

数字化仓储在水利防汛物资储备行业的应用

陆柏茂

(江苏省水利防汛物资储备中心,江苏 南京 210029)

摘要:数字化仓储就是通过数字化、智能化的一系列技术手段,实现仓储数据实时化、平台网络化、管理智能化。为加快水利防汛物资储备行业发展,有效提高物资出入库、应急调运效率以及日常管理水平,水利防汛物资储备行业加强数字化仓储技术应用,主要包括物资数字化、仓储设施数字化、智能化码垛系统、智能化仓储管理系统以及安全应急管理系统,不断提升水利防汛物资储备效益。

关键词:数字化仓储;水利防汛;物资储备

中图分类号:TV698

文献标识码:B

文章编号:1007-7839(2023)05-0065-0004

Application of digital storage in the water conservancy flood control materials storage industry

LU Baimao

(Jiangsu Flood Control Material Reserve Center, Nanjing 210029, China)

Abstract: Digital storage is through a series of digital, intelligent technical means to achieve real-time storage data, platform networking, intelligent management. In order to accelerate the development of the water conservancy flood control materials reserve industry, and effectively improve the material in and out of the storage, emergency transfer efficiency and daily management level, water conservancy flood control materials reserve industry strengthens the application of digital storage technology, including digital materials, storage facilities, digital, intelligent palletizing system, intelligent storage management system and security emergency management system, and constantly improves the effectiveness of water conservancy flood control materials reserve.

Key words: digital storage; water conservancy flood control; material storage

要加强水旱灾害防御物资储备,探索智慧化管理和调运模式,提高物资仓储管理水平和调运效率,水利防汛物资储备是前提和重要物质基础,具有应急性、公益性以及专业性等特点。数字化仓储是以物联网、大数据为核心技术,通过可编程无线扫码对仓库到货检验、入库、出库、调拨、移库移位、库存盘点等各个作业环节的数据,进行自动化数据

采集和智能化辅助决策,实现仓储智能化、数字化、可视化管理,从而最大限度提升仓储管理效率和效益^[1]。

1 物资数字化

物资数字化即利用计算机、通信、网络等技术,通过统计技术量化物资,更好地对其实现组织管理

收稿日期:2023-03-24

作者简介:陆柏茂(1977—),男,会计师,本科,主要从事水利防汛物资储备相关工作。E-mail:35145868@qq.com

的方法。物资数字化管理主要应用于出入库管理、库存管理以及存货和盘点方面。

1.1 物资数字化标示

基于RFID、二维码技术,采取基于射频技术的水利防汛物资数字化管理系统,以先进的RFID电子标签自动识别技术,对水利防汛物资入库、出库等各环节进行数字化标示^[2],将电子标签贴在每个货物的包装、托盘或货架上,在标签中写入物资的具体资料、货架位置、库位等信息。同时,在物资进出仓库时可写入供收单位的详细资料,在仓库和各进出通道设置固定式或手持式阅读器,以辨识、侦测货物流通。通过感应或扫描入库时悬挂(捆绑)抗金属RFID标签,实现物资的数字化标示。此外,依托5G技术,融合AR、VR等技术,为水利防汛物资操作实现远程指导提供充足条件。根据视觉自动定位模型给出安装指示,在装配期间可以通过语音转文字技术实时记录材料编号,自动输出组装报告。

1.2 物资数字化管理

通过固定式或移动式RFID扫描仪,感应或扫描存放的库位标签,并将接收信息实时传递给仓储系统,能够准确及时完成接收,提高工作效率。调拨时,携带手持RFID扫描仪,通过3次扫描(扫描移出货位的标签,扫描移入货位的标签,扫描物项标签),同时搬运物资,完成一次调拨,方便仓储人员工作。盘点时,通过固定RFID扫描仪集中采集数据,或携带手持RFID扫描仪沿着货架行走一圈,即可完成盘点工作,极大减轻工作量,并生成差异报表,并可以导出成相应格式报表^[3],以实现水利防汛物资数字化管理。

