

目 录

一、目录.....	1
二、企业发展现状分析.....	6
(一) 产业环境分析.....	6
1. 政策环境.....	6
1.1 《中国制造 2025》	6
1.2 《建材工业发展规划（2016-2020）》	7
2 市场环境及需求分析.....	10
2.1 石墨电极市场环境及需求分析.....	10
2.2 石墨电极市场现状分析.....	12
2.3 石墨电极市场供需情况.....	16
(二) 企业现状分析.....	27
1. 企业发展历程.....	27
2. 企业规模及盈利能力.....	30
3. 企业产品和技术结构.....	31
4. 企业创新能力.....	32
(三) 发展定位分析.....	33
1. 产业定位.....	33
2. 企业定位.....	34
3. 产品定位.....	36

三、企业重点产品专利导航分析.....	37
(一) 聚焦核心技术.....	37
1. 总体趋势分析.....	37
2. 技术构成分析.....	61
3. 专利技术活跃度分析.....	68
4. 技术功效矩阵分析.....	76
5. 重点专利分析.....	85
(二) 竞争对手分析.....	90
1. 竞争对手识别.....	90
2. 竞争对手专利申请趋势分析.....	98
2.1 石墨电极和特种石墨主要竞争对手的专利申请趋势分析.....	98
3. 主要竞争对手研发方向分析.....	105
4. 新进入者技术方向分析.....	112
5. 协同创新方向分析.....	113
6. 专利运营活动分析.....	114
(三) 评估侵权风险.....	116
1. 专利壁垒分析.....	116
2. 专利侵权风险分析.....	122
3. 专利可规避性分析.....	123
四、企业重点产品开发策略分析.....	124
(一) 重点产品开发基本策略.....	124

1. 自主研发策略.....	124
2. 合作研发策略.....	126
3. 技术引进策略.....	127
(二) 专利布局策略分析.....	130
1. 专利布局基础分析.....	130
2. 专利布局方向指引.....	131
3. 专利布局策划与收储.....	133
(三) 专利运营方案定制.....	135
1. 现有专利分类评级.....	135
2. 专利资产管理方案.....	137
3. 专利资本化运营方案.....	138
五、专利导航项目成果应用.....	138
(一) 成果应用原则.....	138
1. 融合性.....	138
2. 系统性.....	141
3. 可操作性.....	142
(二) 完善相关发展规划.....	142
1. 战略规划.....	142
2. 产品规划.....	145
3. 技术规划.....	146
(三) 相关资源投入.....	148
1. 电炉炼钢的快速发展，驱动石墨电极需求提升...148	

2. 超高功率电极成未来发展趋势.....	148
3. 石墨电极价格理性回归，促进行业健康发展.....	149

吉林炭素专利导航项目

—中国石墨产业专利导航研究报告

吉林新发惠利知识产权代理事务所
吉林省科学技术信息研究所
2020年8月9日

二、企业发展现状分析

（一）产业环境分析

1. 政策环境

1.1 《中国制造 2025》

2015 年 5 月 8 日，国务院发布了《中国制造 2025》，加强重点领域全面发展。集中发展新一代信息技术、新材料、高端装备、生物医药等重点领域，鼓励社会各类资源凝聚新产业的快速发展。

新材料领域，以特种金属功能材料、功能性高分子材料、高性能结构材料、特种先进复合材料和无机非金属材料为重点发展对象，重点研发先进熔炼、气相沉积、凝固成型、型材加工、等新材料关键制备工艺，加强基础研究和体系建设，突破产业化升级技术难点，增加技术领域的投入，升级技术能力产业化升级。

努力发展军民共用特种材料，加速技术双向转移，促进新材料制备技术产业军民融合。积极关注创新型材料对传统材料的影响，积极推动超导材料、石墨电极、生物基材料、纳米材料等创新材料研发和投入，提高相关产业的国际化地位。

1.2 《建材工业发展规划（2016-2020）》

（1）培育区域特色产业

统筹资源禀赋、环境容量、交通物流、市场需求等因素，因地制宜，在具有比较优势的资源地或规划建设区周边，支持发展特色非金属矿采选和深加工业，合理培育区域特色建材产业，形成一批特色鲜明、产业集聚的生产基地，培养大批专业技术人才，力争完成相关技术产业升级。

（一）华北地区。京津冀协同发展，实现工业资源综合利用，推进利用尾矿资源生产建材产品，培育石墨电极材料。河北提升玻璃产业水平，规范发展保温材料产业。山西打造玄武岩纤维、耐火材料产业基地。内蒙古依托石墨资源优势，发展石墨深加工。

（二）东北地区。辽宁发展菱镁、滑石、硅灰石、膨润土深加工产业，加快陶瓷升级改造。吉林发展硅藻土、硅灰石深加工产业，农林剩余物综合利用，碳纤维及复合材料。黑龙江重点发展石墨及深加工产业，壮大石墨电极等新材料产业。

（三）华东地区。上海加快发展先进无机非金属材料。江苏重点发展碳纤维及复合材料、石墨电极材料、凹凸棒、高岭土深加工产业。浙江发展高性能纤维及复合材料、石墨电极材料，膨润土深加工产业。安徽重点发展工业玻璃，提升硅产业基地。江西发展玻璃纤维及复合材料、陶瓷，硅灰

石、黑滑石深加工产业。山东发展工业陶瓷、玻璃加工、石墨电极、滑石深加工、高性能纤维及复合材料等产业。福建推动陶瓷、石材等产业转型升级，做优做强玻璃、高岭土深加工产业。

（四）中南地区。河南发展超硬材料，提升耐火材料。湖北依托水运优势，发展石材深加工，打造中部石材集散中心。湖南发展装配式建筑所需部品部件，推动玻璃产业升级，发展海泡石、隐晶质石墨深加工产业。广东进一步做优做强建筑卫生陶瓷、玻璃、高岭土深加工等产业。广西打造滑石、碳酸钙、高岭土深加工产业示范基地，承接东部建筑卫生陶瓷转移。海南发展海工水泥及制品、工业玻璃及深加工。

（五）西南地区。重庆推动玻璃深加工、石墨电极等产业发展，发展玻璃纤维及复合材料产业。四川做大做强高性能纤维及复合材料，推动陶瓷转型升级。贵州利用资源优势，打造石材产业基地。云南重点发展硅砂、玻璃深加工以及木结构所需部品部件等产业。西藏发展新型绿色建材。

（六）西北地区。陕西依托优质花岗岩和大理石资源，建设石材产业基地，打造以重晶石精深加工为主的矿物功能材料产业园区。甘肃地区利用风电有序发展碳化硅、蓝宝石等高载能产品。青海发展蓝宝石晶体、玻璃深加工和高强石膏粉等产业，适度扩大耐火材料规模。新疆充分利用膨润土、红柱石等资源，发展精深加工矿产品，承接石材产业转移，

建设特色产业基地。

（2）壮大建材新兴产业

加快开发先进无机非金属材料，实现关键基础材料产业化规模化，增强关键基础材料供给保障能力。重点发展玻璃基材料、工业陶瓷、人工晶体、矿物功能材料、高性能无机纤维及复合材料，鼓励发展石墨电极等前沿材料。

第五点，石墨电极及其改性材料。重点发展系列化、标准化、低成本化石墨电极粉体材料及其改性材料，低成本石墨电极薄膜及基于石墨电极薄膜的制品。

发展先进适用技术和装备，提高非金属矿资源开采率、选矿回收率和综合利用率。积极推广应用矿物功能材料，重点开发基于非金属矿物用于节能防火、填充涂敷、环保治理、储能保温等方面的矿物功能材料。

第一点，石墨。发展用于电子、新能源、国防军工等领域的高纯石墨、等静压石墨、氟化石墨、渗硅石墨，密封材料、石墨散热/导热材料、高分子复合材料等。

（3）矿物功能材料发展工程

工程目标：培育壮大矿物功能材料，推进矿物功能材料在土壤改良和环境治理中实用化，建设若干矿物功能材料特色产业园区，2020年特色产业园区产值达百亿。

主要内容：以节能环保、生态修复、现代农业、高端装备等需求为牵引，以大企业为主导，加快产业示范，培育特

色产业园区。大力推广新技术和产品，围绕石墨、硅藻土、高岭土、膨润土、海泡石、凹凸棒、石英、云母等优势矿种，加快传统矿物制品升级换代。开展基于大宗尾矿生产矿物功能材料的资源综合利用示范，打造尾矿“近零排放”的非金属矿精深加工示范区。建设节能环保用矿物功能材料产业示范项目。结合产业精准扶贫，加大对连片贫困地区特别是边疆少数民族地区优势非金属矿资源科学开发的支持力度，打造特色非金属矿产业园区。

2 市场环境及需求分析

2.1 石墨电极市场环境及需求分析

石墨电极，又称为人造石墨电极，主要以石油焦、针状焦为原料，煤沥青作结合剂，经过粉碎磨粉、煅烧、配料、混捏、焙烧、压型、石墨化、加工而成的一种耐高温石墨质导电材料，是以电弧形式释放电能对炉料进行加热熔化的导体。石墨电极主要应用于钢铁冶炼、工业硅、黄磷等基础材料制造领域。石墨电极行业产业链分为三部分，上游包括原材料和设备供应商，中游以石墨电极生产企业为主导，下游主要由电炉炼黄磷、电炉炼钢等企业构成。

石墨电极可传导电流及发电，从而熔化高炉中的废铁或其他原材料以生产钢铁及其他金属产品，主要用于制造钢铁。石墨电极是唯一一种电阻率低并耐受电弧炉内热梯度的材

料。石墨电极生产的主要特点是生产周期较长(通常持续三至五个月)、电能消耗大及生产工艺流程复杂。

中国石墨电极市场经历了：2017 年繁华盛世—2018 年步入下行轨道—2019 年开始价格战—2020 年价格战或加剧。2017 年的 4 月底，石墨电极的价格开始一路飙升，以超高功率石墨电极为例，从 2.1 万元/吨，直接涨到了 20 万元/吨，直到 9 月才止步，然后价格稍有回落。

2018 年石墨电极延续着较好的市场形势，一直保持高位运行。截止到 11 月初，主流规格 450mm 电极市场报价 70000-80000 元/吨，500mm 电极市场报价 75000-85000 元/吨。18 年我国石墨电极不仅在价格上表现“抢眼”，在产量和出口量上也同步大增。据统计，2018 年 1-9 月石墨电极产量 48.30 万吨，同比增长 17.45%，其中超高功率增幅最高，同比增加 39.31%，产量 19.11 万吨。出口石墨电极 10.16 万吨，同比增长 43.19%，其中超高电极出口 6.44 万吨，同比增长 58.25%。据了解，2016 年，我国石墨电极产能约为 95.41 万吨，总产量为 50.41 万吨，产能利用率仅为 52.8%，2017 年，我国总产能达到了 122 万吨。

石墨电极暴涨的主要原因是电炉钢步入趋势性发展大时代，电炉钢更加节能、环保和低碳，2016 年至 2030 预计其占整个钢产量的将由 6%提升至 30%。随着电炉钢的发展条件逐渐成熟，中国在电炉钢行业有着更广阔的发展空间。这

决定石墨电极未来市场将会在一定时间内持续走强。另外就是国外电炉钢产量增加，拉动了国内石墨电极的出口量。

石墨电极行业不同于往日的萧索，在市场利润的引诱下，大量企业进入该行业，仅内蒙古地区，石墨电极规划就有 33 万吨。炭素企业改造扩产、新建加快，供求关系将发生重大变化，预计 2021 年过剩产能现象逐渐显现，市场竞争更加激烈，生产企业将面临优胜劣汰。

现阶段受疫情影响，国内需求锐减，国外订单向后推迟，大量货源冲击国内市场，春节过后的石墨电极价格出现了短暂上涨，但很快就硝烟四起，价格战纷争再次加剧。随着国内外市场的恢复，石墨电极市场有望逆转，价格战或消停。

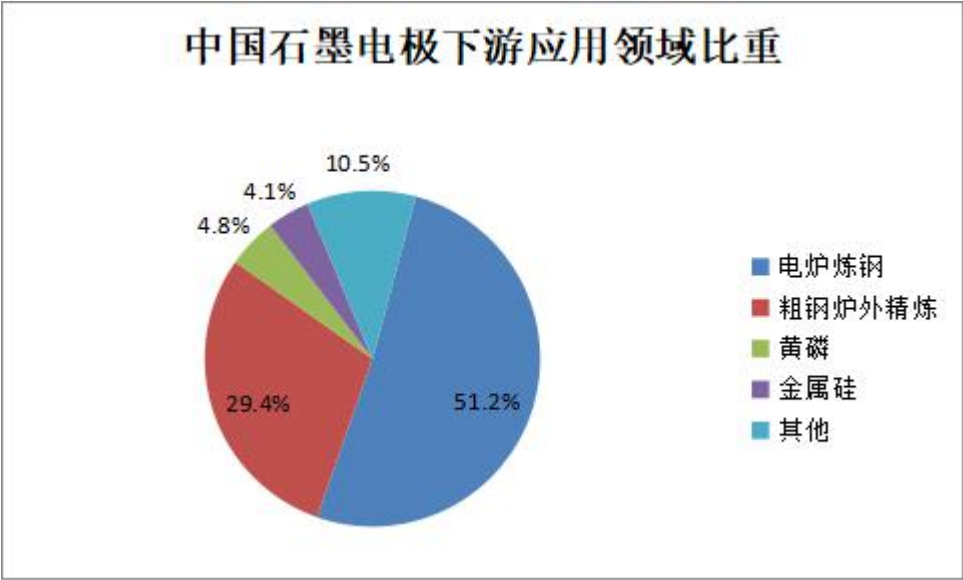
优质超高功率石墨电极主要应用于钢铁行业的生产，生产企业对电极的密度、电阻率及灰分等指标要求非常高。自 2016 年开始，我国开始提高优质超高功率石墨电极的生产和销售，但目前我国由于技术能力的限制，对此类石墨电极的制造能力受到很大的限制。这也迫使我国不断加强超高功率石墨电极的研发投入，投入大量资金支持，努力发展新产业的技术改革和技术升级，不断完善行业发展相关产业链的供给，提高我国在优质超高功率石墨电极领域的国际竞争力。

2.2 石墨电极市场现状分析

石墨电极是一种耐高温的石墨导电材料。其产业链上游

主要为石油焦、针状焦等原材料供应商以及生产设备供应商，中游为石墨电极生产企业，而下游则是电炉炼钢、电炉炼硅、电炉炼黄磷等领域。

目前，我国石墨电极行业主要应用于炼钢、炼硅、炼黄磷等领域，其中钢铁冶炼是主要应用领域，占总量的 80%左右。其中，电炉炼钢占消费总量的 51.20%，粗钢炉外精炼占消费总量的 29.40%。



数据来源：公开资料整理

钢铁行业是社会进步发展的支柱产业之一。近年来，全球粗钢生产保持稳步增长。钢铁在汽车、建筑、包装和铁路行业中的应用越来越广，全球钢铁消耗量也稳定增长。同时，钢铁产品质量提升，环保规定越来越多，钢铁产商专注电弧炉钢制造，而石墨电极对电弧炉十分关键，从而提高了对石墨电极质量的要求。主要下游应用中，用于钢铁行业的石墨电极约占总消耗量的约 80%。因此钢铁行业的发展促

进了全球石墨电极市场的发展。

近年来，随着我国城镇化和基础设施建设对粗钢品质的要求稳步提高，粗钢需求持续增加，进而推动石墨电极需求的提高。



数据来源：国家统计局



数据来源：国家统计局

因此，在下游市场需求带动下，我国石墨电极产销量总体呈上升趋势。据炭素行业协会数据显示，2019年我国石墨

电极产量达 74.21 万吨，销量为 68.32 万吨；2020 年受疫情及海外订单减少等因素影响，全年石墨电极产量将微幅下降。



数据来源：炭素行业协会



数据来源：炭素行业协会

未来，炼钢行业发展情况向好，产量平稳提高将持续刺激石墨电极市场需求，国家政策促进钢铁行业产业结构调整，鼓励电炉炼钢发展，中国石墨电极行业发展得到政策保

障，因此受益于下游炼钢需求的不断扩大，国家政策支持以及技术水平的提升，我国石墨电极市场需求有望保持稳定增长，行业增长空间较大。

2.3 石墨电极市场供需情况

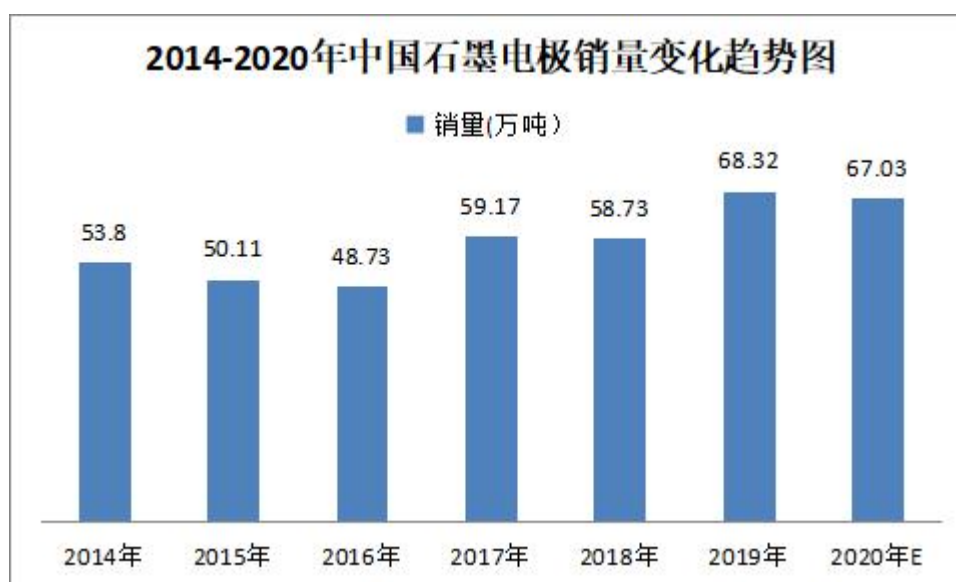
春节假期后，受疫情方面以及市场因素的影响，新建石墨电极企业及部分中小型石墨电极企业均延迟开工生产，导致年初石墨电极上涨，库存减少。但随着疫情逐步被控制后，我国石墨电极企业都已经开工了，后期中国石墨电极市场供需矛盾或将得以缓解。

据炭素行业协会统计，中国石墨电极 2019 年 1-7 月总产量为 39.4 万吨，同比增长 13.06%，其中超高石墨电极产量 20 万吨，同比增长 39.31%，高功率石墨电极产量 13.1 万吨，同比增长 6.63%。2019 年石墨电极产量将达 74.21 万吨，受疫情影响及海外订单减少等多方面因素影响，预计 2020 年中国石墨电极产量将微幅下降。



数据来源：炭素行业协会、中商产业研究院

2019 年我国石墨电极销量为 68.32 万吨，由于疫情在全球范围内的爆发，预计 2020 年中国石墨电极销量也将微幅下降。



数据来源：炭素行业协会、中商产业研究院

其中高功率石墨电极使用优质石油焦制备，电极本体有时需要浸渍处理，其机械性能高于普通功率石墨电极。

在炭素生产中，使用的原料可分为固体炭质原料和粘结剂及浸渍剂。固体炭质原料包括石油焦、沥青焦、无烟煤、冶金焦天然石墨和石墨碎等；粘结剂和浸渍剂包括煤沥青、蒽油、煤焦油和合成树脂等。生产中还使用一些辅料比如冶金焦粒、石英砂和焦粉。制备一些特种炭和石墨制品则使用一些特殊的原料。

受石墨电极产量持续增长、下游需求减弱，供需关系转变的影响，2019年上半年国内石墨电极市场价格总体呈现下滑走势。2019年UHP450mm石墨电极价格在2.2-2.3万元/吨，较年初大幅下跌47.6%，UHP600mm规格在4.5-5.3万元/吨，下跌41.1%，UHP700mm规格价格在7.5-8.5万元/吨，下跌34.6%。

做为国民经济重要支撑的钢铁行业，在国家取缔“地条钢”落后产能及环保力度日益加大等行业政策引导下，使得以废钢为主要原料的电炉炼钢受到广泛关注，并得到了迅速发展，促进中国废钢的利用，有利于循环经济、环境保护及可持续发展，为国内钢铁工业注入新的活力，也为相关设备和原辅料企业带来了巨大商机。

从政策引导方向来看，2018年工信部明确表示将不再增加粗钢的产能，指引部分高炉转炉长流程企业升级为电炉企业，随着国内电炉炼钢产能的逐步放大，对石墨电极的需求势必大量增长。

随着生产效率高、成本低的大容量超高功率电弧炉的使用增多，对电弧炉用石墨电极的性能也提出了更高的要求。电弧炉用石墨电极最大允许电流与石墨电极的直径正比例关系。因此为满足超高功率电弧炉的使用条件，必须发展大直径的石墨电极。其中，直径为 500mm 以上的超高功率石墨电极的生产将占据市场的主导地位。

2.4 特种石墨市场环境及需求分析

特种石墨主要指高强度、高密度、高纯度石墨制品（简称三高石墨）。三高石墨从材料组织结构上可以分为粗颗粒结构、细颗粒结构和特细颗粒结构三种，从成型方法上区分主要有模压成型特种石墨、挤压成型特种石墨和等静压成型特种石墨三类，此外，振动成型也可用于生产特种石墨。高品质的特种石墨—各向同性石墨是用等静压工艺生产的特种石墨。

目前全球形成了以美国、亚洲、欧洲为主导的三足鼎立的产业格局，并呈现出以日、美、德为产业龙头，中国、韩国等国家紧随其后的格局。其中，欧美日等发达国家特种石墨技术实力最强，掌握了高端特种石墨市场，作为传统的强势区域，其先进的应用技术一直是全球的先锋代表；中国由于近年来产业发展快速，已成为全球重要的特种石墨生产基地。

我国特种石墨市场一直处于严重的供给不足状态，回顾2010年市场，我国特种石墨总产能不足2万吨，实际产量约为9600吨，而需求量却超过5万吨，自给率约为20%。尤其是高质量的特种石墨(等静压)几乎都要进口，其中约80%来自日本，20%来自欧美。为改变这一现状，2010-2011年期间，行业内很多企业开工建设特种石墨生产线项目，至2014年部分企业项目完工，实现特种石墨产品增产，直接导致2014年特种石墨材料产量达到5.91万吨，同比增长102.55%，产量同比增幅较大。2015-2019年我国特种石墨行业保持稳定发展态势，年均增长率为5.1%，2019年我国特种石墨产量达到7.65万吨。

2.5 高性能石墨密封材料市场环境及需求分析

石墨材料由于具有许多独特的性能，已被广泛用于机电、机械、冶金、航天、石油化工等工业部门。在密封学中根据对偶面的两侧是否发生相对运动，密封包括动态密封和静态密封，就动态密封而言，以摩擦面为分界线，如果密封装置的动环和静环二者之一采用石墨材料，或其中之一采用嵌入石墨材料的设计方法即成为石墨密封，它充分利用了石墨材料的优点。石墨密封材料作为一种优秀的封严材料被冠以“密封王”的头衔。其具有许多优良的性能，如低密度、自润滑性能、化学稳定性好、高导热性、低膨胀性、摩擦系

数小、良好的可加工型等，这些都是封严材料不可或缺的。由于石墨材料的这些优点，其作为密封材料在高铁、航空、航天等各个领域均起到了不可替代的作用。高性能石墨密封材料我国长期依赖进口，纵观市场需求，尤其以高性能石墨密封材料呈供不应求的趋势，因此发展与制造高性能石墨密封材料行业具有良好的社会效应与经济效应。

柔性石墨是石墨是高性能石墨密封材料的其中一种，经特殊处理后获得的一种新型工程材料。自从 1963 年由美国联合碳化物公司(UCC)研制成柔性石墨密封材料，并于 1968 年成功地应用于原子能工业以来，世界各国都开始了这一新型材料的研究和开发。目前，柔性石墨及其复合材料已在石油化工、机械、冶金、电力、原子能和航空等部门得到了广泛应用，效益十分显著，特别是随着世界各国对含石棉密封材料越来越严格的限制，柔性石墨作为一种性能优异的非石棉密封材料，受到了越来越广泛的重视。

“十三五”期间，全球经济持续复苏仍面临诸多挑战，高性能碳石墨密封材料行业工业经济增长新旧动能正加速转换，高性能石墨密封材料行业工业生产将保持平稳增长，但仍存在不稳定因素。未来高性能碳石墨密封材料行业将持续推进供给侧结构性改革，坚持创新引领，加快制造业创新中心建设，以智能制造为主线，推动工业转型升级，同时还要关注国际经贸规则新变化、新趋势，重塑高性能碳石墨密封

材料行业工业竞争新优势。

2.6 碳纤维纺丝市场环境及需求分析

我国碳纤维工业的起步可以追溯到 1962 年，总体上与日本碳纤维的研发同步进行，但在产业化生产和集中度方面却存在较大差距。2008 年，以国有企业为主的大量工业企业涌入碳纤维行业，但大多数企业在一些关键技术上无任何突破，生产线运行及产品质量极不稳定，导致“有产能，无产量”的现象出现；2010 年，国内碳纤维生产能力仅占世界高性能碳纤维总产量的 0.4% 左右，碳纤维需求严重依赖进口；碳纤维行业在进入十二五时期后，行业得到迅速发展，十二五时期实现 T700 级产业化，十三五时期更是突破了 T800 级产业化，重点应用的高不同层次的开发。

近年来，受需求端稳步增长刺激，全球碳纤维理论产能不断增加。2019 年，全球全球碳纤维理论产能达到 15.49 万吨。而且全球碳纤维产能集中于美国、日本、中国三大地区，合计占比达 60.23%，超过六成。其中，美国的碳纤维理论产能为 3.73 万吨，比重达到 24.08%；日本碳纤维理论产能为 2.91 万吨，占比达到 18.79%；中国碳纤维产能为 2.69 万吨，比重为 17.37%。

碳纤维是一种含碳量在 90% 以上的高强度、高模量的新型纤维材料，具有质量轻、强度高、耐腐蚀、高模量、密度

低、无蠕变、良好的导电导热性能、非氧化环境下耐超高温、耐疲劳性好等特性，不仅具有碳材料的固有无本征特性，又兼备纺织纤维的柔软可加工性，是新一代增强纤维，被称为 21 世纪的“黑色黄金”。

碳纤维的生产工艺复杂，从碳纤维纺丝、预氧化、碳化到复合材料成型再到终端的应用需要经历复合且很长的过程。碳纤维复合材料被广泛应用于航空航天、风电叶片、汽车、体育休闲、混配模成型、电缆芯、建筑建材、压力容器、船舶、碳碳复材、电子电器等多个领域。

国家政策作为产业发展的催化剂，近年来，国家持续发布相关政策推动碳纤维健康有序发展。从国家的政策可以看出，国家把碳纤维作为新材料进行推广和应用，持续引导国内碳纤维发展，计划形成若干家具有国际竞争力的碳纤维大型企业集团及若干创新能力强、特色鲜明、产业链完善的碳纤维及其复合材料产业集聚区。未来随政策的支持，我国碳纤维行业相关技术将接近国际水平。

政策	主要内容
《中国制造 2025》	2025 年，国产高强中模、高模高强碳纤维及其复合材料技术成熟度达到 9 姐；力争在 2025 年前，结合国产打飞机的研发进程，航空用碳纤维复合材料部分关键部件取得 CAAC/FAA/EASA 等适航认证。
	提出研制 T800 级和 M55J 级及以上工业级系列碳纤维制备相关技术标准，

《新材料标准领航行动计划（2018~2020 年）》	促进国产碳纤维广泛应用。开展高强高模碳纤维检测方法研究，为碳纤维应用选型定型提供标准依据。构建高强高模碳纤维标准体系，支撑国产高强高模碳纤维在卫星和其他空间平台上应用，达到“上星”标准。
《增强制造业核心竞争力三年行动计划（2018-2020 年）》	明确提出了要提升先进复合材料生产及应用水平，重点发展高性能碳纤维及其应用。
《加快推进碳纤维行业发展行动计划》	经过三年努力，建立碳纤维及其复合材料产业体系，高强高模型碳纤维突破产业化关键技术并实现产业化。
《关于促进碳纤维产业健康发展的知道意见（征求意见稿）》	技术进步，提升产业化发展水平。提升科技创新能力；加强企业技术改造；进一步深化军民融合。 行业结构，规范碳纤维行业发展，制定行业准入标准，提高产业集中度，推动行业可持续发展。 标准体系，开拓和培育下游应用产业，落实知识产权战略。 平台建设，加强人才培养，注重公共服务平台建设，高度重视人才培养和引进。

2015 年以来，随着国内碳纤维企业的茁壮成长，我国碳纤维理论产能总体呈现增加的态势。2019 年，中国碳纤维理论产能为 2.69 万吨，较 2018 年增长 0.37%。2020 年，中国碳纤维产能预计能达到 3 万吨左右。

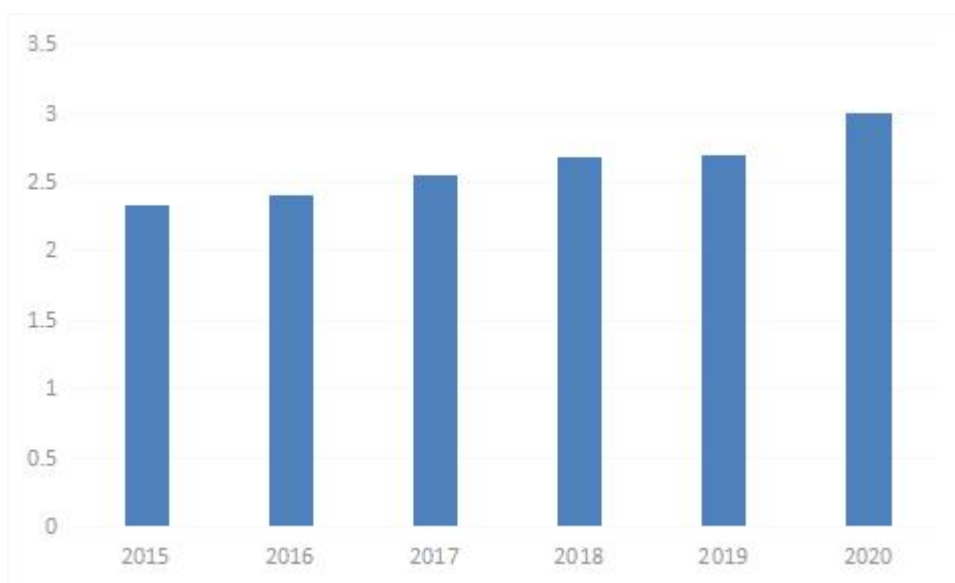


图 1 2015-2020 年中国碳纤维产能变化趋势图（万吨）

数据来源：赛奥碳纤维前瞻产业研究院

碳纤维性能优异，广泛应用于风电叶片、航空航天、体育用品、汽车工业、混配模成型、压力容器、建筑补强、电子电器等领域。近年来，我国碳纤维的需求量呈现波动增长的态势。以体育用品及风电叶片的强劲增长带动了我国碳纤维的消费量。

2015-2019 年，我国碳纤维需求量总体上呈现逐渐增长趋势，2019 年，我国碳纤维需求量达到 3.78 万吨，较 2018 年同比增长 22.06%。2020 年，我国碳纤维需求量预计能达到 4 万吨左右。

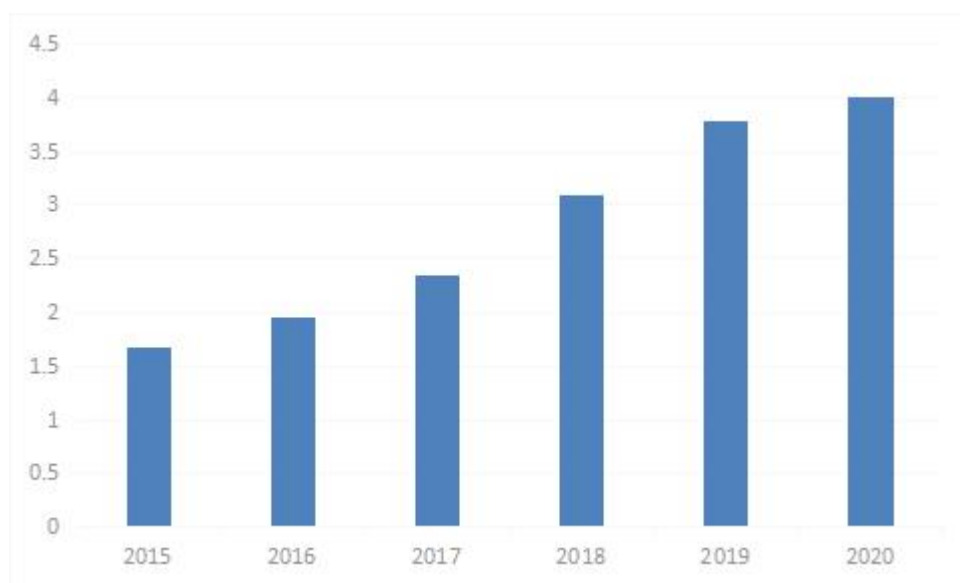


图 2 2015-2020 年中国碳纤维需求量（万吨）

数据来源：赛奥碳纤维前瞻产业研究院

我国碳纤维市场规模呈逐年上涨态势。目前我国已基本实现 T700 级碳纤维国有化，但碳纤维整体产品仍处在中下游水平。2019 年，我国碳纤维市场规模实现 8.22 亿美元，较 2018 年同比增长 15.67%。2020 年，前瞻预计中国碳纤维市场规模可达到 9 亿美元左右。

着眼于中国碳纤维产业，其总体格局是：产销两旺+重磅扩产计划及资本重组。继 2018 年碳纤维市场行情良好后，2019-2020 年，市场需求旺盛，绝大部分碳纤维厂面临供不应求的态势。随着我国高端碳纤维技术的不断突破以及生产向规模化和稳定化发展，企业布局逐渐向高附加值的下游应用领域延伸，我国碳纤维行业将逐步实现进口替代，企业盈利能力有望逐步恢复，市场走向良性健康发展道路。

