

百度人工智能专利白皮书

专利，奋进AI创新和应用新征程



创新 运用 合作 共进

百度专利事务部
2022年4月26日



白皮书推荐语

创新是科技进步的驱动力，而专利是科技创新成果的沉淀。不断创新突破核心技术、加强专利布局 and 转化、促进创新成果大规模产业化，是我国实现高水平科技自立自强、经济高质量发展的必由之路。

百度以用科技让复杂的世界更简单为使命，坚持不懈推进技术创新和应用，同时持续沉淀创新成果，人工智能专利申请量和授权量蝉联中国第一，专利的运用和转化不断增强。这些创新成果一方面支撑着百度业务不断进化、可持续发展；另一方面也通过开源开放技术平台，赋能千行百业的转型升级。

我们期待与社会各界一起，在专利等知识产权方面合作共进，共同推动科技进步和产业发展，为我国成为科技强国贡献力量。

——百度首席技术官（CTO）王海峰

作为拥有强大互联网基础的领先AI公司，百度相信创新的价值，以高质量创新实现高水平科技自立自强；相信知识产权的价值，以高价值专利激励高质量创新。百度AI专利申请和授权量中国居首，专利质量业内领先，随着知识产权保护和运用的加强，这些专利正持续释放增值价值，提升公司产品和服务的竞争力，助力AI产业化落地和对外合作拓展。同时，百度积极推动建设AI产业知识产权生态，通过探索多元合作模式与行业伙伴共享专利技术，促进融通创新，助推产业智能化加速发展。新版的《百度人工智能专利白皮书》倡导“创新、运用、合作、共进”，是新形势下百度IP价值观的进一步演进，白皮书中展示的AI专利创造运用实践，是对人工智能领域专利价值的有益探索，希望为AI产业的高质量发展注入持久的IP动能。

——百度集团资深副总裁、总法律顾问 梁志祥

目录

	前言	01
01	坚定推进技术创新和应用， 百度 AI 落地千行百业	02
	1.1研发投入占比位居中国大型科技公司前列，AI 专利国内居首	02
	1.2百度AI助力产业和前沿科学加速创新	03
	1.3云智一体打造产业智能化加速器	06
	1.4百度Apollo引领智能汽车迈向无人化时代	07
02	AI基础核心领域专利布局全球领先， 助推科技自立自强	08
	2.1百度深度学习专利申请全球第一，飞桨引领人工智能基础技术创新	08
	2.2百度智能驾驶专利族数全球领先，Apollo稳居自动驾驶领导者阵营	10
03	AI高价值专利助推高质量创新， 引领高质量发展	12
	3.1 AI高价值专利中国领先，助推AI创新和应用	12
	3.2荣获首个AI 交互专利金奖，高价值专利推动高质量发展	16
	3.3高价值专利为高质量发展增添绿色引擎	16
04	打造AI产业知识产权生态， 赋能经济社会智能化	18
	4.1打造AI产业知识产权生态，推动产业高质量发展	18
	4.2尊重他人知识产权，保护自有创新成果	20
	4.3开源平台专利许可助力中小企业创新发展	20
05	提供AI产业实践建议， 助力知识产权法规政策完善	21
	5.1为知识产权相关法规政策完善提供实践建议	21
	5.2参与国际规则制定，推进国际交流合作	22
06	笃行不怠，未来可期	23

前言

中国正在从知识产权引进大国向知识产权创造大国转变，正在从追求知识产权数量向提高质量转变，迈入高质量创新引领高质量发展的新时代，全面开启知识产权强国建设新征程。国家知识产权政策落地实施，引导创新主体培育高价值专利，强调加强知识产权保护和运用，开启专利保护和运用的新篇章。

作为领先的人工智能公司，百度坚定推进人工智能技术创新和应用，实践用技术改变世界。2021年百度持续加大科技创新投入，核心研发费用占核心收入比例达23%，研发强度继续位居中国大型科技公司前列。持续高强度创新投入，使得百度在人工智能领域取得多方面新突破，发布国内首个开源预训练模型百度文心，打造生物计算平台螺旋桨PaddleHelix，对话大模型PLATO全球领先。“绿色AI”通过云智一体赋能千行百业，促进实体经济数字化、智能化。自动驾驶技术规模化落地，倒逼技术迭代与创新，加速进入实用阶段。领先的人工智能与医疗深度融合，助力大健康产业智能化升级，应用于搜索、推荐等领域，实现搜索引擎和推荐引擎持续进化。百度初心不改，让人工智能惠及每个人。

百度重视原研创新成果的专利保护，持续培育人工智能高价值专利，推动产业高质量发展。根据相关报告，百度人工智能中国专利申请量、授权量以及高价值专利及创新驱动排名中国领先。百度专利源于前沿技术探索和丰富产业实践创新，2021年申请的人工智能专利技术，90%以上应用到公司及第三方产品和服务。同时，百度成为人工智能领域获得中国专利奖奖项最多的企业，人工智能交互专利荣获第二十二届中国专利奖金奖，这也是智能交互领域唯一的中国专利金奖。

百度近年来加大人工智能基础核心领域创新与专利保护，以自主知识产权支撑产业技术自立自强。2019年，百度深度学习专利申请量全球第二，2021年跃居为全球第一。2021年，百度自动驾驶专利族数量全球排名第一，专利质量也取得领先成绩。

人工智能专利不仅保障产业安全，还在驱动产业融通创新和应用，通过专利合作赋能合作伙伴，转化为现实生产力，推动产业繁荣。2021年，百度发挥大企业引领支撑作用，承建北京人工智能产业知识产权运营中心，牵头发起成立中国专利保护协会人工智能专业委员会，组建人工智能产业专利池，与厨电、短视频等龙头企业达成专利许可合作协议。人工智能专利正在产业创新和应用中发挥积极作用。

智能化浪潮滚滚而来，“绿色AI”藉由“云智一体”澎湃输出，自动驾驶汽车飞驰上路，这是一个开拓创新的时代，也是一个充满无限可能的智能时代。新时代，新征程。百度以高质量的人工智能创新和深厚的知识产权储备，致力于打造有利于产业发展的知识产权新生态，奋进在人工智能技术创新和应用的新征程上，为这个新智能时代增光填彩。

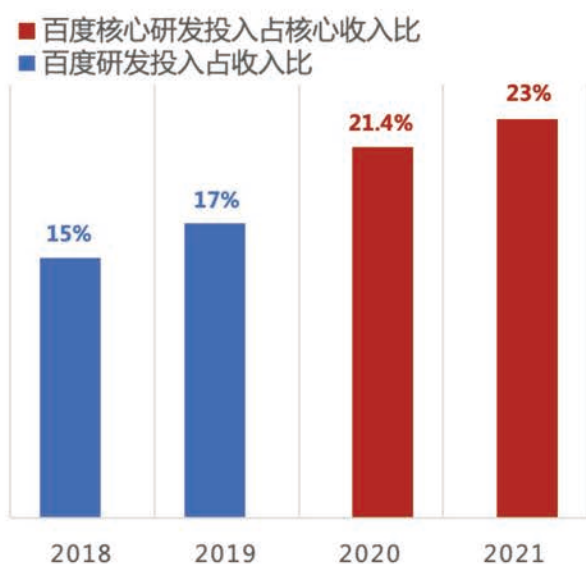
01 坚定推进技术创新和应用， 百度 AI 落地千行百业

百度的成立源于创始人李彦宏先生的一项核心专利“超链分析技术”，天然带有强大技术基因。技术创新成为百度人共同的信仰，坚信技术创新赢得长远未来。百度持续进行高强度的研发投入，在创新中生长，成为拥有强大互联网基础的领先人工智能公司。

