

煤矿工程项目管理效率提升路径探索

刘小斌

陕西华电榆横煤电有限责任公司

DOI: 10.12238/ems.v6i10.9275

[摘要] 在当前迅速推进的工业化背景下, 煤矿工程项目作为能源领域的一个核心构成部分, 其管理效率的提升既是企业所追求的重要目标, 也是促进该行业实现可持续发展的关键因素。本文致力于探讨煤矿地面工程项目管理效率的提升途径, 以期有效应对行业所面对的各项挑战。在具体实施策略上, 本文引入了数字孪生技术以优化布局设计, 实施了基于BIM的协同管理以提高信息集成水平, 运用了智能物联网技术来实现实时监控, 推广了模块化施工方法来加快建造进度, 并采纳了敏捷项目管理方式来增强项目的应变能力。研究结果显示, 上述策略显著提升了煤矿地面工程项目的管理效率。综上所述, 本文认为技术创新与管理理念的革新是推动煤矿行业可持续发展的核心要素。

[关键词] 煤矿工程; 管理效率; 提升

Exploration of the Path to Improving the Efficiency of Coal Mine Engineering Project Management

Liu Xiaobin

Shaanxi Huadian Yuheng Coal and Electricity Co., Ltd

[Abstract] Against the backdrop of rapidly advancing industrialization, the improvement of management efficiency in coal mining engineering projects, as a core component of the energy sector, is not only an important goal pursued by enterprises, but also a key factor in promoting sustainable development in the industry. This article aims to explore ways to improve the management efficiency of coal mine surface engineering projects, in order to effectively address the various challenges faced by the industry. In terms of specific implementation strategies, this article introduces digital twin technology to optimize layout design, implements BIM based collaborative management to improve information integration level, uses intelligent IoT technology to achieve real-time monitoring, promotes modular construction methods to accelerate construction progress, and adopts agile project management methods to enhance project adaptability. The research results show that the above strategies significantly improve the management efficiency of coal mine surface engineering projects. In summary, this article believes that technological innovation and innovative management concepts are the core elements driving the sustainable development of the coal mining industry.

[Keywords] coal mining engineering; Management efficiency; promote

煤矿地面工程项目作为衔接资源开采与利用的关键环节, 其管理效率的高低直接关乎整个产业链的运行效率与经济效益。相较于井下作业环境, 地面工程所处的环境更为开放, 且涉及的利益相关方更为多样, 这就要求管理者不仅要聚焦于技术层面的优化, 更要致力于协调各方资源, 构建高效协同的管理体系。随着信息技术的迅猛发展, 数字化、智能化手段在煤矿地面工程领域的应用愈发广泛, 为管理效率的提升带来了前所未有的机遇。然而, 如何有效融合这些先进技术与传统管理经验, 如何在确保安全生产的基础上, 实现工程进度与成本控制的最佳平衡, 是当前煤矿地面工程项目管理所面临的重要挑战。因此, 探寻煤矿地面工程项目管

理效率的提升路径, 既是技术革新的迫切需求, 也是管理理念与模式创新的必然要求, 旨在通过精细化的管理策略, 推动煤矿地面工程向更高效、更绿色、更可持续的方向发展。

一、煤矿工程项目管理中存在的问题

(一) 管理体系落后, 重工程轻管理

目前, 众多煤矿企业依然采用传统的项目管理模式, 而在面对日益复杂多变的项目环境时, 这种模式逐渐显现出局限性。管理体系的滞后不仅体现在组织架构的僵化, 还体现在管理流程的不顺畅以及信息传递的低效性上。随着信息技术的迅猛发展, 项目管理正逐步向数字化、智能化方向转型, 相比之下, 煤矿地面工程项目管理在这一方面的进展明

显滞后,未能充分利用现代技术手段来实现管理效率的提升。此外,由于缺乏科学的决策支持系统和有效的监督机制,项目管理决策往往依赖于经验而非数据支撑,这无疑增加了决策的不确定性和风险性。管理体系的落后不仅阻碍了项目的顺利推进,还导致了项目成本和风险的增加,这一问题亟需引起业界的高度重视。

