

建筑工程施工管理与进度控制研究

柳岚峰

宁夏地质工程集团有限公司 宁夏 银川 750001

摘要: 随着建筑行业的蓬勃发展,建筑工程施工管理与进度控制的重要性愈发凸显。本文深入研究施工管理,涉及人员调配、质量把控、安全保障等关键环节,其科学实施关乎工程成败。同时剖析进度控制受资源、技术、环境等因素的制约。探讨运用先进管理理念与信息技术,实现施工管理与进度的精准调控,以提升工程效益,推动建筑行业高质量发展。

关键词: 建筑工程; 施工管理; 进度控制

引言: 在城市化进程加速的当下,建筑工程规模与数量与日俱增,其施工管理与进度控制成为行业关注焦点。有效的施工管理能保障工程质量、安全,优化资源配置;合理的进度控制可确保工程按时交付,降低成本。然而,实际施工中,二者常受诸多因素干扰,出现管理混乱、进度滞后等问题。因此,深入探究建筑工程施工管理与进度控制策略,具有重要的现实意义。

1 国省道公路工程施工管理核心要素分析

1.1 施工管理特点

(1) 线性工程特点: 国省道公路多呈线性延伸,覆盖范围广,施工段划分需结合路段地质条件、行政区划及施工效率综合考量,划分科学性直接影响施工进度。同时,线性分布导致施工资源调配难度大,建材运输、机械设备转移及人员调度需跨区域协调,易出现资源闲置或供应短缺问题。(2) 外部环境复杂性: 施工过程中需保障原有交通通行,交通疏导方案设计与实施难度较高,易引发交通拥堵或安全事故。征地拆迁涉及多方利益主体,协调难度大,进度易受影响。此外,国省道沿线生态环境多样,需严格落实生态保护要求,减少对周边植被、水体及野生动物栖息地的破坏,增加了施工管理的复杂度。

1.2 施工管理关键环节

(1) 质量管理: 核心在于材料控制,需严格核查建材进场检验报告,杜绝不合格材料投入使用;明确各施工工序工艺标准,加强现场技术交底与指导;建立完善的验收流程,分阶段开展工序验收与竣工验收,确保工程质量达标。(2) 成本管理: 精准编制施工预算,明确成本控制目标;实施动态监控,实时跟踪资金使用情况,及时发现并解决超支问题;规范变更管理流程,严格审核工程变更的必要性与合理性,避免因变更导致成本失控。(3) 安全管理: 全面开展风险识别,排查施工中的

地质风险、机械安全风险等;制定针对性应急预案,配备充足应急物资并定期开展演练;加强安全教育培训,提升施工人员安全意识与操作技能,杜绝安全事故发生。(4) 协调管理: 建立健全参建单位协同机制,明确设计、施工、监理及政府相关部门的职责与沟通流程;定期召开协调会议,及时解决施工中的技术分歧、进度冲突等问题,保障施工顺利推进^[1]。

1.3 管理难点与挑战

(1) 多标段并行施工的协调问题: 多标段同步施工易出现工序衔接不畅、施工干扰等问题,标段间的进度统筹、资源调配及质量标准统一难度较大,需强化整体协调管控。(2) 恶劣气候与地质条件的影响: 国省道部分路段途经山区、河谷等区域,暴雨、台风、滑坡等恶劣气候与地质灾害频发,易导致施工中断,增加施工安全风险,同时可能造成工期延误与成本增加。(3) 政策与民生需求冲突: 环保政策收紧可能导致施工暂停整改,影响施工进度;征地拆迁补偿标准与群众预期存在差异,易引发民生矛盾,协调解决需兼顾政策要求与群众合理诉求,难度较大。

2 国省道公路工程进度控制理论与方法

2.1 进度控制基础理论

(1) 进度计划编制原则: 需以里程碑节点为核心锚点,明确项目开工、关键工序完成、竣工验收等核心节点时间,保障项目整体推进节奏;严格遵循工序逻辑关系,梳理各施工环节的先后依存顺序,避免出现工序倒置或衔接断层,确保计划的可行性与科学性。(2) 进度控制目标体系: 构建“总工期-分阶段目标”的层级化体系,总工期作为核心控制目标,明确项目整体完成时限;分阶段目标细化为路基施工、路面铺设、桥涵建设等阶段性任务时限,通过分项目标管控实现总工期的有效落地。

2.2 常用进度控制方法

(1) 横道图与网络计划技术: 横道图直观呈现各工序时间安排, 便于快速掌握进度概况, 适用于进度交底与基础管控; 网络计划技术(CPM/PERT)精准梳理工序逻辑, 明确关键工序与非关键工序, 助力识别进度管控重点, 提升计划科学性。(2) BIM+进度模拟: 依托三维地质与工程模型, 实现4D进度联动分析, 可视化呈现施工全过程, 提前预判工序冲突与场地干扰问题, 为进度计划优化提供数据支撑。(3) 关键路径法优化: 在资源约束前提下, 聚焦关键路径工序, 通过优化资源配置、压缩关键工序耗时等方式实现进度压缩, 同时避免非关键工序资源过度占用, 保障进度优化的经济性与可行性^[2]。

