

广东省重点领域研发计划 2020 年度 新一代人工智能重大专项申报指南 (征求意见稿)

为紧抓“新基建”战略机遇，推动人工智能赋能实体经济，按照《广东省新一代人工智能发展规划》部署，面向人工智能领域的核心科技创新与攻关需求，结合我省在智能计算布局、开放创新平台建设、场景应用等方面已有基础，着力推动人工智能基础理论、核心技术等向实践应用充分转化。本专项围绕人工智能发展亟待突破的关键技术领域，力争取得一批标志性成果，推动广东在开放创新、核心技术和场景应用等方向实现自主研发、科技自立。

2020 年指南共设置三个专题 12 个任务，拟支持不超过 15 项，部分项目拟选取该领域有优势的单位定向委托实施。

专题一：智能计算关键技术研究及应用

项目 1.1：面向规模视觉处理的开放计算框架研究及系统应用

(一) 研究内容。

自主研发面向视觉处理的深度学习计算框架，可兼容主流的开源框架，实现针对视觉模型训练和推理性能优化与强化；开发

大规模模型训练平台，研究适配机器学习的前编译与即时编译能力，分别研究深度学习计算框架、高速大数据存储引擎、数据管理与标注平台、大规模分布式训练任务调度、人工智能集成研发环境的优化方案，并研究整体融合优化方案。研究基于深度学习的视觉计算开放平台的开放模式，研究开放平台对不同视觉计算需求的适应能力。

（二） 考核指标。

自主研发内嵌编译器、核心引擎、数据 IO 引擎的深度学习训练框架，可兼容 PyTorch 等主流开源训练框架；同等环境下对比 PyTorch 等主流开源训练框架提升训练性能 30%以上，可支持不低于 1000 个处理器并行计算。利用该框架针对残差神经网络（ResNet）等视觉模型进行计算，可实现在百万视觉处理数据集上完整训练 90 轮（epoch）时间小于 60s；该框架可支持即时编译实现求导代码自动生成，支持国产芯片计算架构，支持多种设备量化格式的量化训练，以及量化模型的直接输出。基于该框架构建视觉处理系统具备存储访问能力不低于 300 万 IOPS。在智慧城市、教育、商业、互联网娱乐、交通、金融、制造等多领域实现视觉计算的底层支撑。项目实施期间新增应用用户不少于 3000 个。项目完成时须形成国家标准、行业标准或团体标准不少于 2 项并实现推广应用。

（三） 申报要求。

优先支持“广东省新一代人工智能开放创新平台”认定单位牵头申报；鼓励产学研联合申报，项目应用实施须在广东省内。

项目 1.2：数据流驱动执行的智能计算系统研制与应用

（一） 研究内容。

研究智能处理器和系统结构，探索可重构多型智能处理器体系结构，可伸缩异构智能计算节点和整机系统结构；研究编程效率、程序性能和程序正确性的解耦和协同机制，弹性适应底层多样化的硬件设计和顶层不断变化的智能算法设计，支持代码的可伸缩性和可移植性；研究数据流驱动的程序执行模型，优化系统资源的配置，提高多机系统的访存、通信和 I/O 性能；研究智能云计算系统上的应用技术，在材料、制造和健康等行业建立验证系统，完成重大应用场景示范。

（二） 考核指标。

项目完成时，设计一套 AI 处理器指令集体系结构，支持面向视觉、语音、人机交互、数据治理 4 类智能应用工作负载的领域专用指令集体系结构设计；完成国产智能处理器与至少 2 种国产通用 CPU 服务器的适配，与国外同类型产品（Intel+NVIDIA 组合）对比单卡的能效比提升不低于 20%；基于优化的 AI 计算框架研制多机分布训练系统，可支持快速开发 TOPS (10^{12}) 量级的片上并行计算和 POPS (10^{15}) 量级的多机分布计算；实现单处理器计算效率不低于 30%；基于国产智能计算系统实现不低于 1EOPS (10^{18}) 量级的分布式训练示范，整机并行计算效率不低于 60%。以项目形成的原创性技术申请发明专利不少于 3 项。项目执行期内在材料、制造和健康等行业完成重大应用示范。

