

# 广东省汽车产业 专利统计分析报告

广东省知识产权保护中心

2021 年 12 月



## 目录

第一章	引言.....	1
1.1	项目背景.....	1
1.2	产业链分类.....	2
1.3	统计口径约定.....	3
1.4	重要术语释义.....	3
第二章	汽车产业发展态势.....	5
2.1	产业发展现状.....	5
2.1.1	全球汽车产业发展概况.....	5
2.1.2	中国汽车产业发展概况.....	6
2.2	政策环境.....	8
2.2.1	全球政策环境.....	8
2.2.2	中国政策环境.....	9
2.2.3	广东政策环境.....	13
2.3	产业竞争格局.....	14
第三章	中国汽车产业创新发展态势.....	16
3.1	中国创新企业.....	16
3.2	中国专利布局.....	19
3.3	中国创新人才.....	24
第四章	从关键技术看产业技术发展方向.....	26
4.1	智能网联系统.....	26
4.1.1	决策系统领域的发展现状.....	28
4.1.2	决策系统领域的专利布局情况.....	29
4.1.3	决策系统技术洞察.....	30
第五章	广东省汽车产业创新发展定位.....	35
5.1	广东省创新企业.....	35
5.2	广东省专利布局.....	36
5.3	广东省创新人才.....	39
5.4	广东省技术合作情况分析.....	40
5.5	广东省产业链集聚结构.....	42
5.5.1	优势环节分析.....	42
5.5.2	不足环节分析.....	44
5.5.3	潜力环节分析.....	44
5.5.4	风险环节分析.....	45
第六章	广东省汽车产业创新发展路径建议.....	47
6.1	产业布局优化路径.....	47
6.2	知识产权风险防控建议.....	49

## 图目录

图 1. 汽车产业链结构图.....	3
图 2. 全球主要汽车品牌分布地图.....	6
图 3. 2019 年及 2020 年全球主要国家和地区电动汽车交付量（单位：千） .....	15
图 4. 中国汽车创新企业数量增长情况（单位：家）.....	16
图 5. 中国汽车创新企业数量排名前 10 省市（单位：家）.....	17
图 6. 中国汽车隐形冠军企业数量排名前 10 省市（单位：家）.....	18
图 7. 中国汽车独角兽企业数量排名前 10 省市（单位：家）.....	18
图 8. 中国汽车产业的发明专利申请公开量增长趋势（单位：件）.....	19
图 9. 中国汽车产业累计发明专利申请公开量排名前 10 省市（单位：件） .....	20
图 10. 中国的半导体与集成电路产业链的热点技术领域增长趋势（单位：件） .....	22
图 11. 中国汽车产业创新人才数量增长情况（单位：人）.....	24
图 12. 中国汽车产业创新人才数量排名前 10 省市（单位：人）.....	25
图 13. 智能网联汽车产业链.....	26
图 14. 典型无人驾驶车辆系统架构.....	28
图 15. 国内 31 省市和海外在华专利布局对比情况（单位：件）.....	29
图 16. 决策系统相关专利申请人地域分布.....	30
图 17. NVIDIA 无人车决策系统训练模型.....	33
图 18. 基于 ID3 算法的行为决策树.....	33
图 19. 决策系统技术洞察.....	34
图 20. 广东省各市创新企业分布情况（单位：家）.....	35
图 21. 广东省各市汽车产业累计发明专利申请公开量的分布情况（单位：件） .....	37
图 22. 广东省汽车产业发明专利的各市分布情况（单位：件）.....	37
图 23. 广东省各市从事汽车产业创新人才分布情况（单位：人）.....	39
图 24. 全国各省份汽车产业涉及产学研合作申请的专利分布（单位：件） .....	40
图 25. 广东省汽车产业产学研合作申请在细分产业的分布（单位：件）..	41
图 26. 广东省汽车产业不同产学研合作申请模式的专利分布（单位：件） .....	41
图 27. 广东省汽车产业不同类型产学研合作申请在细分产业的分布（单位： 件）.....	42

## 表目录

表 1. 全球各国在汽车产业中的战略布局.....	8
表 2. 中国汽车产业相关政策.....	9
表 3. 各省市汽车产业相关政策.....	11
表 4. 广东省汽车产业相关政策.....	13
表 5. 中国汽车产业链的创新资源分布情况.....	21
表 6. 国内 31 省市与海外来华在中国的专利布局对比情况.....	23
表 7. 广东省各地市汽车产业发明专利公开量情况.....	38
表 8. 广东省在汽车产业链的优势领域创新要素分布.....	43
表 9. 广东省在汽车产业链的不足领域创新要素分布.....	44
表 10. 广东省在汽车产业链的潜力产业增速情况.....	45
表 11. 汽车产业链专利预警分析.....	46

# 第一章 引言

## 1.1 项目背景

2021年3月,《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》围绕“发展壮大战略性新兴产业”进行了专章论述,指出要着眼于抢占未来产业发展先机,培育先导性和支柱性产业,推动战略性新兴产业融合化、集群化、生态化发展,战略性新兴产业增加值占GDP比重超过17%。2021年9月,中共中央、国务院印发《知识产权强国建设纲要(2021-2035年)》,在“建设激励创新发展的知识产权市场运行机制”部分,明确要大力推动专利导航在传统优势产业、战略性新兴产业、未来产业发展中的应用。

习近平总书记对广东制造业发展高度重视、寄予厚望,明确要求广东加快推动制造业转型升级,建设世界级先进制造业集群。2020年5月,《广东省人民政府关于培育发展战略性新兴产业集群和战略性新兴产业集群的意见》发布,并进一步制定了20个战略性新兴产业集群行动计划,最终形成“1+20”的政策体系,旨在推动广东省产业链、创新链、人才链、资金链、政策链相互贯通,加快建立具有国际竞争力的现代化产业体系。2021年4月,《中共广东省委关于制定广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标的建议》在“总体要求”中表示,改造提升传统产业,做大做强战略性新兴产业,培育发展战略性新兴产业,加快发展现代服务业,推动产业基础高级化和产业链供应链现代化,提高产业现代化水平,打造新兴产业重要策源地、先进制造业和现代服务业基地,推动建设更具国际竞争力的现代产业体系。

针对“汽车产业”,广东省工业和信息化厅等五部门于2020年9月印发了《广东省发展汽车战略性新兴产业集群行动计划(2021-2025年)》,提出到2025年,汽车产业规模突破万亿、汽车品牌影响力显著提高、产业链配套能力显著提升、创新平台支撑能力显著增强。并明确广东省市场监督管理局负责实施品牌提升行动、打造全球知名品牌,持续深化产业合作、坚持传统与新能源汽车共同发展,加速国际化进程、增强全球化发展能力等重点任务和创新能力提升工程,产业链提升工程、品牌质量提升工程、汽车产业园及测试基地建设工程、新一轮开

放合作工程等重点工程中的相关工作。

为深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，认真落实中共中央、国务院关于发展壮大战略性新兴产业和知识产权强国建设及省委、省政府关于推进制造强省建设的工作部署，按照《广东省人民政府关于培育发展战略性新兴产业集群和战略性新兴产业集群的意见》、《广东省发展汽车战略性新兴产业集群行动计划（2021-2025年）》的工作安排，加快发展汽车战略性新兴产业集群，促进产业迈向全球价值链高端，开展汽车产业专利分析研究工作。基于产业专利导航创新决策理念，紧扣产业分析和专利分析两条主线，将专利信息与产业现状、发展趋势、政策环境、市场竞争等信息深度融合，基于知识产权产业金融大数据，深入研究广东省汽车产业发展现状，明晰产业发展方向，找准区域产业定位，分析存在制约发展的瓶颈问题和制度障碍，指出优化产业创新资源配置的具体路径，提出适用于本区域产业创新发展的相关建议，为广东省汽车产业发展规划、招商引资、人才引进等提供决策支撑。

## 1.2 产业链分类

汽车产业分为四大领域，其中，产业链上游对应传统汽车零部件领域、新能源汽车零部件领域、智能网联系统领域；产业链中游对应整车研发与生产领域、汽车开发测试领域；产业链下游对应汽车后市场服务领域。进一步将汽车产业分为多个相关的三级分支：上游传统汽车零部件主要涉及发动机系统、传动系统、转向系统、制动系统、行驶系统、汽车电子系统、汽车电气系统、车身及内外饰件，新能源汽车零部件主要涉及动力电池、电机、电控系统、热管理、电路系统，智能网联系统主要涉及感知系统、决策系统、执行系统、通信系统、智能驾驶舱、自动驾驶系统、系统网络运营服务；中游整车研发与生产主要涉及燃油车整车、新能源汽车整车；下游汽车后市场服务主要涉及充电技术及设施、出行服务、环卫服务、接驳服务、物流服务、汽车维修保养、汽车循环利用。



图1. 汽车产业链结构图

### 1.3 统计口径约定

本报告中的所有数据均为中国汽车产业知识产权资源统计数据。

**发明专利申请公开量** 指公开的发明专利申请数量。

**有效专利量** 报告期末处于专利权维持状态的案卷数量，包括发明、实用新型和外观。与申请量和授权量不同，有效量是存量数据而非流量数据。

**有效发明专利量** 报告期末处于发明专利权维持状态的案卷数量。与申请量和授权量不同，有效量是存量数据而非流量数据。

### 1.4 重要术语释义

**创新企业** 指有专利申请活动的企业。

**上市公司** 包括在 A 股、中概股、港股和新三板上市的企业。

**独角兽企业** 指成立时间不超过 10 年、估值超过 10 亿美元的未上市创业公司。

**隐形冠军企业** 指在某个细分行业或市场占据领先地位，拥有核心竞争力和明确战略，其产品、服务难以被超越和模仿的企业。

**专精特新企业** 指具有“专业化、精细化、特色化、新颖化”特征的工业中小企业。

**初创企业** 指融资成功且拥有专利申请的创业企业。

**高价值专利** 包含以下五种情况的有效发明专利：战略性新兴产业的发明专利、在海外有同族专利权的发明专利、维持年限超过 10 年的发明专利、实现较高质押融资金额的发明专利、获得国家科学技术奖或中国专利奖的发明专利。

**创新人才** 指有发明和实用新型专利申请的发明人。

**国家高层次人才** 指院士、长江学者、创新人才推进计划、博士后创新人才支持计划、等高端人才。

**技术高管** 指在企业中担任董事、监事、高管，同时拥有专利申请的发明创造工程师。

**科技企业家** 指有专利申请的企业法定代表人。

**复合增速** 即年复合增长率，计算方法为总增长率百分比的  $n$  方根， $n$  等于有关时期内的年数。公式为： $(\text{现有数值}/\text{基础数值})^{(1/\text{年数})}-1$ 。

**国内 31 省市** 包含黑龙江省、辽宁省、吉林省、河北省、河南省、湖北省、湖南省、山东省、山西省、陕西省、安徽省、浙江省、江苏省、福建省、广东省、海南省、四川省、云南省、贵州省、青海省、甘肃省、江西省、内蒙古自治区、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区、西藏自治区、广西壮族自治区、北京市、上海市、天津市、重庆市，共 22 个省、5 个自治区、4 个直辖市。



## 第二章 汽车产业发展态势

### 2.1 产业发展现状

#### 2.1.1 全球汽车产业发展概况

汽车产业成为国民经济的支柱产业，在全球制造业中占有相当大的比重。

汽车工业具有集技术密集、资本密集、人才密集于一体的显著特点；其产业链之长、与上下游产业关联度之高，是其他工业产业所不具有的；同时，汽车产业因具有广泛的范围经济和显著的规模经济效应而成为国民经济的支柱产业，在国民经济中发挥着“牵一发而动全身”的支撑、带动作用。

经过 100 多年的发展，汽车制造已经形成了一条庞大的产业链，成为世界上规模最大、产值最高的重要产业之一，在全球制造业中占有相当大的比重。汽车产业对各国工业结构升级和相关产业发展有很强的带动作用，具有产业关联度高、涉及面广、技术要求高、综合性强、零部件数量多、附加值大等特点，同时具有明显的规模效应。

汽车产业对一国经济和一地经济能产生巨大的拉动效应，是“1：10”的产业，即汽车工业每增加 1 个百分点的产出能够带动整个国民经济总体增加 10 个百分点的产业，汽车工业可以带动钢铁、冶金、橡胶、石化、塑料、玻璃、机械、电子等诸多相关行业，可以延伸到维修服务业、商业、保险业、交通运输业及路桥建筑等许多相关行业，可以吸纳各种新技术、新材料、新工艺、新装备，可以形成相当的生产规模和市场规范，可以创造产生巨大的产值、利润和税收，可以提供众多的就业岗位。

从国际上来看，纵观汽车工业大国，大都是经济强国。美国、日本、法国、德国等汽车工业发达的国家，其汽车工业产值占本国国民经济总值的比例均在 10% 以上。从我国的区域经济来看，一汽集团、上海汽车集团、东风汽车集团所在的城市中，均是以汽车产业为支柱产业，其汽车工业产值在本市总产值和国民经济总值中都占有相当大的比例。



图2. 全球主要汽车品牌分布地图

### 2.1.2 中国汽车产业发展概况

我国汽车产业快速发展，已成为世界第一汽车产销国。

我国的汽车工业相比其他汽车工业发达国家发展相对较晚。我国汽车工业是在中外企业合资中不断融合发展的，完成了从最初年产不足万辆到年产超过1000万辆、2000万辆的飞跃。随着全球分工体系的确立和汽车制造产业的转移，我国汽车工业准确把握住这一历史机遇实现跨越式发展，现已成为全球汽车工业体系的重要组成部分。同时，国内汽车企业在与国外优秀企业的合作中不断得到历练，积累了强大的汽车生产能力与经验，逐步实现由汽车生产大国向汽车产业强国的转变，成为推动我国汽车产业发展的中坚力量。随着我国经济的持续发展以及居民平均消费水平的提高，我国汽车产业在这几年获得了迅速的发展。

中国汽车企业以本国汽车工业发展为本依托，不同企业在国内汽车市场中展开了激烈的竞争。相比其他国家，中国国内市场消费基数巨大，并且日益增长，强大的消费购买力支撑了国内汽车企业的发展。其他国家汽车销售已经趋于饱和状况，但是中国汽车企业发展要根据国内经济发展状况、政策制定以及基础设施建设等进行分析，居民收入和消费能力都在影响着汽车企业经济效益提升，中国居民消费能力不断增强，为汽车企业经济效益提供保障。

近年来中国汽车制造业企业数量逐年增加，2018年中国共有汽车制造业企业15174个，较2017年增加了266个；2019年中国共有汽车制造业企业15485

个，较 2018 年增加了 311 个。从区域市场来看，随着我国汽车零部件企业配套能力的逐步提高，以及配套体系的逐步完善，一批具备自主创新能力、产品竞争力较强的民营企业逐步脱颖而出，市场份额也逐渐扩大，并且形成了长三角、珠三角、东北、环渤海、华中、西南六大汽车产业带，产业规模化、集群化特征日趋突显。

智研咨询发布的《2020-2026 年中国汽车制造业行业市场调研分析及投资趋势预测报告》数据显示：近年来中国汽车制造业资产逐年攀升，2018 年中国汽车制造业资产为 79176 亿元，较 2017 年增加了 3043 亿元；2019 年中国汽车制造业资产为 80788 亿元，较 2018 年增加了 1612 亿元。

随着人均生活消费水平和 GDP 增加，人们购车愿望十分强烈，消费能力的释放和市场的繁荣都表现出汽车市场的景气。2014-2017 年中国汽车制造业营业收入逐年增加，2018 年开始下滑，2018 年中国汽车制造业营业收入为 83373 亿元，较 2017 年减少了 1264 亿元；2019 年中国汽车制造业营业收入为 80418 亿元，较 2018 年减少了 2955 亿元。从汽车保有量来看，我国汽车行业仍存在较大增长空间。根据公安部统计，截至 2019 年底，全国汽车保有量达 2.6 亿辆左右，而美国 2016 年汽车保有量就已达到 2.64 亿辆。人均保有量方面，2018 年我国千人汽车保有量为 173 辆左右，而同期美国千人汽车保有量已达 837 辆，日本为 591 辆，德国为 589 辆，与主要发达国家相差较大，且低于世界平均水平。随着城镇化进程的推进，未来我国汽车行业市场仍具有较大增长潜力。

### 我国新能源汽车产业发展迅速。

在能源与环境面临严峻挑战的情况下，为更好地应对节能减排的需要，我国于本世纪初开始加大新能源汽车的研发投入。经过多年的努力，2008 年我国新能源汽车有了实质性发展。为指导新能源汽车健康、快速地发展，近年来，国家颁布了一系列鼓励政策，给新能源汽车的发展指明了方向。

