



# 燃气调压站安全装置分析

文/严永锋

目前福州市城市燃气管道气源种类有两种，鼓楼区（五四北除外）、台江区、晋安区、马尾区使用液化石油气混空气（体积比：液化石油气40%，空气60%），五四北片区、仓山区使用纯液化气。福州市煤气公司现有两个气源厂，民用户近25万户，工商业用户502家，燃气区域调压柜84台，楼栋调压箱1474台。气源厂将液化石油气混空气以0.1Mpa的压力输送到各小区，经过调压装置调压后压力变为2000pa送到千家万户使用，工业用户根据需要调为不同的压力。因此调压站调压功能必不可少，尤其燃气调压站安全装置是保证燃气安全稳定运行的重要设施。

## 一、燃气调压站的重要任务

在燃气的输送及分配过程中，燃气调压是必不可少的重要环节。众所周知，调压器的基本任务就是将前级较高的进口压力调节至下游所需要的压力，并能抵御波动的进口压力及流量变化的干扰，保持出口压力为某一恒定值。城市燃气在世界上已有百余年的历史。伴

随着燃气事业的发展，调压设备也在不断更新。就燃气调压器本身而言，在调节的稳定性、用途的广泛性、制造的工艺性以及设计的多功能性乃至运行的安全可靠性等方面都已今非昔比。为了更加安全、经济、可靠地运行，人们通常将具有压力调节、流量测量以及安全保护等功能的设备组合安装在同一室内，即燃气调压站；或组装成燃气调压箱。

在燃气的运行中，确保安全总是最主要的因素。说到底，燃气调压站能否安全正常运行与千家万户的生命财产息息相关。一旦发生燃气的泄漏或超压，后果不堪设想。因此，在正常运行的调压站内配备一整套完备的安全装置是十分必要的，其意义在于，任何事故下，能够做到在第一时间自动将燃气气源切断或将超压燃气排放至大气，保护下游管线用户的安全。

## 二、调压站的主要设备

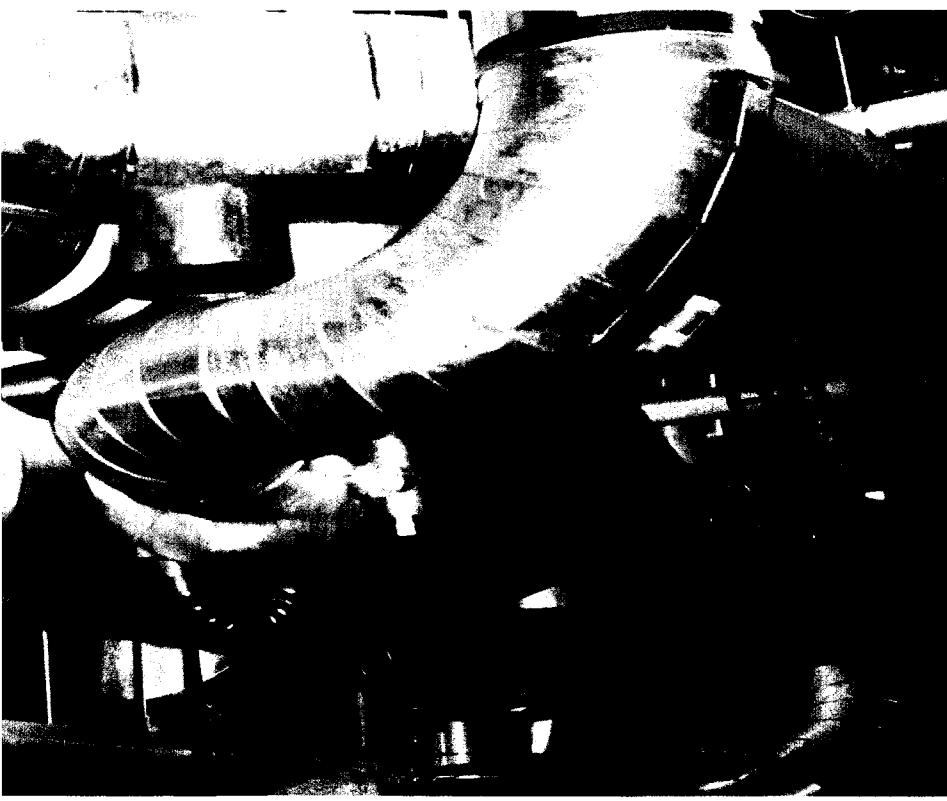
调压站的基本任务是调节燃气压力，即降压和稳压。不同用途的调压器

有不同的结构，不同的进出口压力及流量范围。调压站往往配装智能型计量仪表，对燃气进行贸易计量，其计量结果在与用户进行结算时能得到双方承认，也可以用于燃气管网的自动化调度管理系统。

