

S7-300PLC 在压风机监控系统中的应用

孙鹏

(山东劳动职业技术学院电气及自动化系)

摘要:使用 S7-300PLC 对压风机系统实行数字化监控,从控制系统结构,主要功能特点,软件配置三个方面阐述。

关键词:PLC 压风机

中图分类号:F416.67

文献标识码:A

文章编号:1674-098X(2008)03(b)-0107-02

在压风机房承担着矿井的压缩空气生产任务,为煤炭生产过程中提供风动力。某煤矿现有的四台螺杆式压风机,这四台压缩机现在各自独立操作运行,并具有监测本压风机各个运行环节的主要参数作用。在控制供风压力方面各台压风机均以本机的监测为主,这种控制方法在独立供气管道运行时可以使用,但是在多台机器同时并网工作时出现一些不合理的运行状况;在多台压风机设定工作压力一致时,常出现一台或多台连续运行不卸荷,而另一台长期不运行或不加载的状况,同时还会出现多台同时投入加载运行或同时卸载的状况,单纯靠人工开停机也不能很好控制压风机的运行时间均等,很难保证压缩空气的供气质量,也不利于对压风机的维护管理,同时加大了操作维护人员的工作量。对压风机的使用寿命也有很大的影响,为此有必要将多台并网的压风机集中控制联网,充分发挥各压风机的性能,使系统在保证供气质量的前提下,实现最大限度的节能与运行时间的均等,延长压风机的使用寿命,有利于压风机的维护。

同时现在压风机的操作显示均为英文显示,显示的运行状态、故障报警信息不直观,不便于现场操作人员的管理操作,维护人员也不便于检修,因此也有必要将现有压风机运行的各种参数、报警故障等提示信息在计算机上集中显示出来,并且采用中文的界面。

同时随着煤矿近年来现代化管理水平的迅速提高,信息化建设的步伐也在不断加快。同时为保障煤炭的安全生产、提高全矿的生产效益,必须保证供气系统的可靠、稳定、合理地运行,及时发现压风机运行系统中存在的隐患;对压风机系统实行数字化监控,为矿各级领导和职能管理部门及时、准确地掌握压风机系统的实时运行状态,对压风机系统实现集中监控具有十分的必要性和重要性,为信息化建设提供较好的建设平台。

根据压风机现有的状况,现对压风机的联网控制提出下列方案。

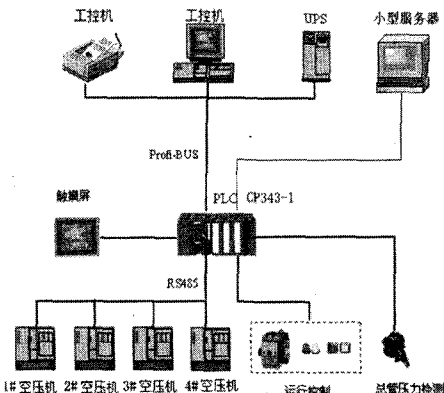


图1 空压机控制系统结构框图

1 控制系统结构

压风机集中控制系统组成系统图如图1所示,有上位工控机系统、PLC 下位机、传感器、触摸屏等组成。

上位工控机系统由工业控制计算机、后备电源(UPS)、打印机等组成,其主要完成压风机远程参数的监控、运行参数设置及其数据处理、查询等功能。

PLC 下位机系统:现场 PLC 控制系统选用西门子 S7-300 系列可编程控制器作为监控核心。充分利用可编程控制器能适应各种恶劣现场条件,现场抗干扰能力强的特点,且安装维护方便,其模块化结构,配置相应的通讯接口与各压风机控制器通讯;与上位计算机进行通讯可以采用 Profibus 或工业以太网;系统配置合理,技术可行,完全可以满足现场使用要求。该部分主要是根据设定的操作方式,实时采集总管空气压力自动控制各台压风机运行及保护功能。

现场传感器实时采集现场物理量信号,并将其转换为标准电信号传送给 CPU。

本系统现场使用的传感器较多,如压力、温度、电流、电压、功率、电量等等。为减少传输误差,提高检测精度,均选用带变送器,性能可靠,寿命长,输出标准电流信号 4—20mA 的传感器,直接采集现场信号,并配以二线制 RVVP 电缆单独传送,以进一步提高整套系统的可靠性。

压力变送器采用 GPT 系列变送器,作

为一种能够将压力信号直接转换为 4—20mA 标准电流输出的压力变送单元,其核心传感器采用了经激光烧刻补偿技术制造的扩散硅进口器件,由传感器生成的电信号经过变送电路完成放大、线性修正、温度补偿、电流转换,最终形成与被测压力成正比的 4—20mA 标准输出。该变送器采用独特的一体化全不锈钢免维护结构,具有良好的密封、散热和抗震、耐腐蚀性能,加上输出传送方式具有长线抗干扰能力,使变送器能够在测量现场恶劣环境下长期在线工作。

