

基于工业互联网技术的矿冶行业资产管理研究

陈章利*, 司志远

江苏大学土木工程与力学学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2024年1月5日; 录用日期: 2024年1月15日; 发布日期: 2024年2月28日

摘要

矿冶行业是我国重要的基础性工业,也是资源和能源高消耗型行业。因此,矿冶企业的资产类型众多,原料、设备以及各种产品等成为企业生产经营管理的重要对象,资产管理也已成为矿冶企业普遍重视的经营管理内容。然而,当前矿冶行业的资产管理还不成熟,尤其是受市场行情变化影响下,矿冶企业如何应对供给失衡、生产管理成本变高等挑战成了人们普遍关注的问题。工业互联网技术发展迅速,通过信息化、系统化等重要手段实现资产管理系统现代化管理,是未来矿冶行业资产管理的必然趋势。基于大数据、人工智能、5G技术等多种技术集成应用,在全生命周期、协同化以及一体化方面进行矿冶行业资产管理优化,能有效提高矿冶行业资产利用价值,降低企业经营管理成本。

关键词

矿冶行业, 资产管理, 工业互联网

Research on Asset Management of Mining and Metallurgical Industry Based on Industrial Internet Technology

Zhangli Chen*, Zhiyuan Si

Faculty of Civil Engineering and Mechanics, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: Jan. 5th, 2024; accepted: Jan. 15th, 2024; published: Feb. 28th, 2024

Abstract

Mining and metallurgical industry is an important basic industry in China, and it is also an industry with a high consumption of resources and energy. Therefore, there are many types of assets in min-

*通讯作者。

ing and metallurgical enterprises, raw materials, equipment and various products have become important objects of production and management of enterprises, and asset management has also become the operation and management content of mining and metallurgical enterprises. However, the current mining and metallurgical industry asset management is not mature, especially under the influence of market changes, mining and metallurgical enterprises how to deal with the supply imbalance, production management costs become higher challenges has become a common concern. With the rapid development of industrial Internet technology, it is an inevitable trend for asset management in the mining and metallurgical industry to realize modern management of asset management system through important means such as informatization and systematization. Based on the integrated application of big data, artificial intelligence, 5G technology and other technologies, asset management optimization in the mining and metallurgical industry in the whole life cycle, collaboration and integration can effectively improve the utilization value of mining and metallurgical industry assets and reduce enterprise operation and management costs.

Keywords

Mining and Metallurgical Industry, Asset Management, Industrial Internet

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着市场竞争与环境压力的增大, 矿冶企业运营管理面临降低成本、提高效率、安全以及可持续发展等方面的挑战。资产管理作为矿冶企业的重要组成部分, 尤其是固定资产管理, 涉及采购、调用、维护以及报废处理等多个环节, 是企业健康发展的关键。当前矿冶行业资产管理存在账物管理不统一、管理成本较高、资产信息缺失等现象, 亟须通过创新方法进行全面化、一体化以及协同化管理。基于大数据、人工智能、5G 技术等为核心的工业互联网技术集成应用, 强化信息化、可视化的资产管理, 进一步推进矿冶资产全生命周期管理标准化、系统化, 最终实现提高资产利用率、降低资产风险、降低资产管理成本以及提升资产价值[1]。

2. 矿冶行业资产特点

2.1. 资产类型多, 管理维护成本高

矿冶行业资产包括的资产类型众多, 如矿石材料、生产设备以及生产过程中的产品等[2]。从所占比例而言, 设备资产等固定资产是当前矿冶行业的总资产中占比较大的主要资产[3]。在管理维护成本方面, 2017 年仅 30 家大型矿业公司的财务数据表明相关的固定资产所涉及的成本费用就占了总成本的 20%, 这些固定资产占总资产的 43.1% [4]。矿冶行业资产类型繁多, 且以固定资产为主的资产管理维护需要消耗大量的成本费用。随着市场变化, 矿冶行业企业的成本支出也会产生动态变化。因此, 以固定资产为代表的资产管理是影响矿冶企业发展, 尤其是决定了矿冶企业利润高低的重要影响因素。

