



揭阳市绿色石化产业集群专利导航分析报告

揭阳市市场监督管理局（知识产权局）

广州恒成智道信息科技有限公司

2021 年

目 录

第 1 章 研究概述	1
1.1 绿色石化产业发展现状	2
1.2 政策环境	12
1.3 技术分解	14
1.4 研究内容和方法	16
1.5 专利信息检索及数据处理	17
1.6 相关事项说明和术语解释	19
第 2 章 绿色石化产业整体专利分析	24
2.1 申请趋势分析	24
2.2 区域布局分析	27
2.3 产业集中度分析	32
2.4 主要申请人分析	33
2.5 专利运营分析	37
2.6 法律状态分析	38
2.7 小结	42
第 3 章 基础化工技术领域专利分析	47
3.1 申请趋势分析	47
3.2 区域分布分析	48
3.3 技术分布分析	52
3.4 主要申请人分析	55
3.5 主要发明人分析	59
3.6 联合申请分析	60
3.7 小结	61
第 4 章 精细化工技术领域专利分析	65
4.1 申请趋势分析	65
4.2 区域分布分析	66
4.3 技术分布分析	70
4.4 主要申请人分析	73

4.5 主要发明人分析.....	77
4.6 联合申请分析.....	78
4.7 小结.....	79
第5章 化工新材料技术领域专利分析.....	83
5.1 申请趋势分析.....	83
5.2 区域分布分析.....	84
5.3 技术分布分析.....	88
5.4 主要申请人分析.....	91
5.5 主要发明人分析.....	95
5.6 联合申请分析.....	96
5.7 小结.....	97
第6章 结论和建议.....	101
6.1 结论.....	101
6.2 建议.....	112

第 1 章 研究概述

石化产业是化学工业的重要组成部分，在国民经济的发展中有重要作用，是我国的支柱产业部门之一。石化产业一般指以石油、天然气为原料，生产石油产品和化工产品的整个加工产业，包括原油和天然气勘探开采和化工产品的销售，是国民经济基础产业和支柱产业。石化产业链条长且结构复杂、上下游关联紧密，涉及勘探、开采，中间体炼制，中游化学品加工和下游消费品销售等环节。

揭阳市是广东省沿海石化产业带的核心之一。“十三五”期间，多项重大石化项目落户揭阳市。2018 年 12 月，被列为省百亿投资的“一号项目”——中石油广东石化炼化一体化项目在揭阳大南海石化工业区全面启动建设，总投资 654.3 亿元，将构建揭阳大石化产业链，计划于 2022 年建成投产。2020 年 11 月，吉林石化 60 万吨/年 ABS 及其配套工程在揭阳市大南海工业区正式开工，项目包括 60 万吨/年 ABS、13 万吨/年丙烯腈、4000 吨/年乙腈、5 万吨/年甲基丙烯酸甲酯、15 万吨/年废酸再生 5 套主要生产装置。此外，揭阳市还配套有昆仑能源 LNG350 万吨/年等配套项目，总投资则超 800 亿元。

2020 年，广东省发布的《广东省发展绿色石化战略性支柱产业集群行动计划（2021—2025 年）》将揭阳大南海石化基地列为“十四五”期间推进五大重大石化产业基地之一，重点发展清洁油品、化工原料、合成材料、精细化工等石化产业，依托产业链大力培育创新型企业 and 高新技术企业，打造世界级临港石化产业集聚区。

开展揭阳市绿色石化产业专利导航分析，利用权威的数据源，采集、梳理产业专利信息，针对绿色石化产业特点和高质量发展需求，深度开展专利导航分析，以专利分析为主体，辅助开展产业市场分析及产业内重点企业调查分析，利用专利分析开展产业专利布局和发展方向，基于专利导航提出具体、明确、可行的推动揭阳市绿色石化产业高质量发展的策略建议。

1.1 绿色石化产业发展现状

1.1.1 全球层面

2019 年，世界基础石化原料在中美两国主导下，新增产能再创历史新高；但由于全球经济增速放缓，下游三大合成材料需求小幅回落。亚太地区和中东地区称为石化产能新增出口的主要市场。

（1）近十年全球炼油能力稳步增长，亚太地区产能占比持续提升

2009 年，全球炼油产能为 91.65 百万桶/日，十年间全球炼油能力稳步攀升，2019 年全球炼油产能增至 101 百万桶/日，年均复合增长率约为 1%。2019 年全球炼油能力增幅明显，同比增长 1.5%，为近十年最大增幅。2019 年增量主要来源于亚太地区和中东地区，其中亚太地区的主要增量来源于中国，随浙石化一期和恒力石化炼化一体化项目陆续投产，中国大幅增加约 85 万桶/日炼油能力；亚太其他地区新增产能包括恒逸石化文莱项目 17.5 万桶/日和马来西亚 PETRONAS 炼厂 30 万桶/日。中东地区新增炼油产能为沙特 Jazan 炼厂 40 万桶/日。2019 年亚太地区炼油产能占全球总产能的 36%，居全球首位，较 2009 年提升 5%，进一步巩固全球炼油中心的地位（如图 1-1）。

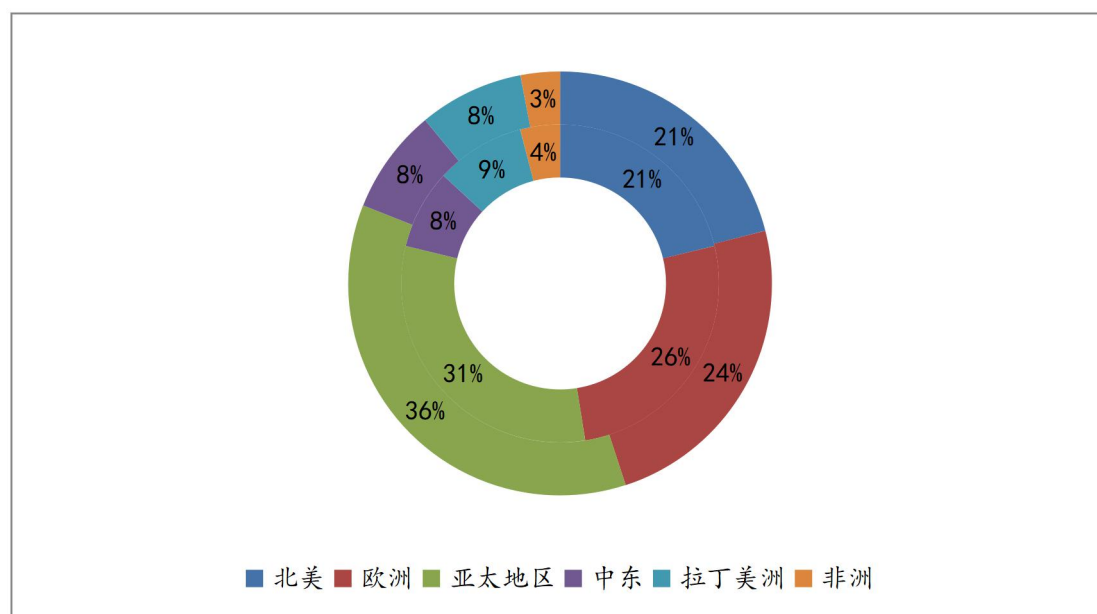


图 1-1 2009 年、2019 年全球炼油产能分布情况

数据来源：开源证券研究所

（2）东北亚驱动全球石化产能扩张

2019 年，世界基础石化原料新增产能突破 4000 万吨/年，是继 2018 年 3100 万吨/年扩能之后再创新高。同期，世界乙烯能力达 1.84 亿吨/年，对二甲苯（PX）能力达 5770 万吨/年。新增产能中 70%以上来自东北亚地区，特别是 PX 增量占到世界增量的 80%以上；美国作为乙烯的主要扩能地区，新增产能约占世界增量的一半左右，这也是 2010 年页岩气革命以来美国乙烯产业扩张最快的一年。但这背后仍少不了来自包括日本、韩国、中国台湾和泰国的亚洲资本，这些资本的权益新增能力约占同期美国新增产能的 50%左右。2019 世界主要新增乙烯产能见表 1- 1。

表 1- 1 2019 年世界主要新增乙烯产能

公司	国家	产能（万吨/年）
LG Chem	韩国	23
Hanwha Total	马来西亚	30
Pengerang	美国	126
FPC	美国	125
LACC	美国	100
SASOL	美国	155
Shin-Etsu	美国	50
Dow	美国	200
Indorama	美国	44
久泰能源	中国	25
惠生诚至	中国	24
中安联合	中国	35
宝丰能源	中国	30
新浦化学	中国	65
浙江石化	中国	140
鲁西化学	中国	12
合计		1184

（3）世界石化产品消费增速趋缓

2019 年，虽受全球经济走弱拖累，世界三大合成材料消费增速由 2018 年的 4.5%回落至 3.9%，但仍处近年高位，且明显好于经济走势，全球合成材料消费弹性也进一步提高至 1.3 左右。其中，合成树脂消费增速约为 4%，较上年下降 0.5 个百分点，其增长的主要动力来自聚烯烃消费领域的扩宽和价格敏感性领域消费的增长；同年，合成纤维消费增速从上年的 5.1%下降至 3.8%左右，中美两国分别作为全球主要的服装生产国和消费国，贸易摩擦的进一步升级直接对 2019 年世界合成纤维市场造成重大负面影响；合成橡胶消费作为三大合成材料中唯一增速提高的产品，增速由上年的 1.6%大幅提高至 4.2%，主要原因是轮胎产业摩擦促使下游产业提前布局，以及新兴市场需求的快速增长，特别是东南亚等地不仅是中国轮胎企业投资建厂的聚集地区，也是米其林等国际轮胎企业近年抢占的投资焦点地区，这些新项目的相继投产有效促进了橡胶消费。

（3）世界石化产业迎来周期性转折

2019 年，全球主要石化产品产能大幅提升，新增产能规模远超消费，石化市场供大于求态势加剧，导致世界石化产品价格指数从 2018 年的高位转头下跌，跌幅达近 15%，行业盈利也同样出现大幅收缩。仅就 2019 年前三季度数据来看，国内外主要石化公司营收及盈利均出现大幅下跌，平均跌幅达 20%左右，部分公司营收跌幅甚至高达 50%以上；值得注意的是，上述公司不仅是大宗石化产品公司，特殊化学品公司的营收同样出现大幅下跌，不仅是中小企业，BASF 等跨国大型企业也纷纷传出裁员、卖厂消息，这也说明不仅是某个产品某个公司出现问题，而是整个石化行业出现了周期性转折。

1.1.2 中国层面

石化产业是关系国家经济命脉和安全的支柱产业。经过多年的持续发展，我国石化产业的经济总量已位居前列。目前我国在石化产业有着门类齐全的产业布局，其中有 20 多种石化产品产能高居世界首位，但同时石化产业也存在“卡脖子”现象。我国石化产业主要集中在低端层次，高端化工新材料、高端化工装备及尖端技术方面严重依赖国外。

2019 年中国石油化工行业保持了较快的发展速度，生产和消费均呈大幅增长，但受宏观经济影响，销售收入增幅下降，利润空间被压缩，行业发展面临较

大的压力。

(1) 石化企业数量不断减少

据国家统计局数据，近年来石化企业数量不断减少，2016 年，规模以上企业有 29624 家；截止 2020 年，下降到 26039 家，同比减少了 0.9%。出现这种现象的可能原因之一是我国成品油面临产能严重过剩的挑战，这倒逼炼油行业从原有的燃料型向炼化一体化转型，单纯的炼油企业在逐渐减少。除此之外，近年来，国家大力倡导绿色环保政策，受制于严格的产业和环保政策，大量的石化企业纷纷转型或关闭。

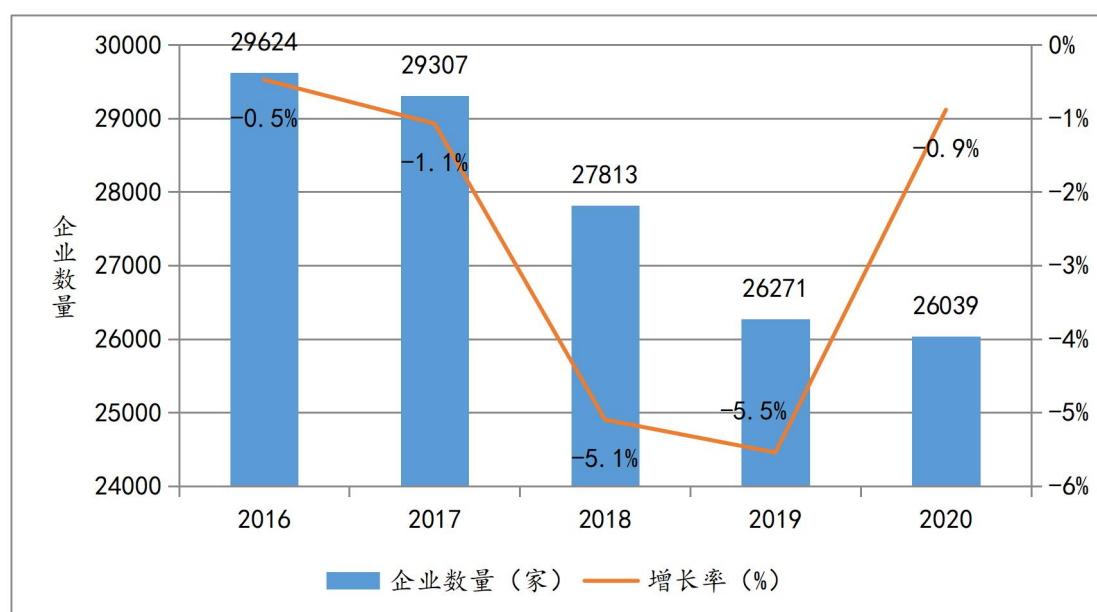


图 1- 2 2015-2020 年中国石化规模以上企业数量及增速

(2) 中国石化行业营业收入增长下滑

2020 年，石化行业规模以上企业实现营业收入 11.08 万亿元，比上年下降 8.7%，占全国规模工业营业收入的 10.4%。其中，化学工业营业收入 6.57 万亿元，下降 3.6%；炼油业营业收入 3.38 万亿元，下降 15.4%；石油和天然气开采业营业收入 8665.4 亿元，下降 17.6%。在化学工业中，基础化学原料、合成材料营业收入分别下降 5.2%、6.7%，专用化学品制造营业收入增长 1.6%，农药制造营业收入增长 6.1%，肥料制造营业收入下降 5.6%，涂(颜)料和煤化工产品制造营业收入分别下降 4.2%和 14.7%，橡胶制品和化学矿采选营业收入分别下降 0.8%和 14.2%（如图 1- 3）。

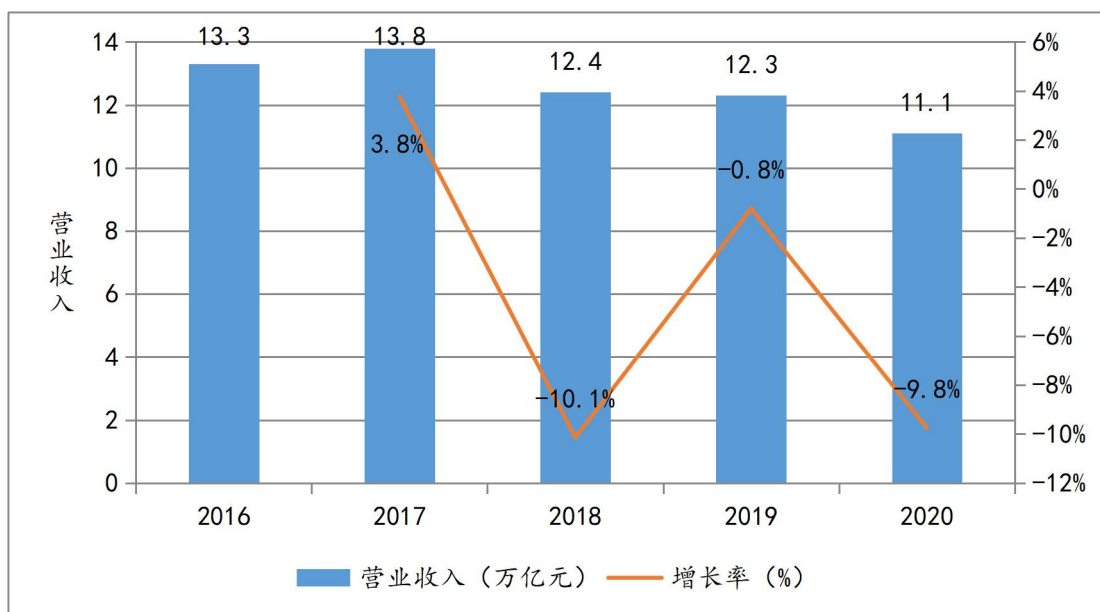


图 1- 3 2016-2020 年中国石化行业规模以上企业营业收入及变化情况

数据来源：前瞻产业研究院

(3) 重点化学品生产总体实现较快增长

2020 年，全国乙烯产量 2160 万吨，比上年增长 5.2%；纯苯产量 1042 万吨，增长 8.6%；甲醇产量 4984 万吨，增长 4.7%；涂料产量 2549.1 万吨，增长 2.6%；化学试剂产量 2824.2 万吨，增长 4.5%；硫酸产量 9238.2 万吨，下降 1.3%；烧碱产量 3673.9 万吨，增长 6.2%；纯碱产量 2812.4 万吨，下降 2.9%；合成树脂产量 1.04 亿吨，增长 7%；合成纤维单(聚合)体产量 7418.8 万吨，增长 8.2%。此外，轮胎外胎产量 8.18 亿条，增长 1.7%（见表 1- 2）。

表 1- 2 2020 年国内重点化学品产量情况

化学品	产量（万吨）	增速（%）
乙烯	2160	5.2
纯苯	1042	8.6
甲醇	4984	4.7
涂料	2549	2.6
化学试剂	2824	4.5
硫酸	9238	-1.3
烧碱	3674	6.2
纯碱	2812	-2.9

合成树脂	10400	7.0
合成纤维单（聚合）体	7419	8.2

总的来说，虽然受全球石化市场整体宏观经济的影响，我国石化企业数量和营业收入增幅有所下降，但相比之下，中国的主要化学品总产量、行业增加值和消费量不断增长，是全球石化产能新增出口主要市场。“十四五”期间我国将进一步推进石化产业布局优化，重大石化建设仍是行业结构调整的重点，“十四五”时期将是我国由石化“大国”走向“强国”的关键时期。

1.1.3 广东省层面

绿色石化产业是广东重要产业之一。近年来，广东绿色石化产业健康稳步发展，拥有广州、惠州大亚湾、湛江东海岛、茂名、揭阳大南海五大炼化一体化基地，珠海高栏港精细化工基地和若干化工园区。目前已形成炼化、基础化工、合成材料、精细化工等产业链一体化发展格局，沿海石化产业经济带基本成型，是我国重要的石化基地之一。

（1）生产规模稳步扩大，部分产品产量全国第一

广东省绿色石化产品产量占全国产量的比重较高。2020 年前三季度，绿色石化产业实现工业总产值 9557.21 亿元，同比下降 7.9%；增加值 2116.95 亿元，下降 2.2%；占全部规模以上工业的比重分别为 9.4%、9.2%，是全省重要产业之一。

广东省石化产量在全国占据重要地位。2020 年，全省规模以上工业企业乙烯产量 365.7 万吨，占全国的 16.9%；初级形态塑料产量 709.4 万吨，占全国的 6.7%；化学纤维产量 83.1 万吨；合成橡胶产量 74.8 万吨，占全国的 10.0%（见表 1-3）。

表 1-3 2020 年广东省绿色石化产业主要产品产量

序号	产品名称	广东省产量（万吨）	全国产量（万吨）	广东省占全国比重（%）
1	乙烯	365.7	2160.0	16.9
2	初级形态塑料	709.4	10542.2	6.7
3	合成橡胶	74.8	751.3	10.0
4	化学纤维	83.1	6124.7	13.6

数据来源：国家统计局、广东统计信息网

（2）区域分布较为集中

从区域分布看（见图 1-4），广东绿色石化产业主要集中在珠三角核心区。2020 年前三季度，珠三角核心区共实现增加值 1637.2 亿元，同比下降 3.1%，占全省绿色石化产业的比重高达 76.5%；其次是沿海经济带，实现工业增加值 441.3 亿元，增长 2.6%，占 20.6%；北部生态发展区占比最低，仅 2.8%。

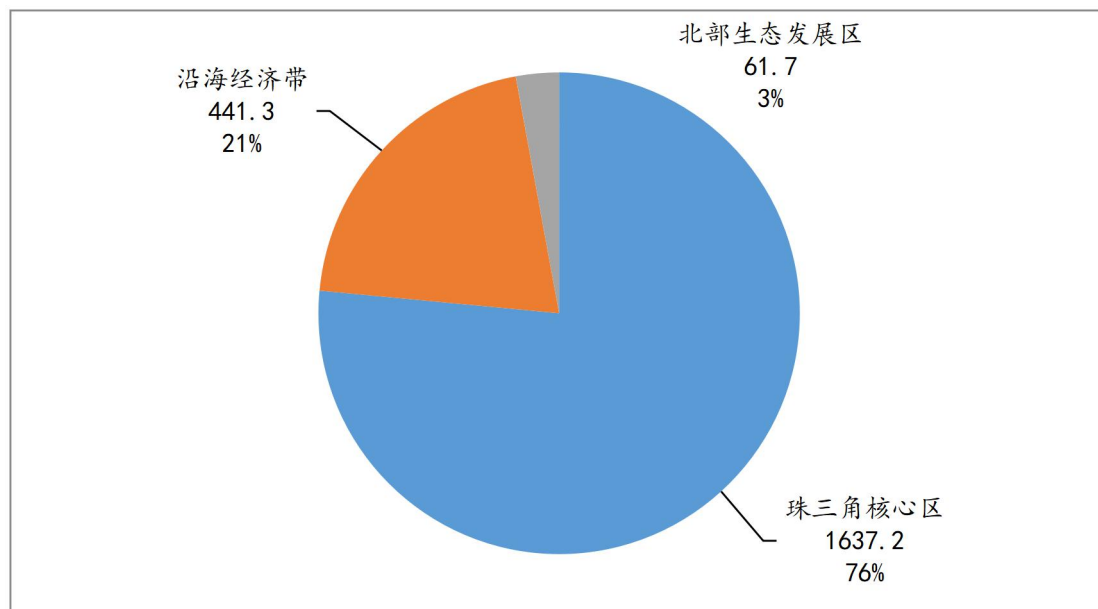


图 1-4 2020 年前三季度广东绿色石化产业工业增加值区域分布情况

从地市分布看（见图 1-5），有 5 个城市占比超过 10%，分别是广州（前三季度实现增加值 385.3 亿元，下降 1.1%，下同）、东莞（282.1 亿元，增长 0.7%）、佛山（276.8 亿元，下降 9.1%）、惠州（240.7 亿元，下降 1.4%）和茂名（220.0 亿元，下降 3.2%），占全省绿色石化产业比重分别为 18.0%、13.2%、12.9%、11.3%和 10.3%。深圳绿色石化产业增加值实现 176.9 亿元，其他城市低于 100 亿元^{1、2}。

¹广东绿色石化战略性支柱产业集群发展现状和对策研究。（2021-01-07）
[2021-09-27]. http://stats.gd.gov.cn/tjfx/content/post_3167846.html

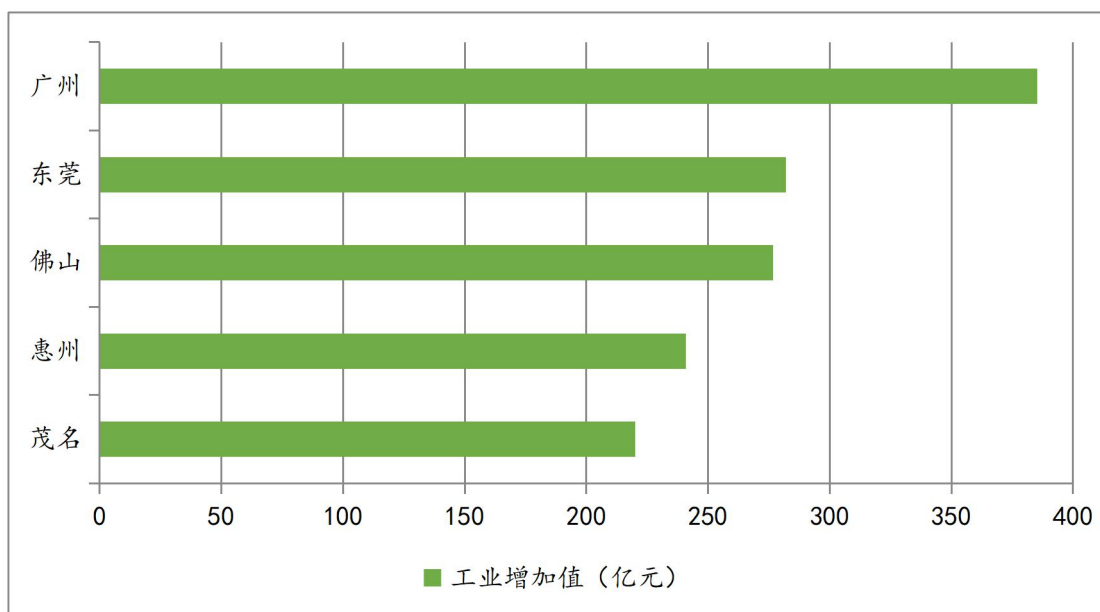


图 1-5 2020 年前三季度广东绿色石化产业工业增加值地市分布情况

(3) 重点项目投资金额大

2020 年初，广东发布的 2020 年重点项目名单中，石化项目包括投产项目 5 个、续建项目 5 个和新开工项目 3 个，共计 13 个，2020 年度计划投资 170 亿元。其中投产项目包括湛江中科合资广东炼化一体化项目、惠州中海壳牌石油化工有限公司 SMP0/POD 项目、中石化茂名分公司产品结构优化项目、惠州出光润滑油华南项目、茂名 10 万吨/年连二亚硫酸钠扩建技术改造项目；续建项目包括揭阳中委广东石化炼化一体化项目、巴斯夫(广东)一体化项目首期(新建工程塑料和热塑性聚氨酯及配套公用工程)、惠州石化产品结构优化及升级项目、茂名 10 万吨/年高端碳材料项目、茂名 6 万吨/年催化剂综合回收再利用项目；新开工项目包括东莞巨正源科技有限公司 120 万吨/年丙烷脱氢制高性能聚丙烯项目第二套装置、埃克森美孚惠州乙烯项目、茂名丙烷脱氢及下游产品综合利用项目，具体见表 1-4。

表 1-4 2020 年广东省石化重点项目一览表

石化基地	主要项目
惠州大亚湾石化基地	中海壳牌石油化工有限公司 SMP0/POD 项目（投产） 出光润滑油华南项目（投产） 石化产品结构优化及升级项目（续建） 埃克森美孚惠州乙烯项目（新开工）

湛江东海岛石化基地	中科合资广东炼化一体化项目（投产） 巴斯夫（广东）新型一体化项目（续建）
茂名石化基地	中石化茂名分公司产品结构优化项目（投产） 10 万吨/年连二亚硫酸钠扩建技术改造项目（投产） 10 万吨/年高端碳材料项目（续建） 6 万吨/年催化剂综合回收再利用项目（续建） 丙烷脱氢及下游产品综合利用项目（新开工）
揭阳大南海石化基地	中委广东石化炼化一体化项目（续建）

（4）企业营业收入和利润增长有待提高

2020 年前三季度，广东绿色石化产业实现营业收入 9424.17 亿元，同比下降 9.1%，降幅逐季收窄；实现利润总额 473.91 亿元，下降 13.7%，降幅大于全部规模以上工业 11.3 个百分点；实现税金总额 532.19 亿元，下降 5.1%，增速高于全部规模以上工业 3.3 个百分点。

（5）跨国公司积极布局，抢占市场份额

广东省以其独特的区位优势，特别是近年炼油乙烯的大力发展为化工产业的发展提供了大量原料配套，吸引了众多跨国公司到广东省投资建设石化项目，在炼化领域，壳牌在惠州布局了乙烯产业，在化工领域，吸引了英国 BP、美国路博润、美国科莱恩、瑞士龙沙、法国道达尔、德国巴斯夫、荷兰阿克苏诺贝尔、日本普利司通等知名跨国企业布局 PTA、丁苯橡胶、丁苯胶乳、添加剂、表面活性剂、涂料、造纸化学品等化工项目。

1.1.4 揭阳市层面

揭阳市是广东沿海经济带东翼建设重要主战场，揭阳市滨海新区是广东省委省政府专门规划、专项政策支持打造的广东沿海经济带平台，是揭阳举全市之力建设的重点示范区。石化产业作为其中重要一环，是揭阳市重点推进产业，目前揭阳大南海石化工业区大力发展绿色石化产业集群。

（1）石化产业对揭阳市经济发展贡献突出

作为广东省重要的制造业基地，揭阳市拥有纺织服装业、金属加工业、化工矿物与加工业、制鞋业、食品深加工业、医药制造业、电气机械和设备制造业等七大支柱产业。其中，化工矿物与加工业、纺织服装业、制鞋业与石化产业密切

相关。2019 年，揭阳市规模以上石化产业企业共 304 家，累计工业总产值 471.39 亿元，占全部规模以上工业总产值的比重为 16.2%³。

（2）石化产业是揭阳市重点推进产业

大南海石化工业园是揭阳市委市政府实施“一城两园”战略发展的重要一环。工业园中的中国石油广东石化炼化一体化项目是揭阳市“一号工程”。同时，依托中石油这个产业链的龙头项目，同步引进建设吉林石化年产 60 万吨 ABS、昆仑能源 LNG 等产业链配套项目，总投资达 830 亿元。此外，揭阳市引进的泛亚（投资 150 亿元，计划建设 7 个芳烃产业链项目）、广物巨正能源等计划投资超 750 亿元的“三基地、四大类、十二个优质化工及新材料产业项目”，正在推进落地建设。

（3）揭阳绿色石化以橡胶和塑料制品业为主

从行业分布来看，揭阳市石化产业主要集中在橡胶和塑料制品业。2019 年，在绿色石化产业类别中，化学原料和化学制品制造业拥有企业数量 20 家，实现工业总产值 521531 万元，同比下降 7.5%，实现工业增加值 102877 万元，增长 1.8%；化学纤维制造业拥有企业数量 5 家，实现工业总产值 113883 万元，下降 12.2%，实现增加值 24193 万元，下降 8.6%；橡胶和塑料制品业拥有企业数量 90 家，实现工业总产值 1518205 万元，下降 3.1%，实现增加值 308154 万元，下降 3.6%（见表 1-5）。

表 1-5 2019 年揭阳市规模以上工业指标

行业	企业数量 (家)	工业总产值 (万元)	增速 (%)	工业增加值 (万元)	增速 (%)
化学原料和化学制品制造业	20	521531	-7.5	102877	1.8
化学纤维制造业	5	113883	-12.2	24193	-8.6
橡胶和塑料制品业	90	1518205	-3.1	308154	-3.6

数据来源：揭阳统计信息网

³林宇. 揭阳市石油化工产业中下游创新创业人才引进方式[J]. 化工管理, 2021(18): 7-8.

1.2 政策环境

1.2.1 中国层面

国家政策引导石化产业健康发展。石化产业是国民经济重要的支柱产业，产品覆盖面广，资金技术密集，产业关联度高，对稳定经济增长、改善人民生活、保障国防安全具有重要作用。但仍存在产能结构性过剩、自主创新能力不强、产业布局不合理、安全环保压力加大等问题。石油化工产业作为高污染性产业，面临结构性改革的矛盾，国家政策引导对于促进石化产业持续健康发展具有重要意义。近年来，得益于国家产业政策的大力支持，石化产业呈现出持续健康发展态势，具体见表 1- 6。

表 1- 6 我国石化产业相关政策一览表

时间	机构	政策	相关内容
2020 年	中国共产党第十九届中央委员会第五次全体会议	《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》	改造提升传统产业，推动石化产业布局优化和结构调整，推进行业绿色化改造。
2018 年	工业和信息化部	《产业转移指导目录（2018 年）》	明确“市场主导，政府引导”的大方针，分北、东部、中部和西部四大板块梳理所有省市产业发展方向，列举共计 107 个地区经济发展群，并明确吉林、浙江、广东等省市优先承接及优化调整发展绿色石化产业。
2018 年	国家发展改革委	《石化产业规划布局方案》	方案要求安全环保优先，并支持民营和外资企业独资或控股投资，促进产业升级。
2017 年	国家发展改革委 工业和信息化部	《关于促进石化产业绿色发展的指导意见》	增强企业绿色发展的主体责任意识，全面提升石化企业绿色发展水平，是当前石化行业的重点工作之一。根据《意见》石化

			产业绿色发展要完成思想重点任务：一是优化产业布局，规范园区发展；二是加快省级改造，大力发展绿色产品；三是提升科技支撑力；四是健全行业绿色标准。
2015 年	国务院	《中国制造 2025》	提出支持重点行业、高端产品、关键环节进行技术改造，引导企业采用先进适用技术，优化产品结构，促进石化产业向价值链高端发展。

1.2.2 广东省层面

广东省近年来出台多项政策支持绿色石化产业的发展。2017 年，广东省人民政府发布的《广东省沿海经济带综合发展规划(2017-2030 年)》明确广东省日后重点发展的石化基地是惠州、湛江、茂名和揭阳四大炼化一体化基地，将适度提高炼油、乙烯生产能力，重点发展对二甲苯、环氧乙烷等有机化工原料，延伸发展高端聚烯烃塑料、高端工程塑料、高性能特种橡胶，提高化工新材料整体自给率。2020 年，广东省工业和信息化厅等部门印发的《广东省发展绿色石化战略性新兴产业集群行动计划（2021—2025 年）》提出了“十四五”期间的重点任务为优化石化园区空间布局，以延伸产业链为中心，积极挖潜、建设石化项目，进一步壮大产业规模。聚焦高端精细化学品和化工新材料，加强关键核心技术攻关，切实提升高端石化产品研发生产水平。加大先进节能环保技术、工艺、装备的研发力度，积极推进原料优化、能源梯级利用、可循环、流程再造等工艺技术。2021 年，广东省政府网公布的《广东省制造业高质量发展“十四五”规划》提出了到 2025 年，石化产业规模超过 2 万亿元，打造国内领先、世界一流的绿色石化产业集群。

1.2.3 揭阳市层面

揭阳市作为广东省石化产业布局的重要组成部分，其石化产业的发展得到了省和市政府的大力支持。2017 年，揭阳市人民政府发布的《“揭阳制造 2025”发展规划》明确了石化产业的发展重点为石油化工和精细化工，通过扎实推进石化重大项目建设，加快建设大南海石化工业区，建设精细化工产业园，着力引进

一批精细化工项目，完善石化产业链，推动石化产业的发展。2017 年，《揭阳滨海新区发展总体规划（2017-2030）》明确提出要对接海西经济区，以中石油广石化项目建设为契机，延伸石化上下游产业链，弥补海西经济区重化产业的不足，完善高端化学品、新材料产业链。揭阳大南海石化工业区管委会编制的《揭阳大南海石化工业区石化产业发展规划（2018-2030 年）》提出了揭阳大南海石化产业的发展目标为充分发挥揭阳大南海石化工业区的优势，按照“大项目支撑、集群化推进、园区化承载”的发展模式，将清洁油品、基础有机化工原料、化工新材料与高端化学品做大做强。2020 年，广东省工业和信息化厅等部门印发的《广东省发展绿色石化战略性新兴产业集群行动计划（2021—2025 年）》指出了揭阳大南海石化基地的重点任务为加快中石油广东石化项目及中下游石化项目建设，加大产业招商力度，加强与大亚湾石化区的联系与合作，重点发展烯烃、芳烃、油品、化工原料、合成材料、精细化工等石化产业，培育延伸现代石化产业链，建设一批高性能高分子材料、功能复合材料及高端精细化学品项目，形成规划布局科学合理、产品和产业链独具特色、综合竞争力强的临港石化生产基地、粤东地区石化原料和产品的中转基地。

1.3 技术分解

经过对全球、中国、广东省和揭阳市绿色石化产业发展现状、产业发展规划以及揭阳市绿色石化产业相关企业的充分调研，结合《广东省发展绿色石化战略性新兴产业集群行动计划（2021—2025 年）》、《揭阳大南海石化工业区石化产业发展规划（2018-2030 年）》等政策文件和揭阳市市场监督管理局（知识产权局）的意见，确定揭阳市绿色石化产业的技术分解包括基础化工、精细化工和化工新材料 3 个一级技术分支，13 个二级技术分支和 48 个三级技术分支，具体见表 1-7。

表 1-7 绿色石化产业技术分解表

一级技术分支	二级技术分支	三级技术分支
基础化工	炼油技术	原油预处理
		常减压蒸馏
		催化裂化

		催化重整
		加氢裂化
		延迟焦化
		加氢精制
		烷基化
		异构化
	在线腐蚀监测技术	电阻探针
		线性极化探针
		PH 探针
	在线清洗技术	微生物清洗技术
		超声波清洗技术
	余热回收利用技术	热交换技术
		热功转换技术
		余热的提质利用技术
	废气处理技术	等离子法
		光催化法
		络合吸收法
		尿素法
	废水处理技术	物理处理技术
		化学处理技术
		生物处理技术
精细化工	胶粘剂	
	助剂	水处理剂
		塑料助剂
		橡胶助剂
	电子化学品	光刻胶
		高纯试剂
		特种气体