2 系统主要功能特点

(1)能够自动采集、显示压风机的各种运行参数,控制压风机运行。

(2)能够根据检测到的信号判断压风机的工作情况,故障时能及时发出报警信号,并根据故障类型停止压风机。

(3)有启动功能、停止功能、正常停车功能、故障停车功能、紧急停车功能、預告功能、保护及故障报警功能

(4)系统通过 PLC 及控制网络可方便地采集现场设备开/停及故障状态、电机电流等实时数据。

(5)具有多种控制方式

根据设置,该系统可以工作在以下集中方式下:

* PLC 自动集控方式:

在该模式下 PLC 根据设定的工作时间和工作压力值、总管当前实时压力值,自动判断当前投入/切除系统中的压风机台数,经特定的运算处理,以便对运行中的压风机进行加载或者卸荷或切除系统、投入系统工作。

* 就地控制方式

该工作模式为通过就地操作台上的触摸屏按钮或者操作台按钮来独立控制每台压风机的启动或停机。

* 远程控制方式

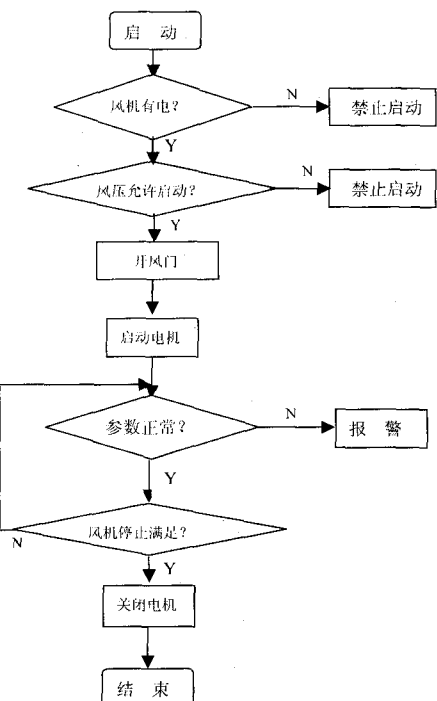
在该模式下,通过上位计算机的操作来控制各压风机系统的运行。系统对操作员有权限管理,有一定的权限的操作员才可以进行远程操作。

(6)实现自动(动态)恒压供风。

当系统在自动集控工作方式时,系统根据设定的供气压力值,自动控制卸荷或加载。当压力值当风压达到设定值时,自动停机(卸荷);风压降低到最低值时,自动启动或关闭卸荷阀。

(7)安全可靠地报警保护

每台压风机均可具有:出气压力超限保护、出气超温保护、吸气阻力过大保护、润滑油超温保护、润滑油量不足保护、主电机超载保护、冷却风机超载保护等功能。



3 软件配置、编程

本系统的上位机监控软件工作环境采

下寺湾油田油井管杆偏磨治理方法探讨

张兵强 张绍俭 刘金莲 马昌球
(中原油油勘探局钻采处)

摘要:文章从油田的地质背景着手论述了该地区杆式抽油泵偏磨现象存在的不可避免性。阐述了油井管杆偏磨的现状,分析了造成偏磨的各种原因,总结了治理偏磨的各种措施。

关键词:下寺湾油田 偏磨 杆式抽油泵

中图分类号: F416.42

文献标识码: A

文章编号: 1674-098X(2008)03(b)-0108-01

1 油田地质背景

下寺湾油田构造位置位于鄂尔多斯盆地南部,区内为黄土塬地貌,地面海拔在1050~1480m之间,相对高差430m左右。该区目的层为三叠系延长组长2段长2中2、长2中3两个砂组,油藏埋深为600~800m,油藏类型为岩性油藏和构造岩性油藏。

由于特殊的地貌特征和环境因素制约,该区大多采用丛式开发井,多数井的水平位移都在150~200m之间,由于油层埋藏浅,可以利用的造斜井段短,就使得油井井斜大,大多数油井的井斜都在20°以上,有的甚至达到30度,而且这些井的造斜点都比较浅,多在150~240m开始造斜,采油时杆式抽油泵的泵必须下到造斜点以下。

2 油井管杆偏磨现状

2006年该区作业的166口井中有67口井存在不同程度的偏磨,占作业井总数的40.4%,更换偏磨油管409根,抽油杆627根,作业井更换及新加扶正器615个,更换偏磨抽油杆节箍141个,调整偏磨管柱位置23井次,偏磨油井平均检泵周期为290天,大部分偏磨严重的井的检泵周期为200天左右。在67口偏磨井中有33口井油管本体、丝扣被磨破,3口井抽油杆被磨断,其他31口井也出现不同程度的偏磨。可见偏磨严重的威胁到油井正常生产,增加了采油成本。

