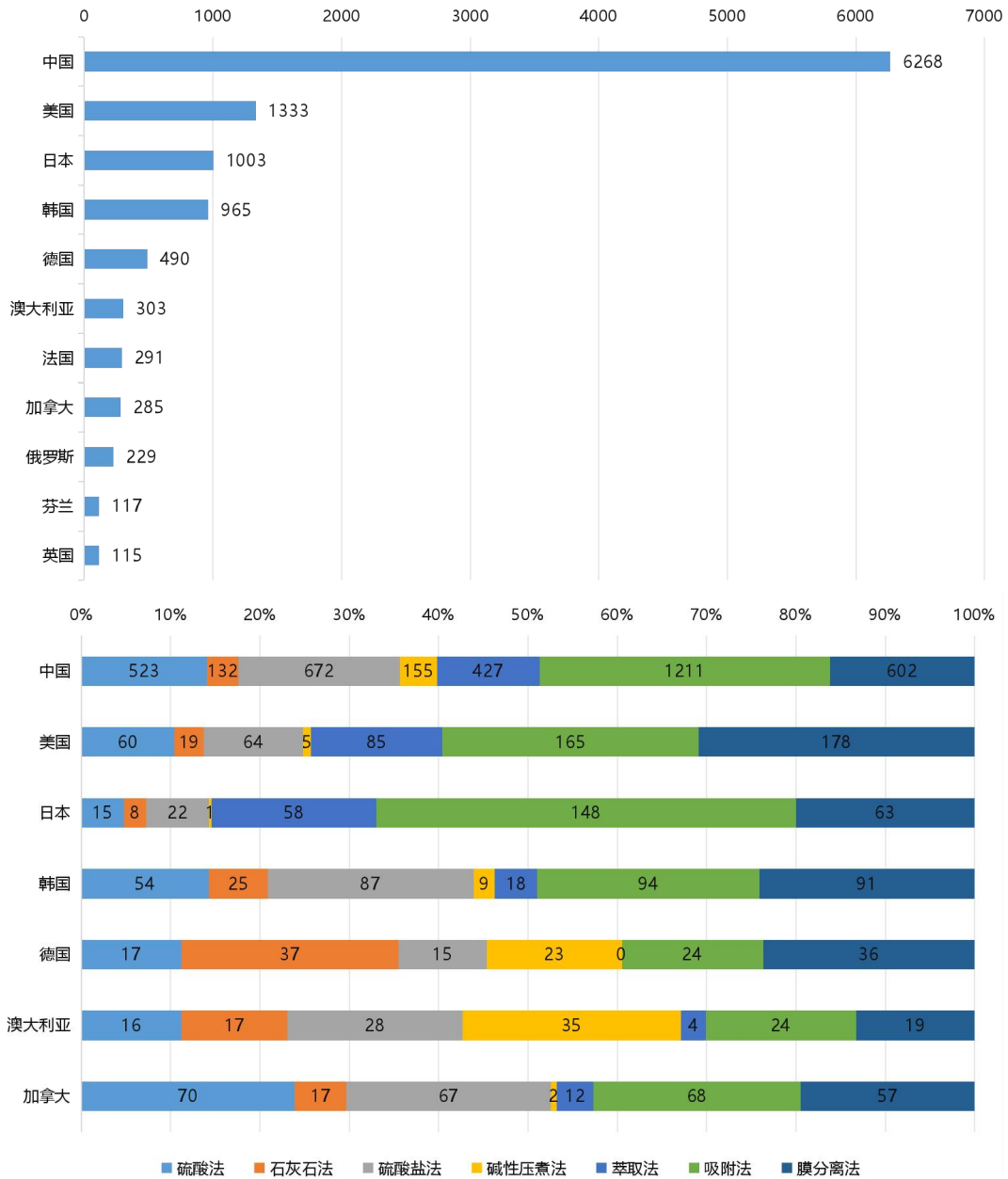


图 27 提锂方法领域专利申请人区域分布

专利申请技术来源国为中国的专利申请量排在首位，超过 6000 件，在全球该领域专利中的占比约为 52%；其次是美国，专利申请量为 1300 余件，在全球该领域专利中的占比约为 11%；日本、韩国分别排在第三、第四位，专利申请量在 1000 件左右，在全球该领域专利中的占比约为 8%。

当前，中国、美国、日本、韩国对锂电材料的需求较大且持续快速增长。受市场影响，较多的创新主体越来越重视该领域的研发，因此，中国、美国、日本、韩国在提锂方法领域有较强的技术研发实力。

专利申请技术来源国为中国、美国、韩国、日本、澳大利亚、加拿大的专利技术分布在硫酸法、石灰石法、硫酸盐法、碱性压煮法、萃取法、吸附法、膜分离法 7 个领域均有分布。中国专利申请人在吸附法领域布局量最多，有 1200 余件，在专利布局量中的占比约为三分之一；其次是硫酸盐法、膜分离法、硫酸法、萃取法领域，专利布局量在 400~700 件之间，在专利布局量中的占比在 10~20% 之间；碱性压煮法、石灰石法领域的专利量较少，专利量在 100~200 件之间，在专利布局量中的占比在 4% 左右。

美国申请人在膜分离法领域中的布局量最多，其次是吸附法领域，在萃取法、硫酸盐法、硫酸法领域中的也有较多的申请量。

日本申请人在吸附法领域中的布局量最多，其次是膜分离法、萃取法领域。

韩国申请人在吸附法、膜分离法、硫酸盐法领域的专利布局量较多，其次是硫酸法领域。

6.1.1.4. 中国提锂方法领域专利省市分布

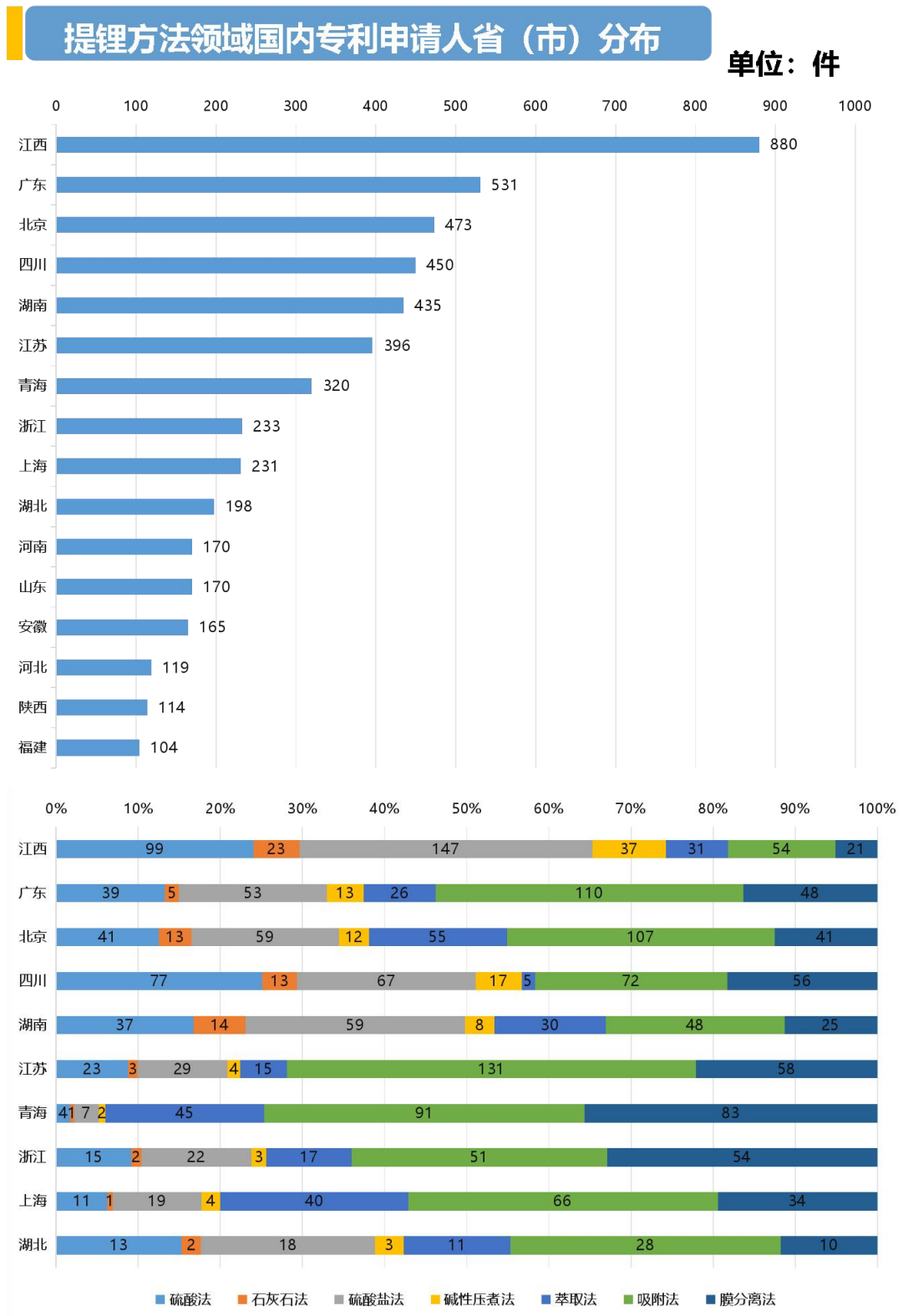


图 28 提锂方法领域国内专利申请人省市分布

上图示出了提锂方法领域国内专利申请人省（市）排名情况。从图中可以看到，国内提锂方法领域专利申请量最多的是江西，有 880 件，约占中国专利申请总量的 15%；广东、北京、四川、湖南、江苏、青海、浙江、上海在提锂方法领域专利申请量分别为 531 件、473 件、450 件、435 件、396 件、320 件、233 件、231 件，占比分别为 9%、8%、8%、7%、7%、5%、4%、4%。当前，国内锂盐生产主要集中在江西、青海和四川三省。江西是中国锂盐生产的重要基地，2023 年全年碳酸锂产量为 14.7 万吨，占全国总产量的 32%；青海是中国锂盐生产的第二大主产区，2023 年全年碳酸锂产量为 9 万吨，占全国总产量的 19.6%；四川是中国锂盐生产的第三大主产区，2023 年全年碳酸锂产量为 4 万吨，占全国总产量的 11.8%。⁹由此可见，提锂方法领域的技术研发主体与生产地区大体一致。

从图中可以看到，江西省申请人在硫酸盐法领域的专利布局量最多，占比为 36%；其次是硫酸法领域，占比 24%；这与江西省提锂原料多为锂矿原料有关。广东省申请人专在吸附法领域的专利布局量最多，占比 37%；其次是硫酸盐法、膜分离法、硫酸法领域，占比分别为 18%、16%、13%。北京申请人专在吸附法领域的专利布局量最多，占比为 33%；其次是硫酸盐法、萃取法、膜分离法、硫酸法领域，占比分别为 18%、17%、13%、13%。四川省申请人在硫酸法领域的专利布局量最多，占比为 25%；其次是吸附法、硫酸盐法、膜分离法领域，占比分别为 23%、22%、18%。湖南省申请人在硫酸盐法领域的专利布局量最多，占比为 27%；其次是吸附法、硫酸法、萃取法、膜分离法领域，占比分别为 22%、17%、14%、11%。江苏省申请人在吸附法领域的专利布局量最多，占比为 50%；其次是膜分离法、硫酸盐法领域，占比分别为 22%、11%。青海省申请人在吸附法、膜分离法领域的专利布局量最多，占比分别为 39%、36%；其次是萃取法领域，占比为 19%。浙江省申请人在膜分离法、吸附法领域的专利布局量最多，占比分别为 33%、31%；在硫酸盐法、萃取法领域的占比分别为 13%、10%。

⁹ <https://xueqiu.com/1988672388/289023906>

6.1.2. 提锂技术领域重点申请人分析

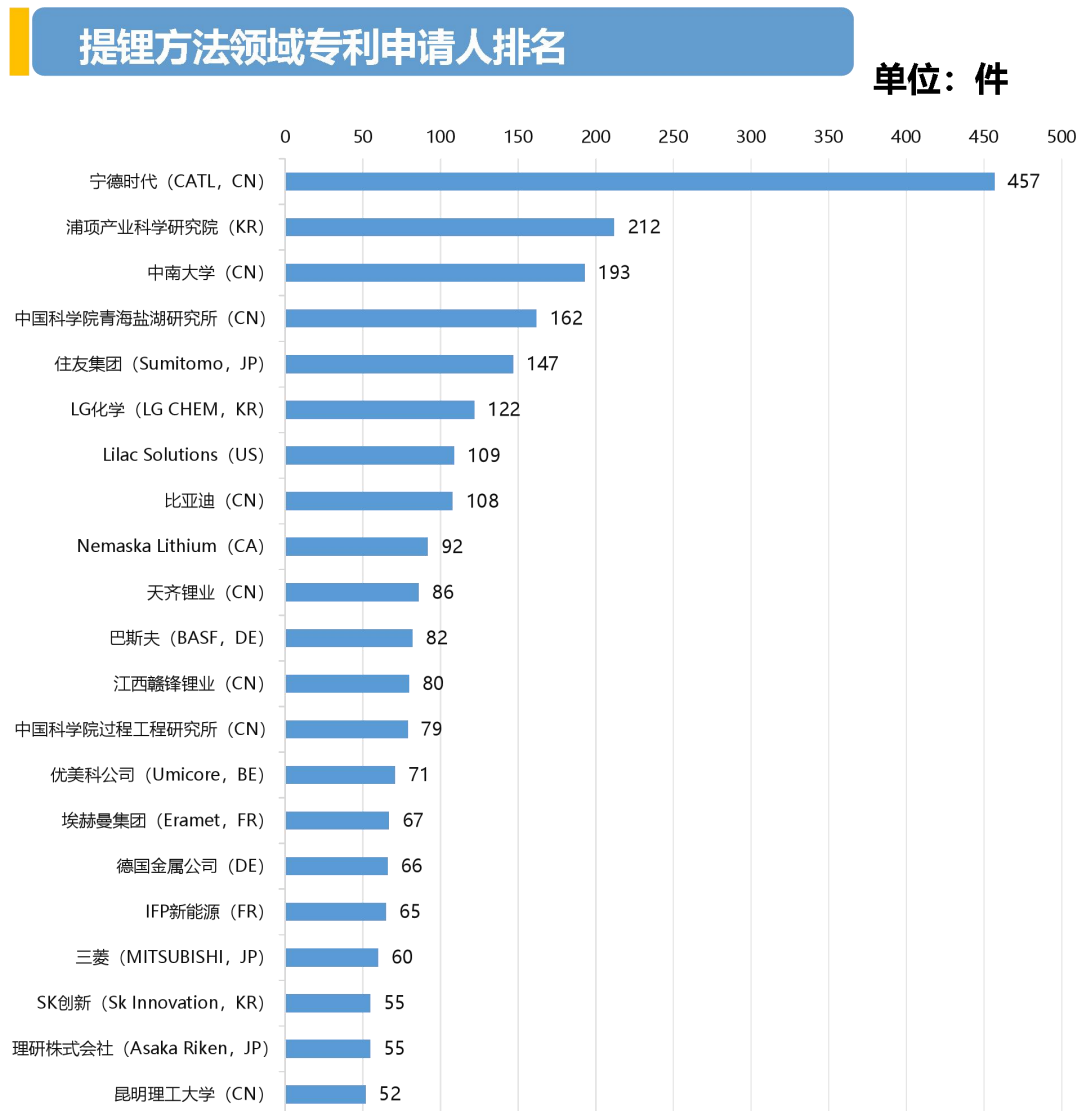


图 29 提锂方法领域专利申请人排名

上图示出了提锂方法领域专利申请人排名情况。从图中可以看到，提锂方法领域专利申请量在 50 件以上的专利申请人来源于中国、日本、韩国、德国、法国、美国、加拿大、比利时。中国有 8 家，涉及 4 家企业、2 家研究所和 2 家高校；企业为宁德时代、比亚迪、天齐锂业、江西赣锋锂业，研究所为中国科学院青海盐湖研究所、中国科学院过程工程研究所，高校为中南大学、昆明理工大学。韩国有 3 家，其中 2 家为企业，1 家为企业研究机构；企业为 LG 化学、SK 创新，企业研究机构为浦项产业科学研究院。日本 3 家，均为企业，分别为住友集

团 (Sumitomo)、三菱 (MITSUBISHI)、理研株式会社 (Asaka Riken)。德国、法国分别有 2 家, 分别为德国金属公司 (DE)、巴斯夫 (BASF, DE)、埃赫曼集团 (Eramet, FR)、IFP 新能源 (FR); 美国、加拿大、比利时分别有 1 家, 分别为 Lilac Solutions (US)、Nemaska Lithium (CA)、优美科公司 (Umicore, BE)。

下表示出了提锂方法领域重点申请人的技术分布情况。从表中可以看到, 宁德时代 (CATL, CN)、浦项产业科学研究院 (KR)、住友集团 (Sumitomo, JP) 在吸附法、膜分离法领域的专利量较多; 中南大学 (CN) 在硫酸盐法、吸附法领域的专利量较多; 中国科学院青海盐湖研究所 (CN) 在膜分离法、萃取法、吸附法领域的专利量较多; Lilac Solutions (US) 在吸附法、膜分离法、萃取法领域的专利量较多; 比亚迪 (CN) 在吸附法领域的专利量较多; 天齐锂业 (CN) 在硫酸法、硫酸盐法领域的专利量较多; 江西赣锋锂业 (CN) 在硫酸法、硫酸盐法、压煮法领域的专利量较多; 中国科学院过程工程研究所 (CN) 在萃取法、吸附法领域的专利量较多; 优美科公司 (Umicore, BE) 在硫酸法、石灰石法领域的专利量较多; 埃赫曼集团 (Eramet, FR)、IFP 新能源 (FR) 在吸附法领域的专利量较多; 理研株式会社 (Asaka Riken, JP) 在萃取法领域的专利量较多。

表 17 提锂方法领域重点申请人技术分布

提锂方法领域重点申请人技术分布								单位：件
申请人	硫酸法	石灰石法	硫酸盐法	压煮法	萃取法	吸附法	膜分离法	
宁德时代 (CATL, CN)	○ 14	○ 3	◐ 27	○ 4	◐ 31	● 91	◐ 46	
浦项产业科学研究院 (KR)	○ 16	○ 5	○ 14		○ 4	◐ 35	● 72	
中南大学 (CN)	◐ 13	○ 5	● 28	○ 3	○ 4	● 28	◐ 12	
中国科学院青海盐湖研究所 (CN)	○ 3	○ 1	○ 6	○ 1	◐ 34	◐ 36	● 50	
住友集团 (Sumitomo, JP)		○ 5	○ 4		○ 4	● 60	◐ 20	
LG化学 (LG CHEM, KR)			● 11	◐ 7	○ 1			
Lilac Solutions (US)	○ 3			○ 1	◐ 10	● 15	● 13	
比亚迪 (CN)	○ 4		○ 9			● 73	○ 10	
Nemaska Lithium (CA)	● 62	○ 11	● 67			◐ 42	● 62	
天齐锂业 (CN)	● 18	○ 2	● 18		○ 3	◐ 8	◐ 9	
巴斯夫 (BASF, DE)	◐ 2		◐ 2	○ 1	○ 1	● 3	● 3	
江西赣锋锂业 (CN)	● 14	○ 4	● 12	◐ 11		◐ 6	○ 3	
中国科学院过程工程研究所 (CN)	○ 6	○ 2	◐ 8	○ 2	● 29	◐ 14	○ 5	
优美科公司 (Umicore, BE)	● 18	○ 11						
埃赫曼集团 (Eramet, FR)				○ 3		● 64		
德国金属公司 (DE)	◐ 11	● 33	○ 5	◐ 16				
IFP新能源 (FR)				○ 3		● 62		
三菱 (MITSUBISHI, JP)	● 3		◐ 2			○ 1		
SK创新 (Sk Innovation, KR)					○ 1		● 4	
理研株式会社 (Asaka Riken, JP)					● 12		○ 1	
昆明理工大学 (CN)	◐ 5	○ 2	● 7		○ 2	◐ 5	○ 2	

6.1.3. 提锂方法领域重点专利

根据同族数量、被引证次数、专利族被引证次数、授权有效、专利运营等相关指标筛选适用于提锂方法领域的重点专利，形成提锂方法领域重点专利数据集，结果如下：

表 18 提锂方法领域重点专利列表

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
1	CN202311013 817.8	一种锂吸附剂及其制备方法	西安蓝晓科技新材料股份有限公司	2023-8-11	AR, AU, CN, US, WO	审中
2	US18365090	锂提取中有效利用吸附剂的装置	Lilac Solutions Inc	2023-8-3	US	有效

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
3	US17975428	用于选择性提取锂盐的氧化金属化合物及其使用方法	Is1 Energy Inc	2022-10-27	US	有效
4	US17959086	离子锂提取装置	Clayton Mcmonigle Jones	2022-10-3	US	有效
5	US17952158	用于从沉积物中提取锂的系统和方法	American Battery Technology Company	2022-9-23	US	审中
6	CA3222737	锂提取的方法和系统	Geo40 Limited	2022-6-10	AR, WO, CL, EP, CA	审中
7	CN202210187766.X	一种氯化钙型含锂盐湖卤水蒸发兑卤成矿工艺	广东邦普循环科技有限公司; 湖南邦普循环科技有限公司; 湖南邦普汽车循环有限公司	2022-2-28	DE, MA, WO, CL, CN, GB, ES, US	有效
8	US17590223	用挥发性酸生产锂	Lilac Solutions, Inc.	2022-2-1	US	有效
9	CN202111630402.6	锂吸附剂及盐湖提锂方法	比亚迪股份有限公司	2021-12-28	BR, AR, AU, WO, CN, US, CA	审中
10	CN202111567446.9	一种磁性钛系锂吸附剂及其制备方法	比亚迪股份有限公司	2021-12-20	BR, AR, AU, WO, CL, CN, EP, US, CA	审中
11	US17539775	锂提取方法和装置	Us Borax Inc	2021-12-1	AU, CA, MX, TR, US, WO	有效
12	KR1020210159896	一种海水淡化回收浓水中有用金属的方法	Ae Corporation; Junghyun Construction Co Ltd; Sanghyun Engineering Construction; Gangsung Construction Co Ltd	2021-11-19	KR	有效
13	CN202180077786.5	从碱性氢氧化物溶液中移除氟化物的方法	巴斯夫欧洲公司	2021-11-19	AU, IN, JP, KR, WO, CN,	审中

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
					EP, MX, CA, US	
14	US17529492	用于从卤水场回收锂的系统和方法	Energy Exploration Technologies Inc	2021-11-18	US	审中
15	CN202111345745.8	一种高吸附容量粒状钛基锂离子筛吸附剂的制备方法	成都开飞高能化学工业有限公司; 华锂材料有限公司	2021-11-15	AU, JP, KR, WO, CL, CN, EP, CA	有效
16	CN202180089923.7	用于回收和提纯锂的工艺	福图姆股份公司	2021-11-9	BR, AU, KR, WO, EP, CN, CA, US	审中
17	CN202111300580.2	一种锂云母资源化综合利用的方法及制备的氢氧化锂	四川顺应动力电池材料有限公司	2021-11-4	CN	有效
18	US18032814	复合材料和使用该复合材料提取锂的方法	Geolith	2021-10-14	AR, AU, WO, CL, EP, MX, CA, US	审中
19	US17364530	在垢剂存在下的锂提取	Lilac Solutions Inc	2021-6-30	US	有效
20	KR1020210062832	从含 Li-Al-Si(LAS) 物料中采用火法和湿法冶金工艺选择性回收锂的方法	Korea Institute Of Geoscience And Mineral Resources(Kigam)	2021-5-14	KR	有效
21	CN202180029956.2	稀有金属盐的回收方法	东丽株式会社	2021-4-21	JP, KR, WO, CN, EP, CA, US	有效
22	CN202180034034.0	有价物的回收方法	同和环保再生事业有限公司	2021-3-9	TW, KR, WO, CN, EP, US	审中
23	CN202180009911.9	用于产生氧化铝和锂盐的方法	天齐锂业奎纳纳有限公司	2021-1-19	AU, JP, KR, WO, CN, EP, CA, US	审中
24	CN202180012969.9	氢氧化锂的制造方法	住友金属矿山株式会社	2021-1-8	AR, AU, CL, CN, EP, JP, US, WO	有效

