

吉林省人工智能产业专利导航报告

2025 年 6 月

引言

专利导航是在中国深入实施创新驱动发展战略的新形势下，在专利信息运用方面探索创新并及时总结出的一系列新理念、新机制、新方法和新模式。这不仅是改革开放以来知识产权中国化应用的理论新突破，更是新时代中国知识产权运用体系建设支撑性的制度创新成果。专利导航的推广应用，对于中国提升知识产权治理能力与水平，推动完善知识产权全球治理具有重要的引领作用。

近年来，中国越来越注重专利导航体系机制的建设，国家知识产权局在 2003 年就提出建立专利预警机制的必要性和重要性。2013 年国家知识产权局首次正式提出专利导航概念，并将专利导航概念延伸到知识产权分析评议、区域布局等工作。2020 年由国家知识产权局组织起草的《专利导航指南》（GB/T39551-2020）系列推荐性国家标准于 11 月 9 日批准发布，并于 2021 年 6 月 1 日起正式实施。专利导航是在宏观决策、产业规划、企业经营和创新活动中，以专利数据为核心深度融合各类数据资源，全景式分析区域发展定位、产业竞争格局、企业经营决策和技术创新方向，服务创新资源有效配置，提高决策精准度和科学性的新型专利信息应用模式。在国家的呼吁和带动下，各地也纷纷开展专利导航分析服务。

国家知识产权局大力推进专利导航在地方、园区和企业等不同层面的制度创新实践，以数据运用推动知识产权治理创新，全面推动产业创新发展。专利导航作为践行新发展理念的重大改革创新举措，从启动专利导航工程的试点探索，到列入国家知识产权战略和专利事业发展战略的年度推进计划，再到全面纳入国家和地方重大产业政策文件，逐步发展成为中国产业政策和创新发展不可或缺的重要内容。2018 年在深化党和国家机构改革中，专利导航被确定为重新组建后的国家知识产权局的重要职责。专利导航工作职责的法定化，标志着专利导航正式成为中国知识产权管

理部门转变政府职能、提升治理能力的重要内容。

专利导航在融入并助力产业实现自主可控、创新发展基本理念的指引下，在专利信息分析方法的基础上，综合了专利预警等具体应用场景，以大数据分析为依托，将聚焦于权利保护的分析拓展到全面支撑创新发展决策的分析，并以路径导航的方式将专利信息运用从权利保护的技术层面提升到有效配置创新资源的制度层面，具有区别于一般决策支撑方法和传统专利信息分析方法的鲜明特征。

本报告立足于吉林省人工智能产业现状，运用专利导航分析方法，紧扣产业分析和专利分析两条主线，将专利信息与政策环境、市场环境、区域环境等信息融合，并准确定位人工智能产业现状和区域人工智能产业现状，结合目前知识产权状况，围绕产业结构的优化升级，从寻找企业、技术、人才及专利等多维度对吉林省人工智能产业发展路径指引。

本次专利导航的专利数据采集截止日期为 2025 年 5 月 15 日。专利信息数据范围覆盖中、美、日、韩、欧洲、WIPO 等 164 个国家、组织和地区，包括著录项目、摘要、同族文献信息、法律状态信息、审查状态信息、引用文献信息、专利诉讼信息等。

本次分析报告检索对于 2025 年及以后的专利申请数据采集不完整，报告统计的专利申请量比实际的专利申请量要少，这是由于部分数据在检索截止日之前尚未在相关数据库中公开。例如，PCT 专利申请可能自申请日起 30 个月甚至更长时间之后才进入国家阶段，从而导致与之相对应的国家公布时间更晚，国内发明专利申请通常自申请日（有优先权的，自优先权日）起 18 个月（要求提前公布的在 4-6 个月）才能被公布，以及实用新型专利申请在授权后才能获得公布，其公布日的滞后程度取决于审查周期的长短等。

在撰写的过程中，项目组虽然对项目报告内容进行了细致的分析及总结提炼，但由于受专利文献的数据采集范围和分析工具的限制，报告的数

据、结论和建议仅供参考借鉴。

目 录

引言	11
目录	11
第一章 研究概况	1
1.1 研究目的	1
1.2 研究思路	2
1.2.1 人工智能产业发展现状分析	2
1.2.2 人工智能产业专利分析	3
1.2.3 吉林省人工智能产业导航研究	3
1.3 研究方法	3
1.3.1 研究对象	3
1.3.2 制定检索策略	4
1.3.3 确定分析策略	5
1.3.4 调查研究	6
1.3.5 实施检索与结果评估	6
1.3.6 技术术语的解释和说明	10
第二章 人工智能产业现状及发展趋势分析	12
2.1 人工智能领域发展概述	12
2.2 全球人工智能领域发展情况	13
2.2.1 全球人工智能发展历程	13
2.2.2 全球人工智能市场规模	15
2.2.3 国际竞争格局	16

2.3 中国人工智能领域发展情况.....	17
2.3.1 中国人工智能发展历程	17
2.3.2 中国人工智能相关政策	20
2.3.3 中国竞争梯队	22
2.3.4 中国人工智能发展方向	24
2.4 人工智能产业产业链及其重要企业.....	27
2.5 吉林省人工智能领域发展情况.....	30
2.6 本章小结.....	32
第三章 人工智能领域专利预警及产业导航分析.....	34
3.1 全球人工智能领域创新热点及专利态势预警.....	34
3.1.1 全球专利申请情况与产业发展趋势	34
3.1.2 全球专利申请来源国与产业国家实力	34
3.1.3 全球专利申请目标国与产业热点国家	37
3.1.4 全球专利申请人分布与产业龙头企业	40
3.1.5 全球专利申请分类号技术分布	42
3.1.6 全球专利运营行为与产业技术热点	43
3.2 中国人工智能领域发展趋势及专利态势预警.....	43
3.2.1 中国专利申请情况与产业发展趋势	43
3.2.2 国际专利在国内布局情况与国内产业竞争态势 ...	44
3.2.3 国际专利在国内布局情况与中国产业国际竞争力 .	47
3.2.4 国内各省市专利申请情况与国内产业竞争态势 ...	49
3.2.5 中国专利申请人情况与国内产业龙头企业	51
3.2.6 中国专利申请分类号技术分布	53

3.3 人工智能领域三级技术分支多维度优化分析	55
3.3.1 产业结构及布局导向	55
3.3.2 行业龙头企业研发热点方向	57
3.3.3 高校、科研院所和企业研发布局情况	60
3.3.4 核心专利技术分布及布局导向	61
3.3.5 协同创新热点方向	62
3.3.6 专利运用热点方向	63
3.4 本章小结及产业重点发展方向	65
第四章 吉林省人工智能产业发展导航分析	67
4.1 吉林省人工智能产业结构分析	67
4.1.1 吉林省人工智能产业专利整体概况	67
4.1.2 吉林省专利布局情况与全球、全国专利布局对比 ..	75
4.2 吉林省人工智能产业企业创新实力分析	77
4.2.1 吉林省人工智能产业企业专利布局情况	77
4.2.2 吉林省人工智能领域重点人才分析	78
4.3 吉林省人工智能产业重点申请主体	79
4.3.1 吉林大学	79
4.3.2 长春理工大学	86
4.4 本章小结	96
第五章 吉林省人工智能产业发展路径导航	98
5.1 产业结构布局优化路径	98
5.2 企业整合培育引进路径	101
5.2.1 整合培育吉林省内部主体	103

5.2.2 国内高质量企业引进与合作	105
5.2.3 国外全布局企业引进与合作	106
5.2.4 协同创新主体合作共赢	107
5.3 创新人才培养与引进路径.....	113
5.3.1 吉林省人才培养	113
5.3.2 国内人才引进	115
5.3.3 国际人才引进	116
5.4 技术创新引进提升路径.....	117
5.4.1 高价值专利的收储	117
5.4.2 失效专利运用	122
5.4.3 高校科研院所高市场价值专利收储	128
5.4.4 技术市场运营	134
5.5 人工智能产业导向建议.....	137
5.5.1 加强资源配置引导产业整体提升	137
5.5.2 以高校带动产学研合作	138
5.5.3 逐步专利布局和高价值专利培育	140
5.5.4 依托产业联盟建设专利联盟	141
5.5.5 逐步建立完备的知识产权预警体系	142
5.5.6 加强知识产权保护与运用	143

第一章 研究概况

1.1 研究目的

人工智能产业是当前全球科技竞争的核心领域，也是推动经济高质量发展的重要引擎。该产业以算法、算力和数据为三大基础要素，通过机器学习、计算机视觉、自然语言处理等核心技术，实现对人类智能的模拟、延伸和扩展。从产业结构来看，人工智能产业可分为基础层、技术层和应用层：基础层主要包括芯片、传感器、云计算平台等硬件设施和数据服务；技术层聚焦算法模型研发，如深度学习和生成式人工智能；应用层则涉及智能制造、智慧医疗、智能交通等多个垂直领域。近年来，随着 ChatGPT 等大模型的突破性进展，人工智能技术正加速从实验室走向产业化应用，催生出新的商业模式和市场机遇。

从全球发展格局来看，人工智能产业呈现出明显的区域集聚特征。美国在基础研究和芯片设计领域保持领先，拥有谷歌、微软等科技巨头；欧盟注重人工智能伦理和隐私保护；中国则在应用场景创新和市场规模化方面具有优势，形成了京津冀、长三角和粤港澳大湾区三大产业集聚区。在中国，人工智能已上升为国家战略，《新一代人工智能发展规划》等政策文件的出台为产业发展提供了有力支撑。2023 年我国人工智能核心产业规模已突破 5000 亿元，在计算机视觉、语音识别等细分领域达到国际先进水平。百度、华为、商汤科技等企业通过持续创新，正在全球人工智能竞争中占据重要位置。

当前人工智能产业发展呈现出若干重要趋势。大模型技术推动生成式 AI 快速崛起，正在重塑内容创作、软件开发等行业形态；AI 与各行业的深度融合不断深化，在医疗诊断、精准农业等领域的应用成效显著；边缘计算和专用 AI 芯片的发展使得人工智能应用更加高效和普及；同时，数

据安全、算法公平等伦理问题日益受到重视，各国纷纷加强人工智能治理。这些趋势表明，人工智能产业正在经历从技术突破到规模化应用的关键转型期，未来发展空间广阔但挑战也不容忽视。

人工智能产业研究的主要目的包括以下几个方面：

首先，通过系统梳理吉林省人工智能产业的专利布局现状，揭示该领域的技术创新热点和发展趋势，为政府制定产业政策提供数据支撑和决策依据。专利作为技术创新的重要载体，能够直观反映区域技术研发的活跃程度和优势领域。通过对专利数据的深度挖掘，可以识别吉林省在人工智能产业链中的技术强项和薄弱环节，从而明确未来技术攻关和产业升级的方向。

其次，研究旨在分析吉林省人工智能企业的专利竞争态势，包括核心企业的技术布局、产学研合作模式以及国内外竞争对手的专利策略。这一分析有助于企业优化研发资源配置，避免重复投入，同时通过专利壁垒的构建提升市场竞争力。此外，研究还将关注吉林省高校和科研院所的专利转化效率，探索如何通过政策引导和机制创新推动科技成果产业化，促进人工智能技术与实体经济深度融合。

最后，报告的研究目的还在于为吉林省人工智能产业的差异化发展提供路径建议。通过对比国内其他人工智能产业集聚区（如京津冀、长三角、珠三角等）的专利布局特点，结合吉林省的产业基础、人才储备和资源优势，提出适合本地发展的细分领域和技术路线。例如，聚焦智能农业、智能制造、智慧医疗等特色应用场景，推动人工智能技术与吉林省传统优势产业的协同创新，形成具有区域特色的产业集群。

1.2 研究思路

1.2.1 人工智能产业发展现状分析

通过调研人工智能产业相关的政策文件、研究报告、学术文章等资料，

以及与吉林省人工智能产业专家、项目委托方进行访谈，梳理人工智能产业现状和发展趋势，以及疫苗相关技术，分析全球、中国及吉林省人工智能产业发展现状，掌握产业发展趋势和规律，确定人工智能产业分类标引体系，为后续开展产业专利分析奠定基础。

1.2.2 人工智能产业专利分析

对全球范围内的人工智能产业领域中的专利进行全面检索，并对其进行专业化、系统化的分类。根据人工智能产业分类标引体系，先对全球人工智能产业专利进行检索和数据处理，然后对中国和吉林省人工智能产业高价值专利进行分析，包括申请趋势、专利类型、热点方向、协同创新、专利运营、主要申请人以及创新能力定位等。

1.2.3 吉林省人工智能产业导航研究

该部分将进一步挖掘提炼上述研究成果，针对吉林省重点企业的专利技术进行分析总结，通过对专利文献所包含的技术、法律和商业信息的解读，开展专利导航研究，形成吉林省产业专利导航研究报告，为产学研结合提出可行性建议，为政府相关部门的决策提供参考意见。

给出吉林省人工智能产业专利导航结论建议，包括但不限于：产业高价值专利挖掘与布局路径、产业高价值专利联盟路径、重点企业培育优化路径等，并对吉林省人工智能产业链上的重点企业高价值专利布局、专利运营等情况进行分析，得出未来最具发展潜力的企业名单。

1.3 研究方法

1.3.1 研究对象

项目组成员经过前期的技术和产业现状调研，对人工智能产业技术有了全面的认识。在此基础上，项目组与相关单位、高校代表、技术专家进

行了技术分解的研讨，确定人工智能领域技术构成。

1.3.2 制定检索策略

本专利导航报告的检索以每个细分产业为一个整体，分别进行检索，检索由初步检索、全面检索和补充检索三个阶段构成。

初步检索阶段：初步选择关键词对该技术主题进行检索，对检索到的专利文献关键词进行统计分析，并抽样对相关专利文献进行人工阅读，提炼关键词，初步检索阶段还要进行的就是检索策略的反复调整、反馈，总结各检索要素在检索策略中所处的位置，在上述工作基础上制定全面检索策略。

全面检索阶段：选定精确关键词和扩展关键词作为主要检索要素，并结合国际专利分类号，合理采用检索策略及其搭配，充分利用截词符和算符，同时利用不同数据库的优势进行适时转库检索，对该技术主题在专利数据库进行全面而准确的检索。

补充检索阶段：在前面全面检索的基础上，根据已检索的文献包含关键词的阅读，并根据扩展包含需要主题的关键词精确检索，保证检索数据的全面和完整。

根据对初步检索结果的统计和分析，总结得到检索需要的检索要素，并按照检索的需求，对检索要素进行整理，构建检索要素表。

专利数据检索的目标在于查全和查准。项目组将基于以往对该领域的了解，初期检索式的制定将在查全的基础上做到查准，而后将根据样本数据量的情况进一步筛选，将属于人工智能产业各个领域的数据筛选出来。经过初始检索策略的制定，检索式的编写以及几个回合反复调试与手动抽样检测，确定最终检索表达式。

本导航检索的目标文献是全球公开的所有关于人工智能领域的专利技术文献，检索截至日期为 2025 年 5 月 15 日。采用的数据库是中国专利

数据库、智慧芽专利数据库和欧洲专利局专利文献数据库，采用分类号+关键词进行专利检索，采用计算机+人工辅助进行分类标引，采用人工浏览提取噪音关键词。

1.3.3 确定分析策略

本项目在全面检索相关专利的基础上按定性分析、定量分析和图表分析三种方法进行分析。

专利定性分析方法

专利定性分析是指通过对专利文献的内在特征，即对专利技术内容进行归纳、演绎、分析、综合，以及抽象与概括等，以达到把握某一技术发展状况的目的。具体地说，根据专利文献提供的技术主题、专利国别、专利发明人、专利受让人、专利分类号、专利申请日、专利授权日和专利引证文献等技术内容，广泛进行信息搜集，对搜集的内容进行阅读和摘记等，在此基础上，进一步对这些信息进行分类、比较和分析等研究活动，形成有机的信息集合。进而有重点地研究那些有代表性、关键性和典型性的专利文献，最终找出专利信息之间的内在的甚至是潜在的相互关系，从而形成一个比较完整的认识。专利信息的定性分析，着重于对技术内容的分析，是一种基础的分析方法，在专利信息分析中有重要作用和不可替代的地位。

专利定量分析方法

专利定量分析方法是在对大量专利信息加工整理的基础上，对专利分类、申请人、发明人和申请人所在国家和专利引文等某些特征进行科学计量，将信息转化成系统的、完整的有价情报。这种分析方法能提高专利信息质量，可以很好地分析和预测技术发展趋势，科学地反映发明创造所具有的技术水平和商业价值；科学地评估某一国家或地区的技术研究与发展重点，用量化的形式揭示国家或地区在某一技术领域中的实力，从而获得认识市场热点及技术竞争领域等经济情报；及时发现潜在的竞争对手，判

断竞争对手的技术开发动态，获得相关产品、技术和竞争策略等方面的情报。

专利图表分析方法

图表分析是信息加工、整理的一种处理方法和信息分析结果的表达形式。它既是信息整序的一种手段，又是信息整序的一种结果，具有直观生动、简洁明了、通俗易懂和便于比较等特点。在专利信息分析中，图表分析方法伴随着定性分析和定量分析被广泛应用。在定性或定量分析时，被分析的原始专利数据采用定性或定量方法加工、处理，并将分析结果制作成相应的图表。专利信息分析中常见的定性分析图表有清单图、矩阵表、组分图、技术发展图，以及问题与解决方案图等。

通过定性、定量和图表分析方法，对全球、国内、吉林省人工智能产业专利情况等进行分析研究，并在对重点技术领域专利申请进行详细分析的基础上，在相关的软件辅助下，梳理主要申请人技术发展情况，整理重要技术方向，以期得出重要研发方向、技术引进等方面的结论。

1.3.4 调查研究

项目组通过与吉林省人工智能产业专家、长春新区重点疫苗企业进行深入沟通，了解人工智能产业的政策、技术发展现状，以及研发、生产等各个环节的关键技术，确定项目研究方向和研究重点。

1.3.5 实施检索与结果评估

(1) 技术分解

经过前期的技术和产业现状调研，对人工智能领域技术有了全面的认识。在此基础上，项目组与相关单位、高校代表、技术专家进行了人工智能领域技术分解的研讨，形成了较为详尽的技术分解表，便于初步检索分析；为了更全面地展示人工智能领域产业结构发展情况，对产业重点发展方向进行更具针对性的分析，进一步划分技术分支，并根据各分支专利的

深入检索情况和技术分支间的逻辑关系，将技术分支进行了进一步的划分或者组合，从而得如下的四级技术分解表：

表 1-3-5-1 为人工智能领域技术分解表。

表 1-3-5-1 人工智能领域技术分解表

一级分支	二级分支	三级分支	四级分支	五级分支
上游基础技术支撑	AI 芯片			
	数据平台			
	大数据			
中游人工智能技术	机器学习	监督学习	分类算法	支持向量机(SVM)
				决策树
			回归算法	线性回归
				逻辑回归
		无监督学习	聚类分析	K 均值
				层次聚类
			降维技术	PCA
		深度学习	神经网络架构	CNN
				Transformer
			训练优化	梯度下降
中游人工智能技术	计算机视觉	图像识别	生物特征识别	人脸识别
				虹膜识别
			通用物体识别	工业缺陷检测
				零售商品识别
		视频分析	行为识别	人体动作分析
				交通事件检测
			视频增强	低光照增强
		3D 视觉	点云处理	三维重建
				体积测量
			立体视觉	深度估计
自然语言处理	语音技术	语音识别(ASR)	端到端建模	
			噪声鲁棒性	
		语音合成(TTS)	神经声码器	
			情感化合成	

一级分支	二级分支	三级分支	四级分支	五级分支
下游人工智能应用	文本处理	文本理解	命名实体识别(NER)	
			语义角色标注	
		文本生成	预训练语言模型	
			对话生成	
	生物识别	生理特征识别	光学指纹识别	
			超声波指纹识别	
		静脉识别	指静脉识别	
			手掌静脉识别	
	智慧医疗			
	智慧城市			
	智能驾驶			
	智能制造			
	智能风控			
	智能终端			
	智能家居			
	智慧农业			
	智能教育			
	智能安防			
	机器人			
	可穿戴设备			

本项目的基本检索思路是将人工智能划分为上游基础技术支撑、中游人工智能技术和下游人工智能应用三个一级分支领域，然后根据技术分解习惯以及如何将整体功能分解为一系列具体的、可实现的子功能，进行三级、四级技术分解。

(2) 检索分类号

根据不同领域的特点，采取 IPC 分类号检索、不同字段（如“标题”、“摘要”、“说明书”）的关键词检索，以及分类号结合关键词检索等不同的检索策略。

根据浏览 IPC 分类表和分类号统计功能，得到各级技术分支所在技术领域常见的 IPC 分类号表达方式；通过浏览综述文献确定关键词在技术领

域的专业表达方式，使用检索运算符与限定符构件关键词精准表达；将分类号和/或关键词之间进行“与”、“或”逻辑运算；截取部分文献进行人工阅读，寻找噪声来源，通过“非”逻辑运算批量去噪；最后，将各领域文献合并，即得到人工智能领域的专利数据库。

人工智能领域检索分类号包括：

人工智能领域 IPC 主分类号
G06N20 机器学习
G06N3 基于生物模型的计算装置
G06T 图像数据处理或生成，通常
G06V 图像或视频识别或理解
G10L15 语音识别
G06F40 处理自然语言数据(语音分析或合成，语音识别入 G10L)
G06F16 信息检索;其数据库结构;其文件系统结构
A61B5 用于诊断目的的测量(放射诊断入 A61B6/00;用超声波、声波或次声波诊断入 A61B8/00);人员身份识别

(3) 查全查准率评估

为了对检索的结果进行评估和验证，采用了查全率和查准率两项指标对本检索结果进行评估，查全率的评估办法是：选择重要申请人，一般为该技术领域申请量排名在前 10 位的申请人或者行业内普遍认可的重要申请人，以该申请人为入口检索全部申请，通过人工确认其在本技术领域的申请文献量，形成母样本；在检索结果数据库中以申请人为入口检索其申请文献量，形成子样本；以子样本/母样本×100% = 查全率，查全率为 96.4%。

本报告查准率的评估方法是：在结果数据库中随机选取一定数量的专利文献作为母样本；对母样本中的每项专利文献进行阅读，确定其与技术主题的相关性，与技术主题高度相关的专利文献形成子样本；以子样本/

母样本 $\times 100\% =$ 查准率，查准率为 93%。

(4) 数据筛选与数据处理

检索得到的专利数据将进行数据去噪、申请人名称整理、数据查全率、查准率验证等步骤，以进一步提高数据的准确性。然后将根据产业分解体系对经过数据清理和去噪的每一项专利进行标引，即赋予属性标签，以便于统计学上的分析研究。

1.3.6 技术术语的解释和说明

同族专利：同一项发明在多个国家申请专利而产生的一组内容相同或基本相同的专利文献出版物，称为一个专利族或同族专利。从技术角度看，属于同一专利族的多件专利申请可视为同一项技术。在本报告中，针对技术和专利技术原创国进行分析时，对同族专利进行了合并统计；针对专利在国家或地区的公开情况进行分析时。各件专利进行了单独统计。

技术目标国：以专利申请的公开国家或地区来确定。

技术来源国：以专利申请的首次申请优先权国别来确定，没有优先权的专利申请以该申请的最早申请国别来确定。

项：同一项发明可能在多个国家或地区提出专利申请。WPI 数据库将这些相关的多件专利申请作为一条记录收录。在进行专利申请数量统计时，对于数据库中以一族数据的形式出现的一系列专利文献，计算为“1 项”。一般情况下，专利申请的项数对应于技术的数目。

件：在进行专利申请数量统计时，例如为了分析分析申请人在不同国家、地区或组织所提出的专利申请的分布情况，将同族专利申请分开进行统计时，所得到的结果对应于申请的件数。一项专利申请可能对应于 1 件或多件专利申请。

PCT：《专利合作条约》 Patent Cooperation Treaty。

IPC：国际专利分类号。

WIPO: 国际知识产权组织。

日期约定: 依照最早优先权日确定每年的专利数量，无优先权日的以最早申请日为准。

省市约定: 全球专利统计中，中国专利，不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾地区；中国专利统计中，各省、直辖市和自治区，包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾地区。

合作申请: 具有两个及两个以上申请人的专利申请。

失效专利: 指已取得专利权但专利权已经终止的专利。

有效专利: 指已取得专利权且专利权尚未终止的专利。

授权率: 取得专利权的发明专利数量 / (发明专利数量 - 待审发明专利数量)。

第二章 人工智能产业现状及发展趋势分析

2.1 人工智能领域发展概述

人工智能（AI）作为 21 世纪最具颠覆性的技术之一，其发展经历了从理论探索到产业化落地的完整演进过程。从技术发展脉络来看，人工智能领域大致经历了三个关键发展阶段：早期的符号主义 AI(1950s-1980s) 主要依赖规则和逻辑推理，但由于计算能力和数据量的限制，发展陷入低谷；机器学习时代（1990s-2010s）通过统计学习方法在语音识别、计算机视觉等领域取得突破；而当前的深度学习革命（2012 年至今）则借助神经网络、大数据和算力突破，推动了人工智能技术的爆发式增长。特别是 2012 年 AlexNet 在 ImageNet 竞赛中的突破性表现，标志着深度学习时代的正式来临，此后卷积神经网络（CNN）、循环神经网络（RNN）以及 Transformer 架构相继涌现，不断刷新各领域的技术上限。

从技术架构来看，现代人工智能已形成相对完整的体系结构。在基础层，GPU、TPU 等专用芯片和云计算平台提供了强大的算力支撑；算法层以深度学习为核心，衍生出计算机视觉、自然语言处理、强化学习等多个分支；数据层则涵盖数据采集、清洗、标注等完整流程。近年来，大模型技术的突破尤为引人注目，以 GPT、BERT 为代表的预训练模型展现出惊人的泛化能力，特别是 2022 年 ChatGPT 的横空出世，标志着生成式 AI（AIGC）进入全新发展阶段。与此同时，多模态学习、小样本学习、联邦学习等新兴方向不断拓展 AI 的能力边界。

在产业化应用方面，人工智能已深度渗透至各行各业。在消费领域，智能推荐、人脸支付、语音助手等应用已融入日常生活；在工业领域，AI 质检、预测性维护、智能物流等解决方案显著提升生产效率；在专业领域，AI 辅助诊断、智能投顾、自动驾驶等应用正在重塑行业格局。据

市场研究机构预测，到 2030 年全球人工智能市场规模有望突破 1.5 万亿美元，年复合增长率保持在 30% 以上。各国政府也纷纷将 AI 上升为国家战略，中国“新一代人工智能发展规划”、美国“人工智能倡议”等政策文件为产业发展提供了有力支撑。

当前人工智能发展呈现出若干显著趋势：技术层面，大模型持续向更大规模、更强能力演进，AI for Science（科学智能）正在改变传统科研范式；产业层面，AI 与云计算、物联网、5G 等技术的融合催生新的应用场景；治理层面，数据隐私、算法偏见、AI 伦理等问题引发广泛关注，全球范围内正在建立相应的监管框架。值得关注的是，边缘 AI、绿色 AI 等新兴方向致力于解决算力能耗和落地成本问题，而具身智能(Embodied AI)则探索 AI 与物理世界的更深层次交互。

未来，人工智能将继续沿着“专用 AI 向通用 AI 演进”的路径发展。短期内，行业将聚焦垂直领域应用深化和商业化落地；中长期来看，AGI（通用人工智能）的探索可能带来更根本性的突破。在这一过程中，需要平衡技术创新与伦理治理，加强国际合作，共同应对 AI 发展带来的机遇与挑战。对中国而言，发挥市场规模和数据优势，突破芯片等“卡脖子”技术，构建健康可持续的 AI 产业生态，将是实现人工智能高质量发展的重要路径。

2.2 全球人工智能领域发展情况

2.2.1 全球人工智能发展历程

全球人工智能领域的发展历程可以划分为六个关键阶段，每个阶段都伴随着技术突破、应用探索和产业变革。20 世纪 40-50 年代的理论萌芽期奠定了 AI 的基础，图灵提出“机器能否思考”的哲学命题，并在 1950 年发表《计算机器与智能》提出图灵测试，麦卡锡等科学家在 1956 年达特茅斯会议上首次提出“人工智能”术语，标志着 AI 作为独立学科诞生。早期

的 AI 研究集中于符号逻辑和通用问题求解，如 Newell 和 Simon 的逻辑理论家程序，但由于计算机性能限制，这些系统只能解决特定领域的小规模问题。

20 世纪 60-70 年代进入以专家系统为代表的第一繁荣期，DENDRAL 化学分析系统和 MYCIN 医学诊断系统展示了 AI 在专业领域的应用价值，各国政府和企业加大研发投入，日本在 1982 年启动“第五代计算机”计划。然而到 80 年代后期，专家系统的局限性逐渐显现，知识获取瓶颈和计算能力不足导致 AI 进入第一次寒冬，研究经费大幅缩减。与此同时，连接主义学派开始兴起，Rumelhart 等人提出反向传播算法，为神经网络发展奠定基础。

90 年代至 21 世纪初的机器学习复兴期见证了 AI 的重新崛起，统计学习方法取代了传统的基于规则的方法，支持向量机（SVM）等算法在模式识别任务中表现优异。1997 年 IBM“深蓝”击败国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫，展示了 AI 的潜力。互联网的普及带来了海量数据，为数据驱动的 AI 方法创造了条件。2006 年 Hinton 提出深度学习概念，2012 年 AlexNet 在 ImageNet 竞赛中大幅领先传统方法，标志着深度学习革命的开始。

2012-2018 年的深度学习爆发期是 AI 发展的黄金时代，卷积神经网络在计算机视觉领域取得突破，循环神经网络改进了序列数据处理，2014 年生成对抗网络（GAN）的提出开启了生成式 AI 的研究热潮。科技巨头纷纷建立 AI 实验室，AlphaGo 在 2016 年战胜围棋冠军李世石引发全球关注。云计算平台降低了 AI 应用门槛，开源框架如 TensorFlow 和 PyTorch 加速了技术普及。

2018 年至今的大模型时代见证了 AI 能力的质的飞跃，Transformer 架构的提出（2017）催生了 BERT、GPT 等预训练模型，模型规模呈指数级增长。2020 年 GPT-3 展示出惊人的语言生成能力，2022 年 ChatGPT 的

发布使生成式 AI 进入公众视野，多模态大模型如 DALL-E 和 Sora 进一步拓展了 AI 的创造力。与此同时，AI 伦理和治理问题日益凸显，各国开始制定 AI 监管框架。

当前，全球 AI 发展呈现多元化趋势：技术层面，大模型持续演进的同时，小型化、专业化模型受到关注；应用层面，AI 加速向医疗、教育、制造等领域渗透；产业层面，形成以美国和中国为主导的双极格局，欧盟在 AI 伦理标准制定方面发挥重要作用。未来 AI 发展将面临算力瓶颈、能源消耗、数据隐私等挑战，同时 AGI 的探索可能带来新的技术革命。这一历程表明，AI 发展是螺旋式上升的过程，每次低谷都为新的突破积蓄力量，而当前我们正处在 AI 技术深刻改变人类社会的重要历史节点。

2.2.2 全球人工智能市场规模

全球人工智能市场规模近年来呈现爆发式增长态势，根据麦肯锡、IDC、彭博智库等权威机构的最新研究数据，2023 年全球人工智能核心产业规模已突破 5000 亿美元，若包含相关软硬件及服务支撑产业，整体市场规模超过 1 万亿美元。从细分领域来看，基础层（包括 AI 芯片、云计算平台等）约占总规模的 35%，技术层（算法模型开发与训练）占 25%，应用层（各行业解决方案）占比最大达 40%。就区域分布而言，北美市场占据全球 AI 支出的近 50%，亚太地区（以中国为主导）约占 35%，欧洲市场占 15% 左右。值得关注的是，2020-2023 年间全球 AI 市场年复合增长率保持在 28%-32% 之间，远高于其他技术领域。

从具体细分赛道分析，AI 芯片市场在 2023 年达到 860 亿美元规模，其中 GPU 占据 75% 市场份额，但专用 ASIC 芯片（如 TPU、NPU）增速更快，年增长率达 45%。云 AI 服务市场规模突破 1200 亿美元，亚马逊 AWS、微软 Azure 和谷歌云三大平台合计占有 72% 份额。行业应用方面，金融科技 AI 应用规模最大（680 亿美元），其次是医疗健康（520 亿美元）

和智能制造(480亿美元)。生成式AI(AIGC)虽然起步较晚,但在ChatGPT引爆市场后呈现井喷式发展,2023年相关市场规模已达420亿美元,预计到2027年将突破3000亿美元。

就未来发展预期而言,普华永道预测到2030年全球AI市场规模将达到1.5-2万亿美元,对全球GDP的贡献可能超过15%。其中几个关键增长点值得关注:一是企业级AI解决方案市场将保持30%以上的年增速,二是边缘AI设备(包括智能手机、IoT设备等)到2025年将形成800亿美元市场,三是AI与传统行业深度融合带来的增量市场,特别是在能源、农业等尚未充分数字化的领域。不过市场发展也面临三大挑战:芯片供应受限导致的算力瓶颈、高质量训练数据短缺,以及各国监管政策的不确定性。中国作为全球第二大AI市场,2023年产业规模达1800亿元人民币,在计算机视觉、语音识别等应用领域已形成明显优势,但在基础算法和高端芯片方面仍需突破。

2.2.3 国际竞争格局

当前全球人工智能领域的国际竞争格局呈现“一超多强、梯次分明”的态势,美国凭借技术先发优势和完整的产业生态占据主导地位,中国在应用落地和市场规模方面快速追赶,欧盟、英国、加拿大等则在特定领域保持竞争力,日本、韩国、以色列等国家凭借细分领域创新形成差异化优势。从技术研发维度看,美国在基础算法、芯片设计等核心环节占据绝对优势,全球顶尖AI研究机构(如OpenAI、DeepMind美国分部、谷歌大脑)和学术会议(NeurIPS、ICML)论文发表量均遥遥领先,英伟达的GPU和谷歌的TPU构成全球AI算力基础设施的基石。中国则在计算机视觉、语音识别等应用技术专利申请量连续五年全球第一,百度文心大模型、华为盘古大模型等已迭代至千亿参数规模,但在芯片制造等关键环节仍受制于人。

从产业应用角度分析，全球已形成三大区域性 AI 产业集群：美国硅谷引领基础技术创新，孕育了 ChatGPT、Midjourney 等颠覆性应用；中国长三角和粤港澳大湾区聚焦产业智能化，在智能制造、智慧城市等领域形成规模化落地；欧盟依托严格的数字治理体系，在工业 4.0、自动驾驶等 to B 场景建立竞争优势。值得注意的是，全球 AI 企业融资呈现“马太效应”，2023 年美国 AI 初创企业融资额占全球 63%，中国占 25%，两国合计吸纳了全球 88% 的 AI 风险投资。在人才竞争方面，美国通过 H-1B 签证等政策持续吸引全球顶尖 AI 人才，中国则通过“新一代人工智能发展规划”等国家战略加速本土人才培养，目前全球顶尖 AI 研究者中中美两国占比超过 70%。

从治理体系观察，不同国家和地区正形成差异化的 AI 发展路径：美国推行“创新优先”的宽松监管模式，国防高级研究计划局（DARPA）持续资助前沿探索；欧盟通过《人工智能法案》构建全球最严监管框架，强调伦理风险和基本权利保护；中国采取“发展与治理并重”的平衡策略，既推动新基建支持 AI 产业化，又出台《生成式 AI 服务管理办法》规范应用边界。这种分化导致全球 AI 治理出现“制度性鸿沟”，特别是在数据跨境流动、算法透明度等关键议题上难以达成国际共识。未来竞争将向三个维度深化：基础研究的“无人区”探索（如量子计算与 AI 融合）、产业标准的制定话语权争夺（如 6G 与 AI 协同标准），以及地缘政治影响下的技术供应链重组（如芯片制造本土化趋势）。

2.3 中国人工智能领域发展情况

2.3.1 中国人工智能发展历程

中国人工智能领域的发展历程可以清晰地划分为四个关键阶段，每个阶段都伴随着标志性事件和技术突破，共同推动了中国 AI 产业从跟跑到并跑再到部分领域领跑的跨越式发展。以下是对各阶段的详细阐述：

一、技术储备与学术探索期（1978-2009）

这一阶段中国 AI 发展主要集中于高校和科研院所，以基础理论研究为主。1978 年，“智能模拟”项目被正式纳入国家科学计划，这是中国首次在国家层面布局人工智能研究。1980 年，吴文俊院士因在几何定理机器证明方面的开创性工作获得国家自然科学一等奖，他提出的“吴方法”成为自动推理领域的经典算法。1992 年，国家 863 计划首次设立“智能计算机系统”主题项目，由清华大学张钹院士牵头，重点研究汉字识别、机器翻译等技术。2000 年，中国科学院自动化研究所成功研制出具有自主知识产权的虹膜识别系统，精度达到国际先进水平。2006 年，哈尔滨工业大学李生团队研发的机器翻译系统在 NIST 评测中首次进入世界前三，标志着中国在自然语言处理领域取得突破。

二、产业萌芽与商业化起步期（2010-2016）

这一阶段中国 AI 企业开始崛起，技术研发与商业应用初步结合。2010 年，国务院将人工智能列为七大战略性新兴产业之一，百度随即成立深度学习研究院（IDL），由余凯博士领衔开展图像识别研究。2012 年，科大讯飞推出全球首个中文语音云平台，其语音识别准确率突破 90%，成功应用于教育、客服等领域。2014 年被称为中国 AI 创业元年，商汤科技、旷视科技、云从科技等计算机视觉企业相继成立，其中商汤科技研发的人脸识别系统在 LFW 测试中首次超越人眼识别准确率。2015 年，中国 AI 专利申请量达到 28000 件，首次超过美国位居全球第一，百度自动驾驶事业部成立并在乌镇实现首次公开路测。2016 年，阿里巴巴城市大脑在杭州上线，首次将 AI 技术应用于城市交通治理，使试点区域通行效率提升 15%。

三、战略布局与快速发展期（2017-2022）

国家战略推动下，中国 AI 进入全面发展阶段。2017 年 7 月，国务院发布《新一代人工智能发展规划》，提出到 2030 年建成世界主要人工智能创新中心的目标，这是全球首个国家级 AI 发展战略。2018 年，寒武纪

科技发布首款云端 AI 芯片 MLU100，算力达到 128TOPS，性能比肩同期英伟达产品。2019 年，华为发布昇腾 910AI 处理器，采用 7nm 工艺，算力达到 256TOPS，并配套推出全场景 AI 计算框架 MindSpore。2020 年，百度 Apollo 自动驾驶平台在北京开放载人测试，累计安全里程突破 1000 万公里。2021 年，百度发布文心大模型，参数规模达到 2600 亿，在 60 多项 NLP 任务中超越人类表现。2022 年，阿里巴巴多模态大模型 M6 实现 10 万亿参数训练，可同时处理文本、图像、视频等多种数据。

四、高质量发展与全球化拓展期（2023 至今）

当前阶段中国 AI 发展更加注重质量提升和国际竞争力。2023 年 4 月，国家网信办发布《生成式人工智能服务管理办法》，成为全球首个专门针对 AIGC 的监管法规。8 月，华为推出昇腾 AI 计算集群 Atlas 900 SuperCluster，算力达到 2000P FLOPS，支持超万亿参数大模型训练。2024 年 1 月，月之暗面公司发布千亿参数大模型 Kimi Chat，长文本处理能力达 200 万字，创世界纪录。产业应用方面，腾讯医疗 AI 在 2023 年获得三类医疗器械注册证，其肺炎 CT 辅助诊断系统已在 1000 多家医院部署。国际化方面，字节跳动的 TikTok 推荐算法覆盖全球 150 个国家，大疆无人机搭载的视觉定位系统占据全球 70% 市场份额。中国信通院数据显示，2023 年中国 AI 核心产业规模达 5784 亿元，企业数量突破 5000 家，在计算机视觉、语音识别等领域的市场份额位居全球前列。

