

第二届广东省技工院校技能大赛 电气自动化设备安装与维修项目

实操任务书 (样题)

工 位 号： _____

竞赛时间： _____

电气自动化设备安装与维修项目专家组

2017 年 10 月

一、实操任务概述

(一) 项目名称：电气自动化设备安装与维修；

(二) 项目完成时间：150 分钟，本项目“物料自动上料冲压控制系统”实操考核内容包括三个模块（模块一：系统安装与电气接线；模块二：系统的故障排除；模块三：系统程序设计与运行。）；

(三) 任务配分：满分为 100 分，其中模块一：配 45 分，模块二：配 10 分，模块三：配 35 分，职业素养：配 10 分；

(四) 任务评分：竞赛成绩按评分标准记分，排名按总分从高到低排序，总分相同按用时多少排序（用时少的排在前面）；

(五) 组合方式：单人竞赛项目，每个工位 1 人；

(六) 竞赛设备：SX-WSC19-I 电气自动化设备安装与维修实训装置；

(七) 注意事项：

1. 该实操任务为一个完整的物料自动上料冲压控制系统，模块三是在完成模块一和模块二内容（即完成系统安装与接线、系统故障排除）的基础上进行的程序设计与调试运行。

2. 参赛选手随时注意存盘，将编写的程序保存在“D:\电气自动化\场次+工位号（如第 1 场的第 3 号工位，文件夹名为：0103）\程序”的文件夹下。

3. 参赛选手要按工位号就坐，按要求在试卷的密封处填写好您的参赛证号码、场次、工位号等。

4. 除组委会规定允许携带的比赛工具、万用表和选手自带物品清单上的物料外，不得携带硬盘、U 盘等任何与竞赛无关的物品和通讯工具等进场。进入竞赛场地后，选手之间不能互借工具，竞赛过程必须遵守赛场纪律，否则现场裁判员有权取消该选手参赛资格。

5. 请不要在试卷内填写与竞赛无关的内容，按题目要求完成竞赛任务。

6. 参赛选手如对试卷内容有疑问，应举手示意，请裁判人员处理。

7. 竞赛时间结束，所有参赛选手要立刻停止操作，断开设备电源，等待裁判人员验收。如果竞赛时间到后仍在操作的选手，裁判人员有权取消其参赛成绩。

8. 竞赛过程中发生任何疑问或某些偶发事件，可由现场裁判长组织相关人员进行处置，并由裁判长签字确认。

9. 在比赛过程中，选手若有违规操作，将根据具体情况在职业素养项扣除相应的分数。

10. 每次任务完成后，应保证桌面、工具清洁，现场工具及其他物品摆放整齐。不合格者视情况在职业素养项扣除相应的分数。

二、任务要求

(一) 物料自动上料冲压控制系统安装与电气接线

1、系统安装与电气接线

(1) 自动化系统安装

参赛选手检查本工位装配桌上的电气元器件的数量和型号是否与赛场提供的一致，并根据系统布局图（图中有标注尺寸部分由选手自行布局安装）按要求完成系统的安装。

(2) 系统电气接线

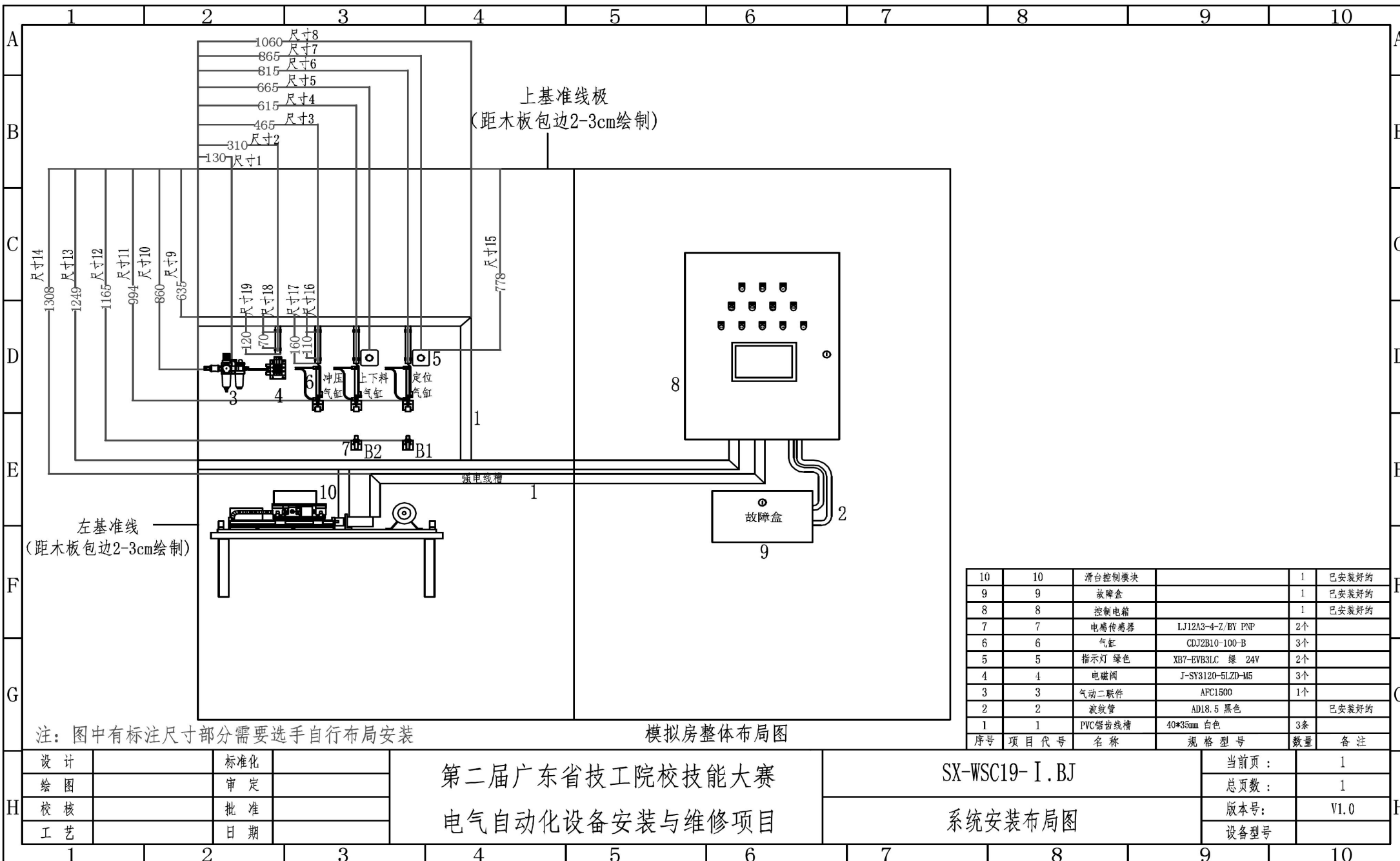
根据系统原理图（虚线框内为选手接线）和端子接线图，按要求完成各个器件的电路连接，要求连接正确、整齐、美观，符合国家安全要求。

(3) 接地测试

系统安装和接线完成后，按照安全报告——接地测试的低电阻测试要求，用万用表测试低阻抗，并记录结果，填写在表格里。

(4) 资料目录

	页 码
系统安装布局图	3
控制箱安装布局图	4-5
系统电路图	6-11
端子接线图	12-13
网络原理图	14
滑台控制模块布局图	15
气路图	16
电缆表和 PLC 输入/输出表	17
安全测试报告	18
步进驱动器、伺服放大器及变频器参数设置(参考)	19-21



注：图中有标注尺寸部分需要选手自行布局安装

模拟房整体布局图

10	10	滑台控制模块		1	已安装好的
9	9	故障盒		1	已安装好的
8	8	控制电箱		1	已安装好的
7	7	电感传感器	LJ12A3-4-Z/BY PNP	2个	
6	6	气缸	CDJ2B10-100-B	3个	
5	5	指示灯 绿色	XB7-EVB3LC 绿 24V	2个	
4	4	电磁阀	J-SY3120-5LZD-M5	3个	
3	3	气动二联件	AFC1500	1个	
2	2	波纹管	AD18.5 黑色		已安装好的
1	1	PVC锯齿线槽	40*35mm 白色	3条	
序号	项目代号	名称	规格型号	数量	备注

