

2026年全国行业职业技能竞赛
第五届全国仪器仪表行业职业技能竞赛

测量与控制系统（单元）装调工赛项
实操样题
职工组（通用）

全国组委会技术工作委员会
2026年9月

重要说明

1. 竞赛时间240分钟。30分钟后，选手可以弃赛，但不可提前离开赛场，须在赛场指定区域等候，并与比赛设备保持隔离。

2. 比赛共5个任务，总分100分，见表0-1。

表 0-1 任务分配表

序号	任务名称	配分	说明
1	测控系统安装	25	
2	智控系统组态与编程	35	
3	生产过程运行与调试	20	
4	故障检测与判断	10	
5	职业素养与安全意识	10	

3. 除表中有说明外，限制各任务评判顺序、不限制任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作，所有评判必须在选手示意后或考核结束后评判。

4. 请务必阅读各任务的重要提示。

5. 比赛过程中，若发生危及设备或人身安全事故，立即停止比赛，将取消其参赛资格。

6. 比赛所需要的资料都以电子版的形式保存在工位计算机桌面“技术资料”文件夹中。

7. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意，等待裁判进行确认。

8. 参赛选手在竞赛过程中不得携带U盘等电子产品。如发现参赛选手违反规定，将被视为作弊处理。

9. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

10. 选手在比赛开始前，认真对照工具清单检查工位设备及工具，并在确认无误后于赛位等待比赛开始；选手完成任务后，所使用的工具、仪表及部件须由现场工作人员统一回收后，再提供给其他选手使用。

11. 赛题中要求的备份和保存文件需由选手保存在计算机指定文件夹中。具体路径为E:\2026DS\工位号。例如，01号工位应创建文件夹E:\2026DS\01。所有赛题要求备份的文件均需存放在对应的文件夹内，即使选手没有任何备份文件，也必须创建相应的文件夹。

12. 需要裁判验收的各项任务，任务完成后裁判只验收1次，请根据赛题说明，确认完成后再提请裁判验收。

13. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手如发生擅自离开本参赛队赛位、与其他赛位的选手交流、在赛场大声喧哗等严重影响赛场秩序的行为，将取消其参赛资格。

14. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。

15. 选手必须及时保存自己编写的程序及材料，建议及时保存，以防止意外断电或其他情况导致程序或资料丢失，由此造成影响，由选手本人负责。

16. 比赛全程注重安全与文明，选手需穿戴整齐、规范，操作标准、规范、合理，并尊重裁判和专家。

17. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

竞赛项目任务书

现公司接到某化工企业过程控制生产线仪控系统升级改造任务，要求改造后的测控系统能够满足生产过程安全、稳定、可靠运行的要求。根据过程控制生产线升级改造技术方案，利用“仪器仪表制造竞赛装置”模拟化工柔性化配料与搅拌生产工段，在规定时间内完成测控系统安装、智控系统组态与编程、生产过程运行与调试、故障检测与判断等任务，验证和优化控制方案，为过程控制生产线仪控系统升级改造调试提供技术支撑。

竞赛过程中，选手需依据任务要求和提供的技术资料，独立完成测控系统安装、网络搭建、系统组态、程序编写、运行调试及问题处理等操作，同时严格遵守操作规范与安全要求，确保系统运行安全、过程规范、结果可靠。各任务之间具有连续性与关联性，前一任务的完成质量将直接影响后续任务的实施效果。

一、测控系统安装（25分）

（一）任务描述

本任务以过程控制生产线仪控系统升级改造技术方案为基础，围绕测控系统安装，要求选手在规定时间内完成现场仪表安装、现场工艺管路安装、测控系统仪表接线和系统安全上电测试等工作。任务重点考察选手对现场仪表安装工艺、工艺管路连接质量、系统接线规范及安全上电测试流程的执行能力与综合应用能力。

（二）任务要求

1. 现场仪表安装

选手需要使用专业工具安装现场仪表，要求无漏装、错装、方向正确且标准规范，具体要求如下：

电动调节阀安装方向、位置正确，配工艺管路。变送器安装位置正确，正负压侧导压管安装正确。流量计安装方向、位置正确，保持前10D后5D的安装标准，配工艺管路。电磁阀选用、安装方向正确，配工艺管路。液位开关安装位置正确。温度仪表安装位置正确，配工艺管路。所有仪表安装牢固，无松动。

2. 现场工艺管路安装

选手需要使用专业工具依据仪器仪表制造竞赛装置三维效果图（见图1-1）和管道仪表

安装参考图（见图1-2）安装现场管路。要求管件选用、管路截取规范，无跑冒滴漏现象。具体如下：

管件选用正确，组装规范。管路裁切平滑无毛刺，表面无划痕，安装横平竖直。所有部件安装牢固，无松动。绿色节约，管道和配件无浪费。

3. 测控系统仪表接线

选手根据仪表接线图（见附件1-1），使用正确的工具完成流程工艺平台设备、仪表的接线。线缆布线、接线规范，具体如下：

电缆入槽分区布线并绑扎，无飞线。端子压接牢固，线号标记、接线正确。端子导线无交叉。卡扣安装、扎带绑扎距离合适，无松动。接地正确，多余导线保留并进行良好绝缘处理。绿色节约，导线无浪费。

4. 系统安全上电测试

安全上电前，选手向工位执裁裁判举手示意。必须在裁判在场时才可进行上电操作。根据系统安全上电测试报告（附件1-2）逐项进行并真实记录。

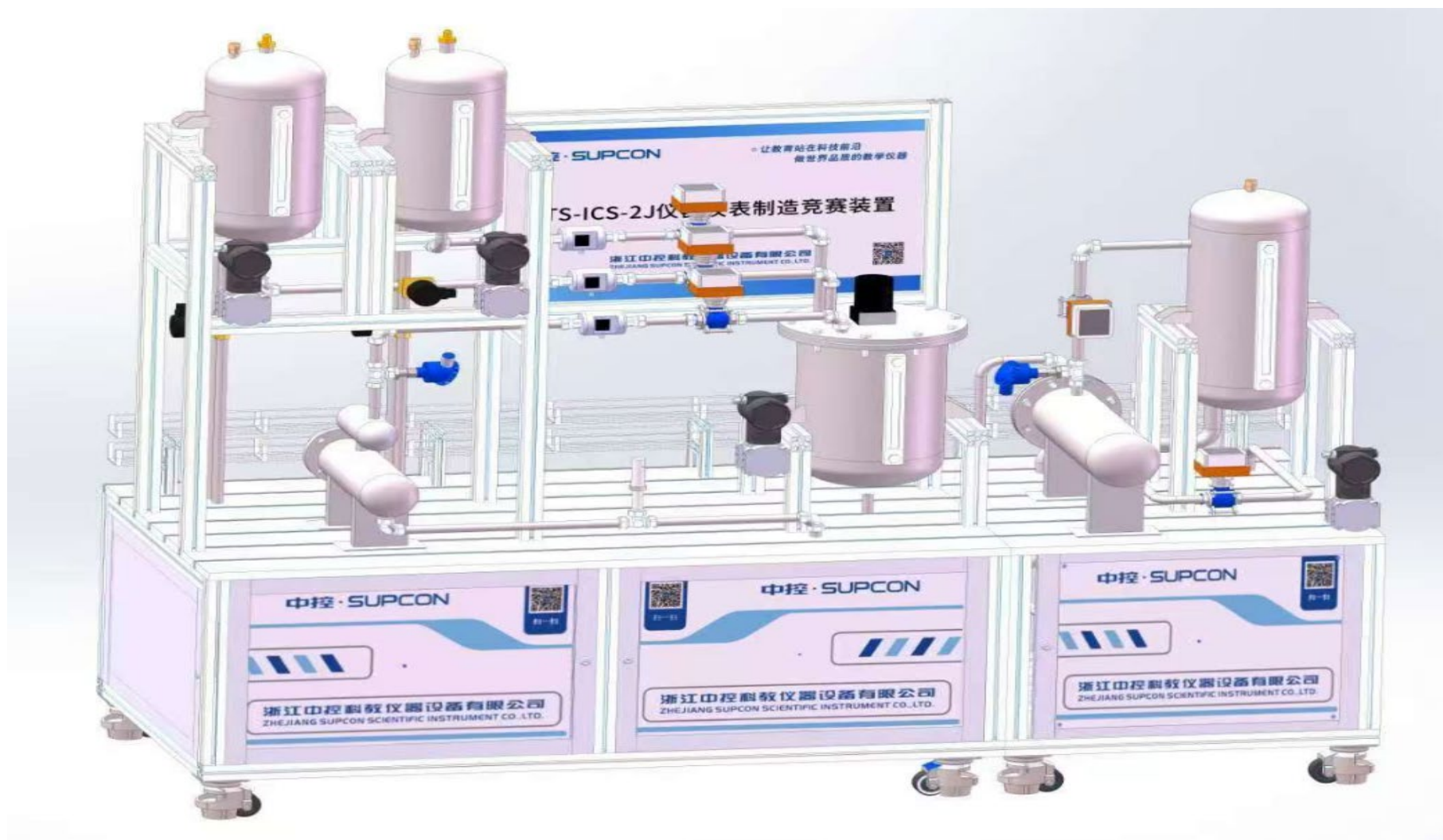


图1-1 仪器仪表制造竞赛装置三维效果图

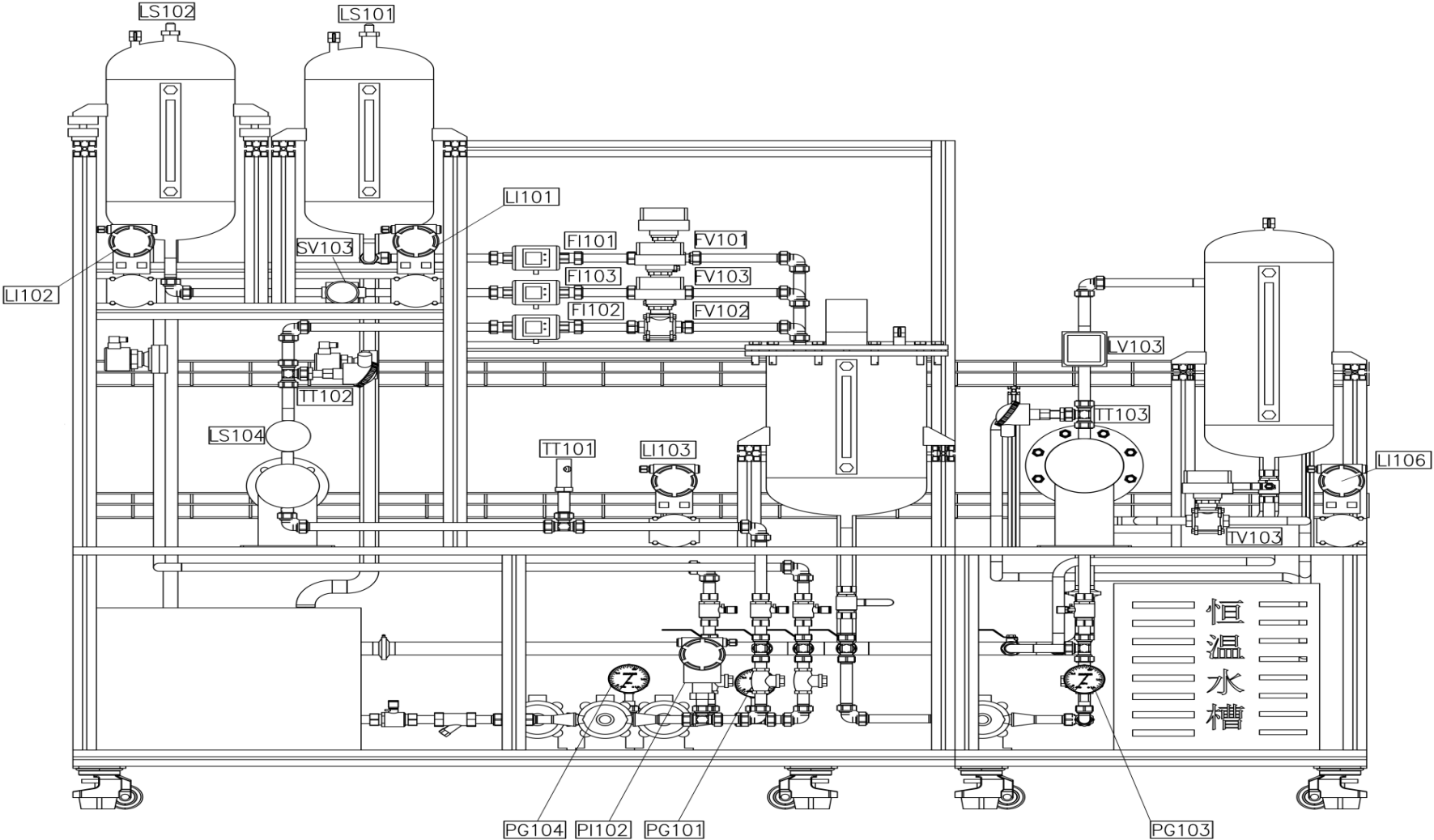


图1-2 管道仪表安装参考图

二、智控系统组态与编程（35分）

（一）任务描述

本任务以测控系统控制方案为基础，围绕智控系统组态与编程，要求选手在规定时间内完成工业网络环境搭建、DCS与PLC智控系统组态、监控画面绘制和控制程序编写等工作。任务重点考察选手对工业网络搭建、硬件组态、监控画面绘制和过程控制程序编写的综合能力。

（二）任务要求

1. 网线制作

选手选用合适的工具和材料，使用正确的制作方法，制作相应数量的网线。网线按T568B标准制作。剪裁长度合理，避免损伤导体；压线牢固，接触良好，无虚接、松动或短路现象；制作完成后，应使用专业测试仪对通断性、线序和信号质量进行检测，确保网线稳定、可靠，满足网络传输要求。绿色节约，网线和材料无浪费。

2. 网络连接

选手根据通信接线图（见附件2-1）进行网线连接，插头插入网络设备接口应到位；连接过程中要避免线缆受力过大、过度弯折或拉伸，多根网线之间避免交叉缠绕；网络标签保持整洁、粘贴规范；网线连接后按照要求配置各设备IP地址并进行网络连通性测试，确保网络正常稳定运行。

表2-1 IP地址表

序号	设备名称	设备地址	序号	设备名称	设备地址
1	工程师站A网	172.20.0.129/16	5	FCU712-S A网	172.20.0.2/16
2	工程师站B网	172.21.0.129/16	6	FCU712-S B网	172.21.0.2/16
3	操作员站A网	172.20.0.254/16	7	1212C	172.20.0.10/16
4	操作员站B网	172.21.0.254/16	8	IO-LINK	172.20.0.11/16

3. 系统组态

选手使用 VisualField V5.0（中文）软件和Portal软件进行智控系统组态，主要完成用户账户创建、硬件组态、信息网络配置、位号组态和监控组态等智控系统的整体组态设计与功能实现。

（1）项目命名及存储要求：

- ①PLC项目命名为“第XX场次XX工位测量与控制系统（单元）装调工PLC项目”；
- ②DCS项目命名为“第XX场次XX工位测量与控制系统（单元）装调工DCS项目”；
- ③PLC项目归档存储至“E:\2026DS\工位号”，文件名“第XX场次XX工位测量与控制系统（单元）装调工PLC项目.zip”；
- ④DCS项目备份工程至“E:\2026DS\工位号”，文件名“第XX场次XX工位测量与控制系统（单元）装调工DCS项目.zip”。
- ⑤竞赛结束后，选手须将电脑E盘的2026DS文件夹整体复制到U盘保存上交。

（2）创建用户账户

选手根据用户权限表（见表2-2）创建用户账户，在 VisualField 软件中创建相应用户账户，设置登录名、密码和权限等级，实现对操作人员访问权限的有效控制，保障系统安全性与可管理性。

表2-2 用户权限表

级别	用户名	用户密码	权限	数据分组	关联操作小组
—	admin	admin	工程管理权限、控制域组态权限、操作域组态权限	—	—
—	CES	用户密码不用设置	控制域组态权限	—	—
—	OPS	用户密码不用设置	操作域组态权限	—	—
特权+	admin	admin	所有监控操作权限	所有位号分组	仪器仪表制造
工程师+	工程师	用户密码不用设置	所有监控操作权限	所有位号分组	仪器仪表制造
操作员+	操作员	用户密码不用设置	查看系统状态、打开操作记录、查看全员操作记录、报警确认、趋势打印权限	所有位号分组	仪器仪表制造

（3）硬件配置及I/O变量添加

选手结合现场设备实际，在软件中完成硬件设备的组态配置；根据仪表接线图（见附件1-1）、ECS700-位号表（见附件2-2）和1200PLCIO变量表（见附件2-3）添加输入/输出变量，设置通道、名称、量程、单位等信息，确保IO变量信息与实际设备一致，为系统的信号采集与控制逻辑提供准确数据支持。

4. DCS监控组态

选手根据工艺控制要求，完成一览画面、趋势画面、总貌画面等监控界面的设计与配置，并绘制流程图画面。具体要求如下：

（1）一览画面

表2-3 一览画面

页码	页描述	内容
1	模拟量输入一览	TT101、TT102、TT103、TT104、LI101、LI102、LI103、LI106、FI101、FI102、FI103、WI101、PI102
2	数字量输入一览	AM-LC、HZ101-S、P101-S、P102-S、P103-S、P104-S、M101-S、SV101-S、SV102-S、SV103-S、LS101-S、LS102-S、LS104-S、FS101-S

（2）趋势画面

表2-4 趋势画面

页码	页描述	内容	要求
1	串级控制回路趋势画面	FIC103.PV、FIC103.SV、FIC103.MV	（FIC103副控）趋势布局方式1*2显示，右侧显示；PV绿色、SV红色、MV黄色。
		LIC102.PV、LIC102.SV、LIC102.MV	（LIC102主控）趋势布局方式1*2显示，左侧显示；PV绿色、SV红色、MV黄色。

