

轨道交通智慧运维一体化平台（OMMS）

一、背景与挑战

随着城市人口的持续增长和城市交通压力的不断加大，城市轨道交通作为一种高效、环保的交通方式，正在得到越来越多城市的采纳和发展。然而，城市轨道交通系统的运营和维护面临着众多挑战，例如复杂的线路网络、车辆故障、设备维护等问题。为了更好地应对这些挑战，数字化运维应运而生，以解决传统轨交运维的三大“卡脖子”难题：

（1）业务协同难，各专业“各管一段”

轨交运营涉及供电、通信信号、AFC、车站机电等数十个专业，各部门系统独立运行，数据格式不统一、标准不兼容。设备故障时，维修、调度、站务信息不同步，往往“你等我、我等他”，协同效率大打折扣。

（2）数据价值低，海量信息“睡大觉”

每日产生的设备状态数据、运营数据、维修数据等多源数据分散在不同系统中，形成“数据孤岛”。由于缺乏统一的数据治理与分析能力，这些数据无法转化为决策依据。

（3）流程数字化弱，纸质台账“拖后腿”

部分业务仍依赖纸质表单、Excel 台账、人工排班，不仅效率低下，且数据追溯困难，难以支撑精细化管理。

二、解决方案与创新点

基于以上背景和挑战，融合 BIM、GIS、IOT、AI、5G 等技术的华

东院轨道交通智慧运维一体化平台（OMMS）以“打破壁垒、激活数据、重塑流程”为核心，构建了基于云计算与微服务架构的技术底座，通过多源数据标准化管理、可视化交互、智能化分析等关键技术，实现了从“被动应对”到“主动防控”的转型。



该平台目前已在实际运行轨交场景中落地应用。平台覆盖安全管理、物资管理、施工调度等 9 大业务场景，344 个细分场景，729 个数字化功能点，彻底打通数据孤岛，实现了轨道交通运营管理多专业协同、全流程数字化管理，有效解决技术与业务脱节、多专业多部门协同困难、数据价值难发挥等难题，实现轨道交通多专业一体化、平台一体化、应用一体化创新，标志着城市轨交运维正式迈入“智慧一体化”时代。



针对城市轨道交通运维场景，OMMS 平台着力打造三大创新支柱，撑起全栈式智慧运维：

（1）一体化数据中台：让数据从“散沙”变“金矿”

平台核心突破之一是打造了统一的数据共享平台，作为轨交运营的“数据中枢”。它通过三大能力破解数据孤岛难题：

全量汇聚：覆盖各系统生产数据（如综合监控、PSD、AFC 设备数据）、运营核心主数据（如设备资产信息、人员档案）、领域知识数据（如维修手册、应急预案），实现“一网打尽”。

标准化治理：通过数据清洗、格式转换、关联映射，统一数据标准（如设备编码、故障分类），让原本“方言各异”的数据形成“通用语言”。

动态调度：基于云计算架构，支持海量数据的实时存储、计算与调用，例如在实际线路使用过程中可在百万级数据量下，10 分钟内生成跨线路设备健康度报告，数据调用效率提升 30 倍。



