

# 物联网关键技术及其在煤矿信息管理中的应用

孙涛

(中国平煤神马计算机通讯分公司, 河南平顶山 467099)

**摘要:**作为一种通过信息传感设备,将物品和互联网连接起来进行信息交换和通讯,实现智能化识别、定位、跟踪、监控与管理的网络,物联网改变了传统的事物处理模式,对信息技术应用于社会发展的不同提供了新的基础。煤炭开采是我国能源战略的一个关键领域,将物联网技术应用其中,促进其信息管理的高效化,具有十分重要的现实意义。基于此,本文首先阐述煤矿物联网信息系统的架构,然后对物联网的关键技术进行了分析,最后,从多个不同的视角给出了物联网技术在煤矿信息管理中的应用。

**关键词:** 物联网; 关键技术; 煤矿; 信息管理

**中图分类号:** TN915.5

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-9599 (2013) 01-0033-02

作为一种跨学科的新兴技术,物联网正在通过其特有的方式越来越深入的影响着我们的工作和生活,来自于各行各业的生产方式和生活方式的改变,使得物联网的应用基础和应用范围越来越宽泛,尤其在成为国家重点发展的“五大战略性新兴产业”之一之后,物联网更是得到了突飞猛进的进步<sup>[1]</sup>。作为一种通过信息传感设备,将物品和互联网连接起来进行信息交换和通讯,实现智能化识别、定位、跟踪、监控与管理的网络,物联网改变了传统的事物处理模式,对信息技术应用于社会发展的不同提供了新的基础。煤炭开采是我国能源战略的一个关键领域,将物联网技术应用其中,促进其信息管理的高效化,具有十分重要的现实意义。基于此,本文首先阐述煤矿物联网信息系统的架构,然后对物联网的关键技术进行了分析,最后,从多个不同的视角给出了物联网技术在煤矿信息管理中的应用。希望通过本文的工作,为煤矿物联系统的构建,不同环节、不同部门间的便捷通讯,以及实现煤矿人员、设备、环境和管理四类要素的综合优化,提供一定的可供借鉴的信息。

## 1 物联网信息系统的架构

按照统一规划、统一部署、统一管理、统一接口和统一标准的要求,物联系统的设计工作主要分为以下三个层次进行:感知层、网络层和应用层<sup>[2]</sup>。其中,感知层的主要构成包括感应器、读卡器、条形码只读器和视频摄像头等,其工作原理是:把由感知层获取的数据经由通讯模块传输到控制计算机,以此来完成对数据信息的检测和采集;对网络层而言,其工作原理是通过互联网、移动通信网或者计算机局域网,以及它们自建的融合,实现数据信息的准确传输;而在应用层,要完成的主要工作是对数据信息进行综合分析处理,做到对设备、人员的智能化的控制和调配。将物联网技术应用到煤矿信息管理中,还要进一步的完成以下工作:在感知层,需要在地面井口、煤台、井下等相关场所安装视频监控与传感设备等相关感应器,实现矿井传感设备的数据接入、传输与汇总等;在网络层,需要通过“分级监管,分级响应”机制的运用,搭建起煤矿物联架构,其中主要涉及到矿井监控数据流转网、煤矿企业、市级分控中心等数据专线;在应用层,要进一步的全面构建井下视频监控、人员定位、排水系统、安全运输等相关的系统。

## 2 物联网的关键技术

### 2.1 网络层关键技术

在物联网的网络层,所需要的关键技术包括以下几个方面:长距离有线通信技术、无线通信技术以及网络技术等。由于网络层处于物联网的中间部位,主要负责感知数据管理和对相关的数据信息进行分析处理,因此可以将其看做是物联网数据的中心,是物联网的核心技术部分<sup>[3]</sup>。在这些关键技术的协助下,物联网的网络层能够将感知层(最为基础的一层)获得的信息进行无障碍、高效的传输,能够有效的解决感知层所获数据的长距离传输。这些数据同时还能够经由移动通信网、国际互联网、企业内部网以及各类专网和小型局域网等进行网际间的传输。尤其在“三网”合并之后,有线电视网进一步担负起了物联网网络层的一些功能,这不但对物联网的发展是十分有利的,还会因能够构建一个全国性的、庞大的、综合的业务管理平台,使物联网应用到更多的经济社会发展领域。

