

LSDKC-16(B)液压提升监控系统

甘宁 甘秋萍 李兴奎 吕振刚

(柳州欧维姆机械股份有限公司 柳州 545005)

摘要: 本文主要介绍基于组态王6.5和OMRON PLC的一种适合工业现场的远程监控系统, 以及该系统所能实现的功能。

关键词: 监控系统 组态王6.5 PLC

1. 前言

随着社会生产规模的扩大、生产水平的提高, 电气控制技术和液压技术都在非常迅速的发展。在工业监控系统中, 各种监控软件的应用越来越普遍, 其中组态王6.5具有良好的图形界面、丰富的驱动程序和网络功能, 价格适中, 因而在国内应用较为广泛。但是, 组态王并非面面俱到, 有时需要利用其他软件弥补其薄弱环节。本文基于组态王6.5和OMRON PLC实现了一种适合工业现场的远程监控系统, 该方法既利用组态软件方便快捷的界面设计功能, 又可借助PLC编程实现大数据量的串口通信、复杂的数据分析和处理等功能。本系统投入运行后, 对我公司生产的LSD4500型连续提升千斤顶进行在线监控和故障诊断。实际运行效果表明: 该监控系统实现了远程控制台和各监控点之间连续、可靠的数据信。

2. LSDKC-16(B) 液压提升系统基本构造

LSDKC-16(B)液压提升系统由监控系统(包括监测部分、控制部分)和执行部分组成, 各个

部分之间由通信线缆相互连接, 互相传递信息。它以可编程控制器(PLC)为核心, 同时配合组态王为上位机进行配合, 真正实现了自动化控制, 同时精心设计的人机界面为用户提供一个轻松、愉快、感觉良好的操作环境。本文着重介绍监控系统。

3. 监控系统

在构件提升过程中, 整个提升的控制目标为吊点位置, 即力求保持被提升构件的各个吊点始终在同一水平面上。办法是在各个吊点位置上设置激光测距仪, 随时检测和比较各吊点高度位置, 并将高差信号反馈回计算机系统, 经计算机分析、处理后, 发出控制信号, 调节相应液压泵站的控制阀, 即调节输出液压油的流量, 实质上是调节该吊点的提升速度, 力求使高差趋向于零。这是一个位移反馈的数模混合闭环控制系统, 同时在各吊点设置油压传感器, 随时监测各吊点油压的变化, 将该油压信号也反馈回计算机系统, 配合进行调控, 其控制原理如图1所示。