（二）企业现状分析

1. 企业发展历程

吉林炭素有限公司（以下简称吉林炭素）是中国一家重要的综合性炭素制品研发和生产企业，拥有员工 1700 余人，其前身是国家“一五”期间建设的 156 项重点工程之一，1952 年开始筹建，1955 年竣工投产，享有“中国炭素工业摇篮”的美誉。1976 年第一条催化法碳纤维生产线试车；1979 年碳纤维生产车间竣工投产；1981 年成功研制高功率石墨电极；1984 年超高功率石墨电极研制成功；1986 年长春轻质耐火材料厂划归吉林炭素厂建制、成立吉林炭素工业集团；1992 年吉林炭素厂进出口部成立；1993 年引进德国加压浸渍和二次焙烧技术、冶金部批准吉林炭素厂主体部分正式组建吉林炭素股份有限公司，吉林炭素厂更名为吉林炭素总厂；1996 年经吉林省政府批准，吉林炭素总厂改制为吉林炭素集团有限责任公司，我国第一根 $\Phi 700\text{mm}$ 超高功率石墨电极试压成功；1997 年 $\Phi 600\text{mm}$ 超高功率石墨电极试验成功并投入批量生产；1998 年 11 月 24 日，吉林炭素股份有限公司 9000 万股 A 股在深圳证券交易所上网定价发行并获得圆满成功；1999 年 3 月 12 日，吉林炭素股份有限公司股票在深交所上市交易，股票代码 000928，股票名称吉林炭素、通过中国冶金工业质量体系认证中心认证，质量体系符合

GB/T19002-1994 idt ISO9002:1994 标准，12 月 24 日取得证书；2000 年吉林炭素集团有限责任公司兼并上海宝钢集团所属的上海炭素厂；2001 年吉林吉炭. 尤卡炭素有限责任公司成立；2002 年通过北京国金恒信管理体系认证有限公司（原中国冶金工业质量体系认证中心）认证，质量体系符合 GB/T19001-2000 idt ISO9001:2000 标准，12 月 30 日取得证书；2005 年 9 月 20 日，通过中国实验室国家认可委员会认证、12 月 16 日，松江炭素有限公司纳入吉林炭素股份有限公司管理；2006 年 6 月 19 日，吉林炭素股份有限公司更名为中钢集团吉林炭素股份有限公司，7 月 18 日，中钢集团吉林炭素股份有限公司举行揭牌仪式；2008 年 6 月 18 日，通过由吉林省联合节能考评组的节能评审，9 月 4 日，参加第四届中国吉林-东北亚投资贸易博览会并签署了投资项目合同书；2009 年 4 月，公司“超大型高炉用高导热高强度石墨砖及生产工艺和应用”被国家知识产权局授予发明专利权，填补了国内空白，8 月 18 日，召开《炭素技术》第十届编委会会议；2010 年 1 月，公司的“吉炭”商标荣获中国驰名商标荣誉称号，6 月，中质协认证中心对公司管理体系进行全面审核，公司全面通过“三标”管理体系认证审核，12 月，公司的“高品质石墨电极接头”项目荣获吉林市科技进步一等奖；2011 年 4 月，公司的“吉炭”商标荣获吉林省“最具发展前景的商标”荣誉称号；6 月，荣获“中央企业先进基

层党组织”荣誉称号；2012年5月，公司主办的《炭素技术》入编《中文核心期刊要目总览》，同月公司顺利通过国家知识产权试点单位验收，12月，公司自主研发的“抗氧化石墨电极”、“高品质接头”和“准超高功率石墨电极”通过吉林省新产品新技术鉴定。2013年1月，荣获“2012年度国家级信息化和工业化深度融合示范企业”荣誉称号；4月，公司的“吉炭”商标荣获吉林省“著名商标”荣誉称号。2014年3月，荣获“全国职工互助互济保障工作先进单位”荣誉称号；9月，中钢集团吉林炭素股份有限公司完成重大资产重组，公司的资产、负债以及权利、义务全部转移至吉林炭素有限公司。2015年3月，公司制定的《炭素材料电阻率测定方法》获吉林省标准创新贡献奖二等奖；10月，吉林炭素有限公司完成混合所有制改革，公司成为中泽控股集团股份有限公司控股70%、中国中钢股份有限公司参股30%的混合所有制企业。2016年1月，公司被命名为“吉林省节水型企业”；9月，公司石墨电极接头制造技术荣获第二届吉林省专利金奖。2017年9月，荣获“国家知识产权优势企业”称号。2018年4月，吉林炭素全资子公司——吉蒙炭素有限责任公司，在内蒙古乌兰察布丰镇市开工建设。2019年9月，吉林炭素有限公司整体搬迁及技术升级改造项目举行开工奠基仪式。

吉林炭素的成长历史见证了新中国民族炭素工业的发

展历程，为新中国的炭素行业培养了大量人才。2006 年，中国中钢集团公司重组企业。2015 年 10 月，中泽控股集团股份有限公司成功重组企业，吉林炭素成为中泽控股集团股份有限公司控股、中国中钢股份有限公司参股的混合所有制企业。2019 年 12 月，中泽控股集团股份有限公司受让企业全部股权，吉林炭素成为中泽控股集团股份有限公司的全资子公司，开启建设具有全球竞争力的炭素行业强企的新篇章。

2. 企业规模及盈利能力

吉林炭素有限公司经过近 70 年的努力经营和发展，成长为国内行业领先的重点炭素企业，公司主导产品石墨电极产量占全国总量的 1/3 以上，销售收入、实现利税、出口创汇均为全行业的首位，是全国最大的综合性炭素制品生产企业、国际炭素四强企业。公司先后从美国、日本引进石墨电极本体及接头加工数控组合机床；从德国引进高压浸渍、二次焙烧设备和部分石墨化工艺，基础装备达到国际水平。公司逐步完善了技术研发和质量检测设备，并建立了全过程的技术、质量控制体系，产品质量达到了国际标准，公司整体工艺技术能力达到国际先进水平。

公司具有 15 万吨以上的炭素制品生产能力，其产品除销往国内各省、市、自治区 300 多家企业外，还远销欧美、东南亚、非洲等 40 个国家和地区。年产值和年利润实现逐

年稳步增长。公司现有职工 2000 人，其中研发人员 221 人，占企业总人数的 11.43%，设立董事局、职能部门 10 个，生产分厂四个，子公司 3 个，坚持全心全意靠广大员工办企业的思想，推进企业生产经营方向全方位资本运营方向发展、推进企业整体管理向全方位文化管理方向发展，以人为本创建学习型创新型企业，弃量求质创建品牌效益型企业，权责明晰创建管理严细型企业，常抓不懈创建安全稳定型企业等企业文化理念，引领中国炭素制品生产企业做大做强，走到世界的尖端。

3. 企业产品和技术结构

吉林炭素生产的产品包括石墨电极、碳纤维、特种炭产品、电极糊等，产品种类丰富，广泛应用于冶金、化工、机械、电子、医疗、科研及新材料等领域，产品销往国内各省、市、自治区 300 多家企业，并远销欧洲、美洲、东南亚、大洋洲、非洲等 40 多个国家和地区。

炭素行业属于基础原材料产业，在国民经济发展不可或缺的基础材料。在国家历次发布的技术发展政策中均被列为重点发展内容。高科技含量炭素制品的研制、开发、应用领域非常广阔。在核工业中，原子反应堆中子减速剂、反射剂，生产同位素用热柱石墨、高温气冷堆石墨、火箭和导弹的喷管喉衬、燃气舵、燃烧室，头锥和防护罩等都是特种石

墨制品。

企业积极探索建立专利信息分析与“超高功率石墨电极”、“高性能石墨密封材料”等高精尖产业运行决策深度融合、实现对企业运行效益有效支撑的工作机制，围绕企业的超高功率石墨电极、超细颗粒等静压石墨制品、碳纤维纺丝等重点技术和产品，完成“层次分明、攻守兼备”的核心技术专利布局，提高专利技术储备运营增值以及防御知识产权风险的能力；提高产业创新效率，实现技术、知识产权有效对接，促进科技成果转化和产业化，发挥专利资源在产业发展格局中的影响力，打造产业地位新优势。

4. 企业创新能力

吉林炭素作为中国炭素行业新产品研发中心、新技术应用中心、产品检测中心和出口产品商检中心，企业现拥有 93 项专利（其中发明专利 27 项）、4 项计算机软件著作权及 4 个商标，是国家知识产权优势企业，打造了中国驰名商标“吉炭”品牌，拥有国家认定企业技术中心，建有中国合格评定国家认可委员会认可的实验室，并于 2018 年通过了国家高新技术企业认定。拥有技术人员 200 多人，研发人员占比为 11.43%，并有独立的知识产权管理部门，自主研发了“无粘结剂石墨制品”、“一种树脂炭素胶泥”、“石墨电极接头材料”、“炭素纤维”等新技术，并获得了多项专利。

公司非常重视技术创新性和知识产权保护，近几年的研发费用高达 1.97 亿元，组织申报知识产权近 80 项，其中发明专利 21 项，实用新型专利 59 项，围绕企业的超高功率石墨电极、超细颗粒等静压石墨制品、碳纤维纺丝等重点技术和产品，完成核心技术的专利布局，提高专利技术储备运营增值以及防御知识产权风险的能力，发挥专利集成运用对产业运行效益的支撑力，发挥专利资源在产业发展格局中的影响力，打造产业地位新优势。

面向未来，吉林炭素贯彻国家全面振兴东北老工业基地的战略安排和省市政府要求，落实中泽控股集团股份有限公司的决策部署，实施转型升级、创新驱动和搬迁改造，实现吉林炭素建百年企业的愿景，同时与子公司吉蒙炭素有限责任公司构建“一体两翼、协同发展”新格局，坚定不移把吉林炭素做强做优做大，向着具有国内和国际影响力的世界炭素强企目标阔步前进！

（三）发展定位分析

1. 产业定位

炭素行业属于基础原材料产业，在国民经济发展不可或缺的基础材料。炭素材料及其制品现已广泛应用于冶金、电子、化工、机械、体育器材、医疗、能源、航空航天、核工业和军事等领域，在国家历次发布的技术发展政策中均被列

为重点发展内内容。虽然目前中国已是炭素产品生产和出口大国，但高端产品在国际市场上难有话语权，高科技含量的炭素制品，以及部分领域特殊炭素制品，我们与炭素强国相比还有差距。推进高附加值产品开发是今后行业的发展要务。

高科技含量炭素制品的研制、开发、应用领域非常广阔。在核工业中，原子反应堆中子减速剂、反射剂，生产同位素用热柱石墨、高温气冷堆石墨、火箭和导弹的喷管喉衬、燃气舵、燃烧室，头锥和防护罩等都是特种石墨制品。去年我国炭素制品产量为 800 多万吨，而特种石墨制品产量仅为 3 万吨左右，还有大量靠进口。因此中国的炭素制品产业还处于成长期，在产业快速发展阶段，做好知识产权保护尤为重要。21 世纪是知识产权竞争的社会，因此企业想要在炭素制品产业有一个长远竞争优势和市场规划，必须注重知识产权的保护，围绕核心技术做好知识产权壁垒。

2. 企业定位

吉林炭素有限公司始建于 1952 年，是国家“一五”期间 156 项重点工程之一，是中国第一家炭素生产企业，享有中国炭素工业摇篮的美誉。吉炭年生产能力 15 万吨，产品主要包括石墨电极、石墨阳极、炭块、糊类、特种炭制品、碳纤维制品等，广泛应用于冶金、化工、机械、电子、医疗

及新材料等领域，产品销往国内外 300 多家企业、40 多个国家。吉炭拥有国家认定企业技术中心、中国炭素行业新产品研发中心、新技术应用中心、产品检测中心和出口产品商检中心，通过了国家高新技术企业认定和国家级“知识产权优势企业”认定，“吉炭”牌商标被评定为中国驰名商标。2015 年，中泽集团并购重组吉炭，推行了体制机制转换和产品转型升级，企业的研发实力、生产能力、经济效益和品牌影响力持续提升，实现了大幅度盈利。

因此拥有 66 年发展历史的吉林炭素有限公司在国内的炭素制品，尤其是石墨电极领域属于龙头企业，但作为新转型为中泽集团的吉炭，还处于发展期，同时应时代发展的需求，吉林炭素有限公司也处于由传统的生产制造企业向创新、创造型企业转变的转型阶段。

面向未来，吉林炭素贯彻国家全面振兴东北老工业基地的战略安排和省市政府要求，落实中泽控股集团股份有限公司的决策部署，实施转型升级、创新驱动和搬迁改造，实现吉林炭素建百年企业的愿景，同时与子公司吉蒙炭素有限责任公司构建“一体两翼、协同发展”新格局，坚定不移把吉林炭素做强做优做大，向着具有国内和国际影响力的世界炭素强企业目标阔步前进！

3. 产品定位

炭素行业属于基础原材料产业，在国民经济发展不可或缺的基础材料。炭素材料及其制品现已广泛应用于冶金、电子、化工、机械、体育器材、医疗、能源、航空航天、核工业和军事等领域，在国家历次发布的技术发展政策中均被列为重点发展内容。虽然目前中国已是炭素产品生产和出口大国，但高端产品在国际市场上难有话语权，高科技含量的炭素制品，以及部分领域特殊炭素制品，我们与炭素强国相比还有差距。推进高附加值产品开发是今后行业的发展要务。

高科技含量炭素制品的研制、开发、应用领域非常广阔。在核工业中，原子反应堆中子减速剂、反射剂，生产同位素用热柱石墨、高温气冷堆石墨、火箭和导弹的喷管喉衬、燃气舵、燃烧室，头锥和防护罩等都是特种石墨制品。去年我国炭素制品产量为 800 多万吨，而特种石墨制品产量仅为 3 万吨左右，还有大量靠进口。

吉林炭素有限公司的主要产品石墨电极市场占有率较高，为适应市场不断变化的需求，一直在潜心研发技术改进，不断在现有技术的基础上寻找新的技术创新，属于改进型产品；公司的其他主营产品：高性能石墨密封材料属于新产品，国内关于石墨密封材料制备密封器件、密封装置应用于工业生产的研究相对较晚，但发展速度较快，近年来已经形成了

一种新的利用石墨密封材料研发密封装置的新潮流，因其效果远优于其他材料，因此受到了各个工业生产领域的青睐，市场前景非常好，可开挖的领域也很广泛。

企业对于石墨密封材料的研发在同行业领域中占领了较早的先机，应保持高、精、尖、特、新的研发方向，牢牢把握住石墨密封材料新兴产业发展的机会，占领更大的市场份额。

三、企业重点产品专利导航分析

（一）聚焦核心技术

1. 总体趋势分析

1.1 石墨电极中国专利申请-公开趋势

考虑到专利申请的语言问题以及数据收录的及时性问题，利用 Incopat 专利数据库对在中国申请的石墨电极专利进行了高级检索，截至 2020 年 7 月 29 日，共检索到石墨电极专利 5592 件，包括中国石墨电极专利 2882 件，其中发明申请 1248 件，发明授权 498 件，实用新型专利 1128 件，外观设计 9 件。图 1 展示的是专利申请量和公开量的发展趋势。通过趋势可以从宏观层面把握分析对象在各时期的专利

布局变化。专利公开和专利申请相比有一定滞后，一般发明专利在申请后 3-18 个月公开，实用新型专利和外观设计专利在申请后 1-15 个月公开。自 2002 年-2021 年石墨电极领域的专利申请量为 2821 件，公开专利数量为 2836 件，2019 年申请量最多 511 件，2020 年公开量最多 579 件，自 2010 年-2019 年专利申请量处于快速增长趋势，2010 年-2020 年专利公开量处于快速增长趋势。

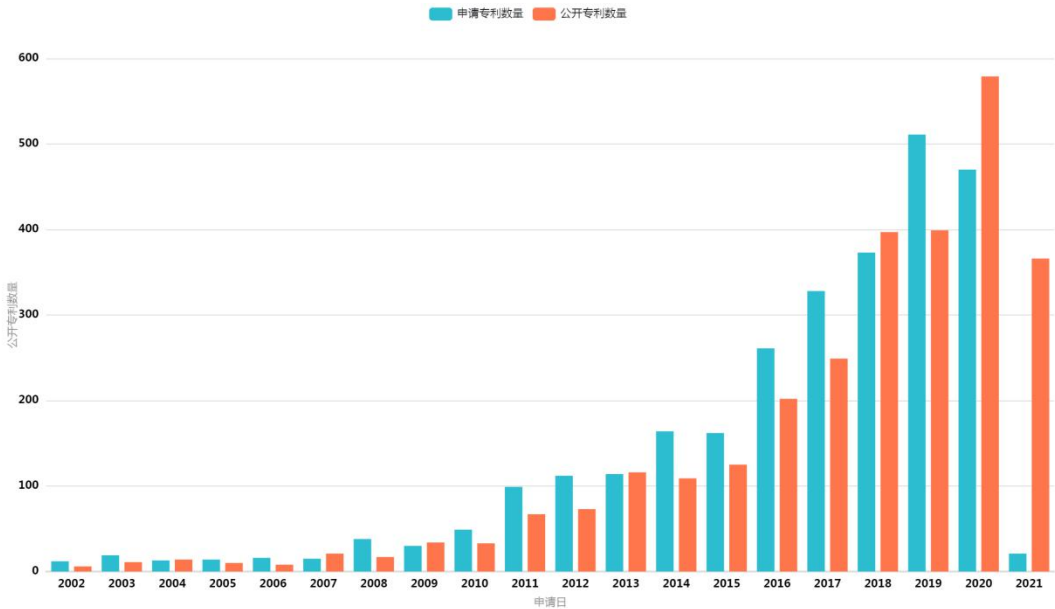


图 3 石墨电极领域专利申请-公开量年度变化图

表 1 石墨电极领域专利申请-公开量年度变化

时间	申请专利数量	公开专利数量
2002	12	6
2003	19	11
2004	13	14
2005	14	10
2006	16	8

2007	15	21
2008	38	17
2009	30	34
2010	49	33
2011	99	67
2012	112	73
2013	114	116
2014	164	109
2015	162	125
2016	261	202
2017	328	249
2018	373	397
2019	511	399
2020	470	579
2021	21	366

1.2 石墨电极专利技术应用趋势

图 4 展示的是分析对象在不同技术方向专利申请量的分布情况和发展趋势。分析各阶段的技术分布情况，有助于了解特定时期的重要技术分布，挖掘近期的热门技术方向和未来的发展动向，有助于对行业有一个整体认识，并对研发重点和研发路线进行适应性的调整。对比各技术方向的发展趋势，有助于识别哪些技术发展更早、更快、更强。从专利技术应用趋势看，H01M 用于直接转变化学能为电能的方法或装置的每年专利数量最多，说明一直处于技术应用研究热点；C01B 非金属元素；其化合物、H05B 电热、C04B 灰；氧化镁；

矿渣；水泥；其组合物、F27D 一种以上的炉通用的炉、窑、烘烤炉或蒸馏炉的零部件或附件的技术领域一直处于上升趋势，也说明是近 5 年石墨电极的热门技术和未来的发展方向。

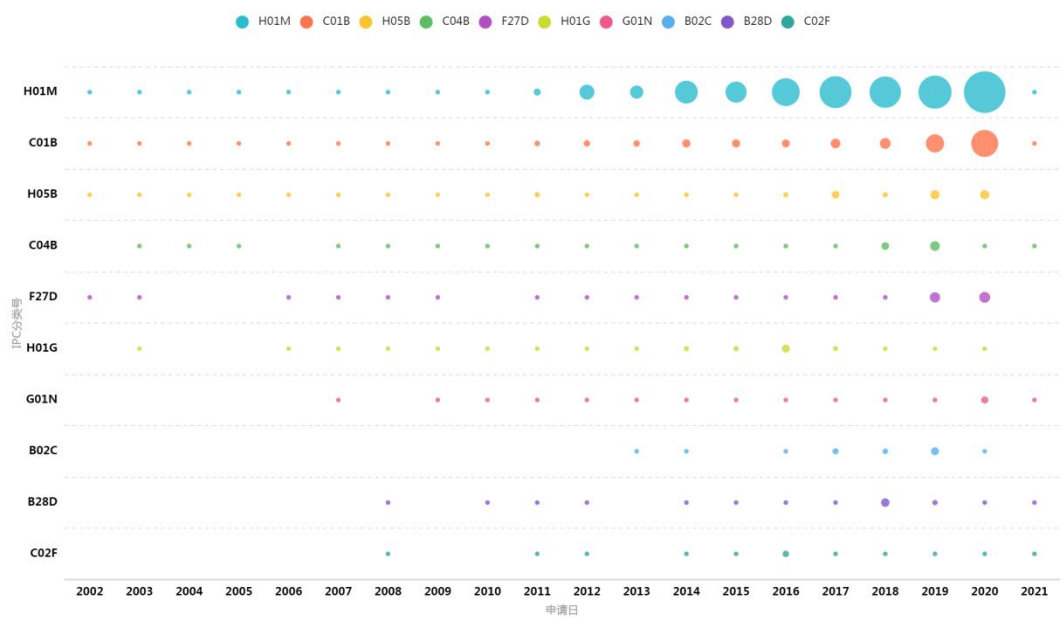


图 4 石墨电极领域的专利技术应用趋势图

1.3 石墨电极专利技术公开趋势

图 5 展示的是分析对象在不同技术方向专利公开量的分布情况和发展趋势。分析各阶段的技术分布情况，有助于了解特定时期出现的重要技术方向。对比各技术方向的发展趋势，有助于识别哪些技术出现更早、更集中。H01M 技术公开的专利数量是最多的。

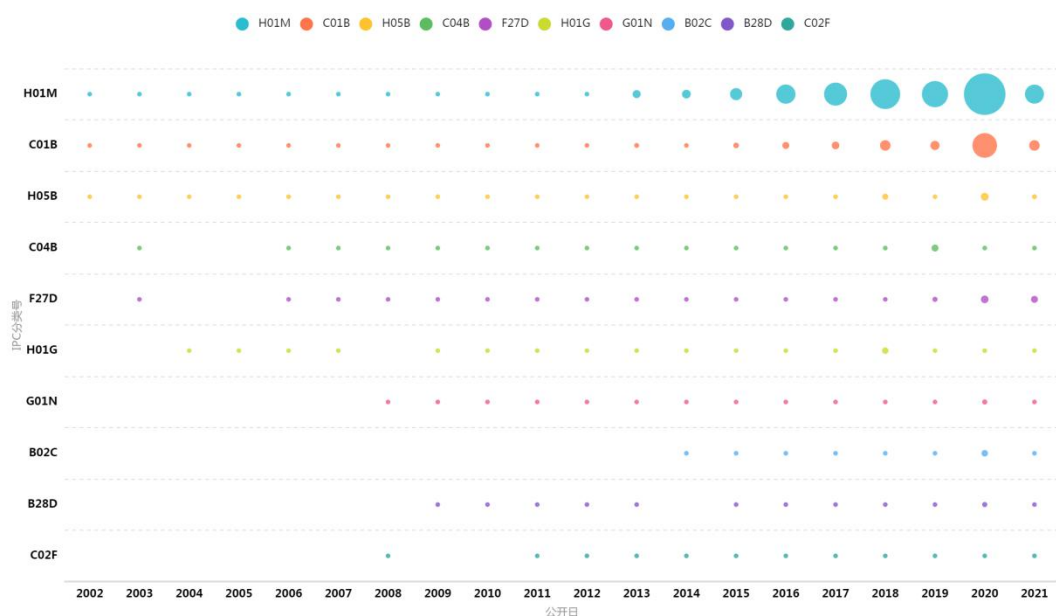


图 5 石墨电极领域的专利技术公开趋势图

1.4 石墨电极专利技术中国省市分布

图 6 展示的是分析对象各技术方向在不同省份的数量分布情况，仅统计中国专利。通过对比分析，可以掌握重要技术方向集中在哪些省份。在中国石墨电极领域的技术专利主要分布在广东、江苏、河南、山西、浙江、湖南、辽宁、四川、北京、山东等省市，其中 H01M 技术分类主要集中在广东、浙江、湖南。

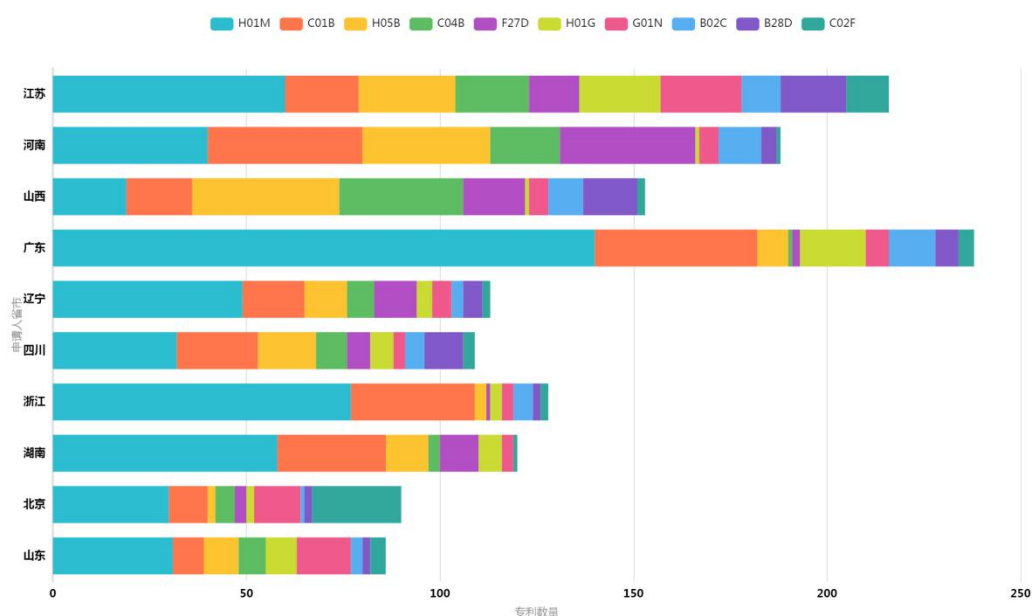


图 6 石墨电极领域的专利技术中国省市分布图

1.5 中国石墨电极生命周期

生命周期分析是专利定量分析中最常用的方法之一。通过分析专利技术所处的发展阶段，推测未来技术发展方向。它针对的研究对象可以是某件专利文献所代表技术的生命周期，也可以是某一技术领域整体技术生命周期。石墨电极的生命周期由产生、发展、成熟几个阶段构成，通过分析石墨电极技术的专利申请数量、申请人数量的年度变化趋势，可以分析石墨电极技术处于生命周期的发展阶段，进而为研发、生产、投资等提供决策参考。

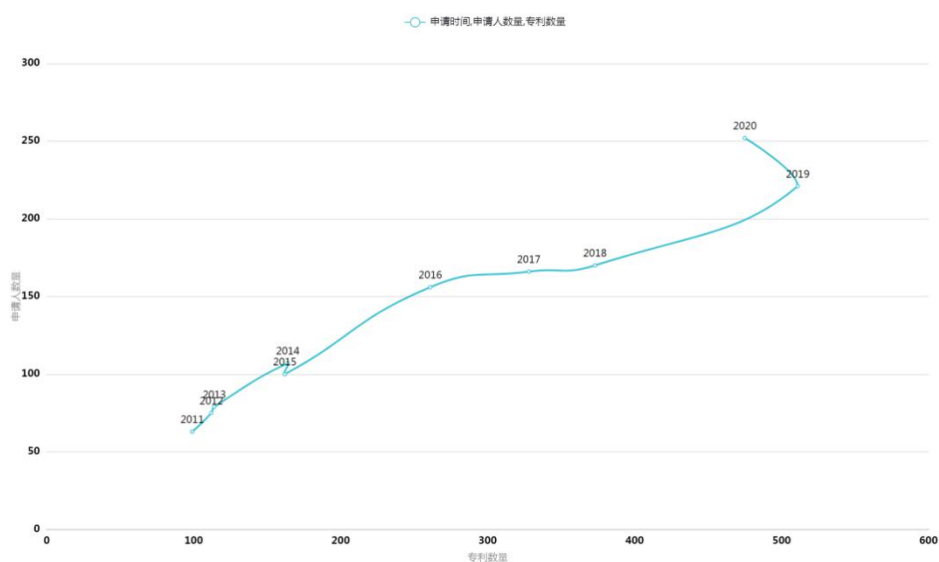


图 7 石墨电极领域专利生命周期图表

表 2 石墨电极领域专利生命周期表

申请时间	申请人数量	专利数量
2011	63	99
2012	75	112
2013	79	114
2014	107	164
2015	100	162
2016	156	261
2017	166	328
2018	170	373
2019	221	511
2020	252	475

1.6 特种石墨中国专利申请-公开趋势

考虑到专利申请的语⾔问题以及数据收录的及时性等问题，利⽤ Incopat 专利数据库对在中国申请的特种石墨专

利进行了高级检索，截至 2020 年 7 月 29 日，共检索到特种石墨专利 11137 件，包括中国特种石墨专利 3976 件，其中发明申请 2255 件，发明授权 983 件，实用新型专利 738 件。图 13 展示的是专利申请量和公开量的发展趋势。自 2002 年-2020 年特种石墨领域的专利申请量为 3843 件，公开专利数量为 3881 件，2018 年申请量最多 427 件，2016 年公开量最多 479 件，自 2007 年-2018 年专利申请量处于快速增长趋势，2005 年-2016 年专利公开量处于快速增长趋势。

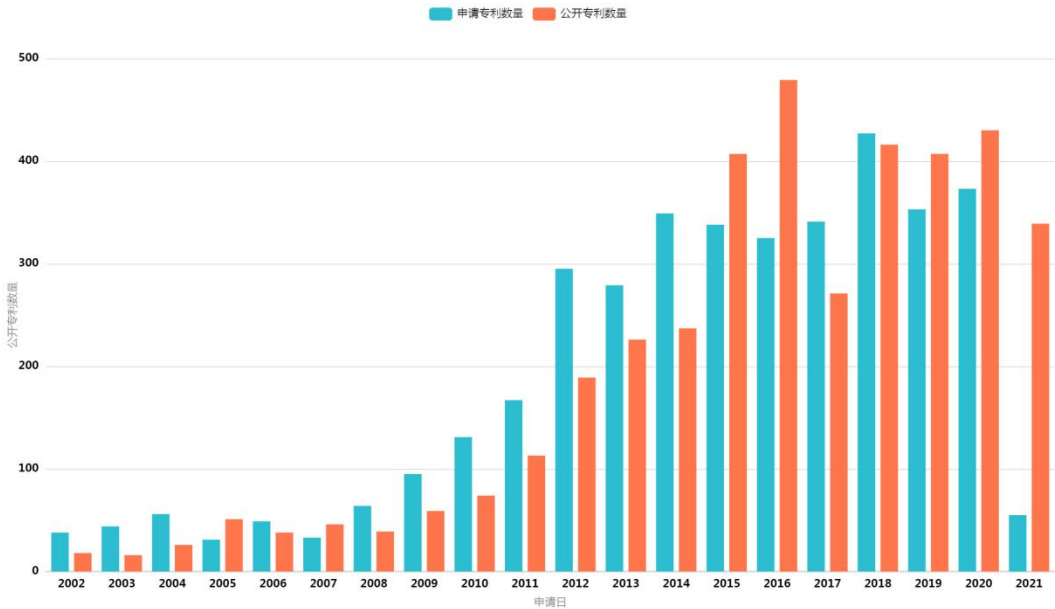


图 8 特种石墨领域专利申请-公开量年度变化图

表 3 特种石墨领域专利申请-公开量年度变化

时间	申请专利数量	公开专利数量
2002	38	18
2003	44	16
2004	56	26
2005	31	51
2006	49	38

2007	33	46
2008	64	39
2009	95	59
2010	131	74
2011	167	113
2012	295	189
2013	279	226
2014	349	237
2015	338	407
2016	325	479
2017	341	271
2018	427	416
2019	353	407
2020	373	430
2021	55	339

1.7 特种石墨专利申请趋势

图 9 展示的是分析对象在不同技术方向专利申请量的分布情况和发展趋势。分析各阶段的技术分布情况，有助于了解特定时期的重要技术分布，挖掘近期的热门技术方向和未来的发展动向，有助于对行业有一个整体认识，并对研发重点和研发路线进行适应性的调整。对比各技术方向的发展趋势，有助于识别哪些技术发展更早、更快、更强。从专利申请趋势看，C01B(非金属元素；其化合物（制备元素或二氧化碳以外无机化合物的发酵或用酶工艺入 C12P3/00；用电解法或电泳法生产非金属元素或无机化合物入 C25B)的每

年专利数量最多，说明一直处于技术应用研究热点；C04B(石灰；氧化镁；矿渣；水泥；其组合物，例如：砂浆、混凝土或类似的建筑材料；人造石；陶瓷（微晶玻璃陶瓷入C03C10/00）；耐火材料（难熔金属的合金入C22C）；天然石的处理〔4〕)、H01M(用于直接转变化学能为电能的方法或装置，例如电池组〔2〕)、B82Y(纳米结构的特定用途或应用；纳米结构的测量或分析；纳米结构的制造或处理[2011.01])、F27D(一种以上的炉通用的炉、窑、烘烤炉或蒸馏炉的零部件或附件（燃烧设备入F23；电加热入H05B))的技术领域一直处于上升趋势，也说明是近5年特种石墨的热门技术和未来的发展方向。

