



第十八届“振兴杯”全国青年职业技能大赛
仪器仪表维修工赛项（学生组）
模块二样题

主办单位

共青团中央

人力资源和社会保障部

2023 年 10 月

注意事项

选手参加本模块比赛，需要佩戴防护头盔，穿着工作服、电工绝缘鞋，携带必需的文具、证件方可进行比赛。如果选手未按照要求着装和佩戴防护用品，则本模块不可参赛，成绩记为零分，并且不得重赛。

竞赛时间：120 分钟

竞赛任务要求:

现有一套工业自动化仪表控制装置，该装置包括循环储水箱、高位水箱、卧式储罐、反应釜、液位变送器、超声波液位计、磁力泵、压力变送器、变频器、涡轮流量计、搅拌机、增压泵、气动调节阀等组成，其工艺流程图如图 1 所示。

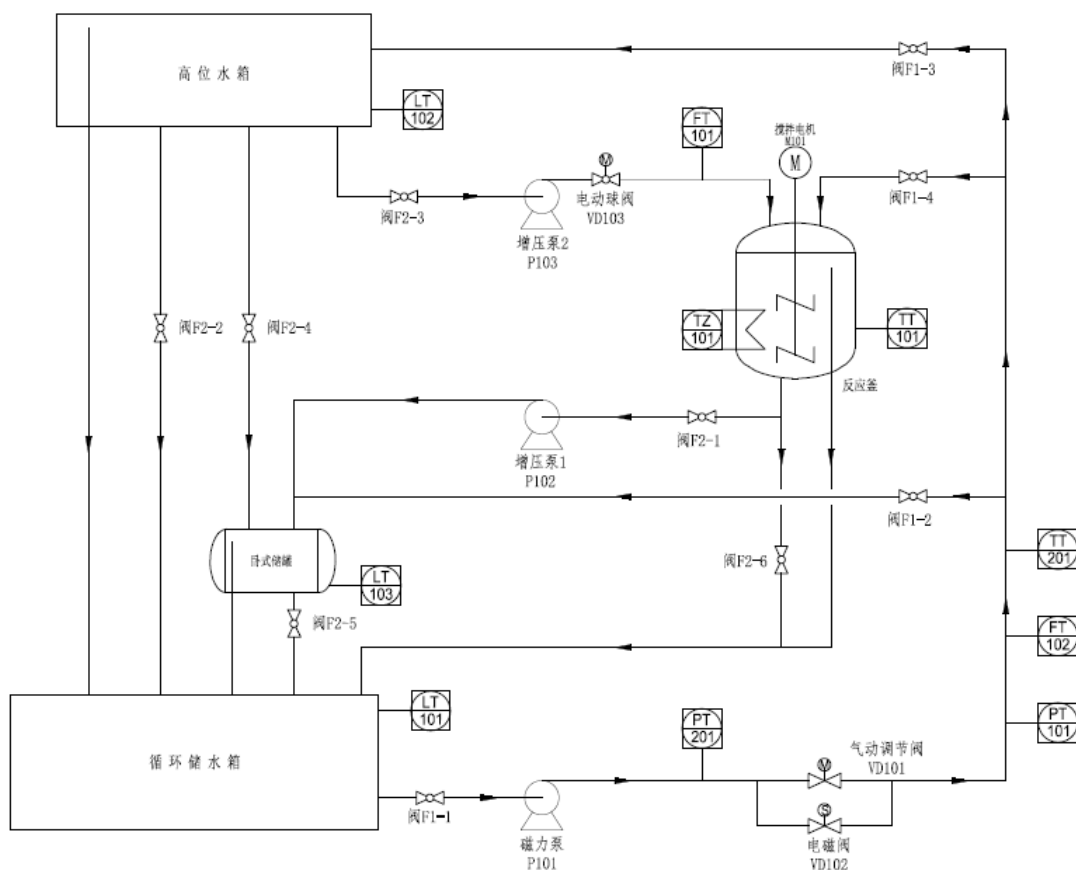


图 1 系统工艺流程图

为了满足用户需求,请对系统的控制器件和测量仪表进行设定,并使系统对主要监测数据进行报警提示。

(1) 调整测量仪表的参数

1) 设置变频器参数, 要求变频器输出上限为 50Hz, 运行模式为外部/PU 切换模式, 要求能通过 (4-20mA) 电流信号进行频率控制。

参赛证号：_____ 姓 名：_____
 身份证号码：_____ 参赛省份：_____
 密 封 线

2) 调整高位水箱的液位变送器，使实际液位的零点与变送器的显示值一致；

3) 调整超声波液位计，使实际液位的高度与液位计显示的数值一致，误差不超过 $\pm 1\text{mm}$ ；

