

智慧天然气长输管道的发展瓶颈与对策

朱霖轩 陈志庆 王浩祥 (中国市政工程中南设计研究总院有限公司, 湖北 武汉 430014)

摘要: 随着信息技术、互联网技术、人工智能技术的快速发展, 智能化已经成为了各个产业发展的潮流之一。本文对天然气长输管道的智能化发展现状进行了分析, 重点剖析了智慧天然气长输管道在当前发展的过程之中存在的问题, 并就智慧天然气技术的未来发展对策进行了论述。

关键词: 智慧; 天然气; 长输管道; 智能化

1 概述

长输天然气管道自身已经存在基础设施规模庞大, 潜在故障点众多, 仅仅依靠人力对管线进行维护的成本高昂。基于此借助信息化技术、大数据技术以及物联网技术实现对长输天然气管道各种信息的实时监控, 即借助物联网技术实现对天然气管道潜在故障点的准确判别和确认, 减少人力巡检的工作量。这一技术改革在有效降低长输天然气管道维护成本的同时, 提升了对各类潜在故障点的识别和判断能力, 有效地提高了整条天然气长输管道自身运行的稳定性和可靠性, 对于充分发挥天然气长输管道的经济价值和社会效益有着非常重要的意义。当前对于智慧天然气管道的建设仍然处于发展阶段, 在实践的过程之中存在诸多理论和实践层面的问题, 对相关问题进行系统的梳理和总结, 并给出适宜的解决方法对于促进智慧天然气长输管道的发展具有非常重要的意义。

2 智慧天然气长输管道系统构成

在现阶段的发展过程之中智慧长输天然气管道的核心是控制系统, 以该系统为核心组建硬件系统和软件系统。控制系统则依据在管理之中的系统层次又可以划分为监控、数据采集、监测三个部分。本文将对这三个系统的发展现状及相关硬件设备的发展现状进行系统的论述。

2.1 监控系统

智慧天然气长输管道应用的监控系统包含了整个系统的调控中心、操作站、服务器、监控软件等一系列设备。该系统包含了数据采集、数据分析、系统查询、报警系统等多个软件。当前在行业之中应用最为广泛的监控系统是 SCADA 上位机系统。该系统在实际应用之中主要发挥以下几个方面的作用: 一是实现对长输天然气管道实际运行状况的实时监控, 当系统之中的设备出现故障时能够及时的发出报警, 并对潜在的故障原因进行有效地分

析; 二是协助天然气长输管道维护管理人员有效地处置发生的孤战, 主要工作有提供故障点的准确位置, 判断潜在的故障原因等。

2.2 数据采集系统

在智慧天然气长输管道系统之中数据采集系统的作用是对信息进行中转, 即安装在智慧天然气长输管道上的各种硬件检测设备在采集到设备的运行数据之后, 先将数据传输给数据采集系统, 再由该系统上传到监控系统之中。数据采集系统主要采集的信息有长输天然气管道实时的工艺参数、对天然气流量进行调节的工艺参数等。需要明确的是数据采集中心不仅能够将传感器等信息采集终端的信息传递给监控系统, 也能够将监控系统之中的信息传递给现场终端, 进而实现对现场终端部分参数的有效调节。

2.3 监测系统

智慧天然气长输管道之中的监测系统由以下几个子系统构成: 一是仪表测量系统。该系统用于实现对长输天然气管道之中各个关键点位置处压力、温度等相关信息的实时监控, 并将监测到的系统经数据采集系统传输到监控系统之中; 二是火灾检测系统: 该系统由烟雾传感器、温度传感器、喷淋系统、火灾按钮等一套复杂软硬件设备组合而成, 其目的在于能够及时的发现火灾, 并能够及时的对火灾做出处置反应; 三是泄露检测系统: 该系统由硬件检测和软件检测两个子系统构成。硬件检测借助传感器、分布式感温光纤实现。软件检测则是通过对管道之中压力、流速、温度等相关数据的分析进而判断是否出现天然气泄露。此外部分泄露检测系统之中还应用了声波检测技术, 用于提升检测的准确性。四是安保防护系统: 该系统主要是由视频监控、关键位置区域人员进出控制系统、防盗联合报警系统、保安人员巡检系统构成, 其目的在于有效地保证长输天然气管道各个关键区域所安装的各

类设备的安全性,防止相关的设备被盗窃。五是工艺监控系统,该系统主要是指天然气长输管道之中各类自动化执行控制器及与其相关的各种操作和控制,包含了多种数字信息量反馈和传输的终端设备;六是电力监测系统:该系统主要是用于监测天然气长输管道之中各类设备的供电系统运行状况,主要监测的内容为供电设备的相关参数及运行状态。

