

附件 1:



中国城市轨道交通协会

2022 年度科研专项申报指南

本指南涵盖城市轨道交通行业运营管理、技术装备、规划设计、工程建设、安全保障、资源经营、中低运量系统、信息化管理、投融资模式、绿色节能低碳等主要领域，围绕土木、车辆、供电、通信、信号、机电等专业设置研究方向，开展绿色发展、智慧发展、一网多模、运营安全、产业自主以及可持续发展等多方面的创新技术研究。

一、运营管理

➤ 运营组织多模式研究

研究网络化状态下互联互通、灵活编组、大小交路等运营组织技术；研究市域（郊）铁路“一干多支”运营模式；研究从车站、线路到路网的客流实时监测与精准预测，并制定满足客流需求的运行计划、一体化票务服务、多主体清分、智能客运服务等核心系统与技术体系。

➤ 调度指挥与列车运行控制一体化技术研究

构建轨道交通系统运行及环境状态全息化感知与互操作验证平台，研究适应轨道交通自动驾驶水平达到 GoA3 级和 GoA4 级的列车自主运行控制系统；研究运行图动态智能编制系统，区域路网综合调度系统；研究综合调度指挥系统与列车自主运行控制系统集成与一体化技术。

➤ 网络运营协同管控关键技术与应用研究

研究客流、行车、设施设备相互协同以及网络内外资源相互协同的运转机制，实时动态调整运能匹配客流需求；研究网络客流实时感

知与动态推演系统；研究自适应客流需求的动态行车调度系统；研究时空一体化的智能应急管理系统；研究基于乘客完整出行链的智能客运服务系统；研究基于区域集中/协同管控模式的智能车站系统；研究协同联动的网络化运营管理模式。

➤ 面向全过程出行的乘客信息服务研究

研究面向全过程出行场景下对城轨、公交、高铁等多元交通乘客信息的采集、多源感知、信息融合技术，提出多元交通乘客信息协同机理和方法，构建多元交通乘客信息共享平台；基于乘客服务应用场景需求，研究多元交通乘客信息采集、编辑、发布技术，研制基于微服务架构的综合资讯信息显示系统。

➤ 智能运维体系建设应用研究

通过物联网技术、大数据技术、智能分析技术等，建设与智能调度体系协调联动的智能运维体系，实现对线路、场站、车辆、供电、通信、信号、机电等运输资源的动态监测、优化配置、精准调度和协同运转，建设全生命周期的网络设施设备智能运维平台，全面推动智能化维修模式及管理模式革新；建立关键设施设备状态监测与诊断预警平台；建立基于网络化时空统筹的设施设备维护管理作业平台；研究视觉技术在维保作业中的示范应用。

➤ 城轨钢轨异常波磨病害研究

钢轨异常波磨引起的振动和噪声超标问题一直是轨道交通建设运营顽疾，调研全国运营线路轨道波磨现状，开展钢轨异常波磨成因分析，建立基础减振地段车辆-轨道耦合模型，开展基于轮轨系统耦合振动的地铁钢轨波磨研究，系统研究轮轨接触参数轨底坡对波磨、振动及隧道内外车内噪声影响，提出设计、建造、养护维修基本要求，保持轨道稳定具体可实施技术措施，以及改善钢轨轨下基础的弹性和阻尼性能具体措施。

二、技术装备

➤ 装备系统智能化技术研究

研究系列化标准城轨列车关键技术；建立城市轨道交通装备标准体系；研究通信信号与车辆的标准化设计；研制智能化的城轨列车供电能源互联网；研究攻关高速断路器、IGBT、轴承、压缩机、制动控制电磁阀等关键装备部件技术；研究永磁同步电机牵引技术、同相供电技术、节能环保型变压器技术、双向变流供电装备技术、简统化接触网装备技术、牵引再生能量回馈及存储技术在工程中的应用；研制自主可控的调度指挥与列车运行控制一体化成套系统装备；研制智能化的城轨专用检测维护与应急抢修技术装备、运维综合检测车。

➤ 新一代通信技术和智能列控系统研究

研究新一代宽带移动通信技术、新一代信息通信技术；研究基于车车通信的全自动运行系统；研究融合 CTCS、CBTC 的双模列控系统；研究新一代智能城轨列车多系统融合控制方案；研究不同运营主体跨制式通用列车控制系统。

➤ 轨道交通专用芯片国产化研究

研究城市轨道交通信号系统专用芯片的关键技术；研究新一代通信环境下物联网芯片的关键技术；研究高性能视频处理芯片的关键技术；研究视频分析智能应用处理器 SoC 的整合技术和应用；研究列车控制系统安全控制专用芯片的关键技术。

➤ 智能城市轨道交通机电装备 PHM（故障预测与健康管理）关键技术研究

机电装备由计划修转变为状态修是轨道交通运维管理数字化、精细化的必然要求。研究机电装备监测/检测数据、历史失效数据、跟踪试验数据、仿真数据、产品参数数据的清洗方式；研究机电装备的健康状态评估模型、故障预测模型、故障诊断模型；研发轨道交通机

