

应急物资储备库的智能化升级改造方案研究

马维国

华能伊敏煤电公司物资供应部 内蒙古 呼伦贝尔 021134

摘要: 随着社会对公共安全与应急管理重视程度的不断提高, 应急物资储备库作为应对各类突发事件的重要保障设施, 其智能化水平直接关系到应急响应的效率和效果。本文探讨了应急物资储备库智能化升级改造的必要性, 详细阐述了涵盖基础设施建设、信息系统集成、智能技术应用等多个层面的升级改造方案, 旨在为应急物资储备库的智能化发展提供全面且具有可操作性的理论支持和实践指导。

关键词: 应急物资储备库; 智能化升级; 改造方案; 技术细节

1 引言

在当今社会, 各类突发事件如自然灾害(地震、洪水、台风等)、公共卫生事件(疫情爆发)、事故灾难(火灾、爆炸、交通事故等)频繁发生, 给人民生命财产安全和社会稳定带来了严重威胁。应急物资储备库作为应对突发事件的重要物资保障基地, 承担着在紧急情况下快速、准确地调配和供应各类应急物资的关键任务。然而, 传统的应急物资储备库在管理方式、信息化水平、物资调配效率等方面存在诸多不足, 难以满足日益复杂和多样化的应急需求。因此, 对应急物资储备库进行智能化升级改造, 提高其应急响应能力和管理水平, 具有重要的现实意义。

2 应急物资储备库智能化升级改造的必要性

2.1 提升应急响应速度

在突发事件发生时, 时间就是生命。智能化的应急物资储备库能够通过物联网、大数据等技术实现物资的实时监控和精准定位, 快速准确地掌握物资的库存数量、位置等信息, 从而在第一时间制定出最优的物资调配方案, 大大缩短应急响应时间, 提高救援效率。例如, 在地震发生后, 救援人员可以迅速通过智能化系统定位到所需的帐篷、食品、药品等物资的存储位置, 及时调配运输, 为受灾群众提供及时的救助。

2.2 优化物资管理

智能化升级改造可以实现对应急物资从采购、入库、存储到出库的全生命周期管理。通过信息化系统对物资的采购计划、库存水平、保质期等进行实时监控和预警, 避免物资积压或短缺, 提高物资的使用效率和管理水平。以药品为例, 系统可以实时监测药品的保质期, 在临近过期时发出预警, 以便及时进行处理或调配使用, 减少浪费。

2.3 增强决策科学性

借助大数据分析和人工智能技术, 对应急物资储备库的历史数据和实时数据进行深度挖掘和分析, 能够为应急决策提供科学依据。例如, 根据不同类型突发事件的发生概率和物资需求特点, 合理规划物资储备种类和数量, 提高应急物资储备的针对性和有效性^[1]。通过对历史疫情数据的分析, 可以预测在类似疫情发生时所需的口罩、防护服等物资的数量, 提前做好储备。

2.4 提高资源利用效率

智能化的应急物资储备库可以实现与其他相关部门和机构的信息共享和协同工作, 避免重复建设和资源浪费。同时, 通过优化物资调配流程, 减少物资运输和搬运环节, 降低物流成本, 提高资源利用效率。例如, 在跨区域应急救援中, 不同地区的应急物资储备库可以通过信息共享平台, 实现物资的统筹调配, 避免物资的重复储备和运输。

3 应急物资储备库智能化升级改造方案

3.1 基础设施建设升级

3.1.1 智能化设备配置

引入自动化立体仓库系统, 该系统由高层货架、巷道堆垛机、出入库输送系统、自动控制系统等组成。通过自动控制系统, 可以实现物资的自动存储和取出, 大大提高物资的存储密度和出入库效率。例如, 自动化立体仓库可以将物资存储高度提高到十几米甚至更高, 相比传统仓库, 存储容量可提高数倍。采用智能货架, 货架上安装有传感器和显示屏, 可以实时监测物资的存储情况, 如库存数量、位置等信息, 并通过显示屏显示出来。同时, 智能货架还可以与物资管理信息系统进行数据交互, 实现物资的自动盘点和库存管理。配备AGV和堆垛机等自动化搬运设备, 实现物资在仓库内的自动搬运。AGV可以根据预设的路径自动行驶, 将物资从存储区搬运到分拣区或装卸区; 堆垛机则可以在高层货架之

