

S7-200 PLC在大型油轮辅锅炉自控系统中的应用

王春芳, 李 晖

(集美大学 轮机工程学院, 厦门 361021)

摘 要: 对船用锅炉系统的控制,特别是对油轮所使用的锅炉系统的控制,一直是船舶轮机技术和自动化技术的一个重要课题.文中以西门子公司 S7-200 可编程控制器(PLC)为控制核心,用可编程控制器取代传统的继电器接触器控制,有效提升了辅锅炉自动控制系统的安全性、功能的完善性和可维护性.

关键词: 辅锅炉; PLC; 开关量; 模拟量; PID; 应用

中图分类号: TP273, U664.111 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-8354(2008)04-0019-04

Application of S7-200 PLC in the automatic control system of the auxiliary boiler in the large-scale tank ship

WANG Chun-fang, LI Hui

(College of Engine Engineering, Jimei University, Xiamen 361021, China)

Abstract: The control on the marine boiler system, particularly on the boiler system of the tank ship, has always been an important problem for marine engine technology and automatic technology. This paper took SIMENS S7-200 PLC as the control core to substitute the PLC for traditional relay contactor control so as to improve the reliability, the integrality of function and the maintainability efficiency for the automatic control system of the auxiliary boiler

Key words: auxiliary boiler; PLC; on-off value; analog value; PID; application

0 引言

传统的油轮辅锅炉控制系统采用继电器接触器控制,存在着可靠性差、安全保护不完善、维护保养工作量大、元件故障率高等缺点.随着船舶自动化控制理论及计算机技术的迅猛发展,对船舶自动化控制系统的可靠性、复杂性、功能的完善性、系统的可维护性、人机界面的友好性、数据的可分析和可管理性等方面都提出了愈来愈高的要求.可编程控制器以其体积小、硬件结构简单、安装维护方便、抗干扰能力强、可靠性高、控制功能强等特点而广泛应用于船舶自动化设备中.本文将西门子公司 S7-200 可编程控制器应用于油轮辅锅炉的控制系统中,有助于提升辅锅炉自动控制系统的可靠性、功能的完善性和可维护性.

1 基于 S7-200 PLC 大型油轮辅锅炉自动控制系统

1.1 S7-200 PLC 硬件接线图

PLC 硬件接线图如图 1 所示.

1.2 油轮辅锅炉启动点火流程

油轮辅锅炉启动点火流程如图 2 所示.

1.3 油轮辅锅炉水位控制程序设计^[1]

油轮辅锅炉水位控制工作原理:

1) 主程序片段:

网络 1 程序语句为:

```
LD    SM0.0  MOVW  A W0, VW 604
LPS
A      T35     CALL  SBR_0
AN     T36     LPP
AN     T37     TON   T35, +10
```

收稿日期: 2008-04-07

作者简介:王春芳(1961-),女,副教授,研究方向:船舶自动控制.

