



CHANYE ZHUANLI
FENXI BAOGAO

产业专利分析报告

(第58册) —— 自动驾驶

张茂于◎主编



知识产权出版社
全国百佳图书出版单位



CHANYE ZHUANLI
FENXI BAOGAO

产业专利分析报告

(第58册) —— 自动驾驶

张茂于◎主编



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

产业专利分析报告. 第 58 册, 自动驾驶/张茂于主编. —北京: 知识产权出版社, 2017. 6
ISBN 978-7-5130-4946-7

I. ①产… II. ①张… III. ①自动驾驶系统—专利—研究报告—世界 IV. ①G306.71②V241.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 130291 号

内容提要

本书是自动驾驶行业的专利分析报告。报告从该行业的专利 (国内、国外) 申请、授权、申请人的已有专利状态、其他先进国家的专利状况、同领域领先企业的专利壁垒等方面入手, 充分结合相关数据, 展开分析, 并得出分析结果。本书是了解该行业技术发展现状并预测未来走向, 帮助企业做好专利预警的必备工具书。

责任编辑: 卢海鹰 王祝兰

执行编辑: 王玉茂

内文设计: 王祝兰 胡文彬

责任校对: 谷 洋

责任出版: 刘译文

产业专利分析报告 (第 58 册)

——自动驾驶

张茂于 主 编

出版发行: 知识产权出版社有限责任公司

社 址: 北京市海淀区西外太平庄 55 号

责编电话: 010-82000860 转 8555

发行电话: 010-82000860 转 8101/8102

印 刷: 保定市中国画美凯印刷有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

版 次: 2017 年 6 月第 1 版

字 数: 285 千字

ISBN 978-7-5130-4946-7

网 址: <http://www.ipph.cn>

邮 编: 100081

责编邮箱: wzl@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: 12.75

印 次: 2017 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 52.00 元

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

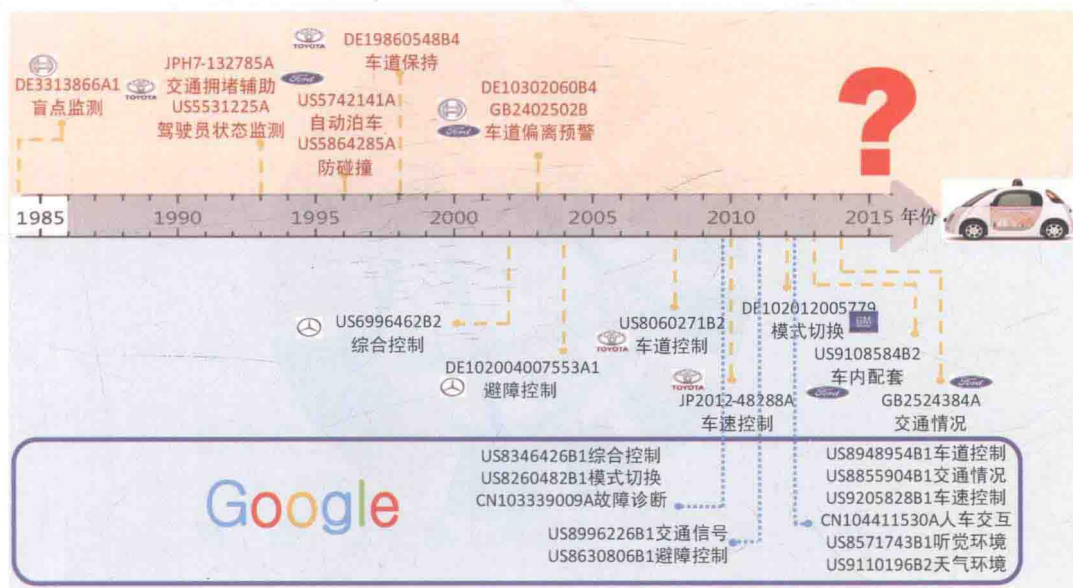


图 3-4-3 自动驾驶在决策控制方面的两条发展路线对比

(正文说明见第 67 页)

