

如何加强天然气场站电气自动化设备的可靠性

李 智*

重庆巴南天然气有限责任公司, 重庆 401320

摘 要: 天然气场站想要提升自身的电气自动化控制水平, 就要积极地提升电气自动化控制设备可靠性, 这对促进天然气场站推进无人化值守有着十分重要的意义。这就需要天然气场的企业一定要保证电气自动化设备具有较高的质量, 以此让天然气场更好的适应恶劣的环境。同时, 天然气场的管理人员要认真的做好现场管理, 引导现场的工作人员使用规范的动作操作天然气场站电气自动化设备, 以此为电气自动化控制设备的可靠性提供更好的保证, 而这对保证天然气场站的安全也有着十分重要的意义。基于此, 本文将对如何加强天然气场站电气自动化设备的可靠性的方法进行深入的分析。

关键词: 天然气场站、电气自动化、可靠性

一、前言

近几年来, 随着社会的飞速发展, 电气自动化设备也逐渐趋于系统化以及智能化, 而且随着科学技术的快速提升, 电气设备产品的开发速度也在不断地加快, 而且这些新设备也可以更好的适应恶劣的环境。这些进步, 也有效地提升了天然气场管道管理水平, 但是许多天然气场的管道的位置往往处于沙漠戈壁, 因此, 将天然气场站由多人值守转变无人值守有着十分重要的意义, 而天然气场站的管理人员想要将无人值守模式引入到天然气站, 就要重视强化电气自动化设备的可靠性^[1]。以压力变送器为例, 压力变送器几乎是每个天然场站的工艺区十分普遍的一个设备, 但是压力变送器需要不间断地进行工作, 因此对压力变送器的可靠性有着十分高的要求, 而且在压力变送器运行的过程中只能进行简单的维修, 所以提升压力变送器的可靠性有着十分重要的意义。而天然气场站电气自动化设备也是如此, 下面将对加强天然气场站电气自动化设备的可靠性进行详细的阐述。

二、提升部件质量、设计合理的方案以及左做好相应的防护

(一) 天然气场站的管理人员想要提升提高电气自动化控制设备的可靠性

必须要注重提升元件的质量, 这就需要设计电气自动化控制设备的工作人员在设计部件的时候, 要深入市场中了解各部位元件的种类, 在最终确定所设计的元件的时候, 要注意选择类型简单且符合电气自动化控制设备需要的元件, 同时, 要在保证元件质量的基础上, 要重视选择成本低的元件^[2]。这样的设计电气自动化控制设备方式不但有效的提升了其性价比, 而且简单的元件更加便于电气自动化控制设备的后期维修。而在电气自动化控制设备的元件出故障的时候, 维修人员可以更容易的更换电气自动化控制设备的元件, 这就大大地提升了电气自动化控制设备的可靠性, 这对促进天然气场站的发展有着十分重要的意义。同时, 天然气站的管理人员为了保证电气自动化控制设备的可靠性, 要重视对采购人员的采购过程进行全程监督, 一方面可以有效地避免采购人员为了自身的利益和生产商勾结情况的出现, 另一方面是防止生产商以此充好迷惑采购人员。

(二) 天然气的特点气无色、无味、无毒以及无腐蚀性

天然气中的成分主要是以甲烷为主甚至可以达到90%^[3], 而且在天然气燃烧过程中产生的氮氧化物、碳氢化物以及一氧化碳比国家规定的排放标准要低很多, 并且, 在天然气燃烧的过程中是没有粉尘污染的。天然气在燃烧的过程中热能的转化率可以达到65%, 也就是说, 天然气是可以和石油以及液化气的热能转化率相提并论的, 而这也说明天然气的热能转化率更是远远地高于煤炭的, 而且按等热值换算, 天然气的价格是比较煤炭的价格低的, 更是大幅度的低于石油的价格。由此也可以看出, 天然气场站是有着良好的发展前景的。

相关的人员通过计算天然气管道平均压力, 不是上下游平均值, 而是 $P = 2 \times [P_1 + P_2 - (P_1 \times P_2) / (P_1 + P_2)] / 3 = 0.449$