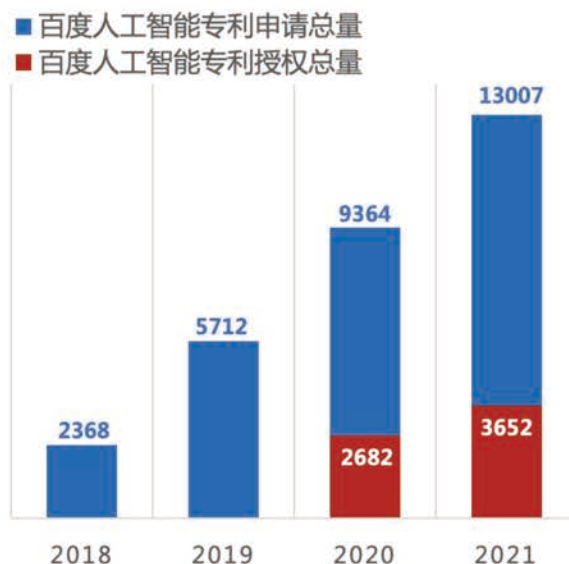
1.1 研发投入占比位居中国大型科技公司前列，AI 专利国内居首

作为一家以技术立身的企业，百度研发投入占比逐年递升。2021年，百度核心研发占百度核心收入23%，研发强度继续位于中国大型科技公司前列。

长期坚定的持续投入，百度人工智能技术创新硕果累累。百度全球人工智能专利申请超过2.2万件，其中，中国专利申请量超过1.6万件，中国授权专利超过4600件，荣获人工智能交互领域的唯一中国专利金奖，成为人工智能领域获得中国专利奖奖项最多、获奖级别最高的高科技企业。



百度研发投入占收入比



百度人工智能专利申请与授权总量

作为一家领先的人工智能公司，百度持续推进人工智能技术的规模化落地，在事关产业链安全的基础关键方向上，坚持在开放合作中加强自主创新，发挥大企业的引领支撑作用，推动产业链的融合创新，助推产业高质量发展。

百度自主研发产业级深度学习开源开放平台飞桨，相当于“智能时代的操作系统”，在中国深度学习平台市场综合份额占据第一，降低人工智能应用门槛，让强大AI人人可用。百度在人工智能基础研究和基础技术领域活跃创新，深度学习专利申请量全球第一。基于飞桨平台，打造百度文心大模型，推出生物计算平台螺旋桨PaddleHelix，量子机器学习工具集量桨PaddleQuantum，为产业智能化和科学研究提供更多可能。百度自主研发的昆仑二代芯片已实现量产和应用部署，性能比一代提升2-3倍。百度智能云以“云计算为基础”支撑企业数字化转型，以“人工智能为引擎”加速产业智能化升级，拥有“云智一体”领先技术和产品，云智一体“赋能千行百业”，将“云智一体”输送到制造、能源、城市建设、乡村振兴等关乎国计民生的重要领域。

作为人工智能最顶级工程，百度Apollo已形成自动驾驶、智能交通、智能汽车三大业务板块，自动驾驶出行服务平台“萝卜快跑”成为全球最大自动驾驶出行服务商；在北京亦庄落地了ACE智能交通解决方案和自动驾驶服务，打造“亦庄模式”；发布全球首款汽车机器人，引领智能汽车迈入全无人时代。百度自动驾驶专利族数量全球排名第一，自动驾驶技术领跑全球。

百度坚定的推进人工智能技术创新和应用，用科技让复杂的世界更简单，实践用技术改变世界。

1.2 百度AI助力产业和前沿科学加速创新

1.2.1 知识增强大模型加速产业智能升级

百度在预训练大模型上率先创新突破，早在2019年3月发布了国内首个开源预训练模型文心ERNIE1.0。目前，百度文心已经升级成为产业级知识增强大模型家族，涵盖了自然语言处理（NLP）大模型、计算机视

工具与平台	EasyDL-大模型 零门槛AI开发平台		BML-大模型 全功能AI开发平台					
	大模型开发工具		大模型轻量化工具		大模型部署工具			
文心大模型	NLP大模型				CV大模型		跨模态大模型	
领域/任务	医疗 ERNIE-Health		金融 ERNIE-Finance		OCR结构化 VIMER-StrucTexT		图文生成 ERNIE-ViLG	
	对话 PLATO		信息抽取 ERNIE-IE				文档分析 ERNIE-Layout	
基础通用	跨语言 ERNIE-M				图像 VIMER-Image		视频 VIMER-Video	
	语言理解与生成 ERNIE 3.0							

百度文心大模型全景图

觉（CV）大模型以及跨模态大模型，核心特色是知识增强，能够从大规模知识和海量无结构数据中融合学习，学习效率更高、效果更好，具有良好的可解释性。

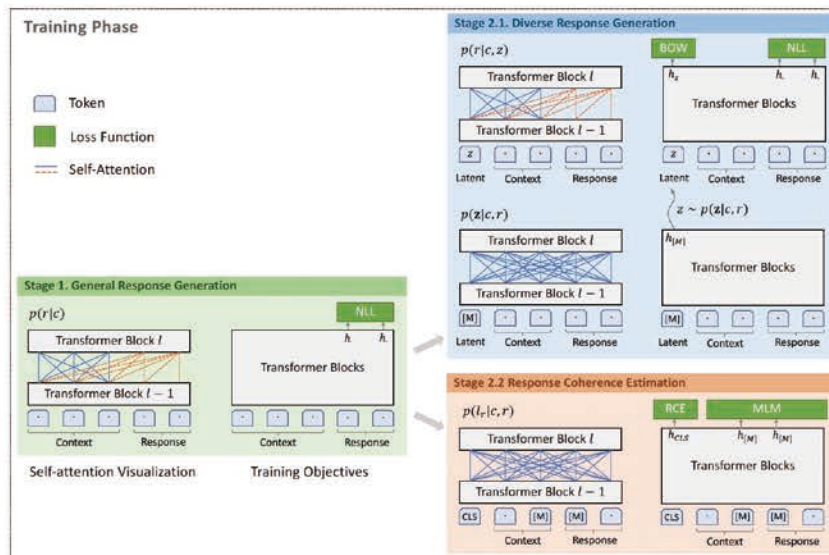
2021年12月，百度联合鹏城实验室发布了全球首个知识增强千亿大模型鹏城-百度文心，模型参数规模达到2600亿，是目前全球最大中文单体模型，具备超强的语言理解能力和文学创作能力，在各类AI应用场景具备极强的泛化能力。此外还发布了全球最大的中文跨模态生成模型ERNIE-ViLG，首次通过自回归算法将图像生成和文本生成统一建模，具备高精度的文图双向生成能力。

百度文心大模型核心技术荣获2021年度国家技术发明二等奖、2020年世界人工智能大会最高荣誉SAIL奖、中国人工智能学会优秀科技成果奖。围绕百度文心重要技术领域，百度累计申请发明专利超4000件，授权超700件，同时相关领域专利共获得7项中国专利奖，其中中国专利奖金奖一项，银奖及优秀奖各三项。

百度文心大模型通过百度飞桨平台对外开源与开放，通过百度智能云赋能工业、能源、金融、通信、媒体、教育等不同行业，促进各行各业的产业智能化升级。文心大模型已支持数百家企业与机构，开发者数量超过6万，已在数百个场景中落地应用，产业应用数量居业界首位。例如基于百度文心ERNIE在国内一家大型保险公司研发了保险合同条款智能解析模型，业务员处理单份合同文本的时长缩短到1分钟，速度是之前的30倍，极大地提升了工作效率。