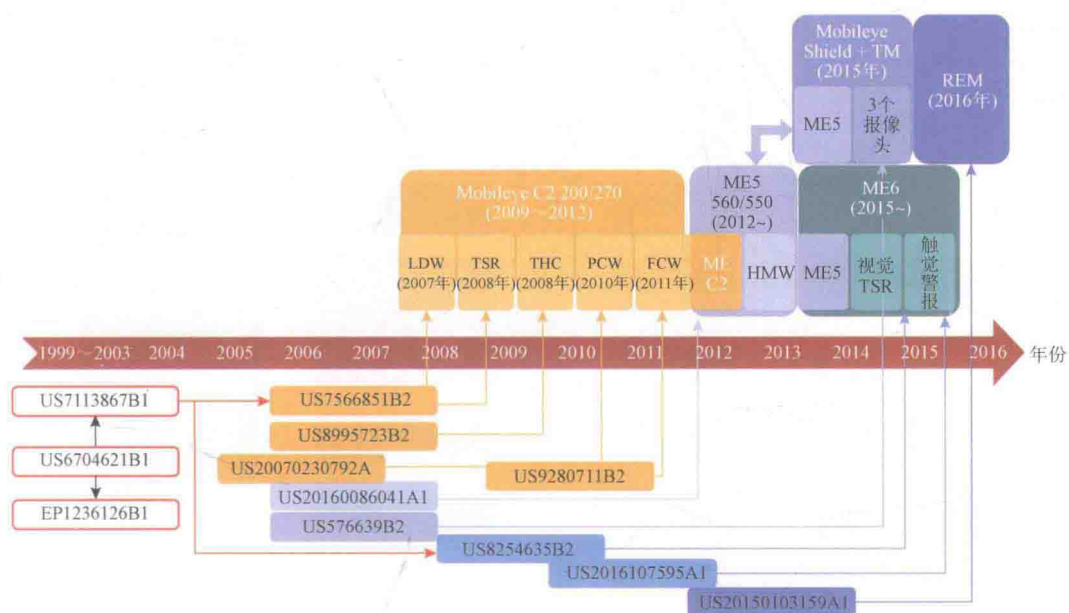


图 5-2-11 Mobileye 产品和专利布局路线

(正文说明见第 112 页)

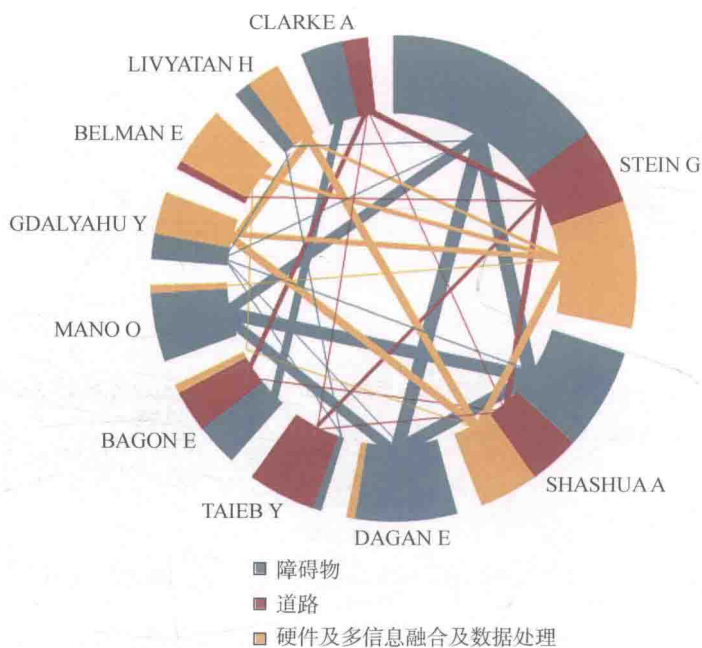


图 5-3-5 Mobileye 主要发明人的联合发明
(正文说明见第 117 页)

