

附件：

科技创新 2030—“新一代人工智能”重大项目 2018 年度项目申报指南征求意见稿

为落实《新一代人工智能发展规划》，启动实施科技创新 2030—“新一代人工智能”重大项目。根据《新一代人工智能重大科技项目实施方案》确定的总体目标及 2020 年阶段性目标，现提出 2018 年度项目指南建议。2018 年度项目指南从新一代人工智能基础理论、面向重大需求的核心关键技术、智能芯片与系统三个方向部署实施，实施周期为 3 年（2018—2020 年）。

申请者应根据指南描述，按照需求导向、问题导向和目标导向的原则，根据拟申请项目特点提出具体的考核指标和明确的任务目标。

1. 新一代人工智能的基础理论

聚焦人工智能重大科学前沿问题，以突破人工智能基础机理、模型和算法瓶颈为重点，重点布局可能引发人工智能范式变革的新一代人工智能基础理论研究，为人工智能持续发展与深度应用提供强大科学储备。

新一代人工智能基础理论设 7 个研究方向，每个方向拟支持 1-2 个项目。鼓励已有较好基础的融合性团队参与申请。

1.1 新一代神经网络模型

借鉴神经认知机理和机器学习数学方法等，开展神经网络模型非线性映射、网络结构自动演化、神经元和模块功能特异化、小样本学习/弱标签/无标签样本学习、可解释性等新理论和新方法的研究，本质性提升深度神经网络支撑解决现实人工智能问题的范围和能力。

1.2 面向开放环境的自适应感知

针对应用场景变换易导致智能系统性能急剧下降问题，发展适应能力强的层次化网络结构、可连续学习的机器学习策略及一般性效能度量方法，突破无监督学习、经验记忆利用、内隐知识发现与引导及注意力选择等难点，推动形成开放环境和变化场景下的通用型感知智能。

1.3 跨媒体因果推断

研究基于跨媒体的人类常识知识形成的机器学习新方法，并在常识知识支持下对跨媒体数据进行自底向上的深度抽象和归纳，有效管控不确定性的自顶向下演绎和推理，建立逻辑推理、归纳推理和直觉顿悟相互协调补充的新模型和方法，实现跨媒体从智能的关联分析向常识知识支持下因果推断的飞跃。

1.4 非完全信息条件下的博弈决策

针对人类经济活动、人机对抗等非完全信息条件下的博弈特点，结合机器学习、控制论、博弈论等领域进展，研究不确定复杂环境下博弈对抗的动力学机制和优化决策模型，

把对抗学习和强化学习与动态博弈论进行融合，实现非完全信息环境下任务导向的通用智能基础模型和动态博弈决策理论。

1.5 群智涌现机理与计算方法

研究开放、动态、复杂环境下的大规模群体协作的组织模式和激励机制，建立可表达、可计算、可调控的复合式激励算法，探索个体贡献汇聚成群体智能的涌现机理和演化规律，突破面向全局目标的群体智能演进方法和时空敏感的群体智能协同，实现可预知、可引导和可持续的群体智能涌现。

1.6 人在回路的混合增强智能

研究不确定性、脆弱性和开放性条件下的任务建模、环境建模和人类行为建模，发展人在回路的机器学习方法及混合增强智能评价方法，把人对复杂问题分析与响应的高级认知机制与机器智能系统紧密耦合，有效避免由于人工智能技术的局限性引发的决策风险和系统失控，实现复杂问题人机双向协作和求解收敛。

1.7 复杂制造环境下的人机物协同控制方法

面向离散制造业和流程工业中复杂多维度人机物协同问题，研究跨层、跨域的分布式网络化协同控制方法，突破人机物三元协同决策与优化理论，实现人机物的虚实融合与动态调度，探索无人加工生产线的重构及人机共融智能交互，为智能工厂发展模式探索和标准体系建立提供理论与方

法支撑。

2. 面向重大需求的关键共性技术

围绕提升我国人工智能国际竞争力的迫切需求，面向重大需求，突破新一代人工智能关键共性技术，以算法为核心，数据和硬件为基础，全面提升感知识别、知识计算、认知推理、协同控制与操作、人机交互等能力，形成开放兼容、稳定成熟的技术体系。

面向重大需求的关键共性技术设 7 个研究方向，每个方向拟支持 1-2 个项目。鼓励有明确应用背景和技术突破基础的团队参与申请。

2.1 可泛化的领域知识学习与计算引擎

面向跨界融合新业态与知识创新服务需求，攻克大规模、综合性知识中心建立所需要的关键技术。突破知识加工、深度搜索和可视交互等核心技术，形成概念识别、实体发现、属性预测、知识演化和关系挖掘等能力，实现知识持续增长的自动化获取，形成从数据到知识、从知识到服务的自主归纳和学习能力。在 1-2 个知识密集型领域进行服务验证，达到或超越领域专家平均问答服务水平。

