



# 专利信息利用的实践

——国家级专利信息传播利用基地  
专利信息分析报告集

主 编 甘绍宁  
副主编 曾志华



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

# 专利信息利用的实践

国家级专利信息传播利用基地  
专利信息分析报告集

主 编 甘绍宁  
副主编 曾志华



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

## 图书在版编目 (CIP) 数据

专利信息利用的实践/甘绍宁主编. —北京: 知识产权出版社, 2016. 1  
ISBN 978-7-5130-4024-2

I. ①专… II. ①甘… III. ①专利—情报检索 IV. ①G252.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 005872 号

## 内容提要

全国专利信息传播利用基地结合区域内产业发展需求和企业实际需要, 有针对性地开展了一系列专利信息利用与服务分析研究, 形成了一批应用价值高的研究成果。本书汇集了 2014 年各基地专利信息利用与服务分析项目的研究成果, 以期为专利信息利用与服务工作提供指引, 为行业政策研究提供有益参考, 为行业技术创新提供有效支撑。

读者对象: 专利信息服务人员。

责任编辑: 黄清明  
封面设计: 何睿烨

责任校对: 董志英  
责任出版: 孙婷婷

## 专利信息利用的实践

国家级专利信息传播利用基地专利信息分析报告集

甘绍宁 主 编

曾志华 副主编

出版发行: 知识产权出版社有限责任公司

社 址: 北京市海淀区马甸南村 1 号 (邮编: 100088)

责编电话: 010-82000860 转 8117

发行电话: 010-82000860 转 8101/8102

印 刷: 北京中献拓方科技发展有限公司

开 本: 720mm×960mm 1/16

版 次: 2016 年 1 月第 1 版

字 数: 900 千字

ISBN 978-7-5130-4024-2

网 址: <http://www.ipph.cn>

天猫旗舰店: <http://zscqchs.tmall.com>

责编邮箱: [hqm@cnipr.com](mailto:hqm@cnipr.com)

发行传真: 010-82000893/82005070/82000270

经 销: 各大网上书店、新华书店及相关专业书店

印 张: 29.25

印 次: 2016 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 118.00 元

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

# 序

在经济日趋全球化、市场竞争日益激烈的环境中，实施创新驱动发展战略是全面提高我国产业和企业核心竞争力、建设创新型国家的迫切需要。专利信息是人类创新的智慧和宝贵财富，专利信息的传播与利用对于激发创新活力、提升创新效益、推动创新成果应用有着至关重要的作用。

“十二五”期间，围绕国家区域经济发展规划，结合全国专利信息公共服务体系建设情况，国家知识产权局建立了12个国家级专利信息传播利用基地。专利信息传播利用基地作为强化全国专利信息传播利用宏观管理和业务指导、引导专利信息与经济融合的重要平台，通过整合区域人才、信息等各类资源，集区域专利信息人才培养中心、专利信息情报研究发布中心和专利信息利用促进中心为一体，紧贴区域发展需求，服务科技创新和经济发展，在专利信息利用工作中发挥了引领、示范和辐射作用。

各专利信息传播利用基地结合区域内产业发展需求和企业实际需要，有针对性地开展了一系列专利信息利用与服务分析研究，形成了一批应用价值高的研究成果，有力地支撑了地方产业结构调整、政府决策以及企业战略的制定。本书选取部分研究成果公开出版，以供相关行业、企业和地方知识产权管理部门以及知识产权服务机构开展专利分析工作参考。希望本书的出版能够为专利信息利用与服务工作提供指引，为行业政策研究提供有益参考，为行业技术创新提供有效支撑。



# 前 言

为提升专利信息传播利用基地专利信息利用与服务水平，2014 年国家知识产权局支持 12 家专利信息传播利用基地开展了专利信息利用与服务分析项目研究工作。这些项目紧贴实际需求，为政府决策、企事业单位技术创新和提升市场竞争力提供了有力支撑。各基地通过开展专利信息利用与服务分析项目，形成了专利信息深度利用的典型工作案例，为基地今后开展相关工作提供了指导模板，同时也大力提升了基地专利信息利用与服务水平。

本书汇集了 2014 年各基地专利信息利用与服务分析项目的研究成果，以供交流学习。同时，本书还在附录部分列出了 2013 年、2014 年各基地直接开展、组织开展以及资助开展的专利信息分析项目名录，希望能够为专利信息分析成果的共享与推广使用提供帮助。

本书由国家知识产权局专利局专利文献部具体负责组织编写，其中甘绍宁、曾志华为总策划，张鹏、刘勇刚、王昉杰负责具体的组织工作，强秀丽负责湖南、浙江、安徽基地研究报告的修改和审校，杨策负责江苏、山东、天津基地研究报告的修改和审校，李鸿斌负责四川、重庆基地研究报告的修改和审校，朱岩负责广东、辽宁基地研究报告的修改和审校，张华负责北京基地研究报告的修改和审校。由于编写水平有限，错误之处难免，望读者指正。

# 总 目 录

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| 车用聚丙烯领域专利布局及竞争情报分析 .....                  | 001 |
| 特种飞行器                                     |     |
| ——民用无人机技术专利分析及北京市重点企业专利布局策略 .....         | 029 |
| 新能源汽车知识产权评议过程中的专利信息利用                     |     |
| ——铝-空气电池知识产权评议 .....                      | 065 |
| 基于专利信息利用的专利实时管控研究及系统的开发应用 .....           | 107 |
| 光学玻璃专利侵权应对中的专利信息利用 .....                  | 145 |
| 新能源汽车电池管理系统专利战略研究 .....                   | 167 |
| 湖南省中小企业专利信息服务模式研究与实践 .....                | 211 |
| 自行车行业专利信息分析项目 .....                       | 245 |
| 德清建筑装饰材料产业（科技木·装饰板·地板）专利信息分析 .....        | 287 |
| 德清建筑装饰材料产业（节能门窗）专利信息分析 .....              | 333 |
| 数控技术领域专利战略分析报告 .....                      | 375 |
| 液压机运动精度控制领域专利分析研究 .....                   | 419 |
| 附录 专利信息传播利用基地 2013 年、2014 年专利信息分析项目 ..... | 455 |

