

工程总承包火电项目智慧物资管理

王 力

中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司 上海 200063

摘 要：随着火电市场的竞争加剧和技术的不断革新，工程总承包火电项目对物资管理的智能化需求日益迫切。本文提出了一套智慧物资管理方案，旨在通过物联网、大数据、云计算等先进技术，实现物资从计划、采购、存储到使用、回收的全生命周期智能化管理。该方案不仅提高了管理效率，降低了成本，还增强了企业的竞争力。本文详细分析了智慧物资管理的优势，并通过实际案例验证了其可行性和有效性。

关键词：工程总承包；火电项目；智慧物资管理

引言：在工程总承包火电项目中，物资管理是影响项目进度、成本控制及整体效益的关键因素。传统物资管理方式已难以满足现代火电项目高效、精准的管理需求。随着物联网、大数据、云计算等先进技术的迅速发展，智慧物资管理应运而生。本文旨在探讨智慧物资管理在工程总承包火电项目中的应用，分析其优势与挑战，提出解决方案，以期推动火电项目物资管理向智能化、高效化转型。

1 工程总承包火电项目物资管理现状

1.1 传统物资管理方式

(1) 计划、采购、运输、存储、使用、回收等环节概述。物资管理从计划开始，依据项目需求编制采购计划；随后进入采购环节，与供应商协商并签订合同；物资到位后，经过运输送达现场；存储环节确保物资安全，避免损坏或丢失；在使用阶段，物资按需分配，支持项目施工；最终，废旧或剩余物资通过回收环节，实现资源的再利用或合规处理。(2) 存在的问题。然而，这种传统管理方式存在显著问题。信息不透明是一个主要瓶颈，各环节间的信息共享不畅，导致决策延迟和误差。管理效率低下也是普遍现象，人工操作繁琐，流程冗长，难以适应快速变化的项目需求。此外，资源浪费现象频发，由于库存管理不善和过度采购，大量物资被闲置或浪费，增加了项目成本^[1]。

1.2 智慧物资管理的引入动机

(1) 市场需求变化与竞争加剧。随着火电市场的不断发展，市场竞争日益激烈。为了降低成本、提高效率，火电企业开始寻求更加科学、高效的物资管理方式。智慧物资管理以其信息化、智能化的特点，成为满足市场需求、提升竞争力的有力手段。(2) 技术进步（物联网、大数据、云计算等）的推动。物联网、大数据、云计算等先进技术的快速发展，为智慧物资管理提

供了强大的技术支持。通过物联网技术，可以实现对物资的全生命周期跟踪与监控；大数据和云计算技术则能够对海量物资数据进行处理和分析，为管理决策提供科学依据。这些技术的融合应用，推动了智慧物资管理在火电项目中的广泛应用和发展。

2 智慧物资管理的概念与优势

2.1 智慧物资管理的定义

智慧物资管理，作为一种创新的物资管理理念与实践，是基于先进信息技术构建的全方位、多层次物资管理体系。它深度融合了物联网、大数据、云计算及人工智能等前沿科技，旨在实现对物资从计划制定、采购执行、仓储管理、物流配送、使用跟踪到回收再利用的全生命周期智能化管理。智慧物资管理不仅提升了物资管理的精准度和效率，还极大地优化了资源配置，促进了企业的可持续发展。

2.2 智慧物资管理的核心要素

(1) 信息采集与集成。智慧物资管理的基石在于信息采集的全面性和集成的高效性。通过物联网技术，如RFID标签、传感器等，能够实时、准确地捕获物资的位置、数量、状态等关键信息。这些信息随后被集成到统一的管理平台中，为后续的智能化决策提供数据支撑。(2) 仓储管理智能化。仓储环节是物资管理的关键环节之一。智慧仓储通过自动化立体仓库、智能分拣系统等设备，结合大数据分析，实现了物资的快速入库、出库、盘点及库存预警。这不仅显著提高了仓储作业效率，还有效降低了人为错误率，优化了库存结构。(3) 配送与运输优化。智慧物资管理利用先进的路径规划算法和物流管理系统，根据物资需求预测、交通状况等因素，自动优化配送路线和运输资源分配。这不仅缩短了物资到达时间，还大幅降低了运输成本，提升了客户满意度。(4) 使用与跟踪监控。物资的合理使用和高效率利

用是智慧物资管理的核心目标之一。通过物联网技术和智能监控系统,可以实时追踪物资的使用状态,及时发现并解决潜在问题,确保物资在正确的时间、正确的地点被正确使用。(5)回收与再利用管理。智慧物资管理强调物资的循环利用和环保理念。通过建立废旧物资回收网络和智能化处理系统,实现了废旧物资的快速识别、分类、处理和再利用,有效减少了资源浪费和环境污染^[2]。