（三） 申报要求。

须企业牵头，鼓励产学研联合申报，项目应用实施须在广东省内。

项目 1.3：面向 AI 计算集群的网络体系结构优化关键技术研究及应用

（一） 研究内容。

开展适用于 AI 计算集群的网络体系结构研究。研究适用于 AI 计算任务的高性能网络协议栈；研究适用于大规模低延迟无损网络的拥塞控制协议以及死锁规避机制；研发 AI 计算加速网卡，以及配套的 AI 计算卸载技术；针对 AI 计算集群多用户、高并发问题，研究低延迟无损网络的虚拟化技术；研究网络延迟及带宽资源的动态感知技术；研究适用于 AI 计算集群的智能网络调度技术。

（二） 考核指标。

研制适用于深度学习的新型网络协议栈，对比 TCP/IP 协议栈及 RDMA Verbs 传输系统，提升训练服务器的整体吞吐量不小于 100%；研发适用于大规模无损网络的拥塞控制协议，降低传输时延不低于 25%；研发无损网络虚拟化技术，实现单个租户的训练吞吐量相比独占无损网络资源时下降不超过 20%；研发 AI 计算加速网卡，对比 CPU+GPU 的 AI 计算，加速超过 100%；研发适用于 AI 计算的智能网络调度技术，同等条件可降低 AI 计算任务完成时间 30%以上。以项目形成的原创性技术申请发明专利不少于 3 项。

（三） 申报要求。

鼓励产学研联合申报，项目应用实施须在广东省内。

项目 1.4：面向人机协同的边缘计算自迭代开放系统研发及应用

（一） 研究内容。

研究支持人机协同的边缘计算视听觉识别算法和音视频协同算法，支持多模态实时交互；研究多媒体加密、隐私保护和数字水印算法，支持安全和可信任的深度学习计算环境；研发支持多种深度学习框架和国产异构芯片的统一计算软件架构；研究边缘计算调度编排和虚拟化技术，实现资源的弹性伸缩和动态调度，实现可扩展、可级联的边缘计算和云边计算；支持应用的自由配置选择、自动打包、即插即用；研发采用上述技术的边缘计算开放自迭代软硬件系统，支持算法、应用和部件的开放生态。

（二） 考核指标。

研制面向人机协同的边缘计算开放软硬件系统，集成视听觉不少于 20 种算法模型，多模态融合和音视频协同的响应时延小于不超过 200ms，可同时支持 100 路和 100 种多媒体终端接入；可集成各类安全软件，实现内容加密、隐私保护、对音视频、代码可溯源；研制统一计算软件架构，支持 Tensorflow、Pytorch、Caffe、MXNet 等主流深度学习框架，兼容 X86、GPU、ARM、RISC-V、ASIC 等异构芯片；支持不少于 3 层的纵向级联和不少于 100 个计算节点的横向扩展；实现边缘计算的容器化应用管理，支持实时动态的服务加载与资源回收；研制不少于 50 种边缘端基础 AI 应用，可自动生成不少于 500 种

应用套件；实现典型应用的代码开源，实现算法模型和场景的一体化持续适应性训练迭代。项目实施期间成果新增应用用户不少于 3000 个。项目完成时须形成国家标准、行业标准或团体标准不少于 2 项并实现推广应用。

（三） 申报要求。

优先支持“广东省新一代人工智能开放创新平台”认定单位牵头申报；鼓励产学研联合申报，项目应用实施须在广东省内。

专题二：智能感知与认知核心技术研究及应用

项目 2.1：多自由度智能体复杂技能自主迁移学习研究及应用

（一） 研究内容。

研究多自由度智能体复杂技能的自主迁移学习方法及理论。研究复杂技能的基元表示方法及知识化表达，构建技能基元库和技能库，研究技能在线采集和标注方法；研究技能增强学习方法及迁移学习方法，实现技能的虚实迁移、衍生及不同场景下的高效鲁棒自适应调整，研究技能自主学习仿真训练引擎技术；研究免编程智能体作业系统构建技术，实现智能体的免编程感知、规划、决策，在工业领域应用示范。

（二） 考核指标。

研制多自由度智能体复杂技能训练采集训练装备及作业产线。开发智能体技能采集及标注系统，包含不少于 1000 台六自由度以上智能体，技能采集数据种类不少于 5 种，技能基元不少于 5 种，同类拓扑技能种类不少于 10 种；研制智能体迁移学习

仿真装备，具备 5 种以上类型六自由度以上工业级智能体，具备环境自感知、任务自决策、运动与力混合执行，引擎仿真逼真度 >90%，面向新场景可自衍生出不少于 10 种以上新技能；构建智能体作业产线，实现六自由度以上智能体复杂技能免编程作业，产线部署时间减少 80%，产能爬坡周期缩短 30%，实现不少于 100 台智能体的工业应用。以项目形成的原创性技术申请发明专利不少于 3 项。

