

# 城市轨道交通通信系统集成项目的管理

佟振中

南京嘉环网络通信技术有限公司 江苏 南京 320100

**摘要:** 本文探讨了城市轨道交通通信系统集成项目的管理。阐述其现状,虽形成管理体系,但面临系统复杂、工期质量平衡难、技术人才矛盾、多方协调难等挑战。分析项目在技术、实施、安全方面的特性,提出项目规划与设计、进度与质量、风险、多方协同、技术与人才等方面的管理策略,为保障项目顺利推进、实现系统安全可靠运行提供参考。

**关键词:** 城市轨道交通; 通信系统; 集成项目; 项目管理; 多方协同

引言: 随着城市化进程加快,城市轨道交通建设规模不断扩大。通信系统作为轨道交通运营的关键支撑,其集成项目的管理至关重要。有效的管理不仅能确保通信系统稳定运行,保障列车安全与乘客服务,还能提高建设效率、降低成本。然而,城市轨道交通通信系统集成项目涉及多领域技术、多参与方,管理复杂。在此背景下,深入研究其管理问题与策略,具有重要现实意义。

## 1 城市轨道交通通信系统集成项目管理现状与挑战

### 1.1 项目管理现状

当前,城市轨道交通通信系统集成项目的管理已逐步形成较为系统的管理体系。在组织架构方面,通常采用以建设单位为核心,联合设计、施工、设备供应商和监理等多方参与的项目管理模式。这种结构有助于明确各方职责,推动项目按计划推进。在进度管理上,普遍应用甘特图、关键路径法等工具进行任务分解与节点控制,确保各阶段工作有序衔接。质量管理方面,依据行业标准和规范建立质量控制体系,涵盖材料检验、安装调试、系统测试等多个环节,力求保障系统运行的稳定性与可靠性。风险管理则通过前期识别潜在风险因素,制定相应的应对措施,降低不确定性对项目的影响。在技术管理层面,项目实施过程中强调标准化与模块化设计,提升系统兼容性与可维护性。随着信息化手段的应用,部分项目开始引入协同管理平台,实现文档共享、进度跟踪与问题反馈的数字化管理,提高了沟通效率与信息透明度。总体来看,城市轨道交通通信系统集成项目管理已具备一定基础,但仍面临诸多深层次挑战,亟需进一步优化与完善。

### 1.2 现存主要挑战

#### 1.2.1 系统复杂性带来的管理难题

城市轨道交通通信系统是一个高度集成的技术体系,涵盖传输网络、无线通信、乘客信息系统、调度指

挥系统等多个子系统。这些子系统之间接口繁多,技术标准各异,相互之间的数据交互和功能联动要求极高。例如,信号系统需要与通信主干网无缝对接,乘客信息系统又需依赖无线网络实现信息实时推送,任何一个环节出现问题都可能影响整体系统的运行。由于系统间的耦合性强,接口协调工作量大,往往需要多个专业团队协同配合,给项目管理带来了较高的组织难度和技术门槛。如何在复杂的系统环境中实现高效集成,成为项目管理中的核心难点之一。

#### 1.2.2 工期与质量平衡困难

城市轨道交通建设项目通常具有明确的开通时间节点,通信系统作为其中的重要组成部分,必须按照整体工程进度完成部署与调试。然而,在实际执行过程中,时间安排往往较为紧张,留给通信系统集成的时间有限<sup>[1]</sup>。为满足工期要求,部分项目在施工过程中存在赶工现象,可能导致安装不规范、测试不充分等问题,进而埋下安全隐患。另一方面,若过分强调质量控制,严格把控各个环节的验收标准,则可能延长调试周期,造成进度滞后。在保证系统稳定性和安全性的同时,如何科学安排进度、合理调配资源,实现在有限时间内高质量完成项目建设,是管理者必须面对的重要课题。

#### 1.2.3 技术更新与人才需求矛盾

通信技术发展迅速,新技术不断涌现,如5G、边缘计算、人工智能等已在部分城市轨道交通项目中开始试点应用。这对从业人员提出了更高的技术要求,不仅需要掌握传统通信系统的原理和操作方法,还需具备新领域的知识储备和实践能力。然而,人才培养和引进的速度难以跟上技术迭代的步伐,导致具备高水平技术能力的专业人才相对短缺。特别是在系统集成、软件调试、网络安全等方面,缺乏经验丰富的技术人员将直接影响项目的实施质量和交付效果。现有人员的知识结构更新

