

# Application of SIEMENS Mobil Panel in Hydropower Clean Garbage Machines

Xichun Tang

China Power Investment Guangxi Xing'an Wind Power Co. Ltd., Guilin  
Email: tang6836@163.com

Received: Oct. 14<sup>th</sup>, 2013; revised: Oct. 17<sup>th</sup>, 2013; accepted: Oct. 21<sup>st</sup>, 2013

Copyright © 2013 Xichun Tang. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. In accordance of the Creative Commons Attribution License all Copyrights © 2013 are reserved for Hans and the owner of the intellectual property Xichun Tang. All Copyright © 2013 are guarded by law and by Hans as a guardian.

**Abstract:** This paper introduces the application of SIMATIC HMI, S7-300, MASTERDRIVES 6SE70 in Hydropower Clean Garbage Machines. Based on the control system configuration and the network construction, the paper also describes the functions and the characteristics of the control system.

**Keywords:** Clean Garbage Machines; Mobile Panel

## 西门子移动触摸屏在水电站清污机中的应用

唐惜春

中电投广西兴安风电有限公司, 桂林  
Email: tang6836@163.com

收稿日期: 2013年10月14日; 修回日期: 2013年10月17日; 录用日期: 2013年10月21日

**摘要:** 本文介绍了西门子 SIMATIC HMI、S7-300 PLC、MASTERDRIVES 6SE70 系列变频器在水电站清污机控制系统中的应用。结合控制系统配置和网络结构, 阐述了控制系统的功能及特点。

**关键词:** 清污机; 移动触摸屏

### 1. 引言

广西西江航运建设发展有限责任公司是广西交通厅直属的国有独资大型企业, 公司以“航电结合, 以电促航”的产业政策为引导, 通过在广西内河西江航运干线上拦河筑坝、渠化航道, 致力于发电和内河航运事业。贵港航运枢纽是其核心成员之一, 涵盖发电及航运业务。其发电厂共安装四台机组, 于一九九九年九月一日并网发电, 由于电厂设计时没有考虑坝前的清污设备, 致使坝前拦污栅前堆积了大量的漂浮物及生活垃圾, 发电水头损失严重, 严重影响了机组的正常发电出力。为了有效的清除栅前污物, 提高水

头利用率, 务必在栅前增加清污设备。

根据现场实际情况, 结合用户操作要求, 新设计的清污机悬挂在门机(水电站用于开启闸门的门式起重机构简称门机)起升机构动滑轮下面的吊具上, 清污机设有独立的起升机构及抓斗开闭机构。清污时, 起升机构驱动抓斗下降, 抓斗下降到水面时, 液压系统驱动抓斗张开并继续下降, 当下降到清污作业面时, 液压系统驱动抓斗闭合抓取污物, 之后起升机构驱动抓斗上升到坝面清出污物。通过操作门机大、小车运行机构实现抓斗的前后左右移动, 并由起升电缆卷筒为抓斗监控系统提供电源。

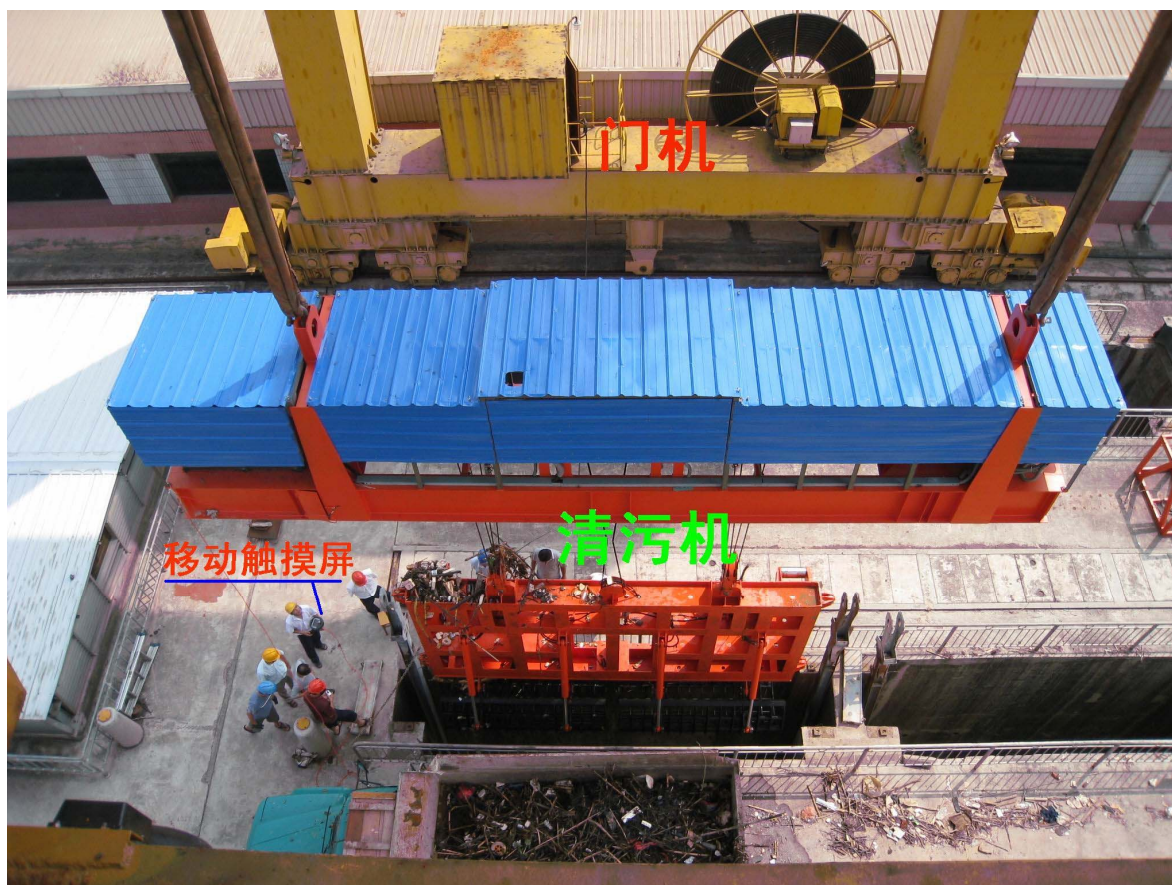
清污机起升机构采用变频调速，变频器采用西门子 MASTERDRIVES 6ES70 系列产品;清污机的监控通过西门子 S7-300PLC 及移动触摸屏 Mobile Panel 177 实现。清污机现场图片如图 1。

