

附件 3:

## **第 45 届世界技能大赛 “工业控制项目”全国机械行业选拔赛技术规程**

### **一、项目说明**

工业控制包括电气安装和自动化元件安装。现在要求越来越倾向于自动化安装。该项目要求从业者具备广泛的技术技能，包括管道、电缆、仪器、设备和控制中心的安装。还需要从业者设计电路，编写可编程逻辑控制器、参数化总线系统和配置人机界面。

### **二、竞赛时间与地点**

比赛时间和地点另行通知。

### **三、选手个人条件**

各参赛单位（院校和企业）限报2名选手参加全国机械行业工业控制项目选拔赛。选手要求为1997年1月1日以后出生，思想品德优秀，具备工业控制项目扎实基本功和技能水平，具有较强学习能力、应变能力以及较好身体素质、心理素质的人员。

### **四、竞赛设备**

以一个工作站作为一个参赛队的竞赛平台，工作站以广东三向教学仪器制造有限公司制造的“SX-WSC19工业控制实训考核”为核心设备（PLC采用西门子1500），配备模拟墙面、装配台、电脑桌、零件箱等设施。

1. 竞赛工位：每个工位占地 3m × 6m，标明工位号，并配备

竞赛平台1台、装配台1张、电脑桌1张、座椅1把、人字梯1套、绝缘橡胶垫1张。

2. 赛场每工位提供独立控制并带有漏电保护装置的380V三相五线、220V单相三线两种电压的交流电源（三相、单项电源分别控制），供电系统有必要的安全保护措施。

## 五、竞赛要求

### 1. 竞赛任务内容

由三个部分组成：线路设计与修改；故障排除；主试题。

（1）线路设计与修改：能够借助编程工具，根据题目要求，实现给定的功能。

（2）故障排除，识别安装过程中出现的问题或者用规定的装置修复出现的问题。

（3）主试题：是指给定一个模拟工业现场，作出模拟解决方案，完成电气设备元器件安装及其程序设计与调试。

### 2. 比赛规则

本次比赛参考世界技能大赛的比赛规则，遵守世界标准细则框架及评分策略，遵守健康和安​​全守则。

### 3. 竞赛组织原则及其技术路线

#### 3.1 考试内容难度标准

依据组委会竞赛安排，本次选拔赛参考世界技能大赛的比赛方式。选拔赛试题内容的难易程度，参考世界技能大赛难度。

#### 3.2 考场组织形式

考场提供工位15个，参赛选手如果超过15人，则采用分组比赛的方式，具体分组安排，在组委会监督下，根据抽签决定。为

了遵守公开、公平、公正原则，根据不同考题特点，部分题目或部分项目，可以采用集中考试。

### 3.3 考场工具及材料

考试题目中使用的元器件型号，按照世界技能大赛技术文件要求配置，考场统一提供元器件和耗材，备料单在比赛前提前公布。另外比赛现场每个工位，都提供一些操作过程中需要使用的部分基础物品，比如桌凳、台虎钳、电脑等，其他工具类物品由选手自带。工具必须是市场可以直接采购，或者自制简易用具。

### 3.4 竞赛题目

竞赛采用的题目类型、题目内容与世界赛保持一致，选拔赛考试试题由专家小组命题。题目格式及其评分规则都遵从世界技能大赛的标准。

### 3.5 各模块竞赛时长及地点

模块序号	名称	时长	竞赛地点
1-1	主项目安装部分	16小时	模块1区
1-2	主项目功能调试部分	4小时	模块1区
2	电气控制电路 设计或功能改进	1小时	模块2区
3	电气装置故障检查 与定位	1小时	模块3区