---

# 车用聚丙烯领域专利布局 及竞争情报分析\*

李强 魏庆华 陈小静 施颖 王鹏 丁长青 潘瑞丽 刘卓拉\*\*

---

---

\* 本项目为国家知识产权局专利局专利文献部 2014 年资助的专利信息利用与服务项目，由广东省知识产权研究与发展中心完成。

\*\* 李强、魏庆华、陈小静、施颖、丁长青、潘瑞丽、刘卓拉单位为广东省知识产权研究与发展中心，王鹏单位为金发科技股份有限公司。

# 目 录

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 第1章 概 述 .....                     | 003 |
| 1.1 项目背景 .....                    | 003 |
| 1.2 分析目标及思路 .....                 | 003 |
| 第2章 研究方法与管理方法 .....               | 003 |
| 2.1 研究方法 .....                    | 003 |
| 2.1.1 检索方法 .....                  | 003 |
| 2.1.2 分析方法 .....                  | 004 |
| 2.1.3 查全查准评估 .....                | 004 |
| 2.2 管理方法 .....                    | 005 |
| 第3章 研究内容 .....                    | 005 |
| 3.1 车用聚丙烯领域专利及其风险分析 .....         | 005 |
| 3.1.1 车用聚丙烯全球申请专利整体分析 .....       | 005 |
| 3.1.2 核心专利技术特征 .....              | 007 |
| 3.1.3 专利风险分析 .....                | 011 |
| 3.2 广东省车用聚丙烯领域专利布局分析 .....        | 014 |
| 3.2.1 专利布局定义 .....                | 014 |
| 3.2.2 技术功效矩阵分析 .....              | 015 |
| 3.3 广东省车用聚丙烯领域重点企业和研发机构专利分析 ..... | 018 |
| 3.3.1 金发科技股份有限公司 .....            | 018 |
| 3.3.2 深圳科聚新材料有限公司 .....           | 020 |
| 3.3.3 广东银禧科技股份有限公司 .....          | 022 |
| 3.3.4 华南理工大学和中山大学 .....           | 022 |
| 第4章 结论与建议 .....                   | 025 |
| 4.1 车用聚丙烯领域专利整体分析结论 .....         | 026 |
| 4.2 车用聚丙烯领域核心专利技术特征分析结论 .....     | 026 |
| 4.3 车用聚丙烯领域专利风险分析结论 .....         | 026 |
| 4.4 车用聚丙烯领域专利布局分析结论 .....         | 026 |
| 4.5 对策建议 .....                    | 026 |
| 4.5.1 车用聚丙烯领域风险预警应对建议 .....       | 026 |
| 4.5.2 知识产权管理对策建议 .....            | 027 |
| 参考文献 .....                        | 027 |

# 第 1 章 概 述

## 1.1 项目背景

近年来,随着全球汽车工业的发展,特别是人们对汽车轻量化、抗冲击、低油耗、安全性等要求的不断提高,塑料在汽车材料中的地位日趋重要。据统计,在我国,一辆汽车中会用到 60~80 千克塑料,欧美发达国家一辆汽车的塑料用量在 120~150 千克,有时甚至达到 180~200 千克。

聚丙烯(PP)材料以其低廉的价格、良好的加工性能、耐冲击性、耐热性、高强度及密度小等优点,在汽车制造配件中广泛使用,是目前汽车塑料中用量最大、增长最快的品种。聚丙烯材料通常可以用来制作汽车上所用的门内饰板、蓄电池壳、行李箱盖、保险杠、仪表板、散热器格栅、发动机罩盖隔板、风扇护圈、风扇叶、门手柄、侧防撞条、后导流板、空气滤清器壳、机滤壳、转向柱套等部件。但是聚丙烯本身的缺点也非常明显,如低温性能、抗冲击性能、耐老化性能以及注塑制品的尺寸稳定性差等,难以满足汽车零部件弯曲强度和冲击强度平衡的要求,因此,汽车用聚丙烯一般都是通过改性才能在汽车零部件中使用。

把握全球汽车用塑料行业发展趋势,提升我国汽车用塑料行业的整体水平,发展车用聚丙烯材料技术,对于实现行业转型升级至关重要。广东省车用聚丙烯材料的集中度高于全国平均水平,因此对广东省车用聚丙烯的专利进行研究并分析对全省乃至全国聚丙烯材料行业都具有重大的战略意义。

## 1.2 分析目标及思路

本报告旨在紧跟广东省汽车用塑料产业发展新形势,充分发挥广东省在车用聚丙烯材料技术领域的优势,通过对全国及广东省车用聚丙烯的专利分析,加强专利信息利用对该产业的引导作用,从而促进我省改性塑料行业车用聚丙烯材料领域健康、持续发展,并为我国改性塑料领域的发展提供经验和借鉴。

本报告的分析思路是:首先,通过分析车用聚丙烯的全球专利,分析全球顶尖企业核心专利的技术特征,使国内企业更加了解聚丙烯改性技术专利的现状以及行业发展趋势,掌握应对专利风险的方法;其次,通过分析车用聚丙烯技术领域近 10 年的专利,找出技术热点与空白点,为我国聚丙烯相关技术的进一步研究提供参考,也为我省聚丙烯企业的专利布局提供资料;最后,通过对广东省的重点企业和研发机构的分析,更进一步地分析各企业的优点与不足,帮助企业确定研发方向,规避专利风险。

