

Application of Intelligent Logistics Equipment in Power Logistics Management

Lijun Zhu¹, Mingda Shi¹, Zhenjun Liu¹, Xincheng Chen², Huanwei Wang³, Fengna Dong³

¹State Grid Shanghai Electric Power Company Material Company, Shanghai

²State Grid Shanghai Electric Power Company, Shanghai

³Shanghai JIULONG Enterprise Management Consulting Co. Ltd., Shanghai
Email: fengnadong@126.com

Received: Mar. 26th, 2020; accepted: Apr. 8th, 2020; published: Apr. 15th, 2020

Abstract

Through the research and analysis of the current situation of logistics management in Shanghai electric power company, the collection of logistics information monitoring needs, the software and hardware of the intelligent logistics equipment are developed, and are successfully applied to power logistics management. Using mobile Internet technology to build a unified logistics information platform for material companies, project units, suppliers and third-party logistics enterprises, the real-time logistics video data, the location data and logistics environment data are collected and shared. It realizes the visualization of the whole logistics transportation process, and realizes closed-loop logistics management so as to improve the logistics transportation management ability and material supply level of Shanghai electric power company.

Keywords

Intelligent Logistics Equipment, Logistics Monitoring, Logistics Management

智能物流终端在电力物流管理中的应用

朱利军¹, 施鸣达¹, 刘真君¹, 陈新圣², 王焕卫³, 董凤娜³

¹国网上海市电力公司物资公司, 上海

²国网上海市电力公司, 上海

³上海久隆企业管理咨询有限公司, 上海
Email: fengnadong@126.com

收稿日期: 2020年3月26日; 录用日期: 2020年4月8日; 发布日期: 2020年4月15日

摘要

通过研究分析上海电力公司物流管理现状,收集物流信息监控需求,完成智能物流终端软硬件开发,并在电力物流管理中成功应用。利用移动互联技术,打造物资公司、项目单位、供应商和第三方物流企业物流信息化统一平台,实时采集和共享物流视频数据、位置数据和物流环境数据,实现物流运输全程可视化,实现物流闭环管理。从而提高上海市电力公司物流运输管理能力和物资供应水平。

关键词

智能物流终端, 物流监控, 物流管理

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

物流管理作为供应链管理的重要组成部分,是国网公司深化物力集约化管理的重要内容。目前,随着国网公司持续推进智慧供应链建设,根据《国家电网公司现代(智慧)供应链体系建设方案》的要求,上海公司进一步提出“多方协同,优化物流管理”的工作目标,以智能物流终端为基础,实现物流运输全程可视化监控,打造服务智慧供应链的物流监控网络,形成物流闭环管控。

本文通过研究分析上海公司物流管理现状,收集物流监控需求,利用新技术,设计开发智能物流终端,并试点应用,从而提高上海市电力公司物流运输管理能力和物资供应水平,建立具有国家电网公司特色的物流管理体系。

2. 电力物资物流管理中存在的问题

物流管理作为物资供应管理的重要环节,其效率效益的提高能带动物资供应水平的整体上升。物资部严格按照公司的安排,以效率和效益为中心,稳步推进现代物流体系建设。上海市电力公司物流管理虽然取得较好的成绩,然而在面对多方物流协同方面仍然存在一些短板,其挑战主要体现在:

1) 缺乏重点物资物流运输全程可视化管理

业务现状:现阶段重点物资运输任务一般通过供应商线下发布,自有车辆或者第三方车辆线下反馈,发运后运输过程无法跟踪,项目单位也无法了解物资运输情况,如遇突发情况,无法及时调整后续工作计划。

解决方案:利用移动互联技术、物联网技术,以物资公司为核心,打造物资公司、项目单位、供应商与第三方物流企业物流信息化统一平台,开发智能物流终端,将智能摄像头接入物流终端,通过物流终端将视频信息实时传输到物资公司智慧运营中心,实现物流运输全程可视化。以便物资公司、项目单位可实时了解物资运输情况和位置信息,能够及时调整后续工作计划。

2) 物流环境监控不到位

业务现状:高电压等级的电力设备一般为分体运输,低电压等级的电力设备一般为整体运输。例如,运输变压器一般均由专业运输公司承担,运输时速和道路都有相当严格的规定,要做相应的保护措施,防止受潮(充氮保护)和突然停车造成器身发生位移等。电力物资仓储要防止受潮,做好防雨水和潮湿空气侵入等,电瓷设备要严格按照要求进行摆放,不能随意放倒。要防止发生碰撞及应注意的事项、还要加