### 2.2 应用层关键技术

应用层是物联网整体架构中最为关键也是最后的一个层面,在这一层面所需要的关键技术包括 M2M 技术、云计算等。其中, M2M 技术指的是通过对通信技术、自动控制技术以及软件智能处理等相关技术的结合,实现对机器设备信息的自动读取与自动控制<sup>[4]</sup>。在物联网整体架构中, M2M 技术的应用目的是使机器设备具备“活性”,都能够连入网络,并具有一定的通信功能;而对云计算来说,这是一种在分布式处理、并行处理与网格计算的基础上发展起来的新技术,已经在社会发展的多个领域得到了广泛的应用。在物联网中应用云计算技术,能够有效的提升对数据信息的处理和存储能力,在带宽等方面具有极高的性价比,在当今物联网技术的组成结构中不可或缺。这一技术不但能够为不同“种类”的物联网提供统一的服务交付平台,还能够降低数据处理成本,提高应用效率。

### 2.3 感知层关键技术

感知层在物联网的整体架构中处于架构的最底层,可见,它是物联网整体发展与应用的基础和前提,在物联网的功能中具有核心的地位。作为物联网架构中的最为基本一个层面,感知层的作用是十分明显和重要的。在这一层面,所需要的关键技术主要包括以下几个方面:对信息和数据的检测技术、中低速无线传输技术、有线近距离传输技术等。通过对这些关键技术的应用,能够在各类集成化

的微型传感器的协作下,实现对各类环境和监测对象进行实时监测、感知和采集的目的<sup>[5]</sup>,也能够通过对嵌入式系统的应用,实现对信息的处理,并在随机自组织无线通信网络的协助下,以多跳中继方式将所感知到的信息、数据传输至接入层的基站节点或者直接接入网关,最终实现物联网的全面覆盖。

### 3 物联网在煤矿信息管理中的应用

#### 3.1 在无线/有线一体化调度中的应用

对煤矿信息管理的未来发展而言,“智慧矿山”是其一个重要的发展模式和煤矿信息管理的重要保障手段。在煤矿物联网的整体架构中,无线/有线一体化调度通信正在成为今后的发展趋势。这种新的信息管理系统,集井下移动通讯、视频监控、人员定位、应急救援通信和工业以太环网以及无线/有线一体化等为一体,实现了“六网合一”<sup>[6]</sup>。在这一应用过程中,系统采用模块化的设计方式,目的是能够使用户便于对各子系统的选和扩展。这种“六网合一”的模式使物联网系统在整体造价、设备线缆安装架设工程量和维护量方面实现了较好的优化,系统的扩展能力也得到了大幅的增强。此外,该系统还具有进行应急通信的功能,而当系统中的任何一个分站或者光缆等设备发生故障以及遇灾害损坏时,系统都能够在“即时重构自愈功能”的协助下,使故障的排除和系统的工作分开进行,提高了系统的整体运行效率。

#### 3.2 在物流信息管理中的应用

煤矿的物流管理是其整体功能中不可获取的一部分,无论是在运输、装卸、搬运、存储以及信息管理等各个环节,都需要物流的参与才能完成。其中,物流信息化平台的构建对提升煤矿物联网的运行效率,提升煤矿的整体运行效率具有十分重要的意义。在煤矿信息系统中构建物联网,需要对物流、人流、车流以及危险品的过程数据进行有效的集成和加工处理,最终要在安全生产管理与实时过程控制两者之间构建一个综合管理的通道或者平台,最终实现两者之间的信息“无缝”交换,各类物流职能之间的紧密集成等。其具体做法是,首先要在关系数据库系统的基础上,对各应用系统进行集成,实现信息共享和交互,然后以这一平台为基础,把煤矿中分散的物流、人流等各子系统进行有效的综合,将监测监控、告警、协同作业等附加功能融合进去,最终实现煤矿运行的多级、分层和实时管理和监控,使基于互联网的煤矿运行能够符合安全规程,提升物联网的应用的效率和效果。

