

基于 Ai 和物联网技术的仓库备件管理

水云逸

浙江省广播电视监测评议中心, 浙江杭州, 310000;

摘要: 本文主要针对广播发射基层台站传统的仓库备件管理模式存在的问题, 提出利用信息化、智能化技术来改变传统的仓库管理模式加强对备件的管理。对相关技术原理和具体实施办法进行详细的介绍。

关键词: 智能化; 物联网; 识别; 仓库; 管理

DOI: 10.64216/3080-1508.25.03.058

1 对台站仓库备件进行智能化、自动化管理的必要性

自1940年12月30日延安新华广播电台开播以来, 中国人民广播事业已走过八十多个年头。发射台站的仓库一直采用人工看管和记账式管理, 发射台站的备件种类繁多, 保管条件也不一样, 有防静电的, 有需要恒温恒湿的, 有易燃易爆危险品, 也有真空器件需要定期打压、老练; 还有一些备品备件需定期上机试验。由于管理人员责任心和业务水平的差别, 容易造成管理不当, 出现急用备件短缺, 账物不符, 非易损器件积压, 真空器件不能及时得到打压、老练, 需上机试验备件未及时上机试验等问题。从而影响到安全传输发射工作, 有时甚至因此造成重大停播事故。因此对发射台站备件仓库进行智能化、自动化改造非常必要。利用人工智能和物联网技术进行仓库备件管理^[1], 既可以解决备品备件取放状态的误差, 又可以减低管理成本, 提高管理水平, 提升整个发射台信息化水平, 更好地为安全播出服务。

2 备件的智能化管理的释义

利用物联网、大数据、云计算和人工智能等多种先进技术集成智能化、自动化仓库管理系统, 实现了仓库管理的智能化、自动化和可视化。通过在仓库内安装 AI 摄像头、安防摄像头、智能货架、大屏门禁机、智能闸机等硬件设备, 对整个线下物理空间实现数字化重构, 基于 AI 算法引擎实时分析人、物、场的动态数据, 对仓库内人员的行走轨迹和行为姿态精准追踪, 掌握人与物之间的交互情况及物品信息。换句话说, 无论领料员还是管理员, 在其进入仓库后, 所有动作都会被 1:1 还原并识别。

2.1 智能人脸识别门禁

(1) 对有领料权限人员头像建立领料人员 FaceID,

在后台系统存储。

(2) 领料人员要进入仓库, 系统将领料人员头像与后台存储的头像对比, 如一致则可放行。

(3) 活物检测功能, 如使用照片或者视频可自动识别, 不予放行。

(4) 与订单系统对接, 领料单与 FaceID 绑定, 领料人员进入仓库后, 自动推送领料单至领料人绑定手机。

2.2 重量识别技术

(1) 重量识别系统主要用来识别需要叠放或特征不明显的办公用品, 例如清洁巾、档案袋、笔记本等。

(2) 在货架底部加装较高精度的压力传感器, 最小可识别 2g 左右的重量变化, 通过对比领料前后重量的变化, 再根据系统提前录入的单个物资重量, 可得到物资数量的变化, 从而得出有多少物资被领用。

2.3 视觉识别技术

(1) 视觉识别系统主要用来识别外形特征比较明显的工器具, 例如绝缘手套、绝缘靴、安全帽等。具体来说, 在货架顶部加装较大视角的视觉传感器, 通过图像序列的对比, 可检测出是否有拣选操作的执行; 通过图像识别, 可以检测出数量的变化, 识别出货物是否放回原处。

(2) 计算机视觉算法

1. 目标检测: 通过深度学习中的卷积神经网络 (CNN), YOLO (You Only Look Once) 和 Faster R-CNN 等算法, 识别并定位物品。这些算法可以精确检测出商品的类别、数量和位置^[2]。