强通风和湿度的控制和调节等。

解决方案：在物流车厢内安装温湿度传感器，采集温湿度数据，安装六轴传感器，实时采集车辆速度、加速度；对倾斜度、移动位移有要求的设备，安装倾斜角度传感器和位移传感器[1]；同时，安装智能摄像头，对周界信息实时跟踪。将上述传感器采集信息接入智能物流终端，进行实时处理和监控，当超出设定值时进行报警提示。

3) 物流运输路线管理不够精细

业务现状：物资在运输途中，物资公司、项目公司和供应商不能实时追踪物资运输路径，存在因道路拥堵而导致物资延期交付的风险。

解决方案：通过 GPS、北斗定位技术，实现对物资运输路径跟踪，通过 GIS 技术实现运输路线的导航和运输路线的优化。另外，通过实时跟踪行驶道路的拥堵状况，提前规划和变更运输路线，避免因道路堵塞导致货物延期交付的风险。

4) 物流数据管理没有纳入信息化平台统一管理

业务现状：电力物资物流涉及物资公司、项目单位、供应商、社会第三方物流等多家企业，各个企业信息系统没有共享和打通，形成信息孤岛。一是发货管理、运输计划管理和签收管理很多还是基于线下纸质单据流转，移交验收依赖手工整理和记录，数据的及时性、准确性、规范性难以保证。例如，项目单位、施工单位有时未及联系供应商送货数量和时间，供应商直到收到发货通知书才得知项目单位联系人信息及送货数量、送货时间，此时安排生产常常造成交货延迟。二是物资需求部门无法获悉精确实时的物流信息，缺少对供应商送货环节的信息监控。

解决方案：国网公司作为能源行业供应链生态圈的核心企业，必须发挥主导作用，将项目单位、供应商、社会第三方物流公司纳入智慧供应链平台和电工装备智慧物联平台，将发货管理、运输计划管理和签收管理等物流业务无纸化、数字化、流程化，打造信息化统一平台，彻底打通信息孤岛。移动智能物流终端就是解决电力物流现场交接验收的有力工具。