		液晶材料
化工新材料	高性能树脂	聚芳醚砜/酮/腈
		PCT 树脂
		聚苯醚
		聚苯硫醚
	高性能橡胶	硅橡胶
		氟橡胶
		聚硫橡胶
		丙烯酸酯橡胶
		聚氨酯橡胶
	高性能纤维	超高分子量聚乙烯纤维
		液晶聚合物纤维
		聚对苯二甲酸丙二醇酯纤维
		芳纶纤维
	功能性膜材料	锂离子电池隔膜
		聚氟乙烯/聚偏氟乙烯背板膜
		薄膜晶体管-液晶显示器用偏光板

1.4 研究内容和方法

1.4.1 研究内容

用权威的数据源，采集、梳理绿色石化产业专利信息，针对产业特点和高质量发展需求，深度开展专利分析。利用专利分析开展产业专利布局、发展方向与创新路径导航，为企业在绿色石化产业的技术创新、专利挖掘和国内外申请布局、竞争对手和重点专利筛选排查、人才引进及技术合作、技术开发等提供指引，并基于专利导航提出具体、明确、可行的推动揭阳绿色石化产业高质量发展的策略建议。

1.4.2 研究方法

本报告研究以专利分析方法为基础，研究绿色石化产业整体及 3 大技术分

支，着眼全球、中国、广东和揭阳市 4 个层面，选取的分析视角包括专利申请趋势、专利区域分布、主要申请人、主要发明人、技术构成、法律状态、重要申请人、联合申请等，分析内容中包含相应的可视化图表，图表类型包括折线图、条形图、饼图、组合图等，报告每章节通过小结对重点内容进行概括整理，结论与建议部分主要结合整体专利分析内容总结和梳理，并给出合理建议。

1.5 专利信息检索及数据处理

专利文献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。本节将主要对本次研究的检索策略和检索信息的处理作说明。

1.5.1 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。

1.5.1.1 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 ISPatent 专利检索分析平台作为中外文专利检索工具。

1.5.1.2 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。

根据关键词和检索结果的相关度，可以将关键词分为显性关键词和隐性关键词。

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、主要发明人、专利的引用关系作为检索要素进行检索结果的补全。

1.5.1.3 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声文献的剔除。本报告的去噪工作主要通过去除噪声关键词对应的专利文献，并结合人工去噪的方法进行。首先通过噪声文献检索要素的提取，找出引入噪声的关键词，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。

1.5.1.4 检索结果的评估

对检索结果的评估贯穿在整个检索过程中，在查全与去噪过程中需要分阶段对所获得的数据文献集合进行查全率与查准率的评估，以确保检索结果的客观性。

(1) 查全率

查全率是指检出的相关文献量与检索系统中相关文献总量的比率，是衡量信息检索系统检出相关文献能力的尺度。

专利文献集合的查全率定义如下：设 S 为待评估查全专利文献集合， P 为查全样本专利文献集合（ P 集合中的每一篇文献都必须分析的主题相关，即“有效文献”），则查全率 r 可以定义为：

$$r = \text{num}(P \cap S) / \text{num}(P)$$

其中， $P \cap S$ 表示 P 与 S 的交集， $\text{num}()$ 表示集合中元素的数量。

项目组根据上述方法对检索结果的查准率进行了验证，基础化工查全率为 85.95%；精细化工查全率为 85.95%；化工新材料查全率为 87.28%。各技术分支查全率均大于 85%，符合本项目查全要求。

(2) 查准率

专利文献集合的查准率定义如下：设 S 为待评估专利文献集合中的抽样样本， S' 为 S 中与分析主题相关的专利文献，则待验证的集合的查准率 p 可定义为：

$$p = \text{num}(S') / \text{num}(S)$$

其中， $\text{num}()$ 表示集合中元素的数量。

项目组根据上述方法对检索结果的查准率进行了验证，基础化工查准率为 86.08%；精细化工查准率为 89.80%；化工新材料查准率为 92.54%。各技术分支查准率均大于 85%，符合本项目查准要求。

1.5.2 数据处理

基于 ISPatent 专利检索分析平台等检索工具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。

1.6 相关事项说明和术语解释

本报告所展现的专利分析结果具有时效性，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，对报告中出现的术语和现象进行解释和说明。

1.6.1 相关数据约定

1.6.1.1 数据完整性约定

本报告专利数据检索时间为 2020 年 12 月 31 日（含）前公开且申请日为 2001-2020 年的专利。由于专利公开的滞后性（一般 18 个月），以及 2019 年中国进行了旨在优化申请结构、提高申请质量的整体监管转型（近 24 年来首次出现下降），体现在报告中 2019 年及 2020 年专利申请数量有所下滑，特此说明。

1.6.1.2 申请人名称约定

由于同一专利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或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。本报告专门对主要申请人名称进行统一约定，并约定在报告中均使用标准化处理后的申请人名称，具体约定名称见下表。

表 1- 8 主要申请人名称约定

序号	申请人约定名称	申请人全称（部分）
1	半导体能源研究所	半导体能源实验室 半導体エネルギー研究所 株式会社半导体能源研究所 SEMICONDUCTOR ENERGY
2	住友化学	日本住友化学株式会社

		住友化学(上海)有限公司 住友金属工业株式会社 住友电气工业株式会社 住友橡胶工业株式会社 日本板硝子株式会社 住友金属矿山株式会社 上海住友金属矿山电子材料有限公司
3	LG 化学	LG 化学有限公司 LG 化学株式会社 乐金华奥斯有限公司 LG CHEM
4	日东电工	日东电工株式会社 日东电子株式会社 日东电工股份有限公司 日东新兴株式会社 奥普帝（蒂）瓦有限公司
5	东丽工业	东丽株式会社 东丽工程株式会社 东丽国际有限公司
6	富士公司	富士胶片株式会社 富士胶片公司 富士施乐有限公司 富士施乐株式会社 FULI PHOTO FILM FUJIFILM
7	3M 创新	3M 创新有限公司 美国 3M 公司 明尼苏达采矿和制造公司 库诺公司

		MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING CO 3M INNOVATIVE PROPERTIES CO
8	巴斯夫	巴斯夫欧洲公司 巴斯夫股份公司 巴斯夫公司 BASF AG BASF SE
9	信越化学	信越化学工業株式会社 信越化学工业株式会社 信越化学工业股份有限公司 信越半导体股份有限公司
10	埃克森美孚	埃克森美孚石油公司 美孚石油公司 美孚石油有限公司 美孚公司 MOBIL OIL CORP EXXON MOBIL OIL CORP
11	陶氏公司	陶氏化学公司 陶氏环球技术公司 美国陶氏益农公司 DOW CHEMICAL CO
12	三菱重工	三菱重工株式会社 三菱工业株式会社 三菱重工塑料科技股份有限公司 MITSUBISHI HEAVY IND LTD

13	京东方	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司 北京京东方显示技术有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司 合肥京东方光电科技有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司 重庆京东方光电科技有限公司 合肥京东方显示光源有限公司
14	金发科技	金发科技股份有限公司 上海金发科技发展有限公司 江苏金发科技新材料有限公司 天津金发新材料有限公司 珠海万通化工有限公司
15	中石化	中国石油化工股份有限公司 中国石油化工集团公司 CHINA PETROLEUM & CHEM CORP
16	比亚迪	比亚迪股份有限公司 比亚迪半导体股份有限公司 比亚迪微电子有限公司 比亚迪精密制造有限公司 汕头比亚迪实业有限公司 惠州比亚迪实业有限公司
17	杰事杰	合肥杰事杰新材料有限公司 上海杰事杰新材料股份有限公司 辽宁辽杰科技有限公司
18	普利特	上海普利特复合材料股份有限公司 浙江普利特新材料有限公司 重庆普利特新材料有限公司

		上海普利特新材料有限公司 上海普利特化工新材料有限公司 上海普利特材料科技有限公司 上海高观达材料科技有限公司 上海普利特半导体材料有限公司
19	鹿山新材	广州鹿山新材料股份有限公司 广州鹿山光电材料有限公司 广州鹿山功能材料有限公司 江苏鹿山新材料有限公司

1.6.2 相关术语解释

（1）**专利所属地**：本报告专利所属地是以专利申请的申请国别来确定的。

（2）**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。

（3）**中国（国内）专利**：本报告中的中国（国内）专利指在中国大陆、中国香港、中国澳门和中国台湾公开的专利申请。

（4）**有效专利**：截至报告样本检索时间（2020 年 8 月 20 日）前，维持有效状态的专利。

（5）**失效专利**：截至报告样本检索时间（2020 年 8 月 20 日）前已失效的专利，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。

第 2 章 绿色石化产业整体专利分析

本章将对绿色石化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、广东省及揭阳市专利的申请趋势、区域布局、技术构成、主要申请人、法律状态等进行分析，全面梳理绿色石化产业专利整体态势，以期为揭阳绿色石化产业的发展提供有价值的参考。全球绿色石化产业专利申请共计 1370063 件，其中发明专利申请量为 1182279 件，实用新型专利申请共 178418 件，外观设计专利申请共 9366 件；中国绿色石化产业专利申请共 615889 件，其中发明专利申请量为 441859 件，实用新型专利申请共 166279 件，外观设计专利申请共 7751 件；广东绿色石化产业专利申请共 70484 件，其中发明专利申请量为 42946 件，实用新型专利申请共 23989 件，外观设计专利申请共 3549 件；揭阳绿色石化产业专利申请共 350 件，其中发明专利申请量为 145 件，实用新型专利申请共 129 件，外观设计专利申请共 76 件。

2.1 申请趋势分析

2.1.1 全球/中国层面

从近 20 年全球和中国绿色石化产业专利申请来看（如图 2-1），全球和中国专利申请趋势基本保持一致。中国绿色石化产业专利申请相较于全球差距较大，但差距逐年减小。

2009 年以前，鉴于欧美国家严格的环保要求，以及市场的成熟度，欧美等地区对基础化学品和大宗石化产品的需求已趋于饱和，全球石化产业专利数量处于平稳水平，2009 年后，随着经济复苏，下游行业需求将得以有效恢复，全球各国对石化产业的研发热情空前高涨，使得绿色石化产业专利申请呈现高位平缓发展趋势。2014 年后全球炼油行业经历新一轮景气周期，石化产业专利申请增长迎来第二快速增长期，并于 2018 年达到专利申请峰值。

“十五”到“十二五”期间，我国石化产业产值每年都呈增长态势。2015 年由于国际油价走低有所下降，2016 年有所回升。近 5 年来，我国石油化工业生产总体平稳，市场供需稳定，主要经济指标增长好于预期，行业整体效益延续较好态势，在此期间我国石化产业专利申请量保持持续稳定增长。

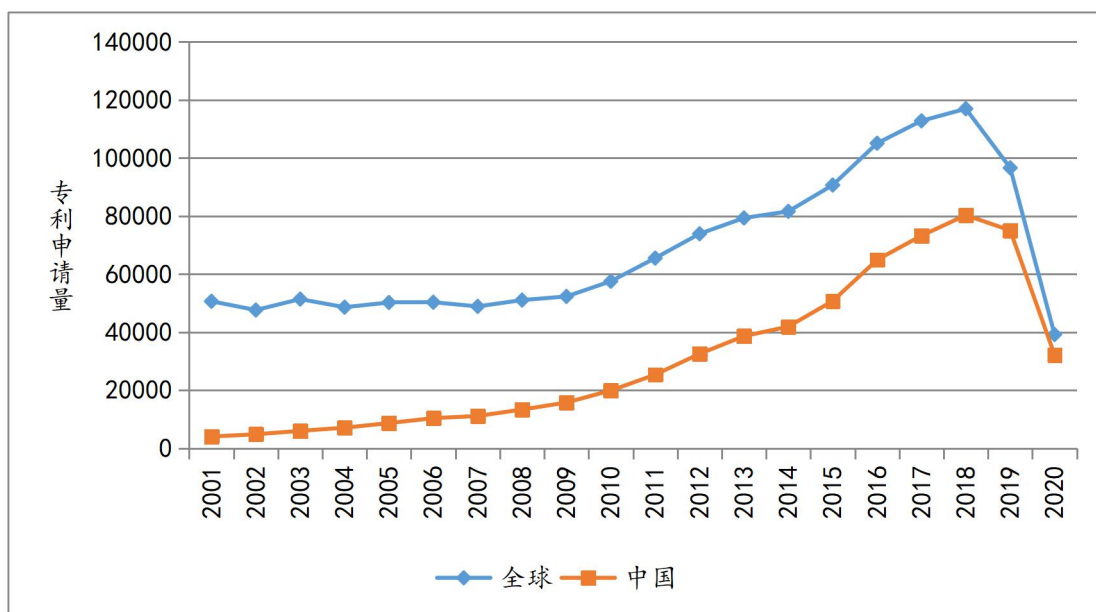


图 2- 1 全球、中国绿色石化产业专利申请趋势（单位：件）

2.1.2 广东省层面

从近 20 年广东省绿色石化产业专利申请趋势（如图 2- 2）来看，主要可以划分为以下 3 个阶段：

2001-2009 年为缓慢发展期，本时期专利申请保持在 1500 件以下，主要在推进各大石化基地建设和筹备大型石化项目。

2010-2014 年为第一快速发展期，2010 年专利申请量首次突破 2000 件，并保持着稳定的增长率持续增长。本时期巴斯夫湛江新型一体化、中石油广东石化炼化一体化、埃克森美孚惠州乙烯一期、中海壳牌惠州三期乙烯等一批重大石化项目落户广东，广东沿海石化产业集群布局基本完成，形成了由惠州大亚湾石化基地、广州石化基地、茂(名)湛(江)石化基地、揭阳大南海石化基地组成的沿海大石化产业带。伴随着这些石化项目的落地和石化基地的建设，广东绿色石化产业专利申请量实现进一步增长。

2015 年至今为第二快速发展期，广东绿色石化产业专利申请迎来进一步的增长，增长率进入一个新的高度。这时期继续推进中海油惠州炼化二期、中科合资广东炼化一体化等项目建设，逐渐形成炼化、基础化工、合成材料、精细化工等产业链一体化发展格局，沿海石化产业经济带基本成形。

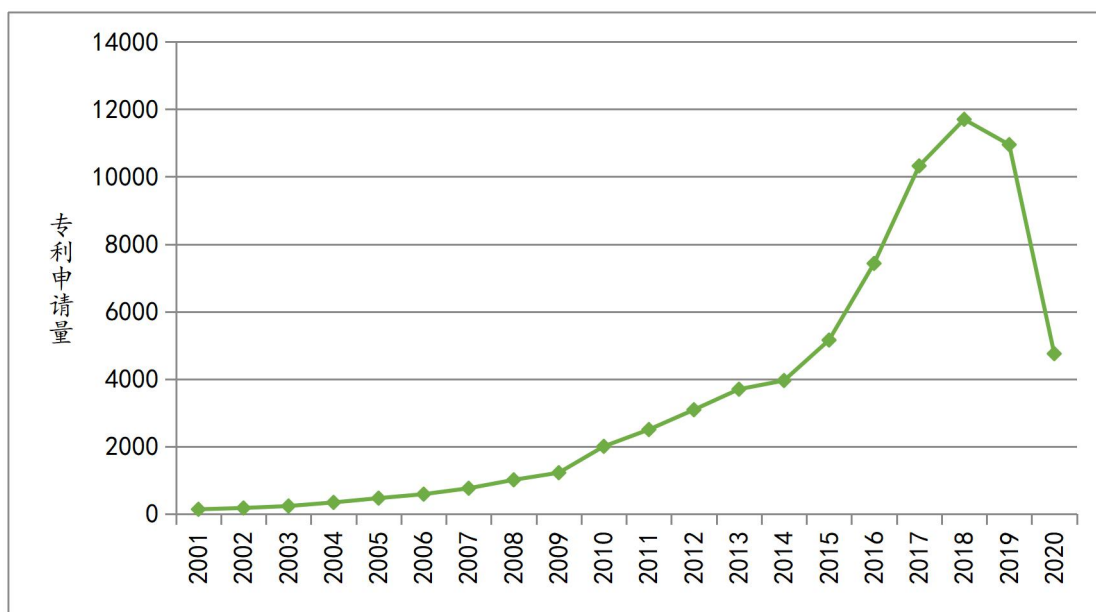


图 2- 2 广东绿色石化产业专利申请趋势（单位：件）

2.1.3 揭阳市层面

揭阳绿色石化产业专利申请起步较晚，从近 20 年揭阳绿色石化产业专利申请趋势（如图 2- 3）可以看出，专利申请整体呈现波动上升的趋势，可以划分为 3 个阶段：起步期（2001-2011 年）、第一快速发展期（2012-2015 年）和第二快速发展期（2016 年至今），具体如下：

起步期（2001-2011 年）：本时期揭阳石化产业处于起步阶段，专利申请量在 10 件以内，主要申请人为广东榕泰实业股份有限公司。

第一快速发展期（2012-2015 年）：本时期揭阳专利申请量开始增长，年专利申请量突破 10 件，主要申请人为万株纱华、秋盛资源和国兴乳胶丝，主要专利申请方向为聚乙烯等高分子化合物的组合物（C08L）、使用无机物或非高分子有机物作为配料的高分子化合物（C08K）和胶粘剂（C09J）⁴。

第二快速发展期（2016 年至今）：本时期专利申请增长率明显增加，2019 年专利申请量达到 68 件，主要申请人为泰宝医疗、兴科环保和广东蒙泰，主要专利申请方向为高分子化合物的组合物（C08L）、使用无机物或非高分子有机物作为配料的高分子化合物（C08K）和废水处理（C02F），可以看出本时期揭阳市石化产业快速发展的同时，注重绿色环保，推动产业发展和生态环境保护协同共

⁴ 揭阳市绿色石化产业专利申请方向来源于揭阳市绿色石化产业专利申请 IPC 小类排序，下同。

进。

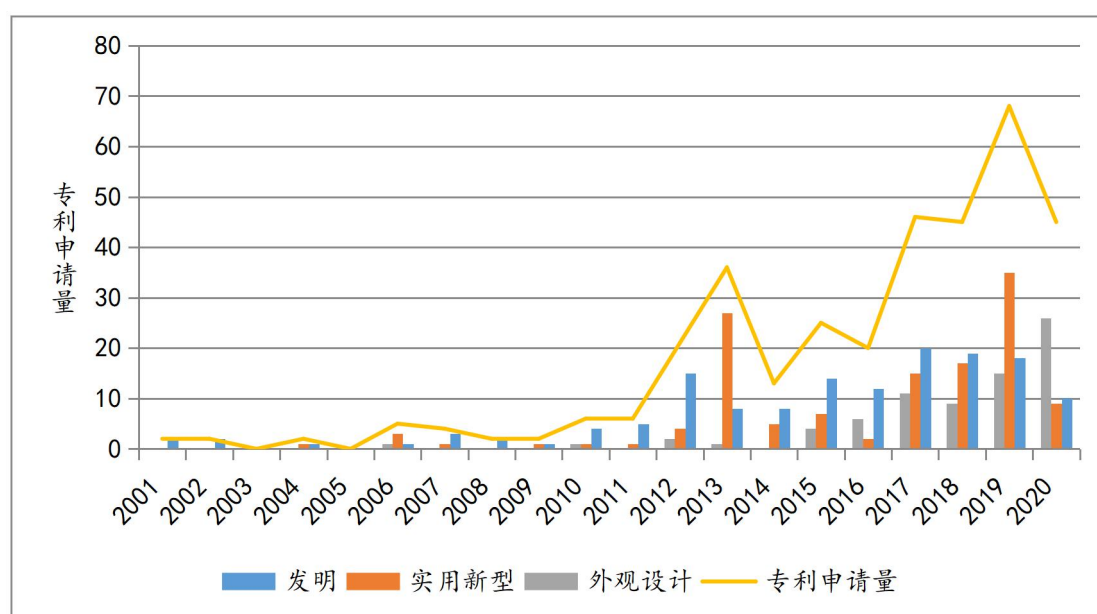


图 2- 3 揭阳绿色石化产业专利申请趋势（单位：件）

此外，从图 2- 3 可以看出揭阳绿色石化产业专利申请以发明专利为主，实用新型专利次之。两者专利申请占比达 78.3%，一定程度上反映本领域主要是对产品、方法、构造或其改进所提出的新的技术方案，对产品的外观的专利相对较少。

2.2 区域布局分析

2.2.1 全球层面

2.2.1.1 主要目标市场分析

通常来说，有较多专利申请在某国家或地区公开，代表着该国或地区的市场受业内各类创新主体重视的程度较强；若在某一国家或地区公开的专利申请数量较少，则代表该国或地区受业内各类创新主体重视的程度较弱。从全球绿色石化产业专利布局目标市场来看（如图 2- 4），按照专利申请量从高到低排名依次为中国、日本、美国、韩国、欧洲专利局、德国、加拿大、澳大利亚和俄罗斯。这些国家的专利申请量占据专利申请总量的 87.5%，说明了上述国家在绿色石化产业创新能力强，技术活跃度高。其中，中国、日本和韩国三个亚洲国家专利申请量合计占比高达 67.8%，超过一半，反映出亚洲市场也逐渐受到创新主体的重视，越来越多申请人在亚洲开展专利申请及布局。

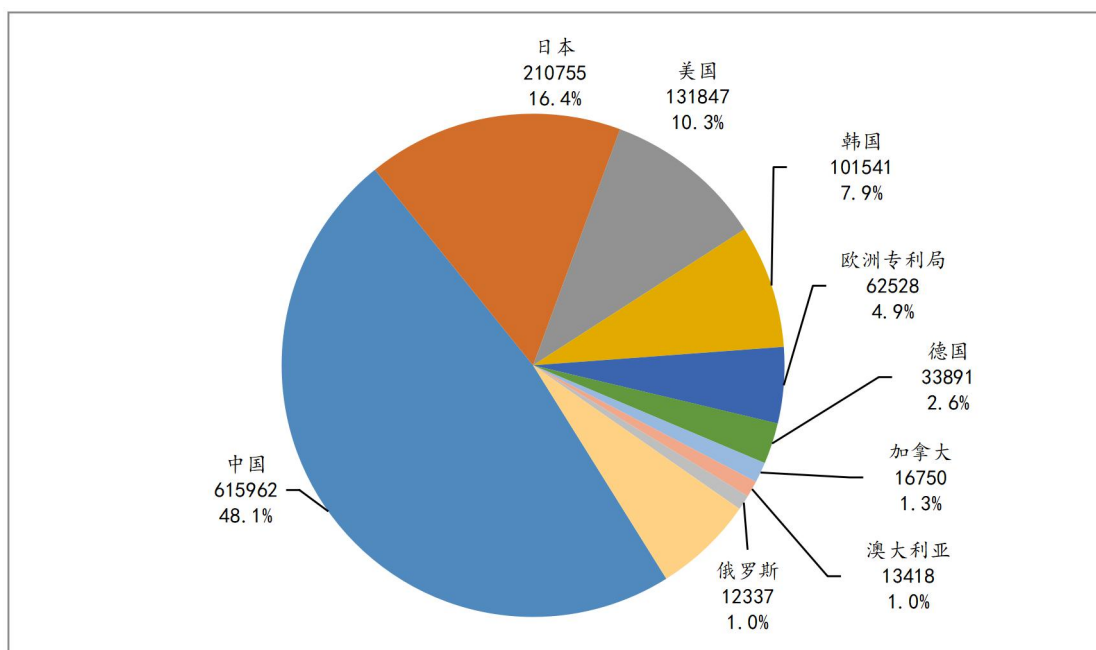


图 2- 4 绿色石化产业目标市场国分布（单位：件）

2.2.1.2 技术来源国分析

通常来说，公开专利申请数量较多的国家/地区申请人的创新能力相对较强，或具备相当的技术优势；公开专利申请数量较少的国家/地区则其申请人创新能力相对较弱，或不具备技术优势。从全球绿色石化产业专利技术来源国来看（如图 2- 5），专利技术主要来源于中、日、美、韩、德 5 个国家，占比达到 90.5%，说明这些国家的技术创新能力强并且专利申请活跃，其中中国占据全球专利申请量的 39.5%，成为全球绿色石化产业专利申请量最多的国家，说明中国在绿色石化产业具有较强的研发实力。

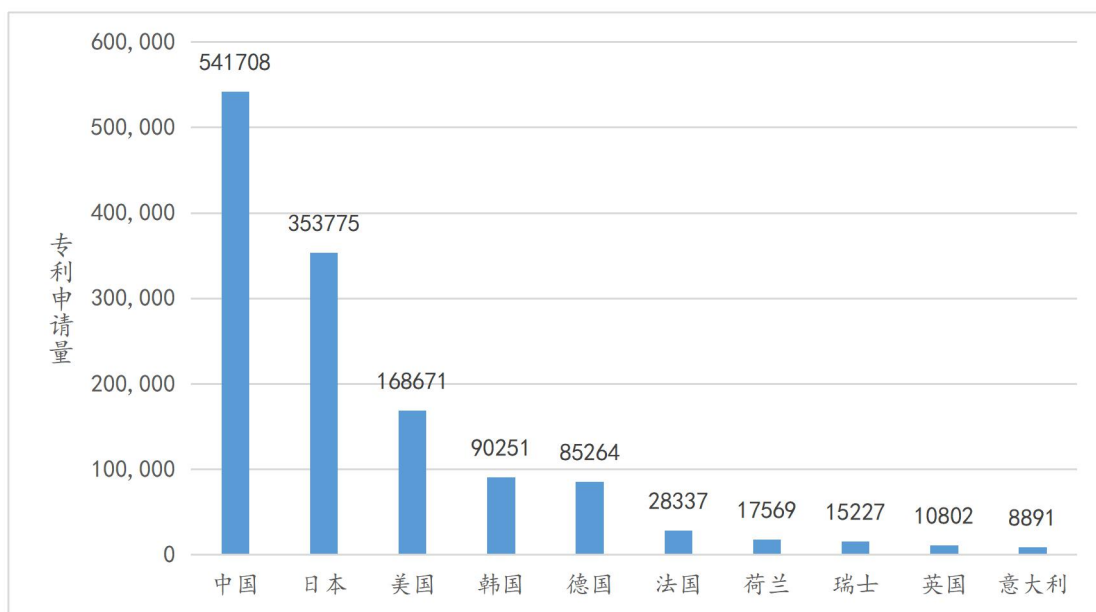


图 2- 5 绿色石化产业技术来源国分布（单位：件）

2.2.2 中国层面

从中国绿色石化产业本土专利申请和外国来华专利申请（如图 2- 6）来看，中国专利申请主要来源于中国本土，占比高达 84.3%，国外来华申请的专利数量不超过中国专利总量 16.0%。

国外来华专利申请中，以日本和美国最为突出，日本专利申请高达 51126 件，占国外来华申请的 52.9%，其次是美国，专利申请 17731 件，占国外来华专利申请的 18.3%，体现了美国和日本对中国绿色石化市场的重视。

中国本土的专利申请中，以江苏最为突出，申请量为 93564 件，占比 17.8%，广东其次，申请量为 66780 件，占比 12.7%，浙江、北京则不分伯仲，占比均在 8.5% 左右。

总体来说，中国本土创新主体积极在本国进行专利布局可以证实，我国在绿色石化产业上具有一定的研发实力和研发成果。但国外企业在我国进行了大量的专利布局，一定程度上可以反映出我国绿色石化产业的市场竞争力较大，我国创新主体在国内市场上也面临着较大的竞争压力。

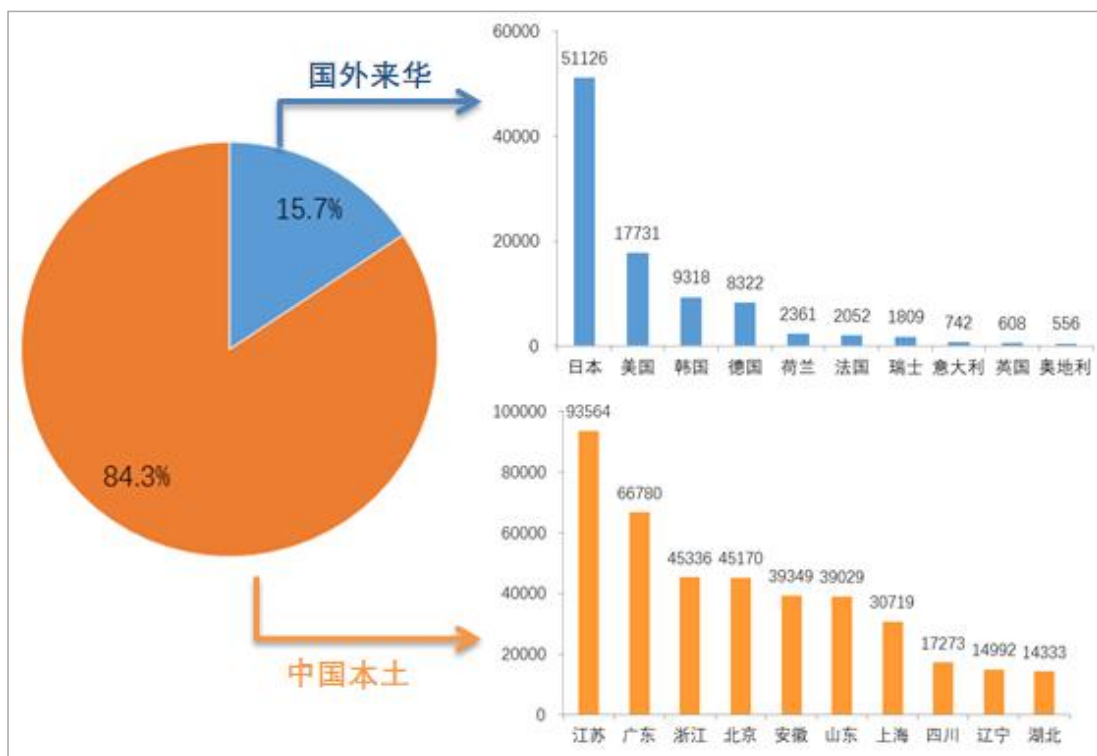


图 2- 6 中国绿色石化产业专利申请中国本土和国外来华分布（单位：件）

2.2.3 广东省层面

广东省的五大石化基地包括广州石化基地、惠州大亚湾石化基地、湛江东海岛石化基地、茂名石化基地和揭阳大南海石化基地，均布局百万吨级别的乙烯产能。从广东省五大石化基地所在区域的专利申请情况（如图 2- 7）来看，广州绿色石化产业专利申请量最高，占比高达 79.2%，其次为惠州，专利申请所占的比重为 14.4%，其他 3 个地市专利申请量占比不足 3%。造成这种差异可能一部分的原因是五大石化基地除广州石化基地外，其余 4 个石化基地起步较晚，近几年才逐渐发展起来。

石化产业属于“大出大进”型重工业，产品及原料存在大规模的进出行为，这就造成地理位置成为评估石化企业竞争力的主要标杆。近年来，越来越多的大型石化项目接连落地广东五大石化基地，广东省石化产业格局发生了巨大的变化，广东地区在同类型炼化基地选择中，具有明显的竞争力，未来广东省石化产业有望在全国石化产业高质量发展的新一轮竞跑中抢得先机。

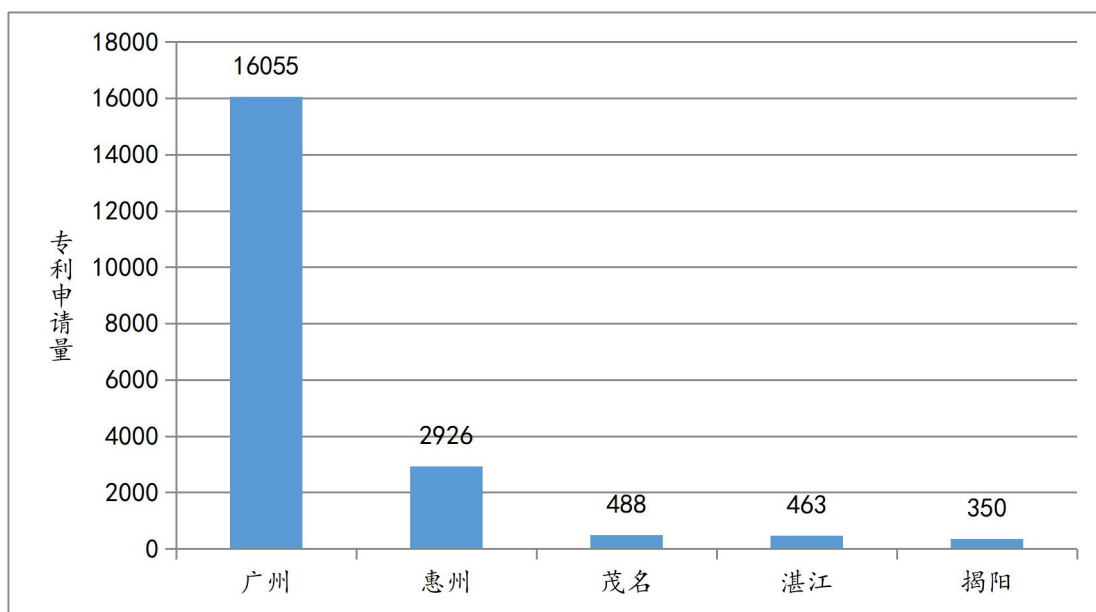


图 2- 7 广东绿色石化产业专利申请分布（单位：件）

2. 2. 4 揭阳市层面

从揭阳市绿色石化产业各区县的专利申请（如图 2- 8）来看，普宁市专利申请量最多，共计 105 件，代表申请人为泰宝医疗、秋盛资源；其次为揭东区，专利申请量为 90 件，代表申请人为兴科环保、万株纱华和骏东科技；排名第 3 的为榕城区，专利申请量为 88 件，代表申请人为广东榕泰和国兴乳胶丝。惠来县和揭西县专利申请量不足 50 件。

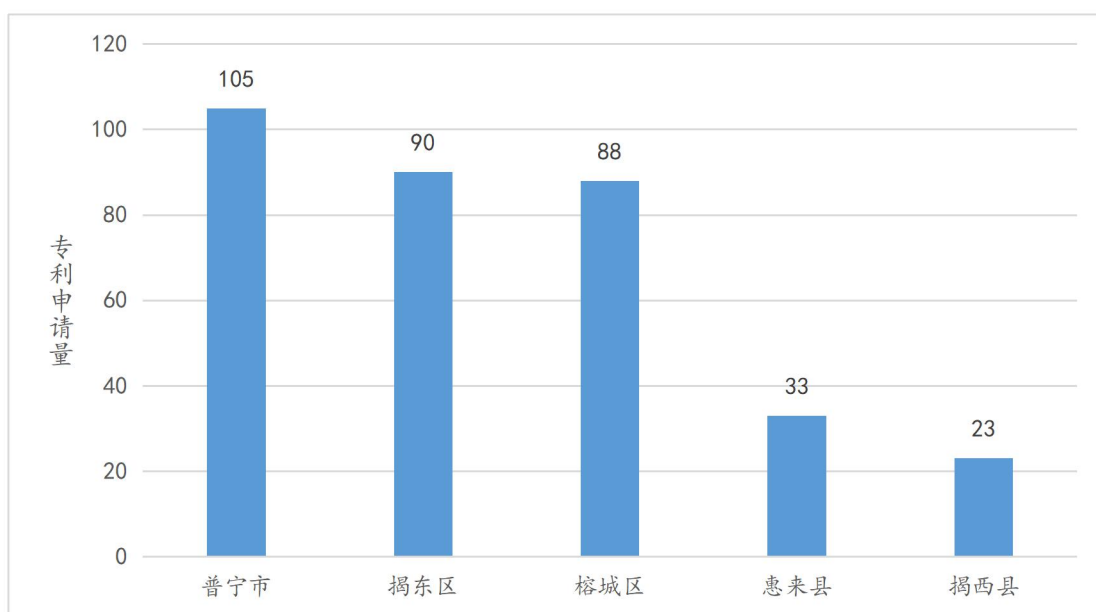


图 2- 8 揭阳绿色石化产业区域布局

2.3 产业集中度分析

通常来讲，相关专利数量较多，且在总专利数量中占比达到一定比例的技术分支是较为重要的技术分支。通常来说，公开专利申请数量较多的技术分支受更多申请人关注，技术创新相对活跃；公开专利申请数量较少的技术分支则仅有少数申请人从事技术创新工作，总体活跃度较弱。

从全球、中国、广东和揭阳绿色石化产业集中度（如图 2- 9）来看，全球、中国和广东精细化工领域专利申请数量最多，占比均在 40%以上。精细化工是综合性较强的技术密集型工业，近年来全球各个国家特别是工业发达国家都把发展精细化工产品作为传统化工产业结构升级调整的重点发展战略之一，其化工产业均向着“多元化”及“精细化”的方向发展。我国重视精细化工行业的发展，把精细化工作为化学工业发展的战略重点之一，列入多项国家发展计划，从政策和资金上予以倾斜支持。随着科研力量及产能的提升，我国精细化工行业已得到迅速发展，精细化率不断提升。