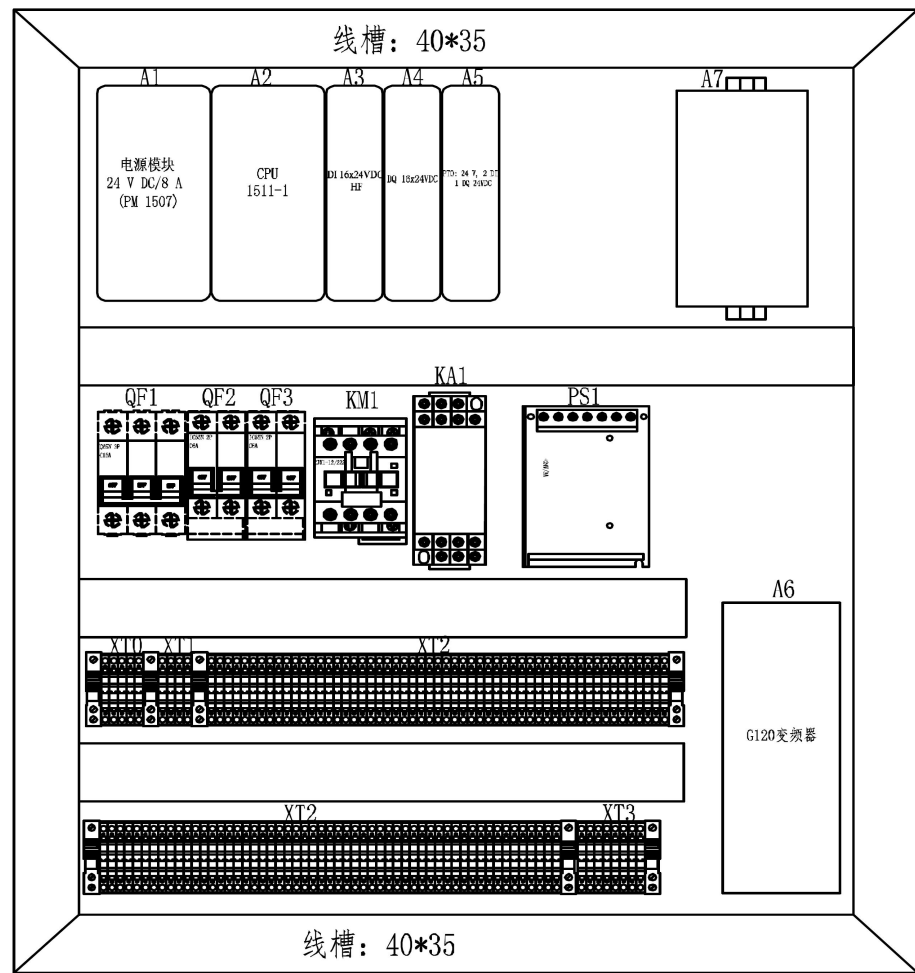
设计		标准化	
绘图		审定	
校核		批准	
工艺		日期	

第二届广东省技工院校技能大赛
电气自动化设备安装与维修项目

SX-WSC19- I .BJ

系统安装布局图

当前页：	1
总页数：	1
版本号：	V1.0
设备型号	



11	QF1/QF2/QF3	断路器		3个	
10	A1	PLC电源模块	单相, 24 V DC/8 A	1个	
9	A2	PLC CPU模块	CPU 1511-1 PN	1个	
8	A3	数字量输入模块	DI 16x24VDC HF	1个	
7	A4	数字量输出模块	DQ 16x24VDC/0.5A	1个	
6	A5	定位模块	PTO: 24 V, 2 DI, 1 DQ 24VDC	1个	
5	KM1	直流接触器	3RT2015-1FB44-3MA0	1个	
4	KA1	安全继电器	3TK2825-1BB40	1个	
3	PS1	开关电源	+24V/3A	1个	
2	A6	变频器	PROFINET CU240E-2 PN-ff	1套	
1	A7	滤波器	DTT1021-6-S6-ST37	1个	
序号	项目代号	名称	规格型号	数量	备注

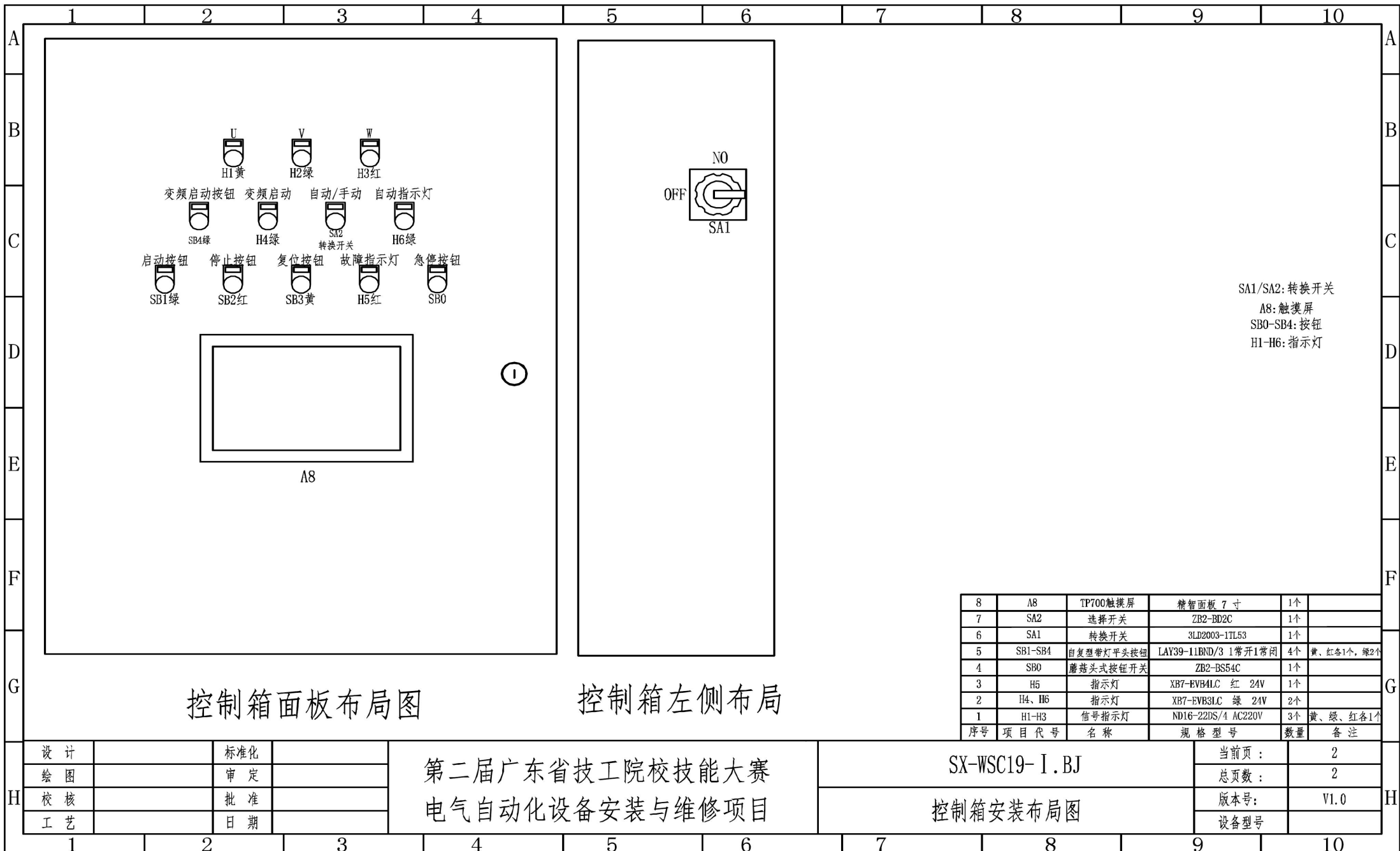
设计		标准化	
绘图		审定	
审核		批准	
工艺		日期	

第二届广东省技工院校技能大赛
电气自动化设备安装与维修项目

SX-WSC19- I .BJ

控制箱安装布局图

当前页:	1
总页数:	2
版本号:	V1.0
设备型号	



SA1/SA2: 转换开关
A8: 触摸屏
SBO-SB4: 按钮
H1-H6: 指示灯

控制箱面板布局图

控制箱左侧布局

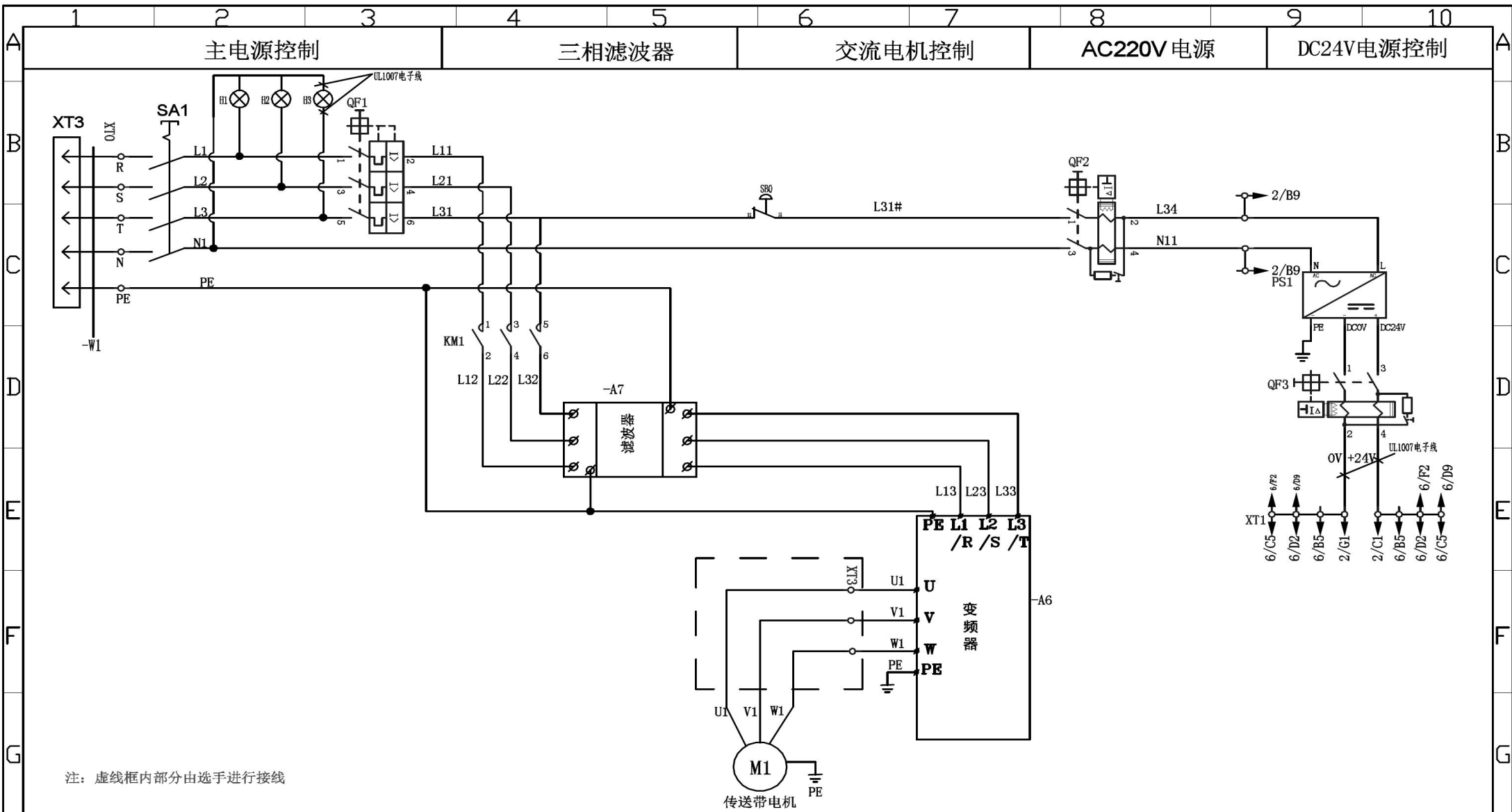
序号	项目代号	名称	规格型号	数量	备注
8	A8	TP700触摸屏	精智面板 7寸	1个	
7	SA2	选择开关	ZB2-BD2C	1个	
6	SA1	转换开关	3LD2003-1TL53	1个	
5	SB1-SB4	自复型带灯平头按钮	LAY39-11BND/3 1常开1常闭	4个	黄、红各1个, 绿2个
4	SBO	蘑菇头式按钮开关	ZB2-BS54C	1个	
3	H5	指示灯	XB7-EVB4LC 红 24V	1个	
2	H4、H6	指示灯	XB7-EVB3LC 绿 24V	2个	
1	H1-H3	信号指示灯	ND16-22DS/4 AC220V	3个	黄、绿、红各1个

