

湖南化工职业技术学院
学生专业技能考核题库

工业
过程
自动化
技术

二〇二〇年九月

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、岗位核心技能和岗位综合技能三大模块的题目共 51 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 4 个项目，包括项目 1 现场仪表调校(10 题)，项目 2 DCS 控制系统组态(9 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)；岗位综合技能有 2 个项目，项目 1 现场仪表维保(4 题)；项目 2 控制系统运行与调试(1 题)。

目 录

一、专业基本技能模块	1
(一)简单电气线路安装与调试项目.....	1
1. 试题编号：1-1-1 三相异步电动机极性判定.....	1
2. 试题编号：1-1-2 单相变压器同名端判定.....	3
3. 试题编号：1-1-3 交流接触器拆装.....	5
4. 试题编号：1-1-4 照明线路板安装与调试.....	7
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.....	9
(二)电子线路安装与调试项目.....	11
1. 试题编号：1-2-1 简易广告彩灯的组装与调试.....	11
2. 试题编号：1-2-2 串联型稳压电源电路的组装与调试.....	16
3. 试题编号：1-2-3 集成功放电路的组装与调试.....	19
4. 试题编号：1-2-4 数显逻辑笔的组装与调试.....	22
5. 试题编号：1-2-5 电源欠压过压报警器的组装与调试.....	25
二、岗位核心技能模块	28
1. 试题编号：2-1-1 差压变送器组态与校验.....	28
2. 试题编号：2-1-2 弹簧管压力表安装与校验.....	32
3. 试题编号：2-1-3 数字显示仪表组态与校验.....	35
4. 试题编号：2-1-4 无纸记录仪组态与校验.....	38
5. 试题编号：2-1-5 浮筒液位计砝码校准法校验.....	41
6. 试题编号：2-1-6 热电偶的校验.....	45
7. 试题编号：2-1-7 热电阻的校验.....	48
8. 试题编号：2-1-8 差压式液位计的零点迁移与调校.....	51
9. 试题编号：2-1-9 气动薄膜调节阀的拆装.....	55
10. 试题编号：2-1-10 电气阀门定位器的安装与调试.....	58
(二)DCS 控制系统组态项目.....	62
1. 试题编号：2-2-1 加热炉工艺流程图画面组态和优化.....	62
2. 试题编号：2-2-2 换热器工艺流程图画面组态和优化.....	65
3. 试题编号：2-2-3 精馏塔工艺流程图画面组态和优化.....	68
4. 试题编号：2-2-4 甲醛工艺流程图画面组态和优化.....	70

5. 试题编号: 2-2-5 加热炉工艺组态修改.....	75
6. 试题编号: 2-2-6 换热器工艺组态修改.....	77
7. 试题编号: 2-2-7 精馏塔工艺组态修改.....	79
8. 试题编号: 2-2-8 甲醛项目组态修改.....	81
9. 试题编号: 2-2-9 CS2000 项目组态.....	85
(三) 控制系统投运与调试项目.....	91
1. 试题编号: 2-3-1 贮槽液位简单控制系统投运与调试(P).....	91
2. 试题编号: 2-3-2 贮槽液位简单控制系统投运与调试(PI).....	96
3. 试题编号: 2-2-3 气罐压力简单控制系统投运与调试(P).....	100
4. 试题编号: 2-3-4 气罐压力简单控制系统投运与调试(PI).....	104
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).....	107
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).....	111
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).....	115
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).....	119
9. 试题编号: 2-3-9 液位—液位串级系统投运与调试.....	122
(四) PLC 控制系统设计与调试项目.....	127
1. 试题编号: 2-4-1 PLC 对三相异步电动机 Y— Δ 降压启动控制的程序设计.....	127
2. 试题编号: 2-4-2 两地控制电动机 Y— Δ 降压启动控制 PLC 程序设计.....	129
3. 试题编号: 2-4-3 三相异步电动机正反转 Y— Δ 降压启动控制 PLC 程序设计...131	
4. 试题编号: 2-4-4 PLC 对水塔水位的控制.....	133
5. 试题编号: 2-4-5 液体混合装置控制系统 PLC 程序设计.....	135
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.....	137
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.....	139
8. 试题编号: 2-4-8 三节传送带运输控制 PLC 程序设计.....	141
三、 岗位综合技能模块.....	145
(一) 现场仪表维保项目.....	145
1. 试题编号: 3-1-1 压力工段仪表维护检修.....	145
2. 试题编号: 3-1-2 温度工段仪表维护检修.....	150
3. 试题编号: 3-1-3 流量工段仪表维护检修.....	153
4. 试题编号: 3-1-4 液位工段仪表维护检修.....	156
(二) 控制系统运维项目.....	159
1. 试题编号: 3-2-1 PLC 控制系统运行与调试.....	159

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	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。	
	操作过程及规范	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。	
	操作过程及规范	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	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 1-1-6 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。	
	操作过程及规范	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	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。	
	操作过程及规范	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。	
操作结果及质量 (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、插座的安装符合安全用电规范。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	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。	
	操作过程及规范	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。

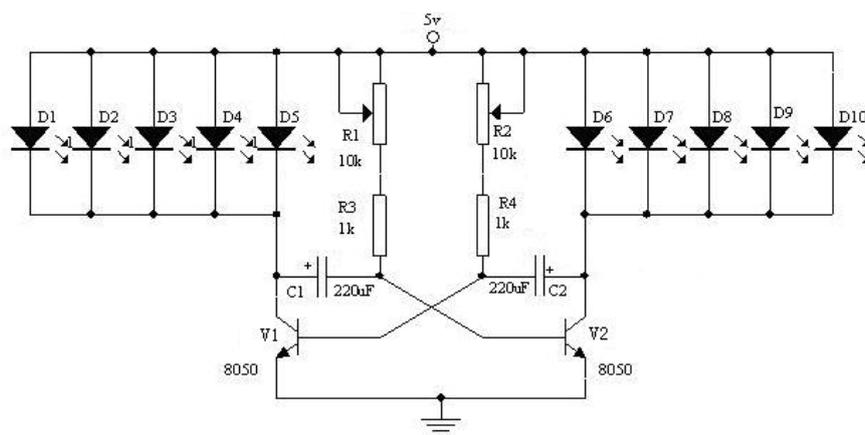


图 1-2-1 简易广告彩灯原理图

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 <input type="checkbox"/>	指针表 <input type="checkbox"/>
	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 (20分)	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。 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。

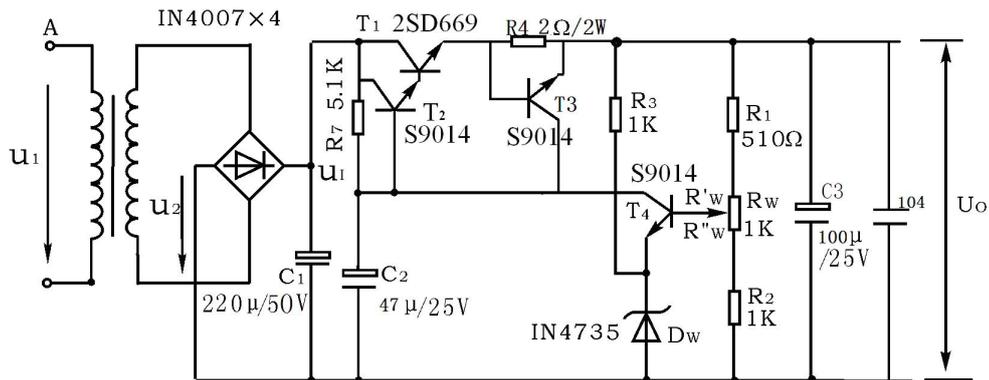


图 1-2-2 串联型稳压电源原理图

要求：

- ①装接前要先检查器件的好坏，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(0.1μ)	1	
4	电阻器	510Ω	1	
5	电阻器	1kΩ	2	
6	电阻器	5.1kΩ	2	

序号	名称	型号与规格	数量	备注
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

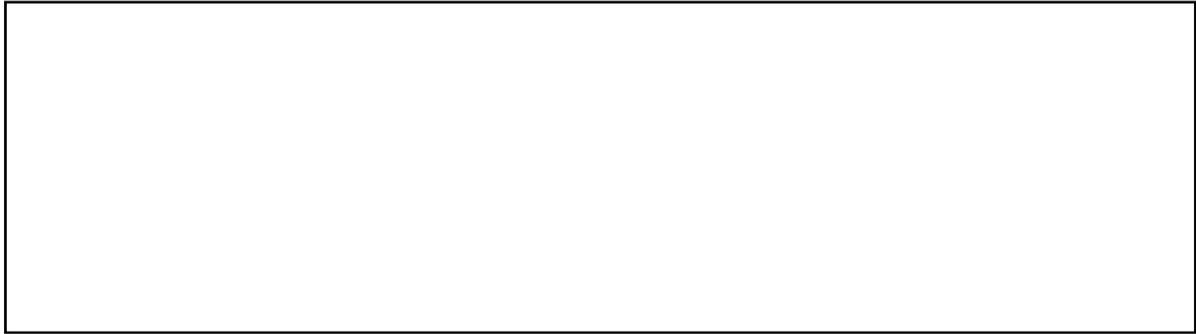
序号	名称	单号/规格	数量	备注

(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 $V_{MAX} = \quad V$ ， $V_{MIN} = \quad V$ ；

