

铁路站场改扩建工程施工组织与协调管理

张帆

中国铁路哈尔滨局集团有限公司工程管理所 黑龙江哈尔滨 150000

摘要：随着运输需求的持续增长和技术标准的不断升级，既有铁路站场已难以满足新形势下的运输要求，改扩建工程成为优化路网布局、增强运输能力的重要举措，本文聚焦铁路站场改扩建工程施工组织与协调管理，结合工程实践特点，探析关键管理策略与实施路径，为提升工程管理水平、保障工程顺利推进提供理论与实践参考。

关键词：铁路站场；改扩建工程；施工组织；协调管理

随着国家铁路网的不断加密和运能的不断提高，作为联系干线和客户的重要枢纽，车站设施老化、功能不足等问题越来越突出。在此种宏观背景下，充分完成对其改造是破解交通瓶颈和适应现代铁路发展需求的重要方向。与新建项目相比，车站改扩建需要在保证既有安全运行的基础上进行，施工区域有限、工序交叉干涉、安全风险点密集、参建各方众多等多重挑战都会给施工组织体系及协同管理的精细程度提出高需求。当前部分工程因为组织不当和协调不畅等出现进度滞后等情况，工程整体收效发挥受到限制，迫切需要有对应的改进创新措施的支持。

一、铁路站场改扩建工程核心特征

（一）多专业交叉性

铁路站场改扩建工程涉及轨道工程、车站房建设、信号通信、电力电气化、给排水、暖通等多个行业，是多学科交叉的典型项目，各专业间相互渗透，工序衔接紧密。比如轨道的铺设要和信号系统的安装同时进行，车站的金属结构要与电缆的预制相匹配，而在敷设的过程中要避免原有的通讯线路，若是其中某项专业建设出现问题，就会造成整个工程的停工。同时，各专业需严格遵循统一的技术标准，如轨道工程需符合《铁路轨道工程施工质量验收标准》（TB10413-2022），信号工程需满足《铁路信号工程施工质量验收标准》（TB10419-2022），需通过专业协同确保技术参数的一致性。另外，在施工过程中，还需要对施工机械和工作空间进行动态配置，如起重机械的吊装需要避免轨道作业范围，而电力部门在铺设管道的过程中需要与装修团队的施工进展相协调，多学科间的复杂关系给施工组织的精细水平带来很高的要求。

（二）既有线路运营约束性

新建和改建的车站大多是在既有线上进行，其建设和运行的安全性之间存在着严重的冲突，对运行的约束作用十分明显。由于现有铁路需要维持正常运营，行车密度大，因此需要将工程限制在“天窗点”（即行车间隔），每天只有2-4个小时的窗口时间，工作时间紧迫而密集，大大提高工程进度管理的难度。另外在建设期间要尽量防止对原有的设施产生影响，如在拆除线路时，要对信号机、转辙机等运行设施进行保护，在车站改建时要保证候车大厅的正常使用，只要出现施工错误，就会导致交通安全问题。与此同时，要严格按照《铁路营业线施工安全管理规定》要求，在线路上进行建设，在线路上要有专门的驾驶员和保护人员，在线路运行结束后，要经过运行部门的验收才能重新进行。

（三）环境复杂性

由于地理位置的特殊性，市政车站场地下管线比较多，包括给排水、燃气、电力、通信等各种管线，有些管线年代久远，资料不完整，这给地铁建设带来了很大的隐患，比如在开挖过程中需要对管线进行勘察和迁移，以及对软弱地区需要进行加固以避免地面沉降等。在对外协调方面，建设需要与铁路、当地住房建设、环保、城管、交警、管线所有权等多个部门进行沟通，涉及规划许可、环保审批、交通管制等多个方面，协调难度大、周期长，如与管线单位协商迁改方案，与交警部门制定交通疏导计划，任何环节的协调不畅都可能导致施工停滞，环境复杂性要求施工组织需具备全面的风险管控与协调能力。

二、铁路站场改扩建工程施工组织核心措施

（一）分阶段精准制定施工计划

为保证车站改扩建项目的成功实施，必须根据项目

规模、现有运营需要以及资源分配等因素，对建设阶段进行明确的划分，确定各阶段的具体指标。在工程实施前，需要对工程场地进行充分的调查，对现有设备的布局、线路运行规律及周围的限制进行分析，并据此制订出相应的分期建设工作。各环节都要明确重点节点、工作内容、资源要求及安全管控重点，并为建设过程中出现的各种紧急状况留出灵活的调节余地。以北京丰台站的扩建项目为例，该工程作为我国首座高速与普速车场重叠布置的特大型客站，采用“三步过渡”施工方案，第一阶段是把京广线和京沪线调到铁路的过渡点，以便为建设地铁工程提供空间；第二阶段将京沪线向西北四环延伸，确保六线拱桥的顺利进行；第三阶段是进行封闭建设，在4条线路21处拨接接口的基础上，启动66套道岔和与之配套的“四电”工程。经过精确的分段，项目在保证三条主要干道均能正常运行的情况下，实现较高难度的建设，为今后的通车打下良好的基础。

