

1) **如何完整描述和准确刻画城市公共基础设施的运行状态及其关联规则，是本课题需要着力解决的第一个关键问题。**针对该问题，需要研究知识萃取、动态演化与自动精化技术，将孤岛式、无序化和离散状的设施运行状态信息数据组织成基于知识图谱方法表达、组织和呈现的知识，在此基础上构建城市公共基础设施知识库，进而为设施运行态势监测、风险预测与智能决策提供基于知识的分析推理基础能力。

2) **如何提升城市公共基础设施运行态势监测模型和风险预测模型的解析能力，以及如何提高设施运行态势监测和风险预测的准确性，是本课题拟解决的另一个关键问题。**针对该问题，需要研究基于知识的设施运行态势和风险建模解析、监测预测与认知反演技术，建立预警预报算法模型，旨在感知和辨识设施运行的态势，预测设施运行的风险，形成预警预报信息，为面向重大场景公共基础设施的安全管控和智慧运维赋能。

3) **面向设施安全管控与智慧运维的多目标决策智能化水平不强、服务垂直割裂，是本课题拟解决的第三个关键问题。**针对该问题，需要研究多目标优化理论与智能决策机制、服务协同理论与协同机制，研制智能决策引擎，构建决策案例库，为智慧应用平台输出多目标智能化决策能力和服务协同策略。

#### (4) 研究思路与技术方案

##### 任务 3.1 城市公共基础设施知识库构建及知识推理

###### 1) 基于知识图谱的城市公共基础设施知识库构建与精化演化

针对城市公共基础设施运行状态信息组织关联程度不高的问题，提出基于知识图谱构建城市公共基础设施知识库的方法，突破知识萃取、本体建模等技术，刻画城市公共基础设施及其运行状态；研究知识库动态演化和更新迭代技术，研究知识验证技术和自动精化方法，对知识库进行错误知识纠错、衍生知识发现及缺失知识补充。

###### 2) 基于表示学习的知识分析推理

研究基于表示学习的知识分析推理技术，通过隐性知识挖掘、场景化知识投影、模型化知识转换等方法，分类获取不同场景下公共基础设施的态势风险因素先验知识集，提高对城市公共基础设施及其运行规律的认知能力，并为设施运行态势监测、风险预测及智能决策提供基于知识的基础推理能力。

##### 任务 3.2 城市公共基础设施运行态势监测与异常检测

###### 1) 城市公共基础设施运行态势的深度建模解析

城市公共基础设施运行态势监测包括对设施当前运行状态的分析和对未来运行趋

