

物联网背景下通风安全仪器仪表管理系统开发研究

刘利琴

山西锦兴能源有限公司 山西吕梁 033600

摘要: 随着信息化的发展,我国煤矿行业也逐渐开始普及信息化设备,一些煤矿仪表的管理就逐渐通过信息化平台实现。然而,这种工作受人为因素的影响较大,因此极易出现一些问题。再者,煤矿仪表长时间不进行维修就会成为隐藏着的安全风险,当仪表出现问题时会给整个煤矿企业的生产效率、生产安全带来巨大影响。因此,为了进一步提升煤矿企业的生产效率,保障其安全性,煤矿通风安全以期仪表的自动化、信息化水平必须进一步提升。本文首先对物联网背景下通风安全仪器仪表管理系统建设的相关技术进行探索,为煤矿生产安全性能的提升做出保障,以期给我国煤矿行业发展带来新途径。

关键词: 物联网; 通风安全; 仪器仪表; 管理系统

Development and research of ventilation safety instrumentation management system under the background of Internet of Things

Liqin Liu

Shanxi Jinxing Energy Co., Ltd. Lvliang, Shanxi 033600

Abstract: With the development of informatization, my country's coal mining industry has gradually begun to popularize informatization equipment, and the management of some coal mine instruments has gradually been realized through the informatization platform. However, this kind of work is greatly influenced by human factors, so it is very prone to some problems. Furthermore, if the coal mine instrument is not maintained for a long time, it will become a hidden safety risk. When the instrument has a problem, it will have a huge impact on the production efficiency and production safety of the entire coal mining enterprise. Therefore, in order to further improve the production efficiency of coal mining enterprises and ensure their safety, coal mine ventilation safety and the automation and informatization level of instruments must be further improved. This paper firstly explores the relevant technologies of the construction of ventilation safety instrumentation management system under the background of the Internet of Things, to ensure the improvement of the safety performance of coal mine production, in order to bring new ways to the development of my country's coal mine industry.

Keywords: Internet of things; Ventilation safety; Instrumentation; Management system

在中国煤矿行业的发展中,安全事故频出不乏,这不仅会影响经济效益,更会对工作者的本人及家庭带来巨大伤害。在一些地下煤矿的开采作业时,就不得不考虑通风状态,通风系统也是以往煤矿安全问题的重中之重。当通风状态较差时,很容易出现瓦斯爆炸,有一起煤矿事故的原因就是如此,最终导致72人死亡。因此,煤矿安全作业必须重视通风系统的良好,避免通风系统带来的风险,做好合理的通风安全仪器仪表管理,这是煤矿企业、行业发展的需要,也是公民人身安全的重要保障。除此之外,煤矿通风安全仪器的种类多样,且较为复杂,仪器数量也较多,主要有催化燃烧式甲烷测定器、光干涉式甲烷测定器、天风、测尘器、风表、一氧化碳探测器、两用仪等。此外,在煤矿开采过程中,通

风安全仪器的使用频率较高,而施工环境较差,因此很容易出现损坏问题,对这些仪器的管理工作也就变得更加艰巨。在此基础上,本文对更新的通风安全仪器仪表管理系统的研发进行了探究。通过高效管理系统的应用,煤矿企业的通风安全仪器仪表的管理工作会更加安全、高效,促进企业稳定发展。

一、煤矿通风安全管理的重要性

煤矿的通风就是从外界向矿井中输入新鲜空气,保持空气的流通,稀释采矿过程中产生的有害粉尘及有毒气体,对施工环境的空气进行净化。一方面,通风可以保障地下工作者的生命安全,另一方面,这也是煤矿安全生产的需要。煤矿开采的环境有很大的变化性,地下

环境较为复杂,再出现危险时河南对其进行控制,这就会给通风系统带来更大的挑战。由于地下煤矿的开采包含许多复杂的环节,一旦出现一个细小的错误,整个工程可能都会被影响。在贵州冲沟煤矿、山西焦煤屯兰矿都发生过大型瓦斯爆炸事故,事故伤亡令人揪心。煤矿发生瓦斯爆炸事故一般都与通风管理离不开关系。所以,煤矿通风安全管理工作对整个煤矿的开采工作、对煤矿企业甚至煤矿行业都会产生影响,煤矿企业务必要以整体的眼光看问题,关注每一个细节,重视通风安全管理的重要性,对通风系统进行更新改善,避免更大问题的出现。

二、管理系统的总体方案设计

在设计通风安全仪器仪表管理系统之前,应对该系统的应用场合、应用需求进行沟通并总结,在此基础上确定系统的功能,接着从系统具备的功能出来进行整体设计。在详备的计划设计完成后,工作的开展就会变得更加顺利,系统的实用性及实用性才会更强,也能更好地服务于通风安全的管理工作。