3 智慧天然气长输管道系统发展瓶颈

智慧天然气长输管道系统的发展瓶颈主要体现在两个方面:一是系统内部,及上文所述的监控系统、数据采集系统、监测系统,受技术因素、实际环境限制等无法达到理想的运行状态,在实际应用的过程之中存在诸多的问题;二是天然气长输管道自身的安全性问题。监测系统只能够保障相关的设备免受人为因素的破坏,但是在实践之中存在诸多的因素可能对智慧天然气长输管道系统造成破坏,进而使该系统无法稳定可靠的运行。在此本文对监控系统、数据采集系统、监测系统、系统整体安全四个方面存在的瓶颈进行系统论述。

3.1 监控系统发展瓶颈

尽管智慧天然气长输管道是一个较为成熟的理论,但是其在工业实践之中的应用仍然处于探索的阶段。当前在工业之中已经得到应用,且受到行业认可的代表性系统是 SCADA 系统。从行业评价和实际应用状况角度讲,该系统是同类产品之中综合性能最优的系统,但是这一系统在实际应用的过程之中仍然存在以下几个问题:一是对数据处理的速度较慢。智慧天然气长输管道系统包含了大量的信息,该系统数据处理速度慢,意味着无法及时高效的实现对相关信息的处理,降低了系统运行的实时性,不利于对各类故障和事故及时高效处置;二是该系统自身采用的调度算法综合性能较低。随着环保理念的贯彻落实,天然气在各个地区的使用规模在不断扩大,由此使管网的建设复杂化,相应的对天然气的调度提出了更高的要求;三是该系统不能够同企业内部自身使用的 MIS 结合为一个整体,无法充分的发挥系统之中采集到的各类信息的价值;四是该系统自身的封闭性较强,同其他软硬件设备的兼容能力较为有限,无法依据设备自身的实际需要对整个系统进行有效地扩展,进而满足不同管网管理中的个性化需求。

3.2 数据采集系统发展瓶颈

数据采集系统最根本的作用是实现终端设备信

息的上传和控制系统命令的传,其在实现的过程之中存在瓶颈主要体现在以下几个方面:一是同各类设备的有效通信问题。当前在智慧天然气长输管道之中安装的各种类型的终端设备采购自不同的企业,不同企业生产的设备实现通信的方式存在一定的差异,由此导致了天然气长输管道系统之中包含了各种各样的通信方式,对数据的有效传输带来了巨大的负面信息;二是终端设备在进行数据采集的过程之中采集方式存在一定的差异,在采集完成之后对数据的保存格式也存在一定的差异,这一现象导致了数据采集系统在采集到数据之后需要对数据进行一定的处理,将其转变为控制系统能够接受的数据形式,而在转变数据形式的过程之中可能对数据传输的准确性和及时性造成负面的影响。

3.3 监测系统发展瓶颈

天然气长输管道涉及到了诸多的监测内容,不同的监测内容相关的监测标准和规定存在一定的差异,因此该系统在实际执行的过程之中存在较高的复杂性,进而使该系统在运行的过程之中存在较高的合规风险。针对各个行业的监测标准是在实验室之中的理想环境条件下设定的,但在实际的环境之中相关标准是否满足实际的需要有待检验。长输天然气管道通常横跨多个地区,不同地区的地理环境存在较大的差异,因此对监测系统之中相关的标准值的要求存在一定的差异,但由于当前缺少地区化的行业标准,由此导致了该系统在运行的过程之中存在标准不清晰,标准参数设定科学性不足等问题。

3.4 安全性问题

智慧天然气长输管道的建设无法有效地发现和解决两个方面的安全性问题:一是在长输管道建设的过程之中遗留的安全隐患问题。尽管我国未保证天然气管道建设的质量制定了一系列监管的措施和标准,但是在实际建设施工的过程之中对于施工过程的监管存在缺失。当前天然气管道建设仍然较为普遍的存在分包的形式,这直接导致了部分技术能力不足,风险承受能力低的企业参与到了天然气管道的建设施工之中,其在施工的过程之中未严格的遵照设计要求进行施工,进而导致了最终建设完成的天然气管道同设计管道之间存在一定的差异,为天然气管道的安全运行遗留的隐患。二是自然环境因素对天然气管道造成的破坏。我国有着广阔的地理面积,不同区域的地质条件存在着巨大的差异,且部分地区的地质活动频繁。在这样的基础环