(2) 数字孪生场景：虚实联动，看得清、管得细

基于 BIM+GIS+IOT 技术构建的数字孪生体，是平台的“可视化大脑”。它将物理车站、线路、设备的三维模型与实时传感数据融合，实现三大功能：

全景可视：从车站 3D 全景到设备内部结构，均可在虚拟空间精准还原；

实时联动：通过物联网传感器，将设备运行状态、环境数据实时映射到虚拟模型；

多层次管控：管理层能看全网运营状态，维修人员调用设备三维模型和历史故障，现场处置效率提了 40%！



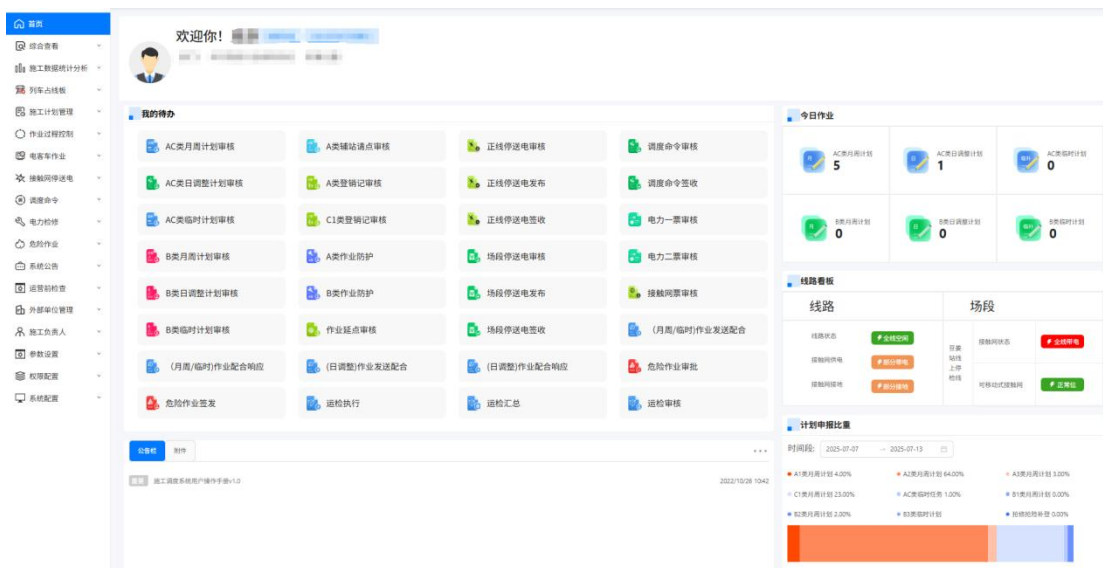
(3) 全流程数字化，让管理从“跑腿”变“秒办”

平台重构核心业务流程，实现从“线下跑腿”到“线上流转”的转变：

智能派单：设备故障一报警，系统自动匹配维修人员，手机接单、实时反馈，平均每单处理快了 10 分钟。

自动排班：结合列车运行图、人员技能、休息制度，系统自动生成排班表，还能批量调整、检测冲突，效率提升 90%，跟 Excel 反复改表的日子说再见！

电子台账：物资入库、设备检修、施工登记全线上化，单据审批从“按天算”变成“按小时算”，数据留痕可追溯，管理精细度瞬间拉满。



三、成果与效益（质量安全、经济效益与社会效益）

OMMS 平台的应用已在多维度展现显著价值，对轨交智慧化运维的变化肉眼可见，成为轨交运营的“效能加速器”与“安全守护神”：

（1）保障运维质量，坚固安全防线

隧道维保：三维激光扫描实现病害识别，巡检时间从“天级”缩至“小时级”，早期隐患识别率提升 80%；地保电子化记录让危险源监管效能提升 80%；

应急管理：应急首报节省 10-15 分钟组织时间，平均处置时间从 25 分钟压减至 11 分钟；演练管理工作量减少 55%-75%，突发事故事后分析节省 20% 工作量；

站务管理：运营前检查、日常巡视用蓝牙打卡，监管效能提升 80%；巡视异常线上反馈，处置效能提升 70%；线上交接班效率提升 90%，数据可追溯；一体化车控室实现 3D 全景可视化，一键开关站让操作更高效。

（2）成本精打细算，效率直接“开挂”

人员管理：人脸考勤、线上排班效率提升 90%，线上交接班效率提升 60%，数据全留痕、可追溯；

资产管理：实物资产全数字化，资产状态、分布一键掌握，规范化管理更精准；

物资管理：入库审批从“天级”缩至“小时级”，库存查询效率提升 90%，消耗统计从“小时级”升级为“实时”，数据同步从“月级”提速至“秒级”；

施工管理：施工计划审批从“周级”压减至“天级”，冲突检测从“小时级”缩至“秒级”，车站登销记从 1 小时缩短至 3 分钟，施工数据统计从 5 天提速至 1 分钟；

乘务管理：列控交路图编制从 1-3 天缩至 1 分钟，派班表编制从 2 小时压减至 5 分钟，司机出退勤时间从 30 分钟缩至 3 分钟内，移动端办公让工作效率翻倍。

培训成本：虚拟培训系统减少 10 类专业设备（转辙机、站台门等）的场地与硬件投入，节省数百万元；单站区每月减少 4 天培训等待时间，白天虚拟演练不占用夜间施工窗口；