纵观中国 AI 发展历程，呈现出三个显著特征：一是政策引导与市场驱动紧密结合，二是应用场景优势加速技术迭代，三是自主创新与开放合作并重。当前面临的芯片禁运等挑战正在倒逼产业链自主创新，华为昇腾生态已聚集 30 多万开发者，国产 AI 框架 MindSpore 下载量突破 500 万次。未来，随着“十四五”数字经济规划深入实施，中国 AI 发展将更加注重基础理论突破、高端芯片自主可控和全球治理话语权建设。

2.3.2 中国人工智能相关政策

中国近年来在人工智能领域出台了一系列重要政策，旨在推动技术创新、产业发展和治理体系建设。这些政策覆盖了从基础研究到产业应用，从技术标准到伦理治理的全链条布局。国家层面以《新一代人工智能发展规划》为顶层设计，明确提出到 2030 年建成世界主要人工智能创新中心的目标。2025 年政策进一步聚焦"人工智能+"行动，深化 AI 与实体经济的融合，同时加强数据要素支撑和算力基础设施建设。地方层面如广东提出打造"粤港澳大湾区数据特区"，北京布局具身智能产业集群，形成央地协同的政策体系¹⁸。随着《智能社会发展与治理标准化指引（2025 版）》等文件的发布，中国 AI 政策正从技术驱动转向发展与治理并重的新阶段。

以下是主要政策的时间线和名称汇总：

时间	政策	政策解读
2017 年 7 月	《新一代人工智能发展规划》	提出"三步走"战略，到 2030 年使中国成为世界主要 AI 创新中心，核心产业规模超过 1 万亿元 ⁹ 。
2023 年 11 月	《广东省加快建设通用人工智能产业创新引领地的实施意见》	提出 22 条措施，目标 2025 年智能算力规模全国第一，探索建设"粤港澳大湾区数据特区" ¹ 。
2024 年 12 月	《关于促进数据标注产业高质量发展的实施意见》	培育数据标注龙头企业，推动行业标准化，目标 2027 年产业规模年均增长 20%以上 ² 。
2025 年 1 月	《数字中国建设 2025 年行动方案》	部署"人工智能+"行动，推动智能终端发展，深化工业、医疗等领域 AI 应用 ⁷ 。
2025 年 3 月	《北京具身智能科技创新与产业培育行动计划(2025-2027 年)》	聚焦具身智能关键技术攻关，目标到 2027 年形成千亿级产业集群 ⁸ 。

2025 年 4 月	《医药工业数智化转型实施方案 (2025—2030 年)》	支持建立医药大模型平台，强化 AI 在药物研发、生产等环节的应用 9。
2025 年 6 月	《智能社会发展与治理标准化指引 (2025 版)》	构建 AI 标准体系，明确技术应用场景和社会影响评估指标，强化伦理治理 35。
2025 年	《2025 人工智能赋能千行百业实施 方案》	建设 100 个国家级 AI 创新中心，设立 2000 亿元 产业投资基金，推动大模型行业应用
2017 年 7 月	《新一代人工智能发展规划》	提出“三步走”战略，到 2030 年使中国成为世界 主要 AI 创新中心，核心产业规模超过 1 万亿元 9。
2023 年 11 月	《广东省加快建设通用人工智能产 业创新引领地的实施意见》	提出 22 条措施，目标 2025 年智能算力规模全国 第一，探索建设“粤港澳大湾区数据特区”1。
2024 年 12 月	《关于促进数据标注产业高质量发 展的实施意见》	培育数据标注龙头企业，推动行业标准化，目标 2027 年产业规模年均增长 20%以上 2。
2025 年 1 月	《数字中国建设 2025 年行动方案》	部署“人工智能+”行动，推动智能终端发展，深 化工业、医疗等领域 AI 应用 7。
2025 年 3 月	《北京具身智能科技创新与产业培 育行动计划(2025-2027 年)》	聚焦具身智能关键技术创新，目标到 2027 年形 成千亿级产业集群 8。
2025 年 4 月	《医药工业数智化转型实施方案 (2025—2030 年)》	支持建立医药大模型平台，强化 AI 在药物研发、 生产等环节的应用 9。
2025 年 6 月	《智能社会发展与治理标准化指引 (2025 版)》	构建 AI 标准体系，明确技术应用场景和社会影响 评估指标，强化伦理治理 35。
2025 年	《2025 人工智能赋能千行百业实施 方案》	建设 100 个国家级 AI 创新中心，设立 2000 亿元 产业投资基金，推动大模型行业应用

2017 年 7 月	《新一代人工智能发展规划》	提出“三步走”战略，到 2030 年使中国成为世界主要 AI 创新中心，核心产业规模超过 1 万亿元 9。
2023 年 11 月	《广东省加快建设通用人工智能产业创新引领地的实施意见》	提出 22 条措施，目标 2025 年智能算力规模全国第一，探索建设“粤港澳大湾区数据特区”1。
2024 年 12 月	《关于促进数据标注产业高质量发展的实施意见》	培育数据标注龙头企业，推动行业标准化，目标 2027 年产业规模年均增长 20% 以上 2。

2.3.3 中国竞争梯队

中国人工智能领域的竞争格局已形成清晰的梯队化发展态势，根据技术实力、产业影响力和市场覆盖度，可划分为以下三大梯队，各梯队代表企业呈现出差异化的发展路径和竞争优势：

第一梯队：全栈式 AI 巨头

以百度、华为、阿里巴巴、腾讯为代表的科技巨头构建了从芯片到应用的完整 AI 生态。百度作为中国 AI 研发投入最高的企业（2023 年研发投入 248 亿元），其文心大模型已迭代至 4.0 版本，参数规模突破万亿，在知识增强、跨模态生成等领域保持领先，百度大脑 AI 开放平台日均调用量超 1 万亿次。华为通过昇腾系列 AI 芯片（如昇腾 910B 算力达 256TOPS）和 MindSpore 框架构建自主算力体系，其盘古大模型 3.0 在矿山、气象等垂直领域达到行业最高精度。阿里巴巴的通义千问大模型聚焦电商场景，其多模态模型 M6-10T 支持 10 万亿参数训练，达摩院开发的 AI 制药平台已辅助研发 5 款临床阶段新药。腾讯依托社交数据优势，混元大模型在游戏 NPC 智能交互、广告推荐等场景实现商业化落地，其医疗 AI“觅影”系统已进入全国 1200 家医院。

第二梯队：垂直领域领军者

该梯队企业在特定技术赛道建立核心壁垒。商汤科技作为全球最大 AI 算法供应商，其 SenseCore AI 大装置支持超过 4.5 万种算法组合，城市级人脸识别系统部署于全球 30 个国家；科大讯飞深耕智能语音 23 年，讯飞星火大模型中文理解能力超越 GPT-3.5，教育领域语音评测技术占据全国 90% 考场份额；寒武纪研发的思元系列 AI 芯片（如 MLU370-X8）在云端推理市场占有率突破 15%，其 7nm 制程芯片性能比肩英伟达 A100；旷视科技的 Brain++ 平台实现算法-芯片协同优化，其物流机器人解决方案已服务全球 500+ 仓库，分拣效率提升 300%。云从科技打造“人机协同”操作系统，在金融领域实现 98.3% 的远程开户识别准确率。

第三梯队：创新技术先锋

新兴创业公司聚焦前沿技术突破。壁仞科技发布的 BR100 系列 GPU 算力达 1000TFLOPS，采用 chiplet 技术突破制程限制；燧原科技的“云燧”训练芯片支持 FP32 全精度计算，性能达到国际主流产品的 80%；智谱 AI 研发的 ChatGLM3 大模型在长文本理解（128K 上下文）任务中超越 Claude-2；深度求索的 MoE 架构模型实现单卡千亿参数推理，推理成本降低 90%。在细分领域，极飞科技的农业无人机搭载 AI 处方图系统，实现农药喷洒精准度达厘米级；思必驰的车载语音交互系统前装量突破 800 万辆，噪声环境识别准确率保持行业第一。

区域布局特征明显：北京集聚了 40% 的 AI 领军企业（百度、旷视等），长三角形成芯片-算法-应用的完整链条（华为上海、阿里云杭州、商汤科技上海），粤港澳大湾区侧重产业落地（腾讯深圳、云从科技广州）。当前发展呈现三大趋势：第一梯队加速通用 AI 平台化，如百度文心已开放 360 项 AI 能力；第二梯队深化行业 Know-how，科大讯飞教育大模型已学习超 1000 万份教案；第三梯队通过技术差异化获取生存空间，如壁仞科技通过 chiplet 设计绕过先进制程限制。随着《生成式 AI 服务管理办法》实施，各梯队企业正从技术竞赛转向“合规能力”建设的新赛道。

2.3.4 中国人工智能发展方向

中国人工智能的发展方向呈现出多维度、多层次的战略布局，结合国家政策导向、技术突破和产业需求，可归纳为以下六大核心方向：

一、核心技术自主创新与算力基建

底层架构突破：聚焦算力革命与芯片技术创新，通过量子计算、异构芯片（如四川研制的国产高性能 DCU 芯片）和边缘计算设备实现算力效率提升。例如，2024 年中国交付的 504 比特超导量子计算芯片“骁鸿”刷新国内纪录，计划通过量子计算云平台向全球开放。同时，大模型训练成本显著降低（如 DeepSeek 项目成本降至 558 万美元），推动算力基础设施向分布式、绿色化演进。

基础软件与算法攻坚：构建自主可控的深度学习框架（如百度飞桨、华为昇腾），强化自然语言处理、计算机视觉等基础算法研发。张亚勤指出，大模型时代的竞争将聚焦垂直领域模型（VFM）和边缘计算应用，企业需通过精调训练和提示工程实现差异化落地。

二、应用场景深度渗透与产业升级

1、实体经济智能化转型

制造业：人形机器人（如四川“天行者 1 号”）与工业 AI 深度融合，替代高危环境作业和质量检测，预计 2035 年制造业 AI 渗透率超 60%。

医疗健康：AI 大模型辅助药物研发（如晶泰科技 XpeedPlay 平台缩短研发周期 50%⁸）、精准医疗（基因测序与 AI 分析结合）和手术机器人（天玑骨科机器人扩展至神经外科）成为重点。

智慧城市：车路协同与 V2X 通信网络建设（如北京、武汉立法扩大测试范围）推动自动驾驶落地，吉布提自贸区的 AI 安防系统实现周界入侵 15 秒极速响应，成为“一带一路”标杆。

2、民生与公共服务创新

医疗问诊：“华医生”AI 系统在沙特试点，覆盖呼吸内科 30 种疾病，通过三重保障机制避免诊断“幻觉”，接诊效率提升 10-20 倍。

教育变革：AI 教师覆盖 K12 标准化教学，人类教师转向创造力培养（如 MathGPT 助力数学教育）。

农业现代化：吉布提自贸区利用 AIoT 技术改造集装箱智能温室，实现沙漠农业产量提升 3 倍。

三、数据治理与伦理框架构建

1、数据要素市场化与安全

推动数据开放共享与隐私保护平衡，通过联邦学习、差分隐私等技术实现数据“可用不可见”。例如，医疗领域采用区块链技术保障患者数据安全，同时建设行业级数据库（如医疗领域 30 万条本地化医学词条）。

2、伦理合规与全球协作

制定国家级 AI 伦理指南（如香港 2025 年框架提出 12 条原则），强化算法透明性和责任归属。国际层面，参与制定跨境数据流动规则（如欧盟《AI 责任法案》对接），推动“一带一路”国家 AI 治理标准协同。

四、产业生态协同与国际合作

产业链自主可控：完善“芯片-平台-应用”全链条布局：

芯片层：华为昇腾、寒武纪等企业加速 AI 芯片研发，四川 DCU 芯片实现性能对标国际

平台层：百度文心一言、阿里巴巴通义千问等大模型开放服务，垂直领域模型（如容联云赤兔大模型）满足企业级需求。

应用层：SaaS 化解决方案（如智能客服、数智化营销）降低中小企业使用门槛。

一带一路与全球技术输出：推动 AI 技术在海外落地，例如沙特“华医生”系统采用性别隔离问诊模式，适配当地文化。吉布提自贸区 AI 安防系统集成 12 项非洲专项算法，可快速复制至其他国家。

参与国际标准制定，森亿智能计划在中东启动区域性医疗 AI 标准。

五、人才培养与科研范式革新

1、多层次人才体系

高校（如江南大学宜兴研究生院）设立 AI 专业，校企合作（如华为“天才少年计划”）培养复合型人才。同时，通过“AI+行业”培训（如医疗领域 AI 辅助诊断认证）提升从业者技能。

2、科研组织模式创新

发挥新型举国体制优势，集中攻关“卡脖子”技术（如高端芯片、基础软件）。例如，四川通过“科技小岗村”改革推动 AI 与多学科交叉融合，上海人工智能实验室推出 OpenCompass2.0 评测体系促进模型优化。

六、投资驱动与商业价值释放

1、算力与基建投资

智能计算中心、边缘数据中心建设加速，预计全球算力市场规模 2040 年达万亿美元级。2025 年中国 AI 投资进入“业绩验证”阶段，算力链（如 ASIC 芯片）和场景落地（如多模态机器人）成为核心增长极。

2、商业模式创新

从“模型即服务”（MaaS）向“行业解决方案”演进，例如：金融领东方资管“东方红智能小牛”结合 AI 提供精准服务。

零售企业通过 AI 优化库存分配，销售转化率提升 25%。中小企业通过精调训练（Fine Tuning）降低大模型使用成本。

中国人工智能发展以“自主创新、应用牵引、伦理合规”为核心，通过技术突破、场景落地、生态构建和全球协作，正从“技术追赶”转向“生态引领”。未来，随着量子计算、人形机器人等前沿技术的成熟，以及数据治理和伦理框架的完善，中国有望在 AI 治理、产业落地等领域成为全球标杆，同时推动“人机共生”社会的可持续发展。

2.4 人工智能产业产业链及其重要企业

从产业链来看，我国人工智能行业总体可以分为上游基础技术支撑、中游人工智能技术以及下游应用。

上游：基础技术支撑层

上游是 AI 产业发展的根基，主要由算力、数据和算法框架三大支柱构成。在算力方面，GPU（英伟达 A100/H100）、TPU（谷歌）和国产芯片（华为昇腾 910B、寒武纪 MLU370-X8）形成竞争格局，其中训练芯片市场被英伟达占据主导，推理芯片则呈现多元化发展趋势。云计算平台以 AWS、Azure、阿里云三大巨头为主，提供弹性算力支持。数据服务涵盖采集（物联网设备）、标注（海天瑞声、Appen）和治理（Cloudera）全流程，中国正推动建立国家级数据交易平台。算法框架领域呈现 TensorFlow、PyTorch 与国产框架（百度飞桨、华为 MindSpore）三足鼎立之势，其中飞桨已凝聚 800 万开发者，AutoML 技术正在降低 AI 开发门槛。典型企业介绍为：

1. 英伟达（NVIDIA）

全球 AI 计算领域的绝对领导者，其 GPU 芯片（如 A100/H100）占据 AI 训练市场 90% 以上份额。CUDA 计算架构成为行业标准，最新发布的 DGX GH200 超级计算机可支持万亿参数大模型训练。2023 年数据中心业务收入增长 126%，达 150 亿美元。

2. 华为昇腾

中国自主 AI 算力代表，昇腾 910B 芯片采用 7nm 工艺，算力达 256TOPS。构建了从芯片（昇腾）、框架（MindSpore）到应用的全栈能力，已部署于全国 25 个 AI 计算中心。2023 年昇腾生态伙伴超 3000 家，助力国产大模型训练成本降低 40%。

3. 海天瑞声

中国最大的 AI 数据服务商，覆盖语音、视觉、文本等 200 多种数据类型。建设了全球首个多语种语音数据库，支持 50+ 小语种识别。为商汤、字节跳动等企业提供数据标注服务，2023 年数据业务营收突破 8 亿元。

中游：核心技术层

中游是 AI 创新的核心引擎，包含计算机视觉、自然语言处理等关键技术。计算机视觉领域，“AI 四小龙”（商汤、旷视、依图、云从）占据全球安防市场 60% 份额，其图像识别技术已实现 99% 以上的工业质检准确率。自然语言处理方面，GPT-4、文心大模型等推动技术范式变革，百度文心大模型在 60 多项 NLP 任务中超越人类表现。语音识别领域，科大讯飞的中文语音系统准确率达 98%，广泛应用于教育、客服场景。机器学习平台（MLOps）作为新兴环节快速发展，DataRobot、九章云极等提供从开发到部署的全生命周期管理工具，大幅提升 AI 工程化效率。典型企业介绍为：

1. 商汤科技

全球最大计算机视觉算法供应商，SenseCore AI 大装置支持 4.5 万种算法组合。其城市级人脸识别系统部署于全球 30 国，疫情期间开发的 AI 测温系统检测精度达 99.9%。2023 年研发投入占比高达 45%，持有专利 1.2 万项。

2. 百度文心大模型

中国首个千亿参数大模型，最新 4.0 版本突破万亿参数。在知识增强、跨模态生成等领域领先，已开放 360 项 AI 能力，日均调用量超 1 万亿次。其医疗大模型“灵医”学习 2800 万篇文献，诊断准确率达三甲医生水平。

3. 科大讯飞

深耕智能语音 23 年，讯飞星火大模型中文理解能力超越 GPT-3.5。语音评测技术垄断全国 90% 考场，智能办公本市场份额达 65%。2023 年教育业务营收增长 58%，覆盖全国 5.8 万所学校。

下游：行业应用层

下游展现 AI 技术的商业化价值，形成消费级、企业级和政府级三大应用方向。消费领域，抖音推荐算法日均处理 4500 亿次请求，支付宝刷脸支付覆盖全国超千万商户。企业应用方面，创新奇智的工业质检系统替代 90% 人工，联影智能的医疗影像分析进入全国 80% 三甲医院。政府服务中，阿里云 ET 城市大脑优化了 200 多个城市的交通管理，百度 Apollo 自动驾驶测试里程突破 7000 万公里。值得关注的是，AI 应用正从单点突破向全流程赋能演进，如特斯拉的 Dojo 超算实现了从芯片到自动驾驶的全栈自研，华为昇腾生态已支持 30 多个行业的智能化转型。随着边缘 AI、联邦学习等技术的发展，未来 AI 应用将更趋分布式和场景化。典型企业为：

1. 创新奇智（AInnovation）

工业 AI 质检龙头，自主研发的 ManuVision 系统实现 99.98% 检测准确率。服务一汽、宝武等 300+ 制造企业，在汽车焊接缺陷检测中替代 5000+ 质检员。2023 年工业 AI 收入翻倍，毛利率达 52%。

2. 联影智能

医疗 AI 领军企业，uAI 平台搭载 20+FDA 认证算法。其 CT 辅助诊断系统检出早期肺癌的敏感度达 95%，已进入全国 80% 三甲医院。2023 年联合研发全球首台 5T 磁共振，推动 AI+ 影像设备融合。

3. 字节跳动（推荐算法）

TikTok 推荐算法覆盖全球 150 国，日均处理 4500 亿条视频请求。自主研发的推荐系统使用户日均使用时长超 90 分钟，广告点击率提升 300%。2023 年算法团队规模超 5000 人，算力投入达 100 亿美金。

2.5 吉林省人工智能领域发展情况

吉林省人工智能领域发展呈现出"特色应用引领、产学研协同推进"的差异化发展路径,依托老工业基地的产业基础和科教资源,在智能制造、智慧农业等领域形成局部优势。根据 2023 年吉林省科技厅数据,全省人工智能相关企业已达 217 家,核心产业规模突破 80 亿元,近三年年均增速达 25%,初步形成以长春、吉林两市为核心的空间布局。

在技术研发层面,吉林省依托"一校一所一院"构建创新体系。吉林大学人工智能学院研发的"吉智"大模型聚焦东北老工业基地需求,在装备故障预测领域准确率达 92%;中国科学院长春光机所开发的高精度工业视觉检测系统应用于高铁车轮检测,识别速度较人工提升 20 倍;长春理工大学的光电智能感知技术成功应用于卫星遥感图像分析。2023 年全省人工智能专利申请量同比增长 38%,其中吉林大学、中车长客等单位的"基于深度学习的轨道交通车辆故障诊断方法"等专利实现产业化转化。

产业应用呈现"制造业主导、多领域渗透"的特点。在智能制造领域,一汽集团建成国内首个汽车行业工业互联网平台, AI 质检覆盖冲压、焊接等全流程,缺陷识别率提升至 99.5%;中车长客的"智能列车"系统应用计算机视觉实现轨道自动巡检。智慧农业方面,吉林省农业科学院开发的"吉农云"平台整合遥感监测、气象预测等 AI 技术,推动玉米单产提升 12%。生物医药领域,长春金赛药业利用 AI 辅助生长激素研发,将化合物筛选周期缩短 60%。但整体来看,企业智能化改造率仍不足 30%,低于全国平均水平。

基础设施建设加速推进。长春人工智能超算中心于 2023 年投入运营,算力规模达 200P FLOPS,重点支持汽车、农业等领域研究;吉林省政务数据共享平台已归集 2.3 万类数据资源,支撑"吉事办"小程序实现智能审批。华为长春研究院聚焦汽车 AI 研发,其与一汽共建的"数字孪生工厂"项目入选国家智能制造试点。

吉林省的产业发展在产业结构、产业分工以及企业、技术、人才、专利等方面的优势和风险情况：

一、发展优势

1、雄厚的工业基础与特色应用场景

吉林省作为东北老工业基地的核心区域，拥有一汽集团、中车长客、长春光机所等龙头企业与科研机构，为AI技术在智能制造、轨道交通、光学精密检测等领域的落地提供了丰富的应用场景。例如，一汽集团的智能工厂采用AI质检技术，使焊接缺陷识别率提升至99.5%；中车长客的智能轨道检测系统大幅降低人工巡检成本。此外，吉林省作为农业大省，智慧农业需求旺盛，省农科院开发的“吉农云”平台利用AI优化种植决策，使玉米单产提升12%。

2、高校与科研院所的创新支撑

吉林省拥有吉林大学、长春理工大学、中科院长春光机所等高水平科研机构，在人工智能基础研究与应用技术开发方面具备较强实力。吉林大学人工智能学院开发的“吉智”大模型在工业预测性维护领域达到92%的准确率，长春光机所的高精度工业视觉检测技术已应用于高铁、卫星遥感等领域。2023年，吉林省AI相关专利申请量增长38%，部分技术已实现产业化转化。

3、政策支持与区域协同发展

吉林省出台《新一代人工智能发展行动计划》，重点支持智能网联汽车、农业机器人、生物医药AI等方向，并推动长春、吉林、延边等地形成AI产业协同带。长春人工智能超算中心（200P FLOPS）的建成，为本地企业提供算力支持。此外，华为长春研究院与一汽合作的“数字孪生工厂”项目入选国家智能制造试点，进一步强化产业生态。

4、数据资源与行业需求明确

吉林省政务数据共享平台已归集 2.3 万类数据，支撑“吉事办”等智能政务应用。在农业、医药、汽车等领域，AI 需求明确，如金赛药业利用 AI 加速药物研发，筛选效率提升 60%。

二、潜在风险与挑战

1、高端人才外流严重，本地留存率低

尽管吉林省高校（如吉林大学）培养了大量 AI 人才，但毕业生留吉率不足 40%，多数流向北上广深或沿海发达地区。本地企业面临算法工程师、数据科学家等核心人才短缺问题，制约产业升级。

2、算力与数据基础设施仍较薄弱

全省智能算力仅占全国的 1.2%，远低于发达省份。企业 AI 训练依赖外部云计算资源，成本较高。此外，行业数据开放共享程度不足，农业、工业等领域的高质量标注数据集较为匮乏，影响 AI 模型训练效果。

3、企业数字化转型投入不足

吉林省规上企业的 AI 研发投入占比仅 5.7%，低于全国平均水平。许多传统制造企业仍依赖人工检测，智能化改造进展缓慢。中小企业对 AI 技术应用持观望态度，资金与技术能力限制了 AI 落地。

4、区域竞争加剧，产业生态尚不完善

与长三角、珠三角等 AI 产业集聚区相比，吉林省在投融资环境、创业孵化、产业链配套方面仍有差距。本地 AI 初创企业较少，缺乏类似商汤科技、旷视科技这样的领军企业，产业生态仍需培育。

5、技术商业化能力较弱

尽管吉林省在工业视觉、农业 AI 等领域有技术储备，但市场化推广较慢。部分科研成果未能有效转化为商业产品，企业-高校合作机制仍需优化。

2.6 本章小结

人工智能领域作为吉林省的核心产业之一，在吉林省取得了显著进展。

随着人类的增长和技术的迅猛发展，人工智能领域迎来了巨大的市场需求。吉林省凭借其强大的科研实力和创新能力，在机器学习、计算机视觉、自然语言处理、生物识别等领域取得了重要突破，为地区经济增长注入了新的动力。接下来，我们将通过进一步分析人工智能领域的专利数量、技术热点和竞争格局等专利情况，给出产业导航建议。

第三章 人工智能领域专利预警及产业导航分析

3.1 全球人工智能领域创新热点及专利态势预警

3.1.1 全球专利申请情况与产业发展趋势

截止 2025 年 1 月，涉及人工智能领域的全球专利申请共计 369879 件，3-1-1-1 为人工智能产业全球专利申请逐年变化趋势图，可以看到，在人工智能产业领域，人工智能领域的专利历史可以追溯到 1970 年，然而在 1970 年至 2010 年期间，该技术处于起步期，发展缓慢，仅有少数的专利申请。2010 年至 2022 年，全球专利申请量有了显著增长的态势，表明该领域的技术研发和专利申请均保持在相当活跃的状态，预示着其未来巨大的发展潜力。

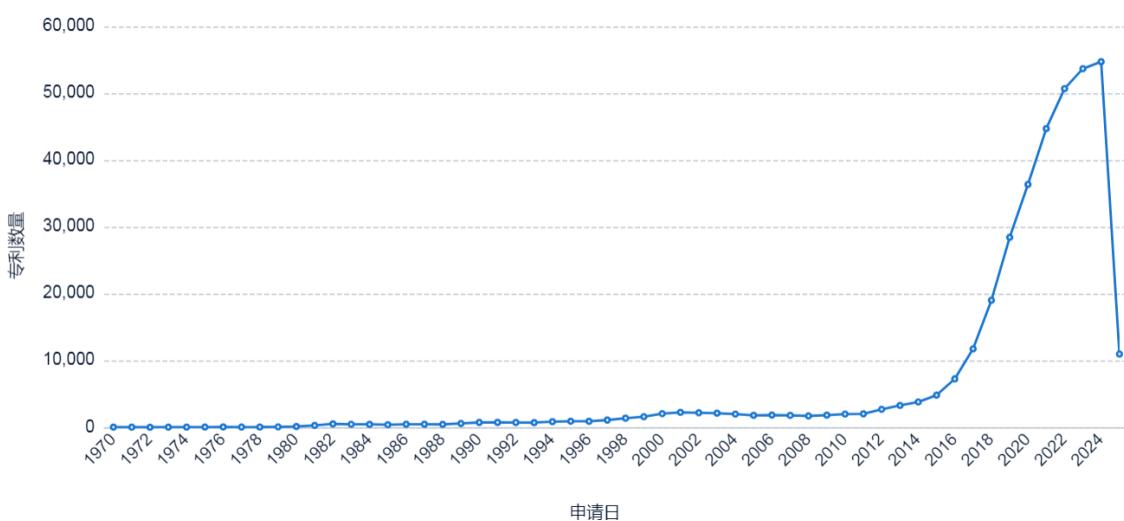


图 3-1-1-1 人工智能产业全球专利申请逐年变化趋势图

3.1.2 全球专利申请来源国与产业国家实力

图 3-1-2-1 示出了人工智能领域全球专利申请主要来源国（申请数量

前 10 名的国家) 的申请量, 图 3-1-2-2 示出全球专利申请来源国的分布情况。图中数据显示: 人工智能领域全球专利申请分布呈现高度集中的状态, 中国、美国的申请量占据前两位, 成为主要的专利产出国, 来自这两个国家的专利申请量占据全球该技术产出量约 78%。

其中, 中国是人工智能领域专利申请量最大的国家, 相关专利申请量达 245k 余件, 遥遥领先于其他国家, 处于第一梯队, 可见中国近年在人工智能领域投入了较多研发热情, 掌握了大量的相关专利, 这与中国在人工智能领域国际市场份额增长较快的地位相符, 更与中国人工智能领域相关企业的技术创新和相关高校的科研投入密不可分。位于第二梯队的美国, 相关专利申请量也达到 44.9k 余件, 可见美国对人工智能领域的相关技术也具有较好积累。

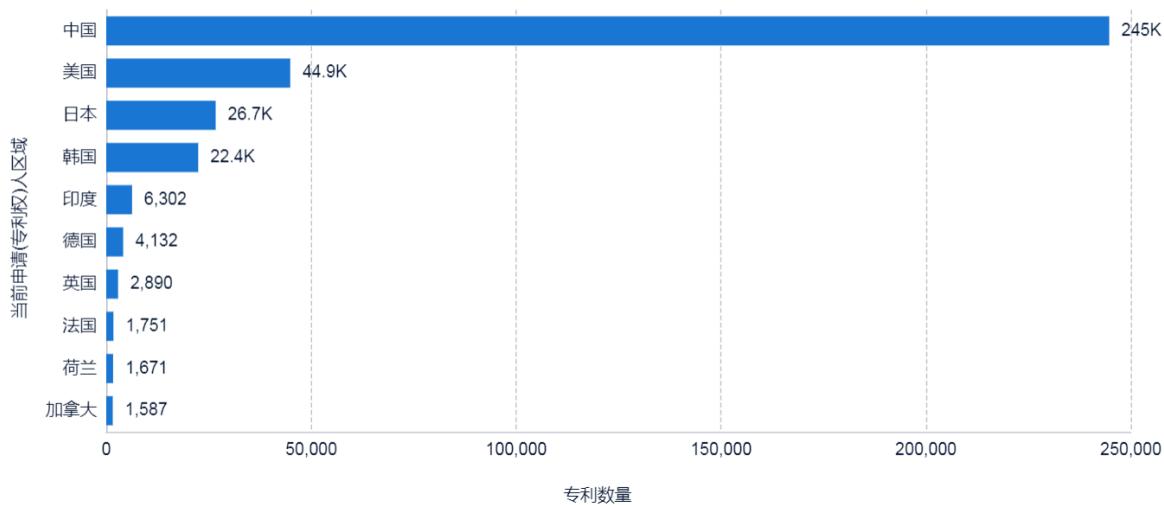


图 3-1-2-1 人工智能领域全球专利申请主要来源国申请量

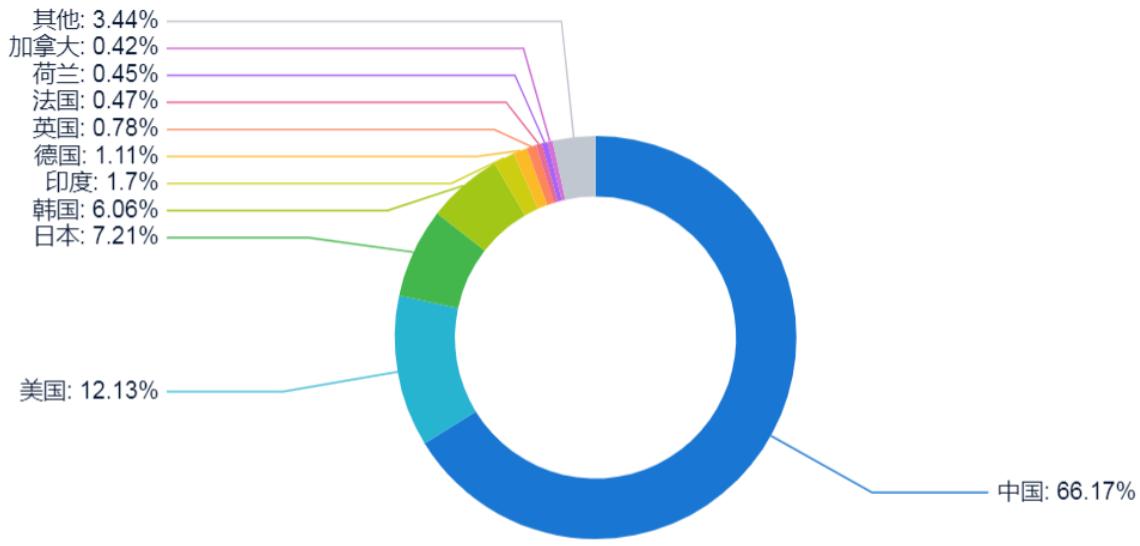


图 3-1-2-2 人工智能产业全球专利申请来源国的分布情况图

图 3-1-2-3 示出了人工智能领域全球专利申请来源国申请量的历年变化趋势图。

图中数据显示：美国和中国对于人工智能领域的技术产出涉猎最早，成为人工智能领域的技术先发国家，在 2010 年之前就有了较多的技术积累和专利产出，且一直处于上升的发展态势。

中国一直是全球人工智能领域的领导者之一，其很好的延续了早期的积累优势并保持着较高的专利申请量水平，从历史趋势来看，中国在人工智能领域一直保持着领先地位。这得益于中国在研发和创新方面的持续投入。例如，中国的人工智能产业在全球范围内享有盛誉，许多知名的公司如腾讯百度等都来自中国。

美国人工智能领域的专利技术的发展势头同样表现抢眼，其从 2010 年之后突然开始发力并异军突起，经过短短近十年的飞速发展，申请量迅猛增长并维持在较高水平，也用近十年的技术积累时间便已在专利申请数量上占据世界排名第二的位置，表现出极大的研发活力和热情，美国对其保持着持续关注，其技术实力不容小觑，技术布局和研发动向值得密切关注。

注。

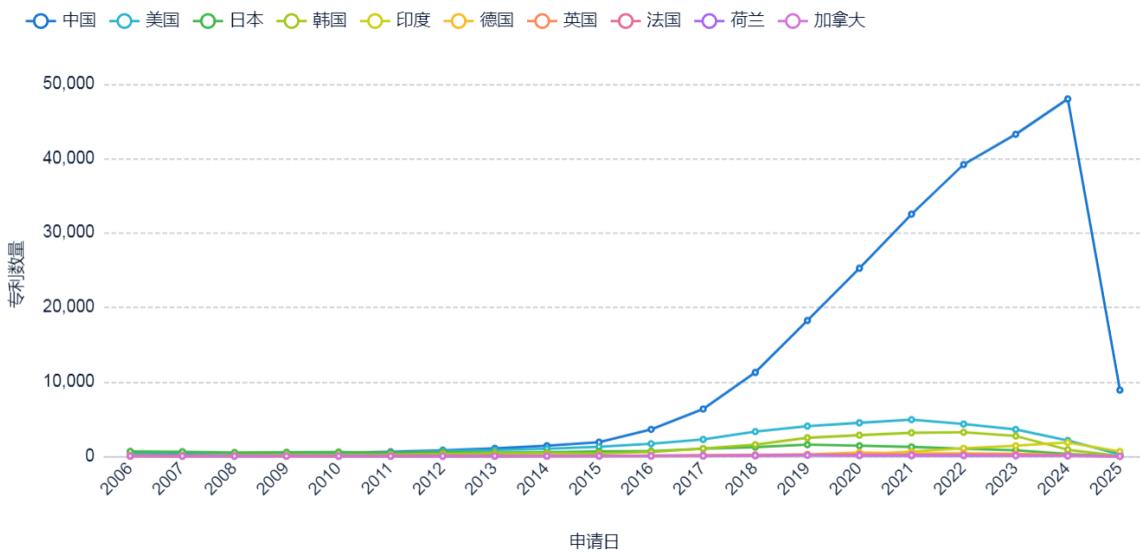


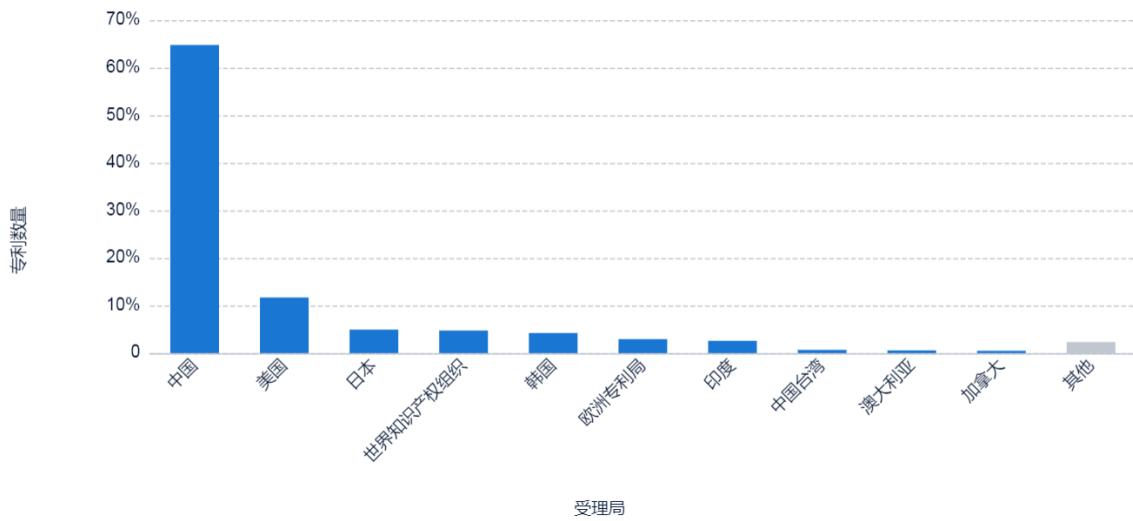
图 3-1-2-3 人工智能领域全球专利申请来源国申请量历年变化趋势

3.1.3 全球专利申请目标国与产业热点国家

图 3-1-3-1 和图 3-1-3-2 示出了人工智能领域全球专利申请主要目标国的申请量以及全球专利申请目标国的分布情况。图中数据显示：

由于中国和美国在人工智能领域的领先地位和专利申请量的优势，其在人工智能领域的专利布局也最为充分，在人工智能领域的技术研发和市场开拓方面具有重要影响力，其专利布局的充分性也进一步巩固了其市场地位。属于专利分布第二梯队的是欧专局、世界知识产权组织、日本和韩国。这些国家的人工智能领域技术实力较强，也是该产业的重要参与者和竞争者，这些国家在专利布局方面也表现出较高的活跃度和竞争性。

总体来看，人工智能领域的目标市场主要集中在中国、美国和欧洲等经济较为发达的地区。这些地区拥有较为完善的市场体系和先进的人工智能领域技术，能够为该产业的发展提供良好的环境和支持。特别是在中国和美国，人工智能领域呈现出明显的竞争格局。这两个国家在人工智能领域的技术研发、市场开拓和专利布局等方面都表现出较高的竞争实力。



