

基于物联网的燃气安全管理系统设计与实现

李莉

重庆中燃城市燃气发展有限公司

【摘要】随着社会的不断发展,人们对天然气的需求越来越高,对天然气管道的安全性要求也越来越高。已有的天然气管道安全性研究主要是根据已有的天然气安全管理制度规范对其进行修复,但其不足之处在于不能提前预防民众的人身、财产损失。当前,我国天然气管道行业普遍存在的共性问题缺乏与天然气管道有关的有关资料,且缺乏信息化水平,且分布零散,难以采集和查询。然而,由于天然气管道的安全性问题,其成因通常较为复杂,目前对其进行的信息处理大多停留在以纸张或者电子文件的方式保存,很少有一个完整的、完整的信息体系。所以,以物联网为技术手段,构建天然气管道安全信息关联体系,对于保证天然气管道的安全运行,有着十分重要的作用。

【关键词】安全管理系统;数据共享;物联网

Design and Implementation of Gas Safety Management System Based on Internet of Things

Li Li

Chongqing Zhongran Urban Gas Development Co., Ltd

【Abstract】With the continuous development of society, people's demand for natural gas is increasing, and the safety requirements for natural gas pipelines are also increasing. The existing research on the safety of natural gas pipelines mainly focuses on repairing them according to the existing natural gas safety management regulations, but its shortcomings lie in the inability to prevent personal and property losses to the public in advance. Currently, the common problem in China's natural gas pipeline industry is the lack of relevant information related to natural gas pipelines, as well as a lack of information technology and scattered distribution, making it difficult to collect and query. However, due to the safety issues of natural gas pipelines, their causes are usually complex. Currently, most of the information processing for them remains in the form of paper or electronic files, and there is rarely a complete and complete information system. Therefore, using the Internet of Things as a technological means to build a natural gas pipeline safety information correlation system plays a very important role in ensuring the safe operation of natural gas pipelines.

【Key words】 security management system; Data sharing; Internet of Things

1 研究背景

当前,国内外许多天然气公司及专业人士都在对天然气管道进行危险评价,以确保天然气管道的安全性。但现有研究均存在以下共性问题:缺少与管道安全有关的数据,且缺少统一的采集规范,难以对事故进行早期高效的预警。目前,燃气公司更多关注于重大事件,但缺乏对小规模的安全生产安全事故的记载,使得关键基础资料得不到有效利用。天然气管道事故的成因有很多种,以前的处理方法都是在事故之后,由专业的检验人员来对管道进行检验,将事故的原因和管道的状况都记录下来,而这种资料大部分都是由不同的气体公司来进行的,主要是通过纸质的表格来进行,这样不方便业内的专业人士之间进行交流,也不适合进行预先的事故预报体系的研究。另外,对其进行可视化处理的方法也不多,而对其进行可视化处理则是一种有效的方法。当前,天然气管道的安全性尚未形成一个完整的、集成的、集成的信息体系,对天然气管道的安全性研究造成了很大困难。

然而,物联网技术的出现为天然气工业的安防提供了新的思路。本项目通过构建基于物联网的天然气管道安全信息

管理平台,将导致天然气管道事故的各类致因信息进行高效集成,并通过直观的方式进行分析,从而实现天然气管道安全信息的标准化,并为管道事故的早期预警研究奠定基础。这对实现天然气管道的安全信息资源的共享,以及为天然气管道的安全管理建立一个统一的数据库有着十分重要的现实意义。

2 燃气管道安全数据管理系统功能性需求分析

天然气管道安全资料管理系统是以因特网为基础,向企业使用者提供资料有关的资料,例如:资料的查询、增加、修正、删除、数据后台采集、资料输入和显示等。使用者可以透过网路程式,直接享用各类资料有关的服务。该系统将用户划分为两种类型:一般使用者与管理者使用者。

首先是针对一般的使用者,一般使用者是以一般使用者为主,经由网路客户机来进行资料有关的业务。在此基础上,完成了对数据的浏览、输入、增加、删除、后端收集等工作。针对该方法中存在的抽象和使用过程中存在的问题,在此基础上增加了一个“数据可视化”功能,利用高德地图