比较而言，揭阳市在化工新材料领域专利申请量占比远高于全球的 28.0%、中国的 37.3%和广东的 28.2%，达到 38.2%；在基础化工和精细化工领域，揭阳的专利占比低于全球、中国和广东的占比。一定程度上可以反映出全球、中国和广东省较为重视精细化工产品的技术研发，在精细化工领域的专利申请较为活跃。相对而言，揭阳市在精细化工和化工新材料领域相对较为活跃，而基础化工领域的专利申请有待进一步激发。

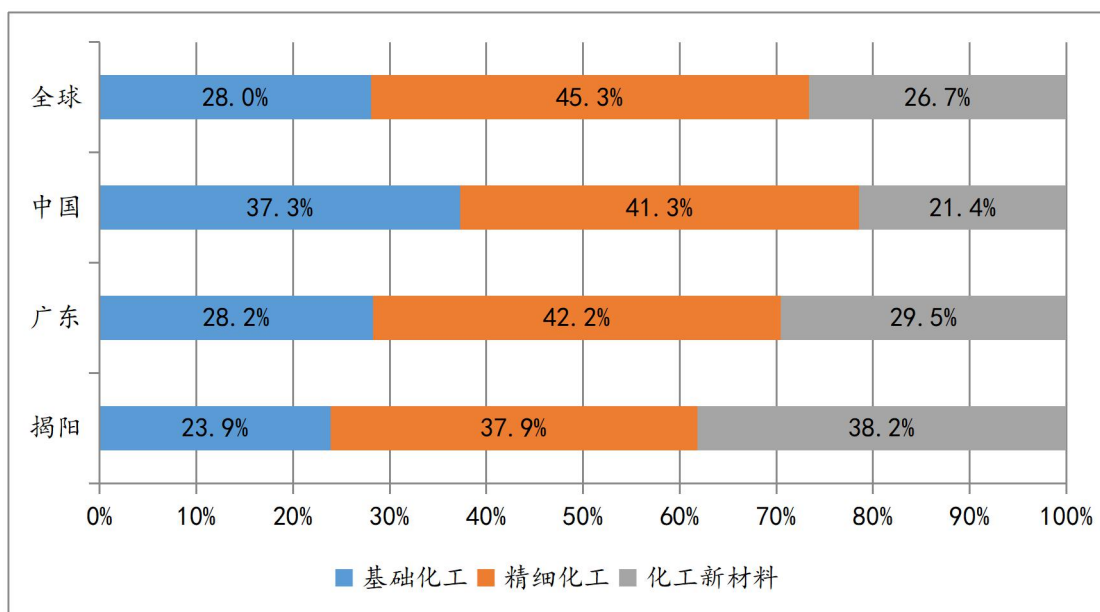


图 2- 9 全球/中国/广东/揭阳绿色石化产业集中度

2.4 主要申请人分析

本节分析了申请并公开专利数量最多的专利申请人的排名情况及申请人类型分布情况，申请人的类型分为：个人、大专院校、企事业单位、科研院所和机关团体。每个数据点代表该申请人总共申请了多少专利申请。通常来说，申请的专利数量较多的申请人创新能力相对较强，或具备相当的技术优势；专利申请数量较少的申请人则创新能力相对较弱，或不具备技术优势。

2.4.1 全球层面

图 2- 10 为全球绿色石化产业申请人情况。从申请人类型来看，主要申请人为企事业单位，占比高达 85.5%，大专院校、科研机构、机关团体和个人申请人的专利申请占比均不足 10%。

从主要申请人所属国家来看，总部设在日本的申请人有 6 位，可见日本在绿色石化产业占有绝对优势，总部设在中国、美国、德国、韩国的各有 1 家，说明这几个国家在绿色石化产业的研发力量也较强。

从具体专利申请人来看全球绿色化产业专利申请集中在各大跨国企业手中，其中半导体能源研究所以 19182 件专利雄踞榜首。日本半导体能源研究所是从事半导体装置和材料等技术领域的专业研究机构，处于国际领先地位。排名第二的是日本住友化学专利申请量 18525 件，住友化学培育出催化剂设计、精密加工、

有机高分子材料功能设计、无机材料功能设计、装置设计、生物机理解析这“六大核心技术”。住友化学在研究开发以“创新型综合化学”为基本战略，通过深化这六大核心技术，完善基础技术，并且融合公司内外不同领域的技术，创造出附加价值更高的产品和技术。紧随其后的是韩国的 LG 化学。排名前 10 的企业中，绝大部分为跨国企业，表明基于市场的石化企业研发热情高，研发实力雄厚。

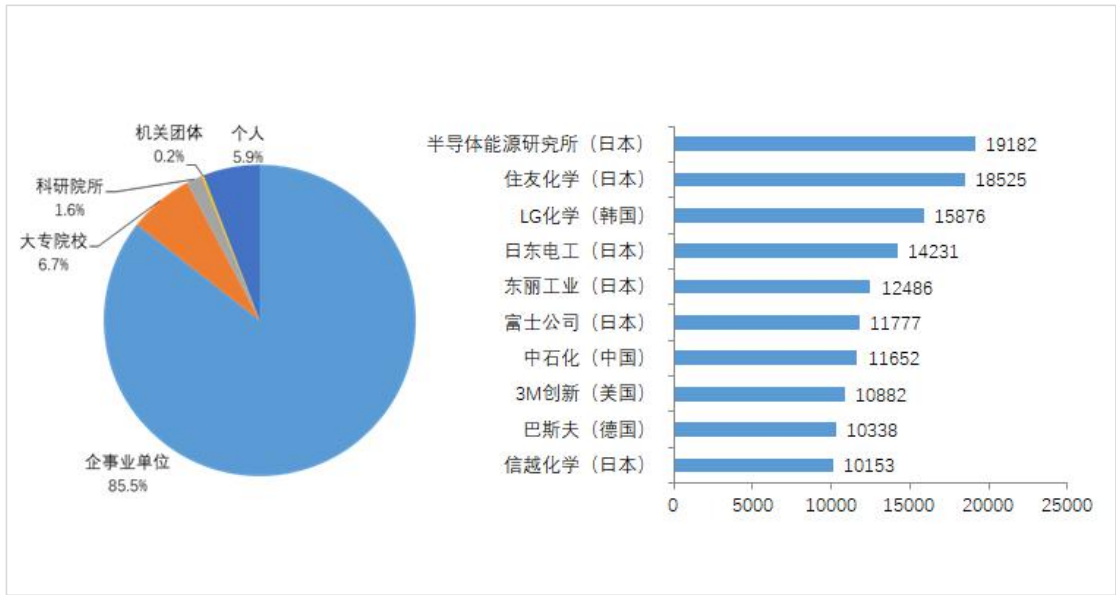


图 2- 10 全球绿色石化产业申请人类型分布及排名（单位：件）

2.4.2 中国层面

图 2- 11 为中国绿色石化产业申请人情况。从中国专利申请人类型来看，企事业单位申请人占据较高的比例。一定程度上表明中国绿色石化产业技术发展较为成熟，产业化程度较高，企业技术创新活力及专利布局意识较强。个人专利申请占比为 11.0%，高于全球水平。

排名前 10 的申请人中，中石化以 11652 件专利稳居榜首，是位列第二名京东方的 2 倍多，研发实力在中国本土遥遥领先。中国本土的 10 个申请人中，6 个是高校，表明中国绿色石化产业的专利申请较为集中于高校手中，专利技术产业化潜力较大。

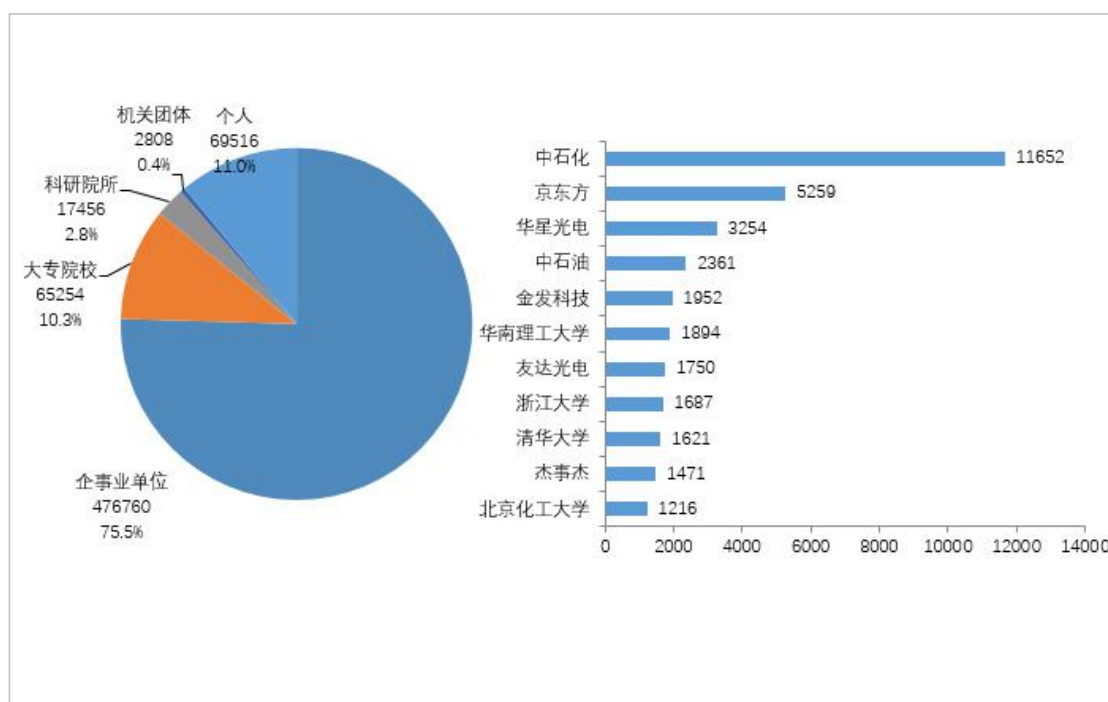


图 2- 11 中国绿色石化产业申请人类别分布及排名（单位：件）

2.4.3 广东省层面

图 2- 12 为广东绿色石化产业申请人情况。从广东省主要申请人类型来看，广东省企事业单位申请人占比较高，与中国企事业单位申请人占比基本一致。科研院所专利申请量较少，仅占 2.5%，应充分发挥其在技术研发方面的优势，积极进行技术创新活动和提高专利申请活跃度。

广东省绿色石化专利申请人 TOP10 中，华星光电以 3254 件专利稳居榜首，排名第二和第三的分别是金发科技和华南理工大学，专利申请量分别为 1952 件、1894 件，其余申请人专利申请均不超过 1000 件。

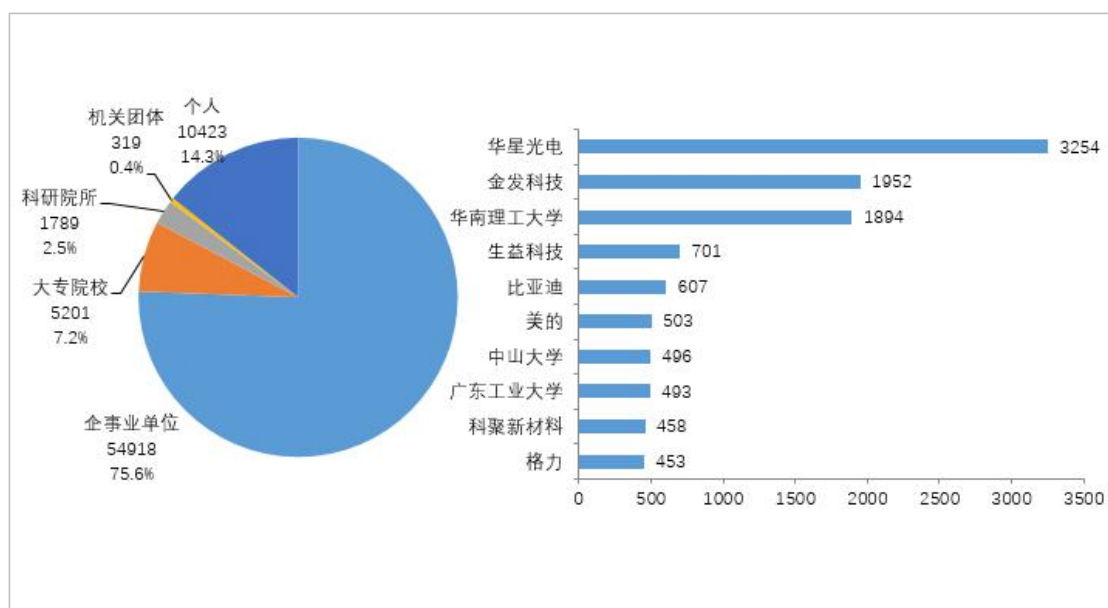


图 2- 12 广东绿色石化产业申请人类型分布及排名（单位：件）

2. 4. 4 揭阳市层面

图 2- 13 为揭阳绿色石化产业专利申请人情况。从专利申请人类型来看，主要申请人为企事业单位，占比 50.8%；其次是个人申请人，占比 45.2%，远远超过全球、中国和广东的个人申请人所占的比重。就目前揭阳在绿色石化产业的专利申请而言，技术研发活动较为分散，产业化程度不够高，需继续提高各创新主体的技术创新活力和专利申请意识。

揭阳绿色石化产业申请人整体专利申请活跃度不高，专利申请人 TOP10 中，除泰宝医疗专利申请量为 14 件外，其余申请人专利申请量均不超过 10 件，排名第二的万株纱华，是香港万株纱华（控股）有限公司的龙头企业，致力于化纤制造，是国内纺织行业的重点骨干企业。整体上而言，揭阳石化企业具有一定的创新能力，但如果要进一步发展绿色石化产业，需要提高企业的技术研发水平，必要时企业可以与国内高校和科研机构开展合作，逐步发展绿色石化产业。

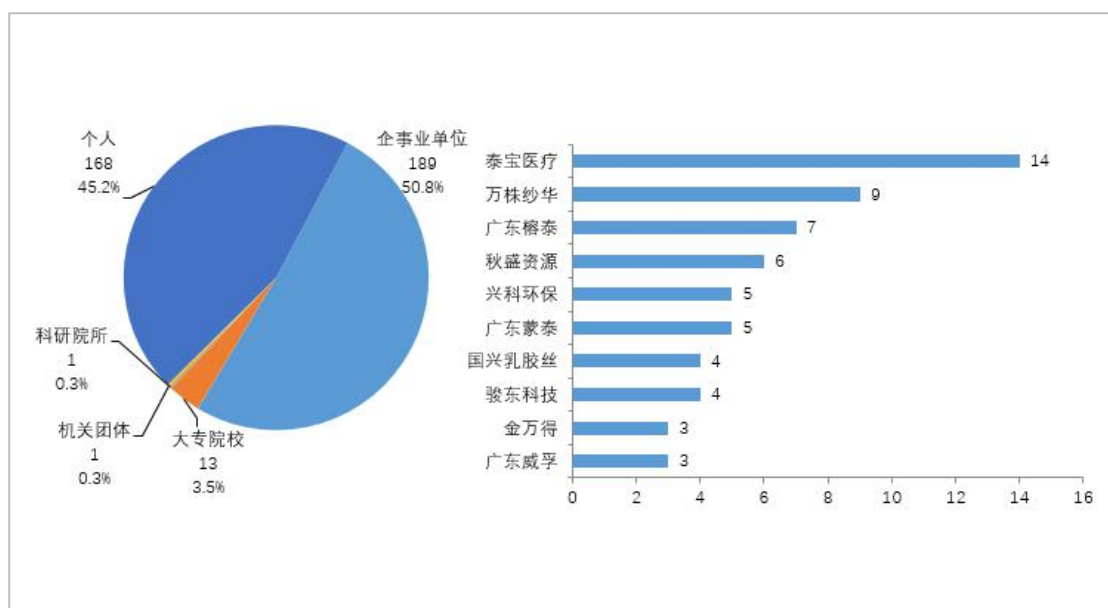


图 2- 13 揭阳绿色石化产业申请人类型分布及排名（单位：件）

2.5 专利运营分析

从全球、中国、广东省和揭阳绿色石化专利运营情况（如图 2- 14）来看，发生专利转让的数量最多，占比均在 80%以上。全球发生转让、许可和质押保全的专利量分别为 163979 件、4736 件、5687 件；中国发生转让、许可和质押保全的专利量分别为 53589 件、3876 件、5687 件；广东省发生转让、许可和质押保全的专利量分别为 7073 件、483 件、1019 件；揭阳市发生转让、许可和质押保全的专利数量分别为 57 件、1 件、3 件。整体来看，绿色石化产业发生许可的专利数量最少。

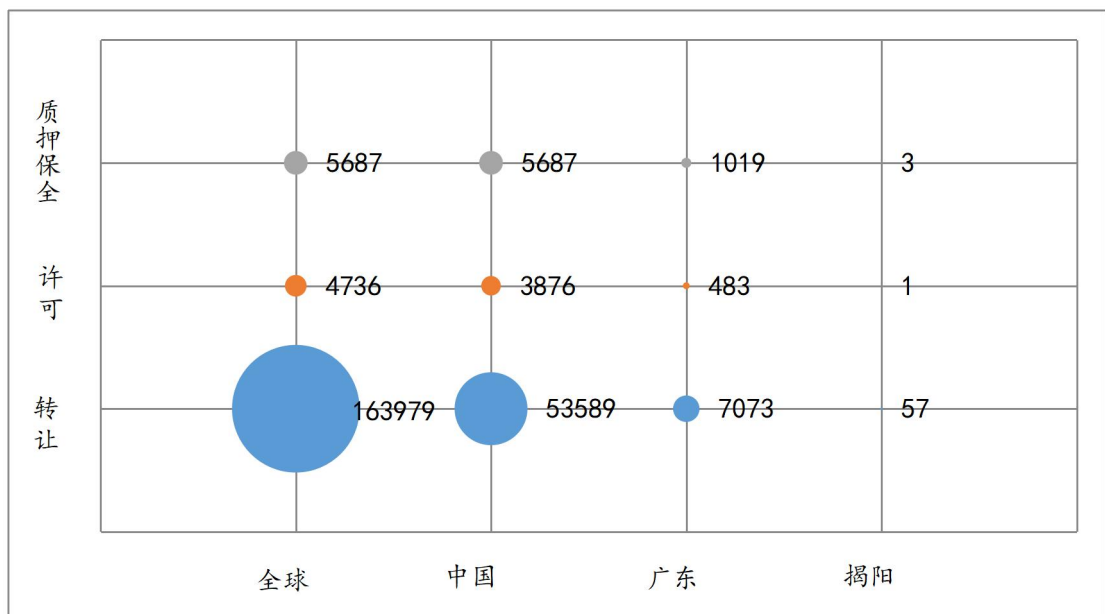


图 2- 14 全球/中国/广东省/揭阳市专利运营情况（单位：件）

2.6 法律状态分析

2.6.1 全球层面

从全球绿色石化产业专利法律效力分布情况（如图 2- 15）可以看出，专利处于有效、未授权、失效状态的专利占比分别为 37.1%、24.7%、38.3%。失效的专利中，因撤回致使专利失效的专利最多，占比 10.3%，因未缴年费致使专利失效的专利占比 9.7%，因驳回致使专利失效的专利占比 5.1%，因期限届满致使专利失效的专利占比 3.9%，因避免重复授权致使专利失效的专利占比 0.3%，因视为放弃致使专利失效的专利占比 0.1%，因其他原因致使专利失效的专利占比 7.9%。失效专利占比近 4 成，且大部分是因为未缴年费、撤回和驳回，一定程度上反映出创新主体对专利申请的质量不够重视，也有部分创新主体缺少较为持续、明确的专利布局规划，专利申请授权后未缴年费以及主动撤回专利申请的情况多有发生。

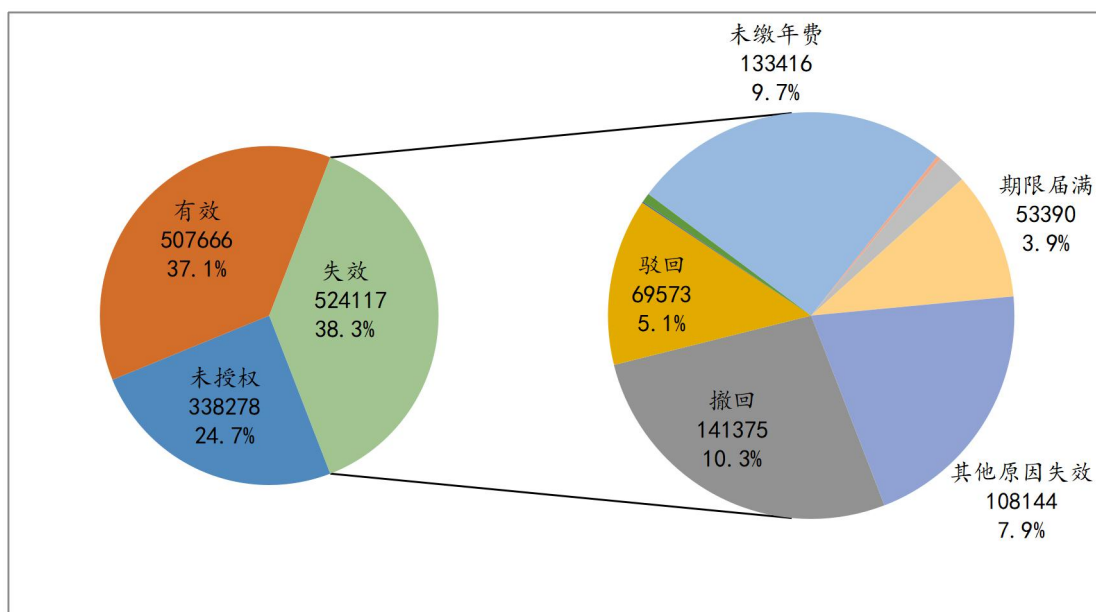


图 2- 15 全球绿色石化产业专利法律状态分布（单位：件）

2.6.2 中国层面

从中国绿色石化产业专利法律效力分布情况（如图 2- 16）可以看出，专利处于有效、未授权、失效状态的专利占比分别为 40.7%、16.4%、42.9%。失效的专利中，因撤回致使专利失效的专利最多，占比 15.1%，因未缴年费致使专利失效的专利占比 14.6%，因驳回致使专利失效的专利占比 11.3%，因期限届满致使专利失效的专利占比 0.8%，因避免重复授权致使专利失效的专利占比 0.6%，因视为放弃致使专利失效的专利占比 0.3%，因全部无效或撤销和其他原因致使专利失效的专利占比 0.1%。可以看出中国绿色石化产业失效专利中大部分是因为撤回、未缴年费和驳回。

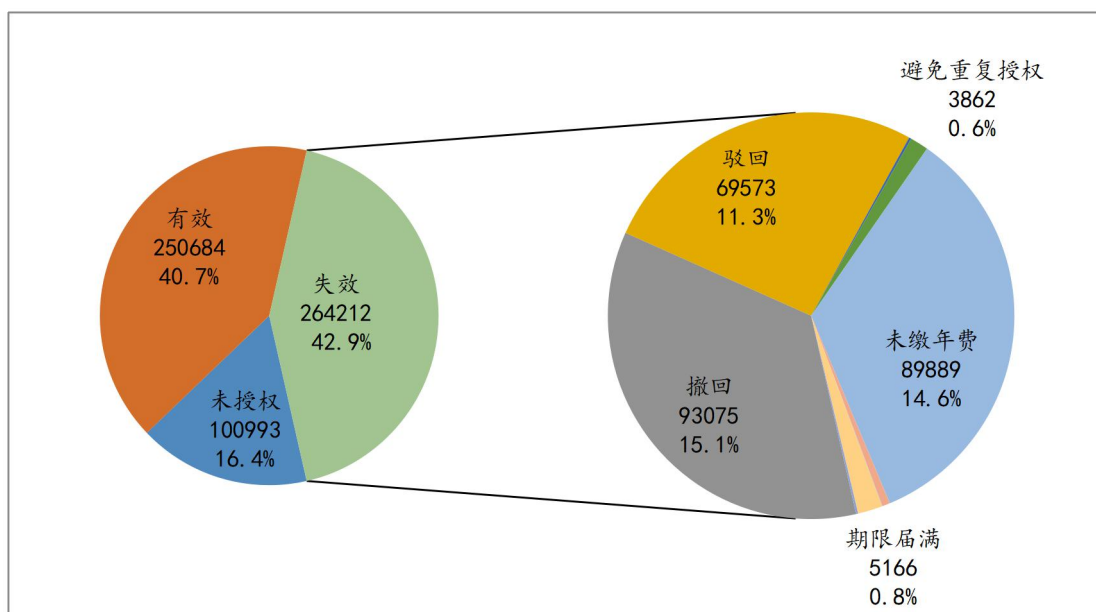


图 2- 16 中国绿色石化产业专利法律状态分布（单位：件）

2.6.3 广东省层面

从揭阳市绿色石化产业专利法律效力分布情况（如图 2- 17）可以看出，专利处于有效、未授权、失效的专利数量分别为 31953 件、13215 件、25316 件，所占比例分别为 45.3%、18.7%、35.9%。失效的专利中，因未缴年费致使专利失效的专利最多，占比 14.5%，因驳回致使专利失效的专利占比 11.1%，因撤回致使专利失效的专利占比 8.6%，因期限届满致使专利失效的专利占比 0.8%，因避免重复授权致使专利失效的专利占比 0.6%，因是为放弃致使失效的专利占比 0.1%，还有极少部分失效的专利是由于全部无效或撤销和其他放弃终止。

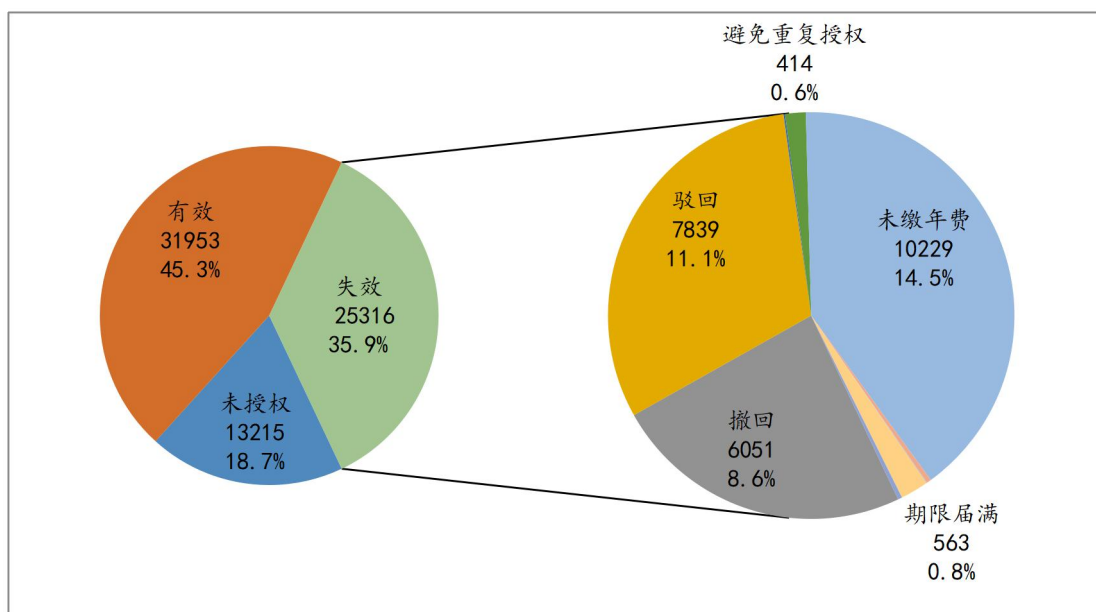


图 2- 17 广东绿色石化产业专利法律状态分布（单位：件）

2.6.4 揭阳市层面

从揭阳市绿色石化产业专利法律效力分布情况（如图 2- 18）可以看出，专利处于有效、未授权、失效的专利数量分别为 196 件、39 件、115 件，所占比例分别为 56.0%、11.1%、32.9%。失效的专利中，因未缴年费致使专利失效的专利最多，共 75 件，占比 21.4%，因驳回致使专利失效的专利共 26 件，占比 7.4%，因撤回致使专利失效的专利共 9 件，占比 2.6%，因避免重复授权致使专利失效的专利 3 件，占比 0.3%，因期限届满致使专利失效的专利共 113 件，占比 0.7%，因全部无效或撤销致使专利失效的专利共 39 件，占比 0.2%，因期限届满和视为放弃致使专利失效的专利各 1 件。可以看出揭阳市失效专利中大部分是因为未缴年费、撤回和驳回，创新主体不够重视专利权的后续维持。未来揭阳市需注重企业创新挖掘和培养，让企业有价值的技术得到更好的保护，提高区域知识产权服务质量，让更有能力的知识产权服务机构能够深入企业进行沟通和服务。

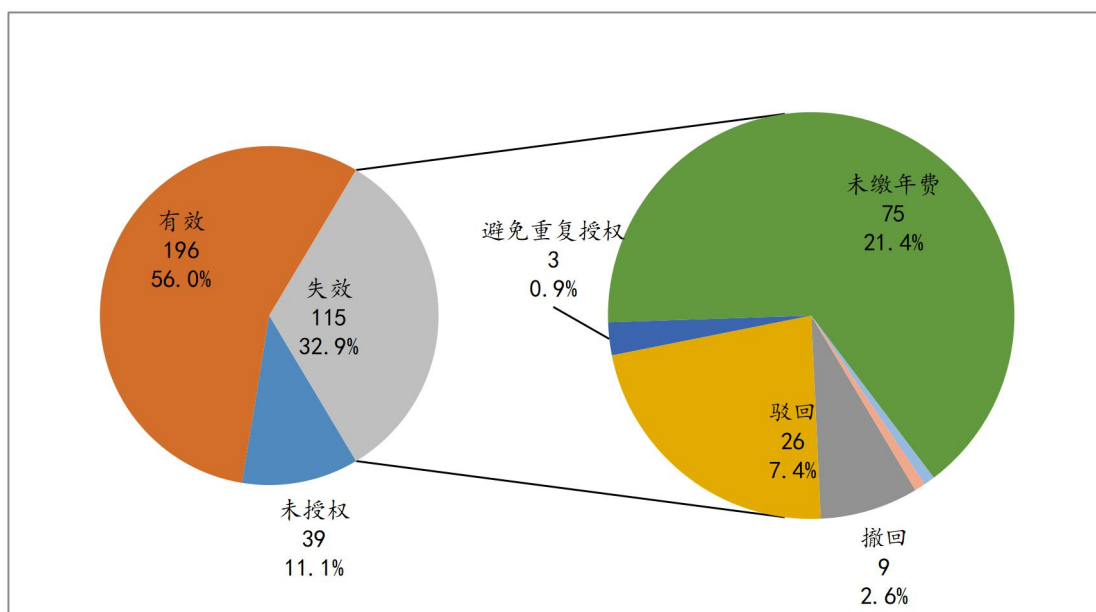


图 2- 18 揭阳市绿色石化产业专利法律状态分布（单位：件）

2.7 小结

2.7.1 全球

2.7.1.1 2014 年以来是全球绿色石化产业第二快速发展时期

2009 年以前，全球绿色石化产业专利申请量维持在高位平稳的水平，2009-2013 年，专利申请处于第一快速发展期，年均增长率为 11.0%；2014 之后，专利申请处于第二快速发展期，并于 2018 年达到专利申请峰值，年专利申请量超 11 万件（见图 2- 1）。近 10 年，中国绿色石化产业专利申请呈高速增长态势，是近年来全球绿色石化的主力军。

2.7.1.2 中国、日本和美国是绿色石化产业主要的技术产出国和技术布局国

在中国、日本和美国 3 个国家的专利布局数量合计占比高达 70.0%（见图 2- 4）。此外，77.7%的专利技术来源于这 3 个国家（见图 2- 5），超过全球总量的 2/3。中国绿色石化产业相关专利申请量排名第一，占全球总申请量的 45.0%，排名第二的是日本，占比 15.4%，排名第三的是美国，占比 9.6%。

2.7.1.3 专利布局主要集中在精细化工领域

近年来全球各个国家特别是工业发达国家都把发展精细化工产品作为传统化工产业结构升级调整的重点发展战略之一。全球精细化工领域专利申请占比达 45.3%，基础化工领域占比为 28.0%，化工新材料领域占比为 26.7%，均不足 30%

（见图 2- 9）。

2.7.1.4 跨国企业是最主要的技术创造者，日本申请人创新实力突出

全球绿色石化产业专利申请主要集中在各大跨国企业手中，Top10 专利申请人均均为跨国企业。此外，10 个申请人中有 6 家为日本企业，排名前 5 的申请人中有 4 个为日本企业，1 个为韩国企业，其中半导体能源研究所以 19182 件专利雄踞榜首，排名第二的是住友化学，专利申请量为 18525 件（见图 2- 10），可见日本在绿色石化产业的专利申请占据绝对优势。

2.7.1.5 全球绿色石化产业失效专利占比近四成

全球绿色石化产业有效专利占比为 37.1%，未授权专利占比 24.7%，失效专利占比高达 38.3%（见图 2- 15）。失效专利占比约达四成，且大部分失效专利是因为未缴年费、撤回和驳回。总体而言，本领域各创新主体对专利申请及布局较为重视，部分创新主体缺少较为持续、明确的专利布局规划，专利申请授权后未缴年费以及主动撤回的情况时有发生。

2.7.2 中国

2.7.2.1 中国专利申请量保持持续增长，与全球的差距不断减小

近 20 年中国绿色石化产业专利申请整体呈现持续增长态势，虽然我国石化产业专利申请起步较晚，但随着我国经济实力的增强，我国绿色石化产业专利申请增速明显提升，2010-2018 年年均增长率为 19.1%，远超全球增长率 9.3%（见图 2- 1），专利申请量与全球的差距越来越小。

2.7.2.2 中国专利申请主要来源于中国本土，主要集中在江苏、广东和浙江

中国专利申请主要来源于中国本土，占比高达 84.3%，国外来华申请的专利数量不超过中国专利总量 16.0%。国外来华专利申请中，以日本（51126 件）和美国（17731 件）最为突出，显示出日本和美国专利申请人对中国市场重视。中国本土的专利申请中，排名前三的分别是江苏（93561 件）、广东（66780 件）和浙江（45336 件）（见图 2- 6）。

2.7.2.3 中国绿色石化产业专利主要布局方向为精细化工领域

我国重视精细化工行业的发展，把精细化工作为化学工业发展的战略重点之一，列入多项国家发展计划，从政策和资金上予以倾斜支持。中国绿色石化产业专利布局方向与全球一致，精细化工领域专利申请占比最大，为 41.3%，其次为

基础化工领域，占比 37.3%，化工新材料领域的专利申请占比最小，仅 21.4%（见图 2-9）。

2.7.2.4 主要申请人为企事业单位，中石化专利申请量遥遥领先

中国绿色石化产业各类型申请人，企事业单位申请人占比高达 75.5%，其次个人，专利申请占比 11.0%，排名第 3 的是大专院校，专利申请占比为 10.3%。排名前 10 的申请人中，中石化以 1 万多件专利稳居榜首，是位列第二名京东方（5259 件）的 2 倍多，研发实力在中国优势明显，排名第 3 的是华星光电（3254），其余申请人专利申请量不足 2500 件（见图 2-11）。

2.7.2.5 国内绿色石化产业失效专利占比最大

中国绿色石化产业有效专利占比为 40.7%，未授权专利占比 16.4%，失效专利占比高达 42.9%（见图 2-16 图 2-16）。失效专利占比超四成，且大部分失效专利是因为撤回（15.1%）、未缴年费（14.6%）和驳回（11.3%）。未来需进一步提升专利申请质量和重视程度，做好专利申请中长期发展规划，避免不必要的研发投入浪费。

2.7.3 广东省

2.7.3.1 广东绿色石化产业的研发处于高速发展状态

广东省绿色石化产业专利申请步调与中国整体发展基本相同，其在 2001 年至 2009 年专利申请处于缓慢发展阶段，年专利申请量不超过 1500 件（见图 2-2）；2010 年至 2014 年专利申请量处于快速发展期，年均增长率为 18.5%；2015 年至今专利申请量更是高速增长，年均增长率为 31.4%，显示广东绿色产业的研发处于高速发展状态。

2.7.3.2 广东省五大石化区域专利申请差异化明显

由于基础实力、发展起步时间和发展定位等因素，广东省五大石化基地所在地市专利申请实力参差不齐。广州专利申请最多（16055 件），占比 79.2%，惠州专利申请量排名第二（2926 件），占比 14.4%，茂名（488 件）、湛江（463 件）和揭阳（350 件）专利申请占比均不足 3%（见图 2-7）。

2.7.3.3 产业专利布局主要在精细化工领域

广东省绿色石化产业集中度与全球、中国基本一致，精细化工领域的专利申请占比最多，为 37.9%，但广东省化工新材料领域（29.5%）的专利申请的比重

比基础化工领域（28.2%）要多（见图 2-9），与全球和中国不一致，说明广东省在基础化工领域的技术创新能力相对较弱，在化工新材料领域具有一定的优势。

2.7.3.4 企事业单位申请人占比超 3/4

广东绿色石化产业各类型申请人中，企事业单位申请人占比高达 75.6%。排名前 10 的申请人中，除排名前三的华星光电（3254 件）、华南理工大学（1894）和金发科技（1894 件）专利申请量超过 1000 件，其余申请人专利申请均不超过 1000 件（见图 2-12）。

