

2022-OpenI 启智社区 人工智能开源发展报告

新一代人工智能产业技术创新战略联盟-OpenI 启智社区

2023 年 3 月修订

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

目录

前言	2
要点汇总	3
第一章- AI 开源历程介绍	4
第二章-AI 开源开发者发展情况	5
2.1 开源开发者总体情况	5
2.2 AI 开发者发展情况	5
第三章-AI 开源项目发展情况	7
3.1 AI 开源项目发展总体情况	7
3.2 AI 开源技术栈及项目介绍	9
3.2.1 软件环境类	9
3.2.2 计算框架类	14
3.2.3 模型及工具类	18
第四章-AI 开源组织发展情况	32
4.1 国际领先 AI 开源社区案例分析	32
4.2 国内 AI 开源组织发展情况介绍	33
4.2.1 开源基金会	33
4.2.2 开源社区	34
4.2.3 综合性产业联盟	39
第五章-结语	42
5.1 国内 AI 开源发展趋势	42
5.2 国内 AI 开源生态发展建议	43
5.3 OpenI 启智社区在推动国内 AI 开源发展方面的近期规划	44
致谢	45
附录 参考链接	45

前言

近年来，以大模型为代表的人工智能行业快速发展，伴随着开源开放观念在中国的普及，人工智能开源领域在中国得到了快速发展，涌现出了一大批优质国产开源项目，大幅提升了我国在全球范围内的影响力。2021 年，开源首次写入“十四五”规划，其中明确提出，支持数字技术开源社区等创新联合体发展；《“十四五”数字经济发展规划》提出支持具有自主核心技术的开源社区、开源平台、开源项目发展，推动创新资源共建共享，促进创新模式开放化演进；工业和信息化部印发《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》，系统布局“十四五”开源生态发展。《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》文中的指导思想部分，明确提出“强化国家软件重大工程引领作用，补齐短板、锻造长板，提升关键软件供给能力，加快繁荣开源生态”，以实现“全面支撑制造强国、网络强国、数字中国建设”；同时也明确了人工智能与开源在“十四五”规划中的主要任务：

“支持人工智能算法库、工具集等研发。加快发展新型机器学习、生物特征识别、自然语言理解、新型人机交互、智能控制与决策等产品和服务。推动人工智能开放平台建设。”

“繁荣国内开源生态。大力发展国内开源基金会等开源组织，完善开源软件治理规则，普及开源软件文化。加快建设开源代码托管平台等基础设施。面向重点领域布局开源项目，建设开源社区，汇聚优秀开源人才，构建开源软件生态。加强与国际开源组织交流合作，提升国内企业在全世界开源体系中的影响力。”

本报告根据自 OpenI 启智社区建立以来的开源工作与经验，结合过去 2021-2022 年期间的人工智能领域开源进展，围绕开发者发展情况、重点开源领域及项目、开源社区等主题，总结 AI 开源生态发展历程及未来趋势，为推动开源生态建设提供参考。秉承“促进人工智能领域的开源开放协同创新，构建 OpenI 的技术链、创新链和生态链，推动人工智能产业健康快速发展及其在社会经济各领域的广泛应用。”的社区使命，本系列报告诚挚邀请关注和致力于我国人工智能开源生态建设的开发者、布道师、高校师生参与共建，如相关内容获得本报告编辑委员会采纳，将在文中明确标注内容贡献的出处。（报告建议及内容投稿请以邮件形式发送至 OpenI 启智社区秘书处邮箱：secretariat@openi.org.cn）

要点汇总

- 2016 年开始，国产 AI 项目，特别是 AI 框架开始了快速发展；
- 自 2018 年 GPT 问世以来，大模型领域热度持续升高，参数量级从亿级别暴涨至万亿级别；“大炼模型”时代或将过去，“炼大模型”成为逐渐主流；
- 我国 AI 开源开发者受到政策、开发环境等多重影响，无论从体量还是质量均有明显提高；主流框架开发者数量快速上涨，国际顶会论文投递量及获奖数量快速增加；
- 国内开源项目数量快速增加，高质量优质 AI 开源项目在国际上的影响力也有明显提高；特别是在框架及大模型领域，依托我国独特优势，近年来发展迅速；
- 国内支持开源开发的软硬件基础设施建设迅速，大公司、知名高校及科研机构纷纷入局，受到国际政治环境影响，基础设施的建设与研发得到了更多的关注与支持；
- 以 OpenI 启智社区于 2019 年正式成立为标志，国产 AI 开源平台建设有重大进展，多个依托主流项目、科研机构的一站式开发平台发展迅速，为 AI 开源开发者提供可观的算力支持；
- 国内外开源社区、基金会合作越发密切，各大主流开源组织均在进行积极的探索与合作；2021 年 12 月，LF AI & DATA 与 OpenI 启智社区建立战略合作，2022 年 7 月 LF AI & DATA 成立中国社区；
- 国产开源许可证获得重大突破，首个以中文为主要语言的开源许可证——木兰宽松许可证获得 OSI 认可；基于 AI 领域的开源许可证或将成为开源许可证新的热点；
- 由 Meta 主导开发的 PyTorch 依托 Linux Foundation 成立子基金会，以基金会形式正式运作；
- AIGC 领域受到明星项目 Stable Diffusion 和 ChatGPT 的带动，得到了快速发展和广泛关注，成为 2022 年下半年 AI 领域最热点之一。

第一章- AI 开源历程介绍

自上世纪 50 年代以来，经过了近四十年的发展，数学模型、知识处理能力、计算能力均有了重大突破与发展，在此阶段，人工智能领域仍以商业软件为主，仅有以 XCON（1978 年）和 Cyc（1984 年）为代表的少量开源软件产品。随着开源理念在全球范围内广泛被认可，以及开源系统软件的成功，以 Apache 基金会、Linux 基金会、Eclipse 基金会为代表的开源组织开始了快速的发展，开源世界的运作模式也逐渐摸索出了一条可持续发展的路径。

21 世纪以来，以 OpenCV（2000 年）和 NLTK（2001 年）为代表的项目，开始了 AI 开源生态发展的序幕，此时，自然语言处理、计算机视觉领域走上了发展的快车道。在 2010 年以后，机器学习框架开始推动传统机器学习的发展与应用，并在此后几年中，涌现出了一大批世界知名的 AI 开源项目，如 2011 年由 Google Brain 团队创建的 DistBelief 项目（TensorFlow 前身，并于 2015 年正式开源 TensorFlow），2013 年在 UC Berkely 发布的 Caffe，2014 年发布的 Apache 基金会顶级项目 MLlib，2016 年发布的 PyTorch 等。

以 2016 年深度学习框架-飞桨（PaddlePaddle）的开源为标志，国产人工智能开源生态开始了蓬勃的发展，随后，如华为推出的昇思（MindSpore），旷视开源的天元（MegEngine），清华大学主导的计图（Jittor）等开源框架都获得了大批开发者的关注与参与，共同将为 AI 开源生态奠定了良好的基础。

自 2018 年 GPT 问世以来，大模型领域成为了又一个 AI 开源热点，随着基础设施不断完善、算力快速提升、数据体量快速上涨，大模型的训练参数已经从亿级别快速上涨至万亿级别，各大公司、知名科研机构共同攻关，联合发力“炼大模型”，并逐渐完善和丰富其配套的项目与生态。进入 2022 年，以开源的 Stable Diffusion 为代表的 AI 文生图模型，以 OpenAI 开发的 ChatGPT 为代表的语言模型推动了 AIGC 领域的快速发展，并涌现出了一大批基于各明星项目的开源上下游项目及开发者。自 2015 年开始，AI 领域内涌现出明星项目或热点领域时，围绕其产生的开源项目和生态建设速度也不断加快，进而快速推进该领域的迅速发展。

第二章-AI 开源开发者发展情况

2.1 开源开发者总体情况

根据 GitHub 在 2021 年 11 月发布的《The 2021 State of the Octoverse》统计，全球开发者数量达到了 7300 万，其中 2021 年新增开发者数量约 1600 万。其中，中国开发者数量位列第二，达到了 755 万，对比 2020 年的 652 万，新增超过 100 万开发者。



2.2 AI 开发者发展情况

伴随着国内主要开源框架的迅速发展，AI 开源开发者体量也在快速增长；其中，高校中的开发者的发展速度尤为亮眼。以飞桨框架为例，其构建飞桨 AI Studio 开发社区用户增长迅速。根据公开信息显示，AI Studio 社区从 2019 年的 20 万 AI 开发者规模，快速发展到 2022 年底超 240 万开发者。

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

作为引领行业发展的学术顶会及各类期刊，国内开发者体量、国内论文投递量及收录量也在逐年提高，根据斯坦福大学的 AI Index 统计，自 2017 年开始统计以来，中国 AI 相关的研发活力始终处于世界第二的位置；被统计到的论文发表数量从 2017 年的 2.7 万，提升至 2021 年的 6 万，5 年来提升了超过 100%。以 CVPR 为例，2022 年度的 CVPR，中国开发者投递论文量超过了本届投递量的 40%，而美国则以占比 20% 位列第二。



第三章-AI 开源项目发展情况

3.1 AI 开源项目发展总体情况

在 AI 开源领域，从开源项目活跃度与影响力，中国仍然处在快速发展的轨道上。特别是在国家“十四五”规划的政策带动下，各大公司、高校、研究机构更加积极拥抱开源，贡献更多优质开源项目，增加对已有开源项目的投入与支持，从而加速了我国开源人才培养、开源社区发展、产业创新探索。

随着对于开源开放的重视，越来越多的国产优秀开源项目在世界范围也得到了广泛认可。如由百度与鹏城实验室联合发布的文心模型，根据 State of AI Report 2021 分析，其 3.0 版本英文模型在国际权威的复杂语言理解任务评测 SuperGLUE 上，以超越人类水平 0.8 个百分点的成绩登顶全球榜首。

根据 OSS Insight 统计，在 2022 年 12 月新增 star 数量前 30 的项目中，已经有包含来自 Zilliz 的 Milvus，Jina，百度的飞桨、阿波罗，MMdetection，腾讯的 NCNN，阿里的 MNN、TnesorLayer、小米的 MACE 等一众中国主导的项目。其中，不仅包含由头部企业主导的开源项目，也有来自于创业团队的贡献以及高校中诞生的开源项目。

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

Monthly Ranking - Stars				
Dec 2022	Nov 2022	Repository	Stars	Total
1	1	 huggingface/transformers	2070 ↑11.7%	81.06k
2	2	 tensorflow/tensorflow	794 ↓11.4%	198.61k
3	3	 pytorch/pytorch	741 ↓5.6%	66.89k
4	4	 opencv/opencv	583 ↓2.2%	73.14k
5 ↑9	14	 openai/gym	488 ↑120.8%	31.82k
6 ↑2	9	 scikit-learn/scikit-learn	313 ↓7.9%	58.86k
7	7	 Lightning-AI/lightning	298 ↓15.1%	22.48k
8 ↑19	27	 nebulu-ai/nebuluvm	282 ↑512%	1.77k
9 ↓4	5	 ageitgey/face_recognition	278 ↓30.2%	50.14k
10 ↓2	8	 keras-team/keras	278 ↓18.7%	64.43k
11 ↓1	10	 jina-ai/jina	275 ↓16.4%	18.18k
12 ↓6	6	 open-mmlab/mmdetection	265 ↓32.6%	23.89k
13 ↓2	11	 milvus-io/milvus	246 ↓5.7%	14.85k
14 ↓2	12	 google-research/bert	222 ↓11.2%	34.26k
15	15	 mlflow/mlflow	199 ↓6.6%	13.81k
16 ↑3	19	 fastai/fastai	159 ↑33.6%	24.31k
17 ↓4	13	 Tencent/ncnn	152 ↓34.2%	16.9k
18 ↓2	16	 PaddlePaddle/Paddle	151 ↓12.2%	22.69k
19 ↓2	17	 ApolloAuto/apollo	147 ↓8.7%	24.47k
20 ↓2	18	 microsoft/nni	89 ↓35%	13.19k
21 ↓1	20	 kaldi-asr/kaldi	77 ↓24.7%	13.18k
22 ↑1	23	 facebookresearch/fastText	69 ↓17.9%	25.88k
23 ↓1	22	 BVLG/caffe	68 ↓28%	39.13k
24 ↓3	21	 alibaba/MNN	64 ↓24%	7.68k
25	25	 towhee-io/towhee	64 ↓13.5%	1.8k
26 ↓2	24	 magenta/magenta	61 ↓28.8%	19.58k
27 ↑2	29	 deeplearning4j/deeplearning4j	48 ↑41.2%	16.37k
28 ↓2	26	 apache/incubator-mxnet	39 ↓26%	23.57k
29 ↑2	31	 tensorlayer/TensorLayer	26 ↑62.5%	8.15k
30 ↓2	28	 microsoft/CNTK	24 ↓29.4%	19.87k
31 ↑2	33	 Theano/Theano	15 ↑15.4%	11.39k
32 ↓2	30	 XiaoMi/mace	13 ↓28%	4.91k
33 ↓1	32	 Angel-ML/angel	11 ↓26.7%	7.17k

伴随着开放平台上，国产 AI 开源项目的快速发展，最近一年中，国人主导或重要参与的开源项目也越来越多的加入到国际知名基金会的孵化管道中，如滴滴的 DELTA, 微众银行发起的 FATE 等项目，均已成功进入 LF AI & DATA 基金会，成为其孵化管道内的项目。

随着国内开发者对于 AI 及开源的关注越来越多，在 Gitee 平台上，也涌现了一批优秀的人工智能项目，特别是以 MindSpore 为代表的国产框架，其开发过程也全部基于 Gitee 平台完成，成为真正意义上国内土生土长的开源明星项目。

