

基于海洋石油行业智能仓储的一体化服务平台研究

袁 鹏 叶 昕 田雪金 高 婷 (中海油能源物流有限公司, 天津 300452)

摘 要: 基于中国制造 2025 的背景下, 各行各业实现了生产运营设备智能化发展。以海洋石油行业为例, 其在物资匹配、调动、运输过程中存在不同程度的问题, 为此必须要依托信息技术研发设计专门的智能仓储一体化服务平台, 由此推动海洋石油工作的高效运行。

关键词: 海洋石油; 智能仓储; 设计

海洋石油行业上游勘探库房中, 通常存放了大量钻完井物资。该类物资品类繁多、货物堆放情况复杂, 同时不同的物资需要存放在不同的条件下, 所以对于仓储作业的要求较高。就传统仓储人工作业模式而言, 其物料周转率较低、仓储作业低下, 且人工成本高, 这种做作业模式已经不再满足当前的生产作业需求^[1]。随着市场现有自动化设备的不断发展, 将自动引导车 (Automated Guided Vehicle, AGV)、堆垛机、穿梭车等智能设备、仓储管理系统 (Warehouse Management System, WMS) 与仓储设备控制系统 (Warehouse Control System, WCS) 以及上游系统资产管理系统融为一体应用已是大势所趋^[2]。本文介绍基于海洋石油钻完井物资的智能化管理的仓储平台。根据业务需求, 从上游资产管理系统整合自动化设备, 构建实时信息化、智能化、标准化平台, 同时提出具体的保障措施, 旨在提升仓库物资供应服务水平和管理水平。

1 海洋石油行业仓储服务中存在的问题

1.1 仓储服务现状

海洋石油公司的油气生产开发业务分布区域较广, 仓储配送业务较多, 当前国内的仓储配送基地也分布了几个地方。这些仓储配送基地不仅占据了公司总仓储资源的绝大部分, 彼此之间的业务关联度较高, 而且上中下游板块的业务相对独立, 分布较为分散。在物资存储方面, 不同板块之间也存在一定的区别。

1.2 传统高仓储模式存在的问题

首先, 海洋石油公司各个板块、各个部门之间受多方面因素的影响, 信息传输不畅通, 独立运作的模式并不能充分全面的激发仓储区域的应用优势。其次, 由于物资数量和种类较多, 其共享力度有限, 再加上物资品类又各个板块自行采购、使用, 所以运转过程中难免发生误差, 公司无法从整体层面上对其实施统筹管控, 最终可能造成物资重复储备、数量误差等。再次, 物资利用不充分, 由于海洋石油仓储的地理位

置主要是沿海分布, 且位置较为集中, 在实际的管理过程中, 又各个小组单独管理, 这就造成了仓储资源利用不充分的情况。较高的库存资金比加之不合理的库存物资结构, 常年无动态物资占据了大量库房空间与资金。在一定程度上造成了资源浪费。最后, 仓储配送管理等缺乏统筹, 工作人员将工作重心都放在了生产力的提升上, 使得资源的使用较为零散, 等车、压车等现象时有发生。同时, 物资运输的路径未科学规划, 作业计划性较差, 在一定程度上提高了仓储成本。

1.3 影响仓储作业效率低下的原因

首先, 仓储管理的机制不足, 尤其是相关监管机制存在很大漏洞, 在物资丰富、数量多的影响下, 使得仓储管理人员无法清晰的从整体上统计资源信息。人工操作记录使得资源信息可能出现误差, 进而影响到管理效率。同时, 仓库分布点较多, 有公司自有、关联单位、第三方租赁等多种形式, 给监管工作造成了一定的难度, 无法实现信息的及时传输共享。其次, 各个板块自行规划仓库分布, 使得彼此之间的信息存在壁垒, 统筹管理力度不足, 缺乏严格的操作流程约束, 进而使得仓储过程不规范, 造成了大量资源的闲置和浪费。再次, 仓储管理水平较低。由于仓储管理的设备设施老旧落后, 过多依靠人工操作, 无法实现库容分析, 信息技术应用水平不足, 仓储现代化管理水平得不到提升。最后, 海洋石油公司对仓储管理的精细化程度不足, 也没有实现全面的闭环管理, 虽然执行了相关规章制度, 但是实际工作中常常为了便捷性, 将相关原料物资提前堆放在生产现场, 出现了二级库存情况, 这不仅使得物资的损坏、丢失情况愈加严重, 还不利于管理水平的提升。

2 智能仓储系统分析与设计

2.1 系统功能模块设计

系统采用了 C/S 框架的 Android 移动终端平台以及

B/S 架构的 Java-Web 平台相结合的模式。整个系统基于 IP 网络构建,系统内的自动化设备:AGV、堆垛机、穿梭车等分配不同的 IP 地址组成局域网,在网络内进行 WebSocket 与系统通讯传播指令,完成作业。本系统的功能模块划分主要有三大模块:自动化设备管理模块、仓储信息管理模块、仓储可视化模块,具体如图 1 所示。