1.2.2 开放域多轮对话技术全球领先

百度打造的对话大模型文心PLATO是全球首个基于隐空间的大规模开放域对话模型，实现开放域对话效果的突破性进展，具备世界领先水平的开放域多轮对话能力。



对话大模型PLATO 2.0架构图

对话大模型文心PLATO以编解码器共享参数的Unified Transformer作为模型框架，实现了参数高效利用，依托飞桨平台实现在十亿量级高质量对话数据上的大模型高效训练，参数规模覆盖1亿、10亿和100亿量级，创新性地提出基于隐空间的对话技术，通过隐变量建模对话上文到回复的一对多映射关系。同时，对话大模型PLATO引入多角色感知的输入表示，提升对话内容的多轮一致性,并且通过课程学习由统一到多样分阶段训练模型组件降低学习难度。围绕对话大模型PLATO相关技术，布局超过百件高质量发明专利，分布在中国、美国、日本等国家，已授权十余件，为对话大模型PLATO全球领先水平形成有力支撑。对话大模型PLATO已在虚拟人、智能音箱、智能助手等多个场景落地应用。

1.2.3人工智能赋能生物计算，加速医药领域高质量创新

螺旋桨PaddleHelix生物计算平台是基于飞桨深度学习框架的生物计算平台，创新性地提出将自监督和多任务学习进行融合，同时考虑生物领域研究对象的特性，构建面向化合物、蛋白、DNA、RNA等生物计算领域研究对象的生物计算预训练大模型技术。该技术方案能够更好地赋能生物医药产业，帮助生物医药产业的从业人员快速上手人工智能技术，降低技术进入门槛，也在更广的范围内发挥出人工智能技术赋能生物医药产业的价值。自2021年起百度开始在相关技术方向布局高质量发明专利，已在中国、美国等国家申请发明专利超过30件，是较早对该领域进行布局的中国高科技公司。

在抗击新冠疫情方面，螺旋桨PaddleHelix也积极探索人工智能技术的辅助方案，以帮助战胜新冠病毒。在新冠的mRNA疫苗序列设计上，利用螺旋桨PaddleHelix研发的算法，可以在十几分钟内完成新冠mRNA疫苗序列设计，且设计的序列在稳定性和免疫原性方面都有极大的提升，设计的



飞桨螺旋桨生物计算平台模型全景图

序列已在小鼠实验上取得了优异实验结果，中和抗体滴度提升显著。该技术已与赛诺菲等国内外多个知名的疫苗公司开展商业化合作。在新冠变异病毒奥密克戎的线性抗原表位的预测问题上，螺旋桨PaddleHelix也与合作伙伴一道，探索通过人工智能技术预测新冠变异病毒奥密克戎的线性抗原表位，以帮助研发变异毒株奥密克戎的疫苗，同时可以快速应对潜在的新变异，加速疫苗开发进程。

1.3 云智一体打造产业智能化加速器

百度智能云以“云计算为基础”支撑企业数字化转型，以“人工智能为引擎”加速产业智能化升级，“云智一体”赋能千行百业，推动大数据、云计算、人工智能等数字技术同产业深度融合。云智一体是百度智能云的独特优势。“适合跑AI的云”为企业数字化转型提供安全稳定、弹性灵活的数字化底座，同时“智能化引擎”为智能化升级提供领先的创新技术和平台，面向不同行业提供不同的人工智能中台和知识中台，在制造、能源、城市、金融、医疗、媒体等领域，助力企业数字化转型和智能化升级一步到位。



百度智能云架构图

百度智能云发布以人工智能+工业互联网为特色的开物平台，致力于以云智一体技术全方位赋能产业数字化转型与智能化升级，为制造、能源、水务等工业企业、产业链和区域产业集群提供云智一体的整体解决方案，已在16个地区落地，与超过22个行业的300多家企业建立合作。在某智慧水务场景中，百度智能云基于开物平台，帮助企业节省了8%的能耗，整体人员工作效率提升5%以上。2021年开物平台入选工信部评选的“特色专业型工业互联网平台”项目。

百度智能云智慧城市以新一代政务云为底座，以城市大脑为核心，深度赋能城市洞察、城市治理、产业发展、民生服务四大领域的智慧化场景应用，全面助力城市的数字化、智能化转型。目前已携手生态合作伙伴形成了70+个城市智慧化场景应用解决方案，服务于200+家政府客户。以“智慧丽江”城市大脑为例，通过建设感知中台、数据中台、AI中台、交互中台在内的四大中台，支撑党建政务、文化旅游、社会治理、生态环保、公共服务五大应用治理场景，打通数据壁垒、实现资源共享，为城市管理业务提供数据支持和AI赋能。

百度智能云智慧金融为金融机构提供云智基座、数智经营、产融智合三大方向的整体解决方案，通过自主创新云与智能化科技底座，全面满足金融业务场景的数字化与智能化转型经营需求，并与金融机构携手加速产业智能化升级，实现普惠金融。智慧金融已经服务了近500家金融行业客户，其中包括政策性银行、国有6大银行、10+家股份制商业银行、30+家保险机构、上百家区域性银行及证券、资管等各类金融机构，覆盖营销、风控、运营等关键金融场景。

依托百度在人工智能领域的持续投入，“云智一体”得以赋能千行百业。多年来，百度积累了众多高质量人工智能专利，成为对人工智能研究最广泛、最深入的主体之一，积极通过专利战略保护创新成果，促进技术创新，助推高质量发展。

1.4 百度Apollo引领智能汽车迈向无人化时代

经过九年的研发与实践，百度Apollo以业内领先的技术、成熟的自动驾驶解决方案和商业化运营成绩，领跑全球自动驾驶征程。自2021年8月百度发布自动驾驶出行服务平台“萝卜快跑”以来，自动驾驶技术正在加速实现商业化运营落地，百度也成为名副其实的全球最大的自动驾驶出行服务商。2021年第四季度，萝卜快跑载人订单量达21.3万单，环比增加近一倍，2022年这一数据仍在高速增长中。百度已经在北京、上海、广州、深圳、重庆等城市向市民提供自动驾驶出行服务，并且在北京、重庆、阳泉开始商业化收费运营服务。



“萝卜快跑”开启商业化运营

02 AI基础核心领域专利布局全球领先， 助推科技自立自强

我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，科技自立自强是经济高质量发展关键所在。智能化产业的自立自强，需要人工智能基础核心技术的创新突破。

百度加强人工智能基础原创技术创新，打造我国首个自主研发、开源开放的产业级深度学习平台飞桨，让强大AI人人可用；攻关核心关键技术，推出全球首个自动驾驶开放平台Apollo，持续领跑中国无人驾驶行业。领先平台的背后是深厚的专利技术支持，这些专利不仅保护产业安全，还为产业进一步发展注入蓬勃动力。

2.1 百度深度学习专利申请全球第一，飞桨引领人工智能基础技术创新

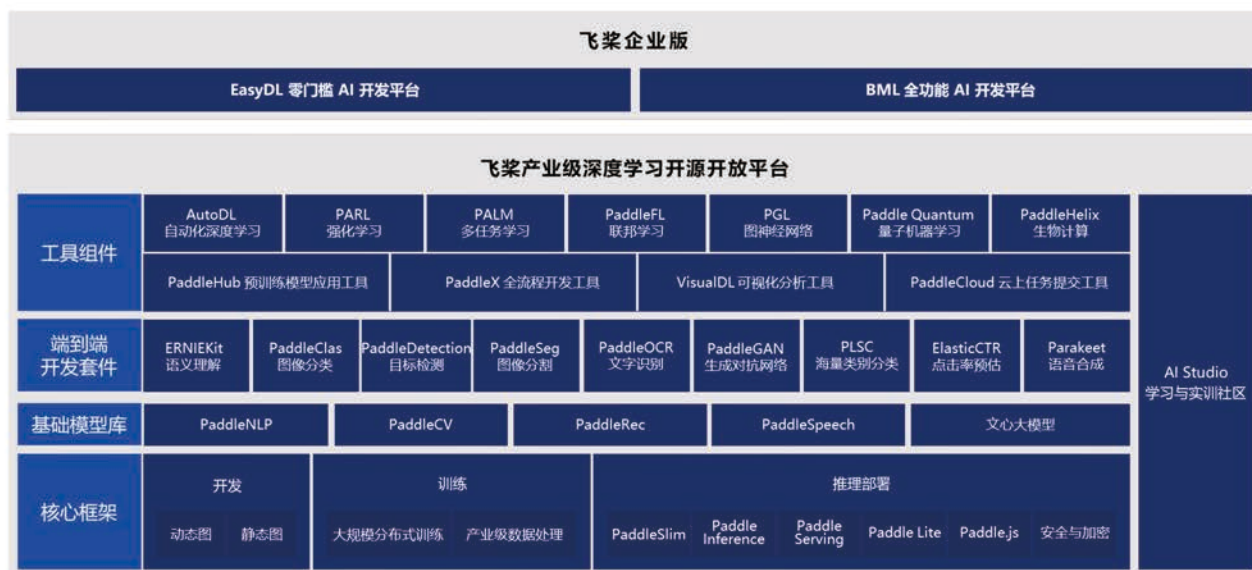
2021年9月，全球领先的知识产权解决方案提供商Questel发布全球深度学习专利全景报告(Deep Learning 2021 Patent Landscape)，聚焦近十年来全球范围内深度学习领域的专利申请及发展状况。