## 4. 选拔赛标准细则

### 4.1 有关技能大赛标准细则的一般性说明

技能大赛标准，能够准确反映实际生产要求，追求本职业领域国际最佳行业标准。对此次技能竞赛所公布的的标准，对训练

及准备工作具有指导作用。

技能竞赛对理论知识方面的理解和测评，会体现在对操作过程的评价中，不会设置对理论知识的单独测试。

每个项目所占比重，表明其在该标准细则中的相对重要性。百分比的分数总和为100。

选拔赛的测试项目评分方案，最大限度地遵循标准细则的分数分配。在不违反准细则中权重分配原则的前提下，允许有稍微的变动。

#### 4.2 技能大赛标准细则

部分	技术要求	相对重要性 (%)
1	电路设计和修改	10
	参赛者需要认识和了解： <input type="checkbox"/> 技术规范原理图 专业术语和符号 继电器/接触器电路，电动、气动控制的原理	
	参赛者能够： 在虚拟软件中阅读功能描述，理解和添加技术图表 对电路设计的修改提出建议 理解要使用的绘图标准 电路设计	
2	故障检查	10
	参赛者需要认识和了解： 故障检查过程中的安全风险 通过电路图和其他技术图，制定合理操作方案 了解继电器控制电路图中元件和符号 使用万用表对继电器控制线路故障进行检查 常见工业继电器/接触器控制电路的原理和功能 PLC故障判断原理 现场总线故障判断原理	

	<p>参赛者能够:</p> <p>掌握所有安全预防措施</p> <p>阅读、理解复杂线路的图纸, 认识所有的技术符号</p> <p>正确分析查找故障</p> <p>判别查找错误故障类型</p> <p>使用正确的故障查找方法</p> <p>利用一系列工具和软件隔离故障</p>	
3	<p>元件面板安装</p>	15
	<p>参赛者需要认识 and 了解:</p> <p>用于技术细则和图表中的术语和符号</p> <p>技术图, 电路图, 布局图, 功能描述和端子图</p> <p>操作手册的使用, 合理规范布局</p> <p>用于面板制造活动例如钻孔和切割的电气和机械工具</p>	
	<p>参赛者能够:</p> <p>阅读, 认识和理解复杂的技术图, 电路图, 布局, 功能描述和端子图</p> <p>应用技术细则相关信息进行有效的工作计划和解决工程和操作问题</p> <p>根据给定图纸在制定的公差范围安装导管、端子、元件和控制面板接线</p> <p>根据细则完成合理的面板安装操作</p> <p>依据操作手册和遵守技术要求</p>	
4	<p>现场墙面安装</p>	15
	<p>参赛者需要认识 and 了解:</p> <p>现场零部件安装的技能</p> <p>了解各种技术图纸原理, 安装布局、控制面板布局, 电路图和流程图</p> <p>用于现场安装的所有零部件的原理和功能</p> <p>现场安装时准确的测量和计算的重要性</p>	

	<p>参赛者能够:</p> <p>测量和计算零部件安装的正确位置</p> <p>在允许公差范围内准备和安装电线管道</p> <p>按图纸要求对元器件和电缆加上标签</p> <p>导管、电气元件、设备、仪器仪表和控制中心, 安全、可靠、有效的安装</p> <p>安装的连接电缆、电线和通讯设备等复杂的布线系统安全、可靠、有效、美观</p> <p>使用锯、钻的装配金属和塑料材料去毛刺</p> <p>在要求的时间内有效地计划工作</p> <p>在不对自身或周围其他人造成危险的情况下, 安全有效地使用所有工具</p> <p>测试和调试安装设备</p> <p>完成所有安装后测试报告</p>	
5	线路测试和检查	5
	<p>参赛者需要认识和了解:</p> <p>电气安全知识</p> <p>仪器仪表使用</p> <p>控制系统正确的操作技术</p>	
	<p>参赛者能够:</p> <p>使用各类仪器仪表对不同电量进行测量</p> <p>电气安全标准</p> <p>故障的判断及其排除</p>	
6	编程	45
	<p>参赛者需要认识和了解:</p> <p>技术细则和图表原理</p> <p>控制电机、阀门和工业控制所用到的其他设备</p> <p>人机界面、IO、VFD/VSD和PLC进行通讯技术</p> <p>设定输入极限</p> <p>使用工业应用的设备, 例如PLC, HMI, VFD/VSD和分布式IO</p>	
	<p>基于分布式IO和工业总线技术</p> <p>IEC序列编程方法</p> <p>参赛者能够:</p> <p>根据编写细则和图表创建程序</p> <p>根据编写细则和图表设置触摸屏</p> <p>按照功能描述中的要求设置VSD</p> <p>安全完整地进行功能测试</p> <p>向专家进行功能展示</p> <p>遵守IEC序列编程细则</p>	

