

电气机械及设备产业专利导航 分析报告

广州恒成智道信息科技有限公司

2020 年 8 月

目录

1 研究概述	1
1.1 电气机械及设备产业发展现状.....	2
1.2 区域产业面临问题及对策.....	18
1.3 产业政策基础及环境.....	19
1.4 研究目的.....	20
1.5 技术分解.....	21
1.6 研究内容和方法.....	22
1.7 专利信息检索及数据处理.....	23
1.8 相关事项说明和术语解释.....	25
2 电气机械及设备产业专利综合分析	31
2.1 全球电气机械及设备产业专利分析.....	31
2.2 中国电气机械及设备产业专利分析.....	43
2.3 揭阳市电气机械及设备产业专利分析.....	51
2.4 电气机械及设备产业专利运营概况分析.....	58
2.5 小结.....	58
3 电机技术领域专利分析.....	68
3.1 专利发展态势分析.....	68
3.2 专利区域分布分析.....	70
3.3 主要申请人分析.....	73
3.4 主要发明人分析.....	74
3.5 专利技术构成分析.....	75
3.6 专利法律状态分析.....	76
3.7 技术失效专利分析.....	77
3.8 专利运营概况分析.....	78
3.9 小结.....	78
4 电线电缆技术领域专利分析	84
4.1 专利发展态势分析.....	84
4.2 专利区域分布分析.....	86
4.3 主要申请人分析.....	89

4.4 主要发明人分析.....	90
4.5 专利技术构成分析.....	91
4.6 专利法律状态分析.....	92
4.7 技术失效专利分析.....	93
4.8 专利运营概况分析.....	94
4.9 小结.....	94
5 塑料配混机械技术领域专利分析	100
5.1 专利发展态势分析.....	100
5.2 专利区域分布分析.....	102
5.3 主要申请人分析.....	105
5.4 主要发明人分析.....	106
5.5 专利技术构成分析.....	107
5.6 专利法律状态分析.....	108
5.7 技术失效专利分析.....	109
5.8 专利运营概况分析.....	110
5.9 小结.....	110
6 塑料成型机械技术领域专利分析	116
6.1 专利发展态势分析.....	116
6.2 专利区域分布分析.....	118
6.3 主要申请人分析.....	121
6.4 主要发明人分析.....	122
6.5 专利技术构成分析.....	123
6.6 专利法律状态分析.....	124
6.7 技术失效专利分析.....	125
6.8 专利运营概况分析.....	126
6.9 小结.....	126
7 塑胶模具技术领域专利分析	132
7.1 专利发展态势分析.....	132
7.2 专利区域分布分析.....	134

7.3 主要申请人分析.....	137
7.4 主要发明人分析.....	138
7.5 专利技术构成分析.....	139
7.6 专利法律状态分析.....	140
7.7 技术失效专利分析.....	141
7.8 专利运营概况分析.....	142
7.9 小结.....	142
8 重点申请人及研发团队分析	147
8.1 三菱电机.....	147
8.2 国家电网.....	151
8.3 住友.....	156
8.4 豪迈机械科技.....	160
8.5 巨轮智能.....	163
9 重点专利分析.....	168
9.1 重点专利筛选方法.....	168
9.2 重点专利列表.....	168
9.3 重点专利分析.....	169
10 结论与建议.....	174
10.1 结论.....	174
10.2 建议.....	184

1 研究概述

本报告所述的电气机械及设备产业包括电气机械及设备业和塑料机械及设备业 2 大类。其中，电气机械及设备业主要包括电机和电线电缆 2 大技术分支，塑料机械及设备业主要包括塑料配混机械、塑料成型机械和塑胶模具 3 大技术分支。

揭阳市电气机械及设备产业基础深厚，企业数量较为庞大。据公开资料显示，揭阳市有 10,056 家电气机械及设备产业领域企业，占比制造业企业总量约 22%。其中，电气机械及设备业企业共 4,031 家，塑料机械及设备业企业共 6,025 家。

揭阳市长期致力于提升制造业整体发展水平，积极推动传统产业转型升级。2017 年 5 月，揭阳市经济和信息化局和中国工程院战略咨询中心共同编制并发布《“揭阳制造 2025”发展规划》，提出到 2025 年，揭阳市制造业整体竞争实力显著增强，创新体系更加完善，产业结构明显优化，成为广东省制造业强市、“中国制造 2025”试点示范城市。《揭阳市科技创新发展八项措施（2017-2021 年）》明确指出，支持科技攻关，推动传统产业转型升级，重点支持企业开展核心关键技术攻关。

经过长期努力，揭阳市科技综合实力明显增强，但与珠三角等发达地区相比仍然存在创新资源较为匮乏、企业自主创新能力不强、产业高端化发展能力不足等问题。

开展全球、中国和揭阳市电气机械及设备产业专利导航分析，着眼产业、技术、企业、知识产权等多重视角，通过数据采集、数据加工与处理、数据可视化展示等方法 and 手段，分析提取高价值专利情报，聚焦产业发展态势、技术热点与空白点、竞争对手研发创新趋势、产业高端人才集聚情况等，合理配置产业创新资源，支撑企业创新决策，导航揭阳市电气机械及设备产业提质增效和高质量发展，为揭阳市电气机械及设备产业及相关领域快速发展提供重要的知识产权支撑。

1.1 电气机械及设备产业发展现状

1.1.1 电气机械及设备产业定义

1.1.1.1 电气机械设备产业定义

电气机械设备是在电力系统中对发电机、电线电缆（电力线路）等设备的统称。

1.1.1.2 塑料机械设备产业定义

塑料机械设备是塑料加工工业中所用的各类机械和装置的总称。常见的塑料机械设备包括塑料配混机械、塑料成型机械和塑胶模具。

1.1.2 国内外电气机械及设备产业概况

1.1.2.1 电气机械设备产业概况

（1）电机行业概况

1) 国外电机发展现状

世界电机工业从 1831 年英国造出第一台手摇圆盘直流发电机起，迄今已有近 190 年的历史。电机应用非常广泛，据美国电机工程师学会 AIEE 调查数据显示，2016 年全球工业电机市场规模为 6,138.8 亿美元，2017 年全球工业电机市场规模在 6,530 亿美元左右，2009-2017 年复合增长率约 7.68%。前瞻预测，预计在 2020 年将突破 8,000 亿美元，至 2023 年达到 9,500 亿美元。

从世界电机市场的规模来看，全球范围内的电机系统的硬件、软件和外围设备的总销售份额中，欧洲、中东和非洲总共占 37.8%，日本占 25.1%，北美占 19%，亚洲（不包括日本）占 17.2%，其中，中国占 12.5%。国外发达国家电机市场呈现垄断竞争状态。以最大的欧洲市场为例，德国 Siemens 公司（西门子）和瑞典 ABB 公司（阿西布朗·勃法瑞）一直处于领导地位，另外两家骨干企业是法国的领导者 Leroy-Somer 公司（利莱森玛）和在英国市场占统治地位的 Brook Crompton（布鲁克·克朗普顿）公司，这四家公司的市场份额占据整个欧洲市场一半以上。

2) 国内电机发展现状

近几年，中国已逐渐成为电机制造大国和出口大国，掌握了高效及超高效节能电机生产技术，但从整体技术发展水平来看，行业竞争力仍然不强。国内生产的大多是低效耗能的普通电机，产品档次比较低，技术含量不高。许多技术含量

高的产品，如高速精密无刷主轴电机、高精度步进电机等仍主要依赖进口。在全球降低能耗的背景下，高效节能电机成为全球电机产业发展的共识。电机产业作为节能环保、新能源、新能源汽车、高端装备制造业的先导产业，必然受到国家政策的大力支持。

(2) 电线电缆行业概况

1) 国外电线电缆发展现状

a. 亚洲成为全球电线电缆第一集中区

据公开资料显示，目前全球电线电缆行业总体规模，亚洲市场占 37%，欧洲市场接近 30%，美洲市场占 24%。按铜导体产量及国别划分，中国、美国、日本、德国、韩国占据全球前五位的地位。中国铜导体产量占全球份额的 30.5%，其中，中国大陆的铜导体产量占 27.6%，其年增长速度在全球各国家及地区名列第一。

b. 发达国家产业集中度高

发达国家电线电缆行业起步较早，经过多年发展，小企业多因原材料价格波动等原因逐渐退出市场，由此带来产业集中度大幅提高：美国四家生产商控制了美国国内铜线缆 93% 的产值和光纤光缆 85% 的产值；日本七大公司占据了日本国内销量的 86%；英国 12 家企业占据了英国国内销售额的 95% 以上；法国的五大公司包揽了法国国内市场的营业额。

c. 欧洲持续保持技术领先优势

欧洲在全球电缆制造领域一直处于领先地位，这主要归功于法国电缆巨头公司在产品研发方面的大量投入，另一方面，电线电缆的生产成本 70% 取决于原材料，劳动力成本不到 10%，因此亚洲的劳动力成本优势在全球电线电缆行业的竞争格局中得不到充分体现。

2) 国内电线电缆发展现状

电线电缆作为国民经济中最大的配套行业之一，是众多产业的基础，在中国有着广阔的市场，其产品广泛应用于电力、建筑、民用、通信、船舶、军工、航空以及石油化工等领域。从 2017 年我国电线电缆行业细分市场规模占比情况来看，电力电缆占据电线电缆业务的最大部分，规模占比 35.7%，其次是电气装备电缆、绕组线，分别占比 20% 和 15.7%。随着我国对基础设施投入的加大，以及新能源、军工、海洋工程、轨道交通、特高压、智能电网的发展得到进一步贯彻落实，市场对电线电缆的需求在不断增强，尤其是在高端装备

用电缆方面，未来我国电线电缆行业销售收入仍将进一步增加。2018 年我国电线电缆产量为 4532.07 万公里。2018 年我国电线电缆行业规模以上企业数量已经达到了 4049 家。

我国电线电缆产业发展至今已形成成熟的产业链和完整的工业体系，参与竞争的企业数量众多。在我国电线电缆行业细分领域市场结构中，由于电力电缆的应用范围较广泛，该产品的收入规模占比较大，仍是行业重要的细分领域；企业集中在华东地区，广东、江苏分列第一、第二，企业数量在 100 家以上的省份有 9 个。对标发达国家，我国电线电缆行业集中度还较低，前十企业行业集中度不足 10%，龙头企业有较大的发展潜力。

1.1.2.2 塑料机械设备产业概况

(1) 国外塑料机械设备发展现状

1) 美国

2018 年，特朗普签署《美国联邦税务改革方案》，旨在通过大幅削减企业税率，并为资本投资提供设备折旧等方式推动塑料机械设备的销量。根据美国塑料工业协会设备统计委员会 2019 年第四季度注塑机和挤出机出货量价值初步估计为 3.769 亿美元。注塑机出货值上升近 9%；单螺杆和双螺杆挤出机出货值分别增长 4.6%和 1.5%。与 2017 年第四季度相比，单螺杆和双螺杆挤出机的出货值分别增长了 33.7%和 52%。

2) 日本

日本是全球拥有塑料机械行业高端技术的国家之一，其规模在世界上首屈一指。目前是中国塑料机械第一大进口来源国。2017 年 10 月，日本召开“2017 年日本国际塑料机械展览会（IPF2017）”。

3) 德国

德国是当今世界上最大的塑料和橡胶机械出口国，2015 年德国塑料和橡胶机械出口到了全球 162 个国家。2015 年德国机械产量增长了 4.7%，出口则增加了 1.6%。

4) 意大利

根据意大利塑料加工机械和模具制造商协会（Amaplast）官网发布的消息，2018 年意大利塑料加工机械和橡胶模销售收入同比增长 3.6%，产量同比增长 0.6%，出口同比降低 1.5%，进口同比增长 3.1%，国内市场同比增长 4.7%。

从出口目的地来看,欧洲是意大利模具制造商的主要市场,去年意大利塑料加工机械和橡胶模在欧洲地区的销售额占其全球总销售收入的 60.1%;在美洲地区,对北美自由贸易协定国家的出口表现良好,特别是对墨西哥的出口表现突出,而对南美的出口则受到了巴西和阿根廷市场经济低迷的影响;对中东地区的出口骤降,特别是对沙特阿拉伯和伊朗的出口;对亚洲的出口额有所下降,其中对中国出口的下降趋势抵消了对印度出口的显著增长;非洲总体表现良好,其中对摩洛哥的销售额大幅增长,而对南非的销售额下降明显¹。

(2) 国外塑料机械设备产业发展趋势

1) 微型化、大型化并重

微型化是今后各类塑机产品的发展方向之一。微型塑机会有越来越大的市场需求,目前它在电子、信息、电器、医疗、生物等行业的初步应用,已经取得了阶段性成果,并呈良好的发展势头。国际上已经成功地开发出了质量为万分之一的注射制品成型加工设备、直径为 1mm 的塑料管生产设备和容积为 3ml 的中空吹塑机等微型塑机产品。据了解,一些发达国家目前正在研制能够替代人体血管的直径小于 0.5mm 的塑料管生产设备,而日本则表示要开发质量为 0.00001g 的注射成型加工设备。

大型化也是塑机产品的发展方向之一。目前生产小轿车车身板用的 8000kN 注射机已经研制成功,直径为 2,000mm 的塑料管、宽为 10m 的片材及容积为 5000L 的中空容器等大型塑料制品的生产设备也已投放市场。但是,一些工业用的更加大型的塑料制品的生产加工设备却依然是一片空白。如小型快艇、运动艇、洲际长途输液输气用的超大直径塑料管以及 10000L 甚至更大容积的塑料储装容器的生产所需的加工设备,都有待于研制开发。

2) 自动化、智能化加持

随着产业化向着商业化的发展快速演变,需要塑料机械工业能为其提供最具有市场适应能力的塑料机械装备。塑料机械工业产品的自动化控制技术目前已经发展到相当高的水平,设备单元的自动控制、参数的闭环控制、过程联运在线反馈控制等电子与计算机技术都在塑料机械产品上得到了较为广泛的应用,目前已经出现了具有智能控制功能的塑料机械产品。自动化、智能化塑料机械产品的发

¹ 2018 年意大利塑料加工机械和橡胶模销售收入同比增长 3.6%[J]. 模具工业, 2019, 45 (08): 7-8.

展,将会明显提高塑料机械的运行稳定性和可靠性,有力地提高塑料机械高质量、高效率、低消耗的生产功能,并为实现无人车间,无人工厂提供坚实的技术基础。

3) 个性化市场需求

长期以来,塑料机械设备机型、功能、规格固定不变,已经远远不能满足市场需求。由于塑料制品需求的不断变化,塑料制品生产企业要求塑料机械工业能及时为其提供最具市场适应能力的塑料机械装备。如:动模板可移动又可转动的注射机、大成型面积小合模力或大合模力小注射量的注射机、混料与注射联用的成型设备、负有特殊外围配套装置的挤出生产线、木材与塑料共混成型加工设备等,这就要求塑料机械工业企业及时对市场作出最有效的反应。

4) 绿色低碳和循环利用的必然导向

绿色低碳和循环利用是塑料机械行业发展的趋势。2015 年 9 月,举办中国国际工程塑料创新大会,全球主要塑料协会签署《重庆倡议》呼吁发展绿色循环低碳新型材料工业。积极推行清洁生产,把循环经济理念及方法,纳入企业发展建设、生产流程、产品营销等环节中;加快建设废旧塑料回收体系,加强对车用等工程塑料的回收,改性技术的研究,建设期工程塑料回收、改性、高附加值应用体系;加快对塑料助剂和填料的无毒、低烟、低腐蚀、无菌、无重金属功能的研发,减少或比年在生产过程中产生和排放污染物,追求社会、环境和经济利益最大化²。

(3) 中国塑料机械设备产业发展现状

中国塑料机械起始于 20 世纪 50 年代末期,随着中国石油化学工业的发展,中国已成为世界塑机台件生产的第一大国。最近几年,塑料机械工业发展很快,全国也有了很多人塑料机械企业。中国塑料机械工业产业规模扩大,经济指标逐年递增,其发展速度与主要经济指标在机械工业所辖行业中名列前茅。塑料加工工业良好的发展前景仍将是塑料机械制造工业高速发展的源动力。

1) 中国塑料机械设备业发展速度快

据中国塑料机械工业协会发布的 2017 年前三季度我国塑料机械有关数据显示,我国塑料机械出口数量同比增长 19%,金额同比增长 11%,进出口贸易顺差约 3 亿美元。国家统计局公布数据显示,2017 年 1-8 月我国塑料机械企业主营

² 全球主要塑料协会签署《重庆倡议》呼吁发展绿色循环低碳新型材料工业[J]. 江苏碱, 2015(05): 42.

业务同比增长 20%。2017 年中国已成为全球最大的塑料机械消费国，其消费额占全球市场的 20%，各大跨国公司纷纷看好这片巨大的消费市场。再加上中国的生产要素价格相对较低，更成为各大公司抢占中国市场的动力。我国塑料机械行业市场增速较快，中高端、高效节能、科技含量高的产品制造商不断整合。

2) 市场份额与产量并不对称

2010-2015 年期间，我国塑机产量居世界第一，销售额大幅提高，紧随德国之后，位于世界第二，市场份额有了可观的上升，在 20%左右徘徊，市场份额与产量明显不对称，进出口逆差还是存在。

3) 塑料机械制造企业发展及集聚情况

中国拥有大中小各规模的塑料机械制造企业，以注塑机生产企业为例，国内有注塑机生产厂家 200 家以上，而生产和销售规模上差距非常明显，其中，年销售额超过 5 亿元的企业有宁波海天集团、无锡格兰集团、广东震德塑料机械有限公司和东华机械有限公司等，仅这 4 家企业的注塑机产量就超过了国内注塑机总产量的 60%以上。

塑料机械行业企业主要分布在江苏、浙江、广东、山东、辽宁（大连）等省，并且按地域形成了以宁波为中心的注塑机城、以浙江黄岩为中心的塑料模具城、以浙江舟山为中心的塑料机械螺杆机筒城、以广东顺德为中心的挤出-注塑-吹塑兼备的塑机城、以张家港为中心的塑机辅机城等。

(4) 中国塑料机械设备产业发展趋势

随着中国加入世界贸易组织，中国塑料机械产业的发展越来越迅速，随之而来的也面临着来自世界各国的机遇和挑战，因此，想要我国的塑料机械水平尽快与世界接轨，必须从前沿技术的自主研发入手，开发国产塑料机械的核心技术，改变我国塑料机械水平的落后局面，增强在国际市场的竞争力。目前业内缺乏精密的大型注塑机、复合和大型中空成型机，缺乏微电子技术 in 塑料机械上的应用开发，在条件许可的情况下，应通过各种方式，包括合资、合作，继续借鉴国外的先进制品及工艺和设备来发展我国的塑机，提高技术水平。这样不仅有助于行业整体水平的提升，还有助于全行业向社会专业化协作方向发展，提升国际竞争能力。

国内塑料机械的发展趋势是：

a. 摆脱单一的仿造模仿，走独立自主创新的道路；

b. 改善加工工艺，提高加工精度和自动化程度，提高产品可靠性和稳定性，增加高端产品的竞争力。如：硫化机将向液压硫化机方向发展，密炼机向强力化、变速化和功能化、智能化方向发展，成型设备向高效、高精度、高自动化程度发展，上辅机系统向高效、均匀性、环保及安全、专家故障诊断和智能化配料输送系统发展³。目前精密注塑机主要是国外品牌。我国每年进口的约 2 万台塑料机械中，有 60%是精密注塑机。在多层共挤塑机方面，我国的塑机在精确控制层厚技术上还难以与国外塑料机械相比。挤出装备中的双向拉伸 PET（PA、BOPP）膜机组、精密医用导管挤出机组等也一直是国外公司的领地。开发具有自主知识产权的国产精密注塑和挤出装备非常必要，一方面可以替代进口，还可以使得我国在国际塑料机械高端市场上占据一席之地。

c. 节能型塑料机械的开发。传统塑料机械在节能方面具有一定的开发潜力，以往的设计往往只注重单机的生产能力。在节能型塑料机械的设计中，生产速度已不是最重要的指标，最重要的指标是加工单位重量制品的能耗。所以，必须对设备的机械结构、控制模式，以及操作工艺条件进行基于最小能耗的优化设计。采用先进节能技术，变频调速电机的电能转换效率明显高于以往的电磁调速电机、直流电机等，随着变频调速技术的成熟以及变频调速器成本的降低，在塑料机械中，特别是在挤出装备上得到了广泛采用。

d. 新品实现产业化。

1.1.3 技术概况

1.1.3.1 电气机械设备业技术概况

(1) 电机

电机是指依据电磁感应定律实现电能的转换或传递的一种电磁装置，或者将一种形式的电能转换成另一种形式的电能。电动机是将电能转换为机械能（亦称“马达”），发电机是将机械能转换为电能。按工作电源种类可分为直流电机和交流电机。

1) 直流电机

直流电机是指将直流电能转换成机械能（直流电动机）或将机械能转换成直流电能（直流发电机）的旋转电机。当它作电动机运行时是直流电动机，将电能

³ 何成. 中国橡胶塑料机械标准化现状与发展[J]. 橡塑技术与装备, 2014, 40(12):1-5.

转换为机械能；作发电机运行时是直流发电机，将机械能转换为电能。

我国直流电机的研究和应用发展起步较晚，从 20 世纪 70 年代初开始。1972 年，浙江大学首先翻译了《直线感应电动机》译文集。之后上海大学、中科院电工所等又翻译了一些直流电机的书籍并出版。受国外直流电机应用潮流的影响，近几年，国内也涌现了许多直流电机应用开发单位，主要有中科院电工所、西安交通大学、浙江大学等。

2) 交流电机

交流电机是用于实现机械能和交流电能相互转换的机械。由于交流电力系统的巨大发展。交流电机与直流电机相比，由于没有换向器，因此结构简单，制造方便，比较牢固，容易做成高转速、高电压、大电流、大容量的电机。交流电机功率的覆盖范围很大，从几瓦到几十万千瓦、甚至上百万千瓦。

交流电机具有下列 3 方面特点：a. 交流电机制造比较便宜；b. 矢量变频技术的发展，已经可以用变频电机模拟成直流电；c. 相对于直流电机在结构简单、维护容易、对环境要求低以及节能和提高生产力等方面具有足够的优势，使得交流调速已经广泛运用于工农业生产、交通运输、国防以及日常生活之中。

(5) 电线电缆

电线电缆是指用以传输电（磁）能、信息和实现电磁能转换的线材产品。广义的电线电缆亦简称为电缆，狭义的电缆是指绝缘电缆。主要包括电力电缆、通信电缆、电气装备用电线、裸电线和绕组线共 5 类。电线电缆行业上游主要包括铜、铝、橡胶、绝缘塑料以及其他辅料，下游行业涉及范围较广，包括电力、发电、通信、铁路、石油化工、矿山、船舶等重要的国民经济领域，其需求受宏观经济状况影响较大，属于顺周期行业。

1) 电力电缆

电力电缆作为电线电缆业务占比最大的部分，近几年来行业发展迅速，从全球市场来看，2012 年到 2017 年电力电缆行业市场规模逐年增加，虽然 2015 年之后市场规模增速有所下滑，但总体仍不变增长态势，2017 年全球电力电缆行业市场规模为 2,073 亿美元，同比 2017 年增幅为 7.9%。从 2017 年全球电力电缆行业市场结构分布情况来看，亚洲占比最大为 39%，其次为欧洲和美洲，分别占比 27%和 25%，其他地区仅占 9%。随着近几年亚洲等新兴国家经济发展加快，全球电力电缆的生产逐渐向亚洲转移，中国也借此

机遇带动了国内电力电缆市场的快速发展。

2) 通信电缆

通信电缆是传输电话、电报、传真文件、电视和广播节目、数据和其他电信号的电缆。由一对以上相互绝缘的导线绞合而成。通信电缆与架空明线相比，具有通信容量大、传输稳定性高、保密性好、少受自然条件和外部干扰影响等优点。

通信电缆在我国的发展和应用是在新中国成立之后，1949 年以后我国自行制造了纸绝缘铅套市内通信电缆。1957 年开始，陆续试制生产了 37 组以下的星绞低频长途对称电缆和 7 组以下的高频长途对称电缆。近年来，我国通信电缆技术陆续发展，其中有相当一部分的自主知识产权技术发挥了极其重要的作用。

3) 电气装备用电线

电气装备用电线曾先后被命名为“橡皮、塑料绝缘电线电缆”、“各种工业用电线”等。直至编写《电线电缆手册》时，正式命名为“电气装备用电线”，并得到了行业的认同。大类产品定义是：凡是从最后一个开关装置将电能直接传送到各种用电设备、器具作连接线路用电线；各种电气装备内部的连接安装线；以及信号、计测、控制系统中用电线统称为电气装备用电线。

电气装备用电线是各大类中使用范围最广、品种系列最多、生产量最大、工艺种类最杂的一大类产品。品种数约占电线电缆总量的 60%，产量约占 30%。适用于电厂、化工、隧道、车站、高层建筑、等高要求的防火系统，特别适用于应急电源与室内消防设备的供电线路，应急电源至信号灯的供电线路和应急电源至通风排烟设备的供电线路等。

4) 裸电线

裸电线是指仅有导体而无绝缘层的产品，其中包括铜、铝等各种金属和复合金属圆单线，各种结构的架空输电线用的绞线、软接线、型线和型材。除了光缆之外，几乎所有的电线电缆都需要导体、需要裸线，而且相当数量的一部分产品就是以裸电线的形式出现，例如钢芯铝绞线。粗略概算，包括导体部分在内的裸电线的总产值，约占电线电缆总产值的三分之一。

5) 绕组线

绕组线（亦称电磁线）是一种具有绝缘层的导电金属电线，用以绕制电工产品的线圈或绕组。其作用是通过电流产生磁场，或切割磁力线产生感应电流，实现电能和磁能的相互转换。

19 世纪 80 年代中期,我国已经有了世界上所有的绕组线基本品种和开发研制新品种的基础设置与专业人才,为 80 年代后期至 90 年代的发展创造了必需条件。90 年代绕组线行业的特点大致可归纳为:a.从先进工业国家引进了生产绕组线的整套技术,从原辅材料(如导线芯、绝缘材料的生产)、生产设备(包括拉丝机、漆包机和绕包机等)到成品的检测设备,进入了世界的先进行列;b.在国家经济从计划型向市场型转变过程中,我国绕组线生产厂也经历了重大的改组和重排,出现了技术进步、管理先进的企业;c.绕组线的产量从 80 年代中期十几万吨发展到 90 年代后期的接近 30 万吨,基本满足了国内的需要,还有部分的出口。我国已成为世界绕组线生产大国。80 年代末到 90 年代是我国绕组线工业大发展的时期。然而从产品结构和产品质量来看,我国与先进工业国家还有很大的差距。

1.1.3.2 塑料机械设备技术概况

(1) 塑料配混机械

塑料配混机械用于将合成树脂与所需的塑料添加剂混合,按一定的配比配制成适宜于加工的配混料(或称模塑料)。主要包括开炼机、密炼机和高速混合机。

1) 开炼机

开炼机即双辊筒炼塑料机械(亦称开放式炼塑料机械),是最早出现的炼胶设备,开炼机具有炼胶温度低,对橡胶分子链氧化破坏作用少,炼胶质量比密炼机等高温炼胶的方式更好等优点。早在 1820 年就出现人力带动的单辊槽式炼胶机。随着技术的不断改良,双辊筒开炼机于 1826 年在加工生产中应用,至今已有近 200 年的历史⁴。

我国规模化生产机械设备起步较晚。其中,开炼机的生产始于 20 世纪 50 年代,生产技术基本是沿袭前苏联的,规格只有少数几种,结构形式以开式传动为主。20 世纪七八十年代出现了闭式传动结构的开炼机,并迅速得到了用户的认可和推广,成为当时开炼机产品的标准形式⁵。我国设计制造大型开炼机始于 1955 年。近几年来国产新型结构开炼机不断的涌现,有力地促进了开炼机地发展。到目前为止,国产开炼机已研发出系列产品,完成了部分规格的定型设计工

⁴ 安帅. 橡胶全自动开炼机的研制及实验研究[D]. 青岛科技大学, 2013.

⁵ 程军, 马世义, 高梅, 程远佳. 中国塑料机械的发展现状与市场开拓的若干建议[J]. 塑料工业, 2004(10):1-5+14.

作，并已出口国外。

2) 密炼机

密炼机（亦称密闭式炼胶机），主要用于橡胶或塑料的塑炼和混炼。密闭式炼胶机的发展在世界上已逾百年。早在 1913 年，德国 W&P (Werner and Pfleiderer) 公司取得了 GK 型密炼机 (Gummi Knetter) 的技术专利。1915 年，Fernley H. Banbury 发明了班伯里型 (Banbury) 密炼机，随后在法勒尔 (Farrel) 公司开始投入生产，自此之后，密炼机的优势逐渐被人们所认识。1934 年，英国人 R. Cook 获得与开炼机辊筒形状相同且带齿的咬合式转子密炼机专利，并在英国弗兰西斯-萧 (Francis-Show) 公司投入生产，即为 K 型密炼机⁶。1960 年初，日本神户机械公司和日本森山制作对翻转式密炼机又重新进行研究。密炼机的诞生，不仅提高了生产效率和自动化水平，而且还改善了劳动条件。近年来，由于密炼机已具备了塑化、粉碎、混合、分散和均混等多种功能，在橡胶工业内又开始大量用作再生胶的脱硫、废胶粉的活化。在橡胶工业之外，对陶瓷、涂料也广为应用，成为又一个新的市场。目前世界主要工业国家密炼机的生产都已形成系列，基本上有 4 种类型：

- (1) 以美国法勒尔-伯明翰公司生产的本伯里式为代表的 F 系列密炼机；
- (2) 以德国维尔纳·普弗莱特勒公司的产品为代表的 GK 系列密炼机；
- (3) 以英国弗兰西斯·肖公司产品为代表的 K 系列密炼机；
- (4) 以日本森山制作所生产的产品为代表的 MS 系列加压式密炼机⁷。

3) 高速混合机

高速混合机是 PVC 制品加工行业应用最广泛的辅助设备之一，主要用于原料混合及改性等领域，在混合过程中将塑料原料与热稳定剂、润滑剂、增塑剂、着色剂等各种助剂放在混合锅里经高速混合搅拌至一定温度，使各添加组分与树脂之间充分混合、渗透与吸收的设备⁸。目前已是中国销售市场乃至国外市场上的主角。高速混合机始终被适用于塑料原材料的预混合（比如 PVC 粉料混合）生产加工上，随着高速混合机创新技术的发展，这种设备已渐渐被应用于食品类、医

⁶ 于清溪. 密闭式橡胶混炼机的技术现状及最近发展[J]. 橡塑技术与装备, 2010, 36(09):4-17.

⁷ 陈礼东. 论塑料机械的发展和市场[J]. 广东科技, 2007(04):59-60.

⁸ 行业概况 塑料混合机行业概况. 李卫玲 主编, 中国塑料机械工业年鉴, 机械工业出版社, 2014-2015, 107-108, 年鉴.

药业和锂电池等产业链中，促使国内高速混合机设备的销量逐年提升，应用高速混合机的制造行业也渐渐扩张。在国际竞争中，我国高速混合机生产企业的主要竞争对手是丹麦、瑞士、英国、德国、美国以及日本等。我国高速混合机产业虽然发展快，但与发达国家相比，无论在产品品种、技术水平和产品质量方面都有很大差距。发达国家已将微机控制、激光技术、人工智能、光导纤维、图像传感、工业机器人等高新技术成熟的应用于高速混合机，而这些高新技术在我国高速混合机行业才刚刚开始采用。我国的高速混合机产品品种缺口约 30%-40%；高速混合机产品的性能、外观质量有一定差距。

(2) 塑料成型机械

1) 造粒机

造粒机是一种可将物料制造成特定形状的成型机械，广泛应用于化工、石化、制药、食品、建材、矿冶、环保、印染、陶瓷、橡胶、塑料等领域。塑料造粒机作业涉及国民经济的广泛领域，不仅是大批工农业产品不可或缺的基本生产环节，也是中国的耗能大户，所用能源占国民经济总能耗的 12%左右。

国内外造粒技术已日渐成熟，形成了专门的学科和独立的技术。大多采用大型造粒设备，具有完善的检测监控系统，自动化程度高。国内造粒技术多为模仿国外技术起步，同时针对国内情况加以完善。20 世纪 60 年代出现了世界上第一台大型单螺杆挤出造粒机。70 年代，发明了用于造粒的“积木式”双螺杆挤出造粒机⁹。经过多年的技术引进和技术创新，中国塑料机械行业在低端造粒机领域中，制造水平已经与发达国家相差无几，加上劳动力价格的优势，使得中国的低端造粒机出口占据了世界的半壁江山¹⁰。

2) 挤出机

塑料挤出机是通过外部动力传递和外部加热元件的传热进行塑料的固体输送、压实、熔融、剪切混炼挤出成型的设备。其中螺杆挤出机是塑料成型加工最主要的设备之一。

经过多年的发展，目前我国塑料挤出机行业的国际影响力持续上升，跟着航空航天、国防、煤油化工、交通运输等百姓经济紧张家产调解排遣晋级，塑料挤出机市场容量将进一步扩展，我国塑机工业的成长已迎来科学成长、快速成长的

⁹ 李金钊，楼晓鸣. 国内外塑料造粒机的现状及发展方向[J]. 中国塑料, 1997(02):8-15.

¹⁰ 李伟, 逯江, 刘红召. 滚筒造粒机控制系统的现状与展望[J]. 中国粉体工业, 2012(06):8-10.

黄金时代。

3) 压延机

压延是橡胶加工中常用的基本工艺,即通过压延机用胶料制备厚薄均匀的胶片或织物涂胶层。压延的具体用途分压片、压型、贴胶、擦胶、贴合、薄通和滤胶等,最后 2 种属于正规压延外的特殊作业,目的是去除胶中的细微杂质,因此也为其他的橡胶加工作业(如挤出)所采用。另外,压延还承担某些生产流水线上的胶料输送和前后工序之间的衔接¹¹。

压延机的发展历史可以追溯到 1830 年,塑料压延机是从橡胶压延机逐渐演变而来的。经过一百多年的发展,到上世纪六十年代前,国内压延机仍多以小型压延机和自制压延机为主。上世纪六十年代后,压延机的发展进入辉煌时期,逐渐向高速化、精密化发展。进入八、九十年代,由于大棚膜、灯箱广告膜、充气玩具膜等各种精度要求较高的大型软膜类的广泛使用,刺激了压延机进一步向大型化、高精度化、高效化方向发展。21 世纪以来,技术不断发展,设备水平也不断提升,未来,压延机将不断向大型化、规模化方向发展¹²。

4) 注塑机

注塑机又名注射成型机或注射机,是将热塑性塑料或热固性塑料利用塑料成型模具制成各种形状的塑料制品的主要成型设备。注塑机能加热塑料,对熔融塑料施加高压,使其射出而充满模具型腔。注塑机,是一个集机、电、液于一体的典型系统,因具有一次能够成型复杂制品、后加工量少、加工的塑料种类多等特点,自问世以来,发展极为迅速,目前已成为塑料成型加工的重要设备。注塑机占塑料机械总产值的 40%,有 1/3 的塑料制品是由注塑机生产的。

自 50 年代技术创新推出螺杆式塑料注射成型机至今已有 70 多年的历史。目前在工程塑料业中,80%采用了注射成型机。近年来,由于汽车、建筑、家用电器、食品、医药等产业日益增长的需要,推动了注塑技术水平的发展和提高。目前欧美等主要生产国,注塑机的产量都在逐年增加,在塑料机械中占的比重最大。目前全球的注塑机的市场格局为欧洲和日本占据高端注塑机市场,其中德国、奥地利在大型、精密注塑机占据优势,日本在电动注塑机占据优势。《塑料新闻》

¹¹ 赵光贤.压延、挤出、硫化、注压[J].橡塑技术与装备,2006(02):16-24.

¹² 王林,崔广军,雷淑英.国内压延机的发展趋势[J].广东塑料,2005(Z1):25-28.

曾经报道,2015 年美国注塑机的总销量超过 4000 台,2016 年达到 4100 台左右¹³。

中国注塑机制造业从 20 世纪 60 年代开始发展至今,已有近 50 年的历史。从最古老的人力手动注塑机,到液压手动、半自动、全自动,到油电复合,再到今天的全电动注塑机,中国注塑机产业实现了突飞猛进的发展。80 年代以后,中国注塑机行业得到快速发展,年增长率在 20%以上,并逐步形成了以浙江宁波、广东东莞、顺德等地为主的加工基地。2006 年规模以上(年销售额 500 万元以上)的企业为 388 家。以注塑机生产企业为例,国内有注塑机生产厂家 200 家以上,而生产和销售规模上差距非常明显,其中年销售额超过 5 亿元的企业有宁波海天集团、无锡格兰集团、广东震德塑料机械有限公司、东华机械有限公司等,仅这 4 家企业的注塑机产量就超过了国内注塑机总产量的 60%以上。

目前,中国注塑机的年生产总量位居世界第一。其中,中国宁波地区的注塑机年产量约为世界年产量的三分之一,是世界上最大的注塑机生产基地。据中国塑料机械工业协会统计数据可知,2017-2020 年中国注塑机市场复合增长率 6%,2020 年中国注塑机市场规模 536 亿元。中国注塑机市场到 2019 年将占全球三分之一的市场。据此我们推算出,2017-2020 年中国注塑机市场复合增长率 6%,到 2020 年将达到 536 亿元的市场规模。

5) 吹塑机

吹塑机是现代塑料制品生产中重要的塑料机械,吹塑制品常见应用于一些日常用品,例如瓶瓶罐罐、体育用品等等。在吹塑机多年来的发展历程中,吹塑技术方面出现了挤出吹塑、注射吹塑、中空吹塑,以及后来诞生的多层吹塑和拉伸吹塑。吹塑机分为挤出吹塑机、注射吹塑机和特殊结构吹塑机三大类。

吹塑工艺在第二次世界大战期间,开始用于生产低密度聚乙烯小瓶。20 世纪 50 年代后期,随着高密度聚乙烯的诞生和吹塑成型机的发展,吹塑技术得到了广泛应用。随着中国石油化工、汽车、食品、医药、日用化工和物流等众多行业的快速发展,塑料中空包装制品业发展迅速,带动了中空塑料吹塑成型机行业的快速发展,目前,吹塑机在中国已经形成较大规模的生产能力与市场需求。2017 年 1-8 月,中国吹塑机进口金额为 10,080 万美元,同比增长 5.2%;进口 179 台,同比增长 25.2%;出口金额为 13,189 万美元,同比上升 0.3%;出口 10,771 台,

¹³ 美德意 2016 年塑料机械行业景象各异[J]. 工程塑料应用, 2017, 45(05):135.

同比增长 98.5%。

目前，我国企业在吹塑机核心技术方面的研究已经得到了重大进展，但仍然有待提高，而我国所研发的许多高端产品以销往国外为主，国内多数企业所采用的依然是低中端产品，这与国内企业的资金储备、发展方向等问题有所关联。

6) 包装机械

包装机械是指能完成全部或部分产品和商品包装过程的机械。包装过程包括充填、裹包、封口等主要工序，以及与其相关的前后工序，如清洗、堆码和拆卸等。

中国的制袋机从研发、应用到发展至今有 20 多年的历史。在引进国外设备的基础上，通过消化吸收，从初期只能生产 400mm 宽、速度仅有 20m/min 的卫星式印刷机、干式复膜机等，到目前已能生产速度 150m/min、宽度 1000mm 以下的凹板印刷机、干式复膜机及各种每分 100 段以上的全自动制袋机。制袋机属于塑料机械设备中的一种，其应用关系到食品、化工、医药等众多国民经济民生的重大产业。据统计，全球包装机械的需求预计将以每年 5.3% 的速度增长。包装设备制造商主要集中在美国、日本、德国、意大利和中国。

美国包装机械的发展历史久远，已形成了独立完整的包装机械系统，其品种和产量均居世界首位。20 世纪 90 年代以来，美国包装机械行业一直保持着良好的发展势头；美国包装机械厂附大包装材料厂，销售是完全依赖于母公司。在日本包装机械制造商，主要是中小型企业，目前有超过 200 个，另外，有超过 100 的包装材料，包装机械及相关设备制造商。德国的包装机械的主要进口国是美国，英国，法国，中国和俄罗斯。德国的包装机械在世界排名第一的 85% 的股份；意大利是世界第四大包装机械生产国，第二大包装机械出口。意大利包装机械具有优良的性能和优雅的外观。美国是最大的出口市场，出口的比例约占 80%。根据相关数据显示，食品和饮料行业在国家经济中占有重要的地位，在世界范围内，投资比重也很大，也是包装机械的最大买家，占有大概 60% 的份额。

7) 硫化机

硫化机是指主要用于各种橡胶制品、胶带、胶板等制品的硫化加工。其主要结构有 3 种形式：一种是平板硫化机，另外是硫化罐（包括水压硫化罐）和鼓式硫化机。平板硫化机的使用范围较广，除直接用于橡胶制品的硫化加工外，还可用于塑料工业中的热固性塑料或热塑性塑料的压制加工。按用途来分，有橡胶模

型制品平板硫化机、平带平板硫化机、三角带平板硫化机、胶板平板硫化机等。硫化罐是橡胶制品生产中应用最早的硫化设备之一。主要用于橡胶制品硫化工作。硫化罐还可用来硫化鞋底、涂胶胶布及模型制品等。故有“万能”硫化机之称。鼓式硫化机有“平带”和“三角带”两大类。主要用来硫化表面形状和表面质量有特殊要求的薄型橡胶板带制品，如花纹胶板、印刷胶板及印染导带等。若配上必要的配件装置，还可用于硫化运输带、传动带及其他类似橡胶制品的硫化加工。鼓式硫化机可连续硫化，容易实现自动化和形成流水作业生产线。大大减轻劳动强度，提高工效和产品质量。

20 世纪 30 年代前后，英、美等工业国家发明了普通个体硫化机。随着机械工业的发展，20 世纪 50 年代左右，德国、美国推出了曲柄连杆式轮胎定型硫化机。20 世纪 80 年代初，德国、美国、日本、瑞士等工业化先后推出了液压定型硫化机，其后，国外主要工业国家的轮胎定型硫化机进入了液压时代。而我国的液压硫化机的研究起步于 20 世纪 60 年代末期。20 世纪 70 年代初，我国开始少量引进轮胎定型硫化机。直到 1974 年，桂林橡胶机械厂研制出第一台硫化机，并于 1975 年生产第一台双模轮胎定型硫化机¹⁴。

(3) 塑胶模具

塑胶模具是一种用于压塑、挤塑、注射、吹塑和低发泡成型的组合式模具的简称。模具凸、凹模及辅助成型系统的协调变化，可以加工出不同形状、不同尺寸的一系列塑件。

1) 轮胎模具

轮胎模具是指用于硫化成型各类轮胎的模具，是橡胶机产业的重要分支，轮胎模具产业的发展与橡胶机产业的发展相辅相成，它起步于上世纪 70 年代，发展于 90 年代后期和新世纪 10 年，随着子午胎产业的发展而发展¹⁵。

1985-2015 年，是中国轮胎模具行业快速进步的 30 年。30 多年来，我国轮胎模具行业从小到大、合理布局、稳步发展、快速进步、走向世界，取得的成绩令人瞩目。中国轮胎模具行业既是中国橡胶工业辉煌成就的追随者和见证者，也是中国轮胎工业发展的推动者和执行者。目前，全国生产轮胎模具的企业有上百家左右，规模以上的几十家左右。近年来，民营轮胎模具企业发展迅速，民企

¹⁴ 郭梦华. 轮胎定型硫化机的发展现状及趋势[J]. 现代橡胶技术, 2006(04):36-41.

¹⁵ 杨顺根. 新世纪橡胶机产业的发展及建议[J]. 橡塑技术与装备, 2011, 37(03):20-25.

的总体生产能力占据了绝对优势，技术和制造装备领先，是实现轮胎模具强国的主力军。

2) 精密塑胶模具

精密塑胶模具即精密加工的塑胶模具，如：电视机的外壳、洗衣机的内桶及集成电路制品的模具。我国塑料模具行业从起步到现在，历经半个多世纪，模具水平有了较大的提高。在大型、精密塑料模具方面已能生产大屏幕彩电塑壳注射模具、大容量洗衣机全套塑料模具、汽车保险杠和整体仪表板等塑料模具、多型腔小模数齿轮模具及塑封模具等。如天津市津荣天和机电有限公司和烟台北极星 I. K 模具有限公司制造的多腔 VCD 和 DVD 齿轮模具，所生产的这类齿轮塑件的尺寸精度、同轴度、跳动等要求都已达到了国外同类产品的水平¹⁶。

3) 日用品模具

日用品模具即日常家用塑料制品的模具。如：收纳箱、储物箱、整理箱、塑料椅凳、薄壁产品、保鲜盒、塑料鞋等。日用品塑料模具行业在国民经济中非常重要的地位，拥有极为广泛的应用领域。

随着发达国家将制造业纷纷转移到我国，使我国日用品塑料模具工业面临空前发展机遇。在外资的带动下，高技术驱动和支柱产业应用需求的推动下，我国日用品塑料模具形成了一个巨大的产业链条，从上游的原辅材料工业和加工、检测设备到下游的应用产业，日用品塑料模具行业发展一片生机。不过，国内日用品塑料模具企业在发展过程中也曝露出一些问题，如规模偏小、技术偏低、涉及领域狭窄、对相关行业影响带动能力不大等问题。

1.2 区域产业面临问题及对策

电机领域，中国已渐渐成为电机制造大国和出口大国，掌握了高效及超高效节能电机生产技术，但从整体技术发展水平来看，行业竞争力仍然不强。国内生产的大多是低效耗能的普通电机，产品档次比较低，技术含量不高。许多技术含量高的产品，如高速精密无刷主轴电机、高精度步进电机等仍主要依赖进口；电线电缆领域，伴随着我国经济的快速增长以及工业化、城镇化进程的加快，我国电线电缆行业发展迅猛，早于 2011 年我国电线电缆制造业的产值就已超过美国，跃居全球第一，国内市场产品品种满足率达 95% 以上。但现阶段粗放式生产仍是

¹⁶ 刘少达. 我国塑料模具工业的现状与发展趋势[J]. 仲恺农业技术学院学报, 2004 (03): 66-71.

我国电线电缆行业的主流，仍然存在较为突出的结构失衡问题，即普通电线电缆产品供过于求，而高端产品供不应求。我国是世界电缆第一制造大国，但产业发展还不成熟、重量轻质，产业集中度低，科研投入不足，创新能力较弱，与国外先进国家相比仍存在较大差距，提升质量将成为行业今后发展的主要方向；塑料机械设备领域，随着中国加入世界贸易组织，中国塑料机械产业的发展越来越迅速，随之而来的也面临着来自世界各国的机遇和挑战，若想我国的塑料机械水平尽快与世界接轨，必须从前沿技术的自主研发入手，开发国产塑料机械的核心技术，改变我国塑料机械水平的落后局面，增强在国际市场的竞争力。目前业内缺乏精密的大型注塑机、复合和大型中空成型机，缺乏微电子技术塑料机械上的应用开发，在条件许可的情况下，应通过各种方式，包括合资、合作，继续借鉴国外的先进制品及工艺和设备来发展我国的塑机，提高技术水平。这样不仅有助于行业整体水平的提升，还有助于全行业向社会专业化协作方向发展，提升国际竞争能力。

揭阳市长期致力于提升制造业整体发展水平，积极推动传统产业转型升级。2017 年 5 月，揭阳市经济和信息化局和中国工程院战略咨询中心共同编制并发布《“揭阳制造 2025”发展规划》，提出到 2025 年，揭阳市制造业整体竞争实力显著增强，创新体系更加完善，产业结构明显优化，成为广东省制造业强市、“中国制造 2025”试点示范城市。《揭阳市科技创新发展八项措施（2017-2021 年）》明确指出，支持科技攻关，推动传统产业转型升级，重点支持企业开展核心关键技术攻关。

1.3 产业政策基础及环境

1.3.1 电气机械设备产业政策

国家为电气机械设备产业发展指明了方向。《工业节能“十三五”规划》和《“十三五”节能环保产业发展规划》中明确将电机系统节能列入重点节能九大工程，更明确提出示范推广稀土永磁无铁芯电机、电动机用铸铜转子技术等高效节能电机技术和设备。

2015 年，国家能源局印发《配电网建设改造行动计划（2015-2020）》，明确提出 2015 年-2020 年我国配电网建设改造投资不低于 2 万亿元，“十三五”期间累计投资不低于 1.7 亿万元。2018 年，国家能源局发布《关于加快推进一

批输变点重点工程规划建设工作的通知》，该文件指出要在近两年核准开工 9 项重点输变电工程，估算投资金额约 1600-1800 亿元。

1.3.2 塑料机械设备产业政策

国家高度重视塑料机械设备产业发展。2011 年，工信部颁布《产业关键共性技术发展指南（2011 年）》（工信部科（2011）320 号），该文件中重点提到，塑料机械作为单列行业，列入“伺服节能塑料注射成型技术”、“塑料微尺度制造技术”、“塑料精密挤出成型技术”和“基于拉伸流变的塑料高效节能加工关键技术”。2011 年，工信部颁布《工业转型升级投资指南》，鼓励采用低温、低压注塑和挤出加工及成型技术、伺服驱动技术、智能化控制技术等。2011 年，国家发改委、科技部颁布《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南》，鼓励“高精度塑料加工成形设备”等领域发展。2012 年，工信部、国资委等部门发布《重大技术装备自主创新指导目录》（2012 年版），将“全电动智能化塑料注射成型机”和“大型超大注射量塑料注射成型机”列入创新指导目录中。2013 年，国家发改委修订《产业结构调整指导目录（2011 年本）》，鼓励发展全电动、节能型、微孔发泡塑料注射成型机及新型塑料建材等。2016 年，工信部发布《轻工业发展规划（2016-2020 年）》提出发展体积脉动精密高效注塑成型设备，拉伸流变连续高填充混炼造粒装置，高效、节能、精密、稳定的塑料加工装备，将注塑机纳入重点装备制造水平提升工程。2017 年，工信部发布《关于加快推进环保装备制造业发展的指导意见》，旨在全面推行绿色制造，提升环保装备制造业水平，促进环保产业持续健康发展，实现有效供给。同年，《高端智能再制造行动计划（2018-2020）》指出“加快发展高端智能再制造产业，进一步提升机电产品再制造技术管理水平和产业发展质量”。

1.4 研究目的

开展全球、中国和揭阳市电气机械及设备产业专利导航分析，着眼产业、技术、企业、知识产权等多重视角，通过数据采集、数据加工与处理、数据可视化展示等方法 and 手段，分析提取高价值专利情报，聚焦产业发展态势、技术热点与空白点、竞争对手研发创新趋势、产业高端人才集聚情况等，合理配置产业创新资源，支撑企业创新决策，导航揭阳市电气机械及设备产业提质增效和高质量发展，为揭阳市电气机械及设备产业及相关领域快速发展提供重要的知识产权支

撑。

1.5 技术分解

1.5.1 技术边界的确定

在进行产业专利分析前，应先明确分析范围，确定检索要素，并进行初步的检索估计数据量，进而合理地分配投入的人力、时间等资源。

经过前期调研并征询专家意见后，本报告对电气机械及设备产业领域边界进行划分，所划分技术包含：电气机械设备（电机和电线电缆）、塑料机械设备（塑料配混机械、塑料成型机械和塑胶模具）。

1.5.2 技术分解表

项目组以产业相关方、当地企业的意见为依据，结合本报告的研究特点，确定了如错误!未找到引用源。所示的技术分解表。

表 1-1 电气机械及设备产业技术分解表

序号	一级技术分支	二级技术分支	三级技术分支
1	电气机械设备	电机	直流电机
2			交流电机
3		电线电缆	电力电缆
4			通信电缆
5			电气装备用电缆
6			裸电线
7			绕组线
8	塑料机械设备	塑料配混机械	开炼机
9			密炼机
10			高速混合机
11		塑料成型机械	造粒机
12			挤出机
13			压延机
14			注塑机
15			吹塑机
16			包装机械
17			硫化机
18		塑胶模具	轮胎模具

19			精密塑胶模具
20			日用品模具

1.6 研究内容和方法

1.6.1 研究内容

1.6.1.1 专利申请态势分析

全球、国内和揭阳市专利申请态势分析时间范围均为近 20 年，对 2000-2020 年逐年专利申请量进行统计分析。同时，对发明专利、实用新型专利 2 种类型专利情况进行展示、分析。

1.6.1.2 技术来源国与目标市场布局分析

区域分析主要包括技术来源国专利布局、目标市场专利布局 and 主要国家专利布局 3 部分，一方面，可以分析国家/地区的技术优势和侧重情况，明晰目标市场的专利布局情况，另一方面，还可以分析各国家/地区的专利布局及专利输入输出情况，查找技术起源国、辨别目标市场等，还一方面，可以对比国家/地区的技术实力。

1.6.1.3 申请人分析

申请人分析分为 2 部分，一部分是全球、国内和揭阳市申请人排名分析；另一部分是针对重点申请人的专题分析，重点申请人筛选条件主要根据创新主体电气机械及设备产业领域的专利申请量和综合实力情况，重点申请人分析有助于掌握不同申请人的专利技术优势、专利布局特点和研发团队构成。

1.6.1.4 发明人分析

按照专利发明人在某个技术领域申请的专利数量，进行降序排列，从而了解该领域中活跃的专利发明人有哪些。通过发明人排序分析可以找出发明创新最多的技术人才，作为人才引进的重要参考因素，持续关注重点发明人的技术研发动态，还可了解前沿技术的演进趋势，洞察产业机遇。

1.6.1.5 法律状态分析

报告主要针对未授权、有效、失效等法律状态进行专利分析，通过不同法律状态的专利申请量掌握相关领域的专利技术发展情况，衡量技术领域的专利活跃程度，评估专利风险总体水平。

1.6.1.6 技术构成分析

报告中的专利技术构成分析是指以电气机械及设备产业重点技术分支为划分依据的专利数据分析,不同专利技术构成的专利申请量有助于掌握专利申请所涉及的主要技术内容。

1.6.1.7 专利引证分析

专利引证分析不仅有助于评估某一特定技术的溢出效应,同时还可作为创新研究的重要依据。通过专利引证分析一定程度上可以反映,一件专利被引证次数越多,相对而言,该专利价值越高。

1.6.2 研究方法

本报告研究以专利分析方法为基础,研究电气机械及设备产业整体及 5 大技术分支,着眼全球、中国和揭阳市 3 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、专利引证、重要申请人等,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、气泡图等,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。

1.7 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。

1.7.1 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。

1.7.1.1 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。

1.7.1.2 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。与本报告技术主题明显相关的关键词,例如电机、电线、开炼机、压延机、注塑机、塑胶模具、轮胎模具等。

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。

1.7.1.3 专利文献的去噪

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

1.7.1.4 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全率进行了验证,关键技术点“电机”查全率为 94.90%;关键技术点“电线电缆”查全率为 88.12%;关键技术点“塑料配混机械”查全率为 89.00%;关键技术点“塑料成型机械”查全率为 90.62%;关键技术点“塑胶模具”查全率为 89.25%;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全率进行了验证，关键技术点“电机”查准率为 90.13%；关键技术点“电线电缆”查准率为 87.43%；关键技术点“塑料配混机械”查准率为 89.97%；关键技术点“塑料成型机械”查准率为 89.76%；关键技术点“塑胶模具”查准率为 87.23%；各技术分支查准率均大于 85%，符合本项目查全要求。

1.7.2 检索后数据处理

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。一般来说，可将结果保存为 excel 文件，便于后续的标引和统计。

1.8 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。

1.8.1 相关数据约定

1.8.1.1 数据完整性约定

本报告专利数据检索时间为最早公开日截止 2020 年 5 月 31 日，由于专利公开的滞后性（一般 18 个月），在实际检索到的专利申请数据中可能会出现 2019 年之后的专利申请量比实际申请量少少的情况，反映到本报告中的各技术申请量年度变化的趋势图中，可能自 2019 年之后出现下降趋势，特此说明。

1.8.1.2 申请人名称约定

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

表 1-2 主要申请人名称约定

序号	国别	申请人约定名称	申请人名称（部分）
1	中国	国家电网	国家电网公司 国网浙江省电力公司舟山供电公司 国网福建省电力有限公司福州供电公司 国网福建省电力有限公司 浙江省电力公司舟山电力局 国家电网有限公司 山东电工电气集团有限公司 国网山东省电力公司烟台供电公司 国网山东省电力公司电力科学研究院
2		南方电网	中国南方电网有限责任公司超高压输电公司广州局 中国南方电网有限责任公司调峰调频发电公司 中国南方电网有限责任公司超高压输电公司 广东电网有限责任公司
3		巨轮智能	广东巨轮模具股份有限公司 巨轮智能装备股份有限公司
4	日本	三菱电机	MITSUBISHI ELECTRIC CORP 三菱電機株式会社 三菱电机株式会社
5		住友	住友电气工业株式会社 SUMITOMO WIRING SYSTEMS 住友電装株式会社

			住友電気工業株式会社 SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES 스미토모덴소가부시키가이샤 스미토모덴키코וג가부시키가이샤
6		矢崎	YAZAKI CORP 矢崎総業株式会社 矢崎总业株式会社
7		日本电装	DENSO CORP 株式会社电装 株式会社デンソー 가부시키가이샤덴소
8		本田汽车	HONDA MOTOR CO LTD 本田汽车
9		丰田汽车	TOYOTA MOTOR CORP 丰田汽车公司 トヨタ自動車株式会社
10		松下	PANASONIC CORP 파나소닉 주식회사 松下电工株式会社 松下电器产业株式会社 Matsushita Electric Ind Co Ltd 松下電器産業株式会社
11		日立	株式会社日立制作所 HITACHI LTD 日立工机株式会社 日立金属株式会社 日立化成工业株式会社
12		古河电气	FURUKAWA ELECTRIC CO LTD 古河电气工业株式会社

13		藤仓	FUJIKURA LTD 株式会社藤仓 藤仓化成株式会社
14		发那科	FANUC LTD 发那科株式会社
15		日本电产	日本电产株式会社 NIDEC CORP
16		东芝	TOSHIBA CORP 株式会社東芝 TOSHIBA MATERIALS CO LTD 東芝マテリアル株式会社 株式会社东芝 东芝高新材料公司
17		阿斯莫	阿斯莫株式会社 ASMO CO LTD
18		日产汽车	日産自動車株式会社 NISSAN MOTOR 日产汽车株式会社
19		安川电机	株式会社安川電機 YASKAWA ELECTRIC CORP 株式会社安川电机
20		美姿把	MITSUBA CORP 株式会社美姿把
21		自动网络技术研究所	AUTONETWORKS TECHNOLOGIES LTD 株式会社自动网络技术研究所
22	美国	通用电气	GEN ELECTRIC 通用电气
23		3M	3M Innovative Properties Company 3M 创新知识产权公司

			3M 新设资产公司 3M 创新有限公司 ЗМІННОВЕЇТИВПРОПЕРТИЗКО МПАНИ 쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
24	韩国	LG 电子	LG ELECTRONICS INC LG 电子株式会社
25		三星	SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD 三星
26	法国	尼克桑斯	尼克桑斯公司 NEXANS
27	德国	罗伯特. 博世	BOSCH GMBH ROBERT ROBERT BOSCH GMBH 罗伯特. 博施有限公司 ローベルトボツシュゲゼルシャフトミツトベシユ レンクテルハフツング 罗伯特. 博世有限公司
28		西门子	SIEMENS AG 西门子公司

1.8.2 相关术语解释

（1）专利所属国家/地区：本报告专利所属的国家/地区是以专利申请的首次申请优先权国别来确定的，没有优先权的专利申请以该项申请的最早申请国家确定。

（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）专利指在中国大陆公开的专利申请，不包含中国香港、澳门和台湾三地公开的专利申请。

（4）有效专利：截至报告样本检索时间（2020 年 5 月 31 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 5 月 31 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。

（6）专利被引频次（次数）：是指专利文献被在后申请的其他专利文献引用的次数。

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

（8）同族数量：一件专利同时在多个国家/地区的专利局申请专利的数量。

（9）件：在进行专利申请数统计时，例如为了分析申请人在不同国家/地区/组织所提出的专利申请的分布情况，将同族专利申请分开进行统计所得到的结果对应于申请的件数。

2 电气机械及设备产业专利综合分析

2.1 全球电气机械及设备产业专利分析

本章对全球电气机械及设备产业的专利申请及布局情况进行研究分析,着眼全球、中国、揭阳市 3 个视角,围绕专利申请趋势、专利区域分布、主要申请人、主要发明人、专利技术构成、专利法律状态、专利引证等多维度,全面梳理电气机械及设备领域专利整体态势。本章研究数据来自 ISPatent 专利检索分析平台,专利数据检索日期为最早公开日截止 2020 年 5 月 31 日,检索得到全球电气机械及设备产业领域专利申请共计 1,548,903 件,中国电气机械及设备产业领域专利申请共计 696,829 件,揭阳市电气机械及设备产业领域专利申请共计 694 件。

2.1.1 专利申请趋势分析

2.1.1.1 不同专利类型申请趋势分析

本节分析了近 20 年全球电气机械及设备产业专利申请数量随时间的变化趋势及专利类型分布情况,每个数据点代表该年内有多少专利申请。通常来说,专利申请量随时间的上升代表了相关技术创新趋向活跃,技术发展较为迅速;专利申请量的持平和下降则代表技术创新趋向平淡,技术发展较为迟缓,或技术已经趋于落后并被其他技术取代,专利申请趋势能够在一定程度上反应出技术的发展历程、技术生命周期的具体阶段以及预测未来一段时间内的发展趋势。

受到各专利受理机构审查制度的影响,发明专利一般来说都需要经过实质审查才能授权,相对而言,发明专利的技术含金量和专利质量都比较高,因此对于专利类型的研究能够从一个侧面反映专利的质量、相关技术的技术含金量和技术先进性。通常来讲,所分析的专利中,发明专利数量较多且达到一定占比,说明相关技术技术含金量高,而且专利质量较高。

如图 2-1 所示,近 20 年全球电气机械及设备产业专利申请整体呈现稳步增长趋势,可将其划分为 3 个阶段:起步期(2000-2007 年)、第一发展期(2008-2014 年)、快速发展期(2015 年至今)。具体如下:

起步期(2000-2007 年):本时期专利申请趋势较为平缓,年专利申请量在 50,000 件上下波动。日本、美国和中国 3 个国家/地区公开的专利申请数量最多,该时期主要申请人为日本三菱电机、德国罗伯特·博世、日本矢崎这三个申请人申请的专利数量最多,主要的专利申请及布局方向为电机(H02K)、电缆(H01B)

和电缆或电线的安装（H02G）。

第一发展期（2008-2014 年）：本时期年专利申请量增速较为可观，2014 年专利申请量达到 92,975 件。中国、日本、美国 3 个国家/地区公开的专利申请数量最多，该时期主要申请人为中国国家电网、日本三菱电机、德国罗伯特·博世，主要的专利申请及布局方向为电机（H02K）、电缆（H01B）和电缆或电线的安装（H02G）。

快速发展期（2015 年至今）：本时期年专利申请量增速较第一发展期更为明显，2018 年达到峰值，年专利申请量共 131,514 件。由于专利申请公开滞后性的影响及 2020 年专利申请数据统计时间为截至 2020 年 5 月 31 日（非全年），故 2019-2020 年电气机械及设备产业领域专利申请量呈现下降趋势。中国、美国和日本 3 个国家/地区公开的专利申请数量最多，本时期主要申请人为来自中国国家电网、日本三菱电机、住友，主要的专利申请及布局方向为电机（H02K）、电缆（H01B）和电缆或电线的安装（H02G）。

可以看出，随着经济全球化良性发展，电气机械及设备产业领域整体专利申请将保持持续增长趋势，未来，本领域内创新主体及市场将持续保持活跃，尤其是中国，国家出台了《工业节能“十三五”规划》、《“十三五”节能环保产业发展规划》、《关于加快推进一批输变点重点工程规划建设工作的通知》、《产业关键共性技术发展指南（2011 年）》、《重大技术装备自主创新指导目录》、《关于加快推进环保装备制造业发展的指导意见》等系列政策文件促进电气机械及设备产业发展。近 20 年，专利申请人主要来自亚洲，代表申请人包括日本三菱电机、住友，中国国家电网，韩国三星、LG 等。欧美申请人相对较少，代表申请人包括德国西门子、罗伯特·博世。还可以看出，近 20 年，专利申请及布局方向集中在电机（H02K）、电缆（H01B）和电缆或电线的安装（H02G）。

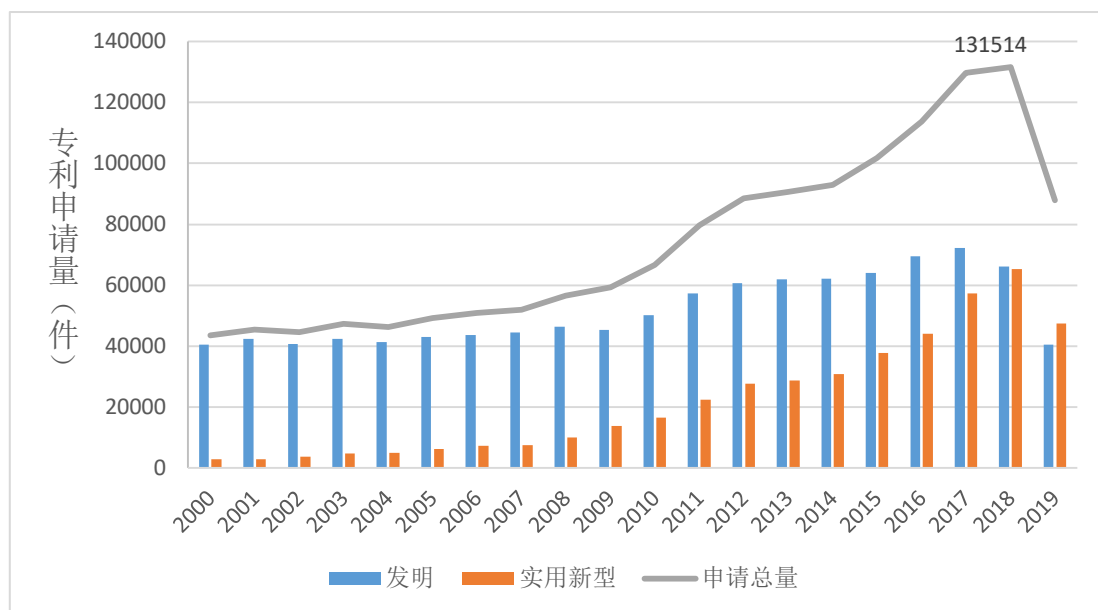


图 2-1 近 20 年全球电气机械及设备产业不同专利类型专利申请趋势

此外，从图 2-1 还可以看出，全球电气机械及设备产业领域专利申请以发明专利申请为主，共 1,102,251 件，实用新型专利申请次之，共 446,652 件。发明专利申请趋势保持平稳，基本维持在 50,000 件上下，实用新型专利申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致。发明专利占比高达 71.2%，可能的原因是，一方面，电气机械及设备技术领域整体技术研发门槛较高，对研发平台等配套条件提出了较高要求，申请人对技术创新成果较为重视，更愿意选择申请保护期限长的发明专利（20 年）对创新成果进行保护。另一方面，本领域申请人开展专利申请及布局的方向更多集中在产品、方法及其改进，产品构造、形状或者其结合不是重点。发明专利占比高，一定程度上反映出本领域研发技术含金量高，且专利质量较高。

2.1.1.2 主要国家/地区专利申请趋势

本节选择了中国、日本、美国、韩国和德国作为分析对象，对比分析 5 个国家近 20 年在电气机械及设备产业领域的专利申请趋势。其中，中国电气机械及设备产业领域的专利申请趋势与全球申请趋势几乎保持一致，保持稳步增长趋势，2018 年达到峰值，年专利申请量为 102,954 件，代表申请人为国家电网、珠海格力 and 广东电网。日本、美国、韩国和德国 4 个国家近 20 年在电气机械及设备技术领域的专利申请基本保持同步波动，年专利申请量均不超过 15,000 件，且近几年的专利申请量呈现下降的趋势。可以看出，中国是近 10 年全球电气机械及设备产业领域的生力军，引领了全球电气机械及设备产业的专利申请态势。