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。

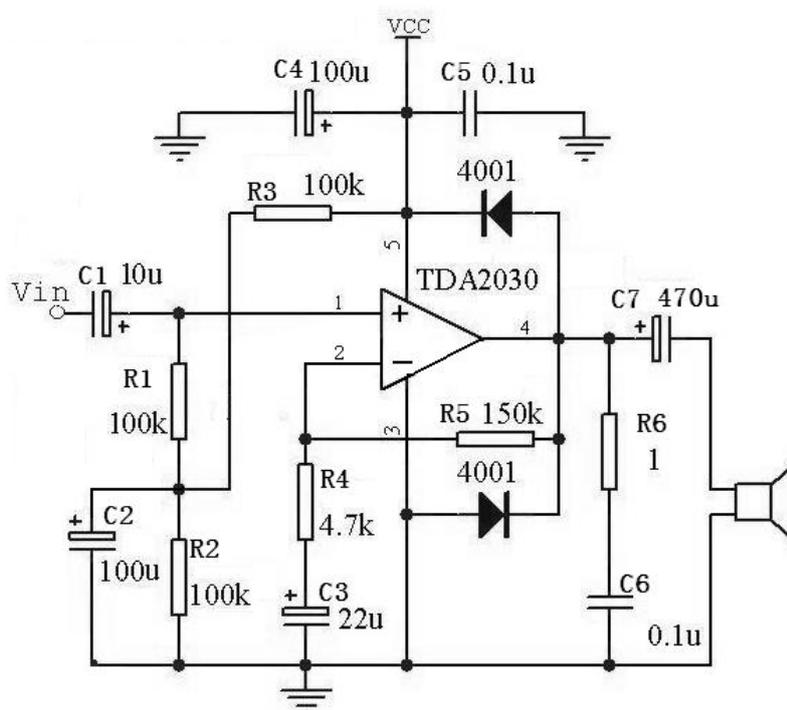


图 1-2-3 集成功放电路原理图

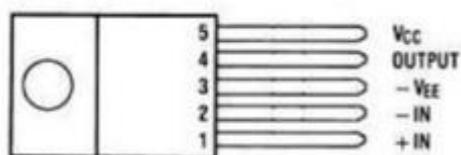


图 1-2-4 集成功放 TDA2030 引脚排列图

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。

序号	名称	型号与规格	数量	备注
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

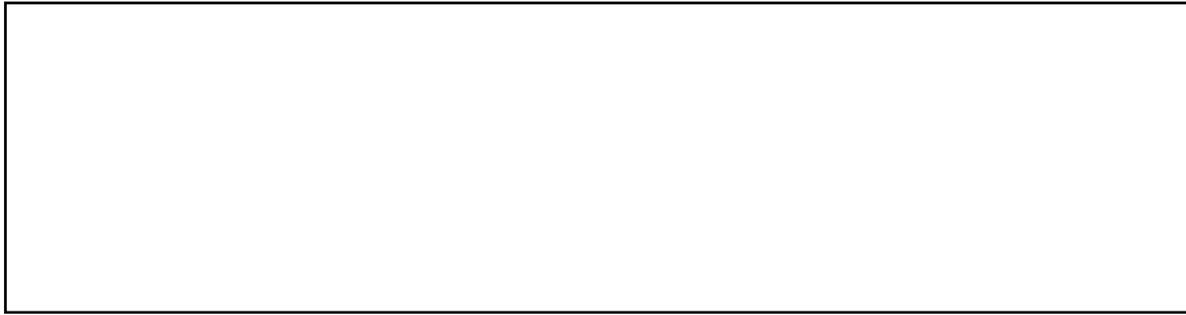
序号	名称	单号/规格	数量	备注

(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。

INPUT	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。

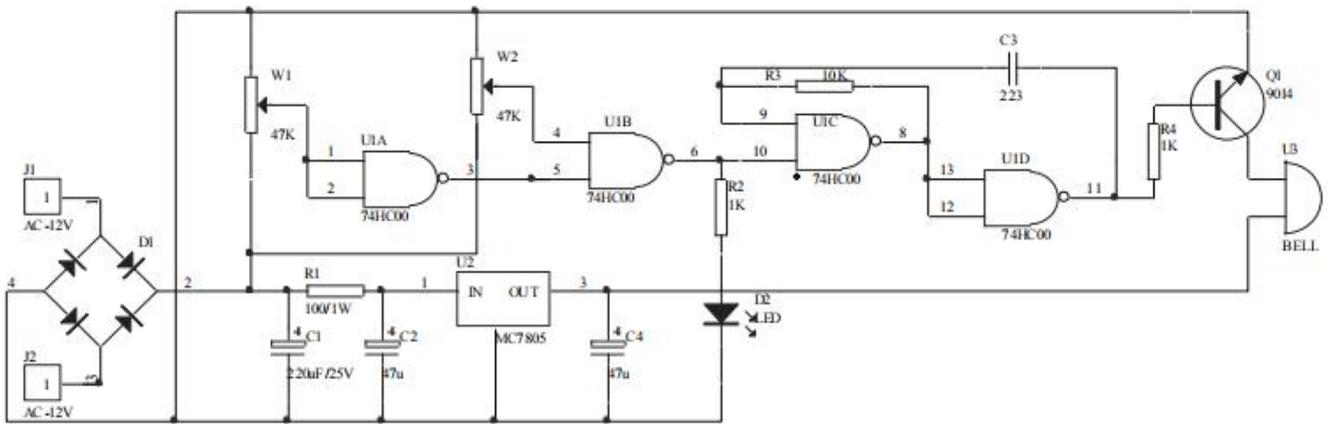


图 1-2-6 欠压过压报警器原理图

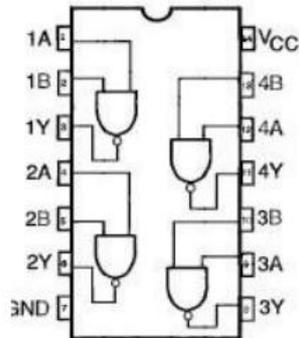


图 1-2-7 74HC00 引脚图

要求：

- ① 装接前要先检查器件的好坏，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	

序号	名称	数量	备注
11	四氟生料带	1 卷	
12	镊子	1 把	
13	Φ1*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。		

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	
	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	

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	
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 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°C	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(°C)	仪表示值(°C)		正行程 误差(°C)	反行程 误差(°C)	变差(°C)	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。		

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
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。		

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
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 浮筒液位计砝码校准法校验

(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，现需要采用砝码校准法进行校验，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 对应的砝码挂重，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 浮筒和托盘数据表

浮筒重量		浮筒外径		浮筒长度		托盘重量	
------	--	------	--	------	--	------	--

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

表 2-1-17 浮力及砝码挂重数据表

浮力对应的重量(g)					
量程	0%	25%	50%	75%	100%
砝码重量(g)					

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 浮筒液位计砝码校准法校验记录单

被校表名称： 型号： 测量范围： 精度：

标准砝码： 型号： 范围： 精度：

被校点	挂砝码重量	理论输出值	实际输出值(mA)	绝对误差(mA)	回差(mA)
-----	-------	-------	-----------	----------	--------

%	mm	(g)	(mA)	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 (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)	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。		

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
操作过程和作品 (80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 热电偶的校验

(1) 任务描述

学校智能控制中心的温度检测系统上装有一支热电偶，量程为 0~800℃，精度为 1.0 级。该热电偶已经使用了一段时间，现需要采用比对法进行校验，看其精度是否合格。

要求：完成热电偶的安装和校验系统的连接；设置数字恒温发生器和数字显示仪表的参数；进行正、反行程校验，并记录数据；计算绝对误差和回差，判定结果；复位设备。

作品提交要求：完成热电偶的校验后，正确填写校验单(表 2-1-21)。

表 2-1-21 热电偶温度校验单

型号 _____ 生产厂家 _____ 使用单位 _____ 标准仪器 _____

规格出厂日期型号

精度 _____ 出厂编号仪表位号

标仪精度 _____ 环境温度生产厂家

被检点值 (℃)	标准器读数 (mv)	行程	水银温度计显示值 (℃)	数字仪表显示值 (℃)	绝对误差 (℃)	变差 (℃)
		正				
		反				
		正				
		反				
		正				
		反				
		正				
		反				
		正				
		反				

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：	
校验人：		年 月 日

(2)实施条件

表 2-1-22 热电偶的校验所需设备及工具清单

序号	名称	数量	备注
1	数字温度恒温试验台(含热电偶比对校验发生器、数字显示仪表)	1 台	
2	热电偶	1 支	
3	水银温度计	1 支	
4	毫伏信号测量仪或万用表	1 块	

(3)考核时量

考核时间：60 分钟。

(4)评分细则

表 2-1-23 热电偶的校验评分细则

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。		

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
操作过程和作品 (80分)	热电偶的安装与系统连接 (9分)	热电偶的插入	2	热电偶未插入或插入不正确扣1分。		
		水银温度计的插入	2	水银温度计未插入或插入不正确扣1分。		
		温度校验系统的连接	5	毫伏信号测量仪或万用表连接错误扣2分；工具插入不正确扣2分；回路接线错误不正确扣2分。		
	数字显示仪表和数字恒温发生器参数设置 (11分)	接通电源	1	电源不是一次性接通扣1分。		
		数字显示仪表的参数设置(信号制式、开方、测量下限、测量上限、校正偏差等)	8	未设置或者设置错误每项扣2分。		
		数字恒温发生器温度上限值设置	2	温度上限值未设置或设置错误扣2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。		
		热电偶和水银温度计的拆卸	2	热电偶未拆卸或拆卸不正确扣1分；水银温度计未拆卸或拆卸不正确扣1分。		
	合计			100		

7. 试题编号：2-1-7 热电阻的校验

(1) 任务描述

学校智能控制中心的温度检测系统上装有一支热电阻，量程为 0~500℃，精度为 1.0 级。该热电阻已经使用了一段时间，现需要采用比对法进行校验，看其精度是否合格。

要求：完成热电阻的安装和校验系统的连接；设置数字恒温发生器和数字显示仪表的参数；进行正、反行程校验，并记录数据；计算绝对误差和回差，判定结果；复位设备。

作品提交要求：完成热电阻的校验后，正确填写校验单(表 2-1-24)。

表 2-1-24 热电阻温度校验单

型号 _____ 生产厂家 _____ 使用单位 _____ 标准仪器 _____

规格出厂日期型号

精度 _____ 出厂编号仪表位号

标仪精度 _____ 环境温度生产厂家

被检点值 (℃)	标准器读数 (Ω)	行程	水银温度计显示值 (℃)	数字仪表显示值 (℃)	绝对误差 (℃)	变差 (℃)
		正				
		反				
		正				
		反				
		正				
		反				
		正				
		反				
		正				
		反				

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：	
校验人：年月日		

(2)实施条件

表 2-1-25 热电阻的校验所需设备及工具清单

序号	名称	数量	备注
1	数字温度恒温试验台(含热电阻比对校验发生器、数字显示仪表)	1 台	
2	热电阻	1 支	
3	水银温度计	1 支	
4	电阻信号测量仪或者万用表	1 块	

(3)考核时量

考核时间：60 分钟。

(4)评分细则

表 2-1-26 热电阻的校验评分细则

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
		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，	4	操作过程中或操作完成后，工具等摆放不整齐		

		完成后清理、清扫 工作现场。		扣 2 分；操作完成后， 未清理、清扫现场扣 4 分。		影 响 的 ， 本 大 项 记 0 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)	热电阻的 安装 与系 统 连 接 (9 分)	热电阻的插入	2	热电阻未插入或插入不 正确扣 1 分。		
		水银温度计的插 入	2	水银温度计未插入或插 入不正确扣 1 分。		
		温度校验系统的 连接	5	毫伏信号测量仪或万用 表连接错误扣 2 分；工 具插入不正确扣 2 分；回 路接线错误不正确扣 2 分。		
	数字显 示仪 表和 数字 恒温 发生 器参 数设 置 (11 分)	接通电源	1	电源不是一次性接通扣 1 分。		
		数字显示仪表的 参数设置(信号制 式、开方、测量下 限、测量上限、校 正偏差等)	8	未设置或者设置错误每 项扣 2 分。		
		数字恒温发生器 温度上限值设置	2	温度上限值未设置或设 置错误扣 2 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。		
		热电阻和水银温 度计的拆卸	2	热电阻未拆卸或拆卸不 正确扣 1 分；水银温度 计未拆卸或拆卸不正确 扣 1 分。		
合计		100				

8. 试题编号：2-1-8 差压式液位计的零点迁移与调校

(1) 任务描述

学校智能控制中心的液位控制装置上装有一台差压式液位计，其位号为 LT-202，精度为 0.05 级。该差压式液位计已经使用了一段时间，现请采用对比法进行校验，看其精度是否合格。

要求：完成差压式液位计的安装和接线；对差压式液位计的迁移量进行计算，并用手操器进行参数设置；完成差压式液位计的调校。

作品提交要求：完成差压式液位计的零点迁移的相关计算，填写差压式液位计的数据表(表 2-1-27)；完成差压式液位计的校验后，正确填写校验单(表 2-1-28)。

表 2-1-27 差压式液位计的数据表

液位	测量变送器取样点至变送器水平位置的高度差	迁移量	差压式变送器下限值	差压式变送器上限值	阻尼时间
					1s

表 2-1-28 差压式液位计对比校准记录表

校准人：校准日期年月日							
被校表名称：型号：精度：							
测量范围：输出电流范围：							
被检点		理论输出值 (mA)	实际输出值(mA)		绝对误差(mA)		回差 (mA)
(%)	mm		正行程	下行程	上行程	下行程	

校准 结果	基本误差：允许误差： 回差：允许回差：						
结论 及分 析							

(2)实施条件

表 2-1-29 差压式液位计的零点迁移与调校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	手操器	1 台	
3	零点迁移实训装置	1 套	
4	活动扳手	2 把	6 寸
5	差压变送器安装支架	1 套	
6	水管	2 根	
7	备用螺丝(长、短)	5 套	长螺丝 2 套，短螺丝 3 套

(3)考核时量

考核时间：60 分钟。

(4)评分细则

表 2-1-30 差压式液位计的零点迁移与调校评分细则

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)	差压式液位计的安装 (12分)	使用变送器托架将变送器固定在支架上	5	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。		
	差压式液位计的组态 (18分)	零点迁移等相关计算	8	测量变送器取样点至变送器水平位置的高度差测量错误扣3分；迁移量计算错误扣5分		本项得分低于8分，则技能考核为不及格。
差压式液位计组态		10	未正确挂接手操器扣1分；位号未设置或设置错误扣1分；单位未设置或设置错误扣1分；量程上、下限未设置或设置错误每项扣2分(共4分)；阻尼时间未设置或设置错误扣1分；线性输出未设置或设置错误扣2分。			

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
操作过程和作品 (80分)	差压变送器校验 (28分)	根据零点迁移修正值,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	4	数据记录每错一处扣0.5分。		
	数据处理及结论判定 (16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	8	每错一处扣0.5分。		
		结论判定	4	结论判定错误扣2分;未说理扣2分;说理不充分扣1分。		
	设备复位 (6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。		
		拆除差压式液位计	2	未拆除差压变送器扣1分;拆除过程中,手未扶着差压变送器扣1分。		
		清洁与工具复位	1	未进行场地清洁及工具复位扣1分。		
	合计			100		

