

城市轨道交通综合联调的实施与探索

关广辉

南京地铁运营咨询科技发展有限公司，江苏南京，210000；

摘要：城市轨道交通作为城市公共交通体系的重要组成部分，其建设和运营对城市经济与民生具有深远影响。综合联调是城市轨道交通项目从施工阶段迈向运营阶段的关键环节，也是保障系统整体功能达标、进度及品质同步提升的核心举措。基于多方协作的联调管理模式，能够充分发挥参建各方的优势，优化资源配置，强化信息共享与技术协同，提高系统整体的安全性与稳定性。本文结合国内城市轨道交通综合联调的实践案例，探讨不同联调管理模式的应用现状，并重点研究多方协作模式的技术路线、组织架构以及责任分工。

关键词：城市轨道交通；综合联调；多方协作；管理模式；技术路线

DOI： 10. 69979/3041-0673. 25. 01. 009

城市轨道交通在城市化进程中扮演着举足轻重的角色。其项目投资规模庞大、技术环节复杂、周期跨度较长，同时牵涉设备系统多、专业领域广。正因如此，城市轨道交通能否在竣工后顺利过渡到稳定运营，对城市公共交通体系和市民出行体验都具有决定性影响。为了保障列车运行安全、站台服务可靠及各系统功能有效整合，综合联调作为连接施工与运营的必经阶段，日益受到关注。它通过系统化调试、接口优化以及多专业统筹等多重手段，使各子系统的硬件、软件、人员及流程高度协同，进而实现城市轨道交通整体功能的充分释放。

1 现状剖析

1.1 联调管理模式的多元实践

根据实践经验，城市轨道交通综合联调的实施模式大体可归纳为三种：

1.1.1 自主结合专家咨询

由业主方自行统筹设备系统的联调策划、组织、实施及验收，专家团队提供咨询与建议。该模式能够使业主深入参与项目执行的各个环节，便于针对现场情况及时作出反应。此外，专家团队对关键技术和专业难点给予指导，能提供较精准的解决方案。但对于大型、跨专业范围更广的城市轨道交通线路而言，如果业主缺乏成熟的技术团队或统筹经验，仍会存在推进效率受限或风险识别不足的问题。

1.1.2 运营单位实施

由运营单位对联调过程进行全面掌控，包括策划、组织、实施和总结。由于运营单位未来将直接承担线路

运营，对行车指挥、设备操作等关键岗位更有经验，也能更好把握系统运行需求，有助于后续开通运营的平稳衔接。然而，该模式对运营单位自身的项目管理能力提出更高要求，如果人员分配、技术储备或管理流程不够健全，易导致沟通效率与问题应对能力不足。

1.1.3 第三方咨询单位实施

通过外部专业咨询团队对综合联调进行策划、组织、实施和总结，并由业主协调资源、提供支持。咨询单位借助对类似工程的丰富经验，可带来更专业的技术支撑和标准化的管控流程，大幅提升联调执行效果。在实践中，项目的最终成功往往还依赖业主与咨询单位之间的默契度，以及对突发情况的实时应对。若双方信息交互机制不够完善，也可能引发沟通障碍，阻碍综合联调项目的顺利开展。

目前，三种模式在我国不同城市轨道交通项目中均有应用。如何在多参建方、多专业协同的背景下稳步推进联调工作，并尽量兼顾效率与质量，是各方共同面临的挑战。鉴于此，多方协作管理模式应运而生，并在各地试点项目中逐渐被认可。

1.2 多方协作模式的提出背景

随着城市轨道交通规模化发展和系统复杂度的提升，单一主体难以覆盖所有技术领域、管理环节及建设需求。传统模式中常出现信息孤岛、责任划分不清、资源重复或不足等制约因素。同时，由于项目规模扩大，专业之间的接口错综复杂，确保整体联调质量和时效性日益困难。

在此背景下，多方协作模式便成为一种新的探索路

径。其核心理念在于：将业主单位、运营单位、咨询单位、设计单位、施工与设备集成商等不同主体纳入统一的管理架构，使其在明确的合同约定与协作机制下高效互动。通过集思广益与信息共享，各方可在最短时间内识别并解决技术难题。

该模式还强调进一步细化责任分工和优化沟通方式，通过合理的管理平台与计划编制，减少对单一主体能力的过度依赖。

2 方法构建

为更好理解多方协作模式的实施要点，需先明确其技术路线及管理组织架构的基础构造。通过对参与方的权责划分与过程把控，实现对联调工作的精细化管理。

2.1 技术路线分析

多方协作模式的技术路线主要针对综合联调过程中专业多、单位多、范围广的特点，以加强人员、计划、资源的统筹管理为突破口，从而实现效率、质量和安全的同步提升。其总体思路如下：

- 1) 先梳理项目各参与方在整个工程中的关系，包括合同关系、协助关系、上下级关系等；
- 2) 结合参与方在联调过程中的目标与任务，明确联调各项工作的责任主体；
- 3) 建立分级管理架构，划分领导层、管理协调层、执行层三大层次，并相应理清其职责；
- 4) 借助实时信息共享平台，将进度、风险与人力调配等关键信息进行集中管理，以保障多方协同的顺畅度；
- 5) 在项目执行中，通过周、月度例会等多种形式追踪联调进度，对潜在问题及时预警和处理。