3-1-3-1 全球专利申请主要目标国申请量

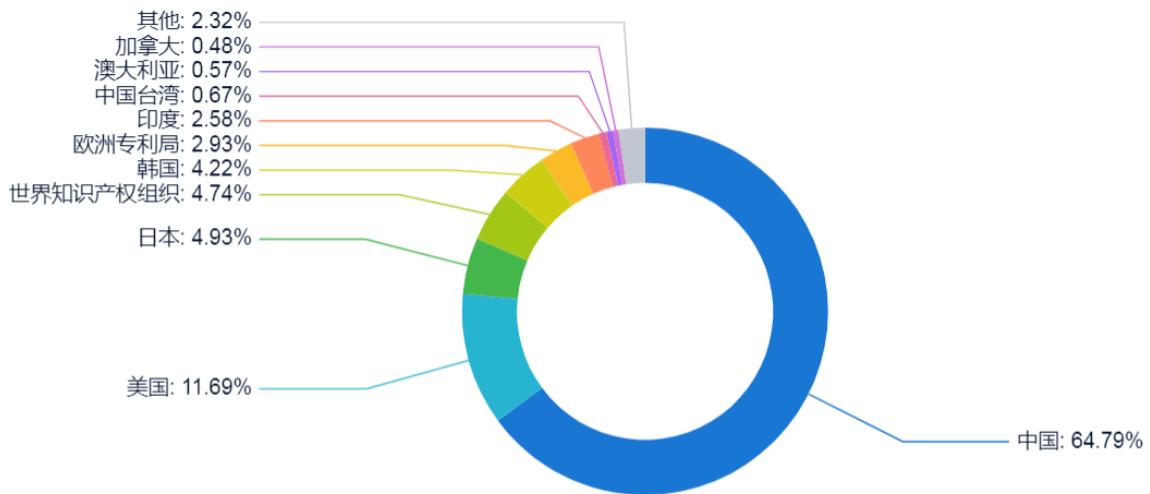


图 3-1-3-2 全球专利申请目标国分布情况

图 3-1-3-3 示出了人工智能领域全球专利申请目标国申请量的历年变化趋势。图中数据显示：美国的专利布局最早，在 1960 年就有了一定数量的专利布局，布局美国的专利申请数量稳步上升，进入 20 世纪以后保持在相对高位。

日本和加拿大等国家的专利申请从 1972 年之后开始出现，均保持稳定增长的状态，其中日本的专利布局数量增长尤为明显，这与日本的经济复苏等的政策环境密切相关。

中国在人工智能领域的专利布局相对较晚，但从 21 世纪起突然开始发力并迅速追赶并在近几年专利申请量快速增长，这也与中国专利申请总量全球第一的地位相适应，可见我国非常重视本土市场的绝对占领。

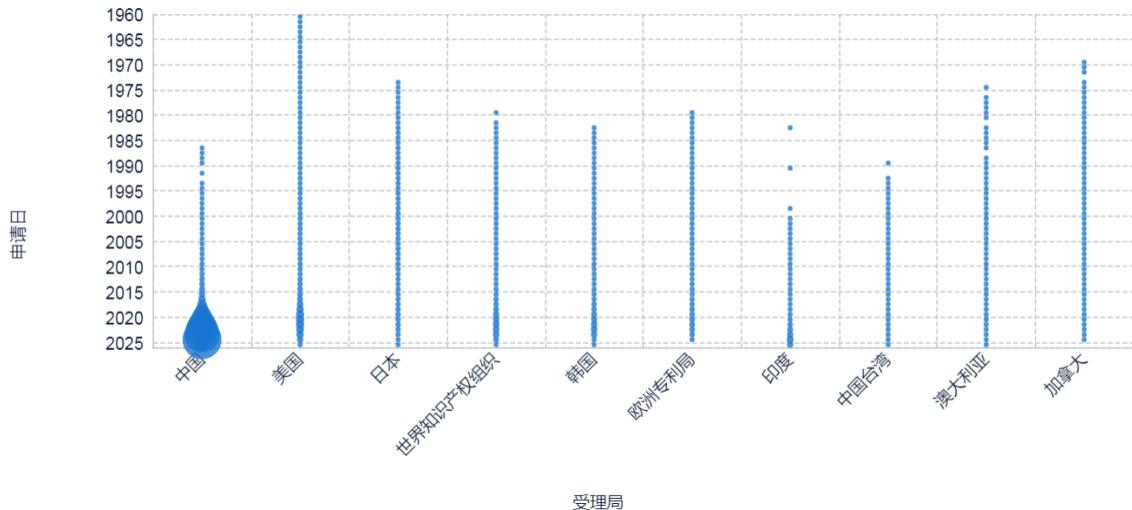


图 3-1-3-3 人工智能领域全球专利申请目标国申请量历年变化趋势

图 3-1-3-4 示出了人工智能领域的各国专利的流转情况。图中数据显示：中国、美国的专利申请主要集中在本国国内，且申请数量较大，说明上述国家的人工智能领域的市场规模较大，且国内申请人优先布局本国市场，相互之间也互有布局。日本申请人向别国输出的专利数量也相对较多，可见日本申请人相比于其他地域的申请人更加重视海外市场的布局，其向外申请的专利主要流向美国、欧洲、中国和韩国等地。此外，接收外国专利较多的地域主要有美国、欧洲等地。由此可知，在人工智能领域技术领域，美国和欧洲的市场开放程度较高。

另外，专利流入和流出的数量比例低，说明这个国家相对于其本国市场而言具有较强的技术实力和技术储备。这意味着其在技术创新方面拥有较高的自主研发能力，对外引进和输出专利技术的需求相对较低。相反地，专利流入和流出的数量比例高，说明这个国家在人工智能领域方面具有巨大的市场潜力，并且受到了各国创新主体的关注。高流入指数表示这些国家在人工智能领域可能依赖于外部技术引进，或者在该领域的创新成果被

其他国家广泛采用和应用。

需要注意的是，专利流入和流出的数量比例只是衡量国家之间专利技术交流情况的指标之一，不能完全代表一个国家的技术实力和创新能力。还需要综合考虑其他因素，如科研投入、人才培养、科技政策等方面的因素来综合评估一个国家的技术水平和创新能力。

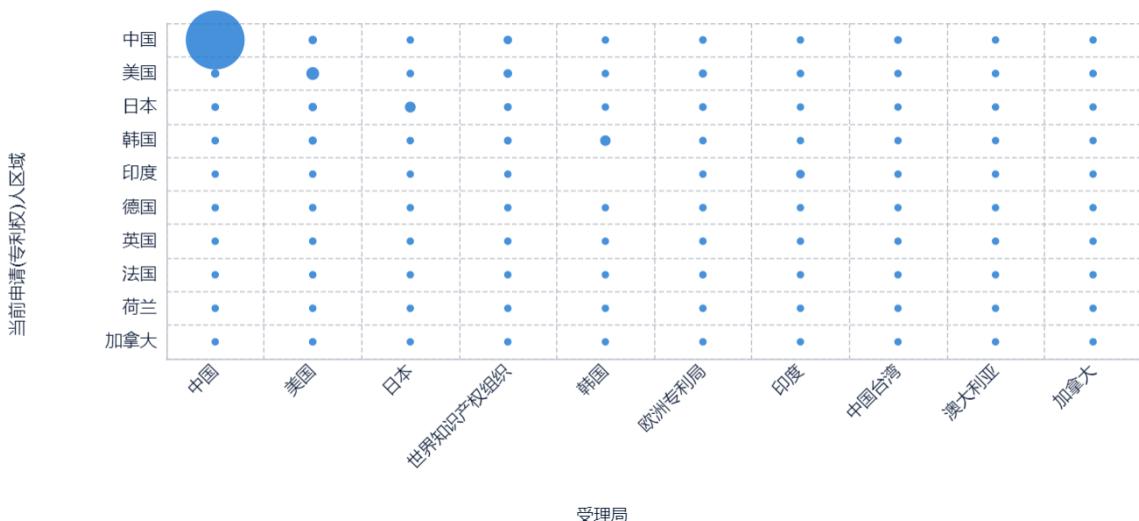


图 3-1-3-4 人工智能领域各国专利流转情况

3.1.4 全球专利申请人分布与产业龙头企业

图 3-1-4-1、图 3-1-4-2 和图 3-1-4-3 示出了人工智能领域全球专利申请排名前列的全球重要申请人情况，其中包括全球重要申请人的申请量排名和所属国家分布。

由图中可以看出：全球重要申请人近二十年专利申请量中，中国申请人所占比例最大，其中腾讯科技、百度、平安科技和国家电网等都是知名企业。在前 10 名的排名申请人中，大多数都是企业，中国企业一直高度重视科技创新和知识产权保护工作，在专利申请方面具有较强的竞争力。

从申请人国家分布情况饼状图可以看出，中国和美国的申请人数量占比最高，超过了总量的半壁江山，意味着这两个国家在人工智能领域有着

强烈的创新氛围。这些创新来源广泛，来自于企业、研究机构、高校或个人，反映了国家的整体创新能力和技术水平，也反映了企业和个人对知识产权的保护有很高的认识和重视，愿意通过申请专利来维护自己的合法权益。

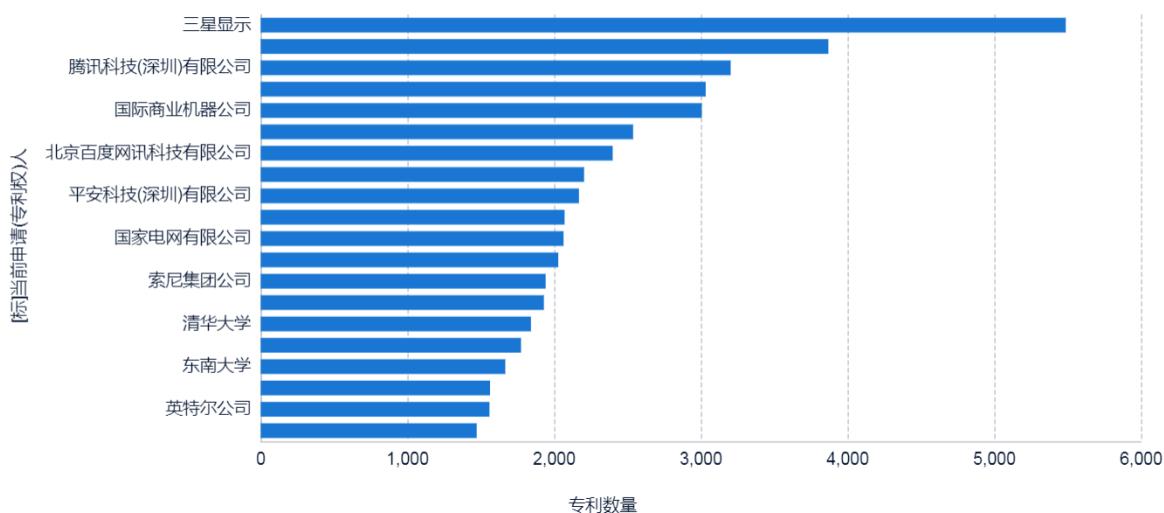


图 3-1-4-1 全球申请人申请量排名情况

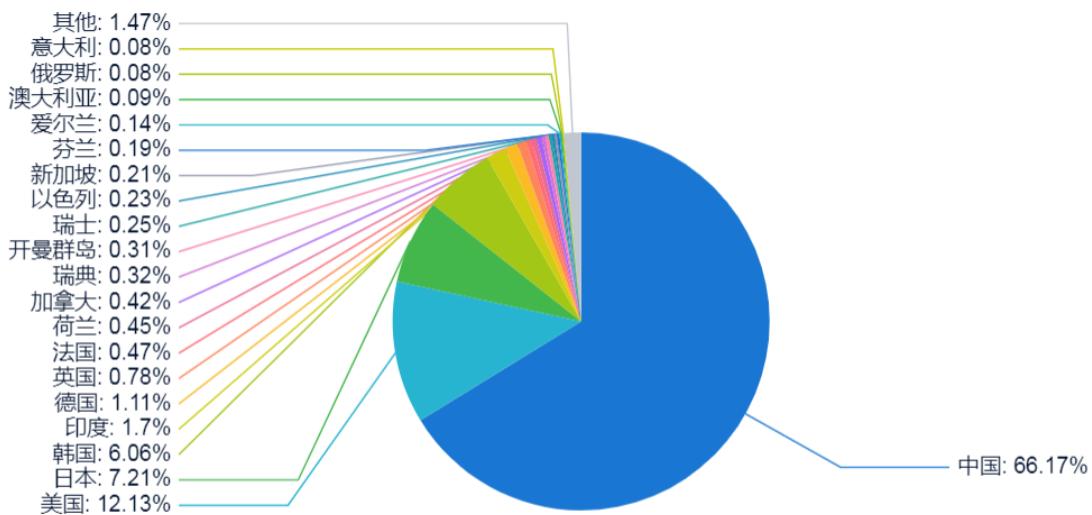


图 3-1-4-2 全球申请量国家分布情况

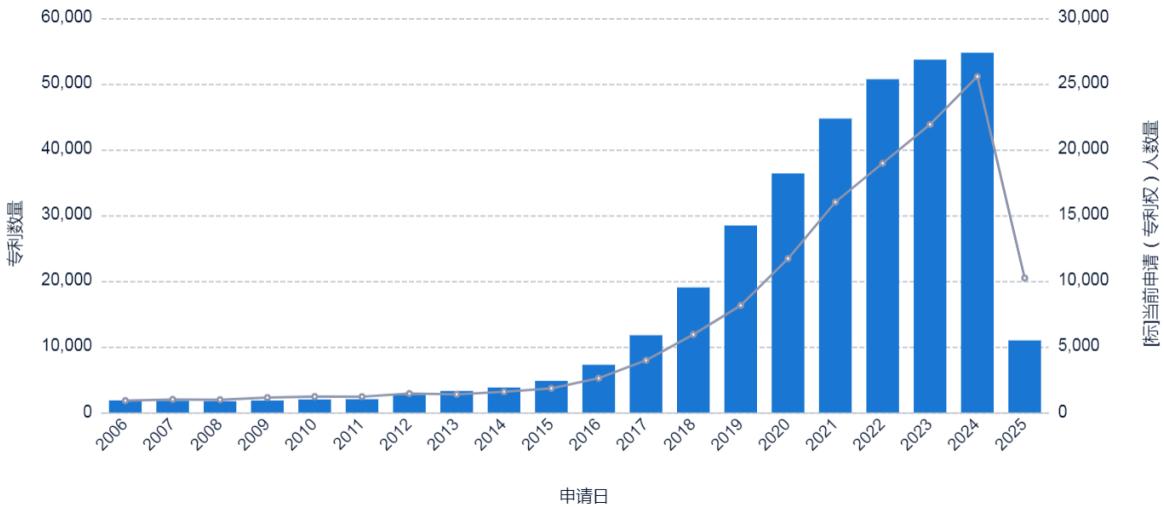


图 3-1-4-3 全球申请人申请量年度变化情况

3.1.5 全球专利申请分类号技术分布

图 3-1-5-1 示出了人工智能领域全球专利申请的分类号技术构成，其统计了相关专利申请的主分类号并统计至小类，其主要表征了相关专利申请的技术点。

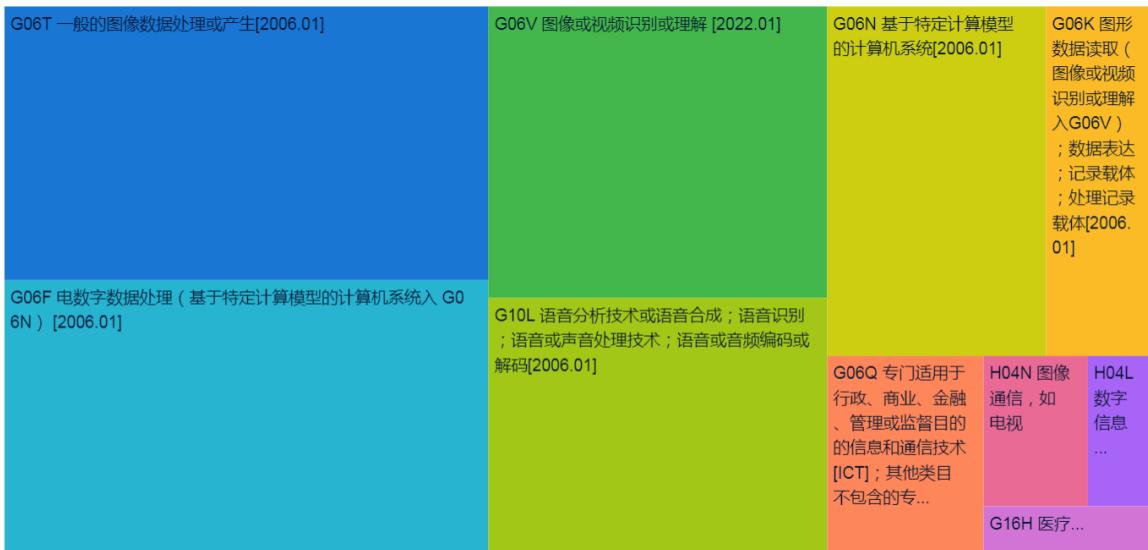


图 3-1-5-1 人工智能领域全球专利申请分类号技术构成

3.1.6 全球专利运营行为与产业技术热点

图 3-1-6-1 示出了人工智能领域全球专利转让量的逐年分布趋势图，由于技术不成熟、难以产业化的专利申请鲜有转让的市场运用行为，因此专利转让量从一定程度上反映出该领域的产业化程度、市场活跃度以及竞争主体的关注程度。

图 3-1-6-1 中数据显示：人工智能领域的专利转让量逐年呈现出波动中上扬的趋势，这表明人工智能领域的产业化程度和市场活跃度正在逐年提高。专利转让是指将专利技术的所有权从一方转移到另一方，通常伴随着技术交流、合作和商业化等过程。专利转让的增加意味着更多的技术成果被投入市场，也意味着人工智能领域的竞争主体对该领域投入了越来越多的关注。

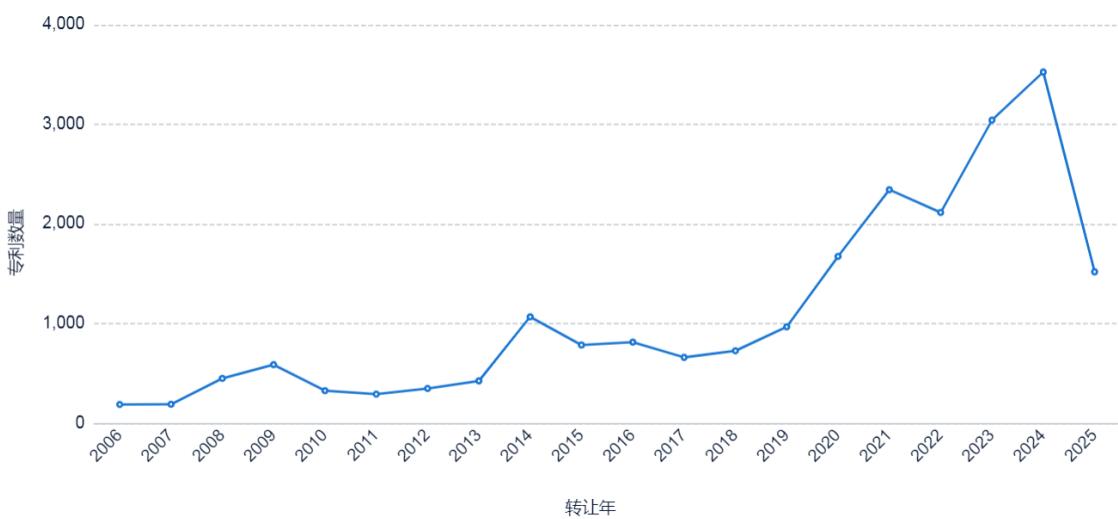


图 3-1-6-1 人工智能领域全球专利转让量逐年分布趋势

3.2 中国人工智能领域发展趋势及专利态势预警

3.2.1 中国专利申请情况与产业发展趋势

截至 2025 年 5 月，涉及人工智能领域技术的中国专利申请共计

239665 件。

图 3-2-1-1 示出了人工智能领域的中国专利申请量的逐年分布趋势图，由图中可以看出：

人工智能领域的首件中国专利申请出现于 1986 年，并在此后的 1986-1995 年期间每年仅有少量的相关专利申请，可见在该时期内我国人工智能领域的发展处于起步摸索阶段；1996-2010 年期间，随着中国创新能力的增强、结构体系的改善、市场竞争力的提升以及国内需求的加快释放，中国专利年申请量有了一定的提升，进入平稳增长期；自 2012 年开始，中国专利年申请量得到了稳定提升并保持较高的增长速度，进入了快速增长期；2023 年的中国专利年申请量达到 42384 件，数量相当可观。尽管 2024-2025 年有大量专利尚未公布，数据存在缺失，不过从申请量曲线的走向可以预计，人工智能领域的中国专利申请量在这两年乃至今后一段时间内仍将快速增长。

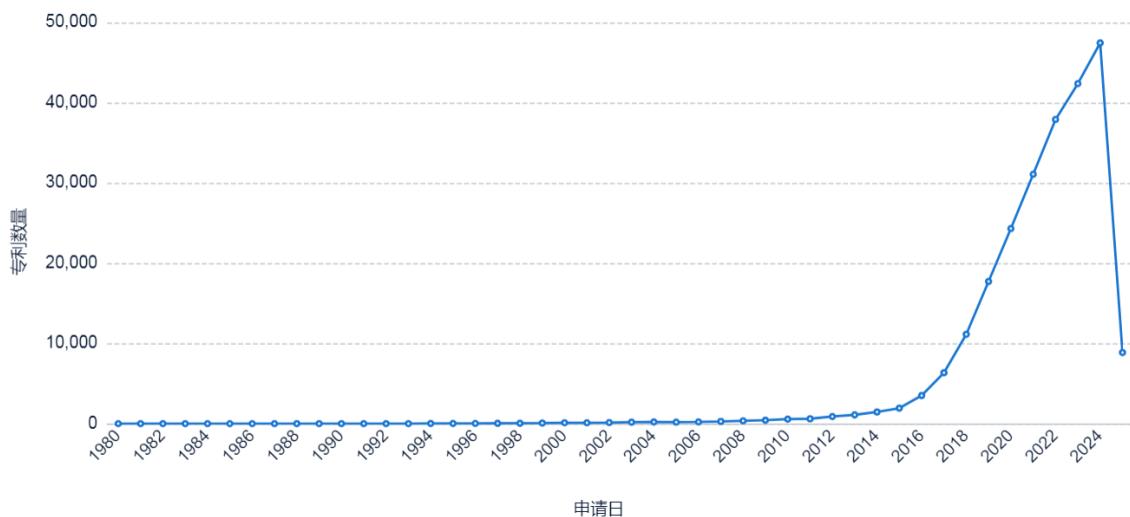


图 3-2-1-1 人工智能领域中国专利申请量逐年分布趋势

3.2.2 国际专利在国内布局情况与国内产业竞争态势

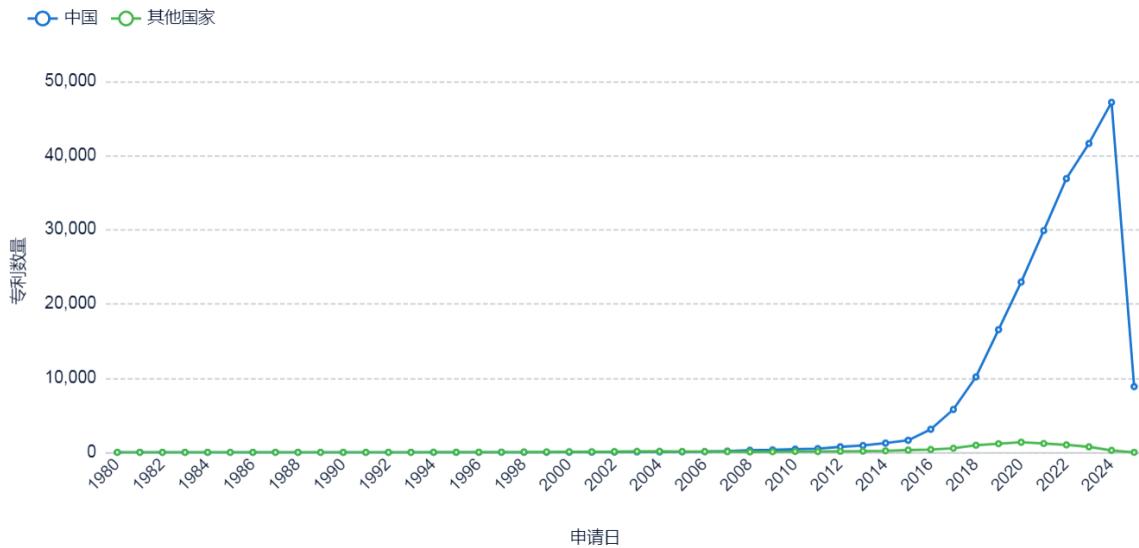
针对中国专利申请，对申请人的国籍进行分析，得到涉及国内申请人

的原创申请总量为 229710 件，涉及国外申请人的来华申请总量为 9891 万件，可见国内原创申请占据中国专利申请约 95.8% 的比重，数量上占有绝对明显的优势，构成中国专利申请的主体。

图 3-2-2-1 示出了人工智能领域国内原创/国外来华专利申请的逐年分布趋势图。图中数据显示：人工智能领域的首件国外来华申请申请始于 1986 年，首件国内原创申请始于 1988 年，也就是说对于中国的人工智能领域专利布局而言，国内原创申请人与国外来华申请人基本实现同步入场。

就发展趋势而言，1986-2005 年，无论是国内原创申请还是国外来华申请量，年申请量均较少，处于起步摸索阶段；2005 年开始至 2014 年，国内原创申请和国外来华申请之间均开始缓慢增长；2015 年开始，国内原创申请和国外来华申请之间开始出现分化，国外来华申请开始出现小幅调整，国内原创申请开始快速增长；2018 年开始，国内原创申请和国外来华申请之间的分化表现得更为明显，国内原创申请持续发力并呈现出较为明显增长态势，国内原创申请增速迅猛，与此形成鲜明对比的是，国外来华申请仍然保持着不温不火的态势；以上的发展趋势使得国内原创申请量与国外来华申请量之间逐渐拉开差距并且差距越来越明显，国内原创的年申请量明显高于国外来华的年申请量。

由此可以看出，随着我国经济科研实力的提升以及对人工智能领域的重视，近些年我国在人工智能领域的投入持续加大，我国的人工智能领域水平已取得了非常明显的领先优势，在本国市场竞争中掌握绝对的主动权。



需要进一步注意的是，对比国内原创申请和国外来华申请的质量，如图 3-2-2-2 所示，国内原创申请的发明占比（97.4%）低于国外来华申请（99.6%），国内原创申请的发明授权率（51.6%）稍低于国外来华申请（56.3%），可见国内原创申请虽然在数量上不占有绝对优势，技术含量以及授权专利的质量和稳定性相较于国外来华申请而言没有明显优势。

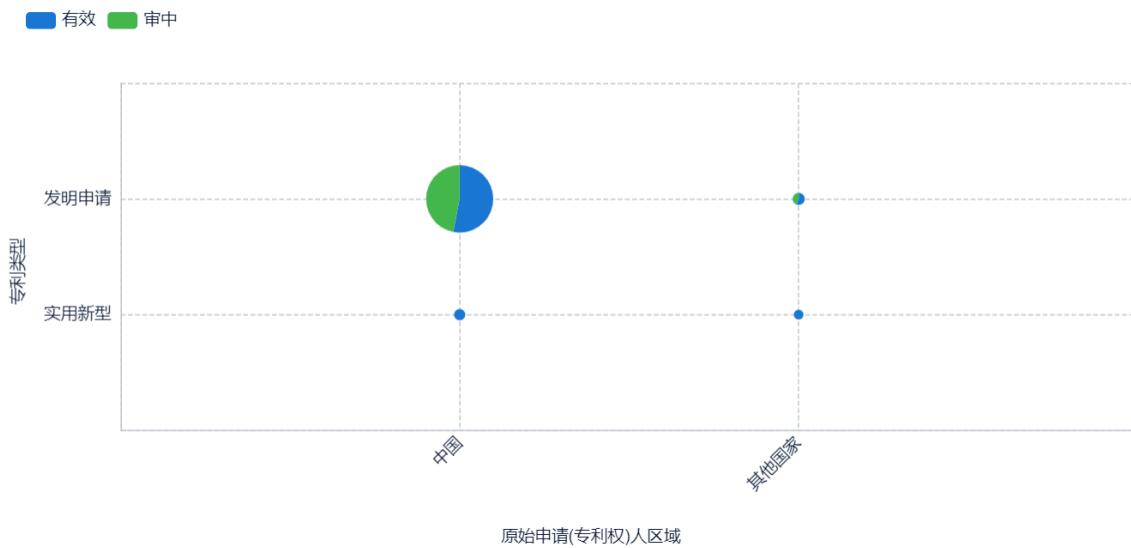


图 3-2-2-2 人工智能领域国内原创/国外来华申请质量对比

3.2.3 国际专利在国内布局情况与中国产业国际竞争力

针对中国专利申请中的国外来华申请的申请人国籍进行了进一步统计,图3-2-3-1和图3-2-3-2示出了人工智能领域国外来华申请的主要国家申请量和国家分布情况。

图中数据显示:在人工智能领域中,国外来华申请主要来自美国、日本、韩国等国;其中,美国位居首位,申请量为4140件、占据国外来华专利申请总量的41.85%;上述国外来华的主要国家布局基本符合当前人工智能领域相关国家的发展水平,在人工智能领域处于重要地位的美、日、韩各国均对中国市场投以一定的关注。

但不可否认的是,相对于以上各国的技术研发实力而言,它们在中国的专利布局并不充分。我国的人工智能领域在发展过程中,可考虑我国自身的研发状况以及国外来华各国的专利布局,制定合适的发展策略从而使我国的人工智能领域发展最优化。

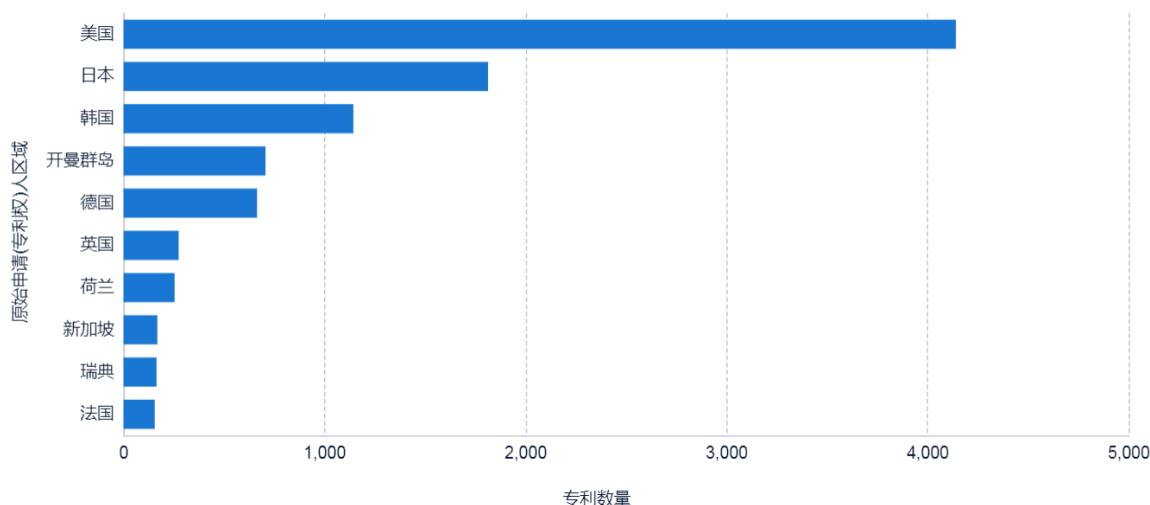


图3-2-3-1 国外来华申请国家情况

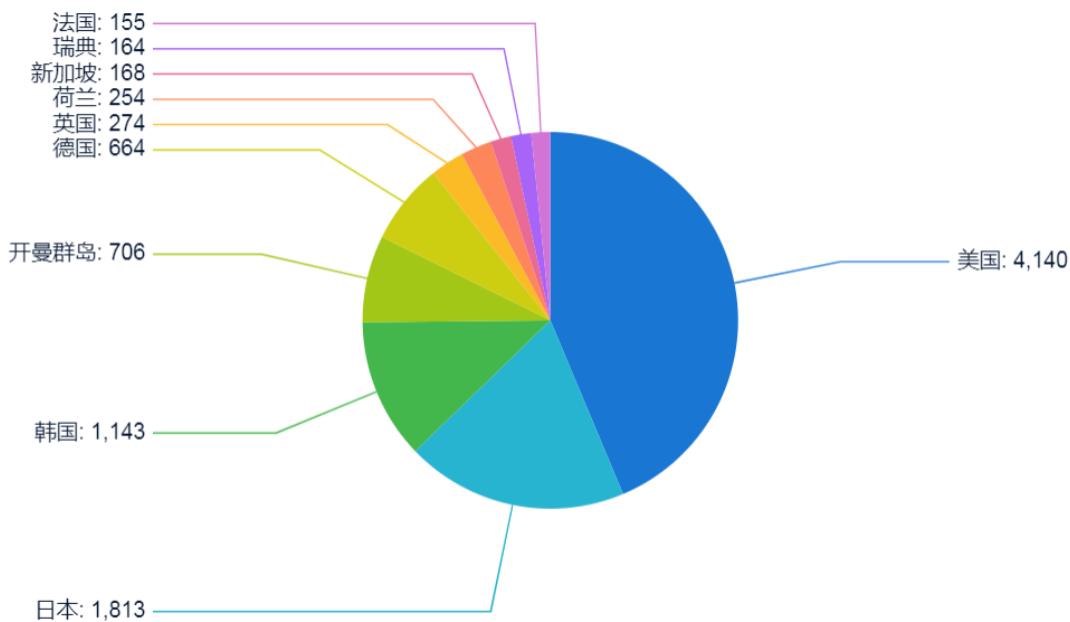


图 3-2-3-2 国外来华申请国家分布情况

图 3-2-3-3 示出了人工智能领域国外来华主要申请国家申请量的历年变化趋势图。

图中数据显示：美国和日本的来华申请量分列一二，两国在华布局专利的时间都较早，申请量美国最多，从 1986 年及以前至今，美国的来华年申请量基本位于各来华申请国之首。此外，数量稳定的美国来华申请也再次表明了在人工智能领域中美国对我国市场的关注以及对我国原创技术的构成的壁垒和威胁。

韩国和开曼群岛的来华申请量分列三四，韩国的来华年申请时间较早，2000 年之后，韩国来华申请量呈现出较大幅度的增长。

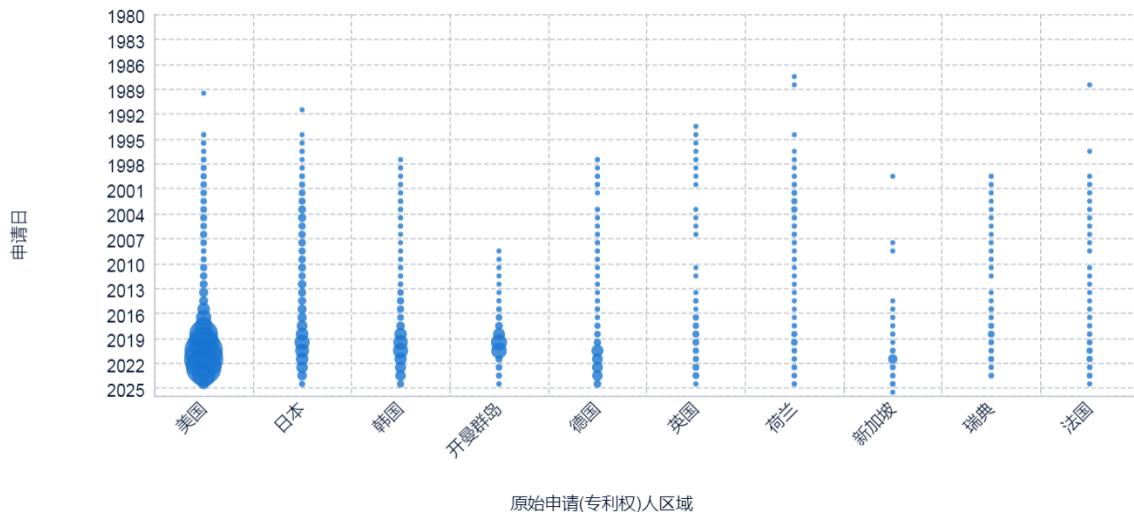


图 3-2-3-3 人工智能领域国外来华主要申请国家申请量历年变化趋势

3.2.4 国内各省市专利申请情况与国内产业竞争态势

针对中国专利申请中的国内原创申请人省市分布进行了进一步统计，图 3-2-4-1 和图 3-2-4-2 示出了人工智能领域国内原创申请的主要省市申请量和省市分布情况。

图中数据显示：在人工智能领域中，国内原创申请主要分布在北京、广东、江苏、浙江人工智能领域发展具有优势的省市，上述四个省市的专利申请量合计占国内专利申请总量超过 48%，产业发展聚集特征明显，产业集中度比较高。

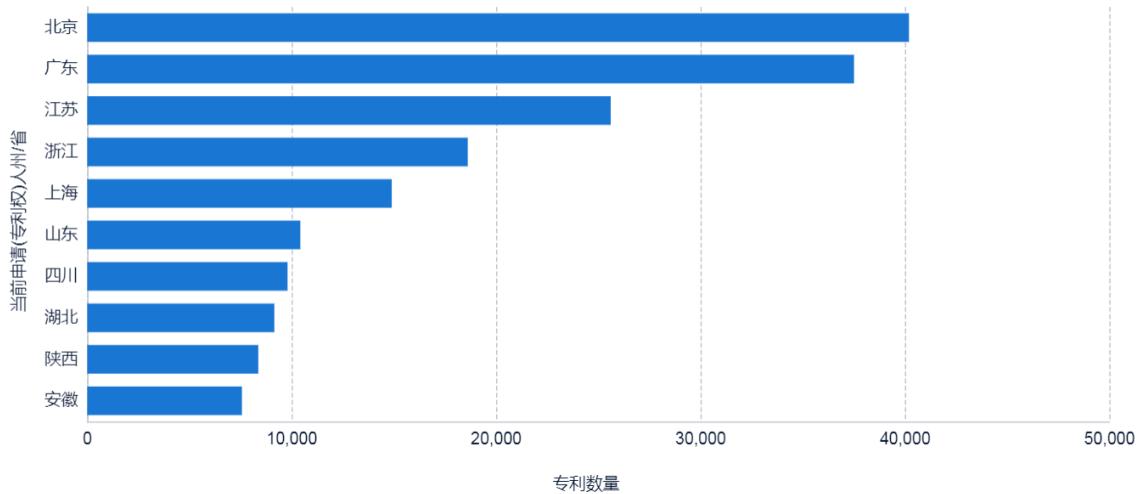


图 3-2-4-1 国内原创申请省市申请量

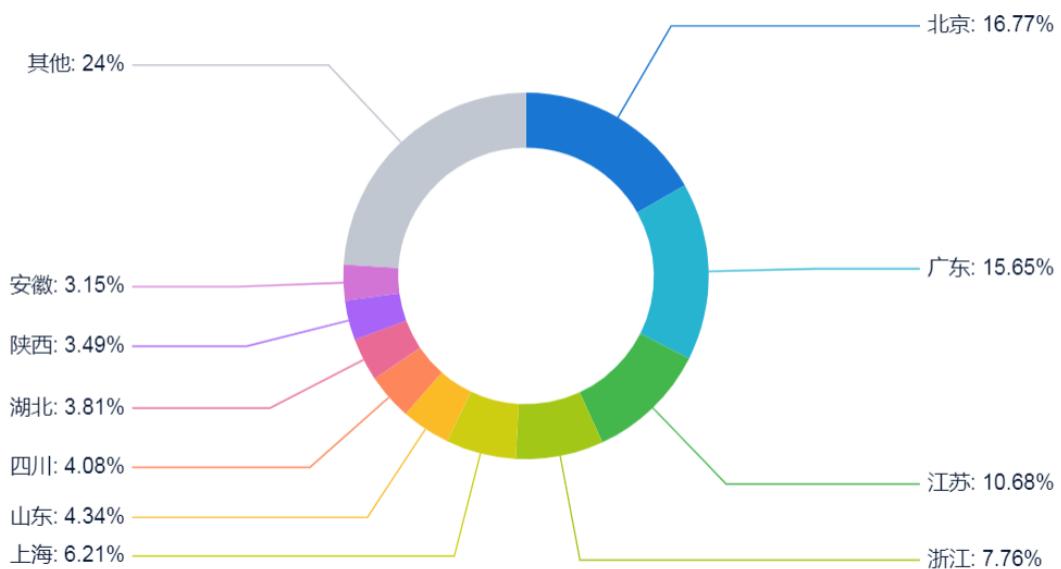


图 3-2-4-2 国内原创申请省市分布

图 3-2-4-3 示出了人工智能领域国内主要原创申请省市申请量的历年变化趋势图。

图中数据显示：从 1995 年至今，北京至今一直位居国内原创年申请量的首位，可见北京不仅在国内原创申请的数量上拔得头筹，且创新持续

性强劲，并且整体看来北京在人工智能领域的研发活力更为旺盛、更具创新积极性。此外，从趋势数据来看，广东省和江苏省的近五年专利申请增量可观，展现出较为强烈的人工智能领域布局意愿。

