

《数字经济系列研究报告》

2022 年第 001 期

人工智能辅助工具 行业发展综述报告

声明：中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心（以下简称“中心”）、中国科学院大数据挖掘与知识管理大数据重点实验室（以下简称“实验室”）推出的数字经济系列研究报告属于公益性研究，实验室网站发布的每篇报告均属于公益报告。本报告基于实验室数字经济研究人员认为可靠且已公开的信息，实验室力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，实验室可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本报告内容或观点不设前提立场、不做商业评判，仅供参考。本报告的版权归中科院大数据重点实验室所有，未经书面许可，除政府主办的官方媒体外，任何自媒体运营机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布，需引用、刊发、转载的，需标明出处（官网链接），且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。中心和实验室不对任何人因使用（引用）本报告中的内容所导致的损失负任何责任。

2022 年 6 月 20 日

目录

第一章 研究背景概述.....	1
第二章 人工智能辅助工具政策及研究现状.....	3
2.1. 人工智能辅助工具政策现状.....	3
2.2. 人工智能辅助工具研究现状.....	5
2.3. 人工智能辅助工具专利现状.....	7
第三章 人工智能辅助工具分类及发展现状.....	10
3.1. 专业场景人工智能辅助工具.....	10
(1) 人工智能+法律.....	10
(2) 人工智能+医疗.....	14
(3) 其他专业场景下的人工智能.....	16
3.2. 工作场景人工智能辅助工具.....	18
(1) 工作场景人工智能辅助角色.....	18
(2) 工作场景人工智能辅助工具.....	19
3.3. 教育场景人工智能辅助工具.....	22
3.4. 生活场景人工智能辅助工具.....	24
第四章 人工智能辅助工具特点.....	27
(1) 从数据分析到辅助决策.....	27
(2) 解决具体场景中的关键痛点.....	27
(3) 快速落地，快速迭代.....	28
(4) 辅助功能强调“专精”.....	28
(5) 软硬件相结合构建生态.....	29
(6) 低使用成本便利大面积推广.....	30
(7) 低门槛助力高频使用.....	30
第五章 人工智能辅助工具未来发展方向.....	31
5.1. 从辅助工具到“人机物”三元协同体系的组成部分.....	31
5.2. 从纯智能算法软件到智能软硬件一体化设备.....	32
5.3. 从助手角色到引导角色.....	34

第一章 研究背景概述

作为近年来全球科技发展的最热门领域之一，人工智能是对人的意识和思维过程的模拟，利用机器学习和数据分析方法赋予机器类人的能力。人工智能关键技术通常包括计算机视觉技术、自然语言处理技术、跨媒体分析推理技术、自适应学习技术、群体智能技术、自主无人系统技术、智能芯片技术、脑机接口技术等。由于人工智能被普遍认为将有助于提升社会劳动生产率，特别是在有效降低劳动成本、优化产品和服务、创造新市场和就业等方面为人类的生产和生活带来革命性的转变，因此各国政府均将推动人工智能产业发展，作为前沿科技投资和产业扶持的核心方向。

推进人工智能发展在中国加强自主创新、强化科技安全的整体战略中，同样占据重要地位。习近平总书记在中科院第十九次院士大会上的讲话中指出，“加快科研成果从样品到产品再到商品的转化，把科技成果充分应用到现代化事业中去”。人工智能科技成果的落地转化，是我国推进人工智能相关科研可持续发展的关键步骤。2017年7月8日，国务院印发《新一代人工智能发展规划》，明确将“市场主导”定为基本原则，要求遵循市场规律，坚持应用导向，加快人工智能科技成果商业化应用。《规划》提出2020-2025阶段的战略目标包括“人工智能成为带动我国产业升级和经济转型的主要动力；新一代人工智能在多个领域得到广泛应用”。

加快人工智能的落地转化，已经成为现阶段人工智能产业发展的重要战略目标。党的十九大报告提出：“推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合”。人工智能“与市场结合加快落地转化，既能用市场需求不断牵引，刺激技术

进步，同时也有利于社会生产生活的高质量发展与降本增效¹”。

在人工智能科研成果的诸多转化尝试中，人工智能辅助工具是与社会大众联系最为密切的落地成果。近年来，社会大众在工作、学习、生活等多方面，均可明显感受到人工智能技术及辅助工具带来的高科技助力，也借此对人工智能这一前沿科技领域所具有的潜力有了直观认知，进而为人工智能产业发展提供了强大的社会支持和商业基础。

在此背景下，本文将对人工智能辅助工具的发展过程及发展现状进行概述，梳理主要产品类型，对代表性产品进行盘点分析，梳理其上市时间、应用场景、产品迭代、智能辅助程度、专利情况、市场情况等信息，总结人工智能辅助工具的发展趋势，为未来的发展与决策提供参考。

1 中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心《2019年人工智能发展白皮书》<http://www.feds.ac.cn/index.php/zh-cn/kycx/fxbg/2834-20190110>

第二章 人工智能辅助工具政策及研究现状

作为人工智能科技成果转化的主要载体，人工智能辅助工具近年来取得长足发展，其品类、应用场景和使用强度也在不断提升。在近年来密集出台的人工智能领域各项政策文件中，有关人工智能辅助工具的内容也在不断增多。围绕人工智能辅助工具的各类研究成果也呈现显著增长的趋势。

2.1. 人工智能辅助工具政策现状

我国政府制定了一系列人工智能发展政策，国家科技体制改革和创新体系建设领导小组负责统筹协调，科技部进行人工智能项目实施管理。人工智能规划推进办公室涉及科技部、发改委、工信部等 15 个部门，负责规划实施。人工智能战略咨询委员会由 27 位科研院学者及行业专家组成，负责对重大问题、决策的研究和评估²。

2017 年由国务院发布的《新一代人工智能发展规划》，是我国首个明确将人工智能上升至国家级层面的产业战略，该文件强调，人工智能可以在国际竞争、经济发展和社会治理产生重大影响。文件将“人机协同成为主流生产和服务方式”列入“培育高端高效的智能经济”的重点任务中。文件明确了在发展人工智能经济的过程中，人工智能作为辅助工具的角色，在人机协同的系统中扮演着重要的组成部分。

《新一代人工智能发展规划》发布后，国务院及相关部委就人工智能产业发展连续出台多项国家级规划、行动计划及工作方案。其中，人工智能辅助工具作

2 沙德春,荆晶.中美人工智能产业国家顶层政策比较研究[J].科学管理研究,2021,39(03):154-162.DOI:10.19445/j.cnki.15-1103/g3.2021.03.023.

为人工智能技术落地的主要抓手,亦是相关政策文件聚焦的重点内容。总体而言,研发人工智能辅助工具并推向市场,越来越被视为人工智能现阶段科研成果转化以及尝试推广应用的主要路径。

此类代表性政策文件如下表所示:

近年促进人工智能发展的相关政策文件

发布时间	发布机构/来源	文件名称	重点内容
2017.07	国务院	新一代人工智能发展规划 ³	将人工智能上升为国家级的战略,将“人机协同成为主流生产和服务方式”列入重点任务
2017.10	中国共产党第十九次全国代表大会	十九大报告 ⁴	推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合
2017.12	工业和信息化部	促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018-2020年) ⁵	重点培育和发展智能网联汽车、智能服务机器人、智能无人机、医疗影像辅助诊断系统、视频图像身份识别系统、智能语音交互系统、智能翻译系统、智能家居产品等智能化产品,推动智能产品在经济社会的集成应用
2017.12	教育部	高等学校人工智能创新行动计划 ⁶	推动高校人工智能领域科技成果转化与示范应用,实施“人工智能+”行动。支持高校在智能教育、智能制造、智能医疗、智能城市、智能农业、智能金融、

3 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知, http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm

4 习近平:决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告 12371.cn/2017/10/27/ART11509103656574313.shtml

5 促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018-2020年)http://www.cac.gov.cn/2017-12/15/c_1122114496.htm

6 教育部关于印发《高等学校人工智能创新行动计划》的通知 http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s7062/201804/t20180410_332722.html