近年来，我国新能源汽车市场迅猛发展。2013 年我国新能源汽车产量为 1.75 万辆，销量为 1.76 万辆；2018 年我国新能源汽车产销量分别达到 127.05 万辆和 125.62 万辆，同比分别增长 59.92%和 61.74%；2013 年至 2018 年产销量年均复合增长率分别达 135.61%和 134.81%。2020 年中国新能源汽车零部件的创新企业为 2.0 万家，同比增长 15.6%，5 年复合增长率为 22.3%；而 2020 年中国智能网

联系系统的创新企业达到了 8.3 万家，同比增长 17.1%，5 年复合增长率为 20.5%。

## 2.2 政策环境

### 2.2.1 全球政策环境

各国制定滚动发展的综合性产业发展政策体系，力求在新一轮汽车产业变革取得领先优势。

全球经济下行、贸易竞争加剧等不确定性形势复杂严峻，以新技术、新供给创造新需求成为经济发展新模式。智能网联汽车作为前沿科技集聚的代表载体，已成为全球汽车产业发展的战略方向，世界各国争先围绕战略规划、法律法规、标准规范、研发创新等方面，制定滚动发展的综合性产业发展政策体系，力求在新一轮汽车产业变革取得领先优势。

表1. 全球各国在汽车产业中的战略布局

国家	主要政策	主要内容
美国	《自动驾驶汽车 4.0》	确立了自动驾驶汽车方面的核心技术原则，即保护用户和群体、促进市场的有效运行、各方工作协调一致。
日本	《新一代汽车战略 2010》	提出以混动为主，多技术同步发展的产业愿景。
	《SIP（战略性创新创造项目）自动驾驶系统研究开发计划》	成立自动驾驶推进委员会，形成产学研一体的自动驾驶研发机制。
德国	《国家电动汽车发展计划》	确定汽车产业电动化转型战略。
	《自动化和互联互驾驶道德准则》	全球首个自动驾驶系统设计伦理要求。
英国	《自动与电动汽车法案》	明确适用于自动驾驶汽车的保险和责任规则。
欧盟	《地平线 2020》	研发计划出资 2 亿欧元用于电池项目的研发，以共同应对全球竞争，减少欧洲车企对中日韩电池企业的依赖。
	《通往自动化出行之路：欧盟未来出行战略》	到 2030 年完全进入自动驾驶社会。
韩国	《2030 未来汽车产业发展战略》	构建无人驾驶管理体系及路网系统、促进汽车产业转型。

## 新能源汽车和智能网联汽车已成为各国的主要发展趋势。

新能源汽车和智能网联汽车作为汽车工业、信息通信、人工智能、交通运输等多产业关联融合的重要载体，已成为汽车产业链升级、经济增长新功能培育壮大的重要方向，全球汽车强国纷纷制定兼顾创新支持与安全监管的综合性产业政策体系，积极抢占未来汽车产业制高点。总体上，国内外主要围绕新能源汽车和智能网联汽车研发设计、生产准入、销售流通、测试示范、报废回收等全生命周期环节，聚焦战略规划、研发创新、法律法规、标准规范等领域，推动产业政策制定完善，加快构建支持新能源汽车和智能网联汽车高质量发展的政策环境体系。

### 2.2.2 中国政策环境

#### 我国逐步形成以发展规划及标准建设为核心的产业政策体系。

汽车产业是国民经济的战略性、支柱性产业，中国加入世贸组织以来，汽车产业高速发展，对加快工业化进程、推动制造业创新发展、增加就业和促进消费升级发挥了不可替代的重要作用。在外贸领域，汽车产品进出口快速发展，对确定和巩固我国世界第一货物贸易大国的地位做出了积极贡献，当前我国正向贸易大国向贸易强国迈进，汽车产业将发挥更大的作用。因此从部委行动上升为国家战略，我国着力完善汽车产业顶层设计及基础支撑环境，逐步形成以发展规划及标准建设为核心的产业政策体系。

表2. 中国汽车产业相关政策

时间	发文机构	文件名称	主要内容
2021年	工业和信息化部	《乘用车燃料消耗量限值》	规定了燃油或柴油燃料、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M1 类车辆今后一个时期的燃料消耗量限值要求。
2020年	国务院	《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》	到 2025 年，我国新能源汽车市场竞争力明显增强，动力电池、驱动电机、车用操作系统等关键技术取得重大突破，安全水平全面提升。
2020年	国家发改委等 11 部委	《智能汽车创新发展战略》	以供给侧结构性改革为主线，以发展中国标准智能汽车为方向，以建设智能汽车强国为目标，以推动产业融合发展为途径，开创新模式，培育新业态，提升产业基础能力和产业链水平。
2018年	工业和信息化部	《车联网（智能网联汽车）产业发展	以网络通信技术、电子信息技术和汽车制造技术融合发展为主线，充分发挥我

		行动计划》	国网络通信产业的技术优势、电子信息产业的市场优势和汽车产业的规模优势，推动优化政策环境，加强跨行业合作，突破关键技术，夯实产业基础，形成深度融合、创新活跃、安全可信、竞争力强的车联网产业新生态。
2018年	工业和信息化部	《道路机动车辆生产企业及产品准入管理办法》	鼓励道路机动车辆生产企业进行技术创新；鼓励道路机动车辆生产企业之间开展研发和产能合作，允许符合规定条件的道路机动车辆生产企业委托加工生产。
2018年	国家发改委	《汽车产业投资管理规定》	加强汽车产业投资方向引导；严格控制新增传统燃油汽车产能；积极引导新能源汽车健康有序发展；加强关键零部件等投资项目管理；强化事中事后监管；完善产能监测与预警机制。
2017年	工业和信息化部、国家标准化委员会	《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）》	到2020年，初步建立能够支撑辅助驾驶及低级别自动驾驶的智能网联汽车标准体系。制定30项以上智能网联汽车重点标准，涵盖功能安全、信息安全、人机界面等通用技术以及信息感知与交互、决策预警、辅助控制等核心。
2017年	生态环境部	《机动车污染防治技术政策》	强化新车达标监管，重点加强重型柴油车生产、销售等环节监管。加强机动车检测与维护（I/M），重点加强高排放车辆、高使用强度车辆监管，确保上路车辆排放稳定达标。严格控制机动车颗粒物排放。
2017年	工业和信息化部、国家发改委、科技部	《汽车产业中长期发展规划》	以新能源汽车和智能网联汽车为突破口，引领产业转型升级；以做强做大中国品牌汽车为中心，培育具有国际竞争力的企业集团。
2016年	生态环境部	《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》	采用分步实施的方式，设置国六a和国六b两个排放限值方案，分别于2020年和2023年实施。
2016年	工业和信息化部、国家发改委、科技部、财政部	《工业强基工程实施指南（2016-2020年）》	针对新能源汽车、智能电网、轨道交通三大领域，重点支持IGBT设计、芯片制造、模块生产及IDM、上游材料、生产设备制造等环节，促进IGBT及相关产业的发展。
2016年	汽车工业	《“十三五”汽车工	要求在“十三五”期间建立汽车产业创新



	协会	业发展规划意见》	体系，积极发展智能网联汽车，并提出了具有驾驶辅助功能的汽车，新车渗透率要达到 50%。
--	----	----------	---

2017 年开始，多省市出台相关政策推动汽车产业发展，发展方向重点为新能源汽车和智能网联汽车。

在我国国家层面政策的促进下，各个省份都推出了政策和规划促进当地汽车产业的发展。

新能源汽车发展的政策红利将由国家转到地方，地方政府根据各地汽车产业特点和发展重点，出台扶持政策，政策可以指向研发、生产、销售、基础设施、回收再利用等领域。

目前国内多个省/市先后出台智能网联汽车行业发展相关政策，针对发展方向及重点任务、配套措施等方面出台具体的举措，促进汽车企业积极进行智能网联汽车测试基地的建设及运营，助力区域智能网联汽车测试示范与应用服务快速发展。

**表3. 各省市汽车产业相关政策**

省市	时间	文件名称	主要内容
上海	2021 年	《上海市加快新能源汽车产业发展实施计划（2021-2025 年）》	从突破新能源汽车产业核心技术、打造完整产业生态、加快新技术示范应用、完善城市基础设施配套、健全制度体系等五个方面，明确了“十四五”期间本市新能源汽车产业发展总体目标，提出若干重点工作。
	2018 年	《上海市智能网联汽车道路测试管理办法（试行）》	为上海在全国率先实施智能网联汽车开放道路测试奠定了基础，将加快推动智能网联汽车从研发测试向示范应用和商业化推广转变。
	2017 年	《上海市智能网联汽车产业创新工程实施方案》	保持并巩固上海智能网联汽车在全国的领先地位，力争在局部领域达到全球领先水平，努力建成全国领先、世界一流的智能网联汽车产业集群。
北京	2021 年	《北京市智能网联汽车政策先行区总体实施方案》	抓住智能网联汽车发展战略机遇，加大政策先行先试力度，进一步细化工作方案，做好组织实施，针对智能网联汽车新技术、新产品、新模式应用推广等探索创新性监管措施；共同推进政策先行区建设，加快形成新型产业生态体系，实现智能网联汽车产业创新发展。
	2018 年	《北京市智能网联汽车创新发展行动方案（2019	围绕“车、路、云、网、图”五大关键要素，协同推进创新能力建设，打造北京智能网联汽车产业链的整体优势；建立一套测试与示范应用体系，形成研

		年-2022年)》	发、生产、服务、应用的良性互动,推动智能网联汽车产业和新型交通服务体系加速发展。
	2018年	《北京市氢燃料电池汽车产业发展规划(2020-2025年)》	2025年前,北京将培育5到10家具有国际影响力的氢燃料电池汽车产业链龙头企业,力争实现氢燃料电池汽车累计推广量突破1万辆,氢燃料电池汽车全产业链累计产值突破240亿元。
浙江	2021年	《浙江省新能源汽车产业发展“十四五”规划》	坚持产业集群发展,围绕整车制造优化布局产业链和创新链,着力打造环杭州湾汽车产业集群,积极建设温台沿海汽车产业带,特色推进各地方汽车产业协同发展,逐步形成“一湾一带多基地”的专业化、协作化、联动化的新能源汽车空间发展格局。
安徽	2021年	《安徽省新能源汽车产业发展行动计划(2021-2023年)》	深入推进汽车产业供给侧结构性改革,优化产业链供应链布局和发展环境,提升产业基础高级化、产业链现代化水平,构建产业创新生态,推动安徽新能源汽车产业实现规模速度、质量效益双提升,加快推动新能源汽车产业高质量发展。
	2017年	《支持新能源汽车产业创新发展和推广应用若干政策》	支持研发创新、招大引强、企业成长、市场开拓,建设公共服务平台,加大公共领域的推广应用,实施出租车“油改电”换购计划,加快充电设施建设,营造低成本便利化的消费环境,加强推广应用的考核评估。
辽宁	2021年	《沈阳市加快新能源汽车产业发展及推广应用实施方案》	明确了推进新能源汽车产业取得重大进展、扩大新能源汽车应用规模、统筹推进新能源汽车基础设施建设、优化新能源汽车使用环境、完善产业扶持政策等重点任务;到2023年,全市新能源汽车产量达11万辆,推广应用总量达4万辆,公共充电终端达7000个。
重庆	2018年	重庆市加快新能源汽车和智能网联汽车产业发展若干政策措施(2018-2022年)》	给予国家级制造业创新中心每年不高于3000万元的配套研发支持;支持相关领域的新技术开发和产品产业化,对单个项目补助金额不超过1000万元;能源和智能网联汽车企业享受我市人才支持政策,研发平台享受的政策支持可用于人才引进。
	2018年	《重庆市人民政府办公厅关于加快汽车产业转型升级的指导意见》	到2022年,年产汽车约320万辆,占全国汽车年产量的10%,实现产值约6500亿元,单车价值量实现大幅提升,其中年产新能源汽车约40万辆、智能网联汽车约120万辆,成为全国重要的新能源和智能网联汽车研发制造基地。
吉林	2018年	《关于加快建设汽车零部件产业体系的政策措施》	加快推动我省汽车零部件产业体系建设,支持零部件企业与整车产业协同创新发展,大力提升本地化配套率,打造格局开放、国际先进的汽车零部件产业生态圈。
陕西	2018年	《推动汽车产业加快发展的支持措施》	成立省汽车产业发展领导小组,设立省汽车产业发展专项资金,加大招商和扩能改造力度,加大金融支持力度,支持企业享受税收优惠政策,支持新能



			源与清洁能源汽车推广应用, 优先保障汽车产业土地供给, 加强人才保障, 营造汽车产业发展氛围, 推动我省汽车产业加快发展, 尽快形成 300 万辆整车规模。
--	--	--	--

### 2.2.3 广东政策环境

#### 全面推进制造业数字化转型, 政策助力汽车产业创新发展。

为加快数字化发展的战略部署, 促进全省战略性支柱产业集群和战略性新兴产业集群高质量发展, 广东省全面推进制造业数字化转型, 其中汽车产业作为战略性新兴产业中重要的一环, 具有坚实发展基础和增长趋势, 是广东经济的重要基础和支撑之一。为更好发挥政府作用, 强化顶层设计, 优化产业布局, 提高要素配置效率, 推动产业集群联动发展, 广东省政府先后印发了《广东省人民政府关于加快新能源汽车产业创新发展的意见》、《广东省发展汽车战略性新兴产业集群行动计划(2021-2025年)》等政策文件, 同时各地级市政府也出台了一系列政策措施, 以助力汽车产业创新发展。

**表4. 广东省汽车产业相关政策**

时间	文件名称	主要内容
2021年	《肇庆市推动新能源汽车及汽车零部件产业发展行动计划(2021-2025年)》	到2025年, 肇庆新能源汽车及汽车零部件产业实现产值2000亿元; 肇庆新能源汽车零部件企业具有与整车同步开发能力, 新能源汽车关键零部件本地配套率超40%。
2019年	广东省发展汽车战略性新兴产业集群行动计划(2021-2025年)》	汽车产业规模突破万亿; 汽车品牌国际影响力显著提高; 产业链配套全球竞争力显著提升; 创新平台支撑能力显著增强。
2018年	《广东省人民政府关于加快新能源汽车产业创新发展的意见》	加快新能源汽车产业创新发展, 促进汽车产业向电动化、智能化方向战略转型, 持续增强新能源汽车产业核心竞争力。
2017年	广州市新能源汽车发展工作方案(2017-2020年)》	以纯电驱动为新能源汽车发展的主要战略取向, 重点发展纯电动汽车、插电式混合动力(含增程式)汽车和燃料电池汽车, 继续推进节能汽车发展, 积极探索“新能源+智能网联”汽车试点。

## 2.3 产业竞争格局

发达国家具有先发优势和技术优势，中国产量稳居世界第一。

汽车产业发展至今已经成为美国、日本、德国、法国等工业发达国家国民经济的支柱产业。这些国家凭借其先发优势和技术优势，已经形成较高的产业集中度，全球汽车制造市场主要由美国通用、美国福特、德国大众、日本丰田、韩国现代等十几家大型整车制造商主导。

随着全球经济下行压力增大，自 2016 年来，全球汽车产量增速不断放缓，2019 年产量出现下降，2020 年加之受疫情的影响，全球汽车市场持续低迷，产量仅为 7762.2 万辆，较 2019 年的 9217.6 万辆同比下降 15.8%。

目前，全球发达国家的汽车市场已趋于饱和，一些劳动密集型、资源密集型的汽车制造产业已经由发达国家逐步向发展中国家进行转移。其中以中国、巴西和印度为代表的新兴市场汽车工业发展迅速，增长速度明显高于发达国家。因此，北美、西欧、日本等发达国家和地区的汽车厂商瞄准了新兴市场尤其是中国市场的巨大发展潜力与增长空间，通过资本和技术多种方式与国内企业合资或独资建厂，给中国汽车工业发展带来了巨大的发展机遇，也带来了严峻的挑战。

在地区分布上，世界汽车主要生产地区也在发生转移，以中国、印度、巴西等为代表的新型汽车生产国的生产能力、所占市场份额不断扩大。2020 年亚洲和大洋洲汽车产量为 4429 万辆，欧洲汽车产量为 1692.1 万辆，美洲汽车产量为 1569 万辆，非洲汽车产量为 72 万辆。

在市场一片低迷之中，中国车市领军地位十分突显，中国汽车生产量遥遥领先，2020 年汽车产量前五地区依次为中国、美国、日本、德国、韩国，产量分别为 2522.52 万辆、882.24 万辆、806.76 万辆、374.25 万辆、350.68 万辆；分别占全球汽车总产量的 32.50%、11.37%、10.39%、4.82%、4.52%。

在新能源汽车零部件产业，中国保有量稳居世界第一。

2020 年电动汽车全球销量取得了巨大增长，全球纯电动汽车（BEV）+插电式混合动力汽车（PHEV）的交付量为 324 万辆，而 2019 年同期为 226 万辆，同比增长 43%。同期全球轻型车市场下降了 14%，使电动车的全球市场份额从 2019 年的 2.5% 增长到 2020 年的 4.2%。

