

浅谈SCADA系统在城市燃气门站输配中的应用

□ 宁夏哈纳斯新能源集团有限公司(750001) 李旭

摘要: 本文谨以某新能源集团天然气门站SCADA自控系统的建设和实际应用,对门站燃气输配过程中贸易计量、天然气调峰、压力平衡、系统运营、安全监控等方面的作用进行剖析,以及在下游运行管网中重点监控环节的运行参数掌握和监控,以增强自控系统本身在实际应用中的效力和作用,实现人力资源和智能设备的最优化组合和效率最大化。

关键词: 门站 SCADA系统 输配 优化

1 国内燃气行业SCADA系统发展现状

随着西气东输一线、二线以及其他国家级天然气输配管网的建设,国内各主要燃气企业如北京、天

津、上海、重庆、武汉、徐州、绍兴等城市都在有计划地推进或完成了燃气门站及城市管网的关键数据采集及监控系统,建立了整个燃气管网和用户的生产调度指挥系统,实现数字化、信息化的可靠的

(7) 要充分考虑和重视施工作业时,一旦出现天然气大流量泄漏可能导致起火对附近电力铁塔和上空高压电缆造成危害的严重后果,要防范于未然,坚决杜绝严重后果发生。①严格按操作规程实施施工作业,禁止瞎指挥、瞎干、蛮干施工行为,坚决杜绝天然气大流量泄漏情况发生。②安全保障和措施保护工作落实到位,防爆轴流风机常开吹扫作业区,作业警戒区域严禁火种,防止可能出现的泄漏演变成起火。③施工作业时,消防车辆及消防官兵临战状态,及时有效地将可能出现泄漏导致起火控制在萌芽状态。④与电力部门联系,告知作业情况,施工作业时万一出现极端情况,要有拉闸断电措施。⑤施工作业时,协调石鼓区政府、市城建投派人到现场,负责做好附近村民和电力部门的协调、联系,配合现场施工作业。

(8) 在施工过程中,万一发生大流量泄漏情况,要立即组织疏散人员,同时紧急通知关闭首站阀

室门并打开放散管进行放散,迅速降压,减少作业点天然气泄漏。同时,消防车控制作业点防止天然气起火,待天然气泄漏量变小后实施处理。

(9) 一旦作业出现紧急情况,措施保障组需积极协调各单位人员全力配合技术组、安全组和保障组对现场进行控制和处置。组织消防人员进行现场扑火救援;组织医务人员进行现场救护;组织人员维持现场秩序;与各政府部门协调善后事宜。

6 结论

不停输换管技术可以大幅度减少停供时间和次数,提高工作效能,同时也带来了明显的社会效益和经济效益,减少了置换排气量,保护了生态环境。此项目达到了安全换管、用户平安用气及城市道路建设三不误的目的,是高压天然气管线在不停输情况下进行换管施工作业的一次典型的成功范例。

城市燃气SCADA系统。同时,各种智能化、自动化燃气设备也逐步完善起来,如超声波流量计及配套的流量计算机,可以将现场压力、温度等参数采集和补偿,同时兼容色谱分析仪,有效的动态的对燃气组态进行分析,确保燃气贸易计量中的精确度,这些设备都与PLC共用相同的接口协议,数据可以同步的传到城市门站监控设备中,为燃气输配调峰和限流提供有效的参考。还有其他更多的兼容设备,良好的融合到SCADA系统中来,使得SCADA系统在实际应用中可以达到各种资源的最优化组合。

