

城市燃气SCADA系统中的报警管理

□ 中石油昆仑燃气有限公司 (100101) 张宏伟

摘 要: 随着城市燃气用户数量和管网设施规模的日益增加,燃气管网的平稳运行越来越受到燃气公司的重视。SCADA系统作为保证管道安全、预防和控制燃气事故发生的一项重要技术手段在燃气公司得到普遍应用,利用SCADA系统报警功能可以及时发现事故隐患,消除隐患,控制事故的发生。本文分析了燃气公司在SCADA系统报警管理存在的问题,并提出了解决措施,使SCADA系统报警功能发挥更好的作用。

关 键 词: 城市燃气 SCADA 报警

随着我国天然气勘探开发的深入,国内和进口天然气输气资源的增加,天然气管网的建设、消耗量 and 应用范围越来越大。城市燃气用户大幅度增加,燃气站场的设备和燃气输配系统越来越复杂,地域分布也越来越广,给城市燃气的运营带来了新的挑战。为保证管网输配系统的平稳运行,保证用户用气安全,燃气公司建立SCADA系统,对运行参数实时监控,及时发现燃气管网和场站设备运行数据的异常并报警,在紧急情况下能快速采取措施,控制事故的发生,避免事故进一步扩大,减少损失,做到安全、可靠地为用户供气。本文重点研究城市燃气SCADA系统报警管理,使报警系统发挥更好作用。

1 城市燃气SCADA系统的应用

城市燃气SCADA系统以计算机技术为基础,进行数据采集和监视控制,为燃气生产、调度和管理提供必要的数据库。主要功能包括:对工艺数据的实时采集,处理和存储;压力、温度和流量等参数实时和历史趋势图显示;压力、温度和流量等数据日报表查询;报警管理;通信设备监视及管理;数据库链接,

将生产指挥系统实时数据库数据按要求写入历史数据库;多级权限设置,可以建立不同的安全功能区和安全级别;具备从其他系统获取数据和向其他系统提供数据的功能,以便系统功能的扩展;整个系统WEB发布,满足用户在任何时间、任何地点可以通过用户认证方式访问此系统。城市燃气SCADA系统一般由调度中心、站控系统、远程终端、通信系统等组成,远程终端包括各类高中低压调压站、工商用户调压计量站、各类管网测压点等。中石油昆仑燃气SCADA系统按照公司组织架构搭建,在燃气优化调度、故障发现分析、辅助决策等方面发挥了重要作用,使燃气生产运行更加科学、安全、高效。

2 中石油昆仑燃气有限公司SCADA系统的应用

中石油昆仑燃气有限公司(以下简称公司)主要业务范围包括城市燃气管网建设、天然气与液化石油气销售以及售后服务等相关业务。业务主要分布在北京、天津、河北、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、湖南等多个省、市、自治区,拥有全资子公司、控股公司等各类公司200多家。

昆仑燃气公司各运行单位分布的区域点多面广，其经营范围涉及工业、居民用气、CNG、LNG及液化石油气等所有城市燃气业务，生产管理难度较大。公司根据组织架构和业务需求，建立了一套包括各类厂站在内的三级调度指挥系统，系统架构采用星型架构，即各级调度室均直接从站控室获取数据。建设了总部调度室、区域公司调度室、项目调度室和站控系统，对生产数据进行实时采集和监控，数据根据建设进度逐步上传至总部调度室。

3 城市燃气SCADA系统报警值的管理存在的问题

根据公司组织的调研，目前城市SCADA系统针对报警系统的设计和管理方面存在一些问题，主要体现在以下几个方面：

3.1 报警值管理没有纳入生产运行管理

一些SCADA系统在设计中没有对报警进行规定，建设单位也没有提出要求，造成系统集成商随意设定报警值，或者对一些工艺参数没有设定报警。运行过程中工艺参数发生变化，没有及时修改报警值。比如异常流量报警是非常重要的参数，可以及时发现管道泄漏的发生，避免燃气爆炸等恶性事故，但一些系统集成商和生产运行人员对这一参数没有引起重视，没有设定流量报警值。

3.2 报警未分级管理

大型的燃气公司，尤其是全国性质的燃气企业SCADA系统采集的数据较多，报警参数也比较多，大量的报警信息同时出现，造成调度人员手忙脚乱、无从下手，容易忽略严重的报警信息。燃气温度和压力的报警，虽然都是高高报警，但是它们可能造成的后果是不一样的，设备和管道超压可能引发管道和设备的爆裂，大量燃气的泄漏，造成恶性事故的发生。报警应该按照造成事故后果的严重性和可能性分级管理。

3.3 报警数据同步

报警值的设置可以在PLC或RTU内设定，也可以在HMI中设定。一些公司报警的设置是在HMI界面下实现的，各级调度室、站控系统、远程终端报警值的设置不同步，报警值不唯一。造成各级调度室、远程终端的报警不同步，报警不统一，产生报警混乱，可

能造成严重后果。

3.4 报警未分类

城市燃气报警未根据报警的属性特点分类，容易造成报警参数管理上的混乱。

3.5 报警值设置权限未分级管理

报警值设置和变更没有经过流程审批。个别操作人员随意更改报警参数，或者工艺参数已经发生变化，报警参数没有作相应的修改。

4 报警管理的改进方案

公司根据上述存在的问题，提出解决方案。首先标准先行，通过标准来规范报警系统的设计和运行管理。公司组织技术人员制定了公司企标《城镇燃气SCADA系统报警管理技术规定》，标准规定了城镇燃气SCADA系统的报警分类、报警限值、报警管理、报警管理指标、报警权限设置、报警改进完善等方面要求。根据标准对制定改造方案，分步骤对各公司的报警系统进行改造，取得了良好的效果。