## 5. 评分方案

### 5.1总则

评分方案是专家如何对参赛者的项目进行评估以及评分过程和评分要求。

评分方案是技能大赛的重要工作，每个项目得分要遵守技能要求标准，要按照标准细则的权重给每个评分模块进行评判分数。

### 5.2评分方式

评分方案详细规定了需要评估的每个单项的分值。各个单项都可以有客观分数或主观分数。这次工业控制竞赛项目每个单元都采用客观评分。

### 5.3客观评分

每个方面至少由两名专家进行评判。每个考试项目中，分为多个评分单项（得分点），专家对每一个评分单项只能给出两种结果，最高分或者0分，除非另有要求。

### 5.4分数配置方案

部分	标准	分值		
		主观分	客观分	总计
A	电路设计和/或修改	0	10	10
B	故障检查—硬件	0	10	10
C	测量	0	15	15
D	墙面安装	0	15	15
E	测试、调试和安全	0	5	5
F	硬件功能（手动运行）	0	15	15
G	软件功能（自动运行）	0	30	30
总计		0	100	100

## 5.5技能测评详细说明

### A: 电路设计/修改

60%功能； 40%符号的准确使用，正确的图形，标记。

### B: 故障查找

找出5处故障，每次设定一处。

### C: 用于测量标准的公差如下:

0到500mm之间的尺寸，公差为±1 mm;

500 mm以上的尺寸，公差为±3 mm。

利用参赛者水平（仪）检验水平

### D: 电缆、导体和终端评价

按照用途和要求正确选择电缆

对电缆或导线不能有损坏

终端没有裸露的导线

终端不应破坏导体绝缘

保证电缆连接牢固、可靠

### E: 调试和评分

参赛者必须在专家组的监督下，完成测试和记录，进行调试

安装必须符合安全标准、操作指南和说明

参赛者必须完成电气安装的测试书

电缆导管和盖安全接地必须安装到位

所有设备必须贴标签识别

参赛者必须提供所有电气测试的书面记录，包括接地连续性、绝缘电阻、电压水平和相位

当参赛者在做绝缘测试时，连接到VSD和从VSD接出的以及连



接到任何电源的电源线必须断开

需要测试特殊元器件功能

F: 手动操作

保护功能

正确送电顺序

触摸屏页面设置

触摸屏页面操作功能符合要求

通讯功能正常

G: 自动操作

必须具备保护功能

触摸屏能够实现自动操作

按照给出的时序图或流程图动作

### 5.6技能评测程序

专家组将制定合适的评分时间安排表，为他们所负责的每个项目评分。每个项目都将会明白测评时间。

### 5.7、PLC和编程软件在使用前的测试程序

专家必须在比赛开始前确认PLC被清除，并且正确安装编程软件，专家必须检查在参赛者的工作电脑上没有PLC程序，必须在磁盘驱动器和PLC的存储插槽(如果有的话)上贴上封条。

