

第一届山东省职业技能大赛

电工项目技术工作文件

第一届山东省职业技能大赛组委会办公室技术工作组

2023 年 5 月

目录

一、技术描述	4
(一) 项目概要	4
(二) 基本知识与能力要求	4
二、试题与评判标准	8
(一) 试题 (样题)	8
(二) 比赛时间及试题具体内容	11
(三) 评判标准	15
三、竞赛细则	19
(一) 竞赛流程与时间安排	19
(二) 竞赛实施细则	20
四、竞赛场地、设施设备等安排	26
(一) 赛场规格要求	26
(二) 场地布局图	26
(三) 基础设施清单	29
五、安全、健康要求	34

（一）选手需自备的防护装备	34
（二）选手禁止携带物品	36
（三）赛场必须留有安全通道	36
（四）赛场药品配备	36
六、相关技术附件	36
附件一、第一届山东省职业技能大赛电工项目样题	37
附件二、专业技术规范	58

一、技术描述

（一）项目概要

电工项目是指通过使用工具、量具和仪器、仪表，完成机械设备电气部分和电气系统线路设计与装调、控制程序编制、故障诊断与排除的竞赛项目。比赛中对选手的技能要求主要包括：机电设备继电控制线路的设计，安装、接线及调试；PLC电气控制系统的安装，编程与调试；机电设备电路故障查找。在评价方式上借鉴世界技能大赛评价体系，综合考核选手基本功及各项技能，为国家选拔人才，为学生的学习方向做出引导。

（二）基本知识与能力要求

选手应掌握的理论知识、工作能力的要求以及各项要求的权重比例。例如下表：

相关要求		权重比例（%）
1	工作组织和管理	
基本知识	—安全操作原则和方法。 —所有设备的用途、使用、保养、维修以及他们的安全影响。 —工作区域内良好的环境与安全原则及应用。 —有效沟通原则。 —有效合作原则。 —一个人和集体的角色、职责和职责的范围和限制。 —时间管理的原则和技巧。	

工作能力	<ul style="list-style-type: none"> 一准备和保持工作区域安全，整洁和高效。 一为当前的工作做好准备，包含充分考虑健康、安全 and 环境。 一规划工作达到效率最大化和干扰最小化。 一按照制造商的指导选择和安全使用所有设备和材料。 一恢复工作区域到合适的状态和条件。 一广泛和具体地为团队绩效做出贡献。 一给予和接受反馈和支持。 	10（包含在各模块中配分）
2	沟通和人际交往	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> 一企业和行业内的组织文化和行业惯例。 一以纸张及电子形式提交所需文件的目的及范围。 一以职业和部分有关的技术用语。 一口头、书面和电子形式的常规报告和特殊报告所需的标准。 一良好地与客户、团队成员以及他人沟通的习惯。 一生成、维护为自己和他人提供使用记录的目的和技术。 	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> 一与各种商业和行业互动，随时学习专业规范。 一通过口头、书面和电子方式进行沟通，以确保清晰、有效和高效。 一使用标准沟通技巧。 一与他人讨论复杂的技术原理和应用。 一积极的倾听和提问技巧。 一从任何可用形式的文档中读取、理解和提取技术数据及说明。 一完成报告并对出现的问题做出回应。 一面对面和间接地回应客户和员工的需求。 	
3	继电控制线路设计与安装、调试	35
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> 一电气图形符号及制图规范。 一电气布线的技术要求。 一电气设备现场安装与施工的基本知识。 一安全接收和持续管理设备、工具和材料的原 	

	<p>则和方法。</p> <ul style="list-style-type: none"> —装配并使用机电设备电路的原理与方法。 —装配电气元件及固定工具和设备的原理和方法。 —在生产系统中物理安装电气元件的基本原则。 —元件布局方法和规范要求。 	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> —根据任务要求选择合适的电气元件。 —使用电气绘图软件绘制电气图。 —结合电气的尺寸进行布局与设计。 —按图正确接线，工艺美观符合标准。 —根据规格正确使用手动工具、点动工具、夹具或模板对齐、安装或组装组件。 —能使用仪器仪表对电气控制线路进行测试。 	
4	PLC 电气控制系统与直流调速系统安装、编程、调试与分析	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> —电气工程与启动的原理及相关应用。 —将信息或数据进行分解的原则和方法。 —从所有相关来源获取信息和数据的方法。 —自动控制基本知识。 —可编程序控制器的结构及工作原理。 —PLC 指令的含义和使用方法。 —所需相关软件使用方法 —PLC 控制系统设计的基本原则与要求。 —PLC 控制系统的现场调试方法。 —测试电子设备和系统的流程与方法。 —装配电子元件的方法和规范。 —直流调速系统的工作原理。 	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> —PLC 电气控制系统原理图设计与绘制。 —将 PLC 与工控模块进行连接。 —搭建工业控制器与 HMI 设备之前的工业通信网络/总线。 —根据要求配置 PLC，并配置相关控制电路使之能正确运行。 —连接设备和外围设备之间的输入/输出（I/O）控制信号和以太网/总线系统。 —使用计算机能力。 —符号逻辑理解与应用能力。 	

	<ul style="list-style-type: none"> —操作 PLC 编程软件，用于对设备的编程。 —利用 PLC 控制变频器输入/输入（I/O）、通信及运行功能。 —优化触摸屏用户界面。 —传感器集成应用。 —开发系统操作图表或流程图。 —使用流程图和图表编写、分析、审查和优化程序。 —进行程序和软件应用程序的试运行，以确保他们能够完成要求的功能。 —编写、更新和维护计算机程序或软件包来处理特定的工作。 —优化设备的运动性能和 I/O 处理，以最小化循环时间/最大化工作效率，同时保持可靠的运行。 —通过进行适当的更改和重新检查程序来纠正错误，以确保其功能的正确性。 —电子电路的原理分析。 —电子器件的识别。 —电路的焊接与调试。 —直流调速系统的测试。 	
5	机电设备电路故障查找	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> —测试设备和系统的标准和方法。 —检查机电设备以及外围设备按照程序正常运行的工作流程。 —电力的定位、连接和使用的基本原则。 —电气工程的原理及相关应用。 —常用的故障检测和排除方法。 —系统组件选择、更换或维修的技术。 	15
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> —机电设备电路的原理分析。 —机电设备电路故障查找。 —发现故障、解决问题和优化策略。 —根据需要维修或更换部件。 —建立和完善生产维护制度。 —就维护制度提供建议，以最大限度提高效率，以确定条件、操作和环境将如何影响结果。 	

合计		100
----	--	-----

二、试题与评判标准

本赛项目技术文件主要依照国家《电工》职业技能标准制定。竞赛内容以电工国家职业资格高级工、技师、高级技师考核内容为基础，结合企业生产实际，适当增加新知识、新技术、新设备和新技能有关内容。

（一）试题（样题）

1、竞赛内容

主要包括机电设备组装、编程与调试、分析，电气安装工艺考核、电气线路故障查找等三个模块。具体内容如下：

模块一 机电设备组装、编程与调试、分析

参赛选手需要根据任务书，完成 PLC 控制模型的搭建组装、所需 IO 及其它电气信号接线，完成通电测试，并填写测试报告，完成变频器等工控器件参数配置，PLC 控制程序的编制、调试与运行，HMI 画面组态及直流调速系统分析。

模块二 电气安装工艺考核

参赛选手根据任务要求完成继电控制电路设计，选用现场提供的电气元件进行安装连接，完成通电测试，并填写测试报告，按照任务要求完成功能测试运行，要求符合电气安装与接

线专业技术规范。

模块三 电气线路故障查找

参赛选手需要根据提供的机电设备功能说明、设备原理图、流程图，完成电路故障的诊断、查找与标注等。

2、竞赛模块

选手在规定时间内需要完成以下三个任务模块的工作，具体安排如下：

模块一 机电设备组装、编程与调试、分析

模块 1-1 控制对象的安装与调整：参赛选手根据竞赛任务书要求和现场提供的图纸完成控制模型的搭建与组装。

模块 1-2 电气接线：参赛选手根据任务要求完成 PLC 控制模型运行所需的 IO 及其他电气信号接线（PLC、变频器信号端子根据图纸连接）。

模块 1-3 PLC 电气控制应用编程、调试与运行：选手依据控制任务要求，完成变频器等工控器件的参数配置，PLC 控制程序的编写，HMI 画面组态，程序调试、运行等。同时选手在送电前须填写通电测试报告。