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告



3.2 AI 开源技术栈及项目介绍

近年来，特别是在国际政治环境持续变化情况下，国产 AI 生态正在快速进行全技术栈，多层次的建设，其中 AI 开源生态为国产 AI 体系建设提供了重要动力。以 OpenI 启智社区为例，经过 3 年的建设，目前社区已经构建了一整套从基础软硬件设施，到模型库的完整的技术栈，并吸引了超过 30 个优质开源项目进入社区孵化状态中；在以鹏城云脑为代表的系列智算中心提供的智算网络的支持下，社区提供了充足的开发环境支持了包括以启智磐石、章鱼、腾龙（TensorLayer）等为代表的软件环境项目，飞桨、天元为代表的计算框架，以智立方（CubeAI）、OpenBMB、Neuhub 为代表的模型开发工具以及以盘古为代表的大模型等一系列优质 AI 开源项目。为求真实准确，本章内容基于相关项目及社区提供的内容整理而成。

3.2.1 软件环境类

3.2.1.1 AIForge

AIForge 项目基于 Gitea 发展而来，在原有 Gitea 基础框架基础上针对 AI 领域开发者的功能需求进行必要扩展，如数据集管理与分享、模型管理、模型调试、模型训练等，逐步形成了一套完整的 AI 开源开放平台基础框架及 MLOps 流水线功能。

启智 AI 协作平台（AIForge）是基于 AIForge 项目开发的在线 Web 应用，旨在为人工智能算法、模型开发提供在线协同工作环境，提供了集代码托管、数据集管理与共享、模型管理、模型调试、模型训练、模型推理和评测为一体的 AI 开发流水线。启智 AI 协作平台已广泛接入全国各地智算中心、超算中心与大数据中心等，为用户提供普惠算力资源，协助 AI 开发者完成 AI 开发任务。

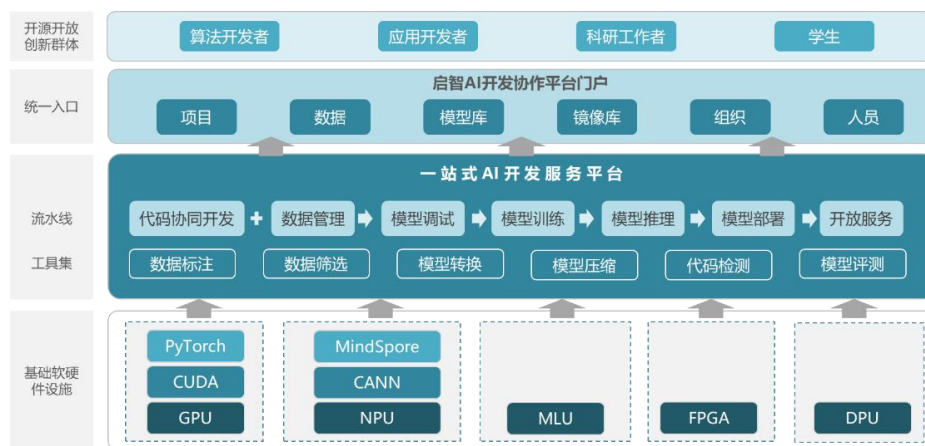
2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

代码仓地址: <https://openi.pcl.ac.cn/OpenI/aiforge>

- 系统架构

本项目分为 Web 前端和服务后端, Web 页面面向算法开发者、应用开发者、科研工作者、学生等用户群体, 通过统一的 Web 页面入口, 使用系统提供的系统服务。

后端服务涵盖了 AI 模型开发流水线, 包括代码协同开发、数据管理、模型调试、训练、推理和部署等(目前尚未支持模型部署)。在不同的开发阶段, AIForge 提供了丰富的开发工具供用户使用, 如数据标注、模型转换与压缩、模型评测等, 后续还将提供数据筛选、代码检测、MLOps 等。



启智 AI 协作平台总体架构图

- 算力支持

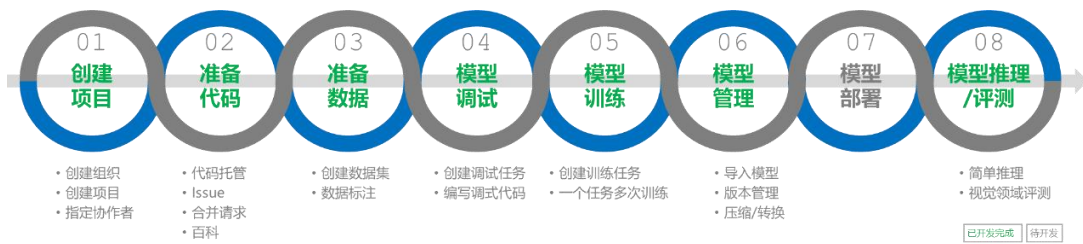
启智 AI 协作平台已经与鹏城云脑、中国算力网 (C²NET) 一期打通, 可以利用鹏城云脑和中国算力网的丰富算力资源, 完成 AI 开发任务。鹏城云脑现有 AI 算力 1000P FLOPS@FP16 (每秒十亿亿次半精度浮点计算), 主要硬件基础设施由搭载英伟达 Tesla V100 和 A100 的 GPU 服务器, 以及搭载鲲鹏、昇腾处理器的 Atlas 910 AI 集群构成。中国算力网 (C²NET) 一期可实现不同人工智能计算中心之间高速网络互联, 实现算力合理调度和资源弹性分配。目前已接入 11 家人工智能计算智算中心, 算力总规模 1924P OPS@FP16。启智 AI 协作平台已接入其中的鹏城云计算所、成都智算中心、中原智算中心、合肥类脑等节点。

开发者可以根据使用需求, 自由选择相应计算资源, 可以测试模型在不同硬件环境下的适配能力、性能、稳定性等。

- AI 协作平台特点

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

AI 协作平台建设成一套集代码开发、数据管理和数据标注、模型调试、模型训练、模型管理、模型推理和评测为一体的 AI 开发流水线，实现一键触发训练任务。



AI 协作平台 AI 开发流水线

代码管理：基于广泛使用 Git 的代码版本管理；支持公开和私有仓库，免费使用；仓库数量、存储容量不受限；支持团队协作，Issues、合并请求(PR)、代码评审等；

数据集管理：数据与模型代码的协同，可在项目中上传关联的数据集；数据存储免费，不限制文件大小；数据可共享，标注清洗过的公开数据集，用户可设置为公有数据，供社区用户下载；

AI 流水线：提供集代码开发、数据管理、模型调试、推理和评测为一体的 AI 开发流水线；

丰富的异构资源算力：多类型硬件环境，面向底层异构的计算资源，基于 Web 提供了统一的入口，支持 GPU 和华为 ASCEND NPU 芯片；

- AI 协作平台与行业系统工具对比分析

与通用开源平台相比，OpenI 启智社区支持 AI 领域的开源协同开发，提供免费算力；与 AI 开源社区相比，OpenI 启智社区有集代码、数据集、模型管理、AI 任务于一体的 AI 开发流水线，资源统一版本管理，后续还将支持提供执行环境共享，一次配置，多次使用，并将对现有功能继续打磨夯实。

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

产品名称	代码管理	数据集管理	模型管理	AI流水线	算力支持	社区影响力和活跃度	上线时间
OpenI启智	支持	支持	支持	支持	CPU/GPU、NPU	国内知名, 活跃	2019年
Github	支持	不支持	不支持	不支持	不支持	国际知名, 非常活跃	2008年
Gitee (码云)	支持	不支持	不支持	不支持	不支持	国内知名, 非常活跃	2013年
木兰开源社区	支持	不支持	不支持	不支持	不支持	国内知名, 一般活跃	2019年
Hugging face	不支持	支持	支持	不支持	不支持	国际知名, 活跃	2016年
飞桨AI Studio	不支持	支持	不支持	部分支持	CPU/GPU	国内知名, 活跃	2017年
ModelArts	不支持	支持	支持	支持	CPU/GPU	国内知名, 活跃	2019年
Colab	不支持	不支持	不支持	不支持	GPU/TPU	国际知名, 活跃	

AI 协作平台与行业系统工具对比分析

3.2.1.2 博瀚人工智能平台 (Apulis AI Platform)

博瀚人工智能平台面向企业及开发者，为全行业用户提供深度学习+机器学习+大数据的一站式 AI 开发与部署服务，平台核心开源，提供全功能覆盖、轻量化、高性价比的云原生 AI 研发与应用平台，全面提升落地与研发效率。

代码仓地址：<https://openi.pcl.ac.cn/OpenI/Apulis-AI-Platform>

 深度学习平台 AIArts 提供基于非结构化数据的深度学习模型开发、训练、评估和发布，提供...	 机器学习平台 DataEyes 提供基于结构化数据的机器学习模型开发、训练、评估和发布，支持结...	 数据管理平台 ADHub 支持非结构化和结构化数据的统一管理，提供数据通道、数据存储、数...
 推理中心 APFlow 提供适配不同模型的推理服务，支持中心推理和边缘推理，提供海量边...	 数据标注平台 ADMagic 支持目标检测、图像分类、图像分割、文本检测、文本识别等多种数...	 模型工厂 APWorkshop 支持模型入库、模型上传、格式转换、版本控制、模型组合等功能，...
 镜像中心 APHarbor 支持容器镜像上传、下载、版本控制等功能，并且提供可供使用的预置...	 统一身份认证服务 IAM 提供身份识别与访问管理服务，具备单点登录、身份认证、权限管理、...	 运维中心 APSC 提供可视化的资源健康监测，支持自定义告警规则、告警通知，提供资...

博瀚人工智能平台主要具备以下核心优势：

- 1) 设计领先：业内独特设计同时支持 AI 与大数据的通用底座；支持深度学习与机器学习对数据进行全方位分析处理，模型训练到部署管理端到端全流程支持。

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

- 2) 数据驱动：灵活对接海量数据源，支持全类型多维数据接入管理；数据 ETL、机器学习建模、大数据分析支持；部署端数据反馈，全流程数据闭环。
- 3) 用户面广：在线开发环境、拖曳式数据流构建、低代码、全代码建模，满足不同用户需求；智能资源管理，自动化异构资源调度，减少运维成本。
- 4) 适配灵活：平台轻量化，支持异构资源统一管理与云边端协同能力；平台支持端到端私有化部署，支持公有云底座部署；支持从单机节点到上千节点大规模集群部署。

基于一站式 AI 开发应用平台+智能数据处理+云边端协同管理 PaaS 软件平台为客户提供完整易用的端到端 AI 模型开发部署、智能化的数据处理、云边端全场景全流程闭环的人工智能平台产品，是业内第一个自主可控，代码开源的人工智能平台，也是业内唯一的端到端开源的人工智能平台。

目前博瀚人工智能平台已在多个科研高校、生产制造企业、电力能源企业实现落地部署，助力客户开展人工智能技术的研发、应用。针对广大中小型企业日益增长的 AI 能力需求，博瀚人工智能平台助力客户高效便捷的进行 AI 产品开发，实现 AI 能力内化。平台兼容包括昇思 MindSpore, TensorFlow 和 PyTorch 等全部主流深度学习框架，提供从数据预处理、数据标注、模型训练、模型超参调优、到模型部署等一站式开发环境，方便 AI 开发者/研究人员快速搭建人工智能开发环境，开展 AI 应用开发。平台具备良好的计算资源管理能力，基于 Job 的资源调度及监控能力大幅提高了柔性度及灵活性，支持从底层芯片到上层平台的全栈管理能力，支持单机部署到上千节点的部署。实现生产数据高效利用，人工智能技术轻量落地，AI 能力反哺生产的良好闭环过程，深度释放行业数据的潜力，加速实现智能化转型。

博瀚人工智能平台于 2020 年 7 月实现开源发布，业内首个支持华为 NPU 芯片以及英伟达 GPU 芯片的异构一站式开发与部署平台，同时也是业内率先实现开源的人工智能平台。2021 年 10 月开源发布了 2.0 版本，产品实现了全面升级，基于开源 1.0 版本基础上实现了租户隔离、多元动态数据接入、统一的镜像与模型管理、多人协同标注、智能标注、推理服务、远程终端登录、数据持续回传等功能，为全行业用户提供深度学习与数据开发的一站式 AI 开发与部署服务。随着人工智能技术在行业内深入落地，业务场景进一步复杂化，博瀚人工智能平台

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

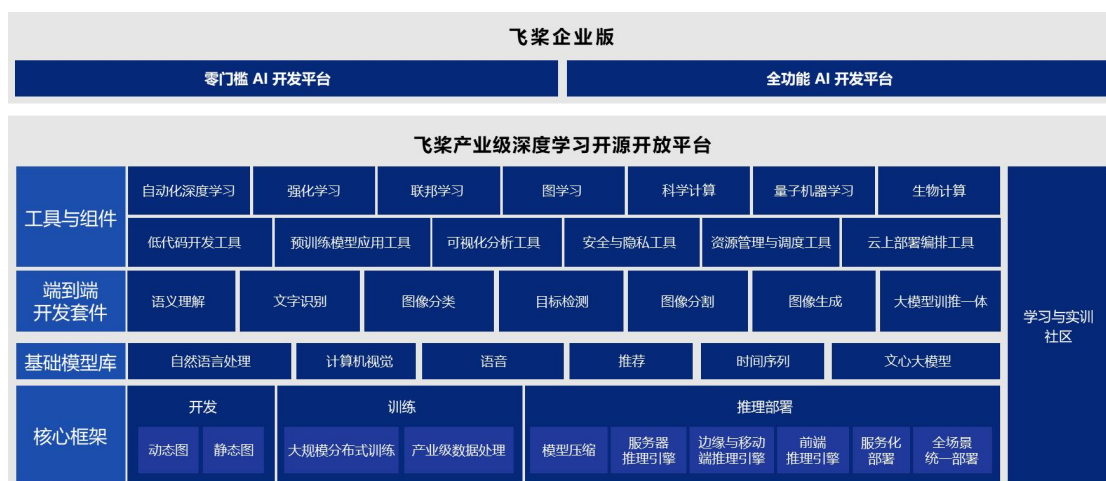
2.0 版本针对企业 AI 应用中遇到的多元数据管理、深度学习模型迭代、多用户协同开发等多元场景，以数据驱动，大幅加速用户 AI 开发与应用部署的进程。