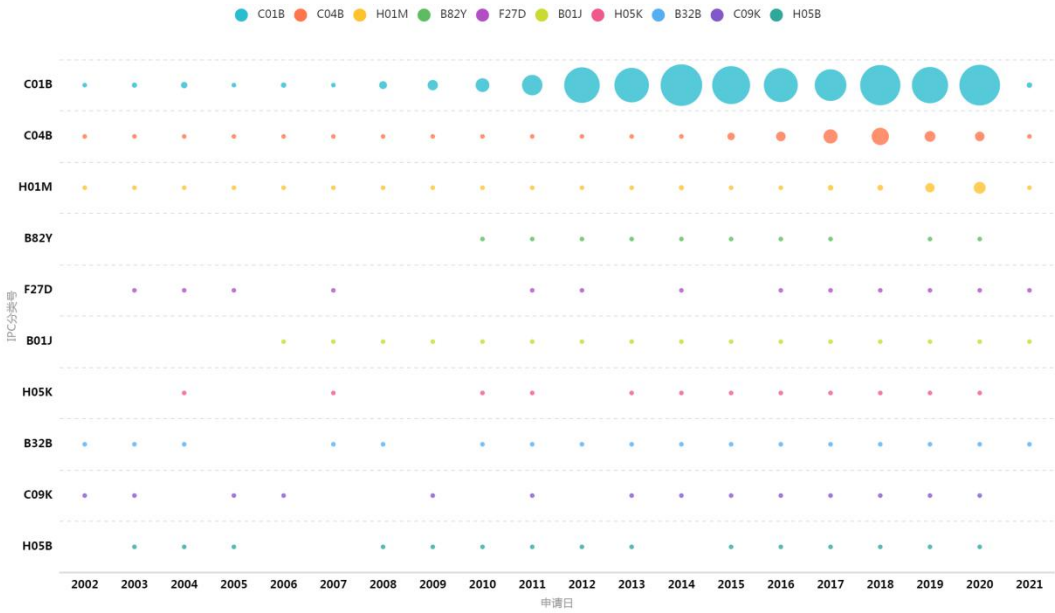


图 9 特种石墨领域的专利技术申请趋势图

1.8 专利技术公开趋势

图 10 展示的是分析对象在不同技术方向专利公开量的分布情况和发展趋势。分析各阶段的技术分布情况，有助于了解特定时期出现的重要技术方向。对比各技术方向的发展趋势，有助于识别哪些技术出现更早、更集中。在特种石墨领域 C01B 技术公开的专利数量是最多的。

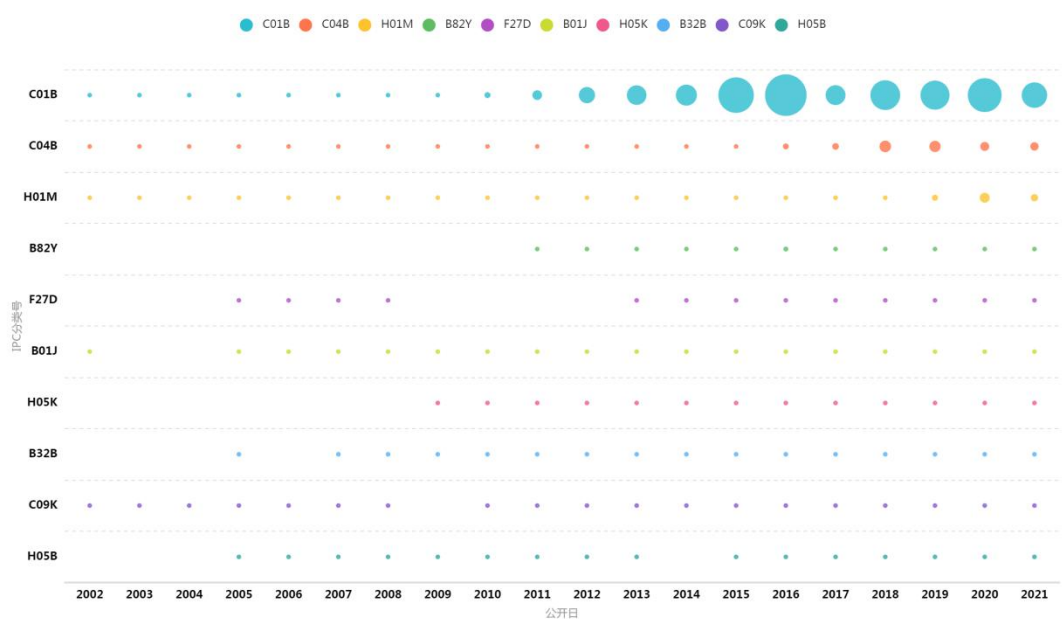


图 10 特种石墨领域的专利技术公开趋势图

1.9 专利技术中国省市分布

图 11 展示的是分析对象各技术方向在不同省份的数量分布情况，仅统计中国专利。通过对比分析，可以掌握重要技术方向集中在哪些省份。在中国特种石墨领域的技术专利主要分布在江苏、山东、广东、河南、湖南、山西、浙江、黑龙江、北京、上海等省市，其中 C01B 技术分类主要集中在

在江苏、山东、广东。

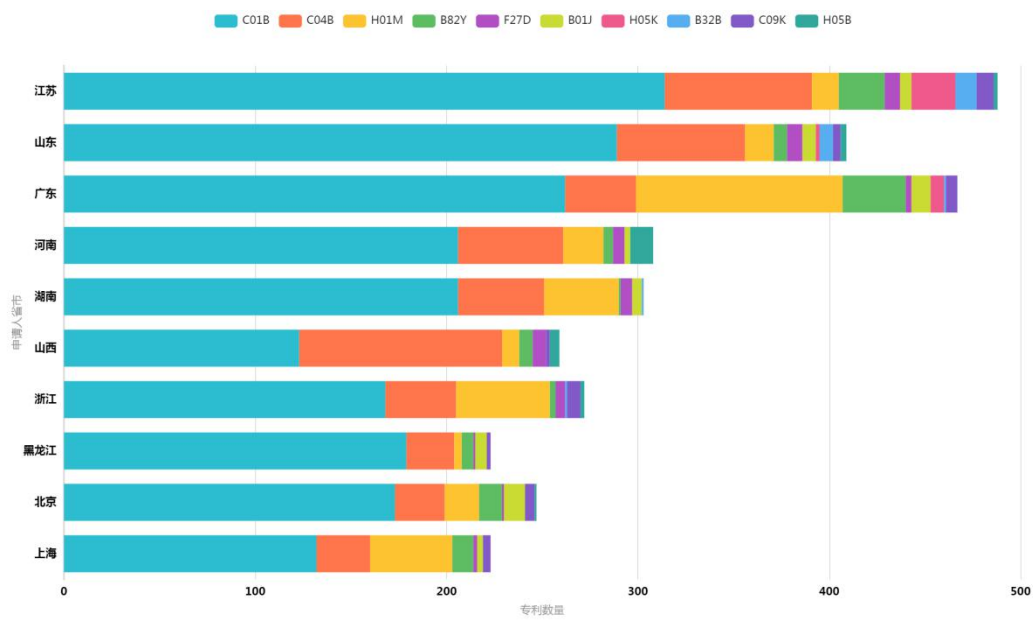


图 11 特种石墨领域的专利技术中国省市分布图

1.10 特种石墨专利全球地域分布

图 12 展示的是特种石墨领域在各个国家或地区的专利数量分布情况。通过该分析可以了解分析对象在不同国家技术创新的活跃情况，从而发现主要的技术创新来源国和重要的目标市场。通过图 20 可以看出，特种石墨领域专利主要分布在中国、日本和美国，分别占 35.7%、20.1%和 8.55，其次是韩国和欧洲。目前已形成美国、亚洲、欧洲为主导的三足鼎立的产业格局，其中，欧美日等发达国家特种石墨技术实力最强，掌握了高端特种石墨市场，作为传统的强势区域，其先进的应用技术一直是全球的先锋代表；中国由于近年来产业发展快速，已成为全球重要的特种石墨生产基地。

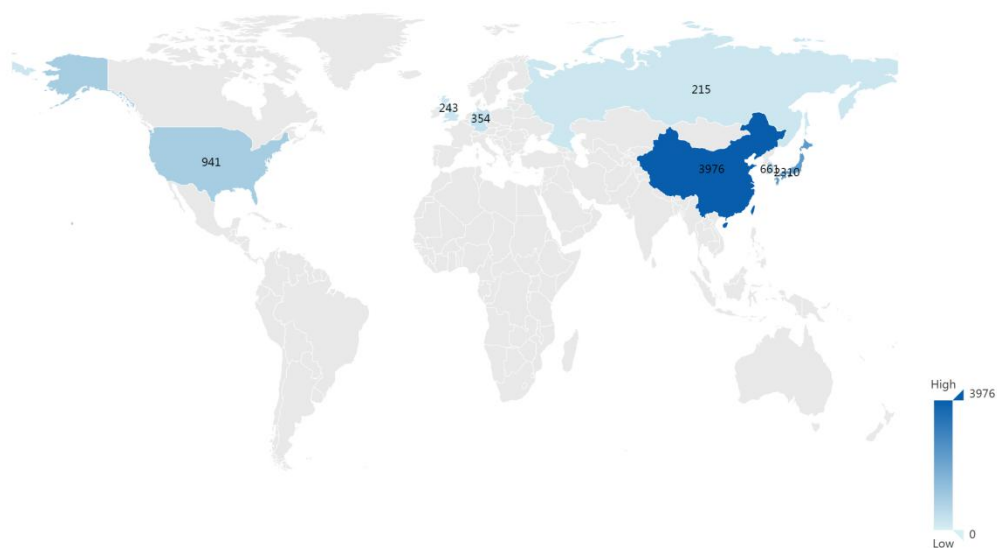


图 12 特种石墨领域的专利全球排名图

表 4 特种石墨领域的专利全球排名表

专利公开国别	专利数量
中国	3976
日本	2310
美国	941
韩国	661
欧洲专利局 (EPO)	603
世界知识产权组织	436
德国	354
英国	243
中国台湾	222
俄罗斯	215

1.11 中国特种石墨生命周期

生命周期分析是专利定量分析中最常用的方法之一。通过分析专利技术所处的发展阶段，推测未来技术发展方向。它针对的研究对象可以是某件专利文献所代表技术的生命周期，也可以是某一技术领域整体技术生命周期。特种石墨的生命周期由产生、发展、成熟几个阶段构成，通过分析特种石墨技术的专利申请数量、申请人数量的年度变化趋势，可以分析特种石墨技术处于生命周期的发展阶段，进而为研发、生产、投资等提供决策参考。

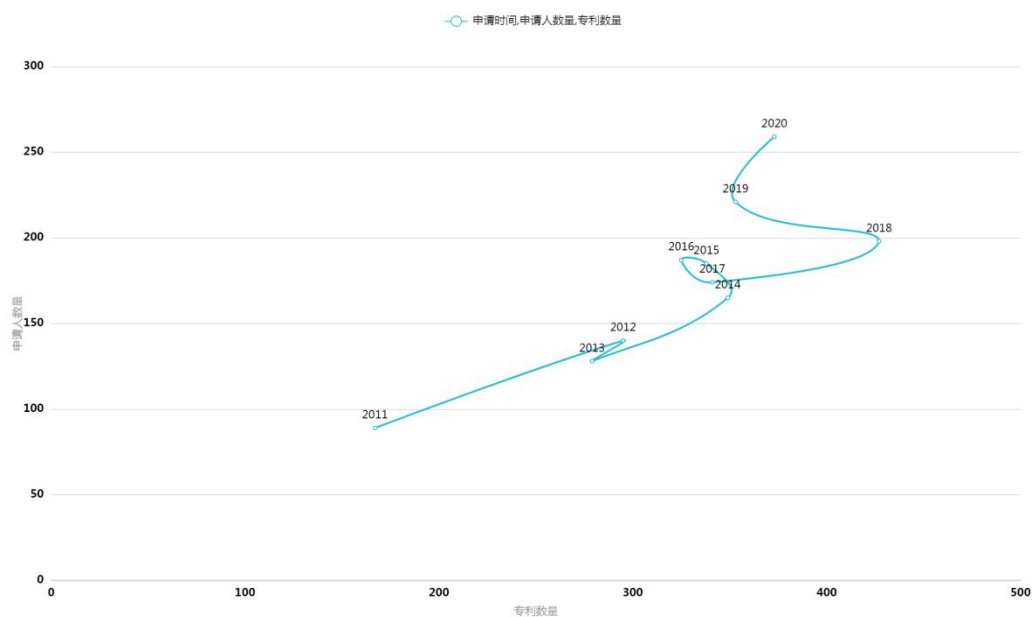


图 13 特种石墨领域专利生命周期图表

表 5 特种石墨领域专利生命周期表

申请时间	申请人数量	专利数量
2011	89	167
2012	140	295
2013	128	279

2014	165	349
2015	185	338
2016	187	325
2017	174	341
2018	198	427
2019	221	353
2020	259	373

1.12 高性能石墨密封材料中国专利申请-公开趋势

考虑到专利申请的语言问题及数据收录的及时性等问题，利用 Incopat 和佰腾专利数据库，对在中国境内申请的石墨密封材料相关专利进行了高级检索，截至 2020 年 9 月，共检索到石墨密封相关专利 2161 件，其中石墨密封材料相关专利 57 件，发明专利 28 件，授权 13 件，实用新型 29 件，图 25 展示的是专利申请量和公开量的发展趋势。通过国内石墨密封材料专利申请趋势分析，国内关于石墨密封材料相关技术的研发自 1994 年之前就开始了，专利申请始于 1994 年并于 2015、2016 年年达到了申请量的阶段性高峰，近几年的专利申请量有所起伏，但在 2020 年申请量又达到了一个高峰，说明近年来，国内对于石墨密封材料的研究备受重视，一直保持着较高的研发热情。

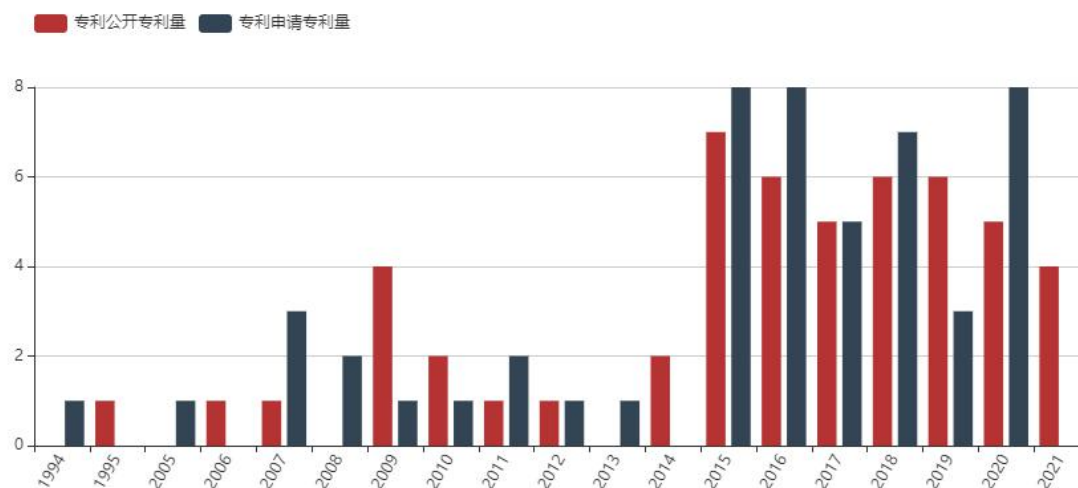


图 14 高性能石墨密封材料中国专利申请-公开趋势

1.13 石墨密封材料专利申请中国地区分布

图 15 显示的是石墨密封材料相关技术在不同地区的数量分布情况，通过对比分析，可以掌握重要技术方向集中在哪些地区。就全国范围内本领域专利申请的地区分布来看，山东省的申请量遥遥领先，吉林省本领域的专利申请量相对较少，说明目前山东省对于石墨密封材料技术的研究比较领先，吉林省对于石墨密封材料技术的研究相对较少，有较大研发空间可以开发。

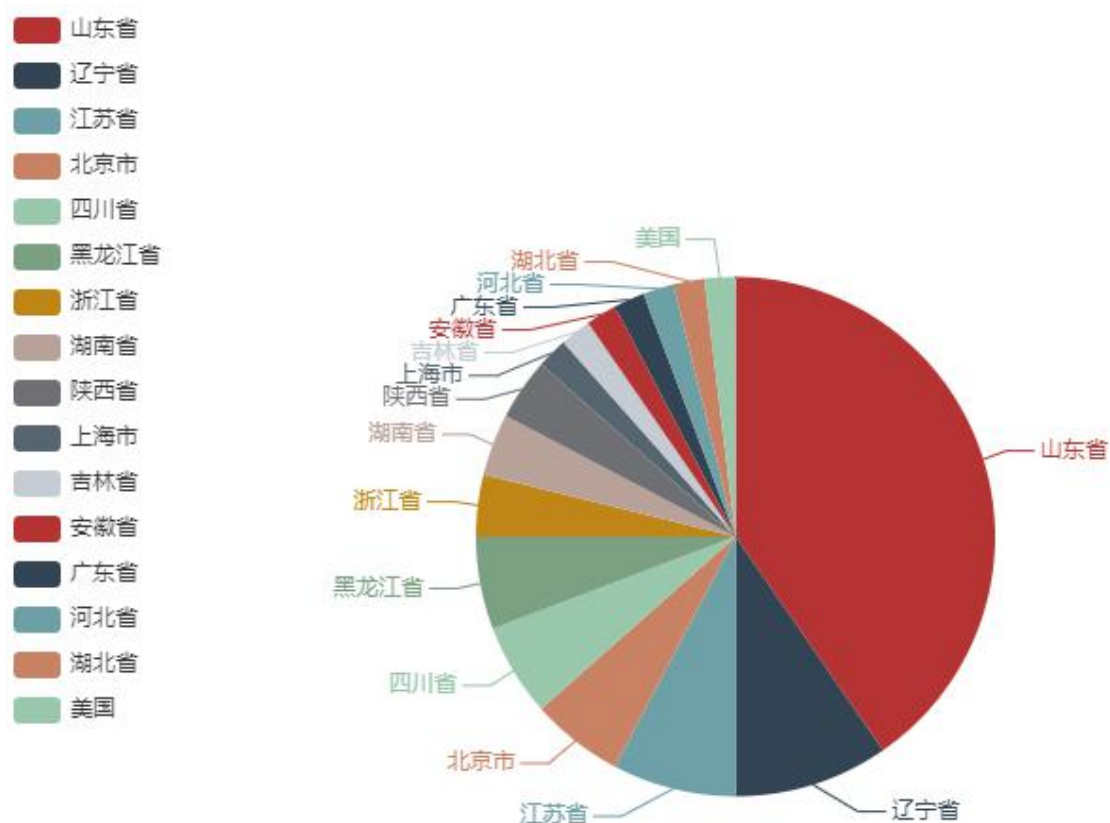


图 15 石墨密封材料专利申请地区分布图

1.14 石墨密封材料专利技术申请趋势

图 16 展示的是分析对象在不同技术方向专利申请量的分布情况和发展趋势。分析各阶段的技术分布情况，有助于了解特定时期的重要技术分布，挖掘近期的热门技术方向和未来的发展动向，有助于对行业有一个整体认识，并对研发重点和研发路线进行适应性的调整。对比各技术方向的发展趋势，有助于识别哪些技术发展更早、更快、更强。从专利技术申请趋势看，B（作业、运输）的专利申请量前些年较少，但在 2020 年，该方面的专利数量远远超过其他领域，说明在经过前几年的研发积累，相关技术专利申请在 2020 年获得快速增长，说明该技术在 B（作业、运输）领域近几

年是研发热点；C（化学、冶金）的专利申请量自 2015 年以来，数年的专利数量均较其他领域专利数量高，上下浮动较少，说明在该领域，石墨密封材料的相关技术一直是化学、冶金行业的研发热点和持续关注点；F（机械工程、照明、加热、武器、爆破）方面的专利数量在 2015 年的申请量最高，后面近几年的专利数量没有持续增长的趋势，说明石墨密封材料再该领域的研发技术已相对交成熟，可开发的技术领域相对较少。

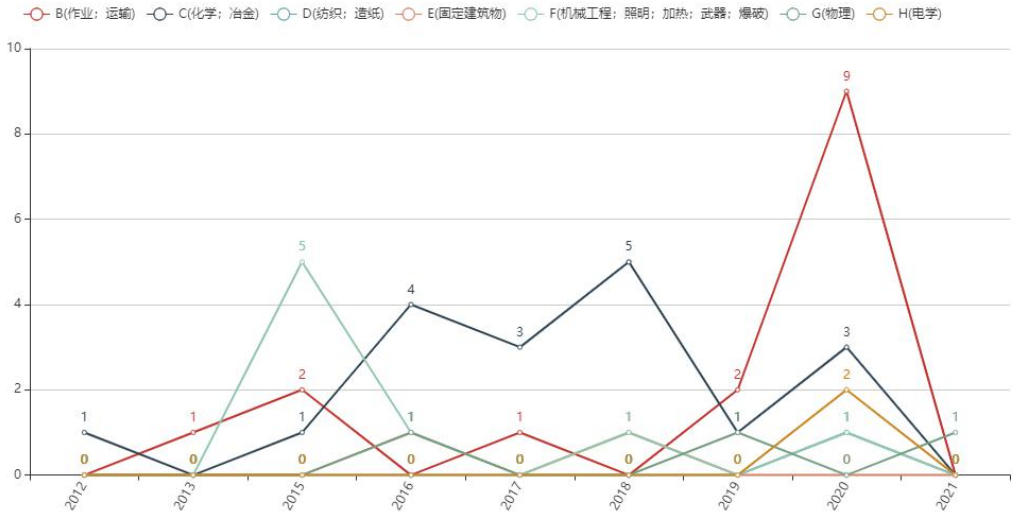


图 16 石墨密封材料的专利技术申请趋势图

1.15 碳纤维纺丝中国专利申请-公开趋势

考虑到专利申请的语言问题以及数据收录的及时性等问题，利用 Incopat 专利数据库对在中国申请的碳纤维纺丝专利进行了高级检索，截至 2020 年 7 月 29 日，共检索到碳纤维纺丝相关专利 240 件，其中发明申请 138 件，发明授权

70 件，实用新型专利 32 件。图 36 展示的是专利申请量和公开量的发展趋势。通过趋势可以从宏观层面把握分析对象在各时期的专利布局变化。专利公开和专利申请相比有一定滞后，一般发明专利在申请后 3~18 个月公开，实用新型专利和外观设计专利在申请后 1~15 个月公开。自 2002 年-2020 年石墨电极领域的专利申请量为 414 件，公开专利数量为 407 件，2013 年申请量最多 56 件，2017 年公开量最多 49 件，自 2010 年-2013 年专利申请量处于快速增长趋势，2011 年-2017 年专利公开量处于快速增长趋势。



图 17 碳纤维纺丝领域专利申请-公开趋势图
表 6 碳纤维纺丝领域专利申请-公开量年度变化

时间	申请专利数量	公开专利数量
2002	4	3
2003	4	4
2004	10	9
2005	10	5
2006	6	7

2007	18	8
2008	12	11
2009	16	11
2010	30	25
2011	16	9
2012	33	28
2013	56	28
2014	41	40
2015	20	43
2016	47	28
2017	21	49
2018	30	28
2019	18	36
2020	22	35

1.16 专利技术应用趋势

图 18 展示的是分析对象在不同技术方向专利申请量的分布情况和发展趋势。分析各阶段的技术分布情况，有助于了解特定时期的重要技术分布，挖掘近期的热门技术方向和未来的发展动向，有助于对行业有一个整体认识，并对研发重点和研发路线进行适应性的调整。对比各技术方向的发展趋势，有助于识别哪些技术发展更早、更快、更强。从专利技术申请趋势看，D01F 制作人造长丝、纤维的的化学工艺或生产碳纤维的装置的专利数量每年最多，说明一直处于技术应用研究热点；D01D 碳纤维丝束的处理、C08F 利用碳-碳不

饱和键合成碳纤维纺丝技术专利申请量在 2013、2014 年达到最大值，近年来的申请量减少，说明这两个方面的技术研发已经到达一个节点，应考虑同领域其他方向的技术研发；C10C（焦油、焦油沥青、石油沥青、天然沥青的加工；焦木酸）和 C01B（非金属元素及其化合物）技术领域自 2010 年以来开始每年都有专利申请公开，但专利申请量还较少，说明该方面技术的研发处于初始阶段，属于碳纤维纺丝领域可开发的未来发展的技术研发方向。

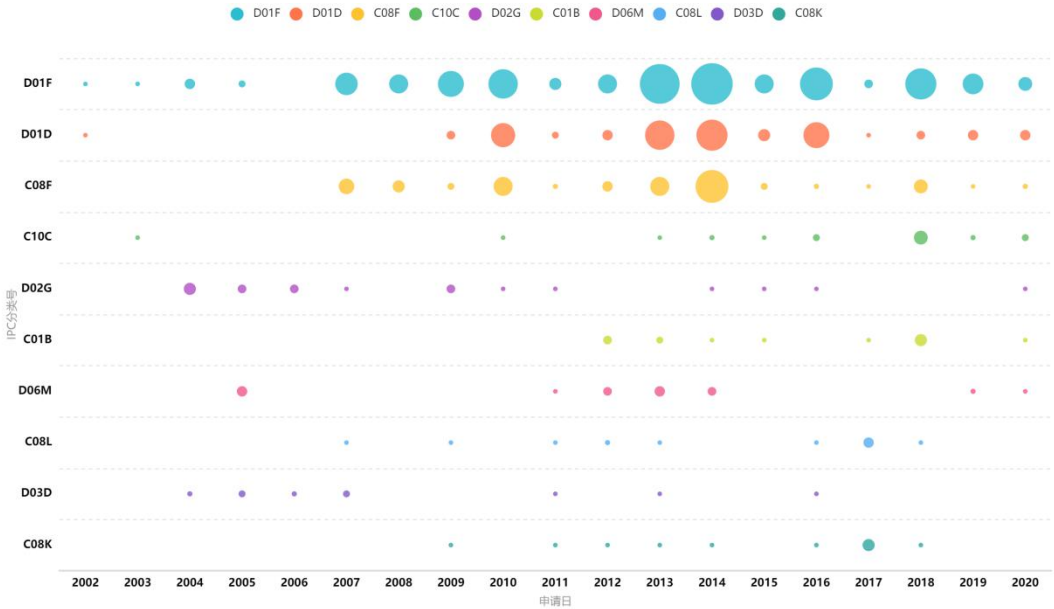


图 18 碳纤维纺丝领域的专利技术申请趋势图

1.17 专利技术中国省市分布

图 19 展示的是各省市碳纤维纺丝相关专利申请量的发展趋势，仅统计中国专利。通过该分析可以掌握各省市在不同时期内专利技术储备的数量及技术创新活跃程度的发展

变化趋势，通过分析对比，可以掌握重要技术方向主要集中在哪些省份。通过图 显示，碳纤维纺丝技术最早开始占有专利市场的是吉林地区，2004 年至 2008 年，碳纤维纺丝技术主要掌握在吉林地区；自 2008 年开始，全国各地开始碳纤维纺丝技术的研发和专利申请，以北京地区的技术发展最快，在 2013 年和 2014 年达到专利申请量的高峰，近年来，碳纤维纺丝相关技术主要集中在北京、江苏、上海、黑龙江、山西、辽宁、山东等地。

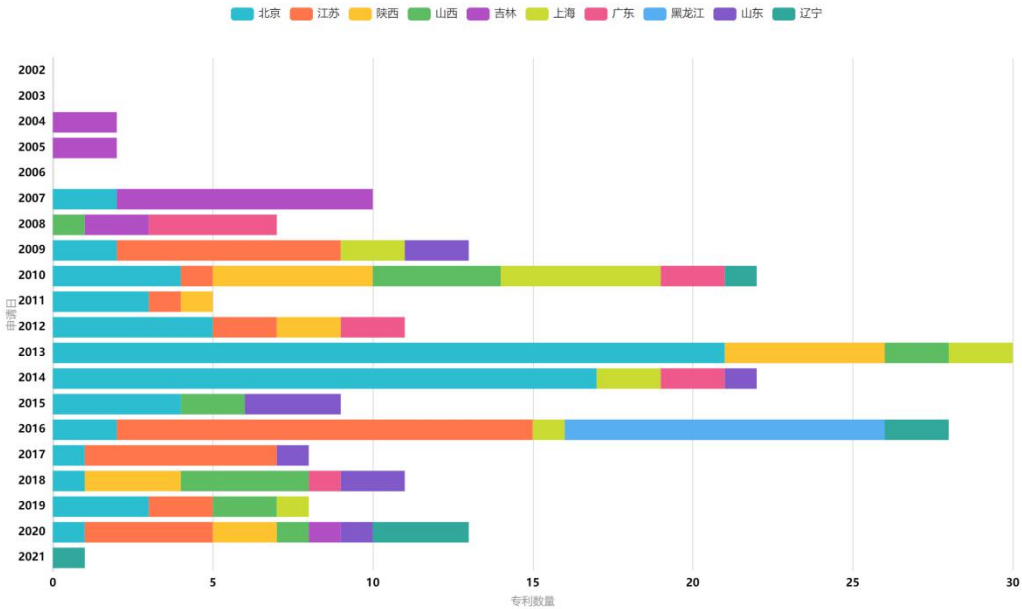


图 19 碳纤维纺丝的专利技术中国省市分布图

1.18 专利全球地域分布

图 20 展示的是分析对象在各个国家或地区的专利数量分布情况。通过该分析可以了解分析对象在不同国家技术创新的活跃情况，从而发现主要的技术创新来源国和重要的目

标市场。碳纤维纺丝领域专利主要分布在中国占 49.5%，其次是韩国占 19.4%。目前亚太地区是全球最大的碳纤维纺丝市场，占有超过 50%的市场份额，之后是美国和欧洲市场。

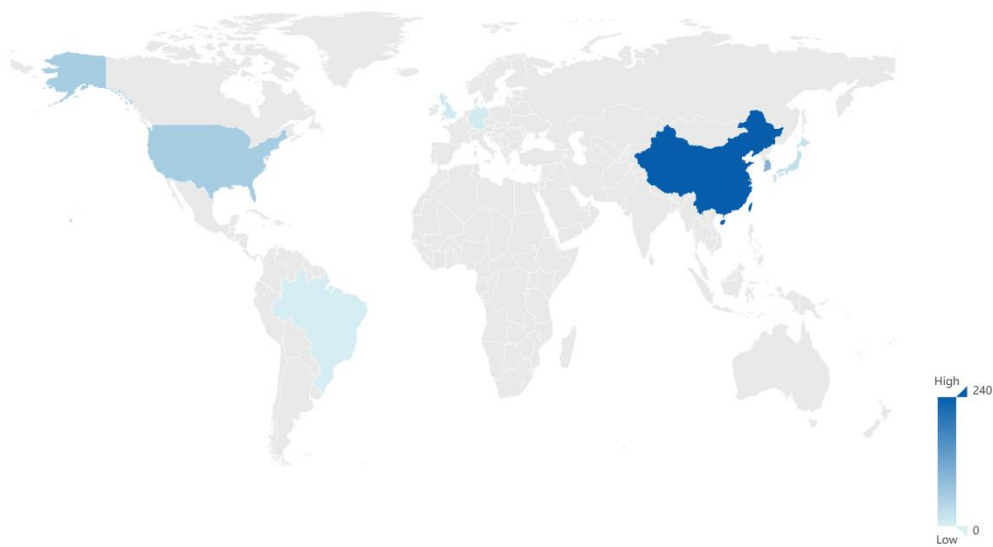


图 20 碳纤维纺丝领域的专利全球排名图

表 7 碳纤维纺丝领域的专利全球排名表

专利公开国别	专利数量
中国	240
韩国	94
美国	56
欧洲专利局 (EPO)	28
日本	25
世界知识产权组织	17
英国	8
德国	7
中国台湾	7
巴西	3

1.19 碳纤维纺丝专利生命周期

生命周期分析是专利定量分析中最常用的方法之一。通过分析专利技术所处的发展阶段，推测未来技术发展方向。它针对的研究对象可以是某件专利文献所代表技术的生命周期，也可以是某一技术领域整体技术生命周期。碳纤维纺丝技术的生命周期由产生、发展、成熟几个阶段构成，通过分析特种碳纤维纺丝技术的专利申请数量、申请人数量的年度变化趋势，可以分析特种石墨技术处于生命周期的新的发展阶段，进而为研发、生产、投资等提供决策参考。

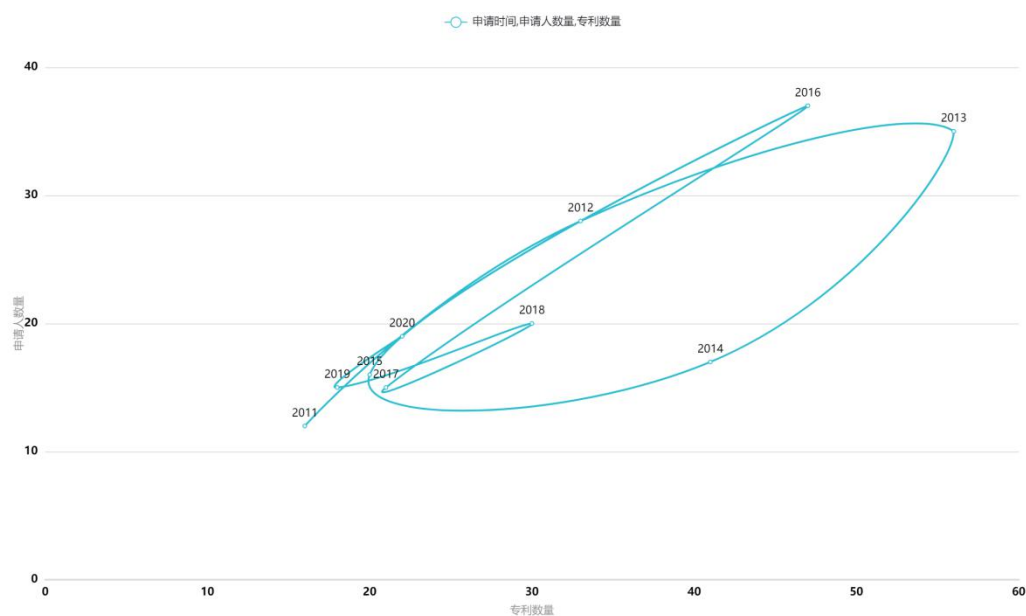


图 21 碳纤维纺丝领域专利生命周期图

表 8 碳纤维纺丝领域专利生命周期表

申请时间	申请人数量	专利数量
2011	12	16
2012	28	33
2013	35	56
2014	17	41

2015	16	20
2016	37	47
2017	15	21
2018	20	30
2019	15	18
2020	19	22

2. 技术构成分析

2.1 石墨电极专利技术构成分析

图 22 展示的是分析对象在不同技术方向专利公开量的分布情况和发展趋势。分析各阶段的技术分布情况，有助于了解特定时期出现的重要技术方向。对比各技术方向的发展趋势，有助于识别哪些技术出现更早、更集中。从专利技术构成分布看，H01M 用于直接转变化学能为电能的方法或装置技术方向最突出，占 31.61%，也是创新热度最高。石墨电极相关专利主要集中在石墨电极制备、化学技术领域。