电装备 PHM 系统。

➤ 基于安全可靠保障的集约型城市轨道交通供电系统重构研究

分布式新能源（光能、氢能）直接接入城市轨道交通牵引网综合技术与装备研究，解决市域郊线路“双碳”问题；AC3000V 牵引供电系统及装备关键技术研究，解决城市轨道交通传统直流牵引供电引起的一系列问题，同时也解决市域郊长大线路牵引供电问题；城市轨道交通非接触式牵引供电综合技术与装备研究，有别于传统接触轨、受电弓等接触式供电；DC1500V 电子大功率断路器关键技术及设备研发，解决传统机械脱扣式断路器存在的一系列弊端；新型牵引网悬挂方式及设备研究，包括直流双导线刚性悬挂研究，解决拉弧、打火、单导线通流不足的问题。

三、规划设计

➤ 城市轨道交通“国际化、绿色化、智慧化、人文化”设计导则与指引研究

以“全球视野、世界眼光”引入国际的先进理念，以绿色技术提升和新技术应用为技术导向，以新兴信息技术与城轨交通业务深度融合的目标，构建城市轨道交通人文化框架体系，建设“国际领先、数字赋能、人性人化、舒适便捷、高效安全、站城融合、绿色可持续的城市轨道交通。首先对我国城市轨道交通 50 多年发展进行总结分析，对标交通强国高质量发展和“三个转变”的要求，创新性提出“四化”研究的逻辑思路，主要从目标定位、关键要素、发展理念、行动方案、设计导则与指引等五个方面的维度展开和构建技术路线，并形成考量评价表。

➤ 城市轨道交通与市域（郊）铁路互通关系研究

研究基于干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路、城市轨道交通等“四网融合”的城市轨道交通贯通运营的网络规划关键技术；研究

城轨线路、城际铁路、国铁线路在设计规划及建设阶段预留互联互通、跨线运营技术；研究市域（郊）铁路在地下隧道区间降噪技术，编制完善相关基础标准。

➤ BIM 模块化设计研究

研究勘察、设计、建设、运维等全生命周期 BIM 技术；研究基于 BIM 技术的三维参数化协同设计。

四、工程建设

➤ 数字化基础设施建设应用研究

通过数字化建模手段，研究设计、建设、运维等全维度基础设施与设备的全生命周期时空数据感知技术；建设基础设施与设备状态智能化管理平台；搭建线路基础设施和设备的数字化模型，建设实时、不间断的综合时空感知平台；研究基于 5G 高速传输网络布设方案。

➤ 节能高效车站建造技术研究

研究既有车站节能改造体系及管理措施优化；研究应用车站节能设计、施工技术体系；研究并应用适合于城市轨道交通建设的智慧工地标准，实现数字化施工管理；研究轨道交通车站装配式建造，建立健全城轨装配式建筑标准体系、技术体系和产品体系。

➤ 施工现场建筑智能建造装备研发

针对施工现场管理精益化的需求，研究工地高精度定位、复杂环境感知、信息快速无损传输及智能装备建造关键技术；研究适应施工现场特殊环境的建筑智能装备、数据集成中心、工地高精度定位装置等智能建造技术。

➤ 智慧城轨评价指标体系研究

研究适用于城市轨道交通智慧化系统平台建设的评价指标体系，构建智慧城轨评价指标体系的整体框架，明确各单项指标的应用场景、评价因素、计算或评价方法，建立整体评价模型、评价方法及评价结

论等级，确保评价指标体系具有可操作性，能够满足并指导智慧城轨的设计、建设及运营工作。

五、安全管理

➤ 周边环境影响下既有建筑风险监测与预警评估技术研究

研究城市轨道交通运行、建设施工及周边环境变化等扰动因素对既有建筑多维度性能的安全影响分析方法；研究复杂环境影响下既有建筑的健康诊断、监测预警及风险评估技术；研究典型既有建筑安全风险监控技术和预警系统。

➤ 运营应急处置方案及地下设施灾害风险防控技术研究

研究城轨运营应急处置综合能力评价体系，建设智能模拟演练平台，分析突发事件先期处置工作流程和响应措施，构建应急处置业务模型、素质模型和活动库；研究应急处置综合能力评估指标和方法、分级标准、评测验证技术；研究城市轨道交通地下设施应对火灾和水灾及其他灾害的抗灾能力提升技术，建立多灾害的风险场景演变过程和地下设施安全防控韧性能力评价指标。

➤ 轨道交通系统安全保障技术研究

研究轨道交通系统安全协同应对与保障一体化装备平台技术、虚拟/真实混合场景的安全测试评估认证关键装备与平台技术；研究作业人员安全行为实时感知技术；研究突发事件场景数字孪生、动态评估与一体化应急响应技术；研制轨道交通系统智能化风险研判与应急调度指挥决策支持平台。

六、资源经营

➤ 资源综合开发的可持续发展模式研究

研究城轨交通与城市融合的多维协同发展政策与技术、城轨交通大型综合枢纽站城一体化、深化多利益主体协同开发 TOD 机制，与铁路、航空协同发展的机制；研究广通商物业与车站环境融合机制；