2. 图像分割: 使用像素级分割算法 (Mask R-CNN), 将图像中的不同物品分割开, 适用于识别细小、紧密摆放的商品。

3. 商品分类：利用 ResNet、Inception 等神经网络模型，将已检测出的物品图像分类到相应的商品类别。

(3) 动作识别

通过摄像头捕捉维护人员的动作轨迹，使用基于卷积神经网络（CNN）和长短时记忆网络（LSTM）等组合的动作识别模型来分析维护人员的行为，以判断他们是否将备件拿起或放回。

(4) 图像匹配和特征提取

使用 SIFT（尺度不变特征变换）、ORB（快速特征点）等算法从商品图像中提取特征点，结合 FLANN（快速最近邻搜索）等算法将图像特征与数据库中的特征进行匹配，以此辅助识别。

(5) 实时多目标追踪

1. 使用 SORT 和 Deep SORT 算法跟踪多个领用人和商品的位置。

2. SORT (Simple Online and Realtime Tracking)：结合目标检测和卡尔曼滤波，快速跟踪多目标。

3. Deep SORT：在 SORT 的基础上，增加了特征提取，利用深度学习提高跟踪精度。

(6) 实时分析

通过数据流处理技术（Apache Kafka、Apache Spark Streaming），对实时数据进行分析，监控维护人员行为、库存状态等，及时响应。

(7) 多模态融合

将视觉数据、重力感应数据等进行多模态融合。如：当领料人拿起备件时，货架上的重量传感器会实时检测备件减少的数量，再与视觉系统的识别结果进行对比，增加识别的准确度。

功能特性：

1. 拿了就走，快速领料，不需要额外操作
2. 24 小时无人值守
3. 货架物品实时盘点
4. 多人仓库内同时领用
5. 货品不需要额外处理，不需要 RFID 标签
6. 仓后领用结果数据同步推送
7. 可分拣价签自动引导提醒。

3 备件进行智能化管理的具体方式

3.1 进出方式

以闸机或者门禁方式，隔离仓库内核仓库外，对仓库内进行全数字化管控仓库内部的组成，会部署多个人员轨迹摄像、货品状态摄像、出入闸机、AIoT 智慧货架、

货品指引价签。实现即拿即走的解决方案，提高了货品领用便利性，同时大大提升服务效率。

(1) 实现 7 * 24 小时，无人值守和无纸化仓库管理；

(2) 刷脸进入、即领即走，省去领取登记流程，减少低价值的重复劳动；

(3) 补充备件时，可实现货栏自动亮灯，帮助新手轻松完成任务；

(4) 可根据实时库存、在临近备件短缺阈值时，自动发起补充备件清单；

(5) 可联动台站内部的审批流程，全程无纸化，实现‘节约型办公’；

(6) 可减少专职仓管人员和仓库盘账人员。

3.2 无人值守仓库架构

无人值守仓库分应用层、传输层、数据层三层结构形式。

应用层：将数据层收集的数据，利用大数据分析，深度学习、图像识别技术等手段，判断领料人的仓库行为，完成作业信息记录，物资信息的更新。

传输层：主要利用现有的数据传输技术，采用无线网络，蓝牙传输技术、无线射频技术等，将数据层收集的数据上传到应用层进行解析。

数据层：是利用传感器技术、智能设备、工器具等方式，自动或者人工获取基础数据，用于应用层设备的数据分析识别。

3.3 智能货架

智能货架是以货架结构为基础，在单元化货位下安装模块化传感器，用于识别货位上物资的物理属性，同时加装作业显示屏、声光报警器，LED 指示器、视觉摄像头等，帮助领料人快速到达指定位置领取物资，并快速识别物资种类和数量，实现物资领用无人化操作，信息同步记录更新。

3.4 无人值守仓库业务流程

(1) 入库存储

1. 触发安全库存，提醒管理人员向仓库补充备件；
2. 管理人员按照补充备件信息，安排人员拆箱清点、目视检查；并按照信息系统指示，将备件放到对应货位，系统自动识别备件种类和数量，并实时更新库存。