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
25	CN202011504630.4	一种铝基锂离子筛及其制备方法和应用	湖南邦普循环科技有限公司; 广东邦普循环科技有限公司; 湖南邦普汽车循环有限公司	2020-12-18	WO, CN, EP, US	有效
26	CN202011017395.8	从卤水产生氢氧化锂单水合物的方法	艾科斯塔纳乌科技有限公司	2020-9-24	AR, RU, JP, KR, CL, CN, EP, EA, US, CA	失效
27	US17021453	从卤水中选择性提取锂	Incor Lithium	2020-9-15	US	有效
28	EA202000242	由卤水生产一水合氢克西达锂的方法	общество с ограниченной ответственностью экостар-наутех	2020-7-16	AR, RU, JP, KR, CL, CN, EP, EA, US, CA	有效
29	CN202010645609.X	用于吸附法卤水提锂的设备	浙江衢州明德新材料有限公司	2020-7-7	WO, CN	有效
30	CN202021316913.1	用于吸附法卤水提锂的设备	浙江衢州明德新材料有限公司	2020-7-7	CN	有效
31	CN202021317138.1	应用于卤水提锂设备的吸附剂回收装置	浙江衢州明德新材料有限公司	2020-7-7	CN	有效
32	US16904686	锂提取	Schlumberger Technology Corporation	2020-6-18	US	有效
33	CA3141478	制备各种金属及其衍生物的氢氧化物和氧化物的方法	Nemaska Lithium Inc	2020-5-22	WO, EP, CA	审中
34	JP2020075634	生产氢氧化锂的方法	Jx Nippon Mining Metals Corp	2020-4-21	JP	有效
35	CN202080097461.9	用于从地热盐水中直接提取锂和生产低碳强度锂化学品的系统和方法	火神能源有限责任公司	2020-4-8	AU, JP, KR, WO, CN, EP, CA, US	审中
36	CN202010095780.8	锂的回收方法	财团法人工业技术研究院	2020-2-17	TW, CN, US	有效
37	CN202010043101.2	一种锂钠分离的新方法	西安蓝晓科技新材料股份有限公司	2020-1-15	WO, CL, CN, EP, US	审中

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
38	CN202010028091.5	一种锂提取吸附剂的制备方法	西安蓝深环保科技有限公司	2020-1-10	CN	有效
39	CN201980092809.2	Li 回收方法和现场生产用于 Li 回收方法的化学品	曼格夫水科技有限公司	2019-12-19	AU, KR, WO, CL, CN, EP, CA	有效
40	CN201980079488.2	含锂溶液的制备方法	住友金属矿山株式会社	2019-12-6	AR, AU, JP, WO, CL, CN, EP, US	审中
41	JP2019215699	锂回收方法	Jx Nippon Mining Metals Corp	2019-11-28	JP	有效
42	CN201911089221.X	用仲酰胺/烷基醇复合溶剂从含镁卤水中分离镁提取锂和硼的萃取体系、萃取方法和其应用	湘潭大学	2019-11-8	AR, WO, CN, US	有效
43	US17299632	一种锂精矿加硫酸钠焙烧生产氢氧化锂的方法	Ecopro Innovation Co Ltd	2019-11-4	AU, CA, EP, KR, US, WO	有效
44	CN201911061643.6	一种萃取-反萃分离纯化提取锂的方法	中国科学院过程工程研究所; 意定(上海)信息科技有限公司	2019-11-1	AU, CL, CN, JP, KR, US, WO	有效
45	CN201910788413.3	离子交换法提取碳酸盐粘土型锂矿中锂的方法	中国科学院地球化学研究所	2019-8-26	AU, WO, CN, MX, US	有效
46	CN201980049651.0	苛性转化方法	澳大利亚锂公司; 澳大利亚核科学技术组织	2019-7-24	BR, AU, WO, CN, EP, CA, US	有效
47	US16504191	从含锂天然和工艺卤水中获得用于提取锂的无机吸附剂的方法	Pavel Kudryavtsev; Nikolai Kudriavtsev; Lliya Kudryavtsev	2019-7-5	US	有效
48	CN201910605715.2	锂吸附解吸装置及利用其的锂吸附解吸方法	韩国地质资源研究院	2019-7-5	KR, CN, US	审中
49	US16503149	一种多回收, 低能耗, 高纯度提取锂的工艺路线	Central Energy Science Technology Ltd	2019-7-3	TW, US	有效

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
50	US16405256	从锂盐制备氢氧化锂一水合物的系统	Malvi Technologies Llc	2019-5-7	US	有效
51	US16402931	从天然卤水和合成卤水中选择性吸附和回收锂的方法	Energysource Minerals Llc	2019-5-3	US	有效
52	CN201910293912.5	一种氢氧化锂的制备方法	中国科学院青海盐湖研究所	2019-4-12	WO, CN, US	有效
53	CN201980038937.9	用于回收氢氧化锂的方法	奥图泰(芬兰)公司	2019-4-5	RS, PT, IN, KR, DK, LT, CN, EP, MX, HU, ES, BR, AU, WO, EA, PL, CA, US	有效
54	JP2019069363	锂浓缩方法, 氢氧化锂的生产方法	Jx Nippon Mining Metals Corp	2019-3-29	JP	有效
55	US16366697	一种锂提取转化一体化系统	Lilac Solutions Inc	2019-3-27	US	有效
56	US16296943	用于从卤水中回收锂的锂提取组合物以及使用所述组合物的方法	Ut Battelle Llc; All American Lithium Llc	2019-3-8	US	有效
57	JP2019028547	锂回收方法	Sasakura Engineering Co Ltd	2019-2-20	JP	有效
58	CN201910048646.X	高杂质锂源制备电池级、高纯级的氢氧化锂和碳酸锂的方法及系统	成都开飞高能化学工业有限公司; 华锂材料有限公司	2019-1-18	AR, AU, JP, KR, WO, CL, CN, EP, CA, US	有效
59	CN201880099360.8	锂化合物的制备方法	株式会社 POSCO; 浦项产业科学研究院	2018-12-21	AU, KR, WO, CN, US	审中
60	CN201880083131.7	磷酸锂的制备方法、氢氧化锂的制备方法及碳酸锂的制备方法	株式会社 POSCO; 浦项产业科学研究院	2018-12-18	AR, WO, CL, CN, US	审中
61	CN201811480232.6	采用流动电极的提锂单元及扩展装置和连续操作方法	天津科技大学	2018-12-5	CN	有效

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
62	CN201811396760.3	一种锂云母添加磷酸铁锂提锂的工艺	谭春波	2018-11-22	CN	有效
63	CN201880086810.X	制备各种金属的氢氧化物和氧化物以及其衍生物的方法	内玛斯卡锂业有限公司	2018-11-22	AU, CA, CN, EP, JP, KR, SA, WO	有效
64	JP2018202224	一种锂的浸出方法及锂的回收方法	Sumitomo Metal Mining Co Ltd	2018-10-26	JP	有效
65	CN201811072622.X	磁性铝基锂吸附剂及其制备方法	江苏旌凯中科超导高技术有限公司	2018-9-14	CN	有效
66	CN201811040974.7	一种偏钛酸型锂吸附剂及其制备方法	成都理工大学	2018-9-7	CN	有效
67	CN201811002667.X	一种纳米管分级结构钛酸锂的制备方法及其应用和产品	中国石油天然气股份有限公司	2018-8-30	PT, JP, CN, EP, HU, US, ES	有效
68	KR1020180098109	包含用 H ₂ TiO ₃ 浸渍的复合纳米片的锂吸收剂及其制备方法	Myongji University Industry And Academia Cooperation Foundation	2018-8-22	KR	有效
69	US16634503	用多孔离子交换珠萃取锂	Lilac Solutions Inc	2018-8-1	US	有效
70	CN201880060364.5	从酸溶液中回收锂	拉里·连恩	2018-7-17	RU, IN, JP, KR, EP, MX, CN, HU, AU, SG, WO, PL, US	审中
71	EA201992446	在生产商业锂产品的条件下从含锂卤水中生产用于锂提取的粒状吸附剂的方法	общество с ограниченной ответственностью экостар-наутех	2018-7-3	RU, WO, CL, EA, CA, US	有效
72	US16622193	用于从含锂卤水中提取锂的粒状吸附剂的制备方法	Ecostar Nautech Co Ltd	2018-7-3	RU, WO, CL, EA, CA, US	有效
73	CN201810403535.1	锂矿石制备碳酸锂的方法及系统	四川思达能环保科技有限公司	2018-4-28	AU, JP, KR, WO, CN, US	失效

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
74	EA201992445	由含锂天然卤水生产锂精矿的方法及其在氯化锂或碳酸锂中的处理	общество с ограниченной ответственностью экостар-наутех	2018-4-13	AR, RU, WO, CL, EA, CA, US	有效
75	US16605127	一种从含锂天然卤水中制备锂精矿并将其加工成氯化锂或碳酸锂的方法	Ecostar Nautech Co Ltd	2018-4-13	AR, CA, CL, EA, RU, US, WO	有效
76	CN201880022555.2	锂回收方法	捷客斯金属株式会社	2018-3-28	TW, JP, KR, WO, CN, EP, CA, US	有效
77	JP2018063129	锂回收方法	Jx Nippon Mining Metals Corp	2018-3-28	JP	有效
78	CN201880028781.1	锂的萃取方法	悉尼大学	2018-2-28	RU, AU, WO, CN, EP, CA, US	审中
79	KR1020180017916	制取锂化合物的方法	Posco; Research Institute Of Industrial Science & Technology	2018-2-13	KR	有效
80	CN201810136640.3	一种利用中空纤维正渗透膜进行盐湖卤水提锂的方法	陕西省膜分离技术研究院有限公司	2018-2-9	CN	有效
81	US15841760	从含锂天然卤水和工业卤水中提取锂的无机吸附剂的获得方法	Pavel Kudryavtsev; Nikolai Kudriavtsev; Joseph Kristul	2017-12-14	US	有效
82	CN201711298057.4	基于混合澄清槽的从含锂碱性卤水中提取锂的工艺	中国科学院青海盐湖研究所	2017-12-8	CN	有效
83	CN201711298395.8	一种从碱性卤水中提取锂的工艺	中国科学院青海盐湖研究所	2017-12-8	CN	有效
84	JP2017232984	一种锂的回收方法	Sumitomo Metal Mining Co Ltd	2017-12-4	JP	有效
85	CN201711163123.7	一种铝电解质中锂元素选择性硫酸浸出的方法	东北大学	2017-11-21	CN	有效
86	US15811415	包覆离子交换粒子萃取锂的研究	Lilac Solutions Inc	2017-11-13	US	有效

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
87	US15802783	萃取锂、汞和钪的分子印迹聚合物微珠	6th Wave Innovations Corp	2017-11-3	US	有效
88	CN201780062755.6	锂化合物的制备方法	株式会社 POSCO; 浦项产业科学研究院	2017-9-29	AR, JP, WO, CL, CN, EP, US	审中
89	CN201710887288.2	一种从低品位锂云母中提取碳酸锂的方法	宜春亚泰锂业有限公司	2017-9-27	CN	有效
90	CN201780044582.5	锂金属复合氧化物粉末	尤米科尔公司	2017-7-19	TW, JP, KR, WO, CN, EP, US	有效
91	CN201710582113.0	从锂云母原料中提取锂、铷、铯盐的方法	江西南氏锂电新材料有限公司	2017-7-17	CN	有效
92	CN201780040914.2	制备吸附材料的方法和用该材料从盐溶液中提取锂的方法	艾拉梅公司; IFP 新能源公司	2017-6-30	AR, PT, WO, CL, CN, EP, FR, US	有效
93	CN201780040046.8	制备吸附材料的方法和使用该材料提取锂的方法	艾拉梅公司; IFP 新能源公司	2017-5-23	AR, WO, CL, CN, EP, FR, US	有效
94	US16073795	一体化锂生产工艺	Tenova Advanced Technologies Ltd	2017-2-7	AR, AU, WO, CL, GB, CA, US	有效
95	CN201710009164.4	一种采用吸附和煅烧方法从卤水中制备碳酸锂的方法	盛亮	2017-1-6	CN	有效
96	CN201710009166.3	一种从天然卤水中提取锂的方法	盛亮	2017-1-6	CN	有效
97	CN201710009167.8	一种制取从含锂卤水中提取锂所使用的颗粒吸附剂的方法	盛亮	2017-1-6	CN	有效
98	CN201710006769.8	回收锂的方法	尤米科尔公司	2017-1-5	AU, BR, CA, CL, CN, DK,	有效

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
					EA, EP, ES, HU, JP, KR, PL, PT, RS, US, WO	
99	KR1020160177998	氢氧化锂和碳酸锂的制备方法	Posco; Research Institute Of Industrial Science Technology	2016-12-23	KR	有效
100	CN201680074601.4	包括碱性混合步骤的制备吸附性材料的方法以及利用该材料从盐溶液中提取锂的方法	艾拉梅公司; IFP 新能源公司	2016-11-24	PT, WO, CL, CN, EP, FR, US	有效
101	CN201610951367.0	一种从卤水中提取锂并制备高纯锂浓液的方法	江苏旌凯中科超导高技术有限公司	2016-11-2	CN	有效
102	KR1020160142039	制备氢氧化锂的方法, 和制备碳酸锂的方法	Research Institute Of Industrial Science & Technology	2016-10-28	KR	有效
103	CN201610751304.0	一种盐湖卤水制备碳酸锂的方法	江苏海普功能材料有限公司	2016-8-29	CN	有效
104	US15755507	含锂材料的处理方法	Nemaska Lithium Inc	2016-8-26	IN, US	有效
105	CN201680045931.0	从卤水中提取锂	因尼威森有限公司	2016-8-5	AR, WO, CL, CN, MX, US	失效
106	CN201610525650.7	高纯度氢氧化锂的生产方法	北京清源创智科技有限公司	2016-7-6	CN	有效
107	CN201680032816.X	包括在特定条件下使勃姆石沉淀的步骤的制备吸附材料的方法以及利用该材料从盐溶液提取锂的方法	艾拉梅公司; IFP 新能源公司	2016-6-3	AR, WO, CL, CN, EP, FR, US	有效
108	CN202210116668.7	氢氧化锂和碳酸锂的制备方法	浦项产业科学研究院	2016-5-11	AU, JP, KR, WO, CL, CN, EP, PL,	审中

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
					HU, CA, US	
109	CN201680025 927.8	氢氧化锂和碳酸锂的制备方法及其装置	浦项产业科学研究院	2016-4-29	AU, CA, CL, CN, EP, JP, PL, US, WO	有效
110	CN201610154 532.X	从硅酸盐矿物收取锂	理查德.亨威克	2016-3-17	PT, JP, KR, DK, CL, CN, EP, ES, AR, AU, SG, WO, US, CA	有效
111	CN201510970 561.9	一种利用氟化焙烧和酸浸出提取铝电解质中锂盐的方法	东北大学	2015-12-21	CN	有效
112	CN201510866 021.6	一种萃取碱金属或碱土金属的萃取体系及其应用	中国科学院青海盐湖研究所	2015-12-1	CN	有效
113	US15754113	从含锂卤水中回收锂值的方法	Albemarle Corporation	2015-10-16	US	有效
114	JP2017518134	的方法	Li-Technology Pty Ltd	2015-10-9	AU, PT, JP, WO, EP, CA, US, ES	有效
115	KR102015014 0829	方法用于制备橄榄石型锂磷酸铁锰及获得的产品从相同的	Lg Chem Ltd	2015-10-7	KR	有效
116	KR102015014 0988	橄榄石的制备方法式磷酸铁锂	Lg Chem. Ltd.	2015-10-7	KR	有效
117	CN201510621 200.3	一种从低锂卤水中分离镁和富集锂生产碳酸锂的方法	湘潭大学	2015-9-18	WO, CN, US	有效
118	CN201580021 946.9	在无粘结剂下制备吸附材料的包括水热处理步骤的方法及用该材料从盐水中提取锂的方法	艾拉梅公司; IFP 新能源公司	2015-4-24	AR, WO, CL, CN, EP, FR, US	失效

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
119	JP2015078158	一种氯化锂的制造方法和碳酸锂	Simbol Inc	2015-4-7	JP	有效
120	CN201580015620.5	处理含锂材料的方法	内玛斯卡锂业有限公司	2015-2-24	RS, PT, IN, JP, KR, DK, CL, CN, EP, ES, AU, WO, PL, CA	有效
121	CN201480070791.3	在无结合料下吸附材料的成形制备方法以及用该材料从盐溶液中提取锂的方法	艾拉梅公司; IFP 新能源公司	2014-12-23	AR, WO, CL, CN, EP, FR, US	失效
122	CN201480070317.0	制备碳酸锂的方法	内玛斯卡锂公司	2014-10-23	AU, IN, JP, KR, DK, WO, CL, CN, EP, CA	有效
123	CN201410555213.0	一种由卤水提取电池级锂的工艺及装置	江苏久吾高科技股份有限公司	2014-10-17	CN	有效
124	CN201480050294.7	使用近海锂吸附设备和沿岸锂分离设备的海水锂回收装置、锂回收站以及利用曝气的脱锂装置	韩国地质资源研究院	2014-8-28	WO, CN, US	有效
125	EA201691801	综合加工的方法leonardita的褐煤中的腐质酸肥, 制剂为烧燃料压块和机械力化学反应器处理高粘度介质	севастьянов владимир петрович; петров алексей иванович; рабенко лев иосифович; тороп константин николаевич; варыгин виталий николаевич	2014-7-23	RU, IL, PT, IN, JP, KR, DK, LT, EP, UA, HU, ES, AU, WO, EA, PL, CA, US	有效
126	CA2905197	用于制备氢氧化锂的方法	Nemaska Lithium Inc.	2014-3-17	RS, AU, PT, DK, WO, EP,	有效

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
					PL, CA, ES	
127	CN201480002 198.5	磷酸铁锂纳米粉末的制备方法	株式会社 LG 化学	2014-1-9	TW, JP, WO, EP, CN, US	有效
128	CN201380067 333.X	从含锂溶液中提取锂的方法	浦项产业科学研究院; POSCO 公司	2013-10-8	WO, CN	有效
129	KR102013007 4760	回收从含锂废液锂的方法, 使用溶剂提取工艺	Sungeel Hitech Co Ltd; Daejin University Center For Educational Industrial Cooperation	2013-6-27	KR	有效
130	CN201380029 268.1	制备纯的含锂溶液的方法和设备	奥图泰(芬兰)公司	2013-6-4	AR, CL, CN, FI, US, WO	有效
131	US14404466	制备碳酸锂的方法	Nemaska Lithium Inc	2013-5-30	US	有效
132	CN201380041 775.7	锂金属磷酸盐的制造方法	三星精密化学株式会社	2013-5-10	JP, KR, WO, CN, EP, CA, US	失效
133	US14396109	氢氧化锂的制备方法	Nemaska Lithium Inc.	2013-4-23	US	有效
134	CN201380021 657.X	用于回收碳酸锂的方法	奥图泰(芬兰)公司	2013-3-19	BR, FI, AU, WO, CL, CN, EP, EA, CA, US	失效
135	JP2013047158	氢氧化锂的生产	Astom Kk	2013-3-8	JP	有效
136	CN201310062 852.9	一种硫酸焙烧法锂云母制备碳酸锂的方法	江西赣锋锂业股份有限公司	2013-2-28	CN	有效
137	CN201210521 918.1	一种使用氧化锰吸附材料提取锂离子的方法	上海空间电源研究所	2012-12-7	CN	有效
138	CN201210505 072.2	制备碳酸锂的方法	日铁矿业株式会社; 东洋工程株式会社; 住友商事株式会社	2012-11-30	AR, JP, CL, CN, US	失效

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
139	CN201210437 155.2	一种用于分离锂同位素的萃取剂及其应用	中国科学院上海有机化学研究所	2012-11-5	JP, WO, CN, EP, US	有效
140	CN201210164 159.8	从含锂卤水中提取锂盐的方法	中国科学院上海有机化学研究所; 中国科学院青海盐湖研究所	2012-5-24	CN	有效
141	JP2012037747	用于生产高纯度的氢氧化锂的方法	Astom Kk	2012-2-23	JP	有效
142	RU201210584 2	得到的锂精矿的方法和用于所述的锂及其使用的清酒的连接从所述 [litienosnykh]天然盐水	закрытое акционерное общество (зао) экостра-наутех	2012-2-17	RU	有效
143	CN201210032 829.0	一种制备锂吸附剂树脂的方法	西安蓝晓科技新材料股份有限公司	2012-2-14	CN	有效
144	CN201280068 928.2	锂的回收方法	住友金属矿山株式会社	2012-2-3	AU, WO, CN, EP, US	失效
145	CN201110436 996.7	一种纯化碳酸锂的方法	四川天齐锂业股份有限公司	2011-12-23	CN	有效
146	CN201180058 020.9	分离和回收精制碱金属盐的方法	东丽株式会社	2011-12-1	AR, JP, WO, CL, CN, US	有效
147	US13305489	制备高纯碳酸锂和其它高纯含锂化合物的方法	Stephen Harrison; Robert Blanchet	2011-11-28	US	有效
148	CN201180054 216.0	新型碳纳米管及其制造方法	创业发展联盟技术有限公司	2011-11-21	TW, SG, JP, KR, WO, CN, EP, US	有效
149	US13285721	回收或提取锂装置和方法	Gordon John Howard; Bhavaraju Sai	2011-10-31	US	有效
150	CN201110320 516.0	一种以锂矿为锂源生产磷酸亚铁锂的成套循环制备方法	四川天齐锂业股份有限公司	2011-10-20	WO, CN	有效
151	CN201180015 930.9	由盐水制备高纯度碳酸锂的方法	韩国地质资源研究院	2011-10-12	KR, WO, EP, CN, US	有效

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
152	CN201180074 833.7	用于从浓锂卤水制备碳酸锂的方法	奥若可博有限公司	2011-9-15	AR, AU, CN, HK, US, WO	失效
153	CN201110230 903.5	锂的回收方法及锂的回收装置	独立行政法人日本原子力研究开发机构	2011-8-12	KR, CN	失效
154	WOJP1100384 9	金属回收方法和金属回收装置。	Hitachi Ltd; Kojima Yasuko; Yamaguchi Yoshihide; Okamoto Masahide	2011-7-6	JP, WO	PCT-有效期满
155	CN201110185 128.6	一种盐湖卤水镁锂分离及富集锂的方法和装置	中南大学	2011-7-4	CN	有效
156	CN201110039 893.7	以海绵为载体的锂吸附剂的成型工艺	浙江海虹控股集团 有限公司	2011-2-15	CN	有效
157	CN201110033 301.0	一种从盐湖卤水中提取锂的新方法	西安蓝晓科技有限公司	2011-1-30	CN	有效
158	CN201080059 114.3	锂复合金属氧化物的制造方法	住友化学株式会社	2010-12-24	CN, EP, KR, US, WO	有效
159	KR102010012 7633	用于提取经济地磷酸锂与高纯度的方法从盐水	Research Institute Of Industrial Science & Technology	2010-12-14	KR	有效
160	JP2010277071	用于生产氢氧化锂的方法	Astom Kk	2010-12-13	JP	有效
161	CN201010552 141.6	一种选择性提取锂的磷酸铁离子筛及其应用	中南大学	2010-11-19	CN	有效
162	CN201080065 025.X	用于制造碳酸锂的方法	银河资源有限公司	2010-11-19	AU, WO, CN, CA	有效
163	CN201010524 901.2	一种从盐湖卤水中提取锂的连续离子交换装置及方法	西安蓝晓科技有限公司	2010-10-29	CN	有效
164	RU201014199 5	得到的粒状吸附剂的方法, 用于提取从所述含锂卤水锂和安装的用于及其实现	закрытое акционерное общество (зао) экостар-наутех (Ru)	2010-10-13	RU	有效
165	CN201010290 231.2	一种吸附法从盐湖卤水中提取锂的方	西安蓝晓科技有限公司	2010-9-25	CN	有效

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
		法				
166	CN201010283 639.7	一种锰系锂离子筛吸附剂及其前躯体的制备方法	中南大学	2010-9-16	CN	有效
167	CN201010279 730.1	一种从锂辉石中提取锂盐的方法	江西赣锋锂业股份有限公司	2010-9-9	CN	有效
168	JP2010186257	方法用于回收锂	Sumitomo Metal Mining Co	2010-8-23	JP	有效
169	KR102010007 7945	从海水中高纯度回收锂、碳酸锂、氢氧化锂的方法及锂二次电池阴极材料的合成方法	Research Institute Of Industrial Science Technology	2010-8-12	KR	有效
170	CN201010178 456.9	一种高性能锂吸附剂的制备方法	浙江海虹控股集团有限公司	2010-5-19	CN	有效
171	US12766589	含氯化锂卤水制备碳酸锂	Stephen Harrison	2010-4-23	US	有效
172	CN201510419 476.3	由氯化锂制备碳酸锂的方法	辛博尔股份有限公司	2010-4-23	CN	失效
173	CN201080066 309.0	锂回收装置及其回收方法	上原春男	2010-4-22	IN, JP, KR, WO, CN, EP, US	失效
174	JP2010068679	方法用于回收锂	Dowa Eco System Co Ltd	2010-3-24	JP	有效
175	CN201080011 083.4	提纯碳酸氢锂的方法	奥图泰有限公司	2010-3-1	BR, AR, FI, AU, PT, WO, CL, CN, EA, CA, US, ES	有效
176	JP2010035617	用于生产高浓度锂溶液的方法从含锂-液, 和用于生产碳酸锂的方法	Eco System Recycling Co Ltd; Dowa Eco System Co Ltd	2010-2-22	JP	有效
177	JP2010035619	由含锂液制造高浓度锂液的方法及碳酸锂的制造方法	Eco System Recycling Co Ltd; Dowa Eco System Co Ltd	2010-2-22	JP	有效
178	CN200980118	从水溶液中回收锂	凯米涛弗特公司	2009-11	RU, AU,	失效

