

# 吉林省高性能轮胎技术 专利导航报告

承担单位： 中国科学院长春应用化学研究所

合作单位： 北京集佳知识产权代理有限公司长春分公司

2024 年 6 月

# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 概述.....                       | 1  |
| 一、项目背景及需求.....                | 3  |
| 1.1 国内外高性能轮胎现状.....           | 3  |
| 1.2 国内外高性能轮胎相关技术及发展现状.....    | 5  |
| 1.3 高性能轮胎的政策环境、市场环境、产业环境..... | 8  |
| 1.4 项目需求.....                 | 9  |
| 二、项目研究基础.....                 | 13 |
| 2.1 单位概况.....                 | 13 |
| 2.2 研究意义.....                 | 16 |
| 2.3 研究内容.....                 | 16 |
| 三、项目研究方法.....                 | 17 |
| 3.1 技术分解.....                 | 17 |
| 3.2 检索目标.....                 | 25 |
| 3.3 数据范围.....                 | 25 |
| 3.4 检索过程和结果.....              | 26 |
| 四、行业专利宏观分析.....               | 30 |

|                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| 4.1 专利申请趋势分析.....                  | 30         |
| 4.2 技术分析.....                      | 48         |
| 4.2.1 一级分支专利申请趋势分析.....            | 48         |
| 4.2.2 一级分支高性能轮胎产品相关专利申请趋势分析 .....  | 72         |
| 4.2.3 二级分支高性能轮胎聚合物相关专利申请趋势分析 ..... | 89         |
| 4.2.4 二级分支配方相关专利申请趋势分析.....        | 97         |
| 4.2.5 三级分支配方类轮胎分析.....             | 113        |
| 4.2.6 二级分支结构类相关专利申请趋势分析.....       | 122        |
| 4.2.7 三级分支结构类轮胎分析.....             | 137        |
| 4.2.8 二级分支装置类相关专利申请趋势分析.....       | 145        |
| 4.2.9 一级分支方法类相关专利申请趋势分析.....       | 152        |
| 4.2.10 二级分支制造方法相关专利申请趋势分析.....     | 165        |
| 4.3 申请人分析.....                     | 171        |
| 4.4 小结.....                        | 174        |
| <b>五、专利风险预警分析.....</b>             | <b>174</b> |
| 5.1 中国专利分析.....                    | 174        |
| 5.1.1 中国专利申请趋势分析.....              | 174        |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 5.1.2 中国专利公开趋势分析.....  | 175 |
| 5.1.3 中国专利授权趋势.....    | 176 |
| 5.1.4 中国专利生命周期.....    | 177 |
| 5.1.5 中国专利公开数量增长率..... | 178 |
| 5.1.6 中国专利技术功效趋势.....  | 178 |
| 5.1.7 中国专利技术构成.....    | 179 |
| 5.1.8 中国专利技术活跃度分析..... | 183 |
| 5.2 中国申请人排名.....       | 186 |
| 5.3 重点专利分析.....        | 186 |
| 5.4 侵权风险分析.....        | 197 |
| 5.4.1 侵权判定的法律依据.....   | 197 |
| 5.4.2 侵权判定的基本原则.....   | 198 |
| 5.4.3 侵权对比分析.....      | 201 |
| 5.4.4 侵权风险分析结论.....    | 206 |
| 5.5 小结.....            | 206 |
| 六、主要竞争对手专利分析.....      | 206 |
| 6.1 国外的主要竞争对手分析.....   | 206 |



|                      |     |
|----------------------|-----|
| 6.1.1 固特异轮胎.....     | 206 |
| 6.1.2 米其林轮胎.....     | 212 |
| 6.2 国内的主要竞争对手分析..... | 216 |
| 6.2.1 曙光橡胶.....      | 216 |
| 6.2.2 青岛森麒麟.....     | 221 |
| 6.2.3 吉林大学.....      | 225 |
| 七、专利运营分析.....        | 228 |
| 7.1 专利转让.....        | 228 |
| 7.1.1 专利转让趋势.....    | 228 |
| 7.1.2 专利转让人排名.....   | 229 |
| 7.1.3 专利受让人排名.....   | 230 |
| 7.2 专利许可信息.....      | 232 |
| 7.2.1 专利许可趋势.....    | 232 |
| 7.2.2 专利许可人排名.....   | 233 |
| 7.2.3 专利被许可人排名.....  | 234 |
| 八、专利布局和高价值专利培育.....  | 235 |
| 8.1 应化所已有专利布局.....   | 235 |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| 8.2 与高性能轮胎相关专利布局总结..... | 240        |
| 8.2.1 技术构成.....         | 240        |
| 8.2.2 国内相关企业现状.....     | 241        |
| 8.3 相关技术方案专利风险.....     | 242        |
| 8.4 相关技术方案优化建议.....     | 244        |
| 8.5 专利布局思路.....         | 245        |
| 8.6 专利布局策略.....         | 249        |
| 8.7 高价值专利培育.....        | 252        |
| <b>九、结论和建议.....</b>     | <b>260</b> |
| 9.1 结论.....             | 260        |
| 9.1.1 高性能轮胎发展现状.....    | 260        |
| 9.1.2 高性能轮胎竞争对手情况.....  | 264        |
| 9.2 建议.....             | 265        |
| 9.2.1 专利布局.....         | 265        |
| 9.2.2 技术布局.....         | 300        |
| 9.2.3 地域布局.....         | 300        |
| 9.2.4 时间布局.....         | 301        |

## 概 述

高性能轮胎亦称最大性能(maximum performance)或超高性能(ultra high performance)轮胎，是指那些具有较低扁平比、高速度级别、良好排水性、低噪音、出色操控性和安全性的轮胎。这种轮胎的设计侧重于提供卓越的性能表现，而非强调耐磨性。高性能轮胎通常具有较大的胎块和较少的胎纹，这使得胎面强度高、抓地性能好。同时，高性能轮胎采用了科学的结构设计和精细的胎面设计，以实现高速行驶时的稳定性和降噪效果。

橡胶作为重要的化工材料，广泛应用于轮胎、汽车、电子、医疗等领域。然而，传统的天然橡胶来源于橡树，其产量受气候、地理等因素影响较大，且采胶过程对环境有一定的破坏。随着科技的发展，仿生合成橡胶应运而生，成为我国橡胶产业转型升级的重要方向。

仿生合成橡胶是指通过模拟天然橡胶的结构和性能，采用化学合成方法制备的一种新型高分子材料，具有以下特点：高度模拟天然橡胶的结构和性能，力学性能优异；原料来源广泛，可再生、可降解，环保性能良好；生产过程可控，易于实现规模化和自动化；具有较高的技术含量

和附加值。

近年来，我国在仿生合成橡胶领域取得了显著的研究成果，部分产品已实现产业化。在政策扶持和市场需求的驱动下，我国仿生合成橡胶产业呈现出良好的发展态势。然而，与国际先进水平相比，我国在关键技术、创新能力、产业规模等方面仍有较大差距。

对于航空轮胎而言，其需要在高速度、高载荷、高冲击条件下正常工作，既要耐得住零下 40℃ 到零上 70℃ 的极端温度，又要在飞机降落的一瞬间扛得住几十吨以上的冲击力，直接关系到飞机的安全性。航空轮胎制造工艺极为复杂，被称为轮胎制造领域“皇冠上的明珠”，但是长期以来，其核心制造技术只被国外几家公司所掌控。

中国作为一个航空运输大国，缺乏自主研发航空轮胎的关键技术，存在着诸多风险。因此，自主研发航空轮胎的技术突破对我国航空工业具有重要意义。

## 一、项目背景及需求

### 1.1 国内外高性能轮胎现状

目前，在全球范围内，高性能轮胎市场，尤其是航空轮胎市场正在经历快速的发展。航空轮胎泛指用于飞机的轮胎，是构成飞机起落架机轮的重要零部件，在飞机起降和滑跑过程中传递驱动力与制动力，是唯一在飞机着陆时与地面直接接触的部件。在轮胎行业，航空轮胎有“皇冠上的明珠”之称，在轮胎制造行业中属于顶端产品，是飞机安全起飞和降落的基础和保障。

航空轮胎的使用场景具有负荷大、速度高、下沉量大、变形大等特点。因此，民用航空轮胎专业技术指标要求极高。

（1）载荷能力是普通汽车轮胎的 10 倍以上，形变率也要达到普通轮胎的 3-4 倍，而在转动速度上则要达到每小时 450 公里以上。同时，还要经受高空中零下 50-60 摄氏度的低温环境，以及降落时升至 150 摄氏度的温度剧变。

（2）航空轮胎的液压制动系统要求极高，由于飞机的吨位数十倍于汽车，轮胎降落要承受的压力和摩擦是巨大的，因此航空轮胎的材料要求极高。

而与航空轮胎生产技术等同样苛刻的是航空轮胎的测试评价体系与标准体系。许多国产轮胎企业虽然宣布生产出了合格的航空轮胎，但卡在了这一环节，迟迟无法投入市场。

从全球区域分布情况来看，北美是全球航空轮胎的第一大市场，市场份额接近一半，其次是亚洲，约占 1/3 份额，欧洲市场约占 1/5。

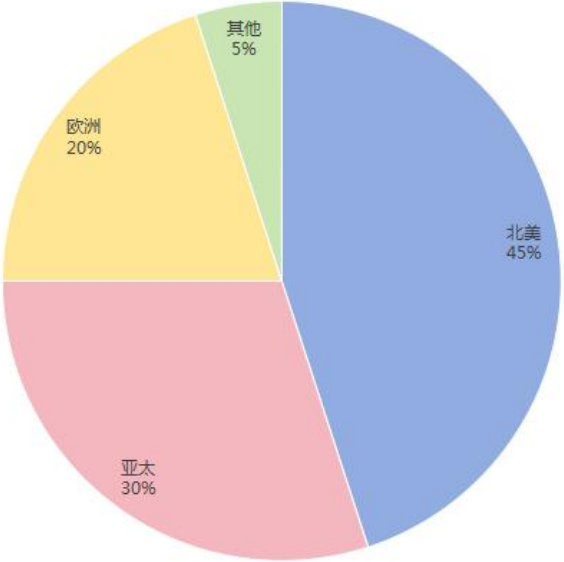


图 1-1 全球航空轮胎主要区域市场份额

从发展趋势看，北美、欧洲等传统发达国家和地区民航的发展速度放缓，市场变化较小，但总量仍将保持高位。中国、南亚、东南亚、非洲、中东等新兴国家和地区增长率明显高于发达国家和地区。中国民航机队将保持 4.5% 的年平均增长率，是全球年平均增长率的 1.32 倍，在

全球机队总规模中占比由 15.0%增长到 18.0%，仅次于美国，居全球第二大民航飞机市场。



图 1-2 2007-2022 年中国民航机队规模  
增速与 GDP 增速对比图

展望未来五年，商业和军事部门对下一代飞机的需求不断增加，加上飞机采购的增加，预计将推动全球市场进一步持续增长。

### 1.2 国内外高性能轮胎相关技术及发展现状

由于飞机的安全起飞和降落都必须依靠航空轮胎的各种独特的功能，因此航空轮胎的安全性与可靠性要求都很高，需要具备高强度、高耐磨性和高散热性等性能。航空轮胎的分类方式多样，根据有无内胎可分为有内胎式轮胎

和无内胎式轮胎；根据充气压力大小可分为低压、中压、高压和超高压轮胎；按照轮胎结构，可分为斜交胎和子午胎。

航空轮胎行业产业链上游为原材料环节，主要包括天然橡胶、合成橡胶、钢丝、帘布线、炭黑、橡胶助剂等；中游为航空轮胎生产供应环节；下游主要应用于通用航空、民用航空、军用航空等领域。

航空轮胎是飞机重要的 A 类安全零部件，由于其设计研发、生产制造、质量控制、适航认证等具有较高门槛，市场参与者较少。目前，全球航空轮胎行业竞争高度集中，海外头部企业掌握轮胎关键技术。从民用航空轮胎领域来看，米其林、普利司通、固特异等海外头部企业自 20 世纪中叶起就已布局有民用航空轮胎，在协和号事件后掌握子午胎技术的米其林等企业正式开始夺取传统斜交胎的市场。

据不完全统计，全球现有 17 家规模不同的企业生产航空轮胎，总计 23 间航空轮胎生产工厂，主要分布在美国、法国、英国、日本、俄罗斯、中国等 12 个国家。在全球 17 家航空轮胎生产企业中，有 16 家是多品类混搭建厂生产。与汽车轮胎相比，航空轮胎属于小众产品，全球年销售收



入仅占轮胎总销售收入的 3%~5%。因此，大部分轮胎工厂出于生产规模及合理利用能源等因素的考虑，在项目投资时往往同时上马其他品类的轮胎。

橡胶是航空轮胎的生产最主要的原材料，目前，我国橡胶主要以合成橡胶为主，多年来，通过自主创新、技术引进等方式，我国合成橡胶行业已拥有独立研究开发合成橡胶新产品和新技术的能力，我国合成橡胶生产技术的发展取得了较大进步，产量已经跃居世界第一，为我国航空轮胎行业的发展提供了充足的原材料保障。据资料显示，2022 年我国合成橡胶产量为 823.3 万吨，同比增长 1.4%。

在航空轮胎技术方面，要破解两个“卡脖子”关键环节，第一个是航空轮胎用的基础材料，比如通过合成橡胶方式，生产出高标准的橡胶；第二是解决中国民航轮胎没有独立的适航标准的难题，打破民航轮胎技术和关键评测体系在国外的局面。

放眼全球，航空轮胎行业的核心技术长期掌握在国外少数的大公司手中，目前，全球航空轮胎生产企业仅十余家，其中民用航空轮胎市场份额主要由米其林、普利司通、固特异等企业垄断。

而在国内市场，我国航空轮胎在军品和民品领域呈现

不同的竞争格局。在民用、通用航空业领域，我国航空轮胎主要被法国米其林集团公司、美国固特异轮胎橡胶公司等企业所垄断，而以曙光院和森麒麟等为代表的国产企业，国产化率平均不到 10%。在军用航空轮胎领域，由于其特殊性，我国军用航空轮胎行业以国内厂商为主，曙光院、沈阳和平子午线轮胎制造有限公司、银川佳通轮胎有限公司是主要生产企业。其中，沈阳和平和银川佳通市场份额较低，技术实力较弱，曙光院占据主导地位。

### 1.3 高性能轮胎的政策环境、市场环境、产业环境

近年来，为了促进航空装备行业的发展，我国陆续发布了许多政策，如 2022 年发布的《扩大内需战略规划纲要（2022-2035 年）》提出促进重大装备工程应用和产业化发展，加快大飞机、航空发动机和机载设备等研发，推进卫星及应用基础设施建设。而航空轮胎作为航空的重要组成部分，也将大大受益其中。

航空轮胎必须能够满足抗外物致损、经受飞机高速起飞产生强大离心力和着陆接地瞬间巨大冲击力的要求，而超高性能要求使得航空轮胎市场表现出不同于传统轮胎业的良好稳定增长劲头，得益于我国航空工业的快速增长及商业航空公司对航空轮胎需求的持续增长，近年来我国航

空轮胎行业市场规模稳步扩张。但由于国内航空轮胎行业起步较晚，在技术等方面较国外先进企业仍有较大差距，现阶段国内市场需求主要依赖于进口，行业国产替代空间十分广阔。未来，随着我国航空领域的进一步发展，以及相关技术领域的不断突破，我国航空轮胎行业规模将稳步增长。

从行业供需方面来看，近年来，得益于我国航空轮胎行业的发展及航空工业的快速增长，近年来我国航空轮胎产量及需求量也随之稳步增加。据资料显示，2022 年我国航空轮胎产量约为 54.15 万条，同比增长 7.3%；需求量约为 60.18 万条，同比增长 0.3%。

从行业进出口贸易方面来看，我国航空轮胎主要以进口为主，近年来，我国航空轮胎进出口规模基本趋于稳定，据资料显示，2022 年我国航空轮胎进口量为 7.19 万条，同比下降 33.2%，进口金额为 5380.95 万美元，同比下降 36.4%；出口量为 1.16 万条，同比下降 5.7%，出口金额为 843.53 万美元，同比增长 3.3%。

## 1.4 项目需求

针对市场的实际技术，我国科学家开辟了一条新赛道，提出了“仿生合成橡胶”的技术路线突破关键核心技

术。经过多年联合攻关，科研团队通过对天然橡胶的分子结构和关键的化学组分进行模仿，在 2023 年实现了仿生合成橡胶技术的重要突破，完成了航空轮胎国产化技术全链条贯通和应用验证。

天然烟片橡胶，是生产航空轮胎的重要、关键原材料，主要产在东南亚国家，中国科学院长春应用化学研究所自主研发的仿生合成橡胶去除了天然橡胶的一些杂质，从外观颜色来看，仿生合成橡胶颜色更浅一些。

天然橡胶被誉为“黑色黄金”，是重要的战略物资和工业原料，在航空航天、交通运输等诸多领域具有不可替代的作用。2022 年，我国天然橡胶产量约 74 万吨，消费量超过 660 万吨，近 90% 依赖进口。原材料是制约我国高端航空轮胎发展的第一步。要实现稳定供给和大规模工业化生产的目标，则非“仿生合成橡胶”这个办法莫属。

要达到航空轮胎的使用标准，需要让仿生合成橡胶具有特级天然橡胶类似的性能。科研人员通过模仿天然烟片橡胶的精细结构，在合成橡胶分子链上以特殊的方法嵌入蛋白质和磷脂，攻克了连续聚合工艺和工程技术，制备出了批量化仿生合成橡胶，其关键性能、指标目前已达到进口特级天然橡胶的水平。

仿生合成橡胶的成功研发，标志着我国已经将天然橡胶从农产品变成了工业品，克服了天然橡胶的品质对地理位置的苛刻要求，也不再依赖进口。我国可以根据市场需求，动态调整生产量，把存“战略物资”变为存“技术和生产装置”。

为了实现航空轮胎核心技术自主可控这一目标，中国科学院长春应用化学研究所依托“仿生合成橡胶”专项，已经完成航空轮胎国产化技术全链条贯通和应用验证，实现了仿生合成橡胶和数字轮胎工业软件两项“从0到1”的原创性技术突破，掌握了41项核心技术，从而使我国在航空轮胎工业上走出一条完全区别于西方国家的创新之路。

破解了原材料供应难题只是实现了新型民用航空轮胎国产化的其中一步。如何研制出具有强大性能和市场竞争力的航空轮胎产品，从而打通科技成果转化“最后一公里”？这是摆在科研人员面前的又一道难题。

弹性体功能复合材料实验室，可以对轮胎橡胶材料配方进行各种性能验证试验，为轮胎设计提供数据。科研人员自主研发出一套全新的数字轮胎工业软件，同步实现轮胎结构与性能预测。在软件中，轮胎的各项数据、受力情况等要素一目了然，不仅可以实现亚毫米级空间解析

度上的设计，还大幅缩短了原有的流程和开发时间。

位于广州市黄埔区的航空轮胎大科学中心，近期已经完成了设备安装和部分功能调试，建成运行后将为仿生合成橡胶制造的航空轮胎最终走向产业化奠定基础。航空轮胎大科学中心，有目前国内最先进的综合研究试验台，从航空轮胎的静力学到动态特性研究都可以完成。

航空轮胎大科学中心主要由飞行起降动力学、硬核科技和航空轮胎制造实验基地组成，其核心是一系列飞行起降动力学大装置，主要包括航空轮胎高加速试验台、轮胎道面环境试验台、飞机起落架摆震试验台等大装置。

航空轮胎高加速试验台，是航空轮胎大科学中心里轮胎性能测试的利器。它能够模拟、测试航空轮胎在最大每小时 600 公里的速度时与地面摩擦，同时发生轮胎的偏转、侧倾等情况下，航空轮胎的可靠性及使用寿命。

经过反复测试，目前由我国科学家研制并送到这里的仿生合成橡胶航空轮胎，在极端工作条件下，可以实现比天然橡胶制造的航空轮胎使用寿命提升 35%以上。

基于以上现状，结合国内外高性能轮胎尤其是航空轮胎相关技术及发展现状，以及相关的政策环境、市场环境、产业环境，本项目拟围绕高性能轮胎尤其是航空轮胎

的重点技术和新产品开发，以满足市场需求的产品开发为目标，开展专利导航，希望通过此项目推动新材料、新技术的研发和应用，促进科技进步和产业升级。

## 二、项目研究基础

### 2.1 单位概况

中国科学院长春应用化学研究所始建于 1948 年 12 月，现已发展成为集基础研究、应用研究和高技术研究及产业化于一体，在国内外享有崇高声誉和影响的综合性化学研究所，成为我国化学界的重要力量和创新基地。

七十多年来，长春应化所高擎发展应用化学，贡献国家人民的旗帜，共取得科技成果 1200 多项，其中包括镍系顺丁橡胶、火箭固体推进剂、稀土萃取分离、高分子热缩材料等重大科技成果 450 多项，创造了百余项“中国第一”，荣获国家自然、发明、科技进步奖 60 多项，院省（部）级成果奖 400 余项；申请国内和国际专利 4400 余项、授权 2800 余项；发表第一单位科技论文 20000 余篇（其中 SCI 收录 15000 余篇），专利申请、授权数和论文被 SCI 收录引用数持续位居全国科研机构前 5 位；培育了中国科学院系统第一家境内上市公司——长春热缩材料股份有限

公司；建成了 3 个国家重点实验室、2 个中国科学院重点实验室、2 个国家级分析测试中心和 1 个吉林省科技创新平台；曾与地方共同举办广东粤港澳大湾区黄埔材料研究院等研发机构；成批成建制地向 30 余个新兴科研机构 and 新兴企业输送专业人才 1200 多人，有 32 位在本所工作和学习过的优秀科学家当选为中国科学院院士、中国工程院院士和发展中国家科学院院士，被誉为“中国应用化学的摇篮”；先后荣获“全国五一劳动奖状”等多种荣誉称号，不断为我国经济建设、国家安全和可持续发展做出了重要创新贡献。

学科方向：化学一级学科以及高分子化学与物理、无机化学、分析化学、有机化学、物理化学等 5 个理学二级学科；化学工程与技术一级学科以及应用化学、材料化学工程、生物化工等 3 个工学二级学科。

主要研究领域：聚焦战略高分子材料、关键轻稀土材料和应用化学新技术等三大领域。战略高分子材料领域布局合成橡胶及弹性体、低环境负荷高分子、介入医疗关键原料、印刷显示高分子、高端聚烯烃、特种热缩材料、高分子膜复合材料、高强有机纤维及复合材料等 8 个主要研究方向；关键轻稀土材料领域布局稀土轻质高强合金、稀



土规模储能材料、稀土发光传感材料、稀土生物分离及高纯化等 4 个主要研究方向；应用化学新技术领域布局原位实时分析新技术、氢能产业一体化技术、锂电池材料的再利用技术等 3 个主要研究方向。

长春应化所建有高分子物理与化学国家重点实验室、电分析化学国家重点实验室、稀土资源利用国家重点实验室、中国科学院生态环境高分子材料重点实验室、中国科学院高性能合成橡胶及其复合材料重点实验室、化学生物学实验室、绿色化学与过程实验室、先进化学电源实验室等 8 个实验室；国家电化学和光谱研究分析中心、长春质谱中心等 2 个国家级分析测试中心；吉林省化工新材料重大科技创新基地。

长春应化所致力于发挥应用化学与先进材料的基础和综合优势，坚持原始创新和关键核心技术突破协同发力，聚焦高分子弹性体及复合材料、生物降解高分子材料、特种装备用稀土材料等主攻方向，着重解决特种装备、生态环境、生命健康、绿色能源等领域中先进材料的基础科学和关键核心技术问题，以重点材料的突破带动创新链产业链发展，产出若干代表国家最高水平的科技成果，成为化学与材料领域人才与技术的策源地，率先建成世界一流研

究机构。

## 2.2 研究意义

专利导航是以专利信息资源利用为基础，把专利运用嵌入产业技术创新、产品创新、组织创新和商业模式创新，引导和支撑产业科学发展的探索性工作。其主要目的是探索建立专利信息与产业运行决策深度融合的工作机制，推动企业进行专利信息的利用，指引自身技术研发。专利信息分析是专利制度在产业运行中的综合应用，也是专利战略在产业发展中的具体实施，更是知识产权战略支撑创新驱动发展战略的具体体现。

本次针对长春应化所专利导航分析研究项目全面论述高性能轮胎技术，尤其是航空轮胎的专利申请现状，对与航空轮胎有关的橡胶合成、部位胶配方、相关设备等专利进行梳理，寻找有研发指导意义以及可借鉴的专利数据，通过技术发展趋势分析，规划未来航空轮胎技术发展方向，为技术布局提供先导作用，并结合研究所现有技术的主要技术方案评估可能存在的专利侵权风险，探索相应的专利发展策略。

## 2.3 研究内容

本次专利导航集中在仿生橡胶合成技术领域，主要对

与航空轮胎有关技术方向的主要创新主体的专利布局进行分析，明确现有专利布局现状，以及有针对性地对于行业专利布局热点及空白点进行专利布局，形成研究所未来具有指导作用的专利布局策略，并结合研究所现有技术的主要技术方案评估可能存在的专利侵权风险，探索相应的专利发展策略。

### 三、项目研究方法

#### 3.1 技术分解

根据本次专利导航研究内容和目的，进行以下级数的技术分解。

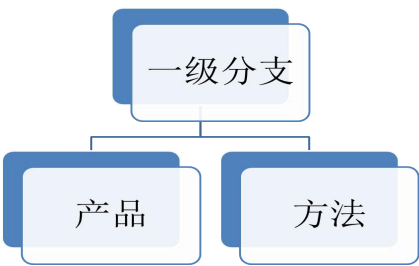


图 3-1 一级技术分解表

一级技术分解主要涉及与航空轮胎有关的产品和与航空轮胎有关的工艺，其中，产品是指包括以产品，包括聚合物、填料、配方、制品等作为保护对象的专利，其保护对象可能包括方法；方法是指仅以方法为保护对象的专利，其保护对象并不包括产品。也就是说，既有产品又有

方法的专利计为产品项下。

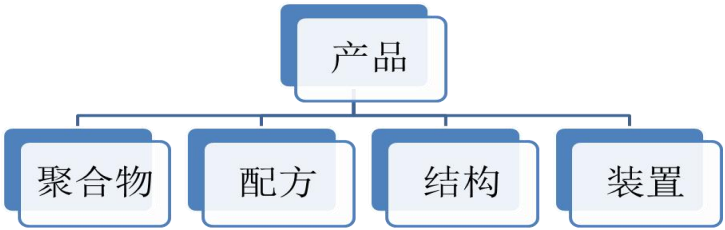


图 3-2 产品二级技术分解表

在产品项下，按照产品的表现形式不同，将其分解为聚合物、配方、结构和装置。其中，聚合物是指与航空轮胎相关的高分子材料，包括聚烯烃、聚氨酯等；配方是指与航空轮胎相关的组合物，包括部位胶等；结构是指与航空轮胎结构相关的专利，包括航空轮胎的表面结构、整体结构等；装置是指与航空轮胎相关的设备、系统，包括制备装置、检测装置等。

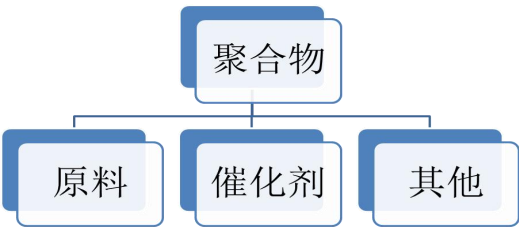


图 3-3 聚合物三级技术分解表

在聚合物项下，按照技术侧重内容不同，将其分解为原料、催化剂和其他等三个分支，其中，原料是指改进点

在原料方面的专利，催化剂是指改进点在催化剂方面的专利，其他是指改进点不在原料或者催化剂方面的专利。

原料、催化剂四级技术分支即为具体原料和催化剂，根据标引结果进行分析即可。



图 3-4 配方三级技术分解表

在配方项下，按照应用部位不同，将其分解为带束层、轮胎、密封层、三角胶、胎侧胶、胎面胶、子口胶、胎体胶等 8 个分支。其中，明确指出应用于单一具体部位，即将其分入相应的部位，如未明确指出应用的具体部位或者不止一种具体部位，则将其分入轮胎。

以轮胎为例，其四级技术分解表如下：

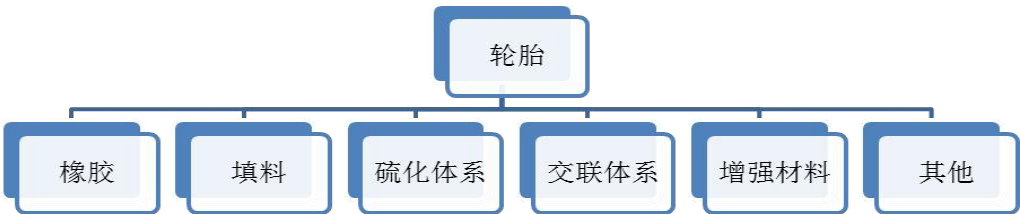


图 3-5 轮胎四级技术分解表

在轮胎的构成分析中，按照改进成分的不同，将其分

解为橡胶、填料、硫化体系、交联体系、增强材料、其他等 6 个分支。其中，橡胶是指改进点在于橡胶组分，填料是指改进点在于填料，硫化体系是指改进点在于硫化剂及促进剂等，交联体系是指改进点在于交联体系，增强材料是指改进点在于增强材料，其中，填料与增强材料的差别在于文件中的明确提示，明确提及填料即计入填料一项，明确提及增强材料即计入增强材料一项；硫化体系与交联剂的差别在于文件中的明确提示，明确提及硫化体系即计入硫化体系一项，明确提及交联体系即计入交联体系一项，无法分入上述类别的计入其他项下。

带束层、密封层、三角胶、胎侧胶、胎面胶、子口胶、胎体胶等四级分支与轮胎四级技术分支相同，本报告在此不再赘述。



图 3-6 结构三级技术分解表

在结构项下，按照应用部位不同，将其分解为带束层、轮胎、轮辋、气密层、胎冠、胎面、胎圈、胎体等 8

个分支，其中，明确指出结构改进在具体部位，即将其分入相应的部位，如未明确指出改进的具体部位或者不止一种具体部位，则将其分入轮胎。

以轮胎为例，其四级技术分解表如下：

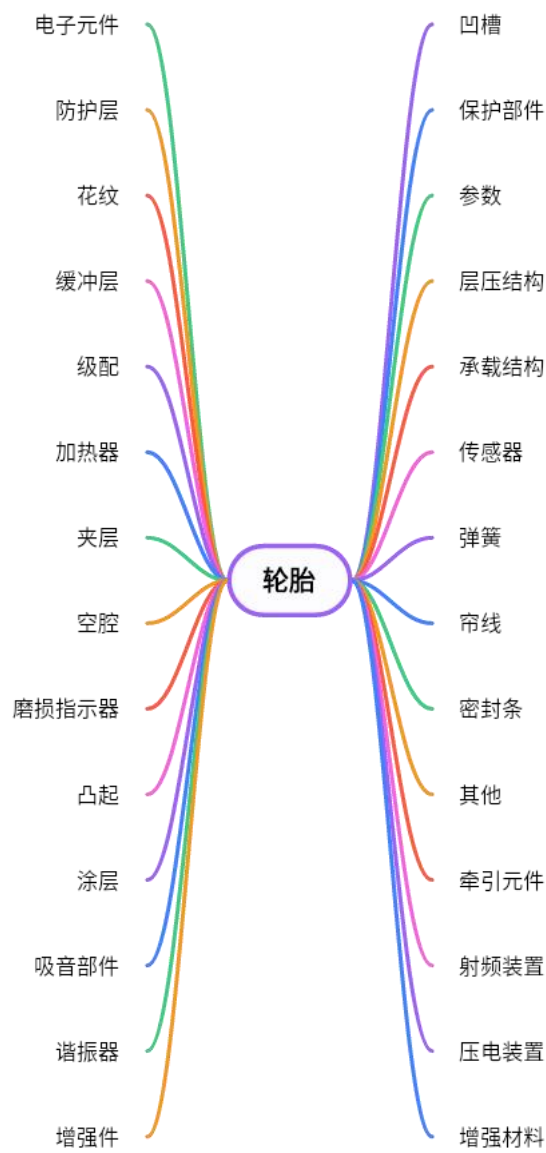


图 3-7 轮胎四级技术分解表

在轮胎项下，按照改进方向的不同，将其分解为电子

元件、防护层、花纹、缓冲层、凹槽、保护部件、参数、层压结构、级配、加热器、夹层、空腔、磨损指示器、凸起、涂层、承载结构、传感器、弹簧、帘线、密封条、牵引元件、吸音部件、射频装置、谐振器、增强件、压电装置、增强材料、其他等 28 个分支。其中，电子元件、防护层、缓冲层、保护部件、夹层、空腔、加热器、磨损指示器、涂层、传感器、弹簧、密封条、牵引元件、吸音部件、射频装置、谐振器、压电装置是指在轮胎内设置相应的部件或者结构，以文件中明确提及为准；花纹是指主要改进点在于轮胎胎面部分花纹的设置；凹槽、凸起是指主要改进点在于轮胎胎面部分设置相应的结构；参数是指主要改进点在于轮胎各组成部分或者各部分材料之间需要满足特定的参数关系；层压结构是指主要改进点在于纵向上的多层结构；级配是指主要改进点在于各部分存在某种参数的差别，例如宽度方向上橡胶的耐磨指数不同等；帘线是指轮胎结构的主要改进点在于帘线的铺设、帘线材料的选择等；增强件是指结构中起到增强作用的结构；增强材料是指结构中起到增强作用的材料；无法归入上述任何一项的计入其他。

带束层、轮辋、气密层、胎冠、胎面、胎圈、胎体等



四级分支与轮胎四级技术分支相同，本报告在此不再赘述。

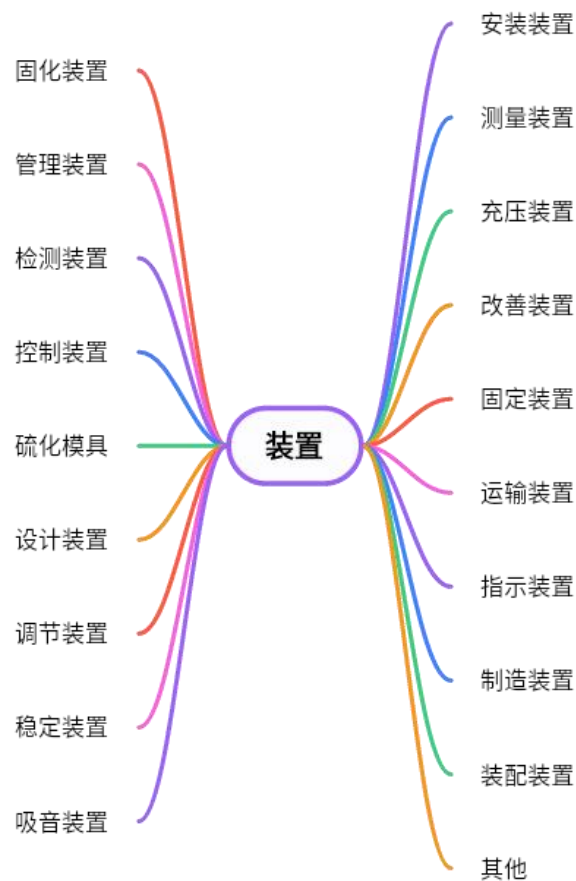


图 3-8 装置三级技术分解表

在装置项下，按照作用不同，将其分解为安装装置、测量装置、充压装置、改善装置、固定装置、运输装置、指示装置、制造装置、固化装置、管理装置、检测装置、控制装置、硫化模具、设计装置、调节装置、稳定装置、吸音装置、装配装置和其他等 19 个分支。



图 3-9 方法二级技术分解表

在方法项下，按照专利重点不同，将其分解为保护方法、管理方法、计算方法、监测方法、检测方法、控制方法、硫化方法、评估方法、设计方法、制造方法、装配方法等 11 个分支。

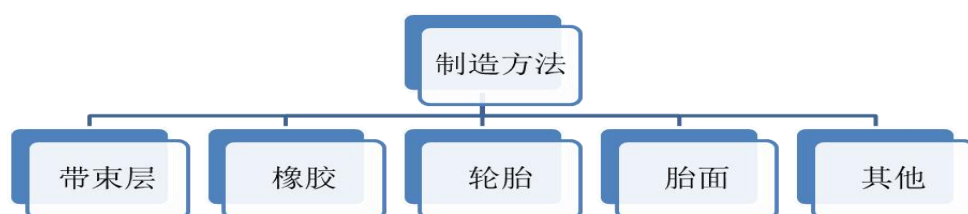


图 3-10 制造方法三级技术分解表

在制造方法下，按照制造对象不同，将其分解为带束层、橡胶、轮胎、胎面、其他等五个分支。其中，橡胶包括聚合物、橡胶、弹性体等；其他是指未列入其他四项的内容。

以上是对检索到的专利文献进行归类分析时参考的技术分级，在实际操作时，根据专利文献内容进行了细微调整。

### 3.2 检索目标

本次项目检索目标为与高性能轮胎，尤其是航空轮胎相关的专利。

### 3.3 数据范围

专利检索截止日期为 2023 年 12 月 31 日，检索范围为商业数据库 IncoPat 数据库和国家知识产权局专利检索及分析数据库中所覆盖的全球专利数据。

IncoPat 作为国家知识产权示范城市指定检索教学工具，目前收录了全球 120 个国家、组织或地区，超过 1.4 亿件的专利文献，其数据采购自官方和商业数据提供商，并且对专利著录信息、法律、运营、同族、引证等信息进行了深度加工及整合，可实现数据的 24 小时动态更新，实现全球专利信息的实时、快速更新，为企业事业单位提供全面、权威、优质和前沿的专利情报支持，首次实现了中外专利价值度排序功能，可帮助企业快速聚焦高价值专利，借鉴顶尖技术，规避侵权风险，发掘技术商机。

表 3-1 检索数据库

| 序号 | 数据库名称          | 检索范围 |
|----|----------------|------|
| 1  | IncoPat 专利数据库  | 全球   |
| 2  | 国家知识产权局专利检索及分析 |      |

### 3.4 检索过程和结果

在检索过程中，首先根据检索主题构建检索要素表，之后基于检索要素构建检索式，并根据检索结果对检索式进行反复调试，以得到最终检索数据。通常情况下，基于检索的基本原理，使用的检索要素越多，检索的范围相对越窄；使用的检索要素越少，检索的范围越大，但同时杂质也会越多，因此在确保最高效率开展后续工作的同时，酌情对检索关键词进行扩充，尽可能地扩大检索范围，确保检索的全面性，并结合 IPC 分类号进行检索式的构建。相关检索要素形成《检索要素表》，如下所示。

表 3-2 高性能轮胎相关专利检索要素表

| 关键特征<br>(检索块)              | 中文<br>关键词                                                           | 英文<br>关键词 | 专利数量<br>(件) |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| 关键特征 1<br>(技术领域+<br>关键词 1) | 航空轮胎、飞行器轮胎、<br>飞机轮胎、橡胶、聚合<br>物、二烯、共轭烯烃                              |           | 3062        |
| 关键特征 2<br>(技术领域+<br>关键词 2) | 航空轮胎、飞行器轮胎、<br>飞机轮胎、橡胶、聚合<br>物、挂胶、涂胶、覆胶、<br>胶料、补强、带束层、胎<br>面、胎侧、子午线 |           | 4457        |

|                                                               |                                                                       |  |       |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--|-------|
| 关键特征 3<br>(技术领域+<br>关键词 3)                                    | 航空轮胎、飞行器轮胎、<br>飞机轮胎、橡胶、聚合<br>物、设计、检测、建模、<br>测试                        |  | 4094  |
| 关键特征 4<br>(技术领域+<br>申请人)                                      | 航空轮胎、飞行器轮胎、<br>飞机轮胎、固特异、米<br>其林、普利司通、曙光<br>研究院、森麒麟、沈阳和<br>平子午线轮胎、银川佳通 |  | 1949  |
| 关键特征 5<br>(技术领域+<br>关键词 4)                                    | 航空轮胎、飞机轮胎、飞<br>行器轮胎、建模、设<br>计、测试                                      |  | 1385  |
| 关键特征 6<br>(技术领域+<br>国家)                                       | 航空轮胎、飞机轮胎、飞<br>行器轮胎                                                   |  | 12090 |
| 关键特征 1+<br>关键特征 2+<br>关键特征 3+<br>关键特征 4+<br>关键特征 5+<br>关键特征 6 |                                                                       |  | 24790 |

通过前述检索关键词和 IPC 分类号，构建专利检索式，  
专利检索式分别为：

FULL= ((航空 or 飞机 or 飞行器) and 轮胎) and  
FULL= (橡胶 or 聚合物) and FULL= (二烯 or 共轭烯

烃)；

FULL=((航空 or 飞机 or 飞行器) and 轮胎) and  
FULL=(橡胶 or 聚合物) and FULL=(挂胶 or 涂胶 or 覆  
胶 or 胶料 or 补强 or 带束层 or 胎面 or 胎侧 or 子午  
线)；

FULL=((航空 or 飞机 or 飞行器) and 轮胎) and  
FULL=(橡胶 or 聚合物) and FULL=(设计 or 检测 or 建  
模 or 测试)；

FULL=(航空轮胎 OR 飞机轮胎 OR 飞行器轮胎)) AND  
(((AP=(固特异 OR 米其林 OR 普利司通 OR 曙光研究院 OR  
森麒麟 OR 沈阳和平子午线轮胎 OR 银川佳通)) OR  
(AEE=(固特异 OR 米其林 OR 普利司通 OR 曙光研究院 OR  
森麒麟 OR 沈阳和平子午线轮胎 OR 银川佳通))))；

FULL=(航空轮胎 OR 飞机轮胎) AND TIABC=(建模 OR 设  
计 OR 测试)；

FULL=(航空轮胎 OR 飞机轮胎 OR 飞行器轮胎)。

同时在 Incopat 和国家知识产权局专利检索及分析两个  
数据库中按照上述方式开展专利检索，并对两个数据检索

结果查重合并删除重复值后，得到数据 24790 个，经过关键词去噪、IPC 去噪、人工去噪等方式去除噪音后，得到高性能轮胎，尤其是航空轮胎相关专利为 5505 件。

### 相关术语说明及约定

为保障理解的一致性，对本报告中出现的专业术语给出解释如下。

件：在进行专利申请数量统计时，例如，为了分析申请人在不同国家、地区或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。1 项专利申请可能对应于 1 件或多件专利申请。

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。

同族数量：一件专利同时在多个国家或地区的专利局申请专利的数量。

全球专利/申请：申请人在全球范围中各专利局的专利申请。

中国专利/申请：申请人在国家知识产权局专利局的专

利申请。

专利法律状态：本报告中提到的专利法律状态包括：公开、授权、失效。专利公开是指发明专利申请后的公开，此时发明专利申请已公布，但尚未授予专利权；授权是指发明专利或实用新型专利经过审查后已经获得专利权，并处于有效状态；失效是指专利已经失效，失效的原因包括专利申请撤回、专利申请被驳回、无效、专利权届满、未缴纳年费等。

## 四、行业专利宏观分析

### 4.1 专利申请趋势分析

专利申请趋势展示的是专利申请量的发展趋势。通过申请趋势可以从宏观层面把握分析对象在各时期的专利申请热度变化。申请数量的统计范围是目前已公开的专利。一般发明专利在申请后 3~18 个月公开，实用新型专利和外观设计专利在申请后 6 个月左右公开。

下图所示为数据库检索范围内高性能轮胎的专利申请量，从图中可以看出，自 1900 年即出现了与轮胎相关的专利申请，但是一直到 1927 年，相关专利申请量一直保持为个位数；此后一直至 1994 年，轮胎相关专利申请量逐渐保



持小幅增量，申请量不超过 100 件；1995 年申请量超过 100 件之后，急速上涨至 2001 年的 410 件，此后逐年下降，降至 2008 年的 275 件，然后逐年上涨至 2021 年的 673 件，2022 年和 2023 年逐渐回落。由此可见，高性能轮胎 1995 年其发展较为迅速，分别经历了 2001 年和 2021 年两个小高峰。

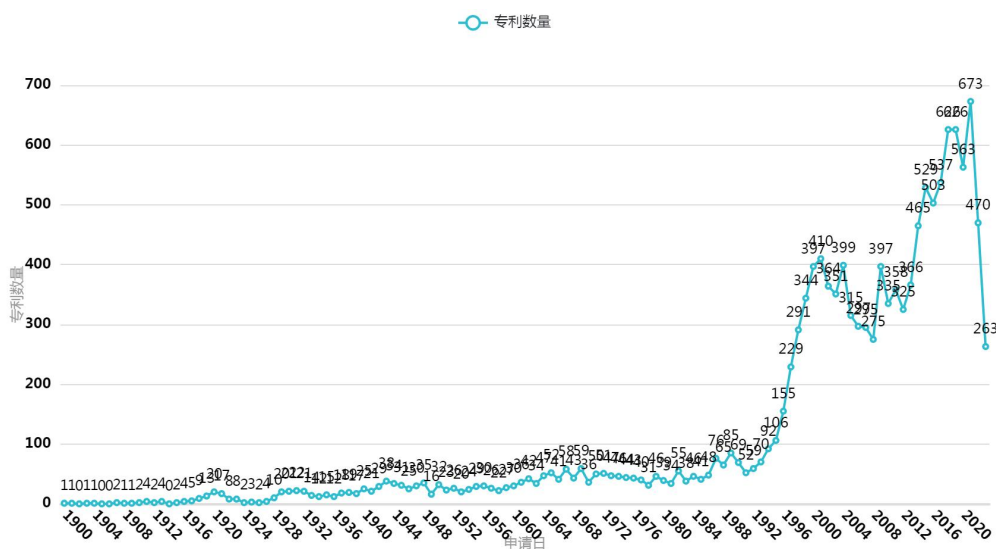


图 4-1 高性能轮胎全球相关专利总体申请趋势图

以下近 20 年的数据为依据进行分析。

从图中可以看出，2003 年至 2013 年，高性能轮胎相关专利在全球范围内申请量较为平稳，每件均在 300~400 件之间。自 2014 年起，高性能轮胎相关专利在全球范围内

申请量逐渐缓慢上涨，至 2021 年的 673 件。由此可见，高性能轮胎发展较为平稳，近年来发展较为迅速。

2022 年~2023 年申请数量较低的原因可能是受发明专利公开延迟的影响，低于实际申请量，例如，中国发明专利在申请后 3~18 个月公开。

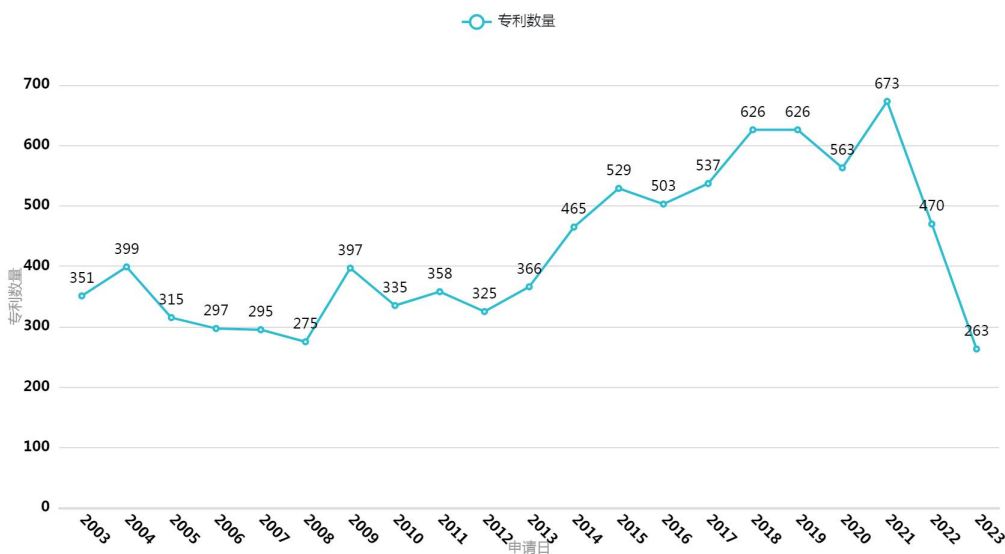


图 4-2 高性能轮胎全球相关专利总体申请趋势图  
(近 20 年)

### 全球专利公开趋势

通过公开趋势可以从宏观层面把握分析对象在各时期的专利公开文献的数量变化。

下图所示为近 20 年的专利公开量，从图中可以看出，自 2003 年起，高性能轮胎相关专利公开量逐年升高，至

2006 年达到第一个峰值 643 件；此后逐年下降，至 2010 年下落至 293 件后，又逐年上涨至 2021 年的 656 件，又快速上涨至 2023 年的 993 件，说明关于高性能轮胎的研究近年来较为活跃。

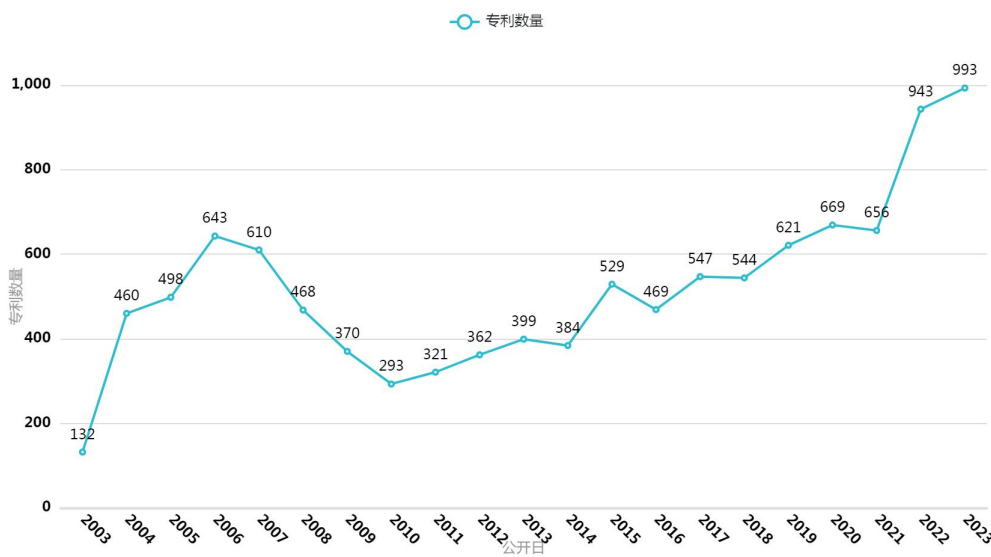


图 4-3 高性能轮胎全球相关专利总体公开趋势图  
(近 20 年)

下图所示为近 20 年的专利申请-公开量，从图中可以看出，2009 年之前，相关专利的公开量远远高于申请量，2009 年至 2021 年起，高性能轮胎相关专利的公开量与申请量相差不大。

2022 年~2023 年公开数量远远高于申请数量的原因可能是受发明专利公开延迟的影响，例如，中国发明专利在申请后 3~18 个月公开。

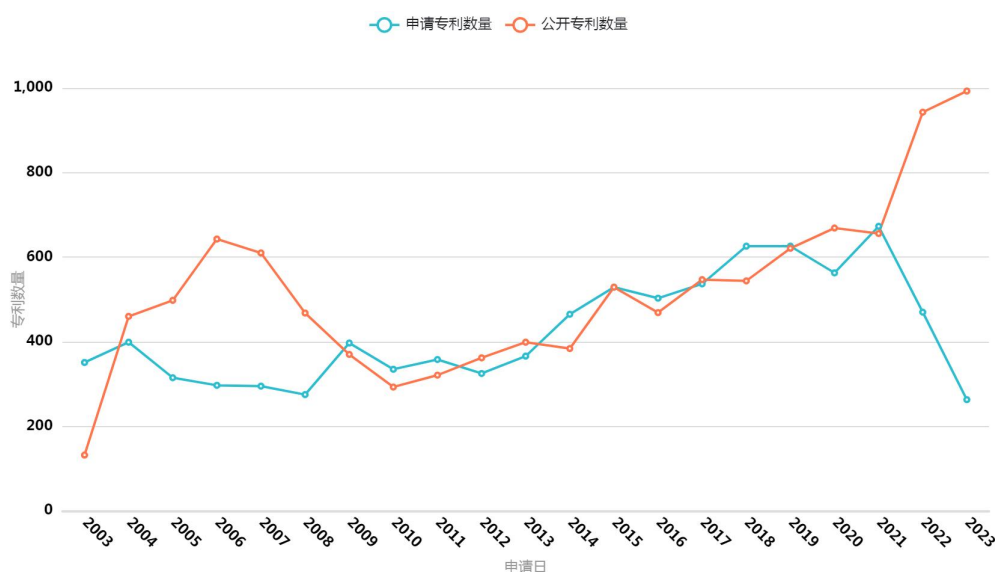


图 4-4 高性能轮胎全球相关专利总体申请-公开趋势图  
(近 20 年)

### 授权趋势

授权趋势是专利授权量的发展趋势，通过授权趋势可以从宏观层面把握分析对象在各时期的专利授权情况的变化。授权数量的统计范围是目前已授权的发明专利、实用新型专利和外观设计专利。

下图所示为高性能轮胎相关专利近 20 年的授权趋势。由图可知，相关专利的授权趋势与公开趋势一致，公开量高时授权量也高，但是近年来授权量明显低于 2004~2007 年授权量，说明相关专利授权难度正在变大。

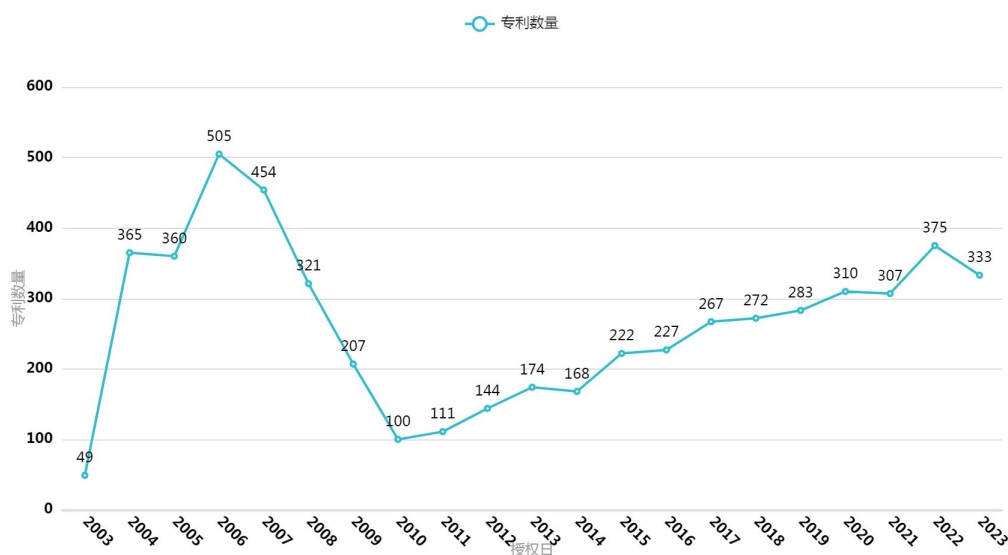


图 4-5 高性能轮胎全球相关专利授权趋势图  
(近 20 年)

## 生命周期

生命周期分析是专利定量分析中最常用的方法之一。通过分析专利技术所处的发展阶段，推测未来技术发展方向。它针对的研究对象可以是某件专利文献所代表技术的生命周期，也可以是某一技术领域整体技术生命周期。

下图所示为高性能轮胎相关专利近 20 年的生命周期，从图中可以看出，2003 年至 2011 年，高性能轮胎相关专利申请处于高峰状态，但是申请量不算高。2012 年起，申请人数量降低并保持在 300 左右，但是申请量逐年升高至 2021 年将近 700 件。2021 年之后，申请人数量和申请量均有所回落，申请人数量回落至高峰期的三分之一，但是申

请量仍然高于 2012 年之前。由此图可知，目前申请人数量较少，但申请量较高，说明高性能轮胎的相关专利技术较为活跃，且专利技术较为集中。

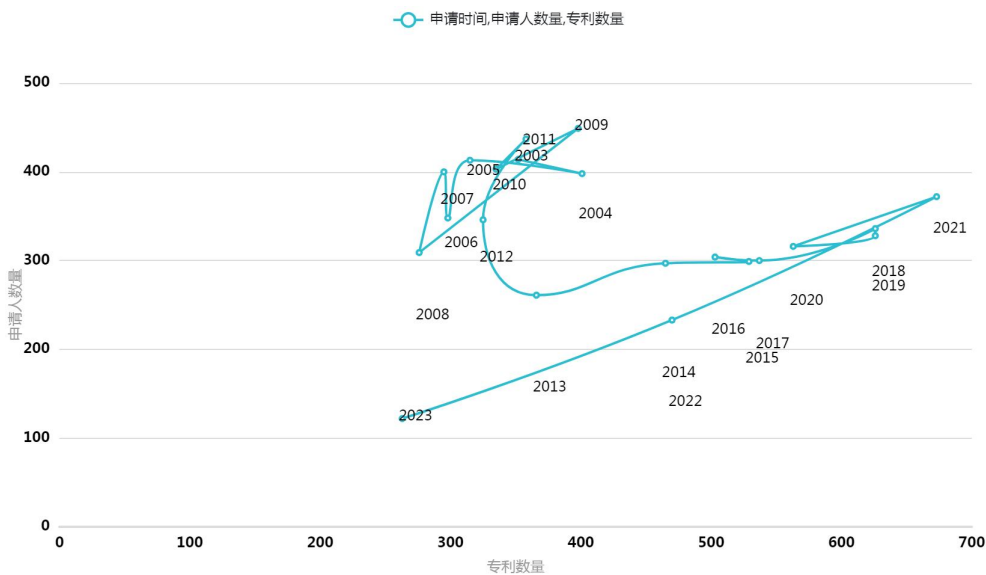


图 4-6 高性能轮胎相关专利生命周期（近 20 年）

专利公开数量增长率

公开数量增长率是每年专利公开数量的发展趋势。通过公开数量趋势可以从宏观层面把握分析对象在各时期的数量增长变化，通过该分析可以了解到分析对象的创新能力和发展潜力，不断上升的公开数量彰显了其竞争力的不断增强。

下图所示为近 10 年的专利公开数量增长率，从图中可以看出，自 2013 年起，高性能轮胎相关专利公开增长率较

为震荡，呈现出正向增长和负向增长交替的趋势，但整体上正向增长较多，且涨幅较大，说明目前高性能轮胎相关专利处于依然处于高速发展的阶段。

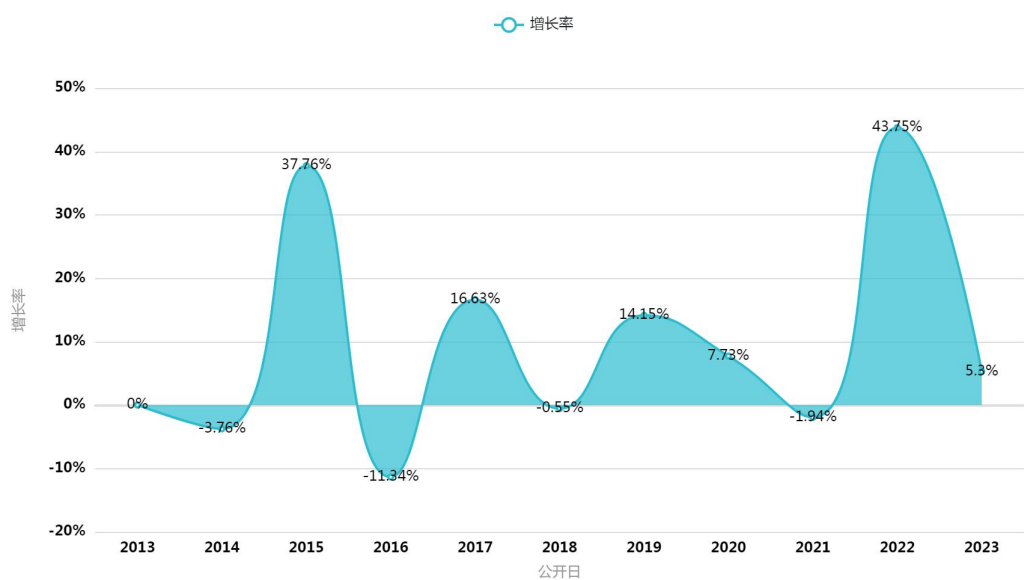


图 4-7 高性能轮胎相关专利公开数量增长率（近 10 年）

### 技术功效趋势

技术功效趋势是分析对象每年技术功效的分布情况和变化趋势，有助于了解各时期的技术特征，从而掌握技术在实际应用中功效的变化，对研发路线进行适应性的调整。

下图所示为近 10 年的技术功效趋势，从图中可以看出，自 2013 年起，高性能轮胎相关专利技术功效主要集中在成本、稳定性、安全性、复杂性等；自 2021 年起，高性

能轮胎相关专利技术功效逐渐向安全、可靠、效率等方向发展。

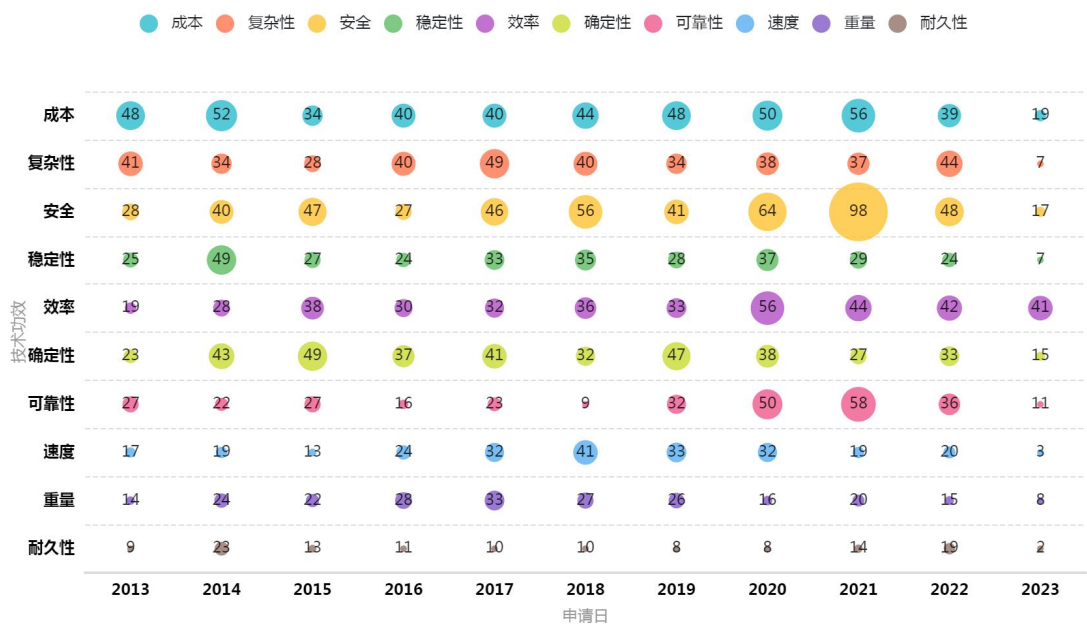


图 4-8 高性能全球相关专利技术功效（近 10 年）

申请人排名

下图所示为按照所属申请人（专利权人）的专利数量统计的申请人排名情况。该分析可以发现创新成果积累较多的专利申请人，并据此进一步分析其专利竞争实力。



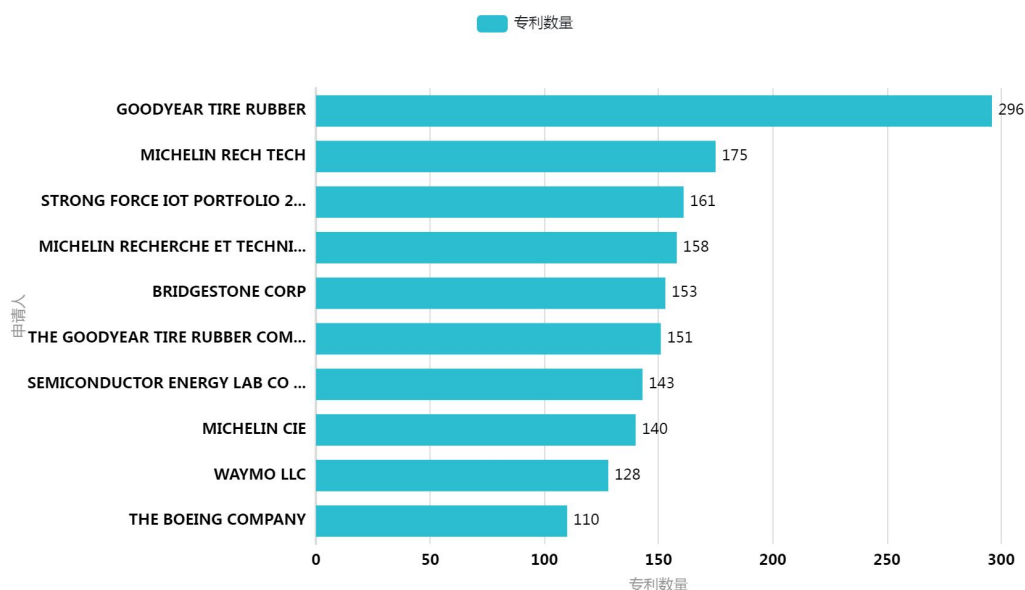


图 4-9 高性能轮胎全球相关专利申请人排名

由图可知，排名前十的申请人均为国外公司（未对关联申请人进行合并），分别为 Goodyear Tire Rubber（固特异轮胎）、MICHELIN RECH TECH（米其林）、STRONG FORCE IOT PORTFOLIO 2016 LLC（强力物联网投资组合 2016 有限公司）、MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S A（米其林）、BRIDGESTONE CORP（普利司通）、THE GOODYEAR TIRE RUBBER COMPANY（固特异）、SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD（株式会社半导体能源研究所）、MICHELIN CIE（米其林）、WAYMO LLC（伟摩有限责任公司）和 THE

BOEING COMPANY（波音）。由此可见，目前高性能轮胎相关技术主要集中于米其林、固特异、普利司通等国际巨头手中。

申请人申请趋势

下图所示为各申请人专利申请量的发展趋势。对比各申请人的专利申请趋势，有助于识别各申请人创新的启动、发力、领先、衰退的时间节点，掌握各申请人的专利申请策略和创新实力的发展情况。分析各阶段的申请人专利申请数量，有助于了解特定时期申请人的研发投入和技术活跃程度，预测未来的重要创新主体。

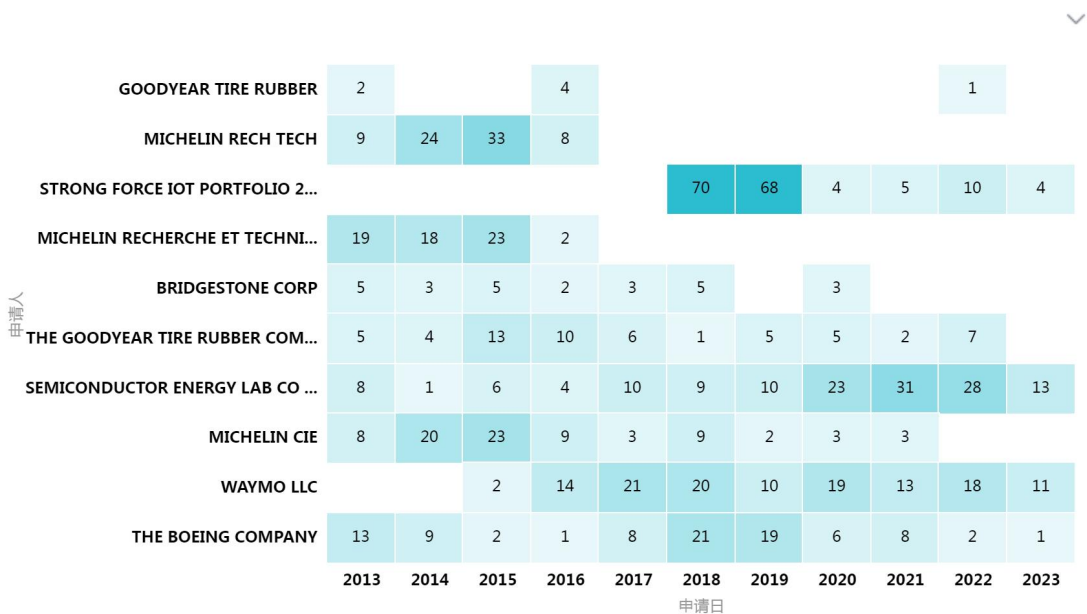


图 4-10 高性能轮胎全球相关专利申请人申请趋势

由图可知，排名前十的申请人中，固特异、米其林、普利司通等近年来高性能轮胎相关专利申请量较低，固特异平均一年不到 10 件，2015 年之后米其林申请量也降至 10 件以下，普利司通平均也不到 10 件，甚至 2021 年之后再无相关申请。近年来申请量较高的申请人为 STRONG FORCE IOT PORTFOLIO 2016 LLC（强力物联网投资组合 2016 有限公司）、SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD（株式会社半导体能源研究所）和 WAYMO LLC（伟摩有限责任公司），而该三个申请人的申请重点均不在于高性能轮胎。由此可见，实际上真正与轮胎橡胶、配方等有关的专利申请并不活跃。

### 技术用途分布

下图所示为专利技术可应用的领域分布。

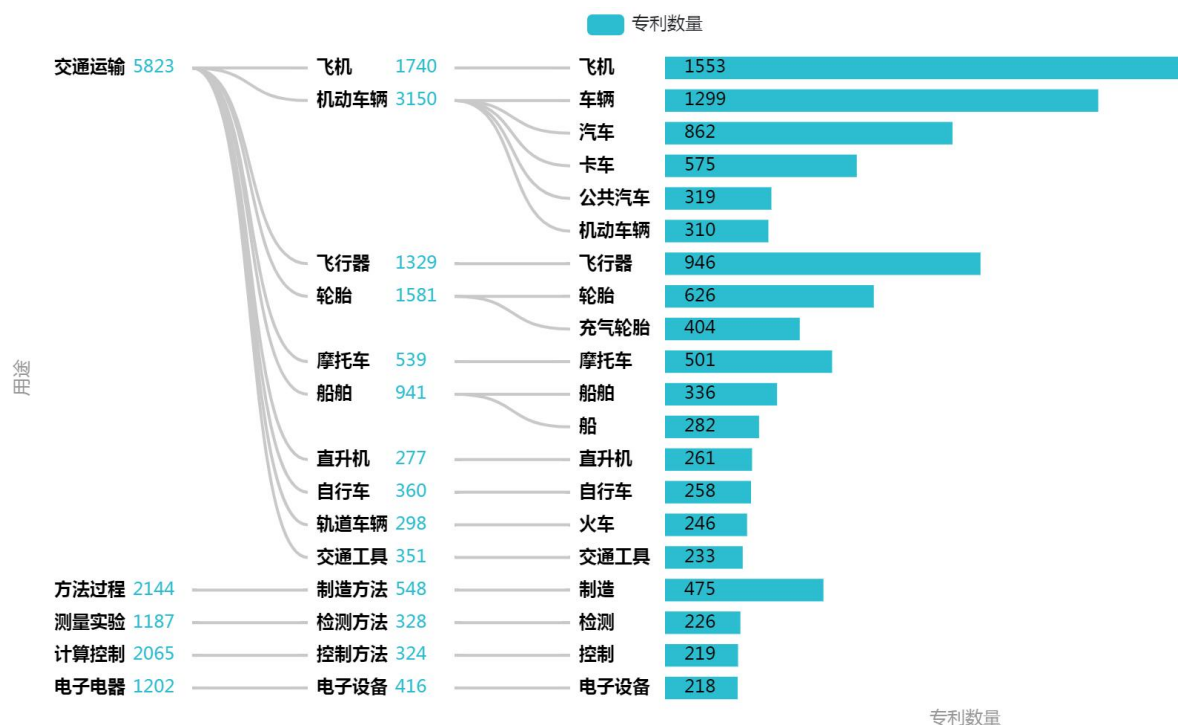


图 4-11 高性能轮胎全球相关专利技术用途分布

由图可知，上述高性能轮胎相关专利主要集中于交通运输领域，包括飞机、机动车、飞行器、轮胎等相关领域；也有部分专利技术涉及制造、检测、控制、电子设备等方面。

### 技术用途趋势

下图所示为专利技术可应用的领域中，专利申请量随时间变化的趋势。

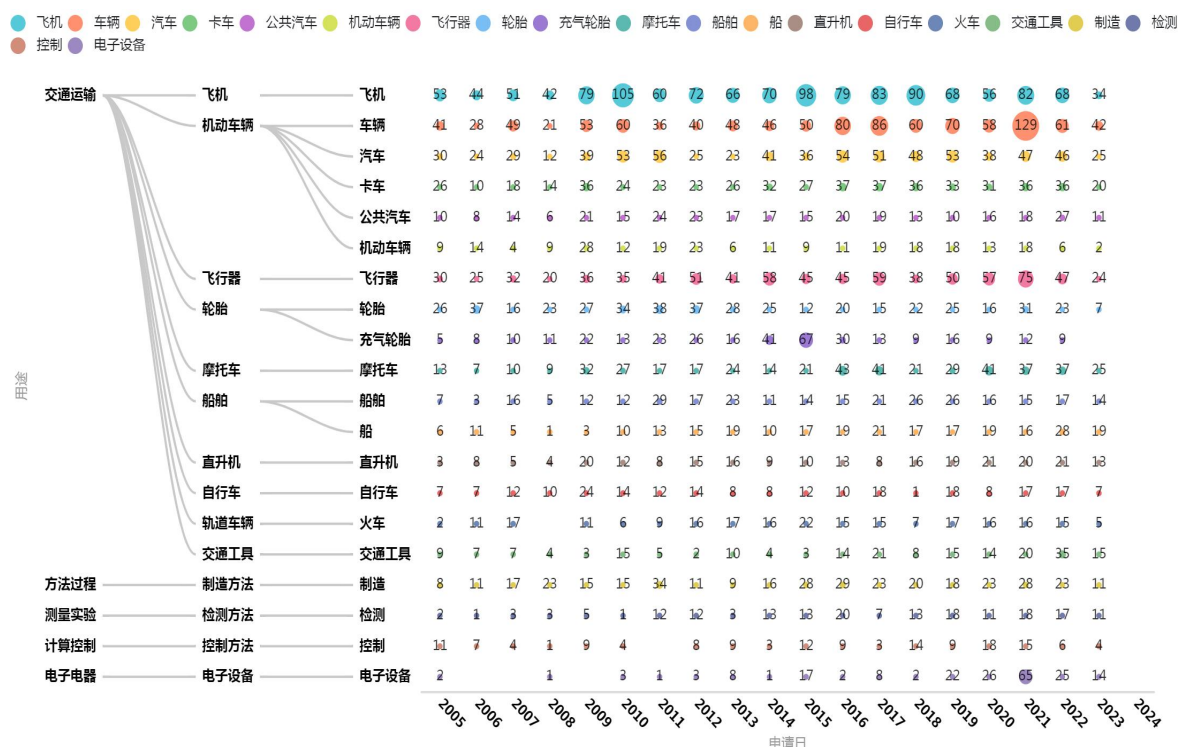


图 4-12 高性能轮胎全球相关专利技术用途趋势

由图可知，上述高性能轮胎相关专利技术用途趋势主要集中在飞机、飞行器、车辆等交通运输领域，即上述方向是目前的主要发展方向。

## 技术用途功效构成

下图所示为专利技术可应用的领域中，不同功效的专利的数量分布情况。

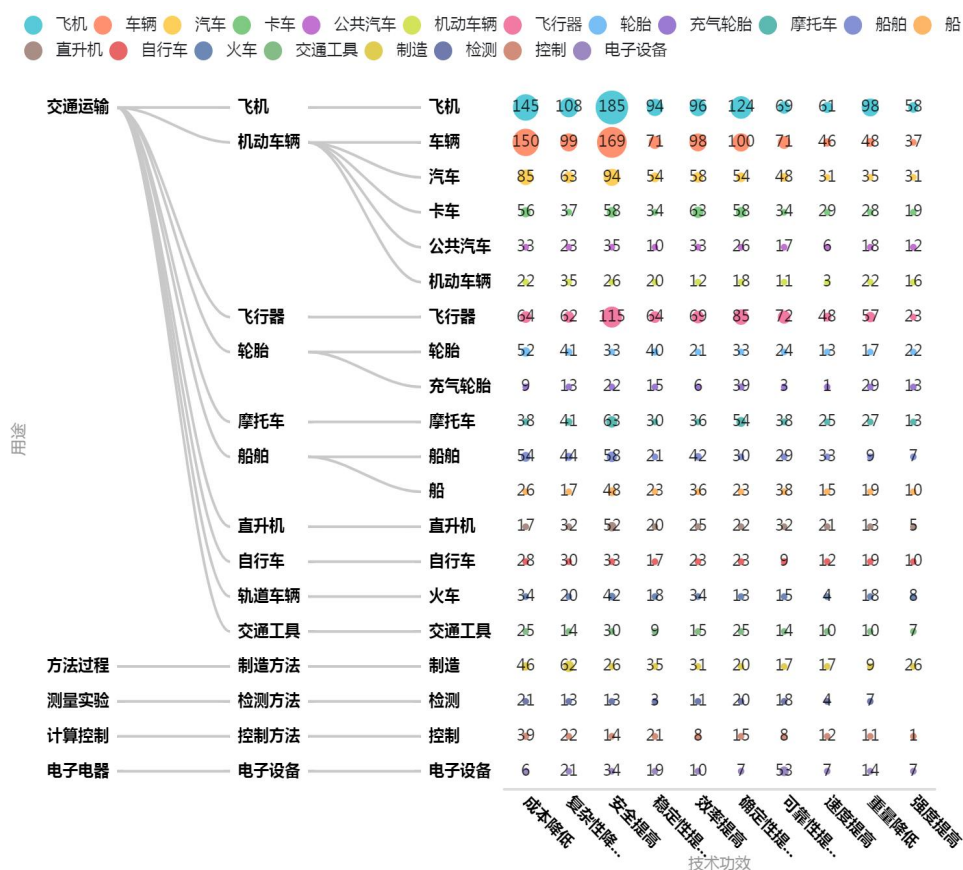


图 4-13 高性能轮胎全球相关专利技术用途功效构成

由图可知，上述高性能轮胎相关专利的技术功效主要集中在成本降低、复杂性降低、安全性提高、稳定性提高、效率提高等方面。

### 技术用途地域分布

下图所示为专利技术可应用的领域中，在各个国家或地区布局的专利数量分布情况。

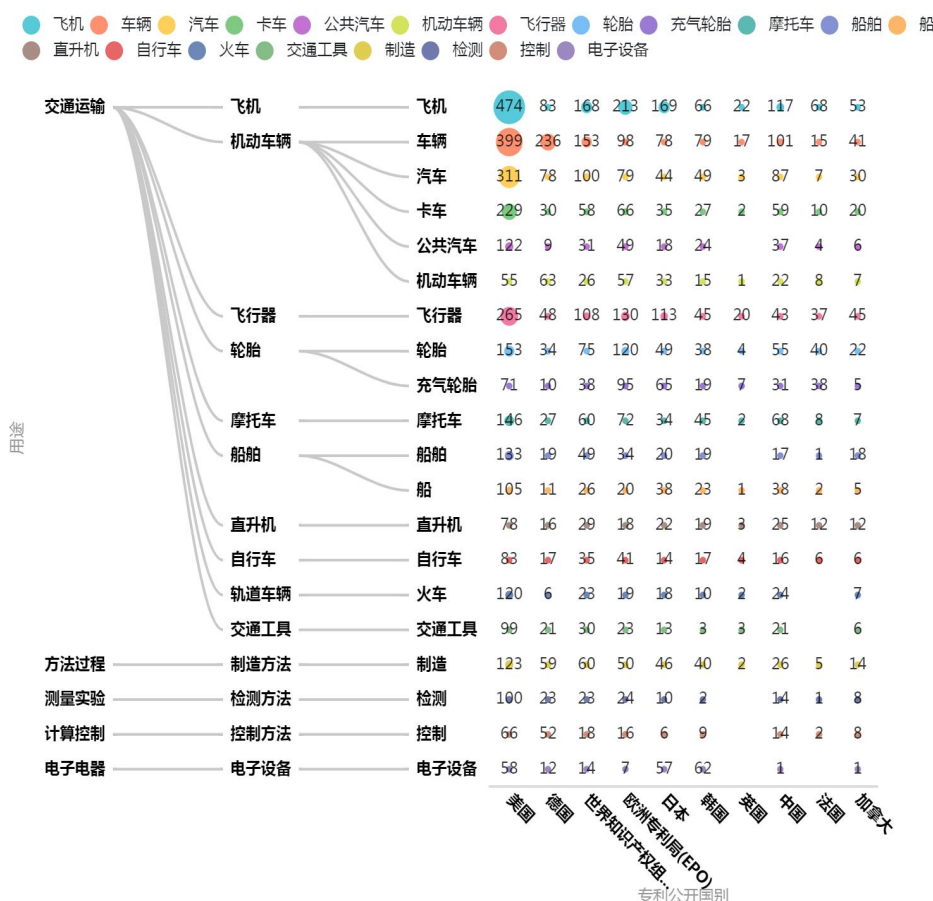


图 4-14 高性能轮胎全球相关专利技术用途地域分布

由图可知，上述高性能轮胎相关专利主要集中于美国、世界知识产权组织、欧专局、日本、中国等地区和国家。

### 技术用途专利有效性

下图所示为专利技术可应用的领域中，布局的专利所属的有效性状态的数量分布情况。



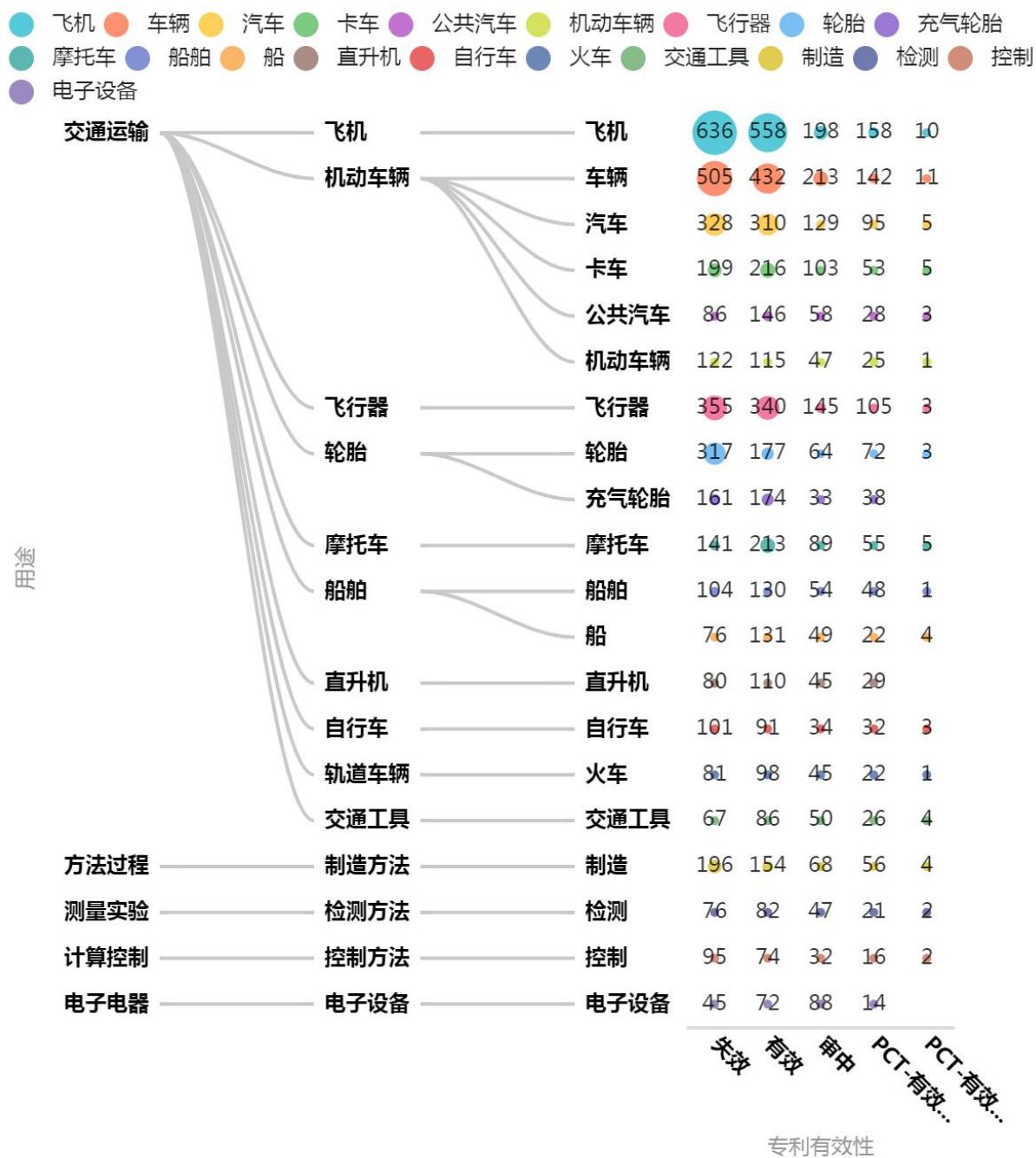


图 4-15 高性能轮胎全球相关专利有效性

由图可知，上述高性能轮胎相关专利目前有效专利较多。



主要申请人技术用途

下图所示为专利技术可应用的领域中，主要申请人布局的专利数量分布情况。

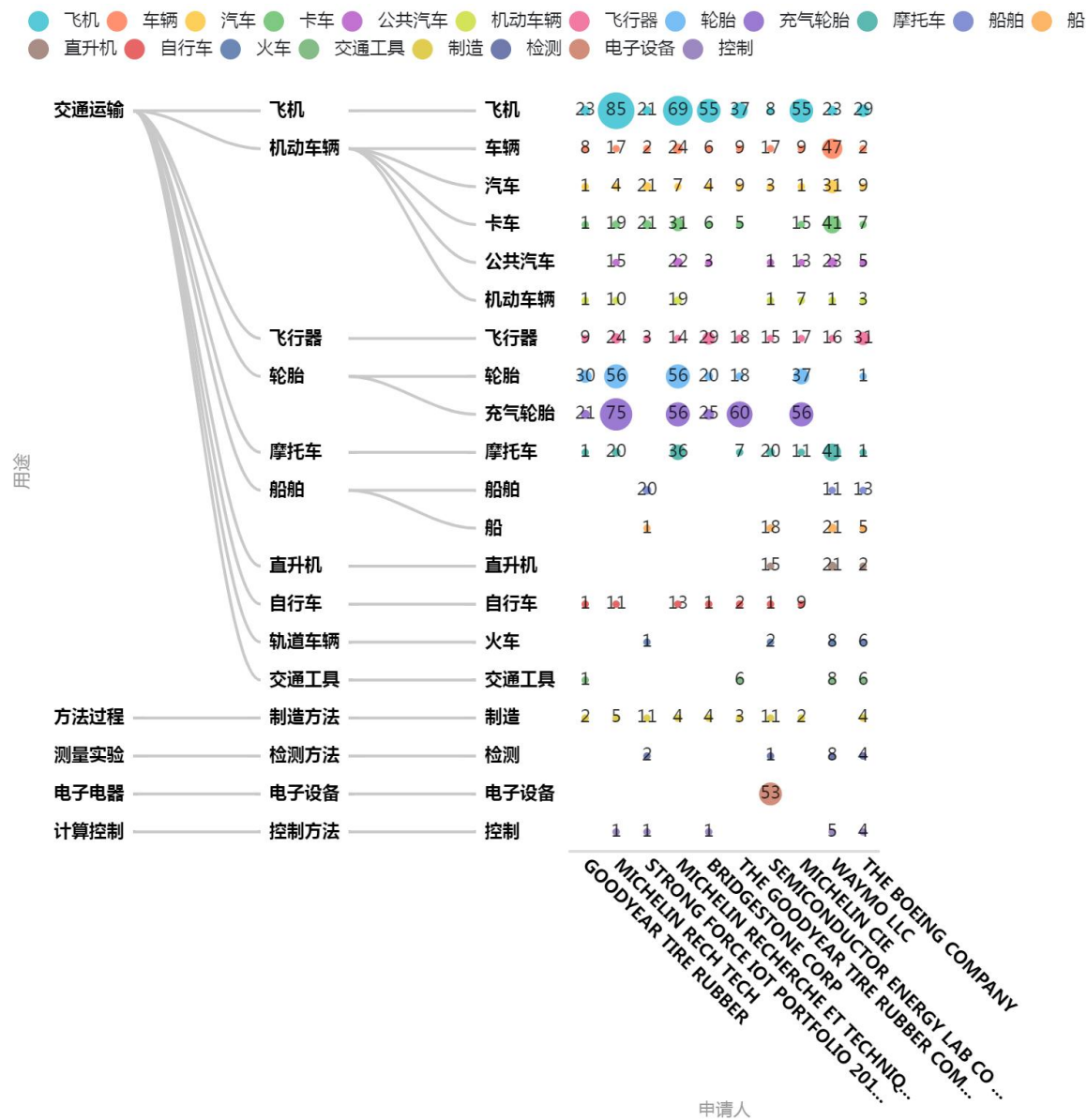


图 4-16 高性能轮胎全球相关专利主要申请人技术用途

根据图表分析，全球高性能轮胎领域的相关专利主申

请人中，固特异轮胎、米其林和普利司通这三大国际知名轮胎制造商，不仅在乘用车和商用车轮胎方面拥有深厚的技术积累，还特别关注飞机轮胎的研发与创新。相比之下，强力物联网投资组合 2016 有限公司则将重心放在了物联网技术的投资上，并未涉足轮胎领域。株式会社半导体能源研究所的主要研究方向集中在电子设备上，与轮胎行业关联不大。而专注于汽车零部件的伟摩公司，则更倾向于车辆整体性能的提升，包括但不限于轮胎。值得注意的是，尽管波音公司作为航空业的领头羊，但其专利申请并未涉及轮胎技术，这可能与其核心业务重点在于飞机设计与制造有关。