2.3 进度动态监控与调整

(1) 进度偏差分析: 通过SV(进度偏差)、SPI(进度绩效指数)核心指标量化分析进度状态, 当 $SV < 0$ 或 $SPI < 1$ 时, 表明实际进度滞后, 需及时追溯滞后原因, 为调整决策提供依据。(2) 纠偏措施: 针对进度偏差, 可采取资源重新分配策略, 向关键工序倾斜人力、设备等资源; 优化工序衔接流程, 减少等待时间; 必要时实施赶工策略, 在保障质量安全的前提下, 通过延长作业时间、增加作业班组等方式追回滞后工期。

3 国道公路工程进度影响因素与应对策略

3.1 内部因素

(1) 设计变更: 国道公路工程施工沿线地质条件复杂, 前期勘察可能存在疏漏, 施工过程中易出现地质与设计不符的情况, 需进行设计变更; 此外, 业主方对工程功能需求的调整也会引发设计变更。设计变更会导致施工工序中断、返工整改, 不仅延误工期, 还可能增加资源消耗, 是影响进度的核心内部因素之一。(2) 施工组织设计缺陷: 若施工组织设计未充分结合工程线性分布、多标段并行等特点, 会出现施工段划分不合理、工序衔接逻辑混乱等问题; 同时, 若对施工资源配置、场地布置规划不足, 会导致现场施工秩序混乱, 出现窝工、待工现象, 直接制约施工进度推进。(3) 资源供应不足: 国道工程施工规模大、周期长, 对建材、机械设备、劳动力的需求量且持续时间久。若建材采购渠道不稳定、机械设备维护保养不到位出现故障, 或劳动力短缺、技术人员不足, 会导致施工工序无法正常衔接, 直接造成进度滞后^[3]。

3.2 外部因素

(1) 政策性停工: 当前环保督查力度不断加大, 若施工过程中存在扬尘污染、污水排放不达标等问题, 易被要求停工整改; 同时, 用地审批、规划许可等政策流程若出现延误, 或政策调整导致审批标准变化, 会直接

导致施工暂停, 影响工程进度。(2) 极端天气: 国道公路多跨越不同气候区域, 暴雨、台风、高温、冻土等极端天气频发。暴雨易引发滑坡、泥石流等地质灾害, 导致施工场地损毁、交通中断; 高温天气会影响施工人员作业效率, 还可能引发设备过热故障; 冻土区域则会限制施工窗口期, 这些极端天气均会严重干扰施工进度。(3) 社会干扰: 工程施工需占用部分土地, 若征地拆迁补偿协商不当, 易引发村民阻工事件; 同时, 国道多为交通要道, 施工过程中的交通疏导难度大, 若疏导方案不合理, 易引发交通拥堵, 不仅影响施工物料运输, 还可能因交通纠纷导致施工暂停。

3.3 应对策略

(1) 风险预案: 建立动态风险数据库, 全面梳理内部设计变更、资源短缺及外部政策、天气、社会干扰等各类风险因素, 明确风险等级与影响范围; 同步构建分级应急响应机制, 针对不同风险制定专项应对方案, 配备充足的应急物资与专业团队, 定期开展应急演练, 提升风险处置效率, 减少进度损失。(2) 弹性进度计划: 在进度计划编制阶段, 针对线性工程不确定性高的特点, 在关键工序、跨标段衔接等环节设置合理的缓冲时间(Buffer), 预留进度调整空间; 同时, 细化分阶段进度目标, 通过阶段性管控及时消化进度偏差, 避免偏差累积影响总工期, 提升进度计划的抗干扰能力^[4]。(3) 协同管理平台: 充分利用Project、Primavera等信息化工具搭建多方协同管理平台, 实现业主、设计、施工、监理等参建单位的实时数据共享与沟通协作; 通过平台实时更新施工进度、资源使用、设计变更等信息, 及时同步问题与解决方案, 打破信息壁垒, 提升协同效率, 确保各环节衔接顺畅, 保障进度目标顺利实现。

4 国道公路工程案例

4.1 工程概况

(1) 项目规模: 本次案例选取某省S306省道改扩建工程, 项目全长42.6公里, 途经3个县区、8个乡镇, 主要建设内容包括路基拓宽改造、路面重铺、新建大桥3座(单座桥长80-120米)、隧道1座(长度1.2公里), 以及配套的交通标志标线、排水系统和绿化工程, 总投资12.8亿元。(2) 技术标准: 项目按一级公路技术标准建设, 设计时速80公里/小时, 路基宽度25.5米, 路面采用沥青混凝土结构, 桥涵设计荷载为公路-I级, 隧道采用双向两车道设计, 满足现行国道公路工程技术规范要求。(3) 施工周期: 项目计划施工周期为24个月, 自2021年6月1日开工, 计划2023年5月31日竣工, 划分为路基施工、桥涵建设、路面铺设、附属工程四个主要阶段, 各阶段设