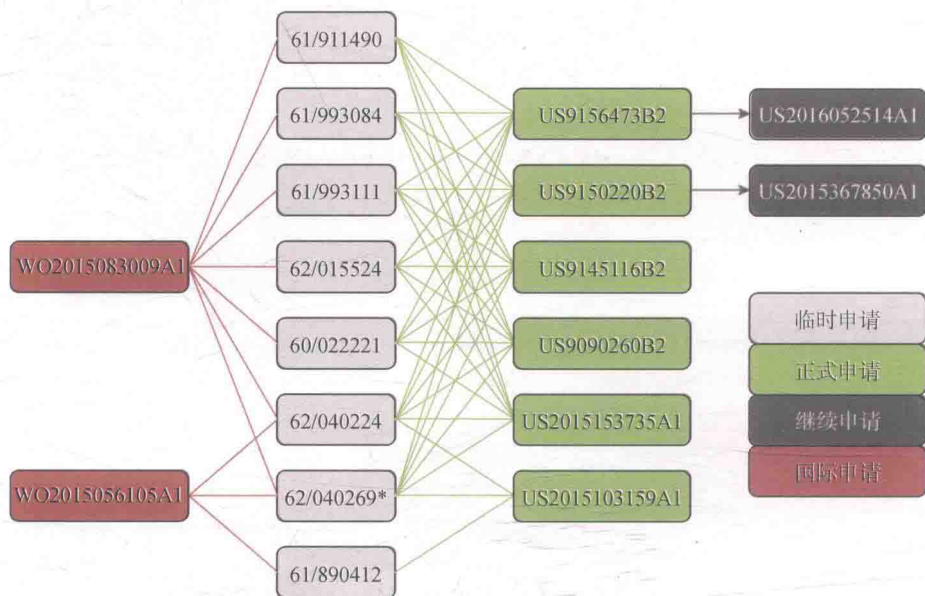


图 5-4-2 Mobileye 专利申请策略
(正文说明见第 122 页)

编委会

主 任：张茂于

副主任：郑慧芬 祁建伟

编 委：孟俊娥 肖光庭 李 超 官宝珉

张伟波 汤志明 崔伯雄 王霄蕙

白光清 夏国红 张小凤 褚战星

前言

“十二五”期间，专利分析普及推广项目每年选择若干行业开展专利分析研究，推广专利分析成果，普及专利分析方法。《产业专利分析报告》（第1~48册）系列丛书自出版以来，受到各行业广大读者的广泛欢迎，有力推动了各产业的技术创新和转型升级。

2016年作为“十三五”的开局之年，专利分析普及推广项目继续秉承“源于产业、依靠产业、推动产业”的工作原则，在综合考虑来自行业主管部门、行业协会、创新主体的众多需求后，最终选定了10个产业开展专利分析研究工作。这10个产业包括无人机、芯片先进制造工艺、虚拟现实与增强现实、肿瘤免疫疗法、现代煤化工、海水淡化、智能可穿戴设备、高端医疗影像设备、特种工程塑料以及自动驾驶，均属于我国科技创新和经济转型的核心产业。近一年来，约100名专利审查员参与项目研究，对10个产业进行深入分析，几经易稿，形成了10份内容实、质量高、特色多、紧扣行业需求的专利分析报告，共计近400万字、2000余幅图表。

2016年度的产业专利分析报告在加强方法创新的基础上，进一步深化了发明人合作关系、产品与专利、市场与专利、专利诉讼等多个方面的研究，并在课题研究中得到了充分的应用和验证。例如肿瘤免疫疗法课题组对施贵宝和默沙东的专利诉讼进行了深入研究，虚拟现实与增强现实课题组对产品和专利的关系进行了深入分析，无人机课题组尝试进行了开拓海外市场的专利分析。

2016年度专利分析普及推广项目的研究得到了社会各界的广泛关注和大力支持。来自社会各界的近百名行业和技术专家多次指导课题工作，为课题顺利开展作出了贡献。课题研究得到了工业和信息化部相关

