

Discussion on Process Design of Gas Transmission Pipeline Terminal Station

Chunxiao Yang

Xinjiang Hotan Xinjie Energy Co., Ltd., Hotan, Xinjiang, 848000, China

【Abstract】 In recent years, China's natural gas industry is in the stage of sustainable development, and the relevant equipment is increasing, so that the pipeline design in natural gas chemical equipment also put forward higher requirements, such design is safe and reasonable, will certainly affect the safety of natural gas enterprises in the production process. Taking Southern Xinjiang gas transmission pipeline as an example, this paper first starting from the current situation of natural gas chemical plant process pipeline design, focus on the process pipeline design points of natural gas chemical device, and then study its safety design and reasonable design.

【Keywords】 natural gas; process pipeline; design

浅谈输气管道末站工艺设计

杨春晓

新疆和田新捷能源有限公司, 中国·新疆 和田 848000

【摘要】 最近几年, 中国的天然气产业处于持续发展阶段, 而相关的设备不管是规模、还是数量均在不断地增大中, 如此一来, 对于天然气化工设备中的管道设计也就提出了更高的要求, 此类设计是不是安全的与合理的, 也必定会影响到天然气企业在生产过程中的安全性。论文以南疆输气管道为例, 首先从天然气化工装置工艺管道设计现状入手, 重点研究天然气化工装置工艺管道设计要点, 进而研究其安全设计与合理设计。

【关键词】 天然气; 工艺管道; 设计

DOI: 10.12349/edc.v4i2.765

1 引言

对于天然气化工行业来讲, 其中的工艺管道设计就是基础性的构成部分, 因此, 其设计的合理性就具有非常重要的现实意义。在对于化工设备进行安装时, 不少企业会在未经合理设计中而安设过于密集的管道, 一旦发生事故就会造成巨大的损坏, 也就一些是在管道安装中过于简化, 或者是使用了材料不符合标准等, 存在着较多的事故隐患。这些均成为了很多小型天然气化工企业形成重大事故的主要因素。

2 天然气工艺管道设计的要点分析

2.1 明确工艺管道设计机构

在天然气化工设备实施工艺管道设计过程中, 需要的时间往往并不长, 但需要参与的人员比较多, 在设计者的相互配合下才可以较好地完成此类工作, 为了降低其中出现错误的几率, 就应该先对工艺管道设计的相关部分予以清晰的确定, 然后在各部门的有序工作中获得最高的效率, 并有效预防设计中的偏差产生。对于设计方案给予科学的审视能够让设计质量获

得一定程度上的提高, 再加上先进生产技术的使用, 进而可以明显地降低不良设计问题的形成, 让设计的精度得到提升。当设计方案拟定后, 请专业性的工程师去进行评测, 并对其中的不足予以改善。

2.2 选择优质材料

对管道的最终质量形成一定影响的因素, 还包括对制作材料的选择。在这一方面主要是依照设计的温度、压力、传输介质和制作成本等多个方面去对材料性能与等级予以整体性的考虑和确认的。一般来讲, 天然气化工设备主要包括两大体系: 高压体系、低压体系, 这两大体系对于温度与压力的要求也具有比较大的不同之处。当然, 在有些时候, 也会按照现实状况去进行特殊的设定, 如在压力等级一样的时候所采用的材质是不一样的。

因此, 在对工艺管道材料进行选择的时候, 一定要参照相关的要求, 并有效结合现实需求去对相关材料进行挑选和使用, 不但要让管道能够满足相应的压力, 还应当适合相应的流体性质, 更要考虑到温度的相应要求, 仅有全面的考虑和合理的设计才可以让成本降到最低, 而且还让设备也完全能够达到使用的需求, 保障生产过程的安全性^[1]。

【作者简介】 杨春晓 (1984-), 男, 中国甘肃古浪人, 工程师, 从事方向研究油气储运方面的研究。

2.3 天然气化工装置工艺管道系统的技术调整

对天然气化工设备的工艺管道实施相应的压力检测是不可忽视的,而且国家和行业也均对此方面的问题给予了严格的要求和规定。然而,此项检测工作存在着相应的风险,应该采用必要的安全技术措施去提供保障。在实施压力检测的时候,应该选择合理的压力表去保障检测的精准度。另外,还要根据现实情况去对工艺管道系统实施设计上的调整,进而去达到现实生产和使用的相应需求。还有一点需要注意的是,在对天然气化工设备的工艺管道设计实施调整或者是拆装处理时,必须对相应的操作过程进行详细的记录和管理,以预防过程中的疏忽对设备的应用性能和安全性造成影响。

2.4 满足客户需求

长距离输气管道主要由收集管道、气体管道、气体净化装置、分配站(终端压力计量站)、压气站、管理维修站、管道配件、电气保护装置、通信和远程控制设备等。通过对来自气源的天气进行节流、分离、脱除机械杂质,将水和油分离出来,再送入集气站。从该集气站排出的气体在经过处理后,会被送入一个起始点,在那里进一步净化和调节压力,然后经过测量,然后送入管道,当气体压力开始较低时,就需要在压气站进行加压。