2.7.4 揭阳市

2.7.4.1 揭阳市近年来专利申请相对活跃，发明专利申请超 4 成

揭阳市绿色石化产业专利申请起步较晚，但近年来专利申请不断增加，整体呈现波动上升的趋势，主要专利申请方向为高分子化合物的组合物（C08L）、使用无机物或非高分子有机物作为配料的高分子化合物（C08K）、胶粘剂（C09J）和废水处理（C02F），发明专利申请量占比最多，达 41.4%（见图 2-3）。

2.7.4.2 揭阳市绿色石化产业专利主要布局在普宁市、揭东区和榕城区

由于区域发展定位不同，揭阳市各区域绿色石化产业的发展也有所差异，主要分布在普宁市（105 件）、揭东区（90 件）和榕城区（88 件）3 个区，惠来县和揭西县专利申请量不足 50 件（见图 2-8）。

2.7.4.3 揭阳市绿色石化产业专利主要集中在精细化工和化工新材料领域

与全球、中国和广东省不同，揭阳市绿色石化产业布局在化工新材料领域的专利申请占比最高（38.2%），其次为精细化工（37.9%），基础化工专利占比最低（23.9%）（见图 2-9）。近年来广东省正实施《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》，一些大型的石化项目正落户揭阳大南海工业园区，吸引了精细化工和化工新材料等石化产业中下游企业的入驻，带动了相关创新成果的产出。

2.7.4.4 揭阳市绿色石化产业主要申请人为企事业单位和个人

揭阳市绿色石化产业技术研发活动较为分散，整体产业化程度不高，高校和科研院所相对较少，创新主体主要为企事业单位和个人，占比分别为 50.8%、45.2%。企事业单位申请人中，泰宝医疗专利申请量为 14 件，其余申请人专利量

不足 10 件（见图 2- 13）。

2.7.4.5 揭阳市绿色石化产业发生转让的专利数量最多

揭阳市绿色石化产业发生运营的专利有 61 件，占揭阳市绿色石化产业专利申请总量的 17.4%，其中，发生转让的专利最多，共 57 件，发生许可的专利仅 1 件，发生质押保全的专利 3 件（见图 2- 14）。

第 3 章 基础化工技术领域专利分析

基础化工主要是生产各种基本化工原料，其涉及的技术包括炼油技术、在线腐蚀监测技术、在线清洗技术、余热回收利用技术、废气处理技术、废水处理技术等智能化和清洁生产技术。

报告期内，全球基础化工相关技术专利申请量共 409316 件，其中发明专利申请量为 288236 件，实用新型专利申请量为 120829 件，外观设计专利申请量为 251 件；中国基础化工相关专利申请量为 247085 件，其中发明专利申请量为 129898 件，实用新型专利申请量为 116956 件，外观设计专利申请量为 231 件；广东基础化工相关专利申请量为 21576 件，其中发明专利申请量为 9266 件，实用新型专利申请量为 12258 件，外观设计专利申请量为 52 件；揭阳市基础化工相关专利共申请量为 90 件，其中发明专利申请量为 22 件，实用新型专利申请量为 67 件，外观设计专利申请量为 1 件。

3.1 申请趋势分析

从近 20 年基础化工领域的专利申请趋势来看（如图 3-1），可将基础化工领域的专利申请分为三个阶段：

第一阶段：平稳期（2001-2009 年）

2001-2009 年，全球基础化工领域的专利申请处于稳定阶段，年专利申请量变化不大，而我国的专利申请呈现一个稳步增长的阶段。揭阳市在这一时期的年专利申请量不足 5 件。

第二阶段：稳步发展期（2010-2015 年）

2010-2015 年，随着越来越多创新主体加入到基础化工领域的创新中来，此阶段专利申请量呈现稳定增长趋势，这一时期，揭阳市基础化工领域的专利申请变动较大，2013 年专利申请达到 9 件，其余年专利申请寥寥可数，均不超过 5 件。

第三阶段：快速发展期（2016 年至今）

2016 年至今，基础化工领域的专利申请数量较之前有了更为显著的增长速度，全球、中国、广东省和揭阳市的专利申请增长量和增长速度都有明显的增加。可能原因是近年来石化产业智能化和节能环保要求不断提高，各创新主体在炼油

技术创新的同时，也在不断地进行数字化和清洁环保相关技术的探索。

在全球基础化工相关技术快速发展时期，中国的技术发展同步也处于快速发展时期，中国专利申请量的快速增加，直接影响了全球的专利申请总体趋势，中国专利申请量与全球的差距也越来越小。

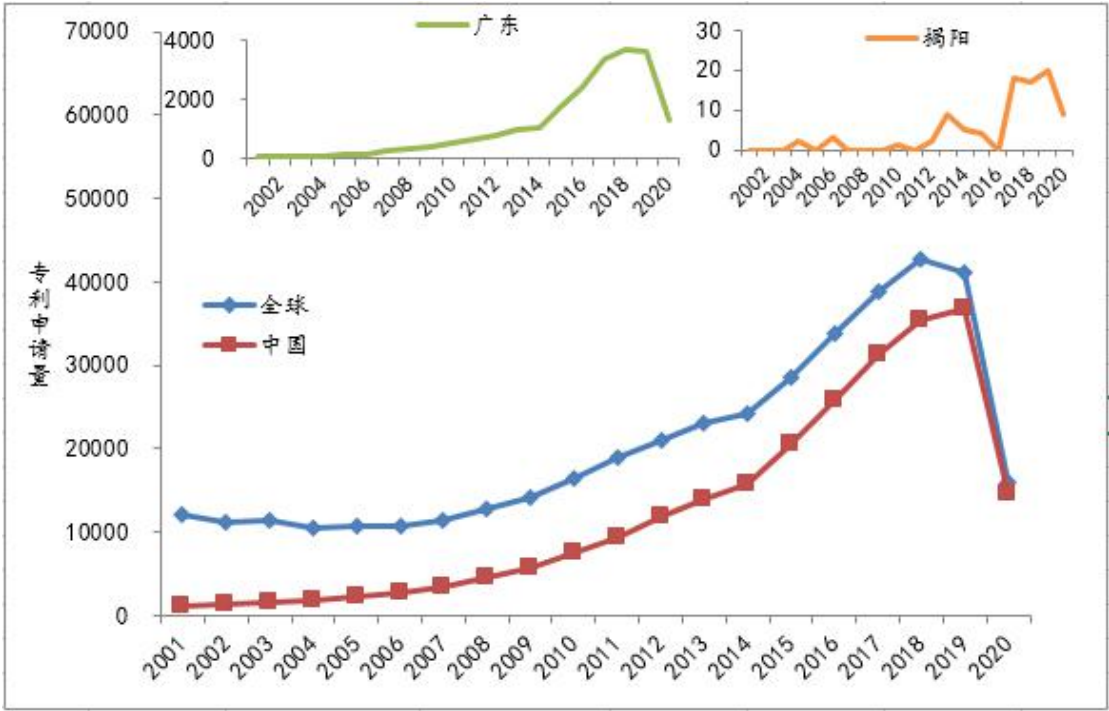


图 3- 1 基础化工领域专利申请趋势（单位：件）

3.2 区域布局分析

3.2.1 全球层面

从全球基础化工领域专利所属国和技术来源国来看（见表 3- 1），中国、日本和美国是最主要的专利布署市场和技术来源地。其中，中国占绝对优势，在中国进行的专利申请量和来源于中国的专利申请量均超过 20 万件，占全球专利总量的一半以上，其余国家的专利量均不足 5 万件。

美国和日本是石化产业发展的传统发达国家，但近年来，由于市场、贸易、油价等因素的影响，迫使其紧缩本国的石化生产，而转向在资源国家或拥有广大市场的发展中国家投资建厂。随着中国经济的快速发展，对全球经济增长的贡献越来越大，石化产品的消费也逐年上升，2019 年石化产品消费总量占全球的三分之一。在油价处于低谷的情况下，近年来国内传统油气石化产业的新建和规划

项目显著增多，国内炼油产业在降低加工负荷之外，不断加大向化工和其他炼油产品上转化的力度，如增产丙烯等。所以国内成为了近年来基础化工相关技术、产品的主要市场。

表 3- 1 基础化工领域专利在各国家的分布（单位：件）

专利所属国	专利申请量	占比	技术来源国	专利申请量	占比
中国	247093	60.2%	中国	240375	58.6%
日本	35861	8.7%	日本	47117	11.5%
美国	24565	6.0%	美国	39730	9.7%
韩国	18608	4.5%	韩国	16606	4.0%
欧洲专利局	13589	3.3%	德国	16488	4.0%
德国	8576	2.1%	法国	8814	2.1%
俄罗斯联邦	6044	1.5%	荷兰	5283	1.3%
加拿大	5595	1.4%	俄罗斯联邦	4194	1.0%
澳大利亚	4440	1.1%	英国	4128	1.0%
巴西	2786	0.7%	加拿大	2944	0.7%
其他	42958	10.5%	其他	27379	6.7%

3.2.2 中国层面

通过对中国基础化工专利申请进行来源地分析（如图 3- 2），我们发现申请主要来源于中国本土，占比超过 95%，国外来华专利申请的专利数量不超过中国专利申请总量的 5%。

国外来华专利申请中，美国专利申请量最多，达到 3172 件，占国外来华专利申请的 28.5%，其次是日本，专利申请 3112 件，占国外来华专利申请的 28.0%，体现了美国和日本对中国基础化工市场的重视。从国外来华专利区域构成情况可以看出，美国和日本是基础化工国外来华专利申请量最多的区域，且专利申请量明显高于其他国家，表明相比于其他国家地区，美国和日本企业更为重视中国市场。此外，德国和韩国在中国的专利申请数量也较多，由于这两个国家拥有多家跨国公司，如德国的巴斯夫和拜耳，韩国的 SK 集团、LG 化学和乐天石化等，因此在基础化工领域成果显著，且非常重视中国市场。

中国本土专利申请中，以江苏最为突出，专利申请量达到 37615 件，占比 16.0%，北京其次，申请 30123 件，占比 12.8%，广东和浙江则不分伯仲，占比均在 8.5%左右。从中国主要省市区域构成情况可以看出，排名前列的都是东部

沿海城市 and 北京这样的经济技术发达的城市。广东省在基础化工领域排名靠前，但和江苏、北京的专利申请量差异较大，需要进一步发展。

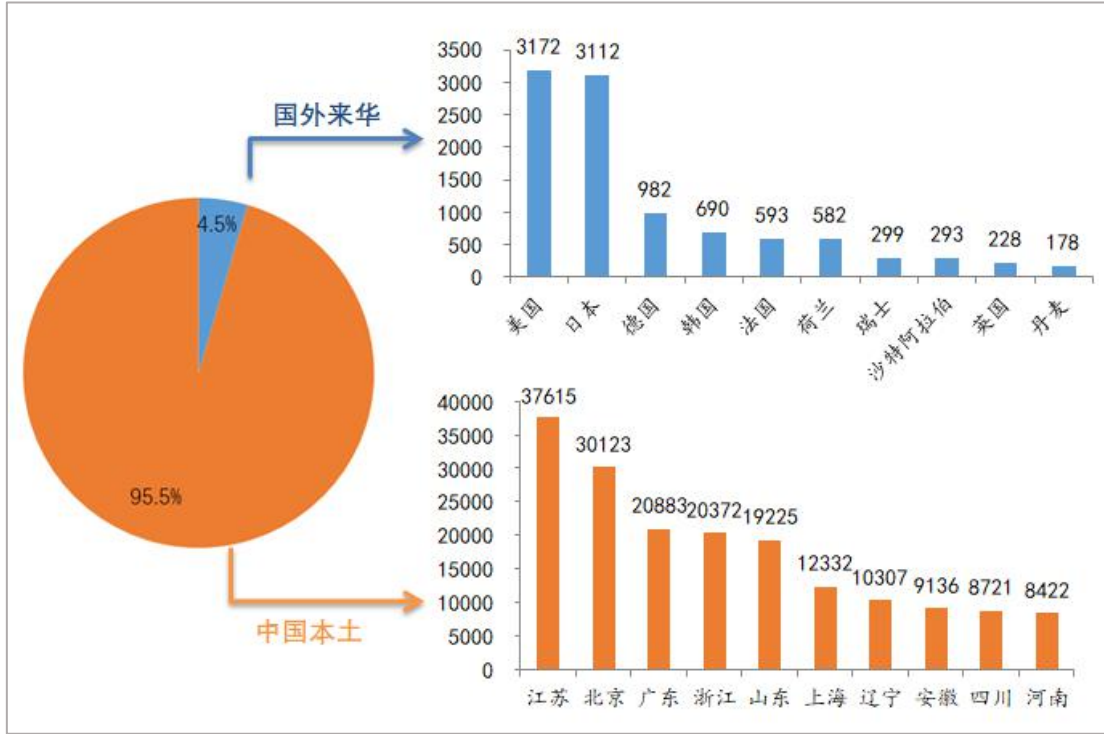


图 3- 2 中国基础化工领域专利布局（单位：件）

3.2.3 广东省层面

从广东各区域基础化工领域专利申请情况（如图 3- 3）来看，排名前三的分别是广州市、深圳市和佛山市，专利申请量分别为 6347 件、4305 件、3007 件，其余申请人除东莞市专利申请量为 2463 件外，均不超过 1000 件，其中揭阳市专利申请量为 86 件，与河源市、潮州市、云浮市处于同等水平。可见，广东省基础化工主要集中在广州、深圳、佛山和东莞这 4 个区域。

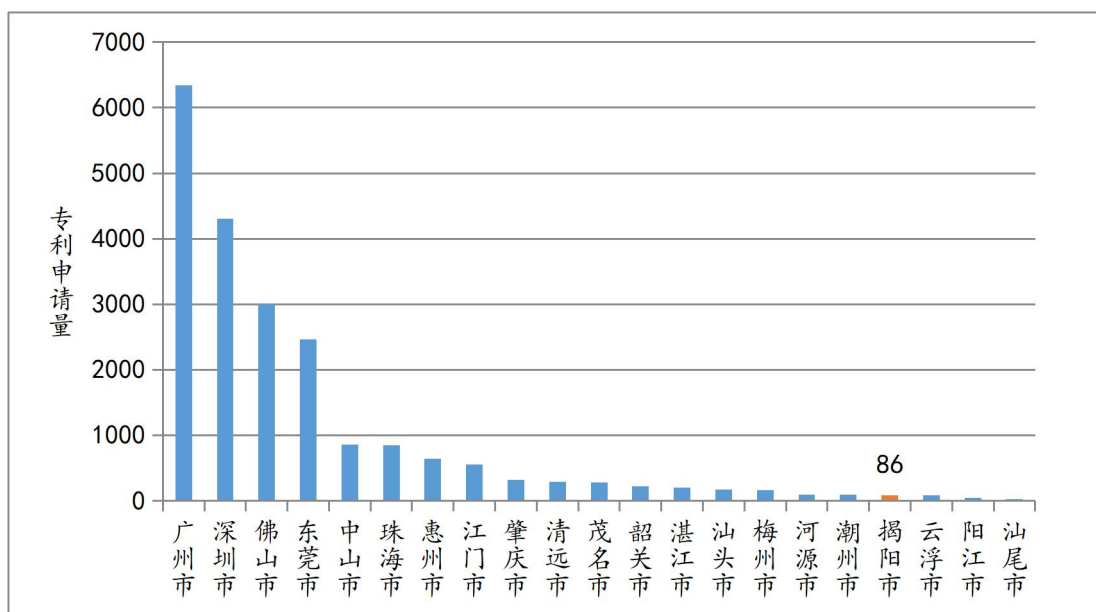


图 3- 3 广东基础化工领域专利区域分布（单位：件）

3.2.4 揭阳市层面

从揭阳市各区县在基础化工领域的专利申请情况来看（如图 3- 4），揭东区专利申请量最多，为 33 件；其次是惠来县 22 件；排名第三的榕城区专利申请量为 16 件；排名第四的普宁市专利申请量为 12 件；揭西县专利申请量为 5 件。

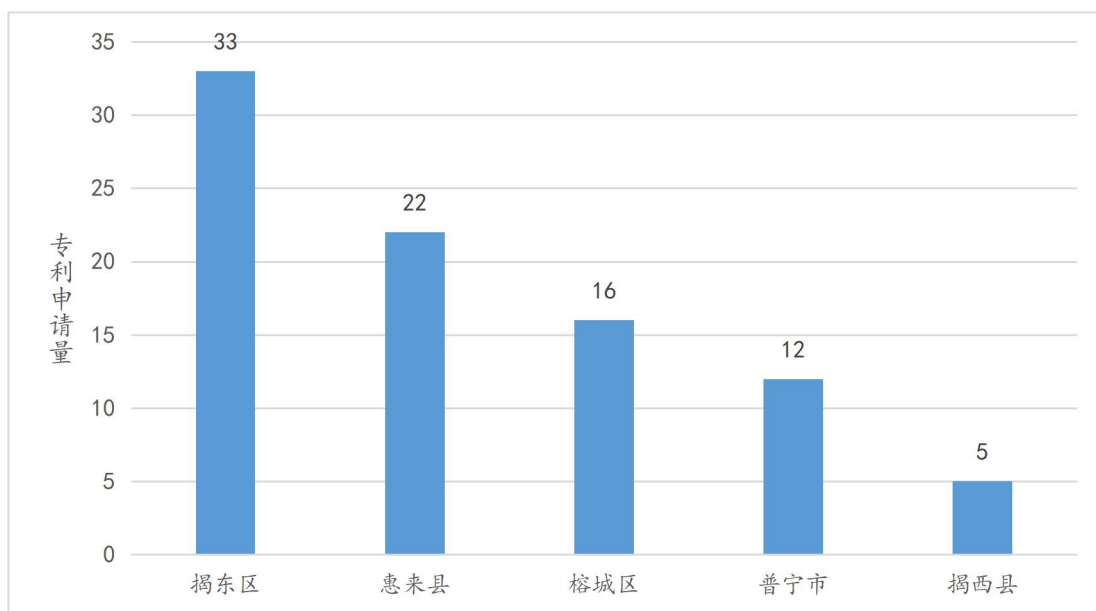


图 3- 4 揭阳市基础化工领域专利布局（单位：件）

3.3 技术分布分析

3.3.1 全球层面

基础化工技术领域包含炼油技术、在线腐蚀监测技术、在线清洗技术、余热回收利用技术、废气处理技术和废水处理技术 6 各技术分支。从专利布局趋势来看（如图 3- 5），各技术分支的专利申请均呈现上升的趋势，其中废气处理技术的专利累计占比最高，其次是余热回收利用技术、废水处理技术和炼油技术，而在线清洗技术和在线腐蚀监测技术占比不足 5%。

上述数据反映了基础化工技术分支创新发展受关注程度，废气处理技术是最受关注的领域。石化行业是工业废气生产排放量最大的行业，且成分复杂、种类繁多，也是废气污染治理最为困难的。主要包括有机化合物、含硫化合物、含氮化合物等。含硫的组分主要包括 SO_2 和 H_2S ；而含氮的主要包括 NO 和 NO_x 。这些废气会对我们的生态环境以及身体健康造成严重的危害。为了经济发展与环境保护的双赢，在石油化工生产过程中更加注重废气的处理，该技术分支的技术研究也越来越活跃。

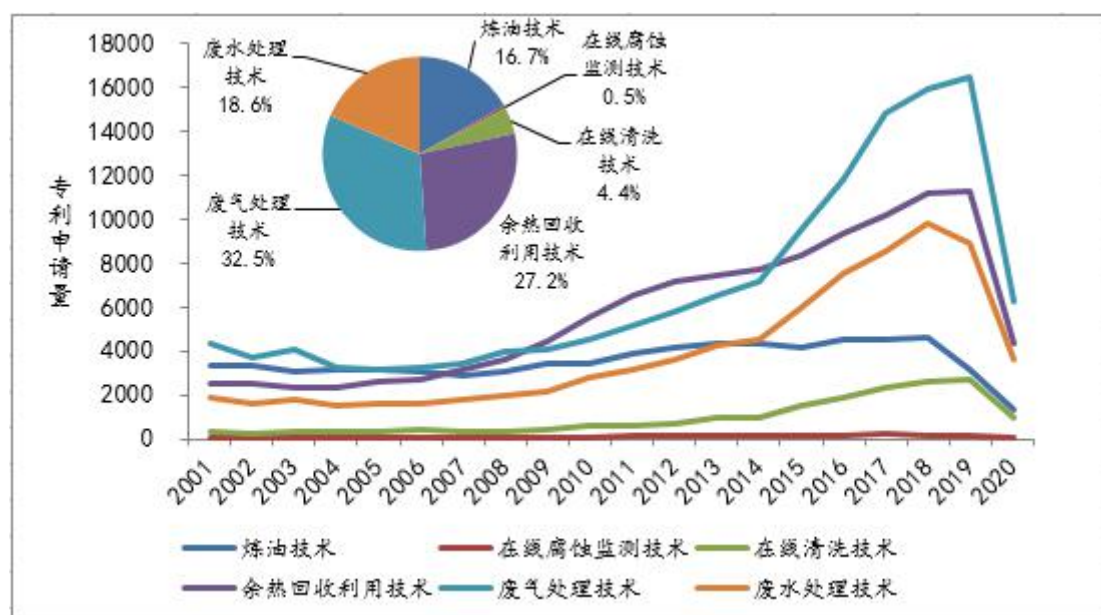


图 3- 5 全球基础化工领域专利技术分布（单位：件）

3.3.2 中国层面

从中国各技术分支专利分布来看（见表 3- 2），中国和全球基本一致，中国在炼油技术分支的专利申请量最高，其次是余热回收利用技术、废水处理技术、

炼油技术和在线清洗技术，而在线腐蚀监测技术分支居末。可以看出，在我国废气废水处理、余热回收及综合利用等相关技术是最受关注的技术分支。

进一步分析表明，6 个技术分支中，国外来华专利布局主要国家有美国、日本、德国和荷兰，得益于其拥有多家跨国化工公司，体现了这些国家对中国市场的重视。

从申请人情况来看，6 个技术分支排名前 3 的申请人中，中石化作为中国三大有石油公司之一，在各技术分支的专利布局都处于领先地位。

表 3- 2 中国基础化工领域专利技术分布（单位：件）

技术分支	申请量	主要来华 布局国家	主要申请人
炼油技术	27439	美国（1553）	中石化（6666）
		荷兰（459）	中石油（1355）
		日本（418）	中国石油大学(华东)（360）
在线腐蚀监测技术	437	美国（24）	中石化（18）
		日本（9）	大连理工大学（17）
		瑞士（3）	中国科学院金属研究所（12）
在线清洗技术	14351	日本（95）	中石化（97）
		美国（84）	南方声学工程（72）
		德国（27）	浙江工业大学（63）
余热回收利用技术	70737	日本（773）	格力（258）
		美国（566）	西安交通大学（254）
		德国（337）	浙江大学（238）
废气处理技术	86440	日本（1369）	中石化（1112）
		美国（671）	浙江大学（432）
		德国（345）	大唐环境集团（424）
废水处理技术	56590	日本（431）	中石化（841）
		美国（260）	常州大学（374）
		德国（104）	南京大学（336）

3.3.3 广东省层面

图 3- 6 反映了广东基础化工领域六个技术分支的专利数量及其占比情况。其中，废气处理技术专利申请量最多，达到 7692 件，占比 34.0%；其次分别为余热回收利用技术、废水处理技术、在线清洗技术和炼油技术，专利申请量分别为 6561 件、5436 件、2071 件和 828 件，在线腐蚀监测技术专利申请量最少，不足 50 件。可见废气废水处理和余热回收利用技术受到更多申请人的关注，技术创新相对活跃，在线腐蚀监测技术受关注程度相对较低，需加大该领域的技术创新力度。

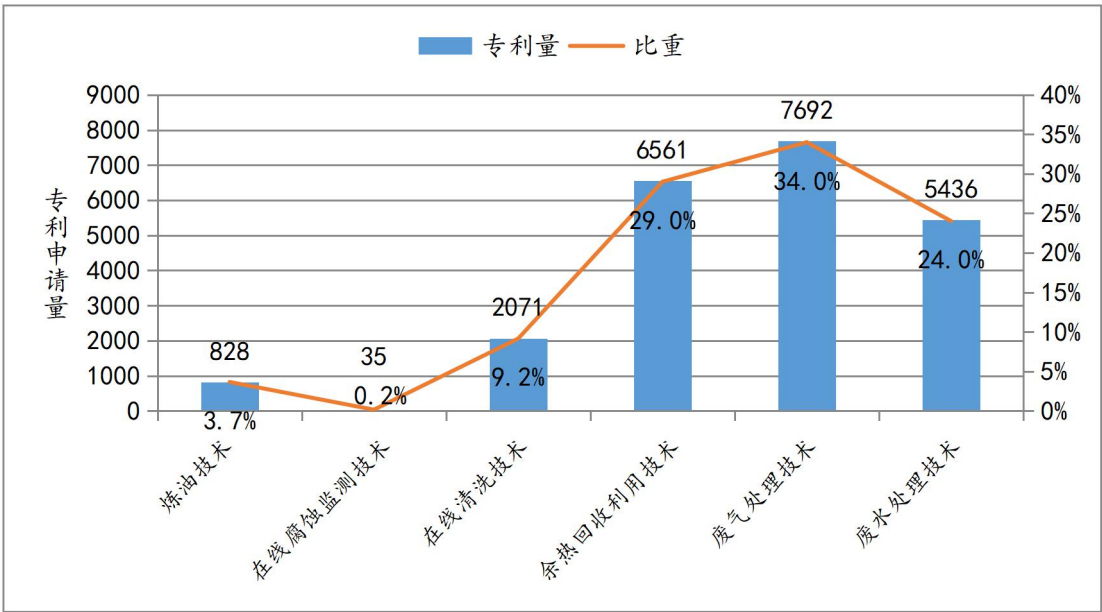


图 3- 6 广东基础化工领域专利技术分布（单位：件 %）

3.3.4 揭阳市层面

从揭阳市基础化工领域六个技术分支的专利分布情况来看（如图 3- 7），与广东省技术分布一致，废水处理技术、余热回收利用技术和废气处理技术是专利申请的热点方向，专利申请量分别为 28 件、27 件、26 件，暂未检索到在线腐蚀监测技术相关的专利，说明在线腐蚀监测技术是目前的技术空白点。

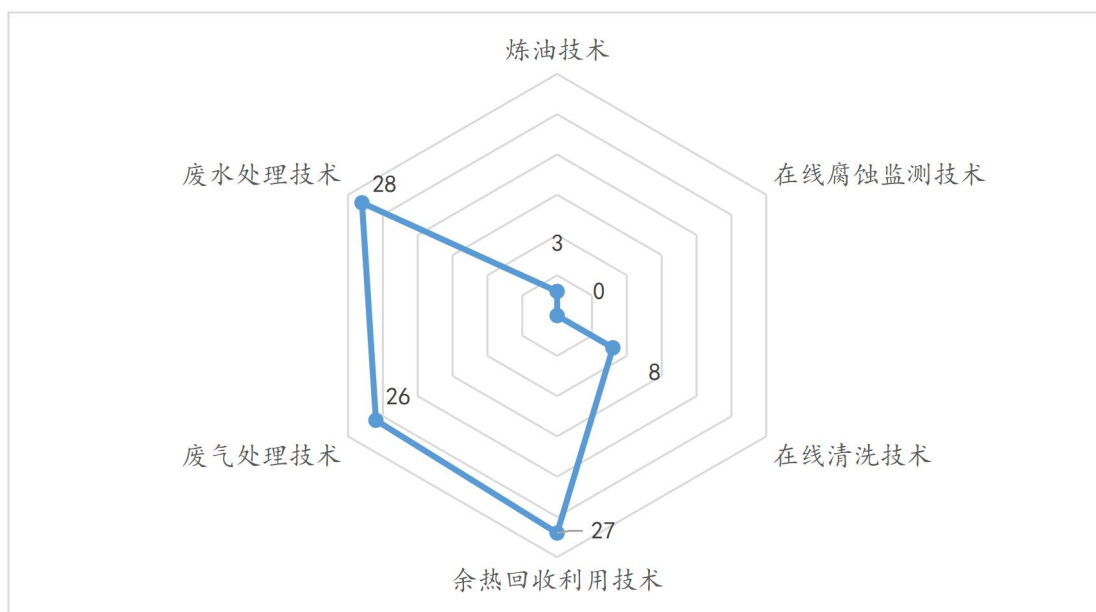


图 3- 7 揭阳市基础化工领域专利技术分布（单位：件）

3.4 主要申请人分析

3.4.1 全球层面

以基础化工领域的专利申请总量为基础，对申请量排名前 10 的专利申请人进行了分析（见表 3- 3），可以看出，排名前 10 的申请人中，美国企业有 5 家，中国企业 2 家，日本企业 2 家，法国企业 1 家，可见欧美企业的垄断地位突出。从专利布局范围来看，10 家企业无一例外均在海外进行了大量的专利布局，其中中国、美国和日本是其布局的重点关注对象。

Top10 申请人中，大部分都是跨国巨头。其中，中石化的专利申请量明显高于其他申请人，是石化产业当之无愧的龙头企业，其专利布局范围较广，但绝大部分专利布局在国内，海外专利不足 7%。其次是埃克森美孚，专利申请量 3768 件，其在国外的专利布局数量较多。埃克森美孚公司是世界最大的非政府石油天然气生产商，总部设在美国德克萨斯州爱文市。1999 年美孚石油和埃克森石油合并为埃克森美孚公司，是美国最大的上下游一体化的石油公司，也成为世界第一大石油公司。埃克森美孚长期以来重视技术的开发，因此一直保持着技术上显著的领先地位。埃克森美孚在全球范围内拥有 20 多个大型研究和工程中心，并配置了许多较小的研究所和技术服务设施。埃克森美孚率先取得了本行业若干个基础性技术突破，并在新的开发和应用领域继续居于领先地位。自 20 世纪 70

年代以来，随着中国的改革开放，埃克森美孚的关联公司逐渐重新参与中国能源工业诸多领域的业务，包括石油勘探、天然气及燃料销售、润滑油销售和服务和化工。

总体而言，埃克森美孚技术发展较早，专利数量不足中石化的 1/2，但其将近 80%的专利布局在国外。在这方面，中石化应该借鉴其经验，走出国门，扩大市场范围，足部实现自己的全球专利布局，不断增强国际竞争力。

表 3- 3 全球基础化工领域专利申请排名前 10 申请人（单位：件）

申请人	主要专利布局范围	专利申请量
中石化	中国（8755）、美国（132）、韩国（68）、日本（58）、欧洲专利局（53）	9346
埃克森美孚	美国（799）、欧洲专利局（477）、加拿大（439）、中国（382）、澳大利亚（277）	3805
壳牌	美国（363）、欧洲专利局（352）、中国（343）、加拿大（180）、澳大利亚（168）	2797
环球石油	美国（882）、欧洲专利局（245）、韩国（107）、中国（98）、加拿大（90）	2454
三菱重工	日本（1000）、美国（193）、欧洲专利局（178）、中国（166）、加拿大（92）	2194
丰田汽车	日本（1856）、中国（199）、美国（1）	2053
雪佛龙	美国（441）、澳大利亚（211）、欧洲专利局（139）、中国（120）、巴西（114）	1944
中石油	中国（1763）、美国（24）、欧洲专利局（9）、加拿大（5）、新加坡（4）	1843
沙特阿美	美国（496）、中国（244）、欧洲专利局（242）、韩国（161）、新加坡（104）	1691
法国石油研究院	法国（280）、欧洲专利局（167）、美国（163）、德国（92）、日本（89）	1375

3.4.2 中国层面

图 3- 8 为中国基础化工领域申请人情况。从基础化工领域中国专利申请人类型构成来看，企事业单位是技术创新的主体，专利申请占比 70.4%，其次是个人和大专院校，占比分别为 13.2%、12.8%，说明基础化工领域目前技术产业化实施具有一定的基础，产业发展较为成熟，同时大专院校为产业发展提供了技术基础。

从专利申请量排名前 10 的申请人来看，企业申请人有 3 位，高校有 7 位。其中中石化的专利申请量远远高于第 2 名的中石油。总的来说，目前我国高校在基础化工领域保持了较强的科技创新实力，是我国基础化工领域发展的有力支

持。

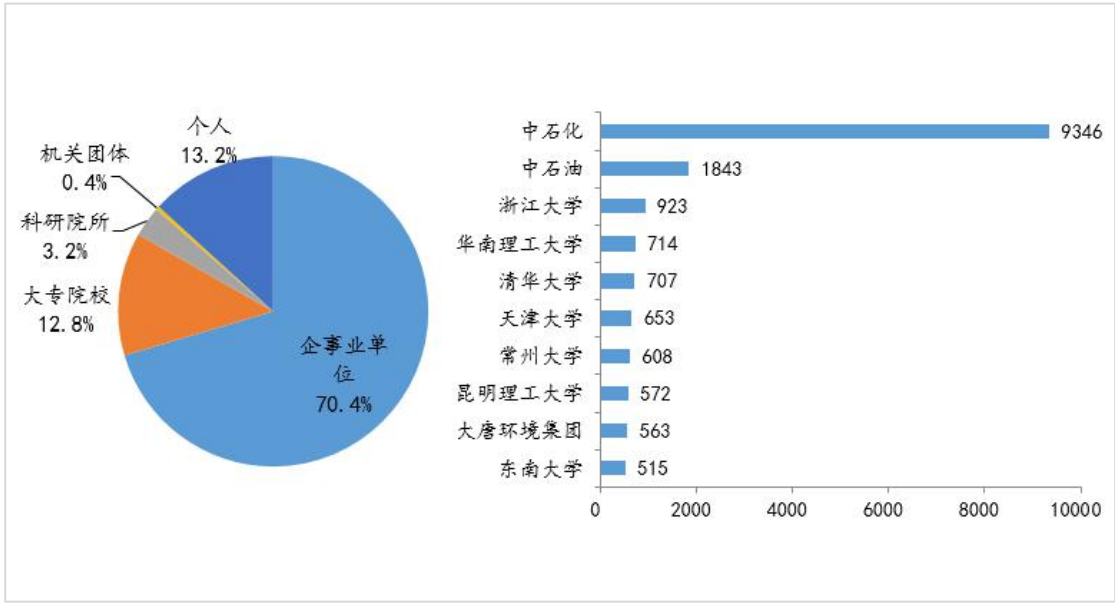


图 3- 8 中国基础化工领域主要申请人类型分布及排名（单位：件）

3.4.3 广东省层面

图 3- 9 为广东基础化工领域申请人情况。从广东省专利申请人类型来看，广东省企事业单位申请人占比较高，与中国企事业单位申请人占比基本一致。其次为个人和大专院校，专利申请占比分别为 16.4%、9.2%。

从排名前 10 的申请人来看，高校申请人有 6 位，企业申请人 2 位，科研院所 1 位。其中，华南理工大学以 714 件专利稳居榜首，其余申请人专利申请量均不足 350 件。

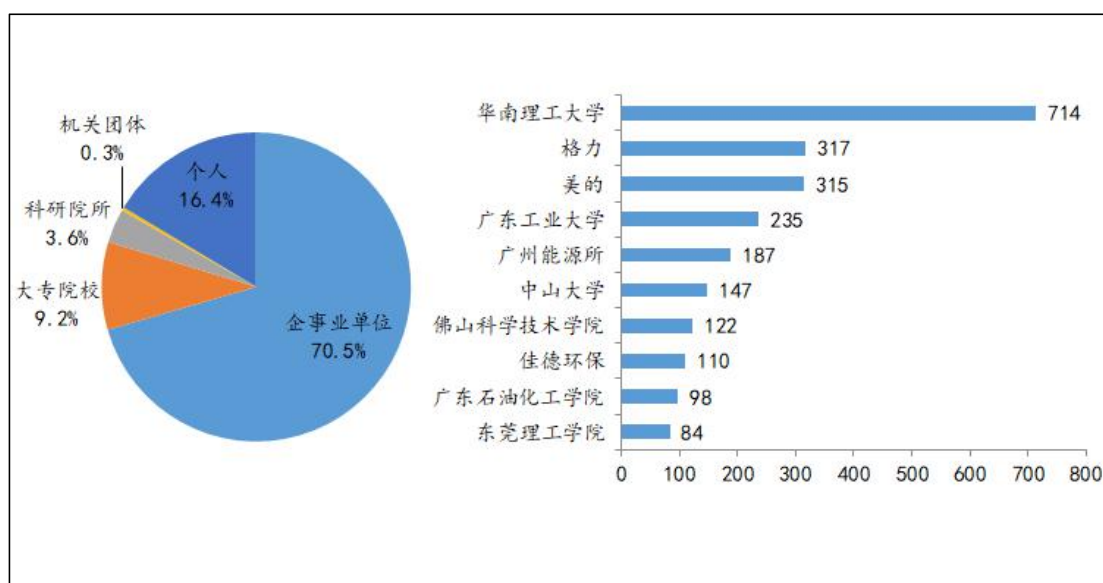


图 3- 9 广东基础化工领域主要申请人类型分布及排名（单位：件）

3.4.4 揭阳市层面

图 3- 10 为揭阳市基础化工领域主要申请人情况。从专利申请人类型来看，只有个人和企事业单位 2 种类型，其中企事业单位申请人占比 63.0%，个人申请人占比 37.0%。就目前揭阳市在基础化工领域的专利申请而言，技术研发活动较为分散，需继续提高各创新主体的技术创新活力和专利申请意识。