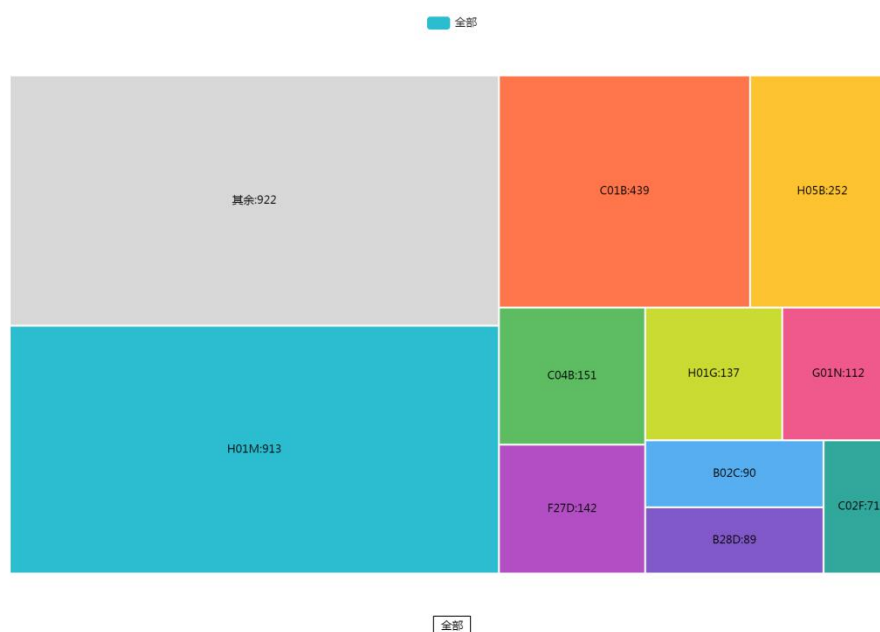


图 22 石墨电极领域的专利技术构成分布

表 9 IPC 分类号说明

IPC 分类号(小类)	专利数量
H01M(用于直接转变化学能为电能的方法或装置, 例如电池组 (2))	913
C01B(非金属元素; 其化合物 (制备元素或二氧化碳以外无机化合物的发酵或用酶工艺入 C12P3/00; 用电解法或电泳法生产非金属元素或无机化合物入 C25B))	439
H05B(电热; 其他类目不包含的电照明)	252
C04B(石灰; 氧化镁; 矿渣; 水泥; 其组合物, 例如: 砂浆、混凝土或类似的建筑材料; 人造石; 陶瓷 (微晶玻璃陶瓷入 C03C10/00); 耐火材料 (难熔金属的合金入 C22C); 天然石的处理 (4))	151
F27D(一种以上的炉通用的炉、窑、烘烤炉或蒸馏炉的零部件或附件 (燃烧设备入 F23; 电加热入 H05B))	142
H01G(电容器; 电解型的电容器、整流器、检波器、开关器件、光敏器件或热敏器件 (电介质专用材料的选择入 H01B3/00; 电位跃迁或表面阻挡层的电容器入 H01L29/00))	137
G01N(借助于测定材料的化学或物理性质来测试或分析材料 (除免疫测定法以外包括酶或微生物的测量或试验入 C12M, C12Q))	112
B02C(一般破碎、研磨或粉碎; 碾磨谷物 (用破碎、磨碎或碾磨方法制取金属粉末入 B22F9/04))	90
B28D(加工石头或类似石头的材料 (采矿或采石用的机械或方法入 E21C))	89
C02F(水、废水、污水或污泥的处理 (通过在物质中产生化学变化使有害的化学物质无害或降低危害的方法入 A62D3/00; 分离、沉淀箱或过滤设备入 B01D; 有关处理水、废水或污水生产装置的水运容器的特殊设备, 例如用于制备淡水入 B63J; 为防止水的腐蚀用的添加物质入 C23F; 放射性废液的处理入 G21F9/04) (3))	71

2.2 特种石墨专利技术构成分析

图 23 展示的是分析对象在不同技术方向专利公开量的分布情况情况和发展趋势。分析各阶段的技术分布情况，有助于了解特定时期出现的重要技术方向。对比各技术方向的发展趋势，有助于识别哪些技术出现更早、更集中。从专利技术构成分布看，C01B 非金属元素；其化合物技术方向最突出，占 83.1%，也是创新热度最高。特种石墨相关专利主要集中在特种石墨原材料、制备技术领域。

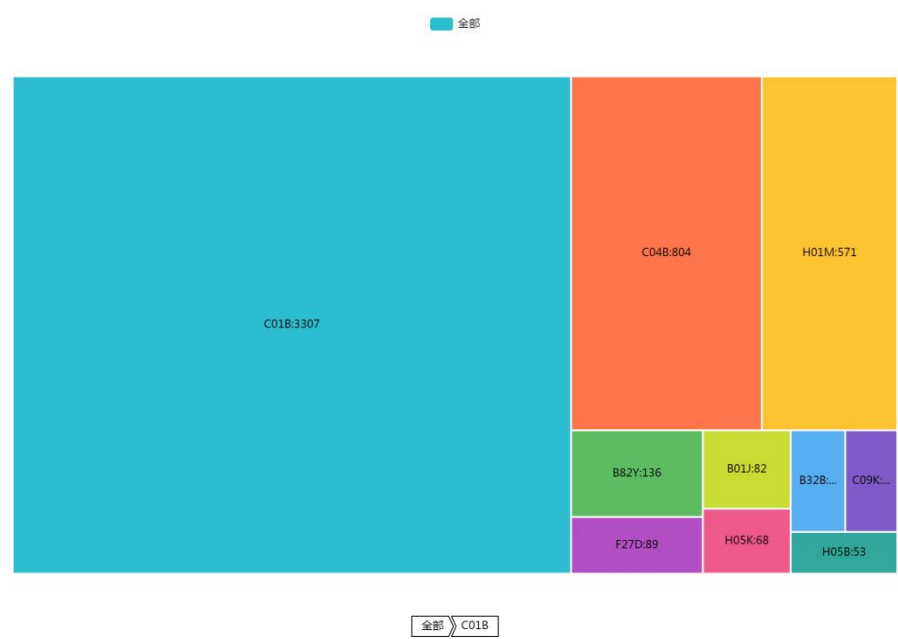


图 23 特种石墨领域的专利技术构成分布
表 10 IPC 分类号说明

IPC 分类号(小类)	专利数量
C01B(非金属元素；其化合物（制备元素或二氧化碳以外无机化合物的发酵或用酶工艺入 C12P3/00；用电解法或电泳法生产非金属元素或无机化合物入 C25B)	3307
C04B(石灰；氧化镁；矿渣；水泥；其组合物，例如：	804

砂浆、混凝土或类似的建筑材料；人造石；陶瓷（微晶玻璃陶瓷入 C03C10/00）；耐火材料（难熔金属的合金入 C22C）；天然石的处理〔4〕）	
H01M(用于直接转变化学能为电能的方法或装置，例如电池组〔2〕)	571
B82Y(纳米结构的特定用途或应用；纳米结构的测量或分析；纳米结构的制造或处理[2011.01])	136
F27D(一种以上的炉通用的炉、窑、烘烤炉或蒸馏炉的零部件或附件（燃烧设备入 F23；电加热入 H05B）)	89
B01J(化学或物理方法，例如，催化作用或胶体化学；其有关设备[2])	82
H05K(印刷电路；电设备的外壳或结构零部件；电气元件组件的制造)	68
B32B(层状产品，即由扁平的或非扁平的薄层，例如泡沫状的、蜂窝状的薄层构成的产品)	66
C09K(不包含在其他类目中的各种应用材料；不包含在其他类目中的材料的各种应用)	63
H05B(电热；其他类目不包含的电照明)	53

2.3 高性能石墨密封材料中国专利技术构成分析

图 24 展示的是国内领域内的石墨密封材料相关专利申请公开量的分布情况，分析各阶段的技术分布情况，有助于了解特定时期出现的重要技术方向。对比各技术方向的发展趋势，有助于识别哪些技术出现更早、更集中。从专利技术构成分布看，主要集中在化学、冶金和机械工程、照明、加热、武器、爆破等相关技术领域，在电学和固定建筑物技术领域方面申请量较少，说明目前国内石墨密封材料在电学和

固定建筑物方面的技术研究力量和技术创新稍显薄弱。



图 24 石墨密封材料中国专利技术分类统计

目前领域内的专利申请主要集中于 f16j15/12，由此说明当前该领域的技术研究热点是带有金属加强件或蒙皮、用于接头或盖的密封或包装的相关技术；b01j19/00 和 b02c17/18 的专利申请量相对较少，说明化学的、物理的或物理—化学的一般方法；及其有关设备〔3，2006.01〕和设备零件方面的技术创新稍显欠缺。

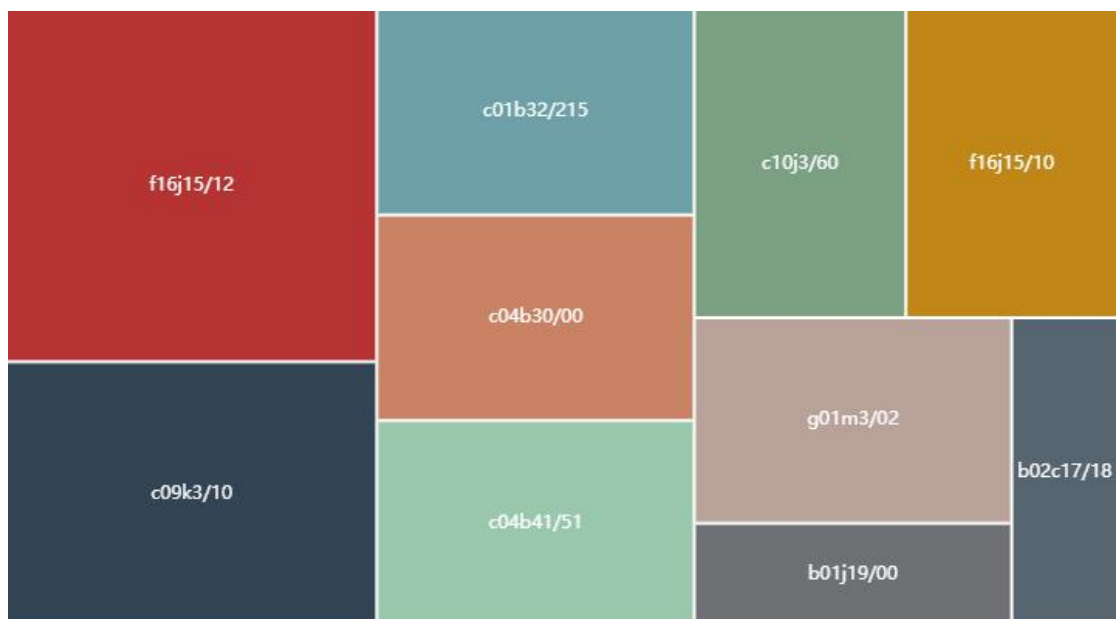


图 25 石墨密封材料领域的专利技术构成分布

2.4 碳纤维纺丝专利技术构成分析

图 26 展示的是分析对象在各技术方向的数量分布情况。通过该分析可以了解分析对象覆盖的技术类别，以及各技术分支的创新热度。从专利技术个构成分布看，D01F(制作人造长丝，线，纤维，鬃或带子的化学特征；专用于生产碳纤维的设备)方向的专利技术分布最多，占 41.8%，也是创新热度最高的。碳纤维纺丝相关的专利主要集中在 D01F、D01D 和 H05B 领域。

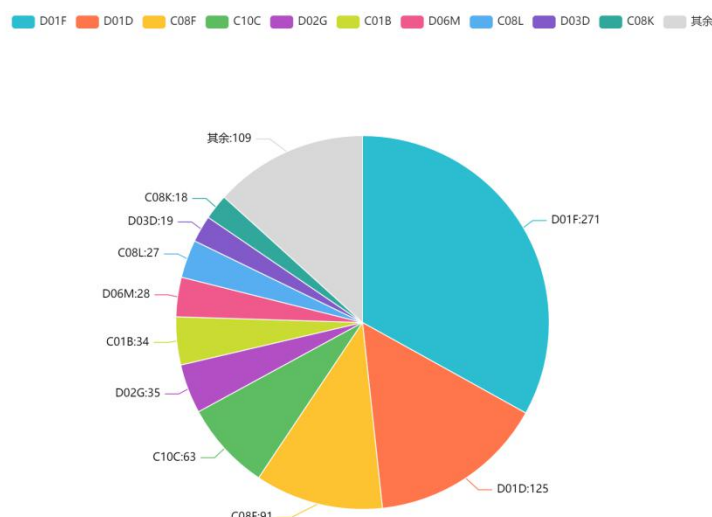


图 26 碳纤维纺丝领域的专利技术构成分布

表 11 IPC 分类号说明

IPC 分类号(小类)	专利数量
D01F(制作人造长丝，线，纤维，髹或带子的化学特征；专用于生产碳纤维的设备〔2〕)	271
D01D(新喷出的丝的集束（通过加捻对新喷丝的集束入D01H）[2006.01])	125
H05B(电热；其他类目不包含的电照明)	91
C08F(仅用碳-碳不饱和键反应得到的高分子化合物（由低碳烃制造液态烃混合物，例如通过齐聚作用入C10G50/00；发酵或使用酶的方法合成目标化合物或组合物或从外消旋混合物中分离旋光异构体入C12P；含有碳-碳不饱和键的单体接枝聚合到纤维、丝线、纱线、织物或用这些材料制成的纤维制品入D06M14/00）〔2〕)	63
D02G(纤维；长丝；纱或线的卷曲；纱或线)	35
C01B(非金属元素；其化合物（制备元素或二氧化碳以外无机化合物的发酵或用酶工艺入C12P3/00；用电解法或电泳法生产非金属元素或无机化合物入C25B)	34
D06M（对纤维、纱、线、织物、羽毛或由这些材料制成的	28

纤维制品进行 D06 类内其他类目所不包括的处理)	
C08L(高分子化合物的组合物(基于可聚合单体的组成成分入 C08F、C08G; 人造丝或纤维入 D01F; 织物处理的配方入 D06)〔2〕)	27
D03D(机织织物; 织造方法; 织机)	19
C08K(使用无机物或非高分子有机物作为配料(涂料、油墨、清漆、染料、抛光剂、黏合剂入 C09)〔2〕)	18

3. 专利技术活跃度分析

3.1 石墨电极领域专利申请人排名

图 27 展示的是按照所属申请人(专利权人)的专利数量统计的申请人排名情况。该分析可以发现创新成果积累较多的专利申请人,并据此进一步分析其专利竞争实力石墨电极领域专利申请数量排名 TOP10 的重要专利申请人,其中大同新成新材料股份有限公司的专利申请量最多。

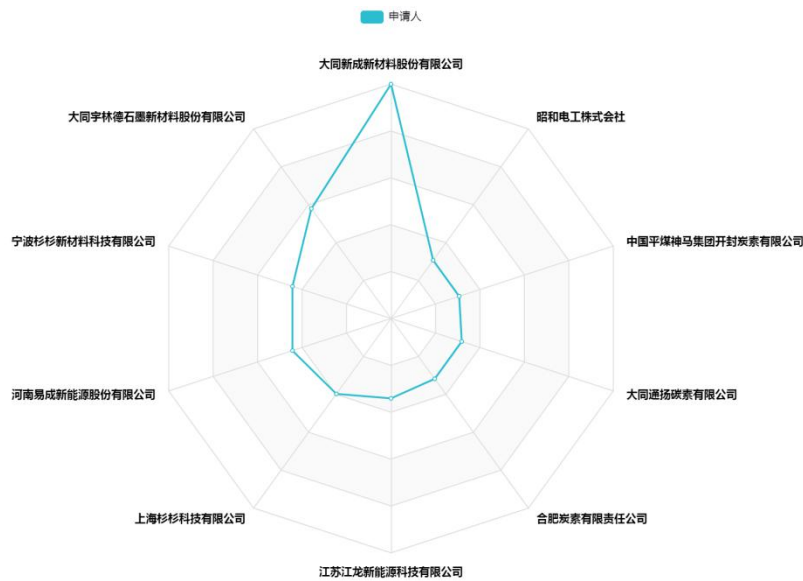


图 27 石墨电极领域的专利申请人排名图

3.2 石墨电极专利申请人技术构成

图 28 展示的是申请人在各技术领域的专利分布情况。通过该分析可以从技术出发，研究主要申请人侧重的技术领域、技术方向和技术实力。从申请人在技术专利分布情况看，H01M、C01B、H05B、C04B、F27D 技术领域最具有竞争力的是大同新成新材料股份有限公司，H01M 技术领域最具有竞争力的是昭和电工株式会社。

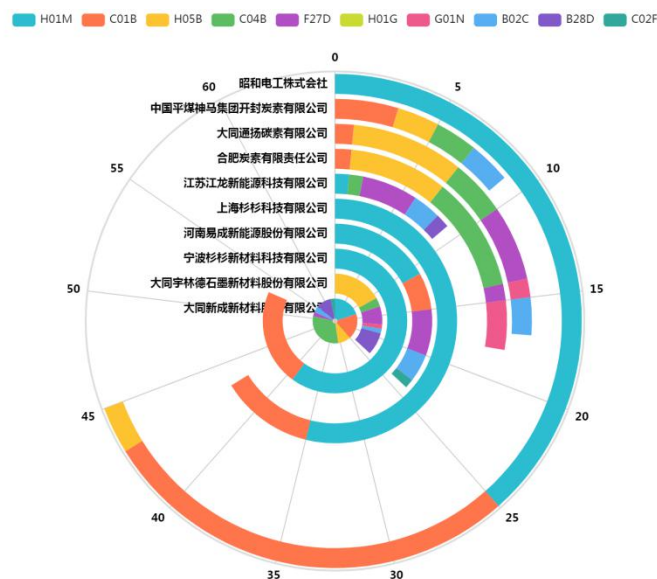


图 28 石墨电极领域的专利申请人技术构成图

3.3 特种石墨专利申请人排名

图 29 展示的是按照所属申请人（专利权人）的专利数量统计的申请人排名情况。该分析可以发现创新成果积累较多的专利申请人，并据此进一步分析其专利竞争实力。特种石墨领域专利申请数量排名 TOP10 的重要专利申请人，其中

大同新成新材料股份有限公司的专利申请量最多，中国科学院山西煤炭化学研究所次之。



图 29 特种石墨领域的专利申请人排名图

3.4 特种石墨专利申请人技术构成

图 30 展示的是申请人在特种石墨领域各技术领域的专利分布情况。通过该分析可以从技术出发，研究主要申请人侧重的技术领域、技术方向和技术实力。从申请人在技术专利分布情况看，C01B、C04B、H01M、B82Y、F27D、B01J、H05K 技术领域最具有竞争力的是大同新成新材料股份有限公司，C01B 技术领域最具有竞争力的也是大同新成新材料股份有限公司。

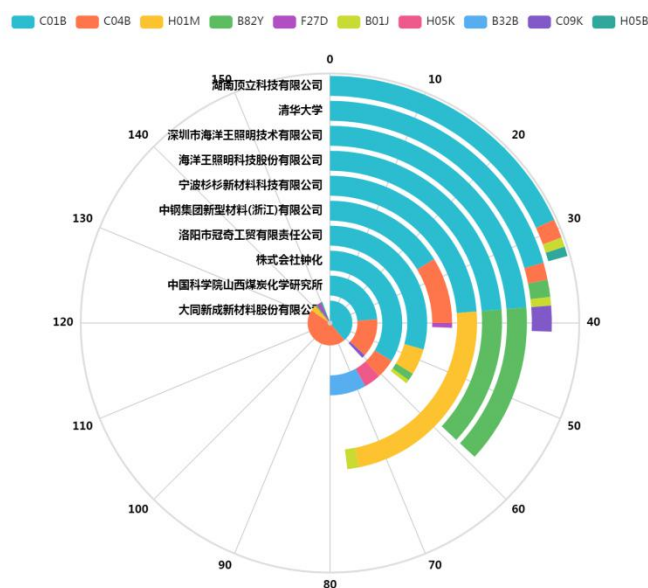


图 30 特种石墨领域的专利申请人技术构成图

3.5 石墨密封材料专利申请人排名

图 31 展示的是按照所属申请人（专利权人）的专利数量统计的在国内专利申请量排名情况。通过分析可以发现创新成果积累较多的专利申请人，并据此进一步分析其专利竞争实力。国内企业来说，滨州双峰石墨密封材料有限公司的专利申请表现最为突出，河间市亨特石墨密封材料有限公司次之，排名第二，中国石油大学对石墨密封材料的专利技术研发也比较活跃，专利申请量在国内排第 3 位。这三个申请人的研发及市场动向需要多加以关注，其专利申请在一定程度上可以代表当前技术发展的方向。

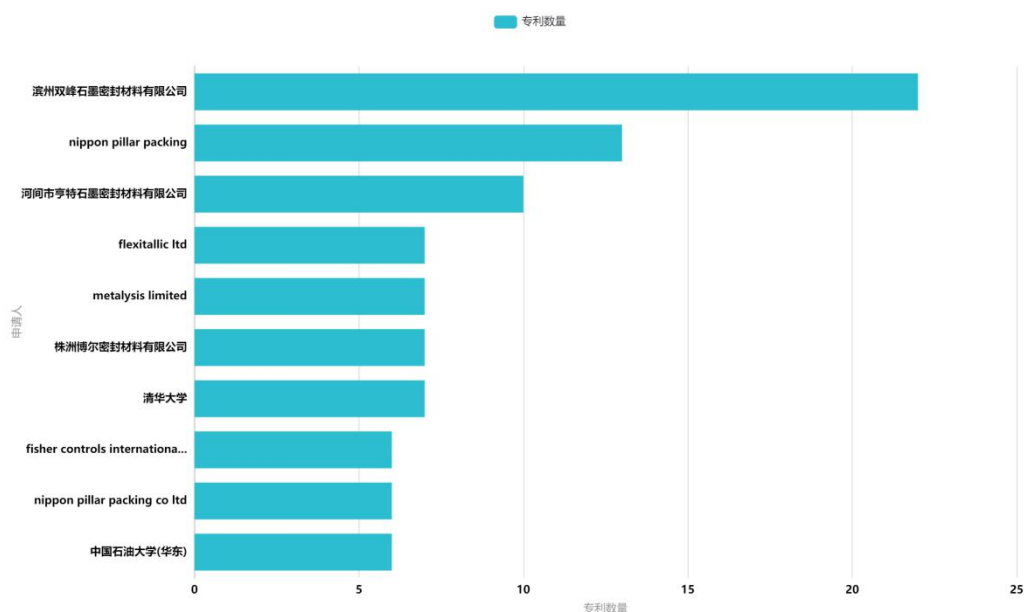


图 31 石墨密封材料领域的专利申请人排名情况

3.6 石墨密封材料申请人技术构成分析

图 32 展示的是申请人在各技术领域的专利分布情况。通过该分析可以从技术出发，研究主要申请人侧重的技术领域、技术方向和技术实力。从申请人的专利技术构成看，C08L（高分子化合物的组合物（基于可聚合单体的组成成分入 C08F、C08G；人造丝或纤维入 D01F；织物处理的配方入 D06）（2））和 F16J（缸；一般压力容器；密封；活塞；筒状活塞；柱塞；发动机或类似机械的缸；发动机或类似机械的缸；一般压力容器）专利技术申请方向最为突出，占 58.4%，研发创新热度最高。

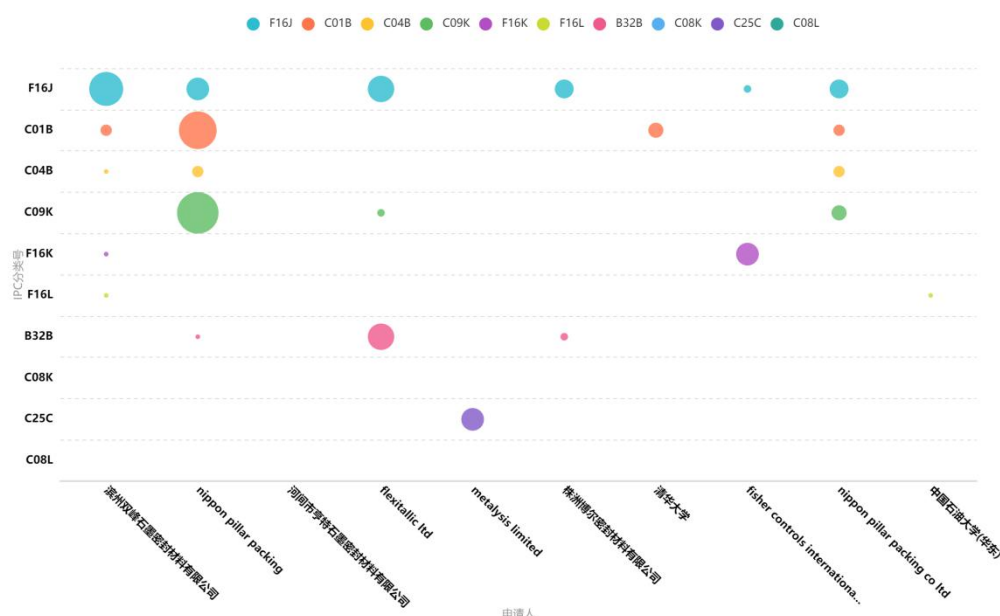


图 32 申请人技术构成图

表 12 IPC 分类号说明

IPC 分类号(小类)	专利数量
F16J (工程元件或部件; 为产生和保持机器或设备的有效运行的一般措施; 一般绝热; 活塞; 缸; 一般压力容器; 密封; 活塞; 筒状活塞; 柱塞; 发动机或类似机械的缸; 发动机或类似机械的缸; 一般压力容器;)	34
C01B(非金属元素; 其化合物(制备元素或二氧化碳以外无机化合物的发酵或用酶工艺入 C12P3/00; 用电解法或电泳法生产非金属元素或无机化合物入 C25B;)	20
C04B(石灰; 氧化镁; 矿渣; 水泥; 其组合物, 例如: 砂浆、混凝土或类似的建筑材料; 人造石; 陶瓷(微晶玻璃陶瓷入 C03C10/00); 耐火材料(难熔金属的合金入 C22C); 天然石的处理〔4〕)	7
C09K(不包含在其他类目中的各种应用材料; 不包含在其他类目中的材料的各种应用)	17
F16K(阀; 龙头; 旋塞; 致动浮子; 通风或充气装置;)	7

F16L(管子；管接头或管件；管子、电缆或护管的支撑；一般的绝热方法)	2
B32B(层状产品，即由扁平的或非扁平的薄层，例如泡沫状的、蜂窝状的薄层构成的产品)	10
C08K(使用无机物或非高分子有机物作为配料(涂料、油墨、清漆、染料、抛光剂、黏合剂入C09)(2))	0
C25C(电解法生产、回收或精炼金属的工艺；其所用的设备(阳极或阴极保护入C23F13/00；单晶生长入C30B)(2)[2006.01])	6
C08L(高分子化合物的组合物(基于可聚合单体的组成成分入C08F、C08G；人造丝或纤维入D01F；织物处理的配方入D06)(2))	63

3.7 碳纤维纺丝专利申请人排名

图 33 展示的图是按照所属申请人（专利权人）的专利数量统计的申请人排名情况。该分析可以发现创新成果积累较多的专利申请人，并据此进一步分析其专利竞争实力。碳纤维纺丝技术领域，专利申请量最多的申请人是中国石油化工股份有限公司。

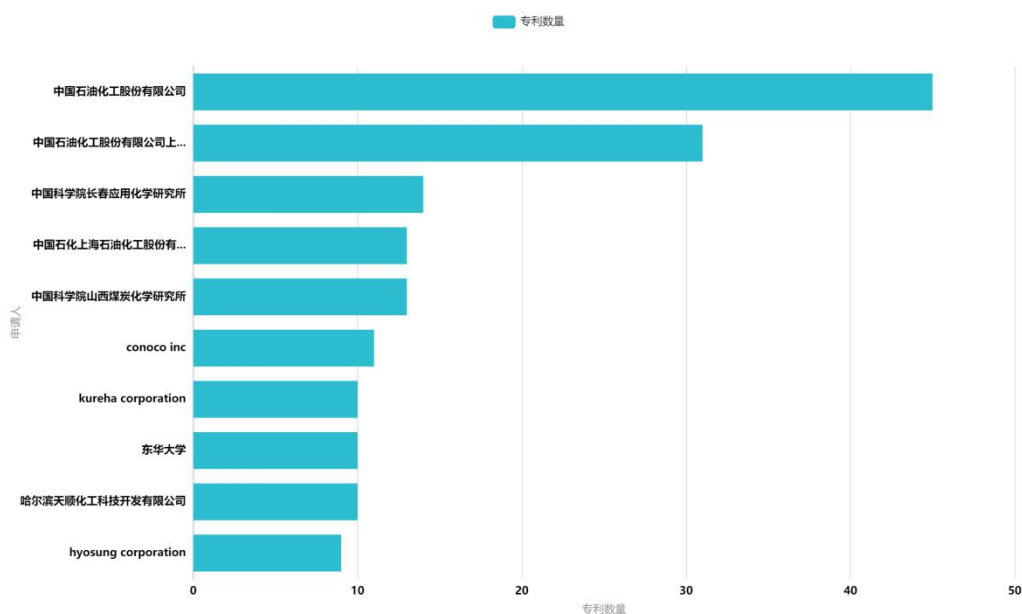


图 33 碳纤维纺丝领域的专利申请人排名图

3.8 碳纤维纺丝申请人专利技术构成

图 34 展示的是申请人在各技术领域的专利分布情况。通过该分析可以从技术出发，研究主要申请人侧重的技术领域、技术方向和技术实力。从申请人在各领域的技术专利分布情况看，D01F、D01D、C08F 技术领域最具竞争力的是中国石油化工股份有限公司，其次是中国石油化工股份有限公司上海石油化工研究院；D03D、D02G 方面比较有竞争力的是 kureha corporation 公司。



图 34 碳纤维纺丝领域的专利申请人技术构成图

4. 技术功效矩阵分析

4.1 石墨电极研究热点分析

石墨电极领域的专利主题聚类主要有五大类复合电极(1748)、电化学燃料电池(1123)、自动划线(935)、锂离子二次电池负极(893)、电热还原炉(831)。

表 13 石墨电极领域的专利主题聚类表

序号	一级主题 (频次)	二级主题 (频次)	序号	一级主题 (频次)	二级主题 (频次)
1	复合电极 (1748)	石墨材料 (323) 石墨负极材 (365) 复合电极 (458) 石墨毡电极 (319) 石墨颗粒 (319) 人造石墨电 (293)	4	锂离子二 次电池负 极(893)	锂离子电池(70) 石墨电极 (66) 锂离子二次电池负 极(374) 改性石墨 (151) 人 造 石 墨 电 极 (232)
2	电化学燃	电 化 学 燃 料 电 池			

的重点专利申请人是大同新成新材料股份有限公司、大同宇林德石墨新材料股份有限公司等；电热还原炉的技术方向的重点专利申请人是 SIEMENS PLANIAWERKE、CONRADTY FA C、GRAFTECH INTERNATIONAL 等；复合电极的技术方向的重点专利申请人是 SHOWA DENKO K. K 等；电化学燃料电池的技术方向的重点专利申请人是 CONRADTY FA C、GRAFTECH INTERNATIONAL 等。

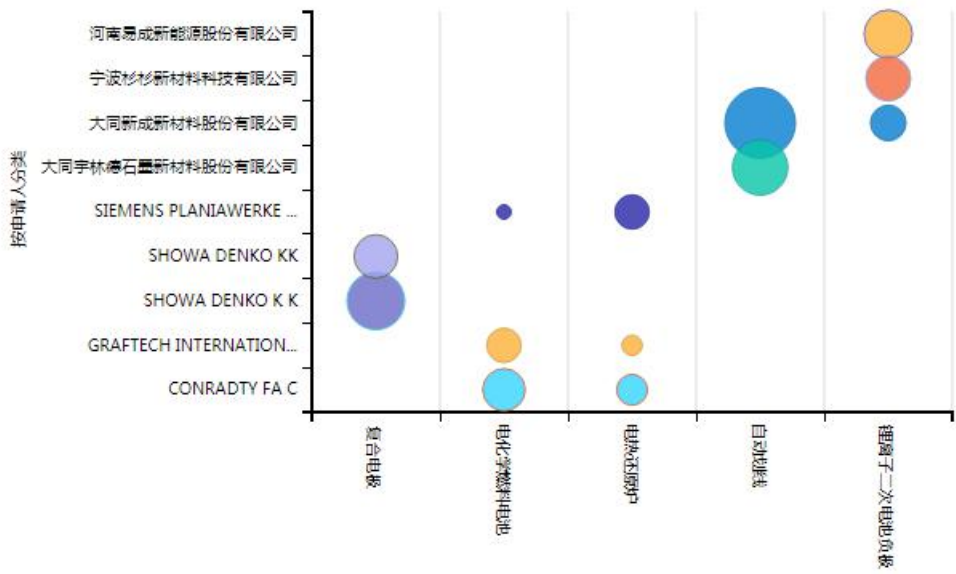


图 36 石墨电极领域的专利申请人研究主题聚类图

4.2 特种石墨研究热点分析

特种石墨领域的专利主题聚类主要有五大类石墨粉 (1182)、热膨胀石墨 (1196)、石墨颗粒 (1643)、石墨材料 (1361)、高纯石墨 (997) 。

表 14 特种石墨电极领域的专利主题聚类表

序	一级主题	二级主题（频次）	序	一级主题	二级主题（频次）
---	------	----------	---	------	----------

号	(频次)		号	(频次)	
1	石 墨 粉 (1182)	人造石墨 (165) 人 造 石 墨 电 极 (235) 石墨粉 (338) 石 墨 耐 火 材 料 (335) 微晶石墨 (109) 无硫可膨胀石墨 (226) 石墨层间化合物 (234) 氟化石墨 (109)	4	石墨材料 (1361)	石墨材料(344) 石墨膜 (282) 锂离子二次电池 负极(295 膨胀石墨 (257) 石墨层间化合物 (183) 石墨化炉 (162) 高纯石墨 (265) 高 纯 石 墨 粉 (145) 石墨电极 (264)
2	热膨胀石 墨(1196)	热膨胀石墨 (387) 石 墨 烯 纳 米 带 (240) 石墨材料 (411)	5	高纯石墨 (997)	石墨负极 (161)
3	石墨颗粒 (1643)	石墨 (216) 石墨膜 (301) 石墨坩埚 (285) 石墨颗粒 (430)			