2.2 跨媒体分析推理技术系统

面向跨媒体内容监管、态势分析及跨模态医疗分析等重大需求，研究跨媒体多元知识统一表征理论、模型和获取方

法，构建十亿级别以上的适应跨媒体内容演化的知识图谱和分析推理技术，建立从定向推理到通用推理的泛化机制。在1-2个典型应用场景下实现可回溯、可解释的跨媒体智能推理，准确率超过领域中级专家水平。

2.3 认知任务下的场景主动感知技术

针对复杂环境中的目标搜寻、场景分析和解释等认知任务，研究自然场景的主动视觉感知、三维建模和定位技术；研究嘈杂场景中声学环境探测与基于听觉反馈机理的言语主动感知技术；研究视听觉协同的从自然场景主动发现新目标及其属性知识的认知技术。建立典型场景实验平台并进行功能验证。

2.4 面向群体化软件开发的群智激发汇聚研究

面向群体化软件开发等大规模复杂群智创新活动，研究群智社区的协同与演化、群智任务的分解与适配等技术；研究群智创新制品的分析评价、质量控制和复用融合等技术；研究群智软件制品的代码标注、测试验证和缺陷修复等技术。研究群智开源社区的群智激发汇聚机理和技术，推动形成面向特定领域的百万规模群智创新与人才培养生态，有力促进人工智能技术和应用生态的建立。

2.5 人机协同软硬件技术研究

面向智能制造和自动驾驶等人机协同应用场景，研究构造软硬件一体化的人机协同技术平台。研究适应真实世界情

境理解与协同决策的模型与方法；研究从人机协同中混合人类直觉、经验、行为的新型学习方法；研制能自然理解环境和情景并能处理大规模知识的新型混合计算架构和智能软硬件等。

2.6 无人系统自主智能精准感知与操控

针对海、陆、空、天无人平台等自主智能发展需求，研究无约束环境下的基于多传感器信息融合的协同感知方法；研究大范围场景语义建模和理解方法，实现复杂环境的地图构建、透彻感知与动态认知；研究复杂场景下多源异构感知对象快速精准的分割、检测、定位、跟踪和识别方法。建立或利用已有自主智能系统进行技术验证，实现自主智能无人系统中的自然、精准、安全的交互与精准操控。

2.7 自主智能体的灵巧精准操作学习

针对复杂无人生产系统中对自主操作的需求，研究基于智能人机交互的复杂灵巧精确操作技能传授和高效示范；研究实现对抓取、对准、趋近、装入等复杂技能的机器学习和技能生成；研究自主智能体的灵巧作业运动规划和协调控制，实现从技能到灵巧操作的运动映射；研究多层次操作技能表示方法，实现复杂技能的知识化表达；围绕精密装配等典型场景，进行灵巧操作技能学习技术验证。

3. 智能芯片与系统

围绕人工智能产业发展的关键环节和应用生态基础建设，从人工智能创新平台和基础支撑角度，重点研究新型感知器件与系统，人工神经网络的关键技术标准以及人工智能开源开放平台。

智能芯片与系统设 3 个研究方向，每个方向拟支持 1-2 个项目。鼓励已有较好产业化基础的产学研团队参与申请。

3.1 新型感知器件与芯片

研究能够模拟生物视、听、触、嗅等感知通道的信号处理和信息加工机理，研制新型感知器件、芯片以及相应的神经网络感知信息表示、处理、分析和识别算法模型，开发功能类似生物、性能超越生物的感知系统并实现功能验证。

3.2 神经网络处理器关键标准与验证芯片

设计支持训练和推理的神经网络计算指令集，制定神经网络表示与压缩标准，在此基础上开发高效基础算法库和开发接口标准，实现配套开发工具链，建立开放的、不依赖于具体芯片实现方式的芯片平台标准，实现软硬件系统接口的统一化。实现支持上述指令集、算法库、标准及开发接口的验证芯片和示例应用。

3.3 人工智能开源开放基础平台与智能操作系统原型

研究智能传感器件、智能处理芯片和智能控制器等智能硬件资源管理技术，开发支持多种异构硬件的人工智能开源开放基础平台。研究智能算法、知识库等智能软件和数据资

源管理技术，开发人工智能通用开源算法库、模型库以及人机交互的基础软件平台。支持大规模智能任务的分布式分配和调度，建立激励创新、有机集成、快速应用的人工智能开源生态，支持智能操作系统等基础软件和核心硬件的发展。