

## 目 录

<b>第一章 光机电一体化实训考核装置产品简介.....</b>	<b>2</b>
一、 产品图片.....	2
二、 产品概述.....	2
三、 产品特点.....	2
四、 技术性能.....	3
五、 实训工作任务.....	3
六、 装置基本配置.....	4
<b>第二章 光机电一体化实训考核装置组成、工作原理、控制要求及机构功能.....</b>	<b>6</b>
一、 系统要求.....	6
二、 工作流程.....	6
三、 控制要求.....	6
四、 上料机构.....	7
五、 搬运机械手机构.....	8
六、 皮带输送与分拣机构.....	9
<b>第三章 光机电一体化实训考核装置电气、气动控制及运行操作.....</b>	<b>10</b>
一、 电气控制电路组成.....	10
二、 气动原理及气动回路原理图.....	11
三、 光机电一体化实训考核装置使用说明——西门子.....	13
四、 机电一体化实训考核装置使用说明——松下.....	22
五、 光机电一体化实训考核装置使用说明——三菱.....	30
六、 光机电一体化实训考核装置使用说明——欧姆龙.....	36
<b>附录一：光机电一体化实训考核装置机构图和设备总装图.....</b>	<b>45</b>

## 第一章 光机电一体化实训考核装置产品简介

### 一、产品图片



### 二、产品概述

本装置是一种最为典型的机电一体化产品，是为职业院校、职业教育培训机构而研制的，适合机电一体化、电气自动化等相关专业的教学和培训。它在接近工业生产制造现场基础上又针对教学及实训目的进行了专门设计，强化了机电一体化的安装与调试能力。本装置由导轨式型材实训台、机电一体化设备部件、电源模块、按钮模块、PLC 模块、变频器模块、交流电机模块、步进电机及驱动器模块、模拟生产设备实训单元（包含上料机构、搬运机械手、皮带输送线、物件分拣等）和各种传感器等组成。采用开放式和拆装式结构设计，可根据现有的机械部件组装生产设备，使整个装置能够灵活的按实训教学需要组装机电一体化设备。装置采用工业标准结构设计及抽屉式模块放置架，组合方便。控制对象均采用典型机电设备部件，接近工业现场环境，满足实训教学或技能竞赛需求。

涵盖了机电一体化和电气自动化专业中所涉及的 PLC 控制、变频调速、步进调速、传感检测、气动、机械结构安装与系统调试等内容。为培养可持续发展的机电一体化高技能人才提供一个良好的平台。

### 三、产品特点

1. 该装置融典型机电一体化设备机械部件安装、气动系统的安装与调试、电气控制电路的安装和 PLC 编程、机电设备安装与调试、自动控制系统安装与调试于一体，满足实训教学和竞赛的需要。

2. 该实训考核装置 PLC 模块 I/O 端子、变频器接线端子、交流电机接线端子、步进电机驱动器接线端子、各常用模块与 PLC 连接端子，均采用安全插座连接，使用带安全插头的导线进行电路连

接；各光电开关、行程开关、传感器和指示元件的电路，则通过端子排进行连接。插拔线连接电路与端子排连接电路相结合，既保证学生基本技能的训练、形成和巩固，又保证电路连接的快速、安全和可靠。

#### 四、技术性能

1. 输入电源：三相四线（或三相五线） $\sim 380V \pm 10\%$  50Hz
2. 工作环境：温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$  相对湿度 $\leq 85\%$  ( $25^{\circ}\text{C}$ ) 海拔 $< 4000\text{m}$
3. 装置容量： $\leq 1.5\text{kVA}$
4. 外形尺寸： $120\text{cm} \times 80\text{cm} \times 130\text{cm}$
5. 安全保护：具有漏电压、漏电流保护，安全符合国家标准

#### 五、实训工作任务

##### 1. 气动系统的安装与调试

通过配置的单杆气缸、双杆气缸、旋转气缸、气动手指等气动执行元件和单控电磁换向阀、双控电磁换向阀和磁性开关等气动控制元件，可完成下列气动技术的工作任务；

- ▶ 单杆气缸动作回路的安装
- ▶ 气动方向控制回路的安装
- ▶ 气动速度控制的调试
- ▶ 气动顺序控制回路的安装
- ▶ 气动机械手臂的安装
- ▶ 气动系统安装与调试

##### 2. 电气控制电路的安装

通过配置的交流电机、步进电机、指令开关和传感器等，可完成下列电气安装的工作任务；

- ▶ 交流电机正反转控制电路的连接
- ▶ 交流电机调速控制电路的连接
- ▶ 步进电机控制电路的连接
- ▶ 传感检测电路的连接

##### 3. PLC 编程

- ▶ 步进电机控制程序编写
- ▶ 异步电机正反转控制程序编写
- ▶ 异步电机调速控制程序编写
- ▶ 搬运机械手控制程序编写
- ▶ 皮带输送线控制程序编写
- ▶ 机电一体化设备控制程序编写