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
	668.3	的方法		-12	IN, JP, KR, WO, CL, CN, EP, MX, CA	
179	JP2009193628	将锂碳酸盐以氢氧化锂的方法	Kee Kk	2009-8-4	JP	审中
180	CN201210384395.0	用于制备锂过渡金属氧化物的前体	株式会社 LG 化学	2009-4-3	TW, JP, KR, WO, CN, EP, US	有效
181	JP2009081006	分离和回收镍的方法和锂	Nippon Mining Co	2009-3-30	JP	有效
182	CN200880105689.7	用于制备低酸的锂硼酸盐及由低酸的锂硼酸盐与氯化锂组成的混合物的方法	凯密特尔有限责任公司	2008-7-3	DE, IN, JP, WO, CN, EP, US	有效
183	CN200810127821.6	从锂云母提锂制备碳酸锂的方法	江西赣锋锂业有限公司	2008-7-2	CN	有效
184	JP2008145094	用于生产高纯度的氢氧化锂的方法	Kee Kk	2008-5-7	JP	审中
185	CN200710051016.5	电池级单水氢氧化锂的制备方法	四川天齐锂业股份有限公司	2007-12-28	CN	有效
186	JP2007340180	锂回收方法及使用该方法的锂回收装置	Kumamoto Tech Ind Found	2007-12-28	JP	失效
187	US11956093	锂锰氧化物、其制备方法和使用其锂吸附剂	Kang Sup Chung; Jae Chun Lee; Jin Ki Jeong; Yang Soo Kim; Hee Jin Kim	2007-12-13	KR, US	有效
188	KR1020070117255	通过 hydrolysis 用于合成的锂锰氧化物的方法和溶剂-交换的方法和制备的离子-交换型锂吸附剂使用所述锂锰氧化物	Korea Institute Of Geoscience And Mineral Resources(Kigam)	2007-11-16	KR	有效
189	CN200710019052.3	一种利用盐湖锂资源制取高纯碳酸锂的工艺方法	中国科学院青海盐湖研究所	2007-10-30	CN	有效

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
190	CN200780013 099.7	锂-金属复合氧化物的制备方法	株式会社 LG 化学; 韩货石油化学株式会社	2007-2-16	TW, JP, KR, WO, CN, US	有效
191	CN200610145 362.5	硫酸法锂云母提锂工艺中精硫酸锂溶液的生产方法	江西赣锋锂业有限公司	2006-11-24	CN	有效
192	CN200610078 899.4	一种用于除砷的四方硫酸盐纤铁矿吸附剂的制备方法	中国科学院生态环境研究中心	2006-5-12	CN	失效
193	KR102006004 0998	磷酸铁锂的制造方法	Lg Chem. Ltd.	2006-5-8	KR	有效
194	CN200480020 752.9	锂-镍-锰复合氧化物、其制造方法及用途	东曹株式会社	2004-7-12	JP, WO, EP, CN, US	失效
195	CN200480010 228.3	含锂-镍-钴-锰复合氧化物及锂二次电池用正极活性物质用原料和它们的制造方法	清美化学股份有限公司	2004-3-22	FI, TW, JP, WO, CN, NZ, US	失效
196	CN03108088. X	纳滤法从盐湖卤水中分离镁和富集锂的方法	中国科学院青海盐湖研究所	2003-4-30	CN	失效
197	US10395984	从含锂卤水直接制备锂化合物	Boryta Daniel Alfred; Kullberg Teresita Frianeza; Thurston Anthony Michael	2003-3-25	US	失效
198	CN01823738. X	从盐液获得氯化锂的方法和实施此方法的设备	华欧技术咨询及企划发展有限公司	2001-10-25	DE, WO, CN	失效
199	CN01823740.1	用于制造颗粒的吸着剂的方法和实施此方法的设备	华欧技术咨询及企划发展有限公司	2001-10-25	DE, WO, CN	失效
200	CN00807605.7	金属氧化物涂覆的锂混合氧化物颗粒	默克专利股份有限公司	2000-4-25	BR, DE, RU, AU, JP, KR, WO, EP, CN, CA	失效
201	US09143330	提纯碳酸锂的方法	Limtech	1998-8-28	US	失效

序号	申请号	标题 (中文)	申请人	申请日	同族国家/地区	专利有效性
202	DE19809420	程序用于所述的生产高纯锂盐。	Basf Ag	1998-3-5	CA, DE, JP, TW, US, WO	失效
203	US08387178	从卤水中回收锂值	Fmc Corp	1995-2-13	AR, US	失效
204	CN94194341.0	一种铯和铷盐溶液的制备方法	金属股份有限公司	1994-11-2	DE, NO, FI, RU, JP, DK, KR, ZA, EP, CN, HU, BR, AT, AU, CZ, WO, SK, PL, US, CA	失效
205	CN93114368.3	制备高密度铯和铷盐溶液的方法	金属股份有限公司	1993-11-11	EE, DE, NO, FI, JP, DK, ZA, KR, LT, LV, EP, CN, GR, HU, BR, AT, AU, CZ, WO, SK, PL, US, CA	失效
206	US08065586	从卤水中回收锂值	Bauman; William C; Burba Iii; John L	1993-5-24	US	失效
207	US06799701	电渗析法从溶液中回收锂的方法	Cominco Ltd	1985-11-19	US	失效
208	US06106961	从卤水中回收锂	Dow Chemical Co	1979-12-26	AU, BR, CA, EP, ES, FI, IL, JP, NO, NZ, PT, US	失效
209	US05939545	从卤水中回收锂	Dow Chemical Co	1978-9-5	US	失效
210	US05812543	从卤水中回收锂	Dow Chemical Co	1977-7-5	US	失效

6.2. 磷酸铁锂领域专利状况

6.2.1 磷酸铁锂领域整体态势分析

截至 2024 年，磷酸铁锂领域的全球专利申请已达 19440 件，中国的磷酸铁锂相关专利申请已达 10790 件，占全球总量的 55.5%，可见中国在磷酸铁锂领域具有很强的创新能力。磷酸铁锂的相关研究自 1990 年代开始起步，根据其起步之后的逐年专利申请趋势及平均增长率，可以将其划分为四个阶段：萌芽期、快速增长期、稳定发展期、二次增长期。

萌芽期（1990 年-1999 年）

在此阶段，磷酸铁锂领域的全球专利申请量很低，平均增长率为 76.6%，专利申请量最高的年份为 1997 年，仅为 32 件，虽然通过数学计算得出的平均增长率高达 76.6%，但其主要是因为该时期专利申请量过低，增速不稳导致的；此阶段的专利申请主要集中在国外，中国仅有 1 件。

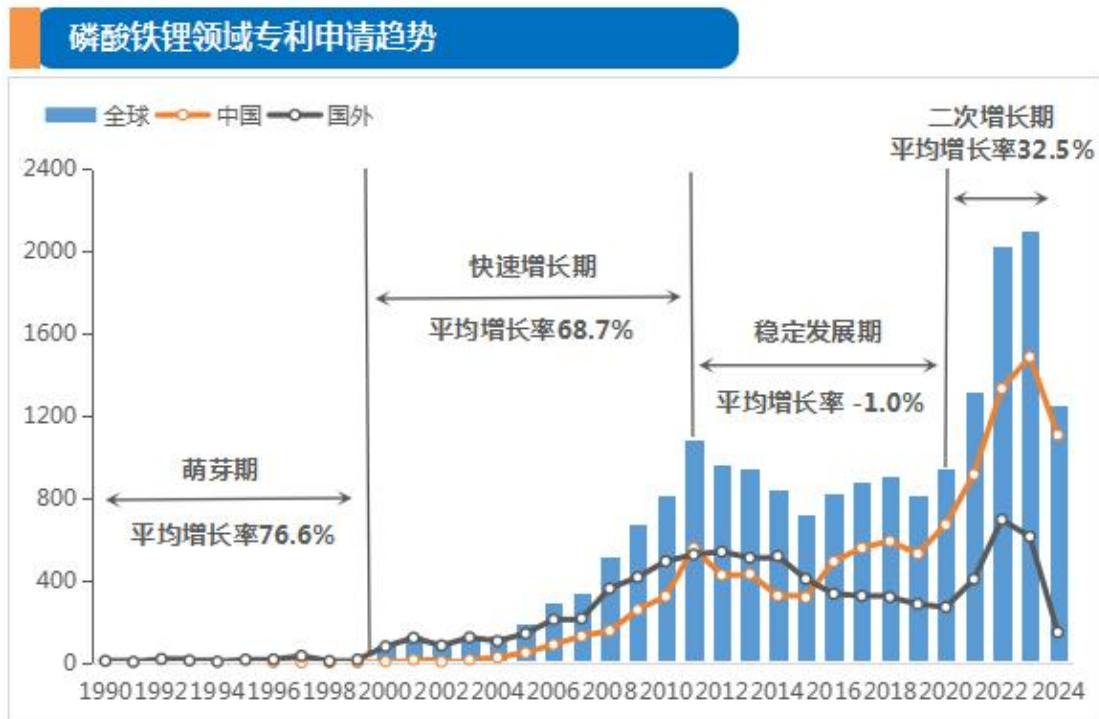


图 30 磷酸铁锂领域专利申请趋势

快速增长期（2000 年-2011 年）

全球专利申请在此阶段进入快速增长期，平均增长率为 68.7%；国外在此阶段的平均增长率为 59.0%，低于全球水平；中国在此阶段的平均增长率为 74.0%，比全球平均增长率高 5.3 个百分点，比国外平均增长率高 15 个百分点，但从专利申请数量来看，中国的专利申请量在此阶段仍低于国外水平。

稳定发展期（2012 年-2020 年）

此阶段的全球专利申请量呈现小幅下降的趋势，全球、国外、中国的平均增长率分别为-1.0%、-6.8%、4.6%，只有中国的专利申请量在此阶段呈现正增长；从专利申请数量来看，中国在 2012 年-2015 年的申请量均低于国外水平，从 2016 年开始到 2020 年，中国的专利申请量均高于国外，并且在 2020 年，中国的专利申请量为 671 件，远高于国外的 269 件。

二次增长期（2021 年至今）

全球专利申请量在此阶段有了大幅攀升，全球、国外、中国的平均增长率分别为 32.5%、36.7%、31.2%，虽然中国的平均增长率相对偏低，但在此阶段的专利申请量遥遥领先，占全球专利申请总量的 72.3%。

总体来说，磷酸铁锂领域的全球专利申请量呈上升趋势；中国在此领域起步较晚，但在快速增长期的平均增长率最高，自 2016 年开始，专利申请数量逐渐高于国外水平，并且在 2021 年至今的专利申请量达到此阶段全球专利申请总量的 72.3%，这可能得益于中国的补贴政策驱动、新能源领域的应用市场爆发以及中国企业的崛起，其为突破国外专利封锁而在磷酸铁锂领域的差异化创新使中国具有很强的专利控制力和技术创新优势。

6.2.2 磷酸铁锂领域主要国家/地区专利分布

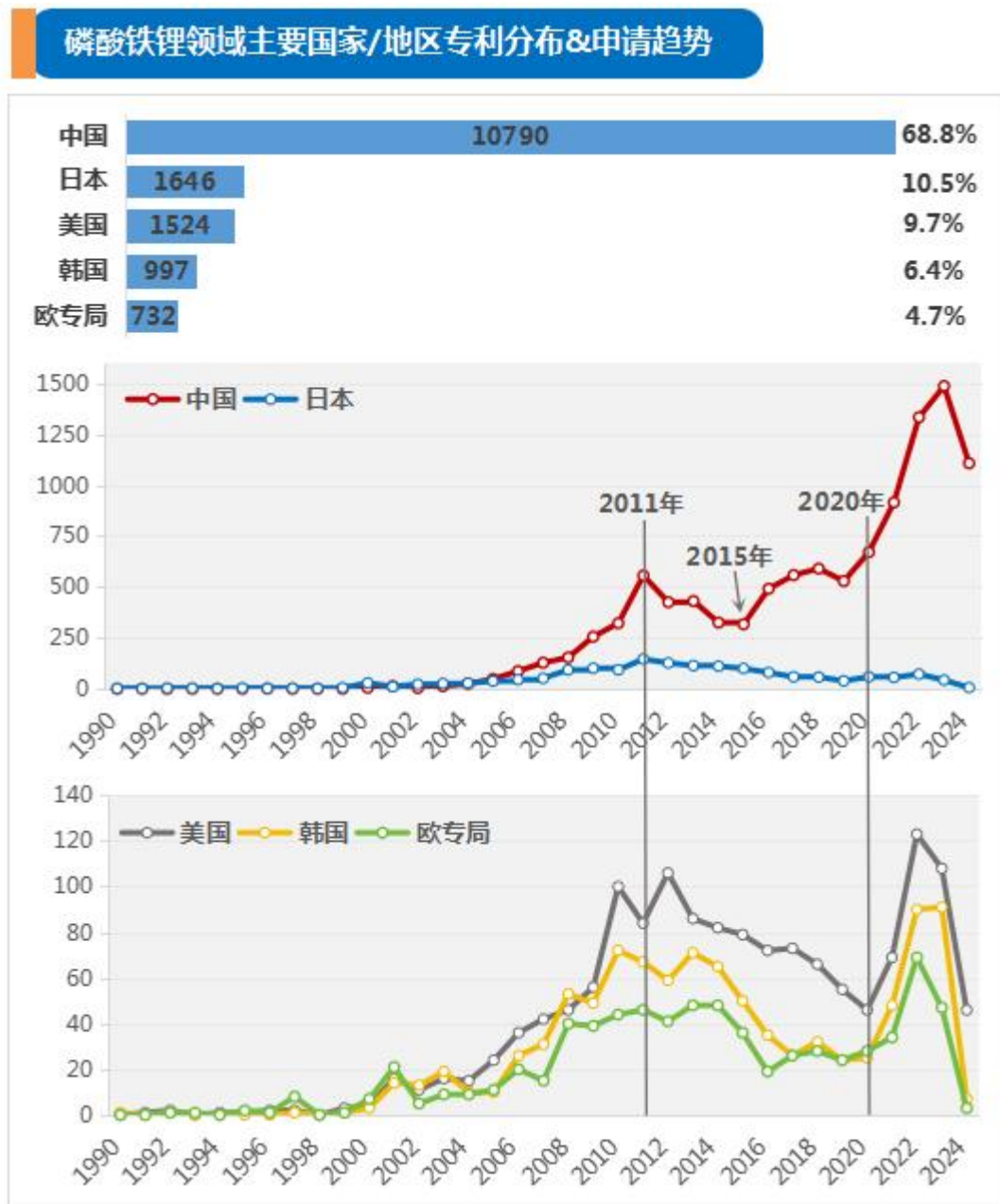


图 31 磷酸铁锂领域主要国家/地区专利分布&申请趋势

从磷酸铁锂领域在五大局的布局情况来看，中国为专利布局的重点区域，专利申请量为 10790 件，占全球（五大局）总量的 68.8%；日本、美国的专利申请量相差不大，分别为 1646 件、1524 件，分别占全球（五大局）总量的 10.5%、9.7%；韩国、欧专局的专利申请量相对较低，分别为 997 件、732 件，分别占全球（五大局）总量的 6.4%、4.7%；五大局的专利申请量占全球专利总量的 80.7%，说明磷酸铁锂领域专利在重点市场的聚集程度较高。

各国家/地区的主要技术创新活动在 2000 年之后开始活跃,在专利申请量快速增长到 2011 年前后,各国家/地区的专利申请量开始出现小幅下降,不同的是,中国的下降趋势仅持续到 2015 年,而后呈现上升趋势,日本、美国、韩国、欧专局的下降趋势持续到 2020 年,而后呈现上升趋势,具体来看:

中国在磷酸铁锂领域的专利申请量自 2005 年开始快速增长并遥遥领先其他区域,在 2022 年、2023 年的专利申请量分别已达 1333 件、1486 件,远远高于日本的 72 件、43 件,也远高于美国的 123 件、108 件,其原因可能是,2006 年比亚迪“铁电池”的发布和国家产业政策的推出使很多企业蜂拥投身入局磷酸铁锂领域;中国政府自 2010 年以来大力推动新能源汽车的发展并出台了一系列鼓励政策,使磷酸铁锂电池在电动汽车中的应用逐渐成为主流选择,刺激磷酸铁锂相关专利申请量的增长;近年来,磷酸铁锂产业规模的扩大,中国锂电龙头企业宁德时代,比亚迪,国轩高科等研发投入的增加,CTP、刀片、JTM 等集成制造技术的创新,催生了大量的专利申请。

日本、美国、韩国、欧专局的专利申请趋势相近,均是从 2000 年开始增长至 2011 年左右,之后开始出现小幅下降趋势,直至 2020 年左右开始再次增长,但专利申请量均远远低于中国,其原因可能是,这些区域对磷酸铁锂的直接支持政策相对减少;磷酸铁锂市场产能不断增加,行业竞争日益激烈,在磷酸铁锂技术上的突破相对较少,专利申请增长乏力;中国在磷酸铁锂领域的主导作用倒逼其他国家/地区转向差异化创新。

总体来说,磷酸铁锂领域专利聚集程度较高,中国是磷酸铁锂领域专利布局的重点区域,日本、美国、韩国、欧专局也是该领域的重要市场,中国在磷酸铁锂技术的专利申请量方面遥遥领先其他四个国家/地区,处于绝对领先地位。

6.2.3 磷酸铁锂领域重点申请人分析

(一) 磷酸铁锂领域全球 TOP10 申请人分析

从磷酸铁锂领域全球重点申请人分布来看,全球 TOP10 申请人中,日本企业占据 4 席,来自中国的 3 家企业和 1 所高校共占据 4 席,韩国企业占据 2 席,反映出磷酸铁锂领域的核心创新主体主要分布在中日韩,并且仅有一所高校入榜,其余均为知名企业,显示出很强的市场竞争性。

从专利申请数量上看，全球 TOP10 申请人的专利总量差距较大；中国企业宁德时代专利申请量居首位，达到 782 件，占全球 TOP10 申请人专利申请总量的 25.8%；韩国企业 LG 化学居第二位，专利申请量达 640 件，占全球 TOP10 申请人专利申请总量的 21.1%；宁德时代和 LG 化学的专利申请总量占全球 TOP10 申请人的 46.9%，处于第一梯队并占据绝对领先地位；日本企业丰田、中国企业国轩高科和比亚迪、韩国企业三星处于第二梯队，专利申请数量分别占全球 TOP10 申请人的 8.6%、8.1%、8.0%、7.5%；处于第三梯队的日本企业索尼、住友集团、杰士汤浅以及中国高校中南大学的专利申请数量较低，在全球 TOP10 申请人的专利申请数量的占比均不足 6%。

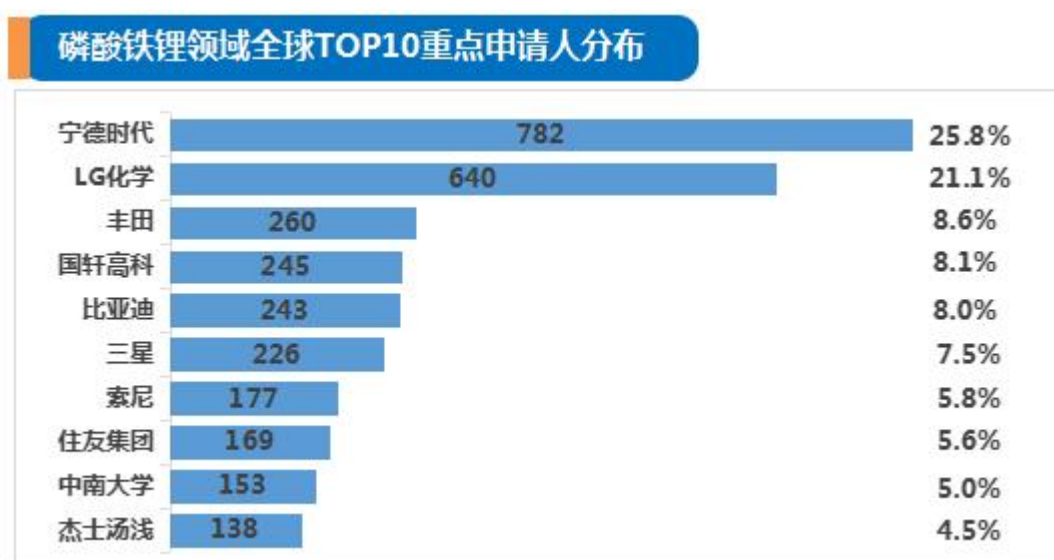


图 32 磷酸铁锂领域全球 TOP10 重点申请人分布

(二) 磷酸铁锂领域全球 TOP6 申请人专利申请趋势分析

由于第三梯队的专利申请量总体偏低，所以在分析专利申请趋势时，仅对比全球 TOP6 申请人。从专利申请时间维度来看，国外企业 LG 化学、丰田、三星在磷酸铁锂领域的研究起步较早，从 2000 年开始陆续在磷酸铁锂专利申请方面缓慢布局，并且在历经 15 年左右的技术创新和研发后专利申请数量达到阶段性高度，LG 化学在 2014 年的专利申请量达到 135 件、丰田、三星在 2015 年的专利申请量分别达到 41 件、23 件，自此之后，三家企业的专利申请数量呈现下降趋势，在 2020 年左右，仅有 LG 化学开始出现新一轮的增长；中国企业在磷酸铁锂领域的研究起步较晚，比亚迪、国轩高科、宁德时代分别在 2005 年、2008 年、2011 年开始有磷酸铁锂相关的专利申请，但国轩高科、宁德时代自起步之后的

专利申请数量基本处于增长趋势，自 2019 年开始，宁德时代作为后起之秀在专利申请数量上遥遥领先，具有突出技术优势，比亚迪在 2020 年左右开始出现明显的新一轮增长趋势，具体来看：

在 2000 年代初，日本推动新能源发展政策，韩国支持锂电池基础研发，日韩在磷酸铁锂领域率先起步；在 2010 年代中期，LG 化学的研究方向转向镍钴锰正极材料，磷酸铁锂领域专利申请量呈现下降趋势；在 2020 年之后，全球对新能源汽车的支持力度进一步加大，CTP 等技术发展为磷酸铁锂电池带来新机遇，LG 化学在磷酸铁锂领域专利申请量出现新一轮的增长；丰田、三星在 2010 年代中期之后，分别将研发重点转移到固态电池和氢能、三元电池技术，在磷酸铁锂领域的专利申请放缓。

比亚迪在 2004 年开始磷酸铁锂电池的研发，在 2005 年实现磷酸铁锂电池的量产，并且在此阶段开始有磷酸铁锂技术的专利申请；在 2011 年开始，比亚迪开始探索三元锂电池的研发，在磷酸铁锂领域的专利申请放缓；国轩高科在 2011 年开始聚焦磷酸铁锂材料的改性、纳米化、掺杂等技术，专利申请量增速平缓；宁德时代自 2011 年成立以来，得益于政策支持、新能源汽车市场快速发展、技术迭代、各国对储能领域的关注，其在磷酸铁锂领域的专利申请数量上快速赶超其他企业，并且在 2020 年之后出现爆发式增长，专利申请总量位居全球第一。

总体来说，从全球 TOP10 申请人的专利申请数量和 TOP6 申请人的专利申请趋势来看，中国企业宁德时代在磷酸铁锂领域的专利申请数量最多并位居全球第一，在 2011 年成立以来，专利申请量一直处于上升趋势，在 2020 年之后出现爆发式增长；韩国企业 LG 化学在专利申请总量上仅次于宁德时代，并在 2020 年之后在磷酸铁锂领域的专利申请量出现新一轮的增长，是中国企业强劲的竞争对手。