模块 1-4 直流调速系统分析：选手根据竞赛任务书要求完成直流调速系统分析。

模块二 电气安装工艺考核

模块 2-1 继电控制线路设计：参赛选手根据任务书要求完成继电控制电路设计，不要求绘制原理图。

模块 2-2 安装与接线：选手根据竞赛任务书的要求和现

场提供的电气元件，进行电路安装与接线。

模块 2-3 调试和运行：选手使用仪器仪表对安装完成的继电器控制系统进行测试，在送电前须填写通电测试报告，线路无误后方可试车。

模块三 电气线路故障查找

模块 3-1 故障诊断：参赛选手根据任务书要求和原理图，完成电路故障的诊断和查找。

模块 3-2 故障标注：参赛选手按照查找的故障位置和故障类型，在赛场提供的图纸上根据要求进行标注。

3、命题标准

参照电工国家职业资格高级工、技师、高级技师等能力要求和标准，结合世界技能大赛相似赛项与电工竞赛项目的基本知识与能力要求，设计考核内容，旨在全面考察参赛选手的职业综合素质、技术技能水平和专业能力。

第一届山东省职业技能大赛不单独进行理论考试，相关内容将融入实际操作中，表 1 中有关技能的知识和理解将通过选手在技能大赛上的技能表现予以考核。

4、基本流程及公布方式

电工项目遵循公平、公正原则，命题流程借鉴世界技能大赛的命题方式，采取以下方式确定并公布赛题。

由裁判长根据工作对接情况，组织编制本项目竞赛试题，赛前竞赛样题、技术规范与技术工作文件一起公布。裁判长根据命题标准与原则，结合竞赛实际情况，命制赛题。

模块一 机电设备组装、编程与调试、分析。提前公布竞赛样题，在样题开发和实验的基础上，裁判长结合赛场设施设备、材料等实际情况，对试题进行命制。

模块二 电气安装工艺考核。赛前公布技术规范和参考样题，赛前由裁判长对试题进行命制。

模块三 电气线路故障查找。机电设备电路图提前随竞赛样题一起公布，每个参赛者必须提前了解电路功能。在赛前每个参赛队可提交 3 个电路故障给裁判长，裁判长对提交的故障进行审核、归类，调整和补充，在故障查找模块开始的前 1 天，在审核合格的考核故障中确定故障点，本模块竞赛的当前由裁判长抽取 5 个故障点。裁判长将抽出的故障交由场地经理（技术保障团队）设置故障。

本竞赛项目的竞赛真题赛前不进行公布，本项目技术文件、样题以及技术规范等相关资料将及时在大赛服务平台发布。

（二）比赛时间及试题具体内容

1. 比赛时间安排：本项目竞赛总时间为 480 分钟（8 小时），各模块时间分配如表 2 所示。

表 2 竞赛时间分配

模块	编号	竞赛内容	竞赛时长	竞赛地点
模块一	A	机电设备组装、编程与调试	300 min	
模块二	B	电气安装工艺考核	120 min	

模块三	C	电气线路故障查找	60 min	
总时间			480 min	

2. 试题：本项目试题结构和考核内容如表 3 所示。

表 3 竞赛试题具体考核内容

模块一 机电设备组装、编程与调试、分析	
模块 1-1 控制模型搭建与组装	<p>工作内容包括：</p> <p>使用工具进行简单的机械安装</p> <p>系统联调解决接机械遇到的问题；</p> <p>考核内容包括：</p> <p>模型的安装；</p> <p>电、气、传动系统的调试；</p>
模块 1-2 电气接线	<p>工作内容包括：</p> <p>导线与电缆的布线，接线；</p> <p>考核内容包括：</p> <p>线路连接工艺；</p> <p>I/O 信号连接的完整性与规范性；</p>
模块 1-3 PLC 电气控制应用编程、调试与运行	<p>工作内容包括：</p> <p>PLC 控制程序编制；</p> <p>触摸屏画面组态；</p> <p>PLC、触摸屏、变频器之间通讯设置；</p> <p>变频器、伺服驱动器、步进驱动器等参数设置与调试。</p> <p>考核内容包括：</p> <p>系统功能的完整性；</p> <p>系统功能的正确性；</p> <p>人机交互界面的完整性；</p> <p>（编程模式不限，编程语言不限，只考察功能正确性与人</p>

	机交互可实施性)
模块 1-3 直流调速系统分析	工作内容包括: 直流调速控制系统分析 考核内容包括: 直流调速控制系统分析的准确性; 直流调速控制系统分析的完整性;
模块二 电气安装工艺考核	
模块 2-1 继电控制线路的设计	工作内容包括: 选择合适的元件类型与规格; 考核内容包括: 功能完整性、正确性; 设计的经济性; 元器件布局合理性;
模块 2-2 安装与接线	工作内容包括: 常用工业器件的安装; 接线端子的安装; 导轨、线槽切割、安装; 导线制作, 终端正确中止, 线号管正确安装与标注; 导线与电缆的布线、接线。 考核内容包括: 线槽安装尺寸; 线槽切割工艺; 导轨切割工艺; 元件安装位置; 线路连接工艺; 压接终端工艺;

	<p>线号规范性、完整性；</p> <p>（此处不考察接线正确性，接线正确性由功能测试项来考察。）</p>
模块 2-3 调试和运行	<p>工作内容包括：</p> <p>使用仪器仪表测试接线的正确性；</p> <p>使用仪器仪表检测线路接触的良好性；</p> <p>根据功能要求试运行电路；</p> <p>考核内容包括：</p> <p>功能的完整性；</p> <p>功能的正确性；</p>
模块三 电气线路故障查找	
模块 3-1 故障诊断	<p>工作内容包括：</p> <p>参赛者必须在一个控制电路和/或电源电路里找出 5 个故障；</p> <p>参赛者依据电路图或功能图使用万用表，参赛者要对提供的电路进行测试，识别所设定的故障参赛者必须确定故障的类型和故障位置；</p> <p>选手仅可以在图纸上标注 5 处故障。如果标注超过 5 处故障，裁判专家仅以图纸第 1 页开始的前 5 个标注的故障视为选手作答的结果；</p> <p>考核内容包括：</p> <p>故障现象判断的正确性；</p> <p>故障发现的及时性；</p> <p>故障测试的方法；</p>
模块 3-2 故障标注	<p>工作内容包括：</p> <p>所有故障必须在所提供的文件中标出；</p>

	<p>参赛者完成的故障文件必须标明：参赛者姓名、故障编号、故障位置和故障类型；</p> <p>测试电路包含：时间继电器、继电器、开关或者按钮、有常开常闭辅助触头的接触器；</p> <p>故障类型：开路、短路、参数设置；</p> <p>考核内容包括：</p> <p>故障位置的准确性；</p> <p>故障类型的准确性；</p> <p>标注的正确性；</p>
--	--

（三）评判标准

1. 分数权重：竞赛为实际操作技能竞赛项目，满分 100 分。各模块的分数权重见表 4。

表 4 分数权重表

模块	编号	竞赛内容	分值		
			评价分	测量分	总分
模块一	A	机电设备组装、编程与调试	2	48	50
模块二	B	电气安装工艺考核	3	32	35
模块三	C	电气线路故障查找	0	15	15
总分			5	95	100

2. 评判方法：电工（国赛精选）项目采用测量（客观）和评判（主观）两种评分方式。

（1）评判评分（主观）

评判分（主观）评分方式：3名及以上裁判为一组，各自单独打分，计算出平均权重分，除以3后再乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于1分，否则需要给出确切理由并在小组组长或裁判长的监督下进行调分。权重及要求见表5所示。

表5 权重分值及要求描述

权重分值	要求描述
0分	各方面均低于行业标准，包括“没做”
1分	达到行业标准
2分	达到行业标准，且在某些方面超过标准
3分	达到行业期待的优秀水平

（2）测量评分（客观）

测量评分（客观）评分方式：按任务设置若干个评分小组，每组由3名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，在对该选手在该评分项中的实际得分达成一致后最终给出一个分值，达到要求为“满分”，达不到要求为“0”分。

