

炼化企业物联网建设方案探讨

周敏¹, 张耀亨², 刘双明²

(1. 中国石油天然气股份有限公司炼油与化工分公司, 北京 100010;
2. 中国石油兰州石化公司研究院, 甘肃 兰州 730060)

摘要:按照国家《物联网“十二五”发展规划》要求, 结合物联网智能分析技术, 根据炼化企业生产特点及信息化发展现状, 提出了基于炼化企业现状的物联网建设目标和思路, 并给出了炼化企业物联网建设的实施建议。以感知数据平台和地理空间信息平台为炼化企业物联网建设着力点, 以装置的“安、稳、长、满、优”运行原则和“环境优先、安全第一、质量至上、以人为本”的理念进行炼化企业物联网布局设计, 以实现炼化企业各环节、全方位的智控管理。

关键词: 物联网; 炼化企业; 感知; 智能化; 应用

中图分类号: F424.3; TP29

文献标志码: A

文章编号: 0253-4320(2014)02-0009-05

Construction scheme of internet of things in refining and petrochemical company

ZHOU Min¹, ZHANG Yao-heng², LIU Shuang-ming²

(1. Refining and Petrochemical Company Branch of PetroChina, Beijing 100010, China;
2. Research Institute of Lanzhou Petrochemical Company, Lanzhou 730060, China)

Abstract: According to the requirement of the Twelfth Five-Year Plan of internet of things, the construction target and the overall mentality of internet of things in refining and petrochemical company have been put forward, combining with the technique of intelligent analysis, the production characteristic and the current situation of informatization. The implementation proposals have also been presented. Focusing on the construction of internet of things based on the perception data platform and geospatial information platform, and directing by basic running principles of safe and stable operation and long-periodic running and environmental friendly, safety first, quality focused and people oriented philosophy, the layout of internet of things is carefully designed to realize the intelligent management of each link in refining and petrochemical company.

Key words: internet of things; refining and petrochemical company; perception; intelligent; application

物联网(Internet of Things IoT)理念最早可以追溯到比尔盖茨1995年《未来之路》一书。在该书中, 比尔盖茨首次提及物物互联, 只是受限于当时无线网络、硬件以及传感设备的发展, 并未引起重视。直到1999年, 建立在物品编码、RFID技术和互联网发展的基础上, 美国AUTO-ID中心才率先提出物联网概念。

进入21世纪, 物联网无论是作为一个独立产业, 还是被更大规模的产业体系作为一种集成技术手段采用, 都代表着大工业产业现代化智能化发展方向。物联网已经成为世界各国研究应用的重点领域, 并被提升到国家经济发展的重要战略层面, 受到高度重视, 如温家宝总理2009年视察“中科院无锡传感网工程技术研发中心”指示建设“感知中国”中心。我国“十二五”规划中明确提出要推进物联网研发应用。2011年12月正式颁发的国家《物联网“十二五”发展规划》要求, “十二五”期间, 物联网将实施五大重点工程: 关键技术创新工程、标准化推进工程、“十区百企”产业发展工程、重点领域应用示

范工程以及公共服务平台建设工程。其中, 重点领域主要涉及智能工业、智能农业、智能物流、智能交通、智能电网、智能环保、智能安防、智能医疗和智能家居等^[1]。

尽管当前炼化企业对物联网建设应用的认识尚未统一, 但是利用先进的通信、信息技术提高炼化企业智能化水平已经成为一种行业共识。构建可靠、安全、高速、优化的ICT(information communication technology)平台是炼化企业智能化发展的必然趋势。我国炼化企业已在积极开展物联网方面研究。例如, 中石油“十二五”信息化建设规划中明确提出, 重点是建设以企业资源计划系统(enterprise resource planning, ERP)为核心的信息系统集成、建设信息化与自动化有效集成的物联网系统、建设具有云计算服务能力的数据中心等三大工程, 以及炼化企业的巡检人员实时定位系统建设和以塔里木油田作为国家物联网油气供应领域的应用示范工程建设。探讨如何在企业日常管理中应用物联网技术, 深化企业自动化和信息化建设, 促进企业运营智能

化,是炼化企业发展亟需解决的重要问题。

1 物联网的构成和特征

物联网是通过射频识别(radio frequency Identification, RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,将任何物品与互联网相连,从而实现物与物、物与人,所有的物品与网络的连接,方便识别、管理和控制,又称“物物相连的互联网”^[2]。物联网通过智能感知、识别技术与普适计算、泛在网络融合应用,被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮,是互联网的应用拓展,其核心和基础仍然是互联网。

