

天然气输气站自动化设备可靠性技术探讨

戈家俊（江西省天然气管道有限公司，江西 南昌 330000）

摘要：随着我国经济实力的不断提高，在未来的很长一段时间内，对石油工业的依赖将越来越大。由于其清洁高效的能源特性，天然气在未来的开发过程中受到越来越多的关注。为了更好地利用这种能量，天然气加气站的建设和开发也在不断进行。天然气输气站环境的特殊性和设备运行的复杂性，电气自动化设备面临着诸多挑战，如设备故障频发、维护成本高昂、安全隐患等问题。因此，如何提高天然气输气站电气自动化设备的可靠性，降低故障率，提高设备运行效率，成为当前亟待解决的问题。

关键词：天然气输气站；自动化；设备；可靠性技术

0 引言

近年来，伴随着社会的高速发展，电气自动化设备的应用逐渐扩散到各行各业，并且由于科技的迅速进步，对电气设备产品的研发速度也越来越快，并且这些新的设备能够更好地适应恶劣的工作环境。这些技术的发展，也使天然气场管道的管理水平得到了很大的提高，然而，很多天然气场的管道都位于沙漠戈壁，所以，把天然气输气站从有人值班改为无人值班具有很大的现实意义，如果天然气输气站的管理者想要在天然气站中引入无人值班，就必须注重提高电气自动化设备的可靠性。就拿压力变送器来说，压力变送器在每一座天然电厂的工艺区都是很常见的一种装置，但由于它要连续工作，对其可靠性要求很高，并且在使用期间也只能进行一些简单的维护，因此提高它的可靠性就显得尤为重要。对于天然气站的电气自动化装置也是一样，本文就如何提高天然气站的电气自动化装置的可靠性作了较为详尽的论述。

1 天然气输气站电气自动化设备概述

电气自动化设备是指利用电气技术和自动化技术实现设备自动控制和运行的设备。它是通过传感器、执行器、控制器和通信网络等组成的系统，实现对设备的监测、控制和管理。电气自动化设备的核心是控制系统，它可以根据预先设定的程序和逻辑规则，对设备进行自动化控制，实现设备的自动化运行和生产过程的自动化管理。天然气输气站电气自动化设备是指在天然气输气站中使用的电气自动化设备。天然气输气站是天然气输送、储存和分配的重要设施，其中的电气自动化设备起着至关重要的作用。它们可以实现对天然气输送、储存和分配过程的自动化控制，提高设备的运行效率和安全性，保障天然气的正常供应。电气自动化设备可以根据其功能和应用领域进行

分类。在天然气输气站中常见的电气自动化设备包括：压缩机控制系统、阀门控制系统、泄漏检测系统、火灾报警系统、安全监控系统等。这些设备在天然气输送、储存和分配过程中起着重要作用，对设备的可靠性要求较高。总之，电气自动化设备是实现设备自动化控制和生产过程自动化管理的重要手段，对于天然气输气站的安全运行和高效生产具有重要意义。因此，对天然气输气站电气自动化设备的可靠性技术进行深入研究和探讨，对于提高设备的可靠性和安全性具有重要意义。

天然气输气站电气自动化设备是指在天然气输气站中用于控制、监测和保护天然气生产、输送和储存过程的电气设备。根据其功能和用途，可以将天然气输气站电气自动化设备分为以下几类：

①控制设备：包括各种控制阀、调节阀、执行器等，用于控制天然气的流量、压力和温度，保证天然气生产和输送过程的稳定运行；②监测设备：包括各种传感器、仪表和监测系统，用于实时监测天然气的流量、压力、温度、含水量等参数，及时发现异常情况并采取措施；③保护设备：包括各种安全阀、压力开关、温度开关等，用于在天然气压力、温度超出安全范围时自动启动保护措施，防止事故发生；④通信设备：包括各种通信模块、网络设备和远程监控系统，用于实现天然气输气站与上级监控中心的数据传输和远程控制；⑤电源设备：包括各种变压器、发电机、UPS等，用于为天然气输气站的电气设备提供稳定的电源供应。

