

物联网技术在化学化工实验室安全管理中的应用探讨

周小琴

江苏省徐州医药高等职业学校 江苏徐州 221000

摘要: 在化学化工实验中, 实验室的安全性一直是人们比较关注的重点内容, 然而传统的化学化工实验室往往存在各种各样的问题, 因此很容易引发安全问题。而随着物联网技术的快速发展, 将物联网技术应用到化学化工实验中, 不仅可以提升化学化工实验的安全管理水平, 同时也能为我国的工业发展以及科研工作的进展提供基础性的保障。

关键词: 物联网技术; 化学化工实验室; 安全管理

Application of Internet of Things technology in safety management of chemical Engineering Laboratory

Xiaoqin Zhou

Jiangsu Xuzhou Medical Higher Vocational School, Xuzhou, Jiangsu, 221000

Abstract: In chemical and chemical engineering experiments, laboratory safety has always been a focal point of concern. However, traditional chemical and chemical engineering laboratories often face various issues, making safety problems more likely to occur. With the rapid development of the Internet of Things (IoT) technology, applying IoT technology to chemical and chemical engineering experiments can not only enhance the level of safety management but also provide fundamental support for industrial development and the progress of scientific research in our country.

Keywords: Internet of Things technology; Chemical engineering Laboratory; Safety management

引言

化学化工实验场所由于具有人流量大以及实验所用化学物品较多的特点, 因此很容易受到各种因素的影响而引发安全事故。为了降低安全事故的发生率, 将互联网技术引入到化学化工实验中, 采取以智能化和数字化的管理方式, 以此实现提高化学化工实验的安全性, 这对保障实验人员的人身安全以及实验财物的安全具有十分重要的意义。

一、物联网概述和关键性技术

物联网通常是指利用 GPS 定位系统、射频识别技术以及红外感应系统等设备的基础上, 利用传感器的方式按照相应协议的方式实现对互联网与物理对象的有效性连接, 以此实现对信息的互换和交流目的。^[1]而在物联网技术中, 最为关键的核心技术是传感器技术和嵌入式技术, 这是因为良好的传感器技术在物联网中起着举足轻重的作用, 而且随着科学技术水平的不断提高, 传感器技术已经逐步发展成为智能传感器, 在使用智能传感器的过程中, 可以实现自动诊断和测量的作用。而在射频识别系统中, 应用该技术可以实现对物品的自动识别, 并随着嵌入式技术的发展, 物联网在各个行业得到了飞速发展, 如导航系统、多媒体设备等方面, 都有着重要的应用。

传感器技术和嵌入式技术作为物联网的关键性技术, 两者缺一不可, 这是因为传感器可以感知被测量的信号, 并根据已经设置的程序将感知到的信号转换为输出信号。在这种情况下, 针对计算机处理的所有信号给予处理时, 其数字信号主要来源于对传感器模拟的信号进行处理, 并且随着当前传感器技术的发展, 从最初的结构传感器发展到现在的智能传感器, 使传感器具有自动诊断、记忆和网络通信等功能。其中 RFID 系统作为传感器技术之一, 集成了嵌入式技术和射频技术, 能够实现物品的自动识别, 因此在物联网技术在物流运输管理中发挥着重要作用。^[2]而嵌入式技术作为执行命令, 受计算机系统的限制, 随着嵌入式处理器的控制面板上的相应控制程序带有数字接口设备的嵌入式系统和操作系统下, 能够对单一的程序进行逻辑性控制在, 并且在整个物联网技术中具有相应的支撑技术和业务群的作用, 如图 1 所示。