1.1 物联网构成

物联网体系架构可划分为 4 层:编码层、信息采集层、网络层和应用层。

编码层是物联网的基石,是物联网信息交换内容的核心和关键。编码指的是物品、设备(设施)、地点、属性等的数字化名称。

信息采集层,也被称为感知层,由各种传感器构成,包括温湿度传感器、二维码标签、RFID 标签和读写器、摄像头、GPS 等感知终端。通过条码、射频识别、无线传感器、蓝牙等在内的自动识别与近场通信技术获取物品编码信息的过程,是物联网识别物体、采集信息的来源。

网络层即进行信息交换的通信网络,包括互联网、专网及无线传感器网络等,是整个物联网的中枢,负责传递和处理感知层获取的信息。

应用层是物联网和用户的接口,与行业需求结合,包括总控管理、数据存储与分析及各专业应用系统,并在该层实现物联网的智能应用。

1.2 物联网特征

1.2.1 物联网是各种感知技术的广泛应用

在物联网上设置有大量、多种类型的传感器,每个传感器都是一个数据源,不同类别的传感器所采集的数据内容和格式不同。传感器获得的数据具有实时性,按一定的频率、周期性地采集环境数据,并不断更新。

1.2.2 物联网是一种建立在互联网上的泛在网络

物联网技术的重要基础和核心仍旧是互联网,通过各种有线和无线网络与互联网融合,将物(料)的数据实时准确地传递出去。在物联网上的传感器定时采集的数据需要通过网络传输,由于其数量极其庞大,形成了海量数据,在传输过程中,为了保障数据的正确性和及时性,必须适应各种异构网络和

协议。

1.2.3 物联网是一种智能处理平台

物联网不仅提供了传感器的数据互联互通,而且物联网本身,也具有智能化的处理能力,要能够对物体实施智能控制。物联网将传感器和智能处理相结合,利用云计算、模式识别等各种智能技术,扩充其应用领域。从传感器获得的海量数据中分析、加工和处理出有意义的信息,以适应不同用户的不同需求,发现新的应用领域和应用模式。

2 中石油炼化企业物联网建设需求

按照中石油集团公司统一部署,下属炼化企业已建设完成了 ERP、MES(manufacturing execution system)、APS(advanced planning and scheduling)等信息系统,目前各炼化企业的信息化建设正处于从统一建设全局性信息系统向持续提升和集成应用信息系统过渡的阶段,从自动化、数字化、集成化、可视化、模型化、智能化等 6 个方向进行全面提升,最终实现集团公司提出的“完成信息化从集中建设到集成应用新跨越”建设目标和要求,板块提出的“数字化化工厂、信息化企业”建设目标。

2.1 国家发展战略需要

在当前经济危机下,各国已将物联网技术作为推动国家经济发展的重要推手,如美国提出的“智慧地球”、欧盟提出的《物联网行动计划》、日本的“i-Japan 战略”、韩国的“U-Korea 战略”。各国正在努力研发物联网相关技术与标准的制定,力争将物联网技术作为一个新的产业发展,来推动国家经济走出当前经济危机的困境。

在我国经济发展的现阶段,要实现我国经济可持续发展,就必须加快经济发展方式转变和经济结构战略性调整,而这种转变和调整必须依靠科技创新来支撑。物联网意味着更透彻的感知、更全面的互联互通和更深入的智能化,它可以为实现我国工业发展转型、有竞争力的企业、能源有效利用、环境保护等方面提供技术支撑。同时我国高度重视物联网建设和应用,已提升到国家战略层面。2005 年,《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》中将物联网列入重点研究领域;2010 年,《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》指出,努力实现新一代信息技术产业快速健康发展,促进物联网的研发和示范应用;2010 年,《关于当前推进高技术服务业发展有关工作的通知》中指出,开展物联网和下一代互联网应用服务,重点在工业智

能生产、交通物流、电网等领域开展特殊服务示范;2010年,工业和信息化部建设司就“物联网在工业领域中的应用”举行了专题研讨会,物联网在工业领域的应用主要集中在制造业供应链管理、生产过程工艺优化、产品设备监控管理、工业排污实时监控、工业安全生产管理等;2011年,《工业转型升级规划(2011—2015年)》中指出,通过提高工业信息化水平来促进工业转型升级,物联网等新一代信息技术将成为工业转型升级的重点;2011年,财政部、工业和信息化部制定了《物联网发展专项资金管理暂行办法》;2012年底,国家发布了《物联网“十二五”发展规划》等。