这种多方合力的管理思路，能避免单一主体独立管理时出现的瓶颈，也利于根据实际情况做出动态调整。

2.2 多方协作的组织架构

多方协作模式核心在于充分整合管理资源，在项目整体目标的指引下，构建上下贯通、分工明确的运行体系。

2.2.1 领导层——统筹与决策

领导层通常由联调领导小组组成，其主要职能包括：

- 1) 对综合联调工作进行总体指挥与决策，涵盖目标、进度和重大问题协调；
- 2) 审批各层级提交的主要方案、关键里程碑和总

体工作计划；

3) 在必要时调度资源并进行沟通，促成关键问题的快速解决；

4) 及时做出项目重大事项的决策，确保工程稳步向既定目标推进。

领导层的核心作用在于宏观调配，统揽全局。其正确决策可有效避免因不同专业或不同参建方之间的利益冲突而造成的延误与分歧。

2.2.2 管理协调层——计划与监督

管理协调层一般由联调办公室承担，具体职责涵盖：

- 1) 负责整体联调计划的制订与发布，对周、月度进展进行跟踪；
- 2) 落实领导层批准的联调方案，及时向执行层传达项目目标和节点要求；
- 3) 针对实施过程中的问题，召集相关方开展协调会或专项技术讨论；
- 4) 督察各实施组的工作质量与安全风险，必要时提出奖惩建议，保障管理制度的严肃性；
- 5) 归纳并汇报执行进度给上级领导，为宏观决策提供依据。

管理协调层是承上启下的重要枢纽，需要具备扎实的项目管理基础和较高的综合统筹能力。

2.2.3 执行层——分工与落实

执行层由各联调小组、监理单位、设计单位、咨询单位联调项目部以及施工单位或系统集成商等构成，分工细化到专业组别与角色。

技术专业组：

- 1) 负责具体的调试组织和接口管理，针对每周或每日的计划安排持续优化；
- 2) 评审各系统的单体与接口调试成果，并编制综合联调评估报告；
- 3) 分析调试过程中的数据，协调缺陷整改及必要的设计变更。

监理单位：

- 1) 参与安全管理、进度监督及质量巡检；
- 2) 审查并协助执行综合联调的相关方案；
- 3) 协助考核并督促现场执行效果。

设计单位：

- 1) 提供技术支持，配合现场检验与参数复核；
- 2) 针对联调过程中的技术问题提出修正建议。

咨询单位联调项目部:

1) 负责综合联调方案的编制与现场组织;

2) 协调各方完成联调前置条件, 并进行施工计划优化;

3) 记录与汇总调试过程和结果, 组织报告编制;

4) 执行奖惩制度并完成上级交办的临时任务。

施工单位/集成商:

1) 提供设备功能点表和模式表, 完成单体和系统调试;

2) 向联调项目部提交调试申请, 并按计划执行联调测试;

3) 配备所需的调试平台、工具和技术资料;

4) 协同解决现场难题, 并依照要求开展后续工作。

执行层的目标在于将管理协同层的计划落到实处, 通过灵活分工与技术集成, 高效完成每个测试场景。

3 实例应用

3.1 南通轨道交通 1、2 号线联调项目简介

南通轨道交通 1 号线线路总长约 39.2 公里, 设 28 座车站, 全部为地下站; 2 号线长度约 20.4 公里, 含 17 座车站, 二者共同构建了南通市“十字型”轨道交通骨架网络。由于两条线路均涉及众多参建单位、专业种类繁多且工序重叠, 为最大程度提升资源利用率和推进效率, 项目采用了建设分公司牵头、运营分公司派员介入、咨询公司提供技术指导、其他单位配合的多方协作管理方式。由此形成了跨部门、跨专业的统筹组织架构, 便于在联调阶段实现计划无缝衔接。

3.2 联调实施过程与数据分析

在南通地铁 1 号线联调中, 设置了 34 个联调科目、144 个子科目及 1933 个具体测试项。项目周期内共召开 28 次周例会, 以及 25 余次专项与小组会议。通过多方联动, 针对工程进度滞后的原因进行溯源剖析, 及时调

整工作计划, 制定了更具可操作性的现场组织方案, 从而推动工程有序推进。

南通地铁 2 号线的综合联调则由建设分公司总负责, 运营分公司派出 17 名技术工程师, 与 50 家参建单位协力完成, 共涉及 9 个专业联调小组、37 项测试科目、155 项测试子科目及 1265 个具体测试项。期间多次召开月度例会、周例会及专项会议以充分研讨并解决实际困难, 使联调工作进程逐步优化。

通过全面的数据采集与分析, 两条线路的联调在进度及质量控制方面都实现了显著提升: 一方面, 多方协作减少了重复试验与信息沟通障碍; 另一方面, 专家资源与技术管理能力也得到了集中发挥。在突发问题出现时, 通过办公平台与现场联动机制, 能够第一时间输出针对性方案。

4 结语

综合联调作为城市轨道交通工程从建设阶段迈向正式运营的关键环节, 涉及多系统、多专业的深度融合。不同管理模式各有优劣, 在工程实践中需根据项目特点选择合适的组织方式。多方协作模式凭借资源整合、信息共享和实时反馈的优势, 展现出良好的适应性和应用价值。南通轨道交通 1、2 号线的实践证明, 该模式能够提升联调效率, 优化技术协调, 并有效减少因沟通不畅导致的问题。随着轨道交通建设规模的扩大和智能化技术的发展, 联调管理模式也需持续优化。

参考文献

- [1] 杨新博, 刘迎. 城市轨道交通综合联调安全风险及应对措施研究[J]. 中国安全生产科学技术, 2023, 19(S1): 199-203.
- [2] 罗英昆. EPC 轻轨综合联调技术实施及组织管理[J]. 科技创新与应用, 2023, 13(13): 161-164.