

海洋石油电气仪表安全供电系统探讨

丁可

(河北省机械科学研究设计院 河北 石家庄 050051)

摘要: 本文主要对海洋石油电气仪表供电系统的安全性进行探讨, 首先引出了研究背景, 然后对电气仪表供电系统做了简要概述, 分别介绍了DCS分散控制系统和SIS仪表测控系统。之后分析了影响电气仪表供电系统安全运行的影响因素并提出了相应的措施, 来提高供电系统的稳定性和安全性。

关键词: 石油开采; 安全供电; DCS分散控制系统; SIS仪表测控系统

0 引言

随着社会生产的进步, 石油开采在国民经济中占据的比重越来越大。但全球能源的短缺日益严重化, 因此开始将目光转向海洋, 对海洋石油进行开采。目前, 海洋石油的开采占比将达总开采量的一半左右, 因此保证海洋石油电气仪表的安全供电尤为重要, 不仅关系到企业的生产效益, 同时对操作人员的安全性也提供了保障。

1 研究背景

由于我国的海洋石油资源比较丰富, 在原油的开采过程中, 海洋石油开采占有非常大的比重。海洋石油电表仪器的供电稳定性不仅影响着海洋石油开采的效率, 而且还有有效的保障了石油开采人员的安全。在海洋石油开采过程中, 供电系统均采用一级负荷的供电方式, 一级负荷就是我们所说的双电源供电。如果供电系统中存在电路系统故障, 仍然可以保障供电。电力负荷根据供电可靠性及中断供电所造成的损失或影响的程度, 分为一级负荷、二级负荷及三级负荷。其中, 一级负荷对供电系统连续供电能力要求最高, 避免因为供电系统出现故障造成相应大型设备无法运作, 从而影响社会经济的发展, 甚至影响到人民的生命财产安全, 因此一级负荷可用于海洋石油开采场, 大型矿场以及大型的医院等等。

为了保障海洋石油开采顺利有序进行, 必须对现有的供电系统进行安全性讨论, 进一步优化电气仪表的使用性能。本文主要从安全性角度对电气仪表安全供电系统进行讨论。

2 海洋石油电气仪表供电系统概述

在供电方面, 不同的电气仪表具有不同的特征和性能, 但均需要保持供电系统的稳定, 进而提高整个工程的工作效率和系统的安全性。

2.1 DCS 分散控制系统

DCS分散控制系统在整个海洋石油化工的生产过程中起着“中央枢纽”的作用, 也被称为集散控制系统, 利用计算机技术对海洋石油开采的整个生产过程进行监视, 操作相应的分散控制管理的分布式计算机控制系统。为了提高控制系统的安全性, 避免单回路供电带来的故障影响, DCS分散控制系统采用双回路供电方式, 有利于提高线路供电的稳定性。

2.2 SIS 仪表测控系统

SIS仪表测控系统用于监视海洋石油开采, 当石油开采过程超出了危险界限, 此过程就进行安全保护模式, 确保石油开采过程中具有一定的安全度。当海洋石油开采过程中出现温度, 压力以及流量的控制参数超过一定的控制范围时, 或者开采工程系统本身出现一定的故障时, 会触发SIS仪表测控系统进行安全保护, 自动完成预先给定的控制操作, 从而保障控制施工人员的安全。因此, SIS仪表测控系统需要保持长时间供电模式, 采用的也是双回路冗余电源, 采用多个电源同时给一个或几个设备进行相应的供电操作, 当一处电源发生故障时不会对SIS仪表测控系统造成影响。

3 电气仪表供电系统安全运行的影响因素

3.1 操作人员的能力素养

海洋石油电气仪表的操作控制非常复杂和精密, 对操作人员的技术要求非常高。操作人员必须具备一定的专业知识和经验, 当遇到突发问题时可以及时解决, 保障海洋石油开采工程的有序进行。然而不可避免, 操作人员的专业能力良莠不齐, 无法准确及时的对故障问题进行相应处理, 缺乏一定的安全意识。在工程的运行过程中需要相应的电力支持, 如果仪表设备供电系统出现问题就会影响整个项目的运行进度。

根据以往处理安全问题的经验, 海洋石油行业之中制定了许多规章制度, 包括设备保养制度, 安全检查制度以及定期维护制度。如果操作人员不按这些制度要求严格执行, 势必会在海洋石油工程项目中留下一定的安全隐患, 进而影响到整个项目的正常运行。