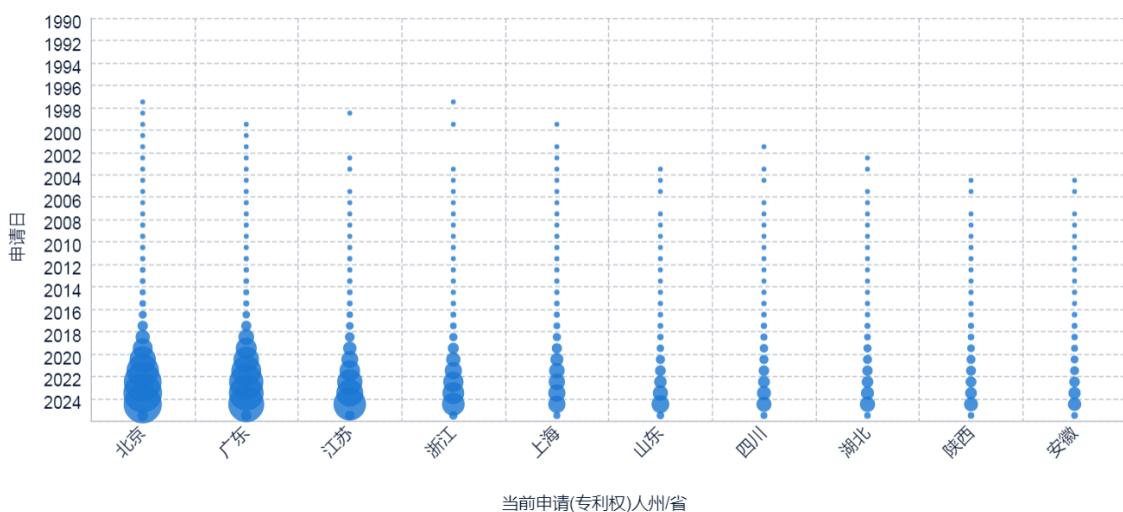


图 3-2-4-3 人工智能领域国内主要原创申请省市申请量历年变化趋势

3.2.5 中国专利申请人情况与国内产业龙头企业

图 3-2-5-1 示出了人工智能领域中国专利申请排名前列的中国重要申请人情况其中包括中国重要申请人的申请量排名。

由图中可以看出：中国重要申请人中，前十位均为国内申请人，可见国内申请人表现出绝对的本土占领优势，重要的国内申请人对我国人工智能领域市场高度重视并具有强烈的研发热情，以期在本国市场竞争中掌握主动权并抢占本国市场。

在排名前十的申请人中，其中主要均为企业和大学，涉及四家企业，分别为腾讯科技(深圳)有限公司、国家电网有限公司、北京百度网讯科技有限公司和平安科技(深圳)有限公司，我国的专利创新模式与国外有较大不同。国外是由企业为主导，与科研院所及高校密切合作开展创新研发。国际人工智能企业作为创新的主体地位并非是天然的，更不是由于国家将

产业化基因大量投入到企业中形成的，而是在长期的发展过程中，通过加强知识产权保护和给予创新更多的获得市场回报机会等方式推动了企业热衷于产品创新研究。而国内人工智能领域的研发与申请主要依托于创新思想较为活跃的高校和科研院所，但是其所关注的研究领域与研究兴趣和研究背景密不可分，即使在申请量排名较为靠前的高校和科研院所中，也会因为分布着不同的项目组，而导致申请的主题较为分散，难以形成持续性、系统性和规模化效应。

因此，中国人工智能企业尤其是具有一定规模的企业必须明确自身在创新方面的定位，在国家鼓励创新的良好政策环境下，转变思路，逐步从模仿创新为主向仿创结合转变，以成功转移转化为目标，最终转型为以自主创新为主，努力成为参与全球竞争的世界级人工智能企业。而高等学校、科研院所科技成果与企业特别是中小企业技术创新需求的有效对接。以国内科研院校的前沿研究为基础，及时有效地将基础研究转化为企业的专利技术，再依托于企业为主体进行商业推广和出海运营应当能够形成可持续的良性循环。

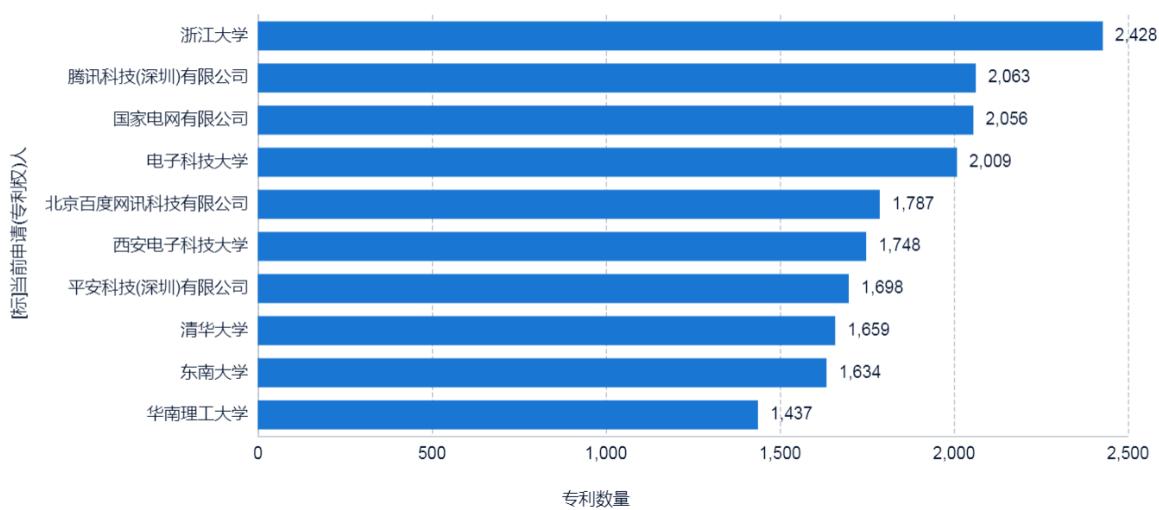


图 3-2-5-1 人工智能领域中国专利申请量排名前列的中国重要申请人情况

图 3-2-5-2 详细列出了人工智能领域中国重要申请人的布局热情分析。

由图 3-2-5-2 分析可知：近五年来（2020-2024 年）浙江大学的中国申请量为 1846 件，国家电网有限公司的中国申请量为 1572 件，分别以微弱明显的优势名列一二，北京百度网讯科技有限公司和腾讯科技(深圳)有限公司分别以 1560 件和 1513 件的中国申请量随之其后，可见在近五年的中国人工智能领域，主要是以企业为中坚力量。此外，排名前十的申请人中近五年专利申请占比均高达 79%以上，也就是说以上申请人的多一半专利均集中于近五年间进行申请，可见上述申请人创新和研发能力的持续性和潜力不可小觑，值得给予持续关注。

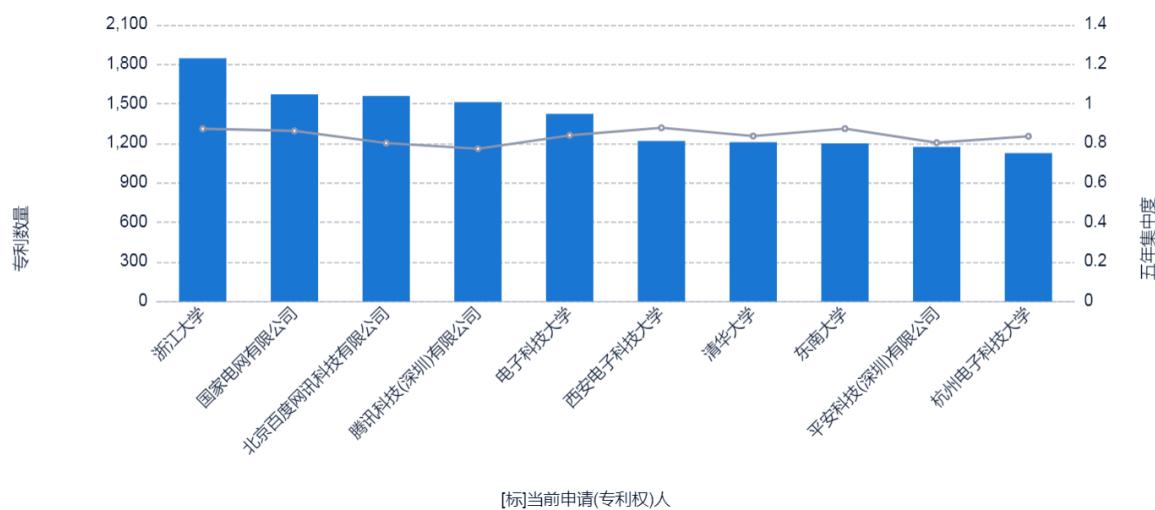


图 3-2-5-2 人工智能领域中国重要申请人布局热情分析

3.2.6 中国专利申请分类号技术分布

图 3-2-6-1 示出了人工智能领域中国专利申请的分类号技术构成，其分类号构成与全球申请分类号技术构成大体相似，其主要表征了相关专利申请的技术点。

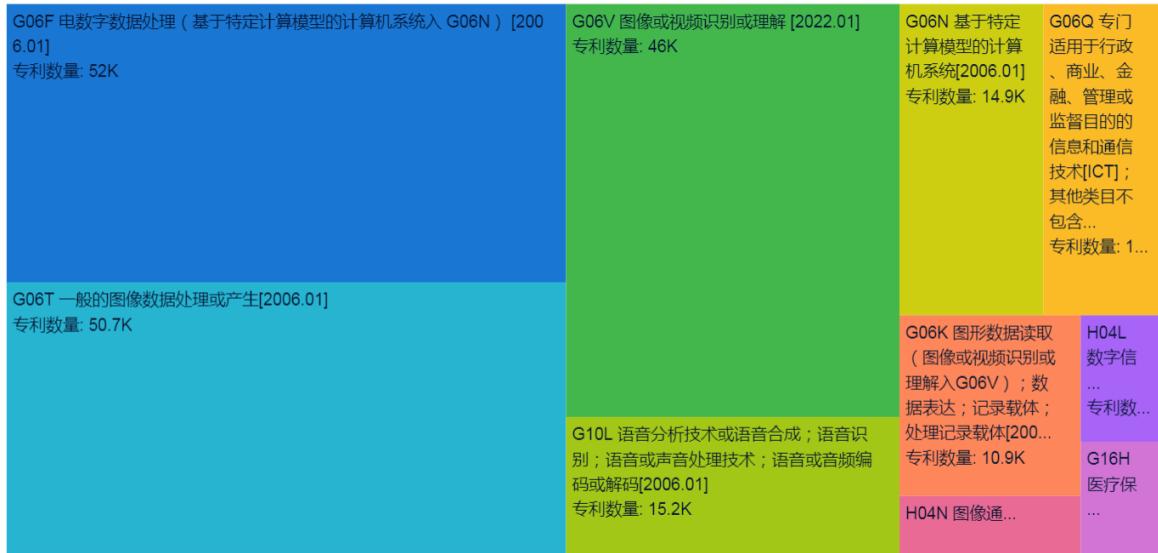


图 3-2-6-1 人工智能领域中国专利申请分类号技术构成

图 3-2-6-2 示出了人工智能领域各技术分支在 IPC 分类号的分布，机器学习主要集中在 G08F 分类号中，计算机视觉主要集中在 G06T 分类号中。

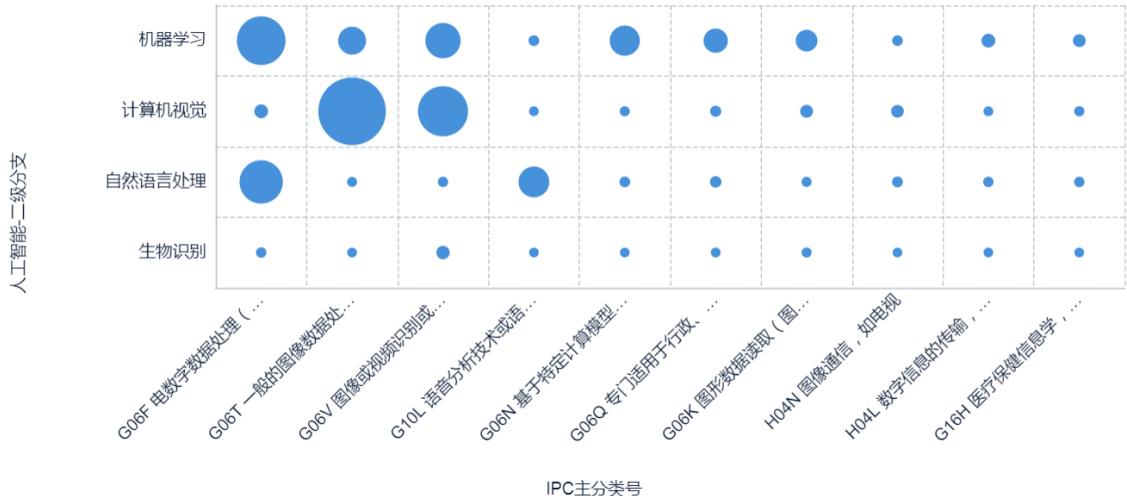


图 3-2-6-2 人工智能领域各技术分支在 IPC 分类号的分布

3.3 人工智能领域三级技术分支多维度优化分析

前文简单介绍了人工智能相关的产业定义和市场现状，并从多个侧面对专利在人工智能领域的影响力和控制力进行了论证分析，接下来将以全景模式揭示人工智能领域发展的整体趋势与基本方向，以专利控制力为依据，通过专利布局揭示人工智能领域产业结构的调整方向、企业研发重点方向、技术创新发展方向以及市场运营热点方向，从而进一步预测市场需求的产业重点发展方向，并为人工智能领域发展给出更为直观的方向性建议。

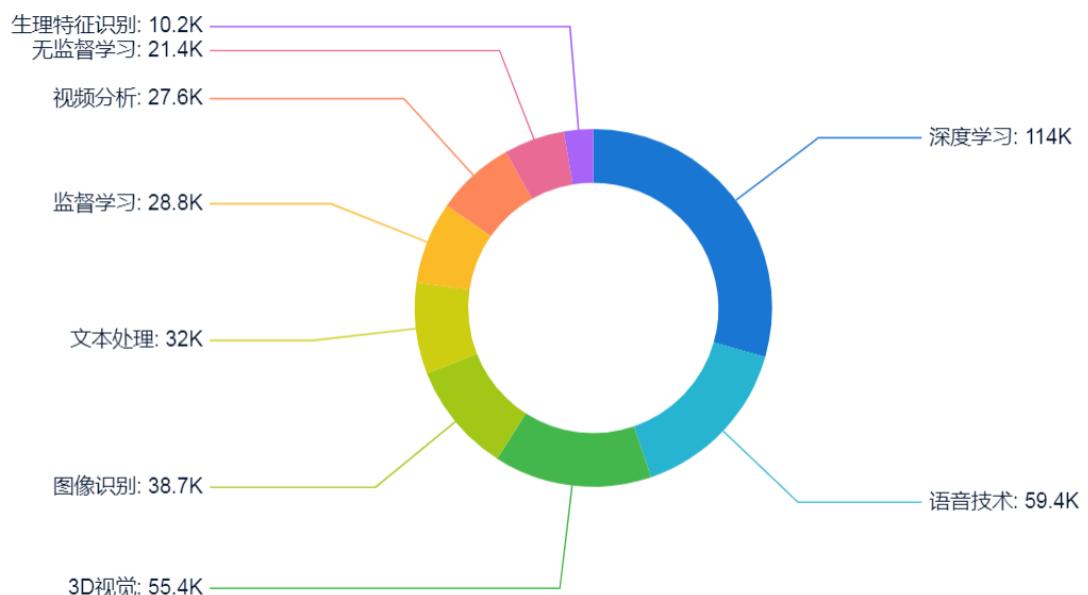
3.3.1 产业结构及布局导向

人工智能领域是全球新一轮科技革命与产业变革的重要“战场”，同时是我国战略性科技力量与经济增长的强大推动力。国家主席习近平在党的二十大报告中强调，“要推动战略性新兴产业融合集群发展，构建新一代信息技术、人工智能、生物技术、新能源、新材料、高端装备、绿色环保等一批新的增长引擎”，人工智能领域作为重要组成部分，有望成为国家重要经济支柱。

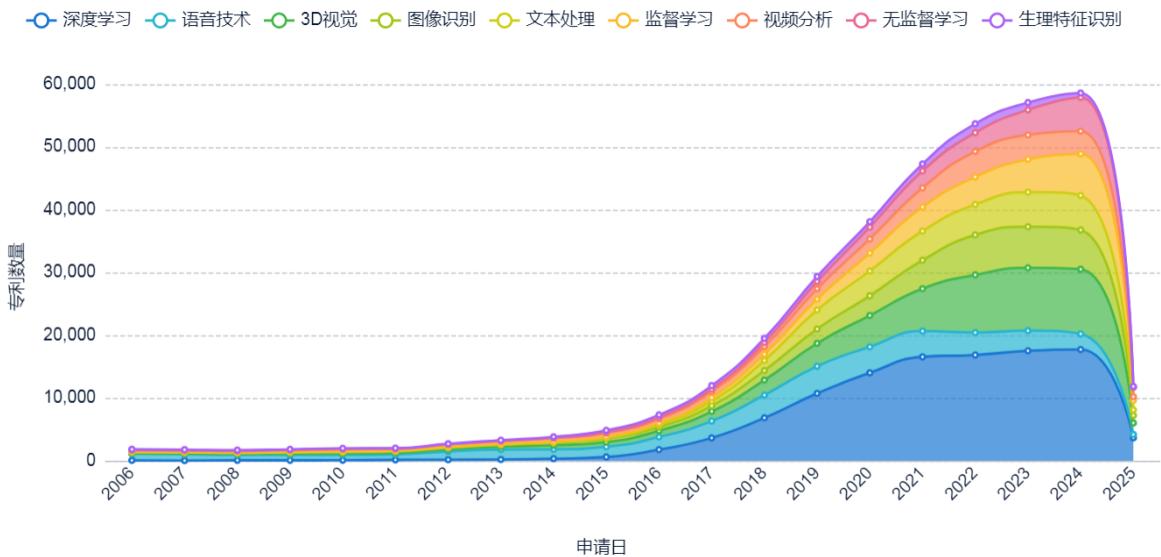
专利信息是专利的载体，既是一种重要的科技信息，也是一种重要的商业信息。通过专利信息，可以掌握人工智能信息的重要技术分析，洞悉龙头企业技术动态，使企业能站在一个更高的技术起点上进行技术研发。因此，从专利角度来看，对人工智能领域的三技术分支的全球专利的总体分布情况进行统计，图 3-3-1-1 和 3-3-1-2 示出了人工智能领域三级技术分支布局情况以及申请趋势，可以看出：深度学习分支申请量位居第一，申请量高达 114k 件。这主要是因为深度学习通过多层神经网络模型（如 CNN、RNN、Transformer）在图像识别、自然语言处理（NLP）、语音识别等领域实现了突破性进展，性能远超传统方法，而且应用场景广泛：从医疗影像诊断、自动驾驶到金融风控、智能客服，深度学习的商业化落地场景丰

富，驱动企业积极布局专利以保护技术成果。由此可见对于深度学习分支而言，吸引着更多的竞争主体，是人工智能领域研发主体的关注热点。

从三级技术分支专利数量随时间的变化趋势来看，基本上从整体反映出人工智能产业发展的变化趋势。从起步来看，语音技术和视频分析的专利申请起步最早，2010 年之前人工智能各个领域专利申请也历经缓慢增长期，深度学习和语音技术保持相对快速发展；2010 年之后，人工智能技术进入成熟阶段，申请数量相对稳定；2015 年后，人工智能各个领域的申请趋势在同时增长，历经快速增长期、得到空前发展，到 2022 年更是取得历史新高。2024 年申请量出现下坠趋势是由于专利申请与公开之间存在一定的时间差，后续不再赘述。



3-3-1-1 全球人工智能领域三级技术分支布局情况



3-3-1-2 全球人工智能领域三级技术分支申请趋势

3.3.2 行业龙头企业研发热点方向

选取人工智能领域专利申请量全球排名前 10 的申请人在相关领域的专利申请作为研究对象，虽然这些龙头企业的侧重点各不相同，但通过对这些龙头企业的研究，可以看出行业未来的研究热点和产业发展趋势。

图 3-3-2-1 示出了全球人工智能领域专利申请量排名前 10 位的龙头企业在三级技术分支中的申请量。专利申请量越大，表明对于全球重要申请人而言，该技术领域的研究热度更高，相对吸引了更多拥有雄厚技术实力的企业/研究机构进行研究。

总的来说，全球龙头企业的研发热点最为偏重于深度学习、语音技术和 3D 视觉这几个分支，上述几个三级技术分支作为全球龙头企业的研发重点和市场布局中的关键点，需要企业格外关注和投入更多的研发资本。其它企业可以根据自身情况，决策是否参考龙头企业的产业布局，或者独辟蹊径填补龙头企业的布局空缺，比如生物特征识别，龙头企业申请数量较少，少于跟随企业的布局数量，且技术集中度较低。

从图中可以看出：十大龙头企业中大多数企业在各个三级技术分支上均有相关专利申请，这说明这些企业作为人工智能领域的巨头，其所覆盖技术广度较高，并且注重人工智能领域中多个技术分支的同步推进和平衡发展。不同的龙头企业各有不同的研发侧重，总体而言，在行业龙头企业中，人工智能专利布局集中在深度学习和语音技术等领域，龙头企业在上述技术分支均有专利布局；三星显示和谷歌专利布局主要集中在深度学习、语音技术领域；纵观龙头企业的专利申请布局情况可知，具有领先地位的公司都是通过合理的专利布局来提高市场竞争力的。

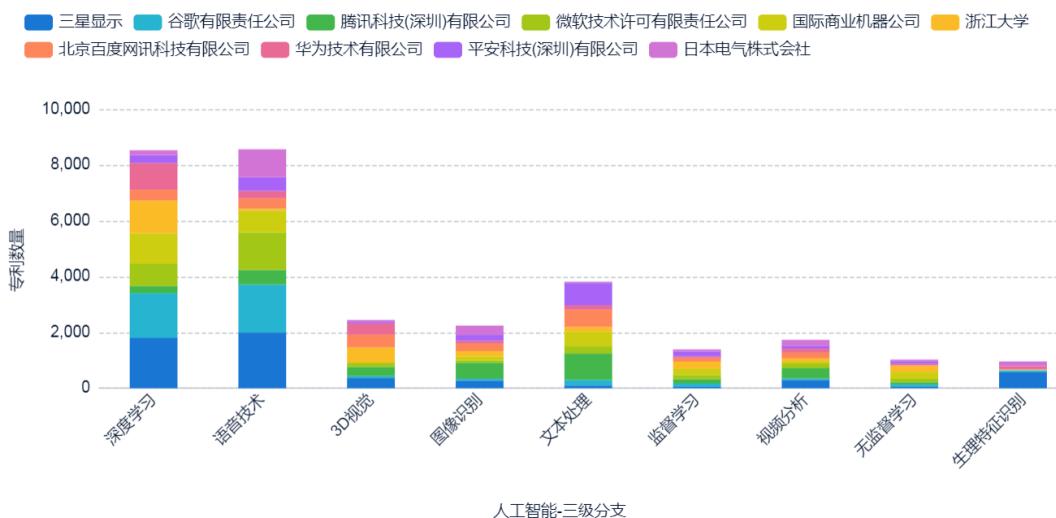


图 3-3-2-1 产业龙头企业在三级技术分支的研究热点

跨国巨头的技术发展方向往往引领者一个行业发展的方向，人工智能领域也不例外，跨国巨头发展方向对产业未来发展方向和企业的起步发展都具有重要的指导作用。因此本报告聚焦全球人工智能领域的巨头——谷歌有限责任公司，进一步分析其由上世纪 80 年代开始在各技术分支下的全球专利布局情况，图 3-3-2-2 示出了谷歌在人工智能三级技术分支的研发趋势变化。

谷歌有限责任公司（Google LLC）是一家全球领先的科技公司，专注于互联网相关产品与服务，核心业务包括搜索引擎、云计算、数字广告、人工智能和硬件设备等。公司成立于 1998 年 9 月 4 日，由拉里·佩奇（Larry Page）和谢尔盖·布林（Sergey Brin）在美国加利福尼亚州创立，最初作为

斯坦福大学的研究项目发展而来。谷歌的使命是“整合全球信息，使人人皆可访问并从中受益”，其标志性的搜索引擎迅速成为全球最常用的互联网工具之一。作为 Alphabet Inc.的全资子公司，谷歌在 2015 年重组后成为 Alphabet 旗下最大的业务实体，涵盖多个重要领域。其产品和服务包括谷歌搜索、YouTube、谷歌地图、Gmail、Android 操作系统、谷歌云平台（Google Cloud）以及 Pixel 智能手机等硬件设备。此外，谷歌在人工智能领域处于领先地位，开发了如 TensorFlow 深度学习框架、BERT 语言模型以及对话式 AI 系统 Bard（现为 Gemini）等创新技术。

整体来看，谷歌有限责任公司的研发重点包括语音技术和深度学习等，这几个技术分支一直维持较为良好的专利申请行为。此外，从近几年的专利布局来看，谷歌对语音技术技术分支进行了较为积极的专利布局，逐渐成为谷歌的新关注点。

作为技术和市场方面的巨头的谷歌，其研发方向的侧重点给全球其他企业在人工智能领域中确定研发和投资重点的方向起了一定的参考作用，但是其并不能完全代表产业方向，谷歌，的发展历程毕竟是根据企业自身实际情况而做出选择，其有一定的局限性和特殊性，其他竞争主体应该选择性借鉴和参考，不适宜全套照搬，因为每个企业由自身的特点和发展基础，应该充分结合自身条件选择。

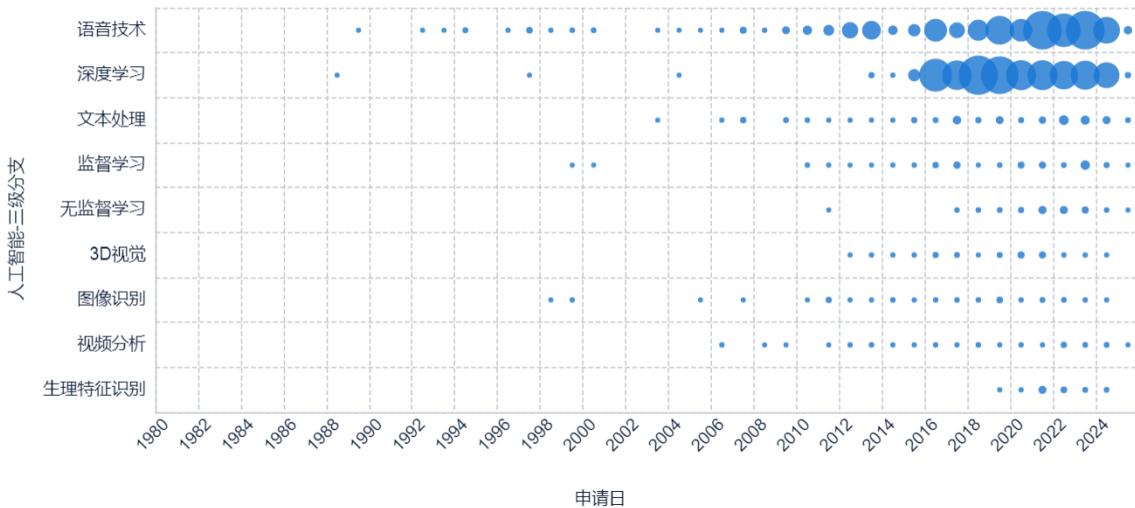


图 3-3-2-2 谷歌各三级技术分支申请趋势

3.3.3 高校、科研院所和企业研发布局情况

企业和高校（科研院所）都承担着推动科技进步的职能。从科学的研究类型来看，企业侧重于应用研究和开发研究，即把新理论、新原理应用于特定的目标，开辟具体的应用途径，转化为实用技术，并进而转化为生产力，获得直接的经济效益与产值，创造物质财富，偏技术范畴。高校是人才培养的基地，主要进行知识生产和传播。高校侧重于基础研究，注重知识积累，建立新的科学理论，改进、发展或检验已有的理论，做出新发现，偏科学范畴。加之我国鼓励企业牵头实施重大科技项目，支持科研院所、高校与企业融通创新，加快创新成果转化应用。因此高校和科研院所 在技术研发以及专利申请中占比也应该是我国关注的重点。

图 3-3-3-1 示出了人工智能企业、科研院所和高校三级分支在全球的研究占比情况。其中公司在各个技术分支的申请量占比都占据主导地位，均在 50%以上，院校/研究所在深度学习和 3D 视觉技术领域相较于其他三级分支占比较高，可以看出院校/研究所在上述两个领域的专利申请最活跃；而个人申请在人工智能领域专利申请量占比较低。

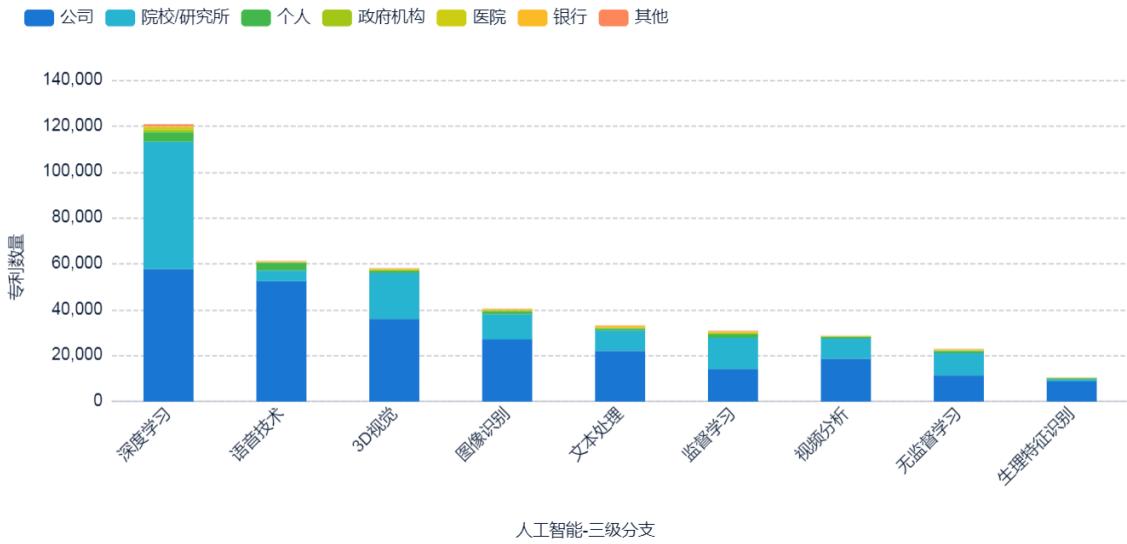


图 3-3-3-1 高校、研究院所三级分支在中国的研究占比情况

3.3.4 核心专利技术分布及布局导向

专利的被引用频次能够反映出技术的影响力，被引用次数多的专利往往是该领域中的基础专利，其中很多专利是对技术发展做出了开创性的工作，具有十分重要的意义。专利的同族数量能够反映出市场布局的广度，高价值的专利往往在多个国家和地区寻求保护，以期望对更加广泛的市场产生控制力。

图 3-3-4-1 示出了全球人工智能领域三级技术分支的技术创新分布。从图中可以看出：对三级技术分支的被引用专利数量进行比较，深度学习、语音技术的被引用专利数量较高，均在 190k 件。可以看出，深度学习和语音技术为全球人工智能领域技术创新热点方向，值得引起研发主体的关注。

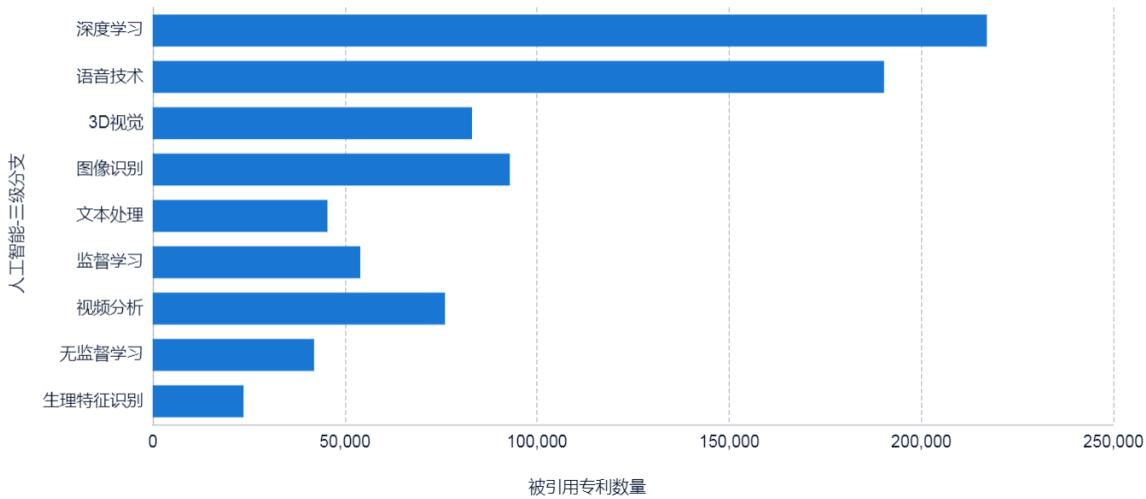


图 3-3-4-1 全球人工智能领域三级技术分支的被引用专利数量

3.3.5 协同创新热点方向

协同创新是产业中常见的形态，当企业认识到某一技术是未来的发展方向时，首先会在企业内部进行技术攻关，当自身技术攻关不可行，例如缺少设备或人才时，企业会选择与其他单位或个人进行合作，共同进行技术研发，可以说只有对于有一定技术含量并且被创新主体普遍关注的技术分支，创新主体之间才会积极进行协同申请以实现强强联合，因此协同创新的热点方向往往意味着这一技术发展前景广阔，从另一个角度提供了产业发展之道。

图 3-3-5-1 示出了全球人工智能领域各三级技术分支的协同创新分布。从图中可以看出：全球人工智能领域三级技术分支的深度学习、语音技术、3D 视觉和图像识别的协同申请占比最高，但是协同申请的数量均较低，深度学习技术领域的协同申请占比较高，3D 视觉的专利申请仅次于深度学习技术领域。因此，不可否认的是，专利基础雄厚的领域，协同申请数量会占据一定的优势，协同创新占比可以在一定程度上反映出某一领域协同创新的活跃程度，从协同创新占比来看，深度学习、语音技术、3D 视

觉和图像识别技术领域的协同创新活跃度较高。综合协同创新分布情况来看，人工智能领域各三级技术分支的细分领域中，深度学习是人工智能领域中的热点研究合作方向。

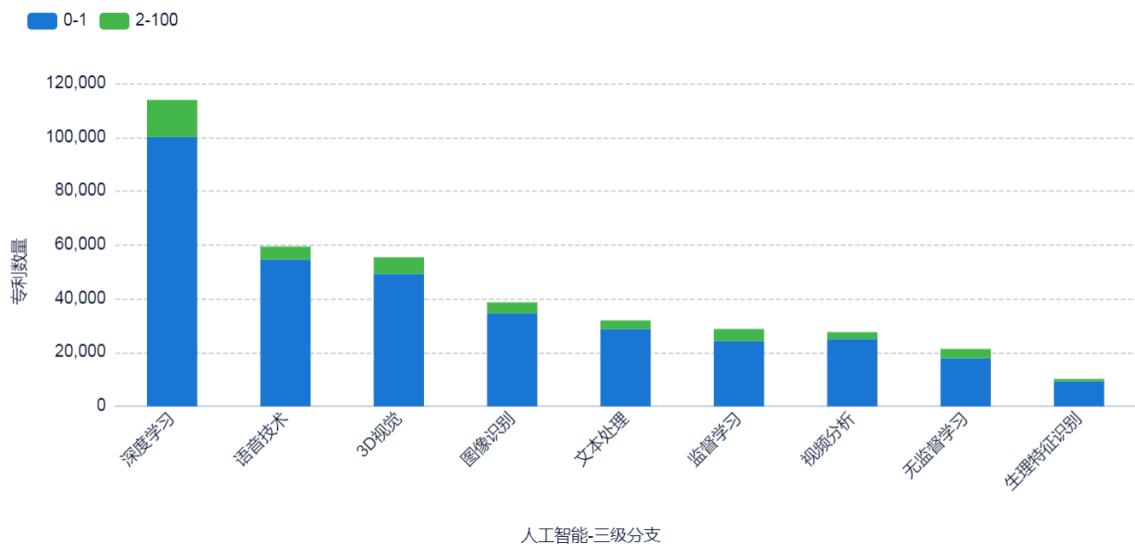


图 3-3-5-1 全球人工智能领域三级技术分支的协同创新分布

3.3.6 专利运用热点方向

专利的运用指对专利进行许可、转让、诉讼等一系列利用专利获得经济效益或获得市场优势的行为。通过对专利运用热点进行分析，有利于进一步了解人工智能产业的现状，为产业布局提供参考。一些研究类专利或者技术成熟度欠缺的专利，成品率达不到市场要求的专利，都不会是转让/许可的主流，尤其对一些需要专利技术进行产业化产品的企业来说更是这样。因此，专利转让/诉讼活跃的技术领域一定程度上代表着该技术领域产业化程度较高，技术和市场活跃度较高，也是被竞争主体竞相看好的技术方向。

图 3-3-6-1 进一步示出了全球人工智能领域三级技术分支的专利运用分布情况（数据柱状折线图，百分比柱状图）。其中，柱状图和折线图分别代表三级技术分支的全球专利转让数量、全球专利许可数量，其中同族

专利只保留其中一项。

从图中可以看出：全球人工智能领域三级技术分支的语音技术其全球专利转让数量接近 9000 项排名第一，原因并不难理解，由于语音技术这一技术领域的产业化程度较高，对于竞争主体来说属于必争之地，近年来一直是人工智能领域中的重点发展之一，受到竞争主体的关注也是必然；深度学习和 3D 视觉领域的转让次数也较高，均在 3000 次以上，而许可次数较高的为深度学习领域，在 1500 件以上。