## 4.2 技术分析

### 4.2.1 一级分支专利申请趋势分析

#### 全球专利申请趋势

下图所示为近 20 年与高性能轮胎高相关专利的申请量，由图可知，近年来与高性能轮胎高相关专利的申请量较为平稳，保持在 50~100 件左右，其中，2004 年至 2007

年由 76 件下降为 45 件，至 2009 年上升至 66 件；2009 年至 2014 年申请量略有振荡，至 2015 年达到申请量高峰 100 件，此后至 2022 年一直处于振荡申请的状态。由此可见，近年来高性能轮胎相关发展较为平稳，申请量较高，处于持续发展状态。

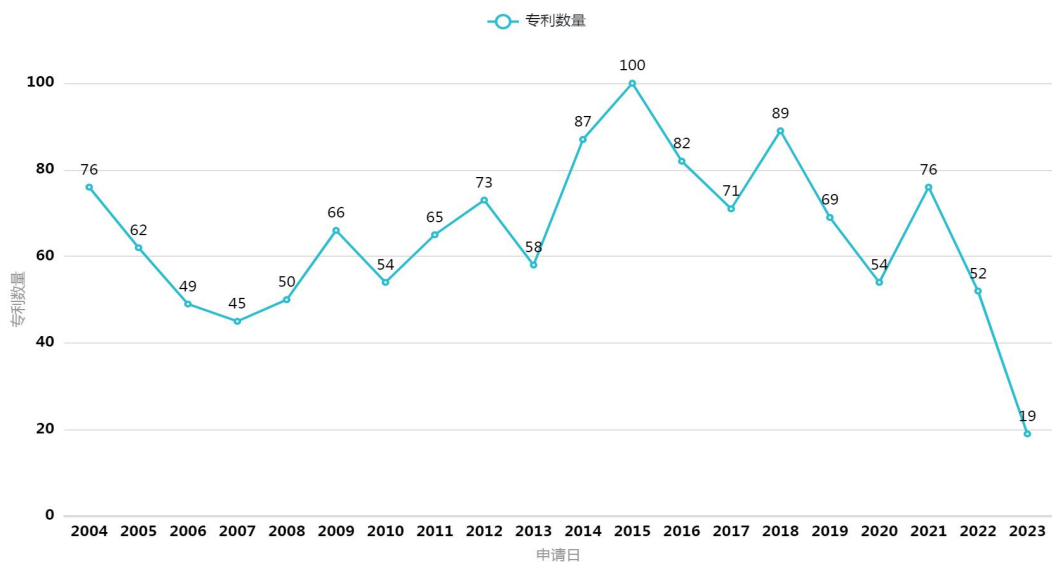


图 4-17 高性能轮胎全球相关专利总体申请趋势图

2022 年~2023 年申请数量较低的原因可能是受发明专利公开延迟的影响，低于实际申请量，例如，中国发明专利在申请后 3~18 个月公开。

### 全球专利公开趋势

下图所示为近 20 年的专利公开量，从图中可以看出，2004 年至 2014 年，高性能轮胎相关专利公开量虽然略有振

荡，但仍然显示出增加的趋势；自 2015 年起逐年增加，至 2017 年达到第一个峰值 122 件；2018 年急剧下降至 69 件后，稳中有升至 2022 年的 114 件和 2023 年的 106 件，说明关于高性能轮胎的研究近年来较为活跃。

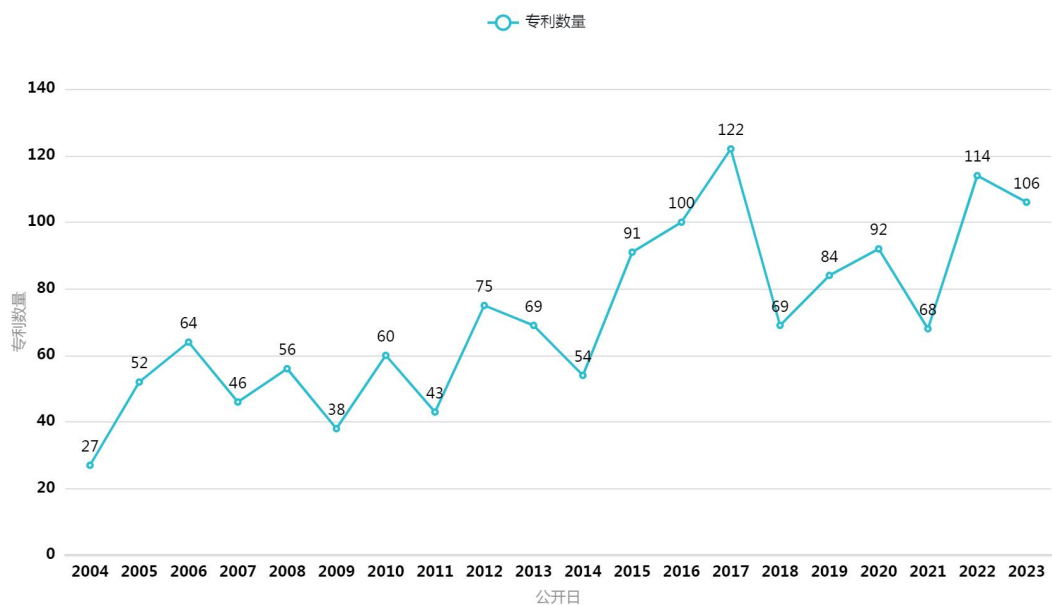


图 4-18 高性能轮胎全球相关专利总体公开趋势图（近 20 年）

下图所示为近 20 年的专利申请-公开量，从图中可以看出，2013 年之前，相关专利的公开量与申请量并无明显趋势，2014 年至 2021 年，高性能轮胎相关专利的公开量相比申请量趋势相同，但是数值延迟两年。

2022 年~2023 年公开数量远远高于申请数量的原因可能是受发明专利公开延迟的影响，例如，中国发明专利在申请后 3~18 个月公开。

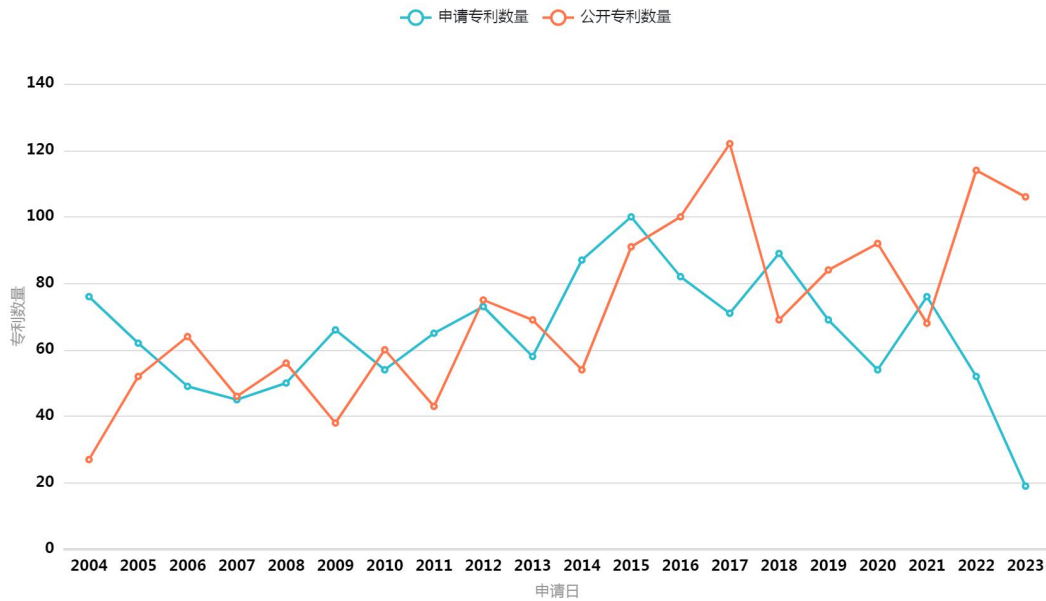


图 4-19 高性能轮胎全球相关专利总体申请-公开趋势图（近 20 年）

### 授权趋势

下图是近 20 年来高性能轮胎相关专利的授权趋势。从图表中可以看出，专利的授权趋势与公开趋势基本一致，即在公开量较高的年份，授权量也相对较高。然而，近年来虽然公开量持续增长，但授权量并未显著增加，与 2004 年至 2014 年间的授权量相比没有明显变化，这表明高性能轮胎领域的专利授权难度正在逐渐增大，可能与技术门槛提高、审查标准趋严等因素有关。

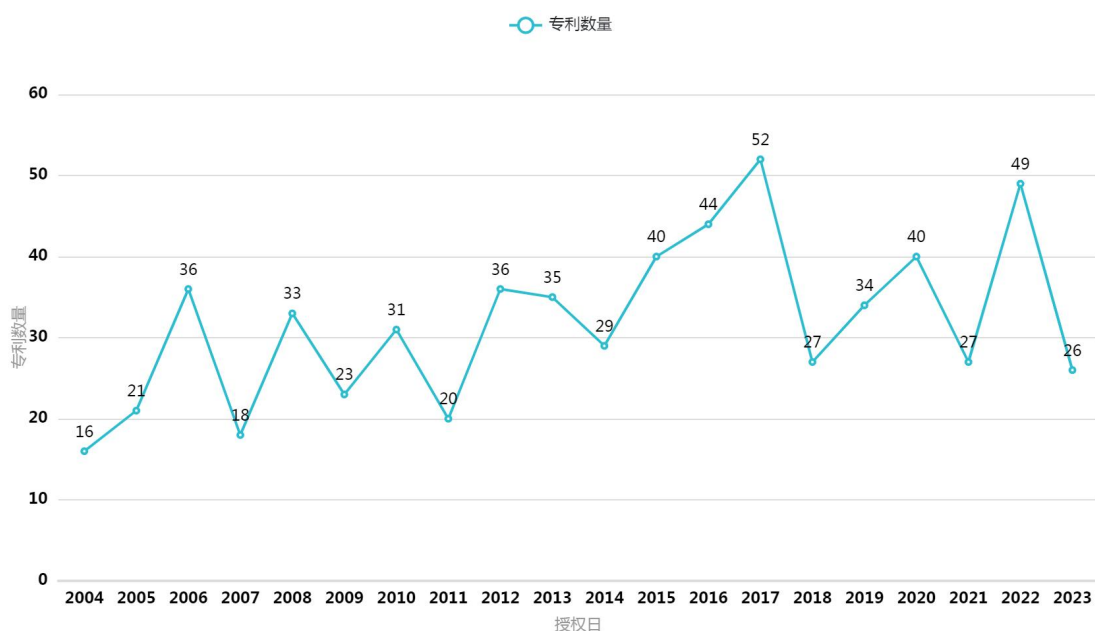


图 4-20 高性能轮胎全球相关专利授权趋势图（近 20 年）

## 生命周期

下图所示高性能轮胎相关专利在近 20 年间的授权，通过分析图表中的数据，我们可以更深入地了解这一领域的技术发展情况。从 2003 年至 2022 年，高性能轮胎相关专利的申请人数量整体上保持在一个相对稳定的范围内，但其中也存在一些波动。具体来看，2005 年是一个显著的高峰，当年的申请人数量达到了 91 个，这可能是由于当时市场上对高性能轮胎的需求增加，促使多家企业加大了研发

力度。尽管申请人的数量达到了峰值，但实际的专利申请量并没有相应地大幅增长，这表明当时的创新活动更多集中在已有技术的改进和优化上。从2014年开始，申请人数量出现了一定的增长趋势，但与之对应的专利申请量却没有明显增加。这种现象可能反映了两个方面的情况：一方面，随着市场竞争的加剧，企业之间的技术壁垒逐渐形成，新进入者难以通过大量申请专利来获得竞争优势；另一方面，这也可能意味着高性能轮胎领域的技术创新进入了瓶颈期，需要更多的基础研究和技術突破才能推动行业的进一步发展。值得注意的是，在2022年和2023年，申请人数量和申请量均出现了明显的回落。这一变化可能是由多种因素共同作用的结果。首先，发明专利的公开通常会有一定的延迟，因此近期的数据可能尚未完全反映当前的技术活跃度。其次，全球经济环境的变化也可能影响企业的研发投入，尤其是在面临经济不确定性和成本压力的情况下，企业可能会更加谨慎地对待专利申请。最后，行业

内部的技术整合和并购活动也可能导致申请人数量的减少。

综上所述，从图表中可以看出，目前高性能轮胎相关专利的申请人数量和申请量均维持在一个较为平稳的水平，这表明该领域的技术发展已经进入了一个相对成熟的阶段。随着新材料、新工艺的不断涌现，高性能轮胎领域仍有巨大的创新潜力和发展空间。

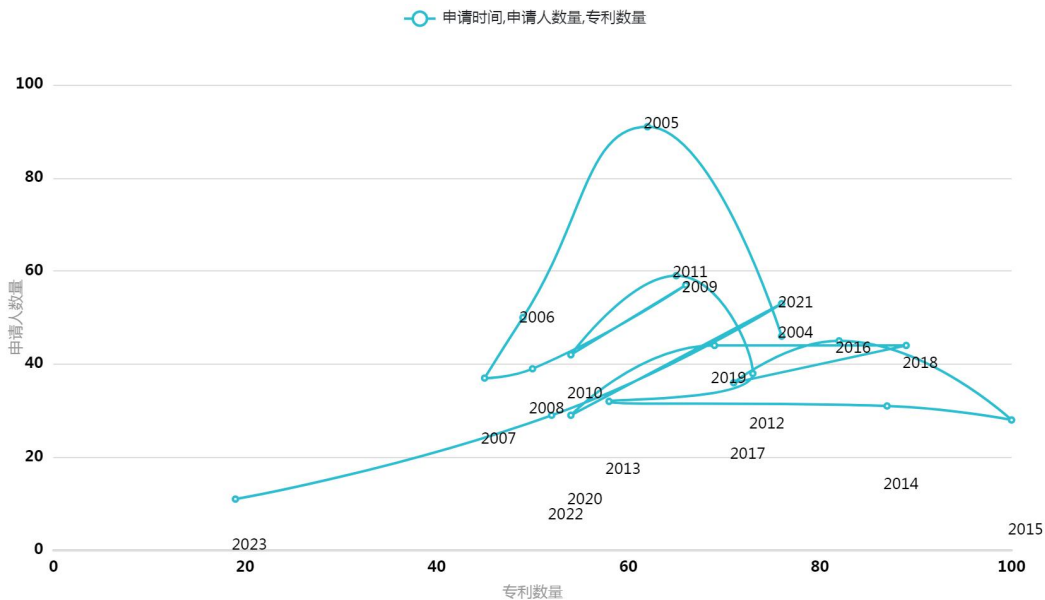


图 4-21 高性能轮胎相关专利生命周期（近 20 年）



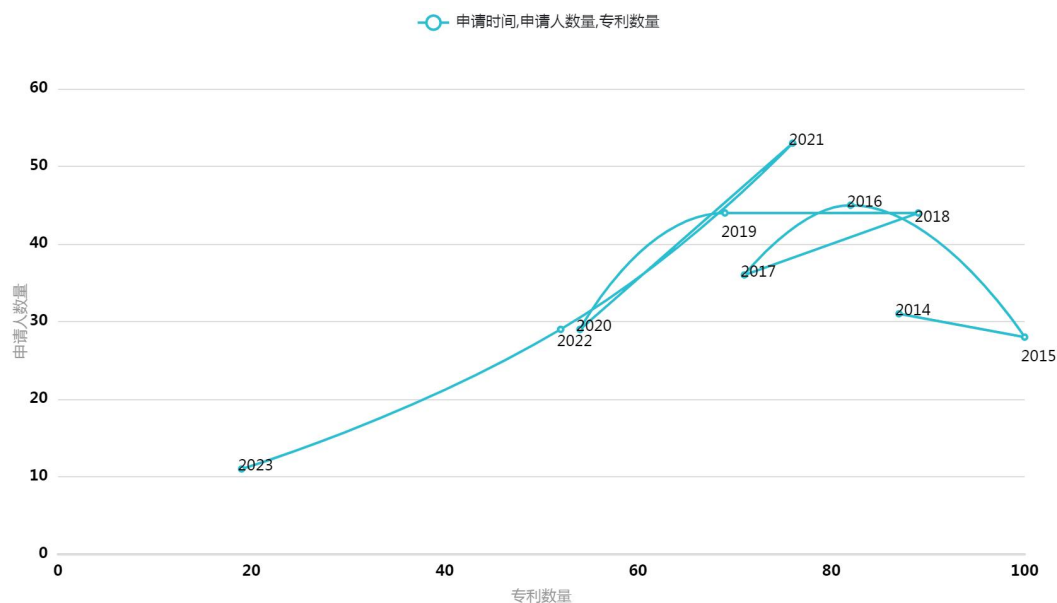


图 4-22 高性能轮胎相关专利生命周期（近 10 年）

### 专利公开数量增长率

下图是近 10 年高性能轮胎相关专利的公开数量增长率。图表数据揭示，自 2013 年起，该增长率呈现出明显的波动性，正向增长和负向增长交替出现，反映出市场和技术发展的不确定性。然而，从整体趋势来看，正向增长的频率更高，且增幅往往大于负向增长，这表明尽管存在波动，高性能轮胎领域的创新活动仍然保持了较高的活跃度，行业正处于快速发展的阶段。

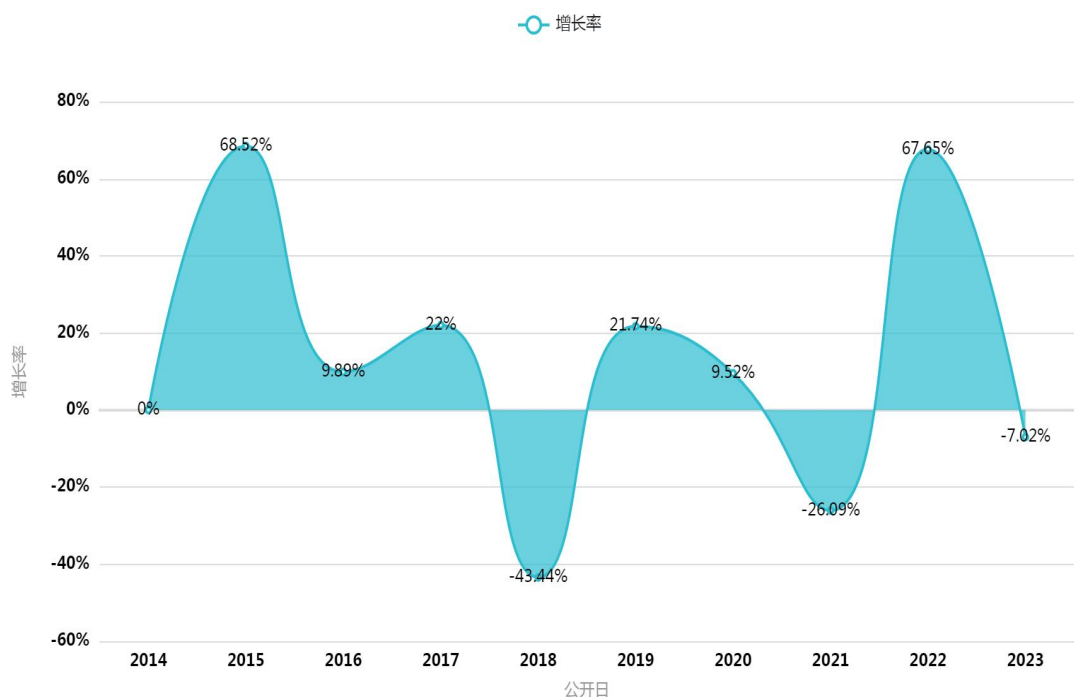


图 4-23 高性能轮胎相关专利公开数量增长率（近 10 年）

### 技术功效趋势

下图是近 10 年高性能轮胎技术的功效趋势。从图表数据可以看出，自 2014 年以来，该领域相关专利技术的功效表现较为平稳，未出现显著波动。技术研究的重点仍然集中在提高轮胎的耐久性和耐磨性能上，同时，对于提升行驶过程中的安全性和稳定性开始关注。这些技术进步反映了市场对高性能轮胎持续增长的需求。

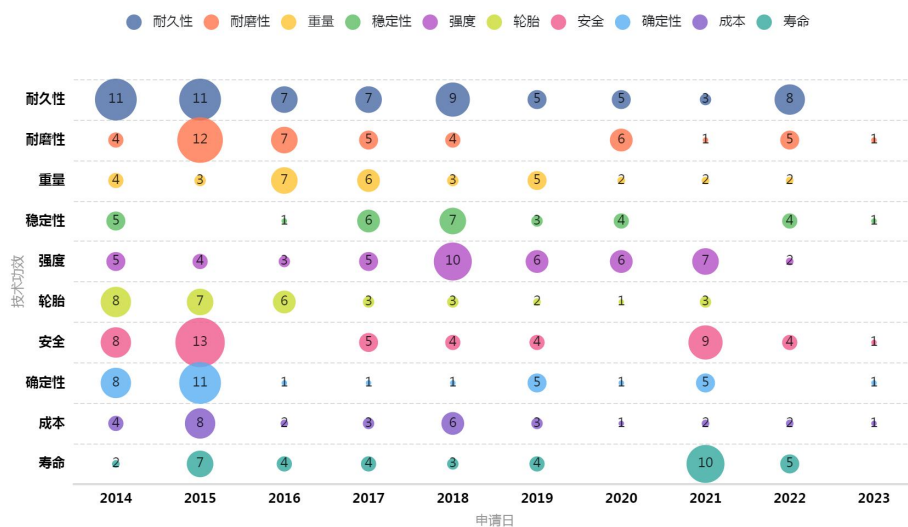


图 4-24 高性能全球相关专利技术功效（近 10 年）

## 技术构成

下图所示为高性能轮胎相关专利的技术构成，从图中可以看出，高性能轮胎相关专利技术大部分集中在产品，少部分涉及方法。

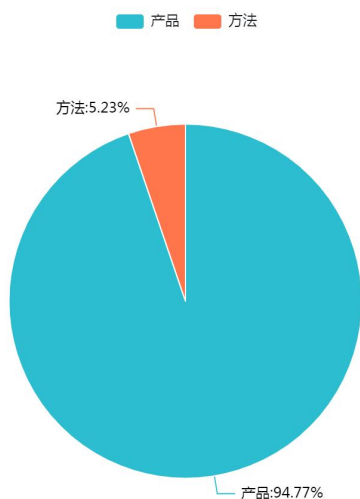


图 4-25 高性能轮胎全球相关专利技术构成

如上所述，既涉及方法又涉及产品的专利列入产品一类是导致产品远远多于方法的主要原因。但是，从专利保护效果而言，产品保护效力高，更容易取证、判断侵权也是重要原因之一。

技术申请趋势

下图是高性能轮胎领域内技术专利的申请趋势。根据图表数据，自 2014 年以来，与高性能轮胎产品直接相关的专利申请数量显著增加，并且一直保持在较高水平，明显超过了涉及制造方法和工艺改进等技术手段的专利申请量。这一现象反映出市场对高性能轮胎产品创新的高度重视，以及企业在产品设计和性能优化方面的持续投入。

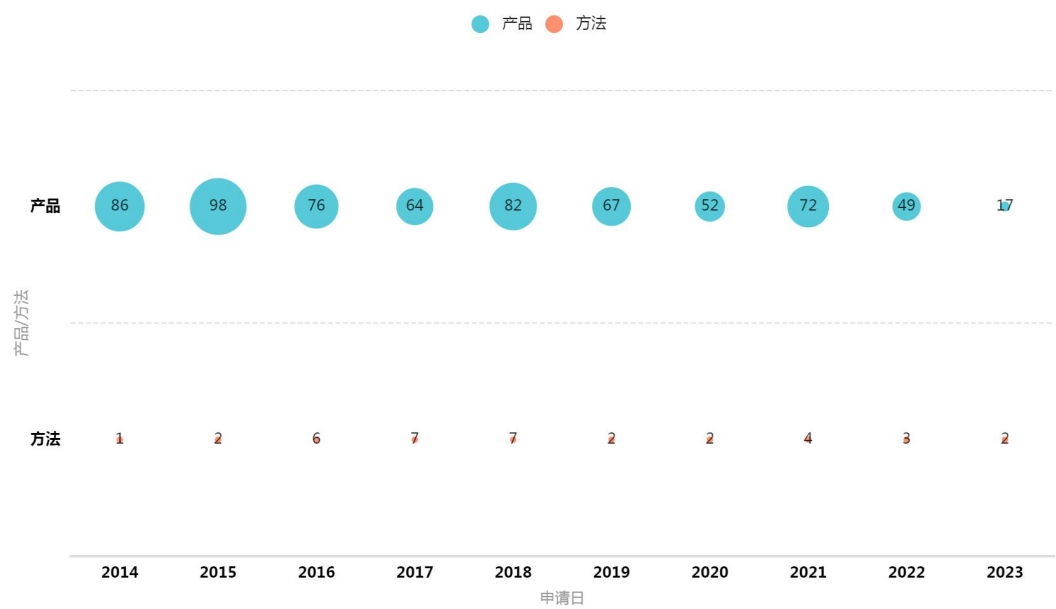


图 4-26 高性能轮胎全球相关专利技术申请趋势

技术公开趋势

下图是高性能轮胎领域内技术专利的公开趋势。具体而言，该图表对比了与高性能轮胎产品和制造方法相关的专利数量。从 2014 年开始，我们可以观察到一个显著的趋势：与高性能轮胎产品直接相关的专利申请和公开数量呈现出明显的增长态势，并且这一数量远超与制造方法相关的专利。可见，在过去近十年的时间里，行业内的创新焦点更多地集中在了提升轮胎性能的产品开发上，而非生产工艺的改进。

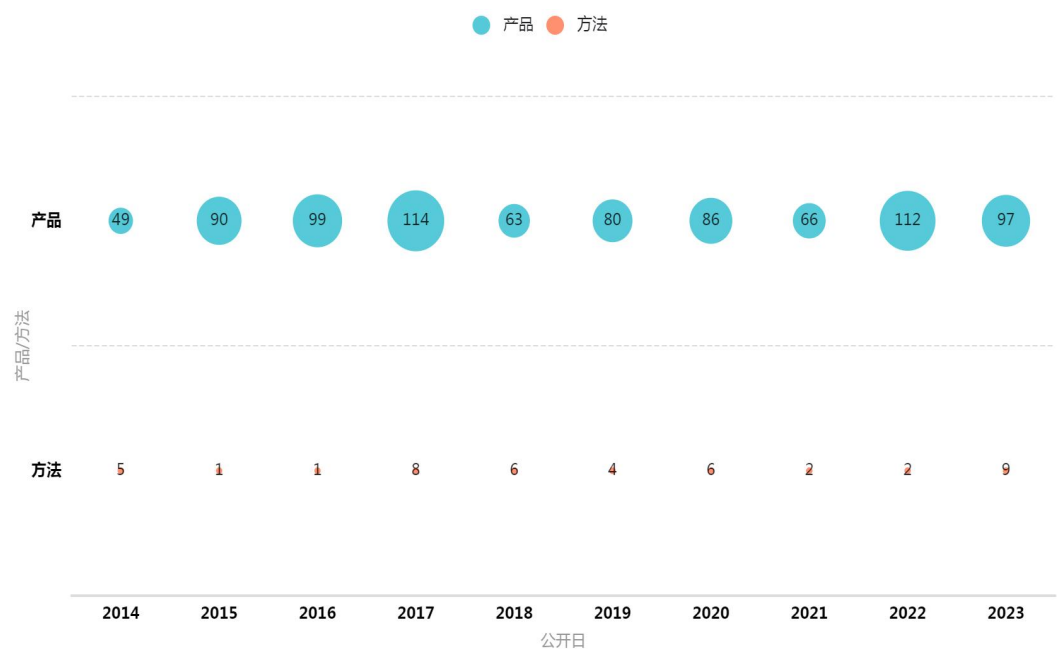


图 4-27 高性能轮胎全球相关专利技术公开趋势

技术全球分布

下图所示为高性能轮胎相关专利的技术全球分布，从图中可以看出，高性能轮胎产品相关专利主要集中在美国、世界知识产权组织和日本，中国、英国、世界知识产权组织、韩国、法国和德国申请量相差不大，巴西也有少量分布。同时，高性能轮胎工艺相关专利主要集中在美国、日本、英国、韩国和德国，申请量相差不大，中国较少。

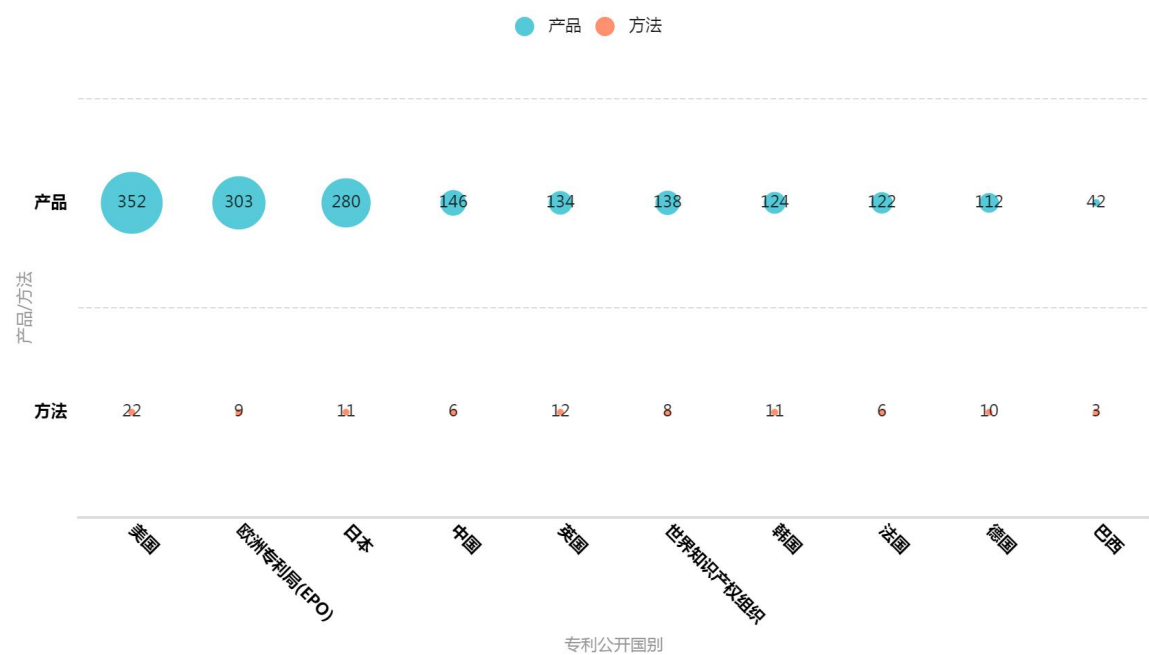


图 4-28 高性能轮胎相关专利技术全球分布

## 全球地域排名

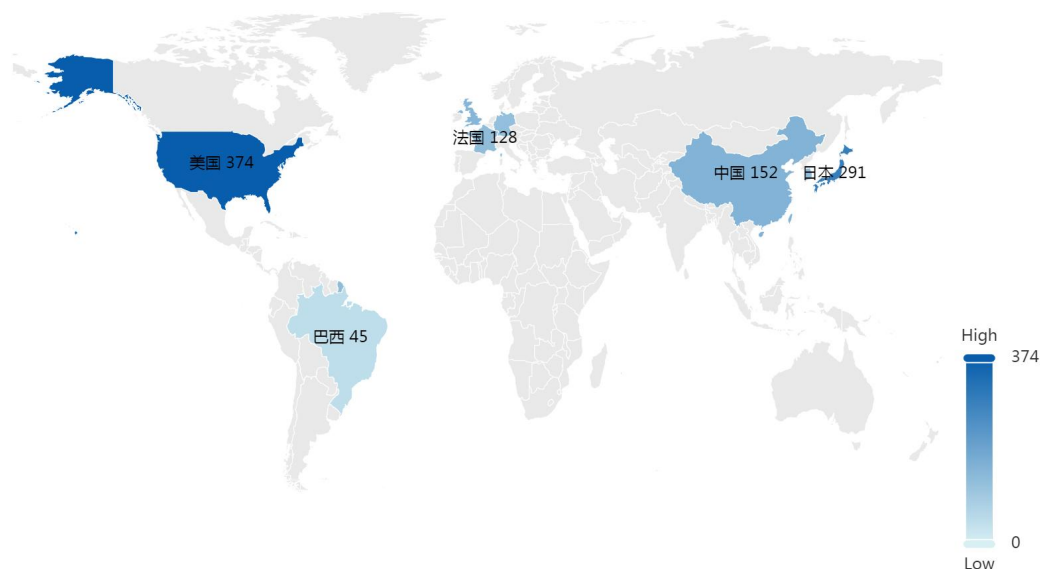


图 4-29 高性能轮胎相关专利全球地域排名

上图所示为高性能轮胎相关专利的全球地域排名，从图中可以看出，高性能轮胎相关专利主要集中在美国、日本、中国 and 法国，巴西也有部分申请。

## 全球申请趋势

全球申请趋势是分析对象在全球不同国家或地区中专利申请量的发展趋势。通过该分析可以了解专利技术在不同的国家或地区的起源和发展情况，对比各个时期内不同国家和地区的技术活跃度，以便分析专利在全球布局情况，预测未来的发展趋势，为制定全球的市场竞争或风险防御

战略提供参考。

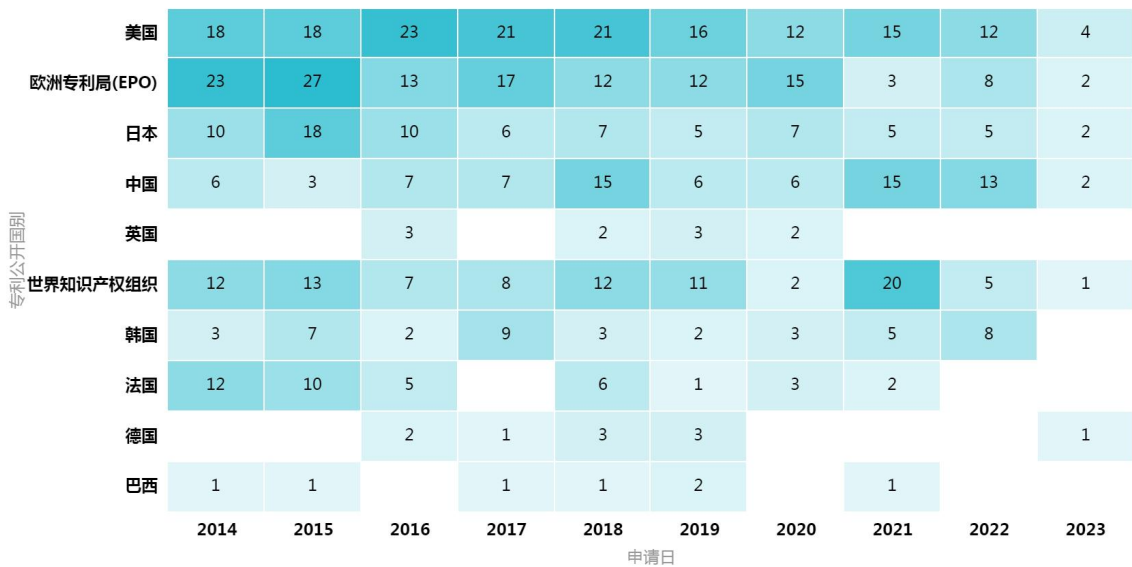


图 4-30 高性能轮胎相关专利技术全球申请趋势

上图所示为高性能轮胎相关专利的全球申请趋势，从图中可以看出，高性能轮胎相关专利申请自 2014 年开始，在美国和欧洲专利局申请量较多，中国自 2018 年开始，相关专利申请也逐年增长至将近 20 件，并保持至 2022 年。日本自 2016 年起申请量下降至 10 件以下。

受专利延迟公开的影响，2021 年以后，尤其是 2022 年和 2023 年的数据相对来说不具备参考性。

全球公开趋势

全球公开趋势是分析对象在各个国家或地区中专利公



开量的发展趋势。通过该分析可以了解各个国家专利文献的时间分布，掌握各国在不同时期的技术公开和技术储备情况，以及各个国家的技术实力对比情况。

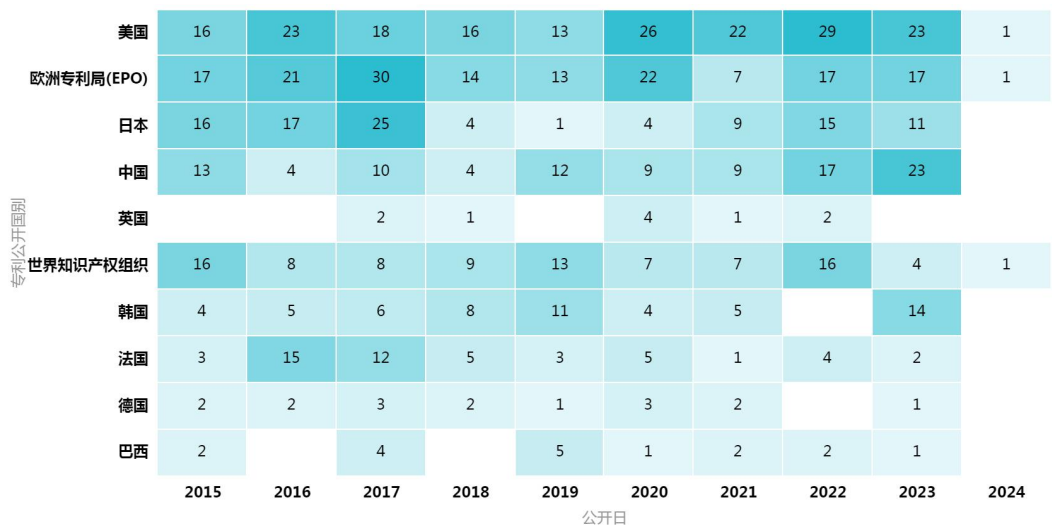


图 4-31 高性能轮胎相关专利技术全球公开趋势

上图所示为高性能轮胎相关专利的全球公开趋势，从图中可以看出，高性能轮胎相关专利今年来主要在美国、欧专局、中国和韩国公开，美国公开量在 2022 年和 2023 年并没有明显下降，说明高性能轮胎相关专利在美国保持平稳状态。中国公开量在 2022 年和 2023 年不仅没有下降，而且有所提高，由此可见，高性能轮胎相关专利在中国依然处于活跃状态。

技术用途分布

技术用途分布展示的是专利技术可应用的领域分布。

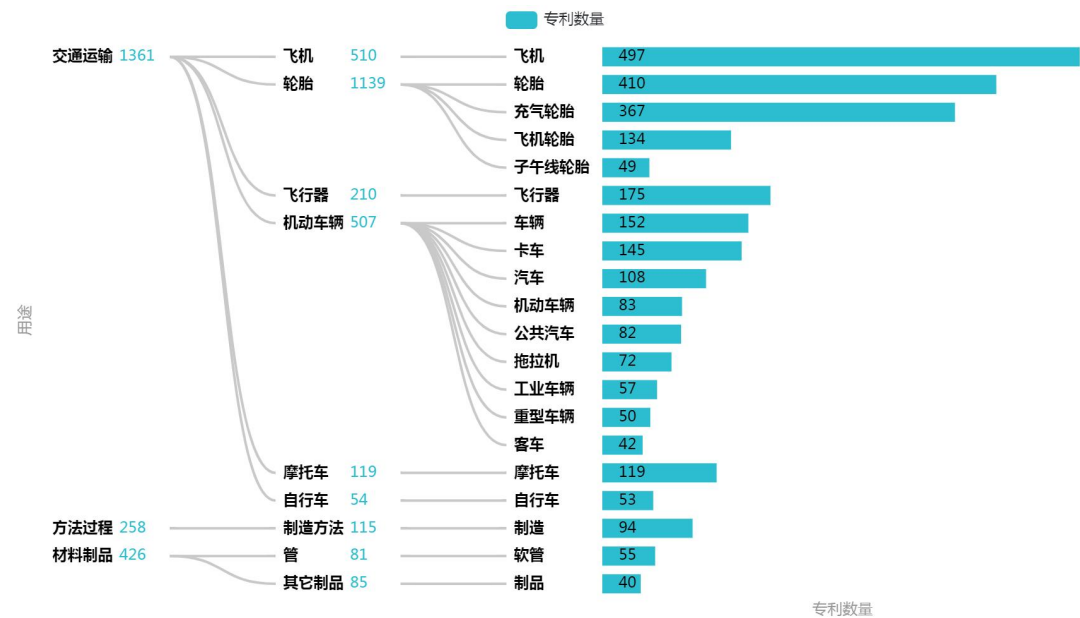


图 4-32 高性能轮胎相关专利技术用途分布

从上图我们可以看出，高性能轮胎的相关专利技术广泛应用于多个领域，其中最为显著的是飞机、车辆及飞行器的轮胎。这些专利技术不仅提升了轮胎的耐用性和安全性，还优化了其在极端条件下的性能表现。

技术用途趋势

技术用途趋势展示的是专利技术可应用的领域中，专利申请量随时间变化的趋势。

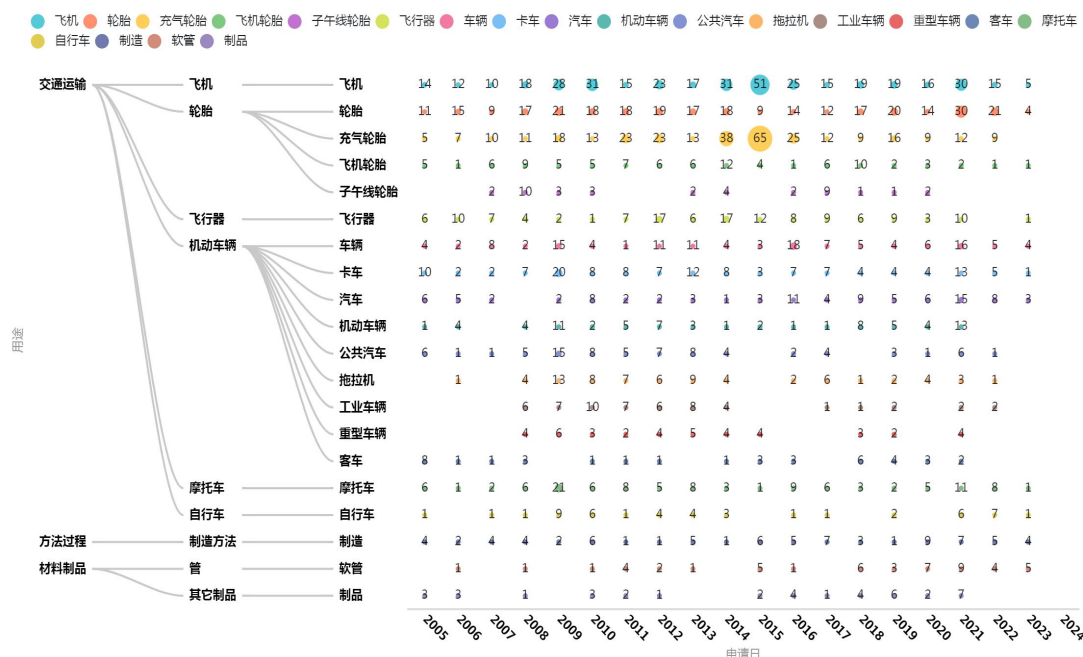


图 4-33 高性能轮胎相关专利技术用途趋势

由上图可知，自 2005 年开始，高性能轮胎相关专利技术用途涉及交通运输、材料制品等。

## 技术用途功效构成

技术用途功效构成是一种分析工具，它详细地展示了在特定专利技术可应用的各个领域，具有不同功效的专利的数量分布情况。通过这种构成分析，可以直观地了解某项技术在不同行业中的应用广度和深度，以及该技术的主要功能和潜在价值。此外，它还有助于识别技术创新的重点方向，为研发策略的制定提供数据支持。

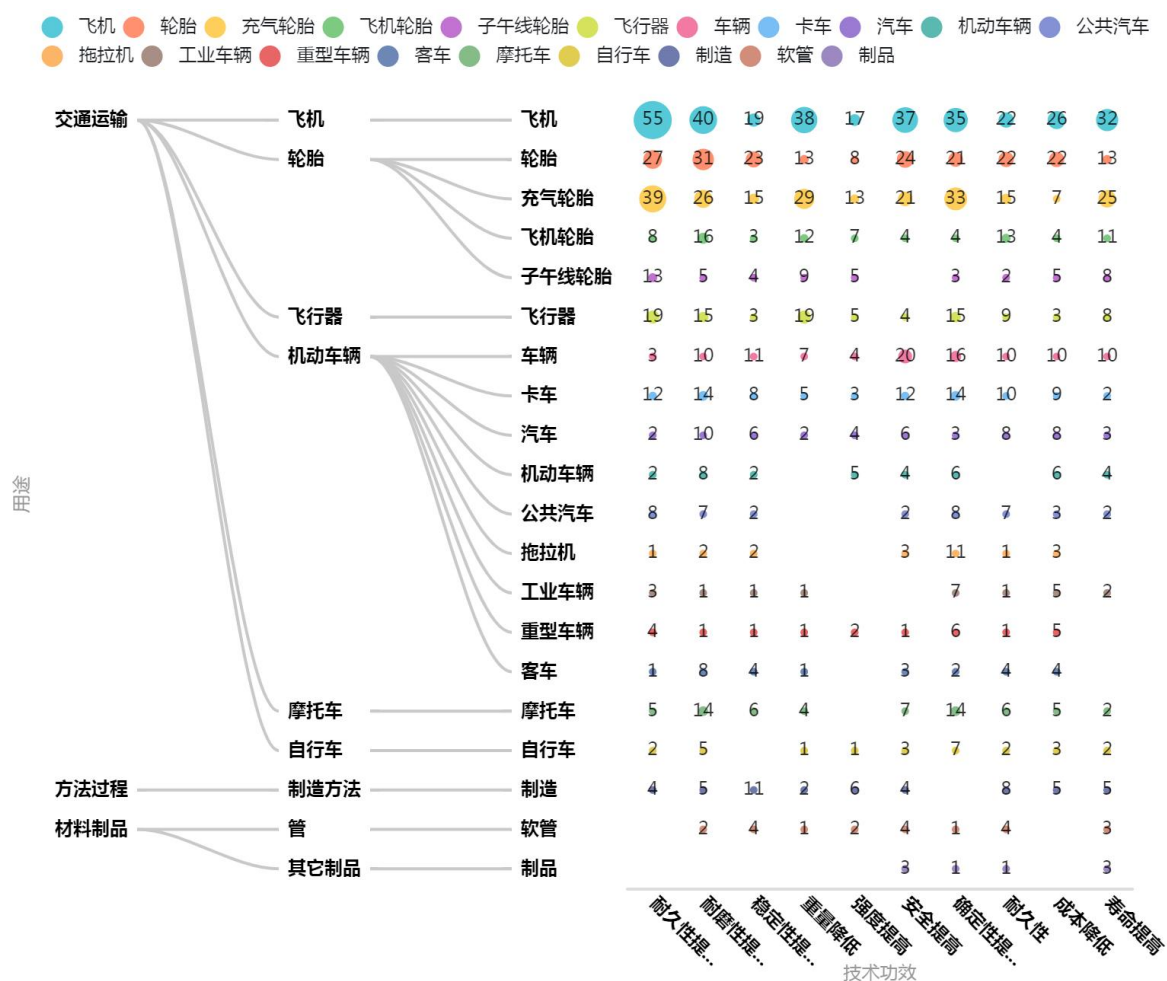


图 4-34 高性能轮胎相关专利技术用途功效构成

由上图可知，高性能轮胎相关专利技术用途功效集中在耐久性提高、耐磨性提高、重量降低、安全性提高等方面。

### 技术用途地域分布

技术用途地域分布展示的是专利技术可应用的领域中，在各个国家或地区布局的专利数量分布情况。

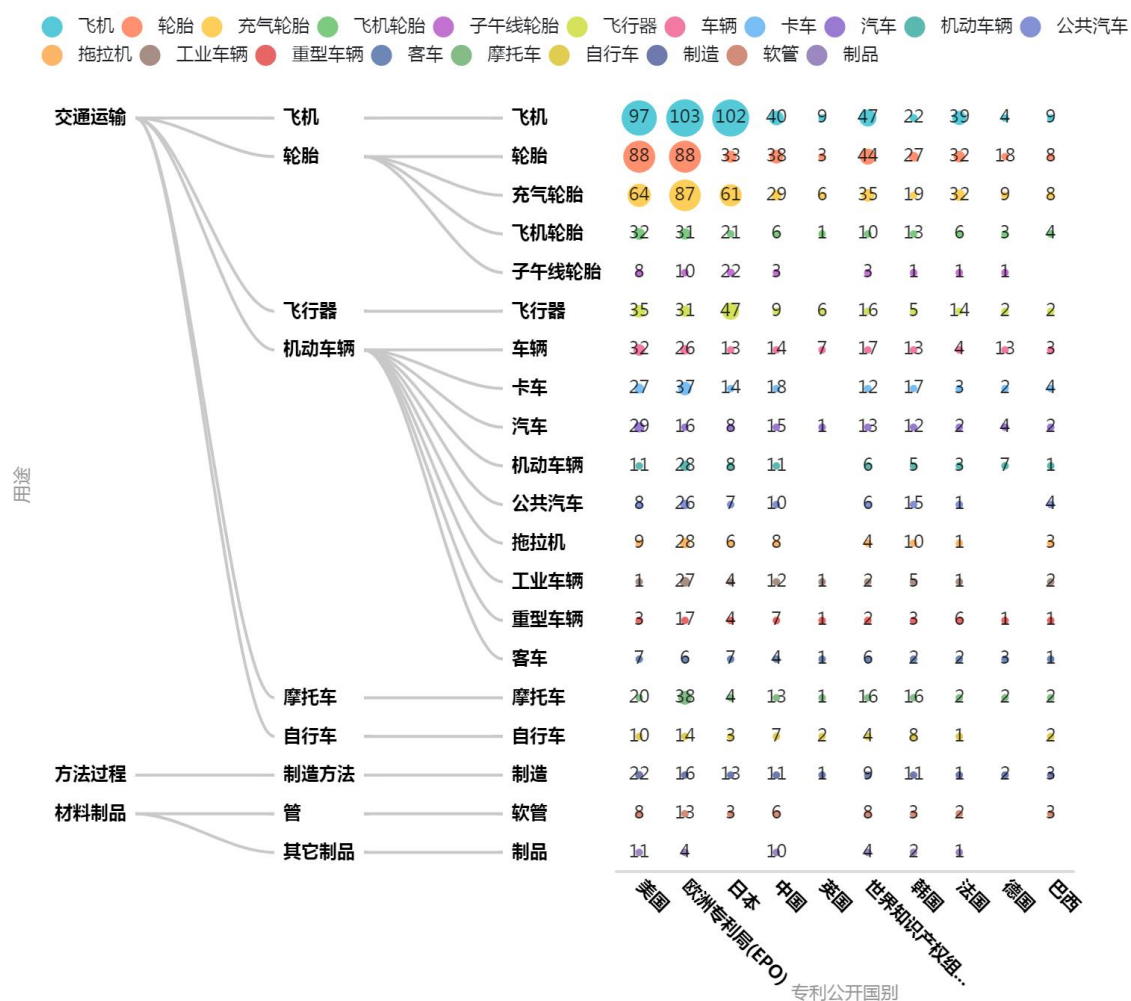


图 4-35 高性能轮胎相关专利技术用途地域分布

由上图可知，各国家和地区的相关专利大部分集中在飞机、轮胎、充气轮胎等方面。

### 技术用途专利有效性

技术用途专利有效性展示的是专利技术可应用的领域中，布局的专利所属的有效性状态的数量分布情况。

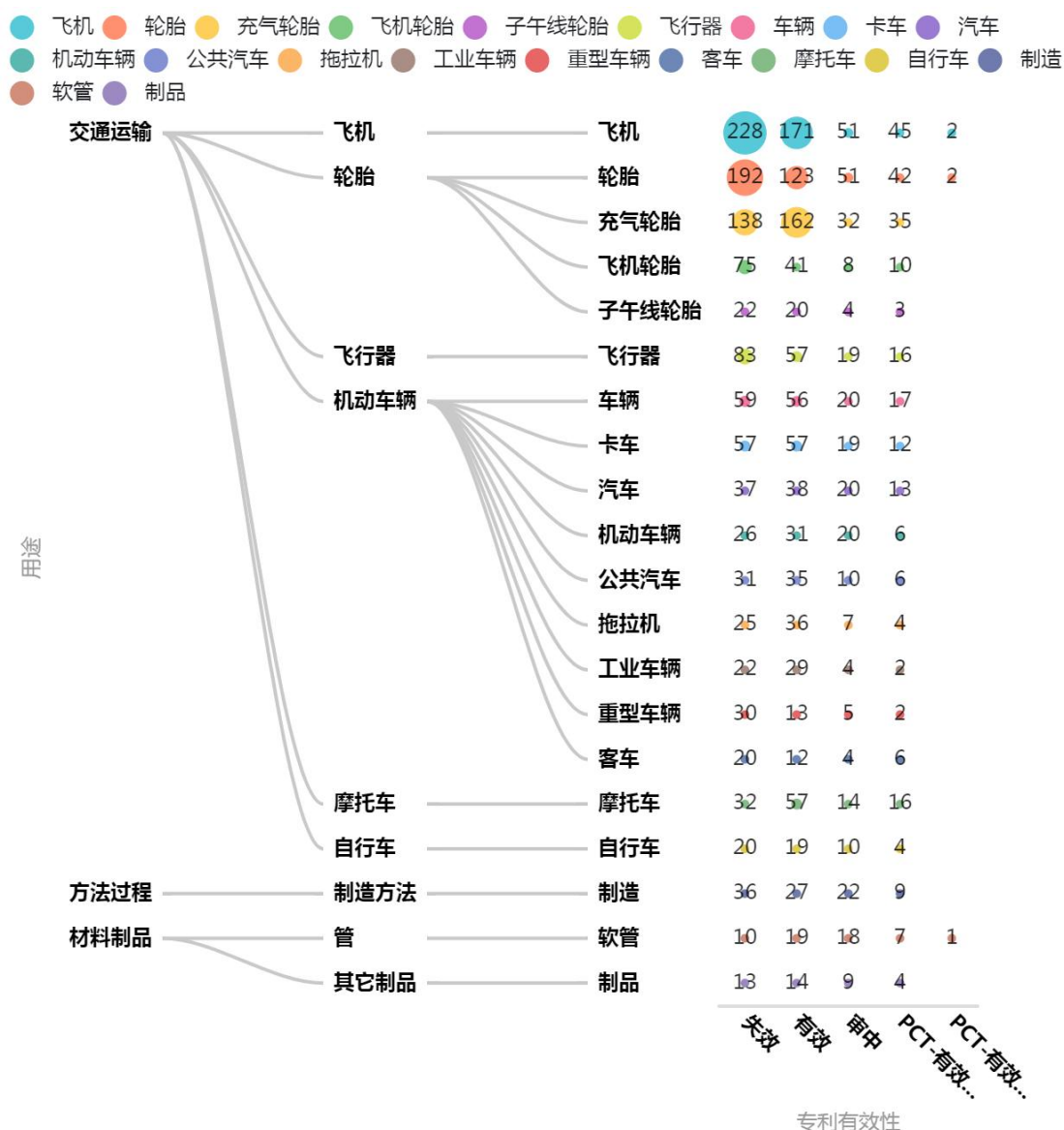


图 4-36 高性能轮胎相关专利技术用途专利有效性

由上图可知，目前飞机、轮胎、充气轮胎等方面的失效和有效专利数量均较多。

### 主要申请人技术用途

主要申请人技术用途展示的是专利技术可应用的领域



中，主要申请人布局的专利数量分布情况。

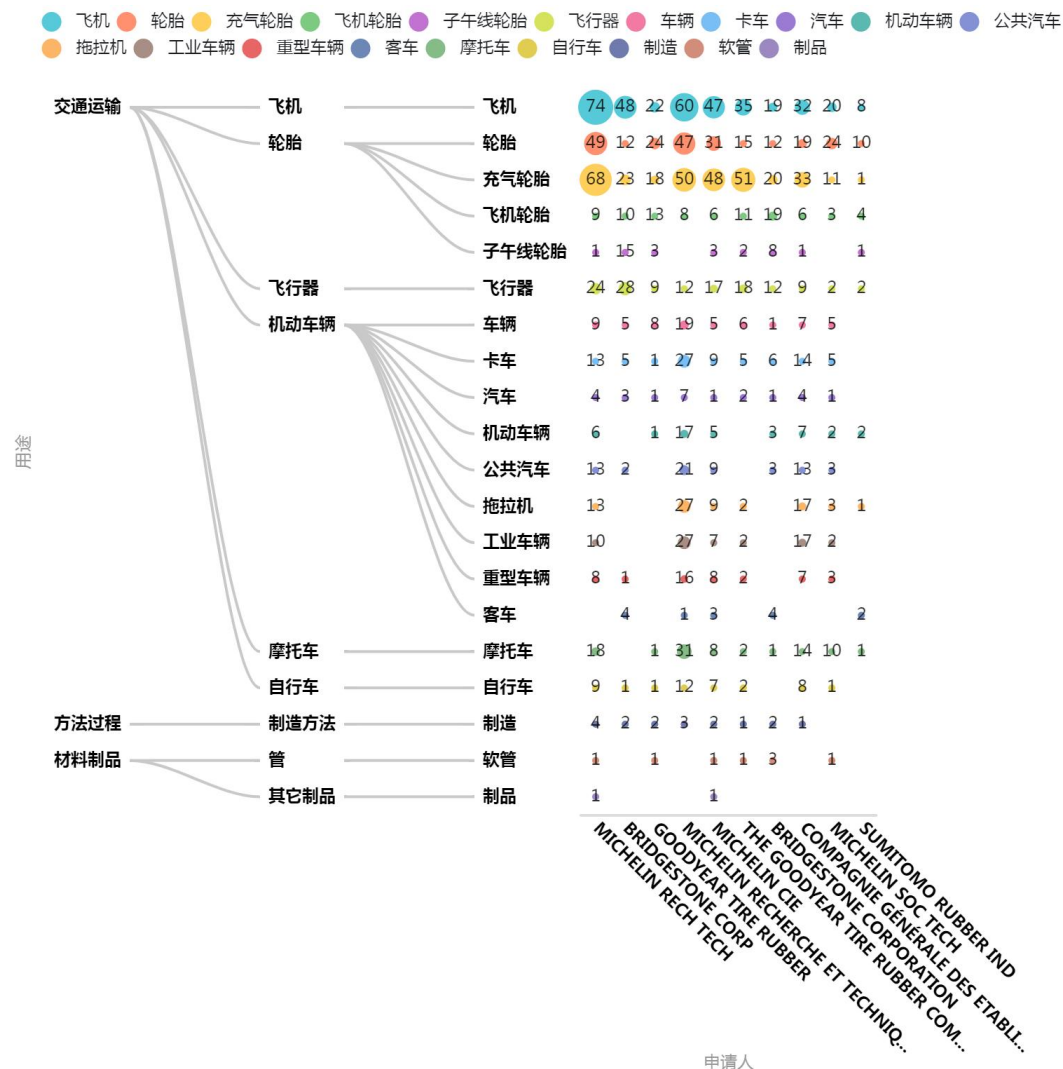


图 4-37 高性能轮胎相关专利主要申请人技术用途

由上图可知，主要申请人米其林、固特异和普利司通在飞机轮胎方面均有较多专利布局。

## 全球申请人排名

申请人排名展示的是按照所属申请人（专利权人）的专利数量统计的申请人排名情况。该分析可以发现创新成果积累较多的专利申请人，并据此进一步分析其专利竞争实力。

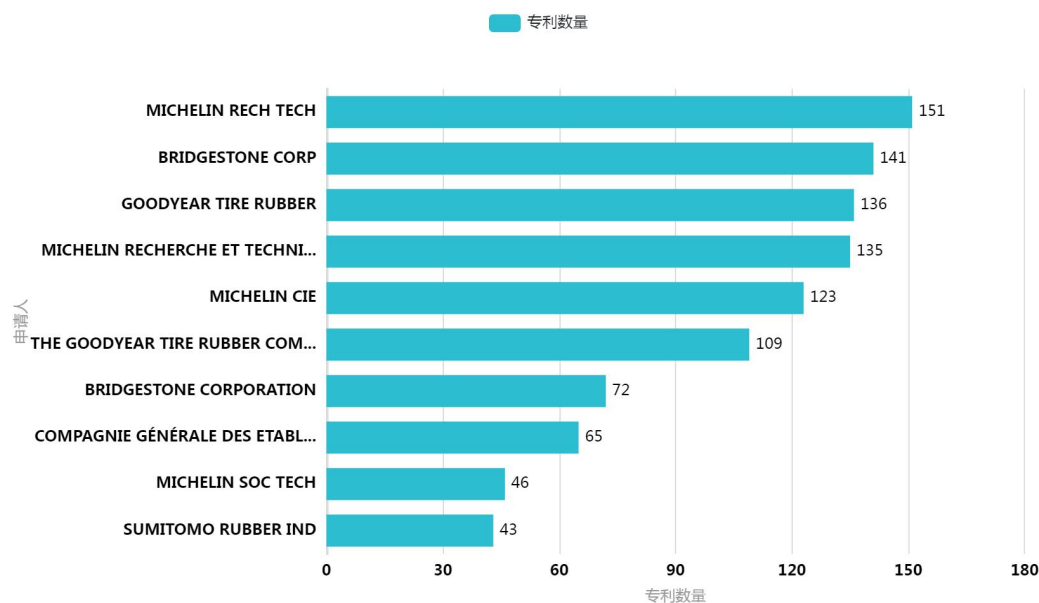


图 4-38 高性能轮胎相关专利全球申请人排名

由上图可知，目前高性能轮胎相关全球申请人前十均为外国申请人，合并申请人后分别为：

### （1）MICHELIN

米其林轮胎是世界轮胎三巨头之一，在全球超过 170 个国家中进行产品营销。米其林公司全球共有 113529 位员工、69 家制造工厂和 2 个橡胶种植园。年产 1.9 亿条轮



胎、1700 万册地图和指南。

米其林公司创建于 1889 年的法国克莱蒙费朗。在 100 多年的时间中，米其林公司经历了持续不断地创新和发展。现拥有世界五大洲的业务运营以及位于欧洲、北美和亚洲的研发中心。

## （2）GOODYEAR

美国固特异轮胎橡胶公司始建于 1898 年，是世界知名的轮胎制造商之一，总部位于美国俄亥俄州阿克隆市，其在全球范围内员工总数达 7.4 万人，迄今已在 23 个国家设立了 57 个相关机构，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。

## （3）BRIDGESTONE

普利司通股份有限公司于 1931 年在日本成立，是世界知名的轮胎生产商，雄居世界橡胶业及轮胎业前列。普利司通销售区域遍布全球 150 多个国家，设有 51 家轮胎工厂，112 家轮胎关联及其他工厂，而且拥有东京（日）、阿克伦（美）、罗马（意）、无锡（中）、横滨（日）、曼谷（泰）六家技术开发中心。

## （4）SUMITOMO

住友集团是日本最古老的企业集团之一，拥有 400 多

年历史，其下属企业住友橡胶株式会社是全球销量第六大轮胎公司。

由此可见，目前高性能轮胎相关技术主要集中在行业巨头手中。

4.2.2 一级分支高性能轮胎产品相关专利申请趋势分析

全球专利申请趋势

下图所示为近 20 年高性能轮胎产品相关专利的专利申请量，从图中可以看出，自 2004 年起，高性能轮胎产品相关专利申请量一直处于振荡且增长的趋势，至 2015 年达到峰值 98 件；之后持续振荡，保持在 50~100 件。2022 年~2023 年申请量较少的原因可能是受专利延迟公开的影响。

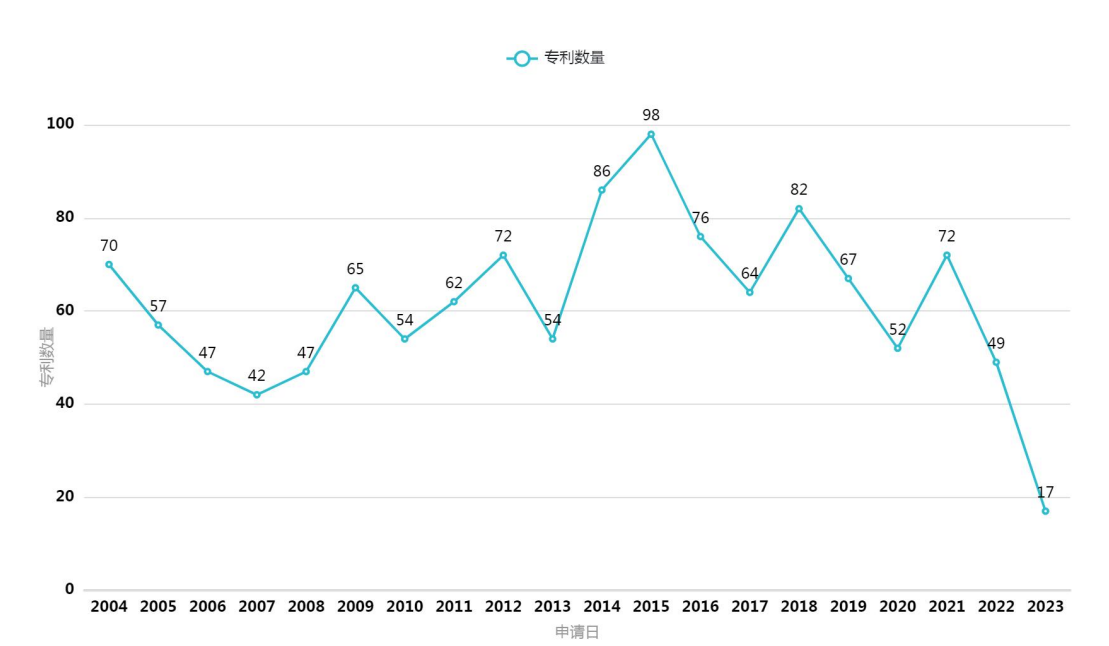


图 4-39 高性能轮胎产品相关专利总体申请趋势图（近 20 年）

## 全球专利公开趋势

下图所示为高性能轮胎产品相关专利近 20 年的专利公开量，从图中可以看出，自 2004 年起，高性能轮胎相关专利公开量在振荡中逐年升高，至 2017 年达到峰值 114 件；2018 年下落至 63 件后，直到 2022 年上涨至 112 件，说明关于高性能轮胎产品的研究较为活跃。

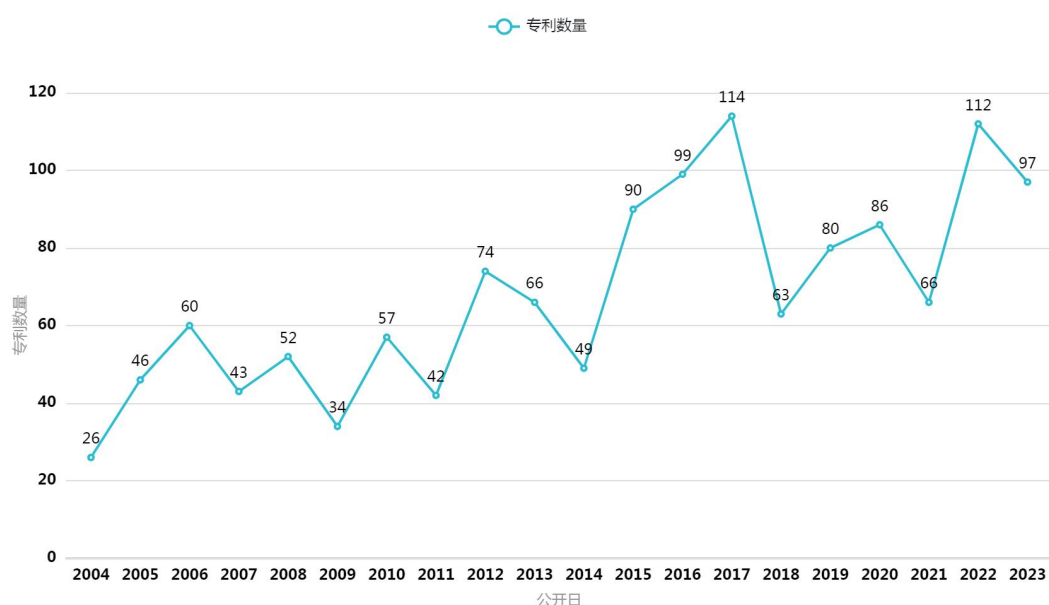


图 4-40 高性能轮胎相关产品相关专利总体公开趋势图（近 20 年）

下图所示为高性能轮胎产品近 20 年的专利申请-公开量，从图中可以看出，高性能轮胎产品专利的公开量较申请量有 2 年左右的延迟。实际上，其申请量和公开量具有相同的趋势。

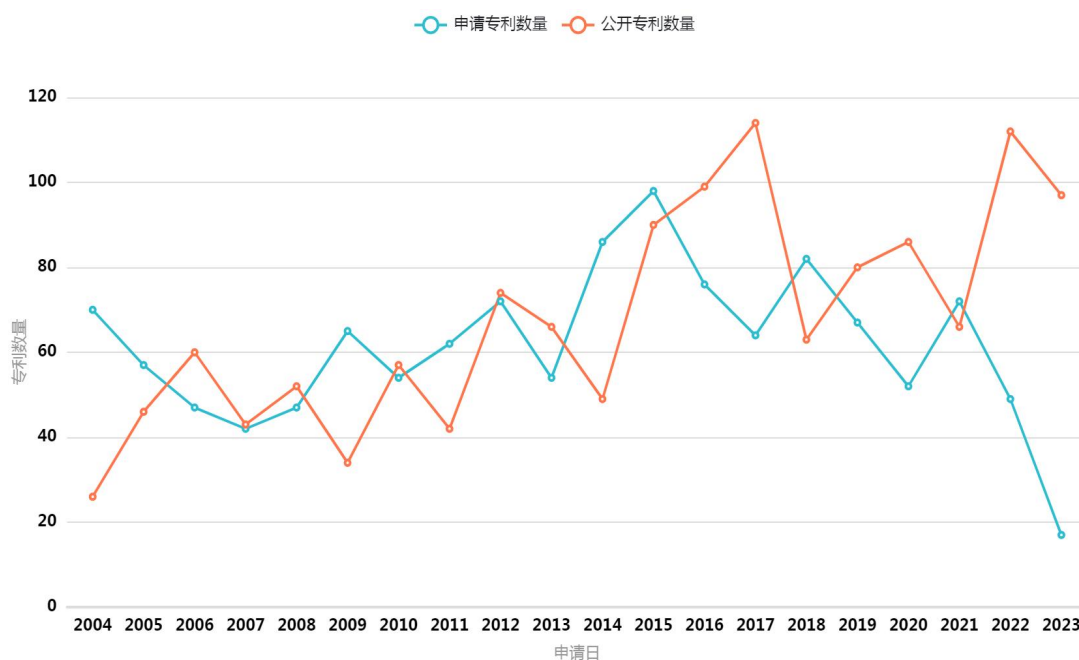


图 4-41 高性能轮胎产品相关专利总体申请-公开趋势图（近 20 年）

### 授权趋势

从图中可以看出，自 2004 年起，高性能轮胎相关专利授权量在振荡中逐年提高，与公开量趋势相同。但是，近年来授权数量相比 2006~2010 年并无明显上升，说明该领域授权难度越来越大。

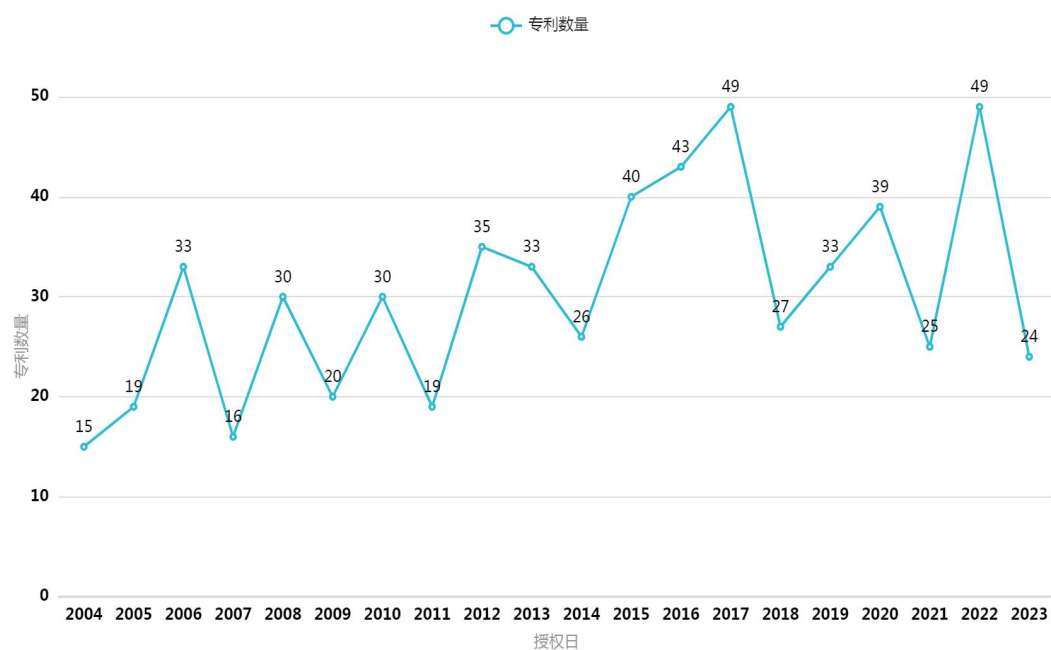


图 4-42 高性能轮胎产品专利授权趋势（近 20 年）

## 生命周期

下图所示为高性能轮胎产品相关专利近 10 年的生命周期，从图中可以看出，自 2014 年起，高性能轮胎产品相关专利申请人数数量逐年提高，2021 年申请人数数量达到最高值，但同时申请量在振荡中回落。此图说明关于高性能轮胎近几年处于平稳状态。

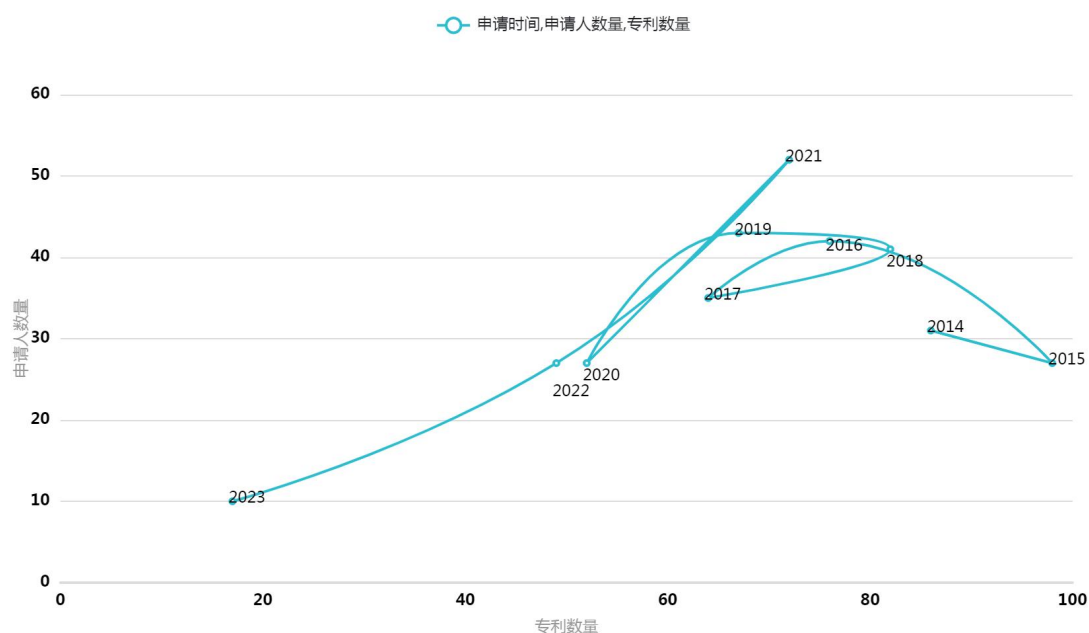


图 4-43 高性能轮胎产品专利生命周期（近 10 年）

### 专利公开数量增长率

下图所示为近 10 年高性能轮胎产品的专利公开数量增长率，从图中可以看出，自 2014 年起，高性能轮胎产品相关专利公开增长率较为震荡，呈现出正向增长和负向增长交叉的趋势，但整体上正向增长较多，说明目前高性能轮胎产品相关专利处于较为发展阶段。

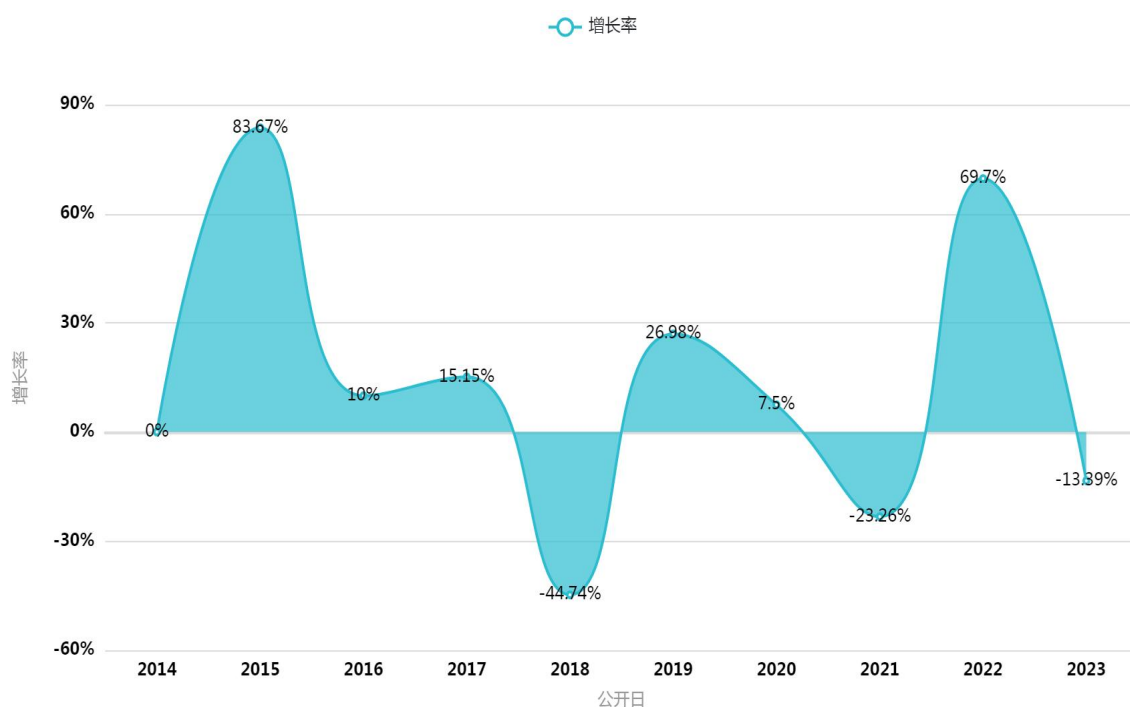


图 4-44 高性能轮胎相关专利公开数量增长率（近 10 年）

### 技术功效趋势

下图所示为近 20 年高性能轮胎产品的技术功效趋势，从图中可以看出，自 2004 年起，高性能轮胎产品相关专利技术功效主要集中在耐久性、耐磨性、安全和确定性等方面，并未发现明显变化。

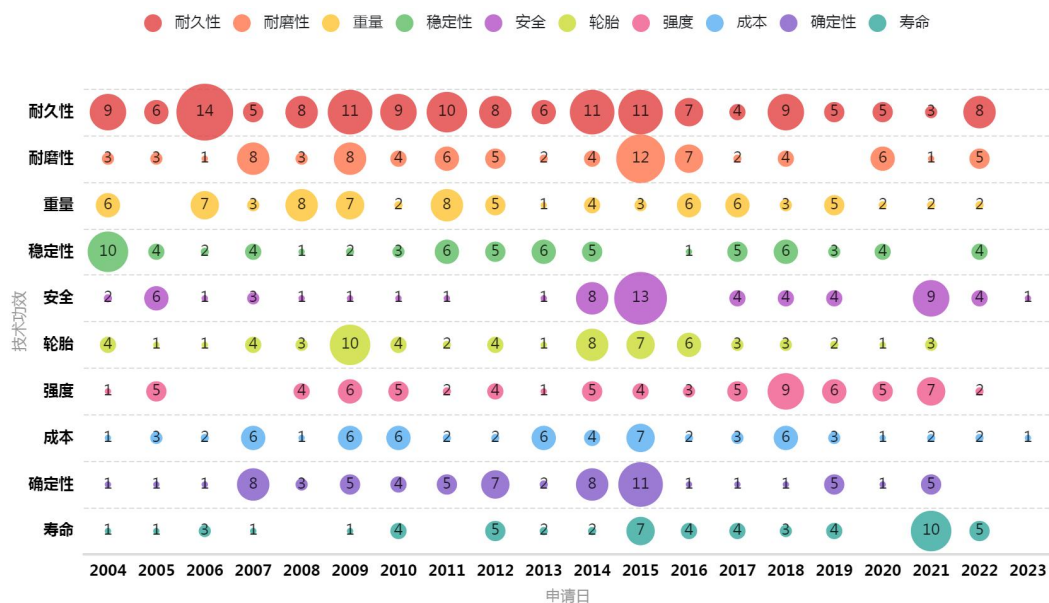


图 4-45 高性能轮胎产品相关专利技术功效趋势图

## 技术构成

下图所示为高性能轮胎产品相关专利的技术构成，从图中可以看出，高性能轮胎产品相关专利技术大部分集中在结构和配方，装置和聚合物均较少。

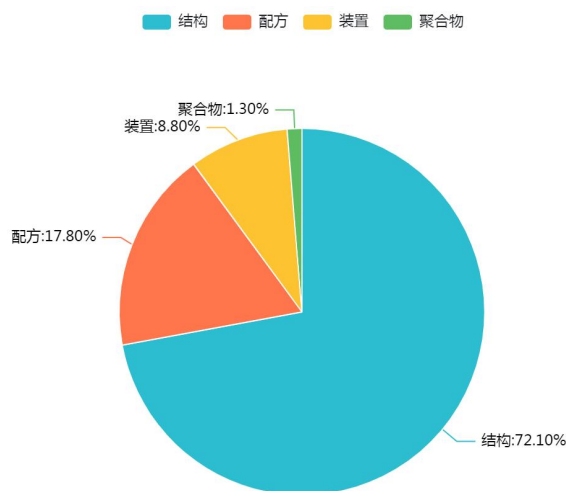


图 2-46 高性能轮胎产品相关专利技术构成



| 类型  | 数量   |
|-----|------|
| 结构  | 1385 |
| 配方  | 342  |
| 装置  | 169  |
| 聚合物 | 25   |

表 4-1 高性能轮胎产品相关专利的技术构成

### 技术申请趋势

下图所示为高性能轮胎产品相关专利的技术申请趋势，从图中可以看出，早期高性能轮胎产品相关专利主要集中于结构，自 2015 年达到峰值后逐年下降；自 2018 年起，配方和装置专利逐渐增加，但并未超过结构类专利数量；其他有零星申请。

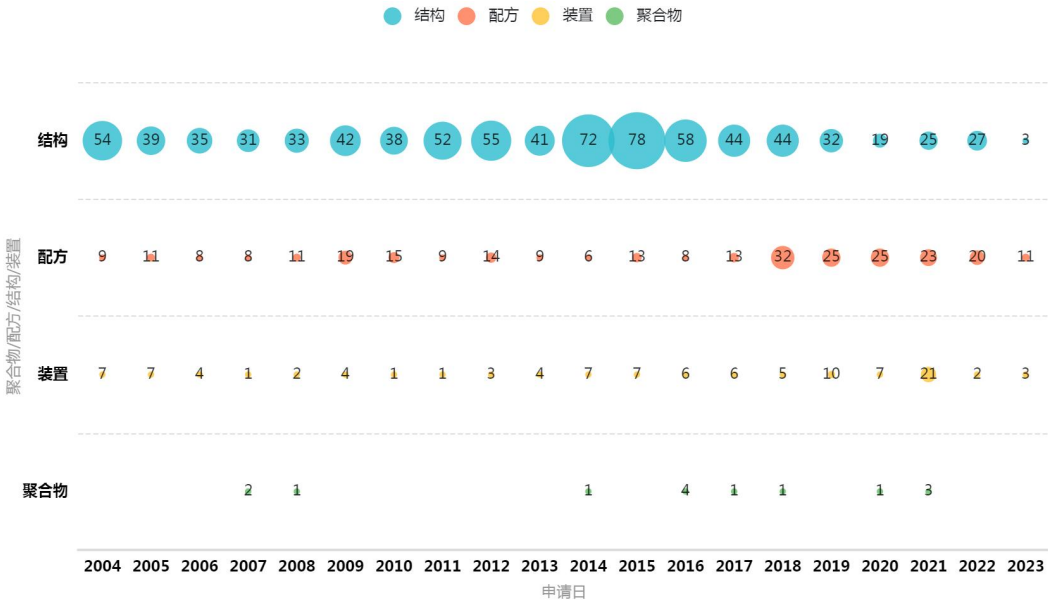


图 4-47 高性能轮胎产品相关专利技术申请趋势

技术公开趋势

下图所示为高性能轮胎产品相关专利的技术公开趋势，从图中可以看出，早期高性能轮胎产品相关专利主要集中于结构，自 2017 年达到峰值后逐年下降；自 2019 年起，配方和装置专利公开量逐渐增加，配方类专利公开量在 2022 年和 2023 年达到并反超结构类专利的公开量，说明目前配方类专利是研究热点；而聚合物专利是在 2017 年之后实现了连续化公开，在此之前只有零星申请。

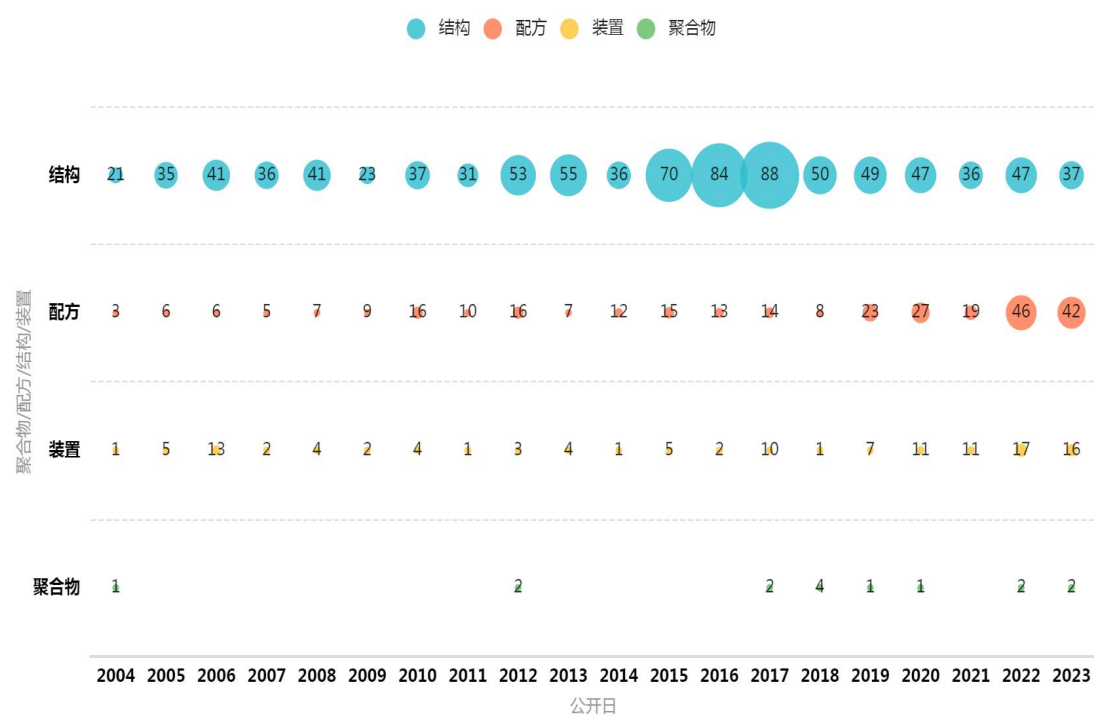


图 4-48 高性能轮胎产品相关专利技术公开趋势

技术全球分布

下图所示为高性能轮胎产品相关专利的技术全球分布，从图中可以看出，在美国、日本、欧专局、英国、法国和德国，高性能轮胎产品相关专利主要集中在结构，占据绝对优势；而在世界知识产权组织、中国、韩国和巴西，虽然结构类专利也占据优势，但同时配方类专利占比也较高。聚合物类专利在各国家和地区数量均较低，后续进行补充检索和确认。