4.1 报警标准的内容介绍

《城镇燃气SCADA系统报警管理技术规定》主要包括以下内容：

4.1.1 城市燃气SCADA系统报警值的分类

城市燃气报警根据报警的属性特点，报警类别分为四类：现场设备类报警、自控逻辑类报警、限值类报警和通信系统类报警。

现场设备类报警主要包括由于现场工艺设备自身状态发生异常改变而产生的报警，比如：阀门报警：进站和出站阀门关闭。紧急截断阀报警：站场紧急截断阀开、闭。调压器状态报警：调压器紧急截断阀关闭。压缩机、泵报警：压缩机、泵故障。火灾和可燃气体报警：设备故障、导线连接故障、火灾报警。配电系统：配电系统故障。加臭装置：加臭装置故障。

自控逻辑类报警主要包括由于逻辑命令启动或触发而产生相应连锁逻辑运行及逻辑运行失败信号的报警，主要为ESD逻辑命令启动、触发及失败；场站连锁保护系统启动、触发及失败；工艺流程自动切换命令启动、触发及失败等。

限值类报警一般在特定的模拟值上设定报警值，设置在PLC或本地计算机中。通常将进、出站压力、

温度和压缩机进、出口压力、温度及转速、水循环系统压力、温度以及流量、加臭量等数据设定为报警。限值的报警分以下四种：低限值报警、高限值报警、低低限值报警、高高限值报警。

通讯系统类报警包括通信数据中断报警。如：现场仪表、设备通讯中断；网络传输信号中断。

4.1.2 报警分级管理

根据SCADA数据和通讯状态信息重要程度，报警自高至低划分为三级，依次为：Ⅰ级报警、Ⅱ级报警和Ⅲ级报警。Ⅰ级报警为直接影响或威胁城镇燃气管道或场站的安全运行，报警产生后需立即采取应急处理措施，否则可能会造成严重不良后果，该报警属于严重事件报警。Ⅱ级报警为城镇燃气设备运行状态发生重要异常变化，需采取适当的措施或重点关注，该报警属于重要事件报警。Ⅲ级报警为除上述Ⅰ级、Ⅱ级报警以外的其他报警，如果报警持续发展下去可能对城镇燃气设备设施正常运行造成影响，属于一般报警。

4.1.3 报警限值管理

Ⅰ级、Ⅱ级报警限值应设置在站控系统PLC或RTU，Ⅲ级报警值可设置在上位机组态软件，Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级报警在各相应级别调度室应同步。

调度室具有报警限值的操作权和审批权，站控室具有报警限值操作权，Ⅰ级/Ⅱ级报警限值设置、修改等操作记录应报备更高一级调度室。

工艺参数报警限值的设定根据设计文件、工艺设备允许范围及生产运行实际要求，由工艺管理人员提出，按照管理流程审批后设定。

4.1.4 报警显示

SCADA系统报警系统应提供实时报警情况，实时监测出现的事件、故障和报警。系统画面下方区域显示三条最新的Ⅰ级、Ⅱ级报警信息；实时报警菜单显示辖区内的所有站场、管道报警信息；报警信息应按照发生时间顺序自上而下显示。

报警信息内容应包括：报警级别、报警时间、报警场站、报警点名、报警点值、报警描述、报警类别、确认状态和确认时间、处理结果、操作员等。其中报警级别用背景色和级别符号区分，报警描述包括管道和站场数据和状态的变化描述；处理结果描述报警出现后的应对措施和处置完成后的结果。

报警信息需用颜色和声音进行区别，每一种级别

的报警都有唯一的颜色界面和声音提示，报警音可根据需要调节和屏蔽。

4.1.5 报警响应

报警信息一经产生，操作员需快速识别、确认，并及时采取必要应对措施或通知相关人员处理报警信息。

调度人员对报警信息确认后，报警提示页面和声音报警解除；报警信息不处理，报警表中的报警信息仍然闪烁提示；报警处理完毕后，调度员应记录处理时间、处理过程、处理结果等信息，报警信息从报警表中消失。

4.1.6 报警权限设置

SCADA系统用户权限分系统管理员级、调度员级和浏览级。

系统管理员级：拥有报警组态、报警访问、报警确认等最高权限，可根据运行需要经过管理流程审批后更改报警限值。

调度员级：拥有其监控范围内的报警访问、报警确认、报警处理的权限。

浏览级：拥有授权范围内报警信息的访问权限，但无报警确认和限值更改权限。

4.1.7 报警系统维护和改进完善

系统维护人员对报警系统进行日常检查和维护，并定期对系统进行功能测试，包括报警、复位、打印、自检等功能是否正常。系统管理员应结合操作员实际使用情况，按照报警关键性能指标，进行数据分析，排除误报、扰报，并通过报警管理性能检测手段，不断完善和改进报警系统性能。

4.2 改进后的效果

公司通过改进报警管理，减少了报警系统的误报，严肃了报警审批流程，加强了报警值的管理，解决了报警数据同步等方面的问题，使得报警在事故预警等方面发挥应有的作用，增加了SCADA系统的可靠性，提高了公司处理事故的及时性。

5 结束语

目前，城市燃气SCADA系统复杂程度不高，逻辑控制功能也比较少，一些燃气公司缺乏自动化专业人员，对报警功能的认识不到位。希望本文能引起燃气公司对报警管理的重视，提高燃气系统的安全运行。