

文章编号:1005-7854(2015)S0-0217-03

# 西门子 WinCC HMI 在首钢京唐 90 + 90 t 起重机上的应用

张曙光

(北京首钢自动化信息技术有限公司 京唐运行事业部,河北 唐山 063000)

**摘要:**为解决首钢京唐钢铁联合有限公司炼钢厂房 90 + 90 t(主起升和副起升起升重量均为 90 t)天车无上位机监控系统的现状,应用西门子组态软件 WinCC 对 90 + 90 t 天车系统进行增加上位机系统改造,实现了实时监测天车系统数据、在线故障查询、变频器模拟量数据记录等功能,从而方便维护人员更快、更准的找到故障点并进行故障处理。同时为其它天车增加上位机监控系统提供了依据。

**关键词:**WinCC; 天车; 故障; 实时查询

中图分类号:TF748.06

文献标志码: A

doi:10.3969/j.issn.1005-7854.2015.z1.053

首钢京唐公司炼钢厂房 90 + 90 t 天车主要用于兑废钢和吊空包的任务。随着一期二部的正式投产,二期的 5500 m<sup>3</sup> 的高炉也投入使用,这对炼钢厂房天车提出了更高的要求。如果天车出现故障要求维护方在尽量短的时间内处理解决,这对维护单位提出了更高的要求。

起重机系统主要由主起升、副起升、主小车、副小车、大车共五个机构组成,采用西门子 S7-300 PLC 控制。该系统共有 7 台变频器,主起升和大车机构分别有两台变频器,其余 3 个机构分别有一台变频器。

原系统没有上位机监控设备,操作人员不能监控天车系统的运行状况;出现故障后不能很快的反映出故障点,致使故障处理时间过长;S7-300 PLC 系统和各机构变频器之间采用的是端子直接给定控制方式,没有与变频器进行通信,因此无法获知变频器的各种模拟量信息及运行情况。为了降低天车故障处理时间,保障炼钢正常生产,特对此系统进行了改造升级。

## 1 改造方案及改造后系统结构

具体改造方案如下:

1) 在起重机电气室安置一上位机监控设备,实现设备维护人员和起重机操作人员对整个系统的电

作者简介:张曙光,助理工程师,本科学历,主要从事传动设备安装、调试、运行等工作。

气设备实时运行状况进行监控。电气室监控软件使用西门子 WinCC,工控机通过 RJ45 网线与 S7-300 CPU 通信。中央机架还安装一块工业以太网卡,用于 PLC 和工控机之间的通信,如果工控机没有连接,铸造起重机的操作不会受到影响。工控机装有 STEP 7 编程软件用于维护以及故障查找。

2) 在各机构变频柜内增加了 CBP2 通信板,并用 Profibus 电缆将各变频器和 S7-300 CPU 连接,实现基于 Profibus-DP 总线的 PLC 控制系统。

3) 上位机通过 RJ45 网线,CP343-1 模块与 Profibus-DP 网络上各站点通信,实现对变频器和 PLC 程序参数监控、下载与备份。

4) 修改变频器的参数。通过上位机系统可以读取变频器的各个状态,并进行显示及归档,方便用户掌握变频器的历史状态。

5) 修改 PLC 程序。对 PLC 程序做局部修改,以适应 PLC 与上位机及变频器的通信。

改造后天车系统硬件配置如图 1 所示。

## 2 PLC 与变频器的通信

西门子 PLC 与变频器的通信可以使用 Profibus-DP、USS、Simolink 这三种通信协议, USS 协议属于主从通信, USS 协议的接口集成在基本装置中,不需要增加硬件成本。但是通信速度较慢,只有基本通信功能。Profibus-DP 协议的通信速度快,有附加功能,站点数更多<sup>(1)</sup>。因此选用速度更快的 Profibus-DP 的通信协议。