图 4-49 高性能轮胎产品相关专利技术全球分布

全球地域排名

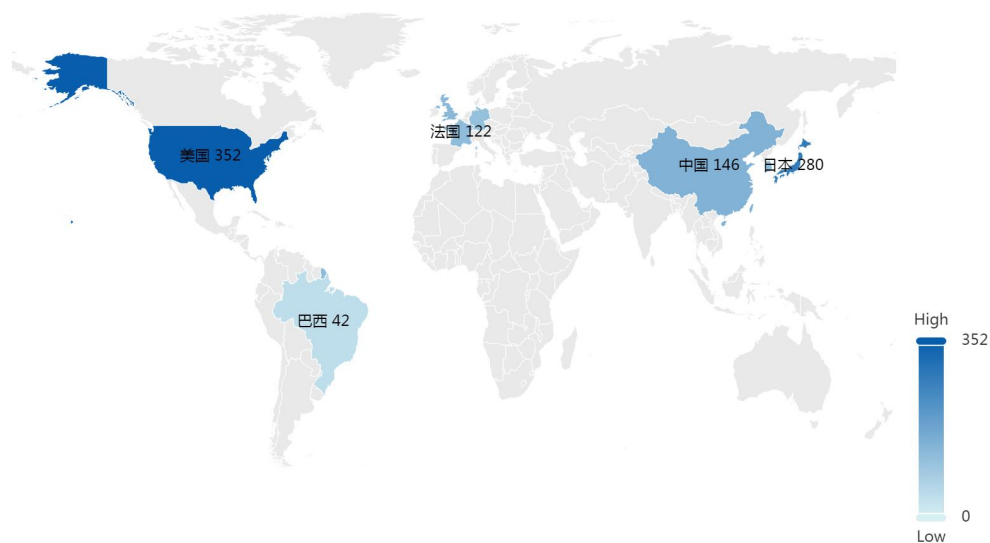


图 4-50 高性能轮胎产品相关专利全球地域排名

上图所示为高性能轮胎产品相关专利的全球地域排名，从图中可以看出，高性能轮胎产品相关专利主要集中在美国和日本，法国和巴西也有部分申请。

全球申请趋势

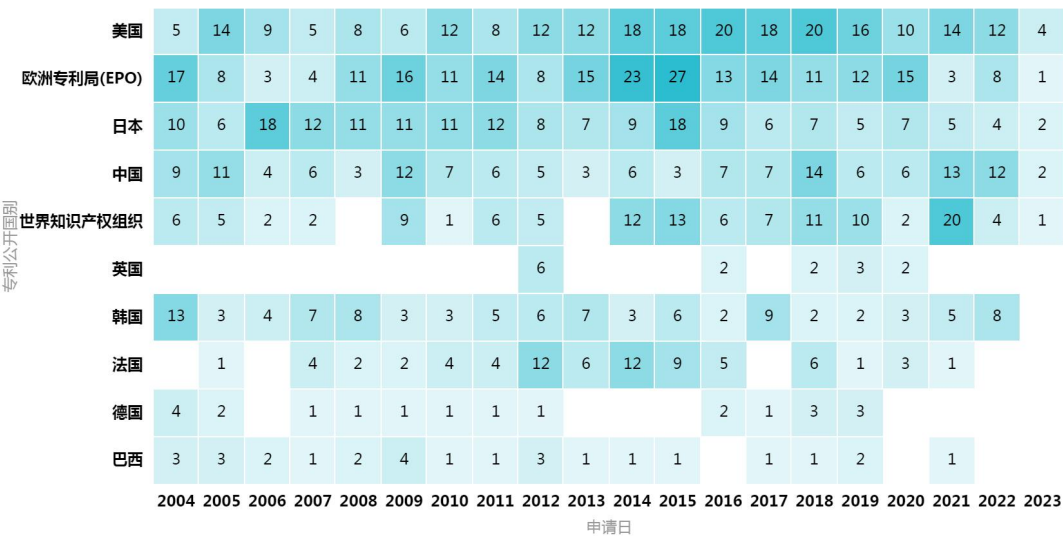


图 4-51 高性能轮胎产品相关专利技术全球申请趋势

上图所示为高性能轮胎产品相关专利的全球申请趋势，从图中可以看出，高性能轮胎产品相关专利申请自2004年开始，在美国、欧专局和日本申请量较多，中国近几年申请量较为平稳，在每年10件左右。

受专利延迟公开的影响，2021年以后，尤其是2022年和2023年的数据相对来说不具备参考性。

### 全球公开趋势

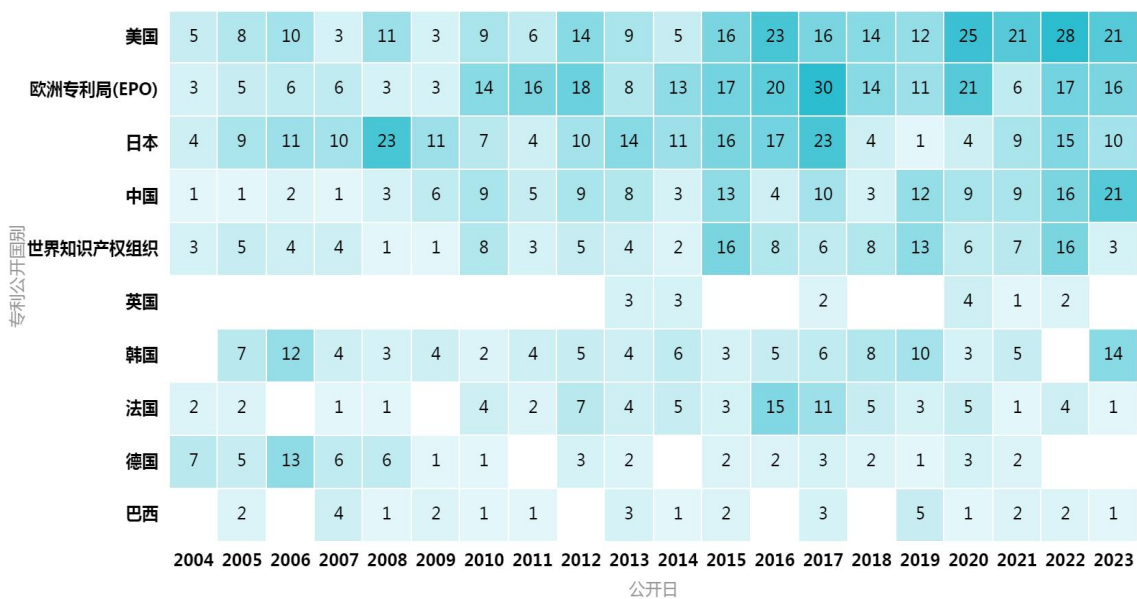


图 4-52 高性能轮胎产品相关专利技术全球公开趋势

上图所示为高性能轮胎产品相关专利的全球公开趋势，从图中可以看出，高性能轮胎相关专利主要集中在美

国日本和欧专局，美国公开量在 2022 年和 2023 年并没有明显下降，说明高性能轮胎产品相关专利在美国保持平稳状态。日本公开量在 2018 年至 2021 年出现了急剧下降，但是 2022 年和 2023 年有所回升。中国自 2015 年起公开量维持在 10 件左右，并于 2022 年和 2023 年达到了最高值，超过了日本，由此可见，高性能轮胎产品相关专利在中国依然处于活跃状态。

技术用途分布

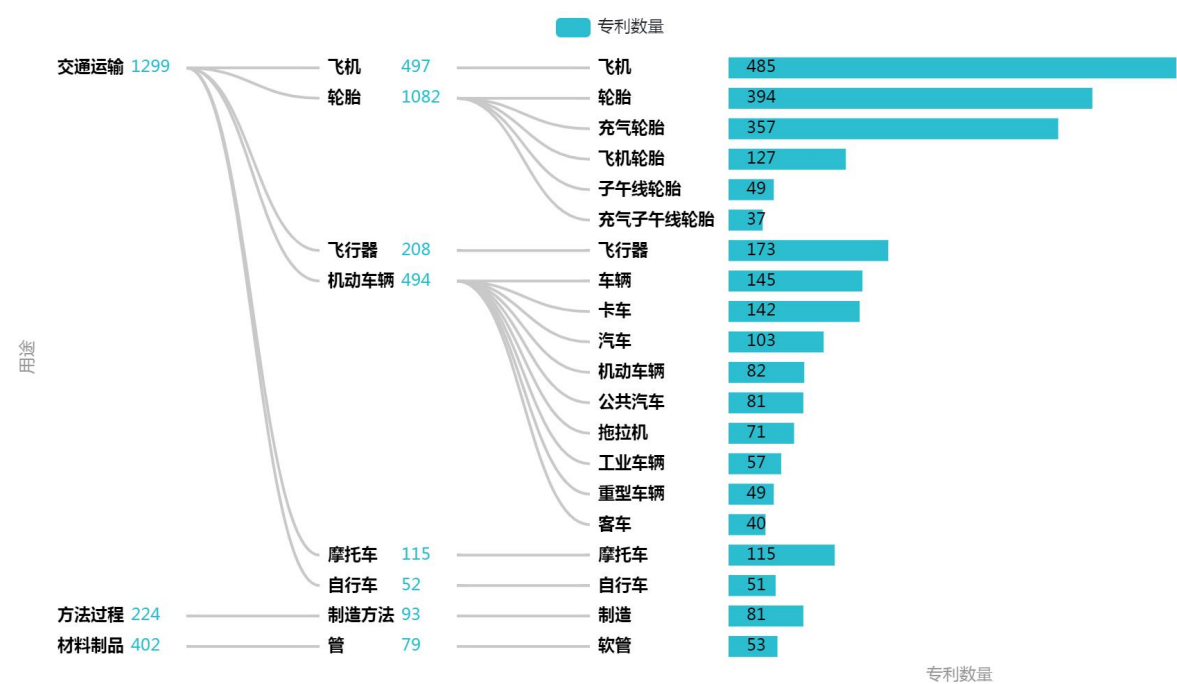


图 4-53 高性能轮胎产品相关专利技术用途分布

技术用途趋势

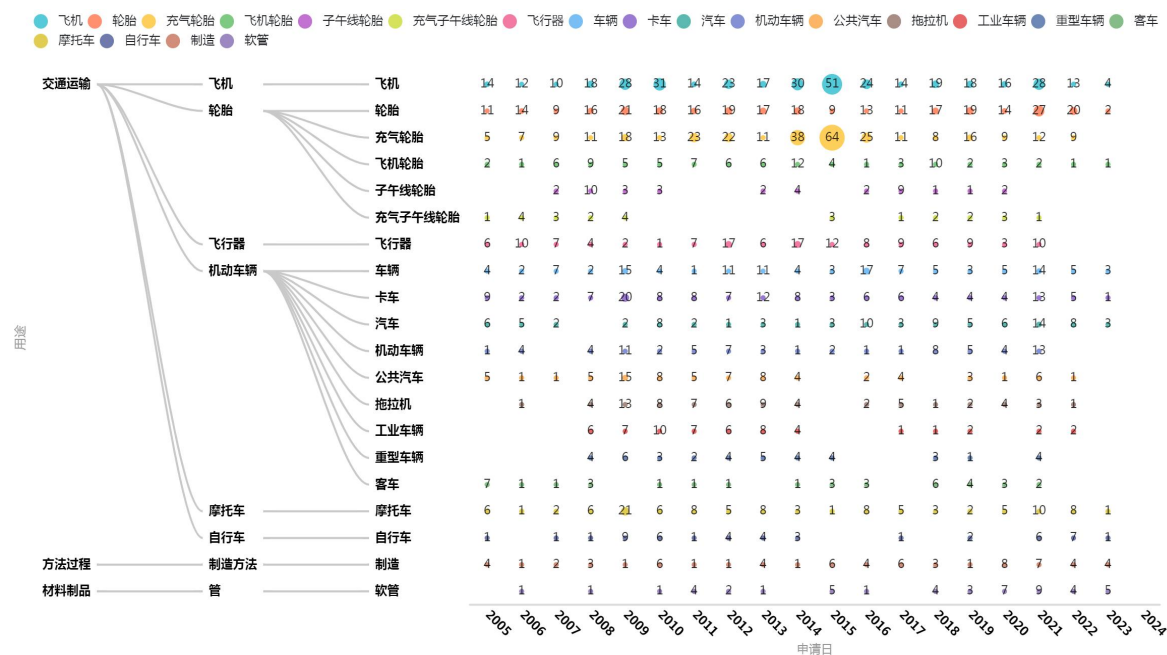


图 4-54 高性能轮胎产品相关专利技术用途趋势

技术用途功效构成

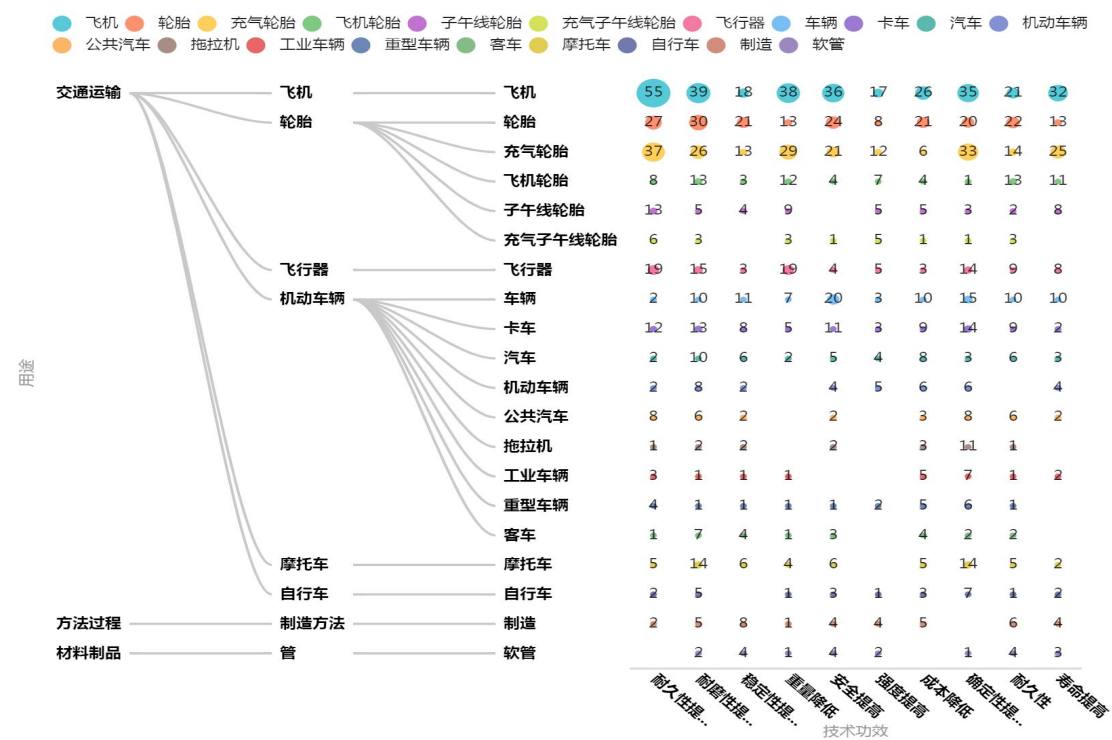


图 4-55 高性能轮胎产品相关专利技术用途功效构成



技术用途地域分布



图 4-56 高性能轮胎产品相关专利技术用途地域分布



技术用途专利有效性

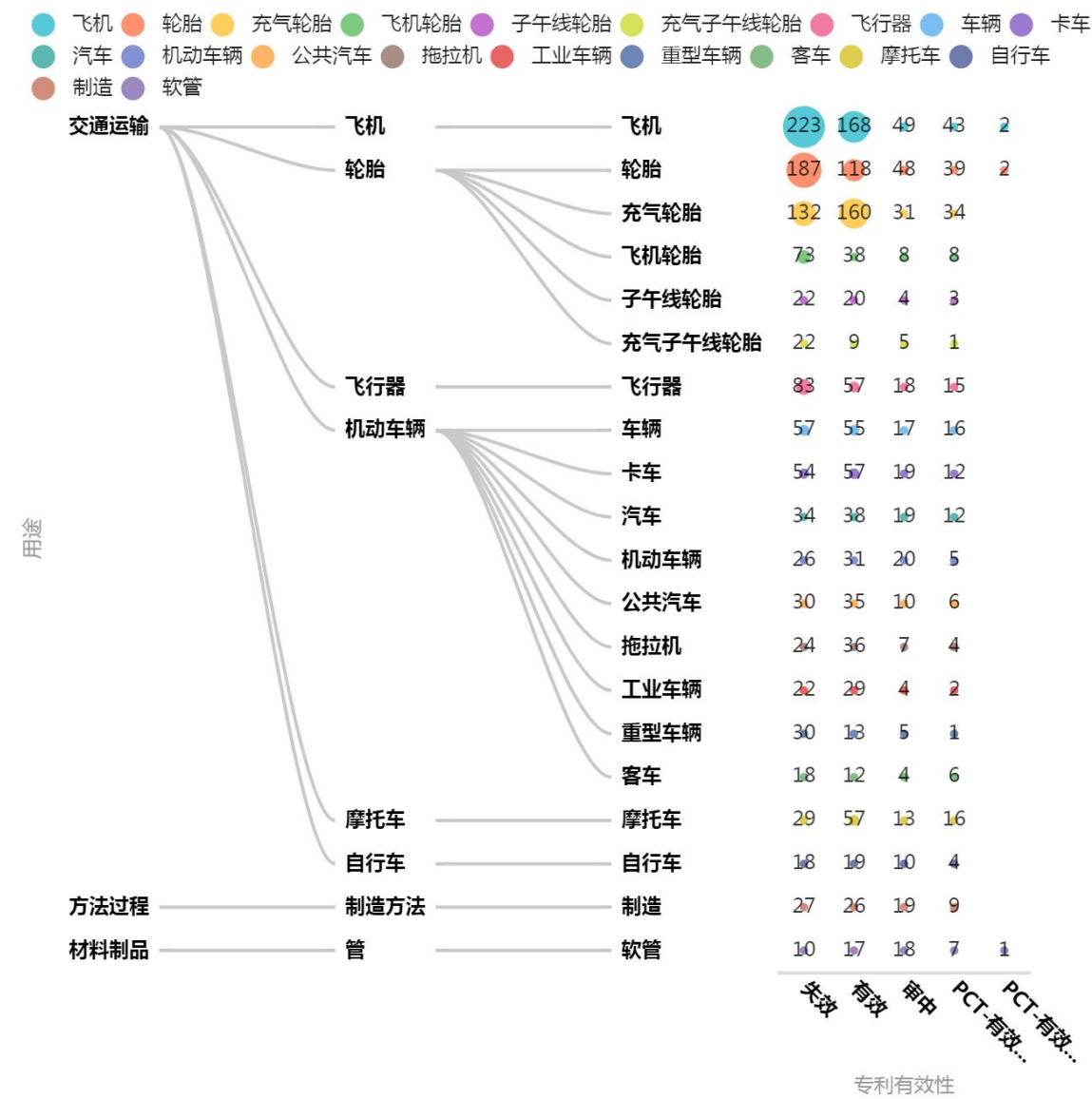


图 4-57 高性能轮胎产品相关专利技术用途专利有效性

主要申请人技术用途

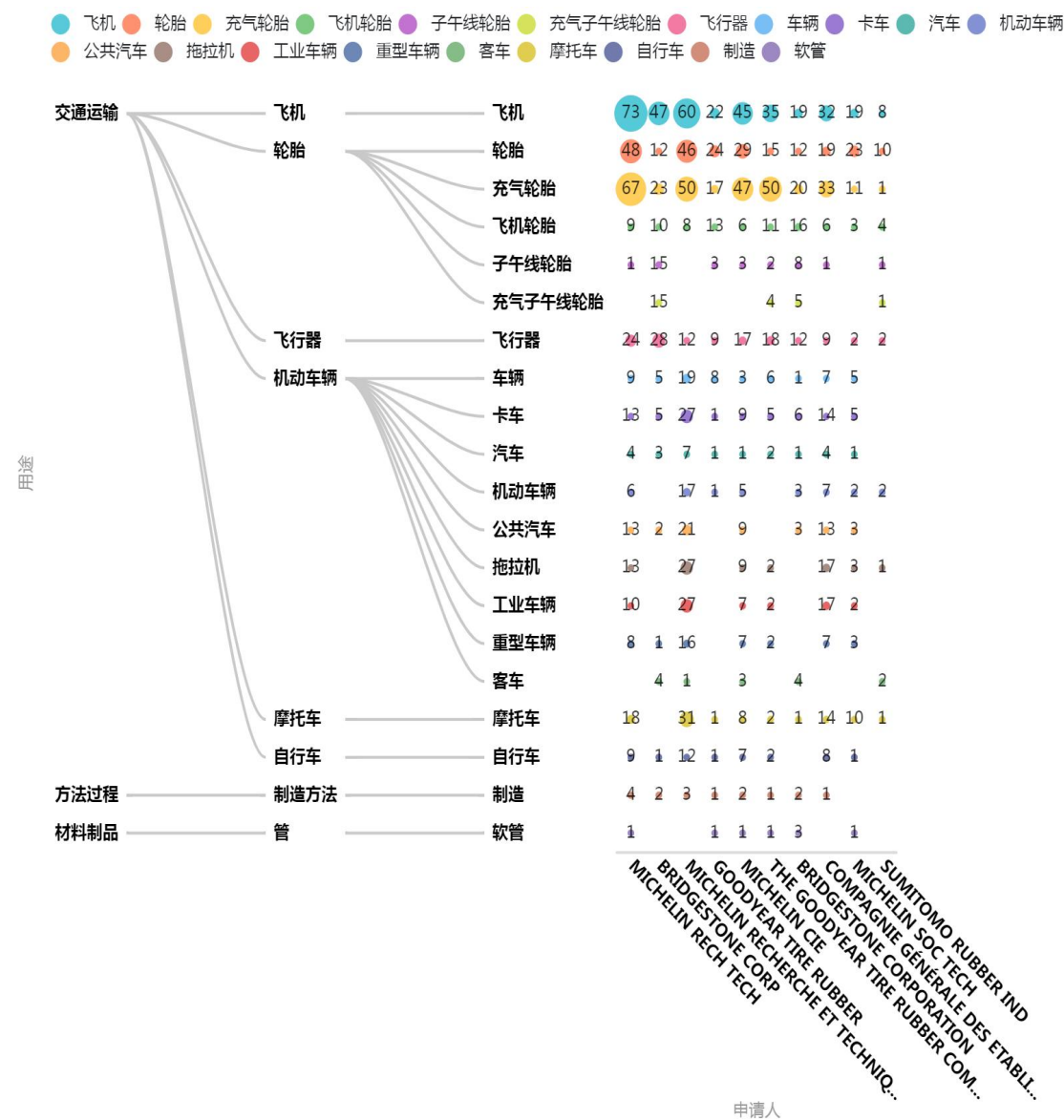


图 4-58 高性能轮胎产品相关专利主要申请人技术用途

全球申请人排名

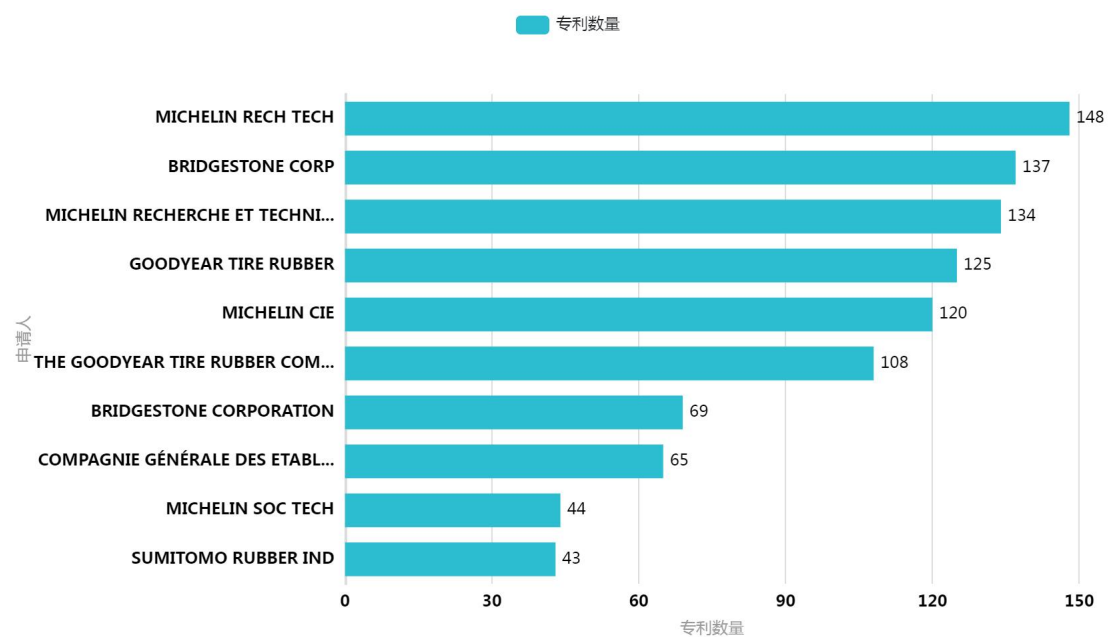


图 4-59 高性能轮胎产品相关专利全球申请人排名

由上图可知，目前高性能轮胎产品相关专利全球申请人前十均为外国申请人，合并后分别为米其林、固特异、普利司通和住友轮胎。

4.2.3 二级分支高性能轮胎用聚合物相关专利申请趋势分析

下表为聚合物相关专利申请情况。

表 4-2

| 序号 | 公开<br>(公告)号     | 标题 (中文)    | 标准化申请人                      |
|----|-----------------|------------|-----------------------------|
| 1  | US20230303734A1 | 部分氢化的二烯聚合物 | [Arlanxeo Deutschland Gmbh] |
| 2  | CN116234832A    | 部分氢化的二烯聚合物 | [阿朗新科德国有限责任公司]              |

|   |               |                                                  |                                         |
|---|---------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 3 | TW202222847A  | 具有含硫端基之聚合物                                       | [德商艾朗希欧德意志有限公司]                         |
| 4 | EP4005819A1   | 改性乙烯基芳族共聚物，其制备方法，由其获得的改性共轭二烯共聚物及其组合物，交联橡胶制品和轮胎构件 | [Nippon Steel Chemical Material Co Ltd] |
| 5 | EP3623403A1   | 聚氨酯树脂，聚氨酯树脂的制造方法及成型品                             | [三井公司-C]                                |
| 6 | BRPI0717403B1 | 共轭二烯改性的聚合物的制备方法，由该方法制备的改性共轭二烯聚合物，橡胶组合物和轮胎        | [普利司通-C; JSR 株-C]                       |

|    |                |                                  |                              |
|----|----------------|----------------------------------|------------------------------|
| 7  | RU2670957C9    | 含有该配基预聚物能够结合到金属，及其合成方法以及含有它们的组合物 | [Prk Desoto Interneshnl Ink] |
| 8  | EP3356427A1    | 梳状嵌段共聚物，梳臂实现的异丁烯共聚物骨架的官能化聚合物     | [埃克森美-C]                     |
| 9  | W02018087385A1 | 一种低阻尼聚氨酯弹性体                      | [巴斯夫司-C]                     |
| 10 | US9914817B2    | 分散石墨烯和石墨的多环芳烃官能化异丁烯共聚物           | [埃克森美-C]                     |
| 11 | W02017058379A1 | 梳状嵌段共聚物，梳臂实现的异丁烯共聚物骨架的官能化聚合物     | [埃克森美-C]                     |

|    |                |                                                                            |                  |
|----|----------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 12 | W02017058393A1 | 多环芳烃的共聚物官能化异丁烯石墨烯的分散和石墨                                                    | [埃克森美-C]         |
| 13 | CN101616923B   | 多硫化双[三(羟基聚亚烷基氧基)甲基硅烷基烷基], 制备其的方法, 橡胶添加剂和轮胎橡胶组合物                            | [陶氏杜邦-C; 陶氏杜邦-C] |
| 14 | CN101578291B   | 多硫化双(杂氮硅三环基烷基)的制备方法, 多硫化双(杂氮硅三环基烷基)等的混合物的制备方法, 多硫化双(杂氮硅三环基烷基)等的混合物, 和橡胶组合物 | [陶氏杜邦-C; 陶氏杜邦-C] |

|    |               |                          |           |
|----|---------------|--------------------------|-----------|
| 15 | US6800715B2   | 轻质轮胎支撑体和用于制造轮胎支撑体的组合物和方法 | [陶氏杜邦-C]  |
| 16 | US6548616B1   | 轻质轮胎支撑体和用于制造轮胎支撑体的组合物和方法 | [陶氏杜邦-C]  |
| 17 | W00142000A1   | 轻型轮胎支架和组合物和方法用于制造一种轮胎支撑  | [陶氏杜邦-C]  |
| 18 | JP2000017021A | 苯乙烯-丁二烯橡胶生产的乳液的聚合        | [固特异司-C]  |
| 19 | MX9709026A    | 橡胶轮胎部件与降低蜘蛛流。            | [固特异司-C]  |
| 20 | US5756580A    | 高分子复合材料                  | [旭化成株-C]  |
| 21 | US4857615A    | 缩聚相聚合物的制备方法              | [3M 公司-C] |

|    |             |                                                        |                            |
|----|-------------|--------------------------------------------------------|----------------------------|
| 22 | FR2476653A1 | 乙烯单体的聚合的催化剂包括V碱性碱土金属的醇化物的理解，用这些催化剂的聚合的进行和所得到的产品通过这种方法。 | [Gen Tire Rubber Co]       |
| 23 | GB1540684A  | 具有反应性端基的直链二烯化合物和制备相同的方法                                | [Mehnert W]                |
| 24 | US2744099A  | 丁二烯-1, 3 烃、丙烯酸烷基酯和苯乙炔橡胶共聚体                             | [BF 谷德-C]                  |
| 25 | US2514194A  | 氯丁橡胶-聚丁二烯抗冻组合物                                         | [Firestone Tire Rubber Co] |



|    |              |                                    |          |
|----|--------------|------------------------------------|----------|
| 26 | CN113861323B | 一种高强度、高定伸应力的仿生橡胶及其制备方法和应用          | [中科院所-T] |
| 27 | CN108440768B | 一种改性氟硅异戊橡胶及其制备方法、高强度航空轮胎橡胶材料及其制备方法 | [中科院所-T] |
| 28 | CN108409975B | 一种改性氟硅异戊橡胶及其制备方法、仿生型航空轮胎橡胶材料及其制备方法 | [中科院所-T] |
| 29 | CN113861231B | 一种基于氨基酸改性的仿生橡胶及其在制备航空轮胎胎面橡胶中的应用    | [中科院所-T] |

|    |              |                                     |          |
|----|--------------|-------------------------------------|----------|
| 30 | CN113929803B | 一种高强度航空轮胎胎面仿生橡胶及其制备方法、应用            | [中科院所-T] |
| 31 | CN108440729B | 一种氟硅异戊橡胶及其制备方法、宽温域高强度航空轮胎橡胶材料及其制备方法 | [中科院所-T] |
| 32 | CN116003660A | 线型高反式1,4-结构含量的聚1,3-戊二烯弹性体及其制备方法以及应用 | [中国石化-C] |
| 33 | CN110746543B | 一种分子链中端官能化高顺式-1,4BR及其合成方法和在轮胎胶料中的应用 | [中国石化-C] |

聚合物相关专利数量较少，后续各专利单独分析，此处仅展示聚合物相关专利技术构成。

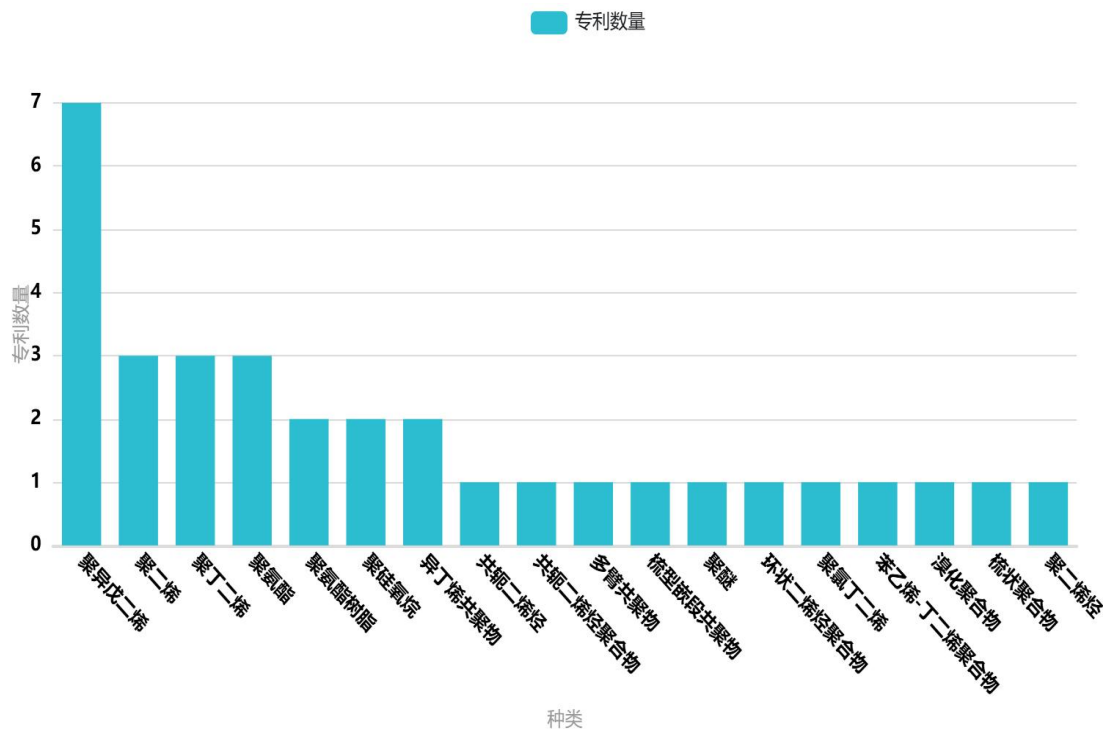


图 4-60 聚合物相关专利技术构成

由上图可知，目前聚合物相关专利主要涉及的聚合物包括聚异戊二烯、聚丁二烯以及其他聚二烯。

4.2.4 二级分支配方相关专利申请趋势分析

全球专利申请趋势

下图所示为近 10 年高性能轮胎配方相关专利的专利申请量，从图中可以看出，2014 年至 2017 年，高性能轮胎配方相关专利申请量较为平稳，2018 年急剧增长至 33 件后逐

渐降低，但依然保持每年 25 件左右的申请量。2022 年~2023 年申请量较少的原因可能是受专利延迟公开的影响。

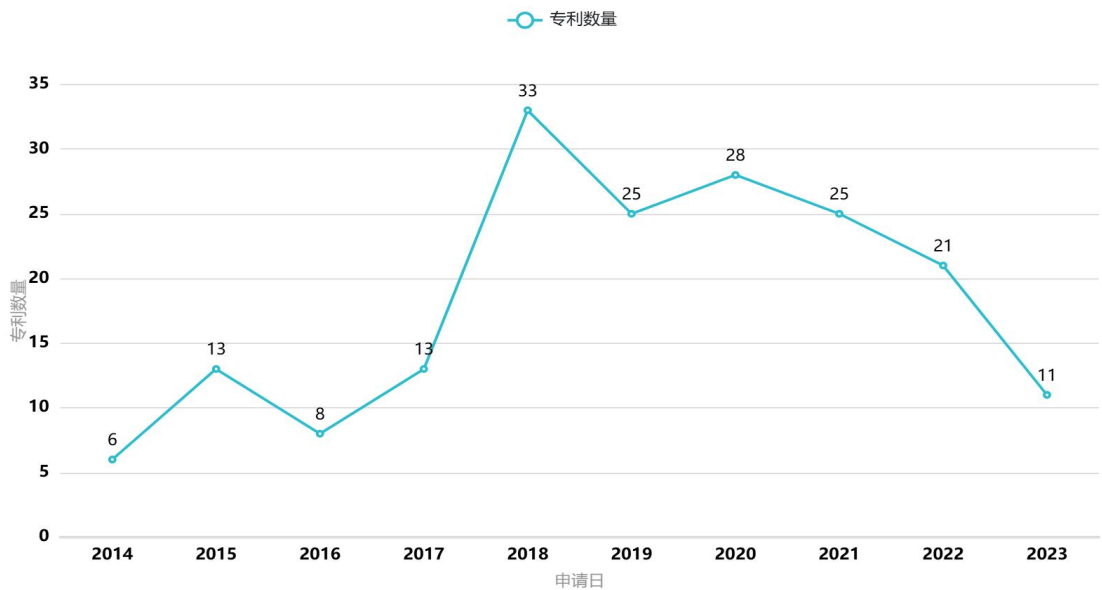


图 4-61 高性能轮胎配方类相关专利总体申请趋势图（近 10 年）

全球专利公开趋势

下图所示为高性能轮胎配方类产品相关专利近 10 年的专利公开量，从图中可以看出，2014 年至 2017 年，高性能轮胎配方类相关专利公开量较为平稳，2018 年急剧增长至 24 件后平稳上升，直到 2022 年达到最高水平 50 件，说明关于高性能轮胎产品的研究较为活跃。

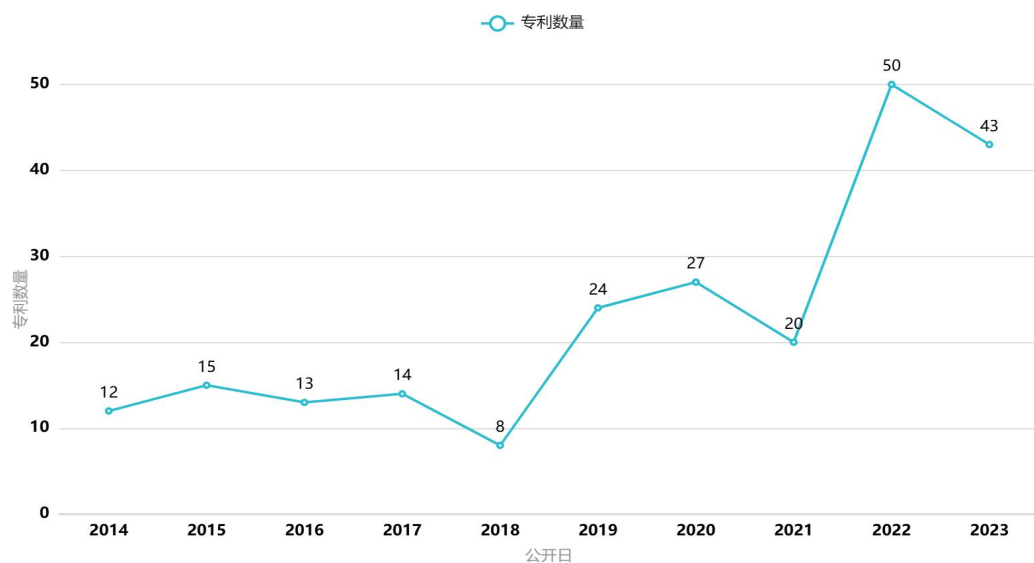


图 4-62 高性能轮胎配方类相关产品相关专利总体公开趋势图（近 10 年）

下图所示为高性能轮胎配方类产品近 10 年的专利申请-公开量，从图中可以看出，高性能轮胎配方类产品专利的公开量较申请量有 2 年左右的延迟。实际上，其申请量和公开量具有相同的趋势。

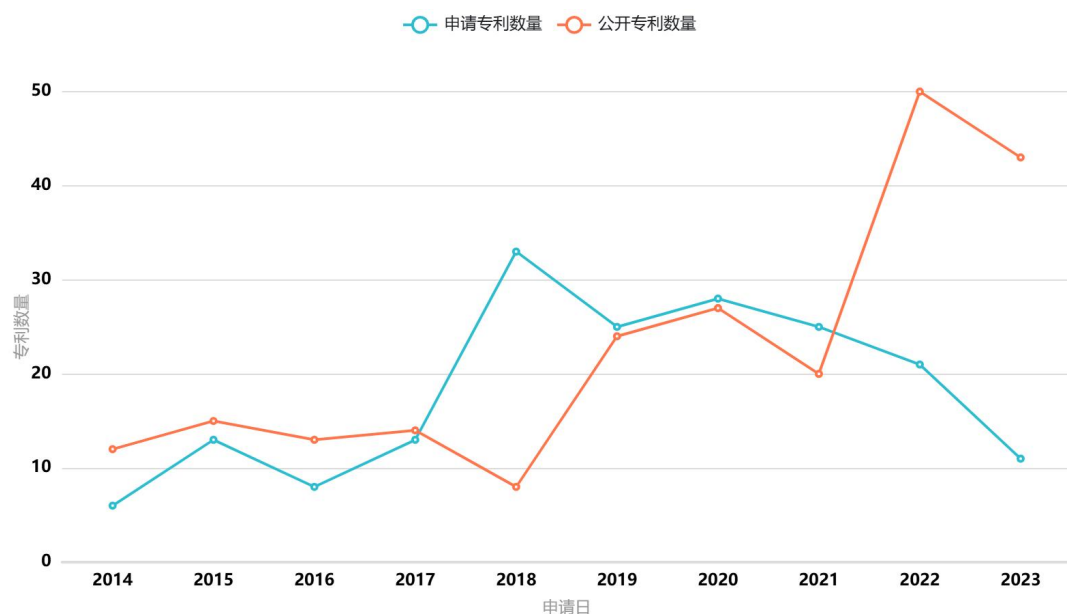


图 4-63 高性能轮胎产品配方类相关专利总体申请  
公开趋势图（近 10 年）

授权趋势

从图中可以看出，自 2014 年起，高性能轮胎配方类相关专利授权量较为平稳，在 10 件左右，2022 年达到顶峰 22 件，说明该领域研发活动较为活跃。

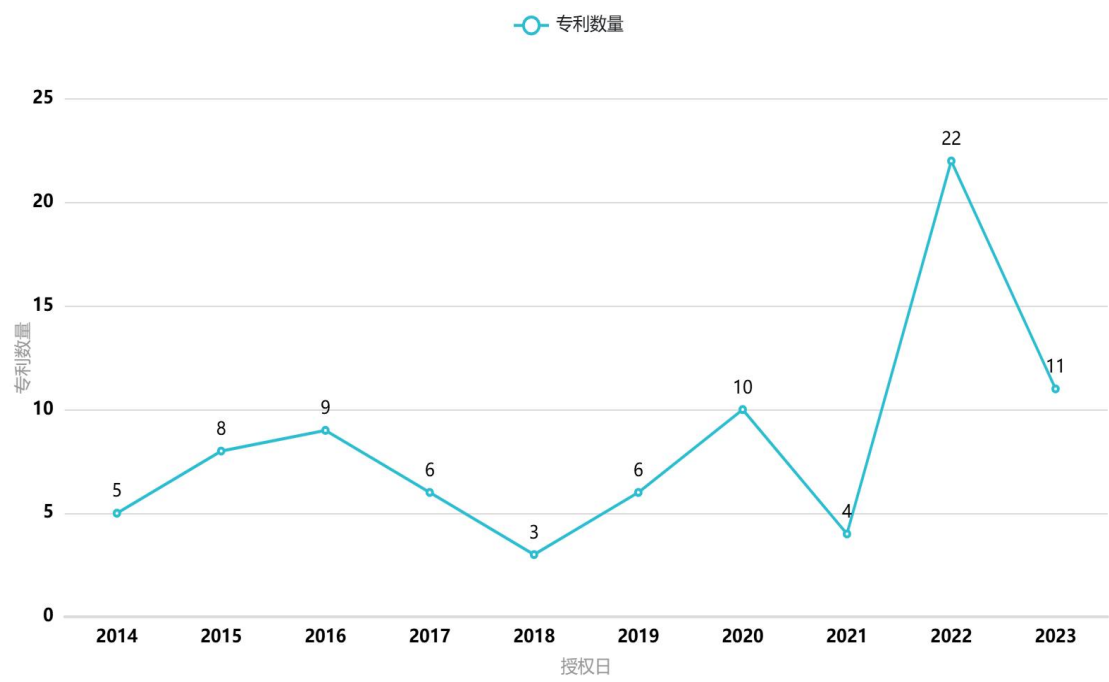


图 4-64 高性能轮胎配方类产品专利授权趋势  
(近 10 年)

生命周期

下图所示为高性能轮胎产品相关专利近 10 年的生命周期，从图中可以看出，自 2014 年起，高性能轮胎配方类产品相关专利申请人数量和专利数量均逐年提高，2018 年申

请人数量和申请数量均达到最高值，但 2019 年~2021 年均有回落。此图说明关于高性能轮胎近几年处于平稳状态。

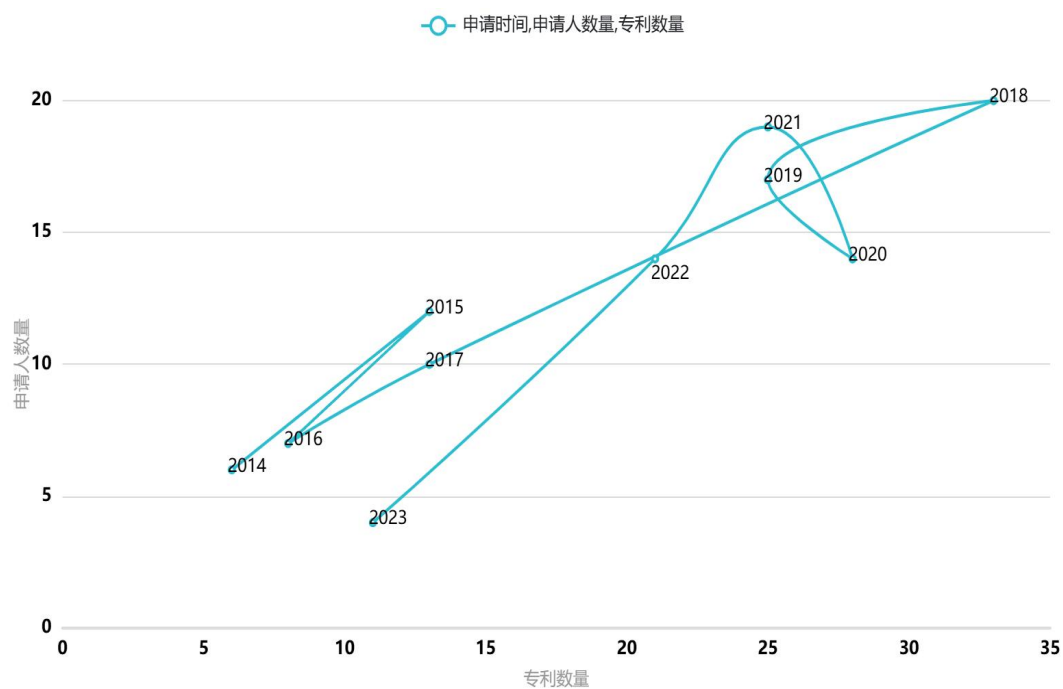


图 4-65 高性能轮胎配方类产品专利生命周期（近 10 年）

### 专利公开数量增长率

下图所示为近 10 年高性能轮胎配方类产品的专利公开数量增长率，从图中可以看出，自 2014 年起，高性能轮胎产品相关专利公开增长率较为震荡，呈现出正向增长和负向增长交叉的趋势，但整体上正向增长较多，说明目前高性能轮胎配方类产品相关专利处于较为发展阶段。

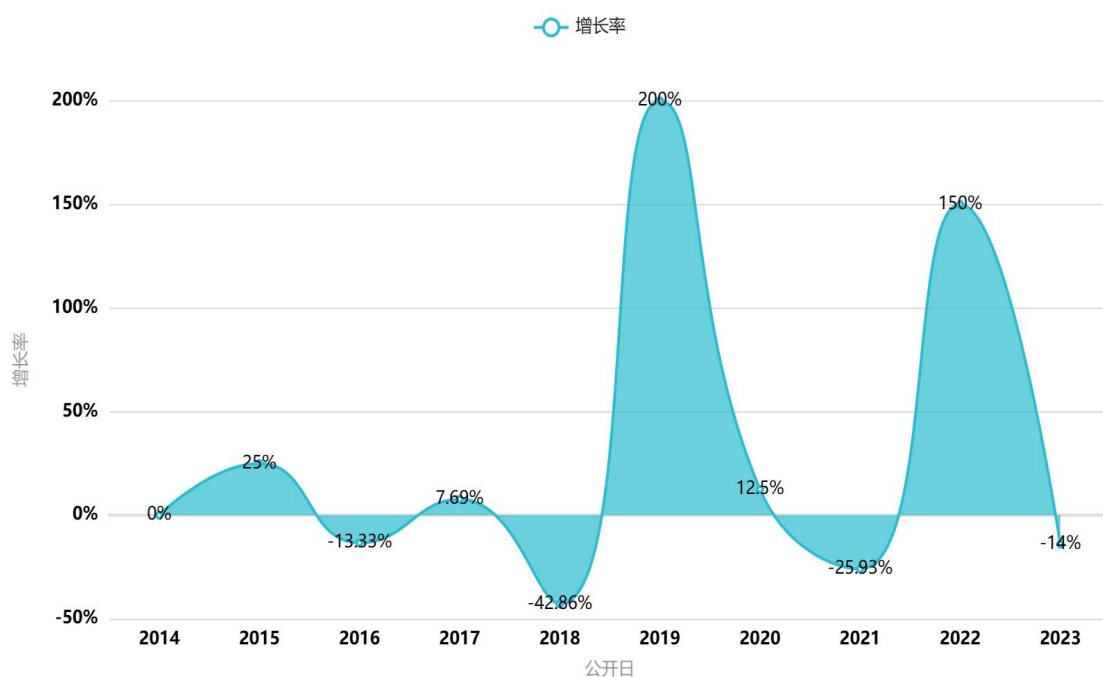


图 4-66 高性能轮胎配方类产品相关专利公开数量增长率  
(近 10 年)

### 技术功效趋势

下图所示为近 10 年高性能轮胎配方类产品的技术功效趋势，从图中可以看出，近年来高性能轮胎配方类产品相关专利技术功效主要集中在耐久性、耐磨性、耐热性、强度等方面，并未发现明显变化。



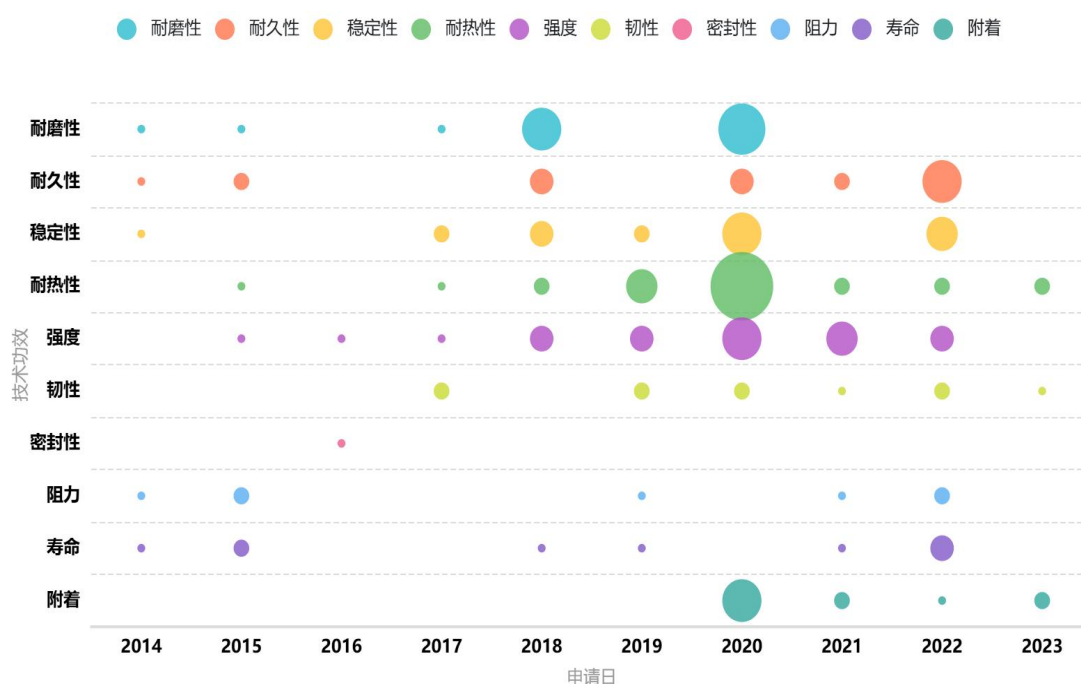


图 4-67 高性能轮胎配方类产品相关专利技术功效趋势图

## 技术构成

下图所示为高性能轮胎配方类产品相关专利的技术构成，从图中可以看出，高性能轮胎产品配方类相关专利技术大部分集中在轮胎和胎面胶方面，其他部分涉及较少。实际上，文件中并未明确指出配方主要用于何种具体部位即归入轮胎中，可能是轮胎类配方占据绝对优势的主要原因。

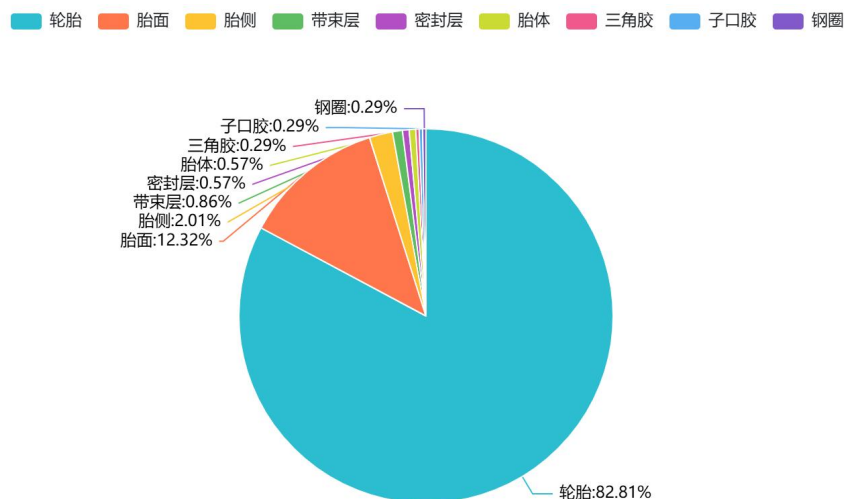


图 4-68 高性能轮胎配方类产品相关专利技术构成

### 技术申请趋势

下图所示为高性能轮胎配方类产品相关专利的技术申请趋势，从图中可以看出，除了少数专利明确指出胎面胶，大部分专利并未明确指出配方应用的具体部位。

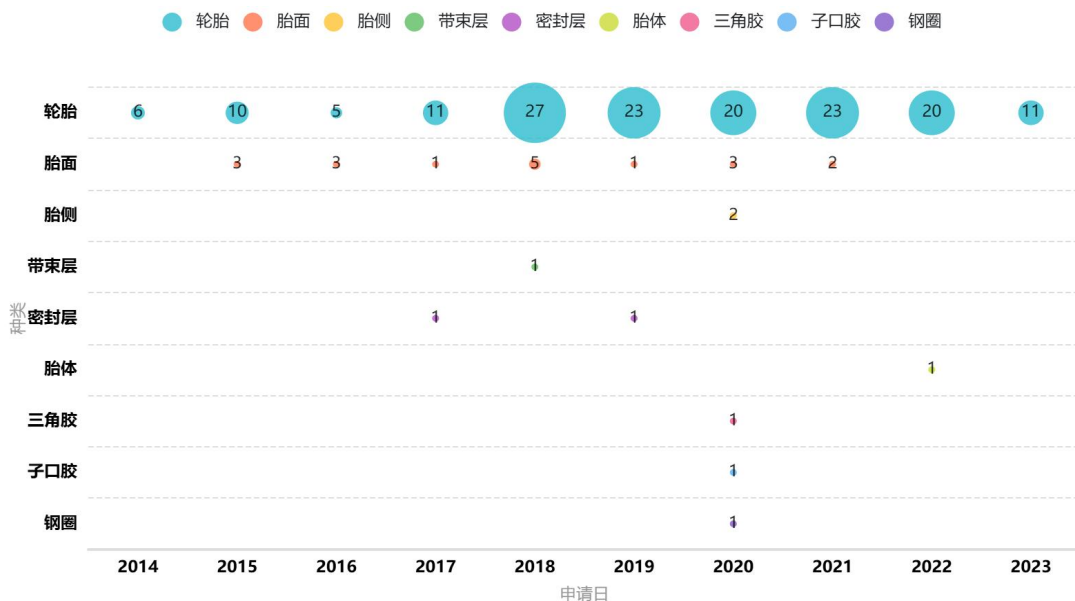


图 4-69 高性能轮胎配方类产品相关专利技术申请趋势

技术公开趋势

下图所示为高性能轮胎配方类产品相关专利的技术公开趋势。

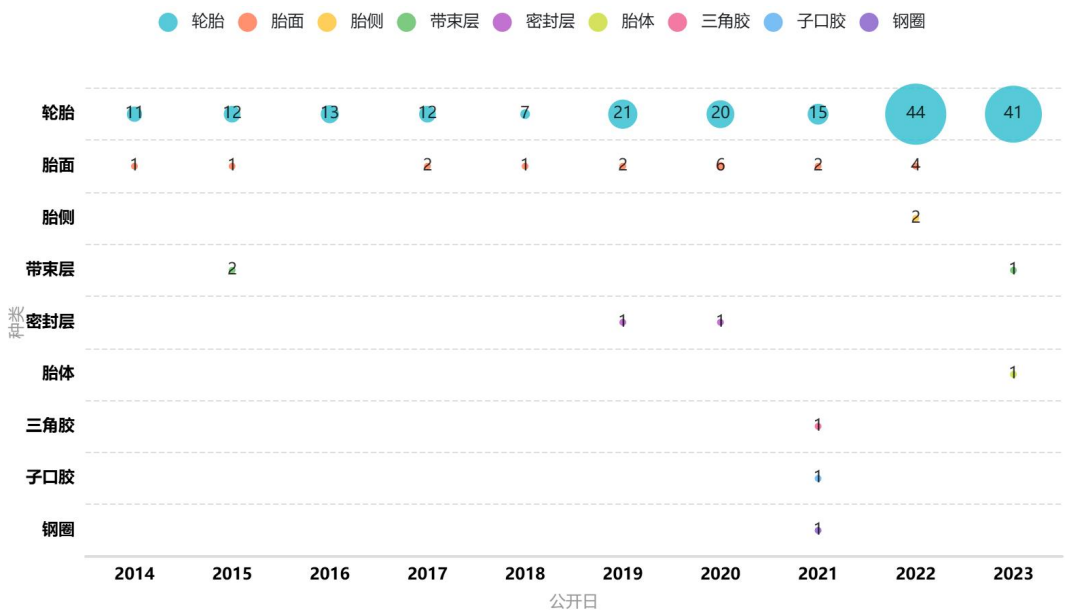


图 4-70 高性能轮胎配方类产品相关专利技术公开趋势

高性能轮胎配方类产品相关专利技术全球分布

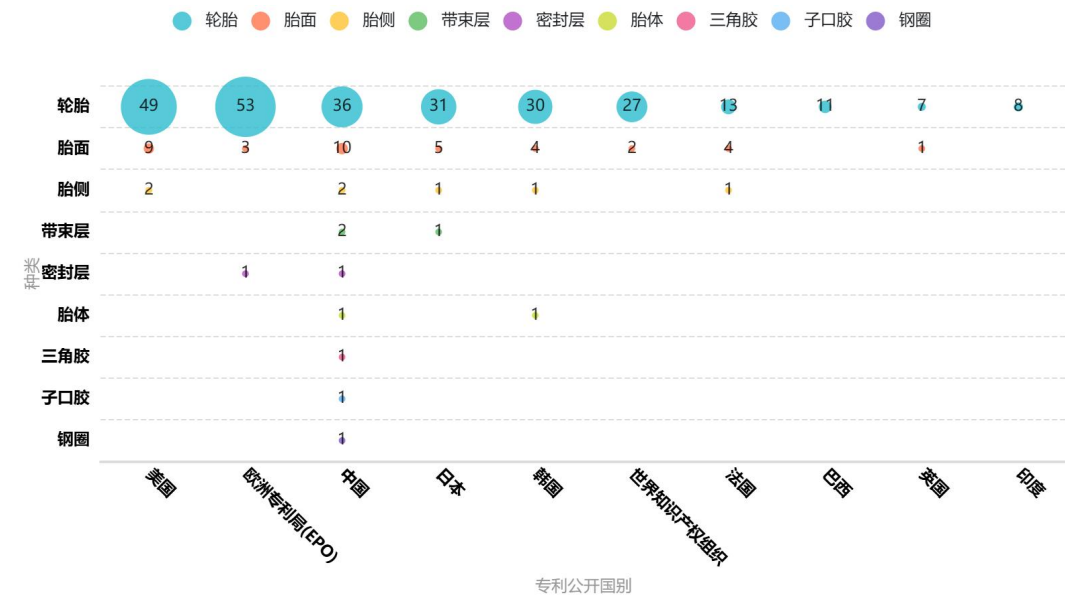


图 4-71 高性能轮胎配方类产品相关专利技术全球分布

## 全球地域排名

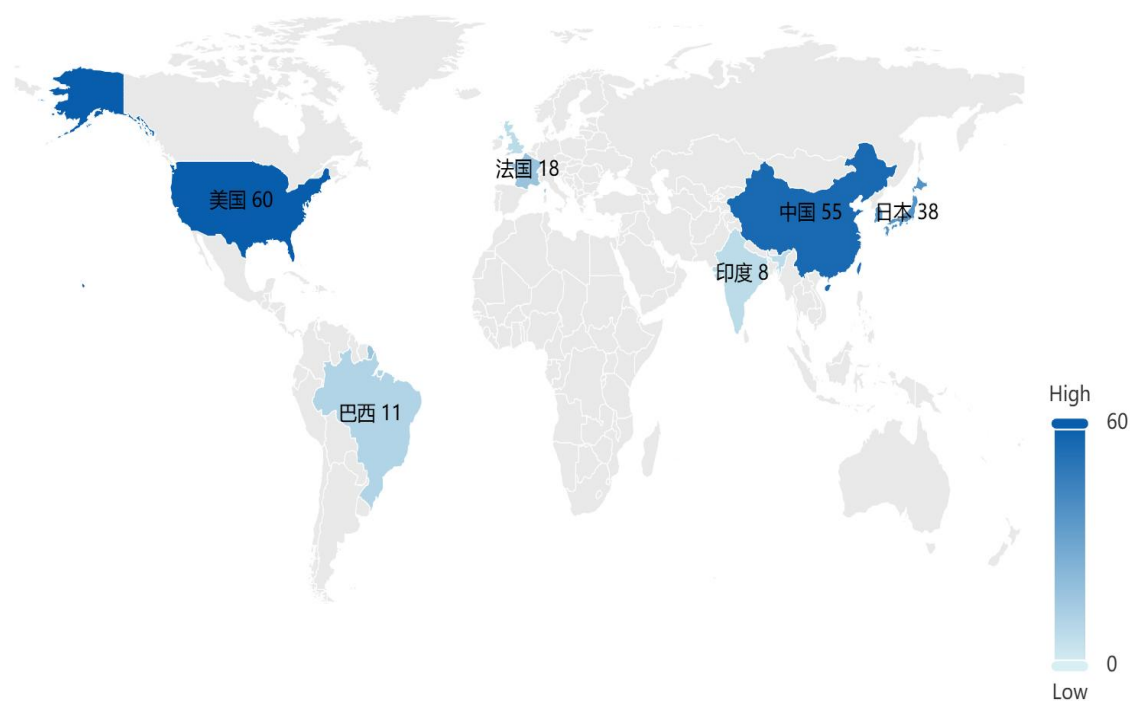


图 4-72 高性能轮胎配方类产品相关专利全球地域排名

上图所示为高性能轮胎配方类产品相关专利的全球地域排名，从图中可以看出，高性能轮胎产品相关专利主要集中在美国、中国和日本，法国和巴西也有部分申请。

全球申请趋势

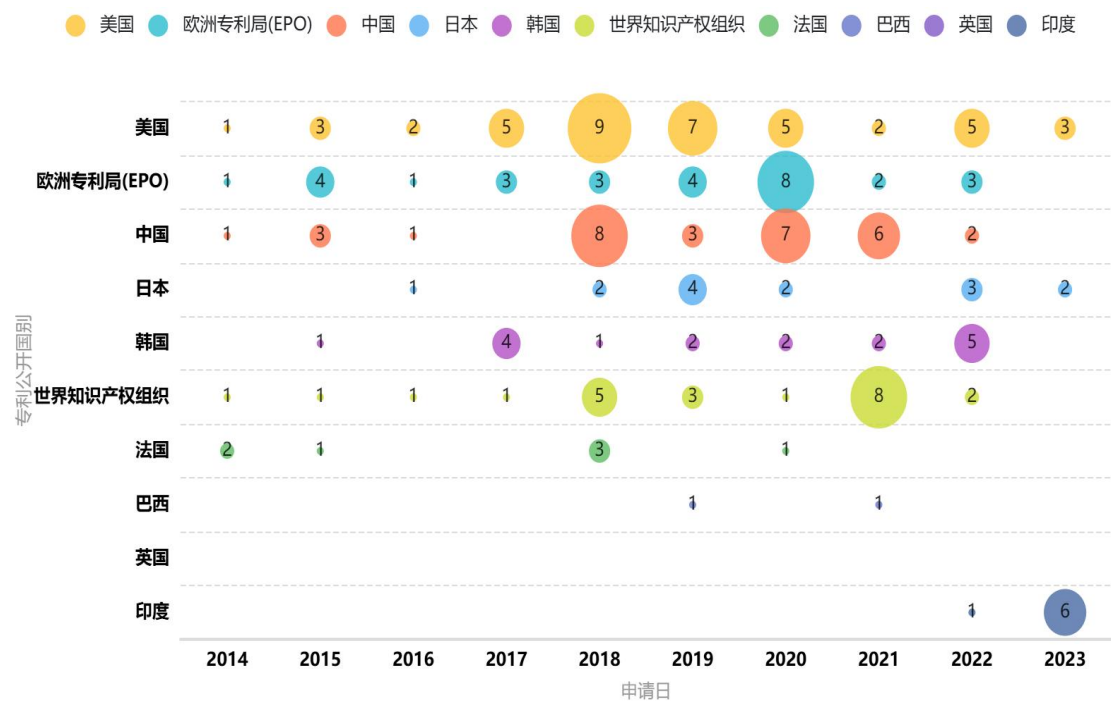


图 4-73 高性能轮胎配方类产品相关专利技术  
全球申请趋势

上图所示为高性能轮胎配方类产品相关专利的全球申请趋势，从图中可以看出，高性能轮胎产品相关专利申请主要集中在美国和中国。

全球公开趋势

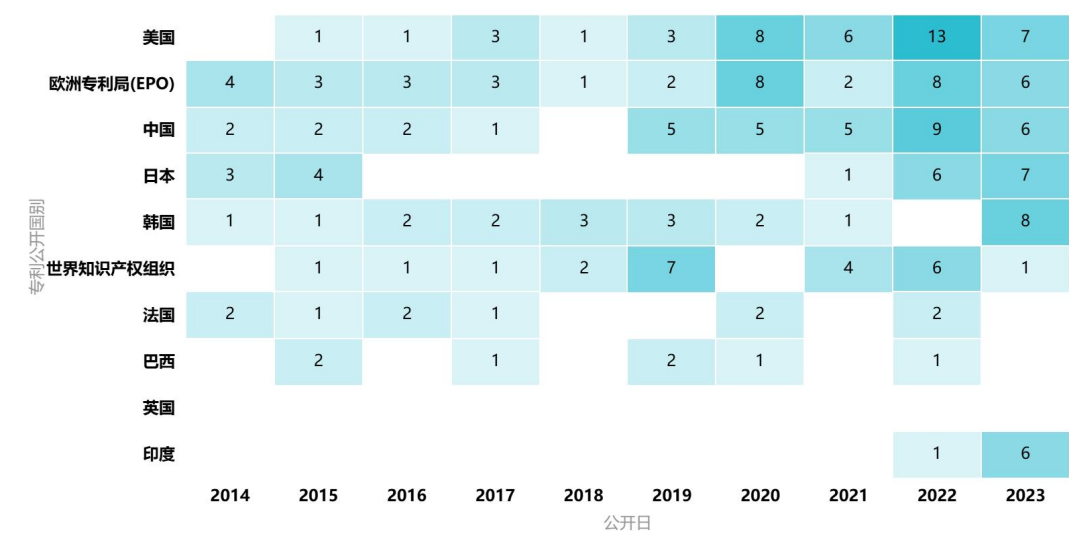


图 4-74 高性能轮胎配方类产品相关专利技术全球公开趋势

上图所示为高性能轮胎配方类产品相关专利的全球公开趋势。

技术用途分布

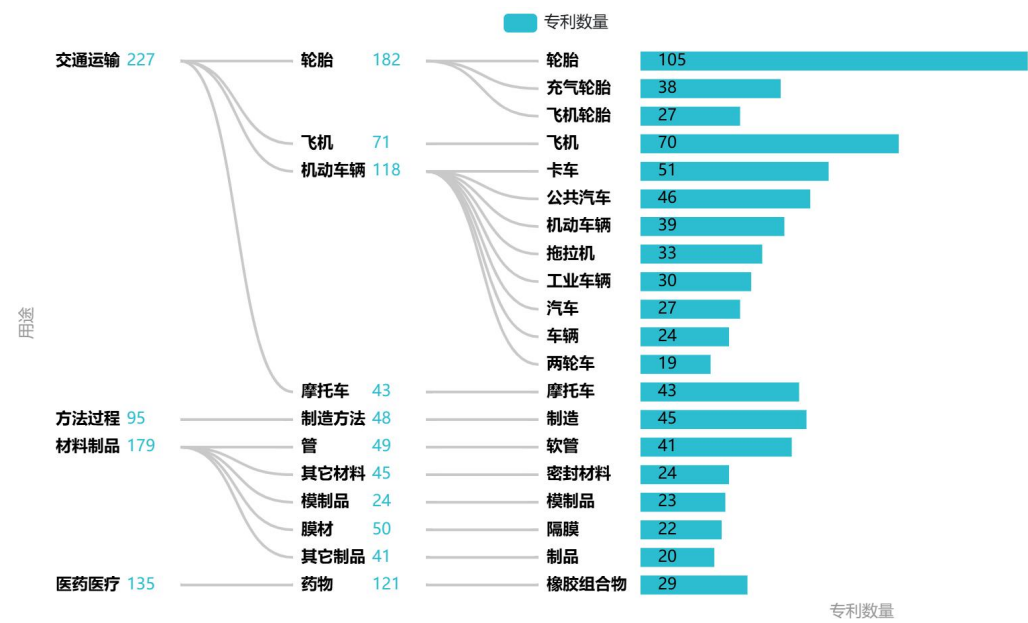


图 4-75 高性能轮胎配方类产品相关专利技术用途分布

技术用途趋势

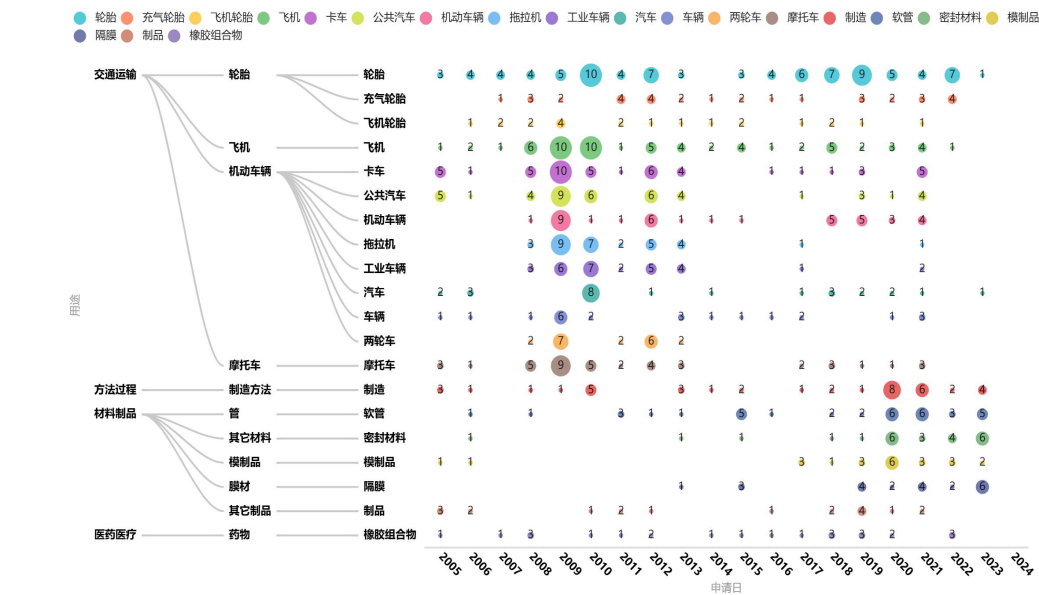


图 4-76 高性能轮胎配方类产品相关专利技术用途趋势

技术用途功效构成

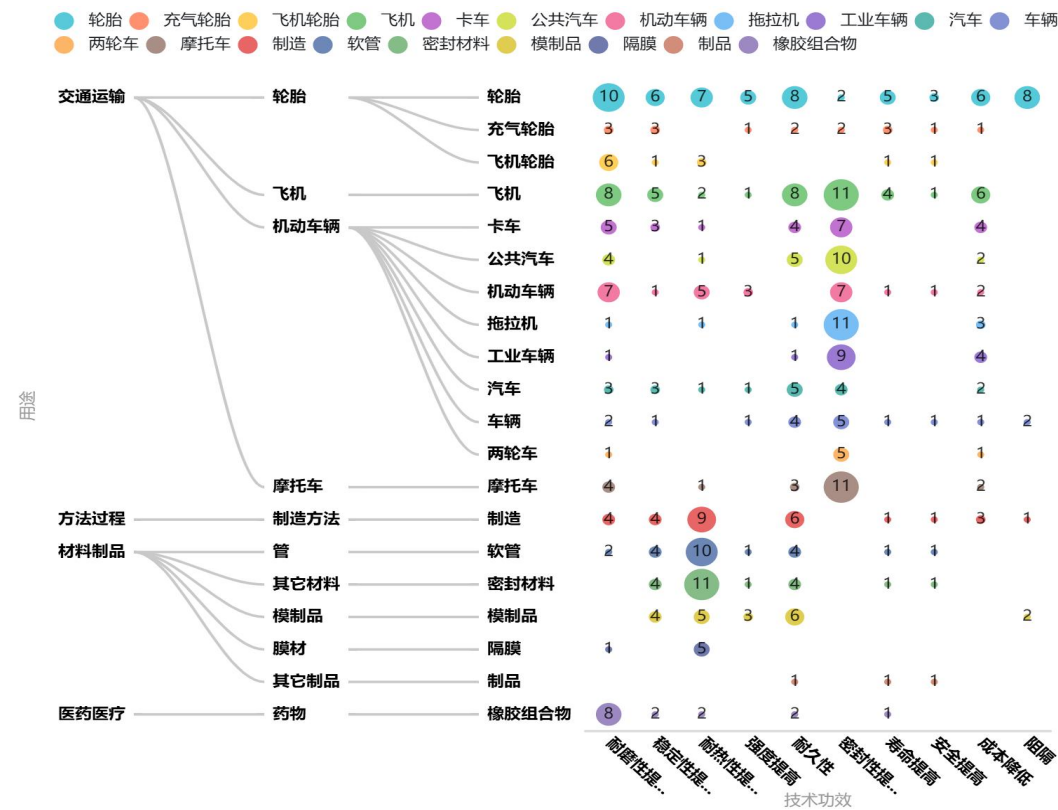


图 4-77 高性能轮胎配方类产品相关专利技术用途功效构成

技术用途地域分布

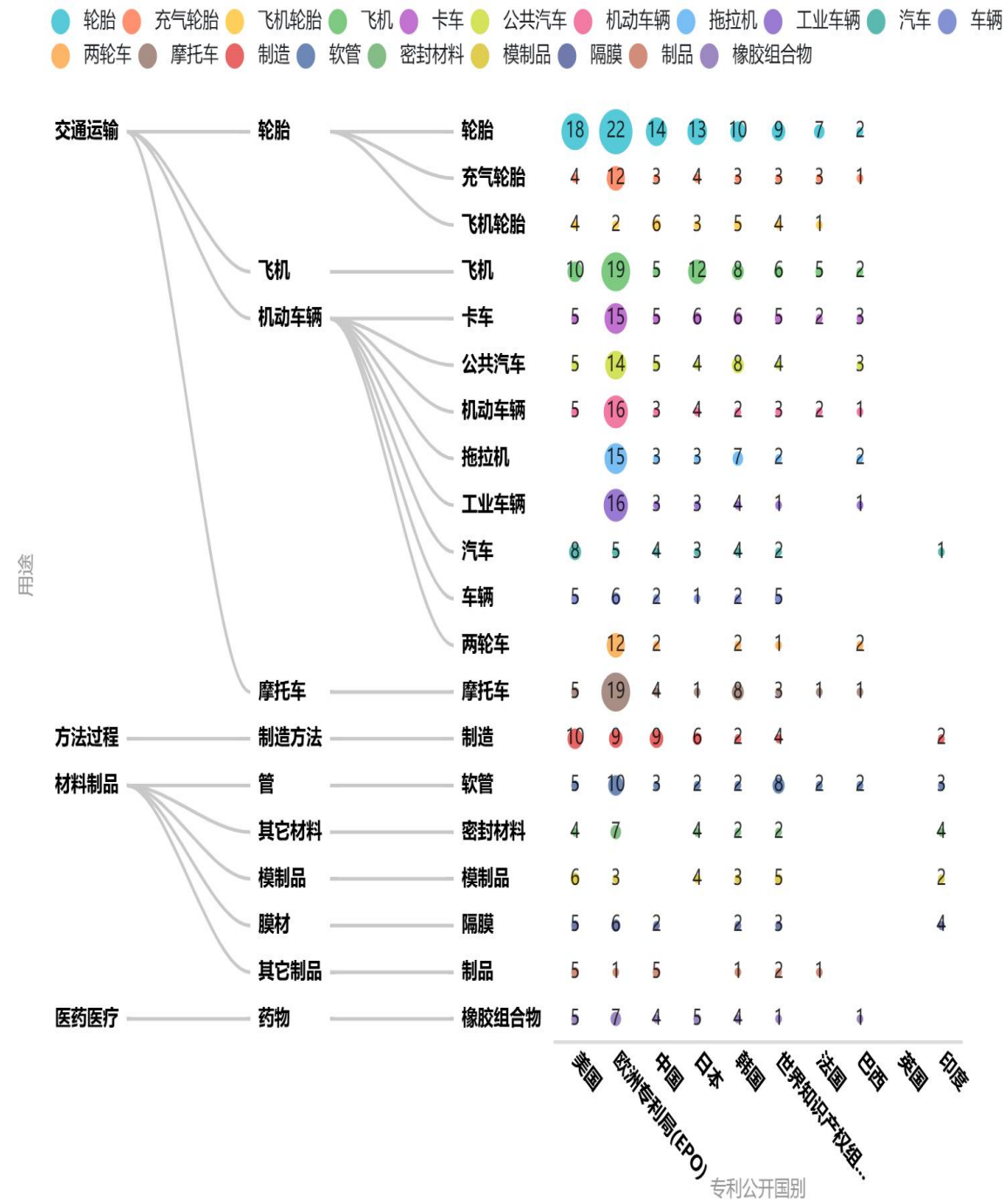


图 4-78 高性能轮胎配方类产品相关专利技术用途地域分布



技术用途专利有效性

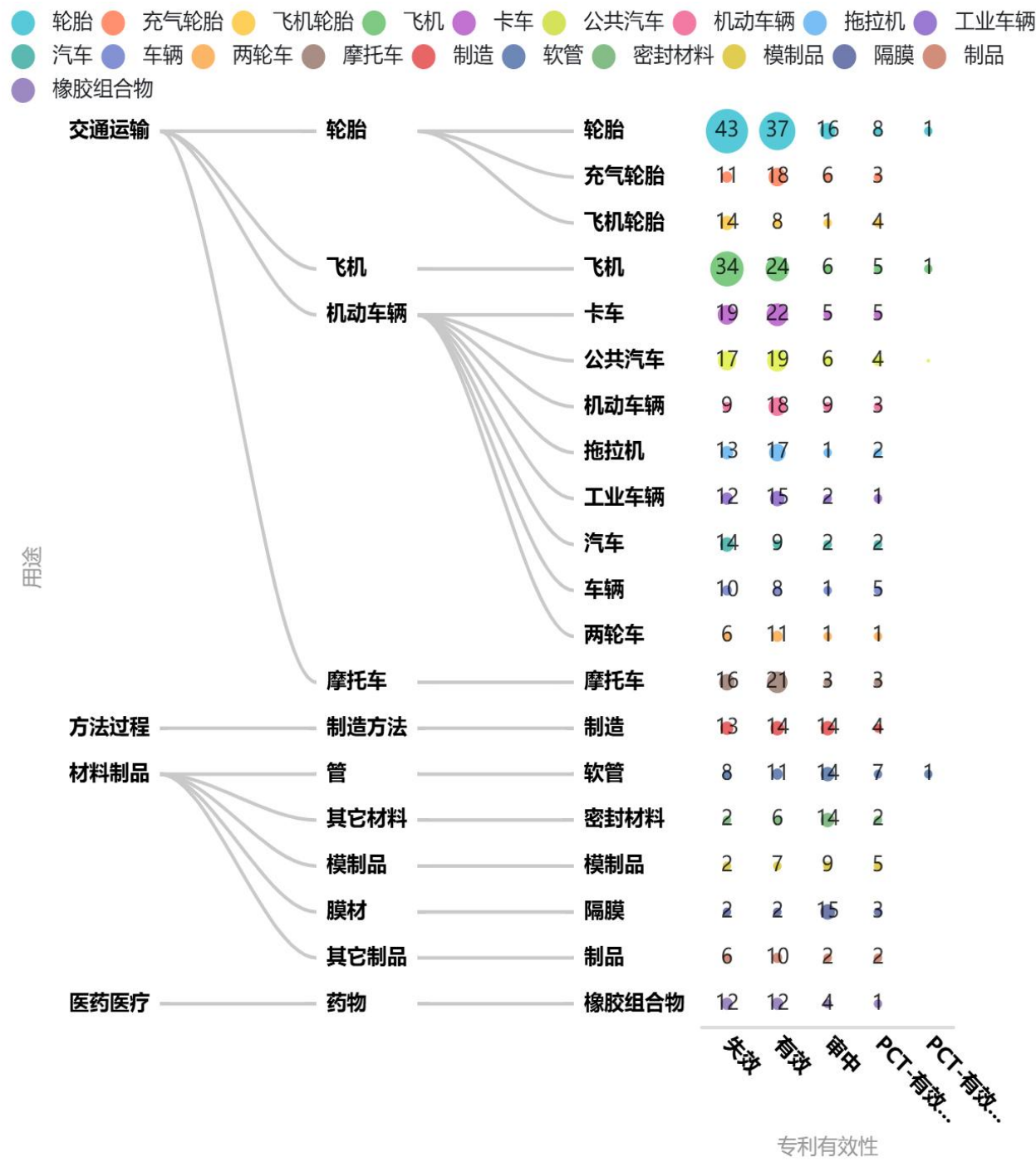


图 4-79 高性能轮胎配方类产品相关专利技术用途专利有效性

### 主要申请人技术用途

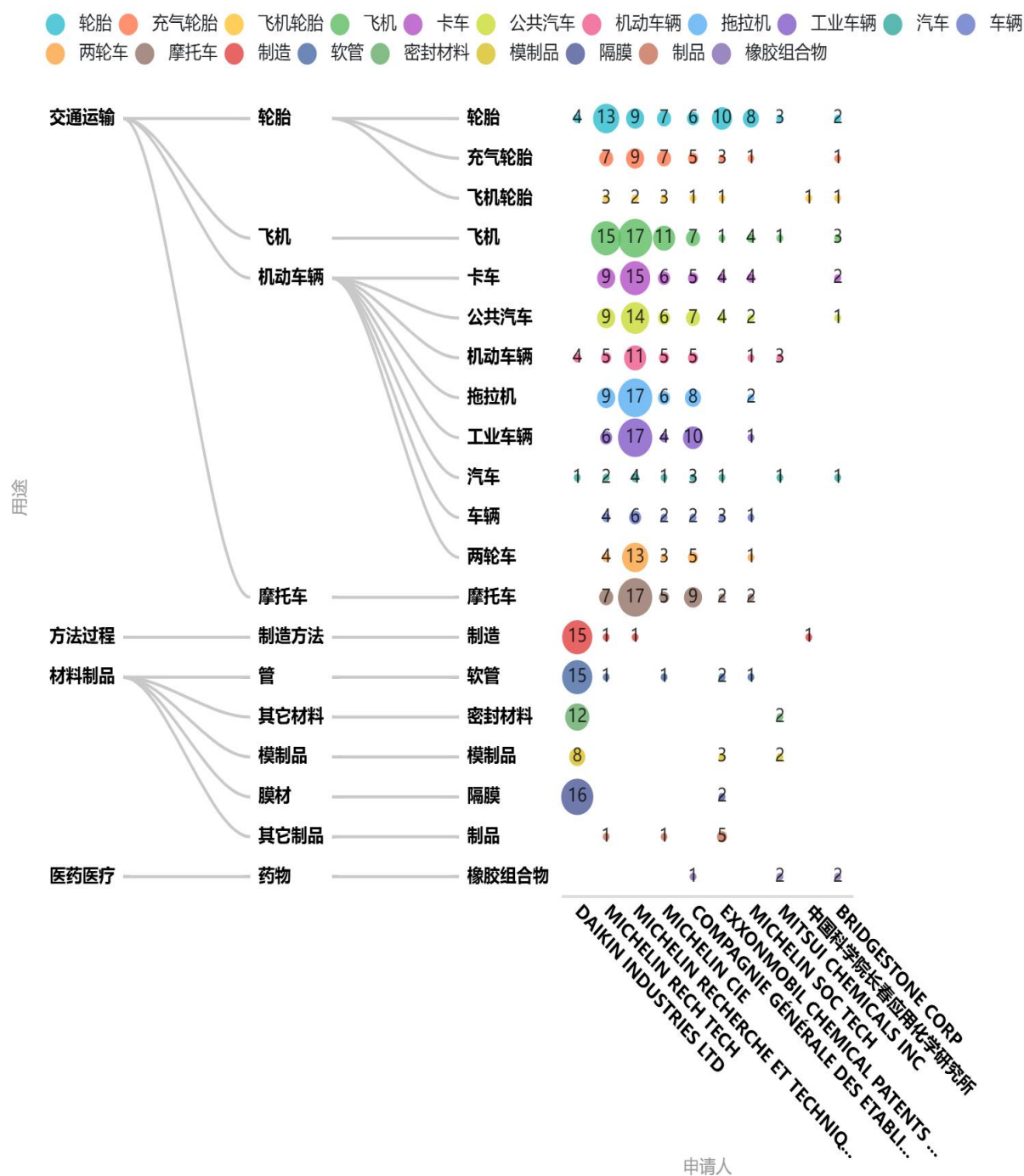


图 4-80 高性能轮胎配方类产品相关专利

### 主要申请人技术用途

## 全球申请人排名

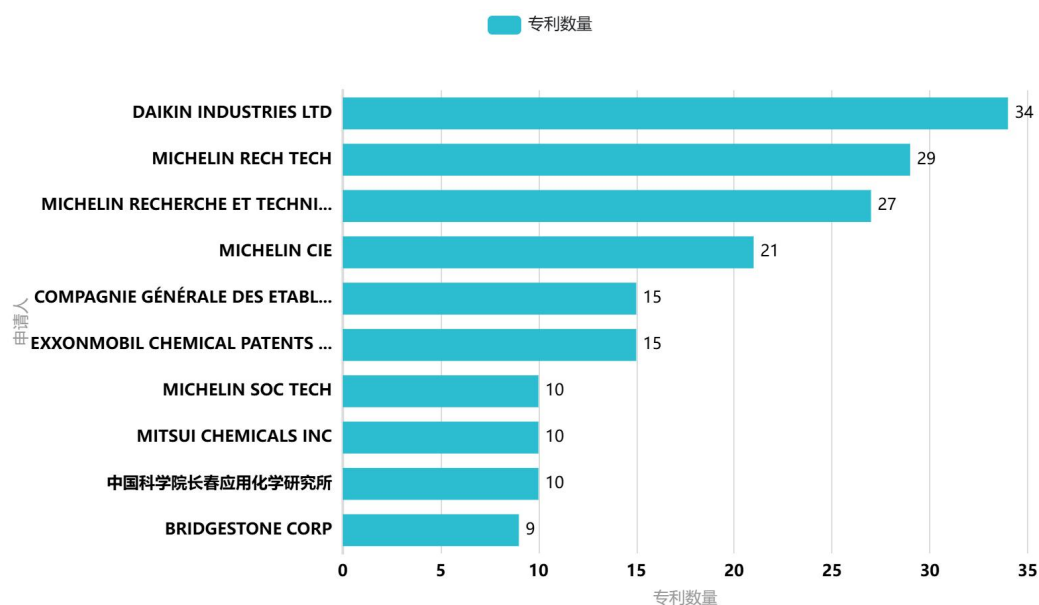


图 4-81 高性能轮胎配方类产品相关专利全球申请人排名

由上图可知，目前高性能轮胎配方类专利相关全球申请人前十除了长春应用化学研究所外均为外国申请人，合并后分别为大金、米其林、普利司通等。

### 4.2.5 三级分支配方类轮胎分析

#### 申请趋势

下图所示为近 10 年轮胎产品相关专利的专利申请量，从图中可以看出，2014 年至 2017 年，轮胎产品相关专利的专利申请量较为平稳，2018 年急剧增长至 27 件后逐渐降