（3）裁判组构成

本次竞赛成立裁判组，设1名裁判长（由专家组长兼任裁判长），裁判员组由各地选派的裁判和第三方裁判组成。

各地选派的裁判员由各代表队推荐1人担任，根据组委会要求提前上报推荐裁判员名单并接受培训和监督。在竞赛期间，各代表队推荐的裁判无论何种原因，均不得更换。

裁判员对自己代表队的选手执行回避原则，在评判时不能对本代表队进行评分。此外，竞赛进行（每天早晨开始到下午竞赛结束之间）期间，除了规定的竞赛交流时间外，其他时间（包含午餐时间），裁判员均不得和自己代表队的选手进行任何交流。

选手比赛时，工位随机抽签决定。裁判长根据选手比赛的工位抽签情况和比赛进行过程，指定裁判员承担相应的执裁任务，组建裁判组完成评分工作。

（4）评分流程

模块一 机电设备组装、编程与调试、分析

裁判长指定裁判员组成 PLC 电气控制系统功能评分裁判小组。选手打开电源，做好评分准备。选手自己负责功能测试的操作，根据裁判指令操作设备，将所完成的功能逐一演示给裁判小组，裁判只对运行结果进行评价，根据模型设备执行运行情况与评分表进行比较，裁判判定是否得分。评分过程结束后由裁判小组向选手说明评分结果，并请选手确认签字。

模块二 电气安装工艺考核

裁判长指定裁判员组成继电控制线路系统功能评分裁判小组。选手打开电源，做好评分准备。选手在裁判小组长的指令下操作设备，选手自己操作，将所有完成的功能逐一演示给裁判小组；裁判员只根据运行结果进行评判裁判小组根据电机运行情况，依据客观评分方法和标准，判定是否得分；评分结束请选手签字确认。

裁判长指定裁判员组成继电控制线路系统专业技术规范评分裁判小组，根据专业技术规范要求分数评定。选手被要求走出自己的工位等待。裁判根据技术规范的内容，逐项检查设备元器件安装工艺的规范性和整体布局的合理性，判定得分多少。

模块三 机电设备线路故障查找

裁判长指定裁判员组成机电设备线路故障查找评分裁判小组。裁判小组将选手上交的图纸、答卷根据标准答案进行评分。

（5）统分方法

首先由各组裁判进行复核后由录分员录入电脑，再将选手得分打印交由裁判长审核后签字确认，所有签字后的分数在系统中进行锁定。

3. 成绩并列：参加竞赛选手的总成绩由模块一、模块二、模块三的成绩组成。竞赛总成绩作为参赛选手名次排序的依据，成绩高者名次在前。参赛选手总成绩相同时，模块一得分高的选手名次在前；总成绩和模块一成绩相同时，模块一工艺得分高的选手名次在前；以上三项成绩相同时，模块二得分高的选手名次在前，以上四项成绩再相同时，模块二工艺得分高的选手名次在前；以上五项成绩相同时，模块三得分高的选手排名在前。若所有模块成绩均相同时，则进行模块二的 30 分钟加赛，加赛得分高的选手排名在前。

三、竞赛细则

（一）竞赛流程与时间安排

比赛时间分为赛前、赛中、赛后三个阶段，具体见表6时间安排表。

表6 比赛时间安排表

工作阶段	日期	时间	任务安排
赛前	C-3	09:00-17:00	印发赛务手册
	C-2	09:00-17:00	赛场搭建
	C-1	09:00-17:00	领队、裁判员、选手报到； 赛前培训，裁判长赛前技术对接； 裁判长与场地主管准备模块二和模块三相关设备及技术工作； 选手工具仪器仪表进场，设备检查；
赛中	C1	08:00-08:30	选手检录、裁判入场、工位抽签
		08:30-08:40	模块二赛题下发，选手研读任务书
		08:40-10:40	选手完成竞赛模块二任务
		10:40-12:40	模块二评分
		12:40-13:30	午餐
		13:30-14:30	选手完成竞赛模块三任务
		14:30-15:00	模块三评分
		15:00-15:30	模块二、模块三比赛成绩统计、录入、复核、签字
		15:30-17:30	裁判长与场地主管准备模块一相关设备及技术工作；

	C2	07: 00-07: 30	选手检录、裁判入场
		07: 30-07: 40	模块一赛题下发, 选手研读任务书
		07: 40-09: 40	选手完成竞赛模块一任务
		09: 40-10: 00	休息
		10: 00-13: 00	选手完成竞赛模块一任务
		12: 40-13: 30	午餐
		13: 30-16: 30	模块一评分
		16: 30-17: 00	模块一比赛成绩统计、录入、复核、签字
		16: 30-18: 30	赛场恢复
赛后	C+1	09: 00-10: 00	裁判长上交总结及执裁文件 公布成绩, 赛后总结、技术点评
		08: 00-17: 00	设备撤场

注: 时间安排以竞赛手册为准(比赛中可能进行部分调整), 如不涉及补时情况, 所有同场次选手竞赛应当会同时开始, 同时结束。

(二) 竞赛实施细则

1、裁判人员要求

(1) 裁判员应服从裁判长的管理, 裁判员的工作由裁判长根据每日比赛的进程指派决定。

(2) 裁判员的工作分为现场执裁、检测监督、安全管理、测量评判和评价评判等。工作分小组轮换开展。评价评分前应由裁判长统一评判标准。

(3) 裁判员在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机

等设备，执裁过程中不得和场外人员聊天。

（4）现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品。违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止一切操作。监督选手撤离竞赛工位。

（5）比赛中裁判员不得主动进入工位接近选手，除非选手举手示意需要裁判员解决比赛中出现的问题，或者是需要裁判员对选手的安全问题进行干预。

（6）除现场裁判，其他裁判员在没有具体工作任务时，可在裁判人员工作区，未经裁判长允许不可进入选手操作区。

2、选手要求

（1）选手必须正确选择和使用工具对设备和材料进行操作，以避免人身伤害或设备器件损坏。竞赛现场不得使用明火，或者产生较多火花的加工和操作方式。

（2）选手禁止将移动电话带入比赛工位，禁止比赛时使用手机、照相机、录像机等设备，禁止携带和使用自带的任何存储设备。

（3）比赛日内选手比赛工具以及赛场提供的物品、资料一律不准带离比赛工位。

（4）比赛时，除裁判长和现场裁判外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，选手有问题只能向裁判长和现场裁判举手反应。

（5）参赛选手在比赛期间只允许在自己的工位内工作，不准离开比赛工位，如有特殊原因需离开工位，必须通知现场

裁判和裁判长，得到允许后方可离开。

（6）参赛选手只允许使用自己工位上的设备和工具，除裁判长同意才可向他人借用。

（7）在竞赛过程中如有发现问题（如设备故障等），选手应立即向现场裁判反应。得到同意后，选手退出到工作区域外等候，等待故障处理完后方可继续比赛。如属于设备故障，补时时间为从选手示意到故障处理结束这段时间，且补时时长不应超过比赛时长，如不属于设备故障问题，则不予补时。

（8）比赛结束铃声响起后，选手应立即停止工作。未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

（9）评分期间，选手按照裁判人员的指令要求操作设备，不允许更改、调整比赛设备及相关控制程序。

3、技术人员和工作人员要求

（1）技术人员和工作人员在比赛进行过程中不得主动接触裁判员和选手。

（2）技术人员和工作人员在竞赛区域内不得使用手机、照相机和摄像机等设备。

（3）技术人员和工作人员按照要求，在规定位置就坐，进行自己的工作或者等待工作安排，不得擅自离开岗位。

（4）技术人员和工作人员离开竞赛区域必须向项目经理（场地经理）报告并得到批准，进出竞赛区域必须进行登记。

（5）技术人员按照选手的申请或者裁判长的安排，对现场设备进行维护或鉴定等工作。

（6）技术人员进入选手工位工作时，选手除了必要的问题描述外，不得向技术人员询问其他问题，技术人员也不可随意与选手交流。

（7）技术人员进行技术鉴定或者技术处理时，选手必须停止工作，按照裁判员的规定离开工位，等待技术人员处理完毕后，由技术人员将处理结果通知给裁判员，由裁判员向选手告知处理结果。