2.2. 资产分布分散, 管理难度大

矿冶行业资产与其他行业资产相比, 分布较为分散。以矿冶企业的固定资产为例, 建筑物、机械设备、运输工具以及办公设备等较大部分均处于矿井下。矿山地形地势相对复杂, 随着井内外的工作变动,

设备调动频繁, 相关固定资产管理难度较大。此外, 矿冶行业其他资产形式不同, 分布较为分散, 资产管理成本费用也因其管理难度较大花费较高[5]。许多大型矿冶企业的设备资产目前存在老化、维护成本高、技术落后、效率低下等特点, 没有及时有效的更换及处理, 造成了大量的资产浪费现象。矿冶企业为满足未来发展, 投资新的固定资产又会面临投资建设周期长、投资资金耗费大等情况。

3. 矿冶行业资产管理存在问题

3.1. 缺乏管理意识, 信息化管理水平较低

矿冶行业企业在实际经营管理中, 主要将企业的产销效益、安全维护以及利润水平等作为考核内容, 缺乏对资产管理的重视。企业管理者的个人绩效考核与企业资产管理没有形成有效结合, 管理者缺乏资产管理意识, 容易忽视资产管理带来的成本费用节省, 对各类资产的投资效益、购置调用以及维护更新等不重视。此外, 由于我国矿冶行业信息化管理起步较晚, 许多矿冶行业企业此前使用过 ERP、EAM 等管理系统, 大多主要进行资产价值的单一核算功能, 无法有效对资产的验收、调用、入库、报废等流动性信息进行系统化管理[6] [7]。

3.2. 基础较为薄弱, 专业化管理人才缺失

矿冶行业虽然是传统行业, 但矿冶企业资产管理制度发展较落后, 许多矿冶企业目前存在资产管理基础薄弱的问题, 资产管理存在“账实不合”的现象, 甚至大量资产因记录不明没有规范管理造成流失[8] [9]。资产管理制度的不规范严重影响矿冶企业的正常生产与经营管理, 许多设备无法得到及时有效维护, 企业内部财务账目混乱。此外, 当前矿冶行业资产管理涉及面较广, 管理流程繁琐复杂, 缺乏对矿冶行业资产管理的专业化人才, 尤其是随着资产管理趋向信息化管理, 矿冶企业不仅需要熟悉传统资产管理外, 还要掌握信息化、数字化管理的复合型人才。

3.3. 信息系统融合度较差, 协同管理水平较低

随着互联网的发展, 部分矿冶企业学习先进的管理理念, 积极将信息化管理融入到资产管理系统中, 建设了 ERP、MES 等信息管理系统[10] [11]。矿冶行业管理信息化的实践, 有效地将财务管理、供应链管理、物资管理以及设备管理等实现了一体化管理, 大大提高了资产管理效率。但矿冶企业资产管理中不同独立系统存在信息融合度较差, 应用系统数据利用率低, 没有在需求预算、采购、验收以及库存等环节实现全生命周期管理。此外, 矿冶企业生产过程相关设备、物资生产调度缺乏可视化, 降低了生产调度效率。许多设备没有实时数据检测, 无法有效监测设备异常并进行维修[12] [13]。总体而言, 当前矿冶行业资产管理涉及点多、面广、空间分布杂, 矿冶企业资产管理未有效结合当前自动化与信息化技术手段, 现有的各系统相对独立且存在信息孤岛, 资产管理数据分散且共享程度低, 缺乏协同应用与统一综合管控, 无法实现矿冶行业资产的全要素管理[14]。

综上所述, 矿冶行业传统的资产管理更多地主要侧重技术管理, 忽视了资产管理在效率、效益方面的重要性, 呈现的方式也是信息化与传统人工相结合, 所记录的数据较为分散, 缺乏智能化统计分析方法, 这对于资产分散的矿冶行业, 在管理上缺乏直观性和决策可视化, 使用传统的资产管理系统已经很难满足矿冶行业管理的需求。