总的来说，从全球专利运用情况来看，人工智能领域的各三级技术分支中，发展的重点集中在深度学习、语音技术和 3D 视觉等这几个分支中。

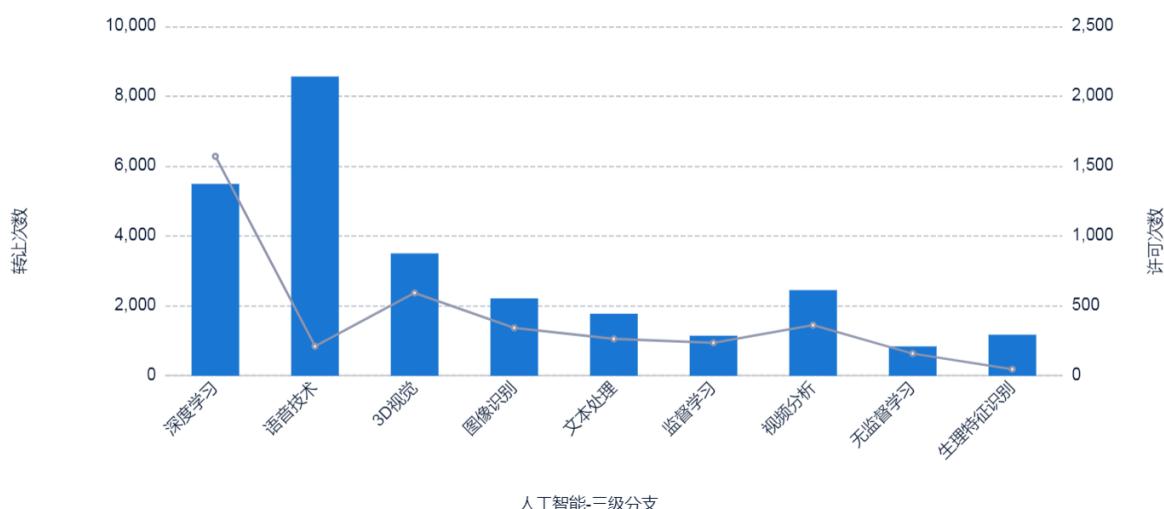


图 3-3-6-1 全球人工智能领域三级技术分支的专利运用分布

图 3-3-6-2 进一步示出了人工智能领域各三级技术分支的专利转让重点申请人分布情况。从图中可以看出：人工智能领域专利转让量最多的是 INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION，其转让量为近 500 项，主要涉及的语音技术；NUANCE COMMUNICATIONS.INC. 在语音技术领域的专利转让数量较多，其转让量为 455 项；

总的来说，从人工智能领域三级技术分支的专利转让重点申请人技术

分布来看，人工智能领域的各三级技术分支中，发展的重点集中在深度学习、语音技术和3D视觉等这几个分支中。

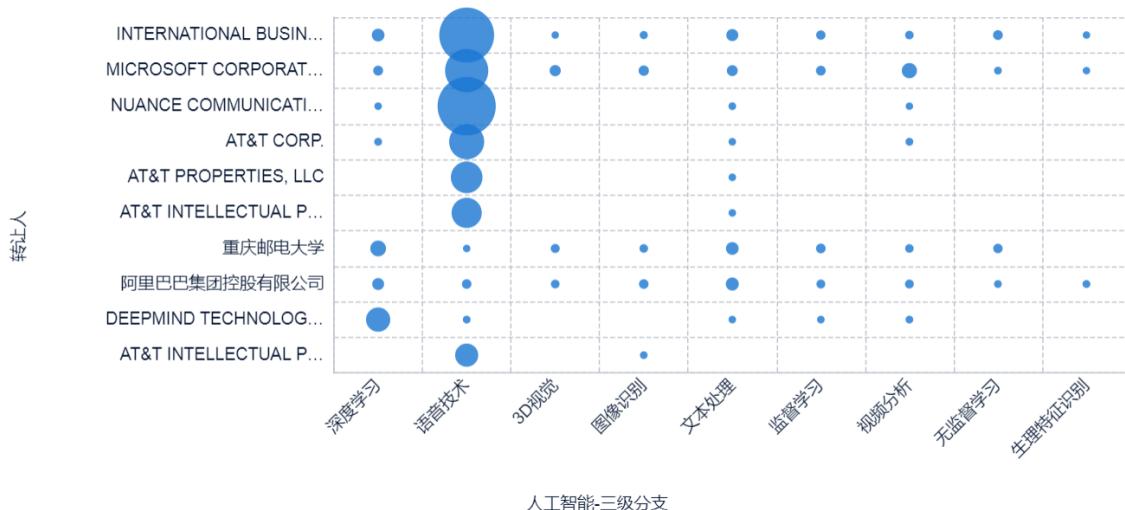


图 3-3-6-2 人工智能领域三级技术分支的专利转让重点申请人技术分布

3.4 本章小结及产业重点发展方向

本章节从产业结构调整方向、产业布局热点、行业龙头研发热点、高校占比、核心专利布局热点、协同创新热点以及专利运用热点六个维度对人工智能领域重点方向进行了分析和总结。通过对人工智能领域各三级技术分支进行多维度分析得到人工智能领域重点发展方向，由表综合可以看出：

深度学习、语音技术和3D视觉是布局的重点，上述分支均在五个维度中获得指标，这些技术领域可能是未来人工智能领域重点发展的领域，也是市场竞争中更需要专利保护的领域。

表 3-4-1-1 人工智能领域重点发展方向汇总

一级分支	二级分支	三级分支	产业结构调整方向	行业龙头研发热点	高校占比	核心专利技术分布	协同创新热点	专利运用热点
人工智能领域	机器学习	监督学习						
		无监督学习						
		深度学习	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	计算机视觉	图像识别	☆					
		视频分析						
	自然语言处理	3D 视觉		☆	☆	☆	☆	☆
		语音技术	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	生物识别	文本处理						
		生理特征识别						

第四章 吉林省人工智能产业发展导航分析

在之前的章节中，我们全面探索了人工智能产业中的专利信息。通过对专利数据的深入分析，我们洞察了人工智能产业的技术发展状况、全球竞争态势、行业技术热点以及行业领先企业的研发焦点。同时，我们也对新进入产业的企业技术实力、高校与科研院所的研发方向进行了细致研究，挖掘了核心专利的分布情况，并预测了行业技术的发展趋势。

这些分析不仅为我们提供了全球及中国人工智能产业技术的宏观认识，也为理解吉林省在人工智能产业的定位和潜力打下了坚实基础。接下来，我们将进一步深入分析吉林省的人工智能产业专利信息，以更具体的数据和案例来揭示吉林省的人工智能产业优势、技术瓶颈以及未来发展方向，并给出产业导航建议。

4.1 吉林省人工智能产业结构分析

4.1.1 吉林省人工智能产业专利整体概况

4.1.1.1 专利申请授权趋势

图 4-1-1-1 所示，显示了吉林省人工智能领域专利申请/授权趋势。图中可以看出，尽管吉林省在人工智能领域的申请量整体，前期呈现缓慢发展状态，近十年呈现快速上升状态，但整体授权量相对较高。吉林省累计专利数量 2318 件，申请量最多出现在 2024 年的 647 件，整体呈现良好的上升状态，2025 年部分数据未公开，不能算作整体数据。这一趋势不仅凸显了吉林省人工智能领域的活跃度、创新能力和潜力，更显示出吉林省在人工智能领域的技术实力正逐渐增强，创新活跃度高，发展潜力巨大。

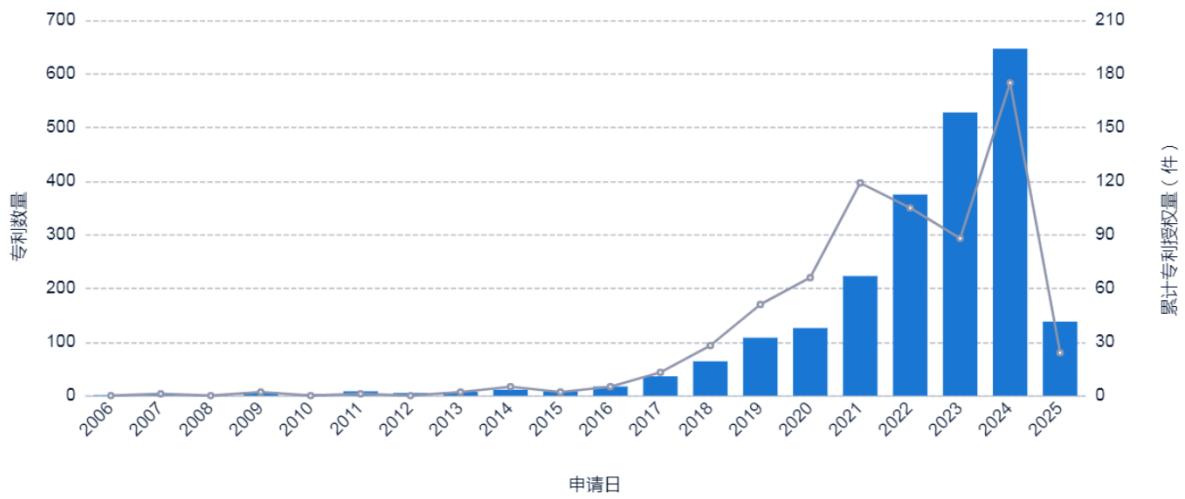


图 4-1-1-1 吉林省人工智能领域专利申请/授权趋势

4.1.1.2 专利类型分布

如图 4-1-1-2 显示出了吉林省人工智能领域的专利类型分布，其中发明专利以领先的优势占据专利类型分布的绝大多数，仅 50 件为实用新型专利，这一现象由于人工智能技术的特殊性和专利保护客体的双重限制导致，同时也能反映出该技术领域的创新程度较高。

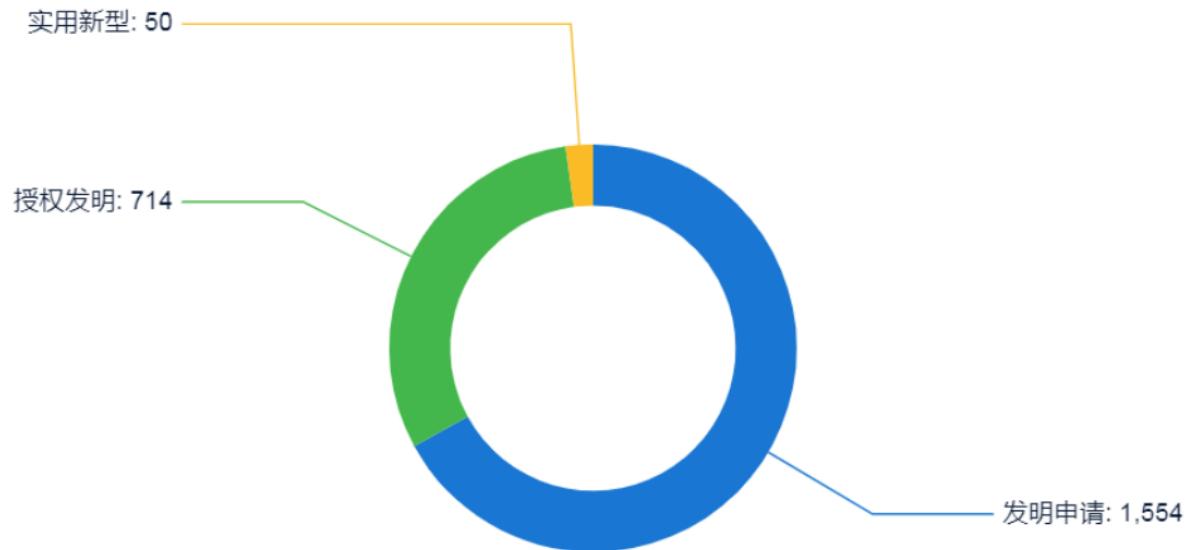


图 4-1-1-2 吉林省人工智能领域专利类型分布

4.1.1.3 简单法律状态分布

如图 4-1-1-3，显示出了吉林省在人工智能产业的专利简单法律状态分布情况，人工智能领域有效专利 687 件，失效专利 404 件，审中专利 1227 件，从整体来看，失效专利的占比为 17.42%，可以反应出吉林省在该技术领域方向处于发展阶段。

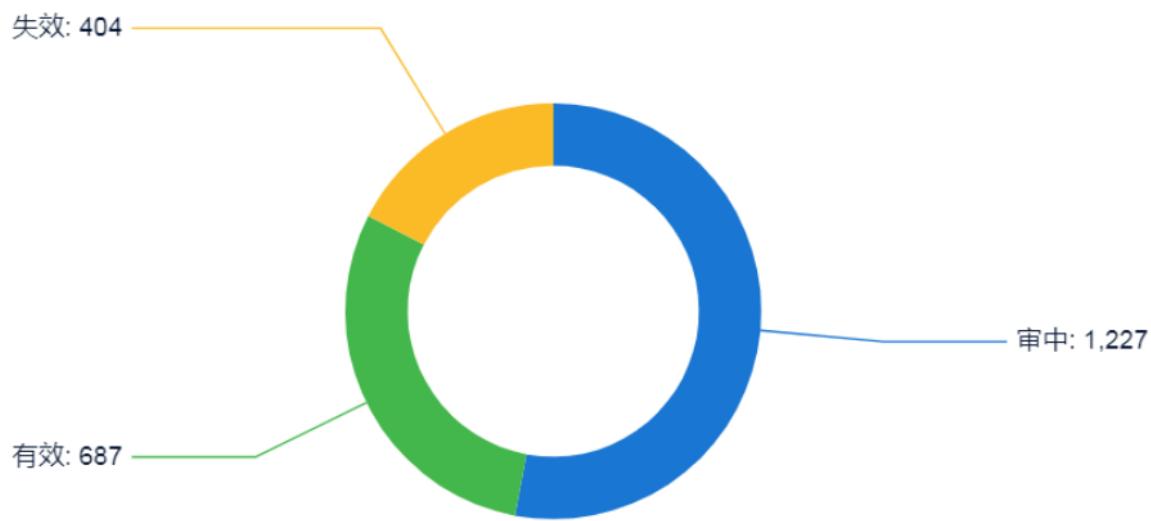


图 4-1-1-3 吉林省人工智能领域专利简单法律状态分布

4.1.1.4 专利目标市场国/地区

图 4-1-1-4 展示了吉林省人工智能产业专利的目标市场国/地区分布格局。从图中我们可以清晰地看到，技术目标主要聚焦于中国，目前有效的专利受理量累计达到了 2318 件，目标市场国 100% 为中国。这表明吉林省在人工智能领域的专利布局以国内市场为主。进一步分析表明，吉林省的专利申请人目前主要集中在本国区域内进行专利布局，尚未向其他国家或地区提出专利申请。这一发现揭示了吉林省在全球化专利战略方面仍有待加强，未来或许可以考虑进一步拓展海外市场，提升在国际竞争中的地位和影响力。

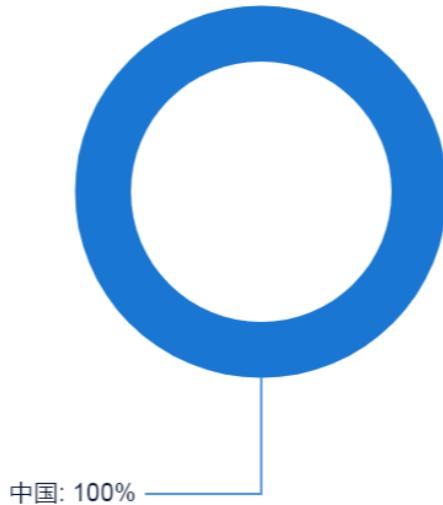


图 4-1-1-4 吉林省人工智能专利目标市场国/地区分布

4.1.1.5 技术构成分析

图 4-1-1-5 显示了吉林省人工智能领域主要技术构成情况。从图中可以清晰地看到, G06N3、G06V10 以及 G06T7 这三个分类号的专利数量尤为突出。这一数据不仅反映了吉林省在人工智能领域的技术研发实力, 也彰显了该市在这一领域的技术创新能力和行业影响力。

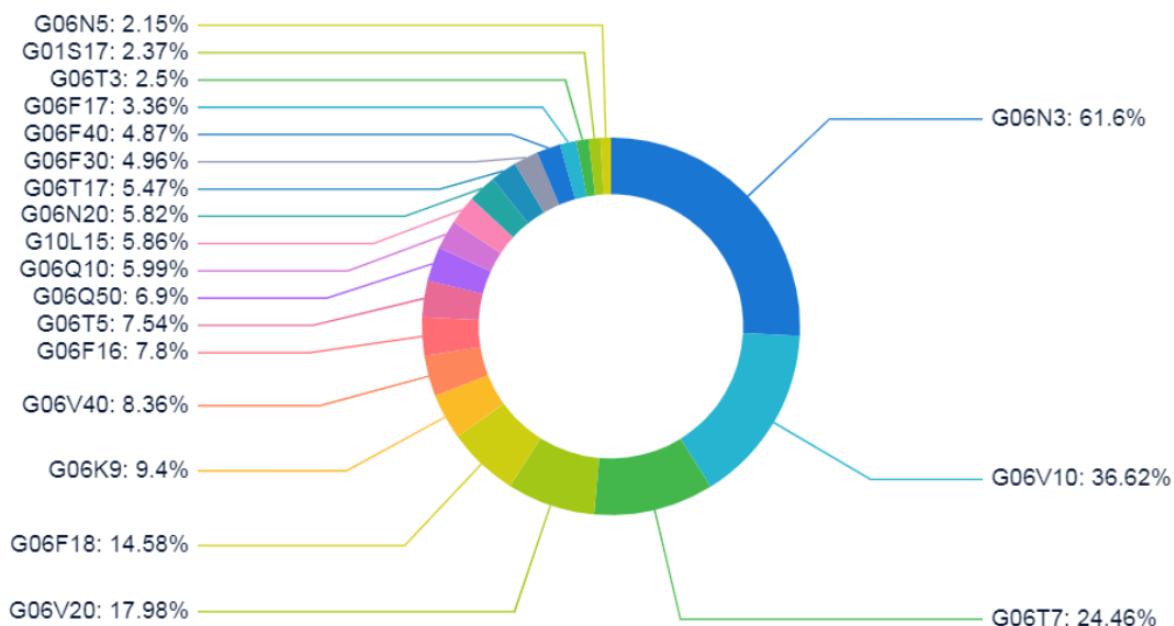


图 4-1-1-5 吉林省人工智能领域主要技术构成

其 IPC 代码含义如下：

G06N3 基于生物学模型的计算机系统[2023.01]

G06V10 图像或视频识别或理解的安排（图像或视频中的字符识别

G06V30/10) [2022.01]

G06T7 图像分析[2017.01]

G06V20 场景；特定场景元素（控制数码相机入 H04N 23/60）

[2022.01]

G06F18 模式识别[2023.01]

G06K9 识别模式的方法或装置（图形读取或将机械参数模式（例如力或存在）转换为电信号的方法或装置 G06K11/00）（图像或视频识别或理解 G06V）（语音识别 G10L15/00)[2022.01]

G06V40 识别图像或视频数据中的生物特征、人类相关或动物相关模式[2022.01]

G06F16 信息检索；数据库结构；文件系统结构[2019.01]

G06T5 图像的增强或复原[2024.01]

G06Q50 信息和通信技术[ICT]特别适用于特定商业行业的业务流程执行，例如公用事业或旅游业（医疗信息学入 G16H）[2024.01]

G06Q10 行政；管理[2023.01]

G10L15 语音识别（G10L17/00 优先）[2013.01]

G06N20 机器学习[2019.01]

G06T17 计算机图形学的 3D 建模[2006.01]

G06F30 计算机辅助设计（CAD） [2020.01]

G06F40 处理自然语言数据（语音分析或综合，语音识别 G10L）

[2020.01]

G06F17 特别适用于特定功能的数字计算设备或数据处理设备或数据处理方法（信息检索，数据库结构或文件系统结构，G06F 16/00）

[2019.01]

G06T3 图像平面内的几何图像变换[2024.01]

G01S17 应用除无线电波外的电磁波的反射或再辐射系统，例如，激光雷达系统[2020.01]

G06N5 利用基于知识的模式的计算机系统[2023.01]。

对各技术分支近 10 年专利申请趋势变化的角度进行分析，得到图 4-1-1-6。可以看出，在 G06N3 技术方面，近 10 年均相对较活跃。

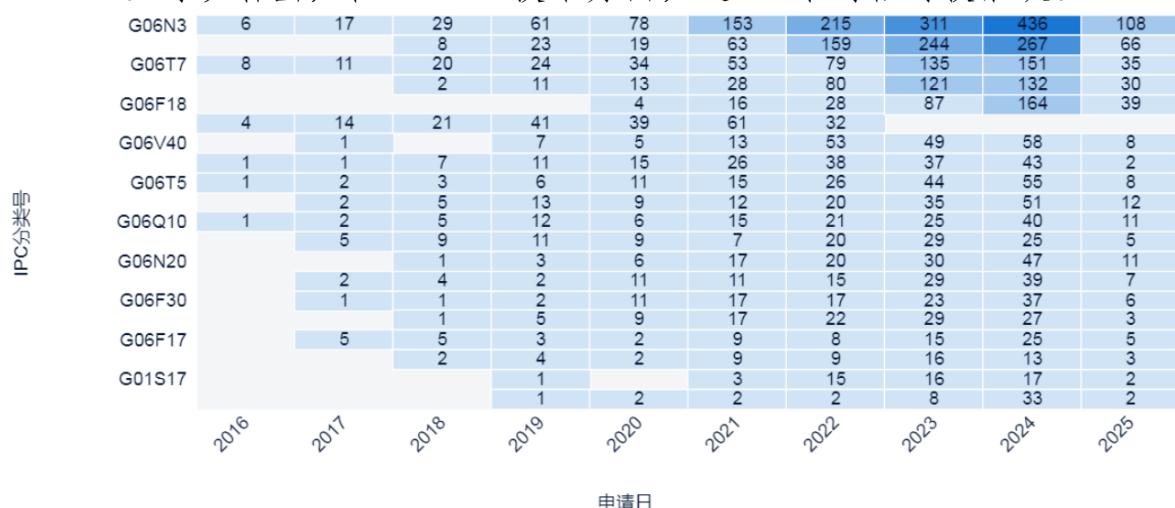


图 4-1-1-6 吉林省人工智能领域近十年技术发展趋势

4.1.1.6 专利主要申请人分析

图 4-1-1-7 为吉林省人工智能产业主要申请人排名与技术分布情况。

图 4-1-1-7 全面展示了吉林省人工智能领域的核心申请人阵容，这些申请人包括吉林大学、长春理工大学、中国第一汽车股份有限公司、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所、长春工业大学、东北电力大学、长春工程学院、长春大学、国网吉林省电力有限公司电力科学研究院以及国网吉林省电力有限公司等申请人。这张图表不仅呈现了各申请人的专利申请数量，更深入地揭示了他们的技术研究方向和重点。通过详细分析申请人的技术分布，我们可以清晰地洞察到他们在不同技术领域的活跃度和

投入情况。例如，吉林大学在 G06N3 和 G06V10 分类号上的明显优势，凸显了其在该领域的深入研究和重点布局。同时，其他申请人的技术分布也一目了然，为我们理解他们的研究重点和发展方向提供了重要参考。这张图表的深入分析不仅有助于我们了解吉林省人工智能领域的竞争格局，更为我们揭示了各申请人的技术实力和发展方向。



图 4-1-1-7 吉林省人工智能领域主要申请人排名与技术分布

4.1.1.7 技术分支发展分析

图 4-1-1-8 显示了吉林省人工智能产业的二级技术分支的专利申请变化趋势。2017 年以前，各技术分支发展较为平缓；从 2017 年开始，各分支陆续出现专利申请，随后，各个技术分支的专利申请量也呈现了不同的申请状态。机器学习和计算机视觉发展尤为突出。



图 4-1-1-8 吉林省人工智能二级技术分支申请趋势

图 4-1-1-9 显示了吉林省人工智能产业的三级技术分支的专利申请变化趋势。2017 年开始，各分支陆续出现专利申请，随后，各个技术分支的专利申请量也呈现了不同的申请状态。深度学、3D 视觉、图像识别、监督学习和无监督学习发展较快，基本在 2024 年申请量最高。

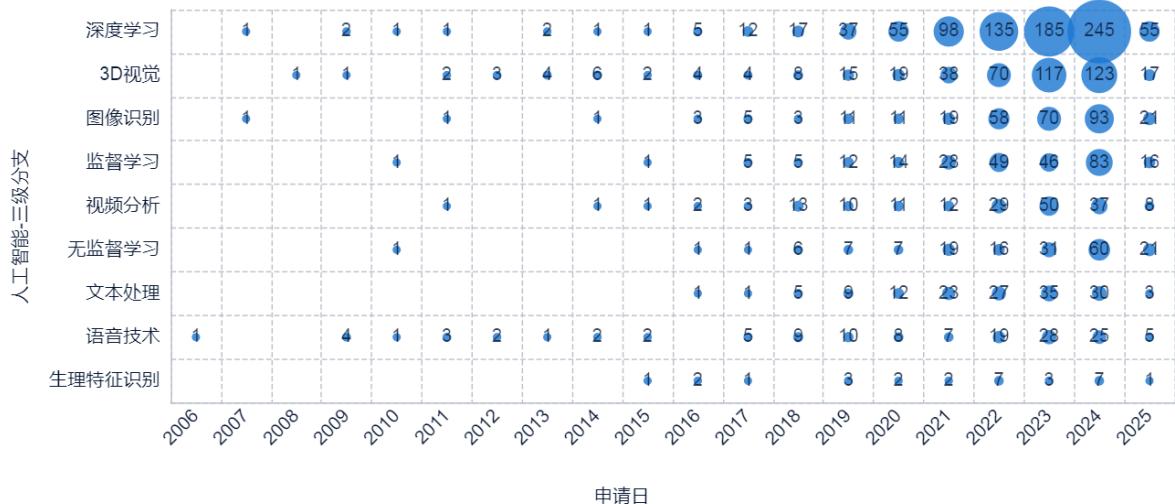


图 4-1-1-9 吉林省人工智能三级技术分支申请趋势

4.1.2 吉林省专利布局情况与全球、全国专利布局对比

4.1.2.1 专利申请趋势对比

如图 4-1-2-1 所示，人工智能领域全球、全国、吉林省的专利申请趋势对比。从全球视角来看，人工智能领域的专利申请量整体呈现出稳定增长的态势。具体而言，专利年申请量从 2015 年的 4809 件逐步攀升至 2024 年的 54732 件，这一数据清晰地反映了该领域技术的不断发展和创新活力的增强。我国在这一领域的专利申请趋势与全球基本保持一致，同样展现出稳定且持续的增长。专利申请量从 2015 年的 1929 件逐步增加到 2024 年的 47461 件，显示出我国在该领域技术研发和创新能力的显著提升。在吉林省，尽管与全球和国内专利申请量相比，其数量规模相对较小，但吉林省在人工智能领域的专利申请正在积极发展，也从 2015 年的年申请量 8 件增长至 2024 年的年申请量 647 件。

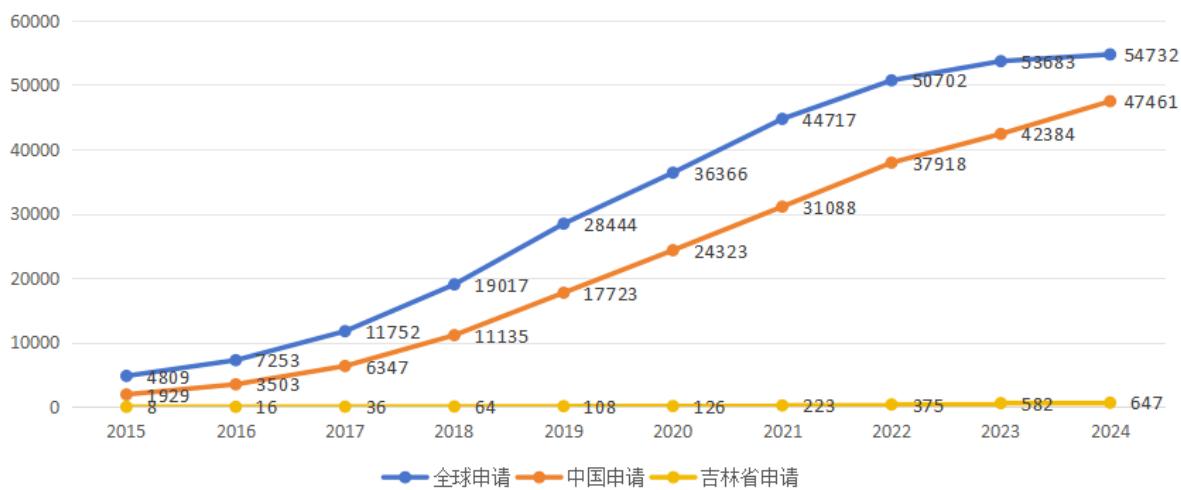


图 4-1-2-1 人工智能领域全球、全国、吉林省的专利申请趋势对比

4.1.2.2 三级技术分支技术构成对比

图 4-1-2-2 为全球、全国和吉林省人工智能领域主要技术构成情况，

由外向内三个环分别代表全球申请、中国申请和吉林省申请技术分布情况。吉林省人工智能领域主要技术构成包括深度学习、语音技术、3D 视觉、图像识别、文本处理、监督学习、视频分析、无监督学习和生理特征识别等。

从图中可见，全球申请中，排名相对靠前的技术分支为深度学习、语音技术、3D 视觉和图像识别，申请量分别为 113928 件、59425 件、55439 件和 38673 件；在中国申请中，排名相对靠前的技术分支为深度学习、3D 视觉、图像识别和文本处理，申请量分别为 76963 件、41447 件、28103 件和 24727 件，这种技术构成与全球人工智能领域的的主要技术分布趋势存在一定差异，中国申请排名靠前的没有语音技术，有文本处理技术；在吉林省中，排名相对靠前的技术分支为深度学习、3D 视觉、图像识别和监督学习，申请量分别为 854 件、434 件、297 件和 260 件，这种技术构成与全球和中国人工智能领域的也存在一定差异；这一数据充分表明，吉林省相比全国存在差异化发展的情况。

■ 深度学习 ■ 语音技术 ■ 3D视觉 ■ 图像识别 ■ 文本处理 ■ 监督学习 ■ 视频分析 ■ 无监督学习 ■ 生理特征识别

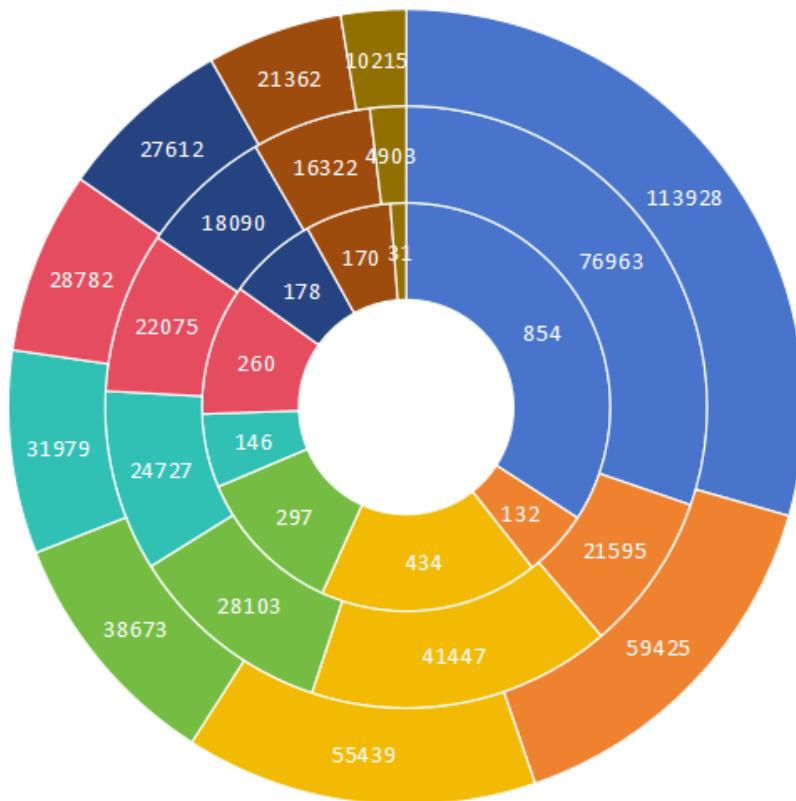


图 4-1-2-2 全球、全国和吉林省人工智能领域主要技术构成情况

总体而言，吉林省在人工智能领域的技术构成中展现了技术整体一致差异化发展的特点，其在保持与全球和中国整体技术分支一致前提下，文本处理和监督学习占比相对较高，在面对国内外激烈的竞争环境，吉林省仍需继续加强技术研发和专利布局，以在全球人工智能领域中保持领先地位。

4.2 吉林省人工智能产业企业创新实力分析

4.2.1 吉林省人工智能产业企业专利布局情况

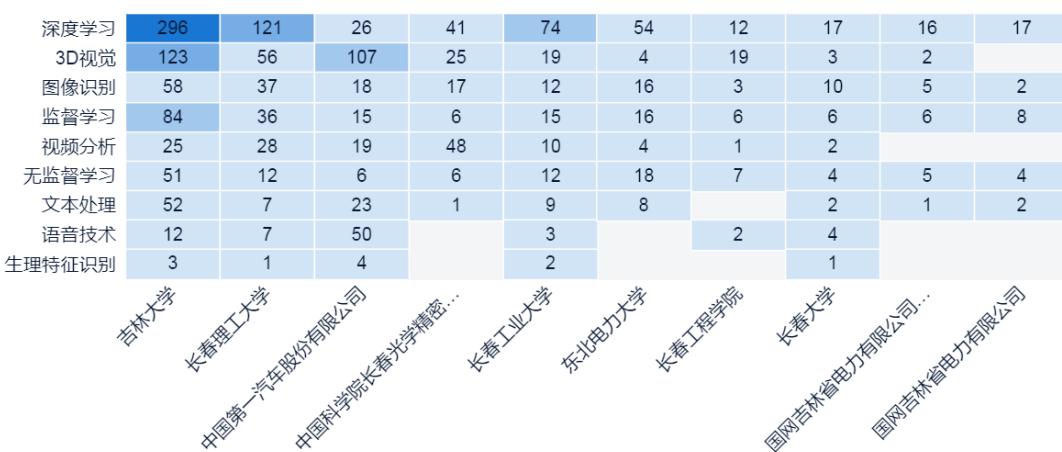
将吉林省人工智能领域排名前十申请人中的重点申请人按照该领域的 9 个技术分支进分析，得出如图 4-2-1-1 所示的吉林省人工智能领域部分企业在各技术分支上的专利申请情况。从图表中可以看出，在这一领域，

吉林大学、长春理工大学以及中国第一汽车股份有限公司等优势申请人，凭借其深厚的研发实力，几乎在产业链的所有技术分支上都布局了专利。

值得一提的是，吉林大学在深度学习技术上展现出了核心优势，布局了 296 件专利，凸显出该所在该领域的领先地位。同样地，长春理工大学在深度学习技术方面也取得了丰硕的研发成果，共申请了 121 件专利，表明其在该技术领域具有突出的研发实力和创新能力，中国第一汽车股份有限公司在 3D 视觉领域共申请了 107 件专利申请。

然而，除了上述三家申请人外，吉林省进入前十的其他申请人基本在 7-8 个技术分支上有申请，显示出他们在人工智能领域的技术布局也相对较全面。这一趋势也提醒着吉林省的其他企业，在人工智能领域，除了巩固自身的技术优势外，还应积极探索新的技术分支，拓宽技术布局，以提升整个吉林省人工智能领域的整体竞争力。

人工智能-三级分支



[标]当前申请(专利权)人

图 4-2-1-1 人工智能领域部分申请人在各技术分支上的专利申请情况

4.2.2 吉林省人工智能领域重点人才分析

将人工智能领域申请专利最多的发明人进行统计，我们得到图 4-2-2-1，即人工智能领域重点发明人及侧重技术的分布图。通过该图，我们可以看到王宇在该领域的专利申请数量最多，共计 65 件，显示出他在

人工智能领域的卓越贡献和深厚的研究实力。王宇的主要研究侧重于 3D 视觉。

排名第二和第三的包铁和彭涛均在文本处理方面存在较多申请；排名第四王世刚在 3D 视觉方面存在较多申请；排名第五和第六的赵岩、詹伟达均在深度学习方面存在较多申请；排名第七、第八和第九的李锦塘、蒋振刚和陈光均在 3D 视觉方面存在较多申请；他们的贡献和努力共同推动着吉林省人工智能产业的快速发展和持续创新。

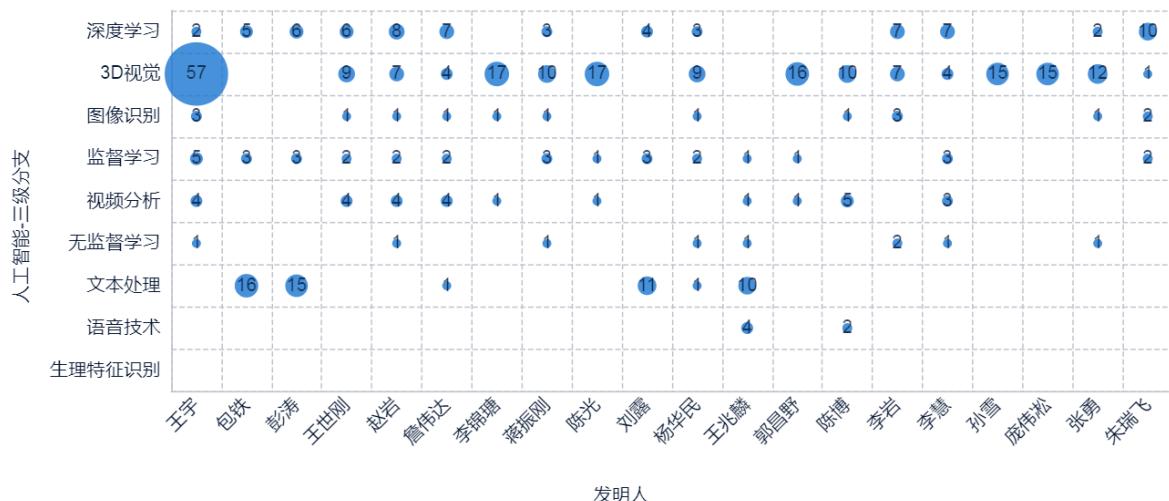


图 4-2-2-1 人工智能领域重点发明人及侧重领域

4.3 吉林省人工智能产业重点申请主体

本小节综合吉林省申请主体的专利排名情况以及吉林省的实际分析需求，以下对排名靠前的两家重点申请主体吉林大学和长春理工大学做针对性的分析。

4.3.1 吉林大学

吉林大学是教育部直属的全国重点综合性大学，坐落在吉林省长春市。学校始建于 1946 年，1960 年被列为国家重点大学，1984 年成为首批建立研究生院的 22 所大学之一，1995 年首批通过国家教委“211 工程”审批，

2001 年被列入“985 工程”国家重点建设的大学，2004 年被批准为中央直接管理的学校。

2000 年，原吉林大学、吉林工业大学、白求恩医科大学、长春科技大学、长春邮电学院合并组建新吉林大学。2004 年，原中国人民解放军军需大学转隶并入。

学校学科门类齐全，下设 44 个学院，涵盖哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学、理学、工学、农学、医学、管理学、军事学、艺术学等全部 13 大学科门类；有本科专业 129 个，一级学科硕士学位授权点 56 个，一级学科博士学位授权点 44 个，硕士学位授权点 291 个，博士学位授权点 244 个，博士后科研流动站 42 个；有一级学科国家重点学科 4 个（覆盖 17 个二级学科），二级学科国家重点学科 15 个，国家重点（培育）学科 4 个，一流大学与一流学科建设项目 47 个。11 个学科（领域）的 ESI 排名进入全球前 1%，其中 2 个学科排名进入全球前 1‰。

学校师资力量雄厚，有教师 6524 人，其中教授 2062 人，博士生指导教师 1137 人。中国科学院和中国工程院院士 10 人，双聘院士 33 人，哲学社会科学资深教授 7 人，国务院学位委员会学科评议组成员 20 人，“千人计划”入选者 49 人，“万人计划”入选者 20 人，国家级教学名师 9 人，中央马克思主义理论研究和建设工程项目首席专家 5 人，国家“973”计划（含重大科学研究计划）项目首席科学家 6 人，国家有突出贡献的中青年专家 15 人，国家“百千万人才工程”入选专家 32 人，教育部“长江学者奖励计划”入选者 52 人，国家杰出青年基金获得者 31 人，国家优秀青年基金获得者 25 人，吉林省“长白山学者”人选 93 人。

学校现有国家重点实验室 5 个，国家工程实验室 1 个，国家地方联合工程实验 6 个，国家工程技术研究中心 1 个，教育部人文社会科学重点研究基地 6 个，教育部重点实验室 10 个，教育部工程研究中心 5 个，其他行业部委重点实验室 23 个。学校承担了大量国家级和省部级科研项目，