9.试题编号：2-1-9 气动薄膜调节阀的拆装

(1)任务描述

仪表班组织新进员工进行技能比武，现要求对智能控制中心的一气动薄膜调节阀进行拆解和装配。

要求：完成气动薄膜调节阀的拆卸和安装；认识调节阀的主要零部件；安装气管，对调节阀进行试漏。

(2)实施条件

表 2-1-31 气动薄膜调节阀的拆装所需设备及工具清单

序号	名称	数量	备注
1	气动薄膜调节阀	1 台	
2	活动扳手	3 把	6 寸 2 把，15 寸 1 把
3	锤子、锉刀	各 1 把	
4	空气压缩机	1 台	
5	气管	2 米	
6	备用螺丝(长、短)	5 套	长螺丝 2 套，短螺丝 3 套

(3)考核时量

考核时间：60 分钟。

(4)评分细则

表 2-1-32 气动薄膜调节阀的拆装评分细则

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 (80分)	气动薄膜调节阀的拆卸 (20分)	膜头螺丝拆卸	6	未先拧下防雨帽扣1分;长螺丝和短螺丝松、拆的顺序弄反扣3分;未按对角松、拆螺丝扣3分;掉螺丝每次扣0.5分;掉工具或工具使用错误每次扣1分。		因螺丝拆卸方式方法不对,导致螺丝滑丝或者膜头崩开,本项记0分。
		膜头内件拆卸	8	上膜盖、弹簧、上限位件、弹簧座、托盘、波纹膜片、下限位件、指针块和推杆每漏拆一项扣1分;掉工具或工具使用错误每次扣1分;掉内件每次扣1分。		
		阀芯拆卸	4	锁紧件松动方向错误扣1分;支架、上阀盖、密封圈、上导向和阀芯每漏拆一项扣1分;掉工具或工具使用错误每次扣1分;掉内件每次扣1分。		
	气动薄膜调节阀主要零部件认识 (7分)	零部件认识	7	零部件认识错误每个扣1分。		将名称标签放置在零部件旁边后,示意考评员核对。

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
操作过程 (80分)	气动薄膜调节阀的安装 (32分)	阀芯安装	4	阀内件安装错误(没有安装垫片或上导向)扣 1.5 分; 未压下阀杆使阀芯与阀座接触扣 1.5 分; 调节阀支架与阀体安装不正确或松动扣 1.5 分; 掉工具或工具使用错误每次扣 1 分; 掉内件每次扣 1 分。		
		膜头内件安装	17	指针安装方向或锁紧螺丝错误扣 2 分; 指针不慎落地扣 2 分; 指针与刻度盘初始位置未确定扣 2 分; 推杆与膜片、托盘、上下限位件、弹簧定位板安装错误扣 10 分; 弹簧位置安放错误扣 4 分; 推杆与膜片连接松动或未加弹簧垫扣 4 分; 掉工具或工具使用错误每次扣 1 分; 掉内件每次扣 1 分。		
		膜头螺丝安装	8	膜头螺丝安装次序错误扣 4 分; 螺丝未均匀带紧扣 3 分; 未安防雨帽扣 1 分; 上阀盖安装松动扣 2 分; 掉螺丝每次扣 0.5 分; 掉工具或工具使用错误每次扣 1 分。		因螺丝安装方式方法不对, 导致螺丝滑丝或者膜头崩开, 本项记 0 分。
		试漏	3	气管未正确连接至膜盖扣 2 分; 膜头漏气扣 2 分。		
	工具复 (3分)	工具清理和复位	3	未清理台面扣 2 分; 工具未进行复位扣 2 分。		
合计			100			
说明		拆装过程中丢掉螺丝者扣 2 分; 丢掉调节阀内件或工具者 5 分。				

10. 试题编号：2-1-10 电气阀门定位器的安装与调试

(1) 任务描述

学校智能控制中心的流量检测系统有一个气动薄膜调节阀，位号为FV-302。工艺人员反映该调节阀的控制精度下降，现需要对其电气阀门定位器进行调校，看其精度是否合格。

要求：完成电气阀门定位器和百分表的安装；完成电路和气路系统的连接；设置参数；进行正、反行程校验，并记录数据；计算绝对误差和回差，判定结果；复位设备。

作品提交要求：完成电气阀门定位器的校验后，正确填写校验单(表2-1-33)。

表 2-1-33 电气阀门定位器校验单

位号:型号规格:

校验点		0%	25%	50%	75%	100%
标准值(mm)						
测量值 (mm)	正行程					
	反行程					
绝对误差 (mm)	正行程					
	反行程					
最大基本误差(mm)						
回差(mm)						
校验结论	原精度					
	现精度					

校验人： _____ 年 月 日	

(2)实施条件

表 2-1-34 电气阀门定位器的安装与调试所需设备及工具清单

序号	名 称	数量	备注
1	气动薄膜调节阀	1 台	
	调节阀校验台(含数字精密压力变送器、流量计、气动精密调压器、空气减压阀、空压机、气源缓冲罐、触摸屏操作器、管路阀门等)	1 套	
2	电气阀门定位器	1 个	
3	百分表	1 块	
4	配套工具	1 套	

(3)考核时量

考核时间：60 分钟。

(4)评分细则

表 2-1-35 电气阀门定位器的安装与调试评分细则

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)	气动薄膜调节阀与电气阀门定位器的连接 (23分)	电气阀门定位器的安装	11	电气阀门定位器安装位置不垂直扣1分，定位器不慎落地扣2分；插销件安装位置不正确扣1分；阀门定位器反馈杆与阀插销件连接不正确扣1分；推杆至行程中间位置，反馈杆与定位器未调整垂直即固定扣6分。		
		百分表安装	4	百分比未正确安装扣3分；未进行正确调零扣2分。		
		电路、气路连接	8	数显表标准信号线连接错误扣2分；数显表电源线连接错误扣1分；气源与输出接反扣1分；气路有漏气每处扣1分；后防护板未安装即供电扣1分。		
	气动薄膜调节阀与电气阀门定位器调校 (25.5分)	气源压力的设置	1.5	气源压力未按要求设定为280KPa扣1.5分。		
		校验	18	校验点选取不合适每处扣1分；错校或漏校每点扣2分；调校完毕行程旋钮未锁紧扣3分。		
		校验数据记录	6	数据记录每错一处扣0.25分。		

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
操作过程和作品 (80分)	数据处理及结论判定 (25.5分)	误差及回差的计算	22.5	基本误差、回差计算错误每处扣1分(共2分);绝对误差计算错误每处扣0.25分(共2.5分);调校精度在1%以内(含1%)不扣分;调校精度在1%-2%(含2%)扣6分;调校精度大于2%扣10分;回差在1%以内(含1%)不扣分,回差在1%-2%(含2%)扣5分;回差大于2%扣8分。		
		结论判定	3	校验结论填写错一处扣1分;未说理扣2分;说理不充分扣1分。		
	设备复位 (6分)	关电	1	未关电或关电操作错误扣1分		
		拆除电路和气路	2	未拆除电路扣1分;未拆除气路扣1分		
		设备器件拆除复位	3	电路、气路未拆卸即拆其它器件扣3分;各器件拆卸未完毕扣1分;未完成各器件的归位扣1分;拆装操作过程中,有螺丝或垫片丢失影响正常操作扣2分。		
	合计			100		
说明	调校前,考评员应确认选手百分表安装正确到位,方允许选手通电通气进行调校,若安装或调零不正确,可给予相关提示。					

