

自动驾驶 行业专利分析报告

二〇一九年十二月

报告说明

中国专利保护协会历年来为会员单位提供其所处行业的政策和专利数据分析服务。2019年我会为了响应国家关于知识产权助推实体经济的号召，为会员企业提供更加翔实和丰富的行业分析报告。

由于我会会员企业在所属行业的位置差异较大，对于知识产权的诉求多样性明显，因此本报告目的仅是为分支行业内所属企业提供专利领域的一般性提示，以供会员企业参考。

由于本报告并非商业性报告，因此深度方面无法与商业性报告相比，特此说明。

研究人员信息

负责人：郝瑞刚

主要执笔人：马志斌

统稿人：马志斌

参与人员：马志斌、张春旭、姚金金

本报告支持单位

北京开阳星知识产权代理有限公司

摘 要

自 2016 年至 2019 年，自动驾驶仿佛一夜之间席卷了大众的视野，也存在了不少专家针对自动驾驶引爆了各种话题。自动驾驶技术，又称无人驾驶、智能驾驶或电脑驾驶，是通过计算机实现对汽车的规划和控制。自动驾驶是集环境感知、规划决策、多等级辅助驾驶等功能于一体的综合系统，它集中运用了计算机、现代传感、信息融合、通讯、人工智能及自动控制等技术，是典型的高新技术综合体。自动驾驶具有道路障碍识别、自动报警、自动制动、自动保持安全距离、车速、巡航控制、规划路径、自动行驶等功能。自动驾驶技术通过传感器技术、信号处理技术、通讯技术、计算机技术等，辨识车辆所处的环境和状态，并根据各传感器所得到的信息进行分析和判断，从而规划处车辆行驶的期望路径，进而产生一系列的底盘控制指令，控制车辆自动行驶。

美国、日本、欧洲、中国等国家早已开始自动驾驶技术的研究。上世纪 80 年代，日本、德国、美国开了进行自动驾驶汽车的研发，日本的筑波工程研究实验室、德国的慕尼黑国防军大学与梅赛德斯联合团队、美国的国防高级研究计划局（DARPA）和卡内基梅隆大学，分别以“摄像头为主、其他传感器为辅”为核心，开发出不同的自动驾驶汽车原型，并且在真实路况中展现出了令人信服的能力。谷歌于 2012 年获得了美国首个自动驾驶车辆许可证，并于 2014 年首次展示了自动驾驶原型车产品，2015 年谷歌在加利福尼亚州山景城的公路上测试其自动驾驶汽车。2017 年，北京市交通委联合北京市公安交管局、北京市经济信息委等部门，制定发布了《北京市关于加快推进自动驾驶车辆道路测试有关工作的指导意见(试行)》和《北京市自动驾驶车辆道路测试管理实施细则(试行)》两个文件，文件明确规定了自动驾驶汽车申请上路临时行驶的条件。

为进一步了解自动驾驶技术的专利保护情况，本报告针对自动驾驶的几项关键技术进行了全球检索和分析。

目 录

| | |
|-----------------------|--------|
| 第 1 章 研究概述 | - 1 - |
| 1.1 研究背景 | - 1 - |
| 1.1.1 自动驾驶分级 | - 1 - |
| 1.1.2 产业现状 | - 3 - |
| 1.1.3 自动驾驶产业链分析及发展趋势 | - 4 - |
| 1.2 研究对象和方法 | - 5 - |
| 1.2.1 技术分解 | - 5 - |
| 1.2.2 数据检索 | - 5 - |
| 1.2.3 重要专利筛选 | - 6 - |
| 1.2.4 申请人合并 | - 6 - |
| 第 2 章 全球专利申请状况分析 | - 9 - |
| 2.1 申请量发展阶段 | - 9 - |
| 2.2 各主要国家/地区申请人专利申请分布 | - 10 - |
| 2.3 各主要专利申请目的地分析 | - 13 - |
| 2.4 申请人集中度及主要申请人对比 | - 14 - |
| 第 3 章 中国专利申请状况分析 | - 16 - |
| 3.1 申请量发展阶段 | - 16 - |
| 3.1.1 总体发展趋势 | - 16 - |
| 3.1.2 各自动驾驶关键技术发展趋势 | - 17 - |
| 3.1.3 技术集中度 | - 18 - |
| 3.2 申请人类型及主要申请人 | - 18 - |
| 3.2.1 申请人类型 | - 18 - |
| 3.2.2 主要申请人 | - 19 - |
| 3.3 专利有效性 | - 20 - |
| 3.3.1 总体有效性分布 | - 20 - |
| 3.3.2 主要申请国专利有效性 | - 21 - |
| 3.4 各省份专利申请分布 | - 21 - |
| 第 4 章 重要申请人分析 | - 24 - |
| 4.1 丰田公司 | - 24 - |
| 4.1.1 公司简介 | - 24 - |
| 4.1.2 全球申请趋势 | - 24 - |
| 4.1.3 中国专利状况 | - 25 - |
| 4.1.4 中国专利法律状态分布 | - 26 - |
| 4.2 本田公司 | - 27 - |

| | |
|---------------------------------------|--------|
| 4.2.1 公司简介 | - 27 - |
| 4.2.2 全球申请趋势 | - 28 - |
| 4.2.3 中国专利状况 | - 28 - |
| 4.2.4 中国专利法律状态分布 | - 29 - |
| 4.3 百度公司 | - 30 - |
| 4.3.1 公司简介 | - 30 - |
| 4.3.2 全球申请趋势 | - 31 - |
| 4.3.3 中国专利状况 | - 32 - |
| 4.3.4 中国专利法律状态分布 | - 32 - |
| 4.4 华为公司 | - 33 - |
| 4.4.1 公司简介 | - 33 - |
| 4.4.2 全球申请趋势 | - 34 - |
| 4.4.3 中国专利状况 | - 35 - |
| 4.4.4 中国专利法律状态分布 | - 36 - |
| 4.5 清华大学 | - 37 - |
| 4.5.1 清华大学简介 | - 37 - |
| 4.5.2 全球申请趋势 | - 37 - |
| 4.5.3 中国专利状况 | - 38 - |
| 4.5.4 中国专利法律状态分布 | - 39 - |
| 第 5 章 重要专利分析 | - 41 - |
| 5.1 重要专利主要国家/地区分布 | - 41 - |
| 5.2 重要专利申请人状况 | - 41 - |
| 5.2.1 申请人分布 | - 41 - |
| 5.2.2 申请人被引频次分析 | - 42 - |
| 5.2.3 申请人同族状况分析 | - 43 - |
| 5.3 重要专利简述 | - 43 - |
| 5.3.1 US8126642B2 (以下简称'642 专利) | - 43 - |
| 5.3.2 US9342074B2 (以下简称'074 专利) | - 44 - |
| 5.3.3 US7499774B2 (以下简称'774 专利) | - 45 - |
| 5.3.4 US8352111B2 (以下简称'111 专利) | - 46 - |
| 5.3.5 US9174642B2 (以下简称'642 专利) | - 47 - |
| 第 6 章 结论和建议 | - 50 - |

第1章 研究概述

1.1 研究背景

随着汽车智能化与电动化的不断升级，自动驾驶汽车已成为汽车产业变革的一大趋势。近年来，不少国家已经开始了自动驾驶汽车的测试。

自动驾驶技术，又称无人驾驶、智能驾驶或电脑驾驶，自动驾驶是集环境感知、规划决策、多等级辅助驾驶等功能于一体的综合系统，它集中运用了计算机、现代传感、信息融合、通讯、人工智能及自动控制等技术，是典型的高新技术综合体。自动驾驶具有道路障碍识别、自动报警、自动制动、自动保持安全距离、车速控制、巡航控制、规划路径、自动行驶等功能。自动驾驶技术通过传感器技术、信号处理技术、通讯技术、计算机技术等，辨识车辆所处的环境和状态，并根据各传感器所得到的信息进行分析和判断，从而规划出车辆行驶的期望路径，进而产生一系列的底盘控制指令，控制车辆自动行驶。

自动驾驶技术的主要优势在于，提高驾驶安全性，降低驾驶人力成本，适应多种人群，减少空气污染并提供移动空间。通过自动驾驶技术，所有与人或物相关的交通将被重新定义，从而彻底改变出行和物流，将交通流、信息流、能源流三流合一。例如，自动驾驶能够将以下四项核心成本减至接近零的效果：

1. 接近零伤害。驾驶是高风险行为，自动驾驶技术能够极大降低车祸的直接或间接成本；例如，每年因交通事故住院的医疗成本以及相关的工薪损失；
2. 接近零技术。自动驾驶汽车可以去除客运司机或货运司机，对驾驶技术没有要求，就可以自主完成客运及货运；
3. 接近零耗时。自动驾驶汽车将驾驶的时间减少至零，人们可以将以前用于驾驶的时间用来工作或个人生活。
4. 接近零尺寸，自动驾驶相对比而言，事故可能性较小，因此可以排除安全设计的限制，从而能够使车型更小，重量更轻。

目前，随着车企与科技公司不断推出新的自动驾驶技术，世界各国都在积极制定自动驾驶普及路线图，放宽自动驾驶汽车相关的法律法规限制，为自动驾驶技术的发展保驾护航。

1.1.1 自动驾驶分级

为了市场的规范管理和监督，美国汽车工程师协会（SAE）制定了一套自动驾驶分级系统，按照自动驾驶对于汽车操纵的接管程度和驾驶区域，对自动驾驶做出以下分级：

表 1-1-1 美国 SAE 自动驾驶分级表

| SAE 分级 | 命名 | 功能 | | | | 区域 | |
|---------|--------|------|------|------|------|----|------|
| | | 驾驶主体 | 感知接管 | 监控干预 | 实现功能 | 道路 | 环境监测 |
| 人类 0 | 无自动化 | 人 | 人 | 人 | 无 | 所有 | 所有 |
| 1 | 驾驶支持 | 人/机器 | 人 | 人 | 限定 | 限定 | 限定 |
| 2 | 部分自动化 | 机器 | 人 | 人 | 限定 | 限定 | 限定 |
| 机器 3 | 有条件自动化 | 机器 | 机器 | 人 | 限定 | 限定 | 限定 |
| 4 | 高度自动化 | 机器 | 机器 | 机器 | 限定 | 限定 | 限定 |
| 5 | 完全自动化 | 机器 | 机器 | 机器 | 所有 | 所有 | 所有 |

根据表 1-1-1 可以看到，L0 级完全没有机器辅助驾驶，L1 级提供简单的机械性驾驶支援。初步的自动驾驶包括定速巡航、紧急制动、倒车雷达等简单技术，这些技术已经在当今的经济型轿车中普及。

L2 级是较为高级的驾驶支援技术，在 L1 的基础上有了较高的发展，接管了人类部分感知功能。如汽车具备 L1 级描述中的定速巡航、倒车雷达等功能外，还具备车道保持、自动变道等高级功能。

L3 级的实现有赖于 L0-L2 级的技术积累，L3 级的自动驾驶将带来驾驶模式的质变，促进有条件的自动驾驶技术的实现。机器已经可以完全识别出路况、信号路标和活跃的障碍物等，计算、处理、做出动作等机制都将由机器完成，但人仍然需要对机器状况进行实施监控，避免机器出现意外状况。

L4 级的自动驾驶是在 L3 的基础上做出的进一步优化，驾驶员常规状况下基本不再需要对系统做出监控操作，只需在极端状况下对系统发出部分指令，多数情况下系统能独自应付自动驾驶。

L5 级是自动驾驶的终极形态。机器的驾驶能力将远超人类，并能应对任何极端状况，人类不再需要对车辆做出任何多余指令。

从全球范围来看，目前在售的所有量产车辆都处于 L2 及以下，即现有的量产车辆主要通过 ADAS（高级驾驶辅助）技术来驾驶车辆，例如，LDWS（车道偏离预警系统），ACC（自适应巡航系统），AEB（紧急制动刹车系统）等。

1.1.2 产业现状

在全球车企中，自动驾驶技术已经开始全面崛起。不论是苹果、Uber、百度、Google 等互联网科技公司，还是戴姆勒、宝马、丰田、大众、通用等传统车企，或是蔚来、小鹏等造车新势力都在押注自动驾驶的未来。

全球自动驾驶汽车行业中，美国处于领先地位。2010 年，Google 的第一款无人驾驶汽车问世，其是基于混电车 Prius 进行改装，顶上装着 64 线激光雷达，以此建立高分辨率的三维环境模型或高精度地图。在 2014 年，Google 的第三代没有方向盘的自动驾驶汽车“萤火虫（Firefly）”诞生，这款车是针对自动驾驶技术全新设计的车型。与此同时，Mobileye 所提供的 ADAS 低价方案也开始进入主流市场，截至 2015 年装机量已经近千万台。

而中国也并未缺席自动驾驶技术研发的第一梯队。2011 年，国防科技大学贺汉根教授技术团队自主研发的红旗 HQ3 无人驾驶汽车，首次完成了从长沙到武汉 286 公里的高速全程无人驾驶试验；同时，也取得了当年“智能车未来挑战”大赛的冠军。2015 年，宇通和李德毅院士团队合作的大巴完成了郑开高速的 33 公里无人驾驶，在世界范围内开创了无人驾驶大巴的先河。同时，“智能车未来挑战”大赛成功举办并得到了中央电视台新闻联播的报道。同年年底，百度推出无人车年度大片，百度与宝马合作的无人车在 G7“高速-五环-奥林匹克森林公园”的路线中进行了往返行驶，吸引了无数眼球。

2016 年，AlphaGo 五番棋大胜李世石，点燃了民众对人工智能的热情；此后，很多公司大踏步走向自动驾驶领域。同年，通用汽车以 10 亿美元收购当时只有几台样车、40 多个人的 Cruise Automation，让风险投资家也意识到自动驾驶时代即将来临。同时，Uber 耗资 6.8 亿美元收购卡车自动驾驶公司 Otto，将 Waymo 作为一家独立的公司从 Alphabet 母体中拆分；一夜之间这个全新的名字成为无人驾驶领域举世瞩目的第一高手。在中国，北京的春季车展，长安与博世、清华合作的几辆无人车“2000 公里进京”，无人驾驶也真正进入中国大众视野。

2017 年，无论是科技巨头还是传统车企，都开始真正投入资源进入自动驾驶；例如，英特尔宣布以 153 亿美元收购 Mobileye，代表了 this PC 时代的巨头正式大举进入自动驾驶领域；与此同时，诸多创业公司也纷纷入局。自动驾驶技术应用领域百花齐放，不仅仅是乘用车，还出现了各种商用车、专用车，除了载人之外，物流也正在变成自动驾驶领域一个更大的市场。

在自动驾驶领域内，诸多公司纵横联合，迅速形成了不同的联盟；例如，英特尔、Mobileye、安波福、宝马共同形成一个联盟，后来又加入了大陆、菲亚特克莱斯勒等；英伟达、博世、ZF、大众/奥迪、沃尔沃等又组成了一个联盟；出

行服务商 Uber 有戴姆勒、沃尔沃、丰田的合作，Lyft 也有通用汽车、安波福、捷豹路虎等伙伴合作；国内有以百度阿波罗生态组成的自动驾驶联盟。

与此同时，欧洲、亚洲、北美洲及澳大利亚的部分发达国家陆续推出自动驾驶法案或批准自动驾驶公共道路测试。其中，德国、英国、瑞典、丹麦、日本、韩国、新加坡已通过了相关法案；法国、澳大利亚的立法工作正在进行；芬兰、加拿大、荷兰、中国、美国也开放了自动驾驶道路测试；荷兰、美国加州和亚利桑那州更是允许无驾驶员陪同的自动驾驶汽车上路行驶。截至 2019 年底，中国已有十余座城市开放了自动驾驶道路测试，并批准了一百余张自动驾驶路测牌照。2017-2018 年，自动驾驶相关政策文件加速落地；2018 年 12 月 27 日，工信部在《车联网产业发展行动计划》中提出，到 2020 年车联网产业跨行业融合要取得突破。

1.1.3 自动驾驶产业链分析及发展趋势

自动驾驶是指汽车通过安装配备在车上的传感器设备（例如，视觉传感器、激光雷达、毫米波雷达等）感知汽车周围的驾驶环境，结合导航的高精度地图等地图数据，进行快速运算和分析，对潜在的驾驶环境进行不断模拟和深度学习，并作出判断；从而基于判断出的驾驶环境和相应的算法规划最适合或者最理想的行驶路径及方式，再通过控制系统反馈给车辆的底层执行系统（例如，油门、刹车、转向等），从而控制车辆行驶。

由上可知，自动驾驶技术分步骤解读后，可分为感知层、决策层和执行层。其中，感知层的功能是利用各种传感器设备感知周边环境，并结合感知算法及 V2X 设备获知的道路信息，从而获取环境信息。决策层基于环境信息，通过包含的 AI 算法不断模拟路况，规划出最适合车辆行驶的规划信息（包括期望路径、速度、加速度等）。执行层基于规划信息，将规划信息转化为适应于车辆底层执行系统的控制指令，操控车辆行驶。由此可以确定，自动驾驶的产业链如图 1-1-1 所示。

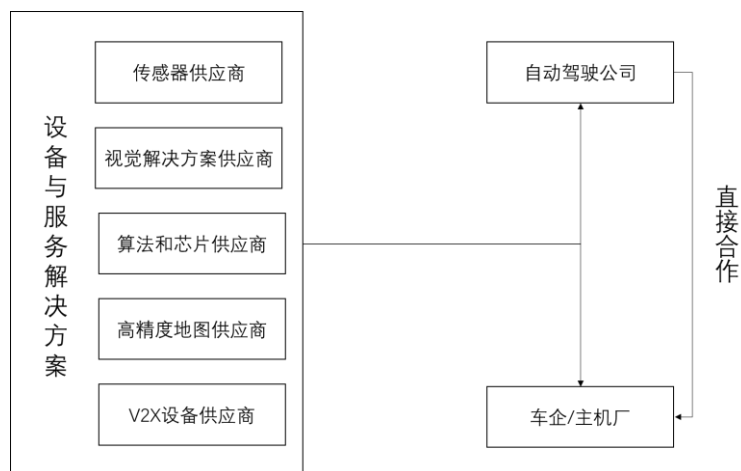


图 1-1-1 自动驾驶的产业链

自动驾驶汽车是人工智能与传统汽车相结合的创新产物，是汽车行业未来发展的方向；自动驾驶技术在未来十到二十年内将逐步代替人类简单的体力劳动，这不仅将会给汽车行业带来翻天覆地的变化，还彻底改变出行和物流，改变这个世界原子的移动，对经济社会将产生深远影响。首先，自动驾驶系统如同具有千亿公里驾驶经验和百万年驾龄的“老司机”，不疲劳、不路怒、不酒驾、不药驾、不随意加塞、也不用操心停车问题。麦肯锡公司认为，自动驾驶的全社会普及可将事故发生率减少 90%。自动驾驶汽车涉及汽车、信息通信、交通等多领域技术，其技术发展在技术领域、产品和竞争主体上呈现以下趋势：

在技术领域方面，自动驾驶系统作为未来代替人类驾驶汽车的系统，其所具备的 HMI（人机交互）技术将会成为各大公司布局的热点；另外，随着自动驾驶技术的不断深入发展，V2X 和 5G 技术的研发进展将进一步加速自动驾驶系统的技术发展。

在产品方面，首先高级驾驶辅助系统(ADAS)相关产品会率先实现商业化，更多 L2 级别的自动驾驶汽车会逐渐进入商业化，而更高级别的自动驾驶将随着各领域技术的突破会逐渐商业化。

在竞争主体方面，互联网企业将成为重要参与者，全球汽车产业生态体系将会发生较大调整。

1.2 研究对象和方法

自动驾驶技术属于多领域结合的新技术，涉及到的技术范围非常广泛，包括基于自动驾驶衍生出的各领域的技术，以及现有汽车或车辆应用到自动驾驶技术中的已有技术；本报告将从对自动驾驶技术影响较大的几个关键技术入手，对自动驾驶技术的专利进行分析。