磷酸铁锂领域全球TOP6申请人专利申请趋势

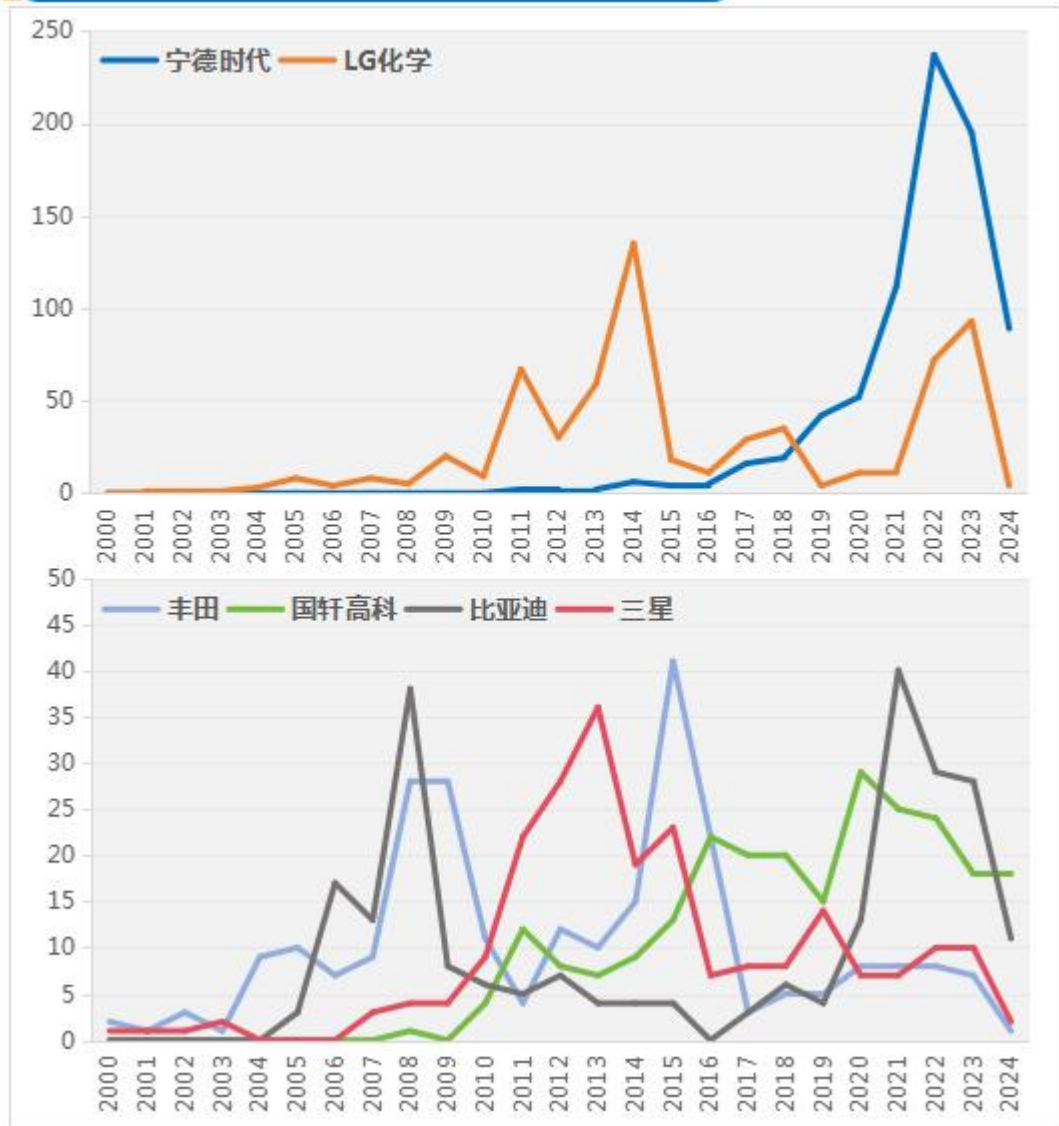


图 33 磷酸铁锂领域全球 TOP6 申请人专利申请趋势

6.2.3 磷酸铁锂领域重点专利列表

根据同族数量、被引证次数、专利族被引证次数、授权有效、专利运营等相关指标筛选适用于磷酸铁锂领域的重点专利，形成磷酸铁锂领域重点专利数据集如下。

表 19 磷酸铁锂领域重点专利列表

公开号	名称	申请人	申请日	申请人国别	专利有效性
CN1876565A	具有橄榄石结构的 LixMyPO4 化合物的制备方法	立凯电能科技股份有限公司	2005-06-08	中国	有效
US20110068298A1	具有增强离子输运性质的 电极材料	Michael R. Wixom; Chuanjing Xu	2010-11-29	美国	有效
US20060093919A1	制造复合电极材料的方法	Wixom Michael R; Xu Chuanjing	2005-10-28	美国	有效
US20130065120A1	锂二次电池用正极、其制 造方法及锂二次电池	Takuya Miwa; Nobuhiro Inoue; Kuniharu Nomoto; Junpei Momo	2012-09-04	日本	有效
EP2534719A2	可再充电电化学电池	Fortu Intellectual Property Ag	2011-02-04	瑞士	有效
CN113603119A	一种从废旧磷酸铁锂材料 回收锂的方法	广东邦普循环科技有 限公司; 湖南邦普循 环科技有限公司; 湖 南邦普汽车循环有限 公司	2021-08-03	中国	有效
US9088037B2	锂电化学电池电极材料	Bathium Canada Inc.	2013-05-24	加拿大	有效
US20050233219A1	具有高充放电速率能力的 锂二次电池	Gozdz Antoni S; Chu Andrew C; Chiang Yet Ming; Riley Gilbert N Jr	2005-02-07	美国	有效
US20090311597A1	导电锂存储电极	Yet Ming Chiang; Sung Yoon Chung; Jason T Bloking; Anna M Andersson	2007-09-17	瑞典, 韩国, 美国	有效
US20060147809A1	具有稳定电极的长寿命锂 电池	Khalil Amine; Jun Liu; Donald R Vissers; Wenquan Lu	2006-01-24	美国	有效
US20070292747A1	无定形和部分无定形纳米 级离子存储材料	Chiang Yet-Ming; Pullen Anthony E; Meethong Nonglak	2006-12-01	美国	有效

US9293769B2	涂覆有从包含水溶性粘合剂的水溶液获得的膜的电极、其制造方法及其用途	Karim Zaghib; Michel Armand; Abdelbast Guerfi; Michel Perrier; Elisabeth Dupuis; Patrick Charest	2003-11-13	加拿大, 法国	有效
US20070154809A1	一种锂离子二次电池的高倍率容量设计	Hung-Chun Wu; Ching-Yi Su; Ping-Hsun Hsieh; Bing-Ming Lin; Mo-Hua Yang; Nae-Lih Wu	2006-03-21	中国台湾	有效
US20200203704A1	通过水性电沉积施加的电池电极涂层	Ppg Industries Ohio, Inc.	2018-12-20	美国	有效
US20180097228A1	复合包覆磷酸铁锂及其制备方法、锂离子电池	Institute Of Process Engineering Chinese Academy Of Sciences	2015-09-18	中国	有效
US20080222881A1	锂二次电池用活性物质的制造方法、锂二次电池用电池的制造方法、锂二次电池的制造方法以及锂二次电池用活性物质的质量的监视方法	Yu Denis Yau Wai; Donoue Kazunori; Yoshida Toshikazu; Kadohata Tetsuo; Murata Tetsuyuki; Matsuta Shigeki	2008-02-27	日本	有效
US20170179484A1	正极活性材料、包括该正极活性材料正极和锂电池以及制备该正极活性材料的方法	Samsung Electronics Co Ltd; Samsung Sdi Co Ltd	2016-05-12	韩国	有效
US20090253043A1	电极组件和具有该电极组件二次电池	Hyorim Bak	2009-02-06	韩国	有效
US20080075645A1	完全利用橄榄石成分的方法	Oddmund Wallevik; Tom Rames Jorgensen; Aage Aasheim; Birger Langseth	2005-06-06	挪威	有效
US20180294509A1	具有 180 度操作弯曲半径的柔性电池	Nano And Advanced Materials Institute Limited	2018-03-19	中国香港	有效
US20110123864A1	二次锂电池用正极、其制造方法及具有该正极二次锂电池	Choi Nam-Soon; Roh Sae-Weon; Park Yong-Chul; Kim Sung-Soo; Hur So-Hyun	2010-09-21	韩国	有效

US20090233096A1	晶体离子导电纳米材料及其制备方法	Schall Norbert; Nuspl Gerhard; Vogler Christian; Wimmer Lucia; Bisgruber Max	2006-03-09	德国	有效
CN101591012A	一种用于锂离子电池正极材料磷酸铁锂的制备方法	北京有色金属研究总院	2008-05-27	中国	有效
US20100059706A1	磷酸铁锂正极材料	Dai Quan; Shen Julin; Xiao Feng	2008-02-22	中国	有效
US9012077B2	包括用于可再充电锂电池粘合剂的正极和包括该正极的可再充电锂电池	Nam-Soon Choi; Sae-Weon Roh; Yong-Chul Park; Sung-Soo Kim; So-Hyun Hur	2010-10-12	韩国	有效
US9343773B2	电缆式二次电池	Yo Han Kwon; Je Young Kim; Byung Hun Oh; Ki Tae Kim	2011-09-23	韩国	有效
US20070059598A1	用于制造可再充电电池的阴极材料	Chih-Wei Yang	2006-08-25	中国台湾	有效
US20110027651A1	锂电池用橄榄石型正极活性物质前体、锂电池用橄榄石型正极活性物质及其制备方法和具有该前体的锂电池	Yang-Kook Sun; Sung-Woo Oh; Hyun-Joo Bang; Seung Min Oh	2009-03-25	韩国	有效
US8507135B2	包含牺牲纳米颗粒导电纳米复合材料及其制备的开孔纳米复合材料	Nathalie Brebner Grupp	2010-03-11	瑞士	有效
CN101427402A	纳米级离子贮存材料	A123 系统公司	2006-08-03	美国	有效
US10038182B2	锂二次电池石墨烯包覆改性电极板及其制造方法	Zhaoping Liu; Changlin Tang; Jiangang Zhang; Xufeng Zhou; Huasheng Hu	2011-11-02	中国	有效
US9249502B2	使用物理气相沉积的电化学电池的高容量制造方法	Fabio Albano; Chia Wei Wang; Ann Marie Sastry	2009-06-15	美国	有效
US20090214956A1	锂离子电池	Amy L. Prieto; James M. Mosby; Timothy S. Arthur	2009-02-23	美国	有效

US20130136989A1	磷酸锂离子层级结构、其制造方法及使用该结构锂离子电池	Li Wang; Xiang-Ming He; Wen-Ting Sun; Jian-Jun Li; Xian-Kun Huang; Jian Gao	2012-04-27	中国	有效
DE502006005841D1	环状该湿-化学的方法生产的锂金属磷酸盐	Sued Chemie Ag	2006-03-17	德国	有效
US20060134527A1	具有稳定电极的长寿命锂电池	Khalil Amine; Jun Liu; Donald R. Vissers; Wenquan Lu	2005-12-08	美国	有效
US20070166617A1	具有高充放电速率能力和低阻抗生长的锂二次电池	Antoni S Gozdz; Andrew C Chu; Ricardo Fulop; Yet Ming Chiang; Gilbert N Riley; Roger Lin	2006-09-11	美国	有效
US20070259268A1	锂电池用电极及其制造方法	Drews Juergen; Fehrmann Gerd; Fisher Thomas; Hucke Thomas; Staub Roland; Traulsen Tim	2007-03-30	德国	有效
US11527757B2	二次电池	Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd.	2019-09-24	日本	有效
US20100062339A1	锂电池正极材料	Fu zhong Pan; Xi Shen; Caimin Wan; Shengping You	2008-03-21	中国	有效
US20150228972A1	二次锂电池用正极活性物质、其制造方法及包含该正极活性物质二次锂电池	Samsung Sdi Co Ltd	2015-01-15	韩国	有效
EP1936721A1	正极活性材料, 其制造方法, 以及非水电解质电池具有正极含有正极活性材料电极	Kanto Denka Kogyo Co., Ltd.; Kyushu University, National University Corporation	2006-09-20	日本	有效
CN101388459A	磷酸铁锂复合正极材料的制备方法	深圳市比克电池有限公司	2007-09-11	中国	有效
CN106415902A	新型复合传导材料	格兰弗德股份有限公司; 魁北克电力水利研究学院; G 赵	2014-07-09	加拿大	有效

US20080241690A1	晶态纳米 LiFePO4	Delacourt Charles; Poizot Philippe; Masquelier Christian	2006-06-15	法国	有效
US20120258363A1	锂离子二次电池用正极材料及其制造方法	Takashi Kawasaki; Hiroshi Sakashita; Takehiko Sawai; Shinji Saito	2012-05-16	日本	有效
EP2089316A2	碳酸化复合氧化物	Phostech Lithium Inc; Université De Montréal	2007-10-30	加拿大	有效
US20150037665A1	一种碳包覆磷酸铁锂纳米粉体的制备方法	Lg Chem, Ltd.	2014-10-17	韩国	有效
US10446833B2	电极材料包括锂过渡金属氧化物, 磷酸铁锂, 还包括铁磷化合物。以及碳和包括该碳的锂电池	Basf Se	2014-09-16	德国	有效
EP2095451B1	粒状阴极材料的制备方法, 和由该方法得到的材料	Johnson Matthey Public Limited Company	2007-12-07	英国	有效
CN106698383A	一种采用椰壳纤维制备磷酸铁锂材料的方法	中天储能科技有限公司	2017-01-20	中国	有效
US20040157126A1	锂离子电池正极材料	Belharouak Ilias; Amine Khalil	2003-07-01	美国	有效
US20060239883A1	制备用于锂离子电池的致密球形活性材料的方法	Sun-Ho Kang; Khalil Amine	2006-04-25	美国	有效
EP2277828A1	磷酸铁锂粉的制造方法, 橄榄石结构的磷酸铁锂粉末, 使用所述磷酸铁锂的阴极片粉; 和非水溶剂二次电池	Toda Kogyo Corporation	2009-03-26	日本	有效
CN101597048A	一种正极材料磷酸铁锂的制备方法	丁建民	2009-07-10	中国	有效
EP1992027A2	用于锂离子电池应用的阴极材料	Chang, Chun-Chieh	2007-03-02	美国	有效
US20110068293A1	锂二次电池用正极活性物质及锂二次电池	Yukiko Fujino; Yoshinobu Yasunaga; Akihiro Fujii; Yohei Shibata; Mariko Kohmoto; Takashi Egawa; Toru Tabuchi; Hiroe Nakagawa; Tokuo Inamasu; Toshiyuki	2009-05-22	日本	有效

		Nukuda			
US20130071753A1	复合正极活性材料以及包括该材料正极和锂电池	So Yeon Kim; Kyu Sung Park; Young Min Choi; Won Chang Choi; Min Sang Song; Gue Sung Kim; Ryoung Hee Kim	2012-06-06	韩国	有效
US20160145103A1	常压下水相无结晶水合成纳米磷酸铁锂的方法	General Lithium Corporation	2014-03-05	中国	有效
US7842420B2	具有增强离子输运性质的电极材料	Michael R. Wixom; Chuanjing Xu	2006-02-02	美国	有效
US20130228725A1	基于两种化合物正极和包括该正极的锂二次电池	Lg Chem Ltd	2013-04-16	韩国	有效
US8795550B2	一种阴极活性材料的制备方法	Ya Dong Li; Qing Peng; Zhong Bin Zhuang	2009-12-28	中国	有效
CN105336926A	一种掺杂铜、银磷酸铁锂正极材料的制备方法	常州市奥普泰科光电有限公司	2015-09-27	中国	有效
US20090236564A1	磷酸铁锂和碳混合材料、含有该混合材料的电极、包括该电极的电池、该混合材料的制造方法以及电池的制造方法	Yoshinobu Yasunaga; Tokuo Inamasu; Akihiro Fujii; Toshiyuki Nukuda	2006-10-13	日本	有效
US20100086461A1	制备过渡金属磷酸锂纳米颗粒的方法，过渡金属磷酸锂及其制备方法	Chung Sung Yoon	2009-12-09	韩国	有效
CN101162776A	适用于高倍率动力电池用的磷酸铁锂及其制备方法	深圳市贝特瑞新能源材料股份有限公司	2007-10-26	中国	有效
US20100233540A1	具有橄榄石结构的磷酸铁锂及其制备方法	Sanghoon Choy; Yong Tae Lee; Hong Kyu Park; Soo Min Park; Ji Eun Lee	2010-02-19	韩国	有效
EP2741353B1	正极活性材料、其制备方法和包括其的锂二次电池	Samsung Sdi Co., Ltd.	2013-12-05	韩国	有效
EP2737565B1	混合阴极材料	A123 Systems Llc	2012-07-25	美国	有效
US20100233538A1	开孔导电纳米复合材料	Reinhard Nesper; Rahul Fotedar;	2010-03-11	瑞士	有效

		Yoann Mettan			
EP1866242A2	结晶离子导电材料和用于该生产方法	Süd Chemie Ag	2006-03-09	德国	有效
US20070054187A1	磷酸金属锂, 其制备方法及其作为电极材料的用途	Gerhard Nuspl; Lucia Wimmer; Max Eisgruber	2004-11-14	德国	有效
US20120276438A1	过渡金属磷酸盐、其生产方法、正极和钠二次电池	Maiko Saka; Yuichiro Imanari; Taketsugu Yamamoto	2009-07-07	日本	有效
US20150228973A1	正极活性物质、正极、含有该正极活性物质锂电池及其制造方法	Samsung Sdi Co Ltd	2015-01-26	韩国	有效
US20080157024A1	处理磷酸锂活性物质前体的产品和方法	Adamson George; Barker Jeremy; Dirilo Allan; Faulkner Titus; Saidi M Yazid; Swoyer Jeffrey	2008-03-12	美国	有效
US20120049126A1	正极活性材料、其制备方法以及包括该正极活性材料正极和锂电池	Park Kyu Sung; Choi Young Min	2011-08-30	韩国	有效
CN1790782A	锂离子电池正极材料及其制备方法	广州市鹏辉电池有限公司	2005-11-17	中国	有效
CN104229767A	磷酸铁锂用高振密球形磷酸铁的制备方法	中国电子科技集团公司第十八研究所	2013-06-17	中国	有效
EP2171791A2	多功能混合用于锂离子电池的金属 olivines	A123 Systems, Inc.	2008-07-11	美国	审中
US20160204423A1	用于二次电池正极和包括该正极的二次电池	Lg Chem Ltd	2014-09-02	韩国	有效
US20080056978A1	用于制造锂离子电池应用的气敏电极材料的方法和装置	Chang Chun Chieh; Chang Tsun Yu	2006-04-29	美国	有效
EP3329541B1	锂离子电池的回收方法	Grst International Limited	2017-06-12	中国	有效
CN104485448A	一种溶剂热一步合成磷酸铁锂-磷酸钒锂复合材料的方法	深圳市德睿新能源科技有限公司	2014-12-23	中国	有效
US20150093651A1	锂电池和制备用于锂电池正极活性材料的方法	Samsung Electronics Co Ltd	2014-10-01	韩国	有效
EP2503626A1	正电极材料用于锂离子二次电池, 和制造方法及其	Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha	2010-10-19	日本	有效

US10026953B2	非水电解质电池用混合电极及其制造方法	Automotive Energy Supply Corporation	2013-12-16	日本	有效
EP2760070B1	浆料组合物, 形成锂离子二次电池中使用的电极, 含作为粘结剂的纤维素纤维, 和锂离子二次电池用电极	Nissan Chemical Industries, Ltd.; Iwate University	2012-09-20	日本	有效
EP2847813A1	锂离子二次电池及其制造方法	Hydro-Québec; Sei Corporation	2013-05-06	加拿大, 日本	有效
CN102088080A	一种制备磷酸盐系列锂离子电池正极材料的方法	中南大学	2011-01-07	中国	有效
US20150340689A1	复合正极活性材料、包含该复合正极活性材料锂电池及其制备方法	Samsung Sdi Co Ltd	2015-03-16	韩国	有效
CN101339994A	多位掺杂型磷酸铁锂正极材料制备方法及其应用	罗绍华; 诸葛福长	2008-09-01	中国	有效
US20100279117A1	电极活性复合材料及其制备方法	Tao Gu	2010-04-30	美国	有效
US20120141873A1	其正极活性材料制造方法、含有该正极活性材料的电极及锂电池	Chang-Hyuk Kim; Do-Hyung Park; Seon-Young Kwon; Min-Han Kim; Ji-Hyun Kim; Jeong-Seop Lee; Yoon-Chang Kim	2011-09-21	韩国	有效
US20150200395A1	阴极浆料的制备方法和阴极	The Gillette Company	2014-01-13	美国	有效
US20130045153A1	过渡金属磷酸锂的制造方法	Chun Joong Kim; Yun Jung Park; Dong Gyu Chang; Ji Ho Park; Woo Young Yang	2011-04-20	韩国	有效
US20150102267A1	制备石墨烯基 LiFePO ₄ /C 复合材料的方法	Guoguang Electric Company Limited	2013-05-09	中国	有效
US20150303471A1	锂二次电池	Lg Chem Ltd	2013-11-21	韩国	有效
US20090142668A1	正极活性物质、正极和非水电解质二次电池	Takehiko Ishii	2008-12-01	日本	有效

US20090186277A1	锂离子电池用混合金属藤电极材料	Beck Larry; Pullen Anthony E; Xu Chuanjing; Wang Liya; Sholtes Phillip	2009-01-21	美国	有效
US20150125749A1	新型磷酸盐基复合负极材料、制备方法及其用途	Yuanhao Tang; Chenyun Wang; Deyu Wang; Jun Li	2012-09-12	中国	有效
CN102544505A	磷酸铁锂正极材料的表面改性方法	湖北万润新能源科技发展有限公司; 宁波工程学院	2011-12-15	中国	有效
US20120231334A1	锂离子二次电池用正极活性物质粒子、使用该正极活性物质粒子正极以及锂离子二次电池	Kinoshita Masahiro; Nakura Kensuke	2011-08-10	日本	有效
US20120301788A1	电极活性材料、其制备方法、包含该电极锂二次电池用电极以及使用该电极的锂二次电池	Kim Jae Hyuk; Moon Sung Hwan; Chu Hee Young; Jeong Myung Hwan; Jeong Chang Ui; Matulevich Yury; Choi Jong Seo	2011-09-22	韩国	有效
US20140335413A1	电极材料、浆料、电极板和锂离子电池	Sumitomo Osaka Cement Co Ltd	2014-04-28	日本	有效
US20210043978A1	全固态二次电池	Tdk Corporation	2019-03-22	日本	有效
CN104900874A	一种晶体结构可控的磷酸铁锂材料及其制备方法	德阳威旭锂电科技有限责任公司	2015-05-11	中国	有效
US20180212242A1	锂离子电池正极材料、其制备方法以及锂离子电池	Contemporary Amperex Technology Co., Limited	2018-01-23	中国	有效
CN1985391A	锂二次电池用电极活性材料	株式会社 LG 化学	2005-07-05	韩国	有效
EP2562859A2	铁橄榄石晶结构的磷酸锂和锂二次电池使用相同	Lg Chem, Ltd.	2011-04-21	韩国	有效
EP3164904A1	包括固体电解质和聚合物材料层的全固体电池	I-Ten	2015-07-01	法国	有效
US9276288B2	非水电解液充电电池	Syuuhei Yoshida; Yuuki Tachibana	2012-08-06	日本	有效
CN102668186A	正极活性材料和包含其的锂二次电池	株式会社 LG 化学	2011-03-31	韩国	有效
CN104584283A	包含锂过渡金属磷酸盐粒子的正极活性物质、其制备方法以及包含它的锂二次	株式会社 LG 化学	2014-08-14	韩国	有效

	电池				
US20140319413A1	掺杂有金属结晶磷酸铁、其制备方法以及由其制备的锂复合金属磷酸盐	Samsung Fine Chemicals Co., Ltd	2012-12-14	韩国	有效
US20210043935A1	锂二次电池用粘合剂, 包含该粘合剂的电极和锂二次电池	Ipi Tech Inc	2019-01-21	韩国	有效
US20150118561A1	制备晶体电极材料的方法和由其获得的材料	Clariant (Canada) Inc.; Université De Montréal; La Corporation De L'ecole Polytechnique De Montreal	2013-05-28	加拿大	有效
US20150357633A1	一种碳包覆磷酸铁锂纳米粉体的制备方法	Lg Chem, Ltd.	2014-01-09	韩国	有效
US20160036042A1	过渡金属磷酸锂二次团聚体及其制造方法	Johnson Matthey Public Limited Company	2014-03-14	英国	有效
EP1776727A1	电极活性材料用于锂二次电池	Lg Chemical Ltd	2005-07-05	韩国	有效
US20110052991A1	用于锂二次电池正极活性材料、其制备方法以及包含其的锂二次电池	Seong-Bae Kim; Woo-Seong Kim; Ki-Sup Song; Ji-Jun Hong; Sung-Tae Ko; Yoon-Jeong Heo	2009-11-25	韩国	有效
EP1922781A2	锂二次电池具有高充电和放电速率能力和低阻抗生长	A123 Systems, Inc.	2006-09-11	美国	有效
EP2541652A2	锂二次电池用负极及包含该负极的锂二次电池	Lg Chem, Ltd.	2011-09-30	韩国	有效
EP2936590A1	具有改进的电化学性能的LMFP 阴极材料	Dow Global Technologies Llc	2013-03-07	美国	有效
US20130112915A1	复合正极活性材料、包括所述复合正极活性材料正极和锂电池以及制备所述复合正极活性材料的方法	Gue-Sung Kim; Ryoung-Hee Kim; So-Yeon Kim; Woon-Jung Paek; Min-Sang Song; Young-Min Choi; Won-Chang Choi	2012-06-11	韩国	有效