（三） 申报要求。

须企业牵头，鼓励产学研联合申报，项目应用实施须在广东省内。

项目 2.2：可自配准 DRGB 多维感知及实时计算系统研究及应用

（一） 研究内容。

研究可自主设置的高效点云发生及建模系统，研究点云信息与色彩高效自配准技术；研究 3D 信息与色彩信息融合的新一代多维机器视觉感知系统 DRGB；基于光学感知和光信息调制技术研究 RGB 和 Depth 信息的高可靠性配准关键技术；研制可匹配高速 DRGB 数据深度计算的高速处理器；研究二次开发通用系统接口，可快速支持不同应用场景。

（二） 考核指标。

研制可自主设置多种空间采样密度的点云发生及建模系统，实现点云信息与色彩像素级高效自配准；基于千万像素级 DRGB 多维机器视觉感知系统实现配准准确率不低于 99%，可支持原

生（即非插值）点云每秒不少于 1000 万个，配准相对误差 1 米内不超过 0.1%，最大值不超过 0.3%；研制可集成电路封装的振镜、处理器，实现每秒千万级的点云建模、色彩和深度信息智能融合的采集及建模设备，具备可二次开发功能；实现系统在人机交互、机器人引导、物体重建等不同场景的鲁棒应用，推广应用数量不低于 1 万套。以项目形成的原创性技术申请发明专利不少于 3 项。

（三） 申报要求。

须企业牵头，鼓励产学研联合申报，项目应用实施须在广东省内。

项目 2.3：基于神经架构搜索的 AI 处理器定制设计与评测系统开发

（一） 研究内容。

研究基于神经架构搜索技术的深度学习算法网络架构优化技术；研究 AI 处理器设计中增强机器学习的算法和优化模型；研究增强学习在提高神经架构搜索效率方面的应用；研究算法理论计算速度和处理器实际运算速度的差异模型；构建软硬件协同设计的智能 AI 处理器云评测平台，为算法模型和处理器方案的选型和评测提供标准化平台。

（二） 考核指标。

研制基于神经架构搜索技术的深度学习算法网络架构自动化开发平台，通过增强学习提升神经架构搜索效率不小于 50%；实现深度学习算法理论计算速度和实际硬件计算速度差距小于

10%；实现基于机器学习算法的处理器自动化定制设计，在拥塞、线长等指标上实现提升 30%；达到相同性能时，基于机器学习的自动布线效率比现有采用设计工具提升 10 倍以上。搭建处理器设计智能云评测平台，支持超过 100 种算法及 10 类处理器。项目实施期间成果新增应用用户不少于 1000 个。项目完成时须形成国家标准、行业标准或团体标准不少于 2 项并实现推广应用。

（三） 申报要求。

须企业牵头，鼓励产学研联合申报，项目应用实施须在广东省内。

项目 2.4：跨域异构群智系统关键技术与验证

（一） 研究内容。

研究跨域复杂多变环境下异构计算的实时任务分配方法，实现高效率的异构并行计算；研究跨域异构群智系统的协同决策方法，实现群智系统的快速智能决策响应；研究跨域异构群智系统的协同控制方法，实现群智系统的高精度协同作业；开发多节点水空两栖无人机和异构无人艇组成的跨域群智系统，进行群智方法与技术验证。

（二） 考核指标。

研制一套跨域异构群智控制系统，控制节点不小于 100 个，异构计算单元类型覆盖主流 CPU、GPU、FPGA、ASIC 等；实现复杂任务智能分解及子任务分配计算模型，可比条件下全局计算效能及效率提升 15%；开发分布式智能决策系统，

具自组织通信拓扑网络，可实现跨域群智系统实时智能自主决策，单个节点的决策响应时间小于等于 50ms,30 个节点的任务协同决策部署时间小于等于 1s；可以增减的决策节点数量 $\pm 20\%$ 。建立由水空两栖无人机和无人艇组成的验证系统，节点数不小于 100 个，群体任务执行中要求单个节点偏离值无人艇小于 3m、无人机小于 0.5m，群体内通信平均时延低于 30ms，控制平均时延低于 50ms。项目完成时须形成国家标准、行业标准或团体标准不少于 2 项，并实现推广应用。在海洋监测、重点区域监控、紧急救援、物资配送等多个领域或任务中验证群智系统能力。

