

呼和浩特市新能源材料产业 专利导航分析报告

呼和浩特市知识产权保护中心

目 录

第 1 章 研究概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 技术分解.....	1
1.3 研究内容和方法.....	3
1.4 专利信息检索及数据处理.....	4
1.5 相关事项说明和术语解释.....	6
第 2 章 新能源相关材料产业概况.....	7
2.1 产业重点技术领域介绍.....	7
2.2 产业发展现状及趋势.....	11
第 3 章 新能源相关材料产业整体专利分析.....	17
3.1 申请趋势分析.....	17
3.2 区域布局分析.....	20
3.3 申请人分析.....	21
3.4 技术领域分析.....	25
第 4 章 结论及专利导航建议.....	30
4.1 结论.....	30
4.2 专利导航建议.....	32



第 1 章 研究概述

1.1 项目背景

培育和发展战略性新兴产业集群是推动内蒙古自治区高质量发展的必由之路，2023年10月，《国务院关于推动内蒙古高质量发展奋力书写中国式现代化新篇章的意见》重磅发布，部署7个方面的主要任务，其中重要任务之一就是推动产业结构战略性调整优化，构建多元发展、多极支撑的现代化产业体系，并将“加快产业结构优化升级”放在突出位置。当下的内蒙古，正锚定新型工业化方向，优化产业布局、调整产业结构、做强产业链群，持续加快转型升级步伐，全力构建多元发展、多极支撑的现代化产业体系，推动产业发展焕发新风采，为经济高质量发展集聚新动能。

呼和浩特市长期重视新能源相关材料产业发展，尤其近年陆续发布的《呼和浩特市加快工业经济转型升级推动工业高质量发展十条政策措施》、《呼和浩特市推动传统产业转型升级实施方案》、《呼和浩特市“十四五”新能源发展规划》等政策皆对呼和浩特市本产业发展提出了方向、要求和扶持优惠，新能源相关材料产业逐渐形成良好发展基础。

为充分发挥知识产权导航和支撑指导产业创新发展的作用，助推我市战略性新兴产业高端突破，呼和浩特市知识产权保护中心组织开展专利数据分析研究工作，从符合发展需求的产业集群中选取具有产业发展基础的新能源相关材料产业，开展产业专利导航工作。

1.2 技术分解

通过对全球、中国、内蒙古自治区和呼和浩特市新能源相关材料产业发展现状、产业发展规划以及对呼和浩特市新能源相关材料产业相关企业的研究，结合《国务院关于推动内蒙古高质量发展奋力书写中国式现代化新篇章的意见》、《呼和浩特市加快工业经济转型升级推动工业高质量发展十条政策措施》等政策文件，对新能源相关材料领域边界进行划分，确定新能源相关材料产业的技术分解表如表 1-1 所示。

表 1 -1新能源相关材料产业技术分解表

技术主题	一级技术分支	二级技术分支
新能源相关材料	光伏材料	硅基光伏材料
		复合薄膜光伏材料
		高效光伏材料
	氢能新材料	高性能铝合金管材
		燃料电池用柔性石墨
		电解水制氢用复合隔膜
		有机液储氢材料
		高性能纤维及复合材料
	储能新材料	大容量电池正负级、电解质材料

1.3 研究内容和方法

1.3.1 研究内容

为揭示新能源相关材料领域的技术分布情况，本报告基于专利信息分析方法，围绕专利申请趋势、专利区域分布、主要申请人、主要发明人、技术构成、技术领域等维度开展专利信息分析研究，厘清新能源相关材料技术及重点专利申请人的相关发展现状及趋势，明晰新能源相关材料技术发展热点；为加强产业培育、推进产业聚集发展，精准服务招商引资、招才引智，开展技术创新，提升产业竞争力等提供参考和指引。

1.3.2 研究方法

本报告的研究主要以专利分析方法为基础，根据相关专利申请量的历年变化情况、区域专利数据特点、申请人特点、发明人特点、专利技术构成数据特点、专利技术领域等进行专利分析模块的选择，专利分析内容中包括相应的可视化图表，结论与建议部分主要整合专利分析内容、行业发展现状、政策导向、知识产权管理等方面进行总结并提出相关建议。

本报告涉及的专利分析模块如下：

1.3.2.1 申请趋势分析

专利申请趋势分析除文中另有说明外，均以 2001-2023 年作为分析时间区间，通过对各年专利申请量进行统计分析。

1.3.2.2 区域分布分析

报告中的区域分布分析部分主要分为主要申请国家/地区、技术来源国专利分析，主要申请国家/地区专利分析有助于判断主要的目标市场，技术来源国专利分析有助于判断具备专利技术优势的国家/地区。

1.3.2.3 主要申请人分析

主要申请人分析有助于了解相关技术领域内优势申请人的分布情况。

1.3.2.4 主要发明人分析

主要发明人分析有助于了解相关技术领域内技术人才集中情况。

1.3.2.5 技术构成分析

报告中的专利技术构成分析是指以下一级的技术分支作为分析对象，不同专利技术构成的专利申请量有助于掌握专利申请所涉及的主要技术内容。

1.3.2.6 技术领域分析

专利技术领域非常广泛，包括但不限于机械工程、电气工程、化学、生物技术、物理技术、纺织技术、建筑技术、运动器材技术等。专利技术领域分析对于了解技术领域的趋势和动态、评估专利的价值和影响力等方面都具有重要意义。通过深入分析和研究专利市场，我们可以更好地把握技术发展的方向，为企业的技术创新和知识产权保护提供有力支持。

1.4 专利信息检索及数据处理

专利信息检索是专利分析的基础，专利分析质量的高低大部分取决于检索结果的全面性和准确性。而对检索而得的信息进行适当的处理是检索结果全面性和准确性最重要的保障之一。本节将主要对本报告研究的检索策略和检索信息的处理作说明。

1.4.1 专利分析检索

查全和查准是专利分析文献检索质量的重要指标，以下从检索工具以及数据库的选取、查全检索要素的选取、针对专利文献集合的去噪等几个方面完善检索方法。

1.4.1.1 检索工具及文献库的选取

考虑到检索的目标以及各检索工具、数据库的特点，本项目选用智慧芽、Baiten、Duyan等专利检索分析平台作为中外文专利检索工具。

1.4.1.2 专利文献的查全

本报告采用分类号与关键词相结合的手段进行专利的查全检索。为保障查全率，在选取检索词和制定策略时从多角度考虑，将与检索相关的同义词、近义词、

反义词、上下位、单复数和易错形式等 6 种类型的用词进行相关检索。

项目组通过评估查全率，挖掘被遗漏的检索要素，针对遗漏的检索要素进行补充查全，将主要申请人作为检索要素进行检索结果的补全。

1.4.1.3 专利文献的去噪

由于分类号和关键词的特殊性，导致查全得到的专利文献中含有一定数量超出分析边界的噪音文献，因此需要对查全得到的专利文献进行噪音文献的剔除。本报告的去噪工作主要通过去除噪音关键词对应的专利文献，并结合人工去噪的方法进行。首先通过噪音文献检索要素的提取，找出引入噪音的关键词，对涉及这些关键词的专利进行排除，最终得到待分析的专利文献集合。

1.4.2 数据处理

1.4.2.1 数据采集

基于专利检索分析平台的数据采集的一般流程主要包括：选取采集字段、显示采集字段数据、拷贝数据等过程。数据采集结果需要保证统一、稳定的输出规范，以使方便随后的数据统计分析，数据的规范性主要考虑如下方面：

(1) 数据采集输出结果的直观性和便于统计性；

(2) 数据采集输出的结果与后续进一步进行数据规范和标引的结合。一般来说，可将结果保存为 excel 文件，便于后续的标引和统计。

1.4.2.2 数据标引

对最终采集而得的数据进行标引是数据加工的最后一步，一般情况下根据项目不同的分析目标和项目分解内容，所标引的内容会有所区别。

本报告的标引主要包括申请国籍、申请号、申请人、申请日、分类号、国别、同族信息、申请人国别、技术主题、技术功效等。申请国别、申请号、申请人、申请日、分类号、申请人国别的标引是从专利数据库中直接导出得到。技术标引是开展后续专利技术分析的重要工作，项目组对专利文献的技术分支及功效进行人工标引，主要参考专利名称、摘要和说明书的内容。本项目采用数字扩展标引法，利用数字代替文字对数据进行标引。

1.5 相关事项说明和术语解释

1.5.1 相关数据约定

由于报告所展现的专利分析结果具有一定的时效性，无法连续、动态地展示专利态势的最新变化、因此有必要对报告中所使用的数据的完整性、申请人名称等内容进行约定以及对相应的术语进行解释。

1.5.1.1 数据完整性约定

本报告专利检索的时间限定为：申请日和最早公开日为 2001年1月1日至 2023年12月31日，由于专利公开的滞后性，在实际数据中会出现2019年之后的专利申请量比实际申请量少少的情况，反映到本报告中的各技术申请量年度变化的趋势图中，可能自2019年之后出现明显的下降趋势，特此说明。

1.5.1.2 申请人名称约定

由于在专利检索分析平台中，同一申请人存在多种不同的名称表达，或者同一申请人在多个国家/地区拥有多家子企业或者科技企业，为了全面、正确统计各申请人实际拥有的申请量与专利权数量，会对申请人进行合并处理。

1.5.2 相关术语解释

(1) 国别归属规定：国别根据专利申请人的国籍予以确定，其中俄罗斯的数据包含前苏联，德国的数据包括东德、西德。

(2) 国内/中国专利：本报告中的国内/中国包含中国大陆、中国香港、中国澳门和中国台湾。

(3) 国外来华专利：其他国家/地区在中国申请的专利。

(4) 有效专利：截至本报告检索日期（2021 年 9 月 31 日）专利权处于维持有效状态的专利。

(5) 失效专利：截至本报告检索日期（2021 年 9 月 31 日）专利权处于维持有效状态的专利，包括专利申请被视为撤回或撤回、专利申请被驳回、专利权被无效、放弃专利权、专利权因费用终止、专利权届满等情形。

(6) 同族专利：同一项发明创造在多个国家申请专利而产生的一组内容相同或基本相同的专利文献出版物，称为一个专利族或同族专利。从技术角度来看，属于同一专利族的多件专利申请可视为同一项技术。