1.2.1 技术分解

表 1-2-1 自动驾驶技术分解表

| 研究主题 | 关键技术 | 相关专利数量（件） |
|--------|---------------------------------|-----------|
| 自动驾驶技术 | 传感器技术 (Sensor Technology) | 8134 |
| | 感知定位 (Perception location) | 7111 |
| | 规划决策 (Planning and decision) | 10797 |
| | 控制执行 (Control execution) | 33487 |

1.2.2 数据检索

(1) 数据来源及范围

本报告采用的全球专利数据、中国专利数据、中国专利法律状态等信息均来自于 INCOPAT 全球专利数据库。

本报告所采用的专利数据样本均为自有记载开始至检索截止日为止已公开的所有专利，数据统计截止时间为 2019 年 12 月 31 日。

(2) 检索策略

采取分别检索的方式进行数据检索。

首先，根据上述关键技术分别确定关键词，并进行检索、降噪，降噪方式包括：关键词、分类号、人工筛选等，从而初步得到多组关于不同关键技术的检索结果；然后，将上述多组检索结果进行汇总、去重，得到最终的总体检索结果。

使用这种检索方式，可以针对不同的关键技术分别进行检索与降噪，降噪操作不影响其他技术的数据范围，降噪效果更好，从而获得更加准确的检索结果。

1.2.3 重要专利筛选

本报告将根据不同的关键技术，按照一定的标准筛选出部分需要重点关注的专利。

第一、专利被引证次数。通常情况下被引证的次数越多，该专利就越重要。在一个领域中被多次引证的专利，很可能其所涉及的内容就是这一领域中的核心技术或者基础技术，是后续进行改进的基础单元，因此被引证次数可以作为判断专利是否重要的一个因素。

另外，考虑到时间因素的影响，申请时间越早的专利，被引证或改进的几率就越大；因此在根据被引证次数筛选重要专利时，应结合申请时间进行判断，避免将申请时间较晚的重要专利漏掉。

第二、专利的同族成员数量。专利的同族成员数量越多，说明该专利进入的国家或地区就越多，专利进入其他国家或地区费用相对较高；因此除非申请人对申请目标国家或地区有较好的市场预期，才会选择向该国家或地区申请专利，否则不会考虑让该专利进入本国以外的国家或地区。因此当一件专利拥有的同族成员数量越多，说明申请人对该专利技术越重视。

第三、专利存活期。专利维护需要每年定期缴纳年费，否则专利就进入失效状态；而且专利年费会随着专利存活的年度增加而梯度式上升，因此对于不是很重要的专利，专利权人会放弃维护。所以专利存活期可以体现该专利对专利权人的重要程度，存活期越久，专利越重要。

1.2.4 申请人合并

由于不同国家或地区的专利申请语言不同、翻译差别，再加上公司名称变更、子公司存在等因素，导致同一实体集团拥有多个不同的名称；为体现申请人的真

实情况，将出现频次较高的重要申请人进行了合并，合并后的申请人称为标准化申请人，表 1-2-2 列出了申请数量最多的 10 个标准化申请人。

表 1-2-2 标准化申请人合并规则

| 标准化申请人 | 申请人名称 |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 丰田公司-C | TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA 丰田自动车株式会社 TOYOTA MOTOR CORP TOYOTA MOTOR CO LTD TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS AISIN AW CO LTD TOYOTA IND CORP |
| 本田公司-C | HONDA MOTOR CO LTD 本田技研工业株式会社 HONDA RESEARCH INSTITUTE EUROPE GMBH NIPPON YUSOKI CO LTD ALPINE ELECTRONICS INC |
| 百度公司-C | 百度在线网络技术(北京)有限公司 北京百度网讯科技有限公司 BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO LTD 百度国际科技(深圳)有限公司 北京中科慧眼科技有限公司 |
| 大众公司-C | AUDI AG VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT VOLKSWAGEN AG 奥迪股份公司 大众汽车有限公司 |
| 博世公司-C | ROBERT BOSCH GMBH ZEXEL CORP BOSCH GMBH ROBERT 罗伯特 博世有限公司 ROBERT BOSCH ENGINEERING AND BUSINESS SOLUTIONS PRIVATE LIMITED |
| 华为公司-C | 华为技术有限公司 北京华为数字技术有限公司 杭州华为数字技术有限公司 上海华为技术有限公司 HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD HUAWEI TECH CO LTD FUTUREWEI TECHNOLOGIES INC KHUAWEJ TEKNOLODZHIZ KO LTD HUAWEI TECHNOLOGIES CANADA CO LTD |
| 现代公司-C | HYUNDAI MOTOR COMPANY 现代自动车株式会社 KIA MOTORS CORPORATION 起亚自动车株式会社 HYUNDAI MOBIS CO LTD HYUNDAI ROTEM COMPANY 现代摩比斯株式会社 |
| 日立公司-C | HITACHI LTD HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD 日立汽车系统株式会社 CLARION CO LTD HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO LTD 株式会社日立制作所 |

| 标准化申请人 | 申请人名称 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 电装公司-C | DENSO CORPORATION DENSO CORP 株式会社电装 SOKEN INC TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA |
| 福特汽车-C | 福特全球技术公司 FORD GLOBAL TECH LLC 福特环球技术公司 FORD MOTOR CO FORD MOTOR COMPANY 福特汽车公司 |

第2章 全球专利申请状况分析

本章将从全球申请情况出发，对自动驾驶技术中的部分关键技术的发展状况进行分析。

2.1 申请量发展阶段

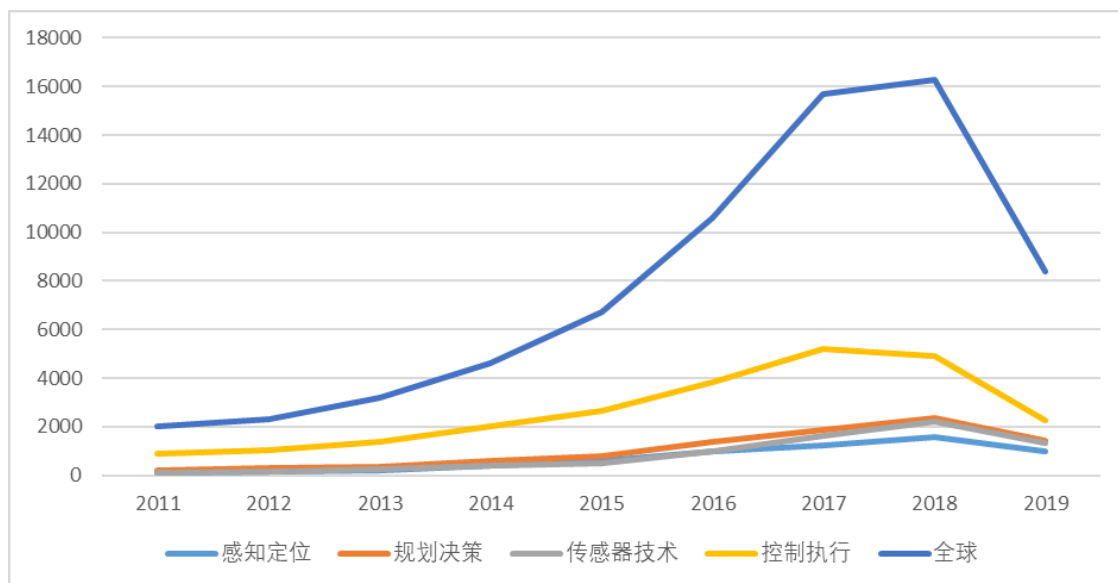


图 2-1-1 全球自动驾驶及关键技术申请趋势

如图 2.1.1 所示，从 2011 年至 2019 年，全球范围内公开的涉及感知定位、规划决策、传感器技术、控制执行等自动驾驶技术共计 47085 件；上述关键技术的相关专利申请量分别为感知定位 6228 件、规划决策为 9222 件、控制执行 24119 件、传感器技术 7516 件。

上述自动驾驶技术专利仅罗列了近 10 年的专利申请情况；在 10 年之前，上述自动驾驶关键技术也有相应的发展，例如传感器技术在 10 年之前就已经有 1000 多件相应的专利申请。而近 10 年，上述自动驾驶关键技术专利都是随着自动驾驶技术的兴起，在近 10 年内快速发展；由上图可知，专利总体申请趋势可以分为缓慢发展期和快速发展期。

(1) 缓慢发展期（2015 年以前）

2001 年开始，上述自动驾驶关键技术开始有少量申请，但在 2010 年以前，除去控制执行关键技术方面专利外，每年专利申请数量都不过百。而控制执行关键技术由于汽车行业的发展及其在汽车控制中属于必不可少的部分，因此其专利申请数量一直较多。2010 年至 2015 年，自动驾驶关键技术的专利申请数量有所上升，但其整体趋势已经相对平缓。这一时期，自动驾驶技术研发尚未兴起，相关技术发展缓慢。

(2) 快速发展期（2015 年至今）

2015 年之后，上述自动驾驶关键技术进入快速发展期，专利申请趋势变化非常明显，申请曲线迅速爬升；例如，感知定位关键技术 2016 年的申请数量增加了 400 余件，近乎增长近一倍，专利申请数量和增长速度明显加快。

2017 年，工信部在发布的《国家车联网产业标准体系建设指南(智能网联汽车)的通知》中明确提出，V2X 将作为我国智能网联汽车发展的技术路线。而早在国家明确技术路线之前，多家汽车企业纷纷开始布局自动驾驶汽车，为以后自动驾驶的市场提前布置技术壁垒。

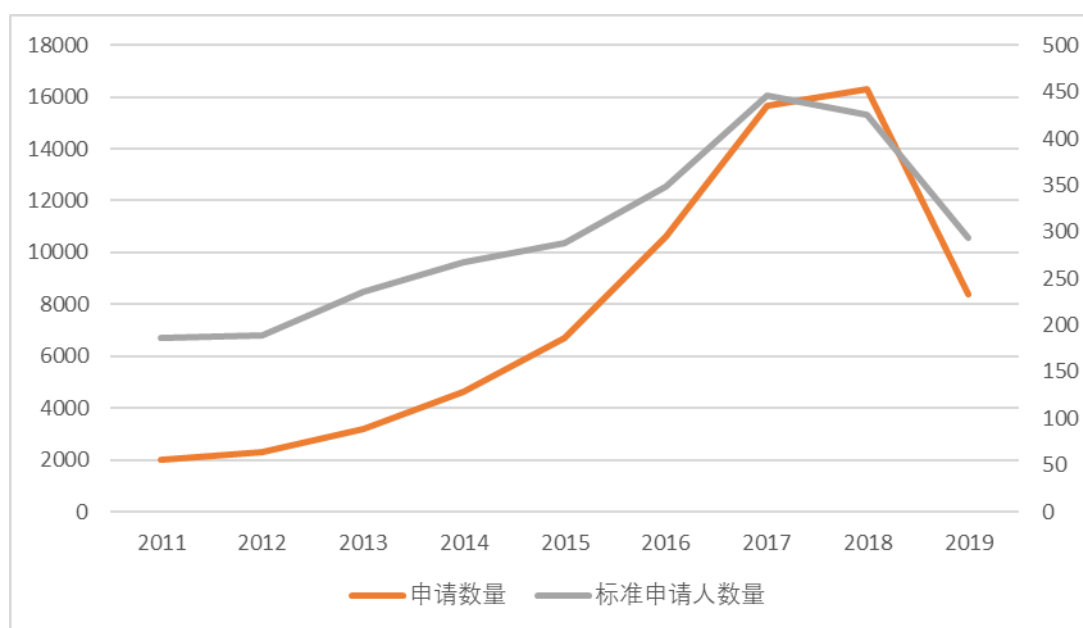


图 2-1-2 2011 年-2019 年自动驾驶全球技术集中度

如图 2-1-2 所示，图中左侧纵坐标表示专利申请数量，右侧纵坐标表示专利申请人数量（标准化申请人）。由于 2018 年和 2019 年的申请大量专利尚未公开，无法进行检索，2018~2019 年的专利统计数据缺失较多，统计结果不能反映真实情况，因此分析时不予考虑。

可以看到在 2011~2015 年间，专利数量的增长趋势明显低于专利申请人数量的增长趋势，但申请人数量整体来看处于持续、稳定增长的趋势，说明这一阶段自动驾驶技术尚处于研发前期阶段，申请人大量涌入，纷纷投入自动驾驶技术的研发，但技术产出还相对较少。2015 年之后，专利申请人数量与专利数量的增长趋势趋于接近；从整体数量上来看，尚未出现申请人数量缩减的趋势，也没有出现大量申请人退出、少量申请人独霸自动驾驶技术的局面。

2.2 各主要国家/地区申请人专利申请分布

(1) 整体情况

自动驾驶案件技术在全球的专利申请人国别中共涉及 14 个国家或地区。

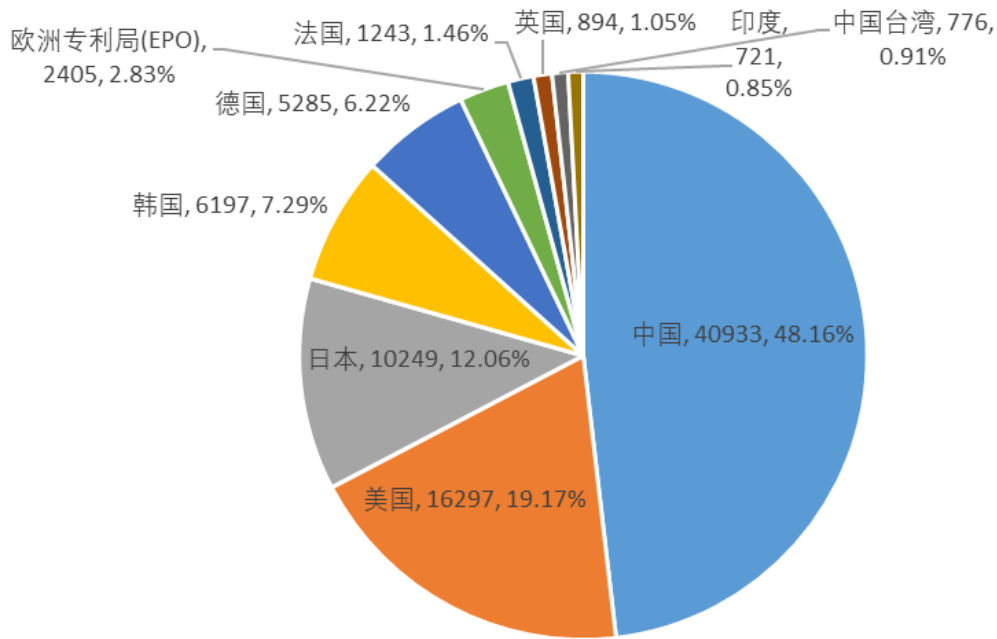


图 0 自动驾驶技术全球专利国别占比

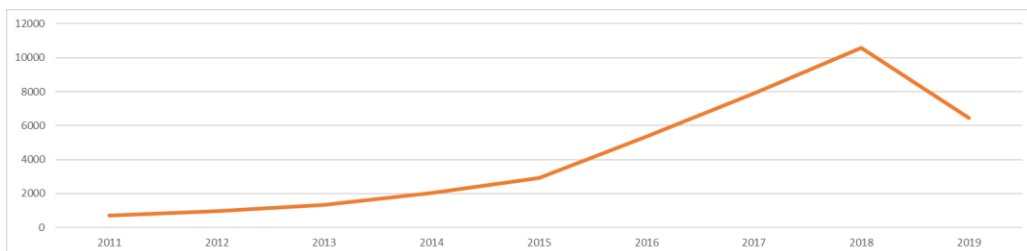
如图 2-2-1 所示，中国的专利申请量占全球申请总量的 48.16%，排名第一；主要原因在于自 2016 年以来，中国的自动驾驶市场站在了快速发展的风口上，因此出现了较多的自动驾驶创业公司；另一方面，类似百度、华为等中国的老牌企业自 2016 年以来也涉足自动驾驶领域；再者，在中国市场大力发展的情况下，类似于丰田、本田、福特等老牌车企也在国内进行大量布局。其中，百度公司在中国共申请专利 908 族相关专利。

美国申请量占全球总申请量的 19.17%，排名第二，贡献较大的申请人分别是：丰田、博世、本田和电装公司等。

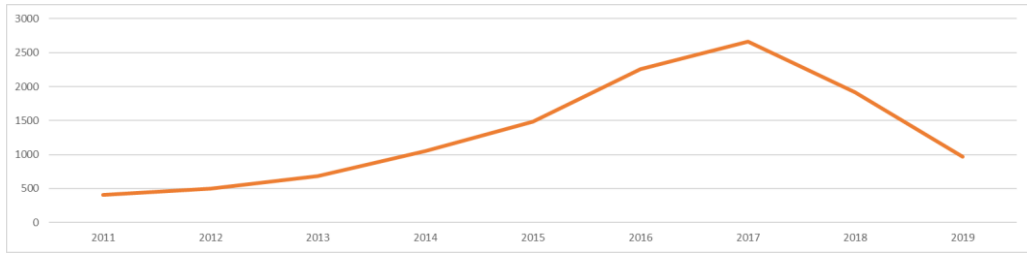
日本的申请量占全球总申请量的 12.06%，排名第三，贡献较大的申请人包括：丰田、本田、日立等。

韩国和德国的申请量占比分别是 7.29% 和 6.22%，而其他所有国家的总占比量较少，占据全球专利数量的 6% 左右。

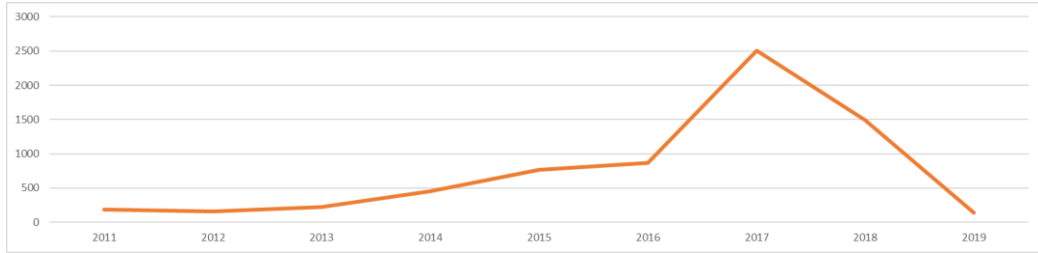
(2) 主要国家/地区申请量发展趋势



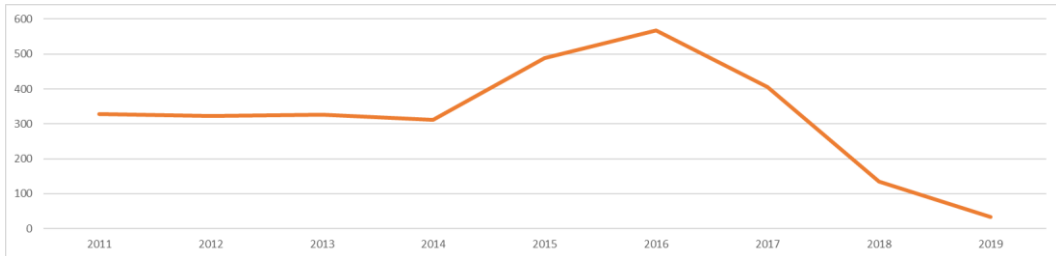
中国



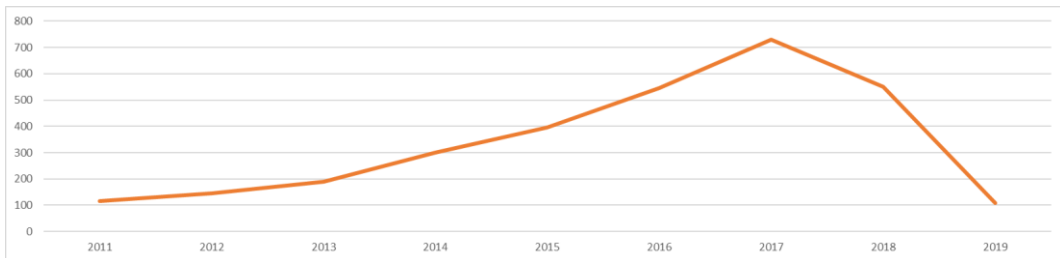
美国



日本



韩国



德国

图 2-2-2 自动驾驶技术全球各主要国家申请量发展趋势

图 2-2-2 给出了目前全球范围内自动驾驶专利申请量前五国家的专利申请趋势，通过对上述自动驾驶关键技术近十年申请量发展趋势的比较可以看出，各申请国虽然整体上趋势较为接近，但还是存在一些差异。