3. 智能物流终端的设计及实现

3.1. 方法思路

在研究分析上海电力公司物流管理现状，收集物流信息监控需求后，智能物流终端设计开发方法思路如图 1 所示。

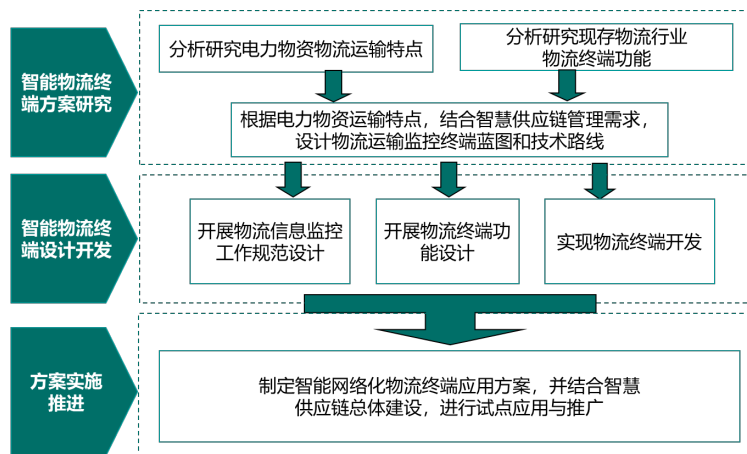


Figure 1. Design and development method

图 1. 设计开发方法

3.2. 智能物流终端总体架构

智能物流终端总体架构包括：感知层、网络层(本地网络层/广域网络层)、边缘层、平台层/应用层。其总体架构如图 2 所示。

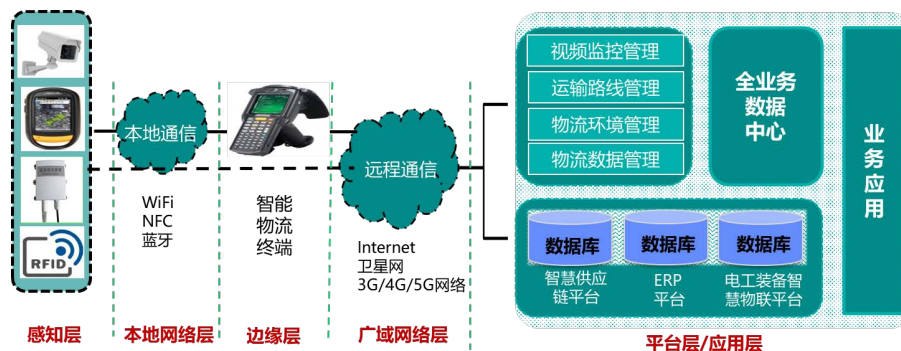


Figure 2. General framework
图 2. 总体架构

感知层：智能摄像头、GPS/GIS 定位、传感器、RFID；

本地网络层：蓝牙、WiFi、NFC；广域网络层：Internet、卫星网、3 G/4 G 网；

边缘层：智能物流终端；

应用层：视频监控管理、运输路线管理、物流环境管理、物流数据管理；

平台层：智慧供应链平台、电工装备智慧物联平台、ERP 平台。

3.3. 硬件功能实现

智能物流终端集成无线通信技术、视频处理技术、传感器数据采集技术、GPS/GIS 技术和 RFID 射频技术[2]。智能物流终端包含四个组成部分：主控单元、无线通信单元、数据采集单元和其它单元。

