

# 人工智能中国专利技术分析报告

国家工业信息安全发展研究中心

2019 年 12 月

## 前 言

新一轮科技革命和产业变革正在萌发，在移动互联网、大数据、超级计算、传感网、脑科学等新理论新技术的驱动下，人工智能发展进入新阶段，智能化成为技术和产业发展的重要方向。作为引领新一轮科技革命和产业变革的战略性技术，人工智能具有溢出带动性很强的“头雁”效应。世界发达国家均将人工智能上升为国家战略，纷纷出台相关计划，力图在新一轮国际科技竞争中抢占产业技术制高点。近二十年来，全球各大企业、大学、研究机构等纷纷加快人工智能技术研发脚步，全球人工智能专利申请量成快速上升趋势，IBM、微软、三星等国外企业均积极在人工智能领域进行专利布局。

中国高度重视人工智能产业的发展。2017 年国务院发布《新一代人工智能发展规划》，对人工智能产业进行战略部署；在 2018 年 3 月和 2019 年 3 月的政府工作报告中，均强调指出要加快新兴产业发展，推动人工智能等研发应用，培育新一代信息技术等新兴产业集群壮大数字经济。截至 2019 年 10 月，中国人工智能专利申请量累计 44 万余件，超越美国成为 AI 领域专利申请量最高的国家。国家电网、百度、中国科学院、腾讯、清华大学等国内主要专利权人正不断形成人工智能技术积累，提升在全球人工智能专利布局中的竞争实力。

由国家工业信息安全发展研究中心编写的《人工智能中国专利技术分析报告》，在科学分类和深入研究的基础上，对人工智能下深度学习技术、语音识别、计算机视觉、云计算、自然语言处理、智能驾驶、智能机器人这七个分支在中国的专利态势进行深度分析。该报告主题明确、内容翔实、数据严谨，前瞻探索颇具深度。

# 目 录

第 1 章 绪论.....	5
1.1 人工智能概述.....	5
1.2 人工智能发展历程.....	5
1.3 人工智能发展意义.....	7
1.4 中国快速布局人工智能专利发展.....	8
1.5 本报告人工智能专利技术分类说明.....	9
第 2 章 人工智能中国专利技术整体态势分析.....	10
2.1 人工智能专利技术领域分布.....	10
2.2 专利申请量趋势分析.....	11
2.3 主要一级技术分支申请量比例.....	11
2.4 人工智能申请人专利申请数量排名.....	12
2.5 国外来华申请人状况分析.....	13
第 3 章 各分支技术专利态势分析.....	15
3.1 深度学习技术.....	15
3.1.1 深度学习技术领域专利申请量年度变化趋势.....	15
3.1.2 专利申请量排名.....	16
3.1.3 国内排名前十位的申请人申请量趋势.....	16
3.1.4 深度学习技术各年度重点分支技术趋势.....	17
3.1.5 深度学习技术重点申请人重点分支技术布局.....	18
3.1.6 专利有效性分析.....	19
3.1.7 技术路线演进.....	20
3.2 语音识别.....	22
3.2.1 语音识别领域专利申请量年度变化趋势.....	22
3.2.2 专利申请量排名.....	23
3.2.3 国内排名前十位的申请人申请量趋势.....	24
3.2.4 语音识别各年度重点分支技术趋势.....	25
3.2.5 语音识别重点申请人重点分支技术布局.....	26
3.2.6 专利有效性分析.....	27
3.2.7 技术路线演进.....	27
3.3 自然语言处理.....	30
3.3.1 自然语言处理技术专利申请量年度变化趋势.....	30
3.3.2 专利申请量排名.....	31
3.3.3 国内排名前十位的申请人申请量趋势.....	32
3.3.4 自然语言处理技术各年度重点分支技术趋势.....	33
3.3.5 自然语言处理技术重点申请人重点分支技术布局.....	34
3.3.6 专利有效性分析.....	35

3.3.7 技术路线演进.....	35
3.4 计算机视觉技术.....	37
3.4.1 计算机视觉技术领域专利申请量年度变化趋势.....	37
3.4.2 专利申请量排名.....	38
3.4.3 国内排名前十位的申请人申请量趋势.....	39
3.4.4 计算机视觉技术各年度重点分支技术趋势.....	40
3.4.5 计算机视觉技术重点申请人重点分支技术布局.....	41
3.4.6 专利有效性分析.....	42
3.4.7 技术路线演进.....	42
3.5 智能驾驶技术.....	45
3.5.1 智能驾驶技术领域专利申请量年度变化趋势.....	45
3.5.2 专利申请量排名.....	45
3.5.3 国内排名前十位的申请人申请量趋势.....	46
3.5.4 智能驾驶技术各年度重点分支技术趋势.....	47
3.5.5 智能驾驶技术重点申请人重点分支技术布局.....	48
3.5.6 专利有效性分析.....	49
3.5.7 技术路线演进.....	50
3.6 云计算技术.....	52
3.6.1 云计算技术领域专利申请量年度变化趋势.....	52
3.6.2 专利申请量排名.....	52
3.6.3 国内排名前十位的申请人申请量趋势.....	53
3.6.4 云计算技术各年度重点分支技术趋势.....	54
3.6.5 云计算技术重点申请人重点分支技术布局.....	55
3.6.6 云计算技术专利有效性.....	56
3.6.7 技术路线演进.....	57
3.7 智能机器人技术.....	59
3.7.1 智能机器人技术领域专利申请量年度变化趋势.....	59
3.7.2 专利申请量排名.....	60
3.7.3 国内排名前十位的申请人申请量趋势.....	61
3.7.4 智能机器人技术各年度重点分支技术趋势.....	62
3.7.5 智能机器人技术重点申请人重点分支技术布局.....	63
3.7.6 专利有效性分析.....	64
3.7.7 技术路线演进.....	65
第 4 章 结论和建议.....	67
4.1 结论.....	67
4.2 建议.....	71

# 第 1 章 绪论

## 1.1 人工智能概述

人工智能（Artificial Intelligence, AI）又称机器智能，是指由人制造出来的机器所表现出来的智能，即通过普通计算机来模拟人的某些思维过程和智能行为（如学习、推理、思考、规划等），使计算机能实现更高层次的应用。其研究范围主要包括自然语言处理、知识表现、智能搜索、推理、规划、机器学习、知识获取、组合调度问题、感知问题、模式识别、逻辑程序设计软计算、不精确和不确定的管理、人工生命、神经网络、复杂系统、遗传算法等领域，并实际应用于机器视觉，指纹识别，人脸识别，视网膜识别，虹膜识别，掌纹识别，专家系统，自动规划，智能搜索，定理证明，博弈，自动程序设计，智能控制，机器人学，语言和图像理解，遗传编程等领域。

## 1.2 人工智能发展历程

兴起阶段（1950-1969）：1950 年，马文·明斯基与他的同学埃德蒙一起，建造了世界上第一台神经网络计算机，这被看作是人工智能的一个起点。同样是在 1950 年，英国数学家阿兰·图灵在其题为“计算的机器与智能”的论文中提出图灵测试、机器学习、遗传算法和强化学习，直接推动人工智能早期的发展。

低谷阶段（1970-1979）：当时，人工智能主要面临计算机性能不足、问题的复杂性和数据量严重缺失三个技术瓶颈。由于科研人员在

人工智能方面的评估不足，导致美国国防高级研究计划部署的合作计划失败。1973 年，Lighthill 在针对英国 AI 研究状况的报告中批评了 AI 在实现“宏伟目标”上的失败。种种不利形势致使人工智能遭遇了长达 6 年的科研低谷。

复苏阶段（1980-1987）：1980 年，卡内基梅隆大学设计了 XCON 专家系统，这是一套具有完整专业知识和经验的计算机智能系统，在 1986 年之前能为公司每年节省下来超过四千万美元经费。有了这种商业模式后，衍生出了 Symbolics、Lisp Machines 等和 IntelliCorp、Aion 等硬件、软件公司。20 世纪 80 年代，随着美国一批网络设备公司的开发，人工智能程序的系统被重视起来。其中智能化计算机软件被广泛使用，苹果、微软等公司相继开发智能操作系统。

第二次低谷阶段（1987-1996）：人工智能在此阶段技术成果较少。到 1987 年时，苹果和 IBM 公司生产的台式机性能都超过了 Symbolics 等厂商生产的通用计算机，专家系统风光不再。

快速发展阶段（1997 至今）：1997 年 5 月 11 日，IBM 的计算机系统“深蓝”战胜了国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫，又一次在公众领域引发了现象级的 AI 话题讨论。这是人工智能发展的一个重要里程碑。2006 年，Hinton 在神经网络的深度学习领域取得突破，人类又一次看到机器赶超人类的希望。2016 年，谷歌 AlphaGo4:1 战胜了人类围棋冠军李世石。大数据、云计算以及认知技术等的发展和出现，推动了深度学习技术在人工智能领域的普及，并推动语音识别、图像识别等技术快速发展并迅速产业化。

### 1.3 人工智能发展意义

人工智能是改变生活方式和社会建设的重要途径。人工智能在“大智慧”时代扮演着越来越重要的角色，其技术广泛渗透到交通、医疗、教育、物流、养老、文化、体育等生活的方方面面，正深刻改变着传统生活方式。人工智能不断加强同社会治理的结合，在环境保护、城市运行、司法服务等领域的广泛应用，将全面提高公共服务和社会治理水平。人工智能技术可准确感知、预测、预警基础设施和社会安全运行的重大态势，及时把握群体认知及心理变化，主动决策反应，对有效维护社会稳定具有不可替代的作用。

人工智能是驱动科技革命和产业变革的重要力量。当前，新一代人工智能相关学科发展、理论建模、技术创新、软硬件升级等整体推进，驱动人工智能发展进入新阶段，智能化成为科技发展和产业升级的重要方向。人工智能具有溢出带动性很强的“头雁”效应，将进一步带动其他技术的进步，成为新一轮科技革命的重要推动力量。通过人工智能在各行各业的规模化应用，将大幅提高智能化生产效率，快速推动传统产业变革。加快发展新一代人工智能是推动我国科技跨越发展、产业优化升级、生产力整体跃升的重要战略。

人工智能是影响国际竞争和世界格局的重要资源。在移动互联网、大数据、超级计算、传感网、脑科学等新理论新技术的驱动下，人工智能加速发展，呈现出深度学习、跨界融合、人机协同、群智开放、自主操控等新特征，正在对经济发展、社会进步、国际政治经济格局等方面产生重大而深远的影响。人工智能作为引领未来的战略性技术，

世界主要发达国家把发展人工智能作为提升国家竞争力、维护国家安全的重大战略，加紧出台规划和政策，围绕核心技术、顶尖人才、标准规范等强化部署，力图在新一轮国际科技竞争中抢占人工智能制高点，以获得竞争主导权。

## **1.4 中国快速布局人工智能专利**

中国人工智能专利申请量排行世界第一。从地域来看，对比全球各国人工智能专利数量，中国、美国和日本位列前三，中国已超过美国成为人工智能领域专利申请量最高的国家。截至 2019 年，中国人工智能专利申请量累计 44 万余件。

我国人工智能技术蓬勃发展，对中国人工智能领域的专利态势进行跟踪研究，既是工业和信息化部落实国家《新一代人工智能发展规划》的一个重要举措，也是落实《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020）》的一个重要内容。工业和信息化部一直坚持通过行业知识产权工作引导和促进产业技术创新，此报告的目的就是通过专利态势的跟踪分析及研究报告的发布，引导、促进人工智能行业重视知识产权工作，进一步提高知识产权意识和工作水平，推进技术创新与知识产权工作相结合，服务企业和产业的发展。本专利态势分析报告主要从七个技术分支分析人工智能领域专利申请态势的基本情况。



## 1.5 本报告人工智能专利技术分类说明

对人工智能专利技术的分类经历以下几个阶段：

第一阶段是专利/非专利文献资料的收集和整理阶段。这一阶段主要搜集整理了国内外关于人工智能技术的学术论文、技术标准、政府规划。从这些资料中提炼与分类相关的内容并进行整理；同时，在专利数据库中进行初步检索，大致了解人工智能相关的专利技术情况，提出初步的技术分类。

第二阶段是实地调研和专家意见的收集阶段。以初步的技术分类为基础，课题组进行了深入调研并认真听取专家对初步分类的意见。在调研中，课题组走访了高校学者、研究所专家、产业界工程师、政府官员，还包括一些外企高端研究人员，众多专家学者从自身研究的角度给出了一些修正意见。

第三阶段是总结修正阶段。结合上述两阶段的工作，进行聚类分析，将人工智能专利技术划分为如下七个一级技术分支：深度学习技术、语音识别、计算机视觉、云计算、自然语言处理、智能驾驶、智能机器人。

## 第2章 人工智能中国专利技术整体态势分析

### 2.1 人工智能专利技术领域分布

结合上文 1.5 的专利分类过程，综合考虑技术角度、产业角度、专利角度，人工智能产业技术划分为深度学习技术、语音识别、计算机视觉、云计算、自然语言处理、智能驾驶、智能机器人七个一级的技术分支。以期反映产业技术的整体水平和研发方向，图 2.1 示出了七个一级的技术分支简图。

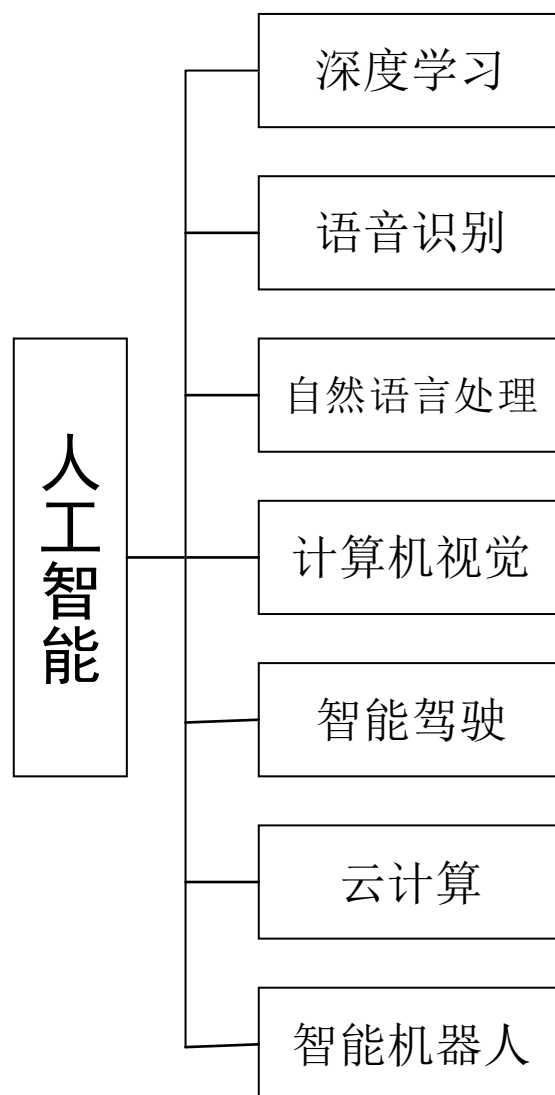


图 2.1 人工智能技术分支图

## 2.2 专利申请量趋势分析

对我国人工智能专利申请按照申请年份进行统计，在华专利申请共计 44.4 万件。图 2.2 示出了我国从 2000 年至 2019 年各年度的申请量变化情况。在中国专利申请中，人工智能领域的专利申请量总体上呈逐年上升趋势，且增长率不断提高，在 2010 年后增长速度明显加快，2014 年后增长率又上了一个台阶，近两年的增长率更是令人瞩目，2018 年是目前为止我国人工智能专利申请量的峰值，达到 70281 件，是 2010 年申请量的近 20 倍。对于绝大多数业内人士而言，对人工智能技术信心很足，人工智能已成为明确的研究热点，专利数量上迎来井喷。

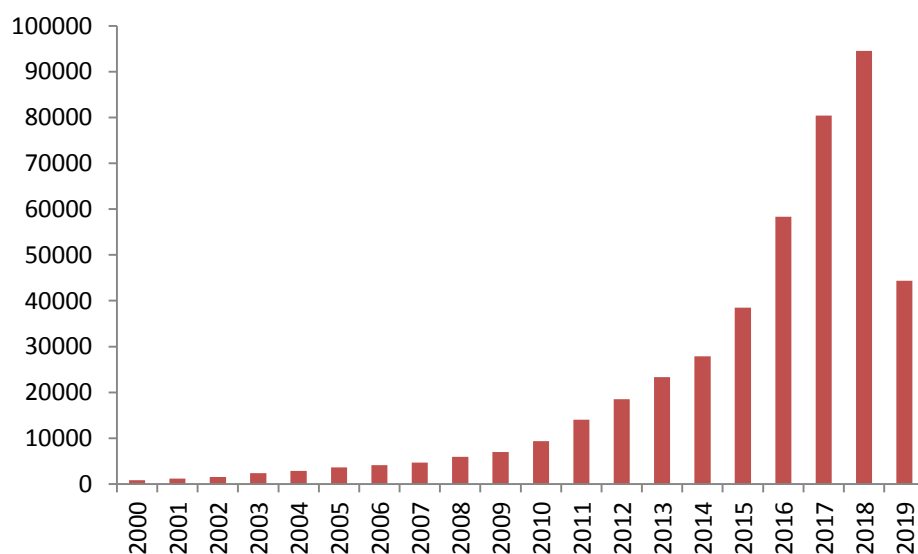


图 2.2 我国人工智能专利申请量年度变化趋势  
(受公开滞后影响，2019 年专利数据公开不完整)

## 2.3 主要一级技术分支申请量比例

按照七个一级技术分支对人工智能总体申请量进行标引后，对申请量所占比例进行统计，得到如图 2.3 所示的一级技术分支申请量

占比。计算机视觉占比最多，达到 34.04%，其次是云计算技术，占整体的 15.72%，另外，深度学习技术和智能驾驶各占整体的 14.56% 和 14.84%，对深度学习技术的投入是人工智能领域的发展基础，同时云计算和智能驾驶技术也是人工智能领域新兴的热点。其后按照数量排序分别是占比 7.19% 的智能机器人技术、占比 6.91% 的语音识别、占比 6.73% 的自然语言处理技术。

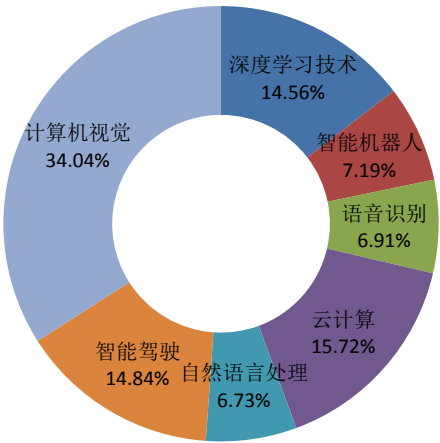


图 2.3 一级技术分支申请量占比

## 2.4 人工智能申请人专利申请数量排名

图 2.4 示出了人工智能中国专利申请前十位的申请人排名，其中，我国的百度、腾讯、浪潮集团、华为、阿里、西安电子科技大学、国家电网公司以及浙江大学排在前十名之列，国外企业只有微软公司和三星公司进入前十位排名，位于第三和第六名。可见，我国创新主体在人工智能领域专利申请积极踊跃，总体数量相较国外来华企业具有一定优势，百度公司人工智能领域专利申请数量突出，超出外资企业微软公司千余件专利。

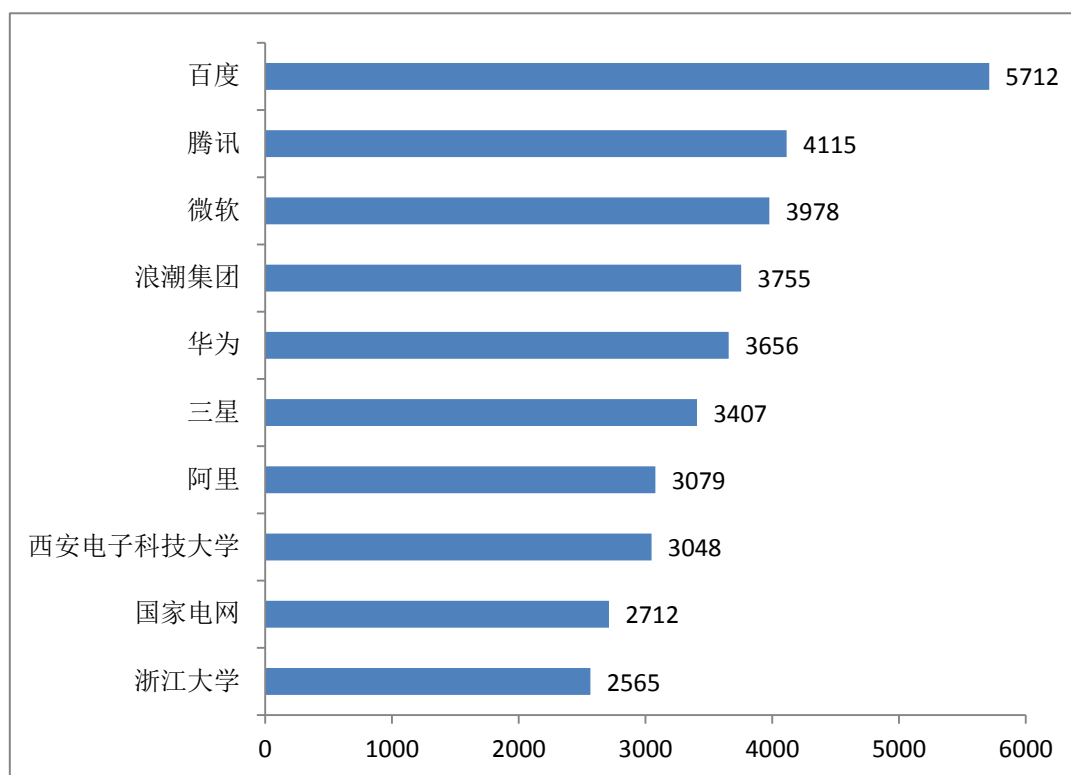


图 2.4 人工智能申请人专利申请数量排名

## 2.5 国外来华申请人状况分析

对国外来华的申请进行数量比较，得到了图 2.5 中国外来华申请人申请量比例图。

如图所示，前十位的国外来华申请人提供了 20% 的来华申请，说明国内企业近几年在人工智能领域专利申请有了大幅提升，国外企业在华专利申请数量已不占优势。在外国来华申请人中，排名第一的微软公司、第四的谷歌公司、第五的 IBM 公司、第六的英特尔公司、第七的福特公司、第八位的高通公司和第九位的通用汽车公司均是美国企业，体现出了美国企业对于中国人工智能市场的关注。排名第二的韩国三星公司、第三的日本索尼公司、第十的日本丰田公司，也反映出了日韩两国的龙头高科技企业对于中国的人工智能市场前景的