3.2.2 计算框架类

3.2.2.1 飞桨（PaddlePaddle）

百度在 2016 年开源了我国首个自主研发的深度学习框架 PaddlePaddle，并于 2019 年发布中文名“飞桨”。得益于百度广泛的 AI 应用场景历练和线上服务的苛刻打磨，以及社区的广泛共建，飞桨快速发展，已成为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、丰富的工具组件于一体，功能丰富、开源开放的产业级深度学习平台。

代码仓地址：<https://openi.pcl.ac.cn/OpenI/Paddle>



当前飞桨平台上已凝聚 535 万开发者、基于飞桨创建 67 万个模型，服务 20 万家企事业单位。根据权威数据调研机构 IDC 发布 2022 年下半年深度学习框架平台市场份额报告据统计，百度飞桨持续位居中国深度学习平台市场综合份额第一。依托飞桨，产学研用共建技术和产业生态，已累计培养超过 300 万 AI 人才。2021 年，飞桨在已有技术基础上，研发了新一代深度学习框架，在以下几个方面取得了核心优势，整体技术水平国际领先。

- 1) **开发便捷的深度学习框架。**飞桨深度学习框架基于编程一致的深度学习计算抽象以及对应的前后端设计，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，对普通开发者而言更容易上手并具备领先的训练性能。飞桨自然完备兼容命令式和声明式两种编程范式，是业内首个实现动静统一的深度学习框架，开发者默认使用动态图编程调试，一行代

码即可转静态图训练部署。飞桨框架还提供了低代码开发的高层 API，并且高层 API 和基础 API 采用了一体化设计，两者可以互相配合使用，做到高低融合，兼顾开发的便捷性和灵活性。

- 2) **超大规模深度学习模型训练技术。**飞桨突破了超大规模深度学习模型训练技术，率先实现了千亿稀疏特征、万亿参数、数百节点并行训练的能力，解决了超大规模深度学习模型的在线学习和部署难题。此外，飞桨还覆盖支持包括模型并行、流水线并行在内的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、4D 混合并行策略和端到端自适应分布式训练技术，引领大规模分布式训练技术的发展趋势。
- 3) **多端多平台部署的高性能推理引擎。**飞桨对推理部署提供全方位支持，可以将模型便捷地部署到云端、边缘端和设备端等不同平台上，结合训推一体的优势，让开发者拥有一次训练、随处部署的体验；飞桨从硬件接入、调度执行、高性能计算和模型压缩四个维度持续对推理功能深度优化，整体性能领先；在硬件接入方面，飞桨拥有硬件统一适配方案，携手各大硬件厂商软硬一体协同优化，大幅降低硬件厂商的对接成本，并带来领先的开发体验，特别是对国产硬件做到了广泛的适配。
- 4) **产业级开源模型库。**飞桨建设了大规模的官方模型库，算法总数达到 600 多个，包含经过产业实践长期打磨的主流模型以及在国际竞赛中的夺冠模型；提供面向语义理解、图像分类、目标检测、图像分割、文字识别（OCR）、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。飞桨的模型库是基于丰富的产业实践打造的产业级模型库，服务企业遍布能源、金融、工业、农业等多个行业。其中产业级知识增强的文心大模型，已经形成涵盖基础大模型、任务大模型和行业大模型的三级体系。

深度学习平台需要广泛地跟硬件芯片适配和融合优化，共同作为基础设施以支撑广泛的 AI 应用。软硬件生态方面，飞桨提供标准化的软硬件适配统一方案，让硬件厂商能够更加专注硬件本身的性能提升，减少针对上层软件的重复开发。在此基础上，飞桨自 2020 年开始建设硬件生态伙伴体系，历经“共聚”、“共研”、“共创”三大阶段。当前飞桨已经携手超过 30 家硬件厂商深度融合优化。2022 年 5 月，飞桨联合硬件生态伙伴发布“硬件生态共创计划”，在联合研发、资源共享、联合授权、培训赋能等多个维度全面合作。截至 2022 年 11 月，飞桨“硬件生态共创计划”成员达到 28 家，同时携手英特尔、英伟达、Arm、寒武纪、昆仑芯、天数智芯、Graphcore、燧原等 12 家厂商联合发布了飞桨生态发行版，在为开发

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

者提供更好的软硬一体化体验的同时，携手共建繁荣硬件生态。

AI for Science 开启了科研新范式。面向 AI for Science 领域，飞桨实现了各类超算的全面适配，并提供如高阶自动微分、复数算子、自动分布式并行、神经网络编译器 CINN 以及科学计算 API 等核心能力；同时飞桨还提供了多款科学计算工具组件，从领域细分包含赛桨 PaddleScience、螺旋桨 PaddleHelix、量桨 PaddleQuantum 等，涵盖科学计算、生物计算、量子计算三大前沿方向，并且完成了对科学计算工具 DeepXDE 的全量模型支撑，一方面为用户提供可直接复用的标准案例，另一方面也支持基于组件进行定制化的问题复现与分析，支持数据驱动以及与物理机理相结合的多种方法，分别在物理仿真、化合物分子表征、量子纠缠处理等场景有了突破性的进展，如 PaddleScience 在 CFD 领域的非定常圆柱绕流求解案例上相比传统软件 openFoam 推理速度提升约 12000 倍，在 CFD 领域的涡激振动反问题求解案例中，预测的结构振幅与结构升力与真实值的相对误差都在 2% 以内，螺旋桨 PaddleHelix 的蛋白结构预测模型 HelixFold 可以将蛋白结构预测的推理速度提升数百倍。目前飞桨已经与部分高校、科研机构等开展了流体、材料、生物等方面的范例建设，并形成了一些开放性的、多学科交叉的生态社区。

当前人工智能已呈现出显著的融合创新和降低门槛的特点：一方面，AI 技术及产业的融合创新越来越多；另一方面，虽然 AI 技术越来越复杂，但 AI 开发与应用的门槛却越来越低。未来这两大特点将更加鲜明。

知识与深度学习的融合、跨模态多技术融合、软硬一体融合、技术与场景的融合将会更加深入，而以飞桨为代表的深度学习平台将为人工智能的融合创新提供基础支撑。同时，人工智能的技术、工具与平台、生态的建设等将进一步降低人工智能的应用门槛，加速人工智能与实体经济的融合发展。

3.2.2.2 昇思 (MindSpore)

昇思 MindSpore 是华为公司开源的覆盖端边云全场景的新一代开源 AI 框架，旨在实现易开发、高效执行、全场景覆盖三大目标，源于全产业的最佳实践，最佳匹配昇腾 AI 处理器算力，支持端、边、云全场景灵活部署，开创全新的 AI 编程范式，降低 AI 开发门槛，推动人工智能软硬件应用生态繁荣发展。

代码仓地址：<https://openi.pcl.ac.cn/MindSpore>

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告



昇思 MindSpore 开源两年多来，所秉持的全场景协同、全流程极简、全架构统一三大价值主张，并致力于增强开发易用性、提升原生支持大模型和科学智能的开发体验。

- 1) 全场景协同：**业界首个全场景协同的 AI 框架，可满足多样性算力支持，根据端、边、云多场景设备需求实现自适应部署、多业务协同。
 - 南北向解耦，支持多样性算力：与南向芯片解耦，实现多样性算力支持，包括英伟达 GPU、CPU 以及国产第三方芯片；
 - 统一中间表达 MindIR，模型零转换：通过中间表达 MindSpore IR 统一端、边、云模型文件，模型可以在云端训练，端、边侧增量学习和推理，减少中间转换，提升部署效率；
 - 模型自适应压缩，框架自定义裁剪。
- 2) 全流程极简：**打通研究到生产的全流程，保持安全可信、高效执行，实现一次开发多次部署。
 - 动静统一，兼顾开发效率与执行效率：面向底层开发者，支持动静态图统一能力，实现动静态图灵活切换，无需人工干预；
 - 可视化调优，快速溯源异常 Tensor：提供可视化智能调优工具，代码及对应的图结构及时查看，支撑开发问题快速定位；
 - 400+高性能模型，开箱即用：面向应用开发者，提供 400+覆盖全场景高性能模型及开箱即用的开发套件（CV/NLP/Audio 等），开发者拿来即用无需再手工编写模型，此外原创轻量级模型保护、密态 AI 等能力，在提升应用开发效率的同时保持安全可信。

3) 全架构统一：坚持技术创新引领，原生支持大模型及科学智能开发，实现 AI 与科学计算融合的统一架构。

- 原生支持 AI 大模型：原生支持超大模型开发，全自动并行能力业界领先，并行算法业界最多、大模型结构支持最全、单机容纳模型参数业界最强，实现开发并行代码量降低 80%、系统调优时间下降 60%，单机完成千亿模型参数训练的超强能力。目前已训练出业界首个 2000 亿稠密参数中文 NLP 大模型鹏程·盘古、全球首个图文音大模型大模型紫东·太初、智能遥感武汉·LuoJia 等系列大模型；
- 原生支持科学智能：完成 AI 计算框架向 AI 融合框架的演进，通过神经网络模拟的非线性拟合，让科学家无需再解高维方程，提升科技创新效率，构建了 AI 电磁仿真 MindSpore Elec、AI 生物计算 MindSpore SPONGE、流体仿真 MindSpore Flow 等八大领域套件，开创 AI 科学计算新范式，其中基于 MindSpore SPONGE 的蛋白质折叠训推一体工具性能媲美谷歌 AlphaFold2（2021 年十大科学突破榜首），将大大加速生物医药领域发展。

昇思 MindSpore 坚持开源开放，积极倡导多芯一生态，南向支持不同芯片厂家适配，北向支持各行业、各算法厂家、各高校和科研机构的模型和应用开发；同时横向昇思开放与其他框架的对接，实现应用自动迁移，南北向开发接口共享，架构体系互通，生态相互引流，共建中国的人工智能软硬件生态，立足中国、面向全球。

3.2.3 模型及工具类

3.2.3.1 鹏程·盘古

为了促进中文预训练语言模型的研究及应用探索，以鹏城实验室为首的联合团队在基于国产芯片昇腾 910 的 E 级智能算力平台-鹏城云脑 II 上训练了全球首个全开源 2000 亿参数自回归中文预训练语言大模型-鹏程·盘古并进行了全开源，先后突破了 100TB 级中文语料清理评估大数据平台、随机顺序自回归中文语言模型算法、国产 E 级智算平台软硬件协同优化、大规模分布式训练与图算融合、多任务小样本学习等核心关键技术，成功研制出全球首个 2000 亿参数中文预训练语言模型。

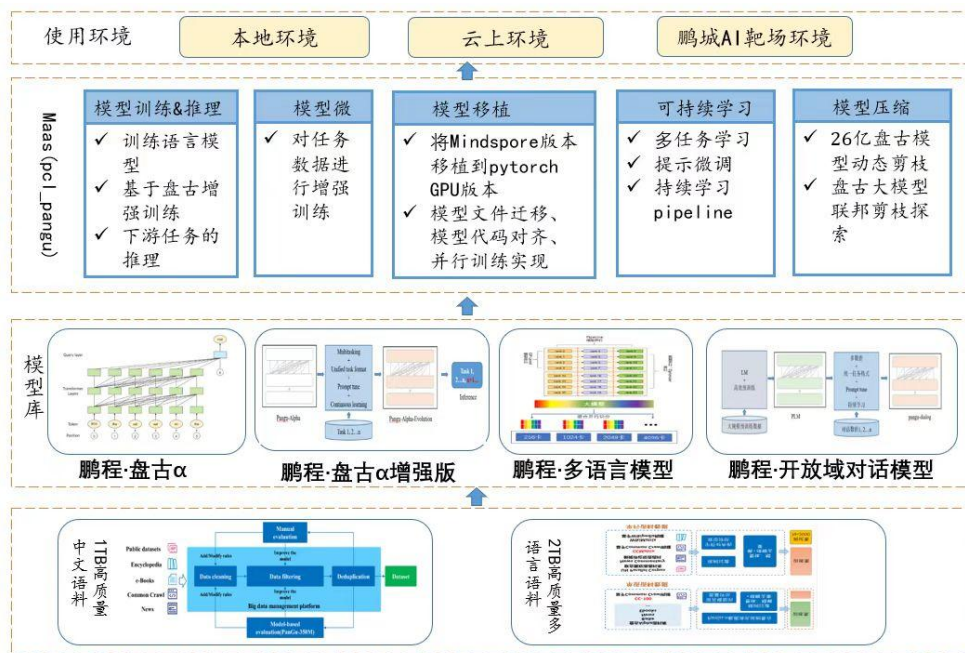
然而，大模型如何赋能实际应用仍然面临很大挑战。例如，当模型太大时，如何通过有效的模型压缩来赋能边缘应用场景？如何通过提示微调学习技术实

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

现 NLP 模型训练新范式？如何针对新的数据集和任务，在大模型基础上开展持续学习，构建高效持续演化的大模型生态？针对这些挑战，进一步研发了鹏程·盘古增强版模型、鹏程·盘古多语言模型、鹏程·盘古对话模型等。

代码仓地址：https://openi.pcl.ac.cn/PCL-Platform.Intelligence/pcl_pangu

鹏程·盘古系列大模型整个框架特点如下：



鹏程·盘古模型能力体系具体包括：

- 数据层

安全开放的数据集：约 1.1TB 的高质量中文语料数据集、53 种语种高质量单双语数据集 1TB。目前鹏城实验室率先在鹏城 AI 靶场开放了上述数据集，研究人员可在基于鹏城 AI 靶场的众智 AI 协同计算平台 AISynergy 2.0 版本上安全使用上述数据集。