TOP-50 PATENT APPLICANTS LIST	
Assignee	Number of inventions
BAIDU	2522
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES	2415
ZHEJIANG UNIVERSITY	2169
NANJING UNIVERSITY	1887
STATE GRID CORPORATION OF CHINA (SGCC)	1577
PING AN TECHNOLOGY	1382
UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE & TECHNOLOGY OF CHINA	1114
BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	1089
SAMSUNG	1079
CHONGQING UNIVERSITY	1025
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	935
TENCENT	925
TSINGHUA UNIVERSITY	924
ALIBABA	921
TIANJING UNIVERSITY	823
WUHAN UNIVERSITY	806
XIDIAN UNIVERSITY	791
IBM	768
SUN YAT SEN UNIVERSITY	686
SOUTHEAST UNIVERSITY NANJING	655

深度学习全球专利申请人排名

报告显示，百度深度学习专利申请量近年来的增长率显著高于全球平均值，仅在2020年一年内就增加了4倍，以2522件申请量排名全球第一，并在语音识别、自然语言处理、知识图谱、自动驾驶等深度学习的功能应用领域，领先于国内外主要人工智能科技公司，排名第一。

飞桨以百度多年的深度学习技术研究和业务应用为基础，集深度学习核心训练和推理框架、基础模型库、端到端开发套件和丰富的工具组件于一体，2016年正式开源，是中国首个自主研发、功能丰富、开源开放的产业级深度学习平台。截至2021年底，飞桨已凝聚406万开发者，



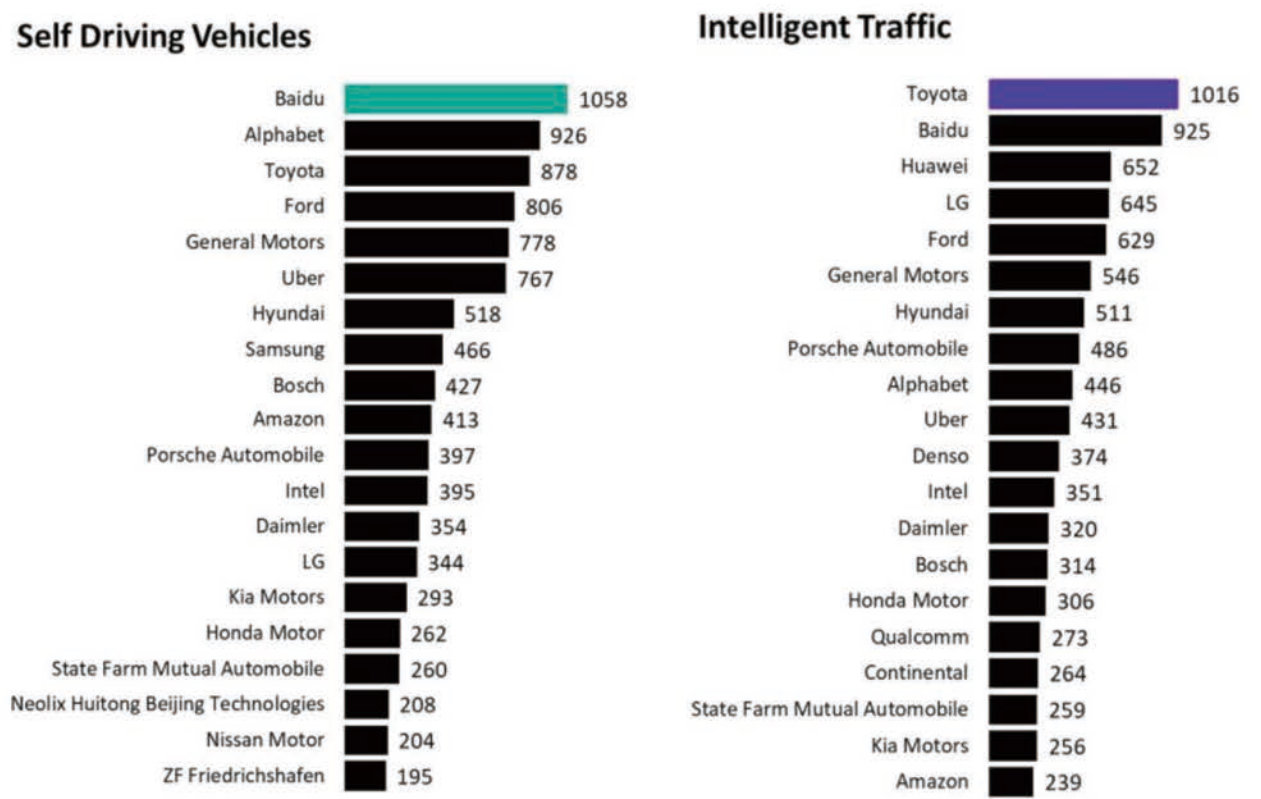
飞桨全景图

飞桨拥有易学易用的前端编程界面和统一高效的内部核心架构，同时支持动态图和静态图，在业内率先实现了动静统一的框架设计，兼顾灵活性与高性能。飞桨领先其它框架实现了千亿稀疏特征、万亿参数、数百节点并行训练的能力，支持广泛并行模式和加速策略，推出业内首个通用异构参数服务器架构和4D混合并行技术，并发布了端到端自适应大规模分布式训练架构，助力全球首个知识增强千亿大模型鹏城-百度文心成功发布。在推理部署方面，飞桨提供了全方位支持，可以将模型便捷地部署到云端服务器、移动端及边缘端等不同平台设备，并拥有全面领先的推理速度，同时兼容其它开源框架训练的模型。在雄厚的框架核心技术基础上，飞桨产业级开源模型库包含的算法模型数量超过400个，包含经过产业实践长期打磨的主流模型以及国际竞赛中的夺冠模型，并提供面向语义理解、图像分类、目标检测、语义分割、文字识别、语音合成等场景的多个端到端开发套件，满足企业低成本开发和快速集成的需求，助力快速的产业应用。

飞桨与众多硬件厂商长期深度合作，共同探索深度学习框架与智能芯片的融合创新技术，推出了多层次、低成本的硬件适配统一方案，助力飞桨硬件生态持续繁荣。当前包括英特尔、英伟达、ARM等诸多芯片厂商纷纷开展对飞桨的支持，并主动在开源社区为飞桨贡献代码。飞桨还跟飞腾、海光、鲲鹏、龙芯、申威等CPU进行深入融合适配，并结合麒麟、统信、普华操作系统，以及百度昆仑、海光DCU、寒武纪、比特大陆、瑞芯微、高通、英伟达等AI芯片深度融合，与浪潮、中科曙光等服务器厂商合作形成软硬一体的全栈AI基础设施。当前已经适配飞桨的芯片或IP超过30种，处于业界领先地位。