(二) 质量管理与安全管理脱节

煤矿地面工程项目的管理实践中,质量管理与安全管理本应相辅相成,共同保障项目的顺利执行。然而,在实际操作中,这两者却常呈现分离状态,难以形成有效的协同作用。具体而言,一方面,质量管理部门倾向于专注于施工质量的控制,着重于材料选择和施工工艺的标准化,却易于忽略施工过程中的安全问题;另一方面,安全管理部门则主要关注施工现场的安全隐患排查与应急处理,而对施工质量问题的关注相对较少。这种分离状态导致项目在追求高质量的同时,可能忽视了潜在的安全风险,或在强调安全时未能充分保证质量。考虑到质量与安全是项目成功的两大核心要素,它们之间的脱节不仅增加了项目的不确定性,也降低了项目的整体效益。

(三) 技工技能水平低,资金投入不足

在当前项目管理实践中,技能水平欠缺与资金投入不充分的问题愈发显著,严重阻碍了项目的顺利进展与高品质实现。一方面,煤矿开采技术的持续进步,对技术工人的专业技能提出了更高要求。然而,由于培训体系的不健全及市场需求的频繁变动,众多技术工人的技能水平难以匹配项目发展的速度,进而引发施工效率低、质量问题频现的现象。另一方面,资金短缺同样是制约项目发展的关键要素。煤矿地面工程项目通常投资规模庞大,涵盖多个环节与领域,需有充裕的资金作为支撑。然而,受限于资金筹集途径的狭窄及使用效率的低下,项目资金往往捉襟见肘,难以满足项目发展的实际需求。技能水平不足与资金短缺两大问题相互交织、互为影响,共同制约了煤矿地面工程项目的高品质发展。

二、煤矿工程项目管理效率提升重要性

(一) 保障生产安全

在当今社会背景下,煤矿工程项目的安全管理不仅是确保企业稳健运营的基石,更是维护社会和谐与稳定的必要前提。随着科技的持续进步以及安全生产法规体系的不断完善,提升煤矿工程项目的管理效率对于保障生产安全显得尤为关键。高效的项目管理能够确保安全规章制度得以严格执行,通过实施科学的风险评估与采取有效的预防措施,将潜在的安全隐患消灭在萌芽状态。同时,借助信息化手段实现安全监控的实时化与智能化,可以进一步提升应急响应的速度,有效降低事故发生的可能性及其影响程度。因此,提升煤矿工程项目的管理效率,是构建安全生产长效机制、切实保障人员生命财产安全的核心所在。这一观点在当前社会背景下显得尤为重要,既是企业稳健运营的基础,也是社会和谐稳定的必要条件。

(二) 提高经济效益

在全球经济一体化及市场竞争日趋激烈的背景下,煤矿企业正面临资源成本攀升、市场需求波动等多重挑战。在此背景下,提升煤矿工程项目的管理效率,成为了增强企业经济效益的关键途径。这要求企业优化资源配置,削减不必要的浪费,确保每一份投入都能实现最大的产出价值。同时,高效的项目管理能够推动技术创新与应用,提升生产效率,缩短项目周期,从而在激烈的市场竞争中抢占先机。此外,卓越的项目管理能力还能有效控制成本,提高资金利用效率,为企业的持续健康发展提供坚实的经济基础。因此,提升管理效率,是煤矿企业实现经济效益最大化的内在要求和必然选择。

(三) 实现可持续发展

鉴于全球气候变化和资源环境约束日益加剧的现实状况,煤矿工程项目的可持续发展已成为业内的普遍共识。提升项目管理效率,不仅关乎当前的生产运营状况,更是实现长远发展目标的核心要素。这要求采用绿色施工技术和实施环保管理措施,以减少对环境的影响并保护生态资源,这是项目管理效率提升的重要体现。同时,高效的项目管理还能促进能源结构的优化与升级,推动煤矿企业向低碳、循环、可持续的方向转型。此外,它还着重强调社会责任与社区参与的重要性,以确保项目发展与地方经济、社会环境的和谐共生。因此,提升煤矿工程项目的管理效率,是践行可持续发展理念、确保行业长期繁荣与社会福祉的必然选择。