从年申请量峰值上来看，中国的申请量峰值为 10564 件，美国的申请量峰值为 2664 件，中国是美国的近 4 倍。日本也是自动驾驶专利的申请大国，其申请量峰值在 2017 年时达到峰值 2508 件。而德国和韩国关于自动驾驶专利的申请量与前三个国家相差较远，其申请峰值分别为 731 件和 568 件。

从增长趋势变化方面来看，为排除未公开专利的影响，2018~2019 年度的变化趋势不予考虑；可以看到除了韩国外，其他国家的申请量趋势均保持持续、稳定的增长。中国的专利申请量自 2015 年后基本以每年 50% 的增长率持续增长；美国自 2013 年开始，自动驾驶专利申请量也开始持续增长，增长率维持在 50%。其中，韩国的申请趋势和其他国家的申请趋势有所不同，韩国自 2001 年开始，就有相对较多的自动驾驶专利申请；2004-2014 年期间，自动驾驶专利年度申请量都相差不大；2015 年出现了 50% 的增长；而 2017 年相对 2016 年却出现了 20% 的下滑。

可以看到在自动驾驶技术专利上，各主要申请国都比较重视自动驾驶技术的技术研发与知识产权保护；申请量上，中国和美国的申请量均远超其他国家，在自动驾驶技术的研发上占据绝对优势；增长趋势上，多数国家尚处于持续增长的状态，只有韩国在近些年出现了申请量下降的趋势，在自动驾驶关键技术领域的专利申请后劲不足。

2.3 各主要专利申请目的地分析

企业申请专利时对其销售市场的保护，与该企业在某个国家/地区的专利布局与企业在该国/该地区的市场重视程度密切相关。图 2-3-1 中，横坐标表示技术输出地，纵坐标表示技术输出地向技术输入地递交的专利申请数量；考虑到向欧洲专利局申请的专利在各成员国登记时，部分国家并不会为该专利提供本国专利号，因此保留了技术输入地中的欧洲专利局以供参考，但不作数据分析。

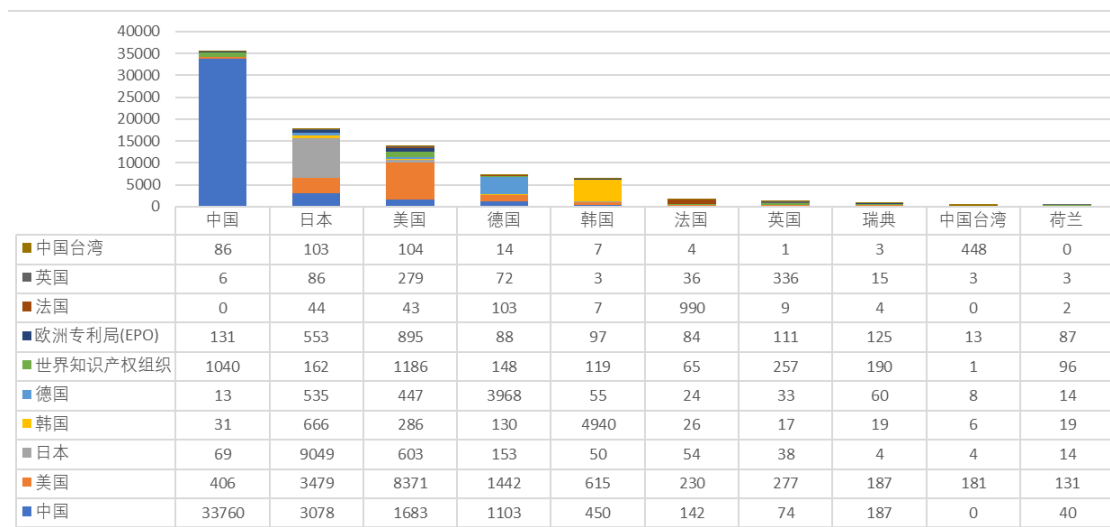


图 2-3-1 全球自动驾驶关键技术主要国家技术流向

从图 2-3-1 可以看到，中国、日本、美国、德国、韩国的专利布局重点都在本国。

中国申请人在本国的专利布局数量明显多于在国外的专利布局数量，中国申请人技术输入最多的国外市场是美国，向日本、韩国、德国等国家申请的专利数量较少，平均数量不到美国的 1/10。另外，需要注意的一点是，中国申请人的 PCT 申请数量较多，这意味着中国申请人目前针对自动驾驶技术进行海外知识产权的意识较强。

日本申请人在本国以外的重点布局市场主要为中国和美国。日本在本国以外多个国家或地区的专利布局数量均小于本国布局数量，但对外布局的总数量却比本国布局数量要多。这说明，日本企业对于海外市场极为重视。

美国申请人在本国以外的重点布局市场主要为中国。可见美国和中国都将对方视为最重要的技术输入地。美国在中国的布局数量占比要远远大于中国在美国的布局数量占比，这说明美国对于自动驾驶专利的重视程度要大于中国对自动驾驶专利的重视程度。另外，美国在 PCT 国际申请上数量最多，这也是因为美国的知识产权市场十分成熟，企业的知识产权意识都十分强烈。

德国和韩国申请人在本国以外的重点布局市场都是中国和美国。由于自动驾驶技术是多领域结合，需要投入大量资金以及不同技术领域的专业技术人员，因此只有大型的企业才有实力进行专门的研发；德国和韩国都有大型车企，例如大众、现代等跨国车企，因此德国和韩国比较关注更有市场前景的国家和地区，而这也与专利布局趋势是一致的。

总体来看，中国和美国即是主要的技术输入出地，也是主要的技术输入地，自动驾驶技术研发实力与市场发展前景都比较好。

2.4 申请人集中度及主要申请人对比

表 2-4-1 自动驾驶相关专利申请技术集中度

| 申请人 | 自动驾驶技术总体 | | 传感器技术 | | 感知定位 | |
|--------|----------|--------|-------|--------|------|--------|
| | 申请量 | 占比 | 申请量 | 占比 | 申请量 | 占比 |
| 前 5 名 | 6471 | 7.21% | 427 | 5.25% | 411 | 5.78% |
| 前 10 名 | 10059 | 11.21% | 647 | 7.95% | 648 | 9.11% |
| 前 20 名 | 14512 | 16.17% | 958 | 11.78% | 1006 | 14.15% |
| 全部申请人 | 89734 | | 8134 | | 7111 | |
| 申请人 | 规划控制 | | | 控制执行 | | |
| | 申请量 | 占比 | 申请量 | 占比 | 申请量 | 占比 |
| 前 5 名 | 621 | 5.78% | 2852 | 8.52% | | |
| 前 10 名 | 1009 | 9.40% | 4216 | 12.59% | | |
| 前 20 名 | 1509 | 14.05% | 5807 | 17.34% | | |
| 全部申请人 | 10739 | | | 33487 | | |

从表 2-4-1 中可以看到，就自动驾驶各关键技术而言，自动驾驶整体的集中度并不太高，前 20 名申请人共占据总申请量的 16.17%，不到五分之一。而各关

键技术的专利集中度与整体集中度趋势类似，前 20 名申请人最高占据对应技术相关专利总量的 17.34%。

表 2-4-2 前二十标准化申请人专利数量比例

| 标准化申请人 | 专利族数量 | 占总申请量的比例 |
|--------|-------|----------|
| 丰田公司-C | 2263 | 2.52% |
| 本田公司-C | 1266 | 1.41% |
| 百度公司-C | 1094 | 1.22% |
| 大众公司-C | 957 | 1.07% |
| 博世公司-C | 891 | 0.99% |
| 华为公司-C | 792 | 0.88% |
| 现代公司-C | 762 | 0.85% |
| 日立公司-C | 698 | 0.78% |
| 电装公司-C | 689 | 0.77% |
| 福特汽车-C | 647 | 0.72% |
| 日产公司-C | 634 | 0.71% |
| 三菱公司-C | 552 | 0.62% |
| 三星集团-C | 543 | 0.61% |
| 宝马公司-C | 461 | 0.51% |
| 戴姆勒司-C | 447 | 0.50% |
| 清华大学-E | 385 | 0.43% |
| 乐金集团-C | 379 | 0.42% |
| 谷歌公司-C | 359 | 0.40% |
| 霍尼尔司-C | 350 | 0.39% |
| 大陆公司-C | 343 | 0.38% |

参见表 2-4-2 所示，就自动驾驶关键技术总体而言，排名前 20 的申请人中，日本的丰田、本田位列第一、第二，日本申请人共占据了 6 个名额；德国的大众、博世、宝马、戴姆勒、大陆公司分别位于第四、第五、第十四、第十五、第二十，德国申请人共占据 5 个名额；中国的百度、华为、清华大学分别位于第三、第六、第十六，中国申请人共占据 3 个名额；美国的福特、谷歌、霍尼尔司分别位于第十、第十八、第十九，美国申请人共占据 3 个名额；剩余三个名额分别是韩国的现代、三星和乐金，分别位于第七、第十三和第十七。如上所述，目前全球范围内自动驾驶技术发展最快的公司主要是以汽车主机厂为主，例如，丰田，本田，大众等，其次是高科技公司，例如百度、华为、谷歌等。

第3章 中国专利申请状况分析

中国专利指的是国家知识产权局以及香港、澳门、台湾等受理局受理的专利，自有相关专利记载起、到 2019 年 12 月 31 日为止，已公开的中国专利共计 26041 件。

3.1 申请量发展阶段

3.1.1 总体发展趋势

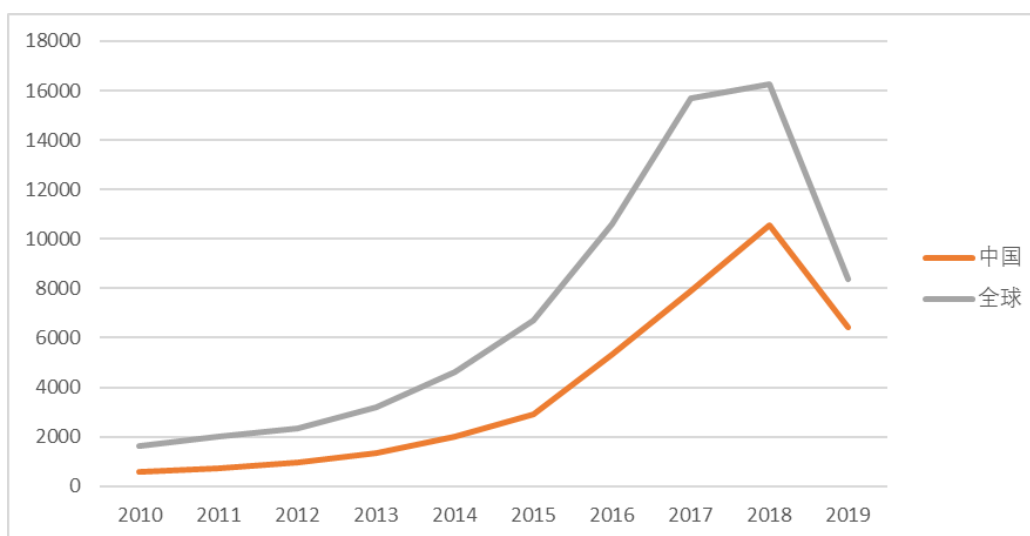


图 3-1-1 自动驾驶技术中国与全球申请量发展趋势

从图 3-1-1 可以看到，中国的自动驾驶技术的总体发展趋势与全球发展趋势基本相同，但发展趋势相对平稳，年申请量达到了全球年申请量的 1/2；说明中国申请人在自动驾驶技术领域的技术研发、专利保护工作与全球申请人的进度保持一致，且技术研发成果数量可观，在全球专利申请中占据领先地位。这与中国的百度、华为及大量自动驾驶创业公司的迅速崛起以及技术研发密切相关，同时国外的大量车企也注重中国的市场，在中国布局了大量专利申请，导致中国专利总量在全球专利申请中的占比位居前列。

从图 3-1-1 可以看到，就自动驾驶技术在中国的总体申请趋势而言，总共经历了缓慢发展期和快速发展期两个阶段。

(1) 缓慢发展期（2010~2015 年）

2010~2015 年期间，自动驾驶技术的发展非常缓慢，2015 年全年的申请量共有 2897 件。在 2015 年之前，自动驾驶技术处于逐步发展阶段，国防科技大学、北京理工大学、中科院也都开始了自动驾驶技术的研发，在 2015 年年底，百度推出了无人车年度大片，百度与宝马合作的无人车在 G7 “高速-五环-奥林匹克

森林公园”的路线中进行了往返行驶，吸引了无数眼球。此时，国内做自动驾驶的公司与企业还不是太多。由专利数据分析可发现，在此阶段中自动驾驶技术的专利多是集中在海外车企中，例如福特、日产、三菱、通用等公司，国内申请人主要集中于百度、华为、中科院所等。

(2) 快速发展期（2015 年至今）

这一阶段，国内自动驾驶技术的申请量开始爆发式增长，2016 年的申请量是前一年申请量的 2 倍，达到了 5343 件，申请量几乎成倍增长。自 2017 年北京市交通委制定发布了《北京市关于加快推进自动驾驶车辆道路测试有关工作的指导意见（试行）》和《北京市自动驾驶车辆道路测试管理实施细则（试行）》两个文件后，国内自动驾驶企业纷纷出现，在 2018 年，自动驾驶技术专利数量达到了 10564 件，较 2015 年增长了 5 倍。在此阶段，各国都看到了自动驾驶技术所能够带来的巨大市场效益和利益，因此全球各国的大量申请人开始投入研发自动驾驶技术，抢占市场，自动驾驶技术的研发进入快速发展阶段。

3.1.2 各自动驾驶关键技术发展趋势

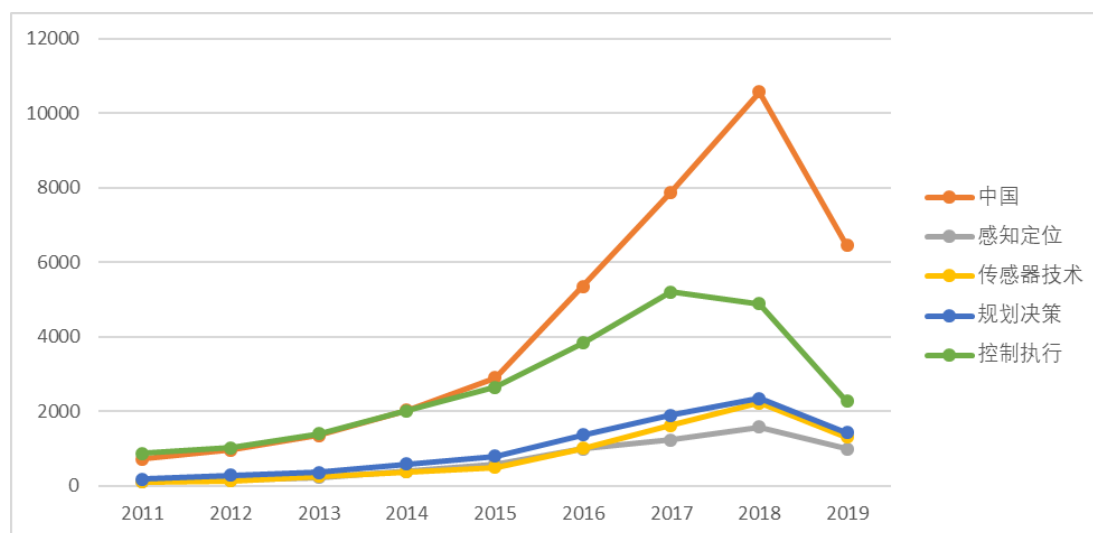


图 3-1-2 自动驾驶管技术专利申请趋势

从图 3-1-1 可以看到，各自动驾驶关键技术的发展趋势与总趋势基本相同，但也略微有所差别，在申请量也存在一定的差别；具体来说：

感知定位技术的专利增长趋势相比较整体趋势而言，其增加速度更加平缓，其对应的专利申请量也较少。

传感器技术与规划决策技术的发展趋势和专利申请量较为接近，其增长趋势相比较中国专利总趋势而言，比较平缓，但其增长趋势相比较感知定位技术要更加陡峭。

控制执行技术在 2015 年之前与中国专利几乎保持一致，在 2016 年之后，增长趋势相比较中国专利总趋势变缓，但控制执行技术在四种关键技术中其增长趋势最为陡峭。

3.1.3 技术集中度

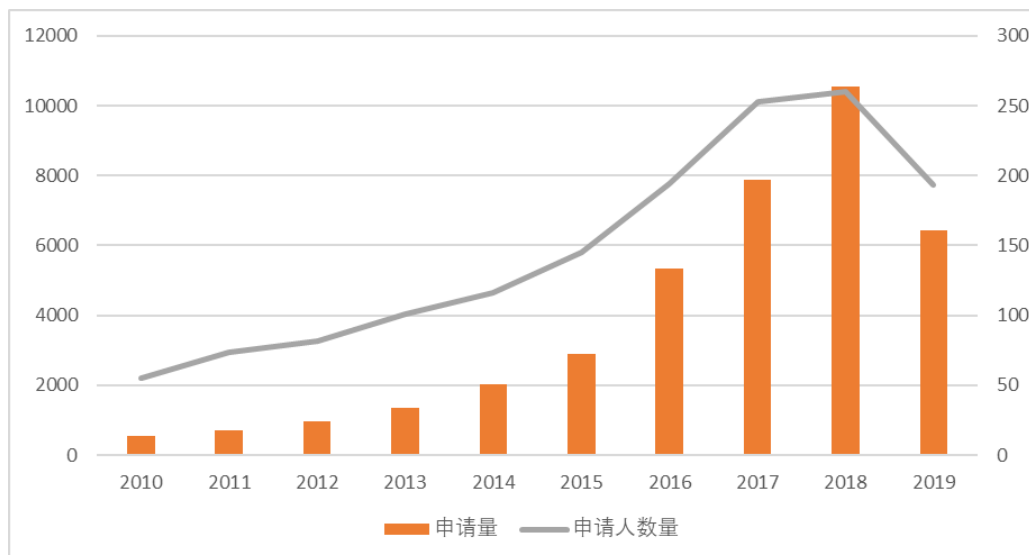


图 3-1-3 自动驾驶技术在中国的技术集中度

自 2010 年以来，随着自动驾驶技术的研发，尤其是自动驾驶技术所体现出的巨大市场前景和效益，全球各国政府、大型企业及众多人工智能驾驶领域的领袖人物都已经看到了自动驾驶技术蕴含的巨大商机，促使全球越来越多的企业加入到自动驾驶技术研发中。

从图 3-1-3 可以看到，随着专利申请量的迅速增长，专利申请人的数量也在快速增加；目前尚未出现申请人数量下降的趋势，说明自动驾驶技术尚未出现大量申请人出局、巨头独占大量技术的局面，自动驾驶技术的发展尚处于研发较为活跃的阶段，后续年度将会有大量的技术持续产出。