2.3 智慧物资管理的优势

(1)提高管理效率,缩短物资采购周期。智慧物资管理通过自动化和智能化手段,显著提升了物资管理流程的效率,缩短了物资采购周期,确保了项目的顺利进行。(2)实现信息透明化,便于跟踪与追溯。信息的全面采集和实时共享,使得物资管理过程更加透明化。管理者可以随时随地掌握物资的状态和流向,便于跟踪与追溯,增强了管理的可控性。(3)降低物资成本,提高资源利用率。智慧物资管理通过优化库存管理、减少库存积压、提高物资周转率等手段,有效降低了物资成本。同时,废旧物资的回收利用也大大提高了资源利用率,促进了可持续发展。(4)增强企业竞争力,适应市场竞争。智慧物资管理的实施,不仅提升了企业的物资管理水平,还通过降低成本、提高效率、优化资源配置等方式,显著增强了企业的市场竞争力,使企业能够更好地适应复杂多变的市场环境。

3 工程总承包火电项目智慧物资管理方案

3.1 系统架构与功能设计

在工程总承包火电项目中,智慧物资管理方案的实施依托于一个全面且高效的数字化平台,该平台集成了多个核心系统,以确保物资管理的智能化、透明化和高效化。(1)物资信息采集系统。物资信息采集系统是智慧物资管理的起点。该系统利用RFID(无线射频识别)技术和条码技术,对火电项目所需的各种物资进行高效、准确的信息采集。通过部署RFID读写器和条码扫描器,系统能够自动识别和记录物资的入库、出库、库存变动等信息,为后续的管理提供可靠的数据基础。(2)库存管理系统。库存管理系统负责监控和管理火电项目中的物资库存。该系统结合物联网技术,实时监测物资的库存状态,包括数量、种类、位置等信息。同时,库存管理系统还具备智能预警功能,当物资库存低于预设的安全库存水平时,系统会自动触发补货预警,确保物资供应的及时性。(3)配送管理系统。配送管理系统负责物资从仓库到施工现场的高效配送。该系统利用GIS(地理信息系统)和GPS(全球定位系统)技术,实时监

控配送车辆的行驶轨迹和状态,确保物资能够准时、准确地送达施工现场。此外,配送管理系统还能够根据交通状况和配送需求,自动规划最优配送路线,降低运输成本和时间成本^[3]。(4)安全管理系统。安全管理系统是确保物资安全的关键环节。该系统利用物联网技术和智能监控设备,对物资仓库和施工现场进行实时监控和预警。一旦发生异常情况,如火灾、盗窃等,系统会立即发出警报,并启动相应的应急处理流程,确保物资的安全和完整。(5)数据分析与决策支持系统。数据分析与决策支持系统是智慧物资管理方案的核心。该系统利用大数据技术和先进的分析算法,对物资数据进行深度挖掘和分析,为管理者提供科学、准确的决策支持。通过分析物资需求趋势、库存周转率、运输成本等关键指标,系统能够帮助管理者优化物资管理流程,提高管理效率。

3.2 智慧物资管理的具体实施

(1)物资信息采集与集成。采用RFID和条码技术,实现物资信息的自动采集和集成。通过部署RFID读写器和条码扫描器,系统能够实时、准确地记录物资的入库、出库、库存变动等信息,为后续的管理提供数据支持。(2)仓储管理智能化。利用物联网技术和智能传感器,实时监测仓储环境的温湿度等关键参数,确保物资存储环境的适宜性。同时,引入智能分拣机器人和自动化立体仓库,实现物资的自动化存取和智能分拣,提高仓储管理的效率和准确性。(3)配送与运输优化。结合GIS和GPS技术,实现配送车辆的实时监控和路径优化。系统能够根据交通状况和配送需求,自动规划最优配送路线,降低运输成本和时间成本。同时,通过实时跟踪配送车辆的行驶轨迹和状态,确保物资能够准时、准确地送达施工现场。(4)物资使用与跟踪监控。利用物联网技术,对物资的使用过程进行实时跟踪和监控。通过在物资上安装物联网传感器或RFID标签,系统能够实时获取物资的使用状态和位置信息,确保物资的正确使用和高效利用。(5)回收与再利用管理。建立废旧物资回收机制,推广环保理念。通过引入智能回收设备和回收管理系统,实现对废旧物资的自动化识别和分类处理。同时,利用大数据分析技术,优化废旧物资的再利用策略,提高资源利用率,降低环境污染。