4、技术争议处理

（1）对于竞赛过程中出现的技术问题，现场裁判应向裁判长报告。如不影响比赛的进行，应优先保证比赛的顺利进行，待选手当日比赛结束后，裁判长组织全体裁判员进行讨论，得到多数裁判员赞成后，行成处理方案并打印，由全体裁判员签字归档。讨论形成处理方案的方式包括并不限于裁判员提议，裁判长提议，讨论投票等形式。

（2）对于竞赛过程中出现紧急技术问题必须当场处理的情况，在不影响大多数选手比赛的前提下，由裁判长现场决定处理方式，并在比赛结束后第一时间通知全体裁判员。

（3）对于可能出现的评分标准或评分流程上的争议，由裁判长提出解决方案，由全体裁判员（包括争议提出人，不包括裁判长）投票决定。如果投票票数持平，由裁判长决定。

5、项目特殊规定

（1）选手携带的工具箱必须提前到位，在进入工位前，需完全打开接受裁判员检查，凡是不符合安全规定的工具将会

被禁止携带和使用，电动工具电源要求直流 **24V** 或以下。

（2）选手在竞赛过程中，不得携带带有模具性质的制备件，或者具有明显得利的单一功能自制备件，也不得携带赛场已经明确提供的设备备件和材料备料。

（3）在竞赛过程中，选手不得再将其他工具、材料、设备和资料携带入竞赛区域，也不得接受未经裁判长允许的任何从场外传递的任何物品，违反者将被取消当天评分项目的评分。

（4）在竞赛过程中，选手不得进入其他选手工作区域，不得干扰或影响其他选手比赛，经过提示或者警告仍不改正者，将取消该选手的竞赛成绩，禁止该选手继续比赛。

（5）在竞赛过程中，因选手个人原因（竞赛期间饮食、去卫生间、受伤处理等）造成的时间损耗，不对选手进行补时。

（6）在竞赛期间，当竞赛赛场提供的设备损坏时，如果赛场有备用设备，将给选手进行更换；如果没有备用设备，则选手需要自行想办法解决问题。由于设备损坏造成的时间损失，不对选手进行补时。

（7）当选手发现竞赛赛场提供的材料不足时，需要向现场裁判提出申请，由场地技术人员进行增补，增补材料不计入测评分。选手等待材料增补的时间，不对选手进行补时。

（8）由于计算机蓝屏、死机或整个工作区掉电造成的时间损失，将对选手进行补时。但是由于任何原因造成的选手程序或软件成果丢失或损坏，后果由选手自行承担。

6、开放赛场要求

（1）竞赛场地对参观者开放，参观者需要在竞赛区域外进行参观，不得影响选手比赛和裁判员工作。

（2）参观者和媒体允许使用摄像和录像等器材对竞赛过程和选手进行拍照、录像等，但不得使用聚光灯和闪光灯，并且不得大声喧哗，干扰赛场秩序。

（3）除裁判长授权外，严禁任何人进入选手竞赛工作区域拍照和摄像。

（4）竞赛期间，禁止赛场外人员与选手进行沟通和交流。

（5）竞赛结束并且测评完全结束后，观众、参赛代表队人员可以和选手进入本人禁赛工位拍照和录像，选手有义务向其他人员介绍和讲解本项目的竞赛内容和竞赛形式等相关信息，对本项目进行推广。

7、绿色环保要求

（1）竞赛任何工作都不应该破坏赛场内外和周边环境，赛场内禁止吸烟。

（2）选手需要注意节约竞赛现场的材料，不得浪费材料。物品掉落需要及时捡起收集，不得当垃圾清理。不收集掉落材料和物品，从而造成竞赛材料缺乏者，赛场将不再为选手增补同型号材料。

（3）提倡绿色制造的理念。可循环利用的材料应分类处理和收集，以便于循环利用。

四、竞赛场地、设施设备等安排

（一）赛场规格要求

本项目总体面积为 448 平方（长 28m×宽 16m），工位数为 18 个，每个工位的面积 8.4 平方（长 2.8m×宽 3m）。

赛场分为操作区和非操作区，具体安排如下：

操作区：指赛场竞赛工位区域，用于选手竞赛操作使用。

非操作区：设备技术支持室、登分室、裁判休息室、选手讨论/休息区。

（a）设备技术支持室：用于备用设备、器材存放及现场技术支持人员等候。

（b）登分室：用于竞赛项目分数统计、汇总等

（c）裁判室：裁判员培训、讨论等。

（d）选手讨论/休息区：用于开始前技术宣导、赛场纪律说明、选手讨论与休息。

（二）场地布局图

本项目总体面积为 448 平方（长 28m×宽 16m）

（三）基础设施清单

根据竞赛举办地的情况，赛场上使用的设备和耗材可能与技术文件有少量出入，在正式竞赛前，设备和耗材偏离部分会在赛前更正。

1、竞赛设备及要求

根据专家组对核心技能的要求以及命题的需要，比赛设备应由 PLC 电气控制实训平台、电力拖动实训平台和故障考核实训平台，同时还具备扩展性，为将来的升级做好预留接口。具体竞赛设备清单和材料清单见表 7—表 10。

表 7 电工项目赛场提供设施、设备清单表

序号	名称	规格	数量	备注
1	智能编程平台	包含核心控制器等控制模块，可用于控制材料分拣半实物执行单元或其他模块	1 台	
2	电工基础实训平台	用于考核电力拖动基础安装、线路设计、配线等	1 台	
3	故障考核平台	能完整模拟系统主令控制和动作执行过程，学员根据工艺流程进行故障诊断与排除	1 台	
4	材料分拣半实物单元	环形材料分拣模块，包含伺服、步进、RFID 等模块	1 台	
5	电机组模块	由三相异步电动机和双速电机组成。	1 台	

6	操作桌	1500*750*800mm	1 台	
7	计算机	满足软件要求	1 台	待确定
8	电脑桌	560*450*850mm	1 台	

表 8 核心器件清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	可编程控制器	CPU 1214C, DC/DC/DC	1 套	西门子
2	扩展模块	16DI/16DO	1 套	西门子
3	扩展模块	RS-485	1 套	西门子
4	变频器控制单元	CU240E-2 PN E-型 配备安全集成 TO PROFINET	1 套	西门子
5	变频器功率单元	PM240-2 未过滤 带集成式制动斩波器	1 套	西门子
6	变频器面板	BOP-2	1 套	西门子
7	步进电机驱动器	YKD2305M	1 套	研控
8	伺服驱动器	输入电压: 200-240V 电机: 0.1kW	1 套	西门子
9	触摸屏	TPC7032KT	1 套	MCGS
10	伺服电机	工作电压 230V 三相交流 PN=0.1kW ; NN=3000 U/min M0=0.32 Nm	1 套	西门子
11	步进电机	YK57HB56-04A	1 套	研控

表 9 电力拖动竞赛材料清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	断路器	DZ47sLE/D/3P+N/16A	1 个	德力西
2	断路器	DZ47s/3P/16A	1 个	德力西

3	交流接触器	CJX2s-1210/220V	4 个	德力西
4	辅助触头	F4-22	4 个	
5	时间继电器	JSZ3C-B/1S-6M/AC220V	1 个	德力西
6	时间继电器	JSZ3A-B/1S-6M/AC220V	1 个	德力西
7	中间继电器	JZC1-44/AC220V	4 个	
8	时间继电器底座	PF083A	2 个	
9	熔断器座	RT18-32	5 个	
10	热继电器	JRS1D-25/1.6-2.5A	2 个	德力西
11	行程开关	LXK3-20S/B	2 个	德力西
12	选择开关	LA38-11X/21	1 个	
13	自锁急停按钮	LA38-11ZS	1 个	
14	黄色自复位按钮	LA38-11BN	2 个	
15	绿色自复位按钮	LA38-11BN	2 个	
16	红色自复位按钮	LA38-11BN	2 个	
17	黄色指示灯	AD16-22DS/AC220V	2 个	
18	绿色指示灯	AD16-22DS/AC220V	2 个	
19	红色指示灯	AD16-22DS/AC220V	2 个	
20	按钮盒	2 孔	2 个	
21	按钮盒	3 孔	2 个	
22	接线端子	ST2.5 灰色	20 个	
23	接地端子	ST2.5 黄绿色	5 个	
24	端子挡板	D-JST2.5	10 个	