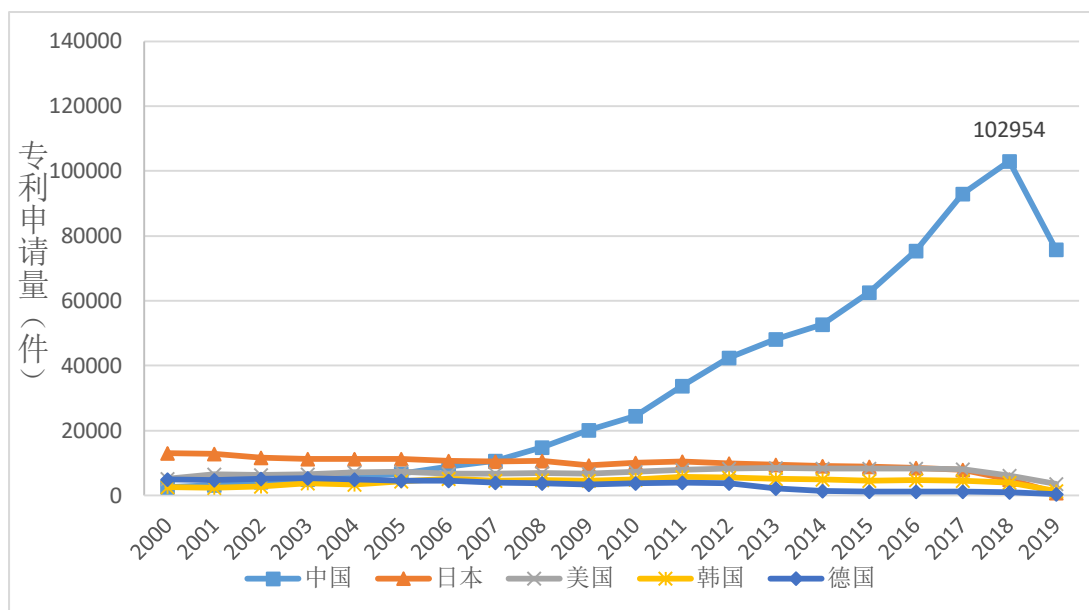


图 2-2 近 20 年全球电气机械及设备产业主要国家/地区专利申请趋势

2.1.2 专利区域分布分析

2.1.2.1 主要目标市场分析

本节分析了公开于不同国家/地区的专利申请分布情况，每个数据点代表该国或地区总共公开了多少件相关专利申请。通常来说，有较多专利申请在某国家/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/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。

图 2-3 列出了全球电气机械及设备产业专利所属国中排名前十的国家/地区/组织，按照专利申请量从高到低排名依次为中国、日本、美国、韩国、德国、EPO、中国台湾、俄罗斯、加拿大和澳大利亚，分别占比 45.0%、13.6%、9.6%、5.6%、5.0%、4.4%、1.6%、1.3%、1.0%、0.8%。这些国家/地区/组织的专利申请量占据专利申请总量的 87.9%，说明了上述国家/地区电气机械及设备产业领域市场活跃度高，受业内各类创新主体重视的程度较强。其中，中国、日本、韩国和中国台湾四个亚洲国家/地区专利申请量合计占比高达 65.8%，接近三分之二，反映出亚洲市场受到创新主体的高度重视，越来越多申请人在亚洲开展专利申请及布局。

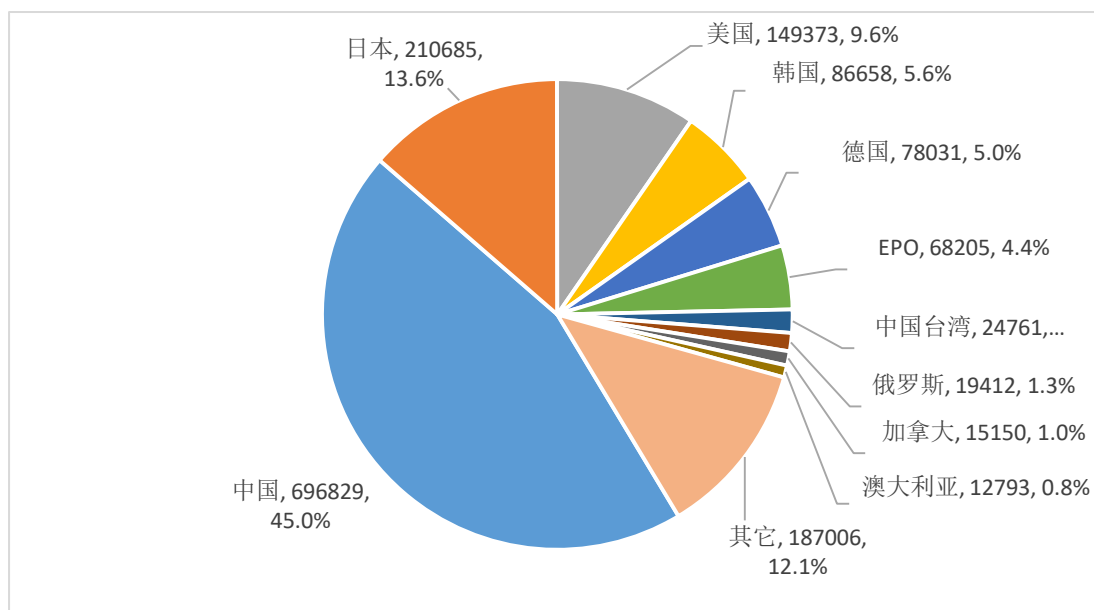


图 2-3 全球电气机械及设备产业专利目标市场分布

2.1.2.2 主要技术来源地区分析

本节分析了专利申请人在不同国家/地区的分布情况，每个数据点代表该国或地区专利申请人总共公开了多少专利申请。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。

图 2-4 列出了全球电气机械及设备产业申请人来源国中排名前十的国家/地区，按照专利申请量将国家进行排序依次为中国、日本、美国、德国、韩国、法国、中国台湾、英国、瑞士和意大利。其中，中国专利申请量为 644,955 件，日本的专利申请量为 330,882 件，美国专利申请量为 145,849 件，德国专利申请量为 119,808 件，韩国专利申请量为 84,284 件，这些国家/地区在电气机械及设备产业领域创新能力强，技术活跃度高。其余排名前十的国家/地区专利申请量基本在 50,000 件以下。

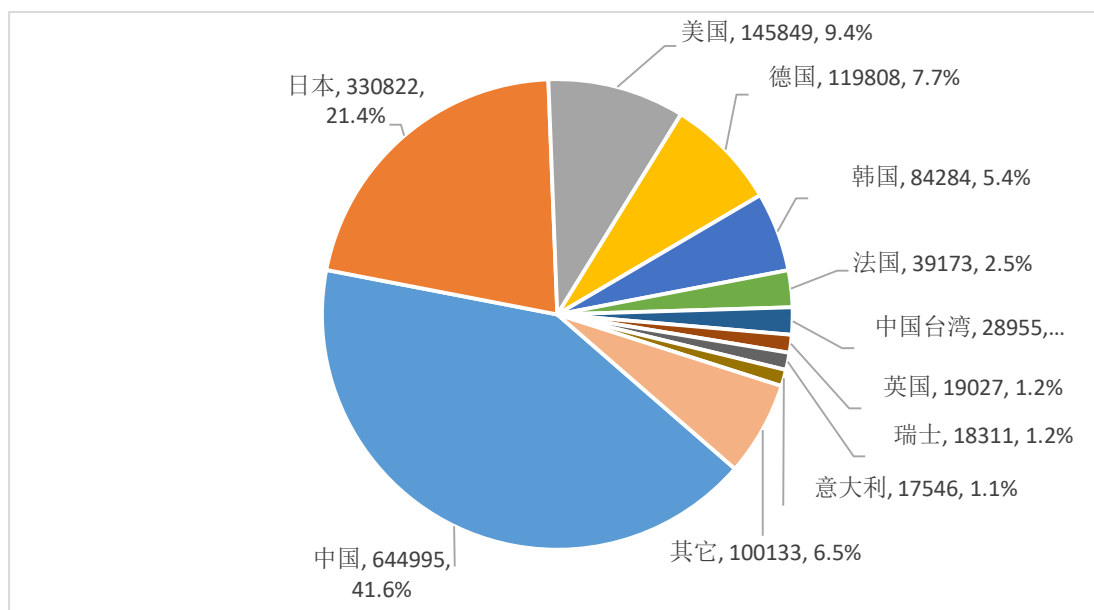


图 2-4 全球电气机械及设备产业专利技术来源地分布

排名前十的国家/地区中有 6 个国家/地区来自欧美，反映出欧美发达国家在专利创造方面的先发优势，同时，一定程度上体现出欧美地区创新主体对电气机械及设备产业领域保持高度重视，代表申请人包括德国西门子、罗伯特·博世。其余 4 个国家/地区来自亚洲，分别为中国、日本、韩国和中国台湾，分列第一、第二、第五和第七位，其中，中国电气机械及设备领域发展虽然较欧美日等地区起步较晚，但在专利申请上已取得飞跃性的增长，在全球专利申请量中占据 41.6% 的份额，成为全球专利申请量排名第一的地区，一定程度上得益于中国出台了系列政策鼓励并促进电气及塑料机械产业发展，也彰显出中国创新主体对本领域研究的高度重视，同时，也映衬出国内电气机械及设备领域取得长足发展，成果丰硕，代表申请人包括国家电网公司、珠海格力和广东电网等。日本电气机械及设备产业在全球专利申请量中占据 21.4%，韩国占比 5.4%，中国台湾占比 1.9%，很大程度表明亚洲地区电气机械及设备产业领域研究水平在全球处于较为领先的地位，代表申请人包括三菱电机、住友、三星和 LG 等。

2.1.2.3 主要国家/地区专利布局分析

本节分析了公开于不同国家/地区的专利申请分布情况，每个数据点代表该国或地区总共公本节分析了主要国家/地区专利申请人在不同国家/地区的布局情况，每个气泡代表专利申请数量，气泡越大，专利申请数量越大；气泡越小，专利申请数量越小。

图 2-5 中展示了全球电气机械及设备产业领域主要技术来源国与主要专利

布局区域矩阵图，其中技术来源国选择分析的国家/地区为美国、中国、日本、德国和韩国，专利布局区域选择分析的国家/地区为美国、中国、日本、德和韩国。可以看出，各国或地区本土申请的专利数量最多，中国本土专利申请达 632,342 件（占比 99.3%），日本本土专利申请达 187,955 件（占比 68.0%），美国本土专利申请达 64,972 件（占比 72.3%），韩国本土专利申请达 62,616 件（占比 81.1%），德国本土专利申请达 48,084 件（占比 64.9%），表明了各国或地区对于本土市场的重视程度较高，日本、德国、韩国和中国大陆在美国也有较强的专利布局，分别有 38,328 件、12,079 件、7,144 件和 3,378 件，可以看出，美国市场受到全球申请人的重点关注。国内申请人除看重美国市场外，还重视韩国市场。还可以看出，与其他国家相比，日本和美国申请人的专利申请及布局范围更为全面，在全球其他主要国家/地区均有较强的专利布局。

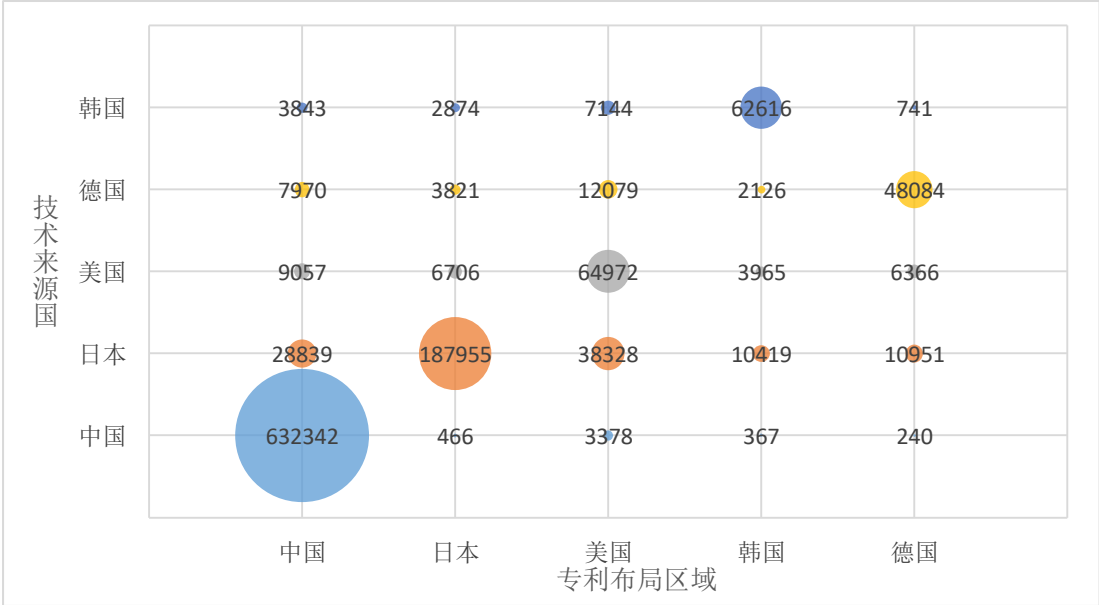


图 2-5 全球电气机械及设备产业主要国家/地区专利布局

2.1.3 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。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。

图 2-6 中展示了电气机械及设备产业领域申请人排名情况及申请人类型分布情况。可以看出，排名前十的专利申请人从高到低依次为三菱电机、国家电网、住友、日立、西门子、罗伯特·博世、矢崎、松下、丰田和三星，专利申请量依

次为 34,788 件、34,486 件、27,402 件、18,458 件、15,098 件、12,809 件、12,066 件、11,919 件、11,481 件和 11,330 件。

来自日本的申请人占据 6 位，分别是排名第一的三菱电机、第三的住友、第四的日立、第七的矢崎、第八的松下和第九的丰田汽车，可以看出日本申请人在本领域的创新实力突出。三菱电机是制造和销售电气与电子产品和系统的世界领先品牌企业，产品主要包括重电系统（发电机、电机、变压器、电力电子设备、电梯等）、工业自动化系统（控制器、逆变器、伺服电机、工业机器人等）和家用电器（空调和电视）。住友是拥有 400 多年历史的世界 500 强之一的住友集团旗下的建设机械厂家，1967 年研制了第一台液压挖掘机。日立是日本大型的综合性电机跨国公司，产品覆盖包括动力系统及设备，家用电器，信息、通信系统及电子元器件，产业机械及成套设备，电线电缆、金属、化工及其他产品共 5 类。矢崎主要生产汽车用电线组件、各种仪表、仪器、空调、太阳能供暖器，汽车用电线组件的产品占世界市场 30%，居全球同行业之首。松下是世界上最大的家用电器企业，产品涉及家电、数码视听电子、办公产品、航空等领域。丰田汽车是一家总部设在日本的汽车工业制造公司，自 2008 年始逐渐取代通用汽车公司而成为全世界排行第一位的汽车生产厂商。

来自德国的西门子和罗伯特·博世分别排名第五和第七，可见德国在本领域研发实力突出。西门子是全球电子电气工程领域的领先企业，专注于电气化、自动化和数字化。罗伯特·博世是一家总部位于德国的电子工程跨国公司，是全球第一大汽车技术供应商，主要业务包括：汽车零部件与系统、家庭电器用品、消费性电子产品、工业与建筑工程设备、包装技术和安全技术等。

来自中国大陆的国家电网排名第二，可以看出国内电气机械及设备产业领域创新能力相对较强，具备一定的技术优势。国家电网是中央直接管理的国有独资公司，是关系国民经济命脉和国家能源安全的特大型国有重点骨干企业，以投资建设运营电网为核心业务。

来自韩国的三星排名第十，可以看出，韩国在本领域同样具备一定的创新能力。三星是韩国最大的企业集团，业务涉及电子、金融、机械、化学等众多领域。

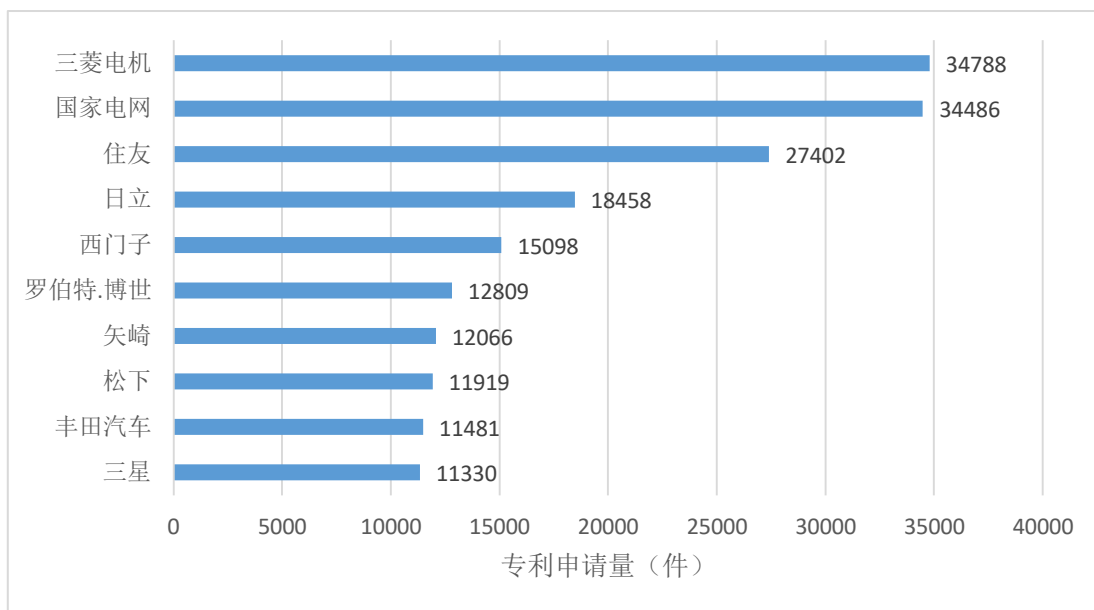


图 2-6 全球电气机械及设备产业主要申请人

2.1.4 主要发明人分析

本节分析了发明专利数量最多的发明人排名情况，每个数据点代表该发明人总共发明了多少专利申请。通常来说，公开专利申请数量较多的发明人在相关技术上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发明人在相关技术上则创新能力相对较弱，或不具备技术优势。

图 2-7 中展示了电气机械及设备产业领域发明人排名情况。排名前十的专利发明人从高到低依次为洪银树、李波、ASAO YOSHIHITO、HIRAI HIROKI、LI YUE、ASANO YOSHINARI、张学义、胡余生、INOUE MASAYA 和 SUZUKI TAKASHI，专利申请量依次为 868 件、756 件、723 件、489 件、435 件、429 件、411 件、403 件、396 件和 381 件。其中，来自中国和中国台湾地区的发明人有 5 位，排名第一的洪银树是建准电机工业股份有限公司董事长，致力于节能电机核心技术的发明创新，尤其是微型电机风扇。排名第二的李波是国家电网公司交流建设分公司主任，是行业标准《DL/T 5312-2013-1000kV 变电站电气装置安装工程施工质量检验及评定规程》的主要起草人，曾凭借“220KV 直流融冰技术研究项目”获得第二届全国电力职工技术成果二等奖。排名第五的 LI YUE（李越）是德昌电机高级副总裁。排名第七的张学义来自山东理工大学。排名第八的胡余生来自珠海格力电器。

来自日本的发明人有 5 位，分别是三菱电机的 ASAO YOSHIHITO（浅尾淑人，排名第三）、INOUE MASAYA（井上正哉，排名第九）和 SUZUKI TAKASHI（铃木

隆史，排名第十），住友的 HIRAI HIROKI（平井宏树，排名第四）和松下的 ASANO YOSHINARI（浅野能成，排名第六）。

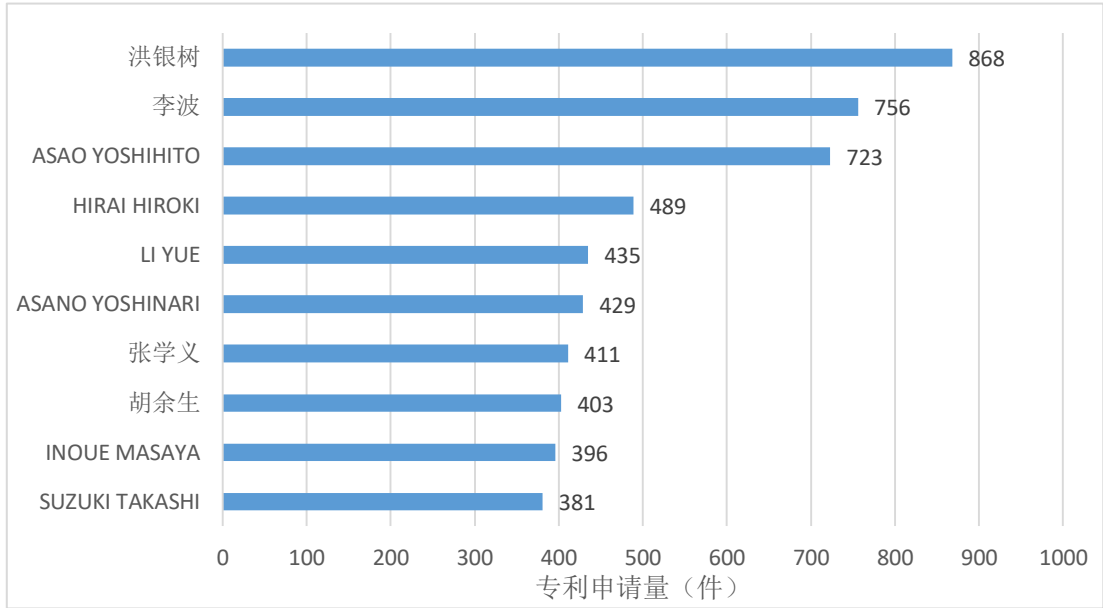


图 2-7 全球电气机械及设备产业主要发明人

2.1.5 专利技术构成分析

通过分析不同技术分支内专利数量的分布情况，来发现一组专利中较为重要的技术分支。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，总体来讲活跃度较弱。

图 2-8 中展示了全球近 20 年电气机械及设备产业领域 5 大重点技术分支专利申请趋势及分布情况。可以看出，电线电缆和电机 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，2000-2007 年，专利申请量保持平稳，2008 年之后，开始出现明显增幅，并先后于 2017 年和 2018 年达到年专利申请量峰值，分别为 58,237 件和 54,292 件。塑料成型机械技术分支专利申请趋势总体保持增长，2018 年达到年专利申请量峰值，年专利申请量分为 17,740 件。塑料配混机械和塑胶模具 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持平稳，波动不明显，年专利申请量维持在 3,000 件以下。可以看出，电线电缆和电机 2 个技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，其次为塑料成型机械技术分支，塑料配混机械和塑胶模具 2 个技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。还可以看出，电线电缆、电机和塑料成型机械是近几年的研发热点。

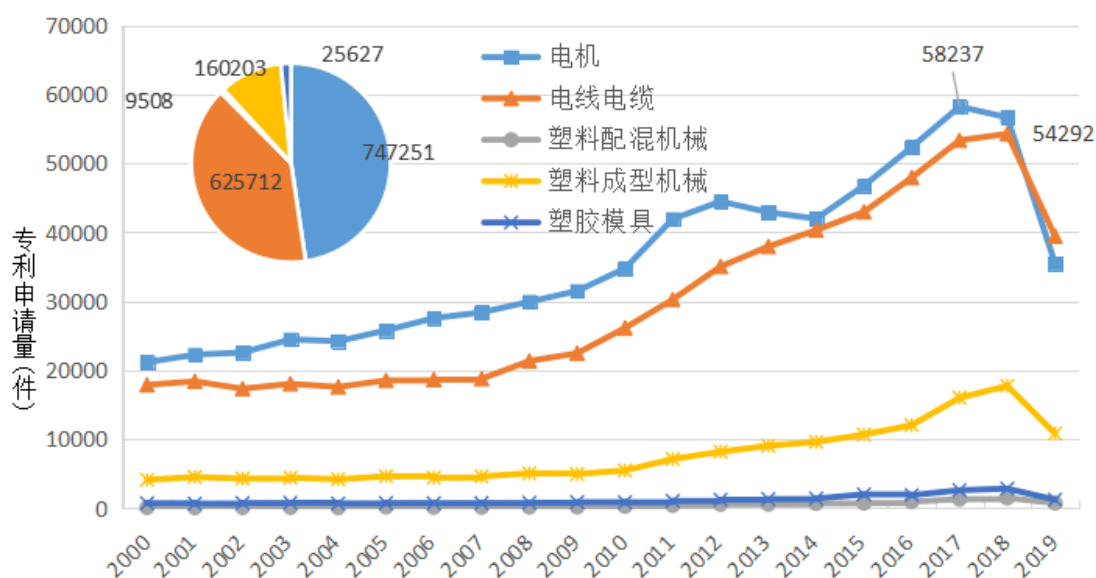


图 2-8 近 20 年全球电气机械及设备产业重点技术分支专利申请趋势及分布情况

2.1.6 专利法律状态分析

本节分析了专利申请法律效力的分布情况，同时，针对失效专利分析了失效原因分布情况，每个数据点代表的是该法律效力下拥有的专利申请的数量。通过对专利当前法律效力的分布情况分析，能够从侧面反映出相关技术的技术创新程度，一般来说，如果所分析的专利中，有效专利数量较多且达到一定的比例，相关技术的技术创新程度较高；如果失效专利数量较多，且达到一定的比例，相关技术的技术创新程度较低，或者已被其他技术取代。

图 2-9 中展示了全球电气机械及设备产业领域整体专利申请法律效力分布情况及失效专利失效原因分布情况。可以看出，本领域失效专利占比高达 40.9%，共 630,404 件，失效的原因包括未缴年费、撤回、其他原因失效、期限届满、驳回、其他放弃终止和避免重复授权等，其中因未缴年费致使专利失效的专利共 252,689 件，占比达 16.4%，因撤回致使专利失效的专利共 115,710 件，占比达 7.5%，因期限届满致使专利失效的专利共 67,111 件，占比达 4.4%，因驳回致使专利失效的专利共 33,934 件，占比达 2.2%。失效专利占比达 4 成，且大部分专利失效是因为未缴年费、撤回，可以看出，总体而言，本领域创新程度一般，各创新主体对领域内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，专利授权后未缴年费以及主动撤回专利申请的情况时有发生。

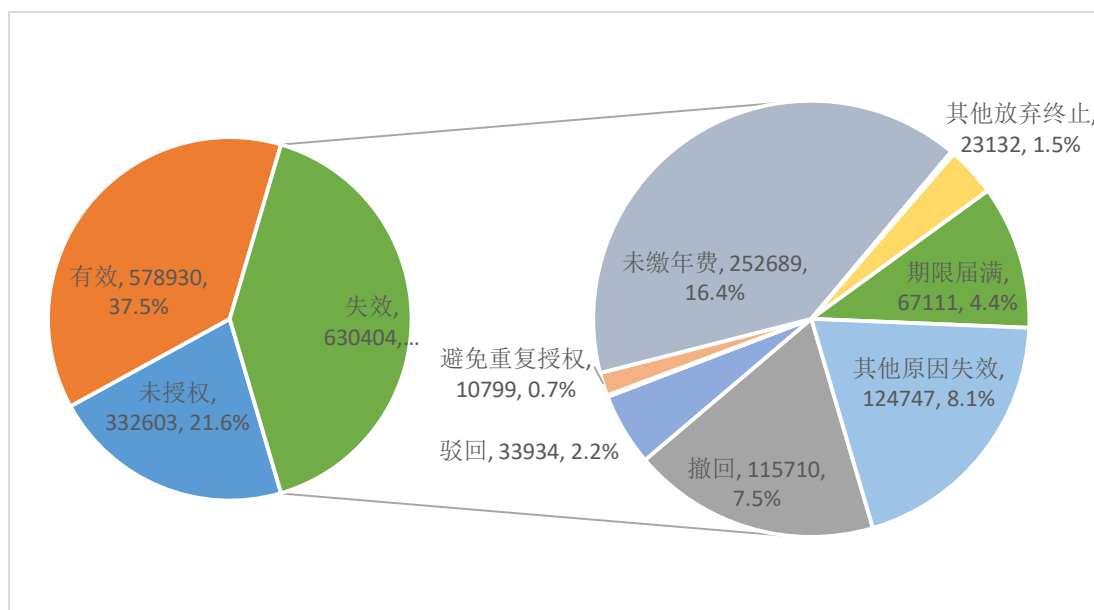


图 2-9 全球电气机械及设备产业专利申请法律效力分布

2.1.7 全球专利引证分析

本节对全球近 20 年电气机械及设备产业领域的专利引证情况进行分析，分析专利都引用了哪些申请人申请的专利，每一个数据点代表的是所分析的专利中有多少件专利引用了该申请人申请的专利。通过对引用的专利的申请人进行分析，可以了解相关技术都依赖于哪些申请人申请的专利，从而为技术合作和技术引进提供参考。通常来说，越多专利引用该申请人申请的专利，该申请人在相关领域的技术创新实力越强。

专利被引次数排名前十的申请人排名由高到低依次为三菱电机、日立、松下、通用电气、西门子、日本电装、住友、罗伯特·博世、本田汽车和东芝，专利被引次数依次为 42,003 件、38,746 件、30,975 件、29,778 件、27,644 件、22,799 件、20,114 件、20,061 件、19,122 件和 18,756 件。来自日本的申请人占据 7 席，进一步体现了日本在电气机械及设备产业领域的深厚实力和专利布局水平，此外，美国通用电气和德国西门子、罗伯特·博世也在前十榜单之列，分别排名第四、第五和第八，可以看出，欧美在电气机械及设备产业领域也有一定优势。对比分析排名前十的主要申请人可以看出，来自中国的专利申请人国家电网专利申请量排名第二，但是专利被引频次未能进入前十，一定程度上可以看出，相对国外申请人而言，国内申请人缺乏持续且明确的专利申请及布局规划。

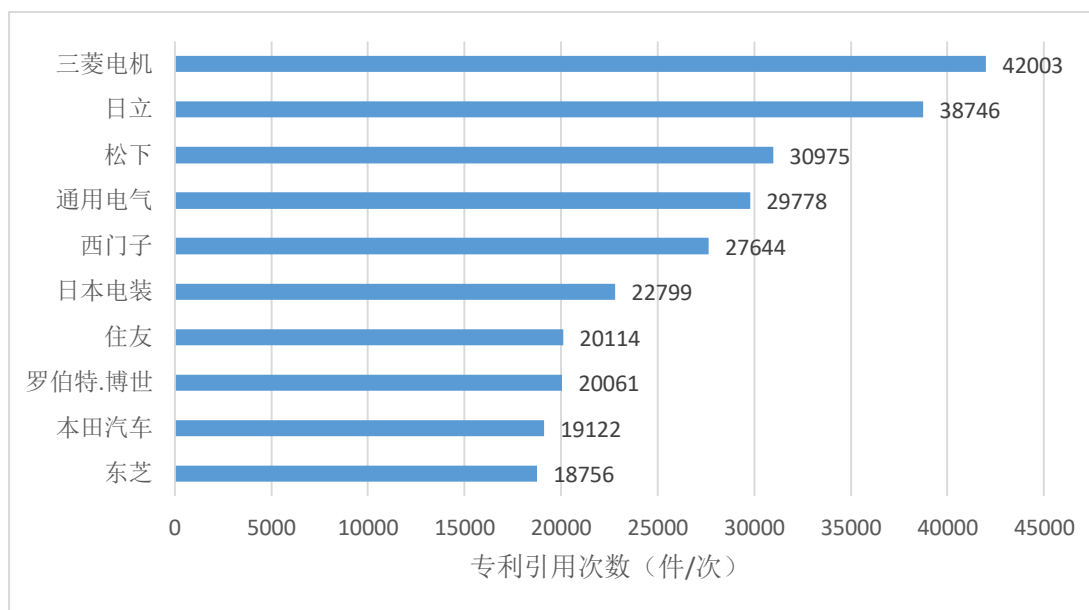


图 2-10 近 20 年全球电气机械及设备产业专利引证情况

2.2 中国电气机械及设备产业专利分析

2.2.1 专利申请趋势分析

如图 2-11 所示,近 20 年国内电气机械及设备产业领域专利申请整体呈现稳步增长趋势,与近 20 年全球电气机械及设备产业领域专利申请趋势基本保持同步波动,可将其划分为 3 个阶段:起步期(2000-2007 年)、第一发展期(2008-2014 年)、快速发展期(2015 年至今)。具体如下:

起步期(2000-2007 年):本时期专利申请呈缓慢增长趋势,2007 年年专利申请量首次突破 10,000 件。三菱电机、乐金电子和松下 3 个申请人申请的专利数量最多,主要的专利申请及布局方向为电机(H02K)、电缆(H01B)和电缆或电线的安装(H02G)。

第一发展期(2008-2014 年):本时期年专利申请量增速较为可观,2014 年专利申请量达 52,625 件。国家电网、三菱电机、罗伯特·博世 3 个申请人申请的专利数量最多,主要的专利申请及布局方向为电机(H02K)、电缆(H01B)和电缆或电线的安装(H02G)。

快速发展期(2015 年至今):本时期年专利申请量增速较第一发展期更为明显,2018 年达到峰值,年专利申请量共 102,954 件。由于专利公开滞后性的影响及 2020 年专利申请数据统计时间为截至 2020 年 5 月 31 日(非全年),故 2019-2020 年中国电气机械及设备产业领域专利申请量呈现下降趋势。国家电

网、珠海格力、广东电网 3 个申请人申请的专利数量最多，主要的专利申请及布局方向为电机（H02K）、电缆或电线的安装（H02G）和电缆（H01B）。

随着国内对电气机械及设备产业领域的进一步重视，国内电气机械及设备产业领域专利申请将保持持续增长趋势，未来，本领域内国内创新主体将持续保持活跃。可以看出，21 世纪初期，国内电气机械及设备产业领域发展水平较为有限，国外来华申请人占有一席之地，如三星电机、松下和罗伯特·博世。最近几年，本领域专利申请人基本均为本土申请人，涌现了一批本土申请人，如珠海格力、广东电网等。还可以看出，近 20 年，国内申请人更加关注电机（H02K）、电缆或电线的安装（H02G），其次是电缆（H01B）。

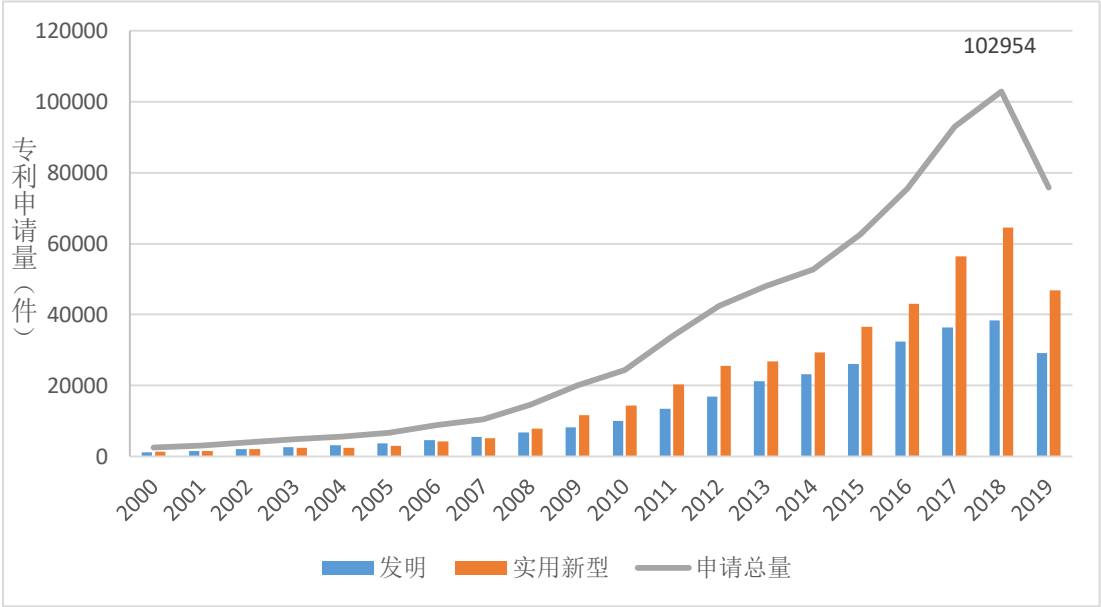


图 2-11 近 20 年中国电气机械及设备产业不同专利类型专利申请趋势

此外，从图 2-11 还可以看出，国内电气机械及设备产业领域专利以实用新型专利为主，共 407,090 件，发明专利次之，共 289,739 件。2 种专利类型的专利申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致。国内电气机械及设备产业领域发明专利占比达 41.6%，不足一半，远低于全球发明专利占比（71.2%），一定程度上反映出国内申请人技术含金量和专利质量较低。此外，实用新型专利申请占据 58.4%，反映出国内申请人整体较为关注产品形状、构造及其结合，对方法、产品及其改进关注程度较低。同时，也有可能大多数国内申请人更为注重专利申请的快速授权（无实质审查阶段），因而较多申请人选择申请实用新型专利保护技术创新。

2.2.2 专利区域分布分析

2.2.2.1 中国省市专利分布分析

图 2-12 展示了国内电气机械及设备产业领域各省市的专利申请量排名。排名前十的省市从高到低依次为江苏、广东、浙江、北京、安徽、山东、上海、河南、四川和天津，专利申请量依次为 122,564 件、88,300 件、78,105 件、51,584 件、41,823 件、39,928 件、31,985 件、22,747 件、20,107 件和 18,973 件。可以看出，江苏在电气机械及设备领域优势明显，专利申请量遥遥领先，主要申请人包括南京航空航天大学、东南大学。其次是广东，广东在电气机械及设备领域也有一定优势，主要申请人包括珠海格力、广东电网。紧接着是浙江，浙江地区代表申请人包括浙江大学。

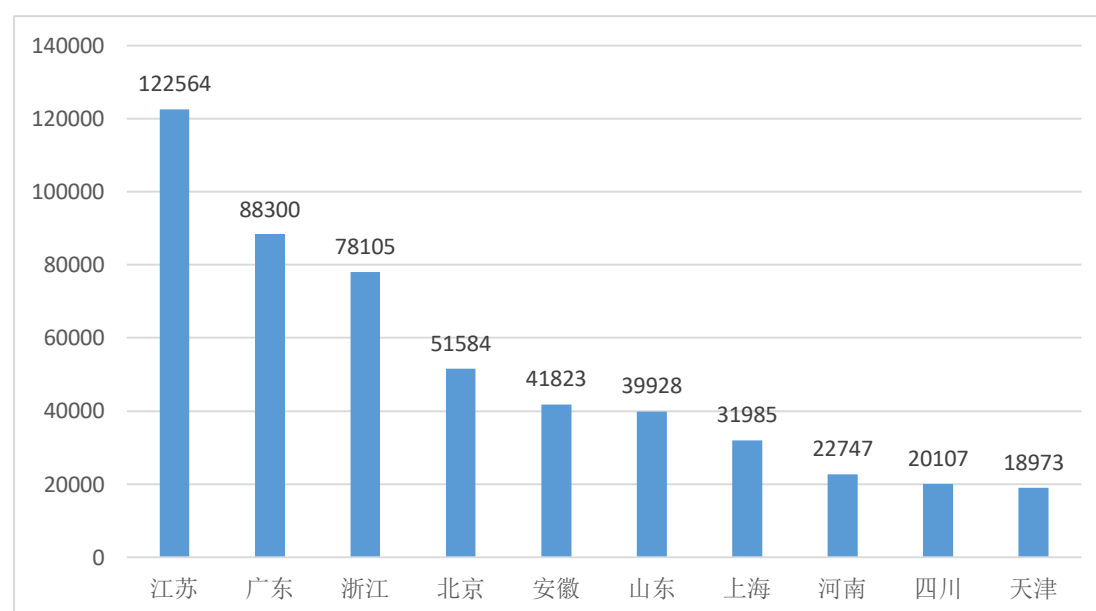


图 2-12 电气机械及设备产业国内主要省市专利分布情况

2.2.2.2 广东省主要地市专利分布分析

本节对广东省近 20 年电气机械及设备产业领域主要地市的专利分布情况进行分析。排名前十的地市依次为深圳、广州、东莞、佛山、珠海、中山、惠州、江门、汕头和肇庆，专利申请量依次为 29,909 件、19,009 件、17,717 件、13,159 件、7,422 件、6,728 件、3,596 件、2,963 件、1,592 件和 1,115 件。可以看出，排名前十的基本为珠三角城市，一定程度上反映出珠三角城市科技创新能力突出，尤其是深圳，专利申请量大幅领先，代表申请人包括德昌电机、深圳供电局。此外，汕头也跻身于广东省前十之列。揭阳排名第十二，处于广东省电气机械及

设备产业领域中上水平，代表申请人包括吉青电缆、汇宝昌电器和巨轮智能。

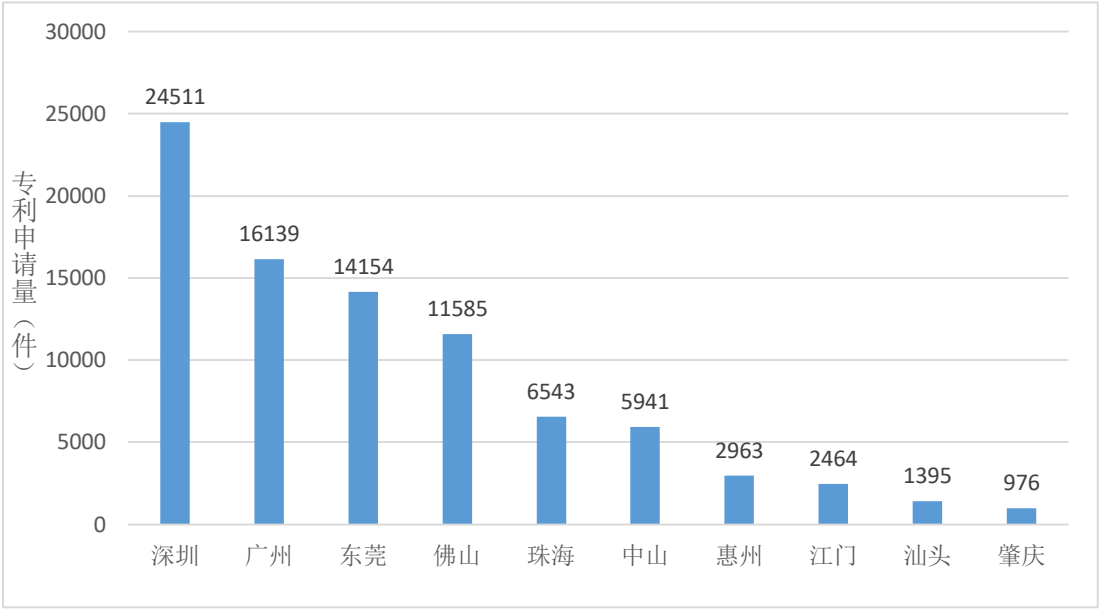


图 2-13 广东省电气机械及设备产业专利区域分布情况

2.2.3 主要申请人分析

图 2-14 中展示了国内电气机械及设备产业领域申请人排名情况。可以看出，排名前十的专利申请人从高到低依次为国家电网、珠海格力、南方电网、三菱电机、住友、日本电产、西门子、罗伯特·博世、矢崎和中国电力科学研究院，专利申请量依次为 34,309 件、4,087 件、4,029 件、3,984 件、2,522 件、2,473 件、1,768 件、1,441 件、1,238 件和 1,189 件。排名第一的是国家电网，专利申请量遥遥领先，其余 9 位申请人的差距并不明显，专利申请量均在 5,000 件以下。排名前十的申请人中有 4 位本土申请人，剩下 6 位为国外来华申请人，其中日本来华申请人共 4 位，分别是排名第四的三菱电机、排名第五的住友、排名第六的日本电产和排名第九的矢崎，来自德国的西门子和罗伯特·博世排名第七和第八。

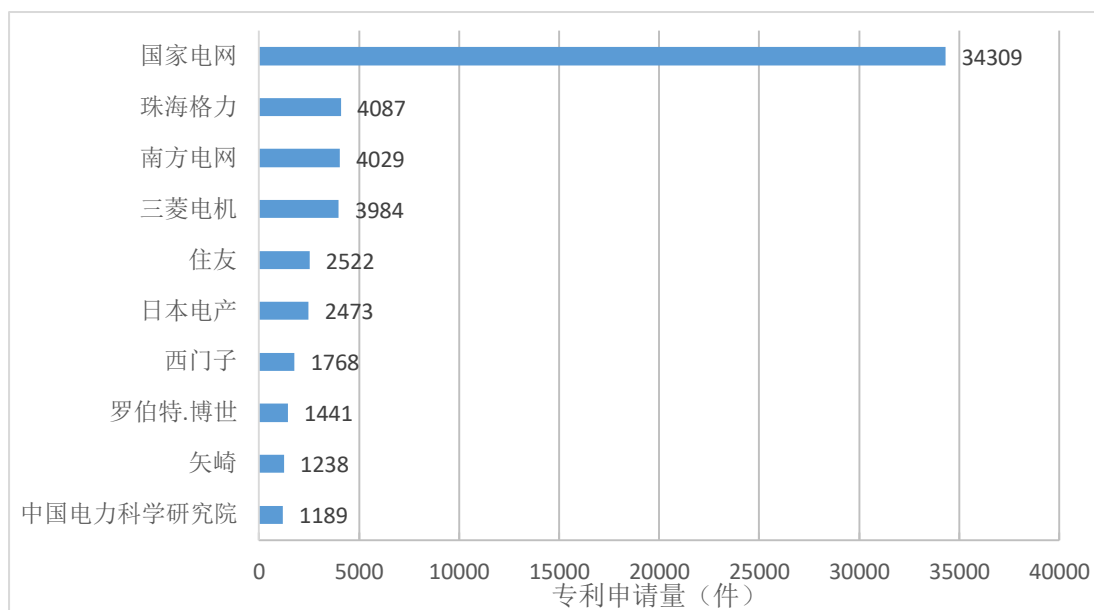


图 2-14 国内电气机械及设备产业主要申请人

2.2.4 主要发明人分析

图 2-15 展示了国内电气机械及设备产业领域发明人排名情况。排名前十的专利发明人从高到低依次为李波、洪银树、张学义、胡余生、陆佳政、陈东锁、肖勇、沈小平、倪祖根和尤占山，专利申请量依次为 756 件、509 件、411 件、403 件、377 件、376 件、365 件、362 件、309 件和 306 件。其中，排名前一的李波是国家电网公司交流建设分公司主任，是行业标准《DL/T 5312-2013-1000kV 变电站电气装置安装工程施工质量检验及评定规程》的主要起草人，曾凭借“220KV 直流融冰技术研究项目”获得第二届全国电力职工技术成果二等奖。排名第二的洪银树是建准电机工业股份有限公司董事长，致力于节能电机核心技术的发明创新，尤其是微型电机风扇。排名第三的张学义是山东理工大学博士生导师，车辆工程专业国家级教学团队带头人，研究领域包括永磁发电机。可以看出国内发明人基本为企业负责人、技术骨干或者高校学术带头人。

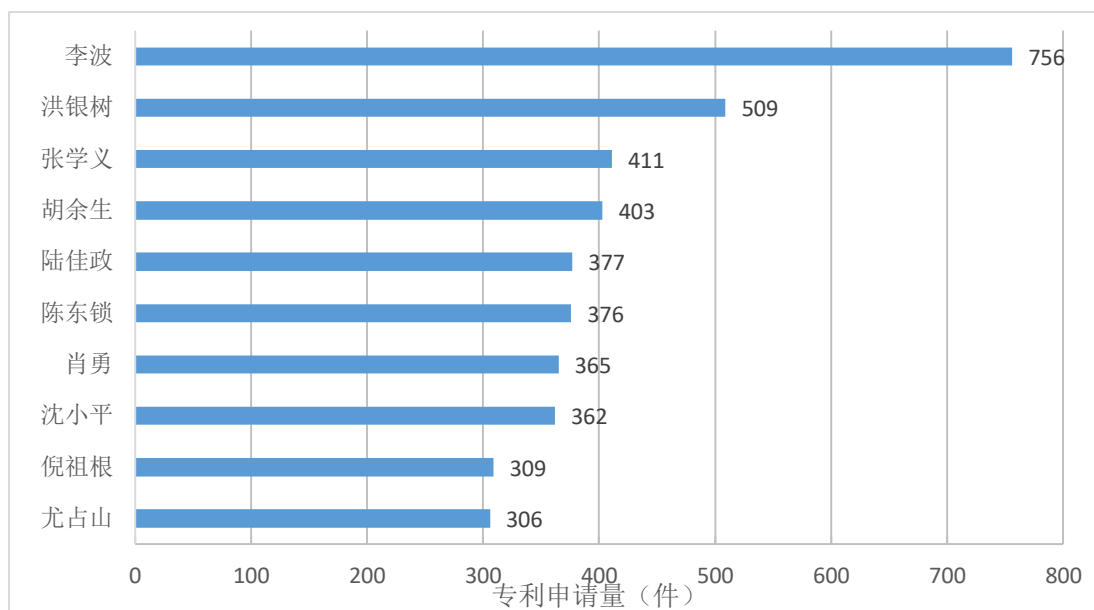


图 2-15 国内电气机械及设备产业主要发明人

2.2.5 专利技术构成分析

图 2-16 中展示了中国近 20 年电气机械及设备产业领域 5 大重点技术分支专利申请趋势及分布情况。可以看出，电机和电线电缆 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，2000-2007 年，专利申请量保持平稳增长，2008 年之后，开始出现明显增幅，并均于 2018 年达到年专利申请量峰值，分别为 42,765 件、41,328 件。塑料成型机械技术分支专利申请趋势总体保持增长，但增幅较小，2018 年年专利申请量达到峰值，共 16,162 件。塑料配混机械和塑胶模具 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持平稳，增幅不明显，均于 2018 年达到年专利申请量峰值，年专利申请量分别为 1,461 件、2,562 件。可以看出，电线电缆和电机 2 个技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，其次为塑料成型机械技术分支，塑料配混机械和塑胶模具 2 个技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。还可以看出，电线电缆、电机和塑料成型机械是近几年的研发热点。

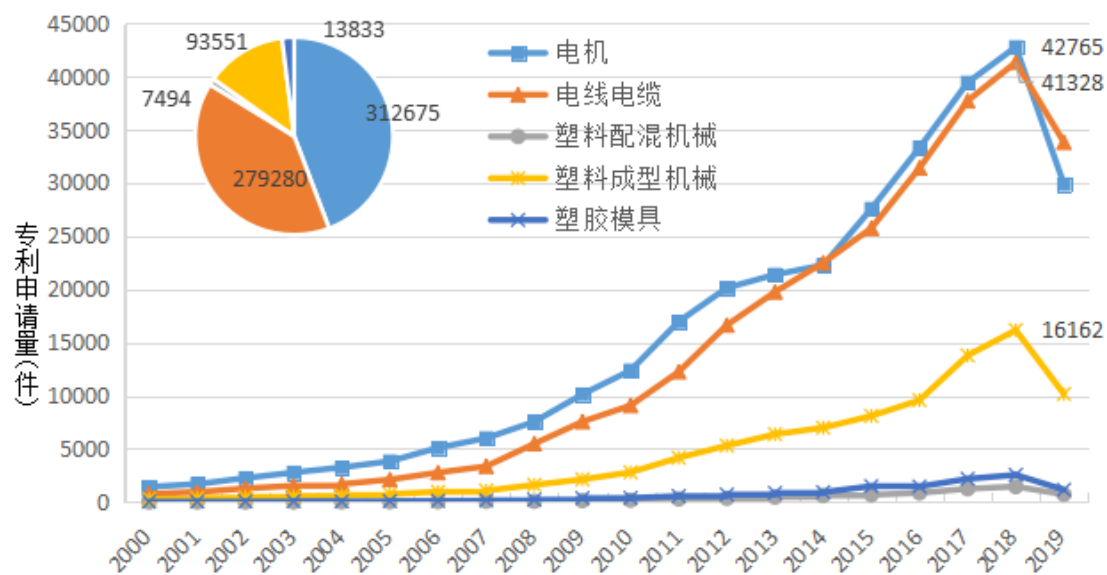


图 2-16 近 20 年中国电气机械及设备产业重点技术分支专利申请趋势及分布情况

2.2.6 专利法律状态分析

图 2-17 中展示了国内电气机械及设备产业领域专利申请法律效力分布情况及失效专利失效原因分布情况。可以看出，本领域失效专利占比达 40.2%，共 280,191 件，失效的原因包括未缴年费、撤回、驳回、避免重复授权、期限届满等，其中因未缴年费致使专利失效的专利共 162,805 件，占比达 23.4%，因撤回致使专利失效的专利共 63,477 件，占比达 9.1%，因驳回致使专利失效的专利共 31,683 件，占比达 4.5%，因期限届满致使专利失效的专利共 9,732 件，占比达 1.4%。失效专利占比达 4 成，并且大部分专利失效是因为未缴年费、撤回和驳回，极少部分专利是因期限届满而失效，可以看出，本领域创新程度一般，各创新主体对领域内专利申请及布局重视程度有待提升，缺乏较为长远的专利布局规划。

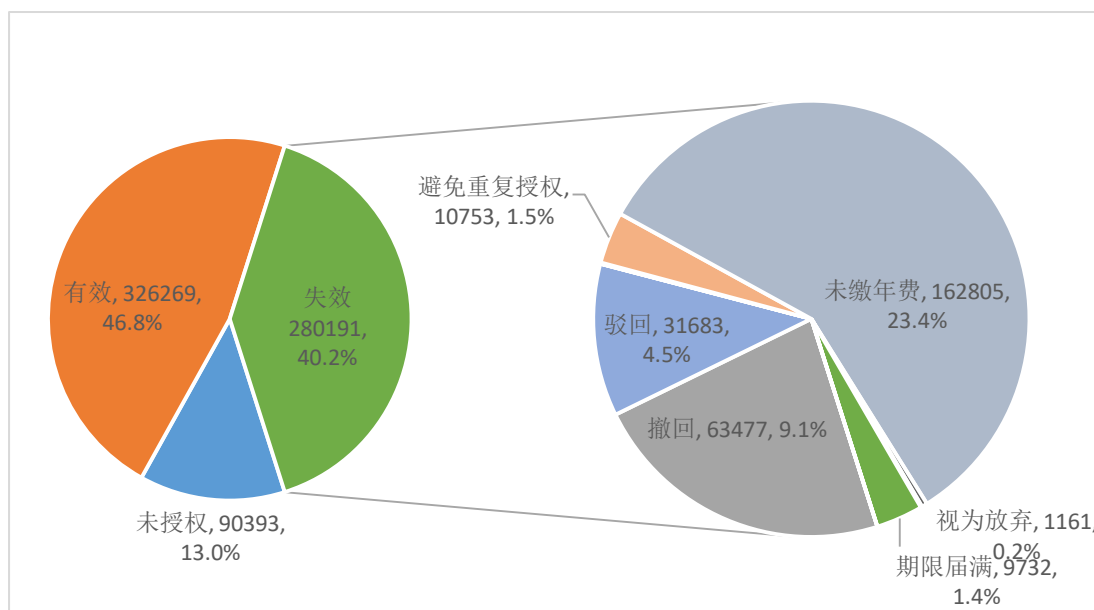


图 2-17 中国电气机械及设备产业专利申请法律效力分布

2.2.7 专利引证分析

专利被引次数排名前十的申请人排名由高到低依次为国家电网、三菱电机、日立、通用电气、松下、东芝、日本电装、住友、西门子和东南大学，专利被引次数依次为 14,711 件、4,935 件、4,176 件、2,672 件、2,655 件、2,587 件、2,518 件、2,487 件、2,481 件和 2,346 件。来自中国本土的申请人仅占 2 席，可以看出，国内本土申请人专利申请及布局意识普遍较弱，缺乏持续且明明确的专利申请及布局。日本来华专利申请人占据 6 席，进一步体现了日本在电气机械及设备产业领域的深厚实力，此外，美国通用电气和德国西门子也在前十榜单之列，分别排名第七和第九，可以看出，欧美在电气机械及设备产业领域也有一定的先发优势。

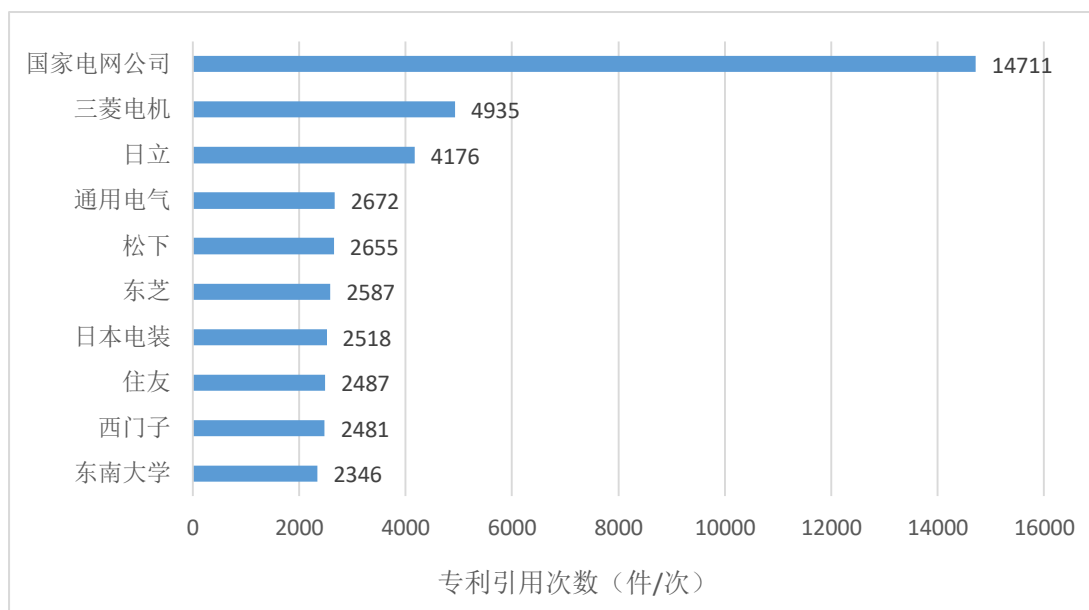


图 2-18 近 20 年中国电气机械及设备产业专利引证情况

2.3 揭阳市电气机械及设备产业专利分析

2.3.1 专利申请及授权趋势分析

2.3.1.1 不同专利类型申请趋势分析

如图 2-19 所示，近 20 年揭阳市电气机械及设备产业领域专利申请整体呈现稳步增长趋势，可将其划分为 2 个阶段：起步期（2000-2016 年）、快速发展期（2017 年至今）。具体如下：

起步期（2000-2016 年）：本时期专利申请在 50 件以内。蔡旭阳、吉青电缆、巨轮智能申请的专利数量最多，主要专利申请及布局方向为电机（H02K）、电缆（H01B）和塑料的成型或连接（B29C）。

快速发展期（2017 年至今）：本时期年专利申请量呈直线上涨的趋势，2018 年达到峰值，年专利申请量共 171 件。由于专利公开滞后性的影响及 2020 年专利申请数据统计时间为截至 2020 年 5 月 31 日（非全年），故 2020 年揭阳市电气机械及设备产业领域专利申请量呈现下降趋势。广东电网、汇宝昌电器和巨轮智能三个申请人申请的专利数量最多。

随着揭阳市对电气机械及设备产业领域的进一步重视和投入，越来越多的创新主体投身于本领域，揭阳市电气机械及设备产业领域专利申请将保持持续增长趋势。可以看出，21 世纪初，揭阳市本领域中个人申请人占据一席之地，代表申请人为蔡旭阳，蔡旭阳在 2008-2012 年集中申请了 64 件专利（仅 2 件处于有

效状态)。近几年,本领域申请人基本为企业,代表申请人包括广东电网、汇宝昌电器和巨轮智能。

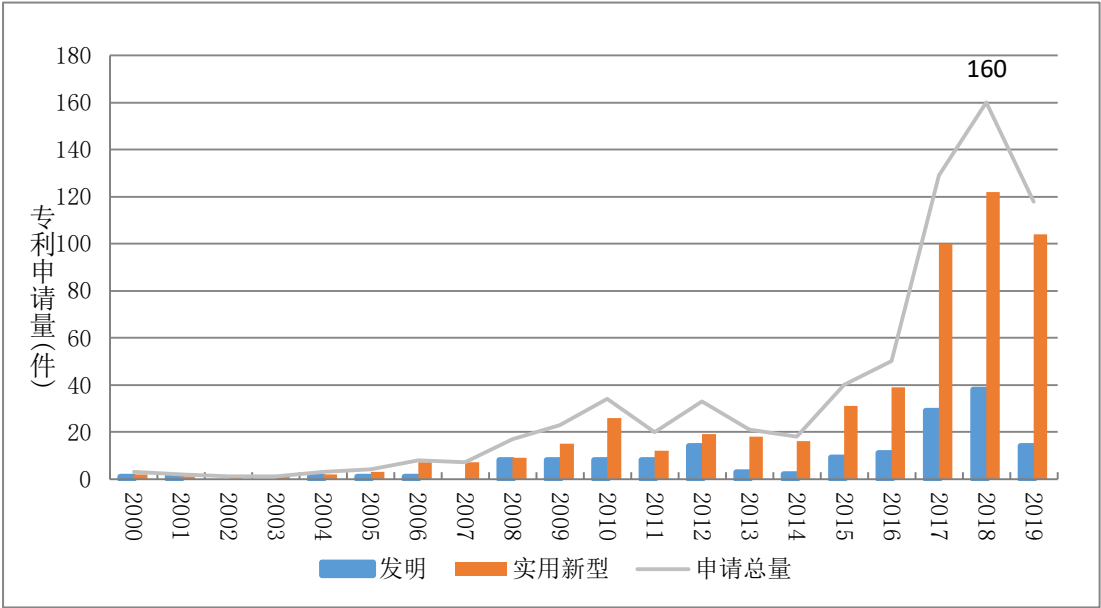


图 2-19 近 20 年揭阳市电气机械及设备产业不同专利类型专利申请趋势

此外,从图 2-19 还可以看出,揭阳市电气机械及设备产业领域专利以实用新型专利为主,共 536 件,发明专利次之,共 158 件。发明专利占比仅占 22.8%,远低于近 20 年国内电气机械及设备产业领域发明专利占比(41.6%),一定程度上反映本领域研发技术含金量较低,专利质量较低。

2.3.1.2 有效发明专利授权趋势分析

本节对揭阳市电气机械及设备产业领域有效发明专利申请及授权趋势进行分析。可以看出,总体而言,发明专利申请量及授权量较低,分别为 167 件和 27 件,授权通过率不高,仅为 16.2%,不足 2 成。

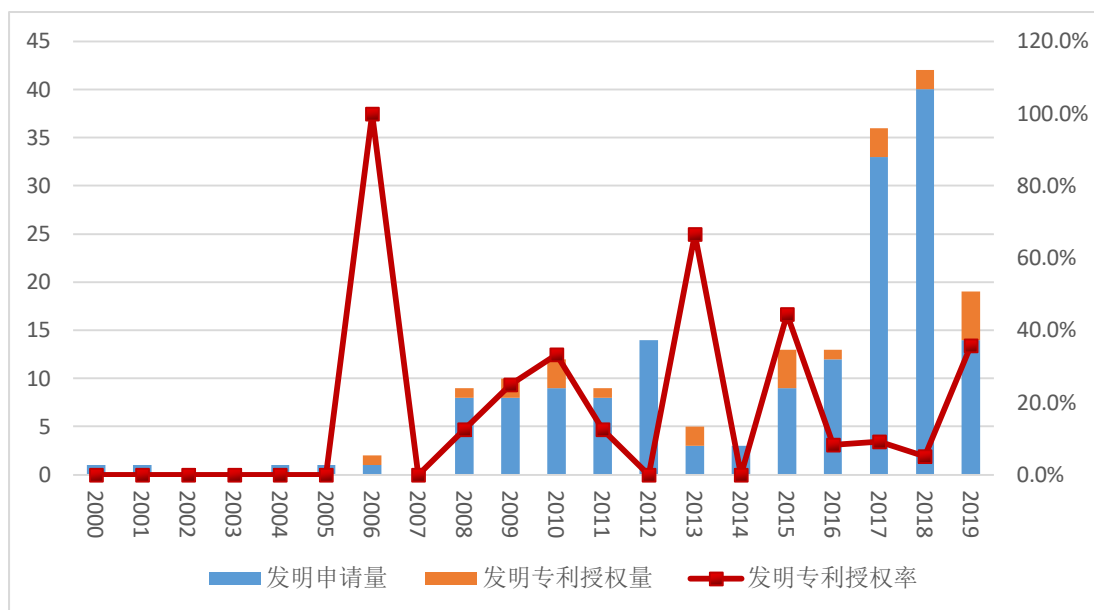


图 2-20 近 20 年揭阳市电气机械及设备产业发明专利申请&授权趋势

2.3.2 专利区域分布分析

图 2-21 展示了揭阳市电气机械及设备产业领域市内主要区域专利申请情况。排名第一的是榕城区，专利申请量共 258 件，代表企业包括汇宝昌电器。排名第二的是揭东区，专利申请量共 210 件，代表企业包括吉青电缆、巨轮智能。排名第三的是揭西县，专利申请量共 133 件，代表企业包括胜宇电缆、越东机械。排名第四的是普宁市，专利申请量共 45 件，代表企业包括通宝电缆和盛世机械。排名第五的是惠来县，专利申请量共 17 件，代表企业包括粤电靖海、华润电力风能（惠来）。可见，揭阳市当地企业更多关注电缆，对机械、模具也有一定关注。

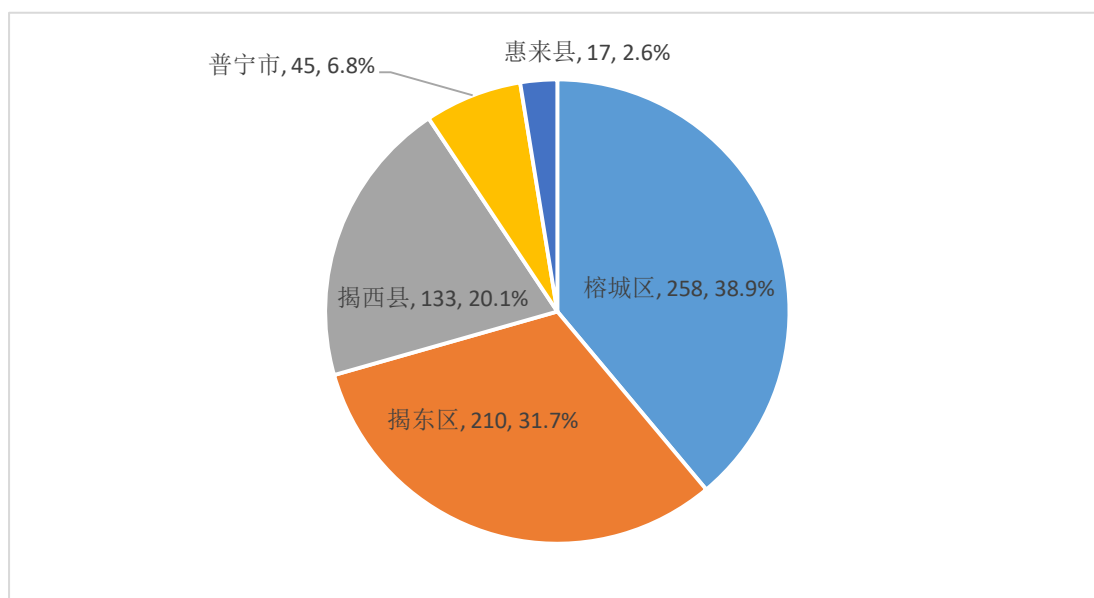


图 2-21 揭阳市电气机械及设备产业专利区域分布情况

2.3.3 主要申请人分析

图 2-22 中展示了揭阳市电气机械及设备产业领域申请人排名情况。排名前十的专利申请人从高到低依次为广东电网（揭阳供电局）、蔡旭阳、巨轮智能、吉青电缆、汇宝昌电器、恒翔电器、天阳模具、德源亨电缆、嘉达电机和国兴乳胶丝，专利申请量依次为 89 件、64 件、53 件、52 件、31 件、18 件、11 件、11 件、10 件和 9 件。广东电网（揭阳供电局）在本领域占有较大优势，个人申请人蔡旭阳排名第二，其次是巨轮智能和吉青电缆，其余申请人的差距并不明显，专利申请量均在 50 件以下。可以看出，排名中一共 9 家企业，还有 1 位个人申请人，可以看出，揭阳市本领域创新主体企业占据主导，个人申请人也占有一席之地。