设计		标准化	
绘图		审定	
审核		批准	
工艺		日期	

第二届广东省技工院校技能大赛
电气自动化设备安装与维修项目

SX-WSC19- I.BJ
控制箱安装布局图

当前页:	2
总页数:	2
版本号:	V1.0
设备型号:	



注：虚线框内部分由选手进行接线

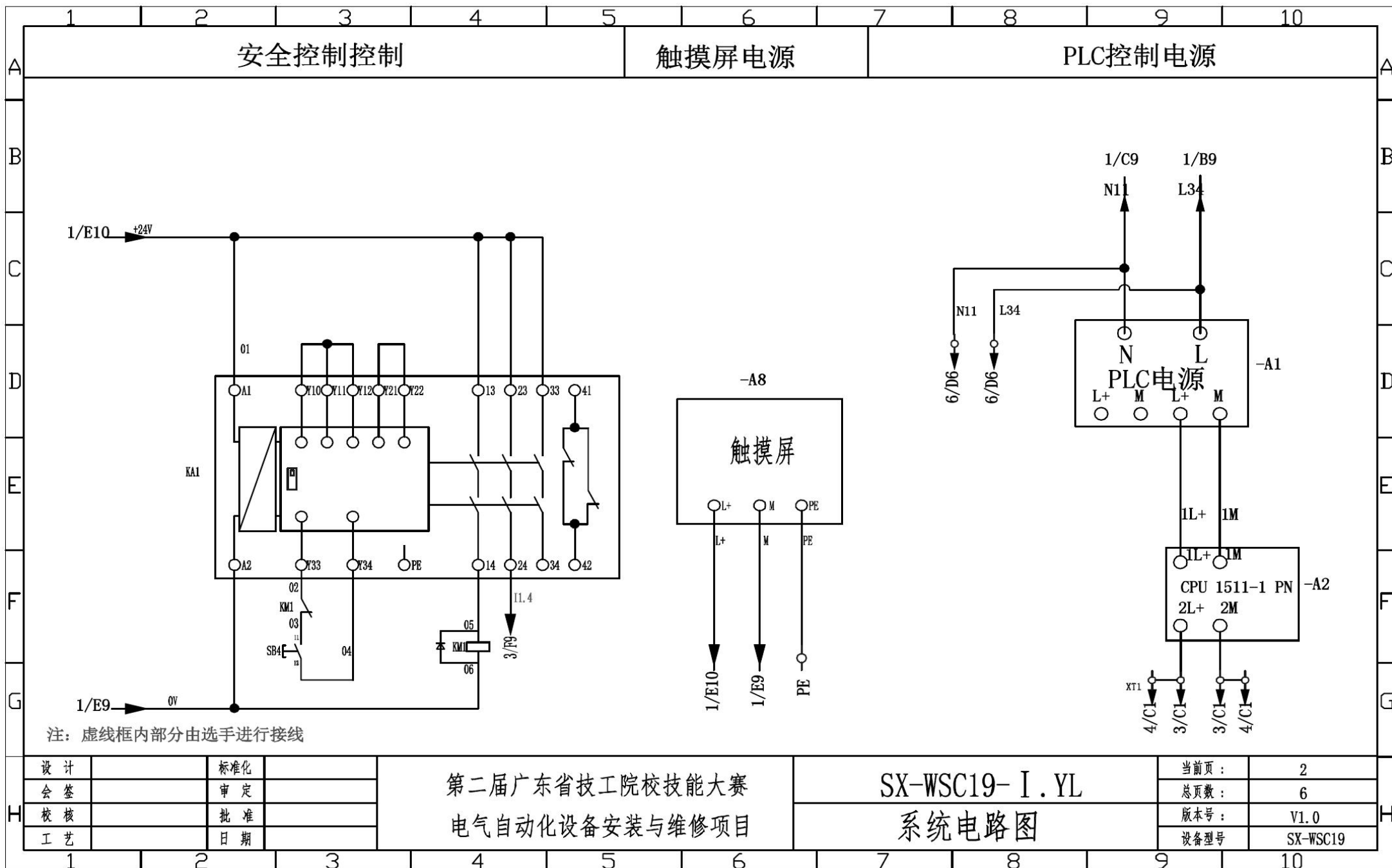
设计		标准化	
绘图		审定	
校核		批准	
工艺		日期	

第二届广东省技工院校技能大赛
电气自动化设备安装与维修项目