间快速移动,完成物资的存取作业。这些设备的应用可以减少人工劳动强度,提高搬运效率和准确性。安装高清摄像头、温湿度传感器、烟雾报警器、门禁系统等智能化监控设备,实现对仓库内的环境状况、物资安全 and 人员出入的实时监控。高清摄像头可以覆盖仓库的各个角落,及时发现异常情况;温湿度传感器可以实时监测仓库内的温湿度变化,当温湿度超出设定范围时发出预警;烟雾报警器可以在火灾发生时及时发出警报;门禁系统可以控制人员的出入,确保仓库的安全。

3.1.2 网络通信建设

建设高速稳定的有线网络,采用光纤通信技术,确保仓库内部各设备之间、仓库与外部相关部门之间的数据传输速度和稳定性。有线网络可以用于连接自动化立体仓库、智能货架、AGV等设备,实现设备之间的数据交互和控制指令的传输。部署无线网络,采用Wi-Fi 6等先进技术,为移动设备(如手持终端、平板电脑等)提供无线接入服务。无线网络可以方便工作人员在仓库内随时随地进行物资信息的查询、录入和操作,提高工作效率^[2]。为了确保网络的可靠性,采用网络冗余设计,如双链路备份、双核心交换机等。当一条网络链路或设备出现故障时,系统可以自动切换到备用链路或设备,保证网络的正常运行。

3.2 信息系统集成

3.2.1 物资管理信息系统

开发一套集物资采购、入库、存储、出库、盘点等功能于一体的物资管理信息系统。系统应具备物资信息录入、查询、统计、分析等功能,能够实时掌握物资的库存数量、位置、保质期等信息,并自动生成各种报表。例如,物资采购模块可以根据库存水平和物资需求计划,自动生成采购订单;物资入库模块可以通过扫描物资条码或RFID标签,快速完成物资的入库登记;物资出库模块可以根据应急调配指令,自动生成出库单,并记录物资的出库信息。为了实现与其他系统的数据交互,开发相应的数据接口。例如,与财务系统进行数据对接,实现物资采购费用的自动核算和结算;与供应商系统进行数据对接,实现物资采购订单的自动下达和物流信息的实时跟踪。采用数据加密、访问控制、备份恢复等技术手段,确保物资管理信息系统的数据安全和可靠性。对重要数据进行加密存储和传输,防止数据泄露;设置不同的用户权限,限制用户对系统的访问和操作;定期对系统数据进行备份,并在系统出现故障时能够快速恢复数据。

3.2.2 应急指挥系统

建立应急预案数据库,将各类突发事件的应急预案进行数字化存储和管理。应急预案应包括事件类型、响应级别、物资需求、救援流程等信息。在突发事件发生时,系统可以根据事件类型和响应级别,快速调用相应的应急预案,为应急指挥提供参考。整合应急物资储备库、应急救援队伍、医疗机构等相关部门的信息资源,实现应急资源的统筹调配。系统可以根据物资需求和资源分布情况,自动生成最优的物资调配方案,并实时跟踪物资的运输和调配进度^[3]。例如,在地震救援中,系统可以根据受灾地区的物资需求和周边储备库的物资库存情况,合理安排物资的调配路线和运输车辆。建立应急指挥调度平台,实现对应急救援队伍、物资运输车辆等的实时指挥和调度。指挥人员可以通过平台实时了解救援队伍的位置、状态和任务执行情况,及时下达指挥指令。同时,平台还可以实现与现场救援人员的语音、视频通信,提高指挥调度的效率和准确性。

3.2.3 数据分析与决策支持系统

采集应急物资储备库的历史数据和实时数据,包括物资采购数据、库存数据、出入库数据、应急事件数据等,并将这些数据进行整合和清洗,形成统一的数据仓库。利用大数据分析和人工智能技术,如机器学习、数据挖掘等,对数据仓库中的数据进行深度分析。例如,采用时间序列分析算法预测物资的需求趋势;采用关联规则挖掘算法发现物资之间的关联关系,为物资储备和调配提供决策依据。构建决策支持模型,根据数据分析结果和应急需求,为应急决策提供科学建议。例如,构建物资储备优化模型,根据不同类型突发事件的发生概率和物资需求特点,合理规划物资储备种类和数量;构建物资调配优化模型,根据物资需求和运输成本等因素,制定最优的物资调配方案。

