

2024第二届中国智能交通创新挑战赛

赛题解读：轨道交通运维运营场景下的数字孪生创新解决方案

背景介绍

随着城市化进程的加快，轨道交通作为公共交通的重要组成部分，其安全、高效、舒适的服务质量越来越受到关注。城市轨道交通运营里程持续增加，截至2023年12月31日，我国内地共有59个城市开通运营城市轨道交通线路，运营里程累计达11232.65公里，2023年全年累计完成客运量294.66亿人次。随着客流规模逐步上升，城轨在供需调度、乘客服务、安全管理、设备维护、站务管理等运营、运维方面面临着更大的机遇，同时也迎来新的挑战。

数字孪生作为一种新兴技术，正在为各个领域带来革命性变革。它通过数字化模拟现实世界的物理实体和过程，为各种应用场景提供更深入、更全面的理解和分析。轨道业务与数字孪生的融合应用已成为当前重要的技术发展方向，基于数字孪生技术和工具，针对具体业务进行映射呈现、分析优化、诊断预测以及闭环控制，从而实现仿真预测、智能应用、精细管理和可靠运维等效果，将给轨道交通的数字化转型和降本增效带来巨大的经济效益和社会价值。研发和应用国产化数字孪生工具软件，发挥数字孪生技术在轨道交通运营、运维场景的应用价值具有重要意义。

问题描述

当前数字孪生技术路线大多以“可视化”为主，在实际应用过程中存在技术与业务脱节，几何模型容易建、业务流程嵌入难，成熟的行业机理模型与业务规则难以与几何模型深度融合等一系列问题。城轨运营、运维场景与数字孪生技术的结合仍不够深入，有价值的应用需进一步挖掘。同时，国外工具软件在数字孪生应用中也表现出低效率、高门槛、低兼容性、低可用性等弊端，无法满足未来数字中国数字孪生行业应用的需求。参赛者需要针对轨道交通运营、运维场景，使用国产数字孪生软件工具，构建轨道场景模型，并基于模型提出应用的解决方案。

赛题解析

针对轨道交通运营、运维场景，不限于产业链环节的任一参与主体（如政府管理侧、轨交业主侧、供应商侧、出行乘客侧等），应用数字孪生国产化软件构建轨道交通运营、运维相关的数字孪生业务模型，重点围绕轨道交通乘客出行服务、智慧客流管理、智慧能源管理、设备运维监管、车站应急消防等业务场景提出数字孪生行业应用解决方案，改进目前运营或运维模式。方案内容可参考以下方向：

一、乘客出行服务

基于数字孪生技术，映射整合轨道交通站点功能空间布局、实时列车运行状态、车厢拥挤程度、车厢温度、预计到站时间、换乘路线等乘客出行服务相关的信息，通过三维模型的形式呈现给乘客，使其获取全面的出行动态信息，提高乘客出行的便利性和满意度。同时，通过数字孪生模拟不同的客流情况，优化站台布局和服务设施，可以提供个性化的出行建议、换乘方案等，进一步提升乘客的出行体验。

二、设备运维监管

通过三维可视化技术，将轨道交通系统设备的运行状态和各项参数以直观、易懂的方式呈现出来。运维人员可以通过拖拽、缩放、旋转等操作查看和管理系统资源。基于历史数据和实时数据，运用智能算法对轨道交通系统的运行情况进行深入分析，为运维和运营决策提供科学依据。系统能够自动分析数据，及时发现异常情况并发出预警，为运维人员提供快速响应的依据。

三、车站应急处置

在数字孪生环境中模拟紧急情况（如火灾、事故等），测试应急响应计划的有效性。通过模拟不同情景下的疏散路径，提高乘客的安全保障。在发生突发事件时，数字孪生系统能够迅速定位故障位置和影响范围，为运维人员提供详细的故障信息和应急处置建议。同时，系统还可以与应急预案管理系统进行集成，实现应急预案的自动触发和执行。结合虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等技术，提供沉浸式的应急处置培训和演练环境。通过自动化、智能化的应急处置流程，提高应急处置的效率和准确性。

四、智慧能源管理

通过数字孪生技术，建立列车及车站内部能源系统的数字孪生模型，通过模拟不同工况下的能耗，找到最优的运行策略。模拟车站内部的环境变化，例如温度、湿度、照明等，通过智能化控制系统，自动调节空调、照明等设备的工作状态，降低能耗。利用数字孪生技术分析车站内的人流分布，合理布置指示牌、电梯、自动扶梯等，引导乘客快速疏散，减少滞留时间，进而降低车站内的能耗。

