

亿吨级选煤厂集群物资库存管理优化

李新梅

(国能神东煤炭集团 物资供应中心, 内蒙古 鄂尔多斯 017000)

摘要:以神东煤炭洗选中心的物资库存为研究对象,分析库存管理存在的问题,对库存管理改善方案进行设计。对备件库存按照对应设备类型和 3 a 消耗情况分类统计常规备件和非常规备件。对同厂家不同时期、不同厂家同类型配件进行通用性分析,对比测算出相关备件需求数量,在压减冗余库存的同时,保证安全库存量。基于洗选中心近 3 a 库存消耗记录、关键程度及规律性变化,建立以中心库、区域库和独立库为核心的三级库存管理模式,使备件库存结构趋于合理。亿吨级选煤厂集群管理模式为煤炭行业库存管理提供了新思路,提高生产效率,奠定企业可持续发展基础。

关键词:集群库存;选煤厂;物资管理;集群管理

中图分类号:TD94

文献标志码:A

文章编号:1006-6772(2023)S1-0209-06

Optimization of material inventory management in the cluster of coal preparation plants of 100 million tons

LI Xinmei

(Material Supply Center, CHN Energy Shendong Coal Group, Ordos 017000, China)

Abstract: Taking the material inventory of Shendong coal preparation center as the research object, the existing problems of inventory management was analyzed, and the improvement plan of inventory management was designed. The inventory of spare parts was classified and counted according to the corresponding equipment type and 3 a consumption. On the same type of spare parts of different manufacturers in different periods of the same manufacturer were carried out universality analysis, the required quantity of relevant spare parts were compared and calculated, and ensure the safety stock reserve while reducing the redundant stock was ensured. Based on the inventory consumption records, criticality and regular changes of the washing center in the past three years, a three-level inventory management model with central warehouse, regional warehouse and independent warehouse as the core was established to make the spare parts inventory structure more healthy and reasonable. The cluster management mode of coal preparation plants of 100 million tons provides a new idea for the inventory management of the coal industry, improves the production efficiency, and lays the foundation for the sustainable development of enterprises.

Key words: cluster inventory; coal preparation plant; material management; cluster management

0 引言

物资管理是指企业在生产过程中对所需物资进行采购、使用和储备等活动进行统一规划、组织和操作。其主要目的是对企业的物资进行合理有效的管理,从而降低成本,加快企业资金周转,提高企业经营效率和利润,进一步增强企业在市场经济中的综合竞争能力。物资全链条闭环管理还可细分为计划、采购、库存、供应商、废旧物资等方面^[1]。库存管理作为物资供应和消耗的中继站,也成为了物资

管理过程中矛盾较为突出的环节。

煤炭行业是重资产行业,其物资管理水平与企业效益具有更紧密的联系,物资管理水平提高可提升工作效率和效能,保证各项生产活动顺利开展^[2-3]。神东公司洗选中心管理神东 11 座选煤厂和 8 个外购煤站点,年产量高达 1.86 亿 t。作为亿吨级选煤厂集群,所用备件种类复杂,各种备件在消耗数量也存在较大差异性,备件之间的成本区别较大。物资供应商来自全国及海外各地,仅依靠业务人员和管理人员经验进行库存管理远不

收稿日期:2022-12-25;责任编辑:张鑫 DOI:10.13226/j.issn.1006-6772.22130060

作者简介:李新梅(1975—),女,内蒙古鄂尔多斯人,经济师。E-mail:38617229@qq.com

引用格式:李新梅.亿吨级选煤厂集群物资库存管理优化[J].洁净煤技术,2023,29(S1):209-214.

LI Xinmei. Optimization of material inventory management in the cluster of coal preparation plants of 100 million tons[J]. Clean Coal Technology, 2023, 29(S1): 209-214.