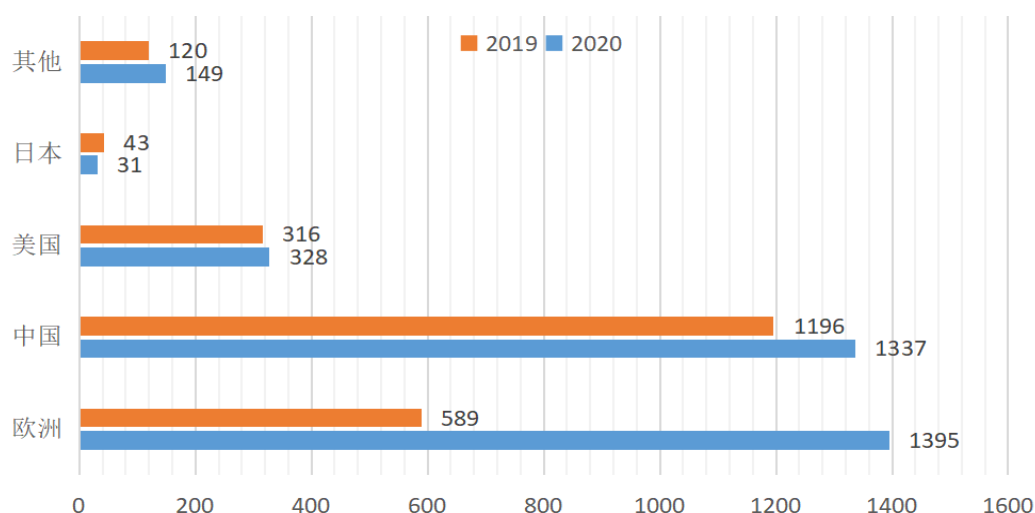


图3. 2019年及2020年全球主要国家和地区电动汽车交付量（单位：千）

按照工信部2020年10月发布的数据，中国新能源汽车全产业链投资累计已超过2万亿元。截至2020年底，新能源汽车保有量达到492万辆，占汽车总量的1.75%，占全球新能源汽车保有量的四成以上，稳居世界第一。由于我国坚持的纯电驱动战略取向，纯电动汽车在保有量当中占有较大比重，2020年纯电动车保有量400万辆，占新能源汽车总量的81.32%。当前，由于科技和产业变革，新能源汽车已经成为汽车产业转型升级的中坚力量，新能源汽车增量连续三年超过100万辆，呈持续高速增长趋势。

## 第三章 中国汽车产业创新发展态势

### 3.1 中国创新企业

中国汽车产业创新企业共 13.1 万家，全球排名第一，近五年复合增速达 20.2%。

截至 2021 年 7 月底，中国汽车产业创新企业共计 131454 家，近五年复合增速达 20.2%。高于全球创新企业数量的平均增速（9.1%）11.1 个百分点。其中，2018 年同比增速最快，同比增长 23.3%。

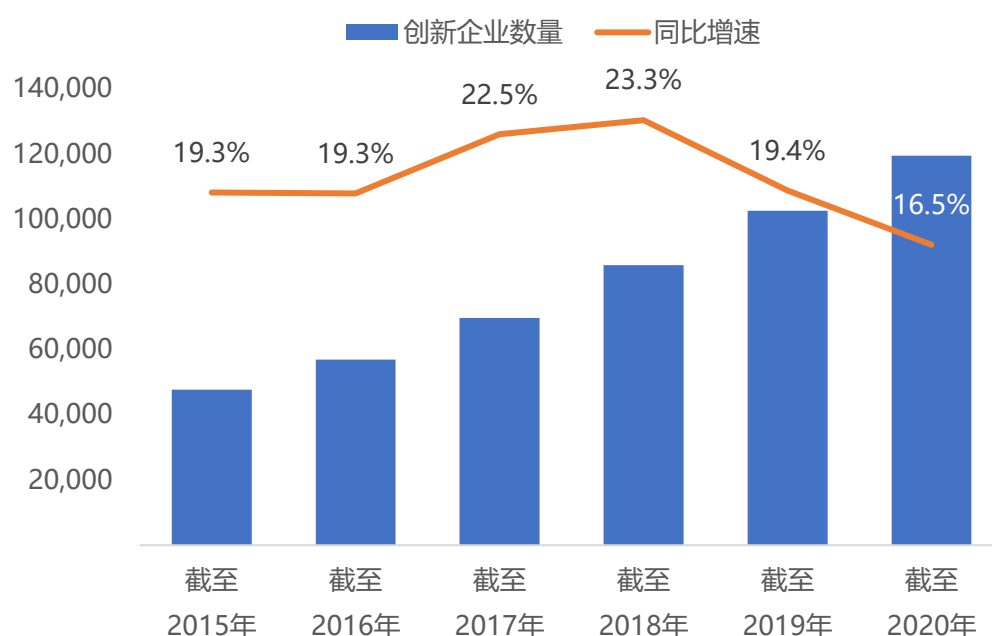


图4. 中国汽车创新企业数量增长情况（单位：家）

中国汽车产业创新企业主要分布在沿海发达地区，排名前五位的省市分别为广东省、江苏省、浙江省、北京市和上海市。

从各省市分布来看，中国汽车产业创新企业主要分布在沿海发达地区，创新企业数量排名前五位的省市分别为广东省（19705 家）、江苏省（19093 家）、浙江省（10491 家）、北京市（9002 家）、上海市（8892 家）。其中，广东省的创新企业数量在全国排名第一，占全国创新企业总数的 15.0%。

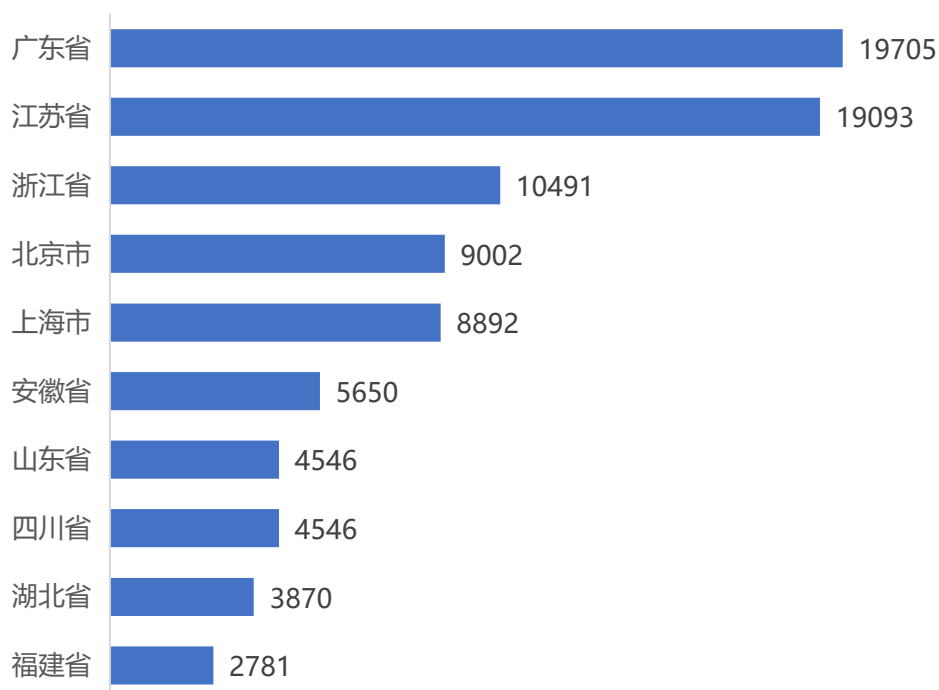


图5. 中国汽车创新企业数量排名前10省市（单位：家）

中国汽车产业高新技术企业共 68969 家, 占全国汽车产业创新企业总数的 52.5%; 上市公司达 2150 家; 初创企业 11878 家。

截至 2021 年 7 月底, 全国汽车产业的高新技术企业共 68969 家, 占全国汽车产业创新企业总数的 52.5%。全国汽车产业的上市公司达 2150 家, 占总数的 1.6%。

截至 2021 年 7 月底, 全国汽车产业的初创企业数量为 11878 家, 占全国汽车产业创新企业总数的 9%。全国隐形冠军企业数量达 1360 家, 占全国汽车产业创新企业总数的 1.6%。此外, 全国共有独角兽企业 152 家。其中, 广东省拥有 130 家隐形冠军企业和 21 家独角兽企业, 在全国 31 省市中均排名第三。

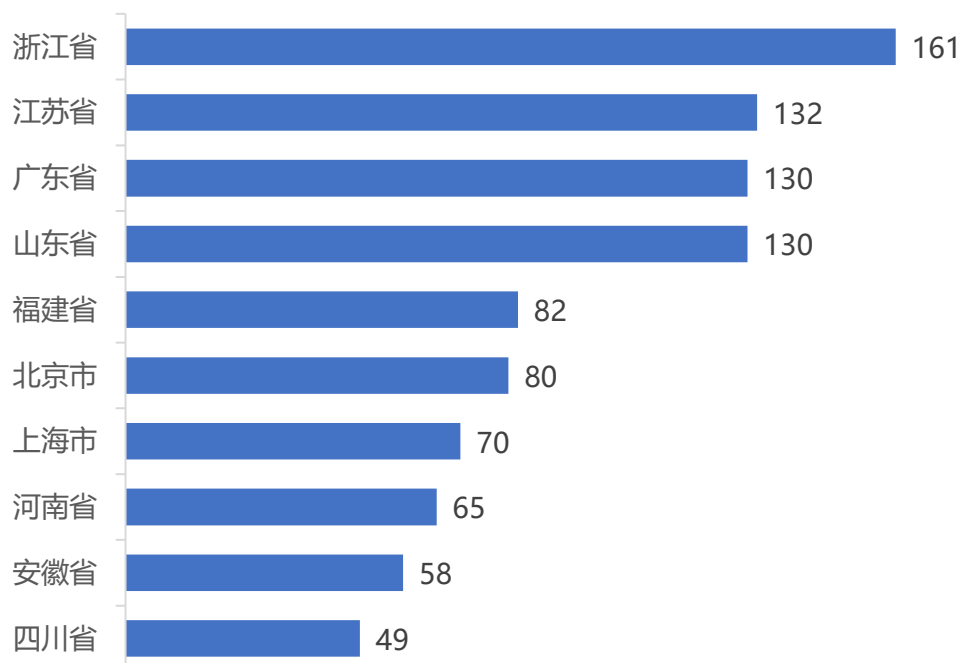


图6. 中国汽车隐形冠军企业数量排名前 10 省市（单位：家）

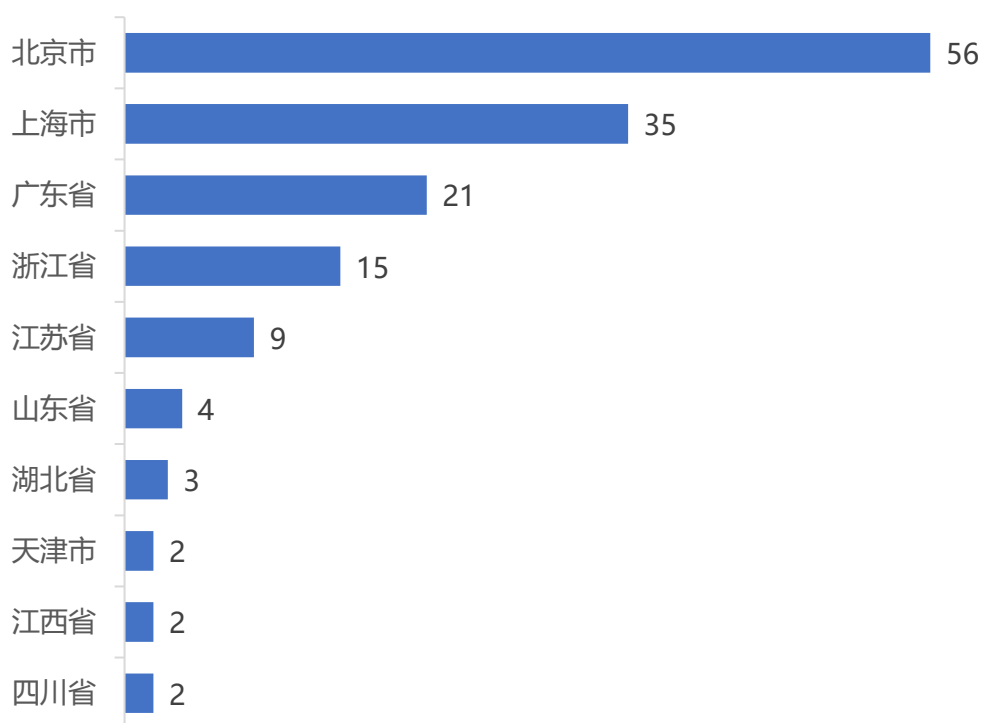


图7. 中国汽车独角兽企业数量排名前 10 省市（单位：家）

### 3.2 中国专利布局

中国汽车产业累计发明专利申请公开量达 142.2 万件，全球排名第二，近五年复合增速达 17.3%。其中，广东省的累计发明专利申请公开量为 223349 件，排名全国第一。

截至 2021 年 7 月底，中国汽车产业累计发明专利申请公开量为 1422097 件，全球排名第二，占全球汽车产业累计发明专利申请公开总量的 17.9%。近五年复合增速达 17.3%，超过全球复合增速（7.2%）10.1 个百分点。其中，2017 年同比增速最快，同比增长 28.4%。

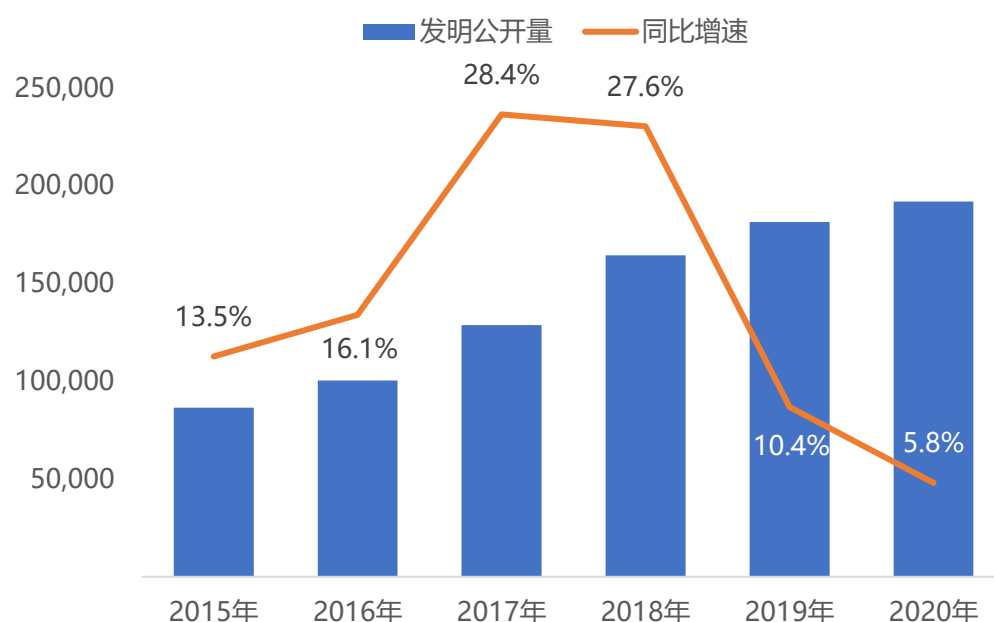


图8. 中国汽车产业的发明专利申请公开量增长趋势（单位：件）

从中国汽车产业的累计发明专利申请公开量的分布情况来看，累计发明专利申请公开量主要集中于广东省、北京市、江苏省、上海市、浙江省。其中，广东省累计发明专利申请公开量为 223349 件，排名全国第一，占全国汽车产业累计发明专利申请公开量（1422097 件）的比重为 15.7%，近五年复合增速为 22.8%，高出全国复合增速（17.3%）5.5 个百分点。