US20180097226A1	包含锂过渡金属磷酸盐颗粒的正极活性材料、其制备方法和包含其的锂二次电池	Lg Chem Ltd	2017-12-06	韩国	有效
CN104051731A	一种无污染零排放制备磷酸铁锂的方法	魏宏政; 孙青林; 汪浩	2014-04-10	中国	有效
CN101155756A	晶体离子传导纳米材料及其制备方法	南方化学股份公司	2006-03-09	德国	有效
US8552144B2	用于锂离子电池的具有同时导电和离子传导的嵌段共聚物	Anna Esmeralda K. Javier; Nitash Pervez Balsara; Shrayesh Naran Patel; Daniel T. Hallinan, Jr.	2012-03-22	美国	有效
CN109179512A	一种磷酸铁锂废料的处理方法	郑忆依	2018-09-13	中国	有效
DE06020470T1	用于二次(可再充电)锂电池的阴极材料	Hydro-Québec	2012-05-16	加拿大	有效
JP2015522512A	能量密度高的锂过渡金属具有制造成本低的橄榄石	Dow Global Technologies Llc	2013-06-24	美国	审中
DE10184223T8	阴极材料用于二次(可再充电的)锂电池	Hydro-Québec	2013-04-25	加拿大	有效
JP2012036050A	磷酸钒锂碳复合材料的制备方法	Nippon Chemical Ind; Fuji Heavy Ind Ltd	2010-08-09	日本	有效
JP2014120324A	二次电池正极活性物质及其制造方法	Taiheiyo Cement Corp	2012-12-17	日本	有效
JP2015118874A	锂电池用正极材料及其制造方法	Toyota Motor Corp	2013-12-19	日本	审中
BRPI1211104A2	水热法制备粉末状生活料和 PO*的方法	Rockwood Italia S P A	2009-11-10	意大利	审中
KR1020120129816A	累加器装置和正电极	Nippon Chemical Industrial Co., Ltd.; Fuji Jukogyo Kabushiki Kaisha	2012-05-18	日本	有效
KR1020060113039A	阴极活性材料用于锂二次电池和锂二次电池具有相同	Lg Chem. Ltd.	2005-04-29	韩国	有效
JP5579389B2	导电材料与活性物质的共聚物混合物及其使用方法	Hydro-Quebec	2007-01-25	加拿大	有效

JP2023519287A	磷酸铁锂正极片及其制造方法, 磷酸铁锂锂离子电池	Byd Company Limited	2021-03-23	中国	有效
JP2016150876A	含铜复合聚阴离子复合氧化物、其制造方法及使用其的二次电池	National Institute Of Advanced Industrial Science And Technology	2015-02-18	日本	有效
JP7010402B1	锂离子二次电池用正极材料、锂离子二次电池用正极、锂离子二次电池	Sumitomo Osaka Cement Co Ltd	2021-03-31	日本	有效
JP7455642B2	具有半固态负极和高能量密度负极的非对称电池	24m Technologies Inc	2020-04-03	美国	有效
TWI369019B	锂电池正极材料、其制造方法及应用此锂电池正极材料之锂二次电池	财团法人工业技术研究院	2007-12-27	中国台湾	有效
KR1020120113007A	锂二次电池的阴极活性材料用于高功率特性, 和锂二次电池包括其	Lg Chem. Ltd.	2011-04-04	韩国	有效
JP2006344523A	用于非水电解质锂离子电池的正电极材料, 使用所述相同的电池, 和正电极材料制造的方法用于非水电解质锂离子电池	Nissan Motor	2005-06-09	日本	有效
TW202344474A	用于纯化和再循环锂离子电池废物流的方法和系统	新加坡商绿色锂离子私人有限公司	2023-02-22	美国	有效
JP2014510997A	为了提高所输出的所述含锂二次电池和锂二次电池相同	Lg Chem Ltd	2012-04-04	韩国	有效
CA2727399C	高能量密度氧化还原液流装置	Massachusetts Institute Of Technology; A123 Systems Inc	2009-06-12	美国	有效
KR102102217B1	包含通过阴极活性材料涂覆而具有改善的性能的正极材料的阴极、包含其的全固体锂二次电池及其制造方法	Korea Institute Of Industrial Technology	2018-11-01	韩国	有效
EP2357693A1	用于锂二次电池的正电极, 和锂二次电池	Gs Yuasa International Ltd	2009-11-09	日本	有效
CN102170036A	一种磷酸亚铁锂正极材料的回收方法	比亚迪股份有限公司	2010-02-26	中国	有效
JP2008004317A	用于电池和电池磷酸铁锂的制造方法使用它	Gs Yuasa Corp	2006-06-21	日本	审中

KR100889622B1	用于锂二次电池的阴极活性材料与所述相同的用于制备高的安全和方法以及锂二次电池包括所述相同	Daejung Em Co., Ltd.; Kokam Co., Ltd.	2007-10-29	韩国	有效
ATE454355T1	用于锂金属磷酸盐的湿化学生产的循环工艺	Sued Chemie Ag	2006-03-17	德国	审中
EP1858804A2	环状的方法用于湿-化学生产锂金属磷酸盐	Süd-Chemie Ag	2006-03-17	德国	有效
JP2024520295A	具有改进的安全性的锂可再充电电池	Lg Energy Solution Ltd	2023-01-11	韩国	审中
KR1020080049157A	表面涂覆电极活性材料	Lg Chem. Ltd.	2006-11-30	韩国	有效
JP2016144398A	正平衡方法和系统磷酸铁锂电池组	Qinghai Times New Energy Technology Co Ltd; Ningde Contemporary Amperex Technology Ltd	2016-02-05	中国	有效
KR1020090102138A	橄榄石型用于锂电池的正极活性材料前体, 橄榄石型用于锂电池的正极活性材料, 方法用于制备所述相同的, 和锂电池包括所述相同	Enerceramic Inc	2008-03-25	韩国	有效
KR1020130003069A	复合阴极活性材料, 阴极和锂电池包括所述材料, 和其制备方法	Samsung Sdi Co., Ltd.; Samsung Corning Precision Materials Co., Ltd.	2011-06-24	韩国	有效
JP2016524301A	用于锂离子电池的电极材料	Basf Se	2014-06-30	日本	有效
BR112018003642A2	用于蒸汽供应电子系统的电子系统供应的控制单元和蒸汽供应电子系统	Nicoventures Holdings Ltd	2016-08-24	英国	审中
JP2020053390A	锂离子二次电池用正极材料	Toray Ind Inc	2019-08-07	日本	有效
JP2021192371A	正极活性物质的制造方法及锂离子电池	Semiconductor Energy Lab Co Ltd	2021-08-19	日本	有效
AU2016387660B2	制备电池电极的方法	Grst International Limited	2016-12-13	美国	有效
KR1020190097161A	通过添加碳使非碳橄榄锂化	Hydro Quebec; Cic Energigune	2017-12-14	加拿大, 西班牙	有效

				牙	
CN107359318A	合成类球形多孔结构磷酸铁前驱体及磷酸铁锂正极材料的方法	宁波诺丁汉大学	2017-05-27	中国	有效
KR1020250006089A	解吸附磷酸铁络合物以制备磷酸铁二水合物的方法	黄冈林里新能源科技有限公司	2023-04-06	中国	审中
JPWO2009131095A1	锂离子电池用正极活性物质的制造方法、锂离子电池用正极活性物质的制造方法、锂离子电池、锂离子电池等。	Sumitomo Osaka Cement Co Ltd	2009-04-20	日本	有效
CN103943864A	磷酸铁锂基复合正极材料及其制备方法和应用	中南大学	2014-04-15	中国	有效
KR1020110056151A	用于锂二次电池的正电极和锂可充电电池包括所述相同	Samsung Sdi Co., Ltd.	2009-11-20	韩国	有效
KR1020140099724A	纳米晶的阴极活性材料, 及其制造方法, 和锂二次电池	Ajou University Industry-Academic Cooperation Foundation	2013-02-04	韩国	有效
KR1020090054636A	阴极活性材料, 制备所述相同的方法, 和阴极和含锂电池所述材料	Samsung Sdi Co., Ltd.	2007-11-27	韩国	有效
KR1020150076417A	用于电池的电极活性材料及其制造方法和包括其的电池相同	Posco; Research Institute Of Industrial Science & Technology; Industry-Academic Cooperation Foundation, Yonsei University	2013-12-26	韩国	有效
JP2012506362A	橄榄石结构及其制造方法具有磷酸铁	Lg Chem Ltd	2009-10-21	韩国	有效
EP2108203A1	阴极活性材料和二次电池包括所述相同	Lg Chemical Limited	2008-01-18	韩国	有效
TW201029919A	具橄榄石结构之磷酸锂铁及其制造方法	LG 化学公司	2009-10-21	韩国	有效
JP2016058309A	非水电解质二次电池	Toyota Motor Corp	2014-09-11	日本	有效
JP2018008877A	磷酸铁锂的制备方法	Semiconductor Energy Lab Co Ltd	2017-08-11	日本	有效
JP2016509564A	一种碳纳米粉体的制造方法的磷酸铁涂层	Lg Chem Ltd	2014-01-09	韩国	有效

TW201530878A	过渡金属 / 偏磷酸阳极活性材料、制备彼等之方法、及包含阳极活性材料之锂离子二次电池或混合式电容器	LG 化学股份有限公司	2014-09-03	韩国	有效
JP2018056054A	用于锂离子二次电池的电极材料, 锂离子二次电池	Sumitomo Osaka Cement Co Ltd	2016-09-30	日本	审中
JP2015212224A	生产方法橄榄石型锂过渡金属氧化物	Nichia Chem Ind Ltd	2015-07-08	日本	有效
JP2019091638A	一种正极锂离子二次电池	Toyota Industries Corp	2017-11-15	日本	有效
JP2024516989A	具有改进的安全性的锂可再充电电池	Lg Energy Solution Ltd	2023-01-10	韩国	审中
CA2904439A1	预处理组合物和方法用于涂布电池电极	Ppg Industries Ohio, Inc.	2014-03-07	美国	有效
KR1020190012840A	用于二次电池的正极电极和包括该正极电极的锂离子二次电池	Lg Chem Ltd	2017-07-28	韩国	有效
JP2024516477A	硼铁合金包覆磷酸铁锂的生产方法	新能源技术有限公司	2022-12-09	中国	有效
EP3090992A1	耐火配合料	Refratechnik Holding Gmbh	2014-04-30	德国	有效
CN109728286A	一种富金属磷化物包覆磷酸铁锂的制备方法	重庆特瑞电池材料股份有限公司	2019-01-07	中国	有效
EP2950374A1	正极活性物质/石墨烯复合粒子、锂离子电池用正极材料、以及正极活性物质/石墨烯复合粒子的制造方法	Toray Industries, Inc.	2014-01-20	日本	有效
CN108246658A	一种磷酸铁锂电池一致性筛选的方法	合肥国轩高科动力能源有限公司	2017-12-12	中国	有效
US20150125751A1	一种含锂复合氧化物的制备方法	Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.	2015-01-13	日本	有效
KR1020170056489A	正极活性材料	Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.	2017-05-10	日本	有效
CN107275593A	两步水热法制备椭圆形微/纳多孔结构物质与磷酸铁锂正极材料的方法	宁波诺丁汉大学	2017-05-27	中国	有效
US20160047060A1	锂离子二次电池用正极、其制造方法及锂离子二次电池	Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.	2015-10-27	日本	有效
CN104600242A	一种锂离子电池复合正极材料、正极极片及锂离子	深圳市贝特瑞新能源材料股份有限公司	2014-12-26	中国	有效

	电池				
EP2878580A1	磷酸铁锂纳米粉末的制备方法	Lg Chem, Ltd.	2014-01-09	韩国	有效
CN106823816B	废旧锂电池正极材料中锂的电化学回收方法	天齐锂业股份有限公司	2016-12-19	中国	有效
EP2881368A1	方法用于制备碳包覆磷酸铁锂纳米粉体	Lg Chem, Ltd.	2014-01-09	韩国	有效
JP7375222B2	正极活性物质、锂离子二次电池、电池模块、电池组及电气设备	Ningde Contemporary Amperex Technology Ltd	2021-01-21	日本	有效
CN111200111B	一种正极极片及电化学装置	宁德时代新能源科技股份有限公司	2018-11-16	中国	有效
CN109119686A	磷酸铁锂电池	宁德时代新能源科技股份有限公司	2017-06-23	中国	有效
CN105098177A	二次锂电池及其正极材料、以及正极材料的制备方法	宁德时代新能源科技股份有限公司	2014-04-24	中国	有效
CN104600387A	磷酸铁锂电池组的主动均衡方法及系统	青海时代新能源科技有限公司; 宁德时代新能源科技有限公司	2015-02-05	中国	有效

6.3. 固态电解质领域专利状况

6.3.1 固态电解质领域整体态势分析

截至到检索日，固态电解质领域的全球专利申请已达 81632 件，中国的固态电解质相关专利申请已达 21128 件，占全球总量的 25.9%，可见中国在固态电解质领域还具有很强的发展潜力。固态电解质的相关研究自 1900 年代开始起步，根据其起步之后的逐年专利申请趋势及平均增长率，可以将其划分为三个阶段：萌芽期、稳定发展期、快速增长期。

萌芽期（1900 年-1974 年）

在此阶段，固态电解质领域的全球专利申请量很低，平均增长率为 27.0%。专利申请量最高的年份为 1900 年，有 125 件。此后从 1906 年-1961 年每年仅有个位数的专利申请量。从 1962 年-1974 年开始突破个位数，开始逐步升高，但

是绝大多数年份的专利申请量依旧在 100 件之内。此阶段的专利申请主要全部集中在国外，中国没有相关专利。

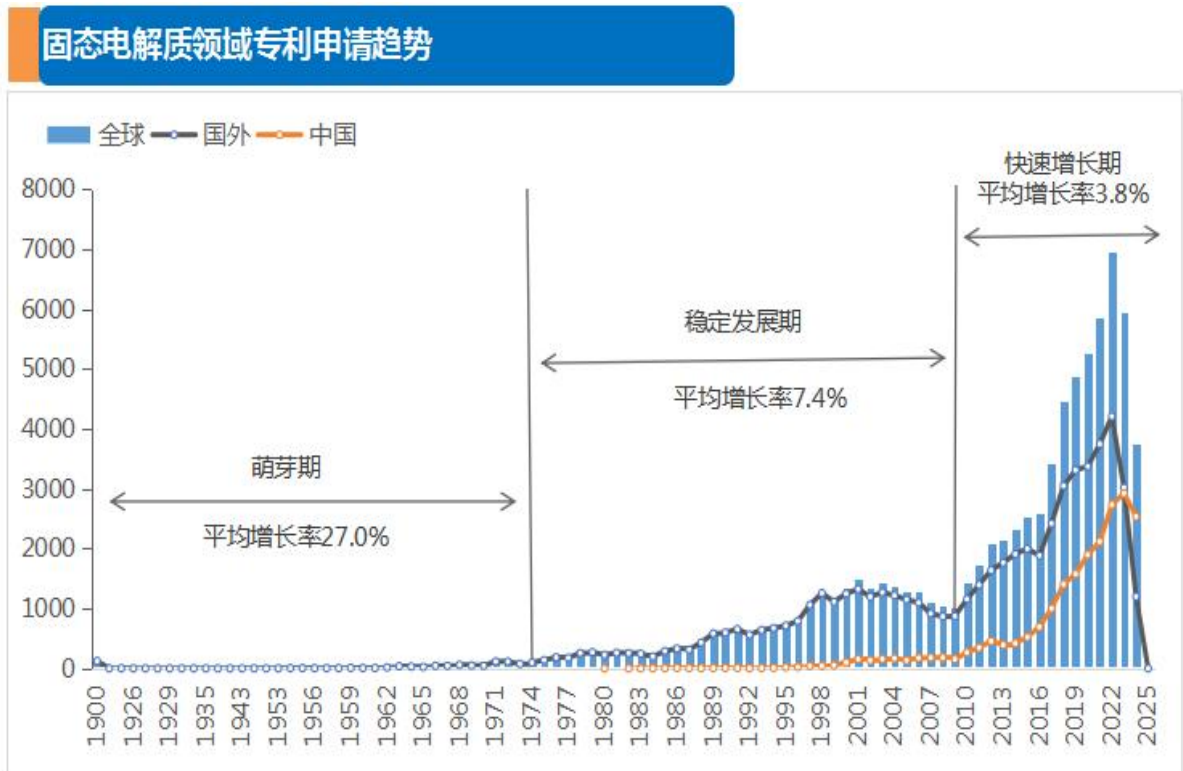


图 14 固态电解质领域专利申请趋势

稳定发展期（1975 年-2009 年）

全球专利申请在此阶段进入稳定发展期，平均增长率为 7.4%；国外在此阶段的平均增长率为 6.9%，低于全球水平；中国在此阶段的平均增长率为 30.4%，比全球平均增长率高 23 个百分点，比国外平均增长率高 23.5 个百分点。中国在固态电解质领域的专利申请起步晚，1980 年申请了第一件专利。1983 年-2009 年保持了稳定增长态势。专利申请量最高的年份为 2008 年，达到 182 件。但从专利申请数量来看，中国的专利申请量在此阶段远低于国外水平。

快速增长期（2010 年-至今）

全球专利申请量在此阶段进入快速增长期，全球、国外、中国的平均增长率分别为 8.8%、3.8%、18.8%。中国的平均增长率远高于全球和国外，增速强劲。2023 年中国的专利申请量为 2926 件，同期国外的专利申请量为 3021 件，仅相差 95 件。2024 年中国的专利申请量为 2539 件，同期国外的专利申请量为 1201

件（由于 2024 年专利申请量还未完全公开，该数据仅供参考）。从目前专利申请数量来看，中国的专利申请量还是落后于国外水平，但是差距已经在逐步减少。

总体来说，固态电解质领域的全球专利申请量呈上升趋势；中国在此领域起步较晚，但在稳定发展期和快速增长期的平均增长率最高。中国专利申请数量和国外专利申请数的差距正在逐渐缩短，这可能得益于中国政府高度重视新能源汽车和固态电池的发展，出台了一系列政策推动相关技术研发和产业化，同时中国现在具备强大的市场需求和完善的产业基础，其为突破国外专利封锁起到积极的推动作用，发挥出中国强大的技术创新优势。

6.3.2 固态电解质领域主要国家/地区专利分布

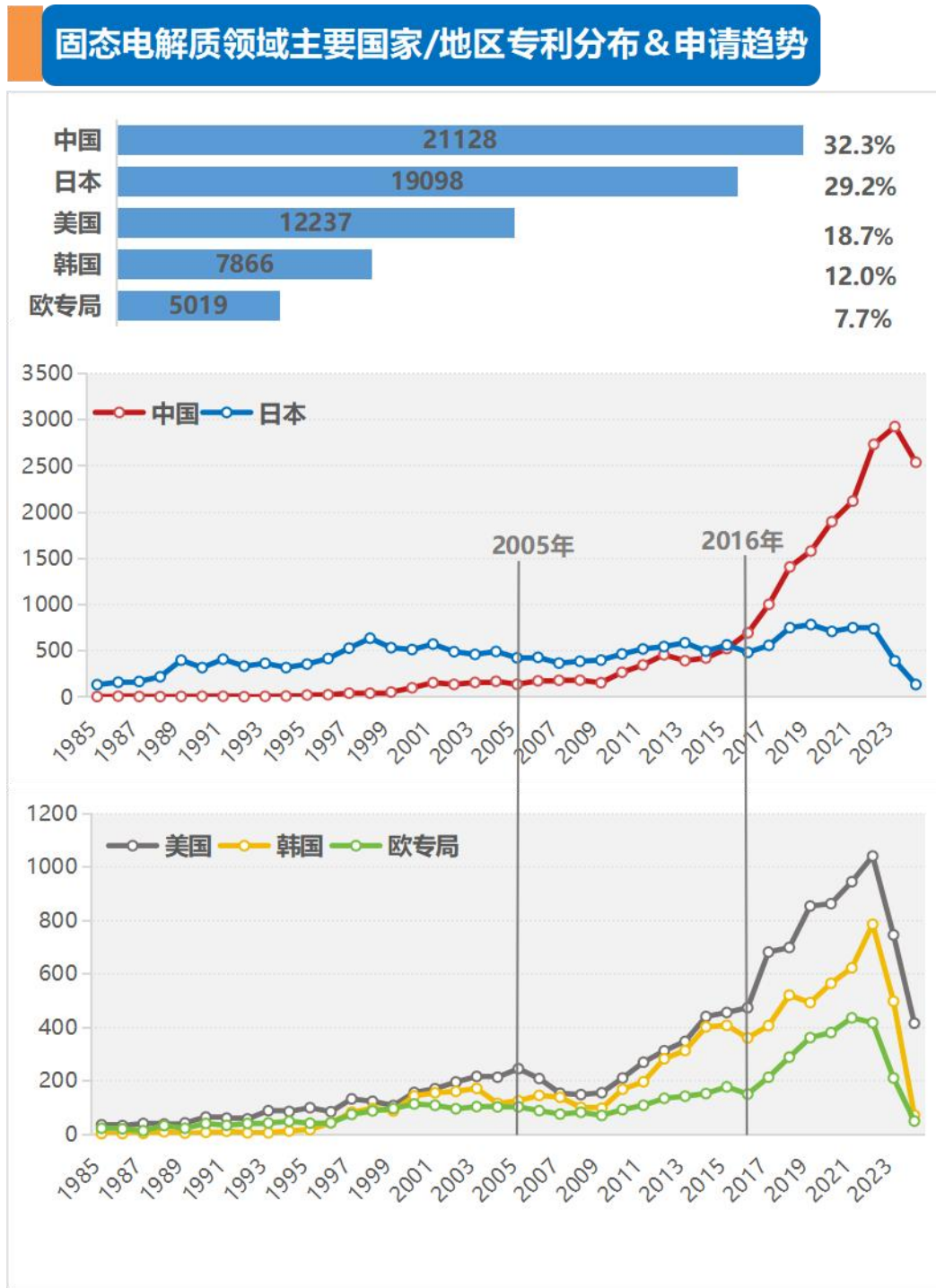


图 15 固态电解质领域主要国家/地区专利分布&申请趋势

从固态电解质领域在五大局的布局情况来看，中国和日本为专利布局的重点区域，专利申请量分别为21128件、19098件，占全球（五大局）总量的32.3%、29.2%；美国的专利申请量相差不大，为12237件，占全球（五大局）总量的18.7%、9.7%；韩国、欧专局的专利申请量相对较低，分别为7866件、5019件，分别占

全球(五大局)总量的 12.0%、7.7%;五大局的专利申请量占全球专利总量的 80.1%,说明固态电解质领域专利在重点市场的聚集程度较高。

各国家/地区的主要技术创新活动在 1987 年之后开始活跃,中国在固态电解质领域的专利申请起步较晚,但发展迅速,尤其是在 2016 年后专利申请量呈现爆发式增长,超越日本成为全球第一。在 2022 年、2023 年的专利申请量分别已达 2734 件、2926 件,远远高于日本的 738 件、392 件,也高于美国的 1041 件、746 件,其原因可能是国家层面的战略支持、产业政策的积极引导以及市场需求的强劲驱动;随着全球对可持续发展和清洁能源的关注,新能源汽车市场迅速崛起,对高性能、高安全性电池的需求不断增加,固态电池作为下一代动力电池技术,具有高能量密度、高安全性和长寿命等优势,固态电解质是固态电池的核心部件,成为市场关注的焦点;中国政府大力推动新能源汽车的发展并出台了一系列鼓励政策,2014 年国务院办公厅印发《关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》,明确提出对新能源汽车技术研发的支持。2020 年国务院发布《新能源汽车产业发展规划(2021-2035 年)》,首次将固态电池上升至国家战略层面,明确提出加快固态动力电池技术研发及产业化;宁德时代、比亚迪等多家企业在固态电池领域进行专利布局;相关政策的支持和企业的专利布局为固态电解质技术的研发和产业化提供了坚实的基础,推动了相关专利的大量申请和技术创新。

日本起步最早,2010 年之前一直保持领先地位,固态电解质领域的专利申请量增长相对平稳,2010 年后增速不及中国,逐渐被中国超越。美国、韩国、欧专局在专利申请量快速增长到 2005 年前后,开始出现增速放缓,直至 2016 年左右开始再次增长,但专利申请量均远低于中国,其原因可能是由于技术瓶颈、经济环境、市场竞争格局变化、专利布局策略调整等多方面因素。

总体来说,中国在固态电解质专利申请量上已占据全球领先地位,且增长势头强劲。日本凭借早期的技术积累和企业布局,仍保持较强的技术竞争力,美国、韩国和欧专局的专利申请量相对较低,但科研基础扎实,未来仍有较大的发展潜力。

6.3.3 固态电解质领域重点申请人分析

(一) 固态电解质领域全球 TOP10 申请人分析

从固态电解质领域全球重点申请人分布来看，全球 TOP10 申请人中，日本企业占据 8 席，韩国企业占据 2 席（LG 化学、三星），反映出固态电解质领域的核心创新主体主要分布在日韩，均为知名企业，显示出很强的市场竞争性。