够。库存结构不合理,库存大量积压,导致部分亟需备件准备不充足,冗余备件过多不能发挥效能,企业经营成本上升、管理混乱,影响安全高效生产。神东亿吨级选煤厂集群的物资需求使库存这个难题从量变为质变,靠简单的单一库存管理思维难以保证合理库存。制定兼具先进性、针对性、操作性的亿吨级选煤厂集群库存管理模式,是一个重要理论应用问题,并对企业持续经营、永续发展具有重大现实意义。

1 库存主要困境

目前亿吨级选煤厂集群库存管理以分散式单一库存自主管理模式为主,以各库之间自行协调为辅。该模式在实际运行过程,仍存在如下问题:

1) 独立管理。基层单位根据自身设备配置情况和生产业务需求进行储备管理,未形成物资共享机制。部分物资重复储备,冗余过多,资金积压。

2) 多元差异。设备类型多元,厂家众多,设备差异化带来存储多样,管理和检修难度增加。

3) 冗余沉淀。设备更新改造原有库存储备沉淀,冗余有效处置滞后。

4) 慢耗积压。长周期消耗物资占比大,呆滞时间过长,仓储和管理成本增加。

5) 缺少对应处理机制。物资全寿命管理机制未形成,仓储分析以人工经验为主,数据分析为辅,缺少数据处理方法、智能诊断和专家规则库等分析手段以及相应人员培养。

从多指标角度系统性分析基层单位备件库原始记录数据,确定影响公司备件库的关键因素和特点,结合原始数据,为备件库的库存管理提供科学合理改善策略,继而提高生产设备对于备件的需求准确率、提高整个库存的周转率,减少因备件缺少造成的损失,同时降低库存资金占有量。

2 库存管理模式分析

伴随精细化管理理念的不断深入,原有管理模式无法满足时代发展需要,更难以承载企业所赋予的创造效益^[4-6]。煤矿企业必须要对原有物资管理模式进行深刻全面认识,并分析现有模式中存在的不足,探索企业管理方式、方法,形成具有时代性、价值性和新颖性的管理新模式。

煤炭企业物资管理过程中需坚持系统化、准确性、科学性方法,建立完善的管理体系,推动各项管理措施改革,提高企业经济效益。煤企物资管理过程中,应按照计划进行处理,科学控制物资储备,从

根本上减少物资中转环节,将现有资源有效整合,达到资源优化配置的目的^[7]。煤炭企业物资储备管理过程中应建立物资采购分级管理责任制,煤炭企业物资储备定额管理是一项重要工作,可保证企业生产正常进行,对制定各类物资储备标准十分重要。

对两级存货按类别、年限以及对应资产进行归集,分析存货结构、使用周期^[8-9];充分利用公司 B2B 平台、集团废旧物资处置管理平台(去回收站前),在公司、集团层面形成“大物资、大共享”机制,让已有物资减少积压,充分利用,盘活资金,同时减少存储带来的成本;结合集团和公司物资相关管理办法^[10-12],根据库存短缺情况,分析需求物资采购周期,提供采购策略和安全库存。按设备类别、物料类别对近 3 a 零配件消耗进行逐年统计,对当年消耗同口径进行实时统计,实现趋势分析,对后续年度消耗预测提供拱支持。同时通过优化设备及其配件技术标准/技术协议,对选煤设备制造行业、选煤行业设备选型、工艺系统优化提供支持^[13]。

3 库存管理改善方案设计

根据神东公司洗选中心备件库存管理现状可知,增加库存周转率、减少库存资金浪费、减少备件的过期未使用等一系列情况,可维持选煤厂良好运行状态。短期来看,需从备件的安全库存定额、备件备品的需求预测、备件库存的分类方面对备件库存管理进行优化。长期来看,需现在着手开展:① 设备统一性方面,减少同类设备品牌数量,从根本上解决同类设备配件需求差异冗余问题;② 设备配件通用性方面,测量现有设备配件尺寸,根据不同品牌同类设备配件尺寸适用范围要求,最大化不同品牌同类设备配件间通用性,盘活现有库存;③ 设备配件品质方面,通过预防性检修分析设备配件材质、整体结构设计,加工工艺控制、现场使用更换情况,收集积累配件实际使用技术数据,对现有配件进行同类性价比分析,以性价比高的配件标准作为后续采购技术标书的编制依据,从采购源头解决库存问题^[14-15];④ 智能化建设方面,搭建库存优化分析平台,与设备全寿命周期管理信息联动,通过大数据分析优化库存结构、保障安全库存。除以上定量问题优化策略外,还应考虑管理人员基本素质的培养、公司采购管理模式、库存管理模式、管理机制以及额外的辅助性保障方法。