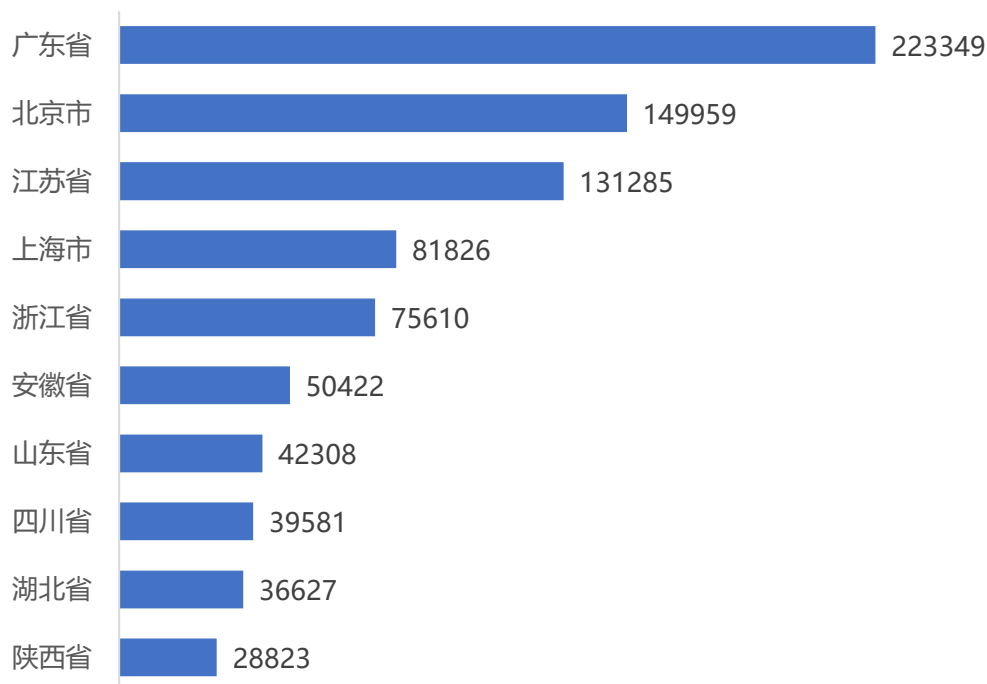


图9. 中国汽车产业累计发明专利申请公开量排名前10省市（单位：件）

中国汽车产业的高被引专利主要集中于广东省、北京市、上海市、江苏省和浙江省等省市，产学研合作主要集中于北京市、广东省、江苏省、上海市和浙江省。

中国汽车产业累计有效发明专利量为 444667 件，有效发明专利主要集中于广东省（70853 件）、北京市（55409 件）、江苏省（31206 件）、浙江省（24617 件）和上海市（22811 件）等省市。其中，广东省累计有效发明专利量排名全国第一，占全国累计有效发明专利量总数的 15.9%。

中国汽车产业累计发明专利授权量为 557511 件，授权发明专利主要集中于广东省（87280 件）、北京市（64714 件）、江苏省（33804 件）、浙江省（28100 件）和上海市（28077 件）等省市。其中，广东省累计发明专利授权量排名全国第一，占全国累计发明专利授权量总数的 15.7%。

中国汽车产业累计高被引专利数量为 6599 件，高被引专利主要集中于广东省（1141 件）、北京市（1045 件）、上海市（524 件）、江苏省（457 件）和浙江省（346 件）等省市。其中，广东省累计高被引专利数量排名全国第一，占全国累计高被引专利总数的 17.3%。

中国汽车产业累计产学研合作专利数量为 21086 件，主要集中于北京市（4201 件）、广东省（3228 件）、江苏省（2382 件）、上海市（1456 件）和浙



江省（1024 件）等省市，其中，广东省累计产学研合作专利数量排名全国第二，占全国累计产学研合作专利总数的 15.3%。

在中国范围内，系统网络运营服务专利布局量较大，受关注度较高，其创新人才数量及创新企业数量也同样排名第一。

在中国汽车产业链中，系统网络运营服务的累计发明专利申请公开量为 55.1 万件，专利布局量最大；其次是决策系统，累计发明专利申请公开量为 22.0 万件，动力电池为 15.9 万件，车身及内外饰件为 13.5 万件，汽车电子系统为 12.8 万件。可以看出，系统网络运营服务领域受关注度较高，研发投入力度较大。从创新人才数量及创新企业数量来看，系统网络运营服务领域也同样是排名第一。

表5. 中国汽车产业链的创新资源分布情况

产业链二级	产业链三级	累计发明专利申请公开量/件	发明专利申请公开量近五年复合增速	创新人才数量/人	创新企业数量/家
传统汽车零部件	发动机系统	23593	9.6%	46146	4208
	传动系统	37049	5.4%	62651	5980
	转向系统	17520	12.3%	33326	3129
	制动系统	24592	11.7%	45463	4186
	行驶系统	52440	9.8%	85409	9740
	汽车电子系统	128292	21.6%	223692	17100
	汽车电气系统	57837	15.6%	103925	10253
新能源汽车零部件	车身及内外饰件	135191	13.0%	214118	21605
	动力电池	159006	23.0%	227072	16943
	电机	7383	15.0%	15289	1585
	电控系统	21878	10.4%	41071	4108
	热管理	1986	49.2%	5450	507
智能网联系统	电路系统	19961	17.8%	43732	4681
	感知系统	65746	22.8%	154286	13038
	决策系统	219764	32.2%	471309	31552
	执行系统	74025	15.9%	143685	11950
	通信系统	90951	20.0%	192150	19968
	智能驾驶舱	43157	22.5%	77356	5831
	自动驾驶系统	45934	22.6%	90269	7114
整车研发与生产	系统网络运营服务	550553	11.3%	792617	55968
	新能源汽车整车	43912	17.4%	77344	5761

汽车开发测试		579	33.0%	2233	232
汽车后市场服务	充电技术及设施	48012	22.5%	88586	9328
	出行服务	2221	42.1%	4914	665
	环卫服务	2392	16.6%	4487	659
	接驳服务	1024	21.3%	3213	609
	物流服务	23208	41.1%	50039	7449
	汽车维修保养	1506	22.3%	2998	684
	汽车循环利用	629	18.1%	1110	230

近五年，中国的热管理、出行服务、物流服务领域的发明公开复合增速均在40%以上，汽车开发测试和决策系统领域的发明公开复合增速也超过了30%。

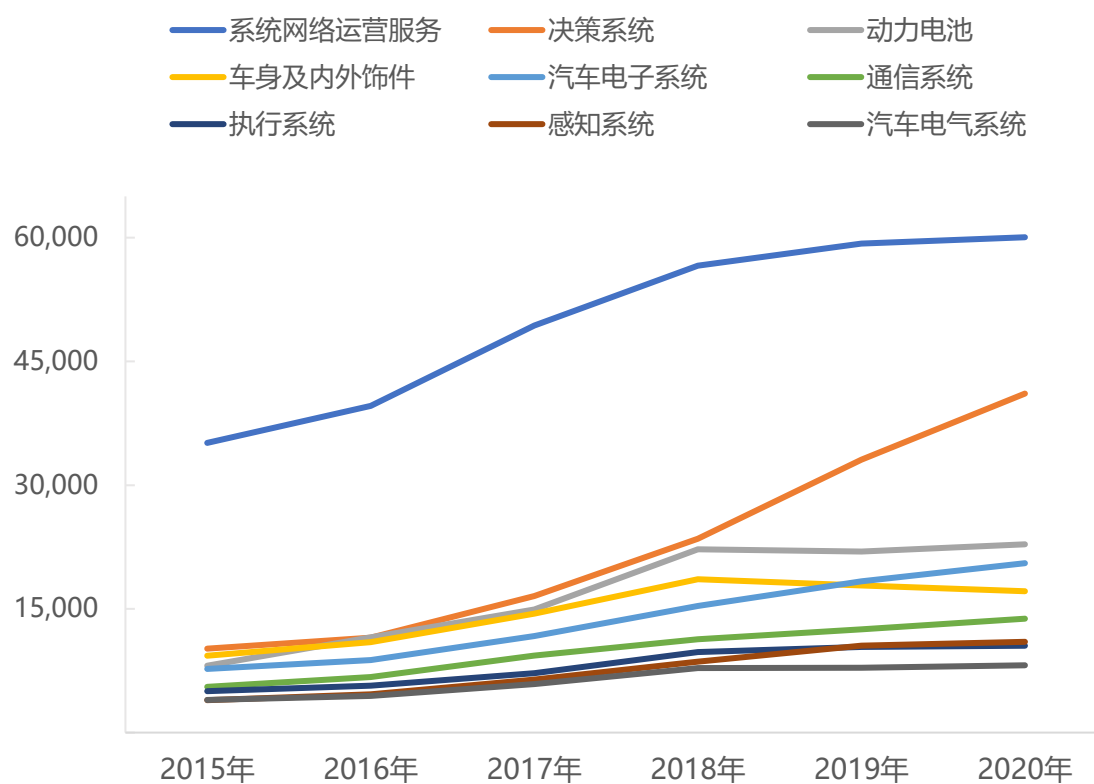


图10. 中国的半导体与集成电路产业链的热点技术领域增长趋势 (单位: 件)

从发明专利申请公开量的近五年复合增速来看，国内31省市增速排名前五的产业分别是热管理（57.5%）、物流服务（41.3%）、出行服务（40.0%）、决策系统（36.7%）、智能驾驶舱（30.6%）。整体来看，海外来华的发明专利申请公开量的近五年复合增速相对平缓，海外来华在除了车身及内外饰件、转向系统和接驳服务以外的所有产业的专利布局速度均低于国内31省市。

表6. 国内 31 省市与海外来华在中国的专利布局对比情况

产业链二级	产业链三级	国内 31 省市			海外来华		
		累计发明专利申请公开量/件	同比增速	五年复合增速	累计发明专利申请公开量/件	同比增速	五年复合增速
传统汽车零部件	发动机系统	13860	12.7%	14.4%	9619	-2.7%	2.2%
	传动系统	21957	3.7%	8.1%	14851	-13.6%	0.1%
	转向系统	9547	-2.4%	11.6%	7899	18.8%	13.3%
	制动系统	15665	4.0%	13.8%	8829	8.6%	6.8%
	行驶系统	32278	10.2%	12.4%	19569	-5.8%	4.1%
	汽车电子系统	81085	16.0%	26.2%	46086	3.6%	13.1%
	汽车电气系统	37342	5.3%	18.8%	19881	1.5%	9.3%
车身及内外饰件	90532	-4.6%	13.1%	43257	0.0%	13.2%	
新能源汽车零部件	动力电池	115507	3.8%	28.1%	41795	4.7%	8.6%
	电机	6345	1.1%	16.4%	984	26.1%	4.7%
	电控系统	15991	-3.6%	16.5%	5707	2.3%	-4.7%
	热管理	1677	7.6%	57.5%	299	35.6%	25.0%
	电路系统	12553	7.9%	22.3%	7217	3.0%	10.1%
智能网联系统	感知系统	54498	4.3%	23.8%	10996	7.4%	17.8%
	决策系统	169965	25.1%	36.7%	40585	17.5%	13.4%
	执行系统	51253	2.2%	18.8%	22333	-0.5%	9.3%
	通信系统	77882	10.3%	21.0%	12126	12.8%	14.6%
	智能驾驶舱	24421	16.7%	30.6%	18422	4.0%	12.8%
	自动驾驶系统	29954	14.1%	26.5%	15763	6.3%	15.4%
系统网络运营服务	425503	1.5%	12.7%	114076	0.9%	5.1%	
整车研发与生产	新能源汽车整车	26401	15.4%	24.4%	17321	5.2%	8.4%
汽车开发测试		545	30.2%	34.9%	34	0.0%	0.0%
汽车后市场服务	充电技术及设施	38829	4.4%	28.7%	8652	5.7%	0.2%
	出行服务	2116	-8.6%	40.0%	93	100.0%	-
	环卫服务	2359	19.9%	16.8%	33	50.0%	0.0%
	接驳服务	967	-10.9%	20.9%	55	-28.6%	38.0%
	物流服务	21105	13.1%	41.3%	1985	0.5%	38.4%
	汽车维修保养	1207	28.0%	23.1%	272	9.5%	20.6%
汽车循环利用	529	82.5%	23.0%	100	-20.0%	-16.7%	

### 3.3 中国创新人才

中国汽车产业创新人才共 200.2 万人,全球排名第一,近五年复合增速达 19.1%。

截至 2021 年 7 月底,中国汽车产业创新人才共 200.2 万人。近五年中国汽车产业创新人才数量快速增长,复合增速达 19.1%,超过全球汽车产业创新人才数量平均增速(7.9%) 11.2 个百分点,从每年的同比增速来看,增速比较平稳。

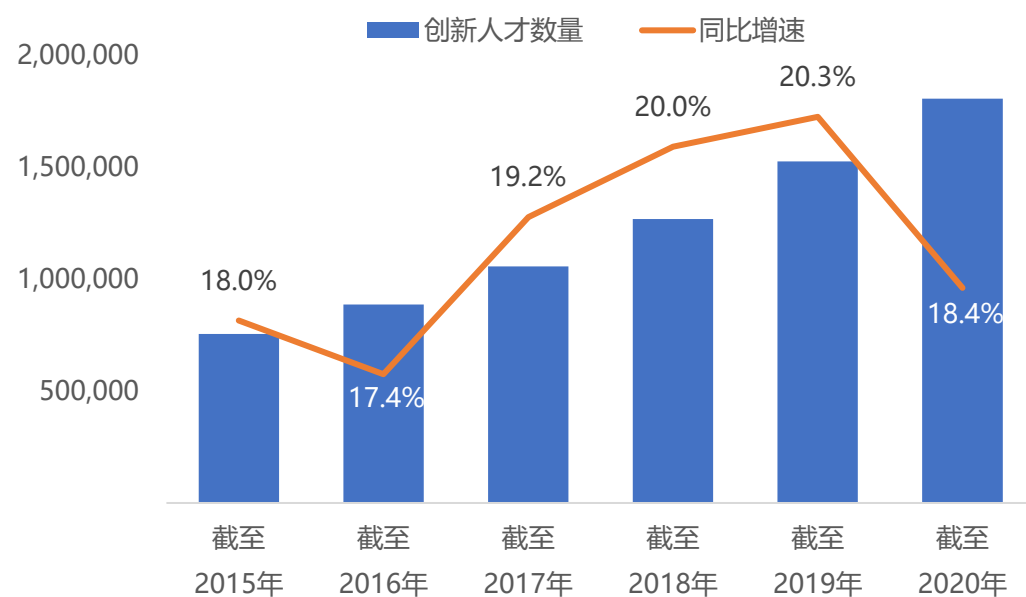


图11. 中国汽车产业创新人才数量增长情况（单位：人）

国内 31 省市汽车产业创新人才主要分布在广东省、北京市、江苏省、上海市、浙江省等省市。

从国内 31 省市创新人才分布来看,从事汽车产业创新人才主要分布在广东省(227833 人)、北京市(222711 人)、江苏省(177255 人)、上海市(116402 人)、浙江省(101873 人)。其中,广东省的汽车创新人才数量在全国排名第一,占中国汽车产业创新人才总量的 11.4%。

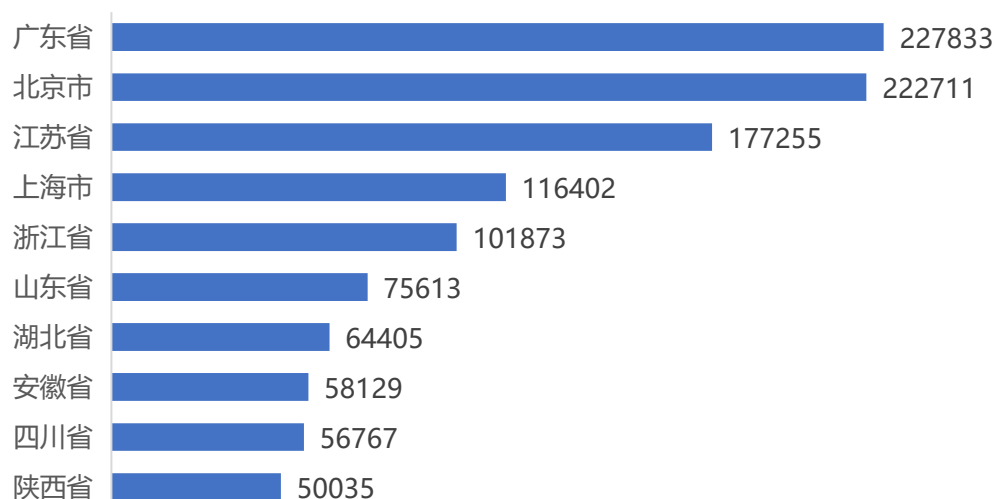


图12. 中国汽车产业创新人才数量排名前10省市（单位：人）

中国汽车产业的高层次人才、技术高管、科技企业家主要集中于广东省、江苏省、北京市、浙江省和上海市，其中广东省国家高层次人才数量全国排名第三，技术高管全国排名第一，科技企业家数量全国排名第一。

在国家高层次人才方面，中国汽车产业共有国家高层次人才 73984 人。从省市分布情况来看，国家高层次人才主要集中于北京市（13246 人）、江苏省（7972 人）、广东省（5943 人）、上海市（5604 人）和浙江省（4200 人），其中，广东省的国家高层次人才在全国 31 省市中排名第三。

中国汽车产业共有技术高管 141917 人。从省市分布情况来看，技术高管主要集中于广东省、江苏省、浙江省、北京市和上海市，合计共 87546 人，占中国汽车产业技术高管总数的 61.7%，其中，广东省共有技术高管 30388 人，在全国 31 省市中排名第一。