4. 基于工业互联网技术矿冶行业资产管理优化策略

4.1. 完善资产管理制度

建立一套完备的资产管理规章制度, 是矿冶企业资产管理有效开展的基础与前提。首先, 为了强化

矿冶企业资产管理执行工作, 需要完善明确管理部门职能、各个岗位的责任归属的管理制度, 可以有效防止管理工作混乱[15]。其次, 完善相关采购、入库以及库管等各环节制度, 保证各环节资产调度、协调管理的衔接性。最后, 完善资产管理考核监督制度, 对日常资产清查管理以及定期评估考核, 对关键人员岗位建立监督制度、岗位轮滑制度等, 并完善以绩效评估为基础的奖惩制度。

4.2. 基于技术集成应用的全生命周期资产管理

矿冶行业资产中设备资产占了很大比重, 基于 AR、AI、数字孪生等多种技术集成应用可高效地进行矿冶设备资产管理。通过建立全生命周期资产管理平台, 对矿冶行业设备资产实现日常管理(管)、运行监控(用)、故障预警与诊断(预)、数据运营分析(营)。

日常管理方面, 主要是对设备台账与作业管理, 实现设备台账、设备巡检、维修等环节的全流程管理, 通过数字化技术增强可视化, 提高设备作业与管理效率; 运行监控方面, 通过结合设备巡检作业信息、PLC 工况状态、预测性维护以及多维度运行监控, 并基于监控提出状态判定、问题定界以全面保障设备运行; 故障预警与诊断方面, 基于运行监控中 PLC 工况的相关数据全方位分析设备故障预警及诊断, 快速界定和定位后提出设备故障监测与预测评估、设备损耗评估建议, 有效保障设备系统稳定、降低设备维修费用、增加资产使用价值; 数据运营分析方面, 通过将设备数据统一接入和管理, 将数据联通并支持设备运行分析和决策, 实现优化备件库存、设备能效以及各班组绩效等。此外, 通过建立统一资产智能原理平台, 结合零码开发功能, 有效利用零码编排实现不同班组流程的快速响应, 各部门组织与岗位生成的对接数据可自动形成报表, 最终成为运营管理的重要决策依据。

通过全生命周期资产管理, 实现智能经营管理, 并有助于矿山大数据分析处理, 基于采矿生产作业数据、选矿作业数据、运输数据、销售数据等端到端的数据, 将不同阶段的数据进行联动呈现, 关联分析, 支持采矿、选矿、运输、销售等各专业部门作出业务决策。

4.3. 数字化赋能的资产协同管理

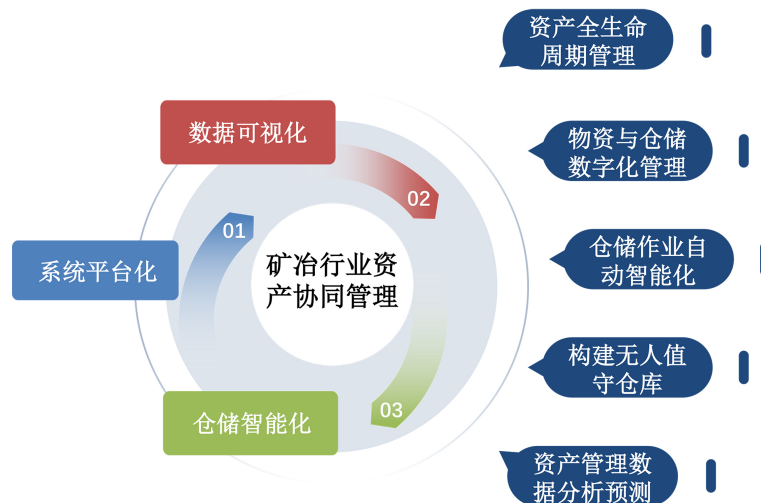


Figure 1. Asset management of mining and metallurgical industry with industrial Internet technology application

图 1. 工业互联网技术应用的矿冶行业资产管理

除了对设备资产进行全生命周期管理外, 通过利用数字化技术对物资等资产进行协同管理, 对物资存储、调动及供应关键节点监控、主要指标预警以及质量溯源等进行一体化管理。首先, 通过对物资调

