

数字化转型下的航空煤油油库管理模式研究

林亮亮（华南蓝天航空油料有限公司湖南分公司 湖南 长沙 410137）

左琳（华南蓝天航空油料有限公司广东 广州 510405）

摘要：航空煤油是航空运输的动力之源，也是影响航空行业高质量、可持续发展的关键因素。近年来随着民航事业的快速发展，航空运输规模的日趋增大，对航空煤油的需求日益增长，如何保障航空煤油供应链的稳定和高效运转，已成为业界关注的焦点。数字化转型是通过引入先进的科技信息技术和科技管理手段，如物联网（IoT）、大数据分析、云计算等，重塑了许多行业的运营管理模式。在航空煤油油库管理领域进行数字化转型既能进一步优化库存管理，还能提高油库安全标准和应急响应效能。本研究旨在探索在数字化转型背景下，航空煤油油库管理模式的最新发展和优化策略。

关键词：数字化转型；航空煤油；油库管理模式

0 引言

航空煤油作为航空运输的关键能源，对航空行业的发展至关重要。全球航空业的持续扩展，对航空煤油需求的持续增长，就要求油库管理必须更加高效和可靠。当前，许多油库仍依赖传统的物理存储和人工管理的模式，这种模式在处理大规模并发操作和应对紧急处置时往往显得力不从心。

1 数字化转型对航空煤油油库管理的影响

数字化转型在航空煤油油库管理中引入了物联网（IoT）、大数据分析和云计算等关键技术，在这些技术共同作用下，能极大地提升了操作效率和安全性，同时降低了成本。物联网技术使得油库中的每一个电控设备都能够实时收集和传输数据，如存储罐的温度和压力，管道的流速及其他关键操作参数，这些数据的实时监控对于保障油库运行的安全性至关重要。大数据技术则用于处理收集到的庞大数据量，通过既定策略和规则分析这些数据，管理者能够轻易总结运营中的模式和趋势，进而作出更为精准的决策，比如调整油品存储策略或优化资源配置。云计算平台的应用提供了强大的数据处理能力和高度的可扩展性，使油库管理者能够在任何时间、任何地点访问所需的信息，并支持跨地域的资源共享和协作。

2 航空煤油油库管理的优化策略

2.1 提高物流与库存管理效率

2.1.1 实时数据监控系统的构建

在构建航空煤油油库的实时数据监控系统中，关键在于利用先进的信息技术，实现油库操作的全方位监控与管理。系统的核心功能涵盖数据的实时采集、

处理和展示，确保管理者能够在任何时候获取油库的准确状态信息，凭借部署传感器和监测设备，系统能够持续收集关于油品存储量、温度、压力等关键参数的数据，这些数据经过实时处理后，可以直观地显示在控制中心的监控屏幕上。管理者通过这些实时数据，可以进行日常的库存管理，还可以迅速地响应安全事故，如油品泄漏或火灾等紧急情况。

2.1.2 动态库存管理策略的开发

动态库存管理策略的开发旨在通过灵活调整库存水平，以适应市场需求的波动和操作环境的变化。策略的制定基于对大量历史数据的分析，如销售周期性、价格变化、季节性影响以及市场需求趋势，凭借构建数学模型和使用优化算法，管理者能够设定最优的库存水平，减少过剩或库存不足的风险。动态库存管理还需要考虑到供应链的可靠性，调整供应商的选择和采购计划，保证在供应中断时可以快速响应。管理策略中还需涵盖定期的库存审计和评估，以便发现问题并调整策略，凭借这些措施，油库能够在确保供应安全同时优化库存成本，提高财务表现。

2.2 安全性与风险管理的增强

2.2.1 风险评估模型的数字化

数字化风险评估模型在航空煤油油库管理中的应用能显著提升对潜在风险的识别和反应能力，该模型集成了多种数据输入，涵盖实时监控数据、历史事故记录、天气情报以及操作员报告。该系统的核心在于其能够利用先进的数据分析技术，如预测分析和机器学习，来识别导致安全事故的模式和趋势，凭借这种方式，可以预见到特定条件下发生的事故，还能够基

于过往经验和当前的操作状况,调整预测模型以提高其准确性。风险评估模型的建立首先从数据收集开始,确保所有相关的数据点被系统捕捉并进行分析。利用算法对数据进行深入分析,识别出风险高发的条件组合。这一过程中,模型会自动更新风险参数,以反映最新的操作环境和外部因素的变化。完成这些步骤后,模型能够输出风险评级,管理层据此可以制定相应的预防措施和应对策略。整个风险评估过程高度自动化,大幅提高了风险管理的时效性和有效性。模型还设有用户界面,供管理人员调整输入参数和审查评估结果,确保评估活动的透明性和可操作性。