(7) 同族数量：一件专利同时在多个国家/地区的专利局申请专利的数量。



第 2 章 新能源相关材料产业概况

2.1 产业重点技术领域介绍

2.1.1 光伏材料

光伏材料，也被称为太阳电池材料，是指能够将太阳能直接转换成电能的材料。这些材料能产生电流的原因是光生伏特效应，即当光线照射在太阳能电池上，光在界面层被吸收后，具有足够能量的光子能在P型硅和N型硅中将电子从共价键中激发，产生电子-空穴对。这些电子和空穴在复合之前，将通过空间电荷的电场作用被相互分离，从而产生电流。

(1) 硅基光伏材料

包括单晶硅、多晶硅和非晶硅。单晶硅具有较高的光电转换效率，但制造成本较高；多晶硅效率略逊于单晶硅，但生产成本较低，是市场上应用最广泛的材料之一；非晶硅因其特殊的材料属性，通常应用于柔性光伏模块和某些特殊领域。

碳纳米管下游应用广泛，市场前景可期。具体涉及到工程材料领域的金属、陶瓷和有机材料以及军用装备的超强纤维；纳米材料领域可以作为超耐高电流密度的纳米导线；电子器件领域主要用于新型电子探针、场致发射材料、功能传感器；储能领域包括锂电池导电剂、储氢材料、超级电容器的应用；催化领域的石化和化工产业变革；机械领域的汽车或火车减震装置。

(2) 薄膜光伏材料

如铜铟镓硒(CIGS)、碲镉(CdTe)等，这些材料因其高光电转换效率和良好的稳定性，成为薄膜光伏领域的佼佼者。

(3) 高效光伏材料

如钙钛矿型材料和有机光伏(OPV)材料，这些新型材料因其高转换效率、低成本和简易的制备工艺，被视为可能颠覆传统硅基光伏市场的新兴光伏材料。

2.1.2 氢能新材料

氢能源作为实现碳中和战略的关键能源，其发展受到了全球范围内的广泛

关注。新材料在氢能源的制备、存储、运输和应用各个环节都扮演着至关重要的角色。目前，全球范围内对于氢能源相关新材料的研发和应用正处在快速发展阶段，众多创新成果不断涌现，为氢能源产业的未来发展提供了坚实的技术支撑。

(1) 高性能铝合金管材

氢能作为一种清洁能源的储存和传输载体，对材料的要求非常高，高性能铝合金管材是其中一种常用的材料之一。

高性能铝合金管材具有以下特点：

优异的强度和刚度：高性能铝合金管材通常具有良好的强度和刚度，能够承受高压氢气的储存和传输要求。

良好的耐腐蚀性：对于储存和传输氢气这样的特殊环境，高性能铝合金管材通常具有良好的抗腐蚀性能，以保证长期稳定的使用。

轻质化：相比于传统的钢管材料，高性能铝合金管材具有较轻的重量，有利于整体系统的重量减轻。

加工性好：高性能铝合金管材具备良好的可塑性和可加工性，有利于制造过程中的成型和加工。

(2) 燃料电池用柔性石墨

燃料电池用柔性石墨，主要是指柔性石墨板双极板，它是以可膨胀石墨为基材并辅以材料复合改性的双极板，利用了膨胀石墨的轻质多孔特性，其内部石墨层结构赋予了板材良好的导电性能。柔性石墨板具有高导电性、耐腐蚀性和高热导率等优点，这使得燃料电池能在高效、安全、清洁的条件下运行。此外，相比金属及合金双极板，石墨双极板具有低密度、良好的耐蚀性，与碳纤维扩散层之间有很好的亲和力等优点，可以满足燃料电池长期稳定运行的要求。柔性石墨双极板是燃料电池中的重要组成部分，其主要功能是提供导电和传递反应气体的通道。膨胀石墨常用的制备过程是以天然鳞片石墨为材料，先经氧化过程生成可膨胀石墨，再经膨化处理成为膨胀石墨。当暴露于高温下，膨胀石墨可以迅速扩大体积，形态从片状转变为类似蠕虫的结构，从而结构松散，多孔而弯曲，表面积扩大、表面能提高，并增强了对鳞片石墨的吸附能力。

(3) 电解水制氢用复合隔膜

电解水制氢用复合隔膜在碱性电解槽中起到关键的作用。它的主要功能是传导OH⁻并阻隔气体，防止氢氧混合产生爆炸性气体。电解水制氢用复合隔膜通常由多种材料组成，例如有机聚合物、陶瓷粉体及内衬支撑体等。这些材料的选择和组合旨在实现高效的气体分离、降低制氢能耗，并提升电解性能。复合隔膜具有多孔骨架支撑的结构，具有高亲水性、超低的面电阻、超高的泡点压力和优异的力学性能。这些性能使得复合隔膜在电解过程中表现出优异的稳定性和较高的电解水性能，同时产生的氢气纯度也非常高。使用这种复合隔膜的电解槽，直流能耗可降低8到10%，电流密度至少可提升30-40%，从而大幅提升制氢量。同时，隔膜的有效宽幅可达2.5米，可根据客户需求定制尺寸，化学组成及机械性能稳定，使用寿命达7年以上。

(4) 有机液储氢材料

有机液储氢材料（LOHC）是指利用含不饱和碳键的液态有机化合物作为储氢载体，通过与氢气发生可逆的加氢-脱氢反应，实现氢气存储和释放的技术。这类材料通常包括苯、甲苯、二甲苯、咔唑、氮乙基咔唑等。有机液储氢技术具有储氢量大、储氢密度高、安全性好、运输方便等优点。有机液储氢材料的制备方法主要包括催化加氢和脱氢两部分。加氢反应通常在催化剂的作用下，将氢气添加到液态储氢载体中，形成稳定的储氢有机液体化合物。脱氢反应则在一定温度条件下，通过催化脱氢的方式，将储氢有机液体中的氢气释放出来，反应产物经过气液分离后得到高纯度的氢气。

(5) 高性能纤维及复合材料

氢用高性能纤维及复合材料在氢能源储运领域具有重要的作用，可以作为增强材料，提高储氢瓶的承载能力和耐久性。同时，高性能纤维及复合材料还可以实现储氢瓶的轻量化设计，方便搬运和安装。在利用高性能纤维及复合材料编织成储氢容器内胆的应用中，高性能纤维及复合材料被编织成三维网络结构，具有高强度、高刚性、耐腐蚀等优点，可以有效地提高容器的承载能力和耐久性，同时还可以提高容器的能量密度和储氢量。此外，复合材料在储氢领域也具有重要的应用价值。复合材料可以改善储氢材料的性能，如提高储氢材料的比表面积、增加储氢容量、改善储氢速率等。同时，复合材料的高强度和

轻质的特点使其成为理想的氢气储存和传输材料。例如，复合材料制成的氢气储罐可以大幅减轻储氢系统的重量，提高储氢密度，并且具有良好的抗腐蚀性能，能够应对氢气的高腐蚀性。

2.1.3 储能新材料

储能新材料是能源领域中一个非常重要的研究方向，它们为各种储能技术提供了更高效、更安全和更环保的解决方案。储能新材料目前应用比较广泛的主要包括以下方面：

(1) 大容量电池正负级、电解质材料

大容量电池的正负极材料和电解质材料对其性能起着至关重要的作用。以下是这些材料的一些详细介绍：

正极材料：

三元材料：由镍、钴、锰组成的复合氧化物，具有高容量和相对较长的循环寿命，常用于电动汽车、储能系统等大型应用中。其中，镍钴锰酸锂（ $\text{Li}(\text{NiCoMn})\text{O}_2$ ）是一种常见的三元材料，通过调整镍、钴、锰的比例，可以优化电池的性能。

磷酸铁锂（ LiFePO_4 ）：这种正极材料具有橄榄石结构，化学性质非常稳定，因此磷酸铁锂电池的安全性非常高。它通常用于需要高安全性和长寿命的应用中。

钴酸锂（ LiCoO_2 ）：这是一种寿命较短、价格较高但具有较高能量密度的正极材料，通常用于高端移动电源、笔记本电脑等消费电子产品中。

负极材料：

石墨：石墨是最常用的负极材料，具有较高的比容量和较低的价格，但存在极限储锂容量限制和容易发生充放电时的扩散和溢出等问题。

硅：硅是一种高容量的负极材料，比容量可以达到 4200mAh/g ，但存在易损耗、容易扩散和膨胀等问题。

炭材料：炭材料是指由多孔介质制成的碳材料，具有良好的耐循环稳定性和膨胀率等性能，但能量密度较低。

电解质材料：在大容量电池中，电解质材料的选择对电池的性能和安全性至关重要。固态电解质是一种新兴的电解质材料，由固态氧化物、玻璃状固体电解质组成，具有高安全性和长寿命等优点。此外，液态电解质也是常用的电解质材料，但相比固态电解质，其安全性较差。

2.2 产业发展现状及趋势

全球新能源相关材料产业发展迅速，产业规模不断扩大，中国也在不断培育和发展新能源相关材料产业，产业规模在全球占据一席之地，内蒙古自治区新能源相关材料产业综合应用技术水平位居全国前列，呼和浩特市出台了一系列政策支持产业的发展，推进产业结构优化。

2.2.1 全球层面

据统计，在各国产业政策的积极引导下，全球新能源相关材料产业规模快速增长，年均复合增长达7.7%，其中2019年同比增长超过10%，增速呈加速态势。从全球来看，新能源相关材料产业垄断加剧，高端材料技术壁垒日趋显现。大型跨国公司凭借技术研发、资金、人才等优势，以技术、专利等作为壁垒，已在大多数高技术含量、高附加值的新材料产品中占据了主导地位。

2.2.2 中国层面

为加快培育和发展新能源相关材料产业，促进新能源相关材料产业为产业结构调整优化提供更好支撑，近年来，国家相关部门出台了一系列政策支持国内新能源相关材料产业的发展，营造了良好的政策环境，对产业支持力度空前。尤其国家在2021年3月发布的《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》中提出了，要聚焦新材料等战略性新兴产业，加快关键核心技术创新应用。

早在“十二五”期间，新能源相关材料产业总产值由2010年的6000亿元增加至2015年的2万亿元，年增速超过24%，实现了较快增长；政府累计资金投入达到84亿元，共发布416项行业标准，初步探索了新能源相关材料产业行业服务和管理的新模式。《中国制造2025》将新材料列为重点发展的10大领域之一，明确以核心材料突破、进口替代、解决受制于人的问题作为优先任务。据统计，