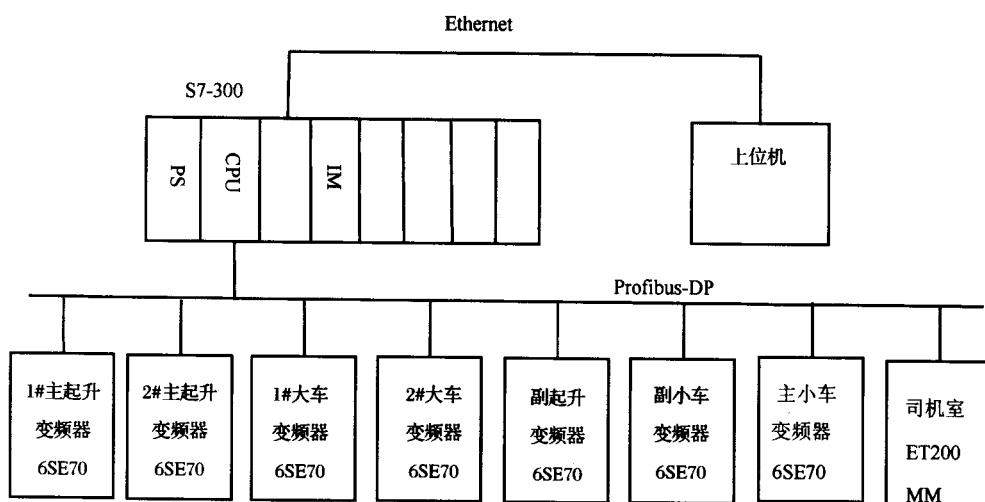


图 1 改造后天车系统硬件配置图

西门子 6SE70 系列变频器有特定的通信区, 即有用数据块。有用数据块又分为了两个区域, 分别为过程数据区 (PZD) 和参数数据区 (PKW)。过程数据区 PZD 用于 PLC 控制和监视变频器, 参数数据 PKW 用于读写变频器的参数。PKW 和 PZD 总称为参数过程数据对象 (PPO)。为了检测变频器的电压、电流、当前故障、当前报警等数据, 选择 PPO-Typ 5 类型, 即有 10 个 PZD 和 10 个 PKW。

PLC 和变频器之间的数据通信要求具有一致性, 防止 PLC 程序被中断后, 一部分数据来自中断前, 一部分来自中断后而造成的数据错误<sup>[2]</sup>。所以我们选择系统功能 SFC 14 和 SFC 15 来访问变频器数据。SFC 14 将接收到的数据“解包”。SFC 15 用于将数据连续地传送到 DP 从站。

所设计的系统中, 共用到 10 个 PZD 数据, 分别检测变频器的状态字、给定速度、设定速度、输出电压、输出电流、直流母线电压、电机转矩、变频器状态、当前故障、当前报警。用 1 个 PKW 数据监视变频器的最近的一个历史故障。

以输出电压为例来具体介绍如何通过修改参数和程序并编辑上位机来完成系统改造。首先, 修改变频器的参数。修改 P734.4 为 K21 (Output Volts)。在程序中调用系统块 SFC14 来读取变频器的状态值, 并进行整型数据与实型数据的转换。然后除以 PLC 对应变频器的最大值, 最后乘以变频器的额定电压, 就得到了变频器的输出电压。由于系统快 SFC14 和 SFC15 被多次应用, 所以把这两个系统块做成一个功能块, 这就大大简化了程序的可读性和大小。表 1 为 PLC 读取的变频器数据。

表 1 PLC 读取的变频器数据

序号	参数	含义
1	K0032	状态字
2	KK148	实际速度
3	KK150	设定速度
4	K0021	输出电压
5	K0022	输出电流
6	K0025	母线电压
7	K0024	电机转矩
8	K0249	驱动器状态
9	K0431	当前故障
10	K0432	当前报警

### 3 PLC 与西门子 WinCC 人机界面的通信

WinCC (Windows Control Center) 是在生产和过程自动化中解决可视化和控制任务的工业技术系统<sup>[3]</sup>。它提供了适用于工业的图形显示、信息、归档以及报表的功能模板。高性能的过程耦合、快速的画面更新、以及可靠的数据使其具有高度的实用性。基于此, 本系统中选用 WinCC 作为改造所用的人机界面。

通过改造, 系统实现了以下功能:

- 1) 天车状态的监控。所改造的天车系统通信正常, 能正确模拟系统的运行状态, 准确无误显示变频器的各个状态, 并能正确显示系统的各个故障。
- 2) 变频器运行数据趋势记录。变频器的运行数据对于天车的日常维护起着非常重要的作用。如果没有变频器的日常数据, 就不能判断变频器的正常状态。所改造的天车系统中, 增加了对变频器运行数据的采集, 系统能实时记录并保存变频器的运行数据, 故障时能及时的调取变频器的历史运行数

