

## 三菱自动化产品在起重机控制上的应用

(版权归 三菱工控网 <http://www.5130cn.com> 以及 Jonweb FA <http://fa.jonweb.net> 所有, 转载必须注明出处并不得修改。)

本文介绍了采用可编程控制器及触摸屏对门座起重机搬运货物过程的自动监控。控制系统的软硬件设计保证了系统能长期安全稳定的运行。

### 1 引言

随着社会的进步, 工业自动化产品的性能日益加强, 而价格也因电子技术的高速发展而不断下降。对原有设备的电气控制可以以高性价比进行改进, 通过采用先进的控制技术和驱动技术, 使设备的运行更加节能, 高效, 安全, 可靠。

作者在为上海船厂 D2230 型, D4070 型两台浮坞门座式起重机电控部分运用当前的控制技术进行设计, 产品投入运行两年来实现零故障运行, 更在高效节能方面为客户创造了利润。

### 2 系统控制方案

#### 2.1 控制系统功能要求

本文仅以 D2230 型浮坞门座式起重机为例介绍, 应用于上海船厂码头货物搬运。额定载重量 22 吨; 变频提升电机额定功率 75KW; 额定提升速度 30 米/分, 10 吨以下为轻载, 轻载时运行速度 $\leq 30$  米/分; 非轻载时运行速度 $\leq 15$  米/分, 要求满足连续重载工作的需要; 必要的硬件安全保护; 对系统运行相关参数进行监视记录

#### 2.2 硬件设计

针对系统控制要求, 主要控制器件配置如下:

- 1 电机驱动选用日本三菱 A500 系列矢量型变频器, 配以 FR-A5AP 速度反馈控制卡;
- 2 可编程控制器选用日本三菱 FX2N-48MR 型;
- 3 变频电机应控制要求预装 1024P/R 增量型光电旋转编码器;
- 4 运行监视记录设备选用日本三菱 FX-50DU-TK-C 型触摸屏;
- 5 五档速度给定的主令头;
- 6 制动电阻按额定功率的三倍选配。

#### 2.3 工作原理

系统上电后，在无故障反馈情况下，司机室驾驶员给出操作指令，PLC 程序根据指令首先发定向指令给变频器，并监视变频器输出力矩达到启动开刹车力矩值时打开刹车，然后按操作指令以各档速度运行，轻载速度 $\leq 30$  米/分，重载速度 $\leq 15$  米/分；运行全程故障监视，轻故障声光提示，重故障紧急停机。电机运行速度由 PG 光电编码器反馈给变频器，构成速度反馈闭环电流矢量控制，从而达到高精度速度控制和力矩控制；通过 FR-A5AP 速度反馈控制卡监视输出分频到 PLC 高频脉冲输入端子，用于程序中的速度控制与监视。运行数据及历史记录通过 RS422 串行通讯接口传送到触摸屏用于监视。

## 2. 4 软件设计

1. PLC 程序分两部分：其一为主起升吊钩搬运货物的主流程运行控制，其中的关键是把主令头的运行及速度指令逻辑转换为三位二进制输出给变频器多段速输入端；以及对 FR-A5AP 速度反馈控制卡分频输入的脉冲用 SPD 脉冲速度计算指令配合变频器分频参数 F1-06 及电机转速换算为以米/分为单位的数据；其二为 PLC 与触摸屏的接口程序，在 PLC 中为触摸屏设立数据读取区及相关状态标志，用于触摸屏的监视。触摸屏监视画面组态：为便于驾驶员对运行状况能更详细准确的把握，以及便于工作人员对系统的维护，触摸屏监视画面组态具备运行画面自动切换及历史故障记录。

## 结 论

该系统从设备选型，设计，安装调试到投入运营，在短时间内顺利完成，运行效果良好，达到了用户的预期目标，运行两年来无故障，受到了用户的好评。为企业创造了极大的经济效益，极具推广价值。

## 参考文献

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| (1) FX2N-PLC 编程手册 | 日本三菱电机株式会社 |
| (2) A500 变频器手册    | 日本三菱电机株式会社 |
| (2) F900 触摸屏手册    | 日本三菱电机株式会社 |