

2021 年全国行业职业技能竞赛
——第四届全国智能制造应用技术技能大赛
河南省选拔赛

仪器仪表制造工
(仪器仪表与智能传感应用技术)

实操题
(样题)

河南省选拔赛组委会技术组

2021 年 9 月

重要说明：

1. 考核时间为 240 分钟。
2. 组态时采用 Advantrol Pro2.8 JX-300XP 控制系统软件和西门子 TIA Portal step7 V15 或 V15.1。
3. 该样题内容包括：第一部分：竞赛平台工艺及系统配置简介，第二部分：竞赛内容及要求两个部分，其中第二部分包括五个模块。
4. 考核结束前每组需要将本组 DCS 和 PLC 的组态文件拷贝至提供的 U 盘内，考核结束后提交 U 盘，在 U 盘根目录下建立指定名称的文件夹用来存放组态文件，里面包含 DCS 和 PLC 两个组态文件。文件夹命名方式为：第 X 场+工位号，如：第一场 01 工位。
5. 考核期间，请选手使用自带工具进行操作，禁止使用 220V 以上电动工具，请大家严格遵守考场纪律。

第一部分：竞赛平台工艺及系统配置简介

一、工艺简介

本次考核涉及工艺流程是从全部工段中抽取部分流程进行，具体流程为，启动输送泵 4（P401）分别向 1#计量罐 V101 和 2#计量罐 V102 进料，再分别经调节阀自动控制流量连续进入搅拌罐 R101。根据控制需要，两种物料采用比值方式组合进料。

两种物料在搅拌罐 R101 内混合均匀后，通过输送泵 1（P101）输送至预热器 E201 预热后进入处理罐 1（R201）进行反应，该反应属于放热反应，处理罐 1 夹套通入冷却水移除反应热量。反应后的混合物通过输送泵 2（P201）输送至后续工段。

后台流程：由循环水箱和循环水泵提供系统所有物料和冷却水，系统中的水循环使用，循环水产生的热量由恒温槽取走。详细工艺流程图见附件一。

二、DCS、PLC 网络配置

类型	数量	IP 地址	备注
DCS 控制站	1	128.128.1.2	
PLC 控制站	1	128.128.1.4	
工程师站	1	128.128.1.129	工程师站（笔记本）
操作员站	1	128.128.1.130	操作员站（触摸一体机）

三、DCS、PLC 硬件配置

名称	型号	地址	备注
西门子 PLC	1212C	根据要求设	PLC 自带的 DO 通道做连锁切断

	DC/DC/DC	置	
西门子 AI 扩展模块	SM1231/4AI		连锁信号接收
西门子 DO 扩展模块	SM1222		连锁信号信号输出
DCS 主控卡	XP243X	根据要求设置	
数据转发卡	XP233		
6 路电流信号输入卡	XP313 (I)		模拟量信号接收
4 路电流信号输出卡	XP322		现场执行器控制
8 路无源开关量输入卡	XP363 (B)		检测反馈信号
8 路无源开关量输出卡	XP362		
通信卡	XP248		网络通信

四、I/O 测点清单

详细测点信息见附件二

第二部分：竞赛内容及要求

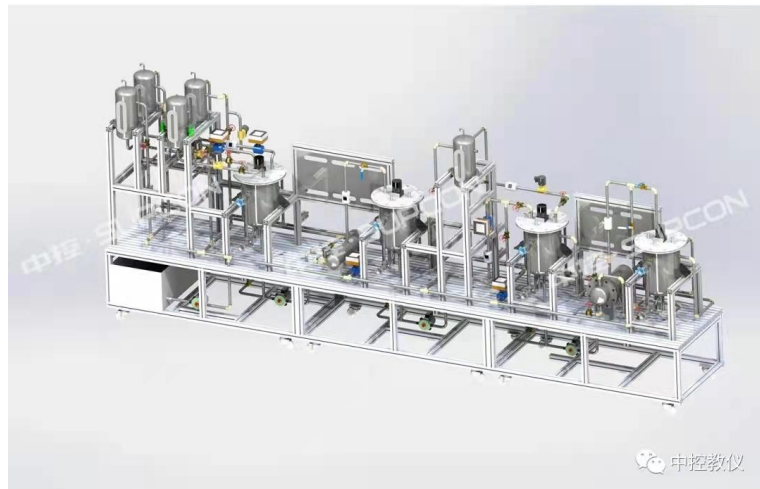
模块一 对象平台搭建与智能仪表安装

一、任务说明：

对象平台 3D 效果图如下图所示，其中计量罐、搅拌罐、处理罐、预热器等主体设备及管道已安装到位，请选手根据工艺流程和竞赛要求完成对象平台中的测量仪表及传感器的安装，合理布局对象平台上的仪表及传感器线缆，并将所有导线统一汇入对象平台上的线槽内。大赛开始前请选手对照设备仪表清单逐一检查核对设备及仪表准备情况，核对无误请在设备耗材单子上签字确认，有问题及时提出。

二、任务要求：

1. 根据安装要求选取合适的仪表及其配件进行安装。
2. 仪表及传感器安装要牢固，密封良好，无泄漏现象；
3. 合理布局现场仪表的导线，所有导线均要汇入安装平台上的网格线槽内。