境之中建设天然气管道,必须要充分的考虑自然环境条件对管道自身的安装和运行造成的影响。自然环境因素对天然气管道造成的破坏存在一定的随机性,且自然环境因素对管道造成的破坏通常较为严重,但当前的智慧天然气长输管道建设未就这一问题采取有效地措施。

4 智慧天然气长输管道发展对策概述

4.1 监控系统发展策略

针对当前 SCADA 软件在实际应用的过程之中存在的诸多不足,本文提出两个方面的建议:一是组织相关的科研团队和运营团队,依据该系统实际应用状况和天然气长输管道在实际运行过程之中的需要对该软件系统进行有效地优化,进而有效地消除其在当前运行的过程之中体现出的局限性,满足企业应用的需要;二是强化产业界的合作,深化软件开发公司和天然气管道维护建设公司之间的合作,双方共同就智慧天然气长输管道建设发展的实际需要开发全新的软件系统,进而彻底解决原系统存在的不足,使新系统更加满足未来相关行业的发展需要。

4.2 数据采集系统发展策略

当前各类终端设备通信方式、数据存储形式存在差异的主要原因是同一行业的公司缺少统一的协调和配合。基于此应就智慧天然气长输管道的建设为契机,组建行业之间的技术协会,及时组织产业内的主要技术公司就同一类产品的各项技术参数制定统一的标准,进而为信息的高效传输和处理奠定良好的基础。此外数据采集系统应完善自身的数据缓存和存储机制,即在进行数据的上传和下传时应对相关的数据进行备份,以此有效地应对数据上传和下传失败的状况。

4.3 监测系统发展策略

监测系统单元的升级拓展。监测系统单元是智慧管道建设的神经末梢。坚持合法合规进行设计,保证可用可靠性。选用满足相关产品标准、强制性认证的设备。优化设备配置,统筹配置整个系统,避免设备的重复购置和管线的混乱局面。仪表测量系统在设计选型上必须契合智慧管道建设大局,既要考虑技术先进、经济实用、安全可靠、便于操作,也要考虑设备强制性检定检测维护需求,超前设计在线检测检定流程或快捷拆装连接,充分保障仪表测量设备完好率。泄漏检测系统需引入分布式感温光纤检漏系统和声波检测技术研究,可以借鉴国内管道同沟铺设通信光缆经验。安保防护系统

需对视频监控系统的音频格式、存储模式、播放查找软件进行升级,解决存储量大、读取慢的问题。对防盗联动报警系统进行升级,以解决故障率、误报警率高的问题。阴保监测系统是管道保护的直接体现,升级强制电流保护智能系统,填补牺牲阳极保护智能检测空白是完善智慧管道的一环。法律法规的修订与支撑。国家、地方、行业对智能化管道建设有关法律法规及时更新修订,促进智慧管道建设运营发展。

4.4 安全保障策略概述

为有效地保障天然气长输管道的安全性,相关部门应从采取以下几个方面的措施:一是加强对天然气管道建设施工的监控。应出台相关的管理规定,明确禁止天然气管道施工的分包、转包,进而保证天然气管道建设由具备较强技术能力的企业完成;二是强化对施工过程的监管,确保各个施工环节均严格遵照设计进行施工,在施工完成之后同设计要求一致;三是在设计之前应充分的考虑到地质环境因素,在设计时应应对管安装位置的潜在自然环境因素进行有效地分析,确保在一定的时间内管道敷设区域自然环境之中不存在对管道造成损害的物质;四是制定完善的自然环境危害因素排查制度,及时的消除对天然气管道造成损害的自然因素。

综上所述,智慧天然气长输管道的建设和发展处于起步阶段,当前存在的诸多问题需要在实践的过程之中逐步解决,而解决上述问题首先应强化政府的监督管理,政府相关部门应切实发挥自身职责,其次要深化相关产业之间各个公司的合作,进而推动整个产业的发展。

参考文献:

- [1] 毕亭亭.孟磊磊.智慧燃气管网监控预警系统探析[J].黑龙江科学,2018(9):17-19.
- [2] 张利新.袁红霞.智慧管网检漏系统的浅析[J].信息通信,2017(1):125-125.
- [3] 代建国.天然气长输管道的安全隐患及对策分析[J].科学与财富,2019(13):181.

作者简介:

朱霖轩(1989-),男,汉族,江苏泰州人,硕士,工程师,研究方向:燃气工程设计。

陈志庆(1990-),男,汉族,湖南湘潭人,硕士,工程师,研究方向:燃气工程设计。

王浩祥(1992-),男,汉族,河南驻马店人,硕士,工程师,研究方向:城镇热力管道及燃气管道。