附件1-8

广西自然科学基金联合专项（广西大学）

申报指南

一、联合专项重点支持的研究内容

**（一）联邦大语言模型训练与优化技术：隐私保护与异构协同**

针对分布式数据下大模型训练的隐私、通信开销及系统异构性问题，研究联邦学习与大模型的融合。解决Non-IDF数据下的协同建模，构建支持异构客户端能力的架构。通过自适应参数聚合提升收敛效率，结合梯度压缩与差分隐私降低通信开销并保护隐私，提升多场景泛化与本地适应性，利用知识蒸馏与剪枝实现轻量化边缘部署。为医疗、政务等敏感数据行业提供安全高效的协同训练方案。

**（二）跨模态地理空间智能定位技术研究**

针对传统导航存在空间约束等问题，发展面向复杂城景与自然环境的视觉定位技术。基于图神经网络与跨视角图像匹配算法，构建融合地标语义、纹理特征的多尺度地理数据库；研发光照不变性特征提取与场景理解模型，实现单张图像米级定位及场景描述生成，以推动定位技术在智慧文旅、应急救援等领域的产业化落地。

**（三）复杂环境智能感知与自主导航技术研究**

针对无人机在丘陵、河流等复杂地貌下导航难题，开展无人机自主导航技术攻关。深度融合多模态传感器实时数据与深度强化学习算法，实现未知场景中地形感知、障碍识别与安全路径生成的毫秒级响应。重点突破视觉—激光雷达跨模态融合、动态目标轨迹预测及抗干扰控制等核心技术，以推动技术在农业植保、灾害应急、物流配送等领域的规模化应用。

**（四）融合人工智能的高性能量子保密通信系统理论与关键技术**

针对实用化光纤量子保密通信中传输速度慢、距离短、稳定性差等核心问题，开展基于人工智能的高性能量子保密通信技术研究。利用贝叶斯优化算法智能调优量子光源、探测器等核心参数，快速获取最优配置；研发AI增强的时钟同步技术与偏振相位补偿算法，有效抑制噪声；智能优化网络拓扑、路由策略和资源分配，提升系统鲁棒性。

**（五）人工智能驱动的弱引力透镜宇宙学研究**

针对弱引力透镜宇宙学领域传统数据分析方法难以提取完整星系图像信息的瓶颈，开发基于深度学习的图像分析与参数推断方法，服务于中国巡天空间望远镜核心科学目标。利用宇宙物理规律构建物理信息神经网络（PINN），结合小波/卷积变换优化模型，提取弱引力透镜巡天多红移星系图像的非线性畸变特征；基于归一化流方法训练无似然推断模型，实现宇宙学参数的高精度测量。

**（六）甘蔗等复杂非整倍体作物非编码关键调控序列识别与功能注释**

面向人工智能与生物育种交叉领域，针对甘蔗等复杂非整倍体作物，研发基于大模型迁移学习的非编码关键调控序列识别与功能预测方法。通过引入跨物种进化保守信号和零样本预测策略，构建可解释的调控序列功能注释模型，实现复杂基因组关键元件的精准识别及生物学功能注释，并搭建甘蔗等复杂非整倍体作物非编码调控序列数据库，为作物遗传改良与分子育种提供决策支持。

**（七）人工智能驱动的智慧畜牧精准养殖体系研发**

聚焦现代畜牧业高质量发展需求，开展AI在动物生长监测、疫病防控、营养调控等环节的创新研究，基于畜禽的监测数据，实现行为识别、生理评估及生长预测；研究疫病早期预警模型；研发饲料配方优化方法，建立个性化饲喂决策模型。以AI赋能畜牧新模式，支撑畜牧产业绿色可持续发展。

**（八）基于水下机器人的珊瑚礁生态系统智能监测技术研究**

针对高纬度珊瑚礁生态系统退化问题，本研究攻关多源异构数据融合的智能监测技术。集成水下机器人与物联网设备，研发深度学习识别算法，构建智能平台，实现珊瑚覆盖度、白化指数、水温、水动力等多维参数分米级全息感知；研发基于先进AI架构的预测与诊断模型，建立AI健康评估体系，为海洋生态保护提供智能化解决方案。