# 第 2 章 研究方法与管理方法

## 2.1 研究方法

### 2.1.1 检索方法

本报告的专利文献数据主要来自广东省知识产权公共信息综合服务平台([www.guangdongip.gov.cn](http://www.guangdongip.gov.cn))。

检索方法主要是采用精确检索和适当扩展相结合的方式。在检索的过程中,综合运用了涉及相关领域的精确的关键词、相关关键词、精确 IPC 分类号和相关 IPC 分类号。首先对于国内检索,主要采用关键词和分类号相结合的方法,同时对重要申请人进行跟踪检索,检索式尽量查全,分类号和关键

词尽量选得较宽，之后进行噪声的去除，将所得到的所有数据全部导入。

技术分解是对所研究的技术主题的进一步细化，是前期课题研究重要的基础内容。项目组首先参阅大量技术资料，然后通过与企业专家进行讨论，进一步完善了聚丙烯领域的技术分解表，见表 1-1。

表 1-1 聚丙烯领域技术分解

| 一级技术分支 | 二级技术分支  |
|--------|---------|
| 聚合物结构  | 聚丙烯聚合结构 |
|        | 成核/结晶度  |
|        | 参数限定    |
|        | 合金      |
| 添加剂    | 其他助剂    |
|        | 填料      |
|        | 特定配比    |
|        | 参数限定    |
| 工艺     | 工艺      |

2.1.2 分析方法

本课题主要采用分析工具“广东省战略性新兴产业实时统计系统”和辅助分析工具“Microsoft Office Excel 2007/2003”，在标引数据后进行专利分析。统计分析主要包括两种方式，即定量分析和定性分析。

(1) 定量分析

定量分析主要是通过对专利文献相关著录项目的统计，根据统计结果的具体解读，分析其所代表的技术、产业和市场的发展趋势。定量分析的统计工具主要通过专利数据库提供的统计功能和相关的专利分析软件完成，并由人工甄别和修正统计数据，统计的结果以图表等可视化的形式直观地展现出来，同时辅以详细的解读和分析。

在报告中，该方法主要体现在聚丙烯领域全球专利申请的整体分析、确定重点技术现状和趋势、聚丙烯领域专利布局 and 专利态势分析，以及重点企业和研发机构的申请趋势分析等部分。

(2) 定性分析

定性分析主要是通过对专利文献具体技术内容的阅读，由人工对文献进行标引和分类，在相关软件辅助下，找出某些重要的技术方向下的重要专利文献。

在本报告中，该方法主要体现在对核心专利技术的分析、技术功效矩阵分析等部分。

2.1.3 查全查准评估

查全查准率是评估检索结果优劣的指标。查全查准率评估的目的是保证数据查全率和查准率，使检索过程可靠、检索结果可信。

本报告查全率的评估方法是：①选择一名重要的申请人（一般为该技术领域申请排名前十的申请人，需要注意选择申请人的申请量应足够大，技术领域也较为集中），以该申请人为入口检索其全部申请，通过人工阅读、清理获得与检索主题密切相关的专利申请文献量形成母样本。②在检索结果数据库中以申请人为入口检索其申请文献量形成子样本。③子样本/母样本×100% = 查全率。

本报告查准率的评估方法是：①在结果集合中随机选取一定数量的专利文献作为母样本。②对母样本中每篇专利文献进行人工阅读，筛选出技术主题高度相关的专利文献形成子样本。③子样本/母样本×100% = 查准率。

本报告根据该方法，计算出查全率为 97.5%。另外，本报告的数据都是通过手工标注整理，所以

查准率是 100%。

## 2.2 管理方法

成立项目管理组，明确项目组分工。广东省知识产权研究与发展中心负责大部分章节撰写，包括项目背景、国内外专利趋势分析等；金发科技主要负责技术相关支持，包括检索式的校正、合作绘制技术功效图等。

强化工作目标管理。科学制定项目进度表，协调好主要撰写人的工作时间，明确各重点章节的完成时间，并定时查验予以监督。

## 第 3 章 研究内容

第一部分，首先对车用聚丙烯技术领域的全球申请专利进行分析，然后在此基础上从专业的技术角度对该技术领域的核心专利进行挖掘分析，对其相关专利风险进行预警，并提出相应的解决对策建议。

第二部分，简单地介绍专利布局的定义、方法和技巧，然后在此基础上通过手工整理分析车用聚丙烯技术领域近 10 年的专利，绘制成专利技术功效矩阵图，并进行深入解读，然后从专利布局的战略角度提出广东省的车用聚丙烯材料生产企业布局该技术领域的对策建议。