调压站或调压箱内必须配备安全设施，如超压切断阀、放散阀及泄漏报警切断系统等。在调压器等设备或管道泄漏造成事故时，能够有效地保护站内燃气设施及下游的承压设备在规定的压力范围内安全。

## 三、调压站的安全装置与安装系统

调压站内的安全装置，是用来保护下游的承压设备和仪表能在规定的压力范围内正常运行。由于燃气的易燃、易爆等特性决定，安全装置对燃气管线和设备是至关重要的。安全装置主要有安全切断装置(SAV)和安全排气装置(SBV)。另外，监控器也可以作为调压站内的安全装置，但它不是安全放散阀和安全切断阀的替代品，而是与它们一起使用，这样可以尽量避免由于放散阀和



切断阀的启动给系统带来的不利的情形发生，即：前者排放大量可燃气体至大气中，后者阻断气流使配气系统暂时停运。

#### 引起超压的主要原因

(1) 由于调压器出现故障，造成调节失灵而产生的超压，如调压器密封件损坏，阀口有异物导致关闭不严或机械故障等；

(2) 由于下游阀门快速关闭，调压器反应迟缓，而关闭不及时引起燃气积聚，压力升高。

#### 1. 主要安全装置

##### (1) 安全放散阀

安全放散阀通常置于调压站的出口管线上。当调压器正常工作时，安全放散阀处于关闭状态。当调压器出现故障，造成出口压力升高，当升高至安全放散阀开启的设定压力时，安全放散阀自动开启将管线中多余燃气排人大气，当压力下降到动作压力以下时，安全放散阀自动关闭。

##### (2) 安全切断阀

安全切断阀置于调压器上游管线上。调压器正常工作时，紧急切断阀常

开，当调压器下游管线压力升高至其设定值时，紧急切断阀立即关闭，截断气流，从而可靠地避免超压。有些安全切断阀还应同时带有超低压保护的功能，即在超低压时切断，以避免由于管道断裂或脱落时造成的燃气大量泄漏。安全切断阀一旦关闭后，一般需采取人工复位，不能自动打开。

##### (3) 监控器

监控器就是一台备用调压器，它可以与主调压器型号相同，也可以不同。监控器安装在工作调压器的上游，受工作调压器出口压力控制。监控器设定点要高于工作调压器，工作调压器正常工作时，监控器全开；当工作调压器发生故障而使下游压力上升至监控器设定点时，监控器立即接替主调压器进行调压。

##### (4) 多功能调压器

有不少调压器是多功能的，即除调压功能外还配备放散阀或超压切断阀。这类一体化的调压器有结构紧凑的优点，但调节范围受到一定的制约，须根据实际情况制定选用的方案。

#### 2. 安全装置的安装系统

由于引起管线超压的原因可能是多样的，所以对于调压站而言，安全装置应是组合型的由不同安全装置组成的安全保护系统，常用的有以下三种：

##### (1) 全流量安全放散阀

由于在放散阀启动时，有大量可燃气体排放到大气中，尽管这种运行方式安全可靠且较经济，但影响环境，我们建议仅在中小流量且外部条件允许大量排放可燃气体的调压站上使用这种安全运行方式。燃气放散管需有4米以上的高度，且放散的燃气应轻于空气。由于环保等原因，这种保护系统在一些国家已被禁止使用。

##### (2) 监控器+小放散阀

在工作调压器发生故障时，监控器代替其进行调压，所以它实际上有备用调压器的作用，因此对于多台工作调压器并联工作而合用一台备用调压器的大流量调压站，采用监控器就相当于提高了备用程度。

小排放量的安全放散阀，可以用来解决由非调压器故障引起的下游管线压力升高的问题。对于这类安全问题，虽然监控器和切断阀也都可用，但小排放量的安全放散阀更方便有效，因为即使是监控器和切断阀本身，也会因污物作用在关闭时漏气。

##### (3) 安全切断阀+小放散阀

这种保护系统的造价较低，尤其是对于不需要设置备用调压器的场合，其价格优势更为明显。对于不能随时停气的场合，可在调压系统中设置备用调压器以保证供气的连续性，而安全切断阀和小放散阀能很好地保证供气的安全性。对于供应工业锅炉的调压站，也非常适宜使用这种保护系统，因为安全切断阀具有非常快的反应速度。

#### 四、结论

燃气调压站在燃气输配管网中是连接各过程的重要环节，因此调压站的安全装置的选择，将直接影响燃气管网的经济效益及社会效益，合理选择安全装置是保证燃气管网安全可靠运行的重要手段之一。 ■