*通讯作者: 李智, 1985年12月, 男, 汉族, 重庆人, 现任重庆巴南天然气有限责任公司技术标准员, 工程师, 大学本科。研究方向: 燃气工程设计。

MPa、然后计算管道容积 $V = 3.1415926 \times 0.3 \times 0.3 / 4 \times 64 \times 1000 = 4524 \text{ m}^3$ ，转换为标准体积，管道储气量为 $V = 4524 \times (4.49 + 1) / 1 = 24836 \text{ Nm}^3$ 这个过程中，可以发现天然气的管道储量是非常的大，所以对天然气场站电气自动化设备增加相应的防护设备，保证天然气厂的正运行是十分必要的^[4]。这就需要天然气场站的管理人员在正式采购之前要对所采购的设备所要处于的位置进行详细的调差，根据电气自动化设备所要适应的环境和生产商进行详细的沟通，以此适当的增加电气自动化设备的保护措施，以此保证电气自动化设备在实际的工作环境中可以正常的运行。同时，在天然气场安装电气自动化设备的时候，管理人员重视强化对施工队伍的管理，天然气监管系统如下图1所示，这可以有效的避免因人为因素对电气自动化设备的破坏。同时，由于一些原因许多电气化设备所处的环境对于需要受到大量的电磁干扰，所以设计人员在设计电气自动化设备的时候，就要将这一点充分的考虑到设计中，让所设计的电气自动化设备可以有效的做到电磁屏蔽。而采购人员在采购电气自动化设备的时候，也要考虑到所买的电气自动化设备是否受到电磁的干扰，从而购买最合适的电气自动化设备的型号，这可以保证电气自动化设备在电磁干扰的情况下，正常的进行工作，这对提升电磁设备的可靠性有着十分重要的意义。

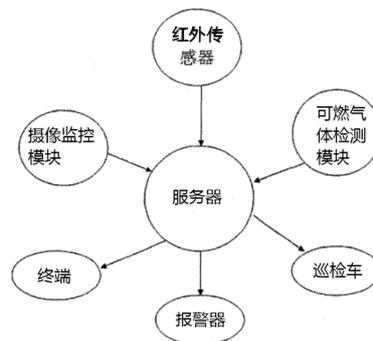


图1 天然气监管系统

(三) 合理的设计方案也是提升电气自动化设备可靠性的有效手段

设计人员在设计电气自动化设备的时候，一定要重视保证设计方案的合理性。例如，设计人员在设计电气自动化设备管道的时候，可以假设一类居民住户每户所使用天然气量为 $2.55 \text{ m}^3/\text{h}$ 计算，1600户共计使用天然气量（流量）为 $874.9255 \text{ m}^3/\text{h}$ 。然后根据低压管道和流量公式 $V = v \times 0.25 \times \pi \times D^2$ ， V 为流量， v 为流速，一般取 $0.2 \sim 0.5 \text{ M/s}$ 为管道的内径^[5]。得出 $D = 75 \text{ mm}$ 所以应该选择De110的PE管子，以此保证所选择管道的合理性。并且，设计人员在设计产品的性能以及所要符合的要求条件的时候，应该认真分析产品的功能设计以及相关参数，并根据所使用的条件以及电气自动化设备的性能制定合理的设计方案

而天然气场站也会为设计人员的设计工作提供一些资料，而设计人员在拿到的这些资料的时候，一定要对资料上的信息以及参数进行核实，要保证资料上所有的信息以及数据是和现场的实际情况相符合的。尤其是和自然环境相关的资料，设计人员在拿到这些资料以后一定要和气象部门核实资料中极端气象的情况。而这不但有助于设计人员所设计的电气自动化设备的方案更加合理，而且将这些数据提供给电气自动化设备的生产商，也有助于生产商制造出的可靠性更高的电气自动化设备。