（3）总貌画面

表2-5 总貌画面

页码	页描述	内容
1	总貌	模拟量输入一览、数字量输入一览、串级控制回路趋势画面

（4）流程图绘制

按照提供的流程图（见图2-1）和流程图要求（见表2-6）完成流程图绘制（流程图中标注序号不需绘制），要求元素、文字、颜色和流程图一致无缺失、错误，动画、事件符合要求。能从各位号仪表面板进入相关联位号的流程图、趋势图和逻辑流程图。

表2-6 流程图要求

序号	变量	动作	要求
1	LI101	数值显示	显示实时值，保留一位小数
2	LI101	填充动画	动态显示按比例绿色填充
3	HIC101.MV	数值显示	显示实时值，保留一位小数
—	—	按钮	点击方形区域弹出HIC101手操器功能块面板，可手动控制阀门开度
4	LI102	数值显示	显示实时值，保留一位小数
5	LI102	填充动画	动态显示按比例绿色填充
6	WI101	数值显示	显示实时值，保留一位小数
7	FI101	数值显示	显示实时值，保留一位小数
8	LIC102.MV	数值显示	显示实时值，保留一位小数
—	—	按钮	点击方形区域弹出LIC102仪表面板
9	FI103	数值显示	显示实时值，保留一位小数
10	FIC103.MV	数值显示	显示实时值，保留一位小数
—	—	按钮	点击方形区域弹出FIC103仪表面板
11	HIC103.MV	数值显示	显示实时值，保留一位小数
—	—	按钮	点击方形区域弹出HIC103手操器功能块面板，可手自动控制阀门开度
12	FI102	数值显示	显示实时值，保留一位小数
13	HIC102.MV	数值显示	显示实时值，保留一位小数
—	—	按钮	点击方形区域弹出HIC102手操器功能块面板，可手自动控制阀门开度
14	TT102	数值显示	显示实时值，保留一位小数
15	HIC101A.MV	数值显示	显示实时值，保留一位小数
—	—	按钮	点击方形区域弹出HIC101A手操器功能块面板，可手自动控制加热功率
16	HZ101-S	背景色	状态为 ON 时折线显示红色，状态为 OFF 时折线显示灰色

—	HZ101	按钮	按下打开 HZ101 仪表面板
17	TT101	数值显示	显示实时值，保留一位小数
18	TT104	数值显示	显示实时值，保留一位小数
19	SetSpeed	数值显示及设定	电机设定转速
—	RealSpeed	数值显示	显示电机实际转速
20	M101-S	背景色	不得电显示橙色，上电时显示搅拌电机运行状态
—	M101	按钮	按下搅拌电机区域打开 M101 仪表面板
—	—	背景色	运行时显示绿色，停机中显示红色
21	LI103	数值显示	显示实时值，保留一位小数
22	LI103	填充动画	动态显示按比例绿色填充
23	TT103	数值显示	显示实时值，保留一位小数
24	HIC103B	数值显示	显示实时值，保留一位小数
—	—	按钮	点击方形区域弹出HIC103B手操器功能块面板，可手动控制阀门开度
25	HIC103A	数值显示	显示实时值，保留一位小数
—	—	按钮	点击方形区域弹出HIC103A手操器功能块面板，可手动控制阀门开度
26	LI106	数值显示	显示实时值，保留一位小数
27	LI106	填充动画	动态显示按比例绿色填充
28	SV101-S	背景色	电磁阀关闭时矩形区域显示红色，电磁阀打开时矩形区域显示绿色
29	SV102-S	背景色	电磁阀关闭时矩形区域显示红色，电磁阀打开时矩形区域显示绿色
30	SV103-S	背景色	电磁阀关闭时矩形区域显示红色，电磁阀打开时矩形区域显示绿色
31	AM-LC	背景色	就地时显示黄色，远程时显示P101泵状态
—	P101-S	背景色	泵运行时显示绿色，停止时显示红色
—	P101	按钮	按下打开P101仪表面板
32	AM-LC	背景色	就地时显示黄色，远程时显示P102泵状态
—	P102-S	背景色	泵运行时显示绿色，停止时显示红色
—	P102	按钮	按下打开 P102仪表面板
33	AM-LC	背景色	就地时显示黄色，远程时显示 P103泵状态
—	P103-S	背景色	泵运行时显示绿色，停止时显示红色
—	P103	按钮	按下打开 P103仪表面板
34	AM-LC	背景色	就地时显示黄色，远程时显示 P104泵状态
—	P104-S	背景色	泵运行时显示绿色，停止时显示红色

-	P104	按钮	按下打开 P104仪表面板
35	LS101-S	背景色	状态为ON时仪表显示绿色，状态为OFF时仪表显示红色
36	LS102-S	背景色	状态为ON时仪表显示绿色，状态为OFF时仪表显示红色
37	LS104-S	背景色	状态为ON时仪表显示绿色，状态为OFF时仪表显示红色
38	-	数值显示	显示装置运行数据及系统时间
-	voltage_1	数值显示	显示装置用电电压实时数据，保留一位小数
-	current_1	数值显示	显示总运行电流实时数据，保留二位小数
-	electricity_1	数值显示	显示总用电量实时数据，保留二位小数
-	voltage_2	数值显示	显示加热电压实时数据，保留一位小数
-	current_2	数值显示	显示加热电流实时数据，保留二位小数
-	electricity_2	数值显示	显示加热用电量实时数据，保留二位小数
-	voltage_3	数值显示	显示泵电压实时数据，保留一位小数
-	current_3	数值显示	显示泵电流实时数据，保留二位小数
-	electricity_3	数值显示	显示泵用电量实时数据，保留二位小数
39	IR	按钮	按下时，安全联锁PLC联锁功能投入
40	IR	按钮	按下时，安全联锁PLC联锁功能切除
41	IR	可见性	联锁投用时显示绿色“投入”文字，联锁摘除时显示红色“切除”文字

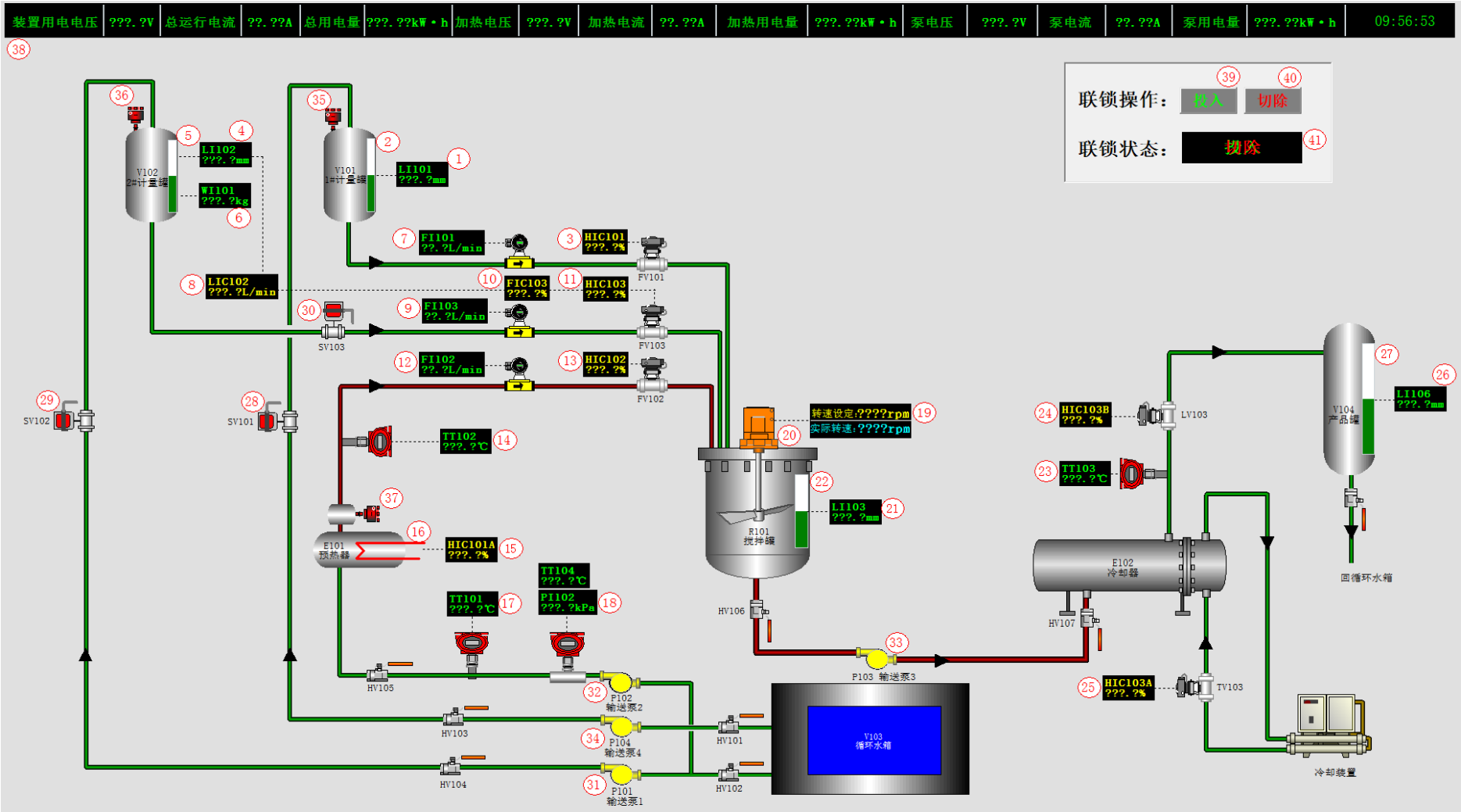


图2-1 流程图

5. 智控系统编程

（1）控制回路程序编写

表2-7 控制回路要求

序号	控制回路名称	控制要求
1	LIC102	串级控制方案： 将2#计量罐液位LI102作为主控变量，将2#计量罐出口流量FI103作为副控变量，FV103作为执行器，进行串级控制。要求当FI103增大时，FIC103输出减小，当LI102降低时，LIC102输出减小。

（2）工艺要求程序编写

表2-8 工艺要求

序号	被控对象	工艺要求
1	1#计量罐	当液位LI101大于等于150.0mm时，FV101输出100%； 当液位LI101小于等于10.0mm时，FV101输出0%。
2	2#计量罐	当液位LI102大于等于150.0mm时，FV103输出100%； 当液位LI102小于等于10.0mm时，FV103输出0%。
3	搅拌电机M101	当2#计量罐液位LI102 $\geq$ 90mm，启动电机M1101，要求转速600rpm，转5S后停止；当搅拌罐液位LI103 $\geq$ 100mm，启动电机M1101，要求转速700rpm，转10S后停止。