(二)DCS 控制系统组态项目

1.试题编号：2-2-1 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：

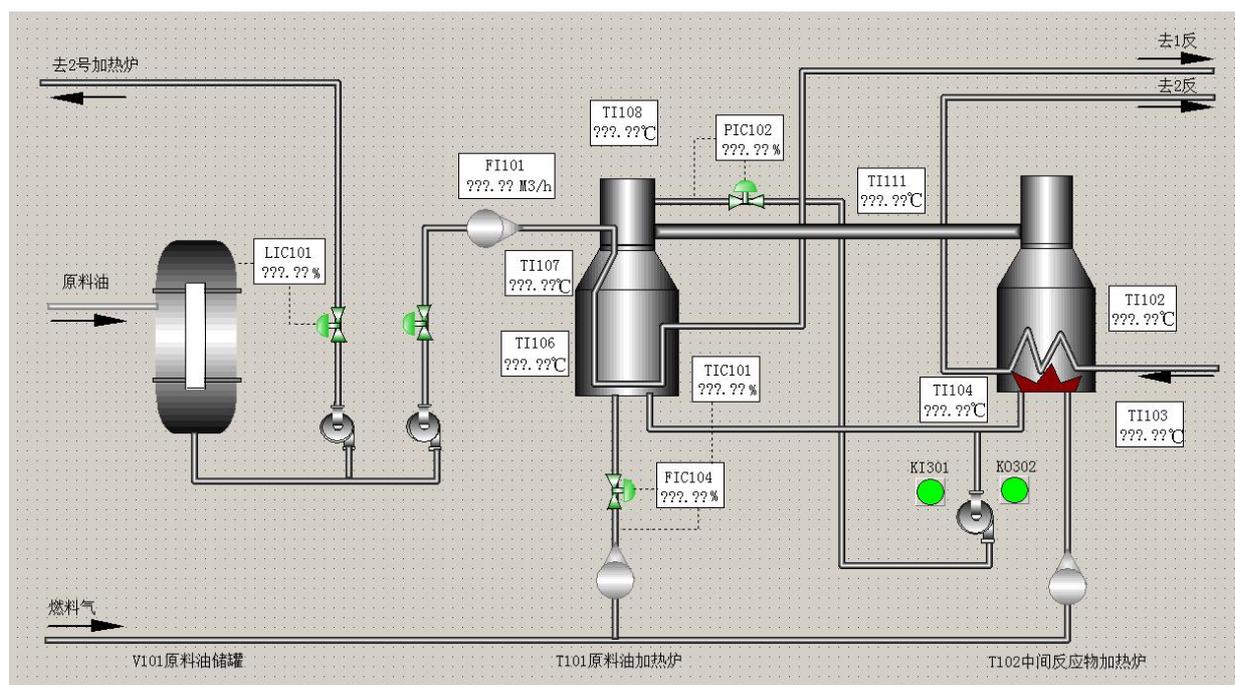


图 2-2-1 加热炉工艺流程图

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2-2-1 流程图画面组态和优化评分细则

2.试题编号：2-2-2 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。

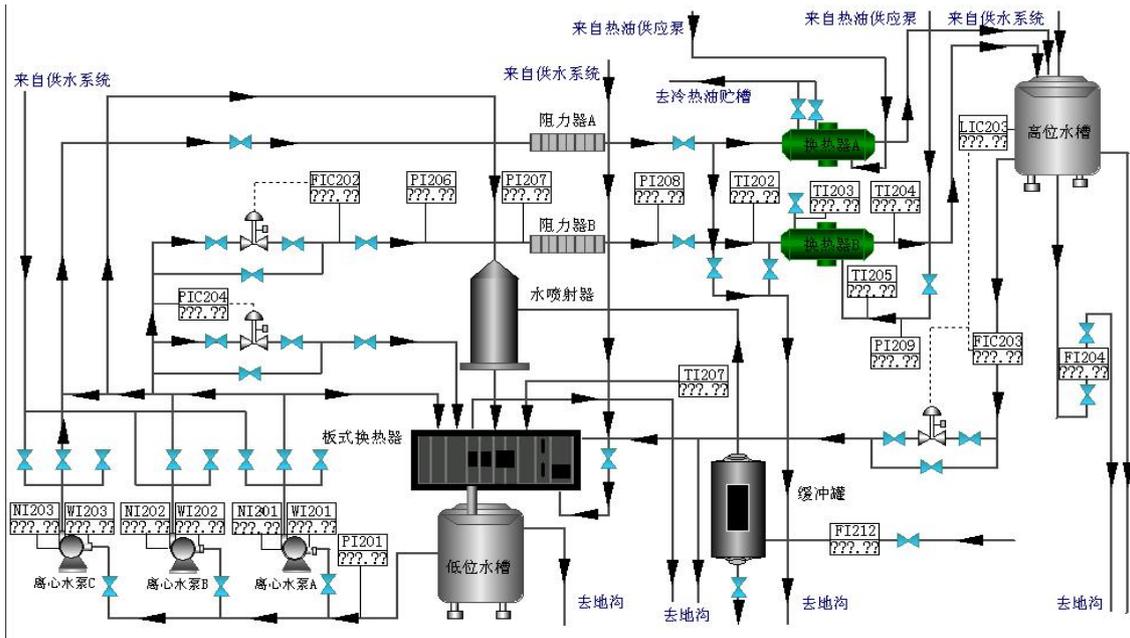


图 2-2-2 换热器工艺流程图

(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2-2-1 流程图画面组态和优化评分细则

3.试题编号：2-2-3 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。

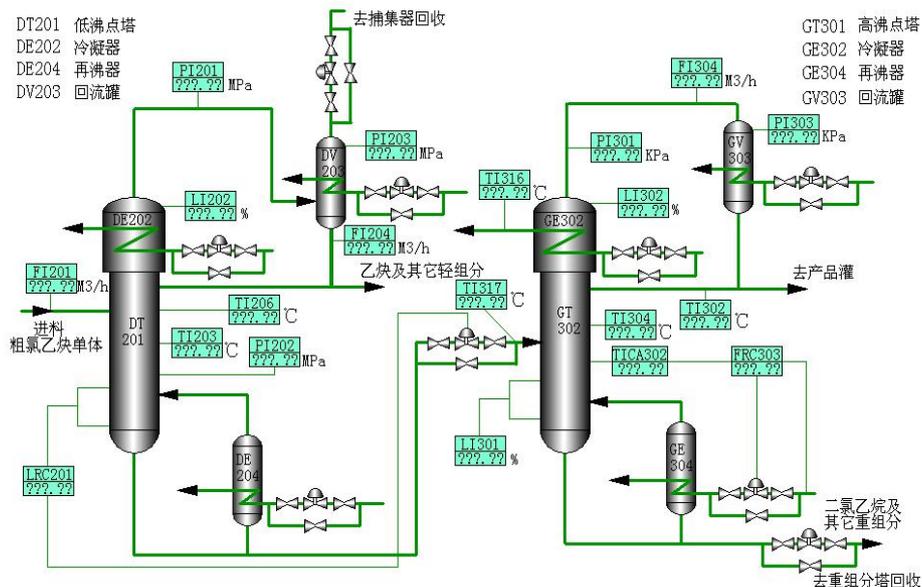


图 2-2-3 精馏塔工艺流程图

(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 2-2-1 流程图画面组态和优化评分细则

4. 试题编号：2-2-4 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。

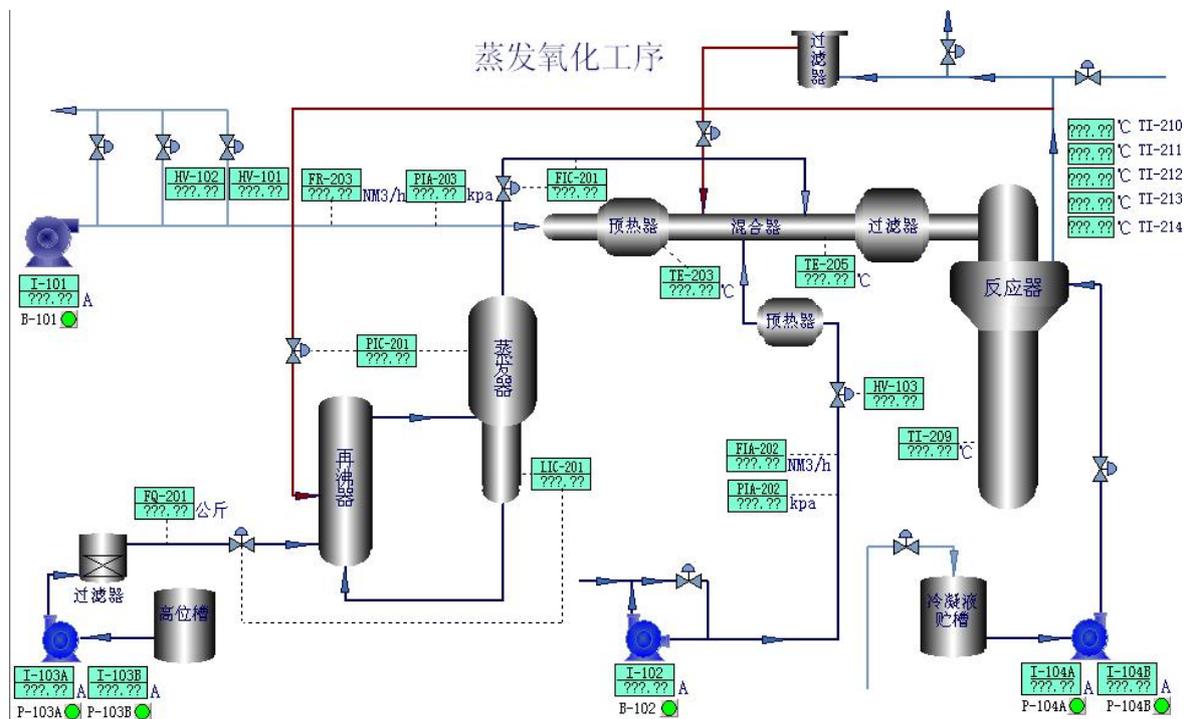


图 2-2-4 甲醛工艺流程图

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 2-2-1 流程图画面组态和优化评分细则

表 2-2-1 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 (20 分)	工作前准备	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。		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。
	6S 规范	10	操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。具有安全用电意识，操作符合规范要求。作业完成后清理、清扫工作现场。		
操作规范 (10 分)	正确开启电源并启动计算机	3	不能正确开启电源并启动计算机的扣 2 分		
	正确启动并登录相关软件	4	不能启动和登录相关软件的扣 4 分		
	正确退出相应软件、关闭计算机并关闭电源	3	不能退出软件的扣 1 分；不能正确关闭电源并关闭计算机的扣 2 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、方框、信号线绘制是否符合试题要求)	12	位号引用错一处扣 2 分，扣完为止。		
	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。		

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
作品 (70分)	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。		

5. 试题编号：2-2-5 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 2-2-2 项目 2 组态修改评分细则

6. 试题编号：2-2-6 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
KI307	泵开关指示		开关量输入(干触点)	1s		
KO307	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 2-2-2 组态修改评分细则

7.试题编号：2-2-7 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 2-2-2 组态修改评分细则

8.试题编号：2-2-8 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%;LI10%;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 2-2-2 组态修改评分细则

表 2-2-2 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 (20 分)	工作前准备	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。		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。
	6S 规范	10	操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 作业完成后清理、清扫工作现场。		

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
操作规范 (10分)	正确开启电源并启动计算机	3	不能正确开启电源并启动计算机的扣2分		
	正确启动并登录相关软件	4	不能启动和登录相关软件的扣4分		
	正确退出相应软件、关闭计算机并关闭电源	3	不能退出软件的扣1分；不能正确关闭电源并关闭计算机的扣2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位号的填充是否正确，每一个变量算作一处考核点)	2	填充错一个扣1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。	10	登录错误的操作小组扣10分。		

9. 试题编号：2-2-9 CS2000 项目组态

一、任务描述

1. 项目介绍

过程控制实验对象系统包含有：不锈钢储水箱、强制对流换热管系统、串接圆筒有机玻璃上水箱、中水箱、下水箱、单相2.5KW电加热锅炉(由不锈钢锅炉内胆加温筒和封闭式外循环不锈钢冷却锅炉夹套组成)。系统动力支路分为两路组成：一路由威乐泵、电动调节阀、孔板流量计、自锁紧不锈钢水管及手动切换阀组成；另一路由威乐泵、变频调速器、涡轮流量计、自锁紧不锈钢水管及手动切换阀组成。系统中的检测变送和执行元件有：压力变送器、温度传感器、温度变送器、孔板流量计、涡轮流量计、压力表、电动调节阀等。

2. 工作要求

(1) 系统配置

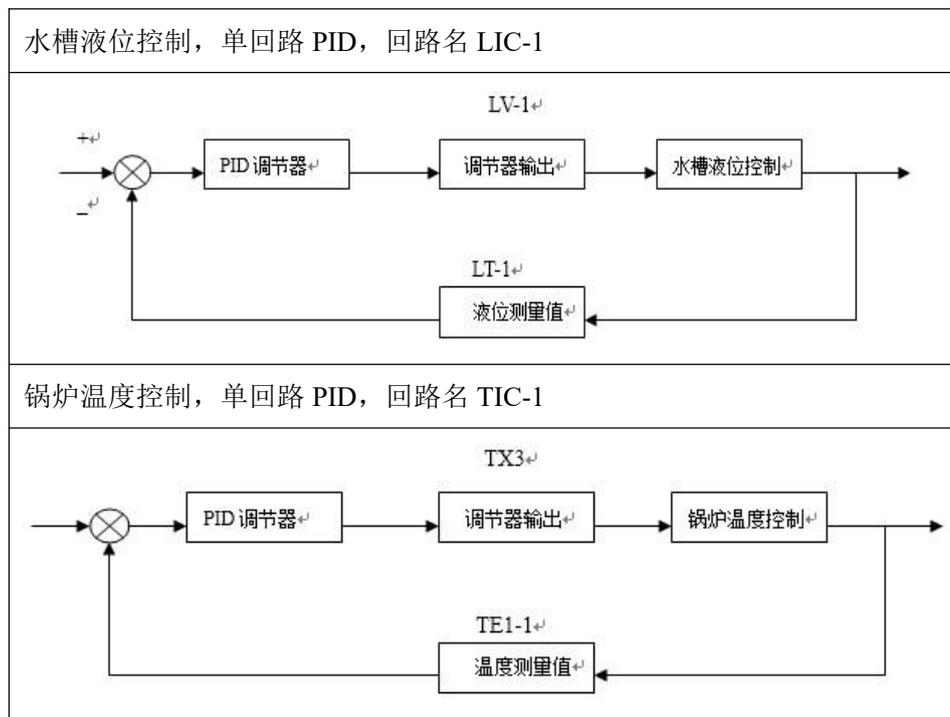
类型	数量	IP 地址	备注
控制站	1	02	主控卡和数据转发卡均冗余配置 主控卡注释：SC1 数据站发卡注释：SC1-1, SC1-2 等
工程师站	1	130	注释：ES130
操作站	2	131、132	注释：OS131、OS132

(2) 测点清单

序号	位号	描述	I/O	类型	量程	单位	报警要求	周期(秒)	压缩方式和统计数据
1	TE1-2	锅炉顶部温度	AI	不配电 4-20mA	0-100	℃	H: 60	1	低精度并记录
2	LT-1	上水箱液位	AI	不配电 4-20mA	0-50	CM	90%高报	1	低精度并记录
3	LT-2	中水箱液位	AI	不配电 4-20mA	0-50	CM	90%高报	1	低精度并记录
4	LT-3	下水箱液位	AI	不配电 4-20mA	0-50	CM	90%高报	1	低精度并记录
5	TE1-1	锅炉内胆温度	AI	不配电 4-20mA	0-100	℃	H: 60	1	低精度并记录

序号	位号	描述	I/O	类型	量程	单位	报警要求	周期(秒)	压缩方式和统计数据
6	TE2	夹套温度	AI	不配电 4-20mA	0-100	℃	HH: 60	1	低精度并记录
7	TE4	热出温度	AI	不配电 4-20mA	0-100	℃	HH: 60	1	低精度并记录
8	TE5	冷出温度	AI	不配电 4-20mA	0-100	℃	HH: 60	1	低精度并记录
9	TE6	热进温度	AI	不配电 4-20mA	0-100	℃	HH: 60	1	低精度并记录
10	FT-1	孔板流量	AI	不配电 4-20mA	0-100	m ³ /h		1	低精度并记录
11	LV1	调节阀信号	AO	III型、正输出					
12	LV2	变频器信号	AO	III型、正输出					
13	TX3	加热信号	AO	III型、正输出					
14	FT-2	涡轮信号	PI	频率型	0-1300	HZ			

