

可编程控制器在催化裂化装置主风机组联锁保护系统中的应用

单银钟

(哈尔滨船舶锅炉涡轮机研究所)

〔摘要〕结合催化裂化装置主风机组联锁保护的要求,分析了采用可编程控制器作为控制装置的优点,并结合烟气能量回收工程提出了设计方案。

关键词 催化裂化 联锁保护 可编程控制器

1 概述

联锁保护系统是催化裂化装置中最重要的安全保护系统,是紧急情况下退出运行工况的最终手段。它在催化裂化装置中具有举足轻重的地位,这就要求联锁保护系统的动作必须可靠。以往设计联锁保护系统多采用继电器元件或半导体逻辑元件等硬件构成,这种联锁系统元件较多,可靠性差,安装和维护都不方便,对装置的事故处理和紧急情况下的安全保护都很不利。

本文介绍以可编程控制器(以下简称PC)为中心元件构成催化裂化装置主风机组的联锁保护系统,该系统具有动作迅速、元件少、可靠性高、抗干扰能力强和编程方便等优点,并已经用在某工程的设计中。

2 催化裂化装置主风机组的联锁保护要求

不同类型的催化裂化装置,其联锁保护的要求略有不同。以某炼油厂催化裂化装置改造工程烟气能量回收主风机组部分为例加以说明。由装置的工艺操作要求所决定,其联锁保护系统有5个过程监测参数:机组转速超限;电动机故障跳闸;烟机和风机轴位移超限;轴振动超限;主风流量低限。根据不同的情况分别对5个阀门和风机可调静叶进行联锁控制。联锁保护系统的动作要求见表1。

风机保护是指风机停运,机组暂不停车。烟机保护一般都是与机组紧急停机同时动作的,单独的烟机保护由人工按步骤将烟机从系统中隔离出来,而机组不停车。

收稿日期 1991-05-29 收修改稿 1991-06-06

本文联系人 单银钟 男 27 150036 哈尔滨77-4信箱

表 1 联锁保护系统动作要求

阀门状态	操作状态	正常运行	风机保护	烟机保护	紧急停机
烟机入口蝶阀V-1		开	开	关	关
烟机入口闸阀V-7		开	开	关	关
烟机旁通阀V-2		关	关	开至安全开度后由两器差压调节	
风机止回阀V-4		开	关	开	关
风机放空阀V-6-2		关	开	关	开
风机可调静叶		调节	关至最小	调节	开至最大