25	末端固定件	E/UK	15 个	
26	空白端子标记条	ZB5 空白	6 条	

表 10 设备耗材清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	熔芯	3A	2 个	
2	熔芯	4A	3 个	
3	线号管	0.75mm ²	若干	
4	行线槽	宽 40 高 60 长 2000	4 米	
5	多股软导线	BVR 0.75 mm ² 黄色	40 米	
6	多股软导线	BVR 0.75 mm ² 绿色	40 米	
7	多股软导线	BVR 0.75 mm ² 红色	40 米	
8	多股软导线	BVR 0.75 mm ² 蓝色	40 米	
9	多股软导线	BVR 0.75 mm ² 黄绿色	10 米	
10	多股软导线	BVR 0.75 mm ² 黑色	50 米	
11	针形接线端子	E7508	500 个	
12	扎带	3*150	100 条	
13	铝导轨	5600B/1m/1.3mm	2 米	
14	电源连接线	测试线定制	1 套	
15	电机连接线	测试线定制	6 套	
16	安装螺丝	用于线槽、导轨的安装	1 套	
17	标签纸	20 贴	1 张	

2、竞赛用工具仪器

竞赛用工具、仪器仪表部分由赛场提供，部分由参赛队自带。具体清单（仅供参考）如下表 11、表 12 所示，超出规定

的工具现场进行核验。

表 11 电工项目选手自带工具、材料清单表

序号	名称	规格（仅供参考）	数量	备注
1	欧式端子压线钳	0.25-6mm ²	1 把	品牌自定
2	螺丝刀	十字 3*60	1 把	品牌自定
3	螺丝刀	十字 4.5*80	1 把	品牌自定
4	螺丝刀	一字 5*80	1 把	品牌自定
5	螺丝刀	一字 3*80	1 把	品牌自定
6	剥线钳	150mm	1 把	品牌自定
7	卷尺	5 米	1 把	品牌自定
8	直角尺	300*150mm	1 把	品牌自定
9	斜口钳	7 寸	1 把	品牌自定
10	万用表	UT139C	1 把	品牌自定
11	手柄套筒	7mm	1 把	品牌自定
12	弓形锯	10-12 寸	1 把	品牌自定
13	棘轮扳手	与 7mm 套筒配套使用	1 把	品牌自定
14	线号笔	黑色	若干	品牌自定
15	工具包		1 个	品牌自定
16	内六角扳手	9 件套	1 套	品牌自定
17	手动螺丝刀套件		1 套	品牌自定

表 12 赛场提供的工具和仪器仪表清单

序号	名称	规格（仅供参考）	数量	备注
1	台虎钳	150mm	1 台	

3、赛场辅助设施

根据竞赛需要，赛场还需要准备如下辅助设施，见表 13 所示。

表 13 现场辅助设施工具清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	音响及扩音器	能涵盖整个赛场	1 套	
2	无线麦克风		2 个	与音响配套
3	口哨		2 个	
4	赛场时钟	具有时/分/秒计时	若干	赛场都可见
5	计时秒表		8 个	
6	打印机	可打印 A3/A4	1 台	
7	打印纸	A3	1 包	
8	打印纸	A4	4 包	
9	订书机	含钉	2 套	
10	签字笔	红、黑	各 30 支	
11	评分夹		20 个	
12	档案袋		若干	
13	常用急救药箱		1 套	常用药品
14	安全标识	安全通道、用电安全等	1 套	
15	灭火器		若干	根据赛场布置

五、安全、健康要求

（一）选手需自备的防护装备

竞赛的安全目标: 事故为零, 参赛选手必须按照规定穿戴防

护设备，具体见表 14。选手不穿电工绝缘鞋不得进入竞赛区域，不配备其他防护装备，不得进行相关操作。任何时候，参赛选手不得带电修改电气线路。

表 14 选手穿戴防护装备清单

防护项目	图示	说明
眼睛的防护		1、防溅入 2、带近视镜也必须佩戴 3、在进行切割加工时必须佩戴 4、在进行安全测试过程中，通电测试时必须佩戴
足部的防护		1、防滑、防砸、防穿刺 2、在竞赛区域内，在整个竞赛期间必须一直穿着
工作服		1、必须是长袖长裤 2、护服必须紧身不松垮，达到三紧要求
绝缘手套		在安全上电过程中通电测试时必须佩戴
工作手套		1、使用切割工具时必须佩戴 2、在可能被刺伤或者划伤的工作时建议佩戴
安全帽		1、防刺穿 2、抗冲击
防护耳罩		超过 70 分贝时必须佩戴听力保护用具。

（二）选手禁止携带物品

选手禁止携带易燃易爆物品，违规者不得参赛。竞赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听从劝阻者将被取消竞赛资格。选手禁带的物品见表 15。

表 15 选手禁带的物品清单

序号	有害物质	图示	说明
1	防锈清洗剂		禁止携带 
2	酒精		禁止携带 
3	汽油		禁止携带 
4	有毒有害物质		禁止携带 

（三）赛场必须留有安全通道

竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

（四）赛场药品配备

（1）赛场必须配备医护人员和必须的药品。

（2）选手受伤，必须进行医疗卫生处理，不得延误。

六、相关技术附件

附件一、第一届山东省职业技能大赛电工项目样题

第一届山东省职业技能大赛电工（国赛精选）项目

模块一 机电设备组装、编程与调试、分析

工作任务书（样题）

场 次：_____

工 位 号：_____

参赛证号：_____

第一届山东省职业技能大赛电工（国赛精选）项目

模块一 机电设备组装、编程与调试、分析

工作任务书（样题）

一、模块说明

（1）模块竞赛时间：300 分钟（5 小时）

（2）模块分值：50 分（项目总分：100 分）

（3）模块竞赛设备：DLDS-ZH101-01 智慧编程平台；DLDS-ZH101-04 材料分拣模型平台；

二、注意事项

（1）选手在抽签的工位上进行模块竞赛，按照项目竞赛要求在任务书封面上写好参赛证号、工位号、场次等信息。

（2）除组委会允许携带的比赛工具、万用表和允许自带物品的物料外，不得携带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，必须遵守赛场纪律，否则现场裁判人员有权取消该选手参赛资格。

（3）禁止在竞赛文档内涂写与本竞赛项目无关的内容，按照题目要求完成竞赛任务。

（4）参赛选手如对试卷内容有疑问，应举手示意，请裁判人员进行处理，在裁判处理问题的过程中，该选手禁止进行竞赛操作。

（5）竞赛时间到，所有参赛选手要立即停止操作，等待裁判人员验收。

（6）在比赛过程中，若选手有违规操作，将根据情况在专业规范扣除相应的分数。

(7) 每次任务完成后，应保持工位整洁，工具和材料有序摆放。

(8) 程序等成果存储到桌面，以选手的工位号+场次命名；

三、任务背景

某公司新进了一个生产单元，你作为公司的技术人员，请根据相关技术文档完成设备的组装、编程、调试，实现设备自动运行。

3.1 智慧编程平台介绍

智慧编程平台主要是由 PLC、触摸屏、变频器、伺服驱动器、步进驱动器、按钮和指示灯等模块组成。设备结构如下图 1 所示：



图 1 智慧编程平台实物照片

3.2 材料分拣模型平台介绍

材料分拣模型平台主要是由以下几个模块组成：伺服和步进电机组成的 X 轴 Y 轴龙门搬运单元、供料单元、传感器检测单元、四个皮带传输单元，其中一组皮带传输由三相异步电动机拖动，其余三个由直流电机拖动，设备结构如下图 2 所示：