（3）动设备控制程序编写

选手根据下列动设备控制逻辑图（见图2-2、图2-3和图2-4），完成预热器加热启停控制、泵启停控制、搅拌电机启停控制程序的编写。

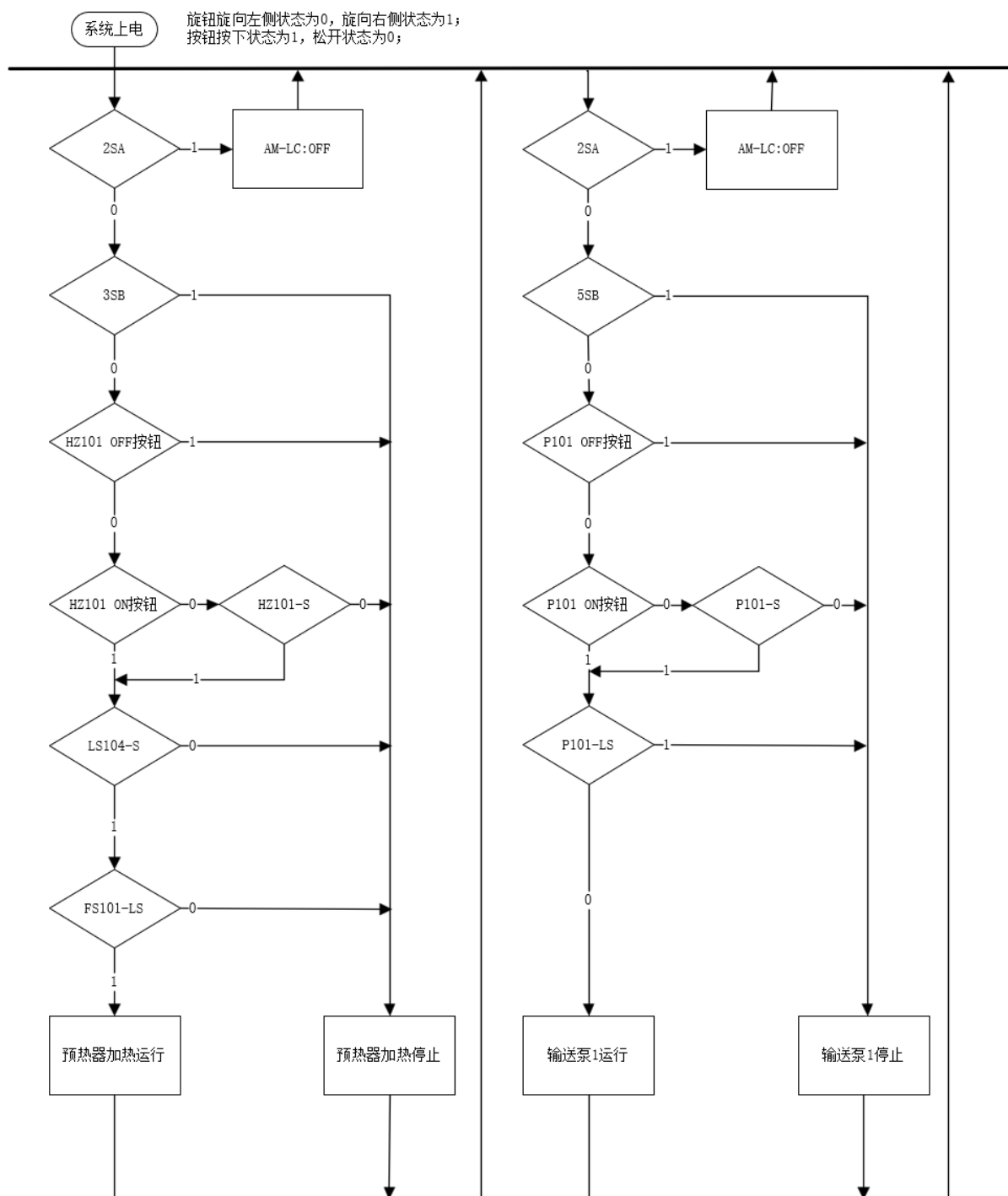


图2-2 动设备控制逻辑图1

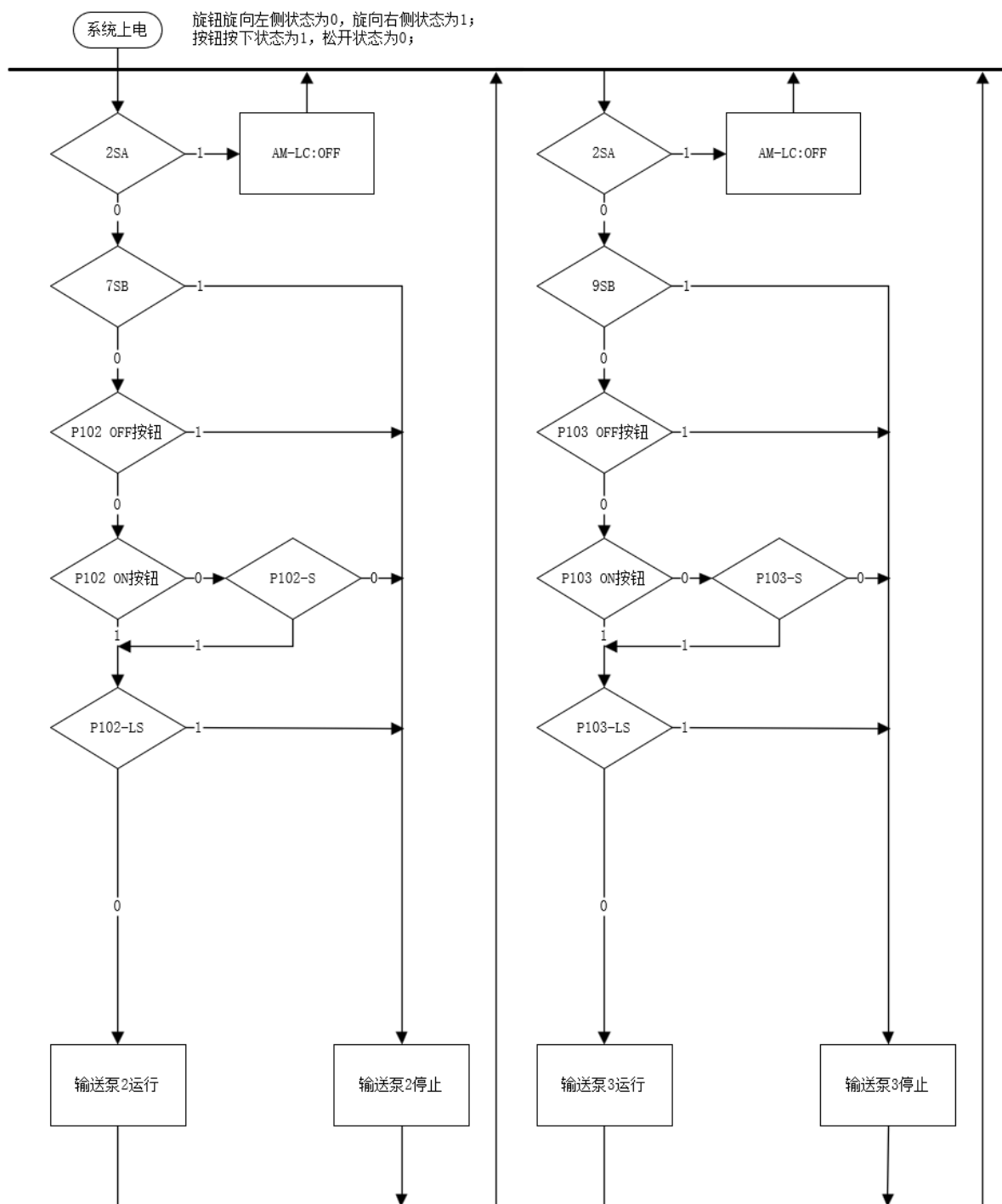


图2-3 动设备控制逻辑图2

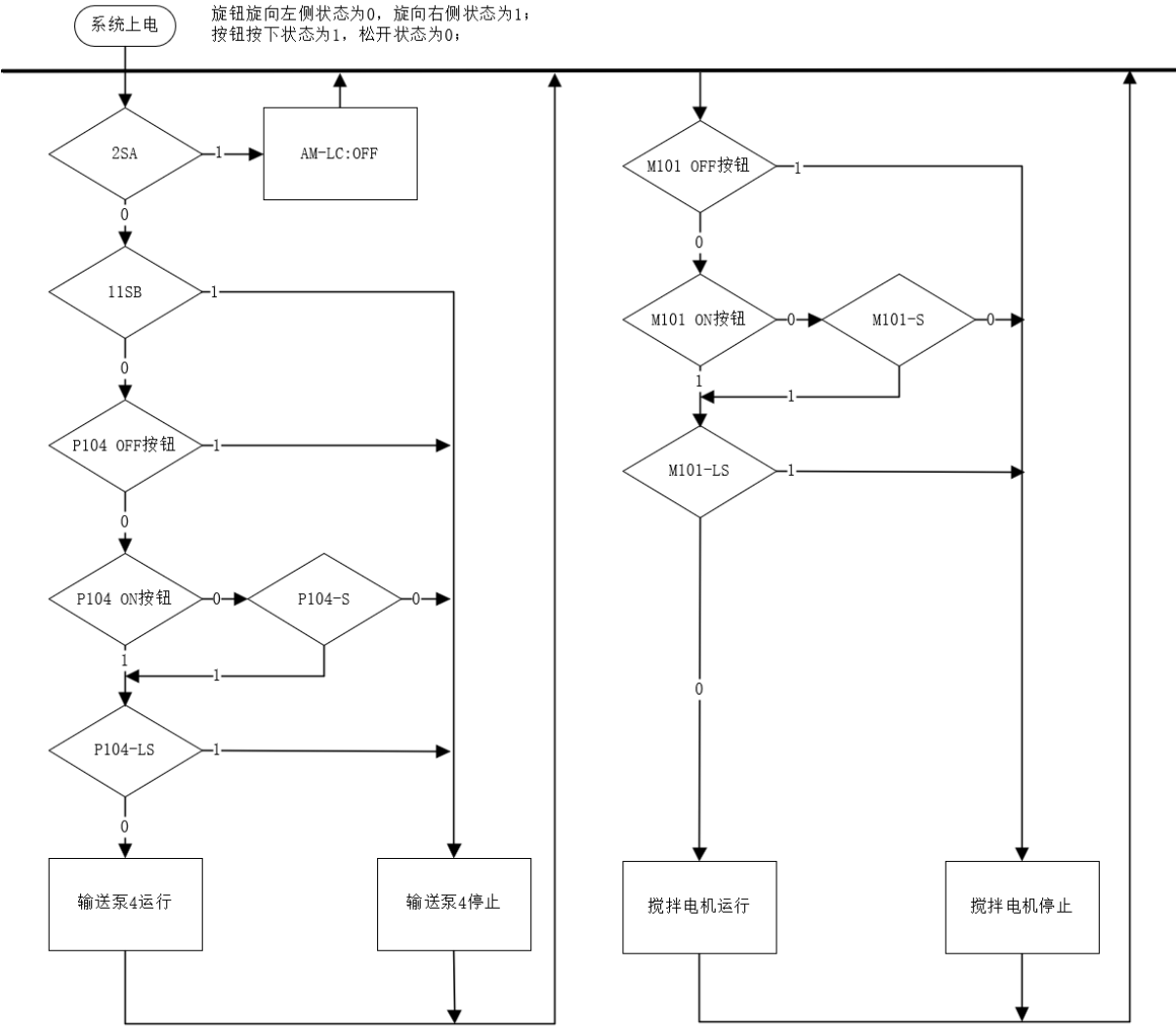


图2-4 动设备控制逻辑图3

表2-9从站设备通讯参数表

Modbus-RTU说明（RS485）从站设备通讯参数表						
序号	设备名称	波特率	数据位	停止位	奇偶校验	从站地址
1	智能电表用户1	9600	8	1	无	1
2	智能电表用户2	9600	8	1	无	2
3	智能电表用户3	9600	8	1	无	3
4	搅拌机电机驱动器	9600	8	1	无	4
5	无线压力变送器	9600	8	1	无	见控制柜上无线网关

表2-10 搅拌电机驱动器寄存器列表

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W 特性
通讯控制命令	2000H	0001H: 正转运行	该参数的设定值在驱动器处于任意状态均可读写
		0002H: 反转运行	
		0003H: 正转点动	
		0004H: 反转点动	
		0005H: 停机	
		0006H: 自由停机	
		0007H: 故障复位	
		0008H: 点动停止	
通讯设定值地址	2001H	通讯设定转速（0-3000，单位：1RPM）	该参数的设定值在驱动器处于任意状态均可读写
	2008H	本机通讯地址1-247（默认为1），0为广播地址	该参数的设定值在驱动器处于停机状态时可写，任意状态可读；
	2009H	通讯波特率设置（0-6）： 0：1200BPS 1：2400BPS 2：4800BPS 3：9600BPS（默认） 4：19200BPS 5：38400BPS 6：57600BPS	该参数的设定值在驱动器处于停机状态时可写，任意状态可读；
驱动器状态字1	2100H	0001H: 正转运行中	表示该参数为只读，不可写
		0002H: 反转运行中	
		0003H: 驱动器停机中	
		0004H: 驱动器故障中	
		0005H: 驱动器OFF状态	
		0006H: 电子刹车状态	
电机输出转速	3006H	0-5000（单位：1RPM）	表示该参数为只读，不可写

表2-11 无线压力变送器寄存器列表

地址	数据意义	数据个数	意义	备注
0X00	仪表地址	1	0: 广播地址 有效地址: 1-255	Rw (网关地址)
0x01	波特率	1	1: 2400 2: 4800 3: 9600 4: 19200	Rw(网关本身波特率)
0x02	压力, 压力满量程小数点	1	0: 无小数 1: 1个小数点 2: 2个小数点 3: 3个小数点 4: 4个小数点 5...	R
0x03	测量压力单位	1	0: Mpa 1: kPa	R
0X04	当前压力值	1	0-65535	R
0X05	压力满量程	1	压力满量程(网关读取固定一位小数)	R
0X06	温度值	1	0.1℃	R
0X07	电量值	1	电池电压(0.1V)	R
0X08	液位系数	1	4位固定小数	Rw
0X09	温度系数	1	4位固定小数	Rw

(4) 安全控制程序编写

选手使用Portal 软件，完成程序编写，具体要求如下：

完成PLC的数据处理程序，并根据安全控制逻辑图（见图2-5）完成PLC安全联锁控制程序编写。要求PLC任何一个联锁触发时，报警灯亮；PLC没有任何联锁触发后，报警灯熄灭。

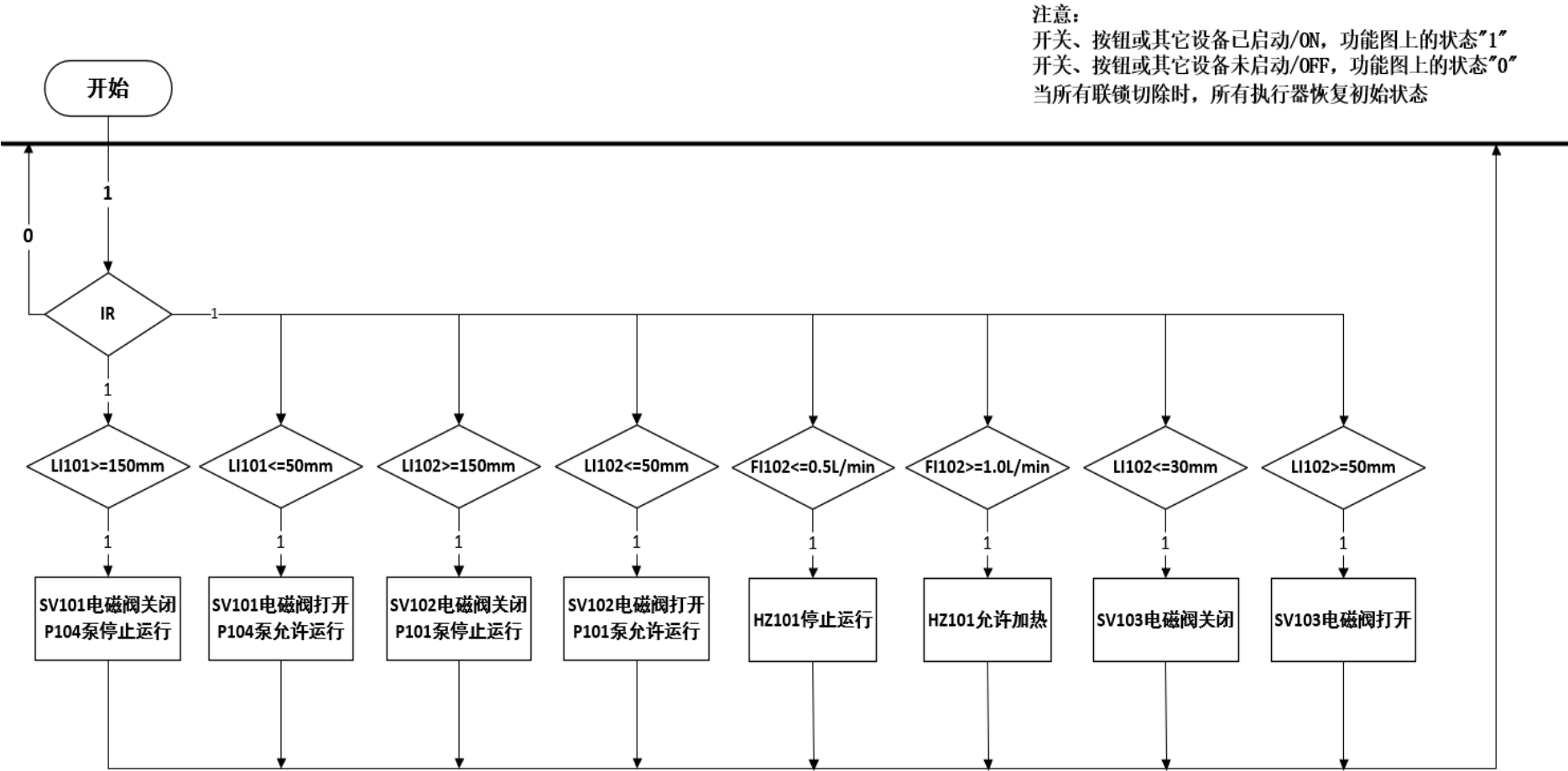


图2-5 安全控制逻辑图

三、生产过程运行与调试（20分）

（一）任务描述

本任务以工艺安全要求和控制要求为基础，围绕生产过程运行与调试，要求选手在规定时间内完成现场仪表校准、控制回路PID参数整定及PLC、DCS联调联试，使被控变量过渡过程曲线达到最优并进行参数标注。任务重点考察选手对PID参数整定方法、控制回路调试及系统联调的综合应用能力。

（二）任务要求

1. 控制回路调试

选手使用提供的工具、仪表对现场仪表进行零点、量程设置与校准。根据控制要求选用正确的PID参数整定方法和步骤进行控制回路调试，具体要求如下：

- （1）手动操控被控变量稳定10S以上。
- （2）采用设定值阶跃干扰法进行调试。
- （3）每个回路调试完成后，填写《控制回路投运与PID整定记录表》（附件3-1），并手绘衰减曲线，标注出最大偏差、余差、振荡周期、过渡过程时间，计算衰减比。
- （4）调试完毕后，回路趋势图保存一个完整的过渡过程，包含施加阶跃干扰前10秒至新稳态值出现，命名为“控制回路名称趋势图”（例：LIC102趋势图）。

2. 串级控制回路PID整定

按以下要求进行PID参数整定，填写控制回路投运与PID整定记录表并标注。控制要求如下：

通过泵P101将水从V103循环水箱注入2#计量罐V102，使液位LI102达到控制值。同时通过调节阀FV103控制V102出口流量FI103，使液位LI102达到控制值。

- 1）初始状态：FI103稳定在1.5L/min，测量值在 $\pm 5\%$ 范围内，视为稳定。
- 2）副回路调控：在初始状态稳定后进行PID参数整定；FIC103设定为2.0L/min, FI103能够自动调节到设定值 $\pm 5\%$ 范围内，视为稳定。实现4:1衰减振荡趋势曲线。
- 3）主回路调控：当流量控制稳定后投入液位控制。给设定值前系统要有10秒以上稳定时间，测量值与设定值之间的偏差10s内在 $\pm 5\%$ 范围内，视为稳定。施加阶跃干扰

量控制在初始状态测量值的 $\pm 10\%$ ，LI102稳态值为100mm，实现2#计量罐液位4:1衰减振荡趋势曲线。

注意：所有电子版资料均需存储到发放选手的 U 盘，若因没有存储致使成绩不可考证的，由选手自己承担。

四、故障检测与判断（10分）

（一）任务描述

本任务以仪器仪表系统故障诊断测试平台为基础，围绕故障检测与诊断，要求选手在规定时间内完成故障平台测试、故障现象识别与原因分析，准确判断故障位置与类型并在图纸上正确标注。任务重点考察选手对工艺流程的理解、仪表信号检查、执行机构检查及故障综合分析诊断的能力。

（二）任务要求

1. 观察工艺流程

测试平台为“仪器仪表系统故障诊断测试平台”，模拟化工典型生产过程中某工段工艺流程，原料由储罐通过输送泵输送至预热器，经加热后进入高位槽，按设定重量分批输送至下一单元。测控系统需对原料罐液位、输送泵出口压力、预热器温度、输送流量和添加重量等参数进行实时监测与控制，其中温度与流量参数需实现自动调节控制。图纸及资料详见《仪器仪表系统故障诊断测试平台技术资料》（附件4-1）。

2. 故障平台检查

选手在比赛开始10分钟内，熟悉工艺流程，观察现场设备运行状态，操作监控画面，对故障诊断测试平台逐项检查，填写《设备检查记录表》（附件4-2），记录工作状态下仪表表示值及状态，确认平台处于可检测状态。

3. 过程仪表信号检查

所有设备及仪表应正常供电；仪表输出信号在有效范围内变化平稳；信号线接线正确，无松动、无错接；实测值与现场读数一致或在允许偏差范围内。

4. 执行单元检查

电动调节阀响应快速、动作平稳，反馈信号与阀位一致；电动切断阀开关正常，联锁

控制正确，动作反馈与监控画面同步；加热器能通过控制信号启停，高温联锁动作及时，过温自动断电；输送泵启停动作与控制信号一致，具备高液位联锁保护功能；调压模块输出电压随控制信号线性变化，电压表显示正常。

5. 界面操作与检查

手/自动模式切换功能正常，手动可强制开关，自动跟随设定；操作站实时数据显示与现场测量一致或在允许偏差范围内。

6. 故障检测及判断要求

在确认设备运行正常后，选手应根据平台设置的故障任务，依据设备及仪表检测清单（表4-2），开展系统性排查。系统可能因电源异常、线路错误、信号回路故障、执行机构失灵等原因导致测量失真或控制失效。

选手需结合现场观察、监控画面分析、万用表测试等手段，识别故障现象，分析成因，对相关仪表回路进行检测，准确判断故障位置与类型，用签字笔在图纸上正确标注故障位置及故障序号，并填写《故障检测与判断记录表》（附件4-3），记录内容包括：故障现象、故障确认、故障位置、故障序号，其中，故障序号由选手按照GZ1、GZ2……GZn进行编号。示例如下：

表 4-1 故障检测与判断记录表填写示例

故障现象	故障确认	故障位置	故障序号
观察到的具体情况	经检测后确认的故障	图纸中的具体位置	选手按照要求编写的代号
WR101显示为0 WI101仪表无显示	仪表电源接线断开	X1-2至X7-1	GZ1

表 4-2 设备及仪表检测清单

序号	设备/仪表名称	位号	规格参数	显示或控制要求
1	现场液位计	LG101	0-160mm	LG101与LIT101对应同步变化
2	液位变送器	LIT101	0-220mm	
3	现场压力表	PG101	0-100KPa	PG101与PIT101对应同步变化
4	压力变送器	PIT101	0-100KPa	
5	双金属温度计	TG101	0-100℃	TG101与TT101温度对应同步变化
6	热电阻	TE101	Pt100	
7	温度变送器	TT101	0-200℃	
8	调压模块	TCU101	0-100%	电压表V显示0-220V
9	电动调节阀	FCV101	0-100%	阀位反馈显示FCV101FK与FCV101阀门开度同步变化
10	超声波流量计	FIT101	0-25m ³ /h	调节阀门FCV101，FIT101数值有变化
11	称重仪表	WI101	0-40Kg	WI101与LG102对应同步变化
12	现场液位计	LG102	0-160mm	
13	加热器	FH101	0-2KW	启动得电、停止失电。温度高高联锁，加热器运行状态反馈与指示及画面一致
14	电动切断阀	SV101	开关型	联锁控制正常，动作反馈与指示及画面同步
15	输送泵	PM101	AC220V	启动得电、停止失电。与LS101联锁启停，泵运行状态反馈与指示及画面一致
16	液位开关	LS101	常开型	与PM101联锁，液位高时有效

五、职业素养与安全意识（10分）

（一）任务描述

本任务贯穿竞赛全过程，重点考察选手在仪表及管道安装、安全上电测试、系统运行与调试、故障检测与判断各环节中的职业行为规范与安全意识。通过对操作过程的持续观察与评价，综合评定选手在竞赛操作、安全防护、场地卫生等方面的表现。选手应在整个竞赛过程中严格遵守操作规程与安全要求，合理使用工具与设备，保持良好的工作习惯和现场管理水平，确保竞赛过程安全、有序、高效进行。

（二）任务要求

本部分对选手在竞赛全过程中的行为规范与操作要求进行统一规定，是评价职业素养与安全意识的重要依据。选手须在各项任务实施过程中持续遵守相关要求，确保操作规范、安全可控、过程有序。