产出了一批产业化前景好、技术含量高的高新技术成果。

学校聚焦名校合作，逐步完善全球网络布局，目前，已经与 39 个国家和地区的 282 所高校和科研机构建立了合作关系。其中，排名世界前 100 的 39 所，前 200 的 57 所。学校与 11 个国家的高校和科研机构合作共建了 32 个中外合作平台。

图 4-3-1-1 展示了吉林大学的专利申请趋势，2019 年以前整体呈现稳步上升趋势，在 2019 年开始至近，呈现波动状态，2020 年-2022 年出现短暂的下降，这与这阶段受新冠疫情有关。

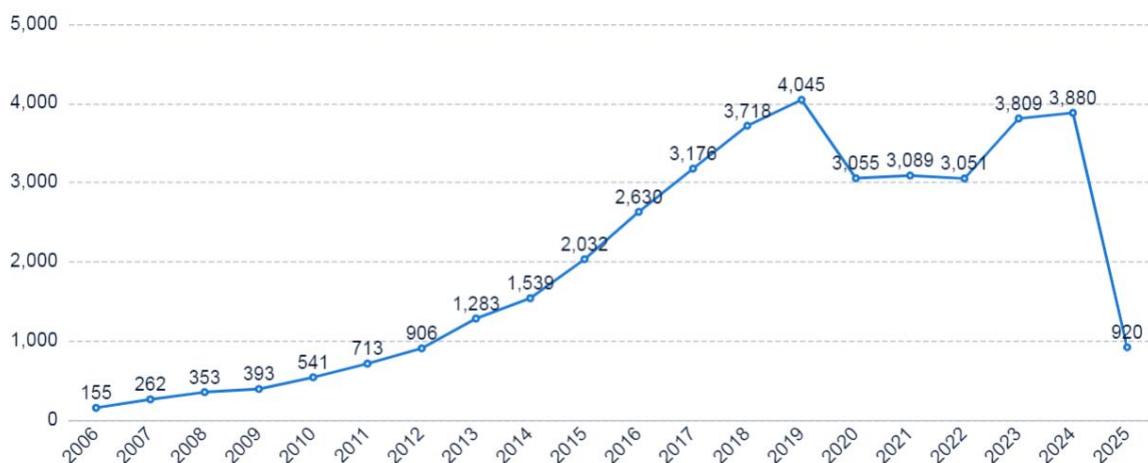


图 4-3-1-1 吉林大学专利申请授权趋势图

经过对吉林大学的专利法律状态进行深入分析，我们得到了图 4-3-1-2。吉林大学目前有效的专利数量占比为 28.37%，这些专利不仅代表着其在相关领域的核心竞争力，也为其未来的技术发展提供了坚实的支撑。此外，公司还拥有 0.29% 的 PCT（专利合作条约）专利申请，这表明吉林大学不仅在国内，还在国际层面上积极开展专利布局，寻求更广泛的知识产权保护。然而，值得注意的是，吉林大学目前还有 18.05% 专利正在审查中，这意味着这些专利尚未获得授权，存在一定的不确定性。同时，失效的专利占比为 53.26%，这一比例不低。这表明，虽然吉林大学在专利申请方面取得了显著成就，但在专利的维护和管理上仍需注意，以提高专利的有效率和利用率。吉林大学在专利领域拥有雄厚的实力，但也需要

在未来的发展中更加注重专利的质量和维护,以实现更好的科技成果转化和知识产权保护。

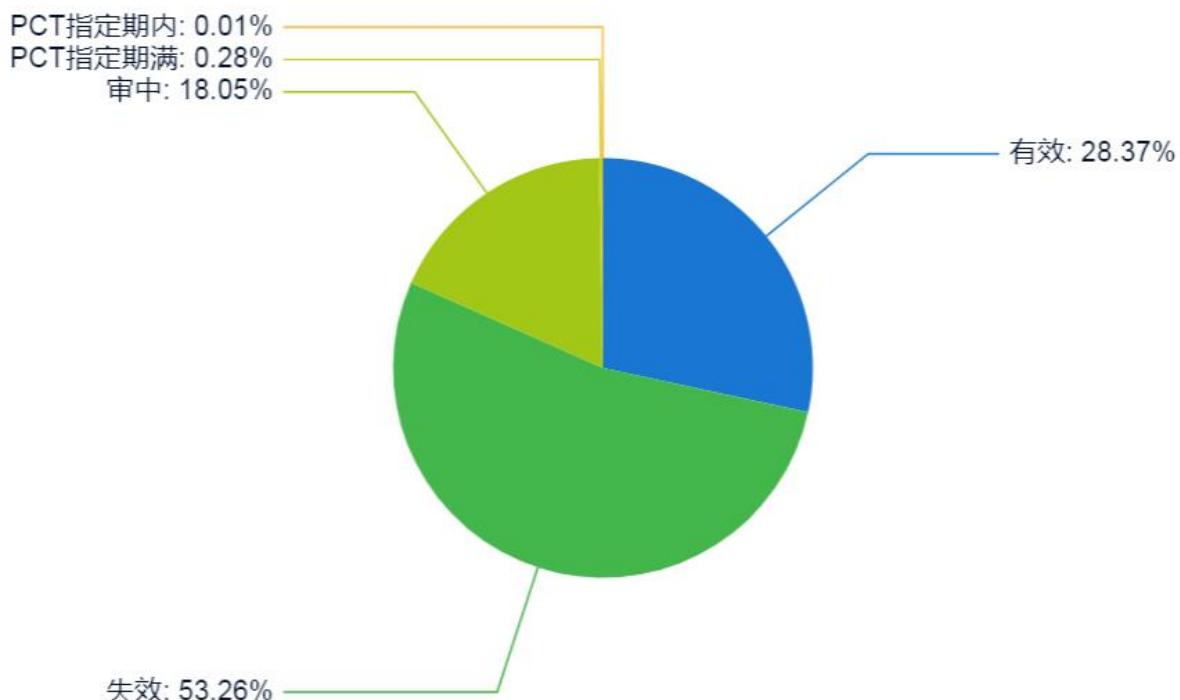


图 4-3-1-2 吉林大学专利法律状态

对吉林大学的专利类型进行进一步分析,得到图 4-3-1-3 所示的吉林大学专利类型,发明占总数的 75.42%。发明专利作为专利制度中的核心类型,这一数据充分展示了吉林大学技术创新和研发实力。

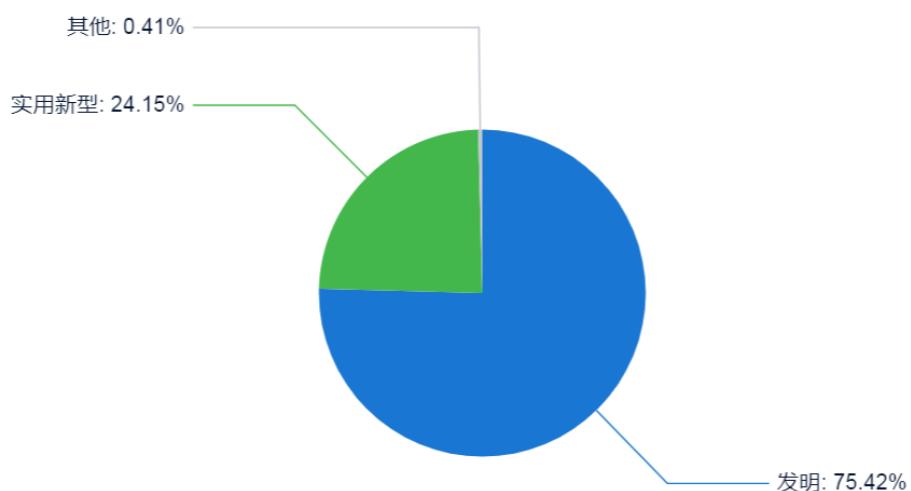


图 4-3-1-3 吉林大学专利类型

对吉林大学专利在不同 IPC 分类号下的专利分布进行分析，得到图 4-3-1-4 所示的吉林大学专利技术构成情况，从图中可以看出，IPC 分类号 G06N3、G01N21 和 C12N15 三个技术分支的专利数量最多，分别达到了 1544 件、947 件和 788 件。



图 4-3-1-4 吉林大学专利技术构成

表 4-3-1-1 为吉林大学的重点专利，该重点专利的评判标准为维持年限较长的专利，维持年限越长，专利价值度越高。

表 4-3-1-1 吉林大学重点专利

序号	申请号	标题	申请日	专利类型	发明人	应用领域分类
1	CN201811433589.9	视频处理方法	2018-11-28	授权发明	张刘 刘付成 张皓晨 张冠宇 孙俊 陈贊 韩飞 彭扬	图像分析
2	CN201811585933.6	基于时空自动编码器的异常行为检测方法	2018-12-25	授权发明	王世刚 岳海纯 韦健 赵岩	字符和模式识别 神经架构 神经学习方法
3	CN201910940562.7	一种基于深度学	2019-09-30	授权	李玲 李林	字符和模式识别

		习的医学精子图像识别系统		发明	刘睿智 王瑞雪 赵昱 袁佳鹏 张红国 蒋雨婷 张海蓉 黄玉兰 何晶 刘文成 戴思达 刘婉莹	医疗自动化诊断 神经架构 医学图像 神经学习方法
4	CN201910065984 .4	一种基于深度学习的小样本图像识别方法	2019-01-24	授权发明	李玲 刘婉莹 刘丹 杨秀华 黄玉兰 张海蓉 李志军 佟宇琪 戴思达 渠云龙 顾琳 李林 杨泰 梁楫坤	仪器
5	CN201810639869 .9	一种双模式的旋翼飞行器目标跟踪方法	2018-06-20	授权发明	田彦涛 张磊 石屹然 付春阳 黄海洋 洪伟 卢辉道	图像增强 图像分析 场景识别 寻找目标的控制
6	CN201711400589 .4	尺度变化稳定特征与多算法表决的一对一虹膜识别方法	2017-12-22	授权发明	刘元宁 刘帅 朱晓冬 董立岩 冯家凯 郑少阁 沈椿壮 苏丹扬	图像增强 图像分析 获取/识别眼睛
7	CN201810336473 .7	一种文本增强的网络表示学习方法	2018-04-13	授权发明	杨博 杨爽	其他数据库索引 文本数据库聚类/分类
8	CN201910500015 .7	一种进行学术人物信息抽取和聚	2019-06-11	授权发明	黄晶 杨博 刘子玉 陈曦	字符和模式识别 文本数据库查询

		合的方法				特殊数据处理应 用 文本数据库聚 类/分类
9	CN201910586368 .3	一种智能问答方 法和系统	2019-07-01	发明 申请	彭涛 崔海 包铁 韩日东 于洪江	文本数据库查询 特殊数据处理应 用 语义工具创建
10	CN201710777503 .3	一种应用于可穿 戴设备的三维静 脉识别装置	2017-08-31	授权 发明	王东方 苑文 楼 顾哲豪 许远航 刘欢 刘欣 殷志 富 杨旭 吴 越 王昕	字符和模式识别 3D 建模
11	CN201910177917 .1	一种基于改进的 脉冲耦合神经网 络的医学图像融 合方法	2019-03-11	授权 发明	陈海鹏 吕颖 达 盖迪 申 铉京 张宠 李怡	内燃活塞发动机 2D 图像的生成 生 物学模型
12	CN201910180138 .7	一种基于深度学 习的图像分类神 经网络压缩模型 的系统	2019-03-11	授权 发明	张源涛 元润 —	字符和模式识别 神经架构
13	CN201911100653 .6	基于脉冲阵列的 卷积神经网络优 化方法及装置	2019-11-12	授权 发明	谭婧炜佳 马 茂棣 阎凯歌	神经架构 节能计 算 物理实现
14	CN201910153857 .X	一种基于卡尔曼 滤波神经网络的 工程车辆负载功 率预测方法	2019-03-01	授权 发明	李天宇 刘惠 影	神经架构 复杂数 学运算 信息技 术支持系统
15	CN201910665065 .0	一种基于多角度 的深度卷积神经 网络的车辆再识 别方法	2019-07-23	授权 发明	梁艳花 秦贵 和 邹密 晏 婕 赵睿 许 骞艺 张钟翰 成一铭	场景识别 神经架 构 神经学习方法

16	CN201810010314 .8	自动编码震源信号的脉冲神经网络模型	2018-01-05	授权发明	刘富 王柯 侯涛 康冰 刘云 姜守坤 权美静 苗岩	可持续交通 生物 神经网络模型 设 计优化/仿真 特殊 数据处理应用
17	CN201910070571 .5	一种基于卷积神经网络的火灾识别方法	2019-01-25	授权发明	董玮 张杰	字符和模式识别 神经架构
18	CN201910493881 .8	一种基于卷积神经网络的静态手语识别方法	2019-06-07	授权发明	董玮 李强	字符和模式识别 神经架构
19	CN201710139144 .9	一种基于心电信号的身份识别方法及装置	2017-03-09	授权发明	司玉娟 余锦润 刘鑫 郎六琪 刘立勋 张磊	人的鉴别 字符和 模式识别 神经学 习方法
20	CN201811350944 .6	一种基于无损失函数的深度卷积神经网络的路面类型估算方法	2018-11-14	授权发明	靳立强 陈顺潇	字符和模式识别 神经架构

4.3.2 长春理工大学

长春理工大学原名长春光学精密机械学院，1958 年由中国科学院创办，是新中国第一所培养光学专门人才的高等院校。经过 60 多年的建设与发展，学校现已成为一所具有鲜明光电特色和国防特色的吉林省省属重点大学，是吉林省、国家国防科技工业局、长春市共建院校，享有“中国光学英才摇篮”的美誉。

因光而生，与国家教育事业发展同频共振。“两弹一星”元勋、两院院士王大珩为学校创始人、第一任院长。中国第一埚光学玻璃研制者龚祖同、中国第一台激光器研制者王之江、中国第一台高精度经纬仪研制者薛鸣球等 18 位院士曾在校任教或学习，为学校积淀了严谨求实的治学风气。

学校先后隶属于中国科学院、国防科委、五机部、国家机械工业委员会、机械电子工业部、中国兵器工业总公司，1999 年被划转为以吉林省管理为主，并与国防科工委共建。2002 年，更名为长春理工大学；2004 年，被确定为省属重点大学。2009 年，中国唯一的国家级光学科技馆——长春中国光学科学和技术馆被批准建设，由学校代建代管。2010 年，被教育部批准为上海合作组织大学项目院校。2012 年，入选“中西部高校基础能力建设工程”院校。2017 年，入选首批教育部、国家外专局“高等学校学科创新引智计划”。2020 年，入选“吉林省特色高水平应用研究型大学”建设项目 A 类。

追光而行，在强化特色中推进内涵发展。学校形成了以光电技术为特色，光、机、电、算、材相结合为优势，工、理、文、经、管、法、艺协调发展的学科布局，构建了光机电一体化、系统完备的大光电学科体系，光、机、电、算、材主干学科均已获得一级学科博士学位授予权。现有 9 个博士后科研流动站，9 个博士学位授权一级学科、38 个博士学位授权学科（含自主设置学科专业），21 个硕士学位授权一级学科、102 个硕士学位授权学科（含自主设置学科专业），以及 2 种博士专业学位授权类别、11 种硕士专业学位授权类别。授权学科中有 1 个国家重点学科，5 个国防特色学科，3 个吉林省高校世界一流培育学科，4 个吉林省重中之重学科，16 个吉林省特色高水平学科；58 个本科专业；具有硕士研究生单独招生考试权和优秀应届本科毕业生免试攻读硕士学位推荐权。学校现有在校生总数 26389 人，其中博士研究生 947 人、硕士研究生 6102 人、本科生 19225 人、留学生 115 人。学校现有教职工 2318 人，其中自主培养的中国工程院院士 1 人、何梁何利基金科学与技术进步奖获得者 1 人、国家级领军人才 4 人、国家级青年人才 3 人、国务院学位委员会学科评议组成员 3 人、国家级教学名师 1 人、国家百千万人才 5 人、国务院政府特殊津贴获得者 33 人（19 人退休，14 人在职）；拥有国家级高端引智平台 2 个、全国高

校“黄大年式”教师团队 1 个、国家级优秀教学团队 2 个、吉林省优秀教学团队 14 个、国防科技创新团队 2 个、吉林省高校创新团队 33 个。

砥砺奋进，在深化改革中提升办学质量。学校以培养具有创新精神和工程应用能力的高素质专门人才为目标，形成了拔尖创新人才、创新应用型人才、应用型人才等多样化的人才培养模式，设有王大珩科学技术学院、王大珩未来技术学院、光电信息科学与工程国际化精英班、基础学科拔尖人才培养实验班。学校是教育部批准的卓越工程师教育培养计划实施学校、国家级大学生创新创业训练计划实施学校。建有 22 个国家级一流本科专业建设点，10 门国家级一流本科课程，国家级精品资源共享课程、双语教学示范课程覆盖全部学科。11 个专业通过中国工程教育专业认证，出版 10 部国家级规划教材，荣获 3 项国家级教学成果奖。建有 4 个国家级实验教学示范中心、2 个国家级虚拟仿真实验教学中心、2 个国家级人才培养模式创新实验区、4 个国家级大学生校外实践教育基地、1 个国家级高校学生科技创业实习基地、1 个国家级（联合）大学生文化素质教育基地，在“全国普通高校大学生竞赛排行榜”中位列第 43 名。学校面向全国 31 个省区市招生，所有普通本科专业全部在一批次招生，生源质量稳步提高。建校以来，学校为国家培养了 20 万名毕业生，人才培养质量得到社会的高度评价和广泛认可。本科生和研究生一次就业率始终名列吉林省省属高校前茅，学校先后荣获“全国普通高等学校毕业生就业工作先进集体”“全国毕业生就业典型经验高校”“航天人才突出贡献奖”“全国创新创业典型经验高校 50 强”等荣誉。

勇于创新，在服务国家战略中担当作为。学校始终坚持瞄准国家重大战略需求，构建了由知识创新、技术创新和国防科技创新组成的创新体系，在激光技术、光电仪器、光通信技术、光电功能材料、现代光学设计与先进制造技术、计算机技术、未来技术等领域形成了鲜明特色和优势，科研成果在北斗工程、国家载人航天工程等方面得到广泛应用，为国家重大战

略实施作出了重要贡献。学校目前建有 1 个国家级重点实验室、1 个国家地方联合工程实验室、2 个国家地方联合工程研究中心、31 个省部级重点实验室、24 个省部级工程研究中心（含科技创新中心）、2 个省部级高等学校高端科技创新平台、6 个省部级协同创新中心、15 个省部级人文社科基地。学校积极为国家和地方经济建设服务，建有 1 个国家级大学科技园与华为技术有限公司建立战略合作关系，在长春市建设“芯光产业园”“珩光产业园”“理光产业园”；借助华东和西南区位优势，设立重庆研究院、中山研究院，积极为创新型国家建设助力。代建代管的长春中国光学科学和技术馆，是全国唯一的国家级光学专业科技馆，在青少年科普教育中发挥着越来越重要的作用。

海纳百川，在深度融入“一带一路”中走向世界。学校坚持国际化的发展战略，形成了广泛而紧密的国际合作网络，同俄罗斯、美国等 20 多个国家的高等院校和科研机构建立长期稳定合作交流关系，70 多个国家的千余名留学生来校学习深造。学校是上海合作组织大学“纳米技术”方向中方牵头院校、中俄综合性大学联盟、中俄工科大学联盟、“中阿高校 10+10 合作计划”、中非大学联盟交流机制成员单位，在俄罗斯布里亚特建有 1 所孔子学院。积极引进国外优质教育资源和先进教育理念，努力培养拔尖创新人才，与美国、英国、韩国开展 3 个本科层次中外合作办学项目，与俄罗斯圣光机大学共建非独立法人中外合作办学机构“长春理工大学圣光机大学联合学院”，填补省内博士层次中外合作办学空白。建有 3 个国际科技合作基地、6 个省部级国际科技合作基地、2 个高等学校学科创新引智基地。近年来，派出 300 多名教师赴国外攻读学位、进修学习或参加国际学术会议。每年通过国家留学基金委和校际交流项目派出近百名学生赴国外交流学习或者攻读学位。

图 4-3-2-1 展示了长春理工大学的专利申请趋势，从整体趋势来看基本呈现了波动上升的状态，同样在 2020-2022 年期间呈现了短暂下降的状

态，这一现象也是受新冠疫情影响。



图 4-3-2-1 长春理工大学专利申请授权趋势图

经过对长春理工大学的专利法律状态进行深入分析，我们得到了图 4-3-2-2。长春理工大学目前有效的专利占比为 39.82%，这些专利不仅代表着其在相关领域的核心竞争力，也为其未来的技术发展提供了坚实的支撑。长春理工大学目前还有 17.64% 专利正在审查中，这意味着这些专利尚未获得授权，存在一定的不确定性。同时，失效的专利占比为 42.45%，这一比例相对较高。这表明，虽然长春理工大学在专利申请方面取得了显著成就，但在专利的维护和管理上仍需加强，以提高专利的有效率和利用率。长春理工大学在专利领域拥有雄厚的实力，但也需要在未来的发展中更加注重专利的质量和维护，以实现更好的科技成果转化和知识产权保护。

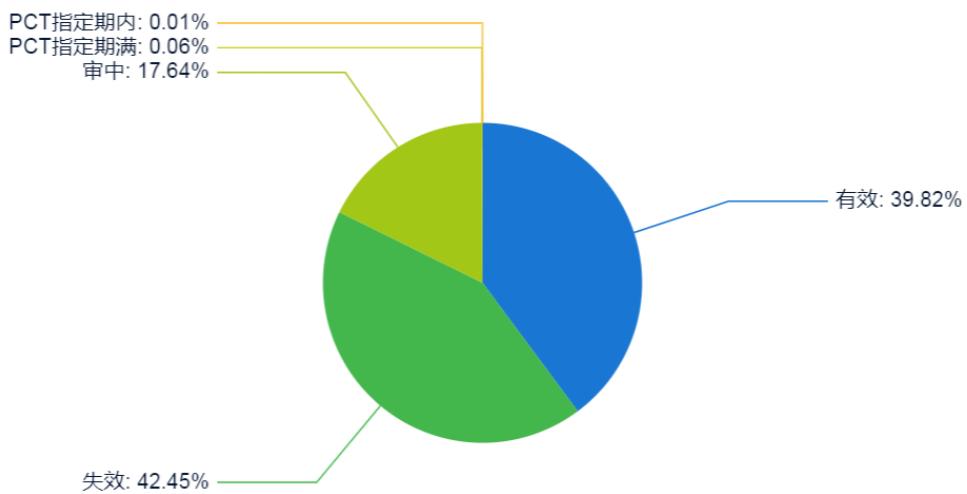


图 4-3-2-2 长春理工大学专利法律状态

对长春理工大学的专利类型进行进一步分析，得到图 4-3-2-3 所示的长春理工大学专利类型，发明专利以 89.08% 的占比占据主导地位。发明专利作为专利制度中的核心类型，这一数据充分展示了长春理工大学技术创新和研发实力。

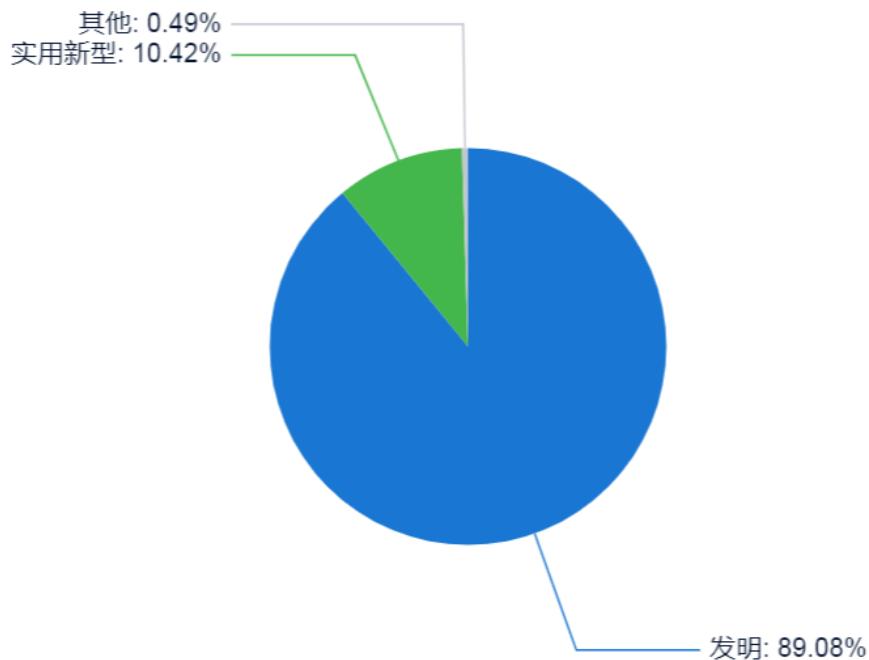


图 4-3-2-3 长春理工大学专利类型

对长春理工大学专利在不同 IPC 分类号下的专利分布进行分析，得到

图 4-3-2-4 所示的长春理工大学专利技术构成情况，从图中可以看出，IPC 分类号 G06N3、G06V10 和 G06T7 三个技术分支的专利数量最多，分别达到了 743 件、489 件和 435 件。



图 4-3-2-4 长春理工大学专利技术构成

表 4-3-2-1 为长春理工大学的重点专利，该重点专利的评判标准为被引用次数，引用次数越多的专利，说明该专利已广泛应用并且有很多人借鉴这些技术，这些专利一定程度上代表着长春理工大学的核心创新技术。

表 4-3-2-1 长春理工大学重点专利

序号	申请号	标题	申请日	专利类型	发明人	应用领域分类
1	CN202010331744.7	基于特征点三维重建的膝关节姿态测量方法	2020-04-24	授权发明	师为礼 蒋振刚 李岩芳 许毅 苗语 赵家石 张科 何飞 秦俊 张丽媛 曲峰 何巍 杨晨 杨华民	电脑断层扫描仪 回波层析 3D 建模
2	CN201910273315.	一种考虑人因的	2019-04-04	授权	权巍 赵云秀	图像增强 图

	6	立体视在距离解 算方法		发明	韩成 李华 胡汉平 张超 蒋振刚 杨 华民 冯欣 丁莹 姜珊 刘祎	像分析
3	CN202010869552. 1	一种面部正中矢 状参考平面的辅 助定位方法	2020-08-26	授 权 发 明	何飞 李永辉 师为礼 蒋 振刚 李岩芳 苗语 赵家 石 张科 秦 俊 张丽媛 曲峰 何巍 杨华民	图像增强 图 像分析 3D 建 模
4	CN202010841798. 8	虚拟 3D 场景的球 面全景立体画面 生成与交互式显 示方法	2020-08-26	授 权 发 明	陈纯毅 杨华 民 蒋振刚	图像分析 3D 图像的加工 3D 建模
5	CN201610609268. 4	基于平面表面高 动态范围图像的 真实点光源位置 测算方法	2016-07-29	授 权 发 明	韩成 杨华民 李华 权巍 蒋振刚 翟宏 宇 薛耀红 胡汉平 王旭 阳 王颖	图像分析
6	CN202011386018. 1	基于 BP 神经网络 的拼接型望远镜 平移像差检测方 法	2020-12-02	授 权 发 明	岳丹 聂海涛 楼雅惠 李 玉双 何艺豪 陈国庆	图像增强 图 像分析 神经 架构 神经学 习方法
7	CN202010816397. 7	一种基于卷积神 经网络的目标检 测方法	2020-08-14	授 权 发 明	李松江 吴宁 王鹏	字符和模式 识别 神经学 习方法
8	CN201910167949.	一种基于卷积神	2019-03-06	授 权	杨勇 刘瀚骏	神经学习方

	3	经网络算法的汉字书写规范性判定方法		发明	刘俊杰 肖巍 赵巍 曲福恒 谷欣超 徐福祥	法
9	CN202010960286.3	基于循环生成对抗网络的学习型数字图像加密解密方法	2020-09-14	授权发明	李锦青 底晓强 周健	数字数据保护 神经学习方法
10	CN202010982430.3	一种基于卷积神经网络的非端到端立体匹配方法	2020-09-17	授权发明	卢时禹 杨华民 韩成 张超 胡汉平 李华 权巍 耿雪娜	内燃活塞发动机 生物医学模型 字符和模式识别
11	CN201810924545.X	量子细胞神经网络混沌的多扩散图像加密解密方法	2018-08-14	授权发明	李锦青 底晓强 解男男 祁晖 从立钢 任维武 毕琳 满振龙 陈晓冬 管红梅	密钥分发，确保安全通信 生物分子计算机 图像数据处理的零部件 神经架构 图像通信
12	CN201711286552.3	基于改进的隶属度函数结合神经网络的光纤状态评估方法	2017-12-07	授权发明	陈晓娟 宫玉琳 吴洁 曲畅 徐梦	设计优化/仿真 特殊数据处理应用 神经学习方法
13	CN201710027366.1	基于量子细胞神经网络的视频混沌加密方法	2017-01-16	授权发明	李锦青 底晓强 从立钢 闫飞 祁晖 赵建平 任维武 王欢	通过混沌信号保密通信 数字视频信号修改 神经架构 选择性内容分发
14	CN202111427385.6	一种以十字激光为基准的双目视	2021-11-28	授权发明	王红平 王宇 梁嵬 张义	图像增强 图像分析 神经

		觉异面圆孔检测方法			文 赵世辰 郭俸宏 盖晨曦 曹鸣	学习方法
15	CN202111305312.X	基于深度学习的渲染图像超分辨率系统	2021-11-05	授权发明	任志鹏 赵建平 陈纯毅 娄岩	图像增强 图像分析 内燃活塞发动机 图形图像转换 神经学习方法 3D 图像的加工
16	CN202111376380.5	一种基于扩张残差生成对抗网络的红外图像彩色化方法	2021-11-19	授权发明	詹伟达 桂婷婷 朱德鹏 陈宇 李锐	内燃活塞发动机 纹理/色彩 神经学习方法
17	CN202110898847.6	一种基于多源信息的气溶胶光学厚度在线预测方法	2021-08-05	授权发明	于海洋 陈纯毅 胡小娟 张丽媛	设计优化/仿真 神经架构 神经学习方法 复杂数学运算
18	CN202110937548.9	一种基于深度学习的偏振成像海上溢油识别方法	2021-08-16	授权发明	战俊彤 张伟 张肃 付强 李英超 史浩东 刘壮 包世成	一般供水节约 极化影响特性 字符和模式识别 神经学习方法
19	CN202110107259.6	基于卷积神经网络动态自适应扩散的双图像加密方法	2021-01-27	授权发明	李锦青 底晓强	通过混沌信号保密通信 神经架构 图像通信
20	CN202111096723.2	一种基于深度学习的腹部 CT 图像肝脏自动分割方法	2021-09-18	授权发明	蒋振刚 秦俊 师为礼 李岩芳 苗语 何巍 何飞	图像增强 图像分析 神经学习方法

					赵家石 张科 曲峰 冯冠 元 张锦涛	
--	--	--	--	--	----------------------------------	--

4.4 本章小结

经过深入研究与分析，我们综合评估了吉林省人工智能产业的专利信息。通过与全球及全国范围内相关专利技术情况进行对比，我们进一步理解了吉林省在人工智能产业中的技术地位。同时，对吉林省该产业内的重点企业进行了细致的分析，从而全面掌握了吉林省人工智能产业的技术状况和发展态势。

具体如下：

一、吉林省人工智能产业专利概况

吉林省在人工智能领域的申请量整体，前期呈现缓慢发展状态，近十年呈现快速上升状态，但整体授权量相对较高。吉林省累计专利数量 2318 件，申请量最多出现在 2024 年的 647 件，整体呈现良好的上升状态，2025 年部分数据未公开，不能算作整体数据。这一趋势不仅凸显了吉林省人工智能领域的活跃度、创新能力和潜力，更显示出吉林省在人工智能领域的技术实力正逐渐增强，创新活跃度高，发展潜力巨大。。

二、吉林省人工智能产业专利与全国、全球布局进行对比

吉林省人工智能领域主要技术构成包括深度学习、语音技术、3D 视觉、图像识别、文本处理、监督学习、视频分析、无监督学习和生理特征识别。全球申请中，排名相对靠前的技术分支为深度学习、语音技术、3D 视觉和图像识别，申请量分别为 113928 件、59425 件、55439 件和 38673 件；在中国申请中，排名相对靠前的技术分支为深度学习、3D 视觉、图像识别和文本处理，申请量分别为 76963 件、41447 件、28103 件和 24727 件，这种技术构成与全球人工智能领域的主要技术分布趋势存在一定差异，中国申请排名靠前的没有语音技术，有文本处理技术；在吉林省中，排名

相对靠前的技术分支为深度学习、3D 视觉、图像识别和监督学习，申请量分别为 854 件、434 件、297 件和 260 件，这种技术构成与全球和中国人工智能领域的也存在一定差异；这一数据充分表明，吉林省相比全国存在差异化发展的情况。

三、吉林省人工智能产业的企业创新实力和重点人才

吉林省在人工智能领域产业链上的专利申请情况展现出一种错位竞争的趋势。在这一领域，吉林大学在深度学习技术上展现出了核心优势，布局了 296 件专利，凸显出该所在该领域的领先地位。同样地，长春理工大学在深度学习技术方面也取得了丰硕的研发成果，共申请了 121 件专利，表明其在该技术领域具有突出的研发实力和创新能力，中国第一汽车股份有限公司在 3D 视觉领域共申请了 107 件专利申请。发明人王宇在该领域的专利申请数量最多，共计 65 件，显示出他在人工智能领域的卓越贡献和深厚的研究实力，王宇的主要研究侧重于 3D 视觉。排名第二和第三的包铁和彭涛均在文本处理方面存在较多申请；排名第四王世刚在 3D 视觉方面存在较多申请；排名第五和第六的赵岩、詹伟达均在深度学习方面存在较多申请；排名第七、第八和第九的李锦瑭、蒋振刚和陈光均在 3D 视觉方面存在较多申请；他们的贡献和努力共同推动着吉林省人工智能产业的快速发展和持续创新。

第五章 吉林省人工智能产业发展路径导航

5.1 产业结构布局优化路径

吉林省拥有一批高水平的创新主体，如吉林大学、长春理工大学、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所等，这些申请主体为吉林省提供了强大的创新支持。同时，吉林省还积极引进和培育创新型企业和人才，推动产学研深度融合，不断提升产业创新能力。

本项目前文章节对人工智能产业的发展方向以及吉林省人工智能产业的现状进行了分析，整体而言，人工智能产业已经形成以三星电子、谷歌、腾讯、微软等国际巨头或跨国企业的第一梯队，第一梯队以技术优势和渠道能力为其制胜的关键因素。同时，人工智能领域中每个链条阶段以及每个技术分支均有各自的特点。因此，研究其产业特点，从技术的研发、设计、制造和服务入手，进行战略聚焦和深耕细作，巩固已有优势，寻找新的突破机会对于政策引导和企业研发而言显得尤为重要。

从各三级技术分支专利数量随时间的变化趋势看，基本上从整体上反映出人工智能产业三级技术分支产业结构的变化趋势，图 5-1-1 为全球人工智能领域三级技术分支申请趋势，可以看出，人工智能领域一直是近几年研发的热点方向，其专利申请一直保持稳步上扬趋势。

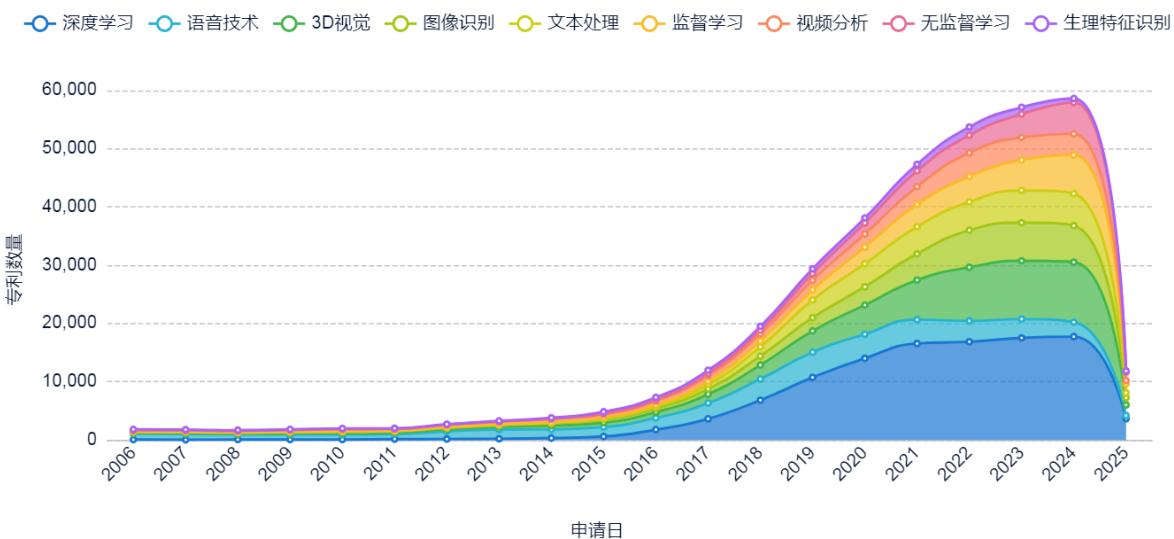


图 5-1-1 全球人工智能领域三级技术分支申请趋势

结合各领域的生命周期分析，人工智能产业受到越来越多创新主体的关注，因此从产业角度来看，可作为吉林省结构布局优化的重点方向。

三级分支的整体分析及发展态势分析是在较为宏观的角度进行方向性的分析，并不能全面阐述产业结构优化的路径，因此，还需对全球各地区的产业结构情况以及吉林省本身的产业结构进行对比分析。结合前文分析结果及数据，绘制产业结构布局情况如下表示。

从产业角度来说，人工智能领域的发展空间很大，吉林省需要在保持合理产业链结构的同时，适当增强人工智能领域各个三级分支的比例，而且还要提升产业链每个环节的实力，做到不仅结构合理，而且综合实力强劲。各地区有各自的实际情況，其相应的产业链配比成就了各自的发展状况。吉林省的产业结构布局中，尽管产业链较为完整，但对于人工智能领域中的生理特征识别的占比相对薄弱，因此，在产业链布局中应适当借鉴发达国家产业链各部分的技术（专利）配比并综合考虑自身产业转型升级的需求，提高在各个三级分支的布局力度。

结合三级分支比例，指出吉林省产业结构布局优化路径如下：

表 5-1-1 全球、全国和吉林省人工智能领域细分技术分支布局对比

一级分支	二级分支	三级分支	全球专利数量	占比	全国专利数量	占比	吉林省专利数量	占比	吉林省-全球	吉林省-全国
人工智能技术	机器学习	监督学习	28782	7.78%	22075	9.21%	260	11.22%	3.44%	2.01%
		无监督学习	21362	5.78%	16322	6.81%	170	7.33%	1.55%	0.52%
		深度学习	113928	30.8%	76963	32.11%	854	36.84%	6.04%	4.73%
	计算机视觉	图像识别	38673	10.46%	28103	11.73%	297	12.81%	2.35%	1.08%
		视频分析	27612	7.47%	18090	7.55%	178	7.68%	0.21%	0.13%
		3D视觉	55439	14.99%	41447	17.29%	434	18.72%	3.73%	1.43%
	自然语言处理	语音技术	59425	16.07%	21595	9.01%	132	5.69%	-10.3%	-3.32%
		文本处理	31979	8.65%	24727	10.32%	146	6.3%	-2.35%	-4.02%
	生物识别	生理特征识别	10215	2.76%	4903	2.05%	31	1.38%	-1.38%	-0.67%

