

变频器在港口定位车改造中的应用

周星海

(秦皇岛港务集团有限公司第七分公司, 秦皇岛 066004)

摘要: 为提高生产效率, 对秦皇岛港煤四期定位车进行了改造, 并将定位车变频器更换为西门子 6SE7136 系列的变频器。阐述了新变频系统的结构, 对变频器调试作了说明, 改造后, 降低了故障率, 节约了能源。

关键词: 港口 定位车 变频器 效率

The Application of Frequency Inverter in Modification of Cart Positioner

Zhou Xinghai

(Qinhuangdao Port Group Co., Ltd. No.7 Branch, Hebei Qinhuangdao 066004)

Abstract: In order to raise working efficiency, a reform on the positioning cart has been carried out, and the original frequency inverter of the positioning cart has been replaced by one of Siemens 6SE7136 series. This paper stated the structure of the frequency inverter series and illustrates the adjustment of the frequency inverter. After reform the trouble rate has been reduced, power has been saved and the working efficiency has been raised.

Key words: port positioning cart frequency inverter efficiency

秦皇岛港煤四期码头是横跨“八五”、“九五”期间国家重点工程。定位车驱动系统的设计时根据当时铁路主要运行车型为 C63、长度为 72 节, 定位车驱动系统被设计为最大承载 C63 型车、长度为 120 节。但由于当时的主力车型为 72 节车, 所以英方调试人员只对 120 节的大列进行了解体调试, 完全没有实现自动。近年来煤炭市场火爆, 铁路的接卸能力吃紧, 绝大部分车型改为 108 节的 C80 型车, 车皮总重达到万 t。定位车长期满负荷运行, 对变频器的要求非常苛刻。

1 存在的问题

秦皇岛港煤四期翻车系统于 1996 年安装完成并投入使用, 由于长期满负荷运转, 主驱变频器故障逐渐增多, 元件老化现象严重。原厂家产品早已更新换代, 备件购买价格昂贵, 采购周期长, 无法满足现场生产的实际需要。

再者, 由于变频器结构复杂, 构造精密, 对其故障的处理尤其是元件的更换通常需要较长时间, 如不采取必要措施, 轻则出现定位不准, 自动循环中断, 影响卸车生产; 重则就有可能发生碰撞定位车前方止挡器甚至翻车机主体, 或将定位车主臂撕裂, 严重影响安全生产。

2 改进措施

2.1 系统结构

秦皇岛港务集团有限公司第七港务分公司煤四期 CD4 定位车变频驱动系统改造工程的内容是将原有 8 台定位车电机变频器分别升级至 6SE7136 系列的变频器。新变频器的启动、停止及其与可编程控制器之间的通讯方式进行了改

造。系统升级后,使用方式、控制功能等在满足原有设计和使用要求的前提下,新增 Profibus 通讯功能,把每台变频器 CUVVC 单元的电流、转矩、频率等其它状态读入到 PLC 中,用于更加详细地监视系统的运行状态。