受未公开专利的影响，2018~2019 年的数据无法反映专利申请的真实情况，因此这两年的数据仅供参考。

3.2 申请人类型及主要申请人

3.2.1 申请人类型

自动驾驶技术属于偏重实际应用的技术，技术研发与应用互为促进，因此国内的申请人类型分布以企业为主，是自动驾驶技术的主要创新主体。

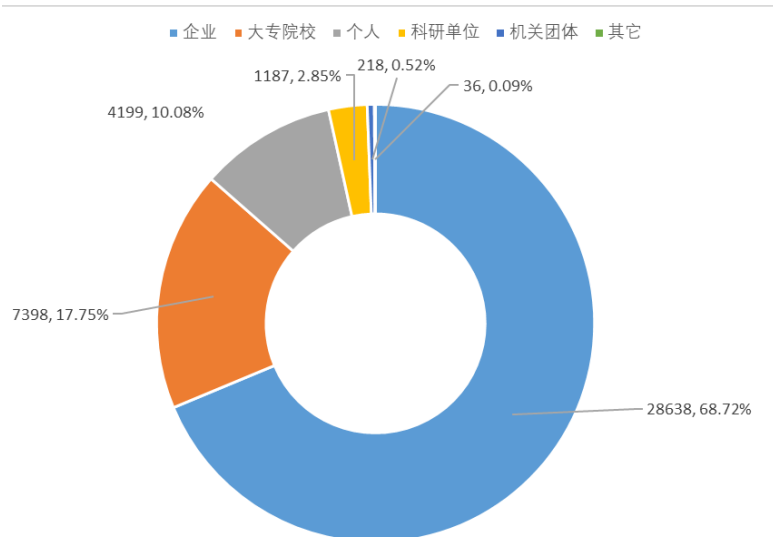


图 3-2-1 申请人类型分布

如图 3-2-1 所示，自动驾驶技术的专利申请人中，企业占比达到了 68.72%，接近申请人总量的 3/4。这与自动驾驶技术的特性相关，自动驾驶技术是传统汽车和多个技术领域结合的新技术；在自动驾驶领域，可以由不同企业提供与自动驾驶技术相关的服务或技术。并且，自动驾驶虽然不是新兴产物，但是自动驾驶的技术复杂度较高，且前期研发投入较大，前期技术产出较少，商业化落地较困难，小团队难以承担，因此自动驾驶技术的研发主要以专注于自动驾驶领域的企业为主。大专院校占比 17.75%，排名第二，从自动驾驶的发展里程来看，在前期，大专院校是国内最先进行自动驾驶研发的；与企业不同，大专院校并不是技术实施主体，因此大专院校的技术研发更多是为了进一步提高自动驾驶的可行性，因此大专院校的技术更多是以论文为主。由申请人排名中可以看到，参与申请的大专院校多是在汽车领域有所建树的院校，其具体情况后面分析国内重要申请人时再进行详细分析。

个人申请所占比例也较为客观，共占据 10.08%。这说明目前国内大力推广知识产权，推出各种知识产权政策，大家都形成了较强的知识产权意识，在有想法时，会对自己的想法或技术进行保护。另外，也存在部分个人申请人实为企业负责人，却以个人名义进行自动驾驶专利的申请。

3.2.2 主要申请人

自动驾驶技术的中国专利申请中，中国企业和海外企业的专利数量分布基本一致，自动驾驶技术中国专利的主要申请人排名如下图所示。

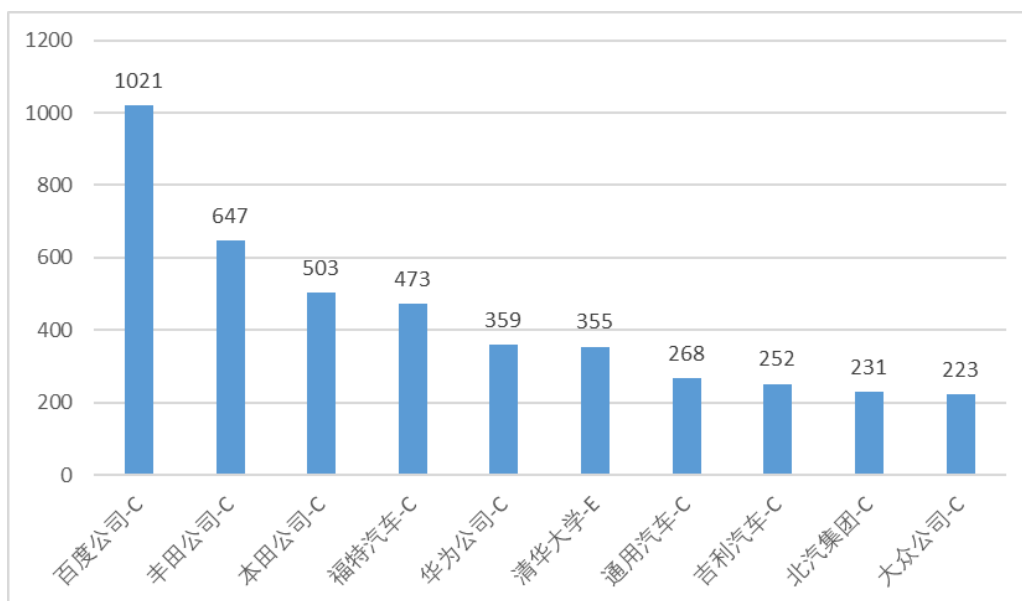


图 3-2-2 自动驾驶技术中国专利的主要申请人排名

从图 3-2-2 可以看到,中国专利中,中国企业百度公司申请的专利数量最多,共计 1021 族;而海外企业占据了在中国专利申请量排名的第二、第三和第四,分别是丰田公司、本田公司和福特汽车,申请的相关专利共计 1623 件。这与中国可预期的未来自动驾驶市场有关,据相关机构预测,中国自动驾驶市场在 2019 年规模突破千亿元,2022 年突破 2000 亿元,2023 年将增长至 2415 亿元左右,符合增长率 20.72%,这引发了大量海外公司在国内申请自动驾驶专利的热潮。其中,清华大学作为大专院校,位列第六,这与清华大学的汽车工程学院所做的贡献密不可分。

3.3 专利有效性

3.3.1 总体有效性分布

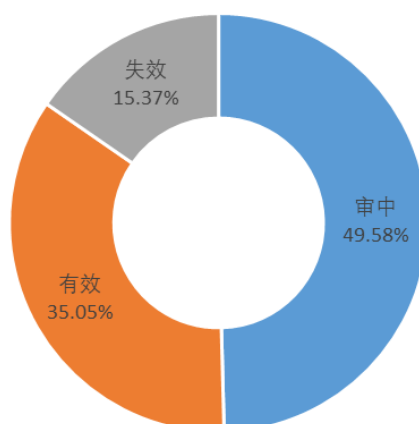


图 3-3-1 中国专利有效性分布

从图 3-3-1 所示的中国专利的总体申请趋势可以看到，近几年申请量明显偏多，因此处于审查中的专利占比最多，达到了 49.58%。

由于自动驾驶技术属于全新的技术，技术创新性较高，且是近 20 年才兴起的技术，因此虽然大多数专利仍在审查中，有效专利的占比也达到了 35.05%。

失效专利包括超出保护期限的专利、未按时缴纳年费权利终止的、专利被驳回或主动撤回、专利被无效等多种情况，由于自动驾驶技术的专利自 2010 年后才开始大量申请，因此超出保护期限的专利较少，新技术放弃维持的几率也比较低，总体授权几率较高，失效专利占比只有 15.37%，失效专利比例相对较低。

3.3.2 主要申请国专利有效性

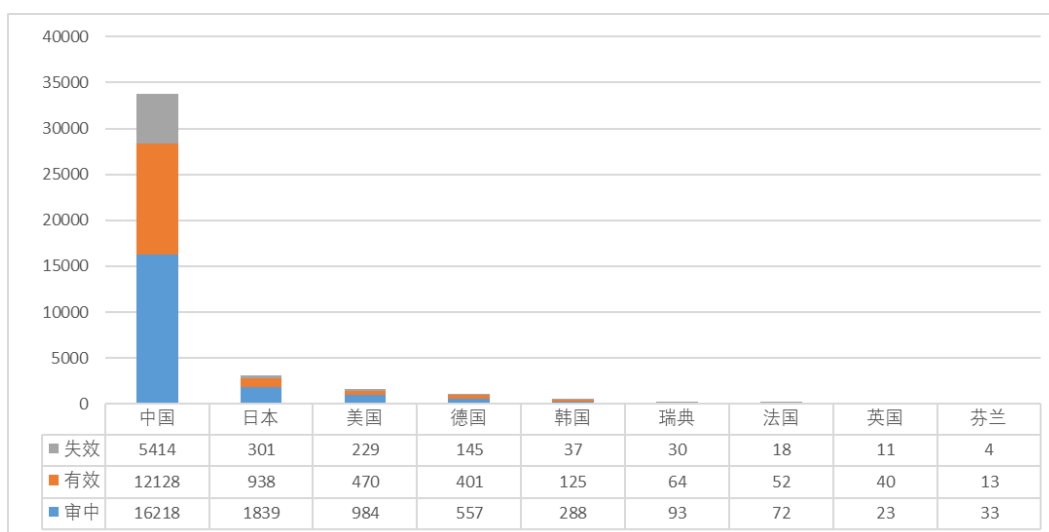


图 3-3-2 主要申请国专利有效性

图 3-3-2 为各申请国对应的审中、有效、失效的专利数量。可以看到各申请国占比最多的都是审查中专利，各申请国中，处于审查中的专利占比分别为：中国 48.03%、日本 59.75%，美国 58.47%、德国 50.5%、韩国 64%、瑞典 49.73%、法国 50.7%；进入中国越晚的申请国，审查中的专利占比越高。

对于有效专利的占比，虽然美国、日本和韩国审查中专利占比较高，但其有效专利占比也相对较高，分别是 27.93%，30.47%和 27.78%。而中国的有效专利占比达到了 35.92%；在中国申请人所申请的专利数量较大的基础上，说明在目前的国内自动驾驶领域，国内申请人占据了较大优势。

3.4 各省份专利申请分布

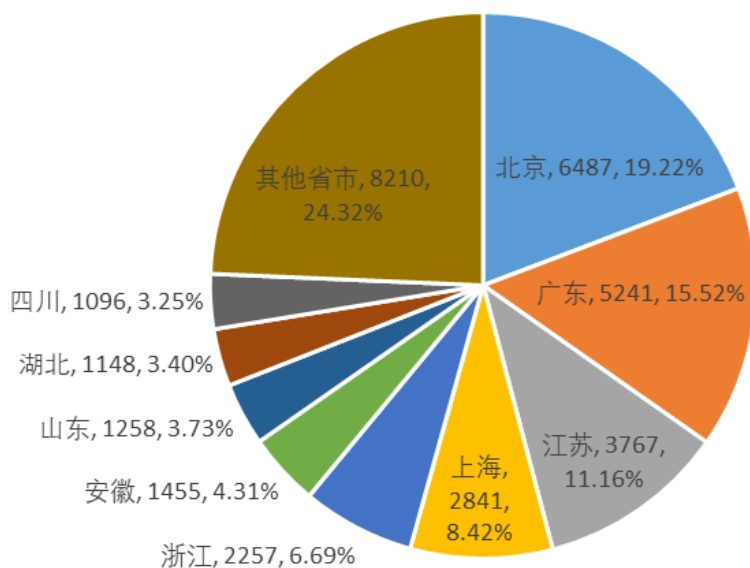


图 3-4-1 各省份自动驾驶专利分布

如图 3-4-1 所示，从国内申请人省市分布状况来看，广东和北京领跑全国，申请量共有 11728 件，占据了全国的 34.77%；随后是江苏、上海、浙江等东南沿海省市占据了前 3~5 名的位置，分别占据全国总申请量的 11.16%、8.42% 和 6.69%，安徽、山东、湖北、四川等省市也排进了前 10，但占比均未达到全国总申请量的 5%。申请量的多少和经济发展以及自动驾驶相关企业的注册地分布密切相关，说明自动驾驶相关企业更多的注册在北京、广东、江苏、上海等省市。

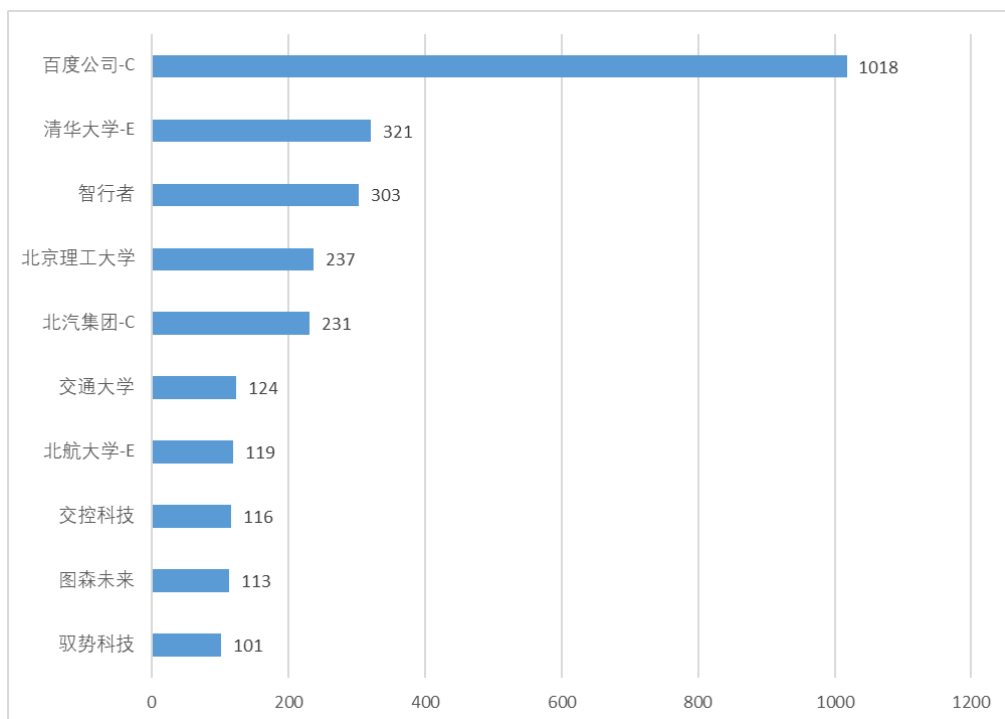


图 3-4-2 北京市主要申请人排名

北京市申请量占比最高，主要原因是国内自动驾驶最大企业百度在北京，从图 3-4-2 可以看到，百度的申请量远超其他申请人；百度也是全国申请量排名首位的申请人，因此北京市排名靠前也是必然的。除此之外，北京企业中有很多创业企业，也申请了大量自动驾驶专利；例如，北京智行者科技有限公司、驭势科技（北京）有限公司等。

第4章 重要申请人分析

在第2章分析申请人时，可以看到全球申请量排名前20的申请人中，丰田公司和本田公司关于自动驾驶专利最多，分别排名第一、第二；中国的百度、华为、清华大学分别位于第三、第六、第十六，中国申请人共占据3个名额。本章将从中挑选部分具有代表性的申请人进行分析，从而了解自动驾驶主要申请人的专利申请趋势、布局策略。**4.1 丰田公司**

4.1.1 公司简介

丰田公司，全名为丰田汽车公司（ToyotaMotorCorporation），简称丰田（TOYOTA），创立于1933年，世界十大汽车工业公司之一，是一家总部设在日本爱知县丰田市和东京都文京区的日本汽车制造公司，属于三井财阀。

2016年，丰田公司位居《财富》世界500强第8位。10月，丰田汽车公司排2016年全球100大最有价值品牌第5名。2017年6月，WPP和KantarMillwardBrown共同发布“2017年BrandZ全球最具价值品牌100强”榜单，丰田排名第30。2018年12月18日，世界品牌实验室编制的《2018世界品牌500强》揭晓，丰田排名第9位。

在中国，丰田公司分别与第一汽车集团和广州汽车集团合作；截止目前，已在天津、广州、成都、长春合资建立了6个整车工厂和4个发动机工厂，推出了包括混合动力车Prius普锐斯、CamryHEV凯美瑞·双擎在内的16款深受中国用户喜爱的车型。目前，丰田已在中国的8个省和直辖市设立了9家独资公司、15家合资公司，有40000余名中国员工在生产、销售和售后服务等各相关领域。

2018年10月，丰田公司和日本软银组建了自动驾驶汽车服务合资公司MonetTechnologies。2018年12月，丰田公司参与了ParallelDomain公司的种子轮融资，该公司主要研发在虚拟世界训练自动驾驶车辆的软件。2019年4月，丰田公司、美国通用汽车公司和福特汽车三家汽车巨头于3日宣布，为推进自动驾驶技术安全基准的制定工作，将联手建立一个企业联盟，意在推动完善美国的汽车自动驾驶安全基准。2019年6月，丰田公司加入由百度推动的自动驾驶开发联盟“Apollo计划”，推动自动驾驶技术发展。2019年7月，丰田公司与电装成立合资芯片企业专攻电动汽车与自动驾驶技术；同月，丰田公司在欧洲路测自动驾驶汽车。

4.1.2 全球申请趋势

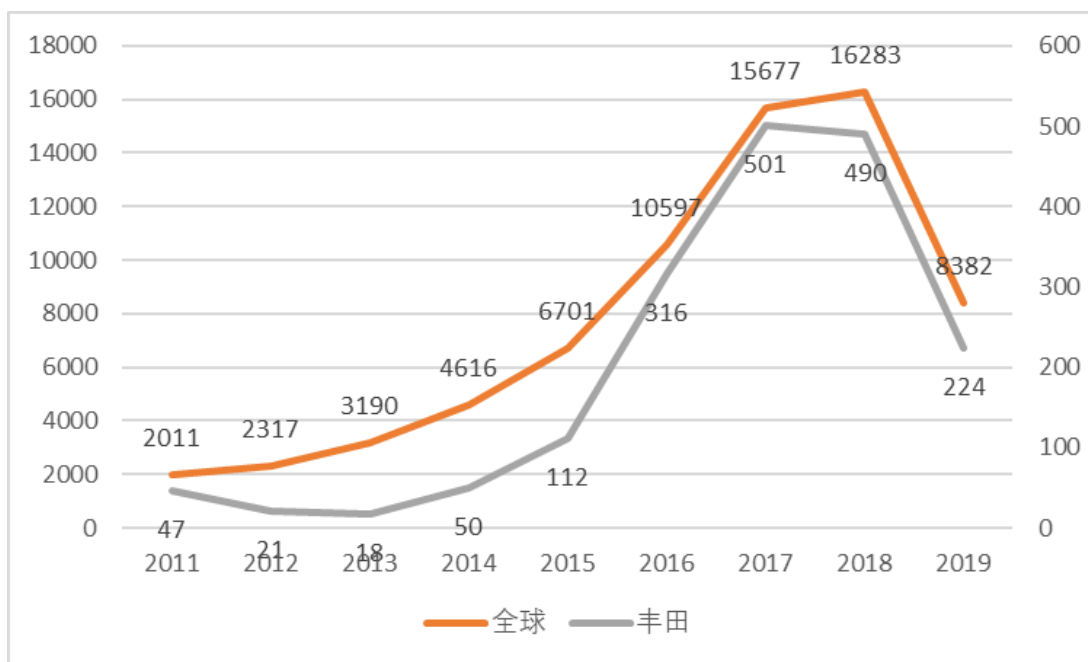


图 4-1-1 丰田公司自动驾驶技术全球申请趋势

图 4-1-1 中,左侧纵坐标为全球专利申请量,右侧纵坐标为丰田专利申请量。如图 4-1-1 所示,丰田就自动驾驶技术在全球范围申请的专利,已公开的数量为 2292 件。