吉林省在人工智能领域产业链较为完整，从专利数量来看，在各个分支中均有相关专利布局。其中，在深度学习和3D视觉领域专利布局数量较多。从三级技术分支申请量在一级技术分支申请量的占比的差额来看，吉林省在深度学习、监督学习和3D视觉较全球和全国的产业结构布局有一定优势，吉林省应巩固和进一步发挥上述领域的产业结构优势。

从产业结构来说，尽管产业链较为完整，但语音技术、文本处理和生理特征识别在等领域与全国产业机构相比尚有短板，相比于全球产业结构的差距更大。在产业链布局中应适当借鉴发达国家产业链各部分的技术（专利）配比并综合考虑自身产业转型升级的需求，可以更多资源向上述领域发展，进行产业和技术的进一步升级，从而形成吉林省人工智能产业链的高原效应。

结合人工智能领域重点发展方向分析，吉林省可进一步确定发展领域的维度和抓手，比如为了补足在语音技术、文本处理和生理特征识别领域的产业结构的短板，由于语音技术、文本处理和生理特征识别领域在产业布局热点、行业龙头研发热点、核心专利技术分布和专利运用热点的几个维度均获得指标，可从上述几个指标入手提高吉林省在核酸人工智能领域的产业结构调整，具体的，可加强本地企业的培育，促进其在相关领域的研究深度，从而提高该领域的平均专利申请量指标；同时，还可以学习借鉴龙头企业在该领域的专利布局，积极寻求合作，从而在巨人的肩膀上寻求突破；最后，还可以加基础专利、核心专利的研发投入，并积极采取专利转让、许可等专利运用手段。

5.2 企业整合培育引进路径

本项目梳理了国内外人工智能产业主体的专利布局情况，如图 5-2-1 所示，涉及主要竞争主体包括高校院所、企业和个人，该表格仅是示例性列出了排名前列的情况，国内外人工智能产业研究主体主要是企业和大专院所。该表分领域给出了竞争主体各技术领域实力强弱概况，对于吉林省的产业实际而言，可以通过该表寻找适合自己的合作伙伴、摸清竞争对手实力储备甚至寻找中试平台的客户来源等。



图 5-2-1 人工智能领域国内外重点申请人相关信息

从产业角度来看，吉林省未来在进行人工智能领域的本土企业培育或者对外的协同合作时，该领域技术实力较为突出的企业应是优先考虑维度。而技术与专利关联性较大，因此，可通过专利的视角梳理国内外申请人，通过对其重要专利信息的汇总提供协同创新的参考。

此外，数量之外的质量同样关系着其技术的优劣。进行海外专利申请的技术，往往代表着较为重要的发展方向，而一家企业海外专利占比越高，侧面可以反映其较高的技术实力。同样，有效的专利才是有价值能够发挥排他作用的权利，因此专利有效率越高往往代表了较高的水平；而发明专利是公认的质量较高的专利类型，发明专利比例越大，说明企业的技术水平越高，产业实力越强。另外，这里特别强调一下近年布局态势，该指标主要反映了该公司近年来的申请变化趋势，有的公司尽管申请量较大，但近年来明显处于萎缩状态，产业实力较弱，并不是好的引入对象，而近年来增长稳定，持续有专利产出的公司则往往拥有稳定的科研团队，明确的发展目标，产业实力较优，是较为合适的引入对象。因此，以下章节将以专利数目和专利质量兼顾视角，对于企业实力进行评估以给出企业整合培育引进的参考建议。

5.2.1 整合培育吉林省内部主体

就吉林省在人工智能产业的发展而言，对其内部企业整合培育显然是最快速也最容易入手的提升路径，因此，本项目首先按照专利数量、专利授权量、布局因子同族和平均技术价值指标，对吉林省人工智能领域各技术分支进行排名，并综合各指标排名的结果，确定吉林省内部培育主体名单。

选取上述各指标排名较为靠前的申请人作为吉林省内部培育主体，具体包括吉林大学、长春理工大学、中国第一汽车股份有限公司和中国科学院长春光学精密机械与物理研究所，另外，从企业角度，长光卫星技术股份有限公司在各维度排名仅次于中国第一汽车股份有限公司。

表 5-2-1-1 吉林省先进人工智能领域申请人排名

[标]当前申请(专利权)人	专利数量	[标]当前申请(专利权)人	被引用专利数量
吉林大学	656	吉林大学	1,372
长春理工大学	276	长春理工大学	291
中国第一汽车股份有限公司	260	中国第一汽车股份有限公司	216
中国科学院长春光学精密机械与物理研究所	133	中国科学院长春光学精密机械与物理研究所	155
长春工业大学	133	长春工业大学	201
东北电力大学	114	东北电力大学	322
长春工程学院	46	长春工程学院	49
长春大学	44	长春大学	13

[标]当前申请(专利权)人	累计专利授权量	[标]当前申请(专利权)人	平均技术价值
吉林大学	284	吉林大学	38.082
长春理工大学	83	长春理工大学	35.721
中国第一汽车股份有限公司	39	中国第一汽车股份有限公司	32.667
中国科学院长春光学精密机械与物理研究所	73	中国科学院长春光学精密机械与物理研究所	36.296
长春工业大学	22	长春工业大学	34
东北电力大学	34	东北电力大学	40.261
长春工程学院	18	长春工程学院	33.485
长春大学	22	长春大学	33.6

小结：

1) 整合人工智能产业涉及领域较为全面的重点申请人，进一步培育其成长为产业龙头，例如：科研院所角度，吉林大学和长春理工大学在吉林省具有很强的综合竞争能力，企业角度，中国第一汽车股份有限公司和长光卫星技术股份有限公司在吉林省具有很强的综合竞争能力；具备较好的技术研发基础，这些专利不仅覆盖了深度学习、监督学习和3D视觉等多个领域，还涉及到了多项前沿技术；从产业角度看，吉林省应该重点支持和培育其在深度学习、监督学习和3D视觉等领域的技术研发和产品开发。进一步鼓励和引导在上述技术领域的专利布局。

2) 培养具有一定技术储备和研发实力的企事业单位，注重强强联合，加强产业链优势互补，优化资源配置，发挥规模效益，打造人工智能产业链的龙头标杆。从产业角度来看，吉林省可根据企业具体优势重点扶持人工智能产业各方向的投入，巩固并扩大在该领域的技术优势。如吉林大学、长春理工大学、中国第一汽车股份有限公司和长光卫星技术股份有限公司，上述企事业单位可联合拓宽产业链，补齐短板，严格把控产业链的完整性配套性。此外，从产业链环节持续把控供应商及其产品质量，可以带动供应商协同发展。

3) 通过龙头企业带动优势，整合引导中小企业，加强协同创新，促进优势传统产业进一步发展。例如吉林大学和长春理工大学在深度学习和3D视觉方向技术储备较好，但技术实施能力较弱，可通过中国第一汽车股份有限公司和长光卫星技术股份有限公司优势企业协同创新转移转化，合作共赢。

4) 从产业角度来看，吉林省具有一定的技术储备和相关企业储备，但是尚未形成龙头企业及规模效应。例如中国第一汽车股份有限公司和长光卫星技术股份有限公司等。可以依托上述企业，鼓励该些企业通过技术合作、人才引进等方式，加快该方向中的企业发展步伐。也可依托吉林大学和长春理工大学等，由产学研角度入手加快该领域的发展和培育。

5) 需要快速发展的技术领域，除了自主研发之外，可以考虑引进省外具有技术优势的企业，短期内弥补产业劣势，再依托吉林省其它优势资源可适当给予支持，在产业链薄弱环节通过互补、合作、技术资源进行交换等方式，支持吉林省上述非产业优势的企业在全国产业链及市场中建立生态位，并借此提高技术研发能力和企业规模，加快企业发展步伐。

5.2.2 国内高质量企业引进与合作

图 5-2-2-1 为人工智能领域国内申请人专利被引用次数排名，结合上述方向，因人工智能产业大多为科研高校和企业，因此可通过技术引进、协同合作等方式引入优势企业。在人工智能领域，吉林大学、长春理工大学在深度学习和 3D 视觉领域有一定科研积累，可以考虑与优势企业进行持续的技术合作，或者基于吉林本身的优势，与浙江大学、国家电网有限公司、电子科技大学等在深度学习中寻求合作和发展机会，与腾讯科技、平安科技在文本处理方向寻求合作转化，以此为起点逐步建立生态位，并且探寻是否有产学研合作的机会。

总而言之，加强龙头带动，加强对上述企业的整合引导，对于中小企业的并购等措施相互填补技术弱势，通过技术升级提升产业效率，培育更多更有技术优势和市场竞争力的企业集群。



人工智能-三级分支

图 5-2-2-1 人工智能领域国内申请人专利被引用次数排名

5.2.3 国外全布局企业引进与合作

介于当前经济和产业形式，国外企业的引入并不是吉林省近期、中期考虑的重要事宜，但是从长远来看，一些跨国巨头希望在中国建立分支机构，且本领域国际巨头相较于国内企业具有明显优势，并且专利技术领域的布局全面、专利质量较高、保护效果好，并可有效利用专利壁垒实现市场和技术的引领，这一点不容忽视。

一个企业能够在全球申请多个同族专利，往往表明该企业在技术研发方面具有较强的实力和创新能力。同时，通过在多个国家或地区申请专利，表明其全球布局与合作的意愿，吉林省创新主体可以与同族专利数量多的国外申请人进行引进合作，从而达到共赢。本节依据前文分析结果，按照专利同族数量指标对国外人工智能领域申请人进行排名，系统梳理了国外全布局企业专利状况，特别是在各个技术分支的专利数量，直观统计了其在三级技术分支上的竞争力和专利壁垒情况。

如图 5-2-3-1 为人工智能领域国外申请人专利同族数量排名，国外公司的近些年专利申请数量与国内靠前的龙头公司相比并无太大优势，但其胜在专利技术领域的布局全面、专利质量较高、保护效果好，并可有效利用专利壁垒实现市场和技术的引领，这一点不容忽视。

从产业的角度，可见三星、谷歌、国际商业以及微软等国际巨头已经完成了各自核心产品全产业链的专利布局，在各个方面均有所涉及，这些企业已经覆盖了研发、设计和制造应用等全产业链环节，且产业链构成比例合理，专利申请量较大。

国外优势企业的关注、追踪也是吉林省动态调整未来发展方向的主要手段之一，通过跟踪国外优势企业发展方向的变化，及时调整应对策略，并且修正自身发展方向。



图 5-2-3-1 人工智能领域国外申请人专利同族数量排名

5.2.4 协同创新主体合作共赢

协同创新是以知识增值为核心，企业、政府、知识生产机构和中介机构等为了实现重大科技创新而开展的大跨度整合的创新模式。协同创新是通过国家意志的引导和机制安排，促进企业、大学、研究机构发挥各自的能力优势、整合互补性资源、实现各方的优势互补，加速技术推广应用和产业化，协作开展产业技术创新和科技成果产业化活动，是当今科技创新的新范式。

表 5-2-4-1 给出了人工智能产业领域，吉林省合作申请主体情况，吉林省人工智能产业的专利申请方式以独立申请居多，其中协同创新专利较少，其中，中国第一汽车股份有限公司和吉林大学存在多个合作申请人，合作领域多为深度学习和 3D 视觉相关技术分支，在吉林省的创新主体中合作比例偏低。

从上述协同创新情况来看，吉林省需要加强协同创新力度，建议多与高校开展产学研合作来加强项目研发创新，综合匹配企业和高校各自优势，共同攻克技术难点，协同发展。针对吉林省人工智能产业技术发展的薄弱环节、研发重点及难点方面进行协同创新、协同布局等。

表 5-2-4-1 人工智能领域吉林省合作申请主体情况

申请人	合作申请人	合作申请数量
中国第一汽车股份有限公司	一汽(南京)科技开发有限公司	52
	一汽(北京)软件科技有限公司	20
	一汽模具制造有限公司	2
	长春汽车检测中心有限责任公司	1
吉林大学	吉林省驭功智能科技有限责任公司	2
	吉林省春城热力股份有限公司	1
	吉林卡普林科技有限公司	1

企业专利技术研发创新高度较高，集中申请几个重要领域，但是其与实际产业化更为接近，企业的另一个问题在于质量高的专利不易被收储，而科研院所的研发创新程度相对高校院所偏低，比较零碎，每个分支都会有所涉及。但是其很多专利技术与实际产业化还存在一定距离，难以产业化。因此，产学研协同也是较好的技术提升的路径。

为了借鉴成熟的协同创新经验，梳理了合作申请数量较多的申请人名单如表 5-2-4-2，吉林省企业可以优先考虑与吉林省内的高校进行联合创新，加深企业与科研机构的密切联系，充分发挥市场的导向作用。在对技术重点、难点进行协同创新时，可以考虑与省外具有技术优势的申请人进行联合申请，或者通过引进的方式弥补省内在产业链的薄弱环节。从省外企业、科研院所入手，可以考虑协同创新的对象如下表。

表 5-2-4-2 人工智能领域全球合作申请申请人名单

申请人	合作申请人	合作申请数量
三星电子株式会社(韩国)	SNU 研发业务基金会	121
	北京三星通信技术研究有限公司	66

谷歌有限责任公司	韩国科学技术院	52
	三星电子(中国)研发中心	29
	高丽大学校产学协力团	27
	加利福尼亚大学董事会	27
	三星(中国)半导体有限公司	26
	苏黎世大学	19
	延世大学校产学协力团	19
	蔚山科学技术院	18
	浦项工科大学校产学协力团	15
	成均馆大学校产学协力团	13
	首尔市立大学校产学协力团	12
	蒙特利尔大学	11
	DNNRES INC	6
	ZANOLIN LUCA	4

谷歌有限责任公司	STROPE BRIAN	3
	LLOYD MATTHEW I	3
	COHEN RICHARD ZAREK	3
	BRINGERT BJORN ERIK	3
	TICKNER SIMON	3
	雷神 BBN 科技有限公司	2
	VEMULAPALLI RAVITEJA	2
	PIETRYKA PAWEŁ	2
	BURKE DAVE	2
	LEBEAU MICHAEL J	2
	CHEN CHING HUI	2
	KRISTJANSSON TRAUSTI	2
	PENHA HENRIQUE	2
	BEAUFAYS FRANCOISE	2
	RAMP HLDG	2
	HODGSON PETER JOHN	2

腾讯科技(深圳)有限公司	腾讯云计算(北京)有限责任公司	36
	清华大学	9
	中国科学院自动化研究所	7
	北京交通大学	7
	腾讯大地通途(北京)科技有限公司	6
	中国科学院计算技术研究所	6
	北京大学	5
	清华大学深圳国际研究生院	4
	中山大学	3
	北京大学深圳研究生院	3
	中国科学院深圳先进技术研究院	3
	南京大学	3
	北京航空航天大学	3
微软技术许可有限责任公司	LI JINYU	7
	纽昂斯奥地利通讯有限公司	5
	LIU SHUJIE	5
	AT&T PROPERTIES LLC	4
	皇家飞利浦有限公司	4
	HUO QIANG3	3
	演讲作品国际股份有限公司 3	3
	WU YU3	3
	VLINGO CORP	3
国际商业机器公司	IBM UNITED KINGDOM LTD	108
	国际商业机器(中国)有限公司	95
	IBM ISRAEL SCI & TECH LTD	21
	IBM DEUTSCHLAND GMBH	10
	摩托罗拉移动公司	8
	麻省理工学院	8
	谷歌技术控股有限责任公司	6
	伦斯勒理工学院	6

	TOYOTA TECH INST AT CHICAGO	4
	IBM FR	4
	SORIN ALEXANDER	4
	日本 IBM 有限公司	4
	康奈尔大学	4
浙江大学	之江实验室	63
	余姚市机器人研究中心	27
	国网浙江省电力有限公司	14
	浙江大学滨江研究院	11
	杭州一知智能科技有限公司	10
	浙江大学嘉兴研究院	10
	杭州高新区(滨江)区块链与数据安全研究院	9
	深圳市大疆创新科技有限公司	9
	杭州相芯科技有限公司	8
	国网浙江省电力有限公司电力科学研究院	8
	东海实验室	7
	浙江省能源集团有限公司	7
	国网浙江省电力有限公司营销服务中心	7
	浣江实验室	6
	浙江大学海南研究院	5
	余姚市浙江大学机器人研究中心	5
	OPPO 广东移动通信有限公司	5
	浙江创芯集成电路有限公司	5
	国家管网集团浙江省天然气管网有限公司	5
	浙江中烟工业有限责任公司	5
	浙江华云信息科技有限公司	5
	浙大城市学院	5
华为技术有限公司	清华大学	40
	中国科学技术大学	13
	北京大学	12

南洋理工大学	7
中国科学院自动化研究所	7
NGUYEN VAN MINH	6
弗朗霍夫应用研究促进学会	5
南方科技大学	4
悉尼大学	4
KAMPEAS JOSEPH	4
ALSHINA ELENA ALEXANDROVNA	4
SOLOVYEV TIMOFEY MIKHAILOVICH	3
CHOUKROUN YONI	3
复旦大学	3
南京大学	3
BELFIORE JEAN CLAUDE	3
REZAGHOLIZADEH MEHDY	3
苏黎世大学	3
浙江大学	3

在现有专利的基础上，应进行协同创新，在专利分析基础上，从产业上组织研发同类产品的企业与科研院所、高校围绕人工智能产业关键共性技术和配套装备技术进行协同攻关，共同突破核心技术，共享知识产权，并被企业在各自差异化产品的生产中加以利用；组织行业大型企业集团与产业链上下游企业以及相关科研机构联合，围绕产业链中薄弱或缺位的关键共性技术进行集中突破，促进完整产业链的迅速形成，产业链上下游企业共享知识产权。

总体来说，基于吉林省在人工智能产业整体优势，主要以吉林省内部主体培育和整合为主，国内外重点方向引进为辅的策略。针对人工智能领域深度学习和3D时间技术分支，吉林省已有一定优势，或者市场竞争力仍有待进一步提升的领域，应当取当地企业培育为主，采取与国内优势企业合作和引进，实现分步发展。

技术跟踪是提升创新研发起点的有效途径。要特别注意国际和国内领先企业和科研院所的产品研发进程和方向，把握热点、难点。吉林省应帮助企业打开信息通道，随时掌握业内动态，加强联系和合作。带动企业科研院所相互之间协同发展，以此达到相互互补、相互支撑及相互配套。人工智能产业基础最扎实、产业链最完整、技术最先进的区域，其资本、技术等作为重要的推手，也在推动区域间的产业链协同、创新研发协同加速。

5.3 创新人才培养与引进路径

5.3.1 吉林省人才培养

梳理吉林省各个申请主体开设人工智能领域相关学科及各类技术、技能人才培养情况，鼓励科研机构和大学设立相应学科，加强人才的本地化培养；同时，学习先进地区经验，结合吉林省用好人才引进政策，不断营造有利于人才聚集和发展的良好环境。高端人才方面要紧扣产业链、创新链布局人才链。要高度重视企业诉求，建立常态化工作机制，定期沟通，更新企业人才需求名单，并积极向上汇报沟通，推动各项政策落细落实。一线熟练技术工人方面，一是定向降低具有熟练技术的产业工人的落户，多给予这些人群优惠政策，以吸引更多产业技术工人的汇聚和流入。二是通过召开政校企产学研合作座谈会、举行校企合作对接会等方式加强校企之间合作交流、区域内工人的职业教育培训。

人才储备的增加一方面可以依靠现有人才的培养，另一方面可以通过开放的渠道寻求引进或合作。本节将结合吉林省人才储备的现状，分析外部创新型人才的引进或合作的方式及路径。图 5-3-1-1 是吉林省内部分企业发明人与技术创新分布表，该表显示了吉林省内在各个分支领域的重点方向发明人的所属公司集团以及相应数量。

图 5-3-1-1 是吉林省创新主体的发明人在三级分支中申请量排名分布。通过饼状图圆心所在纵横轴的交点，可快速锁定关注人才所在的创新主体，

根据饼状图的技术分布，可直观得到关注人才的主要研究领域；也可根据需要突破的技术领域，快读得到相关人才名单，并获取其所在创新主体的信息。在人工智能领域，吉林省本地的发明团队较为集中，在吉林大学、长春理工大学以及中国第一汽车股份有限公司发明人数量较多，且研究方向较为全面，王宇团队在3D视觉分支申请数量较多。

由此可见，创新人才的集中意味着特定领域或行业的知识和技能得到了高度的汇聚，这种汇聚有助于形成专业交流和合作的环境，推动知识的共享和创新思维的发展。当大量创新人才聚集在一起时，他们会相互激励、碰撞思想，从而营造出一种积极的创新氛围。这种氛围有利于新想法和解决方案的产生，促进技术和产业的进步。从产业角度来看，吉林省应该从各个层面注重这些人才团队的进一步培养和政策支持，同时，对重点发展的细分领域也应参照相应的人才类别予以支持，实现对产业结构调整工作的配合支撑。

图中列出来其他发明人也是具有一定研发能力的研究人才团队，限于篇幅不再一一列举，吉林省可以根据产业升级需要，汇聚重点技术领域的
人才，并选择性重点培养。

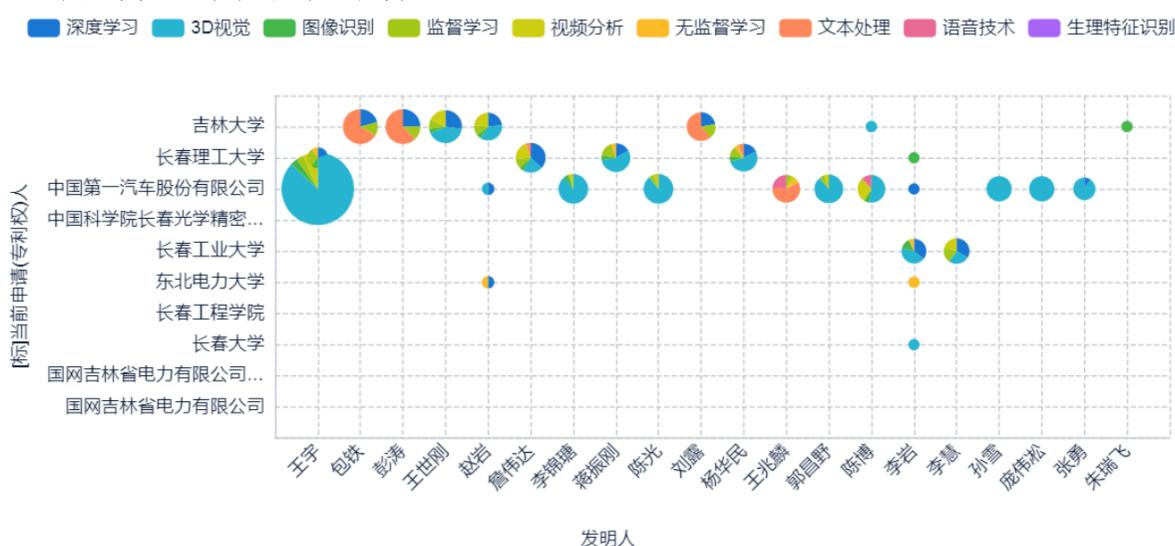


图 5-3-1-1 人工智能领域吉林省人才所属创新主体和擅长技术排名

5.3.2 国内人才引进

针对吉林省人工智能产业中市场和专利储备实力较弱的领域，应采取内部培养和外部引进相结合的方式，在实际操作过程中根据技术的实际情況、吉林省的产业规划及定位、现有人才结构的特点制定精准的人才引进策略。图 5-3-2-1 统计了国内相关领域的创新机构及研发团队研发重点，指出国内人才引进的方向。

图 5-3-2-1 为按照国内发明人在人工智能领域三级技术分支的发明人申请量排名后，获得的发明人及其研发团队以及研发重点。该表从技术领域示意列出了国内人才情况，国内具有一定专利量的高端人才主要集中于大学和几个突出企业。一方面企业的核心技术一般都申请专利保护，而核心技术一般都是企业的技术团队来共同申请，发明人比较集中，而随着产品的推广、技术的不断的研究，专利申请量也会随之增加，但核心团队的发明人基本上很少改变，因此，企业发明人的申请量会相对较多。而高校、科研院所等作为申请人其总申请量相对企业明显占优，但是分散到高校、科研院所内的单个发明人其申请量不如企业的单个发明人的申请量。同时，高校、科研院所等研究方向众多，这也在一定程度上拉低了高校、科研院所内发明人在某个方向上的申请量。

通过下图可知，国内人工智能产业主要由企业与高校进行研发，企业可提供技术、材料等硬件设备，而高校有大量人才进行科研活动，二者合作可提高技术研发的力度。吉林省可以根据需要突破的研发方向，根据自身的技术需求，以及吉林省本地的专家人才的专业分布，来考虑全国范围内不同领域人才的引进。

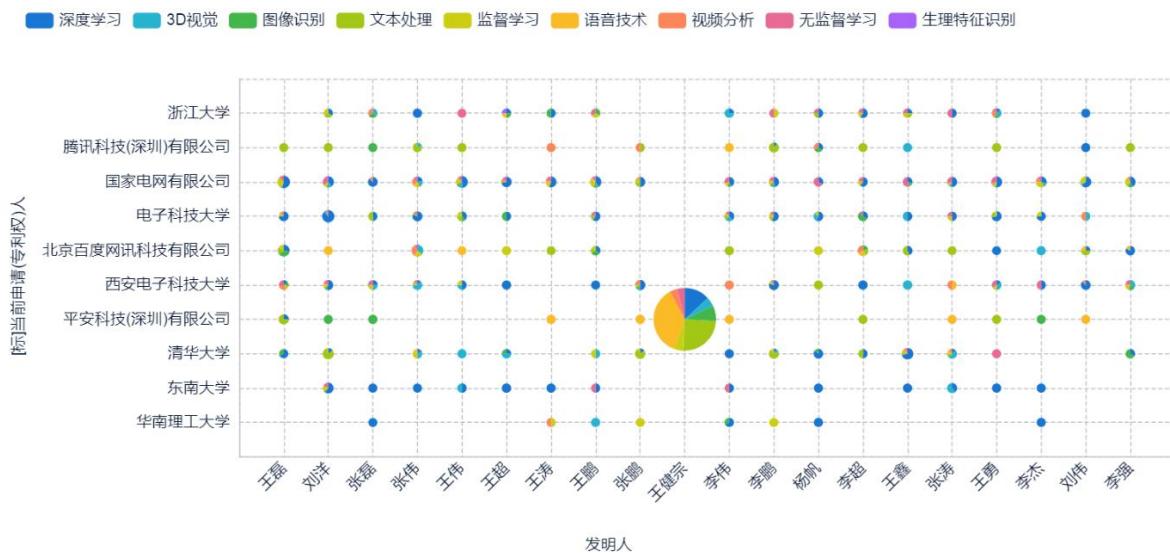


图 5-3-2-1 人工智能领域国内人才所属创新主体和擅长技术排名

针对引进名单中的技术型人才，可进一步评估其专利技术的相关度、技术价值以及引进风险等因素，避免资源浪费及可能存在的侵权纠纷。高校创新人才引进难度较大，尤其是高校的教授，建议采用外聘专家方式引进或合作，但需要签订相关协议，明确创新成果的知识产权归属。

5.3.3 国际人才引进

吉林省既要对国内的创新人才进行培育，还要对国际创新人才进行适当引进，可以通过制定优惠的政策引进，产业薄弱或缺失环节的外部创新型人才，引进具有创新实力、拥有核心专利技术的创新人才或与其合作。

图 5-3-3-1 按照技术领域及研发重点，列出了人工智能产业三级技术分支国外重点关注人才团队情况，国外的发明团队主要在企业当中。吉林省可以根据技术需求，综合该图的信息聚焦人才的引进和关注，吉林省人才储备量具有明显差距，可考虑引入图中的技术创新人才，比如来源于排名前几企业的技术创新人才，创新发展较快的企业技术创新人才更加聚焦最新技术的研发创造，引领着技术的未来发展方向，对于人才的引进有助于吉林省在人工智能领域的技术突破；另外，企业技术创新人才中，也存

在一些技术人才为公司创始人，引进的可能性较小，但是这些人不仅具有技术创新实力，在企业管理，产业发展上具有更加丰富的经验，对于这一批人，可考虑与之联系，发挥吉林省的地域和资源优势，促进企业落户吉林，带来更多的技术人才、丰富的产业发展经验。

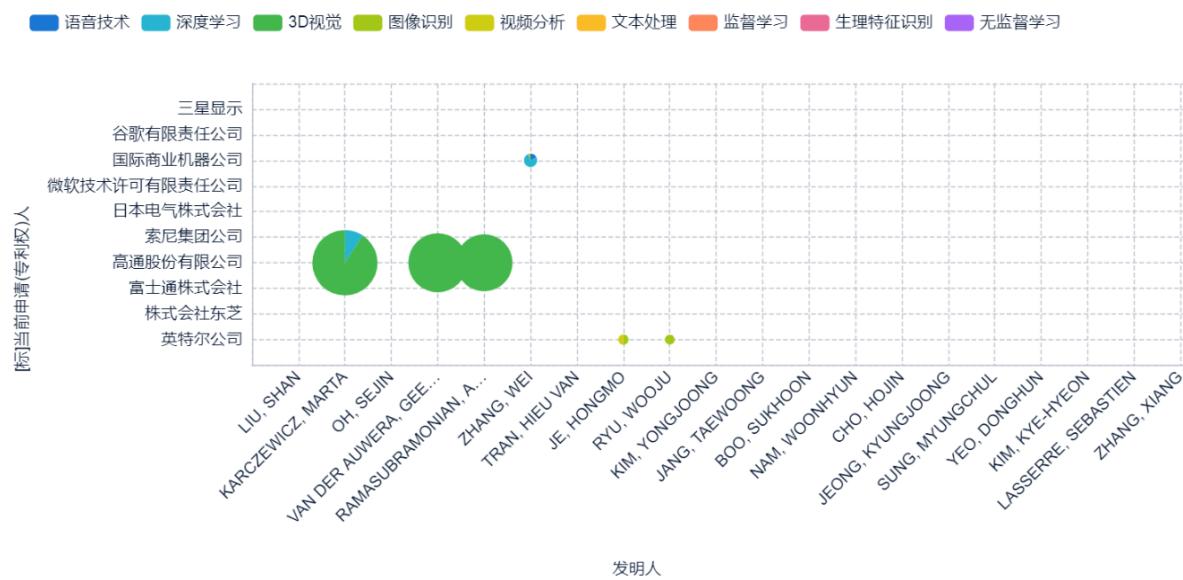


图 5-3-3-1 人工智能领域国际人才所在区域和擅长技术排名

5.4 技术创新引进提升路径

5.4.1 高价值专利的收储

专利收储目标导航流程：

- (1) 确定主体类型，作为被收储专利的目标主体，可以是企业、高校院所与个人；
- (2) 专利收储应该是长春市根据实际情况重点发展的技术领域；
- (3) 选择技术领域下竞争主体专利申请量排名，以体现各主体在该技术上的研发实力以及研发成果；
- (4) 其他因素，特别是专利自身的收储价值，考虑战略价值、市场价值、经济价值、技术价值和法律价值五个价值维度，整合专利价

值相关的 80+ 个不同指标，同时基于历史上的专利成交案例等进行调整，最终提供专利价值的评估数值。

(5) 对人工智能领域的专利进行筛选，选取专利价值大于 500 万美元的部分有效专利，得到人工智能领域高价值专利列表。

表 5-4-1-1 人工智能领域高价值专利列表

序号	公开(公告)号	标题	申请日
1	US12327386B2	Methods and devices for binary entropy coding of point clouds	2024-02-12
2	EP3846446B1	Image-capturing device, system, method and program with image recognition function	2019-09-02
3	EP3783500B1	Schemes for retrieving and associating content items with real-world objects using augmented reality and object recognition	2015-09-18
4	US12299828B2	Viewpoint dependent brick selection for fast volumetric reconstruction	2023-01-04
5	US20250148655A1	Methods and Devices for Binary Entropy Coding of Point Clouds	2025-01-14
6	EP4518324A3	Methods and devices for binary entropy coding of point clouds	2018-10-02
7	US20250131603A1	Methods and devices for entropy coding point clouds	2024-12-13
8	KR1020250048377A	이미지 오버레이들에 기초한 물체 인식	2016-01-08
9	NZ788283B	System and method for automated table game activity recognition	2017-05-16
10	NZ749246B	System and method for automated table game activity recognition	2017-05-16
11	JP7646933B2	レイキャスティングおよびライブ深度を使用したオクルージョンレンダリングの方法	2024-09-20
12	KR1020250034192A	자동화된 테이블 게임 활동 인식을 위한 시스템 및 방법	2017-05-16
13	KR102776741B1	자동화된 테이블 게임 활동 인식을 위한 시스템	2017-05-16

		및 방법	
14	IN561045B	Configuring luma-dependent chroma residue scaling for video coding	2021-07-26
15	CN111984956B	包括路径参数的面部识别认证系统	2015-08-28
16	KR1020250005031A	경로 파라미터들을 포함하는 안면 인식 인증 시스템	2024-12-23
17	ES2993545T3	Optimización del sistema de seguimiento de objetos y herramientas	2014-06-04
18	EP4485353A1	System and method for automated table game activity recognition	2017-05-16
19	KR102747813B1	경로 파라미터들을 포함하는 안면 인식 인증 시스템	2022-09-02
20	EP3459047B1	System and method for automated table game activity recognition	2017-05-16
21	US12169952B2	Methods and devices for entropy coding point clouds	2023-07-12
22	US12166951B2	Apparatus and method for performing motion capture using a random pattern on capture surfaces	2023-06-05
23	EP4231241B1	Methods and devices for binary entropy coding of point clouds	2018-10-02
24	CN114035685B	能够进行眼睛追踪的可穿戴设备	2016-09-26
25	CN118921495A	用于点云的二进制熵编解码的方法和设备	2019-10-02
26	EP3804319B1	High-level syntax designs for point cloud coding	2019-04-11
27	EP4407950A3	High-level syntax designs for point cloud coding	2019-04-11
28	US20240346708A1	Methods and Devices for Binary Entropy Coding of Point Clouds	2024-06-21
29	CN113474677B	用于 UAV 在管道上停落的自动化方法	2019-11-27
30	JP2024119999A	点群のバイナリエンタロピコーディングのための方 法およびデバイス	2024-06-18
31	EP3629236B1	Object tracking system optimization and tools	2014-06-04
32	CN112789804B	用于点云的二进制熵编解码的方法和设备	2019-10-02
33	US12056182B2	Object recognition based image overlays	2023-03-15
34	CN118433384A	用于对点云进行熵编码的方法和设备	2019-01-10
35	US12026812B2	Schemes for retrieving and associating content items	2021-08-31

		with real-world objects using augmented reality and object recognition	
36	US12020460B2	Methods and devices for binary entropy coding of point clouds	2019-10-02
37	CN114020156B	能够进行眼睛追踪的可穿戴设备	2016-09-26
38	CN111615792B	用于对点云进行熵编码的方法和设备	2019-01-10
39	PL2993619T3	SYSTEM UWIERZYTELNIANIA WYKORZYSTUJĄCY ROZPOZNAWANIE TWARZY Z UWZGLĘDNIENIEM PARAMETRÓW TORU	2015-08-28
40	US11991476B2	Method for monitoring drug preparation	2023-03-16
41	HRP20240125T1	SISTEM AUTENTIFIKACIJE ZA PREPOZNAVANJE LICA UKLJUČUJUĆI PARAMETRE PUTANJA	2015-08-28
42	JP7476387B2	深層学習センサを有する拡張現実ディスプレイデバイス	2023-03-29
43	EP3047426B1	Feature extraction and matching and template update for biometric authentication	2014-09-16
44	IN532057B	System and method for automated table game activity recognition	2018-12-14
45	US11948398B2	Face recognition system, face recognition method, and storage medium	2023-03-14
46	KR102653808B1	3D 재구성에서 구조 특징들을 검출하고 결합하기 위한 방법들 및 시스템들	2016-09-23
47	IN530180B	High-level syntax designs for point cloud coding	2020-12-31
48	US11924394B2	Methods and apparatus for receiving and/or using reduced resolution images	2022-03-14
49	US20240071088A1	System and method for automated table game activity recognition	2023-11-06
50	EP4290485A3	Facial recognition authentication system including path parameters	2015-08-28
51	US11900641B2	Methods and devices for binary entropy coding of point clouds	2019-10-02
52	CA3224446A1	System and method for syringe fluid fill verification and image recognition of power injector system features	2016-08-24

53	EP2993619B1	Facial recognition authentication system including path parameters	2015-08-28
54	IL294129B	Augmented reality display device with deep learning sensors	2017-08-22
55	IN472481B	Mixing infrared and color component data point clouds	2015-10-13
56	IL264820B	Augmented reality display device with deep learning sensors	2017-08-22
57	IL247588B	Wearable 3D Augmented Reality Display with Variable Focus and/or Object Recognition	2015-03-05
58	IL281241B	Augmented reality display device with deep learning sensors	2017-08-22
59	IL257634B	Methods and systems for detecting and combining structural features in 3D reconstruction	2016-09-23
60	IL259954B	Method of 3D reconstruction and 3D panoramic mosaicing of a scene	2013-11-20
62	IL291685B	Methods and systems for detecting and combining structural features in 3D reconstruction	2016-09-23
63	IL238939B	Method of 3D reconstruction and 3D panoramic mosaicing of a scene	2013-11-20
64	US20230409685A1	Facial recognition authentication system including path parameters	2023-06-05
65	EP3321856B1	Object tracking system optimization and tools	2014-06-04
66	US11797078B2	Augmented reality display device with deep learning sensors	2021-09-10
67	EP4235573A3	Three-dimensional sensor with counterposed channels	2019-10-18
68	EP3500911B1	Augmented reality display device with deep learning sensors	2017-08-22
69	EP3867597B1	Three-dimensional sensor with counterposed channels	2019-10-18
70	EP3727622B1	Caching and updating of dense 3D reconstruction data	2018-12-21
71	US11741638B2	Methods and devices for entropy coding point clouds	2022-08-17
72	HK40012184A1	用於點云的二進制熵編碼的方法和設備	2020-01-24
73	US11734342B2	Object recognition based image overlays	2022-02-25
74	CN114332332B	用于生成场景中的表面的三维重建的方法和设备	2018-12-21

75	CN107615338B	用于生成和使用降低分辨率图像并且/或者将这样的图像传送到重放或内容分发设备的方法和装置	2016-02-17
76	HK40026262A1	熵編碼點云的方法和設備	2020-01-23
77	EP4213096A1	Methods and devices for entropy coding point clouds	2018-01-18
78	FI3514966T3	MENETELMIÄ JA LAITTEITA PISTEPILVIEN BINAARISTA ENTROPIAKOODAUSTA VARTEN	2018-10-02
79	US11693938B2	Facial recognition authentication system including path parameters	2020-08-27
80	US11688138B2	Methods and systems for detecting and combining structural features in 3D reconstruction	2021-10-28
81	US11671579B2	Apparatus and method for performing motion capture using a random pattern on capture surfaces	2021-06-14
82	US11669979B2	Method of searching data to identify images of an object captured by a camera system	2021-10-07
83	FI3514968T3	MENETELMIÄ JA LAITTEITA PISTEPILVIEN ENTROPIAKOODAUSTA VARTEN	2018-01-18
84	EP3514966B1	Methods and devices for binary entropy coding of points clouds	2018-10-02
85	US11637993B2	Method for monitoring drug preparation	2022-01-17
87	US11631278B2	Face recognition system, face recognition method, and storage medium	2021-03-12
88	EP3514968B1	Methods and devices for entropy coding point clouds	2018-01-18
89	EP3804275B1	High-level syntax designs for point cloud coding	2019-04-11
90	CA2957218C	Multi-stage liveness determination	2015-09-04
91	US11580705B2	Viewpoint dependent brick selection for fast volumetric reconstruction	2021-04-26
92	US11580746B2	System and method for automated table game activity recognition	2021-02-15