8 台变频器与 PLC、上位机的系统结构图如图 1 所示。

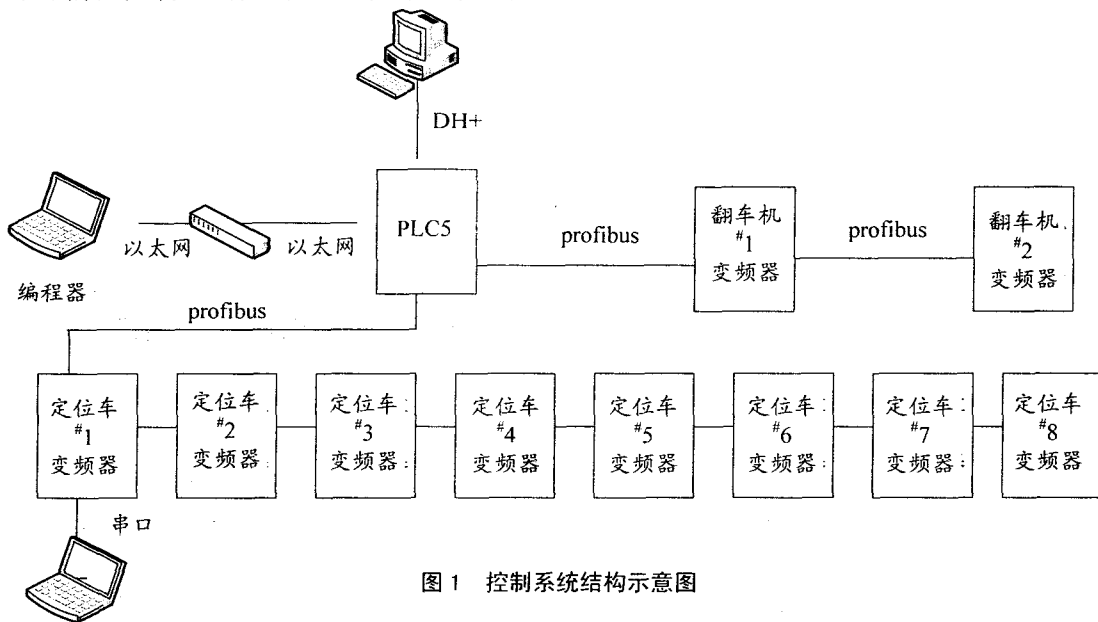


图 1 控制系统结构示意图

2.2 网络系统设计说明

在本项目中,网络包含 USS 串口、Profibus 通讯、以太网通讯、DH+ 通讯四大部分。

2.2.1 USS 串口通讯设计说明

在本项目中,USS 串口通讯用于编程计算机的串口与变频器的串口之间通讯。通过 Driver Monitor 软件,实现对变频器的参数整定以及参数观测。

2.2.2 Profibus 通讯设计说明

在本项目中,Profibus 通讯用于 PLC 与变频器的 CUVVC 单元之间通讯。

PLC 模块采用 SST 公司出品的 SST-PFB-PLC5 模块。它使用且只能使用 CPU 右边的槽位安装,其安装位置见图 2。

图 2 中,紧挨 CPU 右侧的模块是 Profibus 通讯模块。模块上面的端口(空)为模块组态配置端口。模块下面的端口(已经插入 Profibus 接头)为 Profibus 通讯接口。在 Profibus 通讯网络中,物理上的首节点和尾节点需要把 Profibus 总线接头终端电阻的设置位置,设置成“ON”,中间节

点终端电阻的设置位置为“OFF”。

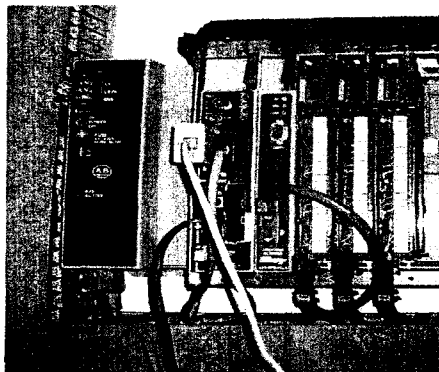


图 2 PLC Profibus 模块安装位置图

Profibus 模块与 CPU 模块在安装时需要同时进行(即同时插入以及同时拔下)。

Profibus 网络的站地址分别为: PLC 节点的站号是“0”;翻车机#1 变频器的 Profibus 站号是“11”;翻车机#2 变频器的 Profibus 站号是“12”,定位车#1 变频器地址为 21,定位车#2 变频器地址为 22,定位车#3 变频器地址为 23,定位车#4 变频器地址为 24,定位车#5 变频器地址为 25,

定位车#6 变频器地址为 26, 定位车#7 变频器地址为 27, 定位车#8 变频器地址为 28。

Profibus 网络的通讯速率由主站决定, 在本系统中, 速率设定为“1.5Mbps”。

Profibus 网络的传输信号的数量由 Profibus 主站的配置决定。在本系统中, 每台变频器 Profibus 传输信号的数量配置为“PPO5”方式, 即每个站点可以发送、接收 4 个 PKW 和 10 个 PZD。本系统的变频器通过 Profibus 只是向 PLC 发送信号, 并不通过 Profibus 进行控制。PLC 通过 Profibus 只是监视变频器的各种状态。