三、让职员提升自身的操作能力、优化电气自动化设备的性能以及提升维护质量

目前天然气场的电气自动化设备并不能做到真正意义上的无人自动化管理，在一些状况中依然需要工作人员对电气自动化设备进行相应的操作，以保证电气自动化设备能够稳定的进行日常工作。但是目前许多天然气场中的工作人员的实际专业能力以及专业素质并不能达到岗位的要求，这就大大的加大了因为认为原因导致电气自动化设备出现故障的概率，这就大大的降低了电气自动化设备的可靠性，并对天然气场站的发展造成了一定的阻碍。针对这种情况，定时的对天然气场站的工作人员进行相应的技术培训以及素质培训有着十分重要的意义。

而且对于经验以及专业能力并不高的操作人员来说，天然气场站的许多电气自动化设备是具有较高的科技含量的，对工作人员来说所要进行的电气自动化设备操作也是相对复杂的，所以在实际的天然气场站中不但工作人员相对较少，而且这些工作人员的学历水平都是相对较低的，在许多电气自动化设备的操作上缺少足够的操作经验^[6]。针对这种情况，天然气场站的管理人员应该定时的对岗人员进行培训，以此让在岗的工作人员可以熟练的操作电气自动化

设备，这有助于工作人员在发现电气自动化设备出现故障的时候可以科学合理的进行处理，并且有助于工作人员在日常生产中能够对电气自动化设备进行科学的保养（天然气生产流程如下图2所示），这对提升电气自动化设备的可靠性有着十分重要的意义。

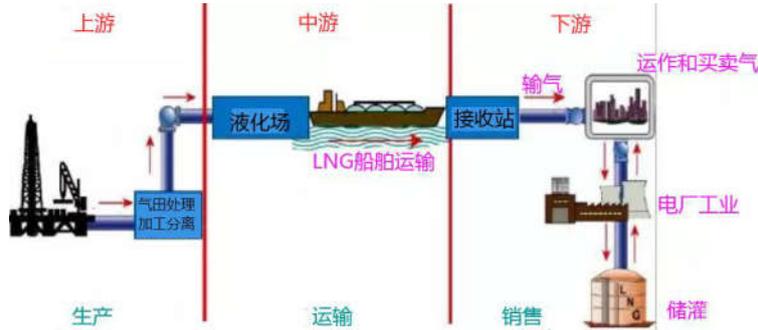


图2 天然气生产流程

除此之外，天然气场站在进行招聘的时候，要注意聘请一些电气自动化专业的操作人员，让天然气场站的员工队伍的专业素质得到有效的提升，这可以在最大程度上降低因为认为因素导致电器自动化设备出现故障的情况。

设计人员在设计电气自动化设备的时候，要重视提升电气自动化设备对区域气候的抵抗能力，以此保证电气自动化设备在天然气场进行工作的时候不会因为恶劣的气候环境而出现故障的情况，而这也是有效的提升电气自动化设备可靠性有效的手段之一。此外，在天然气场站中往往需要多种电气自动化设备，但是在多个电气自动化设备一起工作的时候，这些设备之间往往互相干扰，从而导致电气自动化设备的部件出现损坏的情况。设计人员在设计电气自动化设备的时候，也要重视将这些考虑进去，有效的增加电气自动化设备对工作中遇到干扰因素的抵抗能力。设计人员在设计的过程中，对电气自动化设备的性能有效的进行优化，可以大大地提高电气自动化设备的可靠性，这对保证人们正常的使用天然气有着十分重要的意义。同时，设计人员在设计自动化电气设备的时候，算出所设计天然气管道的体积，有助于更好的对电气自动化设备进行优化(体积如下图3所示)。设计人员在计算天然气管道的体积可以的时候，可以先算管道容积 $V = \text{管道截面积} \times \text{长度} = \pi \times (500/2)^2 \times 3 = 0.59$ 立方米， π ——这个是圆周率。天然气在管道里的状态是：体积 $V = 0.59$ 立方米，压力 $P = 3$ MPa，计算的实际上是天然气在标准状态下的体积 V_1 ，标准状态下的压力 $P_1 = 0.1$ MPa根据理想气体状态方程，温度不变的情况下， $PV = P_1V_1$ ， $V_1 = PV/P_1 = 0.59 \times 3/0.1 = 17.7$ 立方米，这是理想状态下的体积，实际在3 MPa时，压缩因子大约是0.92，实际体积为 $17.7/0.92 = 19.24$ 立方米。