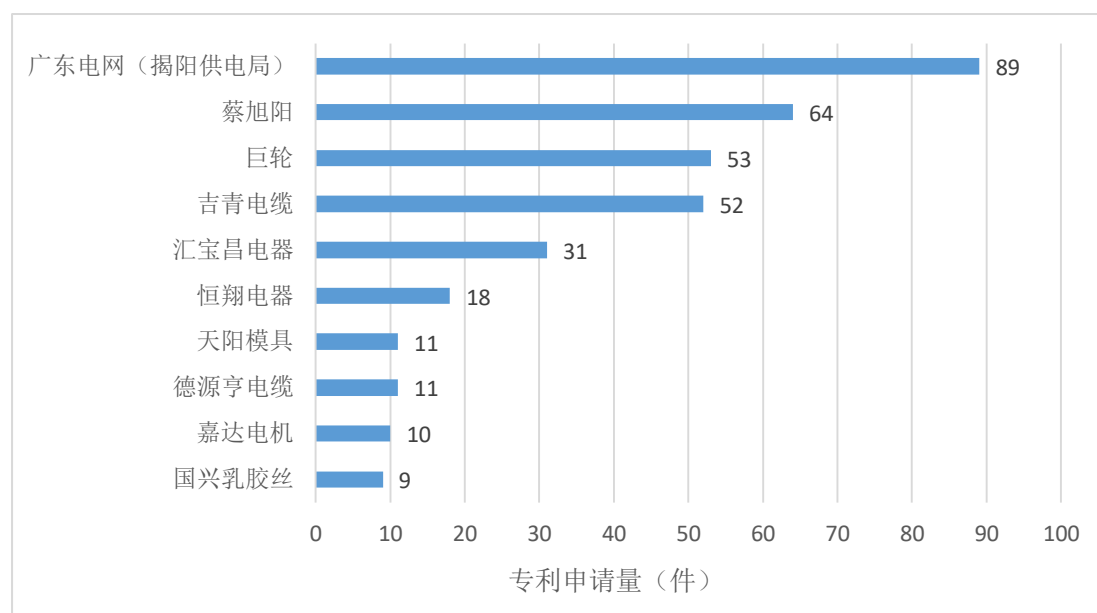


图 2-22 揭阳市电气机械及设备产业主要申请人

2.3.4 主要发明人分析

图 2-23 中展示了揭阳市电气机械及设备产业领域发明人排名情况。排名前十的专利发明人从高到低依次为蔡贵席、邢文忠、陈晓彬、谢佳娜、吴永峰、陈钧孚、邓任作、连楷敏、陈贤彬和李暖群，专利申请量依次为 66 件、42 件、38 件、31 件、25 件、24 件、24 件、23 件、23 件和 23 件。10 位发明人中有 7 位来自广东电网（揭阳供电局），剩下的 3 位发明人中，谢佳娜来自汇宝昌电器，邓任作来自吉青电缆，蔡贵席是申请人蔡旭阳专利申请的发明人之一。

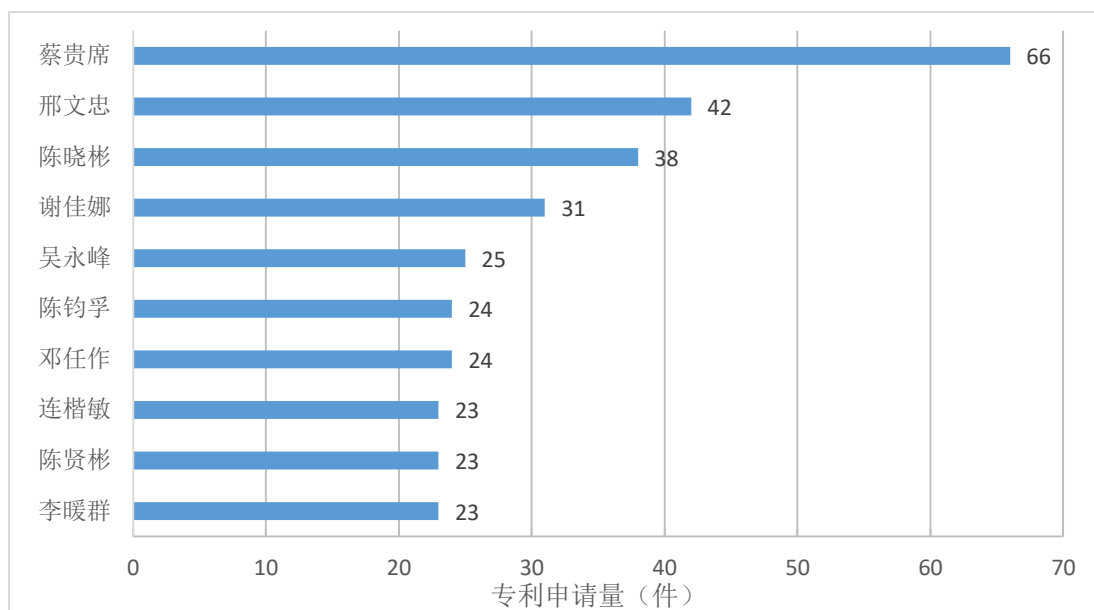


图 2-23 揭阳市电气机械及设备产业主要发明人

2.3.5 专利技术构成分析

图 2-24 中展示了揭阳市近 20 年电气机械及设备产业领域 5 大重点技术分支专利申请趋势及分布情况。可以看出，电线电缆、电机和塑胶成型机械 3 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，2000-2015 年，专利申请量保持平稳增长，波动较小，年专利申请量维持在 30 件以下。2015 年之后，开始出现明显增幅，并均于 2018 年达到年专利申请量峰值，分别为 66 件、51 件和 49 件。塑料配混机械和塑胶模具 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持平稳，其中，塑胶模具于 2017 年达到年专利申请量峰值，年专利申请量为 15 件，塑料配混机械于 2018 年达到峰值，年专利申请量共 4 件。可以看出，电线电缆、电机和塑料成型机械 3 个技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，塑料配混机械和塑胶模具 2 个技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。还可以看出，电线电缆、电机和塑料成型机械技术分支是近几年的研发热点。

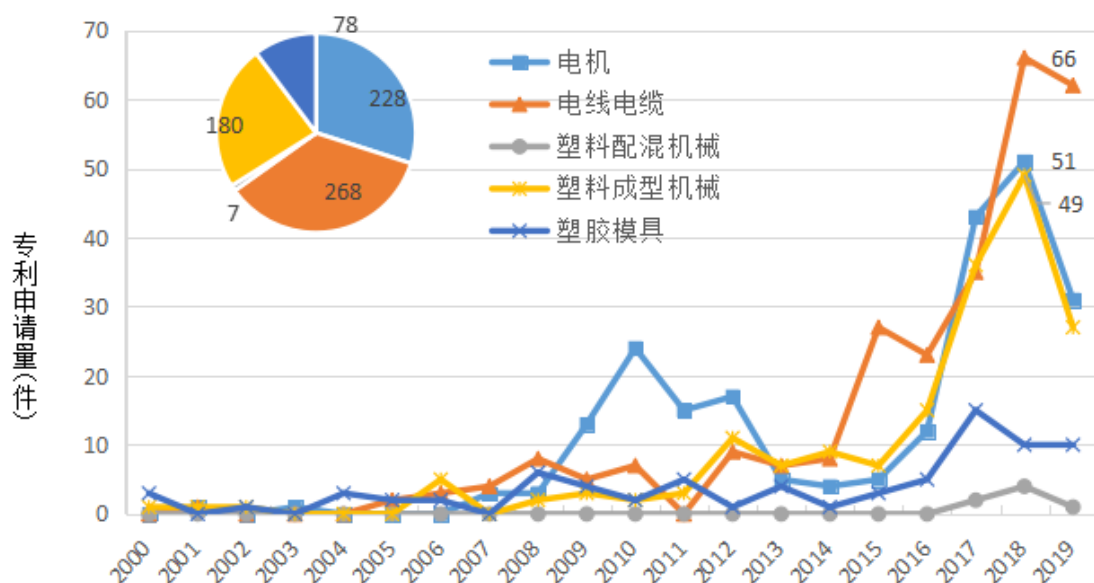


图 2-24 近 20 年揭阳市电气机械及设备产业重点技术分支专利申请趋势及分布情况

2.3.6 专利法律状态分析

图 2-25 中展示了揭阳市电气机械及设备产业领域专利申请法律效力分布情况及失效专利失效原因分布情况。可以看出，本领域失效专利占比达 29.5%，共 205 件，失效的原因包括未缴年费、撤回、期限届满、驳回、避免重复授权，其中因未缴年费致使专利失效的专利共 145 件，占比达 20.9%，因撤回致使专利失效的专利共 40 件，占比达 5.8%，因期限届满致使专利失效的专利共 11 件，占比达 1.6%，因驳回致使专利失效的专利共 7 件，占比达 1.0%，因避免重复授权致使专利失效的专利共 2 件，占比达 0.3%。与国内电气机械及设备产业领域失效专利失效原因分布情况一致，大部分专利失效是因为未缴年费、撤回和驳回，从侧面可以看出，揭阳市本领域创新主体对专利申请及布局不够重视，缺乏持续的专利布局规划。未来需进一步提升专利申请及布局意识，做好专利申请中长期规划，避免不必要的研发投入浪费。

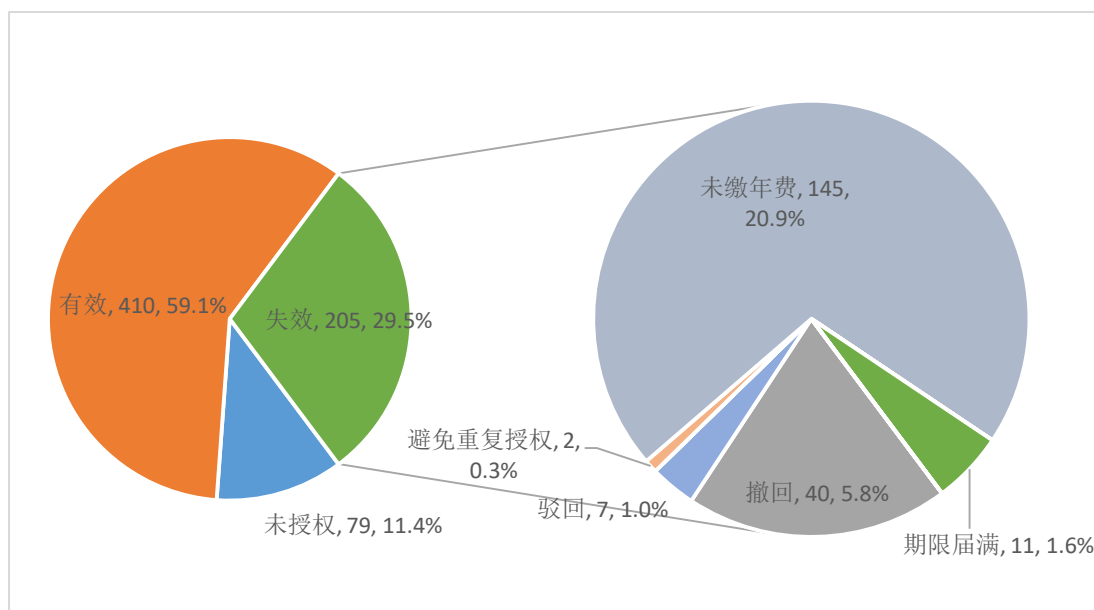


图 2-25 揭阳市电气机械及设备产业专利申请法律效力分布

2.3.7 专利引证分析

专利被引次数排名前十的申请人排名由高到低依次为广东吉青电缆实业有限公司、广东巨轮模具股份有限公司、国家电网公司、日立、青岛旺裕橡胶制品有限公司、胜技高分子株式会社、合肥光华机械有限公司、浙江浦江永进工贸有限公司、揭阳市义发实业有限公司和佛山杰致信息科技有限公司，专利被引次数依次为 4 件、4 件、3 件、2 件、2 件、2 件、2 件、2 件、2 件和 2 件。可以看出，揭阳市整体专利引用次数较少，专利申请及布局规划不够明确。

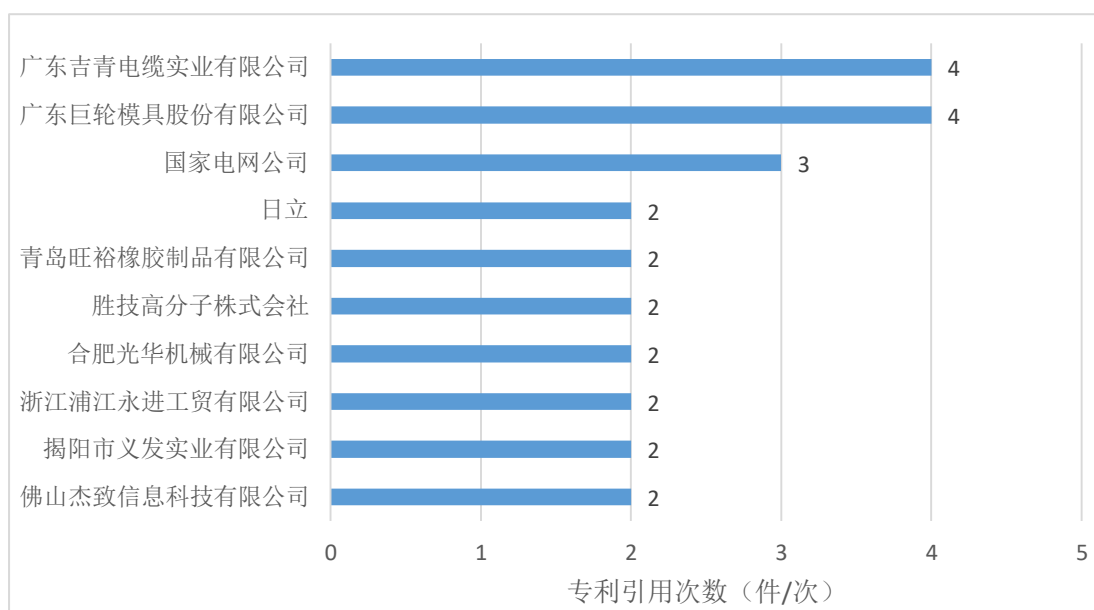


图 2-26 近 20 年揭阳市电气机械及设备产业专利引证情况

2.4 电气机械及设备产业专利运营概况分析

本节对全球电气机械及设备产业主要专利布局区域专利运营情况进行分析，专利运营的类型包括权利转移、实施许可和权利质押保全，专利布局区域包括美国、中国、EPO、日本、德国和法国。可以看出，美国是发生权利转移最多的国家/地区/组织，权利转移数量达到 114,476 件，可能的原因是美国专利申请制度最大化保护了发明人的权益，专利申请必须由自然人提出，发明人申请专利后通常会转让给企业或者科研院所。中国和德国是发生实施许可最多的国家/地区/组织，实施许可数量分别为 5,093 件和 4,597 件。发生权利质押融资最多的国家/地区/组织是中国，美国、EPO 和德国没有发生权利质押和保全。

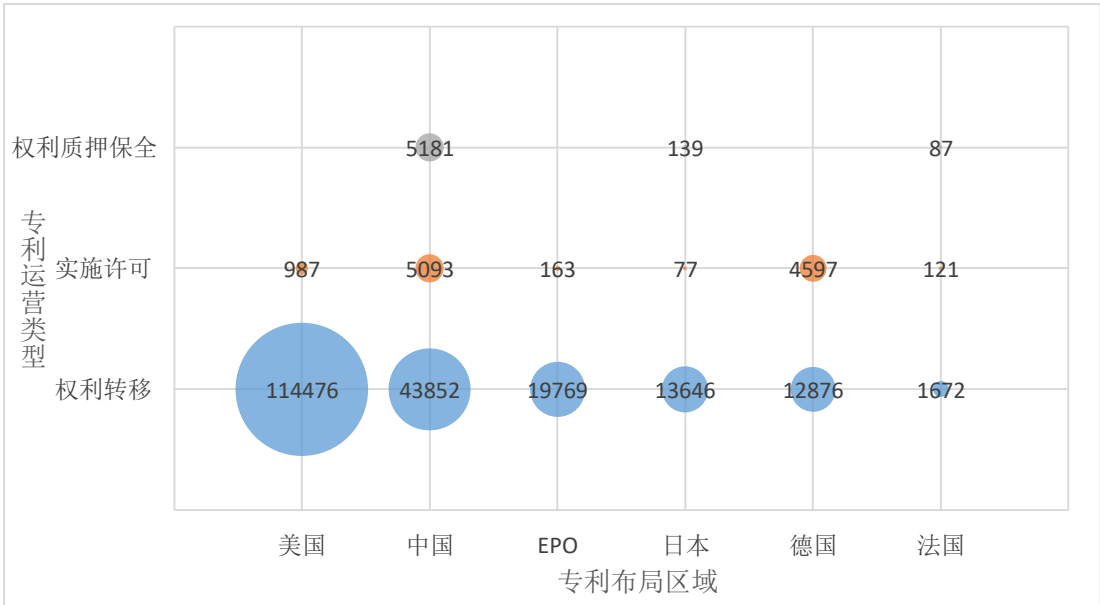


图 2-27 全球电气机械及设备产业主要专利布局区域专利运营情况

2.5 小结

2.5.1 专利申请趋势

2.5.1.1 全球电气机械及设备产业领域专利申请整体呈增长趋势，发明专利占比超 7 成，中国是近 10 年全球电气机械及设备产业领域的生力军

从全球来看，随着经济全球化良性发展，电气机械及设备产业领域整体专利申请将保持持续增长趋势，未来，本领域内创新主体及市场将持续保持活跃，尤其是中国，国家出台了《工业节能“十三五”规划》、《“十三五”节能环保产业规划》、《关于加快推进一批输变点重点工程规划建设工作的通知》、《轻工业发展规划（2016-2020 年）》、《关于加快推进环保装备制造业发展的指导

意见》、《高端智能再制造行动计划（2018-2020）》等系列政策文件促进电气机械及设备产业发展。近 20 年，专利申请人主要来自亚洲，代表申请人包括日本三菱电机、住友，中国国家电网，韩国三星、LG 等。欧美申请人相对较少，代表申请人包括德国西门子、罗伯特·博世。还可以看出，近 20 年，专利申请及布局方向集中在电机（H02K）、电缆（H01B）和电缆或电线的安装（H02G）。

全球电气机械及设备产业领域专利申请以发明专利申请为主，实用新型专利申请次之。发明专利申请趋势保持平稳，实用新型专利申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致。发明专利占比高达 71.2%，可能的原因是，一方面，电气机械及设备技术领域整体技术研发门槛较高，对研发平台等配套条件提出了较高要求，申请人对技术创新成果较为重视，更愿意选择申请保护期限长的发明专利（20 年）对创新成果进行保护。另一方面，本领域申请人开展专利申请及布局的方向更多集中在产品、方法及其改进，产品构造、形状或者其结合不是重点。发明专利占比高，一定程度上反映出本领域研发技术含金量高，且专利质量较高。中国电气机械及设备产业领域的专利申请趋势与全球申请趋势几乎保持一致，保持稳步增长趋势，2018 年达到峰值，代表申请人为国家电网、珠海格力和广东电网。日本、美国、韩国和德国 4 个国家近 20 年在电气机械及设备技术领域的专利申请基本保持同步波动，且近几年的专利申请量呈现下降的趋势。可以看出，中国是近 10 年全球电气机械及设备产业领域的生力军，引领了全球电气机械及设备产业的专利申请态势。

2.5.1.2 国内电气机械及设备产业领域专利申请保持持续增长，涌现了一批本土专利申请人，实用新型占比近 6 成

从国内来看，随着国内对电气机械及设备产业领域的进一步重视，国内电气机械及设备产业领域专利申请将保持持续增长趋势，未来，本领域内国内创新主体将持续保持活跃。可以看出，21 世纪初期，国内电气机械及设备产业领域发展水平较为有限，国外来华申请人占有一席之地，如三星电机、松下和罗伯特·博世。最近几年，本领域专利申请人基本均为本土申请人，涌现了一批本土申请人，如珠海格力、广东电网等。还可以看出，近 20 年，国内申请人更加关注电机（H02K）、电缆或电线的安装（H02G），其次是电缆（H01B）。国内电气机械及设备产业领域专利以实用新型专利为主，发明专利次之。2 种专利类型的专利

申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致。国内电气机械及设备产业领域发明专利占比达 41.6%，不足一半，远低于全球发明专利占比（71.2%），一定程度上反映出国内申请人技术含金量和专利质量较低。此外，实用新型专利申请占据 58.4%，反映出国内申请人整体较为关注产品形状、构造及其结合，对方法、产品及其改进关注程度较低。同时，也有可能大多数国内申请人更为注重专利申请的快速授权（无实质审查阶段），因而较多申请人选择申请实用新型专利保护技术创新。

2.5.1.3 揭阳市电气机械及设备产业专利申请保持持续增长，代表申请人包括广东电网、汇宝昌电器和巨轮智能，实用新型占比近 8 成

从揭阳市来看，随着揭阳市对电气机械及设备产业领域的进一步重视和投入，越来越多的创新主体投身于本领域，揭阳市电气机械及设备产业领域专利申请将保持持续增长趋势。可以看出，21 世纪初，揭阳市本领域中个人申请人占据一席之地，代表申请人为蔡旭阳。近几年，本领域申请人基本为企业，代表申请人包括广东电网（揭阳供电局）、汇宝昌电器和巨轮智能。揭阳市电气机械及设备产业领域专利以实用新型专利为主，发明专利次之。发明专利占比仅占 22.8%，远低于近 20 年国内电气机械及设备产业领域发明专利占比（41.6%），一定程度上反映本领域研发技术含金量较低，专利质量较低。发明专利申请量及授权量较低，授权通过率不高，仅为 16.2%，不足 2 成。

2.5.2 专利区域分布

2.5.2.1 全球电气机械及设备产业发展活跃区域主要集中在亚洲和欧美地区

从全球来看，全球电气机械及设备产业专利所属国中排名前十的国家/地区/组织从高到低排名依次为中国、日本、美国、韩国、德国、EPO、中国台湾、俄罗斯、加拿大和澳大利亚，这些国家/地区/组织的专利申请量占据专利申请总量的 87.9%，说明了上述国家/地区在电气机械及设备产业领域创新能力强，技术活跃度高。其中，中国、日本、韩国和中国台湾四个亚洲国家/地区专利申请量合计占比接近三分之二，反映出亚洲市场受到创新主体的高度重视，越来越多申请人在亚洲开展专利申请及布局。排名前十的国家/地区中有 6 个国家/地区来自欧美，反映出欧美发达国家在专利创造方面的先发优势，同时，一定程度上体现出欧美地区创新主体对电气机械及设备产业领域保持高度重视，代表申请人包括

德国西门子、罗伯特·博世。其余 4 个国家/地区来自亚洲，分别为中国、日本、韩国和中国台湾，分列第一、第二、第五和第七位，其中，中国电气机械及设备领域发展虽然较欧美日等地区起步较晚，但在专利申请上已取得飞跃性的增长，在全球专利申请量中占据 41.6% 的份额，成为全球专利申请量排名第一的地区，一定程度上得益于中国出台了系列政策鼓励并促进电气及塑料机械产业发展，也彰显出中国创新主体对本领域研究的高度重视，同时，也映衬出国内电气机械及设备领域取得长足发展，成果丰硕，代表申请人包括国家电网公司、珠海格力和广东电网等。日本电气机械及设备产业在全球专利申请量中占据 21.4%，韩国占比 5.4%，中国台湾占比 1.9%，很大程度表明亚洲地区电气机械及设备产业领域研究水平在全球处于较为领先的地位，代表申请人包括三菱电机、住友、三星和 LG 等。各国或地区本土申请的专利数量最多，表明了各国或地区对于本土市场的重视程度较高，日本、德国、韩国和中国大陆在美国也有较强的专利布局，可以看出，美国市场受到全球申请人的重点关注，国内申请人除看重美国市场外，还重视韩国市场。还可以看出，与其他国家相比，日本和美国申请人的专利申请及布局范围更为全面，在全球其他主要国家/地区均有较强的专利布局。

2.5.2.2 国内电气机械及设备产业发展活跃区域主要集中在江苏、广东和浙江，揭阳市处于广东电气机械及设备产业领域中上游水平

从国内来看，国内电气机械及设备产业领域各省市专利申请量排名从高到低依次为江苏、广东、浙江、北京、安徽、山东、上海、河南、四川和天津，可以看出，江苏在电气机械及设备领域优势明显，专利申请量遥遥领先，主要申请人包括南京航空航天大学、东南大学。其次是广东，广东在电气机械及设备领域也有一定优势，主要申请人包括珠海格力、广东电网。紧接着是浙江，浙江地区代表申请人包括浙江大学。广东省近 20 年电气机械及设备产业领域排名前十的地市依次为深圳、广州、东莞、佛山、珠海、中山、惠州、江门、汕头和肇庆。可以看出，排名前十的基本为珠三角城市，一定程度上反映出珠三角城市科技创新能力突出，尤其是深圳，专利申请量大幅领先，代表申请人包括德昌电机、深圳供电局。此外，汕头也跻身于广东省前十之列。揭阳市排名第十二，处于广东省电气机械及设备产业领域中上水平，代表申请人包括吉青电缆、汇宝昌电器和巨轮智能。

2.5.2.3 揭阳市电气机械及设备产业发展活跃地区集中在榕城区、揭东区和揭西县，主要关注电缆

从揭阳市来看，揭阳市电气机械及设备产业领域市内专利申请排名第一的地区是榕城区，代表企业包括汇宝昌电器。排名第二的是揭东区，代表企业包括吉青电缆、巨轮智能。排名第三的是揭西县，代表企业包括胜宇电缆、越东机械。排名第四的是普宁市，代表企业包括通宝电缆和盛世机械。排名第五的是惠来县，代表企业包括粤电靖海、华润电力风能（惠来）。可见，揭阳市当地企业更多关注电缆，对机械、模具也有一定关注。

2.5.3 主要申请人

2.5.3.1 日本申请人创新实力突出，占据 6 席，国家电网名列第二

从全球来看，排名前十的申请人中，来自日本的申请人占据 6 位，分别是排名第一的三菱电机、第三的住友、第四的日立、第七的矢崎、第八的松下和第九的丰田汽车，可以看出日本申请人在本领域的创新实力突出。三菱电机是制造和销售电气与电子产品和系统的世界领先品牌企业，产品主要包括重电系统（发电机、电机、变压器、电力电子设备、电梯等）、工业自动化系统（控制器、逆变器、伺服电机、工业机器人等）和家用电器（空调和电视）。住友是拥有 400 多年历史的世界 500 强之一的住友集团旗下的建设机械厂家，1967 年研制了第一台液压挖掘机。日立是日本大型的综合性电机跨国公司，产品覆盖包括动力系统及设备，家用电器，信息、通信系统及电子元器件，产业机械及成套设备，电线电缆、金属、化工及其他产品共 5 类。矢崎主要生产汽车用电线组件、各种仪表、仪器、空调、太阳能供暖器，汽车用电线组件的产品占世界市场 30%，居全球同行业之首。松下是世界上最大的家用电器企业，产品涉及家电、数码视听电子、办公产品、航空等领域。丰田汽车是一家总部设在日本的汽车工业制造公司，自 2008 年始逐渐取代通用汽车公司而成为全世界排行第一位的汽车生产厂商。来自德国的西门子和罗伯特·博世分别排名第五和第七，可见德国在本领域研发实力突出。西门子是全球电子电气工程领域的领先企业，专注于电气化、自动化和数字化。罗伯特·博世是一家总部位于德国的电子工程跨国公司，是全球第一大汽车技术供应商，主要业务包括汽车零部件与系统、家庭电器用品、消费性电子产品、工业与建筑工程设备、包装技术和安全技术等。来自中国的国家电网排名第

二，可以看出国内电气机械及设备产业领域创新能力相对较强，具备一定的技术优势。国家电网是中央直接管理的国有独资公司，是关系国民经济命脉和国家能源安全的特大型国有重点骨干企业，以投资建设运营电网为核心业务。来自韩国的三星排名第十，可以看出，韩国在本领域同样具备一定的创新能力。三星是韩国最大的企业集团，业务涉及电子、金融、机械、化学等众多领域。

2.5.3.2 国家电网专利申请量遥遥领先，国外来华申请人占据 6 席

从国内来看，国内电气机械及设备产业领域专利申请人从高到低依次为国家电网、珠海格力、南方电网、三菱电机、住友、日本电产、西门子、罗伯特·博世、矢崎和中国电力科学研究院。排名第一的是国家电网，专利申请量遥遥领先，其余 9 位申请人的差距并不明显。排名前十的申请人中有 4 位本土申请人，剩下 6 位为国外来华申请人，其中日本来华申请人共 4 位，分别是排名第四的三菱电机、排名第五的住友、排名第六的日本电产和排名第九的矢崎，来自德国的西门子和罗伯特·博世排名第七和第八。

2.5.3.3 揭阳市电气机械及设备产业领域企业申请人占据主导，个人申请人也有一席之地

从揭阳市来看，揭阳市电气机械及设备产业领域申请人排名前十的专利申请人从高到低依次为广东电网（揭阳供电局）、蔡旭阳、巨轮智能、吉青电缆、汇宝昌电器、恒翔电器、天阳模具、德源亨电缆、嘉达电机和国兴乳胶丝。广东电网（揭阳供电局）在本领域占有较大优势，个人申请人蔡旭阳排名第二，其次是巨轮智能和吉青电缆，其余申请人的差距并不明显。可以看出，排名中一共 9 家企业，还有 1 位个人申请人，可以看出，揭阳市本领域创新主体企业占据主导，个人申请人也占有一席之地。

2.5.4 主要发明人

2.5.4.1 来自中国和日本的专利发明人在全球电气机械及设备产业领域前 10 排名中各占一半

从全球来看，全球电气机械及设备产业领域排名前十的专利发明人从高到低依次为洪银树、李波、ASAO YOSHIHITO、HIRAI HIROKI、LI YUE、ASANO YOSHINARI、张学义、胡余生、INOUE MASAYA 和 SUZUKI TAKASHI。其中，来自中国和中国台湾地区的发明人有 5 位，排名第一的洪银树是建准电机工业股份有限公司董事

长，致力于节能电机核心技术的发明创新，尤其是微型电机风扇。排名第二的李波是国家电网公司交流建设分公司主任，是行业标准《DL/T 5312-2013-1000kV 变电站电气装置安装工程施工质量检验及评定规程》的主要起草人，曾凭借“220KV 直流融冰技术研究项目”获得第二届全国电力职工技术成果二等奖。排名第五的 LI YUE 来自德昌电机。排名第七的张学义是山东理工大学博士生导师，车辆工程专业国家级教学团队带头人，研究领域包括永磁发电机。排名第八的胡余生来自珠海格力电器。来自日本的发明人有 5 位，分别是三菱电机的 ASAO YOSHIHITO（浅尾淑人，排名第三）、INOUE MASAYA（井上正哉，排名第九）和 SUZUKI TAKASHI（铃木隆史，排名第十），住友的 HIRAI HIROKI（平井宏树，排名第三）和松下的 ASANO YOSHINARI（浅野能成，排名第六）。

2.5.4.2 国内电气机械及设备产业领域发明人基本为企业负责人、技术骨干或者高校学术带头人

从国内来看，国内电气机械及设备产业领域排名前十的专利发明人从高到低依次为李波、洪银树、张学义、胡余生、陆佳政、陈东锁、肖勇、沈小平、倪祖根和尤占山。可以看出国内发明人基本为企业负责人、技术骨干或者高校学术带头人。

2.5.4.3 广东电网（揭阳供电局）专利发明人占据 7 席

从揭阳市来看，揭阳市电气机械及设备产业领域排名前十的专利发明人从高到低依次为蔡贵席、邢文忠、陈晓彬、谢佳娜、吴永峰、陈钧孚、邓任作、连楷敏、陈贤彬和李暖群。10 位发明人中有 7 位来自广东电网（揭阳供电局），剩下的 3 位发明人中，谢佳娜来自汇宝昌电器，邓任作来自吉青电缆，蔡贵席是申请人蔡旭阳专利申请的发明人之一。

2.5.5 专利技术构成

2.5.5.1 电线电缆和电机受申请人关注程度最高，电线电缆、电机和塑料成型机械 3 大技术分支是近几年全球研发热点

从全球来看，全球近 20 年电气机械及设备产业领域 5 大重点技术分支中电线电缆和电机 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，2000-2007 年，专利申请量保持平稳，2008 年之后，开始出现明显增幅，并先后于 2017 年和 2018 年达到年专利申请量峰值。塑料成型机械技术分支专利申请趋势总体保持增长，

2018 年达到年专利申请量峰值。塑料配混机械和塑胶模具 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持平稳，波动不明显。可以看出，电线电缆和电机 2 个技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，其次为塑料成型机械技术分支，塑料配混机械和塑胶模具 2 个技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。还可以看出，电线电缆、电机和塑料成型机械是近几年的研发热点。

2.5.5.2 电线电缆和电机受申请人关注程度最高，电线电缆、电机和塑料成型机械 3 大技术分支是国内研发热点

从国内来看，中国近 20 年电气机械及设备产业领域 5 大重点技术分支中电机和电线电缆 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，2000-2007 年，专利申请量保持平稳增长，2008 年之后，开始出现明显增幅，并均于 2018 年达到年专利申请量峰值。塑料成型机械技术分支专利申请趋势总体保持增长，但增幅较小，2018 年年专利申请量达到峰值。塑料配混机械和塑胶模具 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持平稳，增幅不明显，均于 2018 年达到年专利申请量峰值。可以看出，电线电缆和电机 2 个技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，其次为塑料成型机械技术分支，塑料配混机械和塑胶模具 2 个技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。还可以看出，电线电缆、电机和塑料成型机械是近几年的研发热点。

2.5.5.3 电线电缆受申请人关注程度最高，电线电缆、电机和塑料成型机械 3 大技术分支是揭阳市研发热点

从揭阳市来看，揭阳市近 20 年电气机械及设备产业领域 5 大重点技术分支中电线电缆、电机和塑胶成型机械 3 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，2000-2015 年，专利申请量保持平稳增长，波动较小。2015 年之后，开始出现明显增幅，并均于 2018 年达到年专利申请量峰值。塑料配混机械和塑胶模具 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持平稳，其中，塑胶模具于 2017 年达到年专利申请量峰值。可以看出，电线电缆、电机和塑料成型机械 3 个技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，塑料配混机械和塑胶模具 2 个技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。还可以看出，电线电缆、电机和塑料成型机械技术分支是近几年的研发热点。

2.5.6 专利法律状态

2.5.6.1 全球电气机械及设备产业领域失效专利占比达4成（40.9%）

从全球来看，全球电气机械及设备产业领域失效专利占比高达40.9%，失效的原因包括未缴年费、撤回、其他原因失效、期限届满、驳回、其他放弃终止和避免重复授权等。失效专利占比达4成，且大部分专利失效是因为未缴年费、撤回，可以看出，总体而言，本领域创新程度一般，各创新主体对领域内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专利申请的情况时有发生。

2.5.6.2 国内电气机械及设备产业领域失效专利占比（40.2%）与全球基本持平

从国内来看，国内电气机械及设备产业领域失效专利占比达40.2%，失效的原因包括未缴年费、撤回、驳回、避免重复授权、期限届满等。失效专利占比达4成，并且大部分专利失效是因为未缴年费、撤回和驳回，极少部分专利是因期限届满而失效，可以看出，本领域创新程度一般，各创新主体对领域内专利申请及布局重视程度有待提升，缺乏较为长远的专利布局规划。

2.5.6.3 揭阳市电气机械及设备产业领域失效专利占比（29.5%）低于国内整体水平

从揭阳市来看，揭阳市电气机械及设备产业领域失效专利占比达29.5%，失效的原因包括未缴年费、撤回、期限届满、驳回、避免重复授权。与国内电气机械及设备产业领域失效专利失效原因分布情况一致，大部分专利失效是因为未缴年费、撤回和驳回，从侧面可以看出，揭阳市本领域创新主体对专利申请及布局不够重视，缺乏持续的专利布局规划。未来需进一步提升专利申请及布局意识，做好专利申请中长期规划，避免不必要的研发投入浪费。

2.5.7 专利引证

2.5.7.1 日本申请人专利申请及布局规划最为明确，其次是欧美申请人

从全球来看，专利被引次数排名前十的申请人排名由高到低依次为三菱电机、日立、松下、通用电气、西门子、日本电装、住友、罗伯特·博世、本田汽车和东芝。来自日本的申请人占据7席，进一步体现了日本在电气机械及设备产业领域的深厚实力和专利布局水平，此外，美国通用电气和德国西门子、罗伯特

· 博世也在前十榜单之列，分别排名第四、第五和第八，可以看出，欧美在电气机械及设备产业领域也有一定优势。对比分析排名前十的主要申请人可以看出，来自中国的专利申请人国家电网专利申请量排名第二，但是专利被引频次未能进入前十，一定程度上可以看出，相对国外申请人而言，国内申请人缺乏持续且明确的专利申请及布局规划。

2.5.7.2 国外来华申请人专利申请及布局水平突出，国内本土申请人仅占 2 席

从国内来看，专利被引次数排名前十的申请人排名由高到低依次为国家电网、三菱电机、日立、通用电气、松下、东芝、日本电装、住友、西门子和东南大学。来自中国本土的申请人仅占 2 席，可以看出，国内本土申请人专利申请及布局意识普遍较弱，缺乏持续且明明确的专利申请及布局。日本来华专利申请人占据 6 席，进一步体现了日本在电气机械及设备产业领域的深厚实力，此外，美国通用电气和德国西门子也在前十榜单之列，分别排名第七和第九，可以看出，欧美在电气机械及设备产业领域也有一定的先发优势。

2.5.7.3 揭阳市整体专利引用次数较少，专利申请及布局规划不够明确

从揭阳市来看，专利被引次数排名前十的申请人排名由高到低依次为吉青电缆、巨轮智能、国家电网、日立、旺裕橡胶、胜技高分子、光华机械、浦江永进、义发实业和杰致。可以看出，揭阳市整体专利引用次数较少，专利申请及布局规划不够明确。

2.5.8 专利运营状况

2.5.8.1 美国权利转移最多，中国发生实施许可和权利质押融资最多

美国是发生权利转移最多的国家/地区/组织，可能的原因是美国专利申请制度最大化保护了发明人的权益，专利申请必须由自然人提出，发明人申请专利后通常会转让给企业或者科研院所。中国和德国是发生实施许可最多的国家/地区/组织。发生权利质押融资最多的国家/地区/组织是中国，美国、EPO 和德国没有发生权利质押和保全。

3 电机技术领域专利分析

本章对全球电机技术领域专利申请及布局情况进行研究分析,围绕专利申请趋势、专利区域分布、主要申请人、主要发明人、专利技术构成、专利法律状态、专利引证等多维度,全面梳理电气机械及设备领域专利整体态势。本章研究数据来自 ISPatent 专利检索分析平台,专利数据检索日期为最早公开日截止 2020 年 5 月 31 日,检索得到全球电机技术领域专利申请共计 747,251 件,中国电机技术领域专利申请共计 312,675 件,揭阳市电机技术领域专利申请共计 228 件。

3.1 专利发展态势分析

3.1.1 不同专利类型申请趋势分析

如图 3-1 所示,近 20 年全球电机技术领域专利申请整体呈现稳步增长趋势,可将其划分为 2 个阶段:第一发展期(2000-2012 年)、快速发展期(2013 年至今)。具体如下:

第一发展期(2000-2012 年):本时期年专利申请量增速较为可观,2012 年年专利申请量达到峰值,共 44,494 件。中国、日本、美国 3 个国家/地区公开的专利申请数量最多,该时期主要申请人为日本三菱电机、德国罗伯特·博世及西门子,主要的专利申请及布局方向为电机(H02K),电动机、发电机或机电变换器的控制或调节(H02P),风力发动机(F03D)等。

快速发展期(2013 年至今):本时期年专利申请量增速较第一发展期更为明显,2017 年达到峰值,年专利申请量共 56,675 件。由于专利申请公开滞后性的影响及 2020 年专利申请数据统计时间为截至 2020 年 5 月 31 日(非全年),故 2019-2020 年电机技术领域专利申请量呈现下降趋势。中国、美国和日本 3 个国家/地区公开的专利申请数量最多,本时期主要申请人为日本三菱电机和电装、珠海格力,主要的专利申请及布局方向为电机(H02K),电动机、发电机或机电变换器的控制或调节(H02P),风力发动机(F03D)等。

可以看出,伴随着电机能效趋向高效、超高效化,电机产业领域整体专利申请将保持持续增长趋势,未来,本领域内创新主体及市场将持续保持活跃,尤其是中国,在一系列市场因素的影响下(成本高居不下,环保监管进一步加强),我国大部分电机企业利润空间被进一步压缩,高效节能电机是电机发展的必然方向。为此,国家出台《工业节能“十三五规划”》和《“十三五”节能环保产业

发展规划》等政策文件，明确将电机系统节能列入重点节能九大工程，更明确提出示范推广稀土永磁无铁芯电机、电动机用铸铜转子技术等高效节能电机技术和设备。还可以看出，21 世纪初，专利申请人主要来自日本和德国，代表申请人包括日本三菱电机、德国罗伯特·博世及西门子。近 10 年，中国大陆专利申请量开始蓬勃增长，代表申请人包括珠海格力和国家电网。

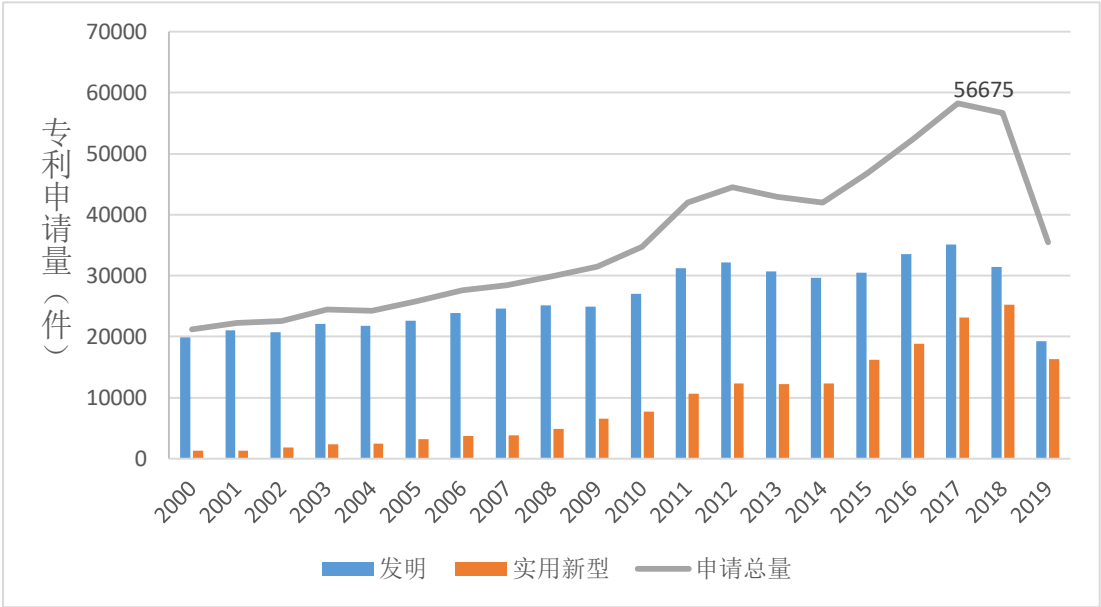


图 3-1 近 20 年全球电机技术领域不同专利类型专利申请趋势

此外，从图 3-1 还可以看出，全球电机技术领域专利申请以发明专利申请为主，共 559,270 件，实用新型专利申请次之，共 187,981 件。2 种专利类型的专利申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致。发明专利占比高达 74.8%，可能的原因是，一方面，电机技术领域距今已发展比较成熟，国外申请人已经构建了周密的专利布局（包括专利陷阱），提升了技术研发门槛，同时，提高了申请人对技术创新成果的重视程度（目前国内大多生产的是低效耗能的普通电机，产品档次比较低，技术含量不高。许多技术含量高的产品，如高速精密无刷主轴电机、高精度步进电机等仍主要依赖进口），通常更愿意选择申请保护期限长的发明专利（20 年）对创新成果进行保护。另一方面，本领域申请人开展专利申请及布局的方向更多集中在产品或者方法或及其改进（如高效节能电机），产品构造、形状或者其结合不是重点，但也有一定数量的专利申请。发明专利占比高，一定程度上反映出电机技术领域专利质量较高，研发成果含金量不俗。

3.1.2 主要国家/地区专利申请趋势

本节选择了中国、日本、美国、韩国和德国作为分析对象，对比分析 5 个国

家/地区/组织近 20 年在电机技术领域的专利申请趋势。其中，中国电机技术领域的专利申请趋势与全球申请趋势几乎保持一致，基本呈稳步增长态势，2017 年达到峰值，年专利申请量为 42,765 件，占比全球达 75.5%（全球年专利申请量为 56,675 件）。日本、美国、韩国和德国 4 个国家近 20 年在电机技术领域的专利申请基本保持同步波动，年专利申请量均不超过 7,000 件，且近几年的专利申请量呈现略微下降的趋势。可以看出，中国是近 10 年全球电机技术领域的生力军，引领了全球电机技术领域的专利申请走向。相对而言，德国开始慢慢从电机技术领域转移，近 5 年专利申请基本在 500 件以下。

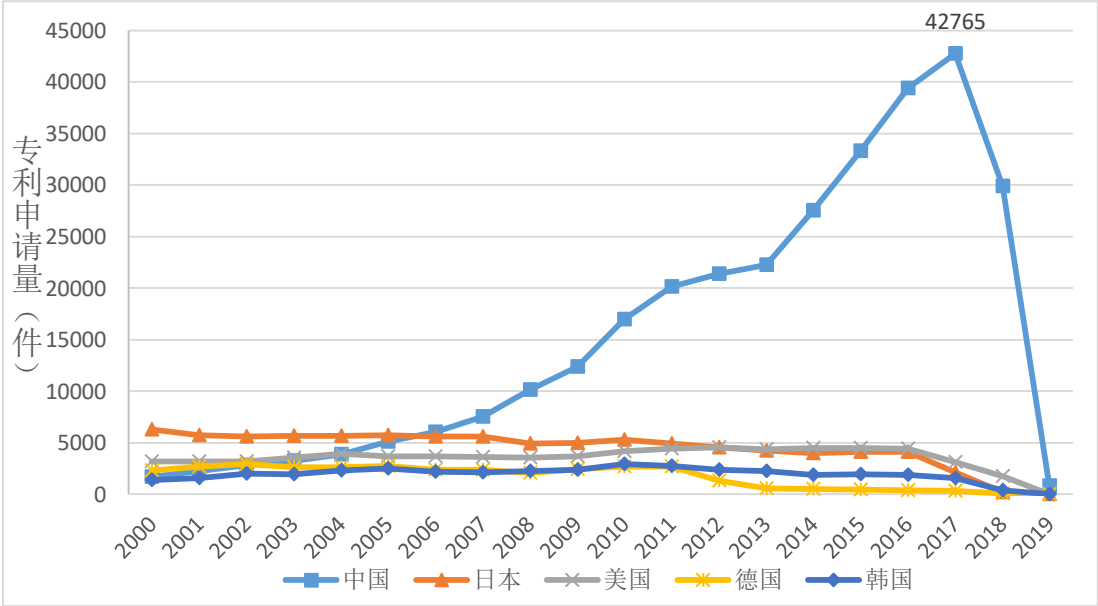


图 3-2 近 20 年全球电机技术领域主要国家/地区专利申请趋势

3.2 专利区域分布分析

3.2.1 主要目标市场分析

图 3-3 列出了全球电机技术领域专利所属国中排名前十的国家/地区/组织，按照专利申请量从高到低排名依次为中国、日本、美国、德国、韩国、EPO、中国台湾、俄罗斯联邦、印度和法国，分别占比 41.8%、14.0%、10.5%、5.7%、5.7%、4.7%、1.6%、1.5%、0.9%、0.9%。这些国家/地区/组织的专利申请量占据专利申请总量的 87.3%，说明了上述国家/地区在电机技术领域创新能力强，技术活跃度高。其中，中国大陆、日本和韩国三个亚洲国家专利申请量合计占比高达 61.5%，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。

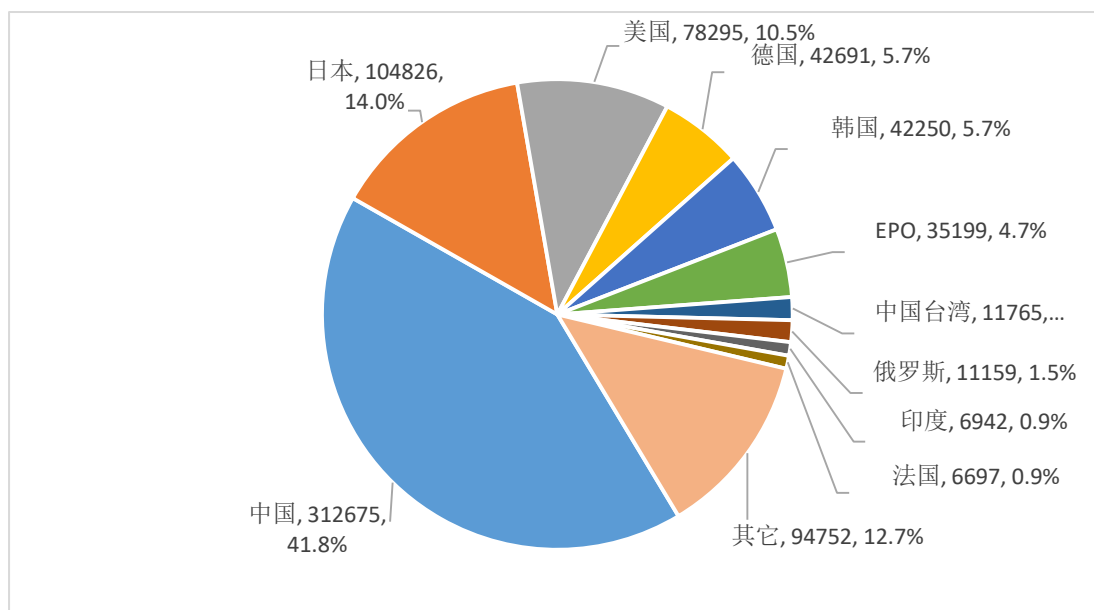


图 3-3 全球电机技术领域专利目标市场分布

3.2.2 技术来源国及地区分析

图 3-4 列出了全球电机技术领域申请人来源国中排名前十的国家/地区，按照专利申请量将国家进行排序依次为中国、日本、德国、美国、韩国、法国、中国台湾、英国、意大利和瑞士。其中，中国专利申请量为 281,207 件，日本的专利申请量为 172,017 件，德国专利申请量为 67,182 件，美国专利申请量为 67,129 件，其余排名前十的国家/地区专利申请量基本在 50,000 件以下。日本、德国、美国、法国、英国、意大利和瑞士等国家知名品牌公司凭借其数十年的电机生产制造经验和关键工艺技术，仍然影响着世界电机的发展，掌控着大部分高档、精密、新型永磁电机的技术和产品。

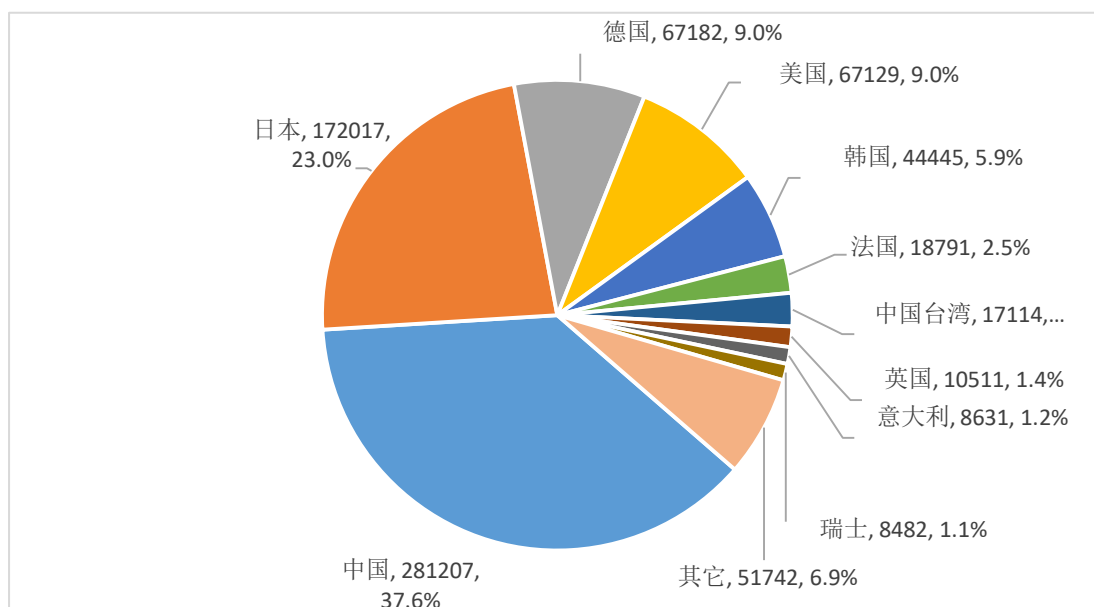


图 3-4 全球电机技术领域专利技术来源地分布

排名前十的国家/地区中有 6 个国家/地区来自欧美,反映出欧美发达国家在专利创造方面的先发优势,同时,一定程度上体现出欧美地区创新主体对电机技术领域保持高度重视,发展时间较长,具有深厚的技术积淀,代表申请人包括德国罗伯特·博世和西门子。其余 4 个国家/地区来自亚洲,分别为中国、日本、韩国和中国台湾,分列第一、第二、第五和第七位,其中,中国电机技术领域发展虽然较欧美日等地区起步较晚,但在专利申请上已取得飞跃性的增长,在全球专利申请量中占据 37.6%的份额,成为全球专利申请量排名第一的地区,一定程度上得益于国家出台《工业节能“十三五规划”》和《“十三五”节能环保产业发展规划》等政策文件,推动节能电机技术及产品发展,也彰显出中国创新主体对本领域研究的高度重视,同时,也映衬出国内电机技术领域取得长足发展,成果丰硕,代表申请人包括珠海格力、国家电网公司。日本在全球电机技术领域专利申请量中占据 23.0%,韩国占比 5.9%,中国台湾占比 2.3%,很大程度表明亚洲地区电机技术领域研究水平在全球处于较为领先的地位,代表申请人包括日本三菱电机和电装、韩国 LG 和三星。

3.2.3 主要国家专利布局分析

图 3-5 中展示了全球电机技术领域主要技术来源国与主要专利布局区域矩阵图,其中技术来源国选择分析的国家/地区为中国、日本、德国、美国和韩国,专利布局区域选择分析的国家/地区为中国、日本、美国、德国和韩国。可以看出,各国或地区本土申请的专利数量最多,表明了各国或地区对于本土市场的重视程度较高,日本、德国、韩国和中国在美国也有较强的专利布局,可以看出,美国市场受到全球申请人的重点关注,国内申请人除看重美国市场外,还重视韩国市场。还可以看出,与其他国家相比,日本、德国和美国申请人的专利申请及布局范围更为全面,在全球其他主要国家/地区均有较强的专利布局。

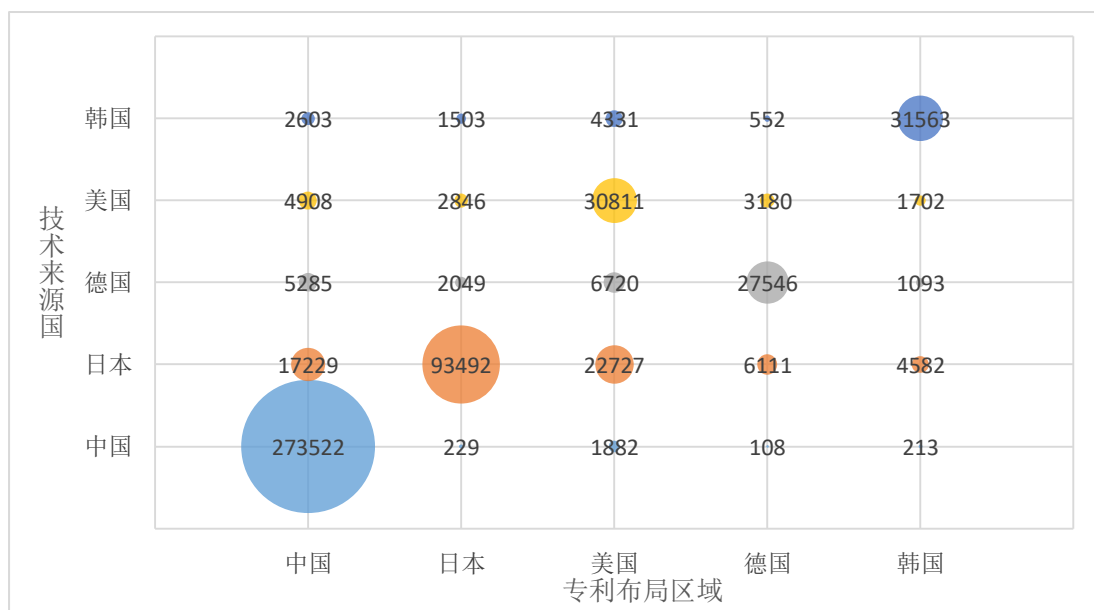


图 3-5 全球电机技术领域主要国家/地区专利布局

3.3 主要申请人分析

图 3-6 中展示了全球电机技术领域申请人排名情况。可以看出，排名前十的专利申请人从高到低依次为三菱电机、罗伯特·博世、西门子、日立、松下、丰田汽车、日本电装、三星、LG 和本田汽车，专利申请量依次为 27,521 件、11,632 件、10,981 件、9,960 件、8,875 件、8,126 件、8,082 件、7,029 件、5,562 件和 5,361 件。排名前十的专利申请人中没有国内申请人，一定程度上表明国内电机整体研发实力与国外龙头申请人尚有距离。

来自日本的申请人占据 6 位，分别是排名第一的三菱电机、第四的日立、第五的松下、第六的丰田汽车、第七的日本电装和第十的本田汽车，可以看出日本申请人在本领域的创新实力突出。三菱电机是制造和销售电气与电子产品和系统的世界领先品牌企业，产品主要包括重电系统（发电机、电机、变压器、电力电子设备、电梯等）、工业自动化系统（控制器、逆变器、伺服电机、工业机器人等）和家用电器（空调和电视）。日立是日本大型的综合性电机跨国公司，产品覆盖包括动力系统及设备，家用电器，信息、通信系统及电子元器件，产业机械及成套设备，电线电缆、金属、化工及其他产品共 5 类。松下是世界上最大的家用电器企业，产品涉及家电、数码视听电子、办公产品、航空等领域。丰田汽车是一家总部设在日本的汽车工业制造公司，自 2008 始逐渐取代通用汽车公司而成为全世界排行第一位的汽车生产厂商。日本电装是世界汽车系统零部件的顶级供应商，产品覆盖发动机管理、车身电子产品、汽车空调设备和供热系统、电子

自动化和电子控制产品、机器人等领域。本田汽车于 1948 年以生产自行车助力发动机起步，目前产品覆盖摩托车、汽车和通用产品。

来自德国的罗伯特·博世和西门子分别排名第二和第三，可见德国在本领域研发实力突出。罗伯特·博世是一家总部位于德国的电子工程跨国公司，是全球第一大汽车技术供应商，主要业务包括：汽车零部件与系统、家庭电器用品、消费性电子产品、工业与建筑工程设备、包装技术和安全技术等。西门子是全球电子电气工程领域的领先企业，专注于电气化、自动化和数字化。

来自韩国的三星和 LG 电子分别排名第八和第九，可见韩国同样具备不俗的技术优势。三星是韩国最大的企业集团，业务涉及电子、金融、机械、化学等众多领域。LG 是领导世界产业发展的国际性企业集团，产品覆盖电机电子和机械金属。

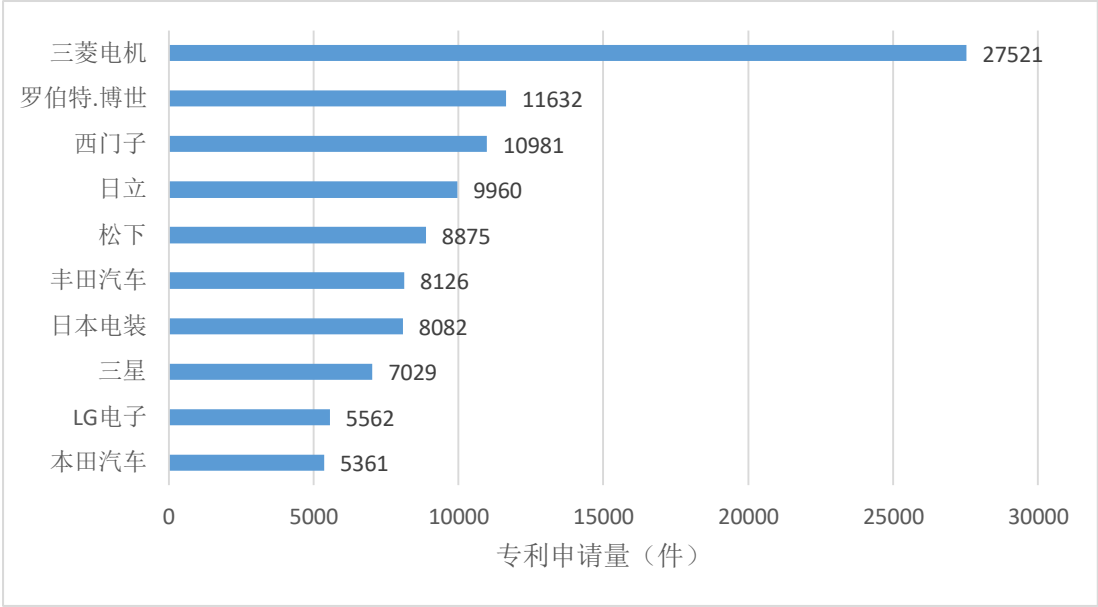


图 3-6 全球电机技术领域主要申请人

3.4 主要发明人分析

图 3-7 中展示了电机技术领域发明人排名情况。排名前十的专利发明人从高到低依次为洪银树、ASAO YOSHIHITO、LI YUE、ASANO YOSHIHITO、胡余生、张学义、INOUE MASAYA、陈东锁、BABA KAZUHIKO 和 LEIJON MATS，专利申请量依次为 868 件、722 件、435 件、427 件、410 件、409 件、394 件、375 件、328 件和 321 件。其中，来自中国和中国台湾地区的发明人有 5 位，排名第一的洪银树是排名第一的洪银树是建准电机工业股份有限公司董事长，致力于节能电机核心技术的发明创新，尤其是微型电机风扇，排名第三的 LI YUE（李越）来自德

昌电机，从事电机及驱动产品、泵和电动阀门、柔性电路与微电子、开关和继电器等研发。排名第五的胡余生和排名第八的陈东锁均来自格力电器，曾凭借“新型高效磁阻电机的研发及其在变频压缩机和空调中的应用项目”获国家大赛特等奖，该项技术被权威机构鉴定为“国际领先”。排名第六的张学义是山东理工大学博士生导师，车辆工程专业国家级教学团队带头人，研究领域包括永磁发电机。来自日本的发明人有 4 位，分别是三菱电机的 ASAO YOSHIHITO（浅尾淑人，排名第二）、INOUE MASAYA（井上正哉，排名第七）和 BABA KAZUHIKO（马场和彦，排名第十）以及大金工业株式会社的 ASANO YOSHINARI（浅野能成，排名第四）。来自瑞典 ABB 的 LEIJON MATS（马茨·莱永）排名第九。

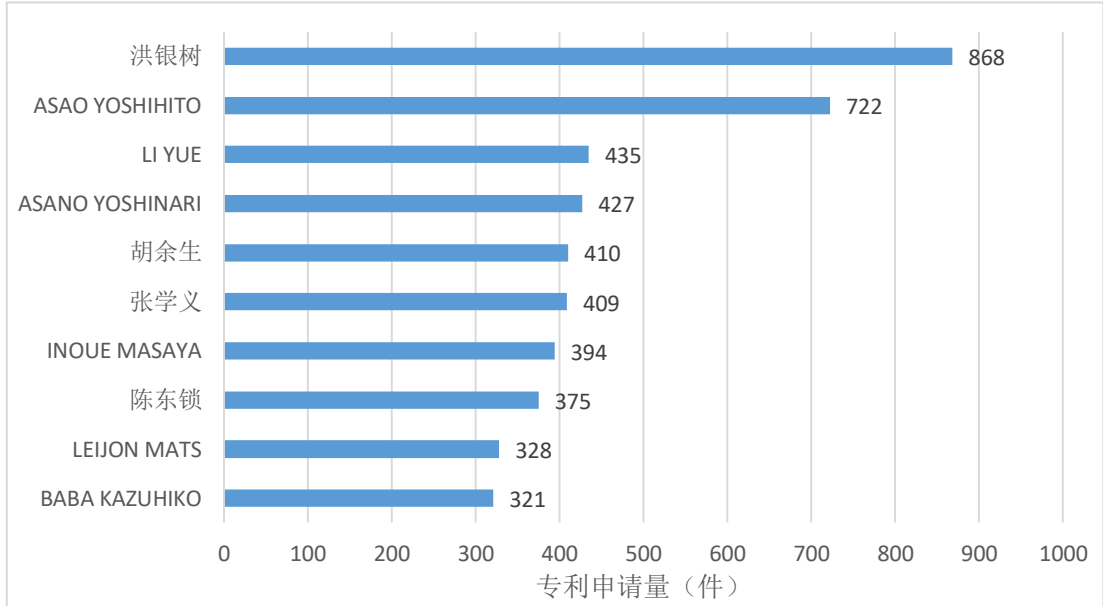


图 3-7 全球电机技术领域主要发明人

3.5 专利技术构成分析

图 3-8 中展示了全球近 20 年电机技术领域 2 大重点技术分支专利申请趋势及分布情况。可以看出，直流电机和交流电机 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，近 20 年，专利申请量基本保持平稳增长，先后于 2017 年和 2018 年达到年专利申请量峰值，分别为 3,670 件和 4,397 件。可以看出，相较而言，交流电机技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，其次为直流电机技术分支。随着近几十年的电力电子变频调速和新的交流电机控制理论的出现，直流电机有被取代的现象，如大型机床炼钢设备、水泵等。在大型电机中，机械换向淘汰的趋势无法挽回，直流电机已经慢慢的被淘汰。但是在小型电子产品领域

以微型直流电机应用最多，微型直流电机在应用中具有非常好的调速性能且范围广易于平滑调节，启动、制动转矩大，而且结构简单容易控制。

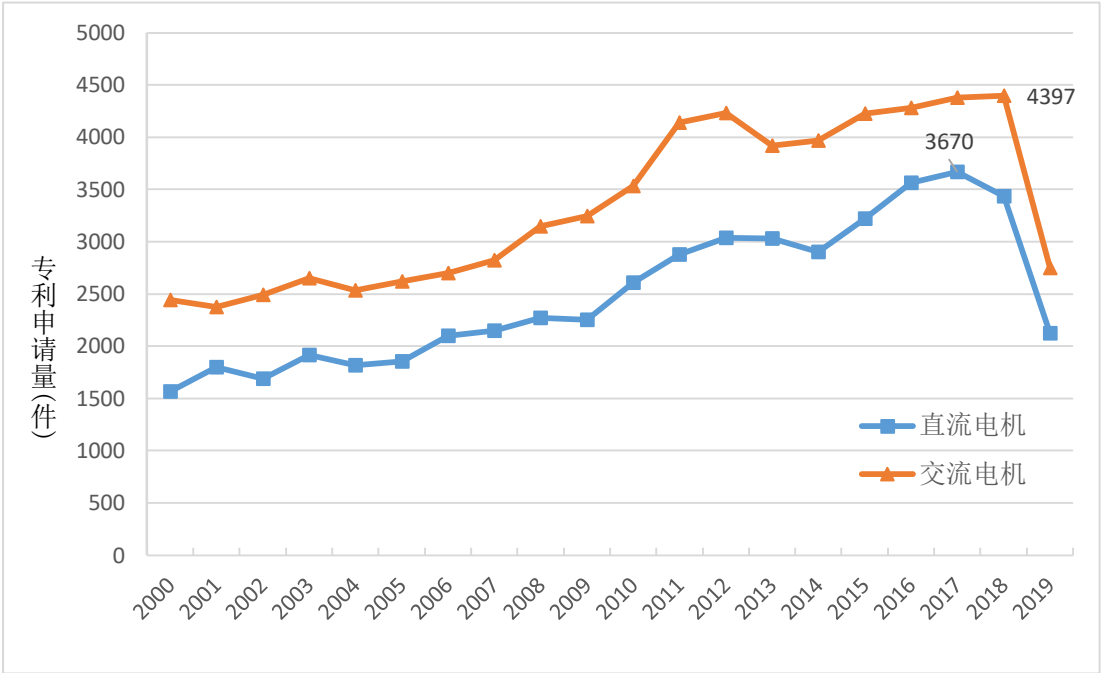


图 3-8 近 20 年全球电机技术领域重点技术分支专利申请趋势及分布情况

3.6 专利法律状态分析

图 3-9 中展示了全球电机技术领域整体专利申请法律效力分布情况及失效专利失效原因分布情况。可以看出，本领域失效专利占比高达 40.7%，共 303,110 件，失效的原因包括未缴年费、其他原因失效、撤回、期限届满、驳回、其他放弃终止和避免重复授权等，其中因未缴年费致使专利失效的专利共 120,175 件，占比达 16.1%，因撤回致使专利失效的专利共 56,773 件，占比达 7.6%。失效专利占比达 4 成，且大部分专利失效是因为未缴年费和撤回，可以看出，总体而言，本领域创新程度一般，各创新主体对领域内专利申请及布局较为重视，但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。