			智能司法和国防安全等领域开展技术转移和成果转化
2018.11	工业和信息化部	新一代人工智能产业创新重点任务揭榜工作方案 ⁷	重点突破一批技术先进、性能优秀、应用效果好的人工智能标志性产品、平台和服务
2020.07	国家标准化管理委员会、中央网信办、国家发展改革委、科技部、工业和信息化部	国家新一代人工智能标准体系建设指南 ⁸	推动人工智能产业技术研发和标准制定，促进产业健康可持续发展
2021.03	2021年全国“两会”	十四五规划和2035年远景目标纲要 ⁹	加强人工智能等关键数字技术创新应用
2021.12	国务院	“十四五”数字经济发展规划 ¹⁰	加快推动数字产业化，提升人工智能等核心产业竞争力，加快培育新业态、新模式
2022.03	2022年全国“两会”	政府工作报告——2022年3月5日在第十三届全国人民代表大会第五次会议上 ¹¹	培育壮大人工智能等数字产业，提升关键软硬件技术创新和供给能力。数字技术与实体经济加速融合。

2.2. 人工智能辅助工具研究现状

7 工业和信息化部办公厅关于印发《新一代人工智能产业创新重点任务揭榜工作方案》的通知 http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2018-12/31/content_5443931.htm

8 国家新一代人工智能标准体系建设指南 http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-08/09/content_5533454.htm

9 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要 http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm

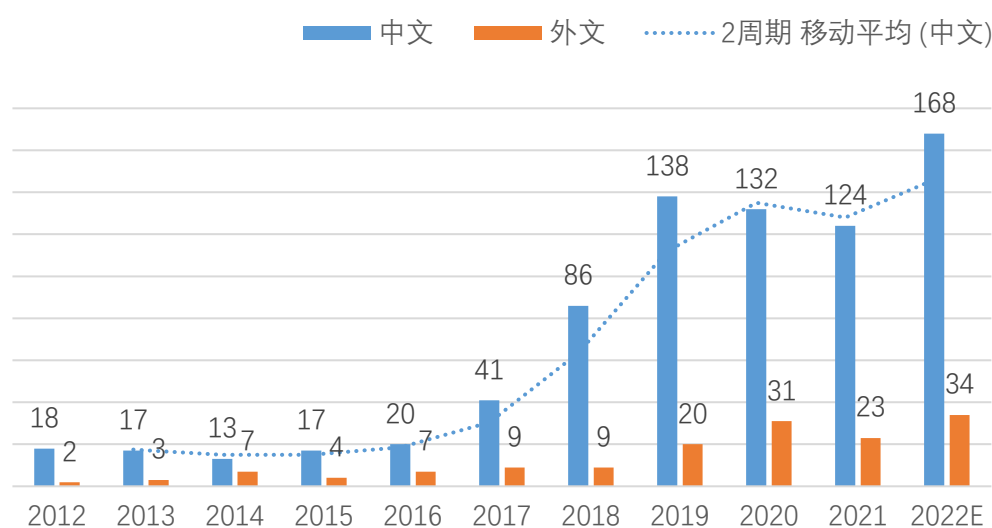
10 国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》，http://www.gov.cn/xinwen/2022-01/12/content_5667840.htm

11 政府工作报告——2022年3月5日在第十三届全国人民代表大会第五次会议上，http://www.gov.cn/premier/2022-03/12/content_5678750.htm

论文和专利作为现代科研的主要表现形式，其数量变化在一定程度上可反映出研究主题的关注程度及发展趋势。通过 CNKI 中国知网文献检索数据¹²，以人工智能工具为主题的论文共 1135 篇，其中中文论文共 971 篇，最早发表年代为 1979 年。外文论文 164 篇，最早发表年代为 1984 年。

从数量上来看，在 2016 年前，每年相关主题的中文论文发表篇数约在 10-20 篇左右，2017 年为 40 篇，此后逐年攀升，2019 年达到 138 篇，预计 2022 年将 有 168 篇相关的中文论文发表。

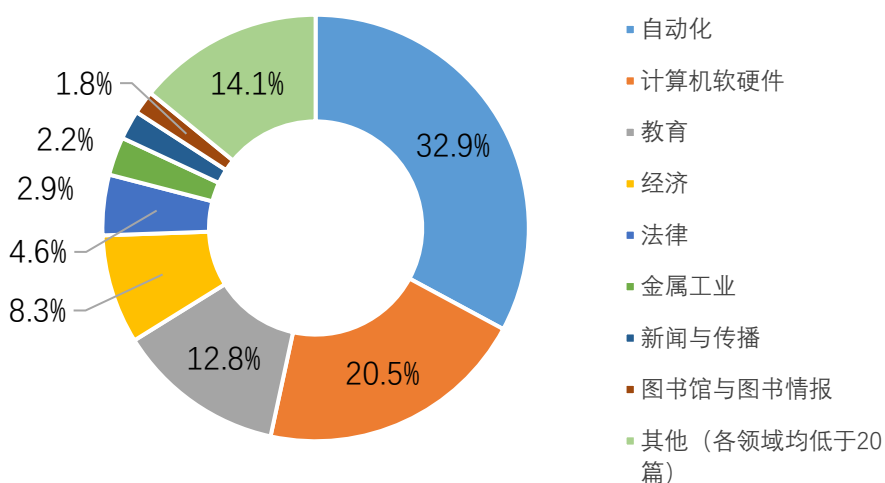
CNKI 以“人工智能工具”为主题的论文篇数



从研究内容上来看，涉及自动化（373 篇）和计算机软硬件（233 篇）方面的论文数量最多，其次是教育领域（145 篇，包括教育管理、中等教育、高等教育）、经济领域（94 篇，包括信息经济、工业经济、企业经济）、法律领域（52 篇，包括民商法、诉讼法、刑法）。

¹² CNKI 中国知网 <https://www.cnki.net/>, 2022.04.08

CNKI以“人工智能工具”为主题的论文研究领域



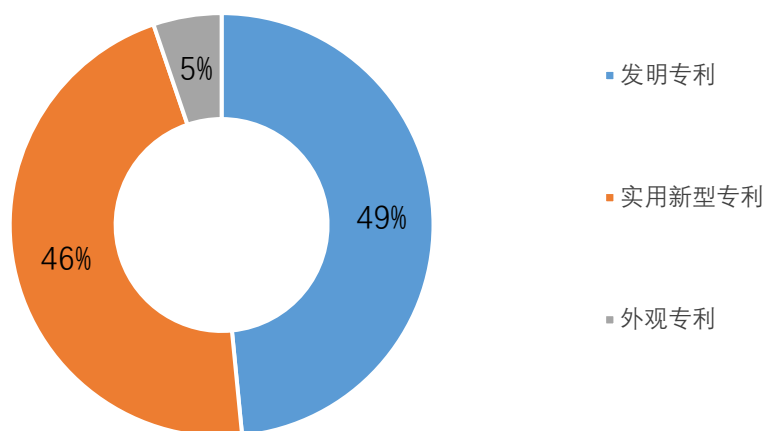
教育、法律也是近年来人工智能工具的研究热点。针对教育类人工智能辅助工具的研究在 2003-2006 期间起步，近年来，随着教育的线上化逐步增加，相关论文研究也数量激增。中文文献中，法律类人工智能工具相关文献自 2017-2018 起步，近年数量增加较快，既包括对人工智能工具在司法实践中应用的相关研究，也包括相关风险及伦理方面的探讨。

2.3. 人工智能辅助工具专利现状

根据国家知识产权局数据显示¹³，人工智能相关专利（以“人工智能”为发明名称）共计 14168 条，其中有效专利 5946 条，95%为发明专利（2881 件）或实用新型专利（2755 件）。

13 国家知识产权局官方网站专利检索：<http://pss-system.cnipa.gov.cn/sipopublicsearch/portal/uiIndex.shtml>, 2022.04.08