部分	标准	测试完成日	备注
A	电路设计和/或修改	C1	
B	故障查找-硬件	C1	
C	测量	C2	
D	安装墙和面板	C3	

E	测试、调试和安全性	C3或C4	
F	硬件功能(手动操作/布线)	C4	
G	软件功能(自动操作)	C4	

## 6. 试题项目说明

### 6.1 一般性说明

通过标准细则并结合评分方案，目的是对试题项目进行全面均衡的评估和打分。测试项目，评分方案以及标准细则之间的关系将会是质量方面的一个关键指标。

### 6.2 模块A——主项目硬件安装

主测试项目包括4个主要方面：

#### 6.2.1 安装和布线元素(电源和控制)，包括：

- 在行业中常用元器件的装配和安装
- 控制面板、控制箱的安装
- 布线系统安装
- 电缆的安装
- 终端和连接

#### 6.2.2 对布线和继电器安全性的测试和调试：

相线之间、相线与中性点、相线与接地、中性点与接地之间的绝缘电阻。在使用绝缘电阻测试仪以500V直流测试时，电阻必须大于等于1 MΩ。

接地导通电阻——用电路测试仪器测量，在主接地和装置中需要接地的任何一个点之间，最大电阻不能大于0.5欧姆。

用于测试项目的载荷不得超过1千瓦。总载荷不得超过2千瓦。

从前面看时(看着销针)，电器插座的极值应该是：

- 单相——接地销针的顺时针方向：(L1-N)
  - 三相——接地销针的顺时针方向：(L1-L2-L3-N)
  - 开关和断路器的极性
  - 电压测试——在电路任何一点的导体之间电压测量正确
- 安全用电守则
- 按规格正确布线
  - 完成现场测试、调试、故障识别和更正、功能规范

#### 6. 2. 3PLC安装和I/O模块布线

- PLC装配和布线
- I/O模块布线
- 电源隔离，模拟量和数字量输入和输出

6. 2. 4I/O导通运行，PLC编程，VSD设定和HMI配置的测试和调试

- 对HMI，VSD，PLC和PC通讯
- 按照输入/输出地址布线
- 程序检验和调试

大赛组织者能够提供符合题目要求，标准颜色的布线电缆。赛场会提供项目所需的足够颜色和数量电缆。

在比赛期间，赛场会提供外用电源，进行PC和PLC间的通信测试以及比赛期间的PC编程需要。

#### 6. 3模块B——PLC编程和HMI配置

6. 3. 1PLC编程必须符合IEC1131. 3，并且只能使用如下指令进行编程：

- 位级指令——NO, NC, Transitional, Coils, Jumps, Calls,

## Sets and Resets

- 数学指令——ADD, SUBTRACT, MULTIPLY, DIVIDE
- 字级指令——MOVE, COMPARE, BCD, AND, OR
- 基本指令——TIMERS, COUNTERS, REGISTERS
- 比赛不涉及高速脉冲指令

6.3.2关于程序功能要求的所有信息，应该公正地给予所有的参赛者。原则上所提供的信息必须为非语言功能描述形式。

6.3.3在工作间进行编程模块时，参赛者不允许互相帮助。

- 所有的编程和配置必须符合模块B要求
- 人机界面主要显示和按钮控制
- VSD只限于使用数字和模拟信号的基本控制

6.4模块C——电路设计和/或修改

6.4.1参赛者必须按照要求(或功能图)设计/修改继电器逻辑、控制或电源电路图，只可使用在本技术说明内所列出的部件。

6.4.2设计将在以下方面打分：

- 满足功能需求
- 设计的经济性
- 符号的正确使用
- 设计的准确性
- 图例的规范
- 本部分60%的分数分配给正确的功能

6.5模块——继电器逻辑控制故障检查

6.5.1给出面板上的继电器逻辑故障检查

- 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

在故障设定前，参赛者会拿到电路图或功能图，并且可以看到这个操作电路

使用万用表，依据电路图或者功能图，参赛者要对提供的面板进行测试，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