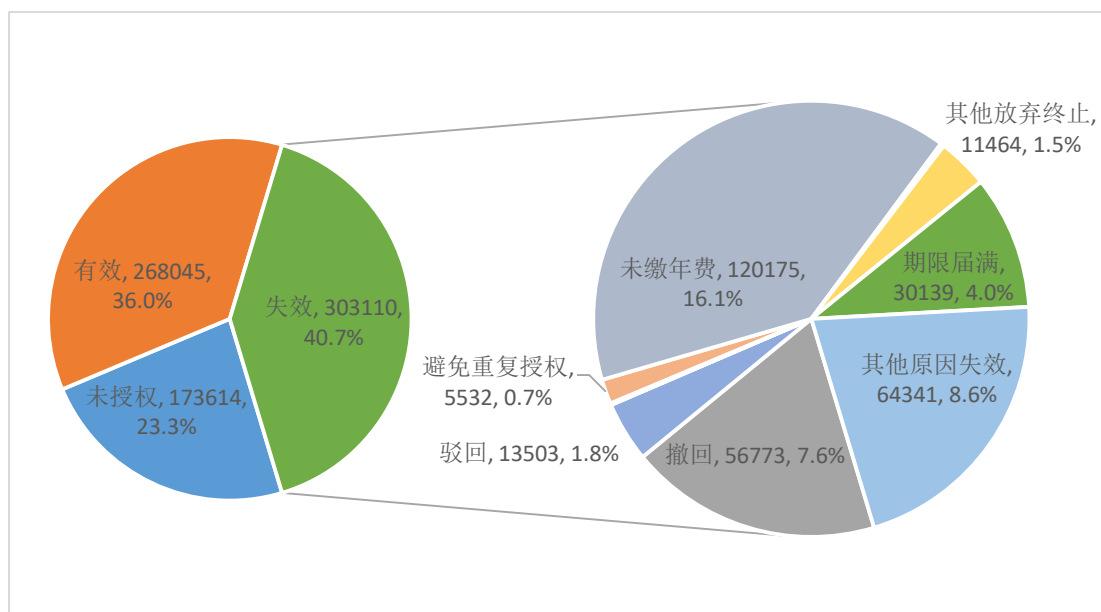


图 3-9 全球电机技术领域专利申请法律效力分布

3.7 技术失效专利分析

本节分析近 20 年电机技术领域专利失效情况。可以看出，近 20 年失效专利数量呈攀升的趋势，2018 年，已失效专利数量达到峰值，共 33,574 件。已失效专利量与专利申请量愈来愈接近，2019 年，已失效专利量占比专利申请量达到 85.3%。对比分析主要国家/地区电机技术领域专利申请趋势，近 10 年电机技术领域的专利申请主要来自于中国，可以看出，国内专利申请的授权率较低，专利失效情况较为严重，专利申请质量一般。

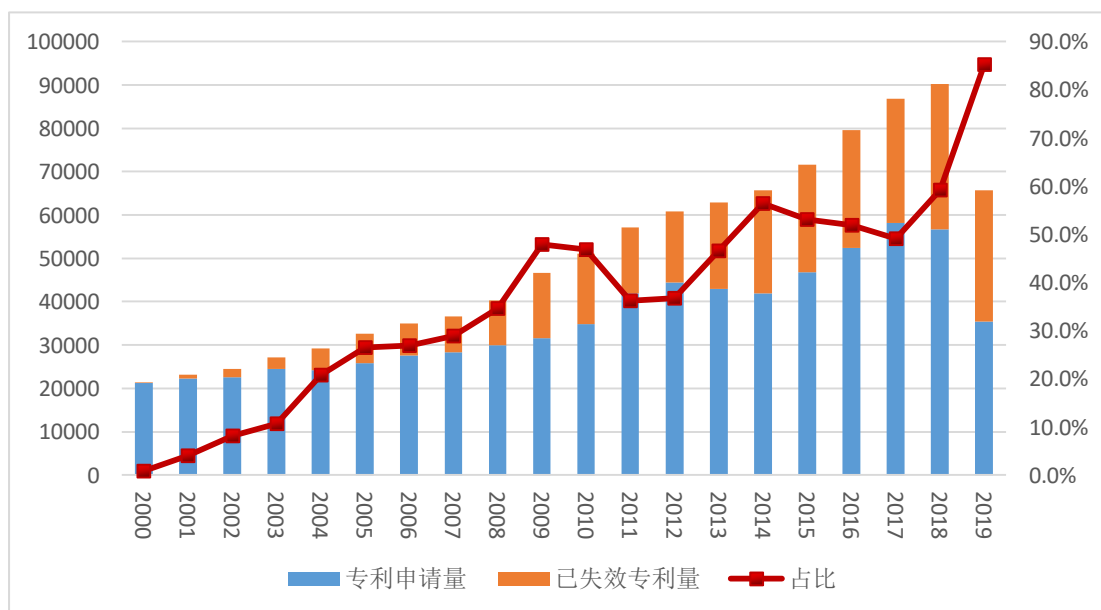


图 3-10 全球电机技术领域专利失效情况

3.8 专利运营概况分析

本节对全球电机技术领域主要专利布局区域专利运营情况进行分析，专利运营的类型包括权利转移、实施许可和权利质押保全，专利布局区域包括美国、中国、EPO、日本、德国和法国。可以看出，美国是发生权利转移最多的国家/地区/组织，权利转移数量达到 63,810 件，可能的原因是美国专利申请制度最大化保护了发明人的权益，专利申请必须由自然人提出，发明人申请专利后通常会转让给企业或者科研院所。中国和德国是发生实施许可最多的国家/地区/组织，实施许可数量分别为 2,718 家或者 3,127 件。发生权利质押融资最多的国家/地区/组织是中国，有 1954 件专利发生质押保全，美国、EPO 和德国没有发生权利质押和保全。

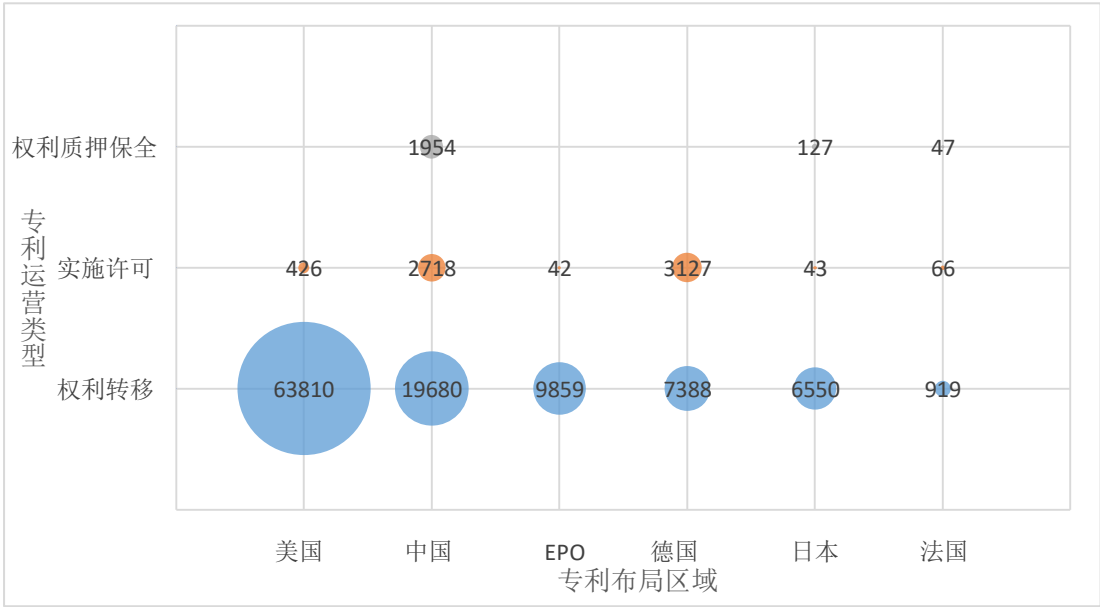


图 3-11 全球电机技术领域主要专利布局区域专利运营情况

3.9 小结

3.9.1 专利申请趋势

3.9.1.1 全球电机技术领域专利申请整体呈增长趋势，发明专利占比超 7 成，中国是近 10 年全球电机技术领域的生力军

伴随着电机能效趋向高效、超高效化，电机产业领域整体专利申请将保持持续增长趋势，未来，本领域内创新主体及市场将持续保持活跃，尤其是中国，在一系列市场因素的影响下（成本高居不下，环保监管进一步加强），我国大部分电机企业利润空间被进一步压缩，高效节能电机是电机发展的必然方向。为此，

国家出台《工业节能“十三五规划”》和《“十三五”节能环保产业发展规划》等政策文件，明确将电机系统节能列入重点节能九大工程，更明确提出示范推广稀土永磁无铁芯电机、电动机用铸铜转子技术等高效节能电机技术和设备。还可以看出，21 世纪初，专利申请人主要来自日本和德国，代表申请人包括日本三菱电机、德国罗伯特·博世及西门子。近 10 年，中国大陆专利申请量开始蓬勃增长，代表申请人包括珠海格力和国家电网。全球电机技术领域专利申请以发明专利申请为主，实用新型专利申请次之。2 种专利类型的专利申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致。发明专利占比高达 74.8%，可能的原因是，一方面，电机技术领域距今已发展比较成熟，国外申请人已经构建了周密的专利布局（包括专利陷阱），提升了技术研发门槛，同时，提高了申请人对技术创新成果的重视程度（目前国内大多生产的是低效耗能的普通电机，产品档次比较低，技术含量不高。许多技术含量高的产品，如高速精密无刷主轴电机、高精度步进电机等仍主要依赖进口），通常更愿意选择申请保护期限长的发明专利（20 年）对创新成果进行保护。另一方面，本领域申请人开展专利申请及布局的方向更多集中在产品或者方法或及其改进（如高效节能电机），产品构造、形状或者其结合不是重点，但也有一定数量的专利申请。发明专利占比高，一定程度上反映出电机技术领域专利质量较高，研发成果含金量不俗。中国电机技术领域的专利申请趋势与全球申请趋势几乎保持一致，基本呈稳步增长态势，2017 年达到峰值，占比全球年专利申请量达 75.5%。日本、美国、韩国和德国 4 个国家近 20 年在电机技术领域的专利申请基本保持同步波动，且近几年的专利申请量呈现略微下降的趋势。可以看出，中国是近 10 年全球电机技术领域的生力军，引领了全球电机技术领域的专利申请走向。相对而言，德国开始慢慢从电机技术领域转移。

3.9.2 专利区域分布

3.9.2.1 全球电机技术领域发展活跃区域主要集中在亚洲和欧美地区

全球电机技术领域专利所属国排名前十的国家/地区/组织专利申请量从高到低排名依次为中国、日本、美国、德国、韩国、EPO、中国台湾、俄罗斯联邦、印度和法国。这些国家/地区/组织的专利申请量占据专利申请总量的 87.3%，说明了上述国家/地区在电机技术领域创新能力强，技术活跃度高。其中，中国大陆、日本和韩国三个亚洲国家专利申请量合计占比高达 61.5%，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。全球电机技术领域申请人来源国中排名前十的国家/地区专利申请量从高到低排序依次为中国、日本、德国、美国、韩国、法国、中国台湾、英国、意大利和瑞士。日本、德国、美国、法国、英国、意大利和瑞士等国家知名品牌公司凭借其数十年的电机生产制造经验和关键工艺技术,仍然影响着世界电机的发展,掌控着大部分高档、精密、新型永磁电机的技术和产品。各国或地区本土申请的专利数量最多,表明了各国或地区对于本土市场的重视程度较高,日本、德国、韩国和中国在美国也有较强的专利布局,可以看出,美国市场受到全球申请人的重点关注,国内申请人除看重美国市场外,还重视韩国市场。还可以看出,与其他国家相比,日本、德国和美国申请人的专利申请及布局范围更为全面,在全球其他主要国家/地区均有较强的专利布局。

3.9.3 主要申请人

3.9.3.1 日本申请人创新实力突出, 占据 6 席, 欧美申请人占据 4 席

全球电机技术领域排名前十的专利申请人从高到低依次为三菱电机、罗伯特·博世、西门子、日立、松下、丰田汽车、日本电装、三星、LG 和本田汽车。排名前十的专利申请人中没有国内申请人,一定程度上表明国内电机整体研发实力与国外龙头申请人尚有距离。

来自日本的申请人占据 6 位,分别是排名第一的三菱电机、第四的日立、第五的松下、第六的丰田汽车、第七的日本电装和第十的本田汽车,可以看出日本申请人在本领域的创新实力突出。三菱电机是制造和销售电气与电子产品和系统的世界领先品牌企业,产品主要包括重电系统(发电机、电机、变压器、电力电子设备、电梯等)、工业自动化系统(控制器、逆变器、伺服电机、工业机器人等)和家用电器(空调和电视)。日立是日本大型的综合性电机跨国公司,产品覆盖包括动力系统及设备,家用电器,信息、通信系统及电子元器件,产业机械及成套设备,电线电缆、金属、化工及其他产品共 5 类。松下是世界上最大的家用电器企业,产品涉及家电、数码视听电子、办公产品、航空等领域。丰田汽车是一家总部设在日本的汽车工业制造公司,自 2008 始逐渐取代通用汽车公司而成为全世界排行第一位的汽车生产厂商。日本电装是世界汽车系统零部件的顶级供应商,产品覆盖发动机管理、车身电子产品、汽车空调设备和供热系统、电子

自动化和电子控制产品、机器人等领域。本田汽车于 1948 年以生产自行车助力发动机起步，目前产品覆盖摩托车、汽车和通用产品。来自德国的罗伯特·博世和西门子分别排名第二和第三，可见德国在本领域研发实力突出。罗伯特·博世是一家总部位于德国的电子工程跨国公司，是全球第一大汽车技术供应商，主要业务包括：汽车零部件与系统、家庭电器用品、消费性电子产品、工业与建筑工程设备、包装技术和安全技术等。西门子是全球电子电气工程领域的领先企业，专注于电气化、自动化和数字化。来自韩国的三星和 LG 电子分别排名第八和第九，可见韩国同样具备不俗的技术优势。三星是韩国最大的企业集团，业务涉及电子、金融、机械、化学等众多领域。LG 是领导世界产业发展的国际性企业集团，产品覆盖电机电子和机械金属。

3.9.4 主要发明人

3.9.4.1 中国专利发明人占据一半，日本专利发明人占据 4 席，瑞典专利发明人位列第九

电机技术领域排名前十的专利发明人从高到低依次为洪银树、ASAO YOSHIHITO、LI YUE、ASANO YOSHIHITO、胡余生、张学义、INOUE MASAYA、陈东锁、BABA KAZUHIKO 和 LEIJON MATS。其中，来自中国和中国台湾地区的发明人有 5 位，排名第一的洪银树是排名第一的洪银树是建准电机工业股份有限公司董事长，致力于节能电机核心技术的发明创新，尤其是微型电机风扇，排名第三的 LI YUE 来自德昌电机，从事电机及驱动产品、泵和电动阀门、柔性电路与微电子、开关和继电器等研发。排名第五的胡余生和排名第八的陈东锁均来自格力电器，曾凭借“新型高效磁阻电机的研发及其在变频压缩机和空调中的应用项目”获国家大赛特等奖，该项技术被权威机构鉴定为“国际领先”。排名第六的张学义是山东理工大学博士生导师，车辆工程专业国家级教学团队带头人，研究领域包括永磁发电机。来自日本的发明人有 4 位，分别是三菱电机的 ASAO YOSHIHITO（浅尾淑人，排名第二）、INOUE MASAYA（井上正哉，排名第七）和 BABA KAZUHIKO（马场和彦，排名第十）以及大金工业株式会社的 ASANO YOSHINARI（浅野能成，排名第四）。来自瑞典 ABB 的 LEIJON MATS（马茨·莱永）排名第九。

3.9.5 专利技术构成

3.9.5.1 交流电机技术分支受申请人关注程度高

全球近 20 年电机技术领域直流电机和交流电机 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，近 20 年，专利申请量基本保持平稳增长，先后于 2017 年和 2018 年达到年专利申请量峰值。可以看出，相较而言，交流电机技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，其次为直流电机技术分支。随着近几十年的电力电子变频调速和新的交流电机控制理论的出现，直流电机有被取代的现象，如大型机床炼钢设备、水泵等。在大型电机中，机械换向淘汰的趋势无法挽回，直流电机已经慢慢的被淘汰。但是在小型电子产品领域以微型直流电机应用最多，微型直流电机在应用中具有非常好的调速性能且范围广易于平滑调节，启动、制动转矩大，而且结构简单容易控制。

3.9.6 专利法律状态

3.9.6.1 全球电机技术领域失效专利占比达 40.7%，与全球电气机械及设备产业领域失效专利占比（40.9%）基本持平

全球电机技术领域失效专利占比高达 40.7%，失效的原因包括未缴年费、其他原因失效、撤回、期限届满、驳回、其他放弃终止和避免重复授权等。可以看出，总体而言，本领域创新程度一般，各创新主体对领域内专利申请及布局较为重视，但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。

3.9.7 技术失效专利

3.9.7.1 电机技术领域失效专利数量呈攀升趋势

近 20 年电机技术领域失效专利数量呈攀升的趋势，2018 年，已失效专利数量达到峰值。已失效专利量与专利申请量愈来愈接近，2019 年，已失效专利量占比专利申请量达到 85.3%。对比分析主要国家/地区电机技术领域专利申请趋势，近 10 年电机技术领域的专利申请主要来自于中国，可以看出，国内专利申请的授权率较低，专利失效情况较为严重，专利申请质量一般。

3.9.8 专利运营概况

3.9.8.1 美国权利转移最多，中国发生实施许可和权利质押融资最多

美国是发生权利转移最多的国家/地区/组织，可能的原因是美国专利申请制度最大化保护了发明人的权益，专利申请必须由自然人提出，发明人申请专利后通常会转让给企业或者科研院所。中国和德国是发生实施许可最多的国家/地区/组织。发生权利质押融资最多的国家/地区/组织是中国，美国、EPO 和德国没有发生权利质押和保全。

4 电线电缆技术领域专利分析

本章对全球电线电缆技术领域的专利申请及布局情况进行研究分析,围绕专利申请趋势、专利区域分布、主要申请人、主要发明人、专利技术构成、专利法律状态、专利引证等多维度,全面梳理电线电缆技术领域专利整体态势。本章研究数据来自 ISPatent 专利检索分析平台,专利数据检索日期为最早公开日截止 2020 年 5 月 31 日,检索得到全球电线电缆技术领域专利申请共计 625,712 件,中国电线电缆技术领域专利申请共计 279,280 件,揭阳市电线电缆技术领域专利申请共计 268 件。

4.1 专利发展态势分析

4.1.1 不同专利类型申请趋势分析

如图 4-1 所示,近 20 年全球电线电缆技术领域专利申请整体呈现稳步增长趋势,可将其划分为 3 个阶段:起步期(2000-2007 年)、第一发展期(2008-2012 年)、快速发展期(2013 年至今)。具体如下:

起步期(2000-2007 年):本时期专利申请趋势较为平缓,年专利申请量在 20,000 件以下波动。日本、美国、中国 3 个国家/地区公开的专利申请数量最多,该时期主要申请人为日本住友、矢崎和藤仓这三个申请人申请的专利数量最多,主要的专利申请及布局方向为电缆(H01B)、电缆或电线的安装(H02G)和导电连接(H01R)。

第一发展期(2008-2012 年):本时期年专利申请开始出现明显增幅,2012 年专利申请量达到 35,047 件。中国、日本、美国 3 个国家/地区公开的专利申请数量最多,该时期主要申请人为日本住友、矢崎和中国国家电网,主要的专利申请及布局方向为电缆(H01B)、电缆或电线的安装(H02G)和导电连接(H01R)。

快速发展期(2013 年至今):本时期年专利申请量增速较第一发展期更为明显,2017 年达到峰值,年专利申请量共 54,292 件。由于专利申请公开滞后性的影响及 2020 年专利申请数据统计时间为截至 2020 年 5 月 31 日(非全年),故 2019-2020 年电线电缆技术领域专利申请量呈现下降趋势。中国、日本、美国 3 个国家/地区公开的专利申请数量最多,本时期主要申请人为国家电网、日本住友、矢崎,主要的专利申请及布局方向为电缆(H01B)、电缆或电线的安装(H02G)和导电连接(H01R)。

电线电缆作为国民经济中最大的配套行业之一，是众多产业的基础，在全球有着广阔的市场。可以预见，电线电缆技术领域整体专利申请将保持持续增长趋势，未来，本领域内创新主体及市场将持续保持活跃，尤其是中国，随着我国对基础设施投入的加大，以及新能源、军工、海洋工程、轨道交通、特高压、智能电网的发展得到进一步贯彻落实，市场对电线电缆的需求在不断增强，尤其是在高端装备用电缆方面，未来我国电线电缆行业销售收入仍将进一步增加。还可以看出，近 20 年，日本申请人在本领域均具有突出优势，代表申请人包括日本住友、矢崎和藤仓。近 10 年，国内申请人在本领域开始崭露头角，代表申请人包括中国国家电网。

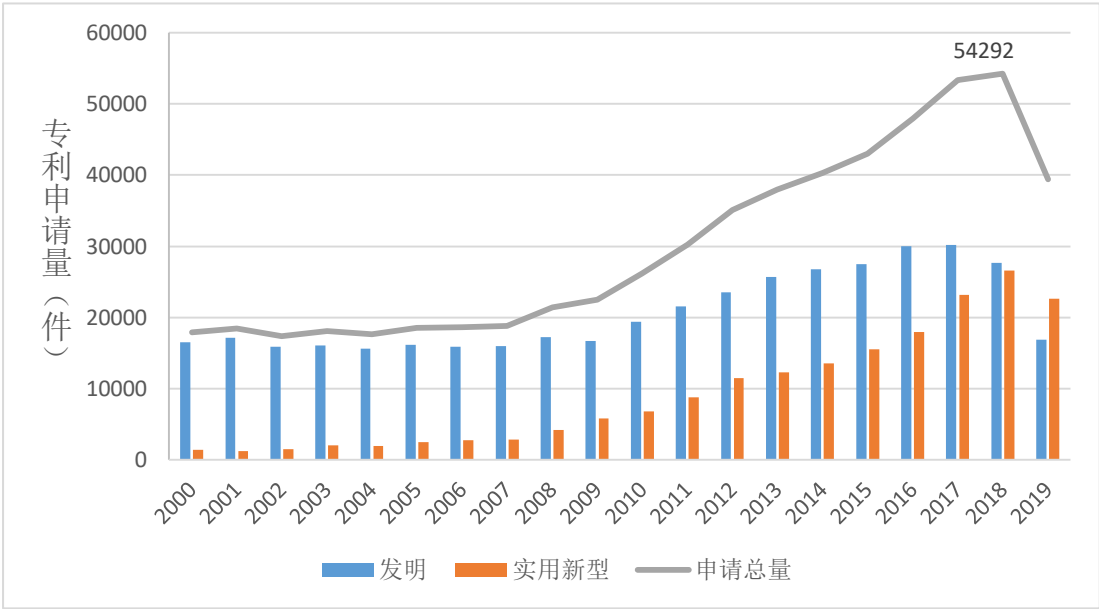


图 4-1 近 20 年全球电线电缆技术领域不同专利类型专利申请趋势

此外，从图 4-1 还可以看出，全球电线电缆技术领域专利申请以发明专利申请为主，共 439,438 件，实用新型专利申请次之，共 186,274 件。发明专利申请趋势比较平缓，基本维持在 20,000 件上下波动。实用新型专利申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致，总体保持增长。发明专利占比高达 70.2%，可能的原因是，一方面，电线电缆技术领域整体技术研发门槛较高，申请人对技术创新成果较为重视，更愿意选择申请保护期限长的发明专利（20 年）对创新成果进行保护。另一方面，本领域申请人开展专利申请及布局的方向更多集中在产品、方法及其改进，产品构造、形状或者其结合不是重点。发明专利占比高，一定程度上反映出本领域研发技术含金量高，且专利质量较高。

4.1.2 主要国家/地区专利申请趋势

本节选择了中国、日本、美国、韩国和德国作为分析对象，对比分析 5 个国家近 20 年在电线电缆技术领域的专利申请趋势。其中，中国电线电缆技术领域的专利申请趋势与全球申请趋势几乎保持一致，保持稳步增长趋势，2017 年达到峰值，年专利申请量为 41,328 件。日本、美国、韩国和德国 4 个国家近 20 年在电线电缆技术领域的专利申请基本保持同步波动，年专利申请量基本在 5,000 件以下，且近几年的专利申请量呈现下降的趋势。可以看出，中国是近几年全球电线电缆技术领域的生力军，引领了全球电线电缆技术领域的专利申请态势。

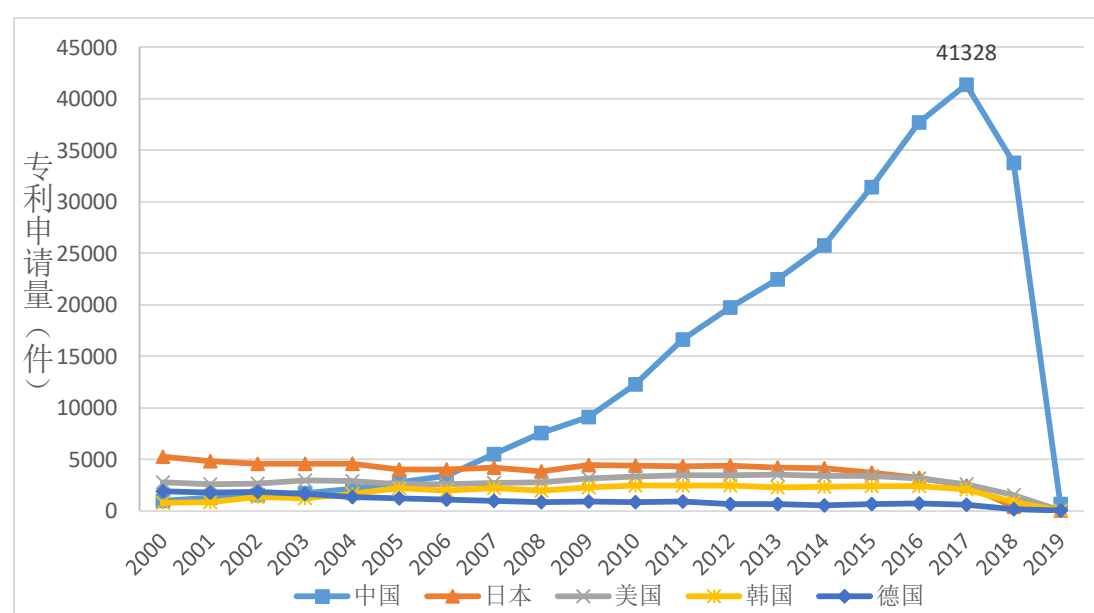


图 4-2 近 20 年全球电线电缆技术领域主要国家/地区专利申请趋势

4.2 专利区域分布分析

4.2.1 主要目标市场分析

图 4-3 列出了全球电线电缆技术领域专利所属国中排名前十的国家/地区/组织，按照专利申请量从高到低排名依次为中国、日本、美国、韩国、德国、EPO、中国台湾、加拿大、俄罗斯和澳大利亚，分别占比 44.6%、14.2%、9.8%、6.1%、4.3%、4.2%、1.8%、1.1%、1.1%、0.9%。这些国家/地区/组织的专利申请量占据专利申请总量的 88.1%，说明了上述国家/地区/组织在电线电缆技术领域创新能力强，技术活跃度高。其中，中国、日本、韩国、中国台湾四个亚洲国家/地区专利申请量合计占比高达 66.7%，反映出亚洲市场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。

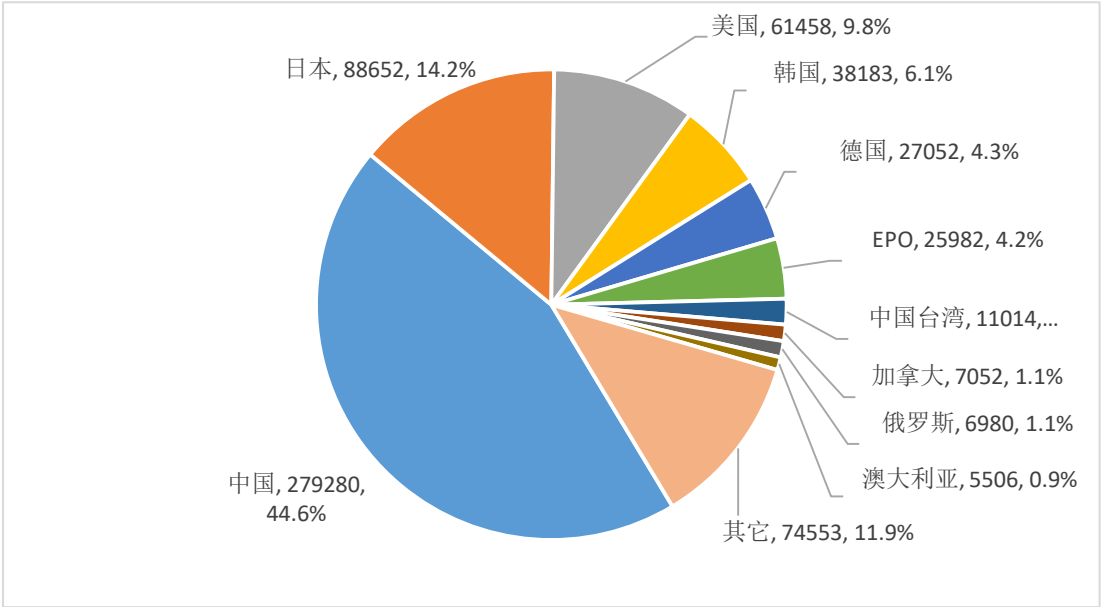


图 4-3 全球电线电缆技术领域专利目标市场分布

4.2.2 技术来源国及地区分析

图 4-4 列出了全球电线电缆技术领域专利申请人来源国中排名前十的国家/地区，按照专利申请量将国家进行排序依次为中国、日本、美国、德国、韩国、法国、中国台湾、英国、瑞士和意大利。其中，中国专利申请量为 263,600 件，日本的专利申请量为 134,143 件，美国专利申请量为 69,224 件，其余排名前十的国家/地区专利申请量基本在 40,000 件以下。

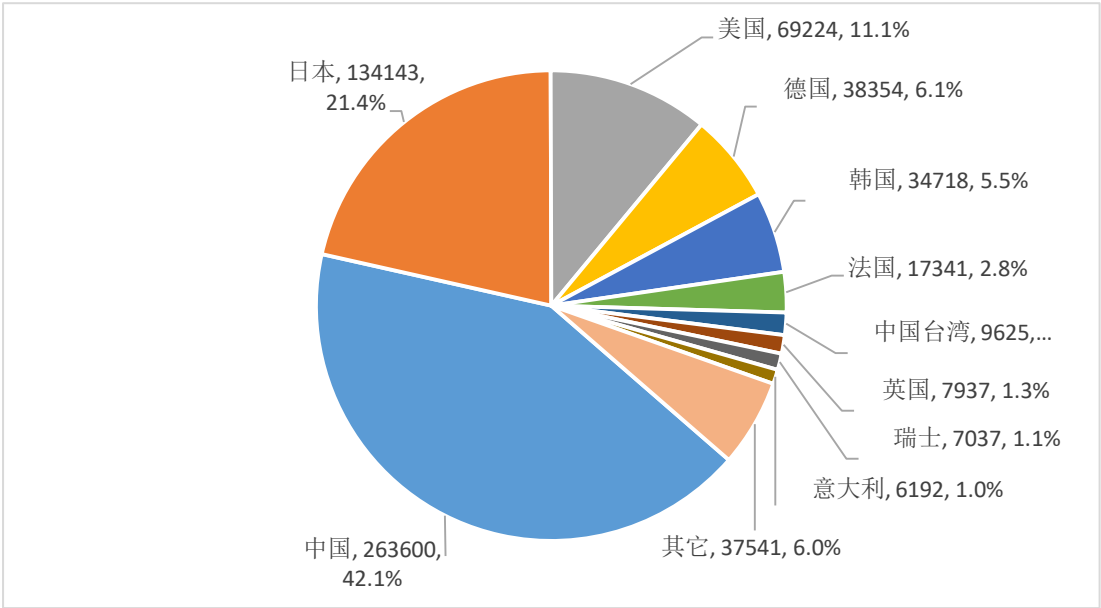


图 4-4 全球电线电缆技术领域专利技术来源地分布

排名前十的国家/地区中有 6 个国家/地区来自欧美，反映出欧美发达国家在

专利创造方面的先发优势，同时，一定程度上体现出欧美地区创新主体对电线电缆技术领域保持高度重视，代表申请人包括德国西门子和法国耐克森。其余 4 个国家/地区来自亚洲，分别为中国、日本、韩国和中国台湾，分列第一、第二、第五和第七位，其中，中国电线电缆技术领域发展虽然较欧美日等地区起步较晚，但在专利申请上已取得飞跃性的增长，在全球专利申请量中占据 42.1% 的份额，成为全球专利申请量排名第一的地区，一定程度上得益于国家鼓励加大电线电缆技术领域研发投入，也彰显出中国创新主体对本领域研究的高度重视，同时，也映衬出国内电线电缆技术领域取得长足发展，成果丰硕，代表申请人包括国家电网公司、南方电网。日本在电线电缆技术领域全球专利申请量中占据 21.4%，韩国占比 5.5%，中国台湾占比 1.5%，很大程度表明亚洲地区电线电缆技术领域研究水平在全球处于较为领先的地位，代表申请人包括住友、矢崎和日立。

4.2.3 主要国家专利布局分析

图 4-5 中展示了全球电线电缆技术领域主要技术来源国与主要专利布局区域矩阵图，其中技术来源国选择分析的国家/地区为中国、日本、美国、韩国和德国，专利布局区域选择分析的国家/地区为中国、日本、美国、韩国和德国。可以看出，各国或地区本土申请的专利数量最多，中国本土专利申请达 259,445 件（占比 99.3%），日本本土专利申请达 79,284 件（占比 71.3%），美国本土专利申请达 30,762 件（占比 72.4%），韩国本土专利申请达 26,695 件（占比 83.8%），德国本土专利申请达 15,656 件（占比 67.0%），表明了各国或地区对于本土市场的重视程度较高，日本、德国、韩国和中国在美国也有较强的专利布局，分别有 13,630 件、3,920 件、2,663 件和 1,343 件。可以看出，美国市场受到全球申请人的重点关注，国内申请人除看重美国市场外，在日本、韩国和德国也有专利申请，但数量较少，不超过 200 件。还可以看出，与其他国家相比，日本和美国申请人的专利申请及布局范围更为全面，在全球其他主要国家/地区均有较强的专利布局。

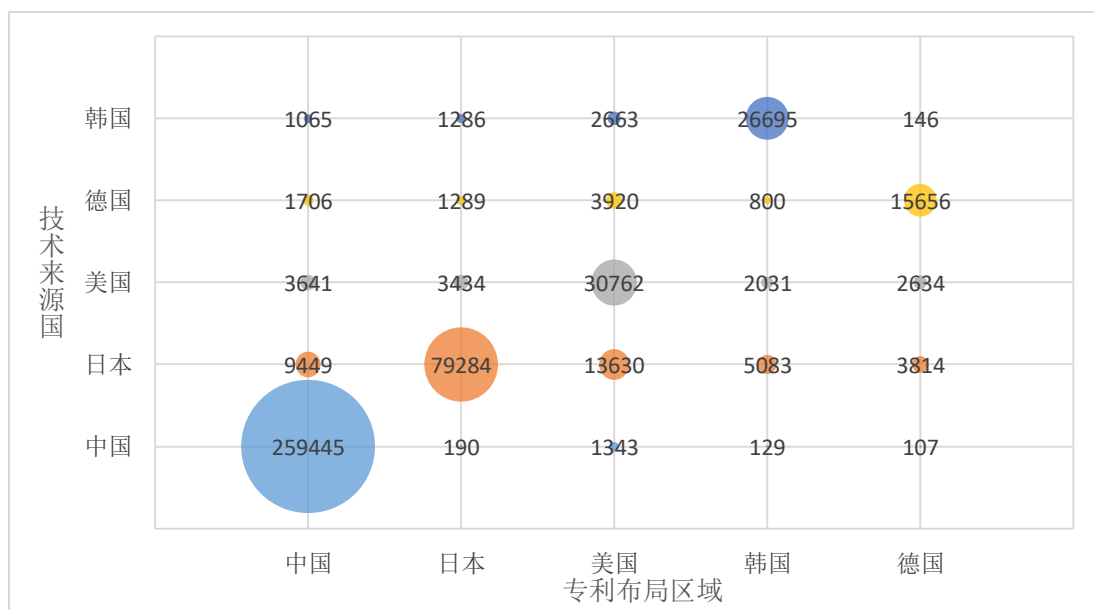


图 4-5 全球电线电缆技术领域主要国家/地区专利布局

4.3 主要申请人分析

图 4-6 中展示了电线电缆技术领域申请人排名情况。可以看出，排名前十的专利申请人从高到低依次为国家电网、住友、矢崎、日立、三菱电机、古河电气、西门子、藤仓、南方电网和耐克森，专利申请量依次为 31,769 件、22,060 件、11,823 件、8,347 件、4,740 件、4,599 件、4,123 件、4,070 件、3,636 件和 2,801 件。

来自日本的申请人占据 6 位，分别是排名第二的住友、第三的矢崎、第四的日立、第五的三菱电机、第六的古河电气和第八的藤仓，可以看出日本申请人在本领域的创新实力突出。住友是拥有 400 多年历史的世界 500 强之一的住友集团旗下的建设机械厂家，1967 年研制了第一台液压挖掘机。矢崎主要生产汽车用电线组件、各种仪表、仪器、空调、太阳能供暖器，汽车用电线组件的产品占世界市场 30%，居全球同行业之首。日立是日本大型的综合性电机跨国公司，产品覆盖包括动力系统及设备，家用电器，信息、通信系统及电子元器件，产业机械及成套设备，电线电缆、金属、化工及其他产品共 5 类。三菱电机是制造和销售电气与电子产品和系统的世界领先品牌企业，产品主要覆盖重电系统（发电机、电机、变压器、电力电子设备、电梯等）、工业自动化系统（控制器、逆变器、伺服电机、工业机器人等）和家用电器（空调和电视）。古河电气业务覆盖电信、能源、汽车、电子零件、建筑 5 大领域，代表产品包括光缆、波长可变激光器模块、架桥式聚乙烯绝缘电力电缆、地下电缆防护管“EFLEX R”、线束及汽车安

全气囊连接器。藤仓是综合性线缆制造厂家，业务覆盖光导纤维及其配套系列产品、各种传感器、电子导线、挠性印刷电路板等电子领域产品、以及原子能、超导等高能领域。

来自欧洲的申请人共 2 位，分别是排名第七的德国西门子和排名第十的法国耐克森，可见欧洲在本领域具备一定的技术优势。西门子是全球电子电气工程领域的领先企业，专注于电气化、自动化和数字化。耐克森的前身为阿尔卡特（Alcatel）公司，继承了 100 多年专业生产电缆及系统的经验。耐克森 Nexans 是全球最大的电缆生产厂商，目前世界电缆业三强之一，代表产品包括绕组线、海底电缆、数据电缆，电力电缆等都处于世界第一或第二位。

来自中国的申请人共 2 位，分别是排名第一的国家电网、排名第九的南方电网，可以看出国内电线电缆技术领域研发实力优势明显。国家电网是中央直接管理的国有独资公司，是关系国民经济命脉和国家能源安全的特大型国有重点骨干企业，以投资建设运营电网为核心业务。南方电网属国务院国有资产监督管理委员会监管的中央企业，是关系国家安全和国民经济命脉的特大型国有重点骨干企业。从事电力购销业务，负责电力交易与调度。

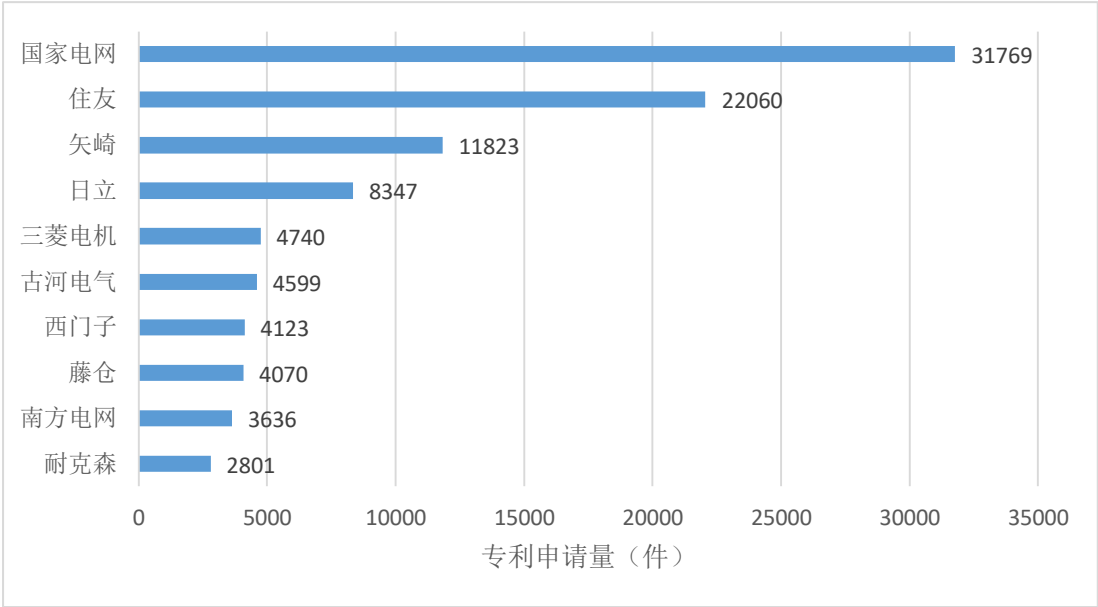


图 4-6 全球电线电缆技术领域主要申请人

4.4 主要发明人分析

图 4-7 中展示了电线电缆技术领域发明人排名情况。排名前十的专利发明人从高到低依次为李波、HIRAI HIROKI、陆佳政、OKADA NAOKI、沈小平、ADACHI HIDEOMI、BELLI SERGIO、尤占山、BAREGGI ALBERTO 和胡超强，专利申请量依

次为 539 件、488 件、371 件、356 件、353 件、338 件、320 件、307 件、305 件和 302 件。其中，来自中国的发明人有 5 位，排名第一的李波和排名第三的陆佳政来自国家电网，李波是国家电网公司交流建设分公司主任，是行业标准《DL/T 5312-2013-1000kV 变电站电气装置安装工程施工质量检验及评定规程》的主要起草人，曾凭借“220KV 直流融冰技术研究项目”获得第二届全国电力职工技术成果二等奖。陆佳政是“湖湘学者”特聘教授，国务院政府特殊津贴专家，“新世纪百千万人才工程”国家级人选，国家中青年科技领军人才，国家科技进步一等奖获得者，主持承担大量的电网防灾减灾攻关课题，承担国家科技支撑计划项目 1 项，国家 863 计划项目 1 项，主持获国家科技进步一等奖、省部级科技进步奖 12 项。来自江苏通鼎光电科技有限公司的沈小平排名第五，沈小平是通鼎集团董事局主席。排名第八的尤占山和排名第十的胡超强是广州番禺电缆集团有限公司技术骨干。来自日本的发明人有 3 位，分别是住友的 HIRAI HIROKI（平井宏树，排名第二）、藤仓的 OKADA NAOKI（冈田直树，排名第四）和矢崎的 ADACHI HIDEOMI（足立英臣，排名第六）。来自意大利的发明人有 2 位，分别是排名第七的 BELLI SERGIO（S. 贝利）和排名第九的 BAREGGI ALBERTO（A. 巴瑞吉），他们均来自普雷斯曼电缆及系统能源有限公司。

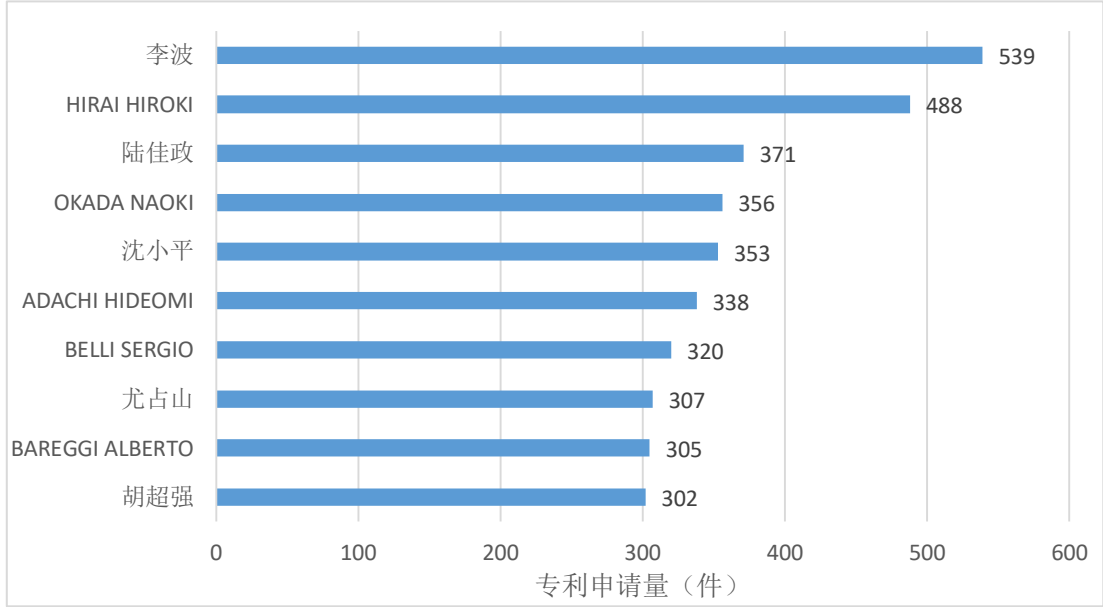


图 4-7 全球电线电缆技术领域主要发明人

4.5 专利技术构成分析

图 4-8 中展示了全球近 20 年电线电缆技术领域 5 大重点技术分支专利申请趋势及分布情况。可以看出，电力电缆和通信电缆 2 大技术分支的专利申请趋势

基本保持同步波动，2000-2008 年，专利申请量保持平稳，2008 年之后，开始出现明显增幅，并均于 2017 年达到年专利申请量峰值，分别为 15, 518 件和 10, 922 件。电气装备用电缆、裸电线和绕组线 3 大技术分支的专利申请趋势基本保持平稳，波动不明显。可以看出，电力电缆和通信电缆 2 个技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，电气装备用电缆、裸电线和绕组线 3 大技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。

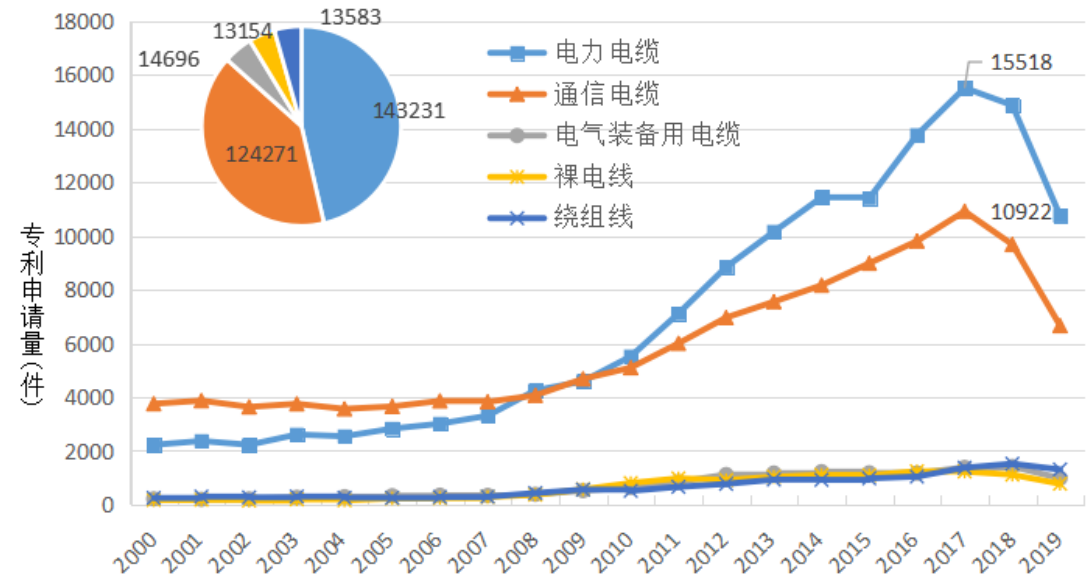


图 4-8 近 20 年全球电线电缆技术领域重点技术分支专利申请趋势及分布情况

4.6 专利法律状态分析

图 4-9 中展示了全球电线电缆技术领域整体专利申请法律效力分布情况及失效专利失效原因分布情况。可以看出，本领域失效专利占比高达 40.8%，共 254, 314 件，失效的原因包括未缴年费、其他原因失效、撤回、期限届满、驳回、其他放弃终止和避免重复授权等，其中因未缴年费致使专利失效的专利共 99, 220 件，占比达 15. 9%，因撤回致使专利失效的专利共 47, 023 件，占比达 7. 6%，因期限届满致使专利失效的专利共 27, 814 件，占比达 4. 5%，因驳回致使专利失效的专利共 15, 964 件，占比达 2. 6%。失效专利占比超 4 成，且大部分专利失效是因为未缴年费和撤回，可以看出，总体而言，本领域创新程度一般，各创新主体对领域内专利申请及布局较为重视，但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。

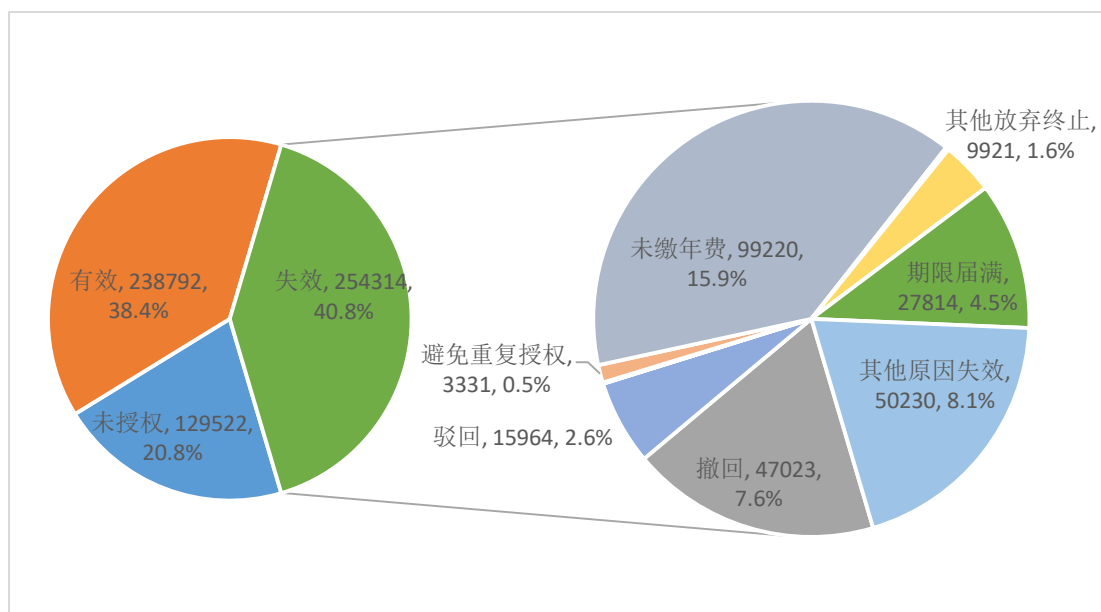


图 4-9 全球电线电缆技术领域专利申请法律效力分布

4.7 技术失效专利分析

本节分析近 20 年电线电缆技术领域专利失效情况。可以看出，近 20 年失效专利数量呈攀升的趋势，2018 年，已失效专利数量达到峰值，共 32,563 件。已失效专利量与专利申请量愈来愈接近，2019 年，已失效专利量占比专利申请量达到 78.1%。对比分析主要国家/地区电线电缆技术领域专利申请趋势，近 10 年电线电缆技术领域的专利申请主要来自于中国，可以看出，国内专利申请的授权率较低，专利失效情况较为严重，专利申请质量一般。

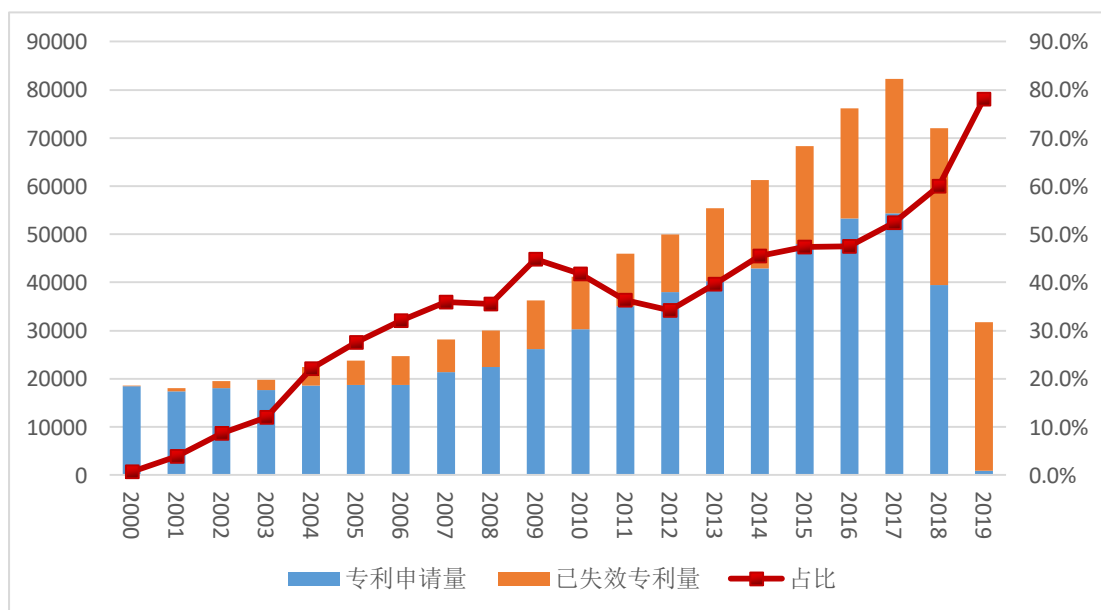


图 4-10 全球电线电缆技术领域专利失效情况

4.8 专利运营概况分析

本节对全球电线电缆技术领域主要专利布局区域专利运营情况进行分析，专利运营的类型包括权利转移、实施许可和权利质押保全，专利布局区域包括美国、中国、EPO、日本、德国和法国。可以看出，美国是发生权利转移最多的国家/地区/组织，权利转移数量达到 45,944 件，可能的原因是美国专利申请制度最大化保护了发明人的权益，专利申请必须由自然人提出，发明人申请专利后通常会转让给企业或者科研院所。中国和德国是发生实施许可最多的国家/地区/组织，实施许可数量分别为 1,717 家或者 1,207 件。发生权利质押融资最多的国家/地区/组织是中国，有 2,108 件专利发生质押保全，美国、EPO 和德国没有发生权利质押和保全。

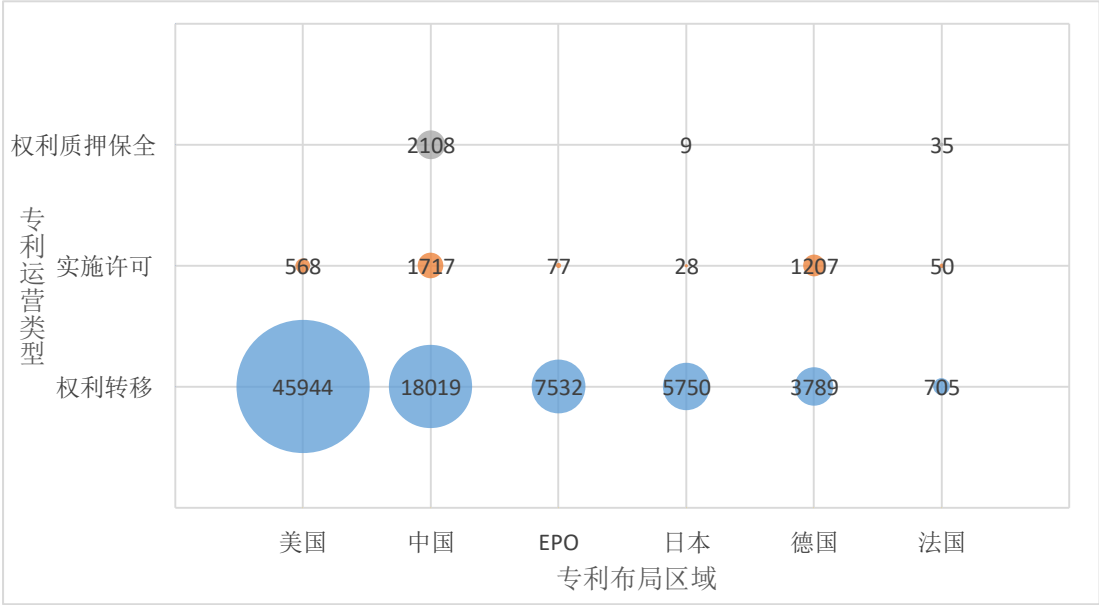


图 4-11 全球电线电缆技术领域主要专利布局区域专利运营情况

4.9 小结

4.9.1 专利申请趋势

4.9.1.1 全球电线电缆技术领域专利申请整体呈增长趋势，发明专利占比超 7 成，中国是近 10 年全球电线电缆技术领域的生力军

电线电缆作为国民经济中最大的配套行业之一，是众多产业的基础，在全球有着广阔的市场。可以预见，电线电缆技术领域整体专利申请将保持持续增长趋势，未来，本领域内创新主体及市场将持续保持活跃，尤其是中国，随着我国对基础设施投入的加大，以及新能源、军工、海洋工程、轨道交通、特高压、智能

电网的发展得到进一步贯彻落实，市场对电线电缆的需求在不断增强，尤其是在高端装备用电缆方面，未来我国电线电缆行业销售收入仍将进一步增加。还可以看出，近 20 年，日本申请人在本领域均具有突出优势，代表申请人包括日本住友、矢崎和藤仓。近 10 年，国内申请人在本领域开始崭露头角，代表申请人包括国家电网。全球电线电缆技术领域专利申请以发明专利申请为主，实用新型专利申请次之。发明专利申请趋势比较平缓，实用新型专利申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致，总体保持增长。发明专利占比高达 70.2%，可能的原因是，一方面，电线电缆技术领域整体技术研发门槛较高，申请人对技术创新成果较为重视，更愿意选择申请保护期限长的发明专利（20 年）对创新成果进行保护。另一方面，本领域申请人开展专利申请及布局的方向更多集中在产品、方法及其改进，产品构造、形状或者其结合不是重点。发明专利占比高，一定程度上反映出本领域研发技术含金量高，且专利质量较高。中国电线电缆技术领域的专利申请趋势与全球申请趋势几乎保持一致，保持稳步增长趋势，2017 年达到峰值。日本、美国、韩国和德国 4 个国家近 20 年在电线电缆技术领域的专利申请基本保持同步波动，且近几年的专利申请量呈现下降的趋势。可以看出，中国是近几年全球电线电缆技术领域的生力军，引领了全球电线电缆技术领域的专利申请态势。

4.9.2 专利区域分布

4.9.2.1 全球电线电缆技术领域发展活跃区域主要集中在亚洲和欧美地区

全球电线电缆技术领域专利所属国中排名前十的国家/地区/组织，按照专利申请量从高到低排名依次为中国、日本、美国、韩国、德国、EPO、中国台湾、加拿大、俄罗斯和澳大利亚。这些国家/地区/组织的专利申请量占据专利申请总量的 88.1%，说明了上述国家/地区/组织在电线电缆技术领域创新能力强，技术活跃度高。其中，中国、日本、韩国、中国台湾四个亚洲国家/地区专利申请量合计占比高达 66.7%，反映出亚洲市场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。全球电线电缆技术领域专利申请人来源国中排名前十的国家/地区，按照专利申请量将国家进行排序依次为中国、日本、美国、德国、韩国、法国、中国台湾、英国、瑞士和意大利。排名前十的国家/地区中有 6 个国家/地区来自欧美，反映出欧美发达国家在专利创造方面的先发优势，同时，

一定程度上体现出欧美地区创新主体对电线电缆技术领域保持高度重视,代表申请人包括德国西门子和法国耐克森。其余 4 个国家/地区来自亚洲,分别为中国、日本、韩国和中国台湾,分列第一、第二、第五和第七位,其中,中国电线电缆技术领域发展虽然较欧美日等地区起步较晚,但在专利申请上已取得飞跃性的增长,在全球专利申请量中占据 42.1%的份额,成为全球专利申请量排名第一的地区,一定程度上得益于国家鼓励加大电线电缆技术领域研发投入,也彰显出中国创新主体对本领域研究的高度重视,同时,也映衬出国内电线电缆技术领域取得长足发展,成果丰硕,代表申请人包括国家电网公司、南方电网。日本在电线电缆技术领域全球专利申请量中占据 21.4%,韩国占比 5.5%,中国台湾占比 1.5%,很大程度表明亚洲地区电线电缆技术领域研究水平在全球处于较为领先的地位,代表申请人包括住友、矢崎和日立。各国或地区本土申请的专利数量最多,表明了各国或地区对于本土市场的重视程度较高。日本、德国、韩国和中国在美国也有较强的专利布局,可以看出,美国市场受到全球申请人的重点关注,国内申请人除看重美国市场外,在日本、韩国和德国也有专利申请,但数量较少。还可以看出,与其他国家相比,日本和美国申请人的专利申请及布局范围更为全面,在全球其他主要国家/地区均有较强的专利布局。

4.9.3 主要申请人

4.9.3.1 日本申请人创新实力突出, 占据 6 席, 欧洲申请人和中国申请人各占 2 席

全球电线电缆技术领域排名前十的专利申请人从高到低依次为国家电网、住友、矢崎、日立、三菱电机、古河电气、西门子、藤仓、南方电网和耐克森。来自日本的申请人占据 6 位, 分别是排名第二的住友、第三的矢崎、第四的日立、第五的三菱电机、第六的古河电气和第八的藤仓, 可以看出日本申请人在本领域的创新实力突出。住友是拥有 400 多年历史的世界 500 强之一的住友集团旗下的建设机械厂家, 1967 年研制了第一台液压挖掘机。矢崎主要生产汽车用电线组件、各种仪表、仪器、空调、太阳能供暖器, 汽车用电线组件的产品占世界市场 30%, 居全球同行业之首。日立是日本大型的综合性电机跨国公司, 产品覆盖包括动力系统及设备, 家用电器, 信息、通信系统及电子元器件, 产业机械及成套设备, 电线电缆、金属、化工及其他产品共 5 类。三菱电机是制造和销售电气与

电子产品和系统的世界领先品牌企业，产品主要覆盖重电系统（发电机、电机、变压器、电力电子设备、电梯等）、工业自动化系统（控制器、逆变器、伺服电机、工业机器人等）和家用电器（空调和电视）。古河电气业务覆盖电信、能源、汽车、电子零件、建筑 5 大领域，代表产品包括光缆、波长可变激光器模块、架桥式聚乙烯绝缘电力电缆、地下电缆防护管“EFLEX R”、线束及汽车安全气囊连接器。藤仓是综合性线缆制造厂家，业务覆盖光导纤维及其配套系列产品、各种传感器、电子导线、挠性印刷电路板等电子领域产品、以及原子能、超导等高能领域。来自欧洲的申请人共 2 位，分别是排名第七的德国西门子和排名第十的法国耐克森，可见欧洲在本领域具备一定的技术优势。西门子是全球电子电气工程领域的领先企业，专注于电气化、自动化和数字化。耐克森的前身为阿尔卡特（Alcatel）公司，继承了 100 多年专业生产电缆及系统的经验。耐克森 Nexans 是全球最大的电缆生产厂商，目前世界电缆业三强之一，代表产品包括绕组线、海底电缆、数据电缆，电力电缆等都处于世界第一或第二位。来自中国的申请人共 2 位，分别是排名第一的国家电网、排名第九的南方电网，可以看出国内电线电缆技术领域研发实力优势明显。国家电网是中央直接管理的国有独资公司，是关系国民经济命脉和国家能源安全的特大型国有重点骨干企业，以投资建设运营电网为核心业务。南方电网属国务院国有资产监督管理委员会监管的中央企业，是关系国家安全和国民经济命脉的特大型国有重点骨干企业。从事电力购销业务，负责电力交易与调度。

4.9.4 主要发明人

4.9.4.1 中国专利发明人占据一半，日本专利发明人占据 3 席，欧洲专利发明人占据 2 席

全球电线电缆技术领域排名前十的专利发明人从高到低依次为李波、HIRAI HIROKI、陆佳政、OKADA NAOKI、沈小平、ADACHI HIDEOMI、BELLI SERGIO、尤占山、BAREGGI ALBERTO 和胡超强。其中，来自中国的发明人有 5 位，排名第一的李波和排名第三的陆佳政来自国家电网，李波是国家电网公司交流建设分公司主任，是行业标准《DL/T 5312-2013-1000kV 变电站电气装置安装工程施工质量检验及评定规程》的主要起草人，曾凭借“220KV 直流融冰技术研究项目”获得第二届全国电力职工技术成果二等奖。陆佳政是“湖湘学者”特聘教授，国务院

政府特殊津贴专家，“新世纪百千万人才工程”国家级人选，国家中青年科技领军人才，国家科技进步一等奖获得者，主持承担大量的电网防灾减灾攻关课题，承担国家科技支撑计划项目 1 项，国家 863 计划项目 1 项，主持获国家科技进步一等奖、省部级科技进步奖 12 项。来自江苏通鼎光电科技有限公司的沈小平排名第五，沈小平是通鼎集团董事局主席。排名第八的尤占山和排名第十的胡超强是广州番禺电缆集团有限公司技术骨干。来自日本的发明人有 3 位，分别是住友的 HIRAI HIROKI（平井宏树，排名第二）、藤仓的 OKADA NAOKI（冈田直树，排名第四）和矢崎的 ADACHI HIDEOMI（足立英臣，排名第六）。来自意大利的发明人有 2 位，分别是排名第七的 BELLI SERGIO（S. 贝利）和排名第九的 BAREGGI ALBERTO（A. 巴瑞吉），他们均来自普雷斯曼电缆及系统能源有限公司。

4.9.5 专利技术构成

4.9.5.1 电力电缆和通信电缆 2 大技术分支受申请人关注程度高

全球近 20 年电线电缆技术领域 5 大重点技术分支中电力电缆和通信电缆 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，2000-2008 年，专利申请量保持平稳，2008 年之后，开始出现明显增幅，并均于 2017 年达到年专利申请量峰值。电气装备用电缆、裸电线和绕组线 3 大技术分支的专利申请趋势基本保持平稳，波动不明显。可以看出，电力电缆和通信电缆 2 个技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，电气装备用电缆、裸电线和绕组线 3 大技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。

4.9.6 专利法律状态

4.9.6.1 全球电线电缆技术领域失效专利占比达 40.8%，与全球电气机械及设备产业领域失效专利占比（40.9%）基本持平

全球电线电缆技术领域失效专利占比高达 40.8%，失效的原因包括未缴年费、其他原因失效、撤回、期限届满、驳回、其他放弃终止和避免重复授权等。失效专利占比超 4 成，且大部分专利失效是因为未缴年费和撤回，可以看出，总体而言，本领域创新程度一般，各创新主体对领域内专利申请及布局较为重视，但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。