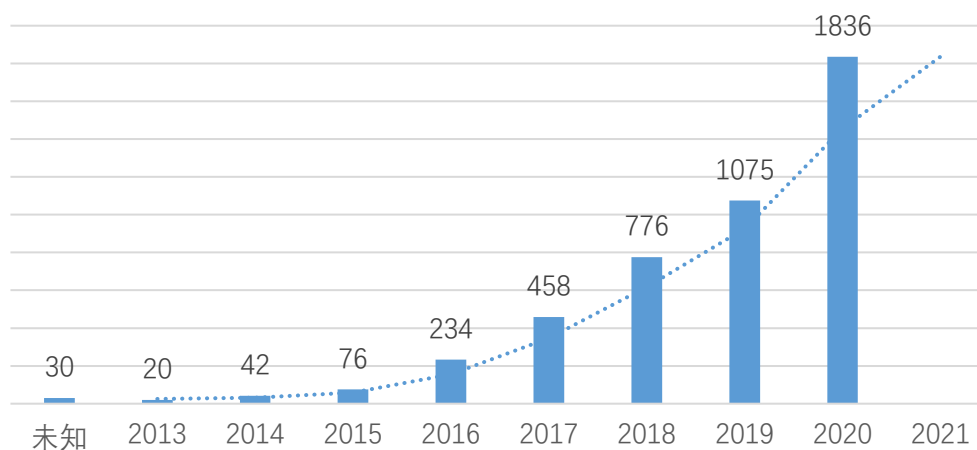
国家知识产权局以“人工智能工具”为主题的有效专利



目前有效专利的申请时间大多集中在 2018-2021 年阶段，其中 2016 年开始明显高于往年，这与文献研究在 2016 年明显开始增多的时间点相同。2020 年的申请数量达到峰值 1836 件，专利申请数量曲线与文献研究数量曲线相似。均于 2016 年开始增加，2018 年后开始进入高峰时期。这在一定程度上也显现出，随着国家相关政策对人工智能发展的鼓励，人工智能科研成果的落地转化速度也相应加快，人工智能辅助工具在实践中的应用尝试不断提速。

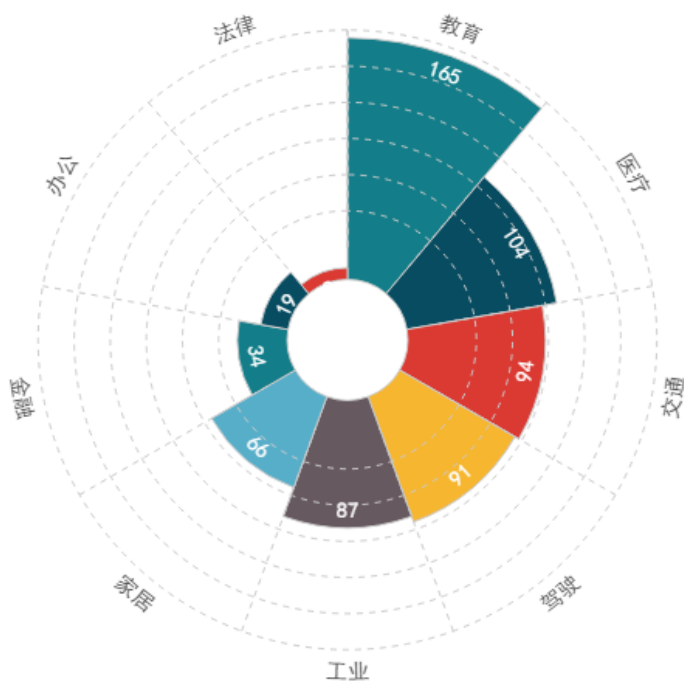
国家知识产权局以“人工智能工具”为主题的有效专利

■ 专利数量



参考文献统计中关键分类领域，本文对人工智能一些重要领域专利数量进行关键词搜索，其中，教育、医疗、交通等领域有效专利数量较高。有效专利数量统计结果如下图。

国家知识产权局人工智能+领域有效专利数量



第三章 人工智能辅助工具分类及发展现状

目前,阶段人工智能辅助工具实际应用场景大体可分为四类,分别是以法律、医疗为代表的专业技术场景,以自动客服、交互翻译为代表的日常工作场景,以兴趣教育为代表的教育场景和以智能家居为代表的生活场景。这四大场景基本囊括了人工智能辅助工具具备规模化和商业化实践的主要类别。

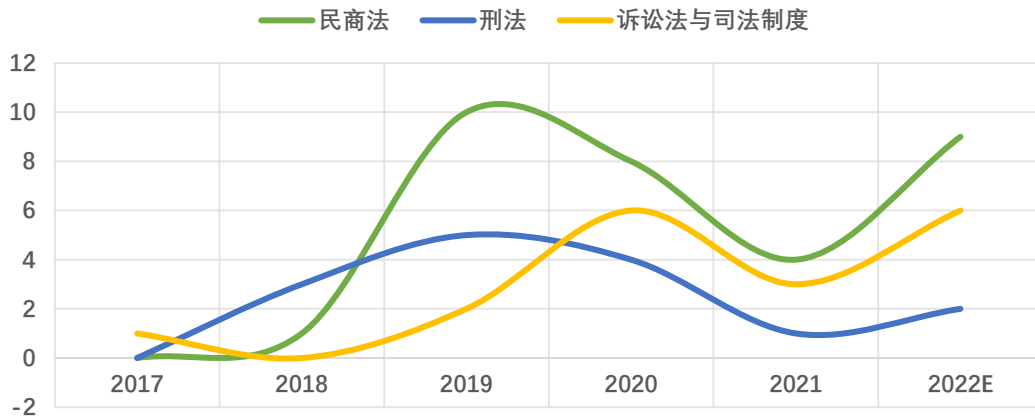
3.1. 专业场景人工智能辅助工具

(1) 人工智能+法律

目前,人工智能辅助工具在法律专业场景中的应用,主要以智慧法庭为代表。在国务院《新一代人工智能发展规划的通知》中,智慧法庭被列入人工智能推动社会治理现代化的重点项目。其基本的功能要求,是希望搭建设集审判、人员、数据应用、司法公开和动态监控于一体的智慧法庭数据平台,促进人工智能在证据收集、案例分析、法律文件阅读与分析中的应用,实现法院审判体系和审判能力智能化。

根据前文的人工智能相关研究现状调研数据,自2017年起,我国有关人工智能作为司法领域辅助工具的研究开始起步并逐年增多,同时相关专利也从这一时点开始快速增多。这均反映出相关政策对此类应用发展所起到的激励作用。

CNKI中国知网司法领域人工智能工具研究论文篇数



我国司法领域对人工智能辅助工具的具体应用，也是 2016 年开始起步。2016 年，最高人民法院通过了《人民法院信息化建设五年发展规划（2016-2020）》，确定了顶层设计、系统建设、保障体系、应用成效等 4 个方面、55 项重点建设任务，2017 年 4 月 20 日，最高人民法院印发《最高人民法院关于加快建设智慧法院的意见》¹⁴，明确要以信息化促进审判体系和审判能力现代化。

2018 年，最高人民法院推出了“智慧法院导航系统”和“类案智能推送系统”。各地法院也均有类似的尝试，例如 2016 年北京市推出的“睿法官”智能研判系统，将原有的经验性、模糊化知识获取方式，转变为了精准化、智能化的自主服务模式，将法官的案情分析效率提升 75%以上¹⁵。2017 年上海市研发上线“刑事案件智能辅助办案系统”，该系统的研发背景，系中央政法委及上海市委主要领导在上海高院调研时，要求上海高院承担开发“推进以审判为中心的诉讼制度改革任务”软件，其目的在于探索刑事案件的人工智能辅助办案实践。“刑事案件智能辅

14 《最高人民法院关于加快建设智慧法院的意见》，中华人民共和国最高人民法院 <https://www.court.gov.cn/zixun-xiangqing-42062.html>

15 2018 全国政法智能化建设智慧法院十大创新案例（一）北京市高级人民法院——“睿法官”系统，法安网 <https://www.faanw.com/zhihuifayuan/58.html>

助办案系统”于 2019 年首次应用于现场庭审，目前已经全面覆盖上海 800 余家办案单位，并已在安徽、山西、贵州、云南等省和新疆生产建设兵团推广应用。华南师范大学人工智能法学研究中心研发的“小包公”智能量刑系统，可以帮助检察官提出精准量刑建议，目前也已经成功投入司法实践中，安徽省怀宁县检察院自 2019 年 11 月至 2020 年 8 月间，共运用该系统提出量刑建议 160 件 248 人，全部得到法院采纳，显著提高了办案效率。

上述人工智能辅助工具运行模式较为相似，以“上海刑事案件智能辅助办案系统”为例，系统以大数据、云计算和人工智能为技术内核，在对上海几万份刑事案件的卷宗、文书数据进行学习后，已具备初步证据信息抓取、校验和逻辑分析能力。系统设计有证据标准指引、证据审查、逮捕条件审查等多项功能，为办案人员提供标准化的流程指引，同时利用人工智能对多方面细节进行校验审查，提升办案的规范程度。