SX-WSC19- I . YL

系统电路图

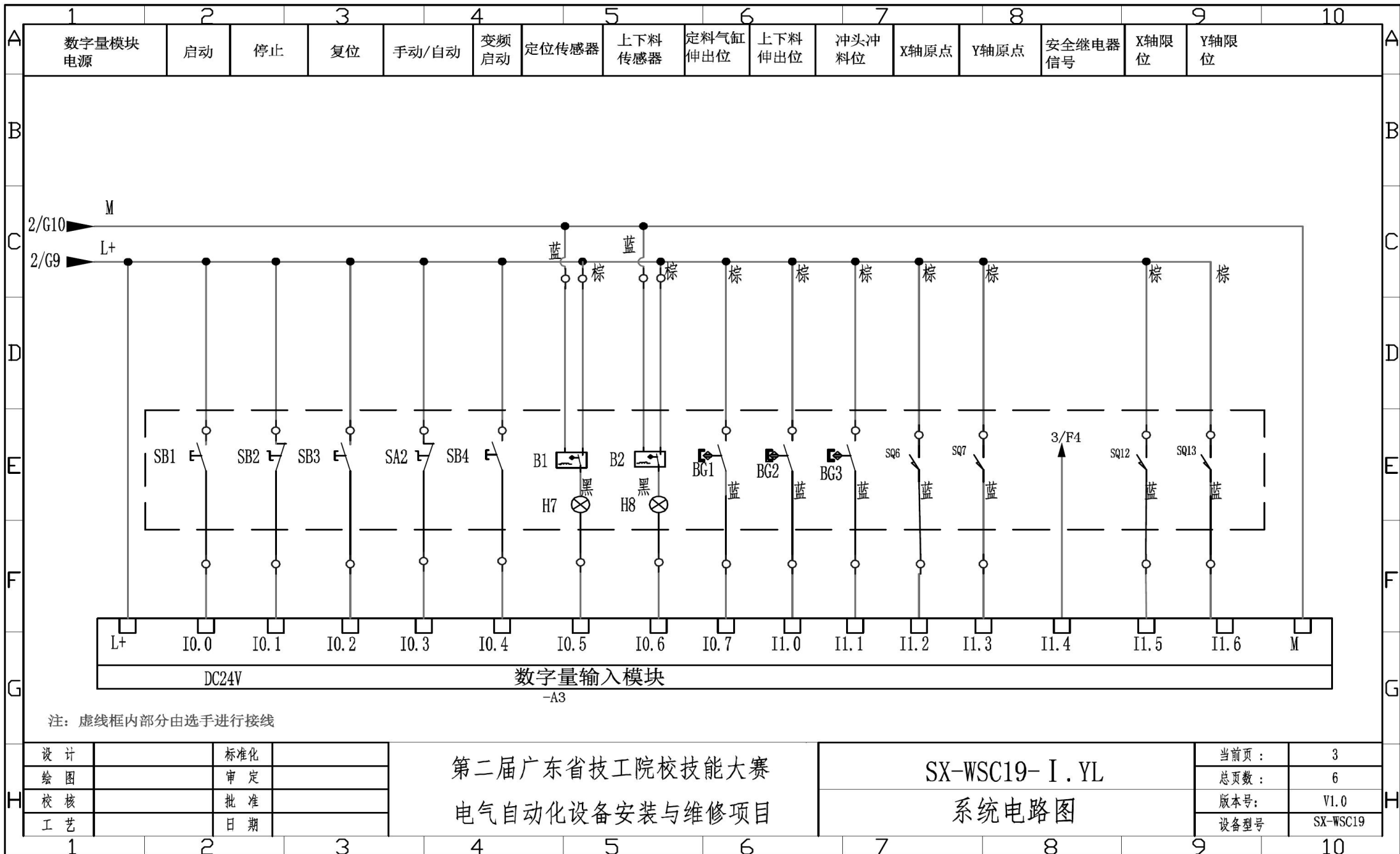
当前页：	1
总页数：	6
版本号：	V1.0
设备型号	SX-WSC19

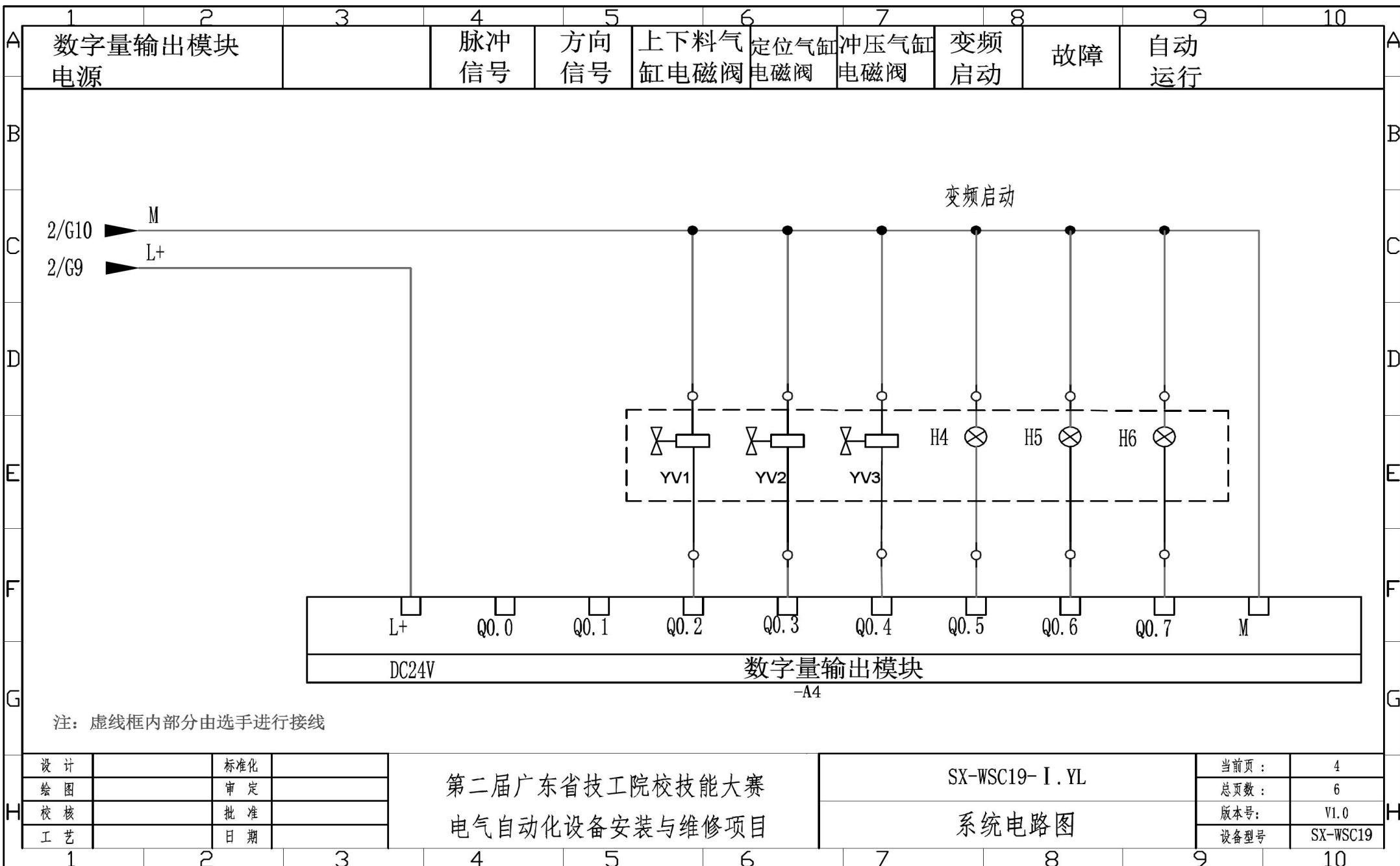


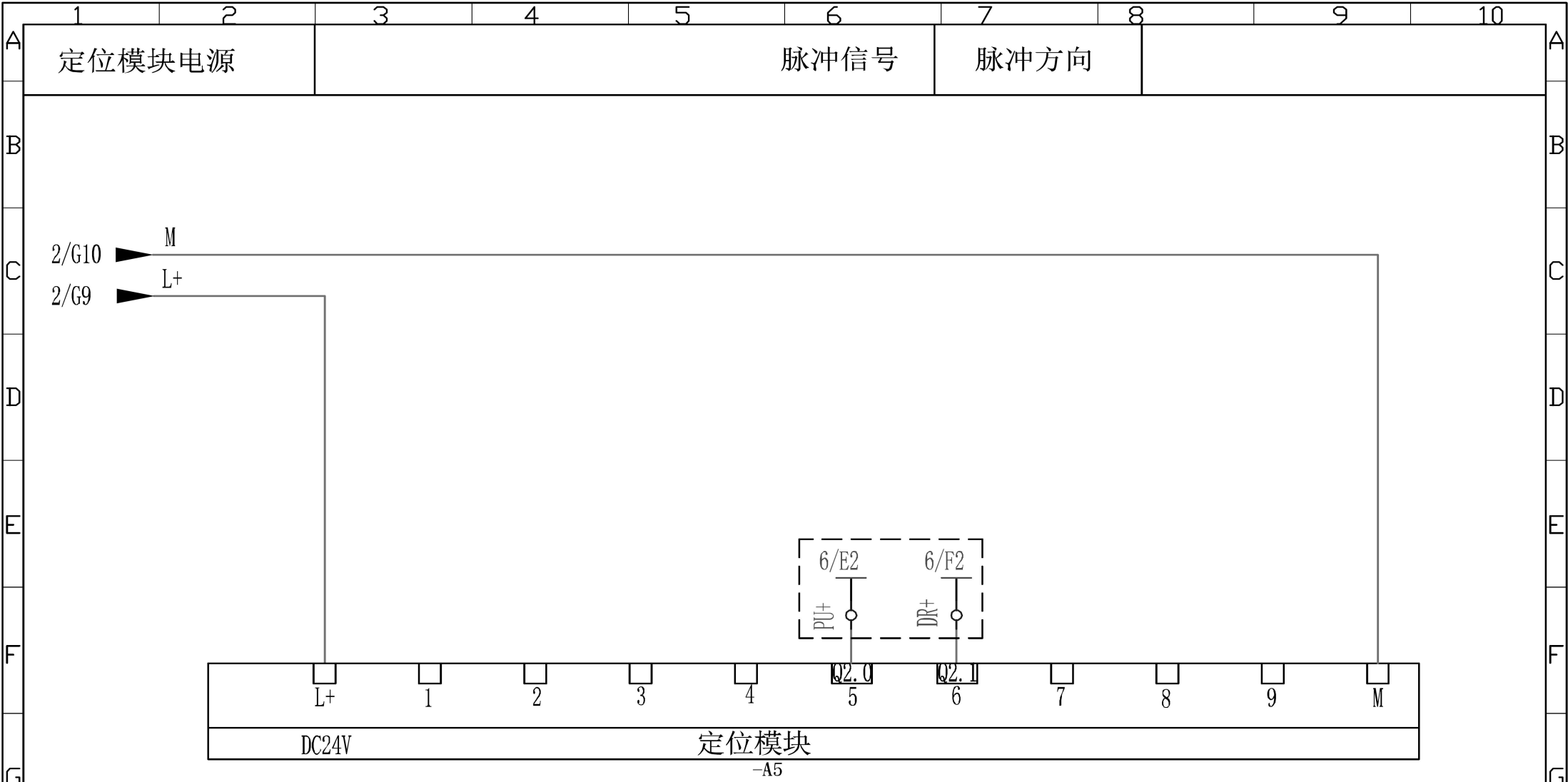
第二届广东省技工院校技能大赛
电气自动化设备安装与维修项目

SX-WSC19- I .YL
系统电路图

当前页：	2
总页数：	6
版本号：	V1.0