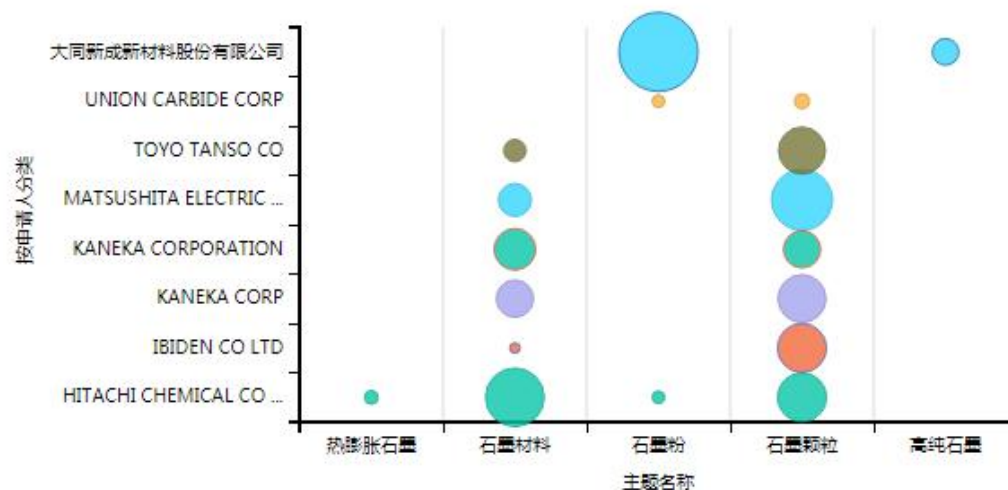


图 38 特种石墨领域的专利申请人研究主题聚类图

4.3 全球石墨密封材料研究热点分析

石墨密封材料领域的专利主题聚类主要有五大类：可膨胀石墨、热等静压、移动阀、石墨密封圈、喷嘴芯片。

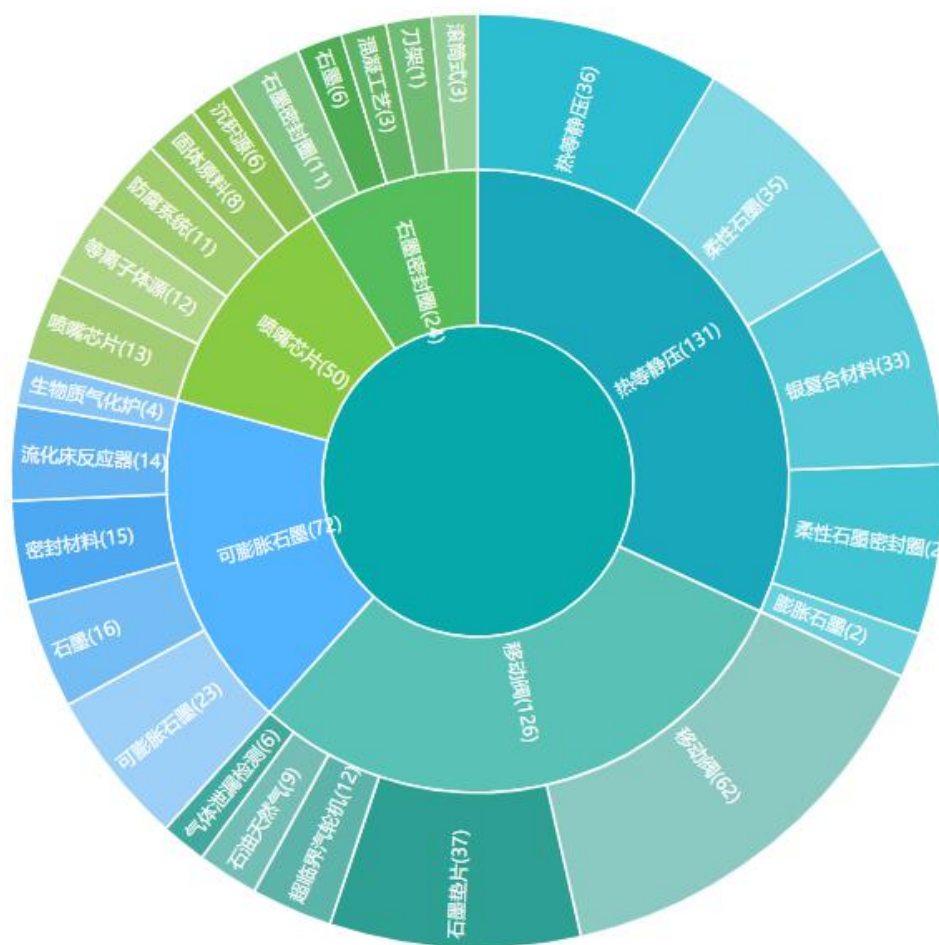


图 39 石墨密封材料的聚类分布图

表 15 石墨密封材料的聚类表

申请人/分类	可膨胀 石墨	热等 静压	移动 阀	石墨密 封圈	喷嘴 芯片
滨州双峰石墨密封材料有限公司	0	3	14	4	0
NIPPON PILLAR PACKING	0	13	0	0	0
河间市亨特石墨密封材料有限公司	0	0	0	10	0
FLEXITALLIC LTD	0	4	3	0	0
METALYSIS LIMITED	0	0	0	0	7
株洲博尔密封材料有限公司	0	0	7	0	0
清华大学	5	0	0	0	0

FISHER CONTROLS INTERNATIONAL LLC	0	0	6	0	0
NIPPON PILLAR PACKING CO LTD	0	6	0	0	0
中国石油大学(华东)	0	0	5	1	0

可膨胀石墨的技术方向的中点专利申请人是清华大学；热等静压的技术方向的重点专利申请人是 NIPPON PILLAR PACKING 等；移动阀的技术方向的重点专利申请人是滨州双峰石墨密封材料有限公司、株洲博尔密封材料有限公司、FISHER CONTROLS INTERNATIONAL LLC 和中国石油大学(华东)等；石墨密封圈的技术方向的重点专利申请人是河间市亨特石墨密封材料有限公司等；喷嘴芯片的技术方向的重点专利申请人是 METALYSIS LIMITED 等。

4.4 碳纤维纺丝研究热点分析

表 16 碳纤维纺丝领域的专利主题聚类表

序号	一级主题 (频次)	二级主题 (频次)	序号	一级主题 (频次)	二级主题 (频次)
1	聚丙烯腈基碳纤维原丝 (101)	聚丙烯腈基碳纤维原丝 (58) 高性能碳纤维 (36) 丙烯腈共聚物 (34) 丁二烯嵌段共聚物 (11) 弱碱性阳离子树脂 (5)	4	轮子轮毂 (83)	轮子轮毂 (30) 烛芯过滤器 (23) 纤维丝束 (17) 拉伸工艺 (13) 化纤纺丝机 (3)
			5	石墨烯纳米带 (36)	石墨烯纳米带 (11) 碳块纳米带 (9) 模塑材料 (8)

2	沥青基碳纤维 (143)	沥青基碳纤维 (57) 电磁屏蔽 (33) 锂二次电池 (30) 丙烯酸纤维 (12) 碳材料 (11)			节距 (1) 溶剂系统 (7)
3	碳纤维 (89)	碳纤维 (55) 碳纤维原丝 (14) 沥青碳纤维 (10) 聚丙烯腈碳纤维 (9) 纺丝 (1)			

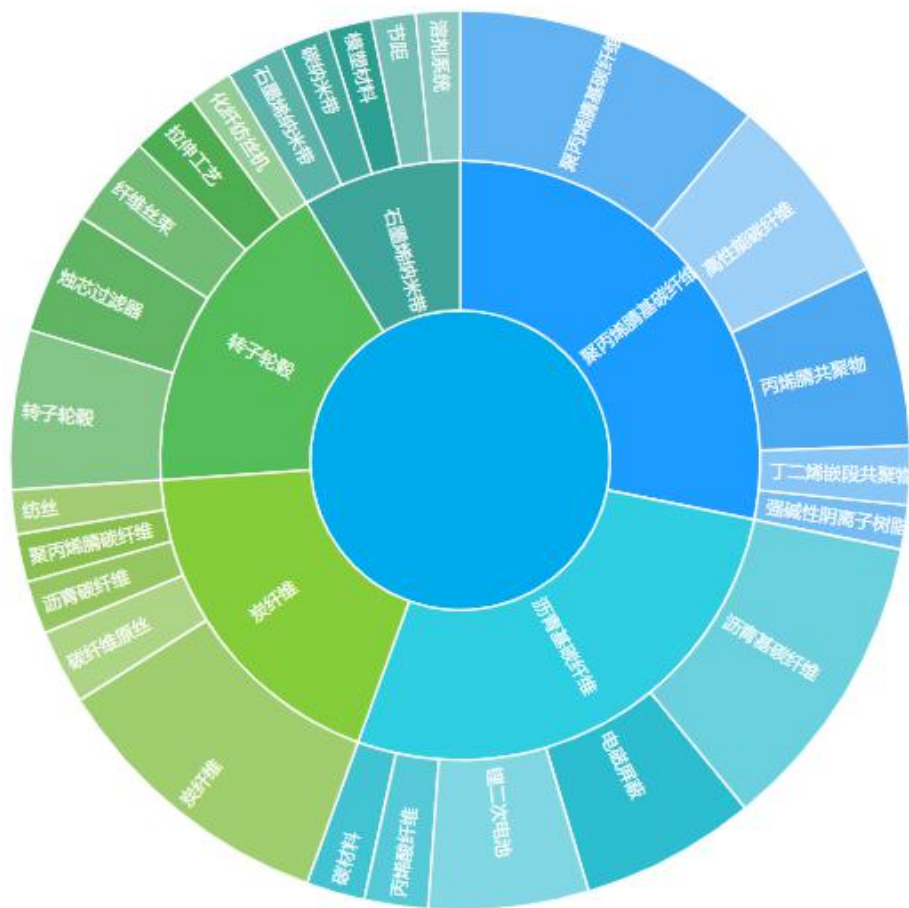


图 40 碳纤维纺丝领域的聚类分布图

聚丙烯腈基碳纤维原丝技术领域的主要专利申请人是中国石油化工股份有限公司、中国石油化工股份有限公司上

海石油化工研究院、中国科学院长春应用化学研究所、中国石化上海石油化工股份有限公司、中国科学院山西煤炭化学研究所；沥青基碳纤维技术领域的主要专利申请人是 CONOCO INC；石墨烯纳米带技术领域的主要专利申请人是 CONOCO INC；轮子轮毂技术领域的主要专利申请人是中国石油化工股份有限公司、中国石油化工股份有限公司上海石油化工研究院、东华大学、哈尔滨天顺化工科技发展有限公司；碳纤维技术领域的主要专利申请人是 KUREHA CORPORATION、哈尔滨天顺化工科技发展有限公司、HYOSUNG CORPORATION、CONOCO INC。

5. 重点专利分析

5.1 石墨电极重点专利布局分析

分析石墨电极产业的 3D 专利沙盘，发现该产业在“石墨颗粒 | 石墨材料 | 锂离子二次电池”、“电极材料 | 石墨电极 | 石墨毡电极”、“锂离子电池 | 天然石墨 | 人造石墨”、“柔性石墨 | 电化学燃料电池 | 柔性石墨片”、“电极体 | 表面密度 | 石墨电极板”、“锂电池 | 超高功率石墨电极 | 冷却装置”这些方向的专利申请量较高；其中“石墨颗粒 | 石墨材料 | 锂离子二次电池”方向占整个产业的 17.5%。说明“石墨颗粒 | 石墨材料 | 锂离子二次电池”在石墨电极的创新中起到了重要作用。



图 41 石墨电极产业的 3D 专利沙盘

5.2 特种石墨重点专利技术布局分析

分析特种石墨产业的 3D 专利沙盘，发现该产业在“石墨复合材料”、“石墨 | 石墨材料”、“微晶石墨”、“各向同性 | 等静压石墨 | 沥青焦”、“石墨插层化合物 | 石墨氧化物 | 插层化合物”、“锂二次电池 | 锂离子二次电池 | 石墨粒子”、“旋风分离器 | 分级机”、“石墨化炉 | 石墨坩埚 | 石墨阴极”、“人造石墨 | 石墨负极材料 | 锂离子电池”这些方向的专利申请量较高；其中“石墨复合材料”方向占整个产业的 17.8%。说明“石墨复合材料”在特种石墨

的创新中起到了重要作用。



图 42 特种石墨产业的 3D 专利沙盘

5.3 石墨密封材料重点专利技术布局分析

分析石墨密封材料的 3D 专利沙盘，发现该产业在“石墨填料环|石墨密封环|润滑材料”、“石墨纸|电动推杆|移动版”、“等离子体源|双极电极|集中器”、“固体原料|磨粉系统|平衡料”、“石墨密封材料|人造石墨粉|制备”、“鳞片石墨|低硫可膨胀石墨|硼酸酯”、“流化床反应器|沉积系统|沉积源”、“骨架纤维|聚苯并恶唑|节前躯体”、

“接管法兰|中子束|密封元件”、“拨动键|定刀架|刀盘架”
这些方向的专利申请量比较高，其中“等离子体源|双极电极|集中器”、“石墨密封材料|人造石墨粉|制备”和“石墨填料环|石墨密封环|润滑材料”方向占整个产业的 69%，
说明这三个方向在石墨密封材料的创新中起到了重要作用。

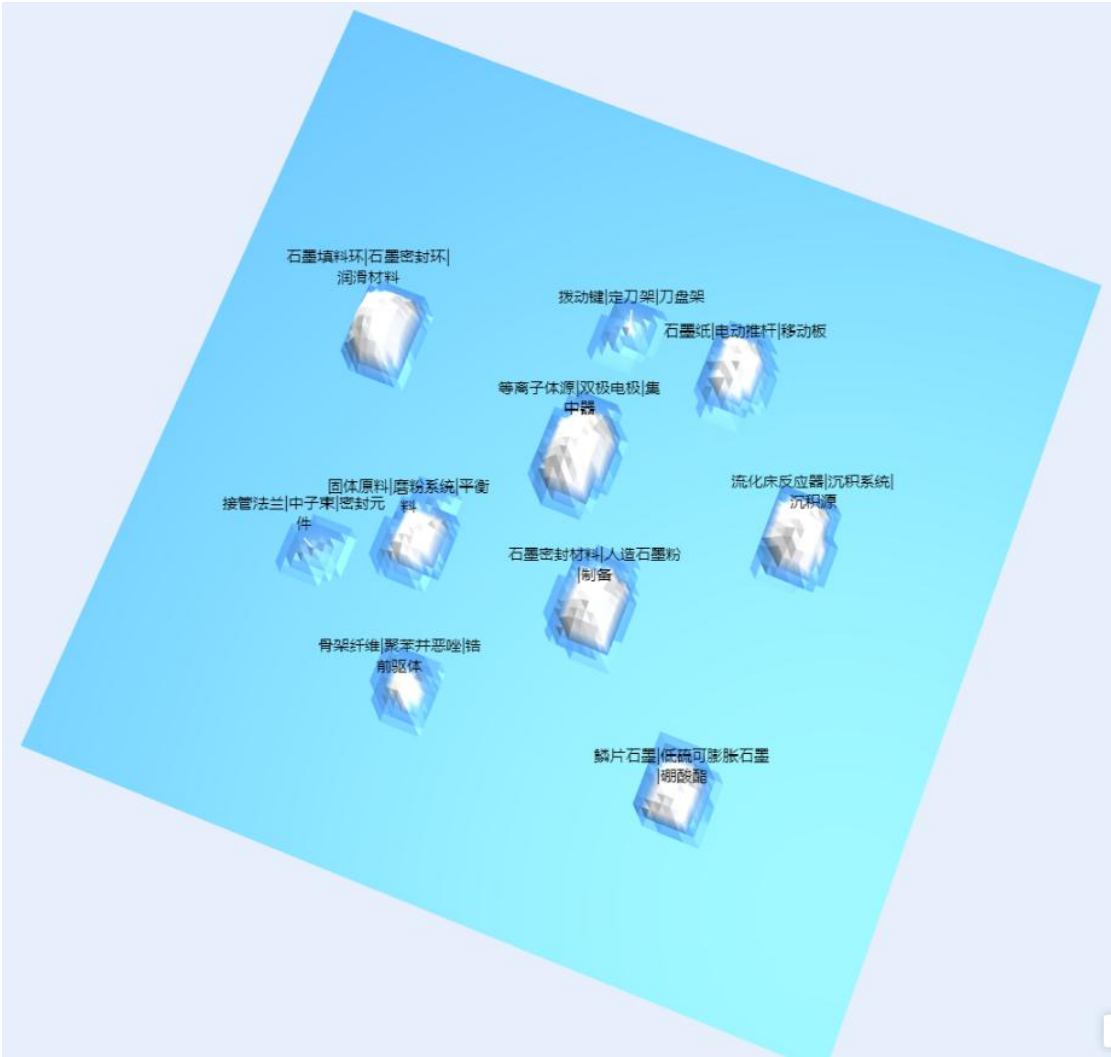


图 43 石墨密封材料的 3D 专利沙盘

5.4 石墨碳纤维纺丝重点专利技术布局分析

分析石墨碳纤维纺丝产业的 3D 专利沙盘，发现该产业

在“沥青|光学各向异性|碳质沥青”、“细纱|聚丁二酸丁二醇酯|复合纱线”、“烛芯过滤器”、“纳米碳纤维|纳米碳|纤维材料”、“纺丝液|聚丙烯腈|丙烯腈单体”、“六边形|轮子轮毂|风力涡轮机叶片”、“组件数据|动态规则方法|拉伸工艺”、“溶剂系统|模塑材料|溶剂化”、“碳纳米带|石墨烯纳米带|官能化”、“化纤纺丝机|烘干棍|传动电机”这些方向的专利申请量较高；其中“纺丝液|聚丙烯腈|丙烯腈单体”方向占整个产业的 23.7%。说明“纺丝液|聚丙烯腈|丙烯腈单体”在碳纤维纺丝的创新中起到了重要作用。

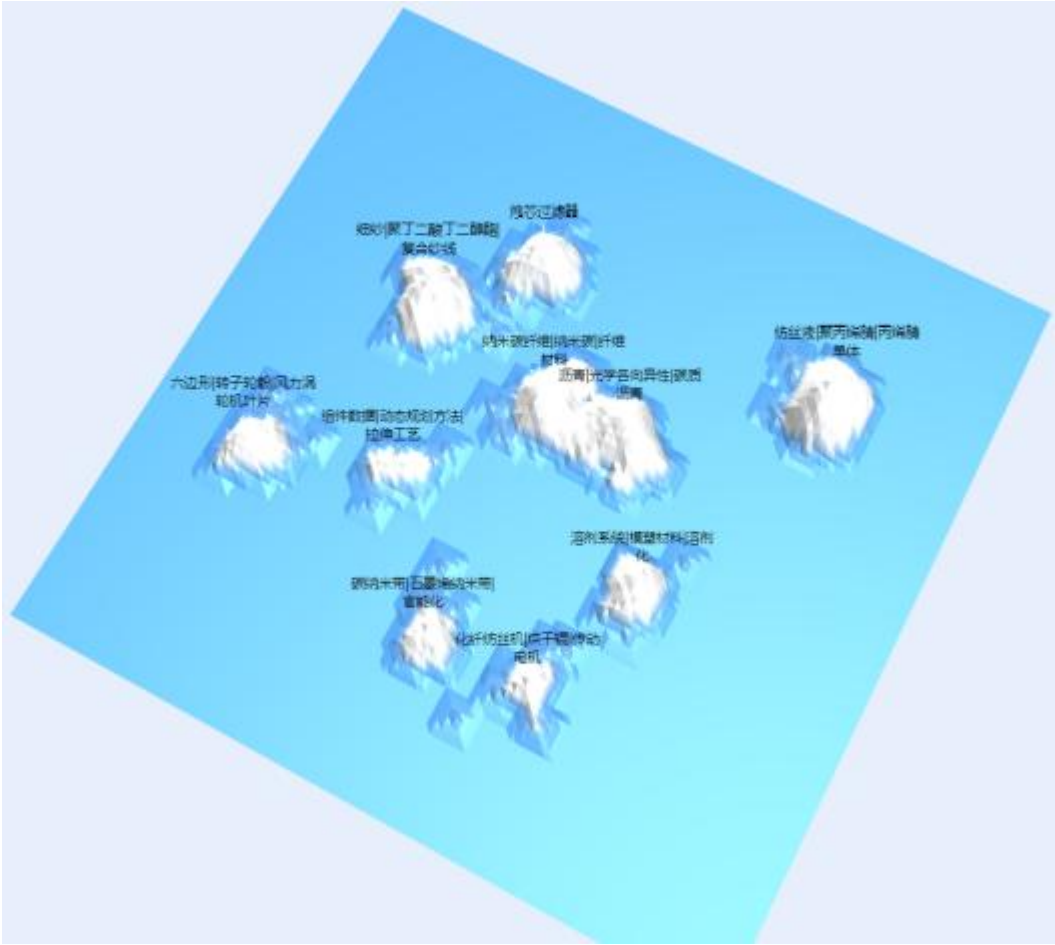


图 44 碳纤维纺丝产业的 3D 专利沙盘

（二）竞争对手分析

1. 竞争对手识别

1.1 石墨电极专利申请人排名

图 45 展示的是按照所属申请人（专利权人）的专利数量统计的申请人排名情况。该分析可以发现创新成果积累较多的专利申请人，并据此进一步分析其专利竞争实力石墨电极领域专利申请数量排名 TOP10 的重要专利申请人，其中大同新成新材料股份有限公司的专利申请量最多。



图 45 石墨电极领域的专利申请人排名图

1.2 石墨电极专利申请人技术构成

图 46 展示的是申请人在各技术领域的专利分布情况。通过该分析可以从技术出发，研究主要申请人侧重的技术领域。

域、技术方向和技术实力。从申请人在技术专利分布情况看，H01M、C01B、H05B、C04B、F27D 技术领域最具有竞争力的是大同新成新材料股份有限公司，H01M 技术领域最具有竞争力的是昭和电工株式会社。

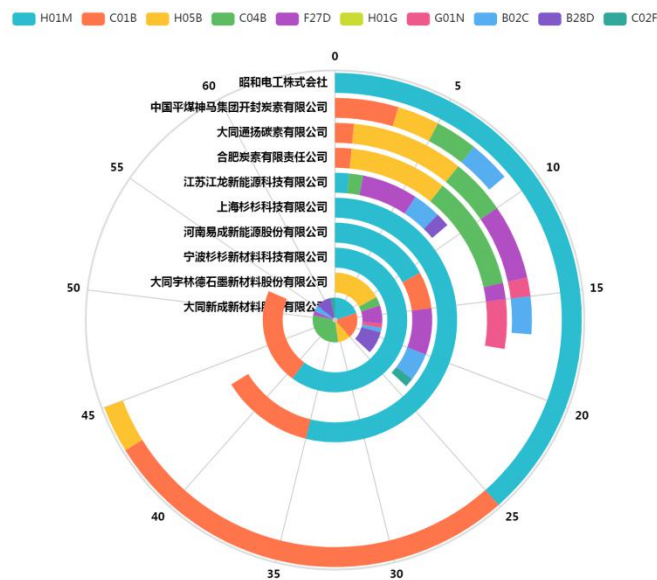


图 46 石墨电极领域的专利申请人技术构成图

1.3 特种石墨专利申请人排名

图 47 展示的是按照所属申请人（专利权人）的专利数量统计的申请人排名情况。该分析可以发现创新成果积累较多的专利申请人，并据此进一步分析其专利竞争实力。特种石墨领域专利申请数量排名 TOP10 的重要专利申请人，其中大同新成新材料股份有限公司的专利申请量最多，中国科学院山西煤炭化学研究所次之。



图 47 特种石墨领域的专利申请人排名图

1.4 特种石墨专利申请人技术构成

图 48 展示的是申请人在特种石墨领域各技术领域的专利分布情况。通过该分析可以从技术出发，研究主要申请人侧重的技术领域、技术方向和技术实力。从申请人在技术专利分布情况看，C01B、C04B、H01M、B82Y、F27D、B01J、H05K 技术领域最具有竞争力的是大同新成新材料股份有限公司，C01B 技术领域最具有竞争力的也是大同新成新材料股份有限公司。

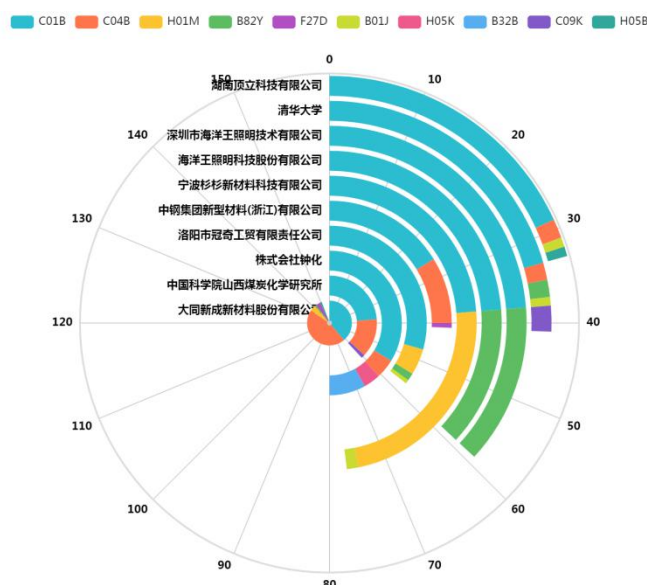


图 48 特种石墨领域的专利申请人技术构成图

1.5 石墨密封材料专利申请人排名

图 49 展示的是按照所属申请人（专利权人）的专利数量统计的在国内专利申量排名情况。改分析可以发现创新成果积累较多的专利申请人，并据此进一步分析其专利竞争实力。国内企业来说，滨州双峰石墨密封材料有限公司的专利申请表现最为突出，河间市亨特石墨密封材料有限公司次之，排名第二，中国石油大学对石墨密封材料的专利技术研发也比较活跃，专利申请量在国内排第 3 位。这三个申请人的研发及市场动向需要多加以关注，其专利申请在一定程度上可以代表当前技术发展的方向。

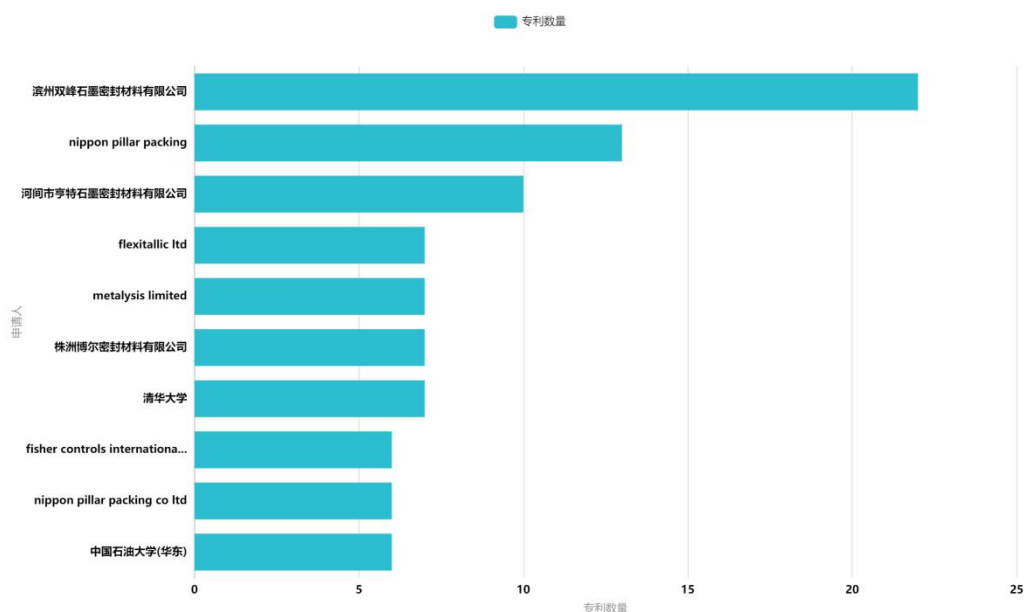


图 49 石墨密封材料领域的专利申请人排名情况

1.6 石墨密封材料申请人技术构成分析

图 50 展示的是申请人在各技术领域的专利分布情况。通过该分析可以从技术出发，研究主要申请人侧重的技术领域、技术方向和技术实力。从申请人的专利技术构成看，C08L（高分子化合物的组合物（基于可聚合单体的组成成分入 C08F、C08G；人造丝或纤维入 D01F；织物处理的配方入 D06）（2））和 F16J（缸；一般压力容器；密封；活塞；筒状活塞；柱塞；发动机或类似机械的缸；发动机或类似机械的缸；一般压力容器）专利技术申请方向最为突出，占 58.4%，研发创新热度最高。

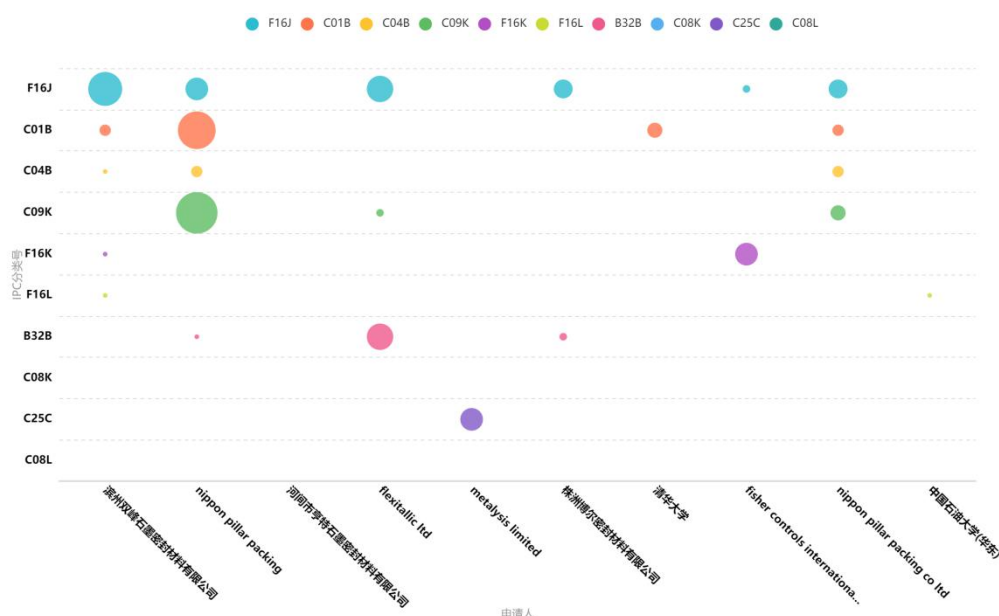


图 50 申请人技术构成图

表 17 IPC 分类号说明

IPC 分类号(小类)	专利数量
F16J (工程元件或部件; 为产生和保持机器或设备的有效运行的一般措施; 一般绝热; 活塞; 缸; 一般压力容器; 密封; 活塞; 筒状活塞; 柱塞; 发动机或类似机械的缸; 发动机或类似机械的缸; 一般压力容器;)	34
C01B(非金属元素; 其化合物(制备元素或二氧化碳以外无机化合物的发酵或用酶工艺入 C12P3/00; 用电解法或电泳法生产非金属元素或无机化合物入 C25B;)	20
C04B(石灰; 氧化镁; 矿渣; 水泥; 其组合物, 例如: 砂浆、混凝土或类似的建筑材料; 人造石; 陶瓷(微晶玻璃陶瓷入 C03C10/00); 耐火材料(难熔金属的合金入 C22C); 天然石的处理〔4〕)	7
C09K(不包含在其他类目中的各种应用材料; 不包含在其他类目中的材料的各种应用)	17
F16K(阀; 龙头; 旋塞; 致动浮子; 通风或充气装置;)	7

F16L(管子；管接头或管件；管子、电缆或护管的支撑；一般的绝热方法)	2
B32B(层状产品，即由扁平的或非扁平的薄层，例如泡沫状的、蜂窝状的薄层构成的产品)	10
C08K(使用无机物或非高分子有机物作为配料（涂料、油墨、清漆、染料、抛光剂、黏合剂入 C09）〔2〕)	0
C25C(电解法生产、回收或精炼金属的工艺；其所用的设备（阳极或阴极保护入 C23F13/00；单晶生长入 C30B）〔2〕[2006.01])	6
C08L（高分子化合物的组合物（基于可聚合单体的组成成分入 C08F、C08G；人造丝或纤维入 D01F；织物处理的配方入 D06）〔2〕)	63