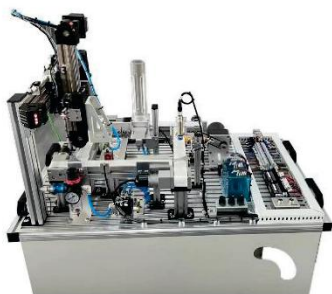
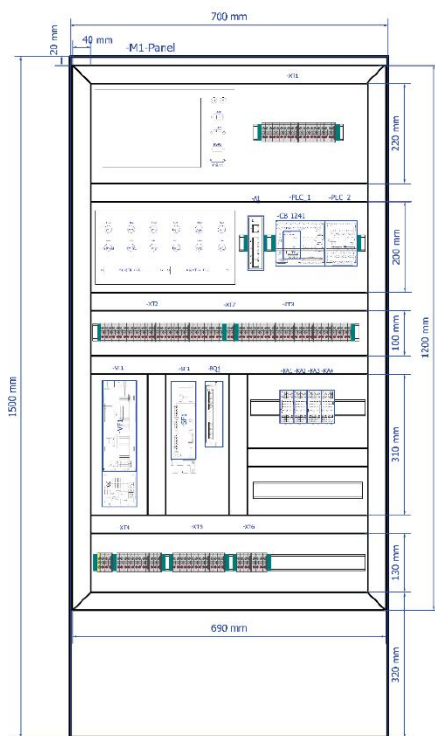
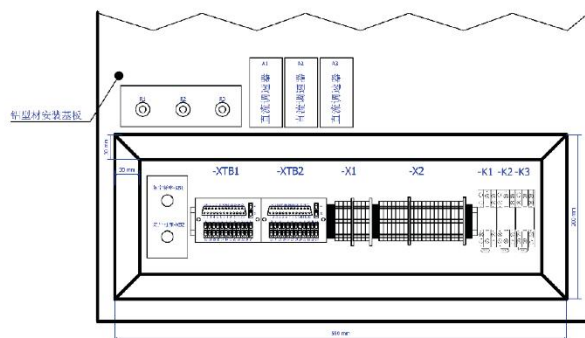


图 2 材料分拣模型平台实物照片

3.3 平台元器件布局图



3.4 半实物模型平台布局图



四、工作任务

模块 1-1: 控制模型的安装与调试

根据赛场提供的图纸，完成材料分模型平台的组装。

模块 1-2: 电气线路连接

根据任务书要求，完成电气线路的连接。

要求：线路的连接应符合专业技术规范要求。

模块 1-3: PLC 电气控制应用编程、调试与运行

根据任务书要求完成系统参数与通讯参数的配置、人机交互界面、PLC 程序的编写，完成功能调试，可以实现系统的正常运行。

模块 1-4: 直流调速系统分析

根据任务书要求完成直流调速系统分析。

任务完成后，等待裁判人员进行评分工作。

测试报告

模块名称			工位号	
项目	第一次	第二次	第三次	
绝缘电阻				
接地连续电阻				
设备外观	完好□ 不完好□	完好□ 不完好□	完好□ 不完好□	

第一次尝试	日期、时间	裁判 1（签名）	裁判 2（签名）	选手签名

第二次尝试	日期、时间	裁判 1（签名）	裁判 2（签名）	选手签名

第三次尝试	日期、时间	裁判 1（签名）	裁判 2（签名）	选手签名

第一届山东省职业技能大赛电工（国赛精选）项目

模块二 电气安装工艺考核

工作任务书（样题）

场 次：_____

工 位 号：_____

参赛证号：_____

第一届山东省职业技能大赛电工（国赛精选）项目

模块二 电气安装工艺考核

工作任务书（样题）

一、模块说明

- （1）模块竞赛时间：120 分钟（2 小时）
- （2）模块分值：40 分（项目总分：100 分）
- （3）模块竞赛设备：DLDS-ZH101-02 电工基础实训平台

二、注意事项

- （1）选手在抽签的工位上进行模块竞赛，按照项目竞赛要求在任务书封面上写好参赛证号、工位号、场次等信息。
- （2）除组委会允许携带的比赛工具、万用表和允许自带物品的物料外，不得携带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，必须遵守赛场纪律，否则现场裁判人员有权取消该选手参赛资格。
- （3）禁止在竞赛文档内涂写与本竞赛项目无关的内容，按照题目要求完成竞赛任务。
- （4）参赛选手如对试卷内容有疑问，应举手示意，请裁判人员进行处理，在裁判处理问题的过程中，该选手禁止进行竞赛操作。
- （5）竞赛时间到，所有参赛选手要立即停止操作，等待裁判人员验收。
- （6）在比赛过程中，若选手有违规操作，将根据情况在专业规范扣除相应的分数。
- （7）每次任务完成后，应保持工位整洁，工具和材料有序摆放。

三、任务背景

某公司准备将一条手动运输线设备升级成自动运输线设备。新升级的自动运输线设备有一台三相鼠笼式异步电动机 M1 拖动。控制系统要求采用常规的继电器控制。

你作为公司的一名技术人员，请根据现有的电工基础平台及相关技术要求完成设备的继电器控制线路的设计与安装、调试。

3.1 电工基础实训平台介绍

电工基础实训平台采用万能式网孔板开放式设计，自由组合的思路，平台配套基础电工实训套件，参赛选手可根据任务书要求选取器件、组合成相应的继电器控制电路，完成本模块竞赛任务。



图 1 电工基础实训平台实物照片

3.2 电机组介绍

设备配有一套电机组模块，电机组由 4 台三相异步电动机（M1~M4）和 1 台双速电机（M5）组成,设备结构如下图 2 所示



图 2 电机组模块实物照片

电动机组接线全部采用高绝缘安全性接线端子引出，选手使用制作好的测试线进行连接。

四、工作任务

模块 2-1：继电控制线路设计

根据控制要求，参照套件清单明细，选择电路元器件，设计工作电路和元器件布局（电路图和布局图不要求绘制）。

控制要求：

序号	功能描述
1	控制系统需要具备过载保护、短路保护。
2	如果小车位置停在 A 处（行程开关 SQ1 ），按下按钮 SB1，小车从 A 处向 B 处（行程开关 SQ2）运动，电机正转运行；
3	到达 B 处后，小车从 B 处向 A 处运动，电机反转运行
4	到达 A 处后，小车从 A 处向 B 处运动，电机正转运行
5	如果小车位置停在 B 处，按下按钮 SB2，小车从 B 处向 A 处运动，电机反

	转运行；依次循环，小车 A 处与 B 处之间往复运动
6	小车在工作时，按下 SB3 按钮，小车立即停止工作。

模块 2-2: 安装与接线

根据自己设计的电路图和布局图，完成元件的安装与线路的连接。

要求：器件的安装和线路的连接应符合专业技术规范要求。

模块 2-3: 调试和运行

使用仪器仪表测量完成后，通电调试控制功能。

任务完成后，等待裁判人员进行评分工作。

测试报告

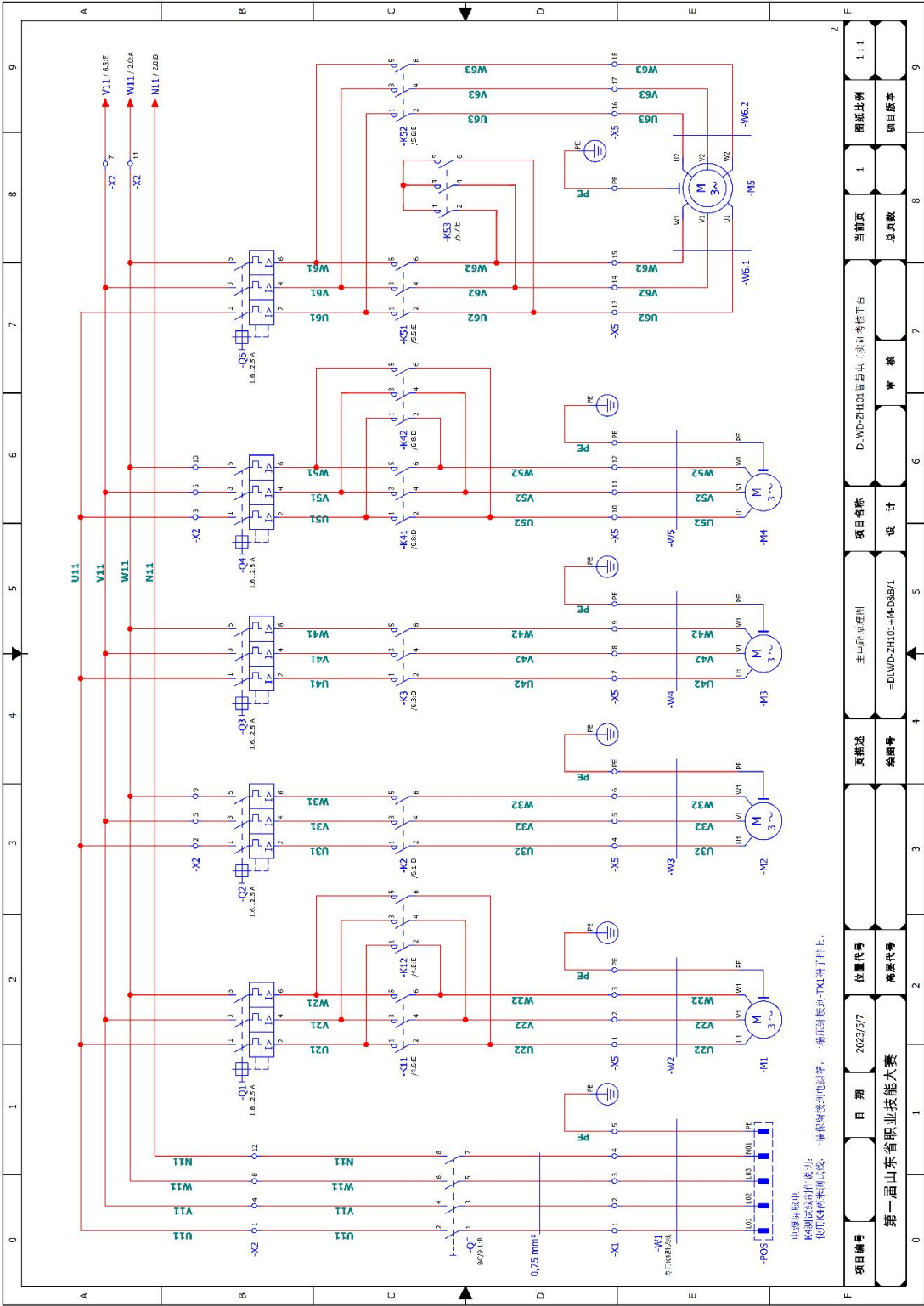
模块名称			工位号	
项目	第一次	第二次	第三次	
绝缘电阻				
接地连续电阻				
设备外观	完好□ 不完好□	完好□ 不完好□	完好□ 不完好□	

