

低成本 PLC 控制系统的配置方案

胡学林

(本溪冶金高等专科学校 117022)

[摘要] 采用 OMRON 公司的可编程控制器 CPM1A 来控制水泥厂箱式脉冲除尘器, 使其在满足系统控制要求的前提下, 实现控制成本最低的目标。

关键词 PLC 脉冲除尘器 节能

0 引言

水泥生产过程中, 难免会产生大量水泥粉尘, 这不仅造成空气污染, 恶化现场作业环境, 还会危害工人的健康。为减少生产过程中产生的水泥粉尘, 改善生产现场作业环境, 必须采取除尘措施。本系统采用 PPC-S 型箱式脉冲除尘器, 原控制系统由单片机控制, 由于在接口电路及维护上存在问题, 故对原系统实施技术改造, 采用 OMRON PLC 作控制器, 使其在恶劣的环境下连续运行, 工作可靠, 编程简单, 可利用拨码开关在控制面板上进行多个时间参数的设定, 以适应不同生产工艺的要求。

1 工艺要求

该系统共 6 个除尘室, 每个除尘室分别安装 1 个提升电磁阀和 2 个脉冲电磁阀 (A 阀和 B 阀), 考虑到灰斗中绞刀负荷的均衡性, 喷吹的有效性及减少清灰的排放量, 采用错开清灰的原则, 清灰的顺序为:

1A → 3A → 5A → 2A → 4A → 6A → 1B → 3B → 5B → 2B → 4B → 6B → 1A...

为减小除尘系统的阻力变化范围, 采用定时清灰方式。各除尘室的提升电磁阀和脉冲电磁阀的控制时序如图 1。图中: t_1 为提升阀的工作时间 (4~10s); t_2 为脉冲电磁阀的等待时间 (2~5s); t_3 为脉冲阀

的喷吹时间 (0.1~0.15s); t_4 为室间隔时间 (5~20s)。考虑到系统工况 (风量、粉尘浓度等) 的变化, 操作者应能在机外对上述时间参数进行设定, 并对各电磁阀线圈的工作状态进行指示, 且能随时进行各电磁阀

的手动操作; 该系统具有掉电再启动功能, 成本较低。

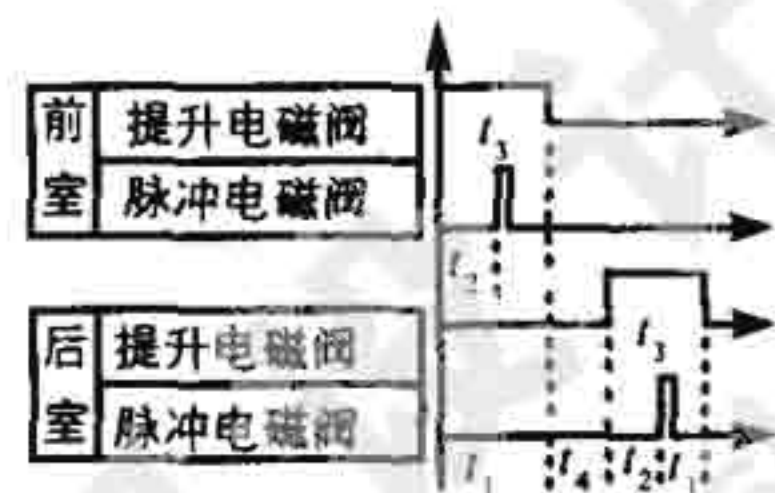


图 1 控制时序图

2 控制方案

本系统的关键是实现时间参数的机外设定, 且使控制成本降到最低。为此, 首先要确定 I/O 点数。

2.1 I/O 点数的确定

原系统有 3 只拨码开关需 12 个输入点; 18 个手动开关需 18 个输入点; 加上启动、停止、设定、试阀等操作按钮和控制开关需 4 个输入点, 共需 34 个输入点。

原系统有 18 个电磁阀需 18 个输出点; 2 只数码管需 16 个输出点; 6 个提升电磁阀的工作指示灯及电源的指示灯需 8 个输出点, 共需 42 个输出点。

2.2 机型选择与配置

由于该厂在其它系统中应用了 OMRON 公司的 CPM1A 的 PLC, 根据机型统一原则, 仍采用该机型。这样即使不考虑成本, 按照 CPM1A 的最大配置: 1 台 40 点 (24

