

I/A'S 50 在冷凝液回收系统改造中的应用

王林¹, 宋涛²

(1. 兰州石化电仪事业部仪表联合二车间, 甘肃 兰州 730060;
2. 兰州石油化工工程公司设计分公司 电控室, 甘肃 兰州 730060)

摘要:主要介绍了利用 Foxbro I/A'S 50 DCS 的 CALCA 模块在冷凝液回收系统中创建泵的逻辑控制系统, 结合出口调节阀的控制, 对凝液储罐的液面进行控制。通过对系统进行改进, 可以实现对液面的稳态控制, 弥补了单个调节阀由于出口流量压力和入口流量压力的不稳定, 而导致的液面大幅频繁波动。

关键词:逻辑梯形图; CALCA; 液面控制系统; DCS

中图分类号: TP273

随着世界工业的迅速发展, 人们对能源的需求越来越大, 为了实现经济的可持续发展, 人们也越来越重视对资源的利用, 尽量做到高效节约。在石油化工行业冬季设备、仪表的防冻保温是每年生产维护工作的一个重要环节, 如果这些工作做得不到位将会严重影响工厂的正常生产运行。

1 发展现状

在我国东北及西北地区, 大小型石油化工企业一般都是通过安装蒸汽伴热管对设备管线及仪表导压管线进行伴热, 以免引起管线结冰、冷冻, 导致装置故障停车。通常在伴热管线出口处都装有疏水

器, 通过它来调节蒸汽流量的控制管线的温度, 这种设计在很大程度上是解决了设备、仪表的保温问题, 但是却有着更多的负面影响, 一方面提高了企业的生产成本, 另一方面也对蒸汽资源造成了严重的浪费。

为了避免上述问题的出现, 现在已有大部分企业采用了冷凝液回收系统, 通过这套系统可以循环利用蒸汽凝液, 根据回收凝液储罐的液面对储罐出口的高速泵进行控制, 通过停泵和开泵辅助出口的液面调节阀对储罐液面进行控制, 从而保证液面的平稳。回收系统的简易流程如图 1 所示。

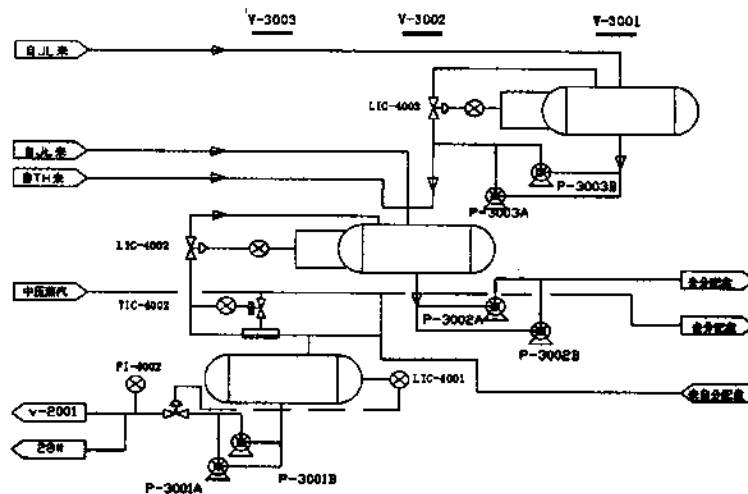


图1 冷凝液回收系统简易流程

2 系统设计要求

当冷凝液储罐液面高于 90% 时两台高速泵同时开启; 当冷凝液储罐液面低于 10% 时两台高速泵同时停止; 在 10% ~ 90% 的液面之间时, 两台泵一

开一备。

3 设计过程

为了实现上述要求, 首先要考虑设备的实际情况, 如果按照设计对系统进行改造, 很有可能引起高

速泵的频繁开停,这对泵体的使用寿命会有很大的影响。为了避免这种情况的出现,对最初的设计进行了简单的改动:

当冷凝液储罐液面高于 90% 时两台高速泵同时开启;当冷凝液储罐液面低于 70% 时两台高速泵一开一备;当冷凝液储罐液面低于 10% 时两台高速泵同时停止;当冷凝液储罐液面高于 30% 时两台高速泵一开一备;正常情况下液面 10% ~ 90% 时两台泵一开一备。