揭阳市基础化工申请人整体专利申请活跃度不高，专利申请量排名前 10 的申请人专利申请量均不超过 10 件。整体上而言，揭阳市基础化工企业具有一定的创新能力，但科技研发能力和专利申请意识相对较弱。

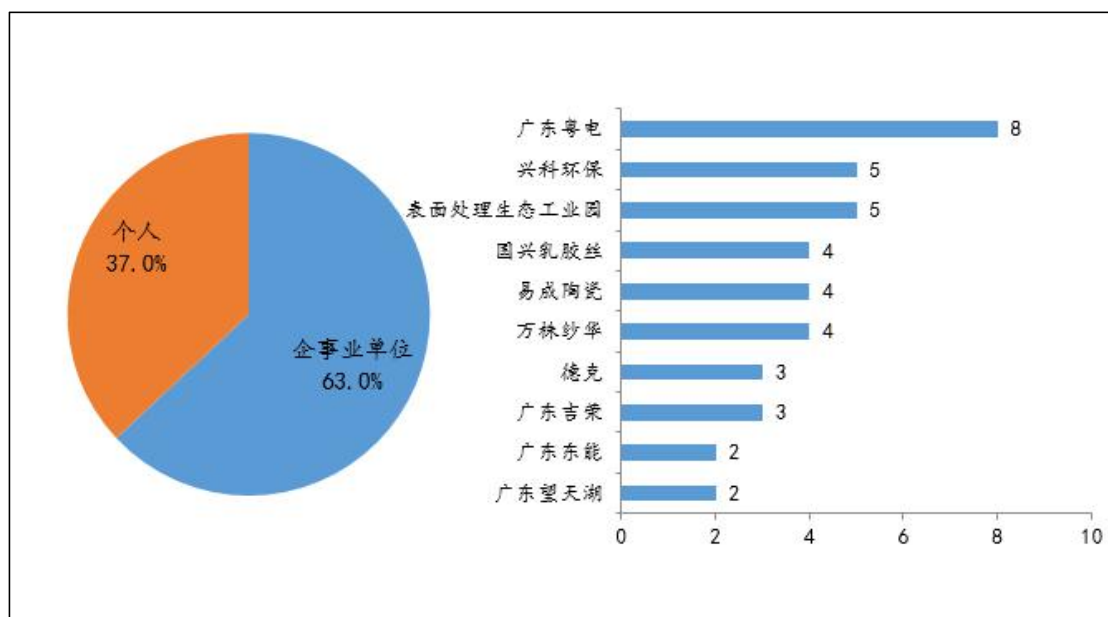


图 3- 10 揭阳市基础化工领域主要申请人类别分布及排名（单位：件）

3.5 主要发明人分析

从中国、广东省、揭阳市专利申请量排名前 5 的发明人的专利申请情况来看（见表 3- 4），中国 top5 发明人主要来自中石化和金涛科技，广东 top5 发明人主要来自佳德环保，揭阳市的主要发明人较为分散，且专利申请不高，只有零星几件。从主要发明人的有效专利和近 5 年专利申请情况来看，有效专利量占比基本在 50%以上，且大部分专利均在近 5 年申请，说明这些创新人才的专利申请活跃度较高。

广东省主要发明人中，胡小吐，广东佳德环保科技有限公司技术总监、广东省佳德环保院士专家委员会执行副主任、广东省烟气治理超低排放工程技术研究中心副主任，主要从事脱硫脱硝相关技术研究。

表 3- 4 中国/广东省/揭阳市主要发明人专利申请情况（单位：件）

发明人	专利申请量	所属单位	有效专利量	近 5 年专利申请量
中国				
王伟	649	中国石油化工股份有限公司	320	340
刘涛	627	中国石油化工股份有限公司	480	288
田辉平	524	中国石油化工股份有限公司	436	203
李伟	504	哈尔滨工大金涛科技股份有限公司	274	336

王磊	489	中国石油化工股份有限公司	303	324
广东				
刘勇	128	广东佳德环保科技有限公司	61	117
胡小吐	111	广东佳德环保科技有限公司	54	105
钟璐	99	广东佳德环保科技有限公司	51	99
胡静龄	93	广东佳德环保科技有限公司	47	93
杨颖欣	92	广东佳德环保科技有限公司	46	92
揭阳				
赵国钦	8	广东粤电靖海发电有限公司	3	8
吴军	5	揭阳市表面处理生态工业园有限公司	0	7
蒋小友	5	揭阳市表面处理生态工业园有限公司	0	5
徐义通	4	广东兴科环保科技有限公司	3	4
黄海灏	4	揭东巴黎万株纱华纺织有限公司	4	0

3.6 联合申请分析

从基础化工各技术分支联合申请专利来看（如图 3- 11），炼油技术联合申请专利占比最高，达到 27.4%；其次为在线腐蚀监测技术，占比 19.8%；余热回收利用技术、废气处理技术和废水处理技术联合申请比重基本一致，占比均在 12%左右，而在线清洗技术占比最低，不足 10%。表明炼油和在线腐蚀监测相关技术是协同攻关的重点，受关注的程度较高，是目前专利联合申请的热点方向。

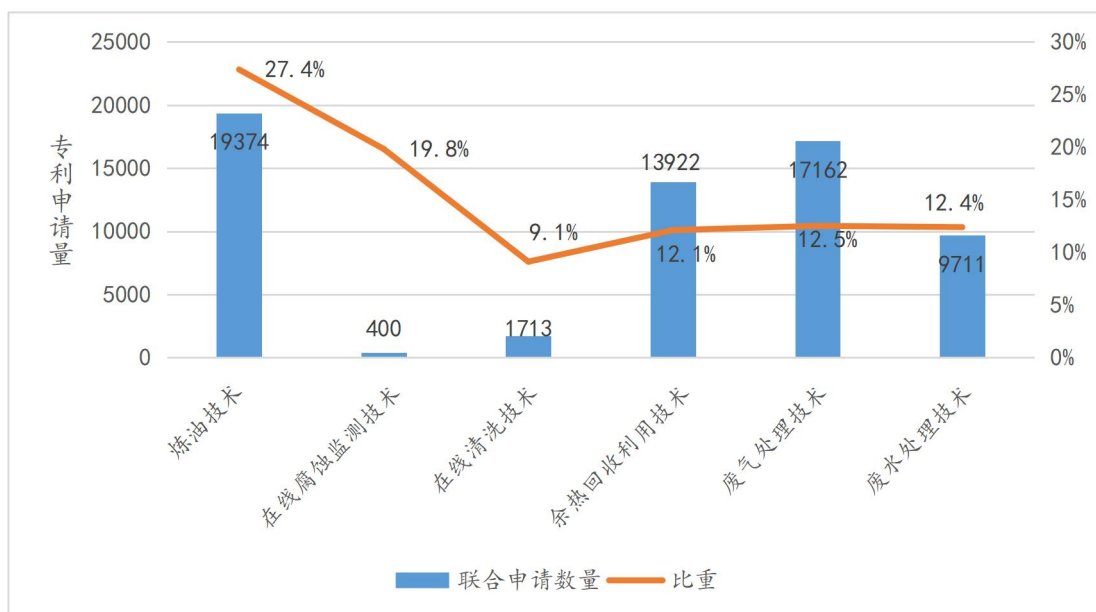


图 3- 11 基础化工各技术领域联合申请专利分布及占比（单位：件 %）

3.7 小结

3.7.1 全球

3.7.1.1 全球基础化工相关技术迈入快速发展期

近 20 年来，各创新主体在进行炼油技术创新的同时兼顾智能化和节能环保相关技术的研发，2001-2009 年的年均增长率为 2.1%，2010-2014 年的年均增长率为 8.1%，2015-2018 年的年均增长率为 22.2%（见图 3- 1），2015 全球基础化工领域经历了稳定期到稳步发展期再到快速发展期，特别是 2016 年后，专利申请量和增长速度都有了较大的提升。

3.7.1.2 中国、日本和美国是基础化工主要的市场布局国和技术来源国

从全球基础化工领域的专利申请区域来看，中国（247093 件）、日本（35861 件）和美国（24565 件）是最为重要的市场，各国在这三个区域布局的专利总计均超过 2 万件。日本和美国是传统的经济发达国家，在基础化工领域的成果显著，是各大石化企业争相期望的市场，而中国大陆作为新兴的市场，同样也是各大化工企业觊觎的潜力市场。从全球基础化工领域的技术来源地看，来源于中国的专利量最多（240375 件），其次是日本（47117 件）和美国（39730 件）（见表 3- 1）。综上，中国、日本和美国是基础化工领域主要的市场布局国和技术来源国。

3.7.1.3 废气处理技术、余热回收利用技术、废水处理技术是全球基础化工领域技术研发的重点

从专利申请态势来看，全球废气处理技术的专利累计数量最高（137203 件），其次是余热回收利用技术（115001 件）和废水处理技术（78405 件）（见图 3-5），3 个技术分支近年来的专利申请趋势呈现快速攀升态势，一定程度上反映了节能环保是石化产业的未来发展方向。

3.7.1.4 跨国企业在基础化工领域的垄断地位突出

跨国巨头在基础化工领域的垄断地位非常突出，前 10 位申请人均在国外布局了大量的专利，主要布局在美国、韩国、日本 3 个国家，其中中石化的专利申请量（9436 件）明显高于其他申请人，是基础化工领域当之无愧的龙头企业，其次是埃克森美孚（3805 件），排名第 3 的是壳牌（2797 件）（见表 3-3）。

3.7.1.5 炼油技术和在线腐蚀监测技术是联合申请的热点方向

从专利联合申请量来看，废气处理技术联合申请量最多（137051 件），其次是余热回收利用技术（114882 件）（见图 3-5）；从联合专利申请量占所在领域专利申请总量的比重看，炼油技术（27.4%）和在线腐蚀监测技术（19.8%）联合申请占专利申请总量的比重最高，是目前专利联合申请的热点方向。

3.7.2 中国

3.7.2.1 我国基础化工技术创新进入快速发展期

近 20 年，我国基础化工领域经历了缓慢发展期，平稳发展期和快速发展期，2001-2009 年的年均增长率为 23.1%，2010-2014 年的年均增长率为 16.1%，2015-2018 年的年均增长率为 31.3%（见图 3-1），专利申请量出现了较为快速的增长速度，与全球的差距不断缩小。

3.7.2.2 美国和日本重视在中国的专利布局，江苏是我国本土基础化工技术创新大省

基础化工技术领域 95.5% 的专利申请来源于中国本土，4.5% 的专利申请来源于国外。国外来华专利申请中，以美国（3172 件）和日本（3112 件）最为突出，体现了其对中国市场的重视。中国本土专利申请中，以江苏（37615 件）、北京（30123 件）和广东（20883 件）最为突出（见图 3-2），技术创新优势明显。

3.7.2.3 废气处理技术和余热回收利用技术是我国基础化工重点研发方向

从中国基础化工领域专利布局来看，废气处理技术（86440 件）和余热回收利用技术（70737 件）的专利申请量最高，是最受关注的技术领域，在线腐蚀检测技术的专利申请量最少（437 件）（见表 3-2）。

3.7.2.4 企事业单位申请人专利申请最多，高校为产业发展提供了有利支持

我国专利申请量排名前 10 的申请人中，企事业单位的比重最高（70.4%）。前 10 的申请人中，高校占了 7 席（见图 3-8），在基础化工领域保持了较强的技术创新实力，是我国基础化工领域的发展提供了有力的支持。

3.7.3 广东省

3.7.3.1 广东省在基础化工领域的专利申请速度加快

2001-2009 年，广东省基础化工领域专利申请量年均增长率为 29.1%，2010-2014 年的年均增长率为 13.6%，2015-2018 年的年均增长率为 46.6%（见图 3-1）。与中国整体情况相比，广东近 20 年在基础化工领域的专利申请速度加快，特别是在 2016 年之后，专利申请增长呈现一个新的高度。

3.7.3.2 广东基础化工主要集中在广州、深圳、佛山和东莞

广东省 21 个地市中，广州（6347 件）、深圳（4305 件）、佛山（3007 件）和东莞（2463 件）4 个区域累积专利申请量占广东省基础化工领域专利总量的 76.4%（见图 3-2），这 4 个地市是经济较为发达的区域。揭阳（86 件）在广东省排名较后，技术创新活力先后对较弱。

3.7.3.3 废气、废水处理技术和余热回收利用技术是广东省基础化工重点研发方向

广东省在基础化工领域的技术创新状况和中国整体状况相似，废气处理技术（7692 件）、余热回收利用技术（6561 件）和废水处理技术（5436 件）专利累积数量最高（见图 3-6），占广东省基础化工领域专利申请量总量的 87%。

3.7.3.4 广东省在基础化工领域具有较好的发展基础

以广东省基础化工领域专利申请总量为基础，通过对申请量排名前 10 的申请人进行分析发现，高校有 6 所，企业 2 家，科研院所 1 所（见图 3-9）。其中企业的专利申请量超过 70%，技术创新数量较高。华南理工大学（714 件）、广东工业大学（235 件）、中山大学（147 件）和佛山科学技术学院（98 件）的

技术创新实力较为突出，为广东省基础化工领域的发展提供了技术基础。

3.7.4 揭阳市

3.7.4.1 揭阳市基础化工起步较晚且主要集中在 2016 至 2020 年

揭阳市基础化工领域专利申请 2004 年之前专利申请处于空白，2004-2017 年的专利申请量上下波动，基本维持在零星几件，均不超过 10 件，2016 年后的专利申请占专利申请总量的 70%以上（见图 3- 1）。

3.7.4.2 在线腐蚀监测技术是揭阳市基础化工领域的技术空白点

揭阳市与广东省技术分布一致，废水处理技术（28 件）、余热回收利用技术（27 件）和废气处理技术（26 件）是专利申请的热点方向，在线腐蚀监测技术是揭阳市的技术空白点（见图 3- 7）。

3.7.4.3 揭阳市基础化工领域专利申请规模较小

揭阳市基础化工领域申请人类型主要是企事业单位和个人，占比分别为 63.0%、37.0%，各个申请人的专利申请量较低，均不超过 10 件（见图 3- 10），需进一步提升创新活力和专利申请意识。

第4章 精细化工技术领域专利分析

精细化工是综合性较强的技术密集型工业。生产过程中工艺流程长、单元反应多、原料复杂、中间过程控制要求严格，而且应用和涉及多领域、多学科的理论知识和专业技能。

报告期内，全球精细化工相关技术专利申请共计 667216 件，其中发明专利申请量为 624016 件，实用新型专利申请量为 40580 件，外观设计专利申请量为 2620 件；中国精细化工相关专利申请量为 273884 件，其中发明专利申请量为 239220 件，实用新型专利申请量为 33699 件，外观设计专利申请量为 965 件；广东省精细化工相关专利申请量为 30559 件，其中发明专利申请量为 23035 件，实用新型专利申请量为 7221 件，外观设计专利申请量为 303 件；揭阳市精细化工相关专利申请共量为 128 件，其中发明专利申请量为 77 件，实用新型专利申请量为 49 件，外观设计专利申请量为 2 件。

4.1 申请趋势分析

图 4-1 反映了近 20 年精细化工领域的专利申请趋势。整体来看，可分为两个阶段：

第一阶段：稳步发展期（2001-2010 年）

2001-2010 年，全球精细化工领域专利申请处于一个较为稳定状态，年专利申请量维持在“20000-30000”区间内；这一时期，中国市场专利申请量呈现缓慢增长态势，年专利申请量实现数量级的突破；广东专利申请与中国趋于近似，年专利申请量也在这一期间实现数量级的突破，揭阳市则出现专利申请较少的情况，但这一时期多名创新主体已成立并开展经营活动，一定程度上反映了这一时期揭阳市创新主体对专利重视程度较低的现象。

第二阶段：快速发展期（2011 年至今）

2011 年至今，全球精细化工领域的专利申请快速增多，2018 年全球专利申请量出现峰值 53075 件，2011-2018 年年均复合增长率为 7.2%；这一时期，中国市场相关专利申请量快速增长，2018 年出现峰值 33154 件，2011-2018 年年均复合增长率为 16.2%，远高于全球，中国成为全球精细化工领域重要的技术应用市场，获得各创新主体的持续投入和培育，中国专利申请量全球占比由 2001 年不

到 10%提升至 2018 年的 62.5%，一定程度上反映了中国市场规模的快速扩大；广东这一时期专利申请量快速增长，2018 年达到峰值 11702 件；而揭阳市专利申请呈波动增长态势，创新主体对专利重视程度有明显提升，2019 年达到峰值 68 件。

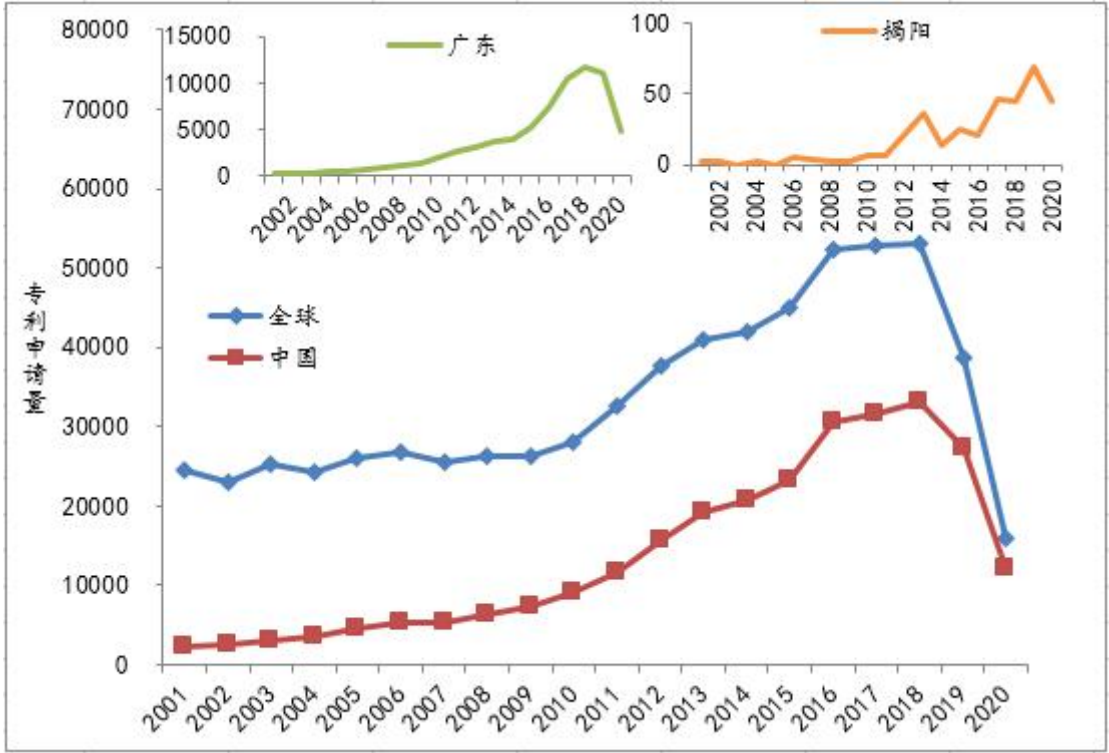


图 4- 1 精细化工领域专利申请趋势（单位：件）

4.2 区域布局分析

4.2.1 全球层面

从全球基础化工领域专利所属国和技术来源国来看（见表 4- 1），中国、日本、美国及欧洲是最主要的专利部署市场和技术来源地。其中，发生在中国的专利申请有 273876 件，发生在日本的专利申请有 114651 件，发生在欧洲的专利申请有 79985 件，发生在美国的专利申请有 60498 件；来自于中国的专利申请有 219762 件，来自于日本专利申请有 204296 件，来自于欧洲（特别是德国、法国、瑞士、荷兰、英国）专利申请有 105835 件，来自于美国专利申请有 86943 件。

精细化工属于技术密集型行业，行业附加值较高，能够体现一个国家综合技术水平。20 世纪九十年代以来，随着石油化工向深加工方向发展和高新技术蓬勃兴起，国际精细化工行业得到前所未有的快速发展。美国、西欧和日本等化工

行业发达国家或地区的精细化工行业较为发达，代表了当今世界精细化工的最高发展水平，化学工业结构中精细化工的比重较高：美国 20 世纪 90 年代精细化工率达 55%左右、日本 21 世纪初精细化工率达到 50%以上、德国 21 世纪初精细化工率为 65%左右，各国精细化工的发展水平与精细化工领域的专利申请量相匹配。近十年，我国也将精细化工作为化学工业发展的战略重点之一，从政策和资金上予以倾斜支持，目前精细化工细分品种与日俱增，其产能、产量、品种和生产厂家仍在不断增长，使得我国精细化工领域的专利申请处于高位。

表 4- 1 精细化工领域专利在各国家的分布（单位：件）

专利所属国	专利申请量	占比	技术来源国	专利申请量	占比
中国	273876	41.1%	中国	219762	33.0%
日本	114651	17.2%	日本	204296	30.6%
美国	60498	9.1%	美国	86943	13.0%
韩国	53682	8.1%	德国	51610	7.7%
欧洲专利局	33301	5.0%	韩国	42463	6.4%
德国	19129	2.9%	法国	13227	2.0%
加拿大	8392	1.3%	瑞士	9685	1.5%
澳大利亚	6428	1.0%	荷兰	7287	1.1%
巴西	5088	0.8%	英国	4736	0.7%
俄罗斯联邦	4920	0.7%	意大利	4446	0.7%
其他	86737	13.0%	其他	22247	3.3%

4.2.2 中国层面

通过对中国精细化工专利申请进行来源地分析（如图 4- 2），我们发现本领域中国专利申请主要来源于中国本土，占比近八成，余下两成专利申请来自国外。

从国外来华专利申请来看，来源于日本的专利申请量最多，达到 35639 件，占国外来华专利申请的 56.3%；其次是美国，来源于美国的在华专利申请为 10575 件，占国外来华专利申请的 16.7%；来源于欧洲（特别是德国、瑞士、荷兰、法国）的在华专利申请则有 10868 件，占国外来华专利申请的 17.2%；来源于韩国的专利申请则有 5180 件，占国外来华专利申请的 8.2%。整体来看，日本、美国、欧洲是中国精细化工领域外部技术主要来源地，体现了精细化工行业发展较为突出地区对中国市场的重视，这些地区的创新主体可能在中国精细化工产品供应链

中占据重要位置，如日本的住友化学、美国的 3M 创新、欧洲的巴斯夫等。

从中国本土专利申请来看，本土创新格局呈阶梯分布。江苏处在第一梯队，相关专利申请量达到 43305 件，占中国本土专利申请总量的 20.6%；广东、安徽处在第二梯队，相关专利申请量分别为 30543 件、24605 件，占比分别为 14.5%、11.7%；浙江、山东、上海、北京、四川、台湾、湖北处于第三梯队，相关专利申请量分别为 18254 件、15920 件、14110 件、9997 件、6260 件、5920 件、5049 件，占比分别为 8.7%、7.6%、6.7%、4.7%、3.0%、2.8%、2.4%。整体来看，中国本土形成了环渤海湾、长三角、珠三角和中西部四个创新集群。

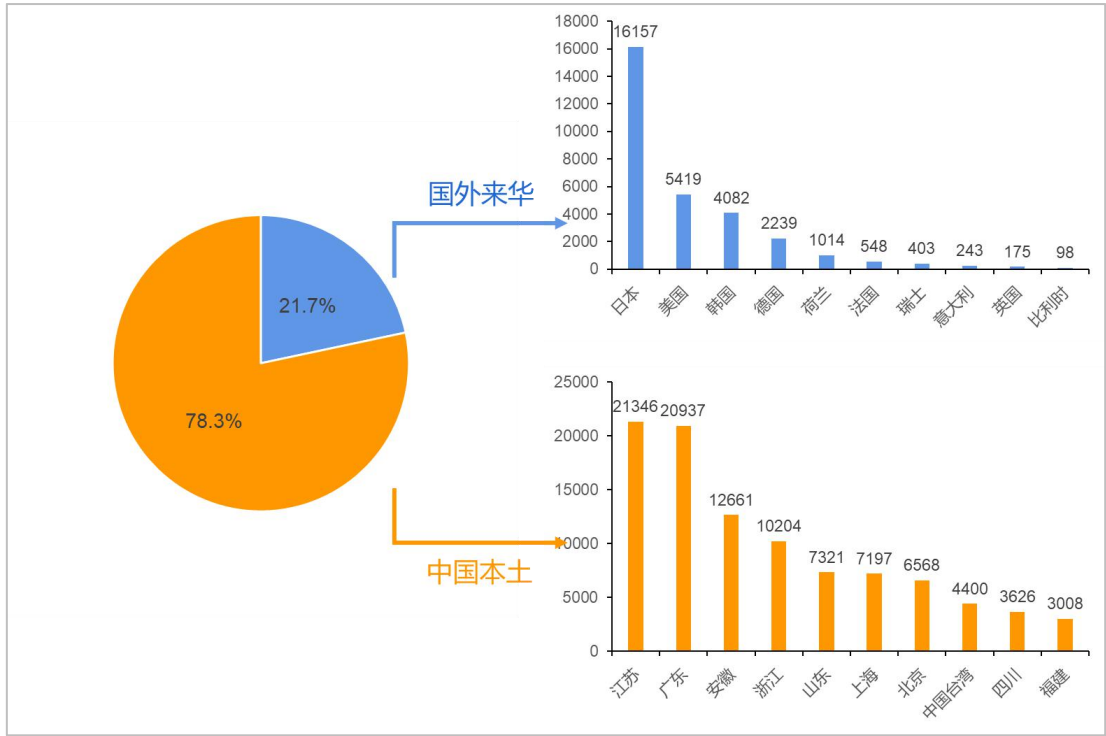


图 4- 2 中国精细化工领域专利布局（单位：件）

4.2.3 广东省层面

从广东各区域精细化工领域专利申请情况（如图 4- 3）来看，广东基本形成了珠江三角洲为核心（特别是广佛都市圈和深莞惠都市圈）、粤东粤北为副中心的创新格局。珠三角九大城市深圳、广州、东莞、佛山、惠州、中山、江门、珠海、肇庆的专利申请量分别为 6920 件、6367 件、6270 件、4615 件、1529 件、1183 件、1035 件、739 件、359 件；粤东地区（包括汕头、揭阳、潮州、汕尾、梅州）以汕头为主，合计专利申请量为 883 件；粤北地区（包括清远、韶关、河源、云浮）以清远为主，合计专利申请量为 939 件；粤西地区（包括湛江、茂名、

阳江)以湛江为主,合计专利申请量为298件。

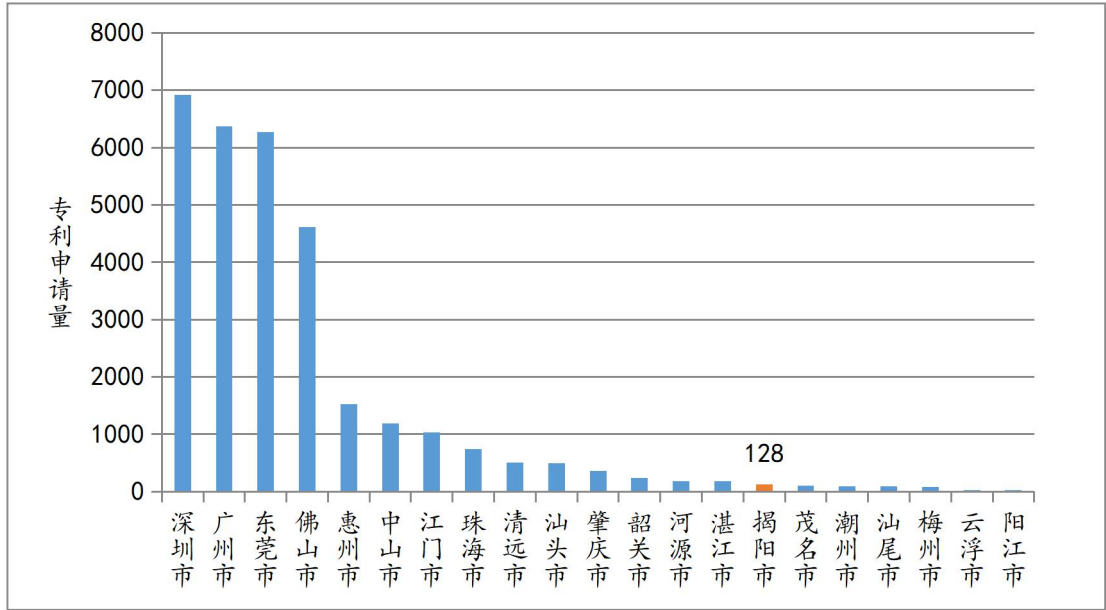


图 4- 3 广东精细化工领域专利区域分布 (单位: 件)

4. 2. 4 揭阳市层面

从揭阳市精细化工领域专利申请来看 (如图 4- 4), 普宁市专利申请量最多, 共 46 件, 占比 33. 1%; 其次为榕城区, 专利申请量为 42 件, 占比 30. 2%; 排名第三的揭东区专利申请量为 35 件, 占比 25. 2%; 惠来县和揭西县的专利申请量不足 10 件。



图 4- 4 揭阳市精细化工领域专利区域分布

4.3 技术分布分析

4.3.1 全球层面

本报告中，精细化工领域研究电子化学品、胶粘剂、助剂三个技术分支。从图 4- 5 可以看到，胶粘剂及助剂是较受关注的技术分支，技术成果产出相对较多，专利申请量占比分别为 46.5%、35.9%，而电子化学品专利申请占比仅有 17.7%；且从专利申请趋势来看，近十年来全球各创新主体对胶粘剂及助剂的研究热情日益高涨，相关专利申请趋势呈现向上攀升态势，而电子化学品是电子材料与精细化工相结合的高技术产品，其年专利申请较为稳定，但从近年的国际贸易争端可以发现，电子化学品在电子信息产业中具有重要地位，目前相关多为发达国家所拥有，相关创新成果也被发达国家实行技术封锁，其有关生产方法、工艺技术、产品质量指标体系、设备包装材质等在国际上都处于高度封锁和保密状态，技术拥有方不进行实质性专利申请，进而导致电子化学品专利申请较少的现象出现。

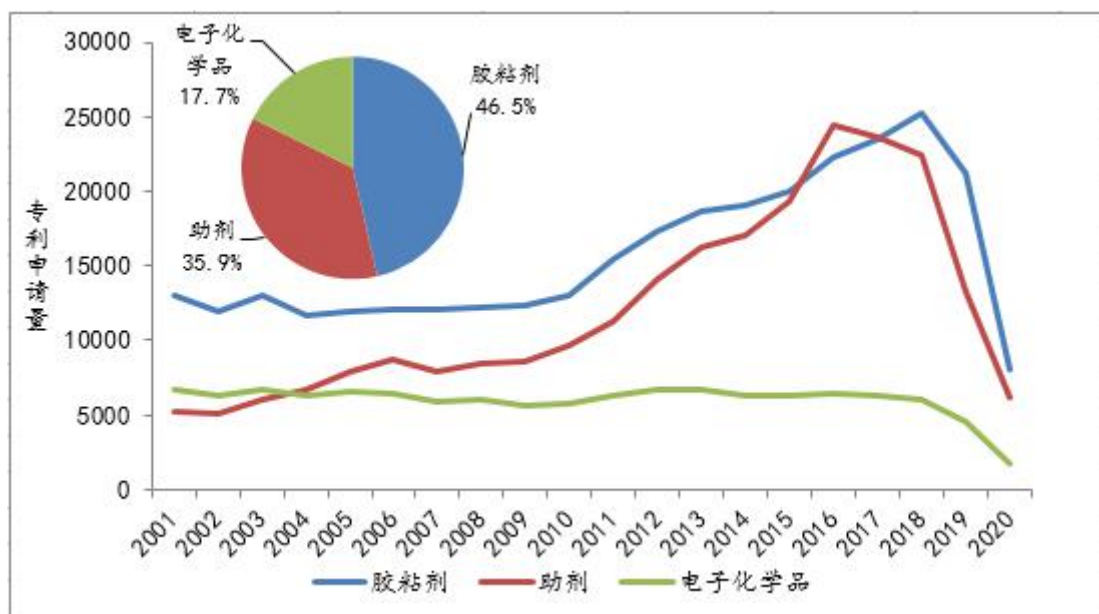


图 4- 5 全球精细化工领域专利技术分布（单位：件）

4.3.2 中国层面

从中国各技术分支专利分布来看（见表 4- 2），中国和全球基本一致。中国市场助剂技术分支的专利申请量最高，达到 113114 件；其次是胶粘剂，相关专利申请量达到 113114 件；而电子化学品相关专利申请量仅有 33128 件。

进一步分析来华国家/地区可以发现，日本、美国、德国、韩国较为重视中国市场。特别是日本，在三个技术分支中均处于 Top1 的位置，其中来源于日本的电子化学品相关专利申请在中国市场电子化学品专利申请总量中占比 36.8%。

从申请人情况来看，日本创新主体在胶粘剂和电子化学品两个技术分支地位突出，Top3 申请人多为日企，一定程度上反映了日企在中国市场供应链上占据重要位置；助剂 Top3 申请人则为本土申请人，包括中石化、杰事杰和金发科技。

表 4- 2 中国精细化工领域专利技术分布（单位：件）

技术分支	申请量	主要来华布局国家/地区	主要申请人
胶粘剂	113114	日本（14428）	日东电工（3373）
		美国（5298）	3M 创新（1407）
		德国（2754）	琳得科（1303）
助剂	130582	日本（9992）	中石化（1585）
		美国（3595）	杰事杰（1321）

		德国（1500）	金发科技（1254）
电子化学品	33128	日本（12188）	富士软片（1415）
		美国（1869）	JSR 公司（1067）
		韩国（1789）	信越公司（809）

4.3.3 广东省层面

图 4-6 反映了广东精细化工领域三个技术分支的专利数量及其占比情况。其中助剂相关专利申请量最多，共 14058 件，占广东省精细化工领域专利申请总量的 82.2%；胶粘剂与电子化学品专利申请量均为 1526 件，占比 8.9%。

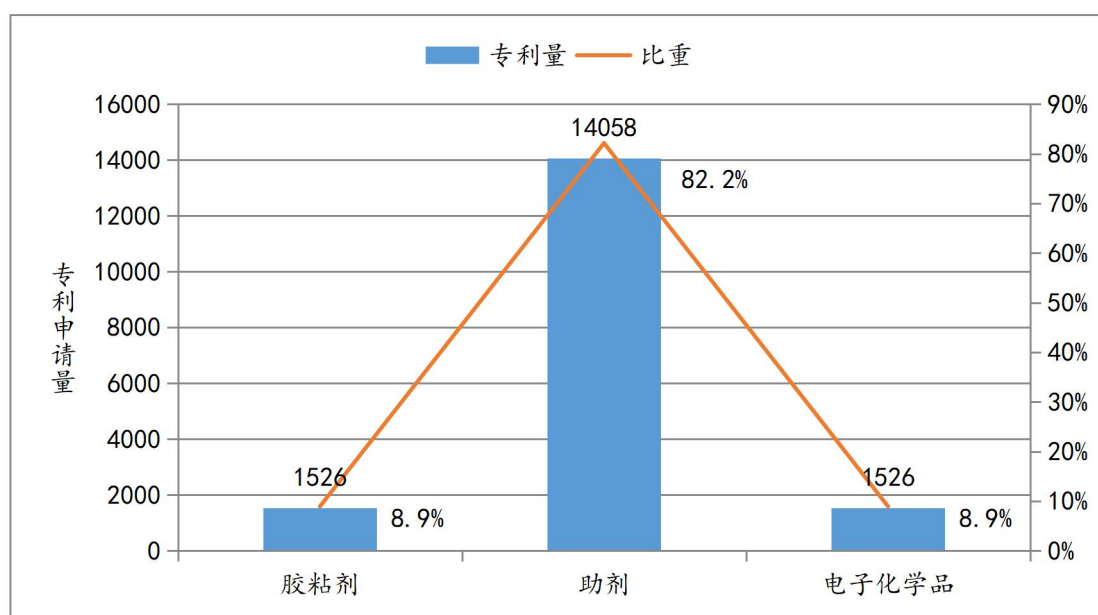


图 4-6 广东精细化工领域专利技术分布（单位：件）

4.3.4 揭阳市层面

图 4-7 反映了揭阳市精细化工领域三个技术分支的专利数量及其占比情况。揭阳市精细化工领域以胶粘剂和助剂的研发生产为主，相关专利申请量分别为 77 件、65 件，占比分别为 53.5%、45.1%；电子化学品相关成果产出较少，相关专利申请量为 2 件，仅占比 1.4%。