2.5 遵循设计规范

天然气长输管道,也就是所谓的“输气干线”,属于中国的“GA”级的高压管线,按照《输气管道设计规范》GB50251的规定进行设计。长输管道钱币系统应具有计量功能、增压功能、接受分输功能、截断功能、调压功能、清管功能、储气调峰功能。长距离输气管道分为四大类:坑口煤制气站至城镇或工业基地的管道;从油气井、天然气集中(压)站向城镇配气管网;从城市燃气主干一级调压站至城镇配气站;邻近城市的石油厂、制气厂、焦化厂、城市石油炼厂或煤矿煤气转运站至城市配气站的管道。

2.6 明确输气工艺参数

在进行天然气输送方案的过程中,需要满足以下基本参数:年输气量、基本组分、相对密度、线路走向、长度等基本参数,假定在沿输气管线中存在较多的分气位置,则需要掌握各分气位置的大体间距和相对分气量,以便进行分气效应的计算。通过对该基础参数的分析,对该方案进行了工艺计算,并对该方案进行了相应的优化,计算出了管线的末端长度,计算了压气站之间的距离和压气站的数量,得出了最终的单站功率,并对燃一压机组的型号进行了初步的选择,然后由项目设计部决定了机组的数量,并进行了估算。在此基础上,得到了相关的主要参数,以便进行技术和经济的估算,并确定了各项目的投资、输气费用、

输气成本、重点输气站点的天然气价格等,并经过分析比较,选出了最佳的输气方案。

3 输气管道末站工艺设计中应注意的问题

3.1 设计安全合理的工艺路线

在天然气化工设备工艺设计中,对于管道线路的设计也是非常重要的,其设计的合理性也直接影响了后期工艺的落实,因此,应该对工艺路线的设计问题给予重视。使用一些危险性较小的物质材料能够尽可能地降低设备的危险介质,从而降低事故形成概率;使用尽可能简化的设计流程可以更好地预防操作的复杂性;另外,在设计时合理地使用部分辅助性的材料,可以减小工艺制作中的严格条件。

3.2 设计安全的工艺过程

工艺过程所具有的安全性会在很大程度上影响天然气化工设备的综合质量。因此,在这一设计中需要对应用材料的易燃和易爆性予以全面的考虑,另外也要落实好防火和防爆等多种安全措施,对于能够预测的一些不良情况和问题需要提前制定应对措施等。因为天然气化工所具有的特殊性,导致相关的项目建设往往是比较紧迫的,如果在设计方面不能给予科学的调配,就很容易形成熬夜加班等情况,因此也会对工作效率和质量形成影响,最后还要对相关设计人员的整体素质进行加强,这对于管道设计来讲是极为重要的一个方面,也只有高素质设计人员的共同努力下,才能够保障设计的安全性和合理性。

3.3 下游用户复杂导致用气量波动大

部分站场除给城镇居民供气外,还给CNG加气站供气。由于城镇燃气用气量随季节、早中晚用气时段变化很大,CNG加气站压缩机启停又有很大的不确定性,这就导致管网用量高峰低谷流量比增大,最大可达50:1。该比值已经远远超过量程比最大的流量计所能计量到的量程范围。

3.4 天然气不均匀分布

由于天然气的分布不均,在某些地区造成了很大的不便,因此,为了有效地解决这一问题,中国政府将继续采取各种措施,以提高能源的利用率,而西气东输就是解决这一问题的关键。长时间地埋在地下,会让管道的腐蚀更加严重,再加上长时间的使用,会对管道的内部造成腐蚀。

3.5 管道内部压强不稳定

对于天然气管线,无论其暴露于地表或埋于地下,其内部的压力始终难以保持稳定。在正常输气过程中,管线压力是一个很大的数值,如果压力超过标准,很可能会导致管线爆炸,严重时甚至会危及生命。而且,现在的燃气都是集中在住宅区,这样会导致管线在小区内直接输送,导致管线内压力不稳定,导致管线断裂。

4 输气管道末站的安全设计与合理设计

4.1 安全设计

安全问题可以称之为任何工作的首要任务,所以在工艺管道设计过程中必须重视安全性这一问题。特别是在阀门和管道等这些构件的设计中,必须符合相关的要求和标准,还应该对于抗震、抗裂、温度以及腐蚀性等多方面的问题予以充分的设计和考虑。为了保证工艺管道的安全性,还应该将安全网和防爆膜等进行有效的安设,以及安设相关的检测仪表和报警设备等^[2]。另外,在设计过程中还应该对于比较重要的部分实施现实环境的考察,尽可能地降低安全隐患。

4.1.1 天然气管道防腐设计的安全性

根据目前天然气管线腐蚀的现状,在进行天然气管线设计时,必须严格遵守国家有关规定,提高天然气质量,保证天然气管线的正常运行。在天然气管线施工时,可以将环氧涂料涂于管道内壁,达到防腐效果;在外墙防腐时,使用绝缘丝网可以达到很好的隔断作用,使用石油沥青清除煤炭,或使用塑化沥青,这样就能有效地避免与泥土的接触,减少了腐蚀发生的可能性。

