

湖南化工职业技术学院工业过程自动化技术专业 学生专业技能考核题库

工业过程自动化技术专业技能考核题库包含了专业基本技能、岗位核心技能和跨岗位综合技能三大模块的题目共 52 道试题。其中专业基本技能有 2 个项目，包括项目 1 简单电气线路安装与调试（5 题），项目 2 电子线路安装与调试（5 题）；岗位核心技能有 5 个项目，包括项目 1 现场仪表调校（6 题），项目 2 DCS 控制系统组态（12 题），项目 3 控制系统投运与调试（9 题），项目 4 PLC 控制系统设计与调试（8 题），项目 5 工控组态技术应用（6 题）；岗位综合技能有 1 个项目，项目 1 组态王监控系统设计（1 题）。

一、专业基本技能模块

(一)简单电气线路安装与调试项目

1.试题编号：1-1-1 三相异步电动机极性判定

(1) 任务描述

按照国家相关标准，使用指针式万用表，利用直流法正确判定三相异步电动机的极性。

要求：考生能正确选用电工工具和仪表，用导线正确连接电路，按照正确的测量方法测得极性；完成三相异步电动机极性判定后，画出直流法判定三相异步电动机极性的接线图，用不同颜色的标签标注电动机的极性。

画出直流法判定三相异步电动机极性的接线图

(2) 实施条件

表 1-1-1 三相异步电动机极性判定实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电工实训室1间，20个电工工作台位。	必备
设备设施 (仪器仪表)	万用表1块	必备
电器、材料	小功率三相异步电动机1台，1.5V干电池2节，导线若干。	必备
工具	通用电工工具一套	必备
测评专家	每 10名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少二年以上从事电类工作经验或三年以上电工实训指导经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：80分钟。

(4) 评价标准

表 1-1-2 三相异步电动机极性判定评价标准

评价项目		配分	考核内容及评分标准	备注
职业素养（20分）	6S基本要求	10	①工具、仪表、材料、作品摆放不整齐，着装不整齐、规范，不穿戴相关防护用品等，每项扣2分。 ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣10分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计0分。 ③作业完成后未清理、清扫工作现场扣5分。	①考生没有操作的项目，此项记0分。 ②出现明显失误造成工具、仪表或设备损坏等安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的扣本大项0分。
	安全操作	10	①对耗材浪费，不爱惜工具，扣3分； ②损坏工具、仪表扣本大项的 20分； ③考生发生严重违规操作，取消考生成绩。	
操作过程与规范（30分）	工作前准备	10	清点及检测电器、材料、仪表、电工工具等，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。每缺一处扣2分。	
	操作程及规范	10	根据行业相关标准及规范操作。操作工序、操作规范等每错一处扣2分。	
实作结果及质量（50分）	质量	30	①正确连接线路。每错一处扣3分。 ②按照直流法判定三相异步电动机极性的步骤，判定电动机极性，得出准确的测量结果。每错一处扣3分。	
	工艺	10	导线连接牢靠，正确放置仪表等。每错一处扣3分。	
	技术文件	10	按格式填写相关技术文件。填写内容错误每项扣2分	

2. 试题编号：1-1-2 单相变压器同名端判定

（1）任务描述

按照国家相关标准，使用指针式万用表，利用直流法正确判定单相变压器的同名端。

要求：考生能正确选用电工工具和仪表，用导线正确连接电路，按照正确的测量方法测得单相变压器的同名端；完成单相变压器同名端的判定后，画出直流法判定单相变压器同名端的接线图，用不同颜色的标签标注单相变压器的同名端。

画出直流法判定单相变压器同名端的接线图：

(3) 实施条件

表 1-1-3 单相变压器同名端判定实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电工实训室1间，20个电工工作台位。	必备
设备设施 (仪器仪表)	万用表1块	必备
电气材料	100W单相变压器1台，1.5V干电池2节，导线若干。	必备
工具	通用电工工具一套	必备
测评专家	每10名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少二年以上从事电类工作经验或三年以上电工实训指导经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：80 分钟。

(4) 评价标准

表 1-1-4 单相变压器同名端判定评价标准

评价项目	配分	考核内容及评分标准	备注
职业素养（20分）	6S基本要求	10 ①工具、仪表、材料、作品摆放不整齐，着装不整齐、规范，不穿戴相关防护用品等，每项扣2分。 ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣10分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计0分。 ③作业完成后未清理、清扫工作现场扣5分。	①考生没有操作的项目，此项记0分。 ②出现明显失误造成工具、仪表或设备损坏等安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本大项记0分。
	安全操作	10 ①对耗材浪费，不爱惜工具，扣3分； ②损坏工具、仪表扣本大项的 20分； ③考生发生严重违规操作，取消考生成绩。	
操作过程与规范（30分）	工作前准备	15 清点及检测电器、材料、仪表、电工工具等，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。每缺一处扣2分。	
	操作程及规范	15 根据行业相关标准及规范操作。操作工序、操作规范等每错一处扣2分。	

实作结果及质量 (50分)	质量	30	①正确连接线路。每错一处扣3分。 ②按照直流法判定单相变压器同名端的步骤，判定变压器同名端，得出准确的测量结果。每错一处扣3分。
	工艺	10	导线连接牢靠，正确放置仪表等。每错一处扣3分。
	技术文件	10	按格式填写相关技术文件。填写内容错误每项扣2分

3.试题编号：1-1-3 交流接触器拆装

(1) 任务描述

按照国家相关标准，使用常用电工工具，正确进行 CJ10 交流接触器的拆装。

要求：考生能正确选用电工工具和仪表；按照正确拆装步骤和工艺进行 CJ10 交流接触器的拆装，接触器需要拆下线圈、铁芯、触点、弹簧等；完成 CJ10 交流接触器的拆装后，写出 CJ10 交流接触器拆装的步骤，并写出装好后的测量结果。

写出CJ10交流接触器拆装的步骤：

写出CJ10交流接触器装好后的测量结果：

(2) 实施条件

表 1-1-5 交流接触器拆装实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电工实训室1间，20个电工工作台位。	必备
设备设施	万用表1块	必备
电器、材料	CJ10交流接触器1个	必备
工具	常用电工工具一套	必备
测评专家	每10名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少二年以上从事电类工作经验或三年以上电工实训指导经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：80分钟。

(4) 评价标准

表 1-1-6 交流接触器拆装评价标准

评价项目		配分	考核内容及评分标准	备注
职业素养 (20分)	6S基本要求	10	①工具、仪表、材料、作品摆放不整齐，着装不整齐、规范，不穿戴相关防护用品等，每项扣2分。 ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣10分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计0分。 ③作业完成后未清理、清扫工作现场扣5分。	①考生没有操作的项目，此项记0分。 ②出现明显失误造成工具、仪表或设备损坏等安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本大项记0分。
	安全操作	10	①对耗材浪费，不爱惜工具，扣3分； ②损坏工具、仪表扣本大项的 20分； ③考生发生严重违规操作，取消考生成绩。	
操作过程与规范 (30分)	工作前准备	15	清点及检测电器、材料、仪表、电工工具等，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。每缺一处扣2分。	
	操作程及规范	15	根据行业相关标准及规范操作。操作工序、操作规范等每错一处扣2分。	
实作结果及质量 (50分)	质量	30	①正确连接线路。每错一处扣3分。 ②按照CJ10交流接触器正确的装配方法和步骤进行装配及调试，直至交流接触器能正常使用，每错一处扣3分。	
	工艺	10	导线连接牢靠，正确放置仪表等。每错一处扣3分。	
	技术文件	10	按格式填写相关技术文件。填写内容错误每项扣2分	

4.试题编号：1-1-4 照明线路板安装与调试

(1) 任务描述

按照国家相关标准，在线路板上进行照明基本线路、电器、灯具的安装与调试，实现室内照明基本线路的控制功能。

要求：考生能正确选用电工工具和仪表，将单相电度表、单相断路器、单联单控开关、单联双控开关、单相两孔插座、单相三孔插座、白炽灯、灯座等电器和灯具，按照室内照明基本线路的控制要求和工艺标准，完成其安装与调试；完成照明线路板的安装与调试后，编写完成以下相关技术

件；画出照明线路板的原理图。

照明线路板原理图：

（2）实施条件

表 1-1-7 照明线路板安装与调试实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电工实训室1间，20个电工工作台位。	必备
设备设施	万用表1块	必备
电器、材料	塑料线槽板若干、单相电度表、断路器、熔断器、单联单控开关、单联双控开关、单相两孔插座、单相三孔插座、灯座、白炽灯、塑料线卡若干、护套线若干	根据需要选备
工具	通用电工工具一套	必备
测评专家	每10名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少二年以上从事电类工作经验或三年以上电工实训指导经验。	必备

（3）考核时量

考试时间：80 分钟。

（4）评价标准

表 1-1-8 照明线路板安装与调试评价标准

评价项目	配分	考核内容及评分标准	备注
职业素养 (20分)	6S基本要求	10 ①工具、仪表、材料、作品摆放不整齐，着装不整齐、规范，不穿戴相关防护用品等，每项扣2分。 ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣10分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计0分。 ③作业完成后未清理、清扫工作现场扣5分。	①考生没有操作的项目，此项记0分。 ②出现明显失误造成工具、仪表或设备损坏等安全事
	安全操作	10 ①对耗材浪费，不爱惜工具，扣3分； ②损坏工具、仪表扣本大项的 20分； ③考生发生严重违规操作，取消考生成绩。	

操作过程与规范 (30分)	工作前准备	10	清点及检测电器、材料、仪表、电工工具等，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。每缺一处扣2分。	故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本大项记0分。
	操作程及规范	10	根据行业相关标准及规范操作。操作工序、操作规范等每错一处扣2分。	
	安全操作	10	正确进行操作结果的检测。结果检测方法不当、检测结果错误每项扣3分。	
实作结果及质量 (50分)	质量	30	①单相电度表安装在线路板上，不能倾斜。每错一处扣2分。 ②能正确布线、工艺美观、符合安全要求，器件、导线排列整齐，不松动，不压线。每错一处扣3分。 ③灯具、开关、插座的安全符合安全用电规范。即相线一点要进开关，零线不能进熔断器和开关；单相插座接线时，应将相线接在右边插孔的接线柱，零线接在左边，保护线接上边插孔。每错一处扣3分。 ④接上所有的用电器，断开所有的开关，接上电源，逐步合上各路电源开关，各插座和灯具应按要求工作。每错一处扣3分。	
	工艺	10	护套线应敷设得横平竖直，不松弛、不扭曲、不可损坏护套层，按工艺要求进行布线。每错一处扣2分。	
	技术文件	10	按格式填写相关技术文件。填写内容错误每项扣2分	

5.试题编号：1-1-5 三相电能计量线路（带互感器）安装与调试

(1) 任务描述

按照国家相关标准，进行三相电能计量线路（带互感器）的安装与调试，实现三相电能的计量功能。

要求：考生能正确选用电工工具和仪表，将三相电度表、三相断路器、熔断器、电压互感器、电流互感器、三相插座、用电负载等电器，按照三相计量线路的控制要求和工艺标准，完成其安装与调试；完成三相电能计量线路（带互感器）的安装与调试后，画出三相电能计量线路（带互感器）的原理图。

三相电能计量线路（带互感器）的原理图：

（2）实施条件

表 1-1-9 三相电能计量线路安装与调试实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电工实训室1间，20个电工工作台位。	必备
设备设施	万用表1块	必备
电器、材料	塑料线槽板若干、三相电度表、三相断路器、熔断器、电压互感器、电流互感器、三相插座、三相异步电动机、塑料线卡若干、护套线若干	根据需要选备
工具	通用电工工具一套	必备
测评专家	每10名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少二年以上从事电类工作经验或三年以上电工实训指导经验。	必备

（3）考核时量

考试时间：80 分钟。

（4）评价标准

表 1-1-10 三相电能计量线路安装与调试评价标准

评价项目	配分	考核内容及评分标准	备注
职业素养 (20分)	6S基本要求	10 ①工具、仪表、材料、作品摆放不整齐，着装不整齐、规范，不穿戴相关防护用品等，每项扣2分。 ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣10分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计0分。 ③作业完成后未清理、清扫工作现场扣5分。	①考生没有操作的项目，此项记0分。 ②出现明显失误造成工具、仪表或设备损坏等安全事故；严重违反考场纪律，造
	安全操作	10 ①对耗材浪费，不爱惜工具，扣3分； ②损坏工具、仪表扣本大项的 20分； ③考生发生严重违规操作，取消考生成绩。	
操作过程与规范	工作前准备	10 清点及检测电器、材料、仪表、电工工具等，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。每缺一处扣2分。	

(30分)	操作程 及规范	10	根据行业相关标准及规范操作。操作工序、操作规范等每错一处扣2分。	成恶劣影响的本大项记0分。
	安全 操作	10	正确进行操作结果的检测。结果检测方法不当、检测结果错误每项扣3分。	
实作结果及质量 (50分)	质量	30	①单相电度表安装在线路板上，不能倾斜。每错一处扣2分。 ②能正确布线、工艺美观、符合安全要求，器件、导线排列整齐，不松动，不压线。每错一处扣3分。 ③插座的安装符合安全用电规范。三相插座接线时，应将地线接在上面插孔的接线柱。每错一处扣3分。 ④电动机，接上电源，合上电源开关，线路能正常完成计量工作。每错一处扣3分。	
	工艺	10	护套线应敷设得横平竖直，不松弛、不扭曲、不可损坏护套层，按工艺要求进行布线。每错一处扣2分。	
	技术文件	10	按格式填写相关技术文件。填写内容错误每项扣2分	

(二)电子线路安装与调试项目

1.试题编号：1-2-1 简易广告彩灯的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批简易广告彩灯的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。原理图如图1-2-1所示。

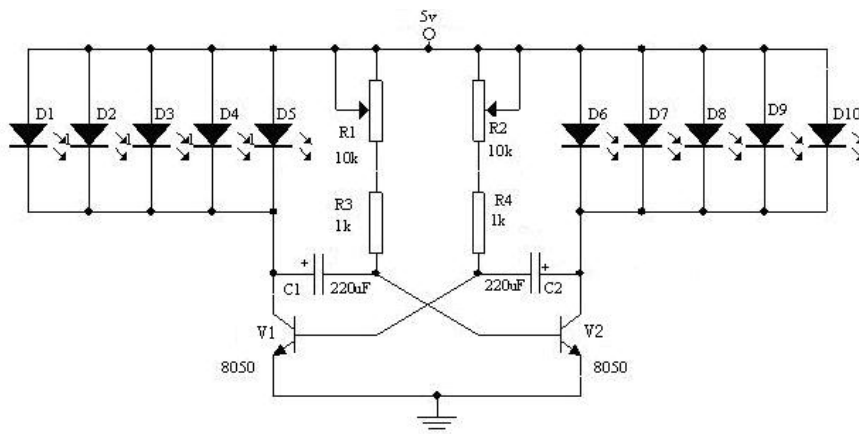


图 1-2-1 简易广告彩灯原理图

要求：

①装接前先要检查器件的好坏，核对元件数量和规格；

②根据提供的印制电路板安装电路，安装工艺符合相关行业标准，不损坏电器元件，安装前应对元件进行检测；

③装配完成后，通电测试，利用提供的仪表测试本电路。

（2）实施条件

元件清单

序号	名称	规格/技术参数	单位	数量	备注
1	电解电容	220uF/25V	个	2	
2	蓝白电位器	10k	个	2	
3	电阻	1k	个	2	
4	发光二极管	Φ3红高亮	个	10	
5	三极管	8050	个	2	
6	排针	11mm	根	6	
7	印制电路板		块	1	
8	焊锡	Φ0.8	米	1.5	

（3）装调准备

①按照元器件清单清点元器件；并将发光二极管和三极管的检测结果填入下表。

元器件	识别及检测内容		
发光二极管	所用仪表	数字表 ☐ 指针表 ☐	
	万用表读数 (含单位)	正测	
		反测	
三极管	右图为三极管8050的外形图，请标出三极管的引脚名称	 1: _____ 2: _____ 3: _____	

②选择装调工具、仪器设备并列写清单。

工具设备清单

序号	名称	单号/规格	数量	备注
----	----	-------	----	----

(4) 电路安装与调试

1)电路装配。在提供的PCB板上装配电路。装配图中J1/J2为排针，作为电路接线端子。

2)电路调试。装配完成后，通电调试。

①调试前，请绘制电路与仪表的连线示意图。



②电路调试。接入5V直流电源，调节R1、R2两个电位器，使左右两边的发光二极管以每秒钟5次左右的速率交替闪烁；并且要求两边的发光二极管亮暗时间基本一致。

③调试结束后，请将标签写上自己的考试编号，贴在电路板正面空白处。

(5) 考核时量：120分钟

(6) 评价标准

表 1-2- 1 电子线路安装与调试评价标准

考核项目	内容	配分	考核点
------	----	----	-----

职业素养与 操作规范 (20 分)	工作前准备	10	(1) 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。 (2) 穿戴好静电防护用品。
	6S 规范	10	(1) 操作过程中及作业完成后，工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 (2) 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 (3) 具有节约和环保意识。 (4) 作业完成后清理、清扫工作现场。
作品 (80 分)	工艺	25	(1) 电路板作品符合 IPC-A-610D 标准中各项可接受条件的要求。 (2) 元器件选择和极性插装正确。 (3) 合理选择设备或工具对元器件进行成型和插装。 (4) 元器件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象。焊点圆润，大小均匀。 (5) 插座插针垂直整齐，插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐。
	调试	25	(1) 合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对电路进行调试。 (2) 电路调试接线图绘制正确。 (3) 通电调试操作规范。
	功能指标	30	(1) 电路通电工作正常，功能缺失按比例扣分。 (2) 测试参数正确，即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的 10%。
工时		120 分钟	

表 1-2-2 电子线路安装与调试评分细则

考核项目	内容	配分	评分细则	得分
职业素养与 操作规范	工作前准备	10	①未按要求穿戴好劳动防护用品，扣 3 分。 ②未清点工具、仪表等每项扣 1 分。	

(20 分)			③工具摆放不整齐，扣 3 分。	
	6S 规范	10	①操作过程中乱摆放工具、仪表，乱丢杂物等，扣 5 分。 ②完成任务后不清理工位，扣 5 分。 ③出现人员受伤设备损坏事故，考试成绩为 0 分。	
作品 (80 分)	工艺	25	①虚焊、桥接、漏焊、半边焊、毛刺、焊锡过量或过少、助焊剂过量等，每焊点扣 1 分。 ②焊盘翘起、脱落（含未装元器件处），每处扣 2 分。 ③损坏元器件，每只扣 1 分。 ④烫伤导线、塑料件、外壳，每处扣 2 分。 ⑤连接线焊接处应牢固工整，导线线头加工及浸锡合理规范，线头不外露，否则每处扣 1 分。 ⑥插座插针垂直整齐，否则每个扣 0.5 分。 ⑦插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣 1 分。 ⑧整板焊接点未进行清洁处理扣 1 分。	
	调试	25	①不能正确使用万用表、毫伏表、示波器等仪器仪表每次扣 3 分。 ②不能按正确流程进行测试并及时记录装调数据，每错一处扣 1 分。 ③调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣 5 分/个（处）。	
	功能指标	30	①不能正确填写测试报告文件，每错一处扣 1 分。 ②未达到指标，每项扣 2 分。 ③开机电源正常但作品不能工作，扣 10 分。	

异常情况	扣分	①安装调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣 5 分/个（处）。 ②安装调试过程中出现仪表、工具烧毁等异常情况，扣 10 分/个（处）。 ③安装调试过程中出现破坏性严重安全事故，总分计 0 分。	
时间要求		时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	
总 分			

表 1-2-3 电子线路安装与调试评分表

场次：_____

工位号：_____

考核项目	内容	配 分	评分记录	得 分
职业素养与操作规范 (20 分)	工作前准备	10		
	6S 规范	10		
作品 (80 分)	工艺	25		
	调试	25		
	功能指标	30		
异常情况	扣分			
时间要求				
总 分				

考评员：_____

日期：_____

2. 试题编号：1-2-2 串联型稳压电源电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批串联型稳压电源电路的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图1-2-2所示。

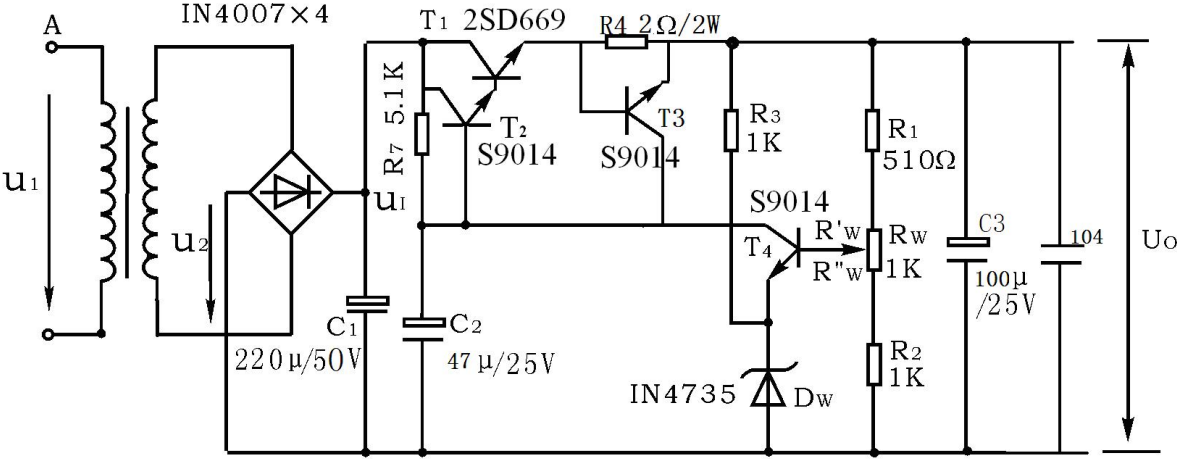


图 1-2-2 串联型稳压电源原理图

要求：

- ①装接前先要检查器件的好坏，核对元件数量和规格。
- ②根据提供的印制电路板安装电路，安装工艺符合相关行业标准。不损坏电器元件，安装前应对元器件检查。
- ③装配完成后，通电测试，利用提供的仪表测试本电路。

(2) 装调准备

- ①按照元器件清单清点并检测元器件。

元件清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	电容器	50V/100μF	1	
2	电容器	25V/100μF	2	
3	电容器	104 (0.1u)	1	
4	电阻器	510Ω	1	
5	电阻器	1kΩ	2	

6	电阻器	5.1kΩ	2	
7	电阻器	1Ω/2W	1	
8	电位器	兰白 1k	1	
9	二极管	1N4007	4	
10	二极管	1N4735	1	
11	三极管	9014	3	
12	三极管	2SD669	1	
13	排针		10	
14	短路帽		1	
15	电路板		1	

②选择装调工具、仪器设备并列写清单。

设备清单

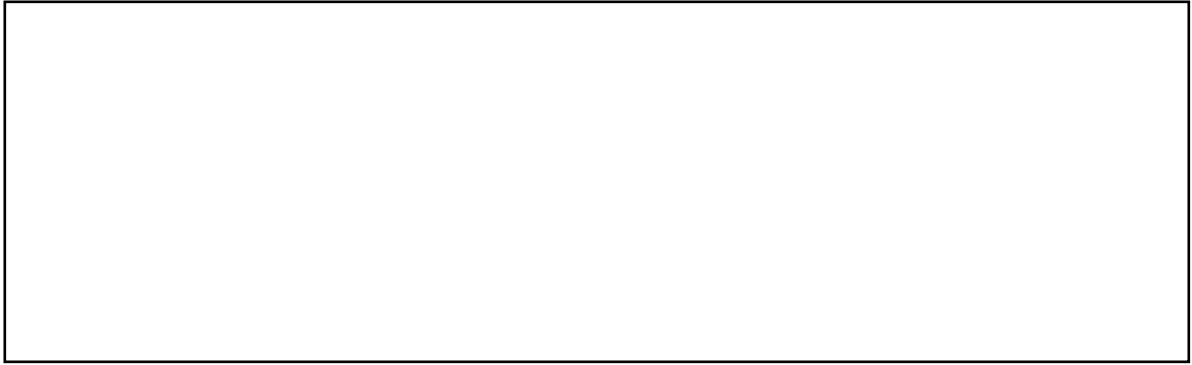
序号	名称	单号/规格	数量	备注

(3) 电路安装与调试

1)根据装配图安装印制电路板，且装配工艺应符合IPC-A-610D标准的二级产品等级要求。

2)装配完成后，通电测试。

①调试前，请绘制电路与仪表的连线示意图。



②参数测试。通过变压器，在输入端（ACIN）接入15V左右的交流电压，调节电位器，利用提供的仪表测试本稳压电源参数：

断开开关S1(即取下短路帽)，利用示波器测量A点波形，并绘出波形，填入下表；

整形波形 图	
-----------	--

测量输出电压的调节范围 $V_{MAX} =$ V, $V_{MIN} =$ V;

③调试结束后，请将标签写上自己的考试编号，贴在电路板正面空白处。

（4）考核时量：120分钟

（5）评价标准

串联型稳压电源电路的组装与调试项目评价标准、评分细则及评分表如表1-2-1、表1-2-2和表1-2-3所示。

3.试题编号：1-2-3 集成功放电路的组装与调试

（1）任务描述

某企业承接了一批集成功放电路的组装与调试任务，请按照相应的企

业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图1-2-3所示。

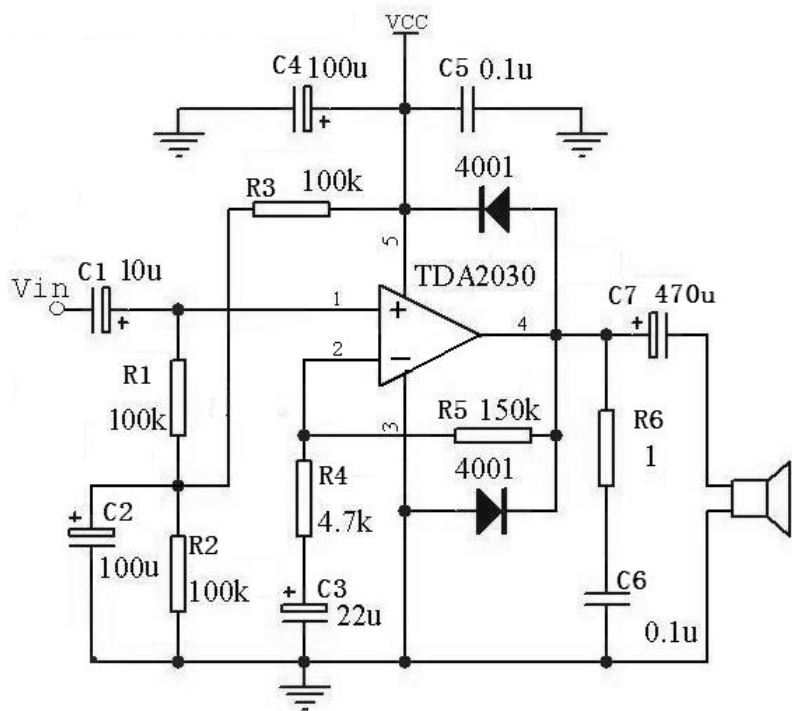


图 1-2-3 集成功放电路原理图

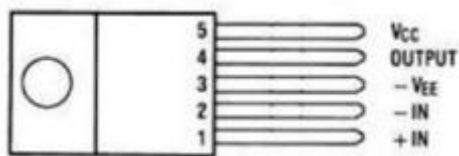


图 1-2-4 集成功放 TDA2030 引脚排列图

要求：

- ①装接前先要检查器件的好坏，核对元件数量和规格。
- ②根据提供的印制电路板安装电路，安装工艺符合相关行业标准。不损坏元器件，安装前要对元器件进行检测。
- ③装配完成后，通电测试，利用提供的仪表测试本电路；

(2) 装调准备

- ①按照元器件清单清点元器件并进行检测

元器件清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	电阻	150k	个	1	
2	电阻	4.7k	个	1	
3	电阻	10k	个	3	
4	电阻	10Ω	个	1	
5	功率电阻	30Ω/2W	个	1	
6	电解电容	10u/25V	个	1	
7	电解电容	22u/25V	个	1	
8	电解电容	100u/25V	个	2	
9	电解电容	470u/25V	个	1	
10	瓷片电容	0.1u	个	2	
11	二极管	1N4007	个	2	
12	集成功放	TDA2030	个	1	
13	排针	11mm	根	12	
14	印制电路板		块	1	
15	焊锡	Φ0.8	米	1.5	

②选择装调工具、仪器设备并列写清单。

工具设备清单

序号	名称	单号/规格	数量	备注

(3) 电路安装与调试

1) 根据装配图安装印制电路板，且装配工艺应符合IPC-A-610D标准的

二级产品等级要求。装配图中 J1/J2/J3/J4/J5为排针，作为电路接线端子。

2) 电路调试。装配完成后，通电测试。

①调试前，请绘制电路与仪表的连线示意图。

②参数测试。

静态调试：电源端接入12V直流电源， $V_{in}=0$ ，利用提供的仪表测量功放芯片各引脚的对地电压，填入下表。

	1 脚	2 脚	3 脚	4 脚	5 脚
电 压 测 试 值 (V)					

动态态调试：电源端接入12V直流电源，输入端接入1kHz正弦波信号，利用提供的仪表调出输出波形，填入下表。

调试结束后，请将标签写上自己的考试编号，贴在电路板正面空白处。

(4) 考核时量：120分钟

(5) 评价标准

集成功放电路的组装与调试项目评价标准、评分细则及评分表如表1-2-1、表1-2-2和表1-2-3所示。

4.试题编号：1-2-4 数显逻辑笔的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批数显逻辑笔电路的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相

应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图1-2-5所示。

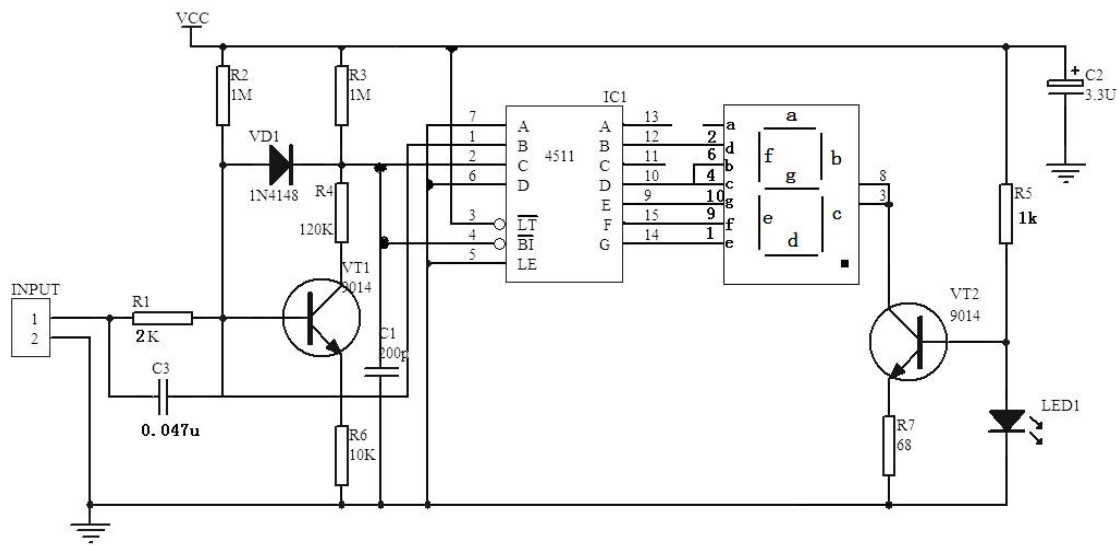


图 1-2-5 逻辑笔电路原理图

要求：

- ①装接前先要检查器件的好坏，核对元件数量和规格。
- ②根据提供的印制电路板安装电路，安装工艺符合相关行业标准。不损坏电器元件，安装前应对元器件检查。
- ③装配完成后，通电测试，利用提供的仪表测试本电路。

元器件清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	电阻	10k/0.25	1	
2	电阻	2k/0.25	1	
3	电阻	1M/0.25	2	
4	电阻	120k/0.25	1	
5	电阻	1k/0.25	1	
6	电阻	510/0.25	1	
7	电容	瓷片 473	1	
8	电容	10u	1	
9	电容	200p	1	
10	二极管	1N4148	1	

11	发光二极管	红 3	1	
12	三极管	9014	1	
13	集成电路	CD4511	1	
14	数码管	0.5 英寸	1	
15	排针		8	
16	PCB 板		1	
17	焊锡		1	

(2) 装调准备

1) 按照元器件清单清点元器件并进行检测

2) 选择装调工具、仪器设备并列写清单。

工具设备清单

序号	名称	单号/规格	数量	备注

(3) 电路安装与调试

1) 根据装配图安装印制电路板，且装配工艺应符合IPC-A-610D标准的二级产品等级要求。装配图中J1/J2/J3/J4/J5为排针，作为电路接线端子。

2) 电路调试。装配完成后，通电调试。

①调试前，请绘制电路与仪表的连线示意图。

②参数测试。

接入5V直流电源，根据输入信号的不同状态，利用提供的仪表测量相应点的电压，完成下表。

INPU T	U1-7 (V)	U1-1 (V)	U1-2 (V)	U1-6 (V)	U1-4 (V)	输出 状态
悬空						
0V						
5V						

③调试结束后，请将标签写上自己的考试编号，贴在电路板正面空白处。

(4) 考核时量：120 分钟

(5) 评价标准

数显逻辑笔的组装与调试项目评价标准、评分细则及评分表如表1-2-1、表1-2-2和表1-2-3所示。

5.试题编号：1-2-5 电源欠压过压报警器的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批电源欠压过压报警器的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。原理图如图1-2-6所示。