上海形式案件智能辅助办案系统功能¹⁶

功能名称	功能内容
证据标准指引	对每一类案件通常应当收集的证据种类以及每一种证据收集、固定的程序、形式、内容等要件，为办案人员提供清单式证据指引
单一证据审查	对每一个证据收集程序以及形式、内容进行自动校验，生成审查结论，提示办案人员进行补正或说明
逮捕条件审查	对犯罪嫌疑人是否符合逮捕条件进行审查判断，为办案人员作出决定提供参考
社会危险性评估	对犯罪嫌疑人、被告人的社会危险性程度作出评估，为检察官、法官决定是否批捕及适用缓刑提供参考
证据链和全案证据审查判断	对证据链条的完整以及证据之间是否存在矛盾进行审查、提示，确保证据确实充分，排除合理怀疑

16 中国法院信息化发展报告 No.2 (2018), 2018.02

办案程序合法性 审查监督	对办案过程中证据收集、固定、审查、判断以及办案流程全程留痕
庭审示证	实现刑事证据在庭审中即时调取和当庭出示，引导控辩双方围绕争议焦点展开调查和辩论
类案推送	为办案人员自动推送同类案例，加强适法统一性
量刑参考	为检察官提出量刑建议以及法官的量刑提供参考
文书生成	自动生成刑事案件办理过程中所需的各类文书
电子卷宗移送	同步采集案卷材料，实现刑事案件卷宗电子化流转
全程录音录像	对刑事案件办理的主要环节如现场勘查、抓捕犯罪嫌疑人、讯问犯罪嫌疑人、庭审、检委会讨论、审委会讨论、合议庭评议等进行全程录音录像
知识索引	将所需法律法规、司法解释、业务文件等资料，向办案人员自动推送，为办案提供全程信息资源支持

值得注意的是，在世界各国人工智能+法律实践中，普遍将人工智能定位为“辅助工具”角色。司法审判是一个多因素的综合判断过程，法官的经验、判断及综合考量在此过程中是无可替代的，将这一权力交给人工智能完成，会产生不可避免的伦理问题，有碍司法的公信效力。但是当人工智能作为辅助角色时，则可以高效、安全、准确地进行证据校验、流程引导、案例查询分析等工作，提升工作效率和准确度，规范整体流程。

同时，现阶段人工智能+法律的实践，在我国仍以借助人工智能辅助工具提升司法效率为主。随着相关辅助工具的发展和创新，在日常民事法律领域，尤其是律师及公司法务的应用场景中，人工智能辅助工具同样具有较大的应用潜力。

(2) 人工智能+医疗

在医疗领域有效应用人工智能，是人工智能相关科研较早提出的目标之一。随着新冠疫情的冲击，人工智能+医疗的实践受到了更加广泛的关注，相关领域人工智能+医疗的前沿技术探索与落地应用成果不断增多。2021年10月，国家微生物科学数据中心联合国内有关单位发布了基于人工智能的“新型冠状病毒变异评估和预警系统”，成为全球首个对 SARS CoV-2 基因组已知变异及虚拟变异进行多维度风险评估和预警的系统。

通过对目前的人工智能+医疗辅助工具应用实例的分析，人工智能工具在医疗领域的多个环节都可起到良好的辅助作用。诊前可以通过人工智能工具对患者进行简单的询问，并进行导诊与预分诊；诊中可以进行电子病历提取、影像识别预判、参考病例精准推送等，同时可以结合医学相关文献、病例等数据库，进行数据匹配与精准分析，提出诊断建议及方案，辅助医生决策，为精准诊疗提供助力。此外，医疗手术机器人¹⁷、药物研发与候选药物筛选、传染病监测预警与预测模型等也都是人工智能+医疗近期热门的研发方向¹⁸。

医疗影像辅助诊断系统是人工智能+医疗的另一重点辅助工具类别。医疗影像辅助诊断系统2018年被列入工业和信息化部办公厅发布的《新一代人工智能产业创新重点任务揭榜工作方案》，这类系统通过人工智能对图像进行分析和处理，可以发现影像中细微的特征，可以让影像的判断更加精细准确，而不仅仅是单纯依赖医生的经验和观察。通过人工智能进行病例分类和筛选，提示重点或可

17 任佳妮,张薇,杨阳,龚娟,钱虹.“人工智能+医疗”新兴技术识别研究——以医疗机器人为例[J].情报杂志,2021,40(12):45-50.

18 李建国.人工智能在医疗服务中的应用[J].集成电路应用,2022,39(01):87-89

疑区域，能够有效减少医生的工作负担。尤其在当前，世界正处于新冠疫情的严峻挑战下，肺部 CT 影像虽是新冠肺炎确诊的重要判断标准之一，但同时也要结合多项其他指标，方能得出准确判断，这一环节非常适合人工智能发挥辅助作用。

以南京医科大学和江苏省疾病预防控制中心合作开发的“COVID-19 多模态 AI 辅助诊断软件”为例，可以综合影像学检查结果、血液化验检查结果、病人体征、流行病学调查等多方面因素，通过人工智能相关技术进行综合判断，区分新冠和其他类型肺炎的准确率可达 97.31%，目前已在部分医院投入试点应用。这类人工智能辅助工具能够有效降低医生诊断压力，并且大幅提高准确性，在当前疫情背景之下有很高的实用价值。

人工智能+影像的其他各类辅助工具目前也逐步投入实践应用中。2020 年 1 月，北京昆仑医云科技有限公司（目前更名为“科亚医疗科技股份有限公司”）研发的创新产品“冠脉血流储备分数计算软件”获批全国首个人工智能三类医疗器械注册证。其主要原理是通过深度学习算法，分析冠心病患者的 CT 血管造影（CTA）的影像数据，呈现心血管各分支病变情况，相比传统的有创造影检测方案，可以提升准确程度，降低患者痛苦，更好地辅助医生选择治疗策略。多家头部科技公司也在开展医疗领域相关的人工智能辅助工具研究，例如 Airdoc 与上海市静安区市北医院眼科共同研发了“糖尿病视网膜病变眼底图像辅助诊断软件”，于 2020 年获得国家药品监督管理局三类医疗器械许可证，成为中国第一批获批上市的眼底人工智能辅助诊断软件。商汤科技的骨肿瘤智能手术规划系统可基于多模态图像自动完成肿瘤和骨骼的分割及三维重建，辅助医生进行精准的手术方案规划。

总体而言，与法律领域的状况相同，人工智能在医学领域中是明确作为提供

信息及分析、辅助决策的角色存在，因为医疗领域涉及患者隐私、职业道德、医学伦理等多方面复杂因素¹⁹。但人工智能可以很好的减少简单重复劳动，降低医生负担，提升诊断精度和效率，在此层面上，人工智能作为辅助工具，可以良好发挥降本增效的效果。

(3) 其他专业场景下的人工智能

强大的学习能力和快速的运算效率是人工智能技术的两大显著优势，而基于这两大优势，人工智能辅助工具在其他专业技术场景下也有广泛的应用。例如在疫情期间，基于人脸识别、大数据等技术的人工智能辅助工具，可以实现对重点地区客流、发热个体高效筛查，并可广泛用于机场、火车站等场景，有效助力疫情的精准防控²⁰。

在应急场景下，一些人工智能辅助工具还能够起到快速辅助决策作用。例如通过人工智能对公共场所的人流量进行监测，发生火灾等需要应急疏散的情况下，可以通过人工智能快速进行综合判断，提供人群疏散的最佳方案，辅助现场指挥员进行应急疏散指挥；在消防领域，通过人工智能与消防设备物联网相结合，在火情发生时能迅速锁定首报位置，确定起火点，智能启动相关预案，推送消防设施位置，通知调动相关人员，联动 119 报警。

一些大型制造业企业也根据自身需求定制化进行人工智能项目建设，如宝钢与中国联通合作，在广东省湛江市开展“流程行业 5G+工业互联网高质量网

19 朱文珍,吕文志.医疗人工智能发展现状及展望[J].放射学实践,2022,37(01)

20 工信部：加大人工智能等技术应用于疫情精准防控 http://www.gov.cn/xinwen/2020-02/19/content_5480997.htm