以上是天然气输气站电气自动化设备的主要分类，这些设备在天然气生产和输送过程中起着至关重要的作用，保证了天然气生产过程的安全、稳定和高效运行。

2 可靠性技术在天然气输气站电气自动化设备中的应用

2.1 可靠性技术概述

可靠性技术是指在特定条件下,设备或系统在规定时间内能够正常运行的能力。在天然气输气站电气自动化设备中,可靠性技术的应用至关重要。可靠性技术包括可靠性设计、可靠性分析、可靠性测试和可靠性改进等方面。可靠性设计是指在设备设计阶段考虑可靠性要求,采取相应的设计措施来提高设备的可靠性。可靠性分析是指通过对设备的故障模式、故障原因和故障频率进行分析,找出设备的薄弱环节,从而采取相应的改进措施。可靠性测试是指通过对设备进行可靠性试验,验证设备是否满足可靠性要求。可靠性改进是指在设备运行过程中,根据设备的实际运行情况,采取相应的改进措施,提高设备的可靠性。在天然气输气站电气自动化设备中,可靠性技术的应用可以有效地提高设备的可靠性,减少设备的故障率,保障设备的安全稳定运行。因此,研究和应用可靠性技术对于天然气输气站电气自动化设备具有重要意义。

2.2 可靠性技术在天然气输气站电气自动化设备中的重要性

在天然气输气站电气自动化设备中,可靠性技术的重要性不言而喻。首先,天然气输气站是天然气输送和储存的重要环节,一旦电气自动化设备出现故障,将会对天然气输送和储存造成严重影响,甚至引发安全事故。因此,保证电气自动化设备的可靠性对于保障天然气输送和储存的安全至关重要。其次,天然气输气站的运行环境复杂,设备长期处于高温、高压、潮湿等恶劣条件下,容易导致设备老化和故障。而可靠性技术可以通过对设备的设计、制造、安装和维护等方面进行全面考虑,提高设备的抗干扰能力和抗老化能力,从而延长设备的使用寿命,减少故障发生的可能性。此外,天然气输气站的电气自动化设备通常是大型、复杂的系统,一旦出现故障,往往需要耗费大量的时间和人力进行维修和恢复。而通过可靠性技术的应用,可以对设备进行故障预测和预防,及时发现潜在问题并采取措施,避免故障的发生,从而减少维修时间和成本,提高设备的可用性和运行效率。综上所述,可靠性技术在天然气输气站电气自动化设备中的重要性不可忽视。通过对设备的可靠性进行全面考虑和管理,可以有效保障天然气输送和储存的安全

稳定运行,提高设备的使用寿命和运行效率,降低维护成本,为天然气行业的发展和安全提供有力支持。因此,加强对可靠性技术的研究和应用,对于提升天然气输气站电气自动化设备的可靠性水平具有重要意义。

3 天然气输气站电气自动化设备可靠性技术分析

3.1 故障分析方法

故障分析方法是指对天然气输气站电气自动化设备发生故障时进行系统性的分析和诊断,以找出故障的原因和解决方法。在天然气输气站电气自动化设备中,故障分析方法主要包括以下几个方面:

3.1.1 故障诊断技术

通过对设备进行实时监测和数据采集,利用故障诊断技术对设备进行故障诊断。这包括使用传感器和监测设备对设备运行状态进行实时监测,通过数据分析和处理,识别设备的故障类型和位置,为后续的维修和处理提供依据。

3.1.2 故障模式分析

通过对设备故障的模式进行分析,找出故障的规律和特点。这包括对设备故障的发生频率、故障类型、故障原因等进行统计和分析,找出故障的共性和规律性,为制定预防措施和改进方案提供依据。

3.1.3 故障树分析

通过构建故障树模型,对设备故障的可能原因进行系统性的分析和归纳。故障树分析是一种逻辑分析方法,通过对设备故障可能的各种原因进行逻辑组合和分析,找出导致故障的主要原因和关键节点,为制定预防措施和改进方案提供依据。

3.1.4 故障模式效应分析

通过对设备故障模式和效应进行分析,找出故障的根本原因和影响。这包括对设备故障的模式和效应进行系统性的分析和评估,找出故障的根本原因和对设备运行的影响,为制定预防措施和改进方案提供依据。