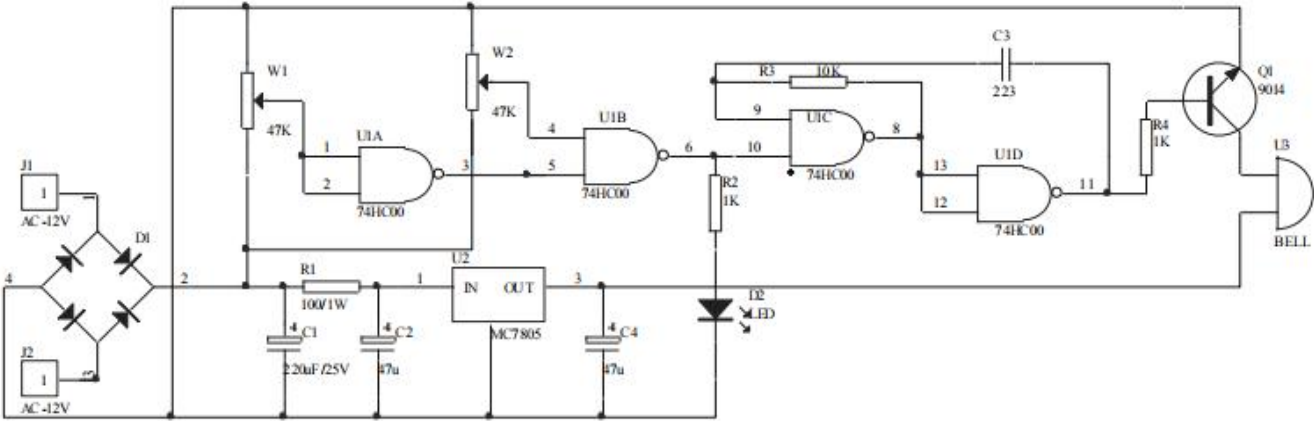


图 1-2-6 欠压过压报警器原理图

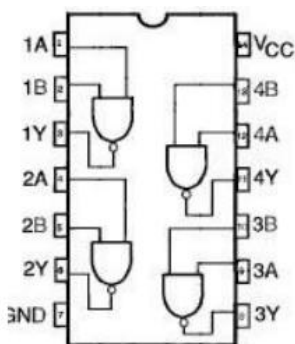


图 1-2-7 74HC00 引脚图

要求：

- ①装接前先要检查器件的好坏，核对元件数量和规格。
- ②根据提供的印制电路板安装电路，安装工艺符合相关行业标准。不损坏电器元件，安装前应对元器件检查。
- ③装配完成后，通电测试，利用提供的仪表测试本电路。

元器件清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	电阻	1k/0.25W	1	
2	电阻	10k/0.25W	1	
3	电阻	4.7k/0.25W	1	
4	蓝白电位器	47k/50k	2	
5	电容	220u/25V	1	
6	电容	47u/25V	2	
7	三极管	9013	1	
8	电容	223	1	
9	桥堆	2W10	1	
10	发光二极管	红 3	1	
11	三端稳压	CW7805	1	
12	集成电路	74HC00	1	
13	无源蜂鸣器	5V	1	
14	单排针		8	
15	PCB 板		1	

(2) 装调准备

- 1) 按照元器件清单清点元器件。
- 2) 选择装调工具、仪器设备并列写清单。

工具设备清单

序号	名称	单号/规格	数量	备注
----	----	-------	----	----

(3) 电路安装与调试

1) 电路装配。在提供的PCB 板上装配电路，且装配工艺应符合IPC-A-610D标准的二级产品等级要求。

2) 电路调试。装配完成后，通电调试。

①调试前，请绘制电路与仪表的连线示意图。



②电路调试。采用可调直流稳压电源，在输入端（AC-12V）接入 10V 左右的直流电压，分别调节电位器 W1、W2 和调压器，使输入电压低于 8V 或高 12V 时，蜂鸣器报警。

③调试结束后，请将标签写上自己的考试编号，贴在电路板正面空白处。

(4) 考核时量：120 分钟

(5) 评价标准

数显逻辑笔的组装与调试项目评价标准、评分细则及评分表如表1-2-1、表1-2-2和表1-2-3所示。

二、岗位核心技能模块

(一)现场仪表调校项目

1. 试题编号：2-1-1 差压变送器组态与校验

(1) 任务描述

学校智能控制中心的压力控制装置上装有一台差压变送器，其位号为PT-102，测量范围为0~60KPa，精度为0.075级。该差压变送器已经使用了一段时间，现需要进行校验，看其精度是否合格。

要求：填写被校验仪表和标准仪器参数信息；安装差压变送器，连接压力信号管路和电信号回路，安装校验仪并开机；挂接手操器，并按照任务要求(表 2-1-1)对差压变送器进行参数设置；试漏并进行大气调零，调整量程下限和上限；正、反行程校验差压变送器，并记录数据；计算误差和回差，判定结果；按照任务要求(表 2-1-1)，复位设备。

表 2-1-1 差压变送器组态数据和复位数据表

组态项目	组态数据	复位数据
设备位号	PT-102	FT-101
工程单位	Kpa	t/h
测量范围	0~60	0~100
阻尼时间	1.0s	0.5s
输出方式	Out:lin Dsp:lin	Out:sqr

作品提交要求：完成差压变送器的校验后，正确填写校验单(表 2-1-2)。

表 2-1-2 差压变送器组态与校验校验单

被校验仪表设备参数

型号规格：_____	生产厂家：_____
出厂编号：_____	量程范围：_____
仪表位号：_____	测量范围：_____
输出信号：_____	精度等级：_____

鉴定用标准仪器参数

名称及型号：_____ 生产厂家：_____

出厂编号：_____ 量程范围：_____ 精度等级：_____

校验结果

被检点		理论输出值 (mA)	实际输出值(mA)		绝对误差(mA)		回差 (mA)	备 注
%	kPa		正行程	反行程	正行程	反行程		
0								
25								
50								
75								
100								

校验结果： 1.最大基本误差=_____ 允许误差=_____

2.最大回差=_____ 允许回差=_____

3.结论：_____

校验员：_____

注：压力值小数点后保留两位数字，电流小数点后保留三位数字。 日 期：_____

(2) 实施条件

表 2-1-3 差压变送器组态与校验所需设备及工具清单

序号	名称	数量	备注
1	智能差压变送器	1 台	
2	压力校验仪	1 台	
3	电动压力检定台	1 台	
4	过程连接转换接头及软管	1 套	
5	Hart 协议通讯器	1 个	
6	250Ω标准电阻	1 个	
7	万用表	1 块	
8	10"活动扳手	1 把	
9	6"活动扳手	1 把	
10	中号一字、梅花螺丝刀，尖嘴钳	1 套	
11	四氟生料带	1 卷	
12	镊子	1 把	

13	Φ 1*600 专用导线	2 根	
----	--------------	-----	--

(3) 考核时量

考核时间：90 分钟。

(4) 评价标准

表 2-1-4 差压变送器的校验评分细则

评价内容	考核项目	考核内容及要求	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业素养与操作规范 (20 分)	准备工作 (8 分)	整齐穿戴劳动防护用品。	4	未穿戴劳动防护用品扣 4 分；穿戴不整齐扣 2 分。		出现明显失误造成仪表、设备损坏等事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，本大项记 0 分。
		清点并检查设备、工具和文件。	4	工作前，未清点并检查设备、工具等扣 4 分；清点或检查不到位每处扣 2 分。		
	6S 规范 (12 分)	遵守考场纪律，服从考官安排，无不文明行为。	4	不遵守考场纪律或不服从考官安排扣 4 分。		
		保持仪表、工具、设备等摆放整齐，完成后清理、清扫工作现场。	4	操作过程中或操作完成后，工具等摆放不整齐扣 2 分；操作完成后，未清理、清扫现场扣 4 分。		
		具有安全意识，操作符合规范要求。	4	操作过程中违反安全操作规程扣 4 分。		
操作过程和作品 80 分	压力校验装置连接 (17 分)	使用变送器托架将变送器固定在支架上	6	生料带缠绕错误扣 2 分；变送器安装过程中下滑扣 1 分；变送器安装后松动或不水平扣 2 分；拧螺丝未按对角拧扣 2 分。		
		压力信号管路的连接	1	压力信号管路连接错误扣 1 分。		
		电信号回路及 250Ω 标准电阻的连接	6	极性不是一次性连接正确扣 2 分；电阻接入不正确扣 2 分；万用表使用不正确扣 2 分；未测量回路电流扣 2 分。		
		校验仪安装及开机	4	校验仪安装不正确扣 1 分，校验仪未设置扣 2 分，校验仪未清零扣 1 分。		
	差压变送器组态 (8 分)	挂接通讯器	2	手操器挂接错误扣 2 分。		
		设置位号	1	位号未设置或设置错误扣 2 分。		
		设置压力单位	1	压力单位未设置或设置		

				错误扣 1 分。		
		设置量程上、下限	2	量程上限未设置或设置错误或扣 1 分；量程下限未设置或设置错误或扣 1 分。		
		设置阻尼时间	1	阻尼时间未设置或设置错误扣 1 分。		
		设置线性输出	1	输出模式未设置或设置错误扣 2 分。		
	差压变送器校验 (31 分)	试漏并进行大气调零	4	加压到量程的 100%(不允许超过 105%), 20 秒内压力出现漏气扣 2 分；未正确进行大气调零扣 2 分。		
		调整量程下限和上限	4	未正确调整量程下限扣 2 分；未正确调整量程上限扣 2 分。		
		校验点操作(正、反行程各 5 点)	20	过调(过调后回调重新校验不算)一点或漏校一点扣 2 分；压力值给定不准确一次扣 2 分。		
		数据记录的正确性	3	数据记录每错一处扣 0.5 分。		
	数据处理及结论判定 (18 分)	基本信息的填写	4	每错一处扣 0.5 分。		
		误差及回差的计算	10	每错一处扣 0.5 分。		
		结论判定	4	结论判定错误扣 4 分；未说理扣 3 分；说理不充分扣 2 分。		
	设备复位 (6 分)	变送器参数复位	3	未复位扣 3 分，复位每错一处扣 0.5 分。		
		停电及关机	1	未正确停电或关机扣 1 分。		
		拆除电信号线路	1	未拆除电信号线路扣 1 分。		
		拆除压力信号管路	1	未拆除压力信号管路扣 1 分。		
合 计			100			

2. 试题编号：2-1-2 弹簧管压力表安装与校验

(1) 任务描述

学校智能控制中心的压力控制装置上装有一块弹簧管压力表，该压力

表已经使用了一段时间，现需要进行校验，看其精度是否合格。

要求：填写被校验表和标准仪基本信息；安装被校压力表；排除传压系统内的空气；正、反行程校验压力表，并记录数据；计算误差和回差，判定结果；复位设备。

作品提交要求：完成弹簧管压力表的校验后，正确填写校验单(表2-1-5)。

表 2-1-5 弹簧管压力表校验记录单

压力表名称：_____ 制造厂：_____ 检定温度：_____							
出厂编号：_____ 测量范围：_____ 精度：_____							
分度值：_____ 外观检查记录：_____							
校 验 数 据							
标称压力值 ()	被校表示值 ()		轻敲后被校表示值 ()		绝对误差 ()		变差 ()
	正行程	反行程	正行程	反行程	正行程	反行程	
校验结果 1、绝对误差之最大值= _____ 允许值= _____ 2、变差之最大值 = _____ 允许值= _____ 3、轻敲位移量之最大值 = _____ 允许值= _____ 4、结论及分析：							
检定人：_____ 年 月 日							

(2) 实施条件

表 2-1-6 弹簧管压力表安装与校验所需设备及工具清单

序号	名称	数量	备注
1	压力表校验器	1 台	
2	标准压力表	1 块	
3	被校压力表	1 块	
4	12"活动扳手	1 把	
5	8"活动扳手	1 把	
6	四氟生料带	1 卷	

(3) 考核时量

考核时间：90 分钟。

(4) 评分细则

表 2-1-7 弹簧管压力表安装与校验评分细则

评价内容	考核项目	考核内容及要求	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业素养与操作规范 (20 分)	准备工作 (8 分)	整齐穿戴劳动防护用品。	4	未穿戴劳动防护用品扣 4 分；穿戴不整齐扣 2 分。		出现明显失误造成仪表、设备损坏等事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，本大项记 0 分。
		清点并检查设备、工具和文件。	4	工作前，未清点并检查设备、工具等扣 4 分；清点或检查不到位每处扣 2 分。		
	6S 规范 (12 分)	遵守考场纪律，服从考官安排，无不文明行为。	4	不遵守考场纪律或不服从考官安排扣 4 分。		
		保持仪表、工具、设备等摆放整齐，完成后清理、清扫工作现场。	4	操作过程中或操作完成后，工具等摆放不整齐扣 2 分；操作完成后，未清理、清扫现场扣 4 分。		
		具有安全意识，操作符合规范要求。	4	操作过程中违反安全操作规程扣 4 分。		
操作过程和作品 80 分	压力表安装 (13 分)	安装压力表	9	生料带缠绕方向错误扣 3 分；安装前未检查截止阀是否关闭扣 2 分；安装时未手扶压力表扣 1 分，压力表出现偏扣扣 1 分；压力表安装方向不对扣 2 分。		
		试压	4	截止阀打开速度过快扣 1 分；压力出现渗漏扣 2		

				分；试压后未泄压，并关闭截止阀扣 1 分。		
压力表 校验 (34 分)	将压力表校验器调好水平	2	校验器未检查或调节水平扣 2 分。			
	排除传压系统内空气	4	空气未排除或者排除不干净扣 5 分；排除空气后，未将油吸入气缸内扣 2 分；各阀门操作顺序有误扣 3 分。			
	校验点操作(正、反行程各 5 点)	20	过调(过调后回调重新校验不算)一点或漏校一点扣 2 分；压力值给定不准确一次扣 2 分；未轻敲被校表每次扣 1 分。			
	数据记录的正确性	8	数据记录每错一处扣 0.5 分。			
数据处理及结论判定 (26 分)	基本信息的填写	4	每错一处扣 0.5 分。			
	误差及回差的计算	18	每错一处扣 1 分。			
	结论判定	4	结论判定错误扣 4 分；未说理扣 3 分；说理不充分扣 2 分。			
设备复位 (7 分)	压力校验器复位	4	未泄压扣 1 分；各阀门操作顺序错误扣 2 分；手轮未复位扣 1 分。			
	压力表拆除	3	未拆除扣 3 分。			
合 计			100			

3.试题编号：2-1-3 数字显示仪表组态与校验

(1) 任务描述

学校智能控制中心的温度检测系统上需配用一块数字显示仪表用于温度显示。仪表仓库现有一块合适的数字显示仪表，精度等级为 0.5 级。请你用电阻箱模拟 PT100 热电阻输出标准信号，完成该数字显示仪表的校验，看其精度是否合格。

要求：完成系统的接线；按照任务要求(表 3-1)对数字显示仪表进行参数设置；正、反行程校验数字显示仪表，并记录数据；计算误差和回差，

判定结果；按照任务要求(表 2-1-8)，复位设备。

表表 2-1-8 数字显示仪表组态数据和复位数据表

组态项目	组态数据	复位数据
测量范围	0~300℃	0~80KPa
小数点位数	1	2
校正偏差	0.0	0.8

作品提交要求：完成数字显示仪表的校验后，正确填写校验单(表 2-1-9)。

表 2-1-9 数字式显示仪表校验记录单

型号规格：_____

输入信号：_____

量 程：_____

精 度：_____

标称输入值 (Ω)	标称显示 值 (℃)	仪表示值 (℃)		正行程 误差 (℃)	反行程 误差 (℃)	变差 (℃)	备 注
		正行程	反行程				

校验结果

1. 最大基本误差= _____ 允许值= _____

2. 最大变差= _____ 允许值= _____

3. 结论： _____

检定员： _____

检定日期： _____

(2) 实施条件

表表 2-1-10 数字显示仪表组态与校验所需设备及工具清单

序号	名称	数量	备注
1	数字显示仪表	1 台	
2	直流电阻箱	1 块	
3	导线	3 根	红色导线 1 根
4	剥线钳、螺丝刀、尖嘴钳	1 套	

5	PT100 分度表	1 张	
6	电胶带	1 卷	

(3) 考核时量

考核时间：60 分钟。

(4) 评分细则

表 2-1-11 数字显示仪表组态与校验评分细则

评价内容	考核项目	考核内容及要求	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业素养与操作规范 (20 分)	准备工作 (8 分)	整齐穿戴劳动防护用品。	4	未穿戴劳动防护用品扣 4 分；穿戴不整齐扣 2 分。		出现明显失误造成仪表、设备损坏等事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，本大项记 0 分。
		清点并检查设备、工具和文件。	4	工作前，未清点并检查设备、工具等扣 4 分；清点或检查不到位每处扣 2 分。		
	6S 规范 (12 分)	遵守考场纪律，服从考官安排，无不文明行为。	4	不遵守考场纪律或不服从考官安排扣 4 分。		
		保持仪表、工具、设备等摆放整齐，完成后清理、清扫工作现场。	4	操作过程中或操作完成后，工具等摆放不整齐扣 2 分；操作完成后，未清理、清扫现场扣 4 分。		
		具有安全意识，操作符合规范要求。	4	操作过程中违反安全操作规程扣 4 分。		
操作过程和作品 80 分	数字显示仪表接线与组态 (16 分)	系统接线	6	接线错误扣 6 分；接线不规范(如单端或公共端导线颜色不符合要求、裸露太多等)每处扣 2 分；接完线后不关柜门扣 1 分。		
		信号制式、开方、测量下限、测量上限、校正偏差等参数设置	10	未设置错误或者设置错误每项扣 2 分。		
	数字显示仪表校验 (32 分)	校验点选取	5	校验点选取不合适每处扣 1 分。		
		校验点操作(正、反行程各 5 点)	22	错校或漏校每点扣 2 分。		
		数据记录的正确性	5	数据记录每错一处扣 0.5 分。		

	数据处理及结论判定 (26分)	基本信息的填写	2	每错一处扣 0.5 分。		
		误差及回差的计算	19	每错一处扣 1 分。		
		结论判定	5	结论判定错误扣 5 分； 未说理扣 3 分；说理不充分扣 2 分。		
	设备复位 (6分)	数字显示仪表参数复位	3	未复位扣 3 分，复位每错一处扣 0.5 分。		
		关电	1	未正确关电扣 1 分。		
		拆除电信号线路	2	未拆除电信号线路扣 2 分。		
合 计			100			

4.试题编号：2-1-4 无纸记录仪组态与校验

(1) 任务描述

学校智能控制中心的流量检测系统上需配用一块无纸记录仪用于流量显示。仪表仓库现有一块合适的无纸记录仪，精度等级为 0.5 级。请你用信号发生器模拟差压式流量变送器 FT-201 输出标准信号，完成该无纸记录仪的校验，看其精度是否合格。

要求：完成系统的接线；按照任务要求(表 2-1-12)对无纸记录仪进行参数设置；正、反行程校验无纸记录仪，并记录数据；计算误差和回差，判定结果；按照任务要求(表 2-1-12)，复位设备。

表 2-1-12 无纸记录仪组态数据和复位数据表

组态项目	组态数据	复位数据
位号	FT-201	PT-102
工程单位	L/h	KPa
测量范围	0~400	0~60
小数点位数	1	2
小信号切除	0%	15%
记录时间	1s	8s
滤波时间	0.5s	2s

作品提交要求：完成无纸记录仪的校验后，正确填写校验单(表 2-1-13)。

表 2-1-13 无纸记录仪校验记录单

型号规格:_____

输入信号:_____

量 程:_____

精 度:_____

标称输入值 (mA)	标称显示 值(L/h)	仪表示值(L/h)		正行程 误差(L/h)	反行程 误差(L/h)	变差(L/h)	备 注
		正行程	反行程				

校验结果

1.最大基本误差=_____ 允许值=_____

2.最大变差=_____ 允许值=_____

3.结论:_____

检定员: _____

日 期: _____

(2) 实施条件

表 2-1-14 无纸记录仪组态与校验所需设备及工具清单

序号	名称	数量	备注
1	无纸记录仪	1 台	
2	信号发生器	1 块	
3	导线	2 根	红色导线 1 根
4	剥线钳、螺丝刀、尖嘴钳	1 套	
5	电胶带	1 卷	

(3) 考核时量

考核时间：60 分钟。

(4) 评分细则

表 2-1-15 无纸记录仪组态与校验评分细则

评价内容	考核项目	考核内容及要求	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业	准备工	整齐穿戴劳动防	4	未穿戴劳动防护用品扣		出现明

素养与操作规范 (20分)	作 (8分)	护用品。		4分;穿戴不整齐扣2分。		显失误造成仪表、设备损坏等事故或严重违反考场纪律,造成恶劣影响的,本大项记0分。
		清点并检查设备、工具和文件。	4	工作前,未清点并检查设备、工具等扣4分;清点或检查不到位每处扣2分。		
	6S规范 (12分)	遵守考场纪律,服从考官安排,无不文明行为。	4	不遵守考场纪律或不服从考官安排扣4分。		
		保持仪表、工具、设备等摆放整齐,完成后清理、清扫工作现场。	4	操作过程中或操作完成后,工具等摆放不整齐扣2分;操作完成后,未清理、清扫现场扣4分。		
		具有安全意识,操作符合规范要求。	4	操作过程中违反安全操作规程扣4分。		
操作过程和作品 80分	无纸记录仪接线与组态 (16分)	系统接线	6	接线错误扣6分;接线不规范(如正、负极颜色不符合要求、裸露太多等)每处扣2分;接完线后不关柜门扣1分。		
		信号制式、单位、开方、测量下限、测量上限、小信号切除等参数设置	10	未设置错误或者设置错误每项扣2分。		
	无纸记录仪校验 (32分)	校验点选取	5	校验点选取不合适每处扣1分。		
		校验点操作(正、反行程各5点)	22	错校或漏校每点扣2分。		
		数据记录的正确性	5	数据记录每错一处扣0.5分。		
	数据处理及结论判定 (26分)	基本信息的填写	2	每错一处扣0.5分。		
		误差及回差的计算	19	每错一处扣1分。		
		结论判定	5	结论判定错误扣5分;未说理扣3分;说理不充分扣2分。		
	设备复位 (6分)	无纸记录仪参数复位	3	未复位扣3分,复位每错一处扣0.5分。		
		关电	1	未正确关电扣1分。		
		拆除电信号线路	2	未拆除电信号线路扣2分。		
合 计			100			

5. 试题编号：2-1-5 浮筒液位计砵码校准法校验

(1) 任务描述

学校智能控制中心的流量检测系统上装有一台浮筒液位计来测量水的液位，量程为 0~1000mm，精度为 1.0 级。该浮筒液位计已经使用了一段时间，现需要采用砵码校准法进行校验，看其精度是否合格。

要求：完成浮筒液位变送器的安装和接线；对浮筒的重量、外径和长度进行测量，并计算浮力；计算出 0%F、25%F、50%F、75%F、100%F 对应的砵码挂重，进行正、反行程校验，并记录数据；计算误差和回差，判定结果；复位设备。

作品提交要求：①测量浮筒重量、外径和长度，填写数据表(表 2-1-16)。

表 2-1-16 浮筒数据表

重量		外径		长度	
----	--	----	--	----	--

②计算浮力和 0%F、25%F、50%F、75%F、100%F 对应的砵码挂重，填写数据表(表 2-1-17)。

表 2-1-17 浮力及砵码挂重数据表

浮力($F = \frac{\pi}{4} \rho D H$)					
量程	0%	25%	50%	75%	100%
砵码重量					

③完成浮筒液位计的校验，填写校验单表(表 2-1-18)

表 2-1-18 浮筒液位计砵码校准法校验记录单

被校表名称：_____ 型号：_____ 测量范围：_____ 精度：_____

标准砵码：_____ 型号：_____ 范 围：_____ 精度：_____

被校点		挂砵码重量 (g)	理论输出值 (mA)	实际输出值(mA)		绝对误差(mA)		回差 (mA)
%	mm			正行程	反行程	正行程	反行程	

校验结果	1、绝对误差之最大值= 允许值= 2、变差之最大值 = 允许值= 3、结论及分析：							
检定人： 年 月 日								

(2) 实施条件

表 2-1-19 浮筒液位计砝码校准法校验所需设备及工具清单

序号	名称	数量	备注
1	浮筒液位计	1 套	
2	数字电子秤(0-3000g)	1 套	
3	标准砝码(0-2000g)	1 套	
4	250Ω负载电阻	1 套	
5	卡尺、卷尺(0-250mm)	1 组	
6	标准电流表或万用表	1 块	
7	导线	4 根	红色导线两根
8	24VDC 电源箱或者信号发生器	1 台	
9	剥线钳、螺丝刀、尖嘴钳	1 套	

(3) 考核时量

考核时间：90 分钟。

(4) 评分细则

表 2-1-20 浮筒液位计砝码校准法校验评分细则

评价内容	考核项目	考核内容及要求	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业素养与操作规范	准备工作 (8 分)	整齐穿戴劳动防护用品。	4	未穿戴劳动防护用品扣 4 分；穿戴不整齐扣 2 分。		出现明显失误造成仪表、设
		清点并检查设备、工具和文件。	4	工作前，未清点并检查设备、工具等扣 4 分；		

范 (20 分)				清点或检查不到位每处扣 2 分。		备损坏等事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，本大项记 0 分。
	6S 规范 (12 分)	遵守考场纪律，服从考官安排，无不文明行为。	4	不遵守考场纪律或不服从考官安排扣 4 分。		
		保持仪表、工具、设备等摆放整齐，完成后清理、清扫工作现场。	4	操作过程中或操作完成后，工具等摆放不整齐扣 2 分；操作完成后，未清理、清扫现场扣 4 分。		
		具有安全意识，操作符合规范要求。	4	操作过程中违反安全操作规程扣 4 分。		
操作 过程 和作 品 80 分	浮筒液位计安装与接线 (8 分)	浮筒液位计的固定	3	固定时未手扶变送器扣 1 分，变送器固定不稳扣 1 分。		
		电信号回路的连接	5	回路连接错误扣 5 分；极性不是一次性连接正确扣 2 分；导线连接不规范(正、负极导线颜色不规范或导线裸露过长)每处扣 1 分。		
	浮筒测量与砝码挂重计算 (12 分)	浮筒重量测量及计算	2	称重或记录不正确扣 1 分。		
		浮筒外径、长度测量及计算	3	测量或记录不正确每处扣 1 分。		
		浮力计算及记录	2	计算或记录错误扣 1 分。		
		砝码挂重计算(量程的 0%、25%、50%、75%、100%)	5	计算或记录错误每点扣 1 分。		
	校验 (28 分)	校验点选取	3	校验点选取不合适每处扣 1 分。		
		校验点操作(正、反行程各 5 点)	20	错校或漏校每点扣 2 分。		
		数据记录的正确性	5	数据记录每错一处扣 0.5 分。		
	数据处理及结论判定 (27 分)	基本信息的填写	4	每错一处扣 0.5 分。		
		误差及回差的计算	18	每错一处扣 1 分。		
		结论判定	5	结论判定错误扣 5 分；未说理扣 3 分；说理不充分扣 2 分。		
	设备复位 (5 分)	关电	1	未正确关电扣 1 分。		
		拆除电信号线路	2	未拆除电信号线路扣 2 分。		

	浮筒液位计拆卸	2	未正确拆卸扣 2 分。		
合 计		100			

6. 试题编号：2-1-6 浮筒液位计水标法校验

(1) 任务描述

学校智能控制中心的流量检测系统的储罐上装有一台浮筒液位计来测量水的液位，量程为 0~1000mm，精度为 1.0 级。该浮筒液位计已经使用了一段时间，现需在现场采用水标法进行校验，判断其精度是否合格。

要求：正确给仪表送电；检查各阀门的初始状态；启动进料泵给储罐加水分别到 0%F、25%F、50%F、75%F、100%，进行正、反行程校验，测量出各点的实际输出电流，并记录数据；计算误差和回差，判定结果；复位设备。

作品提交要求：完成浮筒液位计的校验，填写校验单表(表 2-1-21)。

表 2-1-21 浮筒液位计水标法校验记录单

被校表名称：_____ 型号：_____ 测量范围：_____ 精度：_____

被校点		理论输出值 (mA)	实际输出值(mA)		绝对误差(mA)		回差(mA)
%	mm		正行程	反行程	正行程	反行程	
校验结果		1、绝对误差之最大值= _____ 允许值= _____ 2、变差之最大值 = _____ 允许值= _____ 3、结论及分析： _____					
检定人： _____ 年 月 日							

(2) 实施条件

表 2-1-22 浮筒液位计水标法校验所需设备及工具清单

序号	名称	数量	备注
1	流量检测装置	1 套	
2	浮筒液位计	1 台	
3	玻璃管液位计	1 台	
4	万用表	1 块	
5	剥线钳、螺丝刀、尖嘴钳	1 套	

(3) 考核时量

考核时间：60 分钟。

(4) 评分细则

表 2-1-23 浮筒液位计水标法校验评分细则

评价内容	考核项目	考核内容及要求	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业素养与操作规范 (20 分)	准备工作 (8 分)	整齐穿戴劳动防护用品。	4	未穿戴劳动防护用品扣 4 分；穿戴不整齐扣 2 分。		出现明显失误造成仪表、设备损坏等事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，本大项记 0 分。
		清点并检查设备、工具和文件。	4	工作前，未清点并检查设备、工具等扣 4 分；清点或检查不到位每处扣 2 分。		
	6S 规范 (12 分)	遵守考场纪律，服从考官安排，无不文明行为。	4	不遵守考场纪律或不服从考官安排扣 4 分。		
		保持仪表、工具、设备等摆放整齐，完成后清理、清扫工作现场。	4	操作过程中或操作完成后，工具等摆放不整齐扣 2 分；操作完成后，未清理、清扫现场扣 4 分。		
		具有安全意识，操作符合规范要求。	4	操作过程中违反安全操作规程扣 4 分。		
操作过程和作品 80 分	装置送电和进水 (9 分)	仪表送电	3	送电不是一次性成功扣 1 分；送电后未观察仪表是否正常或未关柜门每处扣 1 分。		
		阀门初始状态检查	4	漏查或者错查每处扣 1 分。		
		启动进料泵加水	2	泵启动不是一次性成功扣 1 分。		

	校验 (39 分)	校验点选取	5	校验点选取不合适每处扣 1 分。		
		校验点操作(正、反行程各 5 点)	20	错校或漏校每点扣 2 分。		
		变送器实际输出电流测量	9	万用表连接出现错误扣 3 分；使用方法不正确扣 2 分；电流值测量错误每点扣 2 分。		
		数据记录的正确性	5	数据记录每错一处扣 0.5 分。		
	数据处理及结论判定 (26 分)	基本信息的填写	2	每错一处扣 0.5 分。		
		误差及回差的计算	19	每错一处扣 1 分。		
		结论判定	5	结论判定错误扣 5 分；未说理扣 3 分；说理不充分扣 2 分。		
	设备复位 (6 分)	放水	1	未正确放水扣 1 分。		
		阀门和开关复位	4	未正确复位每处扣 1 分。		
		关电	1	未正确关电扣 1 分。		
合 计			100			

(二) DCS 控制系统组态项目

1. 试题编号：2-2-1 加热炉工艺控制站组态

一、任务描述

1. 项目介绍

加热炉是化工生产工艺中的一种常见设备。对于加热炉，工艺介质受热升温或同时进行汽化，其温度的高低直接影响后一工序的操作工况和产品质量。当加热炉温度过高时，会使物料在加热炉里分解，甚至会造成结焦而产生事故，因此，一般加热炉的出口温度都需要严加控制。

2. 工作要求

请按照加热炉工艺控制站组态任务单进行操作。

(1) 系统配置：

类型	数量	IP地址	备注
控制站	1	02	主控卡和数据转发卡均冗余配置 主控卡注释：1#机柜 数据转发卡注释：1#机笼

(2) 测点清单

说明：组态时卡件注释应写成所选卡件的型号，例：XP313、XP322等；

组态时报警描述应写成位号名称加报警类型，例：进炉区燃料油压力指示高限报警，进常压炉燃料油流量高偏差报警，常顶油泵运行状态 ON 报警，闪底油泵运行状态频率报警；

如若组态时用到备用通道，位号的命名及注释必须遵守该规定，例：AI02000005，备用，其中 02 表示主控卡地址、00 表示数据转发卡地址、00 表示卡件地址、05 表示通道地址；备用通道的趋势、报警、区域等组态必需取消。

序号	位号	注释	类型	说明	信号 /ON描述	测量 范围 /OFF 描述	单位	趋势(均记录统计数据)	报警	操作等级	备注
1	PI102	原料加热炉烟气压力	AI	不配电	4~ 20mA	-100-0	Pa	低精度压缩, 记录周期 1 秒	90%高报	操作员	
2	LI101	原料油储罐液位	AI	不配电	4~ 20mA	0-100	%	低精度压缩, 记录周期 1 秒	100%高高报	操作员	
3	FI001	加热炉原料油流量	AI	不配电	4~ 20mA	0-500	M3/ h	低精度压缩, 记录周期 1 秒	SV:250 +DV:40 报警	操作员	累积: KM3
4	FI104	加热炉燃料气流量	AI	不配电	4~ 20mA	0-500	M3/ h	低精度压缩, 记录周期 1 秒	下降速度 10% / 秒报警	操作员	冗余
5	TI106	原料加热炉炉膛温度	AI	TC	K	0-600	℃	低精度压缩, 记录周期 1 秒	上升速度 10 / 秒 报警	操作员	冗余
6	TI107	原料加热炉辐射段温度	AI	TC	K	0-100 0	℃	低精度压缩, 记录周期 1 秒	10%低报	操作员	冗余
7	TI102	反应物加热炉炉膛温度	AI	TC	K	0-600	℃	低精度压缩, 记录周期	SV:300	操作员	冗余

								1 秒	+DV:100 报警 -DV:80 报警		
8	TI103	反应物加热炉入口温度	AI	TC	K	0-400	℃	低精度压缩，记录周期 1 秒	SV:300 +DV:30 报警 -DV:20 报警	操作员	
9	TI104	反应物加热炉出口温度	AI	TC	K	0-600	℃	低精度压缩，记录周期 1 秒	90%高报	操作员	
10	TI108	原料加热炉烟囱段温度	AI	TC	E	0-300	℃	低精度压缩，记录周期 1 秒	下降速度 15%/秒报警	操作员	
11	TI111	原料加热炉热风道温度	AI	TC	E	0-200	℃	低精度压缩，记录周期 1 秒	上升速度 15% /秒报警	操作员	
12	TI101	原料加热炉出口温度	AI	RTD	PT100	0-600	℃	低精度压缩，记录周期 1 秒	90%高报	操作员	
13	PVI02	加热炉烟气压力调节	AO	Ⅲ型 正输出	4~ 20mA					操作员	
14	FV104	加热炉燃料气流量调节	AO	Ⅲ型 正输出	4~ 20mA					操作员	
15	LVI011	原料油罐液位 A 阀调节	AO	Ⅲ型	4~					操作员	