络和公共服务平台”项目建设，采用人工智能和大数据技术进行设备故障诊断，对设备寿命进行预测，减少现场工作量，提高设备寿命预测的准确率²¹。

在体育运动方面，人工智能辅助工具也在训练、评分等方面起到重要作用。2021年北京冬奥会“自由滑雪空中技巧”等项目，引入人工智能工具来进行辅助打分，通过人工智能视觉分析技术与目标识别追踪，给出参考评分，供裁判参考。在提供客观参考的同时，保留裁判主观对美感与艺术性的判断。

专业场景下的人工智能辅助工具，通常针对特定情境下的专业问题进行判断，此类人工智能辅助工具使用方法比较复杂，具有较高使用门槛，需要使用者具有一定专业基础知识，并且对软件的使用、辅助建议的采纳程度等，也需要经过专业培训。

专业场景人工智能辅助工具案例

产品类型	代表产品	上市时间	简介
智能办案	上海刑事案件智能辅助办案系统	2017	2017年5月3日正式运行，2019年首次应用于现场庭审，目前全面覆盖沪上800余家办案单位，并已在安徽、山西、贵州、云南等省的区市和新疆生产建设兵团推广应用
智能医疗	科亚医疗冠脉血流储备分数计算软件	2020	获批全国首个人工智能三类医疗器械注册证，目前有34项发明公布，18项发明授权，7项实用新型专利及一项外观设计专利
智能裁判	小冰AI竞技体育评分系统	2021	冬奥测试赛助理裁判，为中国冰雪备战北京冬奥会科技创新成果的典型案列，团队荣获国家体育总局冬运管理中心授予的先进称号

21 第49次中国互联网络发展状况统计报告，中国互联网络信息中心（CNNIC），<http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/>

3.2. 工作场景人工智能辅助工具

由于使用群体更为广泛，在工作场景下的人工智能辅助工具，与专业技术场景下的人工智能辅助工具有较大区别，其最主要的差异，就是操作的简易性与使用门槛的降低。在日常工作场景中使用的人工智能辅助工具，通常经过简单学习或摸索就可上手操作，无要求使用者具有特定领域专业知识。

(1) 工作场景人工智能辅助角色

随着人工智能技术的发展，语义理解、自然语言处理、语音合成等功能已经日趋成熟，催生了人工智能辅助角色的诞生。例如仿真的语音客服、营销专员、博物馆讲解员、会议主持人等。人工智能辅助角色能够高度还原模拟真人的对话，有较好的亲和度和极高的专业度，自然语言理解方面的技术进步使得对话和互动效果持续提升，能够有效完成较为基础的信息传递与互动。且“培训成本”很低，相比于真人客服，人工智能辅助角色能够快速完成大量的内容学习，提供的回答也更加专业、准确。

目前，人工智能客服、人工智能营销等辅助工具已在很多行业得到应用，普通民众在日常生活中也时常可以体验到。一些特定场景中简单的流程内容，如问题咨询、售后回访、确认快递收货时间等，均可由人工智能辅助角色完成全程内容。部分业务办理、咨询、投诉等功能也会通过人工智能进行初步的问题分类分级，再转接到专业人工客服，可以极大地提高服务效率。

博物馆讲解也是人工智能辅助工具的应用场景之一，传统讲解员需要具备一定的专业基础，并需要通过较长时间培训才能上岗，而人工智能讲解员则只需要进行内容更新，可以通过极低成本和极高效率完成这一过程，并且可以完成跟参观

者的引导、对话、互动等功能。人工智能讲解员配合虚拟人技术，不仅可以在线下场景发挥作用，还可以在线上 VR 虚拟展览中承担虚拟讲解员工作。虚拟主持人、虚拟主播情况也与此类似，2018 年央视推出虚拟主持人“康晓辉”，2019 年新华社推出合成主播“新小萌”，人民日报也推出了虚拟播报员“果果”，均属于人工智能辅助角色成功应用案例。

目前，百度、阿里、腾讯、IBM 等人工智能技术头部企业已相继推出成熟的智能对话平台产品，为用户提供操作便捷、简单易用的控制台，极大地降低了普通企业使用门槛。开发者无需深入自然语言处理原理，只需提供对话语料，即可构建好对话交互模型。人工智能辅助角色的应用场景，在未来还会逐步增加。

(2) 工作场景人工智能辅助工具

近年来，日常工作场景下的人工智能辅助工具发展非常迅速，这些工具往往仅需较低的费用和极低的操作门槛，可以让普通工作人员大幅提升工作效率。以翻译功能为例，从最早的文档识别翻译开始，发展为目前多种翻译模式，例如与语音识别相结合，对语音进行即时翻译；与图片识别相结合，对图片上的内容进行即时翻译等。

机器翻译凭借人工智能相关技术，通过复杂计算得出最可能贴近原文的译文，但是机器翻译无法做到通篇理解原文的核心意义与逻辑，更无法做到“信达雅”的翻译效果，在这一层面上是无法取代人工翻译的²²。但基于人工智能的翻译工具可以为人类翻译员提供良好的助力。根据上海外国语大学的一项研究结果显示²³，

22 樊玉消.浅谈人工智能时代下的机器翻译与人工翻译[J].海外英语,2021(11):179-180.

23 孙海琴,李可欣,陆嘉威.人工智能赋能语音识别与翻译技术对同声传译的影响:实验与启示[J].外语电化教学,2021(06):75-80+86+12.

机器翻译在客观信息较为密集、专业词汇和数字信息较多的情况下，能有效的为翻译员提供帮助（需要经过一段时间磨合），总体来说，利用人工智能系统辅助提升译员表现有潜在的探索空间。“以人为中心的人工智能”将成为未来的发展方向²⁴，这也符合混合增强智能、人机智能共生、人机协同的发展方向。

“语音转文字”的功能也是工作场景下的重要人工智能辅助工具，可以适用会议纪要、速记、字幕等多种场景，协助记录者提高工作效率。虽然此类工具自动生成的记录后期仍需人工进行核对，但是通过区分说话人、过滤语气词等设置，可以有效减少工作量，提高工作效率，并且可以为听障人士提供良好服务。与其相对应的“文字转语音”的功能可以服务视障人士，在有声书、配音等场景下亦有不错表现。

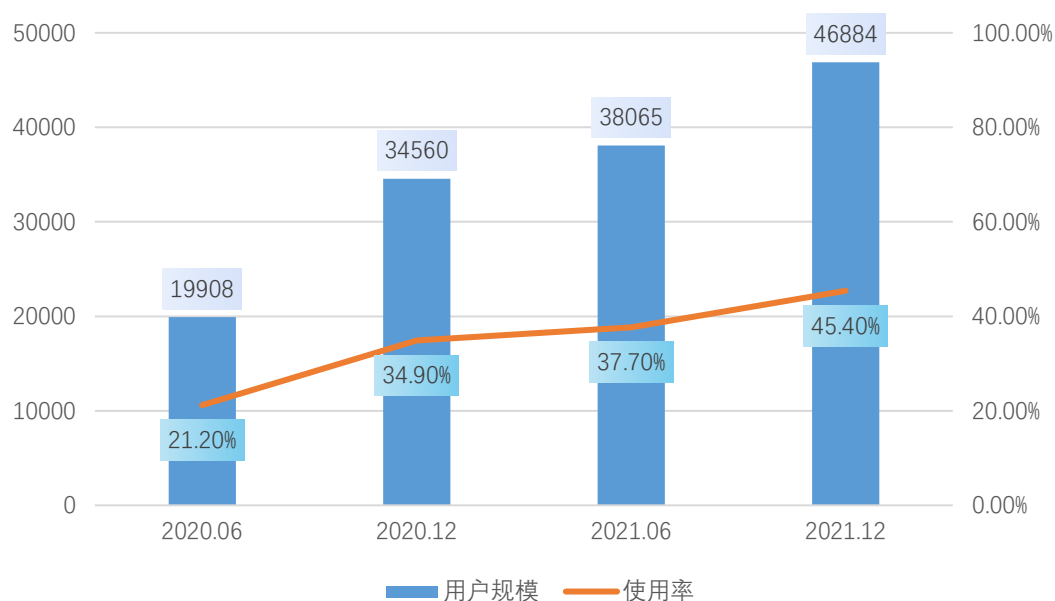
人工智能辅助工具在工作场景下的推广速度极快，一方面是因为这些工具可极大提升工作效率，给用户带来便利，另一方面也是因为工作场所的口碑传播效应更高，一个有效的方法往往能够迅速得到推广。

值得一提的是，在线办公也为工作场景下的人工智能辅助工具提出新的需求。疫情背景下，更多的工作需要远程在线进行处理。根据中国互联网络信息中心CNNIC²⁵数据显示，2020年6月在线办公用户规模约19908万人，2021年12月增长到46884万人，使用率也从21.2%提升至45.4%。一年半的时间内，用户规模及使用率均增长一倍以上。

24 李晗佳.人工智能时代翻译技术与译者关系演变与重构[J/OL].西华师范大学学报(哲学社会科学版):1-6[2022-04-10].DOI:10.16246/j.cnki.51-1674/c.20210915.001.