从专利申请数量上看，全球 TOP10 申请人的专利总量差距较大；韩国企业 LG 化学以 4204 件专利位居第一，日本企业丰田以 4107 件紧随其后，分别占全球 TOP10 申请人专利申请总量的 21.1%、20.7%。LG 化学和丰田的专利申请总量占全球 TOP10 申请人的 41.8%，处于第一梯队并占据绝对领先地位；日本企业松下、韩国企业三星处于第二梯队，专利申请数量分别占全球 TOP10 申请人的 15.5%、14.3%；处于第三梯队的日本企业三菱、日立、碍子株式会社、索尼、本田及杰士汤浅的专利申请数量较低，在全球 TOP10 申请人的专利申请数量的占比均不足 7%；固态电解质专利申请量 TOP10 企业中，日本企业占 64.5%，韩国企业占据 35.4%；中国在固态电解质领域的专利总量领先，但头部企业尚未进入全球前十，未来需进一步加强头部企业的专利布局，缩小与日韩企业的差距。



图 16 固态电解质领域全球 TOP10 重点申请人分布

（二）固态电解质领域全球 TOP4 申请人专利申请趋势分析（葛建颖）

由于第三梯队的专利申请量总体偏低，所以在分析专利申请趋势时，仅对比全球 TOP4 申请人。从专利申请时间维度来看：日企丰田、松下从 1900 年开始陆续在固态电解质专利申请方面缓慢布局；韩国企业三星从 1986 年开始在固态电解质专利申请方面布局；韩国企业 LG 化学在固态电解质领域的研究起步较晚，第一件专利申请开始于 1998 年。尽管丰田、松下、三星在固态电解质领域的研

究起步较早，但 1998 年之前基本都处于缓慢的萌芽期。而 LG 化学则从开始布局固态电解质领域的专利申请，跳过萌芽期，直接进入稳定发展期和快速增长期，与其他三家企业齐头并进。由于日韩企业在固态电解质领域起步较早，抓住了技术发展的先机，技术积累深厚，从而占据了主导地位。

从全球 TOP10 申请人的专利申请数量和 TOP4 申请人的专利申请趋势来看，韩国企业 LG 化学在固态电解质领域的专利申请数量最多并位居全球第一，自从开始布局固态电解质领域的专利申请，专利申请量一直处于上升趋势。丰田在固态电解质领域布局较早，一直保持稳步发展态势。松下和三星在 2017 前之前，专利申请量持续放缓，但在 2017 年之后的专利申请量又出现了新一轮的增长。

总体来说，中国虽然没有进入全球 TOP10 申请人的榜单，但是通过前面章节的分析，目前中国在固态电解质领域专利申请量的平均增长率已经高于国外和全球的水平。发展新能源产业是国家战略重点，在国家政策支持、市场需求和技术创新的共同加持下，中国在固态电解质领域的研究还具有很大的发展空间。

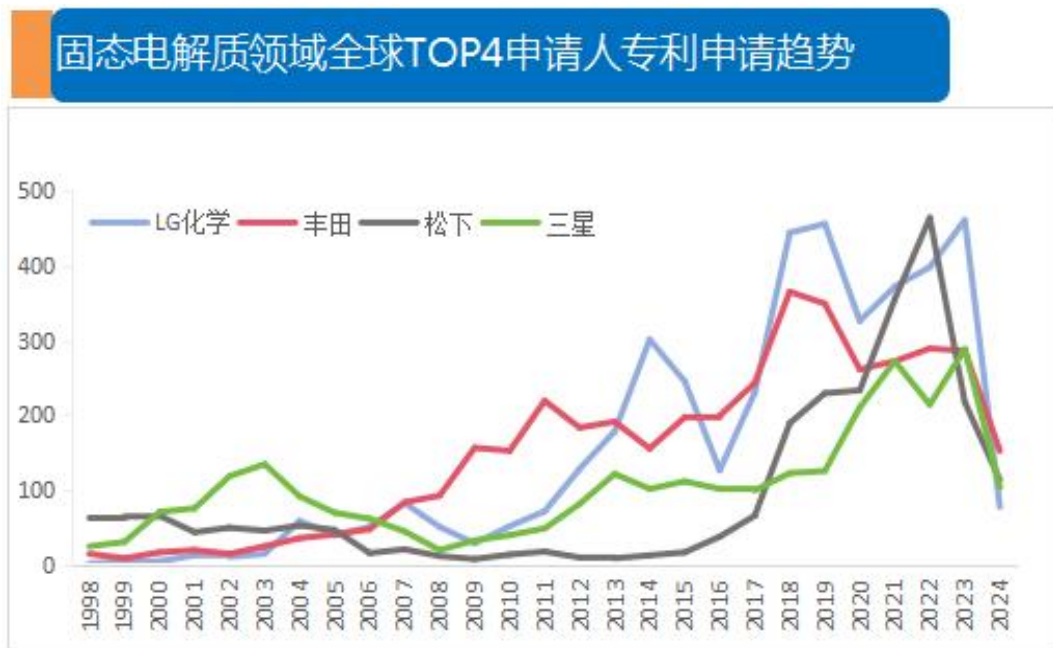


图 17 固态电解质领域全球 TOP4 申请人专利申请趋势

6.3.4 固态电解质领域重点专利列表

根据同族数量、被引证次数、专利族被引证次数、授权有效、专利运营等相关指标筛选适用于固态电解质领域的重点专利，形成固态电解质领域重点专利数据集如下。

表 11 固态电解质领域重点专利列表

公开号	名称	申请人	申请日	申请人国别	专利有效性
KR1020080015373A	非水电解质二次电池	Sony Corporation	2007-08-13	日本	有效
EP1777767A1	固体聚合物电解质膜燃料电池, 用于制造相同的方法和用于固体聚合物燃料电池膜电极组件	Asahi Glass Co Ltd	2005-06-22	日本	有效
EP1998393A1	电解质膜和固体聚合物燃料电池	Japan Gore-Tex, Inc.	2007-03-16	日本	有效
EP1772919A1	用于固体聚合物电解质膜燃料电池, 及其制造方法和膜电极接合体以及固体高分子型燃料电池	Asahi Glass Co Ltd	2005-06-22	日本	有效
EP1899268A1	晶态纳米 LIFEP04	Umicore; Centre National De La Recherche Scientifique	2006-06-15	比利时, 法国	有效
EP1939971A1	锂二次电池及其中使用的非水电解液	Mitsubishi Chemical Corporation	2006-10-19	日本	有效
JP2012216540A	固体氧化物燃料电池电解质片和设置与所述相同的固体氧化物燃料电池单电池, 以及作为固体氧化物燃料电池的电解质片材检查方法和固体氧化物燃料电池的电解质片材的制造方法。	Nippon Shokubai Co Ltd	2012-03-29	日本	有效

JP2017036360A	电解质膜, 其制造方法, 和固体高分子型燃料电池	National Institute For Materials Science	2015-08-07	日本	有效
JP2018147583A	所述质子导体固体电解质层, 该电池结构, 和具有该蒸汽电解池和燃料电池	Sumitomo Electric Ind Ltd; Kyoto Univ	2017-03-01	日本	有效
JP2010142108A	固体电解质的聚合物, 聚合物致动器使用基于PVDF(聚偏氟乙烯)-交联聚合物和其生产方法	Samsung Electronics Co Ltd; Sungkyunkwan Univ Foundation F	2009-12-11	韩国	有效
JP2020066557A	含硫氧化物石墨烯, 固体聚合物电解质膜, 固体聚合物燃料电池膜电极组件及制造方法	Institute Of Physical & Chemical Research; Agc Inc	2018-10-25	日本	有效
JP2013179044A	含锂固溶体的过渡金属氧化物、非水电解质二次电池用正极及非水电解质二次电池	Nissan Motor Co Ltd	2013-02-01	日本	有效
JP2009152215A	燃料电池用强化电解质膜、燃料电池用膜电极接合体及使用其的固体高分子型燃料电池	Toyota Motor Corp; Japan Gore Tex Inc	2009-03-23	日本	有效
KR1020140032918A	可再充电锂电池	Samsung Sdi Co Ltd	2013-09-06	韩国	有效
JP4741526B2	非水电解质二次电池	Sony Corp	2007-01-30	日本	有效
JP2015128059A	一种 arator 用于存储装置, 存储装置, 锂离子二次电池和共聚物	Asahi Kasei E Materials Corp	2014-11-27	日本	有效
JP2013504858A	所述材料由复合氧化物颗粒, 其制造方法, 及其使用作为活性电极材料	Hydro Quebec	2010-09-15	加拿大	有效
JP2016524795A	电极和电极层含有不同材料的锂二次电池	Lg Chem Ltd	2014-07-28	韩国	有效
KR1020120068790A	锂二次电池 “S 阳极包括 LiF 化合物涂覆层和锂二次电池包括所述相同	Lg Chem. Ltd.	2012-05-15	韩国	有效
JP2017010946A	一气体可渗透膜的锂二次电池	Lg Chem Ltd	2016-10-17	韩国	有效

US20180233768A1	具有内部串联堆叠电动车电池单元	Volkswagen Ag; Audi Ag; Dr. Ing. H.C. F. Porsche Ag	2017-02-14	德国	有效
JP2020043069A	锂, 其制造方法和包括该锂的负极的锂二次电池	Samsung Sdi Co Ltd	2019-09-06	韩国	有效
JP2020053154A	负极合剂材料	Toyota Motor Corp	2018-09-25	日本	有效
JP2017530500A	所述非水电解液锂二次电池	Lg Chem Ltd	2015-09-30	韩国	有效
US20070072036A1	固体聚合物电解质及其制备方法	Berta Thomas; Shamrock William; Liu Wen	2005-09-26	美国	有效
JP2016532989A	非水电解液及其具有的锂离子二次电池	Lg Chem Ltd	2014-10-27	韩国	有效
JP2010146899A	锂离子二次电池	Nissan Motor	2008-12-19	日本	有效
JP2016527680A	锂和包含其的锂离子二次电池	Lg Chem Ltd	2014-09-03	韩国	有效
JP2009283463A	电解质溶液用于锂离子二次电池, 和锂离子二次电池	Samsung Sdi Co Ltd	2009-05-20	韩国	有效
JP2019140114A	多孔膜用锂离子二次电池浆料及其制造方法, 锂离子二次电池用隔板以及锂离子二次电池	Nippon Zeon Co Ltd	2019-04-19	日本	有效
US20030224234A1	在用于固体氧化物燃料电池的金属箔衬底上形成不可渗透的烧结陶瓷电解质层	Steele Brian Charles Hilton; Atkinson Alan; Kilner John Anthony; Brandon Nigel Peter; Rudkin Robert Arthur; Oishi Naoki	2003-03-06	英国	有效
JP2015523693A	含硫硫锂离子二次电池, 锂离子二次电池和相同的电极组件	Lg Chem Ltd	2014-06-03	韩国	有效
US20060286445A1	非水电解质二次电池	Nishino Hajime; Kasamatsu Shinji; Takezawa Hideharu; Okamura	2006-06-23	日本	有效

		Kazuhiro; Shimada Mikinari			
JP2009123463A	用于锂离子二次电池的正电极, 制造所述相同的方法, 和锂离子二次电池	Sony Corp	2007-11-14	日本	有效
US20060141352A1	锂离子二次电池及其充电方法	Kato Kiyomi; Inoue Kaoru	2006-02-22	日本	有效
US20170207485A1	长寿命锂一次电池用有机硅基电解质	Sandia Corporation	2017-01-19	美国	有效
JP2016117637A	超导玻璃陶瓷离子的制造方法.	Schott Ag	2015-11-10	德国	有效
JP2017517860A	一种电化学锂硫电池循环寿命长	Seeo, Inc.; Robert Bosch GmbH	2014-10-27	美国	有效
JP2018037158A	所述的固体氧化物燃料电池电极采用的清粪料	Noritake Co Ltd; Aisin Seiki Co Ltd	2016-08-29	日本	有效
JP2018139214A	锂离子电池用负极材料、锂离子电池用负极及锂离子电池	Furukawa Co Ltd	2018-04-12	日本	有效
JP2011195373A	锂离子导电氧化物, 用于生产所述相同的方法, 和电化学装置使用相同的构件	Aist	2010-03-19	日本	有效
JP2019016517A	一种全固态锂离子二次电池	Toyota Motor Corp; Shin Etsu Chem Co Ltd	2017-07-06	日本	有效
KR1020160004358A	硫化物固体电解质材料, 电池, 和硫化物固体电解质材料的制造方法	Toyota Motor Co Ltd	2014-05-29	日本	有效
JP2018530898A	金属尖晶石阴极的石墨烯	Northwestern Univ; ユーシカゴアーゴン, リミテッドライアビリティカンパニー	2016-10-14	美国	有效
JP2019016516A	全固体锂离子二次电池	Toyota Motor Corp; Shin Etsu Chem Co Ltd	2017-07-06	日本	有效
US20080241690A1	晶态纳米 LiFePO4	Delacourt Charles; Poizot Philippe; Masquelier Christian	2006-06-15	法国	有效
JP5615497B2	氟离子电化学电池	California	2007-03-02	美	有

		Institute Of Technology; Centre National De La Recherche Scientifique (Cnrs)		国	效
JP2013232413A	用于锂二次电池的负极、包括该负极的锂二次电池及其制造方法	Samsung Sdi Co Ltd	2013-04-26	韩国	有效
JP2016539487A	生产锂二次电池	Lg Chem Ltd	2015-09-10	韩国	有效
JP2016001602A	固体电池	Tdk Corp	2015-05-18	日本	有效
JP2012510704A	该锂二次电池	Lg Chem Ltd	2010-08-10	韩国	有效
JP2013041826A	负极活性材料用于二次电池, 锂二次电池包括所述相同的, 负电极和用于制造方法, 用于锂二次电池包括所述相同	Samsung Sdi Co Ltd	2012-08-06	美国	有效
JP2011171310A	非水电解质用于锂二次电池高温保存特性优异的在高	Lg Chemical Ltd	2011-04-25	韩国	有效
JP2012142260A	非水电解液及含有该非水电解液的锂二次电池	Industrial Technology Research Institute	2011-09-16	中国台湾	有效
JP2017534164A	所述电极中的电极材料半固态...[]	24m Technologies, Inc.; Fukushima Takaaki; 三島 洋三	2015-11-03	美国	有效
JP2016535391A	用于石榴石材料的锂二次电池	Quantumscape Corp	2014-10-07	美国	有效
JP2017022105A	燃料电池	Ngk Insulators Ltd	2016-07-05	日本	有效
JP2010003679A	阳极混合物, 阳极混合物的混合液, 阳极, 锂电池和装置。	Idemitsu Kosan Co	2009-04-10	日本	有效
JP2013110051A	所述电极材料, 和一种锂离子电池使用它	Idemitsu Kosan Co Ltd	2011-11-24	日本	有效
JP2017041308A	细胞结构体的制造方法	Sumitomo Electric Ind Ltd; Kyoto Univ	2015-08-17	日本	有效

JP2016024907A	一种二次电池, 锂离子(锂离子)	Samsung Electronics Co., Ltd.	2014-07-17	日本	有效
JP2015122225A	固体氧化物燃料电池及其制造方法	Ngk Spark Plug Co Ltd	2013-12-24	日本	有效
JP2013084377A	电池和所述相同的方法用于制造	Sony Corp	2011-10-06	日本	有效
JP2008135384A	用于锂二次电池负极活性材料组合物, 用于制造锂二次电池的负极通过使用它, 并且锂二次电池	Samsung Sdi Co Ltd	2007-10-29	韩国	有效
JP2017199668A	电池, 并且电池的生产	Panasonic Ip Management Corp	2017-04-19	日本	有效
JP2010067499A	阴极混合物的制造方法和使用其的阴极得到的混合物	Idemitsu Kosan Co	2008-09-11	日本	有效
JP2011028893A	全固体电池系统	Toyota Motor Corp	2009-07-22	日本	有效
US20050048368A1	用于锂电池的粘合剂和电极以及包含该粘合剂和电极的锂电池	Jung In-Sun; Park Jin-Hwan	2004-08-23	韩国	有效
US20110318645A1	含有二次锂电池用添加剂凝胶电解质及含有该凝胶电解质的二次锂电池	Han Su Hee; Kim Jin Sung; Lim Jin Hyunk; Park Na Rae; Oh Mi Hyeun	2011-06-23	韩国	有效
JP6650064B1	用于锂离子电池的固体正极活性材料, 锂离子电池电极和全固体	Sumitomo Chemical Co	2019-03-29	日本	有效
JP2010267618A	用于获得电能的电化学电池	Bosch Gmbh Robert	2010-05-13	德国	有效
JP2011053190A	用于检查陶瓷片的方法用于固体氧化物燃料电池的固体电解质膜和所述相同的方法用于制造	Nippon Catalytic Chem Ind	2009-09-04	日本	有效
JP2010040511A	硫化制造系统的方法的固体电解质	Toyota Motor Corp	2009-06-23	日本	有效
JP2017033770A	α -锂固体电解质	Tokyo Institute Of Technology; Toyota Motor Corp	2015-07-31	日本	有效
JP2018156735A	硫化物固体电解质及	Toyota Motor	2017-03-15	日	有

	其制造方法	Corp		本	效
JP2017216062A	所述固体电解质颗粒	Asahi Kasei Corp	2016-05-30	日本	有效
JP2013209355A	三氟化硼配合物的羧酸锂盐和其制造方法, 和一种制造该电解液的方法, 凝胶; 固体电解质和电解质	Sekisui Chem Co Ltd	2012-06-29	日本	有效
JP2013530497A	所述指定的元件是由一种锂电池保护从穿透	バスカップ	2011-05-25	法国	有效
JP2017037769A	所述固体电解质片及其制造方法, 以及全固态的钠离子二次电池	Nippon Electric Glass Co Ltd	2015-08-10	日本	有效
JP2010244847A	固体电解质材料	Toyota Motor Corp	2009-04-06	日本	有效
JP2017535036A	锂硫电池	Lg Chem Ltd	2015-10-19	韩国	有效
JP2020102460A	硫化物固体电解质	Idemitsu Kosan Co Ltd	2020-03-17	日本	有效
JP2019003927A	使用相同的材料和硫化物固体电解质电池	Panasonic Ip Management Corp	2018-02-05	日本	有效
JP2013532360A	用于电解质, 其制造方法, 和一种电化学装置具有相同	Lg Chem Ltd	2011-06-07	韩国	有效
JP2008124011A	锂离子导电固体电解质片, 和其制造方法。	Idemitsu Kosan Co	2007-10-17	日本	有效
JP2020161364A	一种全固态锂二次电池及其制造方法	Maxell Holdings Ltd	2019-03-27	日本	有效
JP2015115294A	全固态二次电池和生产全固态二次电池	Samsung Electronics Co., Ltd.	2013-12-13	日本	有效
JP2012134133A	固体电解质的细颗粒, 精细粒子的组合物包含固体电解质, 电极层和电解质层的形成所述相同和锂离子电池	Idemitsu Kosan Co	2011-11-25	日本	有效
JP2012094445A	硫化物固体电解质粒子	Toyota Motor Corp	2010-10-28	日本	有效
JP2015011898A	制造硫化物固体电解质材料的方法	Toyota Motor Corp	2013-06-28	日本	有效
US20110076542A1	具有快速固态离子导体的高性能可充电电	Farmer Joseph C	2010-09-24	美国	有效

	池				
JP6742547B1	一种锂离子电池用固体正极活性物质、全固体锂离子电池用电极及锂离子电池	Sumitomo Chemical Co	2020-01-17	日本	有效
JP2020087524A	全固态锂二次电池以及全固态锂二次电池的劣化判定方法	Toyota Motor Corp	2018-11-15	日本	有效
JP2018095522A	所述的含硫化合物, 其制造方法, 以及固体电解质的制造方法	Idemitsu Kosan Co Ltd	2016-12-14	日本	有效
JP2017021965A	锂固体电解质	Tokyo Institute Of Technology; Toyota Motor Corp	2015-07-09	日本	有效
JP2014056818A	硫化物固体电解质材料, 固体锂电池和所述正电极体	Toyota Motor Corp	2013-08-16	日本	有效
JP2016207355A	硫基硫醚的固体电解质材料的制造方法	Idemitsu Kosan Co Ltd; Toyota Motor Corp	2015-04-17	日本	有效
US20170092981A1	固态电池的制造方法	Ford Global Technologies, Llc	2015-09-24	美国	有效
US20160149259A1	硫化物固体电解质材料、硫化物玻璃、固态锂电池及硫化物固体电解质材料制造方法	Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha	2014-05-26	日本	有效
US20200303778A1	一种全固态电池的生产方法	Mitsubishi Gas Chemical Company Inc; National Institute Of Advanced Industrial Science And Technology	2018-10-12	日本	有效
JP2016177981A	全固态电池电极材料的锂离子电池	Konica Minolta Inc	2015-03-20	日本	有效
JP2018133175A	层合物制备的全固态电池	Toyota Motor Corp	2017-02-14	日本	有效
JP2022103142A	固体二次电池用片材的制造方法及固体二次电池用粘合剂	Daikin Ind Ltd	2021-12-24	日本	有效
JP2020091995A	全固态电池及其制造方法	Toyota Motor Corp	2018-12-05	日本	有效

JP2014175080A	全固体电池及全固体电池的制造方法	Ngk Spark Plug Co Ltd	2013-03-06	日本	有效
JP2021077644A	全固体二次电池	Samsung Sdi Co Ltd	2020-11-11	韩国	有效
JP2012248414A	固体二次电池系统, 和恢复方法用于制造固体二次电池	Toyota Motor Corp	2011-05-27	日本	有效
JP2020087711A	无机固体电解质二次电池	Osaka Soda Co Ltd; Lithium Ion Battery Technology And Evaluation Center	2018-11-26	日本	有效
JP2020135948A	活性材料, 正极合剂及使用该活性材料的固体电池	Mitsui Mining & Smelting Co Ltd	2019-02-13	日本	有效
JP2020187855A	使用该叠层体的全固体电池用叠层膜及硫化物	Kyodo Printing Co Ltd	2019-05-10	日本	有效
JP2011233246A	复合阴极活性材料, 全固体电池和用于所述相同的制造方法	Toyota Motor Corp	2010-04-23	日本	有效
JP2020021674A	全固态电池及其制造方法	Toyota Motor Corp	2018-08-02	日本	有效
JP2017224427A	所述固体电解质, 以及电池	Panasonic Ip Management Corp	2016-06-14	日本	有效
JP2021077640A	蓄电池用全固体阴极层, 包括该全固体阴极层的全固体电池及其制造方法	Samsung Sdi Co., Ltd.	2020-11-09	韩国	有效
JP2019192610A	全固体电池	Toyota Motor Corp	2018-04-27	日本	有效
JP2017103146A	固体电解质片及其制造方法、全固体电池及其制造方法	Technology Research Institute Of Osaka Prefecture	2015-12-03	日本	有效
JP2018170072A	该复合电解质, 其制造方法, 所述全固态电池	Maxell Holdings Ltd	2017-03-29	日本	有效
JP2019091632A	全固态电池的制备, 全固态电池和浆料	Toyota Motor Corp	2017-11-15	日本	有效
JP6747636B1	全固态电池铠装材料, 其制造方法及全固态电池	Dainippon Printing Co Ltd	2020-01-23	日本	有效
JP2018206469A	全固态二次电池用全	Samsung	2017-05-30	日	有

	固态二次电池的制造方法	Electronics Co Ltd		本	效
JP2020064838A	用于制造具有固体电解质的全固体电池的方法, 包括该固体电解质的全固体电池及其制造方法	Hyundai Motor Company; Kia Motors Corporation	2019-01-22	韩国	有效
JP2013152824A	所述电池组和所述的电池, 电子设备, 汽车, 能量存储装置和电源系统	Sony Corp	2012-01-24	日本	有效
KR1020160046882A	固体电解质组合物, 电池电极片和使用其的全固态二次电池	Fujifilm Corp	2014-09-25	日本	有效
JP2015005481A	该及其制造方法和二次电池, 和电池组, 电机车辆, 电力存储系统, 电动工具和电子设备	Sony Corp	2013-06-24	日本	有效
JP2018502416A	所述边界层的固体电池及其制造方法	ユニバーシティ オブ メリーランド カレッジ パーク	2015-10-28	美国	有效
JP2019530195A	?[...] 及其制造方法	Seven King Energy Co Ltd; Kim Jae Kwang	2016-10-06	韩国	有效
JP2012209229A	非水电解质二次电池	Daiso Co Ltd	2011-03-30	日本	有效
US20180261884A1	使用离散碳纳米管的能量存储和收集装置用粘合剂、电解质和隔膜	Molecular Rebar Design Llc	2018-01-26	美国	有效
KR1020100098548A	锂聚合物电池用电解液	Bathium Canada Inc	2008-12-19	加拿大	有效
KR1020080063201A	凝胶聚合物电解质前体和可再充电电池包括所述相同	Industrial Technology Research Institute	2007-12-28	中国台湾	有效
JP2013533601A	该底漆涂层和一个阴极电流集电极镁的二次电池具有相同	Lg Chem Ltd	2011-08-02	韩国	有效
JP2010205719A	隔板和电池	Sony Corp	2009-11-30	日本	有效
JP2014146616A	保护膜及其制造和组	Jsr Corp	2014-04-15	日	有