可以看到 2010~2015 年期间,丰田在自动驾驶技术领域的专利申请趋势较为缓慢,甚至在 2012 年和 2013 年出现了下降的趋势;而自 2015 年开始,丰田的自动驾驶专利开始大幅上涨,2016 年申请数量陡增至 2015 年的 3 倍;2017 年,丰田的专利申请数量达到 2015 年的 5 倍。其中,由于专利申请公开期限的限制,丰田在 2018 年和 2019 年的实际申请量不止 490 件和 224 件,因此数据只供参考。

4.1.3 中国专利状况

在丰田公司的专利申请中,中国专利申请共公开 650 件,占据丰田公司自动驾驶专利的 30%;由此可见,中国是丰田公司的主要市场,因此丰田公司在中国布局了大量的相关专利申请。下面具体分析丰田公司的中国专利申请状况。

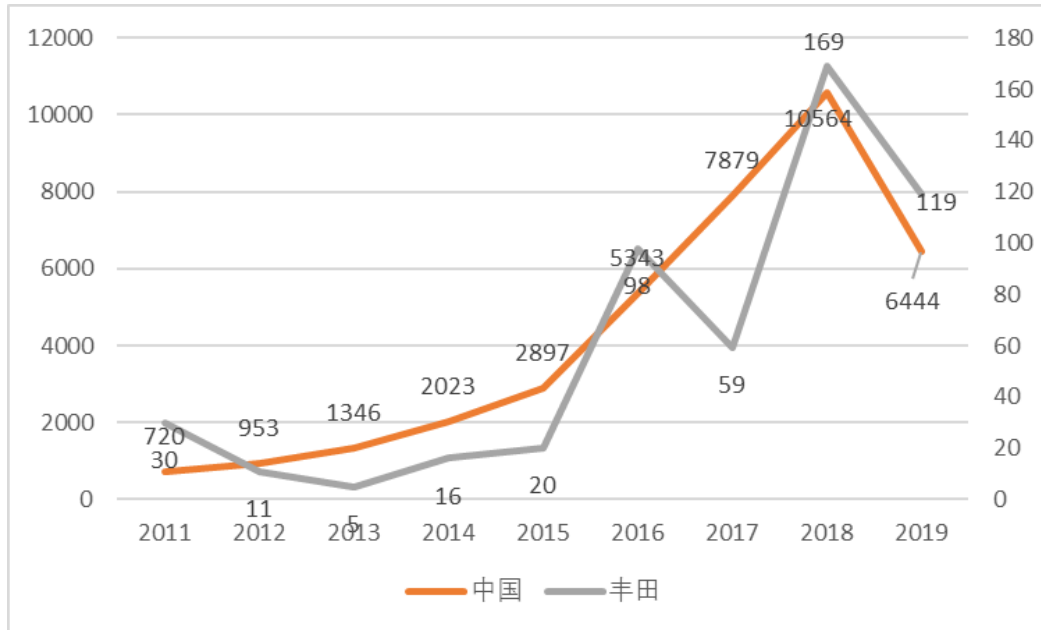


图 4-1-2 丰田公司自动驾驶专利中国申请趋势

丰田就自动驾驶专利关键技术在中国已公开的专利数量为 650 件，具体申请趋势见图 4-1-2 所示。图 4-1-2 中，左侧纵坐标为全球专利申请量，右侧纵坐标为丰田专利申请量。可以看到，丰田在中国的专利申请趋势和全国的申请趋势略有不同。2011 年-2014 年，全国自动驾驶专利申请趋势呈缓慢上升趋势，而在此期间，丰田的自动驾驶专利申请数量出现了下降。2015-2016 年期间，丰田在国内的自动驾驶专利大幅上涨，2016 年的申请数量增至 2015 年 5 倍。而在 2017 年时，丰田在国内的自动驾驶专利申请却出现了下降趋势，下降了接近 50%。2018 年丰田的自动驾驶专利相比 2017 年涨了 3 倍。由于专利公开制度的原因，2018 年和 2019 年专利仍有一部分尚未公开，因此图中 2018 年和 2019 年的公开数据仅供参考，所以 2018 年丰田所申请的自动驾驶相关专利数量不止是 2017 年的 3 倍。

4.1.4 中国专利法律状态分布

表 4-1-1 丰田公司中国专利法律状态分布

| 当前法律状态 | 发明专利数量 | 实用新型数量 |
|--------|--------|--------|
| 实质审查 | 334 | 0 |
| 授权 | 123 | 1 |
| 权利终止 | 19 | 0 |
| 撤回 | 21 | 0 |
| 公开 | 8 | 0 |
| 放弃 | 4 | 0 |
| 驳回 | 2 | 0 |

从表 4-1-1 中可以看出，丰田的自动驾驶相关专利主要是发明，发明专利共有 511 件，实用新型专利仅有 1 件。丰田在中国申请的专利中，实质审查状态的专利申请占据了一半以上，授权专利占比也在 20% 左右，其余状态的专利占比在 5% 左右。其中，丰田在国内还有 19 件权利终止的专利，其 19 件权利终止的专利，时间最早的是在 2020 年，权利终止的原因皆是因为未缴年费。其由此可见，丰田在中国很早之前就已经开始布局自动驾驶专利。

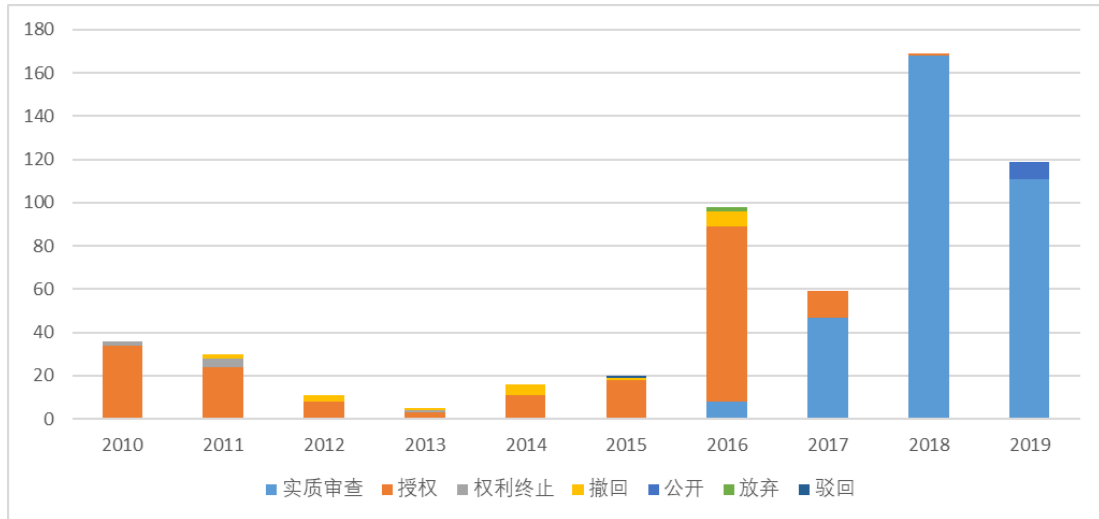


图 4-1-3 丰田公司自动驾驶专利中国法律状态趋势

由图 4-1-3 中可知，目前，丰田公司 2010 年至 2016 年申请的专利数量基本都已授权，只是 2015 年和 2016 年的专利仍有极少部分处于实质审查阶段。2017 年-2019 年的专利目前大部分都处于实质审查阶段，这是因为发明专利审查周期较长。

4.2 本田公司

4.2.1 公司简介

本田公司，全名称为“本田株式会社”，简称 Honda，Honda 于 1946 年以生产自行车助力发动机起步，目前是世界上最大的摩托车生产厂家，汽车产量和规模也进入世界十大汽车厂家之列。

本田于 1948 年 9 月成立公司，创始人是传奇式人物本田宗一郎。公司总部在东京，雇员总数达 18 万人左右。现在，本田公司已是一个跨国汽车、摩托车生产销售集团。它的产品除汽车、摩托车外，还有发电机、农机等动力机械产品。

2017 年 BrandZ 全球最具价值品牌 100 强中，本田(Honda)汽车以 121.63 亿美元的资本排名第 91 名。2018 年 7 月 19 日，《财富》世界 500 强排行榜发布，本田汽车位列 30 位。2019 年 2 月 19 日，日本汽车厂商本田正准备宣布关闭其

在英国斯文登（Swindon）的工厂。2019年10月，Interbrand发布的全球品牌百强榜排名21

2018年10月，本田汽车和通用及其自动驾驶汽车公司Cruise达成合作，双发共同开发一款针对全球市场的自动驾驶汽车，并在全球探索商业模式。与此同时，本田汽车向Cruise进行总计27.5亿美元的投资。具体来看，本田汽车将在未来的12年内，向Cruise注入20亿美元的资金，并有7.5亿美元的股权投资，总计27.5亿美元。

2019年3月，本田汽车加入日本软银和丰田汽车组建的自动驾驶汽车服务合资公司Monet Technologies，注资约2.5亿日元，占据10%股份。

4.2.2 全球申请趋势

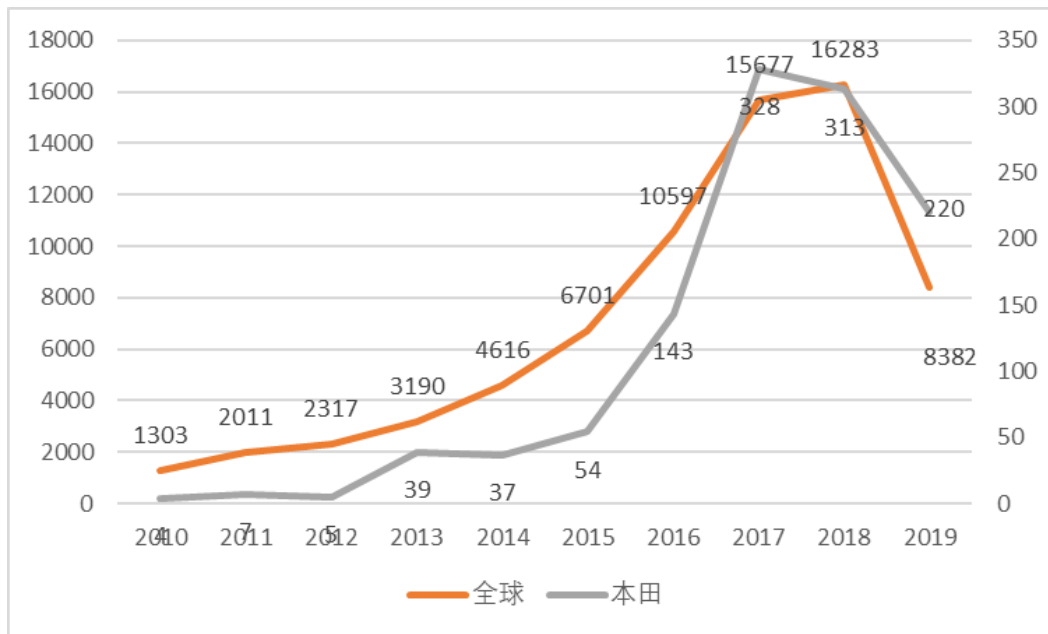


图 4-2-1 本田公司自动驾驶专利全球申请趋势

图 4-2-1 中，左侧纵坐标为全球专利申请量，右侧纵坐标为本田专利申请量。如图所示，本田就自动驾驶技术在全球范围申请的专利，已公开的数量为 1288 件。

可以看到 2010~2015 年期间，本田在自动驾驶技术领域的专利申请趋势较为缓慢，并且申请趋势并不稳定。而自 2015 年开始，本田的自动驾驶专利开始大幅上涨，2016 年申请数量陡增至 2015 年的 3 倍。在 2017 年本田的专利申请数量这是 2015 年的 6 倍。其中，由于专利申请公开期限的限制，本田在 2018 年和 2019 年的实际申请量不止 313 件和 220 件，因此数据只供参考。

4.2.3 中国专利状况

在本田公司的专利申请中，中国专利申请共公开 507 件，占据本田公司自动驾驶专利的超过 40%，由此可见，中国是本田公司的主要市场，因本田公司在中国布局了大量的专利申请。如下介绍本田公司的中国专利状况。

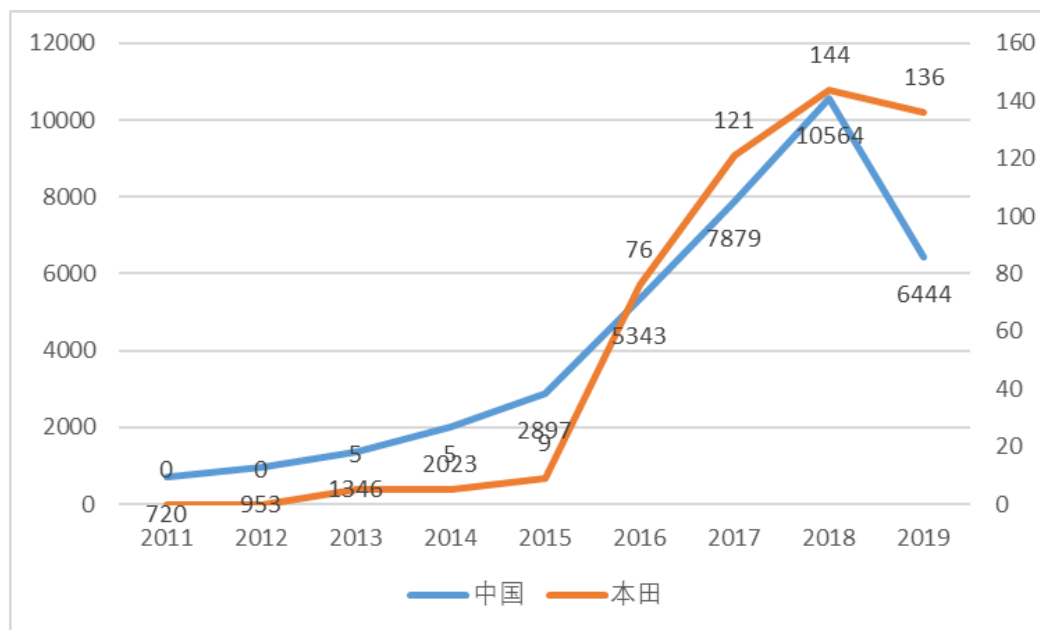


图 4-2-2 本田公司自动驾驶专利中国申请趋势

本田就自动驾驶专利关键技术在中国已公开的专利数量为 507 件，最早的申请年度为 2013 年，具体申请趋势见图 4-2-2 所示。图 4-2-2 中，左侧纵坐标为全球专利申请量，右侧纵坐标为本田专利申请量。可以看到，本田在中国的自动驾驶专利申请自 2013 年开始申请，并在 2015 年开始快速增长，其申请趋势和中国总体申请趋势类似。在 2015 年至 2017 年，本田的申请增长速度比全国的总申请增长速度还要高。由于专利公开制度的原因，2018 年和 2019 年专利仍有一部分尚未公开，因此图中 2018 年和 2019 年的公开数据仅供参考。

4.2.4 中国专利法律状态分布

表 4-2-1 本田公司中国专利法律状态分布

| 当前法律状态 | 发明专利数量 |
|--------|--------|
| 实质审查 | 424 |
| 授权 | 19 |
| 公开 | 28 |
| 撤回 | 5 |
| 权利终止 | 4 |

从表 4-2-1 中可以看出，本田的自动驾驶专利只有发明专利，共有 507 件。本田在中国申请的专利中，实质审查状态的专利申请占据了 80% 以上，这是因为本田在中国的自动驾驶专利布局始于 2013 年，而专利的大量申请在 2017 年至

2019年，而由于国内发明专利审查周期较长，因此2017年至2019年申请的发明专利尚未被授权。本田的授权专利只有19件，占据不超过4%，其余状态的专利占比在8%左右。其中，本田的中国专利还有5件撤回和4件权利终止。其中，权利终止的专利皆是因为未缴纳年费，撤回的专利主要是在发明公布且申请实审后撤回。本田在中国的自动驾驶领域专利布局不如丰田在中国的自动驾驶专利布局。

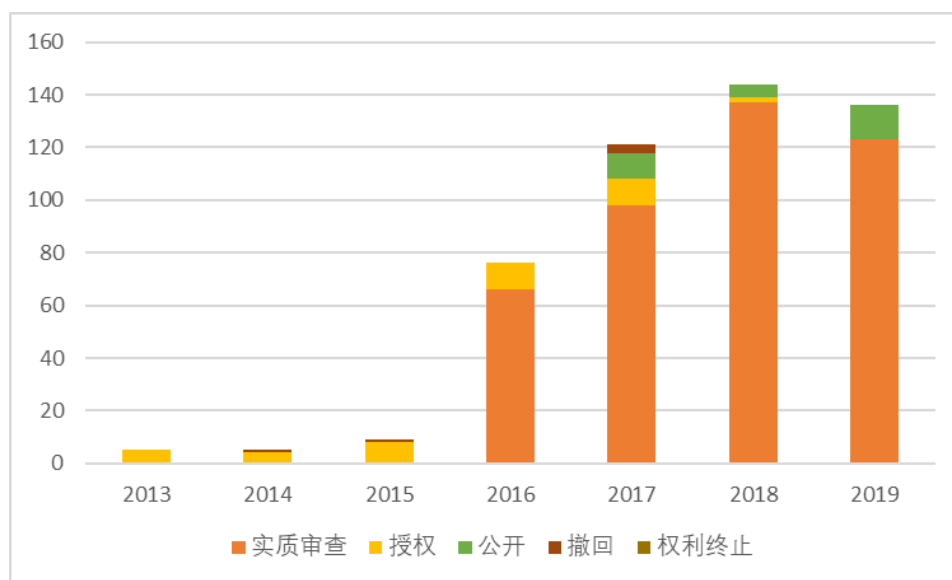


图 4-2-3 本田公司自动驾驶专利中国法律状态趋势

图 4-2-3 中显示了 2013 年至 2019 年的中国专利法律状态。由图 4-2-3 中可知，本田公司在 2013 年后才开始在中国申请自动驾驶领域的专利，本田公司在 2013 年至 2015 年申请的专利除了两个主动撤回的，其他的均已授权。2016 年和 2017 年分别都有 10 件专利授权，其余专利均处于实质审查阶段。2016 年-2019 年的专利目前大部分都处于实质审查阶段，这是因为发明专利审查周期较长的原因。另外，目前本田公司的专利还未发现驳回的法律状态，这说明本田公司的专利有一定的先进性。

4.3 百度公司

4.3.1 公司简介

百度公司成立于 2000 年 1 月，并于 2005 年在美国纳斯达克成功上市，是全球最大的中文搜索引擎及最大的中文网站。其在 2017 年 4 月 19 日，发布了一项名为“Apollo（阿波罗）”的新计划，向汽车行业及自动驾驶领域的合作伙伴提供一个开放、完整、安全的软件平台，帮助他们结合车辆和硬件系统，快速搭建一套属于自己的完整的自动驾驶系统。

阿波罗平台是一套完整的软硬件和服务系统，包括车辆平台、硬件平台、软件平台、云端数据服务等四大部分。

百度还将开放环境感知、路径规划、车辆控制、车载操作系统等功能的代码或能力，并提供完整的开发测试工具。同时会在车辆和传感器等领域选择协同度和兼容性最好的合作伙伴，推荐给接入阿波罗平台的第三方合作伙伴使用，进一步降低无人车的研发门槛。百度集团把自己所拥有的最强、最成熟、最安全的自动驾驶技术开放给业界，旨在建立一个以合作为中心的生态体系，发挥百度在人工智能领域的技术优势，为合作伙伴赋能，共同促进自动驾驶技术的发展和普及。

百度在国内自动驾驶领域，一直处于领先地位，其在 2015 年开始大规模投入自动驾驶技术研发，当年 12 月，在北京进行了高速公路和城市道路的全自动驾驶测试。次年，取得了美国加州自动驾驶路测牌照。截至目前，百度的无人作业小车新石器 AX1 也已实现量产，在雄安、常州两地实地运营。自动接驳巴士“阿波龙”在四个城市、五大场景启动常态化运营，并获得国家客车质检中心重庆测试场安全认证。Apollo3.0 还带来了更加智能的量产车联网系统解决方案——小度车载 OS，并首次发布了车载语义开放平台。百度在自动驾驶领域的专利申请也不遗余力，其至今在各个公司共申请了上千件自动驾驶专利。