2 仓储设施数字化

近年来,水利防汛物资仓储设施由传统的“人工拉平板车+普通货架+物料卡进行出、进、销、存”,提升为“高位叉车+高层货架+托盘存取”。随着数字化发展,水利防汛物资仓储开始引进条码管理物料和托盘,叉车被自动堆垛机代替,人工平板车、液压车被自动引导小车(AGV)代替。水利防汛物资仓储设施数字化改造,采用自动感知识别条码技术管理物料和托盘,使用自动堆垛机及AGV等,提升信息化、智能化水平,实现水利防汛物资仓储整体管理及控制提升。

2.1 硬件设施数字化形式

2.1.1 货架数字化

以普通货架为主,流利式货架(从一边通道存

货,另一边通道取货实现先进先出)为辅,对所有货架实行数字化标识,进而实现库位的精细化管理。为实现仓储系统的数字化管理,对不同库区货架货位进行数字化标识,如货位编号为A02-2-3,如图1所示,A02是货位单位,2为层数,3是序号,对所有货架货位进行编号。在进行仓储管理之前,将仓库中所有库位、货架的信息录入至WMS系统,生成基础性数据信息,实现物资在系统中和实际中摆放一一对应。

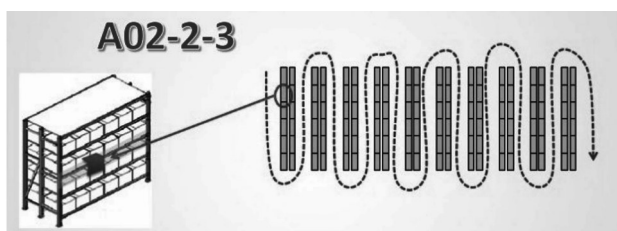


图1 库区货架货位数字化标识示意

录入库位、货架信息,打印条码并贴到相应库位,将对应的物资与库位进行关联,当对应物资入库时,系统将通过PDA手持端,引导工作人员去指定库位上架。

2.1.2 托盘数字化管理

对托盘实行条码管理来实现托盘数字化管理。将托盘条码分为一次性条码和永久性条码,在收货上架、拣货、装运环节中利用条码技术,将托盘、托盘条码、货品三者信息进行关联,扫描仪自动识别条码,系统将自动分配上架位、集货位,自动记录托盘上装车货品,减少不同作业人员交接工作量,提高作业效率。

利用数字货架和数字托盘,结合RFID、二维码技术,实现如图2所示的物资输送环节。

2.1.3 输送设备数字化

AGV调度控制系统主要由两大部分组成,硬件部分由工控机、显示器、无线通信组件和相关设备组成,软件部分由AGV调度控制软件、AGV路径绘制软件、AGV调度接口软件和用户端口协议等组成。AGV调度控制系统通过无线局域网络与各AGV保持通讯,同时对多部AGV实行中央监管和控制,调度各AGV车辆进行作业。用户可以从系统界面实时了解AGV的运行状态、所在位置等情况,还可以自动或者手动呼叫空闲AGV分配任务。