	合物, 浆液, 和存储装置			本	效
JP2009510688A	改进的性能和具有该电极的电化学元件	Lg Chem Ltd	2006-09-29	韩国	有效
JP2017135110A	所述电极组件和电化学元件	Lg Chem Ltd	2017-02-07	日本	有效
US20190051925A1	全固态电池和阳极	Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha	2018-07-23	日本	有效
JP2009527091A	改进了耐热性的电化学元件	Lg Chem Ltd	2007-02-16	韩国	有效
JP2015015236A	锂袋状电池.	Samsung Sdi Co., Ltd.	2014-05-15	韩国	有效
JP2014165170A	一个电极组件, 所述电极组件包括一电池单元, 一电池单元和相同制造所述的方法	Samsung Sdi Co., Ltd.	2013-08-21	韩国	有效
JP2019079822A	含有凝胶聚合物层的电池用隔膜	Lg Chem Ltd; Toray Ind Inc	2019-01-04	韩国	有效
JP2017510044A	所述蓄电装置用锂离子电极粘合剂组合物	Ppg Industries Ohio, Inc.	2015-03-31	美国	有效
JP2013528920A	用于电解质, 其制造方法, 和一种电化学装置具有相同	Lg Chem Ltd	2011-06-14	韩国	有效
JP2019525428A	聚合物电解质电极和由该方法制造的电极的制造方法	Lg Chem Ltd	2018-03-06	韩国	有效
JP2015537346A	电化学电池的其它元件作为防护层和聚合物	Basf Se; Sion Power Corp	2013-10-31	美国	有效
KR1020060072065A	有机/无机复合微孔膜及其制备的电化学器件	Lg Chem Ltd	2005-12-21	韩国	有效
KR1020160118979A	隔膜的锂二次电池及其制造方法	Lg Chemical Ltd	2016-04-01	韩国	有效
EP2071651A1	负电极和可再充电锂电池包括相同	Samsung Sdi Co., Ltd.	2008-11-27	韩国	有效
CN102610859A	一种用于锰酸锂动力电池的非水电解液	山东鸿正电池材料科技有限公司	2012-04-04	中国	有效
CN102593517A	一种用于磷酸铁锂电池的非水电解液	山东鸿正电池材料科技有限公司	2012-04-09	中国	有效
CN111276756A	一种高低温锂离子电池的化成方法	金妍	2020-02-19	中国	有效
CN111755753A	一种锂离子电池电解液添加剂环碳酸硫酸	香河昆仑化学制品有限公司	2020-07-09	中国	有效

	乙烯酯及其制备方法				
CN107611479A	锂离子动力电池电解液及锂离子二次电池	广东天劲新能源科技股份有限公司	2017-09-08	中国	有效
CN106374096A	一种高能量密度磷酸铁锂电池	江西安驰新能源科技有限公司	2016-11-03	中国	有效
CN102544586A	锂离子电池制备方法及其锂离子电池	深圳市比克电池有限公司	2010-12-10	中国	有效
CN111261942A	阻燃型锂离子电池电解液	山东海容电源材料股份有限公司	2020-03-30	中国	有效
CN115064653A	一种储能用的安全凝胶锂离子电池及其制备方法	成都特隆美储能技术有限公司; 成都麦隆电气有限公司	2022-08-18	中国	有效
CN111403732A	一种高能量密度磷酸铁锂电池	江西安驰新能源科技有限公司	2020-03-30	中国	有效
CN1972000A	层叠型锂离子聚合物电池	NEC 东金株式会社	2006-11-20	日本	有效
CN106030863A	锂离子二次电池用正极和使用其的锂离子二次电池	NEC 能源元器件株式会社	2015-02-05	日本	有效
CN104303341A	二次电池的正电极、二次电池及其制造方法	NEC 能源元器件株式会社	2013-04-12	日本	有效
CN104637687A	一种高压固体电解质铝电解电容器的制造方法	肇庆绿宝石电子科技有限公司	2015-02-06	中国	有效
CN102504162A	一种超支化聚氨酯磺酸盐及其固体高分子电解质膜的制造方法	中山大学; 佛山市南海霸力化工制品有限公司	2011-11-17	中国	有效
CN102592848A	改进的固体电解质铝电解电容器制造方法	肇庆绿宝石电子有限公司	2012-03-28	中国	有效
CN109004212A	一种大倍率锰酸锂正极材料及其制备方法	中南大学	2018-06-22	中国	有效
CN104157895A	聚合物电解质膜燃料电池轻型电堆及其制造方法	清华大学	2014-07-30	中国	有效
CN103066344A	一种可更换电极的卷绕式锂空气固态电池	哈尔滨工业大学	2013-01-28	中国	有效
CN111525204A	一种全固态电池及化成工艺	常州赛得能源科技有限公司	2020-04-30	中国	有效
CN101685878A	聚合物锂离子电池的制备方法	深圳市比克电池有限公司	2008-09-27	中国	有效
CN103403950A	锂离子电池	NEC 能源元器件株式会社	2012-03-02	日本	有效
CN109546212A	固态聚合物电解质制备方法及其固态二次	中南大学	2018-11-26	中国	有效

	电池				
CN210074037U	复合极片及锂离子电池	安徽盟维新能源科技有限公司	2019-06-03	中国	有效
CN103270640A	锂离子二次电池用的凝胶电解质和锂离子二次电池	NEC 能源元器件株式会社	2011-12-22	日本	有效
CN108899550A	复合包覆正极活性材料及其制备方法、锂离子电池正极材料和固态锂离子电池	桑德集团有限公司; 桑顿新能源科技有限公司	2018-07-19	中国	有效
CN104072533A	一类含低聚氧化乙烯单元的硅腈类化合物及其制备方法、在锂电池中的应用	中国科学院广州能源研究所	2014-06-10	中国	有效
CN109301342A	一种全固态电池及其制备方法	桑德集团有限公司; 桑顿新能源科技有限公司	2018-10-22	中国	有效
CN104752755A	硫化物固体电解质的制备方法	中南大学	2015-04-23	中国	有效
CN109037591A	电极与全固态电池及其制备方法与锂离子电池	桑德集团有限公司; 桑顿新能源科技有限公司	2018-08-02	中国	有效
CN112952193A	一种凝胶态电解质、制备方法及锂离子电池的制备方法	中南大学; 深圳市国拓智能机械有限公司	2021-03-23	中国	有效
CN111710851A	一种固态电池及其制备方法	常州赛得能源科技有限公司	2020-04-27	中国	有效
CN108493478A	一种全固态电池及其制备方法	桑德集团有限公司; 桑顿新能源科技有限公司	2018-04-11	中国	有效
CN104752759A	结晶态 Li-Sn-S 系无机锂离子固体电解质的制备方法	中南大学	2015-04-23	中国	有效
CN111600071A	一种超离子导体固态电解质及其制备方法和应用	常州赛得能源科技有限公司	2020-05-25	中国	有效
CN108172897A	固态电解质及其制备方法和全固态电池	桑德集团有限公司; 桑顿新能源科技有限公司	2017-12-29	中国	有效
CN114933331A	一种硫化物固态电解质及其制备方法	上海屹锂新能源科技有限公司	2022-05-13	中国	有效
CN111092262A	一种掺杂型磷硫碘化物固态电解质及其制备方法和用途	横店集团东磁股份有限公司	2019-12-28	中国	有效

CN111987347A	磷酸盐固体电解质及其固相合成方法、设备、固态电池	厦门永力鑫新能源科技有限公司	2020-06-22	中国	有效
CN101098025A	聚合物锂离子电池制备工艺及所得产品	肇庆市风华锂电池有限公司	2006-06-29	中国	有效
CN101685876A	聚合物电池的制备方法	深圳市比克电池有限公司	2008-09-27	中国	有效
CN106711437A	一种低成本高容量全固态锂离子电池的制备方法	东莞市佳乾新材料科技有限公司	2016-12-30	中国	有效
CN109575187A	交联聚合物电解质制备方法、半固态聚合物电池及制备方法	中南大学	2018-11-26	中国	有效
CN106129469A	一种复合固态聚合物电解质及制备方法	中南大学	2016-09-08	中国	有效
CN110518277A	固态电解质及其制备方法和包含该固态电解质的固态电池	深圳市比克动力电池有限公司	2019-07-08	中国	有效
CN108346819A	一种高能固态电池及其制备方法	徐鸿翔	2018-02-09	中国	有效
CN102372849A	梳状聚合物、电解质材料及其制备方法	深圳市比克电池有限公司	2010-08-09	中国	有效
CN109301314A	一种无机固体电解质复合浆料的制备方法及其无机固体电解质复合浆料	微宏动力系统(湖州)有限公司	2017-07-24	中国	有效
CN111682258A	一种介质电解质、锂离子电池及其制备方法	常州赛得能源科技有限公司	2020-07-09	中国	有效
CN111613830A	一种复合电解质及其应用	常州赛得能源科技有限公司	2020-07-09	中国	有效

第七章 遂宁市锂电产业发展路径

区域产业发展路径导航模块以远景模式指出区域产业创新发展具体路径,包括但不限于:产业布局结构优化路径、企业整合及引进培育路径、技术引进及协同创新路径、人才培养及引进合作路径、专利协同运用和市场运营路径等。

7.1. 产业布局结构优化路径

产业结构调整的原则为围绕市场需求和技术发展规律，适当调整各环节的构成。优化锂电产业结构配比，通过技术和产品创新驱动产业向价值链高端升级。

根据本报告 4.1 章节的内容，综合全球、中国、国外主要国家以及龙头企业产业结构调整情况来看，锂电产业以产业链中游电池材料为最主要的创新内容，但近年来产业结构已经有向产业上游原材料和产业下游电池制造及回收方向倾斜的趋势。在上游原材料环节，产业结构在锂盐材料、锂渣应用领域的比重有所增加，而在提锂方法领域的比重有一定降低；在电池材料环节，产业结构有明显的向负极材料领域倾斜的趋势，正极材料和隔膜领域占比增长也相对明显，但电解质领域的占比则有所降低；在产业链下游电池制造及回收环节，模组及电池包是该环节最为主要的产业内容，但近年来电池回收与利用领域的研发和应用则越来越受到业界重视。

从遂宁市在锂电产业的结构定位情况来看，遂宁市产业结构偏向上游原材料领域，在中游电池材料和下游电池制造及回收领域有所不足。上游原材料领域中，遂宁市产业结构较为均衡；遂宁市在中游电池材料领域创新偏向正极材料方向，在隔膜、和电解质以及负极材料方向稍有不足；下游电池制造及回收领域中，遂宁市在电池回收利用方向有较多创新，在模组及电池包方向创新不足。

综合产业结构调整方向和遂宁市产业结构特点，建议遂宁市在锂电产业发展中重点通过以下内容进行产业结构优化：在上游原材料环节维持活跃研发，强化在锂电原材料领域的产业优势；巩固增强在产业链中游电池材料环节和产业链下游电池制造及回收领域的发展，引导企业与国内外高校院所合作，增加在电池材料和电池制造领域的研发，引进电池材料和电池制造及回收领域的企业，提高产业链中游和下游的产业占比。

在把握产业结构发展总体方向外，遂宁市可针对自身的优劣势，结合产业技术研发热点方向，从强链、固链、补链三个维度优化布局，结合技术创新、产业集群与政策支持，提升综合竞争力。



图 34 遂宁市锂电产业产业结构优化路径

强链：强化上游优势与回收能力。遂宁市在产业链上游原材料和下游电池制造及回收中的拆解回收领域产业地位较高，国内专利申请占比相对突出，拥有国内锂电原材料龙头企业天齐锂业，遂宁市可在锂电产业上游和下游电池回收利用领域巩固产业优势。具体来说，在上游原材料领域，引导企业将锂盐材料作为研发重点，尤其在碳酸锂、氢氧化锂方向鼓励企业加大研发力度，积极布局专利。将锂渣应用和提锂方法作为次重要方向，积极在实践中探索锂渣应用，将锂渣资源化，开发锂渣制备混凝土、陶瓷等新用途，推动循环经济；在现有提锂方法工艺提升研发基础上，积极开展膜分离法、吸附法、硫酸盐法和硫酸法的技术创新研究。在下游电池制造及回收利用环节，继续保持在电池回收利用领域的研发热度，推广干法回收、湿法冶金技术，培育领域内专精特新企业，占领产业发展新高地。

固链补链：补充巩固中下游薄弱环节。遂宁市在产业链中游电池材料和下游电池制造环节较为薄弱，专利申请量低，缺少优势企业，研发活动较为匮乏，为促进产业发展，遂宁市应在中游和下游环节加大投资引进力度，强化促进产业链

全面发展。具体来说，在中游电池材料领域，应将负极材料和正极材料领域作为重点发展方向，引导企业加大在碳基材料、硅基材料和金属锂负极领域的研发力度，提高正极材料中三元复合物、磷酸铁锂等方向的科研创新；在此基础上，将电解质和隔膜领域的发展作为次重点方向，尤其是固态电解质和基体材料领域，可以通过吸引优势企业技术合作、加强与高校院所产学研协同创新模式加快创新速度。在下游电池制造及回收领域，适度引进模组及电池包领域的头部企业，增加模组及电池包领域产业布局。

7.2. 企业整合培育引进路径

本报告主要以专利申请量、产业布局情况、企业资质等为考虑因素，依次筛选出技术引领企业、技术优质企业、技术潜力企业。从专利申请数量来看，将专利申请量在 50 件以上、专利布局技术方向更多的企业划分为技术引领企业；技术优质企业的专利申请量在 10 件以上、50 件以下；技术潜力企业的专利申请量在 2 件以上、10 件以下。

另外，筛选出的三类企业还应满足以下条件：无非正常申请专利行为和各类重大事故、违法违规及严重失信等情况。技术引领企业原则上应具备高新技术企业、科技型中小企业、企业技术中心、专精特新“小巨人”企业、四川省专精特新中小企业等至少一种资格。

7.2.1 本地企业培育路径

表 20 遂宁市锂电产业本地企业培育名单（参考）

企业	专利数量	技术布局	高新技术企业	科技型中小企业	企业技术中心	专精特新“小巨人”	四川省专精特新	培育策略
天齐锂业股份有限公司	97	锂盐材料；提锂方法；锂渣应用；正极材料；负极材料；电解质；模组及电池包；电池回收利用			*			技术引领企业
四川富临新能源科技有限公司	23	正极材料；模组及电池包	*				*	技术优质企业
四川佰思格新能源有限公司	16	负极材料；电池回收利用	*	*			*	技术优质企业
四川新锂想能源科技有限责任公司	12	正极材料；负极材料	*			*		技术优质企业
四川坤天新能源科技有限公司	8	负极材料						技术潜力企业
四川绿鑫电源科技有限公司	8	正极材料；负极材料；模组及电池包	*	*				技术潜力企业
四川普力科技有限公司	7	正极材料；负极材料；隔膜；模组及电	*	*				技术潜力企业
四川蜀矿环锂科技有限公司	7	正极材料；电池回收利用						技术潜力企业
四川朗晟新能源科技有限公司	7	正极材料；负极材料；电解质	*					技术潜力企业
四川泰锂新能源科技有限公司	6	正极材料；负极材料；隔膜；模组及电						技术潜力企业
四川聚创石墨烯科技有限公司	6	负极材料	*					技术潜力企业
四川鸿鹏新材料有限公司	6	电解质						技术潜力企业
四川省盈达锂电新材料有限公司	5	正极材料	*	*			*	技术潜力企业
遂宁市劲锐通新能源有限公司	4	电解质；模组及电池包	*	*			*	技术潜力企业
四川盛弘辉新能源科技有限公司	4	正极材料	*	*			*	技术潜力企业
四川泰利兴坤新材料有限公司	3	提锂方法；正极材料	*	*				技术潜力企业
四川锂源新材料有限公司	2	正极材料；电解质	*				*	技术潜力企业
四川宏扬高分子科技有限公司	2	正极材料；负极材料	*	*				技术潜力企业
蜂巢能源科技(遂宁)有限公司	2	正极材料；负极材料						技术潜力企业
四川力达建材科技有限公司	2	锂渣应用		*				技术潜力企业
四川朗晟新材料科技有限公司	2	正极材料						技术潜力企业

(1) 打造技术创新能力突出、具有国内外影响力的龙头企业。

天齐锂业是遂宁市锂电产业技术创新能力突出的企业，在国内外锂电行业内已具有一定的影响力，其专利布局主要在锂电上游原材料领域，但在中游和下游也开始有少量专利布局，显示出其具有在全产业链发展的意愿，具备成为技术创新能力突出、具有国内外较高影响力的龙头企业实力，可从以下方面着手，制定龙头企业培育策略与规划：

进一步提升创新能力、加强专利储备和专利布局。针对企业重点产品/技术开展微观专利导航项目、开展高价值专利（组合）培育，明晰重点技术的发展方向，通过挖掘和布局高价值专利，提高企业核心竞争力。

通过协同创新延长产业链布局。加强与本地、省内、国内高校院所的产学研合作，探索与国内优势企业合作创新模式，从产业热点方向研发为突破点，提高在锂电产业中游和下游的创新能力。国内优势企业往往在产业链上中下游全面布局，产业发展协调，成本优势明显。建议天齐锂业在锂电产业链上多点布局，尤其是在锂电产业中游的负极材料、正极材料、电解质、模组及电池包等领域加大与国内高校院所、优势企业合作研发，补齐中游和下游技术的短板，提升企业行业整体竞争力。

开拓海外市场，加强海外专利布局。国内锂电优势企业宁德时代不仅在本土布局，还看到了中东、东南亚、南美和非洲等新兴市场的巨大增长潜力，并计划在这些地区加大布局力度。天齐锂业的专利布局重点主要是本土市场，在海外布局的广度及数量较少。如果想进军国际市场，在缺乏有力的知识产权支撑的情况下，面对国内外知名企业的强大技术优势和专利壁垒，企业的整体发展必然受到极大限制。因此，建议企业增强国际视野，瞄准国际市场，提高专利质量，加强海外专利布局，做到专利与海外市场产品相匹配。

可参考前述报告分析的全球重点区域各分支布局现状，在海外以系统性策略布局逐渐代替技术散点布局。在开展海外专利布局时，采用 PCT 方式比较有利，相对费用较低，手续较为简便，时间也比较充裕。如果资金有限，在国外布局的初期，可以瞄准覆盖主要市场的五局（中国国家知识产权局专利局 CN、美国专利商标局 US、欧洲专利局 EP、日本特许厅 JP、韩国专利局 KR）逐步向其他国家或地区（印度 IN、以色列 IL、澳大利亚 AU、沙特阿拉伯 SA、巴西 BR 等）扩展。

(2) 培育细分领域的龙头骨干企业，加速创新企业后备库搭建。

四川富临新能源科技有限公司、四川佰思格新能源有限公司、四川新锂想能源科技有限责任公司在锂电产业的专利申请量超过 10 件，研发方向主要涉及产业中游和下游的正负极材料和电池回收利用等领域，是遂宁市目前延长巩固锂电产业链的主力军。这 3 家企业不仅属于高新技术企业，也获评专精特新“小巨人”或四川省专精特新的称号，在各自的特定领域已有一定的技术储备、有较为突出的创新需求，可作为遂宁市锂电产业的龙头骨干企业进行培育。通过加大财政扶持和科技金融服务，推动建立健全的知识产权管理制度，重点扶持企业发展壮大，将其培育成主营业务竞争力强、成长性好、具备较强自主知识产权，在各自技术领域有优势的国家级高新技术、专精特新、瞪羚和独角兽企业。

(3) 加大对本地成长型、潜力型企业的培育力度。

遂宁市的四川坤天新能源科技有限公司、四川绿鑫电源科技有限公司、四川普力科技有限公司等企业在锂电产业都有一定的专利布局，但专利数量较少，不足 10 件，这些企业的相关技术主要涉及产业中游和下游的正负极材料、模组和电池包以及电池回收利用等领域，也是遂宁市目前延长巩固锂电产业链的重要创新主体。这些企业主营业务竞争力强、成长性好、具备少量自主知识产权，部分企业属于高新技术企业或四川省专精特新企业，应对这些企业加大财政扶持和金融服务，鼓励技术创新及专利布局，扶持企业逐渐发展壮大。

7.2.1 域外企业引进路径

遂宁市在产业链中游电池材料和下游电池制造环节较为薄弱，专利申请量低，缺少优势企业，研发活动较为匮乏，为促进产业发展，遂宁市应在中游和下游环节加大投资引进力度，强化促进产业链全面发展。引进企业可优先考虑多产品线、产业带动能力强的国内外领先企业，如 LG 化学、三星集团、宁德时代等企业，可增强产业优势，同时弥补遂宁市在锂电产业中游和下游方向的相对不足。此外也可结合薄弱环节引入国轩高科、珠海冠宇、亿纬锂能、天津力神电池、江苏厚生新能源科技有限公司、中材锂膜有限公司等国内的优势企业和潜力企业，开展产业精准招商。

表 21 遂宁市锂电产业引进企业潜在名单（参考）

技术领域	国外企业	国内企业	省内企业
负极材料	松下集团	宁德时代	成都新柯力化工科技有限公司
	LG化学	新能源科技	中国东方电气集团有限公司
	三星集团	国轩高科	拓米(成都)应用技术研究院有限公司
	丰田集团	珠海冠宇	成都亦道科技合伙企业
	日立公司	比亚迪	四川启睿克科技有限公司
	索尼集团	蜂巢能源	成都佰思格科技有限公司
	东芝集团	亿纬锂能	四川长虹电子控股集团有限公司
	住友集团	贝特瑞新材料集团股份有限公司	成都爱敏特新能源技术有限公司
	三菱集团	万向一二三股份公司	四川佰思格新能源有限公司
杰士汤浅	江苏正力新能电池技术有限公司	四川金汇能新材料股份有限公司	
正极材料	LG化学	宁德时代	宜宾锂宝新材料有限公司
	松下集团	国轩高科	成都新柯力化工科技有限公司
	三星集团	蜂巢能源	宜宾光原锂电材料有限公司
	丰田集团	比亚迪	成都亦道科技合伙企业
	住友集团	珠海冠宇	四川新能源汽车创新中心有限公司
	日立公司	新能源科技	中国东方电气集团有限公司
	索尼集团	亿纬锂能	华鼎国联四川电池材料有限公司
	杰士汤浅	荆门市格林美新材料有限公司	中国科学院成都有机化学有限公司
	三菱集团	格林美股份有限公司	宜宾天原锂电产业技术有限公司
东芝集团	宁波容百新能源科技有限公司	万华化学(四川)有限公司	
隔膜	LG化学	江苏厚生新能源科技有限公司	
	三星集团	国轩高科	
	松下集团	河北金力新能源科技股份有限公司	成都新柯力化工科技有限公司
	住友集团	珠海冠宇	四川卓勤新材料科技有限公司
	三菱集团	新能源科技	四川思博瀚宇新材料有限公司
	Celgard公司	宁德时代	银隆新能源股份有限公司
	宁德时代	比亚迪	华鼎国联四川动力电池有限公司
	日立公司	中材锂膜有限公司	成都市银隆新能源有限公司
	丰田集团	深圳市星源材质科技股份有限公司	成都中科来方能源科技有限公司
东丽株式会社	亿纬锂能		
电解质	松下集团	新能源科技	
	LG化学	宁德时代	成都新柯力化工科技有限公司
	丰田集团	珠海冠宇	宜宾南木纳米科技有限公司
	三星集团	国轩高科	四川新能源汽车创新中心有限公司
	三菱集团	比亚迪	成都亦道科技合伙企业
	索尼集团	蜂巢能源	四川启睿克科技有限公司
	日立公司	株式会社村田制作所	四川长虹电子控股集团有限公司
	住友集团	深圳新宙邦科技股份有限公司	中国东方电气集团有限公司
	杰士汤浅	远景动力技术(江苏)有限公司	成都国珈星际固态锂电科技有限公司
东芝集团	亿纬锂能		
模组及电池包	LG化学	宁德时代	四川长虹电源有限责任公司
	东芝	国轩高科	成都亦道科技合伙企业
	博世公司	比亚迪	银隆新能源股份有限公司
	三星	珠海冠宇	成都雅骏新能源汽车科技股份有限公司
	丰田	亿纬锂能	成都市银隆新能源有限公司
	松下	新能源科技	华鼎国联四川动力电池有限公司
	索尼	蜂巢能源	中国东方电气集团有限公司
	大日本印刷株式会社	天津力神电池股份有限公司	绵阳绿环新能源环保科技有限公司
	日立公司	楚能新能源股份有限公司	成都新柯力化工科技有限公司
通用汽车	远景动力技术(江苏)有限公司	四川四美科技有限公司	

