

矿山工程施工进度与成本控制策略

李晋

211321*****2854

摘要: 本文聚焦矿山工程施工阶段进度与成本管控难题,结合其地形复杂、作业风险高、受自然条件影响大的特点,分析进度滞后与成本超支的成因,探索两者协同控制的逻辑与机制。通过梳理先进管控理念与技术,针对矿山工程特殊性提出控制策略,注重整体流程协同优化,为高效施工组织与精准成本控制提供实践参考,助力矿山工程在保障安全与质量的前提下提升建设效益,推动行业管理模式转型,为可持续发展提供支撑。

关键词: 矿山工程;施工进度控制;成本控制;协同管理;管控策略

DOI: 10.64216/3080-1508.25.09.045

引言

对项目工程实行进度控制可以更好地开展项目工程建设,保证工程建设质量,提高工程效益。矿山工程的进度控制就是对矿山工程建设阶段的各项工作进行的规划实施及调查等活动。当前我国矿山工程普遍面临作业环境恶劣问题,地下矿山通风排水难、露天矿山受极端天气影响大;施工流程复杂且多专业交叉作业多,协调难度高,易导致进度偏差与成本核算不精准。进度滞后会延长交付周期、增加资金成本,成本超支则压缩利润。因此,要研究两者控制策略,打破传统割裂管控模式,实现动态平衡与协同优化,是推动矿山工程高质量发展的关键,具有重要现实意义。

1 矿山工程施工进度与成本控制的现状及问题

1.1 施工进度管控现状:进度计划制定与实际工况脱节,缺乏动态调整机制

矿山工程进度计划制定常与实际工况脱节,多数项目编制计划时过度依赖理论数据与行业标准,未充分考虑项目具体地形、地质及周边环境。如露天矿山制定开挖计划时,未全面评估雨季对边坡稳定性的影响,导致计划与施工偏差大;地下矿山未预判地质断层,阻碍巷道掘进。且进度计划执行缺乏动态调整机制,多采用静态管理,遇设备故障、人员短缺或自然突变等情况,无法及时科学调整,只能被动应对,导致进度滞后累积。

1.2 成本控制现状:成本核算维度单一,事前预测与事中监控力度不足

矿山工程成本核算维度普遍单一,多数项目集中核算材料采购、人工及设备租赁等直接成本,对管理、技术研发、安全防护等间接成本重视不足,分摊不合理,无法全面反映实际成本消耗。事前预测方法传统,依赖历史数据简单估算,未结合施工方案、技术要求及市场

价格波动精准预测,导致预算与实际成本偏差大,难以发挥指导作用。事中监控更是薄弱环节,多通过定期财务报表核算成本,缺乏实时监控手段,无法及时发现材料损耗、设备闲置等浪费问题,往往成本超支后才补救,错失控制时机,损害项目效益。

1.3 进度与成本协同问题:两者管控目标割裂,未形成联动响应机制

矿山工程进度与成本管控常相互割裂,目标缺乏协同。进度管理部门以缩短周期、按时完工为目标,为赶进度可能增加人力设备投入,导致成本超支;成本管理部门以控制支出为核心,可能减少资源投入,制约进度推进,形成“进度优先则成本超支,成本优先则进度滞后”的矛盾。且两者未建立联动响应机制,数据信息无法实时共享,进度计划调整未考虑成本影响,成本核算结果也难反馈至进度管理环节。

2 矿山工程施工进度与成本的影响因素分析

2.1 外部环境因素:自然条件变化、政策法规调整对施工的制约

自然条件变化对矿山工程进度与成本影响显著,矿山多位于偏远山区或地质复杂区域,暴雨、暴雪、高温等极端天气频发,直接干扰施工。暴雨可能导致露天矿山采场积水、边坡塌方,迫使施工暂停,延误进度且需额外投入成本排水加固;高温降低人员效率,增加防暑费用,还易引发设备故障,提高维修成本。政策法规调整也带来制约,近年矿山环保、安全要求提高,新增生态修复、安全生产标准,项目需优化施工方案、增加设备与防护投入,延长准备周期并增加成本。

2.2 内部管理因素:施工方案合理性、人员设备配置效率的影响

施工方案合理性直接关乎进度与成本控制,方案设计不科学,如开拓方案不当、采剥顺序不合理,会导致施工流程混乱、作业环节冗余,延长周期。人员与设备配置效率不足也是重要问题,人员配置上,施工团队技能参差不齐,缺乏熟练技术与管理人员,导致效率低、质量问题多,引发返工,延误进度并增加成本;设备配置上,选型与施工需求不匹配,如挖掘设备产能不足、运输设备载重量过大,导致设备利用率低,增加购置租赁成本,且维护保养制度不完善,设备故障频发,影响施工连续性,加剧进度与成本压力。