主控单元：CPU 模块。

无线通信单元：Wifi、蓝牙、4 G 模块、北斗、GPS。

数据采集单元：温湿度模块、摄像头模块、六轴模块、RFID 模块。

其它单元：LED 显示屏、电池模块、电源控制、蜂鸣器等。

智能物流终端感知层硬件接入如图 3 所示。

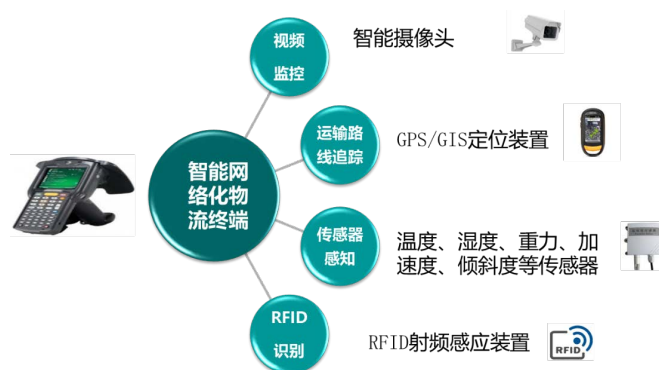


Figure 3. Perception layer hardware access
图 3. 感知层硬件接入

智能物流终端主要模块：

CPU 模块：中央处理器是数据处理的核心模块，集成各个功能模块，进行数据运算和处理。

4 G 通信模块：包含两张 SIM 卡，用于实现无线网络通信。

GPS 模块：支持 GPS 和北斗卫星，用于实现 GPS 定位。

温湿度模块：用于采集温度、湿度传感器的数据。

六轴模块：用于采集速度、加速度传感器的数据。

摄像头模块：用于采集视频数据，并将视频数据上传到服务器。

RFID 模块：用于采集射频数据，并将数据上传到服务器。

LED 显示屏模块：用于数据显示，图像视频显示。

电池模块：用于为设备提供电源。

3.4. 软件功能实现

智能物流终端软件功能设计如图 4 所示。

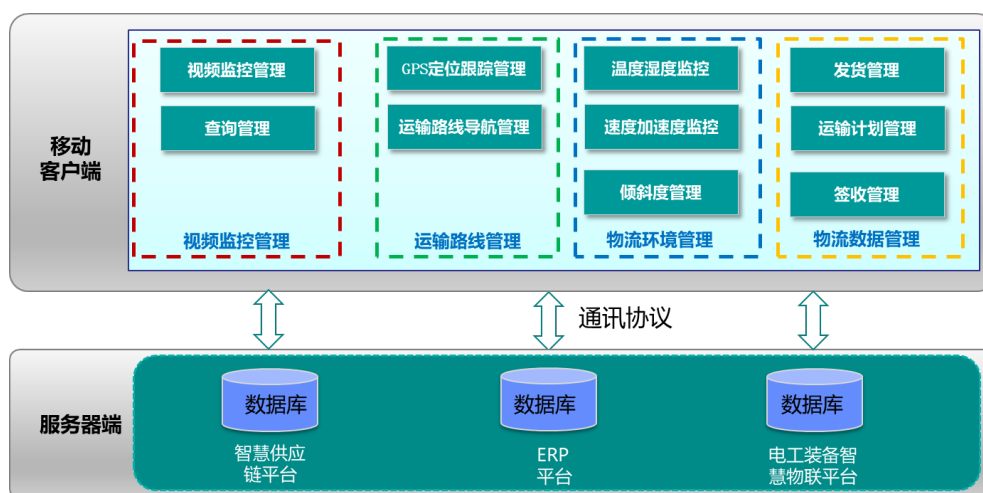


Figure 4. Software function

图 4. 软件功能

智能物流终端软件主要功能：

视频监控管理模块：包括视频监控管理和数据查询管理。

视频监控管理：实现通过智能摄像头对运输周界环境的监控。

查询管理：根据订单号、物流编码，实现对物资、运输车辆等的信息查询。

运输路线管理模块：包括 GPS 定位跟踪管理、运输路线导航管理。

GPS 定位跟踪管理：物流终端持续向后台服务器程序发送自己的定位信息，让物流管理人员实时知道运输车辆的具体位置。

运输路线导航：物流运输人员可以搜索当前位置与目的地位置的最佳行驶路线，并进行自动导航。

物流环境管理模块：包括温度、湿度监控管理，速度、加速度监控管理，以及倾斜度监控管理。

温度、湿度监控管理：对一些特殊的电力物资运输中需要保持恒温恒湿环境，智能物流终端采集运输车厢内的温度、湿度数据，让物流管理人员实时知道温湿度，以便采取措施保持恒温恒湿环境。

速度、加速度监控管理：对一些特殊的电力物资运输中过程需要避免过大加速度，以免导致物资移

动发生磕碰，损坏电力物资。智能物流终端采集运输车厢内的速度、加速度数据，让物流管理人员实时知道这些信息，以便采取措施保持运输车辆平稳行驶。

倾斜度监控管理：对一些特殊的电力物资运输过程中需要避免过大倾斜度，以免导致物资移动发生磕碰，损坏电力物资。智能物流终端采集运输车厢内的倾斜度数据，让物流管理人员实时知道这些信息，以便采取措施保持运输车辆平稳行驶。

物流数据管理模块：包括发货管理、运输计划管理和签收管理。

运输计划管理：供应商通过智能物流终端向项目需求方发送运输计划，信息包括：运输计划编号、到货需求编号、采购订单号、运输联系人、运输时间、运输联系人电话、车辆车牌号、车型、始发站、终点站、GPS 设备编号、运输计划状态等信息。

发货管理：供应商通过智能物流终端向项目需求方发送发货通知书，包括：采购订单号、发货通知书编号、创建日期、物料编号、合同数量、发货数量、交货地点、供应商联系人等信息。

签收管理：货物运抵目的地后，双方检查货物和签字验收。

4. 智能物流终端在电力物流管理中的应用

4.1. 视频监控管理

将智能摄像头接入智能物流终端，通过智能物流终端将视频信息实时传输到物资公司智慧运营中心，实现物流运输全程可视化，以便物资公司、项目单位实时了解物资运输情况和位置信息，能够及时动态调整后续工作计划。通过智能摄像头实现对物资运输过程中周界环境视频监控，有效降低运输过程的潜在危险，提高运输安全性。

4.2. 运输路线管理

通过 GPS、北斗定位技术，实现对物资运输路径跟踪，通过 GIS 技术实现运输路线的导航和运输路线的优化。另外，通过实时跟踪行驶道路的拥堵状况，提前规划和变更运输路线，避免因道路堵塞导致货物延期交付的风险。

4.3. 物流环境管理

通过智能物流终端采集设备温湿度数据，有效控制电力特殊物资运输过程中车厢内保持恒温恒湿环境；采集速度、加速度数据和倾斜度数据，有效避免物资移动而导致变压器设备发生磕碰，损坏电力物资。同时，安装智能摄像头，对周界信息实时跟踪。将上述传感器采集信息接入智能物流终端，进行实时处理和监控，当超出设定值时进行报警提示。

4.4. 物流数据管理

通过智能物流终端的无线通信功能，实现智能物流终端与上海电力公司 ERP 平台、智慧供应链平台和电工装备智慧物联平台进行系统集成，实现数据交互。实现发货计划、发货、货物验收等物流数据实时更新和共享。通过 RFID 获取物资的实物 ID，再通过实物 ID 查询相关联的物资信息和物流信息。

5. 结束语

通过研究分析上海电力公司物流管理现状，收集物流监控需求，利用新技术，完成智能物流终端软硬件开发，并在电力物流管理中成功应用。实现物流运输全程可视化管理、运输路线管理、物流环境管理和物流数据管理，实现物流闭环管理。从而提高上海市电力公司物流运输管理能力和物资供应水平，建立具有国网公司特色的物流管理体系。

参考文献

- [1] 洪芳华, 朱利军, 肖锋, 董凤娜, 张永旭. 电力物资运输 AI 智能感知系统研究[J]. 现代管理, 2019, 9(5): 643-647.
- [2] 谢辉, 董德存, 欧冬秀. 基于物联网的新一代智能交通[J]. 交通科技与经济, 2011(1): 33-36.