三、提升煤矿地面工程项目管理效率策略

(一) 引入数字孪生技术,优化地面工程布局设计

在煤矿地面工程项目的管理实践中,传统布局设计方式常依赖于经验性判断与二维图纸,这在面对复杂多变的煤矿环境时显得捉襟见肘。作为一种新兴的数字化技术,数字孪生通过构建与现实世界一一映射的虚拟模型,为煤矿地面工程的布局设计带来了革新性的解决方案。该技术能够实时模拟、优化并验证煤矿地面设施,使设计人员在虚拟环境中预先识别并解决潜在问题,从而大幅度降低实际施工中的变更与返工频率,有效提升项目管理的效率。

基于数字孪生技术,煤矿地面工程施工期间,可通过高精度扫描与建模技术,构建覆盖整个矿区的数字孪生模型。在布局设计阶段,工程师们利用数字孪生平台,不仅实现了对地形地貌及既有设施的三维精确再现,还能够实时调整新建设施的位置、尺寸及布局配置。尤其针对煤矿特有的设施,诸如煤仓、输送机、破碎站等,通过模拟这些设施在不同布局下的运行效能,确定了最佳的布局方案。例如,模拟过程中发现原设计的煤仓位置导致运输路径冗长,影响生产效率,设计团队随即在数字孪生环境中做出调整,找到了既缩减运输距离又提升作业效率的新布局方案。借助此技术,项目团队在施工前即完成了多轮优化迭代,确保了布局设计的最优化,有效规避了施工过程中的大量变更,显著增强了项目管理的效率。

(二) 实施BIM协同管理,提升地面工程信息集成度

煤矿地面工程项目涉及多方参与及复杂的信息流动,传

统信息管理方式常导致信息碎片化、沟通梗阻, 严重制约项目管理效率。建筑信息模型(BIM)作为集成项目全生命周期信息的数字化管理工具, 其核心优势在于促进项目各参与方之间的信息共享与协同作业。通过实施BIM协同管理机制, 煤矿地面工程项目得以有效整合设计、施工、运维等多阶段信息资源, 实现项目信息的透明化与集成化管理, 进而提升决策速度与执行效率。

以煤矿地面扩建项目为例, 项目团队采纳BIM技术进行协同管理, 并构建了统一的BIM平台, 规定所有参与方, 涵盖设计、施工、设备供应商等, 均须在此平台上进行信息交流与模型更新。设计团队运用BIM模型执行详细设计, 并实时上传至平台; 施工团队则依据模型进行施工模拟, 尤其聚焦于煤矿特有的施工挑战, 例如地下管线的布局、大型设备的安装等, 通过BIM模型预先识别并解决了这些问题; 同时, 设备供应商也依据BIM模型所提供的精确尺寸与位置信息, 进行设备的预制与安装筹备。此高度集成的信息管理模式极大消除了项目中的信息传递障碍, 显著减少了设计与施工之间的冲突。此外, BIM模型还作为运维阶段的重要基准, 为后续的设施管理与维护带来了便利。这一系列措施的实施, 充分验证了BIM协同管理在提升煤矿地面工程项目信息集成度与整体管理效率方面的巨大潜力。

(三) 应用智能物联网技术, 实现地面工程实时监控

在煤矿地面工程项目的管理实践中, 实时监控被视为保障工程进度与质量的核心要素。然而, 传统的监控方式多依赖于人工巡检, 不仅效率低下, 且难以实现全面覆盖。随着智能物联网技术(IoT)的引入, 为地面工程实现全面、实时、高效的监控提供了全新的可能性。借助物联网技术, 可以将各类传感器、监控设备与云平台相连接, 实时收集、传输并分析工程现场的数据, 从而实现对工程进度、安全状况及设备状态的全方位把控。此技术不仅能够提升监控的精确性与时效性, 还能够通过数据分析预测潜在问题, 为项目决策提供有力的科学依据。