25 第49次中国互联网络发展状况统计报告，中国互联网络信息中心（CNNIC），<http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/>

在线办公用户规模及使用率 (2020.06-2021.12)



VR、数字协同、智能知识库等技术也为在线办公的发展提供了更多新方向，例如百度的“智能知识库”是将人工智能技术与在线办公深度融合，利用人工智能技术解析文档内容，并通过多维度的综合考量，将对应文档精准发放给对应需求员工，提升知识管理效率。

工作场景人工智能辅助工具案例

产品类型	代表产品	上市时间	简介
智能翻译	讯飞翻译机	2017年	2019世界人工智能大会应用奖，“语音识别方法及系统”发明专利荣获中国专利金奖博鳌亚洲论坛官方指定翻译机，北京2022年冬奥会和冬残奥会官方翻译机。
智能知识管理	百度智能知识库	2021年	2021年5月13日发布，用AI助推企业知识管理智能化。

3.3. 教育场景人工智能辅助工具

教育是近年人工智能论文研究、专利申请的重点领域。2018 年教育部发布的《高等学校人工智能创新行动计划》指出，人工智能将是推进教育均衡发展、促进教育公平、提高教育质量的重要手段，是实现教育现代化不可或缺的动力和支撑。

疫情之下“网课”模式大幅增加，离不开各项人工智能技术的支持。人工智能工具可以辅助教师工作，提升管理效率，减轻教师负担，提升课堂教学效果。远程上课对学生的自主学习、自主管理能力也提出了更高的要求。人工智能辅助工具在此过程中同样发挥着重要的作用。

to C 的人工智能教育辅助工具通常要满足两方面的客户需求，既要提升孩子的学习效率，也要降低家长的管理成本，在产品设计上需要贴近具体使用场景，解决具体问题。例如小猿智能练习本可以通过人工智能技术估算使用者的知识薄弱环节，制定个性化练习计划，避免孩子面临“题海战术”，提升复习效率和精准程度，也解决了家长因能力或精力不足，没有时间精准辅导的问题；字节跳动、腾讯、阿里、网易等均推出了智能台灯，针对孩子在家学习的场景，解决护眼、自主学习辅助、远程伴学、坐姿提醒等问题，并可以智能进行学情分析，推送报告。

人工智能辅助工具也被应用在兴趣教育领域。围棋是人工智能最早宣布“超越人类”的领域，2016-2017 年间，AlphaGo 连续挑战人类顶尖高手获得胜利。在此之后，人工智能+围棋开始作为训练、陪练手段进入公众视野。2020 年 4 月，中国围棋协会宣布，腾讯研发的基于人工智能算法围棋陪练“绝艺”将在未来 3 年作为中国围棋国家队训练专用 AI。华为等也均推出人工智能+围棋课程，可以在

陪练、复盘等多个环节助力围棋教育。

人工智能辅助工具在音乐学习领域同样也有良好表现。在硬件方面，基于互联网连接硬件和软件平台，运用人工智能和大数据处理等信息技术，实现不同程度的传感互联和人机交互及多样化的内容搭配的智能乐器，可以有效降低乐器学习门槛，支持自主学习。例如，小叶子音乐科技旗下的 The ONE 智能钢琴，内置智能 LED 指示灯和人工智能自适应音准识别技术，用户即使不识谱，也能跟着指示灯弹出旋律，自学钢琴。这种方式也降低了钢琴“费用高、基础练习枯燥”的门槛，提升了零基础音乐爱好者的学琴兴趣。

在工具类软件方面，通过人工智能的琴音识别技术，可以对演奏进行精准识别，并通过数据分析提出改进意见，提升用户的练习效率。例如小叶子智能陪练通过毫秒级的人工智能琴音识别技术和亿级数据库，可以对练琴时出现的错音、错节奏进行识别与实时标记，精准度几乎达到 100%。同时通过人工智能深度神经网络学习系统对演奏进行分析，给出智能化的数据报告，针对错误较多的段落，通过智能互动引导使用者进行趣味性、个性化的针对性练习，激发练琴兴趣，培养用户科学的练琴方法，并提供科学练琴解决方案。

教育领域的人工智能辅助工具通常面对的是普通学习者和家长，在功能和操作上会更加“接地气”，通过非常简便的操作，解决实际生活场景中的常见问题。

教育场景人工智能辅助工具部分案例

产品类型	代表产品	上市时间	简介
智能台灯	大力智能学	2020 年	获中国质量认证中心（CQC）、中国标准化研究院等国内

	习灯		外多项权威认证及两项专利认证 2021 年 7 月入选世界人工智能大会发布的“智能教育硬件品牌榜单”。
智能钢琴	The ONE 智能钢琴	2014 年	全球首次将智能化的互联网技术应用于音乐学习领域。获得爱迪生发明奖、全球消费电子展 CES“创新大奖”，拥有 28 项技术专利，24 项在申专利技术。
围棋 智能陪练	腾讯“绝艺” 围棋陪练	2016 年	2017-2019 年获得四个人工智能围棋世界冠军，2018 年正式成为中国国家围棋队训练专用人工智能，2020 年续约
钢琴 智能陪练	小叶子 智能陪练	2019 年	全球首次将人工智能技术应用于音乐学习工具类软件领域，用户覆盖 131 个国家，日均使用 50 分钟，每周使用频次 4.2 次，用户日均练琴时长提高近 50%。

3.4. 生活场景人工智能辅助工具

目前生活场景中的人工智能辅助工具，主要以各类搭载人脸识别功能的软硬件设备以及智能家居为主。人工智能的关键技术包括计算机视觉技术、自然语言处理技术、跨媒体分析推理技术、智适应学习技术、群体智能技术、自主无人系统技术、智能芯片技术、脑机接口技术等，日常生活中公众接触最多的是计算机视觉中的人脸识别技术。目前在智能门锁、工作打卡、本人操作验证、人证合一验证等诸多场景中均有应用。

在广泛应用之下，上述应用实践中也出现了强迫收集人脸信息、未经许可私自收集人脸信息等问题，人脸识别的隐私考量、人脸识别的数据滥用等问题也逐步进入了公众视野，但对这些问题，我国目前尚处于对法律²⁶、治理方案²⁷等方面进行理论研究的阶段，未落实为明确的政策或规定。全球其他国家也同样面临这

26 焦艳玲.人脸识别的侵权责任认定[J].中国高校社会科学,2022(02):117-128+160.

27 刘涛,耿亚男.人工智能时代人脸识别的隐私治理与评价研究[J].评价与管理,2021,19(04):11-17.