4.9.7 技术失效专利

4.9.7.1 电线电缆技术领域失效专利数量呈攀升趋势

近 20 年失效专利数量呈攀升的趋势，2018 年，已失效专利数量达到峰值。已失效专利量与专利申请量愈来愈接近，2019 年，已失效专利量占比专利申请量达到 78.1%。对比分析主要国家/地区电线电缆技术领域专利申请趋势，近 10 年电线电缆技术领域的专利申请主要来自于中国，可以看出，国内专利申请的授权率较低，专利失效情况较为严重，专利申请质量一般。

4.9.8 专利运营概况

4.9.8.1 美国权利转移最多，中国发生实施许可和权利质押融资最多

美国是发生权利转移最多的国家/地区/组织，可能的原因是美国专利申请制度最大化保护了发明人的权益，专利申请必须由自然人提出，发明人申请专利后通常会转让给企业或者科研院所。中国和德国是发生实施许可最多的国家/地区/组织。发生权利质押融资最多的国家/地区/组织是中国，美国、EPO 和德国没有发生权利质押和保全。

5 塑料配混机械技术领域专利分析

本章对全球塑料配混机械技术领域专利申请及布局情况进行研究分析,围绕专利申请趋势、专利区域分布、主要申请人、主要发明人、专利技术构成、专利法律状态、专利引证等多维度,全面梳理电气机械及设备领域专利整体态势。本章研究数据来自 ISPatent 专利检索分析平台,专利数据检索日期为最早公开日截止 2020 年 5 月 31 日,检索得到全球塑料配混机械技术领域专利申请共计 9,508 件,中国塑料配混机械技术领域专利申请共计 7,494 件,揭阳市塑料配混机械技术领域专利申请共计 7 件。

5.1 专利发展态势分析

5.1.1 不同专利类型申请趋势分析

如图 5-1 所示,近 20 年全球塑料配混机械技术领域专利申请整体呈现稳步增长趋势,可将其划分为 3 个阶段:起步期(2000-2009 年)、第一发展期(2010-2013 年)、快速发展期(2014 年至今)。具体如下:

起步期(2000-2009 年):本时期专利申请趋势较为平缓,年专利申请量不超过 200 件。中国、美国、德国、日本 4 个国家/地区公开的专利申请数量最多,该时期主要申请人为益阳橡胶塑料机械集团有限公司、意大利倍耐力、奥地利埃瑞玛这三个申请人申请的专利数量最多,主要的专利申请及布局方向为塑料成型材料的准备或预处理(B29B)、混合方法或装置(B01F)和塑料的成型或连接(B29C)。

第一发展期(2010-2013 年):本时期年专利申请量增速较为可观,2013 年的年专利申请量达到 583 件。中国、美国、韩国 3 个国家/地区公开的专利申请数量最多,该时期主要申请人为奥地利埃瑞玛、大连橡胶塑料机械股份有限公司、昆山科信橡塑机械有限公司,主要的专利申请及布局方向为塑料成型材料的准备或预处理(B29B)、混合方法或装置(B01F)和塑料的成型或连接(B29C)。

快速发展期(2014 年至今):本时期年专利申请量增速较第一发展期更为明显,2018 年达到峰值,年专利申请量共 1,503 件。由于专利申请公开滞后性的影响及 2020 年专利申请数据统计时间为截至 2020 年 5 月 31 日(非全年),故 2019-2020 年塑料配混机械技术领域专利申请量呈现下降趋势。中国、美国和世界知识产权组织 3 个国家/地区/组织公开的专利申请数量最多,本时期主要申

请人为来自青岛科技大学、法国米其林、江苏通用科技股份有限公司，主要的专利申请及布局方向为塑料成型材料的准备或预处理（B29B）、混合方法或装置（B01F）和高分子化合物的组合物（C01F）。

可以看出，伴随着塑料机械整体朝着自动化、信息化和微型化进一步发展，塑料配混机械技术领域整体专利申请将保持持续增长趋势，未来，本领域内创新主体及市场将持续保持活跃，尤其是中国，目前我国塑料机械产品中的许多国外核心技术还没有完全消化，基本零部件的加工水平和装配水平较发达国家还有不小的距离，自动化和信息化的应用还处于政府推动阶段，塑料机械制造企业普遍处于工业 2.0 到 2.5 阶段，个别企业在向 3.0 迈进。随着国家对塑料机械行业整体发展水平的进一步重视，未来本领域国内专利申请将保持持续增长趋势。还可以看出，21 世纪初，专利申请人主要来自中国、美国、德国和日本，代表申请人包括益阳橡胶塑料机械集团有限公司、意大利倍耐力和奥地利埃瑞玛。近 5 年，中国大陆专利申请量开始蓬勃增长，代表申请人包括青岛科技大学和江苏通用科技股份有限公司。

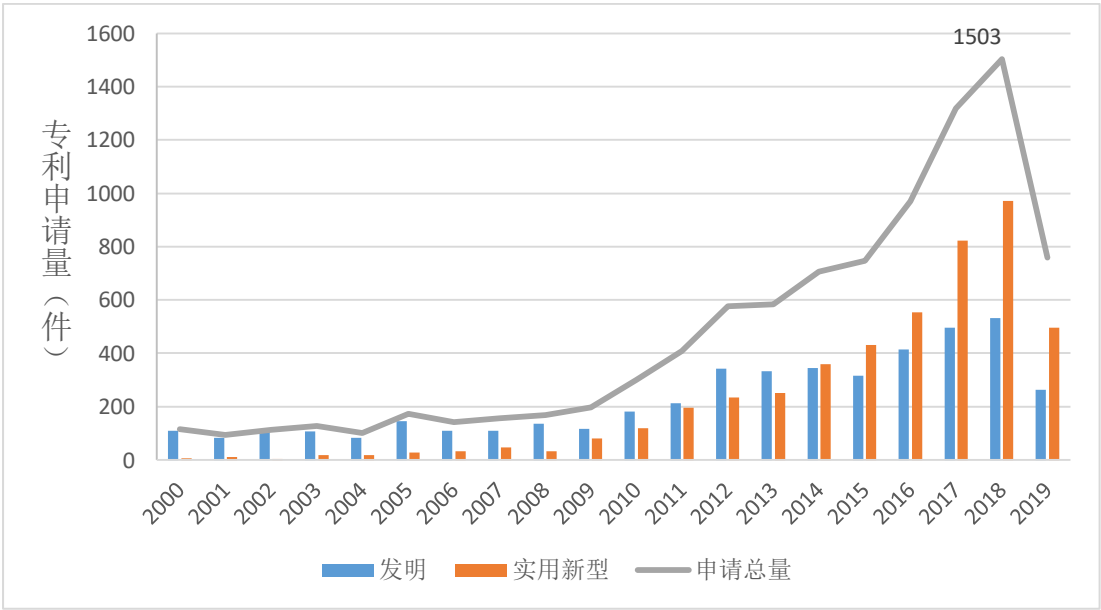


图 5-1 近 20 年全球塑料配混机械技术领域不同专利类型专利申请趋势

此外，从图 5-1 还可以看出，全球塑料配混机械技术领域专利申请发明专利申请和实用新型专利申请基本持平，分别为 4760 件和 4748 件。实用新型专利申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致，发明专利申请增长趋势总体波动较小，基本在 400 件上下波动。发明专利占比达 50.1%，可能的原因是，一方面，本领域申请人开展专利申请及布局的方向既关注产品结构或者形状，也关注产

品、方法及其改进。另一方面，申请人对技术创新成果较为重视，希望快速确权，更多选择确权周期短（无实质审查阶段）的实用新型专利对创新成果进行保护。

5.1.2 主要国家/地区专利申请趋势

本节选择了中国、日本、美国、德国和 EPO 作为分析对象，对比分析近 20 年 5 个国家/地区/组织在塑料配混机械技术领域的专利申请趋势。其中，中国塑料配混机械技术领域的专利申请趋势与全球申请趋势几乎保持一致，保持稳步增长趋势，2018 年达到峰值，年专利申请量为 1,461 件。日本、美国、德国和 EPO 4 个国家/地区/组织近 20 年在塑料配混机械技术领域的专利申请基本保持同步波动，年专利申请量均不超过 30 件。可以看出，中国是近几年全球塑料配混机械技术领域的生力军，引领了全球塑料配混机械技术领域的专利申请态势。

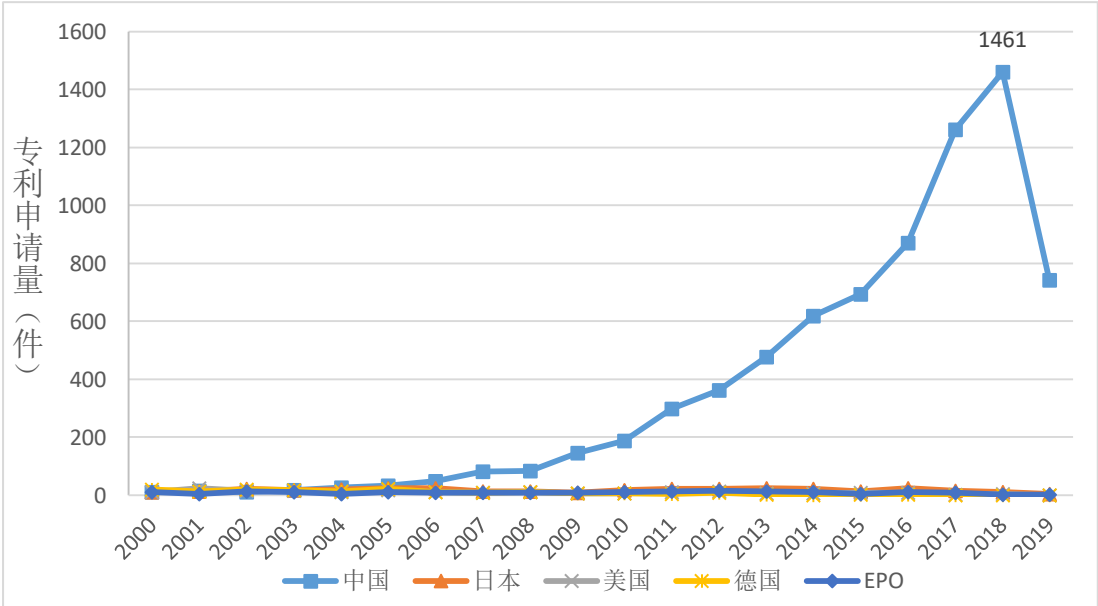


图 5-2 近 20 年全球塑料配混机械技术领域主要国家/地区专利申请趋势

5.2 专利区域分布分析

5.2.1 主要目标市场分析

图 5-3 列出了全球塑料配混机械技术领域专利所属国中排名前十的国家/地区/组织，按照专利申请量从高到低排名依次为中国、美国、日本、德国、EPO、韩国、加拿大、俄罗斯联邦、西班牙和澳大利亚，分别占比 78.8%、3.8%、2.5%、2.3%、2.0%、1.8%、0.6%、0.6%、0.6%、0.5%。这些国家/地区/组织的专利申请量占据专利申请总量的 93.2%，说明了上述国家/地区在塑料配混机械技术领域领域创新能力强，技术活跃度高。尤其是中国，占比接近 8 成，反映出中国市场

受到创新主体的重视。

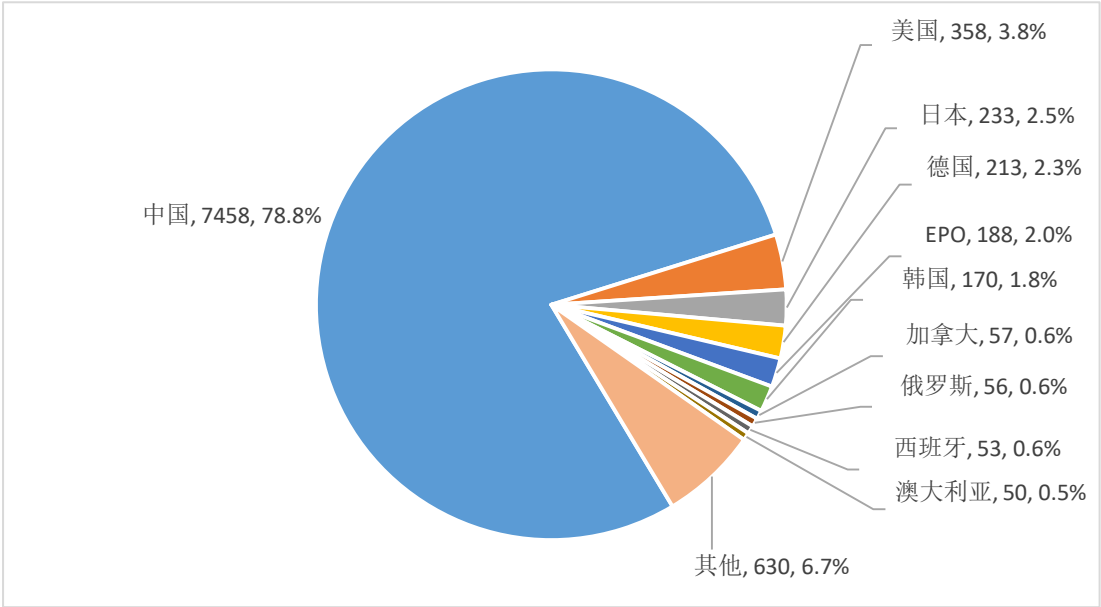


图 5-3 全球塑料配混机械技术领域专利目标市场分布

5.2.2 技术来源国及地区分析

图 5-4 列出了全球塑料配混机械技术领域申请人来源国中排名前十的国家/地区，按照专利申请量将国家进行排序依次为中国、日本、美国、德国、奥地利、法国、韩国、意大利、瑞士和中国台湾。其中，中国专利申请量为 7,395 件，日本的专利申请量为 355 件，美国专利申请量为 349 件，德国专利申请量为 344 件，其余排名前十的国家/地区专利申请量基本在 300 件以下。

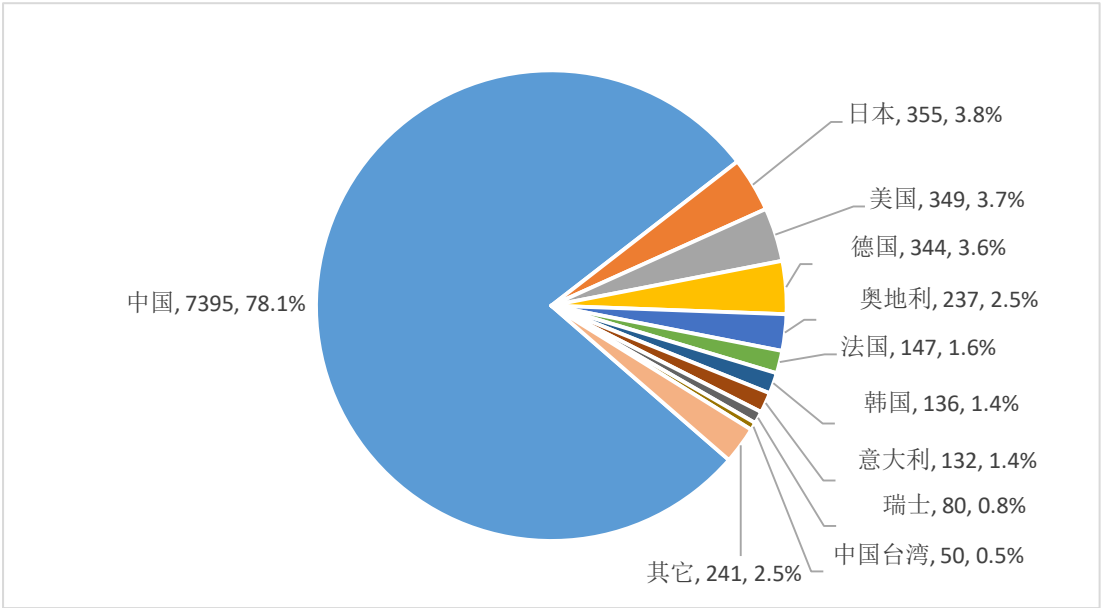


图 5-4 全球塑料配混机械技术领域专利技术来源地分布

排名前十的国家/地区中有 6 个国家/地区来自欧美，反映出欧美发达国家在

专利创造方面的先发优势，同时，一定程度上体现出欧美地区创新主体对塑料配混机械技术领域保持高度重视，代表申请人包括意大利倍耐力、奥地利埃瑞玛。其余 4 个国家/地区来自亚洲，分别为中国、日本、韩国和中国台湾，分列第一、第二、第七和第十位，其中，中国塑料配混机械技术领域发展虽然较欧美日等地区起步较晚，但在专利申请上已取得飞跃性的增长，在全球专利申请量中占据 78.1% 的份额，成为全球专利申请量排名第一的地区，一定程度上得益于国家出台系列政策文件鼓励塑料配混机械技术分支发展，也彰显出中国创新主体对本领域研究的高度重视，同时，也映衬出国内塑料配混机械技术领域取得长足发展，成果丰硕，代表申请人包括青岛科技大学、江苏通用科技股份有限公司。日本塑料配混机械技术领域在全球专利申请量中占据 3.8%，韩国占比 1.4%，中国台湾占比 0.5%，很大程度表明亚洲地区塑料配混机械技术领域研究水平在全球处于较为领先的地位。

5.2.3 主要国家专利布局分析

图 5-5 中展示了全球塑料配混机械技术领域主要技术来源国与主要专利布局区域矩阵图，其中技术来源国选择分析的国家/地区为中国、日本、美国、德国和奥地利，专利布局区域选择分析的国家/地区为中国、美国、日本、德国和 EPO。可以看出，各国或地区本土申请的专利数量最多，中国本土专利申请占据 99.7%，只有 23 件海外专利布局。日本、美国、德国及奥地利目前在本领域的专利布局强度比较弱，但是分布较为均衡。

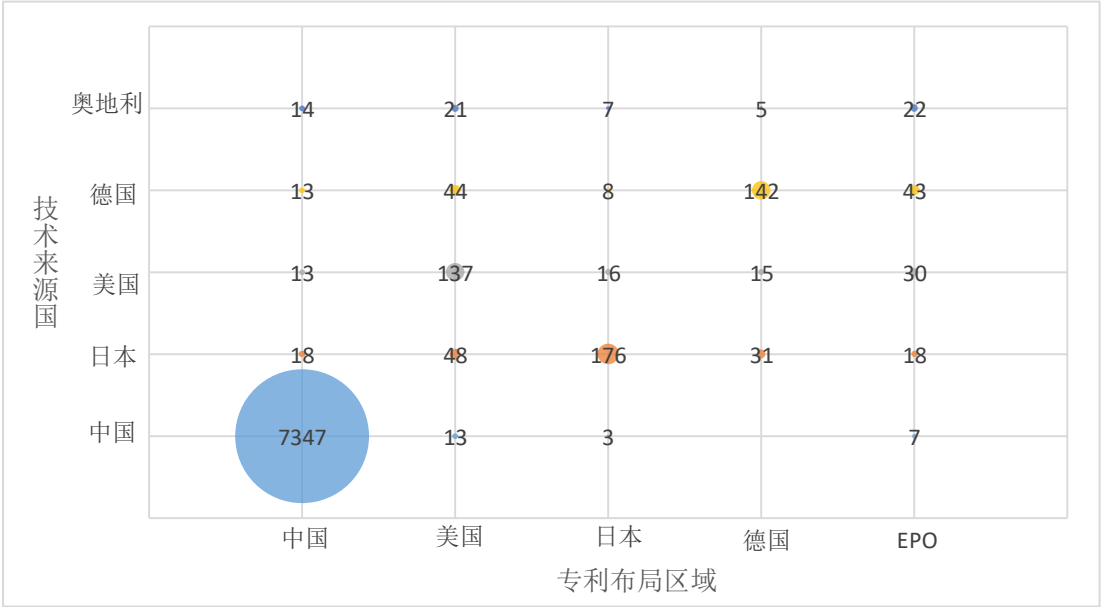


图 5-5 全球塑料配混机械技术领域主要国家/地区专利布局

5.3 主要申请人分析

图 5-6 中展示了塑料配混机械技术领域申请人排名情况。可以看出，排名前十的专利申请人从高到低依次为埃瑞玛、青岛科技大学、大连橡胶、益阳橡机、倍耐力、兰航机械、米其林、神户制钢、江苏通用科技和无锡纳润，专利申请量依次为 191 件、100 件、87 件、83 件、67 件、56 件、45 件、45 件、36 件和 34 件。

来自中国的申请人共 6 位，包括排名第二的青岛科技大学、排名第三的大连橡胶、排名第四的益阳橡机、排名第六的兰航机械、排名第九的江苏通用科技和排名第十的无锡纳润特，可以看出国内在塑料配混机械技术领域具备较好的研究基础和创新实力。青岛科技大学 2003 年获批成立了橡塑材料与工程教育部重点实验室暨山东省橡塑材料与工程重点实验室，重点实验室 2011 年获批山东省橡胶材料工程技术研究中心，2010 年获批山东省先进橡胶材料与加工技术工程实验室。大连橡胶是立厂于 1907 年的“老字号”国有企业，是国内最早的橡胶塑料机械设备专业供应商，被誉为中国“橡塑机械摇篮”。建有国家级博士后科研工作站和高校人才培养基地。曾多次完成国家重大技术装备的攻关任务，90 多个“中国第一台套”产品在这里诞生。益阳橡机现隶属于中国化工集团有限公司旗下的中国化工装备有限公司，拥有国家认定企业技术中心、博士后科研工作站和湖南省橡胶塑料机械工程技术研究中心等科研开发平台。公司形成了以大容量密炼机、高精度轮胎硫化机、大规格平板硫化机、双锥双螺杆挤出机等大重型橡胶机械为主的产品格局。兰航机械创建于 1992 年，主打密炼机、开炼机、过滤挤出机、压延机、捏炼机、新型挤出机。江苏通用科技是江苏省重点企业集团、全国 120 家深化改革试点企业——红豆集团的控股子公司，专注各种轮胎研发、生产和销售的现代化高新技术企业，在中国无锡、泰国建有两大生产基地，是中国民族轮胎领军企业之一。无锡纳润特作为无锡市海外创新人才引进的高新技术项目，落户于历史名镇无锡梅村科技创业中心。自 2011 年成立以来获得过多项市、省、国家科技创新奖，专注致力于环保产品的研发，开发了系列新型环保水基产品，包括环保型水基清洗剂、水基活化钝化剂、防锈剂及锌铝合金涂料、脱漆剂、切削液等系列产品，广泛用于汽车、机械制造、钢铁、天然气管道维护等行业中。

来自欧洲的申请人占据 3 位，分别是排名第一的埃瑞玛（奥地利）、第五的倍耐力（意大利）、第七的米其林（法国），可见欧洲在本领域研发实力突出。埃瑞玛拥有最先进的塑料再生技术和再生粒料样品，包括用于 BOPET、BOPA、BOPP 再利用的高科技全套再生设备及部件，FDA 食品直接接触许可的 PET 瓶及瓶胚再生技术及增粘技术，PET 再利用并在线拉平膜的全套再生技术等。倍耐力是来自意大利的当今世界享有盛名的轮胎公司之一，创立于意大利，奥迪、宾利、法拉利、兰博基尼、宝马、奔驰等著名汽车品牌皆指定倍耐力轮胎为原厂配套胎。米其林是来自法国的全球轮胎科技领导者。

来自日本的申请人神户制钢排名第八，可以看出日本申请人在本领域具备一定创新实力。神户制钢是是日本第三大钢铁联合企业，服务涵盖钢铁、机械、工程等领域。

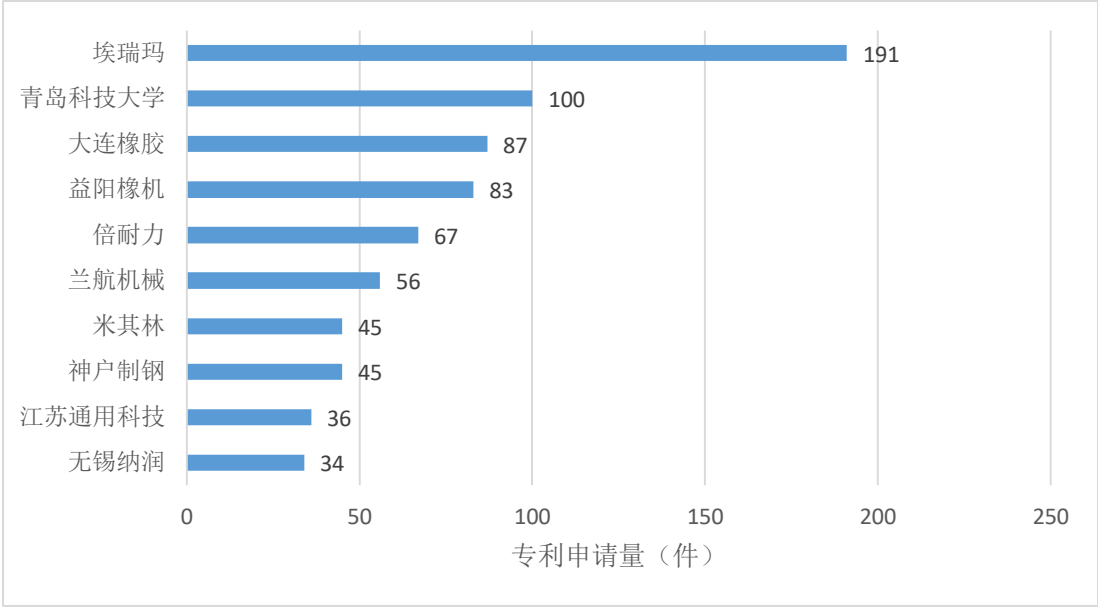


图 5-6 全球塑料配混机械技术领域主要申请人

5.4 主要发明人分析

图 5-7 中展示了塑料配混机械技术领域发明人排名情况。排名前十的专利发明人从高到低依次为 HACKL MANFRED、FEICHTINGER KLAUS、黄振芳、汪传生、边慧光、黄晓燕、宋小林、王孔金、BACHER HELMUT 和 SCHULZ HELMUTH，专利申请量依次为 147 件、141 件、56 件、51 件、45 件、44 件、35 件、34 件、34 件和 32 件。其中，来自中国的发明人有 6 位，排名第三的黄振芳是张家港市兰航机械有限公司的法定代表人，排名第四的汪传生现任青岛科技大学机电工程学院院长，机械基础实验中心主任，混炼工程研究室主任。机械学科带头人，机械学

科硕士点负责人，国家橡塑机械标准化委员会委员，山东省实验教学示范中心机械学科专家评审组成员，国家质检总局质量投诉中心专家，《特种橡胶制品》、《青岛科技大学学报》编委，主要研究方向为高分子材料先进制造技术、废旧橡胶塑料循环利用。排名第五的边慧光是青岛科技大学机电工程学院教师，排名第六的黄晓燕是东莞朋有实业有限公司主管，著有《塑料成型工艺及模具设计技术问答》。排名第七的宋小林是江西源华塑料科技有限公司监事，排名第八的王孔金是东莞市德英华机械设备有限公司监事。来自奥地利埃瑞玛的发明人有 4 位，分别是 HACKL MANFRED（M·哈克尔）、FEICHTINGER KLAUS（K·费希廷格）、BACHER HELMUT（赫尔穆特·贝彻）和 SCHULZ HELMUTH（H·舒尔茨）。

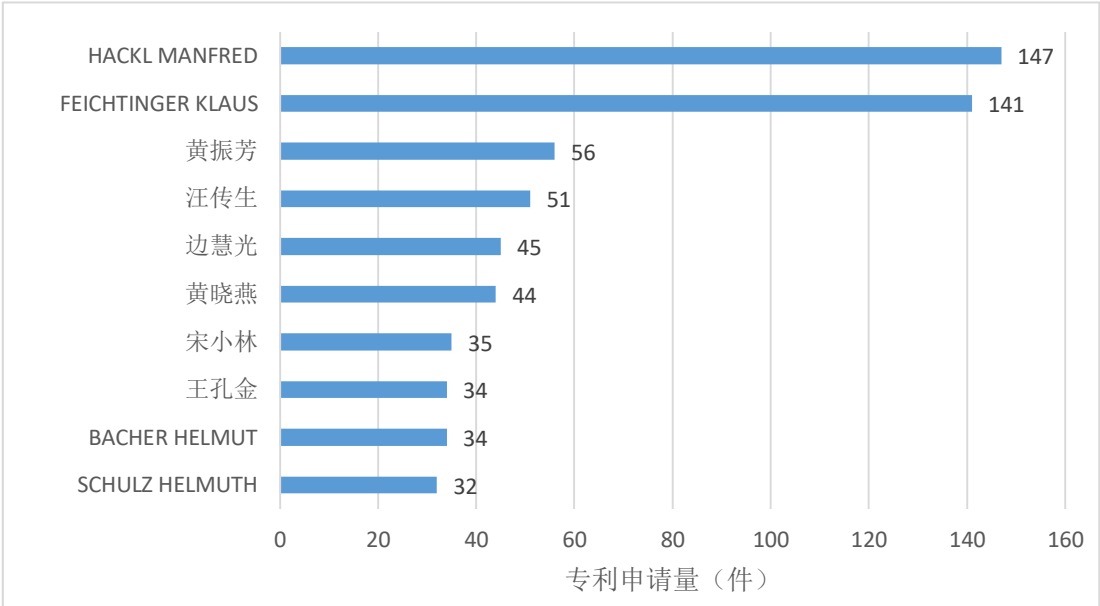


图 5-7 全球塑料配混机械技术领域主要发明人

5.5 专利技术构成分析

图 5-8 中展示了全球近 20 年塑料配混机械技术领域 3 大重点技术分支专利申请趋势及分布情况。可以看出，高速混合机、密炼机和开炼机 3 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，近几年开始出现明显增幅，并均于 2018 年达到年专利申请量峰值，分别为 685 件、537 件和 351 件。可以看出，高速混合机技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，其次为密炼机技术分支，开炼机技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。还可以看出，高速混合机、密炼机和开炼机是近几年的研发热点。

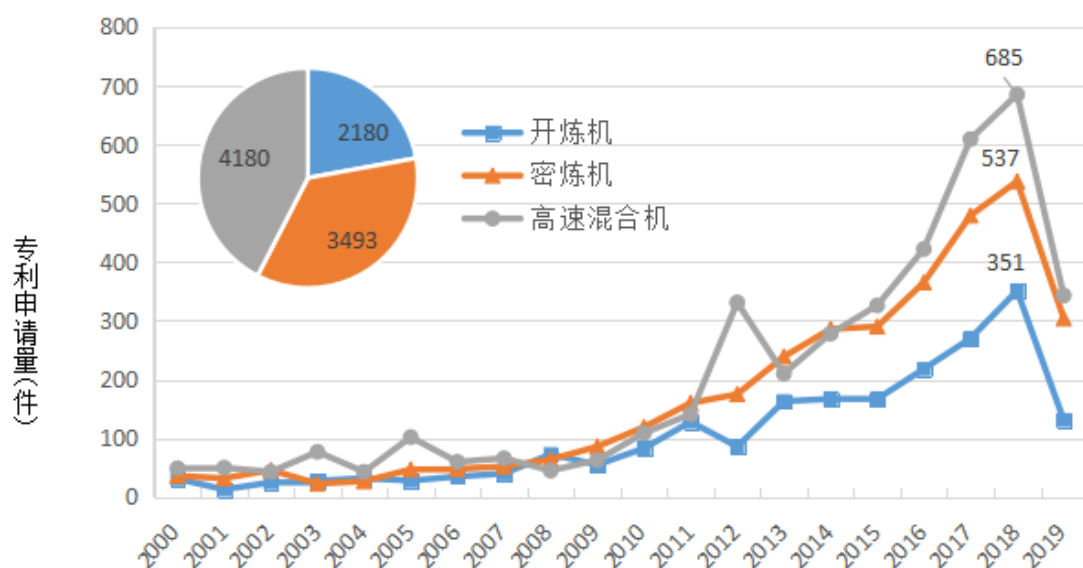


图 5-8 近 20 年全球塑料配混机械技术领域重点技术分支专利申请趋势及分布情况

5.6 专利法律状态分析

图 5-9 中展示了全球塑料配混机械技术领域整体专利申请法律效力分布情况及失效专利失效原因分布情况。可以看出，本领域失效专利占比达 37.2%，共 3,517 件，失效的原因包括未缴年费、撤回、驳回、其他原因失效、期限届满、其他放弃终止和避免重复授权等，其中因未缴年费致使专利失效的专利共 1,760 件，占比达 18.6%，因撤回致使专利失效的专利共 665 件，占比达 7.0%，因驳回致使专利失效的专利共 428 件，占比达 4.5%。失效专利占比近 4 成，且大部分专利失效是因为未缴年费、撤回和驳回，可以看出，总体而言，本领域创新程度一般，各创新主体对领域内专利申请及布局比较重视，但也有部分创新主体缺少较为持续、明确的专利布局规划，专利申请申请授权后未缴年费、主动撤回以及被驳回专利申请的情况多有发生。

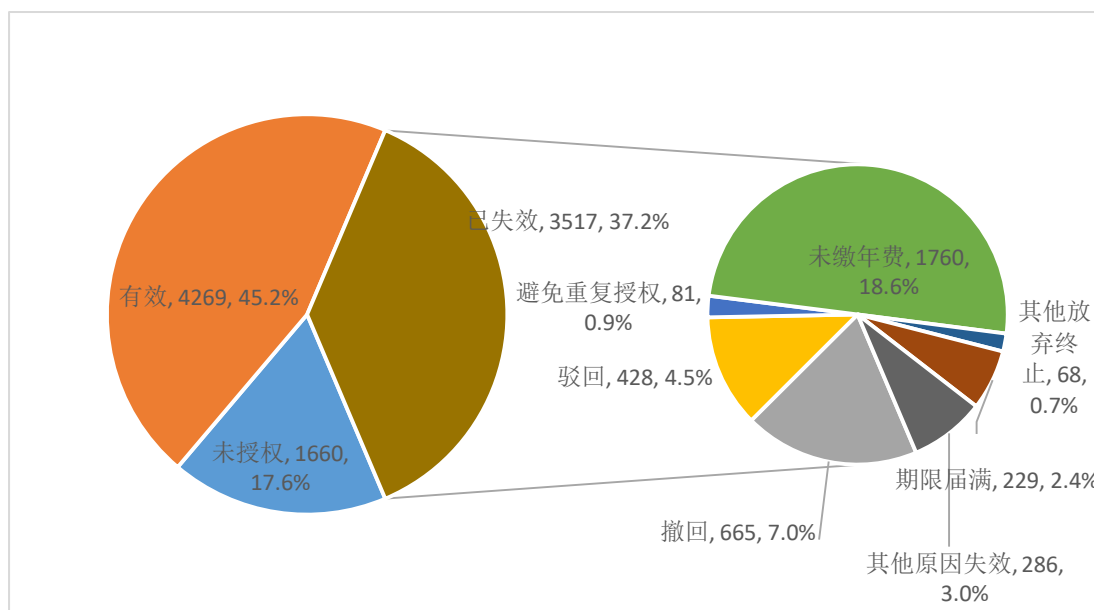


图 5-9 全球塑料配混机械技术领域专利申请法律效力分布

5.7 技术失效专利分析

本节分析近 20 年塑料配混机械技术领域专利失效情况。可以看出，近 20 年失效专利数量呈下降的趋势，2019 年，已失效专利数量共 2 件，已失效专利量占比专利申请量仅 0.3%。对比分析主要国家/地区电线电缆技术领域专利申请趋势，近 10 年塑料配混机械技术领域的专利申请主要来自于中国，可以看出，国内专利申请的授权率较高，专利申请质量较高。

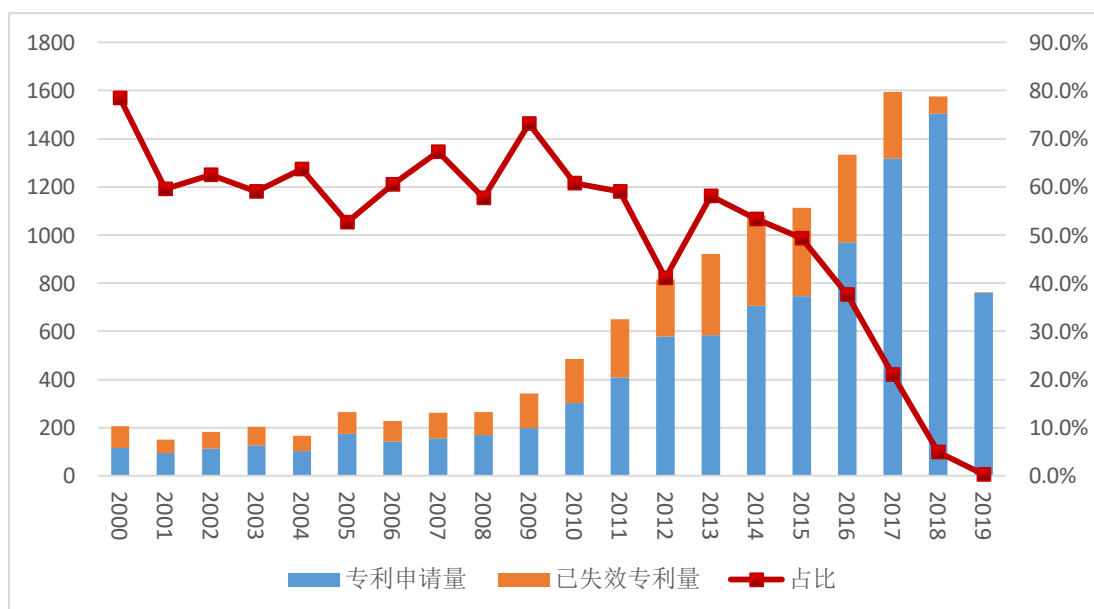


图 5-10 全球塑料配混机械技术领域专利失效情况

5.8 专利运营概况分析

本节对全球塑料配混机械技术领域主要专利布局区域专利运营情况进行分析，专利运营的类型包括权利转移、实施许可和权利质押保全，专利布局区域包括中国、美国、EPO、德国、日本和巴西。可以看出，中国是发生权利转移最多的国家/地区/组织，权利转移数量达到 396 件，其次是美国，权利转移数量达 251 件。中国和德国是发生实施许可最多的国家/地区/组织，实施许可数量分别为 40 件和 15 件。发生权利质押融资最多的国家/地区/组织是美国，有 58 件专利发生质押保全，中国、EPO、德国和巴西没有发生权利质押和保全。

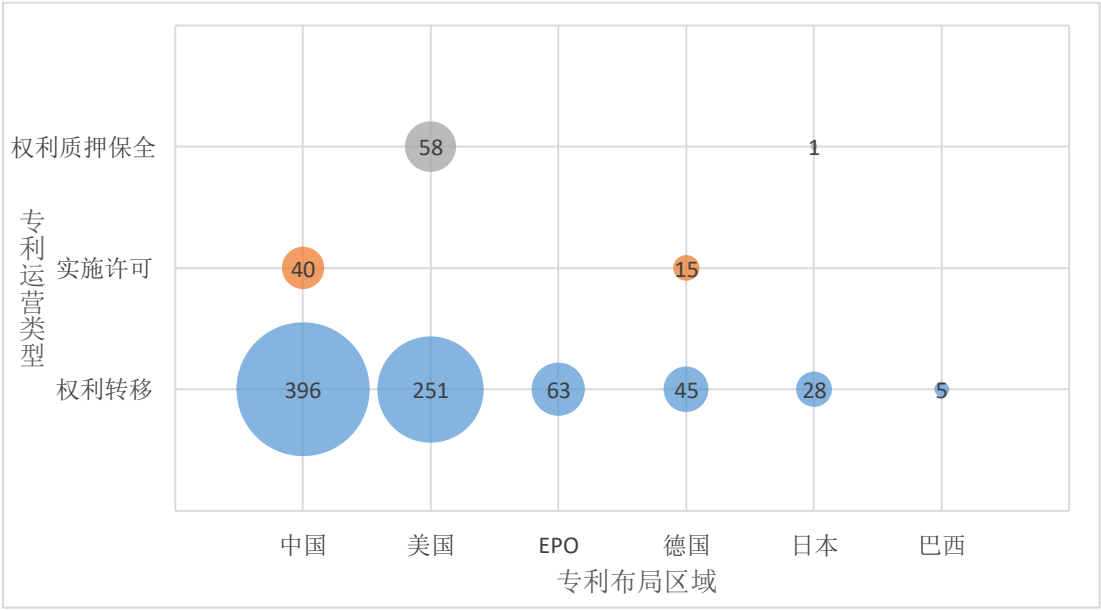


图 5-11 全球塑料配混机械技术领域主要专利布局区域专利运营情况

5.9 小结

5.9.1 专利申请趋势

5.9.1.1 全球塑料配混机械技术领域专利申请整体呈增长趋势，发明专利占比达 5 成，中国是近 10 年全球塑料配混机械技术领域的生力军

伴随着塑料机械整体朝着自动化、信息化和微型化进一步发展，塑料配混机械技术领域整体专利申请将保持持续增长趋势，未来，本领域内创新主体及市场将持续保持活跃，尤其是中国，目前我国塑料机械产品中的许多国外核心技术还没有完全消化，基本零部件的加工水平和装配水平较发达国家还有不小的距离，自动化和信息化的应用还处于政府推动阶段，塑料机械制造企业普遍处于工业 2.0 到 2.5 阶段，个别企业在向 3.0 迈进。随着国家对塑料机械行业整体发展水

平的进一步重视，未来本领域国内专利申请将保持持续增长趋势。还可以看出，21 世纪初，专利申请人主要来自中国、美国、德国和日本，代表申请人包括益阳橡胶塑料机械集团有限公司、意大利倍耐力和奥地利埃瑞玛。近 5 年，中国大陆专利申请量开始蓬勃增长，代表申请人包括青岛科技大学和江苏通用科技股份有限公司。全球塑料配混机械技术领域专利申请发明专利申请和实用新型专利申请基本持平。实用新型专利申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致，发明专利申请增长趋势总体波动较小。发明专利占比达 50.1%，可能的原因是，一方面，本领域申请人开展专利申请及布局的方向既关注产品结构或者形状，也关注产品、方法及其改进。另一方面，申请人对技术创新成果较为重视，希望快速确权，更多选择确权周期短（无实质审查阶段）的实用新型专利对创新成果进行保护。中国塑料配混机械技术领域的专利申请趋势与全球申请趋势几乎保持一致，保持稳步增长趋势，2018 年达到峰值。日本、美国、德国和 EP04 个国家/地区/组织近 20 年在塑料配混机械技术领域的专利申请基本保持同步波动，年专利申请量较少。可以看出，中国是近几年全球塑料配混机械技术领域的生力军，引领了全球塑料配混机械技术领域的专利申请态势。

5.9.2 专利区域分布

5.9.2.1 全球塑料配混机械技术领域发展活跃区域主要集中在亚洲和欧美地区

全球塑料配混机械技术领域专利所属国中排名前十的国家/地区/组织，按照专利申请量从高到低排名依次为中国、美国、日本、德国、EPO、韩国、加拿大、俄罗斯联邦、西班牙和澳大利亚。这些国家/地区/组织的专利申请量占据专利申请总量的 93.2%，说明了上述国家/地区在塑料配混机械技术领域创新能力强，技术活跃度高。尤其是中国，占比接近 8 成，反映出中国市场受到创新主体的重视。全球塑料配混机械技术领域申请人来源国中排名前十的国家/地区，按照专利申请量将国家进行排序依次为中国、日本、美国、德国、奥地利、法国、韩国、意大利、瑞士和中国台湾。排名前十的国家/地区中有 6 个国家/地区来自欧美，反映出欧美发达国家在专利创造方面的先发优势，同时，一定程度上体现出欧美地区创新主体对塑料配混机械技术领域保持高度重视，代表申请人包括意大利倍耐力、奥地利埃瑞玛。其余 4 个国家/地区来自亚洲，分别为中国、日本、

韩国和中国台湾，分列第一、第二、第七和第十位，其中，中国塑料配混机械技术领域发展虽然较欧美日等地区起步较晚，但在专利申请上已取得飞跃性的增长，在全球专利申请量中占据 78.1% 的份额，成为全球专利申请量排名第一的地区，一定程度上得益于国家出台系列政策文件鼓励塑料配混机械技术分支发展，也彰显出中国创新主体对本领域研究的高度重视，同时，也映衬出国内塑料配混机械技术领域取得长足发展，成果丰硕，代表申请人包括青岛科技大学、江苏通用科技股份有限公司。日本塑料配混机械技术领域在全球专利申请量中占据 3.8%，韩国占比 1.4%，中国台湾占比 0.5%，很大程度表明亚洲地区塑料配混机械技术领域研究水平在全球处于较为领先的地位。各国或地区本土申请的专利数量最多，中国本土专利申请占据 99.7%，海外专利布局极少。日本、美国、德国及奥地利目前在本领域的专利布局强度比较弱，但是分布较为均衡。

5.9.3 主要申请人

5.9.3.1 中国申请人创新实力突出，占据 6 席，欧洲申请人占据 3 席，日本申请人名列第八

全球塑料配混机械技术领域排名前十的专利申请人从高到低依次为埃瑞玛、青岛科技大学、大连橡胶、益阳橡机、倍耐力、兰航机械、米其林、神户制钢、江苏通用科技和无锡纳润。来自中国的申请人共 6 位，包括排名第二的青岛科技大学、排名第三的大连橡胶、排名第四的益阳橡机、排名第六的兰航机械、排名第九的江苏通用科技和排名第十的无锡纳润特，可以看出国内在塑料配混机械技术领域具备较好的研究基础和创新实力。青岛科技大学 2003 年获批成立了橡塑材料与工程教育部重点实验室暨山东省橡塑材料与工程重点实验室，重点实验室 2011 年获批山东省橡胶材料工程技术研究中心，2010 年获批山东省先进橡胶材料与加工技术工程实验室。大连橡胶是立厂于 1907 年的“老字号”国有企业，是国内最早的橡胶塑料机械设备专业供应商，被誉为中国“橡塑机械摇篮”。建有国家级博士后科研工作站和高校人才培养基地。曾多次完成国家重大技术装备的攻关任务，90 多个“中国第一台套”产品在这里诞生。益阳橡机现隶属于中国化工集团有限公司旗下的中国化工装备有限公司，拥有国家认定企业技术中心、博士后科研工作站和湖南省橡胶塑料机械工程技术研究中心等科研开发平台。公司形成了以大容量密炼机、高精度轮胎硫化机、大规格平板硫化机、双锥

双螺杆挤出机等大重型橡胶机械为主的产品格局。兰航机械创建于 1992 年，主打密炼机、开炼机、过滤挤出机、压延机、捏炼机、新型挤出机。江苏通用科技是江苏省重点企业集团、全国 120 家深化改革试点企业——红豆集团的控股子公司，专注各种轮胎研发、生产和销售的现代化高新技术企业，在中国无锡、泰国建有两大生产基地，是中国民族轮胎领军企业之一。无锡纳润特作为无锡市海外创新人才引进的高新技术项目，落户于历史名镇无锡梅村科技创业中心。自 2011 年成立以来获得过多项市、省、国家科技创新奖，专注致力于环保产品的研发，开发了系列新型环保水基产品，包括环保型水基清洗剂、水基活化钝化剂、防锈剂及锌铝合金涂料、脱漆剂、切削液等系列产品，广泛用于汽车、机械制造、钢铁、天然气管道维护等行业中。来自欧洲的申请人占据 3 位，分别是排名第一的埃瑞玛（奥地利）、第五的倍耐力（意大利）、第七的米其林（法国），可见欧洲在本领域研发实力突出。埃瑞玛拥有最先进的塑料再生技术和再生粒料样品，包括用于 BOPET、BOPA、BOPP 再利用的高科技全套再生设备及部件，FDA 食品直接接触许可的 PET 瓶及瓶胚再生技术及增粘技术，PET 再利用并在线拉平膜的全套再生技术等。倍耐力是来自意大利的当今世界享有盛名的轮胎公司之一，创立于意大利，奥迪、宾利、法拉利、兰博基尼、宝马、奔驰等著名汽车品牌皆指定倍耐力轮胎为原厂配套胎。米其林是来自法国的全球轮胎科技领导者。来自日本的申请人神户制钢排名第八，可以看出日本申请人在本领域具备一定创新实力。神户制钢是是日本第三大钢铁联合企业，服务涵盖钢铁、机械、工程等领域。

5.9.4 主要发明人

5.9.4.1 中国专利发明人占据 6 席，欧洲专利发明人占据 4 席，均来自奥地利埃瑞玛

全球塑料配混机械技术领域排名前十的专利发明人从高到低依次为 HACKL MANFRED、FEICHTINGER KLAUS、黄振芳、汪传生、边慧光、黄晓燕、宋小林、王孔金、BACHER HELMUT 和 SCHULZ HELMUTH。其中，来自中国的发明人有 6 位，排名第三的黄振芳是张家港市兰航机械有限公司的法定代表人，排名第四的汪传生现任青岛科技大学机电工程学院院长，机械基础实验中心主任，混炼工程研究室主任。机械学科带头人，机械学科硕士点负责人，国家橡塑机械标准化委员会委员，山东省实验教学示范中心机械学科专家评审组成员，国家质检总局质量投诉

中心专家,《特种橡胶制品》、《青岛科技大学学报》编委,主要研究方向为高分子材料先进制造技术、废旧橡胶塑料循环利用。排名第五的边慧光是青岛科技大学机电工程学院教师,排名第六的黄晓燕是东莞朋有实业有限公司主管,著有《塑料成型工艺及模具设计技术问答》。排名第七的宋小林是江西源华塑料科技有限公司监事,排名第八的王孔金是东莞市德英华机械设备有限公司监事。来自奥地利埃瑞玛的发明人有4位,分别是HACKL MANFRED(M·哈克尔)、FEICHTINGER KLAUS(K·费希廷格)、BACHER HELMUT(赫尔穆特·贝彻)和SCHULZ HELMUTH(H·舒尔茨)。

5.9.5 专利技术构成

5.9.5.1 高速混合机技术分支受申请人关注程度高

全球近20年塑料配混机械技术领域高速混合机、密炼机和开炼机3大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动,近几年开始出现明显增幅,并均于2018年达到年专利申请量峰值。可以看出,高速混合机技术分支受到更多申请人关注,技术创新相对活跃,其次为密炼机技术分支,开炼机技术分支受申请人关注程度较弱,活跃度较低。还可以看出,高速混合机、密炼机和开炼机是近几年的研发热点。

5.9.6 专利法律状态

5.9.6.1 全球塑料配混机械技术领域失效专利占比达37.2%,略低于全球电气机械及设备产业领域失效专利占比(40.9%)

全球塑料配混机械技术领域失效专利占比达37.2%,失效的原因包括未缴年费、撤回、驳回、其他原因失效、期限届满、其他放弃终止和避免重复授权等。失效专利占比近4成,且大部分专利失效是因为未缴年费、撤回和驳回,可以看出,总体而言,本领域创新程度一般,各创新主体对领域内专利申请及布局比较重视,但也有部分创新主体缺少较为持续、明确的专利布局规划,专利申请申请授权后未缴年费、主动撤回以及被驳回专利申请的情况多有发生。

5.9.7 技术失效专利

5.9.7.1 塑料配混机械技术领域失效专利数量呈下降的趋势

近20年塑料配混机械技术领域失效专利数量呈下降的趋势,2019年,已失

效专利数量共 2 件，已失效专利量占比专利申请量仅 0.3%。对比分析主要国家/地区电线电缆技术领域专利申请趋势，近 10 年塑料配混机械技术领域的专利申请主要来自于中国，可以看出，国内专利申请的授权率较高，专利申请质量较高。

5.9.8 专利运营概况

5.9.8.1 美国权利转移最多，中国发生实施许可和权利质押融资最多

中国是发生权利转移最多的国家/地区/组织，其次是美国。中国和德国是发生实施许可最多的国家/地区/组织。发生权利质押融资最多的国家/地区/组织是美国，中国、EPO、德国和巴西没有发生权利质押和保全。

6 塑料成型机械技术领域专利分析

本章对全球塑料成型机械技术领域专利申请及布局情况进行研究分析,围绕专利申请趋势、专利区域分布、主要申请人、主要发明人、专利技术构成、专利法律状态、专利引证等多维度,全面梳理塑料成型机械技术领域专利整体态势。本章研究数据来自 ISPatent 专利检索分析平台,专利数据检索日期为最早公开日截止 2020 年 5 月 31 日,检索得到全球塑料成型机械技术领域专利申请共计 160,203 件,中国塑料成型机械技术领域专利申请共计 93,551 件,揭阳市塑料成型机械技术领域专利申请共计 180 件。

6.1 专利发展态势分析

6.1.1 不同专利类型申请趋势分析

如图 6-1 所示,近 20 年塑料成型机械技术领域全球专利申请整体呈现稳步增长趋势,可将其划分为 3 个阶段:起步期(2000-2010 年)、第一发展期(2011-2014 年)、快速发展期(2015 年至今)。具体如下:

起步期(2000-2010 年):本时期专利申请趋势较为平缓,年专利申请量在 5,000 件上下波动。中国、日本、德国、美国 4 个国家/地区公开的专利申请数量最多,该时期主要申请人为赫斯基注塑系统、日本住友、美卓 3 个申请人申请的专利数量最多,主要的专利申请及布局方向为塑料的成型或连接(B29C)、成型材料的准备或预处理(B29B)和涉及特殊制品塑料的加工(B29L)。

第一发展期(2011-2014 年):本时期年专利申请量增速较为可观,2014 年专利申请量达到 9,615 件。中国、日本、美国和韩国 4 个国家/地区公开的专利申请数量最多,该时期主要申请人为日本住友、德国克朗斯和日本发那科,主要的专利申请及布局方向为塑料的成型或连接(B29C)、成型材料的准备或预处理(B29B)和涉及特殊制品塑料的加工(B29L)。

快速发展期(2015 年至今):本时期年专利申请量增速较第一发展期更为明显,2018 年达到峰值,年专利申请量共 17,774 件。由于专利申请公开滞后性的影响及 2020 年专利申请数据统计时间为截至 2020 年 5 月 31 日(非全年),故 2019-2020 年塑料成型机械技术领域专利申请量呈现下降趋势。中国、日本、美国 3 个国家/地区公开的专利申请数量最多,本时期主要申请人为日本住友、发那科、中国海天塑机,主要的专利申请及布局方向为塑料的成型或连接(B29C)、

成型材料的准备或预处理（B29B）和涉及特殊制品塑料的加工（B29L）。

伴随着塑料机械整体朝着自动化、信息化和微型化进一步发展，塑料成型机械技术领域整体专利申请将保持持续增长趋势，未来，本领域内创新主体及市场将持续保持活跃，尤其是中国大陆，早在 2009 年 5 月，国务院颁布了《装备制造业调整和振兴规划》，将塑料机械工业中的“塑料成型机械”等多个产品列入发展重点。2016 年工信部发布《轻工业发展规划（2016-2020 年）》，提出发展体积脉动精密高效注塑成型设备，拉伸流变连续高填充混炼造粒装置，高效、节能、精密、稳定的塑料加工装备，将注塑机纳入重点装备制造水平提升工程。近年来，国内塑料成型机械技术领域已经取得长足发展，未来将进一步加快发展步伐。可以看出，21 世纪初，专利申请人主要来自日本和德国，代表申请人包括日本住友。近 10 年，中国大陆专利申请量开始蓬勃增长，代表申请人包括海天塑机、新美星包装机械、珠海格力和青岛科技大学。

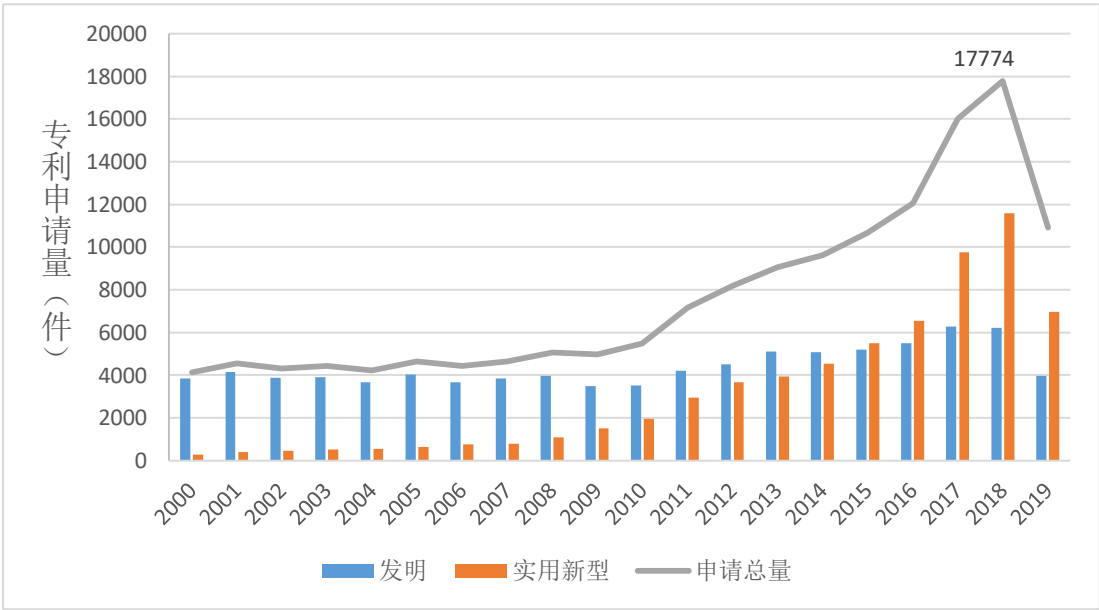


图 6-1 近 20 年全球塑料成型机械技术领域不同专利类型专利申请趋势

此外，从图 6-1 还可以看出，全球塑料成型机械技术领域专利申请以发明专利申请为主，共 95,160 件，实用新型专利申请次之，共 65,043 件。发明专利申请趋势基本保持平稳，年专利申请量在 4,000 件上下波动。实用新型专利申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致，2018 年，年实用新型专利申请增长达到峰值，达到 11,572 件。发明专利占比达 59.4%，可能的原因是，本领域申请人专利申请及布局方向更多考虑产品结构、形状及其结合，相对而言，产品、方法及其改进关注程度较弱。

6.1.2 主要国家/地区专利申请趋势

本节选择了中国、日本、美国、德国和 EPO 作为分析对象，对比分析近 20 年 5 个国家/地区/组织在塑料成型机械技术领域的专利申请趋势。其中，中国塑料成型机械技术领域的专利申请趋势与全球申请趋势几乎保持一致，保持稳步增长趋势，2018 年达到峰值，年专利申请量为 16,186 件。近 20 年日本、美国、德国和 EPO 4 个国家/地区/组织在塑料成型机械技术领域的专利申请基本保持同步波动，年专利申请量均不超过 1,500 件，且近几年的专利申请量呈现下降的趋势。可以看出，中国是近几年全球塑料成型机械技术领域的生力军，引领了全球塑料成型机械技术领域的专利申请态势。

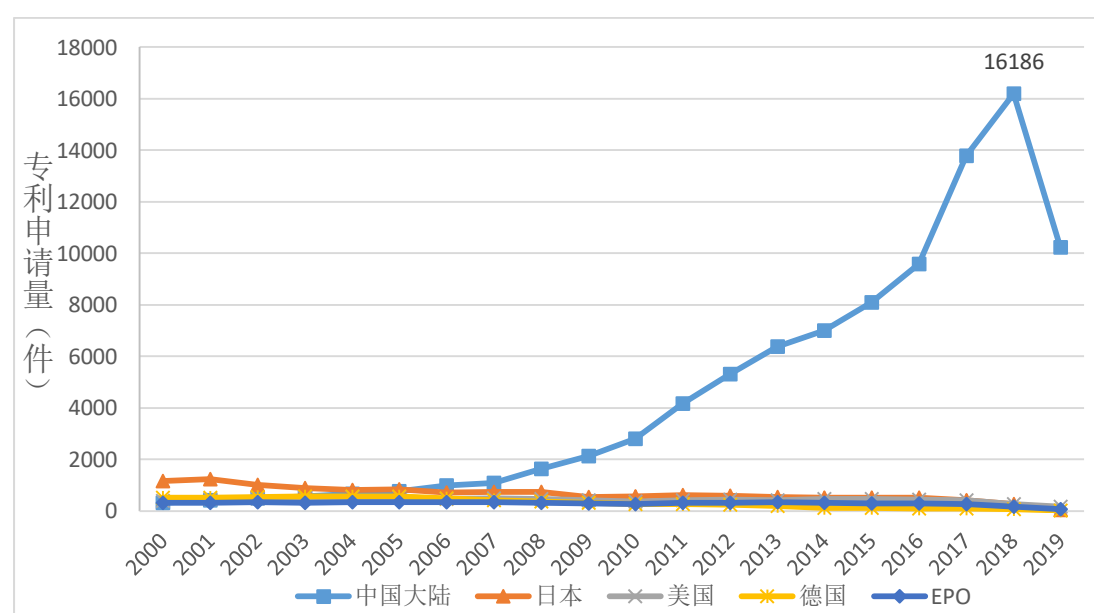


图 6-2 近 20 年全球塑料成型机械技术领域主要国家/地区专利申请趋势

6.2 专利区域分布分析

6.2.1 主要目标市场分析

图 6-3 列出了全球塑料成型机械技术领域专利所属国中排名前十的国家/地区/组织，按照专利申请量从高到低排名依次为中国、日本、美国、德国、EPO、韩国、中国台湾、奥地利、加拿大和俄罗斯，分别占比 58.3%、9.5%、5.9%、4.8%、3.9%、3.8%、1.2%、1.1%、1.1%、0.8%。这些国家/地区/组织的专利申请量占据专利申请总量的 90.4%，说明了上述国家/地区在塑料成型机械技术领域创新能力强，技术活跃度高。其中，中国、日本、韩国和中国台湾 4 个亚洲国家/地区/组织专利申请量合计占比高达 72.8%，超过七成，反映出亚洲市场受到创新主体

的重视，越来越多申请人在亚洲开展专利申请及布局。

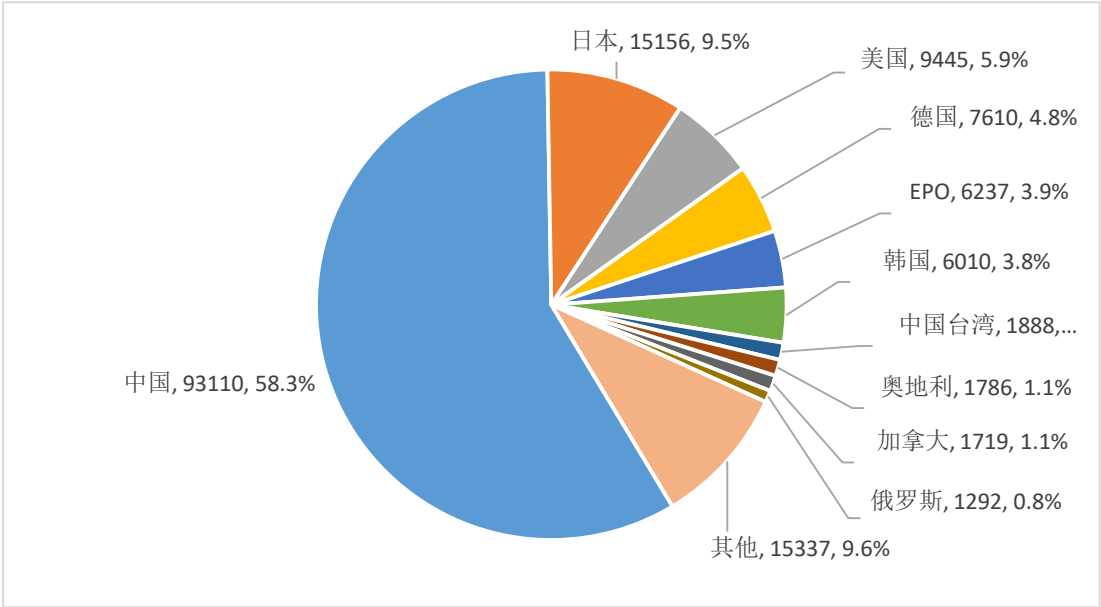


图 6-3 全球塑料成型机械技术领域专利目标市场分布

6.2.2 技术来源国及地区分析

图 6-4 列出了全球塑料成型机械技术领域申请人来源国中排名前十的国家/地区，按照专利申请量将国家进行排序依次为中国、日本、德国、美国、韩国、加拿大、意大利、法国、瑞士和中国台湾。其中，中国专利申请量为 88,670 件，日本的专利申请量为 22,063 件，德国专利申请量为 14,301 件，美国专利申请量为 9,081 件，其余排名前十的国家/地区专利申请量基本在 5,000 件以下。

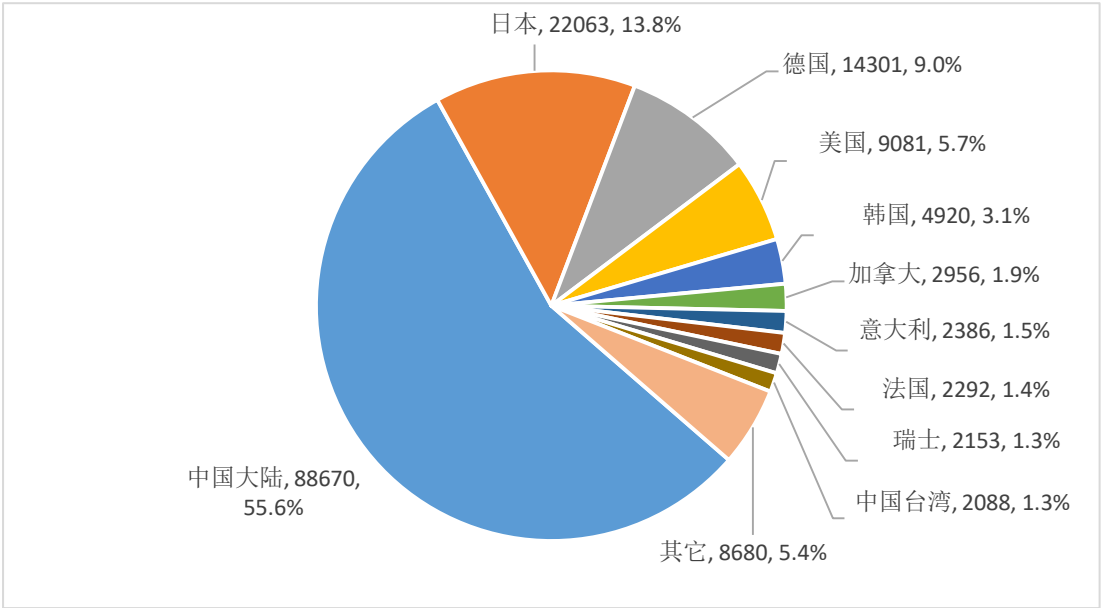


图 6-4 全球塑料成型机械技术领域专利技术来源地分布

排名前十的国家/地区中有 6 个国家/地区来自欧美，反映出欧美发达国家在

专利创造方面的先发优势，同时，一定程度上体现出欧美地区创新主体对塑料成型机械技术领域保持高度重视，代表申请人包括芬兰美卓 IBM 和德国克朗斯。其余 4 个国家/地区来自亚洲，分别为中国、日本、韩国和中国台湾，分列第一、第二、第五和第十位，其中，中国塑料成型机械技术领域发展虽然较欧美日等地区起步较晚，但在专利申请上已取得飞跃性的增长，在全球专利申请量中占据 55.6% 的份额，成为全球专利申请量排名第一的地区，一定程度上得益于国家制定系列政策鼓励塑料成型机械技术分支发展，也彰显出中国创新主体对本领域研究的高度重视，同时，也映衬出国内塑料成型机械技术领域取得长足发展，成果丰硕，代表申请人包括海天塑机。日本塑料成型机械技术领域在全球专利申请量中占据 13.8%，韩国占比 3.1%，中国台湾占比 1.3%，很大程度表明亚洲地区塑料成型机械技术领域研究水平在全球处于较为领先的地位，代表申请人包括住友和发那科。

6.2.3 主要国家专利布局分析

图 6-5 中展示了全球塑料成型机械技术领域主要技术来源国与主要专利布局区域矩阵图，其中技术来源国选择分析的国家/地区为中国、日本、德国、美国 and 韩国，专利布局区域选择分析的国家/地区为中国大陆、日本、美国、德国和 EPO。可以看出，各国或地区本土申请的专利数量最多，表明了各国或地区对于本土市场的重视程度较高，日本和德国在美国也有较强的专利布局，可以看出，美国市场受到全球申请人的重点关注，国内申请人看重日本市场。还可以看出，与其他国家相比，日本、德国和美国申请人的专利申请及布局范围更为全面，在全球其他主要国家/地区均有较强的专利布局。