3.1 备件库存管理需求

为保证公司选煤厂各类设备的正常工作,每一

备件均需库存或保证较快速度满足生产现场所需。这些均对神东公司备件库存管理提出以下要求:

① 及时提供生产所需备件备品,根据不同设备特点和相关使用手册保障日常正常工作。② 对备件进行有区分度的管理方式,根据其 ABC 类别不同,投入不同管理精力和资源。③ 制定合理库存、采购需求,保持库存备件周转率,尽可能最小化库存积压。④ 建立系统和标准化管理机制,避免因信息不对称、管理不善而造成的各种损失,及时按标准清理可返修零部件和过期未使用备件。

3.2 备件库存管理影响因素

根据备件管理实际过程中遇到的情况,其主要因素可分为:备件分类(主要按照生产设备、所属生产环节、具体设备号、所处设备功能位置进行管理)、备件库存持有成本即安全库存的定额、备件采购数量以及人员管理的标准化过程。

1) 备件分类管理。各类备件是保证公司日常工作设备有效使用的有力保障,为实现连续且安全的生产,必须形成高效的管理方法。由于神东公司生产洗选体系自动化程度比较高,对设备的依赖性非常大,如果因为设备故障无法及时处理而造成生产损失,对公司的整体效益影响巨大。备件种类多,对生产的影响程度、备件成本、备件订货周期不同。因此,神东公司对备件进行分类并依据重要性程度管理已迫在眉睫。

2) 安全库存定额。在生产过程中,其中一些备件备品的库存数量可能会随设备更新迭代、设备运行环境和运行状态等发生变化,难以把握其具体的库存定额,一方面备件安全库存批量过高将导致库存堆积形成非必须的资源浪费,另一方面安全库存备件数量过少或缺失,可能影响正常生产。减少备件库存的资金占用率,最大程度减少浪费。

3) 采购需求预测及管理人员标准化制度。各备件库存消耗变化情况不同。一些备件库存消耗需求能够形成周期性变化趋势,而一些备件需求较不稳定,受备件的使用寿命、环境、设备的维修保养等其他人为因素等影响,难以准确预测库存需求。

3.3 备件库存管理目标

针对神东公司洗选中心备件种类和数量逐年增加的情况,如何保持好备件合理的库存值和标准化管理成为洗选中心重要的目标之一。针对公司目前的实际运转情况和备件管理方式,将备件库存管理目标分为短期目标和长期目标。

短期目标主要为:

1) 根据 ABC 分类法和层次分析法,结合设备类

别分布情况,对备件进行分类分层共享管理。将备件库存划分为中心库、区域库和独立库的三级库存,具体分级原则如下:① 中心库针对同型号设备中慢消耗、检修频次低(2 a 以上)、价值高(10 万以上)的大型部件进行管理;② 区域库针对同型号设备消耗频次有周期、有规律的备件进行管理;③ 独立库针对剩余消耗频次高且无规律的低价值备件进行管理。

2) 掌握设备配件生命周期,提升需求精准度,从源头上减少库存。具体处理原则如下:① 未达到折旧年限且具有一定规模(≥ 4 台)的在用设备,通过设备配件计划提报、采购、到货、消耗分析,结合公司目前采购管控模式,确定安全库存。② 接近或已超折旧年限的在用设备,根据更新改造进展情况,最小化相关配件采购量,库存原则上只减不增。③ 新采购品牌设备,根据运行情况统计相关配件消耗量,结合采购周期确定安全库存。

长期目标主要为:

1) 通过机电部门组织,生产部门、工程部门参与,经营部门配合,实现跨部门常态化库存协作管理机制。具体实施策略如下:① 机电部门组织研究确定 7 类分选专用设备类型、品牌厂家,确保后续设备采购时从招标源头减少库存管理繁杂程度,减轻基层人员生产检修难度。② 生产部门、机电部门和经营部门对现有库存中不消耗、慢消耗的备件启动两级(集团各子分公司间、神东内部单位间)B2B 交易、评估挂牌交易、报废处置流程,减少库存资金占用以及仓储成本。③ 建立并执行大型预防性检修更换备件分析制度,生产部门从材质、结构、工艺方面分析备件更换原因,机电部门对更换频次高的备件从刚性、韧性、耐磨、工艺方面规范技术标书/协议,为后续采购准备。

2) 借助公司智慧管理系统建设,贯彻全生命周期管理思想,将备件全生命周期管理和设备全生命周期管理结合,支撑服务公司整体库存管理,实现库存管理清晰化、科学化、精准化。

3) 从物资管理的现状出发,对大数据的价值、数据挖掘、大数据分析、数据模型等方面进行阐述。在保障公司物资供应的同时,大数据技术肩负着以降本增效来提升神东公司竞争力的使命。利用大数据分析能更好地提供真实、可靠的决策数据。

4 备件库存管理改善方案实施与效果评价

4.1 安全库存设定

对备件库存按照对应设备类型和 3 a 消耗情况分类统计常规备件和非常规备件。其中常规备件根据备件消耗周期、备件质量、维护质量、设备整体运

行工况、现场环境、采购方式、采购周期确定安全库存数量;非常规备件(如消耗周期长的筛机横梁、驱动部件、泵轴承组件等)根据设备运行维护质量、运行时间、生产工况、物料性质等因素,只考虑应急储备量。各选煤厂现有库存及安全库存金额分布情况如图 1 所示,可知石圪台选煤厂现有库存金额较大,经核实石圪台厂破碎机在用主机 3 台,备件库存金

额 1 523 万元,占比 22.76%,2019 年公司解决物供积压库存,洗选中心要求出库导致该主机备件库存增加 1 440 万元。现有设备类型库存和安全库存分布情况如图 2 所示,可知库存金额从大到小依次是振动筛(292 台/套)、泵(691 台/套)、胶带机(353 台/套)、破碎机(110 台/套)、刮板输送机(228 台/套)、压滤机(81 台/套)、离心机(171 台/套)等设备。