2.2 提升炼化企业数据自动化采集的需要

炼化企业信息系统的大量底层数据是通过人工采集、人工输入方式获取的,虽然其部分数据实现自动采集,但很不全面。而人工手段获取的数据大多存在人为误差和具有时效性,无法真实反映实时状态;局部实现自动采集,但离散数据具有片面性,无法正确反映整套系统的运行状况。因此,数据自动采集率低是当前信息化建设中的明显短板。下一步信息化建设中应尽快在一线车间安置自动化采集信息设备,并培训作业人员熟练掌握电子化记录技能。物联网技术的应用,如各类传感器、RFID等技术的应用,将使现场数据采集实现自动化。这带来的另一大好处是使数据采集的频率大幅提升,增强数据的时效性。此外,物联网技术应用还可以帮助企业采集到之前无法获取的新信息,拓宽数据来源,更加全面地呈现现场情况。物联网强大的数据采集功能在有效解决数据采集不及时、不完备、不准确问题的同时,也将带来海量数据增长问题,对数据可靠传输、有效存储、分析应用提出更高要求,这可以通过云计算等新兴信息处理技术加以解决。

2.3 中国石油信息化发展“集中应用”的需要

中石油炼化企业已上线的信息系统包括公司企业信息门户网站、办公自动化系统、人力资源管理信息系统、设备管理信息系统、物资供应资源管理系统、炼油与化工运行系统、物料优化与排产系统、视频监控系统等。尽管各系统自身功能比较完备,但是由于系统间信息交互共享功能不够完善,导致炼化企业内部各系统(如各装置的自动化系统)相对割裂、局部孤立,处于小系统局部优化状态。物联网系统建设强调的“标准先行、注重平台”的理念,正好可以解决各信息系统分散应用的问题,促成跨系统的信息共享和集中应用,保证数出一源,解决数据

统一性和标准化问题。

2.4 各类数据融合应用的需要

受限于数据自动化采集率低、信息系统分散应用等问题,炼化企业信息应用功能偏简单化,表现为实时数据处理较少、信息展示方式抽象、优化决策支持较少等方面。如“安全第一”是炼化企业生产的本质要求,但是装置运行、设备状态、地理空间位置等信息分散在各自系统,无法实时直观地进行综合展示,协助管理人员掌握现场情况。物联网发展的关键因素之一除了数据采集技术的突破外,还有数据的融合应用。在物联网环境下,炼化企业可以基于海量数据和平台技术,根据需要综合展示实时监控信息,通过将“物”的实时变化的状态信息与属性信息相结合,从有限数据到全面、从局部分析到整体、从对数据直接利用到数据深度挖掘,通过对各类信息综合分析,为节能减排、安全生产、环境保护等方面提供完整、经济、可靠、适合特定阶段的解决方案,最终实现智能化管控目标。

3 炼化企业物联网建设目标、思路及实施步骤

物联网建设的本质,是产业的现代化、智能化管控建设。炼化企业物联网建设既要遵循物联网技术应用的一般特点,也要满足炼化行业的特殊要求,需要建立符合自身行业特点的建设目标、思路和实施步骤。

3.1 建设目标

炼化企业的生产是一种连续的流程性工艺过程,生产的安全性是炼化工艺得以连续进行的首要要求,因此“安全第一”是炼化企业物联网建设的本质要求。其次,炼化生产的产品数量大,且产品质量控制严格,因此“质量至上”是炼化企业物联网建设的根本要求。第三,炼化企业物联网架构的ICT平台,除了为企业安全、稳定、优质、高效和经济运行提供全方位技术支撑外,还要为企业节能环保、绿色生产、资源配置、防灾减灾等方面提供坚强的技术支持。

基于上述要求,炼化企业物联网建设目标是针对炼化企业运营体系的网络结构,研究构建稳定、可靠、安全、适用、快速的智能化平台,实现信息流、物质流高度融合、整体优化管控的智能工厂。