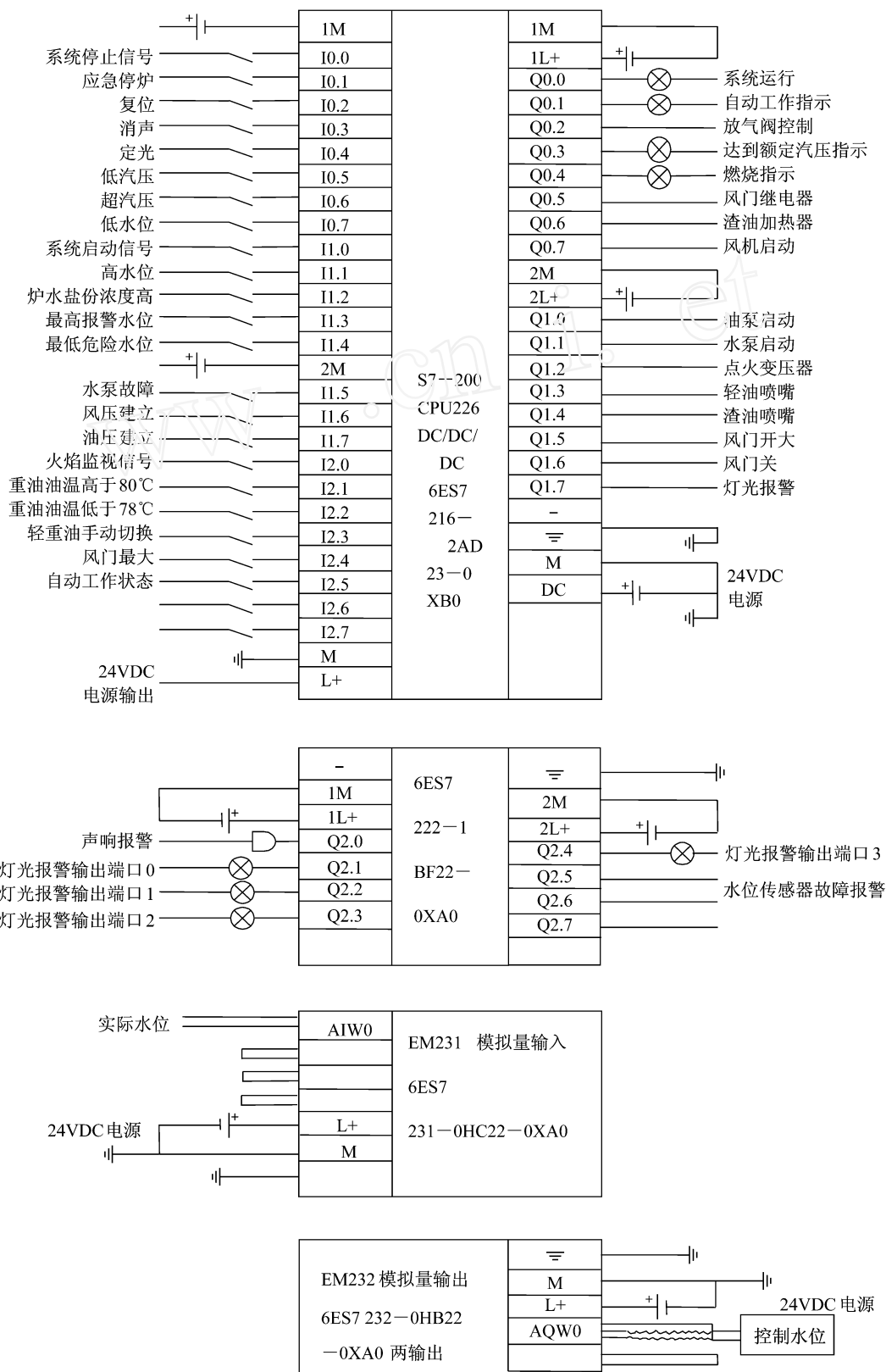


图 1 PLC硬件接线图

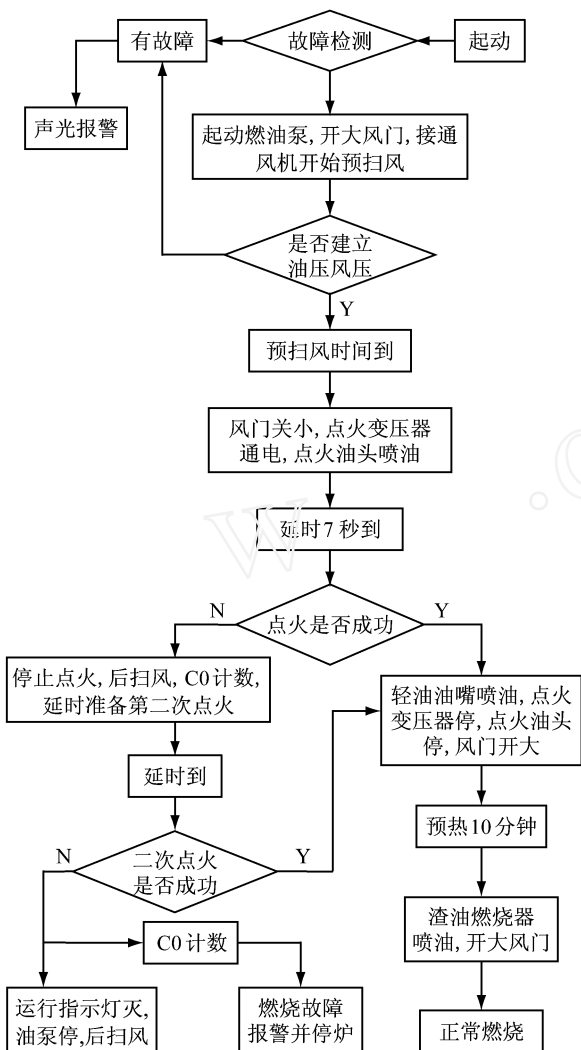


图 2 油轮辅锅炉点火流程

主程序网络 2 为判断水位传感器第一次测量是否有错误。其程序语句如下：

```
LD      SM0.0
A       T35
AN      T36
AN      T37
MOVW    VW608, VW302
AENO
MOVW    VW302, VW1000
MOVW    +1, VW1020
LPP
NOT
=       V47.0
LPP
LPS
LD      V47.0
```

```
O       V47.1
LPS
AW >    VW302, +50
LPS
AW > =  VW302, +500
=       V47.1
NOT
ALD
MOVW    +0, VW1000
AENO
MOVW    +0, VW1020
AENO
=       V47.2
LPP
A       V47.2
=Q2.5
```