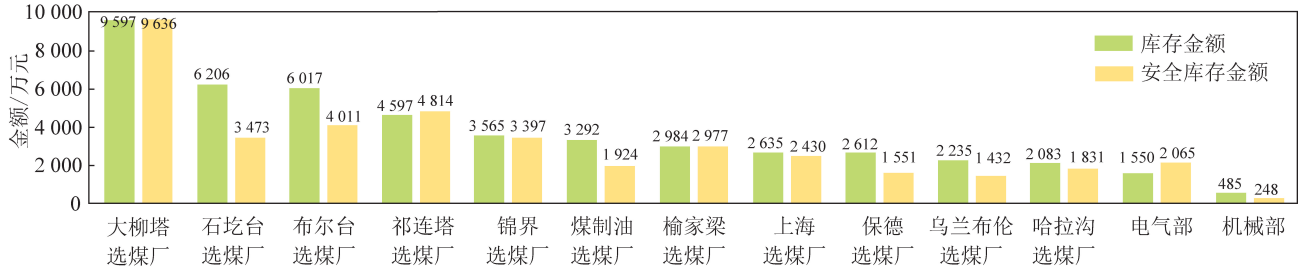


图 1 各选煤厂现有库存及安全库存金额分布情况

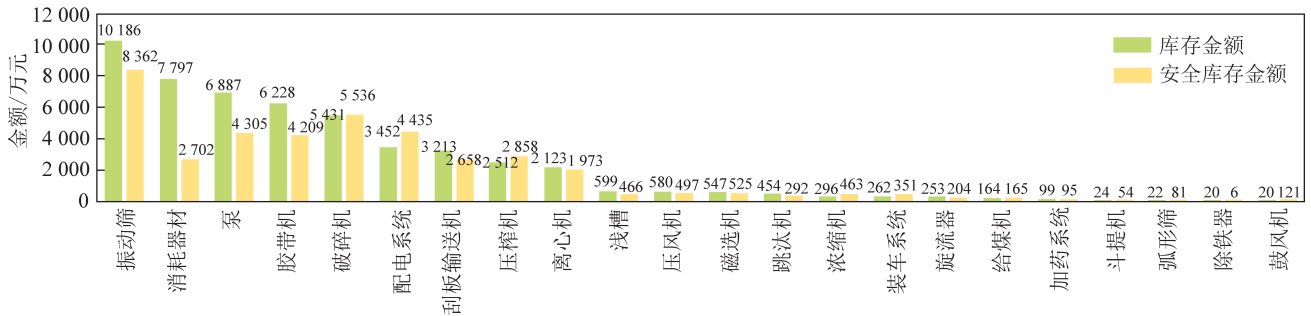


图 2 现有设备类型库存和安全库存分布情况

4.2 备件需求预测

受库存压力影响,需对同厂家不同时期、不同厂家同类型配件进行通用性分析,同时兼顾不同设备同类配件尺寸的适用区间及该类配件在作业环境中的适应性,对备件需求进行预测。

以振动筛为例,目前洗选中心在役振动筛 292

台/套,涉及 10 个生产厂家(图 3),82 种规格型号(图 4),3 086 条备件库存数据,涉及库存金额 10 186 万元,拟定安全库存金额 8 362 万元(图 5)。通过分析振动筛相关备件现有库存及安全库存差异情况,测算出相关备件需求数量,在压减冗余库存的同时,保证安全库存存储量,保障安全生产。

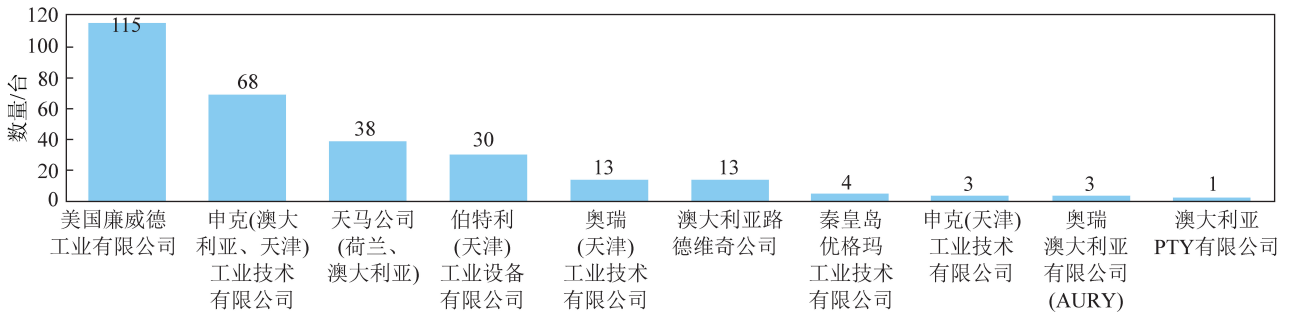


图 3 振动筛各厂家设备数量分布

4.3 备件库存分类

根据洗选中心近 3 a 库存消耗记录、关键程度及规律性变化,将备件库存划分为中心库、区域库和独立库的三级库存(图 6~8),划分情况如下。

1)中心库。本级库存针对同型号设备中慢消

耗、检修频次低(2 a 以上)、价值高(10 万以上)的大型部件进行管理,如电动机、减速机、破碎机齿辊、侧板、激振器等。根据上述原则梳理拟中心库现有库存及安全库存厂区分布,拟中心库管理现有库存及安全库存厂区分布如图 6 所示。