认可。

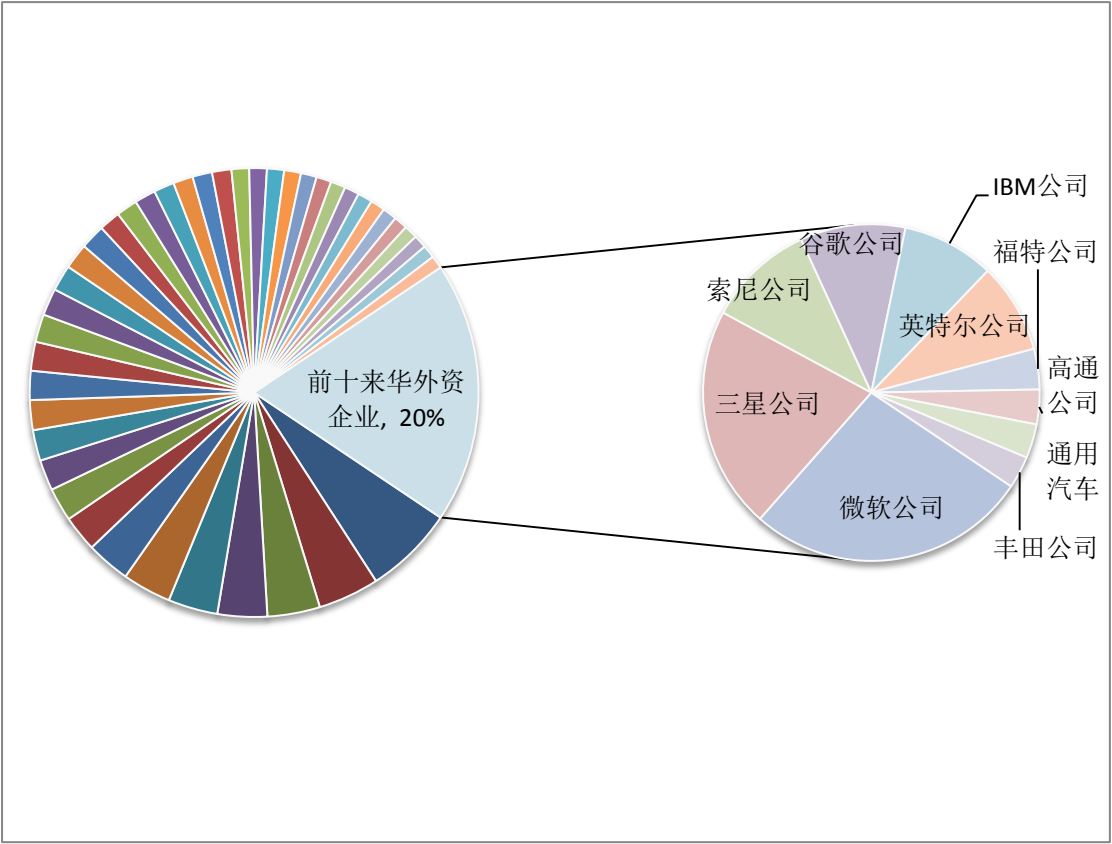


图 2.5 国外来华申请人申请量比例图

## 第3章 各分支技术专利态势分析

### 3.1 深度学习技术

#### 3.1.1 深度学习技术领域专利申请量年度变化趋势

纵观图 3.1.1 所示的我国历年人工智能深度学习技术专利申请量变化趋势可以发现，在人工智能技术受到密切关注以及人工智能产业强烈发展需求的大背景下，人工智能深度学习技术发展势头十分迅猛，深度学习技术专利自 2000 年的 45 件，到 2018 年的全国 24203 件专利申请，增长的速度令人瞠目。尤其自 2016 年以来，人工智能深度学习技术的专利申请数量出现井喷式增长。2011 年以前，深度学习技术的申请量每年只有小幅增长，而 2018 年一年的专利申请数量就是上一年的 1.74 倍。

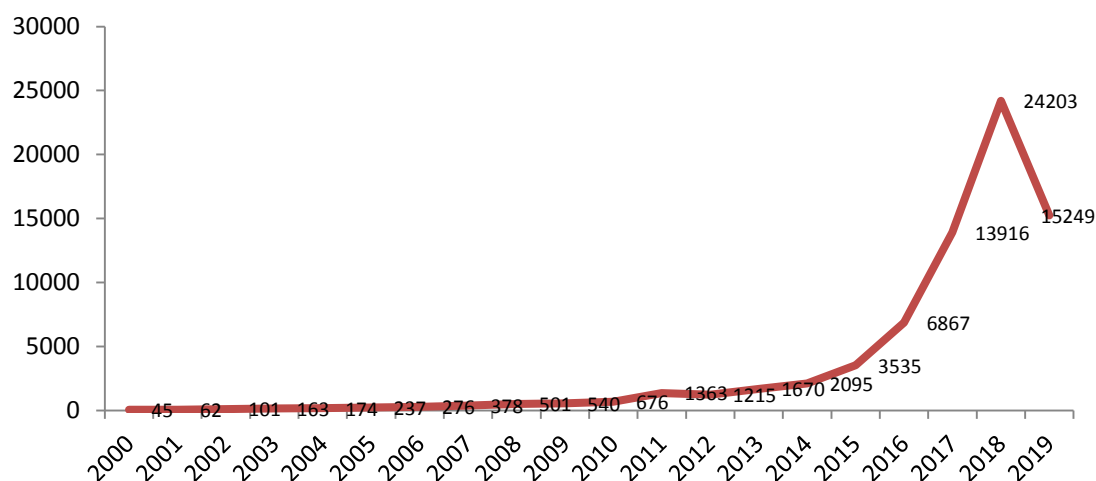


图 3.1.1 我国人工智能深度学习技术领域专利申请量年度变化趋势  
(受公开滞后影响，2019 年专利数据公开不完整)

### 3.1.2 专利申请量排名

从申请人数量排行来看，前十名中百度公司的申请数量独占鳌头为 1429 件，体现了其在人工智能深度学习技术领域的强势地位。前十名中有五家都是高等院校，体现出科研高校院所在这一领域的整体优势，也体现了我国在这一技术领域较强的发展意识与较大的科研投入。从申请数量来看，高校之间数量分布较为均匀，而百度公司、平安科技、腾讯科技等企业在这一领域的排位靠前、发展突出，与国内其他企业相比存在明显优势。

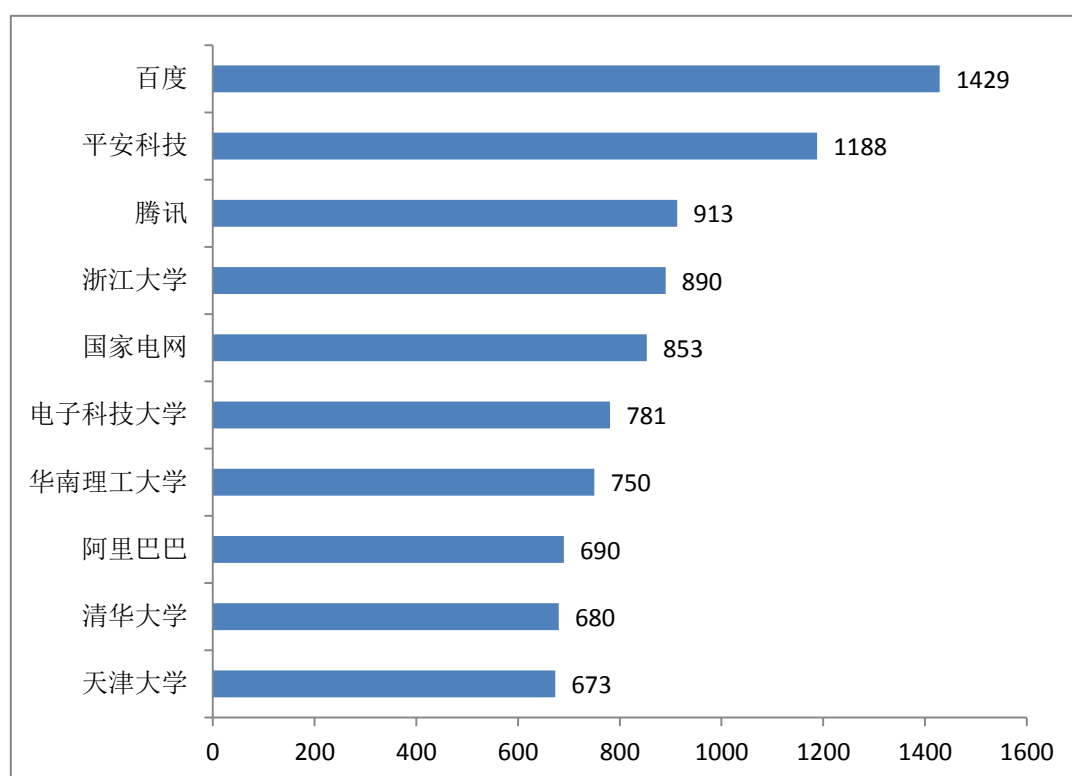


图 3.1.2 专利申请量排名前十的公司/机构

### 3.1.3 国内排名前十位的申请人申请量趋势

人工智能深度学习技术领域前十位申请人的申请量年度变化趋势如图 3.1.3 所示，其中百度公司的申请量在近三年增长迅速，遥遥



领先，虽然比浙江大学、清华大学等高校起步晚，但专利申请量大幅度增长，在该领域处于领先地位。另外，平安科技（深圳）有限公司，总申请量少于百度公司位于第二，其 1188 件专利中，有 92% 的专利集中在 2018-2019 年申请，由于专利从申请到授权需要一定的周期和时间，目前其仅有 3.7% 的专利处于有效状态，95.88% 的专利处于在审状态，可见，该公司近期在人工智能的深度学习技术领域进行专利申请和专利布局较为活跃。其余各家公司或机构申请数量呈稳步上升态势，且整体来看，近三年内大部分申请人的申请数量均有较大幅度的上升，前十名中高校的专利申请数发展态势一直较为稳健。

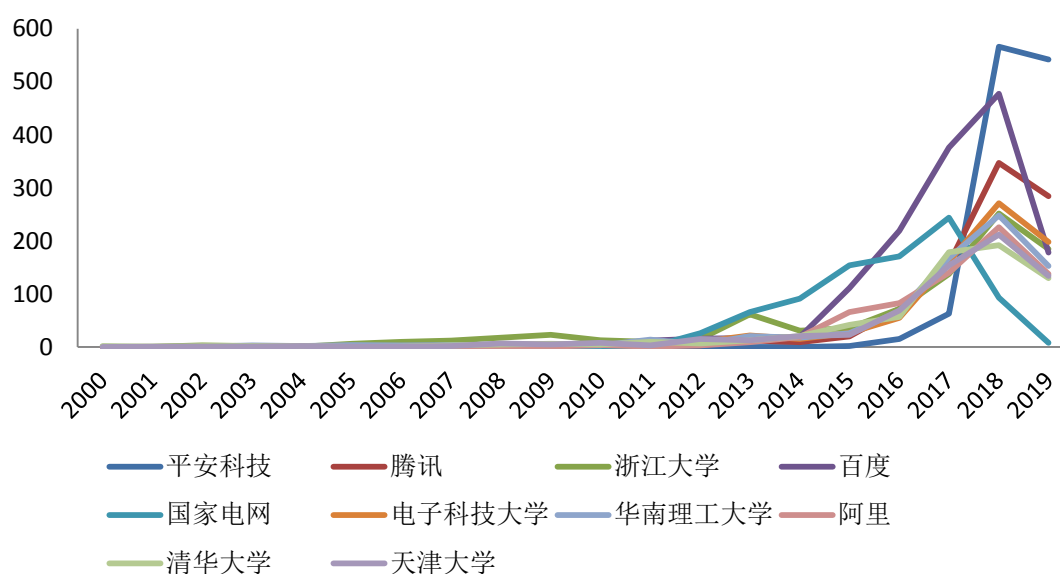


图 3.1.3 国内排名前十位的申请人各自申请量趋势  
(受公开滞后影响，2019 年专利数据公开不完整)

### 3.1.4 深度学习技术各年度重点分支技术趋势

纵观图 3.1.4，深度学习技术领域主要技术分支近 20 年处于稳步发展的状态，专利申请数量整体呈上升趋势，各技术分支增长速度略有不同。2015 年之后，以 G06N3（仿真系统）、G06K9（数字识别）、

G06F17（数字方法）等为代表的分支技术出现飞速发展，申请量激增且申请量增长率显著提高；而技术分支 G06T7(图像分析)、G06Q10（与行政监管相关的数字系统）、G06Q50（商业智能系统）的专利申请量只呈现小幅度增长，其他技术分支则无明显变化。同时，深度学习技术领域的专利申请以仿真系统、识别、数字方法等技术分支为主，这些分支是该领域的研究和发展重点。

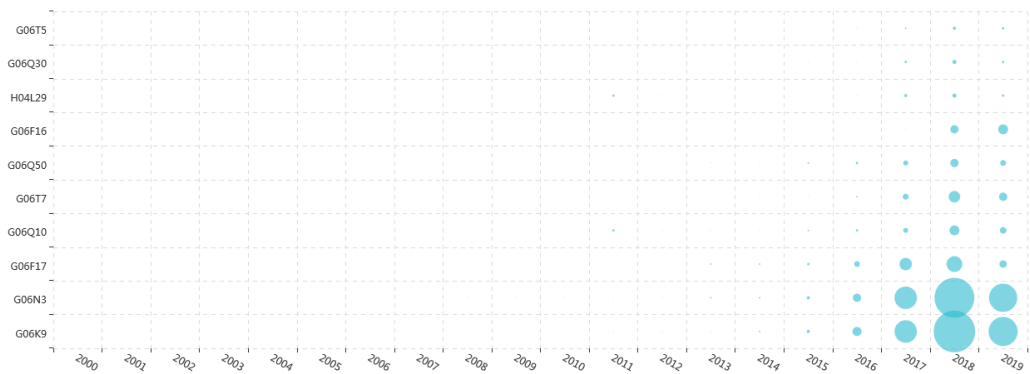


图 3.1.4 深度学习技术各年度重点分支技术趋势

3.1.5 深度学习技术重点申请人重点分支技术布局

在深度学习技术领域，如图 3.1.5 所示，排名前 10 的申请人中大学和企业各半，企业有百度、平安科技、腾讯、国家电网和阿里上榜。G06K9（数字识别）、G06F17（数字方法）成为各主要申请人的重点关注领域，其中百度公司在 G06F17（数字方法）领域专利申请数量上位列首位。从图表可以看出，G06K9（数字识别）、G06F17（数字方法）无论是从科学研究角度，还是市场角度，都是深度学习技术领域研究的重点、难点。

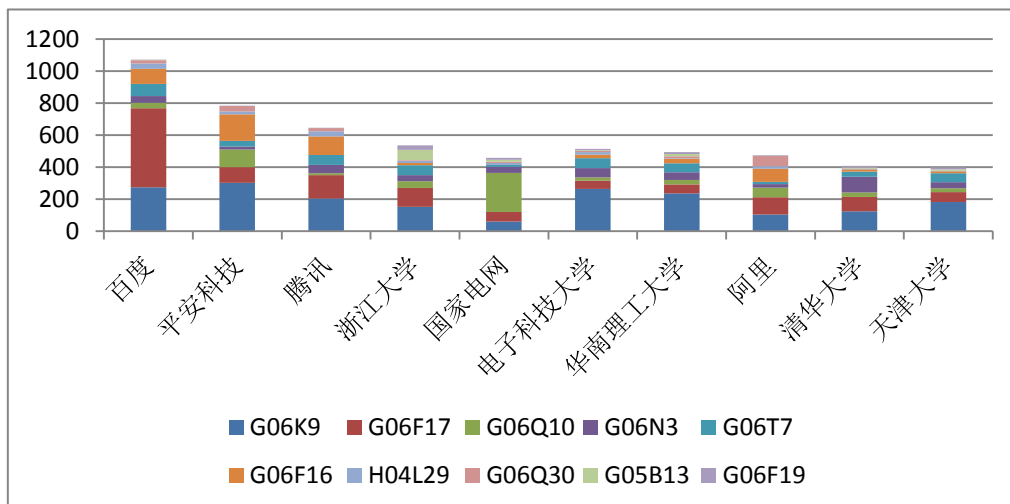


图 3.1.5 深度学习技术重点申请人重点分支技术布局图

### 3.1.6 专利有效性分析

从图 3.1.6 可以看出，76%的深度学习技术领域专利处于实质审查或公开阶段，也就是大部分深度学习技术领域专利处在专利审中阶段，处于授权阶段的有效专利只占全部专利的 13%，失效状态的专利（包括撤回、权利终止、驳回、放弃）占比 11%。说明该领域专利稳定性较低，有较多专利新案亟待进入市场，但也存在一定的失效风险，未来需要继续关注。

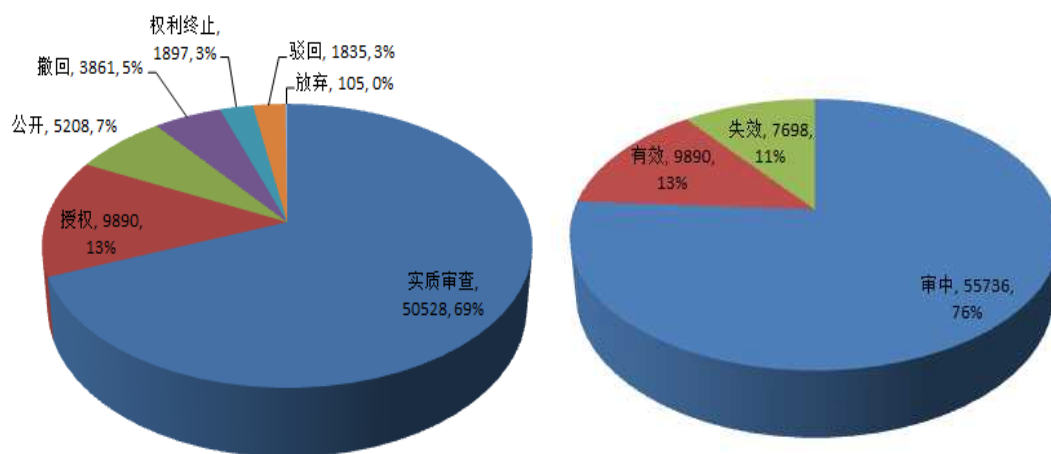


图 3.1.6 深度学习技术专利专利有效性

### 3.1.7 技术路线演进

通过对 2000 年~2019 年的深度学习技术代表性重要专利进行梳理，得到如下图所示的技术发展路线。

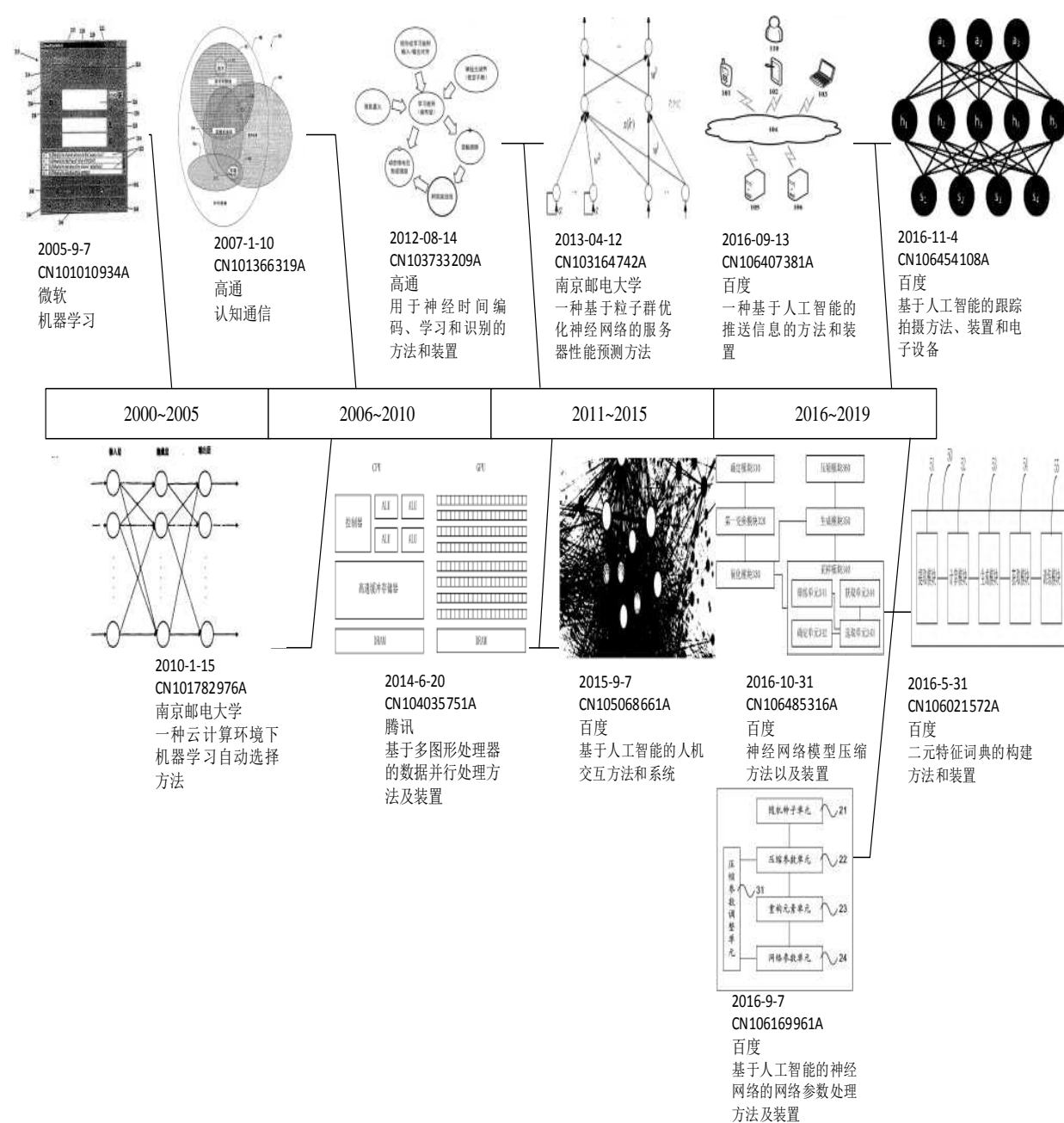


图 3.1.7 深度学习技术发展路线

2000 年~2010 年期间是深度学习技术的萌芽阶段，比较有代表性的专利是微软公司在 2005 年提出的公开号为 CN101010934A 的专利申请，发明技术涉及自动化响应系统中的机器学习策略；南京邮电大学在 2010 年提出的公开号为 CN101782976A 的专利申请，该技术基于云计算环境的机器学习自主选择方法，通过使用云计算平台，解决了机器学习建模不便的问题。

在 2011 年~2019 年间，在深度学习技术领域的专利申请大幅增长，出现了神经网络学习处理技术、基于人工智能的人机交互方法及装置。其中，神经网络学习处理技术的代表专利为高通公司在 2012 年提出的公开号为 CN103733209A 的专利申请，该专利支持用于神经时间编码、学习和识别的技术，还提出了一种用于大或长的空间-时间模式的神经编码的方法；南京邮电大学在 2013 年提出的公开号为 CN103164742A 的专利申请，该专利技术涉及服务器性能预测方法，适用于云计算的基于粒子群优化神经网络的服务器性能预测；百度公司在 2016 年提出的公开号为 CN106169961A 和 CN106485316A 的专利申请，CN106169961A 专利涉及互联网技术，提供基于人工智能的神经网络的网络参数处理方法及装置，用以降低神经网络的内存资源消耗；CN106485316A 专利涉及神经网络模型压缩方法以及装置，该方法可以更好地保持模型效果，大大减少神经网络模型的大小，减少了计算资源，特别是减少了内存资源的占用。