- 模型层

鹏程·盘古：全球首个 2 千亿参数中文全开源预训练语言模型，鹏城云脑 II 支持 AI 超大规模分布式并行训练的首次。

鹏程·盘古增强版：增强版在 FewCLUE 小样本学习榜单中，以及在科学文献学科分类 CSLDCP、新闻分类 TNEWSF、应用描述主题分类 IFLYTEK 3 个任务中取得第一。

鹏程·盘古多语言模型：在 WMT 多语言任务赛道上对比榜单 No.1 已覆盖的

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

50 种语言 100 个翻译方向平均 BLEU 值提升 0.354。

鹏程·盘古开放域对话模型：该模型在各项指标上达到了中文纯模型生成式对话 SOTA 水平，其中在静态指标上，在 Kdconv 多轮数据集上，鹏程·盘古对话生成在 BLEU 指标上较 EVA2 模型超越了 20%，在人工评估上：尤其多轮对话上，鹏程·盘古模型对话生成的综合质量达到业界领先水平。

- Maas 层

在探索盘古系列大模型应用落地的过程中，为了减少企业或高校科研人员需要投入的学习、开发和计算成本，同时满足企业或高校科研人员进行模型开发定制的需求。目前主要提供了以下几种模式：

API 模式：目前鹏程·盘古 SDK 已发布 1.2 版本，将鹏程·盘古一系列开源模型、以及基于该模型的一系列任务拓展与持续学习得到的模型从语料数据预处理到模型训练推理部署整个流水线封装成开发工具包，工具包包含的功能有：数据预处理、模型预训练、推理、微调、模型转换、模型压缩等。您可以基于此轻松地开发自己的模型。

开源模式：鹏程·盘古为开发者直接提供了免费的 AI 算法、算力和模型技术，开发者获得技术后可以根据开源模型自行研发训练符合业务需求的模型，直接推动大模型技术从实验室走向高校或企业。

MaaS 模式：鹏程·盘古系列模型提供 Python API 获取盘古系列模型推理 MaaS 服务，其优势在于将大模型直接封装成成熟的 AI 服务，为用户提供便利支持，帮助用户以相对开源更低的成本进行模型的部署工作，减少很多开发方面的投入。

项目发展关键节点：

- 2021 年 4 月 26 日 – 全球首个 **2 千亿参数中文全开源预训练语言模型**
- 2021 年 7 月 30 日—成功将鹏程·盘古**移植到 PyTorch 框架并开源**
- 2021 年 11 月 27 日—发布鹏程·盘古**增强版模型**
- 2022 年 4 月—鹏程·盘古**多语言模型**
- 2022 年 7 月—鹏程·盘古 **SDK 上线**

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

- 2022 年 9 月– 发布基于鹏城 AI 靶场的**众智 AI 协同计算平台 V2.0**
(<https://openi.pcl.ac.cn/PCL-Platform.Intelligence/AISynergy/src/branch/V2.0.0>)
- 2022 年 9 月– 鹏程·盘古**对话生成大模型**

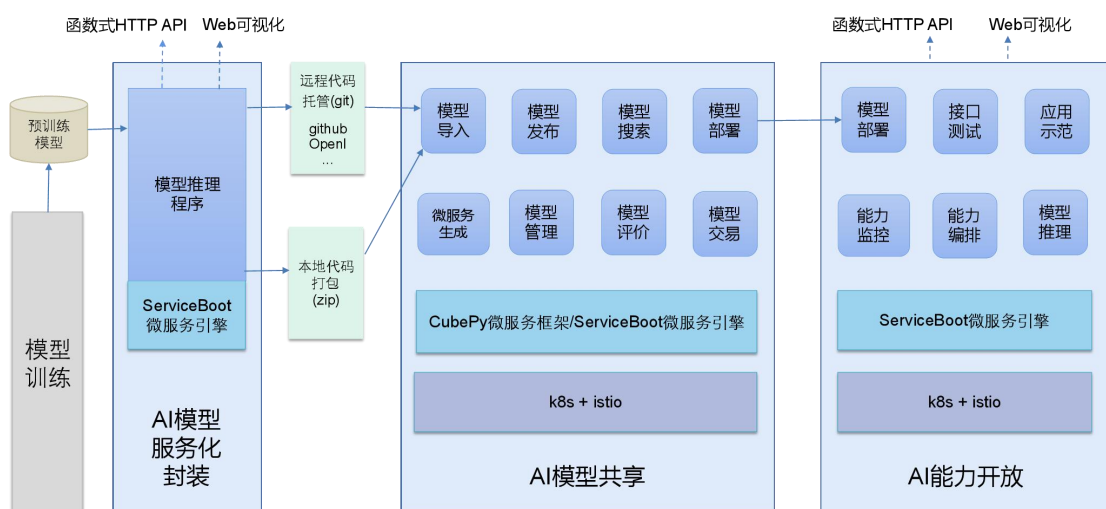
大模型发展至今，也带来了一些问题。大模型的可解释性和可控性依然较为薄弱，同时，深度神经网络模型的推理结果有一定的不确定性，导致大模型的推理结果并不是唯一确定的，每次大模型的推理结果都有可能有所不同。产业界对于系统的输出结果有严格的控制要求，如果模型不能满足可控和合规的需求，其应用价值就无法得到体现。除此之外，大模型极大依赖高性能计算机提供算力资源，对于研发机构和企业有较高的门槛限制，而且目前大模型领域缺乏产业落地配套的工具，在大模型落地过程中不能做到标准化，模型需要对各类场景进行适配，不利于推广模型的使用。但是随着模型配套的产业生态逐步建立和完善，大模型技术将变得更为可靠和可控，不论是在智能产业体系中，还是在解决人类社会问题上，都会发挥自身的作用。

3.2.3.2 CubeAI

CubeAI 智立方是中国联通研究院自主研发的集 AI 模型自动化服务封装、发布、共享、部署和能力开放等功能于一体的开源 AI 算能服务平台，其核心作用在于打通 AI 模型开发至实际生产应用之间的一些壁垒和堵点，加速 AI 创新和应用进程，促进 AI 应用从设计、开发直到部署、运营整个生命周期的自动化快速迭代和演进。

代码仓地址：<https://openi.pcl.ac.cn/openi/cubeai>

CubeAI 智立方系统总体架构如下图所示：



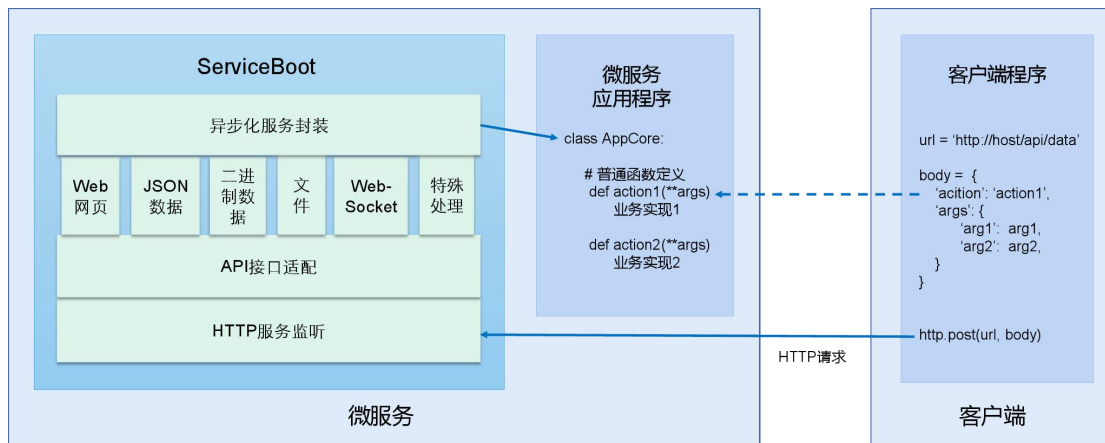
CubeAI 目前主要实现了以下三个方面的功能

- 1) **AI 模型服务化封装：**CubeAI 使用自主研发的模型服务化引擎——ServiceBoot——来对模型推理程序进行服务化封装。开发者使用 ServiceBoot 提供的代码模板对模型推理程序进行简单的接口封装，即可实现模型服务化，利用 ServiceBoot 引擎以网络 API 接口的形式对外提供模型推理服务。封装好的模型服务器程序，再经过一键发布操作，就可以将其发布至 AI 模型共享平台。在模型发布过程中，会自动将经服务化封装的 AI 模型推理程序打包成微服务形式的容器镜像，模型运行所需要的 Python 环境、AI 框架等等都会被自动选择并打包进去，而不需要用户的手动干预。
- 2) **AI 模型共享平台：**可以看做是一个经服务化封装的 AI 模型推理程序运行体的托管仓库。把每一个模型推理程序封装成一个 Docker 容器，就实现了云原生，可以随时随地将其部署至任何可以运行 Docker 的环境中运行并提供模型推理服务。通过平台提供的界面，用户可以浏览、搜索自己感兴趣的模型，也可以对模型进行评价、收藏、交易、分享等操作，还可以将它部署至任意云平台或者本地电脑。
- 3) **AI 能力开放平台：**基于 Kubernetes 容器云平台开发，用于实现模型部署和运行过程中的生命周期管理。模型部署至能力开放平台之后，用户可以通过相关界面查看模型的运行状态；可以对模型运行的生命周期状态进行管理，例如执行容器扩缩容等操作；可以使用模型提供的 API 接口进行模型推理测试；还可以利用 Web 界面进行可视化的模型演示。

在 CubeAI 开源项目发展过程中，除了 AI 算能服务平台之外，还附带开发了两套通用基础软件：ServiceBoot 微服务引擎和 CubePy 云原生微服务框架。这两套软件不仅仅可用于 CubeAI 项目开发，而是可运用于任意基于 Python 的微服务和云原生类应用软件开发。

- **ServiceBoot 微服务引擎**

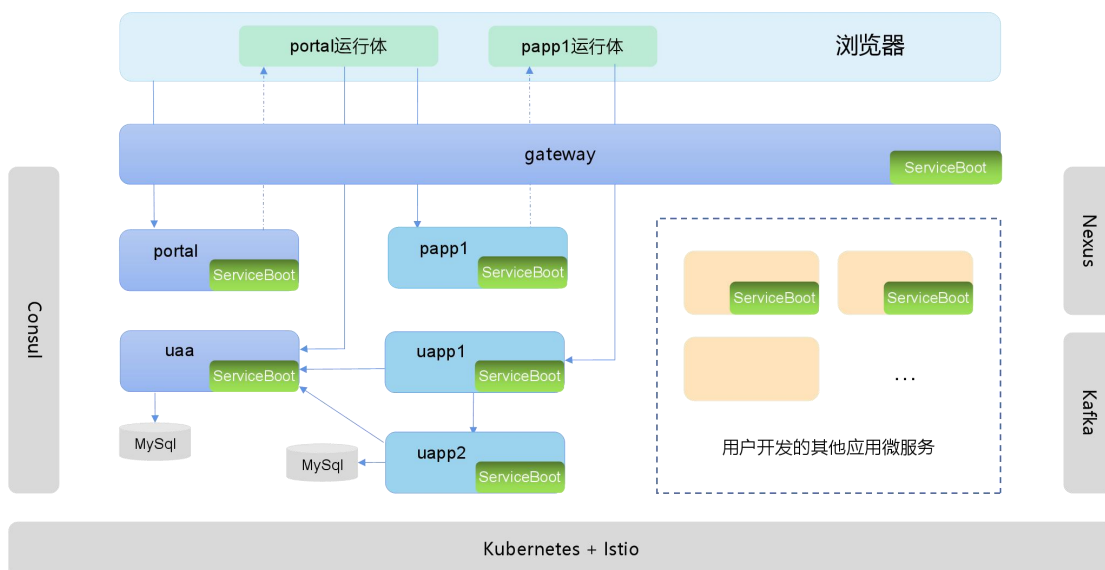
ServiceBoot 是基于 Tornado 开发的开源微服务引擎（Web 框架），可用于将普通 Python 程序封装成为可提供高并发函数式 HTTP 访问的云原生微服务。ServiceBoot 微服务引擎基本原理如下图所示：



ServiceBoot 实现了对高并发 HTTP API 调用的函数化和异步化封装。开发者直接以普通 Python 函数的形式来编程 API 接口，即可达到高效并发处理的性能和效果，从而大大降低微服务应用的学习门槛和开发难度，提高云原生微服务应用的开发效率和运行性能。特别地，ServiceBoot 非常适合于对 AI 推理模型进行服务化封装和部署，CubeAI 智立方平台中发布的所有 AI 模型都是基于 ServiceBoot 开发的。

- CubePy 云原生微服务框架

CubePy 微服务框架是一套基于 ServiceBoot 微服务引擎开发的云原生微服务应用基础开发平台和代码脚手架工具。CubePy 微服务框架中的基础微服务和应用微服务都基于 ServiceBoot 微服务引擎进行开发，也支持其他非使用 ServiceBoot 开发的微服务接入。使用 CubePy 微服务框架基础组件并参考其样例代码，开发者无需太多微服务相关基础知识便可快速上手并开发出实用的微服务应用程序。



2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

CubeAI 智立方开源项目所要解决的问题目前主要涉及 AI 模型部署和服务提供这个领域。近年来，随着算力网络概念的流行以及互联网服务逐渐从云计算向算力网络的演进，如何在算力网络时代提供最优化的 AI 部署和运营服务，仍然有很多问题和困难有待去解决，应该是一个非常值得研究和探索的课题。

3.2.3.3 OpenBMB

当前人工智能算法的典型流程为：准备数据、训练模型和部署模型。其挑战在于，针对给定任务人工标注训练数据费时费力，数据规模往往有限，需要承担算法性能不达标、模型泛化能力差等诸多风险，导致人工智能面临研发周期长、风险大、投入成本高的困局，阻碍了人工智能算法的落地与推广。

