

油田自动化系统在生产中应用

陈文海（中国石油技术开发有限公司，北京 100028）

摘要：本文探讨了油田自动化系统应用现状，提出了油田自动化系统的优化措施，主要对信息数据采集，安全信息采集，配电自动化，油井应用，自动化监控技术进行优化，油田生产自动化技术的应用范围日益广泛，大大提高了油田生产的效率。

关键词：油田；自动化；系统；优化

随着科学技术的不断发展及进步，促进了油田自动化水平的进一步提升，监控技术对油田产量及油质优化有着非常重要的作用。随着油田自动化程度的不断提升，需要将监控质量进一步提升，并且，监控质量能够对油田自动化数据起到一定的决定性作用。所以，需要将自动化水平提升，将油田产量进行优化，保证工作高效性。加强各类监控技术的有效分析，进行实际应用，只有保证技术合理性，才能提升工作效率，在利用监控技术提升油田产量的同时，还能够减轻工作人员的压力，并能够节约资源。

1 油田自动化系统应用现状

科学技术的发展推动了油田生产技术和方式的变化，其中自动化技术开始广泛应用于油田生产过程中。目前油田自动化系统运用中还存在很多问题，比如故障判断、实时数据分析、智能决策等，从而制约了油田智能化、自动化控制的开展。

1.1 生产监控与数据采集

目前 EchoSCADA 系统是油田生产中运用最多的一个系统，其主要功能是对注水井、抽油井、计量站、水源井及联合站等现场测控数据进行实时监测，并准确做好各项生产数据的归档和保存，其具有强大的管理职能，比如进行现场设备遥控、数据采集遥测、分析采集数据的历史趋势、现场生产工艺流程监视、通讯监测、历史报警、重要数据分级式、存储安全管理等等。但是，在监控系统中，在实时全面监视油田作业区域主要设备的运行参数和运行状况时，还存在一些问题，如在油田生产的实践操作中，其准确判断故障、综合分析、自动诊断等手段还需要继续完善。

1.2 油田自动化发布

建立信息自动化数据采集发布数据库结构的基础就是发布模式，其是油田作业区自动化发布系统数据库开发的主要形式，为后期的数据信息采集、分析、发布等提供了依据，其可以与数据库相接，实时发布动态信息数据。在这一系统中，可以显示和生产水源井、油井、计量站、注水井、日计量、单罐计量、单次计量、处理站等数据和动态示功图。但是其应用面非常狭窄，要充分发挥其在油田中的作用必须要不断扩充应用潜力。近年来，我国钻井技术得到了很大的发展，大大提高了其水平井、侧钻水平井等方面的水平，相关的配套技术相应出现。现阶段我国油田自动化系统缺乏专业的理论基础和技术研究人员，所以钻井方式的工艺进展不大，缺乏系统性的钻井方式和工艺

方面的理论，还需要继续加强自动化系统和相关技术的应用，做好相关技术研究。

1.3 自喷井中的应用控制

自喷井中的应用控制，如相关套压、油压、回压、油温等，运用电动可调油嘴的油嘴要对油嘴阀位置处的各项数据进行专门采集，这样才可以对油嘴开度进行控制。油井中的 AI 模拟信号向油井 RTU 传输可以通过自动控制系统进行，这是油井生产控制的目的。电动可调油嘴可以接受油井 RTU 传递的模拟信号，并控制油嘴开度，这样油井产油量才能得到控制。在油田监控系统传输油井监控系统收集到的信息数据时，要进行数据的存储、处理和计算，此时要控制出油量必须把握油井的变化趋势和控制要求。

1.4 不确定性因素多

油田企业的生产经营会受到地质条件、储量、开发方案、经济评价、市场环境等多种因素的影响，不确定性因素比较多，所以油田存在生产经营的风险，必须要加快不确定性分析方法的建立，对不确定性进行量化，这样其决策才更加科学。而且信息爆炸也会影响自动化系统数据中心，其数据吞吐量大，存储设施的吞吐性能高，必须要保证服务器的数据和业务处理能力，提高数据的有效性和安全性。

2 油田自动化系统的优化

2.1 信息数据采集优化

传统的油田生产模式主要依靠人工来进行数据和信息的采集工作，人力成本和时间成本投入较大，数据和信息存在不准确的隐患，增加了危险系数。在油田应用自动化技术，数据库结构的建立可以编制各类应用程序，并构建油田信息数据自动化系统，这一系统可以进行信息、资料共享、远程监控与控制、实时预警等功能。在自动化系统的信息数据采集中，可以自动分析和预处理系统中出现的异常行为，这是生产运行、总体调度和安全管理等数据依据的主要来源。

2.2 安全信息采集优化

自动化系统可以对整个油田生产过程的动态信息进行远程收集，其可以进行分析和模拟预算相关数据信息，对可能发生事故的的概率、波及情况等提前预测，这样可以有效防止事故的发生，事故带给油田的损失也会大大减少。

2.3 配电自动化优化

在油田生产中，自动化系统中的一个重要的应用就是

油田配电自动化系统,其可以进行系统的自动化运行与管理,协调和操作控制配电网,这是油田生产运行的动力和保障,可以保证油田生产的正常用电。而且配电自动化技术还可以隔离故障区域,防止油田生产受到故障的影响,所以通过采集与分析故障信息可以为故障修复提供数据依据。运用比较普遍的配电自动化方式有很多,比如检测故障发生可以通过柱上设备自动化监测分段器、重合器、故障检测器间的运行状态进行判断,也可以通过人工控制切换电网负荷进行实时监控,或配电自动化控制与分析时运用计算机技术辅助等进行。