1. 竞赛纪律与规范执行

- （1）全程尊重裁判和工作人员，遵守赛场纪律、服从裁判及工作人员管理。
- （2）言行举止文明规范。
- （3）竞赛过程中没有影响其他选手正常操作。

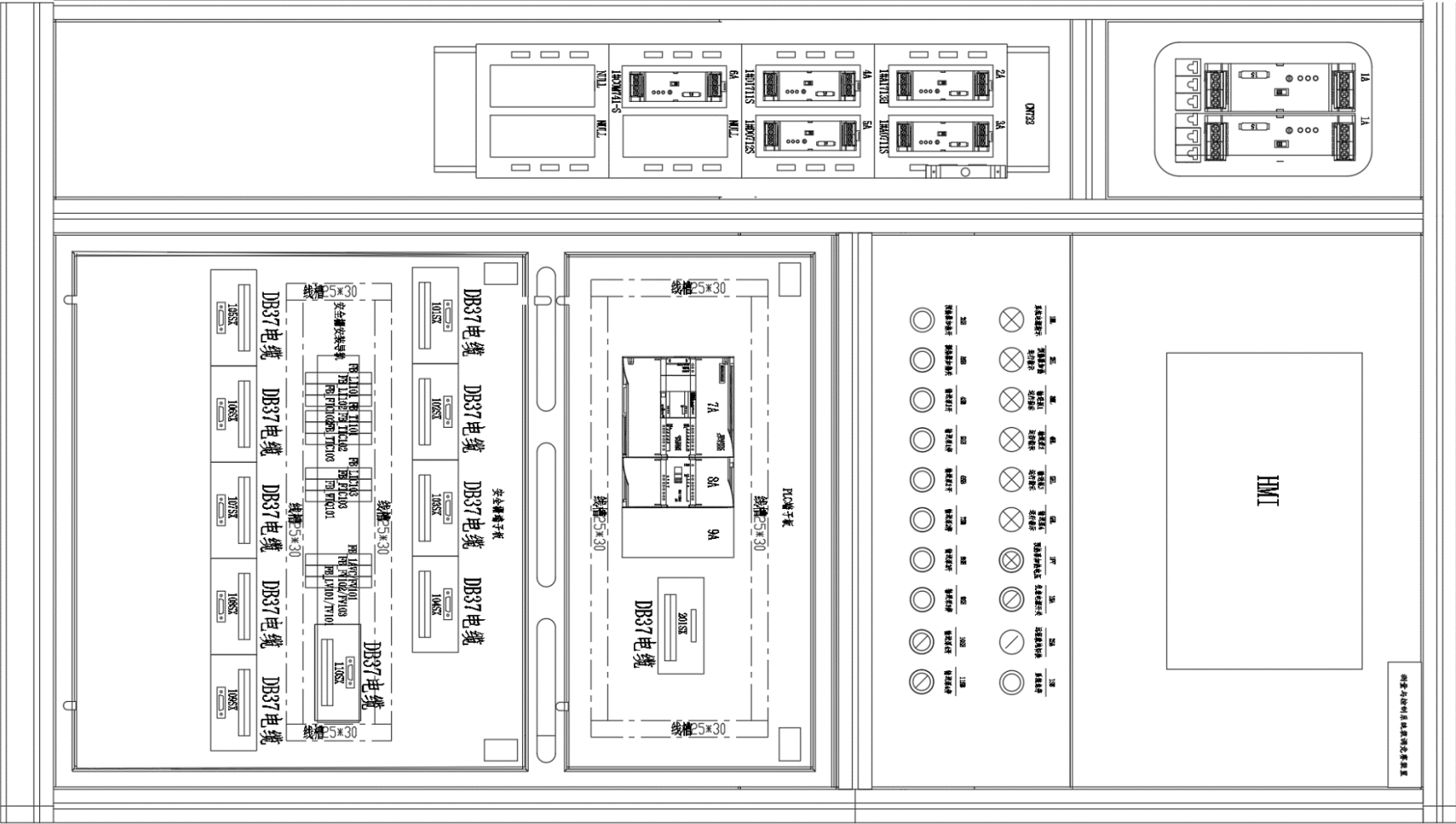
2. 安全操作与风险控制

- （1）劳保用品穿戴整齐规范，工作服领口紧、袖口紧、下摆紧。
- （2）安全帽系紧帽带，帽檐与视线平行，长发盘入帽内。
- （3）劳保鞋系紧鞋带。
- （4）绝缘手套，护目镜、防滑手套佩戴符合规范要求。
- （5）操作过程工具、仪表和配件等无掉落。
- （6）安全上电前请示裁判，上电测试操作须在裁判监督下进行。
- （7）涉及电气操作时，应按规定流程执行，严禁带电操作或违规上电。

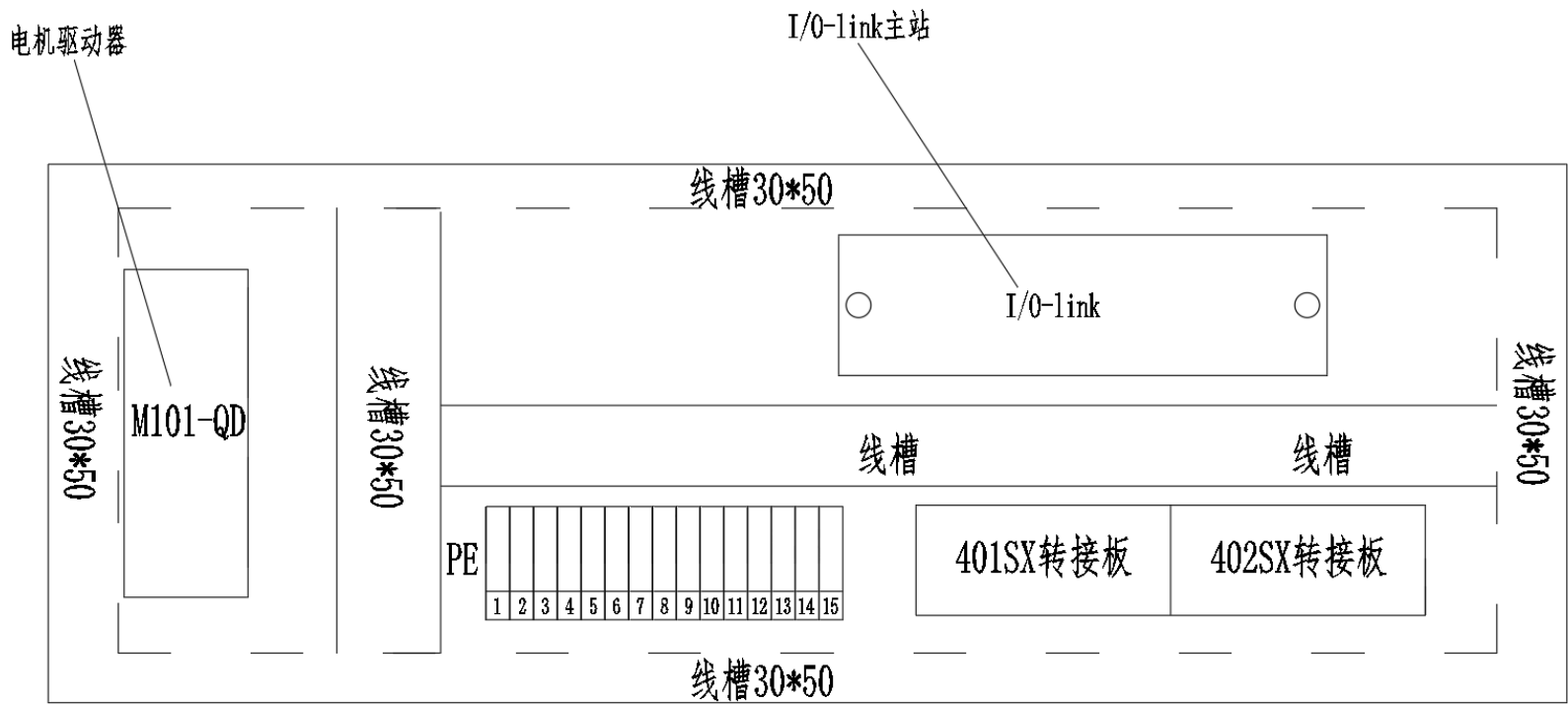
3. 文明施工与现场管理

- （1）工作区域整理干净整洁。
- （2）工具全部收纳摆放整齐，材料整理摆放整齐。
- （3）地面、桌面和设备平台无水渍、碎屑、废弃耗材等。

附件1-1 仪表接线图

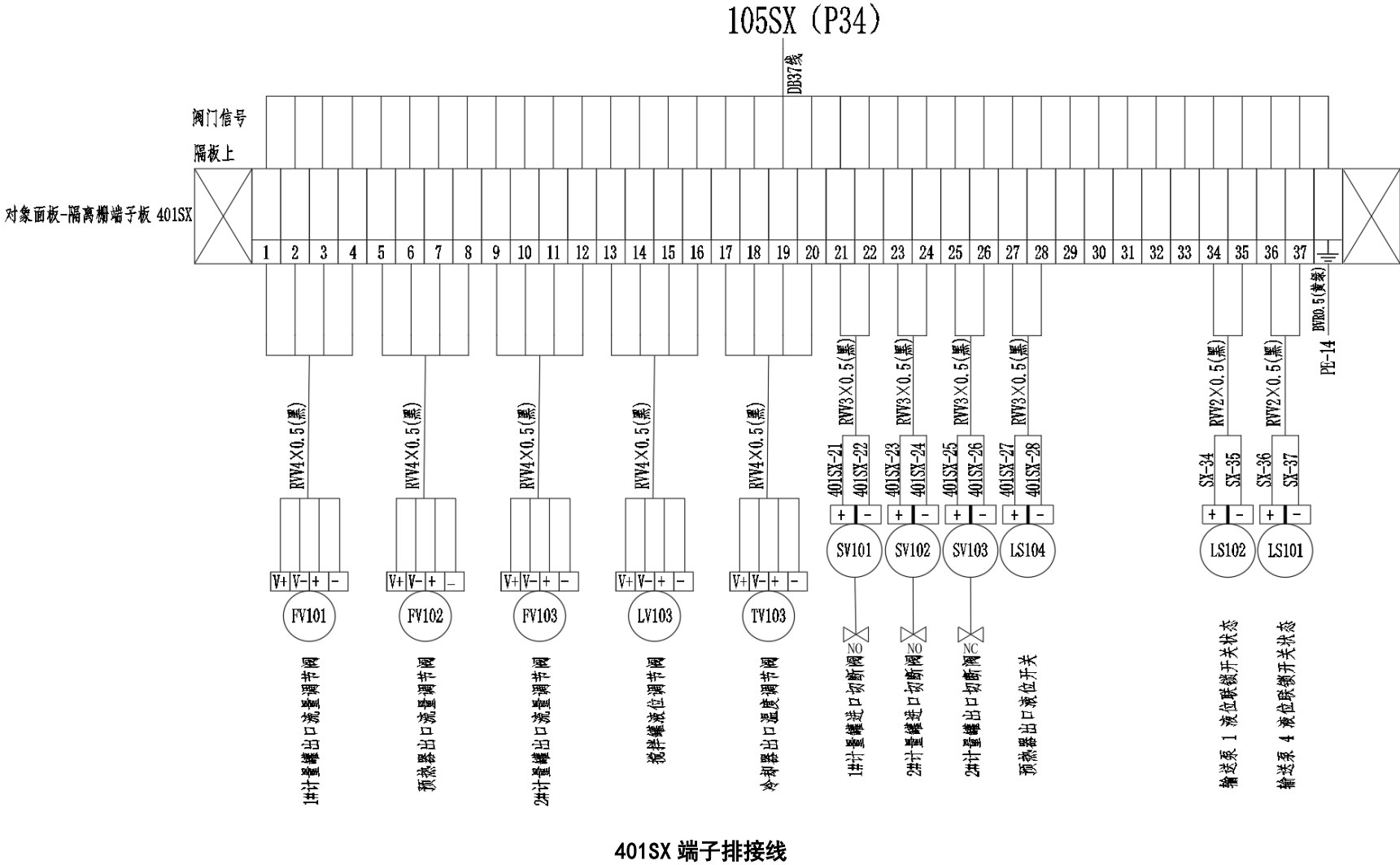


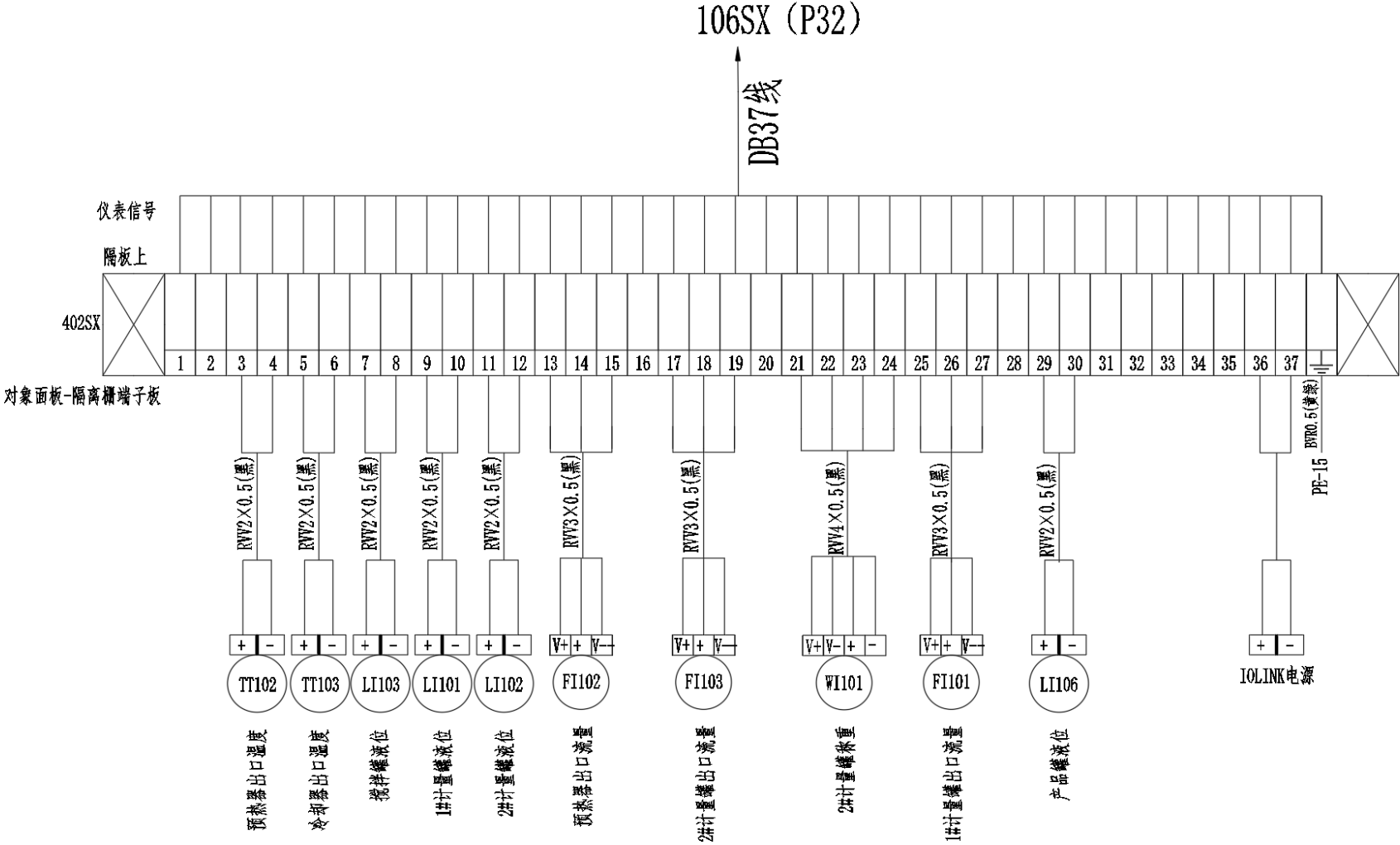
控制柜面板布置图



4	PE	接地端子	3209510 FT 2.5 菲尼克斯
3	M101-QD	电机驱动器	ZBLD, C20-400HR
2	401-2SX	直插式转接端子台	DPM-37-D-R-2L
1	I/O-link	I/Olink主站	AL1102
序号	符号	名称	说明