				正输出	20mA						
16	LVI01 2	原料油罐液位 B 阀调节	AO	III型 正输出	4~ 20mA					操作员	
17	KI301	泵开关指示	DI	NC;触点型	启动	停止		低精度压缩, 记录周期1 秒		操作员	
18	KI302	泵开关指示	DI	NC;触点型	启动	停止		低精度压缩, 记录周期1 秒		操作员	
19	KI303	泵开关指示	DI	NC;触点型	启动	停止		低精度压缩, 记录周期 1 秒		操作员	
20	KI304	泵开关指示	DI	NC;触点型	启动	停止		低精度压缩, 记录周期 1 秒		操作员	
21	KI305	泵开关指示	DI	NC;触点型	启动	停止		低精度压缩, 记录周期 1 秒		操作员	
22	KI306	泵开关指示	DI	NC;触点型	启动	停止		低精度压缩, 记录周期 1 秒		操作员	
23	KO302	泵开关操作	DO	NO	开	关		低精度压缩, 记录周期1 秒		操作员	
24	KO303	泵开关操作	DO	NO	开	关		低精度压缩, 记录周期1		操作员	

								秒			
25	KO304	泵开关操作	DO	NO	开	关		低精度压缩, 记录周期 1 秒	0N 报警	操作员	
26	KO305	泵开关操作	DO	NO	开	关		低精度压缩, 记录周期 1 秒	频率大于 2 秒报 警 延时 3 秒	操作员	
27	KO306	泵开关操作	DO	NO	开	关		低精度压缩, 记录周期1 秒		操作员	
28	KO307	泵开关操作	DO	NO	开	关		低精度压缩, 记录周期1 秒		操作员	

(3) 常规控制方案

序号	控制方案注释、回路注释		回路位号	控制方案	PV	MV
00	原料油罐液位控制		LIC101	单回路	LI101	LV1011
01	加热炉烟气压力控制		PIC102	单回路	PI102	PV102
02	加热炉出口	加热炉燃料流量控制	FIC104	串级内环	FI104	FV104
	温度控制	加热炉出口温度控制	TIC101	串级外环	TI101	

3.作品提交要求

考核结束后，修改的组态文件保存在E盘根目录下，组态文件名为“加热炉工艺.SCK”。

将已组态的项目编译，如有编译错误，则修改和完善软件组态，编译无误后，进入仿真状态监控运行，查看并操作相应界面。

二、实施条件

项目	基本实施条件
场地	DCS 实训室
仪器设备	计算机，AdvanTrol-Pro 系统软件(V2.70)
测评专家	

三、考核时量

考核时间：60分钟。

四、评价标准

表2-2-1 控制站组态评分细则

2.试题编号：2-2-2 换热器项目控制站组态

一、任务描述

1.项目介绍

换热器是将热流体的部分热量传递给冷流体的设备，以实现不同温度流体间的热能传递，又称热交换器。换热器是实现化工生产过程中热量交换和传递不可缺少的设备。在换热器中，至少有两种温度不同的流体，一种流体温度较高，放出热量；另一种流体则温度较低，吸收热量。

2.工作要求

请按照换热器项目控制站组态任务单进行操作。

(1) 系统配置：

类型	数量	IP地址	备注
控制站	1	02	主控卡和数据转发卡均冗余配置 主控卡注释：1#机柜 数据转发卡注释：1#机笼

(2) 测点清单

说明：组态时卡件注释应写成所选卡件的型号，例：XP313、XP322 等；

组态时报警描述应写成位号名称加报警类型，例：进炉区燃料油压力指示高限报警，进常压炉燃料油流量高偏差报警，常顶油泵运行状态 ON 报警，闪底油泵运行状态频率报警；

如若组态时用到备用通道，位号的命名及注释必须遵守该规定，例：AI02000005，备用，其中 02 表示主控卡地址、00 表示数据转发卡地址、00 表示卡件地址、05 表示通道地址；备用通道的趋势、报警、区域等组态必需取

消。

序号	位号	描述	I/O	类型	量程/ON 描述	单位/OFF 描述	报警要求	趋势要求	
1	PI201	低位水槽水位压力	AI	不配电 4—20mA	0-500	Pa	90%高报	1s	低精度并记录
2	PI211	离心泵 A 管压	AI	不配电 4—20mA	0-500	Pa	100 低报	2s	低精度并记录
3	PI212	离心泵 B 管压	AI	不配电 4—20mA	0-500	Pa	跟踪值 300，高偏 30 报警， 低偏 20 报警	2s	低精度并记录
4	PI213	离心泵 C 管压	AI	不配电 4—20mA	0-500	Pa	跟踪值 250，高偏差 40 报警	2s	低精度并记录
5	PI204	板式换热器进口压力	AI	不配电 4—20mA	0-500	Pa	20%低报	1s	低精度并记录
6	PI206	换热器 B 管道压力	AI	不配电 4—20mA	0-300	Pa	10%低低报	1s	低精度并记录
7	PI207	阻力器 B 进口压力	AI	不配电 4—20mA	0-300	Pa	80%高报	2s	低精度并记录
8	PI208	阻力器 B 出口压力	AI	不配电 4—20mA	0-300	Pa	250 高报	2s	低精度并记录
9	PI209	换热器 B 热油泵压力	AI	不配电 4—20mA	0-500	Pa	下降速度 10% / 秒报警	2s	低精度并记录
10	PI210	供水系统压力	AI	不配电 4—20mA	0-500	Pa	上升速度 10 / 秒报警	2s	低精度并记录
11	PI214	缓冲罐水压	AI	不配电 4—20mA	0-300	Pa	10%低报	1s	低精度并记录
12	PI226	换热器 A 管道压力	AI	不配电 4—20mA	0-300	Pa	10%低低报	1s	低精度并记录
13	PI227	阻力器 A 进口压力	AI	不配电 4—20mA	0-300	Pa	80%高报	2s	低精度并记录

14	PI228	阻力器 A 出口压力	AI	不配电 4—20mA	0-300	Pa	250 高报	2s	低精度并记录
15	PI229	换热器 A 热油泵压力	AI	不配电 4—20mA	0-500	Pa	下降速度 10%/秒报警	2s	低精度并记录
16	LI201	低位水槽液位	AI	不配电 4—20mA	0-100	%	100%高高报	60s	低精度并记录
17	LI203	高位水槽液位	AI	不配电 4—20mA	0-100	%	90%高高报	60s	低精度并记录
18	FI202	换热器 B 管道流量	AI	不配电 4—20mA	0-500	M3/h	90%高报	1s	低精度并记录
19	FI203	高位水槽供水流量	AI	不配电 4—20mA	0-500	M3/h	上升速度 10%/秒报警	1s	低精度并记录
20	FI204	高位水槽排水流量	AI	不配电 4—20mA	0-500	M3/h	下降速度 10%/秒报警	1s	低精度并记录
21	FI212	缓冲罐进水流量	AI	不配电 4—20mA	0-500	M3/h	90%高报	2s	低精度并记录
22	FI222	换热器 A 管道流量	AI	不配电 4—20mA	0-500	M3/h	上升速度 10 / 秒报警	1s	低精度并记录
23	WI201	离心泵 A 功率	AI	1-5V	0-1000	W	下降速度 10%/秒报警	1s	高精度并记录
24	NI201	离心泵 A 转速	AI	1-5V	0-3000	HZ	下降速度 20/秒报警	2s	高精度并记录
25	WI202	离心泵 B 功率	AI	1-5V	0-1000	W	下降速度 10%/秒报警	1s	高精度并记录
26	NI202	离心泵 B 转速	AI	1-5V	0-3000	HZ	下降速度 20/秒报警	2s	高精度并记录
27	WI203	离心泵 C 功率	AI	1-5V	0-1000	W	下降速度 10%/秒报警	1s	高精度并记录
28	NI203	离心泵 C 转速	AI	1-5V	0-3000	HZ	下降速度 20/秒报警	2s	高精度并记录
29	TI201	低位水槽水温	TC	E	0-100	℃	80%高报	1s	低精度并记录
30	TI202	换热器 B 进口温度	TC	K	0-600	℃	跟踪值 300，高偏 30 报警，	1s	低精度并记录

							低偏 20 报警		
31	TI203	换热器 B 换热温度	TC	K	0-600	℃	90%高报	1s	低精度并记录
32	TI204	换热器 B 出口温度	TC	K	0-600	℃	下降速度 15%/秒报警	2s	低精度并记录
33	TI205	换热器 B 热油泵油温	TC	E	0-600	℃	90%高报	1s	低精度并记录
34	TI222	换热器 A 进口温度	TC	K	0-600	℃	跟踪值 300, 高偏 30 报警 低偏 20 报警	1s	低精度并记录
35	TI223	换热器 A 换热温度	TC	K	0-600	℃	90%高报	1s	低精度并记录
36	TI224	换热器 A 出口温度	TC	K	0-600	℃	下降速度 15%/秒报警	2s	低精度并记录
37	TI225	换热器 A 热油泵油温	TC	E	0-600	℃	90%高报	1s	低精度并记录
38	TI206	板式换热器循环水温度	RTD	Pt100	0-100	℃	95 高高报	1s	低精度并记录
39	TI207	板式换热器进水温度	RTD	Pt100	0-100	℃	下降速度 15%/秒报警	1s	低精度并记录
40	TI208	板式换热器出水温度	RTD	Pt100	0-100	℃	上升速度 15%/秒报警	2s	低精度并记录
41	PV204	板式换热器进水压调节	AO	III型;正输出					
42	FV202	换热器 B 管道流量调节	AO	III型;正输出					
43	LV203	高位水槽液位调节	AO	III型;正输出					
44	FV203	高位水槽供水流量调节	AO	III型;正输出					
45	KI301	泵开关指示	DI	NC;触点型	开	关	0N 报警	1s	低精度并记录
46	KI302	泵开关指示	DI	NC;触点型	开	关	变化频率大于 3 秒报警, 延	1s	低精度并记录

							时 2 秒		
47	KI303	泵开关指示	DI	NC;触点型	开	关		1s	低精度并记录
48	KI304	泵开关指示	DI	NO;触点型	开	关		1s	低精度并记录
49	KI305	泵开关指示	DI	NO;触点型	开	关		1s	低精度并记录
50	KI306	泵开关指示	DI	NO;触点型	开	关		1s	低精度并记录
51	KO301	泵开关操作	DO	NC;触点型	启动	停止		1s	低精度并记录
52	KO302	泵开关操作	DO	NC;触点型	启动	停止		1s	低精度并记录
53	KO303	泵开关操作	DO	NC;触点型	启动	停止		1s	低精度并记录
54	KO304	泵开关操作	DO	NO;触点型	启动	停止		1s	低精度并记录
55	KO305	泵开关操作	DO	NO;触点型	启动	停止		1s	低精度并记录
56	KO306	泵开关操作	DO	NO;触点型	启动	停止		1s	低精度并记录

(3) 常规控制方案

序号	控制方案注释、回路注释		回路位号	控制方案	PV	MV
00	板式换热器进水压控制		PIC204	单回路	PI204	PV204
01	换热器 B 管道流量控制		FIC202	单回路	FI202	FV202
02	高位水槽	高位水槽供水流量控制	FIC203	串级内环	FI203	FV203
	液位控制	高位水槽液位控制	LIC203	串级外环	LI203	

3.作品提交要求

考核结束后，修改的组态文件保存在 E 盘根目录下，组态文件名为“换热器项目.SCK”。

将已组态的项目编译，如有编译错误，则修改和完善软件组态，编译无误后，进入仿真状态监控运行，查看并操作相应界面。

二、实施条件

项目	基本实施条件
场地	DCS 实训室
仪器设备	计算机，AdvanTrol-Pro 系统软件(V2.70)
测评专家	

三、考核时量

考核时间：90 分钟。

四、评价标准

表 2-2-1 控制站组态评分细则

3.试题编号：2-2-3 精馏塔项目控制站组态

一、任务描述

1.项目介绍

精馏是化工、石油化工、炼油生产过程中应用极为广泛的传质传热过程，精馏的目的是根据溶液中各组分挥发度（或沸点）的差异，使各组分得以分离并达到规定的纯度要求。

2.工作要求

（1）系统配置：

类型	数量	IP地址	备注
控制站	1	02	主控卡和数据转发卡均冗余配置 主控卡注释：SC1 数据转发卡注释：SC1-1

（2）测点清单

说明：组态时卡件注释应写成所选卡件的型号，例：XP313、XP322 等；

组态时报警描述应写成位号名称加报警类型，例：进炉区燃料油压力指示高限报警，进常压炉燃料油流量高偏差报警，常顶油泵运行状态 ON 报警，闪底油泵运行状态频率报警；

如若组态时用到备用通道，位号的命名及注释必须遵守该规定，例：AI02000005，备用，其中 02 表示主控卡地址、00 表示数据转发卡地址、00 表示卡件地址、05 表示通道地址；备用通道的趋势、报警、区域等组态必需取消。

序号	位号	描述	I/O	类型	量程/ON 描述	单位 /OFF 描述	报警要求	周期 (秒)	压缩方式和统计 数据
1	FI201	低沸点塔进料流量	AI	不配电 4~20mA	0~100	m³/h	跟踪值 50, 高偏 10 报警	1	高精度并记录
2	FI202	低沸点塔冷却水流量	AI	不配电 4~20mA	0~100	m³/h	高报: 70	1	高精度并记录
3	FI203	低沸点塔蒸汽流量	AI	不配电 4~20mA	0~100	m³/h	上升速度 10%/秒报警	1	高精度并记录
4	FI204	低沸点塔回流流量	AI	不配电 4~20mA	0~100	m³/h	70%高报	1	高精度并记录
5	LI201	低沸点塔塔釜液位	AI	不配电 4~20mA	0~100	%	90%高报, 30%低报	1	高精度并记录
6	LI202	塔顶凝液罐液位	AI	不配电 4~20mA	0~100	%	80%高报, 30%低报	1	高精度并记录
7	PI201	低沸点塔塔顶压力	AI	不配电 4~20mA	0~1	MPa	90%高报	2	低精度并记录
8	PI202	低沸点塔塔釜压力	AI	不配电 4~20mA	0~16	MPa	70%高报	2	低精度并记录
9	PI203	低沸点塔回流罐压力	AI	不配电 4~20mA	0~16	MPa	70%高报	2	低精度并记录
10	FI301	高沸点塔进料流量	AI	不配电 4~20mA	0~100	m³/h	跟踪值 50, 高偏 10 报警	1	高精度并记录
11	FI302	高沸点塔冷却水流量	AI	不配电 4~20mA	0~600	m³/h	高报: 70	1	高精度并记录
12	FI303	高沸点塔蒸汽流量	AI	不配电 4~20mA	0~400	m³/h	上升速度 10%/秒报警	1	高精度并记录
13	FI304	高沸点塔回流流量	AI	不配电 4~20mA	0~400	m³/h	70%高报	1	高精度并记录
14	LI301	高沸点塔塔釜液位	AI	不配电 4~20mA	0~100	%	90%高报, 30%低报	1	高精度并记录

15	LI302	高塔塔顶凝液罐液位	AI	不配电 4~20mA	0~100	%	80%高报, 30%低报	1	高精度并记录
16	PI301	高沸点塔塔顶压力	AI	不配电 4~20mA	0~1	KPa	90%高报	2	低精度并记录
17	PI302	高沸点塔塔釜压力	AI	不配电 4~20mA	0~16	KPa	70%高报	2	低精度并记录
18	PI303	高沸点塔回流罐压力	AI	不配电 4~20mA	0~16	KPa	70%高报	2	低精度并记录
19	TI201	低沸点塔塔釜温度	RTD	PT100	0~100	℃	90%高报, 10%低报	2	低精度并记录
20	TI202	低沸点塔塔顶温度	RTD	PT100	0~200	℃	10%低报	2	低精度并记录
21	TI203	第三块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	上升速度 10%/秒报警	2	低精度并记录
22	TI204	第四块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	上升速度 10%/秒报警	2	低精度并记录
23	TI205	第五块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
24	TI206	第六块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
25	TI207	第七块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
26	TI208	第八块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
27	TI209	第九块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
28	TI210	第十块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
29	TI211	第十一块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
30	TI213	第十三块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
31	TI214	第十四块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
32	TI215	冷却水入口温度	RTD	PT100	0~100	℃	70%高报	2	低精度并记录

33	TI216	冷却水出口温度	RTD	PT100	0~100	℃	80%高报	2	低精度并记录
34	TI217	低沸点塔进料温度	RTD	PT100	0~100	℃	90%高高报	1	低精度并记录
35	TI301	高沸点塔塔釜温度	RTD	PT100	0~100	℃	90%高报, 10%低报	2	低精度并记录
36	TI302	高沸点塔提馏段温度	RTD	PT100	0~100	℃	90%高报, 10%低报	2	低精度并记录
37	TI303	高塔第三块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	上升速度 10%/秒报警	2	低精度并记录
38	TI304	高塔第四块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	上升速度 10%/秒报警	2	低精度并记录
39	TI305	高塔第五块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
40	TI306	高塔第六块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
41	TI307	高塔第七块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
42	TI308	高塔第八块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
43	TI309	高塔第九块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
44	TI310	高塔第十块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
45	TI311	高塔第十一块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
46	TI313	高塔第十三块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
47	TI314	高塔第十四块塔板温度	RTD	PT100	0~100	℃	10%低报	2	低精度并记录
48	TI315	高塔冷却水入口温度	RTD	PT100	0~100	℃	70%高报	2	低精度并记录
49	TI316	高塔冷却水出口温度	RTD	PT100	0~100	℃	80%高报	2	低精度并记录
50	TI317	高沸点塔进料温度	RTD	PT100	0~100	℃	90%高报	1	低精度并记录

51	LV201	低沸点塔塔釜液位调节	AO	III型;正输出					
52	PV201	低沸点塔塔顶压力调节	AO	III型;正输出					
53	TV201	低沸点塔冷凝温度调节	AO	III型;正输出					
54	LV301	高沸点塔塔釜液位调节	AO	III型;正输出					
55	PV301	高沸点塔塔顶压力调节	AO	III型;正输出					
56	TV301	高沸点塔冷凝温度调节	AO	III型;正输出					
57	FV303	高沸点塔蒸汽流量调节	AO	III型;正输出					
58	KI201	泵开关指示	DI	NC;触点型	开	关		1	低精度并记录
59	KI202	泵开关指示	DI	NC;触点型	开	关		1	低精度并记录
60	KI203	阀开关指示	DI	NC;触点型	开	关		1	低精度并记录
61	KI301	高沸点塔泵开关指示	DI	NC;触点型	开	关		1	低精度并记录
62	KI302	高沸点塔泵开关指示	DI	NC;触点型	开	关		1	低精度并记录
63	KO201	泵开关操作	DO	NC;触点型	开	关		1	低精度并记录
64	KO202	泵开关操作	DO	NC;触点型	开	关		1	低精度并记录
65	KO203	阀开关操作	DO	NC;触点型	开	关		1	低精度并记录
66	KO301	高沸点塔泵开关操作	DO	NC;触点型	开	关		1	低精度并记录
67	KO302	高沸点塔泵开关操作	DO	NC;触点型	开	关		1	低精度并记录

(3) 常规控制方案

序号	控制方案注释、回路注释		回路位号	控制方案	PV	MV
00	低沸点塔液位控制		LRC201	单回路	LI201	LV201
01	高沸点塔	提馏段蒸汽流量控制	FRC303	串级内环	FI303	FV303
	温度控制	提馏段温度控制	TICA302	串级外环	TI302	

3.作品提交要求

考核结束后，修改的组态文件保存在 E 盘根目录下，组态文件名为“精馏塔项目.SCK”。

将已组态的项目编译，如有编译错误，则修改和完善软件组态，编译无误后，进入仿真状态监控运行，查看并操作相应界面。

二、实施条件

项目	基本实施条件
场地	DCS 实训室
仪器设备	计算机，AdvanTrol-Pro 系统软件(V2.70)
测评专家	

三、考核时量

考核时间：90 分钟。

四、评价标准

表 2-2-1 项目 2 控制站组态评分细则

4.试题编号：2-2-4 甲醛项目控制站组态

一、任务描述

1.项目介绍

甲醛是重要的有机化工原料，广泛应用于树脂合成、工程塑料聚甲醛、农药、医药、染料等行业。含甲醛35%~55%的水溶液，商品名为福尔马林，主要用于生产聚甲醛、酚醛树脂、乌洛托品、季戊四醇、合成橡胶、粘胶剂等产品，在农业和医药部门也可用于杀虫剂或消毒剂。按所使用的催化剂类型，分为两种生产方法：一种以金属银为催化剂；另一种以铁、钼、钒等金属氧化物为催化剂，简称铁钼法。目前，国内主要采用银法，大多采用电解银作为催化剂，在爆炸上限以外（甲醇浓度大于36%）进行生产，催化剂寿命约为2-8个月；此外，还要求甲醛纯度较高，由于甲醇过量，脱氢过程生成的氢不能完全氧化，尾气中常含20%左右的H₂。另外还有一些副反应产物，如：CO、CO₂、甲酸、甲烷等。甲醇氧化法生产，反应式如下：



甲醛生产过程：原料甲醇由高位槽进入蒸发器加热，水洗后经过加热到蒸发器的甲醇层（约50℃），为甲醇蒸汽所饱和，并与水蒸汽混合；然后通过加热器加热到100-120℃，经阻火器和加热器进入氧化反应器；反应器的温度一般控制在600-650℃，在催化剂的作用下，大部分甲醇即转化为甲醛。为控制副反应产生并防止甲酸分解，转化后气体冷却到100-120℃，进入吸收塔，先用37%左右的甲醛水溶液吸收，再用稀甲醛或水吸收未被吸收的气体从塔顶排出，送到尾气锅炉燃烧，提供热能。

2.工作要求

请按照精馏塔项目控制站组态任务单进行操作。

（1）系统配置：

类型	数量	IP 地址	备注
控制站	1	02	主控卡和数据转发卡均冗余配置 主控卡注释：SC1 数据站发卡注释：SC1-1，SC1-2 等
工程师站	1	130	注释：ES130
操作站	2	131、132	注释：OS131、OS132

（2）测点清单

说明：组态时卡件注释应写成所选卡件的型号，例：XP313、XP322等；

组态时报警描述应写成位号名称加报警类型，例：进炉区燃料油压力指示高限报警，进常压炉燃料油流量高偏

差报警，常顶油泵运行状态ON报警，闪底油泵运行状态频率报警；

如若组态时用到备用通道，位号的命名及注释必须遵守该规定，例：AI02000005，备用，其中02表示主控卡地址、00表示数据转发卡地址、00表示卡件地址、05表示通道地址；备用通道的趋势、报警、区域等组态必需取消。

序号	位号	描述	I/O	类型	量程/ON 描述	单位/OFF 描述	报警要求	趋势要求（均记录统计数据）
1	PIA-203	系统压力	AI	配电 4~20mA	0.0~60.0	kPa	HH60;HI54;LI6;LL0	低精度压缩，记录周期 1 秒
2	PI-201	蒸发器压力	AI	配电 4~20mA	0.0~120.0	kPa	HH120;HI108;LI12;LL0	低精度压缩，记录周期 1 秒
3	PIA-202	尾气压力	AI	配电 4~20mA	0.0~60.0	kPa	HH60;HI54;LI6;LL0	低精度压缩，记录周期 1 秒
4	PI-202R1 01	蒸汽压力	AI	配电 4~20mA	0.0~3.0	MPa	HH3;HI2;LI1;LL0	低精度压缩，记录周期 1 秒
5	PI-213	二塔顶压力	AI	配电 4~20mA	0.0~10.0	kPa	HH10;HI9;LI1;LL0	低精度压缩，记录周期 1 秒
6	FR-203	风量	AI	配电 4~20mA	0.0~4500.0	NM3/h	HH4500;HI4050;LI450;LL0	低精度压缩，记录周期 1 秒
7	FI-201	甲醇气流量	AI	配电 4~20mA	0.0~2000.0	NM3/h	HH2000;HI1800;LI200;LL0	低精度压缩，记录周期 1 秒
8	FI-204	配料蒸汽流量	AI	配电 4~20mA	0.0~2000.0	NM3/h	HH2000;HI1800;LI200;LL0	低精度压缩，记录周期 1 秒
9	FIA-202	尾气流量	AI	配电 4~20mA	0.0~3500.0	NM3/h	HH3500;HI3150;LI350;LL0	低精度压缩，记录周期 1 秒

							L0	
10	LI-201	蒸发器液位	AI	配电 4~20mA	0.0~100.0	%	HH100;HI90;LI10;LL0	低精度压缩, 记录周期 1 秒
11	LI-202	废锅液位	AI	配电 4~20mA	0.0~100.0	%	HH100;HI90;LI5;LL0	低精度压缩, 记录周期 1 秒
12	LI-205	V201 液位	AI	配电 4~20mA	0.0~100.0	%	HH100;HI90;LI10;LL0	低精度压缩, 记录周期 1 秒
13	LI-203	一塔底液位	AI	配电 4~20mA	0.0~100.0	%	HH100;HI90;LI10;LL0	低精度压缩, 记录周期 1 秒
14	LI-204	二塔底液位	AI	配电 4~20mA	0.0~100.0	%	HH100;HI90;LI10;LL0	低精度压缩, 记录周期 1 秒
15	LI-206	汽包液位	AI	配电 4~20mA	0.0~100.0	%	HH100;HI90;LI10;LL0	低精度压缩, 记录周期 1 秒
16	I-101	空气风机电流	AI	不配电 4~ 20mA	0.0~312.0	A	HH180;HI150;LI50;LL0	低精度压缩, 记录周期 2 秒
17	I-102	尾气风机电流	AI	不配电 4~ 20mA	0.0~250.0	A	HH150;HI125;LI25;LL0	低精度压缩, 记录周期 2 秒
18	I-103A	甲醇上料泵电流 A	AI	不配电 4~ 20mA	0.0~10.0	A	HH10;HI9;LI3;LL0	低精度压缩, 记录周期 2 秒
19	I-103B	甲醇上料泵电流 B	AI	不配电 4~ 20mA	0.0~10.0	A	HH10;HI9;LI3;LL0	低精度压缩, 记录周期 2 秒
20	I-201A	一塔循环泵电流 A	AI	不配电 4~ 20mA	0.0~100.0	A	HH50;HI45;LI15;LL0	低精度压缩, 记录周期 2 秒
21	I-201B	一塔循环泵电流 B	AI	不配电 4~	0.0~100.0	A	HH50;HI45;LI15;LL0	低精度压缩, 记录周期 2 秒

				20mA				
22	I-202A	二塔循环泵电流 A	AI	不配电 4~ 20mA	0.0~140.0	A	HH35;HI32;LI10;LL0	低精度压缩, 记录周期 2 秒
23	I-202B	二塔循环泵电流 B	AI	不配电 4~ 20mA	0.0~140.0	A	HH35;HI32;LI10;LL0	低精度压缩, 记录周期 2 秒
24	I-104A	软水泵电流 A	AI	不配电 4~ 20mA	0.0~400.0	A	HH10;HI9;LI3;LL0	低精度压缩, 记录周期 2 秒
25	I-104B	软水泵电流 B	AI	不配电 4~ 20mA	0.0~400.0	A	HH10;HI9;LI3;LL0	低精度压缩, 记录周期 2 秒
26	I-203	二塔中循环泵电流	AI	不配电 4~ 20mA	0.0~100.0	A	HH20;HI18;LI3;LL0	低精度压缩, 记录周期 2 秒
27	I-204A	汽包给水泵电流 A	AI	不配电 4~ 20mA	0.0~150.0	A	HH20;HI18;LI3;LL0	低精度压缩, 记录周期 2 秒
28	I-204B	汽包给水泵电流 B	AI	不配电 4~ 20mA	0.0~150.0	A	HH20;HI18;LI3;LL0	低精度压缩, 记录周期 2 秒
29	I-111A	点火电流 A	AI	不配电 4~ 20mA	0.0~30.0	A	HH30;HI27;LI5;LL0	低精度压缩, 记录周期 2 秒
30	I-111B	点火电流 B	AI	不配电 4~	0.0~30.0	A	HH30;HI27;LI5;LL0	低精度压缩, 记录周期 2 秒

				20mA				
31	I-111C	点火电流 C	AI	不配电 4~ 20mA	0.0~30.0	A		低精度压缩，记录周期 2 秒
32	TI-210	氧化温度 1	TC	K	0.0~800.0	℃	HH720;HI690;LI610;LL 0	
33	TI-211	氧化温度 2	TC	K	0.0~800.0	℃	HH700;HI695;LI600;LL 550	
34	TI-212	氧化温度 3	TC	K	0.0~800.0	℃	HH710;HI685;LI615;LL 545	
35	TI-213	氧化温度 4	TC	K	0.0~800.0	℃	HH720;HI690;LI605;LL 540	
36	TI-214	氧化温度 5	TC	K	0.0~800.0	℃	HH700;HI685;LI600;LL 555	
37	TI-227	尾气锅炉温度	TC	K	0.0~800.0	℃	HH800;HI720;LI80;LL0	
38	FQ-201	甲醇流量	TC	1~5V	0.0~4000.0	公斤	HH4000;HI3600;LI400;L L0	
39	TE-203	空气过热温度	RTD	Pt100	0.0~150.0	℃	HH150;HI135;LI15;LL0	高精度压缩，记录周期 1 秒
40	TE-205	混合气温	RTD	Pt100	0.0~150.0	℃	HH150;HI135;LI15;LL0	高精度压缩，记录周期 1 秒

41	TI-209	废锅温度	RTD	Pt100	0.0~150.0	℃	HH150;HI135;LI15;LL0	高精度压缩，记录周期 1 秒
42	TI-215	R201 出口温度	RTD	Pt100	0.0~150.0	℃	HH150;HI135;LI15;LL0	高精度压缩，记录周期 1 秒
43	TI-216	A201 温度	RTD	Pt100	0.0~150.0	℃	HH150;HI135;LI15;LL0	高精度压缩，记录周期 1 秒
44	TI-217	A201 顶温	RTD	Pt100	0.0~150.0	℃	HH150;HI135;LI15;LL0	高精度压缩，记录周期 1 秒
45	LV-201	蒸发器液位调节	AO	Ⅲ型;正输出				
46	PV-201	蒸发器压力调节	AO	Ⅲ型;正输出				
47	FV-201	甲醇气流量调节	AO	Ⅲ型;正输出				
48	FV-204	配料蒸汽流量调节	AO	Ⅲ型;正输出				
49	TV-210	氧温自动调节阀	AO	Ⅲ型;正输出				
50	HV-101	空气放空调节阀 A	AO	Ⅲ型;正输出				
51	HV-102	空气放空调节阀 B	AO	Ⅲ型;正输出				
52	TV-214	氧化温度 5 调节	AO	Ⅲ型;正输出				
53	HV-103	尾气流量手操	AO	Ⅲ型;正输出				
54	LV-202	废锅液位调节	AO	Ⅲ型;正输出				
55	LV-205	V201 液位	AO	Ⅲ型;正输出				
56	LV-203	一塔底液位调节	AO	Ⅲ型;正输出				
57	LV-204	二塔底液位调节	AO	Ⅲ型;正输出				
58	LV-206	汽包液位控制	AO	Ⅲ型;正输出				

59	WQV-202	尾气流量压力控制	AO	III型;正输出				
60	PV-203A	高压补低压	AO	III型;正输出				
61	PV-203B	蒸汽放空	AO	III型;正输出				
62	B-101	空气风机运行状态	DI	NO;触点型	启动	停止		高精度压缩, 记录周期 2 秒
63	B-102	尾气风机运行状态	DI	NO;触点型	启动	停止		高精度压缩, 记录周期 2 秒
64	P-103A	甲醇上料泵运行状态 A	DI	NO;触点型	启动	停止		高精度压缩, 记录周期 2 秒
65	P-103B	甲醇上料泵运行状态 B	DI	NO;触点型	启动	停止		高精度压缩, 记录周期 2 秒
66	P-104A	软水泵运行状态 A	DI	NO;触点型	启动	停止		高精度压缩, 记录周期 2 秒
67	P-104B	软水泵运行状态 B	DI	NO;触点型	启动	停止		高精度压缩, 记录周期 2 秒
68	P-201A	一塔循环泵运行状态 A	DI	NO;触点型	启动	停止		高精度压缩, 记录周期 2 秒
69	P-201B	一塔循环泵运行状态 B	DI	NO;触点型	启动	停止		高精度压缩, 记录周期 2 秒
70	P-202A	二塔循环泵运行状态 A	DI	NO;触点型	启动	停止		高精度压缩, 记录周期 2 秒
71	P-202B	二塔循环泵运行状态 B	DI	NO;触点型	启动	停止		高精度压缩, 记录周期 2 秒
72	P-203	二塔中循环泵运行状态	DI	NO;触点型	启动	停止		高精度压缩, 记录周期 2 秒
73	P-204A	汽包给水泵运行状态 A	DI	NO;触点型	启动	停止		高精度压缩, 记录周期 2 秒
74	P-204B	汽包给水泵运行状态 B	DI	NO;触点型	启动	停止		高精度压缩, 记录周期 2 秒
75	LAH206	汽包水位高报	DI	NO;触点型	水位高		ON 报警	高精度压缩, 记录周期 2 秒
76	LAL206	汽包水位低报	DI	NO;触点型	水位低		ON 报警	高精度压缩, 记录周期 2 秒

77	Q-101	空气风机切换	DO	NO;触点型	开	关		
78	Q-102	尾气风机切换	DO	NO;触点型	开	关		
79	Q-103A	甲醇上料泵切换 A	DO	NO;触点型	开	关		
80	Q-103B	甲醇上料泵切换 B	DO	NO;触点型	开	关		
81	Q-104A	软水泵切换 A	DO	NO;触点型	开	关		
82	Q-104B	软水泵切换 B	DO	NO;触点型	开	关		
83	ZV-01	二塔顶放空	DO	NO;触点型	开	关		
84	Q-201A	一塔循环泵切换 A	DO	NO;触点型	开	关		
85	Q-201B	一塔循环泵切换 B	DO	NO;触点型	开	关		
86	Q-202A	二塔循环泵切换 A	DO	NO;触点型	开	关		
87	Q-202B	二塔循环泵切换 B	DO	NO;触点型	开	关		
88	Q-204A	汽包给水泵切换 A	DO	NO;触点型	开	关		
89	Q-204B	汽包给水泵切换 B	DO	NO;触点型	开	关		