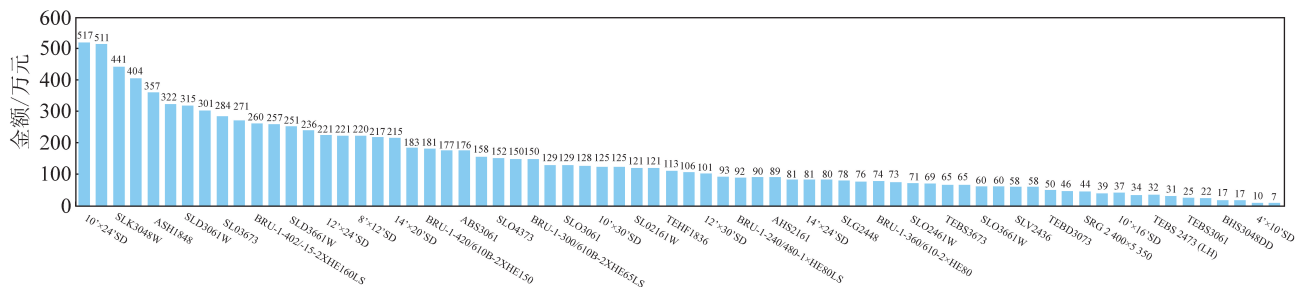


图 4 振动筛型号库存金额分布情况

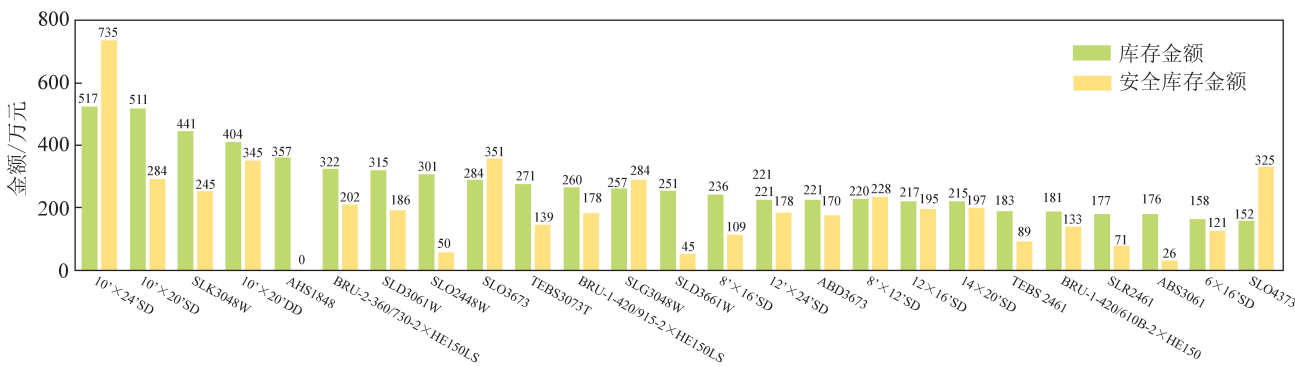


图 5 振动筛相关备件现有库存及安全库存金额分布情况

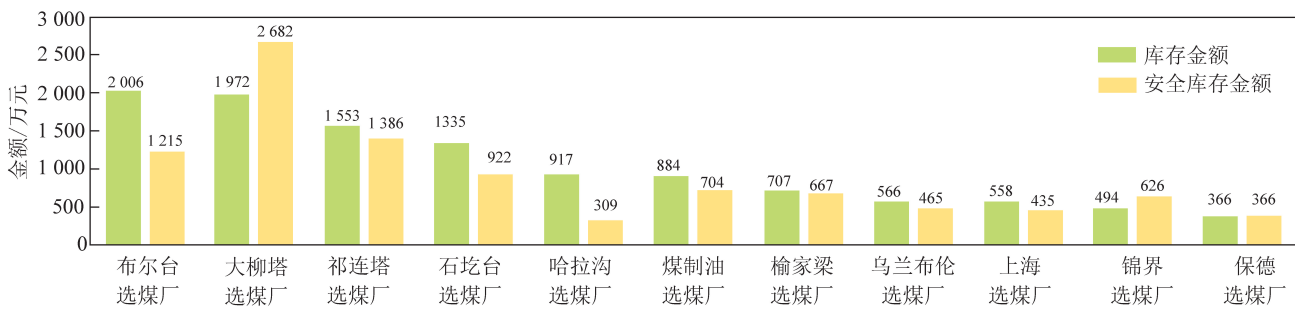


图 6 拟中心库管理现有库存及安全库存厂区分布

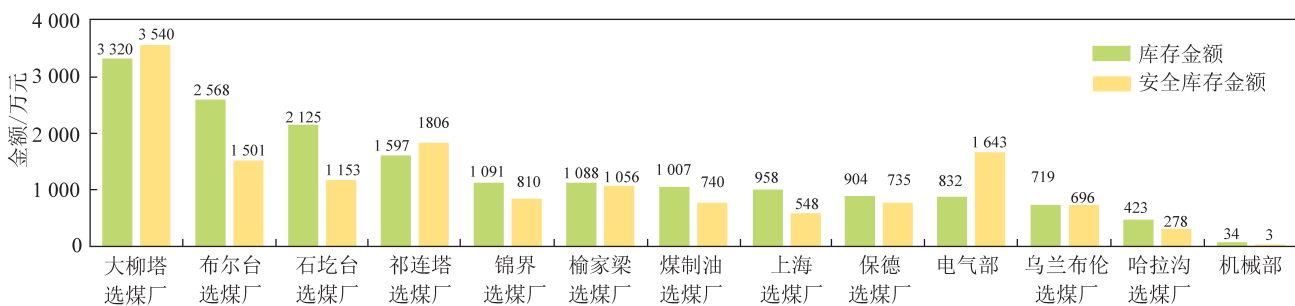


图 7 拟区域库管理现有库存及安全库存厂区分布

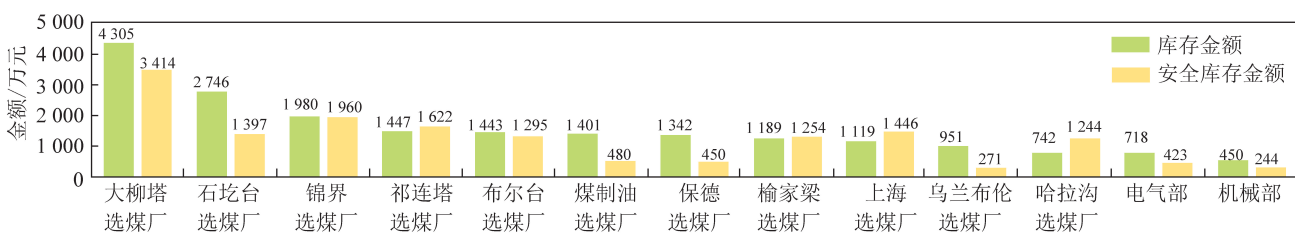


图 8 拟独立库管理现有库存及安全库存厂区分布

2) 区域库。本级库存针对同型号设备消耗频次有周期、有规律的备件进行管理,如重型刮板、

浅槽链条、轴承等。根据上述原则梳理出拟区域库管理现有库存及安全库存厂区分布,如图 7

所示。

3) 独立库。本级库存针对剩余消耗频次高且无规律的低价值备件进行管理,如齿轮、密封圈、螺栓等。根据上述原则梳理出拟独立库管理现有库存及安全库存厂区分布,如图 8 所示。

5 总结与展望

5.1 总结

1) 对备件库存按照对应设备类型和 3 a 消耗情况分类统计出常规备件和非常规备件。其中常规备件根据备件消耗周期、备件质量、维护质量、设备整体运行工况、现场环境、采购方式、采购周期确定安全库存数量;非常规备件只考虑应急储备量。

2) 对同厂家不同时期、不同厂家同类型配件进行通用性分析,测算出相关备件需求数量,在压减冗余库存的同时,保证安全库存储量。

3) 根据洗选中心近 3 a 库存消耗记录、关键程度及规律性变化,建立以中心库、区域库和独立库为核心的三级库存管理模式,促使备件库存结构趋于健康合理。

5.2 展望

1) 打通与现有系统的数据关联,数据汇集至神东统一数据平台。对各类设备状态相关的数据进行清洗、转换、重整,建立设备状态的主数据库,主要包括设备运行状态数据、生产过程工艺数据、商品煤质量统计数据、备件仓储物流数据、设备基础信息数据、设备维修历史数据、备件与设备关联数据等。对其他类资产需建立对应的主数据库,实现数据收集、整理、分析、辅助判断。