2018 年预训练语言模型技术横空出世，形成了“预训练-微调”的新研发范式，极大地改变了上述困局。研究表明，更大的参数规模为模型性能带来质的飞跃。对十亿、百亿乃至千亿级超大模型的探索成为业界的热门话题，围绕大模型展开的“军备竞赛”日益白热化，人工智能进入“大模型时代”。

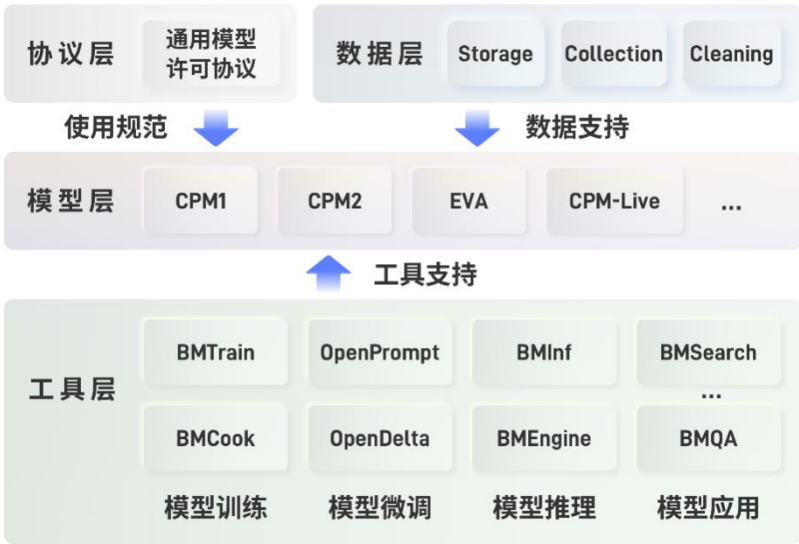
然而在“大模型时代”，因为大模型巨大的参数量和算力需求，在大范围内应用大模型仍然存在着较大的挑战。如何让更多开发者方便享用大模型，如何让更多企业广泛应用大模型，让大模型不再“大”不可及，是实现大模型可持续发展的关键。与普通规模的深度学习模型相比，大模型训练与应用需要重点突破三大挑战：

- 训练难：训练数据量大，算力成本高。
- 微调难：微调参数量大，微调时间长。
- 应用难：推理速度慢，响应时间长，难以满足线上业务需求。

为了让大模型技术更好地普及应用，OpenBMB 将从数据、工具、模型、协议四个层面构建应用便捷、能力全面、使用规范的大规模预训练模型库。

代码仓地址：<https://openi.pcl.ac.cn/OpenBMB>

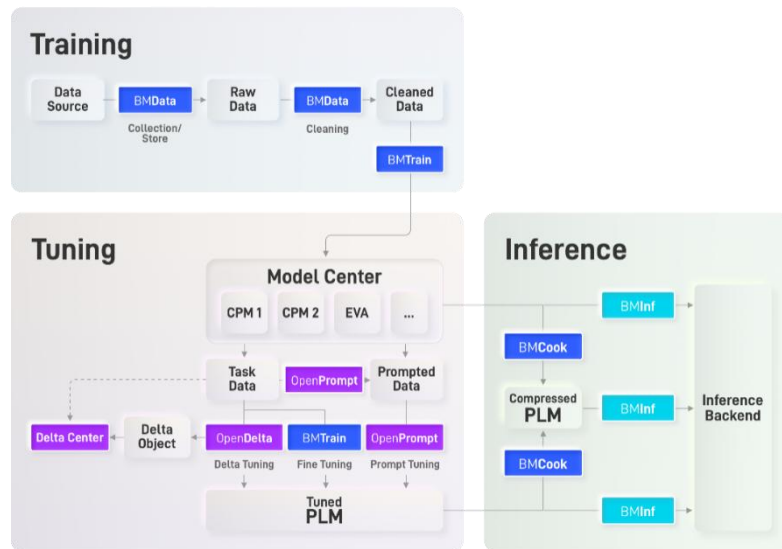
2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告



OpenBMB 能力体系具体包括：

数据层	构建大规模数据自动收集、自动清洗、高效存储模块与相关工具，为大模型训练提供数据支持。
工具层	聚焦模型训练、模型微调、模型推理、模型应用四个大模型主要场景，推出配套开源工具包，提升各环节效率，降低计算和人力成本。
模型层	以直播训练大模型CPM-Live为核心构建OpenBMB工具支持的开源大模型库，包括BERT、GPT、T5等通用大模型和CPM、EVA、GLM等悟道开源大模型，并不断完善添加新模型，形成全面的模型能力。
协议层	发布通用模型许可协议，规范与保护大模型发布使用过程中发布者与使用者权利与义务。

2022 年 5 月，开发团队实现了全流程工具包的开源。OpenBMB 设计了大模型全流程研发框架并开源相关工具，这些工具各司其职、相互协作，共同实现大模型从训练、微调到推理的全流程高效计算。相关工具包介绍如下：



- 模型训练套件

大模型训练“发动机”（BMTrain）：进行高效的大模型预训练与微调。与 DeepSpeed 等框架相比，BMTrain 训练模型成本可节省 90%。

大模型“瘦身”工具库（BMCook）：进行大模型高效压缩，提升运行效率。通过量化、剪枝、蒸馏、专家化等算法组合，可保持原模型 90%+ 效果，模型推理加速 10 倍。

- 模型微调套件

大模型提示学习利器（OpenPrompt）：提供统一接口的提示学习模版语言。

“小”参数撬动“大”模型（OpenDelta）：进行参数高效的大模型微调，仅更新极少参数（小于 5%）即可达到全参数微调的效果。

- 模型推理套件

千元级显卡玩转大模型推理（BMInf）：实现大模型低成本高效推理计算，使用单块千元级显卡（GTX 1060）即可进行百亿参数大模型推理。

2022 年 9 月，研发团队在原有项目基础上发布了 CPM-Ant 这一拥有 10B 参数的中文预训练语言模型。该模型具备以下特点：

- 1) **计算高效。** CPM-Ant 的训练持续了 68 天，花费了 43 万人民币，是谷歌训练 T5-11B 模型约 130W 美元费用的 1/20。训练 CPM-Ant 的温室气体排放量约为 4872kg CO₂e，而训练 T5-11B 的排放量为 46.7t CO₂e，CPM-Ant 的方案约为其 1/10。

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

- 2) 性能优异。**在实验中, CPM-Ant 仅仅微调了 6.3M 参数就在 3/6 个 CUGE 任务上取得了最好的结果。这一结果超越了其他全参数微调的模型, 如 CPM2 微调了 11B 参数, CPM-Ant 的微调参数量为其 0.06%。
- 3) 部署经济。**基于 BMInf, 开发者能够替代计算集群在单块 GPU 上进行大模型推理 (即便是一块 GTX 1060 这样的消费级显卡)。项目开发者使用 BMCook 工具进一步将原始的 10B 模型压缩为不同的版本 (7B, 3B, 1B, 300M), 能够适应不同低资源场景下的需求。
- 4) 使用便捷。**不管是原始 10B 模型还是相关的压缩版本, 通过几行代码就能够轻松地加载与运行。
- 5) 开放民主。**CPM-Ant 的训练过程完全开放。CPM-Ant 发布了所有的代码、日志文件和模型存档并提供开放获取。CPM-Ant 也采用了允许商业化的开放许可协议。

2022 年 10 月 13 日, 研发团队开启了 CPM-Live 第二期模型 CPM-Bee 的训练。在 CPM-Ant 的基础上, CPM-Bee 考虑了任务模式增强、多语言融合、复杂结构处理等新特性。

在模型训练的尾声, 研发人员对模型的性能进行了评测。ZeroCLUE 是中文零样本学习权威榜单, 在学术界和工业界有着广泛的影响力, 自发布以来已经吸引了百度、阿里云、IDEA 研究院、澜舟科技等多家企业和研究院的参与。为了验证模型的泛化能力, 他们选用这个榜单做测评。

2023 年 1 月 15 日, CPM-Bee 模型在 ZeroCLUE 榜单上登顶榜首, 并且将总分提高了 3.375 分, 超过了原排名前五的模型分数提升之和。CPM-Bee 模型开源版也将在 2023 年 3 月发布。

ZeroCLUE 零样本学习榜 [Github地址](#) | [提交样例](#) | [测评方案](#) | [测评规则](#)
模型描述需包含关键词“ZeroCLUE-MT”; 提交需实名, 即: 队伍名称、模型名称、UnitGithub、模型描述, 需有真实有效。无意义的提交将被移除; 有问题发邮件: CLUEbenchmark@163.com
2021-06-16: 零样本学习榜(ZeroCLUE)启用。

排行	模型	研究机构	测评时间	Score	EPRSTMT	CSLDCP	TNEWSF	IFLYTEKF	OCNLP	BUSTM	CHIDF	CSLF	CLUEWSCF
1	Human	CLUE	21-06-18	83.934	90.0	68.0	71	66.0	90.3	88.0	87.1	84	98.0
2	CPM-Bee	OpenBMB&百度智能	23-01-15	73.922	88.45	45.08	62.13	55.42	74.28	76.65	84.55	80.67	86.21
3	PaddleNLP-UTC	飞桨PaddleNLP	23-01-11	70.547	85.92	58.92	68.27	40.15	74.79	76.7	82.75	79.6	74.48
4	二部神-UnifedMC	IDEA研究院	22-08-30	70.295	88.71	50.18	71.67	40.58	75.5	80.15	84.85	60.6	81.72
5	GPT-MoE	阿里云机器学习平台PAI	22-08-22	69.545	84.2	60.29	57.73	51.31	71.41	63.9	88.2	69.4	67.59
6	Randeng-T5-784M-Multi...	IDEA研究院	22-12-01	69.176	85.13	52.32	69.93	42.08	74.28	81.65	75.1	58.3	84.48
7	Mengzi-T5-MT	澜舟科技	22-08-22	68.926	86.99	55.19	74.73	22.42	74.69	77.6	85.1	84.17	65.17

如同十年内深度学习的发展, 大模型在未来应该是一条通向更高智能水平而不可规避的道路。大模型的通用能力是模型认知能力的体现。未来对于大模型的研究将会进一步深入, 而除了研究高性能大模型之外, 对于模型的公平性、安全性、可解释性的研究也将进一步深化, 学术界对于大模型的工作机制和作用原理

将会进一步澄清。

技术层面，未来对于大模型的加速和普惠技术将会成为学术界与业界的关注热点。如何更好挖掘出大模型的潜力、低成本高效地使用大模型成为了未来关键的挑战与问题。在未来，大模型加速与普惠技术将会进一步发展，大模型的应用能力将会从大公司与机构逐渐过渡到中小规模企业与个人，大模型的通用能力将在未来的经济建设与社会发展中发挥更加重要的作用。

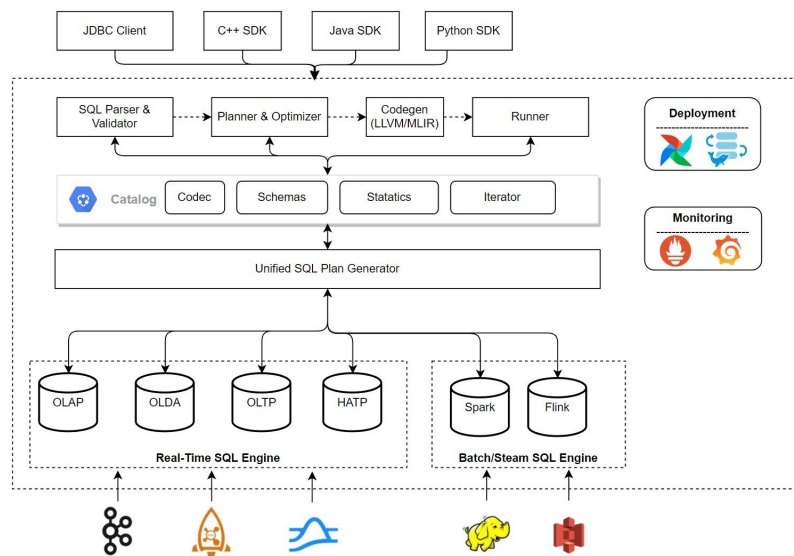
3.2.3.4 OpenMLDB

在人工智能工程化落地过程中，企业的数据和工程化团队 95%的时间精力会被数据处理、数据校验等相关工作所消耗。为了解决该痛点，头部企业会花费上千小时自研构建数据与特征平台，来解决诸如线上线下一致性、数据穿越、特征回填、高并发低延迟等工程挑战；其他中小企业则需要采购高昂的 SaaS 工具和数据治理服务。OpenMLDB 致力于解决 AI 工程化落地的数据治理难题，以此来大幅降低人工智能的落地成本，并具有以下多个核心特性：

- 线上线下一致性：离线和实时特征计算引擎使用统一的执行计划生成器，线上线下载算一致性得到了天然保证；
- 毫秒级超低延迟的实时 SQL 引擎：线上实时 SQL 引擎基于完全自研的高性能时序数据库，对于实时特征计算可以达到毫秒级别的延迟，性能远超出流行商业内存数据库，充分满足高并发、低延迟的实时计算性能需求；
- 基于 SQL 定义特征：基于 SQL 进行特征定义和管理，并且针对特征计算，对标准 SQL 进行了增强，引入了诸如 LAST JOIN 和 WINDOW UNION 等定制化语法和功能扩充；
- 生产级特性：为大规模企业应用而设计，整合诸多生产级特性，包括分布式存储和计算、灾备恢复、高可用、可无缝扩缩容、可平滑升级、可监控、异构内存架构支持等。