(3) 常规控制方案

序号	控制方案注释、回路注释	回路位号	控制方案	PV	MV
00	蒸发器压力控制	PIC-201	单回路	PI-201	PV-201
01	蒸发器液位控制	LIC-201	单回路	LI-201	LV-201
02	甲醇气流量控制	FIC-201	单回路	FI-201	FV-201

3.作品提交要求

考核结束后，修改的组态文件保存在E盘根目录下，组态文件名为“甲醛项目.SCK”。

将已组态的项目编译，如有编译错误，则修改和完善软件组态，编译无误后，进入仿真状态监控运行，查看并操作相应界面。

二、实施条件

项目	基本实施条件
场地	DCS 实训室
仪器设备	计算机，AdvanTrol-Pro 系统软件(V2.70)
测评专家	

三、考核时量

考核时间：120分钟。

四、评价标准

表2-2-1 控制站组态评分细则

表 2-2-1 控制站组态评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
------	-----	----	---------------------	----	----

职业素养与操作规范 (30分)	正确开启电源并启动计算机	2	不能正确启动计算机的扣 2 分		出现明显失误造成系统、软件损坏等事故或严重违反考场纪律,造成恶劣影响的,本大项记 0 分。
	正确启动并登录相关软件	5	不能启动和登录相关软件的扣 5 分		
	安全文明操作	8	考场保持安静; 考试期间不得无故离开考场。否则扣 8 分		
	正确退出相应软件、关闭计算机并关闭电源	5	不能那个正常关闭计算机的扣 5 分		
	清点和摆放好操作设备(鼠标、键盘、凳子等)	10	不清理操作设备的扣 10 分		
作品 (70分)	新建项目	2	1.新建一个规定名称的项目错误扣 1 分。 2.未能将新建项目存放到指定盘符目录下扣 1 分。		
	正确选择并组态主控卡。(考核主控卡的选择、注释、IP 地址、类型、型号和冗余设置是否正确)	3	1.主控卡选择错误扣 3 分。 2.多组态或少组态主控卡扣 3 分。 3.组态主控卡错一处扣 1 分。		
	正确选择并组态数据转发卡。(考核数据转发卡的选择、注	2	1.数据转发卡选择错误扣 2 分。		

	释、地址、型号和冗余设置是否正确)		2.多组态或少组态数据转发卡扣 2 分。 3.组态数据转发卡错一处扣 1 分，扣完为止。		
	正确按照测点清单要求选取 I/O 卡件。 (考核 I/O 卡件的型号设置是否正确)	7	按照测点清单要求选取卡件错一个扣 1 分，扣完为止。		
	正确组态每块 I/O 卡。(考核每个 I/O 卡件的注释、冗余设置是否正确，每个 I/O 卡的注释和冗余各算作一处考核点)	2	组态 I/O 卡错一处扣 0.5 分，扣完为止。		
	正确组态测点清单中的 I/O 点。 (包括备用通道)(考核测点清单中每个测点的名称、类型、信号、单位、说明、测量范围、报警、趋势是否正确，其中有一项错误算该测点错误)	40	每个 I/O 点设置错误扣 1 分，扣完为止。		
	正确按照试题要求设置及排列	1	按照试题要求排序控制方案错一个扣 1 分，		

	常规控制方案。 (考核常规控制方案的序号、 注释、控制方案设置是否正确)		扣完为止。		
	正确组态每个常规控制方案。 (考核每个常规控制方案的回路位号、回路注释、回路输入、 输出位号设置是否正确，每一项算作一处考核点)	7	每个常规控制方案错一处扣 2 分，扣完为止。		
	项目最后正确编译。	6	编译不正确扣 6 分。		

5.试题编号：2-2-5 加热炉工艺流程图画面组态和优化

一、任务描述

1.项目介绍

加热炉是化工生产工艺中的一种常见设备。对于加热炉，工艺介质受热升温或同时进行汽化，其温度的高低会直接影响后一工序的操作工况和产品质量。当加热炉温度过高时，会使物料在加热炉里分解，甚至造成结焦而产生事故，因此，一般加热炉的出口温度都需要严加控制。

现有一套加热炉装置，原料油经原料油加热炉加热后去1反，中间反应物经反应物加热炉去2反。工艺流程图如下：

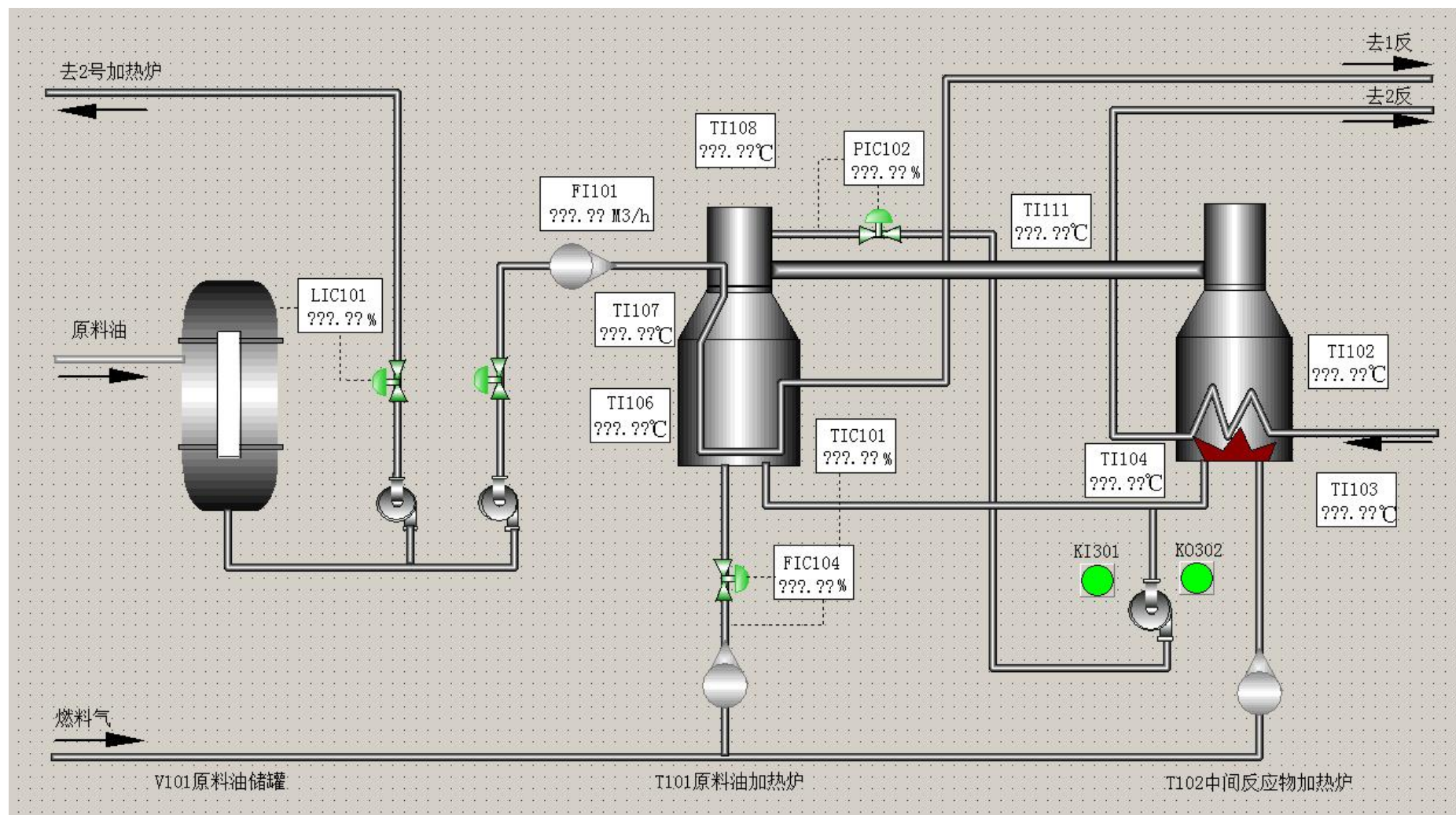


图 2-2-5 加热炉工艺流程图

2.工作要求

制作流程图时，一般应按照以下程序进行：

- (1) 在组态软件中进行流程图文件登录。在系统组态界面工具栏中点击图标，进入操作站流程图设置界面，启动流程图制作软件。
- (2) 操作小组设为原料加热炉，点击“增加”命令，在页标题栏中输入标题名为“原料加热炉流程”。
- (3) 点击“编辑”命令，进入流程图制作界面，如下图所示，设置流程图文件版面格式（大小、格线、背景等）等画面基本属性。
- (4) 根据工艺流程要求，用静态绘图工具绘制工艺装置的流程图。
- (5) 根据监控要求，添加动态数据，用动态绘图工具绘制流程图中的动态监控对象。
- (6) 绘制完毕后，用样式工具完善流程图进行画面优化。
- (7) 保存流程图文件至硬盘上，以登录时所用文件名保存。注意保存和关联。点击“保存”命令，弹出保存路径选择对话框，选择保存路径为组态文件夹下的FLOW子文件夹。
- (8) 点击“保存”命令，返回到流程图制作界面。
- (9) 关闭流程图制作界面，返回到操作站流程图设置界面。
- (10) 在文件名一栏中点击查询按钮，弹出流程图文件选择对话框。
- (11) 选中“原料加热炉流程”，点击“选择”按钮，返回到操作站流程图设置界面。
- (12) 再次点击“增加”命令，重复上述步骤，设置制作其它流程图。

(13) 点击“退出”返回到系统组态界面。

3.作品提交要求

考核结束后，流程图文件保存在“E: \加热炉工艺\Flow”文件夹中，文件名为“加热炉流程”。

将已组态的项目编译，如有编译错误，则修改和完善软件组态，编译无误后，进入仿真状态监控运行，查看并操作相应界面。

二、实施条件

项目	基本实施条件
场地	DCS 实训室
仪器设备	计算机，AdvanTrol-Pro 系统软件(V2.70)
测评专家	

三、考核时量

考核时间：90分钟。

四、评价标准

表2-2-2流程图画面组态和优化评分细则

6.试题编号：2-2-6 换热器工艺流程图画面组态和优化

一、任务描述

1.项目介绍

换热器是将热流体的部分热量传递给冷流体的设备，以实现不同温度流体间的热能传递，又称热交换器。换热器是实现化工生产过程中热量交换和传递不可缺少的设备。在换热器中，至少有两种温度不同的流体，一种流体温度较高，放出热量；另一种流体则温度较低，吸收热量。

2.工作要求

制作流程图时，一般应按照以下程序进行：

（1）在组态软件中进行流程图文件登录。在系统组态界面工具栏中点击图标，进入操作站流程图设置界面，启动流程图制作软件。

（2）操作小组设为原料加热炉，点击“增加”命令，在页标题栏中输入标题名为“原料加热炉流程”。

（3）点击“编辑”命令，进入流程图制作界面，如下图所示，设置流程图文件版面格式（大小、格线、背景等）等画面基本属性。

（4）根据工艺流程要求，用静态绘图工具绘制工艺装置的流程图。

（5）根据监控要求，添加动态数据，用动态绘图工具绘制流程图中的动态监控对象。

（6）绘制完毕后，用样式工具完善流程图进行画面优化。

（7）保存流程图文件至硬盘上，以登录时所用文件名保存。注意保存和关联。点击“保存”命令，弹出保存路径选择对话框，选择保存路径为组态文件夹下的FLOW子文件夹。

（8）点击“保存”命令，返回到流程图制作界面。

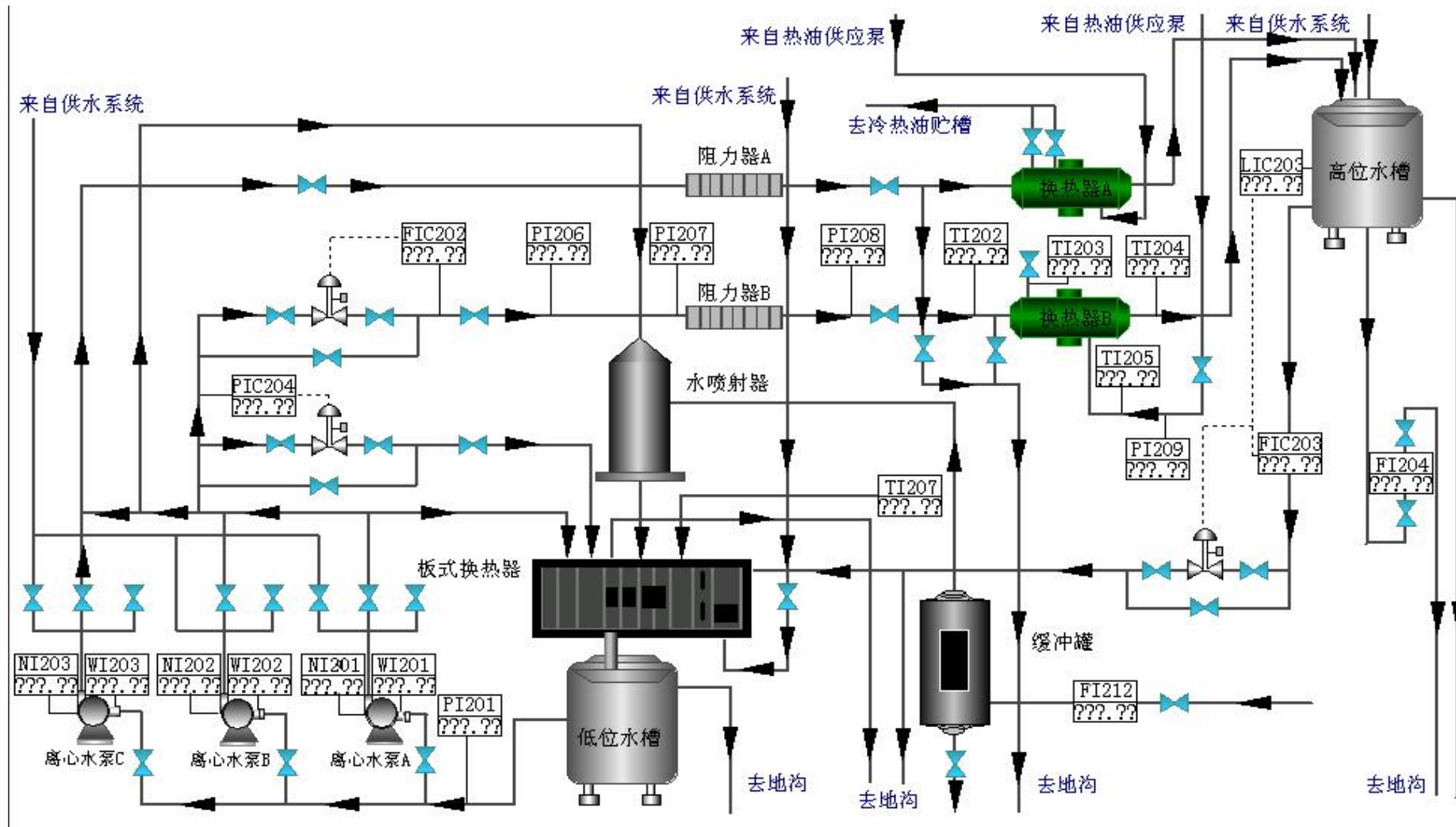


图 2-2-6 换热器工艺流程图

(9) 关闭流程图制作界面，返回到操作站流程图设置界面。

(10) 在文件名一栏中点击查询按钮，弹出流程图文件选择对话框。

(11) 选中“原料加热炉流程”，点击“选择”按钮，返回到操作站流程图设置界面。

(12) 再次点击“增加”命令，重复上述步骤，设置制作其它流程图。

(13) 点击“退出”返回到系统组态界面。

3.作品提交要求

考核结束后，流程图文件保存在“E: \换热器工艺\Flow”文件夹中，文件名为“换热器流程”。

将已组态的项目编译，如有编译错误，则修改和完善软件组态，编译无误后，进入仿真状态监控运行，查看并操作相应界面。

二、实施条件

项目	基本实施条件
场地	DCS 实训室
仪器设备	计算机，AdvanTrol-Pro 系统软件(V2.70)
测评专家	

三、考核时量

考核时间：120分钟。

四、评价标准

表2-2-2流程图画面组态和优化评分细则

7.试题编号：2-2-7 精馏塔工艺流程图画面组态和优化

一、任务描述

1.项目介绍

精馏是化工、石油化工、炼油生产过程中应用极为广泛的传质传热过程，精馏的目的是根据溶液中各组分挥发度（或沸点）的差异，使各组分得以分离并达到规定的纯度要求。

2.工作要求

制作流程图时，一般应按照以下程序进行：

（1）在组态软件中进行流程图文件登录。在系统组态界面工具栏中点击图标，进入操作站流程图设置界面，启动流程图制作软件。

（2）操作小组设为原料加热炉，点击“增加”命令，在页标题栏中输入标题名为“原料加热炉流程”。

（3）点击“编辑”命令，进入流程图制作界面，如下图所示，设置流程图文件版面格式（大小、格线、背景等）等画面基本属性。

（4）根据工艺流程要求，用静态绘图工具绘制工艺装置的流程图。

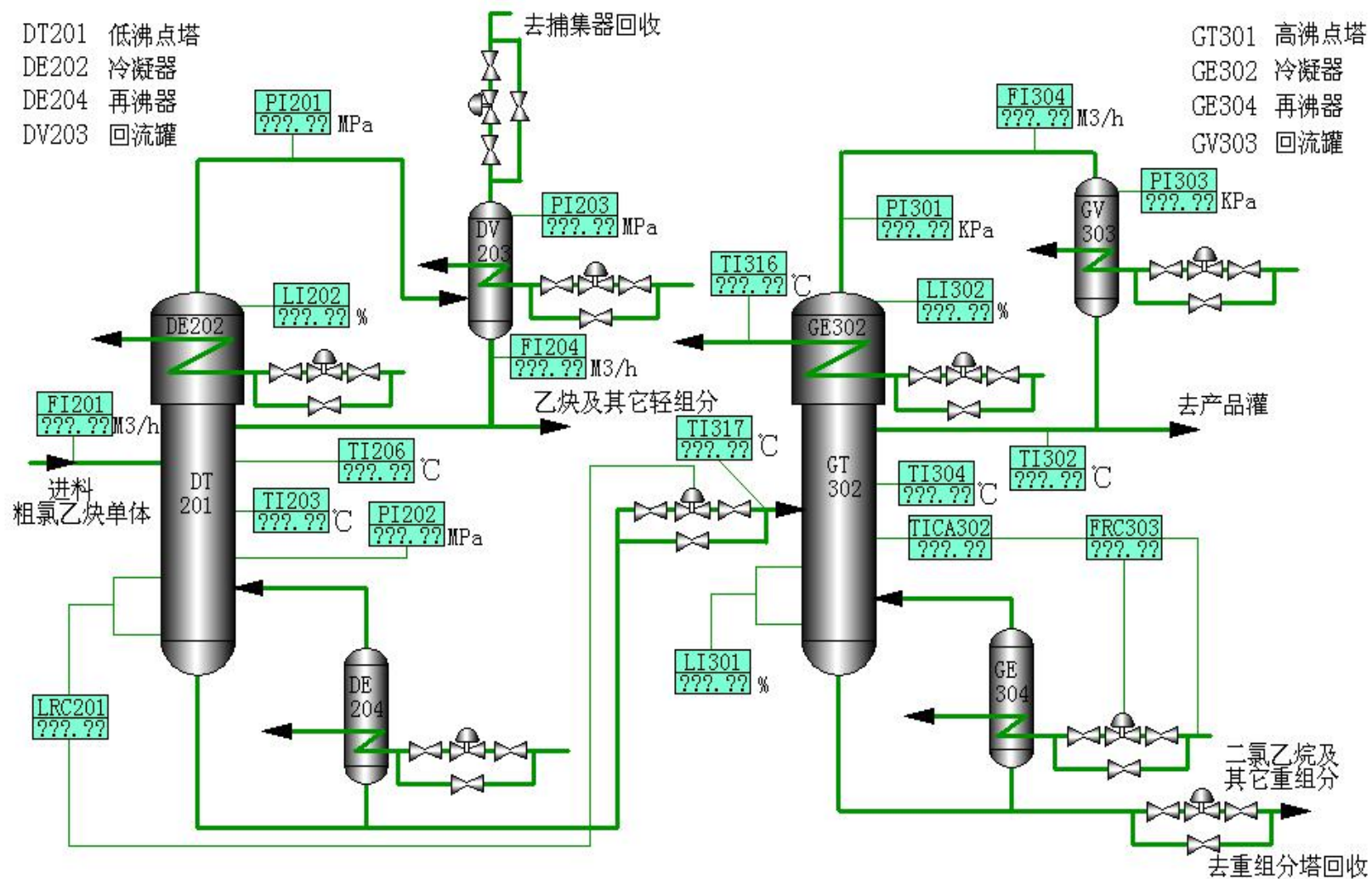


图 2-2-7 精馏塔工艺流程图

(5) 根据监控要求，添加动态数据，用动态绘图工具绘制流程图中的动态监控对象。

(6) 绘制完毕后，用样式工具完善流程图进行画面优化。

(7) 保存流程图文件至硬盘上，以登录时所用文件名保存。注意保存和关联。点击“保存”命令，弹出保存路径选择对话框，选择保存路径为组态文件夹下的 **FLOW** 子文件夹。

(8) 点击“保存”命令，返回到流程图制作界面。

(9) 关闭流程图制作界面，返回到操作站流程图设置界面。

(10) 在文件名一栏中点击查询按钮 ，弹出流程图文件选择对话框。

(11) 选中“原料加热炉流程”，点击“选择”按钮，返回到操作站流程图设置界面。

(12) 再次点击“增加”命令，重复上述步骤，设置制作其它流程图。

(13) 点击“退出”返回到系统组态界面。

3.作品提交要求

考核结束后，流程图文件保存在“E: \精馏塔工艺\Flow”文件夹中，文件名为“精馏塔工艺流程”。

将已组态的项目编译，如有编译错误，则修改和完善软件组态，编译无误后，进入仿真状态监控运行，查看并操作相应界面。

二、实施条件

项目	基本实施条件
场地	DCS 实训室
仪器设备	计算机, AdvanTrol-Pro 系统软件(V2.70)
测评专家	

三、考核时量

考核时间：120 分钟。

四、评价标准

表 2-2-2 流程图画面组态和优化评分细则

8.试题编号：2-2-8 甲醛工艺流程图画面组态和优化

一、任务描述

1.项目介绍

甲醛是重要的有机化工原料，广泛应用于树脂合成、工程塑料聚甲醛、农药、医药、染料等行业。含甲醛 35%～55%的水溶液，商品名为福尔马林，主要用于生产聚甲醛、酚醛树脂、乌洛托品、季戊四醇、合成橡胶、粘胶剂等

产品，在农业和医药部门也可用于杀虫剂或消毒剂。按所使用的催化剂类型，分为两种生产方法：一种以金属银为催化剂；另一种以铁、钼、钒等金属氧化物为催化剂，简称铁钼法。目前，国内主要采用银法，大多采用电解银作为催化剂，在爆炸上限以外（甲醇浓度大于 36%）进行生产，催化剂寿命约为 2-8 个月；此外，还要求甲醛纯度较高，由于甲醇过量，脱氢过程生成的氢不能完全氧化，尾气中常含 20%左右的 H₂。另外还有一些副反应产物，如：CO、CO₂、甲酸、甲烷等。甲醇氧化法生产，反应式如下：



甲醛生产过程：原料甲醇由高位槽进入蒸发器加热，水洗后经过加热到蒸发器的甲醇层（约 50℃），为甲醇蒸汽所饱和，并与水蒸汽混合；然后通过加热器加热到 100-120℃，经阻火器和加热器进入氧化反应器；反应器的温度一般控制在 600-650℃，在催化剂的作用下，大部分甲醇即转化为甲醛。为控制副反应产生并防止甲酸分解，转化后气体冷却到 100-120℃，进入吸收塔，先用 37%左右的甲醛水溶液吸收，再用稀甲醛或水吸收未被吸收的气体从塔顶排出，送到尾气锅炉燃烧，提供热能。

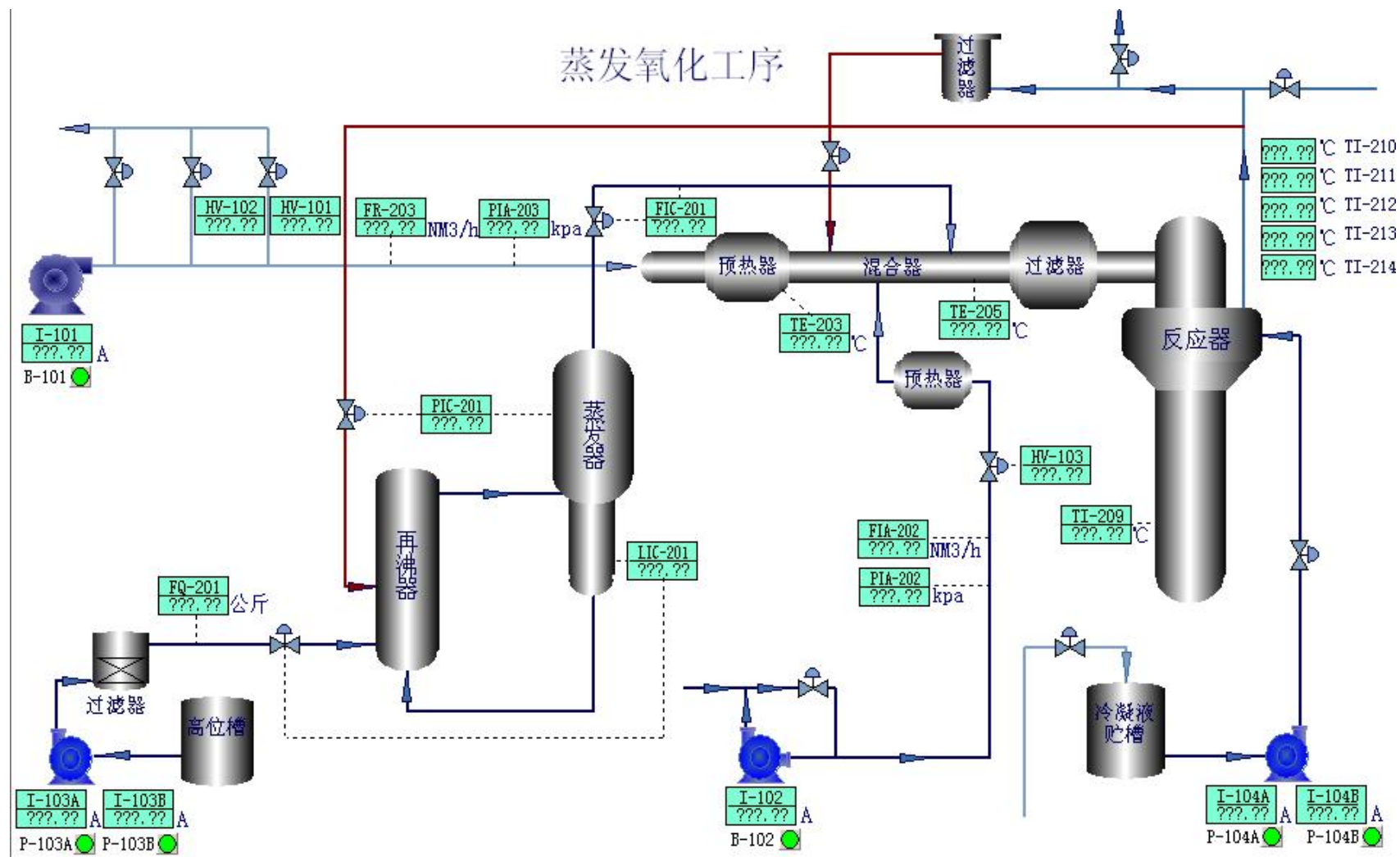


图 2-2-8 甲醛工艺流程图

2.工作要求

制作流程图时，一般应按照以下程序进行：

- （1）在组态软件中进行流程图文件登录。在系统组态界面工具栏中点击图标，进入操作站流程图设置界面，启动流程图制作软件。
- （2）操作小组设为原料加热炉，点击“增加”命令，在页标题栏中输入标题名为“原料加热炉流程”。
- （3）点击“编辑”命令，进入流程图制作界面，如下图所示，设置流程图文件版面格式（大小、格线、背景等）等画面基本属性。
- （4）根据工艺流程要求，用静态绘图工具绘制工艺装置的流程图。
- （5）根据监控要求，添加动态数据，用动态绘图工具绘制流程图中的动态监控对象。
- （6）绘制完毕后，用样式工具完善流程图进行画面优化。
- （7）保存流程图文件至硬盘上，以登录时所用文件名保存。注意保存和关联。点击“保存”命令，弹出保存路径选择对话框，选择保存路径为组态文件夹下的 **FLOW** 子文件夹。
- （8）点击“保存”命令，返回到流程图制作界面。
- （9）关闭流程图制作界面，返回到操作站流程图设置界面。

(10) 在文件名一栏中点击查询按钮，弹出流程图文件选择对话框。

(11) 选中“原料加热炉流程”，点击“选择”按钮，返回到操作站流程图设置界面。

(12) 再次点击“增加”命令，重复上述步骤，设置制作其它流程图。

(13) 点击“退出”返回到系统组态界面。

3.作品提交要求

考核结束后，流程图文件保存在“E: \甲醛工艺\Flow”文件夹中，文件名为“甲醛工艺流程”。

将已组态的项目编译，如有编译错误，则修改和完善软件组态，编译无误后，进入仿真状态监控运行，查看并操作相应界面。

二、实施条件

项目	基本实施条件
场地	DCS 实训室
仪器设备	计算机，AdvanTrol-Pro 系统软件(V2.70)
测评专家	

三、考核时量

考核时间：120 分钟。

四、评价标准

表 2-2-2 流程图画面组态和优化评分细则

表 2-2-2 流程图画面组态和优化评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业素养 与操作规范 (30 分)	正确开启电源并启动计算机	2	不能正确启动计算机的扣 2 分		出现明显失误 造成系统、软件损坏等事故 或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的， 本大项记 0 分。
	正确启动并登录相关软件	5	不能启动并登录相关软件的扣 5 分		
	安全文明操作	8	考场保持安静；考试期间不得无故离开考场。否则扣 8 分		
	正确退出相应软件、关闭计算机并关闭电源	5	不能正常关闭计算机的扣 5 分		
	清点和摆放好操作设备（鼠标、键盘、凳子等）	10	不清理操作设备的扣 10 分		
作品 (70 分)	在规定操作小组下做流程图画面。	2	未在规定的操作小组下绘制流程图扣 2 分。		
	流程图页标题、文件名称、关联正确。	2	流程图页标题、文件名称、关联错误扣 2 分。		
	设备绘制正确（考核变送器、阀、罐等设备的绘制是否符合试题要求）	12	设备绘制错一处扣 2 分，扣完为止。		
	位号引用正确（考核位号、动态数据、	12	位号引用错一处扣 2 分，扣完为止。		

	方框、信号线绘制是否符合试题要求)				
	管道绘制正确 (考核管道绘制粗细、接头、水平、垂直、交叉是否符合试题要求)	15	管道绘制错一处扣 1 分, 扣完为止。		
	标注绘制正确 (考核中、英文标注是否符合试题要求)	6	标注绘制错一处扣 1 分, 扣完为止。		
	箭头绘制正确 (考核箭头位置、方向是否符合试题要求)	6	箭头绘制错一处扣 1 分, 扣完为止。		
	流程图绘制美观。	6	考核完毕后各个评委分别给美观分, 取平均值。		
	流程图保存位置是否正确。	2	流程图保存位置错误扣 2 分。		
	项目最后正确编译。	2	编译不正确扣 2 分。		
	正确启动监控软件, 并查看相应界面。	5	登录错误的操作小组扣 5 分。		

9. 试题编号：2-2-9 加热炉工艺组态修改

一、任务描述

1. 项目介绍

加热炉是化工生产工艺中的一种常见设备。对于加热炉，工艺介质受热升温或同时进行汽化，其温度的高低会直接影响后一工序的操作工况和产品质量。当加热炉温度过高时，会使物料在加热炉里分解，甚至造成结焦而产生事故，因此，一般加热炉的出口温度都需要严加控制。

2. 工作要求

(1) 控制站组态修改

a. I/O 测点增减

①根据工艺改造要求，增加如下表所示测点。

位号	注释	量程	信号类型	趋势	报警	其他
TI201	原料油进口温度	0~600℃	Pt100 热电阻输入	5s 低精度		
FI201	去 2 反流量	0 ~ 500m ³ /h	4~20mA，不配电	1s 低精度		累积 km ³ /h
FI202	反应加热炉燃料气流量	0 ~ 500m ³ /h	4~20mA，不配电	1s 低精度		
KI307	燃料气进气开关指示		开关量输入（干触点）	1s 低精度		
KO308	燃料气进气开关操作		开关量输出（干触点）	1s 低精度		

②根据工艺要求，取消测点 LI101。

b. I/O 点参数修改

要求：加热炉燃料气流量“FI104”的量程更改为 0~1000m³/h；原料加热炉烟气压力 PI102 设置高限报警值为-15Pa，高高限报警值为

-10Pa。

（2）操作站组态修改

a.操作小组修改：把“反应物加热炉”操作小组更名为“操作员二”，并使该操作小组可以浏览“原料加热炉”操作小组报表记录相同内容。

b.标准画面修改：在“原料加热炉”操作小组中，分别修改总貌画面，分组画面，趋势画面，一览画面。

c.流程图修改：在“原料加热炉”操作小组中，另增加一副名为“新版原料加热炉流程.DSG”的流程图。

要求：在“新版原料加热炉流程”画面中添加以上新增测点和删除取消测点，并能在监控画面中观察到该画面。（流程图画面风格一致）

d.报表修改：在“原料加热炉”操作小组的“原料加热炉报表”中，增加测点 TI201、FI201 的报表记录要求，其记录、输出方式与原报表设置相同。

（3）用户授权

角色等级	角色名称	用户名	用户密码	相应权限	
工程师	工程师	工程师	1111	默认权限	所有操作小组

（4）修改后检查

保存、编译无误后，启动监控软件，操作小组选择“原料加热炉”，查看监控画面，尤其是新增的画面，检查项目结果。

（5）作品提交要求

考核结束后，修改的组态文件保存在 E 盘根目录下，组态文件名为“加热炉工艺.SCK”。

将已组态的项目编译，如有编译错误，则修改和完善软件组态，编译无误后，进入仿真状态监控运行，查看并操作相应界面。

二、实施条件

项目	基本实施条件
场地	DCS 实训室

仪器设备	计算机, AdvanTrol-Pro 系统软件(V2.70)
测评专家	

三、考核时量

考核时间：60 分钟。

四、评价标准

表 2-2-3 项目 2 组态修改评分细则

10. 试题编号：2-2-10 换热器工艺组态修改

一、任务描述

1. 项目介绍

换热器是将热流体的部分热量传递给冷流体的设备, 以实现不同温度流体间的热能传递, 又称热交换器。换热器是实现化工生产过程中热量交换和传递不可缺少的设备。在换热器中, 至少有两种温度不同的流体, 一种流体温度较高, 放出热量; 另一种流体则温度较低, 吸收热量。

