

PLC在消防稳压控制系统中的应用

王强

南京天翼消防工程有限公司

摘要:消防工作是国民经济和社会发展的重要组成部分,它关系到人民群众安居乐业,涉及全社会的安全和利益,是构建和谐社会的重要保障。消防泵是消防灭火系统的“心脏”,它的可靠性直接关系到消防灭火工作的成败,所以实现对消防泵的可靠控制至关重要。采用继电器组成的传统控制装置,功能少,器件排列烦琐,复杂的接线使系统的可靠性降低,给调试检修和维护均带来了不便。本文就PLC在消防稳压控制系统中的应用展开探讨。

关键词:可编程控制器;消防泵;控制系统;应用

一、消防控制系统工作原理

(一)消防稳压控制系统设有自动、手动2种控制方式,

(1) SA1转换开关选择自动模式,当管网压力下降至设定值下限,下限信号接通,中间继电器常开触点闭合,接触器常开触点闭合,稳压泵开始运行;当管网压力上升至设定值上限,稳压泵停止运行,管网压力正常。(2) SA1转换开关选择手动模式,可手动启/停相应稳压泵。

(二)消防水泵设有自动、手动、远程控制和机械应急启动4种控制方式,(1)自动控制。消防泵出水干管上的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关,或湿式报警阀压力开关等开关信号到达设定值下限,下限信号接通,中间继电器常开触点闭合,接触器常开触点闭合,消防泵开始运行;火灾结束后,手动停止运行。(2)手动控制。发生火灾时,若自控系统未启动或出现故障,SA1转换开关选择手动模式,手动选择消防泵投入使用。(3)远程控制。通过消防室火灾报警联动主机多线盘或手动直接启泵按钮远程启/停消防泵。(4)机械应急启动。控制柜设置机械应急启泵功能,当控制柜内的控制线路发生故障时由有管理权限的人员在紧急时启动消防泵。

二、消防控制系统的基本功能

可编程控制器、变频器、压力传感器等主要设备构成的自动变频调速稳压供水系统。系统程序设定巡检时间,从而实现消防泵的自动定期巡检。并实现主备泵自动延时互投,在巡检过程中,若发生火灾,PLC能够自动及时暂停巡检,并开启消防泵的灭火功能。

三、PLC在消防稳压控制系统中的应用

(一)选型

经过比较,选择某公司H2U-4040MR可编程控制器,该控制器共有40点输入和40点输出,80点继电器输入,2路60kHz,4路10kHz高速输出,有内置时钟,其特点是结构紧凑、执行速度快、抗干扰能力强。还具有可靠性高、可扩展性好、通信指令丰富、通信协议简单等优点,而本系统中,共有开关量输入点20个、开关量输出点31个,预留点数较为充足。

(二)功能要求

PLC主要用于实现稳压系统的自动控制,需要完成以下功能:自动控制水泵的投入运行;能在水泵之间实现自动切换;对水泵的操作要有手动/自动控制功能,系统要有完善的报警功能并能显示运行状况。因此在编写PLC程序时,需要能够控制交流接触器组进行水泵切换和相应的状态及报警信号的传输。

(三)输入输出点设置

本系统的输入信号为按钮、运行信号、故障信号和消防泵等开关量信号;输出信号有两类:一类控制接触器(控制泵用电机),另一类控制指示灯(指示泵用电机运行或故障)。其输入输出点设置见表1,其逻辑要求如下:(1)手/自动SA1(X0)旋钮处于手动状态时,手动灯得电(Y35),此时可以接收泵1到泵5和备用泵启动指令SB1~6(X12~17),以及泵停止SB7和稳压泵停止SB8指令(X20~21)。火灾控制启泵(X22)输入无效,液位(X1~3)输入指令及故障指令(X4~7,X10~11)不受此影响,例:在手动状态按下SB1

(X12)泵1启动按钮,泵1控制接触器KM3(Y0)及KM5(Y2)同时得电,实现星型启动,同时旁路电磁阀KA1(Y30)得电,延时5s(0~10s可调)自动失电,系统发出稳压泵停泵信号KA5(Y34)得电,延时15s(0~30s可调)后KM5(Y2)先失电,KM4(Y1)后得电完成泵三角形运行状态转换,泵在停止后稳压泵停泵信号KA5(Y34)恢复初始状态。(2)系统处于自动状态时,自动灯(Y36)得电,泵1~泵5和备泵指令SB1~6(X12~17)输入无效,此时接受火灾启泵信号X22和火灾停泵信号X23,火灾信号输入X22有效后,系统顺序启动各主泵,每泵间隔时间20s(可调),单泵启动过程同上,旁路阀一直得电直到最后一泵启动开始5s后关闭。火灾停泵信号输入X23时,各泵同时停止,程序同上。液位(X1~3)输入指令及故障指令(X4~7,X10~11)不受此影响,泵停止SB7不受手自动控制,按下泵停止按钮SB7(X20)(此按钮对所有泵有效),处于启动运行状态的泵立即停止,同时旁路电磁阀KA1(Y30)得电,延时5s(0~10s可调)自动失电。任一泵启动发生故障不能运行,发对应泵故障信号,同时自动启动备用泵。所有其他泵启动程序和上述相同。

表1 输入输出点设置

序号	DI	定义	序号	DO	定义	
1	X0	自动方式	1	Y0	KM3	
2	X1	液位高信号	2	Y1	KM4	*1星三角启动
3	X2	液位低信号	3	Y2	KM5	
4	X3	液位超低信号	4	Y3	KM6	
5	X4	泵1故障	5	Y4	KM7	*2星三角启动
6	X5	泵2故障	6	Y5	KM8	
7	X6	泵3故障	7	Y6	KM9	
8	X7	泵4故障	8	Y7	KM10	*3星三角启动
9	X10	泵5故障	9	Y10	KM11	
10	X11	备泵故障	10	Y11	KM12	
11	X12	泵1启动	11	Y12	KM13	*4星三角启动
12	X13	泵2启动	12	Y13	KM14	
13	X14	泵3启动	13	Y14	KM15	
14	X15	泵4启动	14	Y15	KM16	*5星三角启动
15	X16	泵5启动	15	Y16	KM17	
16	X17	备泵启动	16	Y17	KM18	
17	X20	泵停止	17	Y20	KM19	备泵星三角启动
18	X21	稳压泵停止	18	Y21	KM20	
19	X22	火灾控制启动信号	19	Y22	泵1故障	
20	X23	稳压启泵信号	20	Y23	泵2故障	
			21	Y24	泵3故障	
			22	Y25	泵4故障	
			23	Y26	泵5故障	
			24	Y27	备泵故障	
			25	Y30	KA1	旁路电磁阀
			26	Y31	KA2	进水阀
			27	Y32	KA3	液位低输出
			28	Y33	KA4	液位超低输出
			29	Y34	KA5	稳压泵停止信号输出
			30	Y35		手动灯
			31	Y36		自动灯

结语

PLC在消防稳压水泵控制系统中具有较高的应用价值和科技含量,以期引起相关管理部门的注意,从而实现消防稳压控制系统的逐步完善,保证其运行的可靠性,提高了灭火效率,将财产损失降到最低。

参考文献

- [1]刘淑华.基于PLC在电气控制系统中的应用探讨[J].科技创业家,2018,1(上):96-97
- [2]张国平.消防水泵远程控制的优化[J].消防设备研究,2018,1(3):63-64