3.2 建设思路

炼化企业物联网建设要做到“技术平台引领、业务需求驱动”,在统一标准的技术平台上实现众多业务需求的智能化管控解决方案。具体而言,炼

化企业首先要对物联网建设的基础进行统一规划,建立各类感知数据的编码标准,规范统一的接口标准,构建统一的感知数据平台,搭建有线无线网络架构,设计和完善信息化架构,为实现信息贯通和业务协同的智能化管控打好基础。进而,炼化企业要依据炼化生产过程和经营业务特点,通过对炼化化工企业从原材料入厂到产品出厂的“物料储输、生产运转、技术调控、设备监测、安环监控、产品质检、调度管理、市场营销”等多(系统)单元、多环节进行全过程全方位梳理,辨识出各类业务需求及其相互依存关系。最终,在统一规范的物联网平台上实现“物-物”、“物-人”、“人-人”全面实时交流,解决各类信息关联通道,促进工业自动化与信息化相互融合,为各类炼化企业业务需求定制智能化管控解决方案。

3.3 实施步骤

中国石油炼化企业物联网建设应遵循中国石油集团公司信息化建设的“六统一”原则,在统一规划、统一标准、统一设计、统一投资、统一建设、统一管理的前提下,实施中国石油炼化企业物联网建设工程可以分为三步走:建立示范工程,逐步推广直至最终完成物联网在炼化企业的全面建设。首先,中国石油集团股份公司应从集团公司层面加强顶层设计与研究物联网整体建设方案,做到统一部署,统一实施,提高实施效果,特别是要尽快尽早规划建立物联网数据和技术行业标准。然后,坚持先试点后推广应用的逐步实施策略,结合各炼化企业的不同特点,有重点、有选择地选定试点企业,并优先采取成熟技术针对企业生产经营存在的突出矛盾进行试点应用。最后,基于示范工程取得的经验,逐步在炼化企业的各个层面进行物联网技术和应用推广,最终完成物联网技术的全面建设,提升生产和经营运行效率,提升产品质量、技术含量和附加值,促进精细化管理,推动落实节能减排,强化安全保障能力。

4 炼化企业物联网建设着力点和基本布局

依据“技术平台引领、业务需求驱动”的物联网建设思路,结合炼化行业应用特点,提出以下炼化企业物联网建设着力点和基本布局。

4.1 着力点

炼化企业物联网建设着力点是感知数据平台和GIS(geographic information system)空间地理信息平台。

如前所述,物联网首要特征就是各种感知技术

的广泛应用。面对自动化采集带来的海量数据,炼化企业物联网建设的首要着力点就是感知数据平台的搭建。只有在统一标准的感知数据平台体系下,才有可能针对不同业务灵活多变的需求实现定制化解决方案设计。

此外,根据炼化企业生产装置多层结构布局、装置内设备高密度分布、厂区管线分布复杂等特点,以及结合中石油炼化企业信息化建设全面提升数字化、可视化、集成化、模型化水平要求,炼化企业物联网建设还应着力于炼化企业地理空间信息平台建设。利用地理空间三维地理信息基础平台,感知数据可以形象直观地展示在相应地理空间节点上,便于管理人员快速了解现场,及时做出决策,同时为数据关联提供有效载体。

4.2 基本布局

目前,物联网在工业领域的应用主要包括制造业供应链管理、生产过程工艺优化、产品设备监控管理、环保监测及能源管理、工业安全生产管理等^[3]。从外部生存环境和企业责任来看,炼化企业现阶段履行“环保优先、安全第一、质量至上、以人为本”的和谐发展、科学发展理念;从企业自身生存发展来看,装置的“安、稳、长、满、优”运行、成本下降、效益最大化,是日常工作的主要内容和工作目标,为了此目标,就要全面感知加工原料和生产装置的状态。所以,炼化企业物联网建设基本布局要从环境、安全、质量和人员4个方面着手进行。

4.2.1 环保物联网企业端的建设及应用

按照国家环保物联网应用的五层总体架构设计,具体包括用户层、应用层、支撑层、传输层和感知层,其中,企业属于总体架构中的感知层和用户层,是环保物联网的数据来源端和应用端;通过企业端获取更全面、充分的信息,可以进行环境变化趋势预测、污染扩散模型、环境承载能力分析等,辅助经济结构调整和环境保护决策;其二,我国大部分炼化企业沿海、沿河、沿江而建,而近几年,炼化企业发生的几次事故,无疑对河流与海洋造成了极大污染,并在国际社会产生了不好的影响,同时给企业带来了极大的损失,后期的治理也给企业带来了大量的额外工作。从企业自身发展来讲,企业也确实需要通过废气、废水、污染物等环境要素的实时监测,通过对这些数据深入分析,可以实时了解生产工况,为生产工艺优化、节能减排决策方案制定提供依据,为生产安全管理提供预警。因此,实现污染源自动监控是炼化企业物联网建设的布局重点之一。