(3) 工艺常规控制方案



(4) 操作小组配置

操作小组名称	切换等级
教师组	工程师
学生组	操作员

(5) 用户管理

角色等级	角色名称	用户名	用户密码	相应权限	
特权	特权	系统维护	1111	系统组态、系统退出、位号查找、报表打印、系统状态信息查看、屏幕拷贝打印、报表在线修改、操作记录查看、报警声音修改、报警界面屏蔽、趋势画面设置、SV 修改、MV 修改、阀位高低限、小信号切除、AI 累积值、前馈，串级前馈控制、比值控制、乘法器、调节器正反作用设置、模入手工置值、回路控制方式切除、可否编辑本地临时策略、系统热键屏蔽、打印机配置、查看策略、启动实时数据浏览软件、打开网络模块界面、打开趋势记录界面、打开时间同步界面、退出实时数据服务、服务器冗余切换、历史数据查询、历史数据备份、启动选项	所有操作小组
工程师+	工程师正	工程师	1111	系统组态、系统退出、位号查找、报表打印、系统状态信息查看、屏幕拷贝打印、报表在线修改、操作记录查看、报警声音修改、报警界面屏蔽、趋势画面设置、SV 修改、MV 修改、阀位高低限、小信号切除、AI 累积值、前馈，串级前馈控制、比值控制、乘法器、调节器正反作用设置、模入手工置值、回路控制方式切除、可否编辑本地临时策略、系统热键屏蔽、打印机配置、查看策略、启动实时数据浏览软件、打开网络模块界面、打开趋势记录界面、打开时间同步界面、退出实时数据服务、服务器冗余切换、历史数据查询、历史数据备份、启动选项	所有操作小组
操作员	操作员	操作员	1111	报表打印、屏幕拷贝打印、报表在线修改、操作记录查看、报警界面屏蔽、趋势画面设置、MV 修改、调节器正反作用设置、模入手工置值、回路控制方式切除、可否编辑本地临时策略、历史数据查询、历史数据备份	操作组

(6) 教师组监控操作要求

●可浏览总貌画面：

页码	页标题	内容
1	索引画面	索引：教师组流程图、分组画面、一览画面的所有画面
2	模拟信号	所有模拟输入信号

●可浏览分组画面：

页码	页标题	内容
1	常规回路	LIC-1 、TIC-1
2	液位参数	LT1、LT2、LT3
3	温度参数	TE1-1、TE1-2、TE2、TE4、TE5、TE6

●可浏览一览画面：

页码	页标题	内容
1	数据一览	所有参数

●可浏览流程图画面：

页码	页标题	内容
1	CS2000 流程图	绘制如图 1 所示的流程图

●报表记录:

要求: 每 10 分钟记录一次数据, 记录数据为 LT1、LT2、TE1-1、TE1-2; 整点输出报表。

效果样式如下图所示:

CS2000 报表							
班		组组长		记录员		年 月	
时间							
内容	描述			数据			
LT1	上水箱液位						
LT2	中水箱液位						
TE1-1	锅炉内胆温度						
TE1-2	锅炉顶部温度						

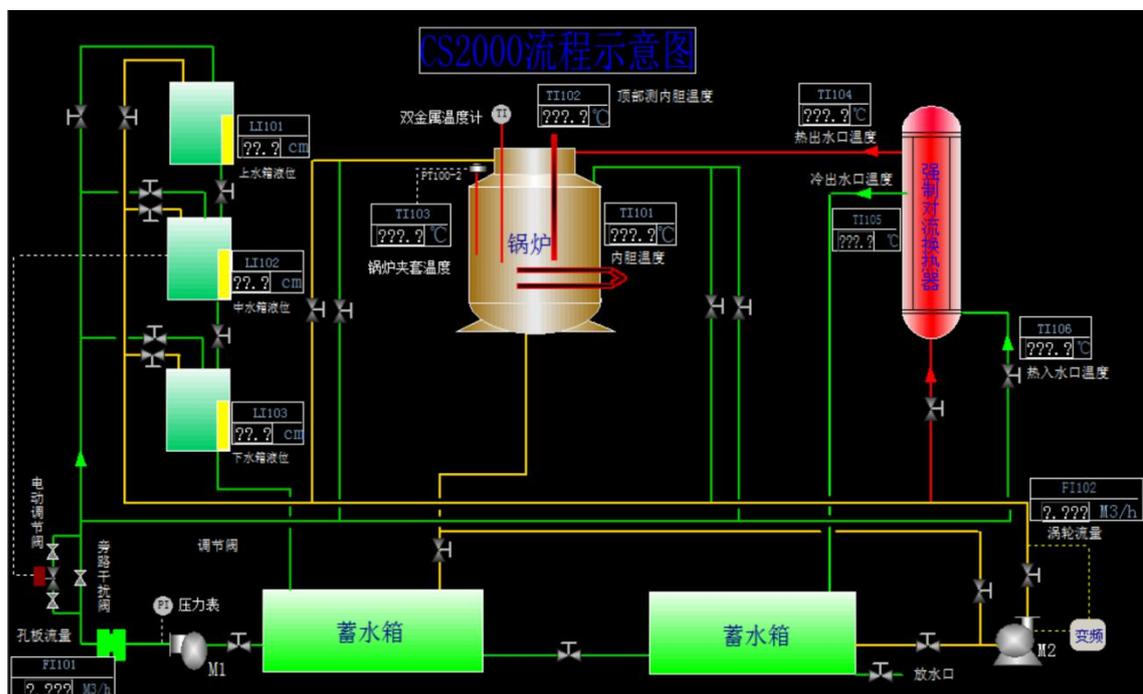


图 2-2-5 CS2000 流程图

(7)组态完成后检查

保存、编译无误后, 启动监控软件, 操作小组选择“教师组”, 查看监控画面, 检查项目结果。

(8)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“CS2000.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：180 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 (20 分)	工作前准备	10	清点器件、仪表、工具, 摆放整齐。 穿戴劳动防护用品。		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。
	6S 规范	10	操作过程中及作业完成后, 保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守, 独立完成考核内容、合理解决突发事件。 具有安全用电意识, 操作符合规范要求。 作业完成后清理、清扫工作现场。		
操作规范 (10 分)	正确开启电源并启动计算机	3	不能正确开启电源并启动计算机的扣 2 分		
	正确启动并登录相关软件	4	不能启动和登录相关软件的扣 4 分		
	正确退出相应软件、关闭计算机并关闭电源	3	不能退出软件的扣 1 分; 不能正确关闭电源并关闭计算机的扣 2 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。		
作品	正确按照试题要求修	2	没按要求修改扣 2 分。		

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
(70分)	改操作小组。				
	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位号的填充是否正确, 每一个变量算作一处考核点)	2	填充错一个扣1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。	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。

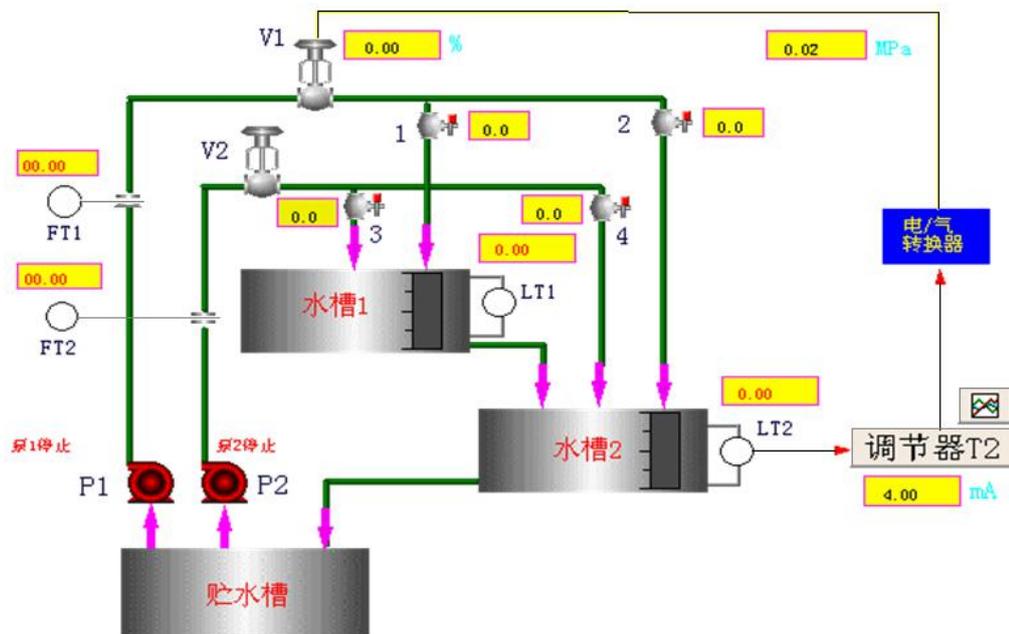


图 2-3-1 液位贮槽管道仪表流程图

工作要求：

①启动工艺流程，让水在流程内循环流动。为了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
$\delta=80\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		

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
$\delta=40\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=20\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=10\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=5\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=$ _____ % $T_i=3000s$ $T_d=0s$	要求达到 n=4:1 (n=4.0:1~5.0:1 之间均合格)	
结论、说明	<p>结论:</p> <p>说明:</p> <p>(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。)</p>	

(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 ≤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 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		

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
			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
$\delta=40\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$ $T_i=300s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$ $T_i=30s$ $T_d=0s$		

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
$\delta=40\%$ $T_i=10s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$ $T_i=5s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$ 或微调 后的值_____ $T_i=_____s$ $T_d=0s$	要求达到 n=4:1 (n=4.0:1~5.0:1 之间均合格)	
结论、说明	<p>结论:</p> <p>说明:</p> <p>(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。)</p>	

(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。

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 $n=4:1$ 。

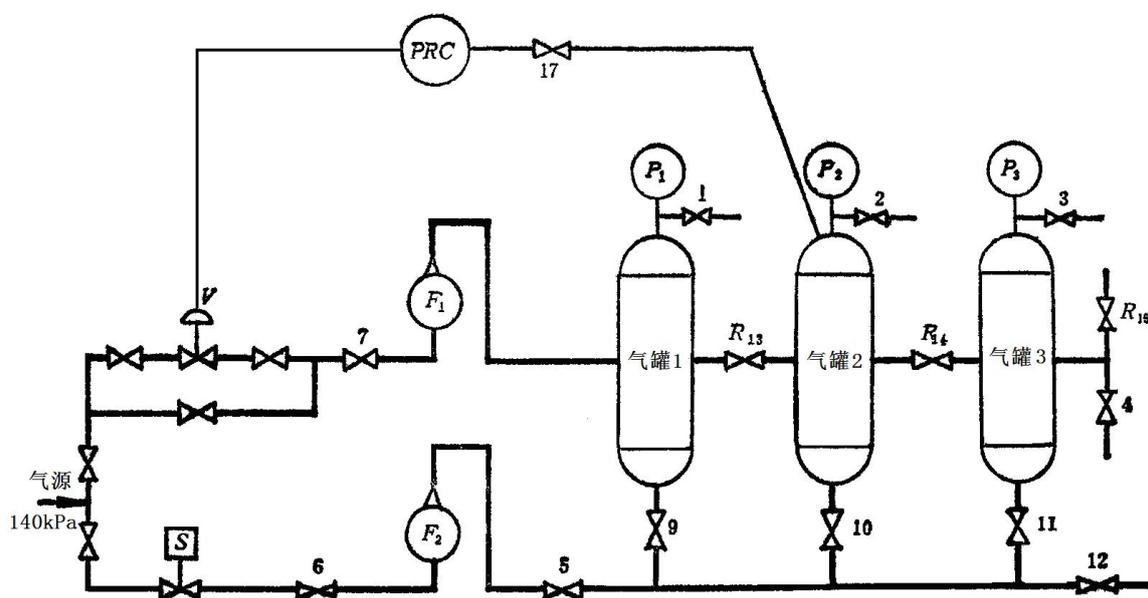


图 2-3-2 压力气罐管道仪表流程图

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
$\delta=80\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		

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
$\delta=40\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=20\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=10\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=5\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=$ _____ % $T_i=3000s$ $T_d=0s$	要求达到 n=4:1 (n=4.0:1~5.0:1 之间均合格)	
结论、说明	<p>结论：</p> <p>说明：</p> <p>(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。)</p>	

(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
$\delta=40\%$ $T_i=3000s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$ $T_i=300s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$ $T_i=30s$ $T_d=0s$		
$\delta=40\%$ $T_i=10s$ $T_d=0s$		

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；		

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
			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。

<p>第三步</p>	<p>步骤内容：</p> <p>数据、曲线记录与处理：</p>
<p>第四步</p>	<p>步骤内容：</p> <p>数据、曲线记录与处理：</p>
<p>结论、说明</p>	<p>结论：</p> <p>说明：</p> <p>(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 $n=4:1$。)</p>

