

# 基于 PIC 的矿井液压支架压力监测系统设计

叶义勇 (山西焦煤集团有限责任公司杜儿坪煤矿, 山西 太原 030022)

**摘要:** 在近一些年来, 随着我国市场经济的不断发展以及提高, 不单单给矿山工业带来了难得的发展机遇, 也为矿山安全工作带来了许多不容忽视的问题, 这就使得安全形势依旧十分严峻。另外, 因为矿井生产过程中环境较为特殊, 这就要求能够在矿山机械等大功率设备在工作中, 能够具有一定的安全性和可靠性。因此, 我们主要是简单的探讨基于 PIC 的矿井液压支架压力监测系统设计。

**关键词:** 矿山液压; 支架压力; 监测系统

矿井综采工作面顶板压力监测系统主要应用 PIC 单片机作为处理器进而完成对液压支架、后柱等多个地方的压力监测, 并且分析并通过液晶实现实时显示各个支架压力的数据, 按照收集所得的压力数据将这一类数据开展分析和研究。

## 1 硬件电路设计

如图 1 中的内容所示, 图 1 为支架压力监测系统的整体系统框架, 在这一个系统中不同节点都是一个单独的压力监测单元, 进而对支架中的前柱、后柱等等压力数据开展采集和分析工作, 并且将其通过液晶显示的方式呈现出来。与此同时, 因为单片机自身所带的 CAN 收发模块, 它能够在不同的压力数据通过 CAN 总线传输至井上调度室, 以便分析处理。在这一个设计中, 我们主要是应用 PIC18F458 单片机作为处理器, 进而开展监测采集工作。在这一个处理器中它具有 10 位 16 路模拟输入、以及 CAN 收发模块。



图 1 支架压力检测系统结构框图

### 1.1 压力采集模块设计

在这一个过程中, 我们可以发现因为这一款单片机自身所带有的 10 位模数转换器模块有着 16 路模拟输入, 这就使得它能够满足系统想要开展的压力测试工作。我们需要将 6 脚输出到单片机 A/D 模拟信号输入端中, 压力采集电路中的 R14 这一参数, 该参数能够进行适当的调节, 帮电压提高增益, 进而在一定的程度上保障电压能够管控在合理的范围中, 方便技术人员进行采集, 减少误差的情况。

### 1.2 CAN 通讯模块设计

从目前的情况来看, CAN 通俗的说来便是指控制器局域网, 它是属于工业现场总线的范畴。这一种线路它与一般的通信总线进行对比, 可以发现 CAN 总数的数据通信具有十分突出的可靠性和灵活性特点。因此, 在当前为了能够在最大化限度中保障井下特殊的工作环境能够得到可靠的数据, 我们主要是应用 CAN 通讯来完成与其他设备之间的通讯作用。另外, CAN 通讯模块电路主要是应用了 PHILIPS 企业的 CAN 总线驱动器 PCA82C250, 在这一个驱动器中, 它能够直接编辑数据进而发送给 CAN 总线上。

### 1.3 液晶显示模块设计

主要是采用 OCMJ2\*10C 的中文液晶显示模块, 这一

种显示器主要是采用 LED 背光显示, 它能够在各种仪器、通信中进行显示。因此, 在整体的 PIC 单片机中, 需要应用到端口 RDD 作为数据口, 进而向 LCD 传递相关数据, 并且应用 RB5-RB7 对显示器的 RS、R/W、E 开展控制。另外当显示器在处于并行的模式下, 我们从 MCU 写资料到 OCMJ2\*10C 的顺序中可以了解到, 当 R/W=0 的时候, MCU 它便像 OCMJ2\*10C 内写入资料。

