

# 瓦斯抽采泵站变频节能控制系统可行性研究分析

王成 段连杰

(陕西黄陵二号煤矿有限公司 陕西 黄陵 727307)

**摘要:** 本文针对建立瓦斯抽采泵站变频节能控制系统应用价值展开分析,结合抽采泵设备选择、出入口系统设计、循环水系统设计、软件结构设计等系统设计要点,通过组建测试体系来完成系统可行性分析,对于加快该系统推广速度有着积极地意义。

**关键词:** 瓦斯抽采泵站; 出入口系统; 循环水系统

## 0 引言

瓦斯抽采泵是煤矿的一种专用安全装备,用于对井下瓦斯进行集中抽采。瓦斯抽采泵在运转过程中会导致大量的能量损耗,加上抽采气体在压缩作用下产生大量热量,导致泵体温度升高,对抽采泵、电机及减速箱造成损伤,极大缩短了瓦斯抽采泵的使用寿命,严重影响了瓦斯抽采系统的正常运行,降低了瓦斯抽采效率,给矿井安全生产造成了较大隐患。基于此,将变频节能控制系统应用到泵结构当中,对于延长泵站系统使用寿命有着积极地作用。

### 1 瓦斯抽采泵站变频节能控制系统应用价值

在系统应用过程中,具备了以下应用价值:第一,延长系统的使用寿命,在以往抽采系统工作过程中,无论井下瓦斯浓度高低,其工作效率一直维持在某一范围内,长时间的高负荷运行会增加系统的机械疲劳,缩减系统本身的使用寿命。而变频节能控制系统的使用,可以结合地层内瓦斯检测数据,动态调整系统运行功率,同时还可以减少热量堆积,起到延长系统使用寿命的作用。第二,减少资源损耗,瓦斯抽采泵站在常规运行状态下一直处于持续工作的状态,所需要消耗的电能总量较高,并且由于瓦斯气体分布不均匀有时也存在着空载的情况,借助变频节能控制系统来辅助瓦斯抽采泵站工作,可以根据地下瓦斯浓度来动态调整工作状态,所消耗的总电能相对较少,利于泵站运行成本的合理控制。

### 2 瓦斯抽采泵站变频节能控制系统设计要点

#### 2.1 抽采泵设备选择

根据该矿井开采条件、瓦斯储量和生产规模的发展情况,在选择瓦斯抽采设备,应遵循以下几项原则:①瓦斯抽采泵抽气速率必须满足矿井抽采量的要求;②抽采设备压力必须满足克服管路系统最大压力损失(最大阻力),并使钻孔孔口保持较高的负压;③抽采设备必须具备抽采和输送矿井瓦斯的高度气密性,防止工作时瓦斯泄漏到泵房内;④抽采设备必须防爆,应防止产生火花,引起事故。目前在矿山开采过程中,使用较多的抽采泵包括水环式真空泵、回转鼓风机、离心式鼓风机、往复式压气机等。每一类抽采泵都有着相应的应用优势,目前应用较多的泵结构主要以水环式真空泵为主,系统内的水冷却系统可以降低泵运行温度,以维持泵结构工作状态的稳定性。

#### 2.2 出入口系统设计

在泵站系统中,出入口系统的主要作用是将井下的瓦斯气体抽取到地面上,然后再将其输送到利用端,以降低井下瓦斯浓度,减少爆炸事故的发生。在具体的设计过程中,内容包括以下几部分:

(1) 变频控制阀门,可以选择电动蝶阀,有利于对其进行远程管控;

(2) 防爆装置和防回火装置,其主要作用是防止设备出现爆炸问题时,可以对火焰传播途径惊喜及时封堵,以缩小爆炸问题带来的负面影响;

(3) 放水器,作用是根据抽采情况来完成自动放水,具备自动正压调节和负压调节,提升系统工作状态的自动性;

(4) 放空管结构,用于气体调配,材料和直径和瓦斯管道保持一致,位置超出泵房3.0m以上,维持其工作状态稳定性。

#### 2.3 循环水系统设计

在循环水系统设计过程中,应注意以下几部分应用内容:①对于水循环系统供给管道进行分开设计,其中一路可以用于真空泵循环水循环运行,另一路则利用润滑冷却供水系统来完成供水,这样可以更好地完成系统散热,降低泵系统运行过程的可靠性。②对于水循环系统内水质进行控制,在水循环系统中,液体主要作为工作液进行使用,所要求水质等级相对较低,而润滑冷却供水系统的入水管径相对较小,若使用较差等级水体,容易出现堵塞的情况,因此所使用的水体等级相对较高。③在系统内增设离心泵设备,借助变频技术对其进行控制,在日常工作状态下,可以将冷却池内过滤好的水体抽入到循环当中,借此来提升系统运行阶段的稳定性。

#### 2.4 软件结构设计

对于变频节能系统的使用,软件结构属于非常核心的应用内容,在具体的设计中需注意以下几点:①嵌入式Linux系统的使用,其具备了体积小、兼容性强、增加能力强等优势,可以对泵站的运行过程进行监督,而且在得到反馈数据和运行数据后,可以在综合分析后作出正确判断,从而确保系统运行过程的稳定性。②驱动程序设计,其主要用于其他硬件之间的相互联系,而且结合前期在结构内设置的传感器,可以对系统内各装置进行循环访问,借此来

(下转第31页)