(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。

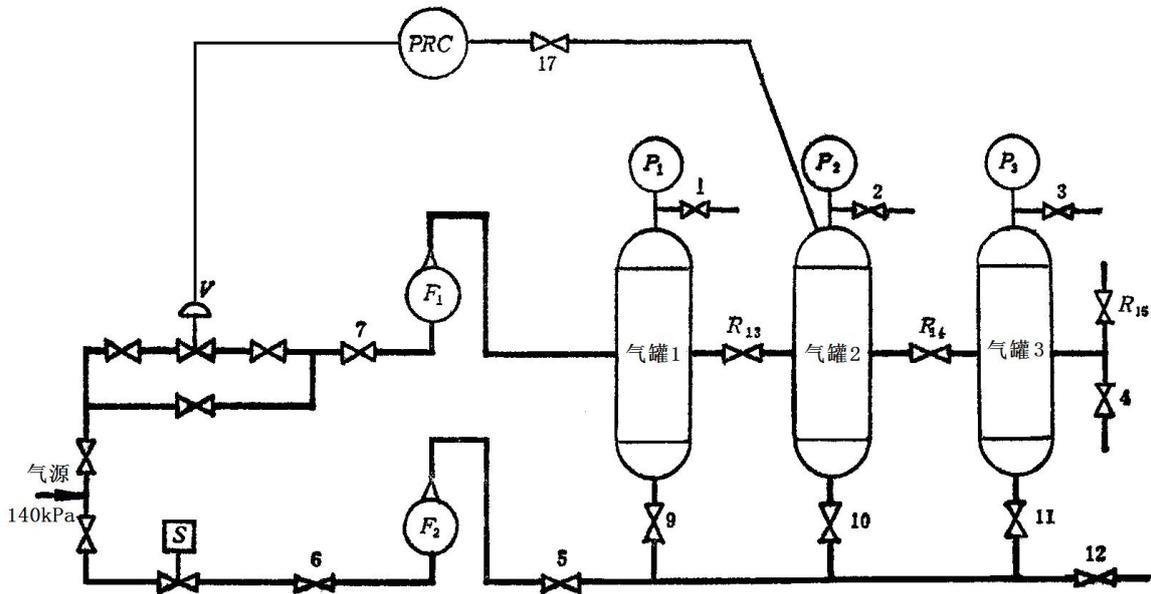


图 2-3-3 压力气罐管道仪表流程图

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	<p>结论：</p> <p>说明：</p> <p>(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 $n=4:1$。)</p>
-------	--

(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 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：

<p>第四步</p>	<p>步骤内容：</p> <p>数据、曲线记录与处理：</p>
<p>结论、说明</p>	<p>结论：</p> <p>说明：</p> <p>(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 $n=4:1$。)</p>

(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。

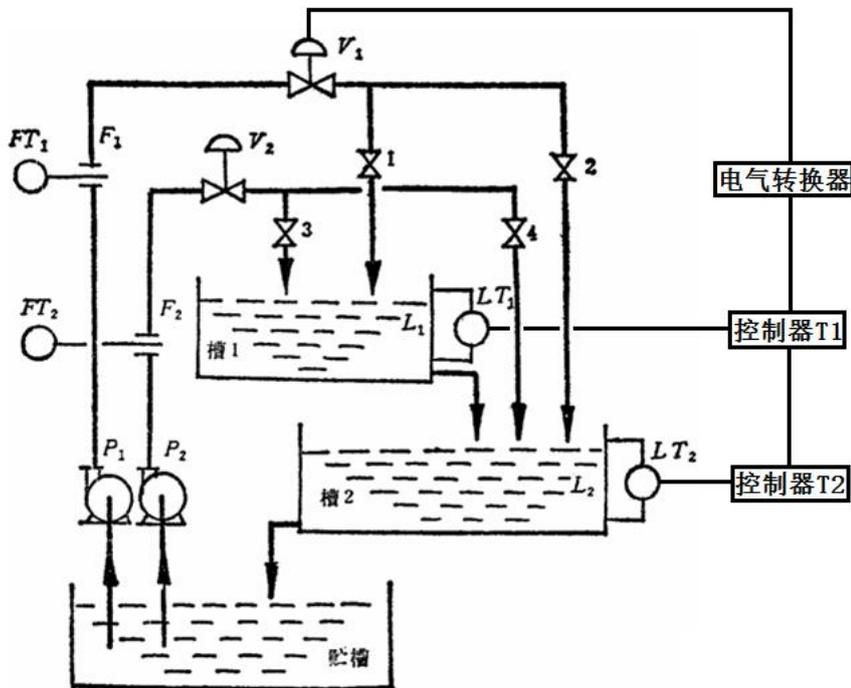


图 2-3-4 同液位—液位串级系统管道仪表流程图

工作要求：

①启动工艺流程，让水在流程内循环流动。为了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)
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		

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
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			

(四)PLC 控制系统设计与调试项目

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

一、项目描述

Y— Δ 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 为角形接法交流接触器，KM3 为星形接法交流接触器。当 KM1、KM2 主触点闭合时，电动机三角形连接；当 KM1、KM3 主触点闭合时，电动机星形连接。

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，电动机自动切换到三角形运行。

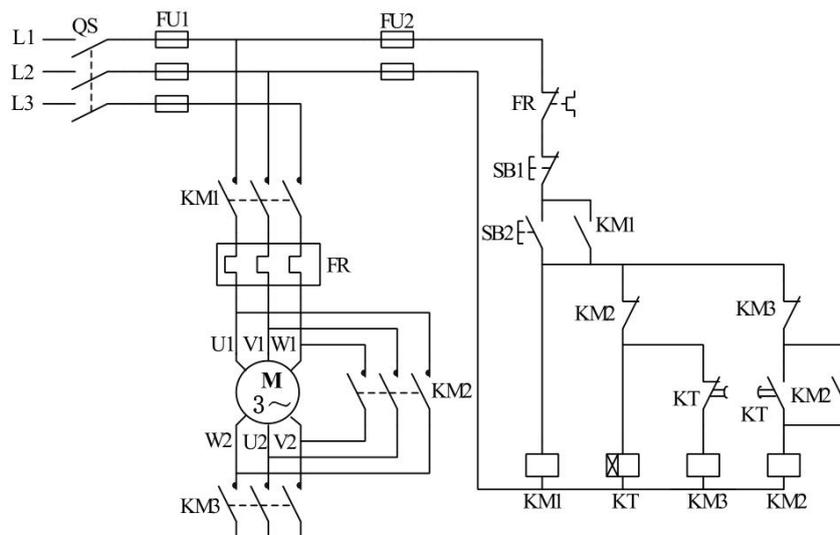


图 2-4-1 三相异步电动机的 Y— Δ 降压启动电路

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	可编程控制器	FX _{2N} /FX _{3U} 系列	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若干	配 24V 电源
5	导线		若干	
6	扭子开关		若干	

四、考核时量

90 分钟。

五、评分标准

见表 2-4-10PLC 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。

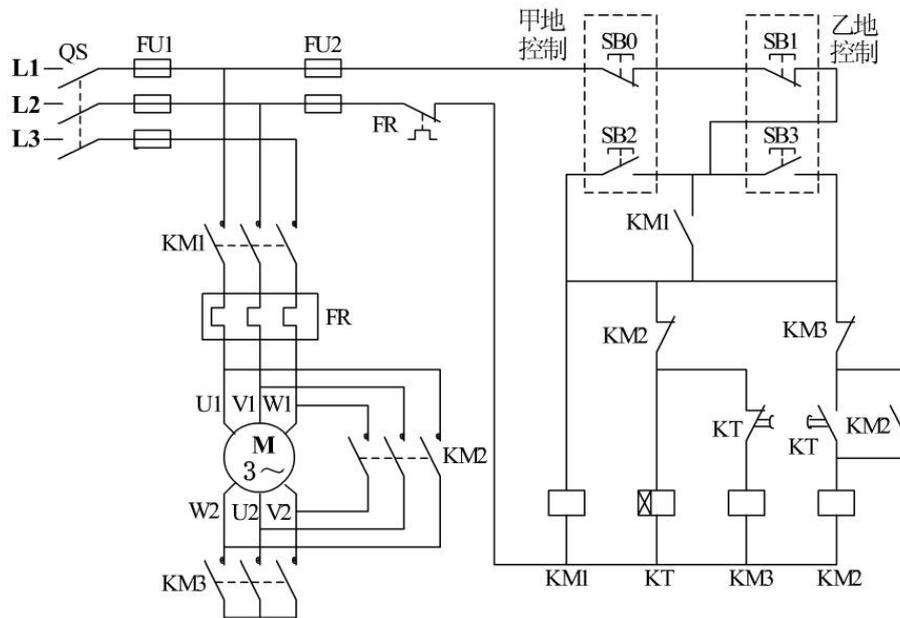


图 2-4-2 两地控制的电动机 Y—△降压启动控制线路图

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	可编程控制器	FX _{2N} /FX _{3U} 系列	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若干	配 24V 电源
5	导线		若干	
6	扭子开关		若干	

四、考核时量

100 分钟。

五、评分标准

见表 2-4-10PLC 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— Δ 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— Δ 降压启动，即 Y 启动 5s 后自动切换到 Δ 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。

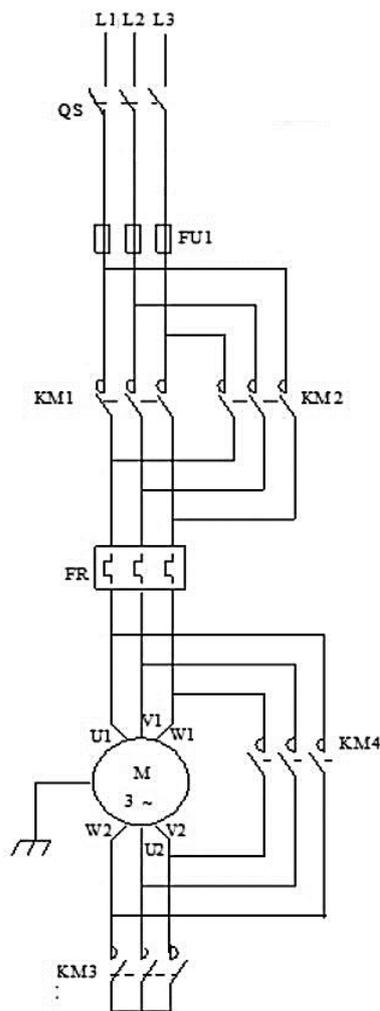


图 2-4-3 三相异步电动机正反转 Y— Δ 降压启动主控电路图

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	可编程控制器	FX _{2N} /FX _{3U} 系列	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若干	配 24V 电源
5	导线		若干	
6	扭子开关		若干	

四、考核时量

100 分钟。

五、评分标准

见表 2-4-10PLC 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 S4，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。

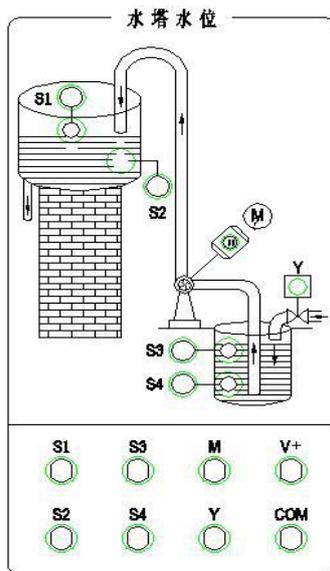


图 2-4-4 水塔水位示意图

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	可编程控制器	FX2N/FX3U 系列	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若干	配 24V 电源
5	导线		若干	
6	扭子开关		若干	

四、考核时量

100 分钟。

五、评分标准

见表 2-4-10PLC 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：

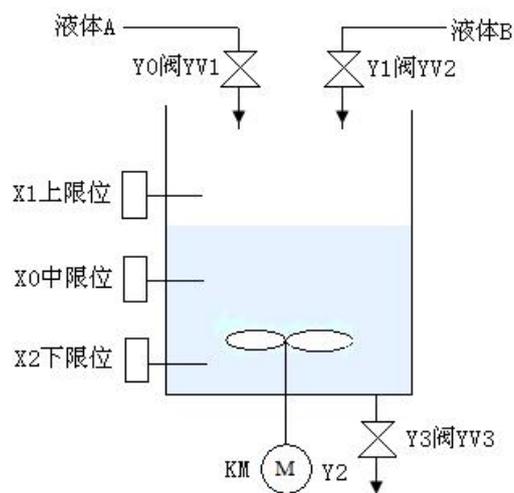


图 2-4-5 液体混合装置示意图

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	可编程控制器	FX _{2N} /FX _{3U} 系列	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若干	配 24V 电源
5	导线		若干	
6	扭子开关		若干	