API 实现对所录入的数据进行空间位置的显示, 并利用 Echarts 来展现整个数据的整体状况, 为系统的使用者更好地了解该数据的状况。

在此基础上, 提出了一种面向管理人员的新方法, 即: “管理人员”作为本系统的主管人员, 它既能提供资料服务, 又能办理账号的发布、用户的授权等事务。经过上述的分析, 该系统把它的功能要求划分成了五个主要的功能: 数据管理、数据收集、数据输入、数据显示和使用者管理。这些都有以下几个方面的详细说明。

2.1 数据管理

资料处理是对资料进行查询、修正、增加、删除等基本功能。一般用户与系统管理员均能使用 Web 客户机进行存取与处理。在过去, 天然气企业内部的数据管理通常都是采用单独的电子版文档来进行, 例如, 在要查询有关的资料时, 必须首先与持有此资料的其它公司取得联系, 之后将对电子版的文档进行归类, 发现之后, 将会回到含有数据的文件夹形式或以压缩包的形式, 这一系列的过程既费时又费力, 也不方便, 尤其是在要对某些资料进行更改时, 必须要确定所存储的电子文档的地点, 之后才能用 Office 套件对其进行修正。所以, 数据的处理基本上就是对资料进行集成, 对资料进行统一处理。

2.2 数据采集

其中, 数据采集是指在后台完成对数据的收集, 所需的资料包括: 外部站点的资料、气象资料、建筑资料、假期资料等。由于天然气管道的意外事件是随机的, 所以他们不会花费很多的时间来手工地将它们的资料记录下来, 所以, 他们不会花费太多的时间来手工地将它们记录下来, 所以, 它必须要让这个系统自己到一个站点上来收集, 它的选择必须是不停机的, 它必须是稳定的、规范的。数据采集是按天数来进行的, 收集到的数据经过结构性转化后存储在数据库中, 并且将每一次收集的数据都记录下来, 同时, 每一次收集的数据的数目也用天数来表示。这一特性不包括一般的使用者和管理员使用者, 这个特性是本系统自带的。

2.3 数据导入

资料输入是对一般使用者和管理者使用者都适用的一种函数, 使用者可以透过网路使用者将资料递交给个人, 并将资料输入到电脑中。该功能是针对天然气企业内部进行批处理的。在海量的资料流入下, 使用者需要填写资料, 是一件很费时费力的事情, 如果要在表格上花费很长的时间, 很容易造成人为的遗漏, 所以在煤气公司内部, 必须要有一种批量输入的能力。此函数要求对六种类型的电子文档进行文件格式和内容编排, 对过去的资料形式进行归纳, 并规定了最新的、一致的数据格式。跟增加删除功能一样, 这个函数还要求对地址进行空间代码的定位, 获得一个坐标, 并对数据的形式进行检查, 当输入完毕之后, 要提醒使用者, 输入的结果是不是已经成功了, 以及要输入的数据的多少。

2.4 数据可视化

资料显示的功能是将资料以图形或图形的方式显示出来。其中, 空间信息可视化是指空间信息的可视化, 以及空

间信息的可视化。过去天然气管道的安全性资料大都是以文字的方式显示, 而且一些资料由于空间上的关系, 使得使用者很难对其进行清楚的认识。这个系统要实现对事故、隐患、腐蚀、阴极保护柱、管道升级等的定位信息的可视化, 就必须利用到一个地图部件, 并对维护这个地图部件的企业稳定性提出了需求。每个类别的资料都应该是独立的一层, 在执行视觉化时, 根据过滤器条的要求。每一种资料的地点识别都是独一无二的, 不会和其它种类的资料相混, 而且当使用者将滑鼠放置在这个标识上时, 就会弹出这个地点资料的简短资讯, 使用者若要查阅详情, 就可以透过这个标识, 跳跃到对应的网页。可视化的资料要求显示出所占有的资料总量, 并配以适当的图示, 让使用者对资料的状况有一个直接的认识。对一般和管理人员都可用的数据可视化。