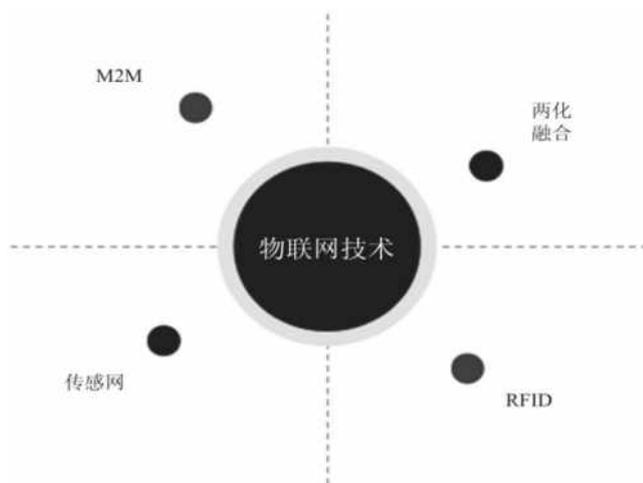


图 1: 物联网技术的支撑技术和业务群

二、物联网在化学化工实验室安全管理中的系统设计

2.1 系统整体架构

物联网在化学化工实验室安全管理中的系统整体架构一般可以分为感知层、网络层和应用层这三个层面。^[3]在物联网感知层中,感知层相当于人类的皮肤感知系统,因此在物联网中,物联网的感知层主要作用是用来收集相关的信息内容。而网络层通常由各种专用的网络设备组成,其中包括互联网以及通信网络等部分,对于网络层而言,这些网络层类似于人类的神经中枢系统,随着网络层所采集到的信息被传送和处理后,能够更好地在中央服务器内实现对应的信息汇总。对于应用层而言,在物联网中主要的目的是实现用户和物联网的接口,所以应用层能够给人们提供相应的监控需求,利用屏幕的方式显示界面,以此实现对整个系统的控制,通常应用层配置在系统的中央服务器上。

2.2 系统功能设计

将物联网技术应用在化学化工实验室时,物联网技术的系统功能设计通常包含实验室的水流监测、各实验室房间的电能监测、视频监控以及门禁管理功能这四个方面。^[4]在水流监测功能中,物联网技术可以针对化工化学实验室的用水安全给予实时性的监测,从而能够更好地为化工化学实验室的水流技术提供必要的参考借鉴,以此实现在流量计和中控室内使用光纤环网的远程通信控制目的。最终达到对水流情况的实时监测,在获得水流数据后,以光纤传输的方式将相关的信息数据传递到中央服务器内。

其次是在电能监测的过程中,电能监测是为了更好地获取实验室内的用电量,并对实验室中的突发用电量做出相应的处理。当化工化学实验室中配备有专门的电能监测电箱时,如果将电箱内的电流信号借助变压器的方式传递给电力仪表时,能够实现对电能信号的有效采集目的。^[5]但是对于采集到的数据需要经过 ZigBee 无线传输,以此传输到光纤环网中,随着数据通过光纤环网的方式进行到相应的系统内部后,对应的中央服务器可以实现对电表数据的有效读取,最终实现用电监测和数据信息采集的目的。

2.3 通信链路的组建

物联网中的通信链路组件一般是由光纤网方案构成,并在光纤网收发器的过程中对相应区域形成环链路的管控。^[6]在这个过程中,对于相应的设备协议转换成 TCP/IP 协议后,能够更好地实现对服务器数据的有效读取。而对于其他设备中的通信模式而言,则以串口和以太网为主,这些串口和以太网会根据服务器的串口方式转换成相应的 PPI/TCP 模式实现对光纤环网数据的有效访问。

三、化学化工实验室安全管理中存在的问题

3.1 监测人员的安全意识较为薄弱

对于相应的安全监测机构而言,虽然各个部门都会开展相应的化学化工实验室安全教育工作,但相应的安全事故依旧会发生。^[7]而造成这种问题的主要原因是基层管理者的安全意识较为淡薄,在接受实验室安全教育中的效果不佳,再加上大部分人员主动学习性不高,安全操作技能不达标,很容易在化学化工实验室监测中引发各种不安全的实验室安全事故。与此同时,部分实验监测人员没有全面掌握危险化学品的正确使用方法和存放条件,对于化学品的购买、领取和使用等流程事项不够注重,敷衍的工作中调度给实验埋下了一定的安全隐患。

3.2 安全防护措施有待完善

随着化学化工实验室监测规模的不断扩大,对应的监测范围也变得更加广泛,而客户,在这种情况下,实验室人流量会逐渐增大,导致各种危险化学品的种类和数量随之增多。^[8]对于部分化学化工实验室而言,危险化学品的增多时,却没有制定出相应的防护措施,如防护服设备、通风橱以及消防栓等设备,同时也缺乏完善的应急处理方案,那么在化学

化工实验室中必定会引发安全问题的出现。而对于安全防护不到位的情况下,实验室监测人员在进行危险化学品的实验时,因为没有相应的安全保障措施,在面对安全事故时,很难及时做到有效的逃生,最终造成人身伤害。

四、互联网技术在化学化工实验室安全管理中的具体措施

4.1 加强对实验室物资进行管理

基于传统化学化工实验室物品管理的方式而言,化学化工实验室中的药品或者耗材主要通过贴标签的方式进行管理和分类。而在对化学药品或者药材的标签管理中,标签上会注明名称、日期、使用以及保养等情况,对于药品或者耗材的清单,也会打印出来贴在药品柜上。这种传统的实验室物资管理虽然具有直观的管理效果,但是也存在相应的隐患,那就是标签容易破损,同时也不容易保存,如果当实验室内的药品和耗材量增加时,还会给实验室管理人员带来巨大的工作负担,导致整个工作效率无法被有效提高。^[9]基于此,将物联网技术引用到化学化工实验室安全管理中,并借助无线射频技术的方式能够有效实现智能化的物资管理,而在这种技术下,以电子标签的方式记录相应的化学药品和耗材具体信息内容,具有极大的高效性特点。