第三部分，重点挑选该技术领域具有代表性的企事业单位进行深入分析，并在此基础上提出我省车用聚丙烯技术领域专利质量的通性问题及风险应对策略。

### 3.1 车用聚丙烯领域专利及其风险分析

#### 3.1.1 车用聚丙烯全球申请专利整体分析

对国内外 1970~2012 年申请的专利按照申请年份进行对照分析，得到申请趋势如图 3-1 所示。

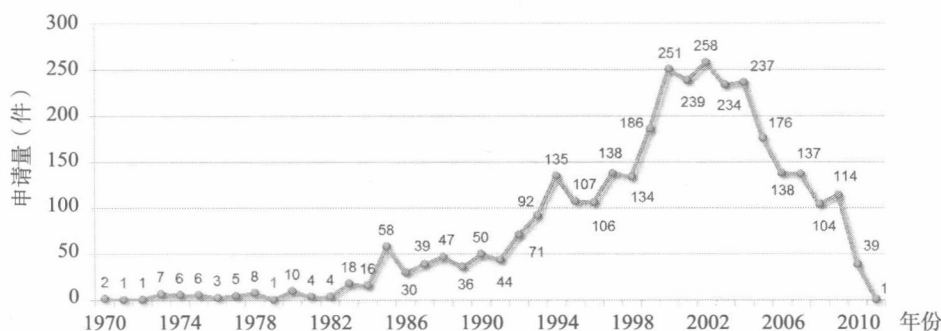


图 3-1 车用聚丙烯技术领域全球专利申请趋势

从图 3-1 可以看出，从 20 世纪 70 年代开始到 90 年代初，车用聚丙烯改性技术处于起步阶段，所以专利申请量较少，而且这段时间里主要是欧美发达国家在申请专利；从 1991 年开始到 2000 年，这段时间是车用改性聚丙烯专利快速增长期，一方面是经济的发展，带动了产业以及科技的发展所致，另一方面国外汽车产业的推动也是一个重要原因。随着国内汽车产业的崛起，国内专利申请量大增，2000~2005 年，这段时间全世界范围专利申请量一直居高不下。由于专利公开有滞后效应，所以 2006~2012 年专利申请的申请数量要多于公开数量。从整体趋势我们可以看出，车用改性聚丙烯技术的专利申请呈现出了稳中有升的趋势，这表明车用聚丙烯改性技术自诞生以来，其技术研发一直处于

比较活跃的态势。

对国内外 1970~2012 年公开的专利按照申请国家进行对照分析，得到区域分布如图 3-2 所示。

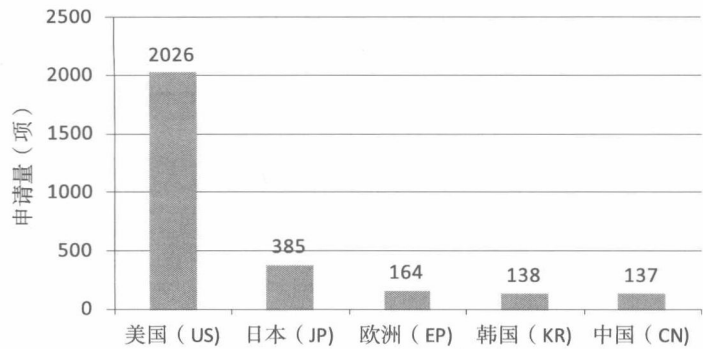


图 3-2 1970~2012 年车用聚丙烯技术领域专利区域分布

1970~2012 年，全世界各个公司和研究机构在车用改性聚丙烯方面的申请量约为 3293 项。从图 3-2 可以看出，在车用改性聚丙烯专利中，就专利申请国别而言，美国是国际各大公司和研究机构申请量最多的国家，总共申请美国专利为 2026 项，占到总申请量的 61.52%，其次是申请日本专利为 385 项，占到总申请量的 11.69%，申请欧洲专利 164 项，占到总申请量的 4.98%，申请韩国专利约为 138 项，占到总申请量的 4.18%，申请中国专利 137 项，占到总申请量的 4.16%。

分析所得专利数据，从国家层次来考虑，美国和日本在车用聚丙烯改性方面的技术遥遥领先其他国家，尤其是美国，其技术的创新性和多样性是其他国家无法比拟的，这也从侧面反映了美国汽车行业的规模之大。与其他发达国家相比，中国在车用塑料市场和车用聚丙烯改性技术方面的研究起步晚，因此，申请中国的专利公开量相对较少。但是，随着中国汽车行业的迅猛发展，中国车用改性塑料的市场巨大，可以估计，从世界范围来说，近几年中国申请量相比以前应该会有大幅上升。此外，中国申请量相对较少，这也反映，中国车用聚丙烯改性市场的竞争才刚刚开始，也就是说国内外各个公司都有机会去抢占这个市场。

图 3-3 是 1970~2007 年在车用聚丙烯改性方面公开专利排名前列的申请人对比情况，图 3-4 是 2008~2012 年在车用聚丙烯改性方面公开专利排名前列的申请人对比情况。