3.3 智能技术应用

3.3.1 物联网技术

在物资和设备上安装各种传感器,如温度传感器、湿度传感器、压力传感器、位移传感器等,实时监测物资和设备的状态。例如,在药品包装上安装温湿度传感器,实时监测药品的存储环境;在货架上安装压力传感器,实时监测货物的重量变化。传感器采集到的数据通过物联网通信协议(如ZigBee、LoRa等)传输到物联网网关,再由网关将数据上传到云端服务器或本地数据中心进行处理和分析。通过对传感器数据的分析,可以及时发现物资和设备的异常情况,并采取相应的措施。利用物联网技术实现对设备的远程控制。例如,通过手机APP或电脑客户端,可以远程控制仓库内的通风设备、空

调系统、照明设备等的开关和运行参数,提高设备的管理效率和节能效果。

3.3.2 射频识别技术(RFID)

为每一件物资粘贴RFID标签,标签中存储着物资的唯一标识、名称、规格、数量、保质期等信息。RFID标签具有非接触式识别、快速读取、多标签同时识别等优点,可以大大提高物资的识别效率和准确性^[4]。在仓库的入口、出口、货架通道等关键位置部署RFID读写器,当物资经过读写器时,读写器可以自动读取RFID标签中的信息,并上传到物资管理信息系统。通过RFID技术,可以实现物资的快速出入库管理、库存盘点和定位查找。将RFID技术与物联网技术进行集成,实现物资信息的实时共享和交互。例如,当物资出入库时,RFID读写器读取到的信息可以实时上传到物联网平台,物联网平台再将信息推送给相关人员和系统,实现物资的全程跟踪和管理。

3.3.3 机器人技术

引入分拣机器人,用于物资的分拣作业。分拣机器人可以根据物资的订单信息,自动识别和抓取相应的物资,并将其放置到指定的位置。分拣机器人具有高效、准确、不知疲倦等优点,可以大大提高分拣效率和准确性,减少人工分拣的错误和劳动强度。采用搬运机器人实现物资在仓库内的搬运作业。搬运机器人可以根据预设的路径和任务,自动将物资从一个位置搬运到另一个位置。例如,在自动化立体仓库中,搬运机器人可以将货物从存储区搬运到出库区,或者将货物从入库区搬运到存储区。建立机器人调度与管理系统,实现对机器人的任务分配、路径规划、状态监控等功能。调度系统可以根据物资的需求和机器人的状态,合理安排机器人的工作任务,提高机器人的使用效率。同时,通过实时监控机器人的运行状态,及时发现和处理机器人的故障和异常情况。

3.3.4 人工智能算法

采用时间序列分析、神经网络等人工智能算法,对应急物资的需求进行预测。通过对历史物资需求数据的分析和学习,算法可以建立物资需求预测模型,预测未

来一段时间内的物资需求量。例如,在疫情期间,可以根据历史疫情数据和物资消耗数据,预测口罩、防护服等物资的需求趋势,提前做好储备。运用遗传算法、蚁群算法等优化算法,对应急物资的调配方案进行优化。算法可以考虑物资的需求地点、供应地点、运输成本、运输时间等因素,制定出最优的物资调配方案,以最小的成本和最短的时间满足物资需求。利用人工智能技术构建智能决策支持系统,为应急决策提供智能建议。系统可以根据实时数据和预测结果,结合专家知识和经验,为决策者提供多种决策方案,并评估每个方案的优缺点,帮助决策者做出科学合理的决策。

结语

应急物资储备库智能化升级是提升应急响应与管理效能的关键。通过完善基础设施、集成信息系统、应用智能技术,可实现储备库信息化、智能化与自动化,显著提高物资管理效率与应急响应速度。实施过程中需重点关注资金投入、技术标准、数据安全、系统兼容性等核心问题,确保改造顺利推进。未来,随着物联网、大数据、人工智能等技术的深化应用,储备库智能化将迈向新高度。可探索智能机器人在物资处理中的多元应用,如智能包装与质检;构建基于区块链的物资追溯体系,实现全流程可追溯;利用VR/AR技术开展应急演练与培训,提升救援人员实战能力。同时,应加强国内外交流合作,吸收先进经验与技术,持续优化我国应急物资储备库智能化水平,为维护人民生命财产安全与社会稳定提供坚实保障。

参考文献

- [1]谢志虎,刘哲浩.建设“底数精准、反应灵敏、上下联动”的应急物资储备智能网的分析和建议[J].网络安全技术与应用,2021,(09):139-140.
- [2]王雷.基于贝叶斯网络的城市应急物资储备库选址多目标优化[J].物流技术,2025,44(03):61-72.
- [3]龙琼.Q区应急物资储备库管理优化研究[D].中共重庆市委党校,2022.
- [4]胡春玉.基于多目标优化的应急物资调度模型研究与应用[D].江苏大学,2021.