低，但基本维持在 20 件以上。2022 年~2023 年申请量较少的原因可能是受专利延迟公开的影响。

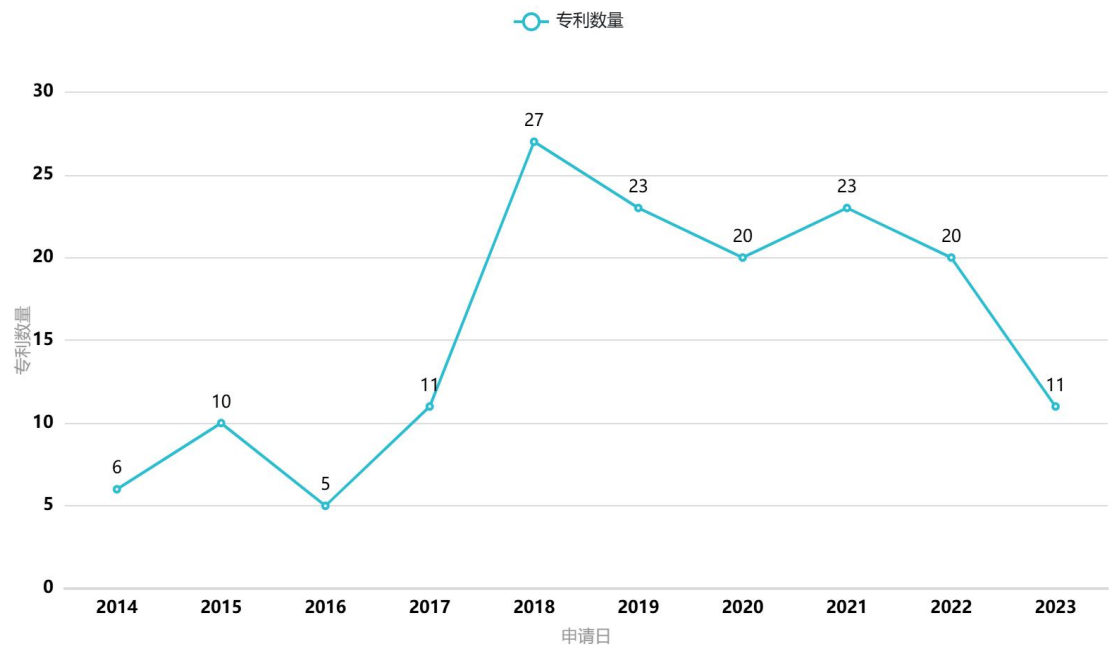


图 4-82 轮胎产品相关专利全球申请趋势

公开趋势

下图所示为轮胎产品相关专利近 10 年的专利公开量，从图中可以看出，2014 年至 2018 年，轮胎产品相关专利公开量较为平稳，2019 年急剧增长至 21 件后维持平稳，直到 2022 年达到最高水平 44 件，说明关于轮胎产品的研究较为活跃。

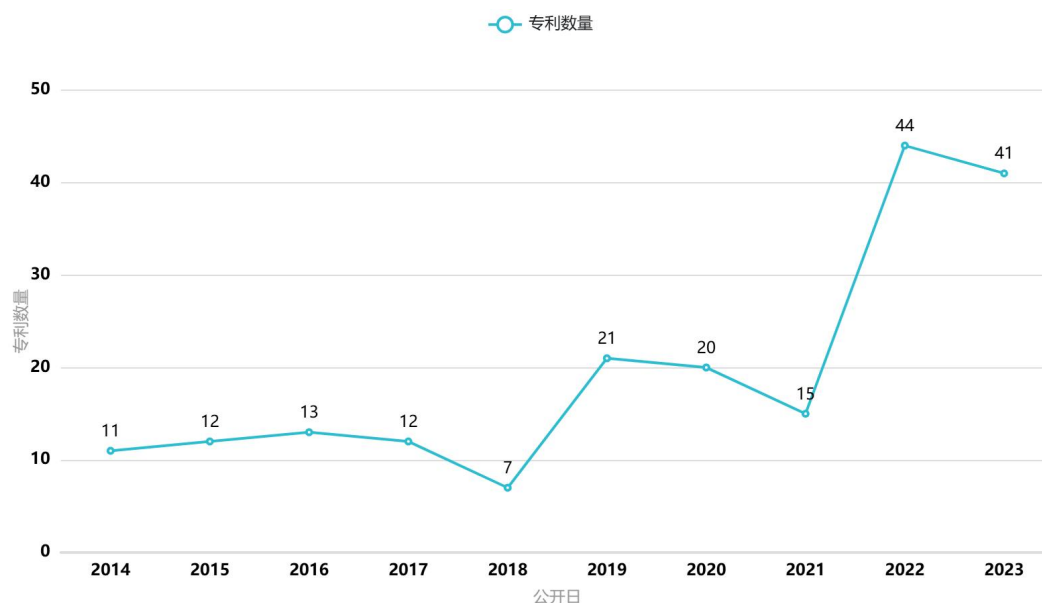


图 4-83 轮胎产品相关专利全球申请趋势

下图所示为轮胎产品近 10 年的专利申请-公开量，从图中可以看出，轮胎产品专利的公开量较申请量有 2 年左右的延迟。实际上，其申请量和公开量具有相同的趋势。

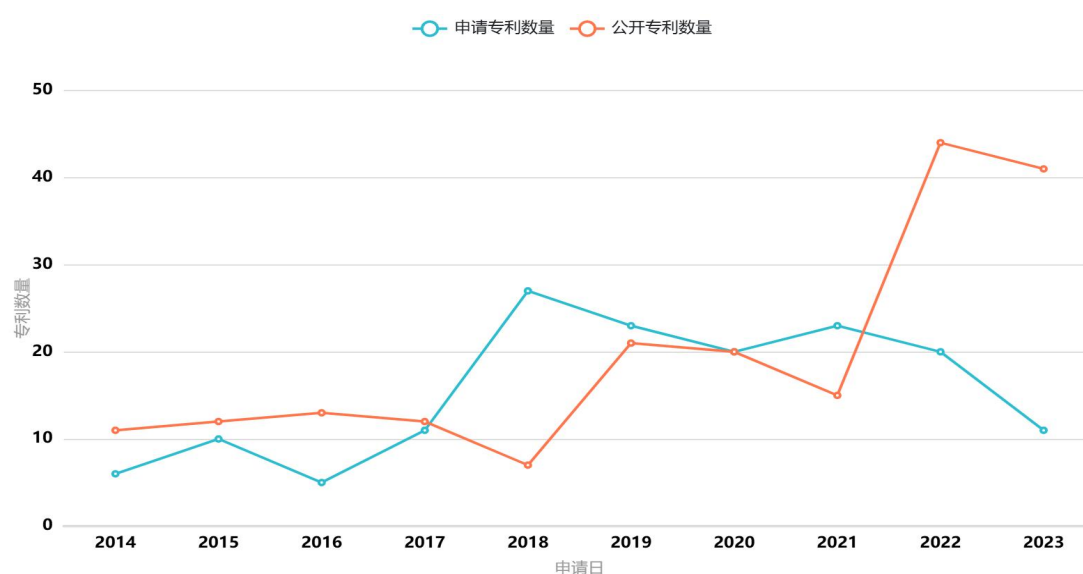


图 4-84 轮胎产品相关专利全球申请-公开趋势

## 授权趋势

从图中可以看出，自 2014 年起，轮胎产品相关专利授权量较为平稳，在 10 件左右，2022 年达到顶峰 16 件，说明该领域研发活动较为活跃。

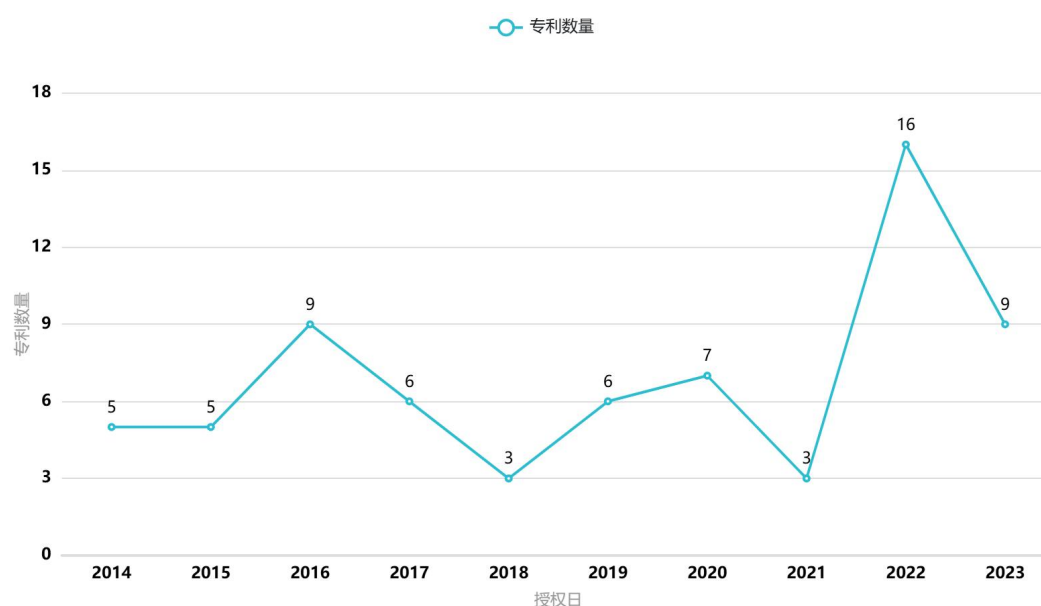


图 4-85 轮胎产品相关专利授权趋势

## 生命周期

下图所示为轮胎产品相关专利近 10 年的生命周期，从图中可以看出，自 2014 年起，轮胎产品相关专利申请人数量和专利数量均逐年提高，2021 年申请人数量达到最高值，但同时申请量在振荡中稍有回落。此图说明关于轮胎产品近几年处于平稳状态。

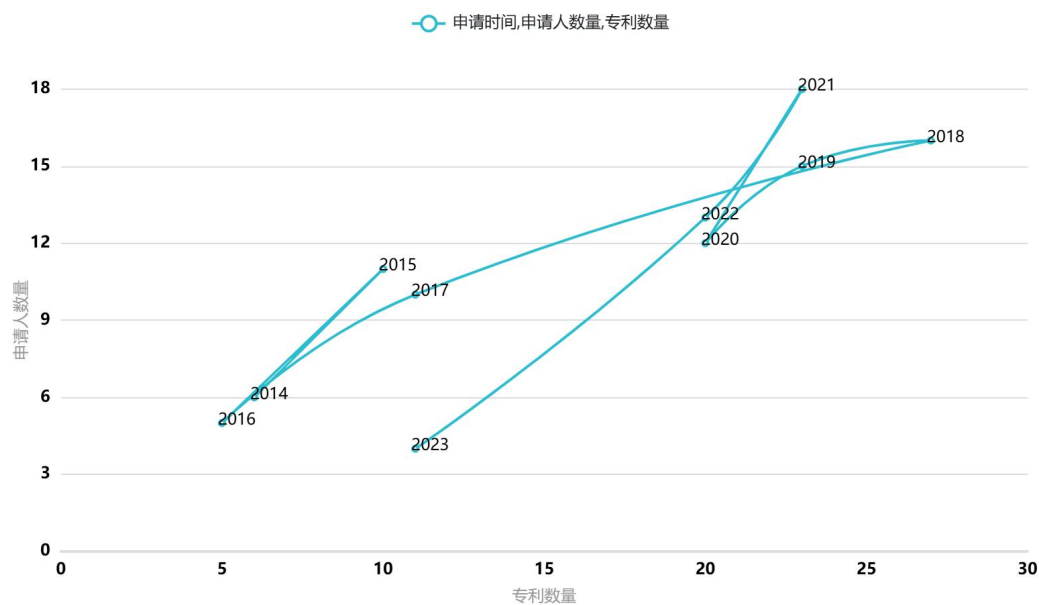


图 4-86 轮胎产品相关专利生命周期

### 公开数量增长率

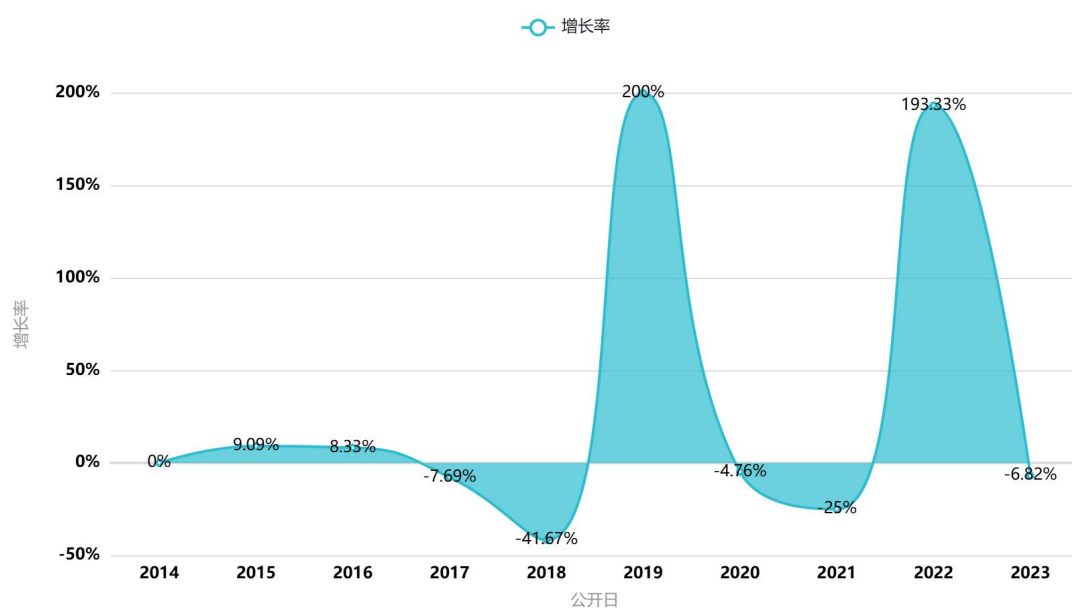


图 4-87 轮胎产品相关专利公开数量增长率

上图所示为近 10 年轮胎产品的专利公开数量增长率，从图中可以看出，自 2014 年起，轮胎产品相关专利公开增长率较为震荡，呈现出正向增长和负向增长交叉的趋势，但整体上正向增长较多，说明目前轮胎产品相关专利处于较为发展阶段。

技术功效趋势

下图所示为近 10 年轮胎产品的技术功效趋势，从图中可以看出，近年来轮胎产品相关专利技术功效主要集中在耐久性、稳定性、耐热性、强度等方面，并未发现明显变化。

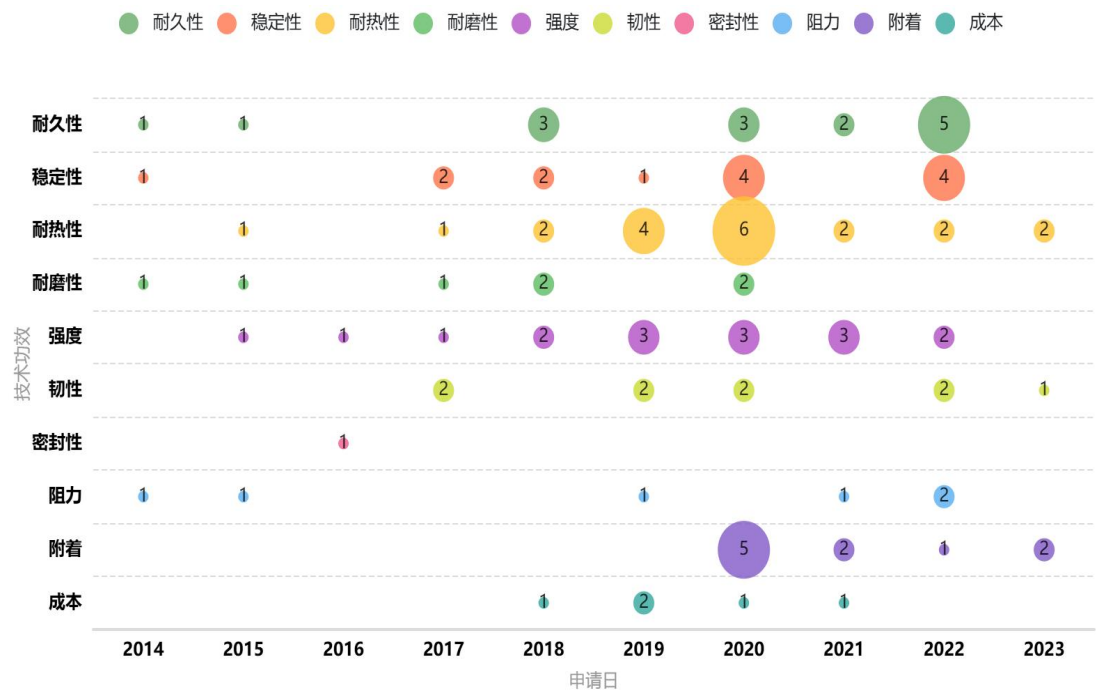


图 4-88 轮胎产品相关专利技术功效趋势



技术构成

下图所示为轮胎产品相关专利的技术构成，从图中可以看出，轮胎产品相关专利技术大部分集中在橡胶、含氟弹性体、聚二烯和增强材料等方面，其他部分涉及较少。实际上，文件中并未明确指出配方主要用于何种具体部位即归入轮胎中，可能是轮胎类配方占据绝对优势的主要原因。

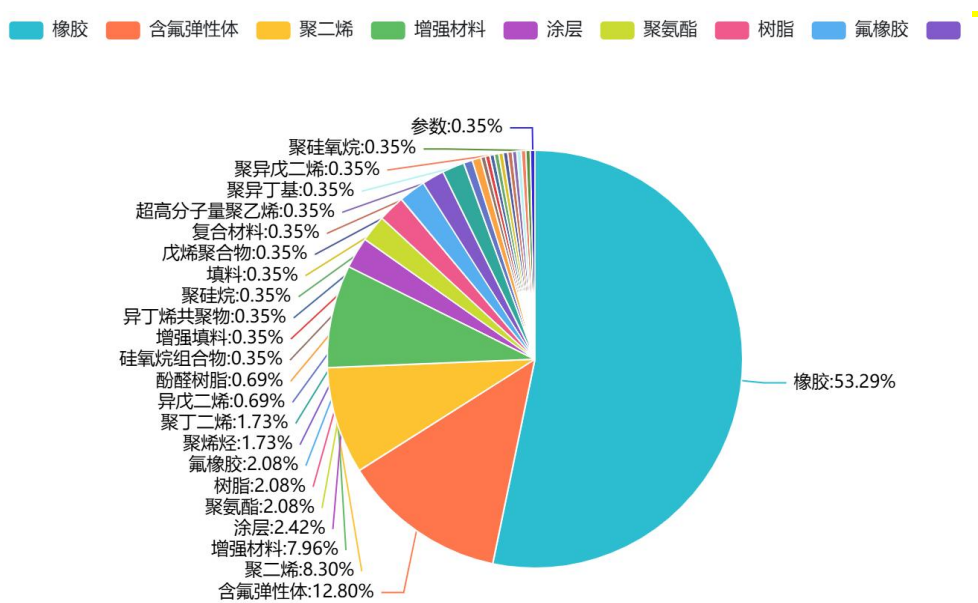


图 4-89 轮胎产品相关专利技术构成

全球地域排名

上图所示为轮胎产品相关专利的全球地域排名，从图中可以看出，轮胎产品相关专利主要集中在美国、中国和日本，法国、巴西和印度也有部分申请。

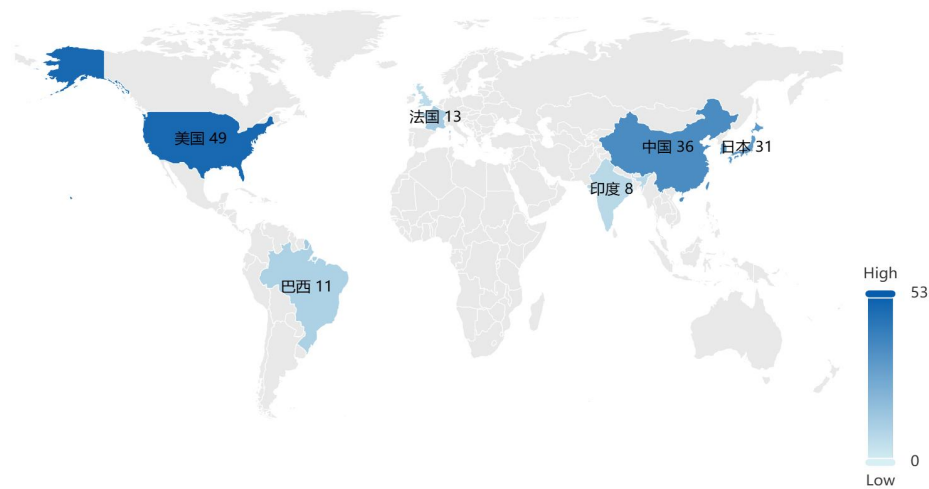


图 4-90 轮胎产品相关专利全球地域排名

主要申请人

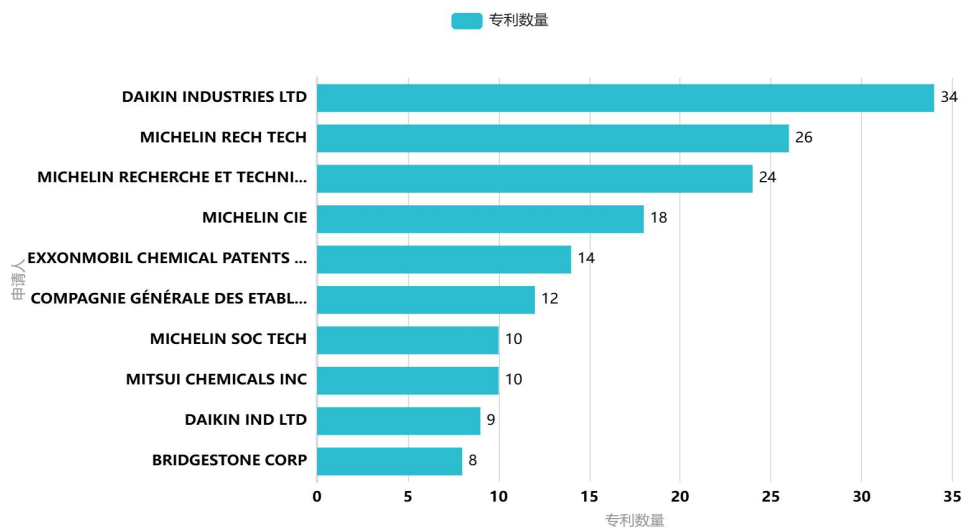


图 4-91 轮胎产品相关专利主要申请人

**用途**

交通运输

轮胎

飞机

机动车辆

摩托车

自行车

方法过程

制造方法

材料制品

管

其它材料

模制品

膜材

其它制品

医药医疗

药物

轮胎

充气轮胎

飞机

卡车

公共汽车

机动车辆

拖拉机

工业车辆

汽车

车辆

两轮车

摩托车

自行车

制造

软管

密封材料

模制品

隔膜

制品

橡胶组合物

4 13 9 7 9 5 8 3 2

6 9 6 3 4 1 1

14 16 10 1 5 4 1 3

9 15 6 4 5 4 2

9 14 6 4 7 2 1

4 4 11 4 5 1 3

9 17 6 8 2

6 17 4 9 1

1 2 4 1 1 3 1 1

4 6 2 3 2 1

4 13 3 5 1

7 17 5 2 8 2

6 6 4 4 1 1

15 1 1 1

15 1 1 2 1 2

12 2 4

8 3 2 3

16 2 2

1 1 4

1 2 2

BRIDGESTONE CORP

DAIKIN IND LTD

MITSUBISHI CHEMICALS INC

MICHELIN SOC TECH

COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN

EXXONMOBIL RECHERCHE ET TECHNIQUE

MICHELIN RECH

DAIKIN INDUSTRIES LTD

申请人

由上图可知，主要申请人大金主要集中在制备方法和材料制品，米其林在轮胎、飞机及机动车辆方面均有较多专利布局。

### 4.2.6 二级分支结构类相关专利申请趋势分析

#### 全球专利申请趋势

下图所示为近 20 年高性能轮胎结构类相关专利的专利申请量，从图中可以看出，2004 年至 2013 年，高性能轮胎结构类相关专利申请量较为平稳，2015 年急剧增长至 78 件后逐年降低，2020 年甚至创造了近 20 年的最低值。2022 年~2023 年申请量较少的原因可能是受专利延迟公开的影响。

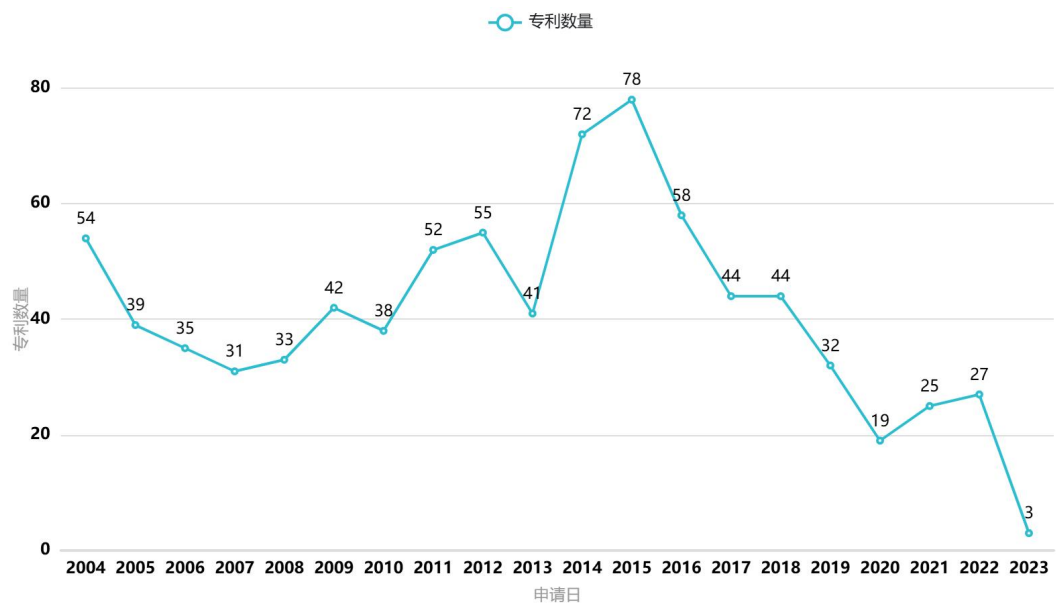


图 4-93 高性能轮胎结构类相关专利总体申请趋势图（近 10 年）

#### 全球专利公开趋势

下图所示为高性能轮胎结构类产品相关专利近 20 年的专利公开量，从图中可以看出，2014 年至 2014 年，高性能轮胎结构类相关专利公开量较为平稳，2017 年急剧增长至

88 件后急剧下降，随后保持平稳。

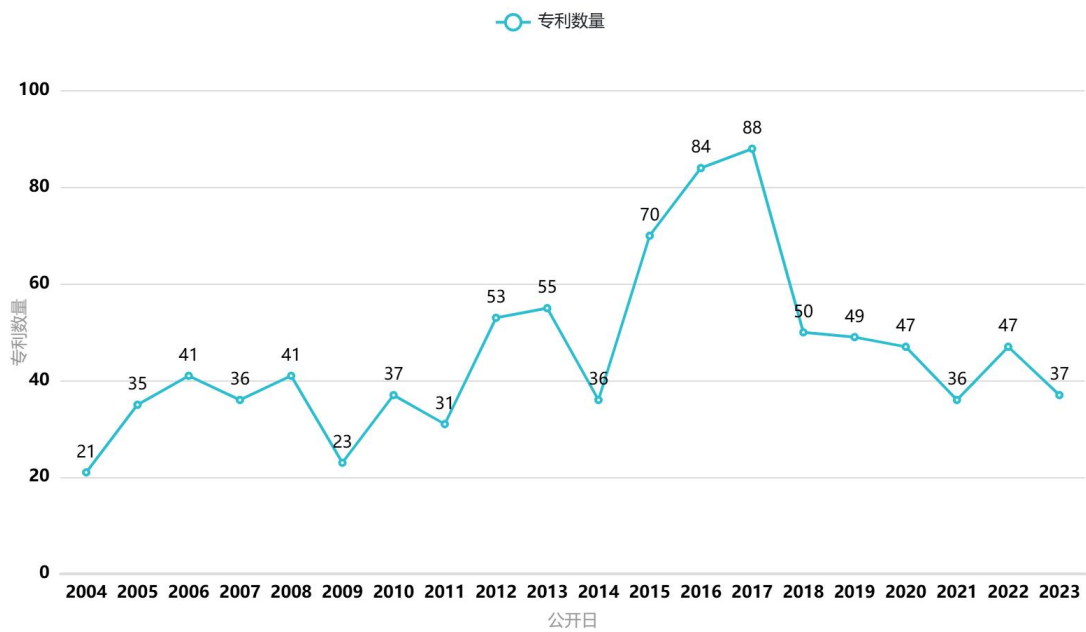


图 4-94 高性能轮胎结构类相关产品相关专利总体公开趋势图（近 20 年）

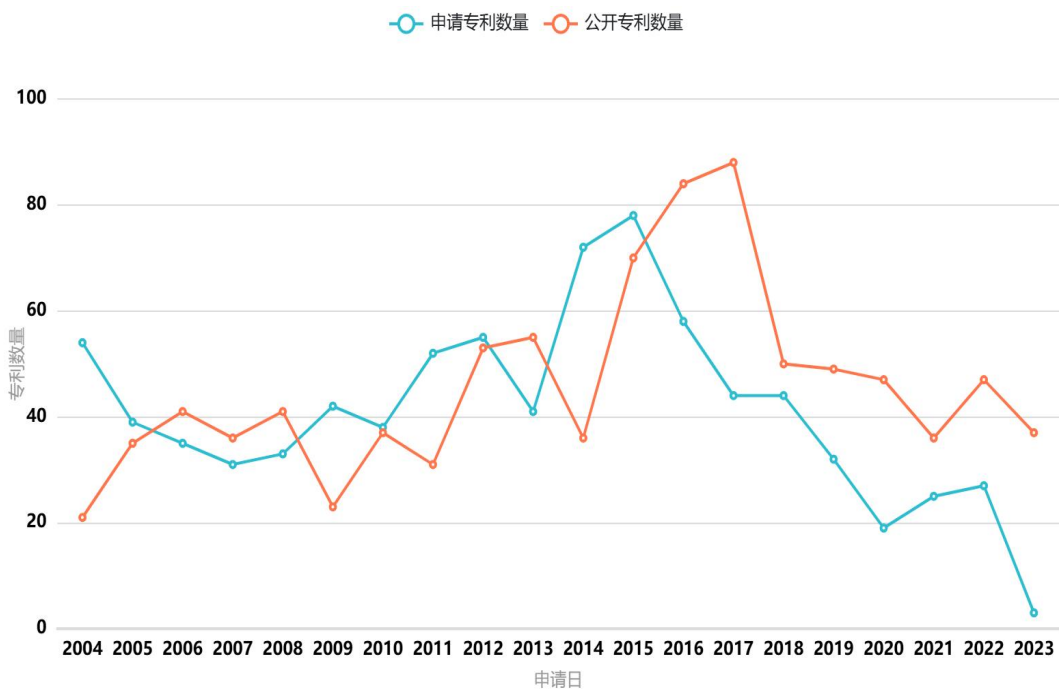


图 4-95 高性能轮胎产品结构类相关专利总体申请-公开趋势图（近 20 年）

上图所示为高性能轮胎配方类产品近 10 年的专利申请-公开量，从图中可以看出，高性能轮胎配方类产品专利的公开量较申请量有 2 年左右的延迟。实际上，其申请量和公开量具有相同的趋势。

### 授权趋势

从图中可以看出，自 2004 年起，高性能轮胎结构类相关专利授权量较为平稳，在 20 件左右，2017 年达到顶峰 38 件，说明该领域研发活动较为平稳。



图 4-96 高性能轮胎结构类产品专利授权趋势（近 20 年）

生命周期

下图所示为高性能轮胎结构类产品相关专利近 10 年的生命周期，从图中可以看出，自 2014 年起，高性能轮胎结构类产品相关专利申请人数逐年增加，但专利数量逐年降低，2018 年后申请人数量和申请数量均迅速回落。此图说明关于高性能轮胎结构类专利近几年处于下滑状态。

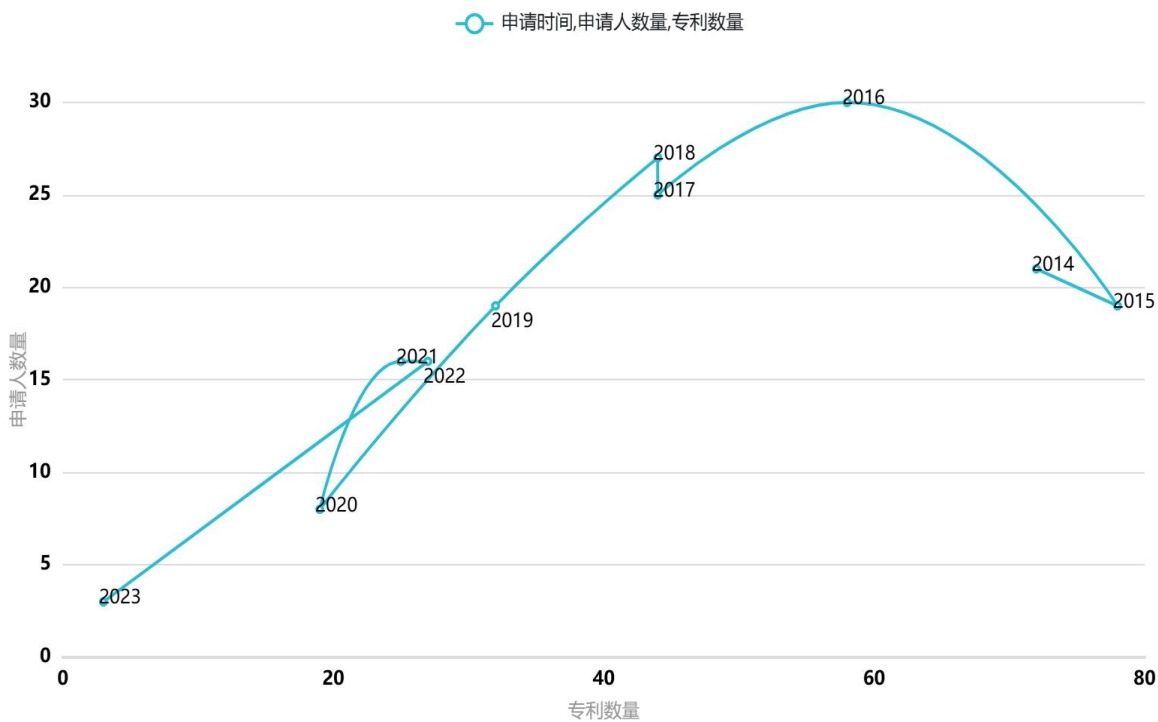


图 4-97 高性能轮胎结构类产品专利生命周期  
(近 10 年)

## 专利公开数量增长率

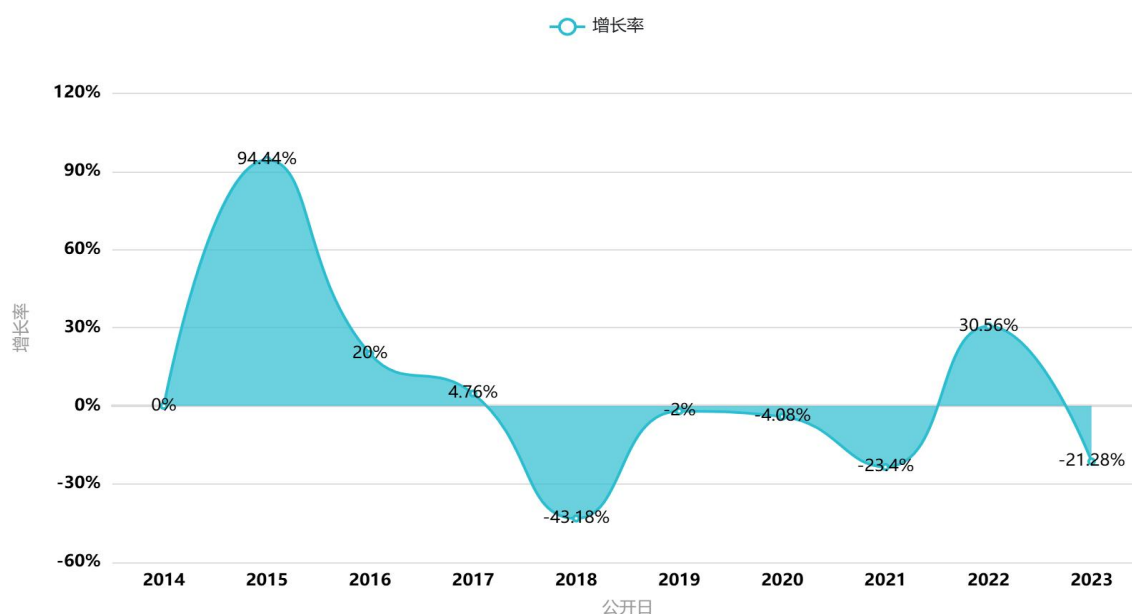


图 4-98 高性能轮胎结构类产品相关专利公开数量增长率  
(近 10 年)

上图所示为近 10 年高性能轮胎结构类产品的专利公开数量增长率，从图中可以看出，自 2014 年起，高性能轮胎产品相关专利公开增长率大部分呈现出负向增长的趋势。

## 技术功效趋势

下图所示为近 10 年高性能轮胎结构类产品的技术功效趋势，从图中可以看出，近年来高性能轮胎结构类产品相关专利技术功效主要集中在耐久性、耐磨性、耐热性、强度等方面，并未发现明显变化。



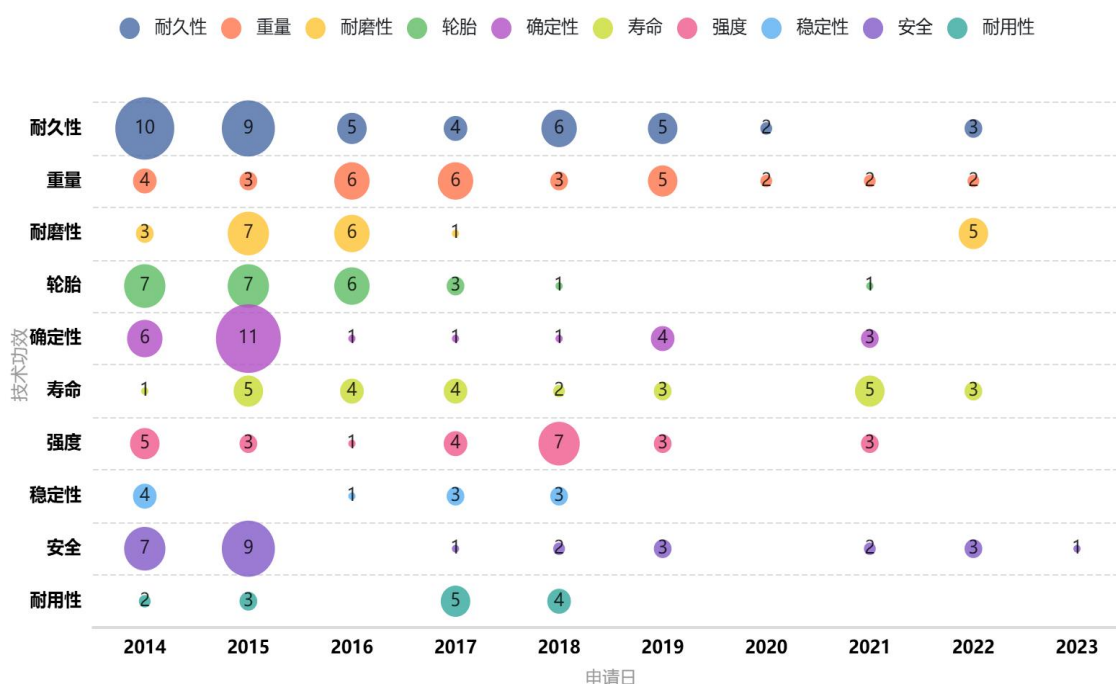


图 4-99 高性能轮胎结构类产品相关专利技术功效趋势图

## 技术构成

下图所示为高性能轮胎配方类产品相关专利的技术构成，从图中可以看出，高性能轮胎产品配方类相关专利技术大部分集中在轮胎、带出层和胎面等方面，其他部分涉及较少。实际上，文件中并未明确指出结构主要用于何种具体部位即归入轮胎中，可能是轮胎类结构占据绝对优势的主要原因。

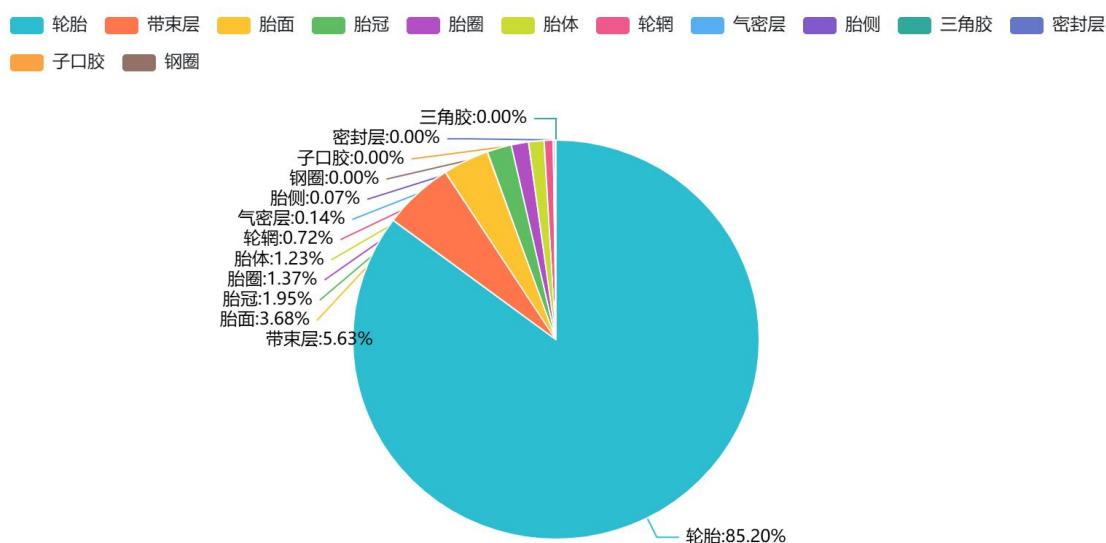


图 4-100 高性能轮胎结构类产品相关专利技术构成

### 技术申请趋势

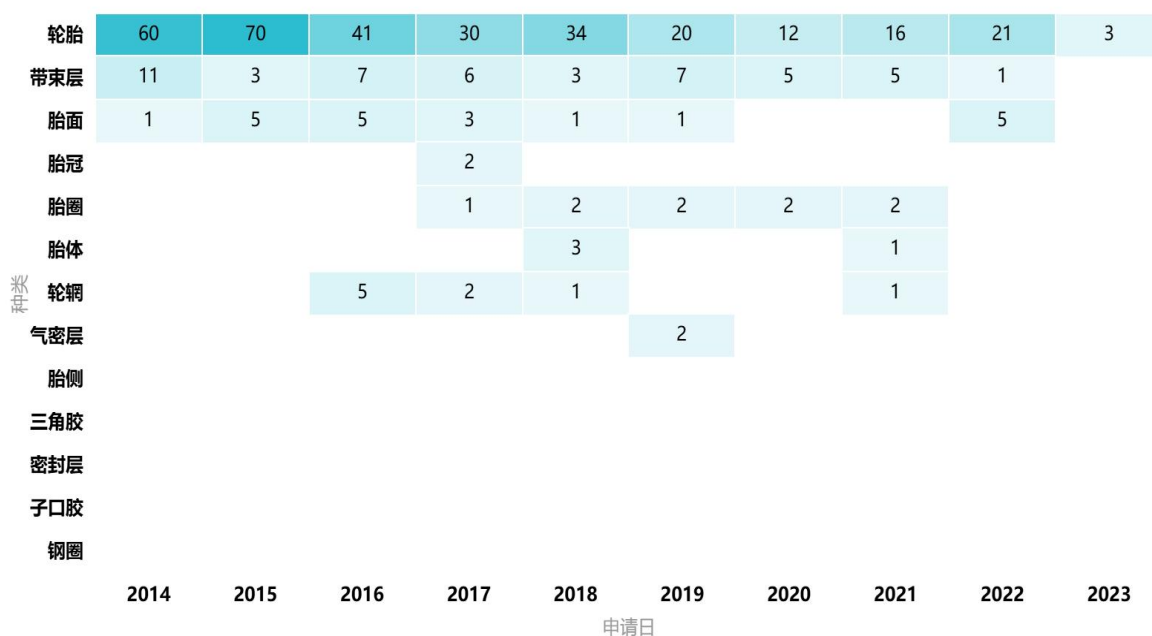


图 4-101 高性能轮胎结构类产品相关专利技术申请趋势

上图所示为高性能轮胎结构类产品相关专利的技术申请趋势，从图中可以看出，除了少数专利明确指出带束层和胎面的改进，大部分专利并未明确指出结构应用的具体部位。

### 技术公开趋势

下图所示为高性能轮胎结构类产品相关专利的技术公开趋势。

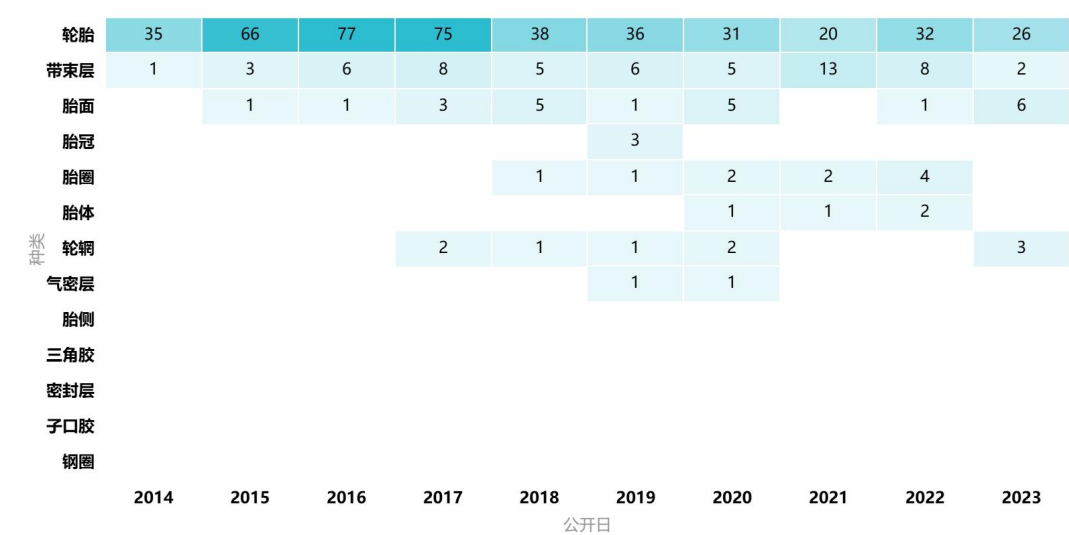


图 4-102 高性能轮胎结构类产品相关专利技术公开趋势

### 技术全球分布

下图所示为高性能轮胎结构类产品相关专利的技术全球分布。



图 4-103 高性能轮胎配方类产品相关专利技术全球分布

### 全球地域排名

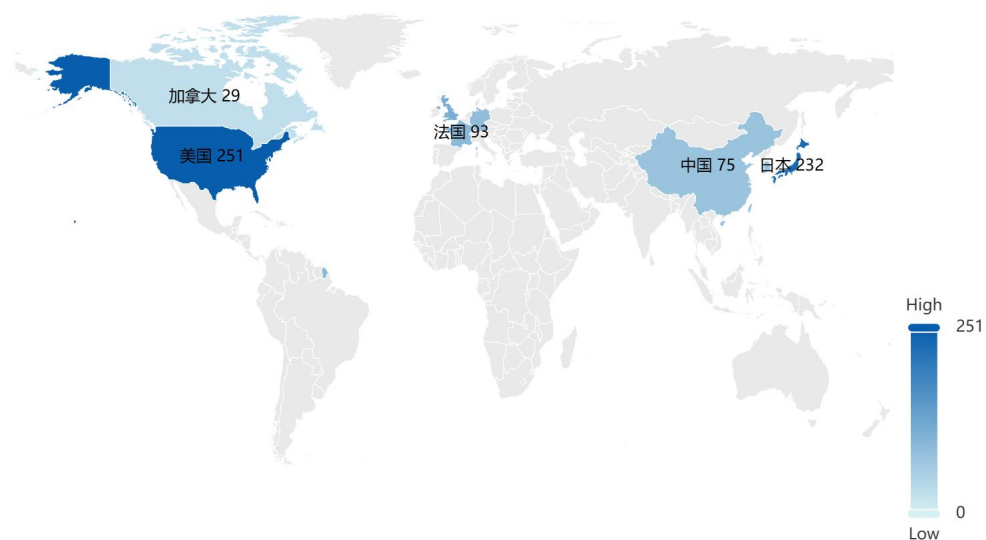


图 4-104 高性能轮胎结构类产品相关专利全球地域排名

上图所示为高性能轮胎结构类产品相关专利的全球地域排名，从图中可以看出，高性能轮胎结构类产品相关专利主要集中在美国、日本、法国和中国，加拿大也有部分申请。

全球申请趋势

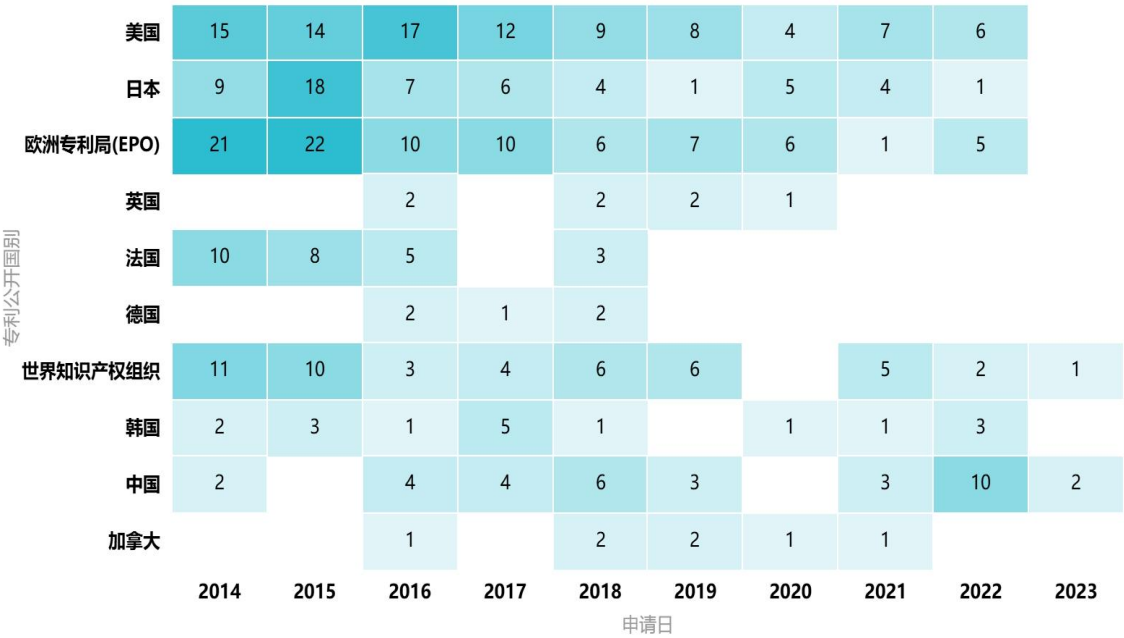


图 4-105 高性能轮胎结构类产品相关专利技术  
全球申请趋势

上图所示为高性能轮胎结构类产品相关专利的全球申请趋势。

全球公开趋势



图 4-106 高性能轮胎结构类产品相关专利技术全球公开趋势

上图所示为高性能轮胎结构类产品相关专利的全球公开趋势。

技术用途分布

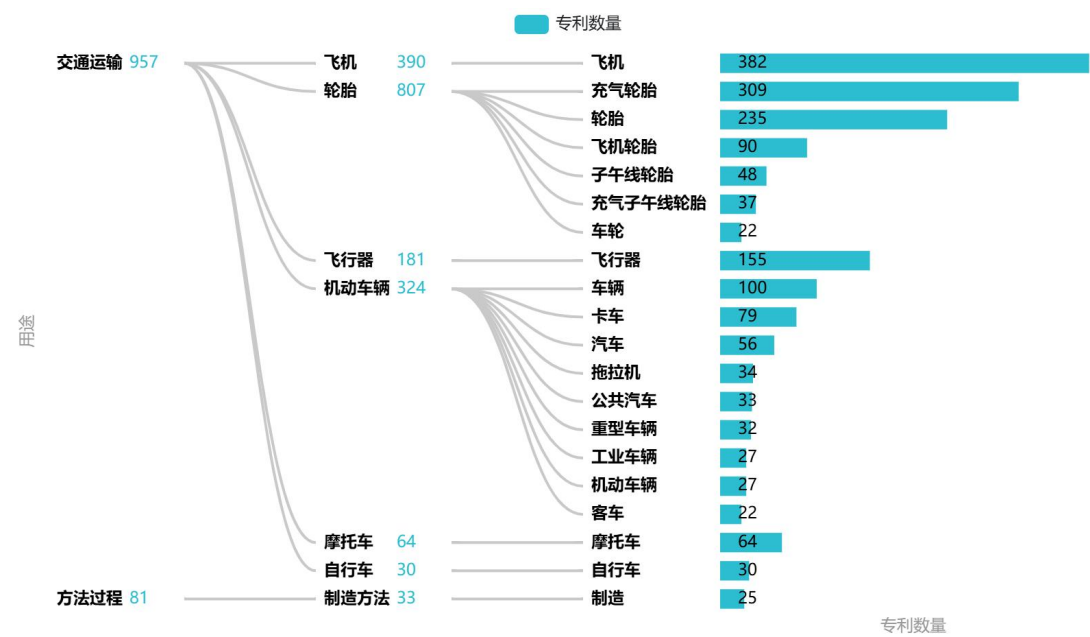


图 4-107 高性能轮胎结构类产品相关专利技术用途分布

技术用途趋势

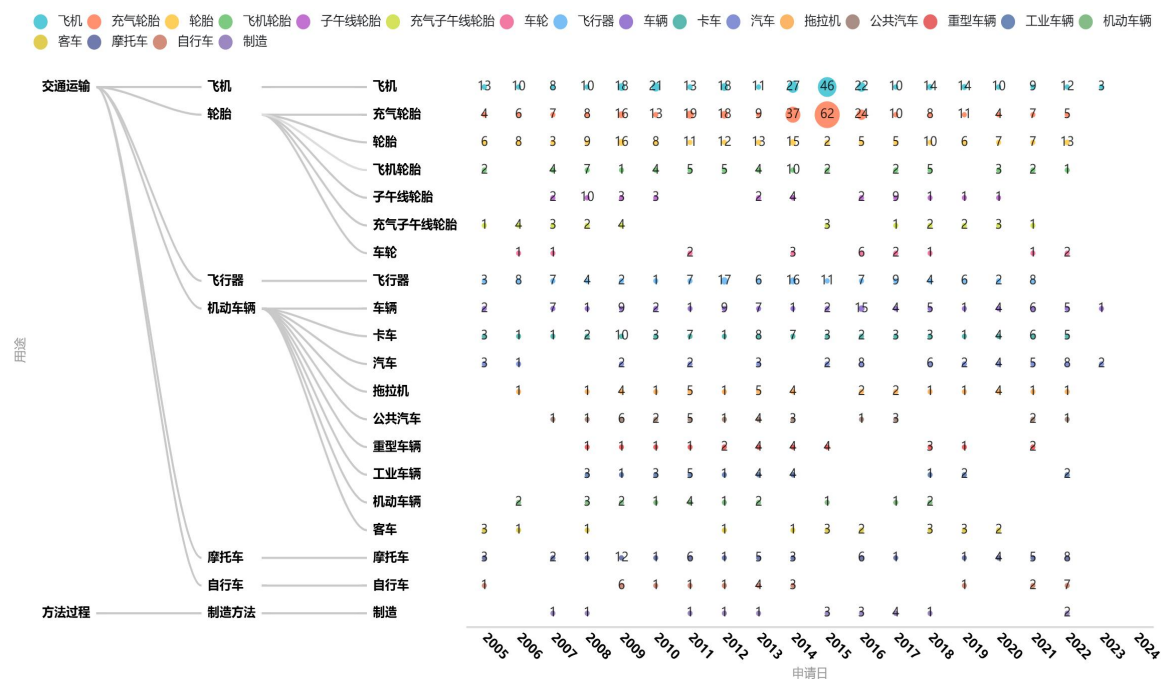


图 4-108 高性能轮胎结构类产品相关专利技术用途趋势

技术用途功效构成

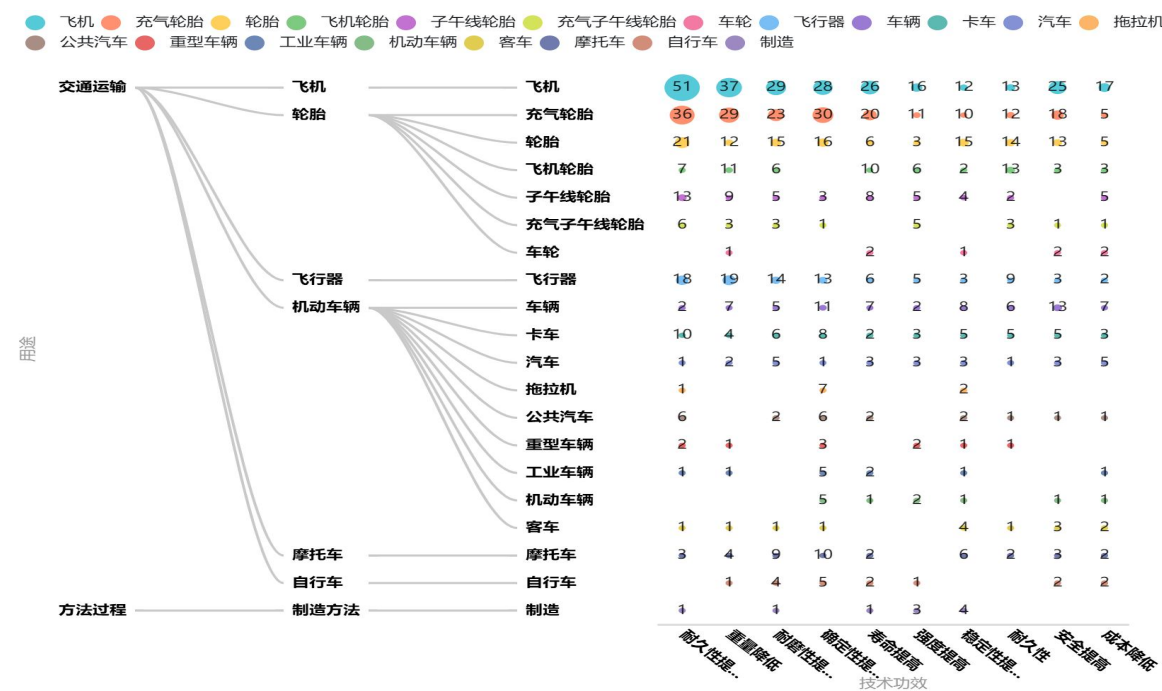


图 4-109 高性能轮胎结构类产品相关专利技术用途功效构成

技术用途地域分布

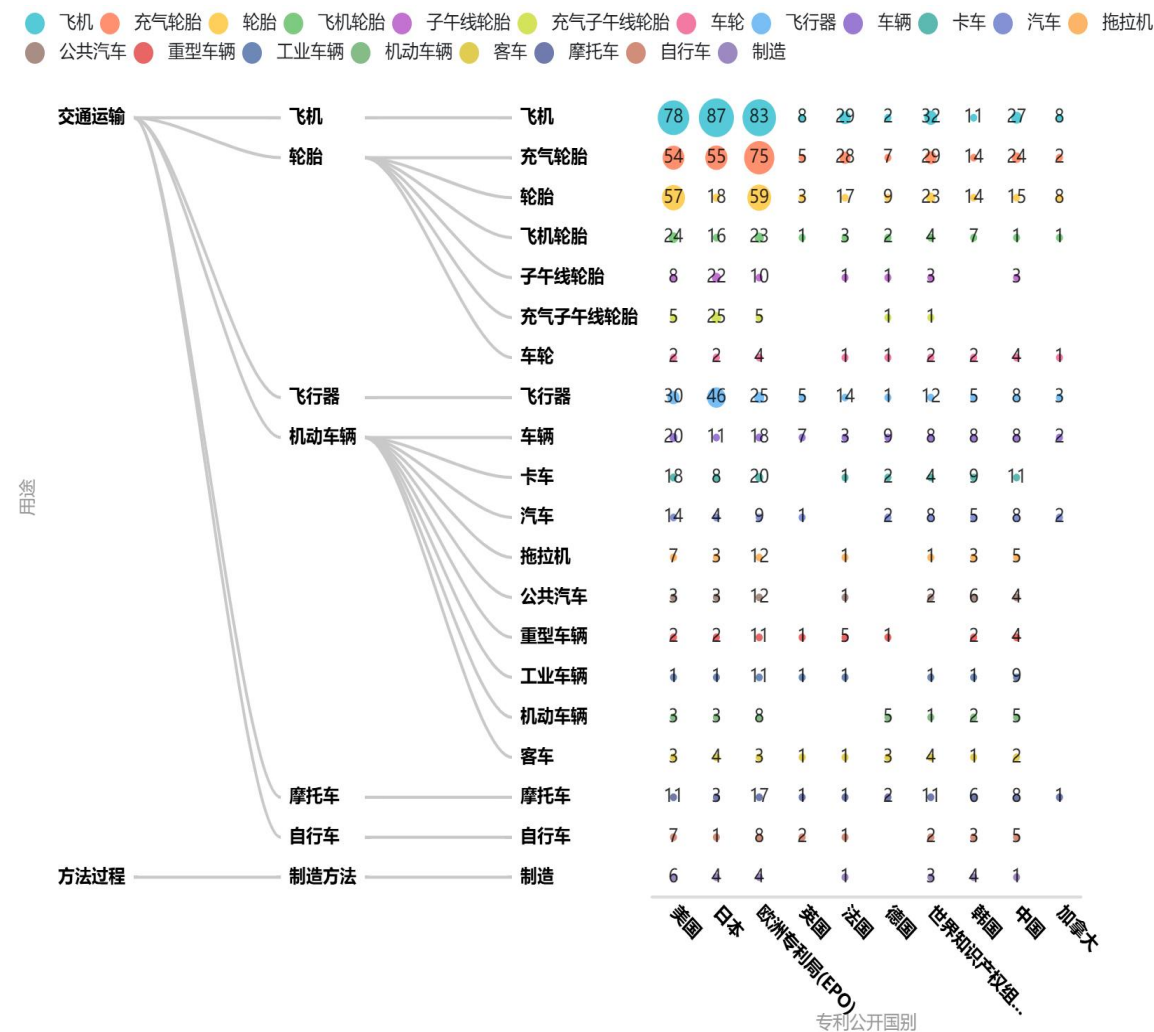


图 4-110 高性能轮胎结构类产品相关专利技术  
用途地域分布



技术用途专利有效性

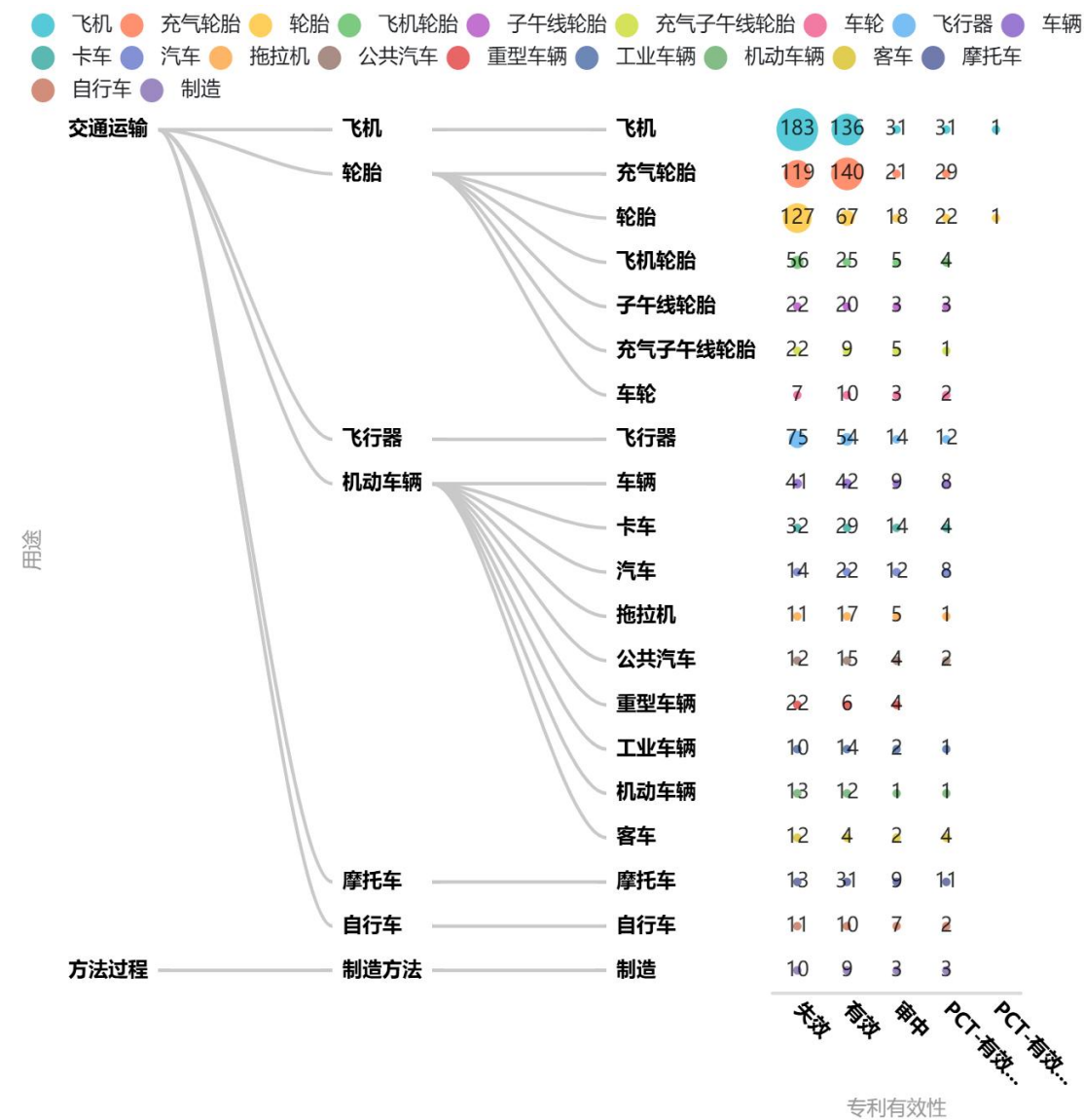


图 4-111 高性能轮胎结构类产品相关专利技术用途专利有效性

主要申请人技术用途

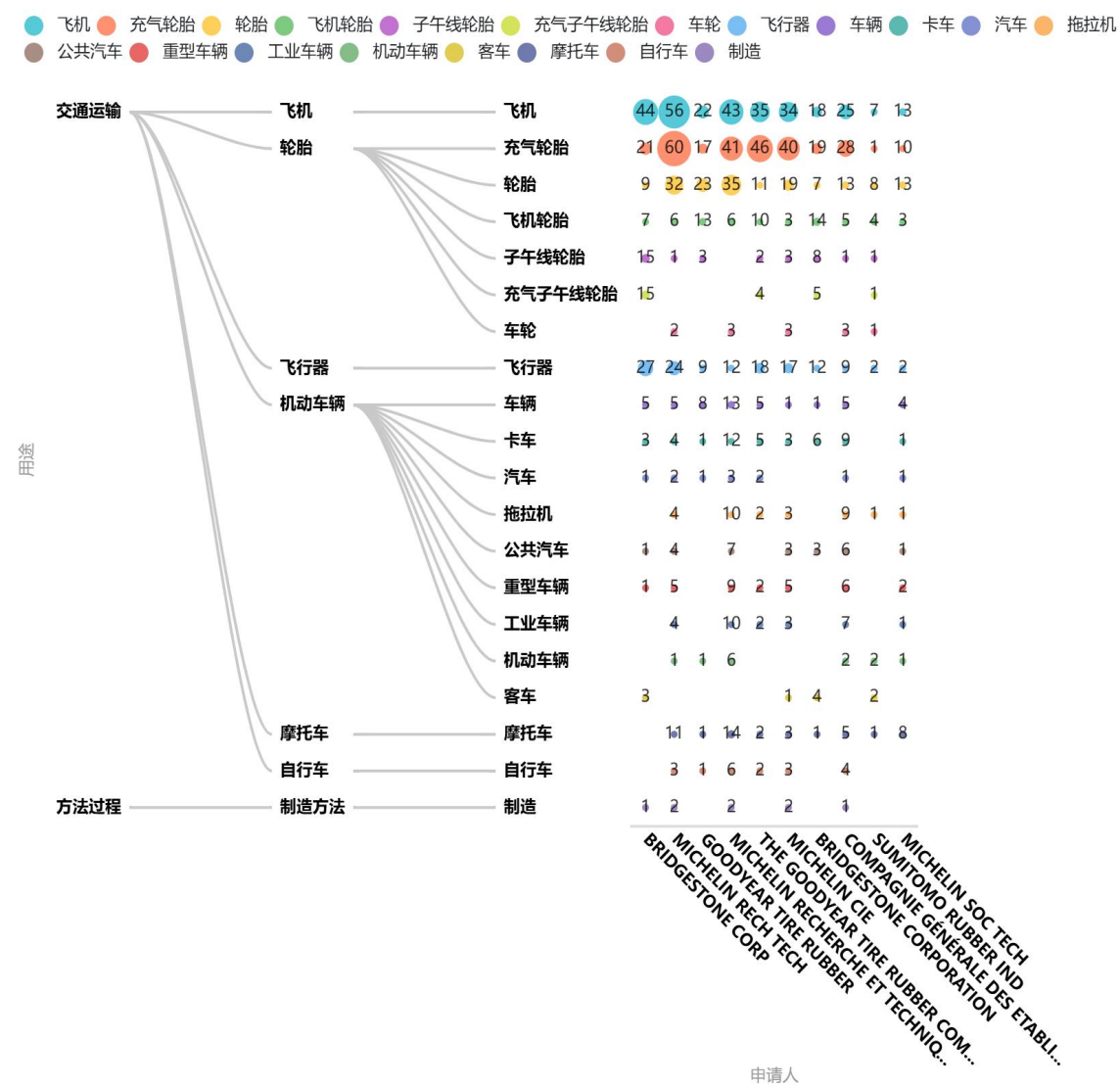


图 4-112 高性能轮胎结构类产品相关专利  
主要申请人技术用途

全球申请人排名

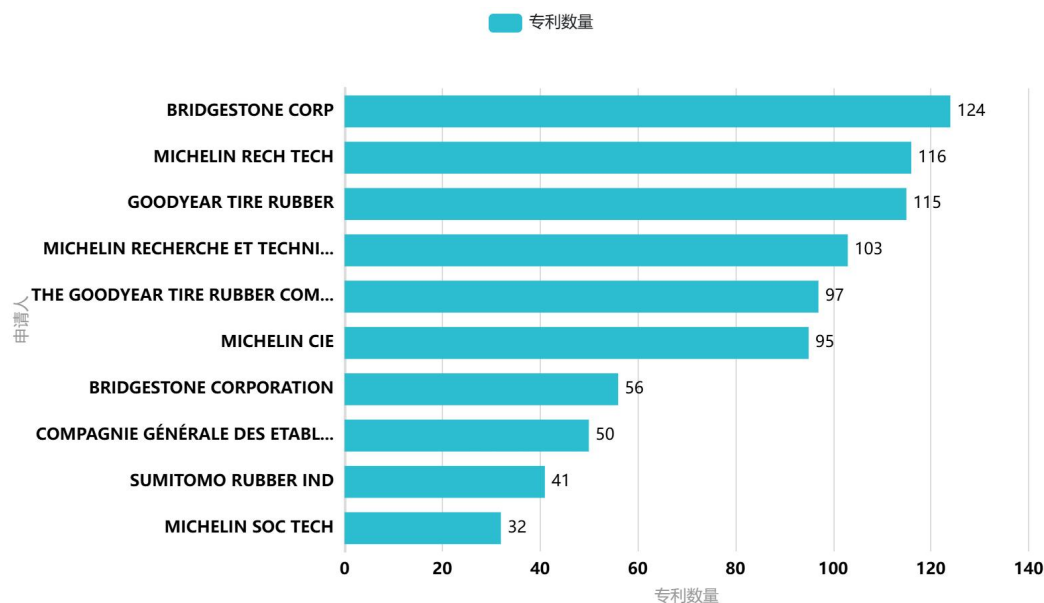


图 4-113 高性能轮胎结构类产品相关专利全球申请人排名

由上图可知，目前高性能轮胎配方类专利相关全球申请人前十均为外国申请人，合并后分别为普利司通、米其林、固特异、住友等。

4.2.7 三级分支结构类轮胎分析

申请趋势

下图所示为近 10 年轮胎产品相关专利的专利申请量，从图中可以看出，2014 年至 2015 年，轮胎产品相关专利申请量持续增长，但 2016 年后开始急转直下，自 2020 年后又

开始平稳上升，说明相关产品的研发热度开始复苏。2022 年~2023 年申请量较少的原因可能是受专利延迟公开的影响。

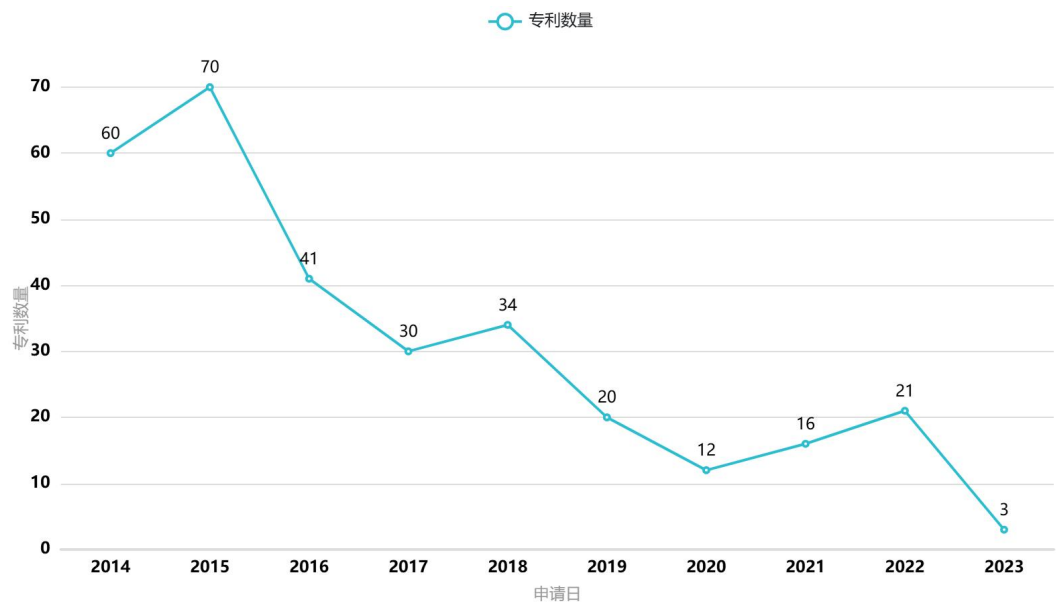


图 4-114 轮胎产品相关专利全球申请趋势

公开趋势

下图所示为轮胎产品相关专利近 10 年的专利公开量，从图中可以看出，2014 年至 2017 年，高性能轮胎配方类相关专利公开量较为急剧增长至平稳，2018 年急剧减少至 2021 年的 20 件后又开始平稳上升，直到 2022 年达到最高水平 32 件，说明关于轮胎产品的研究较为活跃。

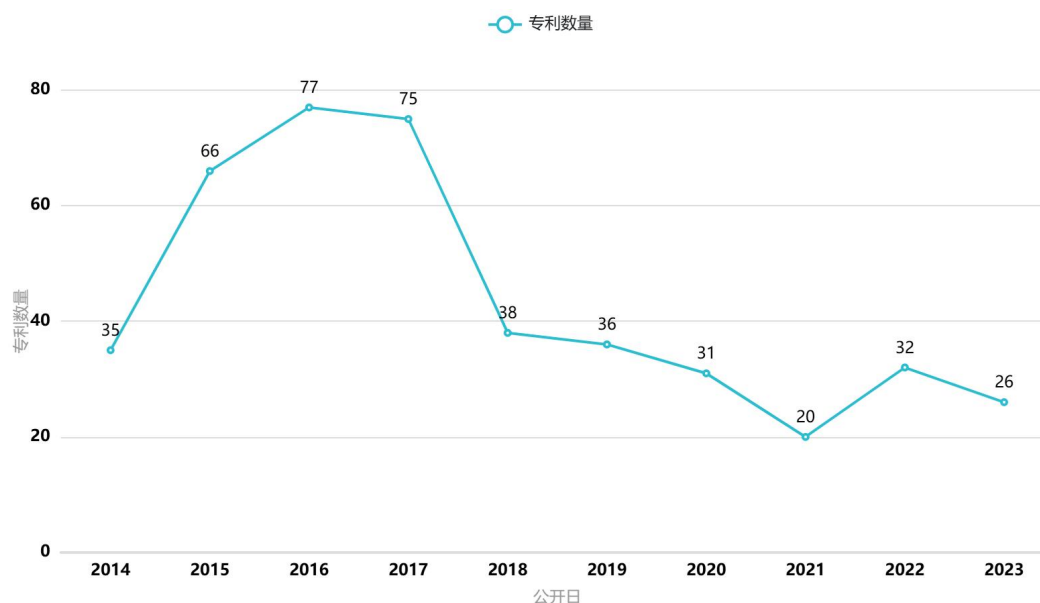


图 4-115 轮胎产品相关专利全球申请趋势

下图所示为轮胎产品近 10 年的专利申请-公开量，从图中可以看出，轮胎产品专利的公开量较申请量有 2 年左右的延迟。实际上，其申请量和公开量具有相同的趋势。

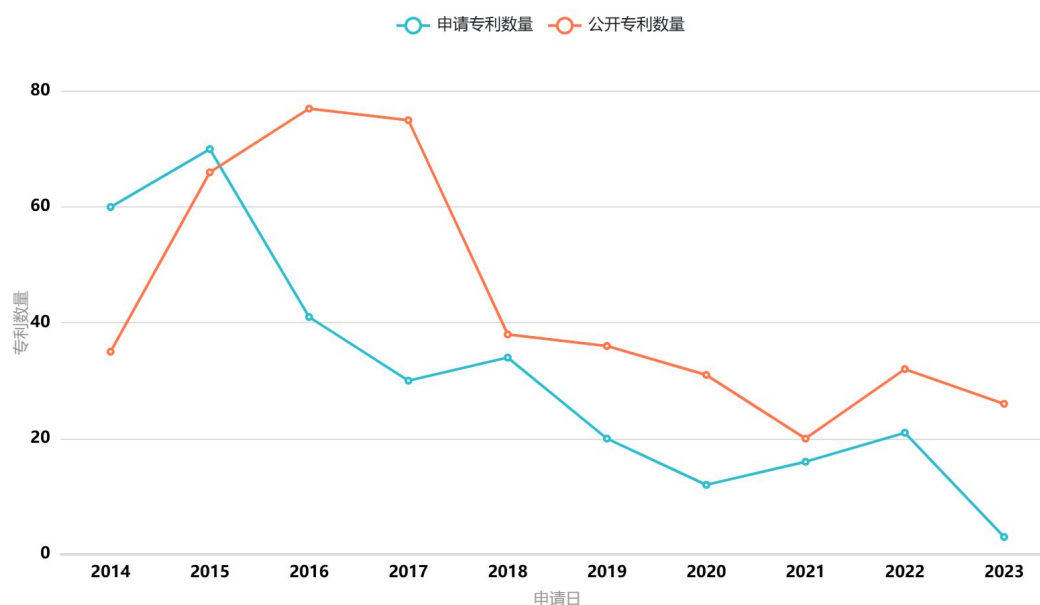


图 4-116 轮胎产品相关专利全球申请-公开趋势

授权趋势

从图中可以看出，自 2014 年起，轮胎产品相关专利授权量平稳上升至 2017 年的 32 件，之后开始逐年减少，但仍保持在 15 件左右，说明该领域研发活动较为活跃。

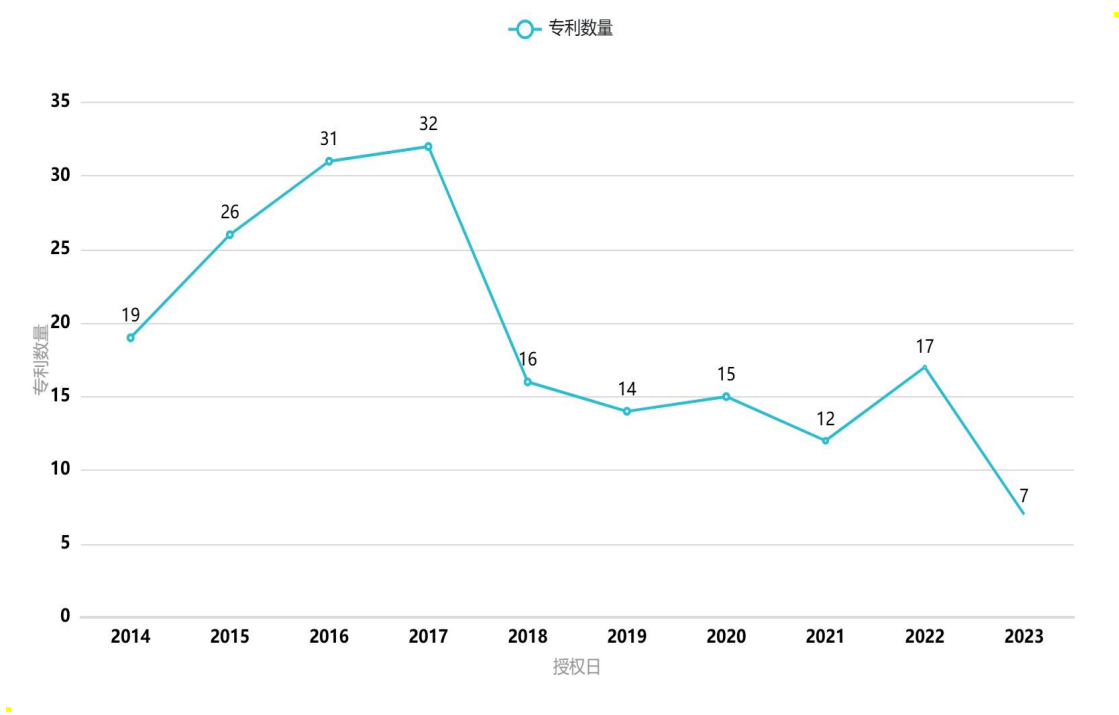


图 4-117 轮胎产品相关专利授权趋势

生命周期

下图所示为轮胎产品相关专利近 10 年的生命周期，从图中可以看出，自 2014 年起，轮胎产品相关专利申请人数量和专利数量均逐年降低，在 2021 年-2022 年略有回升，

但之后再度减少。此图说明关于轮胎产品的研发处于低迷状态。

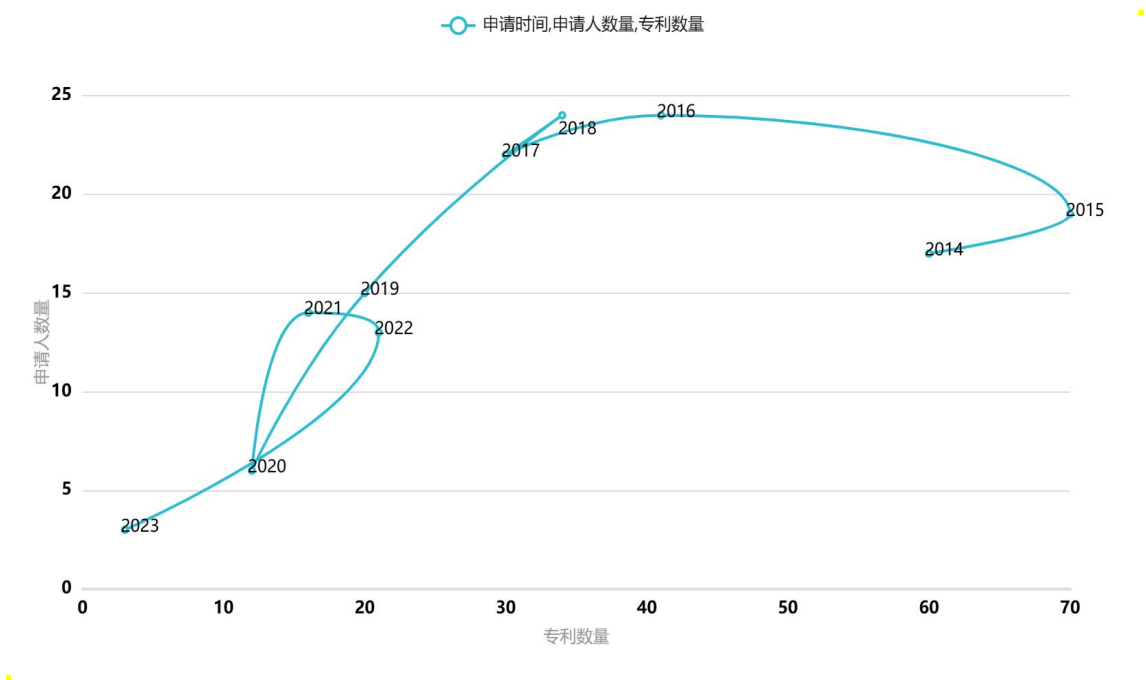


图 4-118 轮胎产品相关专利生命周期

公开数量增长率

下图所示为近 10 年轮胎产品的专利公开数量增长率，从图中可以看出，自 2014 年起，轮胎产品相关专利公开增长率较为震荡，呈现出正向增长和负向增长交叉的趋势，但整体上正向增长较多，说明目前轮胎产品相关专利处于较为发展阶段。