通过以上故障分析方法的应用,可以对天然气输气站电气自动化设备的故障进行系统性的分析和诊断,找出故障的原因和解决方法,为保障设备的可靠运行提供技术支持和保障。

3.2 故障预防和处置措施

在实际运行中,为了降低设备故障率,延长设备寿命,提高设备可靠性,需要采取一系列的预防和处置措施。首先,对于天然气输气站电气自动化设备的

预防措施,可以采取定期的设备检查和维护工作。通过定期的设备检查,可以及时发现设备的潜在问题,进行预防性维护,避免设备故障的发生。同时,对于设备的维护工作也是非常重要的,可以保证设备的正常运行,延长设备的使用寿命。其次,针对设备故障的处理措施,需要建立完善的故障处理机制。一旦设备出现故障,需要及时地进行故障诊断和处理,以减少故障对设备运行的影响。同时,需要建立健全的备件库存,以便在设备故障时能够及时更换备件,恢复设备的正常运行。此外,还可以采取技术改进措施,通过引入先进的技术手段,提高设备的自动化程度和智能化水平,减少人为操作对设备的影响,从而降低设备故障率,提高设备可靠性。总之,通过对天然气输气站电气自动化设备的故障预防和处理措施的研究,可以为提高设备的可靠性提供重要的参考和指导。在实际运行中,需要不断完善和改进这些措施,以确保设备的安全稳定运行,为天然气生产和供应提供可靠的保障。

4 天然气输气站电气自动化设备可靠性技术的改进和应用

4.1 天然气输气站电气自动化设备现有问题

天然气输气站电气自动化设备在运行过程中存在一些现有问题,主要包括以下几个方面:

①设备老化和损耗严重:由于天然气输气站电气自动化设备长期运行,设备老化和损耗严重,导致设备性能下降,可靠性降低,容易出现故障,影响设备的正常运行;②设备维护困难:天然气输气站电气自动化设备通常安装在户外环境中,受到恶劣的气候条件和环境影响,设备维护困难,维修成本高,影响设备的可靠性和稳定性;③缺乏完善的故障预防和处理措施:目前天然气输气站电气自动化设备在故障预防和处理方面存在一定的不足,缺乏完善的故障预防和处理措施,导致设备故障率较高,影响设备的可靠性和稳定性;④技术水平不高:部分天然气输气站电气自动化设备的技术水平相对较低,存在设计不合理、制造工艺不完善等问题,导致设备的可靠性和稳定性不高;⑤缺乏完善的设备管理和监控系统:天然气输气站电气自动化设备缺乏完善的设备管理和监控系统,无法及时监测设备运行状态,难以发现设备故障隐患,影响设备的可靠性和稳定性。

综上所述,天然气输气站电气自动化设备在可靠性技术方面存在一些现有问题,需要进行改进和应用,

以提高设备的可靠性和稳定性,保障天然气输气站的安全运行。

4.2 天然气输气站电气自动化设备改进和应用建议

天然气输气站电气自动化设备改进和应用建议:

①加强设备维护和管理:建议加强对天然气输气站电气自动化设备的定期维护和管理,包括设备的清洁、润滑、检查和保养等工作,以确保设备的正常运行和延长设备的使用寿命;②强化设备监控和预警系统:建议加强对天然气输气站电气自动化设备的监控和预警系统的建设和应用,及时发现设备的异常情况和故障,以便及时采取措施进行修复和处理,避免设备故障对生产和运行造成影响;③提高设备技术水平和更新换代:建议加强对天然气输气站电气自动化设备技术水平的提升和更新换代,引进先进的设备和技术,提高设备的性能和可靠性,以适应天然气输气站的发展和需求;④加强人员培训和技术支持:建议加强对天然气输气站电气自动化设备操作人员的培训和技术支持,提高人员的技术水平和操作能力,增强对设备的维护和管理能力,以确保设备的正常运行和可靠性;⑤完善应急预案和故障处理措施:建议完善天然气输气站电气自动化设备的应急预案和故障处理措施,建立健全的故障处理机制和应急响应体系,及时有效地应对设备故障和突发事件,保障天然气输气站的安全和稳定运行。

5 结论

随着国家对天然气产业的政策支持和投入不断增加,未来还可以加强天然气输气站电气自动化设备可靠性技术的标准化和规范化工作,建立更加完善的技术标准和管理体系,推动整个行业的可靠性水平不断提升。总之,未来天然气输气站电气自动化设备可靠性技术的发展将会在技术、管理和政策等多个方面不断取得新的突破和进展,为天然气产业的安全稳定运行和可持续发展提供更加坚实的技术支撑和保障。

参考文献:

- [1] 梁海燕.如何加强电气自动化控制设备可靠性探究[J].化工管理,2016,11:25.
- [2] 张卫.天然气输气站自动化设备的可靠性研究[J].石化技术,2016,04:233.
- [3] 张振伟,赵现英.如何加强天然气输气站电气自动化设备的可靠性分析[J].数字化用户,2019(005):100.
- [4] 姚世勇,邱杰.如何加强天然气输气站电气自动化设备的可靠性[J].数字化用户,2018(032):77.