领导的重视，特别是工业和信息化部原材料司副司长潘爱华先生和科技司基础技术处副处长阮汝祥先生多次亲临指导。行业协会在课题开展过程中提供了极大的助力，尤其是中国石油和化学工业联合会副会长赵俊贵先生和联合会科技部副主任王秀江先生多次指导课题。《产业专利分析报告》（第49~58册）凝聚社会各界智慧，旨在服务产业发展。希望各地方政府、各相关行业、相关企业以及科研院所能够充分发掘专利分析报告的应用价值，为专利信息利用提供工作指引，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。

由于报告中专利文献的数据采集范围和专利分析工具的限制，加之研究人员水平有限，报告的数据、结论和建议仅供社会各界借鉴研究。

《产业专利分析报告》丛书编委会

2017年5月

项目联系人

褚战星：62086064/18612188384/chuzhanxing@sipo.gov.cn

自动驾驶行业专利分析课题研究团队

一、项目指导

国家知识产权局：张茂于 郑慧芬 毕 因 韩秀成

二、项目管理

国家知识产权局专利局：祁建伟 张小凤 褚战星

三、课题组

承担部门：国家知识产权局专利局专利审查协作北京中心

课题负责人：夏国红

课题组组长：于行洲

课题组成员：陈旭红 韩 冰 李雪春 谢百韬 张 洁 杨 敏
李石馨 刘博洋 丁匡正 纵 浩 方 东 李清娜
梁洪峰

四、研究分工

数据检索：谢百韬 张 洁 丁匡正 纵 浩 李雪春 刘博洋
李石馨 方 东 杨 敏 李清娜

数据清理：谢百韬 张 洁 丁匡正 纵 浩 李雪春 刘博洋
李石馨 方 东 杨 敏 李清娜

数据标引：谢百韬 张 洁 丁匡正 纵 浩 李雪春 刘博洋
李石馨 方 东 杨 敏 李清娜

图表制作：张 洁 丁匡正 纵 浩 李雪春 刘博洋 李石馨
方 东 杨 敏 李清娜

报告执笔：李雪春 张 洁 杨 敏 刘博洋 方 东 李清娜
纵 浩

报告统稿：于行洲 陈旭红

报告编辑：陈旭红 杨 敏

报告审校: 陈旭红 杨 敏 李石馨 刘博洋

五、报告撰稿

陈旭红: 主要执笔第 1 章, 参与执笔第 8 章

杨 敏: 主要执笔第 2 章第 2.1 节、第 2.4~2.5 节、第 5 章第 5.4~5.5 节, 参与执笔第 8 章

方 东: 主要执笔第 2 章第 2.2 节、第 5 章第 5.3 节

李清娜: 主要执笔第 2 章第 2.3 节、第 5 章第 5.1~5.2 节

纵 浩: 主要执笔第 3 章第 3.1~3.2 节、第 6 章第 6.2~6.3 节, 参与执笔第 3 章第 3.4 节、第 6 章第 6.1 节

丁匡正: 主要执笔第 3 章第 3.3~3.4 节

张 洁: 主要执笔第 6 章第 6.1、6.2、6.4 节, 参与执笔第 3 章第 3.1、3.4 节

李雪春: 主要执笔第 4 章第 4.1、4.2、4.4、4.5、4.6 节, 参与执笔第 4 章第 4.3 节

李石馨: 主要执笔第 4 章第 4.3 节, 参与执笔第 4 章第 4.1、4.2、4.4、4.5、4.6 节

刘博洋: 主要执笔第 7 章第 7.1~7.4 节, 参与执笔第 4 章第 4.3~4.4 节

六、指导专家

行业专家 (按姓氏拼音排序)

何 鹏 中国汽车工业协会

梁玉庆 原北京市交通工程科学研究所所长

刘 英 中国汽车工程研究院北京分院

荣 辉 北汽集团新技术研究院

技术专家 (按姓氏拼音排序)