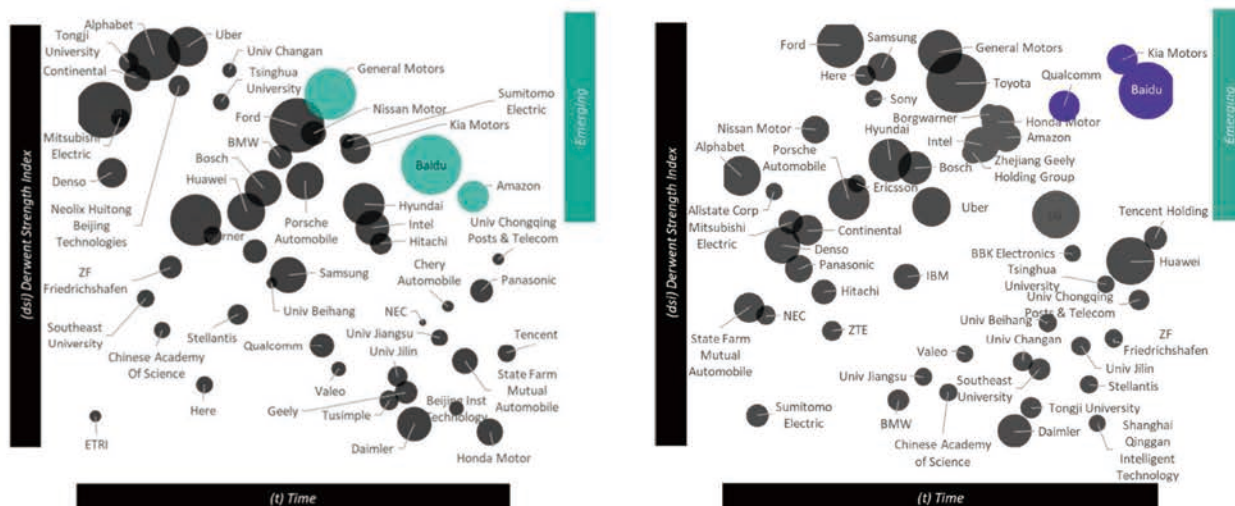
2.2 百度智能驾驶专利族数全球领先，Apollo稳居自动驾驶领导者阵营

2021年12月，全球专业信息服务商科睿唯安在《自动驾驶车辆专利全景研究报告》（Self-Driving Vehicles Patent Landscape Study）中，对高级别自动驾驶和智能交通领域的全球43,205件专利进行分析，报告显示，在这两个领域，百度以1537项总专利族数量位居全球第一。（“Baidu, the top innovator with 1537 inventions, has increased their filings significantly since 2016 in the technology domain.” “While entities from the United States, Japan and South Korea dominate among the list of top 20 players, Baidu and Huawei are the only two Chinese entities in the list.”）



高级别自动驾驶和智能交通专利族数量排名

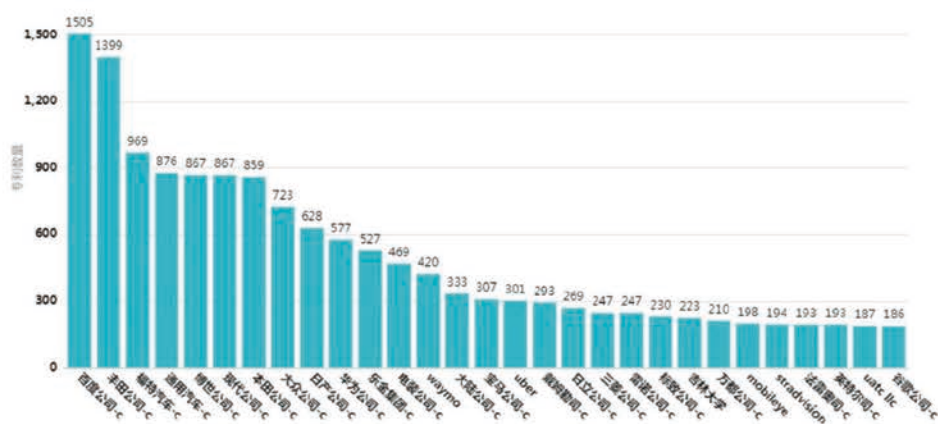
研究报告还显示，在自动驾驶领域，百度以1058项专利族全球排名第一；在智能交通领域，丰田以1016项专利族全球排名第一，百度以925项专利族排名第二。



高级别自动驾驶和智能交通专利质量评估

此外，专利质量分析结果表明，百度的自动驾驶、智能交通专利更年轻（剩余寿命更长），德温特强度指数更高，质量处于优秀水平。（“Baidu, Amazon and General Electric are considered emerging as they have a stronger (DSI score on vertical axis) and younger portfolio (Time or Age scale on horizontal axis).” “Kia Motors, Baidu, and Qualcomm are the emerging players in the Intelligent Traffic system, that are stronger (DSI) and younger (Time/Age factor).”）

2021年12月，北京市知识产权保护中心发布《自动驾驶领域专利导航建设项目研究报告》，报告显示，全球自动驾驶专利申请排名中，百度以1505 件专利申请位居首位。



自2017年4月宣布Apollo自动驾驶全球开放计划以来，百度已累计向全球自动驾驶开发者开放了11个版本的自动驾驶系统。从封闭场地循环自动驾驶到量产园区自动驾驶，从简单城市路况自动驾驶到点到点城市自动驾驶，从异常情况接管到无人化自动驾驶，百度不断推进自动驾驶技术的研发创新。

2021年4月27日，全球领先的公共及商业咨询公司 Guidehouse 发布了自动驾驶竞争力榜单。其中，百度连续两年稳居国际自动驾驶“领导者”阵营，并且是领导者行列中唯一上榜的中国玩家。

百度Apollo目前已形成自动驾驶、智能交通、智能汽车三大业务板块，拥有全球生态合作伙伴超过210



自动驾驶竞争力榜单

家，汇聚全球开发者 80000 名，成长为全球最活跃的自动驾驶开放平台，在自动驾驶技术领域全球领跑。在自动驾驶、智能交通技术不断创新和发展的同时，百度在这两个领域初步完成了深厚的专利技术积累和布局，在全球处于领先位置。

自动驾驶和智能交通技术成为驱动交通和汽车产业发展的重要动力，自动驾驶和智能交通专利则是驱动高质量发展的重要引擎。百度通过全球领先的技术和专利积累，助推交通强国建设，引领智能汽车迈向全无人化时代，让民众的交通出行更美好。

03 AI高价值专利助推高质量创新，引领高质量发展

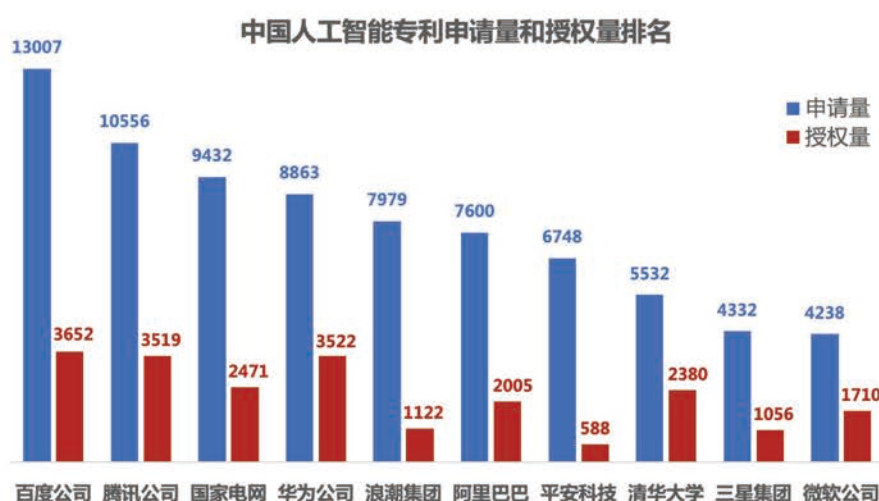
在推动知识产权高质量发展的国家政策引导下，我国人工智能专利正在从“高数量”向“高质量”转变。全球人工智能专利申请总体上呈现逐年上升趋势，在智能化浪潮中，高科技企业都在创造和储备高价值专利，助推人工智能核心技术创新突破和应用落地，以在全球市场产业链、价值链的竞争中占据有利位置。