2 城市门站SCADA系统的作用和意义

某新能源集团是一家从事城市燃气运营及销售的多产业集团公司,该集团公司的天然气门站肩负着城市工业、工商、民用、热电联产项目及LNG工厂等紧系民生和集团战略发展目标的燃气输配任务,门站作为联系上游气源单位与城市燃气输配管网正常运行的中枢系统,不仅要满足上游气源对下游用户的日输出燃气用量的要求,保证上游输配使用计划的落实和跨区燃气调度的良性管理,而且要满足城市燃气使用过程中调峰要求、各种用户在不同时间段对燃气的使用需求以及天然气管网在城市各个区域的安全稳定运行,由此可知城市门站在整个燃气输配系统中的关键作用,面对如此多的数据采集、过程监控、安全运营、设备操控等任务,城市门站中SCADA系统应用的重要性不言而喻。随着天然气在民生各个领域的普及和发展,城市门站的智能化管理和安全运营的目标任务将更加迫切,不断优化城市门站中的SCADA系统的应用也将永不止步。

3 SCADA系统在城市门站输配系统中的实际应用

3.1 城市门站输配系统简介

某新能源集团天然气城市门站新建工艺系统主要功能是对上游来气进行净化、计量、减压及分配,设计规模为60万Nm³/h,进站设计压力等级为6.4MPa,共分为环城高压、LNG工厂、次高压和中压4个单元;同时配置了压缩量为7.5万Nm³/h的大型压缩机及配套

冷却循环水系统、仪表风系统等设备。此城市门站SCADA系统除满足现场管道压力、温度、压差、天然气流量、燃气报警、阀位开关、火焰探测等常规数据的监控,以及自控阀门、调压设备、视频监控、燃气加臭、循环水系统等设备的远程控制外,还利用RTU设备对门站外数百公里的燃气管网进行常规数据的监控和限位报警,准确及时地为城市门站的燃气输配系统提供良好的决策参考,切实保证了燃气管网运行的安全和稳定。

3.2 常规数据的采集及应用

3.2.1 门站工艺系统中常规数据采集和监控

SCADA系统采集的常规数据主要包括温度、压力、压差等数据,还要监控阀门阀位开关以及橇装往复压缩机运行情况。压力和温度监控位置分别为门站进气总控阀门前、4个出口单元的流量计部位、4个出口单元的出站部位、压缩机进出口管道部位,主要采用霍尼韦尔和罗斯蒙特的压力变送器和温度变送器;压差监控位置设置于燃气过滤器部位,利用过滤器前后内腔部位进行取源,主要采用霍尼韦尔的压差变送器;可对阀位开关进行远程监控的阀门主要设置于流量计、调压器前控制阀门处,主要目的是便于对各出口单位关键设备的状态进行监控和跟踪;橇装往复压缩机设置于新建工艺区东侧,主要用途在于来气压力不能满足使用要求时对来气进行压缩,然后返输到天然气管网中,SCADA系统通过与压缩机配套PLC机柜中通风正压盘进行通讯连接,可以对压缩机的压缩天然气运行压力和温度、循环水运行压力和温度、机身油泵和循环油泵、紧急停机信号进行监控和操作。此部分数据通过PLC(数据可编程控制器)可以直观的反映到上位机进行实时监控。

3.2.2 城市输配管网中RTU设备的常规数据采集和监控

下游输配管网共配置远端RTU控制单元30套。RTU设置在加气站、调压箱、涡轮流量计及重点监控区域的燃气设备机房内,它由CPU模块、I/O模块、电源模块、通信模块等组成,主要采集压力、温度、标况瞬时流量、累计流量、门禁信号等数据。RTU设备通过无线通讯(中国移动的SIM卡)完成与生产指挥调度中心计算机监控系统之间的信息传递,可以实时的将现场所需监控的数据及参数传输到生产指挥调度中心。尤其在城市供暖用气高峰期、举办重大公共活

动期和其他特殊情形下提供参考，做到运筹帷幄，确保下游用户的用气安全及稳定。

3.3 SCADA系统的安全监控及应用

系统中安全监控主要由燃气泄漏报警器、三频火焰探测报警器、闪光报警器、燃气超压报警、燃气加臭异常报警、手动紧急报警器和视频监控等组成。现场设备如燃气泄漏报警器、燃气加臭机等可以在现场出现报警情形时，将信号传输到门站监控室中的PLC设备中，而SCADA系统可以直接从PLC中读取相关报警信息，准确识别现场报警位置和报警级别，同时利用现场视频实时对现场的情况进行监控和录像。