基于人工智能的人机交互方法及装置的代表专利为百度公司在 2015 年提出的公开号为 CN105068661A 的专利申请，在 2016 年提出

的公开号为 CN106407381A 和 CN106454108A 的专利申请，CN105068661A 专利技术基于人工智能的人机交互方法，能够基于自然语言进行多轮交互及搜索，将人机交互系统从工具化转变为拟人化的智能系统；CN106407381A 专利提出基于人工智能的推送信息的方法和装置，提高目前搜索引擎推送的搜索结果的针对性以及推送信息的精准度；CN106454108A 专利提出基于人工智能的跟踪拍摄方法、装置和电子设备，确定跟拍规则，简化编码技术，提高跟拍稳定性。

## **3.2 语音识别**

### **3.2.1 语音识别领域专利申请量年度变化趋势**

对人工智能语音识别领域的专利申请按照申请年份进行统计，图 3.2.1 示出了从 2000 年至 2019 年各年度的申请量变化情况。在全国范围内，人工智能语音识别领域的专利申请量总体上呈逐年上升趋势，在 2012 年后增长速度明显加快，近两年的增长率更是令人瞩目。由此可见，人工智能语音识别领域的发展受到各公司及科研院所的重视，正在迎来全面的技术进步。

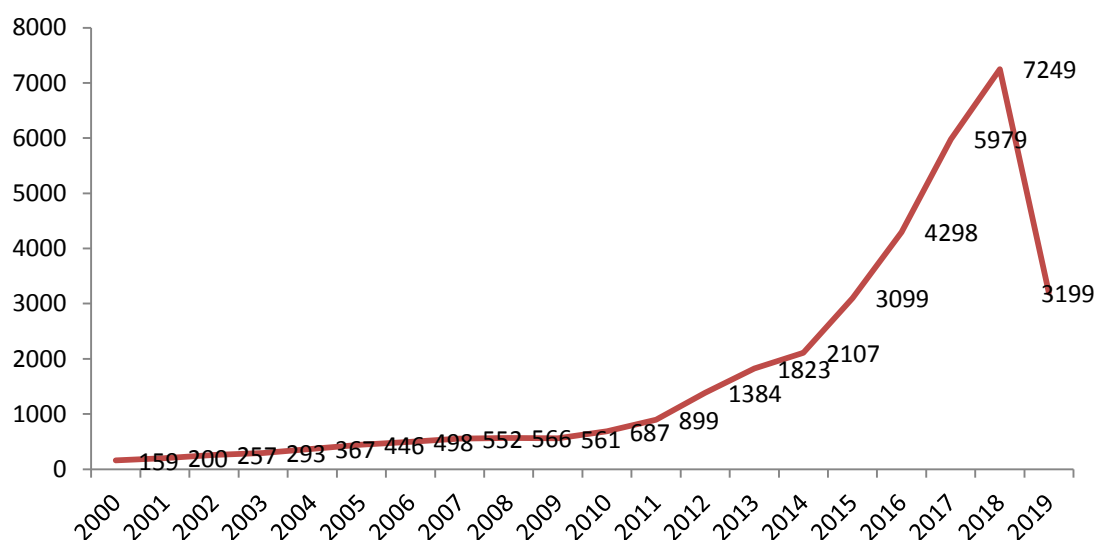


图 3.2.1 我国人工智能语音识别领域专利申请量年度变化趋势  
(受公开滞后影响, 2019 年专利数据公开不完整)

### 3.2.2 专利申请量排名

从申请人数量排行看来, 前十名中百度公司的申请数量独占鳌头为 933 件, 与其他公司或机构相比具有显著优势, 体现了其在人工智能语音识别领域的强势地位。前十名中其他企业的申请数量较为平均且多个公司申请数量相差不大, 体现了各个公司在这一技术领域的竞争十分激烈, 且以科技公司为主, 无疑这一领域受到各大科技公司的普遍重视。

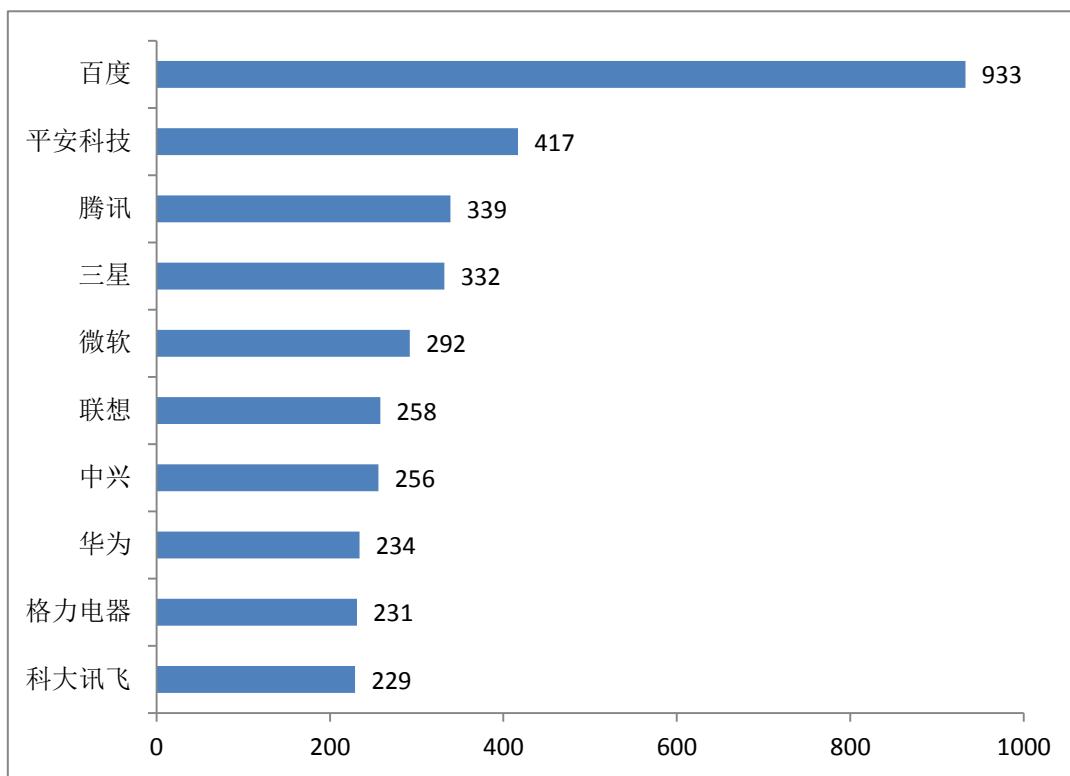


图 3.2.2 专利申请量排名前十的公司/机构

### 3.2.3 国内排名前十位的申请人申请量趋势

人工智能语音识别领域前十位申请人的申请量年度变化趋势如图 3.2.3 所示,不难看出,百度公司的增长趋势较其他公司更为突出,虽然起步较晚,但专利申请量迅速大幅度超过了其他申请人,并在最近几年遥遥领先。其余各家公司或机构申请数量呈稳步上升态势,华为和中兴公司在该领域起步较早,2000-2005 年左右便开始在语音识别领域进行专利布局,之后几年不够活跃。



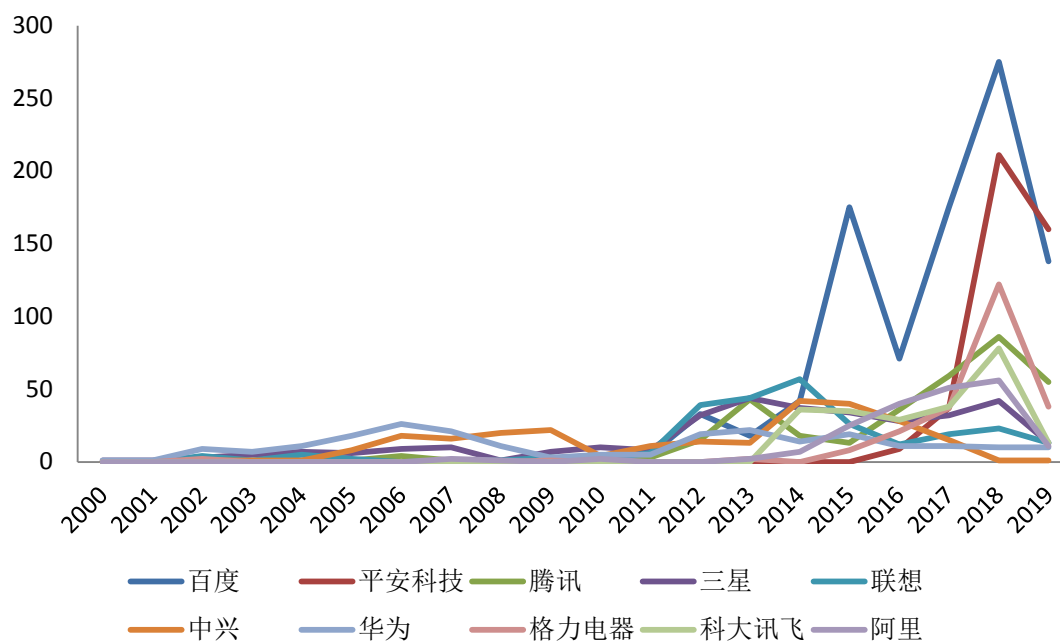


图 3.2.3 国内排名前十位的申请人各自申请量趋势  
(受公开滞后影响, 2019 年专利数据公开不完整)

### 3.2.4 语音识别各年度重点分支技术趋势

纵观图 3.2.4, 语音识别领域主要技术分支近 20 年处于稳步发展的状态, 专利申请数量整体呈上升趋势。语音识别技术从 2017 年开始, 整体出现较显著增长, 其中语音识别专利申请量在 2011 年之后便出现明显增长, 在 2016、2017 年达到增长顶峰。以 G06F (数字方法、数据输入输出装置)、G10L (语音声音分析技术) 等为代表的分支技术也呈现较明显的增长趋势; 而其他技术分支, 如 G06Q (数据处理系统)、G06K (数据识别)、H04N (图像通信) 等专利申请量只呈现小幅度增长, 其他技术分支则无明显变化。

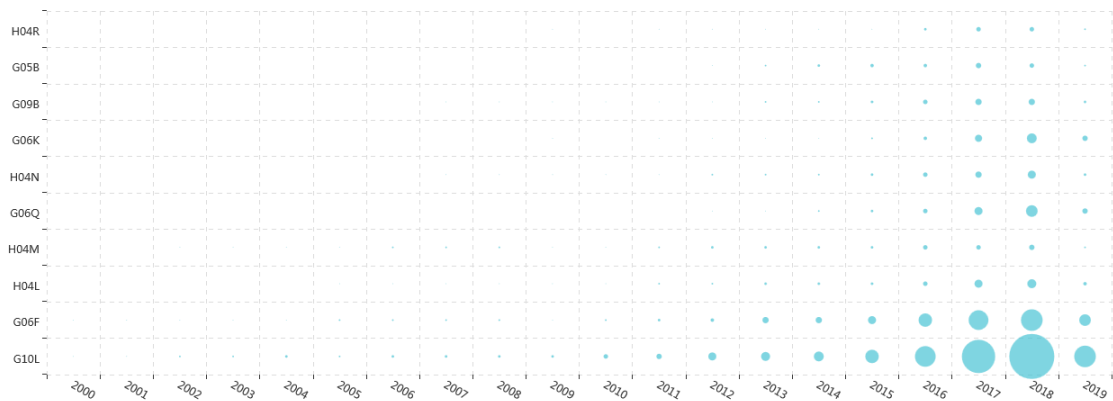


图 3.2.4 语音识别各年度重点分支技术趋势

### 3.2.5 语音识别重点申请人重点分支技术布局

在语音识别领域，如图 3.2.5 所示，专利申请数量排名前十的申请人全部是企业，高校和科研院所并未上榜，企业成为语音识别领域专利申请的绝对主力军。从技术分类角度看，G10L15（语音识别）、G06F17（数字方法）、G06F3（数据输入输出装置）是企业专利申请的主要领域，反映出语音识别领域的关注重点。百度公司在 G10L15（语音识别）技术领域占据领先地位，平安科技、腾讯、三星、联想、格力电器、科大讯飞等企业在该领域专利申请量也占据较大份额。

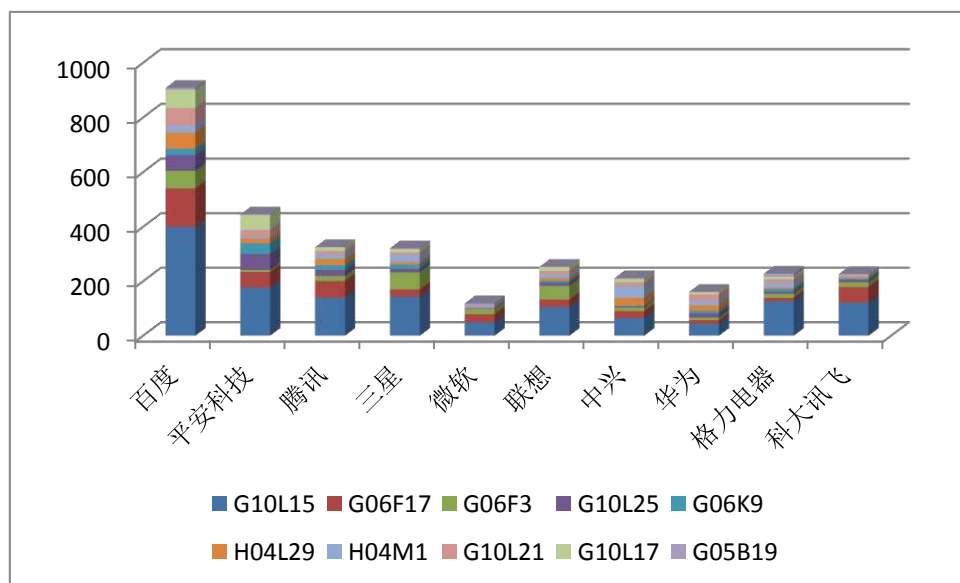


图 3.2.5 语音识别重点申请人重点分支技术布局图

### 3.2.6 专利有效性分析

从图 3.2.6 可以看出，48%的语音识别领域专利处于实质审查或公开阶段，即约一半的语音识别领域专利处在专利审中阶段，处于授权阶段的有效专利占该领域全部专利的 26%，失效状态的专利（包括撤回、权利终止、驳回、放弃）同样占比 26%。

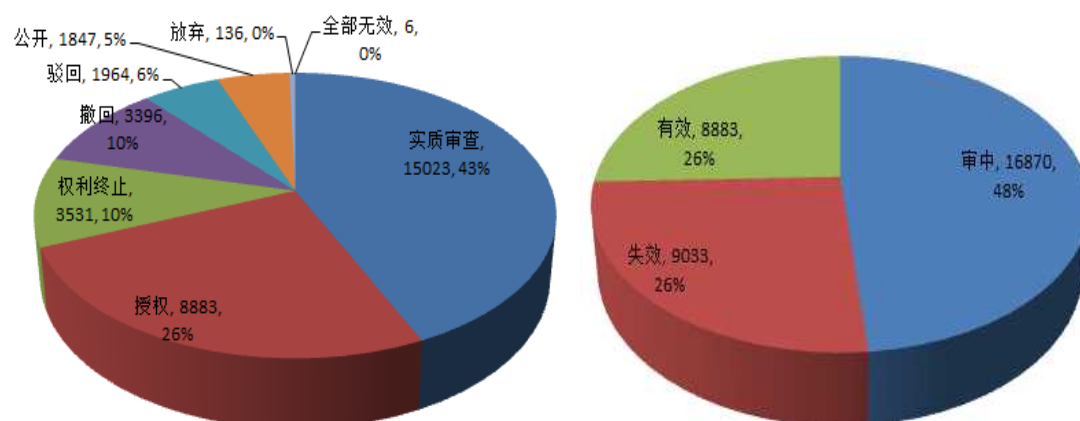


图 3.2.6 语音识别技术专利专利有效性

### 3.2.7 技术路线演进

通过对 2000 年~2019 年的语音识别技术代表性重要专利进行梳理，得到如下图所示的技术发展路线。

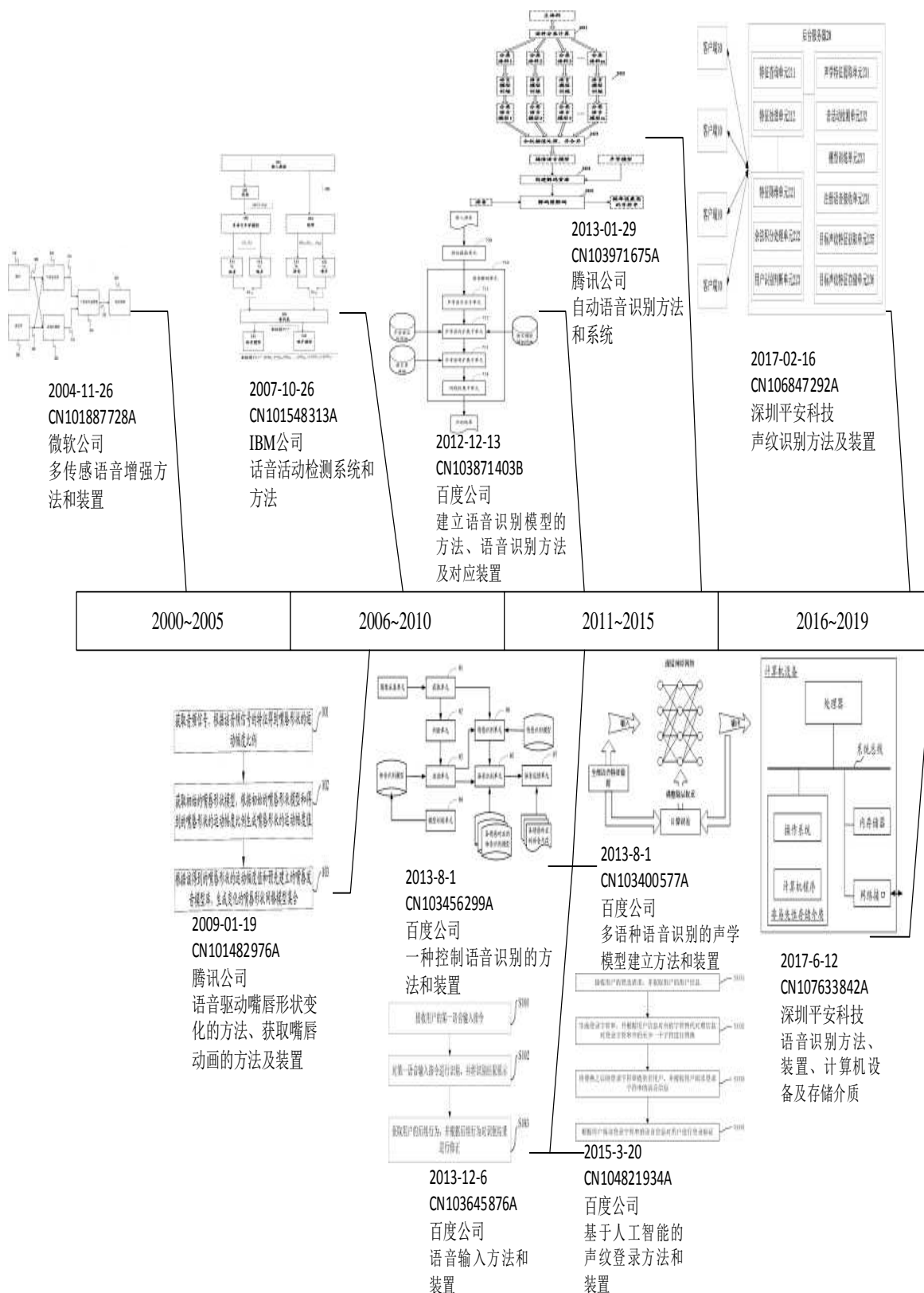


图 3.2.7 语音识别技术发展路线

2000 年~2010 年期间是语音识别技术的起始阶段，在这一阶段出现了语音增强、驱动和检测技术。比较有代表性的专利是微软公司

在 2004 年提出的公开号为 CN101887728A 的专利申请，发明技术主要涉及从语音信号中移除噪声；IBM 公司在 2007 年提出的公开号为 CN101548313A 的专利申请，该技术主要涉及话音活动监测系统和方  
法，包括语音编码、免提电话语音识别等众多语音处理工作；腾讯公司在 2009 年提出的公开号为 CN101482976A 的专利申请，涉及语音驱动嘴唇形状变化的方法、获取嘴唇动画的方法及装置。

在 2011 年~2019 年间，在语音识别技术领域的专利申请大幅增长，语音识别方法、装置以及声纹识别方法、装置专利申请大量涌现。其中，语音识别方法和装置方面的代表专利有百度公司在 2012 年提出的公开号为 CN103871403B 的专利申请，2013 年提出的公开号为 CN103971675A、CN103456299A、CN103400577A 的专利申请，CN103871403B 专利主要通过语音搜索技术，建立语音识别模型的方法、语音识别方法及对应装置，以便于实现语言层的快速更新，从而提高搜索新发生事物和信息的能力；CN103971675A 专利提供自动语音识别方法和系统，以提高对生僻词语的语音的识别准确率；CN103456299A 专利提供一种控制语音识别的方法和装置，以便于更方便地启动语音识别功能；CN103400577A 专利提出多语种语音识别的声学模型建立方法和装置，能够对不同语种的语音特征进行区分，提高多语种语音识别的精度。

在声纹识别方法和装置方面，代表性专利有百度公司在 2015 年提出的公开号为 CN104821934A 专利申请，该专利技术涉及登录认证技术领域，属于基于人工智能的声纹登录方法和装置；深圳平安科技

在 2017 年提出的公开号为 CN106847292A 专利申请，该专利技术涉及生物特征的身份识别技术领域，提供一种声纹识别方法及装置，可提高大量语音识别请求的处理效率，缩短处理时间。

### **3.3 自然语言处理**

#### **3.3.1 自然语言处理技术专利申请量年度变化趋势**

纵观图 3.3.1 所示的我国历年人工智能自然语言处理技术专利申请量变化趋势可以发现，在人工智能技术受到密切关注以及人工智能产业强烈发展需求的大背景下，人工智能自然语言处理技术呈现出指数型上涨态势（2018-2019 年的专利申请数据由于延迟公开的影响，不能客观反映出当年的实际申请数量），该技术相关专利 2000 年全国共计申请 91 件，而 2018 年全国共计申请 7498 件，可见增长速度之快。另外，该图中的环状图显示了自然语言处理技术发明和实用新型的占比，从图中可以看出，发明占比高达 96.61%，可见该领域中，专利类型主要以发明专利为主。