3.1 AI高价值专利中国领先，助推AI创新和应用

3.1.1 AI高价值专利继续保持中国领先优势，夯实中国 AI “头雁” 地位

百度的人工智能创新，源于前沿基础技术的持续探索，源于技术与产业的融合碰撞，源于规模化应用中解决实际问题的技术迭代，创新起点高，应用范围广；在创新成果转化为专利的过程中，注重从流程与实务培育高价值专利。相应的，这些高价值专利广泛应用到技术规模化落地中，有力推动产业高质量发展。2021年百度申请的人工智能专利技术，90%以上应用到公司及合作伙伴的产品和服务中。

百度承接“海淀区高价值专利培育运营中心”建设工作，打造以企业为主导、以市场为导向的高价值专利组合，并形成一套行之有效的高价值专利培育方法和流程。根据2021年10月国家工业信息安全发展研究中心、工信部电子知识产权中心发布的《中国人工智能高价值专利及创新驱动力分析报告》，百度人工智能中国专利申请超过1.3万件，授权专利超过3600件，连续四年蝉联中国第一。报告还从创造力、保护力、运用力、竞争力、影响力五大维度，对主要创新主体的人工智能高价值专利及创新驱动力进行评价，评测结果表明，百度位列中国第一。



高价值专利及创新驱动力排名

排名	创新主体	得分
TOP1	百度公司	92.24
TOP2	腾讯公司	91.89
TOP3	华为公司	91.78
TOP4	阿里巴巴	90.09
TOP5	微软公司	89.38
TOP6	浪潮集团	87.44
TOP7	欧珀移动	87.34
TOP8	平安科技	86.57
TOP9	国家电网	85.86
TOP10	清华大学	85.07

中国人工智能专利申请及授权量排名

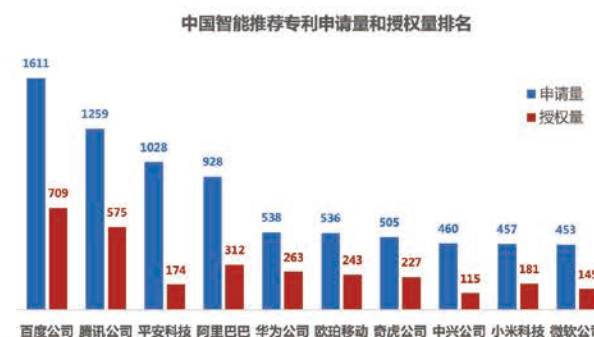
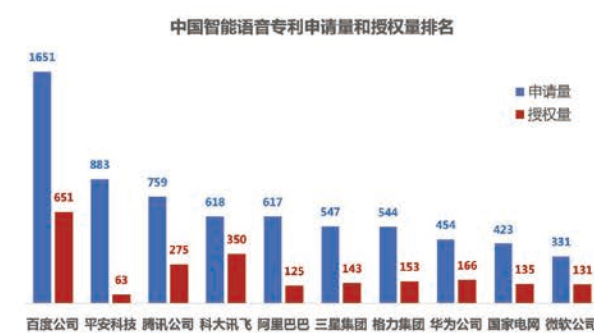
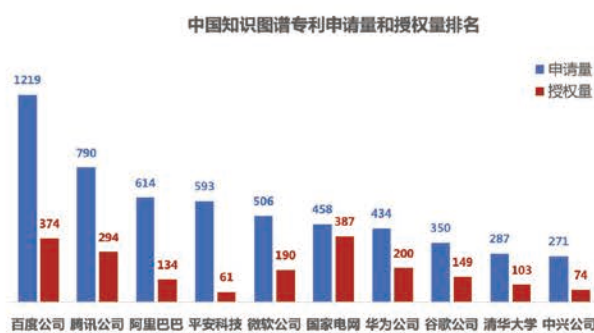
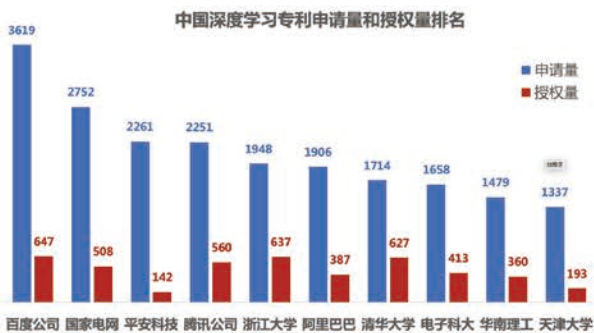
**高价值专利及
创新驱动力排名**

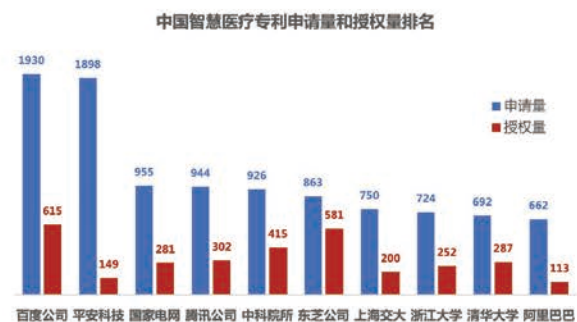
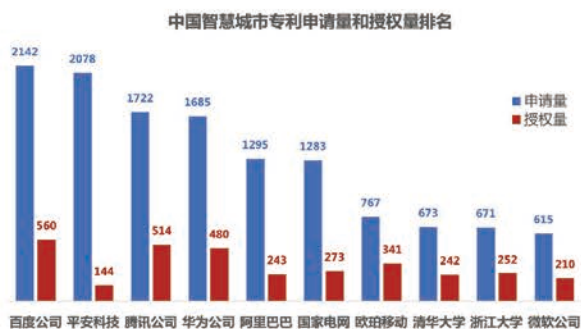
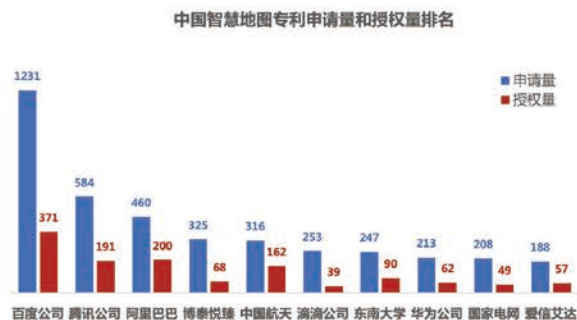
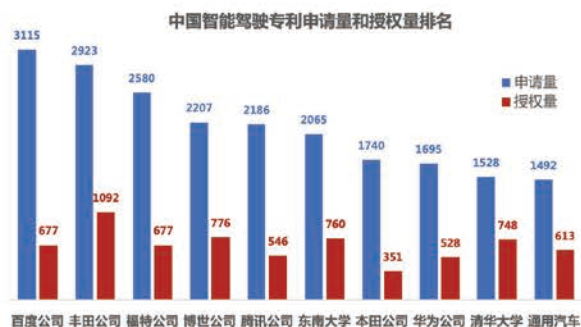
截至目前，百度已经获得9项人工智能中国专利奖。其中，人工智能交互专利2021年荣获第二十二届中国专利奖金奖；深度学习、智能语音、自动驾驶、智能搜索领域4项专利荣获中国专利奖银奖。在人工智能领域，百度是获得中国专利奖奖项最多的企业。2021年百度人工智能专利获得了北京市发明专利奖一等奖，据了解这也是该奖项计算机视觉领域的首个一等奖。