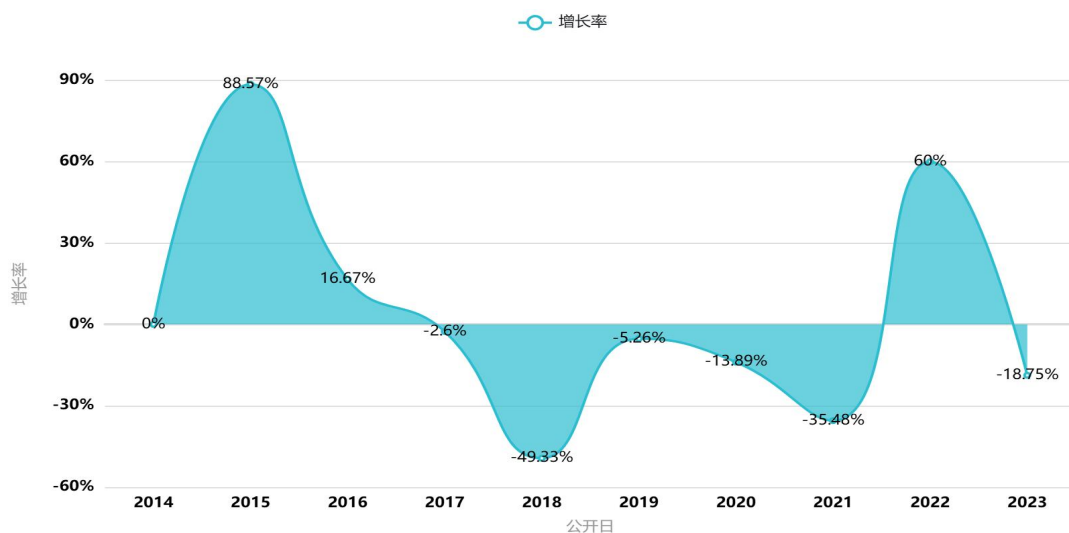


图 4-119 轮胎产品相关专利公开数量增长率

## 技术功效趋势

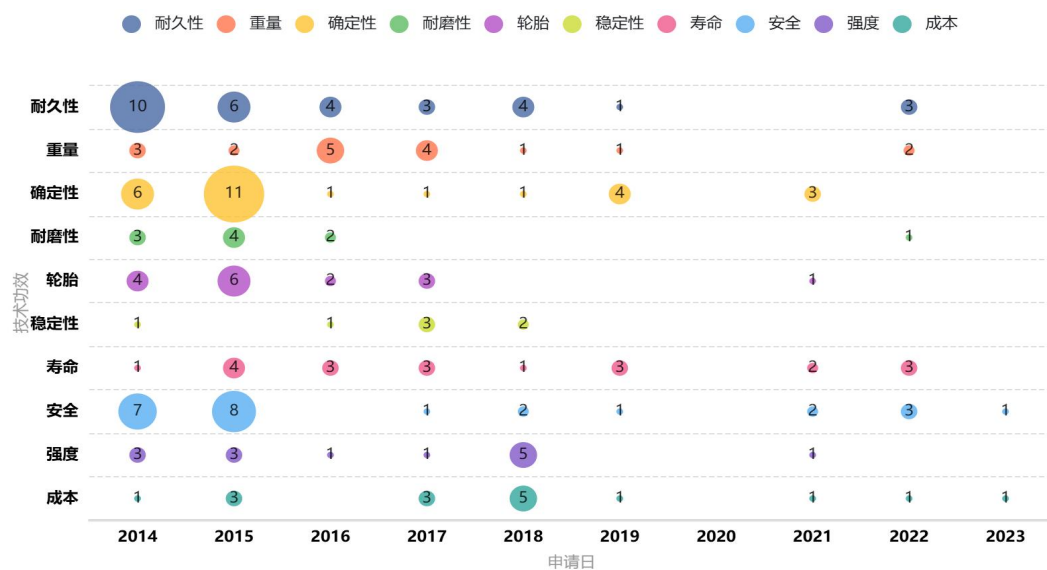


图 4-120 轮胎产品相关专利技术功效趋势

上图所示为近 10 年轮胎产品的技术功效趋势，从图中可以看出，近年来轮胎产品相关专利技术功效主要集中在耐久性、寿命、安全等方面，并未发现明显变化。



技术构成

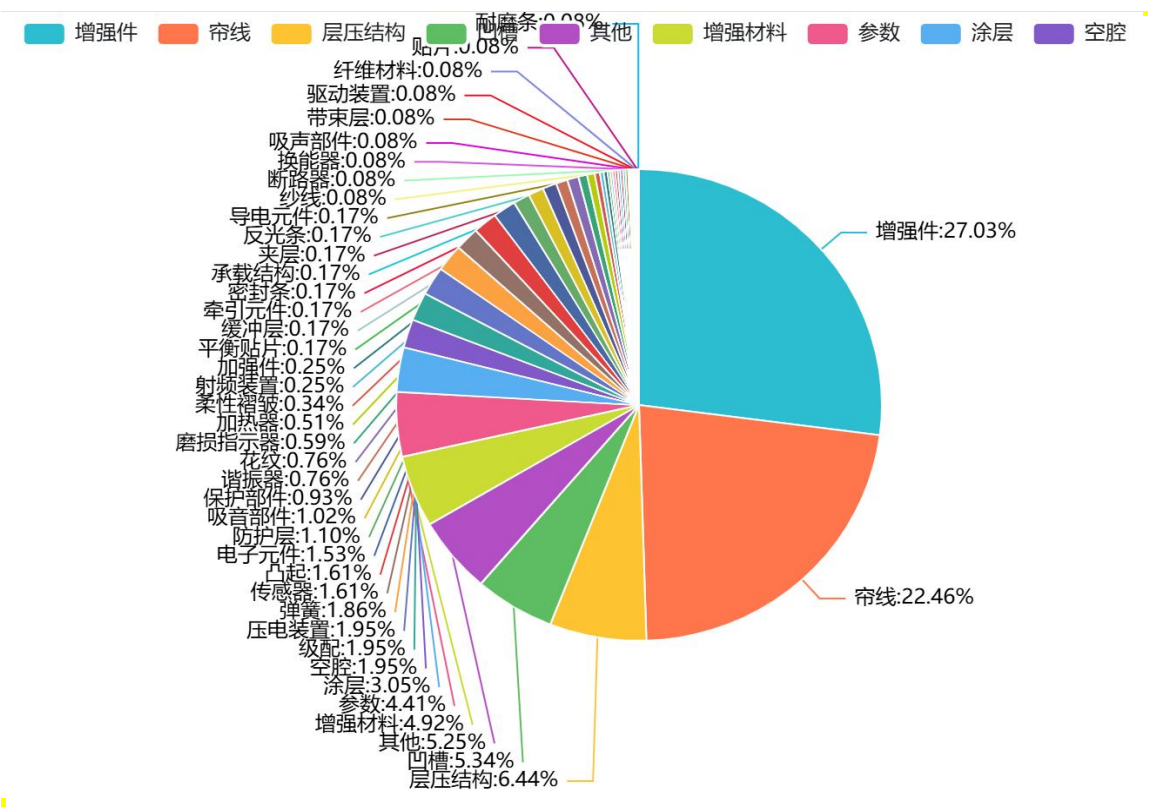


图 4-121 轮胎产品相关专利技术构成

上图所示为轮胎产品相关专利的技术构成，从图中可以看出，轮胎产品相关专利技术大部分集中在增强件、帘线等方面，其他部分涉及较少。实际上，文件中并未明确指出配方主要用于何种具体部位即归入轮胎中，可能是轮胎类配方占据绝对优势的主要原因。

全球地域排名

下图所示为轮胎产品相关专利的全球地域排名，从图中可以看出，轮胎产品相关专利主要集中在美国、中国、法国和日本，巴西也有部分申请。

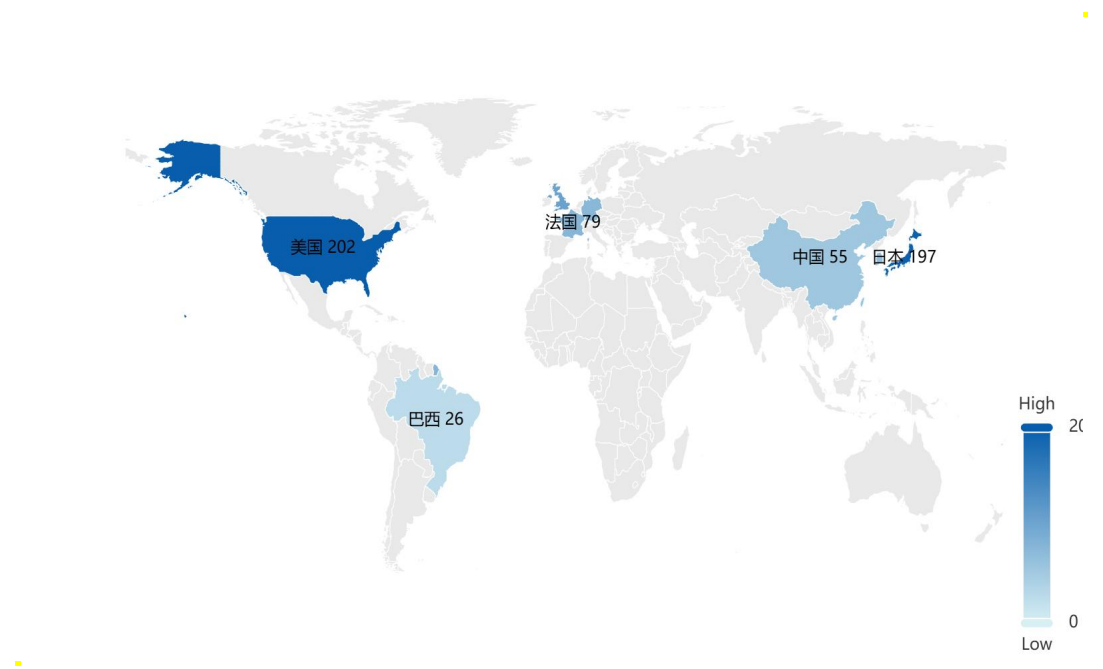


图 4-122 轮胎产品相关专利全球地域排名

主要申请人

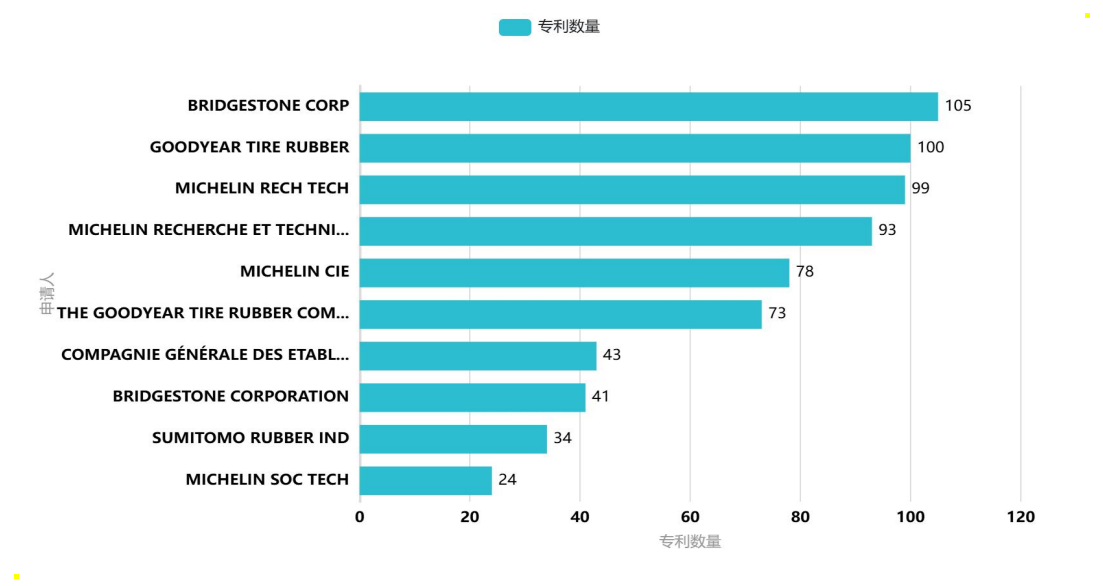


图 4-123 轮胎产品相关专利主要申请人

### 主要申请人技术用途

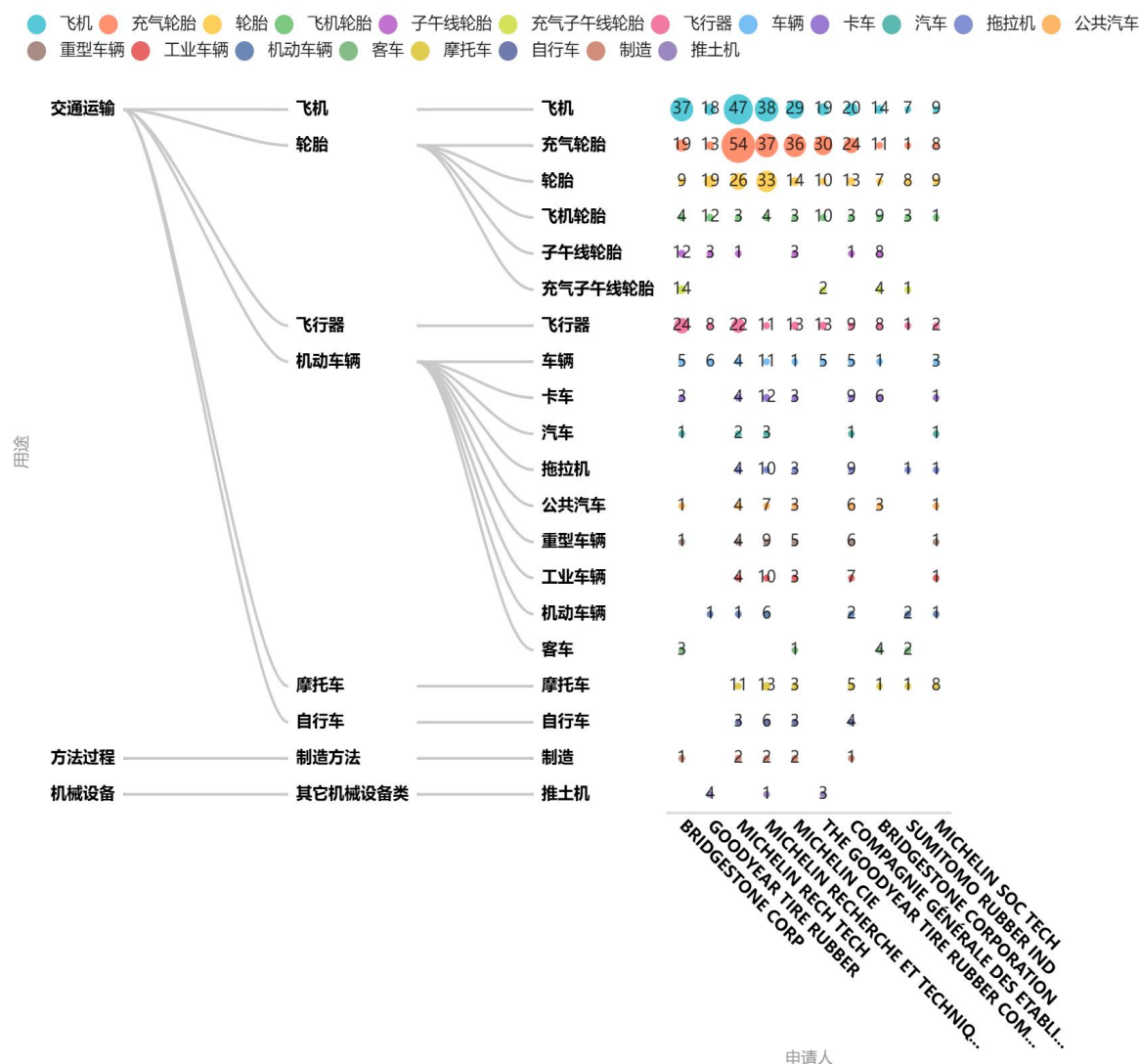


图 4-124 轮胎产品相关专利技术构成

#### 4.2.8 二级分支装置类相关专利申请趋势分析

## 全球专利申请趋势

下图所示为近 10 年高性能轮胎装置类相关专利的专利申请量。

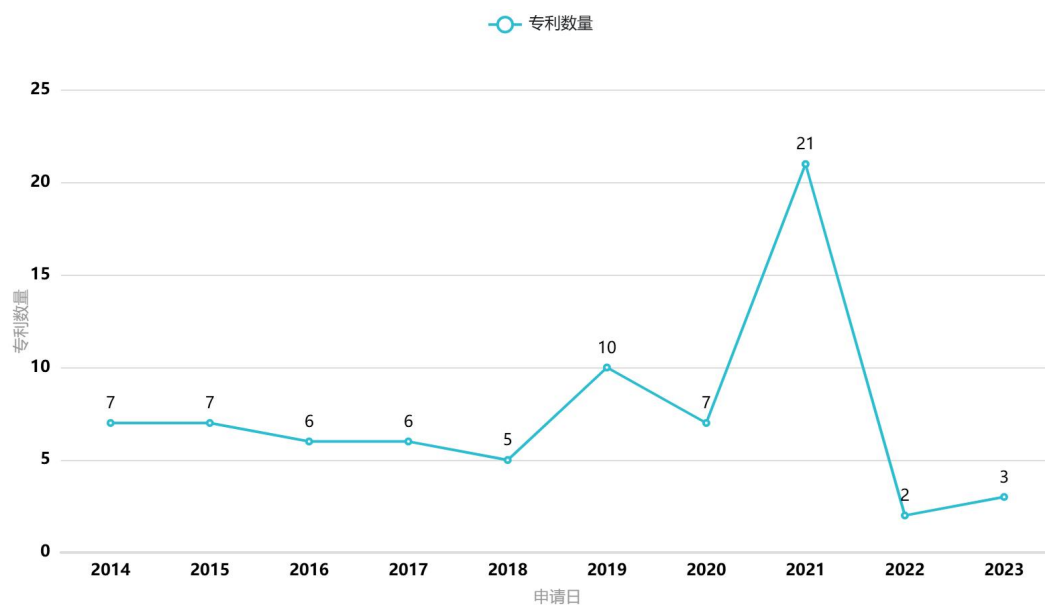


图 4-125 高性能轮胎装置类相关专利总体申请趋势图（近 10 年）

### 全球专利公开趋势

下图所示为高性能轮胎装置类产品相关专利近 10 年的专利公开量。

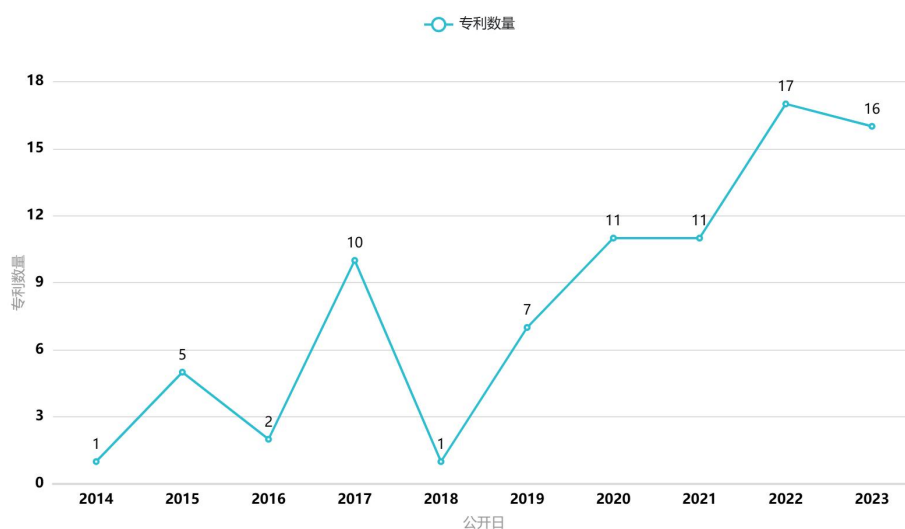


图 4-126 高性能轮胎装置类相关产品相关专利总体公开趋势图（近 10 年）

下图所示为高性能轮胎装置类产品近 10 年的专利申请-公开量，从图中可以看出，高性能轮胎装置类产品专利的公开量较申请量有 2 年左右的延迟。实际上，其申请量和公开量具有相同的趋势。

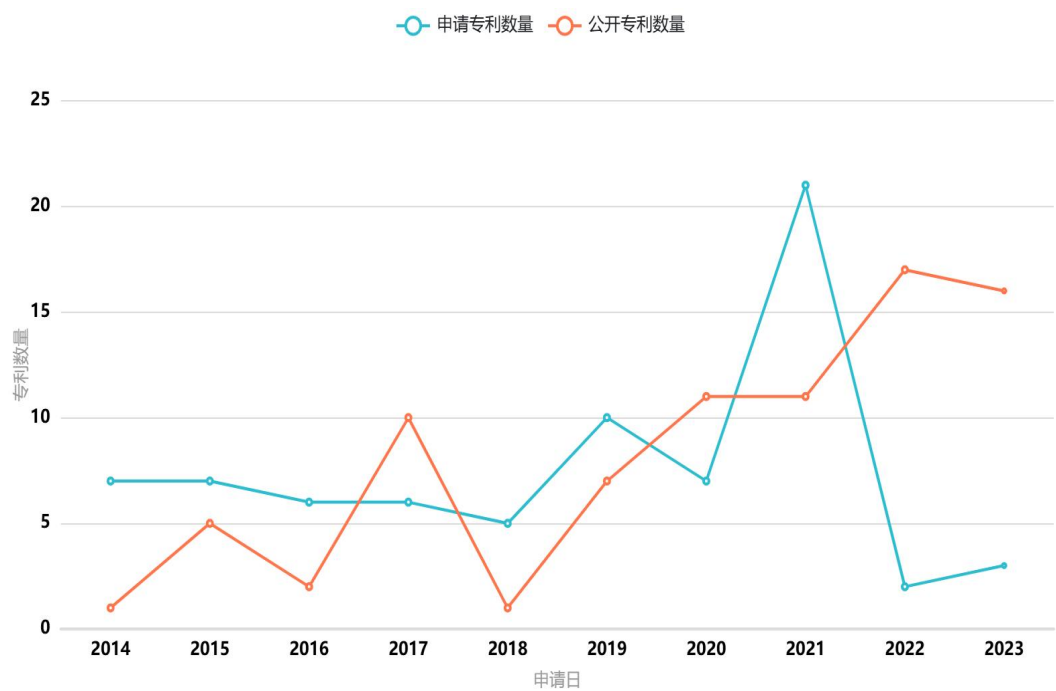


图 4-127 高性能轮胎产品装置类相关专利总体申请

### 公开趋势图（近 20 年）

#### 授权趋势

从图中可以看出，自 2014 年起，高性能轮胎装置类相关专利授权量较为平稳。

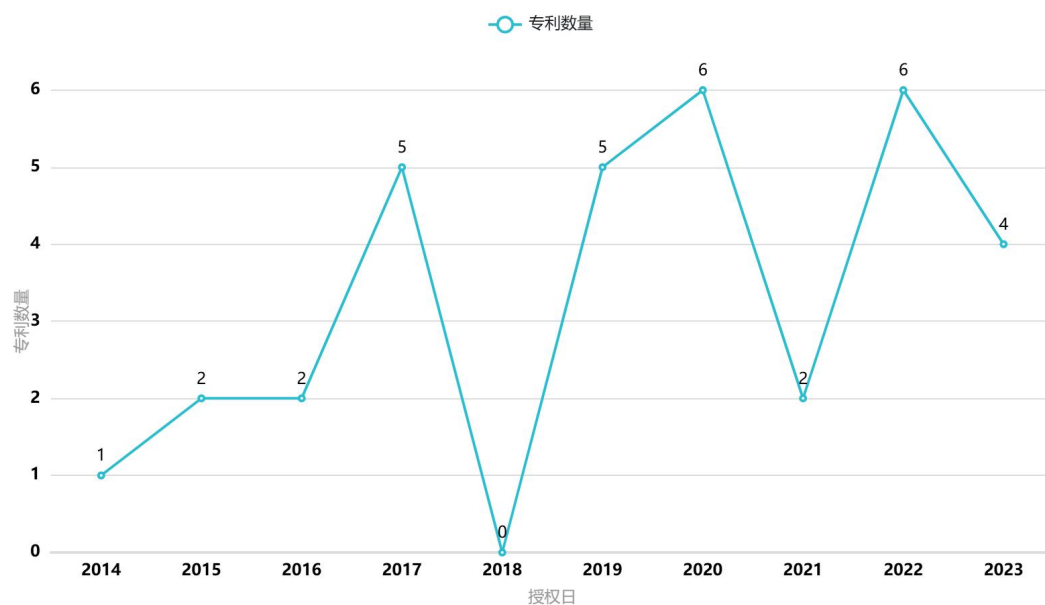


图 4-128 高性能轮胎装置类产品专利授权趋势（近 20 年）

### 生命周期

下图所示为高性能轮胎装置类产品相关专利近 10 年的生命周期。

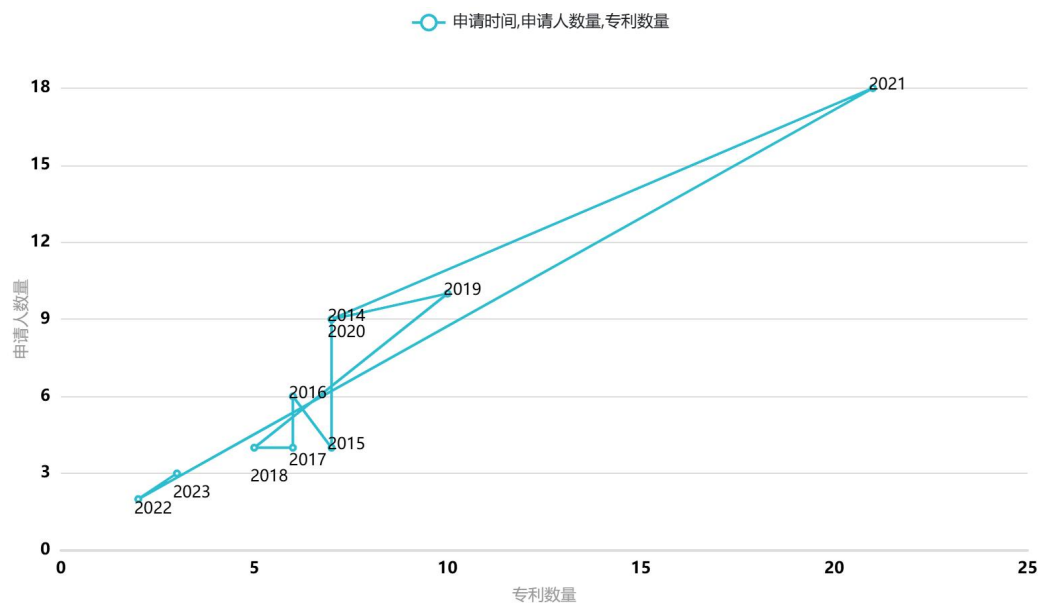


图 4-129 高性能轮胎装置类产品专利生命周期（近 10 年）

专利公开数量增长率

下图所示为近 10 年高性能轮胎结构类产品的专利公开数量增长率。

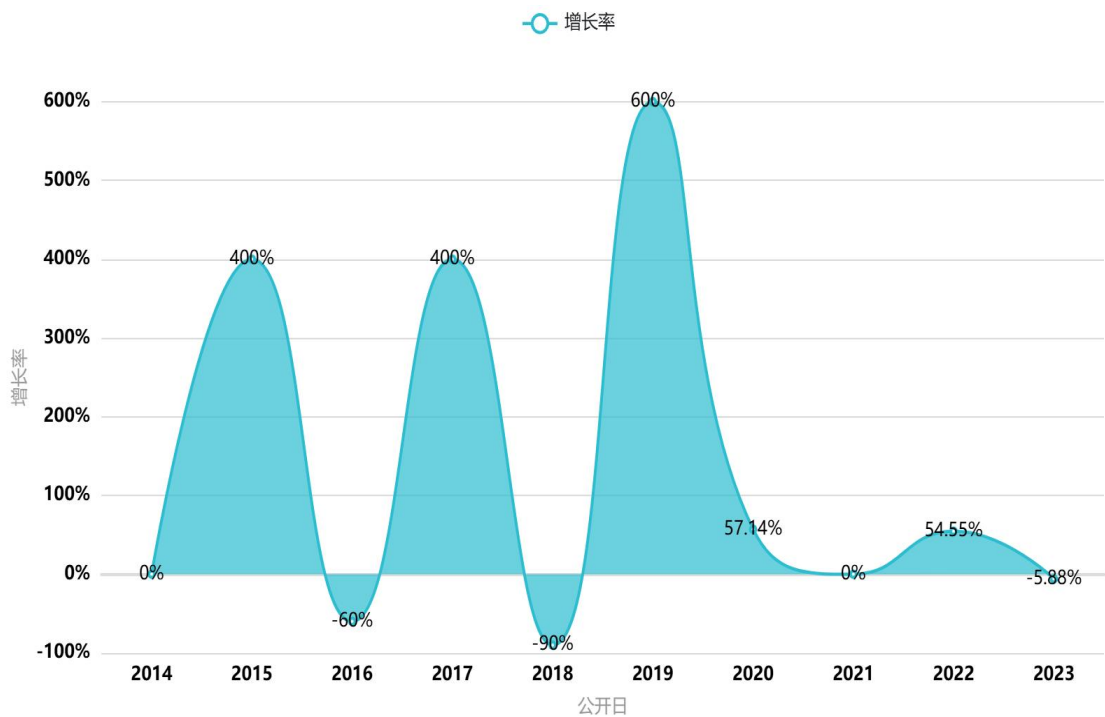


图 4-130 高性能轮胎装置类产品相关专利公开数量增长率  
(近 10 年)

技术功效趋势

下图所示为近 10 年高性能轮胎装置类产品的技术功效趋势。

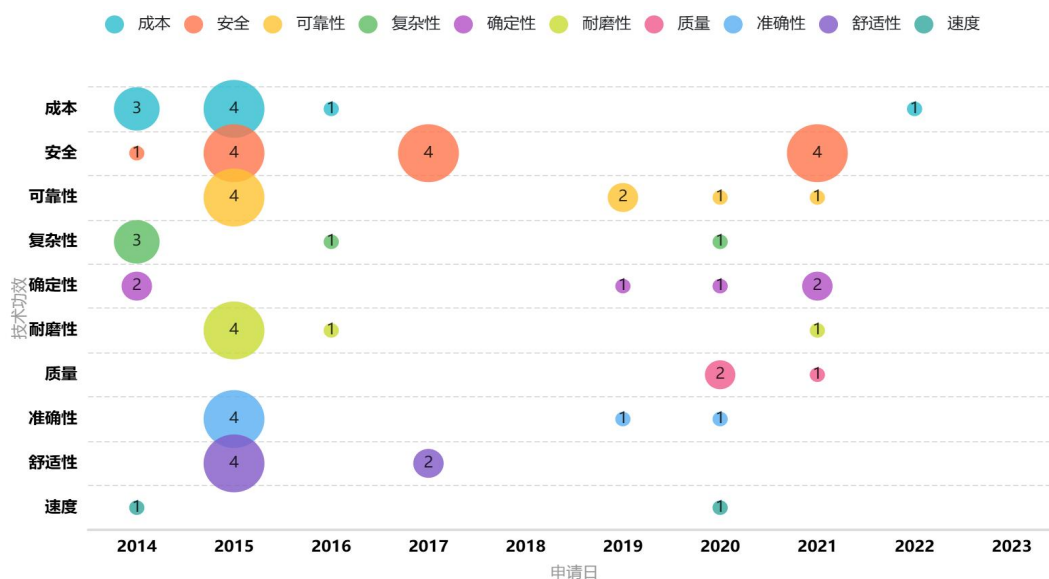


图 4-131 高性能轮胎装置类产品相关专利技术功效趋势图

## 技术构成

下图所示为高性能轮胎装置类产品相关专利的技术构成，从图中可以看出，高性能轮胎产品装置类相关专利技术大部分集中在检测装置方面，其他部分涉及较少。

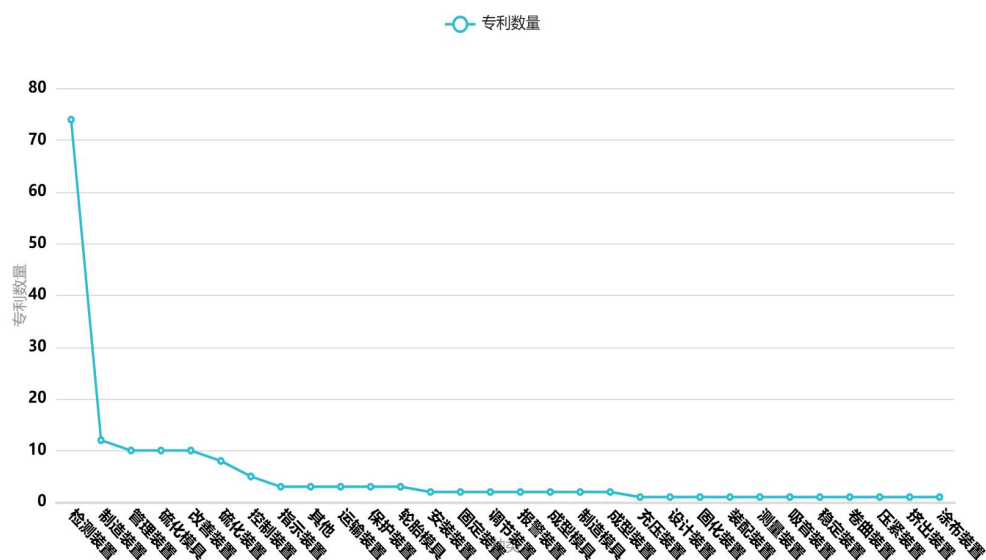


图 4-132 高性能轮胎装置类产品相关专利技术构成



高性能轮胎装置类产品相关专利的技术全球分布

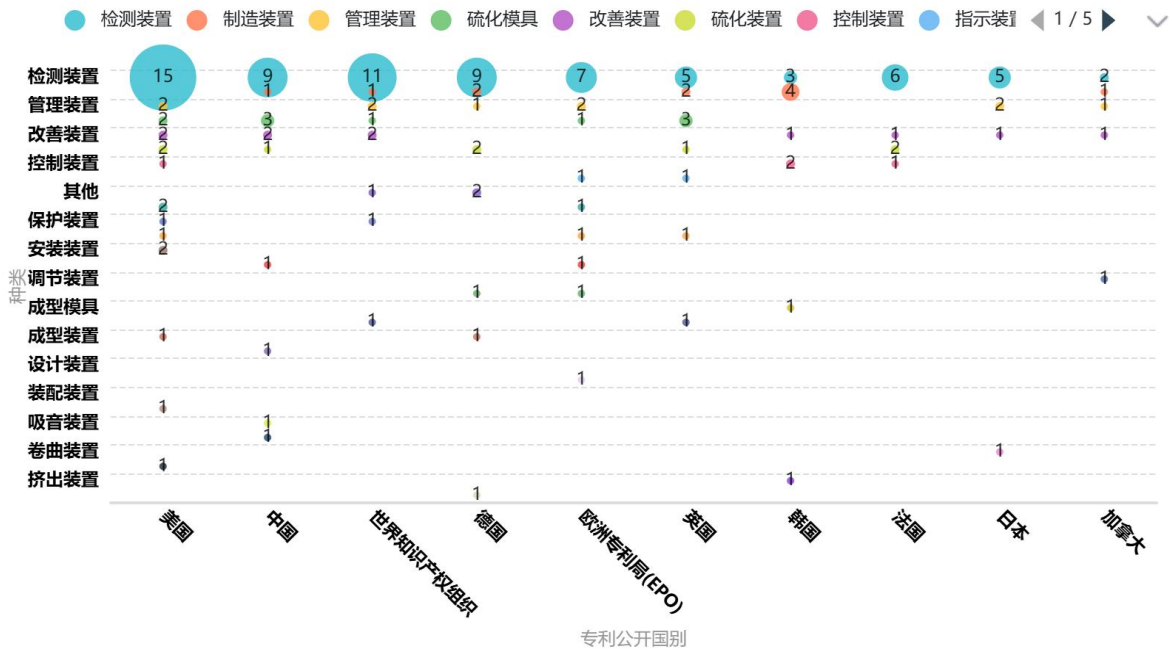


图 4-133 高性能轮胎装置类产品相关专利技术全球分布

高性能轮胎装置类产品相关专利全球地域排名

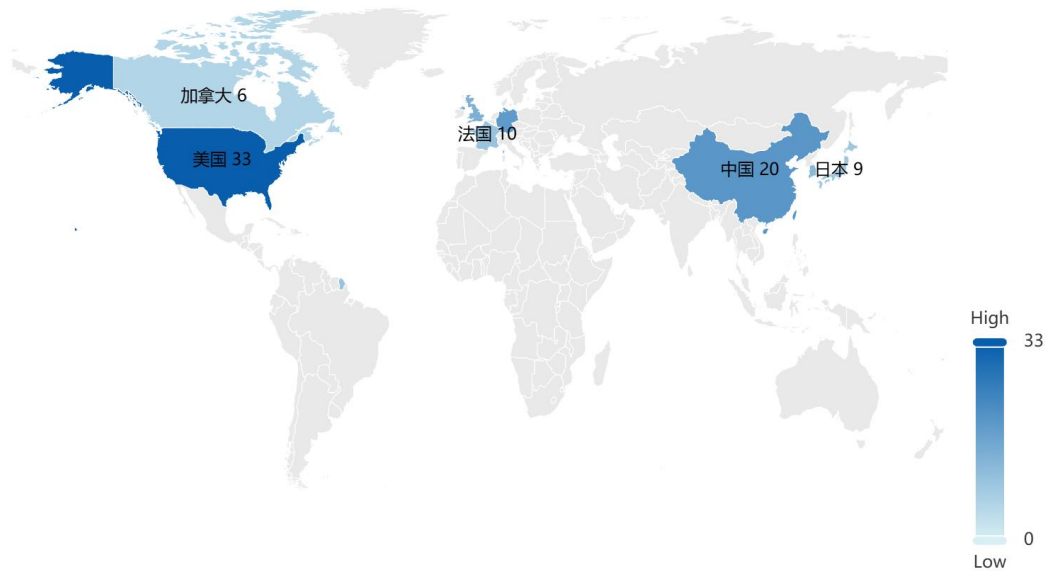


图 4-134 高性能轮胎装置类产品相关专利全球地域排名

全球申请人排名

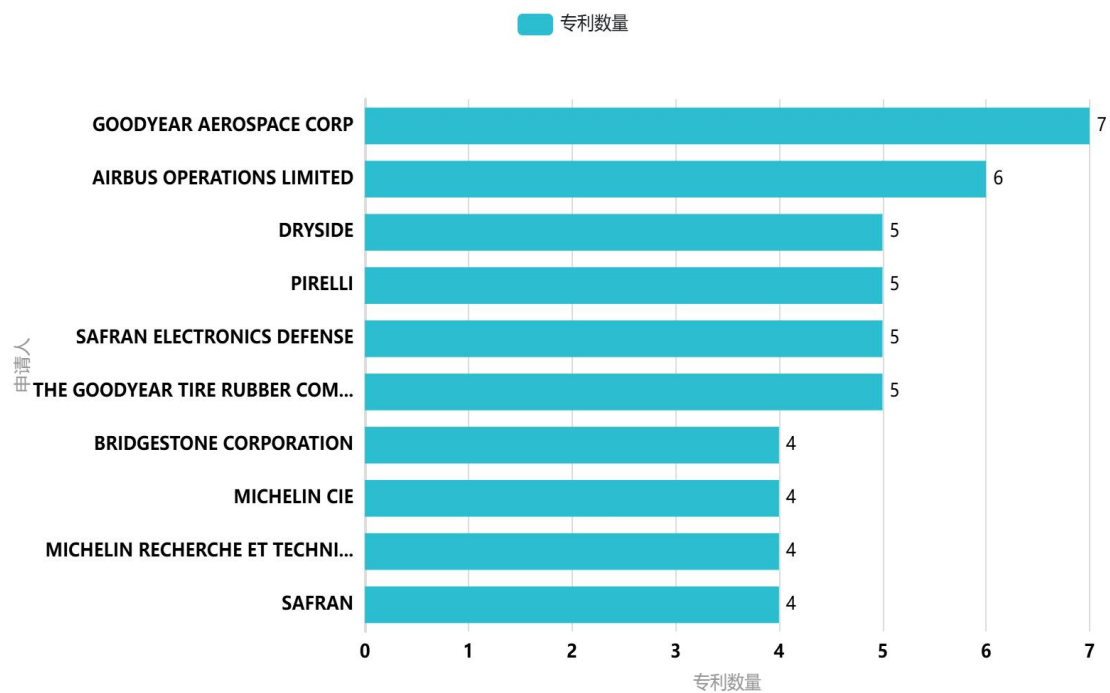


图 4-135 高性能轮胎装置类产品相关专利全球申请人排名

由上图可知，目前高性能轮胎装置类专利相关全球申请人前十均为外国申请人，合并后分别为固特异、普利司通、米其林等。

4.2.9 一级分支方法类相关专利申请趋势分析

全球专利申请趋势

下图所示为近 10 年高性能轮胎方法类相关专利的专利申请量。

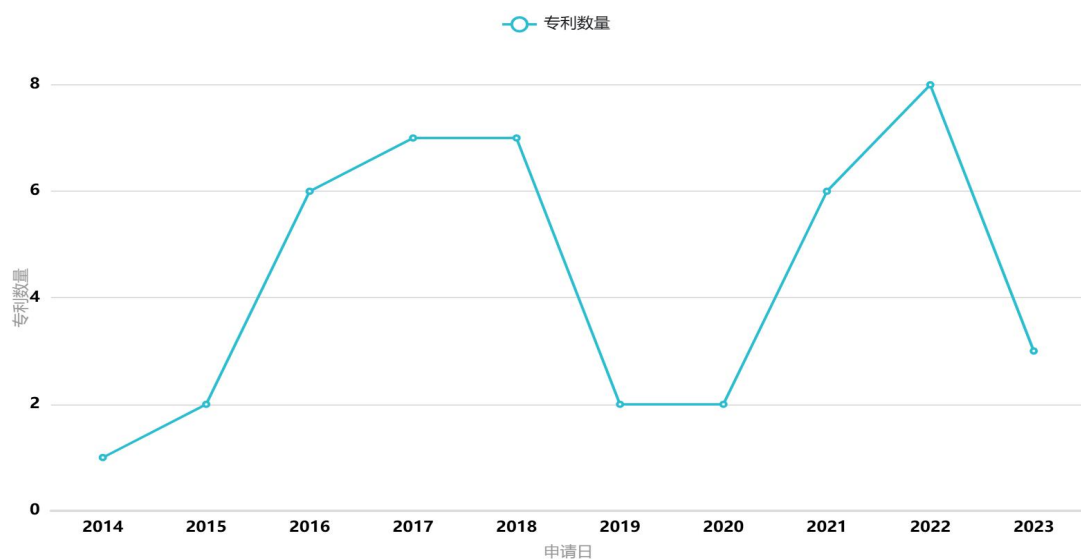


图 4-136 高性能轮胎方法类相关专利总体申请趋势图（近 10 年）

### 全球专利公开趋势

下图所示为高性能轮胎方法类相关专利近 10 年的专利公开量。

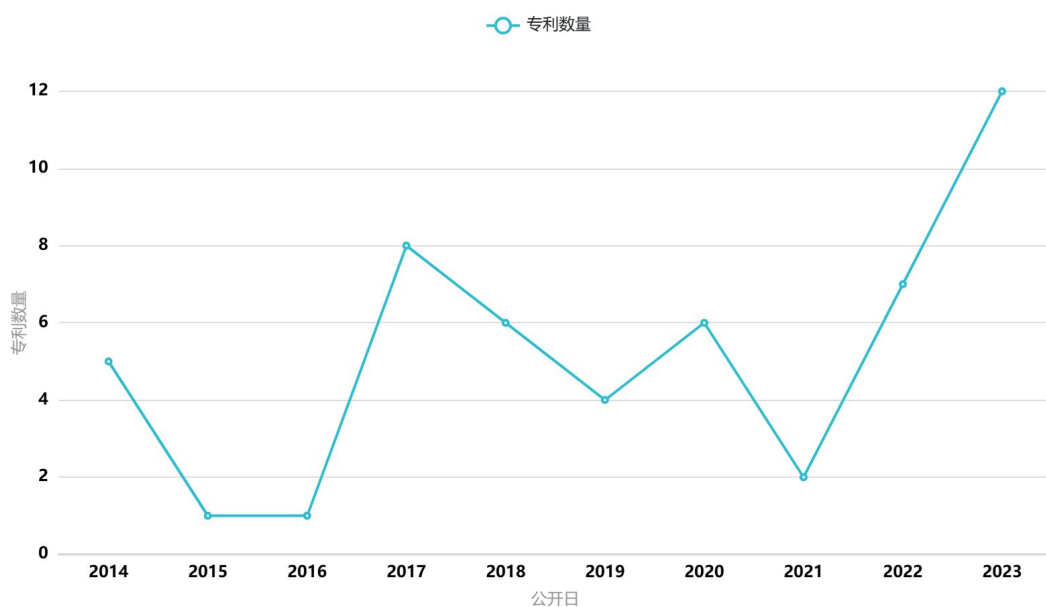


图 4-137 高性能轮胎方法类相关专利总体公开趋势图（近 10 年）

下图所示为高性能轮胎方法类专利近 10 年的专利申请-公开量，从图中可以看出，高性能轮胎方法类专利的公开量较申请量有 2 年左右的延迟。实际上，其申请量和公开量具有相同的趋势。

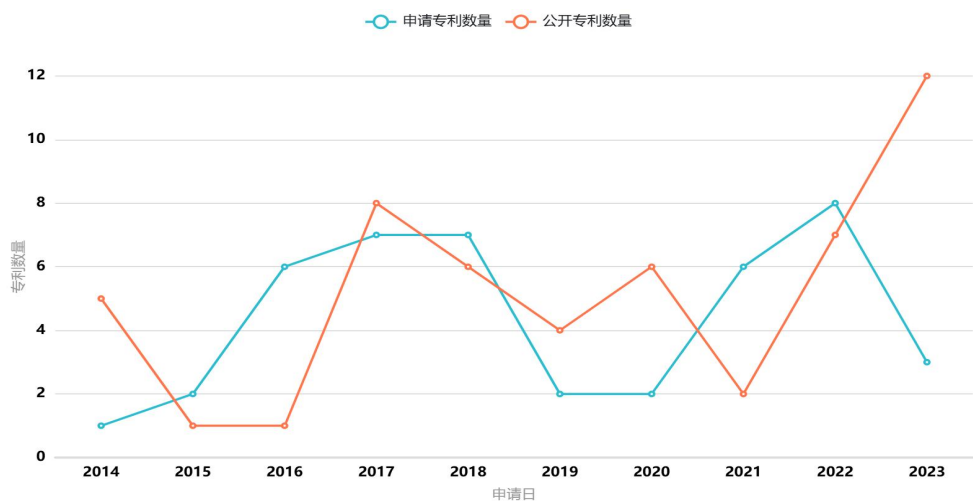


图 4-138 高性能轮胎方法类相关专利总体申请-公开趋势（近 10 年）

### 授权趋势

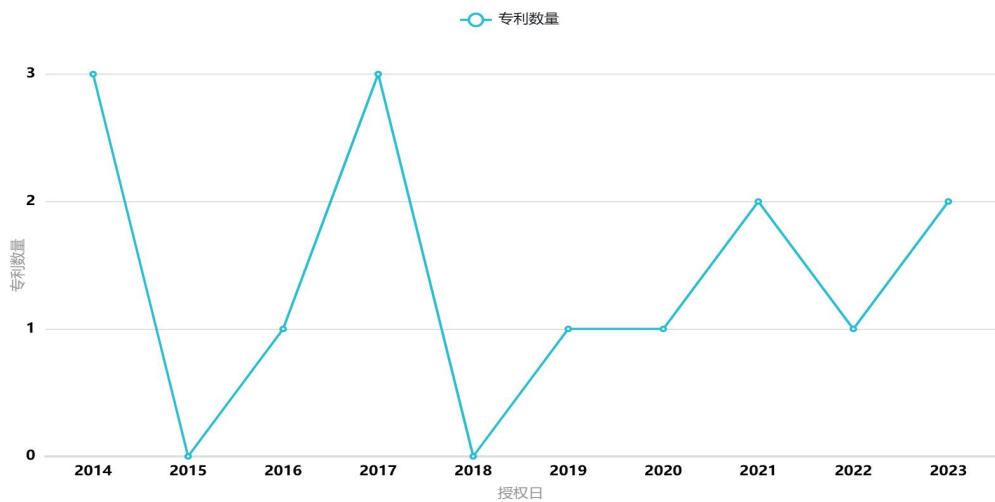


图 4-139 高性能轮胎方法类专利授权趋势（近 10 年）

生命周期

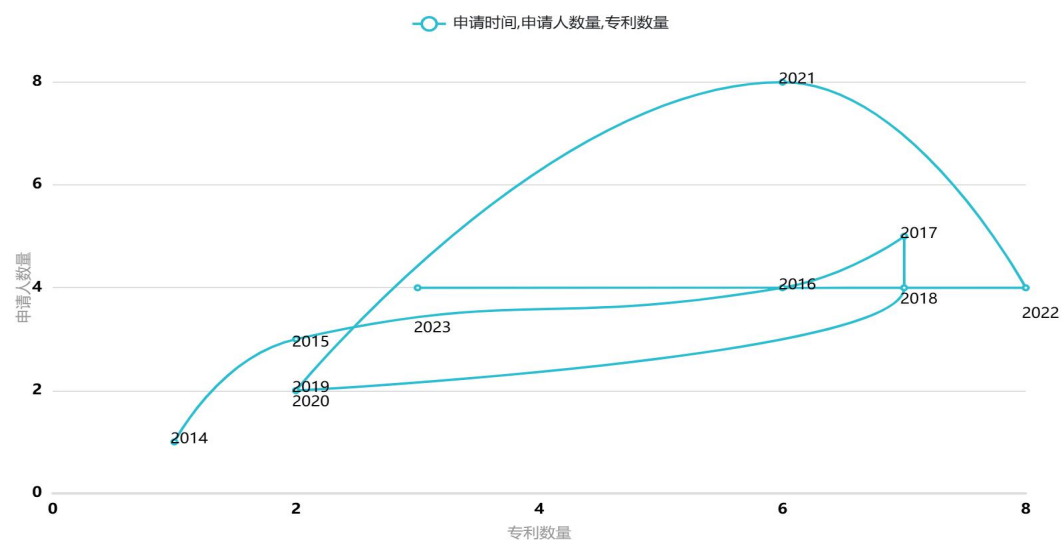


图 4-140 高性能轮胎方法类专利生命周期（近 10 年）

专利公开数量增长率

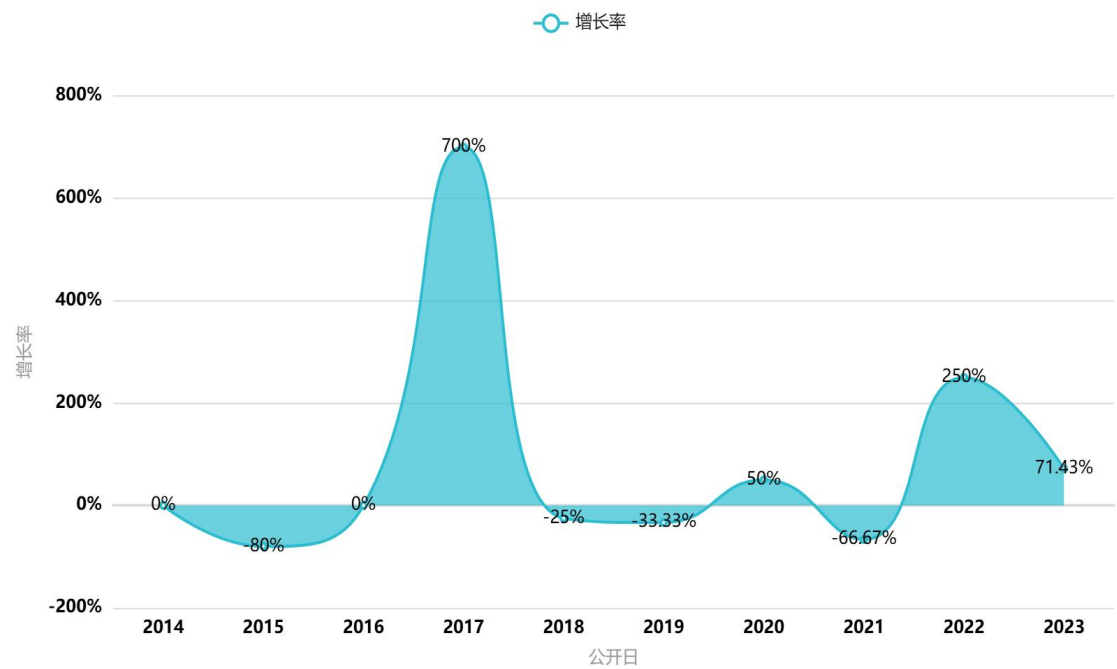


图 4-141 高性能轮胎方法类相关专利公开数量增长率(近 10 年)

技术功效趋势

下图所示为近 10 年高性能轮胎方法类专利的技术功效趋势。

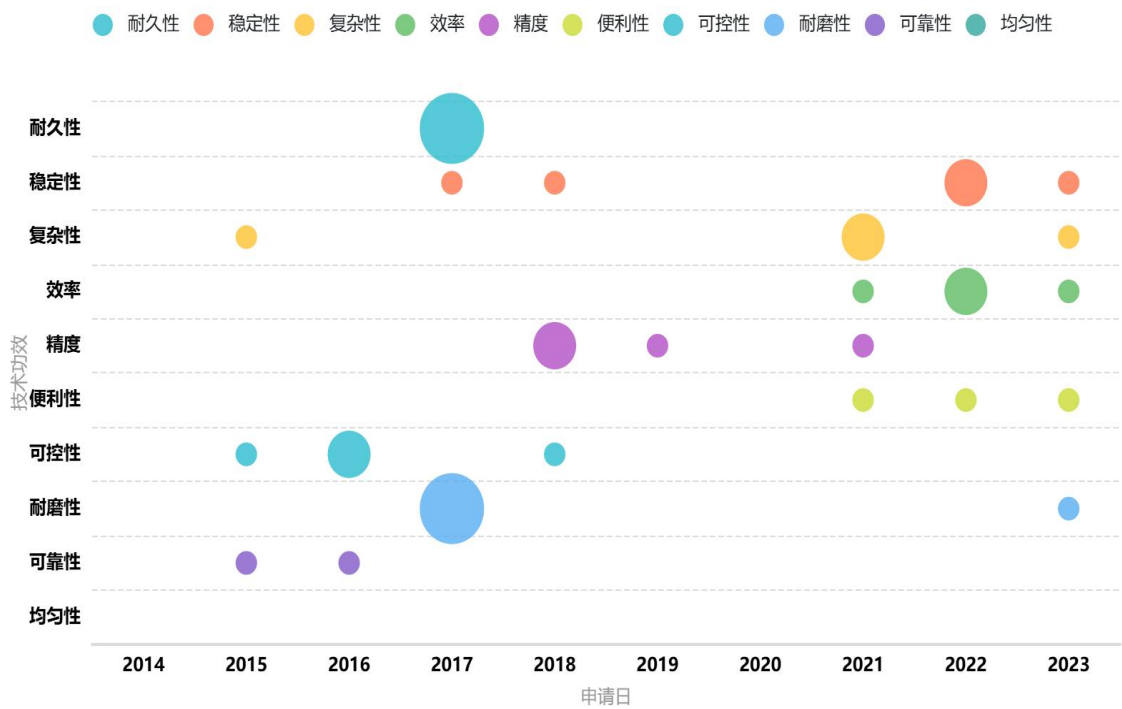


图 4-142 高性能轮胎方法类相关专利技术功效趋势图

技术构成

下图所示为高性能轮胎方法相关专利的技术构成，从图中可以看出，高性能轮胎产品方法相关专利技术大部分集中在制造方法和检测方法等方面，部分涉及设计方法、监测方法，其他方法涉及较少。

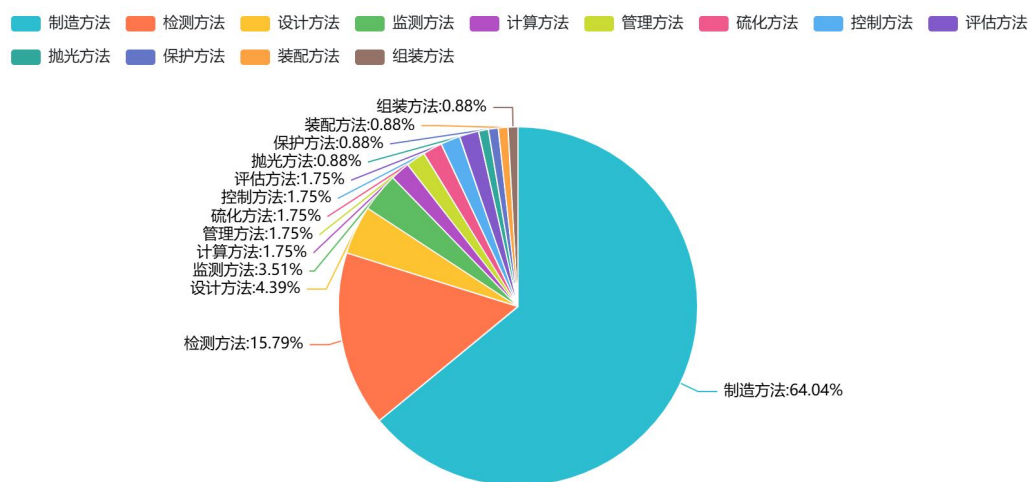


图 4-143 高性能轮胎方法类相关专利技术构成

## 技术申请趋势

下图所示为高性能轮胎方法类相关专利的技术申请趋势。

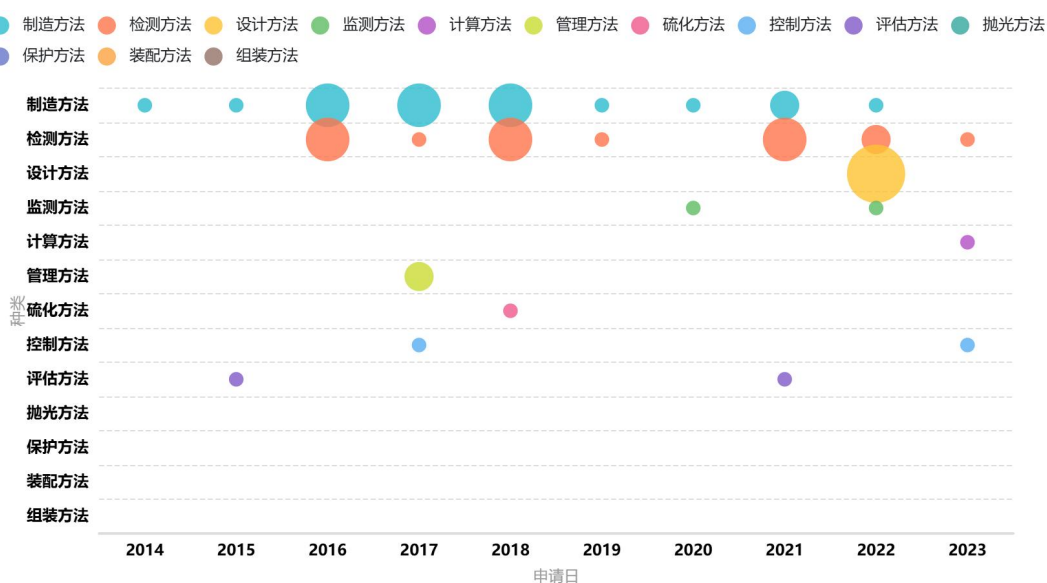


图 4-144 高性能轮胎方法类相关专利技术申请趋势

高性能轮胎方法类相关专利技术公开趋势

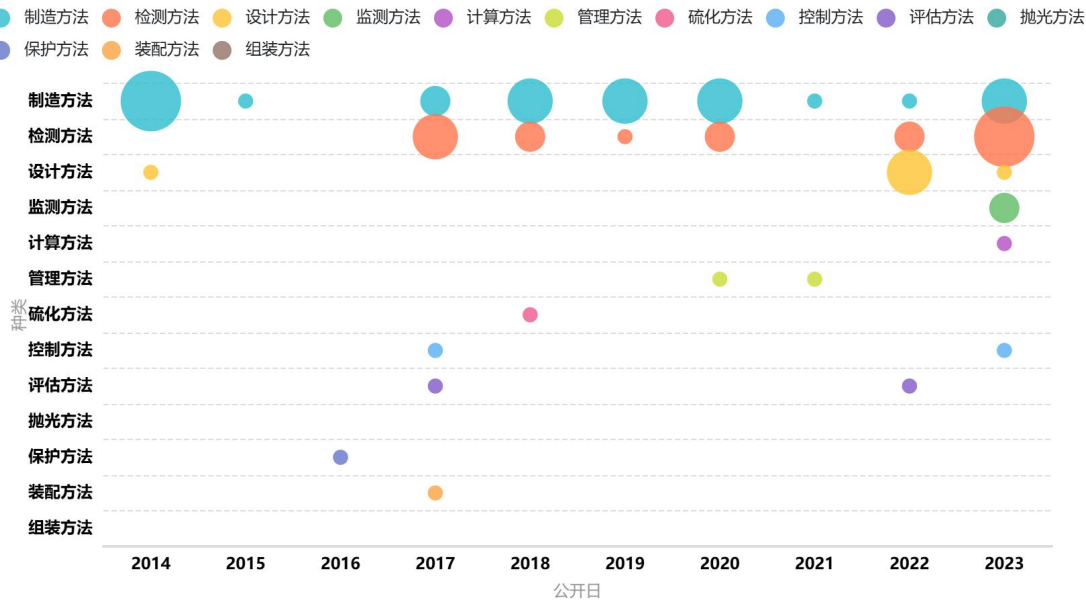


图 4-145 高性能轮胎方法类相关专利技术公开趋势

高性能轮胎方法类相关专利技术全球分布

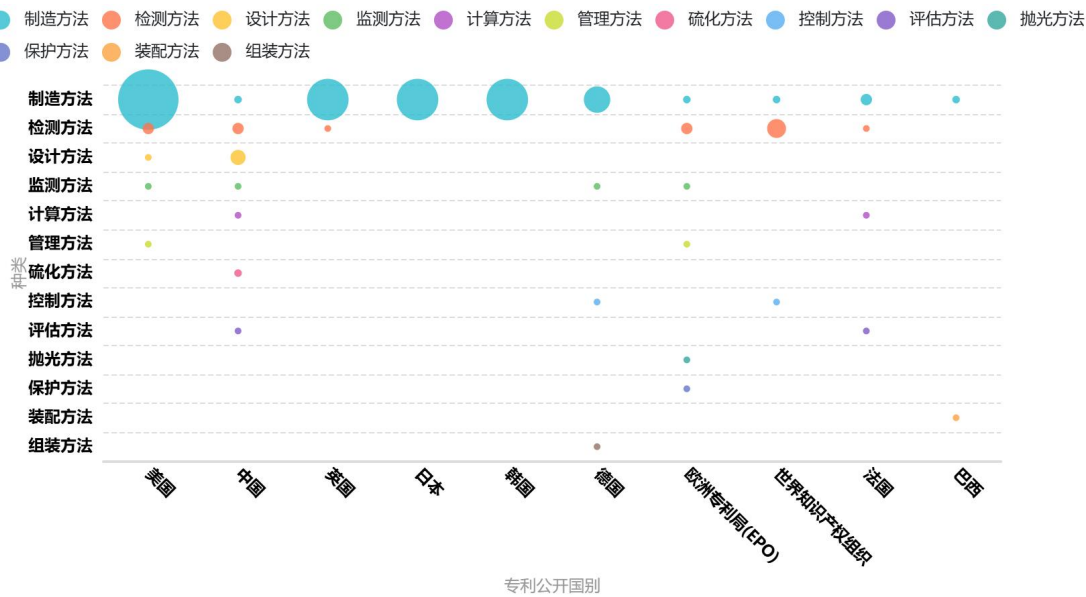


图 4-146 高性能轮胎方法类相关专利技术全球分布



高性能轮胎方法类相关专利的全球地域排名

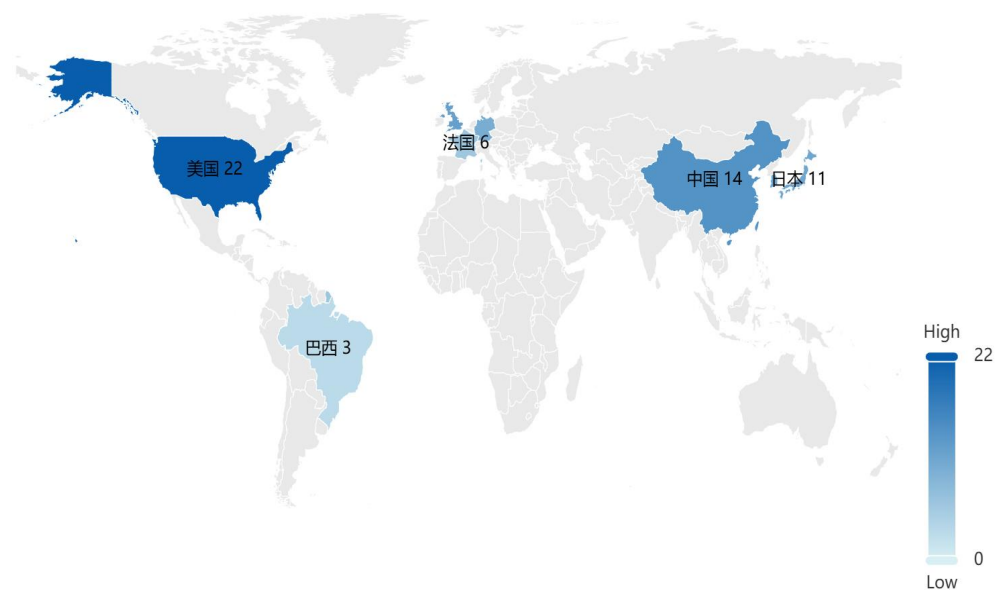


图 4-147 高性能轮胎方法类相关专利全球地域排名

高性能轮胎方法类相关专利的全球申请趋势

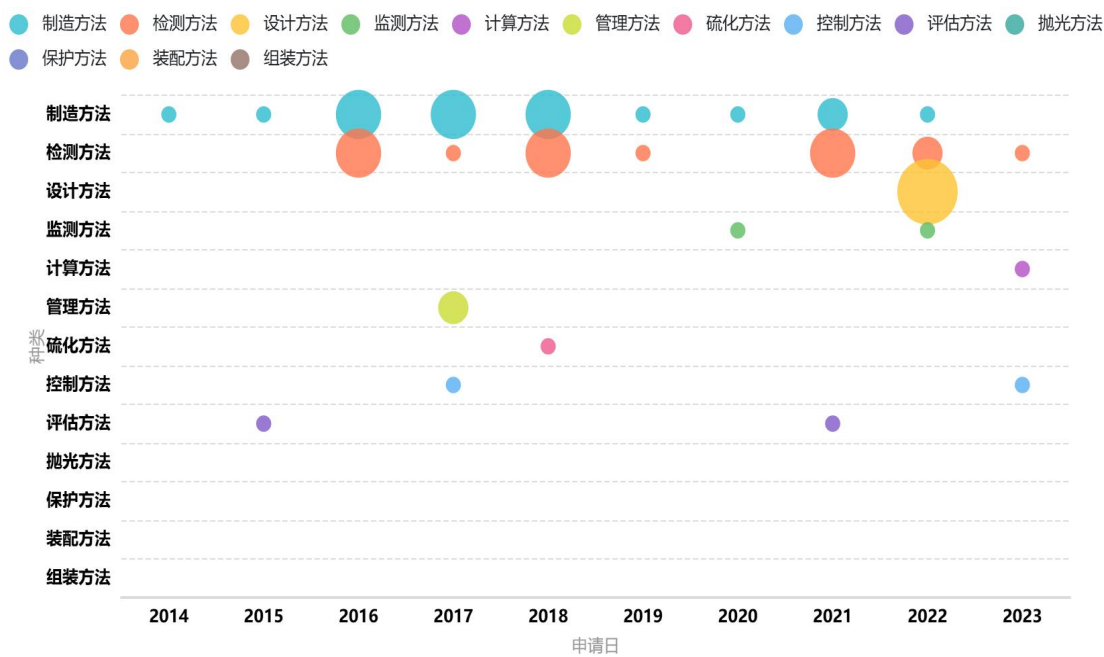


图 4-148 高性能轮胎方法类相关专利技术全球申请趋势

高性能轮胎方法类相关专利的全球公开趋势

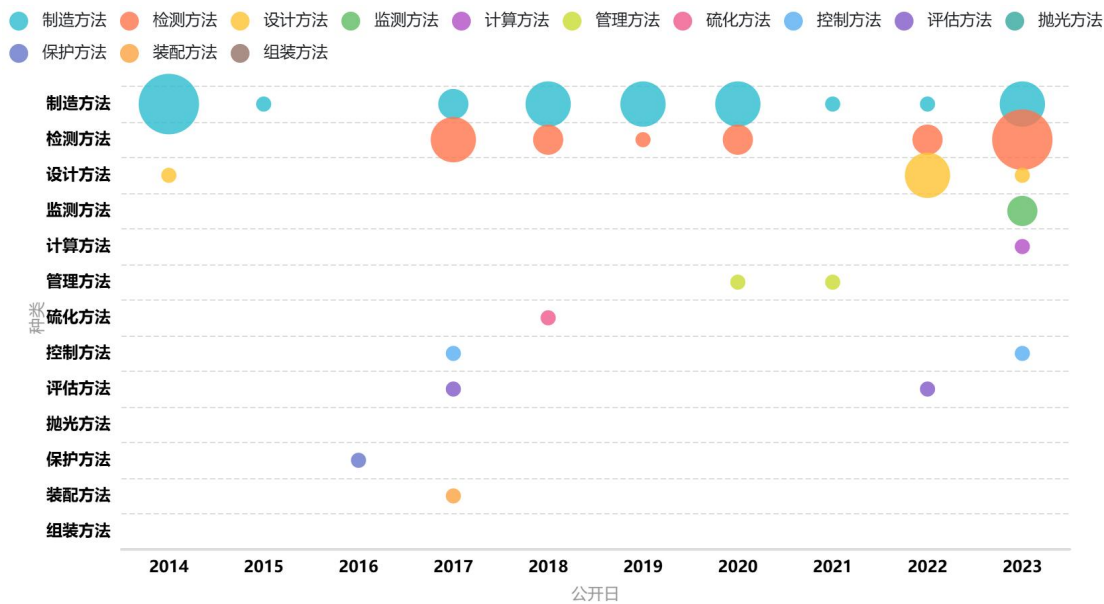


图 4-149 高性能轮胎方法类相关专利技术全球公开趋势

技术用途分布

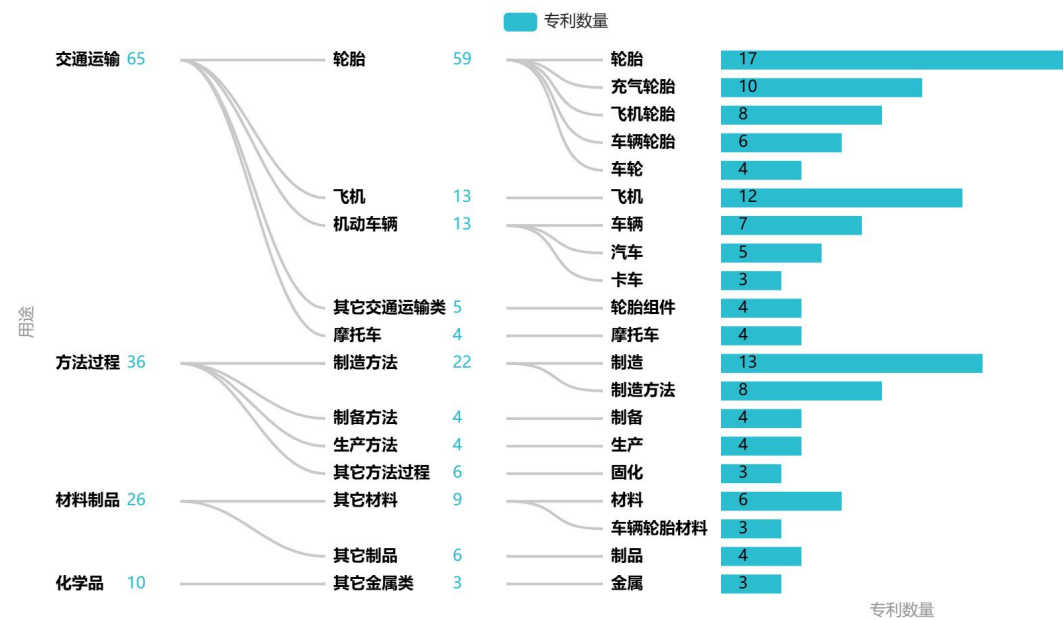


图 4-150 高性能轮胎方法类相关专利技术用途分布

技术用途趋势

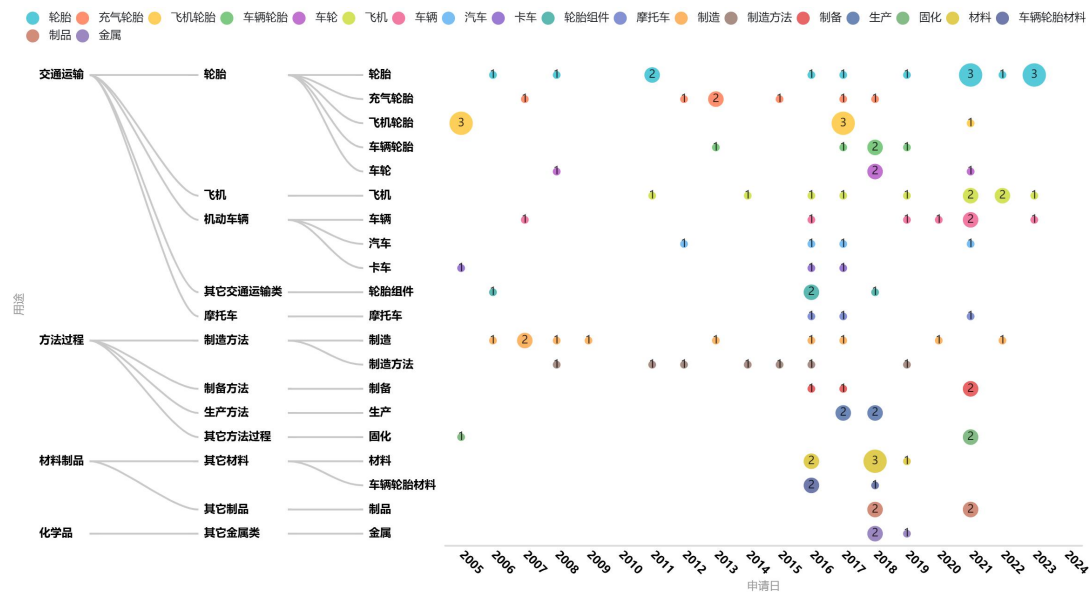


图 4-151 高性能轮胎方法类相关专利技术用途趋势

技术用途功效构成

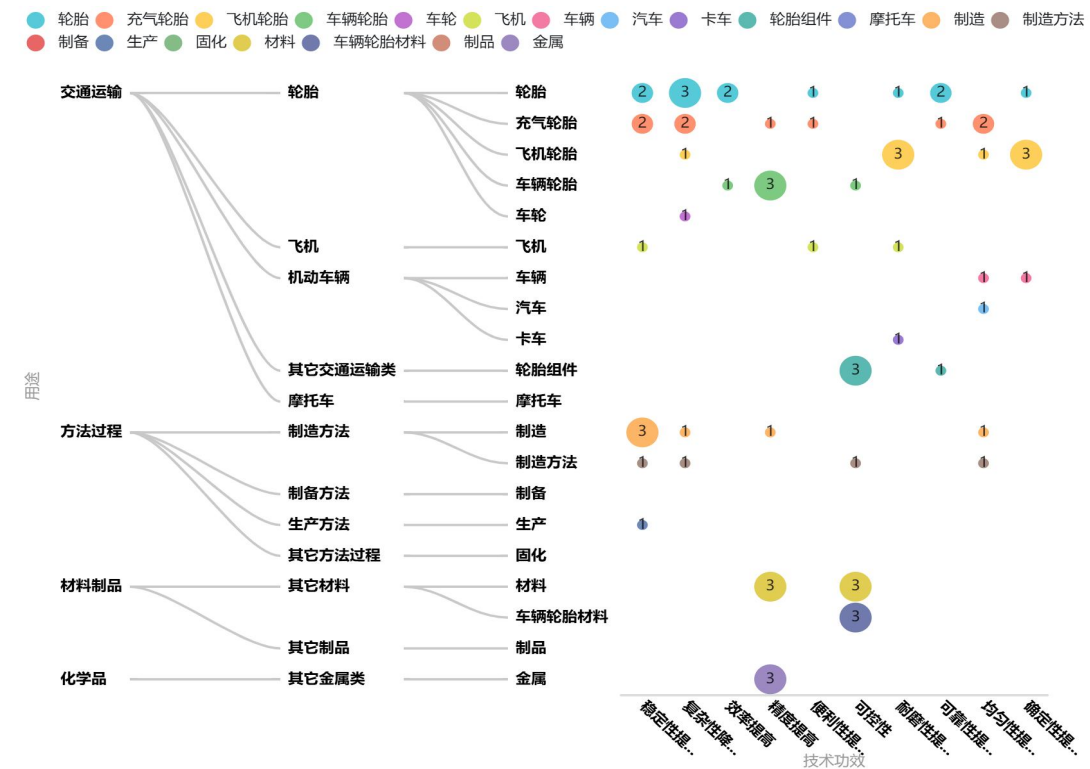


图 4-152 高性能轮胎方法类相关专利技术用途功效构成

技术用途地域分布

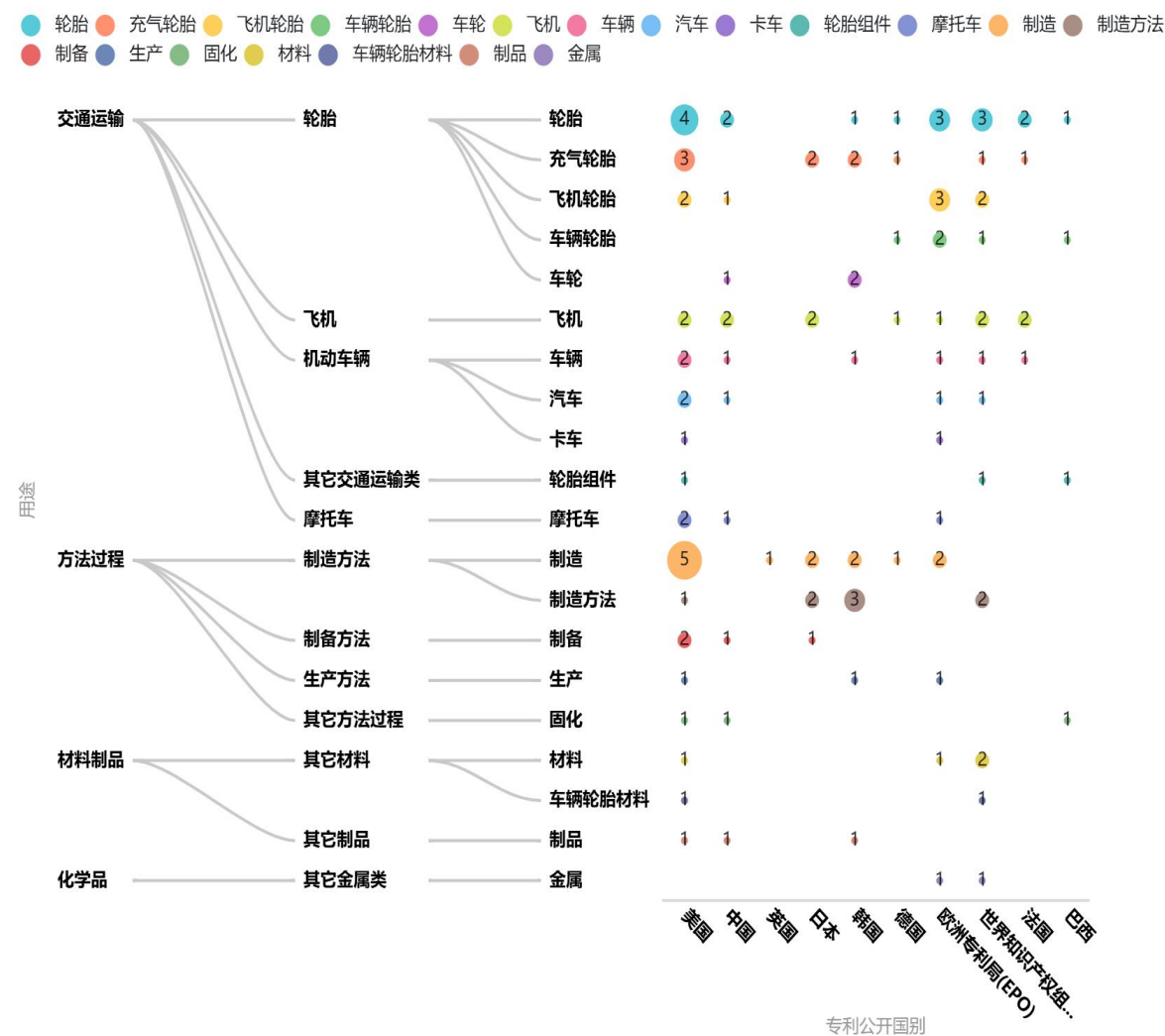


图 4-153 高性能轮胎方法类相关专利技术用途地域分布

技术用途专利有效性

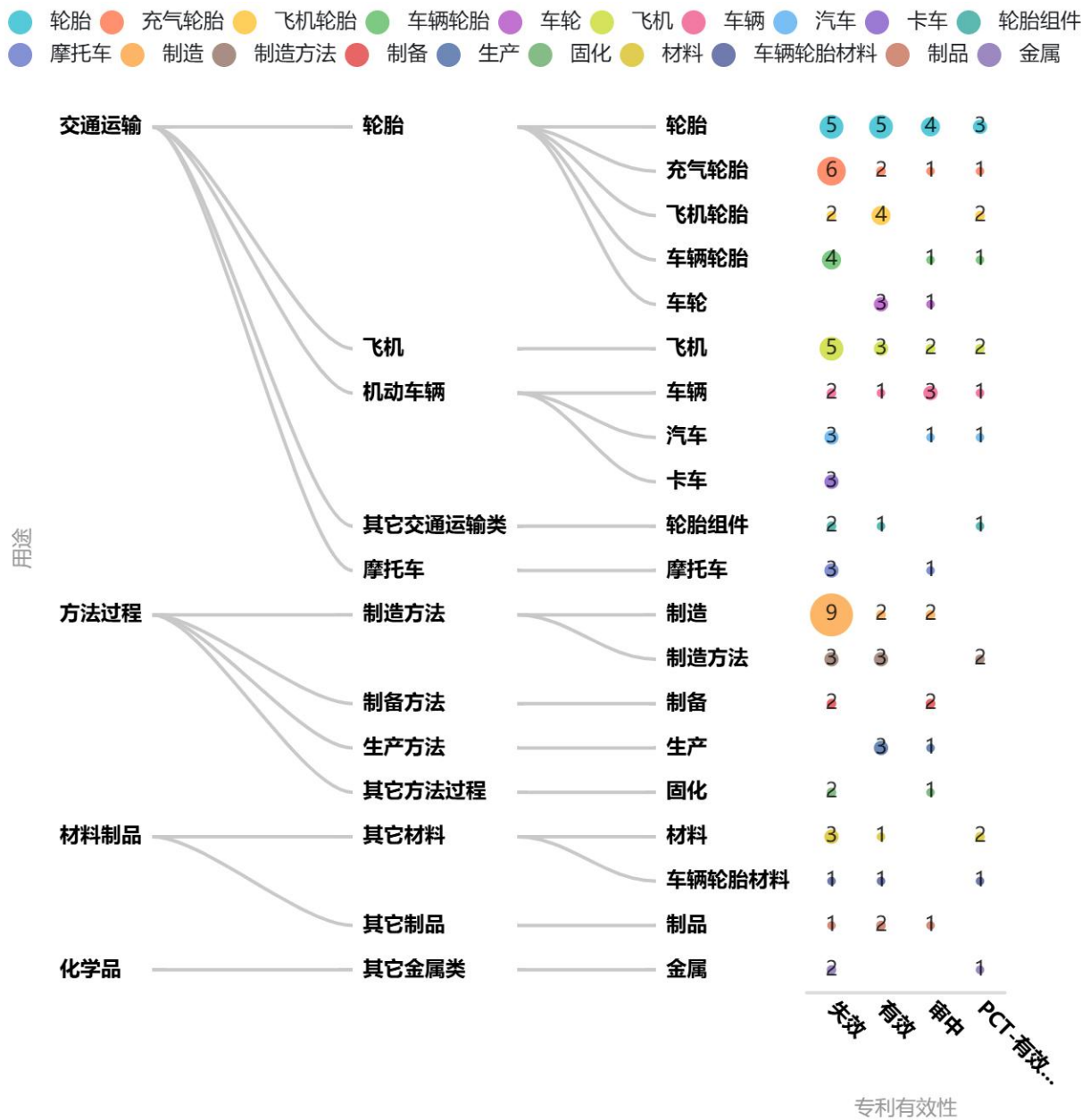


图 4-154 高性能轮胎方法类相关专利

技术用途专利有效性

主要申请人技术用途

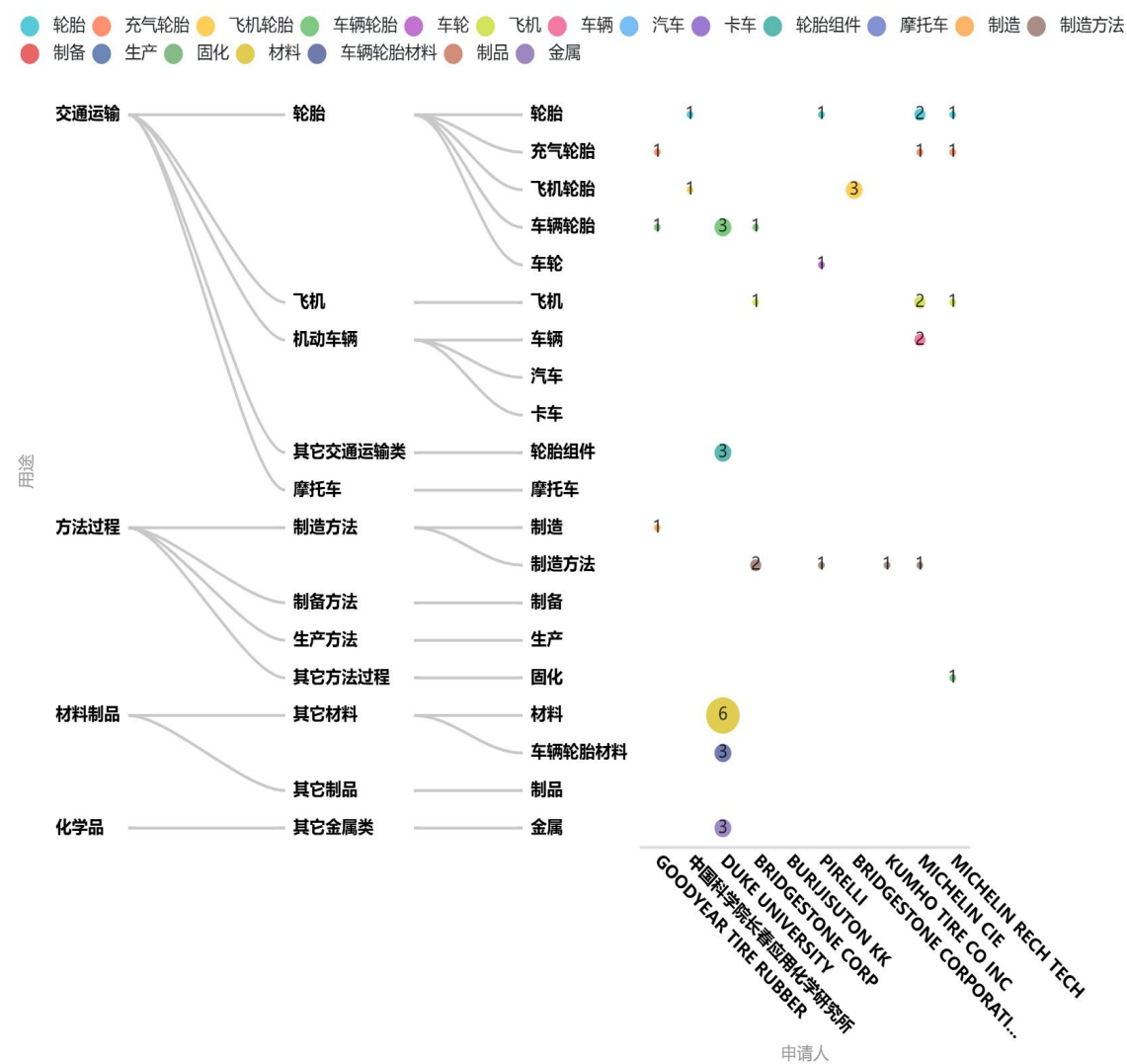


图 4-155 高性能轮胎方法类相关专利

主要申请人技术用途

## 全球申请人排名

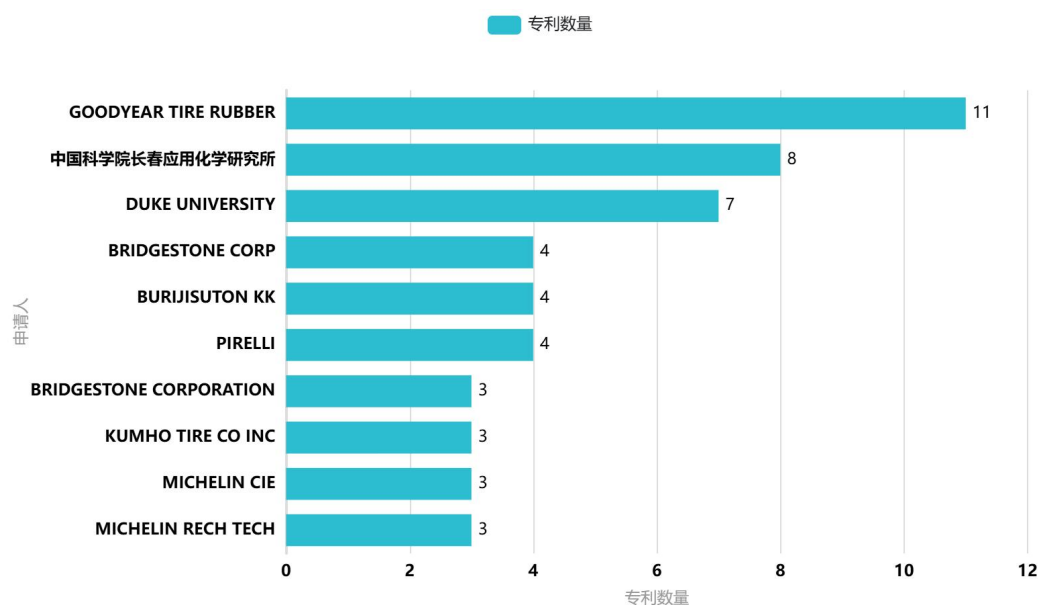


图 4-156 高性能轮胎方法类相关专利全球申请人排名

### 4.2.10 二级分支制造方法相关专利申请趋势分析

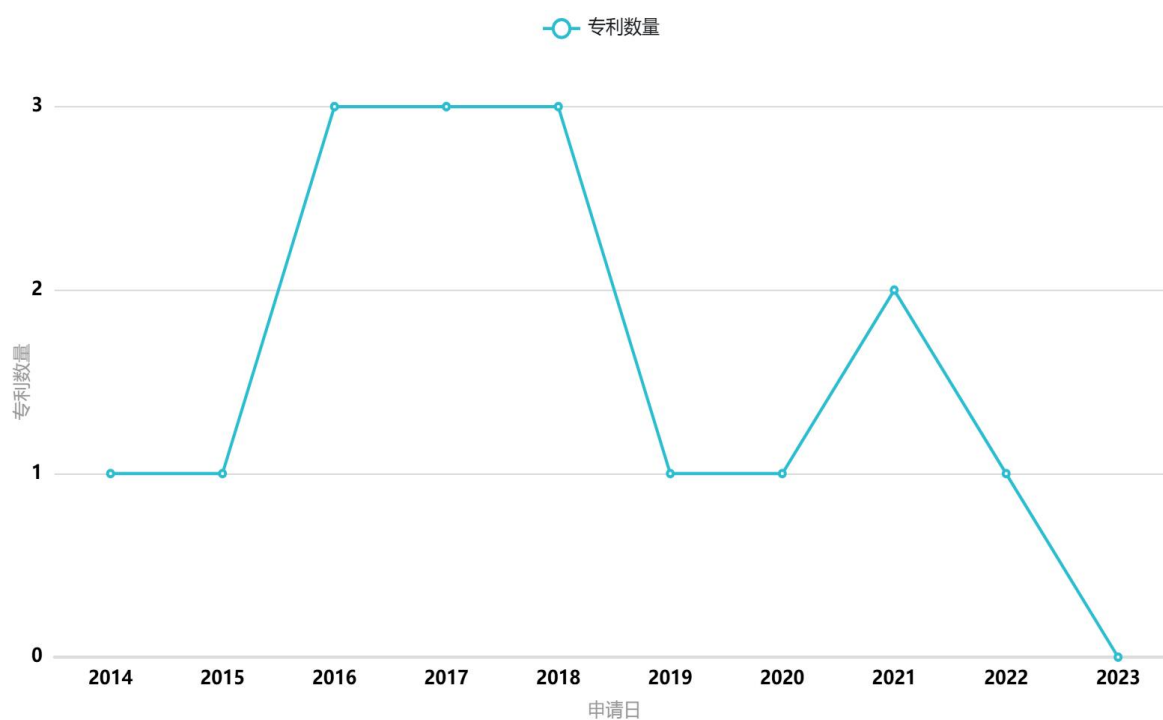


图 4-157 高性能轮胎制造方法类相关专利总体申请趋（近 10 年）

## 全球专利公开趋势

下图所示为高性能轮胎制造方法类相关专利近 10 年的专利公开量。

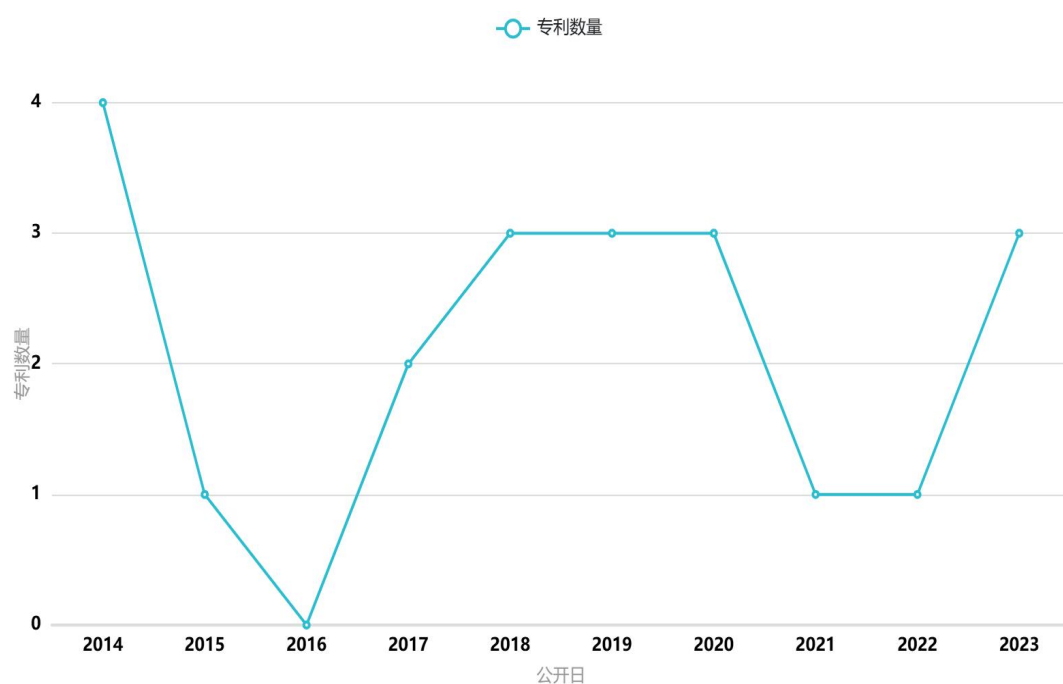


图 4-158 高性能轮胎制造方法类相关专利总体公开趋势图  
(近 10 年)