类问题，2020年1月，欧盟《人工智能白皮书》草案一度拟禁止未来3至5年在公共场所使用人脸识别技术，但在同年2月正式发布的文件中最终删除了这一禁令²⁸。

当下热门的智能家居产品中有很大一部分也属于人工智能辅助工具，例如智能音箱主要是基于自然语言处理技术，智能监控、智能门锁主要基于计算机视觉技术和生物识别技术，此外还包含智能传感、物联网、机器学习等技术等。很多智能家居的技术也在不断的升级，例如最早的扫地机其实是“伪人工智能”，主要运行原理是遇到障碍物就更换方向折返，只要时间够久，理论上就可以到达所有角落。而目前的扫地机器人则是通过配备激光雷达扫描全屋，建立全屋地图并规划路线，同时可以采取智能躲避障碍物、匹配不同清扫模式、处理特殊情况，自动充电等操作，极大地提高了使用效率和打扫效果。

值得一提的是，前文提及的人工智能辅助工具在医疗领域的应用，虽都属于专业技术领域辅助工具。但在日常生活场景下，人工智能+医疗相关辅助工具亦有应用，尤其是作为智能健康管理辅助工具²⁹。通过搭载人工智能技术的智能硬件，可以对血压、心率等健康数据进行实时采集，科学分析，对高血压、心脏病、糖尿病等常见慢性病患者进行健康状态监测、疾病发生预测及全方位管理健康，并可规划日常护理、饮食控制等健康建议，帮助患者及时了解身体状况，低成本获得科学专业的康复管理。针对普通人群的人工智能健康管理辅助工具包括健康监测、智能健身等类型，如智能手环、Keep的智能动感单车、FITURE的智能健

28 韩昱.数据隐私与数字主权：欧盟关于公共场所人脸识别禁令的深层考量[J].信息安全与通信保密,2021(1):39-47.

29 朱寿华,凌泽农,周金花.人工智能技术在医疗健康领域的应用[J].电子技术与软件工程, 2020(01):18-19.

身镜等。

生活场景下的人工智能辅助工具，尤其是智能家居产品，是所有人工智能辅助工具中使用门槛最低的。相比于前文中的专业场景、工作场景等，智能家居产品在操作上最为便捷。通常经过初始化设置之后，可以进入简便操作或者自主操控。例如智能音箱通过语音识别，自然语言理解等技术，可以实现全程语音控制；扫地机器人进行简单初始化，后续可全程自动运行，对用户非常友好。这也是人工智能辅助工具未来发展趋势之一。

生活场景人工智能辅助工具案例

产品类型	代表产品	上市时间	简介
智能门锁	商汤科技智能门锁	2019 年	原创 3D 识别算法、仿生红外双目夜视摄像头模组、低功耗计算芯片，活体检测能力通过银行卡检测中心(BCTC)金融支付级安全认证
智能家居	石头扫地机器人	2016 年	最早将激光雷达导航技术大规模商业化应用于扫地机，扫地机器人专利申请总量 289 项（2021 年数据）德国 iF 设计奖欧洲（EHA）最佳智能家居产品奖

第四章 人工智能辅助工具特点

(1) 从数据分析到辅助决策

人工智能辅助工具凭借在信息收集、整理、分析上高效准确的优势，可在短时间内准确提供专业信息，提升专业程度，形成从大数据到知识、从知识到决策的智能辅助功能。一方面，可以减少大量重复繁杂的基础工作量，例如在医疗领域的应用，可以快速准确的进行资料预筛预判；另一方面，以大数据、云计算和人工智能为技术内核的人工智能系统，可以快速准确提供数据支撑，辅助使用者进行相关决策，例如在司法领域，人工智能辅助工具可以快速查找分析相关案例，进行智能研判，为使用人员提供信息指引，在司法过程中起到辅助决策的作用。

(2) 解决具体场景中的关键痛点

不同于人工智能整体解决方案，人工智能辅助工具往往瞄准是具体场景里的关键环节、关键问题发力，通过辅助人工，推动整体工作质量与工作效率的提升，节约人力资源。例如讯飞听见抓住“语音转文字”这一关键功能，并针对会议纪要、字幕生成、听障辅助、日常记录等不同场景，对辅助工具进行细化设计，能够在关键环节上大幅提升工作效率，减少简单重复劳动；小叶子智能陪练则是针对钢琴学习过程中练琴的需求，实现实现演奏错误标注、趣味互动、练琴引导、演奏测评、研究分析等功能，激发用户练琴兴趣。为自主练琴的家庭，提供更加科学、高效的练琴方案。

人工智能辅助工具通常与具体场景紧密结合，针对性的解决一些看似微小但高频发生的问题。有些人工智能辅助工具只瞄准特定领域的微小改善，例如智能

护眼台灯，其基础功能是智能调节灯光亮度，提醒坐姿。但是在具体场景中会高频使用，所以即便是在小问题上提高效果、提升效率，在长期来看也能起到良好的效果。

(3) 快速落地，快速迭代

人工智能辅助工具的研发过程具有快速落地、快速迭代的特征，研发周期相对较短，在应用过程中会保持高频的调整改进、迭代升级。例如上海市的“刑事案件智能辅助办案系统”是在研发初期就提出了“边研发、边应用”的思路，初版研发时间不足3个月。上线部署后，再根据实际的使用情况，不断对系统功能进行优化提升，至今已成为成熟的智能办案助手。2020年2月爆发新冠疫情后，在疫情防控各领域迅速出现了相关的人工智能辅助工具，可用于体温检测、信息分析、辅助诊断、病毒变异评估和预警等。小叶子智能陪练软件自2019年3月正式推出后，经历练琴模式、AI拍照找谱，AI算法自动定位和琴音识别实时反馈等百次迭代，科大讯飞翻译机在2017年推出1.0版本后，于2018、2019年陆续推出2.0及3.0版本。出现上述现象的主要原因是，人工智能辅助工具的关键底层技术较为成熟，落地关键点在于与具体场景的结合，以及与使用人员的磨合，在上市之后会不断根据用户需求及反馈进行迭代，使产品更加实用、易用，真正发挥人工智能辅助工具的社会价值。

(4) 辅助功能强调“专精”

人工智能辅助工具具有“专而精”的特点。即在某类专业问题上，可以通过准确匹配专业知识，快速提供专业的指导建议，提升知识获取的准确度和效率。这

类功能特点在 to C 的应用中会起到良好效果，用户可以通过简单操作，以极低的成本获得专业引导，有效降低相关操作人员的专业门槛。例如智能健身类产品，基本不需要用户具备健身知识或教练指导；智能陪练则可以适用于用户练琴枯燥乏味、自主练琴不专业、无法判定演奏对错和家长无法指导、监督日常练习的情况，提供实时演奏错误标识、数据复盘分析和趣味性针对练习引导，不需要家长具备相关专业基础即可掌握孩子的日常练习进展，自主练琴者无需专业指导，也可提高练琴效率。

(5) 软硬件相结合构建生态

人工智能辅助工具的发展逐渐体现出“软硬件相结合”的特征。有些产品最初以软件形式上市，用户可通过手机或个人电脑使用相关功能，快速打开市场，进行产品迭代优化，再以此为基础，推出与实际使用场景融合程度更高的智能硬件。或者是先推出契合用户痛点的硬件，后续围绕用户需求，推出轻量化的软件，简化使用流程，提升使用便捷度，也可以覆盖更多用户群体。

例如讯飞的语音转文字功能，既可以通过网页或 app 上传音频文件进行识别，同时也推出了录音笔、麦克风等智能硬件，在特定的使用场合可以直接自动启动内置软件，使用更为便捷。Keep 健身也是最初从软件开始进行教学指导和打卡记录，逐步推出智能单车、跑步机、体脂秤等智能硬件，带动形成运动生态。

人工智能辅助工具也丰富了传统不易线上化的乐器学习等场景，围绕钢琴学习的需求，从硬件入手，通过智能化双向互动与丰富的内容结合，以智能乐器 The ONE 智能钢琴来为零基础用户降低钢琴学习门槛。在此基础上，面对更多不同阶段的钢琴学习者的练琴需求，推出了更加便捷，适用性更强的智能陪练工具——

小叶子智能陪练，不但可以与 The ONE 智能钢琴实现互联，还可以精准识别包括传统原声钢琴、电钢琴、智能钢琴等全品类钢琴琴音，搭建了更加完善的音乐学习生态。

(6) 低使用成本便利大面积推广

人工智能辅助工具在发展前期必然投入大量的研发成本，但是由于目标用户群体数量极大，产品上市初期，通常会采用了较为亲民的定价模式。例如智能家居类产品，定价均未明显高于同类非智能控制类产品。这种较低的使用成本能够让产品在短时间内得到消费者的认可，实现大面积推广，真正实现了人工智能辅助工具在社会生产生活过程中的“降本增效”的作用，产生普惠效应，触达更多的人群。

在持续释放普惠效应的同时，很多人工智能辅助工具也致力于投身公益服务。科大讯飞的多款语音识别产品如爱听助理、讯飞听见等，都持续向听障人士提供免费服务。小叶子音乐科技通过共建 100 多间公益 AI 琴房、数千台 The ONE 智能钢琴，助力音乐普惠，有效缓解了乡村地区师资力量薄弱、教学资源不均等问题，为近 10 万乡村地区儿童提供了学钢琴的可能性。