1. 系统应用需求及功能规划

国家相关部门对于煤矿工作安全有着详细的规定,在此基础上煤矿企业设计企业自身的通风安全仪器仪表管理制度。煤矿企业常见的通风安全仪器仪表管理制度的内容主要包括以下几种,即仪器收发时应检查并记录归档;仪器仪表存放条件应具备通风、适温以及无有害气体环境中。然而,在对通风安全仪器仪表进行管理的实际工作中,针对大型煤矿的采矿作业而言,其使用的通风安全设备几乎可以万计。因此仅靠人工是很难对其信息进行准确记录的,也很难完成仪器仪表的检查等工作。加上人工操作本就容易出现错误,当工作量极大的时候其工作准确率就更难以保证。此外,通风安全仪器仪表的适宜存放环境也很难确定,而且存放室的通风条件往往靠人力操作实现。而且其温度、湿度、通风量的把握也并没有仪器进行测定,仅靠人为感知,数据并不精确,在环境条件出现偏差时也缺少调节系统,这都是管理工作不到位的表现,会给仪器仪表带来一定的损坏,减少使用年限。因此,本管理系统推出以下功能:在发放与回收仪器时。系统会对仪器仪表状态进行自动检测并归档记录;系统可以对通风安全仪器仪表的存放环境进行实时监测并自动调节。

在确定煤矿生产实际状况以及实践场景的基础上,对系统规划作出如下设计:

传感器节点通信选择 Zigbee 无线方式,对于收集数据进行规定格式传输至主节点,而后传输至上位机;

传感器的感应功能应包含三方面:湿度检测、温度检测、有毒有害气体检测。

自动检测记录设备应能对各种仪器的参数进行检测,并进行上传,记录归档;

对各个管理对象(通风安全仪器仪表)进行排序编号;

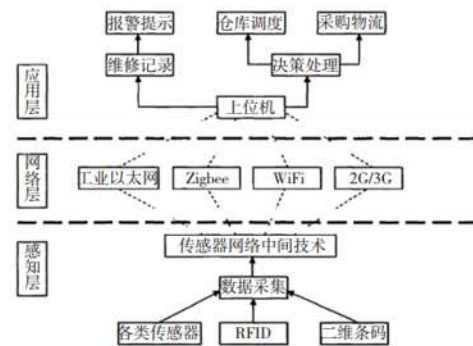
在休眠状态下,节点仍能工作;传感器元件应以小型为佳,实现功耗最小化;

对于各个节点的状态信息,管理软件可以进行实时监测,此外,当发现出现问题时,可以通过管理软件进行控制,并设置自动调控系统用以应对一般问题;

⑦ 具备独立数据库,保存收集到的信息。

2. 系统结构设计

本系统以物联网概念为基础进行科学的设计,大致可以分为传感器节点、上位机等多个部分,图1为其具体的框架



物联网系统的框架十分明了,可以看出本系统的主要环节如下:最下方为感知层,这一层中有多个传感器组成了数据采集节点,对采集对象进行排列编号。中间的为网络层,网络层的技术属于无线网络的通信,主节点对感知层产生的数据进行汇集,之后传向服务器。这就来到了第三层——应用层,在这一层有一个上位机对设备数据进行统一处理,并采用云计算等方式管理信息。在这些信息中,维修、采购占据主要部分,但是所有信息都会有明确地报表呈现出来。

在明确系统主要工作流程及结构的基础上,本系统的计划目标如下:首先对仪器仪表等管理对象进行编号,之后登记信息到各自 RFID 标签当中,这样,在之后的回收发放操作中,只需要运用特定识别对标签进行扫描就可以对对象状态进行记录,包括仪器仪表的更换以及维修等操作;再者,将工作人员进行编号,并将编号及个人信息录入到 RFID 标签中,本人随身携带,之后当工作者需要对通风安全仪器仪表进行使用等操作时,可以与仪器一同扫码进行绑定,由系统对这些信息进行记录,收纳到数据库中;其次,当保管对象不同时,应当设置特定的自动检测手段,对对象性能参数等进行判断,从而得出应对保管对象进行如何操作,比如修理等;之后,在存放室安装监控,可以具体到存放架,这主要是对仪器的 RFID 进行扫描,确认仪器是否处于原位;另外,对保管室的环境进行湿度、温度、气体层面的实时监测,且要有明确的数据展示;此外,对于保管对象的性能参数等数据,服务器应及时记录,为日后的维修等操作提

供数据信息；接着，服务器可以对对象的数据进行统一并判断，及时提醒人工进行维修或采购等，还可以将对象采购的物流信息接入系统，以便对采购对象的状态进行判断，利于器具的无缝更换；最后，由于该系统可以分析工作人员以及对象的 RFID 标签信息记录，系统也可以对工作人员的下井时间进行知悉，并了解井下工人的数量及工作种类。

3. 系统功能设计

为了实现上述目标，本系统对功能的设计主要如下：

对管理对象的信息通过 RFID 标签进行收集，主要通过 RFID 读写器和标签实现，另外，该系统能同时显示出该被管理对象的各项参数，为管理工作提供便利。

对压缩氧自救器氧气瓶的重量进行检测记录，实现此功能需要称重传感器，此外还可以比较原有参数，检查氧气瓶是否密封良好。

对对象保管环境中的温、湿度记录的功能实现需要传感器的使用。

通信方面采用 Zigbee 无线网络。

系统对对象更换与维修等人工操作的提示功能需要利用一定的管理策略。

三、基于物联网的通风安全仪器仪表管理系统设计

1. 数据库的建立

本管理系统选择 Access 数据库，因其包含多样的表格与字段等。在对系统功能进行仔细了解后才可以展开表格的设计工作，并对照记录的信息。具体地说，首先要设定一种表的职能，然后对表格的字段名称或类型进行设定。