2022年4月15日，国家知识产权局公示第二十三届中国专利奖评审结果，百度5项专利入围中国专利奖预获奖项目名单，其中，自动驾驶、计算机视觉领域的两项专利被评选为中国专利银奖预获奖项目。

3.1.2 AI重要分支专利领先

《中国人工智能高价值专利及创新驱动动力分析报告》将人工智能分为基础通用技术、关键领域技术、应用技术和支撑技术四类模块共14个技术分支。报告显示，百度在10个技术分支专利申请量排名第一，8个技术分支高价值专利及创新驱动动力排名第一。





中国人工智能技术分支专利申请及授权量、高价值专利及创新驱动力的排名

报告将人工智能基础通用技术模块分为深度学习、知识图谱、智能芯片、量子计算技术分支。报告显示，百度深度学习专利申请量、授权量以及高价值专利及创新驱动力的三项指标位列中国第一；知识图谱专利申请量、高价值专利及创新驱动力的排名为第一，量子计算高价值专利及创新驱动力的排名在中国创新主体中排名为第一。

人工智能关键领域技术模块包括自然语言处理、智能语音、智能推荐和计算机视觉技术分支，其中，在自然语言处理、智能语音、智能推荐技术领域，百度专利申请量、授权量以及高价值专利及创新驱动力的排名均居首；在计算机视觉领域，百度专利申请量由去年的第三跃居为今年的第一。

人工智能应用技术包括智能驾驶、智慧地图、智慧城市、智慧医疗四个技术分支。其中，在智能驾驶、智慧地图领域，百度专利申请量、高价值专利及创新驱动力的排名为第一，在智慧城市、智慧医疗领域，百度专利申请量排名为第一。

根据北京市知识产权保护中心2021年12月发布的《自动驾驶领域专利导航建设项目研究报告》，中国自动驾驶专利申请排名中，百度位居首位；在自动驾驶各技术分支上，百度在环境感知与定位、决策与规划和测试与验证等方向具有优势。

3.2 荣获首个AI 交互专利金奖，高价值专利推动高质量发展

2021年，国家知识产权局颁布第二十二届中国专利奖，以百度 CTO 王海峰为第一发明人的专利《基于人工智能的人机交互方法和系统》（ZL201510563338.2）荣获中国专利奖金奖，这是迄今为止智能交互领域唯一的中国专利金奖。该金奖专利技术综合运用知识图谱及深度学习等技术，以深度语义理解为基础，实现了跨越语言、语音、图像等模态的智能人机交互。中国专利金奖由国家知识产权局和世界知识产权组织联合授予，是我国知识产权领域的最高奖项。



中国专利奖金奖

金奖专利技术已广泛应用于百度搜索、地图、小度音箱等产品，并通过百度智能云输出给各行各业，赋能电信、能源、金融、市政、医疗、教育等领域的智能化升级。

百度搜索引擎率先应用该专利技术，解决了复杂查询的精准理解和多轮对话查询等难题，帮助搜索升级成为精准理解用户意图的新一代智能搜索引擎。智能硬件已经成为人机交互的重要入口，使用该专利技术的小度系列智能音箱已经进入千家万户，通过DuerOS智能操作系统，该专利技术也被广泛应用在第三方智能硬件中，如智能手机、智能音箱、智能电视等，在语音人机交互中，可以更准确为用户提供相关信息和内容，解决了设备听清、听懂、满足用户的需求。

百度相信创新的价值，以高质量创新推动高质量发展；相信专利的价值，以高价值专利保护高质量创新。随着国家强化知识产权保护和运用，人工智能高价值专利正在持续释放价值，推动产业的高质量发展。

3.3 高价值专利为高质量发展增添绿色引擎

绿色成为高质量发展的普遍形态。算力算法被认为是数字经济时代的重要生产力，加快算力算法“绿色AI”创新，引导算力算法低碳发展，可以为数字经济高质量发展铺就低碳之路。因此，“绿色AI”专利成为数字经济高质量发展的新引擎。

百度始终处于数据中心技术的前沿阵地，拥有数百件数据中心技术高价值专利。以持续创新和专利积累为支撑，为数字经济高质量发展提供绿色算力。百度数据中心率先采用“一路市电+一路HVDC”供电架构，于中国首发上线自研分布式锂电系统，实现模块化弹性部署，供电效率由90%提升至99.5%。同时基于

百度飞桨搭建的AI智能控制系统，实时监控运行数据并持续进行系统调优，能效最高单体数据中心年均PUE 可达1.08，达到国际领先水平。



2021年11月25日，百度联合七家战略合作伙伴，发布“平湖”直流锂电系统。“平湖”直流锂电系统是百度在数据中心领域的原创先进技术，自 2019 年立项以来，历经 2 年艰苦研发，已申请核心专利十数件。该系统已在百度多个数据中心园区规模应用，技术的可行性与先进性已获得充分验证。这也是百度继“冰川”相变冷却技术之后发布的另一项硬核技术，旨在赋予数据中心高效可靠的备电及储能能力。

百度将先进技术赋能行业发展，进一步加强在数据中心直流锂电应用领域的研发、推广力度，共创繁荣产业生态。在碳中和新形势下，百度携“平湖”、“冰川”等领先产品，坚守技术信仰，积极探索低碳“魔方”数据中心建设，引领行业绿色可持续发展。



04 打造AI产业知识产权生态， 赋能经济社会智能化

国家政策强调加强知识产权保护和运用。企业作为创新主体，通过专利的转化运用更好促进产业生态多元主体之间的知识流动和融通创新，从而将专利转化为现实的生产力，赋能经济社会智能化。

4.1 打造AI产业知识产权生态，推动产业高质量发展

4.1.1 搭建开放平台，打造人工智能产业知识产权生态

当下人工智能技术在各行业应用场景下加速渗透，促进了各行业场景下的生态企业对人工智能核心专利技术的需求。百度拥有深厚的人工智能专利储备，在专利转化运用的基础上，初步打造了一个有利于产业发展的人工智能产业知识产权生态，加速人工智能专利技术的行业渗透和转化运用，以专利合作促产业融通创新、赋能千行百业，从而推动人工智能产业整体的高质量发展。

1. 承建北京人工智能产业知识产权运营中心

为推动人工智能专利技术产业化落地，响应国家知识产权运营体系建设工程，百度申报并获得国家知识产权局批复，支持依托百度在北京建设人工智能产业知识产权运营中心，聚焦于人工智能产业，加速搭建综合性人工智能产业协同创新发展平台，带动创新链与产业链深度融合，促进产业迈向全球价值链高端，保障产业供应链安全稳定，初步构建起人工智能知识产权运营生态。



2. 发起成立中国专利保护协会人工智能专业委员会

产业知识产权发展需要各个创新主体进一步打破边界和条框，合力推动创新要素的优化配置，为了加强人工智能产业专利协同运用，化解产业知识产权风险，2021年9月百度牵头发起成立中国专利保护协会人工智能专业委员会，魅族、京东、商汤、美的等30家国内人工智能相关企业加入，百度当选为主任委员。专委会成立后已举办开源知识产权、五局合作等专题研讨活动，促进产业知识产权研究、增加产业生态凝聚力，助推行业生态平稳有序发展。

