

基于云平台的油库物联数据安全采集应用

Application of Cloud Platform Based IoT

Data Security Collection in Oil Depot

姚彦斌¹ 刘杰² 崔振伟¹ 张冬雪² 何亦凡²

(1. 昆仑数智科技有限责任公司, 北京 100000)

(2. 中国石油天然气股份有限公司西北销售分公司, 甘肃 兰州 730000)

Yao Yanbin¹ Liu Jie² Cui Zhenwei¹ Zhang Dongxue² He Yifan²

(Kunlun Digital Technology Co.,Ltd.,Beijing 100000)

(Petrochina Northwest Marketing Company,Gansu Lanzhou 730060)

摘要: 随着物联网技术的不断发展和完善, 结合油库管理实际需求, 近年来油库逐步开始试点物联网技术的应用, 经过多年的实践, 场景已经覆盖油库水电能耗、双重预防、污水排放、储罐静电、关键设备温度振动、新能源(光伏等)物联网监测等。油库物联网数据主要通过运营商物联网卡进行数据传输, 由于中石油广域网与互联网不能直接通讯, 借助中国移动物联网云平台 OneNET 实现数据的上传和中转, 再通过中石油 DMZ 区将数据接入中石油广域网内进行应用。为加速实现油库“万物互联”, 规范油库数据采集和应用, 本文通过制定油库物联网数据采集架构, 分享油库在物联网方面的实践案例, 为油库物联网数据采集提供良好实践。通过物联网技术应用进一步提升企业数字化管理能力, 助力企业数字化转型、智能化发展。

关键词: OneNET; 油库; 物联网; 数据采集

Abstract: With the continuous development and improvement of Internet of Things technology, combined with the actual needs of oil depot management, oil depots have gradually begun to pilot the application of Internet of Things technology in recent years. After years of practice, scenarios have covered oil depot water and electricity consumption, dual prevention, sewage discharge, tank static electricity, key equipment temperature vibration, new energy (photovoltaic) Internet of Things monitoring, etc. The IoT data of oil depots is mainly transmitted through the operator's IoT network card. Due to the inability of direct communication between the CNPC wide area network and the internet, the data is uploaded and transferred using the China Mobile IoT cloud platform OneNET, and then connected to the CNPC wide area network through the CNPC DMZ area for application. In order to accelerate the implementation of the "Internet of Things" in oil depots and standardize data collection and application in oil depots, this article formulates a data collection architecture for the Internet of Things in oil depots, shares practical cases of oil depots in the field of the Internet of Things, and provides good practices for data collection in oil depots. Further enhance the digital management capabilities of enterprises through the application of Internet of Things technology, and assist in their digital transformation and intelligent development.

Keywords: OneNET; oil depot; Internet of Things; data collection

物联网技术在石油化工领域应用越来越广泛, 但由于石油化工现场分散、设备密集、高安全性等特点, 物联网技术的应用存在难度。油库是协调原油生产、原油加工、成品油供应及运输的中转站, 是国家石油储备和供应的基地, 是支撑石油能源生产、供应和销售的重要基础设施。油库物联网技术的应用从油库现

场难题解决方面实现了油库全方位、低成本、低功耗信息感知，解决了油库物联网平台与集团公司广域网之间的安全通信，丰富了物联网数据接入和处理平台，提供了油库数据的综合分析展示及应用决策。从经济效益和社会效益方面实现了降本节能增效，降低了实施风险和油库运营成本，提升了现场作业效率。

油库物联网数据采集由油库安全生产数字化管理平台（简称数字化平台）、中国石油 DMZ 区（总部）、中国移动 One NET 云平台、油库现场物联数据采集、油库现场运营商（中国移动）物联数据传输等 5 部分组成。目前采用该标准方案实现了油库水电能耗、储罐区静电接地、污水排放水质等物联网数据的远传和集中实时监控，应用效果良好。