在通过对物资数字化标记后,采用自动引导小车(AGV),通过AGV调度控制系统,实现物资自动化、智能化运送,替代了人工模式搬运重物 and 重复

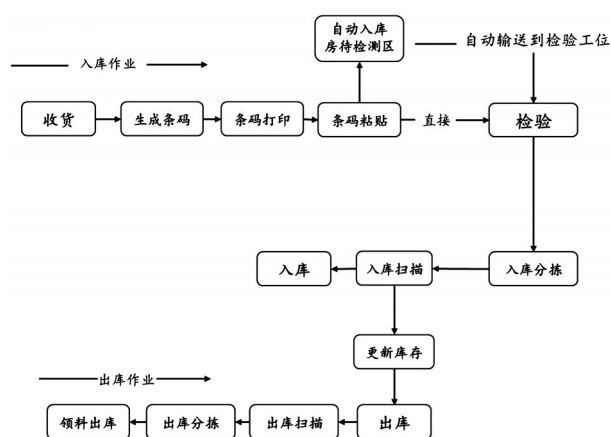


图2 物资输送环节

常规物料搬运工作,能够和机器人、自动化立体仓库等联合作业,提高水利防汛物资仓储自动化、智能化程度和工作效率。同时,结合交叉带分拣机系统,形成完整智能化输送系统。

2.2 设施控制系统数字化

应用WCS(仓储控制系统)构建自动化物流系统,实现仓储设备数字化管理。通过适当结合AGV系统,采用多种先进技术,协调控制各种物流设备的运行,如输送机、堆垛机、穿梭车、机器人、自动引导小车AGV等,任务引擎和消息引擎优化分解任务,分析执行路径,保障和优化上层系统调度指令执行,实现系统集成、统一调度和监控^[4],WCS仓储控制系统工作流程如图3所示。

3 智能化码垛系统

仓储中卸货入库以及打包出库都需要将货物进行码垛,码垛效率决定了物资入库、出库效率,是仓储关键环节。智能化码垛系统将已标记物资通

过传感器识别并转运到指定位置进行有序摆放,实现智能分类、装卸和搬运。智能化码垛系统包括输送系统控制、视觉系统及垛型规划系统、称重系统、机器人码垛。系统垛型规划后,PLC接收数据并传送到机器人,主要包括物资坐标值和横放、竖放等信息,机器人将根据数据执行码垛任务。仓库管理系统如图3所示。

智能化码垛系统不仅控制简单,而且能够判断货物是否有缺损,并利用伸缩皮带线实现与货车无缝对接,同时工业机器人与垛型规划系统完美结合,完成卸货打包入库流程化作业,极大地提高仓储物资入库效率^[5]。一是无人化,各种搬运机械无缝衔接实现整个仓库无人化作业,从而降低人工成本,规避人员安全风险和货物破损风险。二是密集化,仓储高度可达20 m以上,巷道与货位几乎等宽,高位密集存储方式极大地提高土地利用率。三是信息化,信息识别技术和配套软件实现仓库内部信息化管理,可实时掌握存品动态并实现快速调度。四是高速化,加快每条巷道出货速度,保证仓库发货速度^[6]。

4 智能化仓储管理系统

针对水利防汛物资特殊性,结合WMS仓储管理系统,提出防汛物资仓储管理发展方向。从整体上提高水利防汛物资仓储管理水平,提高面对暴雨洪水等自然灾害应对能力。WMS仓储系统集成了信息技术、无线射频技术、条码技术、电子标签技术、计算机应用技术等,将仓库管理、无线扫描、电子显示组成一个完整的仓储管理系统。根据防汛仓储需要,构建如图4所示系统框架。