设备型号	SX-WSC19

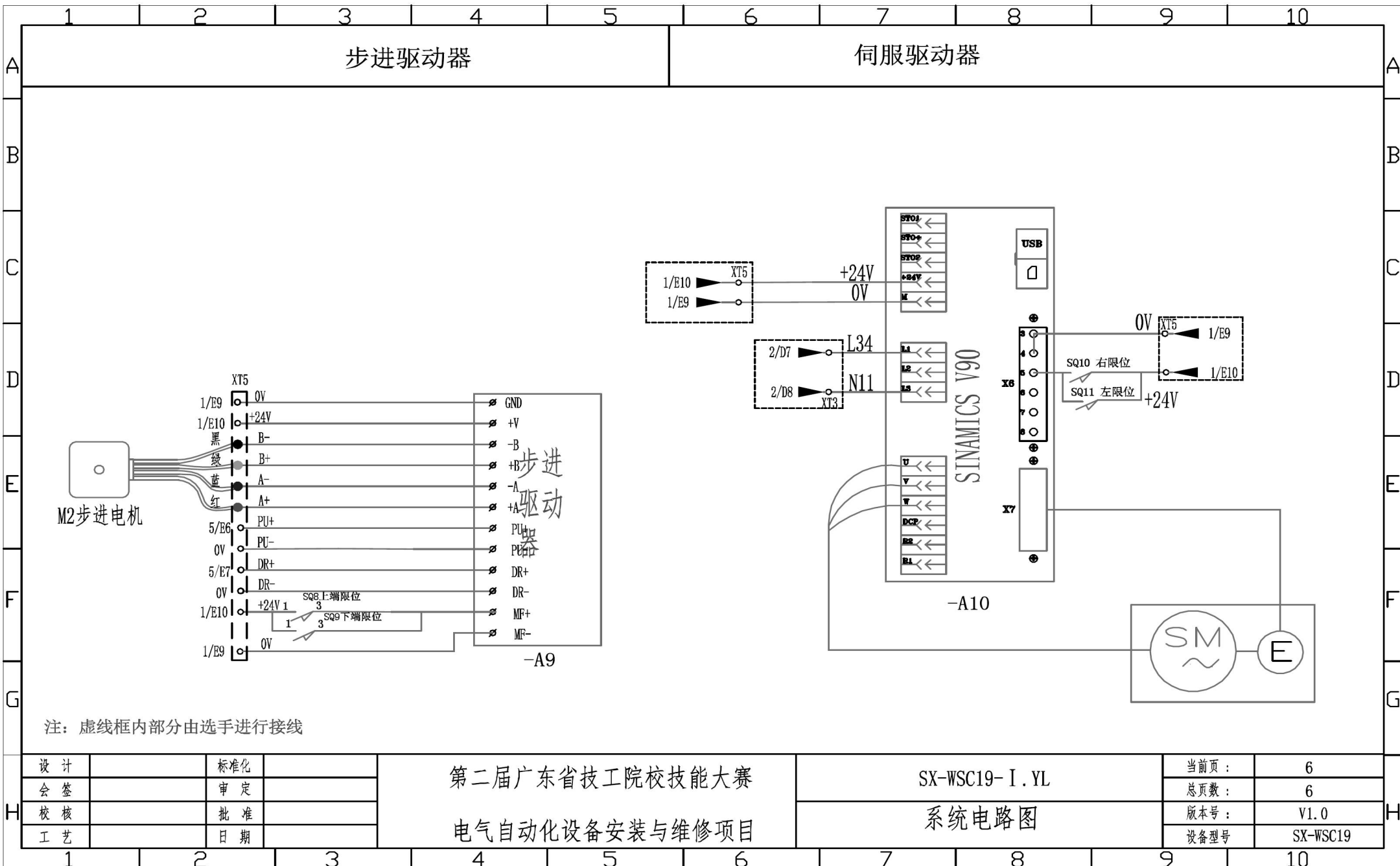






注：虚线框内部分由选手进行接线

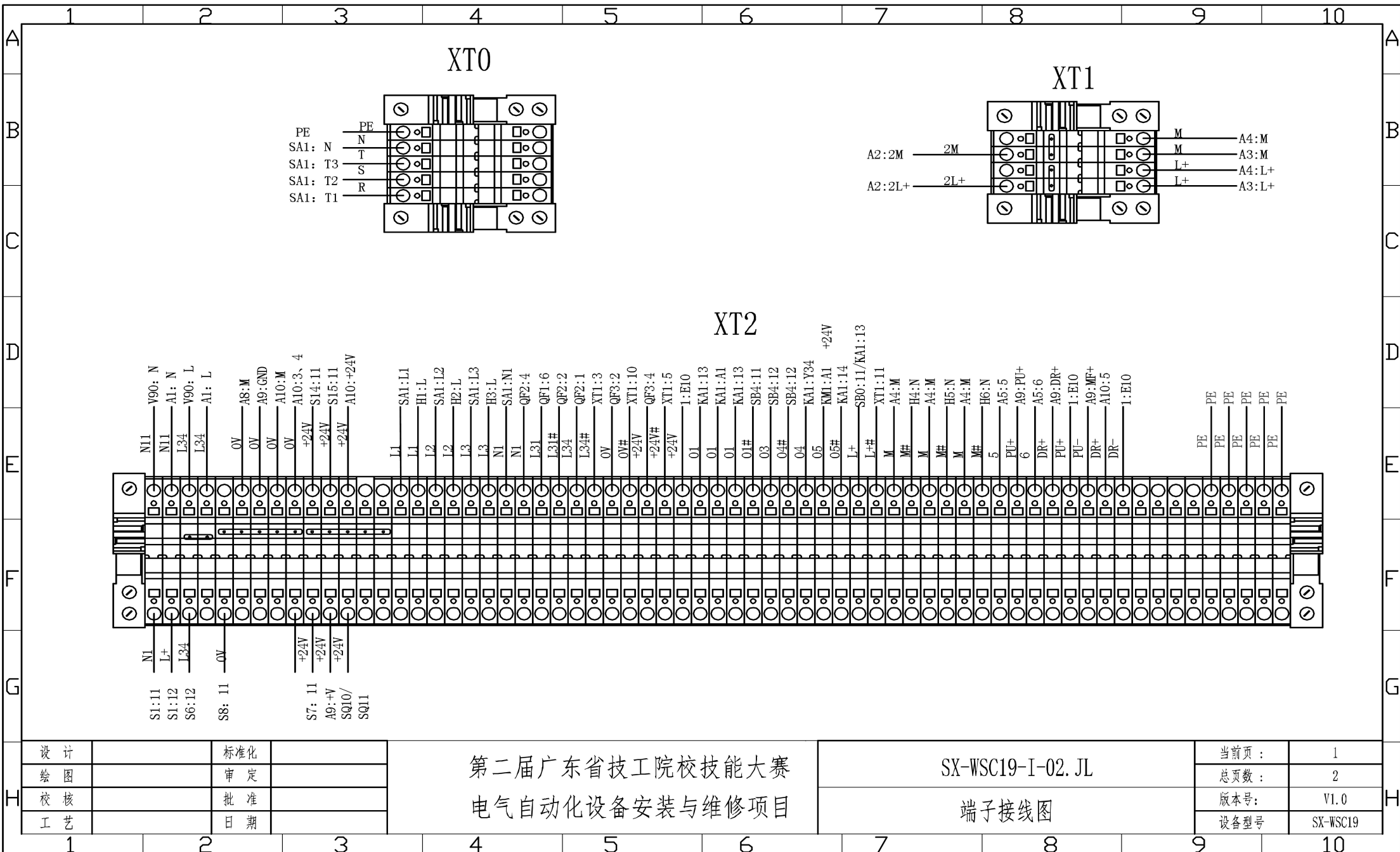
H	设计		标准化		第二届广东省技工院校技能大赛 电气自动化设备安装与维修项目	SX-WSC19- I . YL	当前页：	5
	绘图		审定				总页数：	6
	校核		批准				版本号：	V1.0
	工艺		日期				设备型号	SX-WSC19