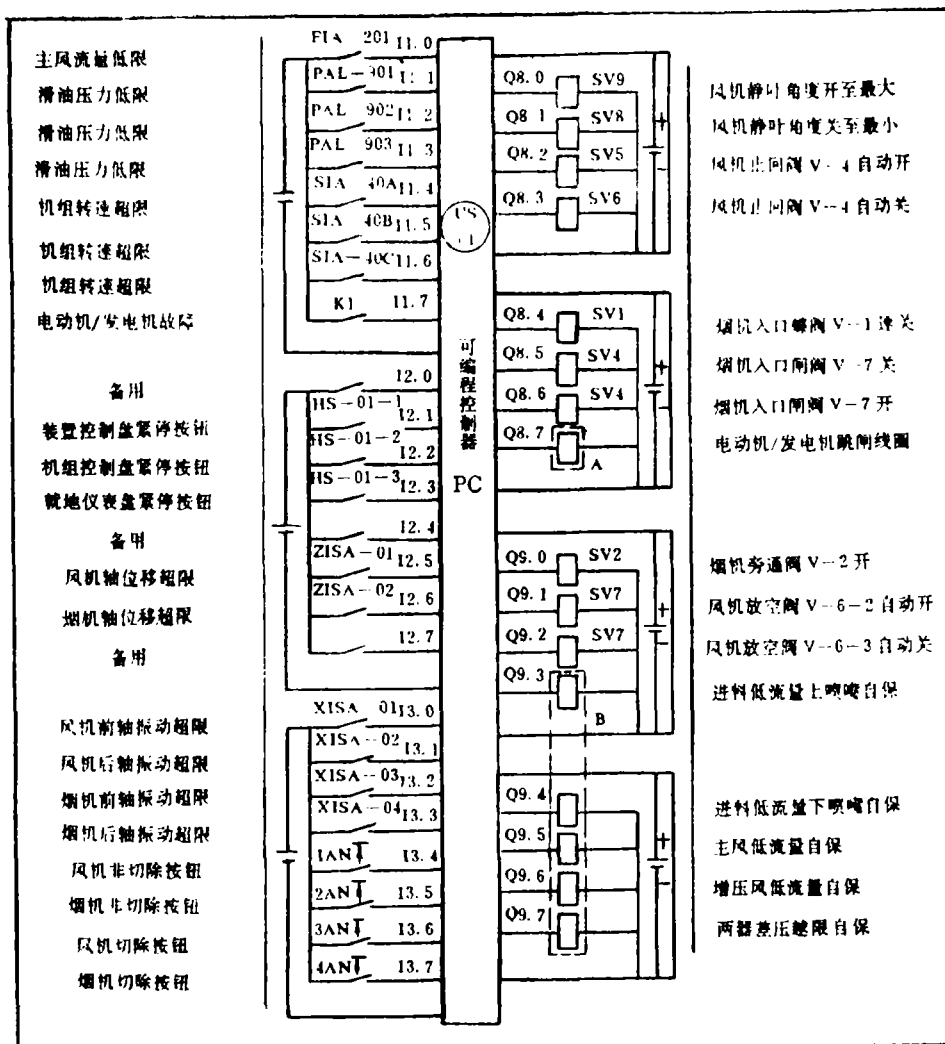


图 1 联锁保护系统接线图

A、B部分为与装置有关的联锁执行元件

I 输入端子

Q 输出端子

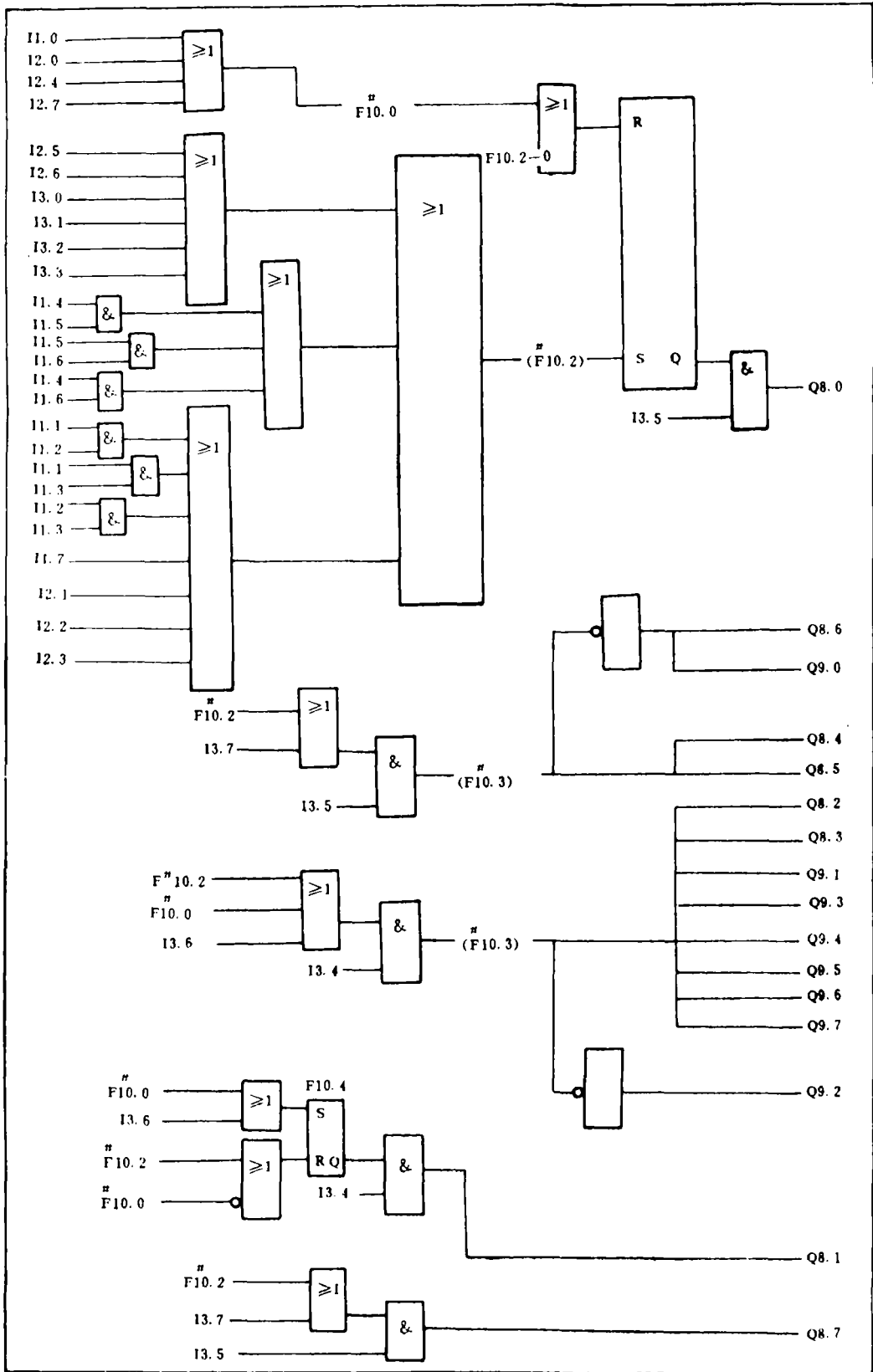


图 2 联锁系统控制流程图

F10.0为主风低流量中间状态存储器 F10.1为置位优先的RS触发器 F10.2为紧急停机信号存储器
 F10.3为中间状态存储器 F10.4为复位优先的RS触发器

联锁系统应有自动联锁、人工联锁和切除联锁的功能。当联锁保护动作后要有自锁功能，同时应满足重新动作的要求。采用 PC 组成联锁保护系统，可以较好地解决上述问题，保证机组安全、可靠地运行。

3 PC构成的联锁保护系统

3.1 接线图

PC构成的联锁保护系统的接线见图 1。

3.2 接线图说明

由 I 系列仪表和巡检装置组成 5 个过程监测参数预报警和联锁发讯部分。当过程变量达到预报警值时，系统发出声光报警（报警部分本文不做介绍）。当过程变量达到联锁报警值时，报警设定仪发出信号，图 1 中信号触点闭合，PC 接到信号后，按照相应的逻辑关系来控制相应的电磁阀开或关。

