

铁路站房分阶段过渡建设运营施工管理研究

何中正

中国铁路上海局集团公司 上海 200040

摘要: 随着铁路建设规模扩大与运营需求升级,铁路站房分阶段过渡建设运营成为复杂工程实践的重要模式。研究聚焦施工管理关键要素,剖析进度、安全、质量及资源管理的核心要点,提出采用先进项目管理技术、强化多方协同、完善风险防控体系及优化资源配置等优化策略。研究成果为提升铁路站房建设运营效率、保障工程质量与安全、合理调配资源提供理论与实践参考,助力铁路工程建设高质量发展。

关键词: 铁路站房;分阶段过渡;建设运营;施工管理

引言

在我国铁路网络持续扩张与客运需求激增的背景下,铁路站房建设面临工期紧张、运营不停歇等挑战,分阶段过渡建设运营模式应运而生。这种模式虽能有效平衡建设与运营需求,但也给施工管理带来诸多难题。本文基于对进度、安全、质量及资源管理等关键要素的深入分析,探讨铁路站房分阶段过渡建设运营施工管理的优化路径,旨在为保障工程顺利推进、提升铁路站房综合效益提供科学管理策略。

1 铁路站房分阶段过渡建设运营概述

铁路站房分阶段过渡建设运营是复杂且系统化的工程实践,其核心在于通过合理规划与动态调整,实现建设施工与运输服务的协同推进。在铁路站房建设过程中,由于新建或改扩建工程的持续开展与既有站房的运营存在空间与时间上的交叉,需采用分阶段过渡方案以保障铁路运输服务的连续性与安全性。初期阶段,项目团队依据工程设计与现场实际情况,对既有站房功能进行全面评估,划分出施工区域与运营区域,设置物理隔离设施,并通过优化流线布局,尽可能减少施工对旅客通行的影响。利用既有站房剩余使用空间,对旅客候车、售票、进出站等服务功能进行重新整合,确保基础运营服务不中断。结合施工进度计划,对关键节点进行细致拆解,制定详细的过渡方案,保障阶段性施工任务顺利实施。随着建设工程推进,进入中期过渡阶段。当新建部分站房结构具备条件后,将既有站房部分功能逐步转移至新建区域,实现新旧设施的交替过渡。在此过程中,对新投入使用的设施设备进行全面调试与试运行,检验其功能是否符合设计标准与运营需求,及时发现并解决潜在问题。通过精细化的施工组织与运营管理,实现新建与既有站房设施在空间、功能上的有序衔接,维持运输服务的稳定运行。后期收尾阶段,完成全

部站房建设任务,对整个站房设施进行全面验收与系统优化。将既有站房剩余功能全部迁移至新建或改造后的站房,拆除临时设施,恢复站区完整面貌与最终功能布局。通过持续的运营监测与反馈,对站房各项设施设备进行优化调整,提升整体运营效能,使铁路站房在满足旅客出行需求的同时,充分发挥其作为区域交通枢纽的核心作用,为铁路运输事业的高效发展提供坚实保障。

2 铁路站房分阶段过渡建设运营施工管理关键要素分析

2.1 进度管理

铁路站房分阶段过渡建设运营模式下,进度管理需兼顾多期工程衔接与既有运营影响。在施工筹备阶段,基于BIM技术搭建三维施工模拟模型,将站房结构、机电设备、管线系统等信息集成,通过模拟不同施工顺序与工期安排,直观呈现各工序间逻辑关系与时间节点,精准制定进度计划。例如,在既有站房改扩建项目中,通过BIM模拟可提前规划新增候车厅与既有站房通道的衔接施工时序,避免交叉作业干扰。施工过程中,采用高精度全站仪、GPS定位系统实时监测工程实体进度,采集桩基施工深度、钢结构安装坐标、混凝土浇筑方量等关键数据,与进度计划进行动态比对分析,偏差超过阈值时,及时优化施工组织设计,调整机械配置与人员排班,确保工程按计划推进。针对分阶段过渡运营的特殊性,预留足够的设备调试、系统联调及运营演练时间,在新建候车区域投入使用前,开展全流程压力测试,验证客运服务系统、消防应急系统等功能,保障运营切换平稳有序,实现建设进度与运营需求的有机统一^[1]。