2.2.2 应急响应系统的自动化

应急响应系统的自动化是提升油库安全管理的关键一环,该系统能够在监测到潜在的安全威胁时,立即启动预定的应急反应程序,减少因为人为延迟增加对事故响应时间,进而降低响应速度的影响。自动化应急响应系统涵盖多个子系统,包括火灾自动报警和灭火系统、泄漏感应和控制系统以及安全联锁系统等。^[7] 这些系统通过传感器与中央控制单元相连,能够在关键参数达到预设阈值时自动激活相应的应急措施。

2.2.3 安全监控与防泄漏技术的应用

在安全监控与防泄漏技术的应用领域中,航空煤油油库管理系统的重点在于部署高精度的监控设备和先进的防泄漏技术。监控系统涵盖高清摄像头、红外线和紫外线传感器以及其他监测设备,这些设备能够24小时监控油库的每一个角落,确保任何异常情况都能被及时发现并记录,^[8] 凭借高级图像和数据分析技术,监控系统能实时监控,还能通过分析收集到的数据预测潜在的安全问题。例如,分析摄像头捕捉到的图像中的热点可以预测设备过热的风险,而分析容器的微小移动可以预测结构稳定性问题。防泄漏技术涵盖特殊设计的双层容器、自动检测和修复的管线系统以及高效的泄漏检测装置。双层容器设计中,即使内层容器发生泄漏,外层容器也能有效地阻止油品泄漏到外部环境,极大地降低了环境污染和火灾风险。自动检测和修复的管线系统能够实时监测管线的压力和流量,一旦检测到异常,系统将自动启动紧急修复程序,如自动封堵泄漏点。

2.3 成本控制与经济效益

2.3.1 成本分析与控制系统的优化

优化成本分析与控制系统是提高航空煤油油库经济效率的关键步骤,这一系统集成先进的计算技术

和成本会计原理,以全面监控和管理油库的成本数据。系统的设计强调对成本构成的深入分析,涵盖固定成本、变动成本和间接成本等多个维度,凭借实时数据收集和处理,该系统能够提供成本发生的即时反馈,帮助管理层迅速识别成本超支的部门或项目,并采取相应的控制措施。系统还涵盖预算管理功能,允许管理者根据实际运营数据调整预算分配,以优化资金使用效率。成本控制系统还应用于采购决策过程中,通过对供应商报价和服务质量的综合评估,选取性价比最高的供应商,减少采购成本。为了实现成本控制的自动化,系统采用了机器学习算法来预测未来的成本趋势和潜在的节约机会,这些预测基于历史成本数据和市场条件的综合分析,凭借这种方式,油库可以实现更高的成本透明度和控制效率,有效地支持决策制定和策略调整。

2.3.2 经济效益评估的自动化工具

自动化经济效益评估工具为油库效益管理提供了一种高效的方式,以量化和分析各项操作的财务成果。该工具利用复杂的算法模型,结合当前和预估的航空煤油价格、油库的操作数据和财务记录,自动计算关键性能指标如投资回报率、边际成本效益和净现值等,凭借这些指标,管理者可以评估特定项目或操作变更的经济效果,支持更科学的决策过程。自动化工具的另一个关键功能是模拟分析,允许用户通过改变输入参数来预测不同决策方案的经济影响,在实施前评估各种选项的可行性和效益。工具的实时性能分析功能还能持续跟踪项目的经济表现,确保所有操作都能达到预定的财务目标。经济效益评估工具通过集成外部经济数据,如市场价格波动、政策变化和经济周期等因素,使评估结果更具前瞻性和适应性,凭借实时更新的仪表盘展示,管理者可以随时获取最新的经济分析结果,使得油库管理更加精准和高效。

2.3.3 资源优化配置和能效管理

在资源优化配置和能效管理领域,航空煤油油库管理系统通过整合最先进的资源调度算法和能效技术,达到降低运营成本和提升系统效率的双重目标。核心策略涵盖优化设备使用计划、改进能源消耗结构以及实施综合资源回收利用程序。具体来说,资源配置工具使用先进的优化模型,如线性编程和遗传算法,为油库的各项操作如油品输送、产品储存和燃料分配等安排最优资源组合。这些模型考虑了资源的可用性、操作需求和成本效益,保证在满足服务需求的同时最