中国汽车产业共有科技企业家 90968 人，从省市分布情况来看，科技企业家同样也主要集中于广东省、江苏省、浙江省、上海市和北京市，合计共 56367 人，占中国汽车产业科技企业家总数的 62.0%，其中，广东省共有科技企业家 19764 人，在全国 31 省市中排名第一。



功能的新车销量将达到 9,800 万台, 市场占比达 94%。随着汽车联网技术的多样化和联网率的不断提升, 车联网服务市场潜力将逐步释放。

### 美国、欧洲和日本等国家和地区起步较早, 我国正在迎头赶上。

从全球范围来看, 美国、欧洲和日本等国家和地区起步较早, 各国政府出台了相应的政策和计划来规划智能网联汽车及智能交通的发展。美国重点通过制定国家战略和法规, 引导产业发展, 去年发布的《美国自动驾驶汽车政策指南》引起了行业广泛关注; 日本政府积极发挥跨部门协同作用, 推动项目实施; 欧盟则主要支持技术创新和成果转化, 保持领先优势。

与传统汽车发达国家相比, 我国发展智能网联汽车的空间巨大, 具备了较好的产业技术基础和市场、制度等优势。目前我国支撑汽车智能化、网联化发展的信息技术产业实力不断增强。移动互联网、大数据、云计算、通信设备等领域形成了一批国际领军企业, 2016 年华为海思、紫光展锐进入全球集成电路设计企业前 10 强, 阿里、腾讯、百度、京东等 4 家企业进入全球互联网企业市值前 10 名, 华为等通信设备制造商跻身世界第一阵营。

同时, 中国是全球第一大汽车市场, 随着新型工业化和城镇化推进, 我国汽车市场将保持平稳增长, 加之差异化、多元化的消费需求, 新技术应用和新模式不断涌现, 为中国品牌智能网联汽车提供了巨大的发展空间。

近年来, 我国开始重视智能网联汽车的发展。国务院在 2015 年 5 月制定了明确的技术路线图: “2020 年, 初步形成以企业为主体、市场为导向、政产学研用紧密结合、跨产业协同发展的智能网联汽车自主创新体系, 先进驾驶辅助系统自主份额达 50%, 网联式驾驶辅助系统装配率达 10%, DA、PA 整车自主份额超过 40%; 2025 年, 基本建成自主的智能网联汽车产业链与智慧交通体系, ADAS 自主份额达 60%, 网联式驾驶辅助系统装配率达到 30%, DA、PA、HA 整车自主份额达 50%以上。”

2017 年 6 月 13 日, 工信部、国家标准化委员会发布关于征求《国家车联网产业体系建设指南(智能网联汽车)(2017 年)》(征求意见稿)意见的通知。《征求意见稿》对智能网联汽车标准体系制定的指导思想、基本原则、建设目标、构建方法、体系框架、标准内容、近期计划等做了详细阐述。

随着国家政策扶持力度的不断加大、相关技术的日趋成熟, 我国智能网联汽



车进入快速发展通道。结合国外技术发展路径和服务能力的提升，可以划分为三个阶段，第一阶段实现基础性联网信息服务，主要是定位导航、车载娱乐、远程管理和紧急救援等基本功能；第二阶段实现安全预警、高宽带业务和部分自动驾驶服务；第三阶段实现完全自动驾驶和全部联网。目前我国正处于第一阶段。

#### 4.1.1 决策系统领域的发展现状

决策系统是无人驾驶的核心技术。

无人驾驶车辆是可以自主行驶的车辆，集成了环境感知、行为决策、路径规划、车辆控制等系统功能，能够综合环境及自车信息，实现类似人类驾驶的行为。其中，决策规划系统综合环境及自车信息，使无人车产生安全、合理的驾驶行为，指导运动控制系统对车辆进行控制，是无人驾驶的核心技术。

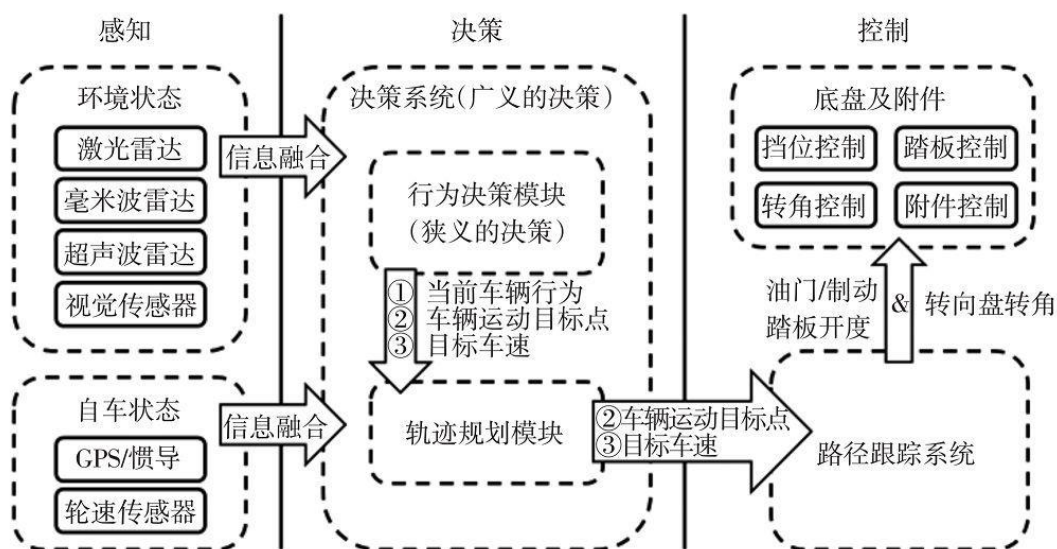


图14. 典型无人驾驶车辆系统架构

决策系统的目标是使无人车像熟练的驾驶员一样产生安全、合理的驾驶行为。其设计准则可总结为：良好的系统实时性；安全性最高优先级（车辆具备防碰撞、紧急避障、故障检测等功能）；合理的行车效率优先级；结合用户需求的决策能力（用户对全局路径变更、安全和效率优先级变更等）；乘员舒适性（车辆转向稳定性、平顺性等）。



#### 4.1.2 决策系统领域的专利布局情况

全球决策系统技术领域主要由中国主导；其他各国决策系统技术领域呈快速发展态势。

截至 2021 年 7 月底，决策系统领域的全球累计专利申请公开量约有 26.6 万件，中国累计专利申请公开量约为 219764 件，占全球累计申请公开量的 82.5%。从公开趋势来看，全球除中国以外的专利申请公开五年复合增速为 57.1%，而中国的五年复合增速为 32.2%，可见中国专利公开由于发展成熟，增速不及其他各国。

从国内 31 省市和海外在华专利布局对比情况来看，自 2014 年以来，国内 31 省市在华专利布局量（179179 件）远高于海外在华专利布局量（40585 件），且差距还在不断拉大，可见，决策系统相关技术在国内的受关注程度在不断提高。深究发现，驱动决策系统快速发展的因素包括政策支持、人工智能和通信技术发展及市场需求拉动。发改委、工信部、交通运输部相关规划及政策配套，使得我国智能网联汽车决策系统位处战略高度。传统汽车市场大、增长平稳，车厂亟需寻求新的盈利点，人工智能和通信技术不断升级演进，三大因素助推决策系统快速发展。

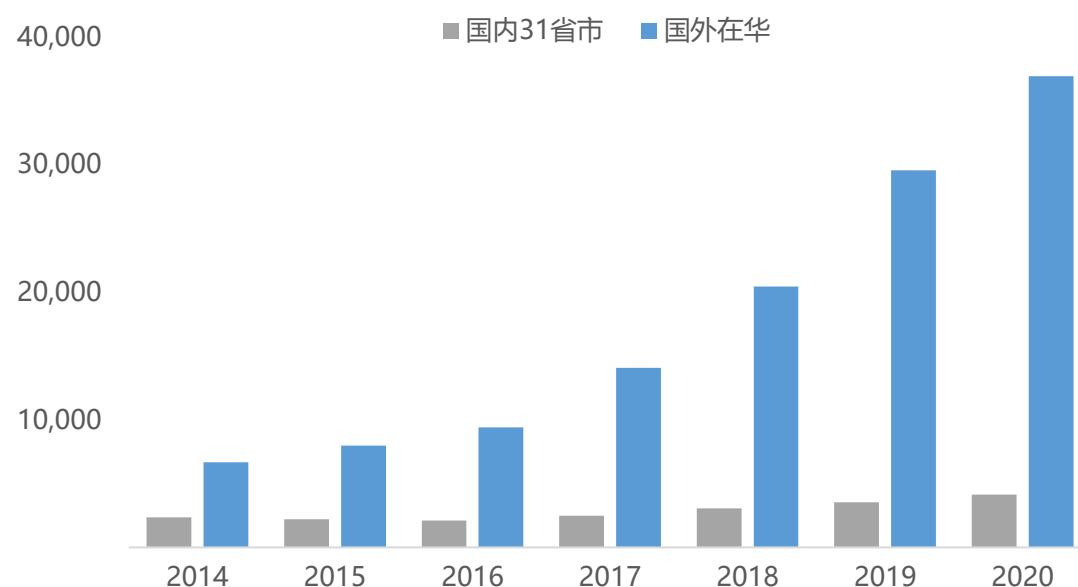


图15. 国内 31 省市和海外在华专利布局对比情况（单位：件）

## 全球决策系统相关专利申请主要来源于中国。

从申请人地域分布情况来看，全球决策系统相关专利申请主要来源于中国。其中，中国在全球累计公开专利数量达 219764 件，占全球累计专利申请公开量的 82.5%，在全球排名第一位。代表企业有华为技术有限公司、国家电网公司、北京百度网讯科技有限公司，代表高校/研究所有电子科技大学、浙江大学、西安电子科技大学。其次，美国在全球累计公开专利数量 19438 件，在全球排名第二，占全球累计专利申请公开量的 7.3%，代表企业有国际商业机器公司、英特尔公司、微软技术许可有限责任公司。再次，日本在全球累计公开专利数量 4994 件，在全球排名第三，占全球累计专利申请公开量的 1.9%，代表企业有日本电气株式会社、株式会社东芝、株式会社日立制作所。

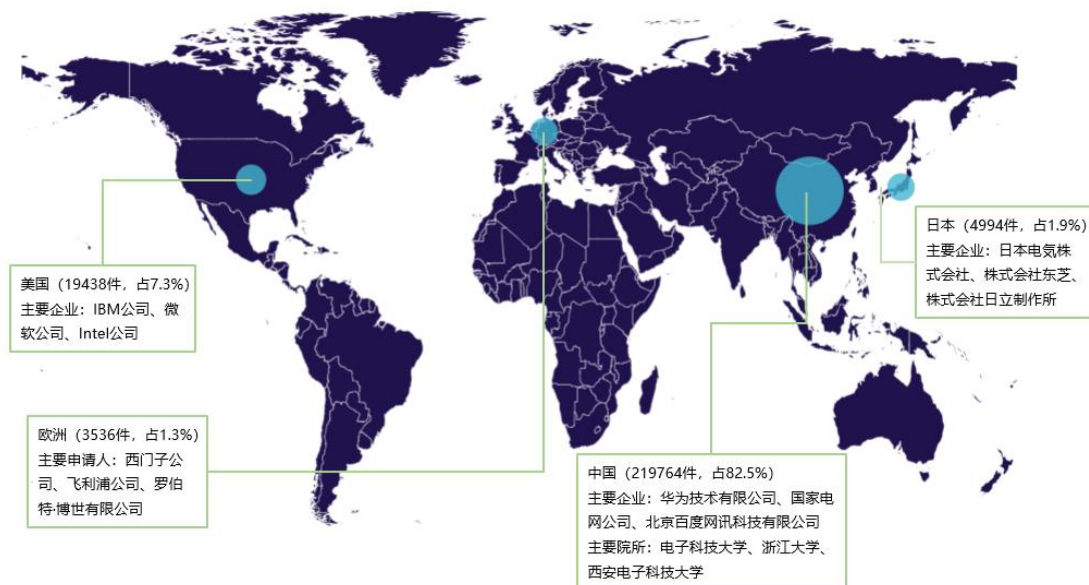


图16. 决策系统相关专利申请人地域分布

### 4.1.3 决策系统技术洞察

#### 决策系统主要有基于规则和基于学习算法两大类。

基于规则的行为决策，即将无人驾驶车辆的行为进行划分，根据行驶规则、知识、经验、交通法规等建立行为规则库，根据不同的环境信息划分车辆状态，按照规则逻辑确定车辆行为的方法。其代表方法为有限状态机法，代表应用有智能先锋 II、红旗 CA7460、Boss、Junior、Odin、Talos、Bertha 等。基于规则的决

策方法相对较为成熟，其在场景遍历广度上具备优势，逻辑可解释性强，易于根据场景分模块设计，国内外均有很多应用有限状态机的决策系统实例。然而其系统结构决定了其在场景遍历深度、决策正确率上存在一定的瓶颈，难以处理复杂工况。

基于学习算法的行为决策，即通过对环境样本进行自主学习，由数据驱动建立行为规则库，利用不同的学习方法与网络结构，根据不同的环境信息直接进行行为匹配，输出决策行为的方法，以深度学习的相关方法及决策树等各类机器学习方法为代表。代表应用有英伟达（NVIDIA）、Intel、Comma.ai、Mobileye、百度、Waymo、特斯拉等。基于学习算法的决策系统因具有场景遍历深度的优势，将被越来越多地用作决策系统的底层，即针对某一细分场景，采用学习算法增强算法的场景遍历深度，使其能够在环境细微变化中仍然保证较高的决策精度。然而其算法可解释性差、可调整性差、场景广度遍历不足等劣势导致了仅采用学习算法的决策系统仍存在应用局限，较难处理复杂的功能组合。

根据上述基于两种算法的优、劣势，现阶段无人车决策系统的发展趋势可归纳为：

a.采用基于规则算法的行为决策算法仍会在决策系统中广泛应用，将作为决策系统的顶层架构与某些具体问题的细分解决方案，并将更多地采用混联结构，发挥规则算法基于场景划分模块处理及针对具体问题细分处理时逻辑清晰、调整性强的优势，可同时兼顾场景遍历的广度与深度。采用该方法的研究重点将在于解决状态划分“灰色地带”的合理决策问题，以及行为规则库触发条件重叠等问题。

b.无人车决策系统将更多地采用规则算法与学习算法结合的方式。顶层采用有限状态机，根据场景进行层级遍历；底层采用学习算法，基于具体场景分模块应用，可发挥学习算法优势，简化算法结构、增强场景遍历的深度，并可减小数据依赖量，保证决策结果的鲁棒性与正确性。采用该方法的研究重点在于如何合理对接有限状态机与学习算法模型，以及学习算法的过学习、欠学习等问题。

c.端到端方法将更多作为决策子模块的解决方案，而非将决策系统作为一个整体进行端到端处理。通过这种方式可发挥学习算法的优势，将决策模块拆解也可提高系统的可解释性与可调节性。

d.目前行为决策系统的设计准则主要考量安全与效率，对车辆特性与乘员舒适性考虑较少。在保证安全与效率的基础上，可通过加入对车辆动力学特性的考量，筛选更合理的驾驶数据等方式，对行为决策系统进行优化。

从专利布局的角度来看，决策系统的技术创新方向也都主要集中在上述两种算法的发展方向上。决策系统的重点技术方向及其技术方案具体解读如下：

#### （1）有限状态机法

基于规则的行为决策方法中最具代表性的是有限状态机法，其因逻辑清晰、实用性强等特点得到广泛应用。有限状态机是一种离散输入、输出系统的数学模型。它由有限个状态组成，当前状态接收事件，并产生相应的动作，引起状态的转移。状态、事件、转移、动作是有限状态机的四大要素。

有限状态机的核心在于状态分解。根据状态分解的连接逻辑，将其分为串联式、并联式、混联式 3 种体系架构。

串联式结构的有限状态机系统，其子状态按照串联结构连接，状态转移大多为单向，不构成环路。并联式结构中各子状态输入、输出呈现多节点连接结构，根据不同输入信息，可直接进入不同子状态进行处理并提供输出。如果一个有限状态机系统下的子状态中既存在串联递阶，又存在并联连接，则称这个系统具有混联结构。

#### （2）深度学习方法

深度学习方法因其在建模现实问题上极强的灵活性，近年来被许多专家、学者应用于无人车决策系统。NVIDIA 研发的无人驾驶车辆系统架构是一种典型架构，其采用端到端卷积神经网络进行决策处理，使决策系统大幅简化。系统直接输入由相机获得的各帧图像，经由神经网络决策后直接输出车辆目标转向盘转角。

该系统使用 NVIDIA DevBox 作处理器，用 Torch7 作为系统框架进行训练，工作时每秒处理 30 帧数据，其训练系统框架如图所示。图像输入到卷积神经网络（Convolutional Neural Networks, CNN）计算转向控制命令，将预测的转向控制命令与理想的控制命令相比较，然后调整 CNN 模型的权值使得预测值尽可能接近理想值。权值调整由机器学习库 Torch7 的反向传播算法完成。训练完成后，模型可以利用中心的单个摄像机数据生成转向控制命令。