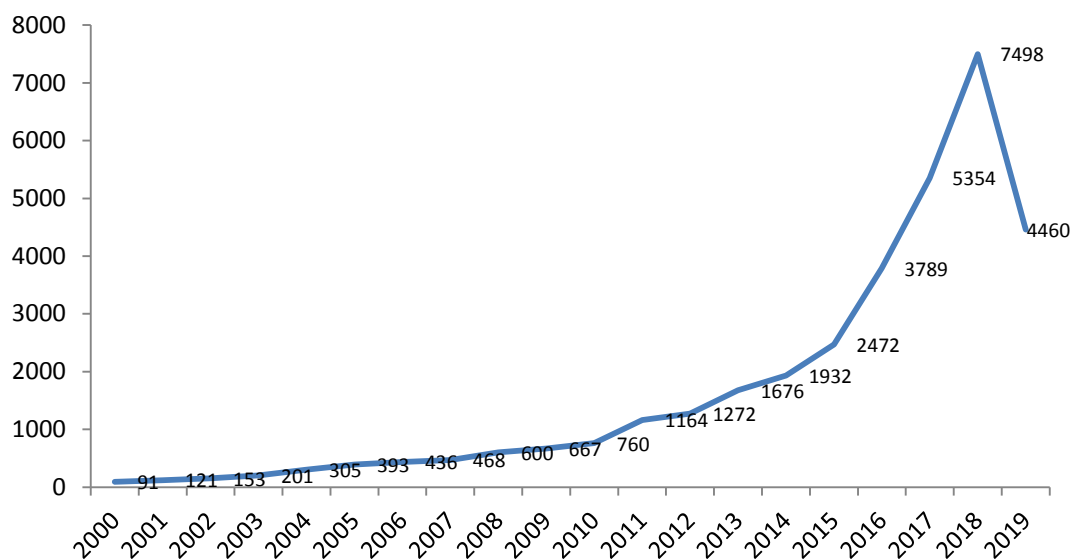


图 3.3.1 我国人工智能自然语言处理领域专利申请量年度变化趋势  
(受公开滞后影响, 2019 年专利数据公开不完整)

### 3.3.2 专利申请量排名

从申请人数量排行来看, 前十名中百度公司的申请数量独占鳌头为 938 件, 与第二名微软公司 569 件拉开了较大的差距, 体现了其在人工智能自然语言处理技术领域的强势地位。前十名中有三家高等院校, 分别为: 北京航空航天大学、浙江大学和清华大学, 体现出科研高等院校在这一领域的也具有一定的优势和研究基础, 以及我国在这一技术领域较强的发展意识与较大的科研投入。从申请数量来看, 高校之间数量差别不大, 而百度公司、微软以及腾讯科技等企业在这一领域的排位靠前、发展突出, 与其他企业相比存在明显优势。

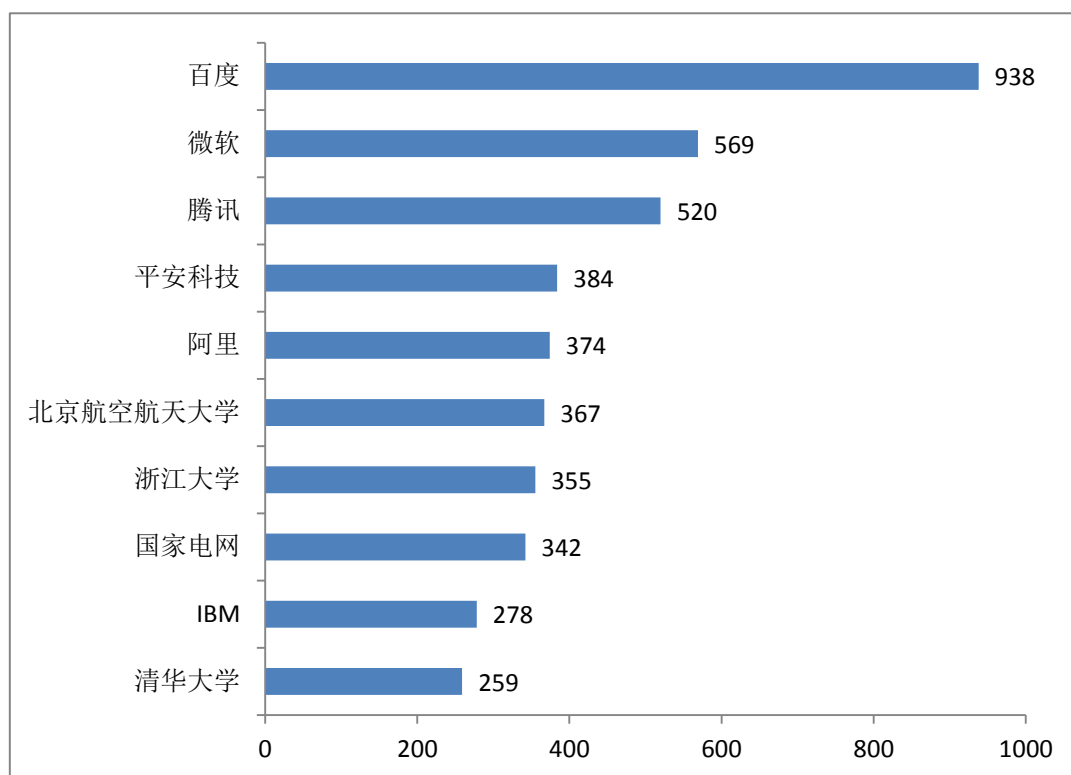


图 3.3.2 专利申请量排名前十的公司/机构

### 3.3.3 国内排名前十位的申请人申请量趋势

人工智能自然语言处理技术领域前十位申请人的申请量年度变化趋势如图 3.3.3 所示，其中百度和腾讯近年来增长速度较快，遥遥领先，在该领域处于领先地位。相反，微软公司在该领域的在华布局起步较早，高峰集中在 2004-2006 年，2011-2012 年两个时段，近期布局量有所下降；平安科技（深圳）有限公司虽然申请量较大，但其专利几乎均集中在 2018-2019 年，有效专利较少。其余各家公司以及三个高校在申请数量上均呈稳步上升态势，较为稳健。



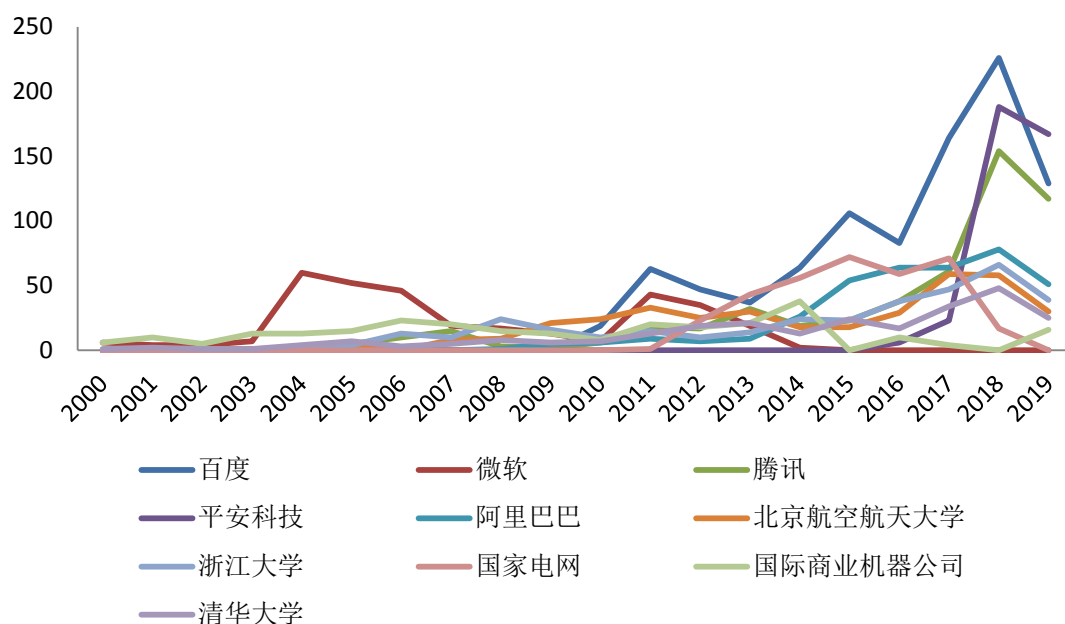


图 3.3.3 国内排名前十位的申请人各自申请量趋势  
(受公开滞后影响, 2019 年专利数据公开不完整)

### 3.3.4 自然语言处理技术各年度重点分支技术趋势

纵观图 3.3.4, 在专利申请数量方面, 自 2012 年起, G06F17 (特定功能数字) 方面的专利申请量呈现显著增长, G06K9 (数据识别、数据表示、记载) 方面的专利也有小幅增长, 其他分支技术的相应专利申请量增长幅度较小。可以看出, 特定功能数字方面是各申请人申请的主要领域, 也是自然语言处理的重点关注技术。

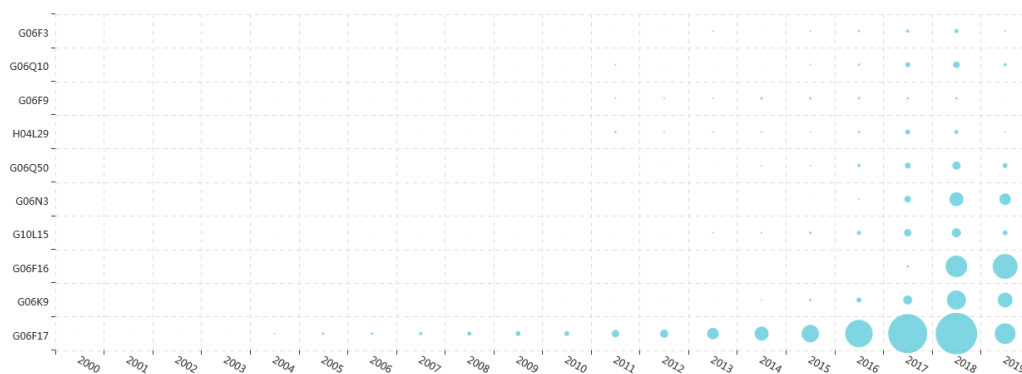


图 3.3.4 自然语言处理技术各年度重点分支技术趋势

### 3.3.5 自然语言处理技术重点申请人重点分支技术布局

在自然语言处理领域，从申请人专利申请数量排名角度来看，排名前十的申请人高校方面包括北京航空航天大学、浙江大学、清华大学；企业包括腾讯、百度、阿里、微软、IBM 等国内外知名公司。从技术分类角度看，G06F17（特定功能的数字方法）是自然语言处理领域的绝对关注重点，排名前十位的所有专利权人的主要专利申请都集中在这一领域，其中百度公司在该领域专利申请数量方面处于领先地位。G06K9（数据识别、数据表示、记载）、G06F16（通用数据处理设备）、G10L15（语音识别分析）等领域也有企业进行专利布局，但占比略小。

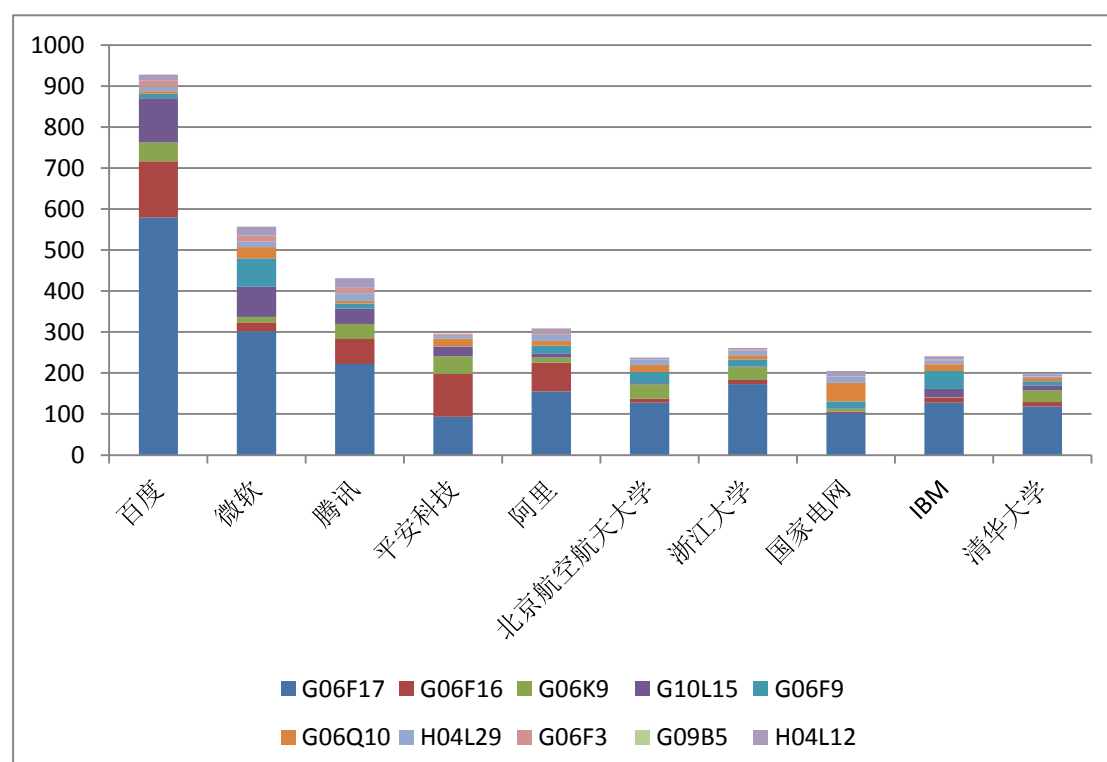


图 3.3.5 自然语言处理技术重点申请人重点分支技术布局图

### 3.3.6 专利有效性分析

从图 3.3.6 可以看出，58%的自然语言处理领域专利处于实质审查或公开阶段，即超过一半的自然语言处理领域专利处在专利审中阶段，处于授权阶段的有效专利占该领域全部专利的 22%，失效状态的专利（包括撤回、权利终止、驳回、放弃）占比 20%。

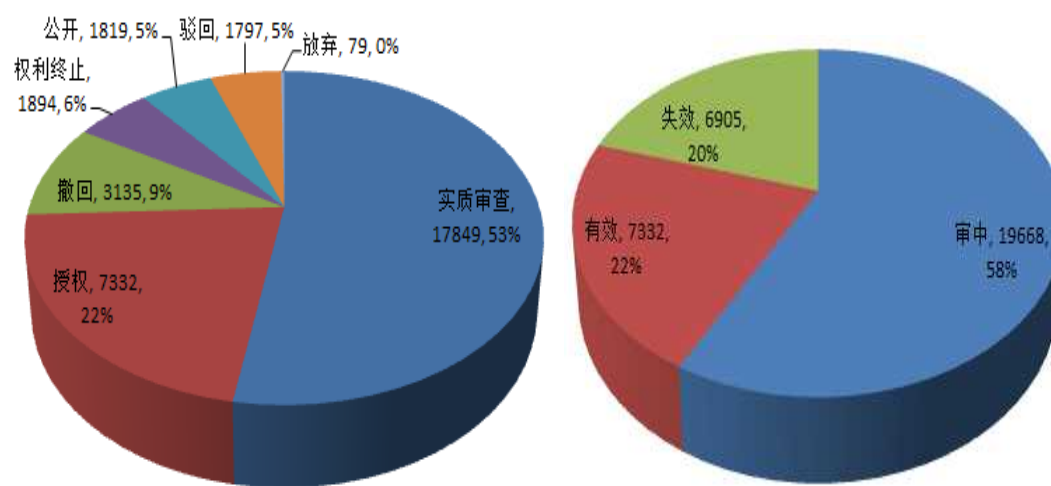


图 3.3.7 自然语言处理技术专利有效性

### 3.3.7 技术路线演进

通过对 2000 年~2019 年的自然语言处理技术代表性重要专利进行梳理，得到如下图所示的技术发展路线。

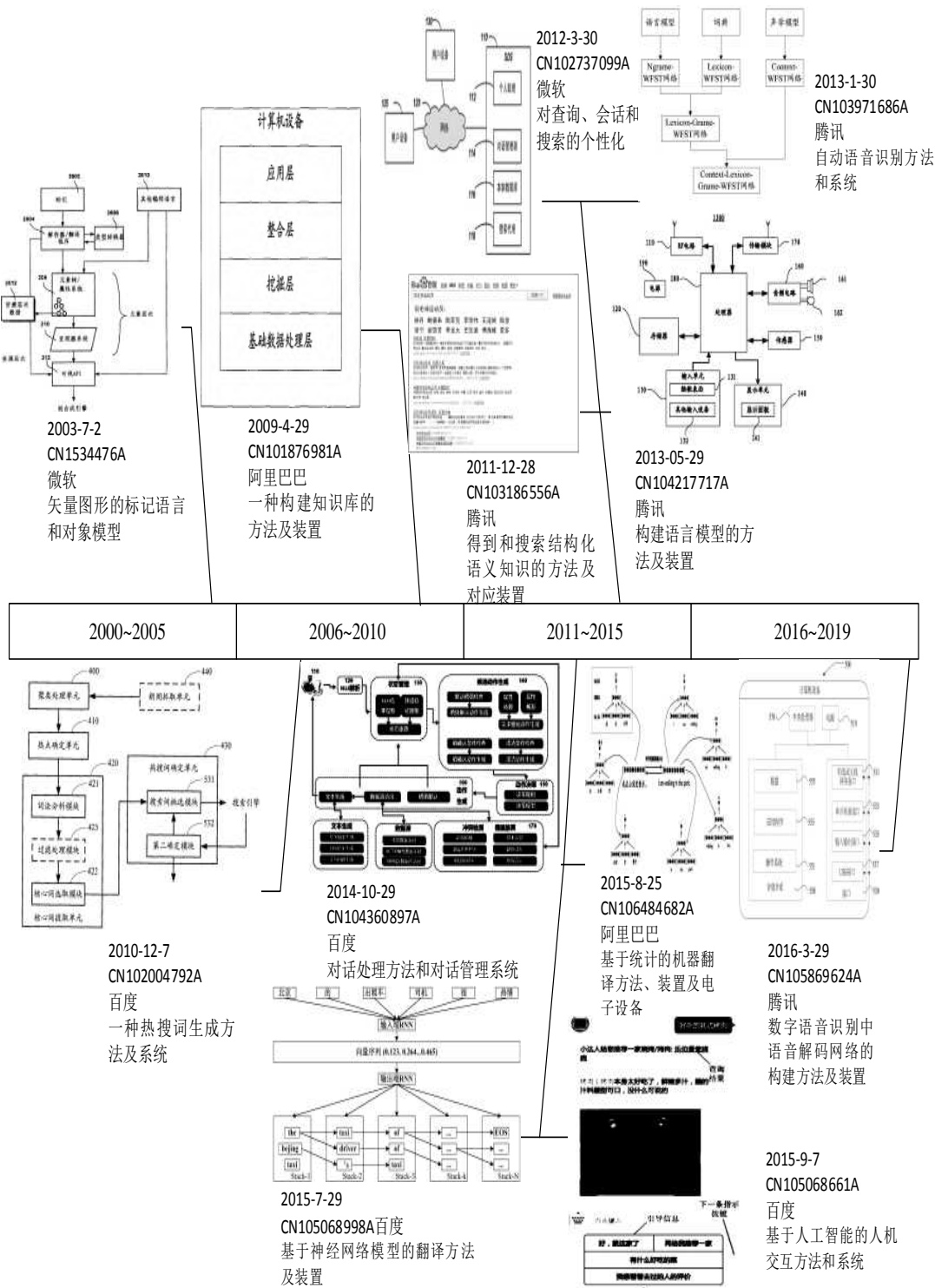


图 3.3.7 自然语言处理技术发展路线

2000 年~2010 年期间是自然语言处理技术的萌芽阶段，在这一阶段出现了构建知识库和热搜词的方法及装置。比较有代表性的专利是阿里在 2009 年提出的公开号为 CN101876981A 的专利申请，该发明

技术主要涉及构建知识库的方法及装置，用于实现知识库的自动生成，并且提高知识库的准确度；百度在 2010 年提出的公开号为 CN102004792A 的专利申请，该专利技术提供了一种热搜词生成方法和系统，以便于能够自动生成热搜词，降低人为工作量，且提高热搜词的准确性。

在 2011 年~2019 年间，在语音识别技术领域的专利申请大幅增长，构建语言模型及语义知识库，会话处理等方面的专利申请不断涌现。其中，构建语言模型及语义知识库方面的代表专利有腾讯在 2011 年和 2013 年分别提出的公开号为 CN103186556A 和 CN104217717A 的专利申请，CN103186556A 专利提供了一种得到和搜索结构化语义知识的方法及对应装置，满足用户搜索需求的同时节约网络资源和用户的时间；CN104217717A 专利提供了一种构建语言模型的方法及装置以提高语音识别的准确性。在会话处理方面，代表性专利有微软在 2012 年提出的公开号为 CN102737099A 专利申请，该专利技术涉及对查询、会话和搜索的个性化，可提供对用户交互的个性化；百度在 2014 年提出的公开号为 CN104360897A 专利申请，发明提供一种对话处理技术，通过在对话系统中对涉及任务的对话服务进行定制，提高对话管理系统的可扩展性。

### **3.4 计算机视觉技术**

#### **3.4.1 计算机视觉技术领域专利申请量年度变化趋势**

纵观图 3.4.1 所示的我国历年人工智能计算机视觉技术专利申请

量变化趋势可以发现，在人工智能技术受到密切关注以及人工智能产业强烈发展需求的大背景下，人工智能计算机视觉技术发展势头十分迅猛，2018 年一年该领域的全国申请量就达到了 31509 件，是 2000 年年度申请量的 74 倍，整体呈现出井喷式增长，特别是自 2015 年以来，增长速度明显加快。

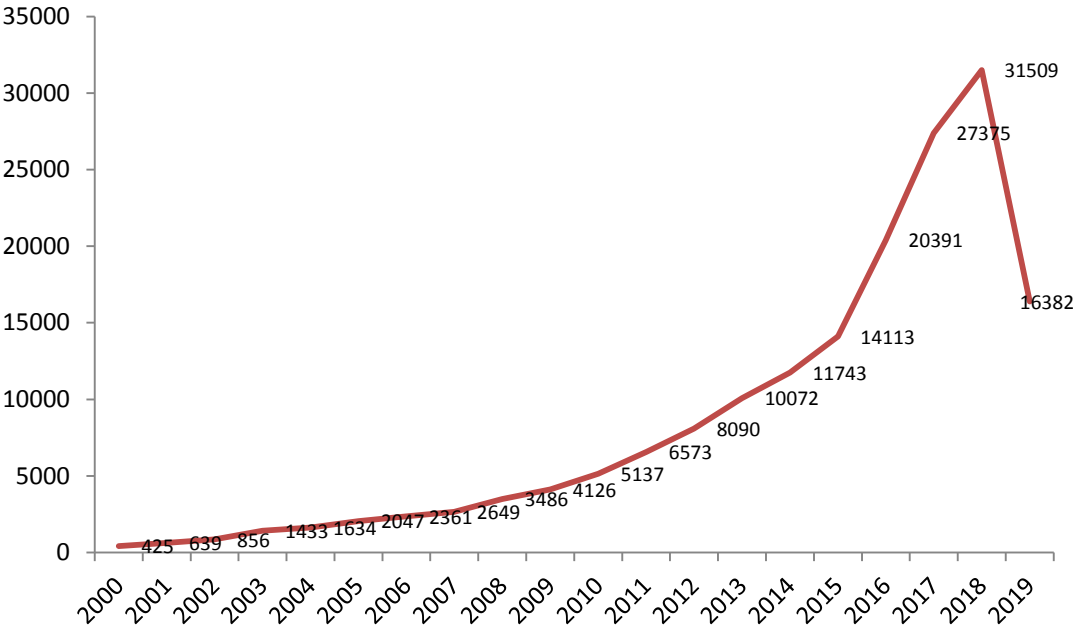


图 3.4.1 我国人工智能计算机视觉技术领域专利申请量年度变化趋势  
(受公开滞后影响，2019 年专利数据公开不完整)