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模拟图如图 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。

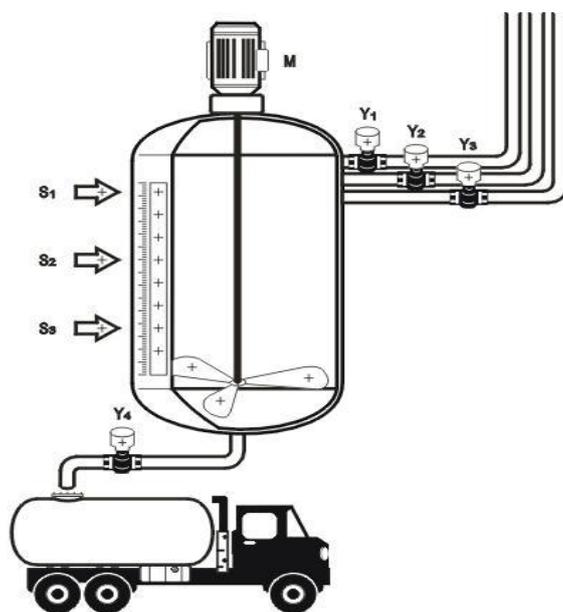


图 2-4-6 多种液体自动混合示意模拟图

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	可编程控制器	FX _{2N} /FX _{3U} 系列	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若干	配 24V 电源
5	导线		若干	
6	扭子开关		若干	

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，小车上行，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。

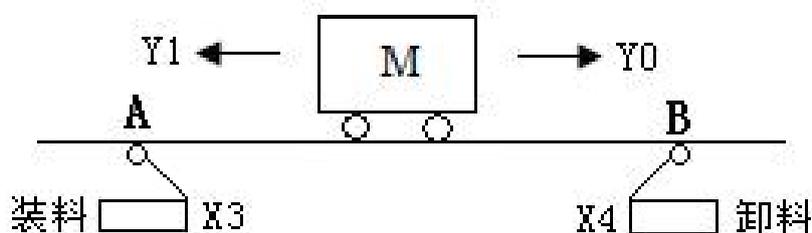


图 2-4-7 运料小车示意图

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	可编程控制器	FX _{2N} /FX _{3U} 系列	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若干	配 24V 电源
5	导线		若干	
6	扭子开关		若干	

四、考核时量

90 分钟。

五、评分标准

见表 2-4-10PLC 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。

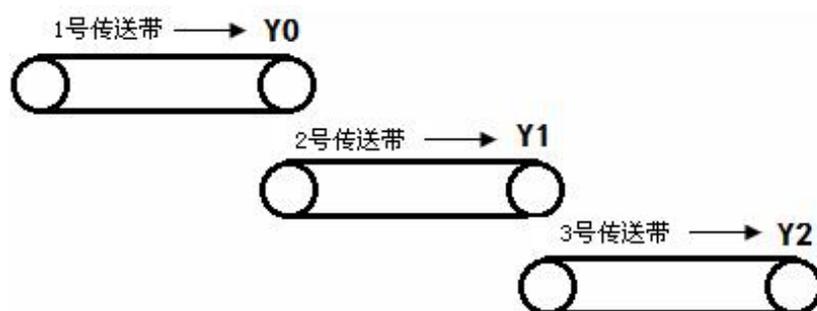


图 2-4-8 三节传送带运输控制示意图

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	可编程控制器	FX _{2N} /FX _{3U} 系列	1	
2	电脑		1 台	
3	下载线		1 根	
4	PLC 挂件		若干	配 24V 电源
5	导线		若干	
6	扭子开关		若干	

四、考核时量

90 分钟。

五、评分标准

见表 2-4-10PLC 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。答题纸格式见表 2-4-9。

表 2-4-9 PLC 控制系统设计与调试答题纸

一、设计思路简述：
二、I/O 分配表：
三、PLC 接线图：
四、设计程序(梯形图或顺序功能图)：
五、简述运行调试过程：

表 2-4-10 PLC 控制系统设计与调试评分标准表

评价内容	主要内容	配分	考核要求	评分细则	得分
职业素养与操作规范 (20 分)	1.准备工作 (8 分)	4	整齐穿戴劳动防护用品。	①未穿戴劳动防护用品扣 4 分； ②穿戴不整齐扣 2 分。	
		4	清点并检查设备、工具和文件。	①工作前未清点并检查设备、工具等扣 4 分； ②清点或检查不到位每处扣 2 分。	
	2.6S 规范 (12 分)	4	遵守考场纪律，服从考官安排，无不文明行为。	①不遵守考场纪律或不服从考官安排扣 4 分。 (严重违反考场纪律，造成不良影响测试成绩为 0)	
		4	保持导线、仪表、工具等摆放整齐，完成后清理、清扫工作现场。	①操作过程中或操作完成后，工具等摆放不整齐扣 2 分； ②操作完成后，未清理、清扫现场扣 4 分。	
		4	具有安全意识，按电工操作规程进行操作。	①操作中违反安全操作规程扣 4 分。 (出现人员受伤设备损坏事故，测试成绩为 0 分。)	
	作品 (80 分)	3.任务分析	5	能正确分析控制要求	①能正确分析控制功能，功能分析不正确，每处扣 2 分，扣完为止。
4.I/O 分配表		10	正确完成 I/O 地址分配表	①输入输出地址遗漏，每处扣 2 分。 ②编写不规范及错误，每处扣 1 分。	
5.I/O 接线图		10	绘制 I/O 接线图	①接线图绘制不规范，每处扣 1 分。 ②接线图绘制错误，每处扣 2 分。	
6.硬件接线		10	按接线图在模拟配线板上正确接线，操作规范。	①未关闭电源开关，用手摸电气线路或带电操作，本项扣 5 分。 ②线路布置不整齐、不合理，每处扣 2 分。 ③接线不规范造成导线损坏，每处扣 3 分。 ④不按 I/O 接线图接线，每处扣 2 分。	
7.程序设计		15	设计程序正确、规范。	①程序功能不正确，每处扣 3 分。 ②程序画法不规范，每处扣 1 分。	
8.程序输入与调试		20	熟练操作编程软件，按照控制要求进行模拟调试；将编写的程序下载到 PLC，达到控制要求。	①不会熟练操作软件输入程序，扣 5 分。 ②不会进行程序删除、插入、修改等操作，每项扣 2 分。 ③不会模拟仿真，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。	
9.功能实现		15	根据控制要求，准确完成系统的安装调试	①不能达到控制要求，每处扣 5 分。	

三、岗位综合技能模块

(一)现场仪表维保项目

1.试题编号：3-1-1 压力工段仪表维护检修

(1)任务描述

学校智能控制中心的新上了一套压力检测控制装置，请完成仪表的安装，并对装置进行调试和检修。

要求：进入装置前，请填写仪表检修作业票(表 3-1-1)；对完成部分压力仪表的安装和接线；进行压力检测控制装置的开车和运行；使用标准仪器和万用表完成仪表故障点的排查，并对故障进行处理。

作品提交要求：完成压力工段仪表检修后，正确填写仪表故障检修单(表 3-1-2)。

表 3-1-1 仪表检修作业票

申请人填写	申请单位		联系电话	
	作业区域范围		设备名/编号	
	申请时间	年 月 日 时 分 至 年 月 日 时 分		
	作业内容			
J S A	工具			
	危害	<input type="checkbox"/> 易燃易爆物 <input type="checkbox"/> 有毒物 <input type="checkbox"/> 惰气 <input type="checkbox"/> 放射物 <input type="checkbox"/> 腐蚀物 <input type="checkbox"/> 粉尘 危险物名称: _____ <input type="checkbox"/> 泄漏 <input type="checkbox"/> 明火/电弧 <input type="checkbox"/> 产生火花 <input type="checkbox"/> 静电 <input type="checkbox"/> 高/低温 <input type="checkbox"/> 噪音 <input type="checkbox"/> 高压气体/液体 <input type="checkbox"/> 受限空间 <input type="checkbox"/> 人员坠落 <input type="checkbox"/> 坠物 <input type="checkbox"/> 塌方 <input type="checkbox"/> 绊倒滑倒 <input type="checkbox"/> 带电 <input type="checkbox"/> 旋转设备 <input type="checkbox"/> 交通 <input type="checkbox"/> 照明不好 <input type="checkbox"/> 不利天气 <input type="checkbox"/> 交叉作业 <input type="checkbox"/> 共用隔离证明 <input type="checkbox"/> 氮气窒息 <input type="checkbox"/> 其他: _____		
	预防措施	<input type="checkbox"/> 安全带 <input type="checkbox"/> 面罩 <input type="checkbox"/> 护目镜 <input type="checkbox"/> 防毒口罩 <input type="checkbox"/> 防护面具 <input type="checkbox"/> 空气/长管呼吸器 <input type="checkbox"/> 手套 <input type="checkbox"/> 耳罩/耳塞 <input type="checkbox"/> 防护服 <input type="checkbox"/> 防化服 <input type="checkbox"/> 其他防护用品: _____ <input type="checkbox"/> 隔离 <input type="checkbox"/> 泄压 <input type="checkbox"/> 冲洗 <input type="checkbox"/> 惰气吹扫 <input type="checkbox"/> 初次气体检测 <input type="checkbox"/> 间歇气体检测 <input type="checkbox"/> 连续气体检测 <input type="checkbox"/> 通讯 <input type="checkbox"/> 清除易燃/可燃物 <input type="checkbox"/> 动火监护 <input type="checkbox"/> 防火毯 <input type="checkbox"/> 灭火器 <input type="checkbox"/> 密闭空间监护 <input type="checkbox"/> 通风 <input type="checkbox"/> 拦障 <input type="checkbox"/> 接地 <input type="checkbox"/> 用电设备确认 <input type="checkbox"/> 挂工作告示牌 <input type="checkbox"/> 适当的入口和出口 <input type="checkbox"/> 紧急疏散程序 <input type="checkbox"/> 竖警告牌 <input type="checkbox"/> 救护设备在场 <input type="checkbox"/> 每班接班前现场检查 <input type="checkbox"/> 改善照明 <input type="checkbox"/> 其它: _____		
批准人填写	是否需要进一步的JSA? <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 (如果是, 必须附带详细的JSA)			
	许可证	<input type="checkbox"/> 无需工作许可证 <input type="checkbox"/> 能量隔离证明 [] [] [] [] <input type="checkbox"/> 盲板作业许可证 [] [] [] [] <input type="checkbox"/> 动火工作许可证 [] [] [] [] <input type="checkbox"/> 受限空间工作许可证 [] [] [] [] <input type="checkbox"/> 孔洞临边工作许可证 [] [] [] [] <input type="checkbox"/> 射线探伤工作许可证 [] [] [] []		
申请人/相关方/批准人填写	作业人员	本人已知晓本工作中的危害、控制措施和安全要求 签名: _____		
	工作批准	本人已知晓此项工作内容及安全要求, 并承诺落实 申请人签名: _____ 日期和时间: _____	交叉/关联作业 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 本人已经知晓此许可证的内容 关联人签名: _____ 日期和时间: _____	本人已到工作地点进行安全措施核实确认 批准人签名: _____ 日期和时间: _____
	工作交接	我已将工作内容完全向接受人交待清楚 交出人签名: _____ 日期和时间: _____	我已完全了解将要接受的工作内容 接收人签名: _____ 日期和时间: _____	
	工作关闭	本许可证工作已执行完毕, 现场已处于安全、清洁状态 申请人签名: _____ 日期和时间: _____	本许可证工作已执行完毕, 现场已处于安全、清洁状态 批准人签名: _____ 日期和时间: _____	

表 3-1-2 仪表故障检修单

序号	故障位置及现象描述	故障产生原因	故障排除过程

(2)实施条件

表 3-1-3 压力工段仪表维护检修所需设备及工具清单

序号	名称	数量	备注
1	压力检测控制实训装置	1 套	
2	压力表校验器	1 套	
3	过程校验仪、手操器	各 1 台	
4	扳手、螺丝刀、万用表、剥线钳等工具和导线	1 套	
5	安全帽	1 顶	
6	工作小车	1 台	