炼化企业环保物联网感知层采用监控设备、无线传感器和分析仪器相结合,网络传输采用无线网络和工业总线相结合,实现工业污水排放口实时监测、排放的气体实时监测、各级缓冲池及污水处理厂的监控、环保治理设施的监控、危险化学品存储与运输实时监测及区域周边水系河流质量监测等,建立环境实时预警系统和环境安全危机应急体系。

4.2.2 物联网建设在安全方面的应用

对于装置的可靠性和安全状态,目前也有大量的技术在应用,比如大型机组的状态监测和故障远程诊断系统,静设备在线测厚技术已经有了初步的应用,离线测厚及X射线探伤有较长的应用历史。动静设备可靠性状态的感知和智能网络建设是保障装置“安、稳、长、满、优”运行的物质前提,就现阶段来说,机械完整性方面的缺陷仍然是安全生产的最大威胁。所以服务于装置“安、稳、长、满、优”和效益最大化的物联网要从“实物”——装置设备可靠性状态的感知和智能网络建设作为布局重点之一。

具体可从地下管线健康状况监测、设备及管道的防腐实时监测、罐区安全监测、泄露监测、施工作业环境监测、厂区周界实时监控等方面实现实时数据的获取及应用,为装置安全运行及日常的安全管理提供基础保障。

4.2.3 生产过程的质量实时监测

原油是一种自然资源,在全球范围内原油是千差万别的,不同的原油所需加工方案不同,生产的产品种类、数量和性质也有所不同,感知原油性质是石油化工企业最基本的要求和前提。同时对从原油到产品的整个生产过程中物料变化的感知是实现产品质量保证的前提,目前在原油性质检测核磁技术和近红外光谱技术,在加工过程中物料的变化和产品的调和近红外技术,都得到了发展和应用,但从实现分子炼油和加工方案优化来说,目前的应用还远远不够,一些企业进行了尝试,还没有形成泛在应用和它的泛在网络,具有很大潜力。所以炼化企业物联网建设要从原料、生产过程物料变化、生产条件到产

品成分的感知和智能网络建设作为另一个布局重点。

4.2.4 物联网在人员管理方面的应用

近几年,作为物联网的一个基础应用即人员实时定位管理系统,在我国各行业已得到了广泛应用,实现与环境变化相结合的人员动态管理,并提出了一个全新的突发事件管理,具体包括预防、准备、响应、救援4个阶段的管理,可以实现跨系统、跨职能部门的活动,有效地避免了人员安全事故的发生。

由于炼化企业生产过程高温高压、生产的产品易燃易爆、生产装置结构复杂等特点,时常发生人员安全事故。为了有效解决因工作环境变化和人员发生异常而导致的人员安全问题,亟需利用物联网技术建立炼化企业人员动态管理系统,实时掌握厂区工作人员位置信息。当工作环境发生异常时,该系统可以让工作人员第一时间了解环境现状,并按安全撤退方案及时撤出危险区域;当工作人员在日常工作中发生异常时,人员动态管理系统快速锁定工作人员的具体位置,并结合工业视频监控系統,快速实施救援措施,减少人员伤害。因此,人员定位系统也是炼化企业物联网的布局重点。

5 结语

根据炼化企业的行业特点和信息化建设需要,提出构建智能化炼化企业物联网建设的目标、思路、着力点和基本布局,形成炼化企业物联网建设基本架构,对炼化企业物联网整体规划设计提供参考意见,同时起到了宣传和促进炼化企业物联网建设的作用。

参考文献

- [1] 工业和信息化部. 物联网“十二五”发展规划[R]. 2011.
- [2] 金江军. 物联网技术在工业领域的应用研究[J]. 信息化建设, 2011, (12): 32-33.
- [3] 安筱鹏. 联网应用的重要领域——物联网在工业领域中的应用专题研讨会综述[J]. 中国经济和信息化, 2010, (9): 64-65. ■

淀粉样蛋白抑制化合物的药物制剂 (CN 103550196)

本申请涉及淀粉样蛋白抑制化合物的药物制剂。本申请描述了一种用于在任何临床状况下抑制对象中的淀粉样蛋白沉积的治疗制剂和方法,还描述了用于预防或治疗淀粉样变性、或淀粉样蛋白-相关的疾病的治疗制剂和方法。