1 行业趋势分析

随着物联网产业的迅速崛起，其应用已经延伸到人们生活的各个方面，如智能家居、无人驾驶、智慧城市、共享经济等，同时物联网技术在工业生产领域也得到广泛应用。物联网架构分为感知层、网络层、应用层，感知层主要指物联网感知设备，网络层指物联网数据传输的介质，应用层指基于物联网数据的上层应用。绝大多数物联网数据传输采用运营商网络，对于部分短距离数据传输也可采用 LoRa 等技术，各运营商不仅可以提供物联网数据传输的网络，还可以提供物联网数据采集存储的 PaaS 平台，这为物联网技术的应用提供了便利。中国移动为物联网应用提供了物联网卡和 One NET 云平台，该平台支持丰富的数据采集协议和数据转发协议，当前基于 One NET 的物联网应用在各行各业普遍应用。其中包括尹春杰^[1]等人提出基于 One NET 的需求侧用电信息监测系统；龙巧玲^[2]等人提出基于 One NET 云平台与物联网 MQTT 协议的智慧节能控制系统；陈思^[3]提出的基于 One NET 的农业大棚物联网环境监控系统的研究与实现；丁飞^[4]等人提出基于 One NET 平台的环境监测系统设计与实现；侯杰林^[5]等人提出基于 One NET 平台的水质远程监测系统设计与实现；刘晓剑^[6]提出基于 One NET 的物联网监控系统；都是各行各业基于 One NET 云平台的物联网应用，实现远程实时监控和控制，为管理决策提供依据。未来基于物联网中台的应用将加速形成，从而实现万物互联，使社会生产生活更加智能

2 One NET 云平台

中国移动 One NET 定位为平台即服务（PaaS），即在物联网应用和物理设备之间搭建高效、稳定、安

全的应用平台，提供丰富的平台能力，赋能设备快速上云。面向设备适配多种网络环境和常见传输协议，提供各类硬件终端的快速接入方案和设备管理服务；面向应用层提供丰富的 API 和数据分发能力以满足各类行业应用系统的开发需求，使物联网企业可以更加专注于自身应用的开发，而不用将工作重心放在设备接入层的环境搭建上，从而缩短物联网系统的形成周期，降低企业研发、运营和运维成本。平台支持的数据上传协议有 TCP、MQTT、EDP、HTTP、MODBUS、NB-IoT 等，感知设备可根据设备的类型、特点等选择适合的协议接入。One NET 平台为各行各业物联网应用提供了基础，典型的应用案例有基于 One NET 平台智能水表运营管理整体解决方案，基于 One NET 平台电动车防盗定位终端及电动车综合管理解决方案等。

3 数据采集架构

数字化平台数据采集方式分为四种，分别为自控系统实时数据采集、非自控系统实时数据采集、关系数据采集、物联数据采集。自控系统实时数据采集指参与油库现场联锁控制的系统实时数据，部署在生产网，如储运、消防系统等，通过数字化平台隔离设备和数采机进行安全采集，采集时需自控系统厂商提供标准 OPC 接口和数据点表。非自控系统实时数据采集指不参与联锁控制的系统实时数据，部署在办公网，如周界、气象监测系统等，通过数字化平台数采机采集，采集时需对方系统提供标准数据接口信息，目前支持 100 多种采集协议，如 MODBUS、OPC、IEC104 等。关系数据采集指系统部署在办公网，数据类型为关系型数据，与数字化平台有数据集成或交互需求，如 ERP、LIMS 系统等，通过接口、数据库数据抽取等方式与数字化平台集成。物联数据采集指现场设备部署分散，使用无线网络进行数据传输的设备，通常采用运营商物联网卡（NB-IoT 技术等）进行数据传输，如水电表能耗数据、储罐区静电监测数据、泵振动数据等，通过运营商物联网平台提供的多种协议将数据接入，再通过中石油 DMZ 区接入数字化平台，如图 1 所示。

物联数据采集架构符合物联网标准架构，智能水表、静电监测等设备属于感知层，4G、互联网、One NET 平台、中石油广域网等属于网络层，数字化平台实时监控应用属于应用层。感知设备通过传感器等采集监测数据，使用设备携带的数据传输模块以特定的

协议和物联网卡将加密传输到 One NET 平台, 平台根据数据上传协议类型、设备类型对设备进行分类管理, 存储和实时展示上传的数据, 并将数据存储到消息队列 MQTT 中。中石油 DMZ 区中间件通过订阅 MQTT 中的消息, 并根据设备厂商提供的解析规则解析到真实数据, 再通过中石油广域网和 API 接口将数据写入实时数据库, 实现数据的消费和持久化, 中石油 DMZ 区作为互联网与中石油内网的缓冲区负责数据的转存。数字化平台根据实际业务需求开发实时监控和数据分析等功能, 为油库管理人员提供管理和决策依据。