4.3.2 全球申请趋势

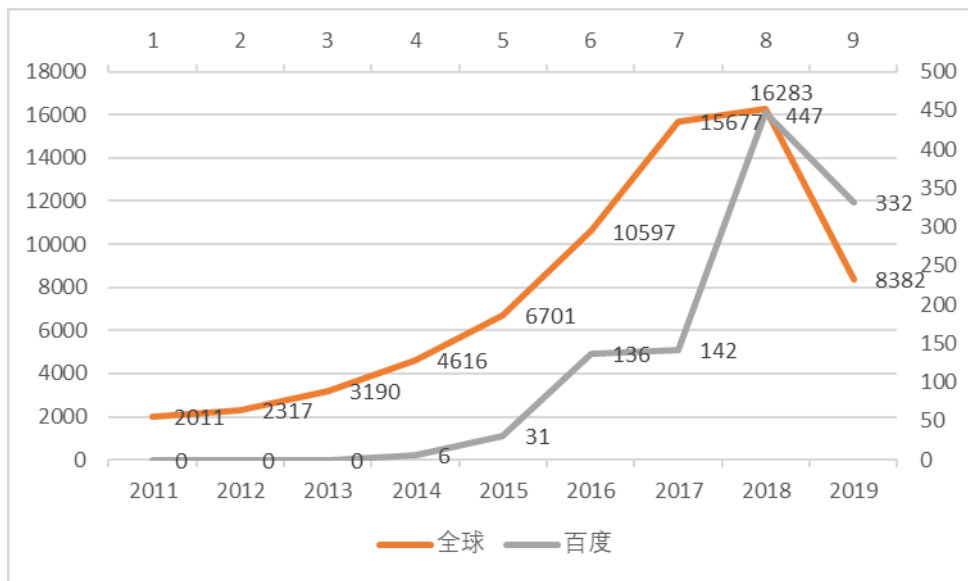


图 4-3-1 百度自动驾驶专利全球申请趋势

图 4-3-1 中，左侧纵坐标为全球专利申请量，右侧纵坐标为百度专利申请量。如图所示，百度就自动驾驶技术在全球范围申请的专利，已公开的数量为 1094 件，最早的申请年度为 2014 年。

可以看到 2010~2014 年期间，百度在自动驾驶技术领域没有申请专利；自 2014 年开始，百度开始申请自动驾驶技术专利，2016 年百度的自动驾驶技术专

利申请量开始大幅上涨，陡增至 2015 年的近 4 倍。2017 年，百度的申请趋势放缓，2018 年和 2019 年的申请数量相较 2017 年暴涨了三倍有余。由于专利申请公开期限的限制，百度在 2018 年和 2019 年的实际申请量不止 447 件和 332 件。

4.3.3 中国专利状况

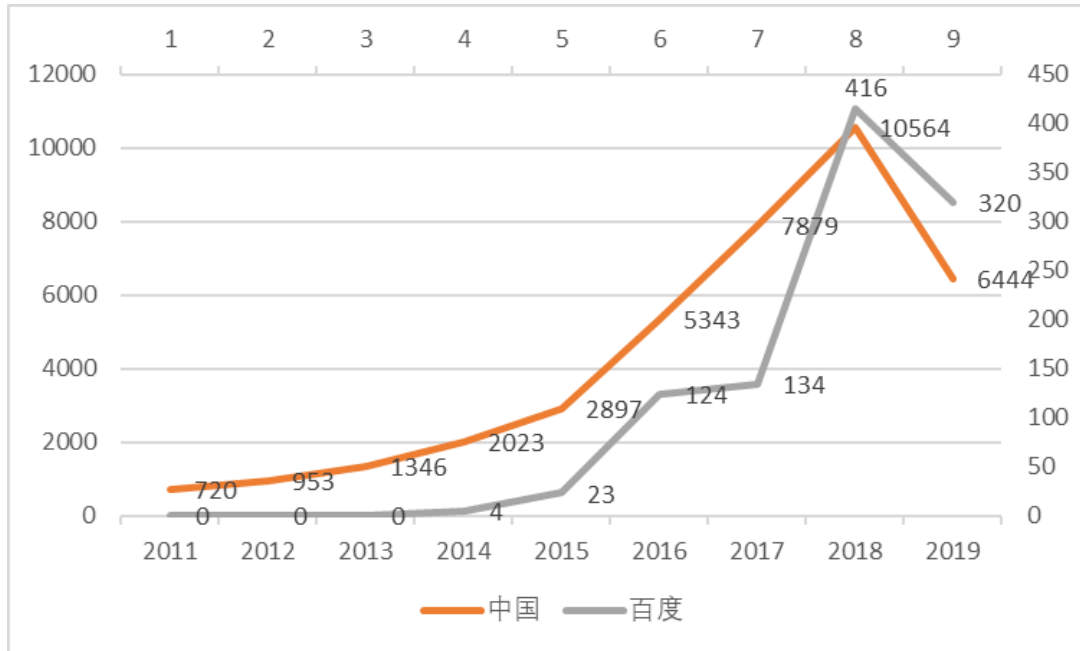


图 4-3-2 百度自动驾驶技术中国申请趋势

百度就自动驾驶专利关键技术在中国已公开的专利数量为 1021 件，最早的申请年度为 2014 年，具体申请趋势见图 4-3-2 所示。图 4-3-2 中，左侧纵坐标为全球专利申请量，右侧纵坐标为百度专利申请量。可以看到，百度在中国的申请高峰年度与全国的总申请高峰年度保持一致，都是从 2015 年开始出现大量自动驾驶专利申请。在 2017 年至 2018 年，百度的申请趋势比全国的总申请趋势还要高。由于专利公开制度的原因，2018 年专利仍有一部分尚未公开，因此图中 2018 年的公开数据仅供参考。

4.3.4 中国专利法律状态分布

表 4-3-1 百度中国专利法律状态分布

| 法律状态 | 发明 | 实用新型 |
|------|-----|------|
| 实质审查 | 807 | 0 |
| 授权 | 82 | 31 |
| 公开 | 17 | 0 |
| 驳回 | 2 | 0 |

从表 4-3-1 中可以看出，百度的自动驾驶专利主要以发明为主，发明申请量达 900 余件，实用新型 31 件。百度在中国申请的专利中，实质审查中的专利占比为 80%，公开专利占比 1.7%，授权专利占比为 12%。

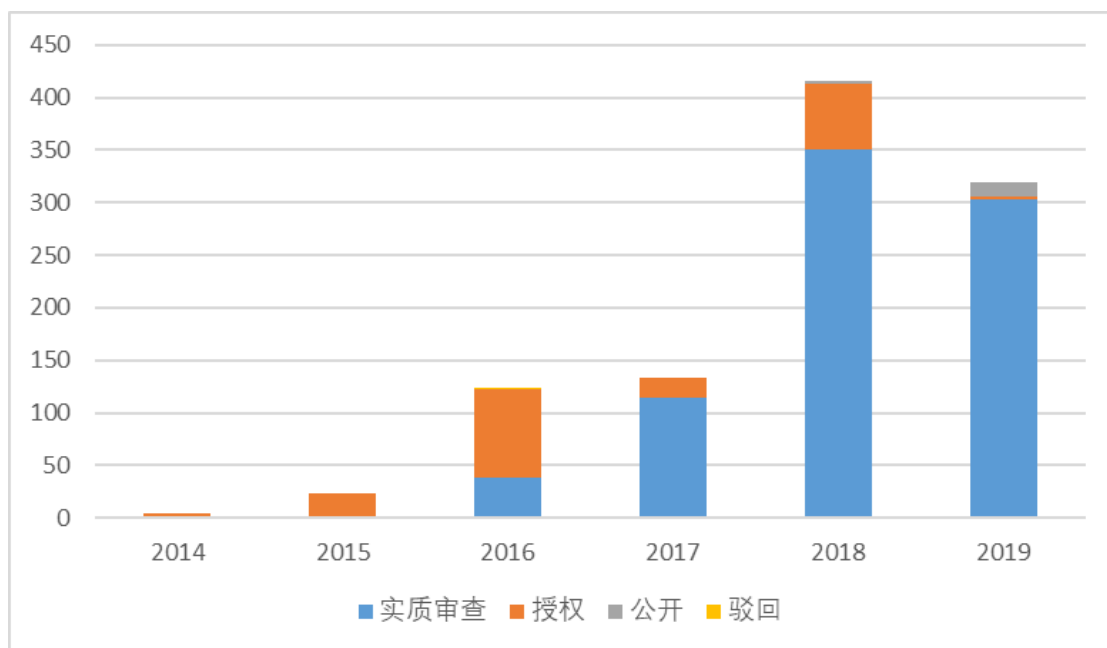


图 4-3-3 百度中国专利法律状态分布

如图 4-3-3 所示，百度处于实质审查的专利占比偏高，这与百度在 2016 年以前专利申请量偏少有关。在 2016 年后，百度开始大批量申请相关专利，但是由于发明专利占比高且发明专利审查周期长，因此大部分专利都处于实质审查阶段。从图 4-3-3 中可以看到，实质审查中的专利主要分布在 2017 年~2019 年。授权专利主要分布在 2016 年。2018 年的授权专利多是实用新型专利。

4.4 华为公司

4.4.1 公司简介

华为公司是国内生产销售通信设备的民营通信科技公司，于 1987 年正式注册成立，总部位于中国广东省深圳市龙岗区。华为是全球领先的信息与通信技术（ICT）解决方案供应商，在电信运营商、企业、终端和云计算等领域构筑了端到端的解决方案优势。

华为的产品和解决方案已经应用于全球 170 多个国家，具体包括以下十方面：无线接入、固定接入、核心网、传送网、数据通信、能源与基础设施、业务与软件、OSS、安全存储和、华为终端。

华为 1996 年进入香港；1997 年进入俄罗斯；1998 年进入印度；2000 年进入中东和非洲；2001 年迅速扩大到东南亚和欧洲等 40 多个国家和地区，2002 年进入美国。

华为拥有 7 万多人的全球研发团队，每年销售额的 10% 投入研发，累计获得专利授权 36511 件。

2018 年 2 月，沃达丰和华为完成首次 5G 通话测试；2019 年 8 月 22 日，2019 中国民营企业 500 强发布，华为投资控股有限公司以 7212 亿营收排名第一。

华为在 5G 的基础上，也开始布局自动驾驶。2019 年，华为对外发布了《华为核心网自动驾驶网络白皮书》，率先提出了面向以 5G 核心网为中心的自动驾驶网络的理念、目标和构架，为布局自动驾驶网络迈出了坚实的一步。

4.4.2 全球申请趋势

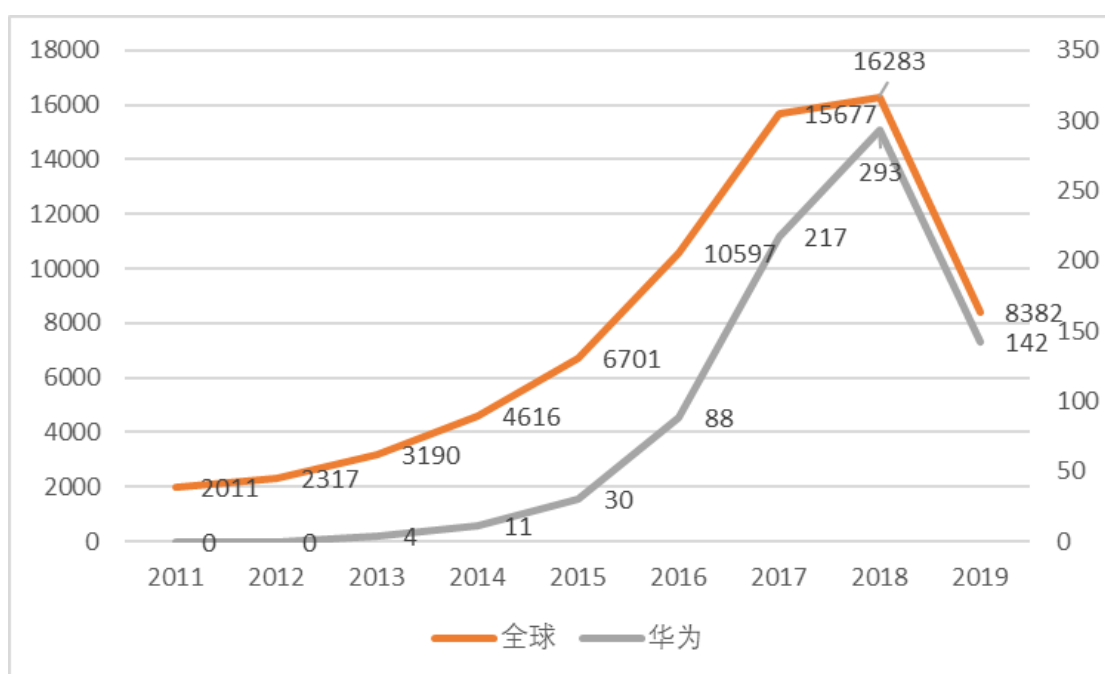


图 4-4-1 华为自动驾驶专利全球申请趋势

图 4-4-1 中，左侧纵坐标为全球专利申请量，右侧纵坐标为华为专利申请量。如图所示，华为就自动驾驶技术在全球范围申请的专利，已公开的数量为 792 件，最早的申请年度为 2013 年。

可以看到 2010~2012 年期间，华为在自动驾驶技术领域没有申请专利，而自 2013 年开始，华为开始申请自动驾驶技术相关专利；在 2015 年华为的自动驾驶技术专利开始大幅上涨，2016 年申请数量接近 2015 年申请量的 3 倍，2017 年和 2018 年的申请数量较 2016 年暴涨了三倍有余。其中，由于专利申请公开期限的限制，华为在 2018 年和 2019 年的实际申请量不止 293 件和 142 件。

4.4.3 中国专利状况

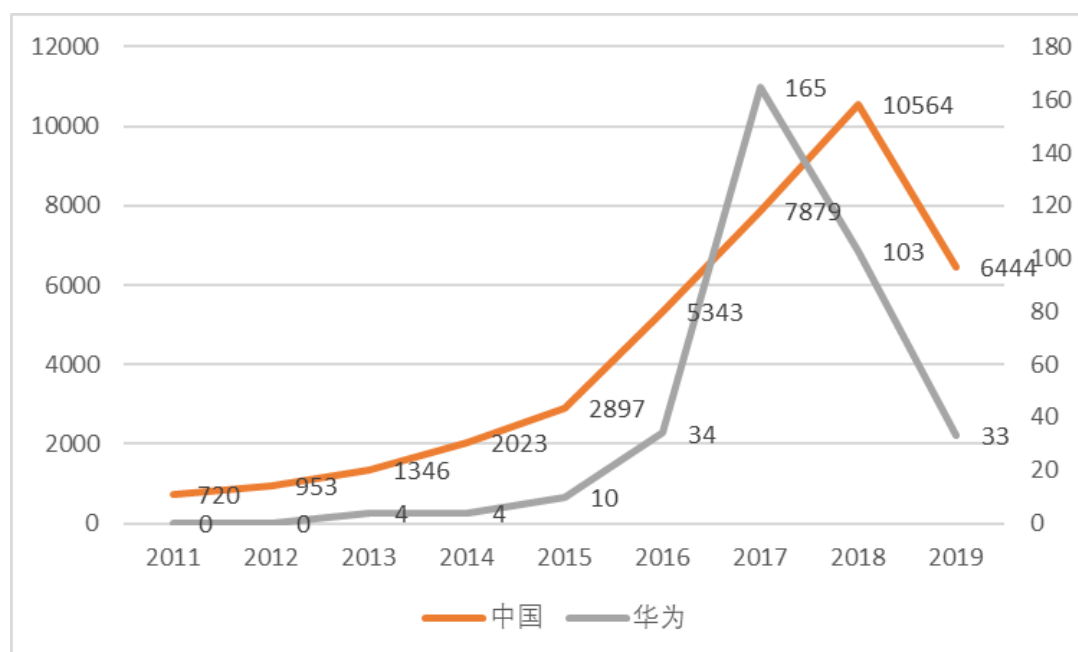


图 4-4-2 华为自动驾驶技术中国申请趋势

华为就自动驾驶专利关键技术在中国已公开的专利数量为 353 件，最早的申请年度为 2013 年，具体申请趋势如图 4-4-2 所示。图 4-4-2 中，左侧纵坐标为中国专利申请量，右侧纵坐标为华为专利申请量。可以看到，华为在中国的申请高峰年度与全国的总申请高峰年度保持一致，都是从 2015 年开始出现大量自动驾驶专利申请。而华为在 2017 年的自动驾驶专利数量暴涨至 2016 年的 5 倍。由于专利公开制度的原因，2018 年专利仍有一部分尚未公开，因此图中 2018 年的公开数据仅供参考。

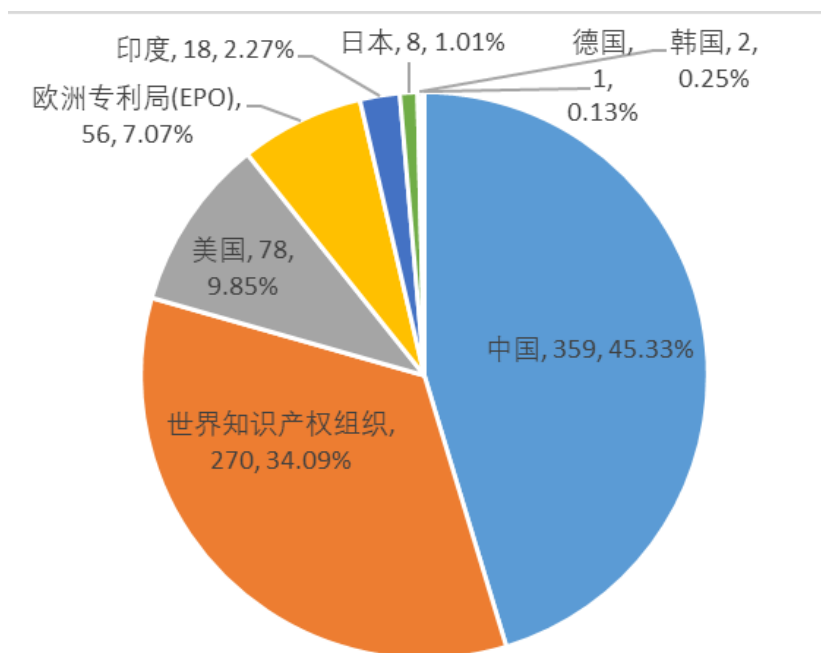


图 4-4-3 华为专利申请地域分布

另外，华为的自动驾驶专利在国外分布较多，如图 4-4-3 所示，华为的自动驾驶专利在国内共占据其专利数量的 45.33%，PCT 申请数量占据其专利总数的 34.09%。这说明，华为极其重视重要专利或核心专利的专利布局，这与华为在中国的专利地位是相符的。

4.4.4 中国专利法律状态分布

表 4-4-1 华为中国专利法律状态分布

| 当前法律状态 | 发明专利 |
|--------|------|
| 实质审查 | 287 |
| 公开 | 41 |
| 授权 | 15 |
| 驳回 | 2 |

从表 4-4-1 中可以看出，华为的自动驾驶专利只有发明，这说明华为对于的自动驾驶技术的重视，其发明共申请 300 余件。华为在中国申请的专利中，实质审查中的专利占比为 83%，公开专利占比 12%，授权专利占比为 4%，由于国内审查周期较长，因此目前仍大部分处于实质审查阶段。