李升波 清华大学汽车工程系

七、合作单位（排列不分先后）

百度、北京汽车股份有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、长城汽车股份有限公司、东风汽车公司、中国汽车工业协会、中国汽车工程研究院北京分院、清华大学

目 录

第1章	概 述 / 1
1.1	研究背景 / 1
1.2	技术与产业发展概况 / 2
1.2.1	技术发展现状 / 2
1.2.2	产业发展现状 / 6
1.3	研究对象与方法 / 10
1.3.1	技术分解 / 11
1.3.2	数据检索来源与策略 / 11
1.3.3	研究方法 / 12
1.3.4	相关术语说明 / 12
第2章	自动驾驶感知技术 / 14
2.1	自动驾驶感知技术综述 / 14
2.1.1	感知技术申请趋势分析 / 16
2.1.2	感知技术来源地与目标地分析 / 18
2.1.3	感知技术重要申请人分析 / 18
2.2	视觉传感器 / 19
2.2.1	视觉传感器申请趋势分析 / 20
2.2.2	视觉传感器来源地与目标地分析 / 22
2.2.3	视觉传感器重要申请人分析 / 23
2.2.4	视觉传感器重点专利解读 / 25
2.3	激光雷达 / 28
2.3.1	激光雷达专利申请趋势分析 / 28
2.3.2	激光雷达来源地与目标地分析 / 31
2.3.3	激光雷达重要申请人分析 / 31
2.3.4	激光雷达重点专利解读 / 32
2.4	毫米波雷达 / 38
2.4.1	毫米波雷达专利申请趋势分析 / 40
2.4.2	毫米波雷达来源地与目标地分析 / 42
2.4.3	毫米波雷达重要申请人分析 / 42

	2.4.4 毫米波雷达重要专利解读 / 43
	2.5 本章小结 / 45
第 3 章	自动驾驶决策控制技术 / 46
	3.1 自动驾驶决策控制技术综述 / 46
	3.2 辅助驾驶决策控制技术概况 / 47
	3.2.1 辅助驾驶重点技术介绍 / 47
	3.2.2 辅助驾驶决策控制技术申请趋势分析 / 60
	3.2.3 辅助驾驶决策控制技术来源地分析 / 60
	3.2.4 辅助驾驶决策控制技术来源地和目的地分析 / 61
	3.2.5 辅助驾驶决策控制技术重要申请人分析 / 62
	3.3 无人驾驶决策控制技术概况 / 63
	3.3.1 无人驾驶决策控制技术申请趋势分析 / 63
	3.3.2 无人驾驶决策控制技术来源地分析 / 63
	3.3.3 无人驾驶决策控制技术来源地和目的地分析 / 63
	3.3.4 无人驾驶决策控制技术重要申请人分析 / 64
	3.4 自动驾驶决策控制技术发展路线的选择 / 65
	3.4.1 传统汽车企业/配件厂商无人驾驶决策控制技术分析 / 66
	3.4.2 总 结 / 67
第 4 章	自动驾驶导航技术 / 69
	4.1 导航技术概述 / 69
	4.1.1 导航技术简介 / 69
	4.1.2 产业现状 / 70
	4.1.3 行业需求 / 70
	4.2 导航技术专利总览 / 71
	4.2.1 研究对象和方法 / 71
	4.2.2 导航技术全球专利分析 / 72
	4.2.3 导航技术专利分析小结 / 75
	4.3 高精度地图技术 / 75
	4.3.1 高精度地图技术概述 / 75
	4.3.2 高精度地图技术全球专利分析 / 78
	4.3.3 高精度地图技术中国专利分析 / 85
	4.3.4 专利与标准的关系 / 86
	4.3.5 高精度地图技术专利分析小结 / 92
	4.4 路径规划技术 / 93
	4.4.1 路径规划技术概述 / 93
	4.4.2 局部路径规划技术专利分析 / 96
	4.4.3 路径规划技术专利分析小结 / 102
	4.5 定位技术 / 102