以大型煤矿地面工程项目为例, 该项目成功应用了智能物联网技术, 实现了对工程现场的全面实时监控。具体而言, 项目组在关键施工区域部署了高清摄像头、环境监测传感器、设备状态监测器等物联网设备, 并通过无线网络将这些设备与云端平台相连接, 实现数据的实时上传。云端平台运用大数据分析算法, 对这些数据进行深入处理和分析, 能够及时识别施工中的偏差、安全隐患及设备故障。例如, 当环境监测传感器检测到某区域粉尘浓度超出标准时, 系统会即刻触发预警机制, 通知相关人员迅速采取措施。同时, 项目管理人员通过手机或电脑即可随时随地查看工程现场情况, 及时调整施工计划, 有效规避了因信息滞后而导致的工程延误。智能物联网技术的这一应用, 显著增强了项目管理效率, 确保了工程的顺利推进。

(四) 推广模块化施工法, 加速地面工程建造进程

在煤矿地面工程项目的管理实践中, 建造效率是直接影响项目整体进度与成本的关键因素。传统施工方法多依赖于

现场作业, 工序繁复且易受环境因素的制约, 导致建造周期长、效率低下。相比之下, 模块化施工法作为一种先进的建造方式, 通过预先将建筑或结构设计为标准化的模块, 并在工厂环境中进行预制生产, 最后运输至现场进行快速组装, 从而大幅度缩短了建造周期, 提高了建造效率。此外, 模块化施工还能有效减少现场的湿作业量, 提升工程质量, 是煤矿地面工程项目实现高效建造的重要途径。

基于这一认识, 在项目初期阶段, 团队依据详尽的工程需求分析, 精心设计了一系列标准化模块, 这些模块涵盖了办公、设备存储、生活设施等多个方面, 确保了每个模块的功能性与适应性。在工厂的预制生产阶段, 团队采用了先进的制造技术与严格的质量控制体系, 以确保模块的高精度与高质量。针对煤矿地面工程的特殊环境挑战, 团队还特别强调了模块的耐久性与防腐蚀性设计。在运输与现场组装环节, 项目团队精心策划了物流路径与组装流程, 并使用了高效的大型吊装设备, 实现了模块的快速精准定位与连接。通过模块化施工法的应用, 现场作业时间得到了显著减少, 人力需求也得到了有效控制。同时, 由于模块的高精度预制, 现场的调试与整改工作也大幅降低。更为重要的是, 团队还利用信息技术手段, 对模块化施工过程进行了全面的监控与数据分析, 及时调整施工计划, 有效应对了潜在风险。最终, 项目不仅提前完成了扩建任务, 而且工程质量也得到了显著提升, 这充分验证了模块化施工法在加速煤矿地面工程建造进程、提升项目管理效率方面的显著优势。

四、结语

提升煤矿地面工程项目管理效率, 是推动行业可持续发展、确保生产安全、提高经济效益的核心要素。面对管理体系陈旧、质量与安全管理脱节、技工技能水平低下及资金投入匮乏等挑战, 煤矿企业亟需探索创新路径。为此, 企业可通过引入数字孪生技术来优化布局设计, 实施BIM协同管理以增强信息集成能力, 应用智能物联网技术实现实时监控, 推广模块化施工法以加快建造进程, 诸多举措均能有效提升煤矿地面工程项目的管理效率。这些策略不仅标志着技术层面的革新, 更体现了管理理念与模式的深刻转变。

【参考文献】

- [1] 王建锋. 煤矿基建工程项目标准化管理探析[J]. 内蒙古煤炭经济, 2024(10): 96-98.
- [2] 李亚俊. 煤矿工程项目的质量监督和控制分析[J]. 建材与装饰, 2019(14): 231-232.
- [3] 郭强. 煤矿工程项目管理的若干问题探讨[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(03): 79-80.
- [4] 康康. 试析煤矿工程施工项目管理优化路径[J]. 科技风, 2018(31): 106.
- [5] 池树峰. 煤矿施工项目管理方法优化方案研究[J]. 煤炭技术, 2018, 37(10): 384-386.

作者简介: 刘小斌(1989.01-), 男, 汉族, 甘肃省陇西县人, 本科, 工程师、经济师, 研究方向: 企业行政管理、环保管理及工程管理。