

## 附件 1

# 2023年度广州市重点研发计划 人工智能重大科技专项 申报指南

### 一、支持强度

支持强度为 500 万元/项。

### 二、申报要求

(一) 项目申报须涵盖该子方向下所列的全部研究内容和指标。对于量化的技术参数指标，验收时需出具第三方检验（检测/测试）报告。

(二) 本指南采取“竞争择优”方式，同一子方向，如申报数量不足 3 家，将视为竞争性不足，不进入评审评议环节，并不予立项；申报数量达 3 家及以上的，经形式审查、评审评议后，每个子方向仅立项支持 1 项。评审专家经评议认为项目申报质量都未达指南研发内容和指标要求时，可都不给予支持。

### 三、支持方向、研究内容及指南指标

#### 方向一：智慧制造

子方向 1：工业产品表面弱小瑕疵精准快速仿生成像检测系统。

#### 研究内容：

1. 研究适合工业制造动态光照环境下新体制快速特征成像方法；

2. 研发基于新体制成像技术的视觉瑕疵检测系统；
3. 研究基于特征识别、深度学习等技术的缺陷检测方法，并研发相应的软硬件系统；
4. 研究在水墨屏、金属、玻璃、塑料、陶瓷釉面以及贴片式电子原件（电容、电感、电阻）等不少于 4 类工件表面的点痕、划痕和污渍等常见缺陷高效准确检测应用系统。

### 指南指标：

1. 可实现对缺陷区域敏感、动态范围广的成像机制，对平面、弧面、异形面可有效快速成像，检测速度不低于 100 帧/秒；
2. 支持机台作业迁移及快速复现；
3. 最小能检测点瑕疵不小于  $30\ \mu\text{m} \times 30\ \mu\text{m}$ ，漏检率不高于 0.3%；
4. 实现 2 项以上示范应用。

子方向 2：基于 3D 视觉的工件缺陷在线实时检测技术。

### 研究内容：

1. 针对电子/半导体等行业的工业产品缺陷区弱小、难检测问题，研究基于高性能工业相机的高分辨 3D 缺陷成像技术；
2. 针对工业缺陷检测中的缺陷数据样本少问题，基于人机交互技术以及深度神经对抗网络技术，自动生成指定类型缺陷数据，扩充缺陷样本数据库；

3. 面向种类繁多、形状复杂的缺陷，研究基于深度学习的高精度、高鲁棒性的缺陷检测方法 & 缺陷类型分类方法；

4. 搭建面向电子/半导体行业等工业环境的 3D 高精度缺陷检测系统，实现工业产品表面缺陷样本的快速采集、缺陷区域的准确检测 & 缺陷产品的智能分拣。

#### 指南指标：

1. 缺陷检测识别准确率大于 99%，漏检率小于 1%；
2. 能有效检测到空间尺寸  $30\ \mu\text{m} \times 30\ \mu\text{m}$ 、深度  $20\ \mu\text{m}$  的缺陷、划痕等，检测过程中不能产生二次缺陷；
3. 可在电子、半导体、新能源汽车等领域的不少于 4 种产品中应用。

### 方向二：车辆交通

子方向 3：异构集成智能多模感算芯片及系统。

#### 研究内容：

面向智能驾驶场景，围绕视觉传感器 & 毫米波雷达传感器，设计基于芯片粒异构集成技术的智能感知 & 计算芯片及系统。内容包括：

1. 研究 MIMO 天线 & 毫米波雷达芯片的 Chiplets 集成技术，研究芯片粒间高带宽性能技术，实现高能效的数据收发链路；
2. 研究低功耗智能视觉感知 & 计算一体化方案，实现自动驾驶中实时目标跟踪 & 深度估计等任务；
3. 研究毫米波雷达传感器 & 视觉传感器的异构集成，解

决多源异构数据的时钟同步、滤波除杂、抗干扰等问题；

4. 研究融合视频和毫米波雷达数据的低功耗智能感知算法与模型，实现低功耗多模态感算一体的数据融合；

5. 研究多芯片系统互联、系统架构与部署方法，实现智能驾驶和车联网 V2X 系统中的边云互动。

#### **指南指标：**

1. 支持毫米波雷达及视频数据融合；视频处理支持 1080p@30 fps；支持深度学习；

2. 支持>4 粒的芯片粒间异构集成，整体尺寸<3 cm\*3 cm；形成具有自主知识产权的高能效 MIMO 毫米波雷达与视频视觉处理器的 Chiplets 互连技术；