2019年中国新能源相关材料产业总产值已达到2.5万亿元，超全球总规模的2/5，在近年来国际贸易保护主义抬头、壁垒高企、技术和专利打压、封锁加剧的刺激下，预计到2024年产值有望突破4万亿元。

表 2- 7 国家级新能源相关材料产业政策

序号	发布日期	政策名称	主要内容
1	2021 年	《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》	聚焦新材料等战略性新兴产业，加快关键核心技术创新应用。
2	2021 年	《2021 年工业和信息化标准工作要点》	加强高端钢铁材料、航空发动机用高温合金材料、石墨烯、电子专用材料等产业基础标准和强制性标准制定。
3	2021 年	《2021 年能源工作指导意见》	提出要大力发展非化石能源材料，将推动新能源材料的发展。
4	2021 年	《基础电子元器件产业发展行动计划（2021-2023年）》	面向智能终端、5G、工业互联网等重要行业，推动基础电子元器件实现突破，增强关键材料、设备仪器等供应链保障能力，提升产业链供应链现代化水平。
5	2020 年	《新时代的中国新能源发展》	着力突破能源装备制造关键技术、材料和零部件等瓶颈，推动全产业链技术创新，大力推动材料和先进制造技术深度融合。
6	2019 年	《重点新材料首批次应用示范指导目录（2019 年版）》	明确了新能源相关材料新名录，以加强新能源相关材料的推广应用。

7	2018 年	《新材料标准领航行动计划（2018-2020 年）》	提出构建新能源相关材料产业标准体系、研制新材料“领航”标准等十项主要行动
8		《国家新材料测试评价平台建设方案》	旨在推动新能源相关材料产业协同创新体系的建设、加快重点新材料初期

2.2.3 内蒙古自治区层面

新材料作为新能源产业的粮食，受到国务院及各部委的高度重视，从创新研究、金融支持、推广应用、标准化等各方面均给予了政策支持，特别是在2016年以后已出现政策的密集出台，而地方政府也配套出台了多项新能源相关材料产业发展指引和支持政策，内蒙古自治区政府近年来出台的多项政策均为新能源相关材料创新提供了良好的政策环境。

“十三五”期间，内蒙古自治区新能源相关材料产业发展迅速，产业技术水平和综合应用能力位居全国前列。产业发展具有创新要素快速集聚、创新活跃，新技术应用迅速，产业集聚态势初步形成，区域化聚集初步呈现，引领支撑高质量发展成效显著等特点。新能源相关材料对数据点产业的先导和基础作用日益突出，有力地支撑自治区等战略性新兴产业的快速高质发展。

内蒙古自治区新能源相关材料产业发展存在一些优势与机遇：一是区位优势带来的机遇。国家北方能源基地发展规划为内蒙古自治区提升国际竞争力，在新能源相关材料领域国内、国际建立多层次、全方位和多形式的技术创新与产业合作拓展了新空间。二是应用市场优势带来的机遇。内蒙古自治区工业体系完备，新能源政策和产业集群优势明显，新能源相关材料应用前景广阔。三是创新要素优势带来的机遇。我区新能源相关材料领域科研、转化能力突出，装置布局迅速，一大批知名科研机构 and 人才团队来蒙参与成果落地实施。

但内蒙古自治区新能源相关材料产业仍处于培育发展阶段，同时也面临三方面挑战：一是发展需求迫切。未来5-15年是发展新能源相关材料的关键期，国内外争相抢占技术制高点。二是发展环境严峻。国际贸易保护主义抬头，壁垒高企，技术和专利打压、封锁加剧。三是区域竞争空前激烈。国内新能源相关材料产业蓬勃发展，京津冀、长三角、珠三角等地区形成齐头并进、竞相发展格局。

2.2.4 呼和浩特市层面

(1) 政策支持

呼和浩特市长期重视新能源相关材料产业发展，尤其近年陆续发布的《呼和浩特市加快工业经济转型升级推动工业高质量发展十条政策措施》、《呼和浩特市推动传统产业转型升级实施方案》、《呼和浩特市“十四五”新能源发展规划》等政策皆对呼和浩特市本产业发展提出了方向、要求和扶持优惠，新能源相关材料产业逐渐形成良好发展基础。提出呼和浩特市推动传统产业转型升级实施方案主要围绕高端化、智能化、绿色化三个方面提出了一系列任务和措施。实施方案注重传统产业的延链补链强链，实施“招大引强”工程，旨在推动传统产业的产业链延伸和价值链提升。同时，加快推动项目建设，培育高附加值产业，推动六大产业集群做大做强。在绿色化方面，实施方案推动能效提升，加快节能技术改造和绿色供电示范项目建设，发展可再生能源。同时，推动节水增效，开展节水型企业、节水标杆企业和节水型园区创建行动。此外，还计划推进工业固废与再生资源综合利用，加快托克托、清水河固废综合利用集聚区建设，创建一批无废工厂。推进绿色制造体系建设，培育一批绿色工厂、绿色园区、绿色供应链等绿色载体。

(2) 积极引进多项产业投资

2021年6月10日，呼和浩特引进首个万吨级绿色液氢能源项目-空气产品久泰高效氢能综合利用示范项目，该高效氢能综合利用示范项目采用全球最先进的装备技术完成氢气提纯、液化、压缩、液氢贮存、装车系统及液氢供应链，建成日产30吨液氢能源项目，并在呼和浩特市主城区和托克托县投资建设20座液态加氢站，有力保障呼和浩特市能源结构转型，为内蒙古自治区氢能产业大发展提质提速，为推动我国氢能产业从气态模式向液态模式的转换再添新动能

2022年8月25日呼和浩特市引进TCL&GCL 1万吨电子级多晶硅暨10万吨颗粒硅项目，该项目是协鑫与TCL合作的首个颗粒硅项目，也是协鑫科技在内蒙古落地的第二个颗粒硅基地，目前该项目规划的60万吨颗粒硅总产能已全部进入生产或建设状态。

2022年12月23日，呼和浩特市与中国石油天然气管道工程有限公司、中太（苏州）氢能源科技有限公司签署战略合作协议，将合作共建乌海至呼和浩特输氢管道暨“内蒙古氢能走廊”项目，该项目拟建设我国压力最高、长度最长

的氢气干线管道。项目以乌海蓝氢基地为起点，呼和浩特为终点，途经黄河几字弯大型清洁能源基地，建成后将是联通蒙东、蒙西的重要氢能储运基础设施、建设内蒙古氢能经济走廊的核心储运设施，能够有效支撑“氢—电”耦合发展，降低风电、光伏项目的投资强度，有效促进可再生能源开发。



第 3 章 新能源相关材料产业整体专利分析

本章将对新能源相关材料产业的专利申请及布局进行研究分析，主要通过对全球、中国、内蒙古自治区及呼和浩特市专利的申请趋势、区域布局、技术构成、主要申请人、技术领域等进行分析，全面梳理新能源相关材料产业专利整体态势，以期对呼和浩特市新能源相关材料的发展提供有价值的参考。

3.1 申请趋势分析

3.1.1 全球/中国层面

近20年全球及中国新能源相关材料产业专利申请趋势如图3-1所示。可以看到，全球新能源相关材料在2008年以前发展相对较为缓慢，专利申请趋势趋于平缓，2009年以后全球新能源相关材料的研究突破增多，这一时期的专利申请明显快速增长，2018年专利申请量达到8849件，部分发达国家/地区已经在革新材料研究方法，加速材料从研发到应用的进程：如欧盟基于“地平线2020”规划在新能源相关材料核心技术领域设点布局，提出《2012-2022年欧洲冶金复兴计划》对数以万计的合金成分进行自动化筛选、优化和数据积累，以加速发现与应用高性能合金及新一代先进材料；美国将“材料基因组计划”提升为“国家战略”，明确其核心内容和目标是：通过实验-计算-理论的集成创新，加速材料大数据技术的发展，培养具有材料基因组新思想和新理念的材料工作者，变革材料研发文化，加速美国新材料和高端制造业的发展作为实现材料基因组计划的重要举措。整体来看，当前全球新能源相关材料产业正处于新一轮的爆发期，2001-2018年全球新能源相关材料产业专利申请量年均复合增长率为3.1%。2001-2018年，中国新能源相关材料产业专利申请逐步加快增长，与全球专利申请量差距逐年减小，2018年中国专利申请量（5241件）占当年全球专利申请量（8849件）的 59.2%，2001-2018年中国专利申请量年均复合增长率为19.2%。这得益于“九五”至“十三五”时期中国政府出台政策中对新能源相关产业（包括新能源相关材料）发展的持续支持和下游市场的共同推动，中国新材料市场得以快速扩张，基本形成了环渤海、长江三角洲、珠江三角洲地区、中西部地区、东北地区新能源相关材料产业集群。