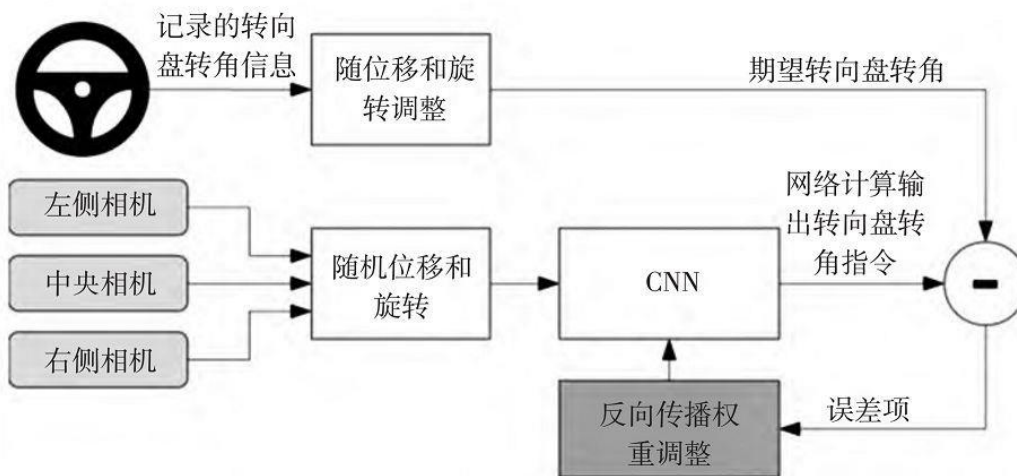


图17. NVIDIA 无人车决策系统训练模型

(3) 决策树法

决策树法为机器学习理论中一种具有代表性的方法，中国科技大学的智能驾驶II号将其用于决策系统。其应用的ID3决策树法适用于多种具体工况，如路口、U形弯工况等，其先由顶层有限状态机决策出具体场景，再进入决策树进行相应的计算。

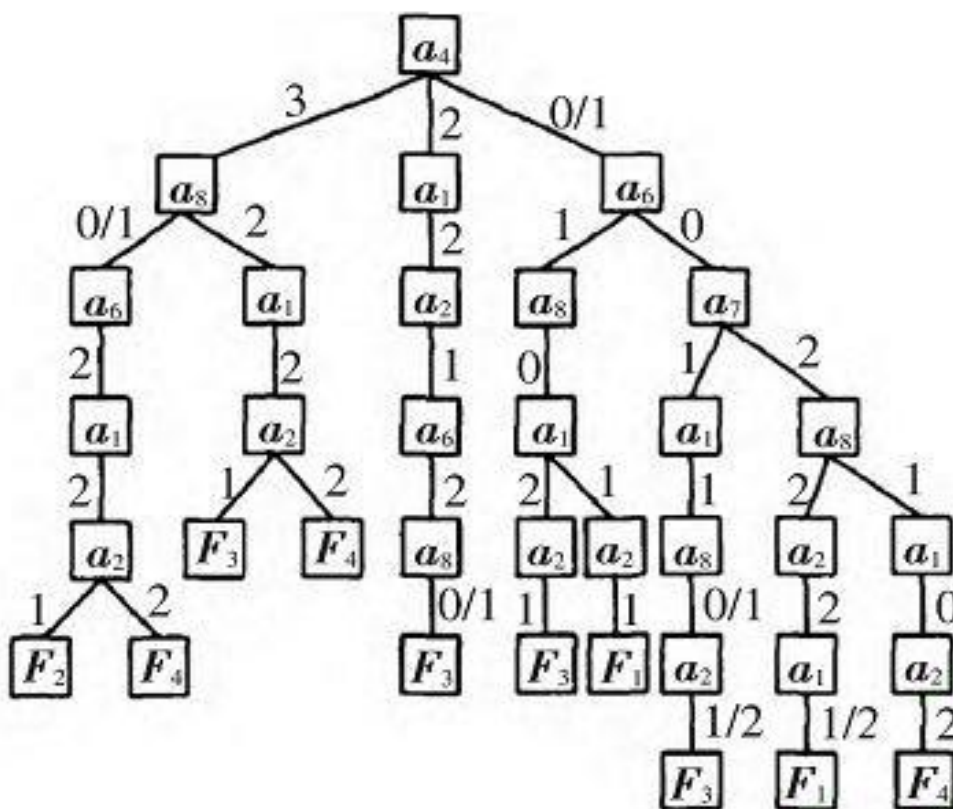


图18. 基于 ID3 算法的行为决策树

以十字路口工况为例，首先确定当前工况的条件属性（即系统输入，如自车车速、干扰车车速等）和决策属性（即系统输出，如加速直行、停车让行等）。选取若干样本数据进行基于灰关联熵的条件属性影响分析，获得如图所示的基于ID3 算法的行为决策树。

该行为决策树即机器通过学习后自主获得的行为规则库的一种表现形式。无人车运行时，将驾驶环境信息转化成条件属性，交由决策树进行计算，最终得出决策指令，指导无人车的行为操作。

ID3 决策树法具有知识自动获取、准确表达、结构清晰简明的优点，其缺点同样明显，即对于大量数据获取的难度较大，数据可靠性不足，数据离散化处理后精度不足。

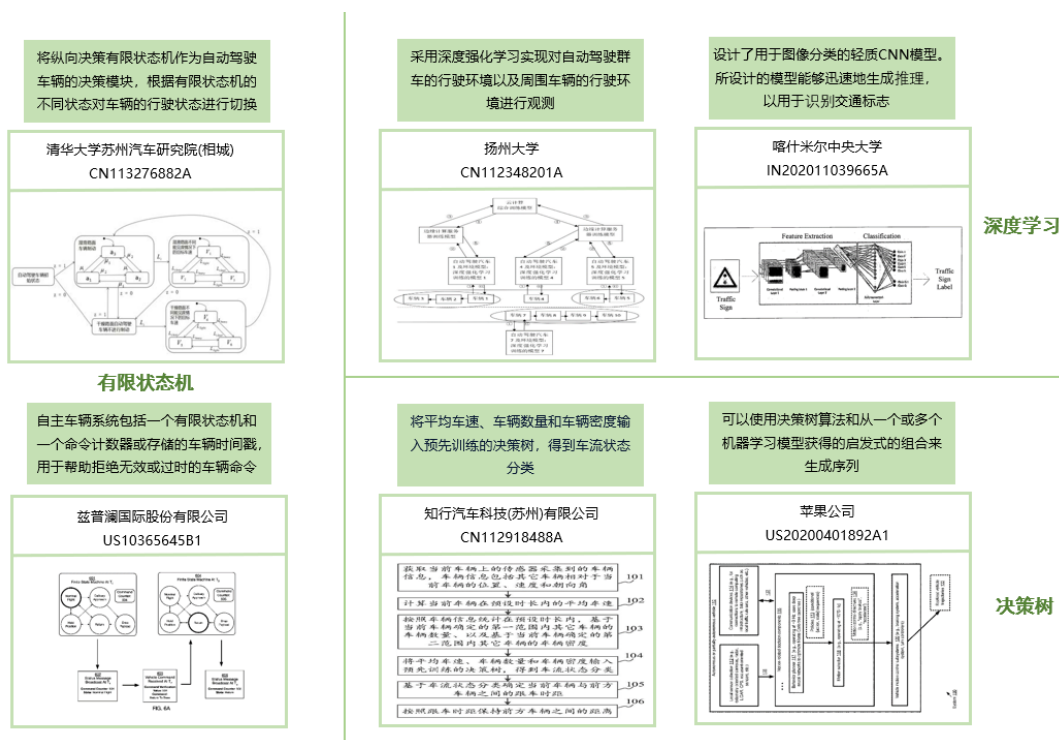


图19. 决策系统技术洞察

## 第五章 广东省汽车产业创新发展定位

### 5.1 广东省创新企业

广东省汽车产业创新企业共计 19705 家，主要分布在深圳市、广州市和东莞市，分别占总数的 49.4%、21.1%和 9.1%，其中清远市近五年复合增速排名第一。

截至 2021 年 7 月底，广东省汽车产业创新企业共计 19705 家，占全国汽车产业创新企业（131454 家）的比重为 15.0%。广东省的相关创新企业数量的近五年复合增速为 29.4%，高出全国增速（20.2%）9.2 个百分点。从各市来看，广东省汽车产业有发明专利申请活动的创新企业主要分布在深圳市、广州市和东莞市，分别有 9726 家、4149 家和 1788 家，分别占广东省汽车产业创新企业总数的 49.4%、21.1%和 9.1%。从创新企业增速情况来看，清远市近五年的复合增速为 50.9%，排名居于广东省各市之首。

广东省汽车产业的龙头企业主要分布在深圳市和广州市，包括比亚迪股份有限公司、广州汽车集团股份有限公司以及广州小鹏汽车科技有限公司等。

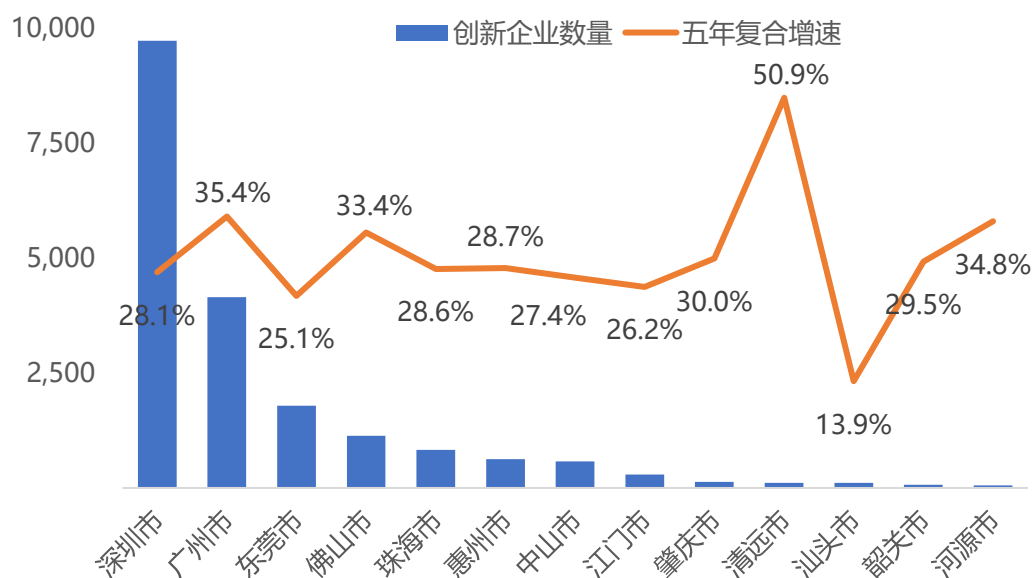


图20. 广东省各市创新企业分布情况（单位：家）



广东省汽车产业高新技术企业数量、上市公司数量具备较大优势，均在全国 31 省市中排名第一。

截至 2021 年 7 月底，广东省汽车产业高新技术企业共 15301 家，占全国汽车产业高新技术企业总数的 22.2%，在全国 31 省市中排名第一。上市公司达 444 家，占全国汽车产业上市公司总数的 20.7%，同样在全国 31 省市中位列第一。

广东省汽车产业共有初创企业 3995 家，占全国汽车产业初创企业总数的 18.1%，在全国 31 省市中排名第二。此外，广东省汽车产业隐形冠军企业数量为 130 家，在全国 31 省市中均排名第三，独角兽企业数量为 21 家。

## 5.2 广东省专利布局

广东省汽车产业累计发明专利申请公开量为 223349 件，主要分布在深圳市（136422 件），近五年复合增长速度最快的为清远市。

截至 2021 年 7 月底，广东省汽车产业累计发明专利申请公开量为 223349 件，在全国 31 省市中排名第一。广东省近五年复合增速为 22.8%，高出全国复合增速（17.3%）5.5 个百分点。

从广东省汽车产业的累计发明专利申请公开量分布情况来看，发明专利主要集中于深圳市（136422 件）、广州市（37121 件）、东莞市（18955 件）、珠海市（7738 件）以及佛山市（7695 件），其中深圳市的累计发明专利申请公开量排名全省第一，占广东省的比重达 61.1%。从广东省各地市汽车产业发明专利申请公开量的增速来看，近五年复合增长速度最快的是清远市，近五年复合增速达 52.6%。



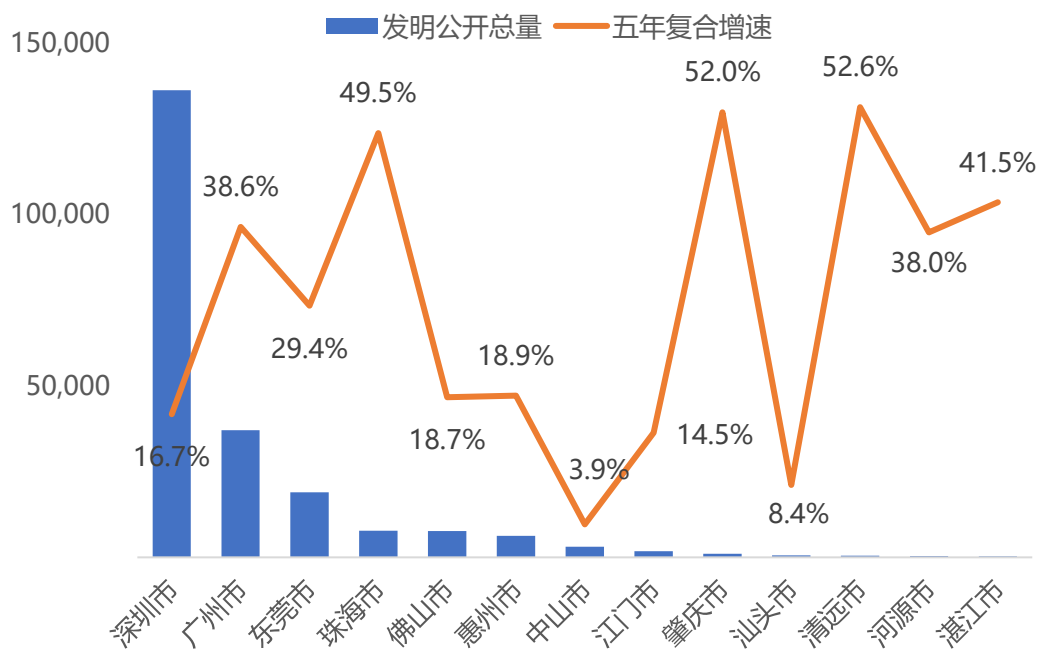


图21. 广东省各市汽车产业累计发明专利申请公开量的分布情况（单位：件）

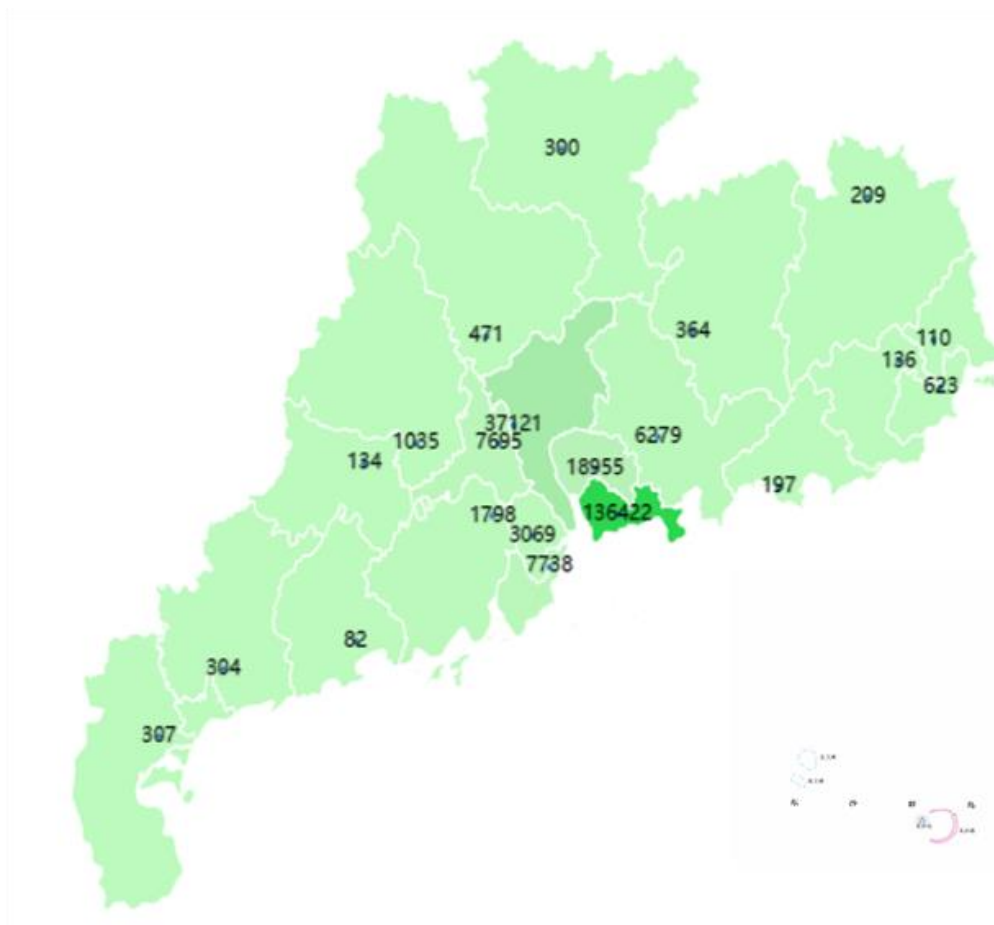


图22. 广东省汽车产业发明专利的各市分布情况（单位：件）

表7. 广东省各地市汽车产业发明专利公开量情况

地区	发明专利公开量	省内排名	地区	发明专利公开量	省内排名
深圳市	136422	1	河源市	364	12
广州市	37121	2	湛江市	307	13
东莞市	18955	3	茂名市	304	14
珠海市	7738	4	韶关市	300	15
佛山市	7695	5	梅州市	209	16
惠州市	6279	6	汕尾市	197	17
中山市	3069	7	揭阳市	136	18
江门市	1798	8	云浮市	134	19
肇庆市	1035	9	潮州市	110	20
汕头市	623	10	阳江市	82	21
清远市	471	11			