	4.5.1 定位技术概述 / 102
	4.5.2 定位技术全球专利分析 / 103
	4.5.3 定位技术中国专利分析 / 103
	4.5.4 定位技术结论和建议 / 104
	4.6 本章小结 / 104
第5章	感知技术重要申请人分析——Mobileye 海外上市之路 / 105
	5.1 Mobileye 概况 / 105
	5.2 Mobileye 专利技术分析 / 105
	5.2.1 Mobileye 技术分解 / 105
	5.2.2 Mobileye 技术分支分布 / 107
	5.2.3 重要技术分析 / 109
	5.2.4 Mobileye 产品研发路线 / 111
	5.3 Mobileye 重要发明人分析 / 113
	5.3.1 发明人的技术贡献率 / 113
	5.3.2 重要发明人的联合发明申请 / 117
	5.4 Mobileye 专利申请策略分析 / 120
	5.4.1 Mobileye 专利申请类型 / 121
	5.4.2 Mobileye 专利布局策略 / 124
	5.4.3 Mobileye 专利申请策略总结及借鉴 / 128
	5.5 本章小结 / 128
第6章	决策控制技术重要申请人分析——谷歌 / 130
	6.1 谷歌专利分析 / 130
	6.1.1 公司简介 / 130
	6.1.2 谷歌无人驾驶专利申请概况 / 131
	6.1.3 技术路线分析 / 134
	6.2 谷歌重点技术挖掘 / 139
	6.2.1 提高运算速度 / 139
	6.2.2 传感器失效补偿 / 147
	6.2.3 无地图控制 / 149
	6.2.4 人车交互技术 / 151
	6.3 发明人分析 / 153
	6.4 本章小结 / 155
第7章	导航技术重要申请人分析——HERE / 157
	7.1 HERE 简介 / 157
	7.2 HERE 专利分析 / 159
	7.2.1 全球和中国专利申请趋势 / 159
	7.2.2 全球专利布局 / 160
	7.2.3 发明人团队 / 160

	7.2.4 技术分支分布 / 162
	7.2.5 技术发展趋势 / 163
	7.2.6 技术功效分析 / 163
	7.3 HERE 高精度地图技术 / 164
	7.3.1 HERE 高精度地图全球专利申请趋势 / 165
	7.3.2 HERE 高精度地图技术路线 / 166
	7.3.3 HERE 高精度地图发明人团队 / 166
	7.3.4 HERE 高精度地图核心专利解读 / 168
	7.4 本章小结 / 173
第 8 章	结论和建议 / 174
	8.1 主要结论 / 174
	8.1.1 感知技术 / 174
	8.1.2 决策控制技术 / 175
	8.1.3 导航技术 / 176
	8.2 建 议 / 177
	8.2.1 对国家政策的建议 / 177
	8.2.2 对汽车行业的建议 / 177
	8.2.3 对企业的建议 / 178
附表	自动驾驶主要申请人名称约定表 / 179
图索引	/ 184
表索引	/ 188

第1章 概述

1.1 研究背景

中华人民共和国科学技术部（以下简称“科技部”）于2002年正式启动了“十五”科技攻关计划重大项目——智能交通系统关键技术开发和示范工程，其中一项重要内容就是进行车辆安全和辅助驾驶的研究，在2012年交通运输部发布的《交通运输业智能交通发展战略（2012~2020年）》中，政府已经明确了2020年我国智能交通发展的总体目标，即建成能够基本适应现代交通运输业发展需求的智能交通体系、关键技术体系、标准体系以及产业，实现跨区域、大规模的智能交通集成应用和协同运行，让智能交通成为提高运行效率和安全水平的主要手段。近几年，政府也陆续出台一些相关扶持政策。2015年，国务院发布的《中国制造2025》中再次提出到2020年要掌握智能辅助驾驶总体技术及各项关键技术，初步建立智能网联汽车自主研发体系及生产配套体系。与此同时，作为“互联网+”顶层设计的《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》中也有2个重点领域与车联网和智能交通密切相关。