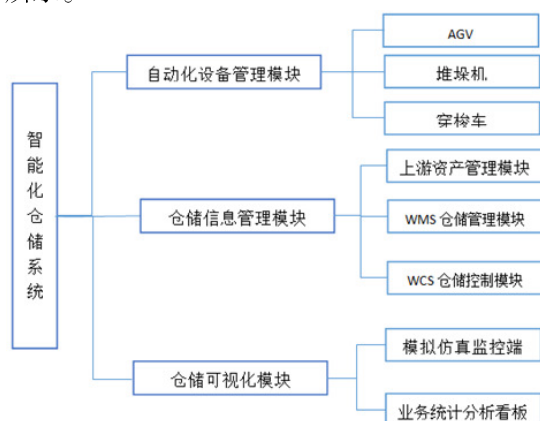


图 1 功能模块划分

2.2 系统设计总体架构

为了减少用户多系统频繁登录验证完成作业,本平台设置统一用户登录验证界面。WMS、WCS 模块之间使用同一套权限验证机制,用户只需要登陆一次便能实现 WMS、WCS 系统之间模块访问。系统总体架构如图 2 所示。

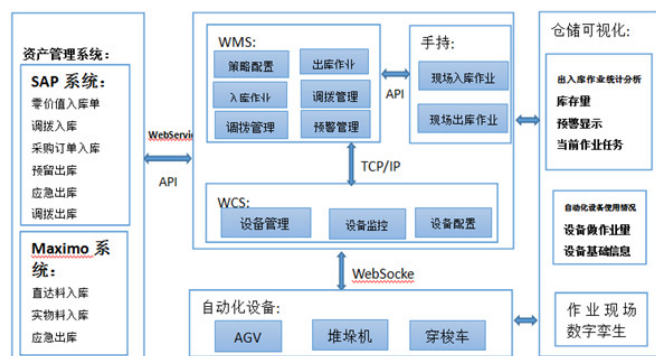


图 2 系统总体架构

WMS 为仓储管理模块,是仓储管理系统的主要功能模块,负责对仓库日常业务流转、业务数据管理、业务策略管理以及各类指标报表的管理;WCS 作为自动化设备管理系统,接收上游系统下发任务指令,对自动化设备实现智能调度;仓储可视化部分实时显示业务统计数据——作业统计、库存量统计、设备实时信息显示、实时模拟现场作业场景。

此处,WMS 上游集成内网资产管理系统,实现内

部资产数据互通,规范供应商信息、合同信息、海关凭证等源头信息;作业现场手持 APP 通过与 WMS 后台数据互联实现数据同步,库管员通过手持进行托盘绑定、解绑完成出入库作业下发至下游自动化设备,完成一次作业。

通过多方位系统集成,仓储管理系统形成集约化、数字化的管控,实现透明、有效、实时的仓储作业管理^[3]。

2.3 系统流程设计与实现

库房现分为四个存放区域:恒温库(主要存放恒温保存的物资),管材存放区(主要存放 10m-13m 规格的管材),立库区(立库区分为两种规格的料笼 1.5m × 1.5m 和 1.5m × 3m,主要存放两种规格内的中型物资),室外管材堆场(主要存放大型管材以及一些异性物资产品)。

在本项目中,入库流程主要流程如图 3 所示。

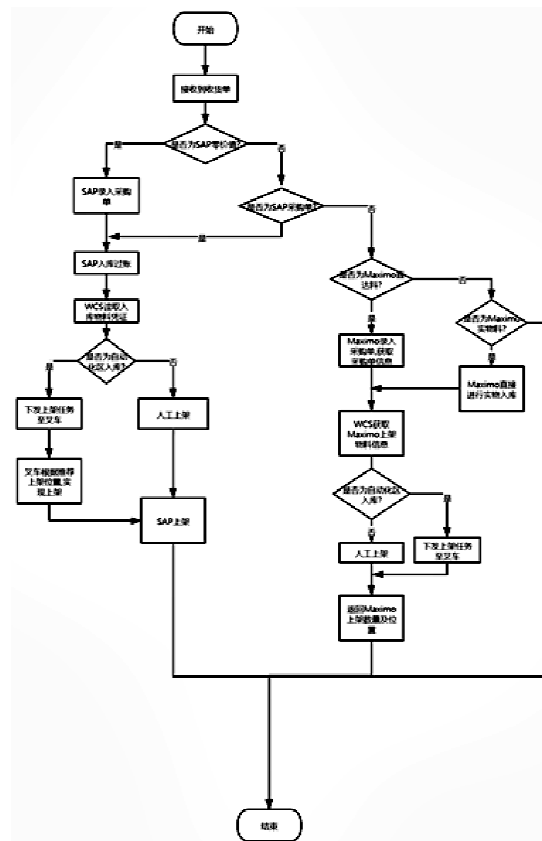


图 3 入库作业主流程

3 智能仓储一体化服务平台的运行保障

3.1 完善管理制度,规范业务流程

依据海上石油行业现实发展需求,结合新时期下智能化仓储管理的精细化要求,管理部门应结合战略发展目标,就物资仓储应用的各个环节进行分析,并

在现有的基础上进一步完善规章制度,如《仓库管理办法》、《仓储应急管理条例》等等,如此确立业务指南,进一步规范工作流程,为下一步的实施方案指明方向^[4]。与此同时,管理部门还必须加强员工培训教育力度,带领员工及时学习仓储相关的法律法规、行业标准、公司制度,不断提高员工的专业知识和操作技能,尤其是对于个别危险物品的保管和应用,更是要求员工一切按照流程操作。通过流程的约束,确保各项工作的顺利有序进行,最大程度的发挥智能仓储平台的应用价值。