人力成本：自动派单、智能排班每天节省 2-4 小时人工；司机出退勤效率提升 90%，减少无效工时；

维修成本：设备全生命周期数据支撑精准维保，平均每单处理时间减少 10 分钟；预测性维保证备件库存周转率提升 30%，避免过度维修浪费。

（3）城轨运维升级，助力社会发展

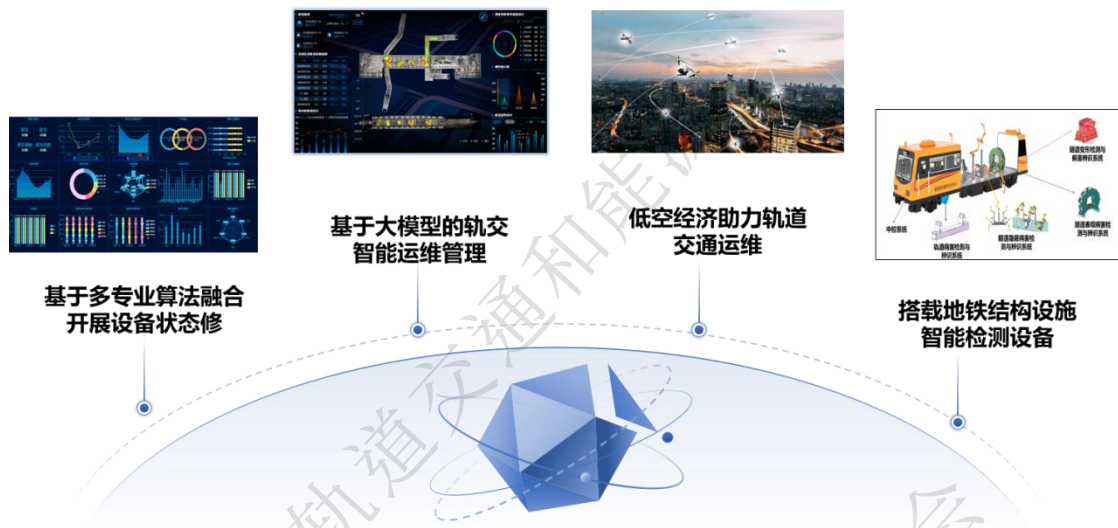
OMMS 平台在实际轨交运维的应用效果良好，得到了相关运营公司和社会各界的认可，积极参与行业论坛讨论，助力地铁数字化人才培养、提高数字化业务水平、推动行业数字化转型。

通过数字化、智能化运维转型升级，OMMS 平台能够助力增强轨道交通公司的技术能力和管理水平，推动企业在轨道交通行业的竞争力；提高轨道交通的安全性和可靠性，确保公共交通服务的顺畅运行，增强政府在城市管理中的决策合理性和时效性；减少运营中的风险和损失，提升整体管理水平，助力轨道交通行业向高效化、安全化、智能化发展；实现轨道交通的低碳化和可持续发展，保障城市交通与自然环境的和谐共生；满足市民的多样化出行需求，推动社会向“信息化”、“智慧化”迈进，增强城市的整体竞争力和吸引力。

四、可复制性与展望（最后注明课题研发团队、联系人）

OMMS 平台是基于先进技术的轨道交通运营和维护管理系统，通过融合物联网、大数据分析、人工智能等技术，实现城市轨道交通的智能化、信息化、数字化管理，从而有效解决运营中的问题。系统聚焦城市轨道交通运维场景的核心痛点，提取共性需求，着力解决轨交运维中的高频问题，具有良好的可复制性。

OMMS 平台的未来将聚焦于结合神经网络、大数据分析、ChatGPT 和数字孪生等前沿技术，实现更高效、智能和自主化的运营与维护管理，实现从“智慧运维”到“主动服务”。



未来，平台将基于多专业算法融合，让设备故障能“未卜先知”，自动生成维修指导；

未来，平台将结合低空经济和地铁结构设施智能检测设备，让无人机巡检和地下综合检测机器人构成一张“空天地”一体监测网；

未来，平台将基于大模型开展智能运维管理，分析乘客行为数据，提前调运力、优化站内引导，让智慧运维真正惠及每个人；

未来，轨道交通智慧运维一体化平台（OMMS）平台的进化不会止步！

项目团队：

中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司：胡贤国、章天杨、周游

浙江数字交通科技有限公司：郑利龙、高修强、陈诗、余星阳、张荣锋、卢哲颖、甘家童、王旭杰

联系人：张荣锋 17707098508