2. 工作要求

(1) 控制站组态修改

a. I/O 测点增减

①根据工艺改造要求, 增加如下表所示测点。

位号	注释	量程	信号类型	趋势	报警	其他
PI202	高位水槽水位 压力	0 ~ 500Pa	4~20mA, 不配电	1s 低 精度	90% 高 报	
TI209	高位水槽水温	0 ~ 100℃	E 型热电偶	1s 低 精度	80% 高 报	
FI213	缓冲罐出水流 量	0 ~ 500M3/ h	4~20mA, 不配电	2s 低 精度		累 积 M3/h

KI30 7	泵开关指示		开关量输入（干触点）	1s		
KO30 7	泵开关操作		开关量输出（干触点）	1s		

②根据工艺要求，取消测点 LI201。

b.I/O 点参数修改

要求：换热器 A 进口温度“TI222”的量程更改为 0～500℃；离心泵 A 管压“PI211”设置报警值为跟踪值 300，高偏 30 报警，低偏 20 报警。

（2）操作站组态修改

a.操作小组修改：把“换热器 A”操作小组更名为“操作员一”，并使该操作小组可以浏览“换热器 B”操作小组报表记录相同内容。

b.标准画面修改：在“换热器 B”操作小组中，分别修改总貌画面，分组画面，趋势画面，一览画面。

c.流程图修改：在“换热器 B”操作小组中，另增加一副名为“新版流体输送与热交换控制流程.DSG”的流程图。

要求：在“新版流体输送与热交换控制流程”画面中添加以上新增测点和删除取消测点。（流程图画面风格一致）

d.报表修改：在“换热器 B”操作小组的“班报表”中，增加测点 PI202、TI209 的报表记录要求，其记录、输出方式与原报表设置相同。

（3）用户授权

角色等级	角色名称	用户名	用户密码	相应权限	
工程师	工程师	工程师	1111	默认权限	所有操作小组

（4）修改后检查

保存、编译无误后，启动监控软件，操作小组选择““换热器 B”，查看监控画面，尤其是新增的画面，检查项目结果。

（5）作品提交要求

考核结束后，修改的组态文件保存在 E 盘根目录下，组态文件名为“换热器工艺.SCK”。

将已组态的项目编译，如有编译错误，则修改和完善软件组态，编译无误后，进入仿真状态监控运行，查看并操作相应界面。

二、实施条件

项目	基本实施条件
场地	DCS 实训室
仪器设备	计算机，AdvanTrol-Pro 系统软件(V2.70)
测评专家	

三、考核时量

考核时间：60 分钟。

四、评价标准

表 2-2-3 组态修改评分细则

11. 试题编号：2-2-11 精馏塔工艺组态修改

一、任务描述

1. 项目介绍

精馏是化工、石油化工、炼油生产过程中应用极为广泛的传质传热过程，精馏的目的是根据溶液中各组分挥发度（或沸点）的差异，使各组分得以分离并达到规定的纯度要求。

2. 工作要求

（1）控制站组态修改

a. I/O 测点增减

①根据工艺改造要求，增加如下表所示测点。

位号	注释	量程	信号类型	趋势	报警	其他
TI212	第十二块塔板 温度	0~100℃	PT100	2s 低 精度	10%低报	

TI312	高塔第十二块 塔板温度	0~100℃	PT100	2s 低 精度	10%低报	
KI303	泵开关指示		开关量输入（干触点）	1s 低 精度		
KO303	泵开关操作		开关量输出（干触点）	1s 低 精度		

②根据工艺要求，取消测点 FI204、FI304。。

b.I/O 点参数修改

要求：低沸点塔塔顶温度“TI202”的量程更改为 0~100 ℃；塔顶凝液罐液位“LI202”设置报警值为 90%高报，30%低报；高塔塔顶凝液罐液位“LI302”设置报警值为 90%高报，30%低报。

(2) 操作站组态修改

a.操作小组修改：把“操作员乙”操作小组更名为“操作员二”，并使该操作小组可以浏览“操作员甲”操作小组报表记录相同内容。

b.标准画面修改：在“操作员甲”操作小组中，分别修改总貌画面，分组画面，趋势画面，一览画面。

c.流程图修改：在“操作员甲”操作小组中，另增加一副名为“新版 PVC 精馏生产过程流程.DSG”的流程图。

要求：在“新版 PVC 精馏生产过程流程”画面中添加以上新增测点和删除取消测点。（流程图画面风格一致）

d.报表修改：在“操作员甲”操作小组的“班报表”中，增加测点 TI212、TI312 的报表记录要求，其记录、输出方式与原报表设置相同。

(3) 用户授权

角色等级	角色名称	用户名	用户密码	相应权限	
工程师	工程师	工程师	1111	默认权限	所有操作小组

(4) 修改后检查

保存、编译无误后，启动监控软件，操作小组选择““操作员甲”，

查看监控画面，尤其是新增的画面，检查项目结果。

(5) 作品提交要求

考核结束后，修改的组态文件保存在 E 盘根目录下，组态文件名为“精馏塔工艺.SCK”。

将已组态的项目编译，如有编译错误，则修改和完善软件组态，编译无误后，进入仿真状态监控运行，查看并操作相应界面。

二、实施条件

项目	基本实施条件
场地	DCS 实训室
仪器设备	计算机, AdvanTrol-Pro 系统软件(V2.70)
测评专家	

三、考核时量

考核时间：60 分钟。

四、评价标准

表 2-2-3 组态修改评分细则

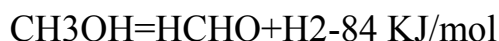
12. 试题编号：2-2-12 甲醛项目组态修改

一、任务描述

1. 项目介绍

甲醛是重要的有机化工原料，广泛应用于树脂合成、工程塑料聚甲醛、农药、医药、染料等行业。含甲醛 35%~55% 的水溶液，商品名为福尔马林，主要用于生产聚甲醛、酚醛树脂、乌洛托品、季戊四醇、合成橡胶、粘胶剂等产品，在农业和医药部门也可用于杀虫剂或消毒剂。按所使用的催化剂类型，分为两种生产方法：一种以金属银为催化剂；另一种以铁、钼、钒等金属氧化物为催化剂，简称铁钼法。目前，国内主要采用银法，大多采用电解银作为催化剂，在爆炸上限以外（甲醇浓度大于 36%）进行生产，催化剂寿命约为 2-8 个月；此

外，还要求甲醛纯度较高，由于甲醇过量，脱氢过程生成的氢不能完全氧化，尾气中常含 20%左右的 H₂。另外还有一些副反应产物，如：CO、CO₂、甲酸、甲烷等。甲醇氧化法生产，反应式如下：



甲醛生产过程：原料甲醇由高位槽进入蒸发器加热，水洗后经过加热到蒸发器的甲醇层（约 50℃），为甲醇蒸汽所饱和，并与水蒸汽混合；然后通过加热器加热到 100-120℃，经阻火器和加热器进入氧化反应器；反应器的温度一般控制在 600-650℃，在催化剂的作用下，大部分甲醇即转化为甲醛。为控制副反应产生并防止甲酸分解，转化后气体冷却到 100-120℃，进入吸收塔，先用 37%左右的甲醛水溶液吸收，再用稀甲醛或水吸收未被吸收的气体从塔顶排出，送到尾气锅炉燃烧，提供热能。

2.工作要求

（1）控制站组态修改

a.I/O 测点增减

①根据工艺改造要求，增加如下表所示测点。

位号	注释	量程	信号类型	趋势	报警	其他
PI212	一塔顶压力	0~10KPa	4~20mA，配电	1s 低 精度	HH10;HI9; LI1;LL0	
LI-207	冷凝液储槽液位	0~100%	4~20mA，配电	1s 低 精度	HH100%; HI90%;LI1 0%;LL0%	
KI307	泵开关指示		开关量输入（干触点）	1s 低 精度		
KO307	泵开关操作		开关量输出（干触点）	1s 低		

				精度		
--	--	--	--	----	--	--

②根据工艺要求，取消测点 TI-217。

b.I/O 点参数修改

要求：二塔中循环泵电流“I-203”的量程更改为 0.0~150.0 A；氧化温度 3“TI-212”设置报警值为 HH700;HI695;LI600;LL550。

(2) 操作站组态修改

a.操作小组修改：把“吸收”操作小组更名为“操作员二”，并使该操作小组可以浏览“蒸发氧化”操作小组报表记录相同内容。

b.标准画面修改：在“蒸发氧化”操作小组中，分别修改总貌画面，分组画面，趋势画面，一览画面。

c.流程图修改：在“蒸发氧化”操作小组中，另增加一副名为“新版蒸发氧化工序流程图.DSG”的流程图。

要求：在“新版流蒸发氧化工序流程图”画面中添加以上新增测点和删除取消测点。（流程图画面风格一致）

d.报表修改：在“蒸发氧化”操作小组的“班报表”中，增加测点 PI212、LI207 的报表记录要求，其记录、输出方式与原报表设置相同。

(3) 用户授权

角色等级	角色名称	用户名	用户密码	相应权限	
工程师	工程师	工程师	1111	默认权限	所有操作小组

(4) 修改后检查

保存、编译无误后，启动监控软件，操作小组选择“蒸发氧化”，查看监控画面，尤其是新增的画面，检查项目结果。

(5) 作品提交要求

考核结束后，修改的组态文件保存在 E 盘根目录下，组态文件名为“甲醛工艺.SCK”。

将已组态的项目编译，如有编译错误，则修改和完善软件组态，编译无误后，进入仿真状态监控运行，查看并操作相应界面。

二、实施条件

项目	基本实施条件
场地	DCS 实训室
仪器设备	计算机, AdvanTrol-Pro 系统软件(V2.70)
测评专家	

三、考核时量

考核时间：60 分钟。

四、评价标准

表 2-2-3 组态修改评分细则

表 2-2-3 组态修改评分细则

评价内容	考核点	配 分	评分细则 (每项扣分不超过配 分)	得 分	备注
职业素养与操作规范 (30 分)	正确开启电源并启动计算机	2	不能正确启动计算机的扣 2 分		出现明显失误造成系统、软件损坏等事故或严重违反考场纪律,造成恶劣影响的,本大项记
	正确启动并登录相关软件	5	不能启动和登录相关软件的扣 5 分		
	安全文明操作	8	考场保持安静;考试期间不得无故离开考场。否则扣 8 分		
	正确退出相应软件、关闭计算机并关闭电源	5	不能那个正常关闭计算机的扣 5 分		
	清点和摆放好操作设备(鼠标、键盘、凳子等)	10	不清理操作设备的扣 10 分		

					0 分。
作品 (70分)	正确组态测点清单中的 I/O 点。(包括备用通道)(考核测点清单中每个测点的名称、类型、信号、单位、说明、测量范围、报警、趋势是否正确,其中有一项错误算该测点错误)	24	每个 I/O 点设置错误扣 4 分,扣完为止。		
	正确按照试题要求修改操作小组。	2	没按要求修改扣 2 分。		
	正确组态总貌画面、分组画面、一览画面、趋势画面。 (考核位号设置是否正确,位号(内容及描述)算作一处考核点,多做少做均算错)	16	每页总貌画面内容错一处扣 1 分,扣完为止。 每页分组画面内容错一处扣 1 分,扣完为止。 每页一览画面内容错一处扣 1 分,扣完为止。 每页趋势画面内容错一处扣 1 分,扣完为止。		
	流程图中,正确添加新增测点、删除取消测点。(考核位号、动态数据、方框、信号线绘制是否符合试题要求)	12	需修改的 I/O 点设置错误每个扣 2 分,扣完为止。		
	报表中,正确引用位号。(考核新增位号的引用)	2	位号引用错一处扣 1 分,扣完为止。		
	报表中,正确填充。(考核一个时间量和新增	2	填充错一个扣 1 分。		

	位号的填充是否正确， 每一个变量算作一处 考核点)				
	项目最后正确编译。	2	编译不正确扣 2 分。		
	正确启动监控软件，并 查看相应界面。	10	登录错误的操作小组 扣 10 分。		

(三)控制系统投运与调试项目

1.试题编号：2-3-1 贮槽液位简单控制系统投运与调试（P）

(1) 任务描述

贮槽流程图如图 2-3-1 所示，总贮水槽的水由泵 P1 抽出，经自动阀 V1 后，通过 1 号手动阀进入水槽 1，再进入水槽 2。

水槽 2 的液位简单控制系统已经设计好，请按照化工仪表维修工操作规范，对该系统进行投运，并采用纯比例（P）控制规律对该系统进行调试直至其衰减比 $n=4:1$ 。

注意事项：仿真软件中的曲线图可能突然消失，如需读取图中数据或曲线其他信息，请读取完成后再切换界面。若没有切换界面就出现曲线消失的情况，请告诉监考老师，由监考老师视情况处理。

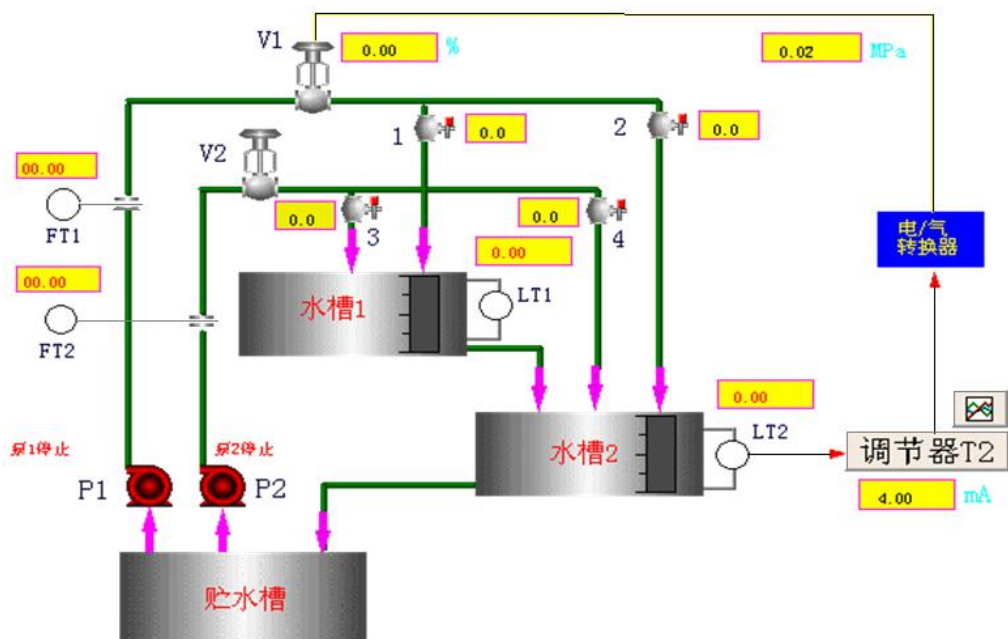


图 2-3-1 液位贮槽管道仪表流程图

工作要求：

①启动工艺流程，让水在流程内循环流动。为让测试者能在规定时间内顺利完成本工作任务，建议将 1 号手动阀全开、2 号手动阀全关，直至整个操作过程结束。

②手动遥控。手动调节自动阀开度使水槽 2 液位达到 50 且稳定。此处液位稳态值在 48-52 之间均可进行投运。

③系统投运。按照仪表工操作规范进行水槽 2 液位系统的手自动切换。记录该投运过程曲线图。

④系统调试。按照仪表工操作规范，采用纯比例控制规律（P）对水槽 2 液位简单控制系统进行调试直至其衰减比 $n=4:1$ （ $n=4.0:1 \sim 5.0:1$ 之间均合格）。记录调试过程曲线图，计算各曲线的衰减比。需要加入干扰的话，可通过改变液位给定值的方法实现。

任务完成后，清理场地，整理工作台面、设备、工具、图纸、计算器等所有物件，报告监考老师，经老师同意方可退出考场。

作品提交要求：

①手工绘制水槽 2 液位系统投运过程图，并标注液位稳定值。

将曲线图填入表 2-3-1。要求标注坐标轴名称、单位、刻度，标注关键点坐标值（因数据较多，允许标注在曲线相应位置，不一定都标注在坐标轴上）。

表 2-3-1 水槽 2 液位系统投运过程曲线图

项目	曲线图
水槽 2 液位系统投运过程	

②手工绘制调试水槽 2 的系列液位过渡过程曲线图，标注 PID 参数值，计算每一条曲线的衰减比。

将曲线图填入表 2-3-2。要求标注坐标轴名称、单位、刻度，标注关键点坐标值（可标注在曲线相应位置，不一定都标注在坐标轴上）。

表 2-3-2 水槽 2 液位系统调试过程曲线图

控制规律	衰减比 (要求写出完整计算式)	水槽 2 液位 过渡过程曲线
$\delta=80\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=20\%$ $T_i=3000s$		

$T_d=0s$		
$\delta=10\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=5\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=\underline{\hspace{1cm}}\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$	要求达到 $n=4:1$ ($n=4.0:1 \sim 5.0:1$ 之间均合格)	
结论、说明	结论： 说明： （若因时间不够没有调整到位，可在此处写下后续调节的思路，应包含可通过更改哪个或哪些参数、往哪个方向调才能让系统最终达到最佳状态 $n=4:1$ 。）	

(2) 实施条件

电脑，仿真软件，草稿纸，笔，计算器。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评分细则

表 2-3-3 控制系统运行与调试评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业素养与操作规范 (20分)	着装规范、言行文明、遵纪守法、讲究个人卫生、卷面台面整洁干净、字迹工整、处事从容、有条不紊；	15	违反一处扣 2 分		出现明显失误造成仪表、设备损坏等安全事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，本大项记 0 分
	安全、文明操作，小型突发事件应对与处理	5	违反一次扣 2 分； 处理不正确导致不良后果扣 5 分，处理了但不完整或方法不规范每处扣 1 分		
操作过程与作品 (80分)	工艺流程启动	5	学生原因导致工艺流程无法正常启动，每错一处扣 1 分		操作过程
	手动控制稳定且为 50	5	每错一处扣 2.5 分		
	无扰动投运	5	偏差 ≤1%，不扣分		

			$\leq 10\%$, 扣 3 分 $\geq 30\%$, 扣 5 分		
	控制作用从弱往强调节	5	违反一次扣 1 分		
	调试前消除前一过程的偏差（重新对针）	5	每错一处扣 1 分		
	投运过程曲线图	10	系统没有投自动扣 10 分； 无曲线图扣 5 分； 图形不准确每错一处扣 1 分，最多扣 3 分； 没有标注稳态值扣 2 分		数据、曲线分析与计算
	调试过程曲线图	30	无曲线图扣 20 分； 图形不准确每错一处扣 1 分，最多扣 5 分； PID 数据记录每缺一处扣 1 分，最多扣 5 分		
	衰减比	10	没有计算每缺一个扣 2 分； 公式不正确每错一处扣 1 分； 数据不正确每错一处扣 1 分		
	结论、说明	5	结论不正确扣 3 分； 说明不正确扣 2 分		

2. 试题编号：2-3-2 贮槽液位简单控制系统投运与调试（PI）

（1）任务描述

贮槽流程图如图 2-3-1 所示，总贮水槽的水由泵 P1 抽出，经自动阀 V1 后，通过 1 号手动阀进入水槽 1，再进入水槽 2。

水槽 2 的液位简单控制系统已经设计好，请按照化工仪表维修工操作规范，对该系统进行投运，并采用比例积分（PI）控制规律对该系统进行调试直至其衰减比 $n=4:1$ 。

工作要求：

①启动工艺流程，让水在流程内循环流动。为使测试者能在规定时间内顺利完成本工作任务，建议将 1 号手动阀全开、2 号手动阀全关，直至整个操作过程结束。

②手动遥控。手动调节自动阀开度使水槽 2 液位达到 50 且稳定。此处液位稳态值在 48-52 之间均可进行投运。

③系统投运。按照仪表工操作规范进行水槽 2 液位系统的手自动切换。记录该投运过程曲线图。

④系统调试。按照仪表工操作规范，采用比例积分控制规律（PI）对水槽 2 液位简单控制系统进行调试直至其衰减比 $n=4:1$ （ $n=4.0:1 \sim 5.0:1$ 之间均合格）。记录调试过程曲线图，计算各曲线的衰减比。

说明：

a.需要加入干扰的话，可通过改变液位给定值的方法实现。

b.因时间关系，本任务不对比例控制规律（比例度）的作用进行很细致的测试，允许将比例度值放在一个经验数据上，再对积分控制规律（积分时间）的影响进行测试。下表中，比例度的数值放在 40%，必要的话，最后一步允许修改比例度的数值。

任务完成后，清理场地，整理工作台面、设备、工具、图纸、计算器等所有物件，报告监考老师，经老师同意方可退出考场。

作品提交要求：

①手工绘制水槽 2 液位系统投运过程图，并标注液位稳定值。

将曲线图填入表 2-3-4。要求标注坐标轴名称、单位、刻度，标注关键点坐标值（可标注在曲线相应位置，不一定都标注在坐标轴上）。

表 2-3-4 水槽 2 液位系统投运过程曲线图

项目	曲线图
水槽 2 液位系统投运过程	

②手工绘制调试水槽 2 的液位过渡过程系列曲线图，标注 PID 参数值，计算每一条曲线的衰减比。

将曲线图填入表 2-3-5。要求标注坐标轴名称、单位、刻度，标注关键点坐标值（可标注在曲线相应位置，不一定都标注在坐标轴上）。

表 2-3-5 水槽 2 液位系统调试过程曲线图

控制规律	衰减比 (要求写出完整计算式)	水槽 2 液位 过渡过程曲线
$\delta=40\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$ $T_i=300s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$ $T_i=30s$ $T_d=0s$		

电脑，仿真软件，草稿纸，笔，计算器。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评分细则

见表 2-3-3。

3. 试题编号：2-2-3 气罐压力简单控制系统投运与调试（P）

(1) 任务描述

工业生产中有些设备或仪表需要采用空气驱动，所用的空气不是直接取自于大气，而是将大气经过滤、干燥、稳压之后的空气。图 2-3-2 所示是一个用气罐储存空气的流程。已经处理好的空气（140kPa）分两路进入本流程，一路经自动阀 V 进入三个气罐容 1、容 2、容 3 储存，另一路经电磁阀 S 可直接放空。三个气罐是连通的，控制好一个气罐意味着另外两个气罐也被控制好了。

气罐 2 的压力简单控制系统已经设计好，请按照化工仪表维修工操作规范，对该系统进行投运，并采用纯比例（P）控制规律对该系统进行调试直至其衰减比 $n=4:1$ 。

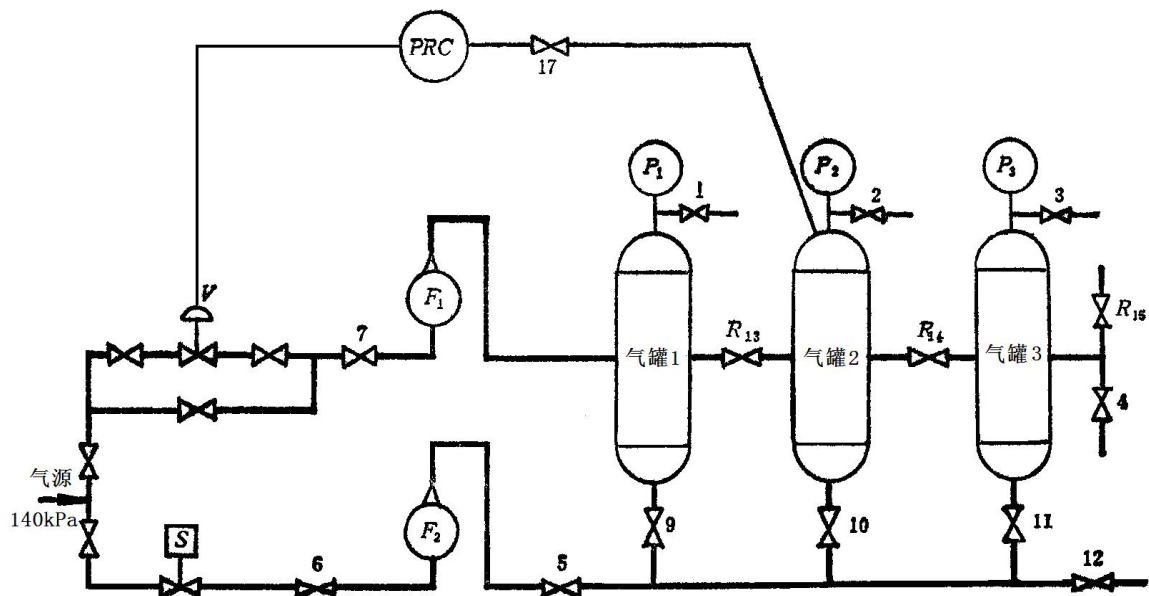


图 2-3-2 压力气罐管道仪表流程图

工作要求：

①启动工艺流程，让空气进入到三个气罐。

②手动遥控。手动调节自动阀开度使气罐 2 压力达到 50 且稳定。此处压力稳态值在 48-52 之间均可进行投运。

③系统投运。按照仪表工操作规范进行气罐 2 压力系统的手自动切换。记录该投运过程曲线图。

④系统调试。按照仪表工操作规范，采用纯比例控制规律（P）对气罐 2 压力简单控制系统进行调试直至其衰减比 $n=4:1$ （ $n=4.0:1 \sim 5.0:1$ 之间均合格）。记录调试过程曲线图，计算各曲线的衰减比。需要加入干扰的话，可通过打开或关闭气罐底部的手动阀门来实现。

任务完成后，清理场地，整理工作台面、设备、工具、图纸、计算器等所有物件，报告监考老师，经老师同意方可退出考场。

作品提交要求：

①手工绘制气罐 2 压力系统投运过程图，并标注压力稳定值。

说将曲线图填入表 2-3-6。要求标注坐标轴名称、单位、刻度，标注关键点坐标值（可标注在曲线相应位置，不一定都标注在坐标轴上）。

表 2-3-6 气罐 2 压力系统投运过程曲线图

项目	曲线图
气罐 2 压力系统投运过程	

②手工绘制调试气罐 2 的压力过渡过程系列曲线图，标注 PID 参数值，计算每一条曲线的衰减比。

将曲线图填入表 2-3-7。要求标注坐标轴名称、单位、刻度，标注关键点坐标值（可标注在曲线相应位置，不一定都标注在坐标轴上）。

表 2-3-7 气罐 2 压力系统调试过程曲线图

控制规律	衰减比 (要求写出完整计算式)	气罐 2 压力 过渡过程曲线
$\delta=80\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=20\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=10\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=5\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=\underline{\hspace{1cm}}\%$	要求达到 $n=4:1$ ($n=4.0:1\sim 5.0:1$ 之间均合格)	

$T_i=3000s$ $T_d=0s$		
结论、说明	结论： 说明： （若因时间不够没有调整到位，可在此处写下后续调节的思路，应包含可通过更改哪个（或哪些）参数、往哪个方向调才能让系统最终达到最佳状态 $n=4:1$ 。）	

（2）实施条件

电脑，仿真软件，草稿纸，笔，计算器。

（3）考核时量

90 分钟。

（4）评分细则

见表 2-3-3。

4. 试题编号：2-3-4 气罐压力简单控制系统投运与调试（PI）

（1）任务描述

工业生产中有些设备或仪表需要采用空气驱动，所用的空气不是直接取自于大气，而是将大气经过滤、干燥、稳压之后的空气。图 3.13 所示是一个用气罐储存空气的流程。已经处理好的空气（140kPa）分两路进入本流程，一路经自动阀 V 进入三个气罐容 1、容 2、容 3 储存，另一路经电磁阀 S 可直接放空。三个气罐是连通的，控制好一个气罐意味着另外两个气罐也被控制好了。

气罐 2 的压力简单控制系统已经设计好，请按照化工仪表维修工操作规范，对该系统进行投运，并采用比例积分（PI）控制规律对该系统进行调试直至其衰减比 $n=4:1$ 。

工作要求：

- ①启动工艺流程，让空气进入到三个气罐。
- ②手动遥控。手动调节自动阀开度使气罐 2 压力达到 50 且稳定。此处压力稳态值在 48-52 之间均可进行投运。
- ③系统投运。按照仪表工操作规范进行气罐 2 压力系统的手自动切换。记录该投运过程曲线图。
- ④系统调试。按照仪表工操作规范，采用纯比例控制规律（PI）对气罐 2 压力简单控制系统进行调试直至其衰减比 $n=4:1$ （ $n=4.0:1 \sim 5.0:1$ 之间均合格）。记录调试过程曲线图，计算各曲线的衰减比。

说明：

- a.需要加入干扰的话，可通过打开或关闭气罐底部的手动阀门来实现。
- b.因时间关系，本任务不对比例控制规律（比例度）的作用进行很细致的测试，允许将比例度值放在一个经验数据上，再对积分控制规律（积分时间）的影响进行测试。下表中，比例度的数值放在 40%，必要的话，最后一步允许修改比例度的数值。

任务完成后，清理场地，整理工作台面、设备、工具、图纸、计算器等所有物件，报告监考老师，经老师同意方可退出考场。

作品提交要求：

- ①手工绘制气罐 2 压力系统投运过程图，并标注液位稳定值。
- 将曲线图填入表 2-3-8。要求标注坐标轴名称、单位、刻度，标注关键点坐标值（可标注在曲线相应位置，不一定都标注在坐标轴上）。

表 2-3-8 气罐 2 压力系统投运过程曲线图

项目	曲线图
----	-----

气罐 2 压力系统投运过程	
---------------	--

②手工绘制调试气罐 2 的压力系统过渡过程系列曲线图，标注 PID 参数值，计算每一条曲线的衰减比。

将曲线图填入表 2-3-9。要求标注坐标轴名称、单位、刻度，标注关键点坐标值（可标注在曲线相应位置，不一定都标注在坐标轴上）。

表 2-3-9 气罐 2 压力系统调试过程曲线图

控制规律	衰减比	气罐 2 压力 过渡过程曲线
$\delta=40\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$ $T_i=300s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$ $T_i=30s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$		

$T_i=10s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$ $T_i=5s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$ 或微调后的值____ $T_i=$ ____s $T_d=0s$	要求达到 $n=4:1$ ($n=4.0:1 \sim 5.0:1$ 之间均合格)	
结论、说明	结论： 说明： （若因时间不够没有调整到位，可在此处写下后续调节的思路，应包含可通过更改哪个或哪些参数、往哪个方向调才能让系统最终达到最佳状态 $n=4:1$ 。）	

(2) 实施条件

电脑，仿真软件，草稿纸，笔，计算器。

(3) 考核时量

90 分钟。

(4) 评分细则

见表 2-3-3。

5. 试题编号：2-3-5 贮槽液位简单控制系统参数整定（衰减曲线法）

(1) 任务描述

贮槽流程图如图 3.12 所示，总贮水槽的水由泵 P1 抽出，经自动阀 V1 后，通过 1 号手动阀进入水槽 1，再进入水槽 2。

水槽 2 的液位简单控制系统已经设计好，请采用衰减曲线法对其进行参数整定直至最佳状态。

工作要求：

①启动工艺流程，让水在流程内循环流动。为让测试者能在规定时间内顺利完成本工作任务，建议将 1 号手动阀全开、2 号手动阀全关，直至整个操作过程结束。

②手动遥控。手动调节自动阀开度使水槽 2 液位达到 50 且稳定。此处液位稳态值在 48-52 之间均可进行投运。

③系统投运。

④系统参数整定。要求采用衰减曲线法对水槽 2 液位简单控制系统进行参数整定。记录整定过程，分析整定结果。

说明：

a.本系统正常工作时要求采用 PI 控制规律组合进行调节。

b.需要加入干扰的话，可通过改变液位给定值的方法实现。

c.整定过程需要用到衰减比 $n=4:1$ 的状态，其中 n 的取值在 $4.0:1 \sim 5.0:1$ 之间均可视为合格。

任务完成后，清理场地，整理工作台面、设备、工具、图纸、计算器等所有物件，报告监考老师，经老师同意方可退出考场。

作品提交要求：

说明：

a.上交作品既可是电脑制作，也可以是手工撰写、绘图。

b.将整定过程填入表 2-3-10。

c.要求系统整定过程要求步骤分明，对每一个各步骤都要有必要的文字、数据、曲线、计算公式等进行详细说明，最后要对系统参数整定结果做出正确的结论。坐标系应标注坐标轴名称、单位、刻度和关键点坐标值。每一条曲线要标注 PID 参数。需要计算衰减比时应有详细的计算公式和计算过程。

表 2-3-10 水槽 2 液位系统参数整定过程记录

控制系统 参数整定步骤	
第一步	步骤内容： 数据、曲线记录与处理：
第二步	步骤内容：

	数据、曲线记录与处理：
第三步	步骤内容： 数据、曲线记录与处理：
第四步	步骤内容： 数据、曲线记录与处理：

结论、说明	结论： 说明： （若因时间不够没有调整到位，可在此处写下后续调节的思路，应包含可通过更改哪个或哪些参数、往哪个方向调才能让系统最终达到最佳状态 $n=4:1$。）

（2）实施条件

电脑，仿真软件，草稿纸，笔，计算器。

（3）考核时量

90 分钟。

（4）评分细则

表 2-3-11 控制系统参数整定评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
------	-----	----	---------------------	----	----

职业素养与操作规范 (20分)	着装规范、言行文明、遵纪守法、讲究个人卫生、卷面台面整洁干净、字迹工整、处事从容、有条不紊；	15	违反一处扣 2 分		出现明显失误造成仪表、设备损坏等安全事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，本大项记 0 分
	安全、文明操作，小型突发事件应对与处理	5	违反一次扣 2 分； 处理不正确导致不良后果扣 5 分，处理了但不完整或方法不规范每处扣 1 分		
操作过程与作品 (80分)	工艺流程启动	5	学生原因导致工艺流程无法正常启动，每错一处扣 1 分		操作过程
	手动控制稳定且为 50	5	每错一处扣 2.5 分		
	无扰动投运	5	偏差 ≤1%，不扣分 ≤10%，扣 3 分 ≥30%，扣 5 分		
	控制作用从弱往强调节	5	违反一次扣 1 分		
	调试前消除前一过程的偏差（重新对针）	5	每错一处扣 1 分		