### 3.4.2 专利申请量排名

从申请人数量排行来看，排名第一的为中国科学院及其下属各研究所，以 3177 件的申请量独占鳌头，紧随其后的是西安电子科技大学，共申请 2222 件，与其他企业相比，也具有较为明显的优势。此外，第九、十名分别为浙江大学和电子科技大学，可见，在计算机视觉技术这一领域，科研机构较企业具有更多的投入和布局，也说明我国在该领域具有较高的理论研究水平。前十名中，共有六个企业进入

排名，分别为：腾讯、三星、联想、索尼、欧珀和百度，其中有四个国内企业，两个国外企业，百度公司在前十名中排位第八，申请总量 1344 件，从数量上来看，仍有较大的发展潜力和空间。

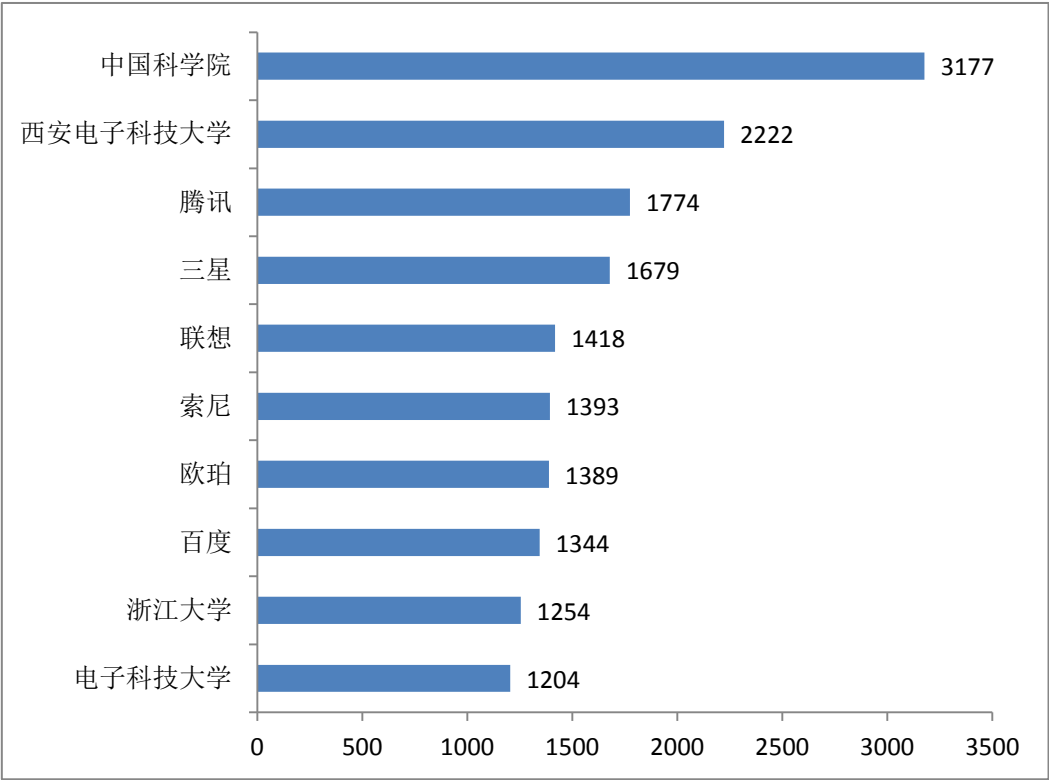


图 3.4.2 专利申请量排名前十的公司/机构

### 3.4.3 国内排名前十位的申请人申请量趋势

人工智能计算机视觉技术领域前十位申请人的申请量年度变化趋势如图 3.4.3 所示，中国科学院由于其下属科研机构较多，在该领域起步也较早，无论是总量还是增长速度均较其他企业机构有明显的优势，近期整体上稳步增长，而欧珀和百度虽然在该领域起步晚，但从申请趋势线可以看出，近期专利申请量大幅度增长，增长速度已超过中国科学院、腾讯等排名在前的企业，说明近期上述两公司在计算机视觉技术方面的专利布局非常活跃，也是其关注的重点领域。前十

名中，除了中国科学院以外，还有两个高等院校，分别是：浙江大学和电子科技大学，上述高校的申请趋势与中国科学院大致相同，均是一直保持在该领域的技术投入和专利布局，增长态势较为稳健。

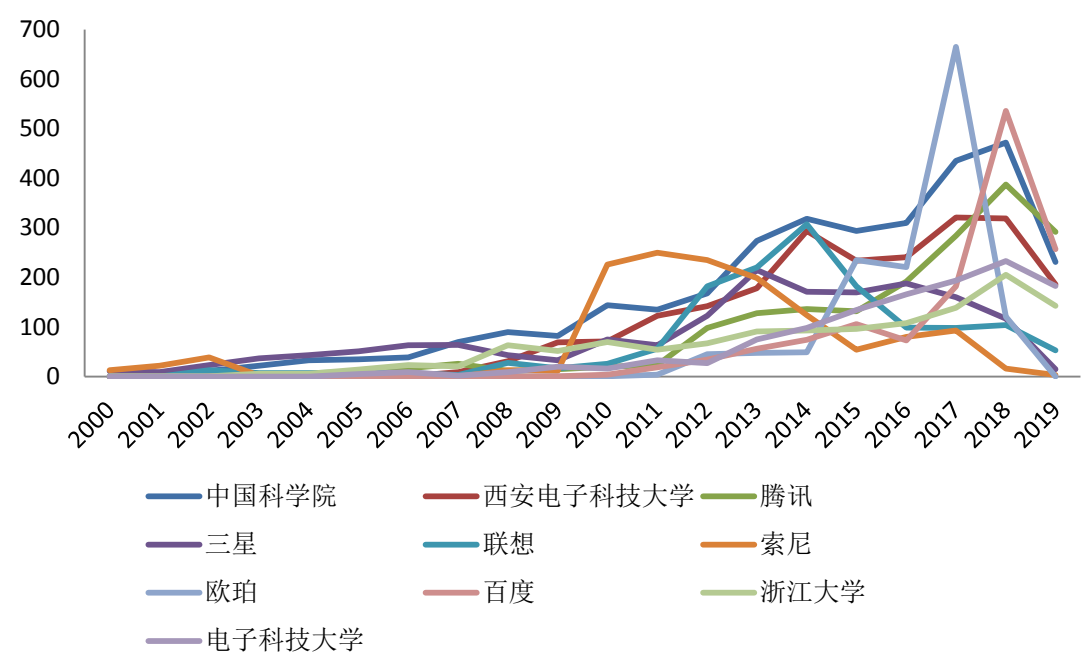


图 3.4.3 国内排名前十位的申请人各自申请量趋势  
(受公开滞后影响，2019 年专利数据公开不完整)

### 3.4.4 计算机视觉技术各年度重点分支技术趋势

纵观图 3.4.4，计算机视觉技术领域主要技术分支近 20 年处于稳步发展的状态，专利申请数量整体呈上升趋势，各技术分支增长速度略有不同。自 2016 年起，G06K9（数据识别、数据表示、记载）以及 G06N3（基于生物学模型的计算机系统）等方面的专利均呈现出显著增长，除此之外，G06F17（特定功能数字）、G06T7（图像分析）等方面的专利也呈现出小幅增长态势。从而可以看出，上述技术分支是计算机视觉技术近年来的关注热点和研发重点。



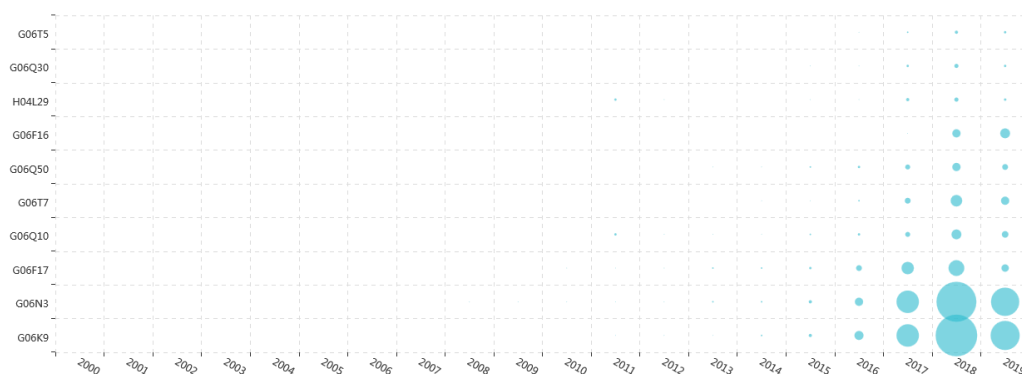


图 3.4.4 计算机视觉技术各年度重点分支技术趋势

### 3.4.5 计算机视觉技术重点申请人重点分支技术布局

在计算机视觉领域，从申请人专利数量排名角度看，排名前十的申请人分布比较均匀。高校方面有西安电子科技大学、浙江大学、电子科技大学；企业有腾讯、三星、联想、索尼、欧珀（OPPO）、百度等知名公司。从技术分类角度看，阅读、书写、图像等数据识别技术是计算机视觉领域的关注重点，排名前十的主要申请人，一半专利权人的专利主要集中在 G06K9（数据识别）领域，在 G06T7（图像分析）和 G06F3（数据输入输出装置）领域的申请量，则分别由西安电子科技大学和联想公司领跑。

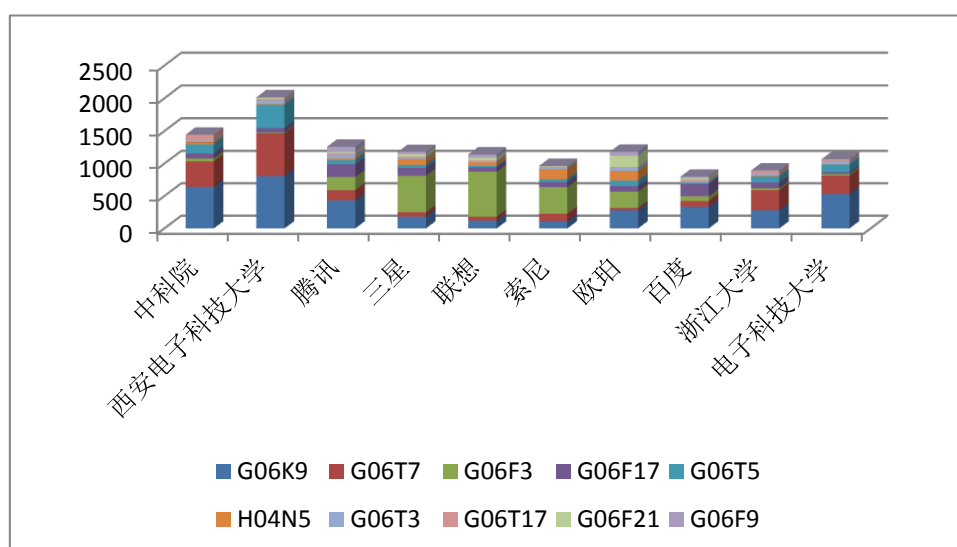


图 3.4.5 计算机视觉技术重点申请人重点分支技术布局

### 3.4.6 专利有效性分析

从图 3.4.6 可以看出，计算机视觉技术领域处于实质审查阶段的专利占比 46%，处于公开阶段的占比 4%，因此共计有半数的计算机视觉技术领域专利处在专利审中阶段，处于授权阶段的有效专利占该领域全部专利的 28%，失效状态的专利（包括撤回、权利终止、驳回、放弃）占比 22%。

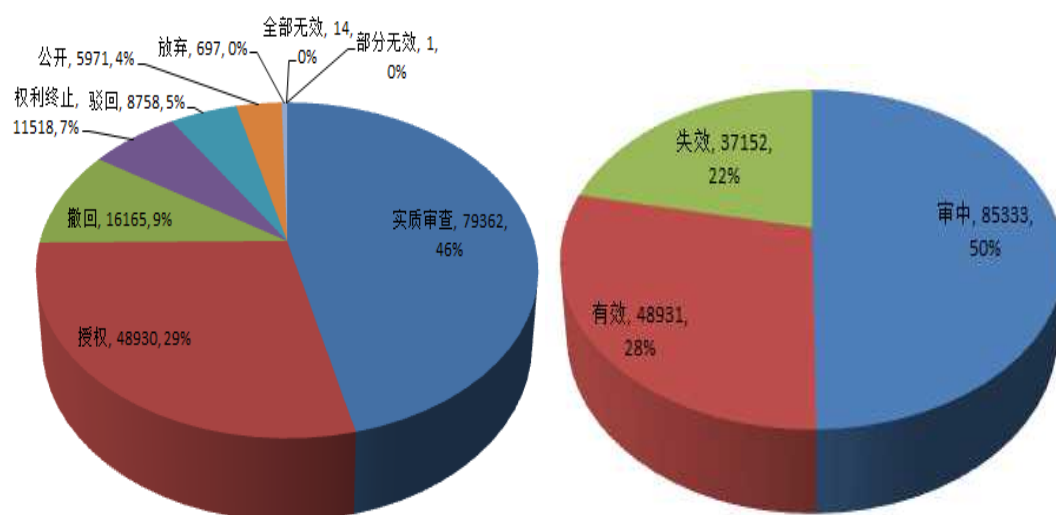


图 3.4.6 计算机视觉技术专利有效性

### 3.4.7 技术路线演进

通过对 2000 年~2019 年的计算机视觉技术代表性重要专利进行梳理，得到如下图所示的技术发展路线。



CN102375816A 专利对实时获取的视频图像进行在线视频浓缩，缩短浓缩视频长度，并尽可能的保留视频中的运动物体信息。

在 2011 年~2019 年间，在计算机视觉领域的专利申请大幅增长，生物特征识别认证、图像合成数据处理方法及增强现实等方面的专利申请不断涌现。其中，在生物特征识别认证方面，代表性专利有腾讯 2012 年提出的公开号为 CN102646190A 的专利申请，CN102646190A 专利提供了基于生物特征的认证方法、装置及系统能够支持多客户端的扩展；百度 2015 年提出的公开号为 CN104915634A 的专利申请，CN104463201A 专利属于互联网通信技术领域，具体涉及图像识别与生成技术，以及基于人脸识别技术的图像生成方法和装置。

在图像合成数据处理方法方面，代表性专利有 2015 年百度提出的 CN104715447A 和 CN105260699A 专利申请，CN104715447A 专利涉及图像处理领域，提供基于用户人脸图像生成个性化图像(例如卡通图像)的功能用于增强用户体验；CN105260699A 专利提供一种车道线数据的处理方法及装置，以实现车道线地图数据的高效、精确识别。

在增强现实方面，代表性专利有 2014 年百度提出的公开号为 CN103942049A 专利申请，该专利技术提供了实现增强现实的新的交互方式，通过待识别对象的图像信息用户可以获得该对象的增强信息，通过增强信息用户可以获得该对象中的有用信息，增加了用户对待识别对象的了解，提高了用户的体验度。

## 3.5 智能驾驶技术

### 3.5.1 智能驾驶技术领域专利申请量年度变化趋势

纵观图 3.5.1 所示的我国历年人工智能智能驾驶技术专利申请量变化趋势可以发现，在人工智能技术受到密切关注以及人工智能产业强烈发展需求的大背景下，人工智能智能驾驶技术发展势头十分迅猛，高峰出现在 2018 年，年度申请量达到 17974 件，是 2000 年年度申请量的 116 倍，呈现出井喷式增长，特别是自 2015 年以来，增长速度明显加快。

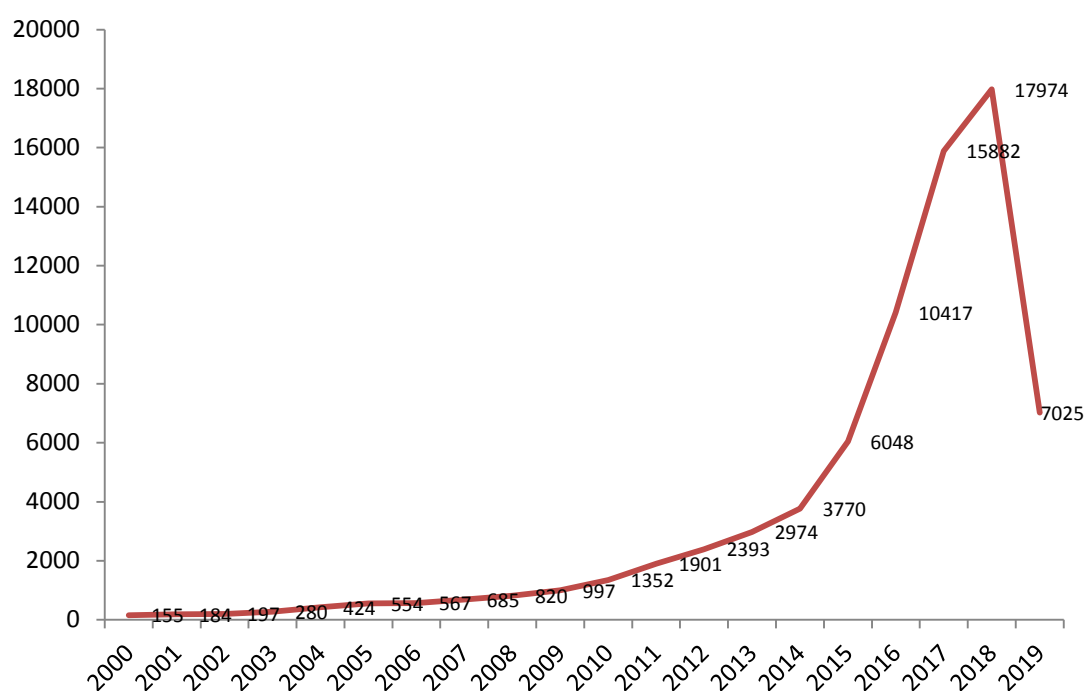


图 3.5.1 我国人工智能智能驾驶技术领域专利申请量年度变化趋势  
(受公开滞后影响，2019 年专利数据公开不完整)

### 3.5.2 专利申请量排名

从申请人数量排行来看，前十名中百度公司的申请数量独占鳌头，

申请总量 1237 件，体现了其在人工智能智能驾驶技术领域的强势地位。但百度公司与第二三名之间的差距不大，丰田公司在华申请量 1191 件、福特公司在华申请量 1142 件，并且，后续前十位申请人中，还有本田公司、博世公司、通用汽车、现代等国外大型车企，可见，我国智能驾驶技术的市场竞争十分激烈，各个大型车企纷纷加入研究和专利布局，期望将传统汽车向智能驾驶转型，普遍投入了较大的资金和科研成本。国内企业除了百度公司外，只有华为和浙江吉利汽车进入了前十位的排名，除此之外，吉林大学作为高等院校代表排名第十，吉林大学汽车工程学院的自动驾驶技术一直是该校关注的重点。

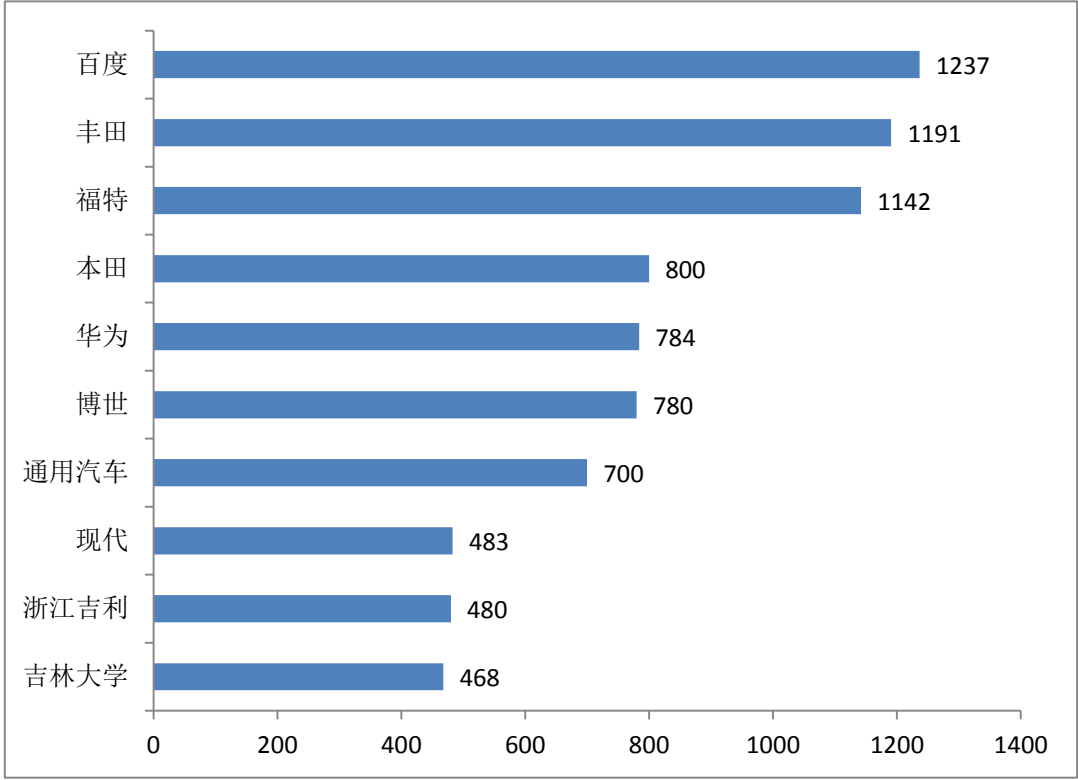


图 3.5.2 专利申请量排名前十的公司/机构

### 3.5.3 国内排名前十位的申请人申请量趋势

智能驾驶技术领域前十位申请人的申请量年度变化趋势如图

3.5.3 所示，其中百度公司的申请量在近三年增长迅速，遥遥领先，起步虽晚于国外的大型车企及国内的高校和科研机构，但专利申请量大幅度增长，在该领域处于领先地位。国内公司除了百度公司外，华为公司近年来的申请量涨幅也较大，特别是 2017 年，年度申请量 409 件。除此之外，国外传统车企例如：丰田、福特、通用、现代等公司均呈现出稳步增长的申请态势，技术积累和专利布局具有扎实的科研基础。总之，前十名中，大型车企和前沿科技公司占比较大，说明各大公司对智能驾驶这一新兴领域的重视和关注，是近年来发展的重点和热点。