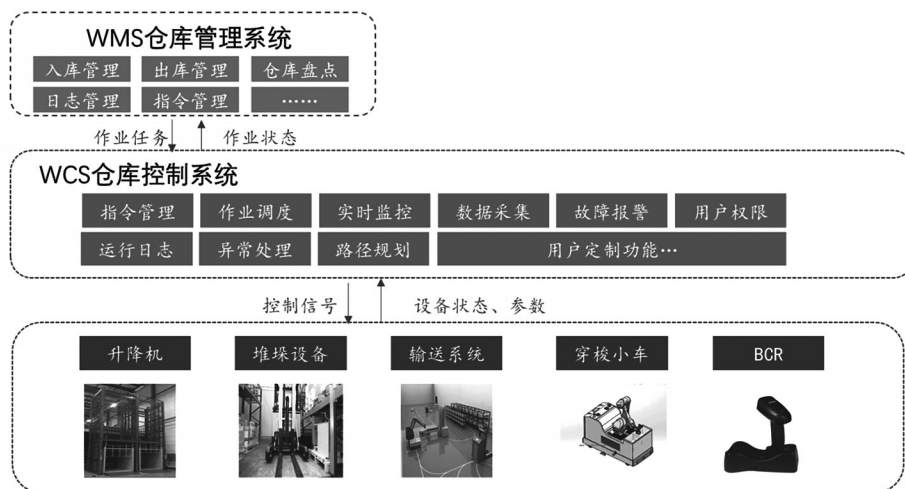


图3 仓库管理控制系统

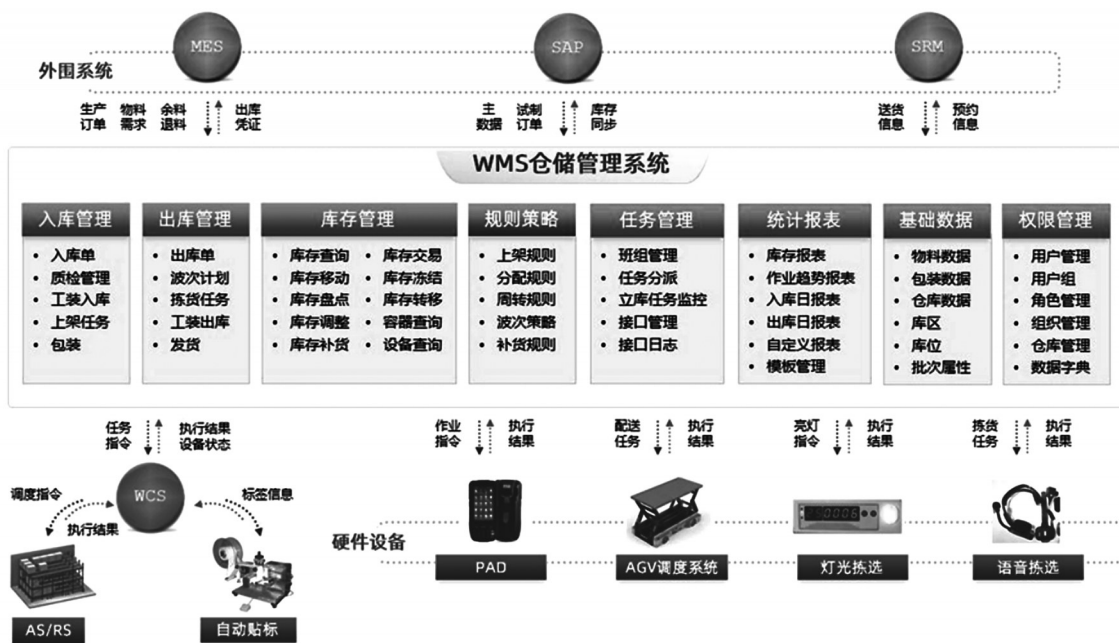


图4 智能化仓储管理系统框架

通过WMS仓储管理系统实现对仓库信息可视化规划、库房物资的出入库管理、自动生成报表等智能化仓储管理功能。一是仓库规划,包括库房区域划分、货物分类制定、附属设施安置、运输路线设定。二是仓库专项图,包括库存可视化、出入库管理、物资定位、数据统计。三是智能派工,包括工单智能分派、工单详情查看、基于路径派工、基于状态派工。四是出入库调度,包括智能流程优化、智能防拥堵、资源最优、路径最优。

5 安全应急管理系统

安全应急管理系统主要包括4个模块。一是物联网监控,结合物联网与定位技术,采用全局可视化视频监控技术,利用仓储雷达空间监管技术,对设备、人员的工作情况进行实时监控,对重要场所严密监视,防止事故发生。二是人员管理,利用智能门禁控制技术,自动识别通过门禁人员的合法性,人员进出仓库需刷身份卡。当工作人员携带工具或推着推车进入其所在仓库的出入库天线感应区域时,天线感应设备对人员进行显示确认,确认无误后,门禁刷卡进出,门禁系统与RFID系统匹配信息,自动核对出入库信息,同时系统判定出入库设备由该工作人员携带出入库。三是消防应急,在库存可视化前提下,针对各种设备和物资不同的物理、化学、机械特性,根据防汛抗旱物资储备管理的相关要求,确定保养方法,定期检查,确保防汛抗旱

物资、设备性能处于最佳状态。做好应急预案、应急防控、应急处理,如发现问题及时送达保养区,进行维修,修复完毕,返回存放区。四是重点区域、物品管理,对重点区域及物品设置智能语音技术,提醒工作人员,防止重要物品出围栏、重点防护区域遭入侵、化学品等有害气体泄露、人员误入危险区域等。