2.2 安全管理

铁路站房分阶段过渡建设运营的复杂环境,对安全管理提出更高要求。施工现场危险源呈现动态变化特性,需建立三维可视化风险预警系统,结合物联网传感

器实时采集深基坑变形、高支模沉降、起重机械运行状态等数据,通过大数据分析与AI算法,对潜在风险进行智能识别与分级预警。如在站房主体结构施工时,对塔吊运行轨迹进行实时监控,当检测到与既有建筑物或其他塔吊存在碰撞风险时,系统立即发出声光报警并自动限制塔吊运行。针对既有站房运营与施工区域交叉的情况,采用物理隔离与智能监控相结合的防护措施,设置双层防护棚、隔音围挡等实体屏障,同时安装高清摄像头与电子围栏,实时监控人员与机械活动,防止施工干扰运营安全。在高空作业、动火作业等高风险环节,运用穿戴式智能设备,实时监测作业人员生命体征与行为状态,当检测到疲劳作业、违规操作时及时提醒纠正,构建全方位、立体化的安全防控体系,有效降低施工安全风险,保障施工人员与旅客生命安全。

2.3 质量管理

铁路站房作为重要交通枢纽,其质量直接影响旅客出行体验与运营安全。在材料设备管控方面,建立全生命周期质量追溯体系,从供应商资质审查、原材料进场检验到成品设备安装调试,对每批次钢材、混凝土、玻璃幕墙等材料进行二维码标识,通过扫码可查询材料生产厂家、批次、检测报告等信息,确保材料设备质量可追溯。施工过程中,运用无损检测技术对桩基完整性、钢结构焊缝质量进行检测,采用红外热成像仪检测屋面防水、外墙保温系统的施工质量,通过定量数据分析判断施工质量是否达标。对于关键工序,如预应力混凝土梁施工、大跨度钢结构安装,采用智能张拉系统、液压同步提升技术,精确控制施工参数,保证施工质量稳定可靠。在分阶段验收环节,制定详细的质量验收标准与流程,对已完成的施工区域进行严格验收,重点检查建筑空间尺寸、机电系统功能、装饰装修效果等指标,确保各阶段工程质量符合设计要求,为站房长期安全稳定运营奠定坚实基础^[2]。

2.4 资源管理

铁路站房分阶段过渡建设运营对资源管理的精细化程度要求极高。在人力资源管理方面,依据不同施工阶段需求,制定动态化人员配置方案,组建专业化施工团队,如钢结构安装队、机电安装班组等,并通过技能培训与考核,提升人员专业素质与施工效率。建立人员绩效评估体系,以工程量完成情况、施工质量、安全表现等为考核指标,激励员工积极性。物资管理方面,采用智能仓储管理系统,运用RFID技术对材料设备进行标识与定位,实现物资入库、出库、库存盘点的自动化管理,实时掌握物资库存状态,避免材料积压或缺货。通

过大数据分析预测物资需求,结合施工进度计划,优化物资采购计划与运输路线,降低采购成本与运输损耗。在机械设备管理上,构建设备全生命周期管理平台,实时监测设备运行状态、维护保养记录、能耗数据等信息,运用预测性维护技术,提前发现设备潜在故障,制定科学的维修保养计划,提高设备利用率与使用寿命,确保各类资源在铁路站房分阶段建设运营过程中得到高效配置与合理利用。

3 铁路站房分阶段过渡建设运营施工管理的优化策略

3.1 采用先进的项目管理技术

(1) 应用基于BIM(建筑信息模型)的全生命周期管理平台,将铁路站房设计、施工、运营各阶段数据整合为可视化三维模型,通过参数化设计实现施工方案动态模拟。在分阶段过渡施工中,可提前预判不同施工阶段的空间冲突与工序衔接问题,通过虚拟建造优化施工流程,减少现场返工与工期延误。例如在站房改扩建项目中,利用BIM技术对既有结构与新建部分进行碰撞检测,精准规划拆除与新建顺序,提升施工组织的科学性。(2) 引入物联网与传感器技术构建智能监测系统,在施工现场关键部位布设应力传感器、位移监测仪等设备,实时采集结构变形、设备运行状态等数据。通过大数据分析模型对施工过程进行动态评估,当监测数据超出安全阈值时自动预警,为施工决策提供数据支撑。如在深基坑施工阶段,通过实时监测地下水位与围护结构位移,及时调整支护方案,保障施工安全与进度。(3) 运用数字化进度管理工具建立动态甘特图,将复杂的分阶段施工任务拆解为精细化节点,关联各工序的逻辑关系与资源需求。结合实际施工进度与资源投入情况,通过算法自动调整进度计划,实现施工进度的动态优化。利用项目管理软件进行多方案比选,筛选出工期最短、成本最优的施工组织方案,提升项目整体管理效能。