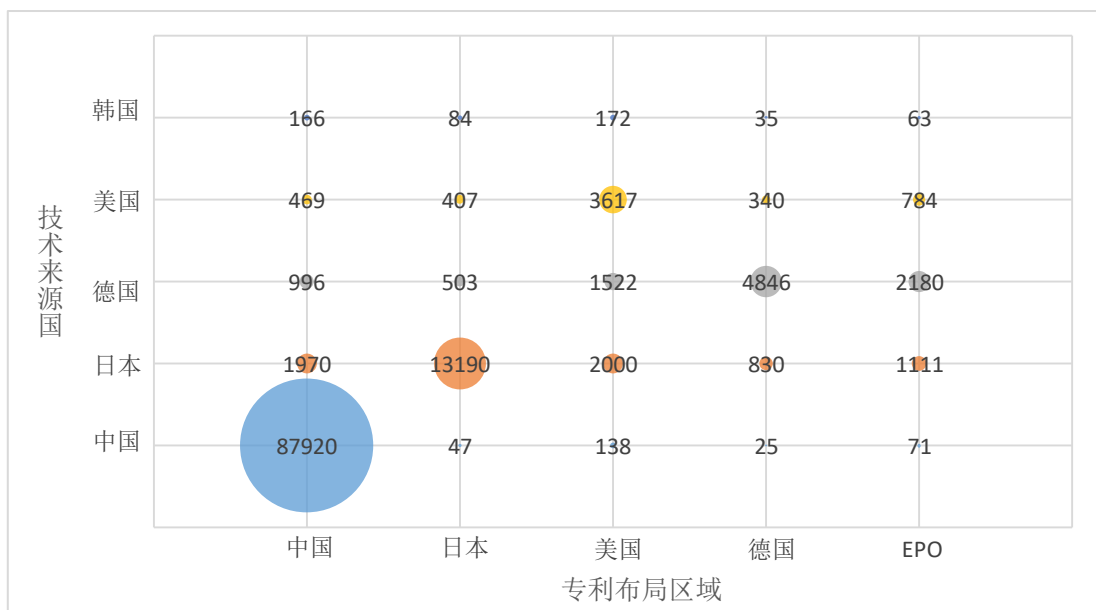


图 6-5 全球塑料成型机械技术领域主要国家/地区专利布局

6.3 主要申请人分析

图 6-6 中展示了塑料成型机械技术领域专利申请人排名情况。可以看出，排名前十的专利申请人均来自国外，从高到低依次为住友、赫斯基、发那科、东芝、日精、克朗斯、马斯特、日本钢铁、美卓和神户制钢，专利申请量依次为 2,627 件、1,317 件、1,304 件、1,160 件、934 件、922 件、894 件、857 件、704 件和 696 件。

来自日本的申请人占据 6 位，分别是排名第一的住友、第三的发那科、第四的东芝、第五的日精、第八的日本钢铁和第十的神户制钢，可以看出日本申请人在本领域的创新实力突出。住友是拥有 400 多年历史的世界 500 强之一的住友集团旗下的建设机械厂家，1967 年研制了第一台液压挖掘机。发那科掌握了数控机床发展核心技术，是当今世界上数控系统科研、设计、制造、销售实力最强大的企业。东芝是日本最大的半导体制造商，也是第二大综合电机制造商，隶属于三井集团。业务领域包括数码产品、电子元器件、社会基础设施、家电等。20 世纪 80 年代以来，东芝从一个以家用电器、重型电机为主体的企业，转变为包括通讯、电子在内的综合电子电器企业。进入 90 年代，东芝在数字技术、移动通信技术和网络技术等领域取得了飞速发展，成功从家电行业的巨人转变为 IT 行业的先锋。日精是主要制造和销售减速机、小型齿轮等产品。日本钢铁是日本 JFE 公司是世界大型钢铁企业集团之一，是世界上第二大钢铁集团，多项技术代

表世界钢铁行业的最高水平。而煤焦油作为钢铁冶炼厂的副产品，加工后可广泛应用于沥青、塑料、橡胶、医药、染料、冶金辅料、化工原料等领域。神户制钢是日本第三大钢铁联合企业，服务涵盖钢铁、机械、工程等领域。

来自欧美的赫斯基、克朗斯、马斯特和美卓分别排名第二、第六、第七和第九，可见欧美在本领域研发实力突出。赫斯基是全球塑料行业领先的注塑设备和服务供应商之一，致力于专业模具制造，尤其是针对薄壁容器生产的革新性高速注塑系统。产品覆盖各种类型的注塑机、热流道、机械手、模具和集成系统。克朗斯自 2009 年起逐步开始部署 MetaPure 技术为 PET 饮料瓶建立生命周期循环，供货产品包括 MetaPure W-PET 洗涤（清洗模块）与 MetaPure S 去污（消毒模块）。马斯特是全球十大轮胎品牌——固铂轮胎橡胶公司旗下拥有百年历史的轮胎品牌。美卓业务涵盖矿山、建筑、能源、金属回收、纸浆和造纸等行业。

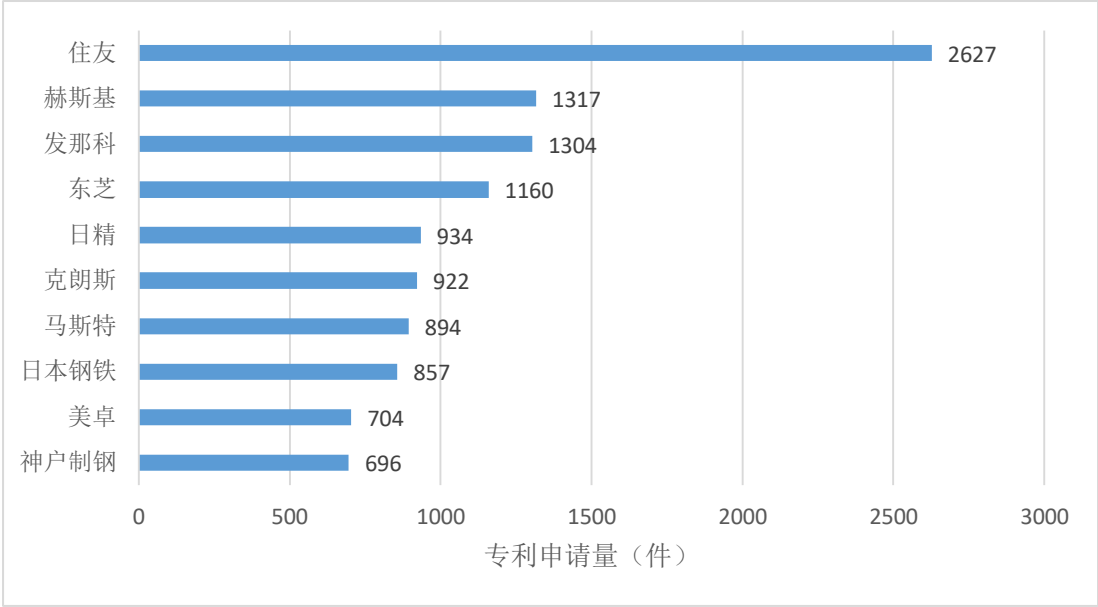


图 6-6 全球塑料成型机械技术领域主要申请人

6.4 主要发明人分析

图 6-7 中展示了塑料成型机械技术领域发明人排名情况。排名前十的专利发明人从高到低依次为何海潮、UCHIYAMA TATSUHIRO、BABIN DENIS、LINKE MICHAEL、ALTONEN GENE MICHAEL、GUENTHER HERBERT、杨卫民、王伟、BAUMGARTE ROLF 和李象烈，专利申请量依次为 287 件、257 件、255 件、203 件、188 件、181 件、172 件、167 件、166 件和 166 件。其中，来自中国的发明人有 4 位，排名第一的何海潮是上海金纬机械制造有限公司董事长，排名第七的杨卫民是北京化工大学“高分子材料先进制造英蓝实验室”主任，长期从事高分子材料加工成型与先进

制造技术研究，近五年主持国家自然科学基金、国家科技支撑计划重点和重大项目等 20 余项，著有《塑料精密注射成型原理及设备》。排名第八的王伟来自张家港市意久机械有限公司，排名第十的李象烈来自柳道万和（苏州）热流道系统有限公司，是国际知名的热流道系统生产厂家，主要产品有分流板、热嘴、温控器、时间控制器等。来自日本发那科的 UCHIYAMA TATSUHIRO（今井友介）排名第二。来自德国的发明人共 3 位，分别是排名第四的 LINKE MICHAEL（M·林克）、排名第六的 GUENTHER HERBERT（赫伯特·君特）和排名第九的 BAUMGARTE ROLF（R·鲍姆加特）。排名第三的 BABIN DENIS（丹尼斯·巴宾）来自加拿大标准模具有限公司，排名第五的 ALTONEN GENE MICHAEL（G·M·艾尔托宁）来自美国艾姆弗勒克斯有限公司。

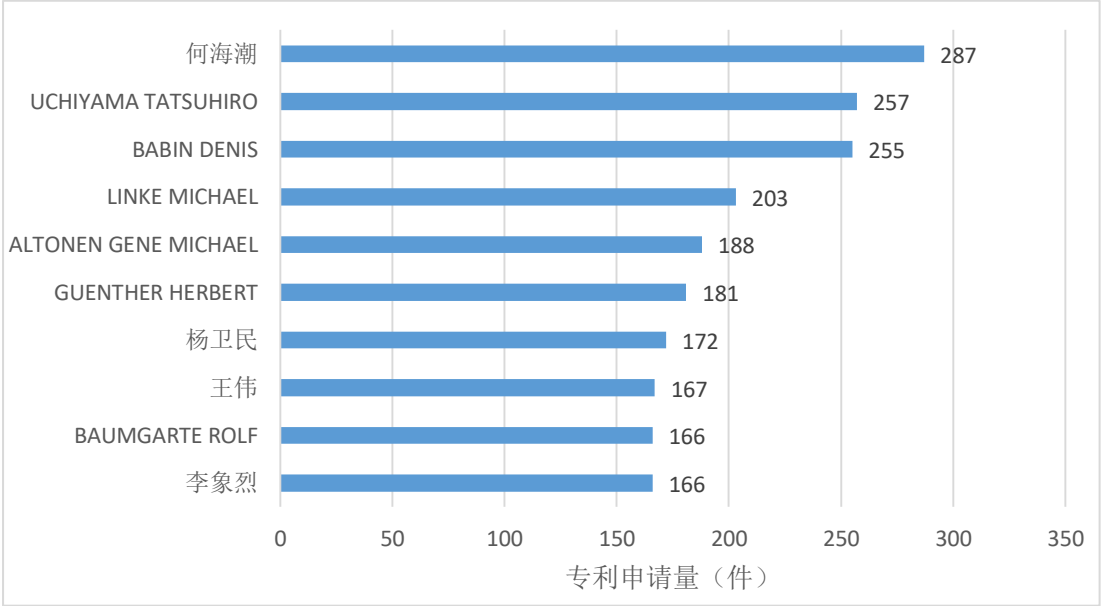


图 6-7 全球塑料成型机械技术领域主要发明人

6.5 专利技术构成分析

图 6-8 中展示了全球近 20 年塑料成型机械技术领域 7 大重点技术分支专利申请趋势及分布情况。可以看出，注塑机、挤出机、造粒机和包装机械 4 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，2000-2010 年，专利申请量保持平稳增长，2010 年之后，开始出现明显增幅，其中，挤出机技术分支于 2017 年达到年专利申请量峰值，年专利申请量为 3,308 件，注塑机、造粒机和包装机械 3 大技术分支均于 2018 年达到年专利申请量峰值，年专利申请量分别为 6,399 件、2,916 件和 2,501 件。近 20 年吹塑机、压延机和硫化机 3 个技术分支专利申请趋势波动较小，年专利申请量均不超过 1200 件。可以看出，注塑机技术分

支受到更多申请人关注，技术创新最为活跃，其次为挤出机、造粒机和包装机械技术分支，吹塑机、压延机和硫化机 3 个技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。

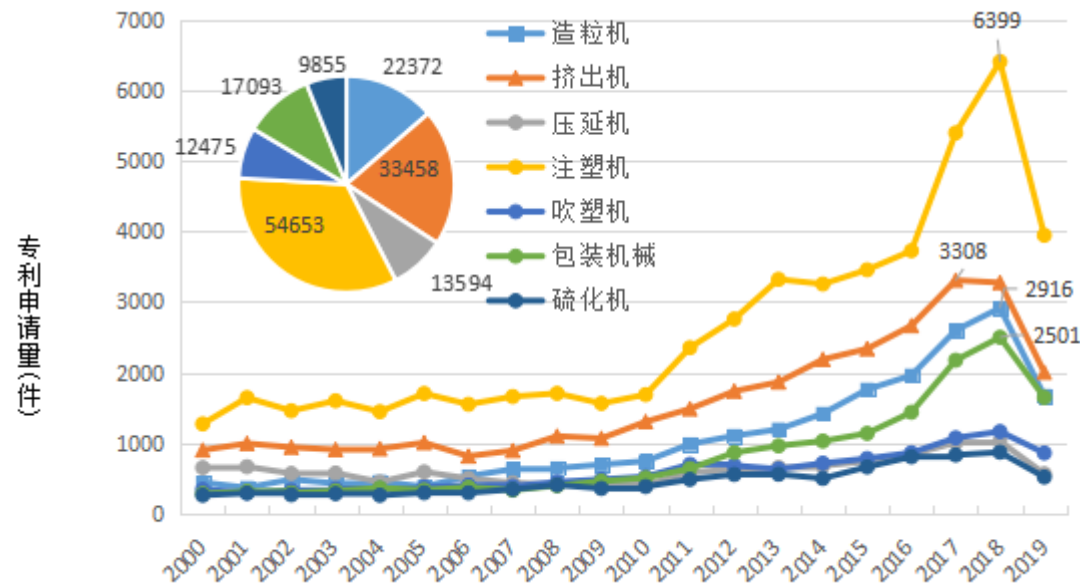


图 6-8 近 20 年全球塑料成型机械技术领域重点技术分支专利申请趋势及分布情况

6.6 专利法律状态分析

图 6-9 中展示了全球塑料成型机械技术领域整体专利申请法律效力分布情况及失效专利失效原因分布情况。可以看出，本领域失效专利占比高达 39.9%，共 63,458 件，失效的原因包括未缴年费、撤回、其他原因失效、期限届满、驳回、避免重复授权和其他放弃终止等，其中因未缴年费致使专利失效的专利共 29,902 件，占比达 18.8%，因撤回致使专利失效的专利共 10,369 件，占比达 6.5%。失效专利占比近 4 成，且大部分专利失效是因为未缴年费和撤回，可以看出，总体而言，本领域创新程度一般，各创新主体对领域内专利申请及布局比较重视，但也有部分创新主体缺少较为持续、明确的专利布局规划，专利申请申请授权后未缴年费以及主动撤回专利申请的情况时有发生。

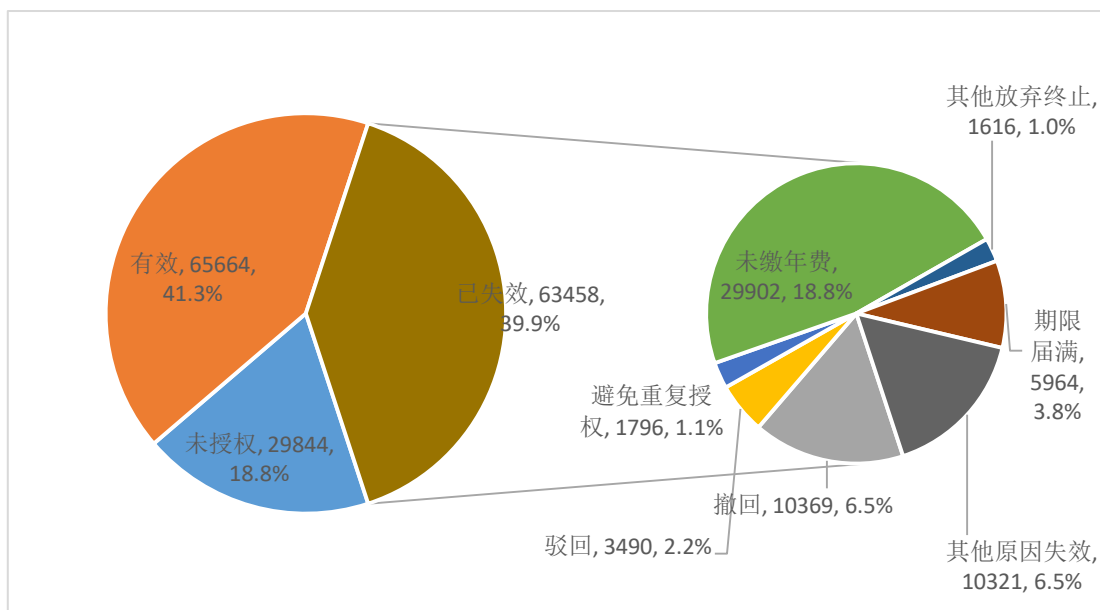


图 6-9 全球塑料成型机械技术领域专利申请法律效力分布

6.7 技术失效专利分析

本节分析近 20 年塑料成型机械技术领域专利失效情况。可以看出，近 20 年失效专利数量呈下降的趋势，2019 年，已失效专利数量共 14 件，已失效专利量占比专利申请量仅 0.1%。对比分析主要国家/地区电机技术领域专利申请趋势，近 10 年塑料成型机械技术领域的专利申请主要来自于中国，可以看出，国内专利申请的授权率较高，专利申请质量较高。

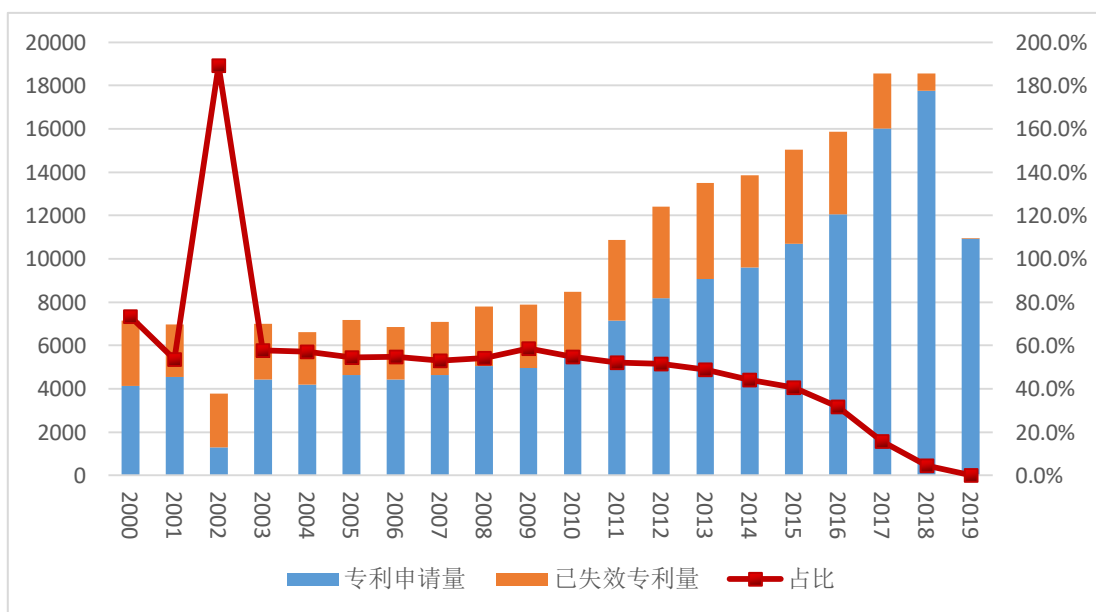


图 6-10 全球塑料成型机械技术领域专利失效情况

6.8 专利运营概况分析

本节对全球电机技术领域主要专利布局区域专利运营情况进行分析，专利运营的类型包括权利转移、实施许可和权利质押保全，专利布局区域包括美国、中国、EPO、德国、日本和法国。可以看出，美国是发生权利转移最多的国家/地区/组织，权利转移数量达到 7,559 件，可能的原因是美国专利申请制度最大化保护了发明人的权益，专利申请必须由自然人提出，发明人申请专利后通常会转让给企业或者科研院所。中国和德国是发生实施许可最多的国家/地区/组织，实施许可数量分别为 619 家或者 232 件。发生权利质押融资最多的国家/地区/组织是中国，有 949 件专利发生质押保全，美国、EPO 和德国没有发生权利质押和保全。



图 6-11 全球塑料成型机械技术领域主要专利布局区域专利运营情况

6.9 小结

6.9.1 专利申请趋势

6.9.1.1 全球塑料成型机械技术领域专利申请整体呈增长趋势，发明专利占比近 6 成，中国是近 10 年全球塑料成型机械技术领域的生力军

伴随着塑料机械整体朝着自动化、信息化和微型化进一步发展，塑料成型机械技术领域整体专利申请将保持持续增长趋势，未来，本领域内创新主体及市场将持续保持活跃，尤其是中国大陆，早在 2009 年 5 月，国务院颁布了《装备制造业调整和振兴规划》，将塑料机械工业中的“塑料成型机械”等多个产品列入发展重点。2016 年工信部发布《轻工业发展规划（2016-2020 年）》，提出发展

体积脉动精密高效注塑成型设备，拉伸流变连续高填充混炼造粒装置，高效、节能、精密、稳定的塑料加工装备，将注塑机纳入重点装备制造水平提升工程。近年来，国内塑料成型机械技术领域已经取得长足发展，未来将进一步加快发展步伐。可以看出，21 世纪初，专利申请人主要来自日本和德国，代表申请人包括日本住友。近 10 年，中国大陆专利申请量开始蓬勃增长，代表申请人包括海天塑机、新美星包装机械、珠海格力和青岛科技大学。全球塑料成型机械技术领域专利申请以发明专利申请为主，实用新型专利申请次之。发明专利申请趋势基本保持平稳。实用新型专利申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致，2018 年，年实用新型专利申请增长达到峰值。发明专利占比达 59.4%，可能的原因是，本领域申请人专利申请及布局方向更多考虑产品结构、形状及其结合，相对而言，产品、方法及其改进关注程度较弱。中国塑料成型机械技术领域的专利申请趋势与全球申请趋势几乎保持一致，保持稳步增长趋势，2018 年达到峰值。近 20 年日本、美国、德国和 EP04 个国家/地区/组织在塑料成型机械技术领域的专利申请基本保持同步波动，且近几年的专利申请量呈现下降的趋势。可以看出，中国是近几年全球塑料成型机械技术领域的生力军，引领了全球塑料成型机械技术领域的专利申请态势。

6.9.2 专利区域分布

6.9.2.1 全球塑料成型机械技术领域发展活跃区域主要集中在亚洲和欧美地区

全球塑料成型机械技术领域专利所属国中排名前十的国家/地区/组织，按照专利申请量从高到低排名依次为中国、日本、美国、德国、EPO、韩国、中国台湾、奥地利、加拿大和俄罗斯。这些国家/地区/组织的专利申请量占据专利申请总量的 90.4%，说明了上述国家/地区在塑料成型机械技术领域创新能力强，技术活跃度高。其中，中国、日本、韩国和中国台湾 4 个亚洲国家/地区/组织专利申请量合计占比超过七成，反映出亚洲市场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。全球塑料成型机械技术领域申请人来源国中排名前十的国家/地区，按照专利申请量将国家进行排序依次为中国、日本、德国、美国、韩国、加拿大、意大利、法国、瑞士和中国台湾。排名前十的国家/地区中有 6 个国家/地区来自欧美，反映出欧美发达国家在专利创造方面的先发优势，

同时,一定程度上体现出欧美地区创新主体对塑料成型机械技术领域保持高度重视,代表申请人包括芬兰美卓 IBM 和德国克朗斯。其余 4 个国家/地区来自亚洲,分别为中国、日本、韩国和中国台湾,分列第一、第二、第五和第十位,其中,中国塑料成型机械技术领域发展虽然较欧美日等地区起步较晚,但在专利申请上已取得飞跃性的增长,在全球专利申请量中占据 55.6% 的份额,成为全球专利申请量排名第一的地区,一定程度上得益于国家制定系列政策鼓励塑料成型机械技术分支发展,也彰显出中国创新主体对本领域研究的高度重视,同时,也映衬出国内塑料成型机械技术领域取得长足发展,成果丰硕,代表申请人包括海天塑机。日本塑料成型机械技术领域在全球专利申请量中占据 13.8%, 韩国占比 3.1%, 中国台湾占比 1.3%, 很大程度表明亚洲地区塑料成型机械技术领域研究水平在全球处于较为领先的地位,代表申请人包括住友和发那科。各国或地区本土申请的专利数量最多,表明了各国或地区对于本土市场的重视程度较高,日本和德国在美国也有较强的专利布局,可以看出,美国市场受到全球申请人的重点关注,国内申请人看重日本市场。还可以看出,与其他国家相比,日本、德国和美国申请人的专利申请及布局范围更为全面,在全球其他主要国家/地区均有较强的专利布局。

6.9.3 主要申请人

6.9.3.1 日本申请人创新实力突出, 占据 6 席, 欧美申请人占据 4 席

全球塑料成型机械技术领域排名前十的专利申请人均来自国外,从高到低依次为住友、赫斯基、发那科、东芝、日精、克朗斯、马斯特、日本钢铁、美卓和神户制钢。来自日本的申请人占据 6 位,分别是排名第一的住友、第三的发那科、第四的东芝、第五的日精、第八的日本钢铁和第十的神户制钢,可以看出日本申请人在本领域的创新实力突出。住友是拥有 400 多年历史的世界 500 强之一的住友集团旗下的建设机械厂家,1967 年研制了第一台液压挖掘机。发那科掌握了数控机床发展核心技术,是当今世界上数控系统科研、设计、制造、销售实力最强大的企业。东芝是日本最大的半导体制造商,也是第二大综合电机制造商,隶属于三井集团。业务领域包括数码产品、电子元器件、社会基础设施、家电等。20 世纪 80 年代以来,东芝从一个以家用电器、重型电机为主体的企业,转变为包括通讯、电子在内的综合电子电器企业。进入 90 年代,东芝在数字技术、移

动通信技术和网络技术等领域取得了飞速发展，成功从家电行业的巨人转变为 IT 行业的先锋。日精是主要制造和销售减速机、小型齿轮等产品。日本钢铁是日本 JFE 公司是世界大型钢铁企业集团之一，是世界上第二大钢铁集团，多项技术代表世界钢铁行业的最高水平。而煤焦油作为钢铁冶炼厂的副产品，加工后可广泛应用于沥青、塑料、橡胶、医药、染料、冶金辅料、化工原料等领域。神户制钢是日本第三大钢铁联合企业，服务涵盖钢铁、机械、工程等领域。来自欧美的赫斯基、克朗斯、马斯特和美卓分别排名第二、第六、第七和第九，可见欧美在本领域研发实力突出。赫斯基是全球塑料行业领先的注塑设备和服务供应商之一，致力于专业模具制造，尤其是针对薄壁容器生产的革新性高速注塑系统。产品覆盖各种类型的注塑机、热流道、机械手、模具和集成系统。克朗斯自 2009 年起逐步开始部署 MetaPure 技术为 PET 饮料瓶建立生命周期循环，供货产品包括 MetaPure W-PET 洗涤（清洗模块）与 MetaPure S 去污（消毒模块）。马斯特是全球十大轮胎品牌——固铂轮胎橡胶公司旗下拥有百年历史的轮胎品牌。美卓业务涵盖矿山、建筑、能源、金属回收、纸浆和造纸等行业。

6.9.4 主要发明人

6.9.4.1 中国专利发明人占据 4 席，欧美专利发明人占据 5 席，日本专利发明人位列第二

全球塑料成型机械技术领域排名前十的专利发明人从高到低依次为何海潮、UCHIYAMA TATSUHIRO、BABIN DENIS、LINKE MICHAEL、ALTONEN GENE MICHAEL、GUENTHER HERBERT、杨卫民、王伟、BAUMGARTE ROLF 和李象烈。其中，来自中国的发明人有 4 位，排名第一的何海潮是上海金纬机械制造有限公司董事长，排名第七的杨卫民是北京化工大学“高分子材料先进制造英蓝实验室”主任，长期从事高分子材料加工成型与先进制造技术研究，近五年主持国家自然科学基金、国家科技支撑计划重点和重大项目等 20 余项，著有《塑料精密注射成型原理及设备》。排名第八的王伟来自张家港市意久机械有限公司，排名第十的李象烈来自柳道万和（苏州）热流道系统有限公司，是国际知名的热流道系统生产厂家，主要产品有分流板、热嘴、温控器、时间控制器等。来自日本发那科的 UCHIYAMA TATSUHIRO（今井友介）排名第二。来自德国的发明人共 3 位，分别是排名第四的 LINKE MICHAEL（M·林克）、排名第六的 GUENTHER HERBERT（赫伯特·君特）

和排名第九的 BAUMGARTE ROLF（R·鲍姆加特）。排名第三的 BABIN DENIS（丹尼斯·巴宾）来自加拿大标准模具有限公司，排名第五的 ALTONEN GENE MICHAEL（G·M·艾尔托宁）来自美国艾姆弗勒克斯有限公司。

6.9.5 专利技术构成

6.9.5.1 注塑机技术分支受申请人关注程度高

全球近 20 年塑料成型机械技术领域领域 7 大重点技术分支中注塑机、挤出机、造粒机和包装机械 4 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，2000-2010 年，专利申请量保持平稳增长，2010 年之后，开始出现明显增幅，其中，挤出机技术分支于 2017 年达到年专利申请量峰值，注塑机、造粒机和包装机械 3 大技术分支均于 2018 年达到年专利申请量峰值。近 20 年吹塑机、压延机和硫化机 3 个技术分支专利申请趋势波动较小。可以看出，注塑机技术分支受到更多申请人关注，技术创新最为活跃，其次为挤出机、造粒机和包装机械技术分支，吹塑机、压延机和硫化机 3 个技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。

6.9.6 专利法律状态

6.9.6.1 全球塑料成型机械技术领域失效专利占比达 39.9%，与全球电气机械及设备产业领域失效专利占比（40.9%）基本持平

全球塑料成型机械技术领域失效专利占比高达 39.9%，失效的原因包括未缴年费、撤回、其他原因失效、期限届满、驳回、避免重复授权和其他放弃终止等。失效专利占比近 4 成，且大部分专利失效是因为未缴年费和撤回，可以看出，总体而言，本领域创新程度一般，各创新主体对领域内专利申请及布局比较重视，但也有部分创新主体缺少较为持续、明确的专利布局规划，专利申请申请授权后未缴年费以及主动撤回专利申请的情况时有发生。

6.9.7 技术失效专利

6.9.7.1 塑料成型机械技术领域失效专利数量呈下降的趋势

近 20 年塑料成型机械技术领域失效专利数量呈下降的趋势，2019 年，已失效专利量占比专利申请量仅 0.1%。对比分析主要国家/地区电机技术领域专利申请趋势，近 10 年塑料成型机械技术领域的专利申请主要来自于中国，可以看出，国内专利申请的授权率较高，专利申请质量较高。

6.9.8 专利运营概况

6.9.8.1 美国权利转移最多，中国发生实施许可和权利质押融资最多

美国是发生权利转移最多的国家/地区/组织，可能的原因是美国专利申请制度最大化保护了发明人的权益，专利申请必须由自然人提出，发明人申请专利后通常会转让给企业或者科研院所。中国和德国是发生实施许可最多的国家/地区/组织。发生权利质押融资最多的国家/地区/组织是中国，美国、EPO 和德国没有发生权利质押和保全。

7 塑胶模具技术领域专利分析

本章对全球塑胶模具技术领域专利申请及布局情况进行研究分析,围绕专利申请趋势、专利区域分布、主要申请人、主要发明人、专利技术构成、专利法律状态、专利引证等多维度,全面梳理塑胶模具技术领域专利整体态势。本章研究数据来自 ISPatent 专利检索分析平台,专利数据检索日期为最早公开日截止 2020 年 5 月 31 日,检索得到全球塑胶模具技术领域专利申请共计 25,627 件,中国塑胶模具技术领域专利申请共计,13,833 件,揭阳市塑胶模具技术领域专利申请共计 78 件。

7.1 专利发展态势分析

7.1.1 不同专利类型申请趋势分析

如图 7-1 所示,近 20 年全球塑胶模具技术领域专利申请整体呈现稳步增长趋势,可将其划分为 3 个阶段:起步期(2000-2010 年)、第一发展期(2011-2014 年)、快速发展期(2015 年至今)。具体如下:

起步期(2000-2010 年):本时期专利申请趋势较为平缓,年专利申请量在 1,000 件以下波动。日本、中国、EPO、德国 4 个国家/地区/组织公开的专利申请数量最多,该时期主要申请人为日本普利司通、横滨橡胶、米其林这三个申请人申请的专利数量最多,主要的专利申请及布局方向为塑料的成型或连接(B29C)、涉及特殊制品塑料的加工(B29L)和用塑料或用塑性状态的物质生产特殊制品(B29D)。

第一发展期(2011-2014 年):本时期年专利申请量增速较为可观,2014 年专利申请量达到 1,412 件。中国、日本、EPO 及美国 4 个国家/地区/组织公开的专利申请数量最多,该时期主要申请人为日本住友、普利司通、米其林,主要的专利申请及布局方向为塑料的成型或连接(B29C)、用塑料或用塑性状态的物质生产特殊制品(B29D)及涉及特殊制品塑料的加工(B29L)。

快速发展期(2015 年至今):本时期年专利申请量增速较第一发展期更为明显,2018 年达到峰值,年专利申请量共 2,849 件。由于专利申请公开滞后性的影响及 2020 年专利申请数据统计时间为截至 2020 年 5 月 31 日(非全年),故 2019-2020 年塑胶模具技术领域专利申请量呈现下降趋势。中国、日本、WPO、美国 4 个国家/地区公开的专利申请数量最多,本时期主要申请人为来自中国的

豪迈机械科技、日本住友、米其林，主要的专利申请及布局方向为塑料的成型或连接（B29C）、涉及特殊制品塑料的加工（B29L）和用塑料或用塑性状态的物质生产特殊制品（B29D）。

可以看出，伴随着全球塑胶模具对注塑模型腔精度、型腔表面粗糙度、模具寿命、模具使用率、生产周期等要求的逐步提升，塑胶模具技术领域整体专利申请将保持持续增长趋势，未来，本领域内创新主体及市场将持续保持活跃，尤其是中国，自 20 世纪 80 年代以来，在国家产业政策的支持和引导下，我国模具工业发展迅速，年均增速达 13%，其中塑胶模具约占 30%左右，在未来的模具市场中，塑胶模具在模具总量中的比例还将逐步提高。还可以看出，20 世纪初，专利申请人主要来自日本、中国和 EP0，代表申请人包括日本住友、普利司通、米其林。近 5 年，中国大陆专利申请量开始蓬勃增长，代表申请人包括豪迈机械科技。

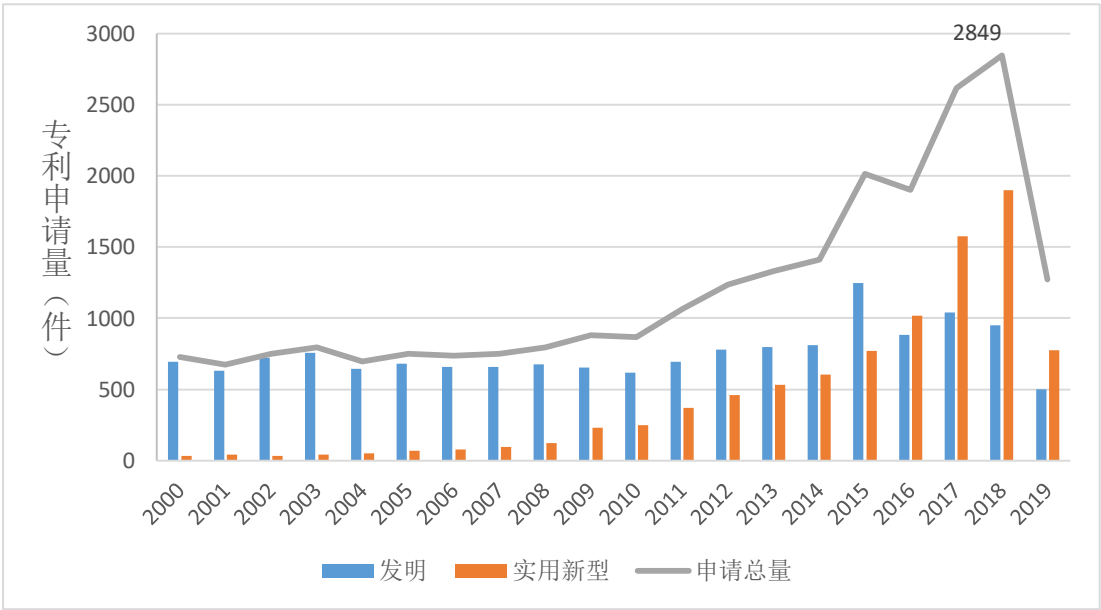


图 7-1 近 20 年全球塑胶模具技术领域不同专利类型专利申请趋势

此外，从图 7-1 还可以看出，全球塑胶模具技术领域专利申请以发明专利申请为主，共 16,461 件，实用新型专利申请次之，共 9,166 件。实用新型专利申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致，发明专利申请增长趋势总体波动较小，基本在 1,000 件上下波动。发明专利占比达 64.2%，可能的原因是，本领域申请人开展专利申请及布局的方向既考虑产品、方法及其改进，同时也关注产品结构或者形状。

7.1.2 主要国家/地区专利申请趋势

本节选择了中国、日本、EPO、德国和美国作为分析对象，对比分析 5 个国家/地区/组织近 20 年塑胶模具技术领域的专利申请趋势。其中，中国塑胶模具技术领域的专利申请趋势与全球申请趋势几乎保持一致，保持稳步增长趋势，2018 年达到峰值，年专利申请量为 2,567 件。日本、EPO、德国和美国 4 个国家/地区/组织近 20 年塑胶模具技术领域的专利申请基本保持同步波动，年专利申请量均不超过 300 件，且近几年的专利申请量呈现下降的趋势。可以看出，中国是近几年全球塑胶模具技术领域的生力军，引领了全球塑胶模具技术领域的专利申请态势。

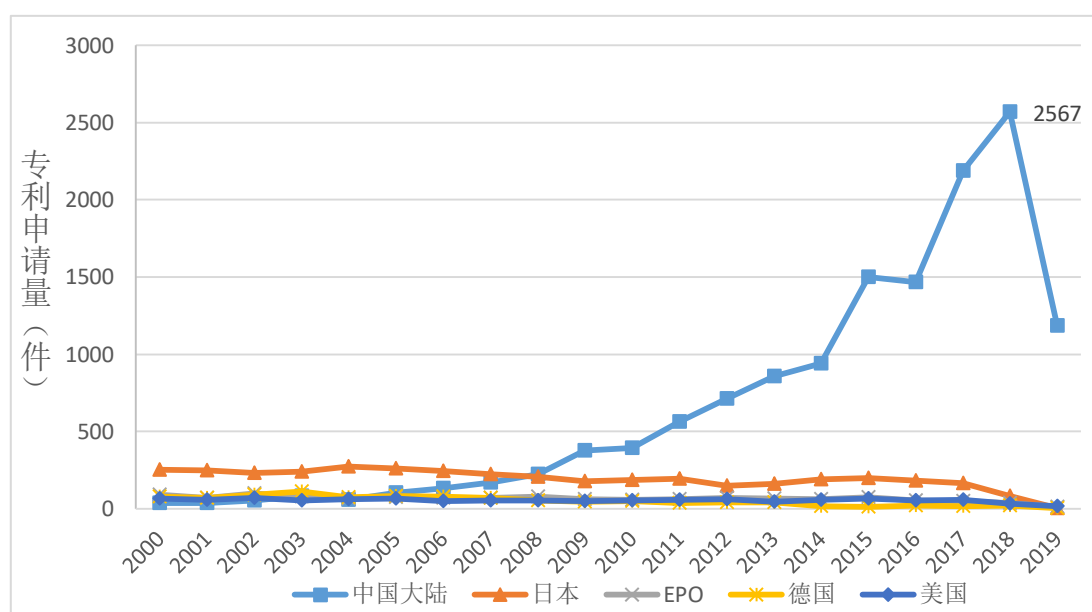


图 7-2 近 20 年全球塑胶模具技术领域主要国家/地区专利申请趋势

7.2 专利区域分布分析

7.2.1 主要目标市场分析

图 7-3 列出了全球塑胶模具技术领域专利所属国中排名前十的国家/地区/组织，按照专利申请量从高到低排名依次为中国、日本、EPO、德国、美国、韩国、奥地利、巴西、法国和台湾，分别占比 53.9%、16.8%、5.6%、5.3%、4.7%、3.4%、1.0%、0.8%、0.7%、0.6%。这些国家/地区/组织的专利申请量占据专利申请总量的 92.8%，说明了上述国家/地区在塑胶模具技术领域创新能力强，技术活跃度高。其中，中国、日本、韩国和中国台湾 4 个亚洲国家/地区/组织专利申请量合计占比高达 74.7%，接近四分之三，反映出亚洲市场受到创新主体的重点

关注，越来越多申请人在亚洲开展专利申请及布局。

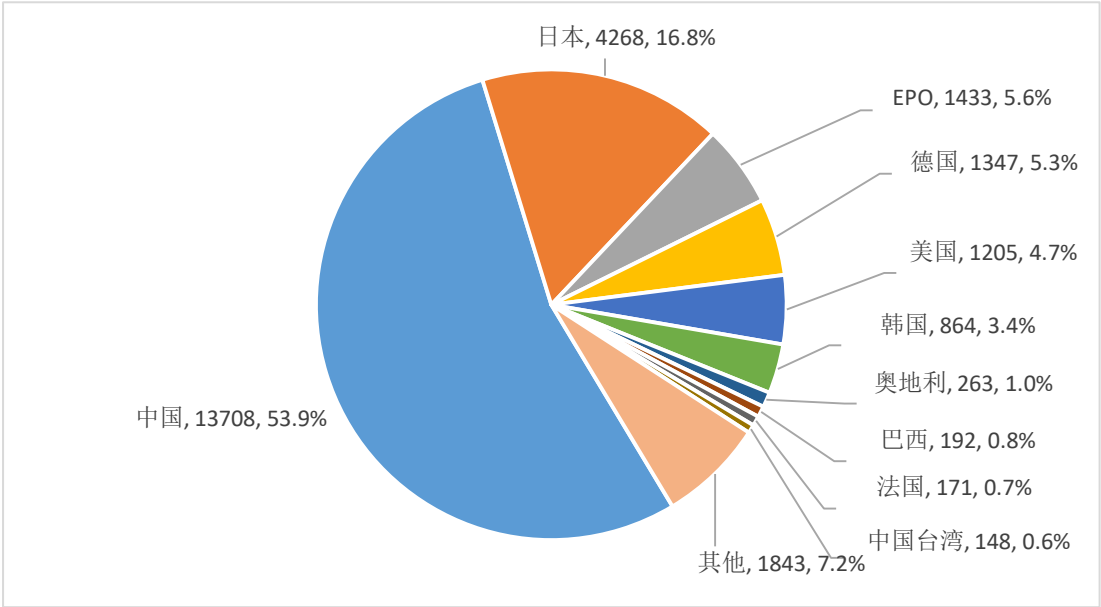


图 7-3 全球塑胶模具技术领域专利目标市场分布

7.2.2 技术来源国及地区分析

图 7-4 列出了全球塑胶模具技术领域申请人来源国中排名前十的国家/地区，按照专利申请量将国家进行排序依次为中国、日本、美国、法国、德国、瑞士、韩国、意大利、中国台湾和加拿大。其中，中国专利申请量为 13,090 件，日本的专利申请量为 5,976 件，美国专利申请量为 1,609 件，法国专利申请量为 1,233 件，德国专利申请量为 1,213 件，其余排名前十的国家/地区专利申请量基本在 1,000 件以下。

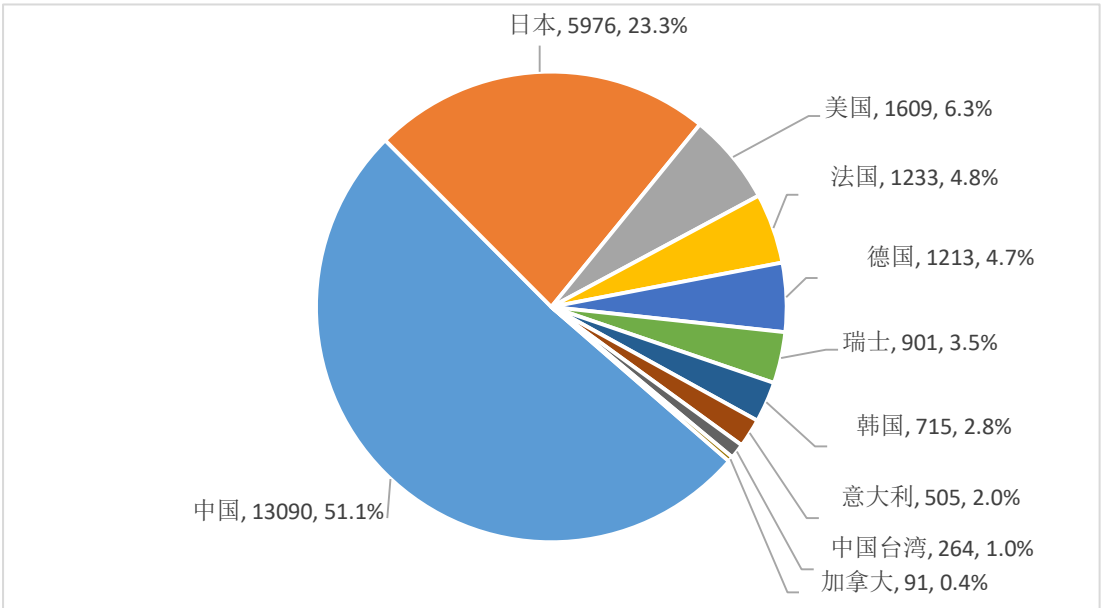


图 7-4 全球塑胶模具技术领域专利技术来源地分布

排名前十的国家/地区中有 6 个国家/地区来自欧美,反映出欧美发达国家在专利创造方面的先发优势,同时,一定程度上体现出欧美地区创新主体对塑胶模具技术领域保持高度重视,代表申请人包括米其林和固特异轮胎。其余 4 个国家/地区来自亚洲,分别为中国、日本、韩国和中国台湾,分列第一、第二、第七和第十位,其中,中国塑胶模具技术领域发展虽然较欧美日等地区起步较晚,但在专利申请上已取得飞跃性的增长,在全球专利申请量中占据 51.1%的份额,成为全球专利申请量排名第一的地区,一定程度上得益于国家制定系列政策引导并推动产业发展,也彰显出中国创新主体对本领域研究的高度重视,同时,也映衬出国内塑胶模具技术领域取得长足发展,成果丰硕,代表申请人包括豪迈机械科技。日本塑胶模具技术领域在全球专利申请量中占据 23.3%,韩国占比 2.8%,中国台湾占比 1.0%,很大程度表明亚洲地区塑胶模具技术领域研究水平在全球处于较为领先的地位,代表申请人包括住友和普利司通。

7.2.3 主要国家专利布局分析

图 7-5 中展示了全球塑胶模具技术领域主要技术来源国与主要专利布局区域矩阵图,其中技术来源国选择分析的国家/地区为中国、日本、美国、法国和德国,专利布局区域选择分析的国家/地区为中国、日本、EPO、德国和美国。可以看出,各国或地区本土申请的专利数量最多,表明了各国或地区对于本土市场的重视程度较高。日本和法国在美国也有较强的专利布局。国内申请人基本只看重本土市场。还可以看出,与其他国家相比,日本和美国申请人的专利申请及布局范围更为全面,在全球其他主要国家/地区均有较强的专利布局。

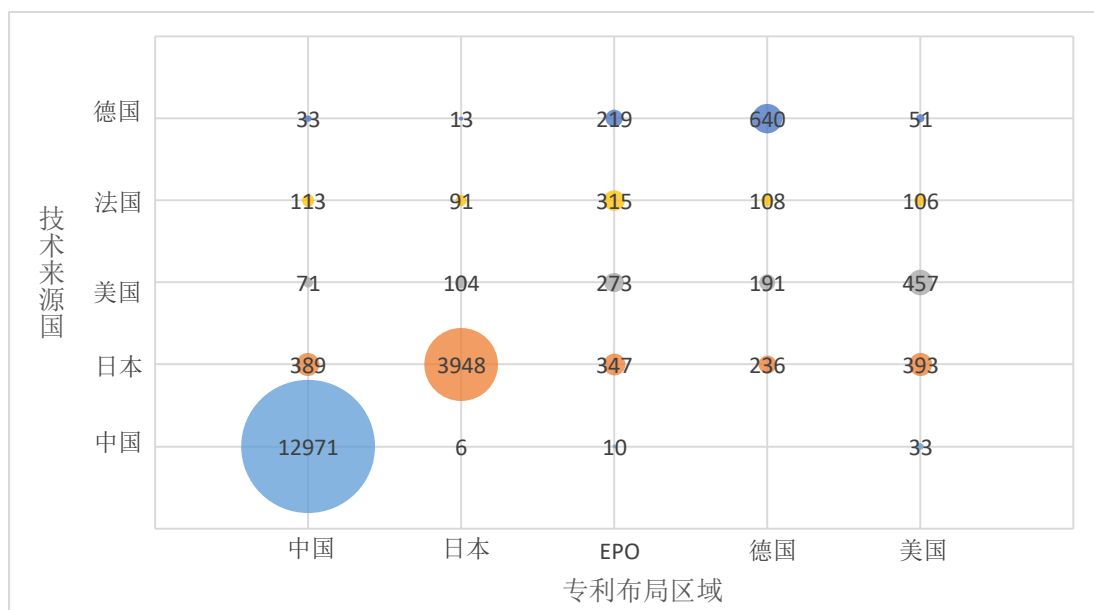


图 7-5 全球塑胶模具技术领域主要国家/地区专利布局

7.3 主要申请人分析

图 7-6 中展示了塑胶模具技术领域申请人排名情况。可以看出，排名前十的专利申请人从高到低依次为普利司通、米其林、横滨、住友、固特异、东洋、豪迈机械科技、三菱重工、倍耐力和中信戴卡，专利申请量依次为 1,207 件、954 件、921 件、856 件、571 件、463 件、379 件、264 件、252 件和 230 件。

来自日本的申请人占据 5 位，分别是排名第一的普利司通、第三的横滨、第四的住友、第六的东洋和第八的三菱重工，可以看出日本申请人在本领域的创新实力突出。普利司通是世界三大轮胎巨头之一。横滨已被 BENTLEY、PORSCHE、AUDI、MERCEDES AMG 列为高性能胎的代表。住友是拥有 400 多年历史的世界 500 强之一的住友集团旗下的建设机械厂家，1967 年研制了第一台液压挖掘机。东洋业务覆盖轮胎、工业及建筑材料等。三菱重工是日本最大的军工生产企业。

来自欧美的申请人共 3 位，分别是排名第二的米其林（法国）、排名第五的固特异（美国）和排名第九的倍耐力（意大利），可见欧美在本领域研发实力突出。米其林是来自法国的全球轮胎科技领导者。固特异始建于 1898 年，是世界上最大规模的轮胎生产公司，总部位于美国俄亥俄州阿克隆市，公司主要在 28 个国家 90 多个工厂中生产轮胎、工程橡胶产品和化学产品。倍耐力是来自意大利的当今世界享有盛名的轮胎公司之一，创立于意大利，奥迪、宾利、法拉利、兰博基尼、宝马、奔驰等著名汽车品牌皆指定倍耐力轮胎为原厂配套胎。

来自中国的豪迈机械科技和中信戴卡分别排名第七和第十，排名相对靠后，

可以看出国内塑胶模具技术领域也具备一定的技术优势。豪迈机械科技创建于1995年，公司主要研制轮胎模具、轮胎模具专用数控机床、汽车爆胎稳向系统、天然胶加工设备四大类产品。中信戴卡作为全球领先的铝合金车轮制造商，是中国中信集团公司于1988年投资组建的大陆第一家铝合金车轮制造企业，产品覆盖铝车轮制造、汽车底盘、动力总成、车身零部件制造、装备制造、产品表面处理、模具制造等。

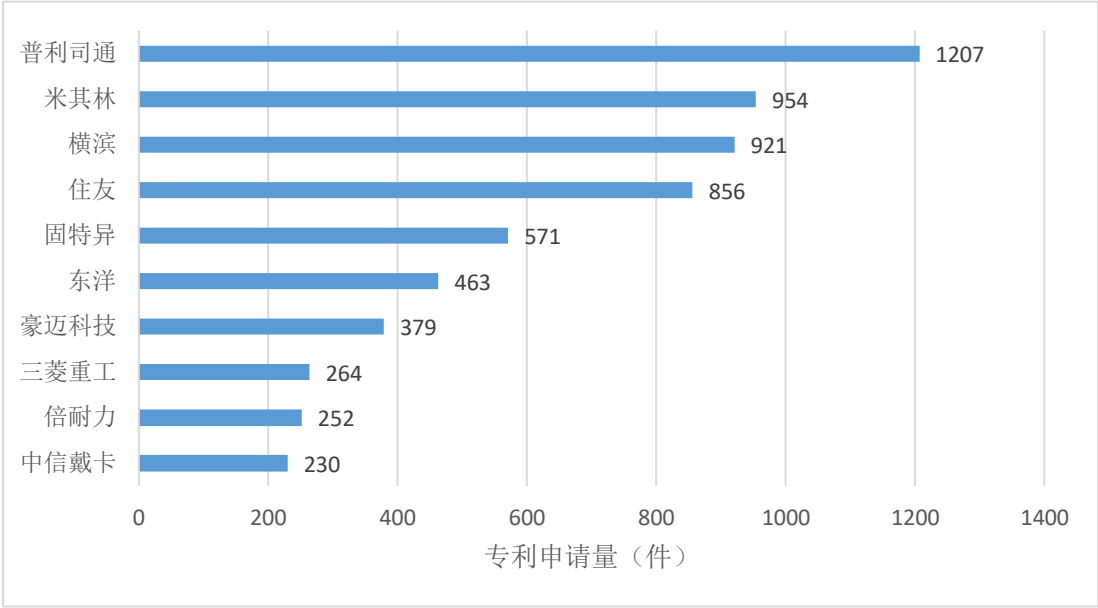


图 7-6 全球塑胶模具技术领域主要申请人

7.4 主要发明人分析

图 7-7 中展示了塑胶模具技术领域发明人排名情况。排名前十的专利发明人从高到低依次为张伟、杜平、牟信科、邴文平、秦世和、ISHIHARA YASUYUKI、李昌海、孙日文、ICHIMARU HIRONOBU 和秦世德，专利申请量依次为 240 件、162 件、117 件、108 件、107 件、102 件、102 件、101 件、101 件和 100 件。其中，来自中国的发明人有 8 位，排名第一的张伟、排名第二的杜平和排名第八的孙日文均来自豪迈机械科技，张伟是豪迈机械科技副总经理，杜平是豪迈机械科技监事。排名第三的牟信科来自品金精密模具。排名第四的邴文平是豪迈宏毅模具（豪迈机械科技子公司）股东。排名第五的秦世和和排名第十的秦世德来自鑫振发精密模具，秦世和是鑫振发精密模具股东，秦世德是鑫振发精密模具法定代表人。排名第七的李昌海来自中信戴卡。来自日本的发明人有 2 位，分别是普利司通的 ISHIHARA YASUYUKI（排名第六，石原泰之）和市丸技研的 ICHIMARU HIRONOBU（排名第九，市丸宽展）。

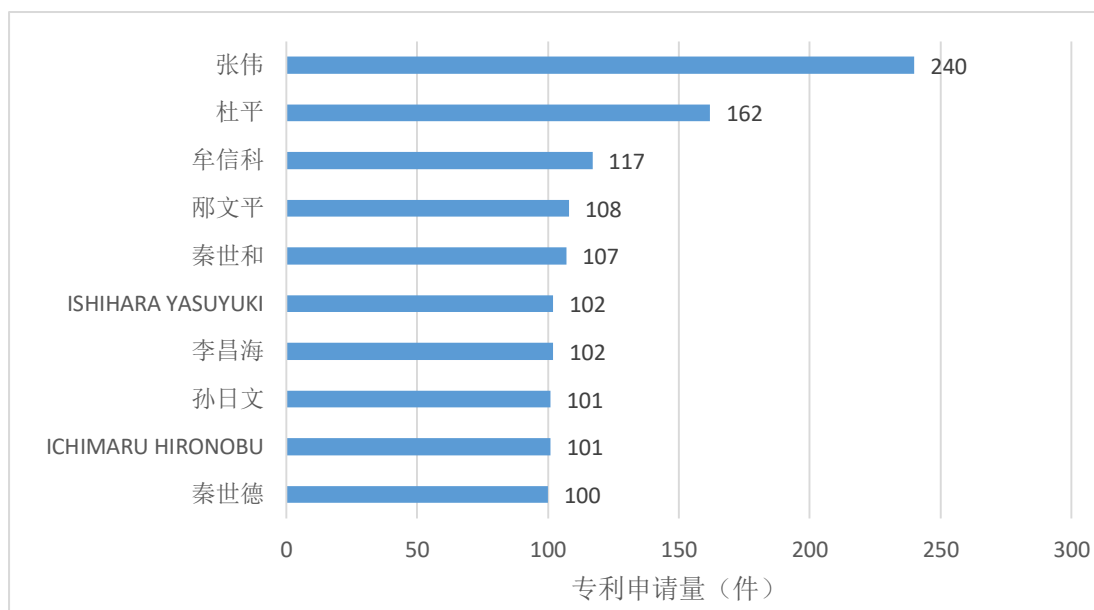


图 7-7 全球塑胶模具技术领域主要发明人

7.5 专利技术构成分析

图 7-8 中展示了全球近 20 年塑胶模具技术领域 3 大重点技术分支专利申请趋势及分布情况。可以看出，轮胎模具、精密塑胶模具和日用品模具 3 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，2000-2010 年，专利申请量保持平稳增长，2010 年之后，开始出现明显增幅，其中，轮胎模具技术分支于 2015 年达到年专利申请量峰值，年专利申请量为 1,230 件，精密塑胶模具和日用品模具 2 大技术分支均于 2018 年达到年专利申请量峰值，年专利申请量分别为 916 件和 1,049 件。可以看出，轮胎模具技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，其次为精密塑胶模具技术分支，日用品模具技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。还可以看出，精密塑胶模具和日用品模具 2 个技术分支是近几年的研发热点。

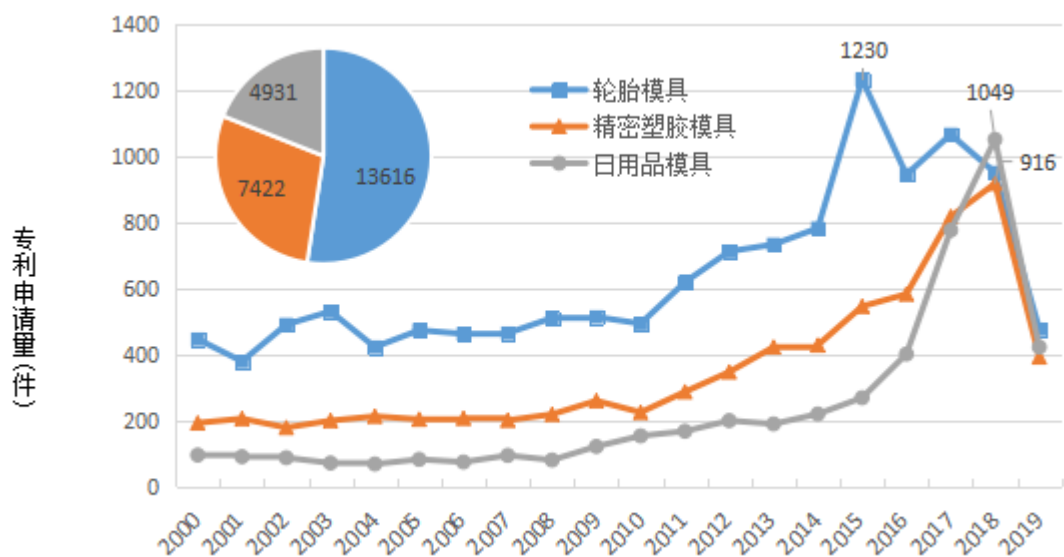


图 7-8 近 20 年全球塑胶模具技术领域重点技术分支专利申请趋势及分布情况

7.6 专利法律状态分析

图 7-9 中展示了全球塑胶模具技术领域整体专利申请法律效力分布情况及失效专利失效原因分布情况。可以看出，本领域失效专利占比高达 41.2%，共 10,434 件，失效的原因包括未缴年费、撤回、其他原因失效、期限届满、驳回、避免重复授权和其他放弃终止等，其中因未缴年费致使专利失效的专利共 4,659 件，占比达 18.4%，因撤回致使专利失效的专利共 2,039 件，占比达 8.0%。失效专利占比超 4 成，且大部分专利失效是因为未缴年费和撤回，可以看出，总体而言，本领域创新程度一般，各创新主体对领域内专利申请及布局比较重视，但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。

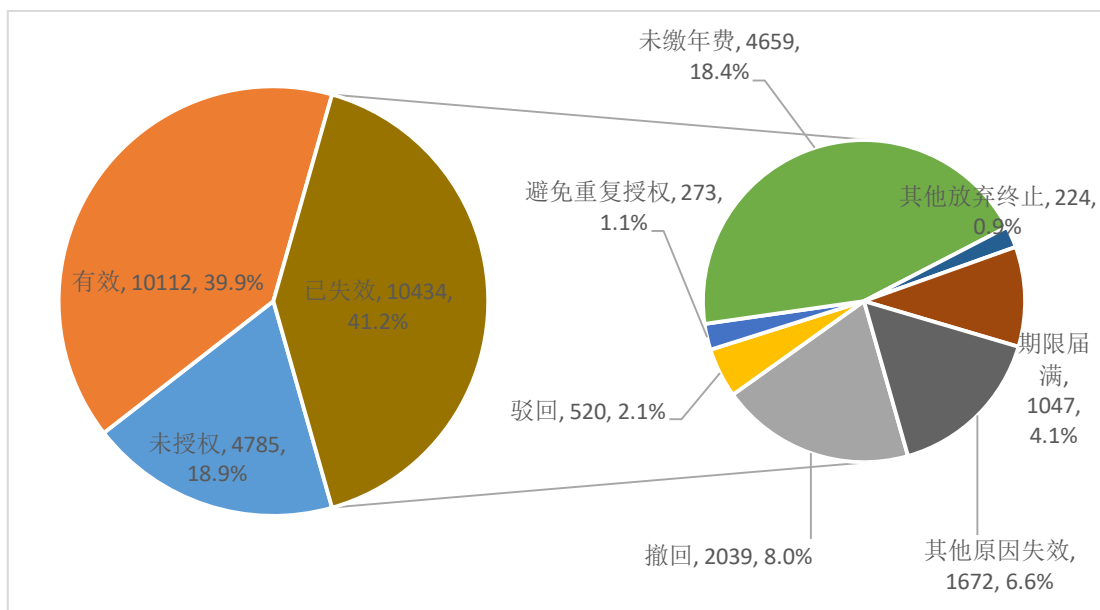


图 7-9 全球塑胶模具技术领域专利申请法律效力分布

7.7 技术失效专利分析

本节分析近 20 年塑胶模具技术领域专利失效情况。可以看出，近 20 年失效专利数量呈下降的趋势，2019 年，已失效专利数量共 1 件，已失效专利量占比专利申请量达到 0.1%。对比分析主要国家/地区塑胶模具技术领域专利申请趋势，近 10 年塑胶模具技术领域的专利申请主要来自于中国，可以看出，国内专利申请的授权率较高，专利申请质量较高。

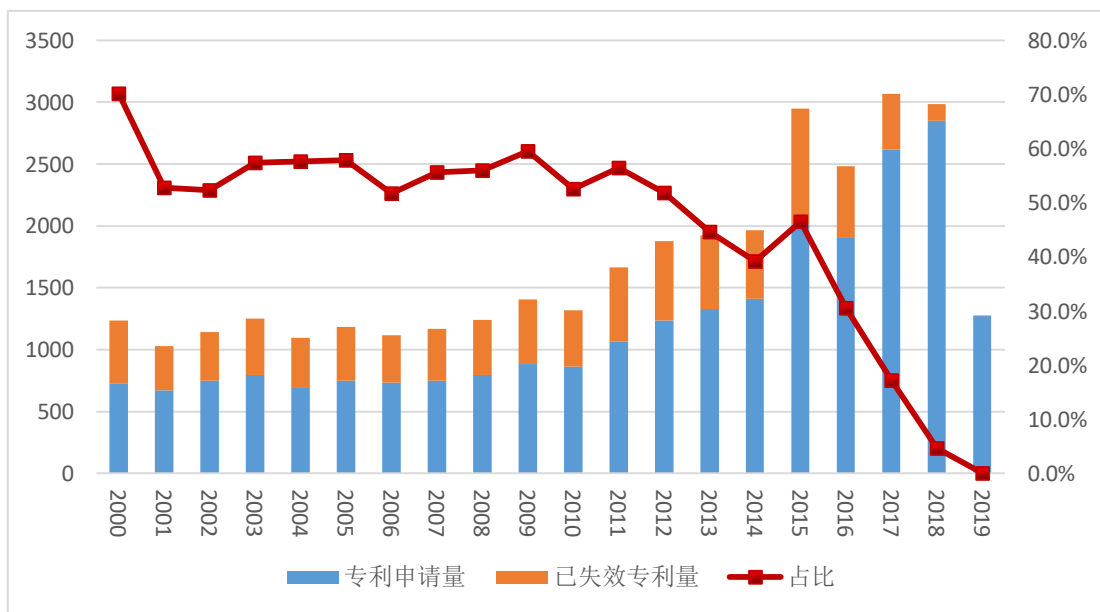


图 7-10 全球塑胶模具技术领域专利失效情况

7.8 专利运营概况分析

本节对全球电机技术领域主要专利布局区域专利运营情况进行分析，专利运营的类型包括权利转移、实施许可和权利质押保全，专利布局区域包括美国、中国、EPO、日本、德国和法国。可以看出，美国是发生权利转移最多的国家/地区/组织，权利转移数量达到 936 件，可能的原因是美国专利申请制度最大化保护了发明人的权益，专利申请必须由自然人提出，发明人申请专利后通常会转让给企业或者科研院所。中国和德国是发生实施许可最多的国家/地区/组织，实施许可数量分别为 83 家或者 71 件。发生权利质押融资最多的国家/地区/组织是中国，有 1954 件专利发生质押保全，美国、EPO 和德国没有发生权利质押和保全。

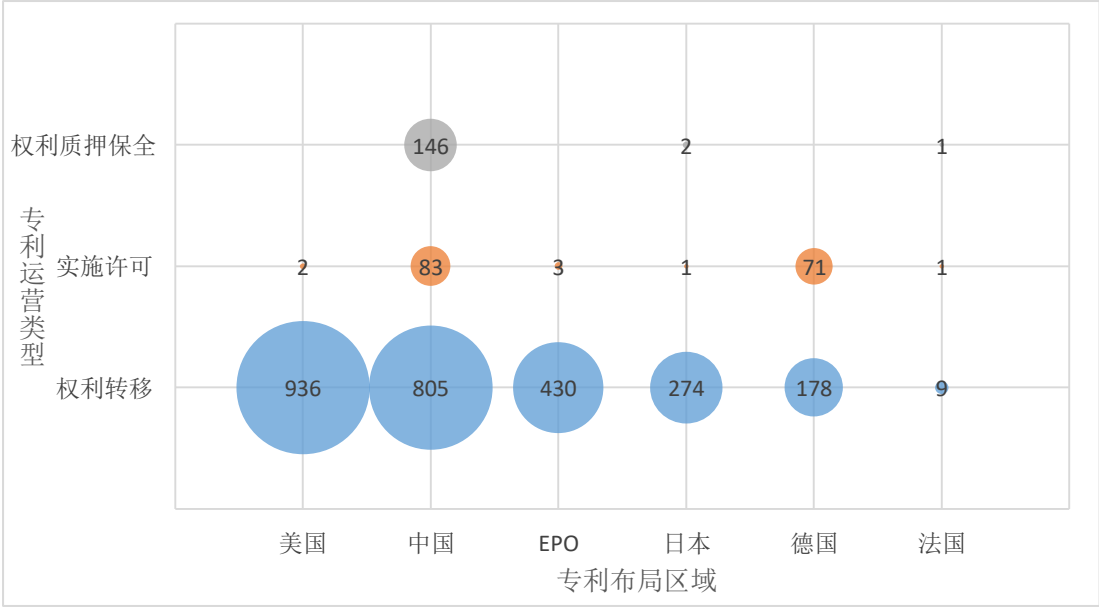


图 7-11 全球塑胶模具技术领域主要专利布局区域专利运营情况

7.9 小结

7.9.1 专利申请趋势

7.9.1.1 全球塑胶模具技术领域专利申请整体呈增长趋势，发明专利占比超 6 成，中国是近 10 年全球塑胶模具技术领域的生力军

伴随着全球塑胶模具对注塑模型腔精度、型腔表面粗糙度、模具寿命、模具使用率、生产周期等要求的逐步提升，塑胶模具技术领域整体专利申请将保持持续增长趋势，未来，本领域内创新主体及市场将持续保持活跃，尤其是中国，自 20 世纪 80 年代以来，在国家产业政策的支持和引导下，我国模具工业发展迅速，年均增速达 13%，其中塑胶模具约占 30%左右，在未来的模具市场中，塑胶模具

