**航行器安全航行风险评估与决策模块开发服务**

**采购要求**

因项目研究需求，需要对已有软件中功能模块实现进行采购。本项目报价总额不得超过16.1万元人民币。

**一、采购内容及成果交付要求**

1、信息可视化和查询

实现海洋环境数据观测资料收集，对收集到的多源异构数据进行解析、转换和标准化处理，以便于后续的分析和可视化。利用地理信息系统（GIS）技术，将观测数据映射到特定的地理区域或空间范围。将三维模型数据和GIS数据进行融合，确保模型数据能够正确加载至三维数字地球或三维可视化平台中。

设计并实现一个包含数据层、数据组织管理层、可视化渲染层和应用服务层的三维可视化系统。开发用户交互界面，允许用户通过鼠标点击、拖拽、缩放等方式操作三维场景。将三维可视化系统与其他相关系统（如海洋环境监测系统、数据管理系统等）进行集成，实现数据的共享和交换。

 交付要求：

1）编制业务化Python脚本，所有数据导入MongoDB非关系型数据库；

2）区域场三维海洋信息可视化和查询模块源代码1套；

3）提供可视化和查询接口，支持用户通过API调用等方式访问数据。

4）技术文档（技术手册、测试大纲、测试报告）1套。

2、航行器安全航行风险评估与决策

构建航行安全DBN模型；利用DBN的推理机制，根据实时观测数据和先验知识，计算各节点状态的后验概率，进而评估当前航行环境的风险等级。基于DBN的动态风险评估结果，将航行区域划分为不同的安全等级区域。

根据航行任务需求，设定目标点和约束条件。根据航行起始点和当前海洋环境信息，利用DBN模型评估初始路径的风险。在航行过程中，不断接收新的海洋环境信息。利用DBN模型重新评估当前路径及周边区域的风险。根据评估结果，动态调整航路，选择风险最低或符合特定约束条件的路径。将航行指令发送给航行器控制系统执行。实时监测航行状态和环境变化，收集反馈数据。

交付要求：

1）编制航行安全风险评估与决策Python脚本；

2）利用动态风险评估模型实现风险等级、区域划分、动态航路规划；

3）航行器安全航行风险评估与决策模块源代码1套；

4）技术文档（技术手册、测试大纲、测试报告）1套。

项目交付时间：合同签订后90天内完成项目交付验收。