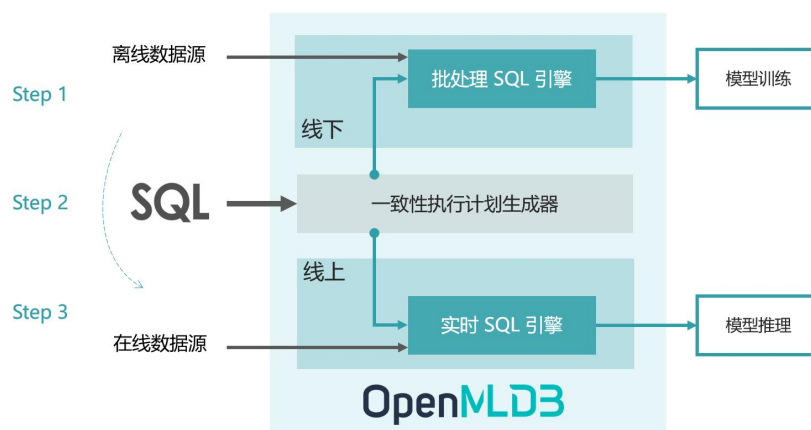
OpenMLDB 架构图：

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告



OpenMLDB 基于线上线下一致性的理念设计架构，目标是优化特征平台从开发到部署的流程，实现开发即上线，从而降低人工智能的落地成本。OpenMLDB 完成从特征的离线开发到上线部署，只需要以下三个步骤：

1. 使用 SQL 进行离线特征脚本开发，用于模型训练；
2. SQL 特征脚本一键部署上线，由线下模式切换为线上模式；
3. 接入实时数据，进行线上实时特征计算，用于模型推理。



在产品迭代方面，目前 OpenMLDB 已经稳定更迭了 6 个版本，高效合并 pr 达 1495 个，有效解决 issue 1058 个，推出了一系列的实用功能关键功能：

- v0.2.0 支持 RestAPI 访问 优化代码风格和注释
- v0.3.0 支持快速部署使用的单机模式
- v0.4.0 增强 SQL 为核心的开发体验，引入线上监控

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

- v0.6.0 运维功能增强，引入智能诊断工具
- v 0.7.0 系统性改进消息系统、增加内存隔离机制、增强自动化部署和运维能力

在贡献者增长方面，OpenMLDB 已有 133 位开源贡献者，贡献者人数较一年前实现近 10 倍增长。这些开发者来自十几个国家二十几个地区，其中 commit 排名前 15 的开发者来自 7 个不同组织，开发者的数量和多样性都得到极大丰富。

在开源生态建设方面，OpenMLDB 携手 Pulsar、Kafka、RocketMQ 完成相应 connector 开发，打造线上数据生态，高效衔接实时数据到特征工程；连接 Hive 构建离线数据生态，架构起数据仓库到特征工程的生态桥梁；与 DolphinScheduler、Byzer、OneFlow 和 Airflow 合作，对接面向机器学习建模全流程的调度框架、部署工具，打造端到端的机器学习工作流；与 MaxCompute 集成云上生态，满足云上开发者的 AI 应用构建需求。

在技术布道领域，自 OpenMLDB 0.4.0 发布后社区每月举办 meetup，共举办 8 次 meetup 并整理会议资料和视频发布。社区成员在 GOTC、1024 程序员节、QCon、AICon、AISummit、DataFun summit、ArchSummit、开放原子全球开源峰会、ApacheCon Asia、WAIC、GLAC、SACC 等国内外会议上担任出品人或进行技术分享。

在科研教育领域，OpenMLDB 研发团队和英特尔以及新加坡国立大学合作产出——基于英特尔®傲腾™持久内存的特征工程内存数据库，被国际顶级数据库学术会议 VLDB (Very Large Data Base) 作为常规研究论文录取。与新加坡国立大学合作产出的基于 OpenMLDB 的联邦学习方案 "A System for Time Series Feature Extraction in Federated Learning" 被国际数据挖掘学术会议 CIKM (The 31th ACM International Conference on Information and Knowledge Management)) 录取。

3.2.3.5 AutoX

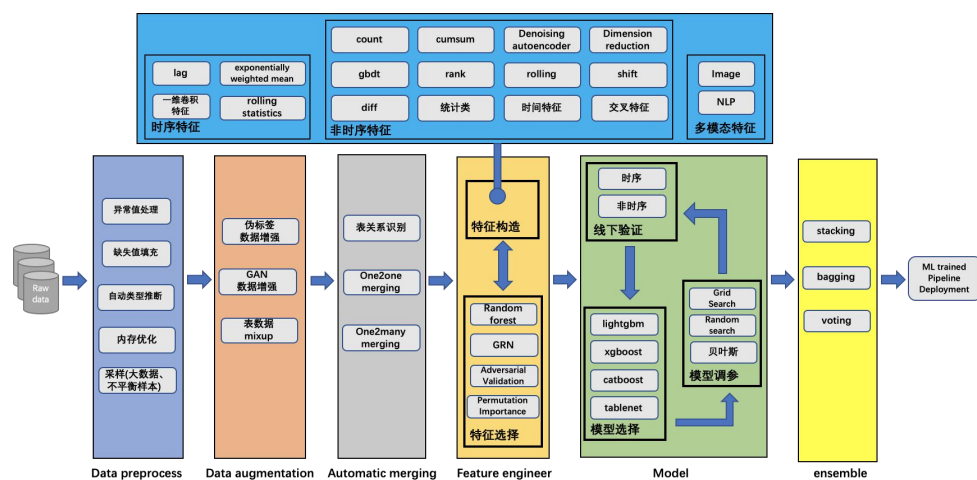
目前针对表数据的自动机器学习产品，包括 H2O、亚马逊的 AutoGluon、Google 的 Automl Tables 等，或多或少存在一些不足之处：

- 1) 多数项目都是收费的，免费的社区版本资源受限；
- 2) 多数项目针对分类问题开发的，在回归问题，特别是时序预测场景下，效果一般；

- 3) 不支持多表的输入场景；
- 4) 在对多模态数据不支持或者效果不佳。

在此背景下，AutoX 项目应运而生。作为开源自动机器学习解决方案开源项目，AutoX 主要能力包括两点：第一，为初级的建模人员提供一套端到端的全流程自动机器学习的解决方案。第二，成为更高级建模人员的生产力工具，帮助快速实现机器学习中的某一个环节。例如，自动拼表，自动特征，自动调参等。AutoX 能支持的任务包括分类/回归、时序/非时序、单表/多表、以及多模态输入，适用的场景包括风控场景、推荐场景等。

代码仓地址：<https://openi.pcl.ac.cn/4paradigm/AutoX>



上图为 AutoX 的整体技术方案，整个框架包含了机器学习的全流程，从数据预处理，数据增强，自动拼表，特征工程，模型，模型融合，以及最终的部署上线。对于流程中的每一步，AutoX 会自动根据根据不同的数据场景，自动选择合适的技术，构建全流程的 pipeline，组成端到端的自动机器学习解决方案。

Autox 开源项目对标国际领先的解决方案, 包括 H2O 和亚马逊的 AutoGluon。

data_type	single-or-multi	data_name	metric	AutoX	AutoGluon	H2o
binary-classification	single-table	Springleaf	auc	0.79	0.61	0.78
binary-classification	single-table	stumbleupon	auc	0.87	0.81	0.79
binary-classification	single-table	santander	auc	0.89	0.65	0.89
binary-classification	multi-table	IEEE	accuracy	0.92	0.72	0.91
regression	single-table	ventilator	mae	0.76	8.43	4.22
regression	single-table	Allstate-Claims-Severity	mae	1137	1173	1163
regression	single-table	zhidemai	mse	1.00	1.95	1.19
regression	single-table	Tabular-Playground-Series-Aug-2021	rmse	7.88	10.39	7.89
regression	single-table	House-Prices	rmse	0.13	0.13	0.13
regression	single-table	Restaurant-Revenue	rmse	2133204	31913829	28958013
regression	multi-table	Elo-Merchant-Category-Recommendation	rmse	3.72	3.81	22.89
regression-ts	single-table	Demand-Forecasting	smape	13.79	25.39	18.90
regression-ts	multi-table	Walmart-Recruiting	wmae	4661	5024	5128
regression-ts	multi-table	Rossmann-Store-Sales	rmspe	0.14	0.20	0.36

将数据集按照任务进行划分，对比相对效果较优的 h2o，AutoX 在在回归、时序以及多模态任务下，平均提升都在 20%以上，在二分类数据集上，h2o 的效果表现已经相当出色，AutoX 也能做到平均提升 3%左右。

在学术成果方面，结合 AutoX 产品研发过程，在 Nature Methods、NIPS、EMNLP 等顶级期刊和学术会议中均发表相关论文。在竞赛成果方面，开发团队使用 AutoX 获得了一系列优异成绩，包括阿里天池供应链大赛冠军、Kaggle 竞赛 English Language Learning 冠军、Kaggle 竞赛 Effective Arguments 金牌、多媒体领域顶会 ACM MM2022 挑战赛冠军、自然语言处理顶会 EMNLP 2022 挑战赛冠军、NeurIPS 2022 细胞分割挑战赛一等奖。

第四章-AI 开源组织发展情况

自系统软件开源文化兴起以来，国内逐步建立起了有一定影响力的开源生态，其中不乏获得开源开发者认可与支持的各类开源组织；国际知名开源组织，特别是开源基金会也对国内的开源生态产生了积极影响，随着国内经济与开源文化的发展，也对中国市场投入了更多的关注与支持。

4.1 国际领先 AI 开源社区案例分析

对于 AI 开源生态来说，LF AI & DATA 基金会的成立可以被视作一个里程碑

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

式的事件。作为国际上发展最为成功的开源基金会之一，Linux 基金会汇聚了行业中顶级的开源项目，也得到了行业中顶级机构与企业的大力支持。随着 AI 行业的快速发展，2020 年，LF AI 与 ODPI 合并成为 Linux 基金会下的一个实体，用以更好的服务 AI 开源项目和开发者，进而促进 AI 开源生态的发展。截至目前，LF AI & DATA 基金会孵化管道中共有 8 个毕业项目、22 个孵化项目、8 个沙盒项目以及 1 个归档项目，全部 39 个项目。

2022 年 7 月 20 日，LF AI & DATA 中国社区举行了第一次会议，标志着中国社区的正式成立。中国社区的成立一方面标志着中国 AI 开源生态的健康发展，另一方面也将有效促进 LF AI & DATA 基金会在中国的进一步发展，也必将提升中国 AI 开源生态与国际 AI 开源力量的更多合作与创新。



4.2 国内 AI 开源组织发展情况介绍

相较于基金会形式在国际上的强势与普遍认可，国内的开源组织形式基于我国开源生态的情况呈现出多种形式，除了以基金会形式运作的开放原子开源基金会及基于各类开源项目的兴趣社区外，还有以木兰社区、OpenI 启智社区为代表的具备一定项目孵化与支持能力的开源社区，以新一代人工智能产业技术创新战略联盟（AITISA）、中国开源软件推进联盟（COPU）、CCF 开源发展委员会为代表的综合性产业联盟。各种开源组织依托主要成员在相关领域的优势，均为推动我国开源开放精神、开源文化传播与推广贡献各自的力量。国内各类开源组织，特别是 AI 开源组织在近年来快速发展，为我国 AI 开发者、AI 开源项目提供了全方位、多层次的支持。

4.2.1 开源基金会

开放原子开源基金会作为我国首个，目前也是唯一一个正式注册开源基金会，于 2020 年 6 月在北京成立，由阿里巴巴、百度、华为、浪潮、360、腾讯、

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

招商银行等多家龙头科技企业联合发起。开放原子开源基金会本着以开发者为本的开源项目孵化平台、科技公益性服务机构的定位，遵循共建、共治、共享原则，系统性打造开源开放框架，搭建国际开源社区，提升行业协作效率，赋能千行百业。目前开放原子开源基金会业务范围主要包括募集资金、专项资助、宣传推广、教育培训、学术交流、国际合作、开源生态建设、咨询服务等业务。开放原子开源基金会专注于开源软件的推广传播、法务协助、资金支持、技术支撑及开放治理等公益性事业，促进、保护、推广开源软件的发展与应用；致力于推进开源项目、开源生态的繁荣和可持续发展，提升我国对全球开源事业的贡献。

- 组织架构

理事会：负责审议和修改基金会章程等。理事会设理事长、副理事长和秘书长，从理事中选举产生，理事长是基金会的法定代表人。

TOC：技术监督委员会是中立的技术决策机构，负责基金会技术相关的决策，项目孵化的评审等。

秘书处：秘书处是基金会的执行机构，负责基金会日常运营事务等相关工作，由专职的团队提供法务、营销、社区运营、基础设施建设等支撑工作。下设业务发展部、运营部、法务与知识产权部、品牌推广部、研发部、财务部及综合部。

- 孵化项目

自基金会成立以来，目前已有 30 个开源项目进入孵化流程，包括：OpenHarmony、openEuler、Anolis OS、AliOS Things、XuperCore、Pika、OpenBlock 等，覆盖了操作系统、数据库、人工智能、云原生、嵌入式、区块链、低代码等技术领域，以及工业软件和应用标准。

- 顶级峰会

2022 年 7 月，基金会举办了首届“开放原子全球开源峰会”，作为基金会打造的首次品牌峰会，旨在将峰会打造成国内外开源领域 TOP 发声平台。将聚集政产学研各界专家、权威、意见领袖，输出关于开源的权威、专业的观点及内容，让全球听见中国开源的声音，让社会大众更多地认识开源、了解开源。

4.2.2 开源社区

4.2.2.1 木兰开源社区

2019 年 8 月，由中国开源云联盟建立，是国家重点研发计划重点专项“云计

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

算和大数据开源社区生态系统”的成果之一，旨在促进开源领域的交流，加强企业和行业用户之间的沟通，推进企业和个人开发者利用开源软件不断提升技术水平。从开源学习到商业代码托管，您可以从众多的云计算大数据开源开发项目中进行开发学习、主持和审查代码、管理项目和构建软件。