5.4.2 失效专利运用

表 5-4-2-1 列出了全球重点企业的重要的过期专利以方便吉林省企业合理运用。筛选方法为人工智能领域，筛选专利价值 100 万美元以上的部

分专利，可作为吉林省产业重点参考的失效专利。但值得注意的是，失效专利虽然可以作为开放技术得以使用，但在多数情况下，重要的失效专利往往伴随着与其他专利的依存关系，还应综合分析评估后再合理运用。

表 5-4-2-1 全球重点创新主体失效专利列表

序号	公开(公告)号	标题	申请日
1	MYPI2020003266A0	Remote sensing image recognition method and apparatus, storage medium and electronic device	2018-12-26
2	US12169971B2	Method and apparatus for detecting suspicious activity using video analysis	2023-03-15
3	IN549070B	Method and system to compress and decompress volumetric point cloud data for real time rendering	2018-05-10
4	DE602020032886T2	VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR VERARBEITUNG EINER PUNKTWOLKE	2020-09-17
5	EP4030384A4	Information processing device, information processing method, playback processing device, and playback processing method	2020-08-28
6	EP4243422A3	Planar and azimuthal mode in geometric point cloud compression	2021-06-18
7	EP1903303B2	Surveying method, surveying system and surveying data processing program	2007-09-20
8	CN106097334B	基于深度学习的点云配准方法	2016-06-08
9	CN110276274B	一种多任务的深度特征空间姿态人脸识别方法	2019-05-31
10	CN111008592B	分析面部识别数据和社交网络数据以供用户鉴别	2015-06-11
11	US11676387B2	Method and apparatus for detecting suspicious activity using video analysis	2021-06-08
12	CN110298884B	一种适于动态环境中单目视觉相机的位姿估计方法	2019-05-27
13	CN110189408B	一种根据人体照片得到人体外表数据的系统及方法	2019-06-04
14	CN110246217B	基于立体视觉的立井井筒变形智能巡检系统	2019-06-11
15	US20220198706A1	Positioning method, apparatus, and system	2022-03-08
16	CN108765557B	一种基于 BDS 的山体滑坡三维重建的几何方法	2018-05-29

17	CN108846348B	一种基于三维骨骼特征的人体行为识别方法	2018-06-07
18	CN114026615A	一种图像识别方法、装置及存储介质	2020-09-09
19	CN113646806A	图像处理设备、图像处理方法和存储程序的记录介质	2020-03-09
20	CN113497917A	影像处理装置	2021-01-04
21	US20210286997A1	Method and apparatus for detecting objects from high resolution image	2021-05-28
22	US11100333B2	Method and apparatus for detecting suspicious activity using video analysis	2020-07-17
23	CN110349192B	一种基于三维激光点云的在线目标跟踪系统的跟踪方法	2019-06-10
24	CN108876799B	一种基于双目相机的实时台阶检测方法	2018-06-12
25	CN108986070B	一种基于高速视频测量的岩石裂缝扩展实验监测方法	2018-05-30
26	CN110456363B	三维激光雷达点云和红外图像融合的目标检测及定位方法	2019-06-17
27	US10997795B2	Method and apparatus for processing three dimensional object image using point cloud data	2019-05-10
28	US10989795B2	System for surface analysis and method thereof	2018-11-09
29	US10992917B2	Image processing device, image processing method, program, and image processing system that use parallax information	2017-04-21
30	US10990810B2	Automated facial recognition detection	2019-11-01
31	US10986458B2	Information processing apparatus and information processing method	2017-10-17
32	US10984588B2	Obstacle distribution simulation method and device based on multiple models, and storage medium	2019-07-15
33	CN110335301B	一种基于激光雷达和结构光的三维扫描方法及装置	2019-06-14
34	US10977825B2	Position measurement device and position measurement method	2018-01-30
35	US10979692B2	System and method for streaming visible portions of volumetric video	2019-08-14
36	CN110349099B	一种复杂场景视频阴影检测与消除方法	2019-06-17

37	MYPI2020000797A0	Image processing device and image processing method	2017-08-22
38	US10719716B2	Method and apparatus for detecting suspicious activity using video analysis	2019-05-03
39	CN106021550B	一种发型设计方法和系统	2016-05-27
40	EP3667563A1	Method, device and non-transitory computer readable medium of facial recognition	2019-12-12
41	CN107274433B	基于深度学习的目标跟踪方法、装置及存储介质	2017-06-21
42	CN105938627B	用于人脸虚拟整形的处理方法和系统	2016-04-12
43	JP6588053B2	点群データにアノテーションを付与する方法および装置	2017-05-30
44	KR1020190082070A	지도 생성 및 운동 객체 위치 결정 방법 및 장치	2018-10-31
45	CN107221028B	一种基于地震解释数据的地质体闭合曲面三维重建方法	2017-05-27
46	US10318818B2	Method and apparatus for detecting suspicious activity using video analysis	2015-11-24
47	CN106097385B	一种目标跟踪的方法和装置	2016-05-31
48	EP3317815A4	Facial recognition system	2016-06-30
49	CN105957106B	三维目标跟踪的方法和装置	2016-04-26
50	CN106097388B	视频目标跟踪中目标位置预测、搜索范围自适应调整及双重匹配融合的方法	2016-06-07
51	CN105045950B	一种基于三维激光扫描的桥梁安全评估系统	2015-05-28
52	CN104240224B	视频分析系统及方法	2013-06-20
53	CN107274393B	基于栅线检测的单晶硅太阳能电池片表面缺陷检测方法	2017-06-12
54	CN104508706B	特征提取方法、程序和系统	2013-06-13
55	CN1957145B	用于控制改变表面的机械的方法	2005-05-24
56	EP1753921B1	Method for controlling a surface modification machine	2005-05-24
57	US9202117B2	Method and apparatus for detecting suspicious activity using video analysis	2014-09-15

58	KR100982197B1	얼굴 인식 방법, 얼굴 인식 장치 및 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체	2005-06-21
59	EP1906339B1	Method for recognizing an object in an image and image recognition device	2006-09-01
60	AU2005248053B2	Method for controlling a surface-modifying machine	2005-05-24
61	CN107209854A	用于支持顺畅的目标跟随的系统和方法	2015-09-15
62	JP2016208127A	事件映像処理装置、事件映像処理システム、事件 映像処理方法、及びプログラム	2015-04-16
63	JP2010262601A	パターン認識システム及びパターン認識方法	2009-05-11
64	CN104867180B	一种集成 UAV 与 LIDAR 的森林林分特征反演方法	2015-05-28
65	US8427486B2	Applying non-homogeneous properties to multiple video processing units (VPUs)	2011-09-23
66	TW201246126A	影像處理裝置及其處理方法	2011-05-13
67	US8654133B2	Dynamic load balancing in multiple video processing unit (VPU) systems	2013-02-06
68	CA2567752C	Method for controlling a surface-modifying machine	2005-05-24
69	CN118887951A	基于场境的语音识别语法选择方法和系统	2009-03-06
70	IL219789B	Speech recognition using a plurality of parallel complex filters for fast extraction of formants	2010-10-28
71	CN110222163B	一种融合 CNN 与双向 LSTM 的智能问答方法及系统	2019-06-10
72	EP4046125A1	Improved speech recognition accuracy with natural-language understanding based meta-speech systems for assistant systems	2020-09-26
73	TWI774654B	基於語音識別的即時通信方法和即時通信系統	2017-01-23
74	CN107170454B	语音识别方法及相关产品	2017-05-31
75	US20220028557A1	Natural-language text generation with pandemic-BIO-surveillance multi pathogen systems	2021-07-21
76	CN113874935A	将上下文信息与端到端模型一起用于语音识别	2020-03-24
77	CN108874972B	一种基于深度学习的多轮情感对话方法	2018-06-08
78	JP6946494B2	オーディオデータを処理するための方法および装 置	2020-03-03
79	CN108881507B	一种包括语音浏览器和区块链语音 DNS 单元的系统	2018-06-05

80	CN110047504B	身份矢量 x-vector 线性变换下的说话人识别方法	2019-04-18
81	CN108804617B	领域术语抽取方法、装置、终端设备及存储介质	2018-05-30
82	CN108881508B	一种基于区块链的语音 DNS 单元	2018-06-05
83	US10997966B2	Voice recognition method, device and computer storage medium	2017-01-25
84	US10997979B2	Voice recognition device and voice recognition method	2019-06-14
85	US10992829B2	Image forming apparatus performing processing for resolving user's complaint against to printed result	2019-11-26
86	US10984201B2	Determining the user's current preferred manner in communicating with user	2019-07-12
87	US10978047B2	Method and apparatus for recognizing speech	2019-01-22
88	EP3772012A1	Method and device for natural language processing and storage medium	2019-11-29
89	JP6757398B2	音声認識方法、装置、機器及び記憶媒体	2018-12-28
90	CN107293289B	一种基于深度卷积生成对抗网络的语音生成方法	2017-06-13
91	KR1020200043902A	전자 장치 및 전자 장치의 제어 방법	2019-10-02
92	CN110210037B	面向循证医学领域的类别检测方法	2019-06-12
93	CN106021578B	一种基于聚类和隶属度融合的改进型文本分类算法	2016-06-01
94	CN107239547B	用于语音点歌的语音纠错方法、终端及存储介质	2017-06-05
95	CN103514174B	一种文本分类方法和装置	2012-06-18
96	CN102831891B	一种语音数据处理方法及系统	2011-06-13
97	US9620106B2	System and method for personalization in speech recogniton	2014-07-30
98	US8428940B2	Metadata-based weighting of geotagged environmental audio for enhanced speech recognition accuracy	2012-08-01
99	KR101422844B1	발명의 명칭 깨끗한 음성 사전 확률을 이용한 멀티센서 음성 향상	2006-06-06
100	US9620121B2	Communication system and method between an on-vehicle voice recognition system and an off-vehicle voice recognition system	2016-06-10

5.4.3 高校科研院所高市场价值专利收储

由于高校院所的技术基础较好，而且国内人工智能产业发展目前主要研发工作还是在高校科研院所内，所以高校科研院所是专利收储的主要目标，但是需要提醒的是高校院所专利技术与产业化之间可能存在一定的差距。故选取市场价值作为评价指标，以同族专利申请数量大于 20 作为筛选条件，将全球重点高校院所申请的人工智能领域的专利进行排序和筛选，得到全球高校科研院所有效专利列表如表 5-4-3-1 所示。

对于可以被考虑引进和收储的专利，必须在确保有效法律状态的基础上，再对其中的专利进行技术层面分析、风险层面分析等，来确定判断哪些专利符合吉林省需要，值得被收储。对于在专利申请，应该根据具体需要，随时跟踪、关注，等待其获得专利权后，根据情况决定是否收储。

表 5-4-3-1 全球重点申请人有效专利列表

序号	公开(公告)号	发明名称	[标]当前申请(专利权)人	申请日
1	GB2618936B	A vehicle-road cooperative perception method for 3d object detection based on deep neural networks with feature sharing	同济大学	2021-04-01
2	CN113474677B	用于 UAV 在管道上停落的自动化方法	沙特阿拉伯石油公司 阿卜杜拉国王科技大学	2019-11-27
3	GB2621048A	Vehicle-road laser radar point cloud dynamic segmentation and fusion method based on driving safety risk field	同济大学	2021-04-01
4	IL247588B	Wearable 3D Augmented Reality Display with Variable	代表亚利桑那大学的亚利桑那校董会 康涅狄格大学	2015-03-05

		Focus and/or Object Recognition		
5	US20230288209A1	Aligning measured signal data with slam localization data and uses thereof	卡内基梅隆大学	2022-10-12
6	CN115605777A	一种基于路侧感知单元的动态目标点云快速识别及点云分割方法	同济大学	2021-04-01
7	US11506500B2	Aligning measured signal data with SLAM localization data and uses thereof	卡内基梅隆大学	2021-03-16
8	EP3887859B1	Automation methods for UAV perching on pipes	沙特阿拉伯石油公司 阿卜杜拉国王科技大学	2019-11-27
9	US11235823B2	Automation methods for UAV perching on pipes	阿卜杜拉国王科技大学 沙特阿拉伯石油公司	2019-11-26
10	SG11202104945VA	Automation methods for UAV perching on pipes	沙特阿拉伯石油公司 阿卜杜拉国王科技大学	2019-11-27
11	US10989542B2	Aligning measured signal data with slam localization data and uses thereof	卡内基梅隆大学	2020-01-17
12	US10679370B2	Energy optimized imaging system with 360 degree field-of-view	卡内基梅隆大学	2018-05-10
13	WO2020112985A1	Automation methods for UAV perching on pipes	沙特阿拉伯石油公司 阿卜杜拉国王科技大学 沙特阿美服务公司	2019-11-27
14	US10469833B2	Wearable 3D augmented reality	康涅狄格大学 代表亚利桑	2015-03-05

		display with variable focus and/or object recognition	那大学的亚利桑那校董会	
15	CA2361742A1	Digital video processing method and apparatus thereof	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-02-03
16	MY129827A	Digital video processing method and apparatus thereof	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-02-03
17	US20040022317A1	Digital video processing method and apparatus thereof	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2003-07-18
18	CN1585491A	数字视频分析方法	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-02-03
19	NZ513342B	Digital video processing method and apparatus thereof	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-02-03
20	WO1987003399A1	Pattern recognition system	波士顿大学理事会 CARPENTER GAIL A GROSSBERG STEPHEN	1986-11-26
21	JP3983981B2	デジタル映像処理方法 及びその装置	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-02-03
22	EP0244483B1	Pattern recognition system	波士顿大学理事会	1986-11-26
23	US7656951B2	Digital video processing method and apparatus thereof	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2003-08-05
24	CN100543772C	数字视频分析方法	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-02-03
25	EP1149500A4	Digital video processing method and apparatus thereof	加利福尼亚大学董事会 三星电子株式会社(韩国)	2000-02-03
26	CN100472563C	视频数据搜索方法	三星电子株式会社(韩国) 加	2000-02-03

			利福尼亚大学董事会	
27	JP4167245B2	デジタル映像処理方法 及びその装置	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2005-06-15
28	CA2442628C	Digital video processing method and apparatus thereof	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-02-03
28	US7006569B1	Digital video processing method and apparatus thereof	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-02-04
30	KR100452063B1	디지털 영상 처리 방법 및 그 장치	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-02-03
31	CN1897037A	处理视频数字的设备	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-02-03
32	CA2442632C	Digital video processing method and apparatus thereof	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-02-03
33	AU751231C	Digital video processing method and apparatus thereof	加利福尼亚大学董事会	2000-02-03
34	WO2000047000A1	Digital video processing method and apparatus thereof	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-02-03
35	EP1947579A3	Digital video processing method and apparatus thereof	加利福尼亚大学董事会 三星电子株式会社(韩国)	2000-02-03
36	US5142590A	Pattern recognition system	波士顿大学理事会	1991-01-22
37	CA2442637A1	Digital video processing method and apparatus thereof	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-02-03
38	CN1187713C	数字视频处理方法及其 装置	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-02-03
39	CA2442644C	Digital video processing	三星电子株式会社(韩国) 加	2000-02-03

		method and apparatus thereof	利福尼亚大学董事会	
40	EP1947578A3	Digital video processing method and apparatus thereof	加利福尼亚大学董事会 三星电子株式会社(韩国)	2000-02-03
41	JP4154459B2	デジタル映像処理方法及びその装置	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2005-06-15
42	JP1988501455A	パターン認識システム及び方法	波士顿大学理事会	1986-11-26
43	TW524021B	數位視訊處理方法及其裝置	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-06-16
44	EP1947608A3	Digital video processing method and apparatus thereof	三星电子株式会社(韩国) 加利福尼亚大学董事会	2000-02-03
45	AU2001061505A1	Machine translation techniques	南加利福尼亚大学	2001-05-11
46	WO2001086491A3	Machine translation techniques	南加利福尼亚大学 MARCU DANIEL	2001-05-11
47	CN1465018A	机器翻译技术	南加利福尼亚大学	2001-05-11
48	WO1997029482A1	Speech coding, reconstruction and recognition using acoustics and electromagnetic waves	加利福尼亚大学董事会	1997-01-28
49	CA2408819A1	Machine translation techniques	南加利福尼亚大学	2001-05-11
50	US7533013B2	Machine translation techniques	南加利福尼亚大学	2001-05-11
51	EP1352338A2	Machine translation techniques	南加利福尼亚大学	2001-05-11
52	EP0880772A4	Speech coding, reconstruction and recognition using	加利福尼亚大学董事会	1997-01-28

		acoustics and electromagnetic waves		
53	IL133384A0	Dynamic synapse for signal processing in neural networks	南加利福尼亚大学	1998-06-11
54	AU2020264390B2	Enhancing diagnosis of disorder through artificial intelligence and mobile health technologies without compromising accuracy	哈佛大学校长及研究员协会	2020-11-06
55	AU2018233049B2	Enhancing diagnosis of disorder through artificial intelligence and mobile health technologies without compromising accuracy	哈佛大学校长及研究员协会	2018-09-21
56	CN1240007C	用于神经网络中的信号 处理的动态突触	南加利福尼亚大学	1998-06-11
57	KR100567465B1	신경망에서의 신호처리를 위한 다이내믹 시냅스	南加利福尼亚大学	1998-06-11
58	EP0988585A4	Dynamic synapse for signal processing in neural networks	南加利福尼亚大学	1998-06-11
59	CA2671438A1	System and method for resolving gamma-ray spectra	普林斯顿大学理事会	2007-05-02
60	US6363369B1	Dynamic synapse for signal processing in neural networks	南加利福尼亚大学	1998-06-11
61	WO2004038376A3	Binary prediction tree modeling with many predictors and its uses	杜克大学 NEVINS JOSEPH R WEST MIKE HUANG ANDREW T	2003-10-24

		in clinical and genomic applications		
62	TW200415524A	具許多預測子之二元預測樹模式及其於臨床及基因組之應用	杜克大学	2003-10-24
63	US6643627B2	Dynamic synapse for signal processing in neural networks	南加利福尼亚大学	2002-03-26
64	US20090319244A1	Binary prediction tree modeling with many predictors and its uses in clinical and genomic applications	杜克大学	2009-03-18
65	CA2293477A1	Dynamic synapse for signal processing in neural networks	南加利福尼亚大学	1998-06-11
66	WO1998057245A1	Dynamic synapse for signal processing in neural networks	南加利福尼亚大学	1998-06-11
67	AU759267B2	Dynamic synapse for signal processing in neural networks	南加利福尼亚大学	1998-06-11
68	US20050170528A1	Binary prediction tree modeling with many predictors and its uses in clinical and genomic applications	杜克大学	2003-10-24

5.4.4 技术市场运营

吉林大学和长春理工大学作为吉林省人工智能领域优质申请人，在人工智能领域均具有一定的研发成果基础，但是目前知识产权中的协同合作，以及转让运营行为均较少。尤其在深度学习和 3D 视觉方面，吉林大学和

长春理工大学具有一定技术研发优势，因此科研潜力可以进一步充分挖掘，从而在未来推动吉林省产业发展。此外，也可依托吉林大学等科研院校，开展与其它高校和科研院所的产学研合作，从而迅速发挥已有优势，弥补在产业薄弱环节的不足。

为了促进吉林省专利的市场运营行为，形成技术成果或产业化，梳理发生过转让、之言和许可等专利运营行为的部分高价值专利，形成全球运营高价值专利的清单，供吉林省相关创新主体进行成果转化提供思路。

表 5-4-4-1 全球运营高价值专利的清单

序号	公开(公告)号	发明名称	申请日
1	EP4206740B1	Method and a system of determining lidar data degradation degree	2022-12-22
2	US12333432B2	Method and system for symmetric recognition of handed activities	2023-05-03
3	CN119251418B	基于激光 SLAM 的地图定位与构建方法	2024-09-11
4	CN114399825B	一种基于对称孪生网络的姿态鲁棒性人脸特征提取方法	2022-01-18
5	US12332530B2	Control system for dimmable film based on facial recognition	2022-06-28
6	CN114170267B	目标跟踪方法、装置、设备及计算机可读存储介质	2020-09-10
7	CN114332993B	人脸识别方法、装置、电子设备及计算机可读存储介质	2021-12-17
8	CN114332448B	基于稀疏点云的平面拓展方法及其系统和电子设备	2020-09-24
9	CN113544744B	一种头部姿态测量方法及装置	2021-06-01
10	US12327370B2	Apparatus and method for monitoring inactive livestock	2022-06-23
11	CN114330522B	图像识别模型的训练方法、装置、设备及存储介质	2021-12-22
12	CN114998610B	一种目标检测方法、装置、设备及存储介质	2022-05-25
13	CN117808964B	一种基于 BIM 的钢结构形变监测处理方法及系统	2023-10-07
14	CN112204568B	路面标识识别方法及装置	2019-09-30
15	US12327432B2	Pattern recognition for face-authentication anti-spoofing	2021-05-19
16	CN114723879B	一种基于多维跨模态影像融合技术的人脑锥体束全自动重建方法	2022-03-11
17	US12322194B2	System and method for determining characteristic cells based	2022-12-27

		on image recognition	
18	US12322145B2	Angular mode syntax for tree-based point cloud coding	2020-10-01
19	CN113994376B	多个彼此相对运动的刚性对象的检测、三维重建和跟踪	2020-05-28
21	US12318146B2	Technique for determining a position of one or more imaged markers in an image coordinate system	2021-04-13
22	US12322147B2	Predictive coding of point clouds using multiple frames of references	2024-03-19
23	CN117292090B	一种 VR 视频处理方法、装置、系统及存储介质	2023-10-10
24	CN114495035B	一种基于车路协同的全息数据自监督学习方法	2021-12-29
25	CN115100496B	一种自适应场景的图像识别方法	2022-07-08
26	US12314855B2	Method and system for symmetric recognition of handed activities	2023-05-03
27	US12315197B2	Systems and methods for validating camera calibration in real-time	2021-08-23
28	CN118658065B	一种高速公路标线提取方法、装置、设备、介质及产品	2024-08-08
29	US12315187B2	Heterogeneous multi-threaded visual odometry in autonomous driving	2021-09-24
30	US12307768B2	Video processing for embedded information card localization and content extraction	2024-01-29
31	US12307668B2	Methods and systems for defects detection and classification using X-rays	2020-07-09
32	US12307704B2	Surveillance device and surveillance method	2023-02-14
33	US12307728B2	Method and system for azimuthal angular prior and tree representation for cloud compression	2019-10-31
34	CN119540324B	一种基于图像扫描的容积数据采集方法	2024-11-08
35	CN117522851B	一种基于图像处理的复合材料缺陷检测方法及系统	2023-08-31
36	CN119027621B	一种实现二三维切换的可视化方法及系统	2024-08-01
37	CN118644804B	基于深度学习的视觉多目标跟踪方法、系统和电子设备	2024-07-10
38	JP7675339B2	物体追踪装置	2021-04-05
39	CN114565780B	一种目标识别方法、装置、电子设备及存储介质	2022-02-25
40	US12299948B2	Systems and methods for contextual image analysis	2021-01-29
41	US12300081B2	Intelligent doorbell for a security system	2023-06-24
42	CN119206506B	一种基于图像识别的农作物病虫害识别方法及系统	2024-11-01

43	CN119128423B	一种基于数字孪生模型的电器能耗计算方法	2024-08-14
44	CN116843946B	一种基于图像识别的隧道岩体主要结构面判识方法及装置	2023-05-31
45	CN113343320B	一种基于人脸识别的智能办公方法	2021-06-01
46	CN114255275B	一种构建地图的方法及计算设备	2020-09-14
47	CN117853191B	一种基于区块链技术的商品交易信息共享方法及系统	2023-12-04
48	CN114782794B	一种基于图像识别的皮革表面纹路识别系统及其运行方法	2022-05-06
49	US12288186B2	Automatic inventory creation via image recognition and overlay	2022-08-18
50	US12287623B2	Methods and systems for automatically creating statistically accurate ergonomics data	2018-11-05
51	CN119379540B	一种基于激光雷达视觉辅助的管道拼接方法	2024-12-31
52	US12288318B2	Ultra-micro defect detection apparatus and detection method thereof	2022-07-20
53	CN113705560B	基于图像识别的数据提取方法、装置、设备及存储介质	2021-09-01
54	CN114943870B	线特征提取模型的训练方法及装置、点云匹配方法及装置	2022-04-07
55	CN115147757B	图像识别方法及装置、计算机可读存储介质、计算设备	2022-06-21
56	CN114758043B	一种基于 3D 云图的矿石块度智能识别方法及系统	2020-12-29
57	CN114565686B	视频处理方法、装置、电子设备及可读存储介质	2021-12-28
58	CN119559171B	矿岩块度测量方法、装置、电子设备和可读存储介质	2025-01-24
59	CN119273706B	一种基于图像测量的模型精细化刻画方法和系统	2024-12-09
60	US12283130B2	Spoof detection by generating 3D point clouds from captured image frames	2019-07-24

5.5 人工智能产业导向建议

5.5.1 加强资源配置引导产业整体提升

吉林省具有较为完备的产业链，优质的创新资源和具有优势的龙头企业，具有较大的发展潜力。但另一方面，跟国际相比，资源配置还有提高的空间。

因此，需要发挥政府在创新资源配置方面的能力，加强资源配置，引导产业整体提升。对于人工智能产业涉及领域较为全面的重点企业进一步做强，巩固扩大优势，中国第一汽车股份有限公司在深度学习和 3D 视觉

方面具有较好的研发基础，从产业角度来看，吉林省可重点扶持其无监督学习和生理特征识别技术领域各方向的投入，巩固并扩大在该领域的技术优势，并且向国际化和综合化发展。

在人工智能领域，从产业结构来说，尽管产业链较为完整，但在语音技术、文本处理和生理特征识别与全国产业机构相比尚有短板，为了补足在上述领域的产业结构的短板，可加强本地企业的培育，促进其在相关领域的研究深度，从而提高该领域的平均专利申请量指标；同时，还可以学习借鉴龙头企业在该领域的专利布局，积极寻求合作，从而在巨人的肩膀上寻求突破。

总体来看，针对吉林省人工智能产业链中发现的问题精准施策发力，具体问题具体分析、具体解决，进一步推动产业链健康发展。推进联盟运作，积极对接相关职能部门，推动产业联盟实体化运作。要着力强链延链补链，产业联盟要实体化运作、常态化沟通，打造形成产业聚合优势，积极发动联盟企业深化拓展与头部企业合作，开展产业链精准招商、以商招商、以情招商，引导更多上下游企业来镇落户、协作配套；要着力创新转型升级，积极围绕产业链部署创新链、围绕创新链布局人才链，全面梳理联盟企业产品对外依存度，强化关键核心技术攻坚，稳步实现产业链关键环节自主可控，不断培育新增长点，提升产业链价值；要着力服务引导支持，靠前作为、主动服务，落实专门规划引领、专门链长调度、专门班子服务，为产业链发展营造良好环境，推动产业链发展共赢。

5.5.2 以高校带动产学研合作

我国人工智能产业前二十的申请人中，高校和科研院所占据相当的位置，协同创新重要申请人中科研院校申请的专利占据第一，但与企业的合作申请的数量相对较少，行业内学研合作并不普遍，其采用产权手段进行的技术转化也较少。吉林省需要加强协同创新力度，建议多与高校开展产

学研合作来加强项目研发创新，综合匹配企业和高校各自优势，共同攻克技术难点，协同创新发展。针对吉林省人工智能产业技术发展的薄弱环节、研发重点及难点方面进行协同创新、协同布局等。

国内人工智能领域专利申请量前十的科研院所、高校情况中可以看出，各申请人在人工智能领域上的专利布局比较乐观。但在专利运营时还必须考虑到上述专利的法律状态、保护范围以及技术先进性等因素。另一方面，在现有专利的基础上，应进行协同创新，在专利分析基础上，从产业上组织研发同类产品的企业与科研院所、高校围绕人工智能产业关键共性技术和配套装备技术进行协同攻关，共同突破核心技术，共享知识产权，并被企业在各自差异化产品的生产中加以利用；组织行业大型企业集团与产业链上下游企业以及相关科研机构联合，围绕产业链中薄弱或缺位的关键共性技术进行集中突破，促进完整产业链的迅速形成，产业链上下游企业共享知识产权。

此外，吉林大学、长春理工大学、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所作为吉林省本土高校和研究所，在人工智能领域具有一定的研发成果基础，但是目前知识产权中的协同合作，以及转让运营行为均较少。尤其在深度学习和3D视觉方面，吉林大学具有一定技术研发优势，而企业尚未形成技术成果或产业化，高校的科研潜力可以进一步充分挖掘，转化为产业成果，从而在未来推动长春市产业发展。

因此，建议吉林省以高校作为推动者，鼓励吉林大学、长春理工大学、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所等优秀科研院校及研究所，依托实验室和产业联盟，看搭建产学研相结合的发展平台。针对地方龙头企业，和其它诸多中小企业制定不同的产学研合作策略。对于龙头企业首先通过技术合作实现技术互补，下一步可转让、许可、作价投资等多种方式向企业转移科技成果，整合周边资源；对于中小企业主要起到扶持帮助为

主，包括在其中起到企业之间的沟通及整合平台的作用，促进科技成果从科研机构向社会向企业转移转化。

5.5.3 逐步专利布局和高价值专利培育

我国在人工智能领域的专利数量虽多，但质量较差，专利价值度排名靠前的专利中，中国专利占比较少，我省部分大专院校的专利质量特点也基本与我国一致。反映出一是我国在人工智能领域创新能力较弱，二是对于知识产权创造的工作意识不足。

在专利布局方面，高校较为注重专利布局，但核心专利和海外专利数量较少，而企业对于知识产权的创造工作方面较为薄弱。因此，吉林省应从以下几个方面重视并提高知识产权创造工作：

(1) 梳理专利布局的理念，实现企业创新实施重点行业、重点领域关键技术的专利布局，围绕行业内重大核心技术实施技术和专利储备，通过对技术方法和路径的详细分析，将所有可能的技术、结构通过专利申请加以保护，实现专利保护全覆盖。支撑产业技术创新和高端发展，形成重点产业的发展优势。同时对于新兴技术的方向，在从事创新研究和企业研发时积极引导国内研发主体围绕上述热点和前沿领域投入研发力量，大胆创新，力争取得技术突破，在美日等国家尚未形成技术垄断和专利壁垒以前占领前沿技术的阵地，掌握未来发展方向的主动权。

相关研发单位在技术研发的同时，需建立健全自身的技术创新机制和知识产权组织机构，引进或培养知识产权专业人才，制定合理的专利发展规划，最终实现专利撰写水平的改进，量质并举提高专利控制力。我国企业在加大技术研发的同时，还应进一步思考如何将重要科技成果转化成专利并加以应用，在推出具有自有品牌产品的同时，实现对该产品的核心技术的专利布局，进而逐渐实现对该产品的全面专利布局，最终实现知识产权统筹规划，从而提高企业核心竞争力。

(2) 注重高价值专利的培育。我国已经从知识产权大国转为向知识产权强国发展阶段，对于专利也要从数量而转为数量质量并重。高价值专利是指专利所保护的技术属于行业内领先的先进技术，且专利文本质量高，保护效果好，专利的法律价值、技术价值和经济价值都比较高的专利或专利组合培育高价值专利或专利组合就是在创新的基础上能够在技术创新方面形成一批能够促进和支撑产业高端发展的基础专利，建立具有法律保护的核心技术储备。可以结合国家、省、市以及高新区科技项目实施，围绕关键共性技术研发和重点新产品开发，以重点企业、龙头企业为核心，排出一批重点技术、重点产业和重要方法，培育和创造一批高价值专利组合。同时通过高价值专利培育，引导企业提高专利申请和布局质量，建立以企业为核心的高价值专利培育与创造的体制机制，通过高价值专利培育和关键技术的专利布局实现重点产业的高质量发展。

5.5.4 依托产业联盟建设专利联盟

吉林省已有较为完备的产业链，也具备优势创新资源和发展的潜力，但是对创新资源的集群和体系化建设不足，知识产权也较弱。为解决上述问题，依托已有的产业联盟建设专利联盟，并形成专利池，从而促进和推动创新资源的整合，并发挥知识产权作用。

具体实施中，可目前形成的人工智能产业联盟中，引入知识产权元素，建立知识产权联盟，共享专利池，在推进知识产权布局、标准制定与认证、市场推广、产业化应用等方面形成合力。已有的产业联盟对相关的研发进行整合协调，对于相同技术的技术可以采取联合开发的方式，对于应用型企业，促进其产业链的结合研发应对共同的竞争者，确保在人工智能领域的市场优势。依托专利联盟，可以对于创新资源进行更有效的整合共享。

专利联盟是企业之间基于共同的战略利益，以一组相关的专利技术为纽带达成的联盟，联盟内部的企业实现专利的交叉许可，或者相互优惠使

用彼此的专利技术，对联盟外部共同发布联合许可声明。专利联盟有利于消除专利交叉许可的障碍，促进技术的推广应用，可令减少专利纠纷、降低诉讼成本等优势愈发凸显。此外，传统的专利许可都是使用者向不同的专利权人分别请求许可，而专利联盟则可以汇集某一行业的专利技术对外进行一站式许可，也可大大降低交易成本。

目前吉林省知识产权意识较为薄弱，也很难在一时间建立起较为全面、完整、具有质量的专利布局，尤其是当面对国外企业的专利围攻时，应对较为弱势。目前借已有产业联盟也打好了建立专利联盟的基础。依托专利联盟和专利池，专利创造和专利侵权预警，同时寻求专利保护和专利运营途径，团结起来，形成更加有效的阻击或防御，从而为技术创新保驾护航。

5.5.5 逐步建立完备的知识产权预警体系

从前述专利分析可知，一些经济发达国家的许多公司运用专利战略不断占领和控制我国同类行业市场，使得我国企业专利战略的滞后性日渐显露。而专利诉讼时专利武器控制力最强的体现，目前人工智能领域部分核心技术的专利仍把握在龙头企业手中，这些企业也非常注重在华的布局。

因此，吉林省亟需重视知识产权风险，并且逐步建立其知识产权预警体系。首先，应当在技术已经投入甚至进行市场销售的核心产品及领域抓紧注重对国外在华专利布局信息资料的收集、整理和分析，关注国外专利的技术方案和保护范围，做好可能进行侵权的应对，例如使用主动协商、无效请求、规避设计等多种手段，尽快加以解决，避免形成实际风险。然后，逐步对潜在的专利侵权进行及时预警，从而避免在研发期间就落入侵犯他人专利的不利境地，提升自身风险防控能力。最终逐步打造完整的知识产权预警体系。

吉林省可从宏观和整体上指导企业有效开展专利预警相关工作、科学构建与企业经营战略相对应的专利风险预警机制，帮助企业提升预警能力。

预警规程中覆盖企业研发、产品上市、海外参展、采购等经营活动中的专利风险的判断，建立数据检索和筛选、数据分析对比、专利侵权分析以及风险规避和应对的主要原则和流程。特别在风险规避和应对措施中给予业务指导，如发现侵权风险时，可收集资料和证据，主动请求宣告风险专利无效；主动进行沟通，取得风险专利权的许可；修改产品技术方案，避开保护范围等措施。行业协会和相关部门还可以定期发布碳纤维行业的预警信息，供企业借鉴和参考。

建议引入知识产权专业机构帮助，根据指导性规程建立符合企业自身实际情况的专利预警体系，纳入企业整体风险防范系统中，并配备相应的人员实施相关的工作。可以建立企业个性化的专利数据库，定期跟踪美国、日本、德国等龙头企业和机构最新公开的专利信息；建立预警信息的分级分类体系，对于已经授权的专利、未决的专利和失效的专利进行分类，并充分考虑技术实施、产品研发、规避难易等确定风险等级，定期进行监控，做到防范于未然。

5.5.6 加强知识产权保护与运用

习近平总书记在中央政治局第二十五次集体学习中指出，创新是引领发展的第一动力，保护知识产权就是保护创新。所以，知识产权的引领与保护，既是企业进行科研创新、自主研发的产物，也是对于企业科研的保驾护航，为企业发展提供长远的回报和动力。通过对于前述分析，可见吉林省在知识产权创造、保护、运用等方面都很薄弱，因此最好引入知识产权专业服务机构，可以更快速、低成本、有效、专业的完成上述知识产权布局、预警体系、高价值专利培育等行为。

专利运营、协同创新载体建设和专利产业投融资有利于聚集重点项目，有利于促进重点产业、特色产业的发展和繁荣，使财政经费投入效益最大化。应当引进较为专业的知识产权运营服务机构，指导企业在进行研发合

作、科研成果产业化等活动中的知识产权交易、许可、质押等知识产权运营行为。专利运营基金是近年来产生的专利运营新业态，其主要投资项目包括专利运营项目、专利产业化项目、专利运营企业、知识产权质押融资风险补偿等。中央财政已安排专项资金，重点推进知识产权运营体系建设。建议整合现有各类政府性扶持资金，设立以专利产业化和专利运营为重点的专利运营基金，向重点产业专利导航项目倾斜，重点支持专利导航重点产业创新发展规划所确定的项目、专利产业化项目、产业布局中重大关键技术研发项目、产学研合作协同创新平台项目、重大关键技术专利布局项目和产学研合作高价值专利培育项目，以专利微导航为重点的企业知识产权战略推进计划项目以及专利导航人才培养项目等。

通过企业专利微导航，可以知道企业创新研发、主要竞争对手的专利侵权风险评估和分析、关键技术的专利布局，推进企业战略计划更有针对性的实施。

总之，在技术布局上，吉林省应围绕七个三级技术分支，结合本地产业和科研优势，制定差异化发展路径。在监督学习与无监督学习方面，可依托科研院所的算法研究能力，重点开发面向农业、生物医药和工业制造的专用算法，如黑土地监测中的异常检测模型、工业质检中的少样本学习技术，并构建专利组合以保护核心技术。在深度学习领域，可结合省内光电产业优势，研发面向边缘计算的轻量化模型，并探索光学硬件加速技术，以降低对国外芯片的依赖，同时布局联邦学习、模型压缩等专利，规避国际巨头的技术壁垒。在图像识别与3D视觉方向，应聚焦汽车制造（如一汽的零部件缺陷检测）、长白山生态遥感监测及边境安防等场景，发展多光谱图像融合、小目标识别等细分技术，形成高价值专利池。在视频分析领域，可结合智慧城市和交通管理需求，开发适用于极寒环境的低照度视频增强算法，提升冬季交通监控能力。在语音技术方面，应发挥延边大学的多语言研究优势，研发朝鲜语、蒙古语与汉语的实时翻译系统，并针对

东北方言优化语音识别模型，构建特色语音交互专利。在文本处理领域，可围绕政务、医疗和农业咨询等场景，开发专业领域的自然语言处理技术，如农业知识问答系统的语义理解专利。在生理特征识别方向，可结合长春生物制品所的科研资源，探索蛋白质结构预测、药物分子相互作用分析等生物医药 AI 应用，形成交叉学科创新点。

在产业落地方面，吉林省需推动人工智能技术与本地优势产业深度融合。针对 3D 视觉、监督学习、深度学习和图像识别技术，可与一汽集团、中车长客等企业合作，建立智能质检和工业视觉联合实验室，推动 AI 在汽车和高铁制造中的专利转化。在视频分析和 3D 视觉领域，可联合长光卫星，发展卫星遥感实时分析技术，服务于农业估产、灾害监测等场景，并构建空天地一体化专利体系。语音和文本处理技术可应用于智慧政务、跨境电商等场景，开发多语言客服系统，并申请对话生成、情感分析等专利，提升服务贸易竞争力。生理特征识别技术可与省内医疗机构合作，开发基于 AI 的疾病筛查系统，并在基因测序、药物研发领域布局生物特征分析专利。

政策层面，建议设立人工智能专项基金，支持企业联合高校申报核心专利，并对国际专利（PCT）申请给予补贴。同时，建立“AI+汽车/农业/医药”专利池，推动交叉许可，降低技术壁垒。此外，加强与中国一汽、吉大等单位的协同创新，组建专利联盟，避免重复研发，并针对国际 AI 专利趋势提前布局合规性技术，确保吉林省在农业 AI、工业视觉、寒地智能应用等细分领域占据领先地位。