2.3 技术应用因素:信息化管控技术普及率低,数据共享不及时

矿山工程信息化管控技术普及率低,传统管理模式主导,制约进度与成本管控效率。进度管理多采用人工记录、Excel统计跟踪进度,无法实时掌握各环节动态,难以及时发现偏差,管控缺乏及时性与精准性。成本管理同样技术应用不足,核算依赖人工对账,效率低且易出错,无法实时监控与精准分析成本。更关键的是,信息化滞后导致进度与成本数据共享不及时,各部门形成“信息孤岛”,数据无法互通,两者难以协同调整。

3 矿山工程施工进度控制的核心策略

3.1 优化进度计划编制:结合矿山地形与作业流程,制定弹性进度方案

优化进度计划编制需结合矿山地形与作业流程,打破传统局限,制定弹性方案。编制前,组织地质勘察、工程技术、施工管理等人员现场调研,掌握地形特征,如露天矿山边坡坡度、地下矿山地质构造,梳理作业流程,明确工序逻辑与依赖关系,为计划编制提供依据。计划设计采用分阶段、分区域方式,将项目划分为矿山开拓、采矿作业、矿石运输等阶段,针对各阶段特点制定详细计划,并预留缓冲时间应对突发情况。同时,弹性方案需具备动态调整空间,根据地质变化、资源供应等实际情况制定多套备选方案,进度偏差时可快速切换最优方案,避免滞后扩大,保障进度稳定可控。

3.2 强化施工过程管控:建立进度偏差预警机制,及时调整作业安排

强化施工过程管控关键在于建立进度偏差预警机制,依据预警调整作业。首先明确预警指标,结合进度计划设定各环节关键时间节点与进度完成率标准,通过定期检查、实时跟踪收集数据,与指标对比分析。进度数据接近预警阈值时,及时预警并通知部门预防;偏差

超范围则启动应急响应,组织多部门联合分析原因,如设备故障、人员不足等,制定调整方案。调整作业时需考虑工序协同性,避免单一环节调整影响整体进度,同时协调运输部门调整计划,确保矿石及时转运。

3.3 提升资源配置效率:合理调配人力、设备资源,减少窝工与闲置

提升资源配置效率需合理调配人力与设备,减少窝工与闲置。人力资源调配方面,根据施工环节需求与技术要求科学配置人员,明确岗位职责,避免人员过剩或不足。如采矿高峰期增加熟练工人,设备维修阶段调整维修人员数量。建立人员动态调配机制,根据进度与工作量变化,将闲置人员调配至需求岗位,避免人力浪费。设备资源调配方面,依据施工方案精准选型,确保设备性能匹配需求,如露天矿山选用大产能挖掘与运输设备,地下矿山选用适合狭窄空间的掘进设备。制定设备使用计划,合理安排作业与维护周期,避免设备长时间闲置或过度使用,如优化运输路线提高效率,定期维护减少故障停机时间。

4 矿山工程施工成本控制的关键路径

4.1 完善成本预算体系:细化成本核算科目,实现全周期成本预测

完善成本预算体系需细化核算科目与实现全周期预测,提升预算精准性与指导性。成本核算科目细化上,打破单一直接成本核算模式,将成本分为直接与间接成本,进一步细分科目。直接成本包括材料、人工、设备成本,间接成本涵盖管理、安全、环保、技术成本,确保核算覆盖各环节费用。全周期成本预测上,将预测贯穿项目规划、设计、施工、验收全过程,规划阶段结合资源储量、开采难度预测整体成本;设计阶段依据方案优化预测;施工阶段跟踪成本变化动态调整;验收阶段复盘预测为后续项目参考。同时采用因素分析、回归分析等先进方法,结合市场与政策变化,提高预测精准性,为成本控制提供科学依据。

4.2 加强现场成本管控:严控材料损耗与设备运维成本,避免浪费

加强现场成本管控核心是严控材料损耗与设备运维成本,杜绝浪费。材料损耗控制方面,建立完善材料管理制度,采购环节通过集中、招标采购降低成本并严控质量;运输环节优化路线减少损耗;存储环节分类存储并做好防护,防止材料变质;使用环节制定消耗定额,明确各环节材料使用标准,加强现场监督。设备运维成