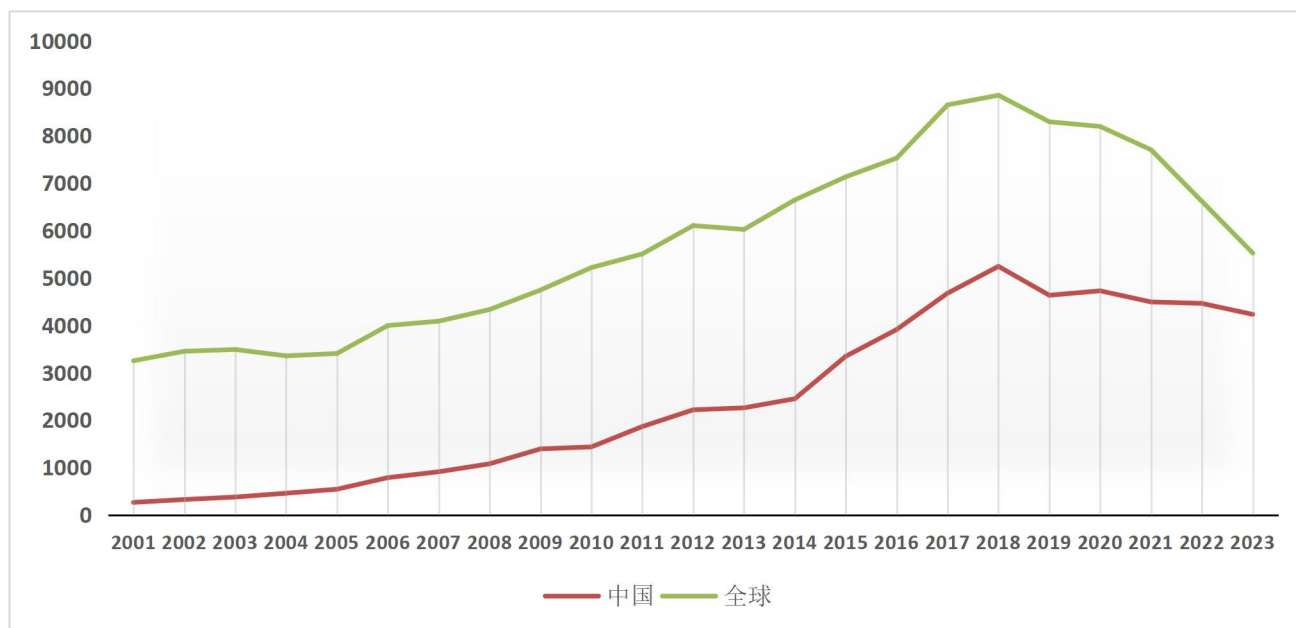


图 3-1 全球、中国新能源相关材料产业专利申请趋势（单位：件）

3.1.2 内蒙古自治区层面

内蒙古自治区新能源相关材料产业发展迅猛，2023年相关产业营业收入接近400亿元，产业应用技术水平和综合实力位居全国前列。广阔市场前景吸引了大量创新主体涌入，从近二十年内蒙古自治区新能源相关材料产业专利申请趋势图3-2 可以看出，内蒙古自治区新能源相关材料产业创新活跃，新技术发展迅猛，当前相关专利总量为383件，2020 年内蒙古自治区新能源相关材料产业专利申请量达到近二十年峰值40件，2001-2020年内蒙古自治区专利申请量年均复合增长率为21.4%，增长率高于全国，但总体数量占全国比例较低，有较大提升空间，在科研领域需要持续发力。

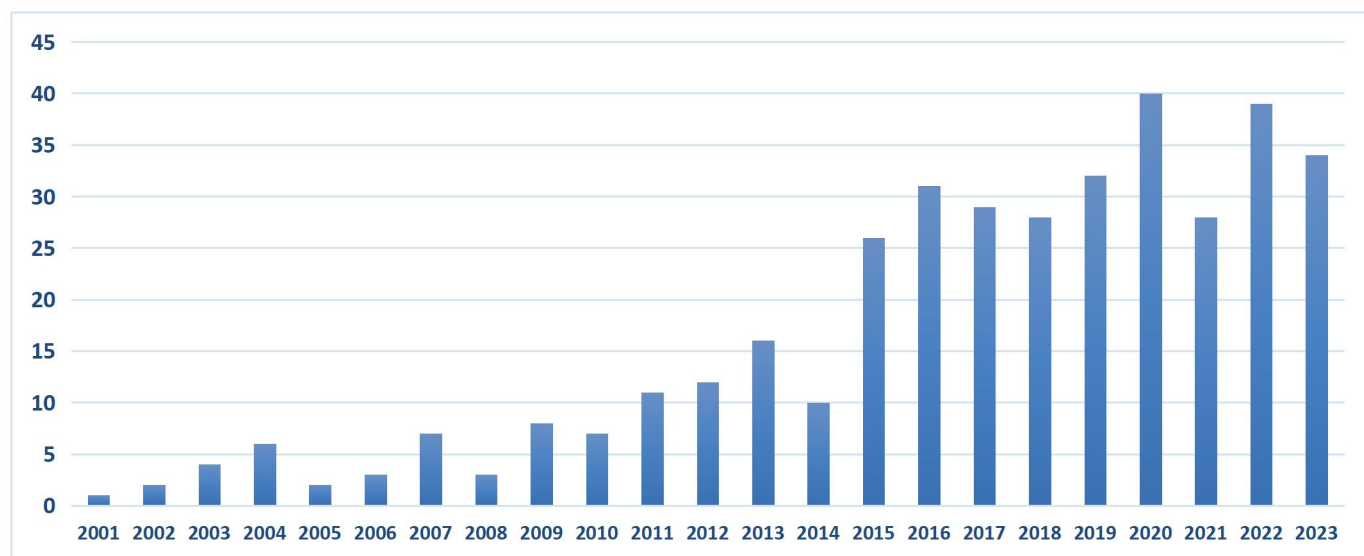


图 3-2 内蒙古自治区新能源相关材料产业专利申请趋势（单位：件）

3.1.3 呼和浩特市层面

近二十年呼和浩特市新能源相关材料产业专利申请趋势如图3-3所示。可以看到，呼和浩特市新能源相关材料产业相对起步较晚，目前相关专利总数为121件，专利申请量波动较大，但整体呈向上态势，特别是最近4年，专利申请量显著提升，2022年达到峰值14件。

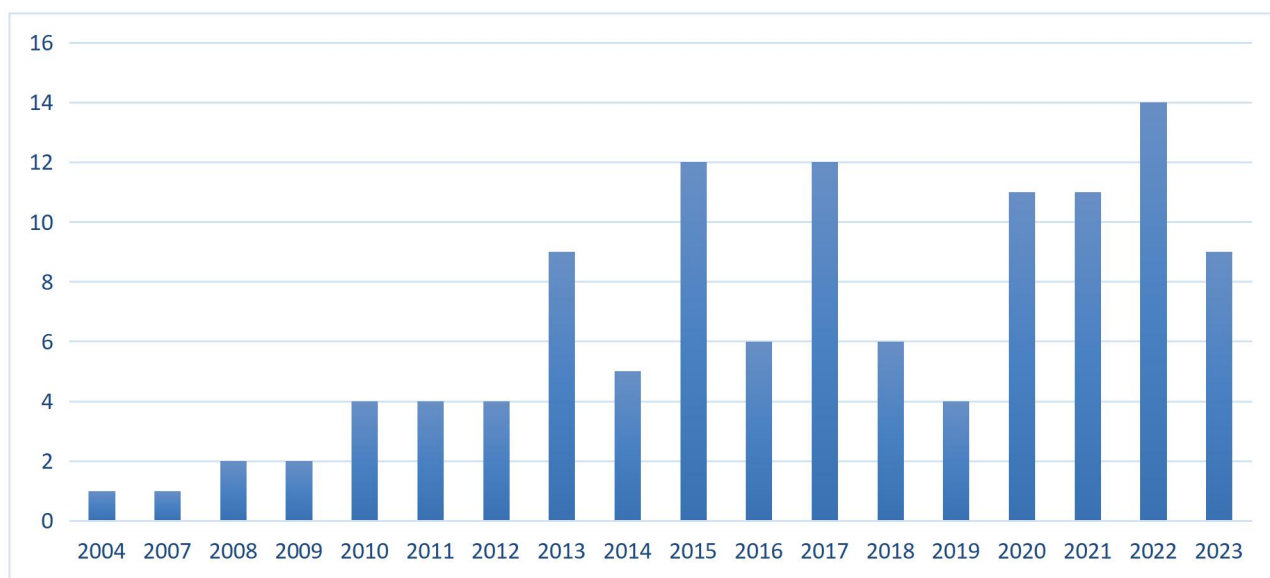


图 3-3 呼和浩特市新能源相关材料产业专利申请趋势（单位：件）

3.2 区域布局分析

3.2.1 全球层面

专利是创新主体在市场竞争中的利器，能够让创新主体在激烈的国际国内竞争中占据有利的位置，建立技术屏障，最终为商业服务，通过专利申请的目标地往往可以看出相关技术的目标市场分布情况。

图 3-4 反映了近二十年全球新能源相关材料产业专利申请的主要目标市场分布。可以看出，中国（56062件）、美国（36932件）、日本（2947件）、韩国（2756件）是最主要的目标市场，以这些国家/地区为目的地的专利申请分别占比42.5%、28.0%、2.2%、2.1%，一方面原因是这些国家/地区的工业基础较为雄厚，对材料需求较为旺盛，另一方面原因是这些国家/地区的知识产权保护制度较为完善。此外，欧洲专利局是重要的专利申请途径，通过该渠道进行的新能源相关材料专利申请占比为7.1%。