用与供应的各节点进行过程监控、信息定位, 并实时采集数据信息, 保持物流与信息流数据的真实性与一致性, 保障账物相合, 实现对物资相关资产的系统化与规范化管理; 其次, 通过物联网与移动互联网技术, 结合二维码、FRID 标签的应用实现仓储作业全面标准化与数字化管理, 结合物资供应数据掌握物资动态情况, 可实现物资等资产快速检索、查找便捷, 提高物资仓储管理效率; 最后, 通过对物资存贮、调用及供应各环节协同数据的分析与预测, 进行物资等资产多维度统计, 积极助力各部门组织与岗位的协同沟通交流, 提出更经济合理的仓储作业策略。此外, 通过物联网等技术建立无人值守仓库, 结合物资智能预警, 实现降低仓储成本, 提高物资等资产价值, 如图 1 所示。

此外, 针对矿产资源管理, 以矿业权、矿产资源管理为中心, 管理地质探勘、矿山设计、生产探勘、矿山开采等阶段中的矿产资源储量、储量级别、二级矿量(备采、开拓)、采出矿量、三率变化情况等, 提供可视化信息管理服务, 实现矿山对矿产资源全过程的精细化管理。

5. 结束语

随着云计算、大数据、人工智能等工业互联网核心技术的发展, 矿冶行业资产管理面临重要转型。基于工业互联网技术, 结合矿冶行业资产特征及管理现状, 可以从三个方面进行资产管理优化。首先, 通过完善资产管理制度明确职责, 强化规范资产管理意识。其次, 建立全生命周期资产管理, 从“管、用、预、营”四方面全面化进行智能管理。最后, 通过资产协同管理, 对设备、物料等资产关键节点进行数字化、可视化以及一体化管理, 提高资产管理效率。

基金项目

国家科技计划创新方法工作专项, 2020IM020300, 面向矿冶行业的工业互联网创新方法研究与应用示范。

参考文献

- [1] 陈胜德, 魏媛, 肖慧苓. 长效创新数智增值——面向数字经济和新基建的资产管理转型研究[J]. 国有资产管理, 2023(1): 65-80.
- [2] 任娟. 黄金矿山企业固定资产管理创新研究[J]. 中国集体经济, 2014(36): 43-44.
- [3] 付仲鑫. 新制度下加强科学事业单位固定资产管理的思考[J]. 农业经济, 2014(10): 125-126.
- [4] 郭娟, 崔荣国, 闫卫东, 等. 2020 年中国矿产资源形势回顾与展望[J]. 中国矿业, 2021, 30(1): 5-10+54.
- [5] 林红英, 张立平, 陈朝琳. 我国固体矿山企业固定资产折旧税收政策探讨[J]. 商业会计, 2021(1): 99-101.
- [6] 杨柳曼, 涂海宁, 罗哲. 基于 Silverlight + WebGIS 的资产可视化管理技术方案研究[J]. 制造业自动化, 2014, 36(10): 21-24.
- [7] 孟繁荣. 浅谈黄金矿山固定资产管理[J]. 中小企业管理与科技, 2016(7): 89.
- [8] 党军林. 加强矿业企业固定资产管理的研究[J]. 时代经贸, 2019(2): 86-87.
- [9] 李一舟. 基于内部控制的企业资产管理措施[J]. 中国市场, 2022(33): 101-103.
- [10] 李沛丰. 加强矿业企业固定资产管理的研究[J]. 财经界, 2013(15): 43-44.
- [11] 毕贻. 事业单位国有资产管理存在的问题及对策研究[J]. 中国乡镇企业会计, 2022(11): 80-82.
- [12] 曾何明, 万灵. 浅议矿山企业固定资产管理[J]. 铜业工程, 2010(2): 117-120.
- [13] 顾丽萍. 浅析矿山企业固定资产管理[J]. 财经界, 2015(14): 180-181.
- [14] 马庆龙. 矿山固定资产管理与核算研究[J]. 经济研究导刊, 2013(2): 133-134.
- [15] 李艳. 黄金矿山企业固定资产信息化管理[J]. 中国管理信息化, 2015, 18(6): 71.