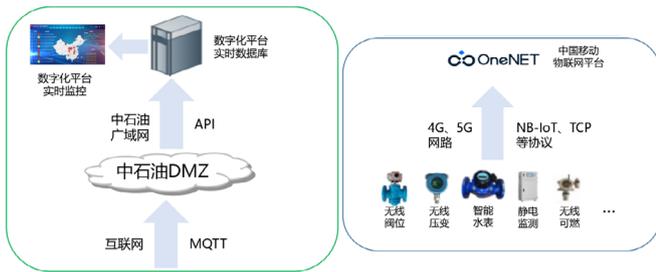


图1 物联数据采集架构

4 应用案例

应用案例 1: 某油库水电能耗监控。采集油库 15 台电表和 8 台水表共 258 项数据, 油库现场设备通过 NB-IoT 协议上传数据, 电表数据上传频率为 3min, 水表数据上传频率为 15min。在数字化平台分生产区和生活区对用水和用电情况进行实时监控和统计分析。应用案例 2: 某油库储罐区静电接地监控。采集油库罐区 2 个罐组静电接地设备电阻值, 油库现场设备通过 TCP 透传协议上传数据, 数据上传频率为每 12h 连续上传 5min。在数字化平台进行实时监控和历史趋势分析。应用案例 3: 某油库泵振动监测。采集油库 7 台无线泵振动等共 49 项数据, 油库现场设备通过 One NET Studio 协议上传数据, 数据上传频率为 10 秒。在数字化平台进行实时监控和报警管理。

5 未来展望

从物联网技术创新趋势来看, 未来物联网行业发展将更加智能化、平台化、全面化, 其中物联网数据采集也将更加平台化。油库物联网数据传输主要通过短距离 Lora 等和物联网卡进行传输, 物联网卡传输最重要的是物联网数据采集 PaaS 平台, 物联网平台可以让物联网数据采集事半功倍。在全球“碳中和”战略背景下, 中国石油积极响应国家战略, 近年来大力发展光伏事业, 油库作为光伏发电的重要场景之一,

表现为设备部署分散、高安全性等特点, 光伏监控数据采集主要借助物联网卡和物联网云平台实现。同样随着油库精细化管理的要求, 部分监控死角也需要部署可燃气体检测、压力监测等传感设备, 数据采集采用有线方式施工布线成本太高、短距离无线方式又无法满足距离要求, 通过物联网卡和物联网云平台可以实现数据采集和监控。未来物联网技术将不断与业务管理创新融合, 推动油库业务数字化转型, 实现智能化油库。

6 结语

通过对油库物联网数据采集架构的规范, 为未来油库物联网应用数据采集提供指导和依据。本文介绍的数据采集架构同样适用于中国石油炼化企业、油田井站、加油站等场景物联数据的采集, 也适用于其他运营商的物联网卡和物联网云平台, 在实际应用中可灵活处理。通过基于物联网云平台的物联网技术应用, 促进物联网技术与油库生产操作业务的深度融合, 解决油库生产运营中存在的短板, 实现了油库安全生产信息全面快速感知、集中监控、预测预警, 保障油库安全平稳运行, 为企业数字化转型、智能化发展奠定基础, 最终实现高质量发展。

参考文献:

- [1] 尹春杰, 王光旭, 赵钦, 宋其征. 基于 One NET 的需求侧用电信息监测系统 [J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2023, 23(02): 38-41.
- [2] 龙巧玲, 牛德雄, 林利云. 基于 One NET 云平台与物联网 MQTT 协议的智慧节能控制系统 [J]. 计算机测量与控制, 2021, 29(07): 127-130+135.
- [3] 陈思. 基于 One NET 的农业大棚物联网环境监测系统的研究与实现 [D]. 沈阳: 辽宁大学, 2019.
- [4] 丁飞, 吴飞, 艾成万, 张登银, 童恩, 张庆. 基于 One NET 平台的环境监测系统设计与实现 [J]. 南京邮电大学学报 (自然科学版), 2018, 38(04): 24-29.
- [5] 侯杰林, 张青春, 等. 基于 One NET 平台的水质远程监测系统设计与实现 [J]. 淮阴工学院学报, 2016, 25(03): 10-13.
- [6] 刘晓剑. 基于 One NET 的物联网监控系统 [D]. 郑州: 郑州大学, 2016.

作者简介:

姚彦斌, 男, 汉族, 甘肃天水人, 软件开发高级工程师, 大学本科学历、学位, 主要从事软件开发及设计等方向工作。