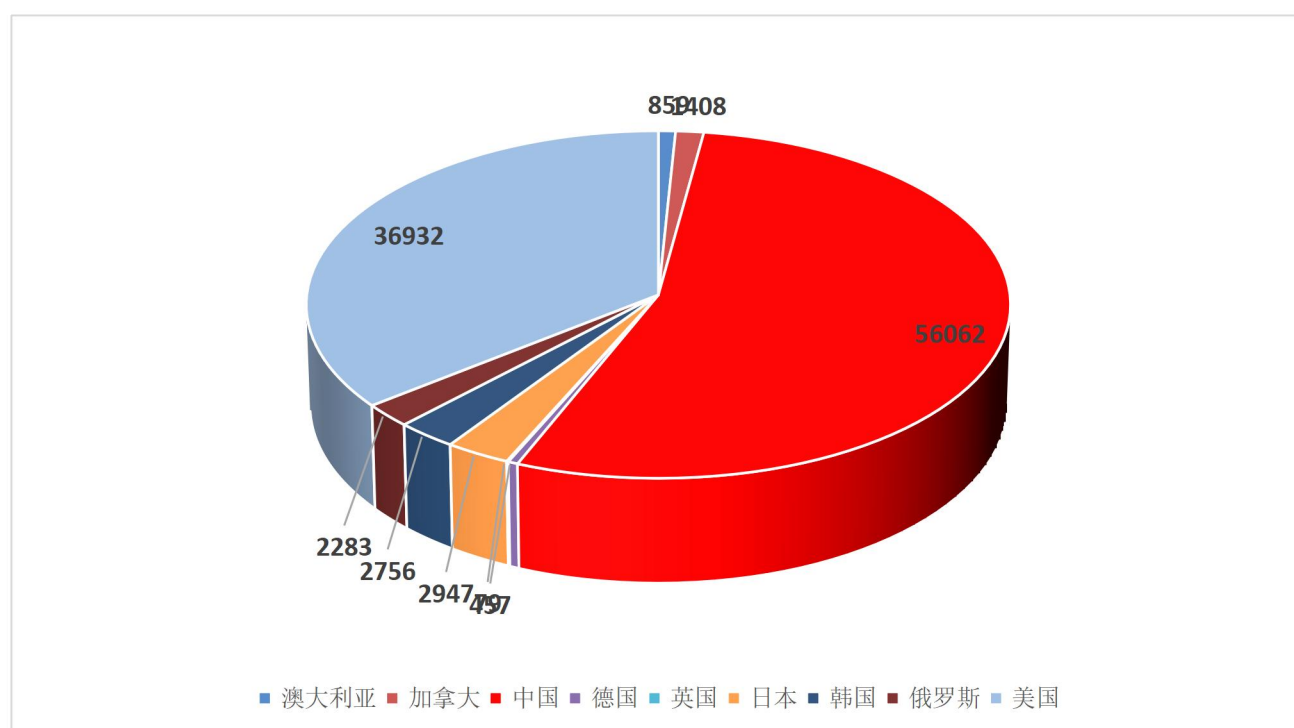


图 3-4 新能源相关材料产业目标市场国家/地区分布（单位：件）

3.2.2 全国层面

图 3-8 反映了全国新能源相关材料产业专利申请的区域布局情况。可以看

到，长三角和珠三角是新能源相关材料产业创新的主要阵地，占全国专利申请总量比重近三分之一，北京和山东申请量也较大，分别占总量的8.4%和7.9%。

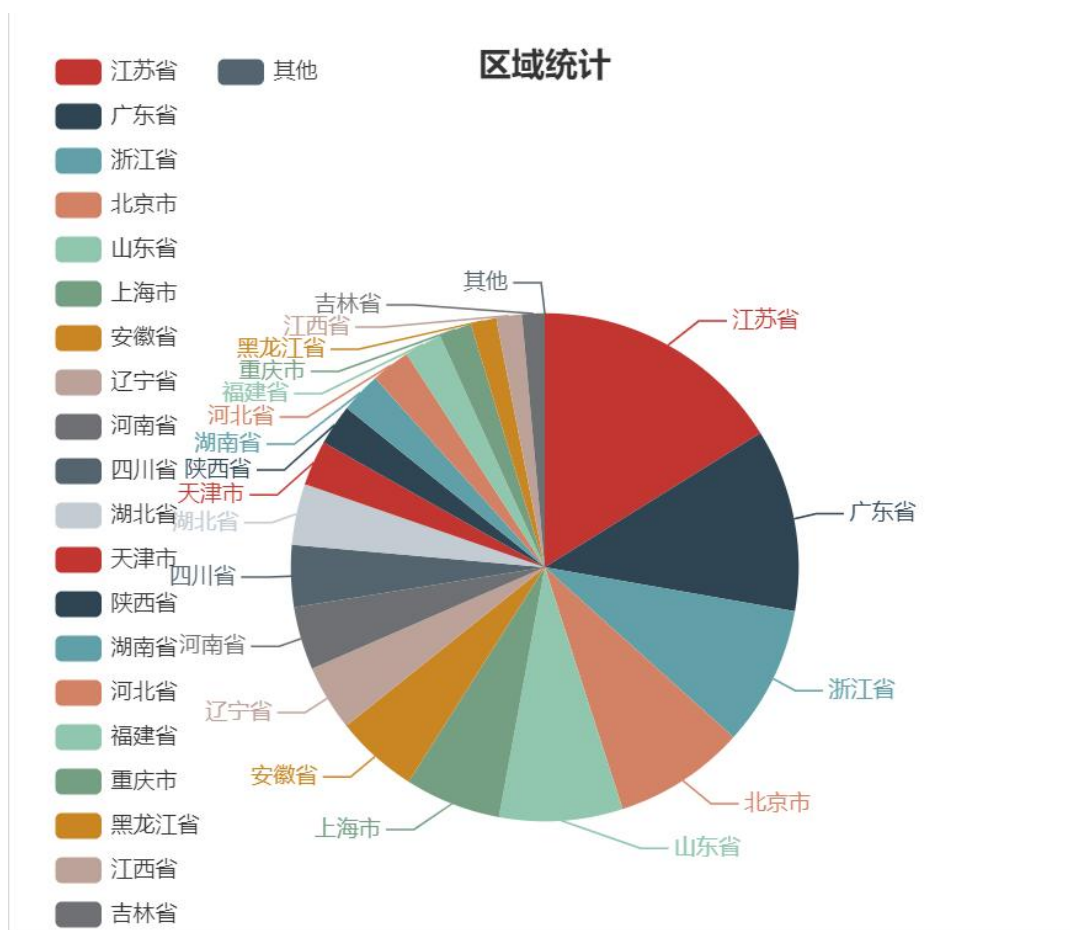


图 3-8 全国新能源相关材料产业区域布局 (单位: 件)

3.3 申请人分析

3.3.1 全球层面

图3-10为全球新能源相关材料产业申请人情况。从申请人类型来看，主要申请人为大专院校，在前20大申请人中占了16席，另4位申请为企业。

从Top20申请人所属国家来看，来自中国的申请人有16位，可见我国在新能源相关材料产业处于世界领先地位，独占鳌头；总部设在美国有3位，说明其在新能源相关材料产业的研发力量也较强。

从具体专利申请人来看，全球新能源相关材料产业专利头部申请人集中在各

大专院校手中，但集中程度较低，各大跨国公司企业专利数量也相当可观，技术实力雄厚。

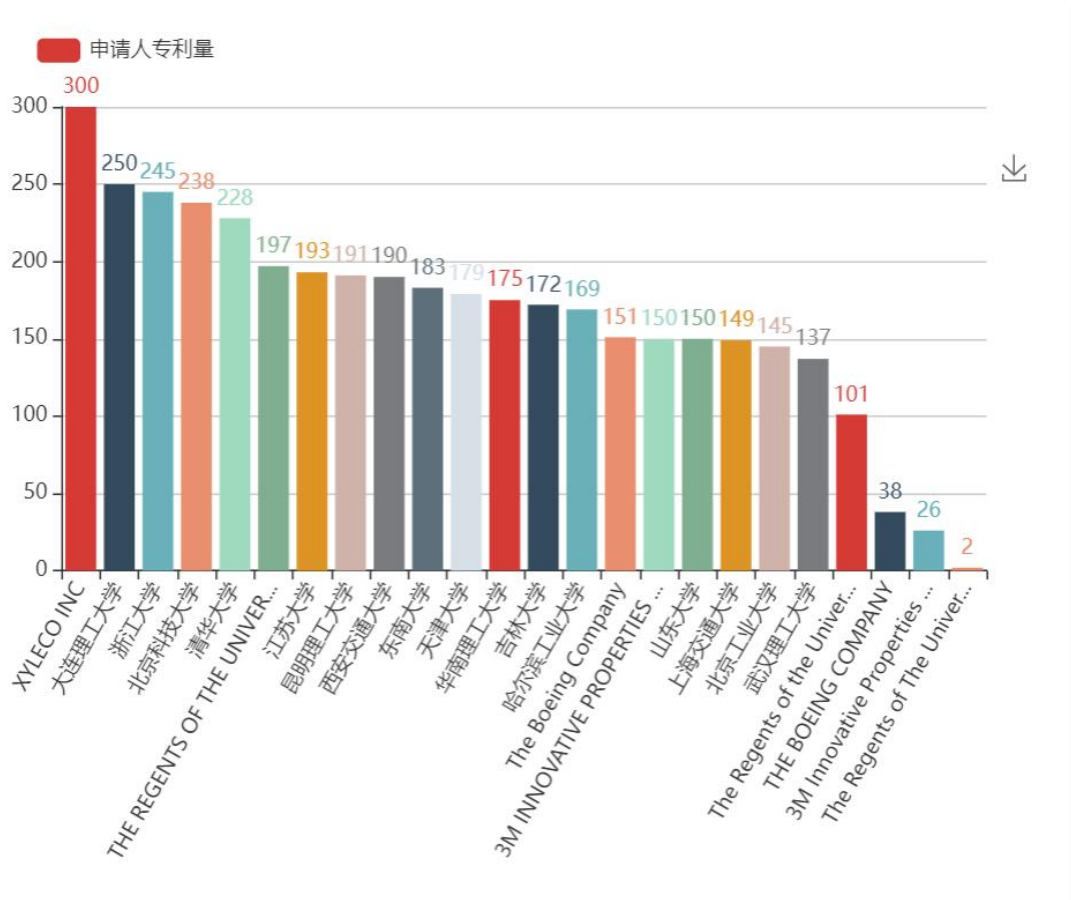


图 3-10 全球新能源相关材料产业申请人类型分布及排名（单位：件）

3.3.2 中国层面

图3-11为中国新能源相关材料产业申请人情况。从申请人类型来看，主要申请人为大专院校，占比达 51.8%，企业专利申请则占比 28.2%，科研院所和机关团体的专利申请占比为 13.0%，科研院所和机关团体申请人的专利申请占比均不足7%。从具体专利申请人来看，本土高校研发实力突出，中国市场成为多家跨国企业的重点关注对象。