	操作过程步骤合理，思路清晰	10	整定过程缺一步扣 2 分； 叙述步骤内容错一处扣 1 分		步骤叙述、 数据、曲线 分析与计算
	数据记录与分析	20	无数据扣 20 分； 缺原始数据扣 5 分； 数据不正确错一处扣 1 分，最多扣 5 分； 计算过程缺一处扣 1 分； 公式不正确错一处扣 1 分； PID 数据记录每缺一处扣 1 分，最多扣 3 分		
	曲线记录与分析	20	无曲线图扣 20 分； 缺原始曲线扣 5 分； 图形不准确错一处扣 1 分，最多扣 5 分		
	结论、说明	5	结论不正确扣 3 分； 说明不正确扣 2 分		

6. 试题编号：2-3-6 贮槽液位简单控制系统参数整定（临界比例度法）

（1）任务描述

贮槽流程图如图 3.12 所示，总贮水槽的水由泵 P1 抽出，经自动阀 V1 后，通过 1 号手动阀进入水槽 1，再进入水槽 2。

水槽 2 的液位简单控制系统已经设计好，请采用临界比例度法对其进行参数整定直至最佳状态。

工作要求：

①启动工艺流程，让水在流程内循环流动。为使测试者能在规定时间内顺利

完成本工作任务，建议将 1 号手动阀全开、2 号手动阀全关，直至整个操作过程结束。

②手动遥控。手动调节自动阀开度使水槽 2 液位达到 50 且稳定。此处液位稳态值在 48-52 之间均可进行投运。

③系统投运。

④系统参数整定。要求采用临界比例度法对水槽 2 液位简单控制系统进行参数整定。记录整定过程，分析整定结果。

说明：

a.本系统正常工作时要求采用 PI 控制规律组合进行调节。

b.需要加入干扰的话，可通过改变液位给定值的方法实现。

c.整定过程需要用到衰减比 $n=1:1$ 的状态，其中 n 的取值在 $0.9:1 \sim 2.0:1$ 之间均可视为合格。

任务完成后，清理场地，整理工作台面、设备、工具、图纸、计算器等所有物件，报告监考老师，经老师同意方可退出考场。

作品提交要求：

说明：

a.上交作品既可是电脑制作，也可以是手工撰写、绘图。

b.将整定过程填入表 2-3-12。

c.要求系统整定过程要求步骤分明，对每一个各步骤都要有必要的文字、数据、曲线、计算公式等进行详细说明，最后要对系统参数整定结果做出正确的结论。坐标系应标注坐标轴名称、单位、刻度和关键点坐标值。每一条曲线要标注 PID 参数。需要计算衰减比时应有详细的计算公式和计算过程。

表 2-3-12 水槽 2 液位系统参数整定过程记录

控制系统 参数整定步骤	系统整定过程
第一步	步骤内容：

	数据、曲线记录与处理：
第二步	步骤内容： 数据、曲线记录与处理：
第三步	步骤内容： 数据、曲线记录与处理：

第四步	步骤内容： 数据、曲线记录与处理：
结论、说明	结论： 说明： （若因时间不够没有调整到位，可在此处写下后续调节的思路，应包含可通过更改哪个或哪些参数、往哪个方向调才能让系统最终达到最佳状态 $n=4:1$。）

（2）实施条件

电脑，仿真软件，草稿纸，笔，计算器。

（3）考核时量

90 分钟。

（4）评分细则

见表 2-3-11。

7. 试题编号：2-3-7 气罐压力简单控制系统参数整定（衰减曲线法）

（1）任务描述

工业生产中有些设备或仪表需要采用空气驱动，所用的空气不是直接取自于大气，而是将大气经过滤、干燥、稳压之后的空气。图 3.13 所示是一个用气罐储存空气的流程。已经处理好的空气（140kPa）分两路进入本流程，一路经自动阀 V 进入三个气罐容 1、容 2、容 3 储存，另一路经电磁阀 S 可直接放空。三个气罐是连通的，控制好一个气罐意味着另外两个气罐也被控制好了。

气罐 2 的压力简单控制系统已经设计好，请采用衰减曲线法对其进行参数整定直至最佳状态。

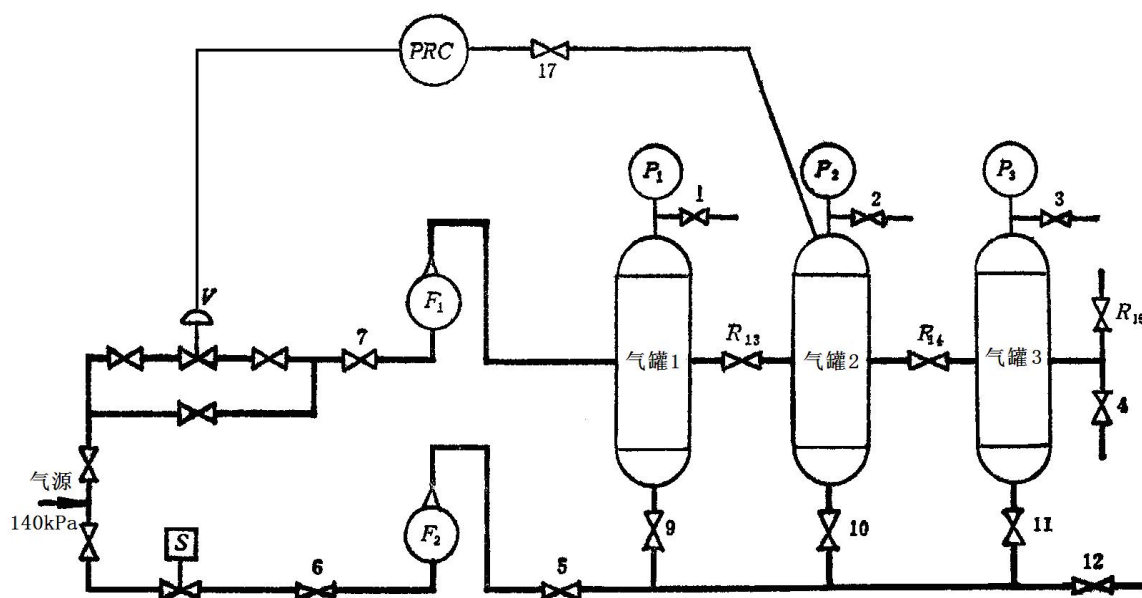


图 2-3-3 压力气罐管道仪表流程图

工作要求：

- ①启动工艺流程，让空气进入到三个气罐。
- ②手动遥控。手动调节自动阀开度使气罐 2 压力达到 50 且稳定。此处压力稳态值在 48-52 之间均可进行投运。
- ③系统投运。按照仪表工操作规范进行气罐 2 压力系统的手自动切换。记录该投运过程曲线图。

④系统参数整定。要求采用衰减曲线法对气罐 2 压力简单控制系统进行参数整定。记录整定过程，分析整定结果。

说明：

- a.本系统正常工作时要求采用 PI 控制规律组合进行调节。
- a.需要加入干扰的话，可通过打开或关闭气罐底部的手动阀门来实现。
- c.整定过程需要用到衰减比 $n=4:1$ 的状态,其中 n 的取值在 $4.0:1\sim 5.0:1$ 之间均可视为合格。

任务完成后，清理场地，整理工作台面、设备、工具、图纸、计算器等所有物件，报告监考老师，经老师同意方可退出考场。

作品提交要求：

说明：

- a.上交作品既可是电脑制作，也可以是手工撰写、绘图。
- b.将整定过程填入表 2-3-13。
- c.要求系统整定过程要求步骤分明，对每一个各步骤都要有必要的文字、数据、曲线、计算公式等进行详细说明，最后要对系统参数整定结果做出正确的结论。坐标系应标注坐标轴名称、单位、刻度和关键点坐标值。每一条曲线要标注 PID 参数。需要计算衰减比时应有详细的计算公式和计算过程。

表 2-3-13 气罐 2 压力系统参数整定过程记录

控制系统 参数整定步骤	
第一步	步骤内容： 数据、曲线记录与处理：

第二步	步骤内容： 数据、曲线记录与处理：
第三步	步骤内容： 数据、曲线记录与处理：
第四步	步骤内容： 数据、曲线记录与处理：

结论、说明	结论： 说明： （若因时间不够没有调整到位，可在此处写下后续调节的思路，应包含可通过更改哪个或哪些参数、往哪个方向调才能让系统最终达到最佳状态 $n=4:1$。）

（2）实施条件

电脑，仿真软件，草稿纸，笔，计算器。

（3）考核时量

90 分钟。

（4）评分细则

见表 2-3-11。

8. 试题编号：2-3-8 气罐压力简单控制系统参数整定（临界比例度法）

（1）任务描述

工业生产中有些设备或仪表需要采用空气驱动，所用的空气不是直接取自于大气，而是将大气经过滤、干燥、稳压之后的空气。图 3.13 所示是一个用气罐储存空气的流程。已经处理好的空气（140kPa）分两路进入本流程，一路经自动

阀 V 进入三个气罐容 1、容 2、容 3 储存，另一路经电磁阀 S 可直接放空。三个气罐是连通的，控制好一个气罐意味着另外两个气罐也被控制好了。

气罐 2 的压力简单控制系统已经设计好，请采用临界比例度法对其进行参数整定直至最佳状态。

工作要求：

- ①启动工艺流程，让空气进入到三个气罐。
- ②手动遥控。手动调节自动阀开度使气罐 2 压力达到 50 且稳定。此处压力稳态值在 48-52 之间均可进行投运。
- ③系统投运。按照仪表工操作规范进行气罐 2 压力系统的手自动切换。记录该投运过程曲线图。
- ④系统参数整定。要求采用临界比例度法对气罐 2 压力简单控制系统进行参数整定。记录整定过程，分析整定结果。

说明：

- a.本系统正常工作时要求采用 PI 控制规律组合进行调节。
- a.需要加入干扰的话，可通过打开或关闭气罐底部的手动阀门来实现。
- c.整定过程需要用到衰减比 $n=1:1$ 的状态,其中 n 的取值在 0.9:1~2.0:1 之间均可视为合格。

任务完成后，清理场地，整理工作台面、设备、工具、图纸、计算器等所有物件，报告监考老师，经老师同意方可退出考场。

作品提交要求：

说明：

- a.上交作品既可是电脑制作，也可以是手工撰写、绘图。
- b.将整定过程填入表 2-3-14。
- c.要求系统整定过程要求步骤分明，对每一个各步骤都要有必要的文字、数据、曲线、计算公式等进行详细说明，最后要对系统参数整定结果做出正确的结论。坐标系应标注坐标轴名称、单位、刻度和关键点坐标值。每一条曲线要标注 PID 参数。需要计算衰减比时应有详细的计算公式和计算过程。

表 2-3-14 气罐 2 压力系统参数整定过程记录

控制系统	
------	--

	数据、曲线记录与处理：
第四步	步骤内容： 数据、曲线记录与处理：
结论、说明	结论： 说明： （若因时间不够没有调整到位，可在此处写下后续调节的思路，应包含可通过更改哪个或哪些参数、往哪个方向调才能让系统最终达到最佳状态 $n=4:1$。）

（2）实施条件

电脑，仿真软件，草稿纸，笔，计算器。

（3）考核时量

90 分钟。

(4) 评分细则

见表 2-3-11。

9. 试题编号：2-3-9 液位—液位串级系统投运与调试

(1) 任务描述

贮槽流程图如图 3.12 所示，总贮水槽的水由泵 P1 抽出，经自动阀 V1 后，通过 1 号手动阀进入水槽 1，再进入水槽 2。

水槽 2 的液位—液位串级控制系统已经设计好，请按照化工仪表维修工操作规范，对该系统进行投运，并对主、副系统都采用纯比例（P）控制规律进行调试直至主参数衰减比接近于 $n=4:1$ ，副参数衰减比接近于 $n=10:1$ 。

注意事项：仿真软件中的曲线图可能突然消失，如需读取图中数据或曲线其他信息，请读取完成后再切换界面。若没有切换界面就出现曲线消失的情况，请告诉监考老师，由监考老师视情况处理。

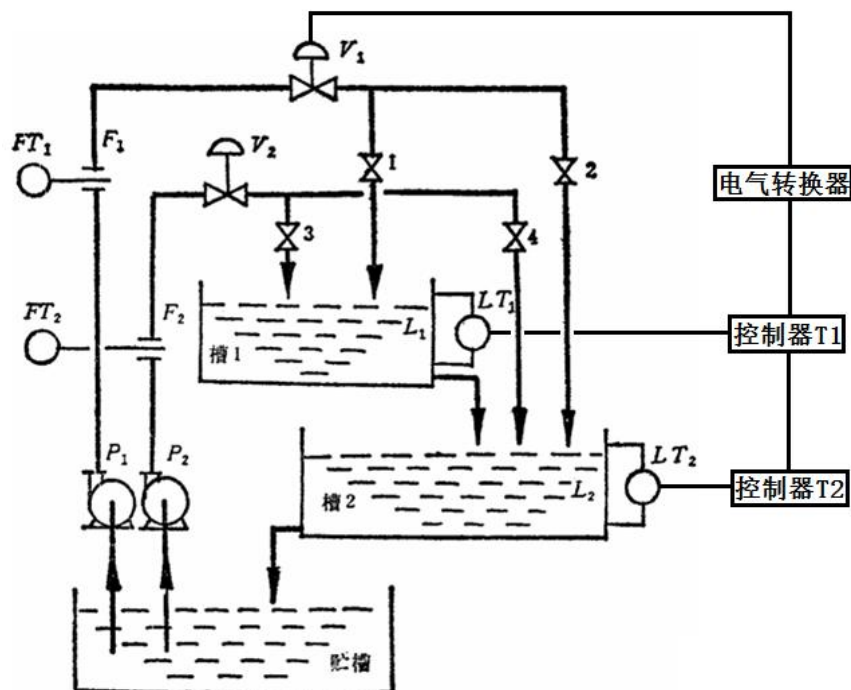


图 2-3-4 液位—液位串级系统管道仪表流程图

工作要求：

①启动工艺流程，让水在流程内循环流动。为让测试者能在规定时间内顺利完成本工作任务，建议将 1 号手动阀全开、2 号手动阀全关，直至整个操作过程结束。

②副回路（水槽 1 液位系统）手动遥控。手动调节自动阀开度使水槽 2 液位达到 50 且稳定。此处水槽 2 液位稳态值在 48-52 之间均可进行投运。

③副回路投运。将副控制器对针，然后将其手自动开关从手动状态切换到自动状态，即完成副回路的投运过程。

④主回路（水槽 2 液位系统）手动遥控。按照仪表工操作规范将主副回路连接起来。手动改变自动阀开度使水槽 2 液位达到 50 且稳定。

⑤主回路投运。按照仪表工操作规范将主控制器对针，然后将其手自动开关从手动状态切换到自动状态，即完成主回路的投运过程。记录整个主、副回路的投运过程曲线图。

⑥系统调试。

a.将上述已连接好的串级系统主副回路断开，按照简单系统参数整定方法，采用纯比例（P）控制规律将水槽 1 液位控制系统调至衰减比 $n=10:1$ 附近（ $12:1 \geq n \geq 8.0:1$ 均合格）。

b.重新将主副回路接好，按照简单系统参数整定方法，采用纯比例（P）控制规律将水槽 2 液位控制系统调至衰减比 $n=4:1$ 附近（ $3:1 \leq n \leq 6:1$ 均合格）。

记录调试过程曲线图，计算各曲线的衰减比。

任务完成后，清理场地，整理工作台面、设备、工具、图纸、计算器等所有物件，报告监考老师，经老师同意方可退出考场。

作品提交要求：

①手工绘制整个串级系统投运过程图，并标注液位稳定值。

将曲线图填入表 2-3-15。要求标注坐标轴名称、单位、刻度，标注关键点坐标值。

表 2-3-15 液位—液位串级系统投运过程曲线图

项目	曲线图 (要求绘制主副两个变量的投运曲线)
----	--------------------------

液位—液位串级系统投运过程	
---------------	--

②手工绘制整个串级系统调试过程系列曲线图，标注 PID 参数值，计算每一条曲线的衰减比（表格长度请依据实际情况自行增减）。

将曲线图填入表 2-3-16。要求标注坐标轴名称、单位、刻度，标注关键点坐标值。

表 2-3-16 液位—液位串级系统调试过程曲线图

控制规律	衰减比 (要求写出完整计算式)	主、副变量的过渡过程曲线 (需要同时绘制主副被控变量的两条曲线)
主控制器 PID 参数 $\delta=$ $T_i=$ $T_d=$ 副控制器 PID 参数 $\delta=$ $T_i=$ $T_d=$		副变量衰减比 $n=10:1$ 时的曲线 (副变量衰减比 $12:1 \geq n \geq 8.0:1$ 均合格)
主控制器 PID 参数 $\delta=$ $T_i=$ $T_d=$ 副控制器 PID 参数 $\delta=$ $T_i=$ $T_d=$		

主控制器 PID 参数 $\delta=$ $T_i=$ $T_d=$ 副控制器 PID 参数 $\delta=$ $T_i=$ $T_d=$		
主控制器 PID 参数 $\delta=$ $T_i=$ $T_d=$ 副控制器 PID 参数 $\delta=$ $T_i=$ $T_d=$		
主控制器 PID 参数 $\delta=$ $T_i=$ $T_d=$ 副控制器 PID 参数 $\delta=$ $T_i=$ $T_d=$		
主控制器 PID 参数 $\delta=$ $T_i=$ $T_d=$ 副控制器 PID 参数 $\delta=$ $T_i=$ $T_d=$		主变量衰减比 $n=4:1$ 同时副变量 衰减比 $n=10:1$ 的曲线 （主变量衰减比 $3: 1 \leq n \leq 6:1$ ，副 变量衰减比 $12: 1 \geq n \geq 8.0:1$ 均合 格 ）

$\delta=$ $T_i=$ $T_d=$		
结论、说明	结论： 说明： （若因时间不够没有调整到位，可在此处写下后续调节的思路，应包含可通过更改哪个或哪些参数、往哪个方向调才能让系统最终达到最佳状态 $n=4:1$。）	

（2）实施条件

电脑，仿真软件，草稿纸，笔，计算器。

（3）考核时量

120 分钟。

（4）评分细则

表 2-3-17 控制系统运行与调试评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业素养与操作规范 (20分)	着装规范、言行文明、遵纪守法、讲究个人卫生、卷面台面整洁干净、字迹工整、处事从	15	违反一处扣 2 分		出现明显失误造成仪表、设备损坏等安全事故或严重违反考场纪律，造成恶

	容、有条不紊；				劣影响的， 本大项记 0 分
	安全、文明操作，小型突发事件应对与处理	5	违反一次扣 2 分； 处理不正确导致不良后果扣 5 分，处理了但不完整或方法不规范每处扣 1 分		
操作过程与作品 (80 分)	工艺流程启动	5	学生原因导致工艺流程无法正常启动，每错一处扣 1 分		操作过程
	手动控制稳定且为 50	5	每错一处扣 2.5 分		
	无扰动投运	5	偏差 ≤1%，不扣分 ≤10%，扣 3 分 ≥30%，扣 5 分		
	控制作用从弱往强调节	5	违反一次扣 1 分		
	调试前消除前一过程的偏差（重新对针）	5	每错一处扣 1 分		
	投运过程曲线图	10	系统没有投自动扣 10 分； 无曲线图扣 5 分； 图形不准确每错一处扣 1		数据、曲线分析与计算

			分，最多扣 3 分； 没有标注稳态值扣 2 分		
	调试过程曲线图	30	无曲线图扣 20 分； 图形不准确每错一处扣 1 分，最多扣 5 分； PID 数据记录每缺一处扣 1 分，最多扣 5 分		
	衰减比	10	没有计算每缺一个扣 2 分； 公式不正确每错一处扣 1 分； 数据不正确每错一处扣 1 分		
	结论、说明	5	结论不正确扣 3 分； 说明不正确扣 2 分		

(四)PLC 控制系统设计与调试

1.试题编号：2-4-1 PLC 对三相异步电动机 Y—△降压启动控制的程序设计

一、项目描述

Y—△降压启动是在启动时将电动机定子绕组接成星形，每相绕组承受的电压为电源的相电压（AC220V），在启动结束时换成三角形接法，每相绕组承受的电压为电源的线电压（AC380V），电动机进入正常运行。三相异步电动机的星形—三角形降压启动电路如图 3.1 所示。图中的 QS 为电源刀开关，KM1 为主交流接触器，KM2 为星形接法交流接触器，KM3 为三角形接法交流接触器。当

KM1、KM2 主触点闭合时，电动机星形连接；当 KM1、KM3 主触点闭合时，电动机三角形连接。

设计一个三相异步电动机星形—三角形降压启动控制程序。要求：合上电源，按下启动按钮，电动机星形启动，5 秒钟后，电动机自动切换成三角形运行。

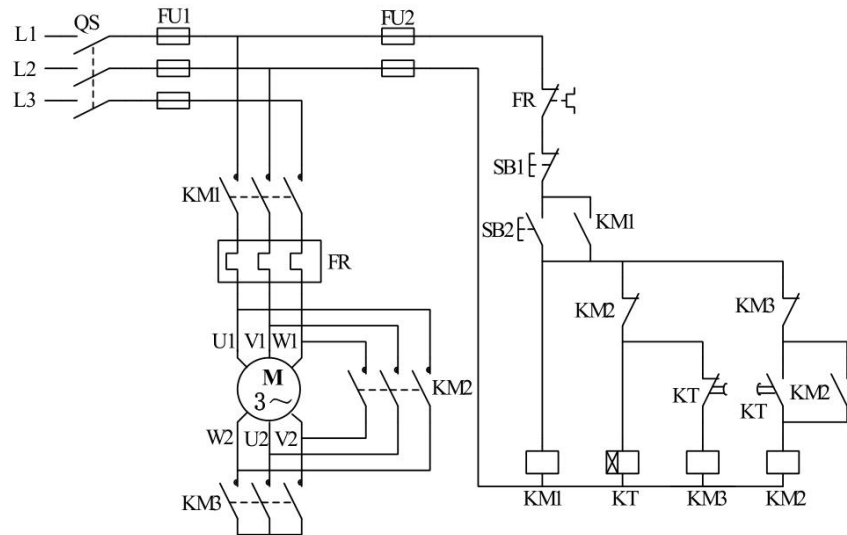


图 2-4-1 三相异步电动机的 Y—Δ 降压启动电路

二、考核内容

- 1、分析该项目的工作过程；
- 2、根据控制要求，画出 PLC 的 I/O 地址分配表、PLC 接线图；
- 3、完成 PLC 的 I/O 口的连线；
- 4、设计梯形图程序；
- 5、调试运行程序，将编译无误的控制程序下载至 PLC 中进行通电调试（通电调试可以利用发光二极管进行模拟调试）；
- 6、考核过程中，注意“7S 规范”管理要求。

三、实施说明

- 1、项目实施条件（场地、设备、工具等）具备，材料齐全（表 2-4-1 材料清单）。
- 2、抽考选用的 PLC 为三菱 FX 系列的 PLC。
- 3、编程软件选用为三菱编程软件 GX Developer 或 GX Works2。

表 2-4-1 材料清单

序 号	名称	型号	数 量	备注

1	可编程控	FX _{2N} /FX _{3U} 系	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若	配 24V 电
5	导线		若	
6	扭子开关		若	

四、考核时量

90 分钟。

五、评分标准

见表 2-4-10 PLC 控制系统设计与调试评分标准。

六、作答要求

请在答题纸上作答。答题纸格式见后。

2. 试题编号: 2-4-2 两地控制电动机 Y—△降压启动控制 PLC 程序设计

一、任务要求

某企业现在采用继电器接触器控制系统实现电动机的两地控制。两地控制的电动机采用 Y—△降压启动控制电路，电路如图 2-4-2 所示。请使用 PLC 实现对两地控制电动机 Y—△降压启动控制。

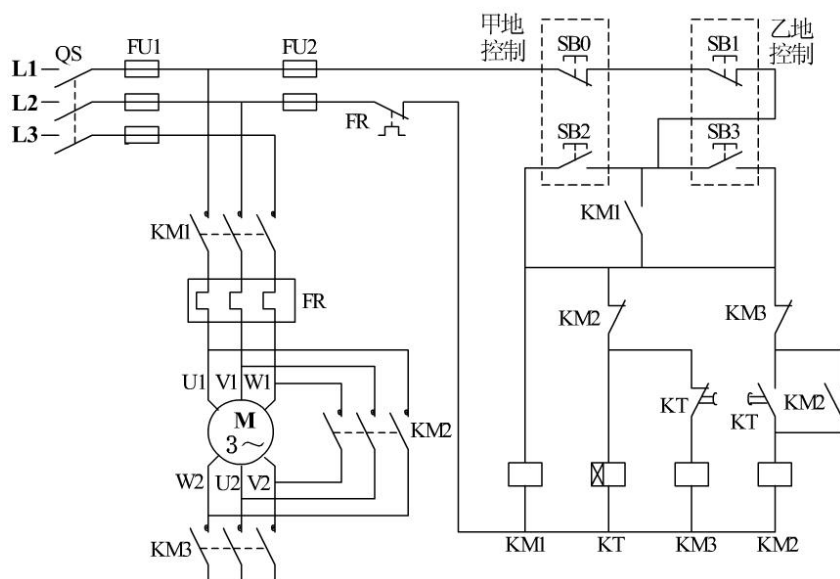


图 2-4-2 两地控制的电动机 Y—△降压启动控制线路图

二、考核内容

- 1、分析该项目的工作过程；
- 2、根据控制要求，画出 PLC 的 I/O 地址分配表、PLC 接线图；
- 3、完成 PLC 的 I/O 口的连线；
- 4、设计梯形图程序；
- 5、调试运行程序，将编译无误的控制程序下载至 PLC 中进行通电调试（通电调试可以利用发光二极管进行模拟调试）；
- 6、考核过程中，注意“7S 规范”管理要求。

三、实施说明

- 1、项目实施条件（场地、设备、工具等）具备，材料齐全（表 2-4-2 材料清单）。
- 2、抽考选用的 PLC 为三菱 FX 系列的 PLC。
- 3、编程软件选用为三菱编程软件 GX Developer 或 GX Works2。

表 2-4-2 材料清单

序号	名称	型号	数量	备注
1	可编程控	FX _{2N} /FX _{3U} 系	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若	配 24V 电
5	导线		若	
6	扭子开关		若	

四、考核时量

100 分钟。

五、评分标准

见表 2-4-10 PLC 控制系统设计与调试评分标准。

六、作答要求

请在答题纸上作答。答题纸格式见后。

3.试题编号：2-4-3 三相异步电动机正反转 Y—△降压启动控制

PLC 程序设计

一、任务要求

某拖动系统的电动机要求正反转，且正反转都采用 Y—△降压启动，即 Y 启动 5s 后自动切换到△运行，按下停止按钮，电动机立即失电自由停车。请用 PLC 设计其控制系统并调试。主控电路见图 2-4-3。

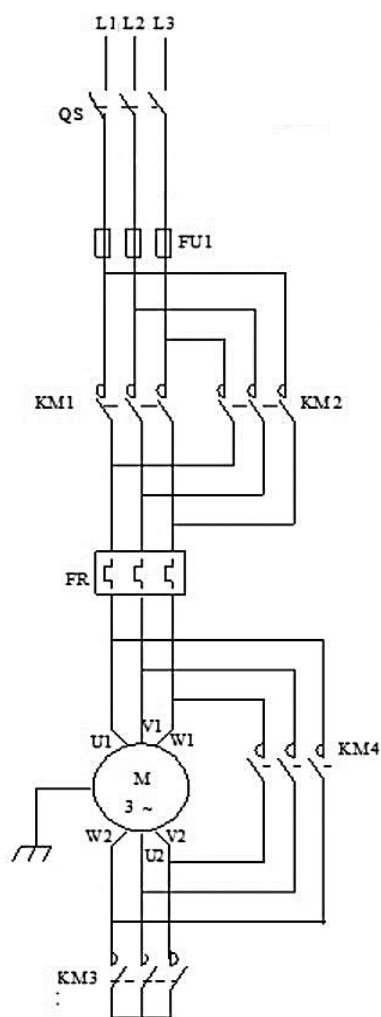


图 2-4-3 三相异步电动机正反转 Y—△降压启动主控电路图

二、考核内容

- 1、分析该项目的工作过程；
- 2、根据控制要求，画出 PLC 的 I/O 地址分配表、PLC 接线图；
- 3、完成 PLC 的 I/O 口的连线；
- 4、设计梯形图程序；

5、调试运行程序，将编译无误的控制程序下载至 PLC 中进行通电调试（通电调试可以利用发光二极管进行模拟调试）；

6、考核过程中，注意“7S 规范”管理要求。

三、实施说明

1、项目实施条件（场地、设备、工具等）具备，材料齐全（表 2-4-3 材料清单）。

2、抽考选用的 PLC 为三菱 FX 系列的 PLC。

3、编程软件选用为三菱编程软件 GX Developer 或 GX Works2。

表 2-4-3 材料清单

序号	名称	型号	数量	备注
1	可编程控	FX _{2N} /FX _{3U} 系	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若	配 24V 电
5	导线		若	
6	扭子开关		若	

四、考核时量

100 分钟。

五、评分标准

见表 2-4-10 PLC 控制系统设计与调试评分标准。

六、作答要求

请在答题纸上作答。答题纸格式见后。

4. 试题编号：2-4-4 PLC 对水塔水位的控制

一、任务要求

某企业承担了一个水塔水位控制系统设计任务，水塔水位示意图如图 2-4-4

所示。

控制要求：S1 定义为水塔水位上部传感器（ON：液面已到水塔上限位、OFF：液面未到水塔上限位）；S2 定义为水塔水位下部传感器（ON：液面已到水塔下限位、OFF：液面未到水塔下限位）；S3 定义为水池水位上部传感器（ON：液面已到水池上限位、OFF：液面未到水池上限位）；S4 定为水池水位下部传感器（ON：液面已到水池下限位、OFF：液面未到水池下限位）；当水位低于 S4 时，阀 Y 开启，系统开始向水池中注水，5S 后如果水池中的水位还未达到 S3，则 Y 指示灯闪亮，系统报警；当水池中的水位高于 S3、水塔中的水位低于 S2，则电机 M 开始运转，水泵开始由水池向水塔中抽水；当水塔中的水位高于 S1 时，电机 M 停止运转，水泵停止向水塔抽水。请用可编程控制器设计其控制系统并调试。

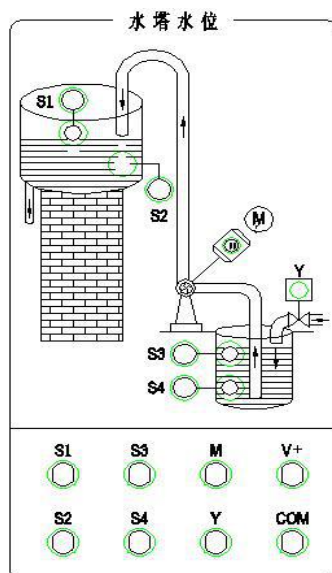


图 2-4-4 水塔水位示意图

二、考核内容

- 1、分析该项目的工作过程；
- 2、根据控制要求，画出 PLC 的 I/O 地址分配表、PLC 接线图；
- 3、完成 PLC 的 I/O 口的连线；
- 4、设计梯形图程序；
- 5、调试运行程序，将编译无误的控制程序下载至 PLC 中进行通电调试（通电调试可以利用发光二极管进行模拟调试）；
- 6、考核过程中，注意“7S 规范”管理要求。

三、实施说明

- 1、项目实施条件（场地、设备、工具等）具备，材料齐全（表 3.5 材料清单）。
- 2、抽考选用的 PLC 为三菱 FX 系列的 PLC。
- 3、编程软件选用为三菱编程软件 GX Developer 或 GX Works2。

表 2-4-4 材料清单

序号	名称	型号	数量	备注
1	可编程控	FX _{2N} /FX _{3U} 系	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若	配 24V 电
5	导线		若	
6	扭子开关		若	

四、考核时量

100 分钟。

五、评分标准

见表 2-4-10 PLC 控制系统设计与调试评分标准。

六、作答要求

请在答题纸上作答。答题纸格式见后。

5. 试题编号：2-4-5 液体混合装置控制系统 PLC 程序设计

一、任务要求

在化工行业中，经常涉及多种化学液体的混合问题，图 2-4-5 所示是某一液体混合装置。图中上限位、下限位和中限位均安装有液位传感器，液位传感器被液体淹没时为 ON，反之为 OFF。阀门 YV1、阀门 YV2 和阀门 YV3 为电磁阀，线圈通电时打开，线圈断电时关闭。开始时容器是空的，所有阀门均处于关闭状态，各传感器均为 OFF。按下启动按钮后，打开阀 YV1，液体 A 流入容器，中

限位开关变为 ON 时，关闭阀 YV1，打开阀 YV2，液体 B 流入容器。当液面到达上限位开关时，关闭阀 YV2，电机 M 开始运行，搅动液体，60s 后停止搅动，打开阀 YV3，放出混合液，当液面降至下限位开关之后再过 5s，容器放空，关闭阀 YV3，打开阀 YV1，又开始下一周期的操作。按下停止按钮，在当前工作周期的操作结束后，才停止操作（停在初始状态上）。I/O 分配表和 PLC 接线图如下：

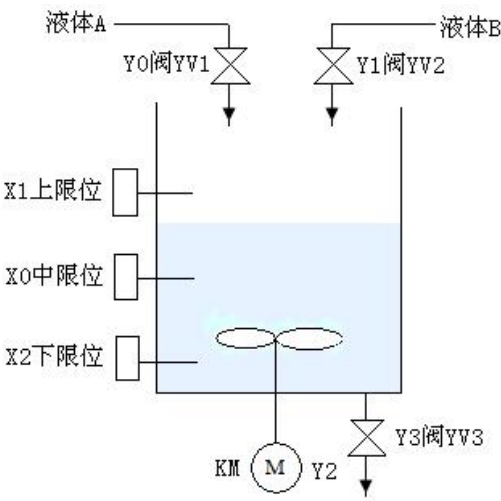


图 2-4-5 液体混合装置示意图

二、考核内容

- 1、分析该项目的工作过程；
- 2、根据控制要求，画出 PLC 的 I/O 地址分配表、PLC 接线图；
- 3、完成 PLC 的 I/O 口的连线；
- 4、设计梯形图程序；
- 5、调试运行程序，将编译无误的控制程序下载至 PLC 中进行通电调试（通电调试可以利用发光二极管进行模拟调试）；
- 6、考核过程中，注意“7S 规范”管理要求。