#### 3.3 在煤矿设备管理中的应用

将物联网技术应用到煤矿设备管理是物联网在煤矿信息管理中的一个典型应用,不但能够完成对各类煤矿运行监测参数的数据信息采集,还能够实现对数据的存储,并通过实时显示和图形显示的方式,为井上的监控中心提供一定的可供参考的数据信息,这些数据信息包括各类参数指标、井下设备的报警、断电等信号,其目的在于能够有针对性的对设备进行调节,以井下适应湿度、温度、风压和瓦斯等环境因素的改变,最大限度的实现井下各类设备信息的自动实时录入,以此来对设备的工作环节进行准确的记录,尽量降低事故的发生频率。这样一来,井下

各类设备的工作状态就能够及时的反馈给井上的监控中心,井上的工作人员就能够通过相关的数据信息更好的控制井下设备的正常运行。当出现了设备故障、需要进行检修时,便能够通过物联网和互联网等相关通信网络,及时的与远程的厂家进行联系和协同解决,第一时间实现对设备的跟踪和检修,保障井下工作正常的运行。

#### 3.4 在人员、机车定位中的应用

物联网技术应用到煤矿信息管理中的另一个领域便是对人员、机车等的定位。这一系统的搭建主要由标识卡、读卡器、网络传输系统以及上位机和系统软件等完成。在人员的定位方面,需要为相关人员安装人员定位系统标识,并经由这些标识直接将其信息接入到物联网的信息化系统管理平台之中,并通过读卡器、网络传输系统、上位机和系统数据库软件的应用,将人和其他设备区分开来;对机车定位来说,系统要将标识卡以1-3m的间隔安装在井下巷道的顶壁上,完后通过安装在矿用机车上的定位分站读取标识卡将机车的信息连入物联网。同时,安装在矿用机车上的移动定位分站和固定安装在巷道中的矿用无线通信分站两者之间,要通过无线以太网协议通信相连,这样一来,两者之间便能够在视频、语音、数据等媒介中,实现对调度中心下传的各种指令的实时接收,移动机车上摄像机视频信号和运行监测数据的实时无线上传等。

### 4 结束语

在经济社会发展的各个领域,利用物联网系统能够较好的实现对人、物、环境不同要素的有效监控与检测,做到影响正常工作因素的提前预防和预警,其目的是实现从“间断性检查”向“连续实时监控”的转变。在煤矿生产工作中应用物联网的关键技术,除了需要对文中所述的领域进行重点关注外,该应在做好以下基础性的工作,唯有如此,才能使物联网的应用更加顺畅,它们是:选择适合煤矿井下环境与规范的智能传感器件,构建分布式、可移动和自组网的信息采集平台,对煤矿复杂环境中的无线传感网技术进行重新搭建,对安全信息获取技术进行重点关注,提升矿井的灾害预警预报水平等,此外,还应该强化人员安全环境感知技术和终端设备、生命探测技术等方面的研究,拓展和挖掘、完善煤矿物联网技术,使煤矿的采掘、提升、运输、通风、排水、供电等关键生产环节都能够在物联网的作用下得到完善和效率的提升。

#### 参考文献:

- [1]莫钦森,魏金成,温佐云.物联网在煤矿生产上的应用[J].电子设计工程,2011,12:102-104.
- [2]张周,曹善西,付士军.物联网技术在煤矿行业中的应用现状与发展[J].山东煤炭科技,2011,6:88-89.
- [3]赵文涛,董君.物联网技术在煤矿中的应用[J].微计算机信息,2011,2:121-123.
- [4]王援,赵丙辰,陈家芳,刘银龙.物联网技术及其在煤矿行业中的应用[J].电脑知识与技术,2011,33:8322-8324.
- [5]张锋,顾伟.物联网技术在煤矿物流信息化中的应用[J].中国矿业,2010,8:101-104.
- [6]胡家瑛.物联网技术与煤矿相关度研究[J].科技资讯,2010,31:35-36.