所有的故障必须在所提供的文件中被标出

在指定的一个小时内，参赛者允许退回到前一故障

参赛者完成的故障文件必须标明：参赛者姓名，省市，和故障测试面板号码

#### 6.5.2 继电器逻辑故障查找的设定说明

每个代表团可以提交三个电路故障给首席专家，再由首席专家统一交给大赛主办方（相同的故障按一个计数），用于设定故障，进行查找测试

故障查找所选定的电路图将会和主项目同时公布，因此每个参赛者必须了解电路功能

大赛组织者将提供充足的相同测试面板，使全体参赛者能够在一天内完成

具体故障类型将由专家小组选出。该专家小组将在故障查找模块开始前，在各代表团提供的电路故障中，抽签确定具体故障，并在竞赛中进行监督并为本模块打分

专家组将确定的可能故障，首席专家和专家组将抽出故障进行编号，交由工作间主管，共同与场地工作间主管在模块开始的当天早晨设定故障。

对所有参赛者的故障设定必须按照相同的顺序

每个测试只能提出一个故障

按照确认的每一个故障打分

提前找到全部故障，剩余时间可以用于项目1

比赛前做好故障查找面板

#### 6.5.3 电路说明

测试电路包括：

计时器

开关、接近开关或按钮

继电器

带有2xNO和2xNC辅助触点的电流接触器

模拟载荷

#### 6.5.4 故障类型

故障应从下表中选出：

开路

短路

不正确的定时设置

不正确的过载设置

每个测试仪仅设置一个故障

### 7. 竞赛试题的产生与调整

#### 7.1 试题的产生

(1) 试题由专家组依据样题，并参照本项目世界技能大赛试题命制，试题完成后上报大赛组委会审定批准后确定。

(2) 在选拔赛前一个月左右，公布样题，其中主试题公布样题、故障检查公布所使用电气装置的电路图纸、电路设计和修

改原则公布机械部分流程图。

### 7.2 试题的调整

在大赛开始之前，完成竞赛中主试题的30%的调整，并且通过专家组认可。通常来说，调整为软件类型。

开发测试试题的专家组，在主试题的样题基础上提出30%的调整。调整后提供两套试题，供比赛选用。

竞赛试题在没有出现技术错误的情况下，不得对试题进行修改。

### 8. 技能的安全具体规定

- 整个操作过程必须穿绝缘鞋
- 使用电器工具钻孔或切割材料时必须配戴护目镜
- 处理可能引起伤害的材料时必须配戴防护手套
- 带电作业时必须配戴绝缘手套

工作站必须保持安全、干净的工作环境

- 在有噪音的环境需要佩戴耳塞
- 电源仅能在首席专家和副专家允许的条件下接通到控制面板

### 9. 竞赛场地禁止

- 参赛者电脑/笔记本电脑与任何外部网络相连接
- 携带预制模板
- 携带移动电话
- 携带PC或PLC程序使用的存储器、存储设备

## 10. 设备清单

序号	名称	数量	单位	生产商	尺寸
1	大控制箱	1	个	威图	W 600 x H 800 x D 250 mm
2	PLC-SCE 培训包	1	套	西门子	1 个 S7-1500 CPU 1516F-3 PN/DP , 1 MB / 5 MB; 1 个数字量输入模块, 32 DI; 1 个数字量输出模块, 32 DQ; 1 个模拟量输入模块, 8 AI; 1 个模拟量输出模块, 4 AQ; 1 个 MMC 存储卡, 24 MB; 4 个 40 针前连接器; 1 根以太网电缆, 长 6 米; 1 根导轨, 长 482mm; 1 个电源模块, 24V/8A。
3	HMI-SCE 培训包 TP1500 舒适型	1	套	耐抒。	15 "SIMATIC HMI TP1500 COMFORT 精智面板
4	SCE 培训包工业 路由器 X208	1		门	
5	VSD-SCE 培训包 FU-G120	1	套	西门子	1. SINAMICS G120 控制单元 CU250-2 PN, 内置 ProfiNET 通讯口, 支持矢量控制, 可通过 EPos 功能执行定位任务, 4 个可 组态的 IO 点, 6 DI (可作 3 F-DI), 5 DI, 3 DO (可作 1 F -DO), 2 AI, 2 AO 安全 集成 STO, SBC、SS1 安全功能可通过安全 授权扩展, 编码器: D - CLIQ + HTL/TTL/SSI, 旋转变压器/HTL 通过端子 接入保护等级 IP20, 提供 USB 及 SD/MMC 接口; 2. SINAMICS SD 卡 512 MB ; 3. SINAMICS G120 智能操作面板; 4. SINAMICS G120 0.75KW 功率单元 PM240-2 带制动斩波器, 3AC 380- 4 n I z 1 1 r\n/ /1r\n/, t^7<• o TTQ
6	电源模块 24V 稳 压电 源	1	个	西门子	电源模块 24V 稳压电源, 10A
7	安全继电器	1	个	西门子	安全型继电器
8	电机保护断路器	2	个	西门子	断路器, SZ S00 1.8 <sup>-</sup> 2.5A
9	3 联断路器	1	个	西门子	断路器, 6KA 3POL C13
10	2 联断路器	3	个	西门子	断路器, 6KA 1+N-P B6