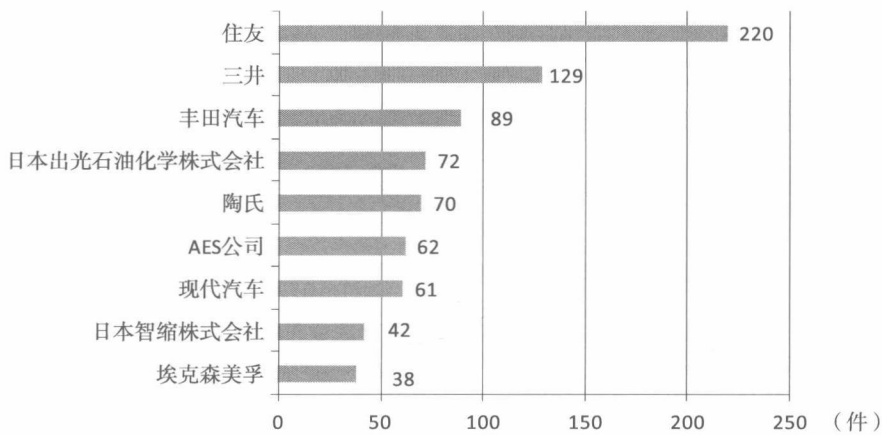


图 3-3 1970~2007 年车用聚丙烯技术领域专利申请人

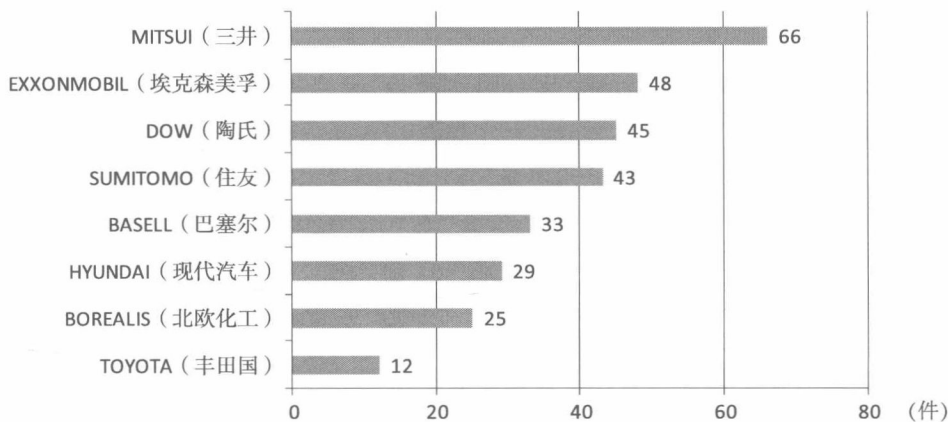


图 3-4 2008~2012 年车用聚丙烯技术领域专利申请人

由图 3-3 和图 3-4 进行对比可以看出，住友化学公司、三井化学公司、埃克森美孚公司、陶氏化学公司、丰田汽车公司、现代汽车公司等国际大公司在车用聚丙烯共混改性方面一直处于全世界领先的位置，他们在全世界范围内广泛申请专利，掌控先进技术进行市场竞争。从近 5 年申请的专利来看，国际聚烯烃塑料合成改性巨头巴塞尔公司、北欧化工公司也积极往车用聚丙烯共混改性方向发展，通过合资或成立新的公司，利用他们先进的技术和上游原料的优势参与市场竞争。

3.1.2 核心专利技术特征

车用聚丙烯材料的热门技术领域——功能化改性中的专利技术方向中，耐划伤、低 VOC 和耐候技术是最为关键的，图 3-5 为 2008~2012 年车用聚丙烯 3 个主要改性方向——“耐划伤、低 VOC、耐候”申请专利的数量统计。

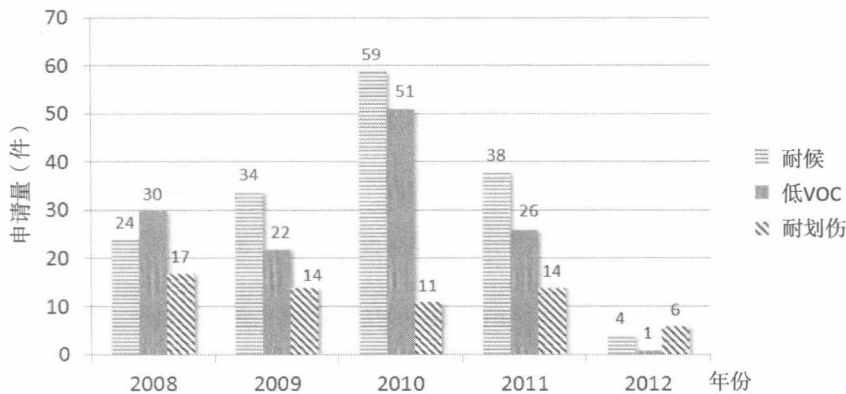


图 3-5 车用聚丙烯改性方向技术申请趋势

从图 3-5 中可以看出，在早期 2008~2010 年，车用聚丙烯在耐候方面的改性研究得比较多，申请量呈稳步上升趋势。而在 2011 年和 2012 年耐候方面公开的申请量有所递减，这可能是由于专利的延迟性所致。另外，从逐步增长的申请量来看，低 VOC 方面的研究也是一个非常热门的方向。与此相比，车用聚丙烯耐划伤的研究起步较晚，申请量相对较少，但是从 2012 年各方向申请量中可以看出，耐划伤的申请量日渐增多，这说明了耐划伤这一研究领域技术仍有很多问题亟待解决，其研究发展空间很大，值得加大科研投入力度。

图 3-6 为 2008~2012 年部分企业在车用聚丙烯 3 个改性方向（耐划伤、低 VOC、耐候）所申请的专利数量统计。

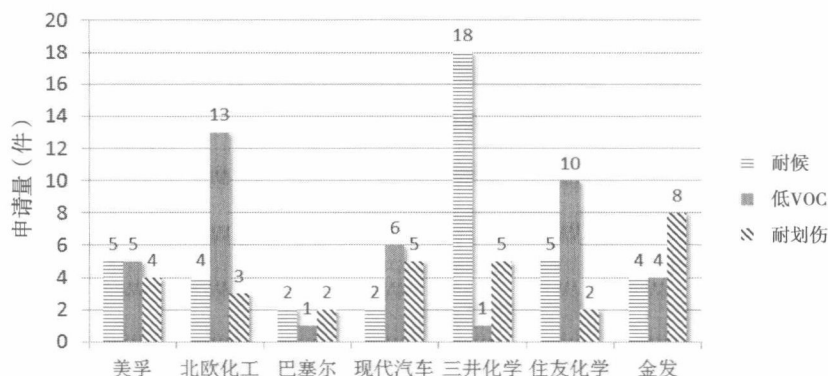


图 3-6 重点企业在车用聚丙烯改性方向的技术分布

从图 3-6 可以看出，北欧化工和住友化学这两家企业的技术强项在低 VOC 的改性方面。而三井化学则在车用聚丙烯耐候方面的改性有一定的优势。金发科技在耐候、低 VOC 和耐划伤这 3 个改性方面的均衡研究方向实力较强，在耐候和低 VOC 方向，专利数量与美孚、现代汽车等大型企业相当，而在耐划伤方面，专利数量更是明显多于其他各个著名外企。这说明了耐划伤是金发科技车用聚丙烯改性的强项。结合图 3-6 得到的结论，金发科技在耐划伤领域不但具有扎实的基础，更有很大的发展前景，这将成为金发科技在日后与各车用聚丙烯材料供应商竞争的主要竞争力。

