

# 电力物资智慧仓库建设的应用研究

李泰鹏

广东电网有限责任公司广州供电局 广东 广州 511400

**摘要:** 电力物资智慧仓库建设涉及硬件支撑、软件平台、数据传输及架构适配等基础层级的系统搭建。本文围绕仓储智能化应用模块展开分析,探讨智能存储、分拣转运、感知监测与盘点管控等核心功能的落地路径,同时梳理作业流程重构、数据精细化管理与设备协同运行等管控体系建设要点,并从系统迭代、资源配置、多场景适配与一体化融合四个维度提出优化升级路径,为电力物资仓储智能化转型提供系统性参考。

**关键词:** 电力物资; 智慧仓库; 智能仓储; 架构优化; 管控体系

**引言:** 电力物资品类繁多、存储要求差异显著,传统仓储管理模式已难以匹配现代电力供应体系对物资周转效率与管控精度的要求。智慧仓库建设通过融合物联网感知、智能调度与数据管控等技术手段,重塑电力物资仓储的运行逻辑。围绕基础架构搭建、智能应用模块部署、运行管控体系构建及持续优化路径四个层面展开讨论,呈现电力物资智慧仓库从硬件部署到软件管控再到体系升级的完整技术框架。

## 1 电力物资智慧仓库建设的基础架构体系

### 1.1 智慧仓库硬件支撑体系构建

电力物资智慧仓库的稳定运行依托完善的硬件支撑体系,硬件设备的合理配置与组合搭建起仓储智能化运行的物理载体。仓储硬件体系围绕电力物资存储、转运、监测的实际运行需求完成搭建,各类智能化设备分工承担仓储场景的基础作业职能<sup>[1]</sup>。智能采集设备负责捕捉仓储空间内的物资状态与环境信息,自动化作业设备承接物资搬运、堆放、存取的基础作业流程,环境调控设备维持仓储空间内温湿度、通风等环境条件的稳定状态。各类硬件设备按照仓储空间布局规律完成布设,形成覆盖仓库全域的物理运行网络,为智能化作业模式的落地提供硬件保障,适配电力品类物资的专属仓储运行需求。

### 1.2 智慧仓库软件平台架构搭建

软件平台是电力物资智慧仓库实现智能化管控的核心载体,整体架构依托分层化的设计思路完成搭建。平台分层结构覆盖仓储业务管理、数据管控、智能管控等多个功能层面,各功能层级保持独立运行状态且实现相互联动。业务管理层承载仓储日常业务的数字化管控工作,实现仓储作业流程的数字化流转与统筹管理。数据

管理层负责各类仓储信息的归集与规整,为平台智能运算提供数据支撑。智能管控层依托内置运算逻辑完成仓储作业的自主调控,推动仓储管理模式摆脱传统人工管控的局限。多层级软件结构相互配合,搭建起完整的数字化仓储管控体系。

### 1.3 仓储数据传输与交互架构设计

仓储数据传输与交互架构保障仓库各类信息的高效流转与精准对接,架构设计贴合电力物资仓储海量数据的流转特征。传输架构依托专属网络通道完成搭建,打通仓储硬件设备与软件平台之间的信息传输链路,实现设备采集信息向管理平台的有效输送。交互架构搭建多维度信息对接通道,完成仓储业务数据、物资状态数据、环境监测数据的互通流转。架构设计匹配仓储持续化的数据产出特征,维持数据传输过程的稳定性与时效性,保障各类仓储信息可以精准传递至对应管控模块,支撑仓储智能化管控工作有序推进。

### 1.4 电力物资仓储适配性架构优化

常规智慧仓储架构难以完全适配电力物资的仓储属性,需要结合电力物资品类特征完成架构适配优化。电力物资具备规格多样、品类繁杂、存储要求差异化较强的特征,架构优化工作针对此类专属特征调整体系结构。硬件布局结构根据大型电力设备、精密电力器件等不同物资的存储要求做出调整,适配差异化存储作业需求。软件功能结构结合电力物资仓储的业务特征优化管控模块,贴合电力物资仓储的专属运行逻辑。架构优化工作持续完善仓储体系的适配能力,提升整体架构对电力仓储场景的贴合程度。

## 2 电力物资智慧仓库核心智能化应用模块

### 2.1 物资智能仓储存储模块应用

物资智能仓储存储模块依托智能化管控逻辑重塑电力物资仓储存放模式,针对电力物资专属存储标准搭建精细化存放管理体系<sup>[2]</sup>。模块运行过程中可以依据物资自身属性自动匹配对应的仓储仓位,结合物资存放年限、使用频次完成仓储位置的智能分配。智能存储模式可以优化仓库内部空间资源的利用效率,规避传统仓储存放方式带来的空间浪费与物资堆放无序问题。模块能够适配不同体积、不同防护标准的电力物资,依托智能调控逻辑规范物资存放姿态与存放间距,维持仓储空间整体布局的规整性,保障物资长期存放过程中的完好状态。