入/16 出) 的主机单元加 3 台 20 点 (12 入/8 出) 的扩展单元, 还是不能满足输出点数的要求。如果考虑成本因素, 系统成本将超过万元。

为了降低成本, 需对系统的要求及实现做进一步详细分析, 首先原系统采用的 2 只数码管占用 16 个输出点, 经与该厂协商, 取消数码管而改用指示灯。又经实验, 可将指示灯与电磁阀线圈并联后, 接在 PLC 的输出点上, 这样系统共需 20 个输出点。因此, 既节省 2 台 20 点的扩展单元, 又节省了 2 只数码管及驱动电路, 使系统的控制成本大大降低。为进一步降低成本, 还可采用编码输入扩展法和矩阵输出法的接线方式。对输入点: 将 18 个手动开关接成 3×6 矩阵, 且取消了手动试阀控制开关; 对输出点: 因 6 个提升电磁阀工时较长, 不做另外处理, 而 12 个脉冲电磁阀线圈则可接成 3×4 矩阵, 取消 PLC 工作电源指示灯, 这样共需占用 24 个输入点和 14 个输出点, 只用 1 台 40 点的主机单元即可。

CPM1A 有 2 个 20s 范围的模拟电位器, 为充分利用其内部功能, 可将 2 个不需要经常调整的时间参数 t_3 (0.1~0.15s) 和 t_4 (5~20s), 通过模拟电位器输入, 这样又节省 1 只拨码开关, 从而节省 4 个输入点, 使原本占满全部 24 个输入点的主机又有了一定的富余。

3 系统组成

根据上述分析, 系统的硬件

收稿日期: 2003-01-28

电动钻机软泵主从控制技术

赵芳豹

(中原油田钻井工程技术研究院仪表所, 河南 濮阳 457001)

[摘要] 针对钻井过程中多泥浆泵同时工作时, 因泵间的活塞运动相位没有协调, 引起诸多问题, 如高压传输管线跳动增加高压泥浆流泄漏的危险性、增加高压泥浆回路中各组件的疲劳、影响MWD/LWD(随钻技术)的信号传输而产生误操作等。为解决这些问题, 提出软泵的概念以及在电动钻机中的实现技术。

关键词 电动钻机 软泵 主从控制 相位调节

1 问题分析

钻井作业过程中, 泥浆泵的工作状态至关重要, 它是循环系统的核心。多台泵同时运行时, 由于泵速各自独立调节, 而各泵之间的活塞运动没有协调, 这就会造成泵压叠加, 使高压管路上的压力跳动很大。泥浆流压力的剧烈波动, 会产生以下问题: 随着剧烈冲击脉冲的泵压增大, 泥浆回路中压力管线、阀件、空气包及泵本身的压力冲击应力也增大, 加速泵组件的疲劳, 泥浆压力的强烈冲击脉冲导致高压传输管线的跳动, 增加高压泥浆流泄漏的危险; 在随钻技术(MWD/LWD)的应用中, 泥浆压力的冲击脉冲会

使随钻的控制系统误操作, 产生控制偏差, 降低定向精度, 甚至接收不到信号导致不能工作, 压力的剧烈冲击会使松软的地层产生掉块甚至塌方, 造成井下事故, 大大影响钻井进度和生产效率。

2 软泵的实现

要解决多台泵同时运行时产生的大幅度压力波动问题, 就需要对泵的驱动电机转速和各泵活塞的相位进行动态控制。如当1#、2#泵同时运行时, 2#泵A活塞相位滞后1#泵A活塞 60° , 1#、2#和3#泵同时运行时, 3台泵的A活塞依次相差 40° 。这样, 泥浆泵输出管线的压力平稳, 有利于保护设备并降低危险性。压力波形叠加示意图如图1, ①为2台泵独立运行活塞同相运动时的压力叠加情况; ②为2泵调相运行时的压力叠加情况。