11	接触器	3	个	西门子	接触器, 24V 直流线圈、380V 主触点、1NO+1NC
12	完整指示灯(红)	1	个	西门子	带光滑镜片、集成的 LED (UC24V)、螺钉端子
13	完整指示灯(黄)	1	个	西门子	带光滑镜片、集成的 LED (UC24V)、螺钉端子
14	完整指系灯(绿)	1	个	西门子	带光滑镜片、集成的 LED (UC 24V)、螺钉端子
15	旋转开关	1	个	西门子	0-I 自锁触头: 1NOX1NC
16	按钮	1	个	西门子	1NO+1NC
17	急停按钮	1	个	西门子	旋转式开关装置, 红色, 1NO+1NC
18	铭牌架	5	个	西门子	
19	Fluidsim-P V3.6	1	套	Festo	Fluidsim-P V3.6
20	PLC 编程软件	1	套	西门子	TIA Portal V13 SP1
21	HMI 编程软件	1	套	西门子	WinCC Advanced V13
22	VSD 编程软件	1	套	西门子	SINAMICS StartdriveV13 SP1 TIA PORTAL
23	STEP 7 Safety Advanced V13 SP1	1	套	西门子	STEP 7 Safety Advanced V13 SP1 TIA PORTAL
24	CEE 插座-5 极	1	个	国产	
25	导轨	1	根	WAGO 万可	TS35X7.5X2000mm
26	小控制箱	1	个	威图	W 400 x H 500 x D 210 mm
27	无螺纹金属管	1	根	国产	VR25 2000mm
28	塑料管	1	根	国产	VR20 2000mm
29	电机	2	个	西门子	
30	多股软电线	1	盘		RV 0.75 mm <sup>2</sup>
31	多股软电线	1	盘		RV 1.5 mm <sup>2</sup>
32	多股软电线	1			RV 2.5 mm <sup>2</sup>

33	多股软地线(黄绿双色)	1	盘		RV 1.5 mm <sup>2</sup>
34	多股软地线(黄绿双色)	1	盘		RV 2.5 mm <sup>2</sup>
35	电缆	1	盘		0.75 mm <sup>2</sup> x2
36	塑料槽	3	根		W100xH60xL2000 mm
37	线槽	3	根		W40xH60xL2000mm
38	电缆槽	2	根		W100xH60xL2000mm
39	金属直梯	2	根		50x50x1000mm
40	金属直梯	1	根		35x15x1000mm
41	端子插入式跳线	24	个	西门子	2.5
42	导体端子块 2.5	44	个	西门子	2.5
43	导体接地端子块 2.5	12	个	西门子	2.5
44	末端和中间板块 2.5	12	个	西门子	2.5
45	固定件	11	个	西门子	
46	电缆密封套及螺母	2	个	国产	M16x1,5
47	电缆密封套及螺母	34	个	国产	M20x1,5
48	分布式 I/O- SCE 培训包 SIMATIC ET 200SP IO-LINK	1	套	西门子	1 个接口模块 IM155-6PN; 1 个底板模块, 带两个 RJ45 接口; 2 个 DI 模块, 8*24VDC/0.5A HF; 2 个 DQ 模块, 8*24VDC/0.5A HF; 4 个底座
49	电位器	1	个	国产	1K 5% 2W
50	电位器旋钮	1	个	国产	
51	保护导体端子	1	个	国产	
52	塑料管夹	4	个	国产	VR25
53	电缆密封套及螺母	1	个	国产	M25x1,5
54	塑料管夹	6	个	国产	VR20
55	塑料滑块	2	个	国产	VR25.5 B35xH50mm