(2) 出库领用

1. 使用人员申请领用，获得批准后开通领料权限；
2. 人脸识别准入判定领料人身份，同时发送对应清单至领料人手机；
3. 领料人按照清单，根据声光提醒，至相应货位拣货；
4. 拣货完成后，系统自动将领料物资与清单比对，提醒用户领料是否正确无误；
5. 领料完成后，领料人在手机端确认领料并签收，如长时间不签收，系统根据领料过程自动完成签收。

4 智能化仓库管理优势

智能化仓库管理优势有以下几点：

(1) 自动采集信息：相较于传统人工仓库，无人值守仓库能实现自动领料、自动统计实时库存，当备品备件类消耗品达到最低库存量时，系统会进行采购提醒，同时可以通过智能终端实现对物资信息的采集和修改。

(2) 减少人工业务量：在人力方面，现有的仓库管理人员只负责入库物资上架、库位调整等基础性工作，大大减轻传统人工仓库管理的工作量。

(3) 无纸化管理：无人值守仓引入信息化管理，彻底消除人工记录不准确的问题，确保库存信息的准确性和实时性，真正实现了仓库作业的无纸化管理。

(4) 对有防静电、特定温湿度等有特殊要求的备品备件，设定专区存放，对有防静电要求的库区，领料员进入必须进行静电释放。对有温湿度要求区域通过智能控制除湿机等设备来达到要求。

(5) 对酒精、汽油、香蕉水等易燃易爆品的管理，需严格遵守安全规定，系统通过自动化设备的智能算法，实现危险品自动搬运、存储和出库动作，降低了安全风险。

(6) 应急物资自助领料：遇到突发应急、紧急抢修时，无人值守仓库的“自助领料”可实现全天候“随到随领”，领料人凭人脸识别进出仓库，在前置机上点击应急领料模块，库房所有物资就会在屏幕上显示出来，根据应急需求勾选所需领用物资，输入领用数量，物品领用登记就完成了，消除了传统人工仓库在工作时间外难以及时领取应急物资的问题。

5 智能化仓库管理的发展趋势

5.1 智能化仓库管理的应用扩展

智能化仓库管理除在发射台站应用外，可根据实际

需求应用在生产企业、医院、商超、学校等多方面。

5.2 智能化仓库管理的发展趋势

随着技术的不断进步和应用的扩展，智能化、自动化仓库管理系统发展趋势呈现：

(1) 更程度的自动化，通过引入更先进的人工智能算法和深度学习技术（包括引入机器人），实现仓储过程更加智能化和自动化。如：通过智能算法对仓库数据进行深度挖掘和分析，预测库存需求，优化库存结构。

(2) 更加灵活的适应性，随着需求的多样性和个性化发展，智能化、自动化仓储具有更高的柔性和可预测性，通过模块化设计和可重构技术，仓储系统可根据实际情况调整货架布局，作业流程等参数，以适应不同业务的需求。

(3) 更加高效的协同性，未来智能化、自动化仓储系统更加注重与其他物流系统的协同和集成。通过实现物流、供应链等系统的协同和集成，实现与物流、供应链系统的无缝对接和信息共享。提高系统之间的协作效率和信息共享程度。对基层台站来说，可将仓库管理系统与台站信息化平台对接，融入台站信息化系统。也可与上级单位器材管理系统对接，实现信息共享，从而提高资金使用效率，实现快速调拨和相互支援，保障安全播出。

(4) 更加环保的可持续性，在环保要求和可持续发展的大背景下，通过采用节能设备，优化资源利用，推广循环物流等方式，减少对环境的影响。

6 结语

智能化、自动化管理系统作为现代仓库管理的重要工具，以其高效、准确、灵活的特点，必将在越来越多的台站得到应用。对落实新时代习近平文化思想，建设社会主义文化强国具有重要意义。

参考文献

- [1]张春红，袁晓峰，夏海轮，马涛，物联网关键技术及应用，人民邮电出版社，2017，02.
- [2]李侍泽，云计算技术在计算机数据处理中的应用，科技风，2018（34），99.

作者简介：水云逸（1995.12），女，汉族，浙江兰溪人，大学本科，助理工程师，研究方向：计算机软件。