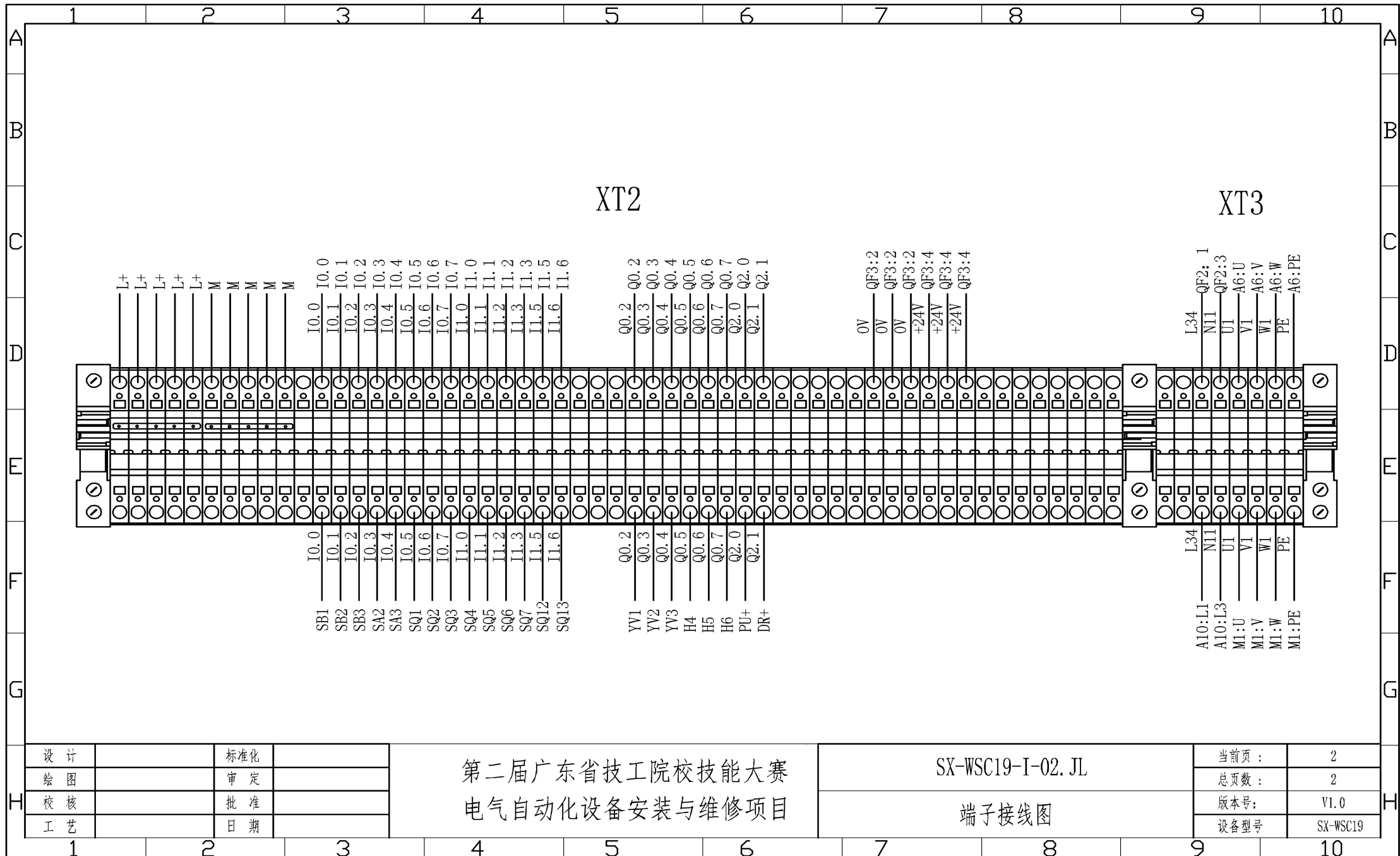


第二届广东省技工院校技能大赛
电气自动化设备安装与维修项目

SX-WSC19- I . YL
系统电路图

当前页：	6
总页数：	6
版本号：	V1.0
设备型号	SX-WSC19





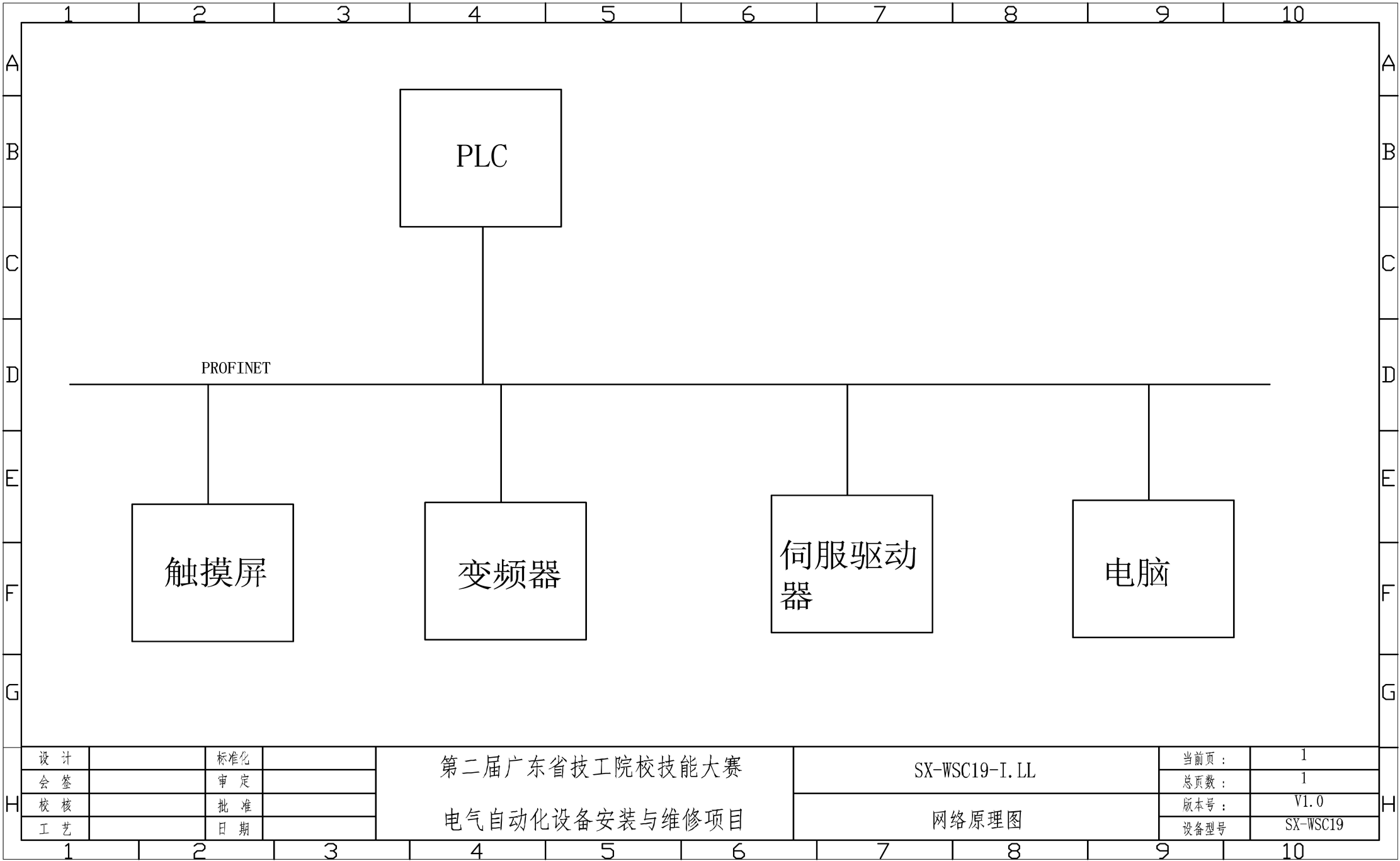
设计		标准化	
绘图		审定	
校核		批准	
工艺		日期	

第二届广东省技工院校技能大赛
电气自动化设备安装与维修项目

SX-WSC19-I-02. JL

端子接线图

当前页：	2
总页数：	2
版本号：	V1.0
设备型号	SX-WSC19

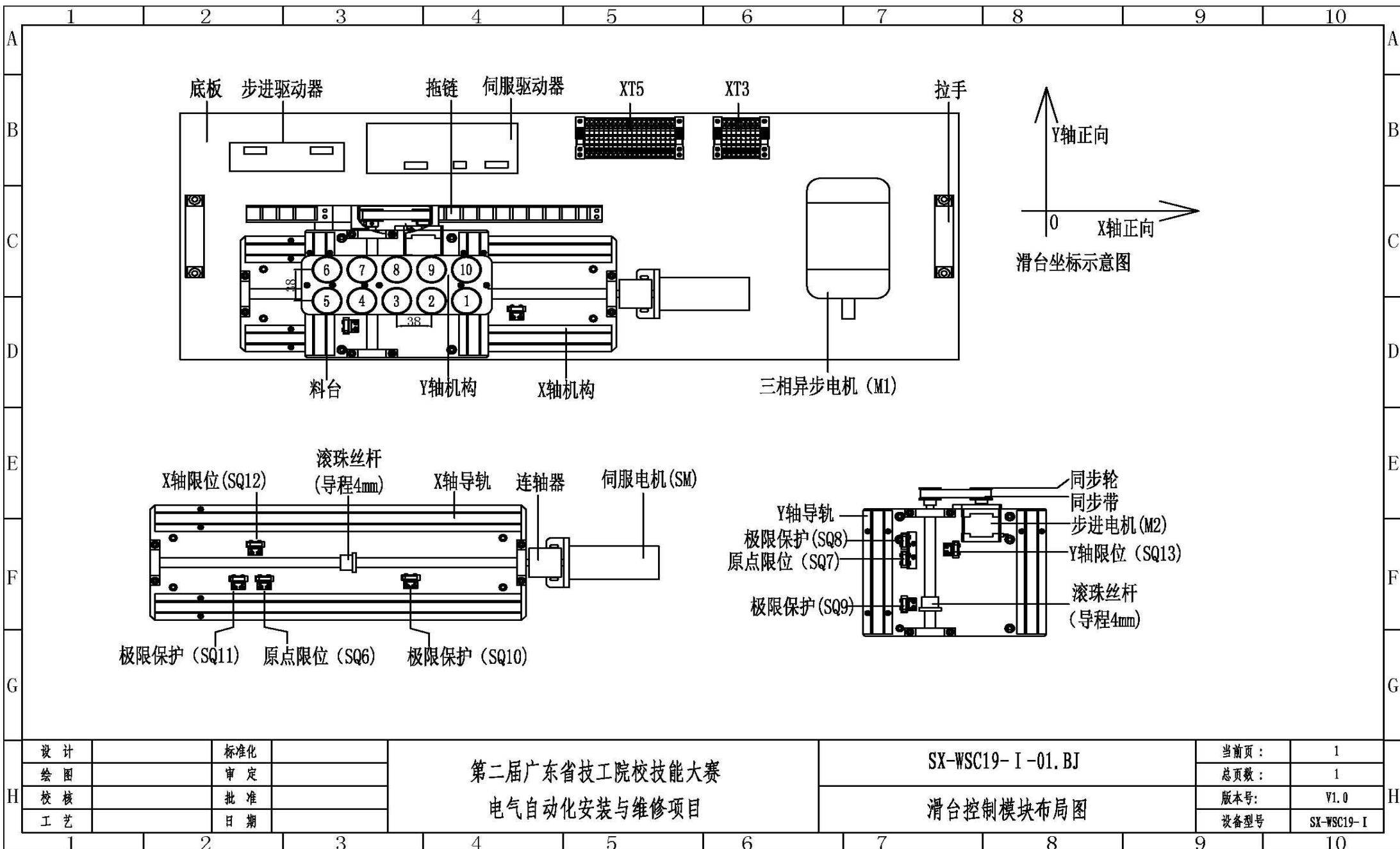


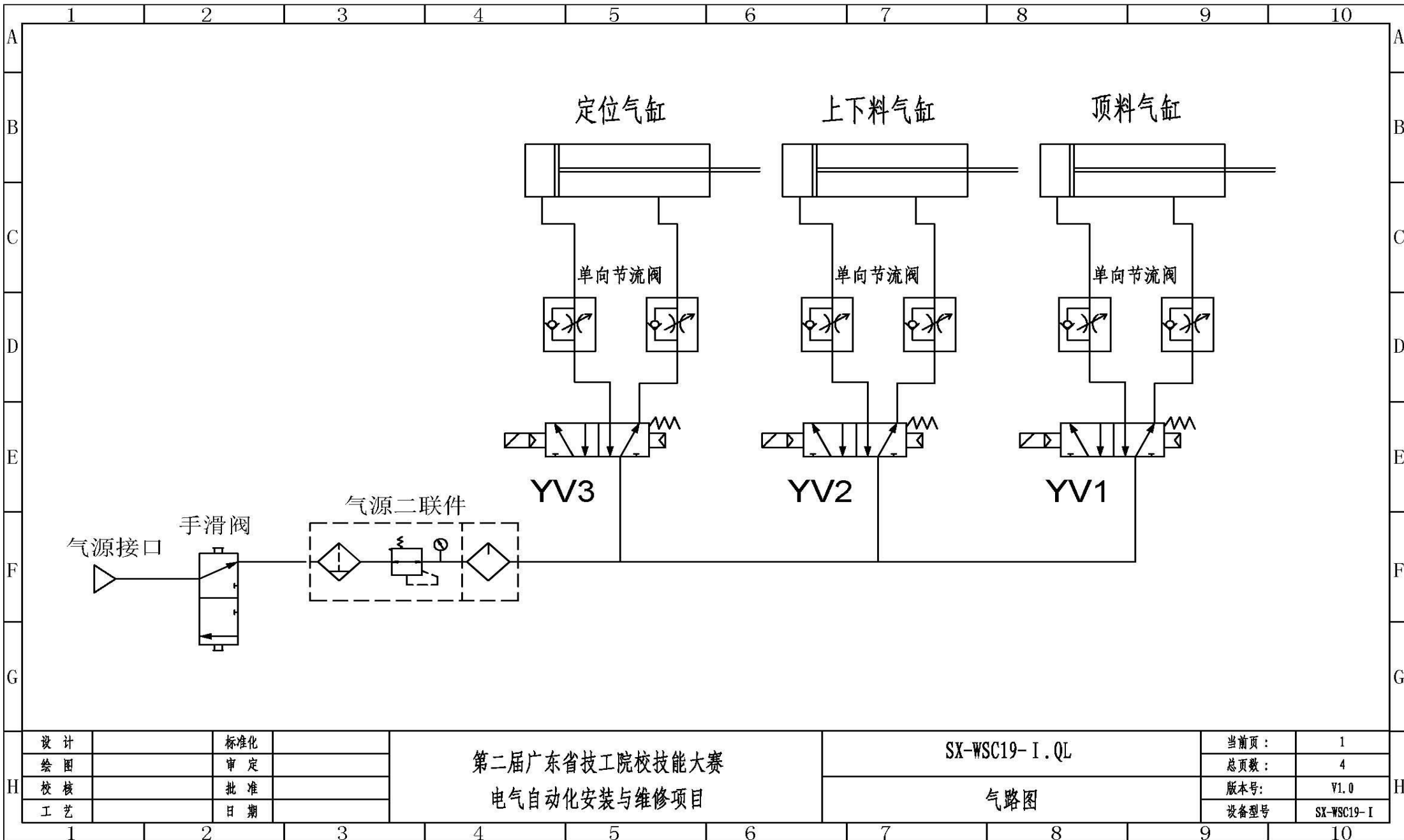
设计		标准化	
会签		审定	
校核		批准	
工艺		日期	

第二届广东省技工院校技能大赛
电气自动化设备安装与维修项目

SX-WSC19-I.LL
网络原理图

当前页：	1
总页数：	1
版本号：	V1.0
设备型号	SX-WSC19





电 缆 表

电缆清单

W1	5*1.5RVV 黑色	XT3-->XT0	AC380V 电源
----	-------------	-----------	-----------

PLC 输入/输出

CPU 1511-1 PN

地址	符号	功能
I0.0	SB1	启动
I0.1	SB2	停止
I0.2	SB3	复位
I0.3	SA2	手动/自动
I0.4	SA3	单机/联机
I0.5	SQ1	定位传感器
I0.6	SQ2	上下料传感器
I0.7	SQ3	定位气缸伸出位
I1.0	SQ4	上下料气缸伸出位
I1.1	SQ5	冲料气缸伸出位
I1.2	SQ6	X 轴原点
I1.3	SQ7	Y 轴原点
I1.4	I1.4	安全继电器信号
I1.5	SQ12	X 轴限位
I1.6	SQ14	Y 轴限位
Q0.2	YV1	上下料气缸
Q0.3	YV2	定位气缸
Q0.4	YV3	冲压气缸
Q0.5	H4	联机指示灯
Q0.6	H5	故障指示灯
Q0.7	H6	自动运行指示灯

安全报告—接地测试

低电阻测试（参赛选手在完成系统接线后进行，并将测试结果填入下表）

控制箱			
			测试结果
电源防水插头	---	XT3/PE	Ω
PE	---	PLC 安装导轨	Ω