下图所示为高性能轮胎制造方法类近 10 年的专利申请-公开量，从图中可以看出，高性能轮胎方法类专利的公开量较申请量有 2 年左右的延迟。实际上，其申请量和公开量具有相同的趋势。



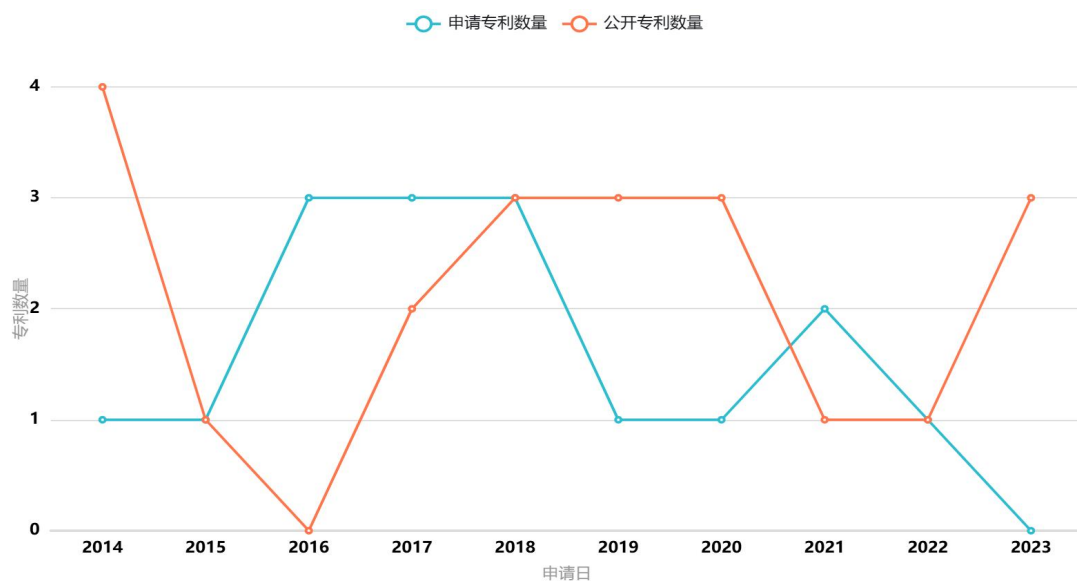


图 4-159 高性能轮胎产品制造方法类相关专利总体申请-公开趋势图（近 20 年）

### 授权趋势

从图中可以看出，自 2014 年起，高性能轮胎制造方法类相关专利授权量较为平稳。

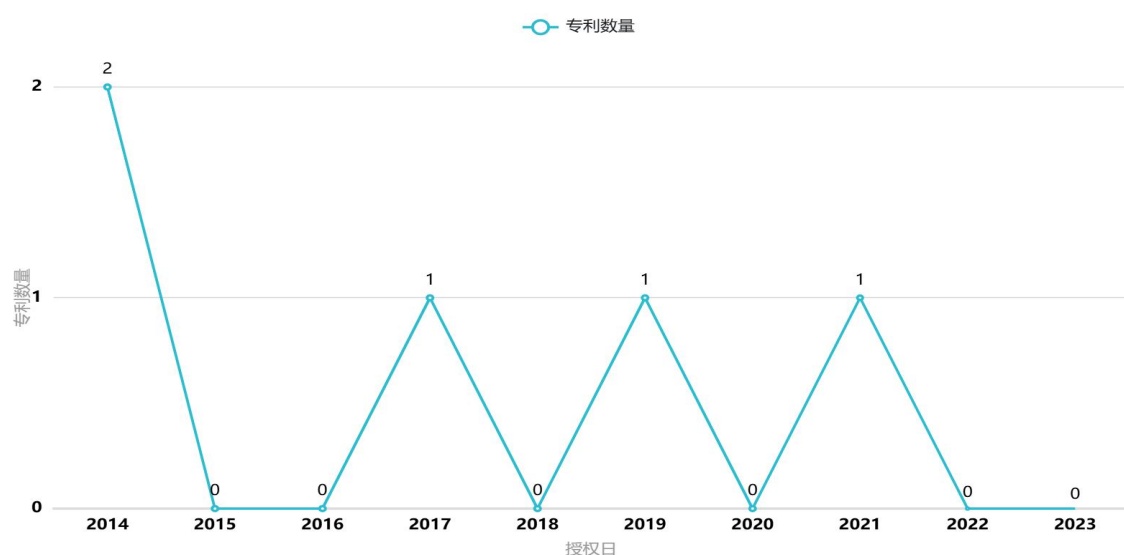


图 4-160 高性能轮胎制造方法类专利授权趋势（近 10 年）

生命周期

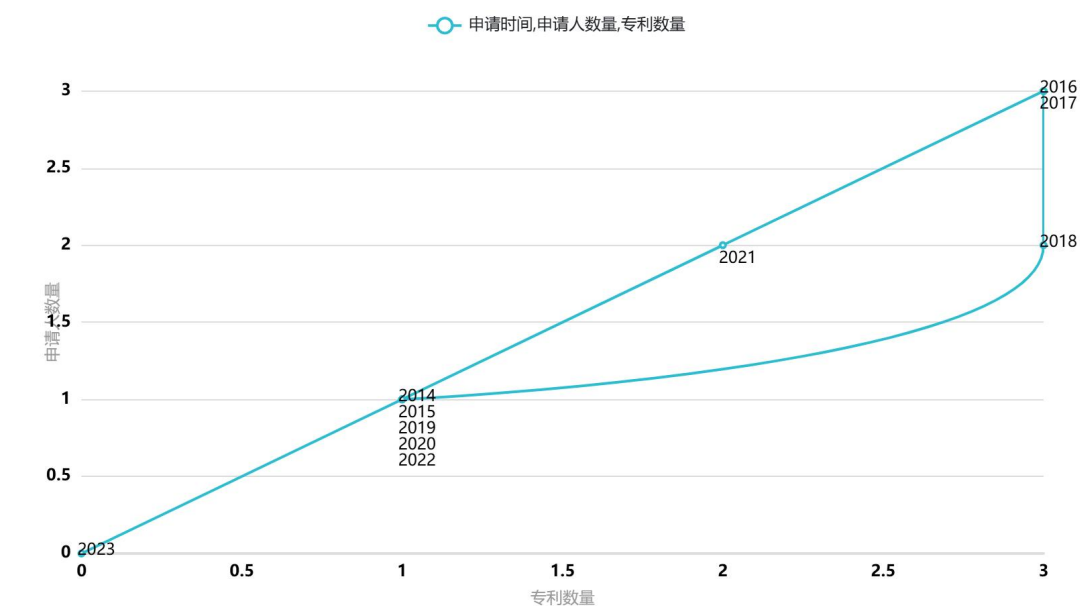


图 4-161 高性能轮胎制造方法类专利生命周期（近 10 年）

专利公开数量增长率（近 10 年）

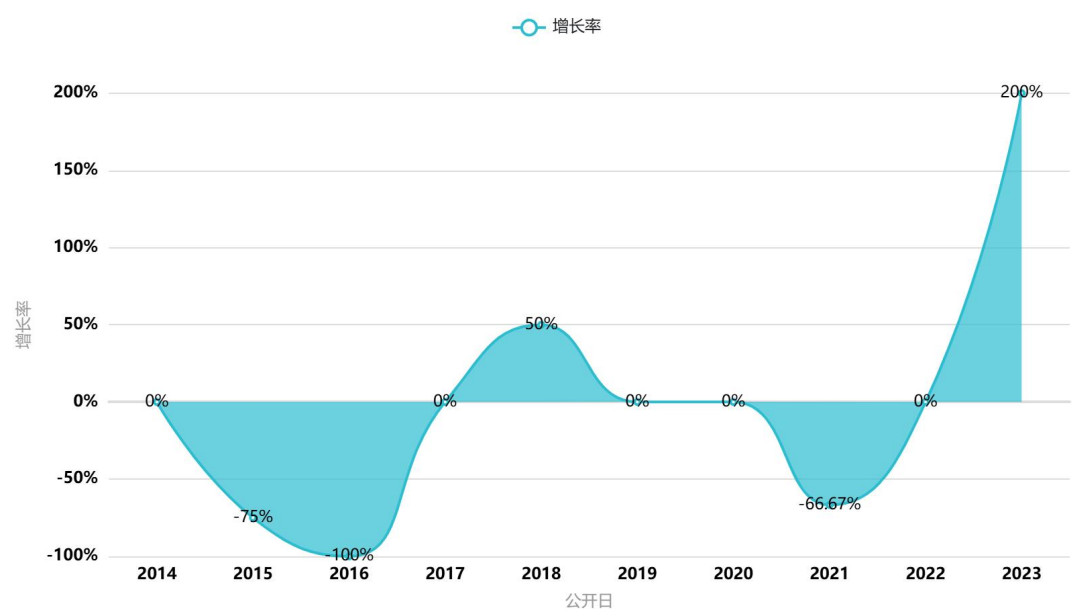


图 4-162 高性能轮胎制造方法类相关专利公开数量增长率

技术构成

下图所示为高性能轮胎制造方法类相关专利的技术构成，从图中可以看出，高性能轮胎产品制造方法类相关专利技术大部分集中在轮胎和其他等方面，其他部分涉及较少。

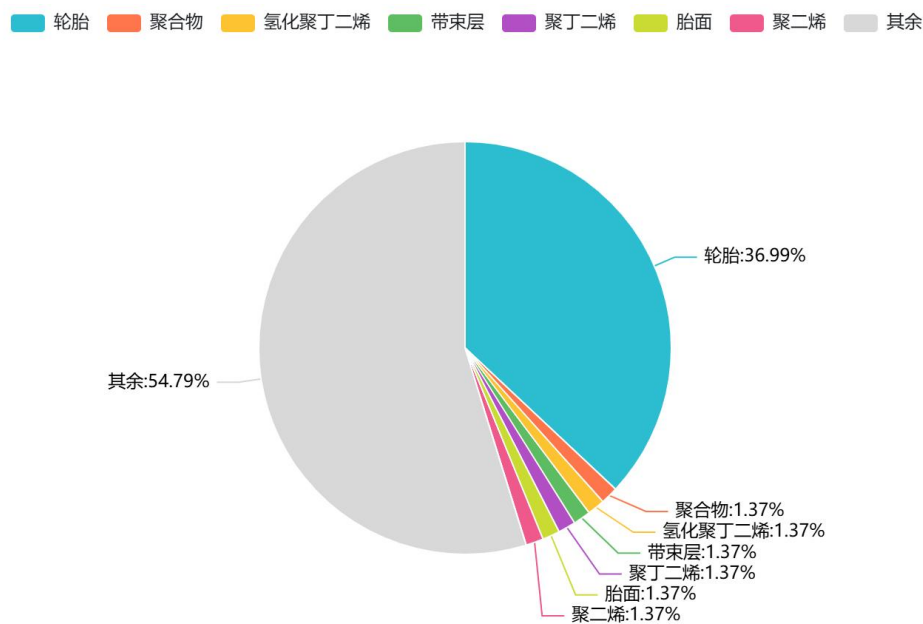


图 4-163 高性能轮胎制造方法类相关专利技术构成

技术全球分布

下图所示为高性能轮胎制造方法相关专利的技术全球分布。

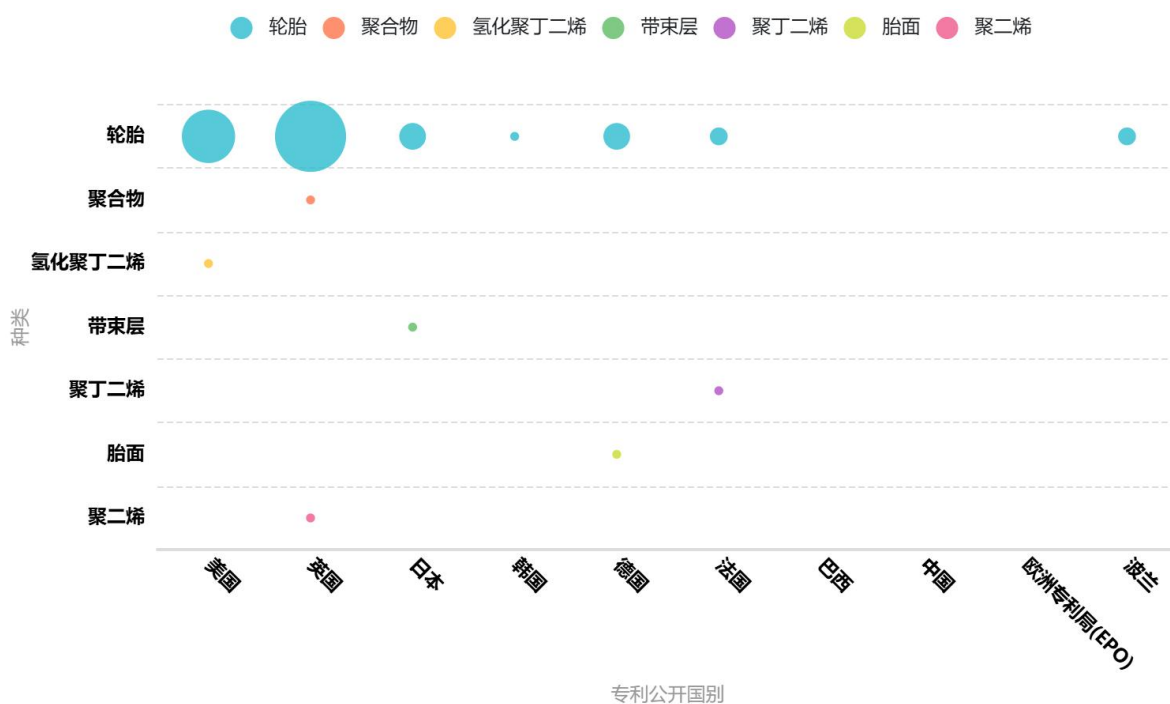


图 4-164 高性能轮胎制造方法类相关专利技术全球分布

### 全球地域排名

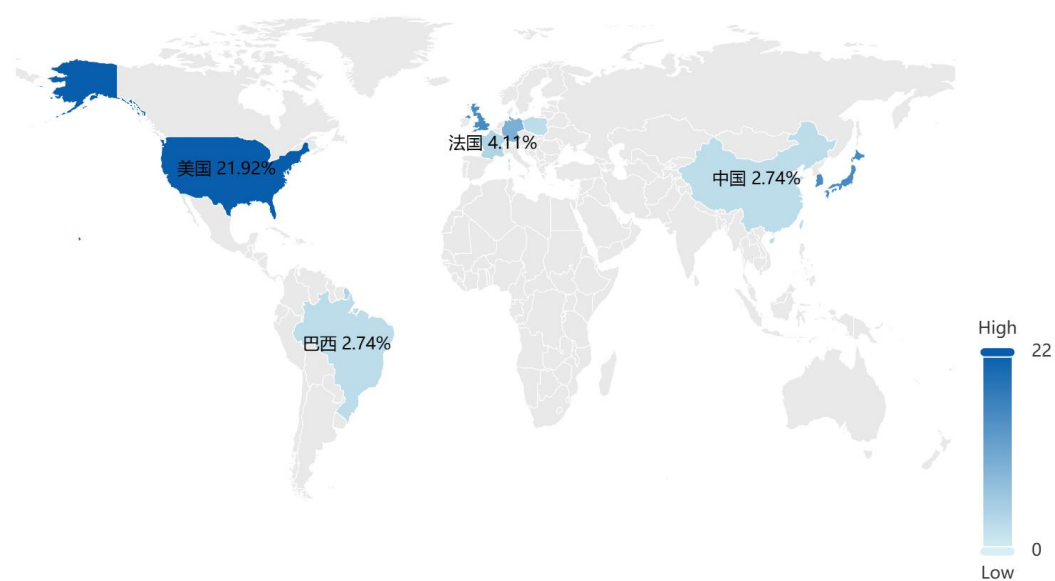


图 4-165 高性能轮胎装备制造方法类相关专利全球地域排名

上图所示为高性能轮胎制造方法类相关专利的全球地域排名。

4.3 申请人分析

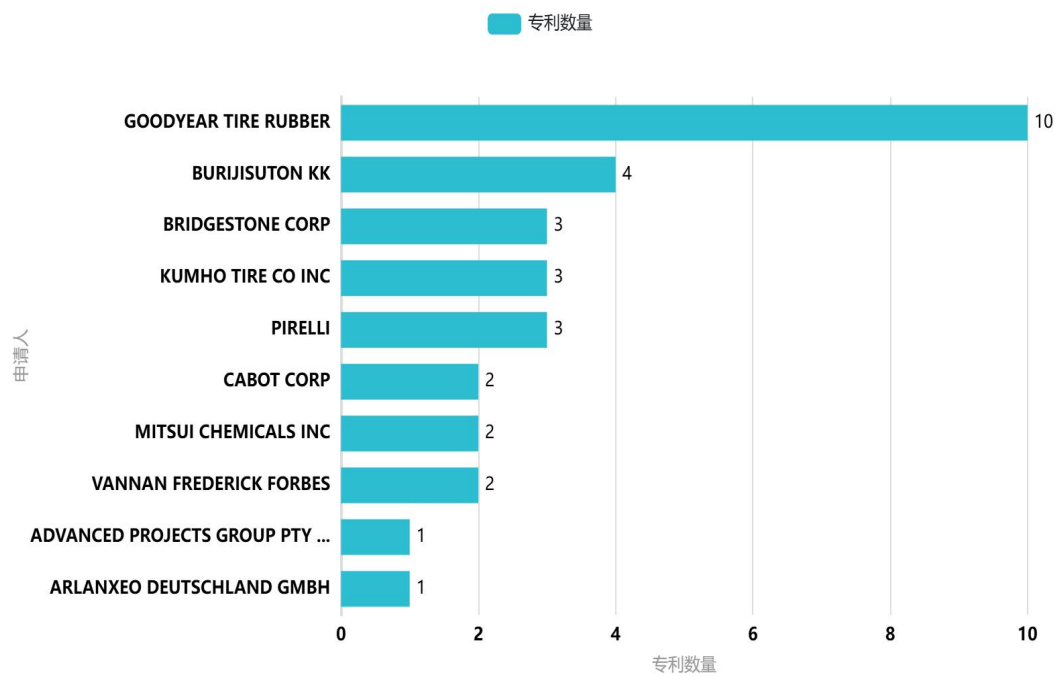


图 4-166 高性能轮胎制造方法类相关专利  
全球申请人排名

由上图可知，目前高性能轮胎制造方法类专利相关全球申请人前十均为外国申请人，合并后分别为固特异、普利司通、米其林等。

### 申请人排名

由下图可看出，申请人排名前十全为国外企业或者国外企业在中国的研发中心。

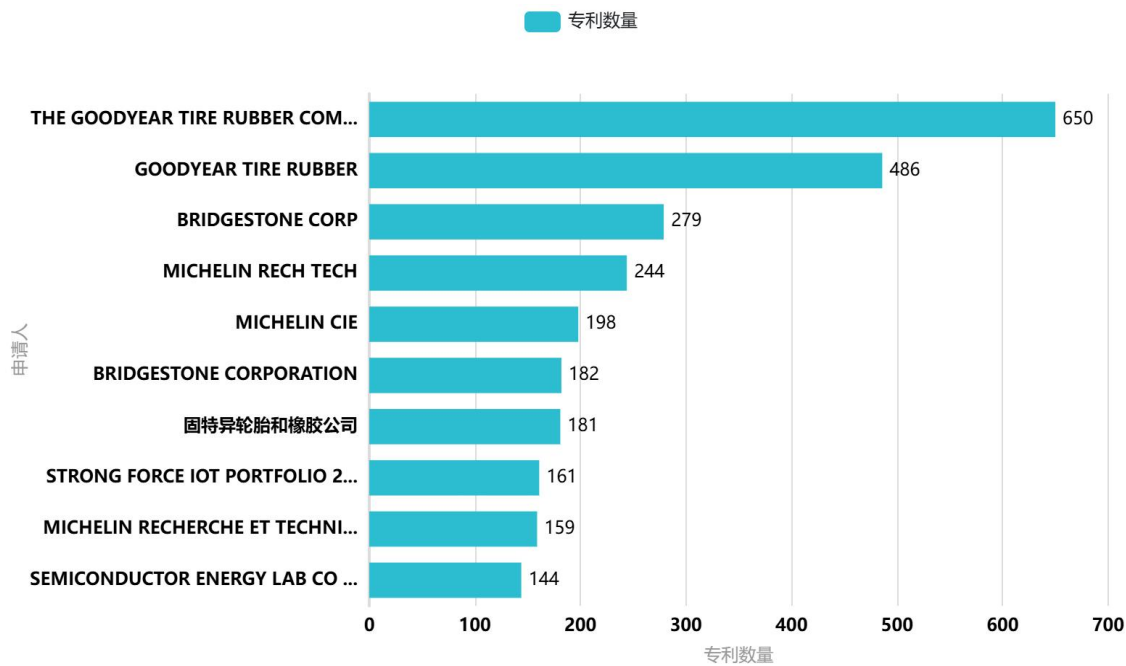


图 4-167 高性能轮胎相关专利申请人前十图

### 申请人集中度

下图给出了高性能轮胎相关专利的申请人集中度分布图，从图中可以看出排名前十的专利申请总数占全部相关专利的 13%，可见该技术并没有呈现出明显的行业垄断现象，相对而言专利分布较为分散。

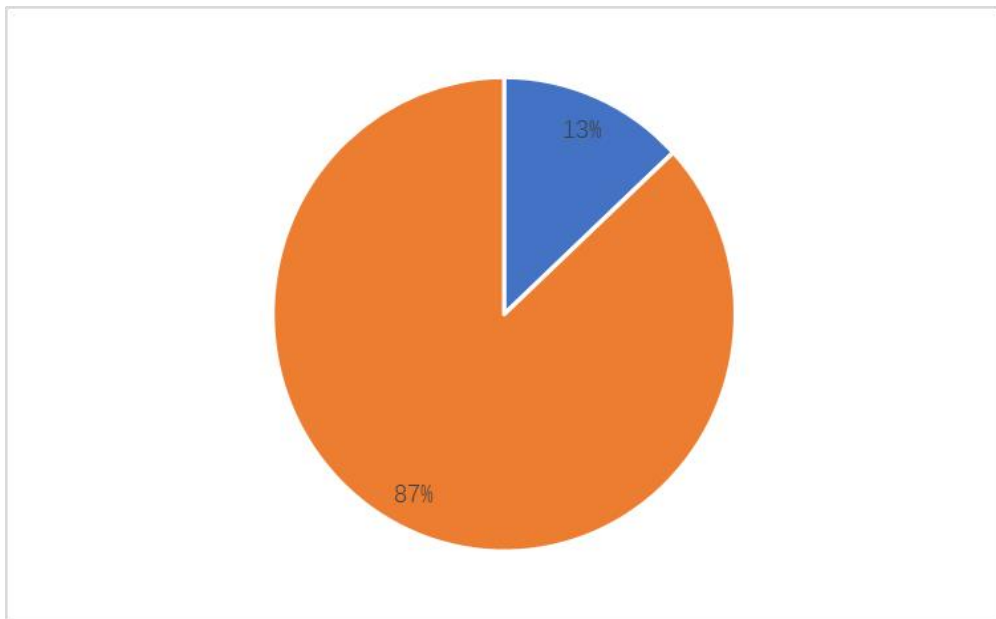


图 4-168 高性能轮胎相关专利申请人集中度分布图

### 申请人活跃度分析

结合前述高性能轮胎技术全球专利申请趋势可知，该技术一直处于平稳发展期，选定 2014-2023 年期间作为专利活跃度统计分析时段。分析专利申请量排名前十的各个专利申请人在 2014-2023 年期间专利申请量与该申请人专利申请总量的比值，如下图所示。从图中可以看出，高性能轮胎技术整体活跃度不高，除了固特异，其他申请人近十年的申请量均不高。

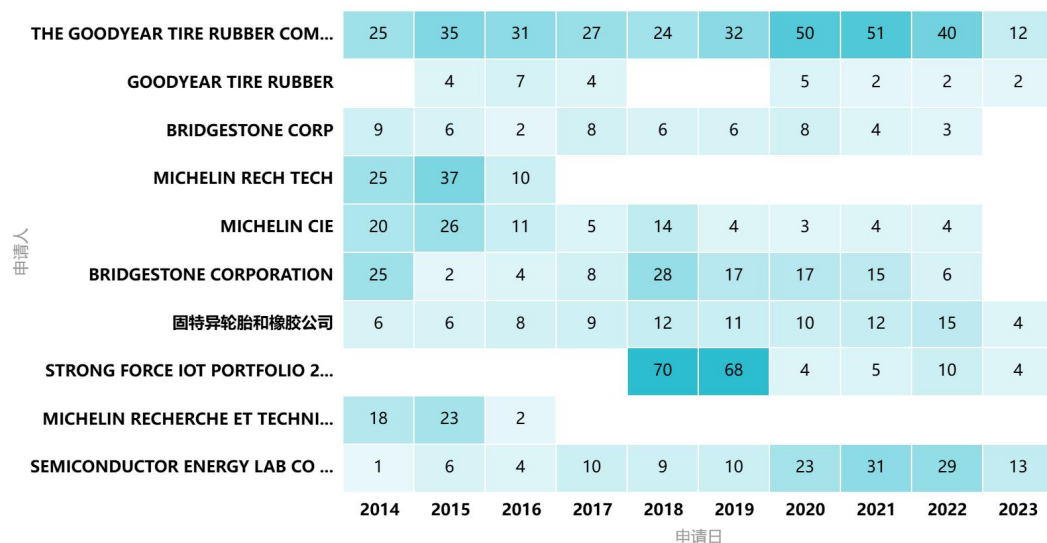


图 4-169 高性能轮胎技术申请人活跃度分布图

## 4.4 小结

综上所述，高性能轮胎相关技术开展研发较早，技术发展较为成熟，近年来呈现较为稳定的态势，大部分技术掌握在国外竞争者手中，发展该领域可能受国内外其他企业在先进技术的限制。

## 五、专利风险预警分析

### 5.1 中国专利分析

#### 5.1.1 中国专利申请趋势分析

下图所示为近 10 年的专利申请量，从图中可以看出，自 2014 年起，申请量逐年上涨，至 2020 年达到高峰，说明该技术目前在中国处于发展阶段，发展速度较为迅速。



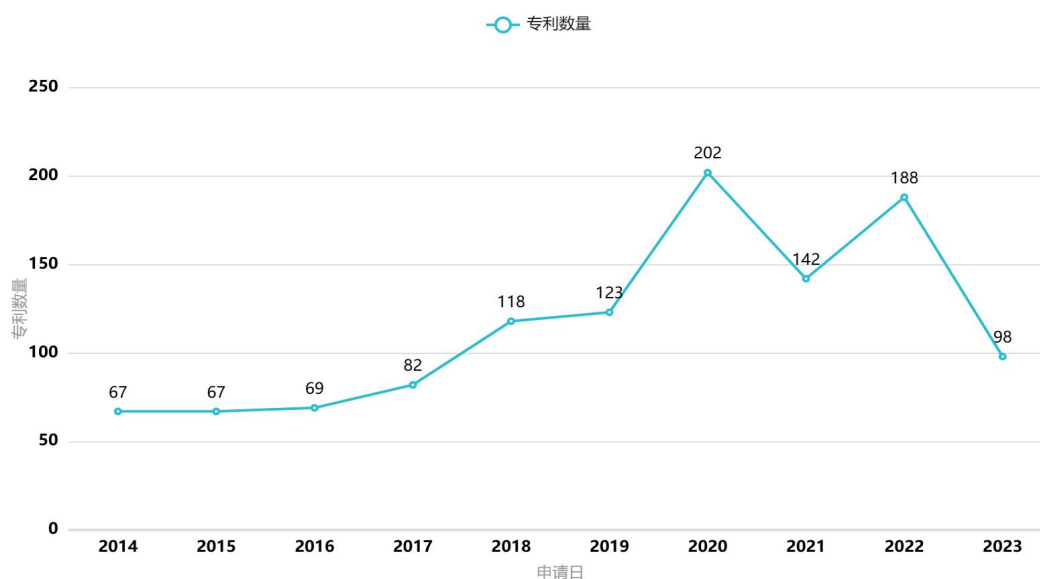


图 5-1 高性能轮胎技术中国相关专利总体申请趋势图

### 5.1.2 中国专利公开趋势分析

下图所示为近 10 年的专利公开量，从图中可以看出，自 2014 年起，每年专利公开量逐年上升，2023 年升至最高值 264 件，说明该技术目前在中国处于迅速发展阶段。

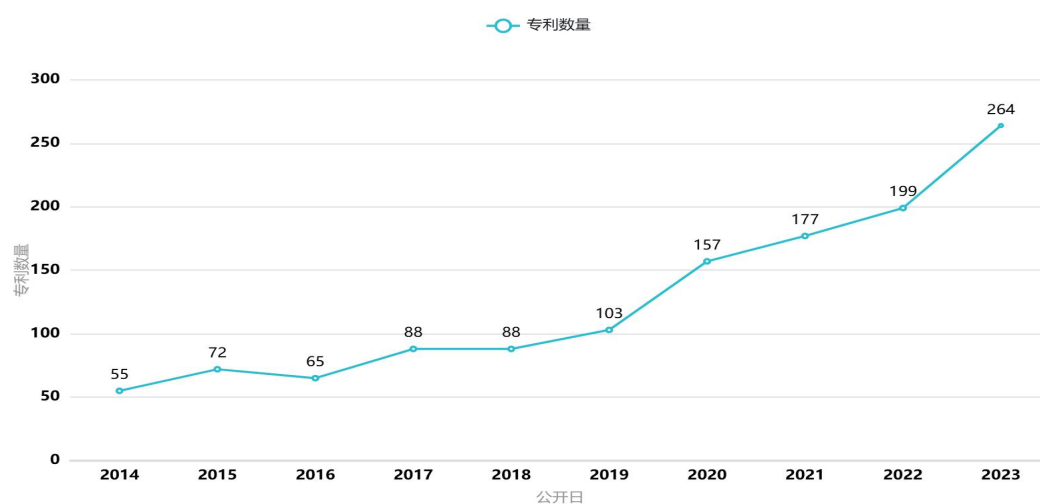


图 5-2 高性能轮胎技术中国相关专利总体公开趋势图

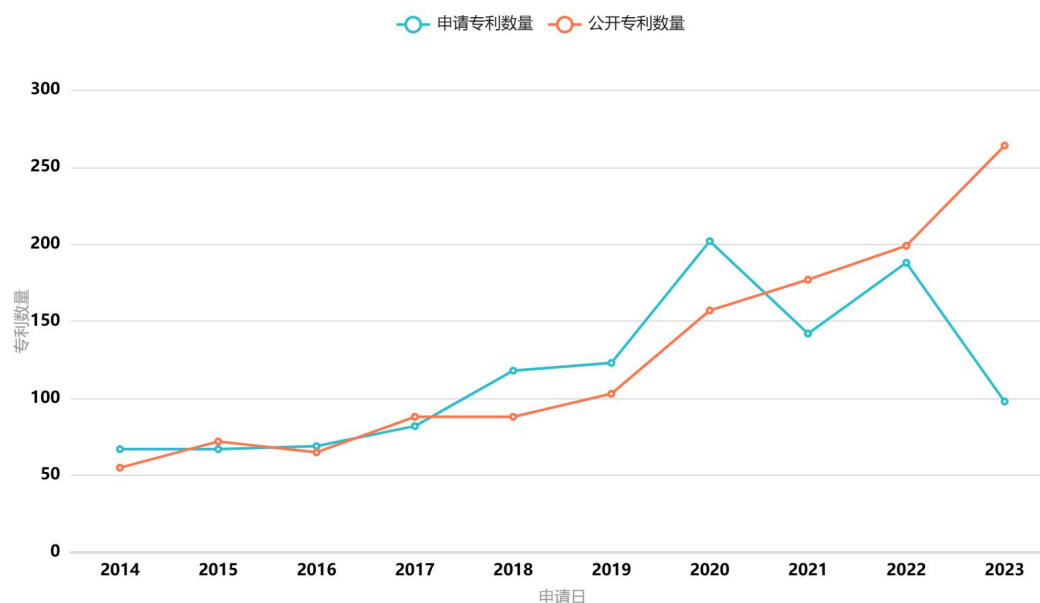


图 5-3 高性能轮胎技术中国相关专利总体申请

### 公开趋势图

由上图可知，自 2014 年起，高性能轮胎技术在中国的申请量逐年上升，至 2020 年后略有震荡；公开量一路上升，2023 年达到峰值。2022 年~2023 年专利申请量较低可能跟专利延迟公开有关。

### 5.1.3 中国专利授权趋势

下图所示为中国专利近 10 年的授权趋势，从图中可以看出，自 2014 年起，每年专利授权量与公开量趋势相同，均越来越多，2023 年达到最高值 151 件。

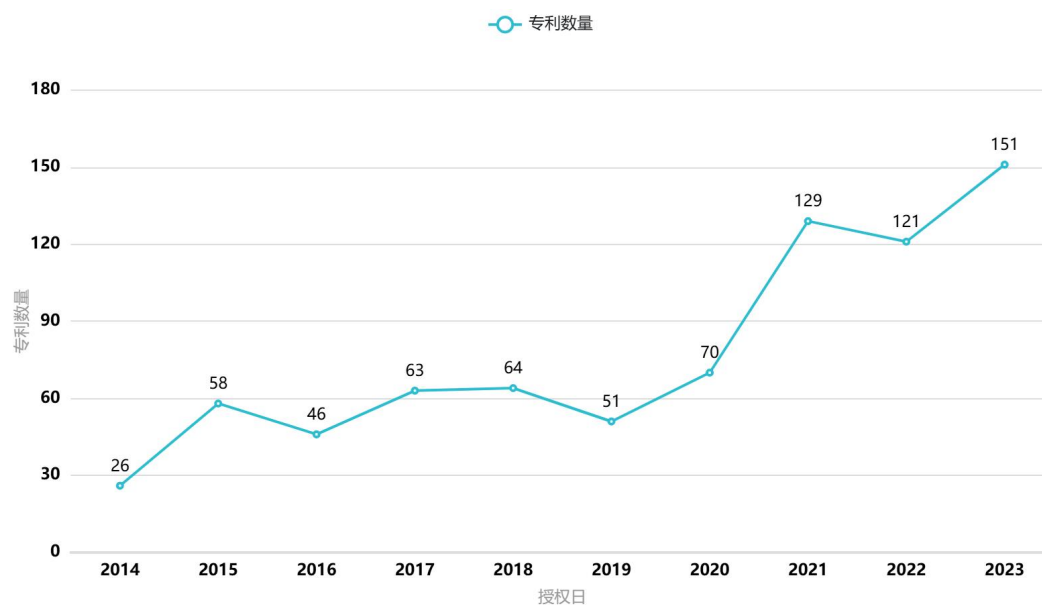


图 5-4 高性能轮胎技术中国相关专利授权趋势

#### 5.1.4 中国专利生命周期

下图所示为中国专利近 10 年的生命周期，从图中可以看出，自 2014 年起，每年专利公开量和申请人数量均显著增长，说明该技术目前在中国处于飞速发展阶段。

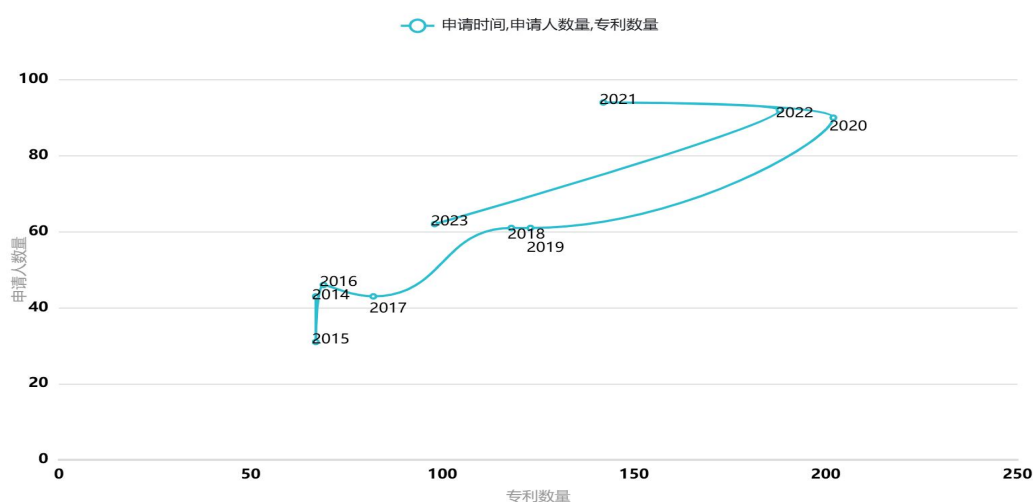


图 5-5 高性能轮胎技术中国相关专利生命周期

### 5.1.5 中国专利公开数量增长率

下图所示为中国专利近 10 年的公开数量增长率，从图中可以看出，自 2014 年起，专利公开量大部分呈正向增长，说明该技术目前在中国处于飞速发展阶段。

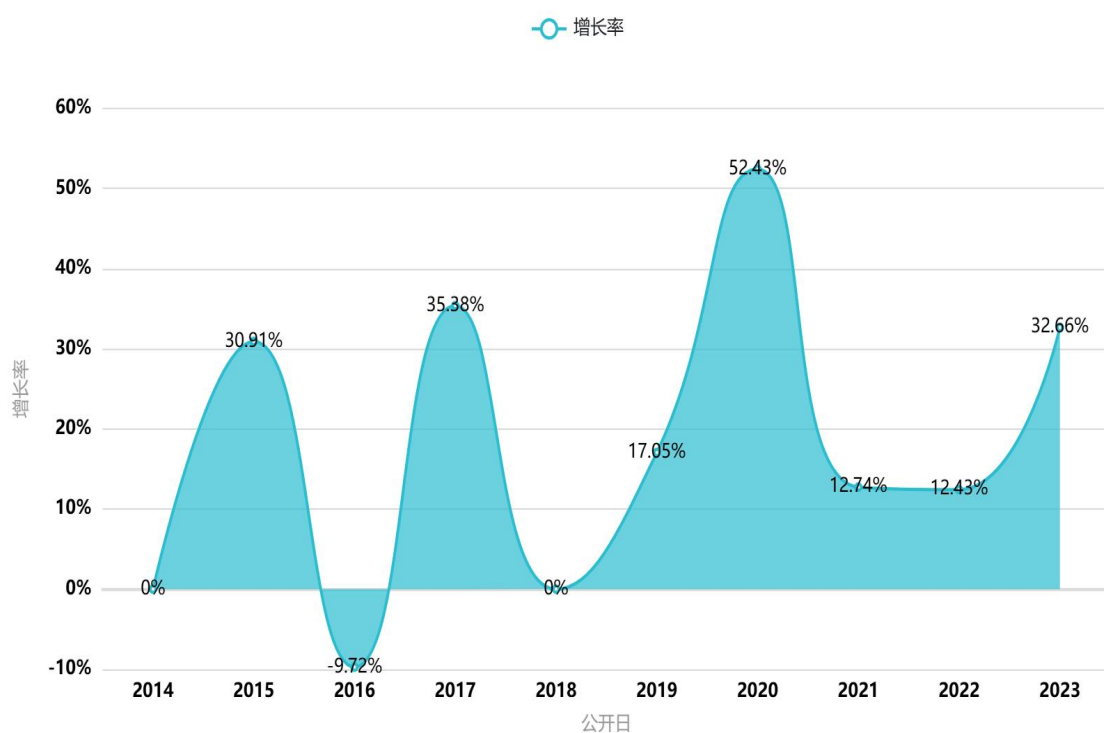


图 5-6 高性能轮胎技术中国相关专利公开数量增长率

### 5.1.6 中国专利技术功效趋势

下图所示为中国专利近 10 年的技术功效趋势，从图中可以看出，自 2014 年起，便利性、复杂性、简单化一直是技术功效趋势所在。

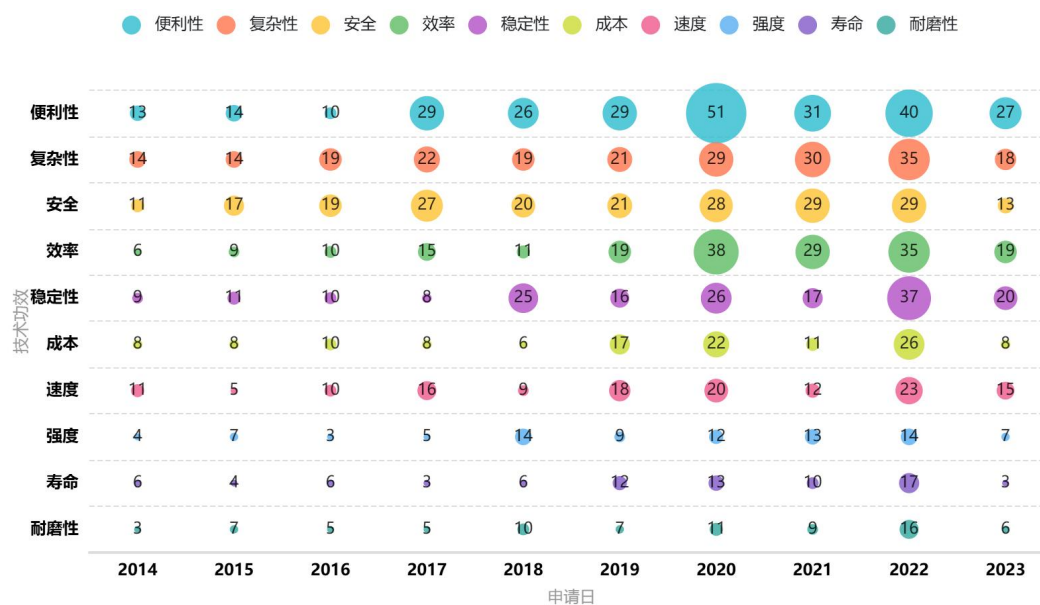


图 5-7 高性能轮胎技术中国相关专利技术功效趋势

### 5.1.7 中国专利技术构成

下图所示为中国专利的技术构成，90%以上是产品，仅有 4%涉及方法，与全球技术构成相似。

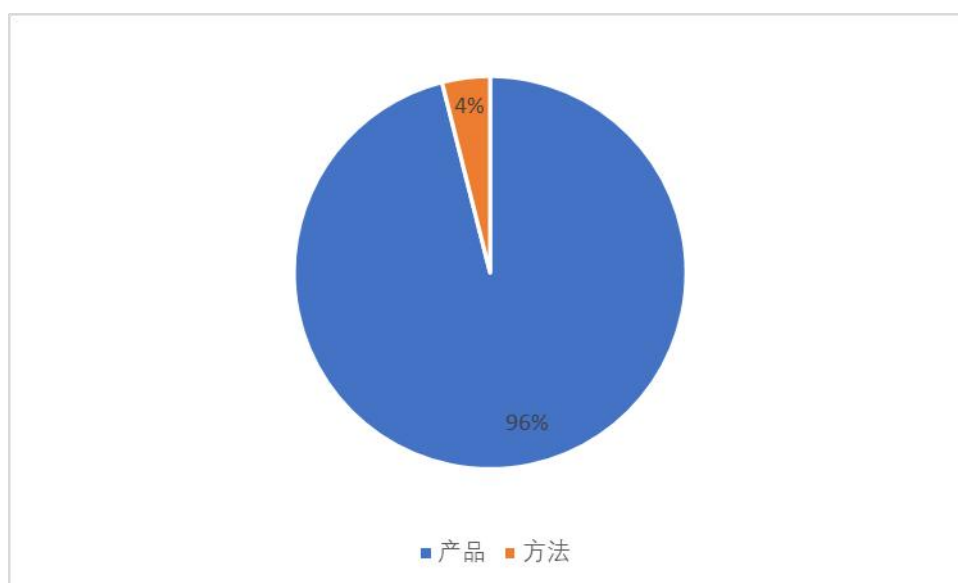


图 5-8 高性能轮胎技术中国相关专利技术构成

## 一级分支-高性能轮胎产品专利技术构成

下图所示为高性能轮胎中国专利的技术构成，51%以上是组合物，32%是配方，13%为装置，2%左右为聚合物。

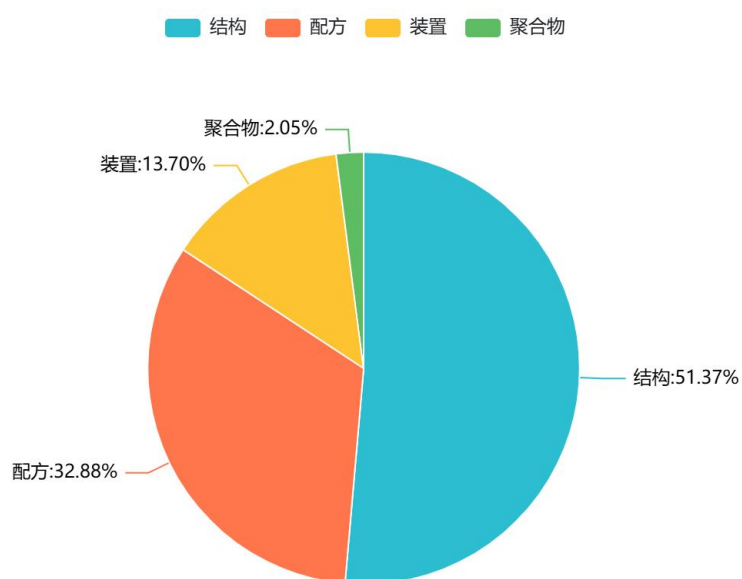


图 5-9 高性能轮胎技术中国相关专利技术构成

## 二级分支-高性能轮胎结构类专利技术构成

下图所示为高性能轮胎方法类中国专利的技术构成，73%以上涉及轮胎，16%设计带束层，5%涉及胎面，其余不到 10%。



二级分支-配方类专利技术构成

下图所示为配方类中国专利的技术构成，22%是缓释制剂，19%是片剂，11%是口服制剂，10%是固体制剂，10%是颗粒剂，其余剂型占比较小。

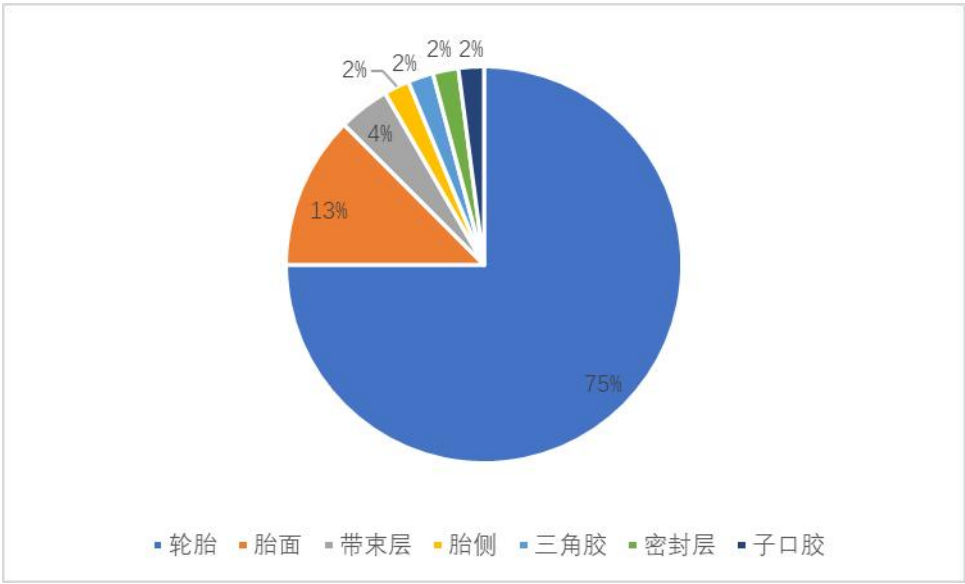


图 5-12 配方类中国相关专利技术构成

三级分支-配方类轮胎专利技术构成

下图所示为涉及配方的轮胎的中国专利的技术构成，50%是橡胶，19%是聚二烯，8%是增强材料，其他占比较小。



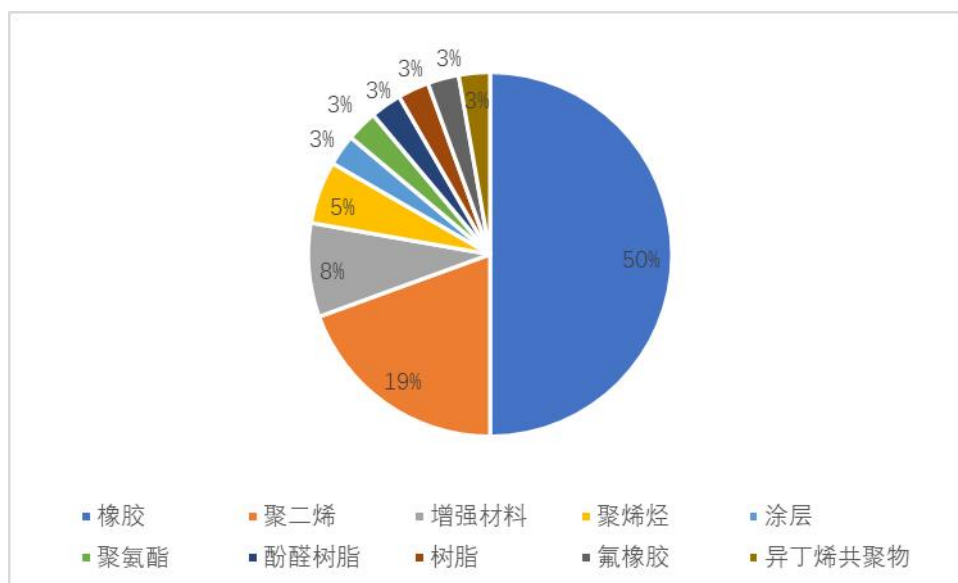


图 5-13 涉及配方的轮胎的中国相关专利技术构成

### 5.1.8 中国专利技术活跃度分析

下图所示为高性能轮胎专利技术领域的整体活跃度，由图可知，相比于方法类专利，产品类专利申请活跃度更高。

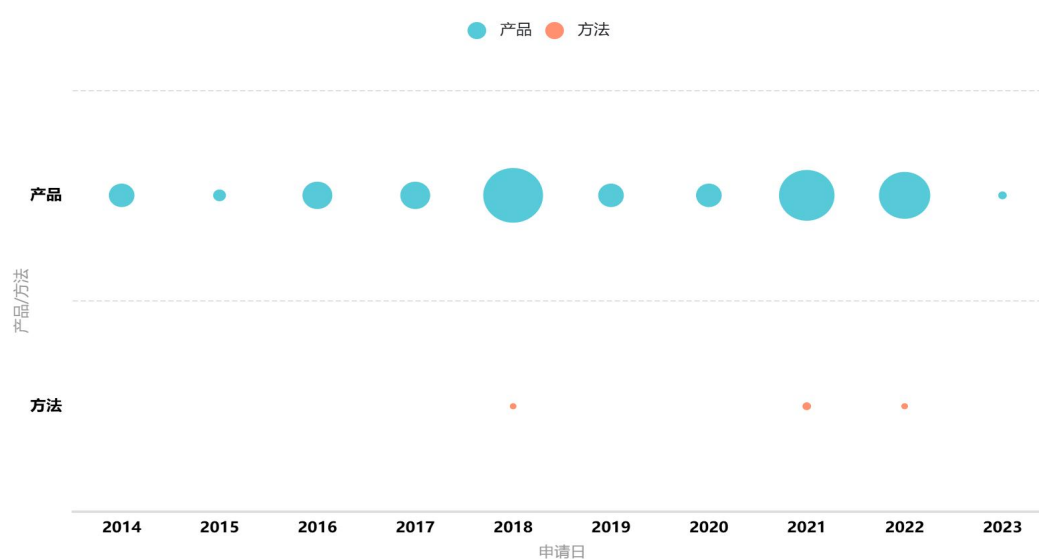


图 5-14 高性能轮胎相关技术中国技术活跃度分布图

产品专利技术活跃度分析

下图所示为在高性能轮胎相关产品专利技术领域的活跃度，由图可知，结构和配方依然是活跃度较高的申请方向。

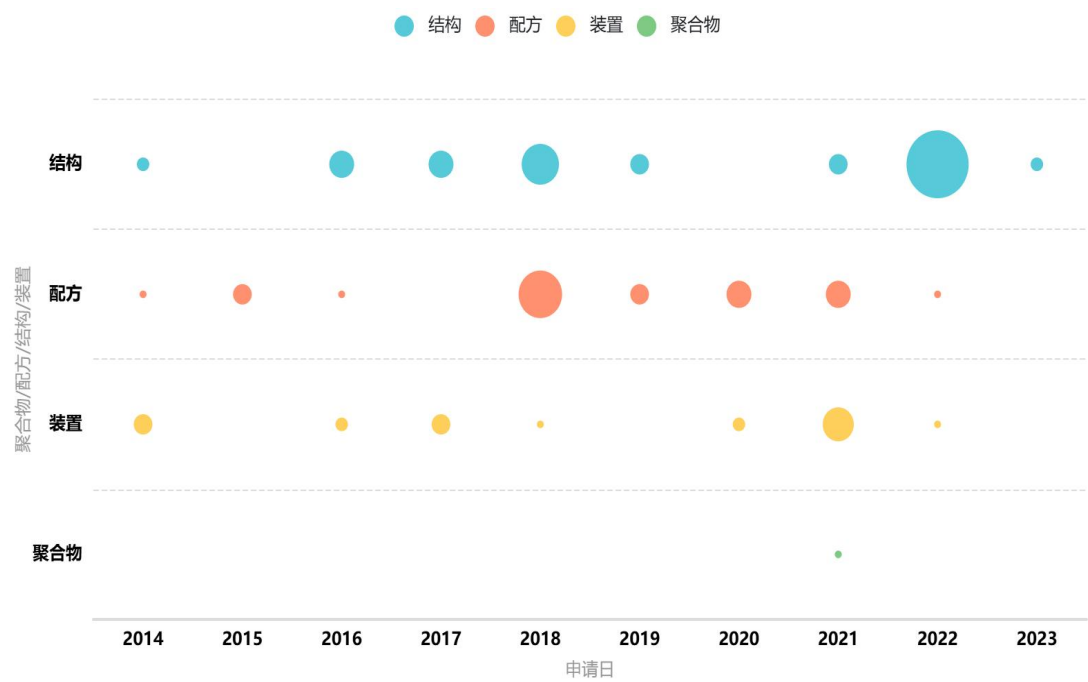


图 5-15 高性能轮胎相关技术中国技术活跃度分布图

配方类专利技术活跃度分析

下图所示为配方类专利技术领域的活跃度，由图可知，与轮胎有关的配方类专利占据主要地位。

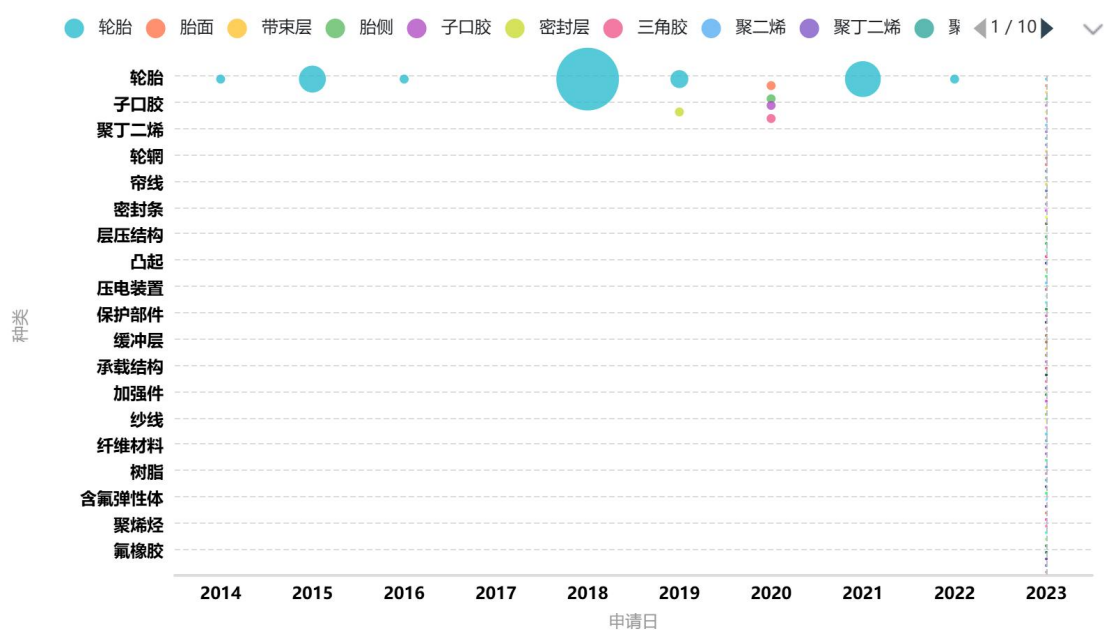


图 5-16 配方类技术中国技术活跃度分布图

## 结构专利技术活跃度分析

下图所示为在结构类专利技术领域的活跃度，由图可知，与轮胎有关的结构类专利占据主要地位。

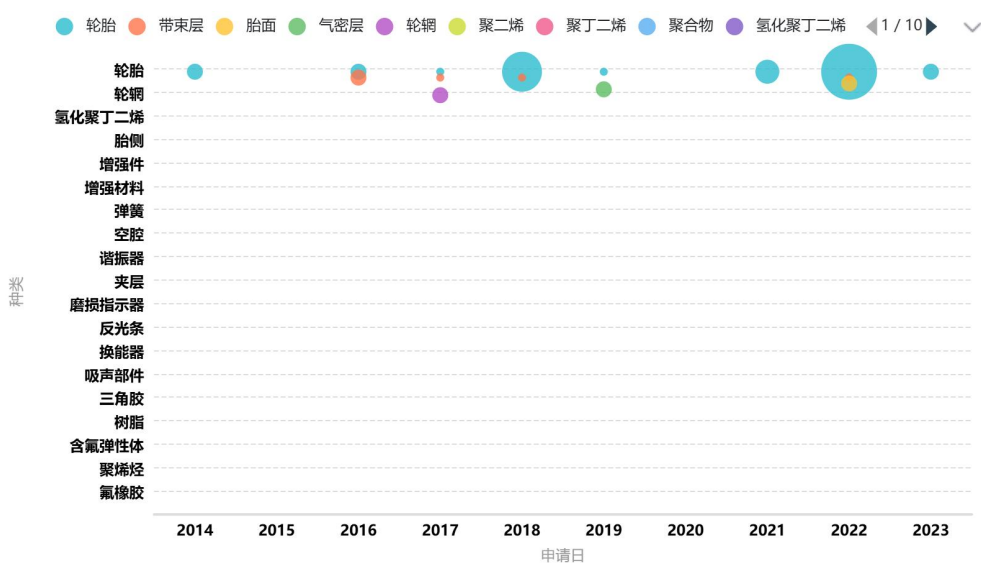


图 5-17 结构类专利中国技术活跃度分布图

## 5.2 中国申请人排名

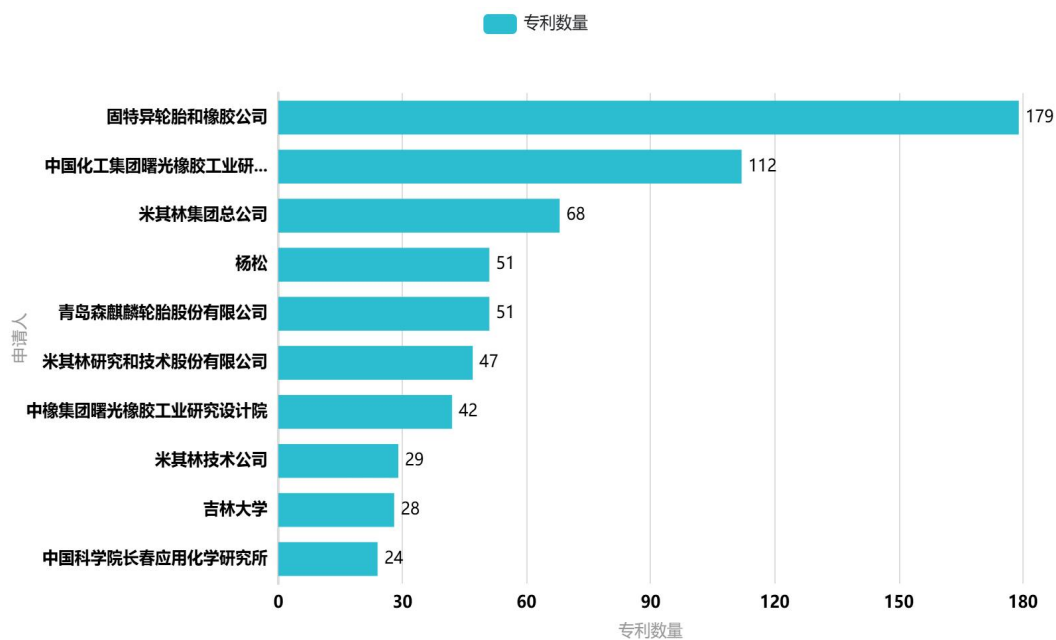


图 5-18 高性能轮胎技术中国申请人排名前十图

由图可知，中国申请人前十名分别为固特异、中国化工集团曙光橡胶工业研究院、米其林、青岛森麒麟、吉林大学和长春应化所。

## 5.3 重点专利分析

针对基础核心物质，按照检索结果选择与聚合物高相关的专利进行分析，筛选出的相关专利如下表。

表 5-1 相关专利列表

| 序号 | 公开（公告）号         | 标题（中文）                                           | 标准化申请人                                  |
|----|-----------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1  | US20230303734A1 | 部分氢化的二烯聚合物                                       | [Arlanxeo Deutschland Gmbh]             |
| 2  | CN116234832A    | 部分氢化的二烯聚合物                                       | [阿朗新科德国有限责任公司]                          |
| 3  | TW202222847A    | 具有含硫端基之聚合物                                       | [德商艾朗希欧德意志有限公司]                         |
| 4  | EP4005819A1     | 改性乙烯基芳族共聚物，其制备方法，由其获得的改性共轭二烯共聚物及其组合物，交联橡胶制品和轮胎构件 | [Nippon Steel Chemical Material Co Ltd] |
| 5  | EP3623403A1     | 聚氨酯树脂，聚氨酯树脂的制造方法及成型品                             | [三井公司-C]                                |
| 6  | EP3356427A1     | 梳状嵌段共聚物，梳臂实现的异丁烯共聚物骨架的官能化聚合物                     | [埃克森美-C]                                |
| 7  | US9914817B2     | 分散石墨烯和石墨的多环芳烃官能化异丁烯共聚物                           | [埃克森美-C]                                |

|    |                |                                                        |           |
|----|----------------|--------------------------------------------------------|-----------|
| 8  | W02017058379A1 | 梳状嵌段共聚物，<br>梳臂实现的异丁烯<br>共聚物骨架的官能<br>化聚合物               | [埃克森美-C]  |
| 9  | W02017058393A1 | 多环芳烃的共聚物<br>官能化异丁烯石墨<br>烯的分散和石墨                        | [埃克森美-C]  |
| 10 | US5756580A     | 高分子复合材料                                                | [旭化成株-C]  |
| 11 | US4857615A     | 缩聚相聚合物的制<br>备方法                                        | [3M 公司-C] |
| 12 | US2744099A     | 丁二烯-1, 3 炔、<br>丙烯酸烷基酯和苯<br>乙烯炔橡胶共聚体                    | [BF 谷德-C] |
| 13 | CN116003660A   | 线型高反式 1, 4-<br>结构含量的聚 1,<br>3-戊二烯弹性体<br>及其制备方法以及<br>应用 | [中国石化-C]  |
| 14 | CN110746543B   | 一种分子链中端官<br>能化高顺式-1,<br>4BR 及其合成方法<br>和在轮胎胶料中的<br>应用   | [中国石化-C]  |

(1) US20230303734A1

该专利申请公开了一种可固化的、部分氢化的丁二烯

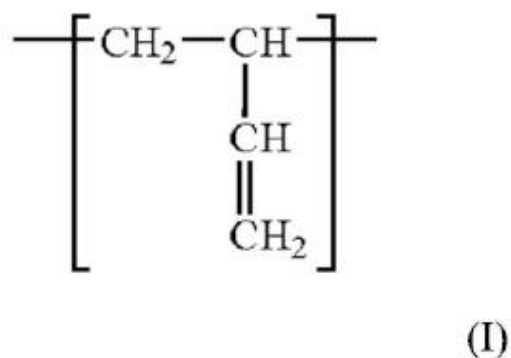
聚合物，其氢化度为 0.5 % 至 55 % 并且具有根据通式(I)的源自丁二烯的乙烯基的总量和通式(II)的反式基团基于聚合物的总重量计 0 至 9 重量 %，并且其中部分氢化的聚丁二烯聚合物是包含基于聚合物总重量(100 %)的至少 50 重量 % 的单元的丁二烯聚合物 1,3-丁二烯。



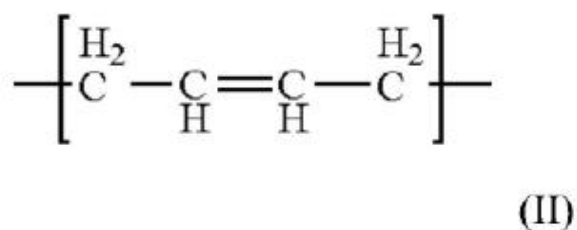
该专利目前实质审查中，还未获得授权。

## (2) CN116234832A

该专利申请公开了一种可固化的、部分氢化的丁二烯聚合物，其具有从 0.5 % 至 55 % 的氢化度，并且基于所述聚合物的总重量具有 0 至 9 重量 % 的总量的以下项：根据通式(I)的丁二烯衍生的乙烯基基团以及通式(II)的反式基团并且其中所述部分氢化的聚丁二烯聚合物是包含基于 100 % 的所述聚合物的总重量至少 50 重量 % 的衍生自 1,3-丁二烯的单元的丁二烯聚合物。



以及通式(II)的反式基团

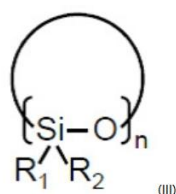


该专利目前实质审查中，还未获得授权。

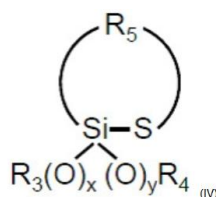
### (3) TW202222847A

该专利申请公开了一种用于制造被官能端基封端的官能化二烯聚合物之方法，该官能端基选自含硫醇的端基、含硫醇盐的端基及其组合，该方法包括：(I) 借由产生阴离子链端的聚合反应制备二烯聚合物；(II) 将至少一种根据式(III)之第一官能化试剂添加到该聚合反应中，并且将该至少一种第一官能化试剂与该二烯聚合物的阴离子链端反应以获得第一反应产物，(III) 将至少一种第二官能化试剂

(IV)







添加到该第一反应产物中以产生硫醇封端或硫醇盐封端的二烯聚合物；其中，该方法视需要进一步包括：(IV) 从该反应混合物中分离该硫醇封端或硫醇盐封端的二烯聚合物，并且视需要进一步包括：(V) 使该二烯聚合物呈片材、捆、颗粒、捆的形式或呈粉末的形式，其中该硫醇封端或硫醇盐封端的二烯聚合物含有基于该聚合物的总重量按重量计至少 51% 的衍生自 1,3-丁二烯的单元，并且其中在式 (III) 和 (IV) 中， $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  和  $R_4$  彼此并且各单元  $n$  之间独立地表示氢或含有 1 至 24 个碳原子的烃残基，并且其中该烃残基可以是饱和的或可以含有至少一个碳-碳双键，其中该烃残基可以被 O、Si 或 S 原子中断一次或多于一次并且可以含有一或多个选自烷基胺基、烷基膦基、烷基矽基取代基及其组合的取代基； $R_5$  表示伸烷基基团  $-[CXY]_p-$ ，其中  $p$  系选自 2、3、4 或 5 的整数并且  $X$  和  $Y$  彼此独立地选自 H 或 C1-C6 烷基并且在每个单元  $p$  中每个  $X$  和  $Y$  可以相同或不同，或者该伸烷基基团系不饱和的，在这种情况下两个相邻的  $X$  或两个相邻的  $Y$  或一个相邻的  $X$  和一个相邻的  $Y$  共

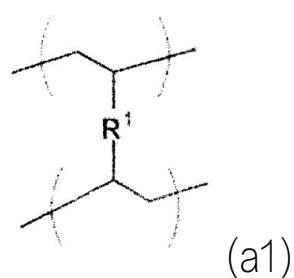
同表示碳-碳双键；  $n$  表示 3、4、5、6、7 或 8；  $x$  和  $y$  彼此独立地选择并且表示 0 或 1，条件系  $x + y$  的和系 1 或 2。

使用在聚合物链端与硫醇端基之间含有砒酮间隔单元的根据本文之硫醇封端的丁二烯聚合物，可以进一步改进硫化产品的湿抓地力指标和滚动阻力指标。

该专利目前实质审查中，还未获得授权。

#### (4) EP4005819A1

该发明公开了一种改性乙烯基芳族共聚物，其包含衍生自二乙烯基芳族化合物的结构单元(a)和衍生自单乙烯基芳族化合物的结构单元(b)，其中结构单元(a)至少部分包括以下交联结构单元(a1)：



式中， $R^1$  表示碳原子数 6~30 的芳香族烃基。

该共聚物具有反应性和溶解性，使该共聚物可用于生产共聚橡胶；以及由改性乙烯基芳族共聚物获得的具有加工性、强度和均质性的共聚物橡胶材料。

#### (5) EP3623403A1

该发明公开了一种聚氨酯树脂，包括：反应产物含有双（异氰酸根合甲基）环己烷和数均分子量为 400 以上且 5000 以下的大分子多元醇的多异氰酸酯成分。

该聚氨酯树脂具有优异的机械性能，耐热性和低硬度的。

该专利目前实质审查中，还未获得授权。

#### (6) EP3356427A1

该专利公开了一种梳状嵌段共聚物，其包含：（a）数均分子量为 100,000 至 350,000g/mol 的聚合物主链，其中该聚合物主链包含至少一种卤化共聚物，该卤化共聚物包含衍生自具有 4 至 7 个碳的异烯烃和对烷基苯乙烯的单元；和（b）一种或多种包含至少一种功能聚合物的聚合物梳臂，其中所述功能聚合物包含衍生自丙烯酸酯，丙烯酰胺和丙烯腈中的至少一种的单元。

该梳状嵌段共聚物可作为轮胎胎面添加剂。

该专利目前处于失效状态。

#### (7) US9914817B2

该发明公开了一种纳米填料分散剂组合物，其包含：

（a）以下的反应产物：（i）至少一种卤化共聚物，其包含

衍生自具有 4 至 7 个碳的异烯烃和对烷基苯乙烯的单元；

(ii) 至少一种多环芳烃 (PAH)；和 (b) 至少一种纳米填料。

该组合物可用于轮胎，阻气层和其他需要保持空气的物质，以改善那些组合物的不透气性。

该专利目前有效。

(8) W02017058379A1

该发明公开了一种梳状嵌段共聚物，其包含：(a) 数均分子量为 100,000 至 350,000 g / mol 的聚合物主链，其中该聚合物主链包含至少一种卤化共聚物，该卤化共聚物包含衍生自具有 4 至 7 个碳的异烯烃和对烷基苯乙烯的单元；和 (b) 一种或多种包含至少一种功能聚合物的聚合物梳臂，其中所述功能聚合物包含衍生自丙烯酸酯，丙烯酰胺和丙烯腈中的至少一种的单元。

该梳状嵌段共聚物可作为轮胎胎面添加剂。

(9) W02017058393A1

该专利公开了一种纳米填料分散剂组合物，其包含：  
(a) 以下的反应产物：(i) 至少一种卤化共聚物，其包含衍生自具有 4 至 7 个碳的异烯烃和对烷基苯乙烯的单元；  
(ii) 至少一种多环芳烃 (PAH)；和 (b) 至少一种纳米

填料。

该纳米复合材料组合物具有改善的空气阻隔性，适合用作轮胎内衬或内胎。

( 10 ) US5756580A

该专利公开了一种聚合物复合材料，包含至少两种聚合物，该两种聚合物具有不同的分子结构。

该复合材料表现出优异的热性能和机械性能。

该专利目前处于失效状态。

( 11 ) US4857615A

该专利公开了一种制备具有凝聚相结构的弹性共聚物的方法，其中聚合物支链沿聚合物主链出现，所述方法包括在聚合条件下使下列物质反应的步骤：(a) 烷基锂引发剂；(b) 至少一种阴离子聚合性化合物；和(c) 具有通式的缩合剂；以约  $(1+m):1$  的摩尔比 (a) 与 (c) 形成凝聚相共聚物，并且其中在包含所述缩合剂的每个共聚物链段中缩合剂的摩尔百分比在约 0.01 的范围内% 到约 5%。

该凝聚相二嵌段聚合物具有良好的拉伸性能。

该专利目前处于失效状态。

( 13 ) US2744099A

该专利公开了一种合成的橡胶类共聚物，它是通过在

40 至 50F 的温度下将乳状液聚合成约 60 % 的乳状液而制得的。单体混合物中，丁二烯 1,3 的重量为 81 %，烷基的重量为 10 %。烷基中含有 4 至 8 个碳原子且占苯乙烯重量的 1 % 的丙烯酸酯。

该专利目前已失效。

#### (14) CN116003660A

该专利公开了一种线型高反式 1,4-结构含量的聚 1,3-戊二烯弹性体，所述聚 1,3-戊二烯弹性体具有线型结构，且所述聚 1,3-戊二烯弹性体包括 50-95 摩尔 % 的反式 1,4-结构，以及在所述聚 1,3-戊二烯弹性体的微观序列分布中，以 1,4-4,1 头-尾方式链接的含量为 30-80 摩尔 %。

该发明制备得到的聚 1,3-戊二烯弹性体的分子量可设计范围广，分子量分布窄，微观结构可高效调控。

该专利目前实质审查中，还未获得授权。

#### (15) CN110746543B

该专利申请公开了一种分子链中端官能化高顺式-1,4BR 的应用，其可用于轮胎胎面胶料配方或轮胎胎基部、胎侧或内衬层用胶配方。该弹性体可较大幅度降低橡胶轮胎的滚动阻力和燃油消耗，同时还可适用于轮胎的胎面、胎基部、内衬层和胎侧部用胶，具有生热低的特点。

该专利目前实质审查中，还未获得授权。

## 5.4 侵权风险分析

### 5.4.1 侵权判定的法律依据

对于目标技术方案与相关专利的专利侵权分析过程中依据的法律法规及规范性文件中的相关条款包括但不限于：

（1）《中华人民共和国专利法》（2020）第六十四条：发明或者实用新型专利权的保护范围以其权利要求的内容为准，说明书及附图可以用于解释权利要求的内容。

（2）《最高人民法院关于审理侵犯专利权纠纷案件应用法律若干问题的解释》（法释（2009）21号）第三条：人民法院对于权利要求，可以运用说明书及附图、权利要求书中的相关权利要求、专利审查档案进行解释。说明书对权利要求用语有特别界定的，从其特别界定。以上述方法仍不能明确权利要求含义的，可以结合工具书、教科书等公知文献以及本领域普通技术人员的通常理解进行解释。

（3）《最高人民法院关于审理侵犯专利权纠纷案件应用法律若干问题的解释》（法释（2009）21号）第六条：专利申请人、专利权人在专利授权或者无效宣告程序中，

通过对权利要求、说明书的修改或者意见陈述而放弃的技术方案，权利人在侵犯专利权纠纷案件中又将其纳入专利权保护范围的，人民法院不予支持。

（4）《最高人民法院关于审理侵犯专利权纠纷案件应用法律若干问题的解释》（法释（2009）21号）第七条：人民法院判定被诉侵权技术方案是否落入专利权的保护范围，应当审查权利人主张的权利要求所记载的全部技术特征。

被诉侵权技术方案包含与权利要求记载的全部技术特征相同或者等同的技术特征的，人民法院应当认定其落入专利权的保护范围；被诉侵权技术方案的技术特征与权利要求记载的全部技术特征相比，缺少权利要求记载的一个以上的技术特征，或者有一个以上技术特征不相同也不等同的，人民法院应当认定其没有落入专利权的保护范围。

（5）《最高人民法院关于审理专利纠纷案件适用法律问题的若干规定》（2021）。

（6）《最高人民法院关于审理侵犯专利权纠纷案件应用法律若干问题的解释（二）》（2021）。

#### 5.4.2 侵权判定的基本原则

（1）确定保护范围的原则



①由于发明专利的独立权利要求从整体上体现该专利的技术方案，记载了解决技术问题的必要技术特征，与从属权利要求相比保护范围最大。因此，判断目标技术方案是否与比较专利的技术特征相同或等同时，应当对保护范围最大的独立权利要求作出解释。

②将相关专利的独立权利要求书记载的技术方案的全部必要技术特征与目标技术方案的技术特征逐一进行对比。

③在解释专利权利要求时，应当以专利权利要求记载的技术内容为准，其技术内容应当通过参考和研究说明书及附图，结合本领域的公知常识加以确定。

## （2）全面覆盖原则

全面覆盖原则是专利侵权判定中的一个最基本原则，所谓全面覆盖原则，是指如果目标技术方案侵权成立，那么该目标技术方案应该具备专利权利要求中所描述的每一项特征，缺一不可。在判定专利侵权时，最先适用的是全面覆盖原则。在下述几种情况下，视为目标技术方案全面覆盖了专利的权利要求。

①如果被控侵权物包含了专利权利要求中记载的全部必要技术特征，则被控侵权物落入专利权的保护范围，构

成相同侵权。

即使被控侵权物的技术特征多于独立权利要求的必要技术特征，无论其技术效果如何，也构成相同侵权。

②如果被控侵权物的技术特征少于独立权利要求记载的必要技术特征，则不构成侵权。

③权利要求中记载的必要技术特征采用上位概念，被控侵权物的技术特征采用相应的下位概念，则被控侵权物落入专利权的保护范围，构成相同侵权。

### （3）等同原则

等同特征是指与所记载的技术特征以基本相同的手段，实现基本相同的功能，达到基本相同的效果，并且本领域的普通技术人员无需经过创造性劳动就能够联想到的特征。如果目标技术方案与相关专利的权利要求在本质上具有相同的功能，且以本质上相同的方式，获得本质上相同的结果，则该目标技术方案构成等同物。另外，施加于该原则上的一个限制是禁止反悔原则，也就是防止一条权利要求将专利权人在专利修改的过程中曾经放弃的东西重新用于判断侵权。

总体来说，当适用全面覆盖原则不能得出目标技术方案落入相关专利的保护范围时，进一步应用等同原则进行

判断是否落入相关专利的保护范围。

### 5.4.3 侵权对比分析

长春应用化学研究所一项专利技术，公开了一种仿生橡胶，其按照以下方法制备：

以异戊二烯为单体，在稀土催化剂和助剂存在条件下进行聚合反应，得到仿生橡胶；其中，所述助剂为由烷基铝与氨基酸原料在无氧无水条件下反应制备得到。该方法中，氨基酸能够原位加入稀土异戊橡胶中，使得到的仿生橡胶具有高强度、低生热的优异性能。

经过检索，专利 CN109776707B 与本技术相关性最高，该专利权利要求书如下：

1.一种生产稀土异戊橡胶的方法，该方法包括：在溶液聚合反应条件下，将异戊二烯单体、稀土催化剂和溶剂引入聚合反应单元中进行聚合反应，并将所述聚合反应单元的出口处获得的部分稀土异戊橡胶胶液循环回所述聚合反应单元的入口，剩余部分的稀土异戊橡胶胶液作为粗产品引入后续加工单元，其中，以所述聚合反应单元的出口处获得的全部稀土异戊橡胶胶液的总重量为基准，循环回所述聚合反应单元的入口的稀土异戊橡胶胶液为 5~25 重量 %；

所述异戊二烯单体和所述溶剂的用量重量比为 1: (2~4.5)。

2.根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 循环回所述聚合反应单元的入口的部分所述稀土异戊橡胶胶液的温度为 0~20℃。

3.根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 循环回所述聚合反应单元的入口的部分所述稀土异戊橡胶胶液的温度为 5~15℃。

4.根据权利要求 1-3 中任意一项所述的方法, 其中, 以所述聚合反应单元的出口处获得的全部稀土异戊橡胶胶液的总重量为基准, 循环回所述聚合反应单元的入口的稀土异戊橡胶胶液为 10~20 重量%。

5.根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述异戊二烯单体和所述溶剂的用量重量比为 1: (2.3~4)。

6.根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述稀土催化剂与所述异戊二烯单体的用量重量比为(0.01 - 0.5): 1。

7.根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述稀土催化剂与所述异戊二烯单体的用量重量比为(0.02~0.35): 1。

8.根据权利要求 1 或 6 所述的方法, 其中, 所述稀土催化剂选自钹系催化剂中的至少一种。

9.根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述铈系催化选自环烷酸铈、辛酸铈、异辛酸铈、壬酸铈、新癸酸铈、癸酸铈和膦酸铈中的至少一种。

10.根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述铈系催化选自环烷酸铈、新癸酸铈和膦酸铈中的至少一种。

11.根据权利要求 1 - 3 中任意一项所述的方法，其中，所述溶液聚合反应条件包括：聚合反应温度为 20 ~ 70℃，聚合反应时间为 60 ~ 180 分钟。

12.根据权利要求 1 - 3 中任意一项所述的方法，其中，所述溶液聚合反应条件包括：聚合反应温度为 35 ~ 55℃，聚合反应时间为 80 ~ 150 分钟。

13.根据权利要求 1 所述的方法，其中，在进入所述聚合反应单元中进行聚合反应之前，所述异戊二烯单体、所述稀土催化剂和所述溶剂的温度不高于 0℃。

14.根据权利要求 1 所述的方法，其中，在进入所述聚合反应单元中进行聚合反应之前，所述异戊二烯单体、所述稀土催化剂和所述溶剂的温度为零下 20℃至零下 2.5℃。

15.根据权利要求 1 所述的方法，其中，该方法采用连续操作工艺进行。

16.根据权利要求 1 或 15 所述的方法，其中，所述聚合反应单元中包括至少三个依次串联的聚合反应器，并且将最后一个聚合反应器的出口处获得的部分稀土异戊橡胶胶液循环回第一个聚合反应器的入口。

17.根据权利要求 16 所述的方法，其中，所述聚合反应单元中包括三个依次串联的聚合反应器。

18.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述溶剂选自正己烷、环己烷、甲基环己烷、正庚烷和正辛烷中的至少一种。