2) 建立设备故障分析与智能运维管理系统。对现有已上线运行的在线设备状态监测系统改进和集成,新增信号分析、智能诊断方法和专家规则库等分析手段,形成设备全生命周期管理设计方案,通过对设备的全生命周期数据进行分析,保证在线监测设备故障诊断准确率达到 90% 以上,精确定位故障部位与故障程度,作为设备预期维修的重要决策依据。基于大数据分析和机器学习等智能算法,围绕设备运维管理提供各类分析方法工具库和设备诊断知识库;通过对设备故障的智能诊断和剩余寿命评价,对设备维护维修计划管理、更新改造等核心业务提供决策支持。

3) 根据设备运维管理信息和物料消耗、能源消耗和检修信息,预测未来可控成本和现金流量。分析未来年度材料、电力和检修费用发生情况,通过相

关性分析,确定费用发生的相关因素,为经营管理提供支持。

4) 按设备全生命周期管理需要,设计设备决策支持系统主要 KPI 指标。系统可根据设备主数据库中的各类数据,对设备状态的检测数据自动进行统计分析,计算设备完好率、设备故障停机时间、设备作业率等管控指标,通过图表等多种形式实现各类设备管理报表的自动生成,并定时推送到智能决策平台(如自动生成日报、周报、月报等)。

5) 建立中心库、区域库、独立库三级体系,中心库管理 A 类备件,区域库管理 B 类备件,独立库管理 C 类备件。实现库存共享,盘活积存,减少仓储成本。

6) 建立存货处置机制,梳理过时过期配件,鉴定其通用性及复用性后,纳入次年处置预算。形成低效、无效资产处置常态,保障库存结构健康合理。

参考文献:

- [1] 杨晓鹿.国家能源集团物资主数据标准化提升探析[J].煤炭经济研究,2017,37(12):72-76.
- [2] 张增誉.“超市化”供应提升神东物资管理水平[J].中国煤炭工业,2010(2):25.
- [3] 谭映明.煤矿企业物资管理中的成本控制分析[J].煤炭与化工,2015,38(12):144-146.
- [4] 王延斌.煤电集团公司物资经济管理体系优化策略研究[J].现代经济信息,2015(3):103.
- [5] 虞纯.供给侧结构改革背景下企业物资管理模式创新研究[J].生产力研究,2020(1):145-147,152.
- [6] 王婷茹.企业如何更好的加强库房及物资管理[J].现代营销(经营版),2019(9):124.
- [7] 李玲.关于国有企业库房及物资管理有效性的提高对策分析[J].科学中国人,2017(18):61.
- [8] 武越.神东煤炭集团机电物资库存分析与库存控制策略[J].煤炭经济研究,2017,37(10):76-80.
- [9] 李润国.神华集团仓库管理系统的设计与实现[D].济南:山东大学,2008.
- [10] 刘婷.神华集团物资管理参考价格模型建设实践[J].中国煤炭,2014,40(S1):468-472.
- [11] 徐涛.神华集团物资集中采购管理标准化的实践与思考[J].中国煤炭,2016,42(6):16-21.
- [12] 李西君.物资库存管理存在问题分析 and 系统优化探讨[J].陕西煤炭,2021,40(1):167-170,173.
- [13] 赵瑾.信息技术在企业物资采购管理中的应用探讨[J].商业文化,2021(18):38-39.
- [14] 马俊,王耀楼,胡沛.精益化管理在煤矿物资库存管理中的应用[J].化工管理,2016,403(6):194.
- [15] 胡岚岚.精细化管理在煤矿物资管理中的应用探讨[J].经济研究导刊,2019,400(14):170,175.