根据上述条件可以看出提高了高速泵的运行周期,使泵的运行有了一个运行时间裕,保证了泵体的使用寿命。根据以上条件设计其控制逻辑梯形图,如图 2 所示。

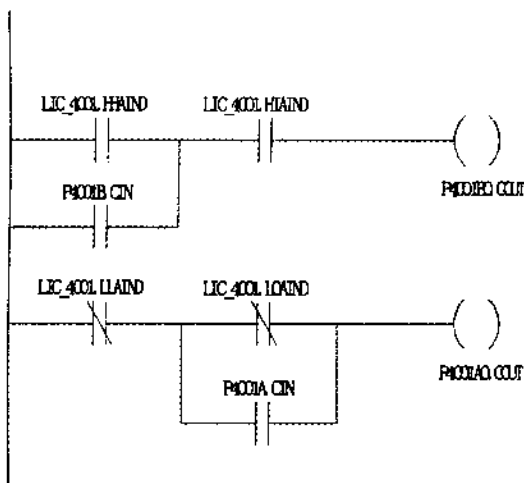


图 2 启停泵控制逻辑梯形

再将其转化成逻辑关系图以便于逻辑运算,如图 3 所示。

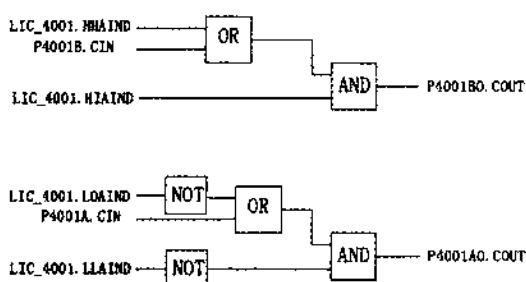


图 3 启停泵逻辑运算

4 Foxbro L/A Series 50 控制系统的说明

在改造过程中应用了 Foxbro L/A Series 50 DCS,它具有对连续控制、顺序控制和梯形逻辑控制组台的功能,各种控制和运算模块非常丰富。

系统的结构是按节点概念来构成的。节点独立

运行,完成与自动控制相关功能。它可通过兼容网络与其他或非节点相连。节点一般由一组安装在工业机柜中的组件、操作台和现场设备组成。每一组件都是独立的,并设计完成系统中一些通用功能,而它的特定功能是由软件定义的。

一个节点总线最多能够为 64 个处理机站和可能使用的节点总线扩展组件提供通讯能力。它可以包含控制处理机(CP)、应用操作处理机(AW)、操作处理机(WP)、通讯处理机(COMP)、节点总线扩展组件、载波带接口组件、节点总线接口组件。节点总线上还可以挂接其他的功能处理机。

其软件采用与 UNIX 系统兼容的实时多任务 VENIX 操作系统和 Sun Soft Solaris 操作系统,采用 C、FORTRAN 等高级编程语言、SQL 关系数据库语言等,能运行第三方开发的软件。

5 系统的通道分配

本套系统总共添加了九台表,其中一台流量测量表,三台磁感应液面计,三台调节阀,一个温度计,一台气缸阀。为了进一步方便操作人员的操作,又引入了 6 台离心泵的启动色变信号和控制之信号。根据各自信号的特点,现分别列出其位号和类型。分别采用了 FBM05、FBM03、FBM41 组件。

表 1 I/O 通道清单

数字量输入/输出通道分配				模拟量输入/输出通道分配	
序号	位号	序号	位号	序号	位号
1	XSV-4002	9	P-3003B	1	LT-4001
2	TK-4002	10	P-3001AO	2	LT-4002
3	TG-4002	11	P-3001BO	3	LT-4003
4	P-3001A	12	P-3002AO	4	LV-4001
5	P-3001B	13	P-3002BO	5	LV-4002
6	P-3002A	14	P-3003AO	6	LV-4003
7	P-3002B	15	P-3003BO	7	FT-4001
8	P-3003A			8	TI-4002

6 控制程序的编写

首先要创建 CALCA 模块,即高级运算模块,它提供了 50 步顺序执行的算术和逻辑运算,它能满足其它模块不易实现的特殊控制要求。模块有 8 个实型输入,16 个布尔型输入,2 个整形输入,2 个长整形输入,4 个实型输出,8 个布尔型输出,6 个整形输出,2 个长整形输出,24 个中间存储器。

为了简化控制变量的定义,将 CALCA 模块插入到 PID 模块 LIC-4001 所在的 COMPOUND 下。

下面以罐 V-3001 为例,列出其控制程序。

对各个信号采集点进行定义:

BI01 :LIC_4001.HHAINDLIC_4001 高高报警输出信号

BI02 :LIC_4001.HOAINDLIC_4001 高报警输出信号

BI03 :LIC_4001.LOAINDLIC_4001 低报警输出信号

BI04 :LIC_4001.LLAINDLIC_4001 低低报警输出信号

BI05 TH02:P_3001A.CINP_3001A 启动色变信号

BI06 TH02:P_3001B.CINP_3001B 启动色变信号

在程序中仅采集这 6 个数字量点,即布尔量,所以对于其他类型的变量可以不用定义。

```
STEP01 CST
STEP02 IN BI01
STEP03 IN BI06
STEP04 OR
STEP05 OUT BO01
STEP06 IN BI02
STEP07 OUT BO02
STEP08 AND BO01
STEP09 OUT BO03
STEP15 IN BI05
STEP16 OR ~BI03
STEP17 OUT BO05
STEP18 IN BI04
```

```
STEP19 OUT BO06
STEP20 AND ~BO06 BO05
STEP21 OUT BO07
STEP22 END
```

以上即 V-3001 的控制程序,其他两个罐的控制与本例相似。

接着将 BO03 和 BO07 分别送到 P-3001BO 和 P-3001AO 模块的 IN 参数中。因为在实际应用中,PR3001 位于 JL 的 COMPUND 下,而 P-3001AO 与 P-3001BO 分别位于 TH02 下,所以应在此处分别填入 JL;PR3001.BO03 和 JL;PR3001.BO07。

在实际操作中只需将泵的输出模块设定为 AUT 即自动可以实现上述控制。所以在操作画面中必须添加,手自动切换按钮,这样便于操作人员的操作。

7 结语

通过对液面控制进行改进,将泵的启停与调节阀的控制结合起来更好地对液面进行控制,进而也降低了操作人员的劳动强度,提高了工作效率,延长了泵的使用寿命。

参考文献:

- [1] 上海福克斯波罗有限公司. I/A'S 系统及应用(第 3 版)[M]. 1999.
- [2] 解怀仁,杨彬彦. 石油化工仪表控制系统选用手册[M]. 中国石化出版社,2004.