### 3.1.2.1 挥发性有机化合物（VOC）专利分析

VOC（Volatile Organic Compounds，挥发性有机化合物）是指在常温状态下容易挥发的有机化合物，较常见的有：三氯乙烯、四氯乙烯、甲醛、甲苯、苯、二甲苯等，此外还有醇类和醛类、酮类等多个种类。通常认为车用聚丙烯材料产生 VOC 主要有以下 5 个来源。

- (1) 直接来源于聚丙烯材料聚合过程残留的单体、低聚物、溶剂，如乙醇、己烷等；
- (2) 加工助剂与聚丙烯材料的相容性差，在较高温度下易析出，也可能由于助剂本身含有挥发性小分子；
- (3) 高流动性聚丙烯的改性过程中残留有机过氧化物，加速聚丙烯的氧化降解，生成副产物有直链烷烃、醛酮类等挥发性物质；
- (4) 聚丙烯材料中的填料组分，如滑石粉，含有能催化抗氧剂、热稳定剂、聚丙烯材料的杂质，北欧化工的专利<sup>[1-2]</sup>提出滑石粉催化酚类抗氧剂的降解是 VOC 的主要来源；
- (5) 聚丙烯复合材料由于热稳定性差在熔融挤出过程中分解，产生低分子有机物。

因此，针对以上来源，为降低车用聚丙烯材料中挥发性有机物的含量，目前国内外相关专利中提出了以下 4 种主要途径。

#### (1) 选料上避免 VOC

通过选用低散发的聚丙烯原料和热稳定性高的添加助剂来实现从源头上避免 VOC。美国专利<sup>[3]</sup>披露的组合物包括：(A) MWD 为 1.5~5.0 的丙烯均聚物，和 (B) 含有一种或多种选自具有 4~12 个碳原子的  $\alpha$ -烯烃的共聚单体的、密度不大于 920kg/m<sup>3</sup> 的乙烯共聚物，其中所述聚烯烃基础树脂的丙烯均聚物 (A) 与乙烯共聚物 (B) 的重量比为 95:5~60:40，能够大幅减少释放物和可挥发物。

#### (2) 加入吸附剂

在材料配方中加入能与小分子量挥发性有机物反应的添加剂，反应生成较大分子量、在正常使用热环境下不会挥发出来的另一种化合物。美国专利<sup>[4]</sup>中采用特定烷基 3,5-二丁基-4-羟基-羧化肉桂酸和二烷基硫代二丙酸盐或醋酸盐混合物的方法来解决改性聚丙烯材料中所添加的一些稳定剂带来的气味问题。

#### (3) 脱挥工艺

在美国专利<sup>[5]</sup>采用高温挤出造粒过程中采用抽真空方式，最后对造好的粒子进行高温烘烤，来脱

除产生气味的烷烃类化合物残留物。

#### (4) 加入驱除剂

中国专利<sup>[6]</sup>中采用铈盐掺杂纳米  $\text{TiO}_2$  粒子在可见光下的光催化能有效分解有机小分子,降低 VOC, 该车用低 VOC 内饰件 PP 复合材料具有低成本、稳定性好、具有自净化 VOC 功能。

通过相关专利的整理与分析,为降低车用聚丙烯材料的 VOC 值,可尝试从以下两个方面实施。

#### (1) 开发多孔状或高比表面积填料

使其既能满足低成本的需要,又能起到替代滑石粉作填充作用,起到增强增韧、保持一定的加工性能的作用,多孔填料能大量吸附小分子有机物,降低 VOC。

#### (2) 开发多功能新助剂

使其既起到改善填料与树脂基体的界面相容性,又含有捕捉挥发份小分子的功能基,能达到降低 VOC 释放的效果。

### 3.1.2.2 耐划伤专利分析

车用聚丙烯制件一般厚度较大,利用弹性体增韧、填料增强。聚丙烯制品的表面硬度不高,受到刮擦力作用时容易屈服而产生划痕;无机填料在外力作用下可能从树脂基体中剥离出来而使划痕发白,进一步提高了划痕的可见度。

目前国内外改善聚丙烯的耐划伤性能的相关专利中提出了以下几种解决办法。

#### (1) 提高材料结晶度

对于聚烯烃,材料的表面结晶度决定了其表面硬度,对材料抵抗外力变形有重要影响。表面结晶度大的材料抗划伤变形能力强,划痕宽度小,因此耐划伤性也较好。通过加入成核剂或少量填料提高聚丙烯分子的结晶度,增加材料的表面硬度或选择等规度较高的聚丙烯,在一定程度上能够提高聚丙烯的耐划伤性能,但材料硬度提高的同时也会引起材料韧性的损失。表面结晶度增加还可能导致材料发生界面脱离、开裂和划痕发白。因此对于汽车内饰用聚丙烯材料,依靠提高硬度来改善耐划伤性能并不可取。