2.5 用户管理

在系统中, 用户管理功能主要包含登录, 个人信息的管理以及其他用户的管理。其中, 个人资料的管理包括对个人账户的更改, 对个人的口令的更改, 对一般的和管理员的都是有有效的。其它的用户管理包括账号发布、用户人物设置、相应的权限变更、增加、移除等。针对各种功能设置了相应的使用权限, 针对不同的使用者进行了相应的使用。将三种不同的功能分开, 使得该体系易于扩充, 并且与企业内部的体制相一致。只有管理员才能管理其它的用户, 一般的用户是看不到这个权限的, 而且也不能使用。

3 燃气管道安全数据管理系统非功能性需求分析

3.1 系统可靠性需求

天然气管道安全信息管理系统是该系统中的一个关键子系统, 它汇集了海量的海量数据, 并以此为基础进行了相关的研究。它既包含了 Web 页面的稳定性, 也包含了基础数据库的稳定性, 同时也涉及到了数据的传输。这就要求该系统能够确保实时、连续、平稳地工作, 并对其进行灾难防护。

3.2 系统响应时间需求

要获得更好的使用者经验, 就必须具备较快的反应速度。使用者开启网页和递交有关动作的反应时间通常不超过三秒钟。鉴于用户需要进行海量的数据搜索, 在视觉化过程中会消耗掉许多 Web 客户端的资源, 若采用不当的数据可视化方法, 就会引起客户端的宕机, 从而对用户的体验产生灾难性的后果, 从而对接下来的工作产生不良的影响。所以, Web 客户机要选择适当的可视化模式, 而后台则要通过缓存等方式来改善界面的反应速度。

3.3 系统易用性需求

在进行系统的开发时, 一定要注意到它的易用性和美感, 要有一个简单、易懂的互动网页, 尽量减少使用者在操作时的疑惑。所以, 在网页的设计过程中, 要对系统的易用性、功能的清晰性、图标的一致性、色彩的饱和度等进行全面的考量, 努力让系统的功能以一种简单明了的方式呈现出来, 减少互动的环节。

3.4 系统安全性需求

天然气管道安全资料管理体系因其包含了使用者的个人隐私,如使用者的口令等,因此,在进行资料传送时,必须确保使用者的机密资讯,如使用者的口令等,不会被盗取。为了增强系统的安全性能,必须对用户的隐私信息做不可逆的 MD5 转换。并将其作为消息汇总保存在伺服器中,以防止使用者的口令被泄漏。为了更好地保障数据在传送时的安全,必须使用 SSL 安全的套接字连接。

4 燃气管道安全数据管理系统总体架构设计实现

“燃气管道安全数据管理系统”主要遵从 B/S 架构,整个系统主要构成包括后台服务器,数据库服务器以及网页客户端。

在此基础上,本文提出了一种基于 SSM 架构的系统模型。Spring 的作用是在业务层,在业务层上使用了很多的逻辑程序,它采用了 Spring 的反向关系和切片程序来解除商业逻辑的耦合,从而使整个开发流程变得简单起来。Spring MVC 的作用是在显示层上,而显示层的作用则是对界面进行一个整合,由上到下两个平台之间传送和接受从前面传来的信息,以及完成一些渲染页的工作。数据持续层采用 MyBatis 架构,利用 MyBatis 架构来实现数据的存取,将后台和数据库之间的互动工作进行了整合,并根据各种功能,编制了定制的 SQL 语句,便于系统工程维护。由于系统的并发情况不多,所以选择了一台小型、灵活的 Tomcat 伺服器作为 Web 服务器,通过在 Tomcat 上配置 war 软件包来保证整个系统的正常运行。在该系统中,还包含了一个 JMS 消息排队,因为这个系统是一个天然气大数据预警的一个子系统,为了解决和其它系统之间的通讯问题,我们采用了 ActiveMQ 作为一个 JMS 的消息队列。由 Apache 开发的 ActiveMQ,是目前最受欢迎的、功能强大的开放源码通讯总线。ActiveMQ 是一种 JMSProvider 的实现,它充分地支持 JMS1.1 和 J2EE1.4 的规格。在商业层进行资料的增减、变更或移除时,必须在讯息序列上加上表示资料变化的讯息。获