2.4 油井应用优化

油井生产过程中的采集、汇总和分析工作需要结合其自动化控制系统进行,分析自喷井或气举井的相关数据、工作状态,通过自动控制油嘴、举气控阀等方式,模拟信号及相关软件可以处理系统设定的出油产量,做好油田的自动化控制生产,满足油田生产中的电气自动化更高层次的发展要求。因此,油田自动化系统要提高信息收集数据库的稳定性、直观性和高效性,保证数据的真实有效,大大缩短发送和回传时间,数据信息也更加全面、优质和合理。在综合利用多类自动化系统时,要通过自动化控制来提升其生产效率,提高电气自动化技术的利用效率。

2.5 自动化监控技术

自喷井中要对自喷井进行自动化监控,套压、油压、

回压和油温等数据必须要采集好。对于电动可调油嘴,要控制油嘴开度,油嘴阀位置处的各项数据都要进行采集。油井中接收的 ai 模拟信号是通过自动控制系统传递的,这样可以对油井生产进行控制。要控制油井产油量,需要通过油井 rtu 来传递模拟信号,电动可调油嘴对油嘴开度进行控制。油井监控系统收集到的信息数据需要油田监控系统接收,这是油井的变化趋势和控制的数据支持,使得出油量有所控制。而且在气举井、电潜泵油井中广泛应用自动化监控技术,可以推动油田自动化系统的优化,提高油田的生产效率。

3 结语

综上所述,在石油工业迅速发展的现代社会,自动化系统的应用无疑是一大推动性作用,能够推动我国石油工业的快速发展及前进。油田自动化系统中的油井检测系统已经普及到各个油田建设中,能够将自身作用进行有效发挥。保证油田开发能够提高工作效率,将能源浪费情况降低,并能够将油田生产进行进一步优化,促进油田自动化水平的进一步提升。

参考文献:

- [1] 吴亚波,韩彦枫.油田自动化系统的优化[J].化工设计通讯,2017,43(7):60.
- [2] 邹明华.红河油田集输系统的优化[J].石化技术,2015(5):154.

(上接第 143 页)

3 智能化矿井的绿色作业

3.1 水开采

不同地质条件下的矿井对于水资源的认识受到现实条件的制约而存在差距。水资源对于矿区开采工作的影响要具体从该矿区的实际情况来判断。

针对洪涝灾害严重的地区,要重点防止水资源泛滥造成的灾害问题。根据各个地区的实际情况可以总结发现水开采的现实应用主要涉及到水灾害防治,水资源利用,节约用水,水煤浆收集等方面。在开采过程中一旦缺少对水资源的控制问题就会造成地下含水层泛滥,导致矿区地面沉降,对当地的自然环境造成破坏。因为矿井特殊的构造性质,使其容易受到地下水渗透的侵蚀,为了保证矿井的安全使用矿井的地面需要保持干燥整洁。丰富的地下水会从细孔缓慢渗透于矿井内部,造成矿井内部积水。矿井内部长期留存积水会对矿井的使用质量造成全方位不良的影响,即对矿井施工维护,结构稳固,管理造成影响。我国每年因为开采而被破坏的地下水高达 22 亿 m^2 ,实现矿井的智能化必须借助优秀的地形分析技术合理设计,实现绿色开采。

3.2 瓦斯开采

矿井中蕴含的大量瓦斯虽然会引发爆炸,但是瓦斯本身作为清洁能源能够被合理收集也能为矿井带来更多的收益。因此可以利用采矿岩体裂隙场分布及钻孔瓦斯抽放管安装在井下的优势,封闭井口,采出气体。

3.3 充填采矿

充填采矿法即使用水、砂、研石等来填充工作面采空区,从而对矿区地层加以控制的方法。充填采矿方法能够有效缓解矿井的施工压力,减少矿井坍塌的可能。这样的回采巷道的工作方法能够提升矿井地表建筑的稳定性,保护当地的生态环境。

4 结语

矿井的智能化建设要做到提升产能和绿色生产相结合,做好矿区的环境保护工作,保持矿区的自然环境稳定。针对生产过程的智能化升级则是重点要解决,设备占地面积大,矿井地形复杂,生产安全,设备智能化等问题。需要从矿井的实际情况出发做好地质勘探合理设计开采计划,使用集成电路减少设备占地面积,使用远程终端完成一件控制,构建安全的矿井生产系统。

参考文献:

- [1] 张丽峰,张健.智能化矿井建设的探索与实践[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(20):145-147.
- [2] 山西焦煤推进智能化矿井及工作面建设工作[J].山西焦煤科技,2020,44(10):2+57.
- [3] 韩健.打造智慧矿山“最强大脑”——潞安集团高河能源公司加强智能化矿井建设[J].支部建设,2020(23):49-50.
- [4] 高志刚.以智能化建设提高老矿井核心竞争力[N].中国煤炭报,2020-06-13(003).
- [5] 孟祥.创造智慧动能引领能源变革——兖矿集团采掘智能化建设卓有成效[J].中国煤炭工业,2020(05):5-7.