在模具总量中的比例还将逐步提高。还可以看出，20 世纪初，专利申请人主要来自日本、中国和 EPO，代表申请人包括日本住友、普利司通、米其林。近 5 年，中国大陆专利申请量开始蓬勃增长，代表申请人包括豪迈机械科技。全球塑胶模具技术领域专利申请以发明专利申请为主，实用新型专利申请次之。实用新型专利申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致，发明专利申请增长趋势总体波动较小。发明专利占比达 64.2%，可能的原因是，本领域申请人开展专利申请及布局的方向既考虑产品、方法及其改进，同时也关注产品结构或者形状。中国塑胶模具技术领域的专利申请趋势与全球申请趋势几乎保持一致，保持稳步增长趋势，2018 年达到峰值。日本、EPO、德国和美国 4 个国家/地区/组织近 20 年塑胶模具技术领域的专利申请基本保持同步波动，且近几年的专利申请量呈现下降的趋势。可以看出，中国是近几年全球塑胶模具技术领域的生力军，引领了全球塑胶模具技术领域的专利申请态势。

7.9.2 专利区域分布

7.9.2.1 全球塑胶模具技术领域发展活跃区域主要集中在亚洲和欧美地区

全球塑胶模具技术领域专利所属国中排名前十的国家/地区/组织，按照专利申请量从高到低排名依次为中国、日本、EPO、德国、美国、韩国、奥地利、巴西、法国和台湾。这些国家/地区/组织的专利申请量占据专利申请总量的 92.8%，说明了上述国家/地区在塑胶模具技术领域创新能力强，技术活跃度高。其中，中国、日本、韩国和中国台湾 4 个亚洲国家/地区/组织专利申请量合计占比高达 74.7%，接近四分之三，反映出亚洲市场受到创新主体的重点关注，越来越多申请人在亚洲开展专利申请及布局。全球塑胶模具技术领域申请人来源国中排名前十的国家/地区，按照专利申请量将国家进行排序依次为中国、日本、美国、法国、德国、瑞士、韩国、意大利、中国台湾和加拿大。排名前十的国家/地区中有 6 个国家/地区来自欧美，反映出欧美发达国家在专利创造方面的先发优势，同时，一定程度上体现出欧美地区创新主体对塑胶模具技术领域保持高度重视，代表申请人包括米其林和固特异轮胎。其余 4 个国家/地区来自亚洲，分别为中国、日本、韩国和中国台湾，分列第一、第二、第七和第十位，其中，中国塑胶模具技术领域发展虽然较欧美日等地区起步较晚，但在专利申请上已取得飞跃性的增长，在全球专利申请量中占据 51.1% 的份额，成为全球专利申请量排名第一

的地区，一定程度上得益于国家制定系列政策引导并推动产业发展，也彰显出中国创新主体对本领域研究的高度重视，同时，也映衬出国内塑胶模具技术领域取得长足发展，成果丰硕，代表申请人包括豪迈机械科技。日本塑胶模具技术领域在全球专利申请量中占据 23.3%，韩国占比 2.8%，中国台湾占比 1.0%，很大程度表明亚洲地区塑胶模具技术领域研究水平在全球处于较为领先的地位，代表申请人包括住友和普利司通。各国或地区本土申请的专利数量最多，表明了各国或地区对于本土市场的重视程度较高。日本和法国在美国也有较强的专利布局。国内申请人基本只看重本土市场。还可以看出，与其他国家相比，日本和美国申请人的专利申请及布局范围更为全面，在全球其他主要国家/地区均有较强的专利布局。

7.9.3 主要申请人

7.9.3.1 日本申请人创新实力突出，占据 5 席，欧美申请人占据 3 席，中国申请人占据 2 席

全球塑胶模具技术领域排名前十的专利申请人从高到低依次为普利司通、米其林、横滨、住友、固特异、东洋、豪迈机械科技、三菱重工、倍耐力和中信戴卡。来自日本的申请人占据 5 位，分别是排名第一的普利司通、第三的横滨、第四的住友、第六的东洋和第八的三菱重工，可以看出日本申请人在本领域的创新实力突出。普利司通是世界三大轮胎巨头之一。横滨已被 BENTLEY、PORSCHE、AUDI、MERCEDES AMG 列为高性能胎的代表。住友是拥有 400 多年历史的世界 500 强之一的住友集团旗下的建设机械厂家，1967 年研制了第一台液压挖掘机。东洋业务覆盖轮胎、工业及建筑材料等。三菱重工是日本最大的军工生产企业。来自欧美的申请人共 3 位，分别是排名第二的米其林（法国）、排名第五的固特异（美国）和排名第九的倍耐力（意大利），可见欧美在本领域研发实力突出。米其林是来自法国的全球轮胎科技领导者。固特异始建于 1898 年，是世界上最大规模的轮胎生产公司，总部位于美国俄亥俄州阿克隆市，公司主要在 28 个国家 90 多个工厂中生产轮胎、工程橡胶产品和化学产品。倍耐力是来自意大利的当今世界享有盛名的轮胎公司之一，创立于意大利，奥迪、宾利、法拉利、兰博基尼、宝马、奔驰等著名汽车品牌皆指定倍耐力轮胎为原厂配套胎。来自中国的豪迈机械科技和中信戴卡分别排名第七和第十，排名相对靠后，可以看出国内塑胶

模具技术领域也具备一定的技术优势。豪迈机械科技创建于 1995 年，公司主要研制轮胎模具、轮胎模具专用数控机床、汽车爆胎稳向系统、天然胶加工设备四大类产品。中信戴卡作为全球领先的铝合金车轮制造商，是中国中信集团公司于 1988 年投资组建的大陆第一家铝合金车轮制造企业，产品覆盖铝车轮制造、汽车底盘、动力总成、车身零部件制造、装备制造、产品表面处理、模具制造等。

7.9.4 主要发明人

7.9.4.1 中国专利发明人占据 8 席，日本专利发明人占据 2 席

全球塑胶模具技术领域排名前十的专利发明人从高到低依次为张伟、杜平、牟信科、邴文平、秦世和、ISHIHARA YASUYUKI、李昌海、孙日文、ICHIMARU HIRONOBU 和秦世德。其中，来自中国的发明人有 7 位，排名第一的张伟、排名第二的杜平和排名第八的孙日文均来自豪迈机械科技，张伟是豪迈机械科技副总经理，杜平是豪迈机械科技监事。排名第三的牟信科来自品金精密模具。排名第四的邴文平是豪迈宏毅模具（豪迈机械科技子公司）股东。排名第五的秦世和和排名第十的秦世德来自鑫振发精密模具，秦世和是鑫振发精密模具股东，秦世德是鑫振发精密模具法定代表人。排名第七的李昌海来自中信戴卡。来自日本的发明人有 2 位，分别是普利司通的 ISHIHARA YASUYUKI（排名第六，石原泰之）和市丸技研的 ICHIMARU HIRONOBU（排名第九，市丸宽展）。

7.9.5 专利技术构成

7.9.5.1 轮胎模具技术分支受申请人关注程度高

全球近 20 年塑胶模具技术领域轮胎模具、精密塑胶模具和日用品模具 3 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，2000-2010 年，专利申请量保持平稳增长，2010 年之后，开始出现明显增幅，其中，轮胎模具技术分支于 2015 年达到年专利申请量峰值，精密塑胶模具和日用品模具 2 大技术分支均于 2018 年达到年专利申请量峰值。可以看出，轮胎模具技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，其次为精密塑胶模具技术分支，日用品模具技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。还可以看出，精密塑胶模具和日用品模具 2 个技术分支是近几年的研发热点。

7.9.6 专利法律状态

7.9.6.1 全球塑胶模具技术领域失效专利占比达 41.2%，与全球电气机械及设备产业领域失效专利占比（40.9%）基本持平

全球塑胶模具技术领域失效专利占比达 41.2%，失效的原因包括未缴年费、撤回、其他原因失效、期限届满、驳回、避免重复授权和其他放弃终止等，失效专利占比超 4 成，且大部分专利失效是因为未缴年费和撤回，可以看出，总体而言，本领域创新程度一般，各创新主体对领域内专利申请及布局比较重视，但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。

7.9.7 技术失效专利

7.9.7.1 塑胶模具技术领域失效专利数量呈下降的趋势

近 20 年塑胶模具技术领域失效专利数量呈下降的趋势，2019 年，已失效专利量占比专利申请量达到 0.1%。对比分析主要国家/地区塑胶模具技术领域专利申请趋势，近 10 年塑胶模具技术领域的专利申请主要来自于中国，可以看出，国内专利申请的授权率较高，专利申请质量较高。

7.9.8 专利运营概况

7.9.8.1 美国权利转移最多，中国发生实施许可和权利质押融资最多

美国是发生权利转移最多的国家/地区/组织，可能的原因是美国专利申请制度最大化保护了发明人的权益，专利申请必须由自然人提出，发明人申请专利后通常会转让给企业或者科研院所。中国和德国是发生实施许可最多的国家/地区/组织。发生权利质押融资最多的国家/地区/组织是中国，美国、EPO 和德国没有发生权利质押和保全。

8 重点申请人及研发团队分析

8.1 三菱电机

三菱电机株式会社（Mitsubishi Electric Corp，简称三菱电机）创立于 1921 年，总部设立在日本，是制造和销售电气与电子产品和系统的世界领先品牌企业，产品主要覆盖重电系统（发电机、电机、变压器、电力电子设备、电梯等）、工业自动化系统（控制器、逆变器、伺服电机、工业机器人等）和家用电器（空调和电视）。

8.1.1 专利发展态势分析

近 20 年，三菱电机在电气机械设备产业领域的专利申请及布局总体保持稳定，波动幅度较小，年专利申请量平均为 1500 件，最近几年呈现略微下降趋势。专利申请几乎均为发明专利申请，发明专利占比高达 99.2%。可以看出，近 20 年三菱电机高度关注电气机械设备领域专利申请及布局，最近几年专利申请略微下降，可能的原因是本领域发展已较为成熟，三菱电机专利申请及布局重心已开始往其他领域转移。还可以看出，三菱电机更加注重产品、方法及其改进，产品形状、结构或者其结合不是重点。

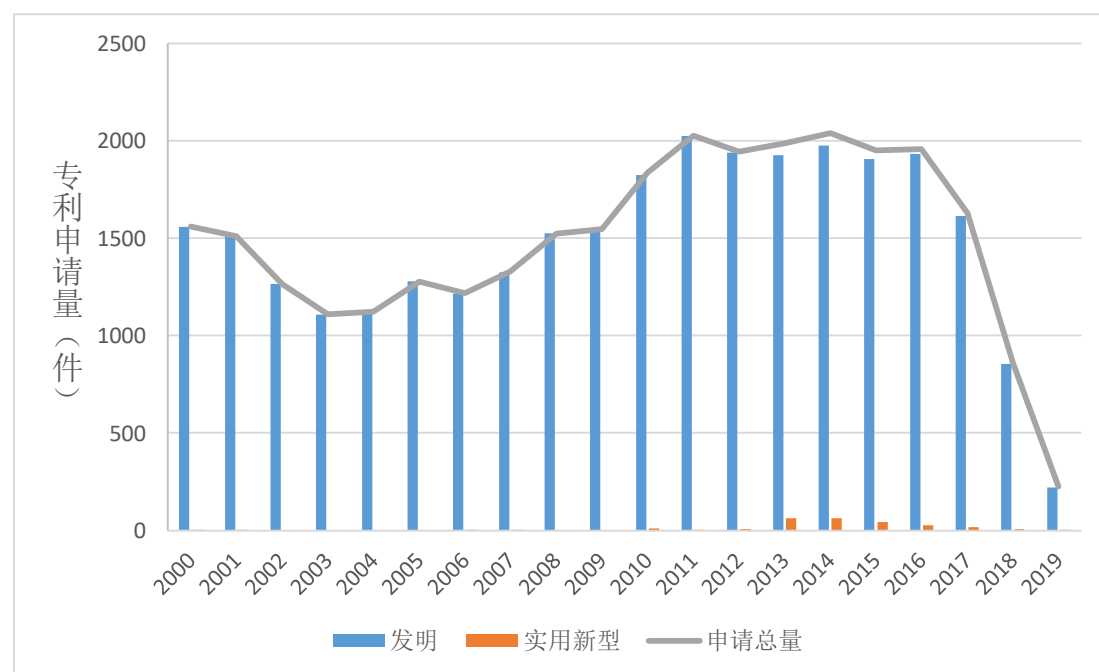


图 8-1 三菱电机近 20 年全球电气机械设备产业不同专利类型专利申请趋势

8.1.2 专利区域布局分析

三菱电机比较关注本土专利申请及布局，本土专利申请共 13,164 件，占比达 4 成。此外，三菱电机还关注美国、中国、EPO、德国、韩国和中国台湾市场，专利申请依次为 4,732 件、3,806 件、2,170、1,224 件、1,140 件和 695 件，其余国家/地区专利申请不超过 300 件。可以看出，三菱电机的专利布局策略为以本土为依托，兼顾全球几大主要国家/地区/组织。

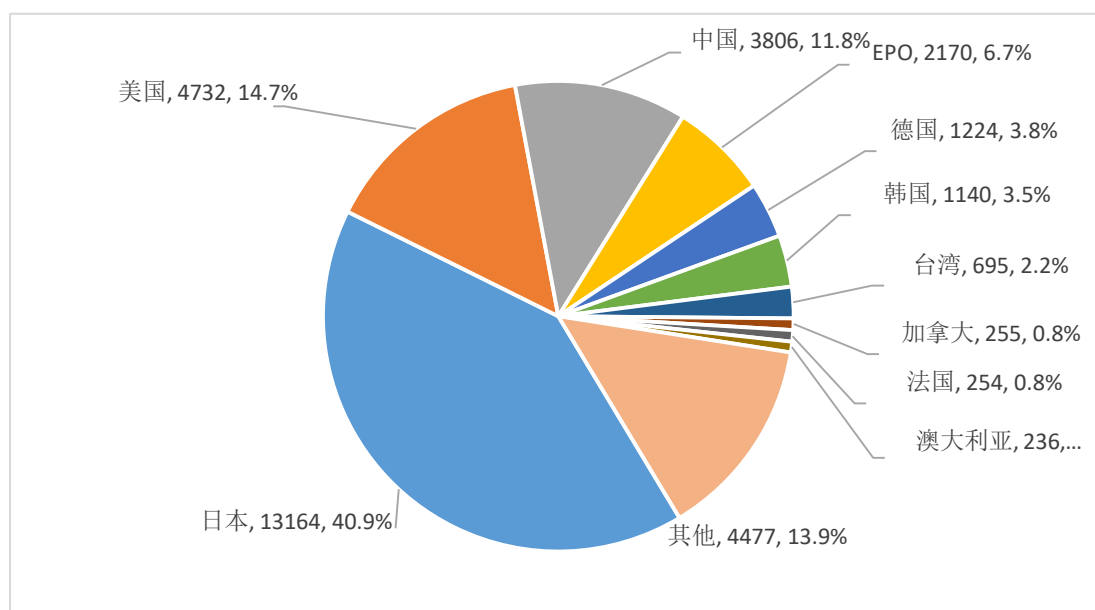


图 8-2 三菱电机全球电气机械设备产业专利区域布局

8.1.3 专利技术构成分析

图 8-3 中展示了近 20 年三菱电机电气机械设备产业领域重点技术分支专利申请分布情况。其中，电机技术分支专利申请达 27,534 件，电线电缆技术分支专利申请达 4,740 件。可以看出，三菱电机在电气机械设备产业领域的专利申请及布局集中在电机方向，电线电缆技术分支受关注程度相对较弱。

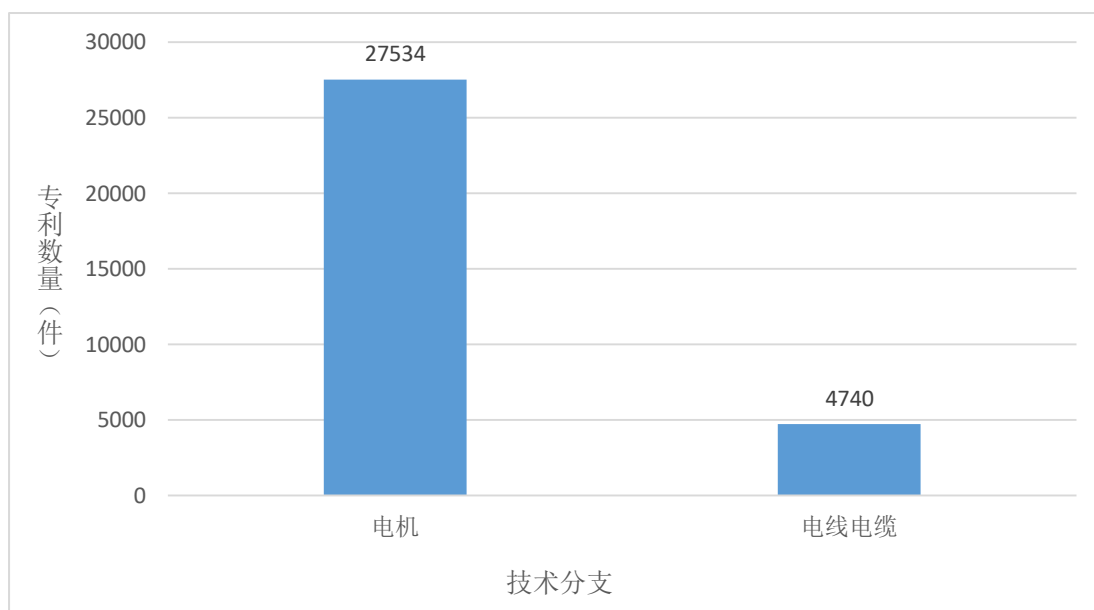


图 8-3 三菱电机全球电气机械设备产业专利技术构成

8.1.4 专利法律状态分析

图 8-4 中展示了三菱电机电气机械设备产业领域专利申请法律效力分布情况。可以看出,本领域失效专利占比达 30.3%,共 9,740 件,有效专利占比达 42.5%,共 13,657 件,未授权专利占比达 27.2%,共 8,756 件。可以看出,三菱电机在电气机械设备产业领域的专利失效占比低于全球电气机械设备产业专利失效占比(40.9%),一定程度上反映出,三菱电机在电气机械设备产业领域专利申请及布局规划比较明确,专利维持情况良好。

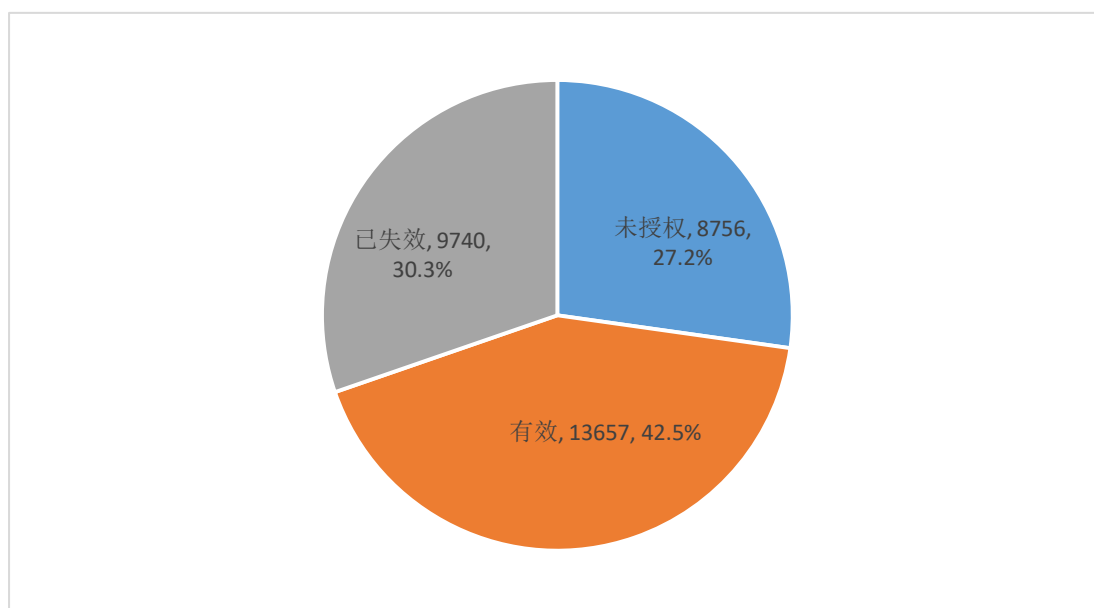


图 8-4 三菱电机全球电气机械设备产业专利法律状态

8.1.5 技术研发趋势分析

图 8-5 中展示了三菱电机电气机械设备产业领域技术研发趋势情况。可以看出，电机和电线电缆技术分支的技术研发趋势基本保持同步波动，相较而言，电机技术分支更受三菱电机关注，2011 年，电机技术分支专利年申请量达到峰值，共 1,804 件，其后 5 年，年专利申请量均维持在 1,700 件左右。三菱电机对电线电缆技术分支的关注程度较弱，年专利申请量基本在 300 件上下波动。

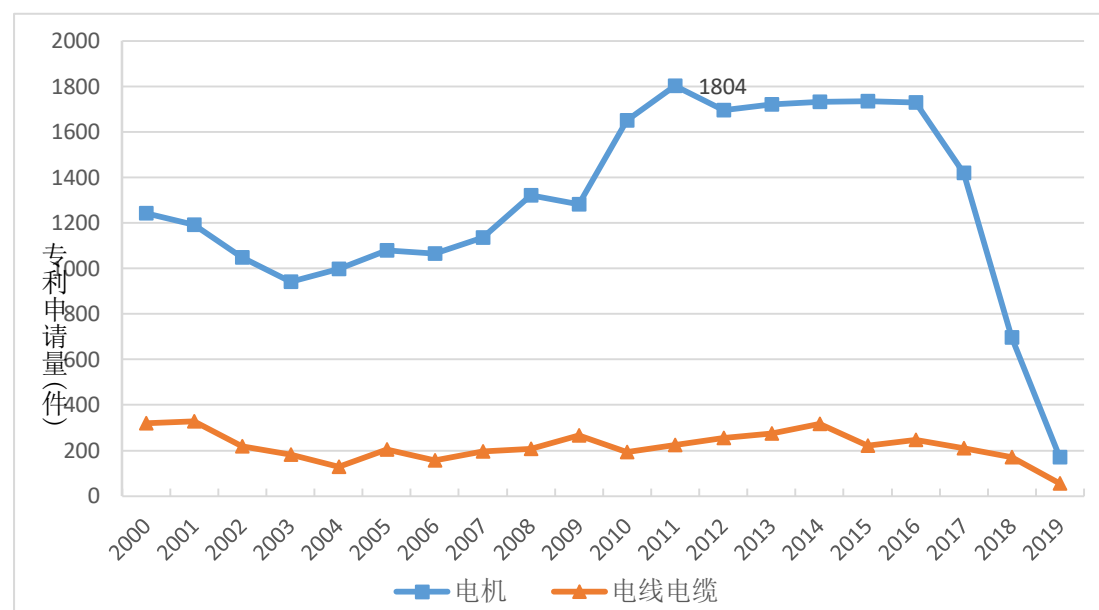


图 8-5 三菱电机全球电气机械设备产业重点技术分支研发趋势

8.1.6 技术研发人员活动分析

图 8-6 中展示了三菱电机电气机械设备产业领域技术研发人员活动情况，主要选取了 ASAO YOSHIHITO(浅尾淑人)、INOUE MASAYA(井上正哉)、BABA KAZUHIKO(马场和彦)、ADACHI KATSUMI(足立克己)和 AKITA HIROYUKI(秋田裕之) 5 位发明人。可以看出，近 20 年持续保持活跃的发明人为 ASAO YOSHIHITO(浅尾淑人)，其次是 INOUE MASAYA(井上正哉)和 AKITA HIROYUKI(秋田裕之)。ADACHI KATSUMI(足立克己)在 21 世纪初比较活跃，年专利申请量一度达到 79 件，随后年专利申请量开始迅速降低，2003 年之后年专利申请量为 0 件。BABA KAZUHIKO(马场和彦)近 10 年专利申请趋于活跃，年专利申请量维持在 20 件上下。

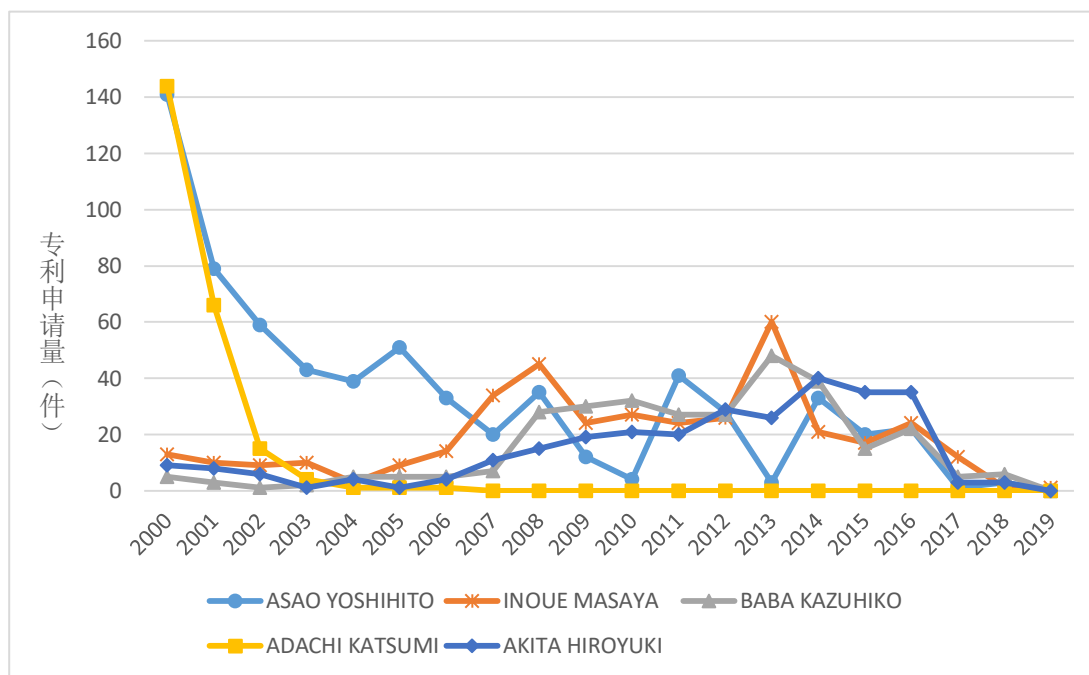


图 8-6 三菱电机全球电气机械设备产业技术研发人员活动趋势

8.2 国家电网

国家电网公司（State Grid），简称国家电网、国网，成立于 2002 年 12 月 29 日，是经过国务院同意进行国家授权投资的机构和国家控股公司的试点单位，是关系国家能源安全和国民经济命脉的国有重要骨干企业，以建设和运营电网为核心业务，承担着保障更安全、更经济、更清洁、可持续的电力供应的基本使命，经营区域覆盖全国 26 个省（自治区、直辖市），覆盖国土面积的 88%，供电人口超过 11 亿人，公司员工总量超过 186 万人。公司在菲律宾、巴西、葡萄牙、澳大利亚等国家/地区开展业务。2016 年，国家电网以 3055.68 亿元的品牌价值荣登本年度品牌价值榜首，公司位列《财富》世界 500 强第 2 名，是全球最大的公用事业企业。公司实行总经理负责制，总经理是公司的法定代表人。2017 年 6 月，中国电网斥资 24 亿元收购希腊国家电网 24% 股权。2018 年 9 月 2 日，中国企业联合会、中国企业家协会发布“2018 中国企业 500 强”排行榜，国家电网以 23581 亿元位居第一位。2018 年《财富》世界 500 强排行榜第 2 名。

8.2.1 专利发展态势分析

近 20 年，国家电网在电气机械设备产业领域的专利申请及布局总体保持增长，2000-2011 年，本领域开始出现专利申请，专利申请及布局力度相对较小。

2012 年后，进入快速增长期，专利申请迎来爆发，2014 年达到年专利申请量峰值，共 5,387 件。发明专利申请和实用新型专利申请基本持平，分别为 16,366 件和 18,063 件。可以看出，近 10 年国家电网高度关注电气机械设备领域专利申请及布局，可能的原因是国家高度重视并大力支持电气机械设备领域发展，申请人对本领域投入了足够多的热情。还可以看出，区别于三菱电机等国外龙头申请人，国家电网既关注产品、方法及其改进，也关注产品形状、结构或者其结合。

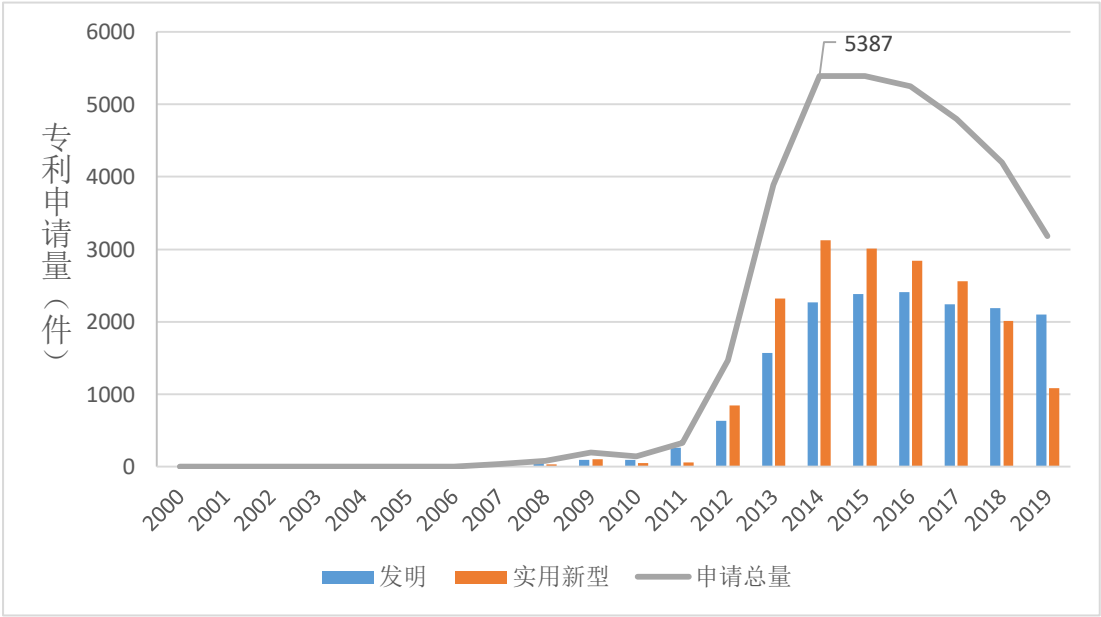


图 8-7 国家电网近 20 年全球电气机械设备产业不同专利类型专利申请趋势

8.2.2 专利区域布局分析

国家电网现阶段仅关注本土专利申请及布局，本土专利申请共 34,252 件，占比达 99.5%。区别于三菱电机等国外申请人，国家电网对美国、日本、EPO、德国、韩国等市场暂未开始进行有效专利布局。可以看出，国家电网的专利布局重心在国内，暂未将目光转向国外。

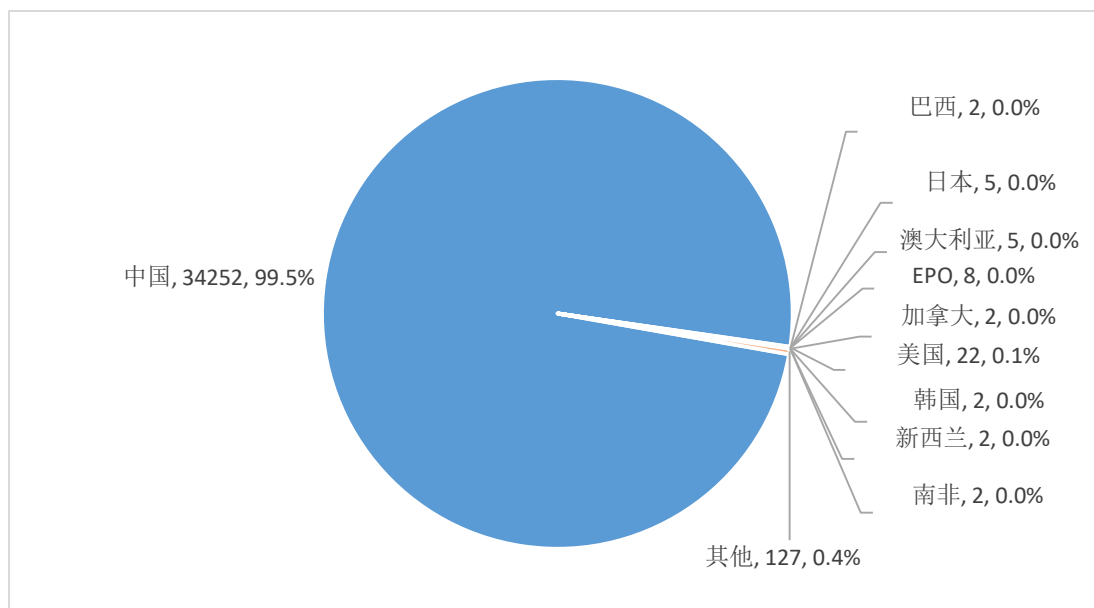


图 8-8 国家电网全球电气机械设备产业专利区域布局

8.2.3 专利技术构成分析

图 8-9 中展示了近 20 年国家电网电气机械设备产业领域重点技术分支专利申请分布情况。其中，电线电缆技术分支专利申请达 31,769 件，电机技术分支专利申请达 2,703 件。可以看出，国家电网在电气机械设备产业领域的专利申请及布局集中在电线电缆方向，电机技术分支受关注程度较弱。

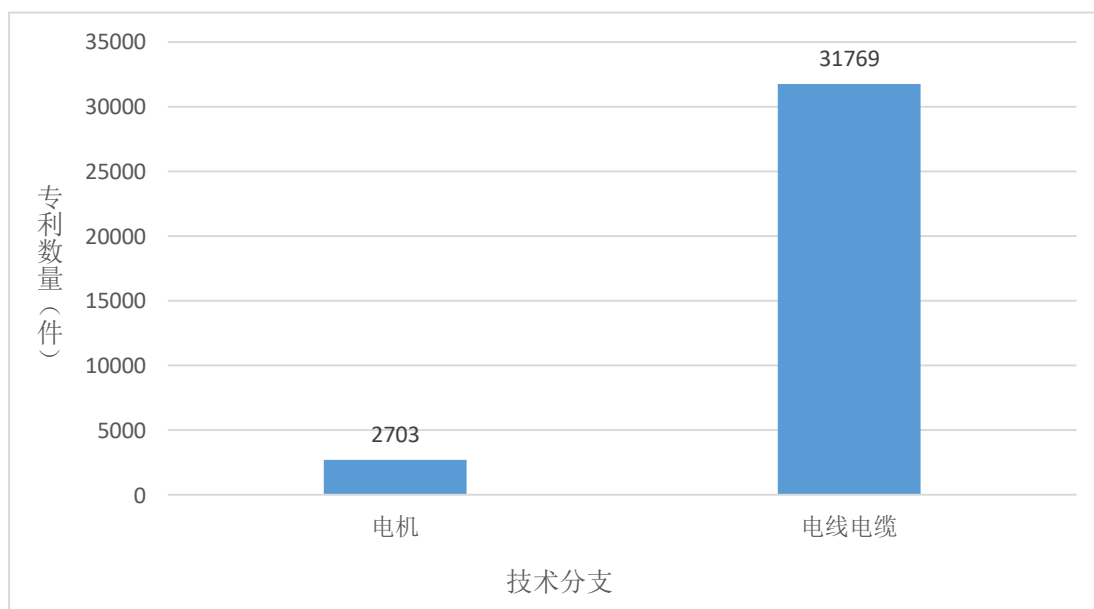


图 8-9 国家电网全球电气机械设备产业专利技术构成

8.2.4 专利法律状态分析

图 8-10 中展示了国家电网电气机械设备产业领域专利申请法律效力分布情

况。可以看出，本领域失效专利占比达 33.8%，共 11,629 件，有效专利占比达 49.6%，共 17,089 件，未授权专利占比达 16.6%，共 5,711 件。可以看出，国家电网在电气机械设备产业领域的专利失效占比低于全球电气机械及设备产业专利失效占比（40.9%），一定程度上反映出，国家电网在电气机械设备产业领域专利申请及布局规划比较明确，专利维持情况良好。

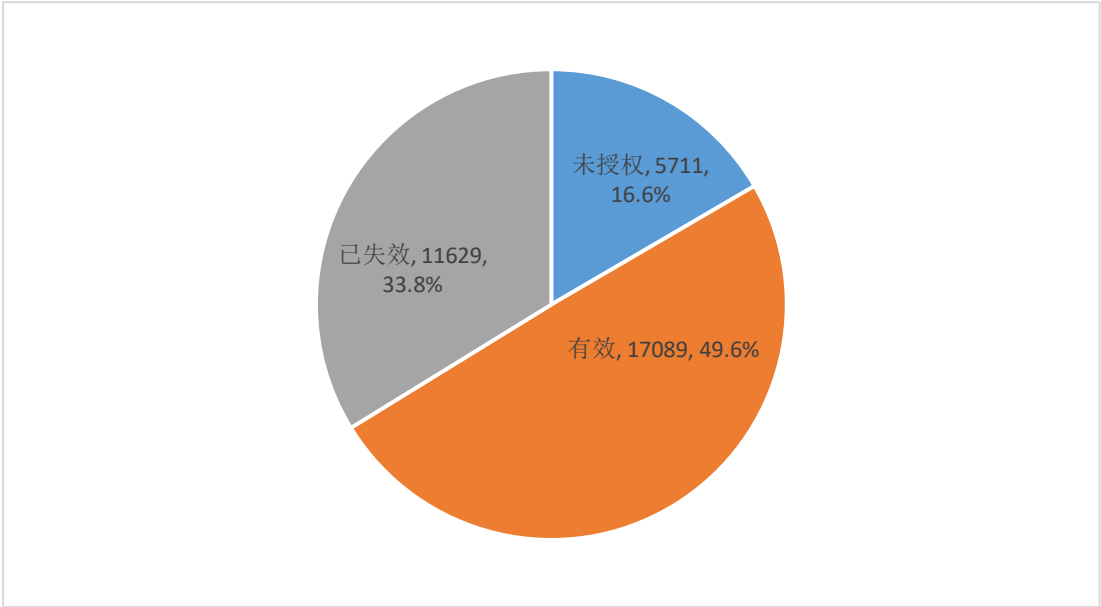


图 8-10 国家电网全球电气机械设备产业专利法律状态

8.2.5 技术研发趋势分析

图 8-11 中展示了国家电网电气机械设备产业领域技术研发趋势情况。可以看出，相较而言，电线电缆技术分支更受国家电网关注，2014 年，电线电缆技术分支专利年申请量达到峰值，共 4,971 件，其后几年，年专利申请量均维持 5,000 件左右。国家电网对电机技术分支的关注程度较弱，年专利申请量基本在 500 件以下波动。

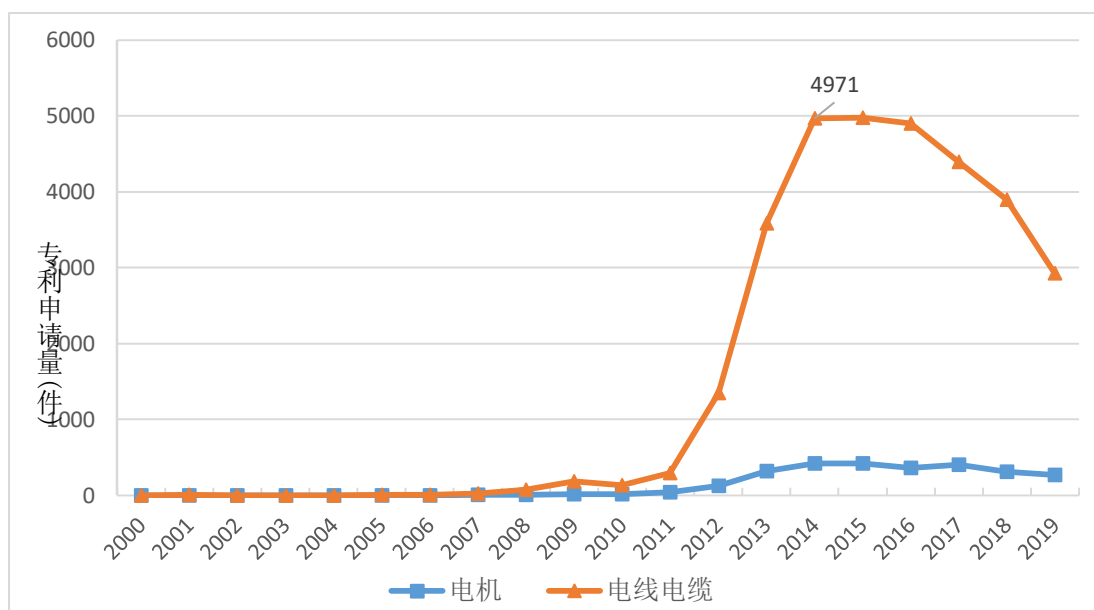


图 8-11 国家电网全球电气机械设备产业重点技术分支研发趋势

8.2.6 技术研发人员活动分析

图 8-12 中展示了国家电网电气机械设备产业领域技术研发人员活动情况，主要选取了王伟、李波、陆佳政、王磊和张磊 5 位发明人。可以看出，近 10 年 5 位发明人都保持活跃，年专利申请量在 100 件以下波动。

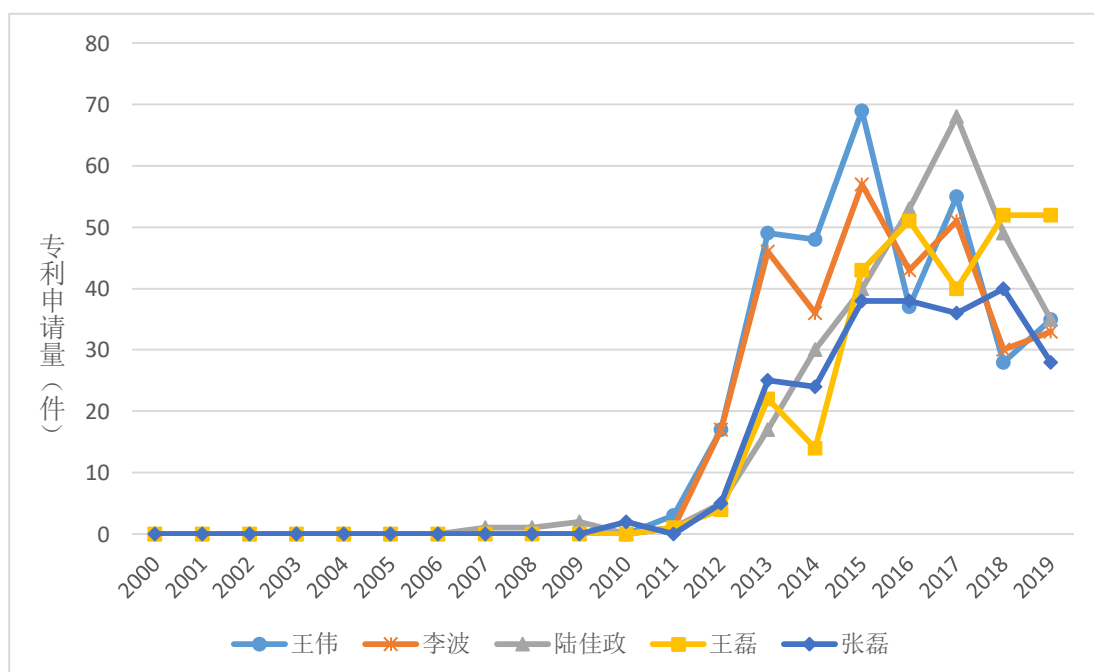


图 8-12 国家电网全球电气机械设备产业技术研发人员活动趋势

8.3 住友

日本住友是住友集团旗下的建设机械厂家，1967 年研制了第一台液压挖掘机，世界各地到处活跃着住友液压挖掘机的身影。尤其近期推出的“LEGEST”新型液压挖掘机，汇集了欧、美、中、日等世界各国客户的意见，并结合全世界关注的节省能源和环保问题而开发，是住友数十年经验和技术的结晶，该型号液压挖掘机能耗有了惊人的改善，在业界享誉盛名。

8.3.1 专利发展态势分析

近 20 年，住友在塑料机械设备产业领域的专利申请及布局总体保持稳定，年专利申请量不超过 300 件，最近几年呈现略微下降趋势。专利申请几乎均为发明专利申请，发明专利占比高达 99.6%。可以看出，近 20 年住友高度关注塑料机械设备领域专利申请及布局，最近几年专利申请略微下降，可能的原因是本领域发展已较为成熟，住友专利申请及布局重心已开始往其他领域转移。还可以看出，住友更加注重产品、方法及其改进，产品形状、结构或者其结合不是重点。

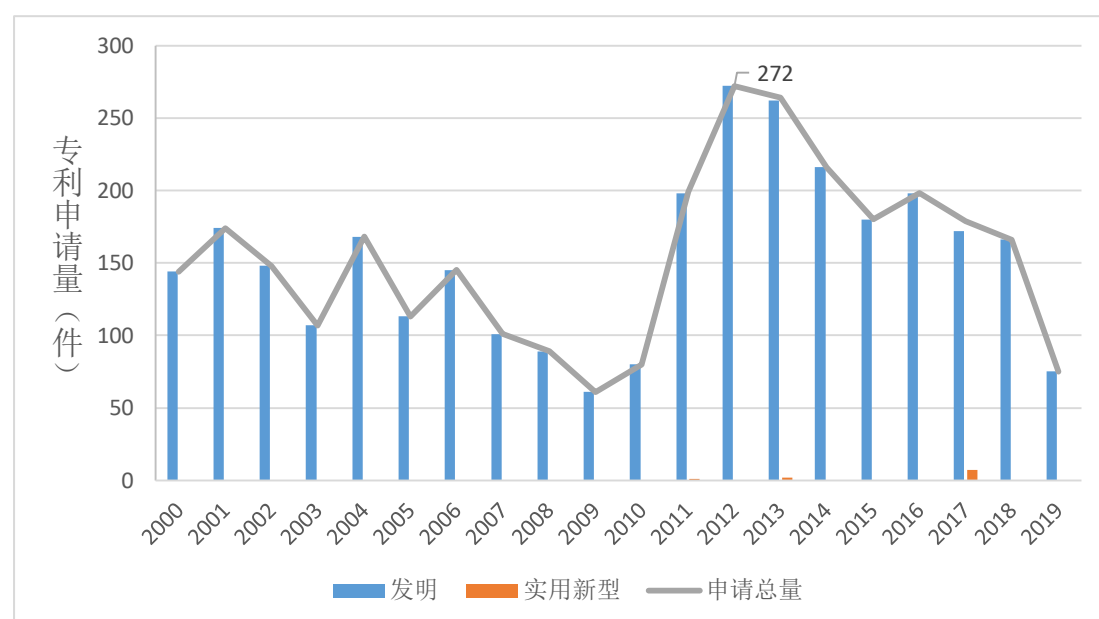


图 8-13 住友近 20 年全球塑料机械设备产业不同专利类型专利申请趋势

8.3.2 专利区域布局分析

住友比较关注本土专利申请及布局，本土专利申请共 1,658 件，占比近 5 成。此外，住友还关注中国、EP0、韩国、美国、德国和中国台湾市场，专利申请依次为 534 件、330 件、185、176 件、144 件和 84 件，其余国家/地区专利申请不超过 40 件。可以看出，住友的专利布局策略为以本土为依托，兼顾全球几

大主要国家/地区/组织。

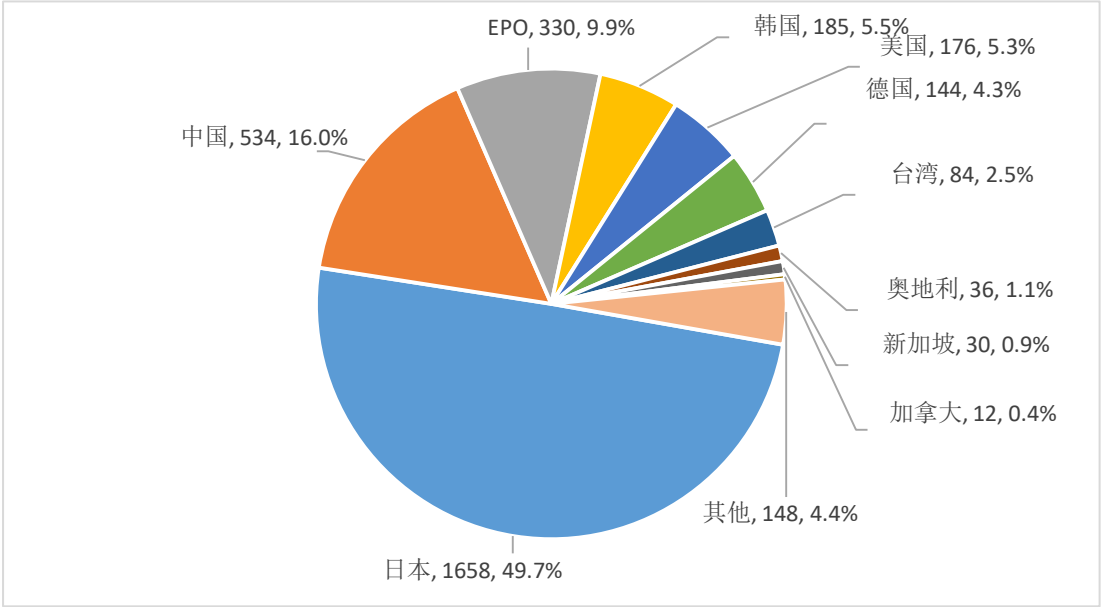


图 8-14 住友全球塑料机械设备产业专利区域布局

8.3.3 专利技术构成分析

图 8-15 中展示了近 20 年住友塑料机械设备产业领域重点技术分支专利申请分布情况。其中，塑料成型机械技术分支专利申请达 2648 件，塑胶模具技术分支专利申请达 862 件，塑料配混机械技术分支专利申请达 31 件。可以看出，住友在塑料机械设备产业领域的专利申请及布局集中在塑料成型机械方向，其次是塑胶模具，塑料配混机械技术分支受关注程度最弱。

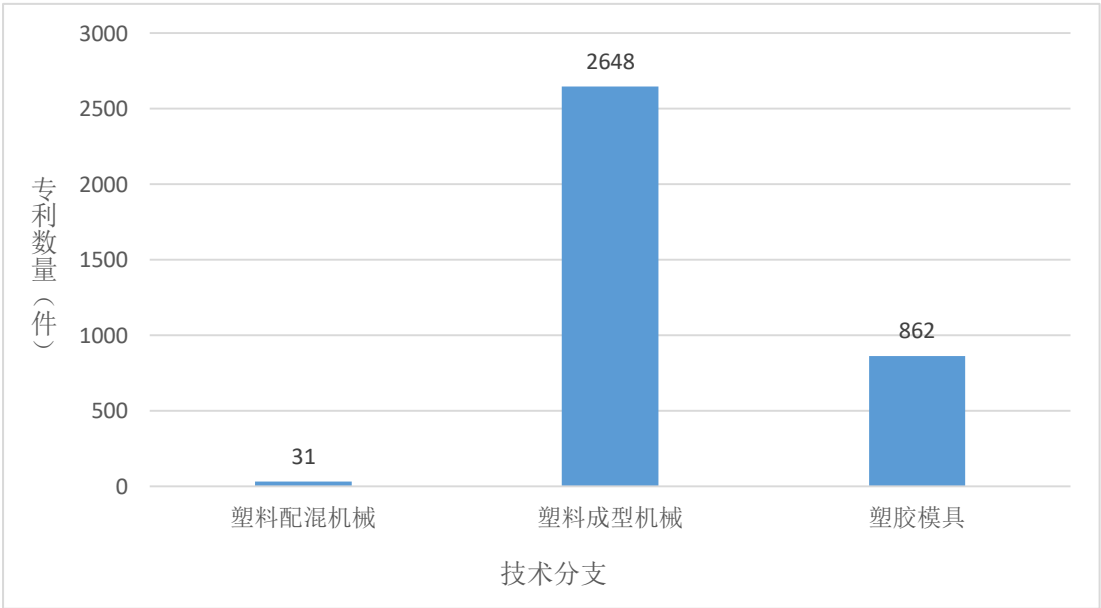


图 8-15 住友全球塑料机械设备产业专利技术构成

8.3.4 专利法律状态分析

图 8-16 中展示了住友塑料机械设备产业领域专利申请法律效力分布情况。可以看出，本领域失效专利占比达 35.6%，共 1,187 件，有效专利占比达 37.8%，共 1260 件，未授权专利占比达 26.7%，共 890 件。可以看出，住友在塑料机械设备产业领域的专利失效占比低于全球电气机械及设备产业专利失效占比（40.9%），一定程度上反映出，住友在塑料机械设备产业领域专利申请及布局规划比较明确，专利维持情况良好。

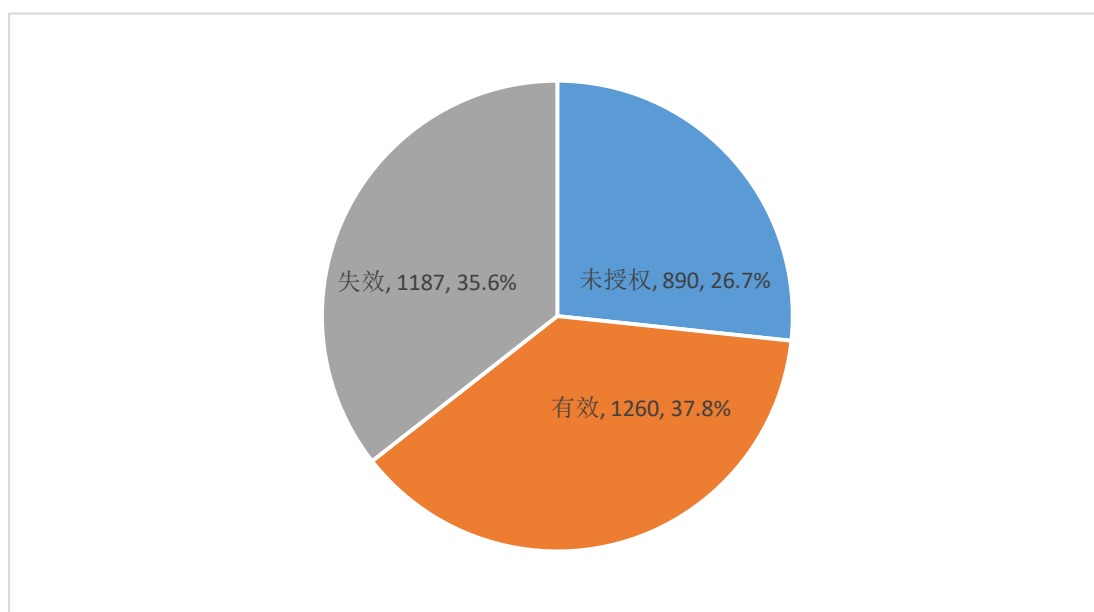


图 8-16 住友全球塑料机械设备产业专利法律状态

8.3.5 技术研发趋势分析

图 8-17 中展示了住友塑料机械设备产业领域技术研发趋势情况。可以看出，相较而言，塑料成型机械技术分支更受住友关注，年专利申请量申请量基本在 150 件上下波动，2013 年，塑料成型机械技术分支专利年申请量达到峰值，共 212 件。三菱电机对电线电缆技术分支的关注程度较弱，年专利申请量基本在 50 件上下波动，塑料配混机械技术分支受关注程度最弱，只有零星几件专利申请。

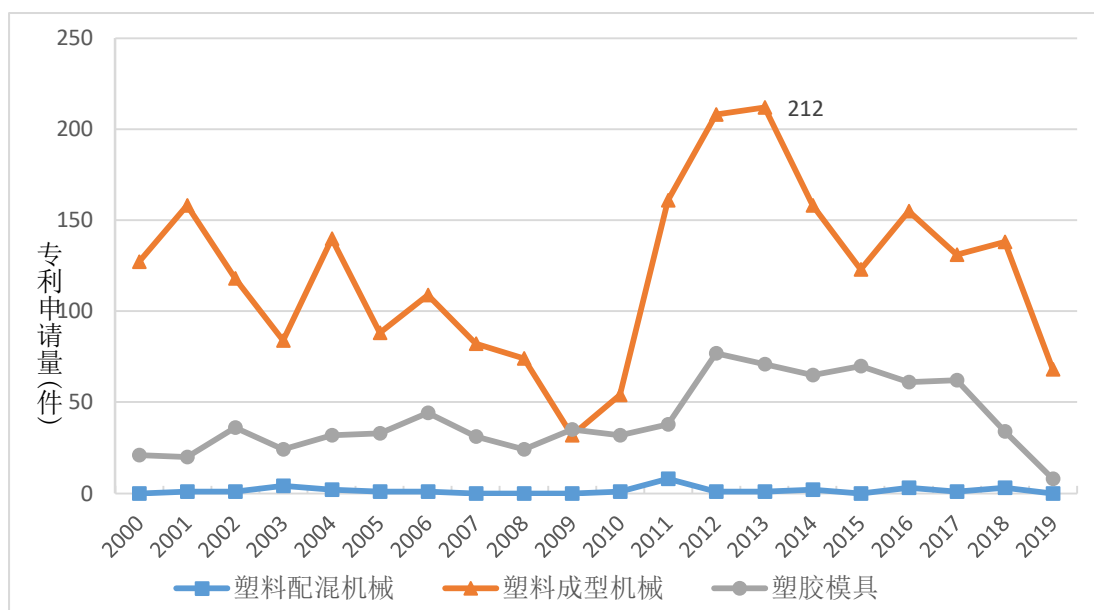


图 8-17 住友全球塑料机械设备产业重点技术分支研发趋势

8.3.6 技术研发人员活动分析

图 8-18 中展示了住友塑料机械设备产业领域技术研发人员活动情况，主要选取了森田洋、水野博之、柴田尚纪、森谷知宽和田村惇朗 5 位发明人。可以看出，5 位发明人基本在近 10 年开始活跃，尤其是 2011-2016 年，该时期是专利申请的爆发期，其余年度年专利申请量均不超过 10 件。

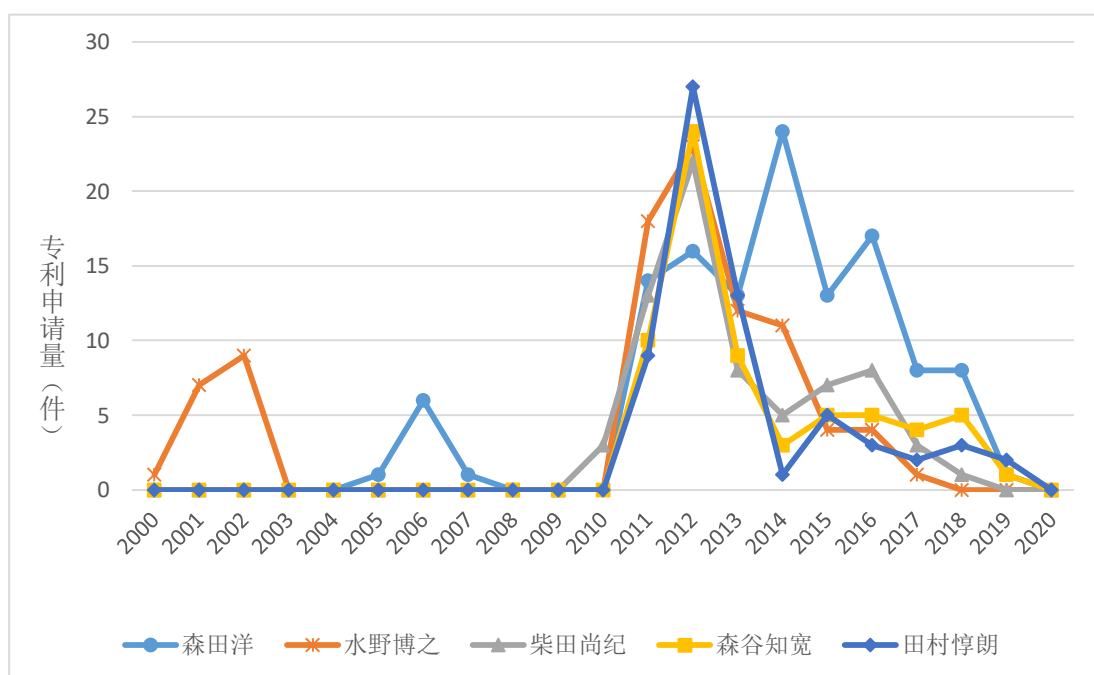


图 8-18 住友全球塑料机械设备产业技术研发人员活动趋势

8.4 豪迈机械科技

山东豪迈机械科技股份有限公司创建于 1995 年，主要研制轮胎模具、轮胎模专用数控机床、暖通加工机械、天然胶加工设备等四大类产品。1997 年，中国第一台轮胎模具专用电火花成型机床在豪迈诞生，标志着我国轮胎模具进入了数控机械化生产时代，此后，公司又相继研发了轮胎模专用数控刻字机床、数控车床、电极加工机床及相关软件等系列产品，引领着中国轮胎模具行业的发展。

8.4.1 专利发展态势分析

豪迈机械科技在塑料机械设备产业领域的专利申请及布局主要集中在近 10 年，尤其是 2015 年，年专利申请量达到峰值，共 134 件，其后几年呈现略微下降趋势。发明专利申请和实用新型专利申请数量基本持平，分别为 264 件、23 几 1 件。可以看出，近 20 年豪迈机械科技既注重产品、方法及其改进，也关注产品形状、结构或者其结合。

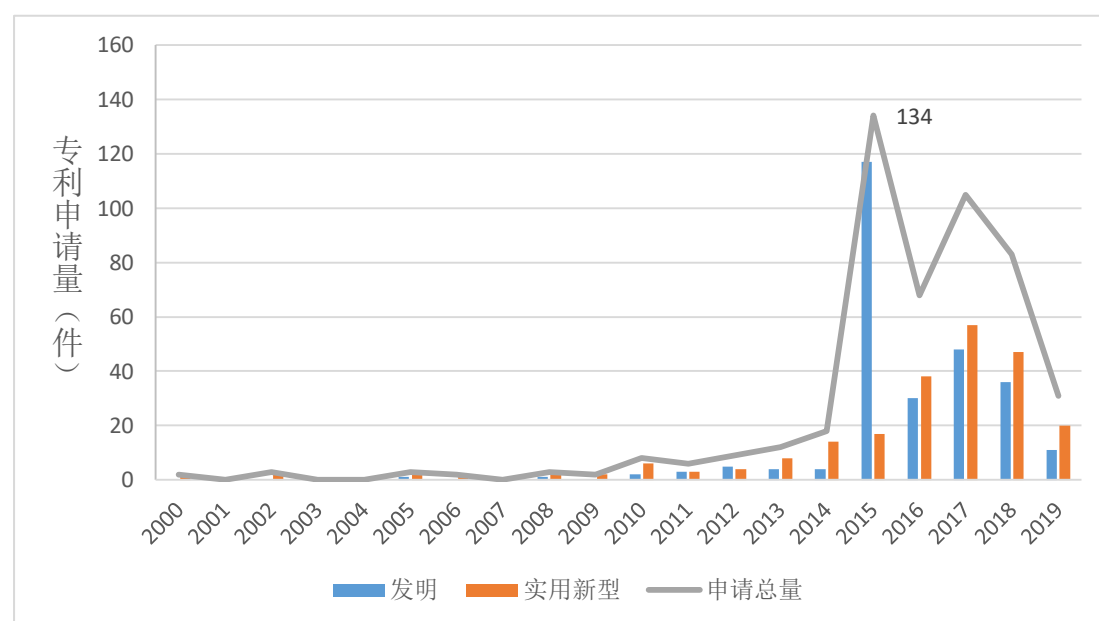


图 8-19 豪迈机械科技近 20 年全球塑料机械设备产业不同专利类型专利申请趋势

8.4.2 专利区域布局分析

豪迈机械科技比较关注本土专利申请及布局，本土专利申请共 786 件，占比达 99.7%。此外，在台湾和 RP0 各有 1 件专利申请。可以看出，豪迈机械科技现阶段主要关注本土专利布局，暂未将专利申请及布局目光投入国外。

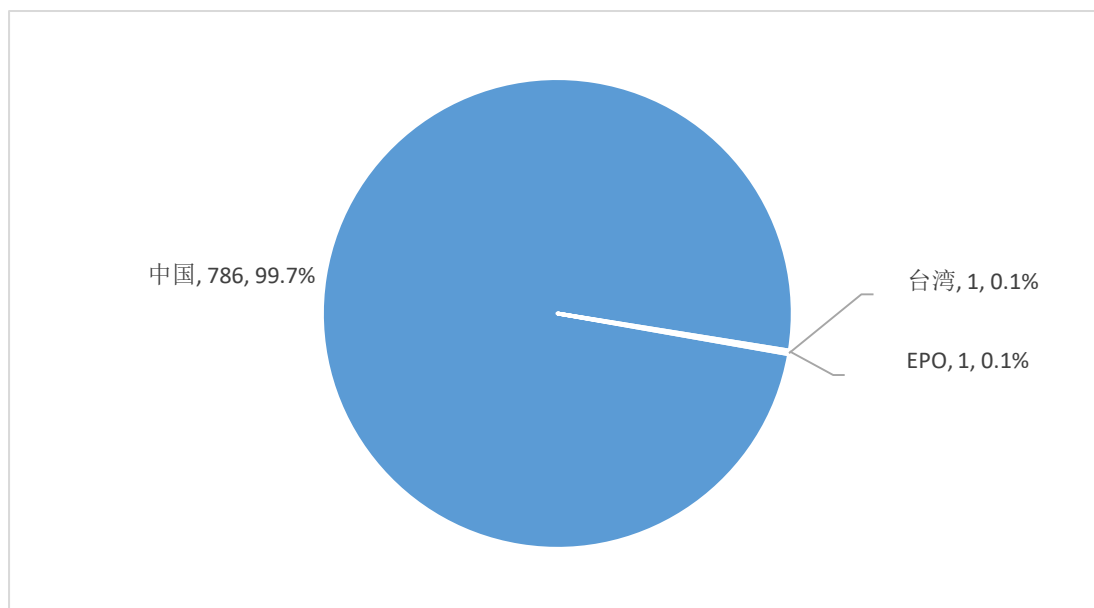


图 8-20 豪迈机械科技全球塑料机械设备产业专利区域布局

8.4.3 专利技术构成分析

图 8-21 中展示了近 20 年豪迈机械科技塑料机械设备产业领域重点技术分支专利申请分布情况。其中，塑胶模具技术分支专利申请达 487 件，塑料成型机械技术分支专利申请达 66 件，塑料配混机械技术分支专利申请达 6 件。可以看出，豪迈机械科技在塑料机械设备产业领域的专利申请及布局集中在塑胶模具方向，其次是塑料成型机械，塑料配混机械技术分支受关注程度最弱。