4.1.2 天然气管道防雷设计的安全性

燃气管线的防雷主要是为了防止户外的雷击,因为一旦暴露在空气中,很容易被闪电击中,从而导致管线断裂,因此需要调整室外管线的位置:安装管道时要尽量避开屋檐、墙角、屋脊等易遭雷击的部位,选用厚度较大的管道,这样可以在一定程度上防止管道爆裂;为确保良好的电连接,管子接头应尽量采用焊接,并采用焊接阀门。为了保证安全,气体设备和气体设备的安装必须有燃气公司的专业人员。

4.1.3 天然气管道灾害设计的安全性

天然气的运输环境往往处于恶劣环境,很容易受到泥石流、火山喷发、泥石流等自然灾害的破坏,很容易造成管线断裂,严重的还会影响到周围的环境和居民的生活。因此,在进行工程防灾设计时,应尽量降低地质环境对管线的不良影响,加强对工程施工的监测与管理,最后选择合适的施工方法。比如,在遭遇暴雨滑坡的情况下,应根据滑坡特征选择沟填法、横穿法,并适时进行排水和钢筋混凝土框架的加固,才能有效地防止山体滑坡。此外,由于在户外使用,燃气管线很容易遭到闪电的损坏,因此在进行管线布置时要尽量避开屋顶和屋檐等易发生闪电的部位。

4.2 合理设计

在设计工艺管道的过程中,不可避免地会形成压力和温度均不相同的管道连接状况,此时就应该服从相对高一些的管道要求去实施。在对于塔和容器管道进行设计时,不仅要达到相应的工艺需求,还应考虑到后期的使用和检修的便捷性,让后期维护更加容易。

4.2.1 管道与阀门布置的合理性

对于管道和阀门的安设需要从两大方面给予考虑:

(1) 设置采样点。一定要达到有关工艺设计的相应规定,把它安设于主管之上,并位于分支的前方,不能安设在死角或者是水平管的底部,应该保障所采集的样品拥有一定的代表性。

(2) 设置蒸汽吹扫管线。这一管线属于化工设计中一般化的管线,其目的是对漏洞予以检查和判断,而采用这一种方法实施安设所具有的优点就是有着较高的独立性,也就是说如果其中的某支管有了泄漏,只需把此支管上安设的切断阀关闭,并不会对别的支管或者是总管形成影响。

4.2.2 冷换设备管线设计的合理性

对于冷换设置管线进行的安设和别的工艺设置有着较大的区别,其中有着比较多的和非常复杂的工艺因素,在实施相关的操作以及维护时一定要实施详细的检测。在冷换设备中通常是冷水管安排为下入上出方式,能够保障于故障出现时依旧在换热器中保存相应的水量,预防其中的水被排空。二是和安装的净距离有关。在这一装置的换热环节中,为便于检查往往会把换热器的进出口位置的其他构件保留一定的距离,主要是保障在故障维修时能够便于拆卸(大多为310mm左右)^[3]。三是和热应力相关。对于冷换设备实施安设时,通常会将其固定点安排在管箱的端部,并且对于连接头端的管嘴与管道所具有的热胀问题均实施全面的考虑。

4.2.3 压缩机组设计的合理性

压缩机组的设计是管线工艺设计的关键,通常在大型长距离输送项目中采用离心压缩机。为了合理地进行天然气管线的设计,应对压缩机组进行合理的设计,并结合实际的管线工程,选用适当的压缩机。在远距离输气管线的设计中,通常采取投资大、安全性高的机组备用方案,而在短程输气项目中,往往采取投资小、隔站备用的机组。这两种备用装置都有其优缺点,应结合具体情况选择合适的备用装置。

4.2.4 天然气管道气压设计的合理性

天然气管线中的压力要比常用管道压力要大得多,压力过大,会导致管线爆裂,从而降低气体的流动,这时,可以将排气管内的压力设置在管道上,然后将压力排出,然后在管子上安装一个活动塞子,将里面的空气抽出来,然后排放出去,降低管道内的压力。在高层建筑中,采用高压供水和低压燃气系统,使管线压力达到均衡。比如七层以上的高楼,都要用增压装置来增加气压,楼层越高,气压就会越大。

5 结语

紧随中国的经济快速发展,各种行业也获得了比

较多的发展机会和比较大的发展成效。而具有工业血液称号的天然气工业也毫无疑问地变成了中国的重点发展与培植对象。由于中国在天然气储备资源方面是具有较大优势的,所以说国家对于天然气工业的发展也给予了大力的支持。

论文结合个人的工作经历将设计过程中的要点进行分析、探讨、总结,在具体的项目设计中还需灵活运用,并实事求是地按照相关的国家规范要求来执行,才能保障管道的安全,从而最终实现装置的正常

生产,保障业主的利益最大化。

参考文献

- [1] 王松翰.天然气化工设计手册[M].北京:化学工业出版社,2001.
- [2] 减恒波,穆岩.安全阀结构分析与优化设计[J].阀门,2010(05):7-9.
- [3] 王松翰.天然气化工设计手册第4卷[M].北京:化学工业出版社,2002.