定明确的里程碑节点。

4.2 施工管理实践

(1) 质量-安全-成本协同管理措施: 建立“三位一体”协同管控体系, 质量管控上推行材料进场“双检制”, 联合第三方机构对沥青、钢筋等核心建材进行抽检, 同时细化工序验收标准, 对路基压实度、路面平整度等关键指标实行全程旁站监理; 安全管理上搭建风险分级管控平台, 对隧道施工、高空架梁等高危工序实行专项安全方案审批, 每月开展安全专项督查与应急演练; 成本管控上采用动态预算管理, 通过信息化系统实时跟踪资金使用情况, 严格控制设计变更审批流程, 将变更成本偏差控制在5%以内, 实现质量、安全、成本的协同平衡。(2) 多标段协调机制: 项目划分为4个施工标段, 推行“分段验收、整体推进”协调机制。成立跨标段协调小组, 每周召开标段协调会, 同步共享施工进度、资源配置等信息; 在工序衔接上, 明确各标段路基移交、材料运输等衔接节点, 设置衔接缓冲期; 实行分段验收制度, 对已完成的路基、桥涵等段落及时组织验收移交, 避免后续标段施工等待, 同时统一各标段施工技术标准与质量要求, 确保工程整体连贯性。

4.3 进度控制成效

(1) 进度计划编制与执行对比: 项目实际竣工工期为23个月, 较计划工期提前1个月完成, 总工期偏差率为-4.17%。其中, 路基施工阶段实际耗时6个月, 与计划工期持平; 桥涵建设阶段因采用BIM+进度模拟优化施工方案, 实际耗时8个月, 较计划缩短1个月; 路面铺设阶段受短期暴雨天气影响, 实际耗时5个月, 较计划延长0.5个月; 附属工程阶段通过资源集中调配, 实际耗时4个月, 较计划缩短0.5个月, 整体实现进度优化目标。(2) 关键节点控制经验: 针对桥梁施工关键节点, 采用预制梁工厂化生产+现场吊装的模式, 提前规划梁体运输路线, 减少现场浇筑作业时间, 3座大桥均提前15-20天完成合龙; 隧道施工节点推行“光面爆破+锚喷支护”标准化工艺, 建立隧道施工进度日报制度, 实时监控掌子面推进速度, 同步做好通风、排水等配套保障, 最终实现隧道提前25天贯通。关键节点的高效管控为总工期提前完成奠定了坚

实基础。

4.4 经验总结与改进建议

(1) 成功经验: 一是推行标准化施工, 制定路基、桥涵、隧道等关键工序的标准化作业手册, 规范施工流程与技术要求, 提升施工效率与质量稳定性; 二是强化信息化管理, 运用Primavera进度管理系统、质量安全管控平台等信息化工具, 实现进度、质量、成本数据实时共享与动态监控, 打破信息壁垒, 提升管理协同效率。(2) 不足与改进方向: 存在的不足主要包括进度动态调整机制灵活性不足, 面对突发极端天气时调整响应滞后; 外部风险应对能力有待提升, 曾因环保督查临时停工导致局部工序进度滞后。改进方向: 一方面优化进度动态调整机制, 结合历史数据与实时风险信息, 建立进度偏差预警模型, 提前预判偏差并制定多套调整方案; 另一方面完善外部风险防控体系, 加强与环保、国土等部门的常态化沟通, 提前掌握政策导向, 针对极端天气、政策调整等外部风险制定专项应对预案, 提升风险抵御能力^[5]。

结束语

建筑工程施工管理与进度控制是保障工程顺利推进、实现预期目标的关键要素。通过本次研究, 明确了科学管理方法与精准进度调控策略的重要性。在实际应用中, 需结合工程特点灵活运用, 强化各环节协同。未来, 随着技术发展, 应不断引入新理念、新工具, 持续优化管理与控制模式, 以提升建筑工程整体效益, 推动建筑行业迈向更高质量的发展阶段。

参考文献

- [1]李明.公路工程施工项目管理中的进度控制策略研究[J].建设与管理,2020,12(03):45-47.
- [2]吕天佳.市政公路施工管理存在问题及解决对策研究[J].运输经理世界,2022,(29):73-75.
- [3]张瑞.施工管理与高速公路工程进度控制[J].中国储运,2024,(10):158-159.
- [4]田岷.公路工程项目施工进度管理研究[J].中国设备工程,2024,(10):223-224.
- [5]国莹莹.浅谈公路工程施工中的进度控制和质量控制[J].人民交通,2024,(04):63-64.