

油田电气自动化监控系统存在的问题和发展趋势

许金东

中国石油冀东油田公司

DOI: 10.12238/ems.v4i9.5613

[摘要] 我国经济社会的快速发展给石油企业的生产和经营提出了更高的标准和要求。而在石油开采过程中,数据的大量采集需要石油企业设置较多的采集点,然而由于开采区域地理位置等的限制,这些采集点大多呈现出较为分散的情况,在一定程度上造成了人力物力以及财力资源的大量消耗,给油田数据采集系统的稳定运行以及石油企业的持续健康发展带来了一定程度的损害。现阶段,油田电气自动化系统主要存在着监控系统实用性不足、监控系统的网络运行质量较差、监控系统的图像清晰度较低以及外界环境对于自动化系统的影响较大等等。伴随着科学技术的不断进步,油田电气自动化监控系统必须实现技术迭代与产品革新,不断具备更加智能化、更加系统性与更加综合性,从而为油田电气自动化水平的全面提升打下一个坚实而有力的基础。

[关键词] 油田; 电气自动化; 监控系统

中图分类号: TM76 **文献标识码:** A

Problems and development trend of electric automatic monitoring system in oil field

Xu Jindong

Petrochina Jidong Oilfield Company

[Abstract] The rapid development of our economy and society has put forward higher standards and requirements for the production and operation of oil enterprises. In the process of oil exploitation, a large number of data collection needs to be set up by oil enterprises. However, due to the limitations of the geographical location of the exploitation area, most of these collection points are relatively scattered, resulting in a large consumption of human and material resources and financial resources to a certain extent. It has damaged the stable operation of oilfield data acquisition system and the sustainable and healthy development of petroleum enterprises to a certain extent. At present, the main problems of oilfield electrical automation system are the lack of practicability of monitoring system, the poor quality of network operation of monitoring system, the low image clarity of monitoring system and the great influence of external environment on the automation system. With the continuous progress of science and technology, oilfield electrical automation monitoring system must realize technology iteration and product innovation, and constantly have more intelligent, more systematic and more comprehensive, so as to lay a solid and powerful foundation for the overall improvement of oilfield electrical automation level.

[Key words] oil field; Electrical automation; The monitoring system

引言

借助监控技术,油田能够实现对自动化系统的良好控制,从而为其稳定运行以及石油开采的顺利进行打好基础。因此,监控技术的水平能够在一定程度上影响到油田自动化水平的提升。在相关技术不断迭代和升级的当下,油田自动化技术迫切地面临着改革和创新的需求,油田企业必须实现对监控质量和监控水平的提升,借助各类监控设备和监控技术有效运用,从而提升技术的高效性与合理性,做好对油田开采工作的合理保

障,在一定程度上减轻石油企业工作人员的工作压力,为石油企业经济效益的不断提升打好有力基础[1]。

1 油田电气自动化发展历程分析

石油企业在进行石油开采时,为了做好整个开采流程的安全管理工作,就必须强化对于油井的管理,而利用好油田电气自动化监控系统是做好油井管理的重中之重,一般来说,该系统主要可以分为如下几个方面的内容[2-3]。

1.1 集中监控

该监控技术主要是利用一台处理器，实现对油田系统中多个子系统状况的实时监控。集中监控的技术手段优势在于成本较低，可以在一定程度上节约石油企业的人力和物力资源。不过这种监控技术很难实现对数量较大的系统的有效监控，处理器往往需要负责较多的监控任务，长期运行会导致其反应能力逐步下降，使得其长期监控工作难以稳定运行。同时，集中监控技术往往需要铺设大量的电缆，这会在一定程度上造成资源的大量浪费，大量电缆的集中铺设还可能会增大电路运行当中的电阻，导致可能出现火灾发生的情况。