2. 上位机管理软件设计

通过上述管理软件的功能规划，可以将管理软件的功能分为以下模块：

登陆模块。在登陆时，本系统根据人员身份设置不同的登录权限，给予工作人员各自的用户名及登陆密码。对数据进行更改的权力属于管理者，普通用户只有浏览的功能，不能修改数据。

自救器管理模块。对于发放、收回的自救器，系统会对其编号、性能参数以及使用者、使用时间等信息进行记录，此外，本系统可以对自救器的重量与标准要求进行自动化对比，当自救器的重量不属于规定范围时会发出警告，另外当领用工作者与自救器不匹配时，本系统也会给出警告。

员工管理模块。该模块主要是判断员工使用的设备是否合适、合理。在进行下井作业时，工作者的种类不一样，所需设备也不同，在这一模块，当工作人员拿错设备、少拿或多拿设备时，系统都会给出提醒，保证员工使用了合适设备下矿。

保管室环境管理模块。这一模块主要是保障环境合乎仪器仪表的存放条件。在设备处于温度不适或湿度不

适的环境下时，系统会对其进行自动化控制并发出报警，在出现有毒有害气体时也会进行警告。此外，该模块会对于实时检测的环境信息进行记录，便于后期管理工作的开展。

货架管理模块。本系统会对存放架上的对象标签进行定时扫描，判断仪器仪表是否放在了合适位置，在与对象存放状态产生差异时会发出警告，为管理人员提供便利。

3. 对通风安全仪器仪表管理系统的思考

①通风安全管理系统人员专业化

但凡是需要人工的工作，都应尽量选择专业人才，而煤矿通风安全管理是一份需要谨慎态度开展的工作，更应注重专业队伍的建设。首先，应当提升煤矿企业工作者的安全意识，可以对其对内部员工开展安全教育培训，形成安全为主的企业文化。再者，可以制定适当的奖惩措施，用榜样的力量带动员工形成明确的责任意识。专业队伍应当是知法懂法的，且有强大的自律能力。在工作中积极提升自身专业能力，学习相关技术及管理策略，不断吸取经验，且要用专业的角度开展通风安全管理工作。只有丰富的知识技术、充足的经验基础以及强大的实践能力，煤矿企业的通风安全管理工作才能更有效率，煤矿企业才能获得更多的经济收益。

②通风安全隐患排查全面化

对通风系统进行多次检查，保证其合乎规定，并科学可行。对矿井主通风机的实际通风量与总供风量进行检查，判断二者是否有冲突。对回风井与主副井的连接进行检查，判断其是否合理贯通；对不同用风面处的所需供风量进行统计核查，确保在规定范围内；对多台通风机并联工作时的性能进行检查，判断其是否符合需求；检查设备设施的质量、性能以及位置是否符合规定，是否能满足实际工作需要；检查对于进风、回风、串联通风等状态进行检查，确保通风有效开展。

四、结论

通风安全仪器仪表在煤矿企业的生产环节中十分关键，会在一定程度上影响企业的生产、经营效率，也是安全的保障。然而，煤矿行业的工作环境较为复杂，通风仪器也很容易出现损坏，导致其可用时长减少。当这些仪器出现问题时，无论是维修还是更换都需要一定的经济成本。一旦损坏的仪器仪表不能进行及时更换，就会形成一定的安全隐患。针对具体作业中出现的情况，应当深入利用物联网技术，继而挖掘本管理系统的开发潜力，达到更好的煤矿企业通风安全仪器仪表管理工作的效果。本系统经过一系列设计与分析，仍发现有部分方面存在问题，在日后的发展中，还应不断更新软件、硬件，更加高效地服务于管理工作。

参考文献：

[1] 陆廷勇. 基于物联网的通风安全仪器仪表管理系

统 [J]. 现代工业经济和信息化, 2021, 11(6):3.

[2] 黄飞, 吴波, 徐春蕾. 基于工业物联网的智慧能源管理系统研究与开发 [J]. 仪器仪表标准化与计量, 2019(6):5.

[3] 沈广辉. 基于物联网的主要通风机控制系统研究 [J]. 矿山机械, 2015(6):3.

[4] 武四平. 基于物联网技术的钨矿井下安全信息化

系统的构建 [J]. 中国钨业, 2014, 000(006):53-56.

[5] 韩书. 基于物联网的通风安全仪器仪表管理系统设计 [D]. 太原理工大学, 2015.

[6] 华钢, 徐永刚, 尹洪胜, 等. 基于物联网和云计算的矿井通风机智能监控与故障诊断系统. CN104179529A[P]. 2014.