

PLC对高压离心风机的控制

薛庆吉 高有堂 (南阳理工学院 473004)

摘要 着重介绍了PLC在高压离心风机上的应用,设计了风机起动和运行的PLC硬件和软件。系统具有高可靠性。

关键词 PLC控制 高压离心风机 起动软硬件设计

1 引言

可编程控制器是具有逻辑、顺序、定时、计数、运算等控制功能的通用自动控制设备。它以体积小、功耗低、速度快、可靠性高、具有较大的灵活性和扩展性而广泛应用于机械制造、冶金、电子等领域。风机是工业生产的通用设备,传统的电气控制可靠性和灵活性较差,改用PLC控制后提高了系统的稳定性、安全性。

2 系统组成及工作原理

本系统采用可编程控制器对生产工艺过程的通用设备高压离心风机进行控制。系统由一台日本OMRON公司生产的CQM1型可编程控制器(也可与生产工艺过程中其他相关的可编程控制器共用),高压离心风机及其动力设备(电动机等),用来控制风机风阀位置的电动/手动执行器和电动操作器,风机阀门限位开关等组成。

在工业生产过程中需起动离心风机时,先由PLC发出信号确认风机阀门扇页处在关闭位置,以减少起动负荷。然后PLC按照设计好的程序先使风机电机线圈呈星形接法起动风机电机,运行达到一定速度后再将电机线圈转换为三角形接法运转,达到节能、安全、可靠的目的。

3 系统的关键技术设计

本系统在设计上主要解决了风机动力设备电机容量大、起动花费时间长、起动电压下降、电流增大、运行安全可靠性能差等技术关键问题。主要采取的技术方法如下:

(1) 在起动风机电机时,先关闭风机阀门,待风机正常运转后再根据生产需要打开风机阀门,以

减少风机的起动负荷。

(2) 电机起动时线圈采用星形接法,待电机达到正常的速度后切换为三角形运转,这样起动电流是直流起动的1/3。

(3) 当电机线圈由星形切换为三角形时,因PLC运行速度快,内部切换时间短而接触器转换需要时间长,因此PLC内部程序设计上有关防火花的内部锁定。

(4) 系统设计有紧急停车按钮,防止起动或运行时意外事故的发生。

(5) 电机星形起动转换为三角形运转时相关接触器连锁,防止PLC误动作。

(6) 具体系统设计时涉及有关时间设定,可依据相关电气设备性能设定合适的数据。

4 梯形图及程序指令设计

(1) PLC内部继电器号分配如表1所示。

表1 离心风机控制电路继电器号分配

继电器号	功能	继电器号	功能
00000	起动按钮开关	TIM002	滞后时间定时
00001	阀门位置开关	00100	阀门位置指示灯
00002	停止运行按钮	00101	风机运行指示灯
00003	热保护继电器	00102	KM ₁ 接触器线圈
TIM000	起动时间定时	00103	KM ₂ 接触器线圈
TIM001	锁定时间定时	00104	KM ₃ 接触器线圈

如图1所示,其中KM₁、KM₂接触器接通,KM₃断开,风机电机线圈为星形接法;KM₂、KM₃接触器接通,KM₁断开。风机电机线圈为三角形接法,KM₁、KM₃互锁。

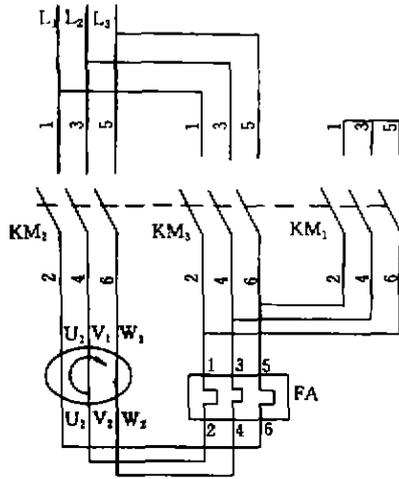


图1 风机电机起动器电路图

(2) 梯形图设计如图2所示。

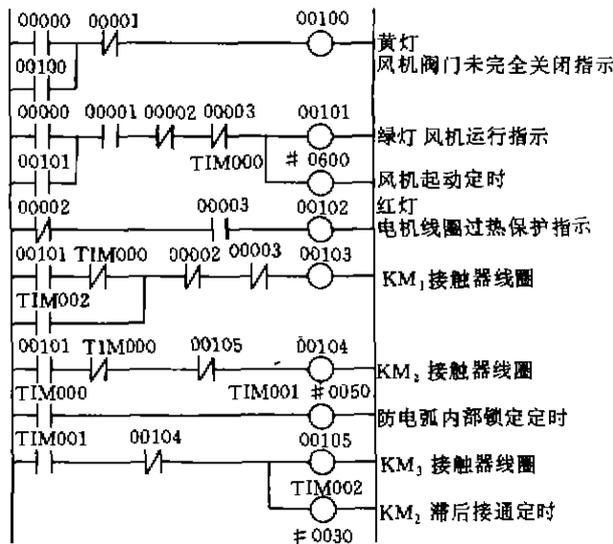


图2 梯形图

起动风机时，操作工按下起动按钮，若黄灯亮表示风机阀门未完全关闭，待风机阀门关闭后黄灯灭。此时再按下起动按钮，绿灯亮，起动时间定时器工作、KM₁、KM₂接触器接通，风机电机线圈呈星形接法，电机开始起动，60s后风机运转至正常速度，防电弧内部锁定时间定时器开始定时，KM₁、KM₂接触器断开，内部锁定5s后，KM₃接触器接通，KM₂滞后3s接通，电机线圈呈三角形接法，风机转入正常运转。若在起动或运转过程中电机线圈过热，热保护继电器断开KM₂接触器，红灯亮，风机停止运行。若遇紧急情况或需要停止

风机运行时，按下停止运行按钮，KM₂接触器断开，风机停止运行。

(3) 指令代码设计如表2所示。

表2

地址	指令	数据	地址	指令	数据
00000	LD	00000	00015	OUT	00102
00001	OR	00100	00016	LD	00101
00002	AND NOT	00001	00017	AND NOT TIM	000
00003	OUT	00100	00018	OR TIM	002
00004	LD	00000	00019	AND NOT	00002
00005	OR	00101	00020	AND NOT	00003
00006	AND	00001	00021	OUT	00103
00007	AND NOT	00002	00022	LD TIM	000
00008	AND NOT	00003	00023	TIM	001
00009	OUT	00101	00024		#0050
00010	TIM	000	00025	LD TIM	001
00011		#0600	00026	AND NOT	00102
00012	LD	00101	00027	OUT	00104
00013	AND NOT TIM	000	00028	TIM	002
00014	AND NOT	00104	00029		#0030

5 结束语

本文介绍的控制系统是PLC控制工业通用设备离心风机的实例。该系统在南阳水泥厂、滨河水泥厂等采用后较好地解决了由于高压风机所配备的电机容量大、起动需要时间长、起动时电源电压下降、电流增大、对电气控制设备损害较大及运行安全稳定性能较差等问题，并且运行效果良好。

Controlling High-pressure Centrifugal Blower with Programmable Controller

Xue Qingji Gao Yutang

(Nanyang Institute of Science & technology)

Abstract This article emphatically introduce PLC application on the high-pressure centrifugal blower. It's software and hardware are designed for start and operation of blower. It has high reliability.

Keywords PLC control high-pressure centrifugal blower design of software and hardware

收稿日期：2001-05-10