缓慢,培训机制尚不健全,也限制了新技术在项目中的有效应用。

#### 1.2.4 多方协调难度大

通信系统集成项目涉及多个参与方,包括建设单位、设计院、设备制造商、施工单位、监理机构等。不同单位在项目中的角色和职责各异,工作流程、技术理解、标准执行等方面存在差异,容易产生沟通障碍。例如,设备供应商关注产品性能与供货周期,而施工单位更注重现场安装条件与施工便利性,双方在接口处理、安装顺序等问题上易出现分歧。各方的利益诉求也不尽相同,协调过程往往耗时较长,影响项目整体推进效率。由于缺乏统一的协作平台和高效的沟通机制,信息传递容易失真或延迟,增加了管理的不确定性。如何在多元主体之间建立顺畅的协作机制,提升沟通效率,是项目管理过程中不可忽视的问题。

### 2 城市轨道交通通信系统集成项目特性分析

#### 2.1 技术特性

城市轨道交通通信系统集成项目深度融合多种前沿技术。光纤通信技术构建起骨干传输网络,凭借大容量、长距离、抗干扰强的特性,承担语音、数据、图像等海量信息的稳定传输;无线通信技术则实现列车与地面控制中心的实时交互,保障行车指令及时下达与运行状态反馈;网络技术搭建起系统互联互通的架构,支撑各子系统间的数据交换与协同运作。这些技术原理复杂、专业性强,要求项目管理人员和技术人员不仅掌握通信工程基础理论,还需精通不同技术的应用场景与实践要点。技术迭代速度加快对项目提出更高要求。新技术的出现往往带来性能提升与功能拓展,如5G技术应用可实现列车运行数据的低时延传输与高清视频监控<sup>[2]</sup>。但新技术的引入伴随兼容性问题,与既有系统的整合需重新评估架构设计与接口标准。项目管理需具备前瞻性,在规划阶段预判技术发展趋势,预留升级空间;同时要有适应性,能快速应对技术变更带来的方案调整,避免因技术滞后影响系统功能与使用寿命。

#### 2.2 项目实施特性

项目实施过程与轨道交通土建工程、机电设备安装紧密交织。通信系统设备的安装调试需依托土建预留的空间与接口,如电缆敷设需在隧道或站台结构施工完成后进行,信号设备安装要配合轨道铺设进度。不同专业施工顺序相互制约,通信系统的线缆预埋需与机电设备的管线布置协调,避免空间冲突。施工环境复杂多变,地下隧道空间狭窄、光线不足,高空作业与交叉施工增加安全风险;城市地面施工受交通管制、周边环境影

响,可作业时间受限。项目建设周期漫长,从前期规划设计、设备采购、现场施工,到系统调试、试运行、最终验收交付,每个阶段都需精细管理与协调。规划设计阶段需综合考虑线路走向、站点布局,确定通信系统覆盖范围与技术方案;设备采购环节要确保不同供应商产品的兼容性与供货周期;施工阶段需统筹多工种协同作业;调试运营阶段则要反复验证系统功能稳定性。长期的项目周期容易导致管理资源分散、人员疲劳,需建立长效管理机制,保障各阶段衔接顺畅,避免因某个环节延误影响整体进度。

#### 2.3 安全特性

通信系统是轨道交通运营安全的核心保障,直接关系到列车运行安全与乘客服务质量。列车运行控制依赖信号系统的精准指令传输,无线通信系统中断可能导致列车失去与调度中心联系,引发运行秩序混乱;乘客信息系统故障则影响应急疏散指令发布,危及乘客生命安全。任何一个子系统出现故障,都可能产生连锁反应,破坏整个通信网络的完整性。基于通信系统的关键作用,项目管理必须将安全作为首要目标。在项目规划阶段,要进行全面的安全风险评估,识别潜在危险源与薄弱环节,制定针对性防范措施。施工过程中,严格执行安全操作规程,对设备安装、线缆连接等关键工序进行安全检查与质量验收。建立完善的安全管理体系,明确各参与方安全责任,通过定期安全培训提升人员安全意识与应急处置能力,确保通信系统从建设到运营全过程安全可靠。

### 3 城市轨道交通通信系统集成项目管理策略

#### 3.1 项目规划与设计管理

项目规划阶段,需深度考量通信系统与轨道交通整体规划的适配性。从线路布局、站点设置出发,精准定位通信系统覆盖范围与功能需求。例如,在规划线路走向时,同步规划通信传输线路路径,确保骨干网络能够随轨道延伸无缝衔接;结合站点客流量预测,确定乘客信息系统的设备部署密度与信息发布能力。明确项目目标、范围和技术要求,形成详细的需求文档,作为后续设计与实施的依据。进入设计阶段,强化对设计方案的审核与优化工作。组建跨专业评审团队,从系统架构、接口设计、设备选型等维度审查方案<sup>[3]</sup>。对于各子系统之间的兼容性和集成性,通过搭建模拟环境进行预测测试,验证不同系统间数据交互、功能协同的可行性。针对传输系统与信号系统的接口,提前模拟多种数据传输场景,确保信息传递准确无误。通过优化设计方案,将潜在技术风险在图纸阶段消除,避免施工过程中的方案变