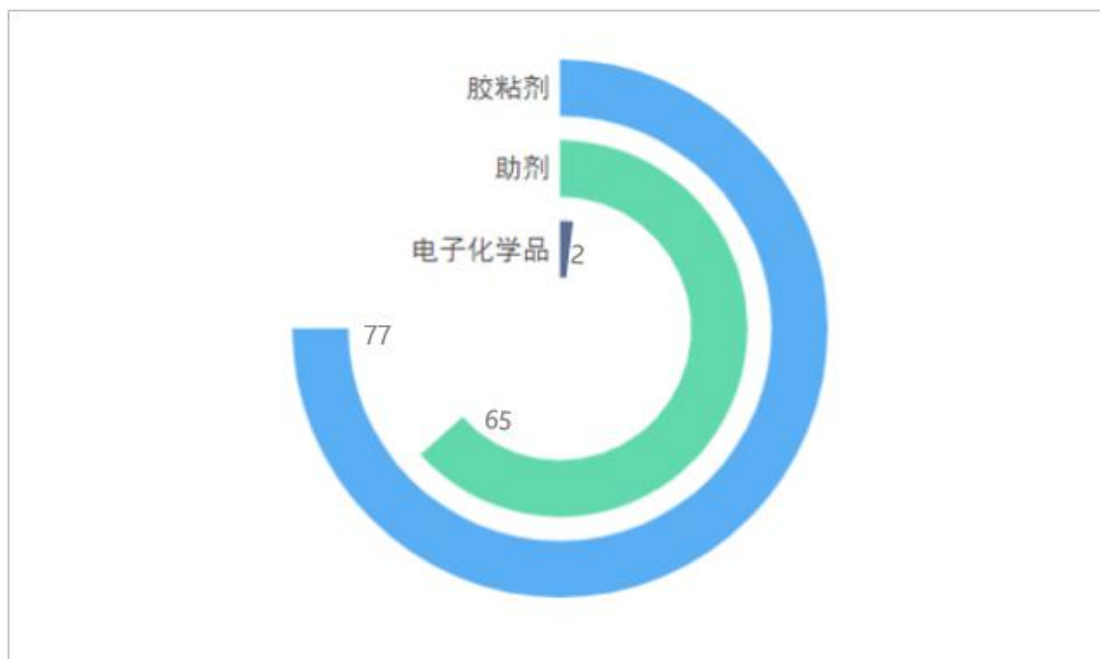


图 4- 7 揭阳市精细化工领域专利技术分布（单位：件）

4.4 主要申请人分析

4.4.1 全球层面

以精细化工领域的专利申请总量为基础，对申请量排名前 10 的专利申请人进行了分析（见表 4- 3）。可以看到，排名前 10 的申请人中，日本企业 5 家，美国企业有 2 家，德国企业 2 家，韩国企业 1 家。整体来看，日本、美国、德国在全球精细化工领域中创新实力突出，且培育出了多个领域内跨国企业巨头。从专利布局范围来看，10 家企业均在全球进行了大量的专利布局，其中中国、北美（特别是美国）、日本和欧洲是这些企业开展专利布局时的重点关注区域。

具体到申请人来看，Top10 申请人均为跨国企业。其中，住友化学位列第一，相关专利申请量达到 14580 件，日本本土是其专利申请核心目标地，海外专利申请以中国、美国、韩国、欧洲为主要目标地；日东电工位列第二，相关专利申请量达到 13830 件，胶粘技术、涂布技术是日东电工核心技术，通过在膜状、片状材料上附加上各种功能，研发生产了液晶显示光学膜、汽车零部件、海水淡化膜、透皮吸收给药贴剂等多种产品，其海外专利申请以中国、美国、韩国为主要目的地；富士公司是世界上规模最大的综合性影像、信息、文件处理类产品及服务的制造和供应商之一，在精细化工领域相关专利申请达到 10915 件，海外专利申请以美国、韩国、中国、欧洲为主要目的地；其他 Top 申请人专利申请量均不超过

10000 件。

表 4- 3 全球精细化工领域专利申请排名前 10 申请人（单位：件）

申请人	专利布局范围	专利申请量
住友化学	日本（7266）、中国（2779）、美国（1145）、韩国（1105）、欧洲专利局（543）	14584
日东电工	日本（4166）、中国（3658）、美国（1618）、韩国（1555）、欧洲专利局（938）	13834
富士公司	日本（4560）、美国（1722）、韩国（1081）、中国（1710）、欧洲专利局（508）	10926
陶氏公司	日本（1200）、中国（1618）、欧洲专利局（1119）、美国（1060）、韩国（760）、巴西（503）加拿大（371）	9546
3M创新	美国（1633）、欧洲专利局（1313）、中国（1645）、韩国（755）、日本（482）	9324
LG化学	韩国（3,368）、美国（1187）、中国（1686）欧洲专利局（521）、日本（213）	9130
日立化成	日本（3517）、中国（1666）、韩国（610）、美国（529）、欧洲专利局（163）	7221
汉高	欧洲专利局（859）、美国（841）、中国（823）、德国（533）、韩国（399）、日本（371）、西班牙（243）、巴西（221）	6355
信越化学	日本（2146）、美国（1094）、中国（1339）、韩国（904）、欧洲专利局（403）、德国（87）	6120
巴斯夫	德国（801）、美国（786）、欧洲专利局（767）、中国（592）、日本（343）、韩国（331）、西班牙（285）、加拿大（208）	5998

4.4.2 中国层面

图 4- 8 为中国精细化工领域专利申请人情况。从申请人类型构成来看，企事业单位是技术创新的主体，专利申请占比 79.8%；其次是个人和大专院校，占比分别为 9.3%、8.1%；其他类型申请人专利申请量占比均不超过 5%。

具体到 Top10 申请人，中石化排名第一，相关专利申请量达到 1768 件，与金发科技（1546 件）、杰事杰（1367 件）同处于第一梯队；第二梯队包括华南理工大学、四川大学、京东方、北京化工大学、普利特，相关专利申请量分别为 690 件、638 件、592 件、583 件、520 件；奇美实业和华东理工大学处于第三梯队，相关专利申请量分别为 478 件、427 件。值得注意的是，Top10 申请人中有 4 名申请人为高校，一定程度上表明了高校在本领域技术优势较为突出，可能有多个创新成果尚处于实验室阶段。

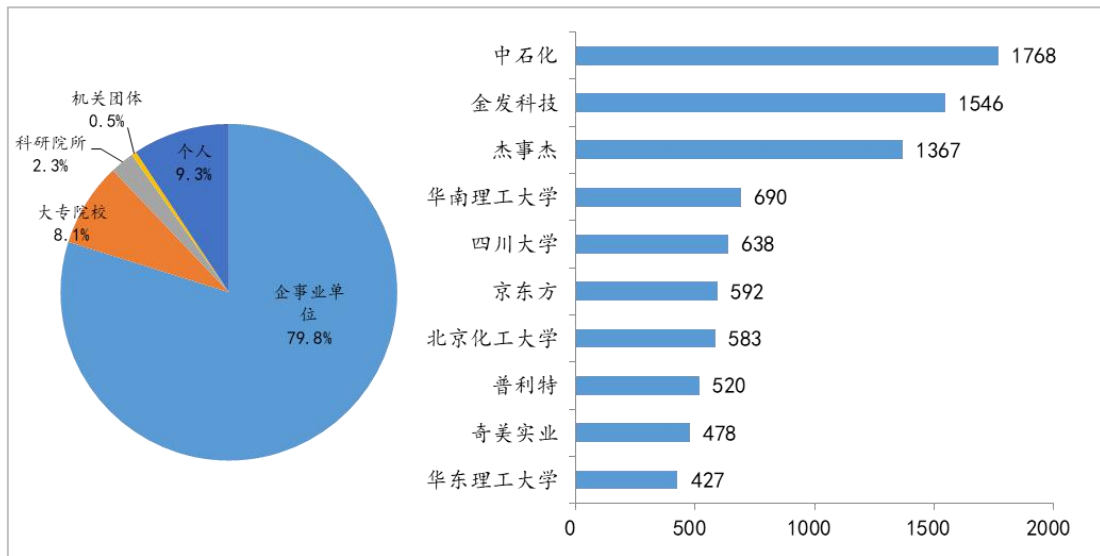


图 4- 8 中国精细化工领域主要申请人类型分布及排名（单位：件）

4.4.3 广东省层面

图 4- 9 为广东精细化工领域申请人情况。从申请人类型来看，广东省企事业单位申请人占比较高，达到 79.5%，与中国企事业单位申请人占比基本一致；其次为个人和大专院校，专利申请占比分别为 11.5%、9.2%；其他类型申请人专利申请占比均不超过 5%。

从排名前 10 的申请人来看，企业申请人 8 位，高校申请人有 2 位。其中，金发科技以 1546 件专利申请位列第一，与华南理工大学（690 件）共列第一梯队；第二梯队包括 TCL、科聚新材料、生益科技、比亚迪，专利申请量分别为 365 件、335 件、303 件、284 件；第三梯队包括圆融新材料、广东工业大学、雄林新材料、白云化工，专利申请量分别为 167 件、151 件、148 件、129 件。

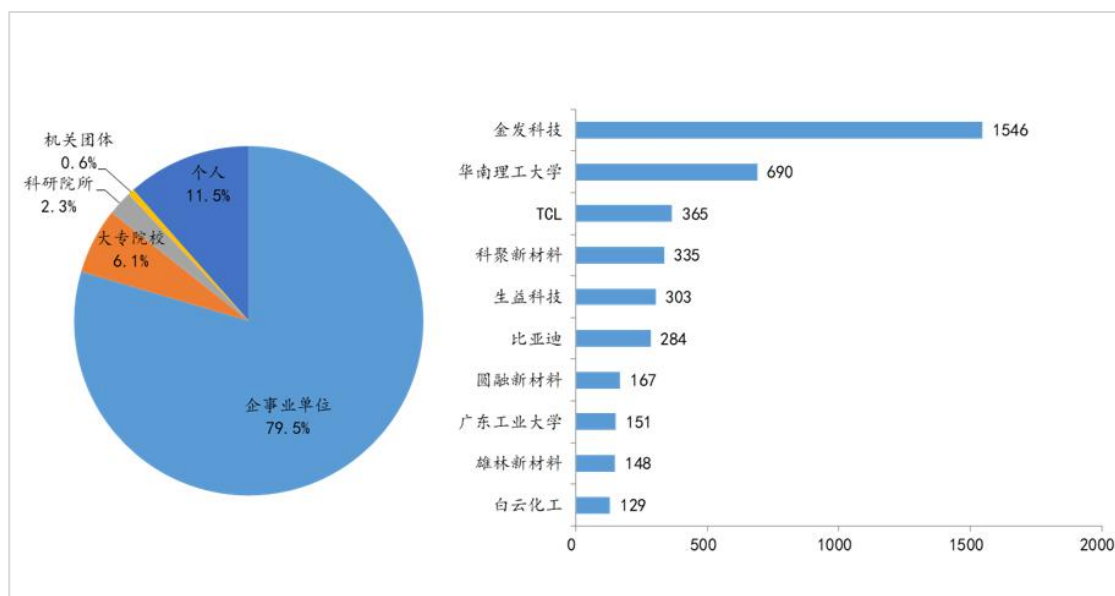


图 4- 9 广东精细化工领域主要申请人类型分布及排名（单位：件）

4. 4. 4 揭阳市层面

图 4- 10 为揭阳市精细化工领域主要申请人情况。从申请人类型来看，企事业单位和个人申请人专利申请占比较高，分别为 55.6%、38.2%；其他类型申请人专利申请占比均不超过 5%。

从排名前 10 的申请人来看，泰宝医疗相关专利申请达到 10 件，位列第一；榕泰实业位列第二，相关专利申请量为 7 件；天诚密封件位列第三，相关专利申请量为 5 件；其他申请人专利申请均不足 5 件。此外，多名申请人为精细化工领域下游行业应用主体，如泰宝医疗、天诚密封件、广福电子、圣路保鞋业等。

相对而言，揭阳市精细化工已有一定产业基础，但整体仍较为薄弱，中下游应用企业初步集聚，包括医药业、电子制造业、纺织鞋服业等下游行业。

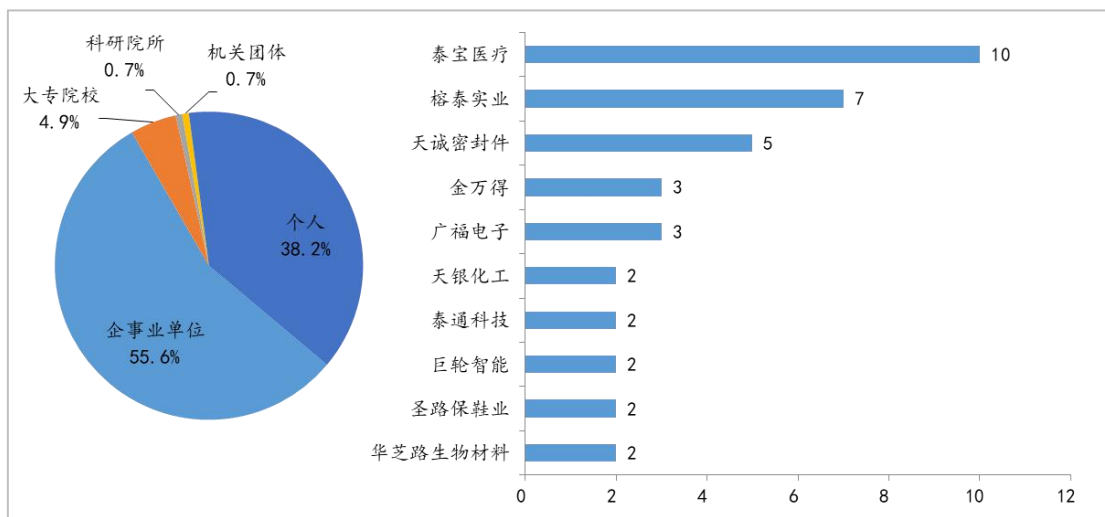


图 4- 10 揭阳市精细化工领域主要申请人类别分布及排名（单位：件）

4.5 主要发明人分析

从中国、广东省、揭阳市专利申请量排名前 5 的发明人的专利申请情况来看（见表 4- 4），中国 Top5 发明人来自多家单位，包括杰事杰、斯迪克新材料、普利特复合材料及日之升；广东 Top5 发明人主要来自金发科技，余下 1 名来自雄林新材料；揭阳市 Top5 发明人主要来自榕泰实业，余下 1 名来自广福电子，但存在专利申请量普遍不高，且近年创新产出活跃度较低的问题，可能导致后续创新支撑能力不足，创新人才的培养及引进应是接下来的重点工作之一。

广东省主要发明人中，叶南飏，从事塑料共混改性方面的研发、生产和技术服务，曾任产品线技术经理、技术研究部部长等职务, 现任金发科技股份有限公司监事会主席、技术副总经理, 兼任广州开发区化工行业协会会长、《塑料工业》编委。黄险波，高级工程师（教授级），国务院政府特殊津贴专家，现任金发科技股份有限公司首席技术官，高分子材料资源高质化利用国家重点实验室主任，塑料改性加工国家工程实验室主任。

表 4- 4 中国/广东省/揭阳市主要发明人专利申请情况（单位：件）

发明人	专利申请量	所属单位	有效专利量	近 5 年专利申请量
中国				
杨桂生	1005	上海杰事杰新材料(集团)股份有限公司	234	443
金闯	610	江苏斯迪克新材料科技股份有限公司	316	121

周文	527	上海普利特复合材料股份有限公司	147	260
辛敏琦	406	上海日之升新技术发展有限公司	227	150
张祥福	319	上海普利特复合材料股份有限公司	137	54
广东				
叶南飏	275	金发科技股份有限公司	168	150
黄险波	179	金发科技股份有限公司	86	162
蔡彤旻	152	金发科技股份有限公司	88	35
曾祥斌	146	金发科技股份有限公司	86	65
何建雄	138	东莞市雄林新材料科技股份有限公司	52	97
揭阳				
李林楷	6	广东榕泰实业股份有限公司	2	0
杨明山	6	广东榕泰实业股份有限公司	2	0
羽信全	6	广东榕泰实业股份有限公司	2	1
罗海平	4	广东榕泰实业股份有限公司	1	0
许福章	3	广东广福电子实业有限公司	1	0

4.6 联合申请分析

从精细化工领域各技术分支联合申请专利来看（如图 4- 11），电子化学品联合申请专利占比最高，达到 58.3%；其次为胶粘剂，占比 33.2%；助剂专利联合申请占比 20.7%。整体来看，电子化学品是本领域协同攻关的重点方向。

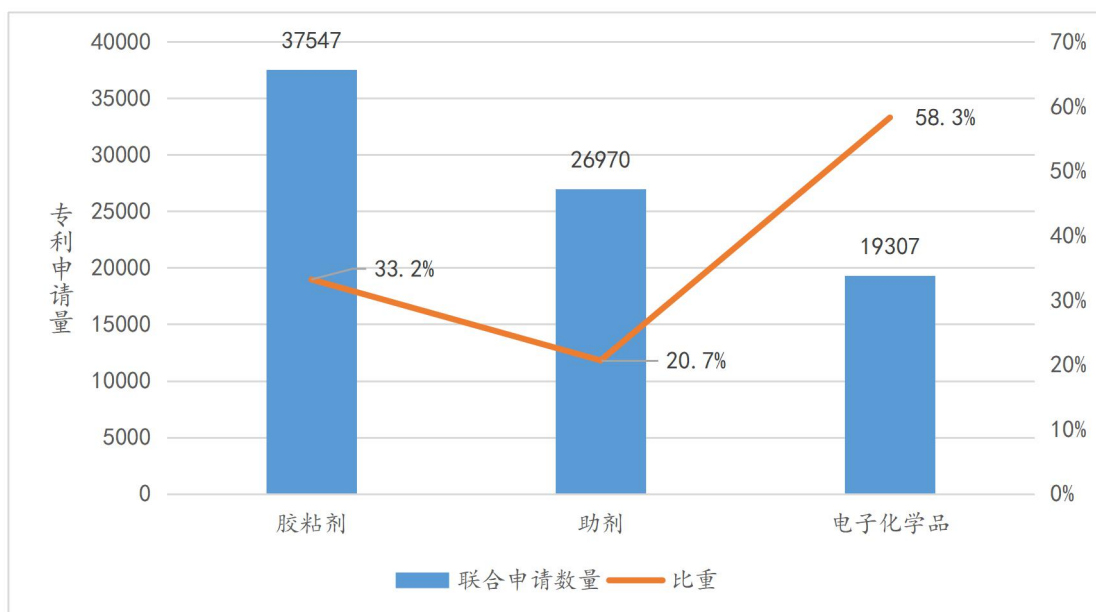


图 4- 11 精细化工各技术领域联合申请专利分布（单位：件 %）

4.7 小结

4.7.1 全球

4.7.1.1 全球精细化工领域目前正处于快速发展期

近 20 年，全球精细化工领域专利申请大致可分为两个阶段：稳步发展期（2001-2010 年）及快速发展期（2011 年至今）。2011 年以来，全球精细化工领域专利申请快速增多，并于 2018 年达到峰值 53075 件（见图 4- 1）。

4.7.1.2 中日美欧是全球精细化工领域主要专利部署市场，老牌工业国家技术实力突出

从专利所属国家来看（见表 4- 1），近 20 年，发生在中国、日本、欧洲、美国的专利申请分别有 273876 件、114651 件、79985 件、60498 件；从专利来源国家来看，近 20 年，来自于中国、日本、欧洲（特别是德国、法国、瑞士、荷兰、英国）、美国的专利申请分别为 219762 件、204296 件、105835 件、86943 件。中日美欧成为全球精细化工领域主要技术来源地，特别是老牌工业国家，技术实力较为突出。

4.7.1.3 全球胶粘剂及助剂技术产出相对较多，电子化学品因技术封锁未见有大量专利申请，电子化学品也是是当前本领域协同攻关的重点方向

从近 20 年精细化工领域各技术分支专利申请态势来看（见图 4- 1），全球

创新主体对胶粘剂和助剂的研究热情在近 10 年愈发高涨，相关专利申请在本领域占比分别为 46.5%、35.9%，专利年申请量近 10 年呈向上攀升态势；电子化学品近年专利申请趋势较为稳定，相关专利申请占本领域专利申请总量的 17.7%，但从近年的国际贸易争端看，其相关创新成果实则被发达国家实行技术封锁，技术拥有方不进行实质性专利申请。

从精细化工领域各技术分支专利联合申请情况来看（见图 4-11），电子化学品是当前本领域协同攻关的重点方向，相关专利联合申请量占对应技术分支专利申请总量的 58.3%，远高于胶粘剂（33.2%）、助剂（20.7%）。

4.7.2 中国

4.7.2.1 近 20 年中国专利申请在全球占比不断提升

近 20 年，中国专利申请量实现数量级的突破（见图 4-1），特别是近 10 年相关专利申请量快速增长，2018 年出现峰值 33154 件，2011-2018 年年均复合增长率为 16.2%，远高于全球，中国专利申请量全球占比也由 2001 年不到 10% 提升至 2018 年的 62.5%。

4.7.2.2 中国本土形成四个创新集群，日美欧是外部技术主要来源地

从中国本土专利申请来看，本土创新格局呈阶梯分布（见图 4-2）：江苏（43305 件）处在第一梯队，广东（30543 件）、安徽（24605 件）处在第二梯队，浙江（18254 件）、山东（15920 件）、上海（14110 件）、北京（9997 件）、四川（6260 件）、台湾（5920 件）、湖北（5049 件）处于第三梯队。整体来看，中国本土形成了环渤海湾、长三角、珠三角和中西部四个创新集群。

从国外来华专利申请来看，日本、美国、欧洲（特别是德国、瑞士、荷兰、法国）是中国精细化工领域外部技术主要来源地。来源于日本、美国、欧洲的在华专利申请分别有 35639 件、10575 件、10868 件，分别占国外来华专利申请的 56.3%、16.7%、17.2%。这体现了精细化工行业发展较为突出地区对中国市场的重视，这些地区的创新主体可能在中国精细化工产品供应链中占据重要位置。特别是日本及美国，结合中国精细化工领域排名前 10 专利申请人情况（见图 3-8）可以发现，日企日东电工、住友化学、富士公司、信越化学、琳得科和美企 3M 创新、陶氏公司占据优势地位。

4.7.2.3 企事业单位是中国精细化工领域成果产出主体，中石化、金发科技、杰事杰成为本土主力，高校在本领域技术优势较为突出

从中国先进金属材料领域专利申请人类型构成来看（见图 4-8），企事业单位是本领域成果产出主体，专利申请占比达到 79.8%；其次是个人和大专院校，占比分别为 9.3%、8.1%；其他类型申请人专利申请量占比均不超过 5%。

从 Top10 申请人来看，中石化、金发科技、杰事杰已然成为本土主力，相关专利申请量分别为 1768 件、1546 件、1367 件，位列第一梯队。Top10 申请人中有 4 名申请人为高校，一定程度上表明了高校在本领域技术优势较为突出，可能有多个创新成果尚处于实验室阶段。

4.7.3 广东省

4.7.3.1 近 10 年广东省专利申请呈快速增长态势

2001-2010 年，广东省专利申请与中国趋于近似，年专利申请量也在这一期间实现数量级的突破；2011 年至今，广东专利申请量快速增长，2018 年达到峰值 11702 件。

4.7.3.2 基本形成珠江三角洲为核心、粤东粤北为副中心的创新格局

从广东各区域精细化工领域专利申请情况（见图 4-3）来看，广东基本形成了珠江三角洲为核心（特别是广佛都市圈和深莞惠都市圈）、粤东粤北为副中心的创新格局。珠三角九大城市深圳、广州、东莞、佛山、惠州、中山、江门、珠海、肇庆的专利申请量分别为 6920 件、6367 件、6270 件、4615 件、1529 件、1183 件、1035 件、739 件、359 件；粤东地区以汕头为主，合计专利申请量为 883 件；粤北地区以清远为主，合计专利申请量为 939 件；粤西地区以湛江为主，合计专利申请量为 298 件。

4.7.3.3 广东创新主体对助剂研究热度更高，Top10 申请人呈梯度分布

从广东省精细化工领域三个技术分支的专利数量及其占比情况（见图 4-6）来看，三个技术分支中，助剂相关专利申请量占广东精细化工领域专利申请总量的 82.2%，而胶粘剂与电子化学品专利申请量均占比 8.9%。

从排名前 10 的申请人来看（见图 4-9），金发科技（895 件）与华南理工大学（690 件）共列第一梯队，TCL（365 件）、科聚新材料（335 件）、生益科技（303 件）、比亚迪（284 件）位列第二梯队，圆融新材料（167 件）、广东

工业大学（151 件）、雄林新材料（148 件）、白云化工（129 件）位列第三梯队。

4.7.4 揭阳市

4.7.4.1 揭阳市早期专利申请较少，近十年呈波动增长态势

2001-2010 年，揭阳市出现专利申请较少的情况，一定程度上反映了这一时期揭阳市创新主体对专利重视程度较低的现象；而近 10 年，揭阳市创新主体对专利重视程度有明显提升，相关专利申请呈波动增长态势，2019 年达到峰值 68 件（见图 4-1）。

4.7.4.2 普宁市、榕城区、揭东区是揭阳市精细化工领域创新成果聚集地

从揭阳市精细化工领域专利申请来看（见图 4-4），普宁市专利申请量占比 33.1%，榕城区占比 30.2%，揭东区专利申请占比 25.2%，而惠来县和揭西县专利申请占比均不超过 10%。整体来看，普宁市、榕城区、揭东区是揭阳市本领域创新成果聚集地。

4.7.4.3 揭阳市精细化工领域以胶粘剂和助剂的研发生产为主，中下游应用企业初步集聚

从揭阳市精细化工领域三个技术分支的专利数量及其占比情况来看（参见图 4-7），揭阳市精细化工领域以胶粘剂和助剂的研发生产为主，相关专利申请分别占比 53.5%、45.1%，电子化学品相关专利申请仅占比 1.4%。从揭阳市精细化工领域排名前 10 申请人情况来看（见图 4-10），多名申请人为精细化工领域下游行业应用主体，如泰宝医疗、天诚密封件、广福电子、圣路保鞋业等，中下游应用企业初步集聚，包括医药业、电子制造业、纺织鞋服业等下游行业。

第 5 章 化工新材料技术领域专利分析

化工新材料是指近期发展的和正在发展之中具有传统化工材料不具备的优异性能或某种特殊功能的新型化工材料。与传统化工材料相比，化工新材料具有质量轻、性能优异、功能性强、技术含量高、附加价值高等特点。其涉及的技术包括高性能树脂、高性能橡胶、高性能纤维和功能性膜材料。

报告期内，化工新材料相关技术专利申请量为 391502 件，其中发明专利申请量为 366405 件，实用新型专利申请量为 18457 件，外观设计专利申请量为 6640 件；中国化工新材料相关专利申请量为 142218 件，其中发明专利申请量为 119221 件，实用新型专利申请量为 16438 件，外观设计专利申请量为 6559 件；广东省化工新材料相关专利申请量为 22588 件，其中发明专利申请量为 14810 件，实用新型专利申请量为 4589 件，外观设计专利申请量为 3189 件；揭阳市化工新材料相关专利申请量为 145 件，其中发明专利申请量为 58 件，实用新型专利申请量为 14 件，外观设计专利申请量为 73 件。

5.1 申请趋势分析

图 5-1 反映了近 20 年化工新材料领域的专利申请趋势。整体来看，可分为两个阶段：

第一阶段：稳步发展期（2001-2014 年）

2001-2014 年，全球化工新材料领域的专利申请处于较为稳定的状态，年专利申请量维持在“15000-22000”区间内；这一时期，中国市场专利申请量呈现缓慢增长态势，年专利申请量逐年递增，中国相比全球要早 5 年进入快速发展期；广东专利申请量的增长趋势相比中国全国的趋势要更强一些，但揭阳市的专利申请量较少，仅在 2012 年时突破两位数。

第二阶段：快速发展期（2015 年至今）

2015 年至今，化工新材料领域的专利申请数量开始飞速增长，全球、中国、广东省和揭阳市的专利年申请增长量和增长速度都有明显的增加。2017 年全球专利年申请量达到近 20 年的峰值 30379 件。次年，中国和广东的专利年申请量也分别达到了近 20 年的峰值，分别是 17836 件和 3605 件。在全球化工新材料相关技术快速发展时期，中国的技术发展也步入了快车道，从全国和中国专利年申

请量的数量可以看出，中国与全球的差距正在逐渐缩小，中国专利申请量在全球的占比正在逐渐增加，中国逐渐成为化工新材料领域重要的技术应用市场。

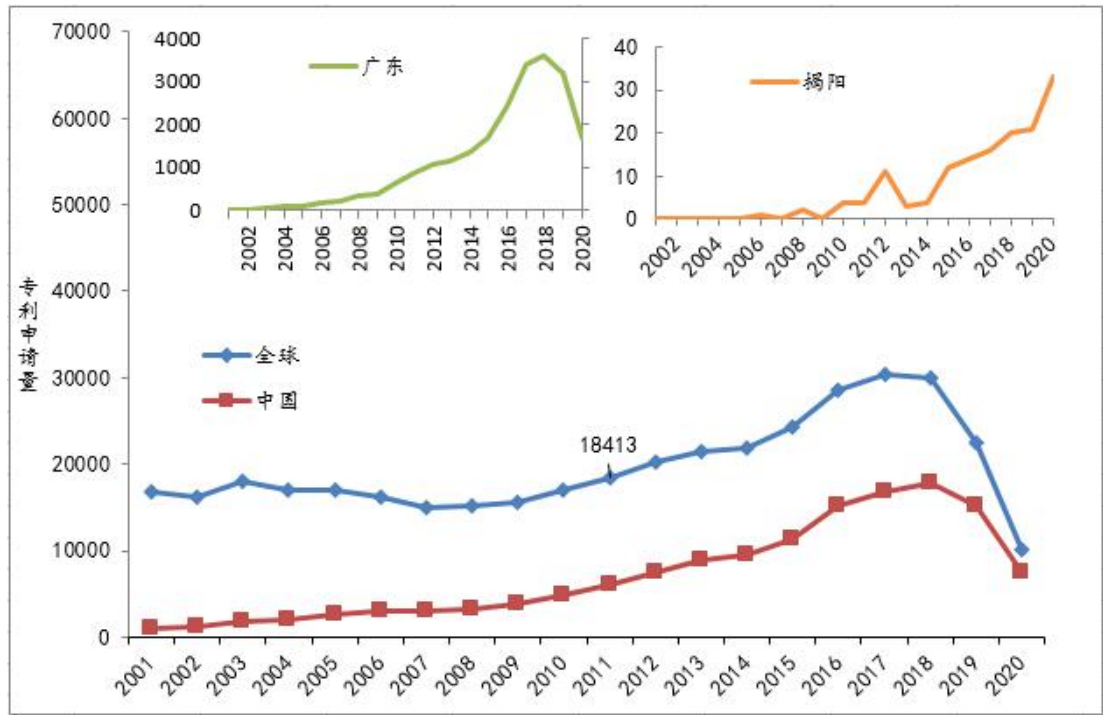


图 5- 1 化工新材料领域专利申请趋势（单位：件）

5.2 区域布局分析

5.2.1 全球层面

从全球化工新材料领域专利所属国和技术来源国来看（见表 5- 1）中国、日本和美国是最主要的专利部署国和技术来源国。其中，发生在中国的专利申请有 142220 件，发生在日本的专利申请有 74537 件，发生在美国的专利申请有 53550 件，发生在中国的申请量占全球专利申请总量的三分之一，发生在其余国家或地区的专利申请量均未超过 10 万件。来自于日本的专利申请有 126928 件，来自于中国的专利申请有 122789 件，来自于美国的专利申请有 53988 件，来源于日本和中国的专利申请达到全球专利申请总量的 63.8%，是化工新材料领域的主要技术输出地区。

美欧日等发达国家及其全球化工 50 强的跨国公司，都把化工新材料作为发展重点，许多知名跨国公司将化工新材料作为转型的首选，一边加大化工新材料领域的创新力度，一边加快传统化工材料的高性能化，近十几年以来基本上都已

完成由传统化工向化工新材料领域的转型，使得化工新材料领域的专利申请量有了极大的提升。近 10 年，我国也将化工新材料的创新作为国家重点的研发项目，从政策和资金上予以倾斜支持，通过创新加快化工新材料产业的高质量和可持续发展，为我国高端制造和战略新兴产业领域提供强力保障，促进了化工新材料专利技术的输出。

表 5- 1 化工新材料领域专利在各国家的分布（单位：件）

专利所属国	专利申请量	占比	技术来源国	专利申请量	占比
中国	142220	36.3%	日本	126928	32.4%
日本	74537	19.0%	中国	122789	31.3%
美国	53550	13.7%	美国	53988	13.8%
韩国	35253	9.0%	韩国	35961	9.2%
欧洲专利局	20207	5.2%	德国	23578	6.0%
德国	8970	2.3%	法国	8289	2.1%
加拿大	3932	1.0%	荷兰	6965	1.8%
澳大利亚	3310	0.8%	瑞士	3688	0.9%
巴西	2705	0.7%	意大利	2617	0.7%
奥地利	2206	0.6%	英国	2427	0.6%
其他	44,821	11.4%	其他	4,481	1.1%

5.2.2 中国层面

通过对中国化工新材料专利申请进行来源地分析（如图 5- 2），我们发现申请主要来源于中国本土，占比超过 78%，国外来华专利申请的专利数量不超过中国专利申请总量的 22%。

从国外来华专利申请来看，来源于日本的专利申请量最多，达到 16157 件，占国外来华专利申请的 52.2%；其次是美国，来源于美国的在华专利申请为 5419 件，占国外来华专利申请的 17.5%；来源于韩国的在华专利申请则有 4082 件，占国外来华专利申请的 13.2%；来源于德国的专利申请则有 2239 件，占国外来华专利申请的 7.2%。整体来看，日本是化工新材料领域国外来华专利申请量最多的地区，其专利申请量远超其他国家，对中国市场十分重视，日本创新主体可能在中国化工新材料产品供应链中占据重要位置，如半导体能源研究所、东丽集团、信越化学、住友化学等。

从中国本土专利申请来看，本土创新格局呈阶梯分布。江苏和广东处在第一梯队，相关专利申请量分别为 21346 件和 20937 件，占中国本土专利申请总量的

比例分别是 19.1%和 18.7%；安徽、浙江处于第二梯队，相关专利申请量分别为 12661 件、10204 件，占比分别为 11.3%、9.1%；山东、上海、北京、台湾、四川、福建处于第三梯队，相关专利申请量分别为 7321 件、7197 件、6568 件、4400、3626 件、3008 件，占比分别为 6.5%、6.4%、5.9%、3.9%、3.2%、2.7%。从中国主要省市区域的专利数据可以看出，东部沿海地区在化工新材料领域的创新力度相对更大，其他地区还需要进一步发展。

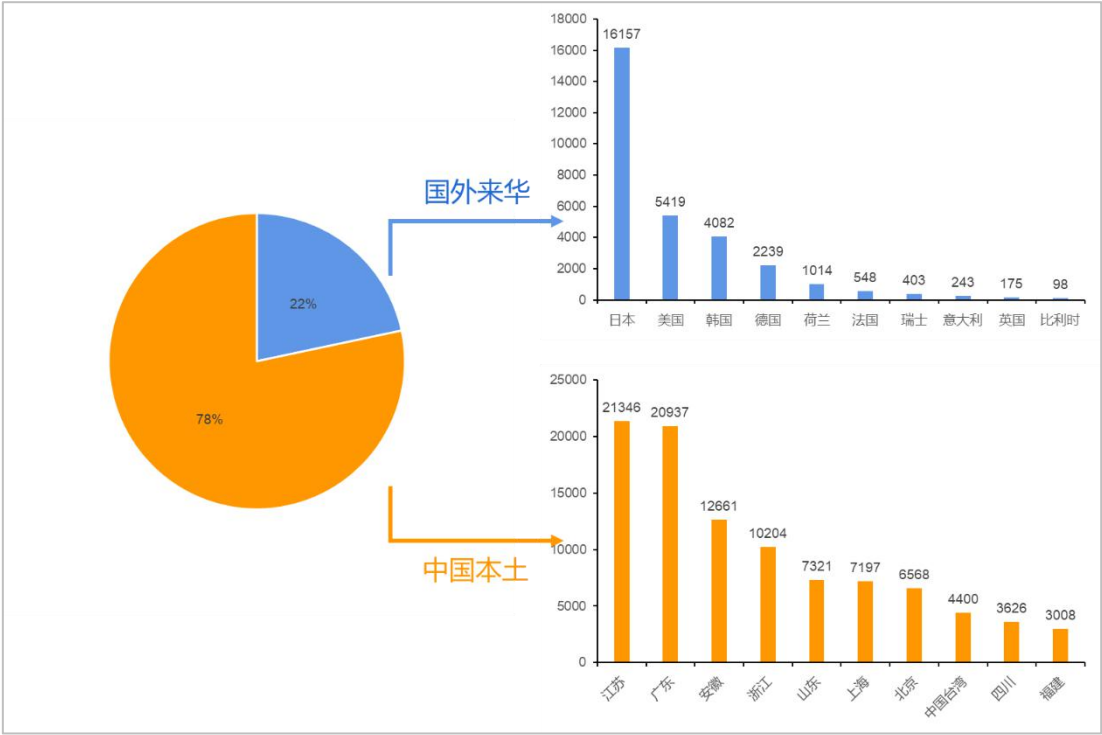


图 5- 2 中国化工新材料领域专利布局（单位：件）

5.2.3 广东省层面

从广东各区域化工新材料领域专利申请情况（如图 5- 3）来看，珠三角地区为主要的创新地区，珠三角九大城市中有 8 个城市位于申请排名的前 10 名。广东地区排名前三的城市分别是深圳市、东莞市和广州市，专利申请量分别为 6612 件、4552 件、3870 件，其余申请人除佛山市专利申请量为 1982 件外，均不超过 1000 件，其中揭阳市专利申请量为 138 件，与潮州市、河源市、韶关市、茂名市处于同等水平。