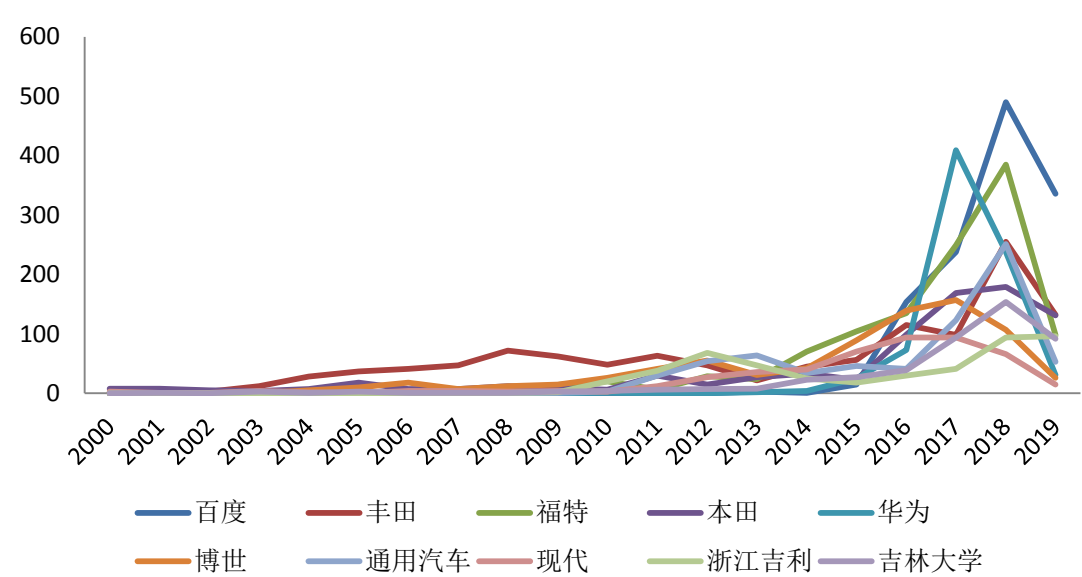


图 3.5.3 国内排名前十位的申请人各自申请量趋势  
(受公开滞后影响，2019 年专利数据公开不完整)

### 3.5.4 智能驾驶技术各年度重点分支技术趋势

纵观图 3.5.4，智能驾驶技术领域各主要技术分支的专利申请量在近 20 年中稳步提升，专利布局涵盖范围较广，2015 年之后，各技术分支领域的申请量均有一定增长，主要包括：G05D1（非电变量的控

制或调节系统)、G06K9(数据识别、表示和记载)、B60W30(道路车辆驾驶控制系统)、G08G1(道路车辆的交通控制系统)等领域的相关专利申请增长幅度较大。无疑,这些分支的专利申请是该领域的研究和发展重点。

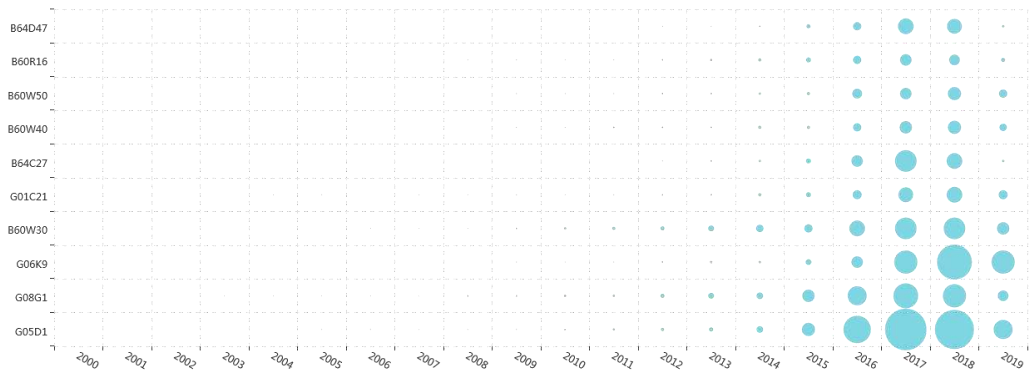


图 3.5.4 智能驾驶各年度重点分支技术趋势

### 3.5.5 智能驾驶技术重点申请人重点分支技术布局

在智能驾驶领域,专利申请数量排名前 10 的申请人有 9 家企业、1 所高校,企业仍然是智能驾驶领域专利申请的主力军。从技术分类角度看,B60W(道路车辆驾驶控制系统)是企业专利申请的主要领域,主要以丰田和本田两家公司为主要专利申请人;在智能驾驶领域的 G06K9(数字识别)专利申请方面,百度公司一家独大,是该领域的绝对领先者,这与百度公司近几年大力推动无人驾驶汽车研究密切相关。在其他技术分支领域中,G08G1(道路交通控制系统)、G05D1(自动驾驶装置)、G01C21(车辆测距)三个技术分类有企业进行了重点关注。



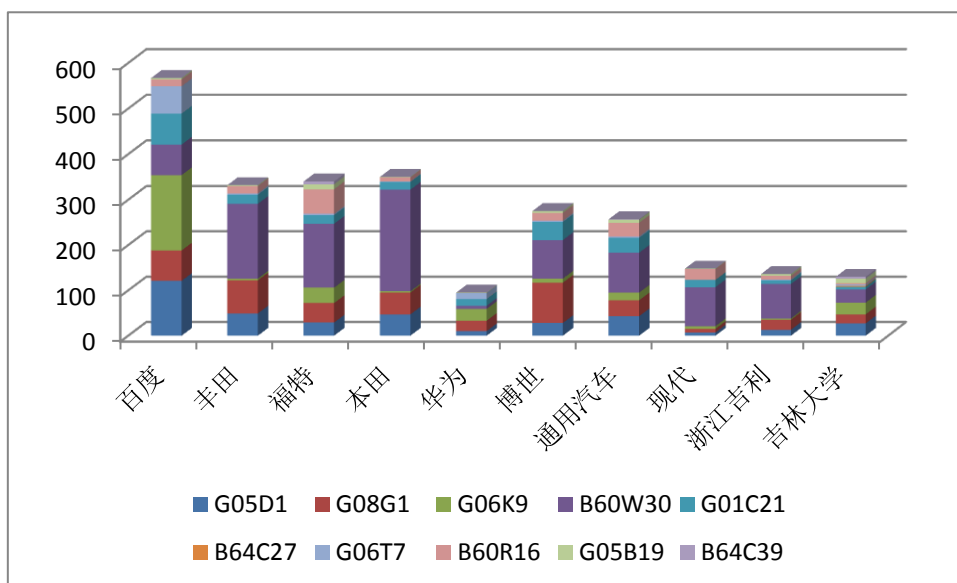


图 3.5.5 智能驾驶重点申请人重点分支技术布局图

### 3.5.6 专利有效性分析

从图 3.5.6 可以看出，智能驾驶技术领域处于实质审查阶段的专利占比 42%，处于公开阶段的占比 6%，共计 48% 的智能驾驶技术领域专利处在专利审中阶段，处于授权阶段的有效专利占该领域全部专利的 32%，失效状态的专利（包括撤回、权利终止、驳回、放弃）占比 20%。

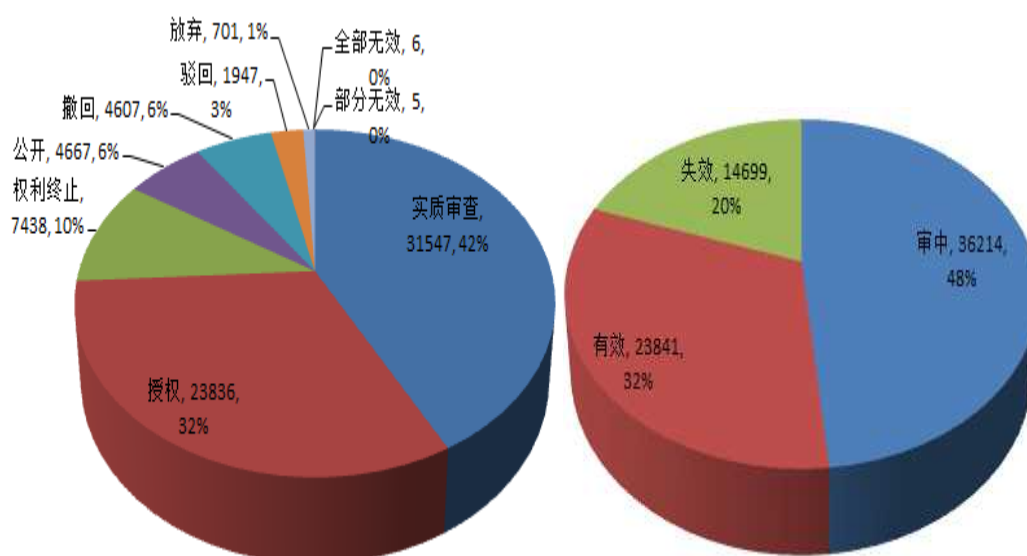


图 3.5.6 智能驾驶技术专利有效性

### 3.5.7 技术路线演进

通过对 2000 年~2019 年的智能驾驶技术代表性重要专利进行梳理，得到如下图所示的技术发展路线。

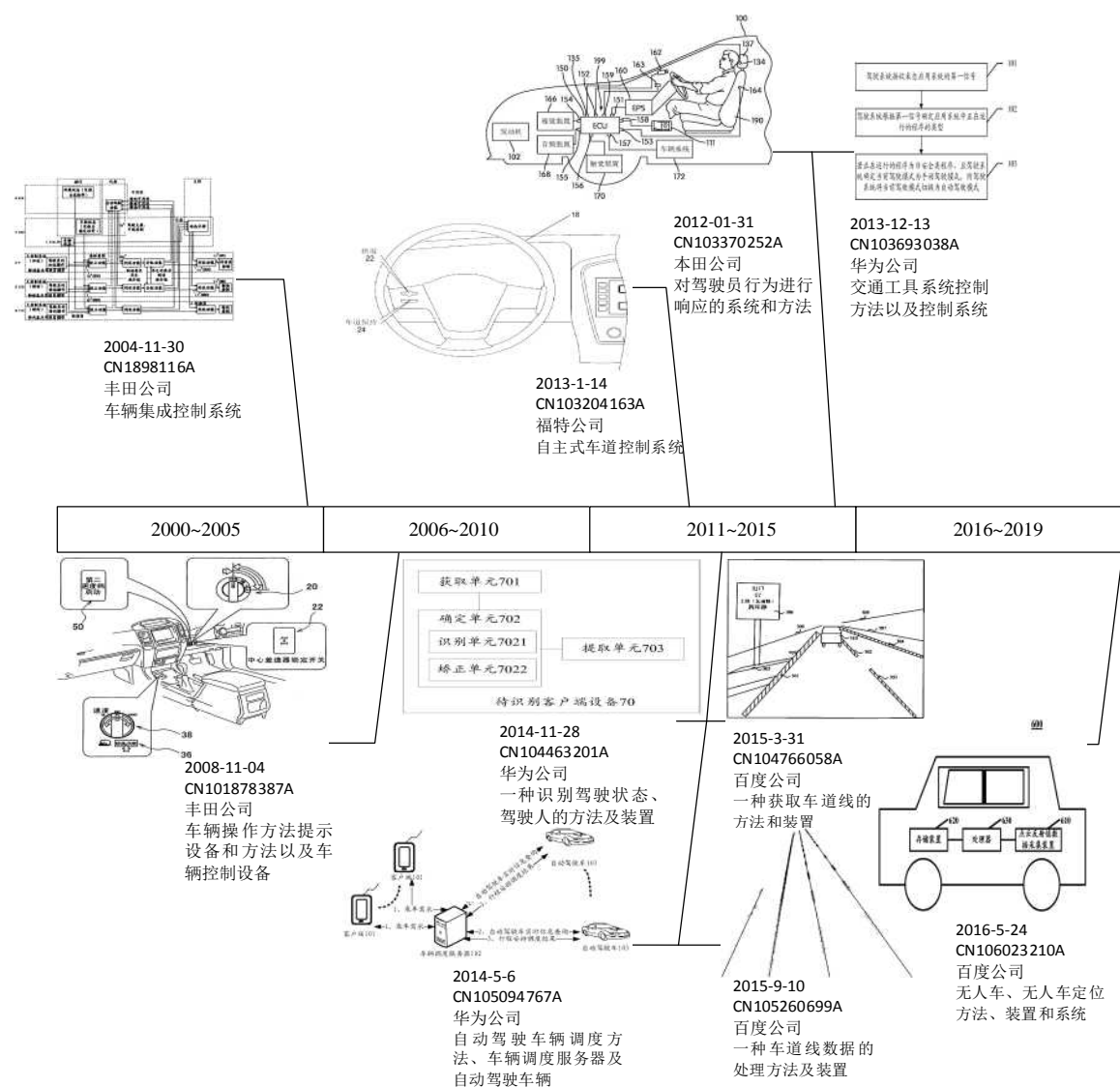


图 3.5.7 智能驾驶技术发展路线

2000 年~2010 年期间是智能驾驶技术的起始阶段，在这一阶段比较有代表性的专利是丰田公司在 2008 年提出的公开号为 CN101878387A 的专利申请，该专利技术提供了一种车辆操作方法提示设备和方法，提高了通过操作开关与所选择模式匹配的车辆控制状态的实现能力。

在 2011 年~2019 年间，随着人工智能技术发展长足进步，智能驾驶领域专利申请不断增长。车道控制、驾驶员状态控制、无人自动驾驶等方面的专利申请不断涌现。其中，在车道控制方面，代表性专利有福特公司于 2013 年提出的公开号为 CN103204163A 的专利申请，该专利涉及一种自主式车道控制系统，允许车辆自动控制车辆的速度和路线，以保持在当前车道中行驶或换道；百度在 2015 年提出的公开号为 CN105260699A 的专利申请，该发明技术提供一种车道线数据的处理方法及装置，以实现车道线地图数据的高效、精确识别。

在驾驶员状态控制方面，代表性专利有 2014 年本田公司提出的公开号为 CN105094767A 专利申请，该专利涉及对驾驶员行为进行响应的系统和方法，接收监视信息并且确定驾驶员的身体状态指数；2014 年华为公司提出的公开号为 CN104463201A 专利申请，该发明技术可精确识别驾驶人处在驾驶状态时是否正在使用手机。

在无人自动驾驶方面，代表性专利有 2014 年华为提出的公开号为 CN103942049A 专利申请，该专利技术涉及自动驾驶车辆调度方法、车辆调度服务器及自动驾驶车辆，通过获取管理范围内各自动驾驶车辆的行驶信息提高调度精准率；2016 年百度提出的公开号为 CN106023210A 专利申请，该发明技术提供一种改进的无人车、无人车定位方法、装置和系统，解决定位误差问题，提升高精度高稳定性的定位结果。

## 3.6 云计算技术

### 3.6.1 云计算技术领域专利申请量年度变化趋势

纵观图 3.6.1 所示的我国历年人工智能云计算技术专利申请量变化趋势可以发现，在人工智能技术受到密切关注以及人工智能产业强烈发展需求的大背景下，云计算技术发展势头十分迅猛，云计算技术专利自 2004 年的 2 件，到 2018 年的全国 14863 件专利申请，增长的速度令人瞩目。

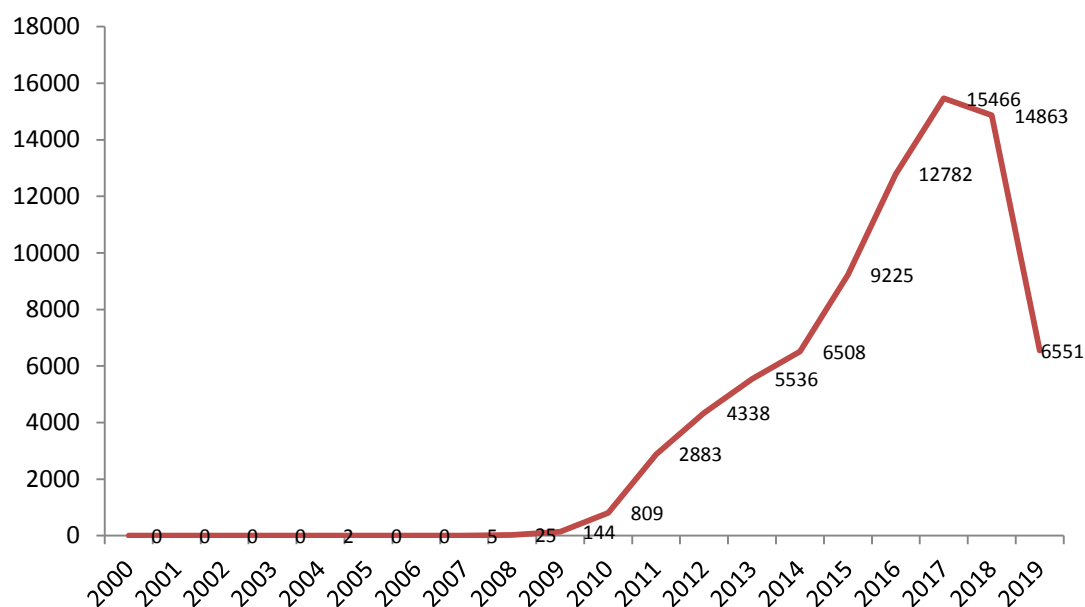


图 3.6.1 我国人工智能云计算技术领域专利申请量年度变化趋势  
(受公开滞后影响，2019 年专利数据公开不完整)

### 3.6.2 专利申请量排名

从申请人数量排行来看，前十名中浪潮集团以申请总量 2222 件排名第一，体现了其在人工智能云计算领域的强势地位，紧随其后的是微软公司，2110 件；排名第三的是奇虎公司，1853 件。百度公司

排名第五，总量为 1318 件；前十名公司中，均为企业，没有科研院所，分析其原因，与云计算技术更新迭代较快，与市场联系更为密切有一定关系，因此该领域得到科技前沿企业的广泛关注。

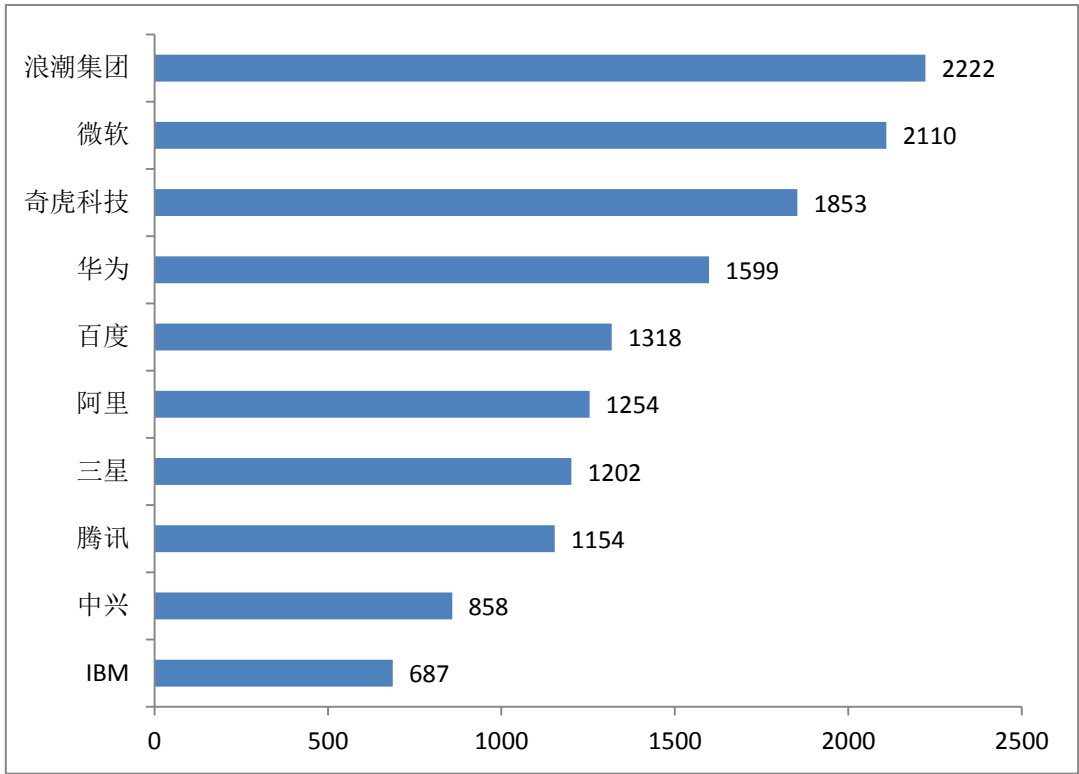


图 3.6.2 专利申请量排名前十的公司/机构

### 3.6.3 国内排名前十位的申请人申请量趋势

人工智能云计算领域前十位申请人的申请量年度变化趋势如图 3.6.3 所示，浪潮集团优势明显，浪潮集团的下属公司郑州云海信息技术有限公司近几年进行了大量的专利申请，使得浪潮集团整体处于明显领先地位。在国内公司中，华为公司、百度公司和阿里巴巴表现亮眼，整体态势稳中有升。另外，云计算技术的前十位申请主体均为企业，没有科研高校等机构，可见该技术与市场结合更为紧密，更受到企业的关注。

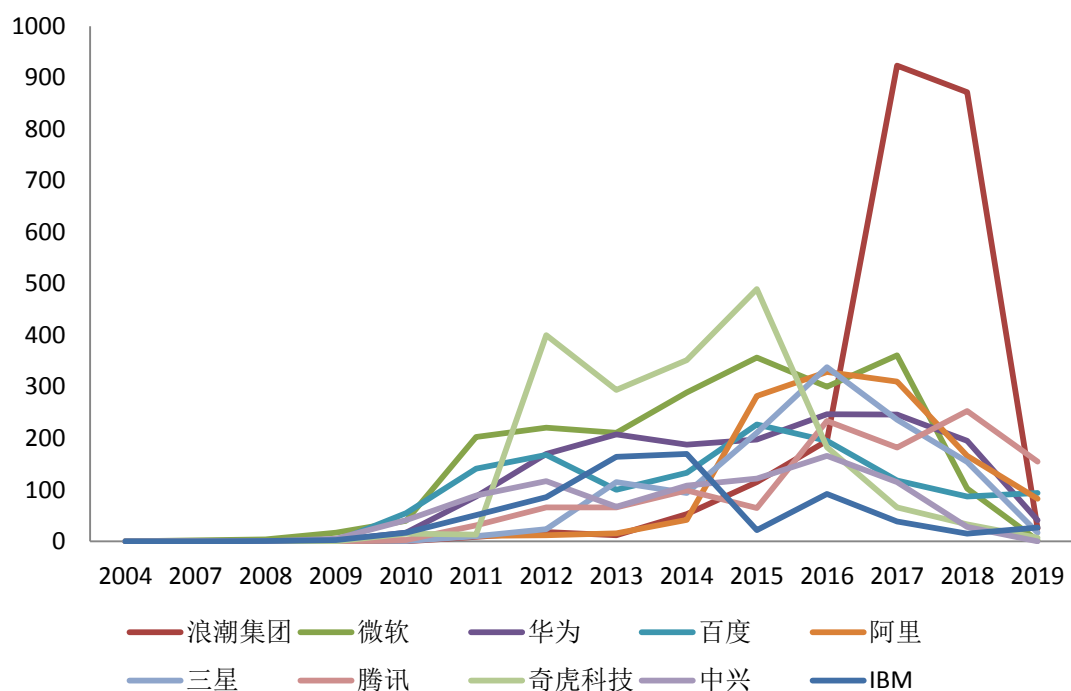


图 3.6.3 国内排名前十位的申请人各自申请量趋势  
(受公开滞后影响, 2019 年专利数据公开不完整)