3.2 全面实施信息化管理,切实推进管理现代化

为了充分利用各类信息技术,发挥系统数据资源的应用价值,优化智能仓储平台的效率和质量,应注重全面实施信息化管理,就物资的进出、批次管理等功能,不断优化和整合。依据当前的应用流程,由繁化简,以此发挥手持终端的优点,并有针对性的减少仓储业务中可能发生的误操作。对于各类物资的管理,通常只有一个ERP系统物料条码标识,以此来保障物资从入库到出库的各个环节高度统一。为了进一步发挥该系统的应用优势,将以往复杂的管理过程改变为简单的自动处理过程,优化日常作业,管理人员用掌握系统应用有点,并合理整合资源,强化应用效果。

一是智能仓储的管理节省了仓储空间,实现了一物多仓,不仅转变了以往存放复杂的情况,解决了不同物资需要不同存储条件的问题,还使得货位得到充分利用,解决了“一物一仓”的局限性。二是方便查找,在该系统的应用中,只需要输入物资条码,就能马上显示该物资的存放仓位及库存数量。三是方便盘点,只需要在系统中输入需要盘点的物资条码,就能现实其剩余数量。四是该系统的应用提高了收货进库、领料出库、寄售出入库数据记录的便捷性。系统自动记录不同物资的对应数量,避免了人工操作容易产生的误差,提高了统计效率。五是员工上手快,只需要短短两天时间,员工就能熟练的操作,实现对物资的分类管理和配送。六是可以建立批次进库与订单对应的条码数据库,依托大数据技术,发现其中的规律,避免员工多收、错收。七是语句预留和物资对应的条码数据库,避免出现多配、错配等现象。八是通过条码系统如实记录物资实际收发情况,监控和查询仓库管理的先进先出,准确记录物资的出入库数量及库存情况。九是以统一条码标签规范仓库物资标签和定位标签。十是通过系统对物资的管理,减少物资的积压,

降低库存^[5]。

3.3 规范危险品管理,实现全方位视频监控

管理部门应完善规章制度,注重对危险品的管理,编制《助剂泄漏事故应急救援预案》等,以此解决危险化学品存放及配送问题。与此同时,为保证海上钻采平台库区围网和门岗处于受控状态,防止非法人员进入库区,设置围网视频监控系统。一方面,对于车辆、人员的进入要做好动态化监控工作,保障仓库区域的物资安全。人员出入仓库必须要刷卡,验证身份合格之后方可进入。另一方面,智能监控系统还应对仓库周边的警戒区域进行24h的跟踪监控,及时发现可疑人员及强开,保障周边区域的安全。尤其是对于个别违法违规翻越围墙的人员,更是要及时制止,并移交相关部门,严禁破坏等事件的发生。除此之外,相关人员还可以依据不同物资的存放特点,研发设计更加高质量的仓储专用设施,充分使用各类工具设备,实现空间压缩、方便管理的目的。例如,应用抽屉式垫片货架,有效解决了垫片存储空间大的问题,避免了物资在存放过程中容易出现变形的情况。

4 结语

本项目针对内部业务需求实现定制物资管理平台,引入大量自动化设备,精准实现上游资产管理系统以及下游自动化设备的数据实时交互,避免繁琐人工操作带来的低效产能,从而实现实现物资精准管理、高效作业。通过对有业务整体流程分析,已经明确作业流程,但是在本文中并没有进行详细的数据库结构、数据结构定义、接口信息交互设计、多模块登录权限验证以及各项出入库优先策略配置等后台逻辑进行详细的研究,这为后一步研究提供了方向。

参考文献:

- [1] 许琴. 机器人技术在智能仓储物流中的应用[J]. 无线互联科技, 2022, 19(4): 78-79.
- [2] 史纪. 智慧物流背景下智能仓储的应用[J]. 智能城市, 2021, 7(7): 13-14.
- [3] 吴晗, 成卫青. OPC技术在智能仓储系统中的应用[J]. 计算机技术与发展, 2021, 31(7): 158-163+170.
- [4] 张传深, 蔡东成, 曹银杰. 基于STM32的智能仓储系统设计[J]. 自动化技术与应用, 2021, 40(11): 31-34.
- [5] 金旭东, 潘民康, 钱芳, 等. 智能仓储的关键技术发展及应用分析[J]. 科教导刊(电子版), 2021(7): 277-278.