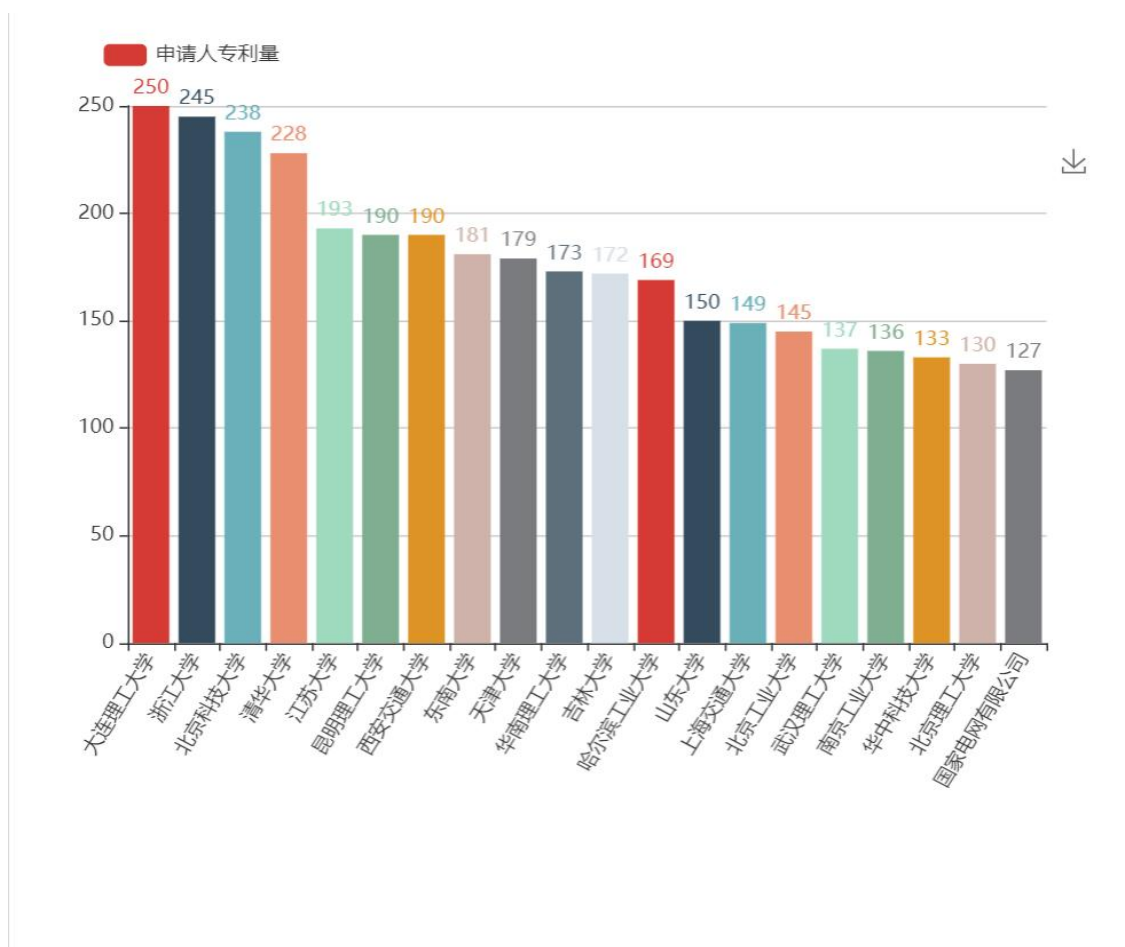


图 3-11 中国新能源相关材料产业申请人类型分布及排名（单位：件）

3.3.3 内蒙古自治区层面

图3-12为内蒙古自治区新能源相关材料产业申请人情况。从申请人类型来看，主要申请人为企事业单位和大专院校，占比分别为36.7%和32.3%，个人的专利申请占比为 18.0%，科研院所和机关团体申请人的专利申请占比为13%。

从具体申请人来看，排名前十的申请人中，内蒙古科技大学位列第一，专利申请量为24件；内蒙古工业大学第二，专利申请量为17件；包头市安德窑炉科技有限公司和包钢稀土研究院有限责任公司并列第三，专利申请量为9件。

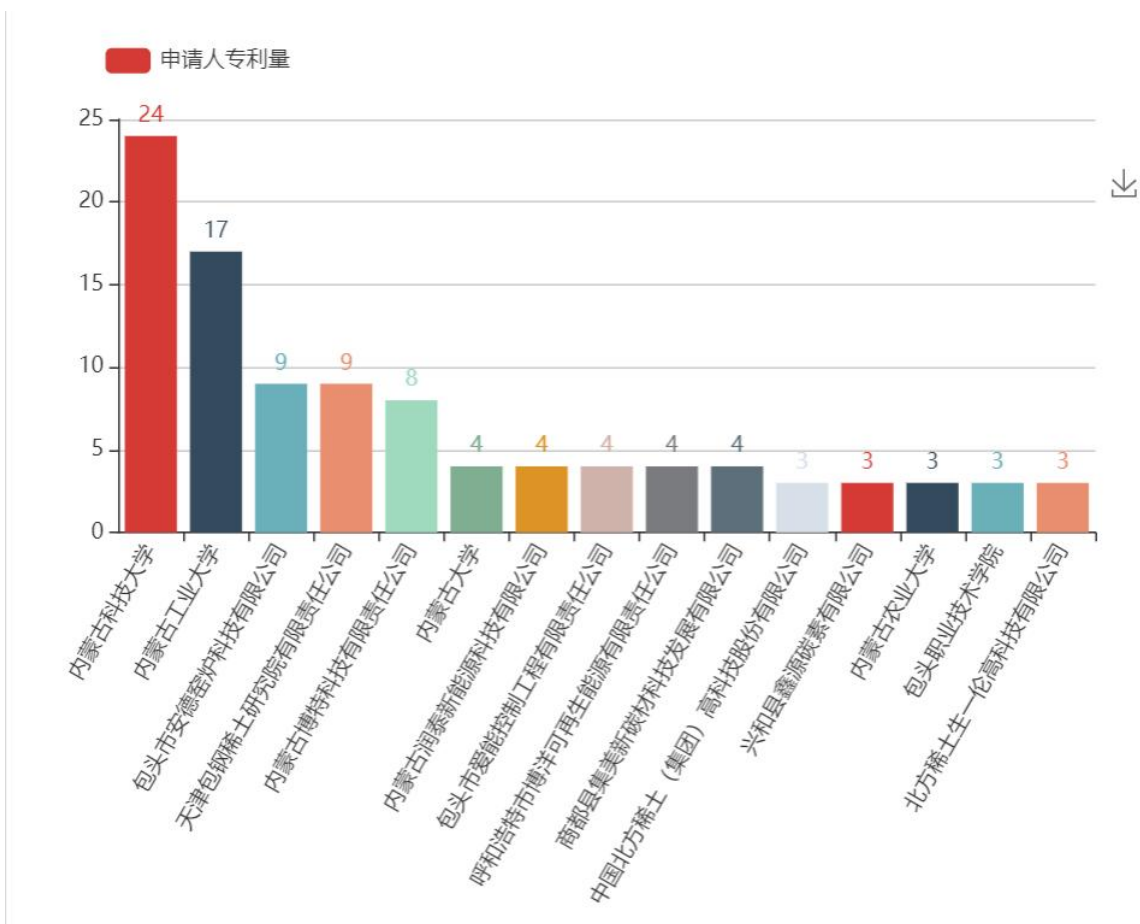


图 3-12 内蒙古自治区新能源相关材料产业申请人类型分布及排名（单位：件）

3.3.4 呼和浩特市层面

图 3-13 为呼和浩特市新能源相关材料产业申请人情况。从申请人类型来看，主要申请人为大专院校和企事业单位，占比分别为45.7%和30.8%，个人的专利申请占比18.7%，大专院校和科研院所申请人的专利申请占比均不足10%。

从具体申请人来看，排名靠前的申请人中，内蒙古工业大学排名第一，专利申请量分别为17件，内蒙古大学和呼和浩特市博洋可再生能源有限责任公司第二，专利申请量为4件，内蒙古农业大学、北方稀土生一伦高科技有限公司、内蒙古宏尔高新材料科技有限公司、内蒙古环投环保技术有限公司，专利申请量均为2-3件。

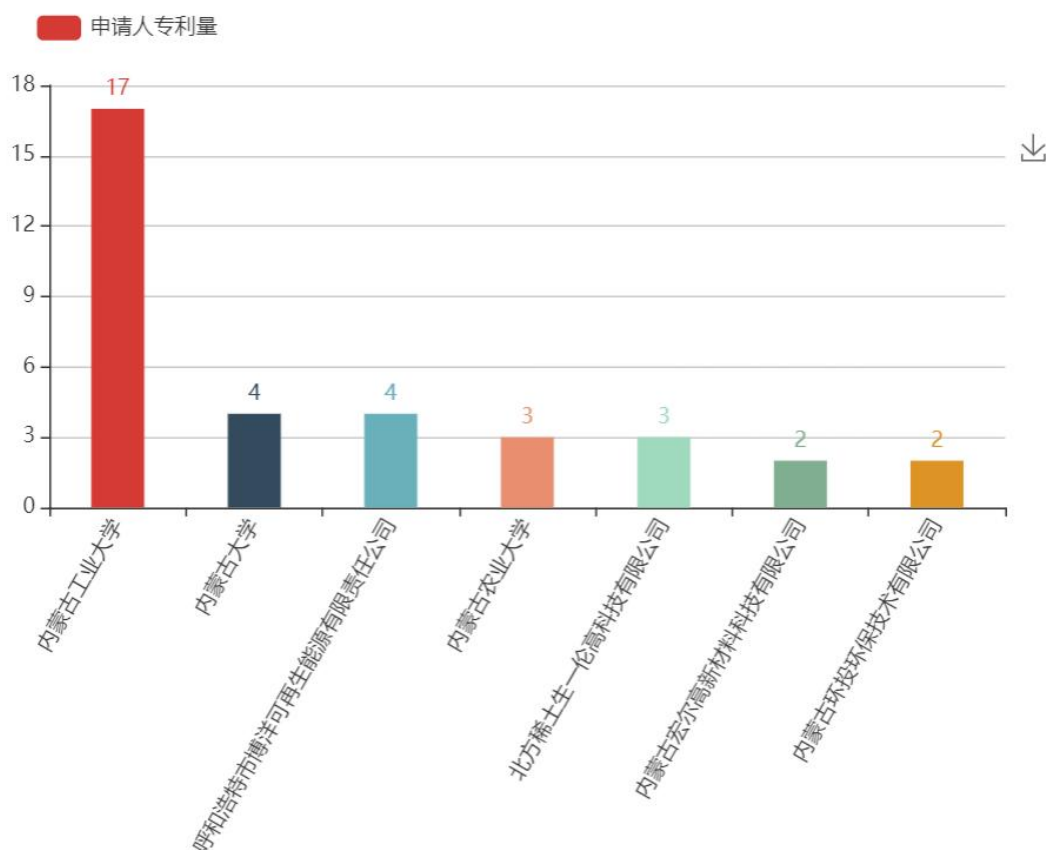


图 3-13 呼和浩特市新能源相关材料产业申请人类别分布及排名（单位：件）

3.4 技术领域分析

3.4.1 全球层面

图 3-14 反映了全球新能源相关材料产业专利申请技术领域分布情况。根据各个IPC号对应的专利数量的多少，研究全球新能源相关材料发明创造活动最为活跃的技术领域，发现技术分布，通过分析发现，全球在新能源相关材料领域的发展重点方向主要集中在以下几个方面：

H01M（用于直接转变化学能为电能的方法或装置），占总数的8.1%，B01J（催化作用或胶体化学）占5.4%，C01B（非金属元素及其化合物）占5.2%，C08L（高分子化合物的组合物）占4.6%，可见全球新能源相关材料领域技术创新主要集中于基础化学结构的研究和改进。