3. 支持融合视频和毫米波雷达数据的低功耗智能感知算法与模型，实现低功耗多模态感算一体的数据融合；

4. 样品在 2 种以上智慧交通系统典型场景中推广应用。

#### **子方向 4：高精定位技术研究。**

#### **研究内容：**

1. 针对复杂城市场景下的导航芯片定位精度受限问题（比如城市高架桥下、林荫遮挡和城市峡谷等），研究基于人工智能在精准定位技术中的解决方案，克服当前系统中信号易被遮挡、自主定位系统中位置漂移等问题，保障智能驾驶安全行驶；

2. 形成在智能驾驶行业的规模化示范应用。

#### **指南指标：**

1. 城市复杂环境下，定位精度达到分米级；
2. 芯片性能指标包括冷启动时间：小于 30s（A-GNSS 辅助定位模式下小于 25s）；城市复杂环境下 RTK 定位精度：小于 0.15m；
3. 人工智能导航定位芯片在至少 2 种运营场景形成示范应用。

### **方向三：智慧健康**

子方向 5：手术辅助机器人及模拟训练系统。

#### **研究内容：**

针对外科精细手术标准化培训的应用需求，开展以下研究：

1. 研发基于虚拟现实、多模态融合操作反馈、多源传感工具追踪的手术模拟系统，系统具备虚拟手术环境搭建、手术操作效果预测能力；

2. 研制机器人辅助的手术系统，具备从端手术操作臂及主端控制器；

3. 研究基于医学影像仪器的智能专家系统，具备立体视觉建立及手术操作评估能力。

#### **指南指标：**

1. 完成能够执行手术操作的仿真系统，系统需提供不少于 4 种手术工具模拟设备；

2. 完成至少具备一种手术执行能力的机器人系统，末端位置精度不少 0.02 mm，自由度不低于 5，远程中心定点精

确度不低于 0.3 mm；

3. 完成具备自主识别、智能评估能力的专家系统，系统应能够识别且评估至少一种完整手术操作，其手术步骤总体识别准确率不低于 98%。

## **方向四：智慧城市**

子方向 6: 面向城市治理的人工智能应用框架关键技术。

### **研究内容：**

1. 面向城市治理行业，基于自主可控人工智能根技术研究人工智能应用基础框架；

2. 研究城市治理典型应用场景资源库，包括：典型行业应用场景的算法库、模型库、测试库、数据集等；

3. 研究多维度城市治理要素感知和智能分析技术，实现城市治理数据共享；

4. 研究城市治理典型应用场景下的人工智能安全与隐私保护技术。

5. 构建人工智能测试验证、检验检测服务能力。

### **指南指标：**

1. 基于自主可控 CPU、AI 芯片、AI 开发框架构建系统；

2. 支持 25 种城市治理要素感知，支持城市治理应用场景的模型库、测试库、算法库、数据集；

3. 支持百亿级规模参数的神经网络训练，支持 50P 以上算力调度，具备 10 种智能安全攻击的评估能力；

4. 有 3 种以上行业典型应用示范。

子方向 7: 面向城市治理的自然语言处理关键技术研究。

**研究内容:**

1. 研究文本驱动的融合图片、视频、语音等多模态信息的知识抽取技术, 基于大模型研发深层语义理解、逻辑推理决策等关键技术;

2. 构建面向城市治理的超大规模知识图谱与事理图谱, 研发基于知识图谱、事理图谱的知识搜索与问答平台;

3. 研究能适应多种智能形态的认知与决策计算框架及动态常识知识库;

4. 研究面向城市治理的具备语义理解、多轮交互、知识推理、知识纠错的应用系统。

**指南指标:**

1. 基于自主可控人工智能根技术搭建自然语言处理基础框架, 提供知识问答、知识搜索、知识推理、知识推荐等的其中 2 种服务;