参考文献

- [1]施明.浅谈燃气安全检查管理系统的设计与实现[J].上海煤气, 2016, (01): 42-46.
- [2]姜帆, 田永春, 孙丽琼.SSM 框架下的物联网安全管理系统设计[J].单片机与嵌入式系统应用, 2020, 20 (02): 84-87.
- [3]宋欣阳.燃气用安全主动管理系统在国内城燃末端安全管理中的应用[C]//中国城市燃气协会标准工作委员会.2023 年中国城市燃气协会标准工作委员会年会暨燃气安全运营和智慧建设研讨会论文集.山东思达特测控设备有限公司; 2023: 5.
- [4]王君, 徐海林.数字信息技术在城镇燃气安全管理中的应用[C]//中国城市燃气协会安全管理工作委员会.2022 年第五届燃气安全交流研讨会论文集(上册).山东济华燃气有限公司; 济南能源集团有限公司; 2023: 3.
- [5]张进彦.燃气智能化与燃气 SCADA 系统在燃气安全管理中的应用[J].电子技术与软件工程, 2021, (06): 174-175.
- [6]杜雪峰.燃气智能化与燃气 SCADA 系统在燃气安全管理中的应用[J].化工管理, 2020, (09): 80-81.
- [7]陈若风.智能化安全管理的应用[C]//中国土木工程学会燃气分会.中国燃气运营与安全研讨会(第十届)暨中国土木工程学会燃气分会 2019 年学术年会论文集(下册).大连华润燃气有限公司; 2019: 3.
- [8]谢或馨, 马季林, 张承.智慧化燃气安全管理平台建设[J].煤气与热力, 2019, 39 (02): 29-32+46.
- [9]杨涛, 燃气安全运行管理系统 V1.0.陕西省, 陕西海晨电子科技有限公司, 2019-05-01.
- [10]马云峰, 物联网燃气泄漏报警安全控制智能管理系统.吉林省, 吉林省宏联科技有限公司, 2016-11-04.

取构件也属于背景服务器,它是一个用 Python 语言写成的构件,可以在 SSM 架构中使用 Quartz 进行定期的收集工作。

在该系统中,要使用 Phoenix 来实现对 HBase 数据的存取。HBase 集群包括 4 台 HBase 数据库,它们必须构建一个 Hadoop 的分布式系统,其中的一台作为主节点,剩余的服务器作为从节点,因为它是主机,所以必须在主机上配置 Phoenix,因为它才是真正的主机。利用 Phoenix SOI 可以方便地对 HBase 进行数据处理,同时也可以很容易地与 MySQL 集成。

该系统以 Web 客户端为客户机,以登陆页面的方式对整个系统进行操控,它的使用者分为一般的使用者和管理者使用者,每个使用者所拥有的功能也各不相同。本文提出了一种基于 JSP 的网页生成方法,该方法以 JSP 为基础,采用了一种简单的 Servlet 方法来构造动态网页。通过对 JSP 标签的服务器分析,将其传回到客户机的通用 HTML(超文本标记语言),配合 CSS(叠层风格表)以及 JS 呈现页,最后生成一个能够为用户提供所需服务的网页。

从系统安全角度出发,对天然气管道的安全进行了分析,并对其进行了详细的分析。为了增强系统的安全性,该方案采用了不可逆的 MD5 变换方法,将用户的隐私数据以信息汇总的形式保存在数据库服务器上,同时利用 SSL 技术在数据库和背景服务器之间的通讯中创建一个安全的套接字连接。

5 结语

在天然气管道行业迅猛发展的今天,与人民生活密切相关的天然气管道的安全问题日益突出。在这样的背景下,本文在对天然气管道安全数据进行调查的基础上,利用物联网技术,对“天然气管道安全数据管理系统”进行了设计和实施,将大量的安全有关数据集成到这个系统中,并通过页面的浏览,为天然气企业的使用者们提供一个统一的数据管理服务,并且为燃气大数据的预警应用,这也是今后的一个重要发展方向。