本控制方面,制定科学维护计划,定期检查保养维修设备,避免故障频发,降低维修与更换成本。规范设备操作流程,加强人员培训,提高操作技能,避免操作不当损坏设备;合理安排作业时间,避免过度使用缩短设备寿命,有效控制运维成本,减少浪费。

4.3 优化成本考核机制:将成本控制目标与施工团队绩效挂钩

优化成本考核机制需将成本控制目标与团队绩效挂钩,调动成员积极性,形成全员参与氛围。首先依据成本预算体系,将整体目标分解至部门、班组及个人,明确各主体成本控制责任。建立科学考核指标体系,除成本节约率、超支率外,纳入材料利用率、设备完好率、返工率等关联指标,全面评估成效。考核周期采用月度与年度结合,月度反馈情况,年度综合评价。考核结果直接与绩效奖励挂钩,对成效显著者给予现金、荣誉奖励;对未达标、浪费严重者扣减绩效、取消评优。通过奖惩分明机制,强化成员成本意识,推动落实控制措施,实现项目成本优化。

5 矿山工程施工进度与成本的协同控制措施

5.1 构建协同管控模型:整合进度与成本数据,建立联动分析框架

构建协同管控模型需整合进度与成本数据,建立联动分析框架实现协同优化。数据整合上,明确采集标准与范围,进度数据包括计划、实际进度及偏差率,成本数据涵盖预算、实际支出及偏差率,通过统一平台实时采集存储数据,确保准确完整。整合过程中建立数据映射关系,将进度与对应成本数据关联形成“进度-成本”数据库。在此基础上建立联动分析框架,对比分析进度与成本偏差关系,判断相互影响程度。通过分析找出关键问题,制定协同调整方案,如成本可控下优化进度,或进度合理时控制成本,实现两者动态平衡。

5.2 应用信息化管理平台:借助 BIM、物联网技术实现动态监控

应用信息化管理平台需依托 BIM、物联网技术实现动态监控,提升协同管控效率。借助 BIM 技术构建矿山工程三维模型,模拟施工全过程,提前发现进度与成本潜在问题,减少实际施工中的调整成本。利用物联网技术实时采集施工现场数据,将数据实时传输至管理平台,实现对进度与成本的动态跟踪。平台可自动对比计划与

实际数据,一旦出现偏差及时预警,如材料消耗超定额、设备闲置时间过长,提醒管理人员及时干预。同时,平台支持多部门数据共享与协同办公,进度与成本管理人员可实时获取对方数据,共同制定调整策略,打破“信息孤岛”,提升管控协同性与及时性。

5.3 强化跨部门沟通协调:建立常态化沟通机制,提升决策效率

强化跨部门沟通协调需建立常态化机制,提升决策效率,保障进度与成本协同管控落地。建立定期沟通会议制度,通报各环节进度与成本情况,分析存在问题,共同商讨解决方案。会议需明确责任主体与解决时限,避免问题推诿。同时,成立跨部门协同管控小组,由各部门骨干组成,负责统筹协调进度与成本管控工作,针对突发问题快速召开专题会议,制定决策并推动执行,避免因沟通不畅导致决策延误,确保进度与成本管控措施高效落实。

6 结论

矿山工程施工进度与成本控制是系统性工程,需从现状问题出发,综合考量内外部影响因素,通过优化进度计划、完善成本预算、构建协同模型等策略,打破管控壁垒。实际应用中,要结合矿山工程独特性,灵活运用信息化技术与科学管理方法,实现两者动态平衡。随着智能化技术在矿山工程的深度应用,进度与成本控制将向更精准高效方向发展,为矿山工程可持续建设提供有力支撑。未来可进一步探索智能化技术与协同管控的融合路径,不断提升管控水平,推动矿山工程建设高质量发展。

参考文献

- [1] 孙璐苗. 基于精细化管理的矿山工程项目造价成本控制策略研究[J]. 石化技术, 2025, 32(08): 433-434+335.
- [2] 方明望. 矿山生产成本构成要素及其控制方法[J]. 中国水泥, 2025, (07): 115-117.
- [3] 邓飏. 基于迭代分析的煤矿工程中施工安全的优化[J]. 自动化应用, 2023, 64(11): 242-243+250.
- [4] 谢徽, 周亚卓, 郭瑞军, 等. BIM 技术在矿山工程建设与管理中的应用[J]. 世界有色金属, 2023, (02): 166-168.
- [5] 荣思钰. 谈矿山建设工程项目施工管理对策研究[J]. 中国金属通报, 2021, (10): 153-154.