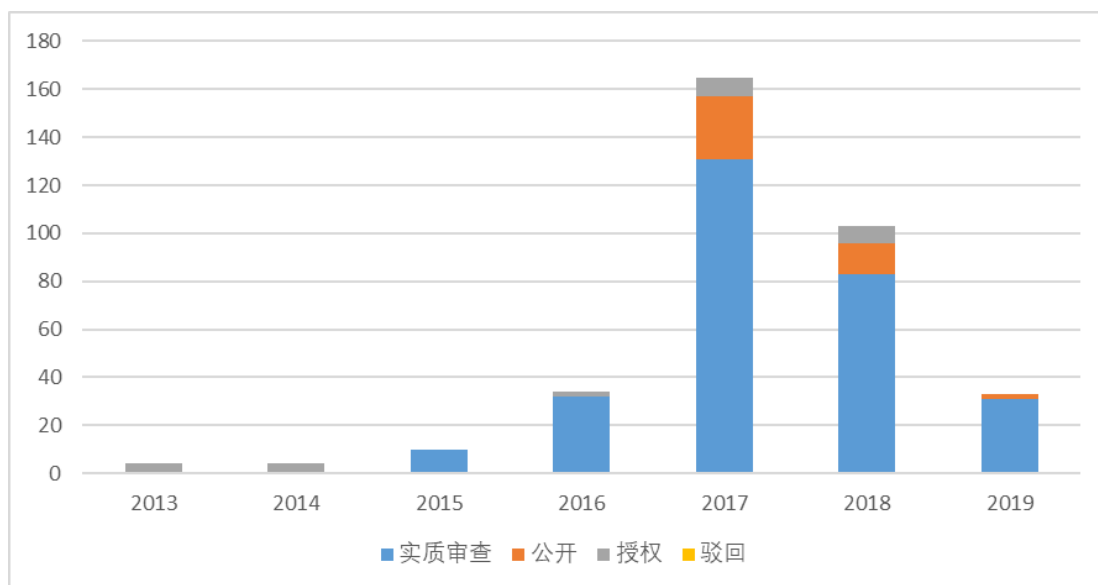


图 4-4-4 华为中国专利法律状态分布

如图 4-4-4 所示，华为处于实质审查的专利占比偏高，这与华为在 2015 年以前专利申请量偏少有关。在 2015 年后，华为开始大批量申请相关专利，但是由于全是发明专利且发明专利审查周期长，因此大部分专利都处于实质审查阶段。从图 4-4-4 中可以看到，实质审查中的专利主要分布在 2016 年~2019 年，公开专利多数分布在 2017 年和 2018 年。

4.5 清华大学

4.5.1 清华大学简介

清华大学的前身清华学堂始建于 1911 年，1949 年中华人民共和国成立，清华大学进入新的发展阶段，1952 年全国高等学校院系调整后成为多科性工业大学，1978 年以来逐步恢复和发展为综合性的研究型大学。

清华大学于 2019 年，撤销汽车工程系，成立车辆与运载学院，车辆与运载学院依托汽车安全与节能国家重点实验室，围绕智能车辆技术，重点开展高精度定位、感知与认知、决策与控制、测试与评价及无人驾驶应用技术的研究；围绕智能交通技术，重点开展车辆共享云控，大数据以及车路协同技术的研究，形成了人-车-路一体化“融合感知、拟人决策、协同控制”的研究特色。目前拥有环境感知和信息融合、驾驶决策、车辆控制、车车/车路协同四个方面的车联网领域通用技术平台，努力提升下一代汽车的安全、节能、环保、舒适等综合性能。

4.5.2 全球申请趋势

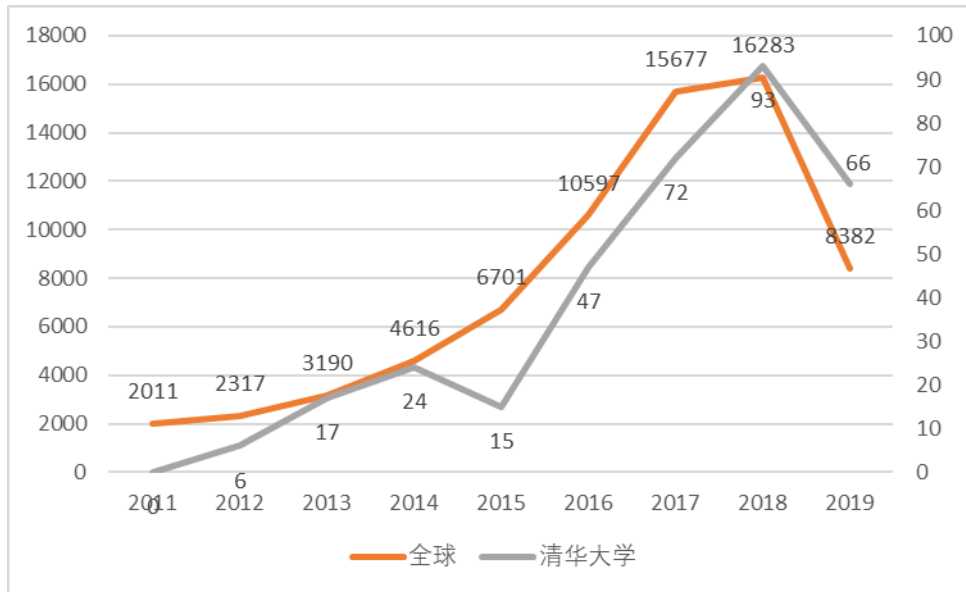


图 4-5-1 清华大学自动驾驶专利全球申请趋势

图 4-5-1 中，左侧纵坐标为全球专利申请量，右侧纵坐标为清华大学专利申请量。如图所示，清华大学就自动驾驶技术在全球范围申请的专利，已公开的数量为 385 件，最早的申请年度为 2012 年。

从图中可以看到，清华大学在 2012 年开始申请自动驾驶专利，在 2016 年开始大量申请自动驾驶专利，2016 年的专利申请数量开始大幅增加，达到 2015 年的 3 倍。其中，由于专利申请公开期限的限制，清华大学在 2018 年和 2019 年的实际申请量不止 93 件和 66 件。

4.5.3 中国专利状况

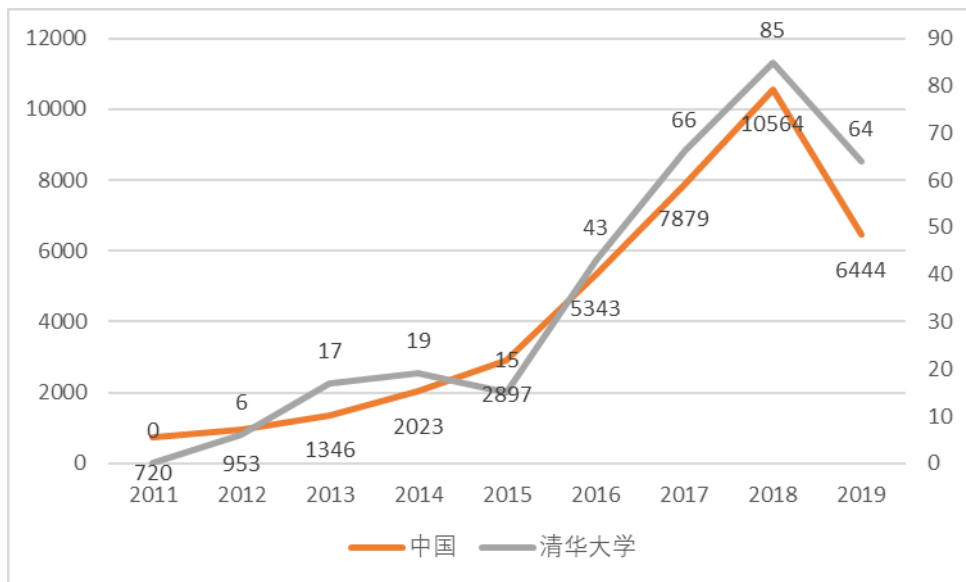


图 4-5-2 清华大学自动驾驶技术中国申请趋势

清华大学就自动驾驶专利关键技术在中国已公开的专利数量为 315 件，占据了清华大学相关专利总数的 82%。最早的申请年度为 2012 年，具体申请趋势如

图 4-5-2 所示。图 4-5-2 中，左侧纵坐标为中国专利申请量，右侧纵坐标为华为专利申请量。可以看到，清华大学在中国的申请高峰年度与全国的总申请高峰年度保持一致，都是从 2015 年开始出现大量自动驾驶专利申请。而清华大学在 2016 年和 2017 年的增长速度要比全国总申请的增长速度要快。在 2016 年，其自动驾驶专利数量暴涨至 2015 年的 3 倍。由于专利公开制度的原因，2018 年专利仍有一部分尚未公开，因此图中 2018 年的公开数据仅供参考。

4.5.4 中国专利法律状态分布

表 4-5-1 清华大学中国专利法律状态分布表

| 当前法律状态 | 发明专利 | 实用新型 |
|--------|------|------|
| 授权 | 76 | 25 |
| 实质审查 | 153 | 0 |
| 权利终止 | 13 | 9 |
| 放弃 | 7 | 0 |
| 公开 | 3 | 0 |
| 驳回 | 3 | 0 |
| 撤回 | 2 | 0 |

从表 4-5-1 中可以看出，清华大学的自动驾驶专利主要以发明为主，发明专利量达 200 余件，实用新型 34 件。清华大学在中国申请的专利中，实质审查中的专利占比为 50%，授权专利占比为 30%。另外，清华大学目前有部分授权专利专利权已终止。

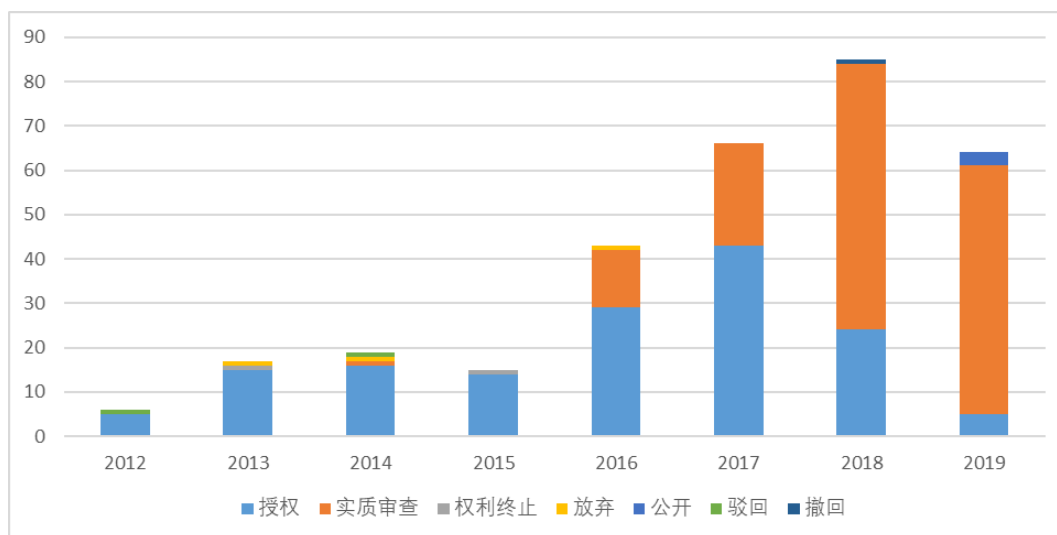


图 4-5-3 清华大学中国专利法律状态分布

清华大学处于实质审查和授权的专利占比偏高，由图 4-5-3 可知，清华大学的授权专利主要集中在 2014 年~2018 年。在 2017 年后申请的专利大部分都处于实质审查阶段。2017 年和 2018 年中授权专利占比较高，其中，发明授权专利占

比为 73.68%，实用新型授权专利占比为 26.32%，这说明清华大学的自动驾驶专利具备较大的先进性，能够很快通过实质审查，获取专利授权。

第5章 重要专利分析

基于第1章所述的重要专利筛选方法，基于专利被引频次、专利同族成员数量、专利存活期对全球专利进行筛选，并针对前一百件重要专利进行分析说明。

5.1 重要专利主要国家/地区分布

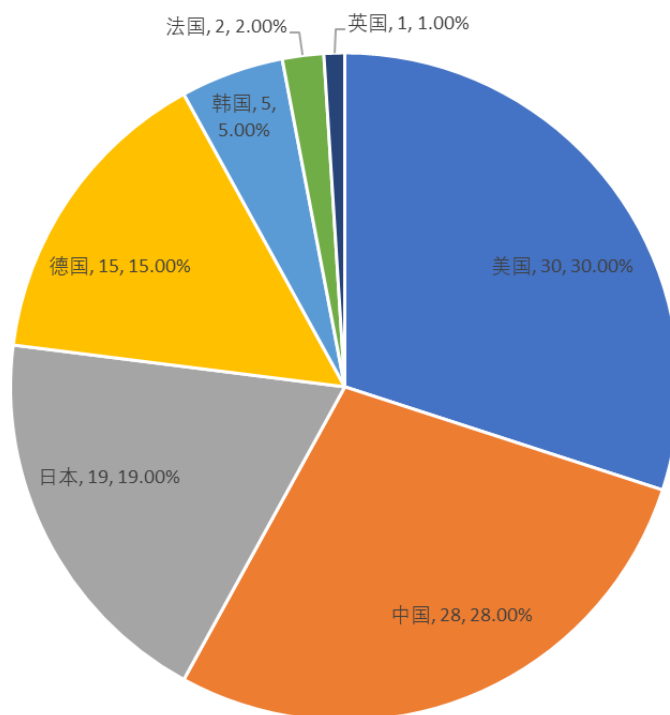


图 5-1-1 重要专利国家分布

如图 5-1-1 所示，在重要专利中，美国和中国的重要专利数量最多，分别占据了 30% 和 28%，排名第一和第二，共占据重要专利的 50% 以上；主要原因在于美国和中国专利的数量比其他国家多，并且美国和中国对于自动驾驶的研发实力和进展都较为靠前。其次是日本和德国，分别占据重要专利的 19% 和 15%，排名第三和第四，这是因为日本和德国都有类似于丰田、本田、大众等跨国车企，这些公司对自动驾驶的研发推动了日本和德国的重要专利数量增长。

5.2 重要专利申请人状况

5.2.1 申请人分布

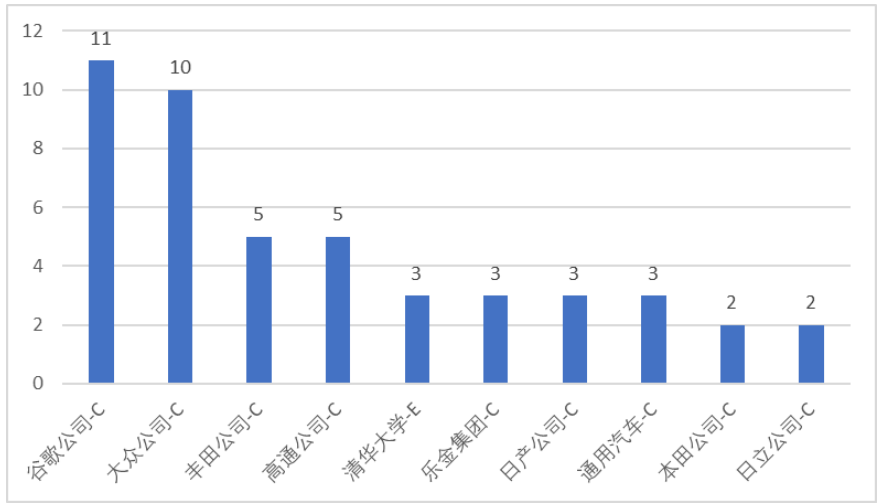


图 5-2-1 重要专利申请人分布

从图 5-2-1 中可以看到，就自动驾驶重要专利而言，重要专利的申请人总数共有 51 个，前十名专利申请人共占据了重要专利数量的 47%。其中，谷歌公司的重要专利数量最多，共 11 件；2010 年，特龙以创始人身份成立 Google X，启动了无数“登（Moonshot）”项目。其中，“登（Moonshot）”项目必须符合 3 个条件：惠及亿万用户；看上去有点科幻；用今天的技术几年内可以实现。这推动了谷歌自动驾驶技术的研发。排名第二、三、四的分别是大众，丰田和高通，其中大众和丰田都是老牌跨国车企；高通在汽车电动化和智能化方面都有较大投入和研发。清华大学排名第五，其所拥有的 3 篇重要专利是清华大学和同方威视共同研发的关于视觉方面的技术。

5.2.2 申请人被引频次分析

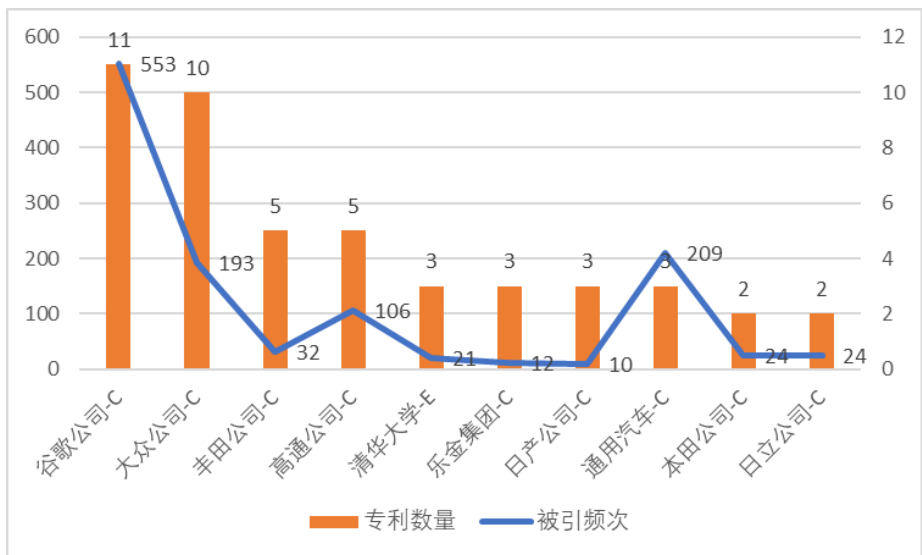


图 5-2-2 重要专利被引频次分析

由图 5-2-2 可知，标准申请人拥有的重要专利数量与所述标准申请人所拥有的重要专利的总体被引频次不一致。谷歌公司的被引频次最高，高达 553 次，这

说明谷歌公司拥有自动驾驶领域基础专利数量最多。其次是大众公司和通用公司，大众公司拥有 10 件重要专利，被引频次 193 次。通用公司虽然只拥有 3 件专利，但其整体被引频次达到 209 次，平均被引频次高达 70 次，说明通用公司虽然重要专利数量较少，但其重要专利都是自动驾驶领域较为基础和重要的专利，其技术竞争力较高。其中，清华大学拥有重要专利数 3 篇，其被引频次为 21 次，平均被引次数为 7 次，这有一部分原因是因为清华大学的专利多是中国专利，用中文写作，而用英文写作的专利被引频次相比较中文专利的被引频次要高。