3.2 电气仪表故障问题

在海洋石油工程项目中, 电气仪表精细程度非常高, 电气仪表出现故障, 相应的数据测量也会出现一定的误差, 对最终需要的结果会造成巨大的影响。影响电气仪表设备的正常运行因素有很多, 比如在仪表设备运行过程中可能会出现测量引线断裂或者堵塞现象, 电气仪表本身出现老化, 温度湿度改变电气仪表的测量精度等。电气仪表一旦发生故障极有可能导致事故的发生, 重则引起爆炸。

3.3 电气仪表供电系统问题

电气仪表的电压分成220V, 110V, 24V三种等级模式。供电系统流程复杂, 首先控制低压断路器, 划分形成若干种

后回路后进行相应的转化,利用变压模式提供两种电压对电气仪表进行相应的控制。在供电系统的事迹运作过程中,由于不同仪表采用的供电模式和电源模式不同,有的采用直流供电和无冗余配置模式,有的双回路电气仪表无法用双回路模式进行供电操作。这些均会造成供电系统出现问题时,仪表设备无法进行相应工作,进而导致整个项目的瘫痪。

4 对供电系统进行安全性探讨

4.1 提升供电系统整体安全性

在海洋石油电气仪表供电系统中采用安全性高的总电源,使用市电电源或者自动化仪表提供电力支持,计算断路器的容量,保证电气仪表供电系统的稳定性和可靠性。

4.2 采用双回路模式进行供电

上文中我们所提到的DCS分散控制系统,SIS仪表监控系统均采用双回路模式进行供电,这两种系统是整个海洋石油化工生产中的核心系统,因此要保障电力的充足,进而保障整个项目稳定性运行。控制站正常运行,对电气仪表系统具有重要意义,采用冗余联合容错控制模式可以保障控制站的正常运行,此处的冗余电源系统应采用两种独立电源控制模式。当任意一方出现故障时,另一个可以正常的进行供电,进而保障了电气仪表的稳定性运行,提高工程施工的安全性。

4.3 优化配置交流电

在海洋石油化工生产过程中,有的仪表对电源的依赖性非常低,当供电系统出现短暂故障时,不会对仪表的正常运行产生影响,但是DCS分散控制系统和SIS仪表监控系统对电源的依赖程度非常的高,因此采用交流系统供电模式,可以降低项目的投入成本。

4.4 优化冗余电源

海洋石油化工生产过程中采用24VDC直流仪进行供电。为了进一步提高供电系统的安全性,应该使用两台24VDC直流稳压电源,并将这两台直流仪并联,同时将功率较大的

二极管加在直流电源输出端的正极上。优化冗余电源设置,可以采用市电和UPS电源同时供电模式或者两台UPS供电模式,这两种供电模式模式操作简单,同时还可以保障系统的安全性和稳定性运行。

5 结语

国际能源署对我国的石油需求进行了预测分析,他指出,2030年以前全球石油需求会呈现稳步增长趋势,中国的石油需求甚至会增速到3.6%。未来20年,中国石油消费将呈高速发展增长趋势。由于海洋中的石油,天然气储量十分丰富,因此国内慢慢将石油开采重心转移到了海洋上。本文主要对海洋石油电气仪表供电系统安全性进行研究,通过上述内容可知,电气仪表系统的复杂度极高,为保障电气仪表设备的有效运转,就要提高电气仪表供电系统的安全性。本文主要提出了4条相应对策,包括提升供电系统整体安全性,采用双回路模式进行供电,优化配置交流电,优化冗余电源。相信随着科技进步发展,研发人员还会提出更好的措施来保证供电系统安全运行,将对策措施落实到实处,是各个企业应该具有的能力。

参考文献:

- [1] 石振华. 海洋石油电气仪表安全供电系统探讨[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(19): 101-103.
- [2] 赵西磊. 关于石油化工电气仪表安全供电系统特点的研究[J]. 装备维修技术, 2020, (02): 97+109.
- [3] 许瑞生. 海洋石油电气系统的配电自动化[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(06): 92-93.
- [4] 李明. 提升电气仪表安全供电系统的有效策略[J]. 化工管理, 2018, (23): 62.
- [5] 彭国亮, 胡懋权. 石油化工电气仪表安全供电系统探讨[J]. 石化技术, 2018, 25(01): 198.
- [6] 张浩. 石油化工企业电气仪表安全供电系统分析[J]. 科技创新导报, 2014, 11(27): 50-51.