现代自动车株式会社专利<sup>[7]</sup>通过高结晶聚丙烯树脂、部分交联聚丙烯、POE、PE,以及无机填料等提高聚丙烯材料的结晶度来提高耐划伤性能。

#### (2) 利用填料填充改性

超细颗粒填料加入聚丙烯树脂中起到增强增韧的效果,进而提高材料的耐划伤性能。少量填料粒子可作为异相成核的作用影响材料的结晶行为,并增加球晶数目,减小球晶尺寸,提高材料的屈服抗拉强度和表面硬度,从而提高材料的表面耐划伤性能。然而随着填料含量的增加,填料粒子在刮擦力作用下与聚丙烯基体剥离、引起的应力发白现象也愈发明显。大量运用于车用聚丙烯填充改性的填料有如下几种。

(A) 球状粒子:滑石粉、玻璃微珠、碳酸钙、炭黑等;

(B) 棍状粒子:硅灰石、硫酸镁、氢氧化镁、玻纤、埃洛石等;

(C) 片层状:云母、勃姆石等。

为了保证耐划伤性能的提高,在加入填料进行填充增强的同时需对填料界面改性,同时填料的份数不能过多。沙特 Sabic 公司专利<sup>[8]</sup>利用平均长度为  $1 \sim 50\text{mm}$  玻纤、油酸酰胺或芥酸酰胺制备耐划伤聚丙烯;Sabic 公司的另一件专利 JP2008524348A 利用滑石粉、玻纤、炭黑等填料、长链支化低密度聚乙烯、EPR、脂肪族酰胺、聚硅氧烷耐划伤剂共同改良耐划痕性能,其包含:

(a)  $30\% \sim 97\%$  (WT) 的聚丙烯;

(b)  $2\% \sim 20\%$  (WT) 的支化低密度聚乙烯,其密度在  $910 \sim 935 \text{ kg/m}^3$  之间,熔体流动指数 (MFI) 在  $0.1 \sim 100\text{g}/10\text{min}$  之间;

(c)  $1\% \sim 20\%$  (WT) 的乙烯和  $\text{C}_3\text{-C}_{20\alpha}$ -烯烃的共聚物,其密度在  $840 \sim 890 \text{ kg/m}^3$  之间,熔体流动指数 (MFI) 在  $0.1 \sim 100\text{g}/10\text{min}$  之间;和

(d) 0.5%~60% (WT) 的填料, 其中% (WT) 基于该聚丙烯组合物的总量计算。

### (3) 添加润滑剂

摩擦系数增大时聚合物表面会出现银纹、裂缝以及剥离等破坏行为, 还会使塑性区域的位置由材料次表面向表面转移, 形成更严重的塑性流动划伤破坏, 从而导致材料耐划伤性能下降。润滑剂分子的表面张力比较低, 在成型过程中能迁移到材料表面形成一个润滑剂分子的薄层。这种表面润滑作用能够减小材料表面摩擦系数从而提高材料的耐划伤性。

聚硅氧烷、与聚丙烯共混后能在材料表面形成聚集相, 增加材料表面的弹性, 降低材料表面的摩擦系数。然而聚硅氧烷的分子量很高, 其向制品表面的迁移相对比较困难, 因此添加剂量往往比较高, 导致材料的加工性能变差。上海普利特专利<sup>[9]</sup>通过添加有机硅弹性体和制备母粒的方法来提高聚丙烯的耐划痕性能, 该专利中的组合物由以下重量配比的原料制成: 聚丙烯 50~80, 滑石粉母粒 20~50, 高分子的有机硅弹性体 0.5~5, 稳定剂 0.1~1.0, 滑石粉表面钝化剂 0.2~1.5, 加工助剂 0.05~1.0, 色粉 0.3~2.0, 其制备方法是将各组分在高速搅拌机中混合, 再放入双螺杆挤出机中熔融挤出造粒。该发明的优点是在保持聚丙烯韧性的同时, 大大提高了材料的刚性, 材料的韧性和刚性达到了良好的平衡, 同时改善了聚丙烯的抗划痕性能。

### (4) 添加聚四氟乙烯

添加低分子量的聚四氟乙烯也可以提高聚丙烯的耐划伤性。但聚四氟乙烯价格较贵, 运用较少。比如上海普利特<sup>[10]</sup>通过加入低分子量聚四氟乙烯以及粒径 1~10 $\mu\text{m}$  的硫酸钡、滑石粉、POE 等改善车用聚丙烯的耐划伤性能。该发明中滑石粉预先与橡胶制成母粒再与聚丙烯进行共混, 它由以下重量配比的原料制成: 聚丙烯 50~80, 滑石粉母粒 20~50, 高分子的有机硅弹性体 0.5~5, 稳定剂 0.1~1.0, 滑石粉表面钝化剂 0.2~1.5, 加工助剂 0.05~1.0, 色粉 0.3~2.0, 其制备方法是将各组分在高速搅拌机中混合, 再放入双螺杆挤出机中熔融挤出造粒。该发明的优点是在保持聚丙烯韧性的同时, 大大提高了材料的刚性, 材料的韧性和刚性达到了良好的平衡, 同时改善了聚丙烯的抗划痕性能, 可以满足汽车零部件对材料的要求。

通过相关的专利的分析和总结, 发现提高聚丙烯材料的耐划伤性能, 主要通过提高材料的表面硬度和降低表面的摩擦系数来实现, 从这点出发, 得到以下几点启示。

### (1) 开发硬度大或自润滑作用的粉体填料

开发硬度较大的粉体填料或不同类型(如废胶粉与无机填料)填料共混。石墨烯具有润滑的作用, 且具有一定的增强效果或许能改善耐划伤性能同时起到增强的作用。无机填料、废胶粉与聚丙烯交联改善聚丙烯的表面硬度与韧性。