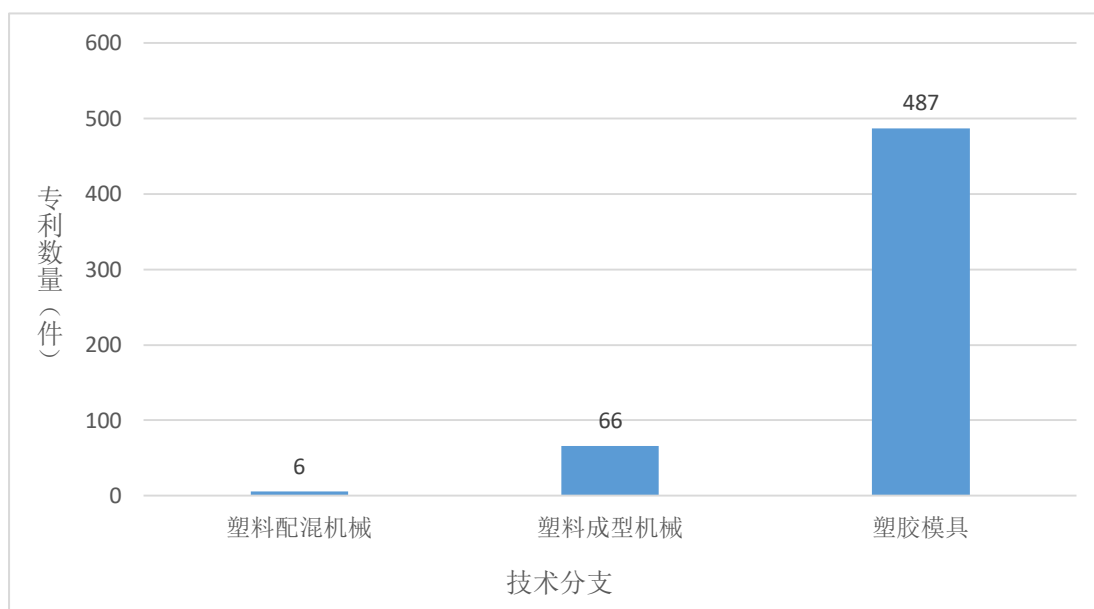


图 8-21 豪迈机械科技全球塑料机械设备产业专利技术构成

8.4.4 专利法律状态分析

图 8-22 中展示了豪迈机械科技塑料机械设备产业领域专利申请法律效力分布情况。可以看出，本领域失效专利占比达 31.7%，共 157 件，有效专利占比达 51.7%，共 256 件，未授权专利占比达 16.6%，共 82 件。可以看出，豪迈机械科技在塑料机械设备产业领域的专利失效占比低于全球电气机械及设备产业专利失效占比（40.9%），一定程度上反映出，豪迈机械科技在塑料机械设备产业领域专利申请及布局规划比较明确，专利维持情况良好。

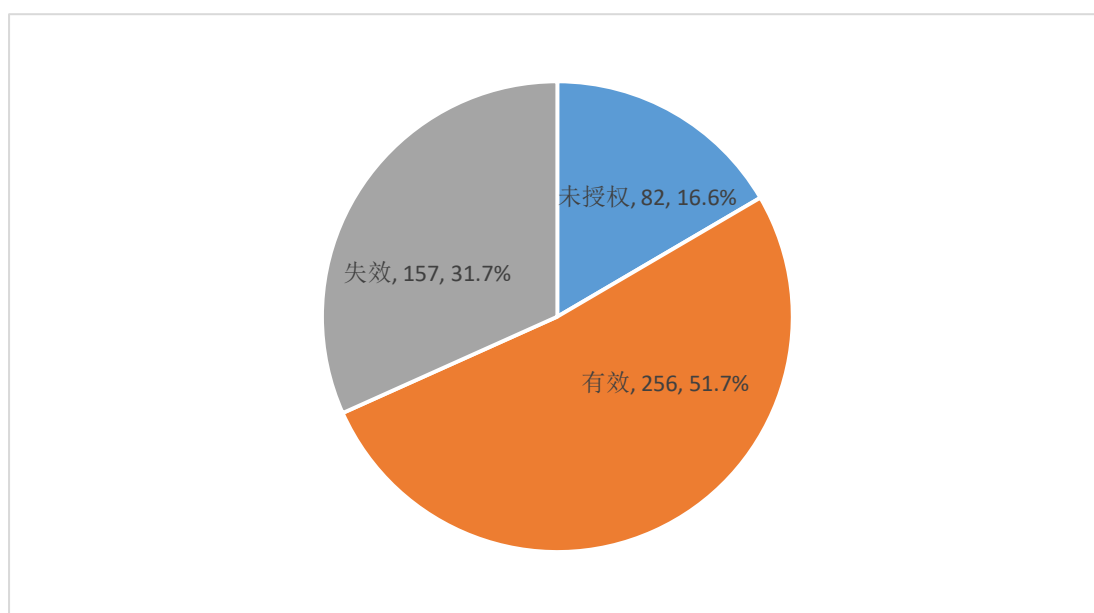


图 8-22 豪迈机械科技全球塑料机械设备产业专利法律状态

8.4.5 技术研发趋势分析

图 8-23 中展示了豪迈机械科技塑料机械设备产业领域技术研发趋势情况。可以看出，相较而言，塑胶模具技术分支更受豪迈机械科技关注，近 5 年专利年申请量在 100 件上下波动，2015 年，塑胶模具技术分支专利年申请量达到峰值，共 132 件。豪迈机械科技对塑料成型机械技术分支受关注程度较弱，年专利申请量基本在 20 件以下，塑料配混机械技术分支受关注程度最弱，只有零星几件专利申请。

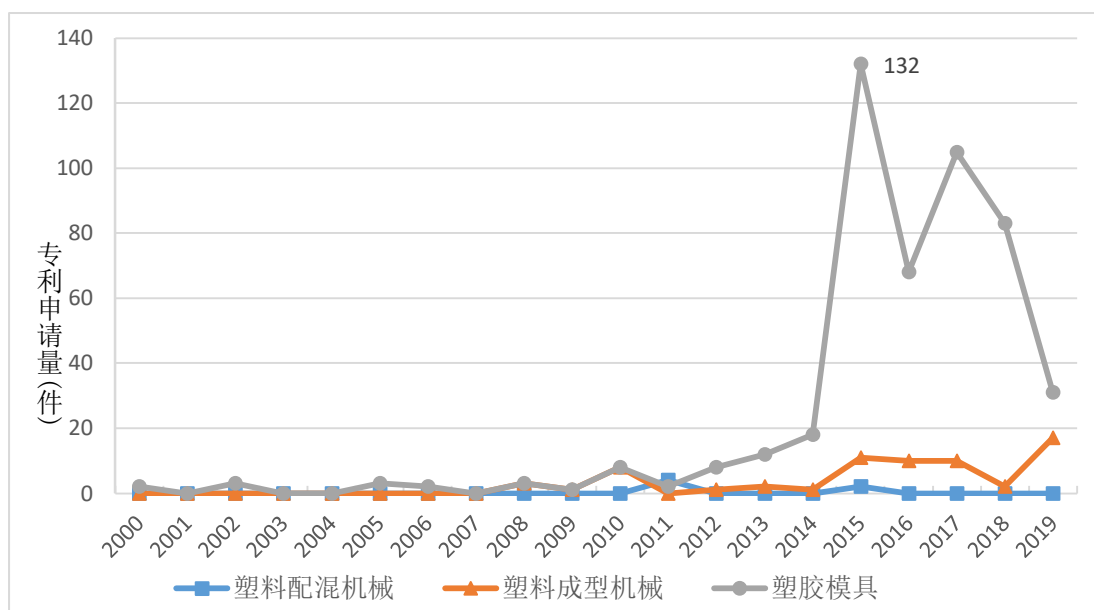


图 8-23 豪迈机械科技全球塑料机械设备产业重点技术分支研发趋势

8.4.6 技术研发人员活动分析

图 8-24 中展示了豪迈机械科技塑料机械设备产业领域技术研发人员活动情况，主要选取了张伟、杜平、邴文平、孙日文和刘志兰 5 位发明人。可以看出，5 位发明人基本在近 5 年开始活跃。

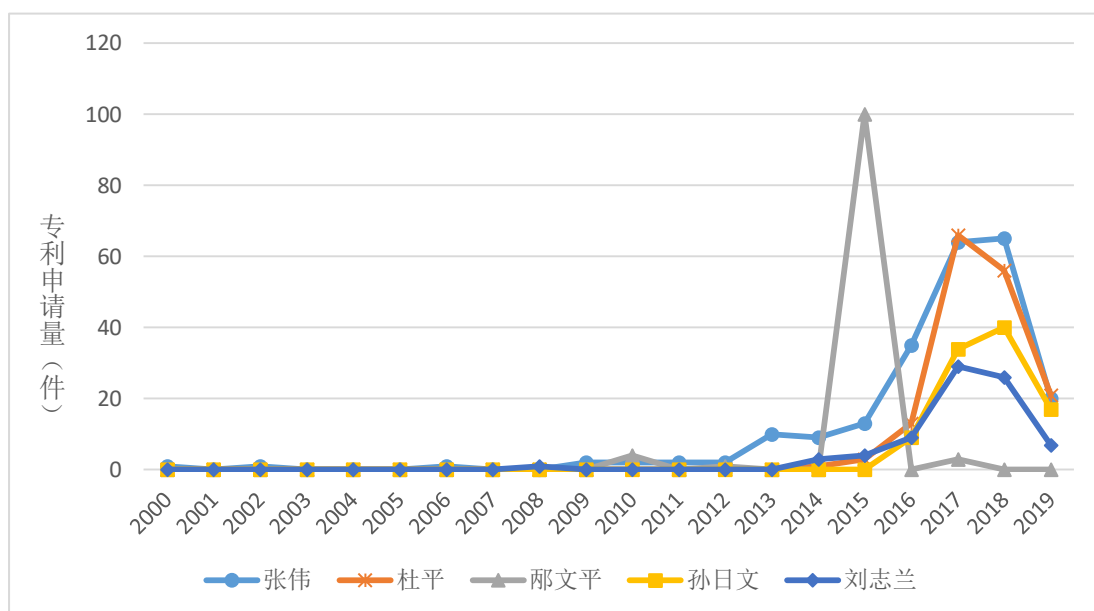


图 8-24 豪迈机械科技全球塑料机械设备产业技术研发人员活动趋势

8.5 巨轮智能

巨轮智能装备股份有限公司（简称巨轮智能）是首家上市的轮胎模具开发制造企业，国家火炬计划重点高新技术企业，国家技术创新示范企业、全国首批

15 家工业机器人行业规范企业、全国首批国家级绿色工厂，拥有国家级技术中心、院士工作站、博士后工作站、国家与地方联合工程中心等高端研发机构。公司自成立以来，坚持自主创新，科技主导，目前已形成轮胎模具、轮胎硫化机、工业机器人和精密机床四大高端业态，并先后在印度、欧洲、美国设立子公司，形成崭新的国际化发展态势。公司主要研制开发、生产子午线轮胎模具、液压式轮胎硫化机、精密机床和工业机器人，主导产品有子午线轮胎活络模具、轮胎二半模具、巨型工程车胎活络模具、多种型号的液压式轮胎硫化机、轻载和重载工业机器人、精密机床等。公司研发技术先进、产品质量可靠，品牌价值显著，产品畅销全国并远销美国、欧洲、东南亚、南美等国家/地区，被美国固特异、英国邓禄普、法国米其林、日本普利司通、意大利皮列里等国际轮胎巨头列入全球采购供应体系，成为国内外高端客户的主流供应商。

8.5.1 专利发展态势分析

近 20 年，巨轮智能在电气机械及设备产业领域的专利申请及布局总体保持增长，但总体专利申请数量不高，2017 年的年专利申请量达到 11 次，其余年份年专利申请量均低于 10 件。发明专利申请数量低于和实用新型专利申请数量，分别为 18 件和 37 件。可以看出，巨轮智能更加侧重产品形状、结构或者其结合，对产品、方法及其改进关注程度稍弱。

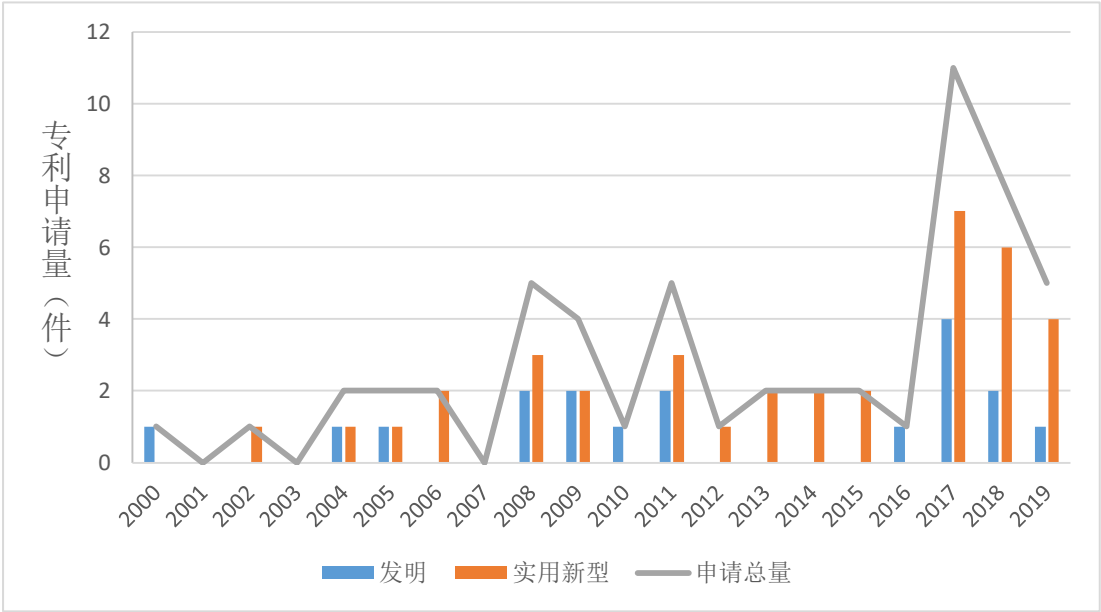


图 8-25 巨轮智能近 20 年全球电气机械及设备产业不同专利类型专利申请趋势

8.5.2 专利区域布局分析

巨轮智能现阶段主要关注本土专利申请及布局,同时还有1件PCT专利申请。可以看出,巨轮智能的专利布局重心在国内,暂未走向国外。

8.5.3 专利技术构成分析

图8-26中展示了近20年巨轮智能电气机械及设备产业领域重点技术分支专利申请分布情况。其中,塑胶模具技术分支专利申请达46件,塑料成型机械技术分支专利申请达8件,电机技术分支专利申请共5件。可以看出,巨轮智能在电气机械及设备产业领域的专利申请及布局集中在塑胶模具方向,塑料成型机械和电机技术分支受关注程度较弱。

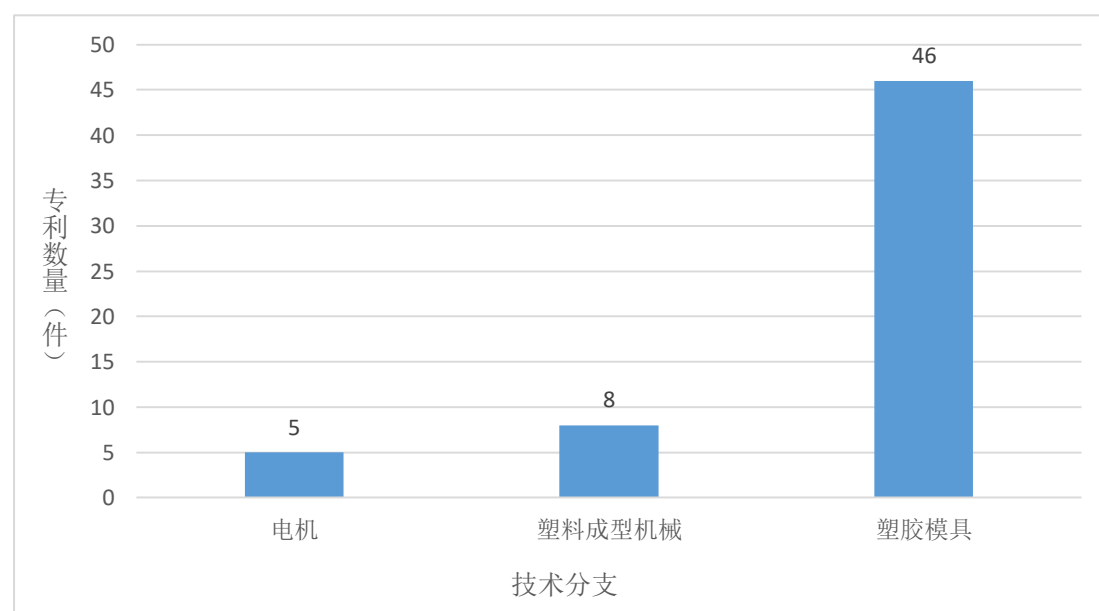


图 8-26 巨轮智能全球电气机械及设备产业专利技术构成

8.5.4 专利法律状态分析

图8-27中展示了巨轮智能电气机械及设备产业领域专利申请法律效力分布情况。可以看出,本领域失效专利占比达32.7%,共18件,有效专利占比达56.4%,共31件,未授权专利占比达10.9%,共6件。可以看出,巨轮智能在电气机械及设备产业领域的专利失效占比低于全球电气机械及设备产业专利失效占比(40.9%),一定程度上反映出,巨轮智能在电气机械及设备产业领域专利申请及布局规划比较明确,专利维持情况良好。

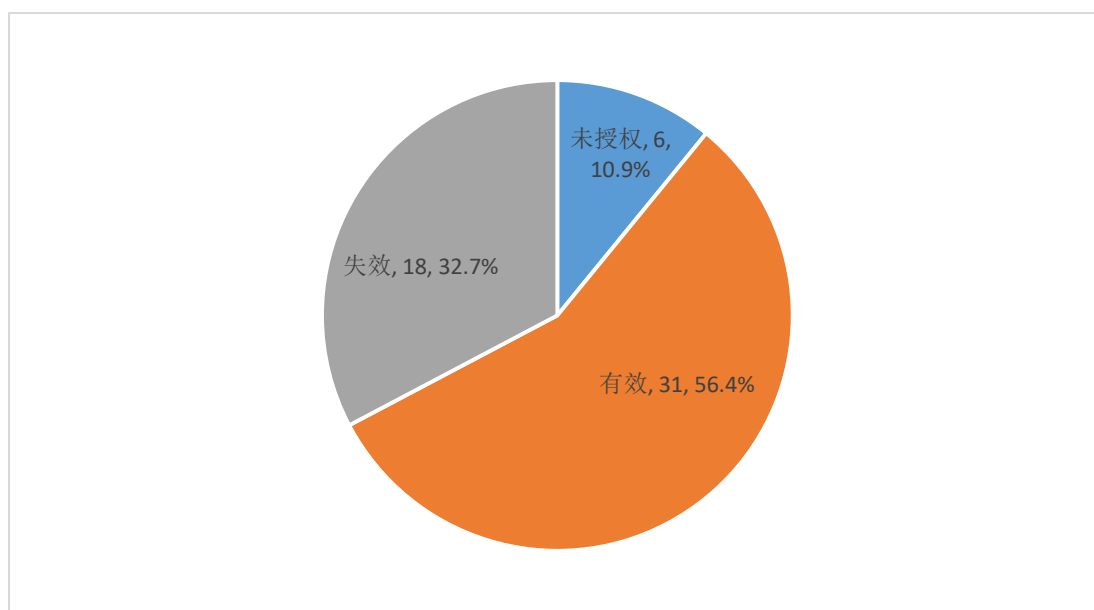


图 8-27 巨轮智能全球电气机械及设备产业专利法律状态

8.5.5 技术研发趋势分析

图 8-28 中展示了巨轮智能电气机械及设备产业领域技术研发趋势情况。可以看出，相较而言，塑胶模具技术分支更受巨轮智能关注，2016 年，塑胶模具技术分支专利年申请量达到峰值，共 7 件。巨轮智能对电机和塑料成型机械技术分支的关注程度较弱，只有零星几件专利申请。

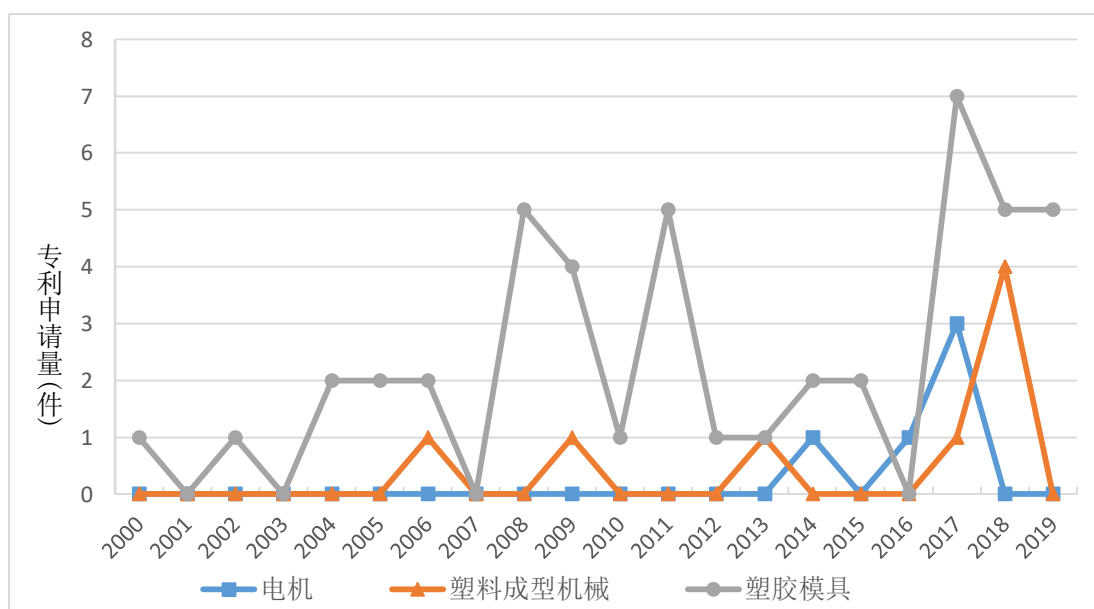


图 8-28 巨轮智能全球电气机械及设备产业重点技术分支研发趋势

8.5.6 技术研发人员活动分析

图 8-29 中展示了巨轮智能电气机械及设备产业领域技术研发人员活动情

况，主要选取了曾旭钊、林创和、吴旭炎、郑向新和黄腾光 5 位发明人。可以看出，5 位发明人年专利申请量都比较少。

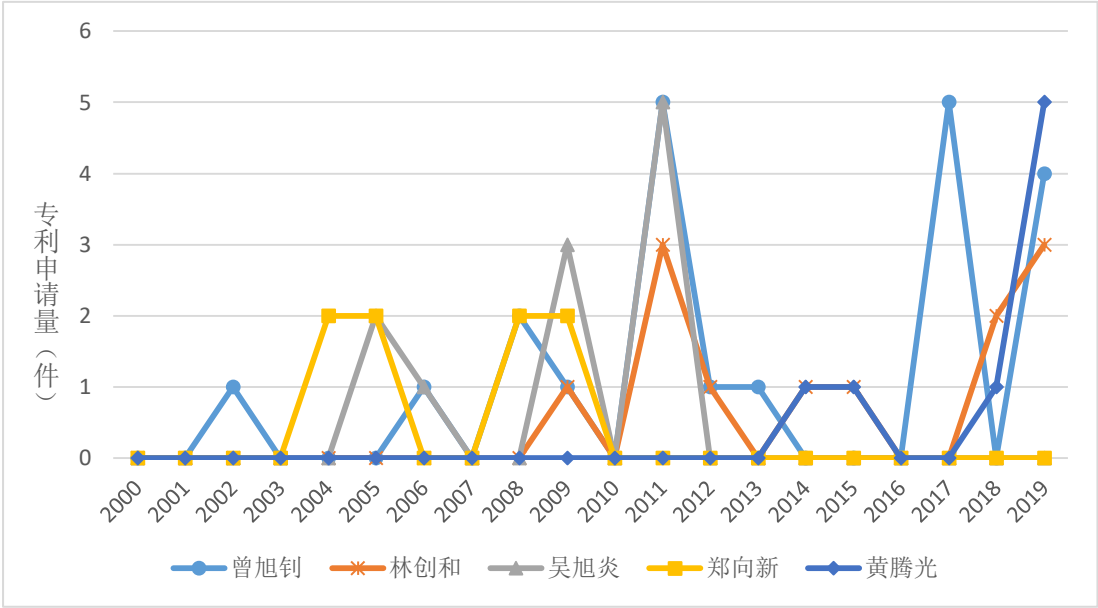


图 8-29 巨轮智能全球电气机械及设备产业技术研发人员活动趋势

9 重点专利分析

本章节的重点专利通过综合考虑专利的同族数量、被引频次以及专利维持期限，从而得到初选重要专利的列表。初选后，进行人工筛选，对专利的权利要求书和说明书进行精读，选出保护范围较大，技术基础性好、具体实施方式较多的专利作为重点专利。

9.1 重点专利筛选方法

根据重要专利的影响因素，制定以下重要专利的规则：

（1）根据被引用频次选取

专利文献的被引用频次具有以下特点：专利文献的被引用频次与公开时间的年限成正比，公开越早被引用的频次就越可能高；被引用频次相同的专利文献，公开时间越晚，重要性越高；同一时期的专利文献，被引用频次越高，重要性越高。基于上述特点，被引用次数满足以下条件专利入选本报告重点专利：被引用次数在 10 次以上。

（2）根据同族数量选取

对于被分析专利文献，是否向多个国家/地区提出申请，与申请专利的企业专利布局战略密切相关，体现了企业对该专利的重视及企业所认为的该专利的技术价值。因此不仅要考虑被引用频次，还应当考虑同族数量；基于上述特点，同族数量大于 10 的专利入选本报告重点专利。

（3）专利维持期限的选取

专利权维持期限的长短，显示了专利权人对该专利的市场价值和法律地位的判断，若一项专利具有重要的经济价值或者能对竞争对手构成牵制，则专利权人就会长期保护该专利权，若一项专利产生的价值并无法匹配其所缴纳的年费，则专利权人可能就不会再对其进行保护。因此重要专利选取的条件必须是有效专利，专利维持要 5 年以上。

9.2 重点专利列表

根据上述重点专利筛选方法，结合人工阅读，筛选出电气机械及设备产业重点专利列表如下：

表 9-1

序号	专利名称	同族数量	被引次数	申请号	国家/地区	法律效力	存活期
1	用于生产塑料瓶（特别是 PET 瓶）的具有 CIP 系统的吹塑机	10	35	US20100788341	US	有效	10 年
2	金属材料注射成型机的注射喷嘴改进	20	23	US20000697101	US	有效	20 年
3	用于水平注模机的旋转装置	23	12	US20010829209	US	有效	19 年
4	永磁电机和用于电机的永磁体	10	31	US201113235195	US	有效	7 年
5	电缆连接装置，电缆连接方法以及图片形成装置	10	18	JP20110249647	JP	有效	6 年

9.3 重点专利分析

9.3.1 US20100788341

专利名称：一种吹塑成型机

申请日：2010 年 5 月 27 日

申请人：克朗斯股份有限公司（德国）

当前专利权人：克朗斯股份有限公司（德国）

专利被引次数：35 次

基本专利族数量：10 件

专利维持期限：10 年

（1）解决的技术问题

CIP（就地清洗），是在食品行业中公知的用于消毒生产设备的方法，其中可基本省去对产品或中间产品以及辅助工具所接触的区域拆卸。然而，到目前

为止，用于饮料瓶的吹塑机的 CIP 消毒还没有成为可能，这是因为通常用于消毒的清洗剂（诸如过氧化氢或过乙酸）腐蚀吹塑机的气动单元。

（2）技术效果

吹塑机拆卸后清洗和消毒非常耗费时间并且造成机器长时间停顿。本发明的目的是提供一种能够快速消毒的吹塑机和清洗方法。

（3）技术方案

本发明提供一种用于生产塑料瓶的吹塑机，包括：多个吹塑工段，所述工段具有对应的阀体，所述阀体具有阀和吹嘴并且用于引入或排出吹入空气；以及就地清洗系统，其用于清洗所述吹塑机，其特征在于所述阀体配置为使得所述阀体能被包括在就地清洗过程中并且吹入空气关闭阀设置在所述阀的吹入空气供给线路中。

9.3.2 US201113235195

专利名称：永磁电机和用于电机的永磁体

申请日：2011 年 9 月 16 日

申请人：J·曼特雷（个人申请人，芬兰）

当前专利权人：ABB 瑞士股份有限公司（瑞士）

专利被引次数：31 次

基本专利族数量：10 件

专利维持期限：7 年

（1）解决的技术问题

永磁体常用于在电机中建立磁场。在永磁体电机中，永磁体被装配到与电机的定子相距一气隙距离的转子中。在电机中，其目的是在气隙中建立在电机的磁极区域中尽可能均匀地变化的磁通量密度。磁通量密度在磁极中部是最高的，在朝向磁极边缘移动时理想地根据正弦曲线减小，并且在磁极边缘是零。如果气隙输入通量（influx）的分布与纯弦形式偏差很大，则所述分布中的谐波会导致力矩振动。特别在其中每磁极每相的沟槽数是一个或两个并且具有大量磁极的永磁体电机中，由于定子齿导致的磁导波动（permeance fluctuation），空载会导致齿形力矩（cogging torque）。在负载下，在定子绕组中流动的电流会导致产生力矩波纹的通量。在负载下，所述齿形力矩与电流所导致的力矩波纹累加。规

格确定指导方针是，在空载期间使得齿形力矩不能超过标称力矩的1%。另一方面，在标称负载下，力矩波纹不能超过标称力矩的2%。比如基于稀土金属的NdFeBo[钕铁硼]磁体之类的强力永磁体通常被用在永磁体电机中。其优选地提供足够的磁场但是相对脆弱，将其精确地处理成预定形状通常较为困难、耗时并且昂贵。永磁体的规格对电机性能的影响是一个复杂的问题，其中有几个因素常常会以冲突的方式影响结果。因此，最优的结果是许多因素的组合效应。

(2) 技术效果

本发明的目的是开发一种新的永磁体结构解决方案以及一种新的永磁体转子，其中已经消除了前面提到的问题（气隙输入通量的分布与纯弦形式偏差很大），其制造起来较为便宜，并且在空载期间和负载下都满足电机要求。

(3) 技术方案

本发明提供1)一种电机，包括：定子，具有周缘表面的圆柱形永磁体转子，被装配到所述周缘表面并与所述定子相对的多个永磁体，所述电机的气隙是定子周缘与所述永磁体顶表面之间的距离，其中，所述永磁体形成转子磁极，每个永磁体被定形成使得气隙的量值在所述磁极的中间区域基本上是恒定的，并且所述气隙从所述磁极的中间区域朝向磁极边缘基本上直线增大，并且所述中间区域在转子周缘方向上的宽度是磁体宽度的至少一半，并且所述磁极边缘处的所述气隙量值是所述磁极的中间区域处的所述气隙的至多两倍。2)一种用于电机的永磁体，其包括能够被设置在转子外周缘上的下表面以及朝向电机气隙的外表面，其特征在于，所述外表面包括边缘部分和中间部分，从而使得永磁体在中间部分处具有均匀的厚度，关于边缘部分，永磁体的厚度朝向永磁体边缘均匀地减小，使得永磁体的中间部分和边缘处的厚度差最多等于电机在永磁体的中间部分处的气隙，并且中间部分的宽度等于或大于边缘部分的组合宽度。3)一种用于减小永磁体电机的沟槽谐波力矩的方法，对于所述电机规定了标称力矩，并且至少规定了转子磁极的永磁体宽度、永磁体厚度以及电机气隙的尺寸，所述永磁体包括朝向电机气隙的顶部以及靠着转子框架的底部，从而使得所述顶部的中间部分与定子相距气隙的距离，并且所述顶部的边缘成斜面从而所述永磁体边缘处的气隙量值是所述中间部分处的所述气隙量值的至多两倍，其特征在于，所述方法包括以下阶段：一通过改变来自以下各项当中的一项或更多项永磁体规格而形成多个

替换永磁体规格：永磁体宽度，永磁体厚度，永磁体中间部分宽度，以及永磁体斜面在永磁体边缘处的深度；一对于所形成的规格，计算齿形力矩的力矩波纹量值；一选择使得齿形力矩和力矩波纹低于所允许数值的规格；以及根据对于电机的所选规格制造及安装永磁体。

9.3.3 JP20110249647

专利名称：电缆连接装置，电缆连接方法以及图片形成装置

申请日：2011 年 11 月 15 日

申请人：夏普株式会社（日本）

当前专利权人：夏普株式会社（日本）

专利被引次数：18 次

基本专利族数量：10 件

专利维持期限：6 年

（1）解决的技术问题

以往，通过在具备图像形成部、扫描部以及纸张输送部的图像形成装置主体上搭载自动原稿送出装置，并将设置在从自动原稿送出装置导出的电缆的前端部的线缆侧连接器与设置于在图像形成装置主体搭载的电路基板的基板侧连接器连接，从而一体地形成图像形成装置。在这种结构的图像形成装置中，在从图像形成装置主体卸下自动原稿送出装置的情况下，以往在卸下图像形成装置主体的背面板之后，进行从基板侧连接器拔下电缆的线缆侧连接器的作业。另外，在将自动原稿送出装置安装于图像形成装置主体的情况下，也在卸下图像形成装置主体的背面板之后，进行将自动原稿送出装置的电缆的线缆连接器与基板侧连接器连接，然后将背面板安装于图像形成装置主体的背面的作业。若是在工厂生产时，这样的作业不会成为特别的问题，而例如在出厂后，在设置现场更换自动原稿送出装置的情况下，需要能够卸下背面板的空间，在没有这样的空间的地方，作业会变得非常繁琐。因此，期望实现能够简单地进行自动原稿送出装置的安装和拆卸的结构。另外，由于需要将电缆的连接装置设为作为外力而能够承受拉伸强度 10kgf 的连接结构，因此期望在强度方面也实现对应。

（2）技术效果

本发明是为解决上述问题点（拆卸繁琐、安装强度不足等）而提出的，其目的在于提供具有如下构造的电缆连接装置、电缆连接方法以及图像形成装置，即：在将从第一装置导出的电缆安装于作为第二装置的装置主体侧时，不用拆卸背面板就能够容易地完成其安装（或者拆卸），并且能够获得充分的安装强度。

（3）技术方案

本发明所述的电缆连接装置具备第一装置和搭载于上述第一装置的第二装置，设置在从上述第二装置导出的电缆的前端的线缆侧连接器能够自由装卸地与设置于上述第一装置的电路基板的基板侧连接器连接的结构电缆连接装置，该电缆连接装置的特征在于，在上述第一装置的筐体上，在与上述基板侧连接器相对的位置设置有开口部，关闭上述开口部的盖体通过安装部件安装于上述电缆的前端部，上述盖体构成为，在将上述线缆侧连接器与上述基板侧连接器连接的状态下，能够通过固定部件自由安装于上述开口部。

10 结论与建议

10.1 结论

10.1.1 专利申请趋势

10.1.1.1 全球电气机械及设备产业领域专利申请整体呈增长趋势，发明专利占比超 7 成，中国是近 10 年全球电气机械及设备产业领域的生力军

从全球来看，随着经济全球化良性发展，电气机械及设备产业领域整体专利申请将保持持续增长趋势，未来，本领域内创新主体及市场将持续保持活跃，尤其是中国，国家出台了《工业节能“十三五”规划》、《“十三五”节能环保产业发展规划》、《关于加快推进一批输变点重点工程规划建设工作的通知》、《轻工业发展规划（2016-2020 年）》、《关于加快推进环保装备制造业发展的指导意见》、《高端智能再制造行动计划（2018-2020）》等系列政策文件促进电气机械及设备产业发展。近 20 年，专利申请人主要来自亚洲，代表申请人包括日本三菱电机、住友，中国国家电网，韩国三星、LG 等。欧美申请人相对较少，代表申请人包括德国西门子、罗伯特·博世。还可以看出，近 20 年，专利申请及布局方向集中在电机（H02K）、电缆（H01B）和电缆或电线的安装（H02G）。

全球电气机械及设备产业领域专利申请以发明专利申请为主，实用新型专利申请次之。发明专利申请趋势保持平稳，实用新型专利申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致。发明专利占比高达 71.2%，可能的原因是，一方面，电气机械及设备技术领域整体技术研发门槛较高，对研发平台等配套条件提出了较高要求，申请人对技术创新成果较为重视，更愿意选择申请保护期限长的发明专利（20 年）对创新成果进行保护。另一方面，本领域申请人开展专利申请及布局的方向更多集中在产品、方法及其改进，产品构造、形状或者其结合不是重点。发明专利占比高，一定程度上反映出本领域研发技术含金量高，且专利质量较高。中国电气机械及设备产业领域的专利申请趋势与全球申请趋势几乎保持一致，保持稳步增长趋势，2018 年达到峰值，代表申请人为国家电网、珠海格力和广东电网。日本、美国、韩国和德国 4 个国家近 20 年在电气机械及设备技术领域的专利申请基本保持同步波动，且近几年的专利申请量呈现下降的趋势。可以看出，中国是近 10 年全球电气机械及设备产业领域的生力军，引领了全球电气机械及设备产业的专利申请态势。

10.1.1.2 国内电气机械及设备产业领域专利申请保持持续增长，涌现了一批本土专利申请人，实用新型占比近 6 成

从国内来看，随着国内对电气机械及设备产业领域的进一步重视，国内电气机械及设备产业领域专利申请将保持持续增长趋势，未来，本领域内国内创新主体将持续保持活跃。可以看出，21 世纪初期，国内电气机械及设备产业领域发展水平较为有限，国外来华申请人占有一席之地，如三星电机、松下和罗伯特·博世。最近几年，本领域专利申请人基本均为本土申请人，涌现了一批本土申请人，如珠海格力、广东电网等。还可以看出，近 20 年，国内申请人更加关注电机（H02K）、电缆或电线的安装（H02G），其次是电缆（H01B）。国内电气机械及设备产业领域专利以实用新型专利为主，发明专利次之。2 种专利类型的专利申请增长趋势和总体专利申请趋势几乎保持一致。国内电气机械及设备产业领域发明专利占比达 41.6%，不足一半，远低于全球发明专利占比（71.2%），一定程度上反映出国内申请人技术含金量和专利质量较低。此外，实用新型专利申请占据 58.4%，反映出国内申请人整体较为关注产品形状、构造及其结合，对方法、产品及其改进关注程度较低。同时，也有可能大多数国内申请人更为注重专利申请的快速授权（无实质审查阶段），因而较多申请人选择申请实用新型专利保护技术创新。

10.1.1.3 揭阳市电气机械及设备产业专利申请保持持续增长，代表申请人包括广东电网、汇宝昌电器和巨轮智能，实用新型占比近 8 成

从揭阳市来看，随着揭阳市对电气机械及设备产业领域的进一步重视和投入，越来越多的创新主体投身于本领域，揭阳市电气机械及设备产业领域专利申请将保持持续增长趋势。可以看出，21 世纪初，揭阳市本领域中个人申请人占据一席之地，代表申请人为蔡旭阳。近几年，本领域申请人基本为企业，代表申请人包括广东电网、汇宝昌电器和巨轮智能。揭阳市电气机械及设备产业领域专利以实用新型专利为主，发明专利次之。发明专利占比仅占 22.8%，远低于近 20 年国内电气机械及设备产业领域发明专利占比（41.6%），一定程度上反映本领域研发技术含金量较低，专利质量较低。发明专利申请量及授权量较低，授权通过率不高，仅为 16.2%，不足 2 成。

10.1.2 专利区域分布

10.1.2.1 全球电气机械及设备产业发展活跃区域主要集中在亚洲和欧美地区

从全球来看,全球电气机械及设备产业专利所属国中排名前十的国家/地区/组织从高到低排名依次为中国、日本、美国、韩国、德国、EPO、中国台湾、俄罗斯、加拿大和澳大利亚,这些国家/地区/组织的专利申请量占据专利申请总量的 87.9%,说明了上述国家/地区在电气机械及设备产业领域创新能力强,技术活跃度高。其中,中国、日本、韩国和中国台湾四个亚洲国家/地区专利申请量合计占比接近三分之二,反映出亚洲市场受到创新主体的高度重视,越来越多申请人在亚洲开展专利申请及布局。排名前十的国家/地区中有 6 个国家/地区来自欧美,反映出欧美发达国家在专利创造方面的先发优势,同时,一定程度上体现出欧美地区创新主体对电气机械及设备产业领域保持高度重视,代表申请人包括德国西门子、罗伯特·博世。其余 4 个国家/地区来自亚洲,分别为中国、日本、韩国和中国台湾,分列第一、第二、第五和第七位,其中,中国电气机械及设备领域发展虽然较欧美日等地区起步较晚,但在专利申请上已取得飞跃性的增长,在全球专利申请量中占据 41.6%的份额,成为全球专利申请量排名第一的地区,一定程度上得益于中国出台了系列政策鼓励并促进电气及塑料机械产业发展,也彰显出中国创新主体对本领域研究的高度重视,同时,也映衬出国内电气机械及设备领域取得长足发展,成果丰硕,代表申请人包括国家电网公司、珠海格力和广东电网等。日本电气机械及设备产业在全球专利申请量中占据 21.4%,韩国占比 5.4%,中国台湾占比 1.9%,很大程度表明亚洲地区电气机械及设备产业领域研究水平在全球处于较为领先的地位,代表申请人包括三菱电机、住友、三星和 LG 等。各国或地区本土申请的专利数量最多,表明了各国或地区对于本土市场的重视程度较高,日本、德国、韩国和中国大陆在美国也有较强的专利布局,可以看出,美国市场受到全球申请人的重点关注,国内申请人除看重美国市场外,还重视韩国市场。还可以看出,与其他国家相比,日本和美国申请人的专利申请及布局范围更为全面,在全球其他主要国家/地区均有较强的专利布局。

10.1.2.2 国内电气机械及设备产业发展活跃区域主要集中在江苏、广东和浙江,揭阳市处于广东电气机械及设备产业领域中上游水平

从国内来看,国内电气机械及设备产业领域各省市专利申请量排名从高到低

依次为江苏、广东、浙江、北京、安徽、山东、上海、河南、四川和天津，可以看出，江苏在电气机械及设备领域优势明显，专利申请量遥遥领先，主要申请人包括南京航空航天大学、东南大学。其次是广东，广东在电气机械及设备领域也有一定优势，主要申请人包括珠海格力、广东电网。紧接着是浙江，浙江地区代表申请人包括浙江大学。广东省近 20 年电气机械及设备产业领域排名前十的地市依次为深圳、广州、东莞、佛山、珠海、中山、惠州、江门、汕头和肇庆。可以看出，排名前十的基本为珠三角城市，一定程度上反映出珠三角城市科技创新能力突出，尤其是深圳，专利申请量大幅领先，代表申请人包括德昌电机、深圳供电局。此外，汕头也跻身于广东省前十之列。揭阳市排名第十二，处于广东省电气机械及设备产业领域中上水平，代表申请人包括吉青电缆、汇宝昌电器和巨轮智能。

10.1.2.3 揭阳市电气机械及设备产业发展活跃地区集中在榕城区、揭东区和揭西县，主要关注电缆

从揭阳市来看，揭阳市电气机械及设备产业领域市内专利申请排名第一的地区是榕城区，代表企业包括汇宝昌电器。排名第二的是揭东区，代表企业包括吉青电缆、巨轮智能。排名第三的是揭西县，代表企业包括胜宇电缆、越东机械。排名第四的是普宁市，代表企业包括通宝电缆和盛世机械。排名第五的是惠来县，代表企业包括粤电靖海、华润电力风能（惠来）。可见，揭阳市当地企业更多关注电缆，对机械、模具也有一定关注。

10.1.3 主要申请人

10.1.3.1 日本申请人创新实力突出，占据 6 席，国家电网名列第二

从全球来看，排名前十的申请人中，来自日本的申请人占据 6 位，分别是排名第一的三菱电机、第三的住友、第四的日立、第七的矢崎、第八的松下和第九的丰田汽车，可以看出日本申请人在本领域的创新实力突出。三菱电机是制造和销售电气与电子产品和系统的世界领先品牌企业，产品主要包括重电系统（发电机、电机、变压器、电力电子设备、电梯等）、工业自动化系统（控制器、逆变器、伺服电机、工业机器人等）和家用电器（空调和电视）。住友是拥有 400 多年历史的世界 500 强之一的住友集团旗下的建设机械厂家，1967 年研制了第一台液压挖掘机。日立是日本大型的综合性电机跨国公司，产品覆盖包括动力系

统及设备,家用电器,信息、通信系统及电子元器件,产业机械及成套设备,电线电缆、金属、化工及其他产品共 5 类。矢崎主要生产汽车用电线组件、各种仪表、仪器、空调、太阳能供暖器,汽车用电线组件的产品占世界市场 30%,居全球同行业之首。松下是世界上最大的家用电器企业,产品涉及家电、数码视听电子、办公产品、航空等领域。丰田汽车是一家总部设在日本的汽车工业制造公司,自 2008 始逐渐取代通用汽车公司而成为全世界排行第一位的汽车生产厂商。来自德国的西门子和罗伯特·博世分别排名第五和第七,可见德国在本领域研发实力突出。西门子是全球电子电气工程领域的领先企业,专注于电气化、自动化和数字化。罗伯特·博世是一家总部位于德国的电子工程跨国公司,是全球第一大汽车技术供应商,主要业务包括汽车零部件与系统、家庭电器用品、消费性电子产品、工业与建筑工程设备、包装技术和安全技术等。来自中国的国家电网排名第二,可以看出国内电气机械及设备产业领域创新能力相对较强,具备一定的技术优势。国家电网是中央直接管理的国有独资公司,是关系国民经济命脉和国家能源安全的特大型国有重点骨干企业,以投资建设运营电网为核心业务。来自韩国的三星排名第十,可以看出,韩国在本领域同样具备一定的创新能力。三星是韩国最大的企业集团,业务涉及电子、金融、机械、化学等众多领域。

10.1.3.2 国家电网专利申请量遥遥领先,国外来华申请人占据 6 席

从国内来看,国内电气机械及设备产业领域专利申请人从高到低依次为国家电网、珠海格力、南方电网、三菱电机、住友、日本电产、西门子、罗伯特·博世、矢崎和中国电力科学研究院。排名第一的是国家电网,专利申请量遥遥领先,其余 9 位申请人的差距并不明显。排名前十的申请人中有 4 位本土申请人,剩下 6 位为国外来华申请人,其中日本来华申请人共 4 位,分别是排名第四的三菱电机、排名第五的住友、排名第六的日本电产和排名第九的矢崎,来自德国的西门子和罗伯特·博世排名第七和第八。

10.1.3.3 揭阳市电气机械及设备产业领域企业申请人占据主导,个人申请人也有一席之地

从揭阳市来看,揭阳市电气机械及设备产业领域申请人排名前十的专利申请人从高到低依次为广东电网(揭阳供电局)、蔡旭阳、巨轮智能、吉青电缆、汇宝昌电器、恒翔电器、天阳模具、德源亨电缆、嘉达电机和国兴乳胶丝。广东电网(揭阳供电局)在本领域占有较大优势,个人申请人蔡旭阳排名第二,其次是

巨轮智能和吉青电缆，其余申请人的差距并不明显。可以看出，排名中一共 9 家企业，还有 1 位个人申请人，可以看出，揭阳市本领域创新主体企业占据主导，个人申请人也占有一席之地。

10.1.4 主要发明人

10.1.4.1 来自中国和日本的专利发明人在全球电气机械及设备产业领域前 10 排名中各占一半

从全球来看，全球电气机械及设备产业领域排名前十的专利发明人从高到低依次为洪银树、李波、ASAO YOSHIHITO、HIRAI HIROKI、LI YUE、ASANO YOSHINARI、张学义、胡余生、INOUE MASAYA 和 SUZUKI TAKASHI。其中，来自中国和中国台湾地区的发明人有 5 位，排名第一的洪银树是建准电机工业股份有限公司董事长，致力于节能电机核心技术的发明创新，尤其是微型电机风扇。排名第二的李波是国家电网公司交流建设分公司主任，是行业标准《DL/T 5312-2013-1000kV 变电站电气装置安装工程施工质量检验及评定规程》的主要起草人，曾凭借“220KV 直流融冰技术研究项目”获得第二届全国电力职工技术成果二等奖。排名第五的 LI YUE 来自德昌电机。排名第七的张学义是山东理工大学博士生导师，车辆工程专业国家级教学团队带头人，研究领域包括永磁发电机。排名第八的胡余生来自珠海格力电器。来自日本的发明人有 5 位，分别是三菱电机的 ASAO YOSHIHITO（浅尾淑人，排名第三）、INOUE MASAYA（井上正哉，排名第九）和 SUZUKI TAKASHI（铃木隆史，排名第十），住友的 HIRAI HIROKI（平井宏树，排名第三）和松下的 ASANO YOSHINARI（浅野能成，排名第六）。

10.1.4.2 国内电气机械及设备产业领域发明人基本为企业负责人、技术骨干或者高校学术带头人

从国内来看，国内电气机械及设备产业领域排名前十的专利发明人从高到低依次为李波、洪银树、张学义、胡余生、陆佳政、陈东锁、肖勇、沈小平、倪祖根和尤占山。可以看出国内发明人基本为企业负责人、技术骨干或者高校学术带头人。

10.1.4.3 广东电网（揭阳供电局）专利发明人占据 7 席

从揭阳市来看，揭阳市电气机械及设备产业领域排名前十的专利发明人从高到低依次为蔡贵席、邢文忠、陈晓彬、谢佳娜、吴永峰、陈钧孚、邓任作、连楷

敏、陈贤彬和李暖群。10 位发明人中有 7 位来自广东电网（揭阳供电局），剩下的 3 位发明人中，谢佳娜来自汇宝昌电器，邓任作来自吉青电缆，蔡贵席是申请人蔡旭阳专利申请的发明人之一。

10.1.5 专利技术构成

10.1.5.1 电线电缆和电机受申请人关注程度最高，电线电缆、电机和塑料成型机械 3 大技术分支是近几年全球研发热点

从全球来看，全球近 20 年电气机械及设备产业领域 5 大重点技术分支中电线电缆和电机 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，2000-2007 年，专利申请量保持平稳，2008 年之后，开始出现明显增幅，并先后于 2017 年和 2018 年达到年专利申请量峰值。塑料成型机械技术分支专利申请趋势总体保持增长，2018 年达到年专利申请量峰值。塑料配混机械和塑胶模具 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持平稳，波动不明显。可以看出，电线电缆和电机 2 个技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，其次为塑料成型机械技术分支，塑料配混机械和塑胶模具 2 个技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。还可以看出，电线电缆、电机和塑料成型机械是近几年的研发热点。

10.1.5.2 电线电缆和电机受申请人关注程度最高，电线电缆、电机和塑料成型机械 3 大技术分支是国内研发热点

从国内来看，中国近 20 年电气机械及设备产业领域 5 大重点技术分支中电机和电线电缆 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，2000-2007 年，专利申请量保持平稳增长，2008 年之后，开始出现明显增幅，并均于 2018 年达到年专利申请量峰值。塑料成型机械技术分支专利申请趋势总体保持增长，但增幅较小，2018 年年专利申请量达到峰值。塑料配混机械和塑胶模具 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持平稳，增幅不明显，均于 2018 年达到年专利申请量峰值。可以看出，电线电缆和电机 2 个技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，其次为塑料成型机械技术分支，塑料配混机械和塑胶模具 2 个技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。还可以看出，电线电缆、电机和塑料成型机械是近几年的研发热点。

10.1.5.3 电线电缆受申请人关注程度最高，电线电缆、电机和塑料成型机械 3 大技术分支是揭阳市研发热点

从揭阳市来看，揭阳市近 20 年电气机械及设备产业领域 5 大重点技术分支中电线电缆、电机和塑料成型机械 3 大技术分支的专利申请趋势基本保持同步波动，2000-2015 年，专利申请量保持平稳增长，波动较小。2015 年之后，开始出现明显增幅，并均于 2018 年达到年专利申请量峰值。塑料配混机械和塑胶模具 2 大技术分支的专利申请趋势基本保持平稳，其中，塑胶模具于 2017 年达到年专利申请量峰值。可以看出，电线电缆、电机和塑料成型机械 3 个技术分支受到更多申请人关注，技术创新相对活跃，塑料配混机械和塑胶模具 2 个技术分支受申请人关注程度较弱，活跃度较低。还可以看出，电线电缆、电机和塑料成型机械技术分支是近几年的研发热点。

10.1.6 专利法律状态

10.1.6.1 全球电气机械及设备产业领域失效专利占比达 4 成（40.9%）

从全球来看，全球电气机械及设备产业领域失效专利占比高达 40.9%，失效的原因包括未缴年费、撤回、其他原因失效、期限届满、驳回、其他放弃终止和避免重复授权等。失效专利占比达 4 成，且大部分专利失效是因为未缴年费、撤回，可以看出，总体而言，本领域创新程度一般，各创新主体对领域内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，专利申请申请授权后未缴年费以及主动撤回专利申请的情况时有发生。

10.1.6.2 国内电气机械及设备产业领域失效专利占比（40.2%）与全球基本持平

从国内来看，国内电气机械及设备产业领域失效专利占比达 40.2%，失效的原因包括未缴年费、撤回、驳回、避免重复授权、期限届满等。失效专利占比达 4 成，并且大部分专利失效是因为未缴年费、撤回和驳回，极少部分专利是因期限届满而失效，可以看出，本领域创新程度一般，各创新主体对领域内专利申请及布局重视程度有待提升，缺乏较为长远的专利布局规划。

10.1.6.3 揭阳市电气机械及设备产业领域失效专利占比（29.5%）低于国内整体水平

从揭阳市来看，揭阳市电气机械及设备产业领域失效专利占比达 29.5%，失

效的原因包括未缴年费、撤回、期限届满、驳回、避免重复授权。与国内电气机械及设备产业领域失效专利失效原因分布情况一致，大部分专利失效是因为未缴年费、撤回和驳回，从侧面可以看出，揭阳市本领域创新主体对专利申请及布局不够重视，缺乏持续的专利布局规划。未来需进一步提升专利申请及布局意识，做好专利申请中长期规划，避免不必要的研发投入浪费。

10.1.7 专利引证

10.1.7.1 日本申请人专利申请及布局规划最为明确，其次是欧美申请人

从全球来看，专利被引次数排名前十的申请人排名由高到低依次为三菱电机、日立、松下、通用电气、西门子、日本电装、住友、罗伯特·博世、本田汽车和东芝。来自日本的申请人占据 7 席，进一步体现了日本在电气机械及设备产业领域的深厚实力和专利布局水平，此外，美国通用电气和德国西门子、罗伯特·博世也在前十榜单之列，分别排名第四、第五和第八，可以看出，欧美在电气机械及设备产业领域也有一定优势。对比分析排名前十的主要申请人可以看出，来自中国的专利申请人国家电网专利申请量排名第二，但是专利被引频次未能进入前十，一定程度上可以看出，相对国外申请人而言，国内申请人缺乏持续且明确的专利申请及布局规划。

10.1.7.2 国外来华申请人专利申请及布局水平突出，国内本土申请人仅占 2 席

从国内来看，专利被引次数排名前十的申请人排名由高到低依次为国家电网、三菱电机、日立、通用电气、松下、东芝、日本电装、住友、西门子和东南大学。来自中国本土的申请人仅占 2 席，可以看出，国内本土申请人专利申请及布局意识普遍较弱，缺乏持续且明明确的专利申请及布局。日本来华专利申请人占据 6 席，进一步体现了日本在电气机械及设备产业领域的深厚实力，此外，美国通用电气和德国西门子也在前十榜单之列，分别排名第七和第九，可以看出，欧美在电气机械及设备产业领域也有一定的先发优势。

10.1.7.3 揭阳市整体专利引用次数较少，专利申请及布局规划不够明确

从揭阳市来看，专利被引次数排名前十的申请人排名由高到低依次为吉青电缆、巨轮智能、国家电网、日立、旺裕橡胶、胜技高分子、光华机械、浦江永进、义发实业和杰致。可以看出，揭阳市整体专利引用次数较少，专利申请及布局规

划不够明确。

10.1.8 专利运营状况

10.1.8.1 美国权利转移最多，中国发生实施许可和权利质押融资最多

美国是发生权利转移最多的国家/地区/组织，可能的原因是美国专利申请制度最大化保护了发明人的权益，专利申请必须由自然人提出，发明人申请专利后通常会转让给企业或者科研院所。中国和德国是发生实施许可最多的国家/地区/组织。发生权利质押融资最多的国家/地区/组织是中国，美国、EPO 和德国没有发生权利质押和保全。

10.1.9 技术失效专利

10.1.9.1 电机技术领域失效专利数量呈攀升趋势

近 20 年电机技术领域失效专利数量呈攀升的趋势，2018 年，已失效专利数量达到峰值。已失效专利量与专利申请量愈来愈接近，2019 年，已失效专利量占比专利申请量达到 85.3%。对比分析主要国家/地区电机技术领域专利申请趋势，近 10 年电机技术领域的专利申请主要来自于中国，可以看出，国内专利申请的授权率较低，专利失效情况较为严重，专利申请质量一般。

10.1.9.2 电线电缆技术领域失效专利数量呈攀升趋势

近 20 年失效专利数量呈攀升的趋势，2018 年，已失效专利数量达到峰值。已失效专利量与专利申请量愈来愈接近，2019 年，已失效专利量占比专利申请量达到 78.1%。对比分析主要国家/地区电线电缆技术领域专利申请趋势，近 10 年电线电缆技术领域的专利申请主要来自于中国，可以看出，国内专利申请的授权率较低，专利失效情况较为严重，专利申请质量一般。

10.1.9.3 塑料配混机械技术领域失效专利数量呈下降的趋势

近 20 年塑料配混机械技术领域失效专利数量呈下降的趋势，2019 年，已失效专利数量共 2 件，已失效专利量占比专利申请量仅 0.3%。对比分析主要国家/地区电线电缆技术领域专利申请趋势，近 10 年塑料配混机械技术领域的专利申请主要来自于中国，可以看出，国内专利申请的授权率较高，专利申请质量较高。

10.1.9.4 塑料成型机械技术领域失效专利数量呈下降的趋势

近 20 年塑料成型机械技术领域失效专利数量呈下降的趋势，2019 年，已失效专利量占比专利申请量仅 0.1%。对比分析主要国家/地区电机技术领域专利申

请趋势，近 10 年塑料成型机械技术领域的专利申请主要来自于中国，可以看出，国内专利申请的授权率较高，专利申请质量较高。

10.1.9.5 塑胶模具技术领域失效专利数量呈下降的趋势

近 20 年塑胶模具技术领域失效专利数量呈下降的趋势，2019 年，已失效专利量占比专利申请量达到 0.1%。对比分析主要国家/地区塑胶模具技术领域专利申请趋势，近 10 年塑胶模具技术领域的专利申请主要来自于中国，可以看出，国内专利申请的授权率较高，专利申请质量较高。

10.2 建议

10.2.1 以专利为纽带，组建揭阳市电气机械及设备产业联盟，实现引领发展

为进一步增强揭阳市电气机械及设备产业领域整体创新实力，推动传统产业转型升级，可以考虑以揭阳市当地专利申请量排名靠前、技术实力相对突出的广东电网（揭阳供电局）、汇宝昌电器和巨轮智能等企业为主体，联合省内外高校科研机构（华南理工大学、青岛科技大学、北京化工大学、中国电力科学研究院）及省内优质知识产权服务机构，共同组建揭阳市电气机械及设备产业联盟或者开展其他形式的合作，形成合力。一方面，借助高校科研机构的研发资源，开展技术攻关，突破研发瓶颈，实现产业转型升级。另一方面，借助知识产权服务机构的信息资源和情报分析能力，跟踪获取国内外电气及机械设备产业领域龙头企业的研发及专利申请动态，如日本三菱电机、住友、发那科，德国西门子，意大利倍耐力，法国米其林，国内的国家电网、豪迈机械科技等。

10.2.2 关注产业前瞻格局，加强高校科研机构合作

（1）电线电缆、电机和塑料成型机械 3 大技术分支是揭阳市研发热点及专利布局重点，相对来说，揭阳市在 3 个技术分支专利申请量较为可观，要继续壮大

1) **电机技术领域：**交流电机技术分支创新相对活跃，直流电机技术分支受关注程度相对较低。可开展合作的高校科研机构有南京航空航天大学、东南大学、中国电力科学研究院、中国科学院电工研究所。需重点关注及跟踪的国内外企业有三菱电机、珠海格力。

2) 电线电缆技术领域：电力电缆和通信电缆 2 个技术分支创新相对活跃，电气装备用电缆、裸电线和绕组线 3 大技术分支受关注程度相对较低。可开展合作的高校科研机构有华南理工大学、清华大学、西安交通大学、中国电力科学研究院。需重点关注及跟踪的国内外企业有西门子、发那科、国家电网。

3) 塑料成型机械技术领域：注塑机技术分支创新相对活跃，挤出机、造粒机和包装机械 3 大技术分支受关注程度相对较低。可考虑合作的高校科研机构有华南理工大学、青岛科技大学、北京化工大学、中国科学院长春应用化学研究所。需重点关注及跟踪的国内外企业有住友、发那科、海天塑机。

(2) 塑料配混机械和塑胶模具 2 大技术分支基础较为薄弱，专利申请量较少，可考虑引进具备技术领先优势的企业或者科研院所，补强产业链

1) 塑料配混机械技术领域：高速混合机技术分支创新相对活跃，密炼机和开炼机 2 大技术分支受关注程度相对较低。可考虑合作的高校科研机构有华南理工大学、青岛科技大学、北京化工大学、广州市香港科大霍英东研究院。需重点关注及跟踪的国内外企业有埃瑞玛、益阳橡胶塑料机械、大连橡胶塑料机械。

2) 塑胶模具技术领域：轮胎模具技术分支创新相对活跃，精密塑胶模具和日用品模具 2 大技术分支受关注程度相对较低。可开展合作的高校科研机构有青岛科技大学、北京化工大学、航天材料及工艺研究所。需重点关注及跟踪的国内外企业有普利司通、米其林和豪迈机械科技。

10.2.3 积极打造具有揭阳市特色的电气机械及设备产业人才智库

目前揭阳市当地电气机械及设备产业领域专利布局集中在电线电缆、电机和塑料成型机械 3 大技术领域，在塑料配混机械和塑胶模具 2 大技术领域相对薄弱，技术发展较不均衡，与技术优势地区存在一定距离。人才是推动产业发展的核心要素，建议揭阳市电气机械及设备产业发展过程中，密切关注业内技术创新人才动向（如塑胶模具领域，山东豪迈机械科技具有突出优势，塑料配混机械领域，青岛科技大学机电工程学院优势明显），加快培养或引进合适的人才或研发团队，以增强技术实力，缩小技术差距。揭阳市要加强人才选拔工作创新，完善产业领军人才、专家、拔尖人才等的选拔标准。建立人才引进使用中的知识产权鉴定机制，有效利用知识产权信息发现创新人才。在人才及创新团队引培过程中进行知识产权分析评议，做到“找准人，引对人”。揭阳市要建立立足揭阳、引领广东、

放眼全球的电气机械及设备产业人才引培机制，打造具有揭阳市特色的电气机械及设备产业人才智库，形成高水平创新团队，提供强有力智力支撑。

10.2.4 放眼世界，加强在全球范围的专利布局 and 运营

专利权是一种私权，不在海外申请就等于放弃了在海外的权利，只能制衡国内的竞争对手。电气机械及设备产业是揭阳市主导产业之一，要鼓励企业走出国门布局专利。近年来，中国已成为国外申请人重点关注的专利布局区域，国外申请人积极在我国开展专利布局和运营，尤其是日本和德国，国内电气机械及设备产业领域申请人专利申请前十排名中，日本来华申请人占据 4 席，分别是排名第四的三菱电机、排名第五的住友、排名第六的日本电产和排名第九的矢崎，德国来华申请人占据 2 席，分别是西门子和罗伯特·博世排名第七和第八。相反，国内申请人海外专利布局力度极小，海外专利申请占比总体专利申请不足百分之一（0.7%）。

在全球市场竞争中，技术控制权的比拼是一场硬仗，而知识产权保护则是参与全球竞争的信心与底气。揭阳市具备良好的产业基础，应放眼全球市场，加强在全球范围内的专利布局和运营，进一步实现产业技术资源的自由调配。同时，揭阳市应积极推动广东省出口贸易健康发展，增创广东开放型经济新优势，落实国家知识产权局《关于进一步加强知识产权维权援助工作的指导意见》中“做好中小微企业维权援助工作”等工作，进一步完善海外知识产权援助机制，未雨绸缪，帮助创新主体应对全球竞争中的知识产权风险。

10.2.5 积极开展高价值专利培育工作，助力企业竞争力提升

揭阳市电气机械及设备产业领域专利主要来源于企业，总体专利储备量较小（共 694 件），且专利质量亟待提高（实用新型占比近 8 成，专利被引次数较小，专利申请及布局规划不明确）。建议政府考虑集中力量培养一批代表企业，形成示范。通过遴选一批在产业内具有技术优势且知识产权基础相对较好的企业开展试点，如面向巨轮智能、吉青电缆、汇宝昌电器、恒翔电器、天阳模具、德源亨电缆、嘉达电机和国兴乳胶丝等率先开展重点技术领域高价值专利培育工作，围绕电气机械及设备产业领域核心技术开展深入挖掘，重点培育、布局一批高价值专利。同时，基于本产业特点及当地现状制定科学的专利价值评估方法，为本产业的专利创造和转化运用提供示范，助推企业技术竞争力的提升。

10.2.6 依托揭阳知识产权分析评议中心，强化当地知识产权信息服务支撑

《国务院关于新形势下加快知识产权强国建设的若干意见》指出，要建立重大经济活动知识产权评议制度，降低产业发展风险。2020 年 2 月，《国务院办公厅关于推广第三批支持创新相关改革举措的通知》印发，“以产业数据、专利数据为基础的新兴产业专利导航决策机制”作为重要改革举措被采纳，并由国家发改委、科技部、知识产权局负责推广。2020 年 5 月，在广东省市场监督管理局（知识产权局）的支持下，揭阳职业技术学院成立“广东（揭阳）知识产权分析评议中心”，旨在面向当地提供知识产权信息、知识产权人才培养、知识产权维权等全方位服务。揭阳要充分发挥这一服务资源优势，探索围绕揭阳电气及机械设备产业关键技术建立常态化的知识产权风险监测、预警、分析情报机制（如定期开展专利信息推送等），进一步加强揭阳公共基础信息服务，为揭阳电气及机械设备产业发展护航。

10.2.7 持续推进知识产权贯标

知识产权贯标是体现专利技术创新水平和布局能力的基础工作。近年来，揭阳市积极推进实施《企业知识产权管理规范》国家标准（通称“贯标”），从企业管理体系运行各个基础环节，强化企业知识产权创造、保护、运用和管理的规范化，努力提升企业的核心竞争力。如前述分析，揭阳市电气机械及设备产业领域重点申请人包括广东电网有限责任公司揭阳供电局、巨轮智能装备股份有限公司、广东吉青电缆实业有限公司、揭阳市汇宝昌电器有限公司、揭阳市恒翔电器有限公司、揭阳市天阳模具有限公司、广东德源亨电缆实业有限公司、揭阳市嘉达电机科技有限公司和广东国兴乳胶丝有限公司，但其中仅有揭阳市汇宝昌电器有限公司和揭阳市天阳模具有限公司 2 家通过贯标，其他企业均未通过贯标。建议持续推进知识产权贯标，推动知识产权贯标成为揭阳市电气机械及设备产业企业的标配。通过实施管理标准，持续更新体系，让专利流程规范和专利保护意识深度融入企业经营各环节，着实提高相关企业专利保护意识，提升专利保护意识，高质量专利布局，高价值专利产出，进而提升全市相关企业专利创新能力及产业整体竞争力。

10.2.8 合理利用专利信息，启发技术研发与专利申请思路

专利信息是当今最重要的技术文献和知识宝库，专利信息的合理利用将会为技术研发与生产带来极大的价值，尤其是失效专利，失效专利是指在法律意义上不保护其专利权人的独占权，但并不代表在技术市场上没有价值。目前揭阳市整体科技水平与发达地区或国家仍存在一定差距，在现阶段传统产业面临转型升级的新形势下，应更加重视公知公用技术的应用。全球电气机械及设备产业领域失效专利共 630,404 件，为领域内企业提供了大量无偿资源。其中，因期限届满致使专利失效的专利共 67,111 件，因期限届满而失效可以看出专利权人对该专利的重视程度，企业可在甄别后使用专利中的技术方案进行生产，以减少企业研发成本，快速带来企业收益。专利信息资源是“金矿”，政府及企业可根据自身条件，适当的举办专利信息利用培训讲座，为揭阳市企业技术人员提供“采矿”工具，培养技术人员的专利检索、分析、情报解读等技能。