3 油井偏磨原因

3.1 油井井斜大

油井造斜点浅,井斜大引起抽油杆杆柱在油管内不居中,进而在抽油过程中相互磨擦,是造成管杆磨损的主要原因。

3.2 油管的弹性伸缩

抽油杆在下冲程转上冲程瞬间,自由

悬挂的油管下部是弯曲的。发生这种现象的原因是在下冲程时抽油杆杆柱以及柱塞以上的液体对油管产生一种压力效应,而在上冲程时抽油杆的这种压力消失,而且柱塞以上的这种液体重量转移到抽油杆上,这样就造成油管柱由于受力的变化发生弯曲。这种油管弯曲不但会造成油杆间的磨擦,还会增大抽油杆的负载。

3.3 抽油杆的弹性伸缩

抽油杆带着活塞在油管中上下运行的过程中,主要受到抽油杆与井筒液体的磨擦力、泵活塞与泵筒间的磨擦阻力、抽油杆与油管间的磨擦力、抽油杆柱的惯性载荷、抽油杆柱在液体中的重力、活塞所受到的冲击力这6种力的作用。

在抽油杆上下运行的过程中这6种力将发生不断的转变。因此在下冲程时,当活塞碰到液面的瞬间,抽油杆会产生弯曲,引起抽油杆特别是抽油杆节箍和油管内壁的磨擦。

3.4 工作制度不合理

在供液能力较差的油井,冲次太快不仅泵效低,而且增加了抽油杆上下运动的次数,增强了管杆之间的磨擦程度。

4 油井偏磨治理措施

4.1 保证井身质量

井斜是偏磨的一个重要原因,在钻井过程中,要保证井身质量。保证井眼轨迹规范,降低狗腿度,尽可能的降低最大井斜的度数。

4.2 避免油管局部过度磨损

防止油管局部磨损有两种做法。一种是在作业时调整管柱位置,将偏磨严重的油管调整到井口,或者井底缓冲管的位置,以延长油管使用寿命。另外一种是在安装旋转井口,旋转井口的机理就是使用调节阀定期控制油管柱旋转,使油管和抽油

杆均匀磨擦,减少因偏磨而产生油管和抽油杆局部磨坏的现象,从而延长油井免修期和管杆使用寿命。目前已经有8口井安装了旋转井口而且都见到了明显的效果。

4.3 降低抽油杆与油管的磨擦

在抽油杆上安装扶正器,使抽油杆尽可能的居中,减少管杆间的磨擦,常用的一种尼龙扶正器价格低廉,运用简单,但是它的缺点是在抽油杆上下运动的过程中,扶正器可以在抽油杆上来回移动,降低了扶正效果。所以应该多采用固定在抽油杆目一位置上的扶正器。最好是单杆上安装两个固定式的扶正器,可以保证抽油杆居中,又可以最大限度地保证抽油杆节箍不与油管壁发生磨擦;同时使用抗腐蚀性强、抗拉强度大、耐磨性好的抽油杆,以延长杆的使用寿命。

另外可以从管杆柱组合上考虑,改善管杆柱结构,减缓偏磨的影响。在抽油机负荷许可的情况下,为提供在下冲程开始时打开游动凡尔所需的力,并能使抽油杆在下冲程时处于拉伸状态,可以在杆柱下部加上加重杆;在抽油泵上部油管最大伸长位置,使用油管锚,可以抵消油管伸长,以减少油管弯曲;在泵下接多数量的尾管,以平衡油管弯曲效应,以减少油管弯曲程度。

4.4 调整合理的工作制度

在低产油井中尽量采取低冲次、长冲程的工作制度,以减少抽油杆和油管之间的磨擦次数。

用Win2000 Pro或WIN xp操作系统,采用组态王组态软件。实现数据的传输、处理,并满足各种画面、曲线、报表打印、自动告警的功能要求。并在软件编程上采取相应的措施,进一步提高系统运行的可靠性。

下位机软件设计主要为PLC监控软件的设计,在本系统中为重要软件设计部分。该系统软件的开发环境为SIEMENS SIMATIC STEP7 V4.0编程软件,用模块化结构程序方式编程,这样既可增强程序的可读性,方便调试和维护工作,又能使数据库结构统一,方便KINGVIEW组态时变量标签的统一编制和设备状态的统一。程序主要分为:通讯子程序、风机控制子程

序、数据处理子程序、保护功能处理子程序等。

4 结束语

本控制系统投入运行来,一直稳定可靠,故障率低,维修量小,并具有如下的优点:

①自动化程度高,同时具有多种控制方式,多种方式互为备用。

②合理的使用4台风机,使其循环工作,在保证有备用的情况下,延长了每台风机的使用寿命。

③设备有完善的故障判断功能,可为操作人员迅速排除故障提供方便。

④系统的输出数据完整,准确,极大的方便了管理。

参考文献

- [1] 廖常初.S7-300/400 PLC应用技术[M].北京:机械工业出版社,2005.
- [2] 崔坚.西门子工业网络通信指南[M].北京:机械工业出版社,2004.