对象面板布置图

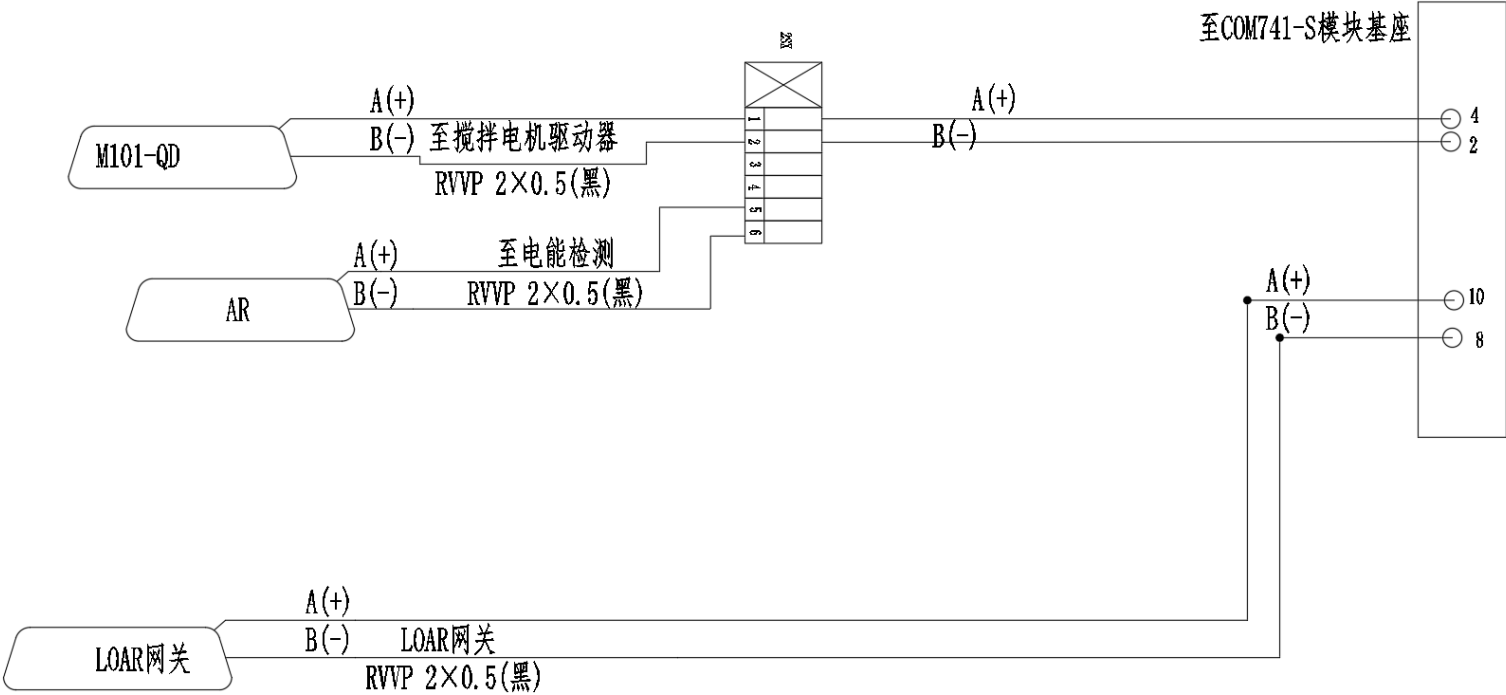




402SX 端子排接线图

PE	1	FV101 PE	1#计量罐出口流量调节阀接地
	2	FV102 PE	预热器出口流量调节阀接地
	3	FV103 PE	2#计量罐出口流量调节阀接地
	4	LV103 PE	搅拌罐液位调节阀接地
	5	TV103 PE	冷却器出口温度调节阀接地
	6	SV101 PE	1#计量罐进口切断阀接地
	7	SV102 PE	2#计量罐进口切断阀接地
	8	SV103 PE	2#计量罐出口切断阀接地
	9	LS104 PE	预热器出口液位开关接地
	10	LI101 PE	1#计量罐液位变送器接地
	11	LI102 PE	2#计量罐液位变送器接地
	12	LI103 PE	搅拌罐液位变送器接地
	13	LI106 PE	产品罐液位变送器接地
	14	401SX PE	401SX端子排接地
	15	402SX PE	402SX端子排接地

PE 端子排接线图



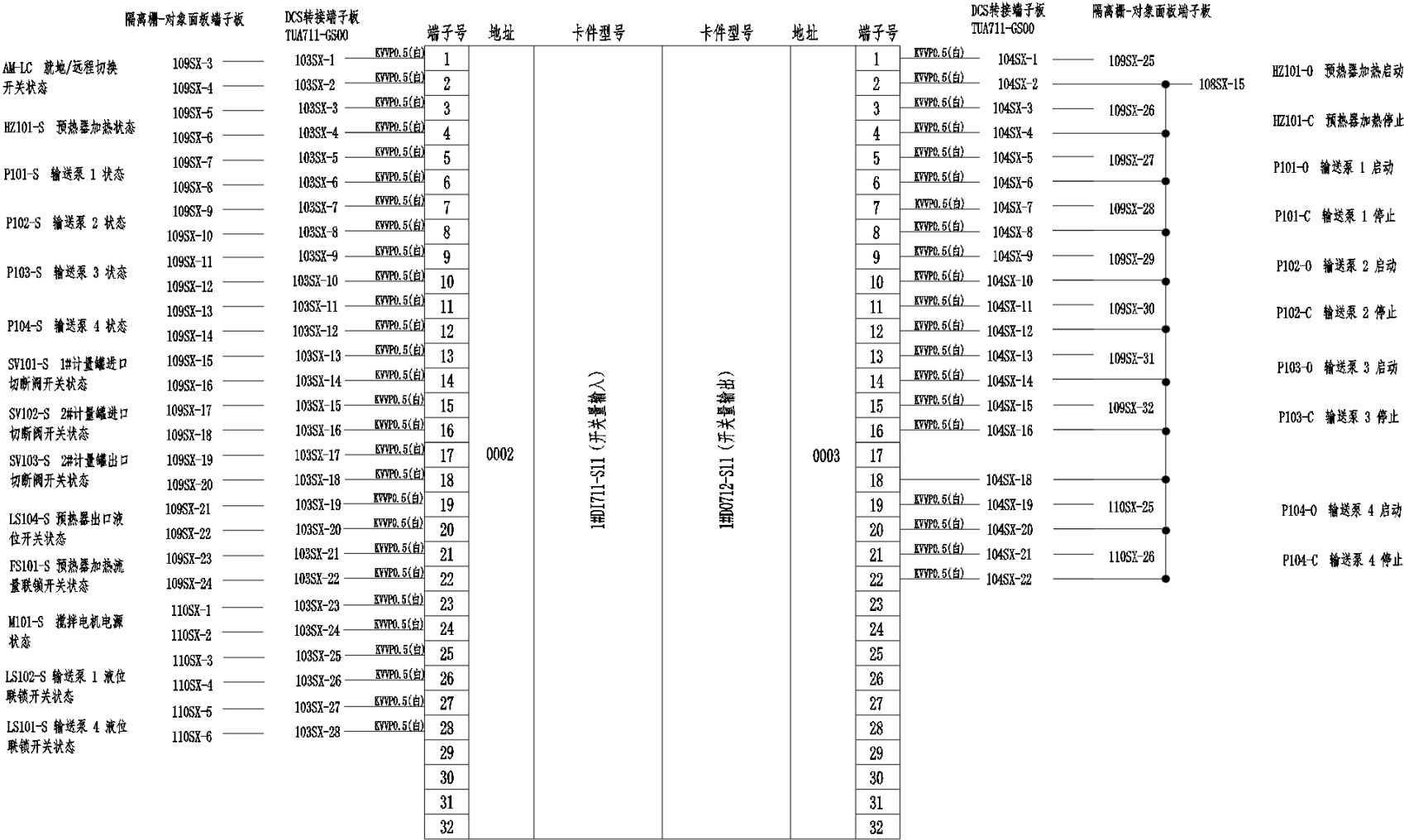
485 通信接线图

DCS卡件

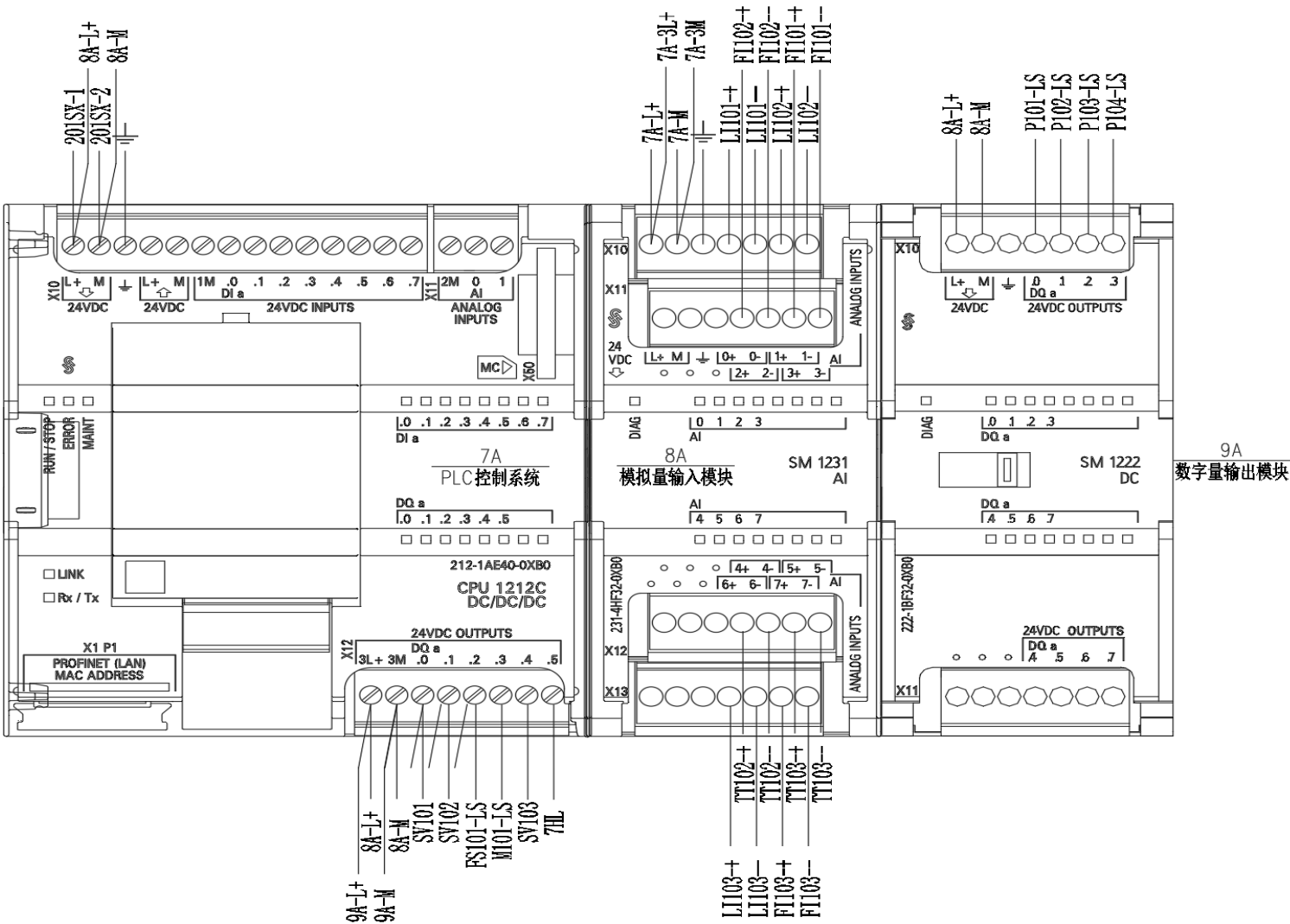
隔离栅-对面板端子板			DCS转接端子板 TUA711-AI016			端子号	地址	卡件型号	卡件型号	地址	端子号	DCS转接端子板 TUA711-GS00			隔离栅-对面板端子板		
FI101 1#计量罐出口流量	106SX-26	——	101SX-1A	KVVP0.5(白)	1	0000		1#AI713-HI1 (模拟量输入)		0001	1	KVVP0.5(白)	102SX-1	——	109SX-1	AV101	预热器料浆温度调节器
	106SX-27	——	101SX-1C	KVVP0.5(白)	2						2						
TT102 预热器出口温度	106SX-3	——	101SX-2A	KVVP0.5(白)	3						3	KVVP0.5(白)	102SX-3	——	109SX-2		
	106SX-4	——	101SX-2C	KVVP0.5(白)	4						4						
TT103 冷却器出口温度	106SX-5	——	101SX-3A	KVVP0.5(白)	5						5	KVVP0.5(白)	102SX-5	——	105SX-3	FV101	1#计量罐出口流量调节阀
	106SX-6	——	101SX-3C	KVVP0.5(白)	6						6						
LI103 搅拌罐液位	106SX-7	——	101SX-4A	KVVP0.5(白)	7						7	KVVP0.5(白)	102SX-7	——	105SX-4		
	106SX-8	——	101SX-4C	KVVP0.5(白)	8						8						
LI101 1#计量罐液位	FB_LI101-5	——	101SX-5A	KVVP0.5(白)	9						9	KVVP0.5(白)	102SX-9	——	105SX-7	FV102	预热器出口流量调节阀
	FB_LI101-6	——	101SX-5C	KVVP0.5(白)	10						10						
LI102 2#计量罐液位	FB_LI102-5	——	101SX-6A	KVVP0.5(白)	11						11	KVVP0.5(白)	102SX-11	——	105SX-8		
	FB_LI102-6	——	101SX-6C	KVVP0.5(白)	12						12						
FI102 预热器出口流量	FB_FIC102-5	——	101SX-7A	KVVP0.5(白)	13						13	KVVP0.5(白)	102SX-13	——	105SX-11	FV103	2#计量罐出口流量调节阀
	FB_FIC102-6	——	101SX-7C	KVVP0.5(白)	14						14						
FI103 2#计量罐出口流量	106SX-18	——	101SX-8A	KVVP0.5(白)	15						15	KVVP0.5(白)	102SX-15	——	105SX-12		
	106SX-19	——	101SX-8C	KVVP0.5(白)	16						16						
WI101 2#计量罐称重	106SX-23	——	101SX-9A	KVVP0.5(白)	17						17	KVVP0.5(白)	102SX-17	——	105SX-15	LV103	搅拌罐液位调节阀
	106SX-24	——	101SX-9C	KVVP0.5(白)	18						18						
LI106 产品罐液位	106SX-32	——	101SX-10A	KVVP0.5(白)	19						19	KVVP0.5(白)	102SX-19	——	105SX-16		
	106SX-33	——	101SX-10C	KVVP0.5(白)	20						20						
					21						21	KVVP0.5(白)	102SX-21	——	105SX-19		
					22						22					TV103	冷却器出口温度调节阀
					23						23	KVVP0.5(白)	102SX-23	——	105SX-20		
					24						24						
					25						25						
					26						26						
					27						27						
					28						28						
					29						29						
					30						30						
					31						31						
					32						32						

卡件接线图

DCS卡件



卡件接线图 2



PLC 接线图

附件1-2 系统安全上电测试报告

系统安全上电测试报告（职工组-通用）

要求所有步骤在 15 分钟内完成，以下内容在裁判监督下进行。

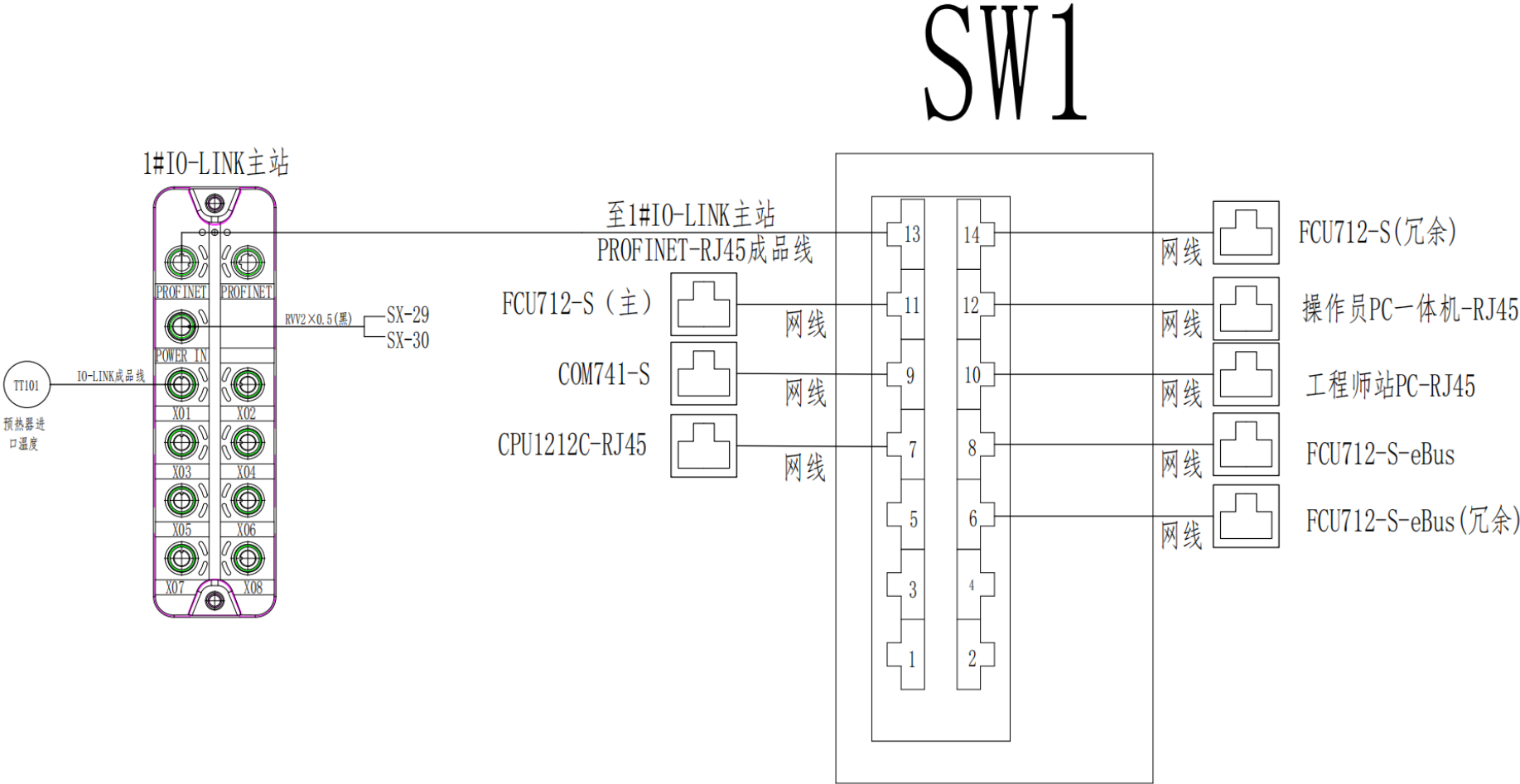
1. 目视检查				
1.1	工艺平台		仪表及管道安装完成，所有仪表均已接入控制柜	
1.2	控制柜供电电源		控制柜供电电源插头未接入	
1.3	控制柜空开及旋钮		控制柜空气开关 1QF 断开，控制柜前面板旋钮均旋向左	
2. 低电阻测试				
万用表内阻测试值				Ω
控制柜				
控制柜供电电源插头接地	-->	1GDC 供电电源的接地	Ω	
控制柜供电电源插头接地	-->	2GDC 供电电源的接地	Ω	
控制柜供电电源插头接地	-->	控制柜金属外壳	Ω	
工艺平台				
控制柜供电电源插头接地	-->	工艺平台金属管道	Ω	
3. 上电和运行				
插上控制柜供电电源插头				
3.1—测试：通过测试按钮对漏电保护器（RCD）进行测试				
功能正常		功能故障		
3.2—电压测试：220V $\pm$ 10% 24V $\pm$ 0.2V				
接通：仪表电源开关				
1GDC-L	-->	1GDC-N	V	
2GDC-L	-->	2GDC-N	V	
1GDC-V+	-->	1GDC-V-	V	
2GDC-V+	-->	2GDC-V-	V	
3.3—接通：仪表电源开关				
接通：仪表电源开关			功能正常	功能故障