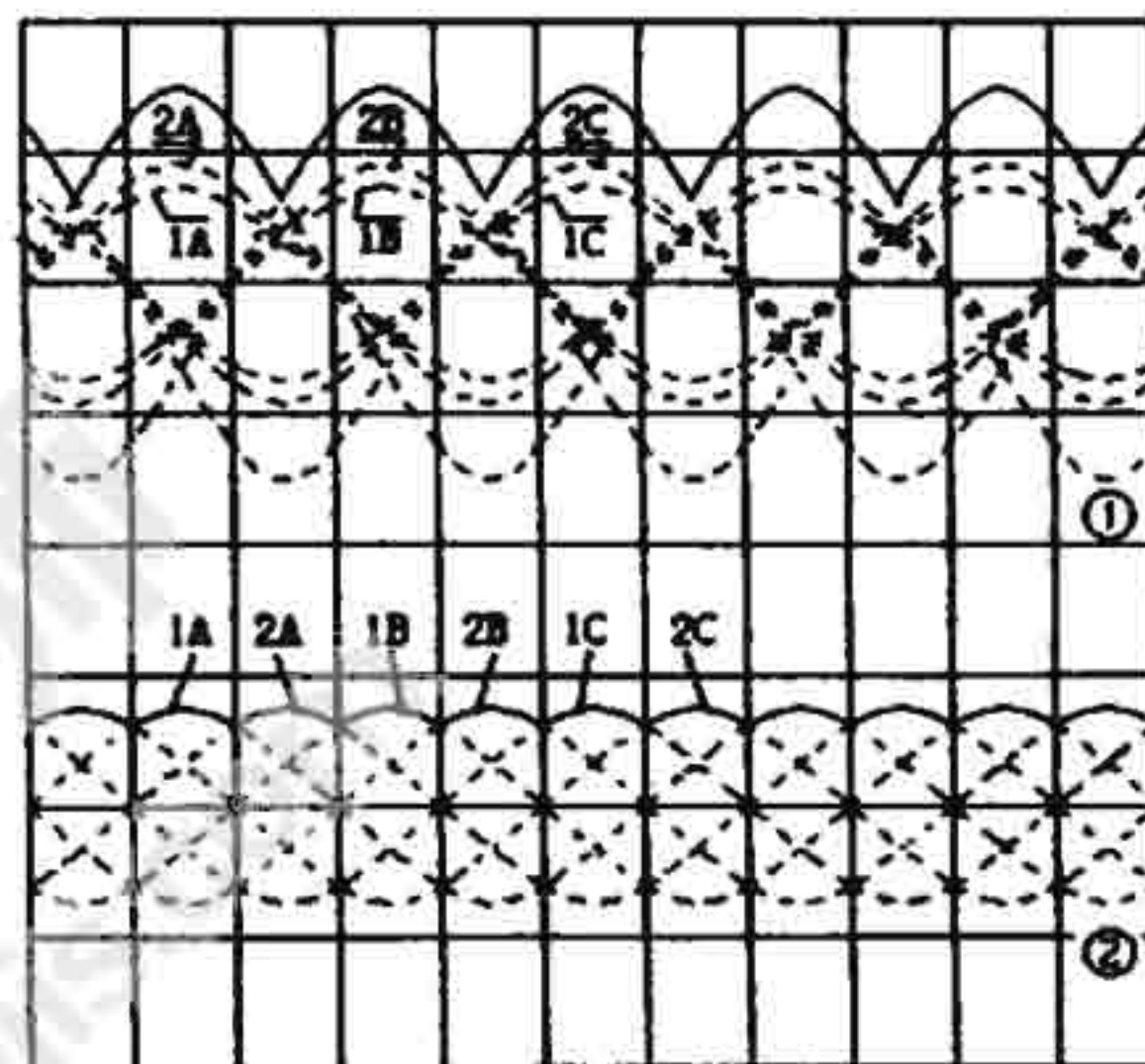


图1 压力波形叠加示意图

置控制模块之间设置相位控制装置, 可在起控和离线2种运行状态之间转换。3路给定信号经主从控制电路后, 再与相位调节信号综合, 最后传输到驱动装置的控制模块, 控制泥浆泵的转速及相位。系统连接如图2。

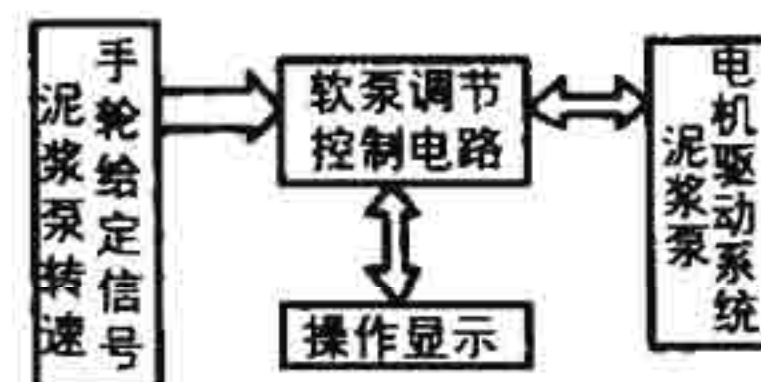


图2 系统连接框图

收稿日期: 2003-01-28

作者简介: 赵芳豹(1965-), 工程师, 现从事工作: 钻井仪表技术研究。

在泥浆泵转速给定和驱动装

组成框图如图2。



图2 系统组成框图

4 软件设计

本系统只用了简单的顺序和

定时控制及必要的逻辑控制。需要设定参数时, 接通设定开关, 通过拨码开关或模拟电位器, 用传送指令送到DM0010、DM0011通道或250、251通道, 并以这些通道的数据作为定时器的设定值。

5 结束语

采用PLC作为控制器, 安全可靠, 维护量极小。成本降低, 节省初期投资。本系统投运后, 满足了

水泥厂连续生产的需要, 有效地改善了现场的作业环境, 减少了空气污染, 收到了良好的效果。

参考文献

- [1] OMRON .SYSMAC CPM1A 操作手册, 1997
- [2] 胡学林. 可编程控制器应用技术. 高等教育出版社, 2001
- [3] 袁任光. 可编程序控制器(PC)应用技术及实例. 华南理工大学出版社, 1997