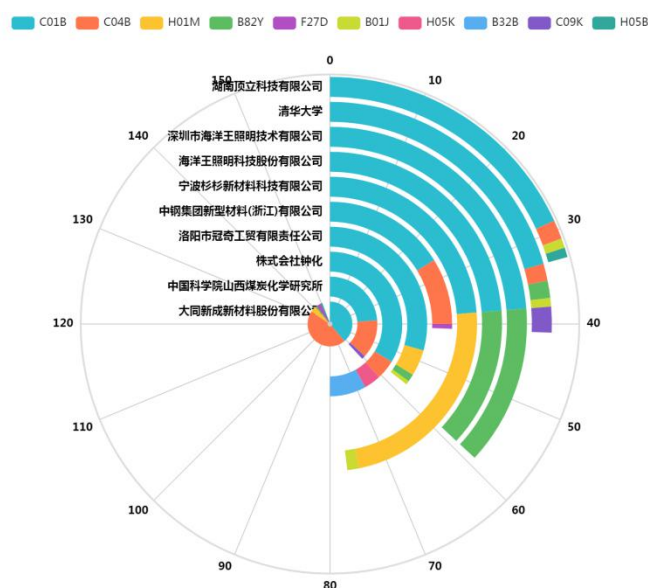


图 51 特种石墨领域的专利申请人技术构成图

1.7 碳纤维纺丝专利申请人排名

图 52 展示的图是按照所属申请人（专利权人）的专利数量统计的申请人排名情况。该分析可以发现创新成果积累

较多的专利申请人，并据此进一步分析其专利竞争实力。碳纤维纺丝技术领域，专利申请量最多的申请人是中国石油化工股份有限公司。

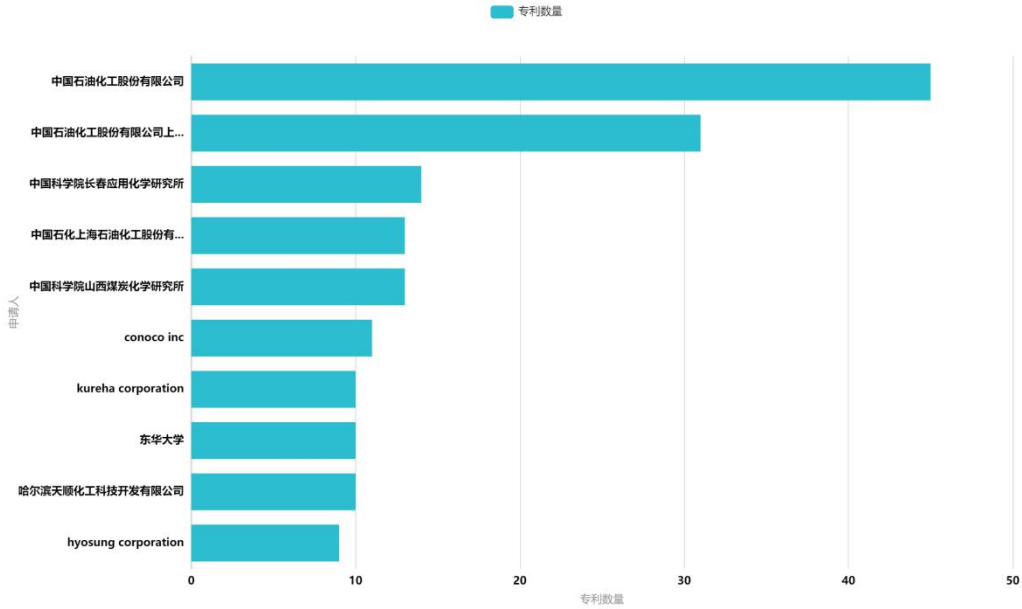


图 52 碳纤维纺丝领域的专利申请人排名图

1.8 碳纤维纺丝申请人专利技术构成

图 53 展示的是申请人在各技术领域的专利分布情况。通过该分析可以从技术出发，研究主要申请人侧重的技术领域、技术方向和技术实力。从申请人在各领域的技术专利分布情况看，D01F、D01D、C08F 技术领域最具竞争力的是中国石油化工股份有限公司，其次是中国石油化工股份有限公司上海石油化工研究院；D03D、D02G 方面比较有竞争力的是 kureha corporation 公司。



图 53 碳纤维纺丝领域的专利申请人技术构成图

2. 竞争对手专利申请趋势分析

2.1 石墨电极和特种石墨主要竞争对手的专利申请趋势分析

通过前面对相关领域专利申请人分析、检索，石墨电极和特种石墨领域的主要竞争对手都是“大同新成新材料股份有限公司”，图表展示的是“大同新成新材料股份有限公司”专利申请量的发展趋势。通过申请趋势可以从宏观层面把握吉林炭素有限公司在石墨电极和特种石墨领域的主要竞争对手（大同新成新材料股份有限公司）在各时期的专利申请热度变化。申请数量的统计范围是目前已公开的专利。一般发明专利在申请后 3~18 个月公开，实用新型专利和外观设计专利在申请后 6 个月左右公开。

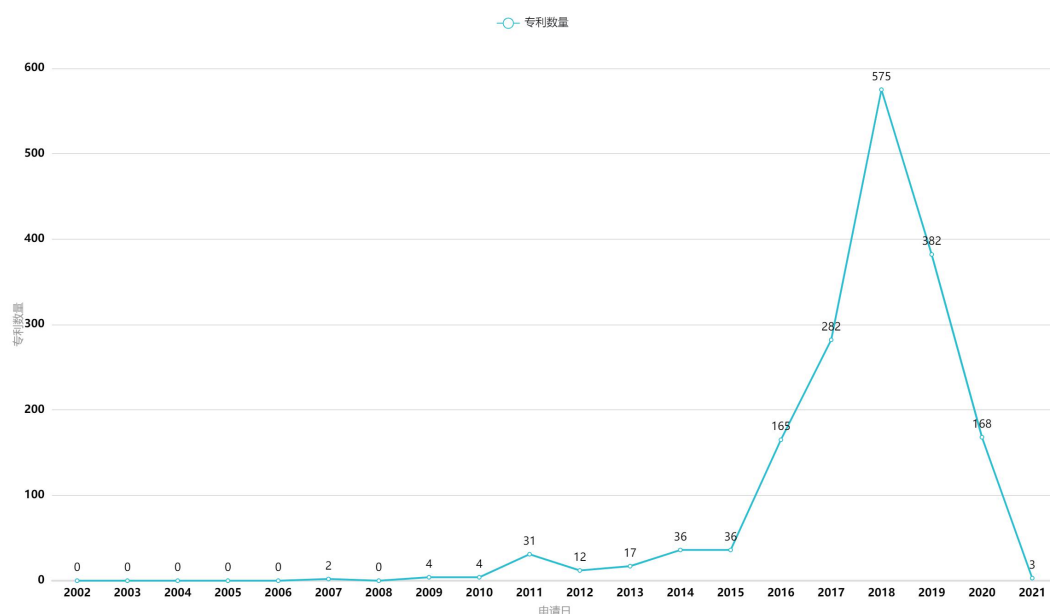


图 54 为大同新成新材料股份有限公司专利申请趋势图

图 55 展示的是大同新成新材料股份有限公司在不同技术方向专利申请量的分布情况和发展趋势。分析各阶段的技术分布情况，有助于了解特定时期的重要技术分布，挖掘近期的热门技术方向和未来的发展动向，有助于对行业有一个整体认识，并对研发重点和研发路线进行适应性的调整。对比各技术方向的发展趋势，有助于识别哪些技术发展更早、更快、更强。

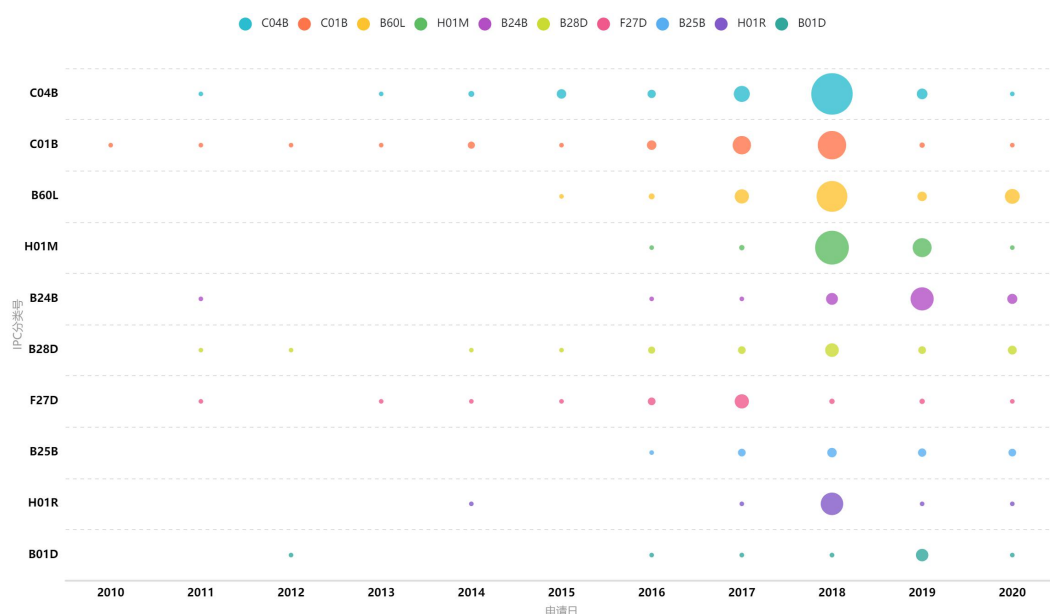


图 55 为大同新成新材料股份有限公司技术申请趋势图

IPC 分类号(小类)	专利数量
C04B(石灰；氧化镁；矿渣；水泥；其组合物，例如：砂浆、混凝土或类似的建筑材料；人造石；陶瓷（微晶玻璃陶瓷入 C03C10/00）；耐火材料（难熔金属的合金入 C22C）；天然石的处理〔4〕)	168
C01B(非金属元素；其化合物（制备元素或二氧化碳以外无机化合物的发酵或用酶工艺入 C12P3/00；用电解法或电泳法生产非金属元素或无机化合物入 C25B)	143
B60L（电动车辆动力装置（车辆电动力装置的布置或安装，或具有共有或共同动力装置的多个不同原动机的入 B60K 1/00，B60K 6/20；车辆电力传动装置的布置或安装入 B60K 17/12，B60K 17/14；有轨车通过减小功率防止车轮打滑入 B61C 15/08；电动发电机入 H02K；电动机的控制或调节入 H02P）；车辆辅助装备的供电（与车辆机械耦合装置相连的电耦合设备入 B60D 1/64；车辆电加热入 B60H 1/00）；一般车辆的电力制动系统（电动机的控制和调节入 H02P）；车辆的磁悬置或悬浮；电动车辆的监控操作变量；电动车辆的电气安全装置〔4〕)	130

H01M(用于直接转变化学能为电能的方法或装置，例如电池组〔2〕)	108
B24B(用于磨削或抛光的机床、装置或工艺(用电蚀入B23H；磨料或有关喷射入B24C；电解浸蚀或电解抛光入C25F 3/00)；磨具磨损表面的修理或调节；磨削，抛光剂或研磨剂的进给)	89
B28D(加工石头或类似石头的材料(采矿或采石用的机械或方法入E21C))	82
F27D(一种以上的炉通用的炉、窑、烘烤炉或蒸馏炉的零部件或附件(燃烧设备入F23；电加热入H05B))	64
B25B(不包含在其他类目中的用于紧固、连接、拆卸或夹持的工具或台式设备)	57
H01R(导电连接；一组相互绝缘的电连接元件的结构组合；连接装置；集电器(开关，熔断器入H01H；波导型耦合装置入H01P 5/00；供电或配电切换装置入H02B；电线或电缆、光电电线或电缆或电气辅助设备的安装入H02G；与印刷电路电连接或印刷电路之间电连接用的印制装置入H05K))	48
B01D(分离(用湿法从固体中分离固体入B03B、B03D，用风力跳汰机或摇床入B03B，用其他干法入B07；固体物料从固体物料或流体中的磁或静电分离，利用高压电场的分离入B03C；离心机、涡旋装置入B04B；涡旋装置入B04C；用于从含液物料中挤出液体的压力机本身入B30B 9/02)〔5〕)	44

2.2 石墨密封材料主要竞争对手的专利申请趋势分析

通过前面对相关领域专利申请人分析、检索，石墨密封材料领域的主要竞争对手都是“滨州双峰石墨密封材料有限公司”，图表展示的是“滨州双峰石墨密封材料有限公

司”专利申请量的发展趋势。通过申请趋势可以从宏观层面把握吉林炭素有限公司在石墨密封材料的主要竞争对手（滨州双峰石墨密封材料有限公司）在各时期的专利申请热度变化。申请数量的统计范围是目前已公开的专利。一般发明专利在申请后 3~18 个月公开，实用新型专利和外观设计专利在申请后 6 个月左右公开。

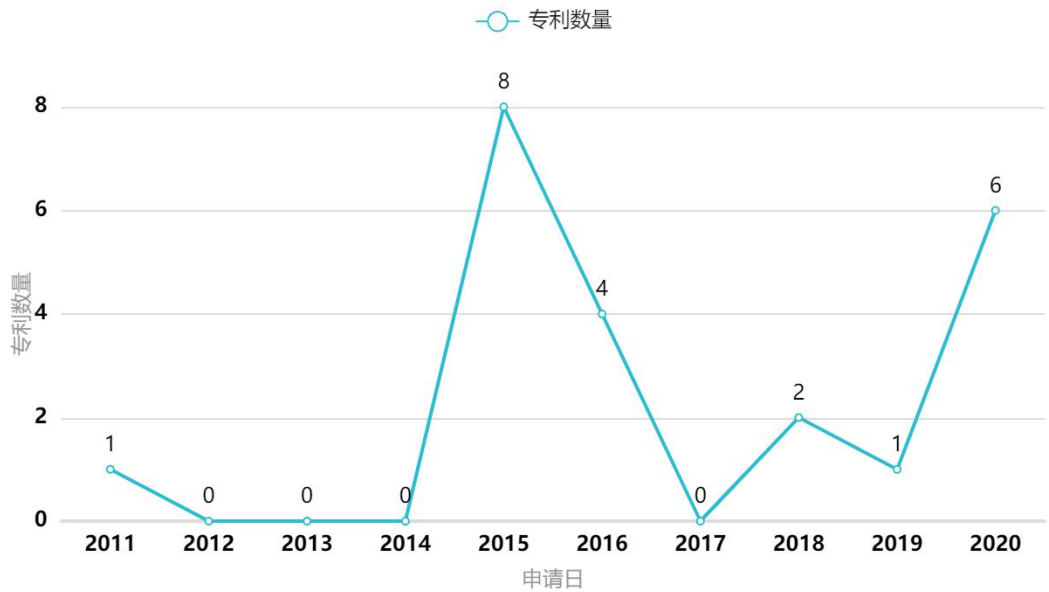


图 56 为滨州双峰石墨密封材料有限公司专利申请趋势分析图

图表展示的是滨州双峰石墨密封材料有限公司在不同技术方向专利申请量的分布情况和发展趋势。分析各阶段的技术分布情况，有助于了解特定时期的重要技术分布，挖掘近期的热门技术方向和未来的发展动向，有助于对行业有一个整体认识，并对研发重点和研发路线进行适应性的调整。对比各技术方向的发展趋势，有助于识别哪些技术发展更

早、更快、更强。

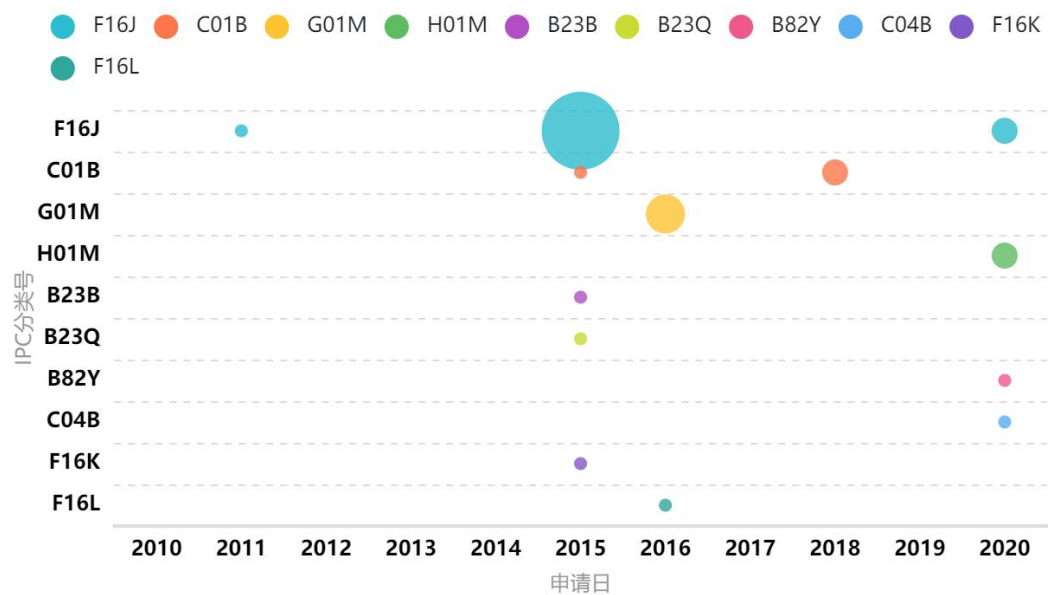


图 57 为滨州双峰石墨密封材料有限公司技术申请趋势

IPC 分类号(小类)	专利数量
F16J(工程元件或部件；为产生和保持机器或设备的有效运行的一般措施；一般绝热)	9
C01B(非金属元素；其化合物（制备元素或二氧化碳以外无机化合物的发酵或用酶工艺入 C12P3/00；用电解法或电泳法生产非金属元素或无机化合物入 C25B)	3
G01M（测量、测试）	3
H01M(用于直接转变化学能为电能的方法或装置，例如电池组〔2〕)	2
B23B（机床；其他类目中不包括的金属加工）	1
B23Q(机床；其他类目中不包括的金属加工)	1
B82Y(超微技术〔7〕)	1
C04B(水泥；混凝土；人造石；陶瓷；耐火材料〔4〕)	1
F16K(阀；龙头；旋塞；致动浮子；通风或充气装置)	1
F16L(管子；管接头或管件；管子、电缆或护管的支撑；一般的绝热方法)	1

2.3 碳纤维纺丝主要竞争对手的专利申请趋势分析

通过前面对相关领域专利申请人分析、检索，碳纤维纺丝领域的主要竞争对手都是“中国石油化工股份有限公司”，图表展示的是“中国石油化工股份有限公司”专利申请量的发展趋势。通过申请趋势可以从宏观层面把握吉林炭素有限公司在石墨密封材料的主要竞争对手（中国石油化工股份有限公司）在各时期的专利申请热度变化。申请数量的统计范围是目前已公开的专利。一般发明专利在申请后 3~18 个月公开，实用新型专利和外观设计专利在申请后 6 个月左右公开。

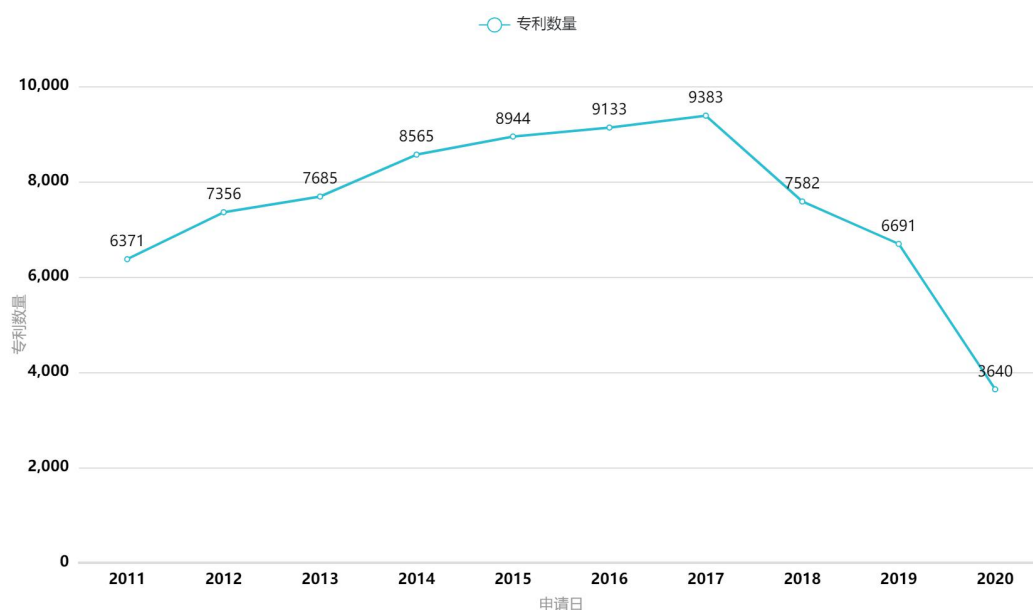


图 58 为中国石油化工股份有限公司专利申请趋势

图 59 展示的是中国石油化工股份有限公司在不同技术方向专利申请量的分布情况和发展趋势。分析各阶段的技术分布情况，有助于了解特定时期的重要技术分布，挖掘近期

的热门技术方向和未来的发展动向，有助于对行业有一个整体认识，并对研发重点和研发路线进行适应性的调整。对比各技术方向的发展趋势，有助于识别哪些技术发展更早、更快、更强。

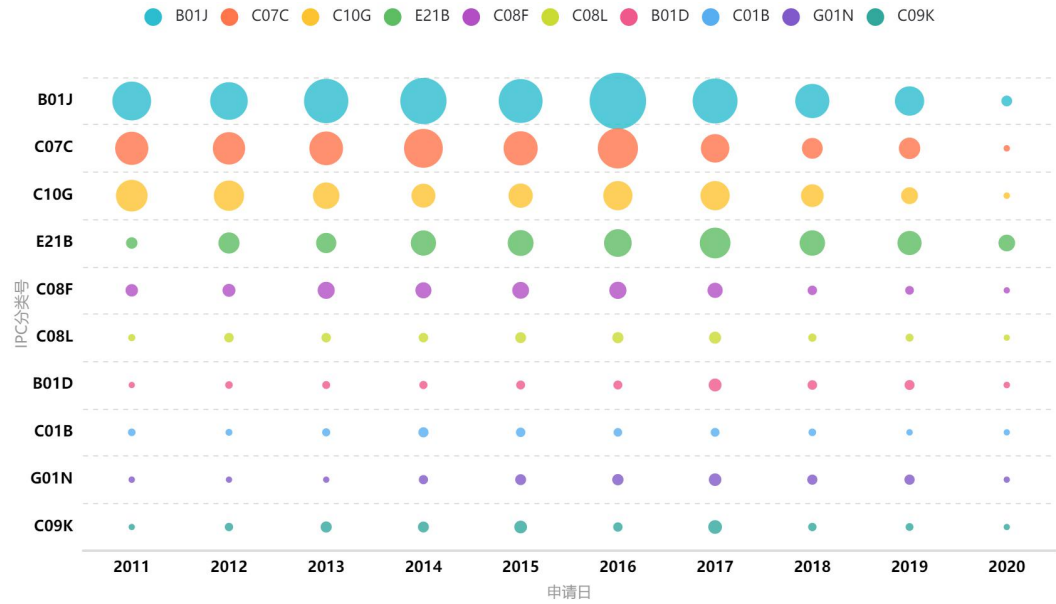


图 59 为中国石油化工股份有限公司技术申请趋势

3. 主要竞争对手研发方向分析

3.1 石墨电极主要竞争对手

2020 年中国石墨电极总产能预计为 212.5 万吨，同比增长 8.9%。主要分布在华北、华中、华东、东北、西北等地区。目前国内超高功率石墨电极重点龙头企业包括南通扬子碳素、方大炭素、吉林炭素、平煤神马集团开封炭素、山西西姆东海炭素、山东八三石墨新材料厂河南三力炭素、丹东鑫兴炭素、林州市电力炭素和山西晋能集团大同能源发展有限

公司炭素分公司等。

序号	企业名称
1	方大炭素新材料科技股份有限公司
2	南通扬子碳素股份有限公司
3	吉林炭素有限公司
4	中国平煤神马集团开封炭素有限公司
5	山西西姆东海炭素材料有限公司
6	山东八三石墨新材料厂
7	河南三力炭素集团有限公司
8	丹东鑫兴炭素有限公司
9	林州市电力炭素有限公司
10	山西晋能集团大同能源发展有限公司炭素分公司

数据来源：中商产业研究院

序号	企业名称
1	方大炭素新材料科技股份有限公司
2	介休市志尧碳素有限公司
3	山东八三石墨新材料厂
4	吉林炭素有限公司
5	林州市电力炭素有限公司
6	山西晋能集团大同能源发展有限公司炭素分公司

7	河南红旗渠电炭有限公司
8	山西西姆东海炭素材料有限公司
9	新郑市豫电炭石墨制品有限公司
10	邯郸市华源炭素有限公司
11	丹东鑫兴炭素有限公司
12	辽阳炭素有限公司
13	河南三力炭素集团有限公司
14	中国平煤神马集团开封炭素有限公司
15	黑龙江鑫源炭素有限责任公司

3.2 石墨电极主要生产厂商竞争力分析

方大炭素新材料科技股份有限公司

企业基本情况介绍

方大炭素新材料科技股份有限公司是高新技术企业，国家科技兴贸创新基地龙头企业，甘肃省技术创新示范企业，健全并持续改进与炭素制品工艺特性相适宜的研发、生产、质量、设备、安全、环保、职业健康等管理体系，高炉炭砖、核电用炭/石墨材料、石墨电极制备及应用技术的研究和生产保持国内领先地位，整体工艺技术能力达到国际先进水平。方大炭素以专业化经营、销售为发展目标，实现行业内专业化市场服务。方大炭素以行业专家的要求和一切为客户服务的精神，全力服务新兴市场。

主要产品

方大炭素主导产品有超高功率、高功率、普通功率石墨电极；高炉用超微孔、微孔、石墨质、半石墨质、高导热炭砖、高耐蚀性炭砖；大截面半石墨质阴极、石墨化阴极和镁电解用石墨阳极，主要产品广泛应用于冶金、化工、有色、航天、航空、医疗等领域，销往全国 30 多个省市，并出口至美洲、欧洲、东南亚、中东、非洲等 40 多个国家。

企业竞争优势分析

企业拥有国家级企业技术中心、博士后科研工作站、甘肃省炭素新材料工程（研究）中心、甘肃省科技兴贸创新基地，先后有 50 多项新产品/新技术通过国家、省部级鉴定，44 项获得国家、省部级奖励，其中，获得国家银质奖 12 项，冶金部优质产品奖 22 项。取得了核安全设备制造许可证、CNAS 实验室认可证书、ISO9001 质量体系、ISO14001 环境体系和 OHSAS18001 职业健康安全管理体系证书等，共建“清华大学·方大炭素核石墨研发中心”“北京科技大学·方大炭素高炉炭砖研发中心”“兰州大学·方大炭素石墨电极研究院”等。

打造出中国炭素的“航空母舰”，形成了前所未有的优势。方大炭素作为国内炭素行业的龙头企业，在生产规模、技术水平、装备水平、研发能力以及效益水平等方面均居行业领先地位，尤其是特种石墨、高炉炭砖、超高功率石墨电

极等重点产品领域均具有国内领先、国际先进的技术水平，具备较强的竞争优势，具有良好的持续盈利能力。

南通扬子碳素股份有限公司

企业基本情况介绍

南通扬子碳素股份有限公司建成于 1967 年，是国内最大的超高功率石墨电极生产厂家，是中国碳素行业协会副会长单位。从 1994 年开始，公司与日本 MATEX 公司开展冶金炼钢用 UHP 石墨电极生产技术合作，合作生产冶金炼钢用 UHP 石墨电极，公司 UHP 石墨电极产品销售早于国内第二厂家 7 年多时间，是国内第一家生产出各品种规格 UHP 石墨电极的厂家，也是国内第一家出口 UHP 石墨电极到世界各地的厂家。

主要产品

南通扬子碳素股份有限公司主要产品是超高功率石墨电极。是国内率先可以生产用于冶金炼钢用的 $\Phi 350\text{mm}-\Phi 750\text{mm}$ UHP 超高功率石墨电极的企业，以及碳素材料异型产品、锂电池材料用高端石墨粉、石墨碳套、坩埚、石墨系列材料抗氧化剂、耐火材料离型剂等系列产品。公司引进国外先进生产工艺技术，是国内目前唯一能生产大型镁电解槽用石墨阳极板产品的企业，公司所有产品的各项理化指标、实物质量均达到国内领先水平、国际先进水平。

企业竞争优势分析

公司现已具备生产能力超 5 万吨每年。公司已通过 ISO9001 标准认证。产品产销量及出口创汇额居国内同行业领先地位，超高功率石墨电极国内市场占有率约为 30%，远销亚洲、欧洲、美洲等地。公司正加速石墨碳套、石墨抗氧化浸渍剂、耐火材料离型剂等新品规模生产，加快等静压石墨、锂电池负极材料的研发，以使科研、技术、生产经营和管理、产品质量、性能等达到国际先进水平，终成为中国具影响力和竞争力的碳素企业。

中钢集团吉林炭素股份有限公司

企业基本情况介绍

吉林炭素有限公司（以下简称吉林炭素）是中国一家重要的综合性炭素制品研发和生产企业，其前身是国家“一五”期间建设的 156 项重点工程之一，1952 年开始筹建，1955 年竣工投产，享有“中国炭素工业摇篮”的美誉。

吉林炭素的成长历史见证了新中国民族炭素工业的发展历程，为新中国的炭素行业培养了大量人才。2006 年，中国中钢集团公司重组企业。2015 年 10 月，中泽控股集团股份有限公司成功重组企业，吉林炭素成为中泽控股集团股份有限公司控股、中国中钢股份有限公司参股的混合所有制企业。2019 年 12 月，中泽控股集团股份有限公司受让企业全部股权，吉林炭素成为中泽控股集团股份有限公司的全资子

公司，开启建设具有全球竞争力的炭素行业强企的新篇章。

主要产品

吉林炭素生产的产品包括石墨电极、碳纤维、特种炭产品、电极糊等，广泛应用于冶金、化工、机械、电子、医疗、科研及新材料等领域，并远销欧洲、美洲、东南亚、大洋洲、非洲等 40 多个国家和地区。

企业竞争优势分析

吉林炭素打造了中国驰名商标“吉炭”品牌，拥有国家认定企业技术中心，建有中国合格评定国家认可委员会认可的实验室，并通过了高新技术企业认定。

面向未来，吉林炭素贯彻国家全面振兴东北老工业基地的战略安排和省市政府要求，落实中泽控股集团股份有限公司的决策部署，实施转型升级、创新驱动和搬迁改造，实现吉林炭素建百年企业的愿景，同时与子公司吉蒙炭素有限责任公司构建“一体两翼、协同发展”新格局，坚定不移把吉林炭素做强做优做大，向着具有国内和国际影响力的世界炭素强企目标阔步前进！

中国平煤神马集团开封炭素有限公司

企业基本情况介绍

中国平煤神马集团开封炭素有限公司是一家私营企业，2002 年 08 月 23 日成立，注册资金 58432.198 万元。主要经

营范围包括炭素制品的生产、批发、零售、代购、代销及相关新产品、新工艺的技术开发、转让、咨询、服务；钢材、建材、化工产品、有色金属及耐火材料的销售；土地、房屋、厂房、设备的租赁。

主要产品

大规模超高功率石墨电极工艺优化与改进“电极加工与炼钢应用研究”等重点工艺研发，实现了超高功率石墨电极生产配方、混捏、压型、焙烧、石墨化等关键技术的稳定和提升，产品质量达到国际先进水平。2013年7月1日，开封炭素再次迎来了一个新的历史性时刻——打破技术壁垒，国产焦替代了进口焦。针状焦是生产石墨电极的主要原料，也是世界各国都在大力发展的炭材料领域中的高端产品。过去，针状焦的生产技术一度被国外长期垄断。

企业竞争优势分析

近年来，开封炭素累计投入研发经费 1.68 亿元，研发 53 个重点技术项目，其中 4 项填补国内空白。逐年提升产品品质，开封炭素抗风险能力持续增强，创造经济效益近 3 亿元。

4. 新进入者技术方向分析

石墨电极方向近期专利申请量较多的是清华大学、NANOTEK INSTRUMENTS INC、LG CHEM LTD，上述企业为大学

机构和外企，从专利申请量的检索来看，上述单位在石墨电极方向的专利申请量一直保持靠前，说明石墨电极技术的研发和创新在中国高端科研院所及世界大企业一直占据着重要地位。研发方向及专利申请的方向也主要集中在石墨电极用作电池材料、导电设备方面。

特种石墨领域近年来新涌现出申报专利较多的两个企业：济南澳海炭素有限公司和肥城昌盛特种石墨有限公司，其中济南澳海炭素有限公司特种石墨领域的近5年专利申请量达到了116件，肥城昌盛特种石墨有限公司在特种石墨领域的近5年专利申请量达到了112件。专利申请较活跃的方向是C01B（非金属元素；其化合物（制备元素或二氧化碳以外无机化合物的发酵或用酶工艺入C12P3/00；用电解法或电泳法生产非金属元素或无机化合物入C25B）和C04B（水泥；混凝土；人造石；陶瓷；耐火材料〔4〕））。