图 1 中的低滑油压力信号 PAL 和机组转速超限信号 SIA 采用三取二表决方式，以此提高机组运行的可靠性。HS-01-1、HS-01-2 和 HS-01-3 为手动紧急停车按钮，能够分别在装置控制室、机组控制室和就地实现人工联锁功能。1AN 和 2AN 按钮主要用于机组启动时将联锁系统切除；3AN 按钮用于联锁系统的调试试机，实现人工切除风机的功能；4AN 按钮用于机组启动时实现自锁或人工停运烟机，这样使机组运行更为可靠、灵活，调试方便。

3.3 联锁系统控制流程图

联锁系统控制流程图见图 2。

控制程序采用 STEP5 语言编制，清单略。

3.4 联锁系统动作说明

联锁系统的各过程监测参数、各元件的联锁动作关系见表 2，有关系统的动作说明不再详述。

表 2 联锁保护系统动作关系

动作	过程状态	正常运行	风机保护	烟机保护	紧急停机
元件					
	PAL-901, PAL-902, PAL-903	断开		任意一对触点闭合	任意一对触点闭合
	SIA-40A, SIA-40B, SIA-40C	断开		任意一对触点闭合	任意一对触点闭合
报警 设定 仪 触 点	XISA-01, XISA-02, XISA-03, XISA-04	断开		任意一对触点闭合	任意一对触点闭合
	ZISA-01, ZISA-02	断开		任意一对触点闭合	任意一对触点闭合
	K ₁	断开		闭合	闭合
	FIA-201	断开	闭合		