3. 牵头成立中国人工智能产业专利池

为了聚集产业力量，共同探索人工智能产业知识产权运营的创新路径，2021年9月，百度牵头，联合魅

族、商汤科技、蚂蚁科技、阿里巴巴、快手、美的等7家代表性领军企业共同成立“中国人工智能产业专利池”，百度担任组长单位，该专利池首创分领域运营的方式，推动共同探索人工智能专利开放许可和技术落地应用。目前，首批数百件授权发明专利已经入池。

百度通过人工智能产业知识产权生态，已与多家企业达成专利合作，推动人工智能技术落地应用，赋能产业合作伙伴。

2022年2月，百度通过与智能厨电领域的领军企业达成许可合作协议，采用专利合作的方式推动多项人工智能技术在厨电领域落地应用，促进合作伙伴间的协同创新，降低合作伙伴的研发成本与产品用户的使用门槛，提升人工智能产业创新的整体效能。

2022年3月，百度与领先的内容社区及社交平台企业达成专利交叉许可协议，通过交叉许可协议的达成，促进消除双方潜在的专利诉讼风险和冲突，提升双方业务的安全以及研发行动自由。

4.1.2 输出先进专利技术，赋能合作伙伴促进协同创新

百度积极共享创新与技术能力，将积累的专利技术深度赋能合作伙伴。2020年与中国领先的卡车运输公司狮桥成立合资企业Deepway，瞄准自动驾驶货运赛道。2021年，Deepway推出第一代电动卡车，以实现公路货运自动化，标志着Apollo进入了价值数亿美元的卡车运输市场。百度输出的先进专利技术，帮助Deepway快速研发迭代，实现卡车自动驾驶的技术突破。

4.1.3 知识产权许可项目入选国知局知识产权示范企业典型案例

2021年7月，百度与海尔的知识产权合作项目被国家知识产权局评选为国家知识产权示范企业典型案例，中国知识产权报进行专访，并公布在国家知识产权局官网、北京知识产权局官网。

在该合作项目，百度与海尔基于各自优势，在人工智能和物联网领域开展专利合作。



这是国内企业之间首次在上述领域开展专利合作，有利于推动人工智能、物联网领域专利的转化运用，将先进的人工智能专利技术应用于家电产品中，为用户带来更好体验。

4.2 尊重他人知识产权，保护自有创新成果

百度重视创新的专利保护，尊重他人知识产权。作为“中国互联网专利第一案”的当事人，百度见证了中国知识产权保护加强。该案十七个专利系列诉讼已经落下帷幕，法院判决最终结果表明，百度未侵犯他人专利权，再次证明百度尊重他人知识产权的一贯承诺。同时，百度重视保护自有知识产权，致力于通过技术合作和知识产权合作的方式，与产业界共享创新成果，促进产业共进和繁荣发展。

4.3 开源平台专利许可助力中小企业创新发展

“开源开放”正在成为全球数字科技创新的关键。人工智能产业生态的发展，需要多方共建。作为具有人工智能技术优势的公司，百度发挥头部企业的引领作用，打造系列人工智能开源开放平台，支持生态伙伴协同创新，降低研发成本，加快创意落地，为繁荣行业、助力中小企业健康快速发展，贡献力量。

百度的开源开放的人工智能平台，包括Apollo自动驾驶开放平台、飞桨人工智能开放平台等，都使用对开发者非常友好的Apache2.0开源协议，在开源开放的环境下，以专利技术助力合作伙伴将创意快速落地，成功推向市场。

惠尔智能是一家专注于研发的自动驾驶的科技公司，是Apollo开放平台的生态合作伙伴。Apollo开源平台为惠尔智能自动驾驶带来了实用的方法论及稳定的开发框架。

基于百度Apollo架构进行深度定制和调整，惠尔智能发展出自动驾驶全栈式技术，形成在封闭道路、以科研为目的的L4级别乘用车自动驾驶后装方案，实现了多传感器融合，时间同步，空间校准，数据压缩等核心基础能力，深度学习技术框架下的机器视觉可以为自动驾驶车辆有效地提供更实时、更全面的外部信息，方便实现乘用车基于Apollo开源平台的快速部署。



惠尔智能公路级全场景无人小车

Apollo合作伙伴金瑞麒智能科学技术有限公司（以下简称金瑞麒公司），是一家定位于低速高性价比的自动驾驶技术应用解决方案提供商，其专为景区定制的智能漫游车已在全国投放运营。金瑞麒智能漫游车可以通过物联网，与其自主研发的云端运营平台相联，实时采集车辆使用状况，实现车辆日常使用情况的监控和分析，满足“自动驾驶”+“智慧旅游”的行业场景应用。

百度通过Apollo开源平台，将相关专利许可给金瑞麒公司使用，共同探索基于低成本商业化低速自动驾驶套件，合作开发迁移基于ARM架构嵌入式自动驾驶主控制器。搭载Apollo for TX2自动驾驶方案的智能漫游车，结合基于单目摄像头的车道技术和物体识别技术、高精度定位和低成本传感器融合技术，在嵌入式人工智能计算平台完成感知、决策、控制三位一体流程，快速实现低成本方案的商业应用。



金瑞麒智能漫游车

05 提供AI产业实践建议， 助力知识产权法规政策完善

人工智能是当前科技革命的制高点，完善的支持政策和立法举措可为人工智能的发展提供更为强劲的动力。百度基于丰富的产业实践，与产业界加强合作，在创新立法、政策支持、国际交流合作等方面，为完善知识产权法规政策进行积极探索。

5.1为知识产权相关法规政策完善提供实践建议

在发挥专利审查激励创新功能，完善大数据、人工智能等新领域新业态专利审查规则的倡导和指引下，百度积极参与专利法、实施细则和审查指南的修订工作，从有利于大数据、人工智能产业发展的角度，基于行业需求和国内外审查现状，提出适用于大数据、人工智能等新领域新业态的专利法、实施细则和审查指南的实践建议，倡导扩展大数据、人工智能领域的知识产权保护维度，强化保护力度，持续为知识产权相关立法及政策提供产业实践建议。

5.2 参与国际规则制定，推进国际交流合作

人工智能技术的突破性发展，离不开国家间创新机构的合作支持。近几年来，百度积极参与人工智能相关的国际交流及合作，为国际规则制定及国际交流合作提出中国产业界的建议。2019年，百度集团资深副总裁、总法律顾问梁志祥受邀参加世界知识产权组织WIPO论坛，代表中国企业在“人工智能和专利”论坛上发言，针对“当前专利法和可专利性指南是否适合AI相关发明的保护和使用”阐述观点。



中美欧日韩五局合作产业界层面组建新材料/人工智能（NET/AI）工作组，百度作为人工智能代表企业，向工作组推荐中国人工智能产业界专家，发出中国产业界的声音。百度在五局合作会议上提出基于产业实践的建议，并在大会上发言，呼吁五局在人工智能领域的合作积极考虑产业界诉求的优先级，就产业界关心的问题开展合作。

06 笃行不怠， 未来可期

创新驱动发展之路，是高质量发展的必由之路。

百度是技术的探索者，也是国家和社会发展的受益者。作为拥有强大互联网基础的领先人工智能公司，百度攻克关键核心技术，掌握自主知识产权，将人工智能输送至千行百业，让强大的AI人人可用。这是时代赋予百度的使命任务。

百度多年来布局的人工智能专利，依托建立的产业知识产权生态，正在转化为现实的生产力，为产业繁荣提供澎湃动力。百度推动人工智能高价值专利转化运用，赋能产业合作伙伴，带动更多的创新主体发展，支撑融通创新，助推产业高质量发展。这是百度当下和未来主动承担的责任。

正如李彦宏在百度AI开发者大会2021演讲中表示，人机共生时代，中国将迎来人工智能黄金十年。未来十年，人工智能技术应用门槛将显著降低，为各行各业的智能化转型提供技术大底座。

新时代，新征程。在经济社会智能化的澎湃浪潮中，百度和百度的合作伙伴们每天都在努力。