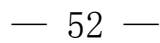
第一次尝试	日期、时间	裁判 1（签名）	裁判 2（签名）	选手签名

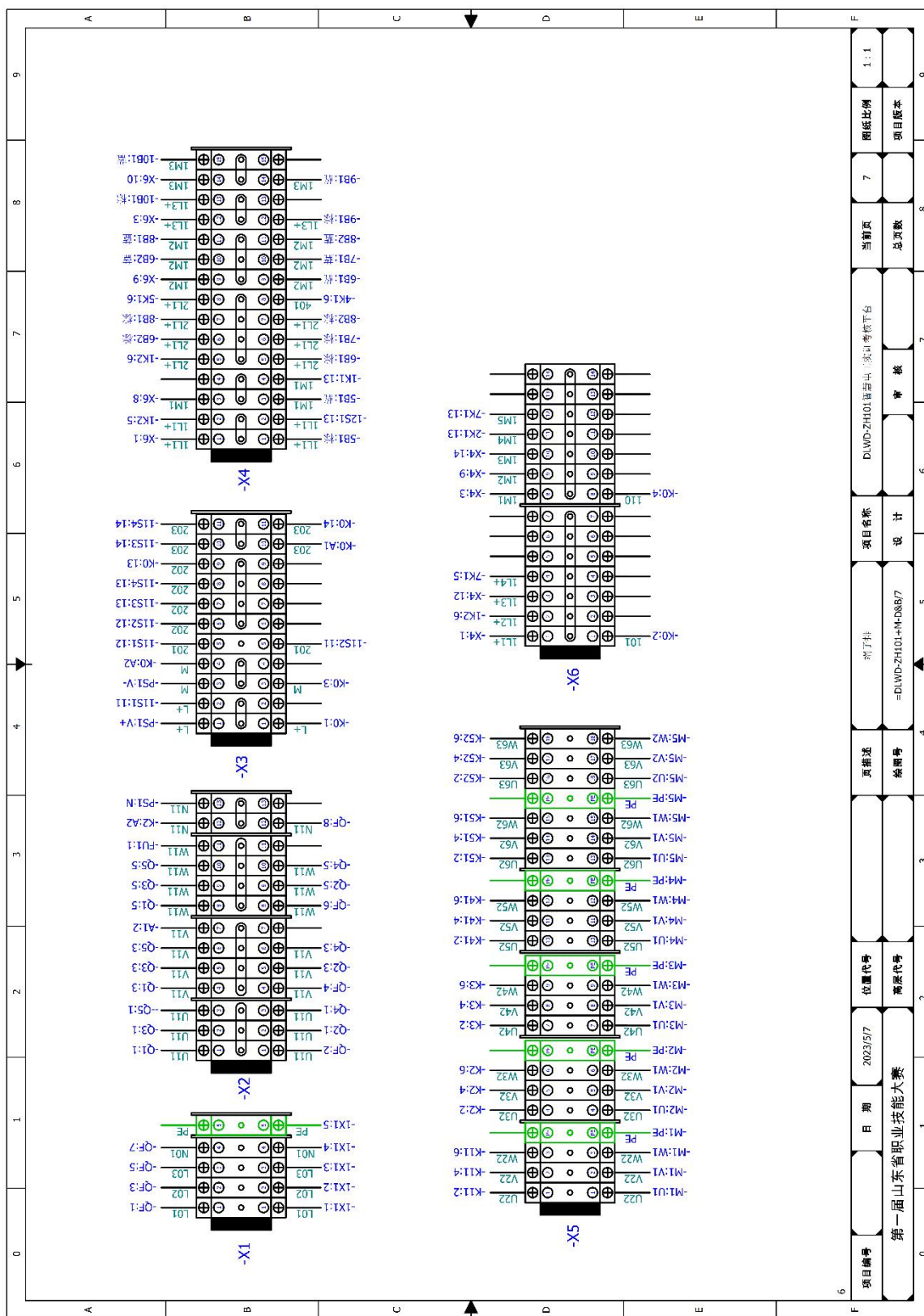
第二次尝试	日期、时间	裁判 1（签名）	裁判 2（签名）	选手签名

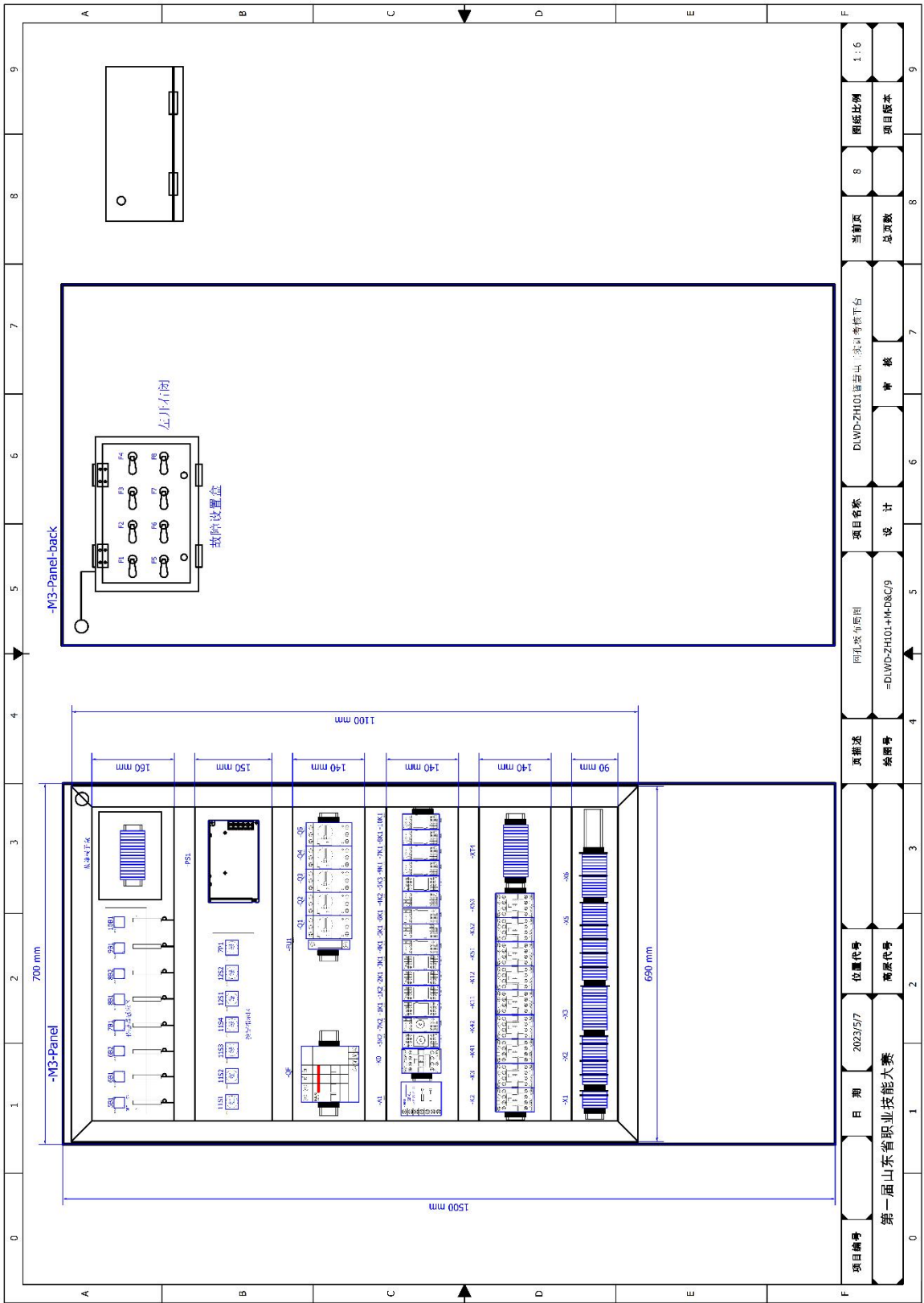
第三次尝试	日期、时间	裁判 1（签名）	裁判 2（签名）	选手签名

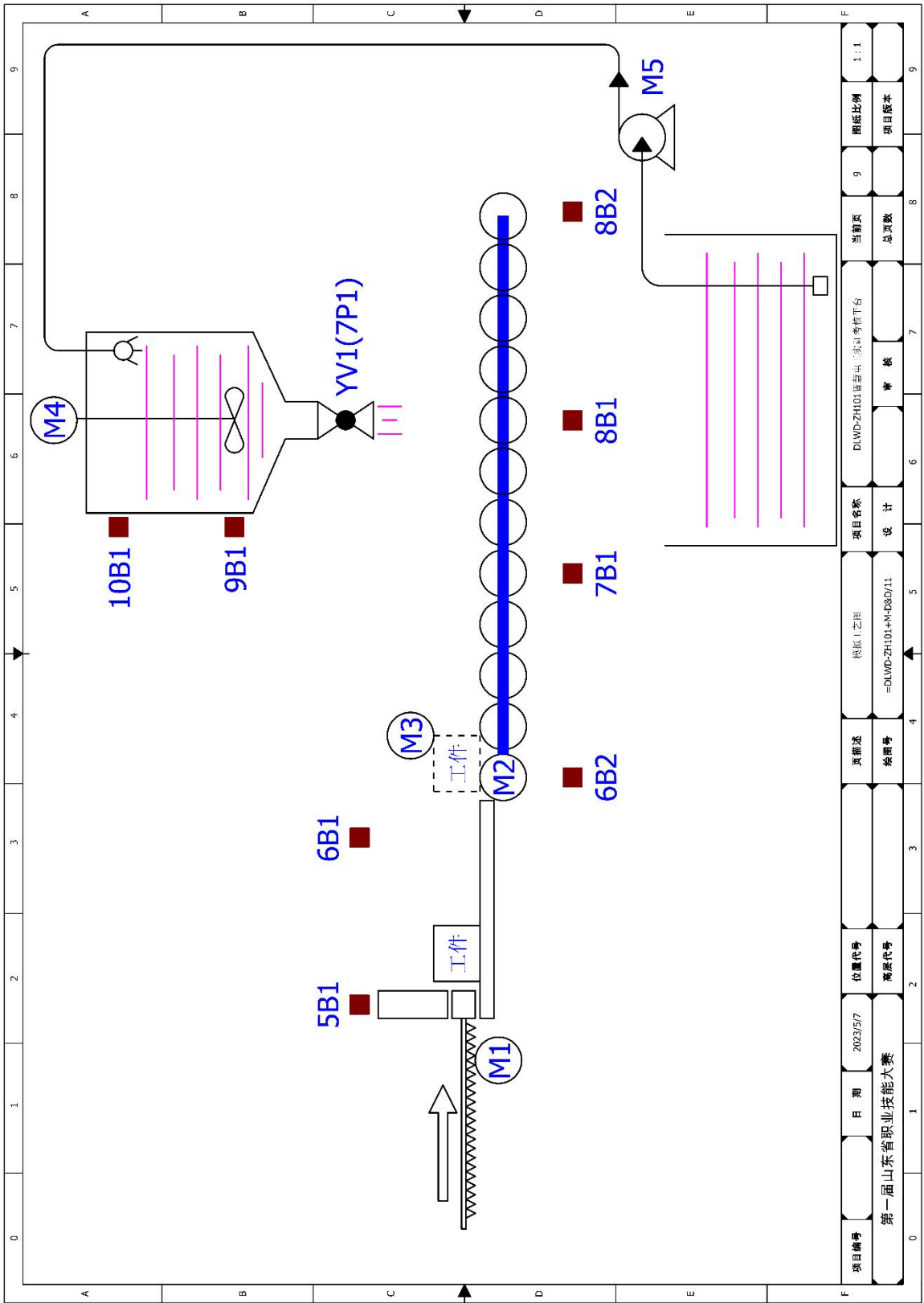
模块三图纸












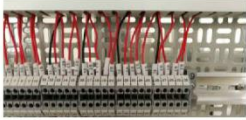

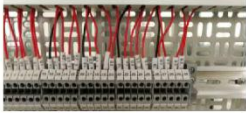
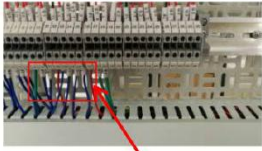

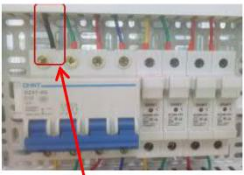

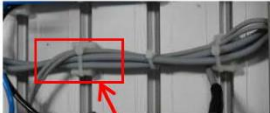



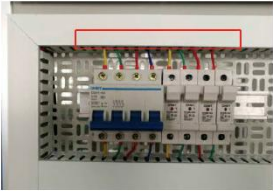


附件二、专业技术规范



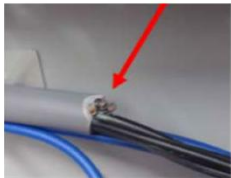


第一届山东省职业技能大赛电工（国赛精选）项目 电气安装与布线技术规范

序号	技术要点描述	合格	不合格