石墨密封材料方向的主要专利申请人还是滨州双峰石墨密封材料有限公司，近期无新进入者。

碳纤维纺丝方向的主要专利申请人还是中国石油化工股份有限公司，近期无新进入者。

5. 协同创新方向分析

经过检索吉林炭素有限公司重点产品相关专利合作申请情况，各个龙头企业联合申请专利的情况较少，说明各个

龙头企业都有自己的核心技术产品，并且围绕着各自的核心技术产品形成了具有企业特色的专利申请布局。

6. 专利运营活动分析

6.1 石墨电极方向专利转让受让人排名

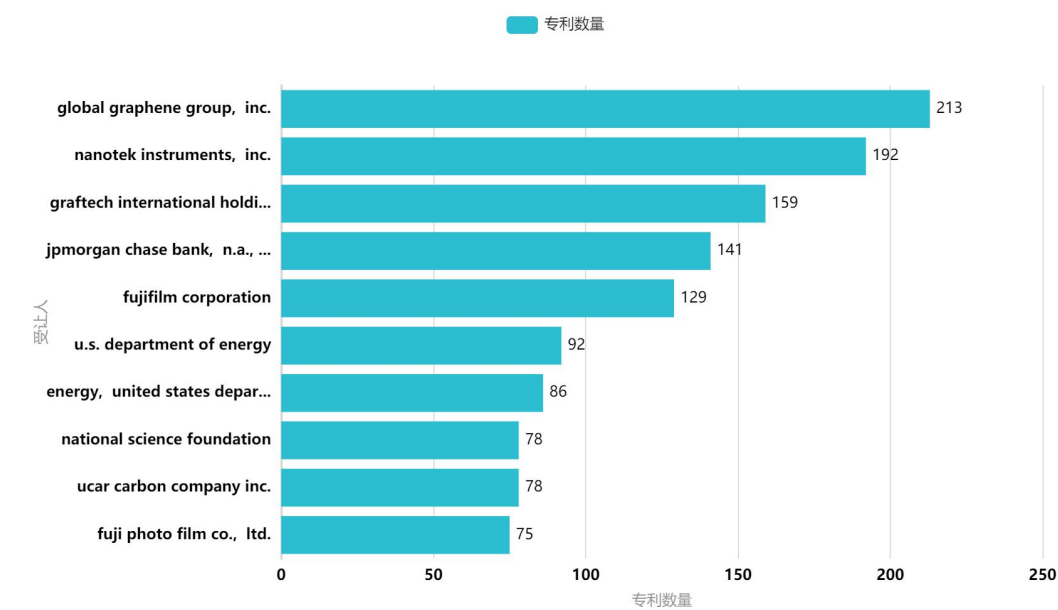


图 60 为石墨电极专利转让受让人排名

6.2 特种石墨方向专利转让受让人排名

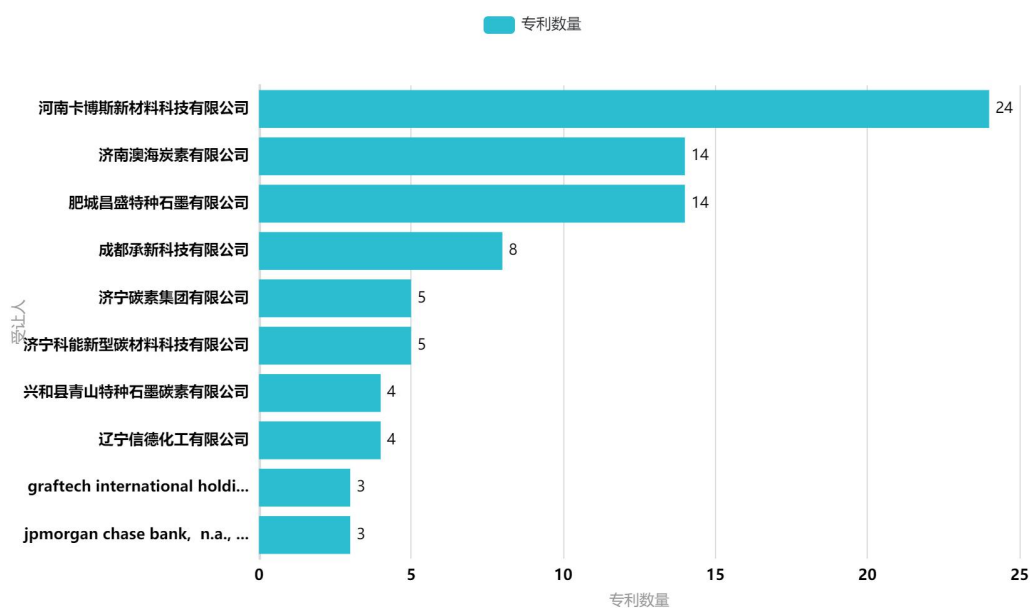


图 61 为特种石墨专利转让受让人排名

6.3 石墨密封材料方向专利转让受让人排名

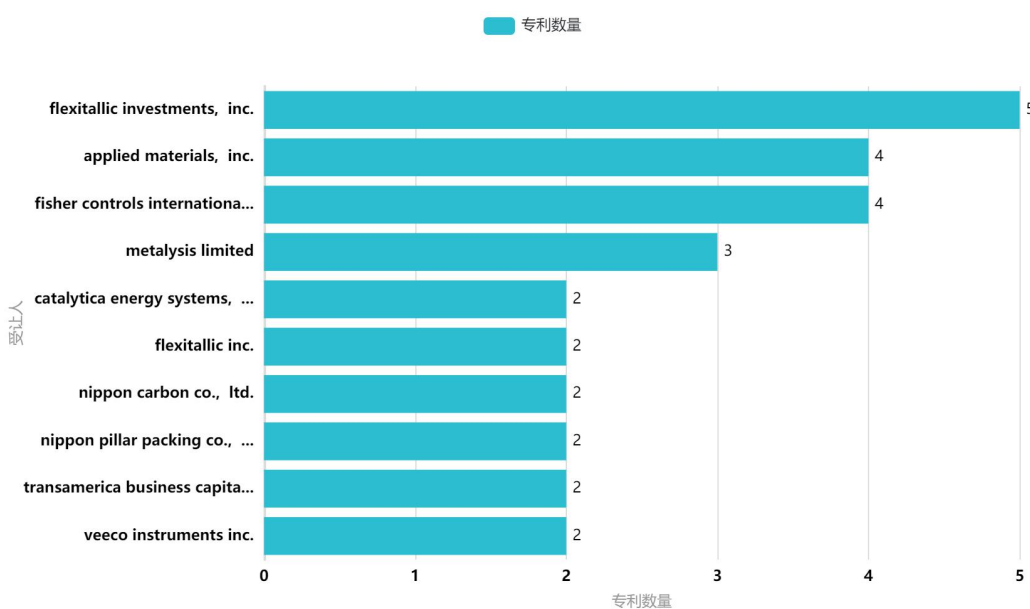


图 62 为石墨密封材料专利转让受让人排名

6.4 碳纤维纺丝方向专利转让受让人排名

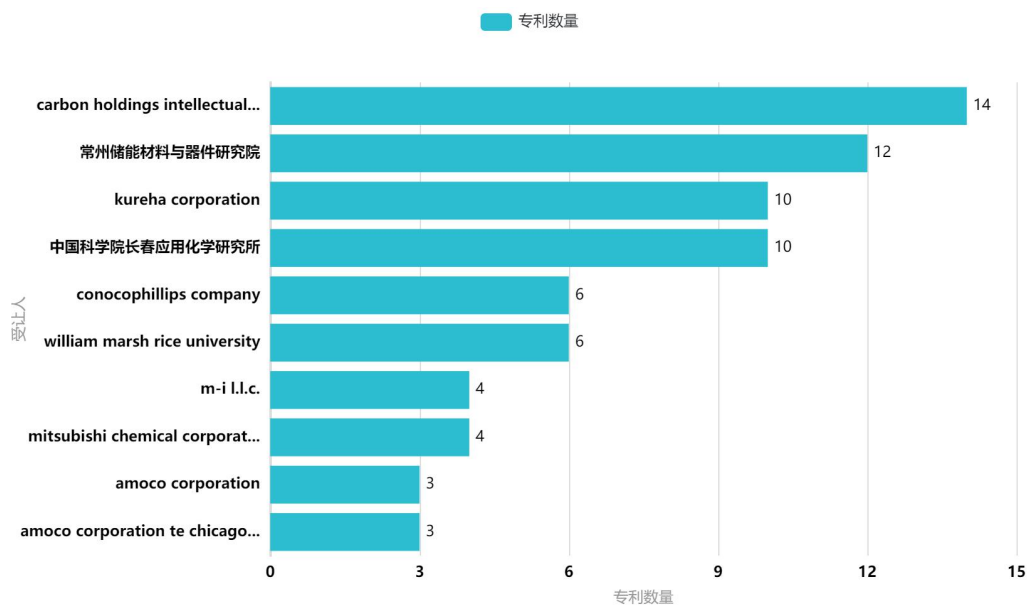


图 63 为碳纤维纺丝专利转让受让人排名

（三）评估侵权风险

1. 专利壁垒分析

1.1 石墨电极专利壁垒分析

按照石墨电极基础核心技术石墨电极的生产工艺及相关专利技术进行检索分析，分析石墨电极和石墨电极生产工艺或石墨电极生产配方相关的专利信息，检索相关专利，并对专利技术申请的中国各省市分布情况和技术全球分布情况进行了统计分析，显示石墨电极、石墨电极生产工艺和石墨电极生产配方相关专利在中国各省市分布较广，主要集中在北京，其次是辽宁、江苏、河南、四川、山东、山西、广

东、浙江和上海，从全球的技术申请分布情况看，石墨电极基础核心技术相关专利保护量最多的是在中国，其次是美国和世界知识产权组织，在韩国、俄罗斯、英国、欧洲专利局、法国、日本和德国也有少数相关专利的分布。

综合上述分析，石墨电极在中国境内北京的专利壁垒较强，其次是辽宁、江苏、河南、四川、山东、山西、广东、浙江和上海。从全球来看，外销美国的石墨电极产品的专利壁垒较强。

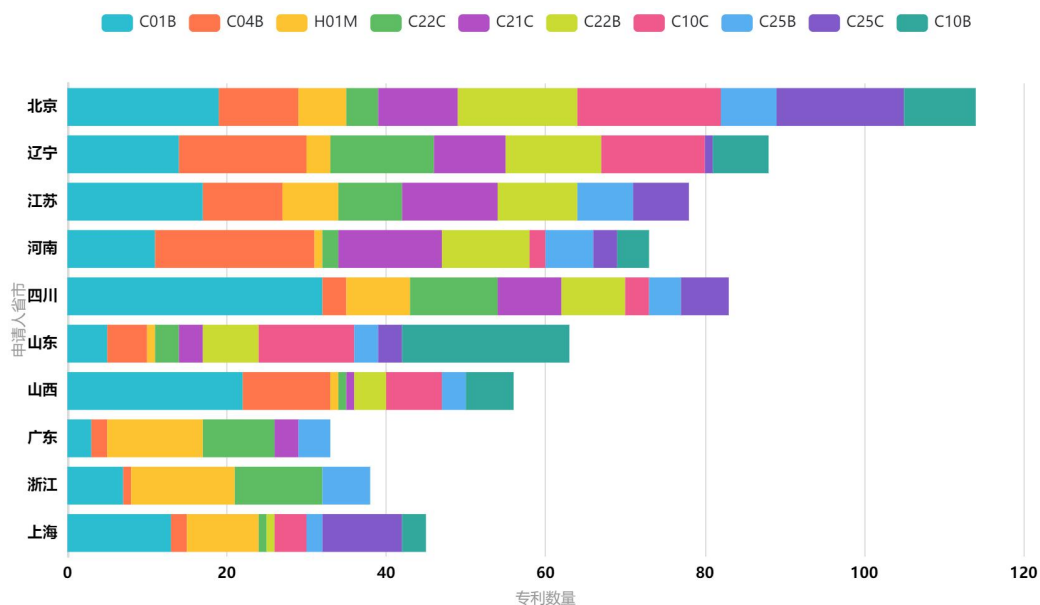


图 64 为中国各省市专利技术申请分布

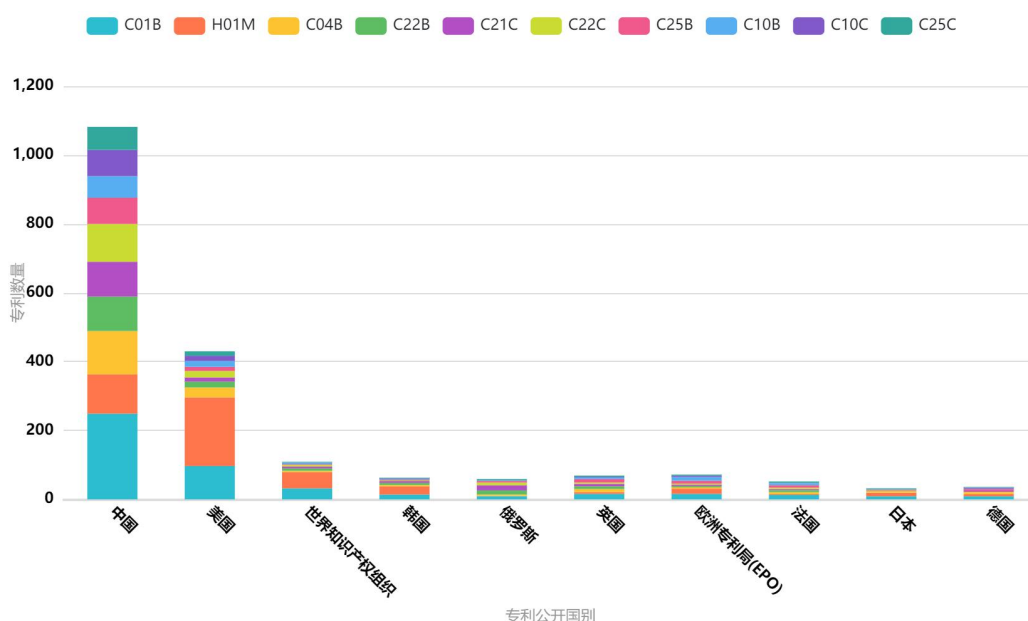


图 65 为世界专利技术申请分布

1.2 特种石墨专利壁垒分析

按照特种石墨基础核心技术特种的生产工艺及相关专利技术进行检索分析，分析特种石墨和特种石墨生产工艺或特种石墨生产配方相关的专利信息，检索相关专利，并对专利技术申请的中国各省市分布情况和技术全球分布情况进行了统计分析，显示特种石墨、特种石墨生产工艺和特种石墨生产配方相关专利在中国各省市分布较广，主要集中在河南，其次是四川、山东、辽宁、山西、江苏、广东、河北、吉林，从全球的技术申请分布情况看，特种石墨基础核心技术相关专利保护主要是在中国，。

综合上述分析，特种石墨在中国境内河南的专利壁垒较强，其次是四川、山东、辽宁、山西、江苏、广东、河北、

吉林。从全球来看，外销的特种石墨产品的专利壁垒较弱。

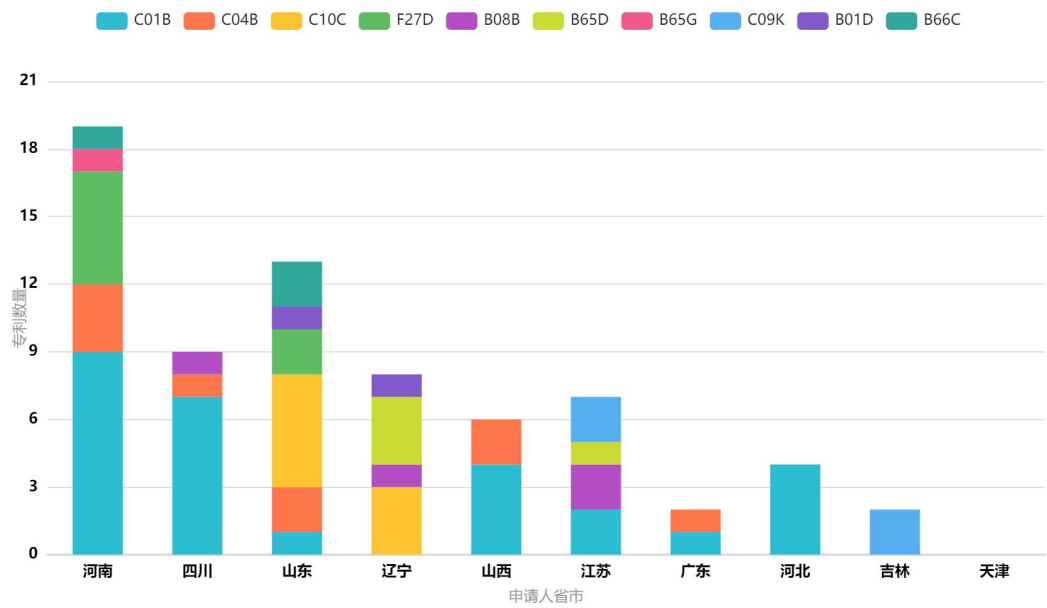


图 66 为中国各省市专利技术申请分布

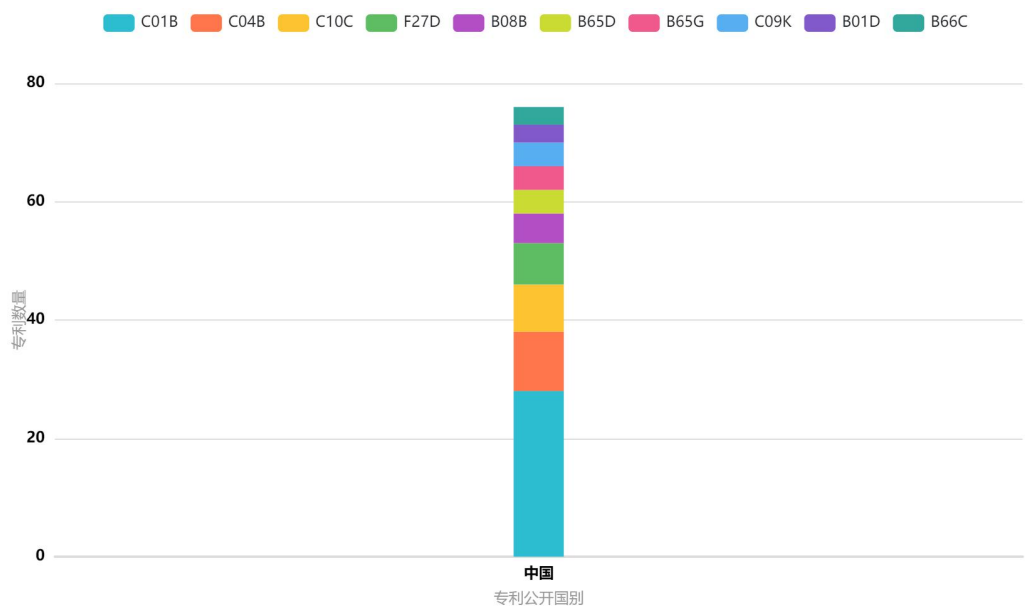


图 67 为世界专利技术申请分布

1.3 石墨密封材料专利壁垒分析

按照石墨密封材料基础核心技术特种的生产工艺及相关专利技术进行检索分析，分析石墨密封材料和石墨密封材

料生产工艺或石墨密封材料生产配方相关的专利信息，检索相关专利，并对专利技术申请的中国各省市分布情况和技术全球分布情况进行了统计分析，显示石墨密封材料、石墨密封材料生产工艺和石墨密封材料生产配方相关专利在中国各省市分布较广，主要集中在四川，其次是吉林、江苏、湖南、陕西、浙江、山东、广东，从全球的技术申请分布情况看，石墨密封材料基础核心技术相关专利保护主要是在中国，其次是在俄罗斯。

综合上述分析，石墨密封材料在中国境内四川的专利壁垒相对较强，其次是吉林、江苏、湖南、陕西、浙江、山东、广东。从全球来看，外销的石墨密封材料产品在俄罗斯的专利壁垒相对较强，其他国家的专利壁垒较弱。

1.4 碳纤维纺丝专利壁垒分析

按照碳纤维纺丝基础核心技术特种的生产工艺及相关专利技术进行检索分析，分析碳纤维纺丝和碳纤维纺丝生产工艺或碳纤维纺丝生产配方相关的专利信息，检索相关专利，并对专利技术申请的中国各省市分布情况和技术全球分布情况进行了统计分析，显示碳纤维纺丝、碳纤维纺丝生产工艺和碳纤维纺丝生产配方相关专利在中国各省市分布较广，主要集中在江苏，其次是广东、山西、北京、上海、天津、山东、湖北，从全球的技术申请分布情况看，碳纤维纺

丝基础核心技术相关专利保护主要是在中国，其次是在韩国、美国、欧洲专利局、法国、英国、日本和世界知识产权组织。

综合上述分析，碳纤维纺丝在中国境内江苏的专利壁垒相对较强，其次是广东、山西、北京、上海、天津、山东、湖北。从全球来看，外销的碳纤维纺丝产品去在韩国的专利壁垒较强，其次是美国、欧洲专利局、法国、英国、日本和世界知识产权组织。

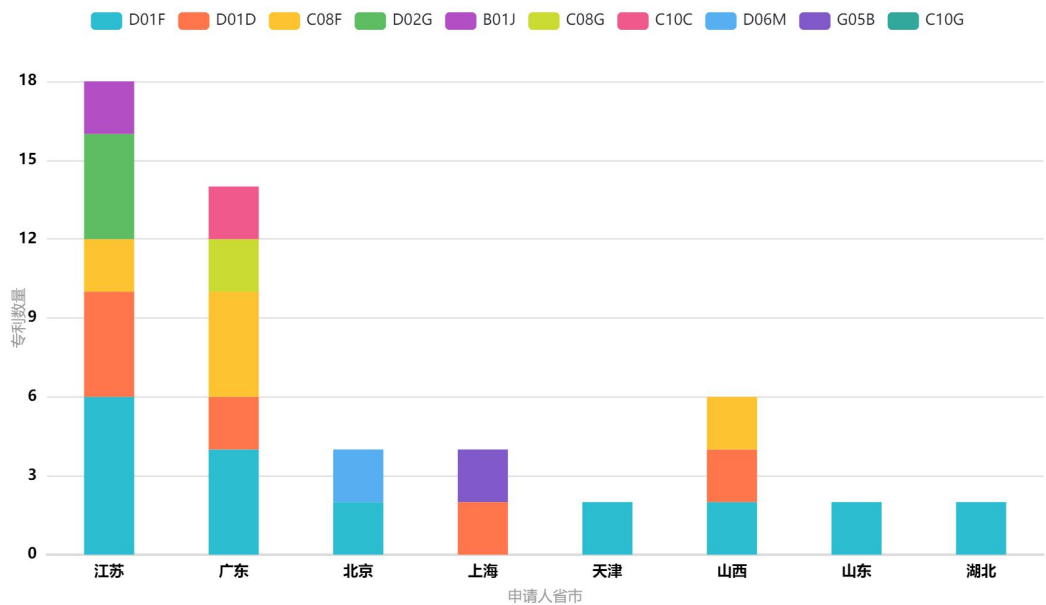


图 68 为中国各省市专利技术申请分布

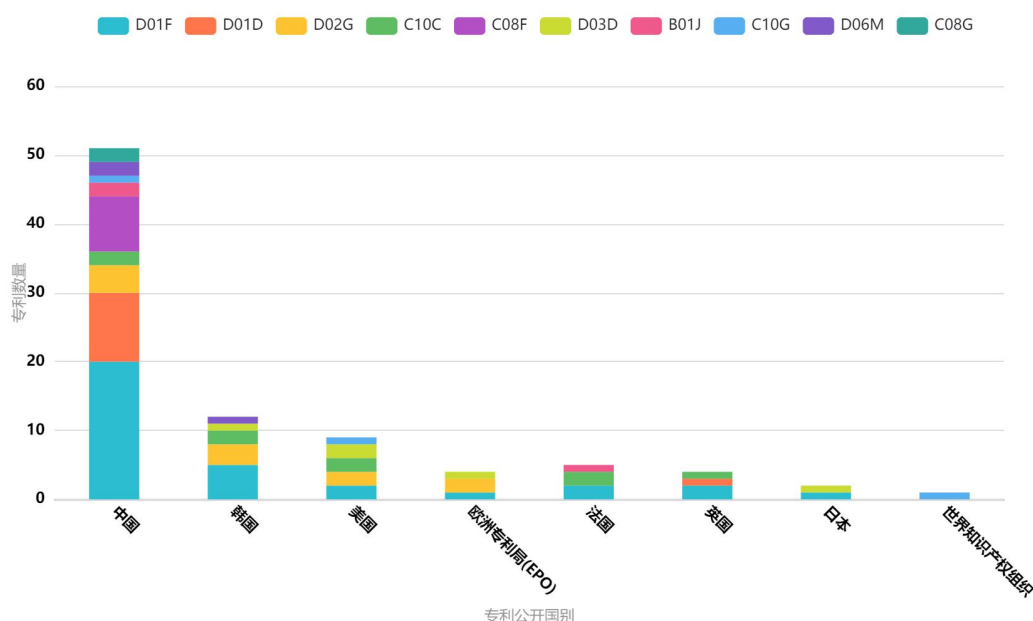


图 69 为世界专利技术申请分布

2. 专利侵权风险分析

2.1 石墨电极专利侵权风险分析

根据企业正在研发的技术方案和产品：一种石墨电极煤沥青用量调整方向和加入比例确定方法、一种石墨电极接头配方中干料粒级组成的设计方法、一种石墨电极长度的激光测量装置、一种石墨电极拧紧方法的技术方案进行相关专利检索，进行了技术特征比对。

“一种降低煤沥青含量生产炭素制品的方法”是企业研发技术“一种石墨电极煤沥青用量调整方向和加入比例确定方法”最有可能的侵权专利，“一种降低煤沥青含量生产炭素制品的方法”的申请人为个人，技术目的是发明一种降低煤沥青含量生产炭素制品的方法，并公开了具体的生产工艺

和方法，但与企业正在研发的“一种石墨电极煤沥青用量调整方向和加入比例确定方法”技术目的有所不同，企业研究的技术目的是通过找到新的确定加入煤沥青比例的确定方法，来更好的调整每次不同配方中煤沥青的加入用量，以提高石墨电极的质量稳定性，所以侵权风险较低。

其他正在研发的技术分别为改进石墨电极接头配方工艺、对石墨电极生产相关工具和操作方法的改进，经检索相关专利并进行技术特征比对，评估侵权可能性较小。

2.2 特种石墨专利侵权风险分析

根据企业正在研发的技术方案和产品：一种特种石墨机械加工装置的技术方案进行相关专利信息检索，未发现与该技术内容相似的专利申请，侵权风险较小。

3. 专利可规避性分析

吉林炭素有限公司的重点产品石墨电极的配方及生产工艺，由于行业领域内生产技术已经较为成熟，专利申请量也比较多，专利技术申请分布在全国范围内分布较广，在世界范围内相关专利技术申请量也比较多，所以企业在进行石墨电极的生产工艺、方法及配方的改进时，需注意规避已经公开的现有技术内容和相关专利的保护范围，以降低专利侵权风险性。

四、企业重点产品开发策略分析

（一）重点产品开发基本策略

1. 自主研发策略

统计分析吉林炭素有限公司申请的专利技术内容和技术领域，石墨电极相关专利的数量相对较多，因此吉林炭素有限公司具有一定研发优势的关键技术是石墨电极相关专利技术，尤其是 C04B 类和 F27D 类相关专利数量较多。

检索分析 C04B 和 F27D 类专利的专利信息，发现石墨电极相关的 C04B 和 F27D 类专利今年来专利申请量较少，说明该类技术的相关技术研发和创新已经相对较成熟，建议吉林炭素有限公司优化研发创新方向，寻找石墨电极 C04B 和 F27D 类最新专利技术，并在最新专利技术基础上进行新的技术创新研发，提高产品质量和生产效率。

此外，通过检索发现，石墨电极领域的 C08L（高分子化合物的组合物（基于可聚合单体的组成成分入 C08F、C08G，人造丝或纤维丝如 D01F；织物处理的配方如 D06）、C21D（改变黑色金属的物理结构；黑色或有色金属或合金热处理用的一般设备；使金属具有韧性，例如通过脱碳或回火（扩散法渗入处理入 C23C）（涉及 C23 大类中的至少一种工艺和本小

类中的至少一种工艺的金属材料表面处理入 C23F17/00)(共晶材料的定向凝固或共析材料的定向分层入 C30B))和 C03B 类专利技术研发一种较少，专利申请量及技术公开量也相对较少，因此企业可以考虑寻找新发研发创新方向，例如碳纤维制造技术的研发、碳纤维编制、增强石墨电极非金属原材料的韧性方面的生产工艺及技术研发创新。



图 70 为 C04B 专利申请趋势

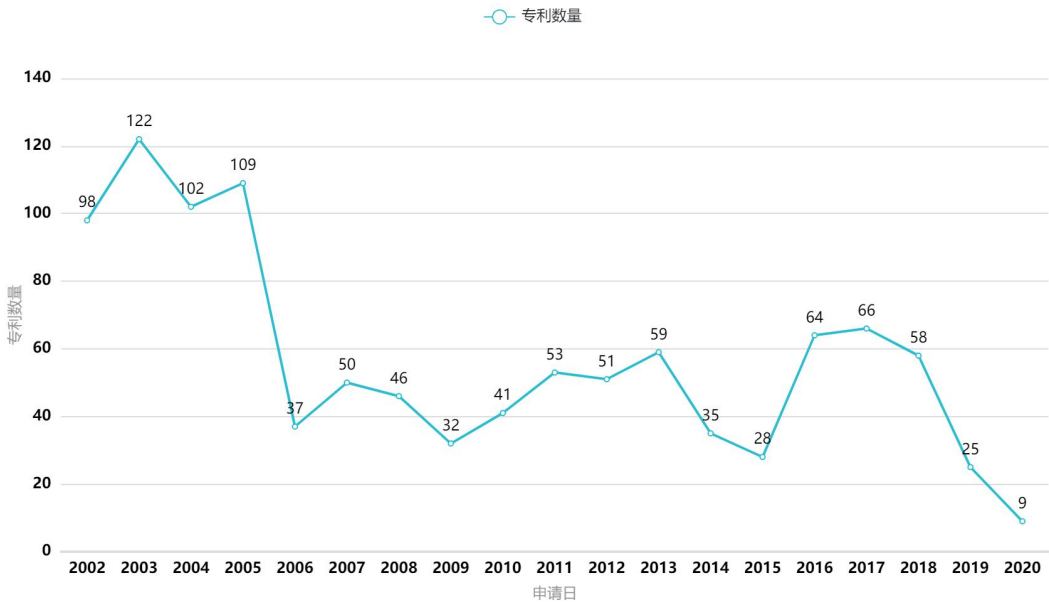


图 71 为 F27D 专利申请趋势

2. 合作研发策略

对吉林炭素有限公司专利信息统计分析，并对申请人的技术构成进行分析，展示申请人在各技术领域的专利分部情况。通过该分析可以从技术出发，研究申请人侧重的技术领域、技术方向和技术实力。

同时分析专利申请人的专利技术功效，展示的是申请人技术功效的分布情况，有助于了解各申请人的重点技术特征，从而掌握申请人在技术功效的主要研究方向。

吉林炭素有限公司专利有部分受让专利，原专利权人为“吉林中钢集团吉林炭素股份有限公司”，同时分析“吉林中钢集团吉林炭素股份有限公司”的专利技术功效。此外根据前面分析的石墨电极相关专利申请人排名，清华大学对应石墨电极技术的研发和专利申请量均处于领先地位。因此，企业可以考虑与清华大学建立研发合作，或委托技术研发，同时可进一步加强与中钢集团吉林炭素股份有限公司的合作研发或专利申请合作。



图 72 为吉林炭素有限公司专利技术功效分析

3. 技术引进策略

结合上述专利分析，吉林炭素有限公司在石墨电极的 C08L 和 C21D 类专利技术内容属于研发基础较弱的技术环节，又进一步对吉林炭素有限公司现有专利的技术构成功效进行分析，发现企业主要的研究方向是降低成产成本，提高生产便利性方面的技术研发，在提高产品的稳定性、提高生产效率方面、提高产品实用性和产品强度方面的技术研发基础较弱，专利申请量相对较少。

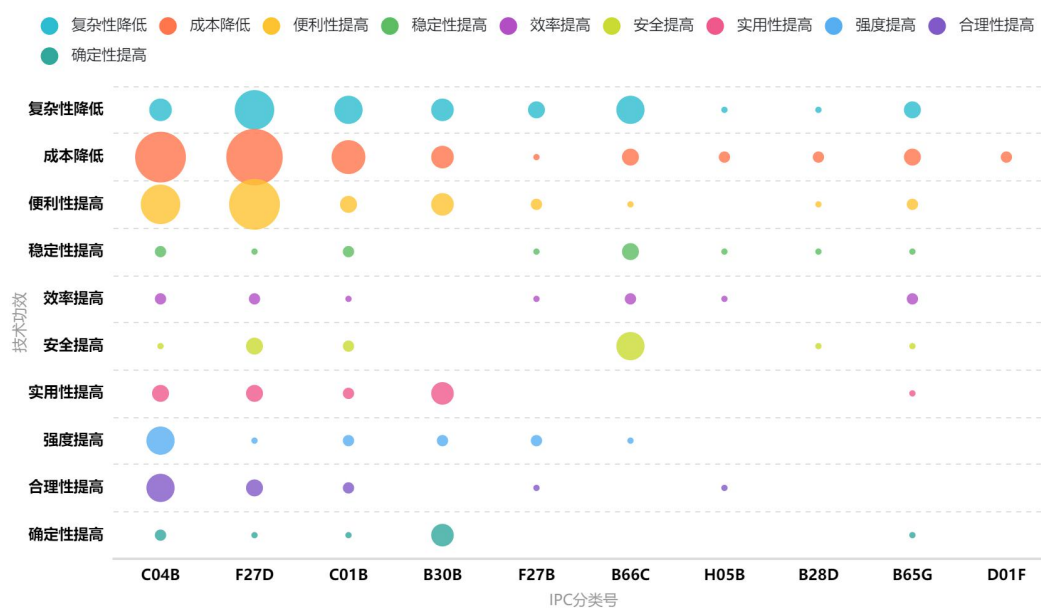


图 73 为吉林炭素有限公司专利技术构成功效分析

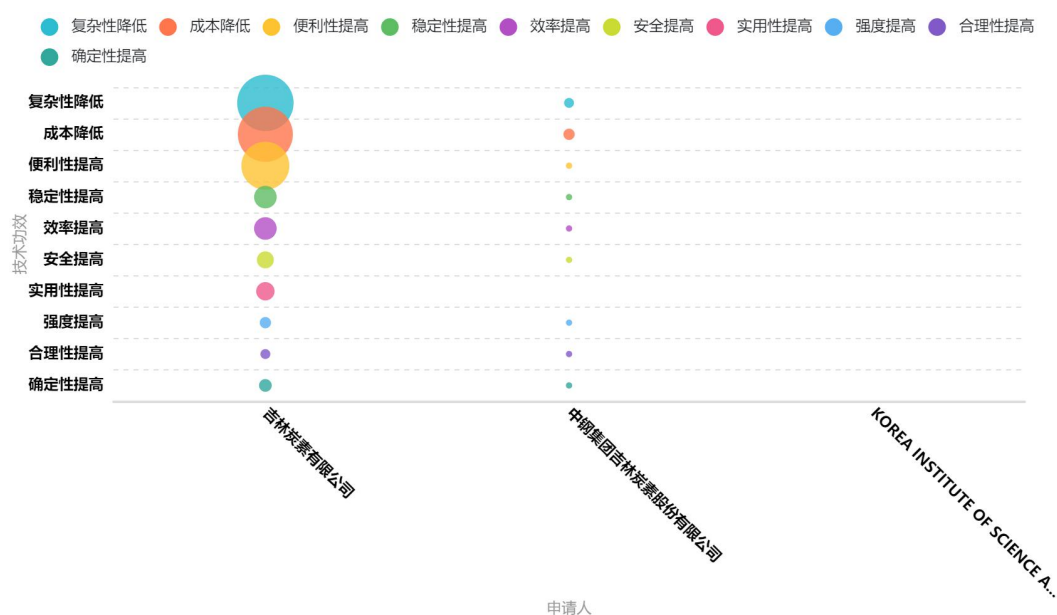


图 74 为申请人技术构成功效分析

图 74 展示的是各申请人专利价值度分值的分布情况。专利价值度是参考技术稳定性、技术先进性和保护范围三个方面 20 余个参数，对专利进行分析后得出的关于专利价值的综合评价指标。研究申请人专利的价值度评分分布情况，可以宏观了解申请人的专利质量，从而客观评