工位号：

裁判签名：

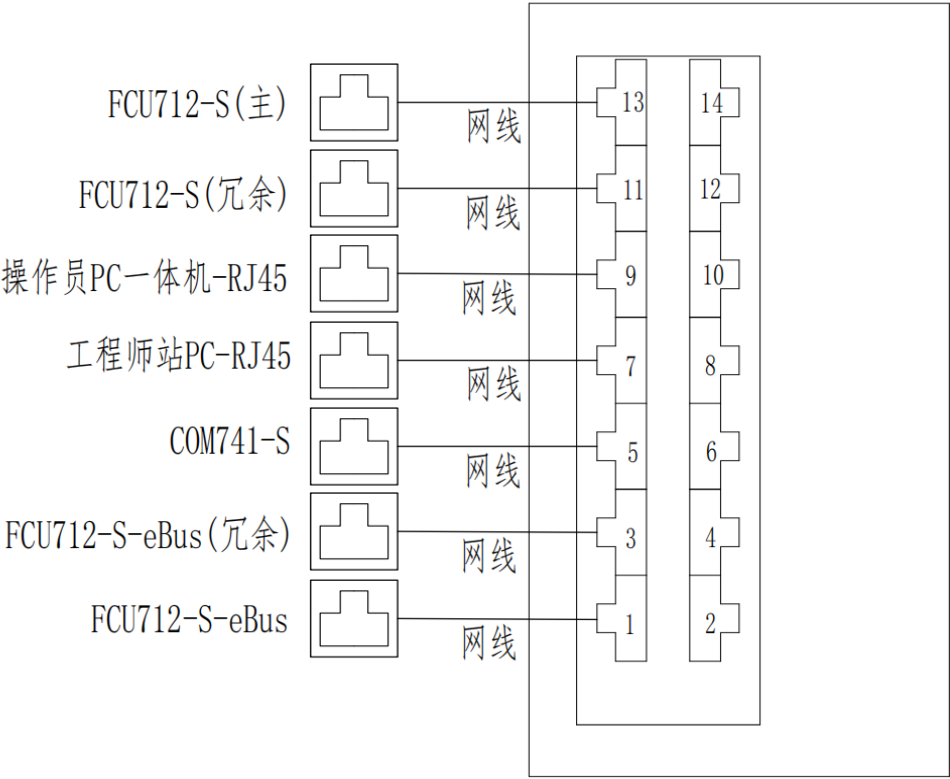
日期：

附件2-1 通信接线图



SW1 通信接线图

SW2



SW2 通信接线图

附件2-2 ECS700-位号表

ECS700-10变量表

序号	名称	描述	量程 下限	量程 上限	单位	信号类型	备注
1	FI101	1#计量罐出口流量	0	25	L/min	电流 (4mA~20mA)	
2	TT102	预热器出口温度	0	100	℃	电流 (4mA~20mA)	
3	TT103	冷却器出口温度	0	100	℃	电流 (4mA~20mA)	
4	LI103	搅拌罐液位	0	200	mm	电流 (4mA~20mA)	
5	LI101	1#计量罐液位	0	200	mm	电流 (4mA~20mA)	
6	LI102	2#计量罐液位	0	200	mm	电流 (4mA~20mA)	
7	FI102	预热器出口流量	0	25	L/min	电流 (4mA~20mA)	
8	FI103	2#计量罐出口流量	0	25	L/min	电流 (4mA~20mA)	
9	WI101	2#计量罐称重	0	30	kg	电流 (4mA~20mA)	
10	LI106	产品罐液位	0	300	mm	电流 (4mA~20mA)	
11	AV101	预热器料液温度控制	0	100	%	电流 (4mA~20mA)	
12	FV101	1#计量罐出口流量调节阀	0	100	%	电流 (4mA~20mA)	
13	FV102	预热器出口流量调节阀	0	100	%	电流 (4mA~20mA)	
14	FV103	2#计量罐出口流量调节阀	0	100	%	电流 (4mA~20mA)	
15	LV103	搅拌罐液位调节阀	0	100	%	电流 (4mA~20mA)	
16	TV103	冷却器出口温度调节阀	0	100	%	电流 (4mA~20mA)	
17	AM-LC	就地/远程切换开关状态	OFF	ON		BOOL	
18	HZ101-S	预热器加热状态	OFF	ON		BOOL	
19	P101-S	输送泵 1 状态	OFF	ON		BOOL	
20	P102-S	输送泵 2 状态	OFF	ON		BOOL	
21	P103-S	输送泵 3 状态	OFF	ON		BOOL	
22	P104-S	输送泵 4 状态	OFF	ON		BOOL	
23	SV101-S	1#计量罐进口切断阀开关状态	OFF	ON		BOOL	
24	SV102-S	2#计量罐进口切断阀开关状态	OFF	ON		BOOL	
25	SV103-S	2#计量罐出口切断阀开关状态	OFF	ON		BOOL	
26	LS104-S	预热器出口液位开关状态	OFF	ON		BOOL	
27	FS101-S	预热器加热流量联锁开关状态	OFF	ON		BOOL	

28	M101-S	搅拌电机电源状态	OFF	ON		BOOL	
29	LS102-S	输送泵 1 液位联锁开关状态	OFF	ON		BOOL	
30	LS101-S	输送泵 4 液位联锁开关状态	OFF	ON		BOOL	
31	HZ101-O	预热器加热启动	OFF	ON		BOOL	
32	HZ101-C	预热器加热停止	OFF	ON		BOOL	
33	P101-O	输送泵 1 启动	OFF	ON		BOOL	
34	P101-C	输送泵 1 停止	OFF	ON		BOOL	
35	P102-O	输送泵 2 启动	OFF	ON		BOOL	
36	P102-C	输送泵 2 停止	OFF	ON		BOOL	
37	P103-O	输送泵 3 启动	OFF	ON		BOOL	
38	P103-C	输送泵 3 停止	OFF	ON		BOOL	
39	P104-O	输送泵 4 启动	OFF	ON		BOOL	
40	P104-C	输送泵 4 停止	OFF	ON		BOOL	
41	M101-OC	搅拌电机启停控制	0	10		int	
42	SetSpeed	搅拌电机设定速度	0	3000	rpm	int	
43	RealSpeed	搅拌电机实际速度	0	5000	rpm	int	
44	voltage_1	装置用电电压	0.0	10000.0	V	int	
45	current_1	总运行电流	0.0	10000.0	A	int	
46	electricity_1	总用电量	0.0	100000.0	KW.H	int	
47	voltage_2	加热电压	0.0	10000.0	V	int	
48	current_2	加热电流	0.0	1000.0	A	int	
49	electricity_2	加热用电量	0.0	10000.0	KW.H	int	
50	voltage_3	泵电压	0.0	10000.0	V	int	
51	current_3	泵电流	0.0	1000.0	A	int	
52	electricity_3	泵用电量	0.0	10000.0	KW.H	int	
53	PI102	输送泵2出口压力	0	100	Kpa	int	
54	TT104	无线压力变送器温度	0	100	℃	int	

附件2-3 1200PLC-I0变量表

1200PLC-I0变量表

序号	名称	描述	数据类型	变量类型	备注
1	SV101	1#计量罐进口切断阀控制	BOOL	Output	
2	SV102	2#计量罐进口切断阀控制	BOOL	Output	
3	FS101-LS	预热器加热流量联锁	BOOL	Output	
4	M101-LS	搅拌电机电源联锁	BOOL	Output	
5	SV103	2#计量罐出口切断阀控制	BOOL	Output	
6	7HL	报警灯	BOOL	Output	
7	P101-LS	输送泵 1 联锁	BOOL	Output	
8	P102-LS	输送泵 2 联锁	BOOL	Output	
9	P103-LS	输送泵 3 联锁	BOOL	Output	
10	P104-LS	输送泵 4 联锁	BOOL	Output	
11	TT101	预热器进口温度	INT	Input	
12	LI101	1#计量罐液位	INT	Input	
13	LI102	2#计量罐液位	INT	Input	
14	FI102	预热器出口流量	INT	Input	
15	FI101	1#计量罐出口流量	INT	Input	
16	TT102	预热器出口温度	INT	Input	
17	TT103	冷却器出口温度	INT	Input	
18	LI103	搅拌罐液位	INT	Input	
19	FI103	2#计量罐出口流量	INT	Input	

附件3-1 控制回路投运与PID整定记录单

控制回路投运与PID参数整定记录单（职工组）

场次号：_____

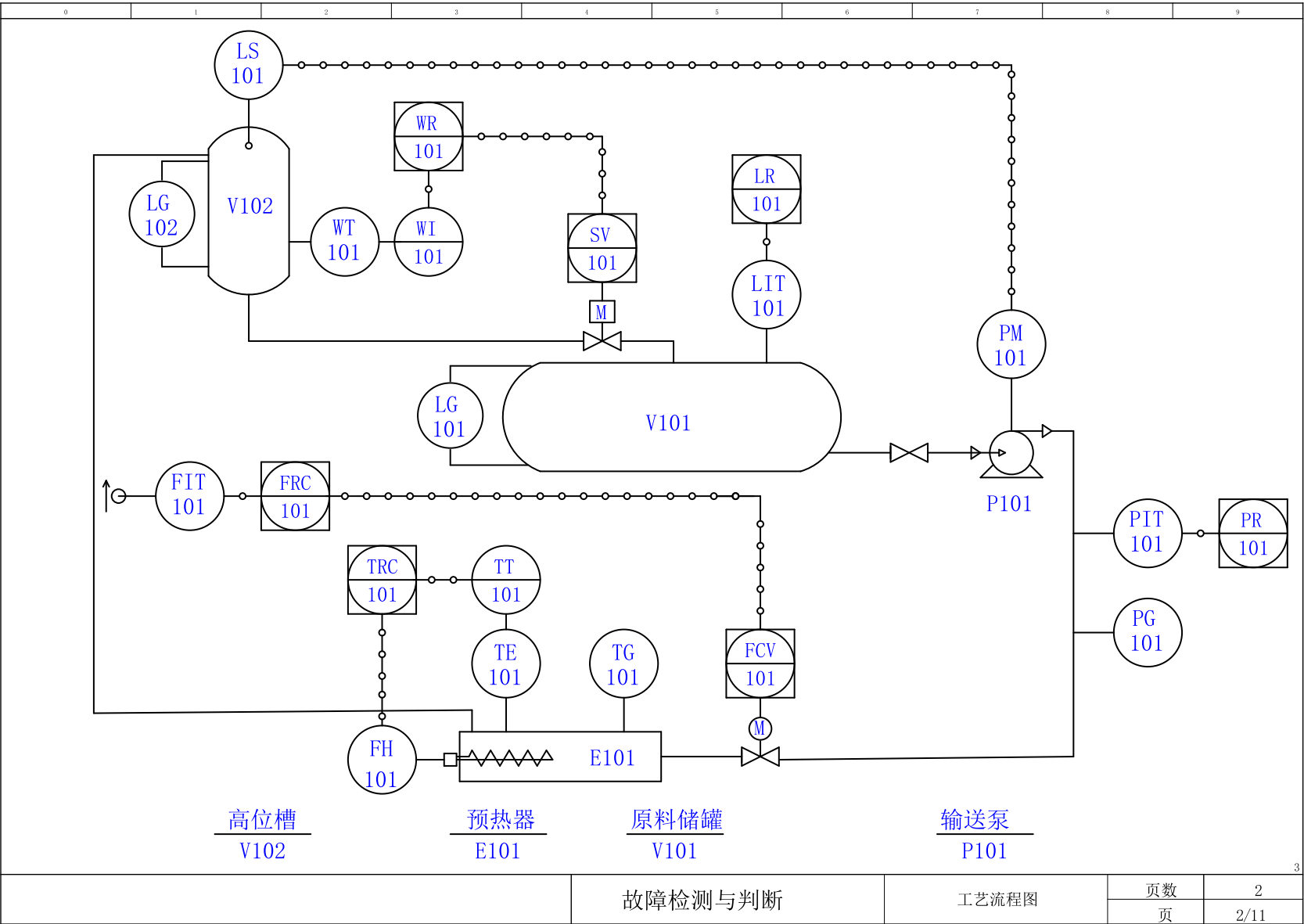
工位号：_____

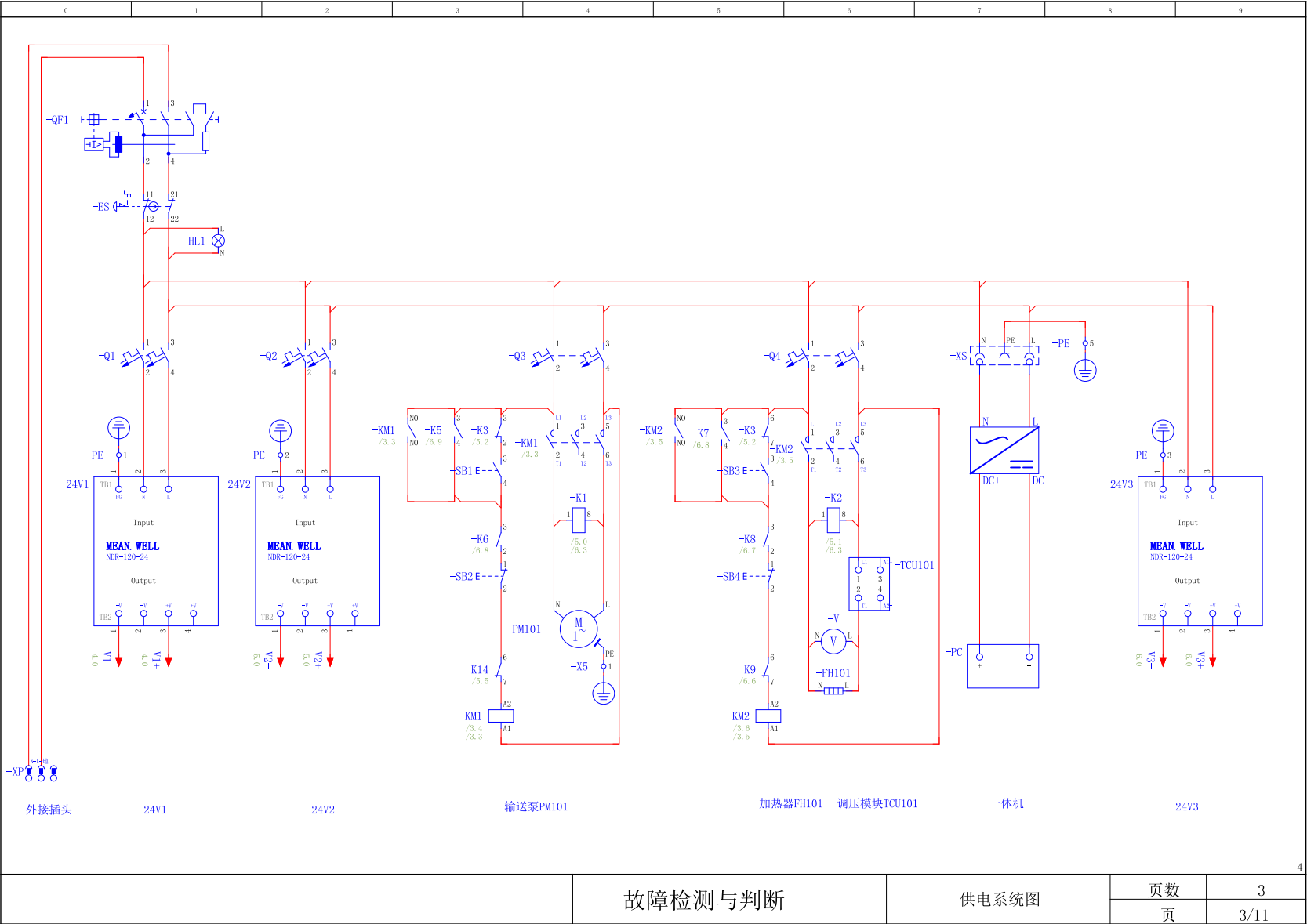
回路名称							
绘图区域							
曲线记录	PID 参数记录	P =		I =		D =	
	波峰（波谷）	L_{n-1}	L_n	L_{n+1}	L'_{n-1}	L'_n	L'_{n+1}
	均值						
	L_n 、 L'_n 出现时刻						
	设定值						
	新稳态值						
过渡过程数据	最大偏差 A	振荡周期 T	衰 减 比 n	余差 $e(\infty)$	过渡过程时间 T_s		
	备注：所有数据保留三位小数点。 (1) L_n 为第一个波峰或波谷， L_{n-1} 和 L'_{n+1} 是其左右相邻为 1 秒的点，均值为 3 个数据的平均值。 (2) L'_n 为第二个波峰或波谷， L'_{n-1} 和 L'_{n+1} 是其左右相邻为 1 秒的点，均值为 3 个数据的平均值。						