3.3 数据分析与决策支持

(1)利用大数据技术对物资数据进行分析。智慧物资管理方案的核心在于数据驱动决策。通过大数据技术,对物资管理的全过程数据进行采集、整合和分析,包括物资需求预测、库存状态分析、运输成本监控等。

这些数据为管理者提供了全面、准确的业务洞察，有助于发现潜在问题和优化空间。例如，通过对历史采购数据的分析，可以预测未来一段时间内物资的需求趋势，为采购计划的制定提供科学依据。同时，通过对库存数据的实时监控和分析，可以及时发现库存积压或短缺的情况，调整库存策略，确保物资的供应和周转效率^[4]。

(2) 优化物资管理流程，提高管理效率。基于大数据分析的决策支持系统，不仅能够帮助管理者发现潜在问题，还能够提出优化建议，指导物资管理流程的优化。例如，通过分析运输数据，可以找出运输成本较高的环节，通过调整运输路线或选择更经济的运输方式，降低运输成本。此外，通过引入自动化和智能化技术，如智能分拣机器人、自动化立体仓库等，可以进一步提高物资管理的效率和准确性。这些技术的应用不仅减少了人工干预，降低了人为错误的风险，还提高了物资处理的效率和质量。

4 案例分析与实证研究

4.1 智慧物资管理在某火电项目的应用案例

(1) 项目背景与概况。某大型火电项目，鉴于其庞大的规模和复杂的物资管理需求，决定引入智慧物资管理系统以提升管理效率。该项目位于资源丰富的地区，旨在提供稳定可靠的电力供应，满足当地及周边地区的能源需求。然而，传统的物资管理方式存在诸多不足，如物资跟踪困难、库存管理不善、资源浪费等。(2) 智慧物资管理的实施过程。项目团队首先对现有的物资管理流程进行了全面的梳理和分析，识别出关键的问题点和改进空间。随后，结合项目的实际情况，定制了一套智慧物资管理系统。该系统涵盖了物资信息采集、库存管理、配送管理、数据分析等多个模块，实现了物资管理的全流程智能化。在实施过程中，项目团队与供应商紧密合作，对系统进行了多次调试和优化，确保了系统的稳定性和可靠性。同时，项目团队还组织了多次培训活动，提升了员工对系统的理解和操作能力。(3) 实施效果评估。智慧物资管理系统的引入，显著提升了项目的管理效率。物资信息的采集和更新更加及时准确，库存管理实现了自动化和智能化，配送路径得到了优化，

降低了运输成本。据统计，项目整体成本节约了约8%，管理效率提高了近30%，资源利用率也得到了显著提升。

4.2 智慧物资管理的挑战与对策

(1) 技术实施挑战与解决方案。在智慧物资管理系统的实施过程中，项目团队遇到了技术兼容性、数据安全等问题。为了解决这些问题，项目团队与供应商进行了深入的沟通和技术支持，对系统进行了升级和优化，提高了系统的稳定性和安全性。(2) 人员培训与接受度提升策略。为了确保员工能够熟练使用智慧物资管理系统，项目团队组织了多次培训活动，并提供了在线学习资源和操作手册。同时，项目团队还建立了激励机制，鼓励员工积极使用系统，提高了员工的接受度和参与度。(3) 制度与流程优化建议。在实施智慧物资管理方案的过程中，项目团队发现了一些制度和流程上的不足。为了进一步完善制度和流程，项目团队提出了针对性的优化建议。例如，通过引入更严格的物资管理制度和流程规范，提高了物资管理的规范性和严谨性；通过建立更完善的监督机制和考核机制，确保了各项制度和流程的严格执行。

结束语

智慧物资管理在工程总承包火电项目中的应用，显著提升了物资管理的效率与精确度，优化了资源配置，降低了项目成本。面对技术实施、人员培训等方面的挑战，通过持续的技术创新与制度优化，智慧物资管理将不断完善与发展。未来，随着技术的进一步融合与应用，智慧物资管理将在火电项目中发挥更大作用，为工程总承包企业提供更强的竞争力与可持续发展能力。

参考文献

- [1] 王俊德.分析火电厂工程建设EPC总承包项目管理[J].电力系统及自动化,2020,(04):35-36.
- [2] 裴俊峰.火电项目建设中的物资管理探讨[J].电力系统及自动化,2021,(06):71-72.
- [3] 彭林厚.火力发电厂设备物资管理[J].山东工业技术,2020,(11):105-106.
- [4] 江曙.讨论火电厂建设项目工程物资管理存在的问题[J].科技风,2021,(12):122-123.