2. 支持大规模知识图谱, 节点数量达 3000 万以上, 大规模事理图谱的事件数量达 100 万以上; 支持亿级规模的图神经网络训练;

3. 有 2 个行业以上典型应用示范。

**方向五: 其他领域**

子方向 8: 荔枝等岭南果蔬智能采摘机器人和云控平台研究及应用。

### **研究内容：**

1. 研究动态环境下的机器人视觉特征提取与语义复合 SLAM 技术，研究自主抓取运动控制与性能优化方法，实现机器人多模态环境感知、交互环境语义理解、智能抓取规划与高效控制；

2. 突破野外复杂环境信息快速感知、智能传感与视觉伺服、机器人自主导航、目标智能识别及精确定位作业、机器人行为性能自监测、集群调度和智慧管理等关键技术；

3. 研制荔枝等岭南特色的果蔬类采摘机器人，实现轻量化自主作业和果蔬的无人快速采摘；

4. 研发基于 5G 的大数据管理云平台，借助无人机等载体，通过云控平台实现实时智能监控、环境感知数据的集中分析和调度、多机自主协同作业。

### **指南指标：**

1. 采摘机器人搭载激光测距仪、姿态传感器、自主导航系统、5G 通信模块等；

2. 机器人终端对果蔬的种类、大小、成熟度等特征的平均识别检测率达 90% 以上，响应时间小于 0.5 秒；

3. 云控平台实现对超过 2 台以上机器人/无人机的实时管控和多机协同作业。

4. 在广州市内不少于 3 家果蔬基地部署运行。

### **方向六：共性关键技术**

子方向 9：综合在线动态学习能力的网络优化技术及专



用数字处理芯片设计。

**研究内容：**

1. 研究基于具体应用的先验信息，结合训练样本的动态网络训练算法，实现在零训练样本或者小训练样本情况下的网络性能优化学习；

2. 研究在给定训练数据规模下的网络结构优化学习算法，实现在训练数据出现增量情况下的网络结构动态优化调整；

3. 研究高效、高性能的实时网络结构优化及多资源条件（如算力、内存）限制下的模型自动搜索和生成技术，直接生成满足场景需求的模型，降低系统复杂度；

4. 研究具有数据及结构自适应优化的网络模型的面向 FPGA 和 ARM 等低功耗芯片的模型量化及实现技术，在保证性能的前提下，提升模型计算效率并降低功耗；

**指南指标：**

1. 基于 3 个训练样本情况下，神经网络实现分类检测精度  $\geq 95\%$ ，误检率低于 5%；

2. 针对多资源条件限制下的模型搜索方案不少于 2 套；

3. 实现至少 1 套基于嵌入式处理 FPGA 和 ARM 专用芯片的系统，并形成典型示范应用。

子方向 10：面向虚拟数字人的高自然度多媒体数字内容合成关键技术及应用。

**研究内容：**

1. 研究高精度 3D 人脸重建技术，实现高分辨、高逼真度三维人脸重建技术；构建人脸及表情高精度数据库；

2. 研究对人脸、姿态、动作、表情、声纹、语音等元素的全面感知，实现基于视觉、语音、语言理解等多模态人机交互；

3. 研究面向高自然度数字人的表情捕捉与迁移技术，解决物体遮挡和运动模糊问题，实现高准确度和高自然度的表情迁移；

4. 研究基于文本合成高自然度语音合成技术和基于文本或语音输入合成高自然度虚拟数字人嘴型动画技术，并能通过 2D/3D 虚拟数字人形象配合语音合成进行实时反馈，提高语音与虚拟数字人嘴型匹配度；

5. 建立高逼真数字孪生人资产库，构建高自然度数字人建模及交互平台；在智慧教育、智慧文娱、智慧健康、陪护机器人等领域形成示范应用。

#### **指南指标：**

1. 构建影视人物、主播等人物的三维资产库；3D 重建人脸的人脸关键点拟合归一化平均误差不超过 3.65；3D 重建人脸纹理贴图与真实纹理贴图的结构相似度不低于 0.85；

2. 多模态人机交互中，多模情感识别细粒度不少于 7 种，支持汉语唇形对齐功能；

3. 构建高自然度虚拟数字人建模及交互平台 1 套；实现不少于 10 个场景的典型应用。