广东省汽车产业累计有效发明专利量及累计发明专利授权量在全国 31 省市中均排名第一。

从有效发明专利量来看，广东省汽车产业累计有效发明专利量为 70853 件，占全国汽车产业累计有效发明专利总量（444667 件）的 15.9%，在全国 31 省市中排名第一。

从发明专利授权量来看，广东省汽车产业累计发明专利授权量为 87280 件，占全国汽车产业累计发明专利授权总量（557511 件）的 15.7%，同样在全国 31 省市中排名第一。

广东省汽车产业累计高被引专利数量、累计产学研合作专利数量分列全国第一名和第二名。

广东省汽车产业累计高被引专利数量为 1141 件，占全国汽车产业累计高被引专利数量（6599 件）的 17.3%，在全国排名第一。

广东省汽车产业累计产学研合作专利数量为 3228 件，占全国汽车产业累计产学研合作专利数量（21086 件）的 15.3%，在全国排名第二。

### 5.3 广东省创新人才

广东省汽车产业创新人才共 227833 人，主要分布在深圳市、广州市和东莞市，创新人才数量近五年复合增速最高的城市是珠海市。

从广东省各城市来看，广东省从事汽车产业创新人才共 227833 人，主要分布在深圳市（119614 人）、广州市（58026 人）和东莞市（13639 人），分别占广东省汽车产业创新人才总量的 52.5%、25.5%和 6%。

从增速来看，2020 年广东省从事汽车产业创新人才同比增速 20.3%，近五年复合增速 22.9%。在广东省内各市中，近五年复合增速最高的是珠海市（36.1%）。

广东省从事汽车产业创新人才中，发明专利申请公开量较多的工程师包括深圳市元征科技股份有限公司的刘均、OPPO 广东移动通信有限公司的唐海、中兴通讯股份有限公司的戴博和华为技术有限公司的曾清海等。

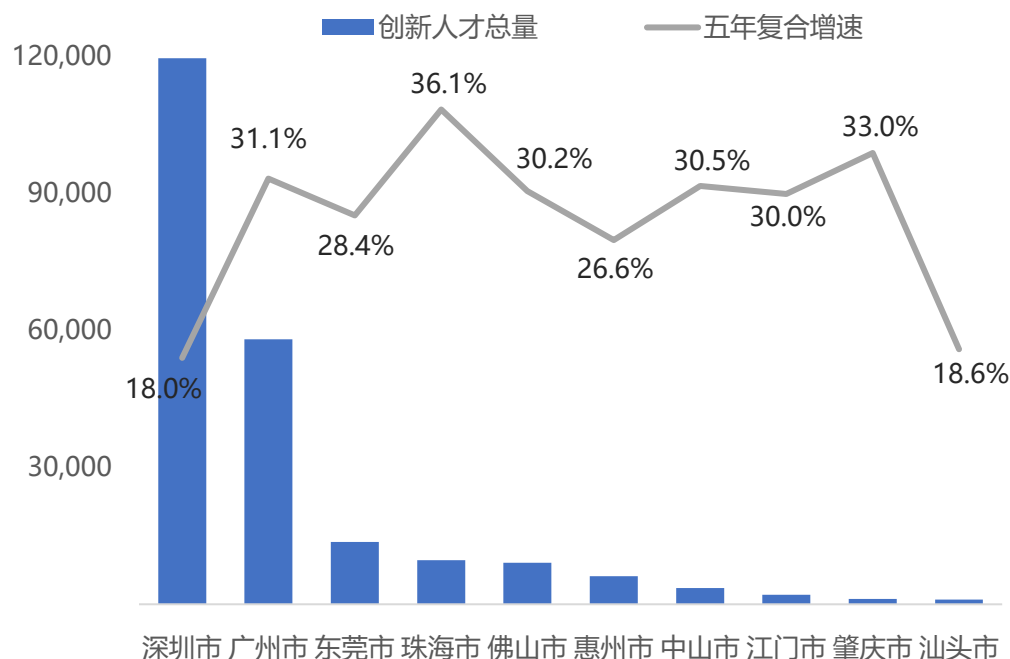


图23. 广东省各市从事汽车产业创新人才分布情况（单位：人）

广东省汽车产业技术高管 30388 人，科技企业家 19764 人，在全国 31 省市中均排名第一，国家高层次人 5943 人，全国排名第三。

广东省汽车产业共有国家高层次人才 5943 人，占全国汽车产业国家高层次人才（73984 人）的比重为 8%。在全国 31 省市中排名第三。

广东省汽车产业共有技术高管 30388 人，占全国汽车产业技术高管总人数（141917 人）的比重为 21.4%。在全国 31 省市中排名第一。

广东省汽车产业共有科技企业家人数 19764 人，占全国汽车产业科技企业家人数（90968 人）的比重为 21.7%。在全国 31 省市中排名第一。

#### 5.4 广东省技术合作情况分析

广东省汽车产业累计涉及产学研合作申请的专利共有 3228 件，全国排名第二。从细分产业来看，系统网络运营服务（1618 件）领域累计产学研合作申请最多。从合作申请专利的合作模式来看，企业、院校的合作申请最多，涉及 1817 件专利。

在汽车产业中，在全国累计涉及产学研合作申请的专利共有 21086 件，其中，广东省累计涉及产学研合作申请的专利共有 3228 件，排名第二，占全国的比重为 15.3%，排名第一的为北京市，累计产学研合作申请的专利共有 4201 件。

从汽车细分产业来看，全国汽车产业累计产学研合作申请在系统网络运营服务（7780 件）领域分布最多，排名第一，其次为决策系统（4535 件）领域，再者为动力电池（3351 件）领域。广东省涉及产学研合作申请的专利主要分布在系统网络运营服务（1618 件）、决策系统（647 件）和动力电池（380 件）领域，在汽车维修保养、接驳服务、电机、电路系统、出行服务等分支领域产学研合作申请占比较少。

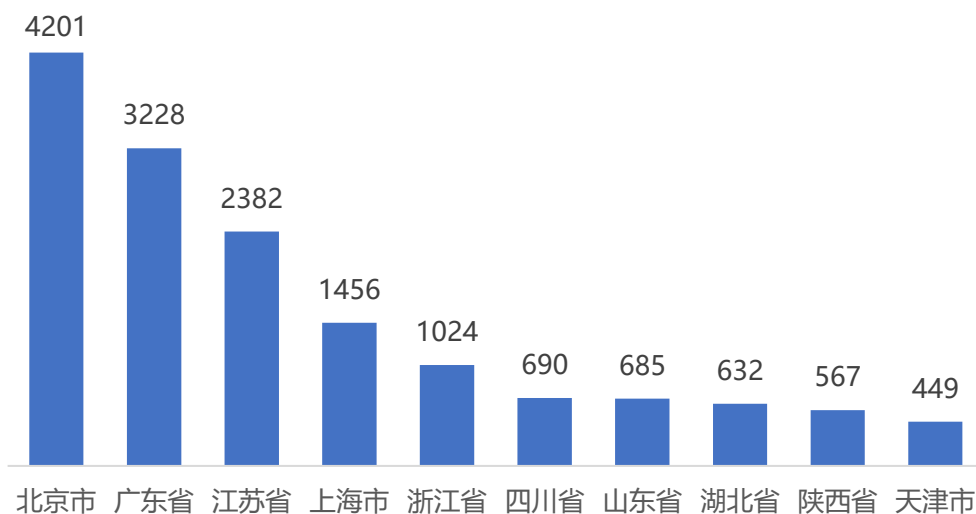


图24. 全国各省份汽车产业涉及产学研合作申请的专利分布（单位：件）

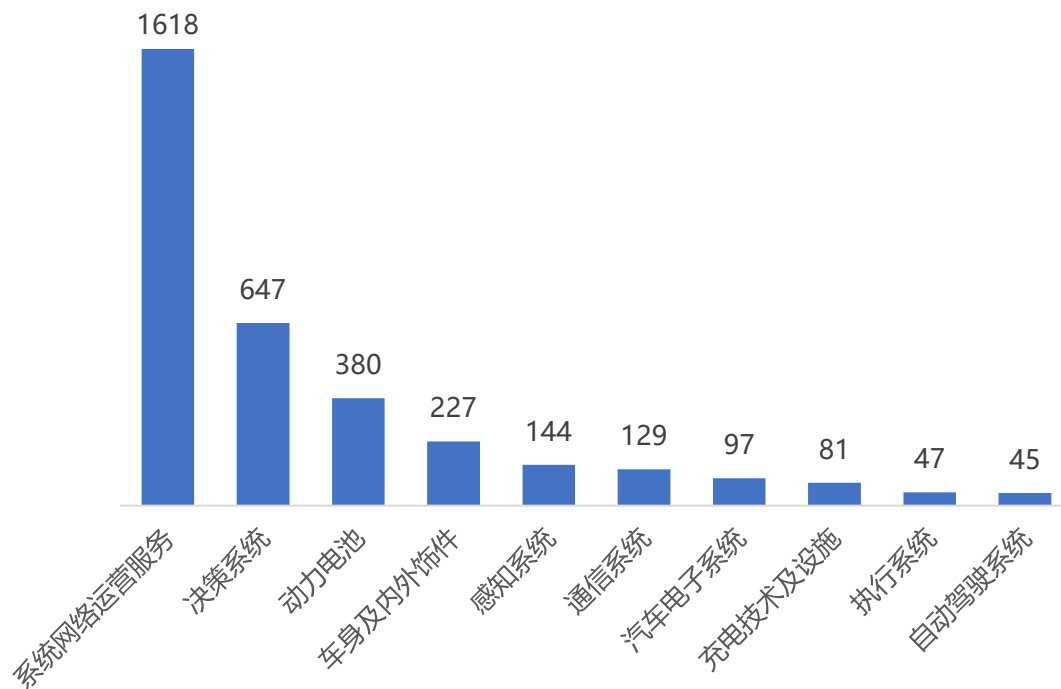


图25. 广东省汽车产业产学研合作申请在细分产业的分布 (单位: 件)

从广东省汽车产学研合作申请专利的申请人合作模式来看,企业、院校合作申请最多,涉及 1817 件专利,占产学研合作申请总量的 56.3%;其次是企业、科研机构的合作,涉及 1312 件专利,占产学研合作申请总量的 40.6%;其余合作模式的专利数量均小于 100 件。具体的合作模式分布如下图所示。

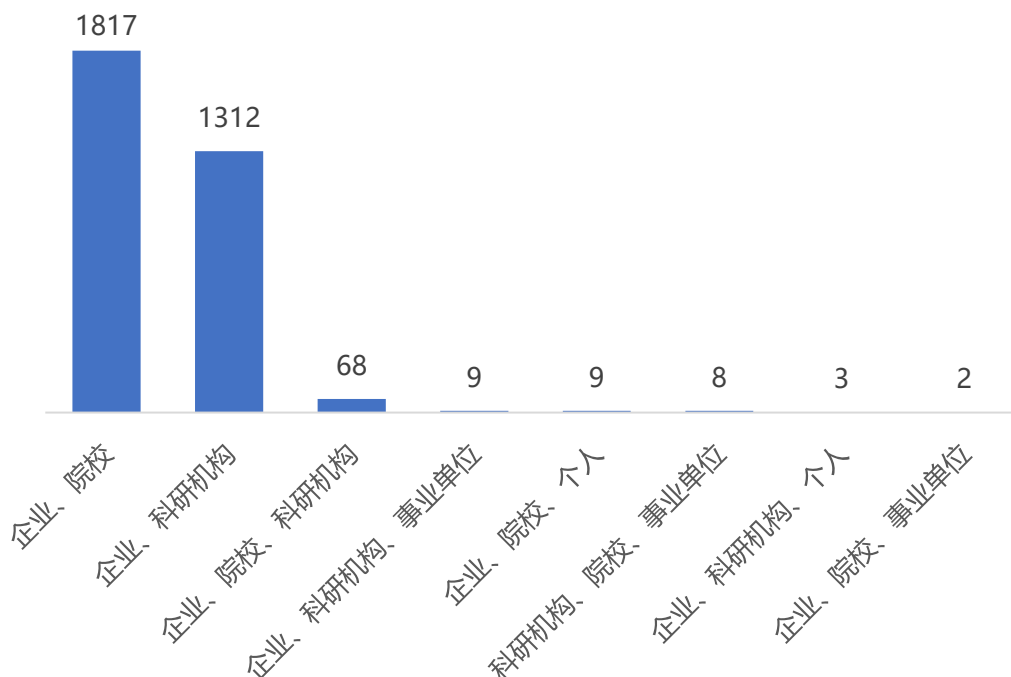


图26. 广东省汽车产业不同产学研合作申请模式的专利分布 (单位: 件)

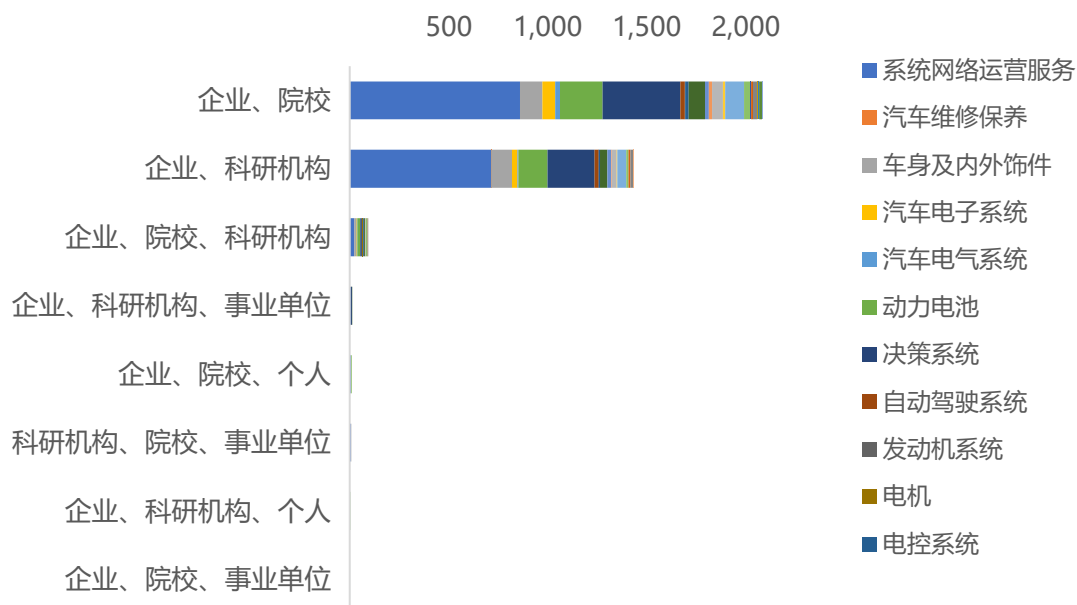


图27. 广东省汽车产业不同类型产学研合作申请在细分产业的分布（单位：件）

广东省汽车产业产学研合作类型多样，主要涉及校企合作、科研机构与企业合作。在不同的产学研技术合作中，也有相应的技术领域的偏重，其中在占比最大的校企合作中，系统网络运营服务涉及的合作专利有 860 件；在科研机构与企业的合作中，同样是系统网络运营服务领域占比最高，合作申请专利为 714 件。