2.2.3 以太网通讯设计说明

在本项目中, 以太网通讯用于 PLC 与编程计算机之间通讯。

在改造前的系统中, CD3 PLC 模块通过以太网与中控 PLC 通讯, 并且现场维护人员还可以通过编程计算机, 远程对 PLC 进行编程操作。

改造后, 以太网在本系统中的功能依然保持不变。

2.2.4 DH+网络通讯设计说明

DH+网络用于 PLC 与翻控室操作计算机的通讯。使用 1784pctx 模块通过 rslnx 软件进行通讯, 与改造前的配置相同, 没有变化。

2.3 变频器设定说明及调试记录

调试步骤分为硬件调试和参数调试。

对于硬件调试可以分为初次上电和控制回路调试。为了确保调试的过程尽可能少地影响现场生产, 在设备到达现场前已经进行过初次上电。在现场为了避免旋转方向的错误和实现现场工艺参数辨识, 对传动系统实施了电机与负载的脱离, 在自检和辨识过程中按照所显示的参数对输入动力电源相序和编码器反馈信号相序进行了调整。对于控制回路实施了“达点”操作, 确保控制回路正确可靠。

参数调试过程分为控制参数调试和工艺参数调试。在联轴节脱离的情况下对变频器系统进行了详细的控制参数设定调试, 包括其启制动过程, 加减速过程, 频率给定方式, 主从命令传递等。在连接好负载的情况下对其空载下的跟随性能, 电流转矩状况进行了仔细的调试。一方面为重载调试打下了良好的基础, 另一方面也满足了以后设备维护中的空载运行的要求。

8 台变频器设定为各台之间互相独立速度闭环控制方式。变频器同 PLC 的通讯方式为 profibus 方式。各台变频器不分主从, 按照设计好的斜坡和速度值切换点进行切换。各段速度值和斜坡值一致, 通过同时切换实现同步运行。

加减速时间常数、速度段、制动器的设定在主变频器中执行。各时间段设定参考原有系统运行参数及按照现场实际情况, 以设备运行转矩、电流变化情况及机械设备要求为基准, 在调试过程中在确保安全的情况下经反复调试确定。调试过程中同时监测各台电机运行参数, 以确保各台电机同步性能良好。对于其制动功能, 综合考虑其电流和速度变化情况, 按照设备的特性在变频系统的启动和停止时刻分别采用符合工艺情况的控制方式, 使得系统启停过程稳定、可靠。

同时对于 profibus 通讯设置报文故障检测。当发生通讯故障时, 各 2 台电机以相同方式停机, 确保在 profibus 通讯故障时设备安全。且对 2 台设备在各种故障情况下的同步性进行了安全状况下的模拟, 充分考虑主从系统的特殊情况, 提高了变频系统的可靠性和安全性。

在调试过程中利用 Profibus 通讯和上位软件搭建了监控平台。该监控平台可以以一定方式移植到原有的监控系统中, 通过该监控平台克服了 Siemens 原有系统无法实时监控的弱点, 极大地提高了整个调试过程的效率。同时该平台可以增强运行维护人员对变频系统的监控和维护。良好的实时性和直观的显示方式使得对于变频器的实际运行情况的了解进一步增强。

整个系统的调试过程历时 7 天, 调试结果良好, 符合现场工艺要求, 达到预期的改造目的。

3 结束语

变频器是定位车系统的重要组成部分, 直接影响定位车系统的安全、稳定、经济运行。近年来, 秦皇岛港务集团对定位车系统的变频器进行了改造。通过这次改造, 定位车工作状态稳定, 解决了元器件老化、电网电压波动造成变频器工作不稳定的长期困扰的难题, 基本消除了变频器的安全隐患。同时, 大大降低了变频器的故障率, 降低了设备的维修成本和维修时间, 提高了设备的使用率, 保证了生产的正常运行。