3.2 加强多方协同合作

(1) 构建以项目总承包方为核心的协同管理体系,整合设计单位、施工单位、设备供应商等多方资源,建立统一的信息共享平台。各参与方通过平台实时更新设计变更、施工进度、设备供应等信息,确保信息传递的及时性与准确性。例如在站房机电设备安装阶段,设计单位可通过平台向施工方推送设备参数与安装要求,施工方同步反馈现场问题,减少沟通成本。(2) 推行协同工作模式下的联合例会制度,定期组织参建各方开展现场协调会,针对分阶段过渡施工中的交叉作业、工序衔接等难点问题进行联合研讨。通过现场勘查与技术分析,制定各方认可的解决方案,明确责任分工与时间节

点。在既有站房改造与新站房建设并行施工时,通过联合会协调施工区域划分与运输通道使用,保障施工有序推进。(3)建立高效的沟通反馈机制,利用即时通讯工具与项目管理软件实现问题快速响应。设立专人负责信息收集与反馈,对施工过程中出现的技术难题、进度滞后等问题,第一时间组织相关方进行技术会诊与方案优化。通过持续的信息交互与动态调整,形成多方协同的良性循环,保障施工项目顺利实施^[3]。

3.3 完善安全风险防控体系

(1)针对铁路站房分阶段过渡施工特点,开展全面的风险辨识与评估工作。采用LEC风险评价法,从作业环境、施工工艺、设备设施等维度识别潜在风险因素,结合专家经验与历史数据确定风险等级。例如在既有站房拆除作业中,重点评估结构坍塌、高空坠落等风险,制定针对性防控措施。(2)构建智能化安全监控网络,将视频监控、门禁系统、电子围栏等设备接入统一管理平台,实现对施工现场的全方位实时监控。通过AI图像识别技术自动检测未佩戴安全防护用品、违规操作等行为,及时发出预警并推送至相关责任人。在夜间施工或高风险作业区域,利用智能监控系统提升安全管控效率。(3)实施动态化风险管控策略,根据施工进度与环境变化实时更新风险清单与防控措施。建立风险预警分级响应机制,针对不同等级风险采取相应处置措施。如在极端天气条件下,提前启动应急预案,暂停高风险作业,加强临时设施加固与排水防涝工作,确保施工安全可控。

3.4 优化资源配置与调度

(1)建立资源动态管理模型,结合分阶段施工进度计划与工程量清单,精确计算劳动力、材料、机械设备等资源需求。利用资源平衡算法优化资源投入曲线,避免资源过度集中或短缺现象。在站房主体结构施工阶

段,根据混凝土浇筑进度合理调配模板、脚手架等周转材料,提高资源使用效率。(2)引入共享经济理念构建资源共享平台,整合施工企业内部及周边区域的闲置资源。通过平台发布资源需求与供应信息,实现机械设备、周转材料等资源的跨项目调配。例如在相邻铁路站房项目间共享塔吊、挖掘机等大型设备,降低设备租赁成本与闲置损耗。(3)实施精细化的资源调度管理,运用GPS定位与物联网技术对施工机械、运输车辆等进行实时监控与调度。结合施工现场实际需求,优化设备运行路线与作业时间,提高设备利用率。在材料供应管理中,采用JIT(准时制)配送模式,根据施工进度精确安排材料进场时间,减少库存积压与二次搬运成本^[4]。

结语

综上所述,铁路站房分阶段过渡建设运营施工管理需全面把控进度、安全、质量与资源等关键要素。通过引入先进项目管理技术、深化多方协同合作、健全安全风险防控体系以及优化资源配置,能够有效提升施工管理水平。未来,随着铁路建设技术的发展与管理理念的更新,还需持续探索更契合实际需求的施工管理模式,为铁路站房建设运营注入新动力,推动铁路事业迈向更高台阶。

参考文献

- [1]方亮,范晓亮.铁路站房分阶段过渡建设运营施工管理研究[J].建筑施工,2022,44(7):1727-1730.
- [2]钱增志,李宏伟,韩锋,等.铁路站房建造技术创新探索[J].铁路技术创新,2024(3):75-81.
- [3]安海星.铁路站房工程项目信息化建设问题研究[J].数字通信世界,2025(1):208-210.
- [4]唐文慧.铁路站房工程监理资料管理浅析[J].建设监理,2024(12):60-63,71.