在主程序网 3 中,定时器 T36 定时到,常开触点利用 MOV_W 指令将锅炉水位信号 AW0 的值赋值于 VW604,然后调用子程序 0。

主程序网络 4 为判断水位传感器第二次测量是否有错误,过程与网络 2 相似。

在主程序网 5 中,定时器 T37 定时到,利用 MOV_W 指令将锅炉水位信号 AW0 的值赋值于 VW604,然后调用子程序 0。

主程序网络 6 为判断水位传感器第三次测量是否有错误,过程与网络 2 相似。

在主程序网络 7 中进行的是计算平均水位,其程序语句如下：

```
LD      SM0.0
LPS
MOVW    VW1000, VW1006
AENO
+ I     VW1002, VW1006
AENO
MOVW    VW1004, VW1008
+ I     VW1006, VW1008
LRD
MOVW    VW1020, VW1026
AENO
+ I     VW1022, VW1026
AENO
MOVW    VW1024, VW1028
+ I     VW1026, VW1028
LPP
MOVW    VW1008, VW298
/I      VW1028, VW298
```

2)模拟信号转换为电流信号的子程序 0:

在网络 1 中其程序语句如下:

```
LD          SM0.0
AW > =      VW604, +6400
LPS
AW > =      VW604, +32000
MOVW        +32000, VW1040
NOT
MOVW        VW604, VW1040
LPP
NOT
MOVW        +6400, VW1040
```

在网络 2 中程序语句如下:

```
LD          M0.0
MOVW        VW1040, VW1042
- I         +6400, VW1042
MOVW        VW1042, VW1046
MUL         +500, VD1044
MOVD        VD1044, VD1048
/D          +25600, VD1048
```

在网络 3 中,使用 D_I_指令将 VD1048 中值赋值给 VW1034,再使用 MOV_W 指令将 VW1034 中的值送入 VW608 中。

3)用于 PD 数据初始化的子程序 1:

```
LD          SM0.0
MOVR        I.0, VD1114
MOVR        Q.4, VD1122
MOVR        Q.1, VD1126
ENI
MOVR        Q.0, VD1130
MOVR        I.2, VD1134
MOVB        100, SMB34
ATCH        NT_0, 10
```

4)用于定时 PD 作用输出的中断程序^[2] NT0:

在网络 1 中,其程序语句如下:

```
LD          SM0.0
MOVW        VW298, VW1152
AENO
MUL         +25600, VD1150
AENO
MOVD        VD1150, VD1154
AENO
+D          +32000, VD1154
AENO
MOVD        VD1154, VD1110
/D          +500, VD1110
```

在网络 2 中,设定水位 VW300 与 25600 相乘后的值赋值给 VD1170, VD1170 加上 32000 的值送入 VD1174, VD1174 除以 500 后的值送入 VD1114 进行标准化。

在网络 3 中,当系统起动信号 II.0 满足时,使用 PD 指令完成相关计算, PD 控制环的起始地址是 VB1110,控制环号是 0。其程序语句如下:

```
LD          II.0
PD          VB1110, 0
```

在网络 4 中,程序语句如下:

```
LD          II.0
MOVR        VD1118, AC0
* R         32000.0, AC0
ROUND       AC0, AC0
DTI         AC0, AC0
MOVW        AC0, VW1182
```

在网络 5 中,其程序语句如下^[3]:

```
LD          II.0
AW > =      VW1182, +32000
MOVW        +32000, AQW0
NOT
AW < =      VW1182, +6400
LPS
A           Q1.0
MOVW        +6400, AQW0
LPP
NOT
A           Q1.0
MOVW        VW1182, AQW0
```

2 结论

对于机舱温度高、湿度大、机械振动强的特殊工作环境,把 S7-200 PLC 应用到大型油轮辅锅炉自动控制系统中,使得系统的可靠性、准确性、稳定性得到了很大提高。若控制功能仅要求作少许改动,那么只需改变软件编程,而无需变换实际接线,这样易于实现故障排查,给轮机员的使用带来了很大方便,减少了工作量,提高了工作效率。

参考文献:

- [1] 李长久. PLC 原理及应用 [M]. 北京:机械工业出版社, 2006
- [2] 谢少荣,罗均,吴安德. 常用可编程序控制器及应用 [M]. 北京:化学工业出版社, 2006
- [3] SIEMENS SMATIC S7-200 Programmable Controller System Manual[Z]. 2005