4) 调整电磁流量计的单位为 L/min ，并按照流量计的铭牌修改流量的上限值；

5) 调整调速器的参数，要求调速器采用面板旋钮来控制速度，并按要求设定转速的上下限；

6) 设置无纸记录仪，当高位水箱液位超过 20cm 时，触发声光报警器报警。

表 1 参数设定和调校评分表

序号	工艺要求
1	变频器参数设置符合要求。
2	液位变送器的设置符合要求。
3	超声波液位计的设置符合要求。
4	电磁流量计的设置符合要求。
5	调速器的参数设置符合要求。
6	无纸记录仪的设置符合要求。

参赛证号：_____姓 名：_____
身份证号码：_____参赛省份：_____
密 封 线

任务 1-2：工业自动化仪表控制系统的手动控制

竞赛任务要求：

根据系统工艺流程图，参考图 2，选手编写 PLC 程序和触摸屏界面，对下面的回路进行单独的手动控制；

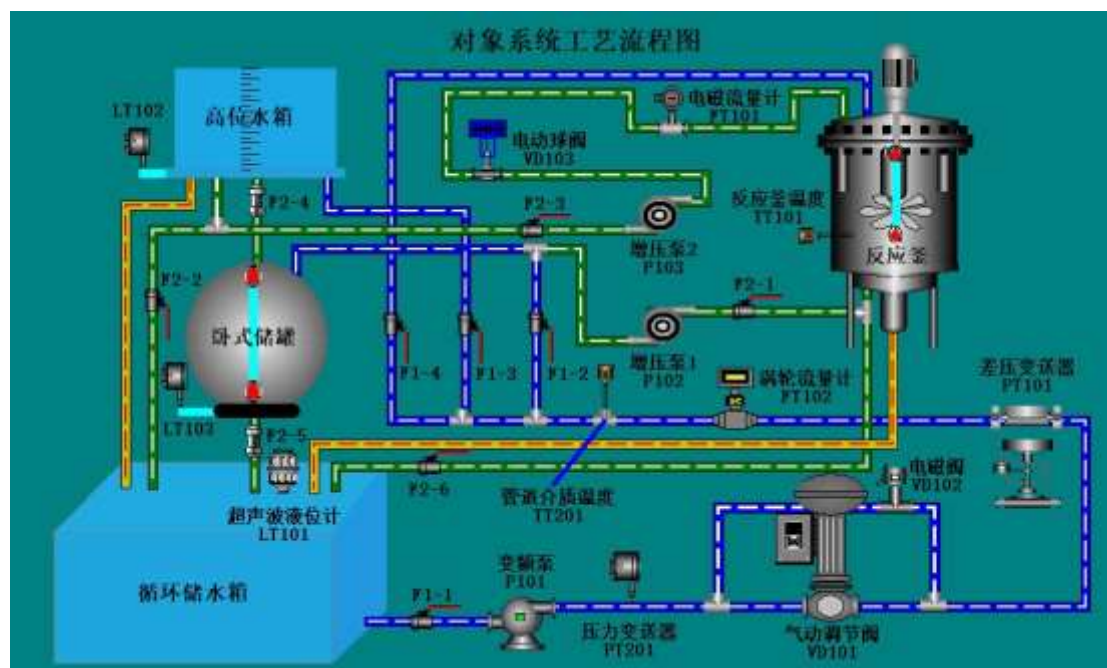


图 2 系统工艺流程参考图

(1) 高位水箱的进水控制

要求手动控制磁力泵，将循环水箱中的水手动输送至高位水箱；

(2) 反应釜的进水控制

要求手动控制增压泵 2，将高位水箱的水手动输送至反应釜；

(3) 卧式储罐的进水控制

要求手动控制增压泵 1，将反应釜的水手动输送至卧式储罐。

手动控制要求：

(1) 按照实际工艺流程，在触摸屏上分别绘制高位水箱的进水控制工艺图、反应釜的进水控制工艺图、卧式储罐进水控制工艺图，工艺图上要求各个测量仪表的显示数值与实际一致；