## 2. 控制系统的构成

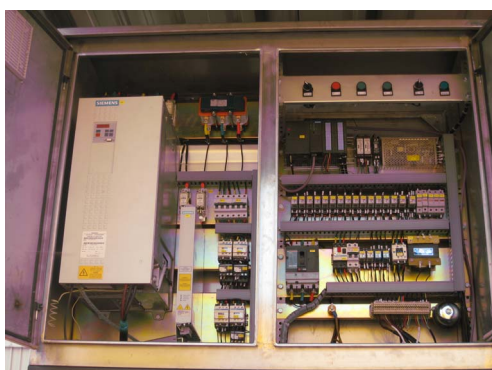
控制系统由三部分组成:

1) 起升机构电气传动系统: 起升机构采用变频调速, 闭环矢量控制, 电阻能耗制动。变频器及制动单元采用西门子 MASTERDRIVES 6ES70 系列产品<sup>[1]</sup>;

2) 抓斗开闭控制系统: 抓斗开闭采用液压驱动, 液压系统包含泵站、电磁阀、压力传感器等。控制系统采用西门子 S7-300 系列 PLC, CPU 采用 313C 系列的 6ES7 313-5BF03-0AB0, 该 CPU 集成了 24 入/16



(a)



(b)



(c)

Figure 1. (a) The scene clean-up; (b) Cleaning machine control box; (c) Mobile touch screen And its basic wiring box  
图 1. (a) 现场清污图片; (b) 清污机控制箱; (c) 移动触摸屏及其基本接线盒

出的数字量和 5 入/2 出的模拟量，完全满足控制系统的要求<sup>[2]</sup>；

清污机监控系统：监控系统由 PLC 和移动触摸屏组成。PLC 完成系统的逻辑控制，通过数字量信号给出变频器及液压系统运行指令，而这些控制指令是通过移动触摸屏上按钮发出的；同时 PLC 将通过模拟量输入接口采集到起升高度信号、实时运行载荷、液压系统压力、抓斗开闭角度等数据送入移动触摸屏显示<sup>[2]</sup>。系统组成图如图 2。

### 3. 控制系统完成的功能

水电站水工门机主要用于起吊闸门，起吊重量

大，运行速度慢。考虑到闸门开启的平稳性，一般起升速度设计为 2.5 m/min 左右。传统的清污抓斗依靠门机起升机构直接起吊抓斗清污，一个清污周期一般在半小时以上，清污效率极低。增设采用变频调速的起升机构后，抓斗由新的起升机构驱动，运行的灵活性大大提高，可随时根据需要改变起升机构的速度，特别是在空载下降时可使变频器工作在 100 Hz，驱动电机及起升机构速度提高一倍，大大提高了清污效率。特别是西门子变频器灵活的 BICO 技术使整个传动方案的设计成本显著降低，比如起升机构制动器开闭控制，使用 BICO 技术后可实现制动器在起升电机建立启动转矩后开启，而在停车时变频器使电机产生