PE	---	A1/PE	Ω
PE	---	A6/PE	Ω
PE	---	A7/PE	Ω
PE	---	A8/PE	Ω
PE	---	SP1/PE	Ω
PE	---	控制箱（门）	Ω
十字滑台			
PE	---	XT5/PE	Ω
PE	---	M1 电机/PE	Ω
PE	---	伺服/PE	Ω
PE	---	步进/PE	Ω

步进驱动器、伺服放大器及变频器参数设置（参考）

一、步进驱动器参数设置

步进驱动器拨码开关 1、3、7、8 置为 ON 状态，拨码开关 2、4、6 置为 OFF 状态。

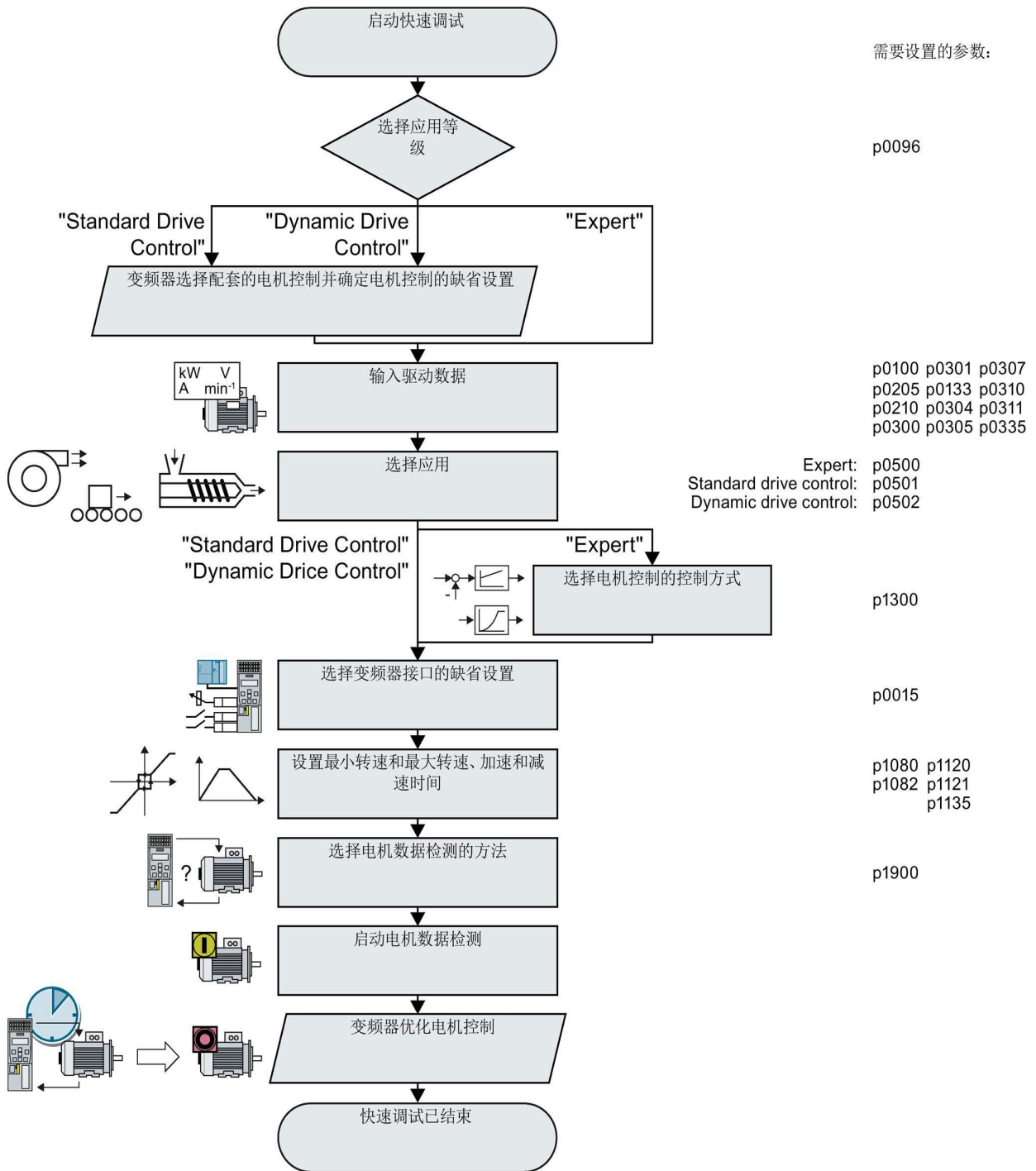
二、伺服放大器参数设置

参数编号	名称	最小	最大	出厂设置	单位	数据类型	生效	可更改
P1058	JOG 1 速度设定值	0.00	210000.000	100.00	rpm	Float	IM	T
	描述：设置 JOG 1 的速度/速率。Jog 由级别出发，且允许电机增量运动。 说明：BOP 上显示的参数值为整数。							
p8920[0...239]	PN: 站名称	-	-	-	-	U8	IM	T, U
	描述：设置控制单元上板载 PROFINET 接口的站名称。 生效的站名称在 r8930 中显示。 说明：接口配置（p8920 及之后）通过 p8925 激活。 此参数不受“恢复出厂设置”影响。							
p8921[0...3]	PN: 站的 IP 地址	0	255	0	-	U8	IM	T, U
	描述：设置控制单元上板载 PROFINET 接口的 IP 地址。生效的 IP 地址在 r8931 中显示。 说明：接口配置（p8920 及之后）通过 p8925 激活。 此参数不受“恢复出厂设置”影响。							
p8922[0...3]	PN: 站默认网关	0	255	0	-	U8	IM	T, U
	描述：设置控制单元上板载 PROFINET 接口的默认网关 生效的默认网关在 r8932 中显示。 说明：接口配置（p8920 及之后）通过 p8925 激活。 此参数不受“恢复出厂设置”影响。							
p8923[0...3]	PN: 子网掩码	0	255	0	-	U8	IM	T, U
	描述：设置控制单元上板载 PROFINET 接口的子网掩码。 生效的子网掩码在 r8933 中显示。 说明：接口配置（p8920 及之后）通过 p8925 激活。							