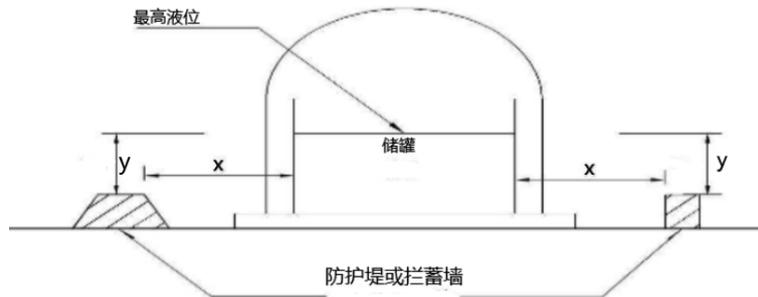


图3 天然气体积

电气自动化的维护人员要定时对电气自动化设备进行检查，有效的提升电器自动化设备的维护质量，对提升电气自动化设备的可靠性也有着十分积极地意义。因此，天然气场站的企业管理人员定时的对维护人员的护理技术以及综合素养进行培训，可以让维护人员的专业能力得到有效的提升，这对维护人员在实际工作中更加的认真负责也有着十分重要的意义。

除此之外，管理层人员对维护工作的重视，也会促使维护人员更加重视自身的工作，从而在实际的工作中认真的采取相应的措施保护电气自动化设备，这对电气自动化设备的稳定运行提供了更好的保证。例如，维护人员在日常工作中为了有效的降低自然环境对电气自动化设备造成的影响，维护人员就可以建立相应的保护装置来抵御自然气候中的风以及雨对电气自动化设备造成的影响。

维护人员想要做好电气自动化设备的维护工作,在对电气自动化设备进行维护的时候,还要重视检查电气自动化设备在运行过程中电磁波是否稳定,一旦发现电气自动化设备在实际工作的时候会被机械设备所干扰,就要积极地找到对电气自动化设备干扰的设备,并采取相应的保护措施,消除其他电气设备产生的电磁波对电气自动化设备实际运行所造成的干扰。有效的提升电气自动化设备的维护质量,可以为电气设备的正常运行提供更好的保证,这就有效的提升了天然气场站电气自动化设备的可靠性,这对促进天然气场站更加稳定的为人们提供天然气,促进天然气场站的发展有着十分重要的意义。因此,天然气场站的管理人员要将维护人员对电气自动化设备的维护工作重视起来,并且,制定完善的电气自动化设备保养制度,并在实际的管理工作中,将电气自动化设备的保养制度落实到实处。

四、结束语

总而言之,有效地提升天然气场站电气自动化设备的可靠性,对促进天然气企业的发展有着十分重要的意义。这既需要设计人员在设计电气自动化设备的时候,重视提升电气自动化设备的性能,也需要维护工作人员努力提升自身的工作质量,但是维护工作人员想要有效的提升电气自动化设备的维护质量,就要重视弄清楚影响电气自动化设备运行的因素,并认真分析有效解决这些因素的措施,以此保证电气自动化设备可以正常的进行工作,最大程度的提升天然气企业的效益。

参考文献:

- [1] 郜聪.浅析电气自动化技术在天然气工业中的应用[J].信息记录材料, 2019,20(10):65-67.
- [2] 刘腾.天然气场站电气自动化设备可靠性技术探讨[J].中国石油和化工标准与质量, 2018,38(12):177-178.
- [3] 杜鸿健.天然气站场电气自动化设备可靠性分析及优化[J].科技创新与应用, 2017(25):84+86.
- [4] 李文奎.探讨如何加强天然气场站电气自动化设备的可靠性[J].中国石油和化工标准与质量, 2017,37(16):19-20.
- [5] 易文虎,张志深.探析提高天然气站场电气自动化设备的可靠性方法[J].石化技术, 2017,24(07):185.
- [6] 彭庆.如何加强天然气站场电气自动化设备的可靠性[J].化工管理, 2016(31):147.