三、实施说明

- 1、项目实施条件（场地、设备、工具等）具备，材料齐全（表 2-4-5 材料清单）。
- 2、抽考选用的 PLC 为三菱 FX 系列的 PLC。
- 3、编程软件选用为三菱编程软件 GX Developer 或 GX Works2。

表 2-4-5 材料清单

序号	名称	型号	数量	备注
1	可编程控	FX _{2N} /FX _{3U} 系	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若	配 24V 电
5	导线		若	
6	扭子开关		若	

四、考核时量

100 分钟。

五、评分标准

见表 2-4-10 PLC 控制系统设计与调试评分标准。

六、作答要求

请在答题纸上作答。答题纸格式见后。

6. 试题编号：2-4-6 多种液体自动混合装置控制系统 PLC 程序设计

一、任务要求

某企业承担了一个三种液体自动混合装置设计任务，多种液体自动混合示意图如图 2-4-6 所示。该系统由储水器 1 台，搅拌机一台，加热器一台，三个液位传感器，一个温度传感器，三个进水电磁阀和一个出水电磁阀所组成。初始状态储水器中没有液体，电磁阀 Y1，Y2，Y3，Y4 没有接通，搅拌机 M 停止动作，液面传感器 S1，S2，S3 均没有信号输出。

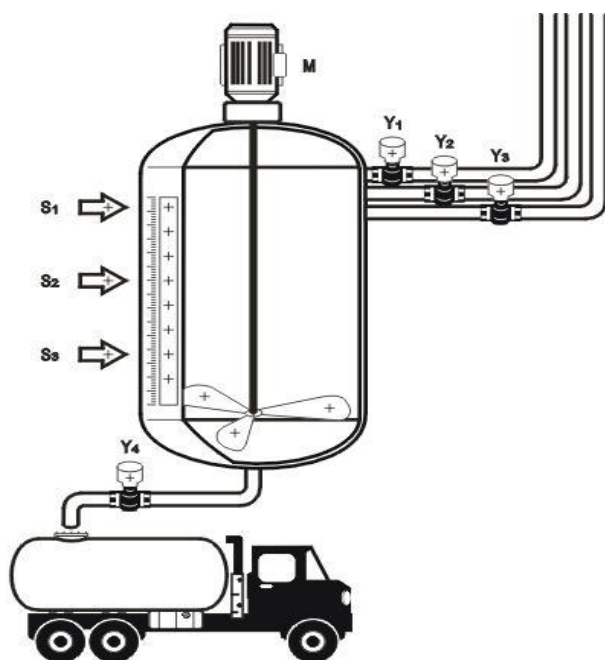


图 2-4-6 多种液体自动混合示意模拟图

控制要求。按下启动按钮，开始下列操作：电磁阀 Y1 闭合，开始注入液体 A，至液面高度为 H1 时，液位传感器 S3 输出信号，停止注入液体 A，电磁阀 Y1 断开，同时电磁阀 Y2 闭合，开始注入液体 B，当液面高度为 H2 时，液位传感器 S2 输出信号，电磁阀 Y2 断开，停止注入液体 B，同时电磁阀 Y3 闭合，开始注入液体 C，当液面高度为 H3 时，液位传感器 S1 输出信号，电磁阀 Y3 断开，停止注入液体 C；停止液体 C 注入时，搅拌机 M 开始动作，搅拌混合时间为 10s；当搅拌停止后，开始放出混合液体，此时电磁阀 Y4 闭合，液体开始流出，至液体高度降为 H1 后，再经 5s 停止放出，电磁阀 Y4 停止动作。请根据以上控制要求试用可编程控制器设计其控制系统并调试。

二、考核内容

- 1、分析该项目的工作过程；
- 2、根据控制要求，画出 PLC 的 I/O 地址分配表、PLC 接线图；
- 3、完成 PLC 的 I/O 口的连线；
- 4、设计梯形图程序；
- 5、调试运行程序，将编译无误的控制程序下载至 PLC 中进行通电调试（通电调试可以利用发光二极管进行模拟调试）；
- 6、考核过程中，注意“7S 规范”管理要求。

三、实施说明

1、项目实施条件（场地、设备、工具等）具备，材料齐全（表 2-4-6 材料清单）。

2、抽考选用的 PLC 为三菱 FX 系列的 PLC。

3、编程软件选用为三菱编程软件 GX Developer 或 GX Works2。

表 2-4-6 材料清单

序号	名称	型号	数量	备注
1	可编程控	FX _{2N} /FX _{3U} 系	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若	配 24V 电
5	导线		若	
6	扭子开关		若	

四、考核时量

120 分钟。

五、评分标准

见表 2-4-10 PLC 控制系统设计与调试评分标准。

六、作答要求

请在答题纸上作答。答题纸格式见后。

7.试题编号：2-4-7 自动化生产中运料小车往返运行控制 PLC 程序设计

一、任务要求

在自动化生产线上经常使用运料小车，运料小车用异步电动机拖动，图 2-4-7 为运料小车示意图。货物通过运料小车 M 从 A 地运到 B 地，X0 和 X1 分别为启动小车右行和左行按钮，小车在左限位开关 X3 处装料，Y2 变为 ON；10s 后装料结束，开始右行，Y0 变为 ON，碰到右限位开关 X4 后停下来卸料，Y3 变为 ON；8s 后卸料结束，小车左行，Y1 变为 ON，碰到 X3 后又停下来装料，这样

不停地循环工作，直到按下停止按钮 X2 才停止运行。请使用 PLC 实现对该过程的程序控制。

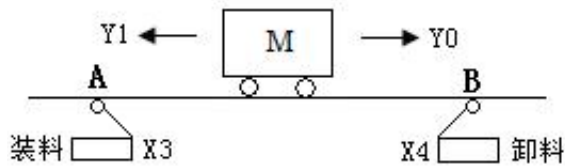


图 2-4-7 运料小车示意图

二、考核内容

- 1、分析该项目的工作过程；
- 2、根据控制要求，画出 PLC 的 I/O 地址分配表、PLC 接线图；
- 3、完成 PLC 的 I/O 口的连线；
- 4、设计梯形图程序；
- 5、调试运行程序，将编译无误的控制程序下载至 PLC 中进行通电调试（通电调试可以利用发光二极管进行模拟调试）；
- 6、考核过程中，注意“7S 规范”管理要求。

三、实施说明

- 1、项目实施条件（场地、设备、工具等）具备，材料齐全（表 2-4-7 材料清单）。
- 2、抽考选用的 PLC 为三菱 FX 系列的 PLC。
- 3、编程软件选用为三菱编程软件 GX Developer 或 GX Works2。

表 2-4-7 材料清单

序号	名称	型号	数量	备注
1	可编程控	FX _{2N} /FX _{3U} 系	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若	配 24V 电
5	导线		若	
6	扭子开关		若	

四、考核时量

90 分钟。

五、评分标准

见表 2-4-10 PLC 控制系统设计与调试评分标准。

六、作答要求

请在答题纸上作答。答题纸格式见后。

8. 试题编号：2-4-8 三节传送带运输控制 PLC 程序设计

一、任务要求

某工厂使用三节传送带进行物料传送。三节传送带运输控制如图 2-4-8 所示。三节传送带顺序相连，为了避免运送物料在 2 号和 3 号传送带上堆积，要求按下常开启动按钮 X1 后，3 号传送带开始运行，5s 后 2 号传送带自动启动，再过 5s 后 1 号传送带自动启动。停机的顺序与启动的顺序正好相反，即按下常开停止按钮 X2 后，先停 1 号传送带，5s 后停 2 号传送带，再过 5s 后 3 号传送带自动停止。请使用 PLC 实现对该过程的程序控制设计。

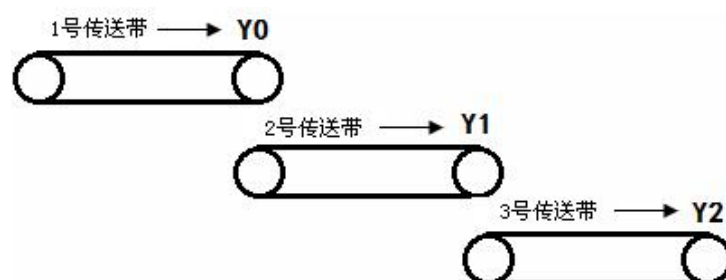


图 2-4-8 三节传送带运输控制示意图

二、考核内容

- 1、分析该项目的工作过程；
- 2、根据控制要求，画出 PLC 的 I/O 地址分配表、PLC 接线图；
- 3、完成 PLC 的 I/O 口的连线；
- 4、设计梯形图程序；
- 5、调试运行程序，将编译无误的控制程序下载至 PLC 中进行通电调试（通电调试可以利用发光二极管进行模拟调试）；
- 6、考核过程中，注意“7S 规范”管理要求。

三、实施说明

1、项目实施条件（场地、设备、工具等）具备，材料齐全（表 2-4-8 材料清单）。

2、抽考选用的 PLC 为三菱 FX 系列的 PLC。

3、编程软件选用为三菱编程软件 GX Developer 或 GX Works2。

表 2-4-8 材料清单

序号	名称	型号	数量	备注
1	可编程控	FX _{2N} /FX _{3U} 系	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若	配 24V 电
5	导线		若	
6	扭子开关		若	

四、考核时量

90 分钟。

五、评分标准

见表 2-4-10 PLC 控制系统设计与调试评分标准。

六、作答要求

请在答题纸上作答。答题纸格式见后。

表 2-4-9 PLC 控制系统设计与调试答题纸

一、思路简述：
二、I/O 地址分配表：
三、PLC 接线图：
四、设计程序：
五、简述运行调试过程：

表 2-4-10PLC 控制系统设计与调试评分标准表

评价内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配 分	扣 分	得 分
职业素养与操作规范(50分)	1	工作前准备	清点工具、仪表等。	未清点工具、仪表等每项扣 1 分。	5		
	2	安装与接线	按 PLC 控制 I/O 接线图在模拟配线板正确安装, 操作规范。	①未关闭电源开关, 用手摸电气线路或带电进行。 ②线路布置不整齐、不合理, 每处扣 2 分。 ③损坏元件扣 5 分。 ④接线不规范造成导线损坏, 每根扣 5 分。 ⑤不按 I/O 接线图接线, 每处扣 2 分。	15		
	3	程序的输入与调试	熟练操作编程软件, 将所编写的程序输入 PLC; 按照被控设备的动作要求进行模拟调试, 达到控制要求。	①不会熟练操作软件输入程序, 扣 10 分。 ②不会进行程序删除、插入、修改等操作, 每项扣 2 分。 ③不会联机下载调试程序扣 10 分。 ④调试时造成元件损坏或者熔断器熔断每次扣 10 分。	20		
	4	清洁	工具摆放整洁; 工作台面清洁。	乱摆放工具、仪表, 乱丢杂物, 完成任务后不清理 工位扣 5 分。	5		
	5	安全生产	安全着装; 按维修电工操作规程进行操作。	①没有安全着装, 扣 5 分。 ②出现人员受伤设备损坏事故, 考试成绩为 0 分。	5		
作品(50分)	6	功能分析	能正确分析控制线路功能	能正确分析控制线路功能, 功能分析不正确, 每处扣 2 分。	10		
	7	I/O 分配表	正确完成 I/O 地址分配表。	输入输出地址遗漏, 每处扣 2 分。	5		
	8	硬件接线图	绘制 I/O 接线图	①接线图绘制错误, 每处扣 2 分。 ②接线图绘制不规范, 每处扣 1 分。	5		
	9	梯形图	梯形图正确、规范。	①梯形图功能不正确, 每处扣 3 分。 ②梯形图画法不规范, 每处扣 1 分。	15		
	10	功能实现	根据控制要求, 准确完成系统的安装调试	不能达到控制要求, 每处扣 5 分。	15		
评分人: 核分人:					总分:		

(五)工控组态技术应用

1.试题编号：2-5-1：亚当模块单水箱液位控制系统组态

(1) 任务描述

1) 任务内容

ADAM4000 系列智能模块由 24V 直流电驱动，通过 RS485 通讯协议与现场设备交换数据，并将数据传送到上位机。在本项目中，我们使用 ADAM4017 将现场数据输入计算机与组态王通讯，经过组态王中的 PID 模块运算之后将输出信号通过 ADAM4024 发往现场，实现单水箱液位控制，并按照要求制作报表，历史曲线及报警页面等。

2) 任务要求

- ① 请利用组态王软件在 D 盘新建工程，并将工程以自己的名字进行命名；
- ② 添加 ADAM4017 智能模块，逻辑名称 ADM4017，设备地址 2，COM1；
- ③ 添加 ADAM4024 智能模块，逻辑名称 ADM4024，设备地址 1，COM1；
- ④ 按照附表 1 要求完成数据组态设置；
- ⑤ 建立窗口 1，画面名称：液位监控；显示宽度及画面宽度：1200；显示高度及画面高度：600；类型：覆盖式；
- ⑥ 建立窗口 2，画面名称：历史曲线；显示宽度及画面宽度：600；显示高度及画面高度：400；类型：弹出式；
- ⑦ 建立窗口 3，画面名称：报表；显示宽度及画面宽度：600；显示高度及画面高度：400；类型：弹出式；
- ⑧ 建立窗口 4，画面名称：报警窗口；显示宽度及画面宽度：1000；显示高度及画面高度：600；类型：弹出式；
- ⑨ 绘制液位监控窗口画面如附图 1 所示；
- ⑩ 游标要求关联 LRC101MV，标签“阀位表”；
- ⑪ 各按钮大小相等，排列整齐；
- ⑫ 历史曲线使用 KvHTrend ActiveX Control 通用控件，显示液位曲线，颜色红色，X 轴显示时分秒，时间长度 5 分钟；
- ⑬ 报表四行四列，如附图 2 所示，第三行显示实时时间与实时数据；
- ⑭ 对报警页面插入报警窗口，采用默认设置；

- ⑮ 设置主画面为液位监控页面；
- ⑯ 正确设置 PID 组件，可以通过点击给定值更改给定值；
- ⑰ 上水箱动画设置填充，关联 LRC101PV，颜色为蓝色；
- ⑱ 正确设置管道流量特性，上水管路在自动调节阀打开时有流量，下水管路当上水箱有液体时有流量；
- ⑲ 点击按钮可以打开相应页面或退出。

3) 任务提交

将组态文件保存在 D 盘，以自己的名字命名。

(2) 实施条件

- 1) 单人工作台、椅一套，计算机一台（win7/win10）
- 2) Kingview7.5 组态软件
- 3) 普通工作间一间，照明、通风状况良好，温度适宜

(3) 考核时量

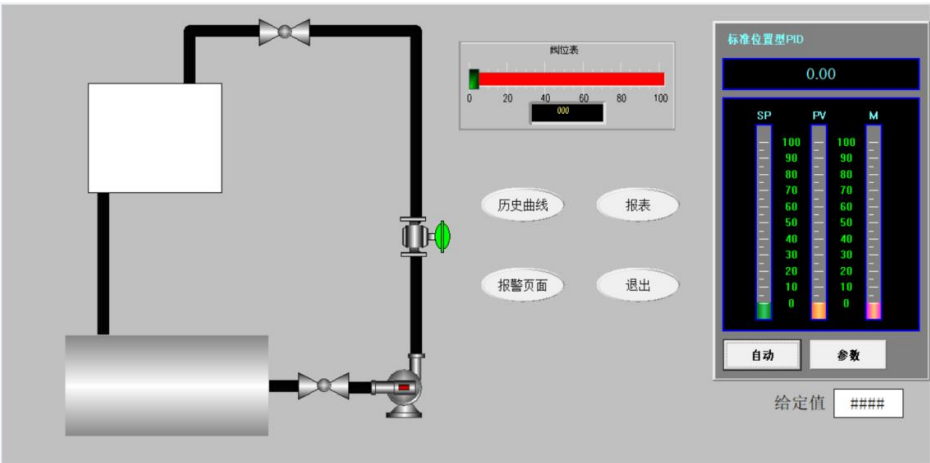
180 分钟

(4) 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业素养与操作规范 (12分)	① 着装规范	12	违反一处扣 2 分		出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，记 0 分
	② 言行文明				
	③ 遵纪守法				
设备与数据库	④ 讲究个人卫生	3	未按要求建立工程项目扣 3 分		
	⑤ 台面整洁干净				
	⑥ 有条不紊				
设备与数据库	新建工程	3	未按要求建立工程项目扣 3 分		
	添加设备	5	模块，逻辑名，串口，设		

组态 (18分)			备地址, 错一处扣 0.5 分; 串口通讯参数错误扣 1 分	
	数据词典	10	错一处设置扣 0.5 分	
画面 组态 (55分)	窗口创建	8	四个窗口的建立, 名称, 高, 宽及画面类型, 每错 一处扣 0.5 分	
	画面绘制	10	按照附图 1 绘制液位监控 画面, 要求画面美观大 方, 组件整齐大小适中, 文字清晰, 大小适中。违 反一处扣一分。	
	组件设置	37	游标关联, 标签设置错误 1 处扣 1 分; (2 分) 按钮大小不齐 1 分; (1 分) 历史曲线插件选用错误 扣 5 分, 数据关联, 颜色, 时长, X 轴显示错误 1 处 扣 1 分; (5 分) 报表设置行列错误扣 1 分, 显示关联数据错误 1 处 1 分, 打字错误 1 处 1 分; (10 分) 主画面设置 2 分; (2 分) 报警窗口设置错误扣 2 分; (2 分) PID 组件设置 SP, PV, YOUT 设置错误 1 处 1 分, 给定值更改设置 2 分; (5 分)	

			按钮文字显示，功能，外形错误 1 处 1 分（10 分）		
动画 设置 （15 分）	填充动画	5	动画选择错误扣 5 分； 颜色错误扣 2 分； 关联错误扣 2 分；		
	管道流动	10	流动条件设置错误 1 处扣 2 分； 流动方向设置错误 1 处扣 2 分；		



附图 2-5-1 液位监控画面

附表 2-5-1 数据词典变量定义表

变量名	变量类型	最小原始值	最大原始值	最大值	连接设备	寄存器	数据类型	读写属性	转换方式	报警类型	记录方式	说明
输出值	I/O 实数	4	20	100	ADM4024	AO0	FLOAT	读写	线性	无	数据变化记录	外部输出
输入值	I/O 实数	1	5	100	ADM4017	AI0	FLOAT	只读	线性	无		外部输入
LRC101SP	内存实数	无	无	100	无	无	无	无	无	无		给定值
LRC101PV	内存实数	无	无	100	无	无	无	无	无	高:70 低:20		测量值
LRC101MV	内存实数	无	无	100	无	无	无	无	无	无		输出值

液位报表			
时间	LRC101-PV	LRC101-SP	LRC101-MV
16:09:14	0.00	0.00	0.00
		日期	2019/4/13

附图 2-5-2 报表画面

2. 试题编号：2-5-2 温度计，时钟组态与仿真

(1) 任务描述

1) 任务内容

组态王是一款功能强大，使用灵活的组态软件。在本项目中，我们需要灵活使用各组件与绘图，排版，动画等功能绘制温度计使其能够指示由 PLC 读取的温度数据，制作时钟显示实时时间，并按照要求制作报表，历史曲线及报警页面等。

2) 任务要求

- ① 请利用组态王软件在 D 盘新建工程，并将工程以自己的名字进行命名；
- ② 要求组态王通过计算机 COM1 口 PC/PPI 通讯电缆与西门子 S7-200 进行串行通讯，逻辑名称 S7200，设备地址为 2，尝试恢复间隔为 30 秒，最长恢复时间 12 小时；
- ③ 按照附表 1 要求完成数据组态设置；
- ④ 建立窗口 1，画面名称：温度监控；显示宽度及画面宽度：800；显示高度及画面高度：500；类型：覆盖式；
- ⑤ 建立窗口 2，画面名称：历史曲线；显示宽度及画面宽度：600；显示高度及画面高度：400；类型：弹出式；
- ⑥ 建立窗口 3，画面名称：报表；显示宽度及画面宽度：600；显示高度及画面高度：400；类型：弹出式；
- ⑦ 建立窗口 4，画面名称：报警窗口；显示宽度及画面宽度：1000；显示高度及画面高度：600；类型：弹出式；
- ⑧ 绘制温度监控窗口画面如附图 1 所示；
- ⑨ 时钟及温度计绘制美观大方，横平竖直，刻度整齐，间隔均匀；
- ⑩ 各按钮大小相等，排列整齐；
- ⑪ 历史曲线使用 KvHTrend ActiveX Control 通用控件，显示温度曲线，颜色红色，X 轴显示时分秒，时间长度 5 分钟；
- ⑫ 报表三行两列，如附图 2 所示，第三行显示实时时间与实时数据；
- ⑬ 对报警页面插入报警窗口，采用默认设置；
- ⑭ 设置主画面为液位监控页面；

- ⑮ 温度计动画设置填充，关联温度变量，颜色为红色；
- ⑯ LED 时钟里面时分秒之间以两个竖排圆点间隔，要求圆点每秒闪烁一次；
- ⑰ LED 时钟要求能指示实际时间；
- ⑱ 点击按钮可以打开相应页面或退出；
- ⑲ 编程实现仿真，温度每秒钟上升 5，升到 100 以后变为 0 重新上升。

3) 任务提交

将组态文件保存在 D 盘，以自己的名字命名。

(2) 实施条件

- 1) 单人工作台、椅一套，计算机一台（win7/win10）
- 2) Kingview7.5 组态软件
- 3) 普通工作间一间，照明、通风状况良好，温度适宜

(3) 考核时量

90 分钟

(4) 评分细则

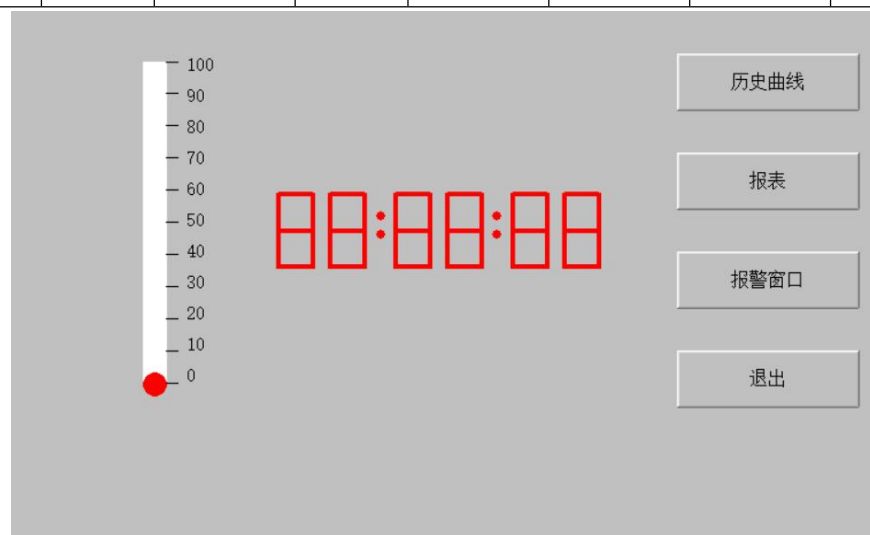
评价内容	考核点	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业素养与操作规范 (12 分)	① 着装规范	12	违反一处扣 2 分		出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，记 0 分
	② 言行文明				
	③ 遵纪守法				
	④ 讲究个人卫生				
	⑤ 台面整洁干净				
	⑥ 有条不紊				
设备与数据库组态	新建工程	3	未按要求建立工程项目扣 3 分		
	添加设备	5	模块，逻辑名，串口，设备地址，错一处扣 1 分；		

(18分)			串口通讯参数错误扣 1 分	
	数据词典	10	错一处设置扣 1 分	
画面组态 (47分)	窗口创建	8	四个窗口的建立，名称，高，宽及画面类型，每错一处扣 0.5 分	
	画面绘制	10	按照附图 1 绘制温度监控画面，要求画面美观大方，组件整齐大小适中，文字清晰，大小适中，违反一处扣一分	
	组件设置	29	时钟及温度计绘制美观大方，横平竖直，刻度整齐，间隔均匀 1 处扣 1 分；（4 分） 按钮大小不齐 1 分；（1 分） 历史曲线插件选用错误扣 5 分，数据关联，颜色，时长，X 轴显示错误 1 处扣 1 分；（5 分） 报表设置行列错误扣 1 分，显示关联数据错误 1 处 1 分，打字错误 1 处 1 分；（5 分） 主画面设置 2 分；（2 分） 报警窗口设置错误扣 2 分（2 分） 按钮文字显示，功能，外形错误 1 处 1 分（10 分）	
动画	填充动画	5	动画选择错误扣 5 分；	

设置 (15分)			颜色错误扣 2 分； 关联错误扣 2 分		
	时钟设置	10	间隔圆点闪烁设置错误 2 分； 时分秒指示实际时间错误 1 处扣 2 分		
仿真运行 (8分)	编程仿真	8	编程错误无法运行扣 8 分； 编程错误温度只升不降扣 2 分； 编程错误温度上升时间间隔不对扣 2 分； 未按要求上升或下降扣 2 分		

附表 2-5-2 变量定义表

变量名	变量类型	初始值	连接设备	寄存器	数据类型	读写属性	报警属性	数据记录	说明
温度	I/O 实数	0	S7200	V100	Float	读写	HH:90 H:70 L:30	数据变化记录	无



附图 2-5-3 温度监控画面

温度报表		
时间		温度 (℃)
2019/4/12	11:19:31	0.00

附图 2-5-4 报表画面

3.试题编号：2-5-3 抢答器组态与仿真

(1) 任务描述

1) 任务内容

抢答器被广泛应用于各类竞赛之中，本项目是一个四路抢答器，任一组抢先按下按钮之后，显示器（七段数码管）能及时显示该组编号，并使蜂鸣器发出鸣响。同时锁死其他抢答键使之无效，按下复位键之后方可重新抢答。为防止误触复位键，复位需要提示。

2) 任务要求

- ① 请利用组态王软件在 D 盘新建工程，并将工程以自己的名字进行命名；
- ② 要求组态王通过计算机 COM1 口 PC/PPI 通讯电缆与西门子 S7-200 进行串行通讯，逻辑名称 S7200，设备地址为 2，尝试恢复间隔为 0 秒，最长恢复时间 12 小时；
- ③ 按照附表 1 要求完成数据组态设置；
- ④ 建立窗口 1，画面名称：抢答器面板；显示宽度及画面宽度：1200；显示高度及画面高度：600；类型：覆盖式；
- ⑤ 建立窗口 2，画面名称：复位提示；显示宽度及画面宽度：400；显示高度及画面高度：200；类型：弹出式；
- ⑥ 抢答器面板绘制如附图 1 所示；
- ⑦ 复位提示面板绘制如附图 2 所示；
- ⑧ 按钮都使用工具箱中的按钮，不得使用图库按钮；
- ⑨ 同形状按钮，灯大小相等，排列整齐；
- ⑩ 数码管分段，线性使用最粗线性，整齐美观；
- ⑪ 蜂鸣器采用灯替代；
- ⑫ 正确设置数码管，按钮按下后数码管可以显示对应按钮号码；
- ⑬ 正确设置四个抢答按钮，使之按下后相关联的离散量发生一次跳变；
- ⑭ 正确设置复位按钮，使其能在按下后弹出复位提示面板；
- ⑮ 正确关联指示灯，对应按键按下时应该为绿色，反之为红色；
- ⑯ 正确设置蜂鸣器，当蜂鸣器响起时闪烁；
- ⑰ 复位面板中的复位键按下后进行复位，取消键按下后关闭复位面板。

⑮ 主画面设置为抢答器面板；

⑯ 请编程实现仿真，可添加必要的变量要求：按下任一按键对应指示灯亮起，其他按键锁死，蜂鸣器闪烁，数码管显示对应数字，复位键弹出的面板中可以进行复位。

3) 任务提交

将组态文件保存在 D 盘，以自己的名字命名。

(2) 实施条件

1) 单人工作台、椅一套，计算机一台（win7/win10）

2) Kingview7.5 组态软件

3) 普通工作间一间，照明、通风状况良好，温度适宜

(3) 考核时量

120 分钟

(4) 评分细则

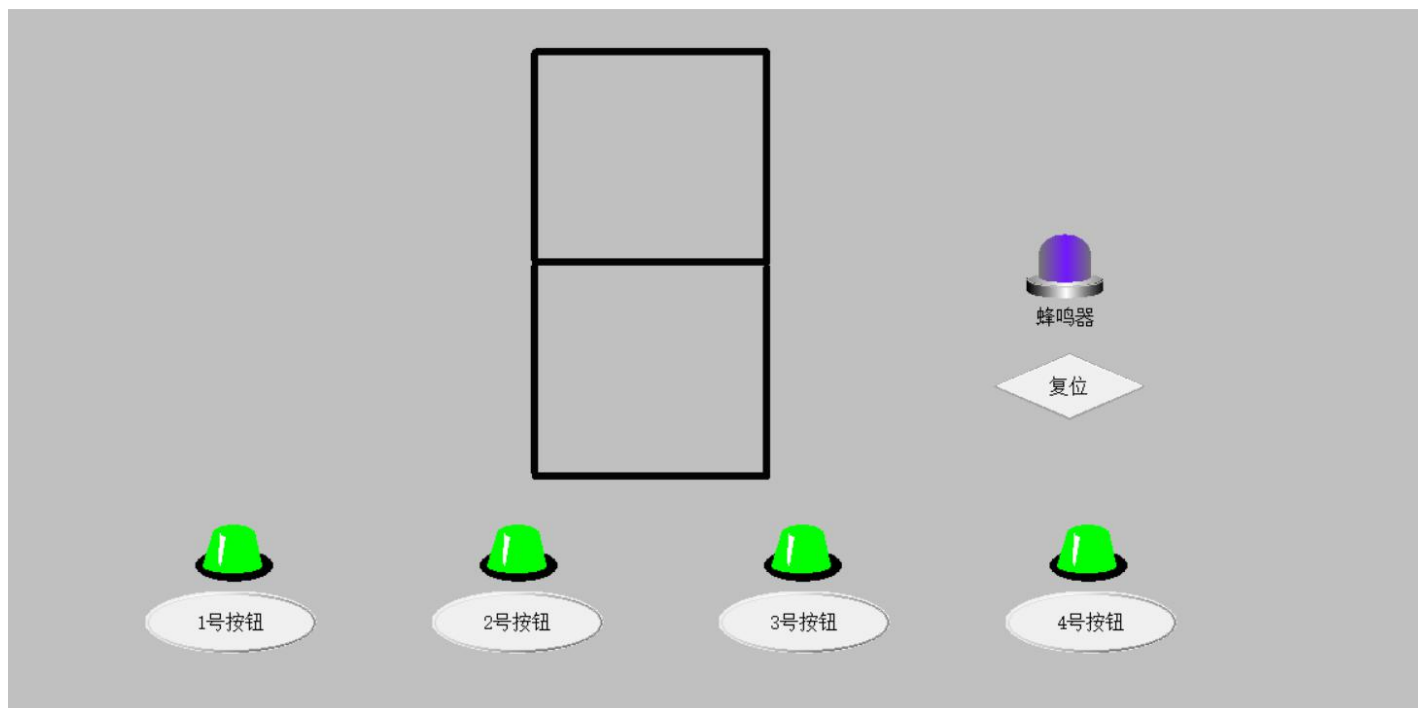
评价内容	考核点	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业素养与操作规范 (12分)	① 着装规范 ② 言行文明 ③ 遵纪守法 ④ 讲究个人卫生 ⑤ 台面整洁干净 ⑥ 有条不紊	12	违反一处扣 2 分		出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，记 0 分
设备与数据库组态 (18分)	新建工程	3	未按要求建立工程项目扣 3 分		
	添加设备	5	模块，逻辑名，串口，设备地址，错一处扣 1 分； 串口通讯参数错误扣 1 分		
	数据词典	10	错一处设置扣 1 分		

画面组态 (38分)	窗口创建	8	两个窗口的建立，名称，高，宽及画面类型，每错一处扣1分		
	画面绘制	10	按照附图1，附图2绘制面板，要求画面美观大方，组件整齐大小适中，文字清晰，大小适中，数码管分段，线形使用最粗线形，整齐美观违反一处扣一分		
	组件设置	20	按钮都使用工具箱中的按钮，不得使用图库按钮；(6分) 按钮或灯大小不齐扣1分；(2分) 主画面设置2分；(2分) 按钮文字显示，功能，外形错误1处扣1分(10分)		
动画设置 (15分)	线属性设置 (编程实现功能的考生记分点相同)	10	设置错误无法显示数字或显示错误数字1个2分		
	指示灯和蜂鸣器设置	5	指示灯设置关联错误1处1分； 蜂鸣器闪烁错误扣2分		

仿真 运行 (17 分)	编程仿真	17	编程错误无法运行扣 17 分; 无法显示正确编号扣 5 分; 无法互锁扣 5 分; 无法正确亮灯扣 2 分/处; 蜂鸣器闪烁错误扣 5 分		
-----------------------	------	----	---	--	--

附表 2-5-3 变量定义表

变量名	变量类型	初始值	连接设备	寄存器	数据类型	读写属性	说明
复位键	I/O 离散	关	S7200	I0.0	Bit	读写	复位键
按钮 1	I/O 离散	关	S7200	I0.1	Bit	读写	1 号抢答键
按钮 2	I/O 离散	关	S7200	I0.2	Bit	读写	2 号抢答键
按钮 3	I/O 离散	关	S7200	I0.3	Bit	读写	3 号抢答键
按钮 4	I/O 离散	关	S7200	I0.4	Bit	读写	4 号抢答键
蜂鸣器	I/O 离散	关	S7200	Q0.0	Bit	读写	蜂鸣器
灯 1	I/O 离散	关	S7200	M0.1	Bit	读写	1 号抢答指示灯
灯 2	I/O 离散	关	S7200	M0.2	Bit	读写	2 号抢答指示灯
灯 3	I/O 离散	关	S7200	M0.3	Bit	读写	3 号抢答指示灯
灯 4	I/O 离散	关	S7200	M0.4	Bit	读写	4 号抢答指示灯