19.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述溶剂选自正己烷、环己烷和正庚烷中的至少一种。

根据上述侵权判定的法律依据与基本原则，长春应化所的技术与专利 CN109776707B 权利要求 1 的侵权比对如下表：

表 3-2 技术特征对照表

| 序号 | 专利 CN109776707B<br>权利要求 1 技术特征                                       | 仿生橡胶                                 | 比对<br>结果 |
|----|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------|
| 1  | 制备稀土异戊橡胶的方法                                                          | 制备稀土异戊橡胶的方法                          | 相同       |
| 2  | 在溶液聚合反应条件下，将异戊二烯单体、稀土催化剂和溶剂引入聚合反应单元中进行聚合反应                           | 以异戊二烯为单体，在稀土催化剂和助剂存在条件下进行聚合反应，得到仿生橡胶 | 相同       |
| 3  | 将所述聚合反应单元的出口处获得的部分稀土异戊橡胶胶液循环回所述聚合反应单元的入口，剩余部分的稀土异戊橡胶胶液作为粗产品引入后续加工单元  | 无                                    | 不同       |
| 4  | 以所述聚合反应单元的出口处获得的全部稀土异戊橡胶胶液的总重量为基准，循环回所述聚合反应单元的入口的稀土异戊橡胶胶液为 5~25 重量 % | 无                                    | 不同       |
| 5  | 所述异戊二烯单体和所述溶剂的用量重量比为 1: (2~4.5)                                      | 无                                    | 不同       |

待分析技术并未将所述聚合反应单元的出口处获得的部分稀土异戊橡胶胶液循环回所述聚合反应单元的入口，剩余部分的稀土异戊橡胶胶液作为粗产品引入后续加工单元，因此，其并未包含 CN109776707B 权利要求 1 的所有技术特征。

#### 5.4.4 侵权风险分析结论

通过上述分析可知，待分析技术方案和最接近的技术方案既不相同也不等同，因此，现有技术中并未公开以改性氨基酸为助剂的稀土异戊橡胶的方案，故尚未发现与待分析方案相关性较高的专利。

### 5.5 小结

依据前述分析可知，以异戊二烯为单体，在稀土催化剂和改性氨基酸为助剂的条件下进行聚合反应，得到仿生橡胶的技术方案侵权风险低。

## 六、主要竞争对手的专利布局分析

### 6.1 国外的主要竞争对手分析

#### 6.1.1 固特异轮胎

#### 专利申请趋势

下图所示为固特异在高性能橡胶技术领域的申请趋



势，其自 2014 年其申请量缓慢增长，至 2022 年达到高峰 15 件。

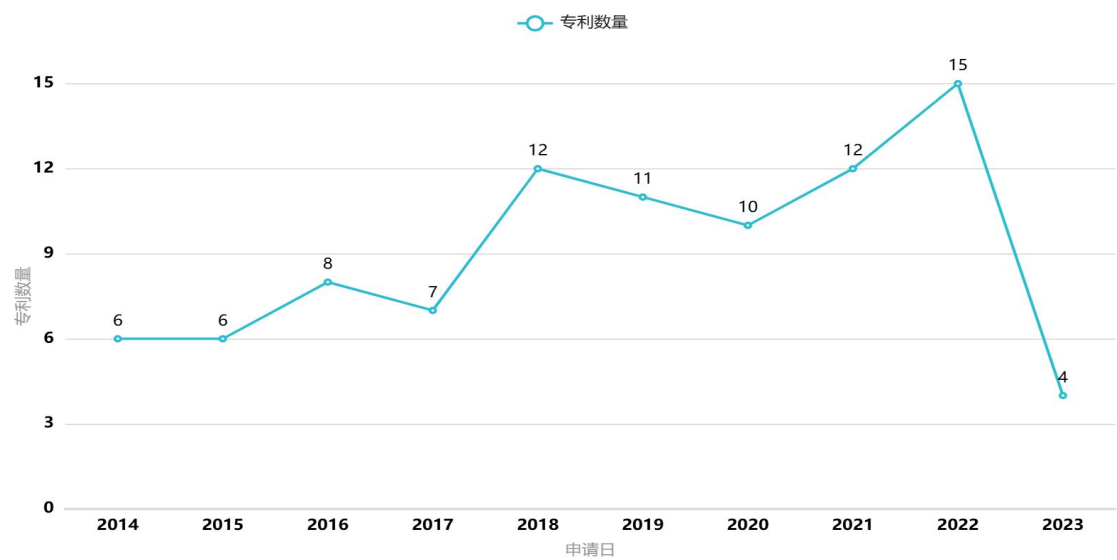


图 6-1 固特异申请趋势

技术用途分布

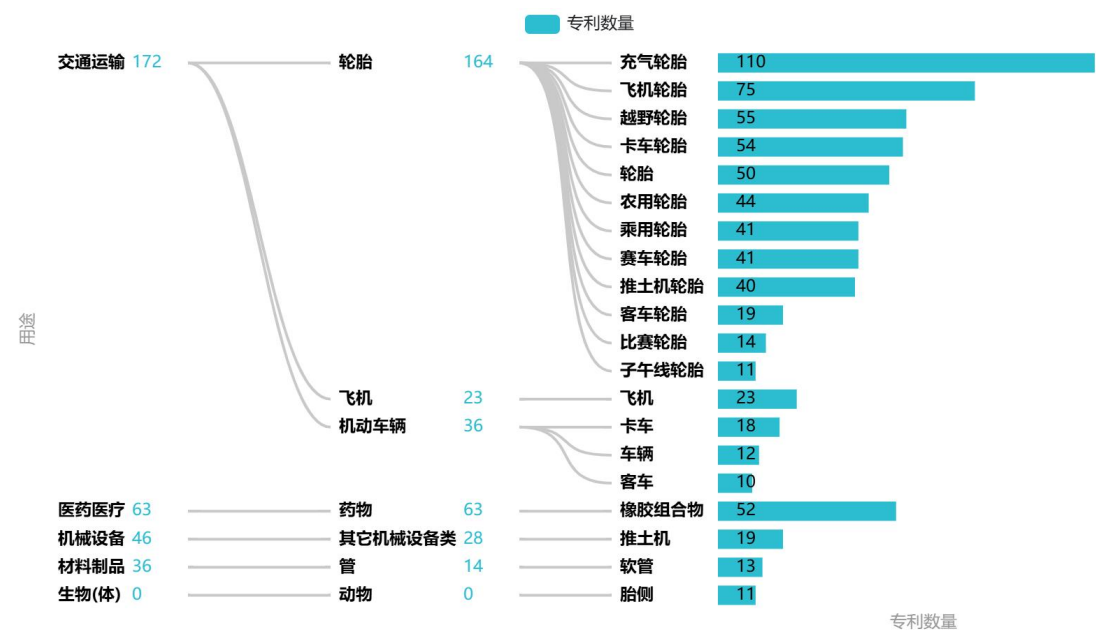


图 6-2 固特异技术用途分布

技术用途趋势

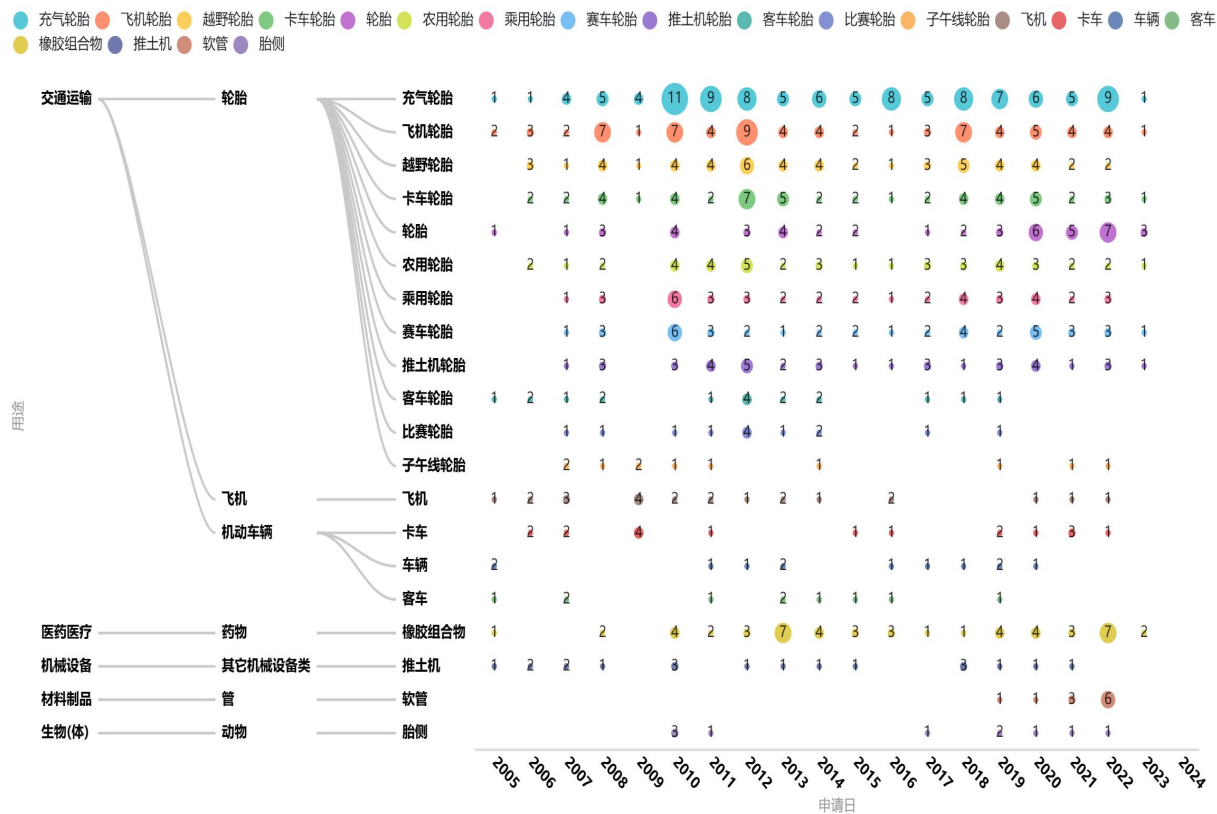


图 6-3 固特异技术用途趋势

技术用途功效构成

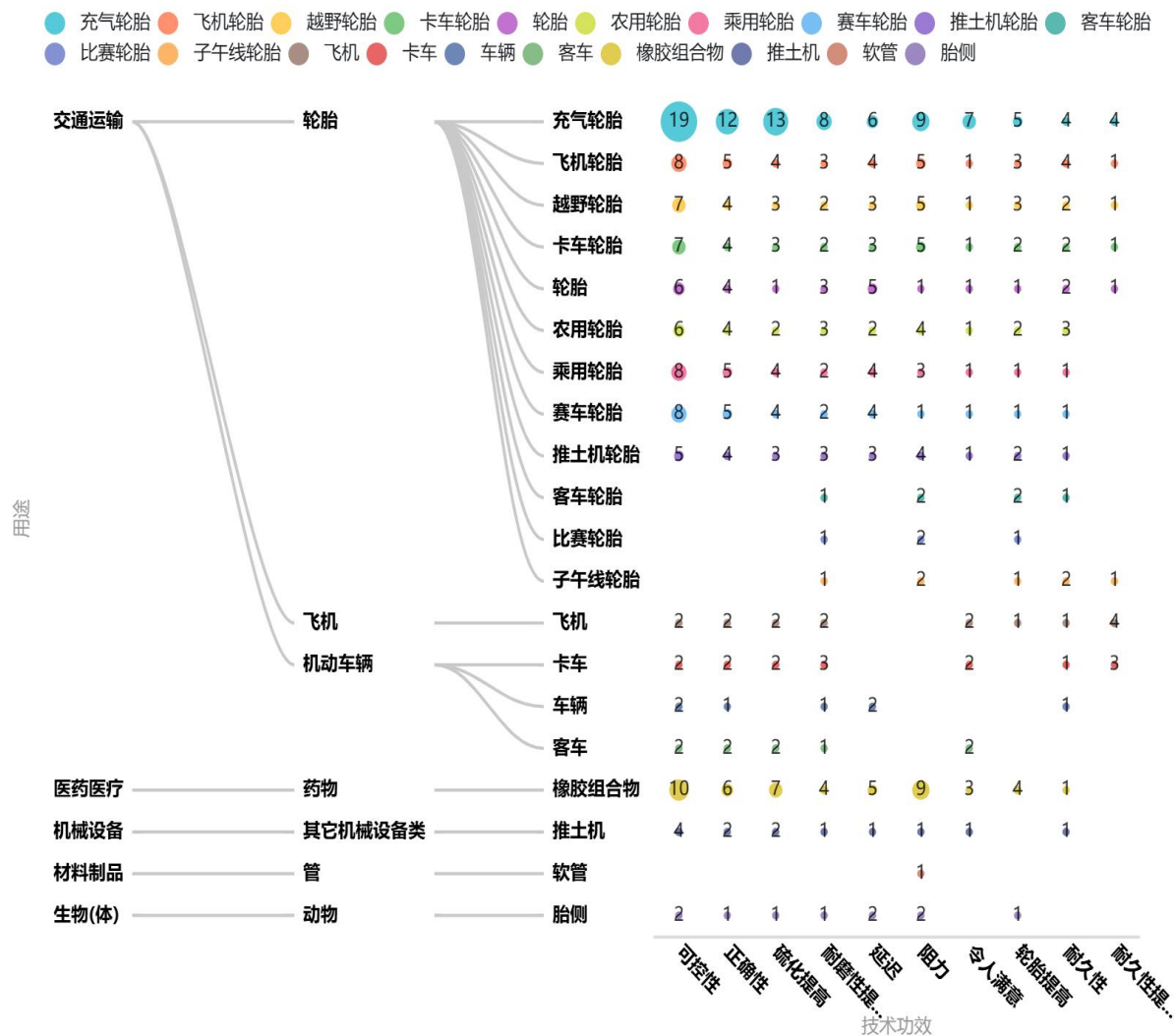


图 6-4 固特异技术用途功效构成

技术用途地域分布

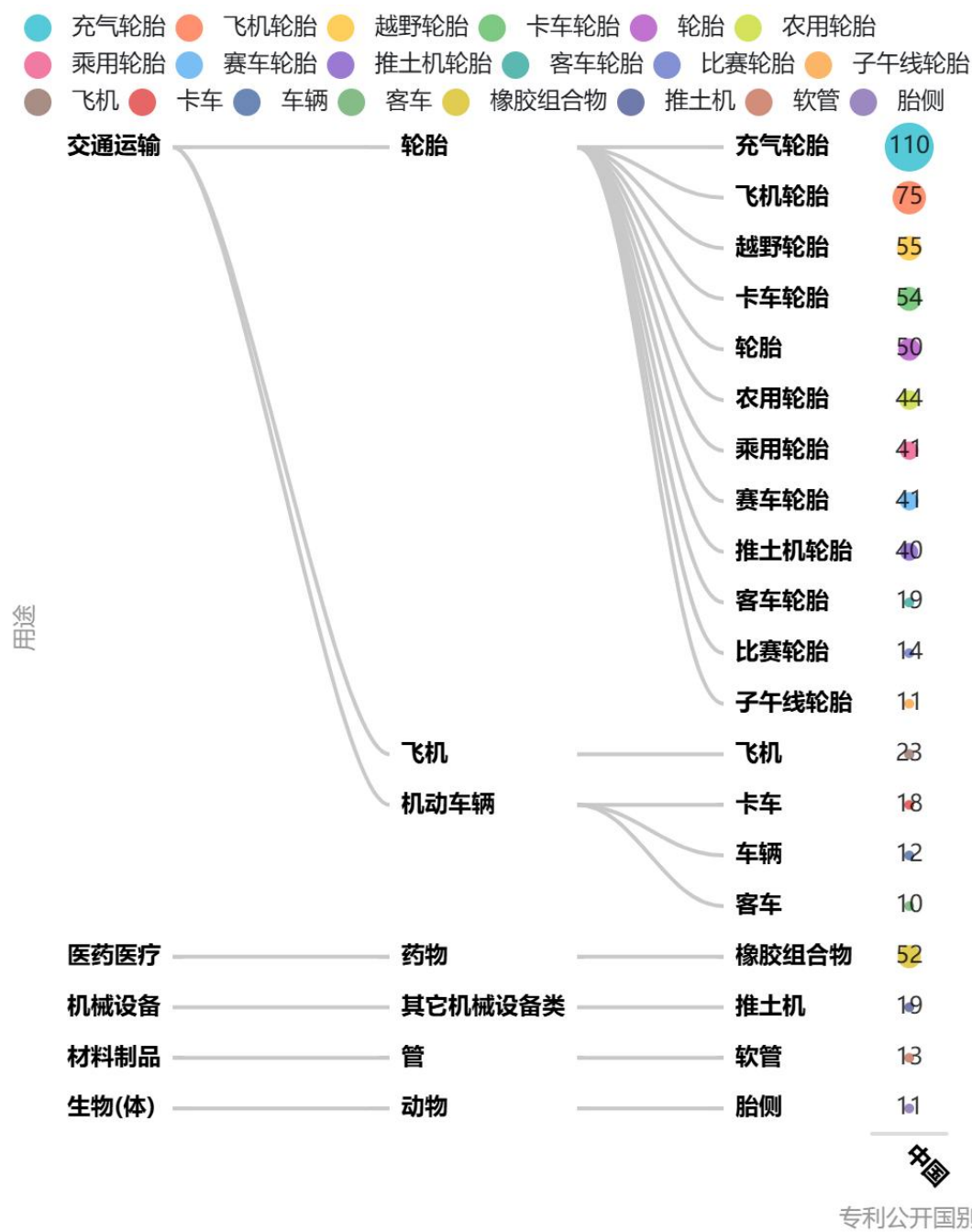


图 6-5 固特异技术用途地域分布

技术用途专利有效性

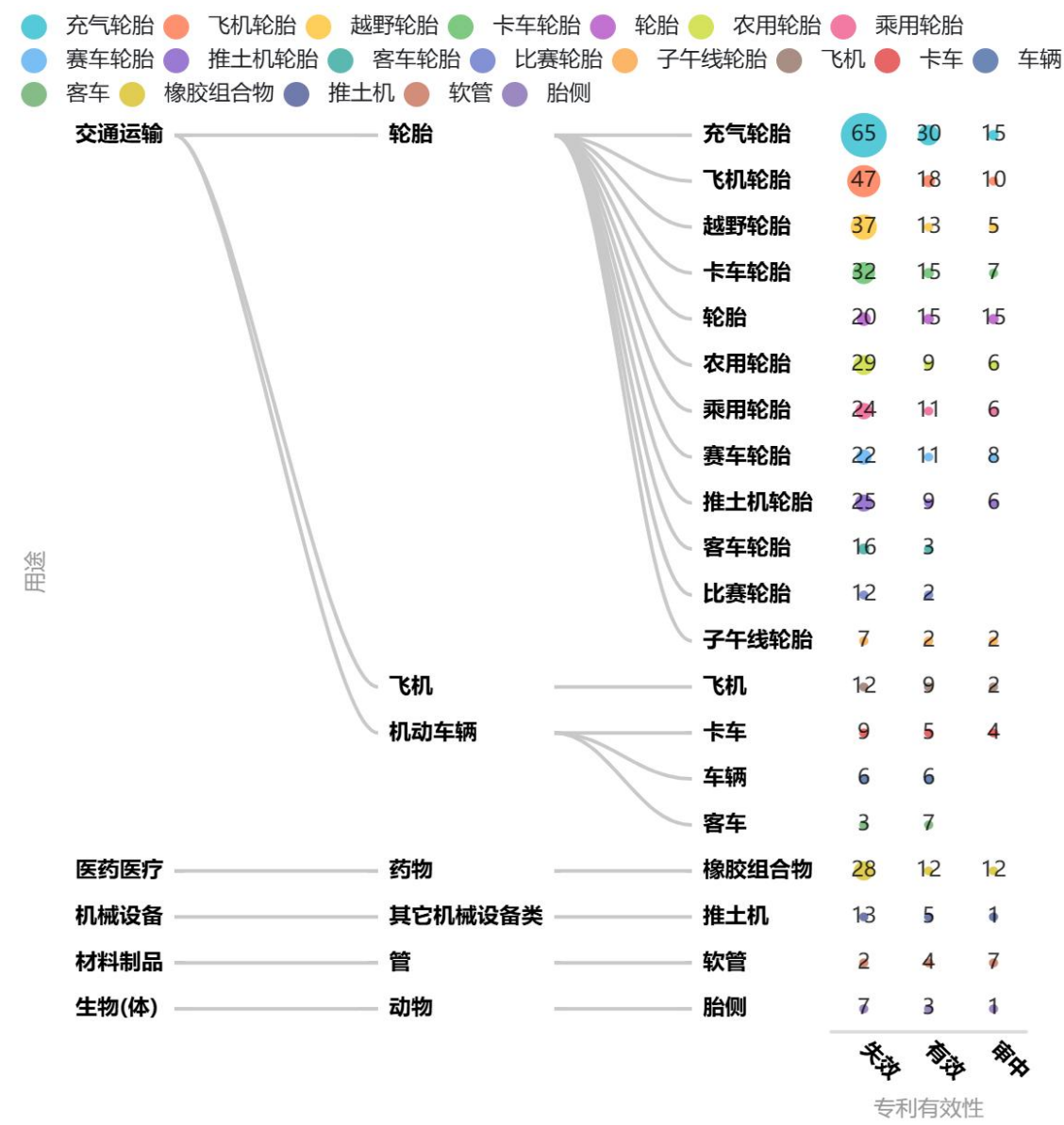


图 6-6 固特异技术用途趋势

6.1.2 米其林轮胎

专利申请趋势

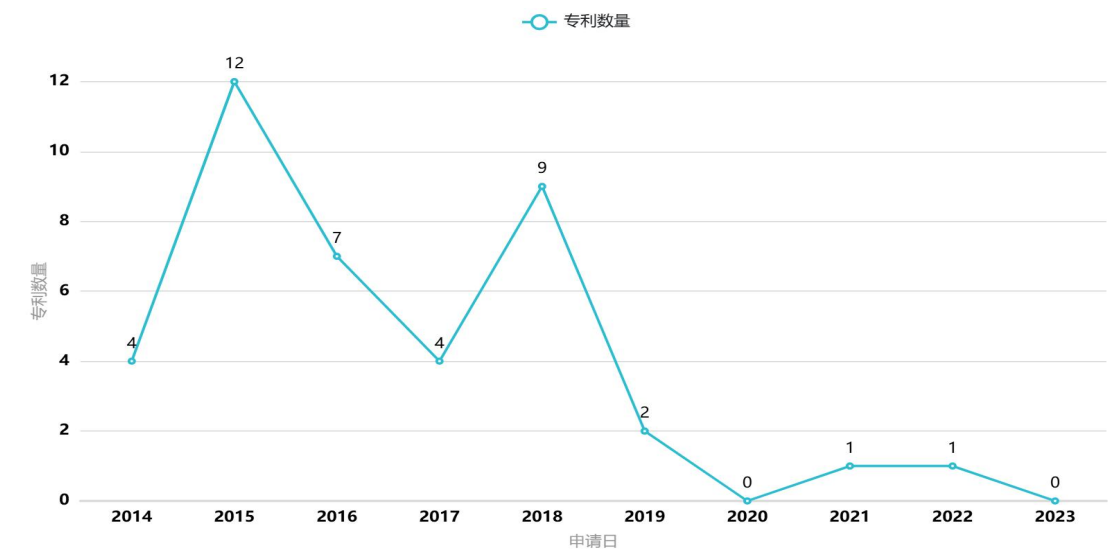


图 6-7 米其林申请趋势

技术用途分布

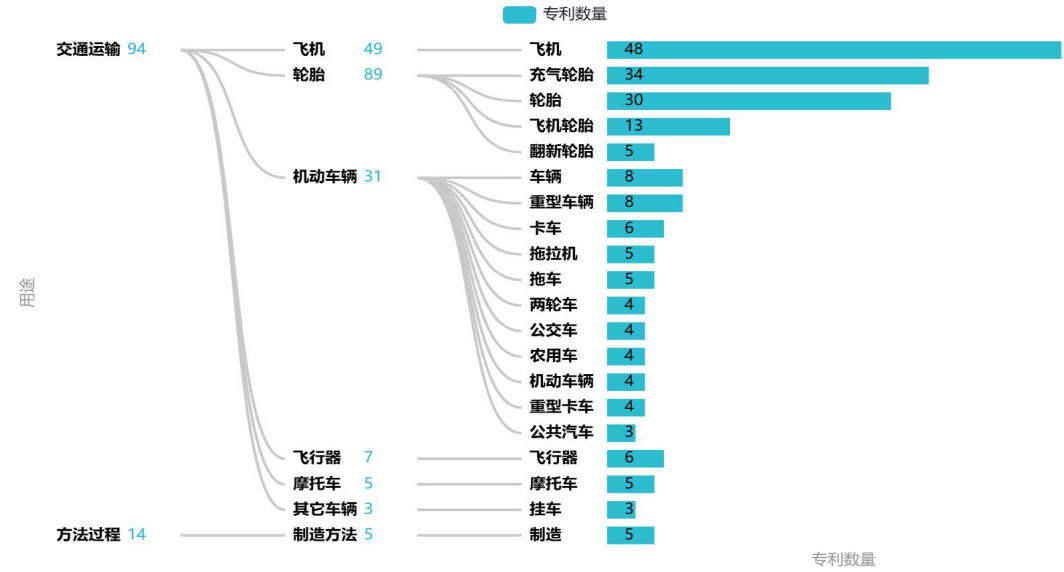


图 6-8 米其林技术用途分布

技术用途趋势



图 6-9 米其林技术用途趋势

技术用途功效构成

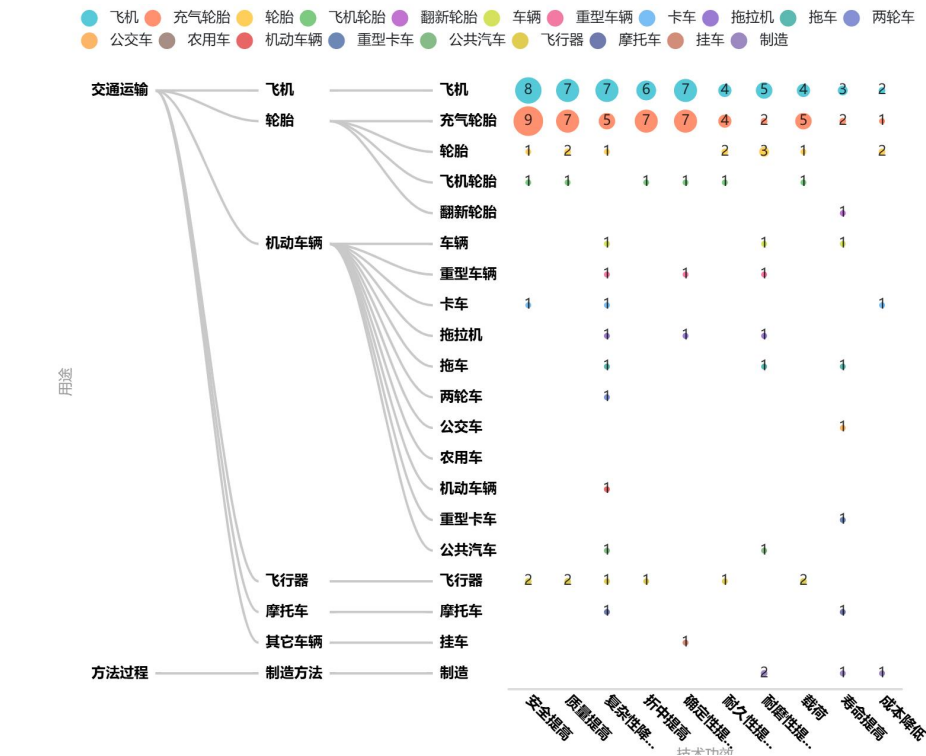


图 6-10 米其林技术用途功效构成

技术用途地域分布

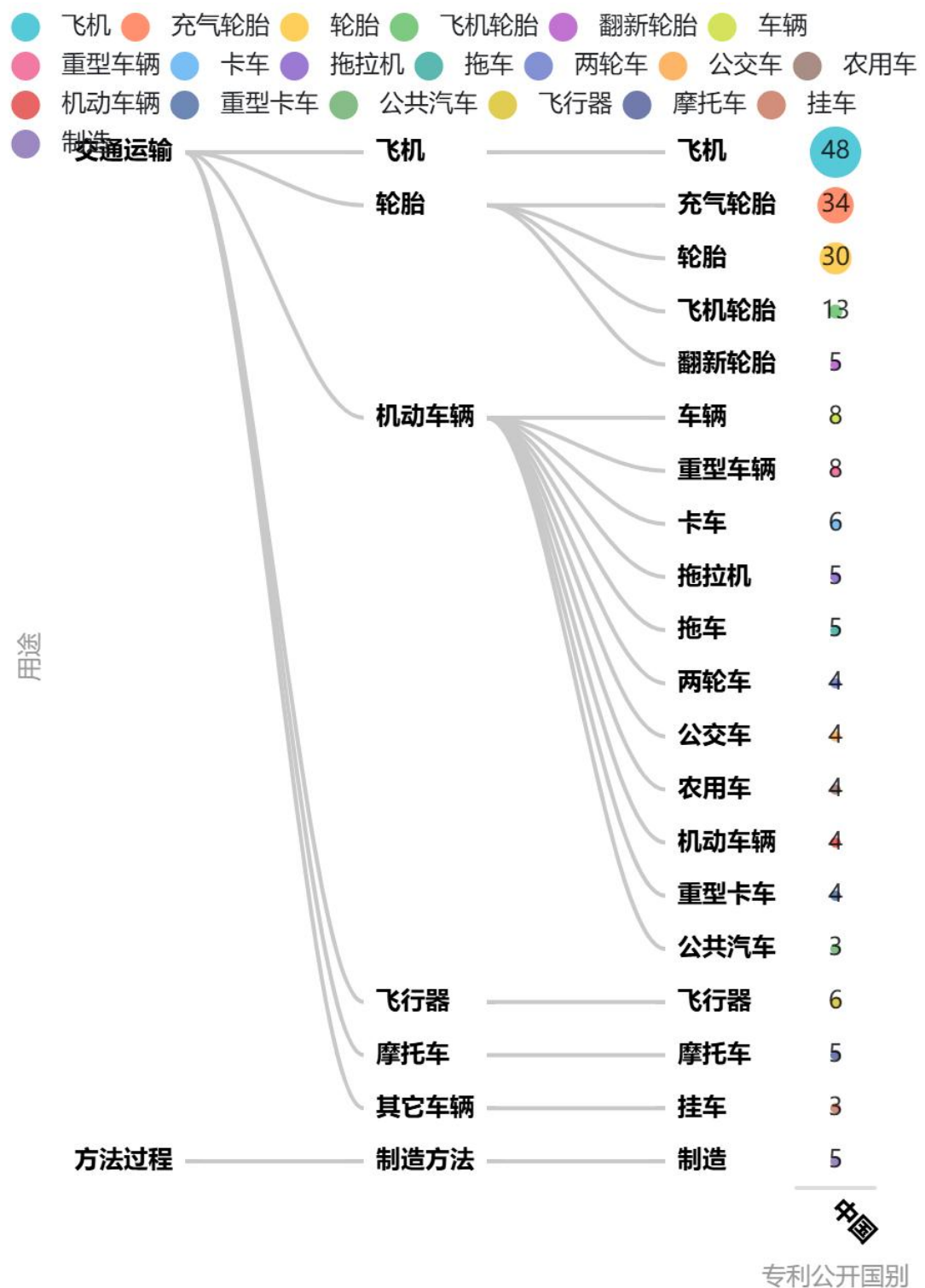


图 6-11 米其林技术用途地域分布



技术用途专利有效性

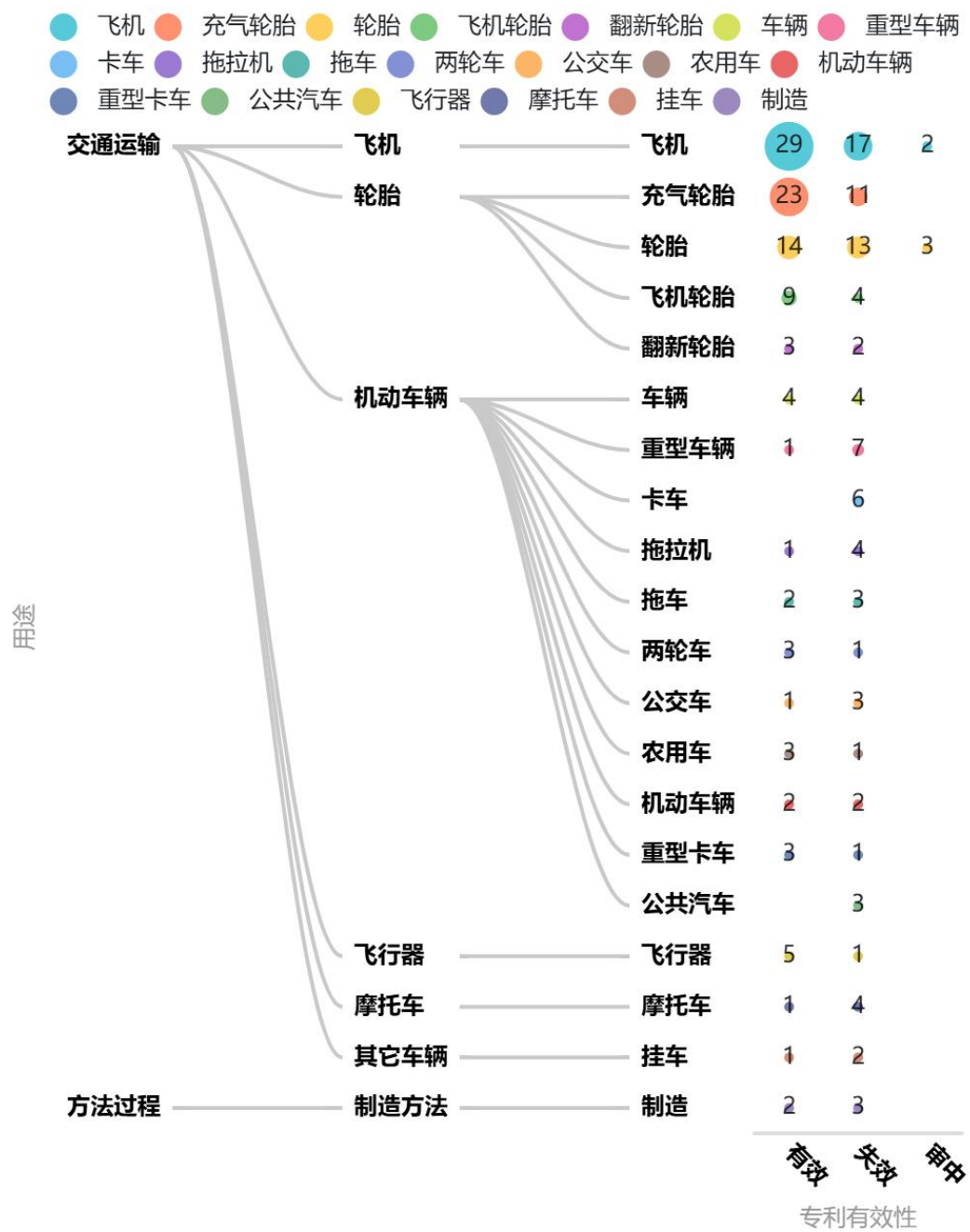


图 6-12 米其林用途趋势

## 6.2 国内的主要竞争对手分析

### 6.2.1 曙光橡胶

#### 专利申请趋势

下图是曙光橡胶公司在高性能橡胶技术领域的专利申请趋势。从 2014 年开始，申请量呈现下降趋势，到 2017 年时降至最低点，仅有 3 件。从 2018 年起，曙光橡胶开始加大研发投入，申请量迅速回升，并在 2019 年达到顶峰，共提交了 24 件专利申请。尽管之后几年申请量有所回落，但仍然维持在每年约 10 件的水平。

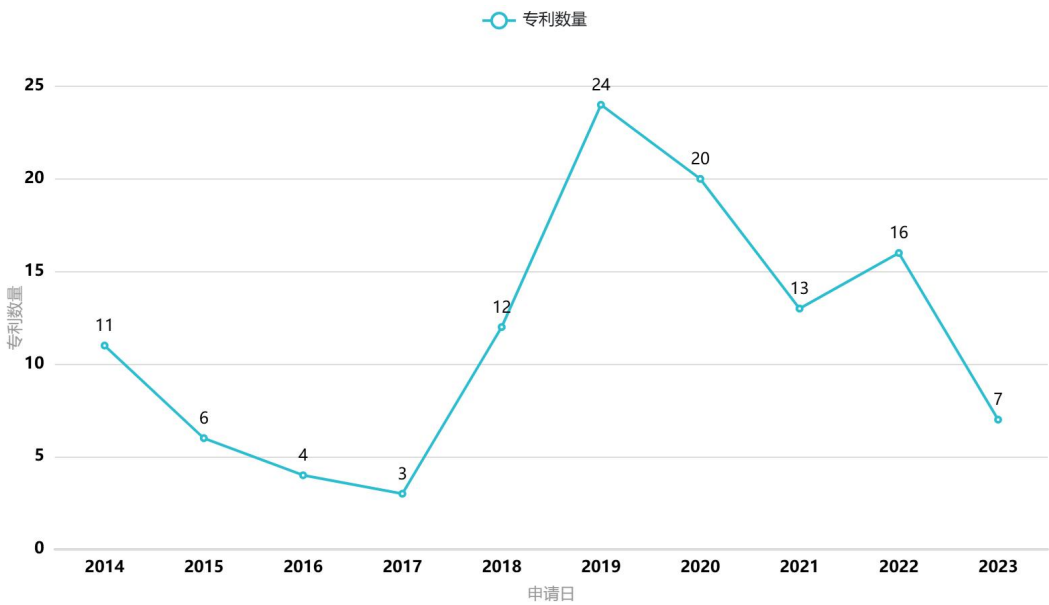


图 6-13 曙光橡胶申请趋势

技术用途分布

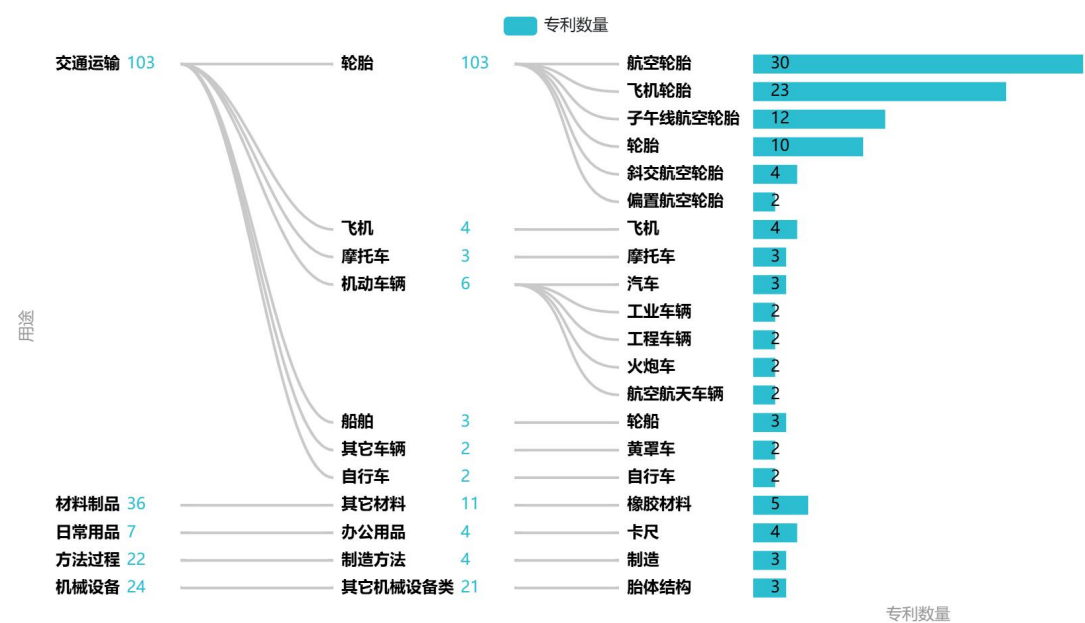


图 6-14 曙光橡胶技术用途分布

技术用途趋势

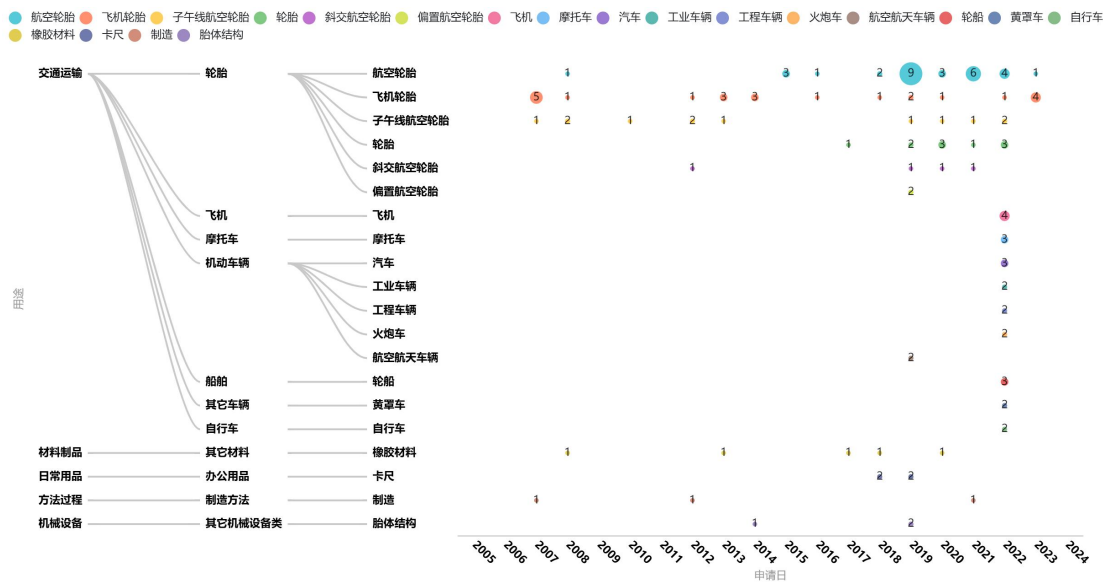


图 6-15 曙光橡胶技术用途趋势

技术用途功效构成

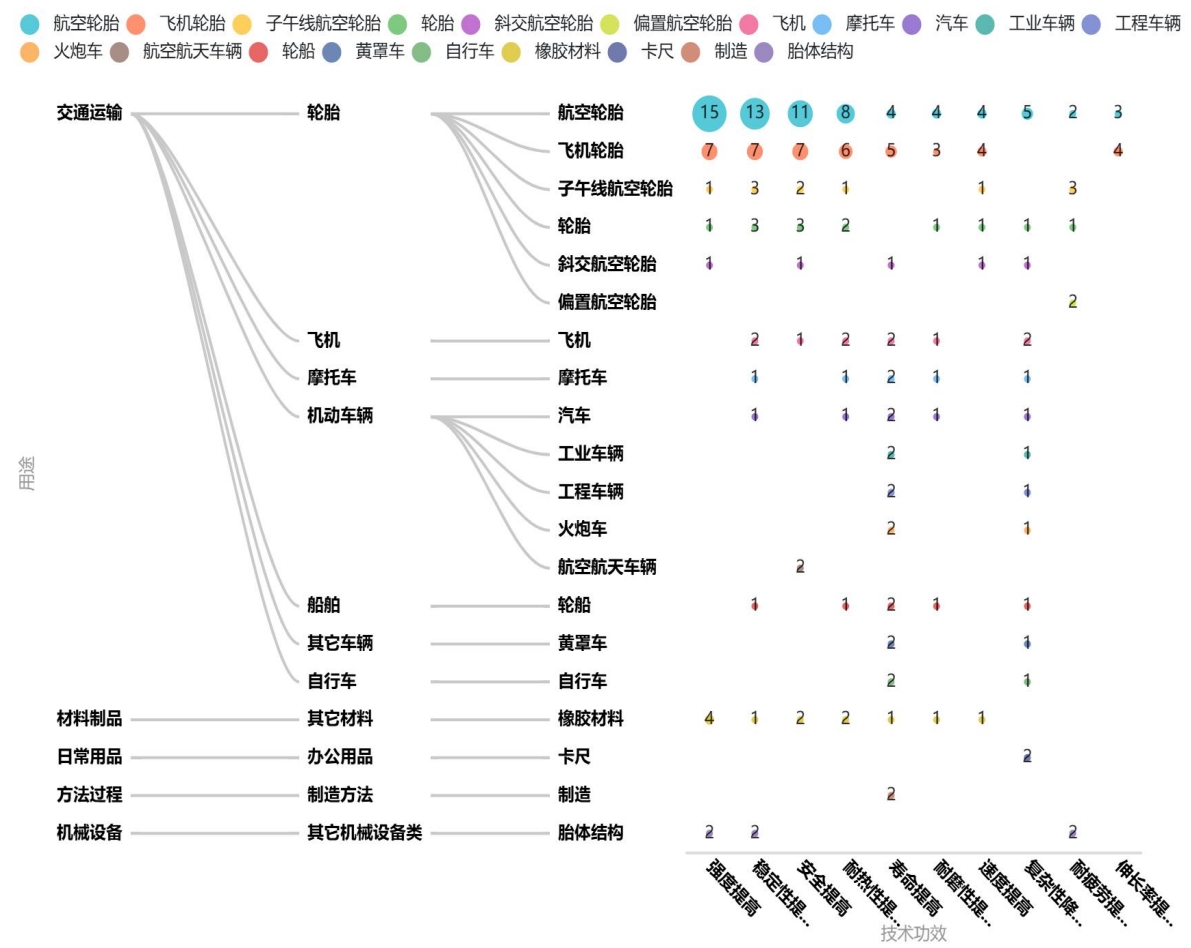


图 6-16 曙光橡胶技术用途功效构成

技术用途地域分布

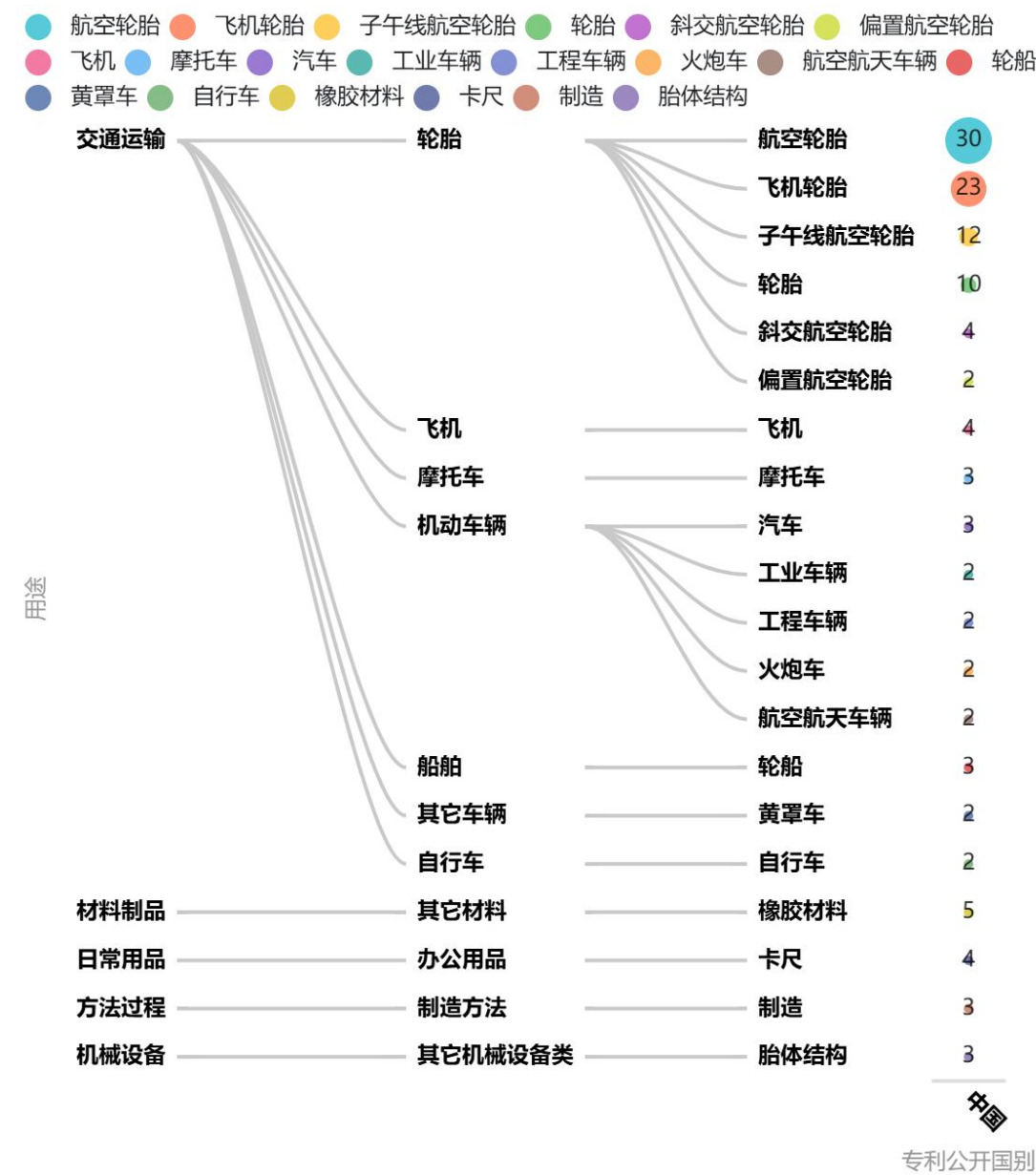


图 6-17 曙光橡胶技术用途地域分布

技术用途专利有效性

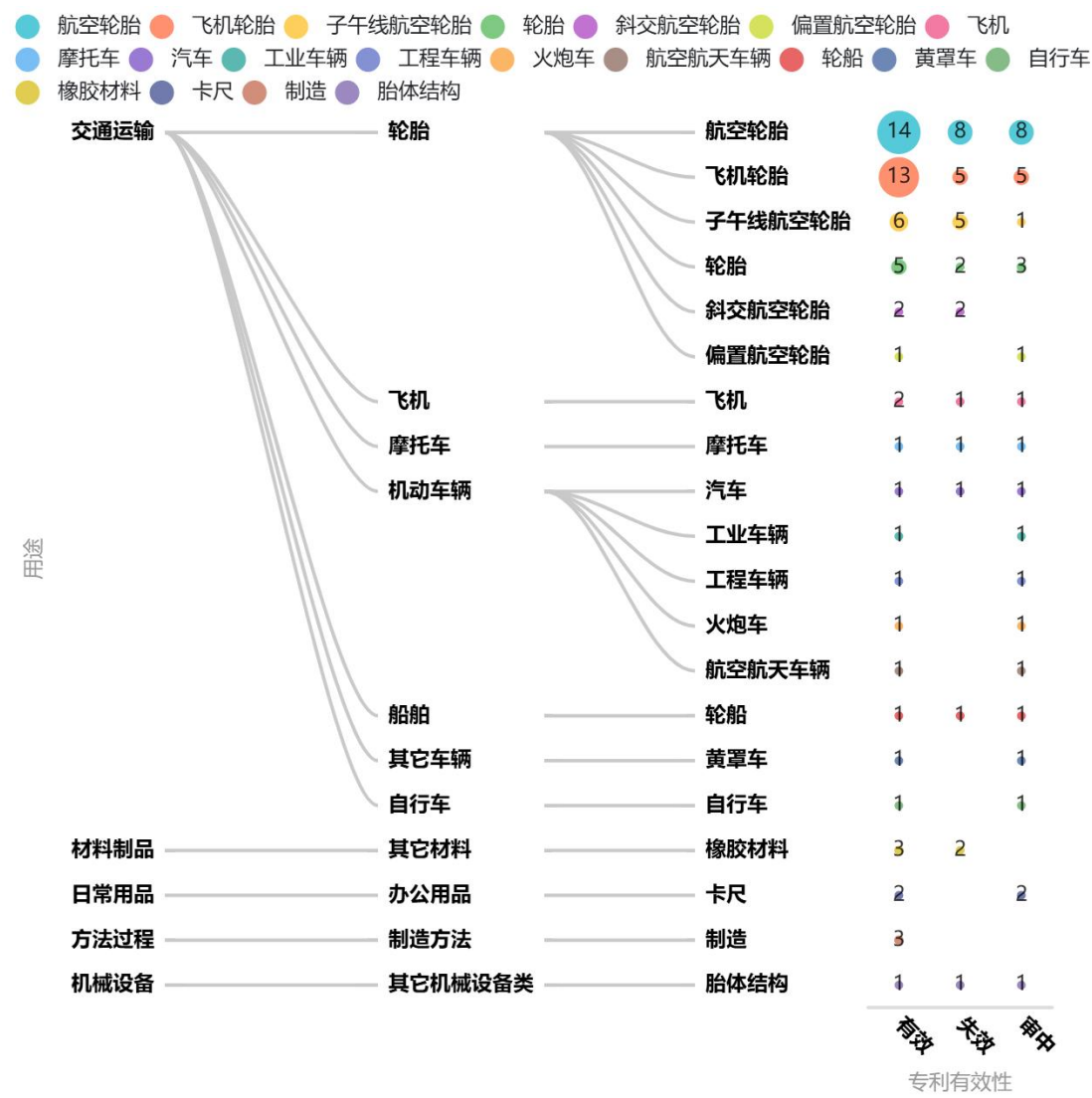


图 6-18 曙光橡胶技术用途趋势

6.2.2 青岛森麒麟

专利申请趋势



图 6-19 森麒麟申请趋势

技术用途分布

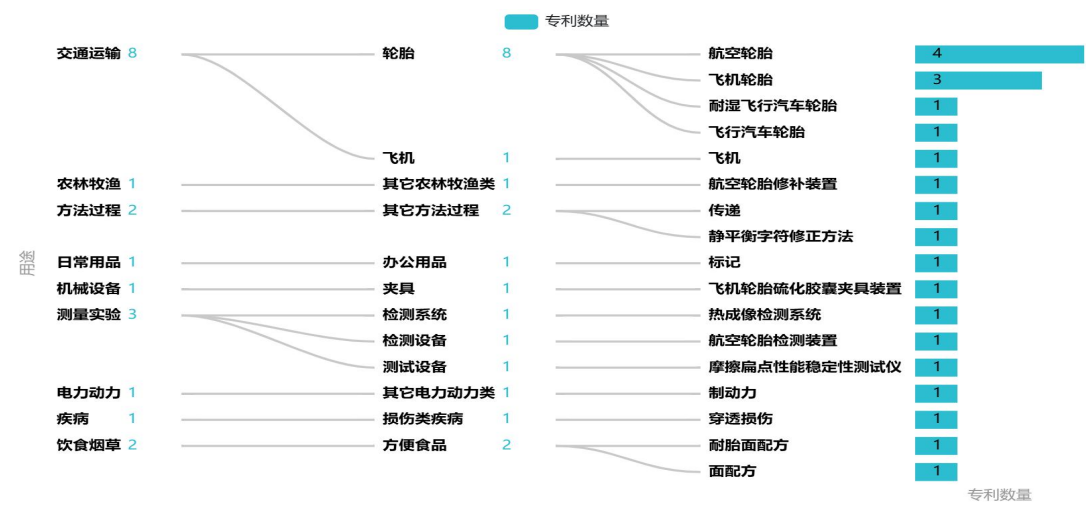


图 6-20 森麒麟技术用途分布

技术用途趋势



图 6-21 森麒麟技术用途趋势

技术用途功效构成

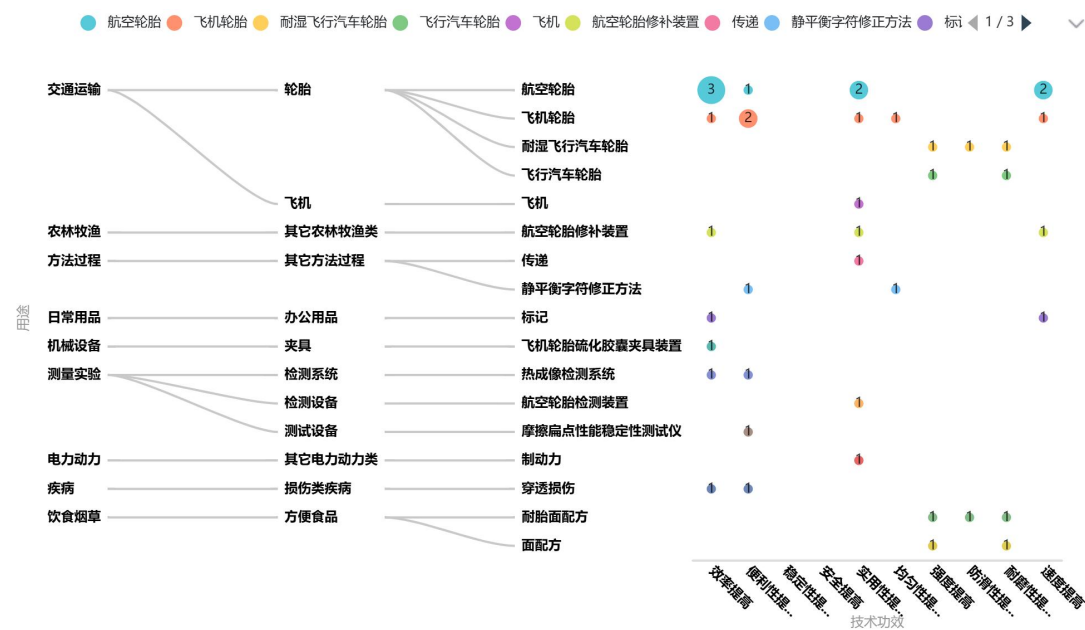


图 6-22 森麒麟技术用途功效构成



技术用途地域分布

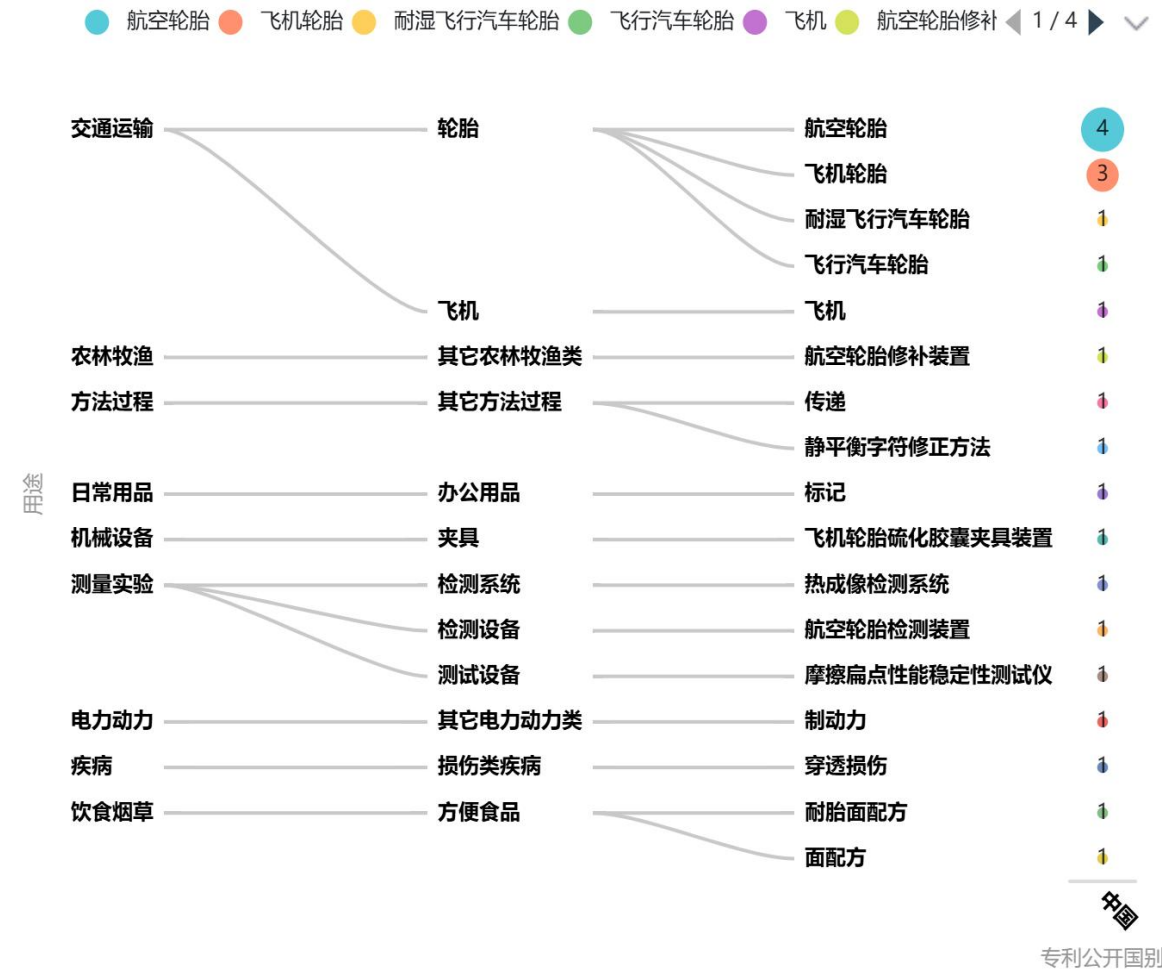


图 6-23 森麒麟技术用途地域分布

## 技术用途专利有效性

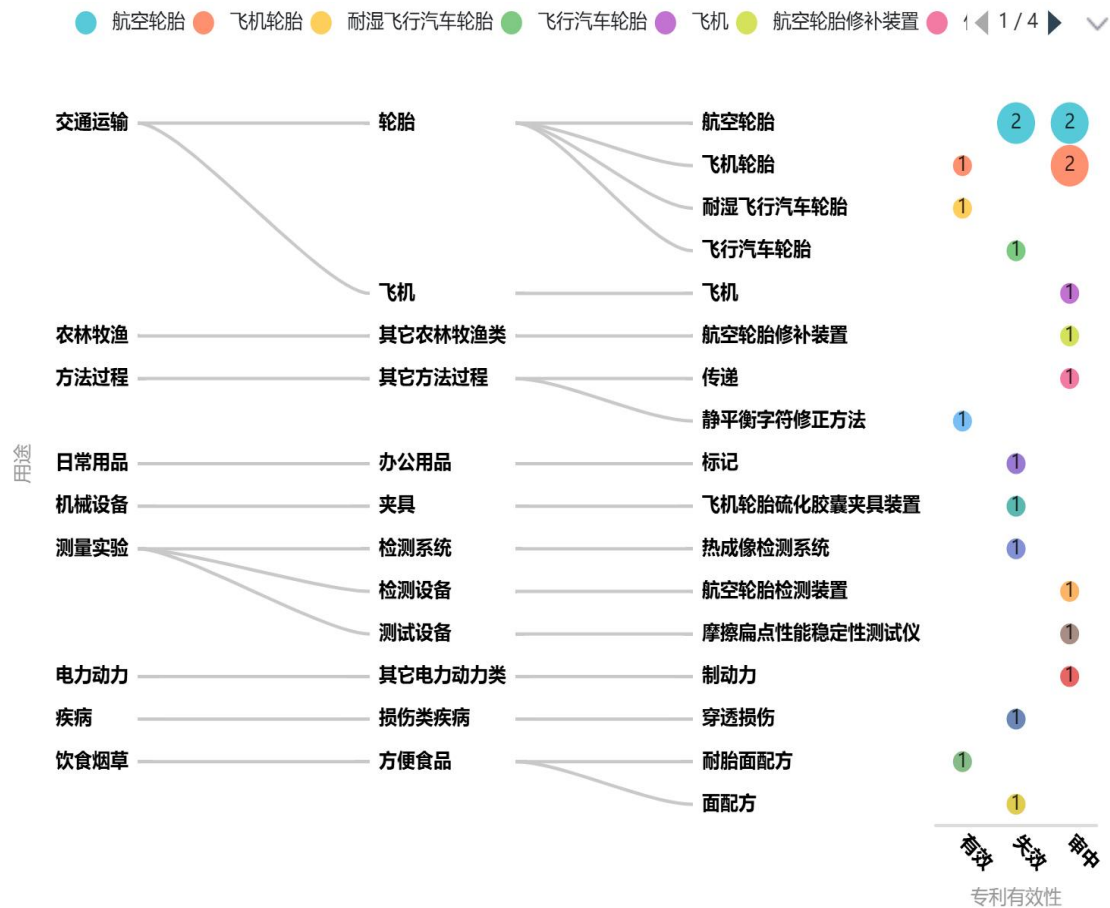


图 6-24 森麒麟用途趋势

6.2.3 吉林大学

专利申请趋势

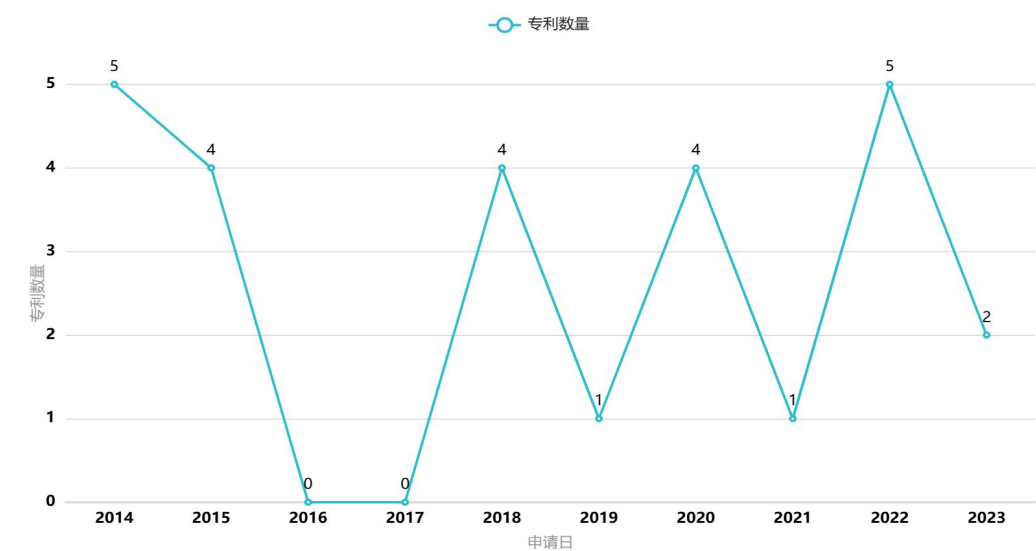


图 6-25 吉林大学申请趋势

技术用途分布

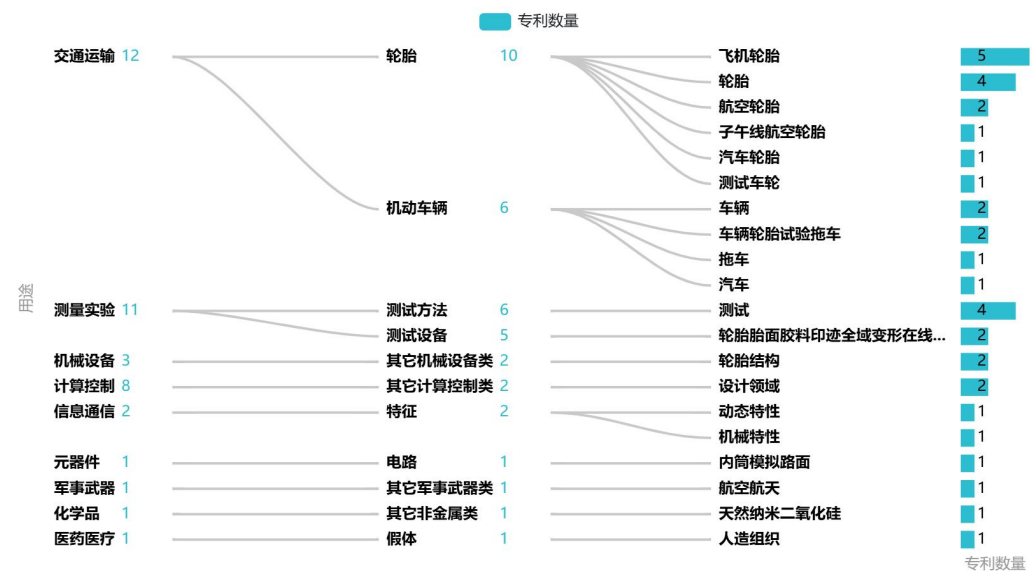


图 6-26 吉林大学技术用途分布

技术用途趋势

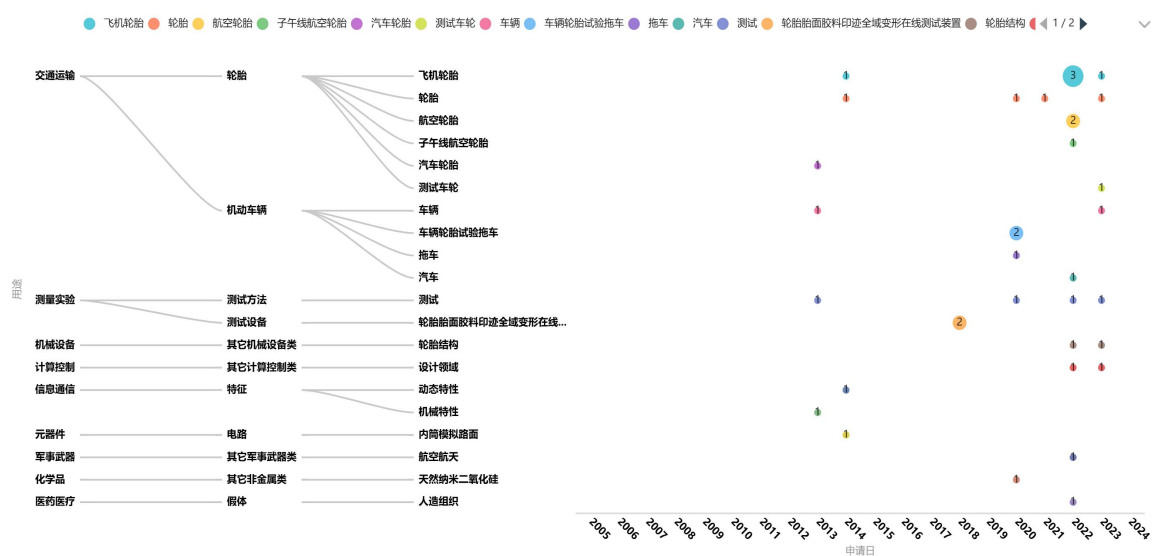


图 6-27 吉林大学技术用途趋势

技术用途功效构成

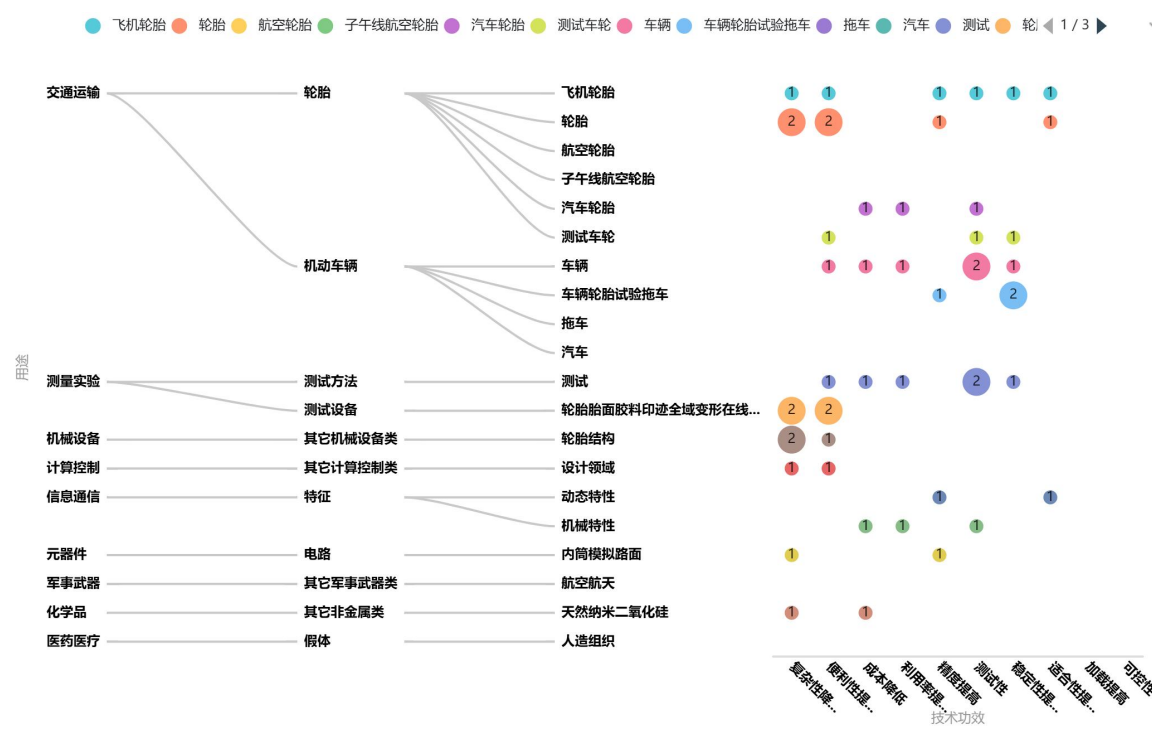


图 6-28 吉林大学技术用途功效构成

技术用途地域分

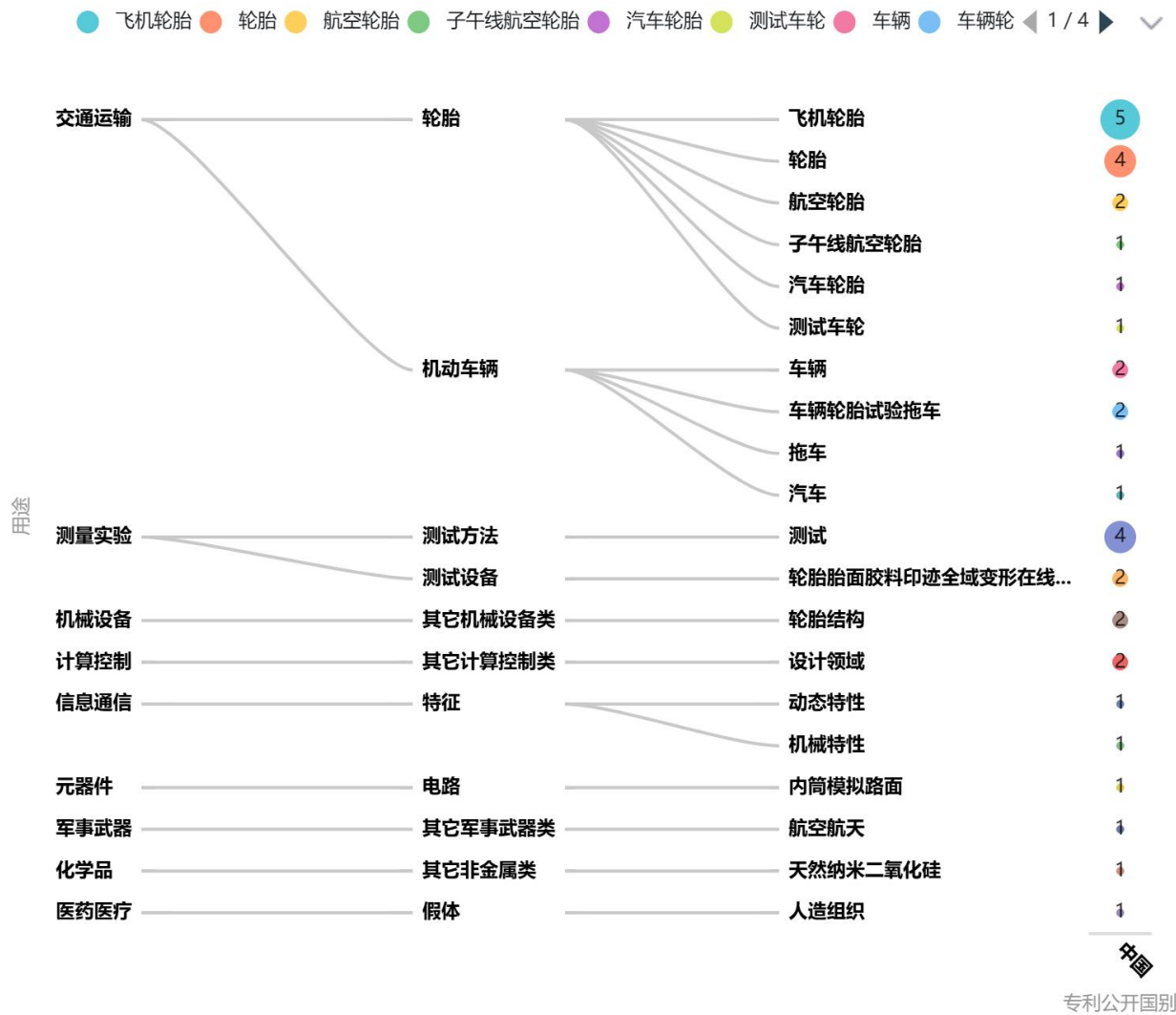
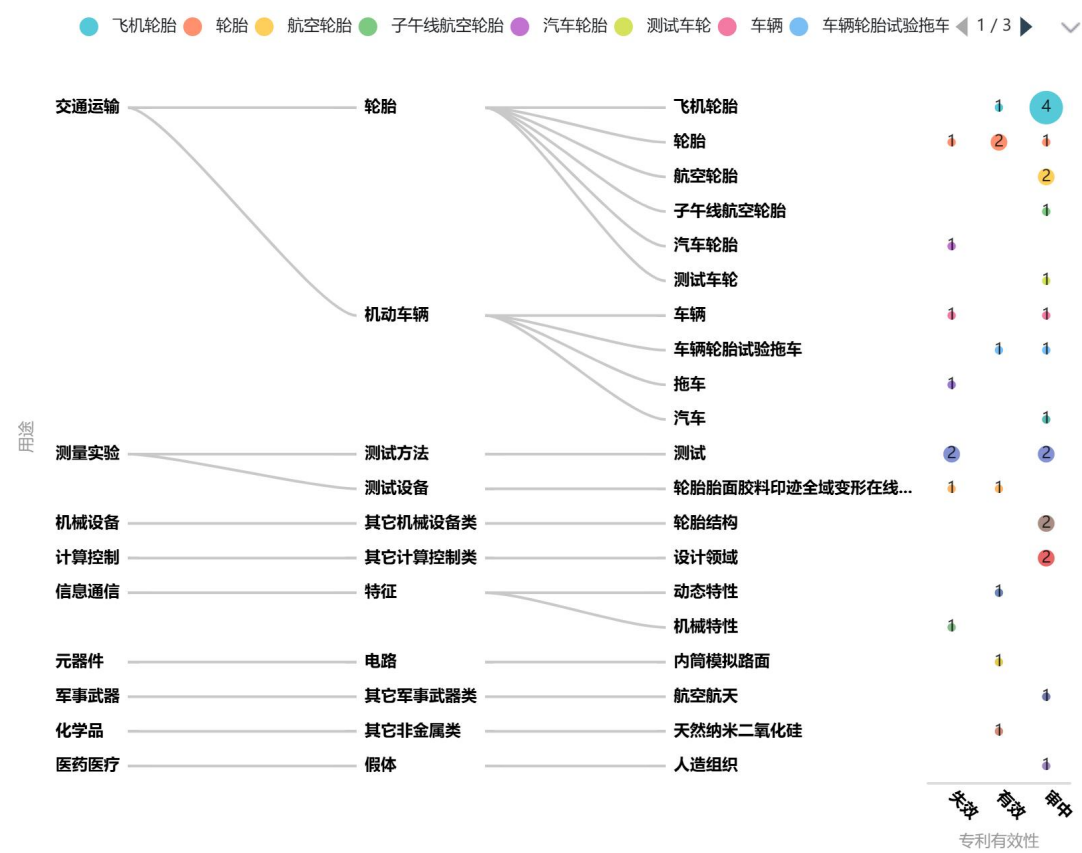


图 6-29 吉林大学技术用途地域分布

# 技术用途专利有效性



## 七、专利运营分析

### 7.1 专利转让

#### 7.1.1 专利转让趋势

以下展示的是各年度专利权利发生转移的专利数量变化趋势。通过该分析可以了解分析对象在不同时期内的技术

合作、转化、应用和推广的趋势，反映技术的运营和实施热度。通过分析技术转化量的变化情况可以了解分析对象在不同时段内成果转移的方向和热度，进而预测技术的发展方向和未来的市场应用前景。

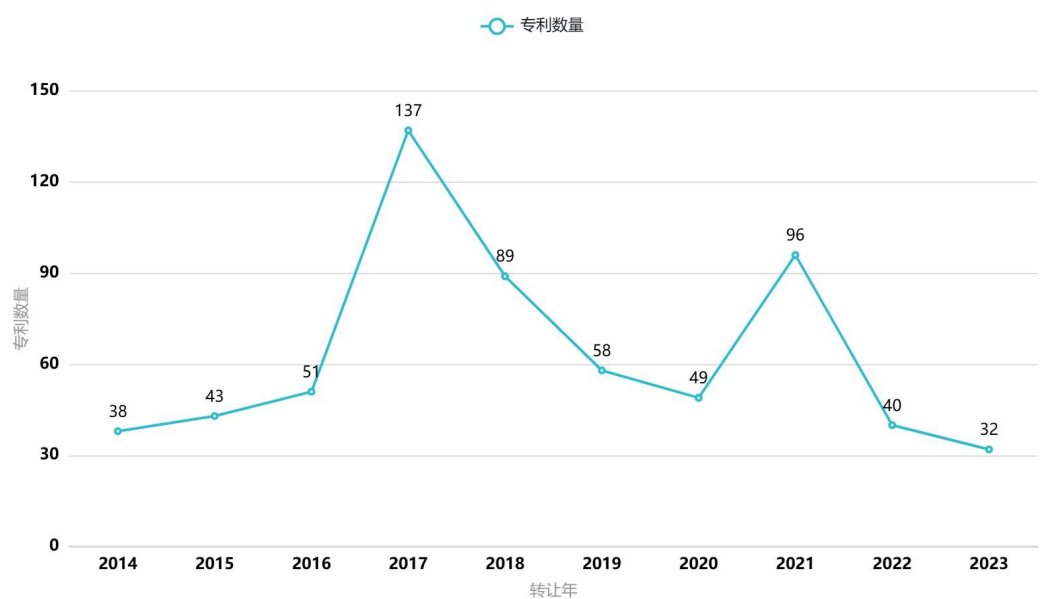


图 7-1 技术转让趋势

由图可知，与高性能轮胎尤其是航空轮胎有关的技术转让活动较为频繁。

### 7.1.2 专利转让人排名

以下展示的是按照发生过转让的专利数量统计的专利权

人排名情况。通过该分析可以识别各创新主体技术输出活跃度，对寻找转让技术持有人提供参考依据。通过对转让主体转让的专利进一步分析，可以推测其技术研发或市场运营方向的变化情况。

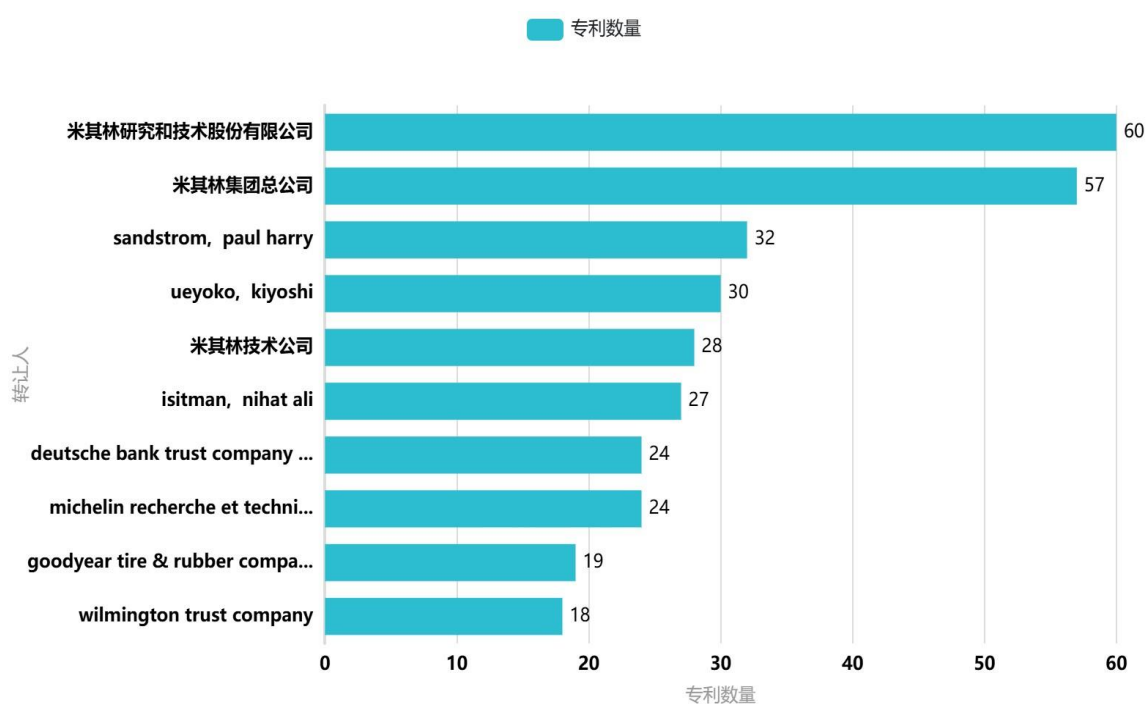


图 7-2 技术转让人排名

由图可知，与高性能轮胎尤其是航空轮胎有关的技术转让人主要是米其林、固特异以及部分个人。

7.1.3 专利受让人排名



以下展示的是按照发生过转让的专利数量统计的专利受让人排名情况。通过该分析可以看出各受让人的技术引进情况，预测其下一步技术及市场部署的方向。

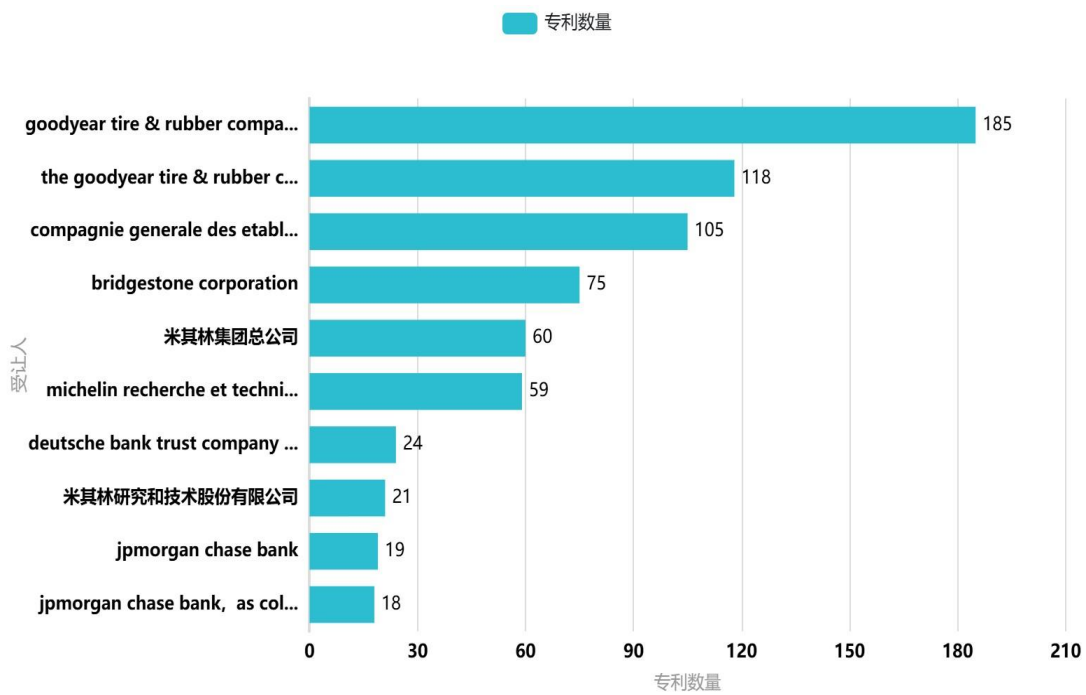


图 7-3 技术受让人排名

由图可知，与高性能轮胎尤其是航空轮胎有关的技术受让人主要是固特异、米其林等。

由上图可知，与高性能轮胎尤其是航空轮胎有关的技术转让较为频繁，但是大多发生在巨头公司内部。

## 7.2 专利许可信息

### 7.2.1 专利许可趋势

以下展示的是发生过许可的专利的时间分布趋势。专利许可的统计来源于官方机构公布的专利许可备案数据。通过该分析可以了解分析对象在不同时期内的技术合作、转化、应用和推广的趋势，反映技术的运营和实施热度。