1.2 远程监控

这种监控技术相比于集中监控所使用电缆数量较少，因此可以在一定程度上节约电缆铺设的人工和材料成本。目前大多数的钻井平台都开始借助信息技术以及无线网络来开展监控过程，这种无线监控的方式能够省略监控设备的安装过程，同时还会在一定程度上降低或避免出现火灾等安全隐患的概率。因此，远程监控技术具备更加灵活、可靠和安全的优势。不过，远程监控的局限性在于其技术特点决定了无法在大范围内进行规模化的使用，因此其具体的使用频率较低。

1.3 现场总线监控

现场总线监控技术在我国大多数的石油企业当中得到了广泛应用，同时也为其他行业的监控使用技术提供了一定的参考和经验。该技术主要依托于计算机信息系统，能够实现对于矛盾特殊性的有效处理，结合生产过程中的实际状况以及特定的安装要求来进行有效监控。现场总线监控技术除了具备远程监控技术可靠、灵活以及安全性较高的优势之外，还能够避免出现大量电缆安装的情况，也可以为石油企业施工成本以及工程量的降低做出贡献。

2 油井监控技术在油田自动化系统中的实际应用分析

在油田电气自动化系统中，监控系统对于油田生产的重要性是不言而喻的，其能够实现对自动化内部系统的完整结构以及油田开采过程的实时监督，从而为技术人员甚至管理人员的生产和运行决策提供数据参考。结合石油企业对于油田自动化工艺的选择以及石油企业自动化应用程度的不同，一般需要选择不同的监控设备和监控技术。因此，石油企业必须结合油井的基本设备以及相应指标，综合考虑各种内外因素，制定最符合实际状况的科学性的监控方案，选择最佳的监控技术，从而提升监控过程的科学性、稳定性与准确性。值得注意的是，在进行监控系统的设置时，石油企业还必须综合考虑石油的开采特点以及后续开采情况，最大程度上避免出现更换监控系统的状况。除此之外，石油企业还必须要确保监控设备选择的合理性，这一因素主要指的是监控设备与相应自动化软件的结合程度，通常来说，油田企业需要保障检测设备在硬件与软件上的有效自动化融合。在这个过程中，石油企业可以与现有的采集资料和数据作为样本，通过科学分析和计算，建立一个理想化的数字模型，以该模型为基础融入生产设备与监控设备，从而能够为石油企业自动化程度、石油开采效率的提升以及良好社会效益和经济效益的获得打下一个坚实而有力的基础[4-5]。

3 油田电气自动化监控系统设计存在的问题

虽然自动化设备已经在油田普及，但是现场使用过程中时存在了一些问题，这些不足之处的出现给石油企业正常的生产和运行带来了不同程度的影响。具体来说，这些可以表现为如

下几个方面[6-7]。

3.1 监控系统存在着实用性不足的问题

现阶段，科学技术的不断发展以及石油企业经济效益的不断提升，使得其能够将信息技术等高新技术投入到产和运行当中。这些新设备和新技术相比于传统的生产过程具有突出的可靠性和准确性。而基于这一特点，石油企业相关部门和人员往往会实现对相应设备监控人员数量上的精简，这虽然会在一定程度上降低生产过程当中的人力成本，但是可能却无法及时发现设备的问题，影响到监控系统的正常运行，这就给油田电气自动化监控系统的实用性提出了一定的挑战。

3.2 监控系统网络速度问题

伴随着油田企业在规模和数量上的不断扩张，监控系统所需要的电缆数量和面积也在逐步增大，这就使得油田电气自动化监控系统所使用的宽带以及服务器必须具备更加良好的承受能力。一旦服务器的承载能力出现问题，就会导致监控系统的网络出现速度下降、延时、数据传输不准确甚至数据丢失等问题，这些问题的出现不仅会对石油企业的正常生产运行造成一定程度的影响，严重时还会降低企业的经济效益，影响到国家经济的稳定增长。