6 结 语

水利防汛物资日常管理运用智慧仓储技术,使用物料数字化管理、物料数字化标识、物资出入库管理RFID技术、仓储门禁控制技术、智能巡更技术、仓储智能语音技术、库区视频监控技术、库区红外周界报警技术、仓储雷达空间监管技术、库区巡更蓝牙技术、恒温温室湿度监控技术、高层货物快速出入库技术。

水利防汛物资仓储布局运用智慧仓储技术,安装智能化机械式货架,建立系统移动端仓库管理,利用AGV及堆垛机提供可视化电子看板,运用库区库容精准测算、库容科学合理利用辅助决策、物资入库摆放和出库选择辅助决策。打造数字化、可视化的智能仓库,能够帮助防汛物资管理人员通过电脑或手机访问同一个共享云平台,实现运输工作协同化及流程可视化,解决方案能够从多场景、自动化、实时可控多个维度满足仓储管理需求,进行智

(下转第72页)

分类、分析、处置、总结,盯牢“巡查覆盖率、事件响应率、资料完整率、养护及时率”4个指标,及时规范做好各项运行管养工作。加强观测成果的分析运用,提升河道巡检系统的利用效能,不断提高管理现代化水平。

(4)全面加强现代化及信息安全建设。按照标准化管理、信息化建设要求,进一步细化落实现代化规划的各项目标,立足日常管理,突出问题导向,通过学习、借鉴、融合,不断优化、完善信息化管理平台,加强与上级管理部门对接联系,提高融合共享程度和自动化监测预警能力。进一步完善网络安全设施,提升网络安全防护水平,适时开展堤防工程数字孪生建设,不断提升现代化管理水平。

5 结 语

高质量发展为水利工程运行管理带来了新机遇、新挑战,基层管理单位要立足新形势、新要求,全方位推进堤防工程标准化管理工作,切实提升水利工程项目管理水平,提高水利保障能力,助力经济社

会高质量发展。本文以马汉河堤防工程为实例,梳理总结了堤防工程标准化管理的工作要求、主要措施、存在问题以及解决措施,在堤防工程标准化管理上做出了有益探索 and 良好实践。下一步,管理单位将以推进水利现代化建设为主题,以发挥工程效益为重点,突出精细化管理、信息化建设,不断提高工程在防洪减灾、水资源供给、水生态改善等方面的保障能力,加快推进水利工程现代化建设。

参考文献:

- [1] 蔡红娟. 杭州市水利工程标准化管理长效机制探讨[J]. 中国水利, 2019(2): 45-46.
- [2] 郑茂海, 孟玉芹, 路光旭. 山东省水利工程标准化管理实践及问题探讨[J]. 山东水利, 2011(9): 1-2, 8.
- [3] 颜桂杰. 关于加强水利工程标准化管理的思考[J]. 海河水利, 2022(5): 78-81.
- [4] 朱亚东. 关于全面推行水利工程标准化管理的思考[J]. 水利发展研究, 2022, 22(10): 77-80.
- [5] 赵亮. 新时期南运河系水利工程标准化管理工作探析[J]. 河北水利, 2022(5): 14-15.

(上接第68页)

能计划调度以及数据智能分析等。通过5G和AI技术,对于AGV车辆路径、装箱、库存及需求预测进行优化。

参考文献:

- [1] 高婷英. 化工企业采购业务内控体系建设重难点分析[J]. 投资与创业, 2020(12): 28-31.
- [2] 谢燕姿. 探讨仓库管理系统中RFID技术的运用[J].

电子制作, 2012(8): 6-11.

- [3] 毛铎陪, 谢露艳. 基于3D虚拟现实和RFID技术实现3D仓库的可视化管理[J]. 数字通信世界, 2006(5): 27-30.
- [4] 罗俊贤. WCS软件在自动仓储系统中的应用[J]. 科技视界, 2018(4): 17-20.
- [5] 吴瑜. 智能码垛系统在物流仓储中的应用[J]. 电子世界, 2020(7): 13-15.
- [6] 蔡俊溪. “智慧仓储”探究与展望[J]. 商品与质量, 2018(6): 19-22.