1	线槽安装正确，无多余的过线孔，无额外断齿；		 多余的走线孔
2	线槽盖板全部合实，无外露齿；		 
3	线槽拼接处为 45° 或 90°，且拼接缝隙 ≤ 2mm，使用标准信用卡不能划入；		
4	固定任何一段线槽时都应使用至少 2 个带垫圈的螺丝，元器件安装牢固，固定螺丝无缺失。		
5	元器件接线的导线无交叉、打结等。		

6	<p>电缆、电线布线长度合适，线槽内导线无迂回，缠绕、打结，并且电线不得露在线槽外，导线在线槽内无断点连接。</p>		 <p>电线露到线槽外</p>
7	<p>所有导线终端必须使用线鼻子，套线号管。</p>		
8	<p>按钮盒/灯盒内导线长度预留长度合理。</p>		
9	<p>线鼻子使用正确，压接后，前端铜线充实，不漏空，后端不漏铜线。</p>		 <p>裸线</p>

10	端子排上的标号完整清晰，牢固		 缺少标号
11	标识线号清晰正确，无缺失，线号方向正确。		 缺少线号码
12	导线颜色使用正确。 零线—蓝色；地线—黄绿色；L1—黄色，L2—绿色，L3—红色；控制线—黑色		 U相(黑色)，颜色有错误
13	导线、电缆绑扎，无缠绕、打结，扎带修剪整齐，不刺手。		 电缆缠绕
14	导线连接牢固，不能轻易拽掉		
15	标签粘贴正确、无缺失，无掉落；		

专业技术规范（A） - 3 -

			
16	有预留备用线得电缆，备用线不得剪掉，且做好绝缘处理；		
17	同一接线端子接线不能超过两根；		
18	导轨切割要求不能出现半个安装孔的情况;切割面需要去除毛刺	