	此参数不受“恢复出厂设置”影响。							
p8925	PN: 接口配置	0	2	0	-	U8	IM	T, U
	描述: 设置激活控制单元上板载 PROFINET 接口的接口配置。 此过程执行完毕后自动设置 p8925 = 0。 • p8925 = 0: 无功能 • p8925 = 2: 保存并激活配置 接口配置 (p8920 及之后) 在重新上电后保存并激活。							
p29000 *	电机 ID	0	65535	0	-	U16	IM	T
	描述: 电机型号在电机铭牌上的名称为电机 ID。 对于带增量编码器的电机, 用户需要手动输入参数值。高惯量电机的范围为 18 至 39; 低惯量电机的范围为 42 至 71。 对于带绝对编码器的电机, 驱动自动读取参数值。带多圈编码器的高惯量电机的范围为 10009 至 10048。							
p29108	功能模块激活	-	-	0	-	U32	RE	T
	描述: 位 0: 激活扩展设定值通道, 包括斜坡功能发生器 (RFG), 转速限值 (SLIM) 及 JOG 功能。 • 位 0 = 0: 未激活 • 位 0 = 1: 激活 说明: 保存重启后更改生效。							
p0922	PROFI drive: PZD 报文	1	105	105	-	U16	IM	T
	描述: 设置发送和接收报文。							
p0977	保存所有参数	0	1	0	-	U16	IM	TU
	描述: 在非易失存储器中保存驱动系统的所有参数。 保存时, 仅考虑需要保存的可编辑参数。 • 值 = 0: 未激活 • 值 = 1: 非易失保存, 在上电时载入 注意: 在结束保存后, 才允许断开控制单元的电源(即, 在开始存储后等待参数变为 0)。在保存参数时禁止参数写入。							
标准报文 3	接收字: 5 发送字: 9 描述: p0922 = 3							
p1215 *	电机抱闸设置	0	2	0	-	I16	IM	T
	描述: 设置抱闸配置。							

	<p>相关性：参见 p1216、p1217、p1226、p1227、p1228</p> <p>小心：当 p1215 = 0 时，如果使用抱闸，抱闸会保持关闭。电机移动时将会损坏抱闸。</p> <p>注意：如果 p1215 设为 1，那么当抑制脉冲时，即使电机依然旋转抱闸也是关闭的。</p> <p>说明：当禁止脉冲时，该参数只能设为零。</p>
--	--

三、变频器参数设置方法



(二) 物料自动上料冲压控制系统故障排除

物料自动上料冲压控制系统故障设置在无需参赛选手自行接线的电路中。系统电路中共设置了 4 个故障点,请检查并排除这些故障,使系统能正常运行。如果无法排除故障,您可以选择放弃(需在竞赛开始 90 分钟后作选择)尚未排除的故障,由参赛选手和裁判长共同签字确认,再由现场裁判解除故障,以便于您继续进行下一步的工作。已排除的故障给相应分数,放弃排除的故障扣除相应分数。

● 故障查找与排除

根据系统原理图在已经连接好的控制线路上,查到故障后并排除,把故障现象与故障原因及解决措施填写在下面的表格里。

故障排除表		
序号	故障现象与故障原因分析	解决措施
1		
2		
3		
4		

(三) 物料自动上料冲压控制系统程序设计与运行

1、情景描述

某工厂的物料自动上料冲压由西门子 S7-1500 系列 PLC 控制，SM 为“物料自动上料冲压控制系统”X 轴驱动电机（伺服电机），M2 为“物料自动上料冲压控制系统”Y 轴驱动电机（步进电机），M1 为“物料自动上料冲压控制系统”物料传送带（模拟）驱动电机（三相异步电动机），系统控制可由西门子人机界面触摸屏 TP700 上进行监视与控制，并对相应的参数进行设置。

2、系统复位后状态

- ◆ 料台回归到原点，传送带驱动电机 M1 停止；
- ◆ 上下料气缸、定位气缸及冲压气缸缩回；
- ◆ 上下料指示灯、定位指示灯为熄灭状态。

3、系统控制要求

(1) 系统的自动控制

① 系统启动操作：按操作规范要求开启控制箱各级电源开关，按控制箱面板的 SB4 变频器启动按钮开关，待 PLC、变频器、触摸屏等器件完成初始化启动后，将控制箱面板上的转换开关 SA2 置“自动”位，系统进入自动控制模式；

② 系统自动控制：点动触摸屏“停止”触摸开关（或控制箱面板 SB2 停止按钮开关），系统停止运行后点动触摸屏“复位”触摸开关（或控制箱面板 SB3 复位按钮开关），系统开始复位，待复位完成后按“启动”触摸开关（或控制箱面板 SB1 启动按钮开关），系统开始自动运行；如系统未完成复位，按“启动”触摸开关（或控制箱面板 SB1 启动按钮开关）无效；

③ 传送带运行（模拟）：点动触摸屏“启动”触摸开关，传送带电机 M1 先高速（50Hz）运行 3s，然后低速（30Hz）运行 3s；

④ 定位气缸控制：传送带电机 M1 低速运行 3s 后停止，定位气缸伸出，同时定位指示灯亮，直到料台 X 轴回归原点后，定位气缸缩回且定位指示灯灭；

⑤ 上下料气缸控制：当定位气缸伸出到位后 3s，上下料气缸伸出，上下料气缸伸出到位后上下料指示灯亮，3s 后上下料气缸缩回，上下料指示灯灭；

⑥ 物料冲压循环控制：上下料指示灯灭后，料台向 X 轴正向移动约 30mm，延时 2s，冲压气缸伸出到位后缩回，完成对料台 1 号位物料冲压；接下来按上述流程依次完成对料台 2 号位物料冲压、料台 3 号位物料冲压.....直至料台 10 号位物料的冲压工作。在完成对料台 10 号位物料冲压工作后，料台回归到原点位置，定位气缸缩回；

⑦ 系统运行停止控制：在任意时刻点动触摸屏“停止”触摸开关（或点按控制箱面板 SB2 停止按钮开关），传送带驱动电机 M1 停止，料台停止移动，上下料气缸、冲压气缸和定位气缸保持当前状态，上下料指示灯及定位指示灯保持当前状态；

⑧ 系统复位控制：先点动触摸屏“停止”触摸开关（或点按控制箱面板 SB2 停止按钮开关），再点动触摸屏“复位”触摸开关（或控制箱面板 SB3 复位按钮开关），系统开始复位，冲压气缸、定位气缸和上下料气缸复位完成后，料台回归到原点；（系统回到复位后状态）

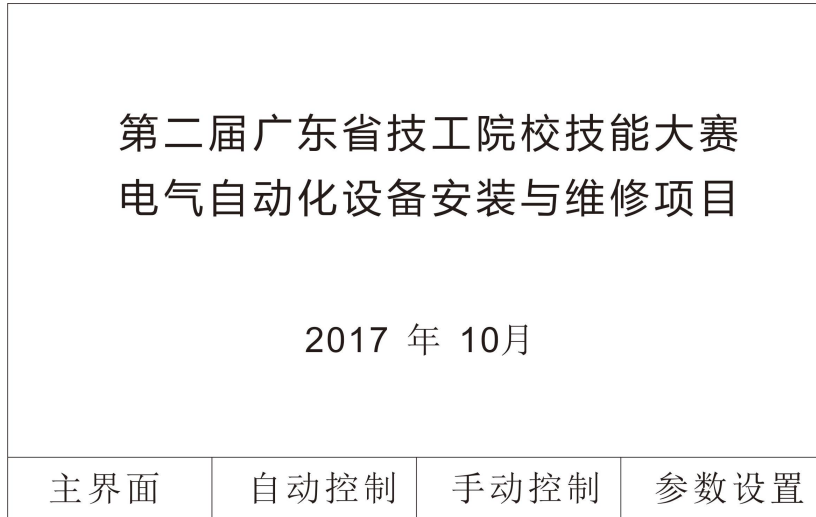
（2）系统的手动控制

① 系统手动控制：将控制箱面板上的转换开关 SA2 置“手动”位，系统进入手动控制模式。通过点动触摸屏上的触摸开关可手动控制定位气缸伸缩、上下料气缸伸缩、冲压气缸伸缩以及料台移动控制。

② 参数修改：在手动控制模式下，通过触摸界面能对传送带电机 M1 运行频率进行设置（范围：电机最高运行频率 ≤ 50 HZ，电机最低运行频率 ≥ 0 HZ）。

4、人机界面设计

(1) 画面一：主界面。画面显示“第二届广东省技工院校技能大赛电气自动化设备安装与维修项目”以及日期。按“手动控制”、“自动控制”、“参数设置”后方可进入下一个操作界面。



画面一

(2) 画面二：自动控制界面，设置启动、停止、复位控制按钮和各种状态指示。



画面二

(3) 画面三：手动控制界面，可手动控制定位气缸伸缩、上下料气缸伸缩、冲压气缸伸缩以及料台移动控制。



画面三

(4) 画面四：参数设置界面。对传送带电机 M1 运行频率进行设置。



画面四

(5) 所有画面布局整齐美观、颜色协调、指示灯颜色按控制要求显示正确、功能齐全，并能相互切换。以上画面仅供参考，选手可根据 PLC 程序设计情况自行增加或调整画面内容。