木兰社区对外公开的重要组织为技术委员会（TOC），其首批技术委员会成员由来自北京大学、国防科技大学、上海交通大学、华东师范大学、阿里云、华为、英特尔、蚂蚁金服、腾讯的 9 位开源专家组成，负责对孵化项目进行评审与指导。

木兰开源社区对我国开源生态的最为突出的贡献在于其主导的木兰宽松许可证第二版（MulanPSL-2.0）通过了 OSI 认证，成为第一个以中文为规范语言的国际通用许可证。

4.2.2.2 OpenI 启智社区

OpenI 启智社区是在国家实施新一代人工智能发展战略背景下，新一代人工智能产业技术创新战略联盟（AITISA）组织产学研用协作共建共享的开源平台与社区。当前，OpenI 启智社区已汇聚华为、百度、微众银行、商汤、旷视、京东、小米等人工智能龙头企业，鹏城实验室、北京智源研究院、北京大学、国防科技大学、北京航空航天大学等顶级科研机构，吸纳核心成员单位 11 家。

其中，OpenI 启智社区以 Trustie 软件开发群体化方法为基础，建立了专门服务于 AI 开源开发者的开放平台（<https://git.openi.org.cn/>）；依托鹏城云脑及正在建设的智算网络，为我国 AI 开源开发者提供了近 100P 的算力支持，近 3 年时间支持了超过 200 个基于国产开源框架的模型训练，为我国开源框架的发展提供了重要支持。

社区运营方面，OpenI 启智社区已建立形式多样的开源布道与生态运营体系。近年来，通过开展启智集结号、启智校园行、EngineClub 等系列活动，着力在高校传播开源开放文化、分享 AI 前沿技术、培养 AI 开源人才，为开源领域不断输入创新源动力。通过主办全球智博会、启智开发者大会、开源项目培训、集结号、黑客松和启智社区优秀开发者激励等活动，为开发者搭建开源技术交流与自身创造力展示的舞台。

4.2.2.3 昇思社区

昇思 MindSpore 致力于打造一个属于开发者自己的开源社区，打造多元成

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

长的开发者培养体系。截至目前已基于昇思 MindSpore 发表 600+ 篇 AI 顶会论文，与 200+ 所高校展开昇思 MindSpore 教学合作；设置初、中、高级别课程，出版 2 本 MindSpore 教辅书籍。同时开展 TinyMS 保姆级别课程、零基础实战营、进阶集训营等系列线上课程，海内外 24 个地区成立本地研究小组 MindSpore Study Group（简称 MSG）、20+ 个 MindSpore 特别兴趣小组（简称 SIG 组），全方位带领开发者从入门到精通全场景 AI 实战。三届 MindCon 极客周，协同城市组织者与 SIG 组，领衔开发者从 0 到 1 参与开源贡献。

自 2020 年 3 月 28 日开源以来，昇思社区生态也在繁荣发展，在码云 (Gitee) 千万开源项目中活跃度排名第一，累计下载量超过 350 万；服务于 5500 家企业，涵盖数字政府、金融、制造、交通、能源、终端等端边云全场景行业；高校及科研机构基于昇思贡献顶会论文 600+；10+ 高校参与社区模型众智活动，为昇思贡献代码，目前已支持 400+ 主流模型，支撑全场景应用。

- MSG (MindSpore Study Group)

MSG 共分设 MSG 城市行、MSG 高校行、MSG 企业行、MSG·Women in Tech 四大活动类型。MSG 城市行，为了满足本地开发者的线下交流小组，当前共在国内外成立 24 个本地研究小组，认证 21 位本地组织者。MSG 高校行，帮助指引校园开发者学习方向、提升技术水平以及明晰自身职业规划，截止目前已经走过 100+ 高校。MSG 企业行聚焦城市核心科技板块，深度研讨 AI 行业落地，解决场景化应用难点，拓展有效线索并孵化解决方案，当前成功开办了 6 大城市活动，和 4 大技术领域活动。MSG·Women in Tech，科技女性专项活动，当前已经开办了 7 场，致力于为业界女性提供港湾，分享前沿技术和职业发展，帮助女性突破职业瓶颈。

昇思 MindSpore 社区发布国内首个 AI 开源社区的认证开发者体系，截止目前 322 位开发者成功认证昇思 MindSpore 优秀开发者/布道师称号。遍布国内外 100+ 所高校的师生开发者、160+ 所企业开发者，参与了 MindSpore 各领域的开发，MindSpore 专家委员会成员、SIG 组 Maintainer 等开发者；其中多位优秀开发者在互联网+、BDCL、WAIC、绿盟杯等大型赛事中，取得金奖等优异成绩，为开源社区持续贡献力量。

MindCon 极客周，是昇思 MindSpore 社区为 AI 爱好者精心打造的多城市互动参与的极客狂欢盛会，修复社区 Bugfix，贡献开源社区，更有各领域大咖分享前沿技术，皆在引领对 AI 感兴趣的开发者走入 AI 探索的世界。目前 MindCon 极客周共举办 3 届，1000+ 开发者参与社区贡献。

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

作为人工智能根技术,昇思通过构筑基础 AI 生态和布局原生 AI 生态的策略,夯实中国人工智能的底座。

在基础构筑方面,昇思社区借助与教育部合作的“智能基座”和“沃土计划”,在高校中开设昇思的课程,培养昇思的开发人才,经过两年的努力,与 200+所高校展开昇思 MindSpore 教学合作;同时,通过“众智计划”鼓励高校、科研院所一起开发基于昇思的模型;通过联合 OpenI 启智社区举办的“OpenI 启智 & MindSpore 集结号”活动,为两大开源社区贡献基于昇思的模型,构筑昇思的技术基础。

在布局原生方面,昇思社区联合中国人工智能学会(CAAI)设立《中国人工智能学会-华为 MindSpore 学术奖励基金》,面向高校及科研院所的 AI 科研人员搭建学术交流平台,提供经费、算力、技术支持等服务,推动 MindSpore 在 AI 领域科研的应用,并支持基于 MindSpore 框架的国际国内高水平会议和期刊的学术论文发表,激励原创性科学研究开展,构建中国人工智能科学研究的全球影响力。

4.2.2.4 飞桨社区

飞桨构建的 AI 开发者生态,已经服务超过 535 万开发者。截至 2022 年底,飞桨开源社区累计提交 commits 超过 78 万次, GitHub 网站上 PaddlePaddle Repo Star 总数超过 15 万。

飞桨面向广大 AI 开发者提供了 AI Studio 学习与实训社区,截止 2022 年底,飞桨 AI Studio 注册用户已经超过 240 万,是国内开发者规模最大的 AI 学习与实训社区。AI Studio 为开发者提供了功能强大的云上训练系统、云端超强 GPU 算力及存储资源,打造了高效易用的学习实训环境。在这里,开发者们可获得高质量的实训案例和进阶课程、参与高价值高奖金的各类竞赛,并且能得到社区在丰富开放精品数据、开源 SOTA 算法模型、免费算力等多维度的支持,享受完整的全周期开发者成长服务体系。每年 AI Studio 向广大开发者提供价值过亿元的免费算力支持,并且举办 80 多场 AI 竞赛,涵盖多场国际顶会赛事、国家级赛事、教育部国赛、重点高校及大型企业赛事等高水平赛事,还累计建设了 200 多门公开精品课程, 15 万多个数据集,以及 400 余万实训项目。

除了社区平台之外,飞桨也通过开发者技术专家计划(PPDE)、特殊兴趣小组(PPSIG)、飞桨领航团、博士会等多种组织形式携手开发者共建开源社区,探索前沿技术与 AI 产业落地。

- 1) **飞桨开发者技术专家计划 (PPDE)** 是飞桨社区为开发者提供的荣誉认证体系, 支持开发者践行开源理念, 引领技术潮流, 共建繁荣社区。自 2020 年 5 月 20 日发布计划以来, 有 260 多位优秀的开发者通过层层筛选成为了百度飞桨开发者技术专家 (PPDE), 他们来自百度、微软、中国移动等知名企业及清华大学、北京大学、浙江大学、中国科学院大学等知名高校, 秉持“执开源之桨, 聚百川成海”的理念, 为飞桨开源社区发展带来了令人欣喜的活力和能量。他们活跃在学术顶会、产业一线及技术社区, 分享技术趋势与产业实践, 是推动中国 AI 开源发展的重要力量。
- 2) **飞桨社区特殊兴趣小组 (PPSIG)** 旨在通过开放的社区形式与全球的开发者共同构建一个开放、多元和架构包容的生态体系, 以开源理念和技术实践为驱动, 让全球开发者更紧密的协作起来, 构建更好的开源世界。自 2020 年 9 月启动以来, 目前有十数个 SIG 展开了活跃的开源协作, 各个 PPSIG 小组的成员贡献了 PaddleSports 飞桨智慧体育开发套件、PaddleDepth 飞桨深度信息增强开发套件等广受社区开发者们好评的开源项目, 为飞桨开源社区作出了突出的贡献。
- 3) **飞桨领航团**是基于各个城市及重点高校的飞桨开发者的本地兴趣社区, 当前由飞桨核心开发者 (飞桨领航团团长) 组织并运营的在海内外活跃的飞桨领航团已超过 330 个, 成员超过 4 万名。飞桨领航团为开发者们提供丰富的本地技术沙龙、Meetup 及线上交流平台, 包括但不限于黑客马拉松、圆桌论坛, 技术大咖交流等, 并且可以为开发者的项目提供官方团队及社区技术支持。
- 4) **飞桨博士会**是深度学习核心学者及开发者的交流平台, 成员皆拥有博士学位或为博士在读, 聚焦深度学习及交叉学科等科研前沿领域。飞桨博士会为会员提供技术专家交流、个人品牌塑造、前沿议题沙龙、科研项目支持、商业生态合作等权益, 并定期举办的线下高端技术沙龙, 由核心研发工程师主讲深度学习前沿技术, 与会员研讨最新技术; 鼓励博士会成员使用飞桨开展科研活动, 并提供 GPU 算力、研发团队技术支持等支撑; 对博士会员所在科研院所或企业的合作需求可以提供咨询服务和技术支持等帮助, 助力会员交流前沿科技。

除了规模领先的 AI Studio 学习与实训社区、丰富活跃的开发者组织, 飞桨社区的大型系列开源活动-飞桨黑客马拉松也是独具特色的。飞桨黑客马拉松包含论文挑战赛聚焦顶会论文复现, 涵盖学术前沿模型理论研究、SOTA 模型复现、算法研究与应用等, 鼓励广大人工智能高阶开发者使用飞桨框架落地科研成果,

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

为中国开源生态建设贡献力量，已连续举办超过 7 届。飞桨黑客马拉松亦包含深度学习框架的能力建设，涵盖飞桨核心框架、开发套件、以及 ONNX、TVM、OpenVINO 等飞桨开源合作伙伴们的相关开发任务，包括飞桨基础 API 及高层 API、单机训练框架、分布式训练等等。

对于高校教育，飞桨联合教育部新工科产学研联盟，面向全国重点高校组织师资培训，提供教学资源、实践平台、GPU 算力、硬件教具全方位教学支持。截至 2022 年底，累计培训 29 期，已培养 4300 多位高校专业教师，覆盖 1044 家高校，100%覆盖全国 985/211 高校，支持超 400 所高校开设 AI 课程。

4.2.3 综合性产业联盟

4.2.3.1 新一代人工智能产业技术创新战略联盟（AITISA）

为配合国家《新一代人工智能发展规划》的实施落地，按照科技部关于“产业技术创新战略联盟”的相关规定，2017 年 7 月 23 日，在科技部试点联盟“AVS 产业技术创新战略联盟”的基础上，吸纳了人工智能行业内的顶尖企业、高校和科研院所、资本机构、服务机构、创新创业企业，成立了“新一代人工智能产业技术创新战略联盟”(英文简称“AITISA”)，依托法人单位为“中关村视听产业技术创新联盟”。

联盟由近两百家来自行业内的顶尖企业、高校和科研院所、资本机构、服务机构、创新创业企业组成。AITISA 立足于中国的人工智能技术资源及产业环境，联合人工智能领域的产、学、研、用、资、服等单位，以建立人工智能技术创新生态体系为基本愿景。

联盟将紧密配合国家新一代人工智能的重大规划，通过“一体两翼”的工作部署，聚集工业界、科研界的中坚力量及相关机构，利用产业基金的引导，服务企业，支撑政府决策，推进人工智能产业的发展，为实施《科技创新 2030—重大项目》和推动“新一代人工智能”发展提供必要支撑。“一体两翼”中的“一体”是指人工智能开源开放平台（OpenI），“两翼”的“左翼”是以技术专家为主体组成的多个工作组，包括标准工作组、知识产权工作组、投融资工作组等。“右翼”是为以企业为主体的应用推进组，目的是促进人工智能在各产业领域的应用，已经在智能物流、智能医疗、智能政务、智能教育等方向开展工作。

4.2.3.2 CCF 开源发展委员会

作为中国计算机及相关领域具有广泛影响的学术共同体，中国计算机学会

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

(CCF) 具有中立且公益的天然开源属性，建立了成熟的产教研深度融合模式，具有广泛的群众基础和权威性。2021 年 12 月，CCF 成立专门的开源发展委员会，可以充分发挥学会产学研用连接器优势，更广泛的发动和汇聚高校、科研院所、企业和个体力量，建立社会资源全连接，推动开源生态建设和创新人才培养。

CCF 开源发展委员会由王怀民、孙凝晖、刘澎、章文嵩以及来自高校、企业、科研机构 and 开源组织超过 40 位专家共同发起，自 2021 年 5 月开始筹备，于 2021 年 12 月正式成立，由 113 位来自学术界、产业界、科研机构和开源组织的首批执行委员组成。委员会选举产生了负责人，王怀民担任委员会主任，章文嵩、包云岗、周明辉担任委员会副主任，刘旭东担任委员会秘书长。