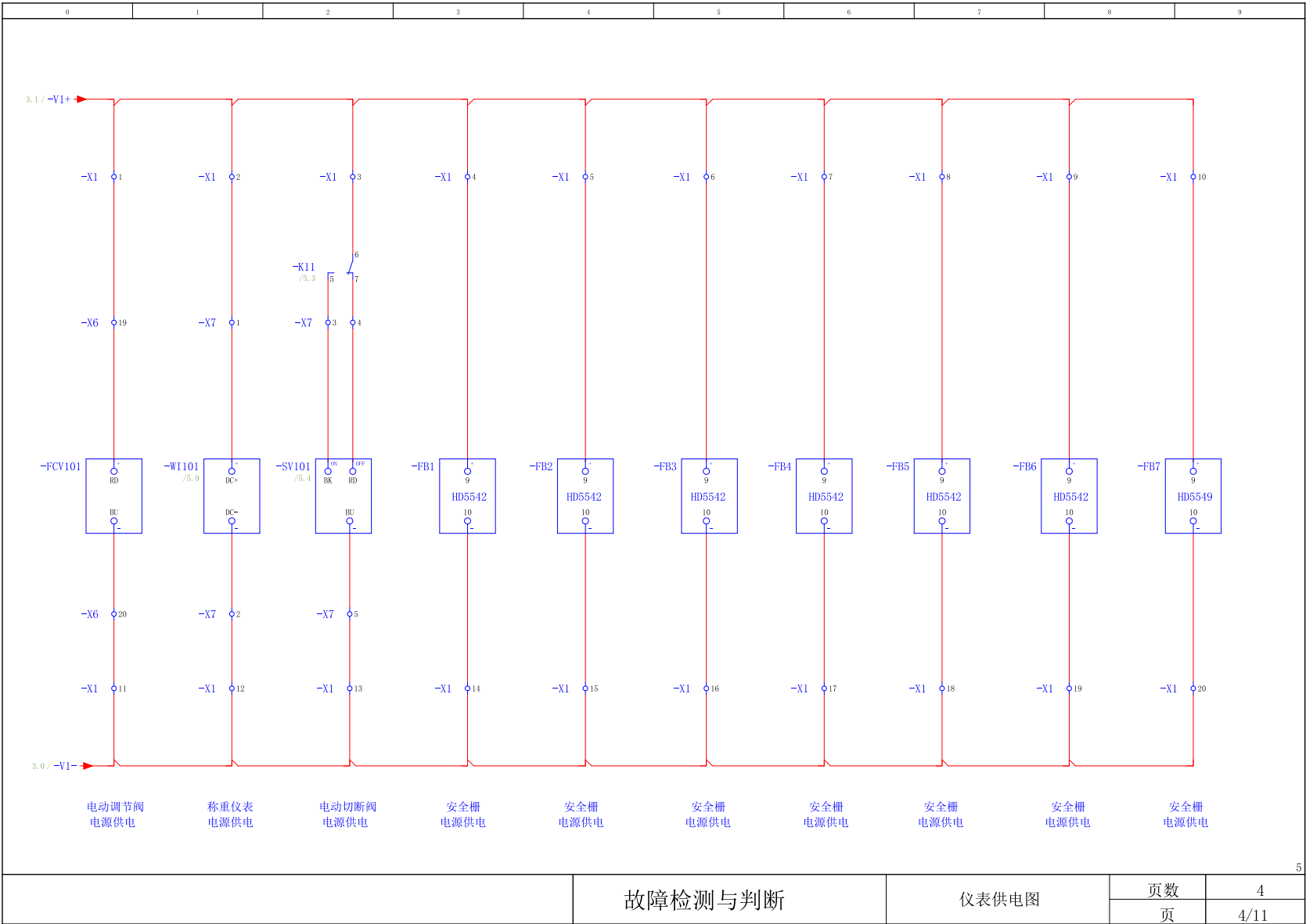
附件4-1 仪器仪表系统故障诊断测试平台技术资料

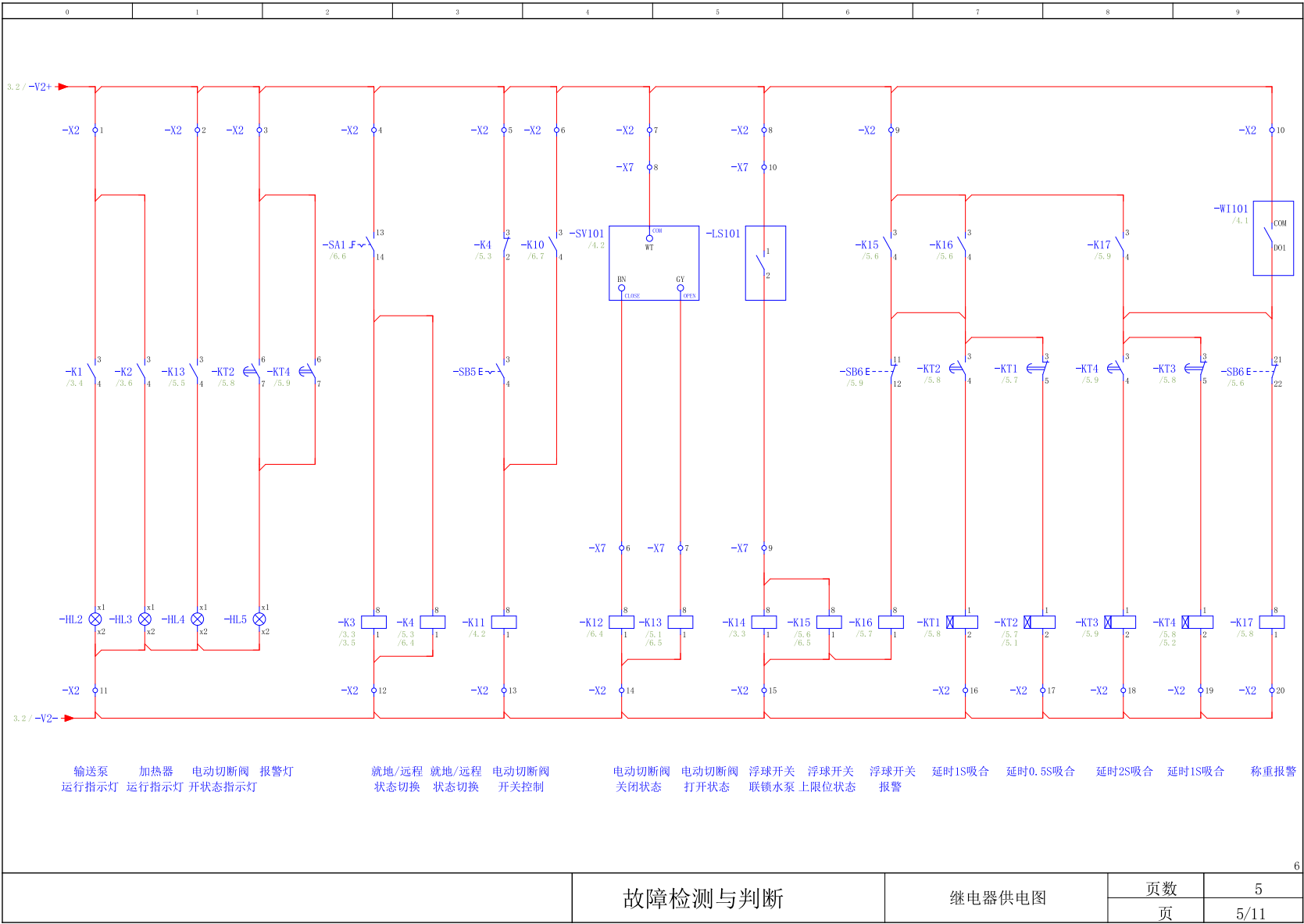
序号	名称	仪表名称	功能作用	制造商	型号	数量	备注
29	TT101	温度变送器		天康	SDWZ	1	
28	W1101	称重显示仪		中诺	ZNDG-485	1	
27	TCU101	调压模块		龙科	LSA-Y2P15R1	1	
26	KM1-KM2	交流接触器		德力西	CJX2S	2	AC220V
25	FB1-FB7	隔离式安全栅		中控	HD5542/HD5549	7	
24	KT1-KT4	时间继电器		德力西	CDJS8	4	DC24V
23	K3-K17	继电器		宏发	HF157F-24-2Z25FD2	13	配底座157F-2Z-C1
22	K1-K2	继电器		宏发	HF157F/A220-2Z25FD2	2	配底座157F-2Z-C1
21	UIC1	控制器		优稳	UW2103A	1	
20	SW	交换机		TPLINK	TL-SG2005	1	
19	24V1-24V3	开关电源		明纬	NDR-120-24	3	
18	XS	五孔插座	一体机电源	正泰	AC30-10530	1	
17	Q1-Q4	空气开关	电源开关	正泰	NB2LE	5	
16	QF1	漏电保护器	电源总开关	正泰	NXBLE-32	1	
15	SA11-SA30	二位旋钮		德力西	LAY5S-BD21	10	辅触LAY5S-BE102
14	HL5	绿色指示灯	报警指示灯	德力西	LD11S-22	1	DC24V
13	HL4	绿色指示灯	切断阀打开指示灯	德力西	LD11S-22	1	DC24V
12	Y	绿色电压表	加热器电压指示	NIN	AD101-22VM	1	AC220V
11	HL3	绿色指示灯	加热器运行指示灯	德力西	LD11S-22	1	DC24V
10	HL2	绿色指示灯	输送泵运行指示灯	德力西	LD11S-22	1	DC24V
9	HL1	绿色指示灯	系统电源指示灯	德力西	LD11S-22	1	AC220V
8	SA1	二位旋钮	就地/远程选择旋钮	德力西	LAY5S-BD21	1	
7	SB6	红色按钮	报警灯消除按钮	德力西	LAY5S-BZ42	1	辅触LAY5S-BE102
6	SB5	绿色按钮	切断阀开关按钮	德力西	LAY5S-BZ31	1	
5	SB4	红色按钮	加热器停止按钮	德力西	LAY5S-BA42	1	
4	SB3	绿色按钮	加热器启动按钮	德力西	LAY5S-BA31	1	
3	SB2	红色按钮	输送泵停止按钮	德力西	LAY5S-BA42	1	
2	SB1	绿色按钮	输送泵启动按钮	德力西	LAY5S-BA31	1	
1	ES	急停按钮	系统急停开关	德力西	LAY5S-BS542	1	辅触LAY5S-BE102