## 2 系统软件设计

### 2.1 采集分站软件设计

在这一个过程中, 我们可以了解到关于井下采集分站它主要是应用传统传递模式来进行通信的, 并且每一个采集分站都有着唯一的地址。由于井下分站需要应用电池的方式来进行供电操作, 那么为了能够在一定的程度上减少功耗, 采集分站除了接收和发送数据外, 其余时间都是处于休眠状态中。当初始的采集分站在安装完成之后, 我们需要用矿灯照射三次可将其唤醒。另外, 按照井下液压支架的工作特点以及工作内容, 我们只有在开展移架、升架等阶段中, 才会致使内部的压力数据出现改变, 这也就使得在整个采集分站中没有必要将每一次采集到的数据都上传至通信主站中。

另外, 在本系统中, 主要是应用中断唤醒模式, 系统在每一次收集数据时, 需要与上一次收集到的数据进行对比, 并且设置一定的限值, 如果两次的差值大于限值, 那么采集分站便会从睡眠状态中被唤醒, 将该数据传递给通信主站。而当数据小于限值时, 系统则继续处于睡眠状态。最后, 因为液压支架在升架以及降架阶段中, 内部所处的变化值较差, 如果开展采集的时间间隔太长, 在分析初撑力以及末阻力的规律时, 会受到较大的影响效果。因此, 关于系统的采集间隔为 1S。

### 2.2 通信主站软件设计

从目前的情况来看, 按照矿山对于通信主站的标准, 对于主站的主要功能有着采集分站配置、数据上传、数据存储等等。另外, 为了能够在一定的程度上方便工作人员的操作, 在整个通信主站中, 我们需要设计具有人性化的界面, 进而显示各个液压支架的各种数据。另外, 当通信主站在接收到采集分站传回的数据后, 需要进行储存工作, 接着通过以太网模块上传到 OPC 服务器中, 相关的组态软件从 OPC 中读取数据。

### 2.3 OPC 服务器软件的设计

OPC 与井中每个通信主站之间的通信是通过 TCP 协议进行的。OPC 与每个通信主站之间的通 (下转第 206 页)

好的缓蚀剂,才能使炼油常减压装置起到防腐作用,进而保障装置的安全和稳定。第三,在空冷管束的入口处安装一根防腐材质的衬里。因为极易出现腐蚀的位置主要发生在空冷管束的入口相变处,所以就选择在此处加装了防腐材质的衬里,常见的防腐材质就是钛,于是可安装钛衬里管,以避免其产生化学反应,而形成硫化氢与氯化氢的环境,从而引起炼油常减压装置发生腐蚀情况。

### 3.2 管线及弯头的腐蚀防护对策

对于管线及弯头的腐蚀防护来说,首先应当重视常顶汽油管线的防腐情况,具体可通过注氨、加缓蚀剂来实现防腐效果,这样做的目的是为了塔顶汽油凝结水的pH值保持为7-8.5。其次应当对塔顶的全部汽油管线的焊缝进行应力消除热处理工作,即使材料焊接标准当中没有这一规定,但是为了管线及弯头处不易发生腐蚀,便需要进行此操作。通过对汽油管线的焊缝应力消除热处理的分析结果能够发现,此防护的管线不仅能够良好应用,而且发生腐蚀的概率比原先少很多。

### 3.3 减压塔的底泵腐蚀防护对策

通过对减压塔的底泵腐蚀原因的分析,可知导致减压渣油泵腐蚀的主要原因就是因为原油当中的硫含量较大、泵的材料抗腐蚀性较低、受高温重油影响,为此可运用以下三种方法对减压塔的底泵腐蚀进行有效的防护:第一,加大原油质量的优化力度。所选择的混合原油的硫含量应当尽量小于炼油常减压装置的标准要求,最好使硫含量低于0.65%。第二,在选择渣油泵的材质时,应当根据实际情况以及相关零件的性质进行,高度重视抗硫腐蚀方面,

以能够显著延缓腐蚀程度及速度。第三,选择耐高温材料。由高温重油所导致的腐蚀现象主要是因为240℃的重油位置产生了硫化氢、环烷酸等环境,所以就引起了腐蚀情况发生,针对此现象的解决对策就是选择耐高温的材料,以减小管道中液体的流速,进而防止同时炼制高硫原油和高环烷酸。