### 3.6.4 云计算技术各年度重点分支技术趋势

由图 3.6.4 可以看出, 云计算技术领域各主要技术分支近 20 年均有一定的发展, 专利申请数量整体呈上升趋势, 各技术分支增长速度略有不同。自 2011 年开始, 以 H04L29 (数字信息传输设备系统)、H04L12 (数据交换网络)、G06F17 (特定功能数字方法) 等为代表的分支技术的申请量出现大幅增长, 而 G06F9 (程序控制装置)、G06Q10 (行政管理) 等为代表的专利申请量呈现出小幅增长, 其他技术分支变化较小。可见, 云计算领域的专利申请以数字信息传输设备系统、数据交换网络、特定功能数字方法等技术分支为主, 这些分支无疑是该领域的重点研究和方向。

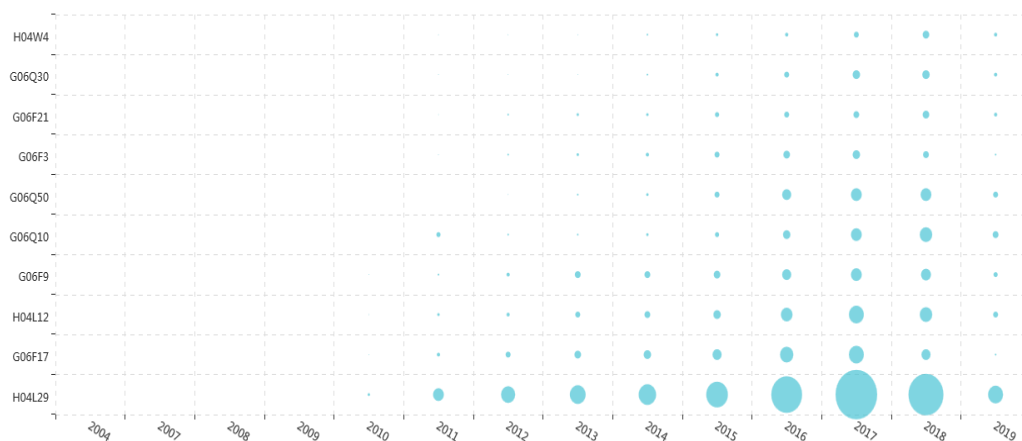


图 3.6.4 云计算各年度重点分支技术趋势

### 3.6.5 云计算技术重点申请人重点分支技术布局

在云计算领域，专利申请数量排名前 10 的申请人的专利技术分支主要集中在 H04L29（数字信息传输设备系统）、G06F17（特定功能数字方法）、H04L12（数据交换网络）、G06F9（程序控制装置）领域。其中，浪潮集团专利在数字信息传输设备系统、数据交换网络和程序控制装置领域申请数量最多，百度公司在特定功能数字方法领域申请专利数量领先。从技术分类角度看，国内科技公司关注数字信息传输设备系统、数据交换网络、特定功能数字方法等分支的发展，国外企业除了关注上述技术分支外，还注重 G06F3（数据输入输出装置）、G06F21（数据安全装置）等技术分支的发展，值得引起我国企业和机构的注意，未来可以展开研究。

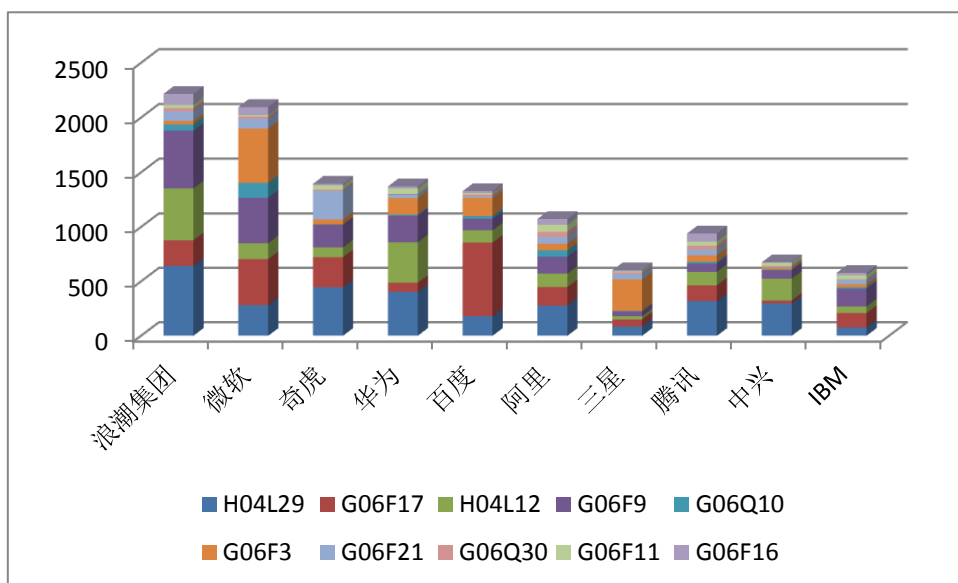


图 3.6.5 云计算技术重点申请人重点分支技术布局图

### 3.6.6 云计算技术专利有效性

从图 3.6.6 可以看出，云计算技术领域处于实质审查阶段的专利占比 54%，处于公开阶段的占比 5%，共计 59% 的云计算技术领域专利处在专利审中阶段，处于授权阶段的有效专利占该领域全部专利的 25%，失效状态的专利（包括撤回、权利终止、驳回、放弃）占比 16%。

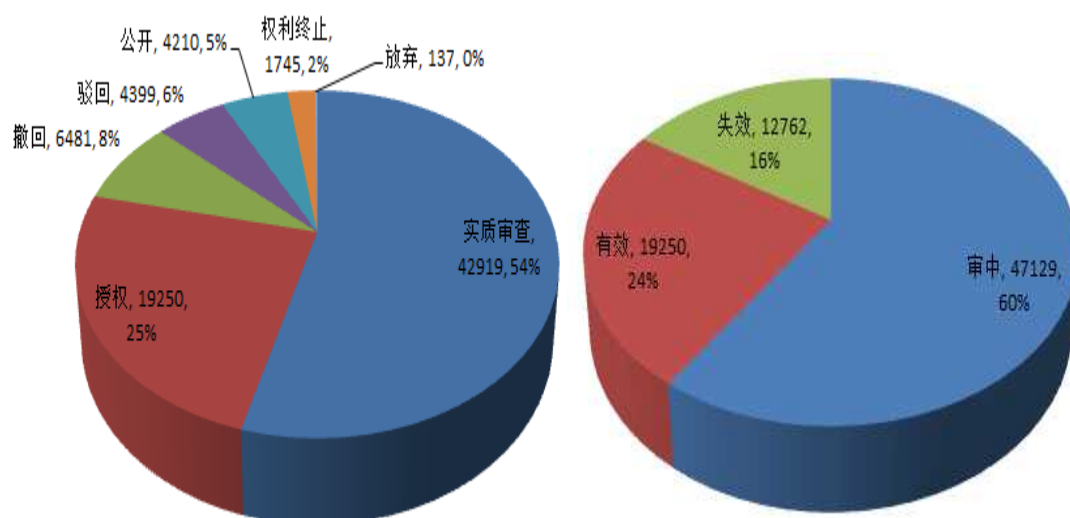


图 3.6.6 云计算技术专利有效性



### 3.6.7 技术路线演进

通过对 2000 年~2019 年的云计算技术代表性重要专利进行梳理，得到如下图所示的技术发展路线。

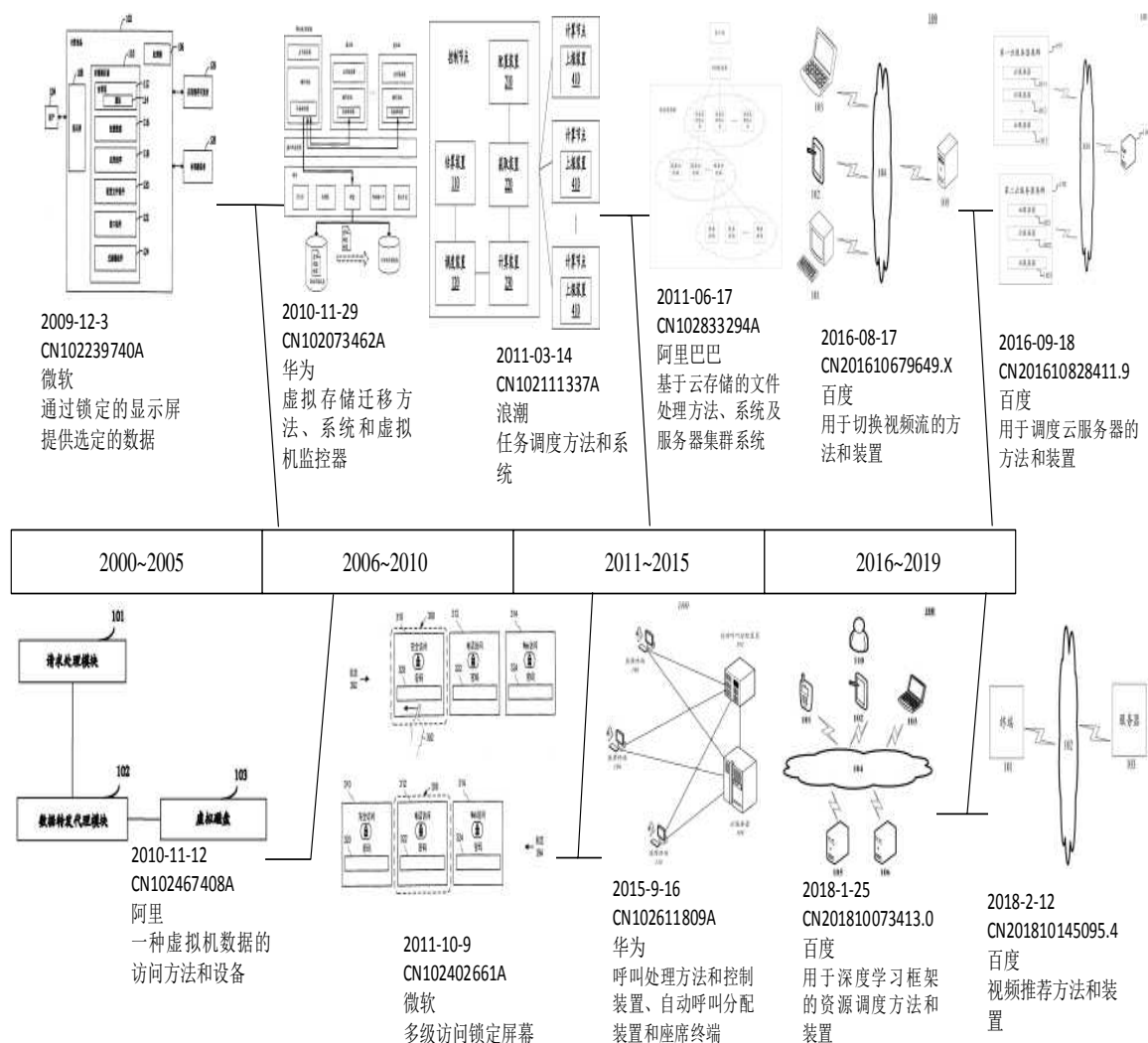


图 3.6.7 云计算技术发展路线

2000 年~2010 年期间是云计算技术的起步阶段，在云计算技术领域开始出现锁屏技术和虚拟技术。在这一阶段比较有代表性的锁屏技术专利是微软在 2009 年提出的公开号为 CN102239740A 的专利申请，该专利技术使得用户能够通过计算设备的锁定用户界面与内容功能交互；虚拟技术代表性专利是阿里在 2010 年提出的公开号为

CN102467408A 专利申请，该发明提供了一种虚拟机数据的访问方法和设备，利用目前的云计算或云存储等大规模分布式计算环境，为数据存储提供高可靠性；华为在 2010 年提出的公开号为 CN102073462A 专利申请，该发明提供一种虚拟存储迁移方法、系统和虚拟机监控器，用以解决虚拟机停机导致的业务中断甚至出错以及存储迁移时间过长导致的虚拟机的访问性能降低的缺陷。

在 2011 年~2015 年间，锁屏技术和虚拟技术继续发展，还出现了呼叫处理方法和资源调度技术。其中，在锁屏技术方面，代表性专利有微软于 2011 年提出的公开号为 CN102402661A 的专利申请，该专利涉及包括多个锁定屏幕窗格的多级访问锁定屏幕技术；虚拟技术方面代表性专利有阿里 2011 年提出的公开号为 CN102833294A 专利申请，该发明技术提供基于云存储的文件处理方法、系统及服务器集群系统，以解决现有云存储方式浪费系统的存储空间和网络带宽，容易导致文件系统的访问速度下降的问题。在呼叫处理方法和任务调度技术领域，代表性专利有浪潮于 2011 年提出的公开号为 CN102111337A 的专利申请，提供的资源调度方法和系统能够解决如何使计算资源和存储资源同时有效利用的问题；华为于 2015 年提出的公开号为 CN102611809A 的专利申请，该专利技术提供一种呼叫处理方法，有效降低云服务器处理呼叫时的流媒体处理负担。

在 2016 年~2019 年间，资源调度技术继续保持发展，视频技术开始出现。其中，在任务调度技术领域，代表性专利有百度于 2016 年和 2018 年分别提出的公开号为 CN201610828411.9 和

CN201810073413.0 的专利申请，CN201610828411.9 专利提出一种改进的用于调度云服务器的方法和装置来节约部署和运维时间成本和人力成本；CN201810073413.0 专利涉及用于深度学习框架的资源调度方法和装置。

在视频技术领域，代表性专利有百度于 2016 年和 2018 年分别提出的公开号为 CN201610679649.X 和 CN201810145095.4 的专利申请，CN201610679649.X 专利技术提出一种改进的用于切换视频流的方法和装置，通过减少视频播放的延迟，提高视频质量；CN201810145095.4 专利技术提供的视频推荐方法和装置，通过基于视频的内容特征的相似度，可从所有候选视频中查找出目标视频对应的推荐视频。

### **3.7 智能机器人技术**

#### **3.7.1 智能机器人技术领域专利申请量年度变化趋势**

纵观图 3.7.1 所示的我国历年智能机器人专利申请量变化趋势可以发现，在人工智能技术受到密切关注以及人工智能产业强烈发展需求的大背景下，智能机器人技术有了较大的进展，忽略 2018-2019 年数据不准确的情况，其余各年度的专利申请量呈现出指数型上涨，尤其自 2014 年以来，专利申请的增长速度进一步加快，这也与社会大众更加关注人工智能，以及智能机器人在近年来的广泛应用有直接关系。另外，智能机器人领域的实用新型占比 32.57%，发明占比 67.43%，说明有三成多的发明创造以短平快的方式提出。

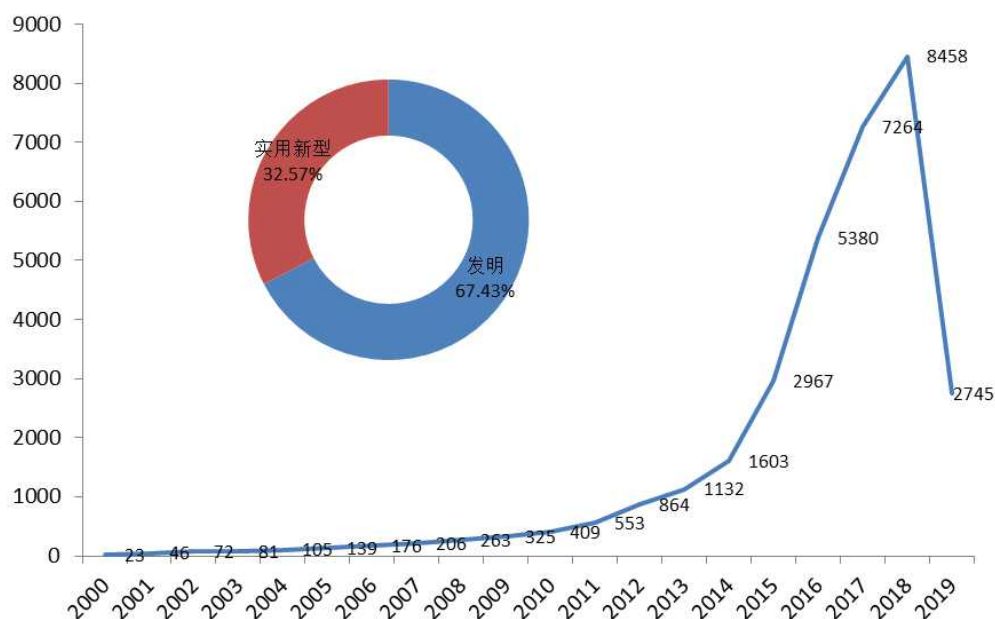


图 3.7.1 我国人工智能智能机器人领域专利申请量年度变化趋势  
(受公开滞后影响, 2019 年专利数据公开不完整)

### 3.7.2 专利申请量排名

从申请人数量排行来看, 前十名中北京光年无限科技有限公司排名第一, 申请总量 276 件, 第二名至第十名的申请数量基本在 135-245 件之间, 可见该领域各个创新主体的技术研发和专利布局情况不相上下, 竞争相对激烈。另外, 从前十名的创新主体可以看出, 科研机构 and 高校是智能机器人领域专利布局的主力军, 华南理工大学、上海交通大学、中科院沈阳自动化所、浙江工业大学、浙江大学、北京工业大学均在该领域有重点关注, 有些高校已经建立了智能机器人重点实验室, 总之, 如何将人工智能与机器人更好的结合起来, 应用到更多更广泛的领域, 是科研高校目前的重点研究方向, 而对于企业来说, 多数还处于观望阶段。

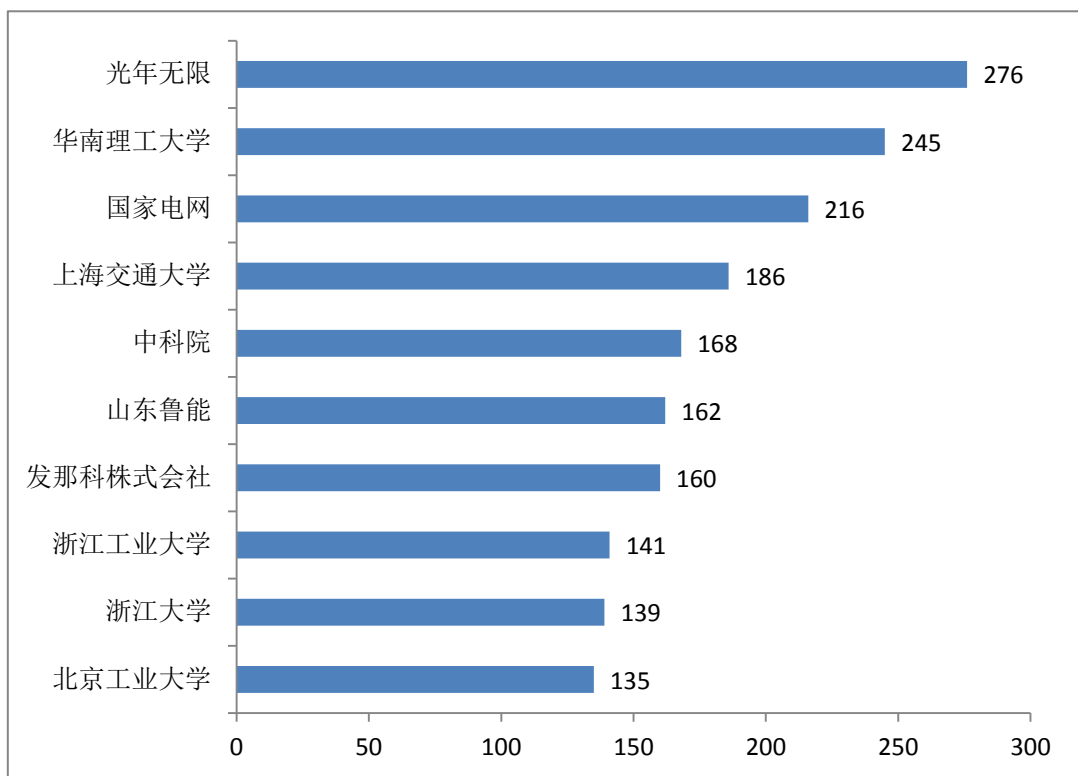


图 3.7.2 专利申请量排名前十的公司/机构

### 3.7.3 国内排名前十位的申请人申请量趋势

智能机器人领域前十位申请人的申请量年度变化趋势如图 3.7.3 所示，其中北京光年无限科技有限公司的申请总量和申请增速尤为突出，虽然起步较晚，但 2016 年申请量达到 175 件，近期专利布局较为活跃，与其他公司相比遥遥领先。其他创新主体大部分为科研机构，国内的大学或研究所是该领域专利申请的主力军，华南理工大学在各大高校中表现抢眼，在智能机器人领域的专利申请增长速度较快，其余科研机构增长态势平稳。

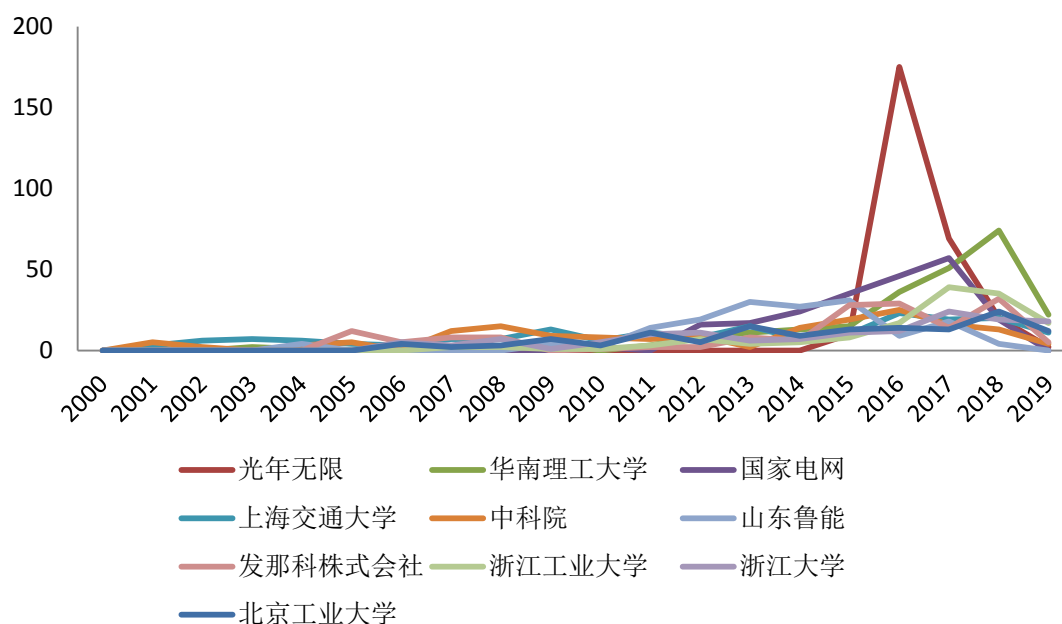


图 3.7.3 国内排名前十位的申请人各自申请量趋势  
(受公开滞后影响, 2019 年专利数据公开不完整)