## 2.2 物资智能分拣与转运模块应用

物资智能分拣与转运模块承担仓库内部物资流转的核心职能,依托智能程序指令完成电力物资分拣与移动作业。模块可以识别不同品类电力物资的分拣标准,按照仓储作业需求完成物资分类筛选,精准区分待入库、待出库、待调配的各类物资。智能转运体系依托预设运行路径完成物资跨区域移动,适配仓库内部不同作业区域的物资流转需求。智能化作业模式弱化人工操作干预力度,提升物资分拣转运流程的规整度,让仓储物资流转流程保持高度规范化运行状态。在实际运行中,模块可根据实时订单需求与库存状态自动调整分拣优先级,有效缩短物资出库响应时间,保障电力抢修等紧急场景下的物资快速供应能力。

## 2.3 仓储智能感知与监测模块应用

仓储智能感知与监测模块搭建仓库全域动态管控体系,实现仓储环境与物资状态的常态化动态捕捉。模块借助各类智能传感设备采集仓储空间内部环境数据,实时捕捉仓储空间环境变化动态。系统可以捕捉物资存放状态的细微变动,及时识别仓储场景内的异常运行情况。监测数据可以实时传输至仓储管控平台,为仓储作业调整、物资养护工作提供动态数据支撑,推动仓储监测工作从被动排查转变为主动动态管控,全面提升仓储运行过程的可控性。

## 2.4 物资智能盘点与管控模块应用

物资智能盘点与管控模块革新传统仓储物资核对管理模式,依托数字化智能手段完成仓储物资信息的全面核对。模块可以自动遍历仓库全域存放物资,精准采集各类物资的存量信息、存放位置信息与状态信息,完成物资数据的自动核对与整理。智能盘点模式可以缩减物资核对工作的耗时,规避人工盘点过程中容易出现的信息疏漏问题。模块联动仓储管控体系完成物资数据的动

态更新,保持仓储物资台账信息与实际库存情况的一致性,持续提升仓储物资管控的精细化与规范化水平。

## 3 电力物资智慧仓库运行管控体系建设

### 3.1 仓储智能化作业流程重构

传统电力仓储作业流程依托人工经验推进,作业环节衔接松散,整体运行节奏较为固化。智能化建设背景下的流程重构工作针对仓储全作业环节开展优化调整,依托数字化运行逻辑重塑作业推进方式<sup>[3]</sup>。重构工作聚焦仓储作业全链条环节,梳理传统作业模式中存在的流程冗余与环节脱节问题,依托智能作业标准梳理全新的作业推进逻辑。优化后的作业流程贴合智慧仓库自动化、数字化的运行特征,简化不必要的作业环节,强化各作业环节之间的衔接联动。全新流程体系适配电力物资仓储作业的专属需求,让仓储作业推进更加有序,适配智能化设备与智能系统的运行逻辑,提升仓储作业整体的运行效率。

### 3.2 仓储数据精细化管控模式

仓储数据是智慧仓库稳定运行的核心支撑,精细化管控模式针对仓储各类数据搭建专业化管理方式。管控模式覆盖物资基础数据、作业运行数据、环境监测数据等多类仓储核心数据,对各类数据开展分层梳理与规范管理。精细化管控模式细化数据处理的各项标准,规范数据采集、传输、存储、更新的全链条规范,保障各类仓储数据具备完整的利用价值。科学的管控方式可以提升数据信息的精准度,减少数据偏差对仓储运行管理带来的干扰,为仓储各项智能作业的开展提供稳定的数据支撑,夯实智慧仓库数字化运行基础。同时,应建立数据质量定期评估机制,及时发现并纠正数据异常,确保各业务模块所调用的数据始终准确可靠,避免因数据失真导致的管理决策偏差。

### 3.3 智慧仓库设备协同运行机制

智慧仓库搭载多类智能化作业设备,单一设备独立运行难以发挥智能化仓储的整体优势。设备协同运行机制针对仓库各类智能设备搭建联动运行规则,统筹各类设备的作业范围与运行节奏。运行机制梳理不同设备的作业功能与运行特征,搭建适配仓储作业场景的联动逻辑,让各类设备可以根据仓储作业需求自主配合完成作业任务。合理的联动规则可以打通设备独立运行的壁垒,提升仓储设备资源的利用程度,让仓储自动化作业体系形成完整的运行闭环,支撑仓储作业高效稳定开展。