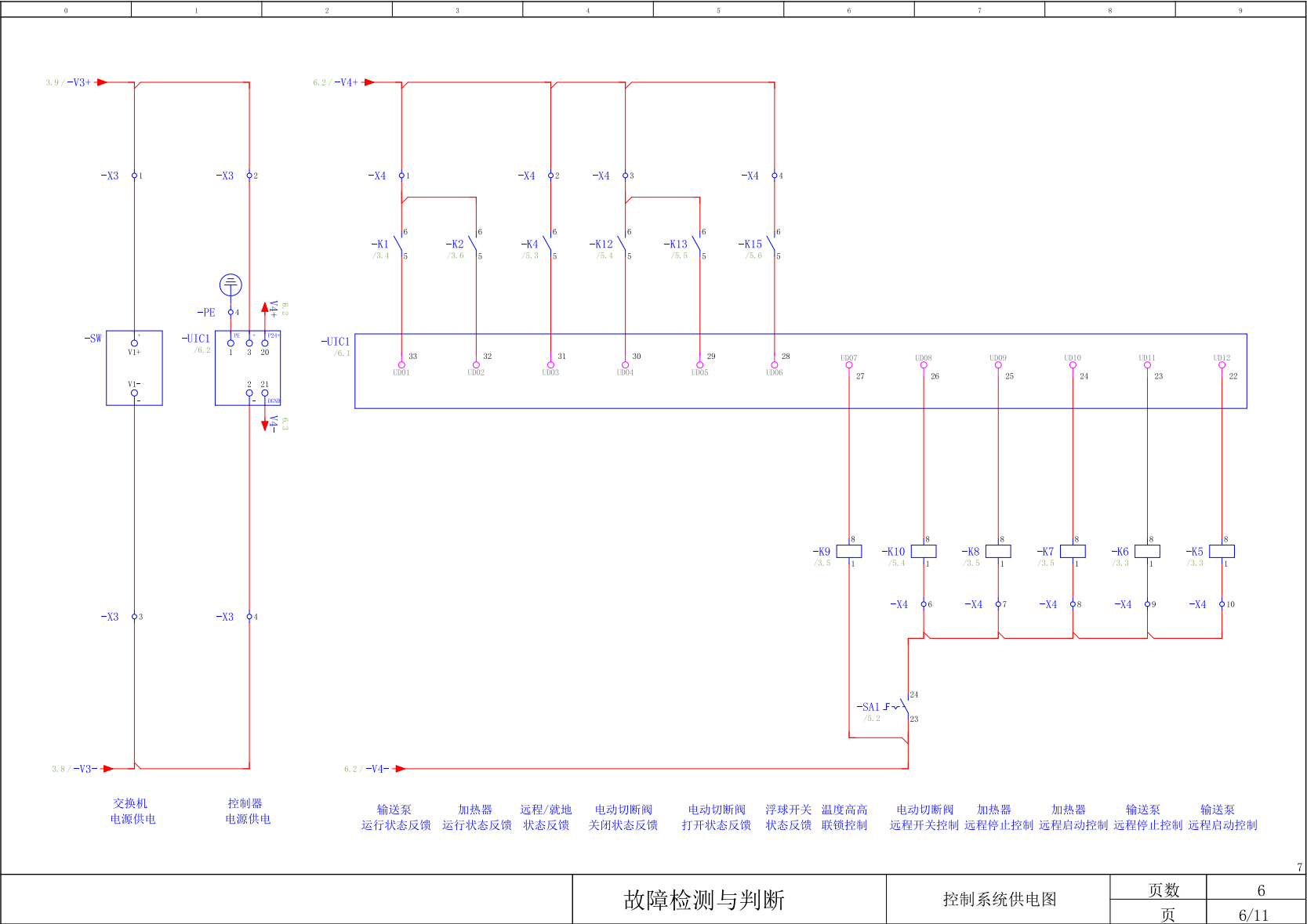
故障检测与判断	设备布置图	页数	1
		页	1/11

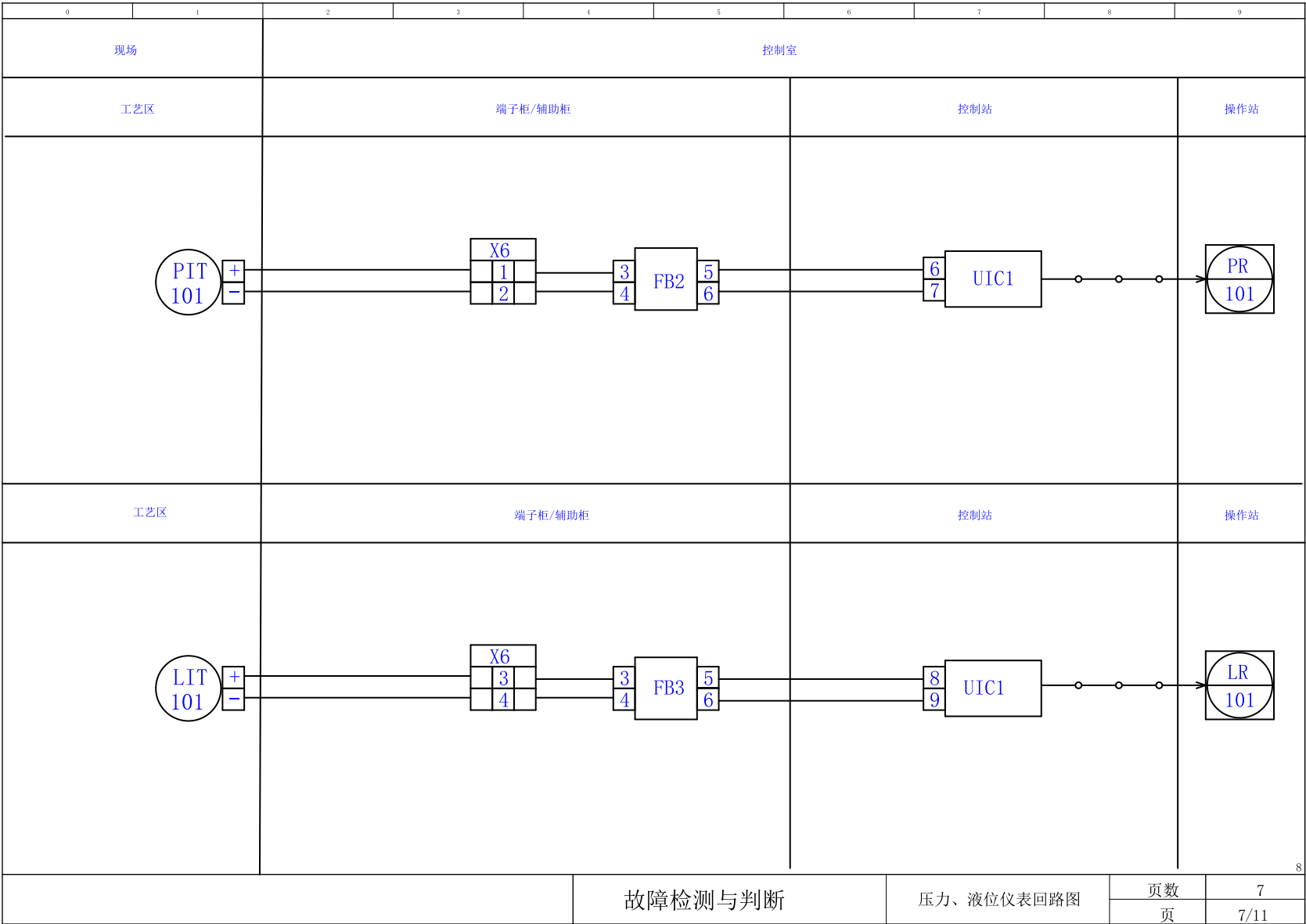


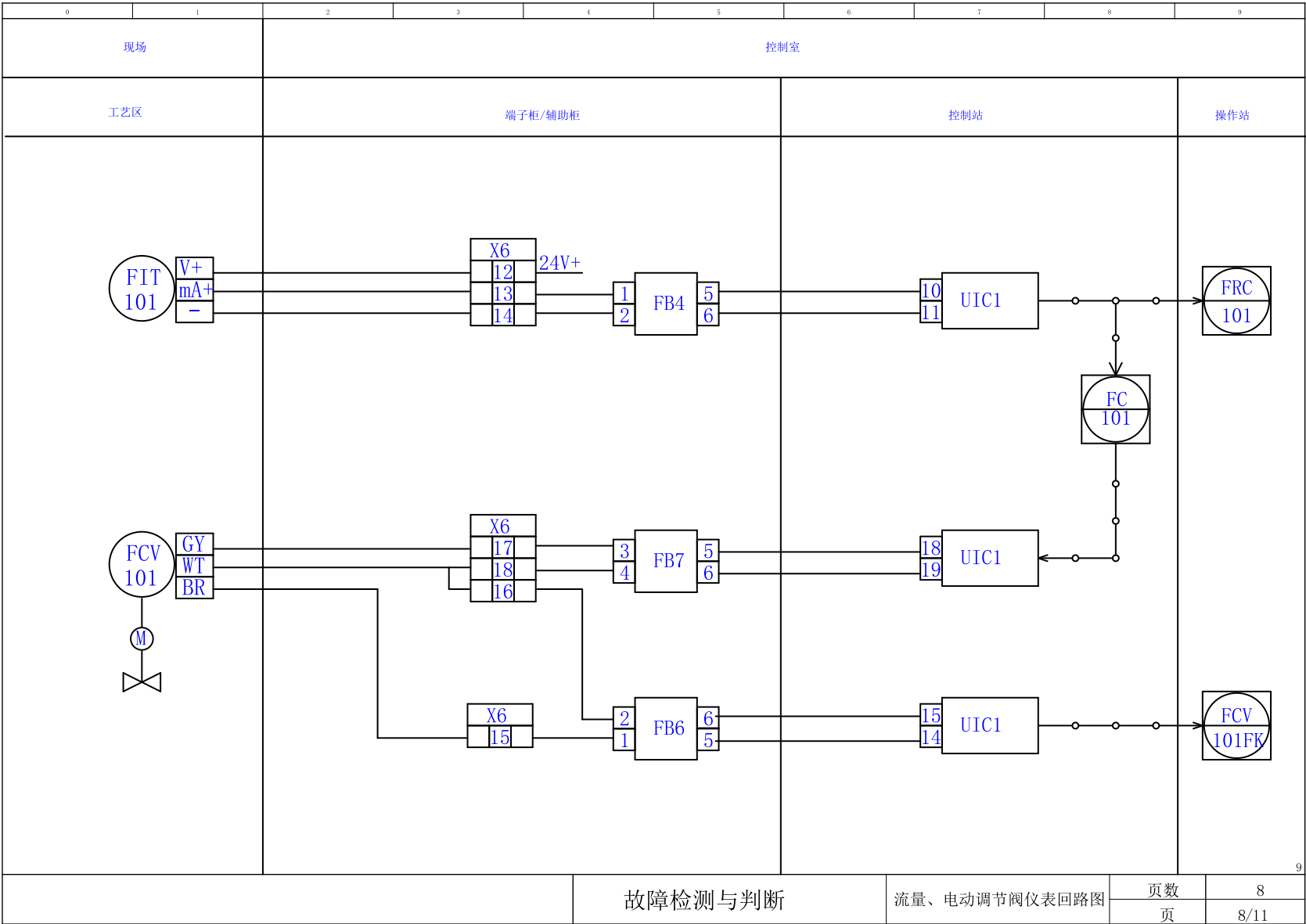


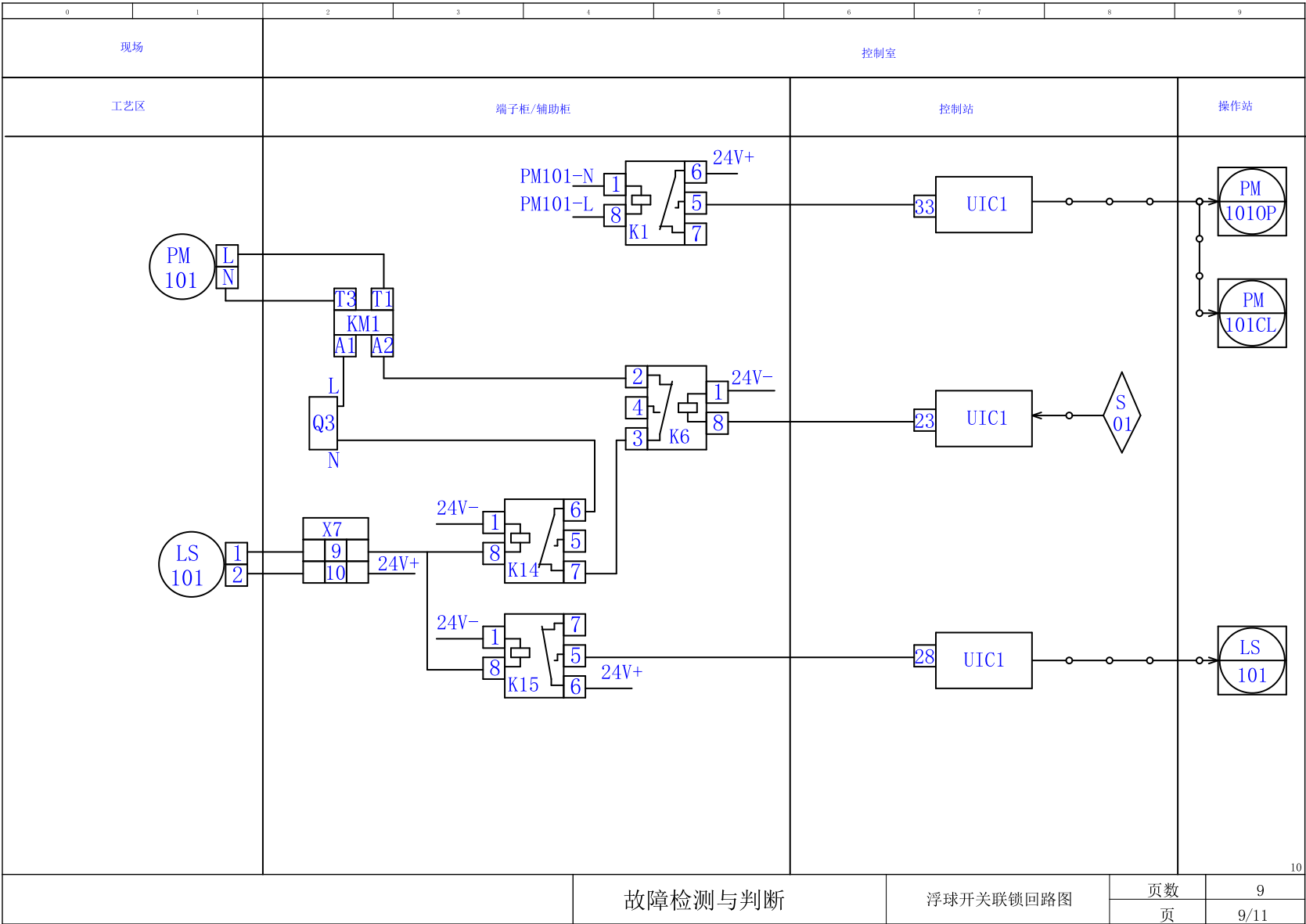


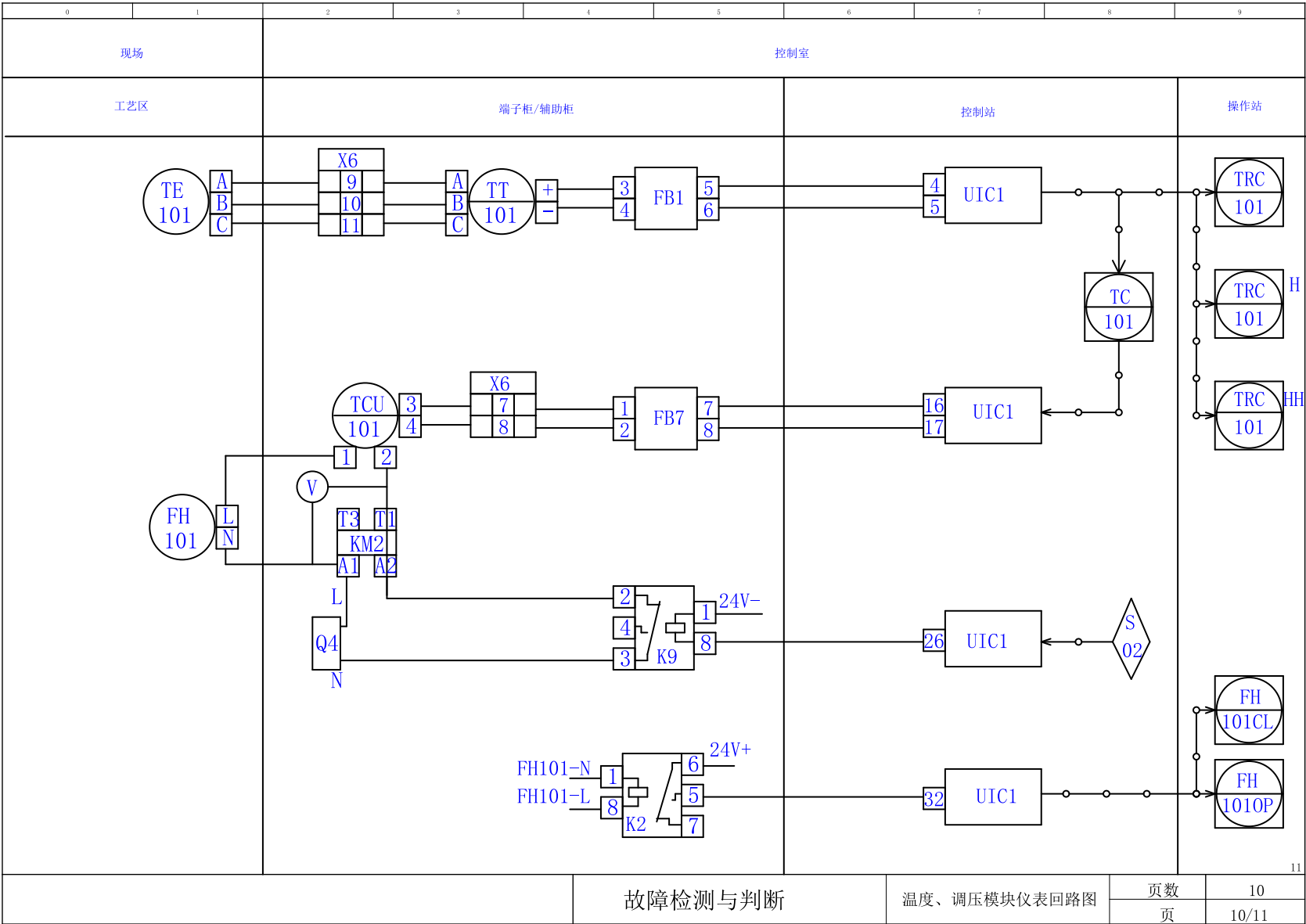


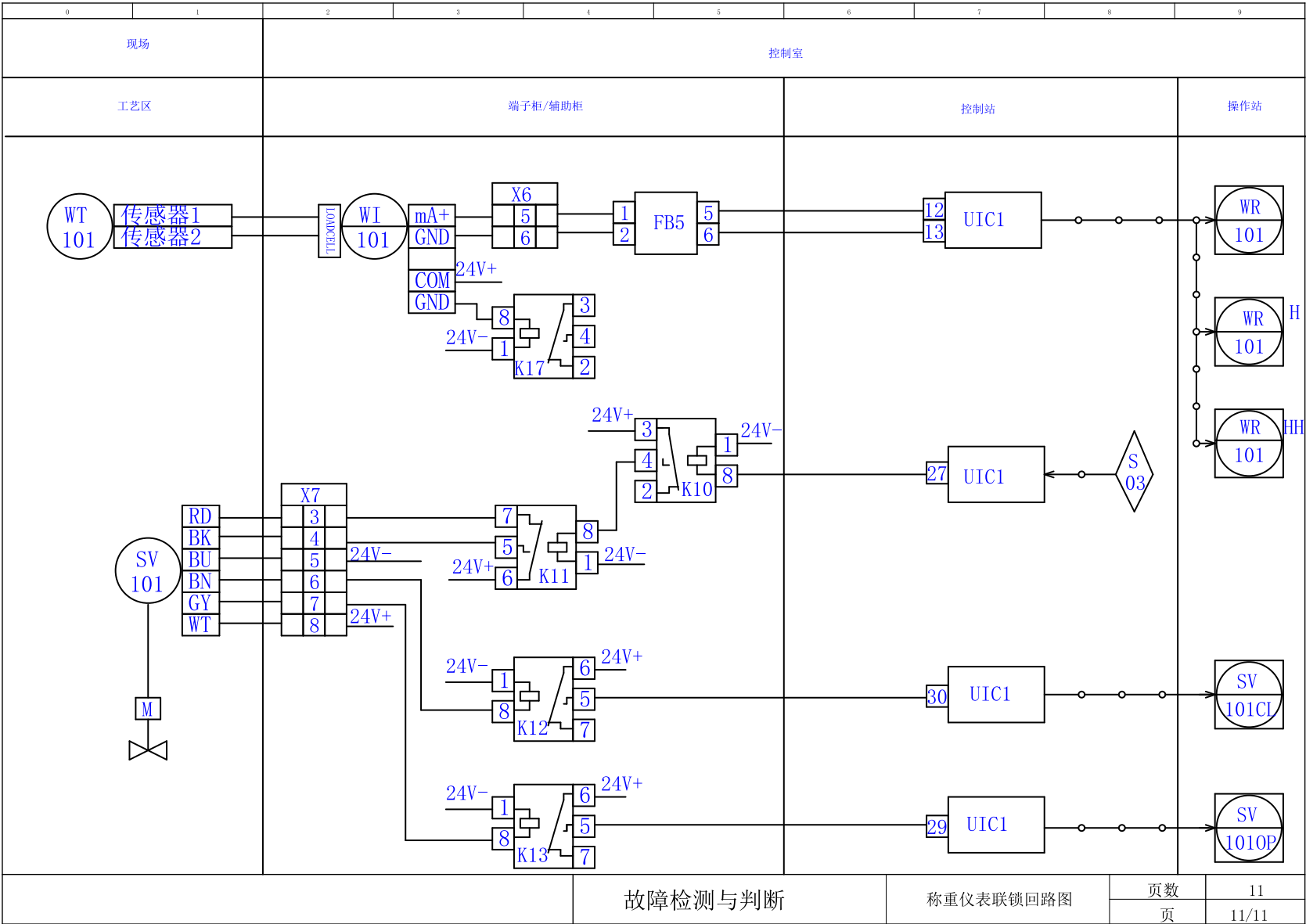












附件4-2 设备检查记录表

设备检查记录表（职工组）

场次号：_____

工位号：_____

序号	名称	位号	数据/状态	选手确认 (√)
1	玻璃管液位计	LG101		
2	液位变送器	LIT101		
3	压力表	PG101		
4	压力变送器	PIT101		
5	双金属温度计	TG101		
6	温度显示值	TIT101		
7	超声波流量计	FIT101		
8	称重显示仪	WI101		
9	电动调节阀控制	FCV101		
10	电动调节阀反馈	FCV101FK		
11	调压模块	TCU101		
12	加热电压	电压		
13	电动切断阀控制	SV101		
14	电动切断阀反馈	SV101OP		
15	输送泵控制	PM101		
16	输送泵反馈	PM101		
17	加热器控制	FH101		
18	加热器反馈	FH101		

附件4-3 故障检测与判断记录表

故障检测与判断记录表（职工组）

场次号：_____ 工位号：_____

故障现象	故障确认	故障位置	故障序号

评分标准

一、测控系统安装评分标准（25分）

序号	评分项目	分值	评分要点
1	仪表安装正确	6	仪表及附件组装正确，均安装完成。安装位置与管道布置图一致。安装牢固，机械连接部分无松动。方向正确，无螺钉、接线盒盖缺失
2	管路及管件安装正确	5	所有管路及管件均安装完成。管路、管件、固定件安装或连接牢固无松动。管路横平竖直
3	接线及布线工艺规范	9	布线水平竖直走向，线缆绑扎距离和塑料卡扣固定安装间距规范。扎带切口与扎带锁扣外部保持齐平。线鼻子压接规范。绿色环保节约
4	安全上电操作正确， 报告完整正确	5	安全上电按顺序操作，正确测试。安全上电报告填写正确、完整
合计		25	

二、智控系统组态与编程评分标准（35分）

序号	评分项目	分值	评分要点
1	网络环境搭建正确	4	网线制作标准正确，网线连接正确，网络通信正常
2	用户账户设置正确	2	用户名和密码正确，权限设置正确
3	流程图绘制正确	5	流程图元素齐全，文字、颜色和布局与样图一致。
4	总貌、趋势和一览画面正确	2	画面元素、文字和变量链接正确
5	动设备启停控制功能正常且动画显示正确	3	正确编写程序实现动设备的启停控制
6	流程图状态显示功能正确	4	正确在流程图中设置动画实现状态显示功能。位号数据链接正确。
7	工艺要求控制功能正确	5	正确编程实现工艺要求
8	安全联锁功能验证正确	8	正确编程实现安全联锁功能
9	项目命名保存正确	2	命名正确，保存位置正确
合计		35	

三、生产过程运行与调试评分标准（20分）

序号	评分项目	分值	评分要点
1	控制回路投运与PID整定正确	15	正确实现初始状态稳定。正确增加阶跃。稳态值稳定控制。衰减比在正确范围内。图纸绘制及参数标注正确
2	仪表校验正确	4	正确校验液位仪表
3	管道安装密封性良好	1	管道密封良好，无漏水
合计		20	

四、故障检测与判断评分标准（10分）

序号	评分项目	分值	评分要点
1	设备检查记录表内容填写完整正确	1	内容完整、无缺失或错误
2	故障诊断与检测记录表内容填写完整正确	9	正确表述故障现象。故障确认正确。故障位置判断正确。标注正确
合计		10	

五、职业素养与安全意识评分标准（10分）

序号	评分项目	分值	评分要点
1	竞赛纪律与服从管理	2	全程尊重裁判和工作人员，遵守赛场纪律、服从指挥，言行举止文明规范，没有影响其他选手正常操作。
2	安全操作与风险控制	4	劳保用品穿戴整齐规范，工作服领口紧、袖口紧、下摆紧，安全帽系紧帽带，帽檐与视线平行，长发盘入帽内，劳保鞋系紧鞋带，绝缘手套，护目镜、防滑手套佩戴符合规范要求。操作过程工具、仪表和配件等无掉落。
3	文明施工与现场管理	4	工作区域整理干净整洁，工具全部收纳摆放整齐，材料整理摆放整齐，地面及设备平台无水渍、碎屑。材料使用合理，避免浪费。
合计		10	