价申请人在专利方面的竞争实力。

吉林炭素有限公司现有专利，专利价值评分较高（6份及以上）的有效专利有 42 件，主要是在降低生产工艺复杂性、降低成本、提高生产便利性方面。

综合上述分析，企业需要在提高产品稳定性、提高生产效率，增加产品实用性和产品强度方面考虑寻找新的研发思路，或引进上述相关技术，来全面提高企业的重点产品的核心技术，进一步增强企业实力。

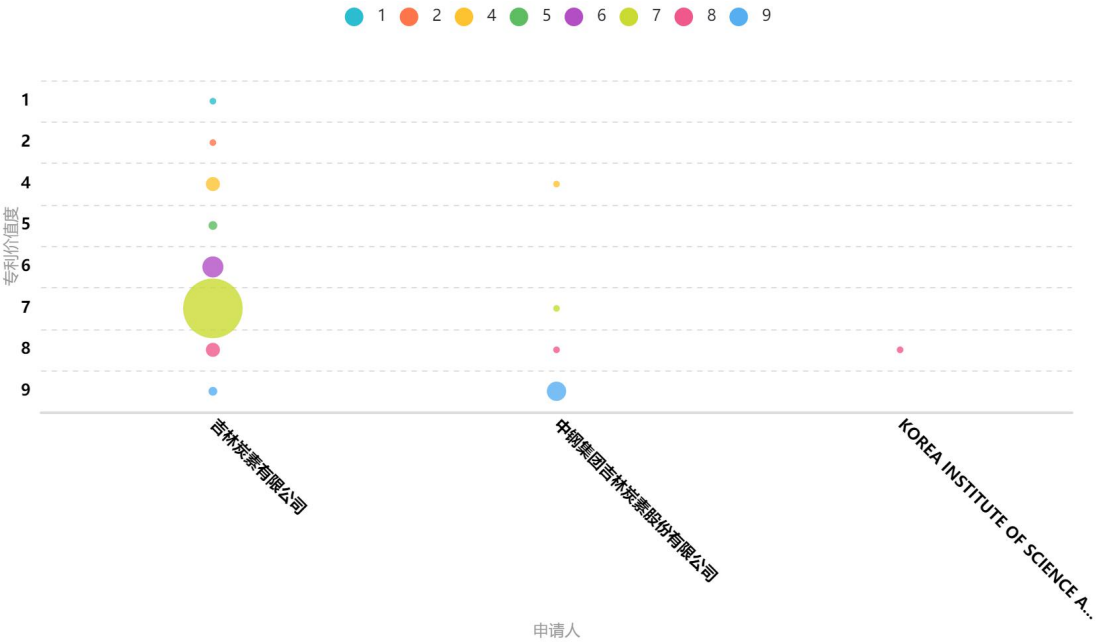


图 75 为申请人专利价值统计分析

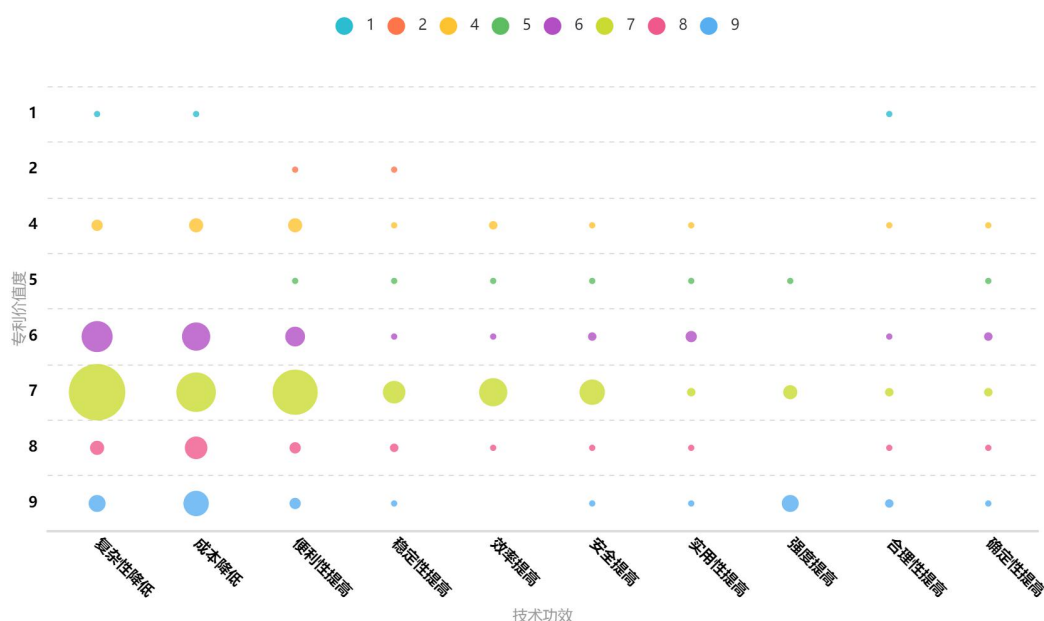


图 76 为技术功效价值度分析

（二）专利布局策略分析

1. 专利布局基础分析

吉林炭素有限公司自 2009 年至 2020 年共申请专利 92 件，其中发明专利 30 件，实用新型专利 55 件，上述专利中，有 7 件实用新型和 5 件发明是由“中钢集团吉林炭素股份有限公司”转让获得，现有授权有效专利发明专利 11 件，实用新型专利 55 件，专利申请时间分布见图 77，

吉林炭素有限公司的专利申请方向主要围绕石墨电极的生产工艺改进、配方改进以及生产制造过程中的相关设备改进，碳纤维生产设备改进，特种石墨生产设备改进以及炭素制品生产相关设备的改进，其中支撑企业核心技术的专利涉及石墨电极材料配方、生产工艺、炭素制品的生产工艺和

配方改进等，对于企业主要产品石墨电极的技术保护比较充分，同时对于石墨电极产品应运社会需要进行技术改进的市场匹配度和支撑度较高，与石墨电极市场经营的协同情况较好。

此外，作为公司的其他新研发主要产品碳纤维纺丝、石墨密封材料和特种石墨方面的核心技术专利较少，处于刚刚起步阶段，针对市场需求进行的产品研发和技术改进产出的专利数量较少，市场匹配度较低，研发稍有滞后。

2. 专利布局方向指引

吉林炭素有限公司的专利布局短板在于碳纤维纺丝、石墨密封材料和特种石墨方面。特种石墨对标企业“大同新成新材料股份有限公司”，石墨密封材料对标企业“滨州双峰石墨密封材料有限公司”，碳纤维纺丝对标企业“中复神鹰碳纤维有限责任公司”。

大同新成新材料股份有限公司截止到目前共申报专利 1717 件，其中发明专利申请 767 件，实用新型专利申请 659 件，授权发明专利 291 件。专利申请量较大，保护范围较广，专利保护技术内容包括炭材料、电极材料生产工艺的改进、生产相关设备的改进、新产品的技术保护以及企业生产过程中用到的边缘技术和设备改进，专利布局较为全面，其中关于特种石墨的专利就有 36 件，发明 28 件，实用新型 1 件，

授权发明专利 7 件，专利涉及特种石墨材料制备工艺改进、产品生产工艺以及产品本身，相对于该公司的其他产品，其对于特种石墨的专利布局相对较弱。

滨州双峰石墨密封材料有限公司至今共申请专利 22 件，其中发明专利 9 件，实用新型专利 11 件，授权发明专利 2 件。专利技术保护的重点核心技术主要是石墨密封材料制作的产品、生产设备方面。自主申报专利时间主要集中在 2014 年和 2017 年，其他专利主要是转让获得，并与中国石油大学联合申报专利较多。因此滨州双峰石墨密封材料有限公司的专利布局主要围绕产品和生产设备方面。

中复神鹰碳纤维有限责任公司至今共申请专利 154 件，其中发明专利申请 84 件，授权发明专利 35 件，实用新型专利 35 件。从该公司的专利布局来看，发明专利占企业申请专利总数的比重较大，约 77%，专利内容主要涉及碳纤维产品的生产工艺、碳纤维生产工艺改进、碳纤维生产相关申报改进，对于碳纤维的核心技术保护较为全面，专利申报时间自 2009 年开始，每年都会有专利产出，布局合理。

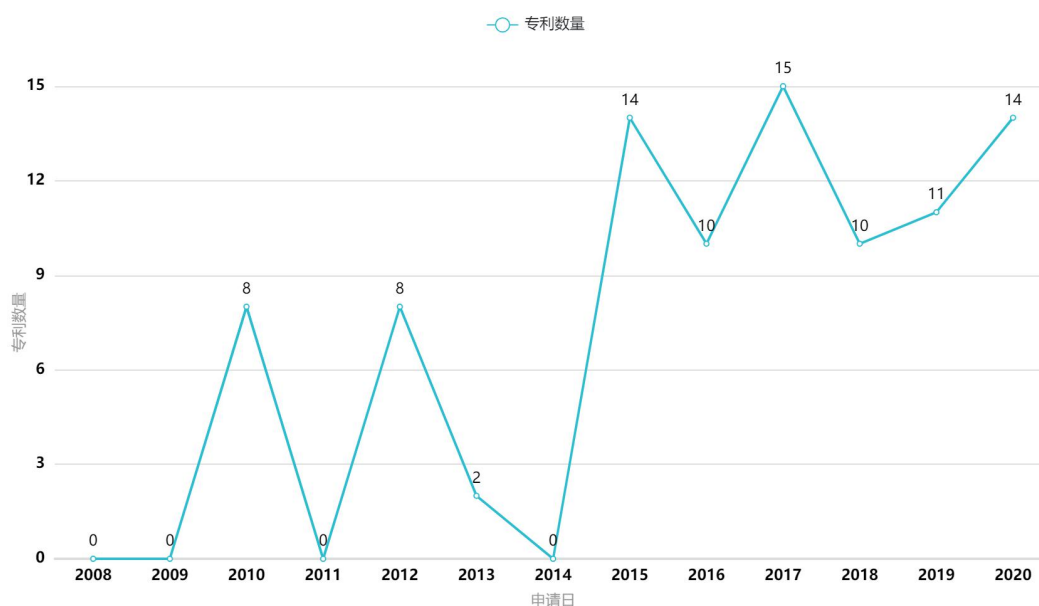


图 77 为吉林炭素有限公司专利申请趋势

吉林炭素有限公司正在进行产品的更新改革阶段，为能更好的适应社会快速发展从而对产品品质更高要求的需要，以及产品更新越来越快的高速创新和研发创造的需要，推出了除石墨电极外的三项重点产品：特种石墨、碳纤维密封材料和碳纤维纺丝。该三类产品是目前炭素制品行业领域的技术发展热点，市场需求量大，发展前景明朗。随着企业对上述产品的研发不断投入和研发成果的产出，需及时申报专利，对核心技术及相关专利技术进行及时的保护。专利申报方向应包括产品生产工艺的改进、利用原材料得到新产品的的方法和工艺以及相关设备改进。

3. 专利布局策划与收储

吉林炭素有限公司对于石墨电极产品的研发采用自主

创新策略，企业生产石墨电极的历史比较长，一直是企业的核心主打产品，根据企业目前的石墨电极技术创新情况和专利申报情况，应进一步加强对石墨电极生产工艺方法改进、原材料创新性研发方面的投入，并及时进行专利申报和布局，提高对石墨电极市场需求的引导能力和市场控制力，进一步扩大市场占有率，巩固龙头地位。

特种石墨、石墨密封材料和碳纤维纺丝等重点产品应采取协同创新策略和引进消化吸收再创新策略相结合，围绕上述重点产品加强对原有专利布局的整合与优化，积极寻求同行业同领域合作伙伴，梳理合作伙伴的已有专利资产，寻找合作伙伴的技术优势，通过协同创新体系内专利共享的方式，整合形成一批足以支撑上述产品市场拓展的专利布局，并在协同创新过程中进一步补强专利布局。

同时，根据特种石墨、石墨密封材料和碳纤维纺丝等重点产品的产品特征和市场走向，结合企业产品研发现状和专利申报现状，寻找企业技术链的薄弱环节。从企业目前状况来看，在特种石墨、石墨密封材料和碳纤维纺丝方面缺乏企业自主研发的独特技术创新，依赖于现有技术生产的成分比较大。针对企业目前的技术状况，可搜集寻找全国及全球范围内的先进专利技术，并洽谈转让或技术许可使用，把先进技术引进后，结合企业自身实际情况和自身市场环境，消化吸收并加以创新，最大化和最快速的获取获取该行业领域内

的先进技术并吸收自用，提升企业自身的知识产权实力和科技创新能力，利用专利布局扩大市场影响力和市场占有率，提高产品先进性。

（三）专利运营方案定制

1. 现有专利分类评级

根据吉林炭素有限公司现有专利储备情况，从技术领域对企业现有专利进行分类，结果如图 78 所示。

按照技术结构关系和专利保护范围对现有专利进行分类，展示的是各技术领域不同功效的专利的数量分布情况，有助于了解各类技术的主要应用特征，从而对研发路线进行适应性的调整。如图 所示。

按照专利价值分析指标，从法律、技术和经济三个维度，对专利或专利组合进行价值评级，展示的是不同技术功效的价值分布，有助于宏观地了解各类技术的应用价值，从而对研发路线进行适应性的调整，也有利于企业作为后续资产处置、管理保护或发明人奖励的依据。

综合上述分析，补强材料一类的超高功率石墨电极、石墨纤维和串接石墨化炉一类的碳纤维原丝、碳纤维专利属于核心专利，排料门一类、内串石墨化一类、自动钻孔机一类属于基础专利，其余专利属于外围专利。



图 78 为吉林炭素有限公司专利聚类分析

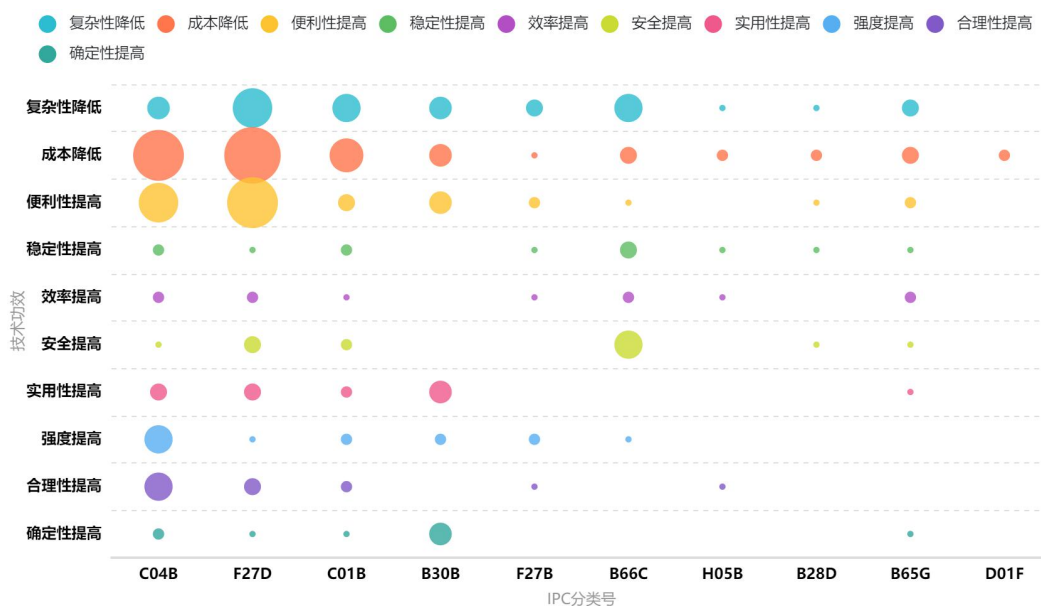


图 79 为吉林炭素有限公司专利技术功效构成分析

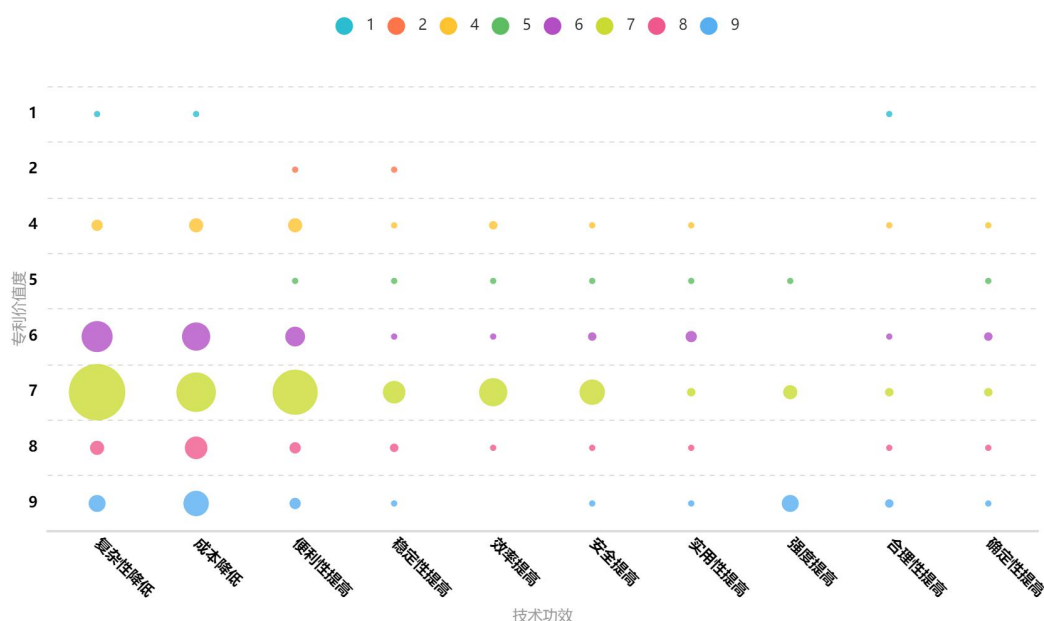


图 80 为吉林炭素有限工作专利技术功效价值度分析

2. 专利资产管理方案

按照企业无形资产会计核算和处置的规定，以存量专利资产分类评级结果为基础，结合企业产品、技术和财务等规划，对企业现有专利资产进行有效运用、合理处置，分类制定专利失效、转让、许可等有针对性的管理与处置措施。根据吉林炭素有限公司专利资产情况，可采取的专利资产有效运用、合理处置措施为：基础专利外围专利可在有效利用后或适当的保留一定年限后，进行专利出售、转让等处置措施，以节约企业的专利维护费用支出成本；核心专利需要重点保护，如有合作或协同开发企业可考虑以专利许可的方式许可合作伙伴实用，同时收取专利许可费作为技术报酬，增加研发投入成本回流速度。

3. 专利资本化运营方案

根据吉林炭素有限公司的销售额和企业制度形式，可以考虑利用专利投资入股，选择石墨电极比较成熟的核心专利技术或碳纤维、特种石墨相关核心专利，以专利权作价入股的方式，投资设立新的企业实体，引入所需相关资源，加速碳纤维和特种石墨相关技术熟化和产品开发。

五、专利导航项目成果应用

（一）成果应用原则

1. 融合性

石墨电极领域的近十年的专利数据在 2019 年达到峰值，专利技术构成主要侧重石墨电极制备和化学技术，中国的专利申请数量最多，日本和美国次之，在我国专利申请数量最多的省市是广东、江苏和河南。复合电极、电化学燃料电池、自动划线、锂离子二次电池负极、电热还原炉等是主要技术研究热点。吉林炭素有限公司在石墨电极生产和销量方面占优势，应注重在石墨电极研究热点方面的专利技术研发和投入，增强企业在该领域的技术优势，领跑市场先进技术。

特种石墨领域的近十年的专利数据在 2018 年达到峰值，专利技术构成主要侧重特种石墨原材料和制备技术，中国、

日本和美国专利申请数量最多，欧洲和韩国次之，在我国专利申请数量最多的省市是江苏、山东、广东。石墨粉、热膨胀石墨、石墨颗粒、石墨材料、高纯石墨等是主要技术研究热点。

从竞争方面来看，未来特种石墨行业中，技术竞争、品牌竞争以及渠道竞争将逐渐的增多。当前价格竞争仍然是市场主要竞争手段，这种竞争手段在行业结构调整中不利于企业自身的发展，未来市场对中高端特种石墨产品的需求将出现快速增长，这要求企业加强技术的研发以及品牌的建设，从而推动特种石墨行业技术竞争、品牌竞争以及渠道竞争的增多。

吉林炭素有限公司目前在特种石墨领域的主要研发方向在于特种石墨制品的专利产出较少，属于专利布局上的短板，应抓住市场发展的机遇，重点布局特种石墨方面的专利。

石墨密封材料生产厂家产业前景广阔，相关企业的数量逐年增多。据统计，截至 2019 年底，全国新增的石墨密封材料相关的企业数量达 1093 家。这些企业主要涉及石墨密封材料的研发、制备、销售、应用等方面。虽然目前石墨企业数量增长快速，涉及的产业链多个方面，但整体的经营规模较小，中小型、初创型企业占比较大，中型、大型企业相对较少，相较于庞大的前景市场仍有很大的发展空间。

从分布来看，已基本形成多地分布式发展的石墨密封材

料生产厂家产业格局。长三角地区是我国石墨密封材料产业发展较早的地区，同时产业链也较为完善。该地区依托当地良好的产业发展平台以及完善的产业发展体系，形成了涵盖石墨密封材料制备、新能源、复合材料、热管理等领域的综合产业发展模式。珠三角地区石墨密封材料生产厂家产业链下游应用市场发展较快，尤其是在石墨密封材料的生产、设备制造方面具有较大的优势。以此为基础，珠三角地区的企业主要布局于材料、电加热、大健康、新能源等下游应用领域，产业发展路径较为清晰。京津冀地区围绕北京进行石墨烯技术的创新与产业协同，以推进低成本石墨密封材料及装备技术进步和产业化为目标，构建产业链并推动链上各个环节协同联动和良性互动，进一步整合三地资源，形成京津冀战略性新兴产业高地。

从竞争方面来看，未来石墨密封材料行业中，技术竞争、品牌竞争及创新创造能力竞争将逐渐的增多。当前的竞争还主要是围绕着价格和生产成本的竞争，这种竞争手段在未来的市场竞争中会逐渐被取替，并且找这种低价格的竞争手段不利于企业自身的长期发展。未来市场会根据生产的高要求，对于专、精、尖产品的需求逐渐增多和越来越重视，这就要以企业加强技术研发和创新创造能力为重点，找准产品的市场定位，增加产品特色和技术含量，才能在未来的市场竞争中占有和站稳这一席之地。

碳纤维纺丝领域的近二十年的专利数据在 2013 年达到峰值，专利技术构成主要侧重制作人造长丝、纤维的化学工艺或生产碳纤维的装置，中国的专利申请数量最多，韩国次之，再次是美国和欧洲市场，在我国近年来，碳纤维纺丝的专利申请量比较多省市主要集中在北京、江苏、上海、黑龙江、山西、辽宁、山东等地。聚丙烯腈基碳纤维原丝、沥青基碳纤维、石墨烯纳米带、转子轮毂、炭纤维等是主要技术研究热点。吉林炭素有限公司在聚丙烯腈基碳纤维原丝、沥青基碳纤维、石墨烯纳米带方面的研发较少，目前的研发主要集中在碳纤维纺丝制品方面。

2. 系统性

着眼于企业现有重点产品研发现状和专利储备情况，不同产品的研发程度和市场规划不同，需要着眼于眼前市场形式和企业长期发展规划，运用专利信息大数据，实时分析产品研发动向和最新技术科技成果，技术吸取有利于企业发展和能够促进产品研发速度的专利最新专利技术成果，与企业长期发展的各项决策互为支撑，想成完整的发展体系，发挥合力，推动企业更快更好的向高精尖领域迈进。

企业需保持在石墨电极方向的领先优势，继续加强高精尖石墨电极产品的研发，同时需在特种石墨、石墨密封材料和碳纤维纺丝方面加大研发投入，同时保证专利数量产出和

成果转化运用，让研发成果专利技术能够应用于企业实际生产当中，并切实起到指导作用。

3. 可操作性

根据企业目前的研发情况和生产实力，应在两年内得到石墨电极方面核心专利技术成果 2-3 项，围绕石墨电极核心技术成果同时申报基础专利和外围专利 10 项左右，把石墨电极新研发的核心技术进行严密的专利保护。

特种石墨方面应加大核心技术的研发，两年内应得到专利技术成果 2-3 项，同时围绕核心技术专利成果申报基础专利 5 项左右。

石墨密封材料和碳纤维纺丝方面应加大高精尖产品技术的研发投入，两年内应得到专利技术成果 8 项左右。

（二）完善相关发展规划

1. 战略规划

1.1 鼓励企业实施专利战略，保持关键技术专利创造

从专利分析中看出，中国石墨电极、特种石墨、石墨密封材料和碳纤维纺丝企业普遍缺乏知识产权保护意识，专利申请量不足，专利申请集中在少数几家企业，且多为本土申请。目前正是石墨全球产业发展初期，是国内外各机构组织

纷纷抢占技术领先的关键时刻。因此，吉林省石墨相关企业应把握时机，增强专利保护意识，重视专利保护工作。一方面，企业内部要做到构建完善的专利管理体系，从专利开发、申请、运用、管理和保护等各个方面制定明确的规定，确保企业自身利益。同时通过制定相关专利制度，来加强企业内部的专利协同创造程度，从而提高专利质量，增加专利授权率。另一方面，吉林省政府应积极鼓励、引导全省各企业建立并完善符合自身发展需求的专利战略，增强企业追求长远发展、从技术寻求突破的意识。

1.2 积极布局海外市场，加大高端应用专利布局

从中国石墨电极、特种石墨、石墨密封材料和碳纤维纺丝整体专利布局来看，虽然专利申请量处于全球遥遥领先的位置，但极其缺乏国际布局意识，海外专利申请量极少。从吉林省专利布局来看，PC 专利申请起始年份晚，增长趋势不明显，申请总量少。而日本、美国在此方面有较为完善的布局策略，其企业在政府的支持下，不仅注重专利在本国的申请情况，每年在全球也有相应的布局计划，保障其技术成果的合法权益，以此来打破竞争者的垄断。吉林省各创新主体特别是企业，应结合自身特点制定相应专利布局策略，积极加大对海外市场的专利布局，以此提升吉林省石墨产业全国及国际竞争力。

1.3 发挥政府主导作用，推行技术创新扶持政策

出台扶持石墨产业发展的专项政策，对各主体进行资金支持，加大对石墨产业研发、生产和创新平台建设的支持力度，激发各主体的创新能力建设和研发投入力度。只有技术的不断创新，才有获得专利保护的可能，二者相辅相成，互相渗透，使产业技术创新进入良性循环，保障产业的持续发展。同时，推进各主体特别是企业引进先进技术、改进生产工艺和设备、促进合作交流，提升技术实力。鼓励各主体参与到相关行业标准、国家标准的制定中。扶持龙头企业建设技术研发体系。政府应在强调龙头企业对区域新兴产业发展的重要性的同时，给予其更大的政策支持。积极引导龙头企业技术创新，带动完善石墨全产业链建设。同时，政府应助力龙头企业建立长期的技术投入机制，结合自身资源和优势充分与外部的中小企业、高校、研究机构等创新载体建立产业联合创新模式，逐步形成一个到数个产业集群。同时引导龙头企业建立完善的技术创新考核制度，把研发投入，研发成果、关键技术保护等作为创新考核内容，培育其知识产权优势。

1.4 推行高端人才引进培养，制定金融政策促进专利创造

将人才培养和引进相结合，积极对接吉林省人才引进相关政策。设立人才引进专项资金，对引进的国内外创新型人

才、研发人才、高端技术人才予以工作及生活上的重点支持。完善收入激励机制，推行石墨相关企业人才技术入股、专利入股等创新机制建设。对有重大技术突破和科技成果的人才在创业资金、风险投资、办公场所提供或租金优惠等方面予以重点资助和扶持。

政府出台系列金融政策，提高企业等主体机构专利创造效率。一方面，政府可出台相关税收优惠政策，减轻具有一定创新能力的中小企业的财务负担，充分调动专利权人的积极性，让他们将更多的资金投入到研发和专利创造中；另一方面，政府可推动银行实现专利质押贷款，给予企业更多的融资渠道。此外政府还可以制定引进外资、调动民间资本投资等金融政策，促进石墨产业技术资本的流动和循环，为产业发展解决基础动力。

2. 产品规划

炭素制品作为具备多种优良特性的碳素新材料，被应用于众多领域，涵盖于国家重点发展的新材料产业之中。由于特种石墨在核能及军工领域的重要作用，许多发达国家将特种石墨高端产品作为战略物质对中国限制出口，为满足国家重大建设项目的需要，确保国家的战略安全，我国必须提高特种石墨高端产品的国产化保障能力。

目前我国特种石墨量少质差，仅替代进口就具有巨大的

发展潜力。

(1) 国产特种石墨制品规格偏低，国内大多数厂商生产的等静压石墨规格一般在直接 300-500mm，极少数达到 600-700mm 以上规格的产品，而日本等国已经具备直径 1000mm 及以上的能力。

(2) 石墨制品的性能差距，随着下游领域的发展，对等静压石墨的要求有更高纯度、高强度、颗粒更细的特性，尤其是在单晶炉向大规格化发展、核电领域已经金刚石加工中对等静压石墨的要求更高，而我国目前大多数企业尚不具备这个技术能力。

因此大力研发石墨制品尤其是特种石墨制品的高端技术，取代国内石墨制品性能差距，扭转国内外进出口贸易逆差，才能更广阔的打开国内外市场。

3. 技术规划

3.1 完成关键技术突破促进产学研协同创新，推动产业化高效发展

引导企业、高校、科研机构产需对接，支持全产业链的协同创新与联合攻关，系统解决产业内关键问题。吉林省石墨电极、特种石墨、石墨密封材料和碳纤维纺丝专利申请的主力军为企业，其特点是拥有较强的实力，以市场为导向，有利于专利的成果转化，但科研人才不足，缺乏较强的研究

能力。而吉林省有吉林大学等重点大学，有高端研究人才、学科领域广泛、研究基础深厚的特有优势。企业可通过合作开发，探索联合申报专利的价值实现及共享机制，促进专利结构优化，提升专利质量。也可以实施委托开发或专利购买等方式与高校或研究机构达成长期稳定的合作关系，可以整合产业资源、实现优势互补，利益共享，推动石墨产业快速高效发展。

3.2 构建专利协同运营模式，提高产业整体竞争力

建立石墨产业专利运营机构。行业内的各主体尤其是相关企业，通过出资设立专门的专利运营机构或委托第三方代理机构，对核心专利以及重点应用领域的专利，通过受让、托管或收储等手段，来实现专利的集中运营，以便进行协同运用，提高运用效率。同时，建立行业专利交易网络。各主体之间，可以通过承包、委托、购买服务等方式在石墨产业关键技术领域建设行业专利交易网络，在此平台上可以快速高效的集聚产业内各主体所拥有的专利技术，满足行业内企业主体以及其他主体的技术需求，增加技术获取渠道，缩短技术交流周期，加快技术成果转换，以提高技术持续创新效率。另外，也可组建行业内的专利资源池，进行专利的内部交叉和对外许可活动，加快技术标准战略和专利战略的融合，规避和防范专利侵权、避免重复投入，提高研发效率，

获取市场的利益最大化，推动产业整体竞争力提升。

（三）相关资源投入

炭素行业是国家的重要原材料工业，由于其优良特性，广泛应用于冶金、机械制造、航空航天、风能太阳能新能源等领域。从竞争格局来看，目前中国炭素行业行业仍处于分散竞争阶段，方大炭素引领行业发展，但行业集中度仍有待提高，未来行业竞争将趋于激烈。伴随竞争加剧，主要企业的产品营收差距较小，行业市场集中度仍有待提高。中小企业逐渐因市场、政策、资金等原因遭到淘汰，炭素行业集中度有望进一步提高。由于环保政策限制，环保门槛提高，炭素行业中小企业数量将持续减少，综合实力强大，生产技术水平相对较高，成本控制能力强的大型企业才能继以留存。

1. 电炉炼钢的快速发展，驱动石墨电极需求提升

石墨电极作为短流程炼钢中的电弧炉的关键耗材，炼钢流程的革新与升级，特钢增量提质的趋势，废钢再利用和中国电炉炼钢广阔的未来空间将极大的促进石墨电极的需求。

2. 超高功率电极成未来发展趋势

从行业产品发展趋势来看，石墨电极向超高功率电极发

展是未来趋势。随着超高功率石墨电极生产技术垄断被打破，我国的超高功率石墨电极产量在不断攀升，在优选供给国内情况下还出口到国外，在国际竞争中有了自己的一席之地。超高功率石墨电极是钢铁企业冶炼中不可或缺的导电材料，可以满足大型炼钢电弧炉的生产需要。作为钢铁生产大国，超高功率石墨电极的生产技术的缺失，不仅会使我国的高端石墨电极拱手相让，而且直接影响着国家安全。大型电弧炉主要生产国民经济中需要的特种钢材，由此可见，超高功率石墨电极在钢铁冶炼中的作用是多么重要。现在国产的超高功率石墨电极在国内的大型电弧炉上已经取得良好的效果。产品的各项性能指标和进口的超高功率石墨电极相当，达到了一流的国际水平。

同时国家产业政策指向明确，发展超高功率电弧炉是大势所趋。大规格超高功率石墨电极作为超高功率电弧炉的主要材料之一，其需求量在此需求的推动下，必然进一步增加。

3. 石墨电极价格理性回归，促进行业健康发展

由于受石墨电极高价格、高盈利刺激，投产、扩建、拟建石墨电极项目迅速增加，目前石墨电极整体处于供强需弱状态，市场竞争较大，但石墨电极企业之间的价格战并不能真实的反应即时的市场供需状态，随着石墨电极市场触底反弹，价格将回归合理水平。目前我国石墨电极行业面临着非

常严峻的考验，金融危机导致国家重视对实体经济的发展，我国石墨电极产业面临更大的竞争压力，金融危机刺激新的技术产业的升级，对石墨电极产业也是前所未有的挑战，资源和环境对石墨电极产业的发展产生深远的影响。提倡的低碳经济也刺激石墨电极产业面临产业转型升级的压力，势必造成行业内各企业的优胜劣汰，有利于石墨电极行业的长远发展。

吉林新发惠利知识产权代理事务所

吉林省科学技术信息研究所

2020 年 8 月 9 日