（二）多专业交叉作业有序衔接

为提高施工效率并避免工序冲突，保证多学科间的相互协调。车站改扩建工程涉及土建、电气、接触网、信号等多学科，需要构建协调系统，确定各专业的工作范围和工作时限。首先要建立多专业的协作团队并进行经常性的交流，使各专业的建设进程能够得到实时的反馈，并能够在工作中发现冲突和问题，为后续精准处理提供支持。在工作时间的分配上，采取“空间分段、时间错峰”的方法，在重点部位实施操作许可证，以防止因多专业并行而造成的安全风险及低效。借由该系统将施工进度、资源分配及工作状态等信息进行实时共享，从而达到多个专业间的动态协作。建立规范的工艺连接程序，确定工艺过程的质量验收标准及职责分工，保证前过程为后过程创造良好的工作环境。比如在线路拨接工程中，提前与工务、电务、供电等专业协调，在封闭的天窗期间，高效率地进行轨道拨移、信号调试和弓网调试等系列工作，确保建设和运行的顺利进行。

（三）关键工序技术方案专项优化

针对高难度高风险的工序方案，进行专门的工艺设计，并与工程实践相融合，实现工艺与方法的创新。具体而言，相关单位可以在施工前组织专业人员对施工过程中的主要过程进行验证，对其所面临的困难与危险进行剖析，从施工工艺、设备选择、安全防护等多角度对其进行全面优化，从而制定出科学、实用的专项设计方案。庐山站站房改扩建工程的钢结构顶推工序优化极具

代表性，该工程站房钢结构总重4300吨，为国内首例异形不等高钢结构组合顶推施工，且需跨越10条铁路干线。施工团队创新采用空间限位转换技术进行临时铰接，提升结构安全冗余；使用MGE新型材料减少摩擦力，配合多点同步液压控制技术和振弦式应变传感器系统，实现应力实时监测；采用夹轨器自锁技术代替传统方案，将顶推速度提升2倍。

三、铁路站场改扩建工程协调管理关键措施

（一）构建参建单位协同沟通机制

为保证项目顺利进行，建设项目各参与方之间的协调沟通机制的建设颇为关键，需要形成分级交流制度和清晰分工合作模式。首先要建立多部门的建设管理机构，下设技术支持、安全、质量、材料和设备等专门的工作团队，实行分级管理，落实到个人职责。并在此基础上，制定定期的交流机制，设置一周一次的项目进展调度会、一个月一次的项目质量和安全工作例会，以保证问题的解决。在此基础上，还需要确定各参与方之间的交流职责范围，建立专门的联系人制度，在技术、安全等各个工作组中，各有人员作为主要联系人，负责跨单位、跨部门之间的信息交流和要求的对接，保证命令准确无误地传递出去。期间需要着手建立在线协作交流平台，将进度报告、质量测试数据、材料进场记录等资料进行集成，使施工、监理、设计和施工四方实时分享，降低因数据延迟造成的连接困难。在调度会和例会上，将梳理出来的问题进行归类、记录，并对整改时限、责任单位和验收准则进行详细记录，并安排专人对整改进展进行追踪，整改完毕后还需要提供相关的证据。建立应对紧急事件的紧急通讯机制，当发生任何品质或安全问题的时候，可以开启实时的会商机制，利用视频的方式，迅速地将所有的资源进行调配，防止问题进一步恶化，确保工程建设的顺利、顺利地进行。比如，可以借助BIM对建筑工地进行1:1的模拟，使其具有可视性，可以有效地消除施工过程中的交叉事故。山东省日照站扩建期间，3000多名工人分成79个班组，采用“化整为零，专项攻坚”的组织方式，在10小时封闭区间里，同时进行多方向的建设，顺利达到“一事不出，一人不伤，一分不延，一缆不断”的目标。