(2) 工艺图上能手动控制磁力泵、增压泵 1 和增压泵 2；

参赛证号：_____ 姓名：_____
 身份证号码：_____ 参赛省份：_____
 密 封 线

表 2 手动控制评分表

序号	工艺要求
1	触摸屏的高位水箱进水控制界面符合要求。
2	触摸屏的反应釜进水控制界面符合要求。
3	触摸屏的卧式储罐进水控制界面符合要求。
4	在触摸屏界面，按下“磁力泵启动”按钮，变频器启动，通过在界面上输入数值，改变变频器的运行频率，磁力泵工作，“磁力泵启动”按钮变为绿色。
5	按下“磁力泵停止”按钮，变频器停止，磁力泵停止工作；
6	在触摸屏界面，按下“增压泵 2 启动”按钮，增压泵 2 运行，“增压泵 2 启动”按钮变为绿色。
7	按下“增压泵 2 停止”按钮，增压泵 2 停止工作；
8	在触摸屏界面，按下“增压泵 1 启动”按钮，增压泵 1 电机运行，“增压泵 1 启动”按钮变为绿色。
9	按下“增压泵 1 停止”按钮，增压泵 1 停止工作；
10	触摸屏上超声波液位计的显示数值与实际液位数值一致；
11	触摸屏上高位水箱显示的液位显示数值与实际液位一致；
12	管道的流量显示与电磁流量计的实际数值一致；

参赛证号：_____姓 名：_____
身份证号码：_____参赛省份：_____
密 封 线

任务 1-3：工业自动化仪表控制系统的自动控制

竞赛任务要求：

根据用户需求，现要求对高位水箱的液位实现液位流量串级控制，请按要求绘制相关的画面，并编写 PLC 的控制程序，完成系统调试。

1、触摸屏界面

(1) 编写系统整体的监控界面，如图 3-1 所示。

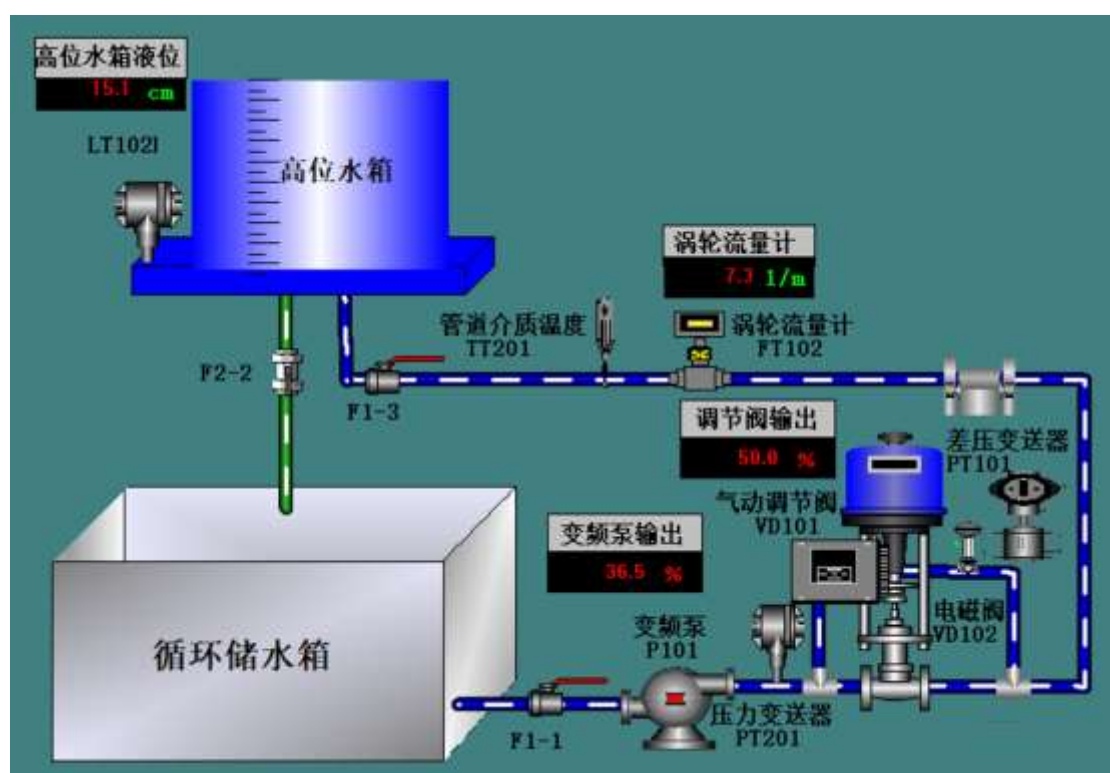


图 3-1 系统整体监控界面

(2) 编写系统参数控制界面，如图 3-2 所示，其中主控参数为液位，副控参数为流量；在该界面中手动输入设定值、输出值、比例系统、积分时间和微分时间。其中测量值、测量反馈值和输出值还能以棒图形式显示。