据,从而对分析故障起到重要的作用。

3) 实时查询变频器历史故障。原系统只能依靠手动查询变频器的历史故障,且手动更改参数比较费时和繁琐。改造后的系统中,我们运用变频器与 PLC 通讯中的 PKW(参数标志值),实现了对变频器参故障的实时查询并在线清除故障的功能<sup>[4]</sup>。方便了维护人员对变频器故障的查询,同时节省了

大量时间。

4) 重要接触器寿命监控。我们对现有系统进行改造,通过对接触器动作次数记录的方法和对接触器使用寿命进行统计,在上位画面中实时显示接触器次数,在到达更换条件后进行提醒来保障设备的稳定运行,从而实现了对天车的预防性维护。改造后的上位机系统画面如图 2 所示。

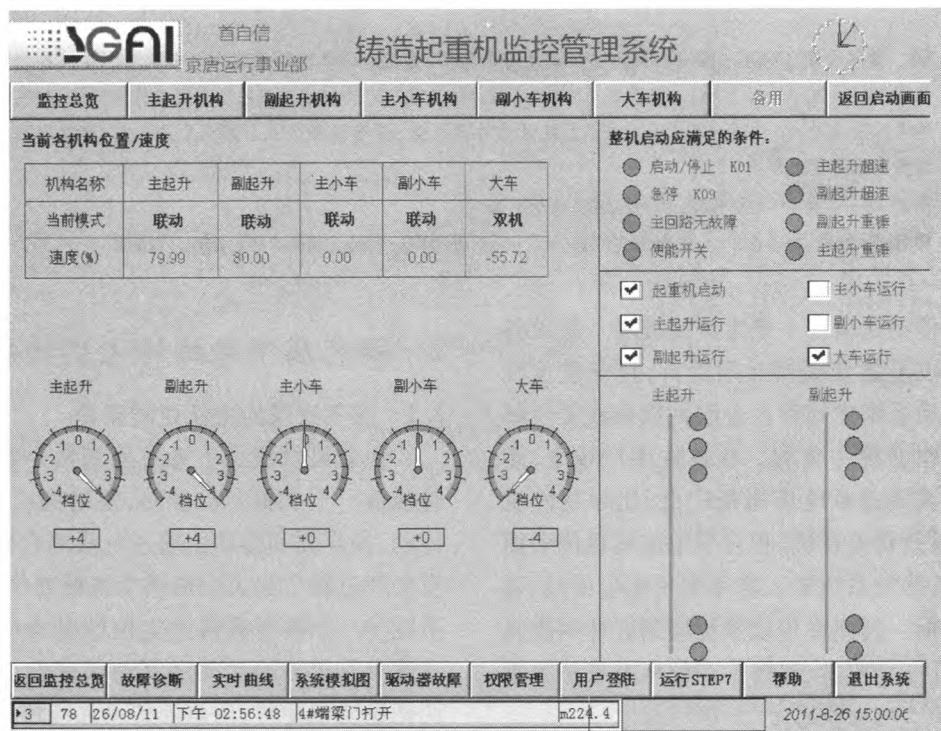


图 2 改造后系统上位机界面

## 4 实际效果

改造后系统的优点:

1) 天车上位机经过改造后,能直接从上位机上查看出现的故障,并能快速的找到故障的原因。并能查询历史故障,对天车系统做整体的把握;

2) 如果变频器出现如过压、过流等故障,可以通过查看历史曲线找到出现此类故障的原因并及时解决;

3) 从上位机上直接下载程序并查看参数,省去了如果出现故障带笔记本电脑上去的繁琐。

## 5 结论

本文以京唐联合钢铁有限公司炼钢厂房无上位机的桥式起重机为基础,分析了原系统的缺点,并讨论了增加上位机后系统的特点,得到如下结论:

维护人员和天车司机能很好地了解天车系统的状况,改造后的系统更能满足生产的日益繁忙的生产任务,同时使维护人员更快地处理日常出现的故障。

经过一段时期的运行,改造后的 90 + 90 t 天车的故障处理时间明显缩短,使首钢京唐公司炼钢部的生产更加顺利。

## 参考文献:

- [1] 廖常初. 西门子工业通信网络组态编程与故障诊断 [M]. 北京:机械工业出版社,2009:213.
- [2] 段苏振. 交流变频调速技术在门式起重机中的应用 [J]. 电气传动,2005(1):56-62.
- [3] 汪志锋. 可编程控制器原理与应用 [M]. 西安:西安电子科技大学出版社,2004:108.
- [4] 景林. 可编程控制器网络技术与应用 [M]. 北京:中国林业出版社,2000:63.