### 3.7.4 智能机器人技术各年度重点分支技术趋势

由图 3.7.4 可以看出, 智能机器人领域主要技术分支近 20 年处于稳步发展的状态, 专利申请数量整体呈上升趋势, 各技术分支增长速度略有不同。2015 年之后, 以 B25J9 (程序控制机械手)、B25J11 (不包含在其他组的机械手)、B25J19 (与机械手配合的附属装置, 例如用于监控、用于观察; 与机械手组合的安全装置或专门适用于与机械手结合使用的安全装置) 等为代表的分支技术在专利申请量上增长较快, 以 G05D1 (非电量控制或调节系统)、B25J5 (装在车轮上或车厢上的机械手) 等为代表的分支技术对应的专利申请量呈现出小幅增长, 其他技术分支变化较小。可见, 各类与机械手配合的装置或机械手控制程序是该领域的研究和发展重点。

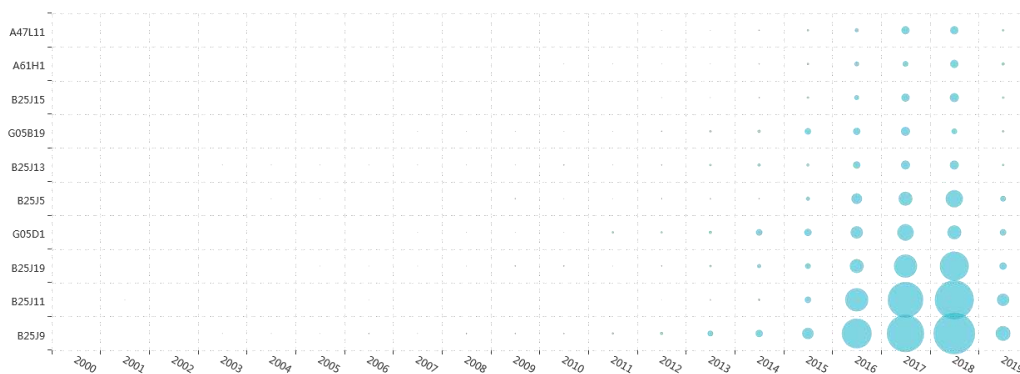


图 3.7.4 智能机器人技术各年度重点分支技术趋势

### 3.7.5 智能机器人技术重点申请人重点分支技术布局

在智能机器人领域，专利申请数量排名前 10 的申请人中仅有 1 家国外来华申请人，体现出国内创新主体对该技术分支较强的占位意识。从技术分类角度看，国内外专利申请人集中关注点在 B25J（机械手的程序控制）以及 G05D（运输工具控制）技术分支的发展，体现了智能机器人在这两个方向上极大的应用价值，紧随其后，G05B（一般控制）、G06F（数据处理）、G06K（识别、表达和记录）等技术分支，值得引起我国企业和机构的注意，展开在上述方向的研究。B25J 机械手的程序控制）以及 G05D（运输工具控制）技术分支作为应用重点被我国创新主体所普遍关注值得欣喜，但是也要注意国外高技术企业的强势介入，我国创新主体在专利布局上应既重量，又重质。

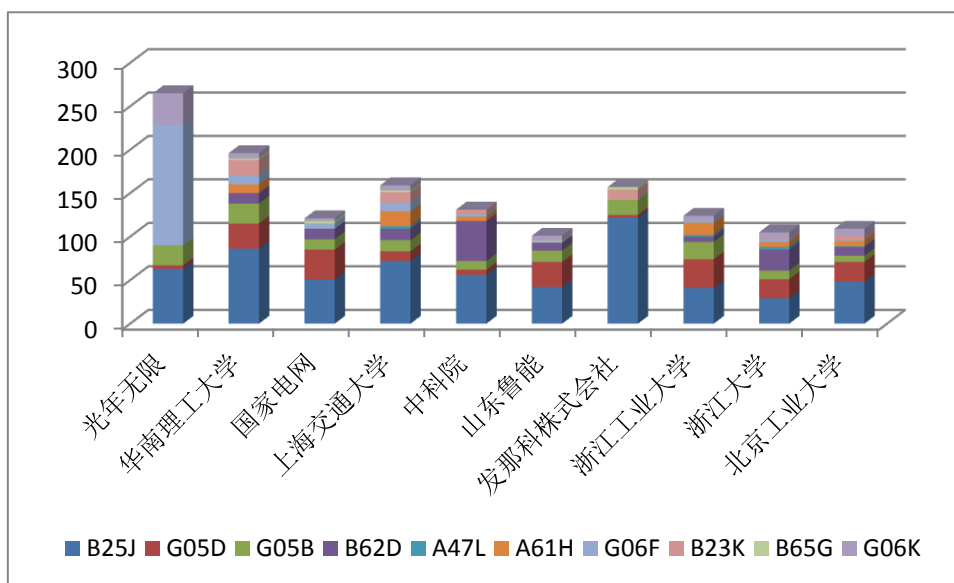


图 3.7.5 智能机器人技术重点申请人重点分支技术布局图

### 3.7.6 专利有效性分析

从图 3.7.6 可以看出，云计算技术领域处于实质审查阶段的专利占比 38%，处于公开阶段的占比 3%，共计 41%的云计算技术领域专利处在专利审中阶段，处于授权阶段的有效专利占该领域全部专利的 39%，失效状态的专利（包括撤回、权利终止、驳回、放弃）占比 20%。

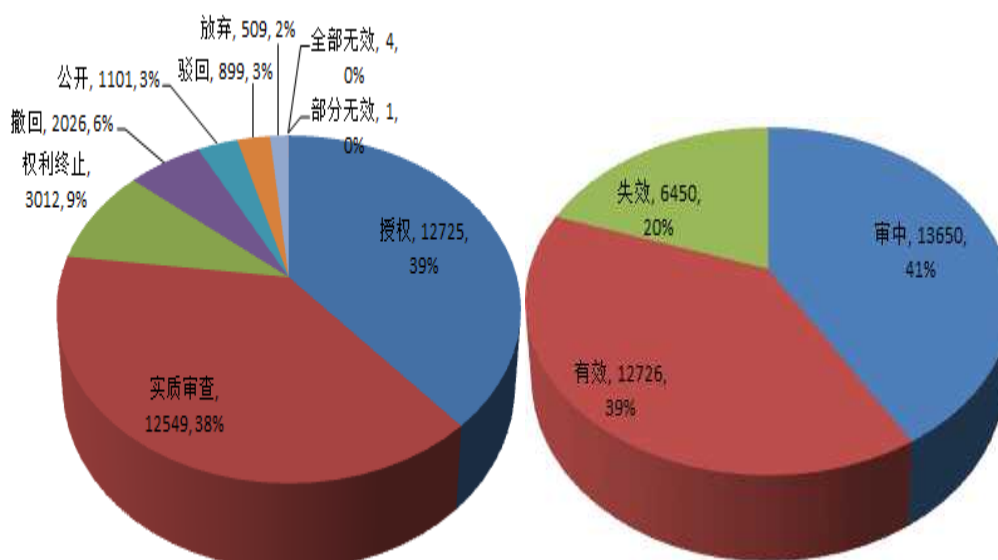


图 3.7.6 智能机器人技术专利有效性



### 3.7.7 技术路线演进

通过对 2000 年~2019 年的智能机器人代表性重要专利进行梳理，得到如下图所示的技术发展路线。

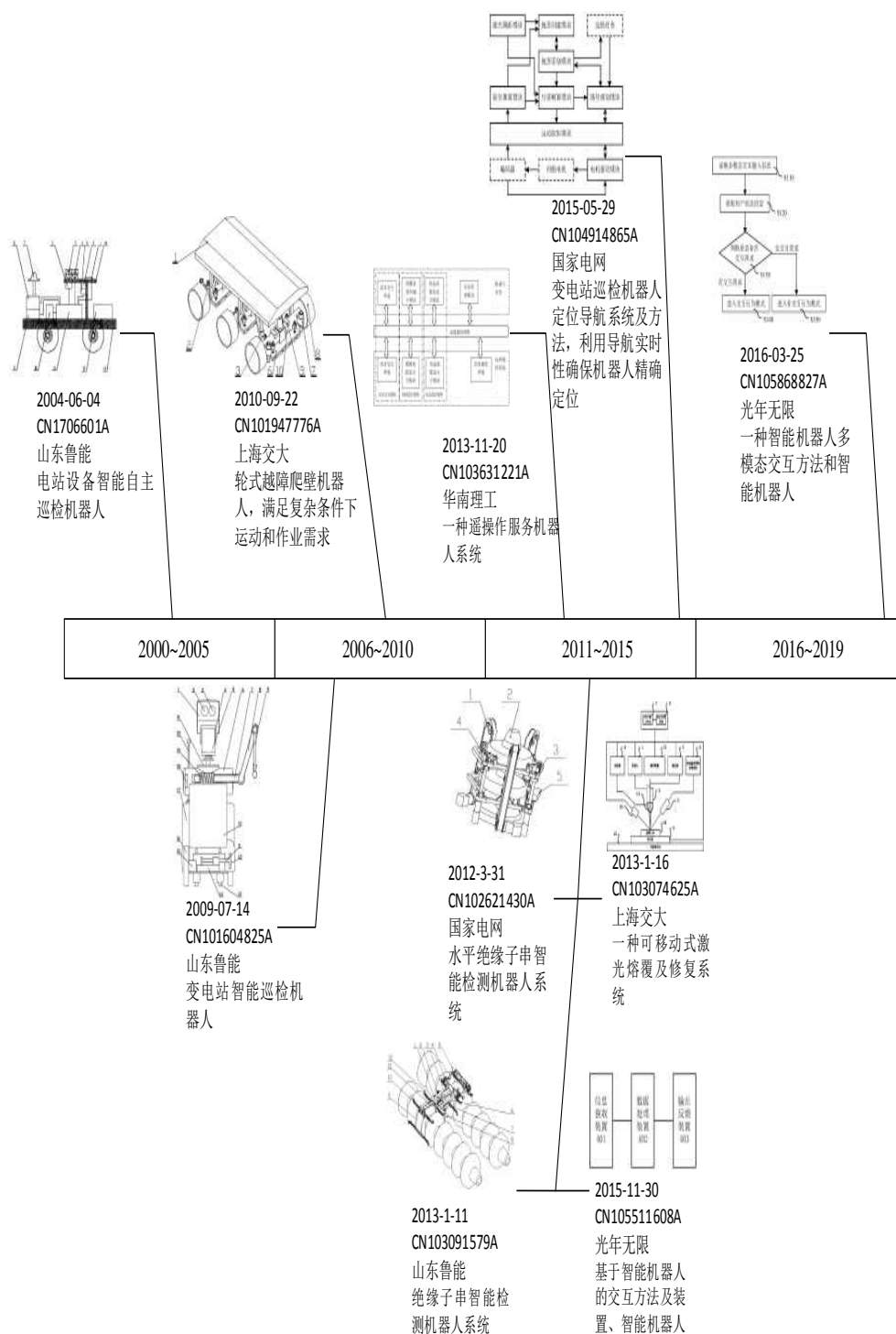


图 3.7.7 智能机器人技术发展路线

2000 年~2010 年期间是中国智能机器人技术的萌芽阶段，比较有代表性的专利是山东鲁能在 2004 年提出的公开号为 CN1706601A 的专利申请，发明技术涉及一种工业用移动机器人，用于电站设备巡检工作的电站设备智能自主巡检机器人，上海交大在 2010 年提出的公开号为 CN101947776A 的专利申请，该技术涉及一种轮式越障爬壁机器人，能满足复杂条件下运动和作业需求。

在 2011 年~2019 年间，在智能机器人技术领域的专利申请大幅增长，出现了遥操作机器人、智能监测机器人、智能机器人交互方法及装置技术，同时变电站巡检机器人技术持续发展。其中，遥操作机器人的代表专利为华南理工大学在 2013 年提出的公开号为 CN103631221A 的专利申请，该专利技术通过无线通讯网络连接机器人本体和远程操作终端用于迎宾接待或互动娱乐表演。智能监测机器人的代表专利为山东鲁能在 2013 年提出的公开号为 CN102621340A 的专利申请，该专利技术用于水平耐张双联绝缘子串的检测，包括机器人运动系统和信息处理系统。智能机器人交互方法及装置的代表专利为光年无限在 2016 年提出的公开号为 CN105868827A 的专利申请，该专利技术通过采集多模态交互输入信息，分析多模态交互输入信息以获取用户状态信息并判断当前是否存在交互需求等方法提高机器人的用户体验。变电站巡检机器人的代表专利为国家电网在 2015 年提出的公开号为 CN104914865A 的专利申请，该专利技术利用导航实时性确保机器人精确定位。

## 第 4 章 结论和建议

### 4.1 结论

#### 4.1.1 我国人工智能产业基础牢固，发展势头良好，空间巨大

人工智能化是产业升级的重要方向，这已成为业界共识。近几年来，我国政府陆续出台人工智能战略规划，在战略层面进行整体推进，为人工智能技术研发和产业发展提供了广阔的空间。2015 年 7 月，国务院印发《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》，明确提出“依托互联网平台提供人工智能公共创新服务，加快人工智能核心技术突破，促进人工智能在智能家居、智能终端、智能汽车、机器人等领域的推广应用”；2016 年 1 月，国务院发布《“十三五”国家科技创新规划》，将智能电网、智能制造和机器人列入“科技创新 2030—重大项目”；2017 年 3 月，在第十二届全国人大五次会议的政府工作报告中，“人工智能”首次被写入政府工作报告；同年 7 月，国务院发布《新一代人工智能发展规划》，提出了面向 2030 年我国新一代人工智能发展的指导思想、战略目标、重点任务和保障措施，部署构筑我国人工智能发展的先发优势，加快建设创新型国家和世界科技强国。10 月，人工智能进入十九大报告，将推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合；12 月，工信部印发《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020）》，推进人工智能和制造业深度融合，加快制造强国和网络强国建设。总体而言，关于人工智能的系列政策为其发展提供了广阔的空间；有了国家的大力支持，人工智能在中国的发展势不可挡。

另一方面，我国蓬勃发展互联网市场为人工智能发展提供了良好的基础。根据中国互联网信息中心（CNNIC）8月20日在北京发布的第42次《中国互联网络发展状况统计报告》，截至2018年6月30日，我国网民规模达8.02亿，普及率为57.7%。其中，手机网民规模已达7.88亿，网民通过手机接入互联网的比例高达98.3%。良好的互联网市场的发展也为百度、阿里、腾讯等大型互联网企业在人工智能领域的技术研发提供了基础。

#### 4.1.2 人工智能技术发展百花齐放，百家争鸣，互联网企业、高等院校成为人工智能发展主力军

从申请人分布看，互联网企业和高等院校是人工智能技术发展的主力军。人工智能技术得到了互联网企业和高等院校的普遍重视和专项投入，在七个一级技术分支领域，互联网企业在语音识别、云计算、智能驾驶和自然语言处理占据绝对优势；在深度学习技术、智能机器人领域，则由高等院校成为研发主力军。此外，在部分领域，一些大型国企和科研院所也在人工智能分支技术领域占有一席之地。

从申请量来看，我国人工智能领域各分支技术领域专利申请量逐年上升，近几年上升尤其迅速。一方面，国家加大人工智能领域顶层设计，在国家战略层面稳步推进人工智能发展，将人工智能作为助力传统行业跨越式升级、提升行业效率的重要举措；另一方面，人工智能本身应用前景广泛，拥有广阔发展空间，成为企业市场竞争的抢占高地。

从技术特点上看，人工智能化或者AI化可以支持任何相关的技

术升级换代，其在几乎所有能够适用的领域都有实际意义，以深度学习技术、语音识别、计算机视觉、云计算、自然语言处理、智能驾驶、智能机器人七个技术主题看来，每一个技术分支下的专利申请都是呈直线上升、蓬勃发展的状态，通过技术横向比较，各分支领域均呈现国内企业全面发展的态势，百度以智能驾驶作为核心，着力打造技术驱动的应用型平台生态；科大讯飞深耕语音识别领域，基于语音系统建立通用解决方案；欧珀（OPPO）聚焦计算机视觉，探索 AI 软硬件的整合。

#### 4.1.3 我国人工智能基础技术发展相对薄弱，应用型技术发展迅速

人工智能的水平建立在机器学习的基础上，是人工智能大厦构建的重要基础。通过对大量数据的深度学习，机器判断处理能力不断上升，智能水平也会不断提高。从人工智能各技术分支申请量年度变化趋势图可以看出，我国人工智能应用技术发展理论及底层技术起步晚，发展速度比较慢。作为基础技术之一的深度学习技术分支 2003 年以前申请量年均值不足百件，申请趋势长期处于缓慢上升阶段，直到 2014 年才有明显增长趋势。比较而言，应用领域的语音识别、自然语言处理和计算机视觉技术均在 2011 年前就呈现快速发展趋势。一方面，语音识别、计算机视觉等技术创新成为产业发展引擎，基于应用型人工智能技术的产品更具有市场性和商业价值，应用型人工智能技术更易受到企业重点关注；另一方面，我国人工智能基础技术起步晚，基础技术领域投资回报率低，导致各行各业研发积极性不高，发展缓慢。

#### 4.1.4 各技术分支从理论研究向产业应用转化的成熟度不同，各人工智能技术分支申请人类型占比不同

在语音识别技术分支排名前十的申请人没有一家科研机构或是高等院校；在智能驾驶领域，排名前十的申请人仅有吉林大学一家高校；在云计算领域，排名前十的申请人全部为企业；在自然语言处理和智能机器人领域，前十的申请人以高等院校为主；深度学习和计算机视觉领域企业和高校科研机构占比参半。从中可以看出，企业、高等院校以及科研机构在人工智能分支领域各有侧重，企业主要在商业价值较高的领域进行专利布局，而高等院校、科研机构则更偏重于底层技术的研发。例如，高校很难承担高额维护成本的云存储硬件，无法像企业一样通过提供云服务实现商业化运转，导致其在云计算研究方面既没有研究积极性，在研究体量上也无法与企业相提并论，因此在云计算技术领域，企业成为了这一行业的绝对主力。同时，由于高等院校缺乏科研成果市场化机制，其专利技术向产业应用转化偏低，研究方向更偏向于市场化不足的底层技术理论研究。

#### 4.1.5 互联网企业在人工智能产业广泛渗透，在各分支技术中表现出强劲的创新势头

在人工智能一级分支排名靠前的申请人中，几乎均有互联网企业列席，甚至在智能驾驶领域，百度这一互联网企业的专利申请数量力压丰田、通用、福特等传统强势汽车企业，取得领先地位，并且数量上的优势也相当突出。足可以看出，互联网技术、人工智能技术正不断向传统制造行业发展渗透，为传统制造行业注入充分活力。在新一代

科技革命和产业变革中，人工智能技术的发展将是中国经济社会新常态背景下的有力支撑，是新旧动能转换的重要引擎。

## **4.2 建议**

### **4.2.1 把握新一代人工智能发展机遇，引领世界人工智能发展新潮流**

立足国家发展全局，准确把握全球人工智能发展态势，全面落实党中央国务院关于《新一代人工智能发展规划》的战略部署。抢抓新一代人工智能发展重大战略机遇，根植我国人工智能发展先发优势，加快培育具有国际竞争力的人工智能产业集群。引导加强人工智能基础研究、技术研发、产业发展等方面的创新布局，推动人工智能在理论、算法等关键领域取得重大突破，全面增强原始创新能力，牢牢把握人工智能国际竞争战略主动，推动制造强国和网络强国建设。

### **4.2.2 全面加强人工智能基础研究，夯实人工智能发展科学基础**

加强人工智能基础理论和核心技术研发，引导企业、高校、科研院所等组织实施人工智能技术重大科技专项，努力在人工智能发展方向和理论、方法、工具、系统等方面取得变革性、颠覆性突破，确保我国在人工智能领域的理论研究走在世界前列，关键核心技术占领制高点。主攻关键核心技术，以问题为导向，全面增强人工智能科技创新能力，加快建立新一代人工智能关键共性技术体系，在短板上抓紧布局，确保人工智能关键核心技术牢牢掌握在国内企业手中。

### **4.2.3 充分发挥高科技企业领军作用，带动我国人工智能等领域高速发展**

突出百度、腾讯、阿里、科大讯飞等科技企业在人工智能技术路

线选择和行业产品标准制定中的专业优势，支持企业开展人工智能科技成果商业化开发和应用。要强化科技应用开发，紧紧围绕经济社会发展需求，充分发挥我国海量数据和巨大市场应用规模优势，坚持需求导向、市场倒逼的科技发展路径，积极培育人工智能创新产品和服务，推进人工智能技术产业化，形成科技创新和产业应用互相促进的良好发展局面。人工智能作为新一轮科技革命和产业变革中的经济社会发展新动力，要加快推动人工智能赋能传统产业，形成新技术、新产业、新业态、新模式，拓展壮大产业规模，激发产业创新活力。

#### **4.2.4 建立人工智能知识产权体系，加强人工智能关键专利技术布局**

强化人工智能领域的知识产权创造、保护和运用，支持人工智能企业加强重点技术和应用领域核心专利培育，力争形成一批高质量的核心专利；支持人工智能企业建立知识产权联盟，培育和发展人工智能知识产权密集型产业，发挥知识产权优势助推形成新一代人工智能产业链。在计算机视觉、智能驾驶、智能机器人等重点领域建立知识产权服务平台，推动人工智能技术专利协同运用，提升知识产权服务附加值。国内人工智能企业应加大核心技术、关键技术的专利布局力度，构建围绕和新技术的全方位专利保护网，密切关注行业领导者的技术研发和专利布局动向，高度重视人工智能基础性关键技术突破，加强人工智能关键专利技术布局，并随着技术的升级随时调整布局策略。

#### **4.2.5 加大高水平人才引进力度，建设高素质人工智能人才队伍**

把高端人才队伍建设作为人工智能发展的重中之重，坚持培养和



引进相结合，完善人工智能教育体系，加强人才储备和梯队建设，特别是加快引进全球顶尖人才和青年人才，形成我国人工智能人才高地。构建“高校—政府—企业—科研机构”联动的人才需求对接和定向培养机制，依托高等院校和科研院所科教资源，加大人工智能人才培养力度，打造人工智能领军人才，构建面向产业发展前沿的多层次、高质量人才团队。鼓励和引导国内创新人才团队，加强与全球顶尖人工智能研究机构合作互动。