**（九）智慧农业高精度无人作业系统研发**

聚焦甘蔗等特色作物规模化种植需求，研制农业生产关键环节无人作业系统。集成高精度北斗定位、多光谱遥感与GIS技术，研发基于三维场景语义分割的垄线识别算法及自适应路径规划模块。突破丘陵地形下的车身稳定控制、作物状态实时诊断等关键技术，建立云端远程监控与故障预测平台，实现耕种管收全周期智能化作业。

**（十）人工智能赋能引力波背景信号仿真与探测**

面向引力波大数据时代，针对随机引力波背景信号探测瓶颈问题，应用人工智能技术推动引力波背景信号的首次探测。研发恒星级黑洞并合等多物理机制的引力波信号仿真软件；基于其统计特征，优化神经网络模型对数据进行去噪，实现微弱信号的高效搜寻与成分分离；研发基于仿真的深度学习推断模型，实现从引力波时间序列数据中直接提取重要天文学信息。

**（十一）基于语义智能识别的中国—东盟经济网络指数与旅游预测研究**

针对中国-东盟旅游需求建模中经济变量的频率低、发布滞后等问题，基于网络媒体数据，智能识别文本的语义信息，研发中国-东盟游客收入和旅游价格网络指数挖掘算法；基于混合频率网络指数分别采用同频和混频模型构建中国—东盟旅游需求预测模型；建立一套融合经济理论与网络大数据的中国-东盟旅游需求大数据预测体系。

**（十二）人工智能赋能东盟经贸合作知识图谱构建与应用**

针对东盟经贸数据高度碎片化、显著异构性及多语言混杂问题，采用多源异构经济数据融合与知识图谱构建的理论与方法，探索将文本语义、时间序列趋势、地理空间信息等多种模态数据，通过统一的嵌入空间或异构图表示进行深度融合。研究基于大语言模型的知识增强与引导机制，提升非结构化数据向结构化知识转化的效率和准确性，构建一个全面、准确且具备高时效性的东盟经贸知识图谱，为东盟的经贸决策提供决策支撑。

**（十三）面向地缘战略决策的东盟对华认知与精英意图智能感知研究**

针对我国在地缘战略决策中精准理解东盟动态的迫切需求，融合大语言模型（LLM）与动态知识图谱（KG）技术开展面向多源开源情报的智能分析技术攻关。旨在构建“对华认知归因-精英意图追踪-政策走向预判”一体化系统，突破多语种跨模态信息抽取、地缘事件逻辑推理及精英网络动态演化分析等技术，研发东盟对华认知诊断模型、意图漂移预警模型。为我国在外交、经贸、安全等领域提供前瞻性、智能化的决策支撑。

**（十四）面向文旅康养融合的智慧服务场景创新**

针对康养旅游疗效评估难，疗效不明确的问题，开展文旅康养效果评估、旅游活动推荐模型和线路规划算法研究，构建不同旅游活动的评估模型。同时，基于游客的心理指标和生理指标，开发旅游活动推荐算法，进而研发AI驱动的个性化文旅康养路线生成引擎，建立“旅游活动—健康体征—服务推荐”体系，实现旅游康养疗效与旅游体验复合目标最大化。

**（十五）基于东盟的国别多模态语料智能生成关键技术**

针对国别研究基础数据语义表达模糊、人工标注成本高、标准缺失等问题，研发面向东盟的多源多模态语料智能生成关键技术。通过构建标准化、模块化、可扩展的语料处理平台架构，系统整合东盟社会经济、政治外交、自然资源、民俗宗教等多维度本底数据，建立结构化专题知识图谱与要素语料库。研发时空语料自动生成算法，构建支持国别区域研究的智能化语料库系统，为战略决策提供数据支撑与知识服务。

二、联合专项的申报对象

（一）全职受聘于广西大学的科研人员可单独牵头申报；

（二）其他单位科研人员可以参与联合申报。

三、相关说明

联合专项项目以重点项目形式支持，项目资助额度、限项规则等参照广西自然科学基金重点项目规定执行。

四、专项业务咨询

广西大学科研院：吴神怡，0771—3236100。