### 3.4 电力物资全流程智能管控模式

电力物资仓储管理需要覆盖物资流转的全部环节,全流程智能管控模式打破分段式管理的局限。该管控模式整合物资入库、存储、分拣、出库、盘点等全部流转环节,搭建一体化的智能管理体系。管控模式依托智能系统完成各环节作业信息的统筹整合,实现物资流转全过程的动态管理。一体化管控方式可以统筹仓储整体运行状态,细化各环节管控标准,提升电力物资仓储管理的整体性与统一性,适配现代化电力仓储的智能化发展需求。在此基础上,管控模式可进一步对接电力物资供应链上下游系统,实现从采购下单到终端配送的全链条信息贯通,提升电力物资供应链的整体协同效率与响应速度。

#### 4 电力物资智慧仓库优化与升级路径

##### 4.1 仓储智能化系统迭代优化方向

仓储智能化系统整体性能决定智慧仓库日常运行质量,技术体系的持续更新能够持续挖掘仓储数字化管理潜力<sup>[4]</sup>。系统迭代工作立足仓储业务运行实际,对平台底层运算架构和前端功能模块进行系统性更新。老旧系统运行模式存在处理逻辑单一、业务适配性偏弱的问题,迭代升级围绕电力仓储常态化作业内容与新型业务需求完善系统运行逻辑。升级过程重点强化系统数据处理精度与业务响应效率,拓展平台对复杂仓储业务的处理能力。持续的技术更新能够让智能系统始终匹配行业发展节奏,稳固数字化仓储管理模式的运行基础。

##### 4.2 仓储资源智能化配置优化路径

电力智慧仓库日常运行涉及多类可调配资源,传统人工调配方式难以实现资源的精准利用。智能化配置模式依托仓储长期运行产生的动态数据,梳理各类资源的使用规律与适配场景。资源调配工作针对仓储可用空间、自动化作业设备、数据服务资源进行统筹规划,根据物资存储和作业推进需求完成动态调配。科学的配置方式可以化解资源闲置与资源紧缺并存的行业问题,提升仓储整体运行的精细化程度。资源利用效率的稳步提升能够缩减仓储运行成本,强化智慧仓库整体运营效能。

##### 4.3 多场景物资仓储智能适配升级

电力行业物资品类覆盖面广,不同物资的物理属性与存储养护标准存在明显区别,通用型智能仓储模式无法满足细分场景的运行要求。多场景适配升级针对各类

电力物资的存储养护标准调整智能管控逻辑,细化仓储监测、物资养护、作业调度的执行标准。升级工作针对不同物资的存放要求调整设备运行参数与系统管控规则,打造适配差异化物资的专属仓储运行模式。场景化升级改造能够提升智能仓储体系的兼容能力,让智能化作业模式可以覆盖更多电力物资仓储场景。

##### 4.4 智慧仓库一体化融合发展路径

现代电力仓储发展逐步摆脱单一环节独立运行的传统模式,整体体系朝着互联互通的方向推进。一体化融合发展模式打破仓储内部各功能模块的独立运行壁垒,推动作业流程、数据信息、智能设备、管控体系形成联动体系。建设过程主动对接电力物资供应链上下游业务环节,打通仓储作业与物资流转全链条的衔接通道<sup>[5]</sup>。深度融合的发展模式能够完善仓储智能化建设体系,丰富智慧仓库的服务功能,推动电力仓储管理模式完成深层次的智能化转型,适配电力物资现代化管控的发展需求。

#### 结束语

电力物资智慧仓库的建设是一项贯穿基础架构、智能应用、运行管控与优化升级的系统工程。硬件与软件平台的协同搭建构成了智能化运行的底层支撑,核心应用模块的部署推动仓储作业从人工驱动向智能驱动转变,管控体系的完善则保障了各环节的有序衔接。系统迭代、资源配置优化与多场景适配为仓库持续演进提供了清晰路径,一体化融合发展方向推动电力仓储管理迈向更高水平的智能化运行状态。

#### 参考文献

- [1] 周京,李梦渔,许远超,等.零碳电力物资仓库的实现路径研究与实践[J].建筑节能(中英文),2024,52(4):80-83,108.
- [2] 陈瑜,高瞻.数智绿色化电力物资仓库建设研究[J].可持续发展,2022,12(6):1611-1615.
- [3] 梁世彬,代媛媛.电网企业智慧仓储管理体系建设及应用研究[J].石河子科技,2025(3):35-36.
- [4] 姜景琨,崔悦,郑大鲲,等.基于改进遗传退火算法的电网智慧供应链最优仓库自动定位方法[J].微型电脑应用,2024,40(7):44-47.
- [5] 张宇.电力企业物资仓库管理工作开展探讨[J].时代商家,2022(18):25-27.