参赛证号：_____ 姓 名：_____
身份证号码：_____ 参赛省份：_____
密 封 线



(3) 编写实时曲线界面，如图 3-3 所示，要求能显示 10 分钟内的液位和流量的实时曲线。

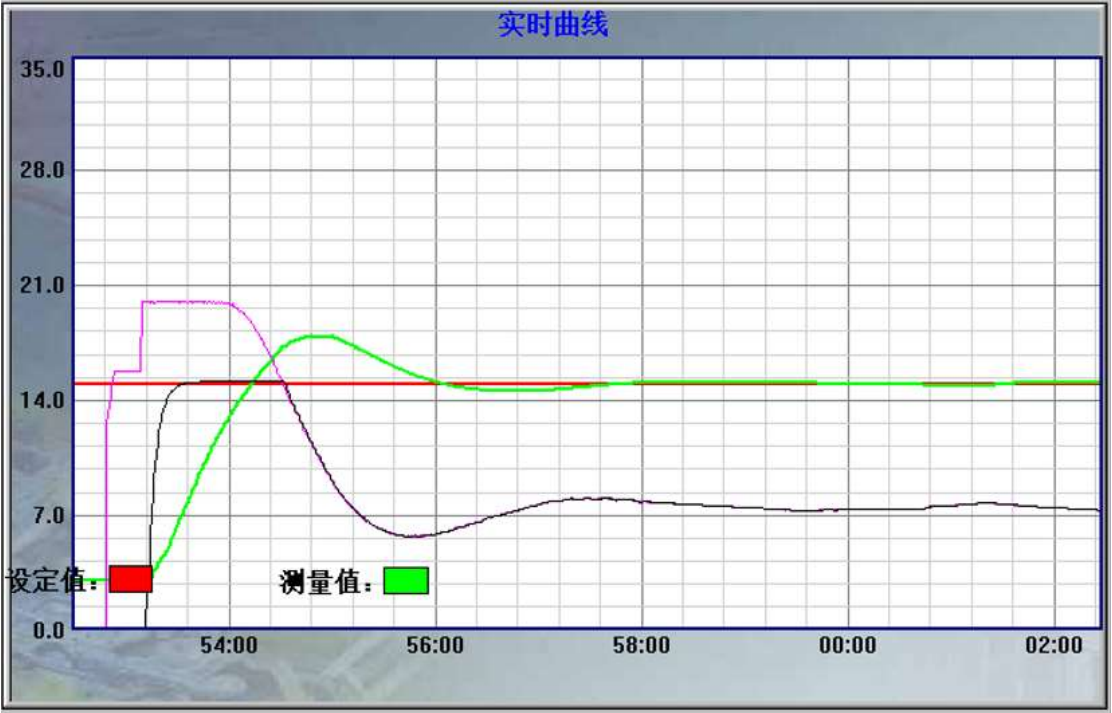


图 3-3 实时曲线界面

(4) 编写数据记录界面，如图 3-4 所示，要求按设定的时间周期采样水箱液位的设定值和反馈值、流量的设定值和反馈值。

参赛证号：_____ 姓名：_____

身份证号码：_____ 参赛省份：_____

密 封 线

表 3 自动控制评分表

序号	触摸屏功能评判
1	触摸屏主监控界面元素符合要求
2	触摸屏主监控界面功能符合要求
3	触摸屏参数控制界面元素符合要求
4	触摸屏参数控制面功能符合要求
5	触摸屏实时曲线界面元素符合要求
6	触摸屏实时曲线界面功能符合要求
7	触摸屏数据记录界面元素符合要求
8	触摸屏数据记录界面功能符合要求
工艺要求	
	将阀 F1-1、F1-3、F2-4 全开，其余手动阀门关闭，接通气源，变频器上电，选择远程模式，气动调节阀的开度为 50%，设定副控回路的 PID 参数和主控回路的 PID 参数
1	将副回路切换至手动模式，设定副回路的流量 7L/min，副回路的 PID 调节符合要求。稳态时间要求小于 5 秒，稳态误差小于 $\pm 0.01\text{L/min}$
2	将副回路切换至自动模式，将主回路切换至手动模式，设定主回路的液位为 15cm，主回路的 PID 调节符合要求。
3	将主回路和副回路均切换至自动模式，液位控制的稳态时间小于 260s，稳态误差小于 $\pm 1\text{mm}$ 。
4	将设定主回路的液位值调整为 10s，系统重新进入稳态。
5	将气动调节阀的开度为 80%，系统重新进入稳态；