3.3 监控系统图像方面的问题

一般来说，油田电气自动化监控系统的工作逻辑是各个监控点将数据与图像上传至中心监控系统，中心监控系统的工作人员对这些数据和图像进行分析，从而为后续的生产决策提供参考。在这个过程中，大量的数据和图像传输必须有较高质量的网络宽带进行支持。不过值得注意的是，相比于交通部门或银行部门的图像传输，油田行业监控系统的图像传输并没有实时监控的要求，因此在传输时可以适当降低单位时间内的传输帧数，从而在一定程度上降低数据流量，确保网络宽带的稳定运行，提升图像在传输过程中的稳定性和准确性。

3.4 环境对于监控系统的干扰问题

随着科学技术以及信息技术的不断发展，与之而来的电磁污染问题也逐步受到了人们的广泛关注。而在油田电气自动化控制系统当中，大量电缆的使用会导致电磁更容易对电源设备造成影响，这些电磁可能会深入到计算机内部，影响到开关以及电气设备的正常运转，为监控系统的稳定运行造成一定程度的影响。

4 油田电气自动化监控系统的发展趋势

4.1 应用数字监控

伴随着互联网信息技术的飞速发展，将信息技术与其他行业领域进行有机融合已经成为技术变革和技术创新的重要手段，而这也是信息化技术飞速发展的重要意义。相比于传统的有限监控技术，应用数字监控不仅能够一定程度上降低人力和物力成本，同时还能够有效的提升资源利用效率，为油田在数据上的收集、分析和控制等工作奠定良好的基础。值得注意的是，在应用数字监控技术的过程中，石油企业需要强化对于整个数字监控系统的安全保障工作，避免其受到外部人员的攻击和侵入，从而影响到监控系统的稳定运行，甚至现数据泄露等问题。对比，石油企业在对数字监控技术数据进行传输之前，需要做好相应的加密工作和保护工作，从而切实确保数字监控技术运行的安全性、准确性与稳定性。

4.2 利用自动监控方式

石油开采工作的突出特点是工作环境较为复杂和恶劣,部分地区恶劣的气候条件会影响石油开采的正常进行,甚至还会对开采工作人员的人身安全造成危害。针对这种情况,石油企业若还是采取传统的人工监控方式,对油田系统进行监控,不仅会增大监控工作的难度和压力,很难起到良好的监控效果,同时还会产生较大程度的安全隐患。因此,结合现有设备和技术,石油企业可以开展自动监控的方式进行监控工作。借助自动监控技术,相关技术人员能够对油井的运行状况、工作压力、电压以及蒸汽温度等要素有一个实时了解,在减轻自身工作量、保障自身安全的同时,提升监控过程中的效率和准确性。同时,借助自动化监控技术,石油企业还能够实现生产经营过程中人力和力资源成本的有效降低,为其经济效益的提升做好保障。除此之外,相比于人工监控的方式,自动化监控技术还能够实现对相关数据的及时反馈和分析,确保工作人员能够在第一时间了解到油井的运行情况,并且做出最为准确和及时的决策,最大程度降低在生产过程中的浪费情况,避免相应安全事故的发生。

4.3 利用油井监控技术的扩充性特点

在油田电气自动化监控系统中,可扩充性是其突出特点之一。所谓的可扩充性,主要指的是只有企业可以利用信息技术实现对监控系统的改进和升级,通过简单的操作来延长设备的使用时间,并且根据不同类型和不同投入使用的油田的实际状况,制定具有针对性的监控方式,从而能够实现油田数据的准确、高效和高质量的采集。另外,相关技术人员还可以赋予油田监控技术以一定的数据分析能力,使得监控系统能够实现相应技术的自动控制与分析,这能够在一定程度上减轻工作人员的分析压力,并且提高数据在分析过程当中的准确性和效率。

