

[物联网]

基于物联网技术的电力重点物资运输监控应用研究

文/国网上海青浦供电公司 漆璇 周青 孙俊 沈会

当前，电力重点物资生产需求呈现出多元化的特点，所以对物品运输的要求也呈现出多样化特点。尤其是在电力重点物资的运输过程中，主要以供应商直送现场配送方式为主，并积极开展业务受理、配送调度、监控预警和协调履约等业务，让电力重点物资运输监控的水平得到全面提升。

当前国网物资公司需紧密结合国家电网公司的要求，积极开展全球能源互联网工作部署，让国家电网物资能够真正实现集约化建设的目标。通过建立一个物资分配中心，以接受、发送和分配业务、监测和预警以及协调业务开展，并借助全球定位系统、电子传感器技术和数据传输技术全面监控电力重点物资的运输环节，以此保证电力重点物资能够正常供应，全面提升电力重点物资调配中心的运行效率。

物联网概述

1. 物联网的含义

物联网主要就是应用互联网技术将各种事物联系起来。物联网的定义为：在立足于规定的通信协议内容基础上，并充分利用信息传感设备合理地将互联网技术与物品结合起来，以信息交互来实现智能化监控和管理的网络系统。

2. 物联网的架构

(1) 感知层

感知层主要就是借助感知设备与全球定位系统来获取物品的相关信息，所具备的协同互动、标识感知和嵌入智能特点是物联网实现的重要基础条件。

(2) 网络层

网络层的主要功能就是建立网络联接，并将感知层所获得的各项数据进行传输，为上层提供网络服务。通常网络层的这些功能主要是借助移动通信网、WLAN或者是互联网平台来实现。其中，网络层的功能主要包括网络管理、选择路由、选择服务、信息查询、流量控制以及网络联接的控制等方面。

(3) 应用层

应用层主要对网络层所传输的感知数据进行分析与处理，将行业发展形势、家庭和个人的信息化需求与互联网技术结合起来，为广大用户提供多种形式的服务，以此推动物联网发展。

物联网技术在电力重点物资运输监控中的应用途径

1. 物资配送在途监控

通过采取物联网技术监控电力重点物资的运输，全球定位系统终端被加载到分配车辆上，从而将全球定位系统终端的信息和分配纳入电力重点物资分配的初始阶段。然后，使用移动通信网络向服务器传输重点物资分配过程中的GPS信息，以跟踪实时货物分配，例如在材料、车辆的交付

地点及时分发信息，并将消息及时通知到配送现场。其中，针对存在的异常情况及时发出警报，再紧密结合实际情况采取人工干预行车的录像，这样便能够真正做到配送的重点物资在途监控目标。

在电力重点物资运输途中的监控系统主要涉及感知层、网络层和应用层。通常感知层主要指的是将GPS终端装载到配送车辆；网络层则主要指的是移动通信网络；应用层则是在重点物资运输的初始阶段进行配送信息、GPS信息集成，全面监控电力重点物资配送全过程情况，并将实时情况全面记录下来。

2. 物资运输防盗监控

由于电力重点物资的种类繁多，部分设备的价值较高，在整个电网的可靠运行过程中发挥着非常重要的作用。其中，在电力设备物资的运输过程中主要采取的是敞厢进行运输，所以如果对这些运输物资不采取严格的防盗管理措施，就很容易发生被外人破坏或者是偷盗的情况，甚至还很容易出现司机违法的情况。还有，因采取的监控手段较为落后，导致司机或者是管理人员无法全面监控重点物资的运输安全状况。一旦有异常情况发生的时候，则无法明确责任，导致运输部门或者是单位难以获得双方认可的考核。因此，在电力重点物资的运输过程中，通过采取智能化的措施来强化物资安全保护，全面监控重点物资的运输开箱时间、地点和状态，对异常情况及时发出警告，从而达到物资运输安全监控的目的。

3. 仓库环境监测

通过采用具有物理识别功能的物联网技术来监视电力重点物资的存储环境，每个重点物资存储监视点与传感器模块的有源RFID集成。然后，再通过接收天线和无线通信网络，对关闭材料存储的温度和湿度信息进行全面监控，这样预警信息被完整地传输到监视范围内，便能够真正达到对重点物资仓库环境监控的目的。

在库存环境监测点采取实物标识物联网技术，并合理构建感知层、网络层和应用层。通常感知层主要由集成在所处密钥和所处RFID接收器天线监视点中的有源RFID接收天线组成。所处RFID接收天线包括温度和湿度传感器以及能够收集环境信息的传感器模块。例如，储存温度和湿度，并将环境监视信息发送给RFID接收器。网络层通过利用内部的网络联接到服务器仓库中的无线局域网，让内部网络与服务器更好地联接

起来。在应用层中，该系统可以记录WLAN传输的存储环境信息，并根据应用的定义范围提供预警，从而能够以全局的方式实时监控和管理存储环境。

4. 供应商管理库存监控

供应商管理库存主要是一种供应链库存管理模式，其主要作用是将部分的物资材料库存管理情况传输给供应商。通常典型的供应商管理库存就是选择在买方附近建立卖方的物资材料仓库，由卖方主要负责电力重点物资材料的管理与控制。只有在买方需要物资材料的基础上再进行物权转移。尤其是当前新型的供应链管理理念逐步深入的背景下，需要电力企业对整个电力重点物资的供应链进行调整，让电力重点物资的供应管理模式得到一定程度的优化，尽量减少电力重点物资备品备件的供应周期，以及所需要的现金流量。