(3)考核时量

考核时间：90 分钟。

(4)评分细则

表 3-1-4 压力工段仪表维护检修评分细则

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 (80分)	压力仪表的安装和接线 (15分)	压力仪表的安装	8	压力表安装不规范或者不正确扣3分；压力(差压变送器)安装不规范或者不正确扣3分；生料带缠绕不正确扣2分；未按对角松、装螺丝扣2分；掉工具每次扣1分；掉螺丝等配件每次扣0.5分。		
		压力(差压)变送器的接线	7	接线错误每点扣3.5分；接线不规范每处扣1分；未正确使用工具进行接线或拔线扣2分。		
	压力装置的组态 (14分)	装置通电	2	通电操作错误扣2分，柜门未关扣1分。		
		显示仪表和压力变送器的参数设置	12	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每错一处扣1分。		

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
操作过程 (80分)	压力装置运行与排故 (45分)	故障 1	15	故障点未找到扣 15 分；故障点找到了但没有进行故障排除扣 8 分；工具使用不正确每次扣 2 分。		
		故障 2	15	故障点未找到扣 15 分；故障点找到了但没有进行故障排除扣 8 分；工具使用不正确每次扣 2 分。		
		故障 3	15	故障点未找到扣 15 分；故障点找到了但没有进行故障排除扣 8 分；工具使用不正确每次扣 2 分。		
	压力装置停运 (6分)	系统停运	3	未断电扣 2 分；未关柜门扣 1 分；		
		整理现场，工具归位	3	现场卫生未打扫扣 2 分；工具未整理并复位扣 2 分。		
合 计			100			

2. 试题编号：3-1-2 温度工段仪表维护检修

(1) 任务描述

学校智能控制中心的新上了一套温度检测控制装置，请完成仪表的安装，并对装置进行调试和检修。

要求：进入装置前，请填写仪表检修作业票(表 3-1-1)；对完成部分温度仪表的安装和接线；进行温度检测控制装置的开车和运行；使用标准仪器和万用表完成仪表故障点的排查，并对故障进行处理。

作品提交要求：完成温度工段仪表检修后，正确填写仪表故障检修单(表 3-1-2)。

(2) 实施条件

表 3-1-5 温度工段仪表维护检修所需设备及工具清单

序号	名称	数量	备注
1	温度检测控制实训装置	1 套	
2	数字温度恒温试验台	1 套	
3	过程校验仪	1 台	
4	扳手、螺丝刀、万用表、剥线钳等工具和导线	1 套	
5	安全帽	1 顶	
6	工作小车	1 台	

(3) 考核时量

考核时间：90 分钟。

(4) 评分细则

表 3-1-6 温度工段仪表维护检修评分细则

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 (80分)	温度仪表的安装和接线 (15分)	温度仪表的安装	8	热电偶安装不规范或者不正确扣3分;热电阻安装不规范或者不正确扣3分;生料带缠绕不正确扣2分;未按对角松、装螺丝扣2分;掉工具每次扣1分;掉螺丝等配件每次扣0.5分。		
		温度仪表的接线	7	接线错误每点扣3.5分;接线不规范每处扣1分;未正确使用工具进行接线或拔线扣2分。		
	温度装置的组态 (14分)	装置通电	2	通电操作错误扣2分,柜门未关扣1分。		
		显示仪表参数设置	12	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每错一处扣1分。		
	温度装置运行与排故 (45分)	故障1	15	故障点未找到扣15分;故障点找到了但没有进行故障排除扣8分;工具使用不正确每次扣2分。		

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
操作过程 (80分)	温度装置运行与排故 (45分)	故障 2	15	故障点未找到扣 15 分；故障点找到了但没有进行故障排除扣 8 分；工具使用不正确每次扣 2 分。		
		故障 3	15	故障点未找到扣 15 分；故障点找到了但没有进行故障排除扣 8 分；工具使用不正确每次扣 2 分。		
	温度装置停运 (6分)	系统停运	3	未断电扣 2 分；未关柜门扣 1 分；		
		整理现场，工具归位	3	现场卫生未打扫扣 2 分；工具未整理并复位扣 2 分。		
	合 计			100		

3.试题编号：3-1-3 流量工段仪表维护检修

(1)任务描述

学校智能控制中心的新上了一套流量检测控制装置，请完成仪表的安装，并对装置进行调试和检修。

要求：进入装置前，请填写仪表检修作业票(表 3-1-1)；对完成部分流量仪表的安装和接线；进行流量检测控制装置的开车和运行；使用标准仪器和万用表完成仪表故障点的排查，并对故障进行处理。

作品提交要求：完成流量工段仪表检修后，正确填写仪表故障检修单(表 3-1-2)。

(2)实施条件

表 3-1-7 流量工段仪表维护检修所需设备及工具清单

序号	名称	数量	备注
1	流量检测控制实训装置	1 套	
2	空压机	1 台	
3	信号发生器、手操器	各 1 台	
4	扳手、螺丝刀、万用表、剥线钳等工具和导线	1 套	
5	安全帽	1 顶	
6	工作小车	1 台	

(3)考核时量

考核时间：90 分钟。

(4)评分细则

表 3-1-8 流量工段仪表维护检修评分细则

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 (80分)	流量仪表的安装和接线 (15分)	流量仪表的安装	8	流量计安装不规范或者不正确每台扣3分；未按对角松、装螺丝扣2分；掉工具每次扣1分；掉螺丝等配件每次扣0.5分。		
		流量仪表的接线	7	接线错误每点扣3.5分；接线不规范每处扣1分；未正确使用工具进行接线或拨线扣2分。		
	流量装置的组态 (14分)	装置通电	2	通电操作错误扣2分，柜门未关扣1分。		
		显示仪表和流量变送器的参数设置	12	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每错一处扣1分。		
	流量装置运行与排故 (45分)	故障1	15	故障点未找到扣15分；故障点找到了但没有进行故障排除扣8分；工具使用不正确每次扣2分。		
		故障2	15	故障点未找到扣15分；故障点找到了但没有进行故障排除扣8分；工具使用不正确每次扣2分。		

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
操作过程 (80分)		故障 3	15	故障点未找到扣 15 分；故障点找到了但没有进行故障排除扣 8 分；工具使用不正确每次扣 2 分。		
	流量装置停运 (6分)	系统停运	3	未断电扣 2 分；未关柜门扣 1 分；		
		整理现场，工具归位	3	现场卫生未打扫扣 2 分；工具未整理并复位扣 2 分。		
合 计			100			

4. 试题编号：3-1-4 液位工段仪表维护检修

(1) 任务描述

学校智能控制中心的新上了一套液位检测控制装置，请完成仪表的安装，并对装置进行调试和检修。

要求：进入装置前，请填写仪表检修作业票(表 3-1-1)；对完成部分液位仪表的安装和接线；进行液位检测控制装置的开车和运行；使用标准仪器和万用表完成仪表故障点的排查，并对故障进行处理。

作品提交要求：完成液位工段仪表检修后，正确填写仪表故障检修单(表 3-1-2)。

(2) 实施条件

表 3-1-9 液位工段仪表维护检修所需设备及工具清单

序号	名称	数量	备注
1	液位检测控制实训装置	1 套	
2	空压机	1 台	
3	信号发生器和手操器	各 1 台	
4	扳手、螺丝刀、万用表、剥线钳等工具和导线	1 套	
5	安全帽	1 顶	
6	工作小车	1 台	

(3) 考核时量

考核时间：90 分钟。

(4) 评分细则

表 3-1-10 液位工段仪表维护检修评分细则

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，大项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 (80分)	液位仪表的安装和接线 (15分)	液位仪表的安装	8	液位计安装不规范或者不正确每台扣3分；未按对角松、装螺丝扣2分；掉工具每次扣1分；掉螺丝等配件每次扣0.5分。		
		液位仪表的接线	7	接线错误每点扣3.5分；接线不规范每处扣1分；未正确使用工具进行接线或拨线扣2分。		
	液位装置的组态 (14分)	装置通电	2	通电操作错误扣2分，柜门未关扣1分。		
		显示仪表和流量变送器的参数设置	12	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每错一处扣1分。		
	液位装置运行与排故 (45分)	故障1	15	故障点未找到扣15分；故障点找到了但没有进行故障排除扣8分；工具使用不正确每次扣2分。		
		故障2	15	故障点未找到扣15分；故障点找到了但没有进行故障排除扣8分；工具使用不正确每次扣2分。		

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
操作过程 (80分)		故障 3	15	故障点未找到扣 15 分； 故障点找到了但没有进行故障排除扣 8 分；工具使用不正确每次扣 2 分。		
	液位装置停运 (6分)	系统停运	3	未断电扣 2 分；未关柜门扣 1 分；		
		整理现场，工具归位	3	现场卫生未打扫扣 2 分； 工具未整理并复位扣 2 分。		
合 计			100			

(二)控制系统运维项目

1. 试题编号：3-2-1 PLC 控制系统运行与调试

一、项目描述

本项目为十字路口交通灯综合设计，共分为故障分析与排除，通讯测试，PLC 编程与上位机组态四个部分。

1)故障分析

- 1、BATT 灯亮；
- 2、ERROR 灯亮。

2)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、PLC 的故障分析与排除
- 2、进行上位机设备组态，完成通讯测试；
- 3、分析该项目的工作过程；
- 4、根据控制要求，画出 PLC 的 I/O 地址分配表、PLC 接线图；
- 5、完成 PLC 的 I/O 口的连线；
- 6、设计梯形图程序；
- 7、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)；
- 8、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；

9、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；

10、按照 PLC 程序设计完成 IO 清单；

11、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；

12、十字路口交通灯画面绘制如图 3-2-1 所示；

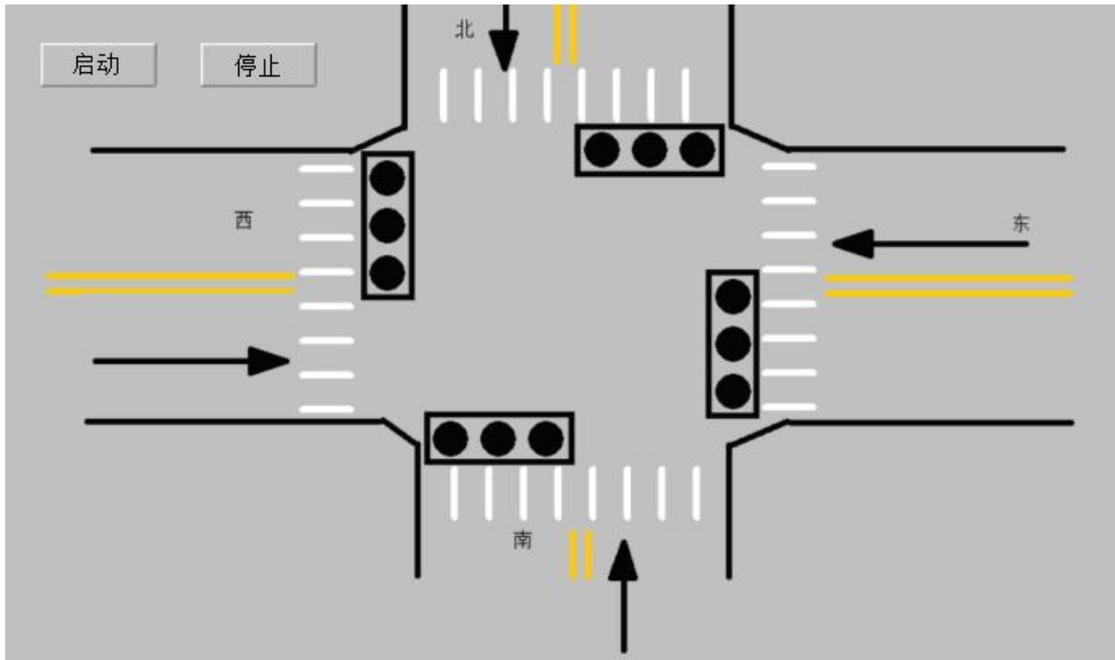


图 3-2-1 十字路口交通灯组态界面

13、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；

14、正确进行各组件的数据关联；

15、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)；

16、正确设置按钮属性；

17、考核过程中，注意“6S 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 3-2-1 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 3-2-1 材料清单

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

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 (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	10	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
故障分析 (4 分)	①故障分析; ②故障排除	4	一处未完成扣 2 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 (40 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。		

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
PLC 设计 (40 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	6	不能达到控制要求，每处扣 2 分。		
上位机组态(40 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	10	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

故障 分析	1.故障原因及解决方法: 2.故障原因及解决方法:						
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 I/O 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