（三） 申报要求。

优先支持“广东省新一代人工智能开放创新平台”认定单位牵头申报；鼓励产学研联合申报，项目应用实施须在广东省内。

项目 2.5：面向工业智能的分布式计算系统研究与应用验证

（一） 研究内容。

针对工业协作场景中多模感知数据的分布与处理特点，研究弱连接环境下多源异构数据实时采集、可信传输、安全共享、系统架构与部署方法等问题，满足智能计算系统端-云-边一体化高效协同处理要求；针对产业链、供应链、价值链和生态链中的多尺度、多层次、多组织智能体的博弈对抗，研究分布式机器学习，研究大规模分布式模型训练和持续场景优化模型。

（二） 考核指标。

围绕企业生产组织的产业链、供应链，开发多尺度、多层次

的分布式机器学习系统。基于安全可控要素自主研发符合可匹配面向工业系统分布式计算的边缘节点处理器，可支持 X86、ARM 等异构计算，支持 8bit 以下低精度高效表示和计算，功率不大于 5w 且能效比不低于 10Tops/w。研制云端单机 FP32 性能不小于 100TFlops，输入带宽不低于 1000Gbps，可支持百万级计算节点扩展能力。应用该分布式计算系统，实现规模制造类企业系统在同比条件下可缩短生产周期 10%，减少在制品数量 10%，缺陷产品总量降低 15%，提升人均生产效率 10%；提升整体产业链资源配置效率 10%，减少整体产业链成本 5%。以项目形成的原创性技术申请发明专利不少于 3 项。

（三） 申报要求。

鼓励产学研联合申报，项目应用实施须在广东省内。

专题三：智能创新应用及重点场景

项目 3.1：基于多模态融合的医学人工智能集成预测和辅诊建模方法及应用研究

（一） 研究内容。

研究基于深度学习的医学多源模态信息融合处理方法，研究跨模态、跨医学学科数据的综合分析建模技术；研究基于强化学习、网格搜索的医学模型训练和数据维度拓展技术；基于无监督学习、半监督学习研究数据高效标注和治理方法，建立多模态数据采集、清洗、标注、备份、导出的自动模型。利用基因组学、影像组学、代谢组学、临床病理组学等多模态融合的人工智能技术，在恶性肿瘤、心脑血管疾病、致盲性眼病、突发

重大流行病等领域研究集成预测和辅诊建模理论及算法。

（二） 考核指标。

研制面向恶性肿瘤、心脑血管疾病、致盲性眼病、突发重大流行病等多种类型病种的多模融合预测及辅诊系统。基于基因组学、影像组学、代谢组学、临床病理组学等多模态数据，可比条件下实现比依据任一单一类型数据进行疾病诊断准确率提升 10%以上，综合准确率大于 90%。在不少于 3 家以上三甲医院开展模型验证，可比条件下基于该模型的诊断结果采纳率大于 90%，面向单类病种具备综合数据的病例不少于 3000 例。项目完成时须形成国家标准、行业标准或团体标准不少于 2 项并实现推广应用。

（三） 申报要求。

鼓励产学研联合申报，项目应用实施须在广东省内。

项目 3.2：基于供需模型的物流供应链智能预测系统研究及应用

（一） 研究内容。

研究基于端到端学习和多源大数据的时序预测算法，构建高鲁棒性和高准确率的物流行业供需预测模型；研究博弈深度强化学习理论，研究智能物流多式联运路径规划与动态调整方法；研究少样本学习的物流品控算法，构建物流安全评价模型；研究物流供应链运作监控、预警模型，针对物流包装装备破损检测、货物检索和闸口通关等场景研究效率提升方法，研究面向食品药品冷链供应、天然气等典型物流供应链的智能预测专业化模型。

（二） 考核指标。

建立 10 类典型供需模型的物流供应链智能预测系统。实现多式联运物流智能规划，同环境下总体效率提升 10%以上；基于该系统可实现物流运输中货物状态等安全监测识别准确率超过 90%；实现多平面物流包装装备在线表面检测，破损检出效率同比提升 10%以上；设计面向物流专业语义库及识别系统，识别率超过 80%。该系统接入物流装备终端数量不少于 100 万，物流车辆在线数量不少于 10 万辆。项目完成时须形成国家标准、行业标准或团体标准不少于 2 项并实现推广应用。

（三） 申报要求。

须企业牵头，鼓励产学研联合申报，项目应用实施须在广东省内。

项目 3.3：基于 Atlas 计算平台生态创新的关键技术研究及应用

（略）