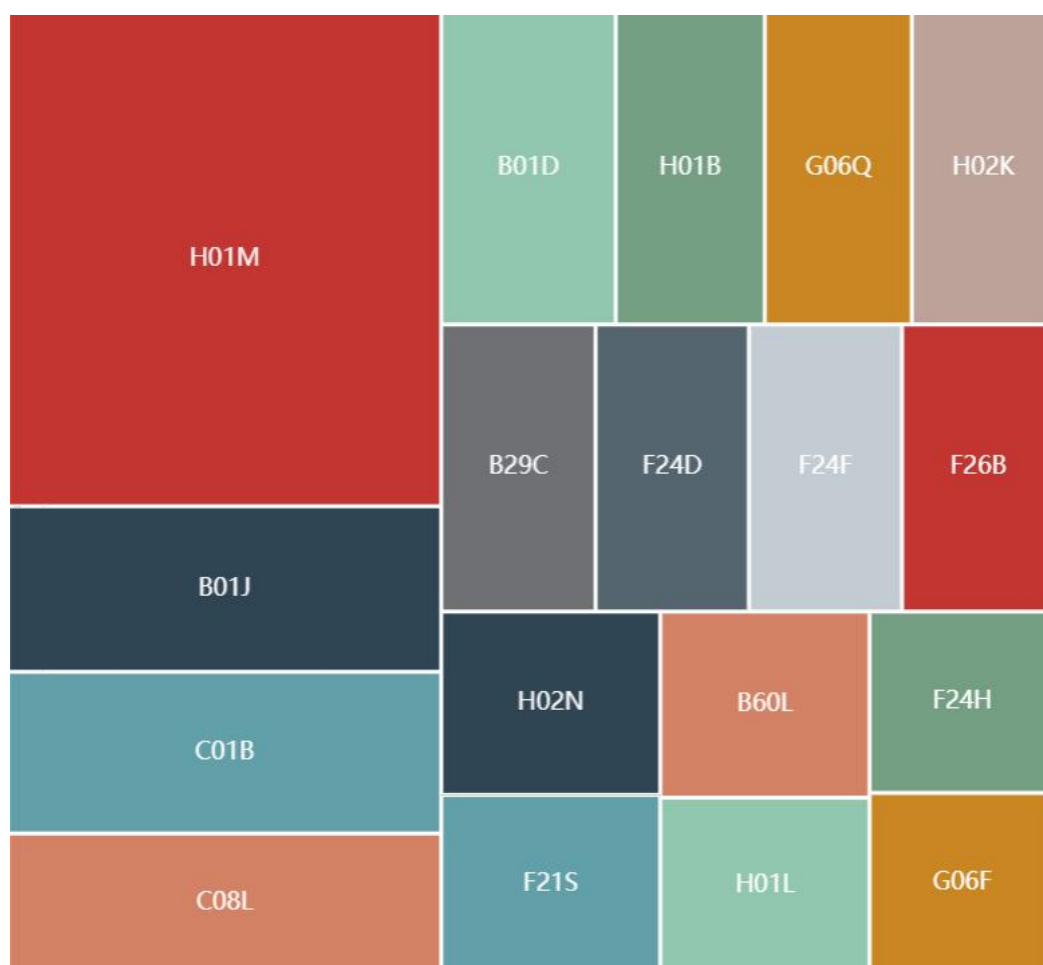


图 3-14 全球新能源相关材料产业专利申请技术领域分布

3.4.2 中国层面

图 3-15反映了我国新能源相关材料产业专利申请技术领域分布情况。根据各个IPC号对应的专利数量的多少，研究我国新能源相关材料发明创造活动最为活跃的技术领域，发现技术分布，通过分析发现，我国在新能源相关材料领域的发展重点方向主要集中在以下几个方面：

H01M（用于直接转变化学能为电能的方法或装置），占总数的12.8%，B01J（催化作用或胶体化学）占6.5%，C01B（非金属元素及其化合物）占4.2%，C08L（高分子化合物的组合物）占3.8%，可见我国新能源相关材料领域技术创新主要集中于基础化学结构的研究和改进，与全球数据基本保持一致，结合数量推断，我国在上数领域研发能力占主导地位。

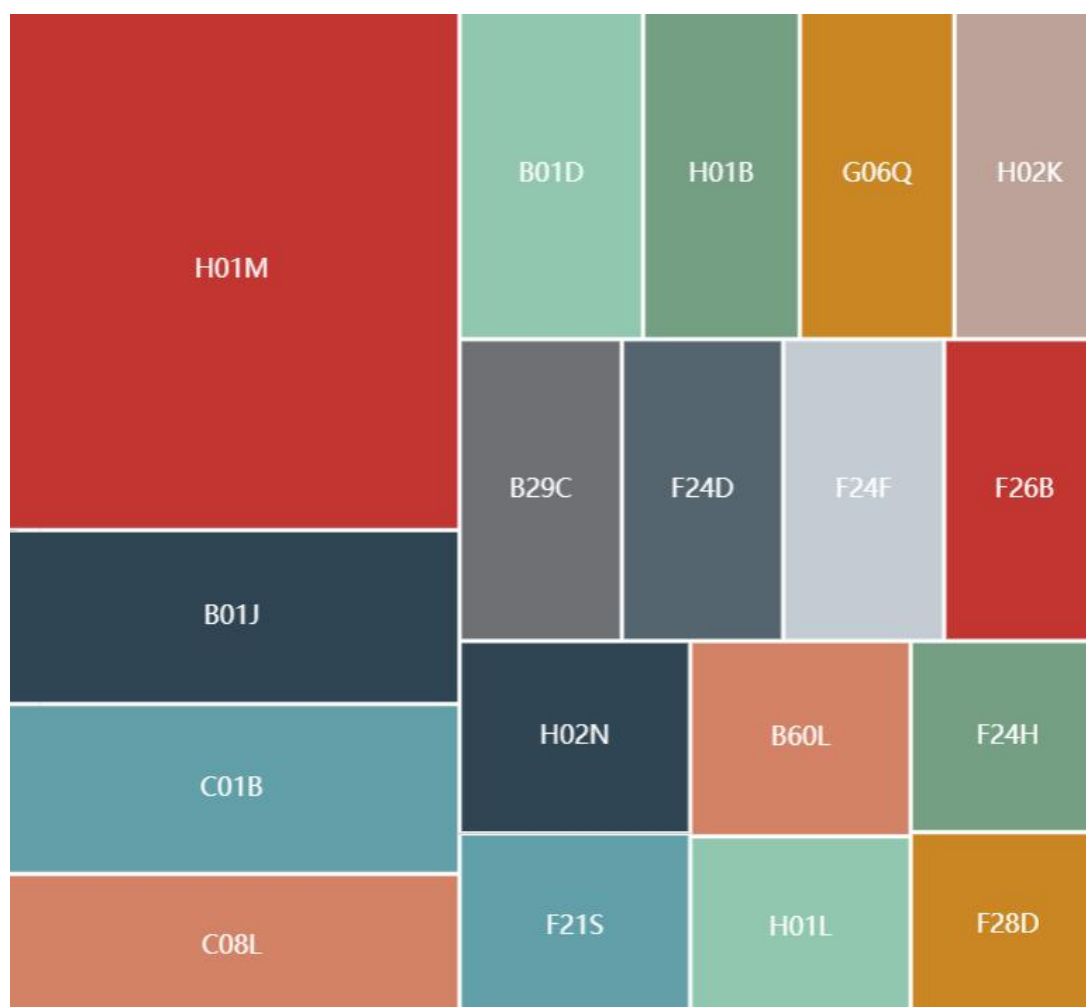


图 3-15 中国新能源相关材料产业专利申请技术领域分布

3.4.3 内蒙古自治区层面

图 3-16 反映了内蒙古自治区新能源相关材料产业专利申请技术领域分布情况。通过分析发现，内蒙古在新能源相关材料领域的发展重点方向主要集中在以下几个方面：

C04B（陶瓷晶体），占总数的5.4%，F03B（液力机械）占5.2%，C01B（非金属元素及其化合物）占3.1%，F26B（从固体材料或制品中消除液体的干燥）占2.3%，F27D（炉通用的炉、窑、烘烤炉或蒸馏炉）占2.3%，可见我国新能源相关材料领域技术创新主要集中于应用或生产方面的研究和改进，基础材料结构方面研究较为薄弱。



图 3-16 内蒙古自治区新能源相关材料产业专利申请技术领域分布

3.4.4 呼和浩特市层面

图 3-17反映了呼和浩特市新能源相关材料产业专利申请技术领域分布情况。通过分析发现，我市在新能源相关材料领域的发展重点方向主要集中在以下几个方面：

F03B13（特殊用途的机械），占总数的6.6%，C02F11（生物处理及装置）占4.1%，C01F17（稀土金属化合物）占3.3%，C04B35（陶瓷组合物）占2.4%，H02S40（光伏模块结合的组件或配附件）占2.4%，可见我市新能源相关材料领域技术创新依然主要集中于应用，但在稀土金属化合物和陶瓷组合物等材料结构的基础研究方面，有了一定的探索。



图 3-17 呼和浩特市新能源相关材料产业专利申请技术领域分布（单位：件 %）



第4章 结论及专利导航建议

4.1 结论

4.1.1 全球

4.1.1.1 2001-2020年全球新能源相关材料产业专利申请呈上升态势，期内中国产业规模明显壮大

2001-2020年，全球专利申请趋势由平稳转入快速上升态势，专利申请明显快速增多，2018年专利申请量达到8849件，包括美国、欧盟在内的部分发达国家/地区已经在革新材料研究方法，2001-2018年全球新能源相关材料产业专利申请量年均复合增长率为3.1%（参见图 3-1）。得益于“九五”至“十三五”时期中国政府出台政策中对新能源相关材料产业发展的持续支持和下游市场的共同推动，这一时期中国新能源相关材料专利申请逐步加快，与全球专利申请量差距逐年减小，2018年中国专利申请量占当年全球专利申请量的59.2%，2001-2018年中国专利申请量年均复合增长率为19.2%。