## 4 总结

通过上述内容我们可知,石油炼制过程中会存在很多的问题,这些问题不仅会影响炼油常减压装置的安全和稳定,而且还会导致炼油常减压装置发生腐蚀,一旦炼油常减压装置发生腐蚀,就会影响到整个炼油装置的运行效率,进而影响炼油企业的经济效益,所以必须准确找出影响炼油常减压装置的腐蚀因素,并采取有效的防护对策,才能使炼油企业更好更快的发展下去。

### 参考文献:

- [1] 张培. 炼油厂常减压装置的腐蚀与防护探讨 [J]. 化工进展, 2007(21).
- [2] 雷斯. 常减压装置设备腐蚀分析及防护措施 [J]. 石油化工腐蚀与防护, 2006(05).
- [3] 任立华, 王凯歌. 加工高酸高硫原油常减压装置工艺设备的腐蚀与防护 [J]. 石油化工设备技术, 2008(02).
- [4] 王妍玲, 李明. 炼油厂中常减压装置的腐蚀机理与防护措施 [J]. 齐齐哈尔大学学报(自然科学版), 2007(01).
- [5] 郭树峰, 于四辉. 常减压装置塔顶系统的腐蚀机理与防护措施 [J]. 中外能源, 2010(09).

(上接第204页)信属于一个客户端到多服务器的通信模式。为了确保上位计算机与每个通信主站之间的双向通信, OPC是TCP客户端, 每个通信主站创建独立的TCP服务器。当需要将配置信息从上位计算机传输到子站时, OPC可以直接连接到相应通信主站上的服务器。上载数据采用OPC轮询的形式, OPCC主动请求连接分支站的TCP服务器连接并确认成功后, OPC将读取的数据命令发送到通信主站。收到命令后, 分支站将对其进行比较。如果是单上传数据的命令, 则将数据上传到OPC, 否则将不会被忽略。

另外, 在这一个过程中, 我们可以发现在接收到数据后, OPC端将检测是否需要该数据, 如果需要这一种数据, 我们就需要将其进行存储处理。否则, 将继续发送获取命令。为了更准确地分析液压支架的作用力, OPC读取间隔也设置为1s。另外, 为了使OPC客户端平稳运行并防止数据收集冲突, OPC端设计了多个线程, 每个通信主站都有一个单独的线程进行数据读取和解析, 并且每个线程都不会影响效果。

### 2.4 上位机组态界面设计

上位机界面由相关的组态软件开发, 该软件具有统计和分析功能。它主要包括添加采集子站, 设置采集站的属性, 实时显示采集站的数据, 绘制历史曲线, 提供不同类

型的报告等功能。上位机的主界面是根据地下的实际情况添加的一个变电站节点。当节点数据达到告警值时, 节点将变为红色, 声光报警。对于地下设备而言, 我们可以发现它存在三种状态, 分别为正常, 故障和警报状态。上位机软件可以根据地下液压支架的最新数据和该采集分站的历史数据自动判断地下设备的运行状态, 进而在一定的程度上帮助相关的技术人员对实际状况进行了解, 只有这样我们才能够使得整个系统得到良好的运作, 帮助矿山生产的提高打下坚实的基础。

## 3 结语

综上所述, 以PIC18F458作为处理器进而完成对工作面液压支架压力的监测工作, 与此同时应用CAN总线将部分数据传输至上位机开展处理以及分析, 它能够在最大限度中保障矿井生产中的冒顶事故发生, 为人员的安全以及生产安全打下坚实的保障。另外, 因为PIC单片机自身具有较强的抗干扰能力, 这无疑能够保障系统能够在综采面矿山机械等大功率设备较强的电磁干扰中正常运作。最后, 本系统已经调试完成, 能够开展可靠稳定的运作, 十分适用于在一些中小矿山中。

### 作者简介:

叶义勇(1978-), 男, 河南虞城人, 2014年1月毕业于中国矿业大学采矿工程专业, 主要从事煤矿相关工作。