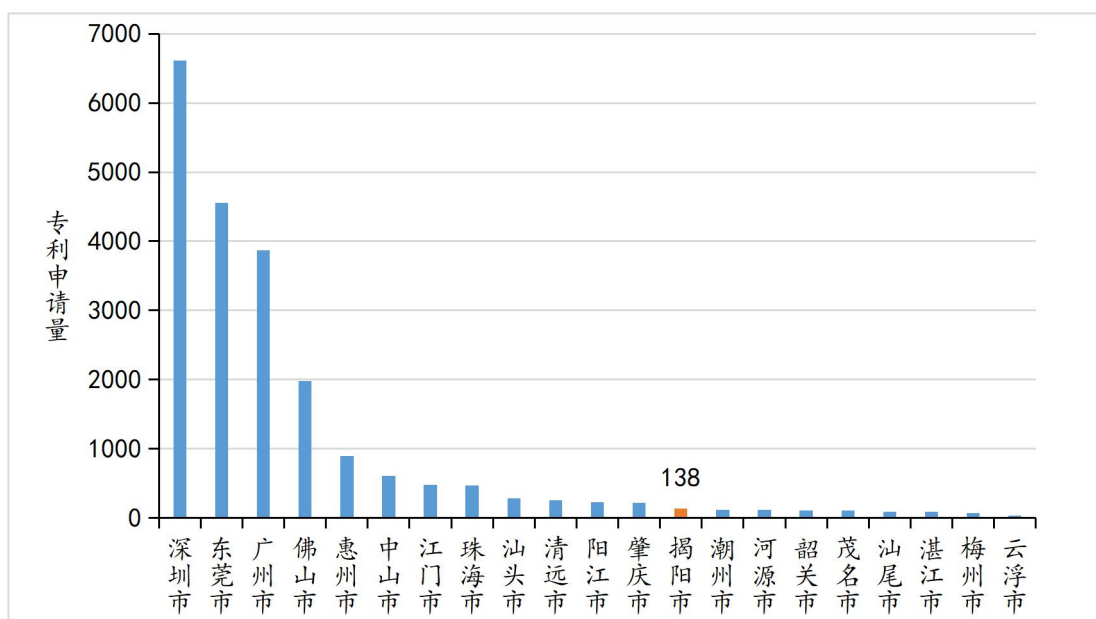


图 5- 3 广东省化工新材料领域专利区域分布（单位：件）

5.2.4 揭阳市层面

从揭阳市化工新材料领域专利申请来看（如图 5- 4），普宁市专利申请量最多，共 48 件，占比 36.1%；其次为榕城区，专利申请量为 44 件，占比 33.1%；排名第三的揭东区专利申请申请量为 26 件；排名第四的揭西县专利申请量为 11 件；惠来县专利申请申请量为 4 件。

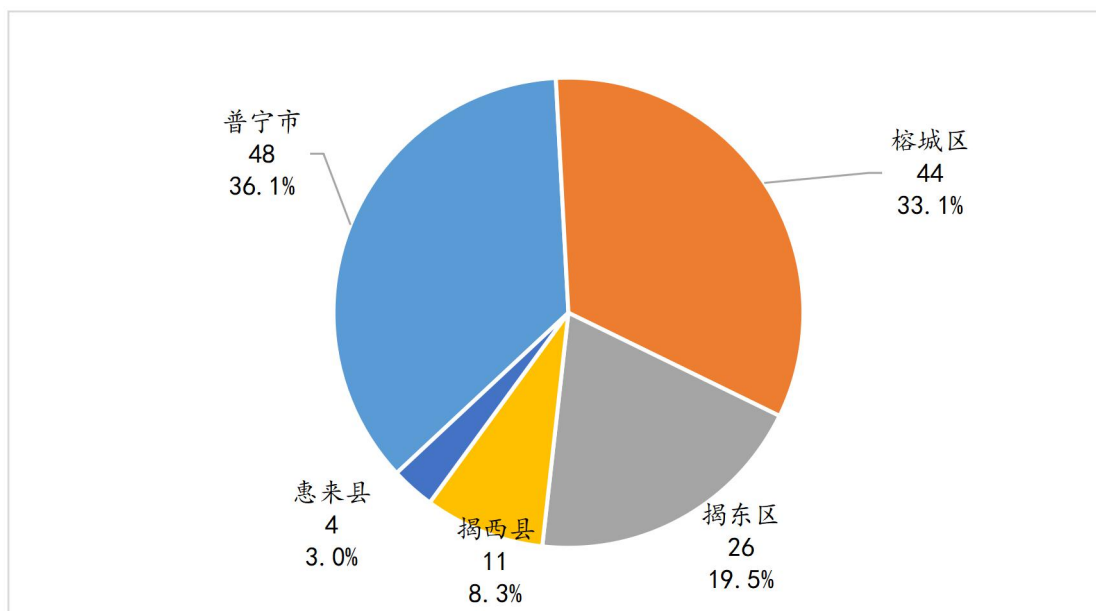


图 5- 4 揭阳市化工新材料领域专利区域分布（单位：件）

5.3 技术分布分析

5.3.1 全球层面

本报告主要研究化工新材料领域的高性能树脂、高性能橡胶、高性能纤维、功能性膜材料 4 个技术分支。从专利技术分布图可以看出（如图 5- 5），高性能橡胶领域的专利累计占比最高，达到了 41%，高性能树脂领域和功能性膜材料领域的占比比较均衡，而高性能纤维领域的技术占比最低，不足 5%。

从专利申请趋势来看，2001-2007 年全球各创新主体在功能性膜材料技术上的研发投入较多，从 2008 年开始各创新主体则更青睐于高性能橡胶技术的创新发展，2014 年开始，高性能橡胶技术的专利申请量增长趋势以极为显著的态势攀升，并远超其他 3 个技术分支。相比之下，高性能纤维近 20 年一直处于较为平缓的增长方式，历年的专利申请量差距均比较小，未出现比较明显的技术突破。

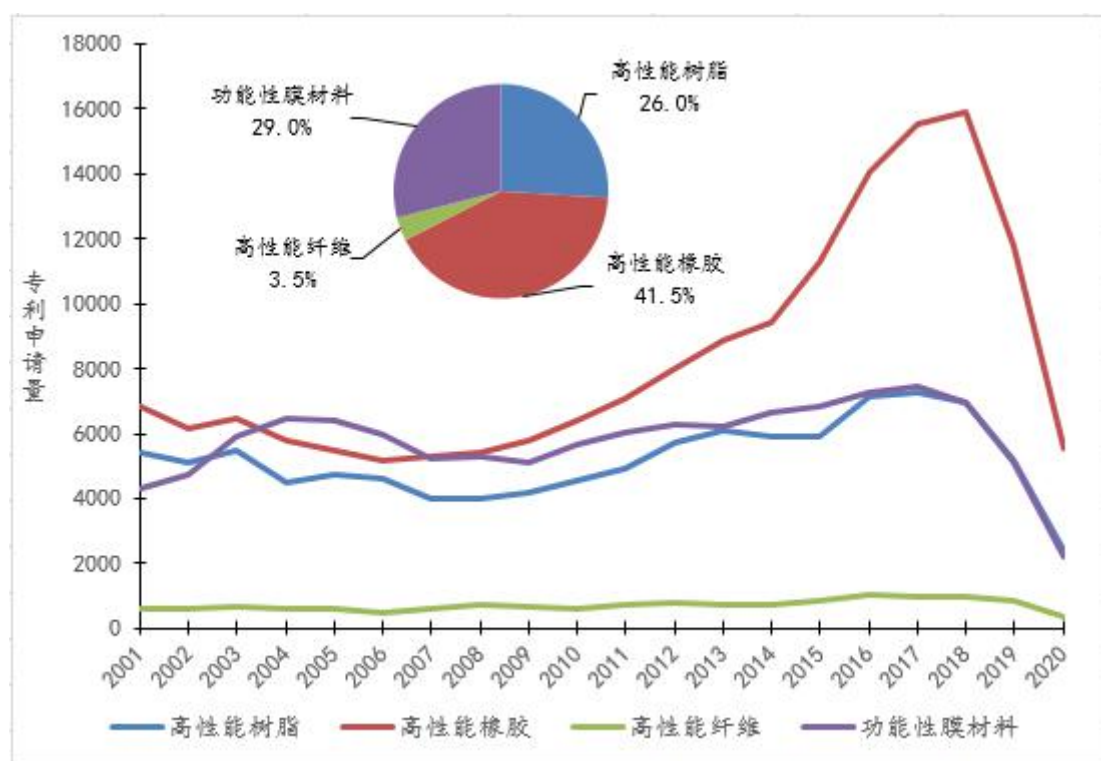


图 5- 5 全球化工新材料领域专利技术分布（单位：件）

5.3.2 中国层面

从中国各技术分支专利分布来看（见表 5- 2），中国和全球基本一致。中国市场的高性能橡胶技术分支的专利申请量最高，达到 76288 件；其次是高性能

树脂，相关专利申请量达到 38888 件；功能性膜材料的申请量位列第三，达到 26076 件；而高性能纤维相关专利申请量仅有 5870 件。

进一步分析来华国家/地区可以发现，日本、美国、德国、韩国较为重视中国市场。特别是日本，在四个技术分支中的专利申请量均处于首位，日本创新主体在高性能树脂、高性能橡胶和功能性膜材料 3 个技术分支地位突出，其中来源于日本的功能性膜材料相关专利申请在中国市场功能性膜材料专利申请总量中占比超过 25%。一定程度上反映了日本企业对中国市场的重视程度，以及日本创新主体在中国市场供应链上处于重要位置。

从中国本土申请人情况来看，中科院和中石化在高性能树脂和高性能橡胶技术分支的创新产出较多，东华大学则在高性能纤维技术分支的研发上处于领先地位，京东方在功能性膜材料技术分支位列第二，且与位于首位的半导体能源研究所相比，在功能性膜材料技术分支专利申请总量占比上仅有 0.05% 的微小差距。

表 5- 2 中国化工新材料领域专利技术分布

技术分支	申请量	主要来华 布局国家	主要申请人
高性能树脂	38888	日本(3687)	东丽集团（851）
		美国(1706)	中科院(558)
		德国(738)	中石化(474)
高性能橡胶	76288	日本(5614)	信越化学（916）
		美国(2610)	道康宁（836）
		德国(1311)	中科院（785）
高性能纤维	5870	日本(298)	东华大学(192)
		美国(217)	杜邦（119）
		荷兰(108)	中石化（90）
功能性膜材料	26076	日本(6754)	半导体能源研究所（1833）
		韩国(2579)	京东方（1820）
		美国(983)	三星电子（1419）

5.3.3 广东省层面

从广东化工新材料领域 4 个技术分支的专利数量及其占比情况来看（如图 5-6），高性能橡胶技术分支处于绝对领先地位，该分支的专利申请量最多，达到 14031 件，占比超过 60%。高性能树脂和功能性膜材料技术分支的申请量和占比差距较小，申请量分别是 4348 件和 4584 件。高性能纤维技术分支的申请量最少，仅有 313 件，占比为 1.3%。可以看出，高性能橡胶技术相比其他技术分支更受广东申请人的青睐，广东的技术创新趋势与全球、中国的创新趋势一致，高性能纤维技术的受关注程度较低，可考虑加大该技术分支的创新力度。

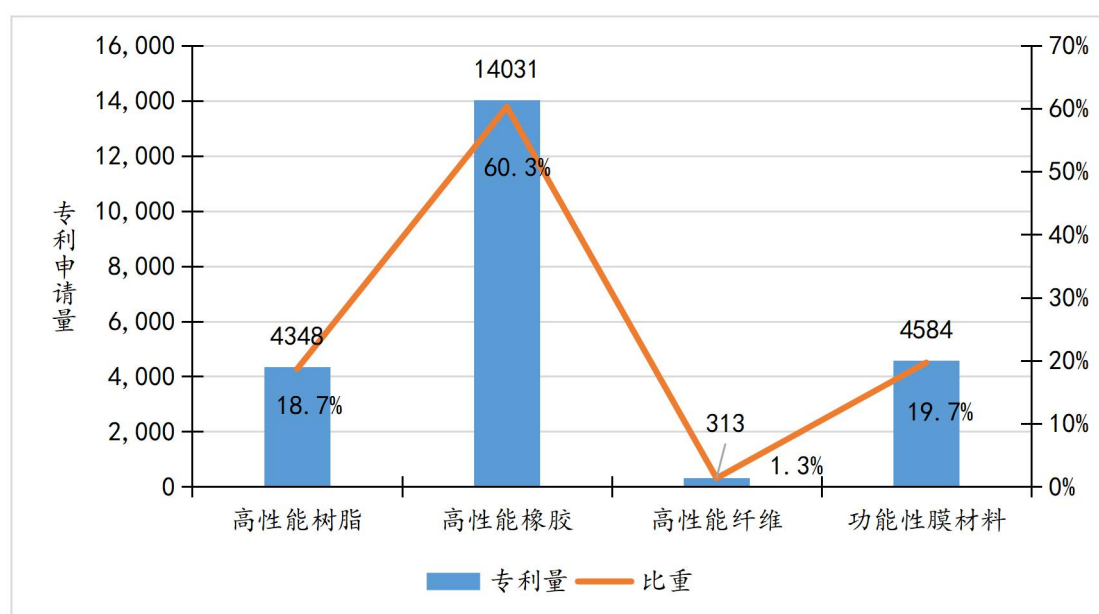


图 5-6 广东化工新材料领域专利技术分布（单位：件）

5.3.4 揭阳市层面

从揭阳市化工新材料领域 4 个技术分支的专利申请量来看（如图 5-7），揭阳市的研发重心同样在高性能橡胶技术分支上。相比广东在高性能橡胶技术分支上的占比，揭阳市的占比要更高，达到了 70%。同时，揭阳市在高性能树脂技术分支的占比也比广东的高出 3.6%。但揭阳市在高性能纤维技术分支的占比不足 1%，可以认为揭阳市在该技术分支研发力度极度不足，缺乏创新关注度。

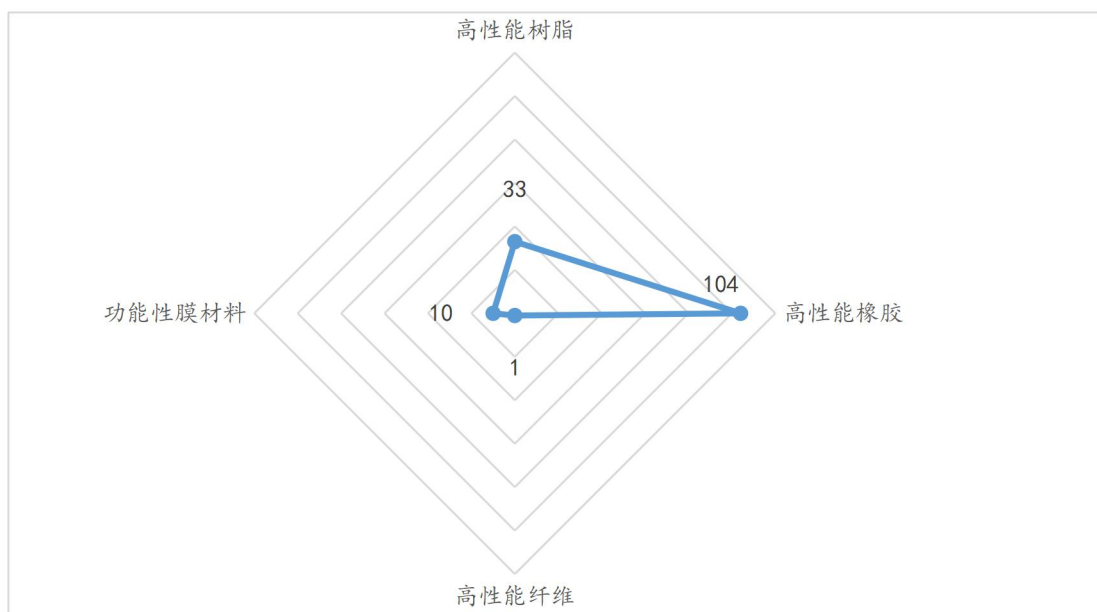


图 5- 7 揭阳市化工新材料领域专利技术分布（单位：件）

5.4 主要申请人分析

5.4.1 全球层面

以化工新材料领域的专利申请总量为基础，对申请量排名前 10 的专利申请人进行了分析（见表 5- 3）。可以看到，排名前 10 的申请人中，日本企业 5 家，韩国企业 2 家，美国企业 2 家，德国企业 1 家。由此可见，日本、韩国、美国、德国在全球化工新材料领域中具备较为突出的研发水平，培育出了多个极具创新实力的跨国企业，并将美国、中国和欧洲作为重点专利布局区域，做出大量的专利布局申请。

化工新材料领域中排名位于前十的申请人均为海外跨国企业。其中，半导体能源研究所凭借 20732 件专利申请量位于榜首，日本本土是其专利申请的核心目标地，海外专利布局目标地则以美国、韩国、中国大陆为主。三星电子位于第二，相关专利量达到 12612 件，除韩国本土以外，以美国、日本、中国大陆作为主要的海外专利布局目的地。除以上两个申请人以外，位于排名前十的其他申请人相关领域专利申请量均未超过 10000 件。

表 5- 3 全球化工新材料领域专利申请排名前 10 申请人（单位：件）

申请人	专利布局范围	专利申请量
半导体能源研究所	日本（8847）、美国（5925）、韩国（2339）、中国（1843）、欧洲专利局（219）	20742
三星电子	韩国（4841）、美国（3839）、日本（1268）、中国（1621）、欧洲专利局（487）	12612
东丽集团	日本（3686）、中国（1777）、韩国（1082）、美国（831）、欧洲专利局（811）	9757
LG化学	韩国（3299）、美国（1675）、中国（1295）、欧洲专利局（621）、日本（397）、德国（119）	8090
信越化学	日本（2052）、美国（719）、欧洲专利局（555）、中国（940）、韩国（456）	5208
杜邦	日本（1197）、美国（687）、中国（647）、欧洲专利局（593）、韩国（314）	4955
住友化学	日本（1719）、中国（1047）、美国（712）、韩国（460）、欧洲专利局（255）	4942
道康宁	中国（837）、欧洲专利局（668）、日本（593）、美国（556）、韩国（547）、德国（250）	4738
巴斯夫	美国（722）、欧洲专利局（565）、德国（494）、中国（422）、韩国（322）	4442
东洋纺	日本（2185）、中国（409）、美国（219）、欧洲专利局（180）、韩国（162）	3748

5.4.2 中国层面

从中国化工新材料领域的中国申请人相关专利申请情况来看（见图 5- 8），我国的企事业单位是该技术领域的主要创新主体，专利申请占比达到 77.2%；其次为大专院校和个人，占比分别达到 9.9%和 9.6%；科研院所和机关团体的申请量占比均未超过 3%。企事业单位的大幅度领先，说明我国已具备化工新材料领域的技术产业化基础。

从专利申请量排名前十的申请人来看，其中企事业单位 6 家，大专院校 3 家，科研院所 1 家。京东方、中科院和华星光电处于第一梯队，相关专利申请量分别为 1854 件、1566 件和 1225 件，其中中科院的申请量占科研院所申请量的 38.3%，是我国科研院所中的核心创新主体。第二梯队包括友达光电和中石化，相关专利申请量分别为 950 件和 846 件。剩余 5 家申请人均处于第三梯队，相互之间的相关专利申请量差距均在 100 件以下。总的来说，目前我国各类专利申请人中，京东方和华星光电作为产业龙头领跑，中科院及各大专院校提供创新基础，使得我国化工新材料领域得以良好发展。

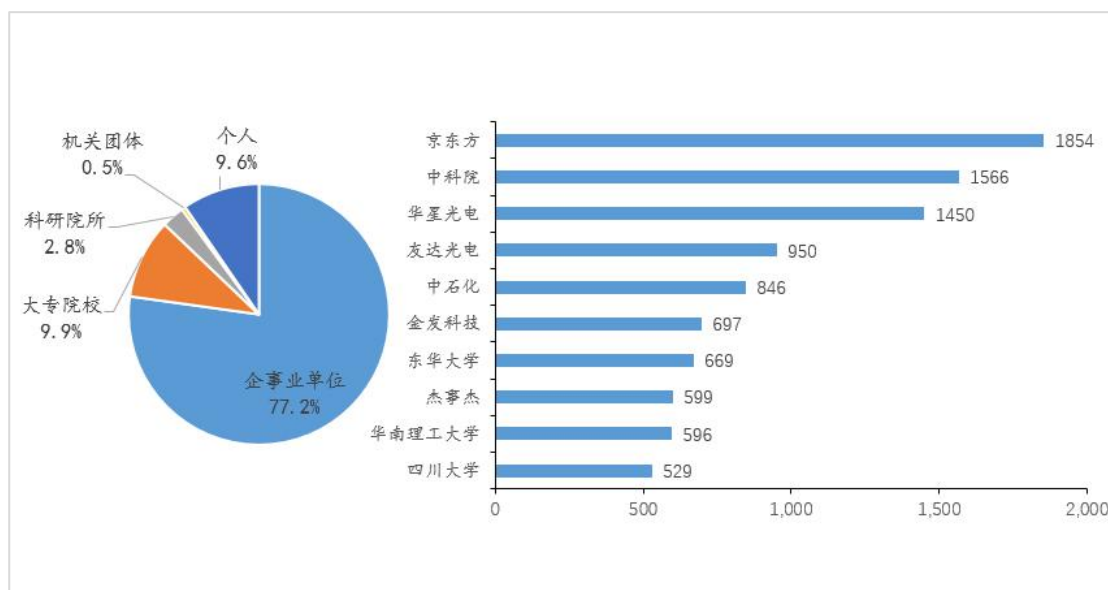


图 5- 8 中国化工新材料领域主要申请人类别分布及排名（单位：件）

5.4.3 广东层面

从广东化工新材料领域的中国申请人相关专利申请情况来看（见图 5-9），与全国的申请人情况类似，广东省同样是企事业单位申请人占比较高，达到 75.4%。在广东个人的专利申请占比要比大专院校的占比高出约 8.9%，由此可见个人是广东除企事业单位以外，相关领域技术创新产出最多的申请人类型。

从专利申请量排名前十的申请人来看，广东的企事业单位 7 家，大专院校 2 家，个人 1 位。在所有申请人中，华星光电稳居第一并占据绝对领先优势。其次，金发科技和华南理工大学位于广东省第二梯度，相关专利申请量分别为 697 件、596 件。剩余申请人位于第三梯度，其专利申请量均不足 300 件。

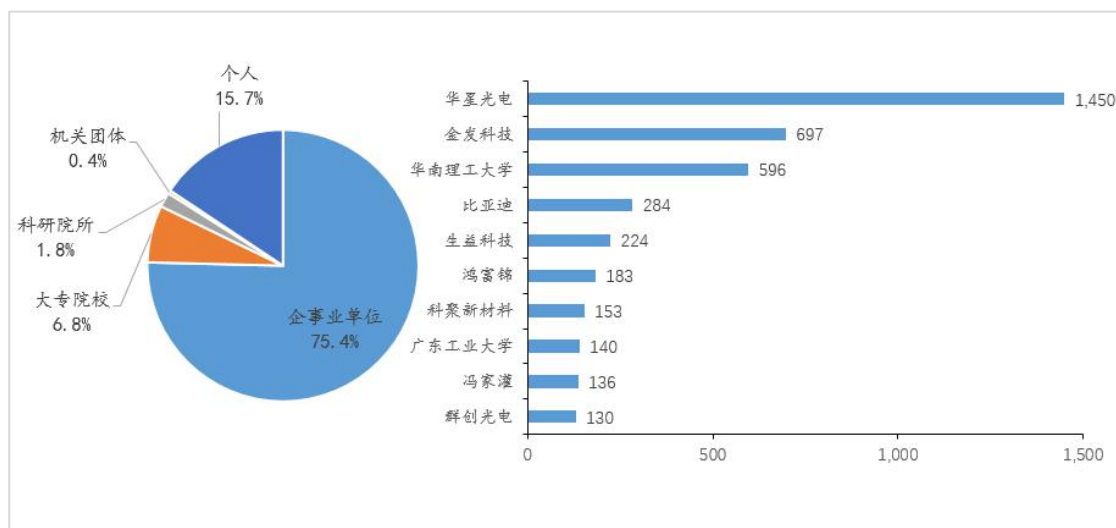


图 5- 9 广东化工新材料领域主要申请人类型分布及排名（单位：件）

5.4.4 揭阳市层面

从揭阳市化工新材料领域的中国申请人相关专利申请情况来看（见图 5- 10），揭阳市的申请人和全国及广东省的情况均不相同，揭阳市的申请人类型中，个人占据 51.9%，企事业单位占据 42.3%，科研院所未产生相关领域的创新产出。

揭阳市化工新材料领域申请人整体专利申请活跃度不高，专利申请量排名前 10 的申请人中仅一人专利申请量超过 10 件。整体上而言，揭阳市排名前十的申请人之中有 50%为企事业单位，在化工新材料领域具备一定的创新基础，但科技研发能力和专利保护意识仍需加强，科研院所也需将化工新材料领域纳入研发计划中，争取早日填补在此领域的科研空白。

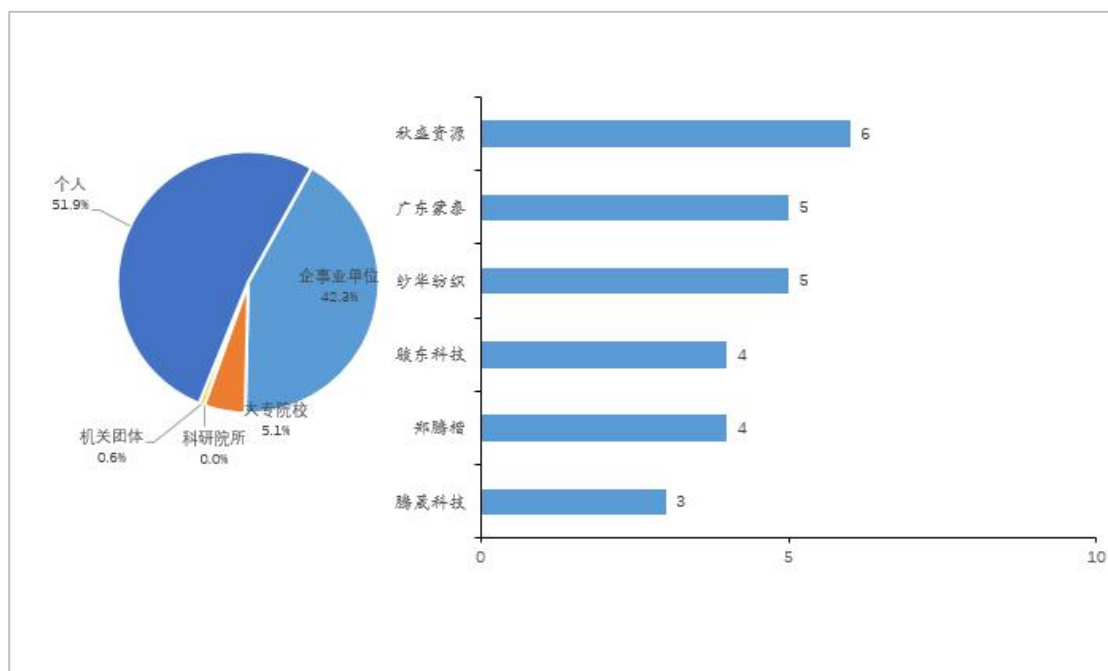


图 5- 10 揭阳市化工新材料领域主要申请人类型分布及排名（单位：件）

5.5 主要发明人分析

从中国、广东省、揭阳市专利申请量排名前 5 的发明人的专利申请情况来看（见表 5- 4），中国 Top5 发明人来自多家单位，包括杰事杰、华南理工大学、锦湖日丽、中石化和凯盛新材料，其中，王磊是华南理工大学发光材料与器件国家重点实验室研究员，广州新视界光电科技有限公司总经理，广州市产业领军人才、广东省“特支计划”科技创新青年拔尖人才，围绕 AMOLED 显示技术相关的材料、器件和工艺等方向开展科研工作，包括 OLED 材料和金属氧化物半导体材料开发、新型器件结构设计和优化、高性能光电功能薄膜开发、薄膜界面调控和修饰、喷墨打印技术和工艺开发、柔性光电器件研究等，主要目标是实现高性能、大面积、低成本 AMOLED 显示屏技术及产业化。

广东 Top5 发明人有两位来自金发科技，一位来自雄林新材料，一位来自科聚新材料，还有一位是个人申请；揭阳市 Top5 发明人主要以个人名义作为专利申请人，还有一位来自秋盛资源。

从主要发明人的专利申请量、有效专利量和近 5 年专利申请量来看，有效专利保有量处于相对健康的状态，15 位发明人中超过 6 成的发明人的有效专利占比超过 50%，并且在近 5 年仍保持较高数量的专利申请，说明中国、广东省、揭

阳市的发明人创新活跃度都相对比较高,但揭阳地区的发明人产生的专利申请量较少,可能与该地区研发投入侧重点有关,后续揭阳市需要适当加强在化工新材料领域的创新人才培养、人才引进和研发投入工作。

表 5- 4 中国/广东/揭阳主要发明人专利申请情况（单位：件）

发明人	专利 申请量	所属单位	有效 专利量	近 5 年 专利申请量
中国				
杨桂生	418	上海杰事杰新材料（集团）股份有限公司	118	148
王磊	234	华南理工大学	87	141
辛敏琦	221	上海锦湖日丽塑料有限公司	122	94
张伟	205	中国石油化工股份有限公司	127	188
张聪聪	202	山东凯盛新材料股份有限公司	167	201
广东				
何建雄	141	东莞市雄林新材料科技股份有限公司	55	105
曾祥斌	141	金发科技股份有限公司	72	79
叶南飏	136	金发科技股份有限公司	84	101
徐东	136	深圳市科聚新材料有限公司	12	4
冯家灌	136	-	0	0
揭阳				
李秀丽	14	-	14	14
章耀辉	7	-	7	7
邹海强	7	-	4	4
肖建有	7	-	4	7
张开友	6	广东秋盛资源股份有限公司	3	0

5.6 联合申请分析

从化工新材料各技术分支联合申请专利来看（如图 5- 11），功能性膜材料申请专利占比最高，达到 14.8%；其次为高性能树脂技术，占比 12.9%；高性能橡胶技术和高性能纤维技术联合申请比重一致，占比均为 12.3%。从数据上来看

四个技术分支的联合申请情况类似，功能性膜材料技术所受的关注程度相对其他领域更高一些。

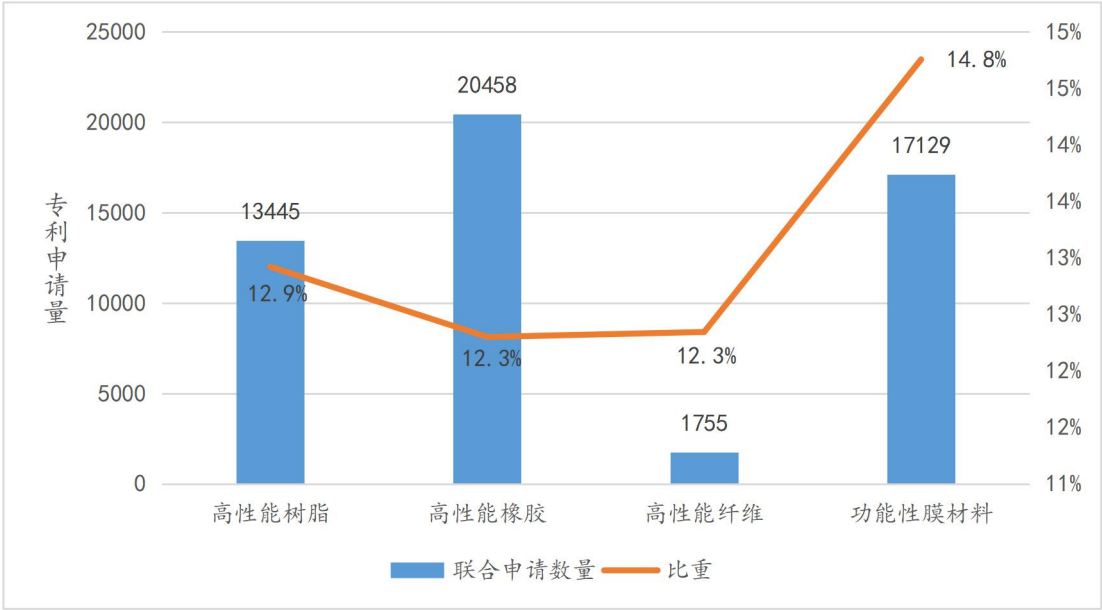


图 5- 11 化工新材料各技术领域联合申请专利分布（单位：件 %）

5.7 小结

5.7.1 全球

5.7.1.1 2015 年后全球化工新材料领域处于快速发展期

近 20 年，全球化工新材料领域专利申请大致可分为两个阶段：稳步发展期（2001-2014 年）和快速发展期（2015 年至今）。2015 年以来，全球化工新材料领域专利申请快速增多，并于 2017 年达到峰值 30379 件（见图 5- 1）。

5.7.1.2 中国、日本和美国是化工新材料主要的市场布局国和技术来源国

从专利所属国家来看，近 20 年，发生在中国、日本和美国的专利申请分别有 142220 件、74537 件、53550 件（见表 5- 1），发生在中国的申请量占全球专利申请总量的三分之一，说明中国是各大创新主体的主要布局目标国。从专利来源国家来看，近 20 年，来自于日本、中国、美国的专利申请分别为 126928 件、122789 件、53988 件，来源于日本和中国的专利申请达到全球专利申请总量的 63.8%，说明中国通过众多创新主体的不懈努力，已实现后来居上，成为化工新材料领域的主要技术输出地区之一。

5.7.1.3 全球化工技术研发的重点从功能性膜材料技术向高性能橡胶技术偏移，高性能纤维技术未出现比较明显的技术突破

从近 20 年化工新材料领域各技术分支专利申请态势来看（见图 5-1），全球创新主体在 2001-2007 年期间的研发重心在功能性膜材料技术上，从 2008 年开始各创新主体的创新侧重点从功能性膜材料技术转移为高性能橡胶技术，从 2014 年开始，高性能橡胶技术的专利申请量增长趋势以极为显著的态势攀升，并远超其他三个技术分支，相关专利申请在本领域占比达到 41%。相比之下，高性能纤维近 20 年一直处于较为平缓的增长方式，历年的专利申请量差距均比较小，未出现比较明显的技术突破。

从化工新材料领域各技术分支专利联合申请情况来看（见图 5-11），该领域下的 4 个技术分支的联合申请情况基本相同，功能性膜材料技术所受的关注程度相对其他技术分支更高一些，申请专利占比为 14.8%，而高性能树脂技术、高性能橡胶技术和高性能纤维技术的申请专利占比分别为 12.9%、12.3%和 12.3%。

5.7.2 中国

5.7.2.1 近 20 年中国专利申请在全球占比不断提升

近二十年，我国化工新材料领域经历了稳步发展期和快速发展期两个阶段（见图 5-1），相比全球化工新材料领域专利申请情况，中国要更早地进入快速发展期，在近 10 年中，中国的相关专利申请量实现快速增长，2018 年达到近 20 年的峰值 17836 件。随着中国与全球专利年申请量的差距缩小，中国专利申请量在全球的占比正在逐渐增加，中国逐渐成为化工新材料领域重要的技术应用市场。

5.7.2.2 日本高度重视中国市场，江苏与广东是我国本土化工新材料技术创新大省

从国外来华专利申请情况来看（见图 5-2），日本、美国、韩国和德国是中国化工新材料领域外部技术的主要来源地。其中来源于日本的专利申请量最多，达到 16157 件，占国外来华专利申请的 52.2%。美国、韩国和德国的在华专利申请分别有 5419 件、4082 件、2239 件，分别占国外来华专利申请的 17.5%、13.2%、7.2%。日本创新主体在高性能树脂、高性能橡胶和功能性膜材料 3 个技术分支地位突出，其中来源于日本的功能性膜材料相关专利申请在中国市场功能性膜材料

专利申请总量中占比超过 25%（见表 5-2）。

从中国本土专利申请来看，本土创新格局呈阶梯分布（见图 5-2）：江苏和广东处在第一梯队，相关专利申请量分别为 21346 件和 20937 件，占中国本土专利申请总量的比例分别是 19.1%和 18.7%；安徽、浙江处于第二梯队，相关专利申请量分别为 12661 件、10204 件，占比分别为 11.3%、9.1%；山东、上海、北京、台湾、四川、福建处于第三梯队，相关专利申请量分别为 7321 件、7197 件、6568 件、4400、3626 件、3008 件，占比分别为 6.5%、6.4%、5.9%、3.9%、3.2%、2.7%，东部沿海地区在化工新材料领域的创新力度相对更大，其他地区还需要进一步发展。