图一 平台设备总体布局 3D 效果图

模块二 控制柜装配与综合布线

一、任务说明：

本任务要求选手根据控制柜布局实物图在控制柜上进行DCS系统卡件、PLC模块、安全栅等电气设备的布局与安装，并根据接线图纸完成强、弱电线路接线，端子制作，线号管裁剪与编写，端子接线，导线规整与敷设等工作。



图二 控制柜布局实物图

二、任务要求：

1. 根据控制柜布置图在网孔板上完成相关元器件的布

局与安装。

2. 进行线号管及接线端子加工制作，按照图纸要求编写线号（手写），接线端子压接牢固，前不漏铜，后不漏丝。

3. 根据图纸要求完成弱电部分仪表及元器件接线，导线布局美观，拐弯处弧度一致，留有余量不紧绷，从线槽至端子排接线不能交叉，线槽内导线留长合理，不能回旋。

4. 控制柜及线槽内导线绑扎，扎带要修剪齐平，留长小于 1mm。

模块三 智能控制系统组态与编程

一、任务说明：

本环节选手需要根据系统 I/O 测点清单和操作与设置要求在工程师站（笔记本电脑）上进行 DCS 和 PLC 系统的组态和控制算法编写。要求新建 DCS 组态，密码：supcondcs，组态文件命名：“第 X 场+工位号 DCS 组态文件”，依据当前机柜卡件排布，填写卡件机笼操作记录；新建 PLC 组态文件，命名：“第 X 场+工位号 PLC 组态文件，CPU 和 I/O 模块请按照大赛提供 PLC 实际型号和订货号进行选择。

二、任务要求：

新建操作小组，命名为“测量与控制系统装调项目”，增加分组、一览、趋势和流程图画面，用户授权用户列表中新增工程师和操作员用户，按要求命名，角色列表中工程师切换等级为“特权”，操作员切换等级为“操作员”，具体

要求如下：

1. 操作画面设置：

(1) 分组画面：

页码	页描述	内容
1	分组画面	控制方案中所有回路

(2) 一览画面：

页码	页描述	内容
1	一览画面	各 AI 点

(3) 趋势画面：

页码	画面名	内容
1	趋势画面	各控制回路测点位号，回路 SV、MV 值

(4) 流程图画面：

页码	页描述	内容
1	大赛工艺流程图	大赛工艺流程图

2. 用户授权：

用户列表	角色	备注
第 X 场 X 工位工程师	工程师	X 代表本组场次和工位号
第 X 场 X 工位操作员	操作员	

3. 角色列表：

角色列表	切换等级	备注
工程师	特权	
操作员	操作员	

4. 控制方案设计

序号	控制方案注释、回路注释	控制方案	系统名称
00	搅拌罐比值控制	比值控制	DCS
01	处理罐温度控制	单回路	DCS
02	搅拌罐液位联锁控制	联锁	DCS
03	搅拌罐搅拌电机联锁控制	联锁	DCS
04	预热器加热联锁控制	联锁	PLC

05	处理罐加热联锁控制	联锁	PLC
06	输送泵 1 联锁控制	联锁	DCS

控制方案设计如上表所示，要求对工艺对象中，计量罐 V101 与计量罐 V102 出口流量进行比值控制，按照进料流量为 1:2 的比例进入搅拌罐；进料液位达到 10cm 时，搅拌罐搅拌电机启动对混合物料进行搅拌，当搅拌罐液位达到 20cm 时，计量罐 V101 与计量罐 V102 出口调节阀均关闭，停止进料，同时启动输送泵 1，将搅拌均匀的物料输送至预热器；当搅拌罐液位低于 10cm 时，计量罐 V101 与计量罐 V102 出口调节阀均打开，继续供料；预热器出口流量计检测到流量达到设定值后，启动加热功能，低于设定值时，停止加热。处理罐液位达到 20cm 时，启动处理罐加热功能，处理罐液位低于 15cm 时，停止加热功能。

5. 流程图制作

根据工艺流程要求绘制流程图，并添加相关测点的动态数据。

模块四 工业网络搭建与调试

一、任务说明

本任务中选手需要完成 DCS 系统的操作站与控制站之间，现场测量仪器仪表无线网络、PLC 与 DCS 之间等不同协议工业网络的搭建与调试工作，确保网络通信畅通。比赛现场提供网线和水晶头，选手需要自行完成网线的制备和信号测试工作。

二、任务要求

1. 合理使用工具进行网线的制备和信号测试

根据任务要求，自行进行网线的制作和信号测试工作，并完成现场工业网络的搭建。

2. 控制系统网络配置

检查 DCS 控制站、操作员站和 PLC 的 IP 地址，确认网络联通，填写网络设置表。

3. DCS 和 PLC 系统网络搭建与调试

对 DCS 和 PLC 控制网络进行搭建，并进行通讯测试，确保网络通讯畅通。

模块五 智能控制系统的运行与调试

一、任务说明

本环节选手需要根据题目中的控制方案要求，对系统顺序进行运行与调试，系统上电前需要完成相关测试，判断无误后方可对系统进行上电操作。选手在工程师站完成 DCS 组态后需要发布到操作员站上，以操作员身份登录系统，并进行系统运行与调试。调试完成后需要填写任务记录单。

二、任务要求

1. 正确使用工具进行系统上电测试

线路测试无误后，对控制柜上电进行测试，填写系统上电测试表（注意：选手进行上电测试操作前，请示意裁判后再进行操作）

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/987015163031006055>