5.2.3 申请人同族状况分析

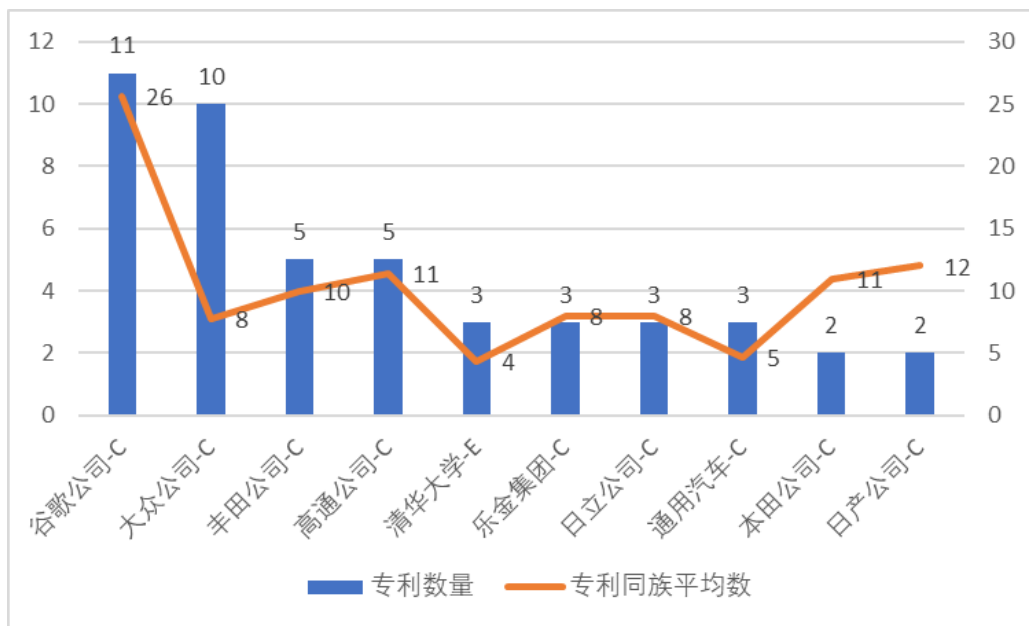


图 5-2-3 重要专利申请人同族分析

图 5-2-3 给出了申请人的重要专利同族平均数。由图 5-2-3 可以看出，谷歌公司的重要专利平均同族数最高，高达 26 次，即谷歌公司针对每件重要专利平均申请了 26 个同族专利，可以看出谷歌对于自动驾驶重要专利的重视程度。其次，日产公司、高通公司和本田公司的平均同族数分别为 11，10 和 10，排名第二和第三。这说明日产公司、高通公司和本田公司也较为重视自动驾驶的重要专利。

5.3 重要专利简述

基于上述重要专利，我们从中挑选了几个具备代表性的专利加以说明。

5.3.1 US8126642B2（以下简称‘642 专利）

‘642 专利的名称为“Control and systems for autonomously driven vehicles”，申请人为 GRAY COMPANY INC，其标准申请人为三星公司，目的是为了解决不同的传感器与不同的操作控制机构一起工作的问题。该专利主要保护一种导航

和控制系统，该导航和控制系统包括配置成产生位置信号的位置传感器，所述位置信号表示车辆的定位和航向。系统包括获得输入并产生控制车辆的工作的输出中的一个或多个操作控制机构，并且包括远离操作控制机构的自含式自主控制器。自主控制器包括配置成从位置传感器接收位置信号并产生定义车辆的更新的行驶路线的操作控制信号的处理器，和提供位置传感器、操作控制机构和处理器之间的通信的可编程接口。可编程接口被配置成使从位置传感器给处理器的输入归一化，并产生用作给操作控制机构的输入的兼容操作控制信号。其系统框图如图 5-3-1 所示：

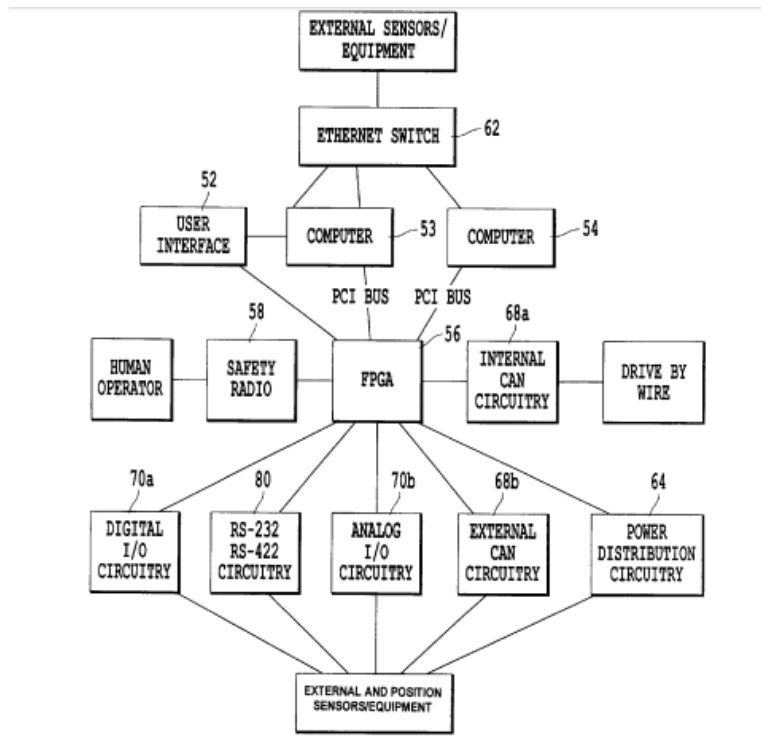


图 5-3-1 '642 专利附图

该专利被引证次数高达 433 次，引证该专利的主要申请人为：谷歌，百度，大陆等公司。

该专利共有 28 个同族专利，其同族专利共涉及 7 个国家或地区，包括美国、中国、日本、韩国、欧洲、加拿大等。该专利在美国共有 4 件续案或部分续案申请，且最新的续案申请还未被授权，相信其会继续申请美国续案。

该专利优先权日为 2015 年 3 月 19 日，专利存活期还有 15 年，会对后续自动驾驶市场影响较大。

5.3.2 US9342074B2（以下简称'074 专利）

'074 专利的发明名称为“Systems and methods for transitioning control of an autonomous vehicle to a driver”，申请人为 Google Inc，标准申请人为谷歌公司。该专利的目的是为了解决自动驾驶车辆从自主模式到手动模式的转换。该专利主

要保护了一种将控制转换到驱动器的自适应方法和系统。所述方法包括接收，经由计算装置，用于过渡的控制指示的自主模式中运行的车辆，其中所述计算装置被配置成控制车辆的自主模式，确定，通过计算装置，一种基于车辆状态的至少一个有关的参数的车辆的操作在自主模式；基于所述车辆的状态的指示，确定用于过渡的策略控制的一个或多个车辆的自主模式的系统以手动操作模式，其中，所述策略包括其各自的系统信息，该信息表示的一个或多个车辆系统过渡控制的自主模式向手动操作模式和一个或多个时间的持续时间其中的过渡的控制各系统的所述一个或多个系统的车辆从自主模式向手动模式的操作配置以发生，和提供策略进行过渡的控制所述一个或多个从车辆的系统自主模式向手动操作模式。其工作流程图如图 5-3-2 所示：

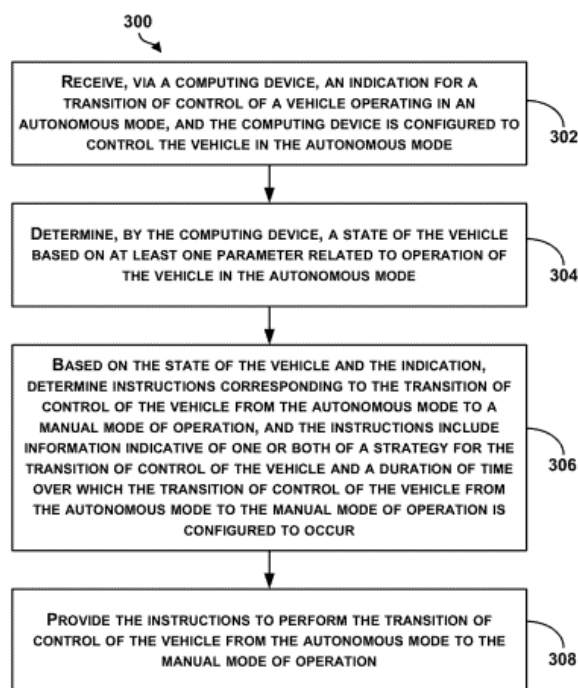


图 5-3-2 '074 专利附图

该专利的引证次数高达 227 次，引证该专利的主要申请人为丰田、百度、博世、戴姆勒等公司。

该专利共有 10 个同族专利，其同族专利共涉及 5 个国家，分别是美国、中国、欧洲、日本、韩国等。该专利目前除了在日本的专利外，其他国家的专利申请均已授权。

该专利优先权日为 2014 年 10 月 09 日，其专利存活期还有 14 年，会对后续自动驾驶市场影响较大。

5.3.3 US7499774B2（以下简称'774 专利）

’774 专利的发明名称为“System and method for processing safety signals in an autonomous vehicle”，申请人为 IROBOT CORPORATION，该专利的目的是为了让车辆如何通过改变轨迹或运动补偿从而避免意外隐患。该专利提供了一种基于行为控制自主车辆的系统和方法。该方法包括识别至少一个输入装置在自主车辆；提供至少一个致动器相关联的所述至少一个输入装置；提供至少一个判优器相关联的所述至少一个致动器；限定多个与所述至少一个致动器相关联的行为，限定至少一个动作组，每个动作设定的特征至少部分由的优先级和包括多个交替动作的评级到对应的多个偏好；选择，由至少一个仲裁器，动作对应的一组具有最高优先级；选择，由至少一个仲裁器，从所选择的动作组，具有最高的交替作用的相应偏好；和操作所述至少一个输入装置根据选择的备选作用；其中，每个行为的实现至少一个(i)提供至少一个动作组，和(ii)修改至少一部分选择的动作设定。其工作流程图如图 5-3-3 所示：

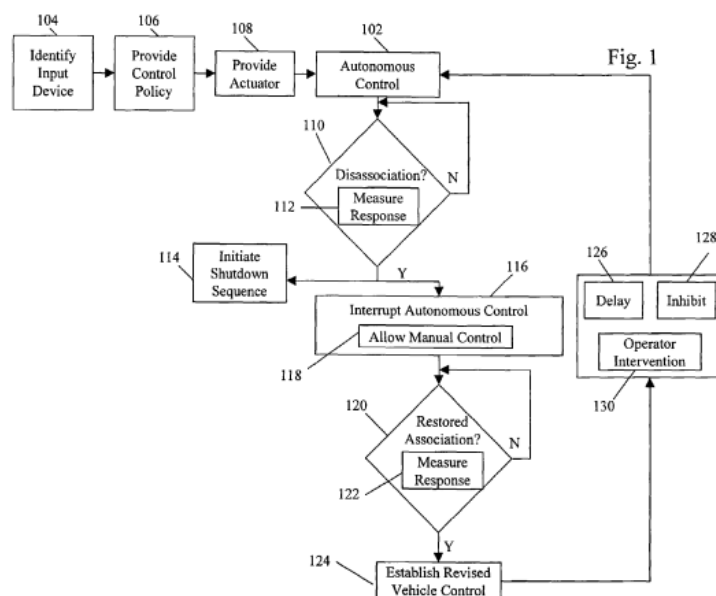


图 5-3-3 ’774 专利附图

该专利的被引证次数高达 217 次，引证该专利的申请人主要包括：谷歌和该专利的申请人。由此可见，此专利是该公司后续自动驾驶技术的研发和改进的基础，该专利是该公司自动驾驶专利的基础专利。

该专利的同族共有 44 个，共涉及 6 个国家，包括美国、韩国、欧洲、以色列，德国和英国。其在美国共有 17 个同族专利。该专利目前在美国存在一个续案申请还未授权，相信其会持续申请美国续案。

该专利的优先权日为 2006 年 04 月 27 日，专利存活期还有四年。由于其目前还在持续申请专利续案中，因此虽然其专利存活期不长，但其对于未来自动驾驶市场也存在较大威胁。

5.3.4 US8352111B2（以下简称’111 专利）

'111 专利的发明名称为“Platoon vehicle management”，申请人为 GM Global Technology Operations LLC，标准申请人为通用公司。该专利的目的是为了如何通过车队管理减少驾驶员花费在驾驶上的时间，从而使得驾驶员可以有更多时间用于其他个人或工作。该专利提供了一种车队管理方法。该车队管理方法通过控制车队中的多个车辆以操作所述多个车辆，该方法包括：在选自所述多个车辆的引导车辆内：基于来自于所述多个车辆中的非引导车辆的每个中的相应全球定位设备的数据，通过车对车通信监测所述多个车辆中的非引导车辆的每个的相应实际位置；基于所述多个车辆中的每个的相应实际位置来确定操作车队中的所述多个车辆的距离；以及基于所确定的距离来选择用于所述多个车辆中的每个的相应命令车辆位置，所述命令车辆位置包括相应全球定位坐标。将每个相应命令车辆位置传送给所述多个车辆中的相应非引导车辆，而且基于相应命令车辆位置来操作所述多个车辆中的每一个相应非引导车辆。该方法的工作流程如图 5-3-4 所示：

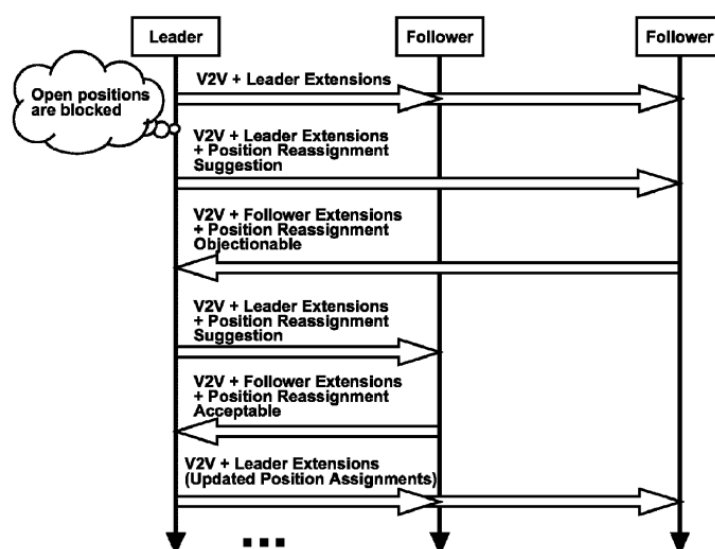


图 5-3-4 '111 专利附图

该专利的被引证次数高达 108 次，引证该专利的申请人主要包括：谷歌、Waymo、福特等公司。由此可见，此专利是自动驾驶技术的基础专利，拥有较大竞争力。

该专利的同族共有 11 个，共涉及 3 个国家，包括美国、德国和中国。其在美国共有 7 个同族专利，说明该公司在美国特别重视该专利。目前所有国家的相关专利均已授权，这说明该技术存在一定的先进性。

该专利的优先权日为 2009 年 04 月 06 日，专利存活期还有 10 年，对于未来自动驾驶市场也存在较大威胁。

5.3.5 US9174642B2（以下简称'642 专利）

'642 专利的发明名称为“Motor Vehicle Having A Driver Assistance Device And Method For Operating A Motor Vehicle”。申请人为 AUDI AG，标准申请人为大众公司。该专利的目的是用于在所述汽车行驶期间独立的引导汽车。该专利提供了一种具有驾驶员辅助装置的汽车及用于运行汽车的方法。所述驾驶员辅助装置包括多个辅助模式，驾驶员辅助装置可在多个辅助模式之间转换，汽车具有第一操作装置(12)、第二操作装置(14)和第三操作装置(16)，所述第一操作装置、第二操作装置和第三操作装置在针对其操作而待实施的操作处理方面彼此不同，其特征在于：在驾驶员辅助装置中在全自动辅助模式中至少设置一个独立的横向引导，在半自动辅助模式中至少设置一个速度调节，在手动辅助模式中完全不设置通过驾驶员辅助装置对汽车的引导，在此，所述第一操作装置(12)被设计用于通过汽车的驾驶员直接引导汽车，所述第二操作装置(14)被设计用于调整用于半自动辅助模式的行驶参数，所述第三操作装置(16)被设计用于操作用于全自动辅助模式的用户接口。所述辅助装置的结构视图如图 5-3-5 所示：

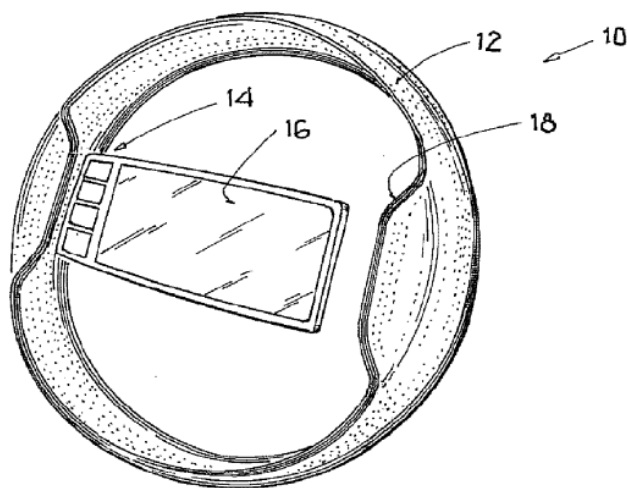


图 5-3-5 '642 专利附图

该专利的被引证次数高达 52 次，引证该专利的申请人主要包括：操纵技术股份有限公司、沃尔沃等公司。由此可见，此专利是自动驾驶技术的基础专利，拥有较大竞争力。

该专利的同族共有 8 个，共涉及 4 个国家，包括美国、德国、欧洲和中国。目前所有国家的专利均已授权，这说明该技术存在一定的先进性。

该专利的优先权日为 2012 年 02 月 06 日，专利存活期还有 12 年，对于未来自动驾驶市场也存在较大威胁。

第6章 结论和建议

一、自动驾驶行业存在较大的发展空间

随着 5G 技术的商用，自动驾驶技术的商业化落地越来越有可能实现。自动驾驶技术相关的专利数量逐年增长，越来越多的申请人加入到研发队伍中，到目前为止，专利数量与申请人数量仍然都处于持续增长阶段。

但是，从专利集中度的分析可以看到，排名靠前的申请人专利拥有量占比不高，由于自动驾驶技术涉及的领域较广，因此排名靠前的申请人都各自有自己的侧重点，这样对于有志于做自动驾驶的企业提供了很好的机会，可以基于现有自动驾驶技术进行进一步研发，寻找技术的空缺点。

从专利整体申请趋势与申请人参与数量变化可以看到，相关专利最早的申请年度为 2011 年，自动驾驶技术还存在较大的发展空间。企业可以根据自身具体情况以及相关技术的专利申请状况，探寻新的技术研发方向，降低经营过程中发生专利侵权的风险；当然对于研发成果也应积极申请专利进行保护；在保护技术的同时，专利也可作为企业的谈判资本，提升企业在专利侵权、许可谈判中的筹码，利用交叉许可等方式代替缴纳转许可费、侵权赔偿费用等，降低企业的成本，提升企业竞争力。

另外，随着国家利好政策文件的先后出台，推动自动驾驶、无人驾驶、智能汽车、车联网产业的跨行业融合以及路网的数字化信息化改造等方面的战略布局、任务安排及保障措施，也为想加入自动驾驶技术研发的企业或团队提供了很好的政策支持。

二、国内汽车公司在自动驾驶技术上应加大研发力度，同时并注重知识产权保护

由自动驾驶技术专利申请趋势来看，自动驾驶技术专利会越来越多，但是在自动驾驶领域，国内主要的汽车公司申请的自动驾驶专利却并不多。伴随着自动驾驶的逐渐商业化落地，自动驾驶市场的竞争也会越来越激烈。而自动驾驶领域是一个新兴产业，所有汽车公司起点一致，因此，国内的汽车公司应该抓住自动驾驶兴起的机会，投入资源研发自动驾驶技术，在研发的同时，也注重知识产权保护，为以后在自动驾驶市场的技术保驾护航。

三、注重与大专院校的合作，加强产学研合作

国内自动驾驶相关专利申请量靠前的大专院校包括清华大学和北京航空航天大学，由此说明国内大专院校在自动驾驶上的研发是十分先进的。

而企业是技术的使用与实践者，更接近用户，可以发现技术使用过程中存在的问题与技术欠缺；大专院校理论基础更具优势，可以为企业提供丰富的理论支持；产学研合作可以将两者的优势有机结合，创造更多、更有前景的技术。因此，有条件的企业进一步加深与大专院校的产学研合作实践，探索新技术。