### (2) 开发新型多功能化复合润滑剂

聚硅氧烷、氟系聚烯烃复合使用, 发挥协同作用, 各取所长, 改善其表面迁移、发黏的现象。或还可以通过共聚或接枝的方法将具有其他功能的功能团接枝到润滑剂使其兼备其他功能性(耐候、低VOC、阻燃等), 从而实现助剂的多功能化。

### 3.1.2.3 耐候专利分析

聚丙烯仅含单键, 本身也不吸收紫外光, 但是由于聚丙烯大分子链中含有不饱和结构缺陷——叔碳原子, 而且在合成和加工过程中会残留微量氢过氧化物、稠环化合物等光敏杂质, 这些因素的存在, 使聚丙烯易吸收紫外光引起光降解而导致变色、性能下降等问题, 从而限制了其在车用外饰材料和户外制品中的应用。为了延长聚丙烯材料的使用寿命, 扩大其使用的范围, 必须改善聚丙烯的耐候性能。目前, 国内外有关聚丙烯耐老化研究中所涉及的方法主要分为如下几种。

### (1) 添加有机助剂

通过添加抗氧化剂、光稳定剂、紫外光稳定剂等一种或多种有机助剂, 一方面最大限度地阻止引发或促进聚丙烯光老化降解的各种有害因素; 另一方面通过清除或捕捉导致聚丙烯光氧化降解的氢过氧化物过氧自由基来实现抗老化性能。

通过合成高分子抗氧化剂或光稳定剂,分子量的增大,可以提高其热稳定性,将其添加到聚丙烯中,可以降低加工过程抗氧化剂或光稳定剂所发生的热分解,从而得到耐候性能优异且持久的组合物质。NOR-X 工业公司申请的美国专利<sup>[11]</sup>中,以有机硅烷为起始剂制备高枝化的有机无机杂化的具有耐候等功能的大分子,通过使用有机无机杂化聚合物与聚烯烃组合,使组合物获取持久的耐候性能。该发明公开了一种聚合物组合物,包括:

- (A) 10%~99.99% (WT) 的至少一种聚烯烃;
- (B) 0~50% (WT) 的非聚烯烃类热塑性塑料;
- (C) 0.005%~1% (WT) 的本身已知的聚合物添加剂,以及选自下述的一种附加组分:
- (D) 至少一种多支化有机/无机杂化聚合物,其具有携带有机分支的无机核,该核与该分支形成颗粒状结构,和/或
- (E) 脂溶性金属化合物,其是通过在标准条件下,在由适当氧化剂保证所有金属都以其最高稳定氧化态存在于最终产品中的方法中,通过金属盐与酸性有机化合物的反应制得。

#### (2) 填充无机微粒

在聚丙烯中添加对紫外光有强烈吸收功能的无机纳米粒子或抗氧化改性的无机粉体也是提高聚丙烯老化性能行之有效的方法。通过有机稳定剂助剂对无机填料进行改性,一方面能促进无机填料在聚合物基体中的分散性,促进无机填料的增强作用;另一方面通过无机物中的发射和隔绝日光作用和有机组分化学稳定机理,有机无机协同作用,增强杂化耐候作用。北京化工大学申请的专利<sup>[12]</sup>中,通过离子交换反应将具有抗氧化作用的 5,5'-硫基双水杨酸插入水滑石中,通过有机无机杂化作用,提高聚丙烯材料的耐候性和力学性能。

#### (3) 改进成型加工方法

在聚合物成型加工过程中对加工方法进行改性,尽量降低助剂在加工过程的分解和氧化,也是提高聚合物耐候性能的方法。南京淳达科技发展有限公司申请的专利<sup>[13]</sup>中,先将各种助剂进行初步混合,然后再使用球磨机进一步强化分散,最后将分散均匀的助剂混合物与树脂共混挤出,使用这种方法得到的材料比树脂与助剂直接分散挤出成型的产品在力学性能和耐候性方面都要好。

通过对国内外有关聚丙烯耐候性专利的分析和总结,我们可以得出如下提示。

#### (1) 助剂高分子量和一剂多能

通过添加光稳定剂、紫外吸收剂等有机助剂小分子来实现聚丙烯的耐候性能是目前国内外最常用的改性方法,该方法具有如操作简便、容易实现工业化等优点,但是这些有机助剂因其自身老化降解产物会造成环境污染,因此,研究开发自身性能稳定、耐候效率高的助剂是目前助剂发展的一个重要方向。

#### (2) 粉体加工方法与有机改性齐头并进

具有无毒、稳定、长效等优点的无机抗老化剂在高聚物抗老化改性领域中最具发展前景,但是由于无机粉体的生产成本过高和分散问题,这就限制了其应用。针对这个问题需要研究新的、低成本的、可以工业化的加工方法,能将无机粉体加工到纳米级别。

#### (3) 加工方法力推产品升级

改进加工方法是一种有效而又容易实现工业化生产的提高聚丙烯耐候性的改性方法,改进加工方法可以减少小分子助剂在加工过程中所发生的降解,从而保证助剂充分发挥作用。

### 3.1.3 专利风险分析

在中国没有使用风险的专利除失效专利外,还包括一种情况,即如果国外专利自其申请日起超过一年没有申请中国专利,则该国外专利在中国就成为公有技术,在中国境内可以无偿使用。由于发明专利申请最晚是在申请之后满 18 个月公开,所以判断一个国外专利是否已经申请中国专利,至少要在该国外专利最早优先权日满 30 个月后才会有准确结论,否则是不确定的。经过推算,全球有 60% 以上的聚丙烯组合物专利可以在中国无偿使用而没有法律风险。而已经授权专利的风险,需要从立项、研