4.1.1.2 中美欧盟是全球新能源相关材料产业主要目标市场，也是主要技术来源地

以中国、美国、欧盟为目的地的专利申请分别占全球专利申请总量的42.5%、28.0%、7.1%（参见图 3-4）。一方面原因是这些国家/地区的工业基础较为雄厚，市场广阔，对材料需求较为旺盛，带动了研发的活跃，同时也表明上述国家/地区在全球前沿新能源相关材料产业创新链及供应链中占据重要地位，另一方面原因是这些国家/地区的知识产权保护制度较为完善。

4.1.2 中国

4.1.2.1 中国新能源相关材料产业获政策支持，专利申请加速增长

“九五”至“十三五”时期中国政府出台政策中对新能源相关材料产业发展的持续支持和下游市场的共同推动，中国新材料市场得以快速扩张，基本形成了环渤海、长江三角洲、珠江三角洲地区、中西部地区、东北地区新能源相关材料产业集群，预计到2024年产值有望突破4万亿元。这一期间，中国新能源相关材料产业专利申请逐步加快增长，2001-2018年中国专利申请量年均复合增长率为19.2%，2018年中国专利申请量占当年全球专利申请量的59.2%（参见图3-1）。

4.1.2.2 环渤海、长三角、珠三角、中西部地区等地产业集群发展态势明显，日本、

美国、韩国、欧洲是来华创新主体主要来源地

本土来源专利申请中，江苏、北京、山东、浙江、上海、等省市是排名前列的来源地；国外来华专利申请中，来源于日本、美国、韩国、德国、法国、瑞士、荷兰、英国、瑞典创新主体的专利申请量排名前列。

整体来看，国内环渤海、长三角、珠三角、中西部地区等地产业集群发展态势明显，日本、美国、韩国、欧洲成为国外来华创新主体主要来源地。

4.1.2.3高校技术创新贡献突出

从申请人类型来看，中国主要申请人为本土高校，包括浙江大学、清华大学、中南大学、上海交通大学、华南理工大学，远多于其他类型主体，高校在新能源相关材料产业领域技术创新贡献突出（参见图 3-11）。

4.1.3内蒙古自治区

4.1.3.1内蒙古自治区新能源相关材料产业创新活跃，新技术发展迅猛

目前，内蒙古自治区正努力打造国家级新能源相关材料产业集群，2020 年内蒙古自治区新能源相关材料产业专利申请量达到近二十年峰值40件，2001-2020年内蒙古自治区专利申请量年均复合增长率为21.4%，增长率高于全国（参见图 3-2），但总体数量占全国比例较低，有较大提升空间，在科研领域需要持续发力。

4.1.4呼和浩特市

4.1.4.1呼和浩特市新能源相关材料产业相对起步较晚，整体专利申请量较少，但呈向上态势

呼和浩特市新能源相关材料产业相对起步较晚，相关专利申请量为有 241 件，专利申请量波动较大，但整体呈向上态势，特别是最近4年，专利申请量显著提升，2022年达到峰值14件。

4.2 专利导航建议

4.2.1 加强顶层设计，推动产业快速发展

4.2.1.1 全力推进招商引智工作，加快产业集群集聚发展

呼和浩特市人民政府印发的《呼和浩特市加快工业经济转型升级推动工业高质量发展十条政策措施》、《呼和浩特市推动传统产业转型升级实施方案》、《呼和浩特市“十四五”新能源发展规划》等政策皆对呼和浩特市本产业发展提出了方向、要求和扶持优惠，新能源相关材料产业逐渐形成良好发展基础。

从呼和浩特市新能源相关材料产业专利申请态势及细分领域技术分布来看，当前呼和浩特市新能源相关材料部分领域如复合薄膜光伏材料、高性能铝合金管材、高性能纤维及复合材料领域处于劣势或属于空白。建议呼和浩特市人民政府加强招商工作，引导优势企业在呼和浩特市建设生产基地，填补呼和浩特市新能源相关材料产业劣势领域，建议引进企业名单如下。

表 8- 11 建议引进企业名单

细分领域	建议引进企业	
	国外企业	国内企业
高性能铝合金管材 高性能纤维及复合材料	杰富意钢铁 住友集团	宝武钢铁 首钢集团 鞍钢集团 东睦新材料 贵州华科 江丰电子
高效光伏材料	日立	北京铂阳顶荣光伏科技有限公司 宜兴市王者塑封有限公司

4.2.1.2 出台扶持产业发展的专项政策，激发创新能力建设和研发投入力度

出台扶持新能源相关材料产业发展的专项政策，对创新主体进行资金支持，加大对新能源相关材料产业技术研发、生产和创新平台建设等方面的支持力度，

激发创新主体的创新能力建设和研发投入力度。对于资金投入大、技术研发进程较慢的领域，政府可出台系列金融政策，提高创新主体的专利创造效率。一方面，可出台相关税收优惠政策，减轻具有一定创造能力的中小企业的财务负担，充分调动其创新的积极性，让他们将更多的资金投入到技术研发和专利创造中；另一方面，政府可推动银行实现专利质押贷款，拓宽企业的融资渠道，为产业发展解决基础动力。

4.2.1.3 引进优秀人才，激励企业整体经营能力提升

高端技术人才的引进能够很好带动技术创新，对企业整体经营能力提升有较大激励作用。从多个细分领域发明人情况来看，当前呼和浩特市多个领域的发明人数量较少，反映了创新人才对产业的支撑力度不够。建议呼和浩特市可以从外地引进优秀人才（特别是高校、科研院所人才及企业一线技术人员），在呼和浩特市当地就业创业，提升呼和浩特市新能源相关材料产业整体技术实力，但在引进前应单独开展意向人才调查工作。以下为建议引进人才清单。

表 8- 12 建议引进人才名单

细分领域	建议引进人才	所属单位	主要研究方向	产业专利申请量（件）
高性能铝合金管材 高性能纤维及复合材料	范守善	清华大学	碳纳米管的生长机理、可控制合成与应用探索	508
	高超	浙江大学	石墨烯化学与宏观组装、石墨烯储能	336
	姜开利	清华大学	碳纳米管的生长机理、可控合成、物性研究及应用研究	158
高效光伏材料	郝跃	西安电子科技大学	新型光伏半导体材料和器件	325

4.2.2提高技术创新水平，增强产业核心竞争力

4.2.2.1强化硅基光伏材料领域优势，提升呼和浩特市本领域竞争力

当前，呼和浩特市新能源相关材料产业中，硅基光伏材料领域技术优势较为明显，成果产出较多，建议将强化硅基光伏材料领域优势作为重点，进而提升竞争力。建议推动硅基光伏材料企业与专利服务机构合作，引导硅基光伏材料企业开展专利挖掘工作；对中环光伏、神舟光伏等重点企业给予或协助获得资金支持，赋能企业自研能力加速提升及产品落地，建议呼和浩特市企业在这些技术分支上可积极争取外部技术支持，建议合作对象包括浙江大学、清华大学、上海交通大学等。

4.2.2.2提高专利质量，推动海外布局

通过专利申请技术领域发现，驳回及撤回是专利申请失效的主要原因，且占比较高。建议推动企业与有经验的专利服务机构合作，并培养自身的专利管理人才，以有效提高专利申请质量，促进专利权利稳定性及保护范围合理性的提升；同时，加强海外布局工作，以保障产品的海外市场，降低出口风险，特别是强化当前全球新能源相关材料产业主要目标市场，如美国、欧洲、日本、韩国市场的专利申请。

4.2.2.3启动高价值专利培育专项，助力产业竞争力提升

支持呼和浩特市一批已具有较好研究基础、发展潜力的相关单位，如硅基光伏材料领域的中环光伏、神舟光伏等，建议这些企业在自身技术研发及专利储备的基础上，针对产业进行精准挖掘，做好核心技术专利布局，启动高价值专利培育专项，有效保护技术创新成果，为创新驱动发展提供助力。

4.2.3深化协同创新，有效汇聚创新资源和要素

4.2.3.1开展产学研合作，推动科技成果从实验室到产业化

国内新能源相关材料产业前二十名申请人中十九名为高校（参见图 3-11），一定程度上反映了国内高校在新能源相关材料领域产业上的研发实力较强，且有较多实验成果处于实验室阶段。推动科技成果从实验室到产业化，需要政府

和企业的共同努力，其中之一便是建立产学研合作机制，浙江大学、清华大学、中南大学、上海交通大学、华南理工大学等均是产学研合作推荐对象。此外，部分细分领域重点推荐产学研合作对象如表 8-14。

表 8- 14 推荐产学研合作单位

细分领域	推荐产学研合作单位
高性能纤维及复合材料	浙江大学 哈尔滨工业大学 中科院化学研究所 苏州大学 清华大学 天津大学 北京大学 上海交通大学 东华大学
高性能铝合金管材	中南大学 东北大学
硅基光伏材料	上海交通大学 北京大学 大连理工大学 西北工业大学

4. 2. 3. 2推动企业横向汇聚，促进共性技术融合共享

鉴于呼和浩特市新能源相关材料企业整体技术创新水平参差不齐，为了打造产业集群优势，企业之间可以将研发力量形成合力，以提升整体产业的技术创新力和市场竞争力。企业间的合作是在引进先进技术和方式的基础上进行的，一个企业不可能开发所有的技术，也不能保证所有开发的技术都能获得专利权。具有共同发展方向的企业可通过技术联盟或专利联盟的方式进行联合，以达到企业间的技术共享，降低研发成本。

4. 2. 4加强专利信息利用，助推企业创新发展

4. 2. 4. 1建立监控机制，掌握细分领域巨头动态

信息时代，科技情报信息已成为重要的战略信息，能为企业日常经营决策、科研创新提供依据，有效提高企业对前沿技术的市场洞察力。建议呼和浩特市企

业建立监控机制，除市场新闻外，还应关注专利文献、期刊文献等资料提供的科技情报信息，特别是已在中国市场具有一定优势的巨头企业，可利用大数据技术构建自动化监控。

4.2.4.2加强失效专利信息利用，助力企业技术创新

企业的生存离不开技术创新，而专利信息是企业技术创新的重要源泉之一。失效专利作为公知技术，可为后来研究机构和技术人员提供技术研发参考；通过对专利信息进行分析，可以为企业制定技术研发方向提供较高价值的客观依据。建议呼和浩特市相关企业加强对失效专利信息的利用，通过对失效专利进行监控和专利分析，挖掘可为其用的技术情报与商业信息，助力自身技术创新。



呼和浩特市知识产权保护中心