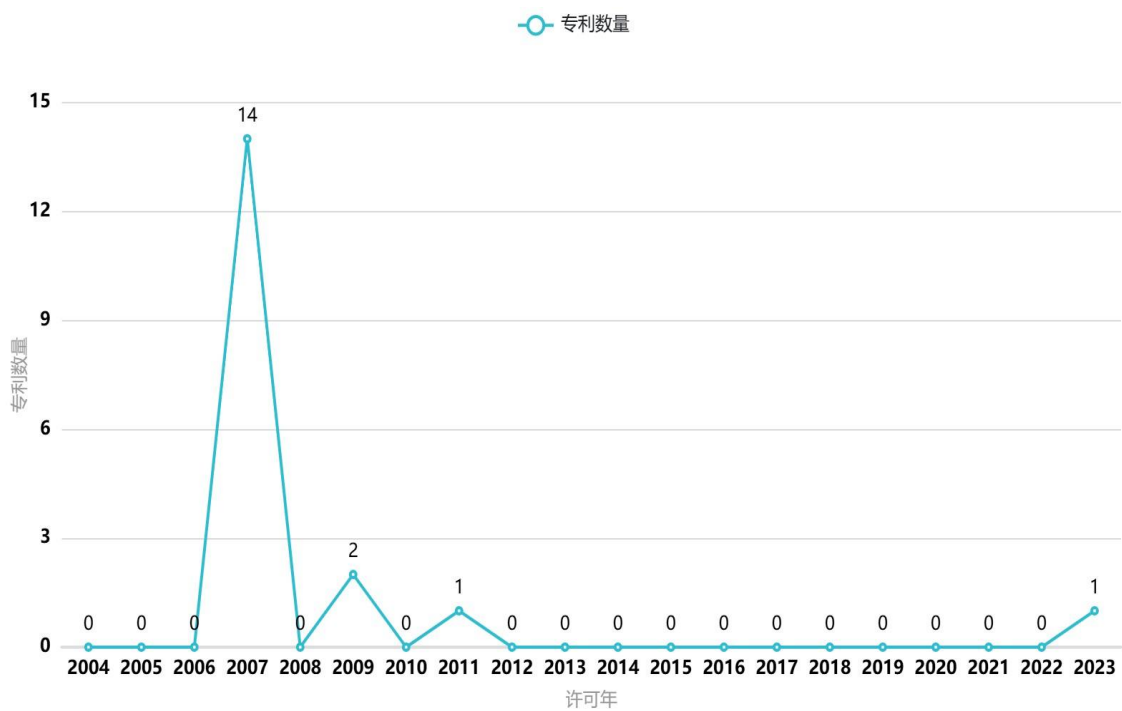


图 7-4 专利许可趋势

由图可知，与高性能轮胎尤其是航空轮胎有关的技术

许可活动并不频繁。

### 7.2.2 专利许可人排名

以下展示的是按照发生过许可的专利数量统计的专利权人排名情况。专利许可的统计来源于官方机构公布的专利许可备案数据。专利许可人是指专利许可合同中拥有专利权、允许对方使用专利权的一方。通过该分析可以掌握专利转化运营及维权的能力较强的主体。

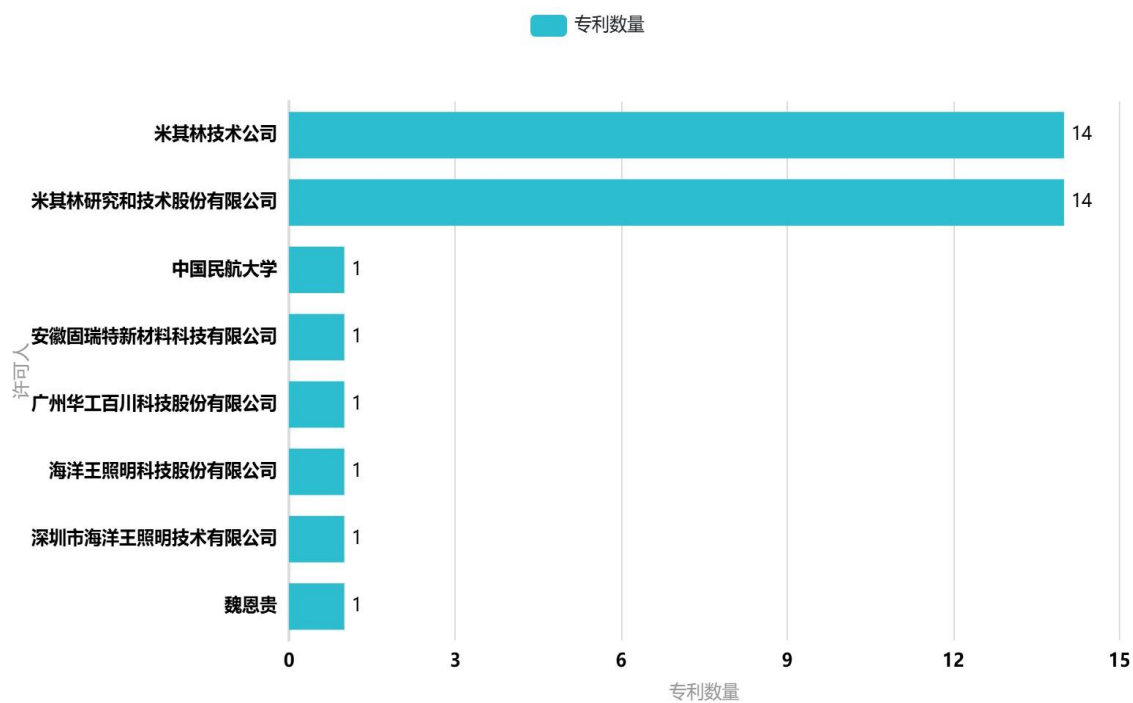


图 7-5 专利许可人排名

由图可知，与高性能轮胎尤其是航空轮胎有关的专利许可人主要是米其林。

### 7.2.3 专利被许可人排名

以下展示的是按照发生过转让的专利数量统计的专利受让人排名情况。通过该分析可以看出各受让人的技术引进情况，预测其下一步技术及市场部署的方向。

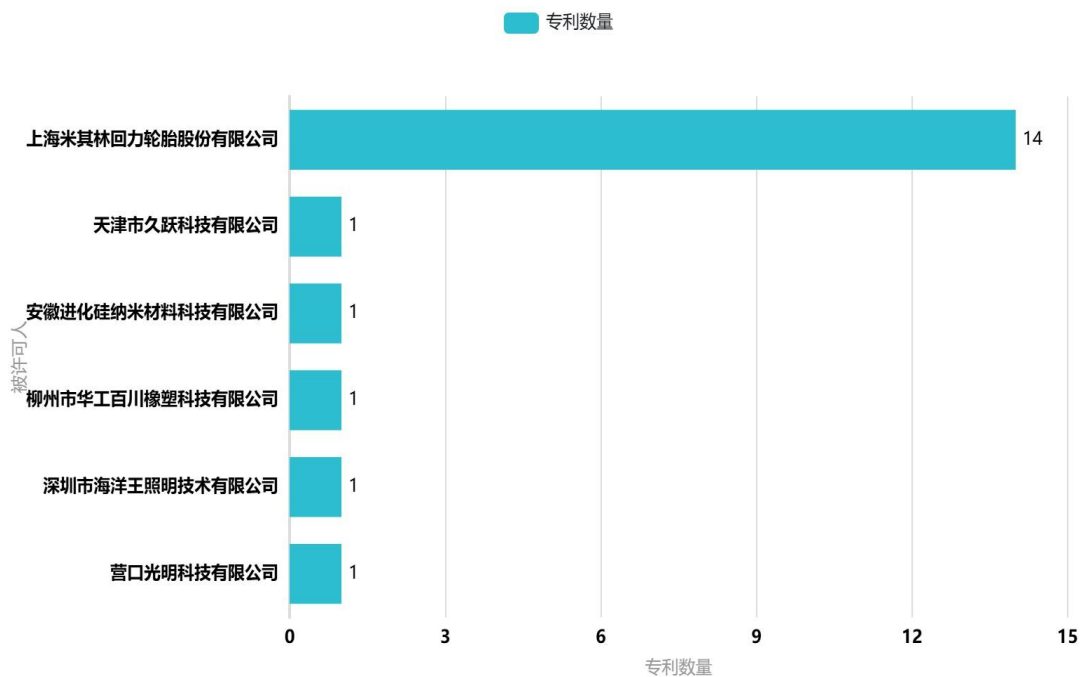


图 7-6 专利被许可人排名

由图可知，与高性能轮胎尤其是航空轮胎有关的专利

被许可人主要是米其林。

由上图可知，与高性能轮胎尤其是航空轮胎有关的专利许可活动并不活跃，就算有许可行为发生，也主要发生在巨头公司各子公司之间。

八、专利布局和高价值专利培育

8.1 应化所已有专利布局

长春应化所就高性能轮胎目前已形成 24 件专利布局，具体信息如下：

| 序号 | 公开（公告）号      | 标题（中文）                             | 标准化申请人   |
|----|--------------|------------------------------------|----------|
| 1  | CN115659751A | 航空轮胎模型的网格设置方法、系统、设备及存储介质           | [中科院所-T] |
| 2  | CN108440768B | 一种改性氟硅异戊橡胶及其制备方法、高强度航空轮胎橡胶材料及其制备方法 | [中科院所-T] |

|   |              |                                     |          |
|---|--------------|-------------------------------------|----------|
| 3 | CN115855714A | 一种高速高载航空轮胎部位胶的磨损测试装置及测试方法           | [中科院所-T] |
| 4 | CN114015130B | 一种航空轮胎用胎面橡胶材料及应用                    | [中科院所-T] |
| 5 | CN108409975B | 一种改性氟硅异戊橡胶及其制备方法、仿生型航空轮胎橡胶材料及其制备方法  | [中科院所-T] |
| 6 | CN108440729B | 一种氟硅异戊橡胶及其制备方法、宽温域高强度航空轮胎橡胶材料及其制备方法 | [中科院所-T] |
| 7 | CN113185760B | 一种功能化纳米环氧异戊橡胶及其在航空轮胎中的应用            | [中科院所-T] |
| 8 | CN113929803B | 一种高强度航空轮胎胎面仿生橡胶及其制备方法、应用            | [中科院所-T] |

|    |              |                                 |          |
|----|--------------|---------------------------------|----------|
| 9  | CN113861323B | 一种高强度、高定伸应力的仿生橡胶及其制备方法和应用       | [中科院所-T] |
| 10 | CN113861231B | 一种基于氨基酸改性的仿生橡胶及其在制备航空轮胎胎面橡胶中的应用 | [中科院所-T] |
| 11 | CN114752122B | 一种高动态粘合寿命胎体胶及其制备方法、应用           | [中科院所-T] |
| 12 | CN112358662B | 一种以合成橡胶为基础胶的胎面胶及其制备方法与应用        | [中科院所-T] |
| 13 | CN112321904A | 一种以合成天然橡胶为基础胶的三角胶及其制备方法与应用      | [中科院所-T] |
| 14 | CN112341677A | 一种轮胎子口胶及其制备方法与应用                | [中科院所-T] |

|    |              |                            |          |
|----|--------------|----------------------------|----------|
| 15 | CN112266509B | 一种以合成橡胶为基础胶的胎侧胶及其制备方法与应用   | [中科院所-T] |
| 16 | CN109666194A | 一种耐磨耐老化高强天然橡胶及其制备方法与应用     | [中科院所-T] |
| 17 | CN112280120A | 一种轮胎钢圈胶及其制备方法与应用           | [中科院所-T] |
| 18 | CN113933179A | 一种橡胶材料非等温硫化的力学性能预测方法       | [中科院所-T] |
| 19 | CN112250920B | 一种以合成橡胶为基础胶的胎侧支撑胶及其制备方法与应用 | [中科院所-T] |
| 20 | CN115222579A | 一种扫描转换点阵数据的方法、装置及介质        | [中科院所-T] |
| 21 | CN115146387A | 一种基于轮胎曲线的曲线拟合方法、装置及介质      | [中科院所-T] |



|    |              |                            |                    |
|----|--------------|----------------------------|--------------------|
| 22 | CN115526963A | 一种三角形网格后处理方法、装置、设备及存储介质    | [中科院所-T]           |
| 23 | CN113640107B | 一种聚合物帘线/橡胶界面疲劳性能测试用夹具及测试方法 | [中科院所-T]           |
| 24 | CN117236120A | 求解轮胎稳态滚动的动力学计算方法           | [吉林大学 2-E; 中科院所-T] |

上述 24 件专利中，6 件涉及聚合物，包括改性氟硅异戊橡胶、仿生橡胶、氨基酸改性橡胶等基础、核心聚合物；10 件涉及配方，分别涵盖了轮胎、胎面胶、胎体胶、三角胶、胎侧胶等不同部位；其余 8 件涉及装置或者处理方法。但是，并未对轮胎的结构等方面进行布局。

由此可见，应化所目前针对高性能轮胎尤其是航空轮胎的布局主要集中于聚合物（即合成仿生橡胶）、配方和测试方法及装置。如前所述，在航空轮胎技术方面，两个“卡脖子”关键环节分别是航空轮胎用的基础材料，比如通过合成橡胶方式，生产出高标准的橡胶；和没有独立的

适航标准的难题，例如轮胎性能和关键评测方法及体系。

## 8.2 与高性能轮胎相关专利布局总结

### 8.2.1 技术构成

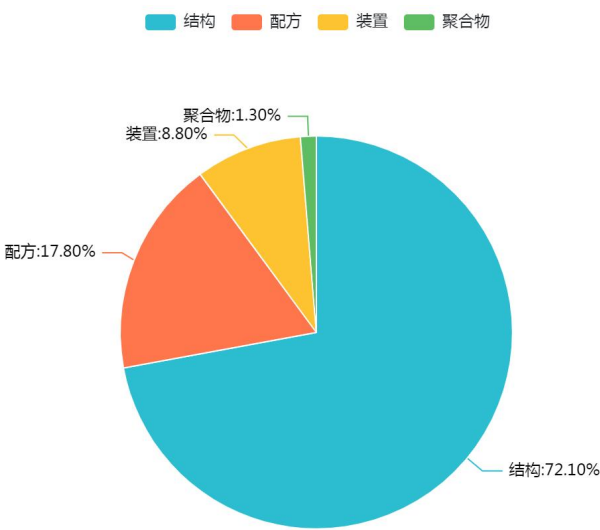


图 8-1 高性能轮胎产品相关专利技术构成

从图中可以看出，高性能轮胎产品相关专利技术大部分集中在结构和配方，装置和聚合物（橡胶）均较少。

固特异和米其林等国际巨头公司均有橡胶园，因此，其主要橡胶来源为天然橡胶，如上所述，目前与仿生合成橡胶相关的技术较少，可以视为该领域的空白点和重点。

而轮胎部位胶、挂胶等配方以及轮胎胎面结构和轮胎结构，尤其是增强结构有较多专利布局，属于目前竞争较

为激烈的方向，可以视为该领域的热点。

对于装置而言，目前布局量较少，而且涉及的大多数为胎压检测装置、硫化装置等，橡胶或轮胎测试装置，尤其是针对仿生合成橡胶的测试装置，目前布局量较少，可以认为是该领域的重点。

## 8.2.2 国内相关企业现状

### （1）曙光橡胶

曙光橡胶针对高性能轮胎尤其是航空轮胎进行了多方面布局，包括轮胎、轮胎部位胶配方，轮胎、轮胎部位结构设计，轮胎成型装置、测试装置等方向，其中配方和结构设计方面布局较多，装置方面布局较少。

曙光橡胶并未针对聚合物进行专利布局，其配方类专利中大部分采用天然橡胶。由此可见，曙光橡胶虽然属于研发型企业，但其针对上述两项卡脖子技术具有非常少的布局，无法抗衡国外轮胎巨头。

### （2）森麒麟

森麒麟针对高性能轮胎尤其是航空轮胎进行了多方面布局，包括轮胎、轮胎部位结构设计，轮胎成型装置、生产装置、测试装置，轮胎校正方法等方向，同时申请了多个外观设计，其中结构设计和装置类专利布局较多，设计

方法、校正方法等方面布局较少。

森麒麟并未针对聚合物和配方进行专利布局，由此可见，森麒麟属于高性能轮胎生产型企业。

### 8.3 相关技术方案专利风险

(1) CN112341677A 一种轮胎子口胶及其制备方法与应用

该专利目前处于驳回状态，其技术方案为：

轮胎子口胶，包括：100 重量份异戊橡胶、1~2 重量份防老剂、85~105 重量份炭黑、1.5~2.5 重量份不溶性硫磺、0.7~1.5 重量份促进剂、6~8 重量份活化剂、4~10 重量份增塑剂和 0~3 重量份粘合剂。

其有益效果为：

该轮胎子口胶具有高拉伸强度、高撕裂强度、优异的耐磨性、高硬度、较低的压缩生热、较好的屈挠性能和较好的抗老化性能。

对比文件 1 (CN108929466A) 公开了一种农用轮胎子口包布胶料，包括：天然橡胶 100 份；硬脂酸 3 份；氧化锌 5 份；防老剂 4 份；炭黑 35 份；松香 1.5 份、RBP1.5 份；轻钙 21 份、BR-14 份、20#机油 15 份；促进剂 1.2 份；硫磺 2.5 份。

与对比文件 1 相比，虽然存在异戊橡胶与天然橡胶不同的差别，但是不同种类橡胶的替换属于常规技术手段，因而由于缺乏创造性而被驳回，导致在子口胶方面无专利布局。

(2) CN112321904A 一种以合成天然橡胶为基础胶的三角胶及其制备方法与应用

该专利目前处于驳回状态，其技术方案为：

三角胶，以重量份计，包括：90~100 份聚异戊二烯橡胶、2~4 份防老剂、85~105 份补强剂、2~4 份硫化剂、0.6~1.5 份促进剂、5~10 份活性剂、0~5 份增塑剂和 0.1~0.2 份防焦剂。

有益效果为：

该三角胶具有较高硬度的同时，还具有高拉伸强度和撕裂强度、较低的压缩生热和导热性能、较好的屈挠性能和抗老化性能。

D1 (CN107090101A) 公开了一种三角胶，由以下重量比的成分组成：杜仲胶 100 份，氧化锌 8 份，硬脂酸 3 份，防老剂 2.5 份，促进剂 0.8 份，防焦剂 0.3 份，硫磺 2.6 份，炭黑 N330 50 份。

与对比文件 1 相比，虽然本申请还限定了含有 0~5 重量份的增塑剂，某些组分用量不同，但均属于本领域技术人员可以调整的内容，因此缺乏创造性被驳回，导致在三角胶方面无专利布局。

## 8.4 相关技术方案优化建议

### （1）子口胶配方

目前，与轮胎（不限于高性能轮胎和航空轮胎）相关的子口胶配方公开数量较多，在评价子口胶创造性时，并不仅仅局限于航空轮胎相关专利，因此，建议对子口胶相关配方进行分析，针对橡胶基料、活性剂、防老剂、促进剂等各个具体物质进行组合或者选择，并通过预料不到的技术效果体现方案创造性。

### （2）三角胶配方

目前，与轮胎（不限于高性能轮胎和航空轮胎）相关的三角胶配方公开数量较多，在评价三角胶创造性时，并不仅仅局限于航空轮胎相关专利，因此，建议对三角胶相关配方进行分析，针对橡胶基料、活性剂、防老剂、促进剂等各个具体物质进行组合或者选择，并通过预料不到的

技术效果体现方案创造性。

8.5 专利布局思路

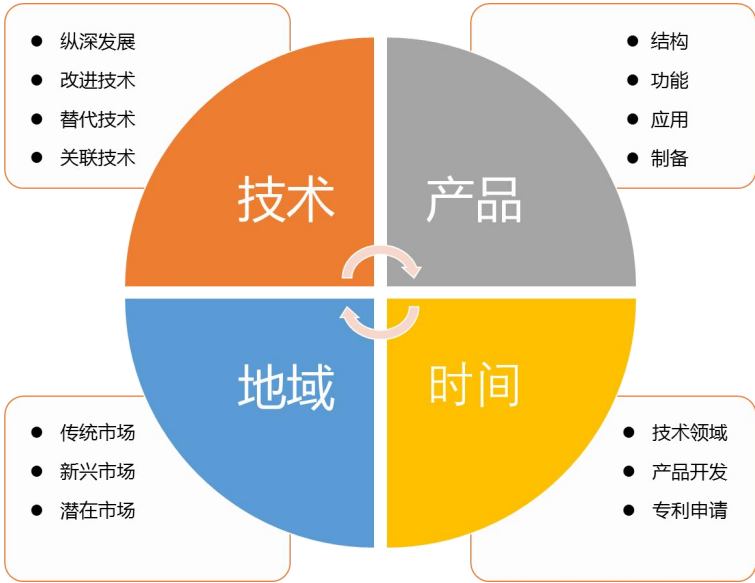


图 8-1 专利布局整体思路

(1) 技术

从技术角度进行专利布局的时候，首先要考虑一项技术的深度和广度，一项技术总是朝着性能改进的方向发展，但是技术的发展总会遇到瓶颈，随之这项技术或者被新技术所取代，或者突破瓶颈重新进入技术发展期，从而推动技术的不断发展。专利布局时针对技术的深度，从纵深发展的角度，不仅要挖掘出技术的最新发展方向，还要预测技术瓶颈，以期待挖掘出技术的未来发展方向。

随着天然橡胶产量受气候、地理等因素影响较大，且

采胶过程对环境有一定的破坏，仿生合成橡胶是橡胶产业转型升级的重要方向，而根据目前相关专利布局情况，仿生合成橡胶目前是行业的空白点，长春应化所应利用自身优势，在该方面进行原料、催化剂、助剂、合成工艺等多维度布局。

## （2）产品

一项技术通常会涉及相应的产品，产品的更新换代与技术的发展有直接的关系。因此，专利布局的时候，围绕技术进行专利挖掘和布局后，还需对相应的产品进行专利挖掘和布局。

从产品的角度进行专利布局时，首先要考虑产品布局的全方位和有层次。产品会涉及产品的原料组成、成分含量以及产品性能、应用领域等。因此，对产品进行专利布局的时候，首先对产品进行全方位的技术拆解，拆解完成后进行有层次的技术分解，从而对产品进行全方位和有层次的专利布局。

对于高性能轮胎，尤其是航空轮胎而言，轮胎组成部分较为多样，涉及橡胶的部位相对较多，建议长春应化所结合仿生合成橡胶优势，针对轮胎不同部位，参考目前轮胎结构专利对轮胎各部分配方及结构进行布局。



另外，橡胶及轮胎性能测试方法和装置是目前国内的空白点，建议长春应化所针对航空轮胎不同性能需求对相关性能测试方法和装置进行布局。

### （3）地域

基于专利制度的地域性，企业在申请专利时，不仅要考虑在本国申请，还需考虑在其他国家进行专利申请；但是从成本和效力的角度考虑，企业不可能将所有专利在所有国家进行申请，因此要从全面性和侧重性的角度进行专利布局。

针对企业面临的竞争环境不同，地域可以分为传统市场、新兴市场、潜在市场；传统市场是各家企业竞争最为激烈的地方，所谓的“兵家必争之地”，专利作为打击竞争对手的“武器”也会频频使用。因此，针对传统市场需要进行全面性的专利布局，不仅申请核心专利，而且要申请外围专利，从而形成专利组合，并构建专利保护网，做到可守可攻，可进可退，从而在激烈的市场竞争中立于不败之地。对于新兴市场和潜在市场，竞争对手或者还未申请专利，或者还未完成专利布局，这时企业针对竞争对手的专利布局情况，可以有侧重地申请一些核心专利，从而保持竞争优势，并视新兴市场和潜在市场的发展情况申请

外围专利。

对于高性能轮胎，尤其是航空轮胎而言，目前国外巨头在中国、美国、日本、欧洲甚至巴西等国家均有布局，而我国企业例如曙光橡胶和森麒麟均未在国外布局。建议长春应化所依托仿生合成橡胶优势，在美国，尤其是日本、韩国等天然橡胶受限制的国家进行相关布局。

#### （4）时间

专利的保护是有具体期限的，并且专利授权所要求的新颖性和创造性也跟申请日之前的现有技术有关。从获得专利权的角度，越早申请专利，专利授权的几率越大，但是会过早公开技术信息，泄露技术研发动向，专利获得的保护期限也会变短；越晚申请专利，虽然专利获得的保护期限会变长，但是专利授权的几率会变小，如果被竞争对手抢先申请，会得不偿失。因此时间也是专利布局的重要考量因素。

对于高性能轮胎，尤其是航空轮胎而言，长春应用化学在仿生合成橡胶方面具有拥有核心专利的优势，建议在时间允许范围内，针对原料、催化剂、助剂以及由此形成的配方等核心技术进行布局。

基于此，在对高性能轮胎进行专利布局时，要充分考

虑新产品的开发时间、上市时间及上市国家等因素，从聚合物、配方、结构、装置及制备工艺等方面综合考虑，对新产品进行全方位的专利布局规划。

8.6 专利布局策略

技术布局

根据上述信息，梳理出长春应化所关于高性能轮胎新的创新点，对上述专利进行补充，形成了更完善的保护，具体提案信息如下：

| 序号 | 发明名称                  | 申请日       | 申请号            | 法律状态 |
|----|-----------------------|-----------|----------------|------|
| 1  | 一种柔性电子器件多物理量原位测试系统    | 2023/12/7 | 202311677675.5 | 实审   |
| 2  | 橡胶组合物、其制备方法和航空胎的子口部位胶 | 2024/3/4  | 202410241493.1 | 实审   |
| 3  | 一种橡胶组合物和航空胎体胶         | 2024/3/4  | 202410241496.5 | 实审   |
| 4  | 一种轮胎胎侧增强结构和一种航空轮胎     | 2024/4/18 | 202410471092.5 | 受理   |
| 5  | 一种斜交航空轮胎及其制备方法        | 2024/3/1  | 202410235387.2 | 受理   |

|    |                                       |            |                |    |
|----|---------------------------------------|------------|----------------|----|
| 6  | 一种滚滑工况下航空胎面胶的耐磨性测试方法及装置               | 2023/12/25 | 202311790023.2 | 实审 |
| 7  | 一种航空轮胎着陆冲击的摩擦磨损测试装置及测试方法              | 2023/12/29 | 202311853668.6 | 实审 |
| 8  | 一种轮胎橡胶的耐切割性能测试方法及装置                   | 2023/12/25 | 202311790022.8 | 实审 |
| 9  | 一种 EVA 合成用第三单体、改性 EVA 及其在 EVOH 合成中的应用 | 2024/1/29  | 202410119691.0 | 实审 |
| 10 | 一种生物基共轭烯酮酰胺提升航空轮胎胎面胶强度模量橡胶组合物及其制备方法   | 2024/1/25  | 202410103854.6 | 实审 |
| 11 | 一种生物基共轭二烯羧酸提升航空轮胎胎面胶疲劳性能橡胶组合物及其制备方法   | 2024/1/25  | 202410103855.0 | 实审 |

其中，4 项涉及配方，分别包括胎面胶、胎体胶和子口部位胶；1 项涉及化合物，具体是对聚合物的改性；2 项涉

及航空轮胎的结构；4项涉及测试装置，包括耐切割测试装置、耐摩擦磨损测试装置等，对航空轮胎技术方案进一步形成保护。

由此可见，此次专利布局既涉及聚合物等布局相对较少且核心的领域，也涉及配方、结构等布局相对多但且基础的领域，还涉及测试装置、测试方法等应用领域，不仅能够在主要领域实现自我保护，更重要的是在目前专利布局较少甚至空白的领域实现多层次、多数量的基础专利布局，从而为企业不同类型的产品在不同领域的应用提供全方位的保护。

### 时间布局

此次专利布局既涉及聚合物等布局相对较少且核心的领域，也涉及配方、结构等布局相对多但且基础的领域，还涉及测试装置、测试方法等应用领域。因此，在时间上，主要是配合研发的进展开展相应的专利布局，但仍会随时更新相应的相关专利信息，以免重复研发，并依据更新的专利信息及时调整研发内容和研发方向。

### 地域布局

从上述分析中可以看出，高性能轮胎的专利主要布局在美国、日本和中国，韩国、法国和巴西也有部分布局。

因此，现阶段，长春应化所将主要考虑申请中国专利，但会从未来市场、技术对抗等角度对关键核心专利进行非中国专利的申请与布局。

## 8.7 高价值专利培育

针对技术领域布局情况，上述 11 项提案分别形成以下高价值专利：

(1) 一种滚滑工况下航空胎面胶的耐磨性测试方法

### 技术方案

一种滚滑工况下航空胎面胶的耐磨性测试方法，其特征在于，包括：

按照至少两种胎面配方进行制样处理，得到与每种所述胎面配方对应的胎面胶样品；

其中，每种所述胎面配方包含有至少两种配方材料，任意两种所述胎面配方之间存在至少一种不同类型的配方材料；

对每个所述胎面胶样品进行力学测试处理，得到与每个所述胎面胶样品对应的至少两种力学参数；

对每个所述胎面胶样品所配置的试样轮胎进行磨耗测试处理，得到与每个所述胎面胶样品对应的磨耗重量，并基于所有所述胎面胶样品所对应的所述至少两种力学参数以

及所述磨耗重量，生成磨耗测试曲线；

对所述磨耗测试曲线进行拟合处理，并从经过拟合处理后的所述磨耗测试曲线中确定出目标胎面配方。

### 有益效果

通过对基于胎面配方所制成的不同胎面胶样品进行多种物理机械性能测试，并结合多种测试结果以特定的计算方式预测出表征不同胎面配方对应滚滑工况下的耐磨性能曲线，整个过程简单且预测精度较高，相较于实际工况测试在无需耗费大量人力物力的基础上，不仅快速预测胎面胶的耐磨性，还可用于对比不同胎面胶之间的耐磨性，极大提高了整体测试的性价比。

## (2) 一种柔性电子器件多物理量原位测试系统

### 技术方案

一种柔性电子器件多物理量原位测试系统，其特征在于，包括图像放大采集模块、顶部限位模块、柔性电子器件承载模块、运动控制模块和电机模块，其中，所述柔性电子器件承载模块利用所述电机模块连接至所述运动控制模块，且所述顶部限位模块位于所述图像放大采集模块和所述柔性电子器件承载模块之间，所述运动控制模块用于通过所述电机模块升降所述柔性电子器件承载模块以靠近

或远离所述顶部限位模块并记录实时升降参数，实现对放置于所述柔性电子器件承载模块上的柔性电子器件的挤压，所述图像放大采集模块用于对所述柔性电子器件的实时图像进行放大和采集，所述柔性电子器件承载模块上还设置有压力传感器以获取所述柔性电子器件的实时压力，还包括同时与所述图像放大采集模块、所述运动控制模块和所述压力传感器连接的上位机模块，所述上位机模块用于根据所述压力传感器反馈的实时压力调整所述电机模块的实时升降参数且同时对所述实时升降参数、所述实时图像和所述实时压力进行处理。

### **有益效果**

能够实现柔性电子器件的多物理量原位测试功能，实现柔性电子器件的性能表征，进而为器件本身的性能研究、设计优化和工艺优化提供有效的量化数据，有助于研发迭代或批量生产的品质控制。

（3）一种生物基共轭二烯羧酸提升航空轮胎胎面胶疲劳性能橡胶组合物

### **技术方案**

一种生物基共轭二烯羧酸提升航空轮胎胎面胶疲劳性能橡胶组合物，其特征在于，由包括以下组分的原料制备而



成：

高顺式异戊橡胶 50~90 重量份；

顺丁橡胶 10~50 重量份；

炭黑 50~70 重量份；

氧化锌 2~6 重量份；

硬脂酸 1~3 重量份；

橡胶操作油 1~20 重量份；

防护蜡 1~3 重量份；

防老剂 1~6 重量份；

生物基共轭二烯羧酸 0.1~5 重量份；

促进剂 0.5~5 重量份；

硫黄 2~10 重量份。

### 有益效果

本发明提供的生物基共轭二烯羧酸提升航空轮胎胎面胶疲劳性能橡胶组合物，采用特定含量的特定组分，实现整体较好的相互作用，得到的产品同时具有较高的拉伸强度、模量和撕裂强度，且耐疲劳性能好。另外，本发明提供的制备方法工艺简单、条件易控，具有广阔的应用前景。

(4) 一种生物基共轭烯酮酰胺提升航空轮胎胎面胶强

度模量橡胶组合物

### 技术方案

一种生物基共轭烯酮酰胺提升航空轮胎胎面胶强度模量橡胶组合物，由包括以下组分的原料制备而成：高顺式异戊橡胶 50~90 重量份；顺丁橡胶 10~50 重量份；炭黑 50~70 重量份；氧化锌 2~6 重量份；硬脂酸 1~3 重量份；橡胶操作油 1~20 重量份；防护蜡 1~3 重量份；防老剂 1~6 重量份；生物基共轭烯酮酰胺 0.1~5 重量份；促进剂 0.5~5 重量份；硫磺 2~10 重量份。

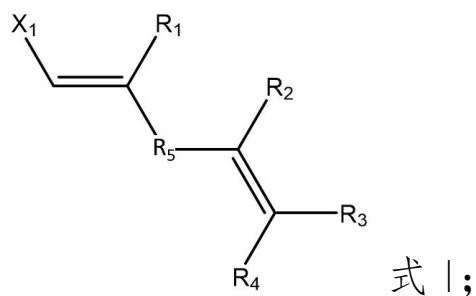
### 有益效果

本发明提供的生物基共轭烯酮酰胺提升航空轮胎胎面胶强度模量橡胶组合物，采用特定含量的特定组分，实现整体较好的相互作用，得到的产品同时具有较高的拉伸强度、模量和撕裂强度，且定伸应力高。

(5) 一种 EVA 合成用第三单体

### 技术方案

一种 EVA 合成用第三单体，其特征在于，其具有 I 结构：



所述  $X_1$  为卤素或卤素取代的  $C_1 \sim C_5$  的烷基;

所述  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  和  $R_4$  独立地为  $C_1 \sim C_5$  的烷基;

所述  $R_5$  为  $C_1 \sim C_2$  的亚烷基。

### 有益效果

本发明通过在 EVA 聚合反应中加入所述第三单体, 达到 EVA 聚合反应体系稳定的目的, 减小了产生支链的风险, 保持住 EVA 分子量和 PDI, 同时也提高了 VAc 转化率, 资源得到了充分地利用, 基于此前提下, 所述第三单体中含有的卤素得以发挥作用, 在后续的 EVA 醇解过程发生水解, 得到含有更多羟基的 EVOH, 使得到的 EVOH 的性能得到提升。

### (6) 一种橡胶组合物

### 技术方案

一种橡胶组合物, 以重量份数计, 包括: 异戊橡胶 50~85 份, 顺丁橡胶 10~30 份, 高苯乙烯橡胶 2~10 份, 反式异辛烯橡胶 5~10 份, 氧化锌 3~10 份, 硬脂酸 0.5~5 份, 对苯二酚类防老剂 0.5~2 份, 酮胺类防老剂 0.5~2

份，补强剂 50~80 份，防焦剂 0.1~0.5 份，促进剂 1.0~3.0 份，硫化剂 2~5 份。

### 有益效果

本申请提供的橡胶组合物通过使用反式异辛烯橡胶替代芳烃油等增塑剂，提高加工性的同时减少了小分子迁出物的含量，通过加入高苯乙烯橡胶，减少炭黑用量，提高了硫化胶的模量。

(7) 一种低生热的橡胶组合物

### 技术方案

一种低生热的橡胶组合物，以重量份计，包括：异戊橡胶 93~98 份，反式聚异戊二烯 2~7 份，补强剂 25~45 份，氧化锌 2~5 份，硬脂酸 1~3 份，防老剂 1~3 份，粘合树脂 0.5~2 份，固化剂 0.5~3 份，促进剂 0.5~1.5 份，硫化剂 1.5~3.0 份。

### 有益效果

本发明提供的橡胶组合物通过提高混炼胶含胶率大幅度降低生热，进一步通过添加反式聚异戊二烯提高格林强度的同时，降低了表面粘性，能够解决压延帘布收卷放卷卡顿情况，同时解决胎坯成型过程中布筒套筒过程覆胶黏连破坏的问题。

## (8) 一种可改善轮胎胎面偏磨的胎侧增强结构

### 技术方案

一种可改善轮胎胎面偏磨的胎侧增强结构包括内衬层、补强层和胎体正包帘布层，所述补强层设置于所述内衬层和所述胎体正包帘布层之间。

### 有益效果

本发明提供的胎侧增强结构，在轮胎的胎侧部位增加胎侧补强层，增强发生偏磨一侧的胎体刚度，修正轮胎使用时内侧偏移角度，使轮胎在使用过程中保持与地面相对垂直，使轮胎胎面均匀磨损，从而提高轮胎的实际使用寿命。

## (9) 斜交航空轮胎

### 技术方案

斜交航空轮胎包括胎体层、第一胎圈和第二胎圈，胎体层包括由内向外依次设置的第一反包帘布层、第一正包帘布层、第二反包帘布层、第二正包帘布层和第三正包帘布层，且第一反包帘布层的端部反包第一胎圈，第一正包帘布层的端部正包第一胎圈，第二反包帘布层的端部反包第二胎圈，第二正包帘布层的端部正包第二胎圈，第三正包帘布层的端部同时正包第一胎圈和第二胎圈。

## 有益效果

本发明在保证轮胎胎体帘布层层数和结构强度不变的情况下，可在一个胎圈上固定更多的帘布层，从而可将三胎圈结构优化为两胎圈结构，减少胎圈的数量，进而减少了轮胎胎圈部位的宽度和轮胎的整体重量。

## 九、结论和建议

### 9.1 结论

#### 9.1.1 高性能轮胎统计分析

高性能轮胎，尤其是航空轮胎属于小众领域，与其他轮胎虽然在性能上具有差别，但诸多专利并未明确指出其仅仅适用于航空轮胎，而是指出其可以适用于航空轮胎，因此，在专利布局分析时，会受上述因素影响。以下对航空轮胎部分相关专利进行总结分析：

##### （1）技术发展趋势

自 1900 年即出现了与轮胎相关的专利申请，但是一直到 1927 年，相关专利申请量一直保持为个位数；此后一直至 1994 年，轮胎相关专利申请量逐渐保持小幅增量，申请量不超过 100 件；1995 年申请量超过 100 件之后，急速上涨至 2001 年的 410 件，此后逐年下降，降至 2008 年的 275 件，然后逐年上涨至 2021 年的 673 件，2022 年和 2023 年

逐渐回落。由此可见，高性能轮胎 1995 年其发展较为迅速，分别经历了 2001 年和 2021 年两个小高峰。

2003 年至 2013 年，高性能轮胎相关专利在全球范围内申请量较为平稳，每件均在 300~400 件之间。自 2014 年起，高性能轮胎相关专利在全球范围内申请量逐渐缓慢上涨，至 2021 年的 673 件。由此可见，高性能轮胎发展较为平稳，近年来发展较为迅速。

自 2003 年起，高性能轮胎相关专利公开量逐年升高，至 2006 年达到第一个峰值 643 件；此后逐年下降，至 2010 年下落至 293 件后，又逐年上涨至 2021 年的 656 件，又快速上涨至 2023 年的 993 件，说明关于高性能轮胎的研究近年来较为活跃。

可以认为，飞机作为重要的交通工具之一，应用越来越广泛，一定程度上影响了航空业，尤其是航空轮胎的发展。以中国为例，2017 年航空运输共发送旅客 5.52 亿人次，而 2024 年预计超过 7 亿人次。

## （2）授权趋势

相关专利的授权趋势与公开趋势一致，公开量高时授权量也高，但是近年来授权量明显低于 2004~2007 年授权量，说明相关专利授权难度正在变大。随着高性能轮胎相

关专利量的累积，进入公有领域的技术越来越多，新材料、新技术、新产品需要精细化研究才能获得授权，进而推动科技进步。

基于该种情况，要求我们在进行专利布局时需要充分考虑技术方案的创造性，并在新材料、新技术、新产品的基础上进行深入研究，实现全面保护。

### （3）技术构成

高性能轮胎相关专利技术大部分集中在产品，少部分涉及方法，既涉及方法又涉及产品的专利列入产品一类是导致产品远远多于方法的主要原因。其中，产品是指橡胶组合物、轮胎、制备工装等，方法主要涉及制备方法、检测方法等。

高性能轮胎产品相关专利技术大部分集中在结构和配方，装置和聚合物均较少。其中，聚合物作为高性能轮胎相关产品的核心，长久以来一般采用天然橡胶，这可能是导致聚合物类专利较少的原因。除天然橡胶外，还有部分聚合物专利涉及橡胶配方中的改性剂等等，但是用量相对较低。轮胎结构一般涉及轮胎胎面的花纹、轮胎的加强结构等，也属于较为核心的专利技术，米其林、固特异、普利司通等国际企业在轮胎结构方面布局了相当数量的专



利。轮胎配方一般涉及部位胶，配方类专利判断侵权时较难取证可能是轮胎类配方相对较少的原因之一。装置类专利主要涉及胎压的检测、监测装置等，其他制备类装置相对较少。从高性能轮胎产品相关专利的技术构成来看，对于更容易判断侵权、应用更广泛的技术分支，例如轮胎结构、胎压检测/检测装置等，布局专利数量更多；而对于取证相对较难或者只在内部使用的技术分支，例如配方、制备工装等，布局专利数量较少。

高性能轮胎产品配方类相关专利技术大部分集中在轮胎和胎面胶方面，其他部分涉及较少。实际上，文件中并未明确指出配方主要用于何种具体部位即归入轮胎中，可能是轮胎类配方占据绝对优势的主要原因。

轮胎配方类相关专利技术大部分集中在橡胶、含氰弹性体、聚二烯和增强材料等方面，其他部分涉及较少。实际上，文件中并未明确指出配方主要用于何种具体部位即归入轮胎中，可能是轮胎类配方占据绝对优势的主要原因。

结构类轮胎产品相关专利技术大部分集中在增强件、帘线等方面，其他部分涉及较少。实际上，文件中并未明确指出配方主要用于何种具体部位即归入轮胎中，可能是

轮胎类配方占据绝对优势的主要原因。

#### （4）地域分布趋势

高性能轮胎相关专利申请自 2014 年开始，在美国和欧洲专利局申请量较多，中国自 2018 年开始，相关专利申请也逐年增长至将近 20 件，并保持至 2022 年。日本自 2016 年起申请量下降至 10 件以下。

### 9.1.2 高性能轮胎竞争对手情况

#### （一）国外巨头

米其林、固特异和普利司通是目前轮胎市场三大巨头，同样的，其在高性能轮胎，尤其是航空轮胎方面也掌握着核心技术。但是，三大国际巨头主要技术方案集中于轮胎结构和配方，其一般采用天然橡胶或者天然橡胶与合成橡胶的复配，对于仿生合成橡胶方面并无涉及。

#### （二）国内竞争对手

##### （1）曙光橡胶

曙光橡胶针对高性能轮胎尤其是航空轮胎进行了多方面布局，包括轮胎、轮胎部位胶配方，轮胎、轮胎部位结构设计，轮胎成型装置、测试装置等方向，其中配方和结构设计方面布局较多，装置方面布局较少。

曙光橡胶并未针对聚合物进行专利布局，其配方类专

利中大部分采用天然橡胶。由此可见，曙光橡胶虽然属于研发型企业，但其针对上述两项卡脖子技术具有非常少的布局，无法抗衡国外轮胎巨头。

## （2）森麒麟

森麒麟针对高性能轮胎尤其是航空轮胎进行了多方面布局，包括轮胎、轮胎部位结构设计，轮胎成型装置、生产装置、测试装置，轮胎校正方法等方向，同时申请了多个外观设计，其中结构设计和装置类专利布局较多，设计方法、校正方法等方面布局较少。

森麒麟并未针对聚合物和配方进行专利布局，由此可见，森麒麟属于高性能轮胎生产型企业。

## 9.2 建议

### 9.2.1 专利布局

长春应化所已布局 24 件专利，具体情况如下：

（1）CN115659751A 航空轮胎模型的网格设置方法、系统、设备及存储介质

其独权为：一种航空轮胎模型的网格设置方法，其特征在于，包括：确定航空轮胎模型中三角胶的应力分布信息；根据所述应力分布信息从所述航空轮胎模型的三角形网格选取局部加密范围；将所述局部加密范围内的三角形

网格设置为加密单元，并对所述加密单元执行网格加密操作，以便对所述航空轮胎模型进行应力分析。

该申请根据航空轮胎模型中三角胶的应力分布信息从三角形网格中选取局部加密范围，将局部加密范围内的三角形网格设置为加密单元，并对所述加密单元执行网格加密操作，进而基于加密后的网格对航空轮胎模型进行应力分析。上述方案基于应力分布信息确定需要进行网格加密操作的局部加密范围，对局部加密范围中的三角形网格进行加密处理，本方案无需对全部网格重新划分，降低了网格加密操作对网格结构信息的影响，能够实现航空轮胎模型的网格加密，提高应力分析精准度。

该专利申请涉及航空轮胎模型的网格设置方法，目的在于提高对航空轮胎的应力分析精准度，属于性能测试与分析技术分支。

(2) CN108440768B 一种改性氟硅异戊橡胶及其制备方法、高强度航空轮胎橡胶材料及其制备方法

其授权的独权为：一种改性氟硅异戊橡胶的制备方法。其特征在于，包括以下步骤：

1)在金属催化剂的作用下，将异戊二烯、有机铝化合物、有机硼盐和良溶剂进行反应后，得到反应体系；所述

金属催化剂包括稀土金属催化剂或过渡金属催化剂；

2)向上述步骤得到的反应体系中加入含氟硅氧烷，继续反应，中止反应后，后处理得到氟硅异戊橡胶；所述含氟硅氧烷包括甲基三氟丙基环四硅氧烷、三氟丙基环五硅氧烷和全氟辛基乙基三硅氧烷中的一种或多种；

3)将上述步骤的氟硅异戊橡胶、环氧化试剂和良溶剂进行环氧化反应后，得到环氧化氟硅异戊橡胶；

4)将上述步骤得到的环氧化氟硅异戊橡胶经酸处理后，与改性氮化硼进行接枝反应后，再次后处理，得到改性氟硅异戊橡胶。

本发明提供了改性氟硅异戊橡胶，其由异戊二烯单体、含氟硅氧烷单体和改性氮化硼经制备后得到。该改性氟硅异戊橡胶将氟硅橡胶的耐老化、耐高低温等优点与异戊橡胶的高弹性、高拉伸强度等特点有机结合起来，再与氮化硼纳米材料相结合，使橡胶的强度、导热、耐磨性、抗老化、耐高温、耐腐蚀等性能得到大幅度增强，适用于各类高性能航空轮胎的制备，能够满足航空轮胎高速起飞和着陆接地瞬间负荷高、生热大、速度快、下沉量大、变形大且充气内压高等极端条件的要求。

该专利实际上保护的是聚合物的制备方法和部位胶配

方，虽然获得授权，但是制备方法存在侵权判断取证难的问题，因此，还需要针对聚合物进行布局。

### (3) CN115855714A 一种高速高载航空轮胎部位胶的磨损测试装置及测试方法

其独权为：高速高载航空轮胎部位胶磨损测试装置，其特征在于，包括：壳体(1)、加载系统(2)、高速轴组件(3)、连接组件(4)、对磨轮组件(5)和控制系统；所述加载系统(2)包括减速电机(2-1)、机缸(2-2)和第一安装角板(2-3)：减速电机(2-1)与机缸(2-2)的一端固定连接，机缸(2-2)的另一端与连接组件(4)中的浮动接头(4-1)的一端固定连接，且机缸(2-2)固定在第一安装角板(2-3)上，第一安装角板(2-3)固定在壳体(1)的内壁上；所述高速轴组件(3)包括第一电机(3-1)、第一联轴器(3-2)、高速轴部件、高速安装板(3-10)、轴卡(3-13)、试样轮工装(3-14)和线性滑轨(3-15)：第一电机(3-1)和高速轴部件的高速轴(3-12)的一端通过第一联轴器(3-2)连接，高速轴部件的高速轴(3-12)的另一端通过轴卡(3-13)与试样轮工装(3-14)固定连接，试样轮工装(3-14)用于固定待测试的覆胶试样轮；高速轴部件上部固定在高速安装板(3-

10)上, 高速安装板(3-10)固定在线性滑轨(3-15)的滑块上, 线性滑轨(3-15)固定在壳体(1)的内壁上; 所述连接组件包括浮动接头(4-1)、力学传感器(4-3)、力学传感器底座(4-4)、两个螺栓(4-6)和两个压簧(4-7), 浮动接头(4-1)的一端与机缸(2-2)固定连接, 力学传感器(4-3)的一端与浮动接头(4-1)的另一端固定连接, 力学传感器(4-3)的另一端与力学传感器底座(4-4)固定连接, 两个螺栓(4-6)的一端插装到高速安装板(3-10)的两个通孔中, 另外一端与力学传感器底座(4-4)固定连接, 两个压簧(4-7)分别套装在两个螺栓(4-6)上, 且一端与力学传感器底座(4-4)固定连接, 另一端与高速安装板(3-10)的侧壁固定连接, 力学传感器(4-3)和两个螺栓(4-6)的中心轴平行, 力学传感器底座(4-4)在螺栓(4-6)的导向下通过压簧(4-7)推动高速安装板(3-10)沿线性滑轨(3-15)在水平方向移动; 所述对磨轮组件包括第二电机(5-1)、减速机(5-2)、第二联轴器(5-3)、第二安装角板(5-4)、安装背板(5-5)、第三安装角板(5-6)、主轴箱(5-7)和覆砂纸对磨轮(5-8); 第二电机(5-1)的一端与减速机(5-2)的一端连接, 减速机(5-2)的另一端与主轴箱(5-7)的一端通过第二联轴器(5-3)连接, 主轴箱

(5-7)的另一端与覆砂纸对磨轮(5-8)连接，且减速机(5-2)固定在第二安装角板(5-4)上，第二安装角板(5-4)和第三安装角板(5-6)均固定在安装背板(5-5)上，第三安装角板(5-6)与壳体(1)的内壁固定连接；所述覆砂纸对磨轮为表面粘有背胶砂纸的对磨轮；所述试样轮工装(3-14)上的覆胶试样轮与对磨轮组件的覆砂纸对磨轮(5-8)在同一水平线；所述控制系统与第一电机(3-1)、减速电机(2-1)、第二电机(5-1)和力学传感器(4-3)均连接，控制系统通过控制减速电机(2-1)推动高速轴组件(3)在线性滑轨(3-15)上移动，使试样轮工装(3-14)上的覆胶试样轮与对磨轮组件(5)的覆砂纸对磨轮(5-8)水平正向接触，并通过控制第一电机(3-1)和第二电机(5-1)分别控制覆胶试样轮和覆砂纸对磨轮(5-8)的载荷、转速和圈数，力学传感器(4-3)采集力的信号并传输给控制系统，当反馈的加载力与预设值偏差大于 $\pm 5\%$ 时，控制系统通过控制减速电机(2-1)对覆胶试样轮的载荷进行调整。

本申请属于高性能轮胎性能测试装置，其通过覆胶试样轮与覆砂纸对磨轮水平接触方式的设计，使摩擦过程中产生的磨屑在重力和离心力的作用下很快从覆砂纸对磨轮



表面除去，消除了磨屑带入摩擦界面引起的实验误差；采用浮动接头和压簧的设计对样品进行加载，避免了摩擦过程中产生的振动，提高了设备运行稳定性；力学传感器作为力传递组件的一部分，可对试样过程中的力进行实时监测和反馈，提高了加载精度(加载力误差 $<\pm 3\%$ )；试验过程中的比压、速度、温升、滑滚比等参数与航空轮胎实际工况接近，基本可实现对航空轮胎真实工况的模拟。

该专利申请属于轮胎性能测试技术领域，且涉及测试设备，属于较容易判断侵权的领域。

(4) CN114015130B 一种航空轮胎用胎面橡胶材料及应用

其独权为：一种航空轮胎用胎面橡胶材料，其特征在于，主要由如下配方原料制备得到：100 重量份的橡胶组分；1-5 重量份的端基改性聚丁二烯；35-65 重量份的补强炭黑；以及氧化锌、硬脂酸、防老剂、防焦剂、抗返原剂、促进剂和硫磺；所述橡胶组分为天然橡胶/顺丁橡胶并用胶或异戊橡胶/顺丁橡胶并用胶；所述并用胶中二者总份数按 100 重量份计，顺丁橡胶为 15~35 重量份；所述补强炭黑为细粒子补强炭黑，依 ASTM D1765 分类的吸碘值不低于 100mg/g；所述端基改性聚丁二烯的改性基团为羟基或羧

基；所述端基改性聚丁二烯的羟值高于 0.4mmol/g 或羧基值高于 0.3mmol/g；所述氧化锌用量为 3~10 重量份，所述硬脂酸用量为 1~5 重量份；所述防老剂为对苯二胺类和喹啉类并用型防老剂；所述防老剂总量为 1~5 重量份；所述抗返原剂用量为 0.5~2 重量份；所述促进剂为次磺酰胺类促进剂，用量为 0.5~2 重量份；所述硫磺用量为 1~4.5 重量份；所述航空轮胎用胎面橡胶材料的拉伸强度高于 27MPa，在 1MPa、5.71mm 条件压缩生热测试值低于 39℃。

本专利技术在不降低小粒径、高结构度补强炭黑用量，保证胎面胶足够高的机械性能的同时，以少量的端羧基(或羟基)改性聚丁二烯作为助剂，能提高橡胶与炭黑的界面相互作用，抑制炭黑粒子的聚集和炭黑网络的形成，从而降低胎面胶在动态使用过程中由于炭黑网络破坏-重组而引发的滞后损失及最终导致的快速生热。本申请基于补强炭黑粒子表面含有的少量羟基、羧基、环氧基等基团，通过炭黑与端基改性的聚丁二烯之间的偶联反应，改善橡胶与炭黑的界面作用，控制胎面胶的动态生热，利于在高性能航空轮胎中的应用。

本专利申请属于部位胶配方技术分支，属于核心技术。

(5) CN108409975B 一种改性氟硅异戊橡胶及其制备方法、仿生型航空轮胎橡胶材料及其制备方法

其独权为：一种改性氟硅异戊橡胶的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：

1) 在金属催化剂的作用下，将异戊二烯、有机铝化合物、有机硼盐和良溶剂进行反应后，得到反应体系；所述金属催化剂包括稀土金属催化剂或过渡金属催化剂；所述有机铝化合物包括烷基铝、烷基氢化铝、烷基氯化铝和铝氧烷中的一种或多种；所述有机硼盐包括三苯基（甲基）-四（五氟苯）硼盐、苯基-二甲基氨基-四（五氟苯）硼盐和三（五氟苯）硼盐中的一种或多种；

2) 向上述步骤得到的反应体系中加入含氟硅氧烷，继续反应，中止反应后，后处理得到氟硅异戊橡胶；所述含氟硅氧烷包括甲基三氟丙基环三硅氧烷、甲基三氟丙基环四硅氧烷、三氟丙基环五硅氧烷和全氟辛基乙基三硅氧烷中的一种或多种；

3) 将上述步骤的氟硅异戊橡胶、环氧化试剂和良溶剂进行环氧化反应后，得到环氧化氟硅异戊橡胶；

4) 将上述步骤得到的环氧化氟硅异戊橡胶经酸处理

后，与类蛋白质、偶联剂和缩合反应催化剂进行缩合反应后，再次后处理，得到改性氟硅异戊橡胶；所述类蛋白质包括类蚕丝蛋白、类蜘蛛丝蛋白、类豆蛋白、类麸质蛋白和类明胶蛋白中的一种或多种；所述偶联剂包括六亚甲基二异氰酸酯、钛酸酯、铝酸酯、铝锆酸酯和磷酸酯中的一种或多种；所述缩合反应催化剂包括 N-甲基吗啡啉、三氯化铝、二氯化锌、乙醇钠、氢氟酸、氢氧化钠和盐酸中的一种或多种。

本发明所制备的新型仿生型航空轮胎橡胶材料，具有高强度、高弹性、高断裂伸长率、低生热、耐磨耗、耐老化等优异特性，其中氟硅橡胶中的顺-1,4-构型聚异戊二烯的选择性达到 70 % ~ 100 %。

该专利实际上保护的是聚合物的制备方法和部位胶配方，虽然获得授权，但是制备方法存在侵权判断取证难的问题，因此，还需要针对聚合物进行布局。

(6) CN108440729B 一种氟硅异戊橡胶及其制备方法、宽温域高强度航空轮胎橡胶材料及其制备方法

其独权为：一种氟硅异戊橡胶的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：

1) 在金属催化剂的作用下, 将异戊二烯、有机铝化合物、有机硼盐和良溶剂进行反应后, 得到反应体系; 所述金属催化剂包括稀土金属催化剂或过渡金属催化剂; 所述有机铝化合物包括烷基铝、烷基氢化铝、烷基氯化铝和铝氧烷中的一种或多种; 所述有机硼盐包括三苯基(甲基)-四(五氟苯)硼盐、苯基-二甲基氨基-四(五氟苯)硼盐、苯基-二甲基氨基-四苯基硼盐和三(五氟苯)硼盐中的一种或多种;

2) 向上述步骤得到的反应体系中加入含氟硅氧烷, 继续反应, 中止反应后, 后处理得到氟硅异戊橡胶。

本发明提供的种氟硅异戊橡胶由异戊二烯单体和含氟硅氧烷单体共聚后得到, 其可以满足航空轮胎高速起飞和着陆接地瞬间负荷高、生热大、速度快、下沉量大、变形大且充气内压高等极端条件的要求。

该专利实际上保护的是聚合物的制备方法和部位胶配方, 虽然获得授权, 但是制备方法存在侵权判断取证难的问题, 因此, 还需要针对聚合物进行布局。

(7) CN113185760B 一种功能化纳米环氧异戊橡胶及其在航空轮胎中的应用

其独权为: 一种航空轮胎胎面胶用橡胶纳米复合材

料，其特征在于，由下述重量份配比的原料经混炼而成：  
合成聚异戊二烯 85~95 份；功能化纳米环氧异戊橡胶 5~15 份；炭黑 30~40 份；活性剂 1~9 份；促进剂 0.5~2 份；硫磺 2~3 份；防老剂 1~2 份；所述活性剂包括：1~3 份硬脂酸和 1~6 份纳米氧化锌；所述功能化纳米环氧异戊橡胶由环氧化聚异戊二烯与表面功能化纳米材料制备得到，所述表面功能化纳米材料是表面至少带有羧基的纳米材料，所述纳米材料选自氮化硼、石墨烯、碳纳米点、碳纳米管和富勒烯中的一种或多种；所述表面功能化纳米材料表面还带有咪唑基；所述功能化纳米环氧异戊橡胶结构中包含  $\beta$ -羟基酯键；所述表面功能化纳米材料由纳米材料与重氮溶液反应制得，所述重氮溶液是 3-(4-氨基苯基)丙酸溶解在氟硼酸，经重氮化反应得到；所述重氮溶液进一步包括咪唑。

本申请将表面功能化纳米材料与环氧化聚异戊二烯加入密炼机混炼，可制备得到功能化纳米环氧异戊橡胶；其中所述的表面功能化纳米材料带有羧基，可与环氧化聚异戊二烯通过羧基和环氧基团形成  $\beta$ -羟基酯键。本发明所述功能化环氧异戊橡胶的橡胶纳米复合材料，含有多重交联

结构，包括  $\beta$ -羟基酯键和碳-硫键以及金属离子配位键，可显著提高其交联密度、拉伸强度、撕裂强度并降低生热。在外力作用下，动态的  $\beta$ -羟基酯键和金属离子配位键先于共价的碳-硫键发生断裂与重构，从而耗散能量、提高韧性，并促进橡胶链段取向过程，使橡胶纳米复合材料具有高强度、低生热的同时保持较高的扯断伸长率。

该专利申请保护的虽然是配方，但实际上也涉及了原料的制备工艺，导致存在取证难的问题。基于此，进行布局时，需要对原料进行深层次挖掘，尽量以产品形式获得保护。

(8) CN113929803B 一种高强度航空轮胎胎面仿生橡胶及其制备方法、应用

其独权为：一种高强度航空轮胎胎面仿生橡胶的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：

S1、在保护气氛下，将烷基铝与酮类化合物或生育酚类物质混合反应，得到烷基铝改性化合物；所述酮类化合物选自取代或未取代的 2-吡啶酮或异佛尔酮，所述烷基铝为三烷基铝、氢化烷基铝或卤代烷基铝；所述烷基铝与酮类化合物或生育酚类物质的摩尔比为 1~10:1；S2、将所述

烷基铝改性化合物与单体异戊二烯的稀土催化反应体系混合，进行反应，得到高强度的仿生橡胶；所述烷基铝改性化合物占异戊二烯重量的 0.5%-3%。

本发明首先采用烷基铝对酮类化合物改性，然后将改性的酮类化合物原位加到稀土异戊橡胶的反应体系中，从而使所得改性橡胶材料在拉伸强度、撕裂强度等性能方面得到提升。

本申请可以认为是仿生橡胶的核心专利、基础专利，但是授权对象是制备方法，存在侵权行为不易取证的问题，建议基于此对产品进行进一步、深入的研究。

(9) CN113861323B 一种高强度、高定伸应力的仿生橡胶及其制备方法和应用

其独权为：一种高强度、高定伸应力的仿生橡胶，其特征在于，由异戊二烯单体和助剂在稀土催化剂催化下反应制成；所述助剂为烷基铝和磷脂经反应得到的改性磷脂物质；所述烷基铝为三烷基铝或氢化烷基铝；所述磷脂选自卵磷脂、磷脂酰肌醇、甘油磷酸酯、甘油磷酰胆碱和长链烷基磷酸酯中的一种或多种；所述助剂按照以下制备获得：在保护气氛下，将所述烷基铝溶于己烷中，加入磷脂



在 50-100℃ 下反应 1~12 小时制得；所述烷基铝与磷脂的摩尔比为 1~10:1；所述助剂的用量为异戊二烯单体质量的 0.5~2%；所述稀土催化剂由稀土化合物、有机铝化合物和氯化物在溶剂中混合制成；所述稀土化合物为稀土羧酸盐、稀土酸性膦酸盐、烷氧基稀土、氯化稀土给电子体配合物和磺酸稀土给电子体配合物中的一种或多种；所述有机铝化合物为三烷基铝和/或烷基氢化铝；所述氯化物为一氯二异丁基铝、一氯二乙基铝、倍半乙基氯化铝、叔丁基氯、苄基氯、烯丙基氯、氯代甲基硅烷和四氯化硅中的一种或多种。

本发明改进稀土异戊橡胶的制备，将烷基铝改性的磷脂类化合物作为助剂，原位加到异戊二烯的稀土催化反应体系中，使改性磷脂类化合物与聚合物以分子形式结合，均匀分散，本发明提供的仿生橡胶具有高强度、高定伸应力性能优势。

本申请可以认为是仿生橡胶的核心专利、基础专利，但是授权对象是制备方法，存在侵权行为不易取证的问题，建议基于此对产品进行进一步、深入的研究。

(10) CN113861231B 一种基于氨基酸改性的仿生橡胶及其在制备航空轮胎胎面橡胶中的应用

其独权为:一种改性氨基酸,其特征在于,由烷基铝与氨基酸原料在无水无氧条件下经反应制得;所述氨基酸原料选自D-丙氨酸、Boc-D-酪氨酸、N-苄氧羰基-DL-亮氨酸、缬氨酸、L-赖氨酸和DL-脯氨酸中的一种或多种;所述烷基铝为三异丁基铝、三辛基铝、三乙基铝、氢化二异丁基铝、二乙基氢化铝、一氯二异丁基铝、一氯二乙基铝或倍半乙基氯化铝。

本发明提供了烷基铝改性的氨基酸物质,将其原位加到稀土异戊橡胶的反应体系中,可使提供的仿生橡胶具有高强度、低生热的优异性能。

本申请保护的实际上是制备仿生橡胶的重要原料,可以视为基础专利、核心专利。

(11) CN114752122B 一种高动态粘合寿命胎体胶及其制备方法、应用

其独权为:胶料在胎体胶方面的应用。所述胶料,按原料质量份数计,由以下成分组成:

|         |            |
|---------|------------|
| 聚异戊二烯橡胶 | 100 重量份;   |
| 炭黑      | 10~50 重量份; |
| 白炭黑     | 1~10 重量份;  |
| 偶联剂     | 1~4 重量份;   |
| 氧化锌     | 2~6 重量份;   |
| 硬脂酸     | 1~4 重量份;   |
| 防老剂     | 2~8 重量份;   |
| 粘合树脂    | 0~5 重量份;   |

所述粘合树脂为间苯二酚甲醛树脂和/或间甲酚甲醛树脂;

|       |              |
|-------|--------------|
| 树脂固化剂 | 0~5 重量份;     |
| 芳烃油   | 1~5 重量份;     |
| 防焦剂   | 0.1~0.5 重量份; |
| 抗返原剂  | 0.5~2 重量份;   |
| 硫化剂   | 0.6~3 重量份;   |
| 促进剂   | 0.6~2 重量份。   |

本发明针对现有技术中的胎体胶存在动态粘合寿命较低的问题, 进一步提高胎体胶的动态粘合寿命、粘合强度、动态生热性能、机械性能和加工性能。本发明提供的高动态粘合寿命胎体胶, 以聚异戊二烯橡胶为基础, 通过

选定合适的补强材料、粘合体系与硫化体系，采用传统加工工艺制备，得到的胎体胶动态粘合寿命超过 20 万次，静态 H 型抽出力大于 180N/m，同时具有较高的拉伸强度和较低的压缩生热性能，并且具有良好的加工性能，有效的解决了现有技术中，添加间甲白体系后，胎体胶的动态粘合寿命严重降低的问题。本发明提供的胎体胶用于航空轮胎时，能够保证航空轮胎在使用过程中胎体部位的可靠性，提高航空轮胎安全性和使用寿命。

本申请实际上保护了胶料的应用，且未涉及制备方法，可以视为核心专利。

(12) CN112358662B 一种以合成橡胶为基础胶的胎面胶及其制备方法与应用

其独权为：一种以合成橡胶为基础胶的胎面胶，其特征在于，包括：

|          |              |
|----------|--------------|
| 顺式异戊二烯橡胶 | 55-100 重量份；  |
| 顺丁橡胶     | 30-45 重量份；   |
| 反式异戊二烯橡胶 | 5-15 重量份；    |
| 硫化剂      | 0.5-2.5 重量份； |
| 促进剂      | 0.5-2 重量份；   |
| 防老剂      | 1.5-4 重量份；   |
| 活化剂      | 3-10 重量份；    |
| 补强剂      | 35-60 重量份；   |

所述顺式异戊二烯橡胶的重均分子量为 25-50 万，分子量分布系数为 1.4-2.7，1,4 顺式含量  $\geq 96\%$ ，门尼粘度为 65-90；所述顺丁橡胶的重均分子量为 15-40 万，分子量分布系数为 1.4-2.5，1,4 顺式含量  $\geq 97\%$ ，门尼粘度为 40-65；所述反式异戊二烯橡胶的重均分子量为 20-30 万，1,4 反式含量  $\geq 96\%$ ，门尼粘度为 10-40；所述硫化剂为可溶性硫磺、不溶性硫磺中的一种或两种的混合物；所述促进剂为 N-环己基-2-苯并噻唑次磺酰胺和二硫化四甲基秋兰姆的混合物，N-环己基-2-苯并噻唑次磺酰胺的用量为 0.5-1.5 重量份，二硫化四甲基秋兰姆的用量为 0.1-0.5 重量份；所述防老剂为 N-苯基-N'-异丙基对苯二胺和 2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉聚合物中的一种或两种的混合物，N-苯基-N'-异丙基对苯二胺的用量为 0-2.5 重量份，2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉聚合物的用量为 0-2.5 重量份；所述活化剂为氧化锌和硬脂酸的混合物，氧化锌为 2-10 重量份，硬脂酸为 1-5 重量份；所述补强剂为 N115、N220、N234 中的一种或两种按照质量比(0.6-1):1 的混合物；所述以合成橡胶为基础胶的胎面胶还包括 2-10 重量份的助剂，所述助剂为防焦剂、抗硫化返原剂、耐磨剂和增粘剂的混合物，所述防焦剂为 N-环己基硫化邻苯二甲酰亚胺，用量为 0.1-0.5 重量份，所述抗硫化返原剂为六亚甲基-1,6-二硫代硫酸钠二水合

物，用量为 1-3 重量份，所述耐磨剂为芳纶纤维或聚四氟乙烯纤维中的一种或两种的混合物，用量为 0.5-5 重量份，所述增粘剂为重均分子量 500-1500，软化点 90-110℃ 的萜烯树脂，用量为 1-5 重量份。

本发明的以合成橡胶为基础胶的胎面胶以全合成橡胶为基础胶，通过加入硫化剂、促进剂、活化剂、防老剂、补强剂、助剂等，采用现有的加工工艺制备，得到的胎面胶具有优异的耐磨性能，同时综合性能持平或优于采用天然橡胶制备的胎面胶。

解决了目前我国航空轮胎领域面临的优质天然橡胶原材料短缺和受限的问题，将会积极促进我国国防工业现代化及航空交通业国产化进程。

本申请涉及配方，且未涉及制备工艺，可以视为基础专利。

(13) CN112321904A 一种以合成天然橡胶为基础胶的三角胶及其制备方法与应用

其独权为：以合成天然橡胶为基础胶的三角胶，其特征在于，包括：

|         |              |
|---------|--------------|
| 聚异戊二烯橡胶 | 90~100 重量份   |
| 防老剂     | 2~4 重量份；     |
| 补强剂     | 85~105 重量份；  |
| 硫化剂     | 2~4 重量份；     |
| 促进剂     | 0.6~1.5 重量份； |
| 活性剂     | 5~10 重量份；    |
| 增塑剂     | 0~5 重量份；     |
| 防焦剂     | 0.1~0.2 重量份。 |

所述活性剂为质量比为(2-3):1 的氧化锌和硬脂酸的混合物；所述促进剂为 N,N 二环己基-2-苯并噻唑次磺酰胺和四甲基二硫化秋兰姆的混合物，或为环己基-苯并噻唑次磺酰胺和四甲基二硫化秋兰姆的混合物。

该专利属于配方技术分支，但并未获得授权。

( 14 ) CN112341677A 一种轮胎子口胶及其制备方法与应用

其独权为：一种轮胎子口胶，其特征在于，包括：

|       |              |
|-------|--------------|
| 异戊橡胶  | 100 重量份；     |
| 防老剂   | 1~2 重量份；     |
| 炭黑    | 85~105 重量份；  |
| 不溶性硫磺 | 1.5~2.5 重量份； |
| 促进剂   | 0.7~1.5 重量份； |
| 活化剂   | 6~8 重量份；     |
| 增塑剂   | 4~10 重量份；    |
| 粘合剂   | 0~3 重量份；     |

所述异戊橡胶的 Mn 为 20-40 万，顺 1,4 异戊二烯含量  $\geq 96\%$ ，分子量分布为 1-2.8；所述促进剂为环己基-苯并噻唑次磺酰胺和四甲基二硫化秋兰姆中的混合物，环己基-苯并噻唑次磺酰胺为 0.55-1.2 重量份，四甲基二硫化秋兰姆为 0.05-0.3 重量份；所述活化剂为纳米氧化锌和硬脂酸的混合物，纳米氧化锌为 4-8 重量份，硬脂酸为 0-4 重量份。

该专利属于配方技术分支，但并未获得授权。

(15) CN112266509B 一种以合成橡胶为基础胶的胎侧胶及其制备方法与应用



其独权为：以合成橡胶为基础胶的胎侧胶，其特征在于，包括：

|            |            |
|------------|------------|
| 合成顺丁橡胶     | 20-60 重量份； |
| 合成顺式异戊二烯橡胶 | 40-70 重量份； |
| 合成反式异戊二烯橡胶 | 5-15 重量份；  |
| 合成三元乙丙橡胶   | 0-15 重量份；  |
| 炭黑         | 20-50 重量份； |
| 白炭黑        | 0-30 重量份；  |
| 偶联剂        | 0.1-2 重量份； |
| 氧化锌        | 3-5 重量份；   |
| 硬脂酸        | 1-3 重量份；   |
| 防护剂        | 2-16 重量份；  |
| 硫磺         | 0.4-2 重量份； |
| 促进剂        | 0.4-2 重量份； |
| 增塑剂        | 2-10 重量份；  |

所述增塑剂为重均分子量 MW 为 1-5 万的液体丁二烯橡胶或重均分子量 MW 为 1-5 万的液体异戊二烯橡胶；所述合成顺式异戊二烯橡胶的数均分子量 Mn 为 15-40 万，顺 1,4

含量 $\geq 95\%$ ，分子量分布为 1.0-2.8；所述合成顺丁橡胶的数均分子量  $M_n$  为 10-35 万，顺 1,4 含量 $\geq 96\%$ ，分子量分布为 1.0-3；所述合成反式异戊二烯橡胶的重均分子量  $M_w$  为 15-32 万，反 1,4 含量 $\geq 98\%$ ，分子量分布为 1.0-2.6；所述合成三元乙丙橡胶中丙烯含量为 25wt%-50wt%；所述防护剂为 RD、4020、BLE、2-硫醇基苯并咪唑、石蜡、CTP、苯乙烯化苯酚、HTS 中的两种以上的混合物，RD、4020、BLE、2-硫醇基苯并咪唑、石蜡、苯乙烯化苯酚、HTS 的添加量分别为 0-2 重量份，CTP 的添加量为 0-1 重量份。

本发明提供的轮胎用胎侧胶以全合成橡胶为基础胶，根据航空轮胎胎侧受到高频高变形的使用状态以及高臭氧、强紫外，高低温快速交变的运行环境等特点，通过助剂与工艺的配合，得到的胎侧胶性能持平或优于采用天然橡胶制备的胎侧胶。经试验检测，混炼胶门尼粘度(ML1+4)为 40-90，134-155℃硫化 0.5-1h 的断裂伸长率大于 450%；300%定伸应力大于 8MPa，134-155℃硫化 0.5-1h 的耐屈挠裂口引发次数大于 20 万次；150℃热空气老化 4-10h 后的耐 6 级裂口次数大于 10 万次；1-5ppm 臭氧浓度的环境中，硫

化胶 2h 内不出现臭氧龟裂；置于-15-10℃、5-23℃、15-37℃ 的室外环境中放置 100-200 天，断裂伸长率不低于 390 %。

该专利属于配方技术分支，且不涉及制备工艺，可以视为基础专利。

( 16 ) CN109666194A 一种耐磨耐老化高强天然橡胶及其制备方法与应用

其独权为：耐磨耐老化高强天然橡胶，其特征在于，组成及重量份为：

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| 一级烟片胶                           | 100重量份；     |
| 补强剂                             | 50-65重量份；   |
| 硬脂酸                             | 1.5-2.5重量份； |
| 氧化锌                             | 4.5-6.5重量份； |
| 流动助剂                            | 1-2重量份；     |
| 硫化剂                             | 2-2.5重量份；   |
| 促进剂                             | 0.5-1重量份；   |
| 防老剂                             | 0.1-0.5重量份； |
| 四[β-(3, 5-二叔丁基-4-羟基苯基) 丙酸]季戊四醇酯 | 1-2重量份；     |

所述补强剂为炭黑和白炭黑的混合物，补强剂中白炭黑占 2-20wt %。

本发明的耐磨耐老化高强天然橡胶，通过对炭黑的混合使用、防老剂和四[ β -(3, 5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯的混合使用以及原料生胶的选取，结合适当

的硫化工艺，使橡胶的拉伸强度、断裂伸长率、耐磨性、耐高温老化等综合性能得到全面提升，经测试，本发明的橡胶阿克隆磨耗 $\leq 0.20\text{cm}^3$ ，拉伸强度 $\geq 28\text{MPa}$ ，断裂伸长率 $\geq 800\%$ ， $100^\circ\text{C}$  24h 老化后拉伸强度仍可以保持在  $25\text{MPa}$  以上，同时断裂伸长率仍可以达到 $\geq 480\%$ 。

该专利属于配方技术分支，但并未获得授权。

( 17 ) CN112280120A 一种轮胎钢圈胶及其制备方法与应用

其独权为：一种轮胎钢圈胶，其特征在于，包括：

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| 顺式-1,4-聚异戊二烯橡胶 | 100 重量份；            |
| 氧化锌            | 5~10 重量份；           |
| 防老剂 RD         | 1~2 重量份；            |
| 防老剂 4020       | 1~2 重量份；            |
| 增粘树脂           | 2~10 重量份；           |
| 钴盐             | 0.5~2 重量份；          |
| 芳烃油            | 3~5 重量份；            |
| N660 炭黑        | 60~80 重量份；          |
| N220 炭黑        | 10~20 重量份；          |
| 氧化钙            | 0.5~1 重量份；          |
| 亚甲基受体化合物       | 1~5 重量份；            |
| 亚甲基给体化合物       | 1~5 重量份；            |
| 防焦剂 CTP        | 0.2~0.5 份；          |
| 次磺酰胺类促进剂       | 1~1.5 重量份；          |
| 不溶性硫磺          | 不溶性硫磺中的硫磺为 5~7 重量份。 |

本发明的轮胎钢圈胶以合成天然橡胶为原材料，相比

于天然橡胶，合成天然橡胶的分子量更低，分子链柔顺性更好，因此在动态使用过程中生热更小；且制备过程更加可控，因此生胶的批次稳定性更高，用于制造钢圈胶时，可以显著提高钢圈胶的质量和稳定性。

该专利属于配方技术分支，但并未获得授权。

( 18 ) CN113933179A 一种橡胶材料非等温硫化的力学性能预测方法

其独权为：一种橡胶材料非等温硫化的力学性能预测方法，包括：

非等温硫化过程的复现；RPA 扭矩与定伸应力的对应计算。

该专利属于性能测试技术分支，但是并未获得授权。

( 19 ) CN112250920B 一种以合成橡胶为基础胶的胎侧支撑胶及其制备方法与应用

其独权为：以合成橡胶为基础胶的胎侧支撑胶，其特征在于，由以下组分组成：

|            |            |
|------------|------------|
| 合成顺丁橡胶     | 20-40 重量份； |
| 合成顺式异戊二烯橡胶 | 50-90 重量份； |
| 合成反式异戊二烯橡胶 | 5-15 重量份；  |

|     |            |
|-----|------------|
| 炭黑  | 40-70 重量份； |
| 氧化锌 | 3-6 重量份；   |
| 硬脂酸 | 1-4 重量份；   |
| 防护剂 | 2-10 重量份；  |
| 硫磺  | 1-4 重量份；   |
| 促进剂 | 0.4-2 重量份； |
| 增塑剂 | 2-10 重量份；  |

所述合成顺式异戊二烯橡胶的数均分子量  $M_n$  为 15-40 万，顺 1,4 含量  $\geq 96\%$ ，分子量分布为 1.0-2.8；

所述合成顺丁橡胶的数均分子量  $M_n$  为 10-35 万，顺 1,4 含量  $\geq 96\%$ ，分子量分布为 1.0-3；所述合成反式异戊二烯橡胶的重均分子量  $M_w$  为 15-32 万，反 1,4 含量  $\geq 98\%$ ，分子量分布为 1.0-2.6；所述防护剂为 RD、4020、BLE、2-羟基-4-甲氧基二苯丙酮、CTP、苯乙烯化苯酚、HVA-2 中的一种或两种以上的混合物，RD、4020、BLE、2-羟基-4-甲氧基二苯丙酮、苯乙烯化苯酚、HVA-2 的添加量分别为 0-2 重量份，CTP 的添加量为 0-1 重量份。

本发明提供的胎侧支撑胶以全合成橡胶为基础胶，通

过工艺与助剂的配合，性能持平或优于采用天然橡胶/丁苯橡胶/酚醛树脂制备的胎侧支撑胶；具备高模量、疲劳性好、耐热疲劳性好等优点。经试验检测，混炼胶门尼粘度(ML1+4)为 80-105，134-155℃硫化 20-30min 的断裂伸长率大于 250 %；134-155℃硫化 20-30min 的耐屈挠裂口引发次数大于 8 万次；100 %定伸应力大于 5MPa；室温回弹率大于 45 %，134-155℃硫化 20-30min 的拉伸强度大于 18MPa，100℃热空气老化 24h 后拉伸强度 > 15MPa，压缩永久形变 < 10 %。

本专利属于配方技术分支，且不涉及制备工艺，可视为基础专利。

(20) CN115222579A，一种扫描转换点阵数据的方法、装置及介质

其独权为：一种扫描转换点阵数据的方法，其特征在于，包括：

根据轮胎的设计参数生成所述轮胎的光滑边界图形；  
设置初始点阵，并在所述初始点阵中将所述光滑边界图形转换为多边形图形；根据所述多边形图形的类型调整所述多边形图形的形状及点阵数据；删除所述多边形图形外部

的所述点阵数据，并删除所述光滑边界图形外部的所述点阵数据，以获取所述光滑边界图形的内部点阵数据；根据所述光滑边界图形的种类对所述内部点阵数据进行处理，以获取所述轮胎的最终点阵结果。

该专利属于性能测试方法分支，目前尚未获得授权。

（21）CN115146387A，一种基于轮胎曲线的曲线拟合方法、装置及介质

其独权为：一种基于轮胎曲线的曲线拟合方法，其特征在于，包括：

采集轮胎充气尺寸参数，以获取所述参数的所有的列表点；在所述列表点中选取样本点；对所述样本点进行双圆弧拟合，以获取双圆弧信息；根据所述双圆弧信息生成辅助点；获取所述辅助点的辅助点圆弧信息；根据所述双圆弧信息和所述辅助点圆弧信息生成所述轮胎的完整圆弧信息和直线信息。

该专利属于性能测试方法分支，目前尚未获得授权。

（22）CN115526963A 一种三角形网格后处理方法、装置、设备及存储介质

其独权为：一种三角形网格后处理方法，其特征在于，包括：



对初始三角形网格进行内单元和边界单元分类，得到初始内单元和初始边界单元；根据边界边的个数对所有所述初始边界单元进行分类，得到单边界边单元、两边界边单元和三边界边单元；在所述初始三角形网格的基础上分别对所述三边界边单元和所述两边界边单元相邻的空缺部分进行填补处理，得到新三角形网格；提取所述新三角形网格中所有边界单元的边界点，并将所述边界点首尾顺序连接，得到连接后边界信息；在所述连接后边界信息中存在凹陷畸形位置处填补新单元得到新三角形队列，并对所述新三角形队列进行拼接得到第一填补后三角形网格；去除所述第一填补后三角形网格中所有角度畸形的单元，得到目标三角形网格。

该专利属于性能测试方法分支，目前尚未获得授权。

(23) CN113640107B 一种聚合物帘线/橡胶界面疲劳性能测试用夹具及测试方法

其独权为：聚合物帘线/橡胶界面疲劳性能测试用夹具，其特征在于，包括上夹具、下夹具、上连接盘(3)和下连接盘(4)；所述上连接盘(3)包括同轴设置的第一圆盘(3-1)和第一连接件(3-2)；第一圆盘(3-1)上圆周均布有多个通孔，

第一圆盘(3-1)的上表面与电子疲劳试验机(12)的作动缸(12-1)通过螺栓固定连接，能够在作动缸(12-1)的带动下，沿轴向运动；所述下连接盘(4)包括同轴设置的第二圆盘(4-1)和第二连接件(4-2)；第二圆盘(4-1)圆周均布有多个通孔，第二圆盘(4-2)的下表面与电子疲劳试验机(12)的动态载荷传感器(12-2)通过螺栓连接；所述上夹具包括上夹具座(5)、绕线轮(6)和锁线轮(7)，上夹具座(5)与第一连接件(3-2)固定连接；绕线轮(6)和锁线轮(7)固定在上夹具座(5)上，且绕线轮(6)的内切面与第一圆盘(3-1)同轴；所述下夹具包括下夹具座(8)、两个辅助块(9)、下挡板(10)和调节螺栓(11)；下夹具座(8)为U型，U型的两个竖板的顶部的内侧均设有上挡板(8-1)，两个上挡板(8-1)对称设置，使U型的两个竖板的下部和U型的横板形成螺栓腔(8-2)，U型的两个竖板的上部和两个上挡板(8-1)形成挡板腔(8-3)，两个上挡板(8-1)之间形成帘线缝隙(8-4)，帘线缝隙(8-4)的宽度大于等于单根帘线/橡胶复合材料试样的橡胶(2)的宽度；U型的横板的上表面设有螺纹孔，U型的横板与第二连接件(4-2)固定连接；两个辅助块(9)和下挡板(10)均放置在挡板腔(8-3)内，且两个辅助块(9)对

称的放置在挡板腔(8-3)的上部，下挡板(10)放置在挡板腔(8-3)的下部，下挡板(10)的下表面设有凹槽；调节螺栓(11)的螺纹端与U型的横板的螺纹孔螺纹配合，另一端上固定有同轴设置的推杆(11-1)，推杆(11-1)与下挡板(10)的凹槽配合，插入凹槽内，通过调节调节螺栓(11)，能够带动推杆(11-1)沿轴向移动，进而带动下挡板(10)轴向移动，将两个辅助块(9)顶紧在上挡板(8-3)的下表面上。

该专利属于性能测试方法及装置分支。

(24) CN117236120A 求解轮胎稳态滚动的动力学计算方法

其独权为：一种求解轮胎稳态滚动的动力学计算方法，其特征在于：包括以下步骤：

1)在整体坐标系下，确定轮胎橡胶基体单元和内埋帘线单元各节点的坐标值与轮胎旋转轴的方向向量，其中橡胶基体单元为六面体或五面体单元，内埋帘线单元为四边形单元；

2)先建立内埋帘线单元节点坐标和轮胎旋转轴方向向量从整体坐标系到局部坐标系的转化关系，然后建立从局部坐标系到材料坐标系的转化关系；

3)先计算橡胶基体单元在整体坐标系下由旋转体力产生的等效节点载荷列阵，然后计算内埋帘线单元在材料坐标系下由旋转体力产生的等效节点载荷列阵，并通过转换关系转换到整体坐标系下；

4)通过内埋帘线单元的质心坐标搜索对应的橡胶基体单元，得到对应的插值关系，再将内埋帘线单元的等效节点载荷列阵插值于对应橡胶基体单元的等效节点载荷列阵；

5)通过共节点组装得到轮胎整体的等效节点载荷列阵。

该专利属于性能测试方法分支，目前尚未获得授权。

上述专利中，6 件涉及聚合物，包括改性氟硅异戊橡胶、仿生橡胶、氨基酸改性橡胶等基础、核心聚合物；10 件涉及配方，分别涵盖了轮胎、胎面胶、胎体胶、三角胶、胎侧胶等不同部位；其余 8 件涉及装置或者处理方法。但是，并未对轮胎的结构等方面进行布局。

由此可见，应化所目前针对高性能轮胎尤其是航空轮胎的布局主要集中于聚合物（即合成仿生橡胶）、配方和测试方法及装置。如前所述，在航空轮胎技术方面，两个“卡脖子”关键环节分别是航空轮胎用的基础材料，比如通过合成橡胶方式，生产出高标准的橡胶；和没有独立的适航标准的难题，例如轮胎性能和关键评测方法及体系。

因此，建议长春应化所依托核心技术，在聚合物、测试方法及装置方面进行布局。

依据上述导航分析结果以及长春应化所已有的优势项目，此次布局形成的 11 项专利分别涵盖了柔性电子器件多物理量原位测试系统、橡胶组合物、其制备方法和航空胎的子口部位胶、一种橡胶组合物和航空胎体胶、一种轮胎胎侧增强结构和一种航空轮胎、一种斜交航空轮胎及其制备方法、一种滚滑工况下航空轮胎胎面胶的耐磨性测试方法及装置、一种航空轮胎着陆冲击的摩擦磨损测试装置及测试方法、一种轮胎橡胶的耐切割性能测试方法及装置、一种 EVA 合成用第三单体、改性 EVA 及其在 EVOH 合成中的应用、一种生物基共轭烯酮酰胺提升航空轮胎胎面胶强度模量橡胶组合物及其制备方法、一种生物基共轭二烯羧酸提升航空轮胎胎面胶疲劳性能橡胶组合物及其制备方法，其中，4 项涉及测试方法及测试装置，4 项涉及配方，2 项涉及结构，1 项涉及单体，一方面从测试方法及测试装置和配方对长春应化所优势领域进行补充，另一方面从结构、单体等领域进行补充，从而实现在高性能橡胶领域单体、聚合物、配方、结构、测试方法及测试装置等全方面保护。

### 9.2.2 技术布局

随着天然橡胶产量受气候、地理等因素影响较大，且采胶过程对环境有一定的破坏，仿生合成橡胶是橡胶产业转型升级的重要方向，而根据目前相关专利布局情况，仿生合成橡胶目前是行业的空白点，长春应化所应利用自身优势，在该方面进行原料、催化剂、助剂、合成工艺等多维度布局。

对于高性能轮胎，尤其是航空轮胎而言，轮胎组成部分较为多样，涉及橡胶的部位相对较多，建议长春应化所结合仿生合成橡胶优势，针对轮胎不同部位，参考目前轮胎结构专利对轮胎各部分配方及结构进行布局。

另外，橡胶及轮胎性能测试方法和装置是目前国内的空白点，建议长春应化所针对航空轮胎不同性能需求对相关性能测试方法和装置进行布局。

### 9.2.3 地域布局

对于高性能轮胎，尤其是航空轮胎而言，目前国外巨头在中国、美国、日本、欧洲甚至巴西等国家均有布局，而我国企业例如曙光橡胶和森麒麟均未在国外布局。建议长春应化所依托仿生合成橡胶优势，在美国，尤其是日本、韩国等天然橡胶受限制的国家进行相关布局。

#### 9.2.4 时间布局

对于高性能轮胎，尤其是航空轮胎而言，长春应用化学在仿生合成橡胶方面具有拥有核心专利的优势，建议在时间允许范围内，针对原料、催化剂、助剂以及由此形成的配方等核心技术进行布局。

未来长春应化所将会围绕自己研发技术的发展，同时实时跟踪相关领域的公开专利信息开展专利布局。

技术领域主要围绕聚合物橡胶、其制备、其组合、结构、性能测试方法及设备等方面进行专利技术布局，并随着技术研发的时间推进适时进行有效地保护，在地域方面，主要申请仍拟定在中国，其他国家或地区将参考市场、总体规划等信息予以综合考虑并申请相应专利。