研究城轨交通社区或城市综合服务商联盟发展机制；研究资源统筹开发模式，充分开发沿线区间的地上地下空间资源；探索企业管理体制创新机制；研究地下空间资源利用模式。

➤ 媒体经营平台建设技术研究

研究城市轨道交通媒体行业的综合服务平台技术；研究多地域、多类型媒体资源重组技术；研究媒体网络数字化的覆盖技术；研究多方数据的梳理归拢模式，建立数据标准化体系；研究融合城轨媒体广告投放全链路服务模式。

七、中低运量系统

➤ 中低运量制式轨道交通关键技术及经济性研究

研究中低运量制式运营考核指标分析体系；研究中低运量制式轨道智能化制造及轨道健康状态监测技术；研究在大坡度及小半径条件下的适应性及关键技术；研究永磁电磁混合悬浮技术新型轨道结构及配套施工技术和装备；研究新制式轨道理论、设计及施工关键技术。

➤ 面向中低运量轨道交通系统综合效能提升关键技术研究

研究基于大数据的中低运量线路时空离散乘客出行数据信息采集、汇聚与融合技术，面向移动互联环境下客流特性动态预测与预警技术，城轨网络状态监测与动态资源分配等技术；研究智能集约型车站运营优化与决策支持技术，基于车站的客流全程服务优化技术；研究面向与客流匹配的列车智能化协同控制技术，站台不同编组停车对位技术，编组车次切换追踪技术，乘客服务信息主动推送技术。

➤ 中低运量系统新能源技术研究

从全生命周期碳排放角度分析研究中低运量系统，对中低运量系统采用氢燃料、动力电池、超级电容供电方式的经济性和适用性。

八、信息化管理

➤ 基于云架构的线网调度指挥技术研究

研究轨道交通系统列车、基础设施和环境状态全息化感知与互操作技术，基于全息感知和运行态势辨识的列车自主运行控制技术；研究多模式耦合需求的列车运行图动态智能编制技术，复杂路网条件下基于多专业协同、运力动态配置的智能综合调度指挥技术；研究区域轨道交通运营与服务大数据云平台；研究基于异地云化的多层级应急指挥及多中心业务协同，优化实时监测、信息采集，实现多源数据的融合处理，建立线网智能运输组织优化应急响应的理论和方法，研发基于云架构的调度指挥平台。

九、投融资模式

➤ 城市轨道交通 REITs 探索发展深化研究

研究社会公共事业运作机制问题；研究政府角色定位及管理体制改革问题；研究城轨行业自身适应 REITs 的可持续、商业化、产业升级的运营模式问题；研究 REITs 社会化公共公司的利益保障与第三方运营管理实操落地的技术问题；研究城轨行业 REITs 推进的技术与商业路径落地问题。

➤ 多运营主体下的投资与经营管理体系研究

研究城市轨道交通 PPP 建设运营模式下政府政策、财政保障与 PPP 项目公司运营管理面临的问题解决机制；研究城轨 PPP 项目公司单线运营与城市既有轨道交通线网融合问题。

十、绿色节能低碳技术

➤ 光伏发电关键技术研究

研究适应不同光照、电网、负荷强度的光伏接入城轨供电系统模式与运行机制；研究光伏接入下供电系统的潮流优化方法，建立供电网、光伏能源、储能系统与列车耦合下牵引供电系统动态模型，研究光伏+储能+直流配电+柔性用电示范应用；研究光伏接入牵引供电系统稳定机理与稳定控制技术。

➤ 节能低碳评价体系研究

研究城市轨道交通节能低碳技术评估方法，形成适用于城市轨道交通低碳系统解决方案；研究分析现有轨道交通设计、施工、运营、改造、评价、检测及能源管理相关技术标准、体系构建情况及全系统的能效评价指标；研究城市轨道交通系统低碳节能绩效指标评价方法，制定评价标准。

➤ 能源管控平台应用研究

研究并建立城轨能耗统计监测和计量体系；研究城轨“网络级、线路级、站车级”三级能耗指标及管控体系；研究智能节能算法与车站综合监控、列车调度等系统的结合方式，实现对关键用能设备进行自动控制；研究城轨能源管控平台，把控能源在源、网、荷、储各阶段的流向及关键信息，以节能为目标实时调整用能设备的运行状态管控技术。

十一、其他

➤ 城市轨道交通科学技术知识普及传播专题研究

研究策划行业科普类出版物选题、素材制作、受众群体以及行业推广方式等方面内容；研究策划以视频、微视频、杂志多种媒体形式的有机结合，以城轨科技发展为主要定位，兼具科学性与科普性。

➤ 城市轨道交通人才培养系列专题研究

研究与实践数字化背景下城市轨道交通产教融合育人新生态，开发用于人才培养的专业装备；研究校企协同开发城市轨道交通教学/培训资源模式，构建“岗课赛证+思政融通”城市轨道交通专业人才培养体系。

➤ 根据行业特点、热点和难点问题自拟题目

申报单位可以根据行业各领域特点及需求自拟题目，开展深入研究。