5.7.2.3 企事业单位是中国化工新材料领域成果产出主体，京东方、中科院和华星光电成为本土主力

从中国化工新材料领域的中国申请人相关专利申请情况来看（见图 5-8），企事业单位是我国在该技术领域的主要创新主体，专利申请占比达到 77.2%；其次为大专院校和个人，占比分别为 9.9%、9.6%；科研院所和机关团体的申请量占比均未超过 3%。

从专利申请量排名前 10 的申请人来看，京东方、中科院和华星光电成为中国本土在化工新材料领域的创新研发主力，相关专利申请量分别为 1854 件、1566 件和 1225 件，其中中科院的申请量占科研院所申请量的 38.3%，是我国科研院所中的核心创新主体。

5.7.3 广东省

5.7.3.1 近 10 年广东专利申请呈快速增长态势

2001-2010 年，广东专利申请与中国趋于近似，2011 年开始，广东专利申请量的增长趋势相比中国全国的趋势要更强一些，2018 年与中国专利年申请量一样，达到近 20 年的峰值 3605 件（见图 5-1）。

5.7.3.2 珠三角地区成为广东省化工新材料领域的主要创新地区

从广东各区域化工新材料领域专利申请情况来看（见图 4-3），珠三角地区为广东省主要的创新地区，珠三角 9 大城市中有 8 个城市位于申请排名的前 10 名。广东地区排名前三的城市分别是深圳市、东莞市和广州市，专利申请量分别为 6612 件、4552 件、3870 件。

5.7.3.3 广东省创新主体青睐高性能橡胶技术研发，华星光电创新成果显著

广东的技术创新趋势与全球、中国的创新趋势一致，高性能橡胶技术分支更受广东创新主体的青睐，其技术分支专利申请量处于绝对领先地位，达到 14031 件，占比超过 60%（见图 5-6）。高性能树脂和功能性膜材料技术分支的申请量和占比差距较小，高性能纤维技术的受关注程度较低。

从专利申请量排名前 10 的申请人来看（见图 5-9），华星光电稳居第一并占据绝对领先优势。其次，金发科技和华南理工大学位于广东省第二梯度，相关专利申请量分别为 697 件、596 件。其余申请人专利申请量均不足 300 件。

5.7.4 揭阳市

5.7.4.1 2001-2010 年揭阳市化工新材料相关专利申请较少，近 10 年呈波动增长态势

2001-2010 年期间，揭阳市在化工新材料领域的专利申请总量不足 10 件（见图 5-1），一定程度上反映了这一时期揭阳市创新主体对专利重视程度较低的现象。2012 年的专利申请量首次突破 10 件，后续随着揭阳市创新主体对该领域的专利重视加强，相关专利申请呈波动增长态势，2020 年达到近 20 年的峰值 33 件。

5.7.4.2 普宁市、榕城区、揭东区是揭阳市化工新材料领域创新成果聚集地

普宁市化工新材料领域相关的专利申请量最多，共 48 件；其次为榕城区，专利申请量为 44 件；揭东区、揭西县和惠来县的专利申请量分别为 26 件、11 件、4 件（见图 5-4）。

5.7.4.3 揭阳市技术创新中心在高性能橡胶领域，高性能纤维技术领域缺乏创新关注度

揭阳市的技术创新重心同样在高性能橡胶技术分支上。揭阳市高性能橡胶技术的专利申请占比达 70.3%，高性能树脂的专利申请量占比 22.3%，但在高性能纤维技术分支的占比不足 1%（见图 5-7）。从揭阳市化工新材料领域的中国申请人相关专利申请情况来看（见图 5-10），揭阳市排名前 10 的申请人之中有 50% 为企事业单位，科研院所暂未有相关专利申请。

第6章 结论和建议

6.1 结论

6.1.1 专利申请趋势

（1）全球绿色石化产业当前已进入第二快速发展时期

全球绿色石化产业专利申请在经过第一快速发展期（2009-2013 年）后已进入第二快速发展期，2018 年达到专利申请峰值超过 11 万件（见图 2-1）。2014-2018 年，基础化工技术领域年均增长率为 15.2%（见图 3-1），精细化工技术领域年均增长率为 6.1%（见图 4-1），化工新材料技术领域年均增长率为 8.1%（见图 5-1），其中基础化工领域的年均增长率最高。

（2）中国成为绿色石化产业市场增长主力

近 10 年，中国绿色石化产业专利申请呈高速增长态势，是近年来全球绿色石化的主力军，2011-2018 年年均增长率为 17.9%（见图 2-1），其中，基础化工技术领域年均增长率为 20.8%（见图 3-1），精细化工技术领域年均增长率为 16.2%（见图 4-1），化工新材料技术领域年均增长率为 16.8%（见图 5-1）。期间《中国制造 2025》、《关于促进石化产业绿色发展的指导意见》、《石化产业规划布局方案》、《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》等政策的出台进一步推动石化产业的持续健康发展。

（3）广东省绿色石化产业处于高速发展状态

2010 年以后（特别是 2015 年以后），广东省绿色石化产业专利申请呈现高速增长态势，2011-2018 年年均增长率为 24.8%（见图 2-2），其中，基础化工技术领域年均增长率为 28.9%（见图 3-1），精细化工技术领域年均增长率为 24.7%（见图 4-1），化工新材料技术领域年均增长率为 22.5%（见图 5-1）。这一期间，巴斯夫湛江新型一体化、中石油广东石化炼化一体化、埃克森美孚惠州乙烯一期、中海壳牌惠州三期乙烯等一批重大石化项目落户广东，同时，伴随着中海油惠州炼化二期、中科合资广东炼化一体化等项目的持续推进，当前广东已逐渐形成炼化、基础化工、合成材料、精细化工等产业链一体化发展格局，由惠州大亚湾石化基地、广州石化基地、茂（名）湛（江）石化基地、揭阳大南海石化基地组成的沿海石化产业经济带基本成形。

（4）揭阳市绿色石化产业专利申请呈现波动上升态势

揭阳市绿色石化产业专利申请起步较晚，主要集中在近 10 年，且近年来专利申请不断增加，整体呈现波动上升的趋势，专利申请主要以发明专利为主，占比 44.4%（见图 2-3），一定程度上反映了揭阳市创新主体专利保护意识的提升。

6.1.2 专利区域分布

（1）中国、日本和美国是绿色石化产业主要的技术产出国和技术布局国

全球绿色石化产业专利所属国和技术来源国主要集中在中国、日本和美国，3 个国家的专利布局数量合计占比高达 70.0%。此外，77.7%的专利技术来源于这 3 个国家，超过全球总量的 2/3（见图 2-4、图 2-5）。

基础化工技术领域，中日美是最为重要的市场，各国在这 3 个国家布局的专利均超过 2 万件，来源于 3 个国家的专利申请量均超过 3.5 万件（见表 6-1）。

精细化工技术领域，中日美是全球主要专利部署市场，也是主要技术来源地。近 20 年发生在中国、日本、美国的专利申请占比为 67.4%；来自于中国、日本和美国的专利申请占比达 76.6%。

化工新材料技术领域，布局在中国、日本和美国的专利占比 69.0%；来源于日本的专利技术最多，其次是中国。

表 6-1 全球绿色石化产业专利所属国和技术来源国分布（单位：件）

技术领域	专利所属国	技术来源国
基础化工	中国（247093）	中国（240375）
	日本（35861）	日本（47117）
	美国（24565）	美国（39730）
精细化工	中国（273876）	中国（219762）
	日本（114651）	日本（204296）
	美国（60498）	美国（86943）
化工新材料	中国（142220）	日本（126928）
	日本（74537）	中国（122789）
	美国（53550）	美国（53988）

（2）中国绿色石化产业专利申请主体主要是中国本土申请人

中国绿色石化产业中国本土专利申请占比 84.3%，外国在华专利申请占比 15.7%。从各技术领域来看，基础化工领域中国本土专利申请量占比 95.5%，申请人主要来自江苏、北京和广东，外国来华专利申请国家主要是美国、日本和德国；精细化工领域中国本土专利申请占比 76.9%，申请人主要来自江苏、广东和安徽，外国来华专利申请国家主要是日本、美国和德国；化工新材料领域专利申请主要来源于中国本土，占比达 78.3%，申请人主要来自于江苏、广东和安徽，外国来华专利申请国家主要是日本、美国和韩国（见表 6-2）。

表 6-2 绿色石化产业及其技术领域专利布局情况（单位：件）

技术领域	中国本土		国外来华	
	专利申请量	主要省	专利申请量	主要国家
绿色石化产业	519163	江苏（93546） 广东（66780） 浙江（45336）	96726	日本（51126） 美国（17731） 韩国（9318）
基础化工	235751	江苏（37615） 北京（30123） 广东（20883）	11134	美国（3172） 日本（3112） 德国（982）
精细化工	210580	江苏（43305） 广东（30543） 安徽（24605）	63273	日本（35639） 美国（10575） 德国（5720）
化工新材料	111793	江苏（21345） 广东（20937） 安徽（12661）	30940	日本（16157） 美国（5419） 韩国（4082）

（3）广东省绿色石化产业专利申请主要集中在珠三角地区

广东省五大石化基地所在地市中，广州市专利申请量最高，达 16055 件，惠

州专利申请量为 2926 件，茂名市、湛江市和揭阳市 3 个地市专利申请不足 500 件（见图 2-7）。

基础化工领域专利申请排名前三的地市是广州市、深圳市和佛山市，专利申请量分别是 6347 件、4305 件、3007 件，其余申请人除东莞市专利申请量为 2463 件外，均不超过 1000 件（见图 3-3）；精细化工领域专利申请排名前三的是深圳市、广州市和东莞市，专利申请量均在 6000 件以上，其余申请人除佛山市专利申请量为 4615 件外，均不足 2000 件，粤东西北各地市专利申请量均不足 500 件（见图 4-3）；化工新材料领域专利申请排名前三的是深圳市、东莞市和广州市，专利申请量均在 3500 件以上（见图 5-3）。

综上，绿色石化产业及其各技术领域的专利申请主要集中在深圳市、广州市、东莞市和佛山市等珠三角地区，粤东西北地区的专利申请量较少。

（4）揭阳市绿色石化产业创新成果聚集在普宁市、榕城区、揭东区

揭阳市绿色石化产业的创新成果集聚在普宁市、榕城区、揭东区 3 个区县。从各技术领域专利申请来源地看，基础化工领域（见图 3-4），揭东区专利申请量占揭阳市基础化工领域专利申请总量的 37.5%，惠来县占比 25.0%，榕城区占比 18.2%，普宁市占比 13.6%，揭西县占比 5.7%；精细化工领域（见图 4-4），普宁市占比 33.1%，榕城区占比 30.2%，揭东区占比 25.2%，惠来县和揭西县本领域专利申请占比均不超过 10%；化工新材料领域（见图 5-4），普宁市占比 36.1%，榕城区占比 33.1%，揭东区占比 19.5%，揭西县和惠来县本领域专利申请占比均不超过 10%。整体来看（见图 2-8），普宁市绿色石化产业相关专利申请量最多，占比 31.0%，揭东区占比 26.5%，榕城区占比 26.0%，惠来县和揭西县专利申请占比不足 10%。

6.1.3 专利技术分布

（1）全球绿色石化产业创新成果集中在精细化工领域

近年来全球各个国家特别是工业发达国家都把发展精细化工产品作为传统化工产业结构升级调整的重点发展战略之一，全球绿色石化产业专利申请以精细化工领域最为突出，精细化工领域专利申请占产业专利申请总量的 45.3%，基础化工和化工新材料领域专利申请量占比分别为 28.0%和 26.7%（见图 2-9）。

基础化工领域专利申请主要集中在废气处理技术和余热回收利用技术，专利

申请量均超过 11 万件；精细化工领域的专利申请主要集中在胶粘剂技术分支，专利申请量超过 30 万件；化工新材料领域的专利申请主要集中在高性能橡胶技术分支，专利申请量超过 16 万件（见表 6-3）。

表 6-3 全球绿色石化产业二级技术分支专利申请量（单位：件）

一级技术分支	二级技术分支	专利申请量
基础化工	炼油技术	70668
	在线腐蚀监测技术	2017
	在线清洗技术	18767
	余热回收利用技术	115001
	废气处理技术	137203
	废水处理技术	78405
精细化工	胶粘剂	314134
	助剂	242469
	电子化学品	119680
化工新材料	高性能树脂	104054
	高性能橡胶	166333
	高性能纤维	14218
	功能性膜材料	116082

（2）中国绿色石化产业专利申请集中在精细化工领域

与全球专利布局一致，中国亦将精细化工列入多项国家发展计划，从政策和资金上予以倾斜支持，相关专利申请在中国绿色石化产业专利申请总量中占比 41.3%（见图 2-9）。

基础化工领域专利申请集中在废气处理和余热回收利用技术，专利申请量均在 7 万件以上，在线腐蚀监测技术专利最少，不足 500 件；精细化工领域专利申

请主要集中在助剂技术分支，专利申请量超 13 万件；化工新材料领域专利申请主要集中在高性能橡胶技术分支，专利申请量达 76288 件（见表 6-4）。

表 6-4 中国绿色石化产业二级技术分支专利申请量（单位：件）

一级技术分支	二级技术分支	专利申请量
基础化工	炼油技术	27439
	在线腐蚀监测技术	437
	在线清洗技术	14351
	余热回收利用技术	70737
	废气处理技术	86440
	废水处理技术	56590
精细化工	胶粘剂	113114
	助剂	130582
	电子化学品	33128
化工新材料	高性能树脂	38888
	高性能橡胶	76288
	高性能纤维	5870
	功能性膜材料	26076

（3）广东省绿色石化产业专利申请主要集中在精细化工领域

广东省在精细化工领域的专利申请量占比 42.2%，基础化工领域占比 28.2%，化工新材料领域的专利申请占比 29.5%（见图 2-9）。基础化工领域废气处理技术和余热回收利用技术专利申请量最多，分别为 7692 件、6561 件；精细化工领域的专利申请主要分布在助剂技术分支，专利申请量为 14058 件，远超胶粘剂（1526 件）和电子化学品领域（1526 件）；化工新材料领域的专利申请分布在高性能橡胶（14031 件）的专利量最多（见表 6-5）。废气处理技术、余热回

收利用技术、助剂和高性能橡胶是广东省技术创新的热点方向。

表 6- 5 广东省绿色石化产业二级技术分支专利申请量（单位：件）

一级技术分支	二级技术分支	专利申请量
基础化工	炼油技术	828
	在线腐蚀监测技术	35
	在线清洗技术	2071
	余热回收利用技术	6561
	废气处理技术	7692
	废水处理技术	5436
精细化工	胶粘剂	1526
	助剂	14058
	电子化学品	1526
化工新材料	高性能树脂	4348
	高性能橡胶	14031
	高性能纤维	313
	功能性膜材料	4584

（4）揭阳市绿色石化产业专利申请集中在精细化工和化工新材料领域

揭阳市除精细化工成果产出较多外（37.9%），化工新材料同样在揭阳市绿色石化产业占据重要地位，相关专利申请占比达到 38.2%，一定程度上得益于近年来广东省正实施《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》，一些大型的石化项目正落户揭阳大南海工业园区，吸引了精细化工和化工新材料等石化产业中下游企业的入驻，带动了相关创新成果的产出。

从各技术领域来看，废水处理技术、余热回收利用技术和废气处理技术是揭阳市基础化工领域专利申请的热点方向，但在线腐蚀监测技术是揭阳市目前的技

术空白点，未见有相关专利申请（见图 3-7）；揭阳市精细化工领域目前以胶粘剂和助剂的研发生产为主，相关专利申请分别占比 53.5%、45.1%，电子化学品相关专利申请仅占比 1.4%（参见图 4-7）；揭阳市化工新材料领域的研发重心同样在高性能橡胶技术分支上，相关专利申请占比达到 70.3%，高性能纤维技术相对缺乏创新关注度，相关专利申请占比不足 1%（见图 5-7）。

6.1.4 主要申请人

（1）跨国企业是绿色石化产业最主要的技术创造者，日本申请人创新实力突出

全球绿色石化产业专利申请主要集中在各大跨国企业手中，Top10 专利申请人均为跨国企业，包括半导体能源研究所（19182 件）、住友化学（18525 件）、LG 化学（15876 件）、日东电工（14231 件）、东丽工业（12486 件）、富士公司（11777 件）、中石化（11652 件）、3M 创新（10882 件）、巴斯夫（10153 件）、信越化学（10153 件），其中有 6 家为日本企业（见图 2-10）。

基础化工领域，全球 Top10 申请人中，美国企业有 5 家，中国企业 2 家，日本企业 2 家，法国企业 1 家（见表 3-3）；精细化工领域，全球 Top10 申请人中，日本企业 5 家，美国企业有 2 家，德国企业 2 家，韩国企业 1 家（见表 4-3）；化工新材料领域，全球 Top10 申请人中，日本企业 5 家，韩国企业 2 家，美国企业 2 家，德国企业 1 家（见表 5-3）。

（2）企事业单位是中国本土绿色石化产业成果产出主体，高校存在产业化对接潜力

从中国绿色石化产业专利申请人类型来看，企事业单位成为绿色石化产业整体成果产出主体，来自于企事业单位的专利申请占中国专利申请总量的比重高达 75.5%。中国绿色石化产业专利申请量排名前 10 的申请人中，企事业单位申请人有 7 家，高校申请人有 3 家，分别是华南理工大学（1894 件）、浙江大学（1687 件）和清华大学（1621 件）（见图 2-11）。从各技术领域来看，基础化工领域，Top10 申请人中，有 7 家高校，3 家企事业单位（见图 3-8）；精细化工领域 Top10 申请人中，有 4 家高校，6 家企事业单位（见图 4-8）；化工新材料领域 Top10 申请人中，有 7 家企事业单位人，3 家高校（见图 5-8）。

综合来看，高校在本产业内技术优势较为突出，多个领域 Top10 申请人中均

有多名高校申请人，相关领域可能有多个创新成果尚处于实验室阶段，具有产业化对接潜力。

（3）华星光电、金发科技和华南理工大学是广东省绿色石化产业主要技术创新主体

广东省绿色石化产业 Top10 申请人中，有 7 家企事业单位，3 家高校，排名前 3 的申请人分别是华星光电、金发科技、华南理工大学，专利申请量均超过 1800 件，其余申请人专利申请量不足 750 件（见图 2- 12）。基础化工领域除华南理工大学专利申请量为 714 件，其余申请人专利申请量不足 350 件（见图 3- 9）；精细化工领域专利申请量排名前 3 的是金发科技、华南理工大学和 TCL，专利申请量分别为 895 件、690 件、365 件（见图 4- 9）；化工新材料领域主要申请人为京东方（1854 件）和华星光电（1225 件），其余申请人专利申请量均不超过 1000 件（见图 5- 9）。

（4）揭阳市绿色石化产业创新主体主要是企事业单位和个人

揭阳市企事业单位申请人占比达 50.8%，个人申请人占比 45.2%。揭阳市基础化工领域非个人申请人主要有广东粤电、兴科环保、表面处理生态工业园等（见图 3- 10）。精细化工领域非个人申请人主要有泰宝医疗、榕泰实业、天诚密封件等（见图 4- 10）。化工新材料领域非个人申请人主要有秋盛资源、广东蒙泰、万株纱华等（见图 5- 10）。可见揭阳市绿色石化产业技术研发活动较为分散，整体产业化程度不高，高校和科研院所相对较少。

6.1.5 专利运营

绿色石化产业发生专利转让的专利最多，揭阳绿色石化产业专利运营较少

绿色石化产业整体发生专利转让的数量最多，占比在 80%以上。全球、中国和广东省发生转让的专利量分别为 163979 件、53589 件、7073 件。揭阳市绿色石化产业发生运营的专利有 61 件，占揭阳市绿色石化产业专利申请总量的 17.4%，发生转让、许可和质押保全的专利数量分别为 57 件、1 件、 3 件（见表 6- 6）。

表 6- 6 全球/中国/广东省/揭阳市绿色石化产业专利运营情况（单位：件）

	全球	中国	广东	揭阳

转让	163979	53589	7073	57
许可	4736	3876	483	1
质押保全	5687	5687	1019	3
合计	174402	63152	8575	61

6.1.6 专利联合申请

绿色石化产业各领域均有协同攻关，多个技术分支成为研究热点

基础化工领域（见图 3- 11），炼油技术和在线腐蚀监测技术是协同攻关的重点，专利联合申请量分别占对应技术分支专利申请总量的 27.4%、19.8%，高于废气处理技术（12.5%）、废水处理技术（12.4%）、余热回收利用技术（12.1%）、在线清洗技术（9.1%）。从各技术分支专利申请态势来看（见图 3- 5），废气处理技术、余热回收利用技术、废水处理技术是本领域近年来的全球研究热点方向，相关专利申请量分别占本领域专利申请总量的 32.5%、27.2%、18.6%，且近年专利申请趋势呈现快速攀升态势，一定程度上反映了环保节能是石化产业的未来发展方向。

精细化工领域（见图 4- 11），电子化学品是本领域协同攻关的重点方向，相关专利联合申请量占对应技术分支专利申请总量的 58.3%，远高于胶粘剂（33.2%）、助剂（20.7%）。从各技术分支专利申请态势来看（见图 4- 5），胶粘剂及助剂技术产出相对较多，相关专利申请在本领域占比分别为 46.5%、35.9%，电子化学品因技术封锁未见有大量专利申请，相关专利申请占本领域专利申请总量的 17.7%。

化工新材料领域（见图 5- 11），功能性膜材料技术所受的关注程度相对其他技术分支更高一些，专利联合申请占比为 14.8%，而高性能树脂技术、高性能橡胶技术和高性能纤维技术的专利联合申请占比分别为 12.9%、12.3%和 12.3%。从各技术分支专利申请态势来看（见图 5- 5），本领域全球化工技术研发的重点从功能性膜材料技术向高性能橡胶技术偏移，从 2014 年开始，高性能橡胶技术的专利申请量增长趋势以极为显著的态势攀升，并远超其他三个技术分支，相

关专利申请在本领域占比超过 40%。

表 6- 7 全球绿色石化产业各技术分支专利联合申请情况（单位：件）

一级技术分支	二级技术分支	联合专利申请量	占专利申请总量的比重
基础化工	炼油技术	19374	27.4%
	在线腐蚀监测技术	400	19.8%
	在线清洗技术	1713	9.1%
	余热回收利用技术	13922	12.1%
	废气处理技术	17162	12.5%
	废水处理技术	9711	12.4%
精细化工	胶粘剂	37547	33.2%
	助剂	26970	20.7%
	电子化学品	19307	58.3%
化工新材料	高性能树脂	13445	12.9%
	高性能橡胶	20458	12.3%
	高性能纤维	1755	12.3%
	功能性膜材料	17129	14.8%

6.1.7 专利法律状态

全球失效专利申请占比较高，未缴年费是揭阳市相关专利失效主要原因

从法律状态来看，全球绿色石化产业有效专利占比为 37.1%，未授权专利占比 24.7%，失效专利占比高达 38.3%（见图 2- 15）。揭阳市有效、未授权（即审查中）、失效专利分别占比 56.0%、11.1%、32.9%，因未缴年费致使失效的专利最多，占比超过一半（见图 2- 18）。

6.2 建议

6.2.1 政府层面

6.2.1.1 扶持本地创新主体，提升区域创新实力

通过揭阳市绿色石化产业专利分析可以发现，当前揭阳市本地绿色石化产业已形成一定的创新基础，企业具有一定的创新能力，但整体来看，技术创新能力需进一步加强。建议一是围绕创新主体最迫切需要解决的痛点、堵点、难点，提出各项研发费用后补助等“真金白银”的政策红包，切实提升企业自主创新能力；二是搭建公共创新平台，如搭建化工新材料领域的公共检测平台，为企业提供样品检测服务，节约企业成本，促使揭阳市绿色石化产业形成自主研发的新格局，重点围绕广东石化炼化一体化项目产品（包括芳烃、乙烯）的下游端，培育出一批核心技术能力突出、创新能力强的优势单位。建议扶持单位如表 6- 8。

表 6- 8 建议扶持单位名单（单位：件）

细分领域	本地企业
基础化工	广东粤电（8） 兴科环保（5） 表面处理生态工业园（5） 国兴乳胶丝（4） 易成陶瓷（4） 万株纱华（4）
精细化工	泰宝医疗（10） 榕泰实业（7） 天诚密封件（5）
化工新材料	秋盛资源（6） 广东蒙泰（5） 万株纱华（5） 骏东科技（4）

6.2.1.2 加强产业招商，坚持补链工作

产业链招商模式是指以产业链分析为基础，满足构建产业链的需要，强化产业链优势环节和弥补产业链的薄弱环节，确定目标企业，打造产业集群，有目的、有针对性地招商。

揭阳大南海石化工业区是广东省四大石化产业基地之一，具有较为完善的石化产业基础。通过揭阳市绿色石化产业专利分析可以发现，揭阳市当前仍存在整体产业化程度不高、技术积累较为薄弱的问题，在部分领域存在技术空白/劣势点，包括在线腐蚀监测技术、电子化学品、高性能纤维，不利于提升产业链供应链的整体稳定性。为进一步推动揭阳市打造绿色石化产业集群，构建链条强韧、价值高端、具有国际竞争力的绿色石化产业链，建议开展精准招商，形成“龙头项目—产业链—产业集聚”的发展模式。

一方面可借鉴江苏昆山经济技术开发区通过招商引资优化产业链的方式，让昆山市招商引资站到了很高的层次，具备了较强的竞争力，产生了令人羡慕的“葡萄串”效应。昆山市采取的方式是将一台笔记本电脑拆开，里面 1000 多个主要零部件，按照“缺什么补什么”的原则，一个环节一个环节地进行招商，持之以恒，随之招来的企业数越来越多，规模越来越大，档次也越来越高，同时产业链越拉越长，形成了庞大的 IT 产业集群，建议揭阳市将绿色石化产业划分为不同的具体的产业链环节，引导产业技术实力较好的龙头企业落户揭阳大南海石化工业园，着力引进线腐蚀监测技术、电子化学品、高性能纤维相关配套项目，致力补齐产业短板，提升揭阳市绿色石化产业整体竞争力。

另一方面，基于揭阳市产业现状，充分发挥龙头项目示范带动作用，依托中石油炼化一体化等项目，着眼于胶粘剂、高性能橡胶等几个优势方向进行产业招商，形成产业链集群。建议招商对象如表 6-9。

表 6-9 各技术领域建议招商对象名单（单位：件）

细分领域	招商对象	
	国外企业	国内企业
基础化工	埃克森美孚（3805）	中石化（9346）
	壳牌（2797）	大唐环境集团（563）
	环球石油（2454）	格力（317）

	三菱重工（2194） 丰田汽车（2053） 雪佛龙（1944） 沙特阿美（1691）	美的（315） 佳德环保（110）
精细化工	住友化学（14584） 富士公司（10926） 陶氏公司（9546） 3M 创新（9323） LG 化学（9130） 日立化成（7221） 汉高（6355） 信越化学（6120） 巴斯夫（5998）	金发科技（1546） 杰事杰（1367） 京东方（592） 普利特（520） 奇美实业（478） TCL（365） 科聚新材料（335） 生益科技（303） 比亚迪（284） 圆融新材料（167） 雄林新材料（148）
化工新材料	半导体能源研究所（20742） 三星电子（12612） 东丽集团（9757） LG 化学（8090） 信越化学（5208） 杜邦（4955） 道康宁（4738） 巴斯夫（4442） 东洋纺（3748）	京东方（1854） 华星光电（1226） 友达光电（950） 金发科技（697） 中石化（846） 杰事杰（599） 雄林新材料（129） 科聚新材料（153）

6.2.1.3 积极争取上级支持，吸引科研单位落地

通过专利分析可以发现，当前高校和科研院所所在揭阳市绿色石化产业中的技术贡献较少，来源于高校和科研院所的专利申请相对较少，合计占比 3.8%，不利于揭阳市实现对石化资源的利用创新及开展成果转化工作。建议揭阳市政府积极争取上级支持，除加快当前正在建设的广东工业大学揭阳校区和化学与精细化

工广东省实验室揭阳分中心外，出台优惠政策吸引建制制的科研单位在揭阳落地，推动博士后科研工作站设在揭阳设立。

6.2.1.4 整合区域创新资源，加强示范单位培育

目前揭阳市绿色石化产业总体专利储备量较少（350 件），专利数量和质量亟需进一步提高。从专利分析结果可知，揭阳市已有一部分创新主体具备一定的研究基础，如广东蒙泰、秋盛资源、泰宝医疗等，揭阳市可整合处于产业链不同环节的企业，重点支持和培育具有较强创新实力的企业、高校及科研院所。一方面，通过出台政策及配套资金支持区域内专利优势企业围绕绿色石化产业重点核心开展高价值专利培育工作，多措并举推动创新企业加大研发投入力度，以创新驱动、高质量供给引领和创造新需求，提升企业竞争力，形成示范。另一方面，建议以市场需求为导向，培育市场需求大和具有发展潜力的领域的相关企业，形成特定环节的优势企业，可通过横向整合同质化企业，纵向整合产业链其他环节具有一定竞争优势的企业，在凸显规模效益的同时打通企业产业链，进而提高生产效率与企业综合实力。

6.2.1.5 引导企业重视专利保护，提高专利保护意识

通过公开信息可以发现，部分本土创新主体成立时间发生在 20 年以前，但目前揭阳市绿色石化产业整体专利申请规模较小，从专利申请态势看未见有突出优势企业，一定程度上反映了揭阳市本地企业对专利申请的积极性不高、对专利保护的认识不深。随着《知识产权强国建设纲要（2021-2035 年）》的推行和国际贸易领域对知识产权要求的不断提高，专利将对企业日常经营活动产生日益广泛而深远的影响。建议政府相关部门一方面可通过定期深入企业走访、邀请创新主体参与线上问卷调查等方式，了解各类型创新主体的薄弱环节，提供针对性的知识产权培训。如对于专利申请数量较少的创新主体，可考虑提供专利申请实务（含技术创新点挖掘）方面的培训；对于专利数量多但成果转化少的创新主体，可考虑提供成果转化要点（含成果转化案例分析）方面的培训。另一方面，加大优质服务机构与创新主体对接，开展专利挖掘，促进专利授权。

6.2.1.6 引进或培育优质金融服务机构，促进知识产权运用

揭阳市发生质押保全的专利数量较少（3 件），优质金融服务机构数量有限。建议揭阳市加快引进或培育优质金融服务机构，一方面，依托金融服务机构的力

量，加强知识产权质押融资宣传、培训与指导，如定期开展座谈会，鼓励企业通过质押融资实现知识产权的市场价值，进一步拓展融资渠道；另一方面，鼓励金融服务机构创新知识产权质押融资服务模式，为不同创新主体设计针对性的金融产品，为创新主体质押融资提供更多可能性。

6.2.2 企业层面

6.2.2.1 精准引育人才，提升企业创新创业能力

当前，揭阳市绿色石化产业整体专利申请规模较小，相关技术积累较为薄弱，与技术优势地区存在一定距离。人才是引领发展的第一动力，建议企业密切关注绿色石化产业技术创新人才动向，根据需要攻克的相关技术，筛选合适的人才或研发团队。在条件允许的情况下，可对企业现有的人才进行培养，如育才成本较高，企业可通过引进外部的高层次创新创业人才团队和领军人才或与其合作，可快速提升自身创新创业能力。绿色石化产业人才名单如表 6- 10。

表 6- 10 绿色石化产业人才（单位：件）

细分领域	推荐人才	隶属单位	资质/研究方向	专利申请量
基础化工	王伟	中石化	有机/无机高分子组合物研究	649
	田辉平		炼油工艺技术以及相关催化剂研究	524
	胡小吐	佳德环保	佳德环保科技技术总监、广东省佳德环保院士专家委员会执行副主任、广东省烟气治理超低排放工程技术研究中心副主任, 主要从事脱硫脱硝相关技术研究	111
	钟璐		有机/无机废气处理技术	99
	胡静龄		有机/无机废气处理技术	93
	杨颖欣		有机/无机废气处理技术	92
精细化工	黄险波	金发科技	高分子材料资源高质化利用、塑料改性及加工	179
	蔡彤旻		环保型耐候高流动阻燃高抗冲聚	152

			苯乙烯树脂、新型阻燃热塑性树脂系列产品等	
	张立群	北京化工大学	橡胶材料科学与工程、聚合物纳米复合材料、生物基高分子材料、聚合物加工工程	133
	陈明清	江南大学	高分子纳米颗粒材料的分子设计与合成、有机/无机复合材料的结构与性能、无机多孔材料的制备、活性聚合、功能高分子的合成与应用	95
化工新材料	张祥福	普利特	高性能塑料复合材料研究	319
	王磊	华南理工大学	AMOLED 显示技术相关的材料、器件和工艺等方向	234
	彭俊彪		高分子发光材料与器件	118
	叶南飏	金发科技	塑料共混改性方面的研发、生产和技术服务	136

6.2.2.2 瞄准热点技术，加强研发创新

绿色石化产业是广东省重要产业之一，是石化产业的未来发展方向。当前，揭阳市正在大力推进绿色石化产业建设，大南海石化工业区是揭阳市实施“一城两园”战略发展的重要一环，但揭阳市创新主体目前相关成果产出较少，不利于企业紧跟城市发展步伐。建议企业加强自身研发投入，特别是在较有前景的技术分支上，加强自身信息获取渠道建设，关注国际巨头研发动态。优先推荐关注精细化工领域，全球各个国家特别是工业发达国家都把发展精细化工产品作为传统化工产业结构升级调整的重点发展战略之一，通过绿色石化产业专利分析也可以发现，近 20 年全球精细化工领域专利申请占比较高，达 45.3%。建议研究热点技术及动态跟踪对象如表 6-11。

表 6-11 建议研究热点技术及动态跟踪对象清单

细分领域	热点技术	国际巨头
------	------	------

基础化工	废气处理技术 余热回收利用技术 废水处理技术	中石化 埃克森美孚 壳牌 环球是有 三菱重工 丰田汽车 雪佛龙 中石油 沙特阿美 法国石油研究院
精细化工	胶粘剂 助剂 电子化学品	住友化学 日东电工 富士公司 陶氏公司 3M 创新 LG 化学 日立化成 汉高 信越化学 巴斯夫
化工新材料	高性能橡胶技术	三星电子 东丽集团 LG 化学 信越化学 杜邦 住友化学 道康宁 巴斯夫 东洋纺

6.2.2.3 主动对接科研单位，强化协同创新

目前，高校在本产业内技术优势较为突出，绿色石化产业各领域排名前10申请人中均有多名高校申请人，相关领域可能有多个创新成果尚处于实验室阶段，具有产业化对接潜力。建议有意向开展产学研合作的企业可主动去与这些具备技术优势的科研单位进行对接，以技术转让、技术研发、人才引进等方式展开合作，以降低企业研发成本，提高技术创新运作效率。绿色石化产业技术研发具有优势的单位如表 6-12。

表 6-12 绿色石化产业优势科研单位（单位：件）

细分领域	优势科研单位	
	省外	省内
基础化工	浙江大学（923） 清华大学（707） 天津大学（653） 常州大学（608） 昆明理工大学（572） 东南大学（515）	华南理工大学（714） 广东工业大学（235） 广州能源所（187） 中山大学（147） 佛山科学技术学院（122） 广东石油化工学院（98） 东莞理工学院（84）
精细化工	四川大学（638） 北京化工大学（583） 华东理工大学（427）	华南理工大学（690） 广东工业大学（151）
化工新材料	东华大学（669） 四川大学（529）	华南理工大学（596） 广东工业大学（140）

6.2.2.4 适度开展专利运营，充分发挥专利价值

专利申请是进行技术保护以维持市场优势地位的有效手段，但大量的专利维持需要高额的维系成本，适度开展专利运营，可有效降低专利管理成本，节约资金，实现专利的经济价值。企业在进行研发活动中，将专利技术通过实施许可或专利转让的方式，不但可以降低企业的专利管理成本，减少专利侵权纠纷，促进技术合作，更可以获得丰厚的利润。另外，将企业核心的专利技术进行质押融资的方式，可以将技术资本化，强化企业的资金链。

6.2.2.5 加强知识产权贯标工作，强化知识产权管理

通过专利分析可以发现，未缴年费成为揭阳市绿色石化产业专利失效的主要原因，一定程度上反映了揭阳市创新主体对专利等知识产权的管理力度不够。当前，我国正在实施知识产权强国战略，未来知识产权将成为企业开展市场化竞争的重要战略武器和开展融资活动的重要因子。建议揭阳市企业搭建科学有效的现代知识产权管理体系，如加强知识产权贯标工作，推动知识产权贯标成为揭阳市绿色石化产业相关企业的标配，通过实施管理标准，持续更新体系，让知识产权流程规范和保护意识深度融入企业经营各环节，提高相关企业知识产权保护意识和高质量专利申请及布局，进而提升全市相关企业专利创新能力及产业整体竞争力。