人性化的人机操作界面和65"大屏幕直观的将监控数据和画面反映出来。人机操作界面包括一个工程师站和两个操作员站，可以对各监控点的数据进行实时采集，处理和存储；可以实现实时和历史数据趋势图、棒状图和其它画面的显示；可以对现场工艺变量，全线工艺设备运行状态进行监视；可以对报警和事件管理、通信通道监视及管理；同时将SCADA系统实时数据库数据按要求写入历史数据库，供其他系统使用。对于不同操作人员设定安全保护功能，用户可以设置不同安全区和安全级别，建立不同的安全功能区和不同的功能级别，保证系统在正常运行过程中数据的真实和完整。

3.4 SCADA系统中超声波流量计数据的监控及应用

新建工艺系统中采用丹尼尔超声波流量计分别对各出口单位进行计量，采用丹尼尔色谱分析仪对管道内天然气进行实时组分分析，现场流量计和色谱分析仪通过通信电缆将流量信号及压力温度补偿数据传输到门站监控室内的流量计算机机柜中，通过流量计算机的实时运算和分析，将瞬时标况流量、日累计流量、历史累计流量、气态组分等信息传输到PLC机柜中，通过PLC传输到上位机和数据库中进行监控和储存。

3.5 SCADA系统中指挥式调压器数据监控及应用

新建工艺系统中调压部分主要由指挥器作用式调压器和超压切断阀组成，超压切断阀设置于调压器之前，超压切断阀的现场阀位开关情况和调压器内膜开度可以通过通信电缆传至PLC机柜，SCADA系统可以准确的判断各出口单位处燃气压力的运行并对异常情况及时掌握。对于个别下游用户不同时段对燃气压力

的不同要求，可以将调压设备定位于可控阀位开度、可远程调控压力等功能，此类设备在西气东输部分场站中应用，可以根据下游用户的用气需求远程对燃气的压力和流量进行调整和监控。

3.6 SCADA系统紧急操作及应用

新建工艺系统于进气、出站工艺管道部分配置电动球阀，电动球阀通过电动执行机构可以现场手动或自动对阀门进行操作，同时阀门的开关可以通过通讯电缆连接到生产指挥调度中心的PLC机柜中，SCADA系统可以根据工艺区现场的紧急事故等级进行远程的阀门切断操作，此部分操作可以通过人机操作界面进行控制，也可以通过ESD（紧急停车系统）对工艺区所有进出口阀门进行强制切断。

4 结束语

本文通过对某新能源集团城市门站生产指挥调度中心的SCADA系统进行详尽的阐述，结合城市门站新建工艺系统的各种智能设备与SCADA系统的优化组合，实现了一个城市输配管网的生产指挥调度中心对门站内工艺设备、城市环城高压、次高压、中低压管网以及重点用户的用气监控和管理，对上游来气输配以及下游用气需求的决策提供了准确的依据。但随着各种智能化燃气设备的不断出现，燃气输配和运行任务中新的要求，SCADA系统可以融合多种设备的优势，实现燃气输配系统的最优化组合，高质量的保证燃气输配过程中的安全监控和稳定运行。

参考文献

- 1 李峰,唐胜安.分公司站场数据采集、传输与通信标准化[R].成都:中国石油西南油气田公司,2009
- 2 郭远刚,刘晓,程丹.城市燃气管理信息系统的建设[J].煤气与热力,2006;26(08):31-33
- 3 李炜,卢炳义,许涛等.SCADA系统在城市燃气供应中的应用[J].煤气与热力,2001;21(4):315-316
- 4 肖文晖,刘亚斌,王思存.城市燃气管网SCADA系统的开发[J].煤气与热力,2003;23(1):20-22