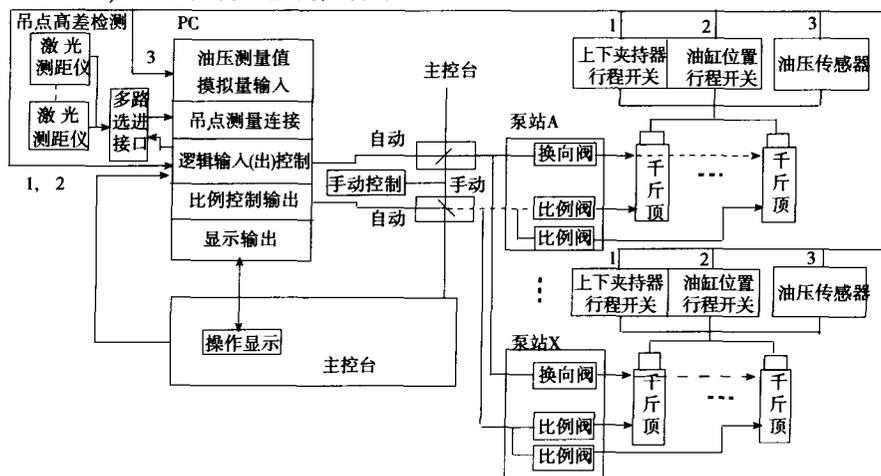


图1 控制原理图

从以上分析可知,该控制系统的任务除了通过控制液压系统使提升千斤顶的主油缸以及上下两个夹持器按设计的顺序动作以外,其核心任务是通过高差传感器的检测来控制每个提升吊点的提升速度。控制千斤顶主油缸、上下夹持器的动作是通过安装在上面的行程开关进行信号检测来判断,而提升速度的控制则是依靠高差传感器检测高差信号,控制包括逻辑控制、模拟控制、通讯联网和检测接收等部分,并将它们集成在同一组PC机上。通过可编程控制器进行逻辑控制及PID运算、校正参数,对液压系统的流量进行控制。由于采用计算机PID调节进行动态控制,其提升速度当然也是动态调整的,经过调节随时可使各提升吊点的高度处于基本一致的位置,因此达到了预期的设计效果。

控制系统设置应有足够的安全保护装置,即

(1) 系统误操作闭锁。系统设置手动误操作闭锁、停电后复送误操作闭锁、联机状态下随动吊点误操作闭锁和计算机受干扰后误动作闭锁。

(2) 监视系统除了已设置必要的显示装置供操作人员监视外,对重要参数如高差等进行冗余检测。冗余检测系统和控制系统完全独立,可以有效地监视传感器和控制系统的故障。

(3) 计算机系统的电磁兼容性要求很高。除了采取净化电源、光电耦合等硬件措施外,还要提高软件的抗干扰能力。

(4) 系统连接的可靠性。系统现场连接采用不同规格接插件,做到连接快速、准确、有效。

为了确保系统安全稳定的运行,必须有一套完整的监控系统来监视设备的运行过程。监控系统除了已设置必要的显示装置供操作人员监视外,还对重要参数如高差等进行冗余检测。冗余检测系统和控制系统完全独立,可以有效地监视传感器和控制系统的故障。监控系统工作流程如图2所示。

监控系统实现的主要功能如下:

(1) 显示功能:工艺流程、测量值、设备运行状态、操作模式、报警等显示、画面调用等功能;

(2) 报警:记录报警发生时间、报警类型,并生成报表,可随时对报警进行管理和查询,同时报警还分为历史报警和即时报警;

(3) 数据库存储与访问:系统在每次运行时自动创建数据库,并按秒钟级记录存储。用户可以通过对Access的操作实现对数据库的访问;

(4) 管理权限:系统设有管理权限密码,拥有不同权限的人可以进行不同的操作,避免因无关人员的误操作。使系统更加安全,可靠。

同时根据现场施工需要,监控系统还具有以下几个方面的功能:

(1) 实现了由四台泵站控制16台千斤顶;

(2) 远程控制距离扩大到500米,并可以根据工程需要进行扩展;

(3) 系统不仅具有远程控制和就地控制功能,还有自动、手动的功能,同时还有调整功能用来满足不同工况的需要;

(4) 远程计算机可以对比例阀实现在线监控并做出调整,同时也可以对单顶、多顶、单吊点、多吊点做点动控制;

(5) 远程计算机、现场控制箱均设有紧急制动键实现紧急停止,从而可以对突发事件进行控制,确保系统安全;

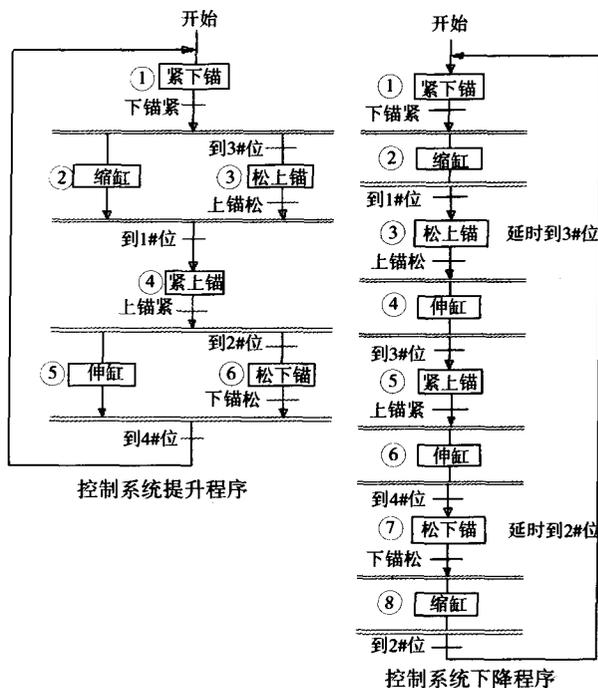


图2 LSDKC-16(B)液压提升监控系统工作流程图

(6) 控制系统还设有报警系统, 出现故障自动报警;