工具配网,造成巨大的损害和经济损失,甚至危及技术人员生命。由于自动化配网系统具有控制系统功能,例如系统错误识别,定位,分离等,因此可以建立配网系统的网络结构,从而简化了维护过程。分布式智能模式技术的主体是连接多个基于RTD的交换机的网段。实际上,段选项的功能起着非常重要的作用。在正常情况下,根据各个部分的工作原理,可以将部分分为通过开关控制的电流和电压类型。第一个要求使用当前错误打开和关闭一个节,以寻求精确的解决方案。最后,故障的大致位置由系统主站段中故障电流的第一次和第二次出现之间的时间间隔确定。智能模式技术分布主要具有以下技术缺点。系统自动化配网对终端设备和直接接触电源的用户影响很大,系统扫描失败率和电源恢复效率相对较低,因此操作系统必须保持运行状态,确定运行速度,更改开关电源参数也是很常见的。电力系统集成非常困难,尤其是在更复杂的配网系统中,例如多点或多电源。在上面的同一行上关闭和退出非常困难。它们之间的交互作用并不完整。

#### 2.4 自动性重合分段器方案

自动返回部分通过比较特定的结束时间来预测和评估事故。根据时间设置,可以保证可以在一段时间内禁用变电站之间的切换。它提供了从供电侧的负载点到底部断路器复位

之前的可靠传输。关闭电力系统摄像机开关后,副摄像机开关将自动打开,故障两端的开关将正确锁定,然后重新打开故障部分以确保电源打开。

### 3 结语

近年来,随着电力的开放,电力系统中智能技术的使用比电力系统自动化配网更广泛、更智能。随着时间的推移,通过额外的研究,更确定了智能技术在生活中的作用,额外的科学和相关资源都开始重视添加电力系统自动化智能模式,并创新了遵循不可避免的演变趋势。电力系统在中国的电力工作中稳定发展。有力的支持和保证,可以更好地服务于经验丰富的用户,进一步促进中国的经济发展和现代化,并夯实基础。

#### 参考文献:

- [1] 刘阳.浅析电力系统自动化配网智能模式技术应用[J].科技风,2019(35):173.
- [2] 陈梓明.电力系统自动化配网智能模式技术应用[J].科技创新与应用,2018(25):181-182.
- [3] 沙思旭,赵佳,徐晨,于龙,张金,姜允坤.电力系统自动化配网智能模式技术应用研究[J].电子测试,2018(11):107+117.
- [4] 卞疆.电力系统自动化配网智能模式技术应用研究[J].电子技术与软件工程,2018(08):128.

(上接第29页)

实现信号采集、信号传输、终端控制等功能,是非常重要的枢纽结构。③人机交互结构,在泵站变频调节过程中,人机交互界面可以对指令操作情况、执行效果进行直观展示,这样也可以更好地了解泵站运行情况,调整下阶段的运行管理计划。

### 3 瓦斯抽采泵站变频节能控制系统可行性分析

#### 3.1 实验平台搭建

在对系统可行性进行评估时,首要任务便是做好实验平台的搭建工作,在具体的搭建过程中,需要做好监控系统的搭建工作,将节能系统中的相应设备关联在一起,并且将其和传感器、检测仪器关联在一起,而且也需要建立可靠的通信通道,可以顺利将实验信息反馈到系统当中,同时也需要提前确认好合格判定标准,便于实验结束后能够对此次实验情况进行科学性判断,为后续系统改进提供数据参考。

#### 3.2 系统功能测试

对于已建立的应用系统,在对其进行测试时,应包括以下几方面:①人机交互实验,在对其进行测试时,其内容主要包括泵站抽采参数监测、监测与实测数值偏差情况、系统工作状态、参数设置界面等内容。以泵站抽采参数监测为例,所需监测内容包括瓦斯浓度、抽采压力、管道流量、抽采温度、系统实时功率等。②变频控制功能测试,需要对系统运行期间是否具备调节能力,如在循环水系统运行中,是否可以根据系统功率的调增或减小而做出相应的功率调整,采集实验数据用于后续数据比对所需。③通讯能力测试,利用系统下达指令,查看控制单元的执行情况,是否能接收到反馈信息等,

进行多组实验来采集相应的实验数据,从而评估其传输信息的准确率。

#### 3.3 测试结果分析

经过上述测试后,可以得到以下测试结果:①结合人机交互实验中得到实验数据,可以对系统耗能数据进行计算,得到计算结果后对比以往工作状态时的耗能情况,可以了解到变频系统的使用,其节能效率可达30%~50%。②对于控制功能进行调试,采集数据后可以了解到,在系统中某一参数发生改变后,其他参数都会出现相应变化,操作误差不超过1%。③在通信系统的测试中,根据测试结果可以了解到,指令可以顺利完成完整传输,由此可见,变频系统在系统中具备了良好的应用价值。

### 4 结语

综上所述,通过将变频节能系统应用到瓦斯抽采泵站当中,不仅可以降低系统运行负荷,提升其能动性,而且对于延长系统使用寿命也有着积极地作用。

#### 参考文献:

- [1] 张帅,王祖迅.煤矿瓦斯抽采泵站无人值守技术研究[J].煤,2020,29(12):1-3+6.
- [2] 蔺苏平,马金魁.瓦斯抽放泵站自平衡式防爆防回火装置的研究[J].能源与环保,2020,42(10):59-62+66.
- [3] 李勇.基于S7-1200PLC和WinCC的瓦斯抽采监控系统[J].电气自动化,2020,42(04):166-168.
- [4] 朱明亮.煤矿瓦斯抽采泵站巡检机器人关键技术与应用[J].中国新技术新产品,2020,(04):29-30.