附图 2-5-5 抢答器面板



附图 2-5-6 复位提示面板

4.试题编号：2-5-4 液体混合装置组态

(1) 任务描述

1) 任务内容

两种液体混合装置是工业生产中常见的装置，在本项目中，我们需要实现手动自动控制，按下开始之前无法操作，开始之后可以进行手动操作，切换为自动状态可以自动进料，搅拌，出料。

2) 任务要求

- ① 请利用组态王软件在 D 盘新建工程，并将工程以自己的名字进行命名；
- ② 要求组态王通过计算机 COM1 口 PC/PPI 通讯电缆与西门子 S7-200 进行串行通讯，逻辑名称 S7200，设备地址为 2，尝试恢复间隔为 0 秒，最长恢复时间 12 小时；
- ③ 按照附表 1 要求完成数据组态设置；
- ④ 建立画面名称：混合器监控；显示宽度及画面宽度：1200；显示高度及画面高度：600；类型：覆盖式；
- ⑤ 混合器监控页面绘制如附图 1 所示；
- ⑥ 灵活使用图库精灵来组成画面内容；
- ⑦ 画面整齐，布局美观；
- ⑧ 传感器使用圆角矩形绘制；
- ⑨ 灵活使用图库中的搅拌器，合理进行设置以便实现搅拌动画；
- ⑩ 正确进行传感器，按钮，阀门及电机的数据关联；
- ⑪ 手—自动指示灯为红黑两色，自动运行时自动指示灯红色，手动指示灯黑色，反之则自动指示灯黑色，手动指示灯红色；
- ⑫ 正确设置启动—停止开关，使其能在在启动状态下显示 Open，关闭状态下显示 Close；
- ⑬ 正确关联指示灯，对应按键按下时应该为绿色，反之为红色；
- ⑭ 阀门开启时因为绿色；
- ⑮ 液位达到相应传感器时，传感器变为红色，未到达则呈现黑色；
- ⑯ 编程实现按下 L 传感器，L 传感器变红，阀门 1 开启，阀门 2，3 关闭；
- ⑰ 编程实现按下 M 传感器，L 和 M 传感器变红，阀门 2 开启，阀门 1，3

关闭；

⑮ 编程实现按下 H 传感器，所有传感器变红，所有阀门关闭，搅拌器开始旋转。

3) 任务提交

将组态文件保存在 D 盘，以自己的名字命名。

(2) 实施条件

- 1) 单人工作台、椅一套，计算机一台（win7/win10）
- 2) Kingview7.5 组态软件
- 3) 普通工作间一间，照明、通风状况良好，温度适宜

(3) 考核时量

120 分钟

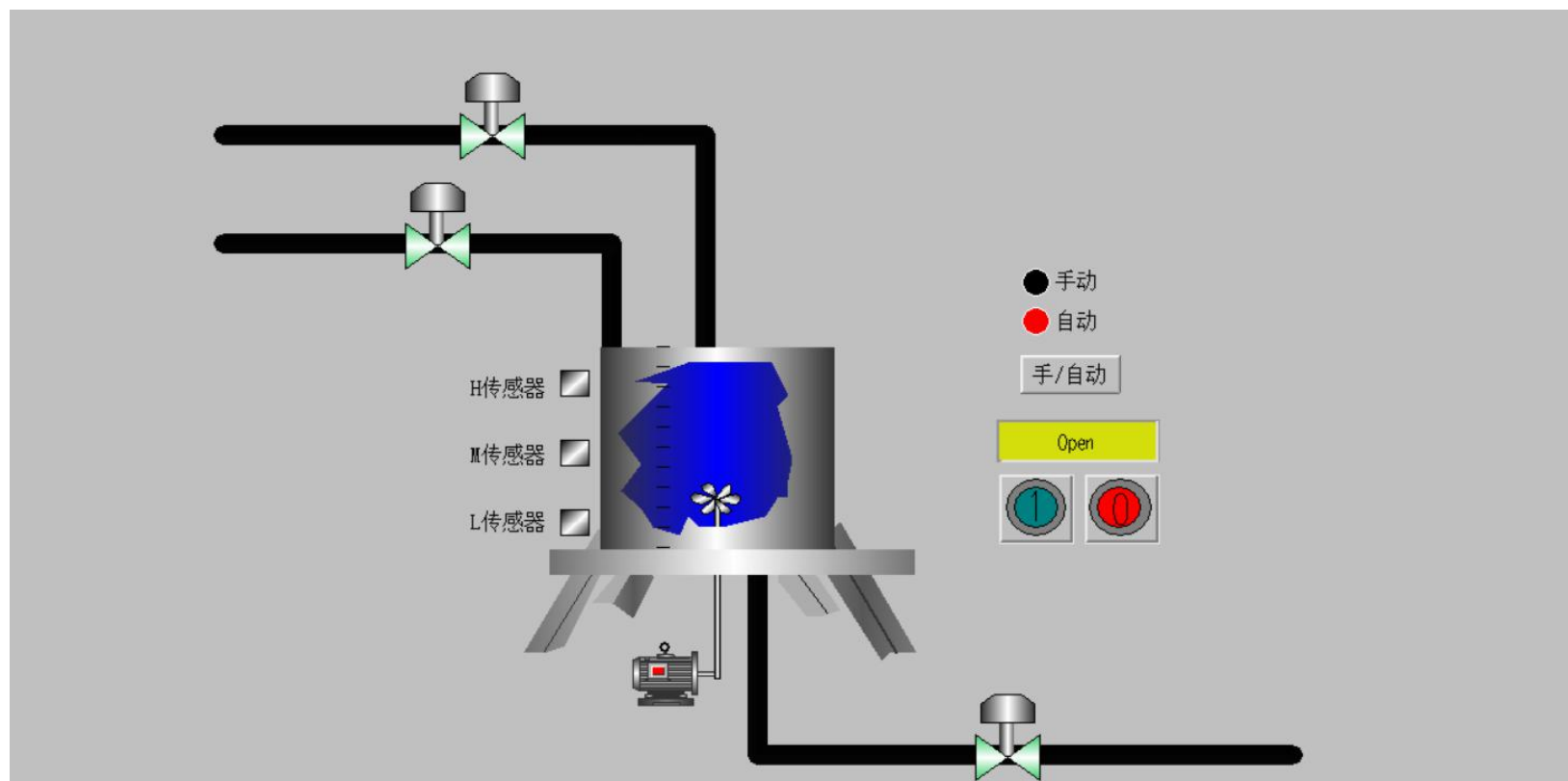
(4) 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业素养与操作规范 (12分)	① 着装规范 ② 言行文明 ③ 遵纪守法 ④ 讲究个人卫生 ⑤ 台面整洁干净 ⑥ 有条不紊	12	违反一处扣 2 分		出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，记 0 分
设备与数据库组态 (18分)	新建工程	3	未按要求建立工程项目扣 3 分		
	添加设备	5	模块，逻辑名，串口，设备地址，错一处扣 1 分； 串口通讯参数错误扣 1 分		
	数据词典	10	错一处设置扣 1 分		
画面	窗口创建	4	窗口的建立，名称，高，		

组态 (29分)			宽及画面类型，每错一处扣 1 分		
	画面绘制	15	按照附图 1，绘制面板，要求画面美观大方，组件整齐大小适中，文字清晰，大小适中，整齐美观违反一处扣一分		
	组件使用	10	未按要求使用组件或图库错 1 处扣 1 分； 手自动按钮文字显示错误，功能错误，外形错误 1 处扣 1 分； 主画面设置错误扣 2 分		
动画设置 (26分)	数据关联	10	正确进行传感器，阀门及电机的数据关联，错 1 处扣 2 分		
	填充属性	10	手自动指示灯颜色显示错误 1 处扣 2 分； 传感器填充属性错误 1 处 2 分		
	搅拌动画	6	搅拌动画设置错误扣 6 分		
仿真运行 (15分)	编程仿真	15	按下 L 传感器，按下 M 传感器，按下 H 传感器后未能实现功能 3 分一处； 编程错误无法运行，扣 15 分		

附表 2-5-4 变量定义表

变量名	变量类型	初始值	连接设备	寄存器	数据类型	读写属性	说明
手/自动	I/O 离散	关	S7200	I0.0	Bit	读写	手自动切换按钮
启动	I/O 离散	关	S7200	I0.1	Bit	读写	启动键
停止	I/O 离散	关	S7200	I0.2	Bit	读写	停止键
H 传感	I/O 离散	关	S7200	I0.3	Bit	读写	H 传感器高电平有效
M 传感	I/O 离散	关	S7200	I0.4	Bit	读写	M 传感器高电平有效
L 传感	I/O 离散	关	S7200	I0.5	Bit	读写	L 传感器高电平有效
阀门 1	I/O 离散	关	S7200	M0.1	Bit	读写	液体 A 进料阀
阀门 2	I/O 离散	关	S7200	M0.2	Bit	读写	液体 B 进料阀
阀门 3	I/O 离散	关	S7200	M0.3	Bit	读写	出料阀
电机 M	I/O 离散	关	S7200	M0.4	Bit	读写	搅拌电机
旋转	内存整数	0	无	无	无	无	旋转动画中间量



附图 2-5-7 混合器监控画面

5. 试题编号：2-5-5：运料小车组态

(1) 任务描述

1) 任务内容

本项目为运料小车监控组态。在此监控中，物料通过小车从 A 地装料运往 B 地卸料，AB 两装有限位开关。在监控中，为了方便显示，以箭头及轮圈的旋转表方向示行进方向，以装料，卸料皮带的轮圈转动表示装料卸料状态，以指示灯指示限位开关的开闭。设置有左行启动，右行启动及停止运行三个按钮来控制小车运行状态，设置退出，登录及注销三个按键来控制监控画面。

2) 任务要求

- ① 请利用组态王软件在 D 盘新建工程，并将工程以自己的名字进行命名；
- ② 要求组态王通过计算机 COM1 口使用编程线与三菱 FX2NPLC 进行通讯，逻辑名称 FX2N，设备地址为 FX2N_PRG，尝试恢复间隔为 30 秒，最长恢复时间 12 小时。
- ③ 按照附表 1 要求完成数据组态设置；
- ④ 建立画面名称：运料小车监控；显示宽度及画面宽度：1200；显示高度及画面高度：600；类型：覆盖式；
- ⑤ 运料小车监控画面绘制如附图 1 所示；
- ⑥ 合理运用图库及工具箱绘制界面，各组件应排列整齐，美观大方；
- ⑦ 同类按钮大小相等，排列整齐；
- ⑧ 设置主画面为运料小车监控；
- ⑨ 正确进行各组件的数据关联；
- ⑩ 左中右三辆小车分别表示装料，运行/停止，卸料状态，只有在对应状态时才能显示；
- ⑪ 装料时，装料皮带十字轮毂顺时针转动，其余时间隐含，左限位指示灯变绿，其余时间红色；
- ⑫ 卸料时，卸料皮带十字轮毂顺时针转动，其余时间隐含，右限位指示灯变绿，其余时间红色；

⑬ 左行时左箭头显示，十字轮毂逆时针旋转，其余时间隐含（小车无需移动）；

⑭ 右行时右箭头显示，十字轮毂顺时针旋转，其余时间隐含（小车无需移动）；

⑮ 正确设置按钮属性；

⑯ 正确设置显示当前用户名；

⑰ 设置车间主任组，添加用户陈，密码 123；

⑱ 设置操作工组，添加用户张，密码 222；

⑲ 新建角色车间主任 1，关联用户陈，角色操作工 1，关联用户张；

⑳ 要求进行相应权限设置，使得陈登录时可以进行启停及退出操作；张登录时只能进行启停操作，不能进行退出操作。

3) 任务提交

将组态文件保存在 D 盘，以自己的名字命名。

(2) 实施条件

1) 单人工作台、椅一套，计算机一台（win7/win10）

2) Kingview7.5 组态软件

3) 普通工作间一间，照明、通风状况良好，温度适宜

(3) 考核时量

120 分钟

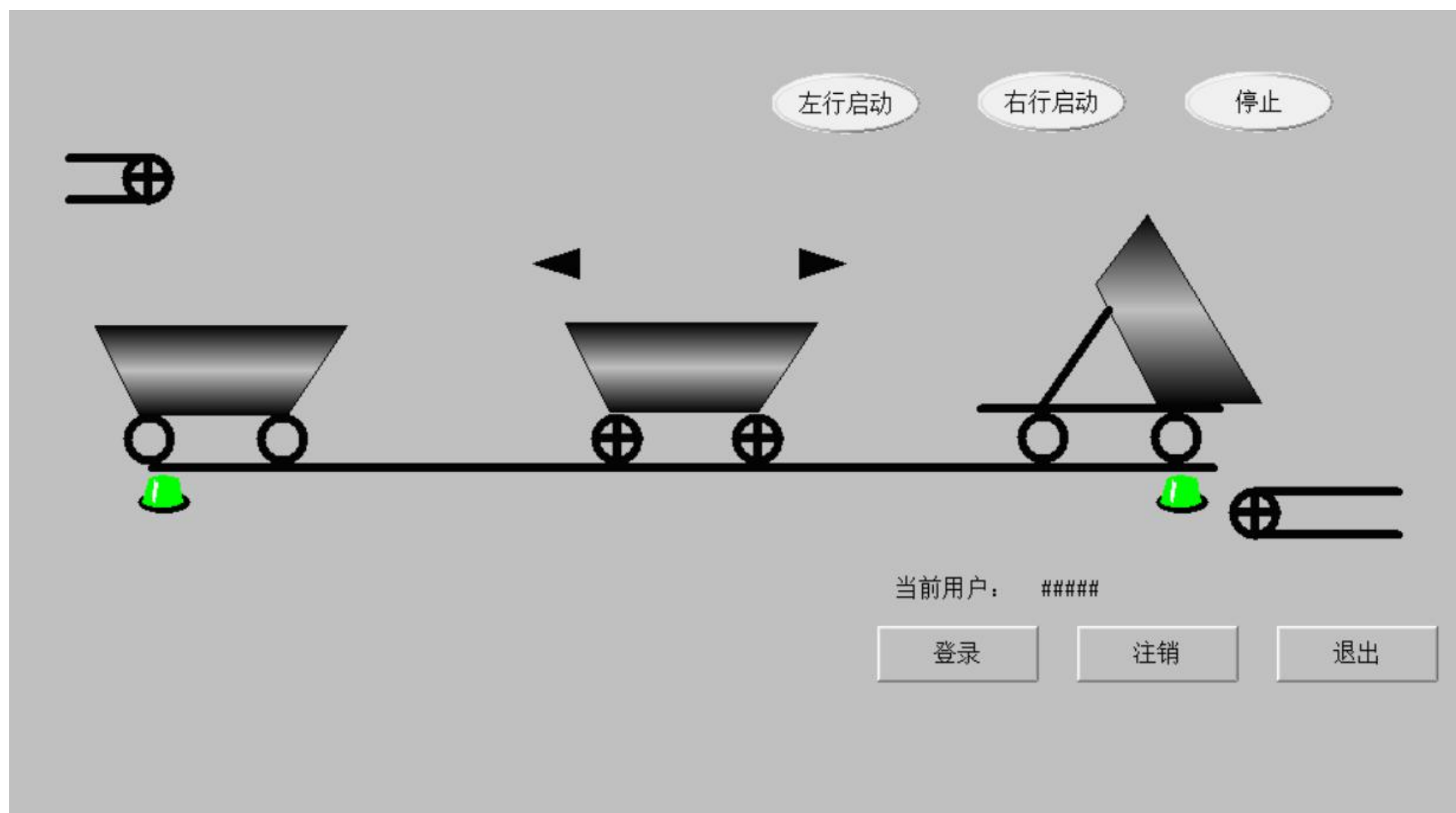
(4) 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业素养与操作规范 (12 分)	① 着装规范 ② 言行文明 ③ 遵纪守法 ④ 讲究个人卫生 ⑤ 台面整洁干净 ⑥ 有条不紊	12	违反一处扣 2 分		出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，记 0 分
设备	新建工程	3	未按要求建立工程项目		

与数据库组态 (18分)			扣3分	
	添加设备	5	模块, 逻辑名, 串口, 设备地址, 错一处扣1分; 串口通讯参数错误扣1分	
	数据词典	10	错一处设置扣1分	
画面组态 (24分)	窗口创建	4	窗口的建立, 名称, 高, 宽及画面类型, 每错一处扣1分	
	画面绘制	10	按照附图1, 绘制面板, 要求画面美观大方, 组件整齐大小适中, 文字清晰, 大小适中, 整齐美观违反1处扣1分	
	组件设置	10	用户显示错误扣2分; 按钮文字显示, 功能等错误1处扣1分; 主画面设置错误扣2分	
动画设置 (31分)	数据关联	10	正确进行各灯, 箭头, 按钮, 小车及轮毂的数据关联, 错1处扣1分	
	旋转动画	12	正确设置旋转动画, 使得各处轮毂能按要求进行顺时针或逆时针旋转, 错误方向或这无法旋转1处扣2分	
	隐含设置	9	正确设置箭头, 小车及轮毂的隐含属性, 错1处扣1分	
权限设置 (15分)	权限设置	15	用户组设置错误1处扣1分; 用户名设置错误1处扣1分; 角色设置或关联错误1处扣2分; 权限或安全区设置错误未能达到题目要求1处扣2分	

附表 2-5-5 变量定义表

变量名	变量类型	连接设备	寄存器	数据类型	读写属性	说明
LON	I/O 离散	FX2N	X0	Bit	读写	左行启动
RON	I/O 离散	FX2N	X1	Bit	读写	右行启动
OFF	I/O 离散	FX2N	X2	Bit	读写	停止
SQ1	I/O 离散	FX2N	X3	Bit	只读	左限位开关
SQ2	I/O 离散	FX2N	X4	Bit	只读	右限位开关
L	I/O 离散	FX2N	Y0	Bit	只读	左行
R	I/O 离散	FX2N	Y1	Bit	只读	右行
Z	I/O 离散	FX2N	Y2	Bit	只读	装料
X	I/O 离散	FX2N	Y3	Bit	只读	卸料



附图 2-5-8 运料小车监控

6. 试题编号：2-5-6 泓格模块单水箱液位控制系统组态

(1) 任务描述

1) 任务内容

泓格 ICP7017, 7024 是利用 RS485 与上位机进行通讯的智能模块, 本项目中液位信号经变送器转换, 将其转换为 4~20mA 的电流信号, 经 250Ω 的电阻转换为 1~5V 的电压信号, 然后送到模数转换模块泓格 7017 的 01 通道将其转换为数字信号, 再经由 RS-485/RS-232 传送至计算机, 计算机接受信号经过组态王中的 PID 模块运算之后将输出信号通过泓格 7024 发往现场, 实现单水箱液位控制。

2) 任务要求

- ① 请利用组态王软件在 D 盘新建工程, 并将工程以自己的名字进行命名;
- ② 添加泓格 I-7017 智能模块, 逻辑名称 I7017, 设备地址 2, COM1。
- ③ 添加泓格 I-7024 智能模块, 逻辑名称 I7024, 设备地址 1, COM1。
- ④ 按照附表 1 要求完成数据组态设置;
- ⑤ 窗口 1, 画面名称: 液位监控; 显示宽度及画面宽度: 1200; 显示高度及画面高度: 600; 类型: 覆盖式;
- ⑥ 窗口 2, 画面名称: 历史曲线; 显示宽度及画面宽度: 600; 显示高度及画面高度: 400; 类型: 弹出式。
- ⑦ 窗口 3, 画面名称: 控制器面板; 显示宽度及画面宽度: 300; 显示高度及画面高度: 600; 类型: 弹出式;
- ⑧ 绘制液位监控窗口画面如附图 1 所示;
- ⑨ 绘制控制器面板画面如附图 2 所示;
- ⑩ 游标标签“阀位表”, 要求手动状态下可以手动控制, 自动状态下自动调节;
- ⑪ 各按钮大小相等, 排列整齐;
- ⑫ 历史曲线使用 KvHTrend ActiveX Control 通用控件, 显示液位曲线, 颜色红色, X 轴显示时分秒, 时间长度 5 分钟;
- ⑬ 设置主画面为液位监控页面;

- ⑭ 正确设置 PID 组件；
- ⑮ 上水箱动画设置填充，关联 LRC101PV，颜色为蓝色；
- ⑯ 正确设置管道流量特性，上水管路在自动调节阀打开时有流量，下水管路当上水箱有液体时有流量；
- ⑰ LT101 旁显示液位测量值；
- ⑱ 主画面中点击按钮可以打开相应页面或退出；
- ⑲ 控制器面板中点击设置可以更改对应数值，并在白色框内显示；
- ⑳ 点击手自动切换按钮进行手自动切换，对应指示灯在相应状态下亮绿灯，反之则亮红灯。

3) 任务提交

将组态文件保存在 D 盘，以自己的名字命名。

(2) 实施条件

- 1) 单人工作台、椅一套，计算机一台（win7/win10）
- 2) Kingview7.5 组态软件
- 3) 普通工作间一间，照明、通风状况良好，温度适宜

(3) 考核时量

180 分钟

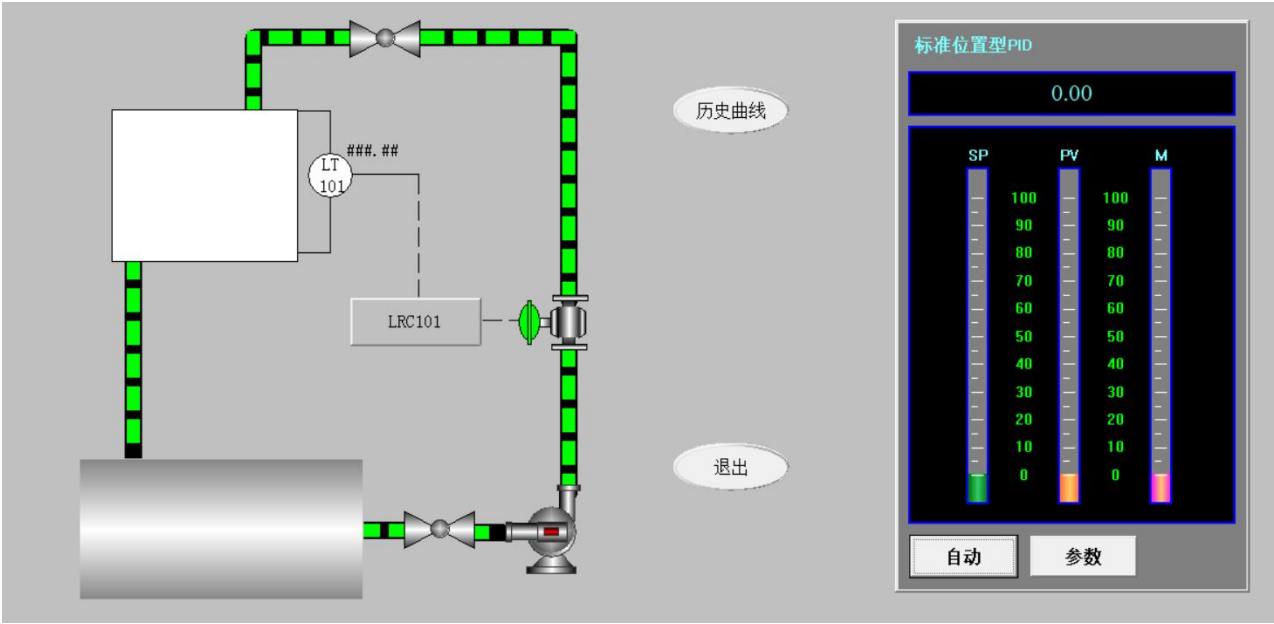
(4) 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业素养与操作规范 (12 分)	① 着装规范 ② 言行文明 ③ 遵纪守法 ④ 讲究个人卫生 ⑤ 台面整洁干净 ⑥ 有条不紊	12	违反一处扣 2 分		出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，记 0 分
设备与数据库组态 (18 分)	新建工程	3	未按要求建立工程项目扣 3 分		
	添加设备	5	模块，逻辑名，串口，设备地址，错一处扣 0.5 分；串口通讯参数错误扣 1 分		

分)	数据词典	10	错一处设置扣 0.5 分		
画面组态 (50 分)	窗口创建	6	窗口的建立, 名称, 高, 宽及画面类型, 每错一处扣 0.5 分		
	画面绘制	12	按照附图 1 绘制液位监控画面, 按照附图 2 绘制控制器面板画面, 要求画面美观大方, 组件整齐大小适中, 文字清晰, 大小适中。违反一处扣一分。		
	组件设置	32	游标关联, 标签设置错误 1 处扣 2 分, 无法手动或自动调节扣 4 分; (8 分) 历史曲线插件选用错误扣 5 分, 数据关联, 颜色, 时长, X 轴显示错误 1 处扣 1 分; (5 分) 主画面设置 2 分; (2 分) PID 组件设置错误 1 处 1 分; (5 分) 按钮文字显示, 功能, 外形错误 1 处 1 分 (12 分)		
动画设置 (20 分)	填充动画	3	动画选择错误扣 1 分; 颜色错误扣 1 分; 关联错误扣 1 分;		
	管道流动	5	流动条件设置错误 1 处扣 1 分; 流动方向设置错误 1 处扣 1 分		
	模拟输出	8	关联错误或设置错误 1 处扣 1 分		
	填充属性	4	手自动指示灯填充错误 1 处扣 2 分		

附表 2-5-6 -变量定义表

变量名	变量类型	最小原始值	最大原始值	最大值	连接设备	寄存器	数据类型	读写属性	转换方式	报警类型	记录	说明
输出值	I/O 实数	4	20	100	I7024	AO0	FLOAT	读写	线性	无	数据变化记录	模块输入
输入值	I/O 实数	1	5	100	I7017	AI0	FLOAT	只读	线性	无		模块输出
LRC101SP	内存实数	无	无	100	无	无	无	无	无	无		给定值
LRC101PV	内存实数	无	无	100	无	无	无	无	无	高:70 低:20		测量值
LRC101YT	内存实数	无	无	100	无	无	无	无	无	无		输出值
LRC101M	内存实数	无	无	100	无	无	无	无	无	无		手动输出
LRC101P	内存实数	无	无	100	无	无	无	无	无	无		比例系数
LRC101I	内存实数	无	无	默认	无	无	无	无	无	无		积分时间
LRC101D	内存实数	无	无	默认	无	无	无	无	无	无		微分时间
LRC101AM	内存离散	无	无	无	无	无	无	无	无	无		手/自动



附图 2-5-9 液位监控画面



附图 2-5-10 控制器面板

三、跨岗位综合技能模块

(一)组态王监控系统设计

1. 试题编号：3-1-1 交通信号灯监控系统综合设计

一、项目描述

本项目为十字路口交通灯综合设计，共分为通讯测试，PLC 编程与上位机组态三个部分，交通灯控制时序如下：

- 1、按下启动按钮，东西方向红灯亮并维持 15s，与此同时，南北方向绿灯亮并维持 10s，到 10s 时，南北方向绿灯闪烁，闪烁 3s 后熄灭。
 - 2、南北方向绿灯熄灭之后，南北方向黄灯亮起持续 2s，随后南北方向黄灯熄灭，东西方向红灯熄灭，东西方向绿灯亮起；
 - 3、南北方向红灯持续 30s，与此同时，东西方向绿灯亮并维持 25s，到 25s 时，东西方向绿灯闪烁，闪烁 3s 后熄灭；
 - 4、东西方向绿灯熄灭之后，东西方向黄灯亮起持续 2s，随后东西方向黄灯熄灭，南北方向红灯熄灭，南北方向绿灯亮起，如此循环。
 - 5、按下停止按钮之后所有灯全部熄灭。
- 请根据以上时序要求完成程序设计与上位机组态。

二、考核内容

- 1、进行上位机设备组态，完成通讯测试；
- 2、分析该项目的工作过程；
- 3、根据控制要求，画出 PLC 的 I/O 地址分配表、PLC 接线图；
- 4、完成 PLC 的 I/O 口的连线；
- 5、设计梯形图程序；
- 6、调试运行程序，将编译无误的控制程序下载至 PLC 中进行通电调试（通电调试可以利用发光二极管进行模拟调试）；
- 7、请利用组态王软件在 D 盘新建工程，并将工程以自己的名字进行命名；
- 8、要求组态王通过计算机 COM1 口使用编程线与三菱 FX2NPLC 进行通讯，建立设备组态；
- 9、按照 PLC 程序设计完成 IO 清单；

10、建立画面名称：十字路口交通灯；显示宽度及画面宽度：1000；显示高度及画面高度：600；类型：覆盖式；

11、十字路口交通灯画面绘制如图 X.1 所示；

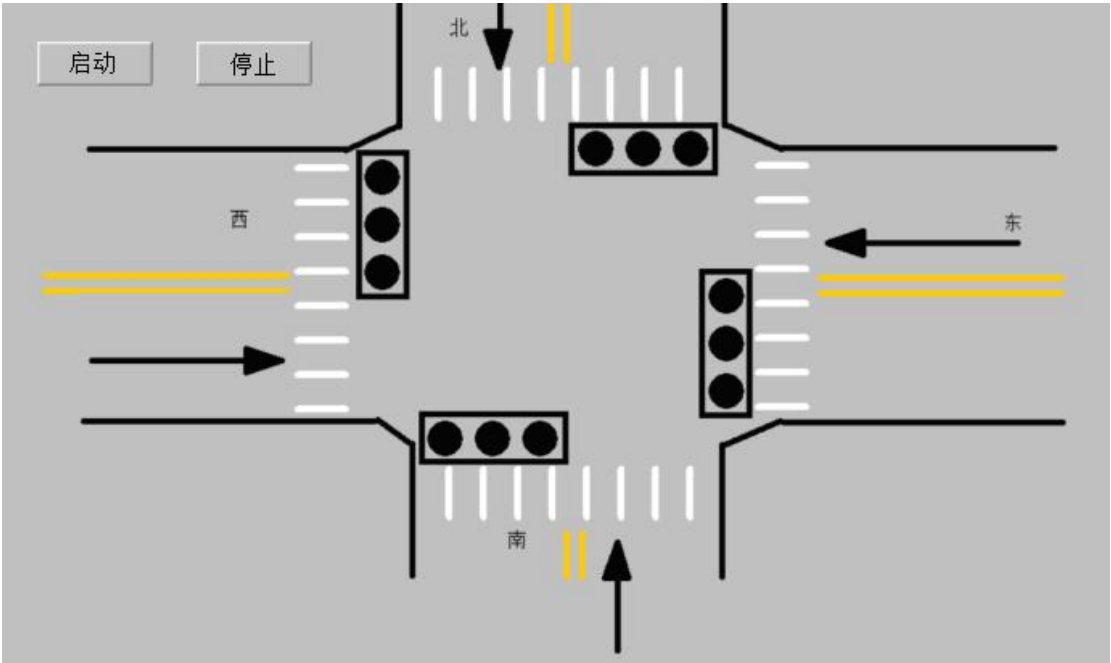


图 X.1 十字路口交通灯组态界面

12、合理运用图库及工具箱绘制界面，各组件应排列整齐，美观大方，同类按钮大小相等，排列整齐，并将主画面设置为十字路口交通灯；

13、正确进行各组件的数据关联；

14、各信号灯，熄灭时为深色，亮起时为浅色（例如红灯熄灭时为深红，亮起时为浅红）；

15、正确设置按钮属性；

16、考核过程中，注意“7S 规范”管理要求。

三、实施说明

- 1、项目实施条件（场地、设备、工具等）具备，材料齐全（表 3-1-1 材料清单）。
- 2、抽考选用的 PLC 为三菱 FX 系列的 PLC。
- 3、编程软件选用为三菱编程软件 GX Developer 或 GX Works2。
- 4、组态软件为 KingView7.5.

表 3-1-1 材料清单

序	名称	型号	数	备注
---	----	----	---	----

号			量	
1	可编程控	FX _{2N} /FX _{3U} 系	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若	配 24V 电
5	导线		若	
6	扭子开关		若	

四、考核时量：180 分钟

五、评分标准

评价内容	考核点	配分	评分细则 (每项扣分不超过配分)	得分	备注
职业素养与操作规范 (10 分)	① 着装规范 ② 言行文明 ③ 遵纪守法 ④ 讲究个人卫生 ⑤ 台面整洁干净 ⑥ 有条不紊	12	违反一处扣 2 分		出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，记 0 分
通讯测试 (6 分)	① PLC 接线 ② 设备组态 ③ 通讯测试	6	一处未完成扣 2 分		
PLC 设计 (42 分)	功能分析	5	能正确分析控制线路功能，功能分析不正确，每处扣 1 分。		
	I/O 分配表	5	输入输出地址遗漏，每处扣 1 分。		
	硬件接线图	4	①接线图绘制错误，每处扣 2 分。 ②接线图绘制不规范，每处扣 1 分。		
	梯形图	6	①梯形图功能不正确，每处扣3分。 ②梯形图画法不规范，每处扣 1 分。		
	安装与接线	6	①未关闭电源开关，用手摸电气线路或带电进行。 ②线路布置不整齐、不合理，每处扣 1 分。		

			③损坏元件扣 3 分。 ④接线不规范造成导线损坏，每根扣 3 分。 ⑤不按 I/O 接线图接线，每处扣 1 分。	
	程序的输入与调试	8	①不会熟练操作软件输入程序，扣 4 分。 ②不会进行程序删除、插入、修改等操作，每项扣 1 分。 ③不会联机下载调试程序扣 4 分。 ④调试时造成元件损坏或者熔断器熔断每次扣 4 分。	
	功能实现	8	不能达到控制要求，每处扣 2 分。	
上位机组态 (42 分)	设备组态	4	①未按要求建立工程项目扣 2 分。 ②设备添加设置错误 1 处扣 1 分。	
	IO 清单	8	IO 清单填写或数据词典设置错误 1 处扣 1 分。	
	画面组态	12	①窗口的建立，名称，高，宽及画面类型，每错一处扣 1 分。 ②按照要求绘制面板，要求画面美观大方，组件整齐大小适中，文字清晰，大小适中，整齐美观违反 1 处扣 1 分。 ③主画面设置错误扣 2 分。	
	数据关联	8	正确进行各灯，按钮等数据关联，错 1 处扣 1 分	
	动画设置	10	正确进行按钮，信号灯的动画设置，错 1 处扣 1 分	

六、作答要求

请按照要求填写答题纸并完成通讯调试，PLC 程序设计与上位机组态。答题纸格式见后。

答题纸

PLC 程序 设计 思路	
I/O 地址 分配 表	
PLC 接线 图	
设计 程序	

组 态王 IO 清 单	变量名	变量类型	连接设备	寄存器	数据类型	读写属性	说明	