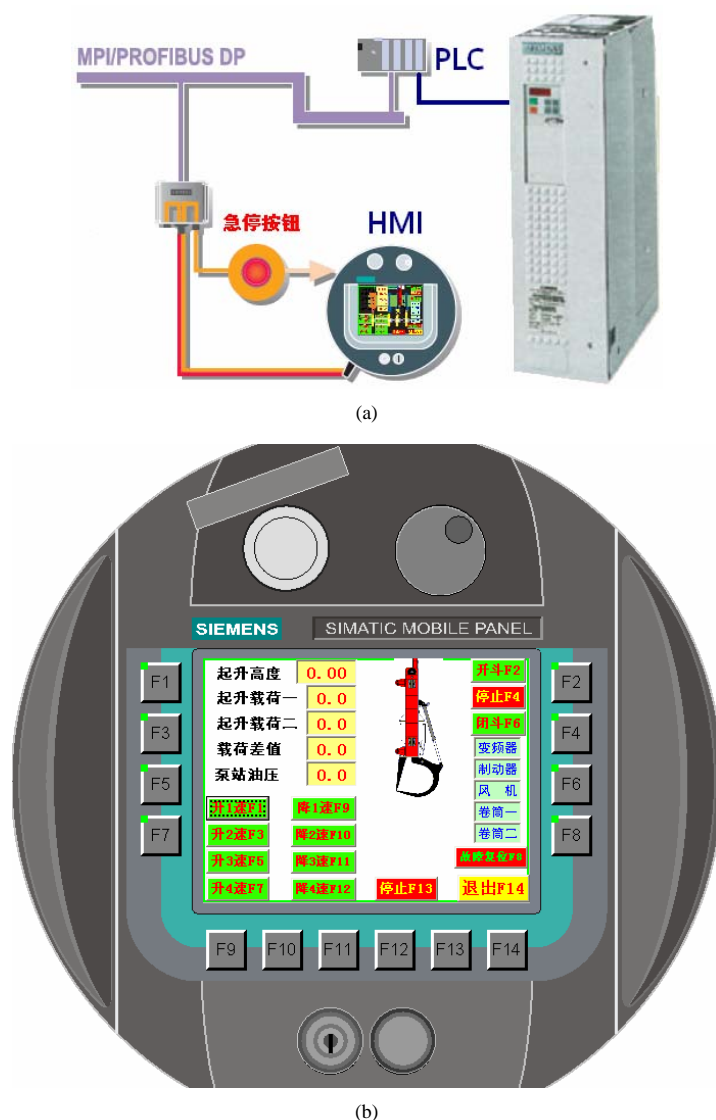


Figure 2. (a) Control system diagram; (b) Mobile touch panel monitor  
图 2. (a) 控制系统组成图; (b) 移动触摸屏监控画面

制动转矩且完全制动后制动器闭合,这样既保证了起升机构的无溜钩,也保证了制动器的零磨损,提高了起升机构的可靠性。

传统的清污机采用控制手柄司机室联动台操作,操作人员所在的司机室距离清污作业面较远,无法准确判断清污机的位置及工作状态,这就需要有一个起重工配合其工作。采用移动触摸屏作为监控界面后,一个人手持触摸屏坝面上操作即可轻松完成清污工作,操作人员在坝面不仅能亲眼观察抓斗的运行状况,还可以通过移动触摸屏完善的用户界面获取大量的运行数据,从而使操作者及时采取最合理的控制策略,大大提高了工作效率。

控制系统的主要特点如下:

1) PLC 与触摸屏之间通过基本集线盒实现 MPI 通讯,移动通讯电缆为 15 米,通讯速率高,稳定可靠。

2) 移动触摸屏带有紧急停止按钮的,通过基本接线盒接入 PLC,正常使用时将移动触摸屏电缆插头插入接线盒,意外拔出移动触摸屏电缆插头时,将断开紧急停止电路,从而触发紧急停止功能,使系统紧急停机。急停按钮在紧急情况下(如变频器失控、接触器触点粘连等)按下可断开总断路器使监控系统动力回路断电。

3) 移动触摸屏采用人性化紧凑设计,具有不同的支撑和固定点,无论操作人员是习惯使用右手还是左手,均可方便适用;且触摸屏外壳防尘防水,前后两面的防护等级均达到 IP65。

4) 监控系统设有实时运行载荷保护,当起升机构起吊抓斗时设有特殊的安全保护措施,以保证非正常状态下(卡阻)不损坏抓斗。

5) 监控系统设有起升高度保护,当起升机构运行至行程的极限位置时,减速运行并准确停车。

6) 液压系统设有油压保护,达到设定压力后系统报警并停止工作。

7) 起升变频器设有过流、过载、缺相、欠压、过压等多项保护措施,一旦出现故障,系统立即报警并停机。

8) 触摸屏界面中的所有按钮功能不仅可以触摸操作,还可以按键操作;一旦触摸功能失效时,还可以通过按键完成<sup>[3]</sup>。

9) 系统中的起升高度、运行载荷、泵站油压等实时数据均设计为触摸屏校准,PLC 自动计算,从而使检测数据的调试变的简单明了。

## 4. 项目运行

系统自二零零九年八月投入运行,在汛期污物较多时每天工作十二小时以上,运行情况良好,给用户带来了良好的经济效益。

## 5. 应用体会

移动触摸屏在清污机控制系统中的应用,给用户的操作带来极大的方便,使清污机的操作更加人性化,较高的清污效率给用户带来可观的经济效益。鉴于其成功的经验,在周围的乐滩、桂平等水电站中陆续得到应用。

## 参考文献 (References)

- [1] Simovert Masterdrives 使用大全.
- [2] Mobile Panel177 操作指导.
- [3] S7-300 CPU31xc 和 CPU31x 安装操作指导.