2015年3月，中华人民共和国工业和信息化部（以下简称“工信部”）发布《工业和信息化部关于开展2015年智能制造试点示范专项行动的通知》，在部署2015~2017年的六大重点行动中，有两大行动涉及汽车行业，其中包括以信息技术深度嵌入为代表的智能网联汽车，以个性化定制、网络协同开发、电子商务为代表的汽车制造。预计在“十三五”期间，智能制造将是汽车业转型升级的重要突破口。交通运输部正在联合多家汽车制造企业制定包括安全规范、通信协议在内的技术标准，为未来无人驾驶、车联网等智能汽车产业发展奠定技术基础。

市场研究公司IHS预测，2035年全球自动驾驶汽车销量将达到1180万辆，汽车保有量将达到5400万辆。北美地区市场份额将达到29%，中国为24%，欧洲为20%。以谷歌、丰田、沃尔沃、奔驰等为代表的国外汽车制造企业以及IT巨头都竞相着手研发自动驾驶技术。我国自动驾驶汽车行业近年来发展速度较快，但相关技术和产业发展与国外还有一定差距。

根据国外产业发展经验，国内产业和相关部门应及早动手，为未来汽车智能产业的发展做好准备，进行与自动驾驶和智能互联相关的专利分析，研究中国自动驾驶汽车技术路线，分析国内外专利布局差异，为我国企业进行专利布局提供指导意见。

本书旨在研究我国在自动驾驶领域应当采取的专利战略，扶持相关产业快速发展，尽快形成核心竞争力和自主知识产权，突破跨国公司的技术壁垒，为我国自动驾驶领

域技术和产业的快速发展保驾护航。

1.2 技术与产业发展概况

1.2.1 技术发展现状

1.2.1.1 相关技术概念

自动驾驶^①是指汽车依靠人工智能、视觉计算、雷达、监控装置和全球定位系统协同合作，让计算机在没有驾驶者主动操作的情况下，自动安全地操作机动车辆，整体上包含两个概念，即无人驾驶和辅助驾驶。

无人驾驶是指汽车能够自己操作所有安全性相关的驾驶功能，并在整个行驶过程中监测道路情况，而不需要驾驶者提供任何控制操作。

辅助驾驶是指驾驶者在操作车辆的同时，汽车也给出部分自动控制的功能。

本书中将所有的无人驾驶汽车和辅助驾驶汽车统称为自动驾驶汽车。

通过美国国家公路交通安全管理局（NHTSA）定义的汽车自动化程度 5 个等级可以更加清晰地了解自动驾驶。

如表 1-2-1 所示，0 级：由驾驶员驾驶；1 级：具备 1 种以上自动化控制功能（如自适应巡航和车道保持系统 ACC 等）；2 级：以汽车为主体执行多种操作功能；3 级：当以汽车为主体的驾驶行不通时可指示驾驶员切换为手动驾驶；4 级：完全可以无人驾驶。

表 1-2-1 美国国家公路交通安全管理局（NHTSA）对自动驾驶技术的分级

阶段	描述	解释
无自动（0 级）	驾驶者在所有时间对主要基本汽车控制部件进行控制	驾驶者完全享有唯一控制权
个别功能自动（1 级）	包括一到两个特定控制功能	例如，电子稳定控制或预充电刹车，汽车能够自动协助制动，以使驾驶者重新获得对车辆的控制或协助汽车更快地停下
多种功能自动（2 级）	包括至少两种主要基本自动控制功能，其设计初衷为共同协作减少驾驶者的控制	例如，结合了车道中央定位功能的自适应巡航控制

① 涉及自动驾驶的概念有：Autonomous cars：结构更接近传统汽车，在特定环境下接替驾驶员执行驾驶操作；Nevada assembly bill No. 511：“Autonomous vehicle” means a motor vehicle that uses artificial intelligence, sensors and global positioning system coordinates to drive itself without the active intervention of a human operator. Self-driving cars：与传统汽车有较大差别，无方向盘。