通过紧密结合电力重点物资材料的特点，让电力企业运行的特殊性充分凸显出来，且尽量将贵重的备品作为电力企业供应管理的库存，如配网变压器。这样将供应商管理库存模式合理地应用到电力企业的运行过程中，需将安全供电的可靠性放在重要的位置上。因此，通过做好电力重点物资的供应库存管理，供应商能够严格按照约定的内容执行合同。同时，由于电力企业的各类设备规格较为复杂，难以按照现有的设备来储备备品，所以只有充分发挥集聚效应或者是以规格代替的作用来进行储备。通常电力企业在备品使用时，应统筹了解电力重点设备的规格、参数条件，以此保证备品应用的合理性。

基于物联网技术的电力重点物资运输监控方案设计

1. 运输过程的物资状态参数监控

通常在电力重点物资运输的监控过程中，主要是监测物资是否存在冲击振动、颠倒和倾斜等情况，全面记录各种物资设备的情况，并及时针对物资状态给予适当的提醒。借助应用多传感器，为电力重点物资在运输过程中出现冲击、跌落、振动和倾斜等变化状况时提供支持，并需要紧密结合质量要求设定不同的监控指标。

2. 监控信息反馈

基于物联网技术的电力重点物资运输监控信息反馈，主要涉及监控信息展示与及时提示两个

方面。其中，具体表现为实时数据展示和历史信息查询与统计方面。

实时监控与历史存档结合：监控中心通过全面监控电力重点物资运输过程中的情况，一旦在监控的过程中发现有超出的指标，则可以立即发出告警信号，及时发现重点物资运输中存在的问题，以便能够及时调整电力重点物资的运输方案。

预警展示则主要指的是全程自动预警，为及时提醒提供准确的信息。

及时提醒：当设备检测到传输质量监视指示器超过指定值时，设备可以发送警告信号，并将监测到的信息直接发送到后方监控中心。

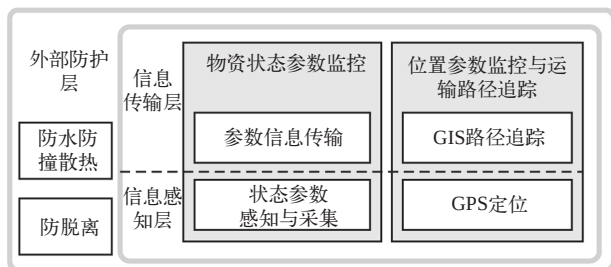
3. 快速响应与远程指挥

为了确保外地工作人员和控制中心在电力重点物资运输监测过程中的工作效率，有必要提高电力重点物资运输过程的远程反应和控制能力，以及指挥中心人员的指挥和协调能力。

通过采取语音对讲、远程指导和实时调度的方式，及时将运输的现场信息反馈给现场人员。这时现场人员再及时进行调整，避免将事态扩大或者是加重。

4. 基于物联网的运输监控技术设计

在电力重点物资运输过程中采用物联网技术，其主要采取的是传感器信息获取技术、全球定位系统、北斗定位技术、GIS技术和无线视频技术，合理构建传输层、保护层、信息显示跟踪和监视装置应用层，信息感知、数据传输和信息跟踪可在显示和应用的所有方面实现。如下图所示。



全面记录存储货物的状态数据，再将数据传输到手持终端和中心服务器。

由多传感器、传输模块、存储模块、电源、嵌入式软件 and 上层软件机构共同组合成为物资运输状态参数监控模块。这些模块的作用主要是应

用于实时监控，并且为重点物资运输全过程发生的冲击、跌落、振动和倾斜等状态提供支持，并紧密结合质量要求设计不同的监控指标。

在监控软件利用的过程中可根据不同的质量要求设定不同的监控指标，并合理地设置监控设备的各项门限值，而监控装置再对产生的冲击、振动、倾倒和角度数据进行检测，当达到设置的任一阈值时则会发出警告的提示。其中，振动的幅度为1.5 G/10 min、倾斜的幅度为5°~90°、跌落高度为20~100 cm、撞击力度为2.5~10.0 g。

5. 物资状态参数与运输路径监控应用

电力重点物资监控系统主要采用的是物联网技术，该系统具备监控功能，可将整个电力公司的变压器运输情况作为重要试点，对这个系统进行再一次应用。当电力重点物资运输过程的变压器为110 kV变压器时，将变压器从起始地址运输到终点后，并需要深入分析导出设备的数据，将变压器的运输参数一一记录下来。然后，再进行地理坐标数据分析，统筹分析变压器设备运输路径中可能存在的危险驾驶行为。如下表所示。

表 物资状态参数与运输路径监控数据

运输监测时间	2019年10月15日 20:00~2019年10月16日 8:00
起点地理坐标	121.1558, 31.02324
终点地理坐标	121.4813, 31.23455
实际里程数/km	50.3 0.5
转弯次数	12
最小转弯半径/m	33

在分析了基于互联网技术的材料运输主要监测系统的加速度和陀螺仪数据之后，可以发现加工设备是否影响了运输过程，设备可以记录变压器的影响数据。这样在整个变压器的运输过程中所形成的数据便可一一记录下来。

结束语

通过对使用物联网技术全面监控电力重点物资的运输过程，可以充分利用开发终端跟踪系统和信息集成功能，让电力重点物资的可视化水平逐步由业务信息、实体物资的双可视化转变为业务信息、实体物资和过程状态的三可视化，以此保证电力重点物资供应的保障能力。EA

(收稿日期：2020.10.13)

(编辑：朱金凤)