7.3. 创新人才引进培养路径

近年来，随着遂宁市锂电产业的不断发展，技术不断进步，专利成果不断增多，但与深圳、苏州、宁德、成都、宜春等城市相比，在专利储备数量上还有较大差距。遂宁市要在锂电产业形成更多、更好的具有自主知识产权的创新成果，需要具有足够的技术创新人才。

目前，遂宁锂电产业领域人才储备量较为薄弱，且发明人的平均创新产出水平较低。遂宁在锂电产业的发明人共计 444 位，约占全国发明人总量的 0.2%，约占四川发明人总量的 5.6%；与深圳、苏州、宁德、成都、宜春五市相比，遂宁在锂电产业的发明人数量也有较大的差距，与五市的比值分别为 2.9%、6.9%、13.1%、9.4%、28.6%。在发明人平均产出专利方面，遂宁锂电产业发明人平均产出专利为 0.59 件，明显低于中国整体水平，也低于四川省水平，落后于深圳、苏州、宁德、成都、宜春五市。创新人才缺乏及人才创新能力提升是遂宁锂电产业领域创新人才引进培养需要重点考虑的问题。

遂宁政府近年已出台较多的人才政策。2019 年，遂宁市人才工作领导小组印发《遂宁市关于支持锂电产业人才发展的十三条措施（试行）》的通知》。在“13 条”基础上，遂宁市人才办于 2023 年印发《遂宁市强化人才支撑推动锂电产业高质量发展的十六条措施》，覆盖从高层次创新人才到技能型人才的引进、补贴、奖励机制，明确人才发展基金和项目扶持细则。针对遂宁锂电产业及细分领域专利技术创新人才不足，从短期发展来看，可采取外部引进为主、内部培养为辅的方式，当人才积累到一定程度后，可采取内部培养为主、外部引进为辅的方式。

当前，国内在锂电产业具有强大创新能力的高校和科研院所较多，如中南大学、中国科学院青海盐湖研究所、昆明理工大学、中国科学院过程工程研究所、武汉理工大学、华南理工大学、哈尔滨工业大学、浙江大学、陕西科技大学、华中科技大学、北京理工大学、广东工业大学、清华大学、中国科学院大连化学物

理研究所、中国科学院宁波材料技术与工程研究所、天津大学、西安交通大学、上海交通大学、北京化工大学、电子科技大学、湘潭大学、四川大学等，遂宁市可寻求国内高校、研究所资源，根据锂电产业发展实际需要有针对性地培养科技人才，或者建立龙头企业与科研院校联合培养机制，通过院系设置、专业设置、实验室设置等方式培养锂电产业后备人才，提高遂宁市锂电产业发展的推动力。

表 22 遂宁锂电产业人才联合培养备选高校/科研单位名单（参考）

领域		备选高校/科研单位
上游 (原材料)	锂盐材料及提锂方法	中南大学；中国科学院青海盐湖研究所；中国科学院过程工程研究所；昆明理工大学；华东理工大学；东北大学；北京科技大学；福州大学；核工业北京化工冶金研究院；北京化工大学；湘潭大学；成都理工大学
	锂渣应用	中南大学；中国科学院过程工程研究所；东南大学；武汉理工大学；安徽工业大学；东北大学；昆明理工大学；北京科技大学；福州大学；中国地质科学院矿产综合利用研究所
中游 (电池材料)	正极材料	中南大学；中国科学院过程工程研究所；哈尔滨工业大学；昆明理工大学；中国科学院宁波材料技术与工程研究所；北京理工大学；福建师范大学；华南理工大学；浙江大学；清华大学；复旦大学；华中科技大学；电子科技大学；武汉理工大学；广东工业大学；中国科学院大连化学物理研究所；天津大学；陕西科技大学；湘潭大学；北京化工大学；西安交通大学；华南师范大学；南开大学；上海交通大学；四川大学
	负极材料	中南大学；陕西科技大学；浙江大学；华南理工大学；天津大学；华中科技大学；广东工业大学；哈尔滨工业大学；复旦大学；昆明理工大学；山东大学；中国科学院宁波材料技术与工程研究所；北京化工大学；北京理工大学；清华大学；电子科技大学；上海交通大学；华南师范大学；中国科学院大连化学物理研究所；厦门大学；西安交通大学；北京科技大学；吉林大学；武汉理工大学；中国科学院物理研究所；浙江工业大学；中国科学院过程工程研究所；福州大学；南开大学；上海大学；中国科学院化学研究所；四川大学；中国科学技术大学；湘潭大学
	隔膜	中南大学；中国科学院大连化学物理研究所；华南理工大学；天津工业大学；东华大学；陕西科技大学；广东工业大学；厦门大学；清华大学；华中科技大学；浙江大学；吉林大学；西安交通大学；中国科学院化学研究所；福建师范大学；四川大学；中国科学技术大学；中国科学院青岛生物能源与过程研究所；电子科技大学；华南师范大学；中国科学院金属研究所；北京化工大学；北京化工大学常州先进材料研究院；大连理工大学；上海交通大学；北京理工大学；天津大学；哈尔滨工业大学；南京工业大学；中国科学院宁波材料技术与工程研究所
	电解质	中南大学；华中科技大学；北京理工大学；哈尔滨工业大学；中国科学院大连化学物理研究所；中国科学院宁波材料技术与工程研究所；浙江大学；清华大学；华南师范大学；华南理工大学；厦门大学；上海交通大学；中国科学院青岛生物能源与过程研究所；西安交通大学；中国科学院物理研究所；电子科技大学；复旦大学；南方科技大学；福州大学；广东工业大学；中国科学技术大学；中国科学院上海硅酸盐研究所；北

领域		备选高校/科研单位
		京科技大学；中国科学院化学研究所；中山大学；南开大学；山东大学；吉林大学；北京化工大学；天津大学
下游 (电池制造及回收)	模组及 电池包	华南理工大学；上海空间电源研究所；清华大学；广东工业大学；吉林大学；同济大学；北京理工大学；西安交通大学；江苏大学；中南大学；山东大学；武汉理工大学；浙江大学；西南交通大学；北京航空航天大学；哈尔滨工业大学；中国科学技术大学；哈尔滨理工大学；华中科技大学；南京航空航天大学；电子科技大学；合肥工业大学；昆明理工大学；南京工业大学；上海理工大学；山东科技大学；南昌大学；盐城工学院；桂林理工大学；中国科学院大连化学物理研究所
	电池回 收利用	中南大学；昆明理工大学；中国科学院过程工程研究所；华中科技大学；上海第二工业大学；北京理工大学；江苏理工学院；兰州理工大学；西安交通大学；清华大学；江苏师范大学；北京科技大学；合肥工业大学；湘潭大学；重庆大学；广西师范大学；南方科技大学；中国矿业大学

高校创新人才引进难度较大，建议采用外聘专家方式，以项目合作形式引进，但需要签订相关协议，明确创新成果的知识产权归属。

培养本地人才，如何筛选是关键。建议遂宁市将专利、论文、重大科研项目等体现人才创新能力的指标纳入筛选标准，采用自荐、举荐、组织开展科技竞赛及成果展等形式挖掘人才、发现人才。建立本地人才数据库，一人一档，动态管理学历专业、个人业绩、所获荣誉及奖励、学习培训、福利待遇等信息，及时了解本地人才发展情况。

基于专利数据筛选出遂宁市锂电产业主要发明人如下表所示，这些发明人有些已形成较为固定的创新团队，可作为遂宁市锂电产业创新人才予以重点培养。

表 23 遂宁市锂电产业本地创新人才

发明人	专利数量（件）	所在单位	技术领域
徐川	55	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法
曹乃珍	42	天齐锂业	正极材料;电池回收利用
高洁	39	天齐锂业	正极材料;电池回收利用
涂明江	24	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法
高宜宝	17	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法;正极材料
金鹏	17	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法;正极材料
刘智敏	17	四川富临新能源科技有限公司	正极材料
何霞	16	天齐锂业	正极材料;电池回收利用
严新星	16	天齐锂业	正极材料;电池回收利用
黄春莲	15	天齐锂业	正极材料;电池回收利用

发明人	专利数量 (件)	所在单位	技术领域
邓红云	14	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法
陈欣	13	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法;正极材料
李存璞	13	重庆大学锂电及新材料遂宁研究院	正极材料
王世银	13	四川富临新能源科技有限公司	正极材料
魏子栋	13	重庆大学锂电及新材料遂宁研究院	正极材料
肇巍	13	天齐锂业	正极材料;电池回收利用
岳波	12	四川新锂想能源科技有限责任公司	正极材料
王平	11	天齐锂业	正极材料;电池回收利用
杜俊波	10	四川富临新能源科技有限公司	正极材料
廖仕英	10	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法
王璿	10	四川佰思格新能源有限公司	负极材料
谢皎	10	四川佰思格新能源有限公司	负极材料
党春霞	9	天齐锂业	正极材料;电池回收利用
李仕红	9	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法
罗小雪	9	重庆大学锂电及新材料遂宁研究院	正极材料;负极
陶帅	9	天齐锂业	提锂方法;锂渣应用
王俊安	9	四川新锂想能源科技有限责任公司	正极材料
王梦	9	天齐锂业	正极材料
谢宇充	9	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法
周梅	9	天齐锂业	正极材料
李晶	8	四川绿鑫电源科技有限公司	正极材料;负极
宋志涛	8	四川坤天新能源科技有限公司	负极材料
童成	8	重庆大学锂电及新材料遂宁研究院	正极材料;负极
杨柳	8	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法
杨洲	8	四川富临新能源科技有限公司	正极材料
张炳元	8	天齐锂业	正极材料;电池回收利用
钟兆资	8	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法
朱振华	8	四川富临新能源科技有限公司	正极材料
曾凌云	7	四川蜀矿环锂科技有限公司	正极材料;电池回收利用
陈福怀	7	天齐锂业	锂盐材料
邓星星	7	天齐锂业	锂渣应用
冯雪松	7	四川普力科技有限公司	正极材料;电池回收利用
胡涌冰	7	四川蜀矿环锂科技有限公司	正极材料;电池回收利用
刘晶晶	7	四川新锂想能源科技有限责任公司	正极材料
田海英	7	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法
汪涛	7	重庆大学锂电及新材料遂宁研究院	正极材料;负极
熊仁利	7	天齐锂业	正极材料;电池回收利用
姚开林	7	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法
张杰	7	天齐锂业	锂渣应用
朱小红	7	四川蜀矿环锂科技有限公司	正极材料;电池回收利用
陈格	6	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法

发明人	专利数量 (件)	所在单位	技术领域
陈海昆	6	四川蜀矿环锂科技有限公司	正极材料;电池回收利用
陈茜	6	四川聚创石墨烯科技有限公司	负极材料
单艾娴	6	四川聚创石墨烯科技有限公司	负极材料
黄凤翔	6	四川鸿鹏新材料有限公司	电解质
霍立明	6	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法
江虎成	6	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法
李敬	6	四川蜀矿环锂科技有限公司	正极材料;电池回收利用
李延俊	6	四川新锂想能源科技有限责任公司	正极材料
刘强	6	天齐锂业	负极材料
刘长虹	6	四川聚创石墨烯科技有限公司	负极材料
刘遵义	6	四川蜀矿环锂科技有限公司	正极材料;电池回收利用
石飞	6	四川鸿鹏新材料有限公司	电解质
谭宗仁	6	四川蜀矿环锂科技有限公司	正极材料;电池回收利用
王蕾	6	四川蜀矿环锂科技有限公司	正极材料;电池回收利用
王志强	6	四川聚创石墨烯科技有限公司	负极材料
卫英杰	6	四川聚创石墨烯科技有限公司	负极材料
翁仙芝	6	四川蜀矿环锂科技有限公司	正极材料;电池回收利用
殷志刚	6	天齐锂业	锂渣应用
邹崴	6	天齐锂业	负极材料
陈佐川	5	四川坤天新能源科技有限公司	负极材料
邓玉松	5	天齐锂业	锂盐材料
高永静	5	四川坤天新能源科技有限公司	负极材料
何阳	5	四川朗晟新能源科技有限公司	正极材料;电解质
胡德豪	5	四川新锂想能源科技有限责任公司	正极材料
华强	5	四川普力科技有限公司	隔膜;模组及电池包
李隆君	5	天齐锂业	锂盐材料
梁善	5	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法
刘大可	5	四川省盈达锂电新材料有限公司	正极材料
罗钢	5	四川朗晟新能源科技有限公司	正极材料;电解质
王蒙蒙	5	天齐锂业	正极材料;电池回收利用
向俊杰	5	四川普力科技有限公司	隔膜;模组及电池包
杨俊	5	四川鸿鹏新材料有限公司	电解质
袁波	5	四川鸿鹏新材料有限公司	电解质
赵本常	5	天齐锂业	锂盐材料
赵莉	5	天齐锂业	正极材料;电池回收利用
周复	5	天齐锂业	锂盐材料;提锂方法

7.4. 技术创新引进提升路径

遂宁市锂电产业近五年专利申请较为活跃，活跃度明显高于全国、四川省整体情况，遂宁市在锂电产业的技术研发和专利布局力度加大，产业已进入发展快车道。遂宁市目前已在锂电产业上游的锂盐材料、提锂方法、锂渣应用，中游的正极材料、负极材料、隔膜、电解质，以及下游的模组及电池包、电池回收利用 9 个细分领域进行了较为全面的专利布局，上游的锂盐材料、提锂方法、锂渣应用 3 个细分领域在全国地市中的排名在 20~25 位之间；中游的正极材料、负极材料、隔膜、电解质，下游的模组及电池包、电池回收利用 6 个细分领域在全国地市中的排名在第五十名之外。遂宁市在锂电产业的优势在于上游原材料领域，在中游电池材料和下游电池制造及回收领域有所不足。为进一步加快产业良性发展，紧跟产业整体发展走向，建议遂宁市锂电产业技术创新提升采取以下路径：

7.4.1 上游原材料优势领域

遂宁当前在硫酸法提锂、硫酸盐法提锂以及膜分离法提锂、吸附法提锂、锂渣应用领域均有一定的基础，特别是在硫酸法提锂、硫酸盐法提锂，专利申请量在全国城市排名分别在第八位、第十位；膜分离法提锂、吸附法提锂领域的专利申请量在全国城市排名分别在第十六位、第二十三位；锂渣应用领域的专利申请量在全国城市排名在第二十一位。从前面的分析可以看到，吸附法、膜分离法、硫酸盐法、硫酸法领域专利申请量较为突出，是领域内较为重要的研发方向，同时，吸附法、膜分离法、硫酸盐法、萃取法、硫酸法近五年专利申请量和活跃度均较高，是提锂方法领域近年来的研发热点方向。天齐锂业在硫酸法提锂、硫酸盐法提锂领域有较多的专利储备，在膜分离法提锂、吸附法提锂、锂渣应用领域也已有一定的技术研发及专利储备；四川泰利兴坤新材料有限公司也已在吸附法提锂领域有相关的研发和专利布局；四川省射洪锂业有限责任公司、遂宁盛新锂业有限公司在硫酸法提锂、硫酸盐法提锂领域有相关的研发和专利布局。国内中南大学、福州大学、昆明理工大学、核工业北京化工冶金研究院等高校/科研单位在硫酸法提锂、硫酸盐法提锂方面有较多的技术研发及专利储备，中国科学院青海盐湖研究所、华东理工大学、中南大学、江苏久吾高科技股份有限公司等高

校/科研单位/企业在膜分离法提锂、吸附法提锂领域有较多的技术研发及专利储备；中南大学、江西省建材科研设计院有限公司、中国科学院过程工程研究所、东南大学、嘉华特种水泥股份有限公司、四川嘉瑞新材料科技有限公司在锂渣应用领域有较多的技术研发及专利储备。因此，建议遂宁市相关企业持续稳定提高上游原材料领域的研发投入，持续跟踪中南大学、福州大学、昆明理工大学、核工业北京化工冶金研究院、中国科学院青海盐湖研究所、华东理工大学、江苏久吾高科技股份有限公司、江西省建材科研设计院有限公司、中国科学院过程工程研究所、东南大学、嘉华特种水泥股份有限公司、四川嘉瑞新材料科技有限公司等高校/科研单位/企业的技术研发情况，巩固遂宁在锂电产业上游基础优势。

7.4.2 中游电池材料和下游电池制造及回收领域

从前面的分析可以看到，在锂电产业中游电池材料环节，磷酸锰铁锂、三元复合物和磷酸铁锂是正极材料领域的研发热点方向，碳基材料、硅基材料和金属锂是负极材料领域的研发热点方向，基体材料和涂层材料是隔膜领域的研发热点方向，固态电解质是电解质领域的热点研发方向；在锂电产业下游电池制造及回收环节，电池模组、结构件、热管理系统和电池管理系统是模组和电池包的研发热点方向，拆解回收是电池回收利用领域的重点和热点研发技术方向。

遂宁市在产业链中游电池材料和下游电池制造环节较为薄弱，专利申请量低，缺少优势企业，研发活动较为匮乏。但是，遂宁在正极材料中的磷酸铁锂、磷酸锰铁锂和三元复合物方向，负极材料中的碳基材料和硅基材料、金属氧化物/金属硫化物方向，电解质中的液态电解质和固态电解质方向，以及模组及电池包中的电池模组方向的专利申请活跃度高。天齐锂业、四川富临新能源科技有限公司、重庆大学锂电及新材料遂宁研究院、四川聚创石墨烯科技有限公司、四川佰思格新能源有限公司、川坤天新能源科技有限公司、四川蜀矿环锂科技有限公司、四川普力科技有限公司、四川新锂想能源科技有限责任公司、四川鸿鹏新材料有限公司、四川朗晟新能源科技有限公司、四川绿鑫电源科技有限公司、四川省盈达锂电新材料有限公司等企业在电池材料、电池制造、回收利用环节有一定的技术研发及专利储备，建议遂宁市在这些领域加大对本地企业、高校和科研院所的扶持力度，促进专利技术储备。此外，应及时调研企业需求，在企业短时间内难以

自身研发攻克的技术问题所涉领域，积极协调对接国内外研发优势企业、高校及科研院所，以技术合作和引进方式实现创新突破，加快不足领域的产业发展。

7.5. 专利协同运用和市场运营路径

从前面的分析可以看到，遂宁锂电产业涉及协同创新状况的专利量共计 23 件，约占全国协同创新专利总量的 0.1%，约占四川协同创新专利总量的 4.6%。遂宁锂电产业涉及协同创新的专利占比约为 8.8%，明显低于中国整体水平，也低于四川省水平。在专利运营方面，遂宁锂电产业共有 32 件专利有专利运营记录，占中国专利运营数量的比例为 0.2%。遂宁锂电产业运营专利占专利申请总量的比例为 12.3%，与四川省整体情况持平，稍高于中国整体情况。从遂宁锂电产业专利运营形式来看，均为专利转让。

针对遂宁锂电产业当前的专利情况，遂宁锂电产业领域专利协同运用和市场运营路径建议如下：

7.5.1 搭建产学研平台，提高技术创新能力

协同创新是政府、企业、高校、科研院所等协同单位围绕同一创新目标而进行的深度合作，有助于实现优势互补和更快更好地把科技成果转化为现实生产力。遂宁市在协同创新领域已有一定基础，如重庆大学锂电及新材料遂宁研究院、四川大学国家技术转移中心遂宁分中心、四川绿鑫电源科技有限公司与西南科技大学和射洪市盛洪实业有限责任公司合作研发基于锂离子电芯低温环境用内置自加热系统。但是，遂宁锂电产业的创新主体间共同申请专利量较少。基于前面分析可知，中南大学、中国科学院青海盐湖研究所、昆明理工大学、中国科学院过程工程研究所、武汉理工大学、华南理工大学、哈尔滨工业大学、浙江大学、陕西科技大学、华中科技大学、北京理工大学、广东工业大学、清华大学、中国科学院大连化学物理研究所、中国科学院宁波材料技术与工程研究所、天津大学、西安交通大学、上海交通大学、北京化工大学、电子科技大学、湘潭大学、四川大学等国内众多高校、科研单位在锂电产业具有较强的研发能力，因此，建议遂宁建立相关产学研平台，为有效对接高校、科研院所的创新资源提供相关的支持。

7.5.2 增加专利储备量，特别是高质量专利储备量

从前面的分析可以看到，全球锂电产业的龙头企业的专利申请量均在千件以上，遂宁锂电产业重要创新主体与全球龙头企业间的专利量有着巨大差异。由此可见，遂宁锂电产业相关专利量不足，开展相应的专利运营活动能力偏弱。因此，建议遂宁通过资金或者政策的资助，设立专项：（1）围绕锂电产业内的重点企业，开展企业运营类专利导航项目，引导企业加强现有技术挖掘和专利布局，围绕相应技术构建策略组合型高价值专利组合；（2）加强遂宁知识产权服务机构、专利代理师的建设，提高专利代理师水平，提高遂宁创新主体的专利申请质量，特别是专利的法律价值。

7.5.3 鼓励开展专利分级管理，奠定专利运营基础

随着企业专利数量的增多和专利管理工作的深入，专利分类分级管理的作用愈发突出。专利分类分级管理既是专利申请、维护等基础管理工作的升级，也是主动开展专利保护和运用工作的必然要求。通过对专利进行分类和分级评价，一方面，可将大批有价值的专利进行“二次挖掘”、资源盘活，利用专利转让、许可、质押等手段获取资金；另一方面，可对低价值专利适时放弃专利权，停止费用缴纳，避免消耗大量的人力物力、浪费企业资源；还可以规范专利管理流程，在专利的撰写、答复、质量监控、专利权维持等方面都有所侧重，优化资源配置。

近年来，我国高度重视专利转化运用工作，2023年10月，国务院办公厅印发了《专利转化运用专项行动方案（2023-2025年）》（国办发〔2023〕37号），从五个方面提出了16项具体工作任务，对我国大力推动专利产业化，加快创新成果向现实生产力转化作出专项部署。各地围绕贯彻落实行动方案，对有关工作进行了细化、实化、具体化。如北京市举办2024年北京市高校和科研机构存量专利盘活行动系列对接活动——医药领域专场活动，建设产业知识产权促进中心，大力培育推广专利产品等。上海市组织本市高校、科研机构和医疗卫生机构开展存量专利盘点工作，将有潜在市场价值的存量专利在国家专利导航综合服务平台登记入库；在相关专利密集型园区先后铺设了15家“专利超市”，集中发布专利许可转让信息；支持国家知识产权运营（上海）国际服务平台、上海技术交易所、

上海市知识产权服务中心与国家专利导航综合服务平台建立数据链接，识别筛选、分层构建专利转化资源库，分产业、分领域、分阶段实施差异化的精准推送专利供给信息；建立专利信息共享机制，依托本市公共资源“一网交易”平台，实现专利供需信息一点发布、全网通达；鼓励和支持知识产权交易机构、服务机构大力开展专利项目路演、推介、拍卖和高价值专利运营大赛等活动；以本市高新技术企业、专精特新企业、科技型企业等为重点，全面开展专利产品备案等。遂宁锂电企业可利用国家及地方提供的平台发布专利转让、许可信息，借助政府举办供需对接活动、构建专利转化资源库等机会，推广高价值专利，寻找潜在的专利许可或转让对象。

7.5.4 搭建综合性知识产权服务平台

为促进遂宁锂电产业专利运用，建议遂宁搭建以锂电产业为主题的综合性知识产权服务平台，推动知识产权服务机构、龙头企业、高校科研机构协同建设锂电产业知识产权运营平台，在不同的创新主体之间开展专利运营工作，通过技术引进，推动产业发展，通过技术输出，盘活专利的经济效益，通过专利质押融资，解决企业融资难的问题，大力促进遂宁锂电产业知识产权运营和转化能力提升。

7.5.5 拓宽创新主体融资渠道，推动知识产权金融创新

当前，在推广知识产权质押融资的长期实践中，国内逐步形成了以“银行+企业专利权/商标专用权质押”为特点北京模式、以“银行+政府基金担保+专利权反担保”为特点的浦东模式、以“银行+科技担保公司+专利权反担保”为特点的武汉模式为代表的运营模式；江苏省推出了将保险公司的险资直接用于知识产权质押融资的“政融保”模式；四川省也推出了“银行贷款+保险保证+风险补偿+财政补贴”的便民融资模式。2021年，国家知识产权局会同中国银保监会、国家发展改革委联合印发《知识产权质押融资入园惠企行动方案（2021—2023年）》，截至2021年底，全国专利商标质押融资金额达3098亿元，融资项目达1.7万项，惠及企业1.5万家，同比增长均为42%左右。但通过专利检索分析可以看到，遂宁当前暂无专利质押方面的记录，建议：（1）扩大知识产权质押融资风险补偿

基金规模，形成“政府、银行、保险公司、担保机构”共担风险的质押融资模式，为中小微企业解决融资难问题；（2）加强宣传推广，做好总结分析，对融资企业进行统计监测，加强有关贷款数据的统计分析，做好集中展示宣传；（3）搭建工作交流平台，宣传可复制推广的经验做法。