更与返工。

### 3.2 进度与质量管理

制定科学合理的进度计划是项目顺利推进的关键。运用甘特图将项目全周期拆解为具体任务，明确各任务起始时间、持续周期与逻辑关系；采用关键路径法识别影响项目工期的核心任务链，集中资源保障关键环节。在施工过程中，定期更新甘特图数据，对比实际进度与计划进度，一旦发现偏差，立即分析原因并调整计划。若某段通信线缆敷设进度滞后，可通过增加施工人员、调整作业班次等方式追赶进度。质量把控贯穿项目全流程。设备采购环节，建立严格的供应商评估体系，考察其技术实力、产品质量、售后服务等，确保所购设备符合技术标准与使用要求。施工过程中，制定详细的工序验收规范，每完成一道工序，都需经质量管理人员检查合格后方可进入下一环节。系统调试阶段，按照测试大纲对通信系统各项功能进行逐项验证，从信号传输稳定性到乘客信息发布准确性，不放过任何细节，确保通信系统最终符合相关标准与要求。

### 3.3 风险管理

全面识别项目实施过程中的各类风险。技术风险方面，关注新技术应用带来的兼容性问题、设备选型不当导致的性能缺陷；进度风险涉及施工环境变化、设备供应延迟；质量风险存在于施工工艺不达标、检验流程疏漏；安全风险则与复杂施工环境、人员操作失误相关。针对不同风险，制定对应的应对措施。对于技术风险，预留技术备选方案；面对设备供应延迟，建立应急供应商库。建立风险预警机制，设置风险监测指标。如通过设备到货时间、工序完成率等指标监测进度风险，通过设备抽检合格率、工序验收通过率监测质量风险。一旦指标偏离正常范围，立即触发预警，项目管理团队迅速采取措施，降低风险发生概率或减轻风险损失。

### 3.4 多方协同管理

构建高效的多方协同管理机制，明确建设单位、设备供应商、施工单位、监理单位等各方职责与工作流程。建设单位负责整体协调与需求把控，设备供应商保障产品供应与技术支持，施工单位按图施工，监理单位监督质量与合规性。建立定期沟通协调会议制度，各方在会上通报工作进展、提出问题、协商解决方案<sup>[4]</sup>。借助

合同条款明确各方权利与义务，对关键节点设置履约考核指标。通过绩效考核结果，对表现优秀的单位给予奖励，对未达标的单位采取处罚措施，以此调动各方积极性。在设备安装环节，若供应商未按时提供技术人员现场指导，依据合同扣除相应款项；施工单位提前完成关键节点任务，给予一定奖励，确保项目各参与方紧密配合、协同推进。

### 3.5 技术与人才管理

密切关注通信技术发展趋势，及时将先进技术和设备引入项目。当5G技术成熟，评估其在轨道交通通信系统中的应用价值，适时替换或升级现有无线通信系统，提升数据传输速度与稳定性。引入智能化运维设备，实现通信系统运行状态的实时监测与故障预警。加强人才培养与引进工作。在人才引进方面，制定具有竞争力的招聘政策，吸引掌握前沿通信技术与项目管理经验的专业人才。建立完善的培训体系，针对项目需求开展专项培训。定期组织技术交流活动，邀请行业资深人士分享经验，促进团队成员技术能力与管理水平提升，使项目团队能够适应通信技术快速发展的需求。

### 结束语

城市轨道交通通信系统集成项目管理是一项复杂的系统工程，涉及多方面因素。面对现状与挑战，需从项目规划、进度质量、风险、多方协同、技术与人才等多维度综合施策。通过科学的管理策略，提升项目管理的精细化、专业化水平，保障通信系统集成项目高质量完成，为城市轨道交通的安全、高效运营奠定坚实基础，推动行业持续健康发展。

### 参考文献

- [1]赵海军,胡海建,田玲,王开强,曾宇溪.5G移动通信新技术在城市轨道交通信号系统中的应用[J].城市轨道交通,2022(09):54-57.
- [2]徐文婷.云技术在中国城市轨道交通信号系统中的应用[J].电子技术,2022,51(05):212-213.
- [3]牛涛.城市轨道交通信号系统互联互通的思考[J].数字通信世界,2022(05):158-160.
- [4]王怀松,曾科智,王坚强,陈宇坤.山地轨道交通信号系统方案研究[J].铁道通信信号,2022,58(04):75-82.