续表 2

元件	动作	正程状态			
		正常运行	风机保护	烟机保护	紧急停机
电 磁 阀	SV ₁	断电	断电	通电	通电
	SV ₃	开阀脉冲(双脉冲)	开阀脉冲(双脉冲)	关阀脉冲(双脉冲)	关阀脉冲(双脉冲)
	SV ₂	断电	断电	通电	通电
	SV ₅	通电	断电	通电	断电
	SV ₆	断电	通电	断电	通电
	SV ₇	关阀脉冲(双脉冲)	开阀脉冲(双脉冲)	关阀脉冲(双脉冲)	开阀脉冲(双脉冲)
	SV ₈	断电	断电	断电	通电
	SV ₉	断电	通电	断电	通电
	阀 门 名 称	烟机入口蝶阀 V-1	开	开	关
烟机入口闸阀 V-7		开	开	关	关
烟机旁通阀 V-2		关	关	开至安全开度后由两器差压调节	
风机止回阀 V-4		开	关	开	关
风机放空阀 V-6-2		关	开	关	开
风机可调静叶		调节	关至最小	调节	开至最大

4 小 结

1. PC的主要特点是具有在线修改功能。由常规继电器组成的逻辑电路来进行联锁控制,要使用大量的元器件,但在变更控制方案时,需要重新设计,工作量相当大。由于PS借助软件来实现重复控制,修改容易,所以PC非常适用于工程改造或扩建,同时简化了硬件电路,提高了联锁系统的可靠性。

2. 采用 PC 缩短了信号的处理过程,使联锁系统具有一触即发的特点,可以很好地满足工艺过程对联锁保护系统的要求,对机组的安全运行十分有利。

参 考 文 献

- 1 [西德] 西门子公司 Hans Berger. 用 STEP 5 编制控制系统的程序(第一册). 同济大学机制教研室译. 上海: 同济大学出版社, 1985
- 2 中航技西门子可编程控制器特约服务部. SIMATIC S5 可编程控制器 S5-115U 操作手册(上、下). 北京, 1989

The Application of Programmable Controller in a Main Fan Set Interlocking Protection System of a Catalytic Cracker

Shan Yinzong

(Harbin Marine Boiler & Turbine Research Institute)

Abstract

In connection with the requirements of an interlocking protection for a main fan set in a catalytic cracker this paper analyses the advantages of a programmable controller serving as a control unit and presents a design version with flue gas recovery being taken account of.

Key words: *catalytic cracking, interlocking protection, programmable controller*

(上接20页)

Marine Diesel Engine Waste Gas Heat Recovery

Li He

(Harbin Shipbuilding Engineering Institute)

Abstract

This paper gives a brief description of the main technical problems encountered during the marine diesel engine waste gas heat recovery with relevant data being provided. The description only concerns conventional waste heat steam system and mainly reflects foreign engineering practise.

Key words: *marine diesel engine, waste gas, waste heat recovery, overview*

(上接25页)

Study and Design 5.6 MW Mobile Packaged Boiler House and Related Boilers

Dong Shan, Sun Qingjun, Ling Renbin

(Harbin Architectural Engineering Institute)

Pan Chenyuan

(Anshan Thermotechnical Design Institute)

Abstract

The authors have set forth various reasons for the necessity of building packaged and mobile boiler houses. In addition, described in this paper are a 5.6 MW mobile boiler house and the design performance, features and measurement results of a new type hot water boiler with a jacket tube type convection tube bank construction.

Key words: *boiler house, boiler, assembly, mobile type*