参赛队伍需提交项目展示汇报材料、项目模型及应用文件。赛题方将根据参赛队伍提交的文件进行评估和打分，最终评选出获奖队伍。

作品要求

一、作品形式要求：

包括两部分内容：项目展示汇报材料、操作应用及模型展示材料。

1. 项目答辩展示PPT，内容应包括应用概况、单位简介、团队组织、软硬件环境（简介），数字孪生业务应用方案、应用效果及创新点等（重点描述）。
2. 以源码包或服务器项目发布链接形式交付演示模型及测试应用文件：采用国产化建模软件uBuilder建模或者其他建筑设计软件，要求模型可实现设备单体化、对象化。项目应用可以基于uTwin平台的uBI模块配置业务发布或者基于SoonSpace SDK开发工具定制开发业务发布。

二、作品内容期望如下，不限于：

1. 轨道交通运营、运维场景各专业数字孪生模型构建与管理方法。提出适用于轨道交通运营、运维的数字孪生模型构建与管理方法，包括数据采集、建模、实时更新、数据存储、可视化、推演等内容。
2. 基于数字孪生的业务决策方法。提出基于数字孪生的业务决策方法，可以进行时空一体化决策优化，考虑多专业协同，实现运营、运维业务效益最大化。
3. 轨道交通运营、运维数字孪生应用平台。设计并实现轨道交通运营、运维数字孪生应用平台，对赛题成果进行呈现，让成果有效落地，助力轨道交通智慧化发展。

三、使用软件要求

本赛题作品完成需要使用主办方提供的系统软件——数字孪生一体化平台uTwin。同时，主办方也可基于参赛队伍实际需要提供相应的建模软件用以辅助完成作品。

- 指定参赛工具：uTwin 数字孪生一体化平台

一款面向数字孪生行业的空间计算SaaS平台，基于三维空间、GIS地理信息、对象关系等数据和空间算法引擎，对用户、对象、层级、模型等进行管理，实现空间全数据管理、可视化配置和模板化全场景搭建，支持web端场景内容配置和任务流管理，为数字孪生产业提供空间建模工具、空间计算平台以及低代码高自由度二次开发工具。

- 可选工具

- (1) uBuilder：空间模型速构软件（数字孪生建模软件）

uBuilder是自主研发的国产轻量化空间快速建模工具，基于参数化和族库的方式，可实现三维场景快速构建，还原空间布局，生成室内拓扑路径数据和空间关系数据。依托独有的轻量化算法引擎，所生成的三维场景BIM模型体量仅为传统 BIM 模型的十分之一。

在轻量化建模方面，uBuilder可让用户快速掌握并构建三维场景，还原与物理实景一致的空间布局，支持 GLTF、FBX等格式的三维模型导入。

(2) uManager：空间管理平台（数字孪生场景编辑软件）

uManager是数字空间场景编辑软件，基于三维空间、GIS地理信息、对象关系等数据库和空间算法引擎，对用户、对象、层级模型等进行管理，实现空间全数据管理、可视化配置和模板化全场景搭建，支持Web端场景内容配置和任务流管理。

工具链接：<https://www.xwbuilders.com/product/uBuilder>

评分准则

参赛作品将从创新方案的完整性、可行性、创新性、社会经济价值，模型测试可操作性、精准性、速率和效率等方面进行评分，最终结合答辩现场表现等进行综合评价、排名。

赛程安排及要求

- 2024年9月20日：报名截止，同时开展赛题相关工具介绍教程，组建社群，拟报名人员可提前入群熟悉参赛内容，主办方将在报名截止后组织线上参赛工具培训（赛题指定QQ群号：210523553）
- 2024年10月8日：提交作品截止。参赛队伍需要提交模型、应用及相关说明文档至指定邮箱：kongcheng@bwton.com。作品文件命名要求：赛题1-作品-团队负责人。
- 2024年10月15日：公布初赛成绩及晋级名单
- 2024年10月21日：复赛
- 2024年10月25日：公布竞赛结果
- 2024年11月4-6日：颁奖与展示

联系方式

如果您对此赛题有任何疑问，请随时联系我们。

孔老师 13372417932（技术咨询）

马老师 15715809688（赛程咨询）

作品接收邮箱：kongcheng@bwton.com