(7) 低门槛助力高频使用

随着技术的发展，“人工智能”这一概念已经从几年前的高科技尖端技术，成为了日常生活中随处可见的切实产品。在落地的过程中，产品的使用难度决定了受众人群的大小。

当前的人工智能辅助工具呈现出使用门槛低、操作便捷友好等特点。很多辅

助工具的使用不需要任何专业知识或者专业技能作为基础,也不需要经过培训学习,可以快速上手,高效解决问题。这样低门槛或零门槛的操作方式可以扩大受众人群、提高使用频率,从而增加用户粘性。一些人工智能辅助工具专门设有语音控制,可以让不熟悉电子设备操作的老年人也轻松上手使用。这一方面是有扩大自身市场份额的考量,同时也是在让整个社会共享科技进步、尤其是人工智能技术进步带来的便利。

第五章 人工智能辅助工具未来发展方向

5.1. 从辅助工具到“人机物”三元协同体系的组成部分

人工智能产品落地应用过程中,通常以“辅助工具”为定位。但是,各类人工智能辅助产品除了“工具”属性外,同时也是人机协同系统的重要组成部分,可能会带动着原有场景与流程的重塑。在这个过程中,既要人工智能为突破点,提供有效助力、实现社会生产力整体提升,也需要综合各方面因素,明确人工智能辅助工具在整体人机协同体系中带来的变革与挑战,对起到的作用和潜在风险因素进行全面评估。

这一点在政务、法律、医疗等公共服务领域显得尤为重要,严谨的流程设计与风险预警能够减少人工智能工具的不当使用对整体流程带来的负面影响。对此,也有不少学者进行了相关研究。例如刘晓洋关注人工智能对政务服务流程的重塑,认为存在机器人主体责任、政务服务数据治理与政务服务人员管理等问题³⁰,戴曙研究了民事司法与人工智能辅助工具的结合带来的变革³¹,关注了其中的风险

30 刘晓洋.人工智能重塑政务服务流程的认知逻辑与技术路径[J].电子政务,2019(11):104-111

31 戴曙.民事司法的数字化变革与重塑[D].华东政法大学,2021

防范。赵向乾等研究了在人工智能辅助工具参与情况下的急腹症诊断的模型设计和临床应用流程设计³²。显然，人工智能具有技术属性和社会属性高度融合的特征，将人工智能作为人机协同体整体当中的组成部分来看待，既可以充分挖掘发挥人工智能的潜力，也可以降低人工智能在技术和伦理方面的挑战及风险。

人工智能辅助工具也对人才培养提出了新的方向，人工智能工具的辅助对象在与工具高度磨合的情况下，能够更好的提升人机协同体系的工作效率和使用效果，更好的建立以人工智能为辅助的“人在回路”，这也需要更好的人才的培养、培训计划与成长体系。辅助工具的使用者自身也应注重相关能力的提升，例如孙海琴等研究了人工智能翻译对同声传译的助力³³，认为译员需强化自身的资源整合能力，跟进技术发展趋势。通过人工智能与人的结合，实现更加高效、低成本的运作，全面提升社会的生产力。

5.2. 从纯智能算法软件到智能软硬件一体化设备

如前所述，人工智能的市场开发通常是软件先行，通过各类软件及 APP 将人工智能技术成果转化为人们日常生活场景中可以实际使用的工具，进而培养用户对人工智能的使用习惯。随着人工智能实际应用场景在广度和深度两方面的发展，针对特定场景定制的人工智能辅助硬件开始增多。伴随着电子产业的迭代升级，智能硬件不仅在性能上快速提升，同时其生产成本和市场价格也不断降低，可消费相关硬件的人群也显著扩大。

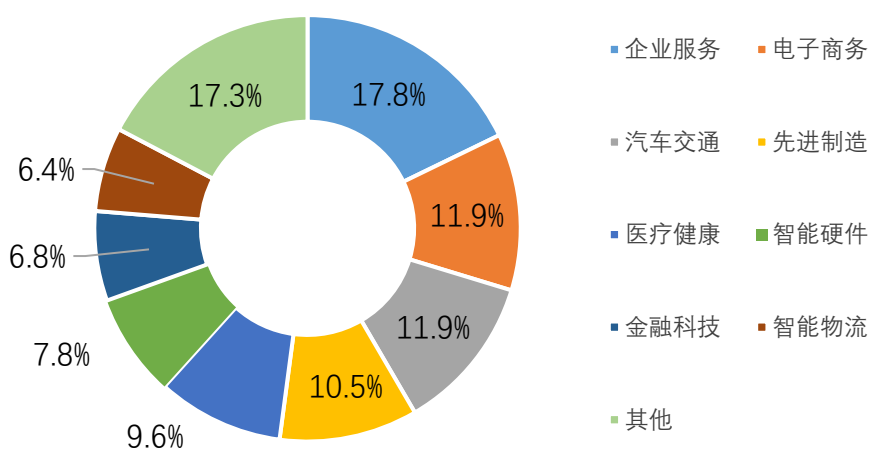
32 赵向乾 刘艳 彭锐 李春梅 李天云.空军军医大学西京医院放射科 空军军医大学西京医院超声科[J]. 中国数字医学,2020,15(11):33-35

33 孙海琴,李可欣,陆嘉威.人工智能赋能语音识别与翻译技术对同声传译的影响: 实验与启示[J].外语电化教学,2021(06):75-80+86+12.

智能硬件往往与应用场景结合得更为紧密，在使用流程上更加简便快捷，同时也更注重人机交互体验，尤其是用户友好设计，因此极大降低了人工智能辅助工具的使用门槛，使不少传统上难以触及人工智能的群体，例如老人及儿童也可享受人工智能辅助工具带来的便捷和保障。这些都进一步扩大了人工智能硬件的市场基础

因此，不少人工智能软件研发方以及一些传统电子设备厂商，也不断加大在人工智能辅助硬件方面的研发投入。CNNIC 发布的《第 49 次中国互联网络发展状况统计报告》³⁴中数据显示，截止 2021 年 12 月，互联网独角兽企业中 7.8% 的企业属于智能硬件生产制造方面，其他行业也均有智能硬件方面的产品线延伸。预计智能硬件将成为了人工智能辅助工具产业下一步发展热点。

互联网独角兽企业行业分布



34 第 49 次中国互联网络发展状况统计报告，中国互联网络信息中心（CNNIC），<http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/>

5.3. 从助手角色到引导角色

人工智能辅助工具的最初定位是提供高效准确的助理功能，替代一部分简单重复劳动。但随着技术进步与研发深入，人工智能辅助工具在某些场景下也开始具备引导的功能，可以为用户提供专业度较高的建议意见，引导下一步行动。例如智能量刑系统可以对同类案件进行综合分析，帮助检察官提出精准量刑建议；人工智能健康管理工具可以对慢性病用户进行日常护理规划，提供饮食控制等健康建议；人工智能音乐陪练工具可以对用户演奏错误进行标识以及对薄弱点进行分析，并引导针对性练习等。这个转变既是进步也是挑战。因为在特殊场景如司法、医疗等领域，人工智能无法替代人类的综合判断和长期的专业经验，过分依赖人工智能引导功能可能会出现误判的情况，造成严重后果。但是在一些日常场景中，人工智能的引导功能可以让用户获得具有一定专业水准的指导，不仅实现“高效”，同时也实现“高精度”、“高专业度”的功能，在长期体现出更好的引导效果和成长效果，专业性、引导性的提升也将是人工智能辅助工具未来发展的新方向。

声明：中国科学院大数据挖掘与知识管理大数据重点实验室推出的数字经济系列研究报告属于公益性研究，实验室网站发布的每篇报告均属于公益报告。本报告基于实验室数字经济研究人员认为可靠且已公开的信息，实验室力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，实验室可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本报告内容或观点不设前提立场、不做商业评判，仅供参考。本报告的版权归中科院大数据重点实验室所有，未经书面许可，除政府主办的官方媒体外，任何自媒体运营机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布，需引用、刊发、转载的，需标明出处（官网链接），且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。实验室不对任何人因使用（引用）本报告中的内容所导致的损失负任何责任。