## 5.5 广东省产业链集聚结构

### 5.5.1 优势环节分析

从广东省汽车产业链的细分产业来看，广东省汽车产业的发明专利活动全面覆盖产业链各环节，发明专利资产持续积累。优势环节有系统网络运营服务、决策系统、动力电池、车身及内外饰件等 20 个细分产业。

广东省汽车产业细分领域的优势环节包括：在传统汽车零部件产业中，车身及内外饰件、汽车电子系统、汽车电气系统、转向系统的累计发明专利公开量、创新人才数量、创新企业数量均在全国各省市中排前五名，是优势环节。其中，车身及内外饰件的累计发明专利公开量、创新人才人数、创新企业数量在全国各省市均排名第二；汽车电子系统、高端数控机床的累计发明专利公开量在全国各省市排名第一，创新企业数量和创新人才人数均在全国各省市排名第二。在新能源汽车零部件产业中，五个子产业均为优势环节。其中，动力电池的累计发明专

利公开量、创新人才人数、创新企业数量在全国各省市均排名第一；在其余的电控系统、电路系统、电机、热管理产业中，累计发明专利公开量、创新人才人数、创新企业数量在全国各省市均排名前二。在智能网联系统产业中，七个子产业的累计发明专利公开量、创新人才人数、创新企业数量在全国各省市均排名前三，均为优势环节。其中，系统网络运营服务和智能驾驶舱的累计发明专利公开量、创新人才人数、创新企业数量在全国各省市均排名第一。在整车研发与生产产业中，新能源汽车整车的累计发明专利公开量在全国各省市排名第一，创新企业数量和创新人才人数均在全国各省市排名第二，是优势环节。在汽车后市场服务产业中，有三个优势环节。其中，充电技术及设施和物流服务的累计发明专利公开量、创新企业数量在全国各省市排名第一，创新人才人数在全国各省市排名第二；出行服务的累计发明专利公开量、创新人才人数、创新企业数量在全国各省市排名分列第一、第三、第二。

表8. 广东省在汽车产业链的优势领域创新要素分布

优势产业		累计发明专利公开量		创新人才		创新企业	
产业领域	细分领域	数量/件	国内排名	数量/人	国内排名	数量/家	国内排名
传统汽车零部件	转向系统	796	5	1536	1	203	3
	汽车电子系统	12841	1	18686	2	2363	2
	汽车电气系统	5410	1	8201	2	1308	2
	车身及内外饰件	10060	2	15157	2	2369	2
新能源汽车零部件	动力电池	22512	1	26812	1	2700	1
	电机	796	5	1536	5	230	3
	电控系统	2185	2	3546	2	528	2
	热管理	269	1	493	1	54	2
	电路系统	1983	1	3757	1	652	2
智能网联系统	感知系统	7051	3	13511	3	1841	2
	决策系统	28660	1	52104	2	5030	1
	执行系统	6038	3	10545	3	1495	2
	通信系统	17784	1	27242	2	3480	1
	智能驾驶舱	3878	1	6330	1	868	1
	自动驾驶系统	4083	3	7592	3	992	2
	系统网络运营服务	128371	1	120493	1	9958	1
整车研发与生产	新能源汽车整车	3844	1	5816	2	729	2
汽车后市场服务	充电技术及设施	6169	1	9249	2	1496	1
	出行服务	304	2	575	3	124	1
	物流服务	3968	1	7627	2	1408	1

### 5.5.2 不足环节分析

广东省汽车产业链的细分产业中较为薄弱的环节包括汽车后市场服务的接驳服务和汽车循环利用。

从细分产业链环节来看，接驳服务和汽车循环利用为不足产业。具体地，在汽车后市场服务产业中，接驳服务的累计发明专利公开量只有 96 件，在全国各省市内排名第三，创新人才人数在全国各省市内排名第四；汽车循环利用的累计发明专利公开量仅有 35 件，在全国各省市内排名第六，技术有待积累，创新人才人数在全国各省市内排名第六，创新企业数量在全国各省市内排名第五。

表9. 广东省在汽车产业链的不足领域创新要素分布

不足产业		累计发明专利公开量		创新人才		创新企业	
产业领域	细分领域	数量/件	国内排名	数量/人	国内排名	数量/家	国内排名
汽车后市场服务	接驳服务	96	3	288	4	60	3
	汽车循环利用	35	6	46	6	13	5

### 5.5.3 潜力环节分析

广东省汽车产业链中，增长较快的潜力领域包括决策系统、汽车电子系统、感知系统等 10 个细分产业。

综合分析广东省汽车产业各细分产业环节在创新企业规模、企业累计发明专利公开量和创新人才数量的近五年复合增速水平，可以看出，增长较快的潜力产业包括：传统汽车零部件领域的汽车电子系统、汽车电气系统，新能源汽车零部件领域的热管理，智能网联系统领域的决策系统、感知系统、自动驾驶系统、智能驾驶舱，汽车后市场服务领域的充电技术及设施、物流服务、出行服务，以上细分产业总体保持了较为突出的发展势头，未来潜力较大。

其中，热管理、物流服务、决策系统领域的发明专利公开量近五年复合增速分别是 137.1%、49.6%、45.4%，远高于全国发明专利公开量近五年复合增速 14.7%，为最具发展潜力的三大产业。



表10. 广东省在汽车产业链的潜力产业增速情况

潜力产业		累计发明专利公开量		创新人才		创新企业	
产业领域	细分领域	数量/件	五年复合增速	数量/人	五年复合增速	数量/家	五年复合增速
传统汽车零部件	汽车电子系统	12841	32.0%	18686	33.8%	2363	34.1%
	汽车电气系统	5410	30.5%	8201	35.4%	1308	36.4%
新能源汽车零部件	热管理	269	137.1%	493	68.4%	54	60.0%
智能网联系统	决策系统	28660	45.4%	52104	33.7%	5030	31.6%
	感知系统	7051	32.1%	13511	36.8%	1841	36.0%
	自动驾驶系统	4083	36.5%	7592	35.5%	992	35.0%
	智能驾驶舱	3878	36.7%	6330	36.6%	868	35.5%
汽车后市场服务	充电技术及设施	6169	39.4%	9249	44.0%	1496	48.3%
	物流服务	3968	49.6%	7627	55.7%	1408	56.1%
	出行服务	304	39.6%	575	78.3%	124	70.1%

#### 5.5.4 风险环节分析

通过分析国外在华发明专利申请公开量的增速，有助于判断产业链各细分领域是否存在潜在的安全风险。为有效判别产业是否存在潜在专利风险，我们将使用产业知识产权风险判别模型开展风险识别工作。

针对汽车产业链，风险判别模型中的重点产业国外在华发明专利申请公开量增速采用的指标是汽车产业链整体的国外在华 2015-2020 年的发明专利申请公开量的五年复合增速（8.6%），当某细分领域国外在华发明专利申请公开量的五年复合增速大于或等于产业链整体的国外在华 2015-2020 年的发明专利申请公开量的五年复合增速时，则判定该细分领域为风险产业。

在汽车产业链中，有 17 个细分领域存在潜在的安全风险，包括车身及内外饰件、动力电池、转向系统、热管理、电路系统等领域。

基于专利大数据的产业知识产权风险判别模型分析，在汽车细分产业链中，有 17 个细分领域存在潜在的安全风险，包括车身及内外饰件、动力电池、转向系统、热管理、电路系统等领域。

从产业知识产权风险判别结果来看，国外申请人在华申请的发明专利中，出行服务领域的近五年复合增速高于汽车产业整体达 73.5%，物流服务领域高于汽车产业整体达 29.8%，接驳服务领域高于汽车产业整体达 29.4%。说明就近五年的整体情况来看，国外申请人在这三个细分领域有高度的布局倾向，布局速度远

高于汽车产业整体，需引起相关利害主体的高度重视。另外，热管理、汽车维修保养、感知系统的近五年复合增速高于汽车产业整体较多，分别为 16.4%、12.0%、9.2%，也需引起我国相关利害主体多加关注。

需要说明的是，由于产业知识产权风险判别模型是以国外来华增速数据为基础进行数据分析的，所以得出的风险产业结果并不代表国内相关产业处于弱势，仅是说明国外申请人在这一领域着重布局，增速较快，需要引起我国多加注意。

**表11. 汽车产业链专利预警分析**

细分领域	细分领域国外在华发明专利申请公开量近五年复合增速	产业整体国外在华发明专利申请公开量近五年复合增速	差值	是否为风险产业
车身及内外饰件	13.2%	8.6%	4.6%	是
动力电池	8.6%	8.6%	0.0%	是
发动机系统	2.2%	8.6%	-6.4%	否
电机	4.7%	8.6%	-3.9%	否
传动系统	0.1%	8.6%	-8.5%	否
转向系统	13.3%	8.6%	4.7%	是
电控系统	-4.7%	8.6%	-13.3%	否
制动系统	6.8%	8.6%	-1.8%	否
行驶系统	4.1%	8.6%	-4.5%	否
热管理	25.0%	8.6%	16.4%	是
电路系统	10.1%	8.6%	1.5%	是
汽车电子系统	13.1%	8.6%	4.5%	是
汽车电气系统	9.3%	8.6%	0.7%	是
汽车维修保养	20.6%	8.6%	12.0%	是
汽车循环利用	-16.7%	8.6%	-25.3%	否
通信系统	14.6%	8.6%	6.0%	是
智能驾驶舱	12.8%	8.6%	4.2%	是
自动驾驶系统	15.4%	8.6%	6.8%	是
系统网络运营服务	5.1%	8.6%	-3.5%	否
新能源汽车整车	8.4%	8.6%	-0.2%	否
感知系统	17.8%	8.6%	9.2%	是
决策系统	13.4%	8.6%	4.8%	是
充电技术及设施	0.2%	8.6%	-8.4%	否
出行服务	82.1%	8.6%	73.5%	是
环卫服务	0.0%	8.6%	-8.6%	否
执行系统	9.3%	8.6%	0.7%	是
接驳服务	38.0%	8.6%	29.4%	是
物流服务	38.4%	8.6%	29.8%	是

## 第六章 广东省汽车产业创新发展路径建议

### 6.1 产业布局优化路径

全球汽车产业的电动化、智能化、网联化、轻量化和共享化趋势带来了汽车产业的新变革新需求，广东省雄厚丰沛的科教人才资源和完善的汽车产业链配套为广东省打造汽车产业集群提供了“常量”，而自动驾驶、网络运营服务等企业在广东的集聚发展，可能是带动汽车产业发展取得突破的关键“变量”。广东省应稳住常量，抓好变量，打造汽车产业发展高地。

根据广东省汽车产业发展现状、主要问题及未来目标，提出如下政策建议：

**实施固链、补链、延链工程，持续优化产业链结构。**

从产业细分的角度来看，广东省在多数细分领域中处于优势地位，在企业、人才、专利方面领先明显。建议首先，实施固链工程，做强优势环节，优化产业布局，继续巩固和加强以系统网络运营服务、决策系统、动力电池、车身及内外饰件为代表的 20 个优势产业的领先地位，抢占全球汽车技术高地，争夺行业话语权。

其次，实施补链工程，针对广东省汽车产业链的不足环节，即接驳服务和汽车循环利用，结合本省发展规划，积极对外协商，引进国内外相关行业巨头在广东省落户研发。例如，引进一批接驳服务和汽车循环利用领域的全球领先企业。再次，实施延链工程，针对广东省汽车产业链下游，扩大市场应用范围，延展产业链链条，扩大产业规模，推进广东省国民经济和产业优化的优化布局。

**针对性加强汽车知识产权优势企业培育。**

兼顾汽车产业链布局和企业类型，提高各项知识产权政策的针对性，因企施策，分类指导，引导企业建立以质量为导向的知识产权创造机制，建立与市场控制需要相匹配的专利布局，着重加强美国、欧洲等主要出口市场的海外布局，加强标准必要专利培育，加快培育汽车产业知识产权优势企业。在汽车领域，除了“头部企业”之外，注重有价值有前途的技术型初创企业，进一步扩展产业链掌控能力。自动驾驶系统领域作为新能源汽车产业发展的战略制高点，引导企业加

强产业链跨界合作，建议广东省凭借企业、人才、资本等要素角逐“中国自动驾驶第一省”，让广东再造一个万亿级产业。

### **“引”、“稳”、“培”、“鉴”相结合建设“2%人才”高地。**

企业最具有创新能力的核心人员一般占研发人员的 2%，也就是说这 2%的核心人员是引领推动产业发展的“关键少数”，是全球汽车产业角逐的焦点。建议广东省人才工作要进一步聚焦到“2%”高端人才层面。关注四个方面的内容，一是“引”，在人才引进中加强行业领军人才、技术高管及科技企业家等人才的引进力度。二是“稳”，及时关注广东省高层次人才动态，减少人才外流。三是“培”，深化产教融合，依托广东省高校科教资源，建立学历教育与职业教育相结合的人才培养模式，协同培养创新型科技工程师人才。四是“鉴”，有效利用知识产权大数据发现人才，绘制全球高端人才图谱，落实人才引进中的知识产权鉴定机制。

### **创建产学研创新发展平台，加快推进科研成果产业化。**

依托科研院所、龙头企业和产业园区等，创建产学研创新发展平台，搭建技术研发平台、成果转化平台、产业孵化平台等，打通专利转化通道，充分利用各方创新资源，进一步增强广东省汽车研发、设计、制造能力，提升产业创新能力。建立科学家、企业家、投资人的信息互动平台和信用机制，提高产业、企业、资本的匹配效率。建立新能源汽车创新服务体系，鼓励知识产权运营机构开展相关探索实践，在知识产权运营体系建设中给予专项支持。

### **盘活高校沉睡专利，建设产业共享专利池。**

建议政府持续加大引导和服务力度，清点、盘活高校沉睡专利，提高高校专利转化率。政府牵头组建广东省汽车产业共享专利池，先期将在广东高校相关专利资产纳入，一方面激活高校创新成果为我国的科技创新与社会发展服务，另一方面由于汽车产业全球专利风险持续加大，广东已有比亚迪、广汽、小鹏汽车等企业涉及专利纠纷，通过建设产业共享专利池共同防御外部专利风险。

### 高度重视汽车产业关键核心技术知识产权培育。

建议加强产业关键核心技术研发，加强动力电池、激光雷达、汽车芯片、车联网 V2X 通信、汽车轻量化、电池回收等产业链关键环节的知识产权培育，及时将研发创新成果产权化，积累一批原创性、标志性的科技创新成果，抢占产业技术竞争制高点。深入审视新能源汽车“三大电”的创新现状，尤其是动力电池领域的产业真实创新能力，加强锂电池正极材料、隔膜、燃料电池关键部件、下一代固态电池专利布局。

### 加强专利大数据对产业链招商和企业培育的情报支撑。

产业创新省份绝不是以市场换工厂，也不是仅仅拉动产能的组装厂，而是需要掌握核心技术的创新型企业，通过知识外溢和创新扩散带动产业能级提升。建议在产业链招商过程中，将企业研发创新能力加入“一揽子”考察，充分发挥知识产权在招商中的作用，依托专利大数据全球扫描、评价优质科技企业，精准引进具有核心技术的创新项目，项目引进中明确要求把研发真正落地在广东。加强企业技术创新能力分析评价，加强知识产权分析评议，监测在广东落地企业研发动态，尽可能避免研发外迁风险。

### 加大汽车产业集群早期科技项目金融支持力度。

新能源汽车、自动驾驶、车联网等新兴行业与其他行业相比，创新难度大、风险高，需要长期研发投入和持续积累，创业企业需要更大的成长空间和包容支持，建议：一是广东省在设立新能源汽车产业发展基金过程中，探索基于企业知识产权价值发现的投贷联动模式，引导社会资本向广东汽车产业早期创业项目延伸。二是鼓励广东省汽车企业利用资本市场上市融资和再融资，尤其支持创新潜力大、拥有自主知识产权、具有一定规模的隐性冠军企业通过科创板挂牌上市。

## 6.2 知识产权风险防控建议

### 加强我国汽车产业专利布局，建立预警机制，保障产业链安全。

产业安全关乎国家安全，建议加强我国汽车重点产业的专利布局，建立预警机制。重点产业包括存在安全风险的车身及内外饰件、转向系统、汽车电子系统、

汽车电气系统、热管理、电路系统、动力电池等 17 个领域，尤其是出行服务、接驳服务、物流服务领域需重点加强。

#### **加强汽车产业链全球专利活动监测与风险预警。**

汽车产业专利诉讼纠纷活跃，智能网联系统将成为知识产权纠纷主要战场，自动驾驶系统、决策系统、感知系统等领域纠纷案件高发。建议加快推进广东省知识产权数据支持中心建设，全面掌控全球产业创新动态和专利竞争情报，尤其是关注整车厂、零部件巨头、科技公司、新造车势力、NPE 等活动动态，及时掌握汽车产业竞争与合作态势，预警防范重大知识产权风险，助力产业发展决策的科学性和及时性。同时面向广东省汽车企业主动分发专利竞争情报，提高广东省企业创新与竞争洞察力。