(7) 系统同步精度为5mm。

4. 组态王和PLC的通讯

以上我们所说的功能的实现都是通过组态王与PLC之间的通讯来实现的。在这里我们所应用的是“组态王6.5”。“组态王6.5”把每一台与之通讯的设备(硬件或软件)看作是外部设备, 为实现组态王和外部设备的通讯。组态王设置了大量的设备驱动作为组态王和外部设备的通讯接口。运行期间, 组态王就可以通过通信接口和外部设备进行数据交换, 包括采集数据和发送数据/指令。每一个驱动都是一个COM对象, 这种方式使驱动和组态王构成一个完整的系统, 即保证了运行系统的高效率, 又使系统有很强的扩展性。

本系统选用的PLC为欧姆龙系列。该系列PLC功能强大, 而且引用了电器控制系统中的术语, 用继电器定义存储区中的位, 将用户数据按继电器类型分为7大类, 即I/O继电器区、内部辅助继电器区、专用继电器区、暂存继电器区、保持继电器区、定时/记数继电器区和数据存储区。对各区的访问采用通道的概念将各区划分为若干连续的通道, 每个通道包含16个二进制位, 用标识符及1或2个数字组成通道号来标识各区的各个通道, 每个通道号都表示唯一。这样一来, 就保证了PLC通讯的准确, 从而使控制系统更加安全, 准确。

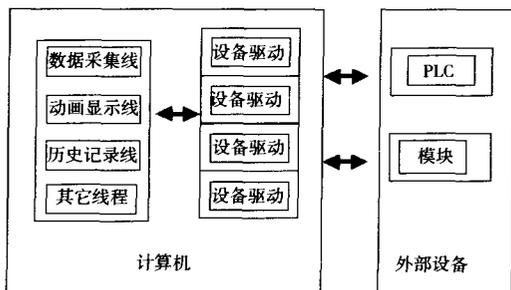


图3 组态王与PLC通讯方框图

5. 试验研究

任何产品在正式应用之前都要做大量的实验, 实验数据的可靠是产品投入市场使用的最有利保障。LSDKC-16(B)液压提升系统同样

也做了大量的试验, 包括单台千斤顶的自由行走、多台千斤顶的同步调节、控制台远程控制的灵敏性等试验。同时为了适应比较恶劣的工作环境, 还进行了电压干扰试验和模拟量干扰试验。在以上的基础上还进行了超压试验, 也就是千斤顶的油压达到正常额定油压的1.25倍, 用来测试千斤顶的密封以及系统的稳定。

一系列的试验表明LSDKC-16(B)液压提升系统性能稳定, 抗干扰能力强。目前该套系统正在辽宁某造船厂应用, 客户反映非常满意。



图4 密封性试验



图5 同步性试验

6. 结束语

试验结果和工程应用反馈表明: 该系统设计合理、技术先进、运行稳定, 维护保养量少, 保证了提升系统的安全运行, 提高了监控的准确度并大大提高整体提升的重量。此外简单灵活的操作, 美观整洁的用户界面, 可以使用户更加快速地掌握操作方法。随着本套系统在工程中的实际应用, 必将会给提升行业带来质的飞跃。

参考文献

- 1 北京亚控科技发展有限公司. 组态王KingView6.5A培训教程. 2006.4
- 2 程周主编. 电器控制与PLC原理及应用(欧姆龙机型). 北京: 电子工业出版社, 2006.3
- 3 戴一平主编. 可编程控制技术. 北京: 机械工业出版社. 2001