4.2 做好实验室的安全管理工作

在对化学化工实验室安全管理的过程中,可以从以下两个方面做起:首先是做好对化学化工实验室温度的监测。这是由于化学化工实验室内的药品和耗材通常都具有一定的特殊性,甚至还有一部分属于高危物品,这也使得化学化工实验室在管理这些物品时,需要特殊的室内环境条件,如 X 射线仪、红外光谱仪等设备,都需要良好的通风条件。对于室内温度和湿度的标准,要根据实际情况控制,如果出现较高的温度或者湿度时,会影响到实验室设备仪器的散热性,而温度和湿度较低时,则会影响到设备的正常运行,因此必须加大对温度和湿度的管控力度。^[10]除过仪器设备外,部分药品受到温度和湿度的影响下,重量、药性等特效都会发生变化,从而影响到实验的准确性,为了解决这类问题,就必须将物联网技术应用其中,借助远程监控的方式,做好对化学化工实验室的实时监控,以此掌握和调节温度与湿度,达到最佳的安全管理效果。而在物联网技术下的远程监控系统

中,由于包含有湿度采集系统和数据处理系统,借助所获取的数据而将信息传递给电脑以及手机客户端,能够有效帮助管理人员掌握实验室环境需求。对于温湿度系统监测中获得的信息,对应的服务器与用户端之间进行数据信息的交互转换后,实验室管理人员根据物联网上所显示的内容进行针对性的温湿度管控,有助于更好地确保实验的安全可靠性。

其次是做好实验室火灾监测工作,当化学实验室不慎发生火灾和爆炸事故时,往往会危害实验室的财务安全和人员安全的严重后果,对环境造成严重影响,在这种情况下,就有必要做好实验室火灾预警监测工作。为了更好地监控化工实验室的火灾预警,通常会安装烟雾报警器,能够快速发现火灾问题,但这种方式对于无人实验室很难起到有效的报警效果。基于这种情况,将物联网技术引入到化学化工实验室火灾监测中,如果实验室内发生火灾,除过自动报警外,物联网技术还会将火灾报警情况以信息数据的方式传递给相关人员的手机或者电脑中,以此达到及时救火的目的,同时在物联网技术下,还会将火灾报警信息发送就近的消防站,以此实现及时救援火灾的目的,达到最大限度降低财产损失和降低人员伤亡的目的。基于物联网技术,将火灾报警系统集成到 GSM 模块中。如果在化学实验室监测到火灾,相应的系统温度传感器会立即感知到火灾,并对火灾探测器进行分析,确定火灾的引发情况和大小,随后直接发出火灾报警信息。甚至部分全新的火灾报警控制器还会在第一时间激活灭火系统,由实验室内装置的灭火装置自动实现对火灾区域的快速灭火目的,最终降低火灾发生率。

五、结语

随着物联网技术的快速发展,在化学化工实验室中基于物联网技术作为关键性技术时,购入相关的设备,可以有效提高化学化工实验室的安全问题,以此确保在第一时间内发现实验室的安全隐患,达到对化学实验室人员人身安全的保障。

参考文献:

- [1]李学祥.物联网技术在化学化工实验室管理中的应用——评《工业物联网技术及应用》[J].塑料工业,2022,50(11):189.
- [2]高挪挪.物联网技术在化学化工实验室安全管理中的

应用探讨[J].化工时刊,2021,35(07):55-56.

[3]陈敏.物联网技术在化学化工实验室安全管理中的应用[J].清洗世界,2020,36(08):92-94.

[4]林世城.物联网技术在计算机实验室管理中的应用研究[J].无线互联科技,2022,19(12):100-102.

[5]楼琼蕙.探讨物联网技术在实验室安全管理中的应用[J].电脑编程技巧与维护,2022(01):169-171.

[6]王俊亚.物联网技术在高校实验室管理中应用——评《物联网技术与应用》(第2版)[J].中国科技论文,2021,16(05):583.

[7]葛嫣璐.物联网技术在高校实验室管理中的应用探析

[J].现代职业教育,2021(19):208-209.

[8]陈敏.物联网技术在化学化工实验室安全管理中的应用[J].清洗世界,2020,36(08):92-94.

[9]张皓瑜,陈媛媛.物联网技术在高校实验室管理中的应用[J].河南科技,2019(28):29-31.

[10]史蓓蕾,张秀山,陈修亮.物联网技术在实验室安全管理中的应用[J].实验室研究与探索,2019,38(03):273-276.

作者简介:周小琴,1979.11,汉,江苏姜堰,本科,副教授,江苏省徐州医药高等职业学校