（二）和铁路运营部门常态化对接

为在施工进度和既有线运营的安全性间取得良好协调，施工部门必须与运行单位进行经常性沟通。需要与营运单位事先对行车规则进行分析，精确确定施工时段，

确定合理的运用标准和评价指标。设置每日的联络工作人员，并设置驻点和保护小组，保证工程指挥和生产进度的即时联系，并能对紧急事件做出快速反应。三坪站区通过加强与运行单位的沟通，1-7月，各车站的窗口完成率和平均综合使用率为100%，同比提高8.7%与46.6%，设备失效由3个下降为0个。在绥化车站改建过程中，各施工单位通过不断与运行单位进行交流，协调安排318个天窗点，最多时一天11个窗口工作，并在430分钟内，成功地进行119套道岔和128台信号设备的安装。由此可见，和铁路运营部门的常态化对接相当关键。除每日联系和驻地保障，建设单位还需要与铁路运营公司每月开展共同评估，就建设过程中出现的交叉干扰点、设备兼容性问题进行专题研究，尽早制订出最优方案。如针对客货共线线路扩能改建工程，经过建立能够实时分享施工计划、列车调度和设备状态等数据的数字接口平台，把原本需要48个小时进行的临时施工，缩短到6个小时以内，大大提高系统的反应能力。与此同时还需要将常规的衔接扩展到员工的训练层次，即组织员工学习轨道交通运行的相关标准，并邀请运行方面的专业人士参加建设项目的审核，从根源上减少安全隐患。数据表明在实施全程衔接机制后，工程作业中断时间平均降低32%，安全隐患整改提高到98%。这表明只有把衔接整合到整个工程过程中，才能达到“工期”和“运行”之间的动态均衡，为高品质轨道交通建设奠定基础。

（三）做好外部环境协调处置

外部环境协同处理需要依靠精确化的技术和规范化的控制系统，用以实现对交通、环保和公共利益的全面保护。在交通疏导上，可以采用毫米波雷达的智能化监控技术，实现对工程现场200m以内的机动车运动轨迹的跟踪，实现毫米量级的异常变形检测，10秒钟之内实现隐患位置的准确定位和报警。与无人机自动巡逻相结合，形成空天地三维立体监测体系，巡逻速度比常规人力提高5倍，能够迅速发现交通堵塞，并与指挥中心进行疏导，保证工程周围路段的通行能力达到85%以上。在环境控制方面则可以采取智能精细化管理手段，在工地边界安装高频率噪音监控装置，严格落实白天不大于70分贝，晚上不大于55分贝，对于大型机械等强噪音设施，实行晚上22时到第二天6时停产。利用高压喷雾车和塔式喷雾装置，建立降尘网络，利用50-70kg的高压喷雾，使水变成3-15 μm的超细喷雾，单装置的有效工作范围

可达到25m，除尘效率达到90%以上，能使工地的灰尘浓度平稳低于0.8mg/m³。

最为关键的是，外部环境的协调处置还需要严格地对应公共沟通和跨部门的紧急联动，要打造出全方位的保障机制，未来可以逐步构建施工-社区的常态化沟通机制，召开周边居民恳谈会等，借由数字化技术等进行直观呈现，展示施工进度与环保措施，同步开通24小时反馈热线，将居民诉求响应时间压缩至24小时内。如某城市铁路项目通过该机制，及时调整临建布局，解决了3处居民楼采光遮挡问题，获得周边群众满意度达92%。同时还需要与气象、城市管理等部门联合，建立呼应的应急机制，应对极端的暴雨和大风。在接到黄色风暴警告的情况下，一小时之内，必须对施工现场排水系统进行检查，并对交通疏导点位进行定位，同时启动应急降尘装置，防止因降雨而造成的粉尘弥散。目前越来越多的铁路站场改扩建工程在经跨机构联网后，极端天气下外部环境投诉量下降65%，应急处置效率提升40%。实践证明，只有在科技赋能与机理相结合的情况下，建筑建造与外在环境之间的协调发展，方能达到建筑与外界的协调发展。

结束语

综上所述，铁路站场改扩建工程的施工组织与协调管理是系统性工程，直接决定工程综合效益的实现，相关单位可以从分阶段施工、多专业协同、关键工序优化等方面切入，完善施工组织工作，同时还可以结合参建单位协同机制、运营部门常态化对接、技术化外部环境处置等管理策略，不断完善管控体系。

参考文献

- [1] 韩锋, 王硕, 马水生, 等. 庐山站超大体量高架站房上跨营业线钢结构整体顶推关键技术[J]. 铁路技术创新, 2024, (04): 168-174.
- [2] 王媛, 李伟强, 唐虎. 北京丰台站改扩建项目分期施工沉降变形分析[J]. 岩土工程技术, 2024, 38(04): 420-426.
- [3] 张海涛. 铁路站场及枢纽设计理念和方法研究[J]. 运输经理世界, 2021, (25): 46-48.
- [4] 刘建明, 李海鹏. 日照地区铁路运输适应性研究[J]. 高速铁路技术, 2020, (S2): 23-26.