小化资源浪费。能效管理则通过实施能源审计和监控系统,持续追踪油库的能源使用情况,识别能效低下的区域或设备。这一系统监测传统的能源消耗指标,还采用物联网技术实时收集设备运行数据,通过数据分析识别节能改进点。油库在推行资源优化配置的还积极实施环保政策,通过设施升级和技术创新,推广使用可再生能源和循环利用策略,如将操作过程中产生的废热回收用于设施供暖或热水供应,进一步提升资源利用效率和环境友好性。这些措施共同构成了一个全面的资源优化和能效管理体系,显著提升了油库的经济和环境绩效,为油库管理的可持续发展奠定了坚实基础。

2.4 绿色环保与可持续发展

2.4.1 减少能源消耗和废物排放

在航空煤油油库管理中实施减少能源消耗和废物排放的策略,关键在于优化操作流程和提高能源使用效率。首要步骤是进行能源审计,详细记录和分析油库的能源消耗情况,涵盖电力、热能和水资源的使用。此审计将帮助识别能效低下的环节,如过时的设备或不合理的操作程序。基于审计结果,油库可以采取替换高效能设备、优化生产流程、实施严格的能源管理政策等多种措施来降低能源消耗。例如,安装变频器控制泵速,使用LED照明和高效隔热材料减少能源浪费。油库管理还需强化废物管理,通过改进废物分类和回收流程,减少废物的总体产生量。特别是对于油品处理过程中产生的废弃物,通过采用先进的回收技术如催化裂化,可以将废油转化为再生能源,减少环境污染,还能创造经济价值。推广环境管理系统如ISO 14001等国际认证,能提高油库的环境绩效,也能增强其市场竞争力。这些措施共同作用,形成一套系统的解决方案,有效减少能源消耗和废物排放,推动油库业务向更加绿色可持续的方向发展。

2.4.2 可再生能源的利用策略

实施可再生能源的利用策略是油库向绿色运营转型的关键一步,这涉及多种可再生能源的选择和应用技术的整合。在油库操作中,可采取的策略涵盖太阳能、风能及生物质能的利用。例如,油库的大片开放空间适合安装太阳能板,通过这种方式可以为油库的日常电力需求提供一部分绿色能源。根据地理和气候条件,油库可以考虑风能的利用,尤其是在风速较高的地区。生物质能则是通过油库产生的有机废弃物转化而来,如利用油渣和其他有机废物通过厌氧消化技

术产生的沼气可以用作热能来源。这些可再生能源技术能减少油库对化石燃料的依赖,减少温室气体排放,还可以降低能源成本,提高能源供应的稳定性。实施这些策略需考虑技术的成熟度、经济性以及与现有设施的兼容性,确保能源转换的平滑进行,凭借这些具体的措施,油库可以有效地利用可再生能源,推动业务的绿色转型,加强其在可持续发展方面的行业领导地位。

3 结论

未来的油库管理趋势将是更多采用数字化技术的集成方案,例如,结合边缘计算和云技术优化数据处理流程,或者使用区块链技术提高供应链的透明度和安全性。增强现实(AR)和虚拟现实(VR)技术将用于培训和操作程序的模拟,帮助操作人员更好地理解复杂系统和应急流程。环保将成为未来油库管理的重要驱动力。预计将有更多的研究和投资用于开发低碳技术,以减少运营中的碳足迹,凭借更精细的资源管理和废物回收利用,推动整个航空燃料供应链向更加可持续的方向发展。

参考文献:

- [1] 张国跃. 现代安防技术在油库安全管理中的应用研究[J]. 石化技术, 2024, 31(05): 332-334.
- [2] 郑关莹. 基于风险理念的油库安全管理研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024, 44(09): 70-72.
- [3] 安克奇, 李胜, 白应珍, 张心礼, 沈红, 黄飞. 关于双重数智化管控平台对油库安全管理影响的研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024, 44(09): 84-87+90.
- [4] 殷实. 加油站油库施工的现场安全管理分析[J]. 石化技术, 2024, 31(04): 280-282.
- [5] 陈建国. 浅谈油库设备精细化管理[J]. 中国设备工程, 2024, (07): 14-15.
- [6] 林霄. 成品油库固定资产实物全生命周期管理研究[J]. 现代盐化工, 2024, 51(01): 109-111.
- [7] 张正澍. 物联网技术在油库安全管理中的应用[J]. 现代盐化工, 2024, 51(01): 95-97.
- [8] 赵俊宇. 油库智能化建设工作研究[J]. 现代盐化工, 2024, 51(01): 58-60.

作者简介:

林亮亮(1985.11-)男,民族:汉,籍贯:江苏省盐城,学历:本科;现有职称:中级工程师;研究方向:油库安全管理。