CCF 开源发展委员会的宗旨是，依托 CCF 在学术资源、产业资源和社会资源连接中的桥梁和纽带作用，探索产、教、研、用联动的开源创新模式，打造开源、开放、中立的产学研协同开源创新服务平台，建立开源项目孵化新机制，培育原始开源创新项目，接受开源项目捐赠并确保其永续开源，推动开源文化教育和人才培养，为 CCF 会员和全球开源创新实践者提供高水平的开源创新服务，推动我国开源生态的建设和发展；开源发展委员会的使命是服务开源创新，愿景是成为开源创新的汇聚平台，价值观是创新、开放、协作、共享。

自 2021 年 12 月正式成立以来，CCF 开源委员会加速推进开源相关各项工作，并取得积极进展：

- 1) 正式发布开源创新服务平台 GitLink（中文名“确实开源”），为全国高校师生、程序员等提供开源项目开发、课程实践项目创新、教学资源建设共享等支撑服务。目前平台有超过 140 万各类资源仓库。
- 2) 组织首届中国开源大会，设计论坛数量 24 个，累计观看超过 34 万人次，单个论坛最大访问量超过 2.1 万人次。
- 3) 组织第五届中国软件开源创新大赛，以大赛模式推动高校开源教育。大赛设置开源代码评注、开源任务挑战、开源项目创新和开源实践教学四个赛道 13 项赛事，报名参赛人数超过 23900 人，覆盖 1130 余所高校。组织首届“确实开源”编程夏令营活动，来自海内外 173 所高校的 359 名

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

学生报名并收到 522 份项目申请书，最终有 106 位学生中选并有 78 位同学顺利结营。

- 4) 组织 CCF 开源高校行活动，邀请开源领域专家学者讲述开源文化、开源技术与开源感悟，截至目前分别在北大、清华、复旦、南方科技、鹏城实验室、北航、西安电子科技大、长沙理工、中国邮电等高校组织 9 场活动，观看达数万人次。
- 5) 正式成立 CCF 开源丛书编委会，重点聚焦优质开源文化普及读物、开源技术书籍、开源实践教材等的出版，旨在促进开源文化传播，推动开源教育发展。“开源创新在中国”系列首部作品即将出版。

4.2.3.3 中国开源软件推进联盟（China OSS Promotion Union）

中国开源软件推进联盟是在政府主管部门指导下，由致力于开源软件文化、技术、产业、教学、应用、支撑的企业、社区、客户、大专院校、科研院所、行业协会、支撑机构等组织自愿组成的、民主议事的民间行业联合体，非独立社团法人组织。在 2004 年 7 月 22 日于北京成立。联盟的宗旨是为推动中国开源软件（Linux/OSS）的发展和应用而努力；为促进中日韩以及中国与全球关于开源运动（Linux/OSS）的沟通、交流与合作而努力；为促进全球开源运动（Linux/OSS）做出贡献而努力。联盟的作用是为推动 Linux/OSS 的发展，充分发挥联盟在政府与企业之间有关立法、政策、规划和环境建设方面的桥梁、纽带与促进作用；充分发挥联盟在企业与用户、企业与企业、企业与社区、中外企业/社区间、企业与科研、教育、支撑机构之间关于研发、生产、教育、培训、测试、认证、标准化、应用等方面沟通、交流、合作、推进的桥梁、纽带与促进作用。

第五章-结语

近年来，随着人工智能技术的不断发展和普及，国内 AI 开源发展呈现出蓬勃发展的态势。2022 年之后，人工智能已经发展成为目前增长最快的行业之一，并继续以惊人的速度发展。而作为人工智能技术创新的重要引擎之一，全社会对“开源”也势必提出了更高的期待与要求，特别是依托我国丰富落地场景的人工智能领域，从开源社区到每一位开源开发者，都将迎来更多的发展机遇与挑战。

5.1 国内 AI 开源发展趋势

OpenAI 在近期接连发布的 chatGPT 及 GPT-4 对全球人工智能开源领域产生了深远的影响，引发了国内 AI 开发者和各大企业的高度关注，这也势必会影响国内 AI 开源的发展趋势，同时推动国内人工智能技术的创新和发展。

从企业与个人开源角度来说，2023 年，国内企业对 AI 开源的需求将进一步增加，并将更多地采用开源平台进行自身技术研发和应用，越来越多的企业和研究机构将开放自己的算法和模型供其他开发者使用。参与 AI 开源的个人与团体也将持续增加，尤其近一两年来，以百度飞桨、华为昇思以及启智等一批国内开源社区引导了一场席卷整个科技行业的开源革命，尤其是人工智能领域的普及化，吸引了更多从事人工智能相关的工程师、数据科学家和其他开发者加入开源，2023 年，在国家政策和行业影响下，更多 AI 开发者将参与开源并将人工智能应用于不同的行业。

从人工智能开源技术领域来说，AIGC 技术（AIGC 即 AI Generated Content，是指利用人工智能技术来生成内容）将提升一个档次。目前，AIGC 成为了人工智能最热门的领域之一，OpenAI 的 GPT-4 以及国内百度发布的国产知识增强大语言模型“文心一言”将推动 2023 年成为国内自然语言处理类开源项目繁荣发展的一年，同时为国内人工智能技术的发展提供更多的可能性和方向，很大程度上革新 2023 年人工智能技术创新与发展。

从国内 AI 开源社区的角度来说，国内已经涌现出了越来越多企业引导的优秀 AI 开源社区，包括百度飞桨（PaddlePaddle）社区、华为昇思（MindSpore）社区、阿里达摩院魔搭（ModelScope）社区等。2023 年，随着政府对人工智能技术的高度重视，开源社区将在国内得到进一步发展和壮大，越来越多的优秀开源项目和社区将在国内涌现，也将有更多的开发者参与到国内开源社区建设中来，进一步推动国内开源社区的活力和创新。

5.2 国内 AI 开源生态发展建议

为了进一步推进国内 AI 开源生态发展，我们从以下的方面提出相关建议：

建设优秀开源社区。整合各方力量，围绕重点开源项目，建立开发者友好的参与机制，持续优化壮大开源社区。加强与其他 AI 企业和研究机构的合作，为 AI 开发者提供更加丰富的技术支持资源，积极推动技术的开放和共享，促进不同技术之间的融合和协作。同时，积极组织开展开源软件技术、标准、认证等培训活动和项目，以促进社区成员之间的交流和合作。

提升开源治理能力。完善开源软件的知识产权托管、成熟度评估、技术及生态治理相关机制，鼓励社会资本探索建立开源软件知识产权基金，研究制定符合我国法律法规的开源协议，积极参与全球开源治理。

竞和共存，避免重复投入。国内 AI 技术厂商争相构建开源框架能带来不同的创新和进步，大家互相学习借鉴，取长补短，推动国产 AI 生态形成了一种百花齐放的局面，但各个框架的生存空间也因此受到更大的挤压，迎来了更大的挑战，建议国内厂商可以采取一些类似的竞和手段来避免重复投入。

推动普惠算力的使用，兼顾算力与数据的平衡。因人工智能大模型的技术在不断发展，涉及到大量算力与数据，这需要软件技术与 AI 技术结合发展，做好算力和数据的平衡。大规模数据集还会涉及到很多隐私、技术以及伦理的问题，这也是 AI 开源发展过程中需要重点考虑的。例如鹏城 AI 靶场便是做数据安全保护相关的工作，希望通过一些机制来保障开发过程中的数据安全性。

加强 AI 开源监管，建立人工智能监督框架与标准。保护人们的个人数据，限制不必要的被监控等，规范或禁止人工智能某些用途，加强对违规行为的惩罚和打击，维护技术和生态的健康发展。比如，一些流行的 AIGC 艺术工具在未经艺术家同意的情况下从网络上抓取他们的作品，从而产生了与他们相似的艺术生成品，容易产生对版权与知识产权的侵犯。

加强大模型研究，探索多技能路线。持续加强对人工智能基础研究机构改革、整合和支持，鼓励探索大模型之外的更多技术路线。面对当前我们国内在数据多样性、一致性和标注质量方面的差距，以及算力等数字基础设施的不足，应该鼓励以小模型为基础的多技能技术路线更多落地场景。通过大模型和多技能路线同步并进，从各个方面来缩小与国外的差距。

5.3 OpenI 启智社区在推动国内 AI 开源发展方面的近期规划

随着人工智能的发展，AI 开源社区已经成为推动 AI 技术创新和应用的重要力量。而 OpenI 启智社区一直致力于推动国产 AI 开源发展，近期社区将主要围绕普惠算力、社区合作、人才培养与项目孵化等方面推进开源工作：

依托中国算力网算力资源，开放更多普惠算力。国家正式发布“东数西算”政策后，OpenI 启智社区便做了相应的规划和探索，本着“开源开放牵引算力需求，算力网络提升开源影响力”的指导思想，社区率先通过“中国算力网”接入了分布在全国的智算集群，由“中国算力网”的调度中心实现规模化 AI 任务的跨域调度，面向全国用户已开放 13 家智算中心（更多超算中心正在接入中）普惠算力服务，已初步验证了开源社区与智算网络融合一体的可持续发展新模式，后续将通过实践持续推动我国智能计算技术的应用验证与国产开源生态发展。

加强社区合作，推广人才培养。社区先后与开放原子基金会、LF AI&DATA、CCF 开源发展委员会、木兰社区、飞桨社区、昇思社区、开源雨林等国内外知名平台、基金会等组织建立战略合作关系，形成合力，多方共同推进 AI 开源生态体系建设。后续，社区还将加强与产业界的联系和合作，鼓励企业和机构参与社区建设，从而推动 AI 技术的应用和发展，并结合社区独特的激励机制开展如日常开源打榜活动、社区体验官招募等活动，挖掘和培养高质量的 AI 开源人才。

建立全栈 AI 技术体系，培育重点开源项目。目前，社区已吸纳从基础设施、软件与数据环境、算法框架到智能模型全栈贯通的 AI 开源软件，持续支撑孵化我国智能计算“根技术”体系，培育我国长效发展的开发者生态，全面推动人工智能领域的开源开放与协同创新。后续，社区将面向互联网、云计算、大数据、人工智能、自动驾驶、区块链、操作系统等领域需求，帮助骨干企业部署并孵化培育一批基础性、前瞻性开源项目。

致谢

《2022 中国人工智能开源发展报告》在新一代人工智能产业技术创新战略联盟领导下，由 OpenI 启智社区、Linux 基金会、开放原子开源基金会、CCF 开源发展委员会、鹏城实验室、清华大学、北京大学、国防科技大学、中国联通研究院、开源中国社区、昇腾社区、飞桨社区、OpenBMB 社区、OpenMLDB 社区及行业内有关企业、专家共同撰写而成。在过去的一年中，报告编委会得到了国内外 AI 开源界专家、开源组织、科研机构、高等院校及企业单位的大力支持，在此向各位贡献者表示诚挚谢意！

OpenI 启智社区

官网：<https://openi.org.cn/>

AI 协作平台：<https://openi.pcl.ac.cn/>

邮箱：secretariat@openi.org.cn



官方公众号



B站



官方微博



微信视频号

附录 参考链接

1. Github2021 报告：<https://octoverse.github.com/>
<https://octoverse.github.com/static/octoverse-report-2021.pdf>
2. 2021 中国开源开发者报告 OSCHINA & Gitee:
<https://gitee.com/report/china-open-source-2021/#/>
3. AI Index: <https://aiindex.stanford.edu/vibrancy/>

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

4. Hugging Face: <https://huggingface.co/>
5. State of AI Report 2018 – 2022: <https://www.stateof.ai/>
6. OSS Insight: <https://ossinsight.io/collections/artificial-intelligence/>
7. Gitee GVP: <https://gitee.com/gvp>
8. LF AI & DATA Insights: <https://insights.lfx.linuxfoundation.org/projects>
9. AI Topics: <https://aitopics.org/search>
10. CVPR 2022: <https://cvpr2022.thecvf.com/>
11. ICLR 2022: <https://iclr.cc/virtual/2022/index.html>
12. NeurIPS: <https://nips.cc/>
13. ICCV 2021: <https://iccv2021.thecvf.com/home>
14. ICML 2022: <https://icml.cc/>
15. Imagenet: <https://image-net.org/index.php>
16. Choosealicense: <https://choosealicense.com/appendix/>
17. OSI: <https://opensource.org/licenses/category>
18. 木兰开源许可证: <http://license.coscl.org.cn/>
19. 《工业和信息化部关于印发“十四五”软件和信息技术服务业发展规划的通知》:
http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/01/content_5655205.htm
20. Artificial Intelligence Index Report 2022:
https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2022/03/2022-AI-Index-Report_Master.pdf
21. Linux 基金会: <https://training.linuxfoundation.org/>
22. 开放原子开源基金会: <https://www.openatom.org/>
23. 木兰开源社区: <https://portal.mulanos.cn/>
24. OpenI 启智社区: <https://openi.org.cn/>
25. Trustie 确实官网: <https://www.trustie.net/>

2022-OpenI 启智社区人工智能开源发展报告

- 26. 新一代人工智能产业技术创新战略联盟: <http://www.aitisa.org.cn/>
- 27. 中国开源软件推进联盟: <http://www.copu.org.cn/>
- 28. CCF 开源发展委员会: <https://www.ccf.org.cn/kyfzwyh/>
- 29. 鹏程·盘古 α : <https://openi.pcl.ac.cn/PCL-Platform.Intelligence/PanGu-Alpha>
- 30. Stable Diffusion: <https://stability.ai/blog/stable-diffusion-public-release>
- 31. ChatGPT: <https://chat.openai.com/>