56	限位开关	4	个	西门子	SIRIUS 行程开关, 1NO/1NC 缓动触头
57	限位开关	2	个	西门子	SIRIUS 行程开关, 1NO/1NC 快速触头
58	1 孔塑料防护外壳	4	个	西门子	1 孔
59	2 孔塑料防护外壳	1	个	西门子	2 孔
60	3 孔塑料防护外壳	1	个	西门子	3 孔
61	指系灯 (白)	6	个	西门子	
62	LED 灯座 (白)	6	个	西门子	
63	指示灯 (黄)	1	个	西门子	
64	LED 灯座 (黄)	1	个	西门子	
65	指示灯 (红)	1	个	西门子	
66	LED 灯座 (红)	1	个	西门子	
67	指示灯 (绿)	1	个	西门子	
68	LED 灯座 (绿)	1	个	西门子	
69	CEE 插座-4 极	2	个	国产	
70	CEE 插头-4 极	2	个	国产	
71	CEE 插头-5 极	1	个	国产	
72	急停开关	1	个	西门子	电压为 400V 时功率为 7.5KW;
73	工业以太网 IE 电缆	25	米 k	西门子	
74	180° 网线头	14	个	西门子	
75	粘块	30	个		20x20mm
76	尼龙扎带	500	根		100x2, 5mm
77	尼龙扎带	500	根		200x4mm
78	热缩管	1	米		0 2.5mm
79	绕线管	2	米		04mm

80	螺丝	50	个		M4x10mm
81	雛	50	个		M5x10mm
82	螺母	50	个		M4
83	螺母垫	50	个		M5
84	圆形预绝缘端头 (O型线鼻)	50	个		1, 5mm <sup>2</sup> ; M6
85	圆形预绝缘端头 (O型线鼻)	50	个		1, 5mm <sup>2</sup> ; M5
86	圆形预绝缘端头 (O型线鼻)	50	个		1, 5mm <sup>2</sup> ; M4
87	圆形预绝缘端头 (O型线鼻)	50	个		2.5mm <sup>2</sup> ; M8
88	圆形预绝缘端头 (O型线鼻)	50	个		2.5mm <sup>2</sup> ; M6
89	圆形预绝缘端头 (O型线鼻)	50	个		2.5mm <sup>2</sup> ; M5
90	圆形预绝缘端头 (O型线鼻)	50	个		2.5mm <sup>2</sup> ; M4
91	欧式管型接线端子 (针型线鼻)	1000	个		0, 75mm <sup>2</sup>
92	欧式管型接线端子 (针型线鼻)	100	个		0, 75mm <sup>2</sup>
93	欧式管型接线端子 (针型线鼻)	1000	个		1, 5 mm <sup>2</sup>
94	欧式管型接线端子 (针型线鼻)	100	个		1, 5 mm <sup>2</sup>
95	欧式管型接线端子 (针型线鼻)	100	个		2, 5 mm <sup>2</sup>
96	欧式管型接线端子 (针型线鼻)	50	个		2, 5 mm <sup>2</sup>
97	自攻螺丝	200	个		3, 5 x 20mm
98	自攻螺丝	100	个		3, 5 x 45mm
99	燕尾丝	100	个		4x16mm
100	垫片	100	个		M4x15mm
101	垫片	50	个		M5x20mm
102	电缆	1	盘		0.75 mm <sup>2</sup> x4
103	电缆	1	盘		1.5 mm <sup>2</sup> x4
104	电缆	1	盘		2.5 mm <sup>2</sup> x5

105	U型夹	10	个		12-16mm
106	U型夹	10	个		16-22mm
107	口取纸	2			每张 64 片
108	配 M5X30, 自攻蘑菇头, M5 垫	10	只		固定控制柜 2
109	电缆槽 90° 弯头	1	个		H: 60 mm
110	电缆槽保护边	2	米		
111	墙面支架	16	个		100mm
112	圆头螺钉和螺母	80	套		M6x16mm