4.4 加强油井安全及远程开关重视度

强化油井安全及远程开关的管控力度,对于降低甚至避免油田在开采工作过程中故障或意外事故发生的可能性有着十分重要的帮助。一般来说,油田电气自动化监控系统的远程开关主要包含着井下安全阀、地面安全控制油井、地面安全阀、井场PTU等几个模块的内容。相关技术人员必须提高对于相关模块的重视程度,依照有关标准进行规范操作,避免出现影响到监控系统正常运行的状况。在实际操作过程中,技术人员需要借助油田自动化系统中的ESD系统及其控制单元将信号传输至油井远程开关中;随后,技术人员要将该信号传输到RTU当中,在这一过程中所主要使用的系统为通讯系统;最后,技术人员需要将相应的数据信息上传到地面安全控制系统当中,这一过程是实现地面安全阀开关进行合理控制的主要逻辑。值得注意的是,在对输油管线以及油气处理系统等部分进行正常检修时,如果发现相应部分出现故障或问题,要确保监控系统的主终端装置可以在的时间内发出关井信号,以此来实现对油井的及时关闭,从而为后续的故障排查和问题解决打好基础,最大程度上避免相应安全事故发生的可能。

4.5 完善监控系统报警部分

一般来说,油田电气自动化监控系统除了自身的监控职能

之外,还必须具备一定的报警功能。因此在监控系统的优化和升级工作过程中,需要对监控系统报警部分进行不断完善。结合现有情况来看,不反监控系统的报警功能由于受到技术和资金等方面的限制,对于相关的突发状况无法做到及时准确报警,在一定程度上影响到了对于突发事故的及时处理,这就可能会对油田企业的正常生产和运行带来不利影响。为此,有点企业相关研发和技术人员必须对监控系统报警部分进行完善,确保有线宽带部分的畅通、保障无线网络的延迟性符合要求。同时,油田企业还必须派专人定期对监控系统警部分进行检修和保养,从而确保其能够始终正常运行,为相关人员的决策制定以及油田企业的生产经营做出有力保障。

4.5 提高新的科学技术的应用率

在石油企业的开采和运行过程中,油田电气自动化监控系统是一个必不可少的组成部分,同时这一系统也是需要随着技术的不断变革以及石油企业经营规模的扩张而不断优化和完善的。因此,石油企业必须具有一定的技术敏锐性,不断将一些最新的技术和设备融入到监控系统的技术创新和迭代过程当中,从而能够保障油田电气自动化监控系统的与时俱进,确保其能够在油田企业的正常生产和运营过程中发挥出应有的效果。另外,对于研发人员来说,监控系统技术的革新,必须牢牢把握信息数据传输的准确性与准时性,要最大程度上避免信息在传输过程中由于延时等问题而影响到工程的正常进展,这也是监控系统中新的科学技术应用率不断提升的根本价值所在。

5 结语

综上所述,在我国经济社会和信息技术飞速发展的当下,油田电气自动化监控系统必须利用诸多新兴技术,实现对原有设备和技术的突破,赋予监控系统以更加智能化、系统化和自动化的特点,从而能够确保油田在建设和开发过程中的资源实时共享,为石油企业社会效益以及经济效益的不断提升打下一个坚实而有力的基础。

【参考文献】

- [1]李云,裴宗贤,许建国,等. Zigbee技术在高寒油田自动化监控系统中的应用[J]. 石油化工自动化, 2018, 54(2): 4.
- [2]李媛. 关于对油田自动化控制的研究[J]. 信息系统工程, 2018(7): 1.
- [3]张晓刚. 油田自动化控制系统安全性能浅析[J]. 中国石化, 2017(09): 12-13.
- [4]张秀英. 关于油田自动化监控系统的设计和运用研究[J]. 工程技术(文摘版)·建筑: 00124-00124.
- [5]韩伟,安杰,亢龙,等. 油田自动化系统中的油井监控技术的应用[J]. 化学工程与装备, 2019.
- [6]王全盈. 油田自动化系统中的油井监控技术应用[J]. 中国科技博览, 2012(26): 1.
- [7]姜春河,柴满州,袁英同. 油井自动化管理监控系统[J]. 油气田地面工程, 2008, 27(11): 2.