##### 4. 机电设备安装与调试

通过配置的机电一体化设备部件、PLC 模块、变频器模块、步进电机模块、指令开关和传感器等，可完成下列机电设备安装和机电一体化技术的工作任务；

- ▶ 工件库及工件推出设备的安装与调整

- ▶搬运机械手设备的安装和调试
- ▶皮带输送线设备的安装与调整
- ▶物件分拣设备的安装与调试
- ▶机电一体化设备安装与调试

### 5. 自动控制系统安装与调试

通过配置的机电一体化设备部件、PLC 模块、变频器模块、步进电机模块、指令开关和传感器等，可完成下列机电设备安装和机电一体化技术的工作任务；

- ▶上料结构的自动控制
- ▶搬运机械手的自动控制
- ▶皮带输送线的自动控制
- ▶机电一体化的自动控制

**通过考核或技能竞赛，可考察的职业能力**

- ▶机械构件的装配与调整能力
- ▶机电设备的安装与调试能力
- ▶电路安装与调试能力
- ▶气动系统的安装与调试能力
- ▶机电一体化设备控制程序编写能力

## 六、装置基本配置

光机电一体化实训考核装置由型材实训台、井式上料机构、搬运机械手、物料输送及分拣机构、PLC 模块、变频器模块、按钮模块、电源模块、各种传感器、工件、I/O 接口板和气管等组成；详见下表：

序号	名称	主要元件规格或功能	数量	备注
1.	型材实训台	1200mm×800mm×840mm	1 台	
2.	触摸屏组件	5.7 英寸 工业彩色触摸屏	1 块	
3.	三菱 PLC 主机、变频器模块	FX2N-48MT（晶体管输出）	1 台	四种品牌 选配
		FR-E540，三相输入，功率：0.75kW	1 台	
4.	西门子 PLC 主机、变频器模块	CPU226CN（DC/DC/DC）+EM222 CN 8 路输出扩展模块 继电器	1 台	
		MM420, 三相输入，功率：0.75kW	1 台	
5.	欧姆龙 PLC 主机、变频器模块	CP1H-X40DT（晶体管输出）+CP1W-8ER 8 路输出扩展模块 继电器	1 台	
		3G3JV-A4007，三相输入，功率：0.75kW	1 台	
6.	松下 PLC 主机、变频器模块	FPX-C60T（晶体管输出）	1 台	
		BFV00074，三相输入，功率：0.75kW	1 台	
7.	电源模块	三相电源总开关（带漏电和短路保护）1 个，熔断器 3 只，单相电源插座 2 个，三相五线电源输出 1 组	1 件	

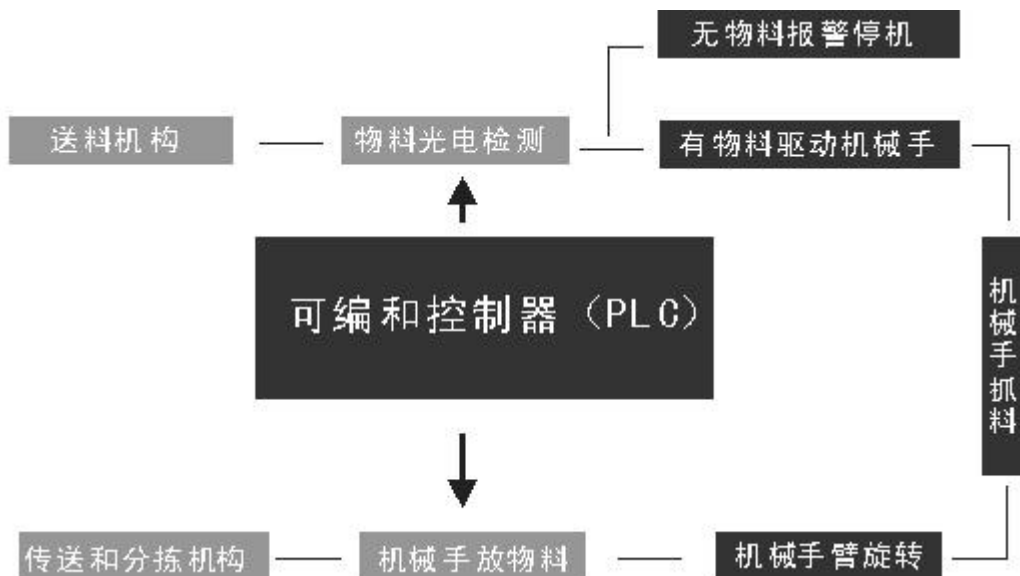
8.	按钮模块	开关电源 24V/6A 1 只, 急停按钮 1 只, 复位按钮黄、绿、红各 1 只, 自锁按钮黄、绿、红各 1 只, 转换开关 2 只, 蜂鸣器 1 只, 24V 指示灯黄、绿、红各 2 只	1 件	
9.	井式上料机构	井式工件库 1 件, 物料推出机构 1 件, 光电传感器 2 只, 磁性开关 2 只, 单缸气缸 1 只, 单控电磁阀 1 只, 警示灯 1 只, 主要完成将工件库中的工件依次推出。	1 件	
10.	搬运机械手机构	单杆气缸 1 只, 双杆气缸 1 只, 气动气爪 1 只, 电感传感器 1 只, 磁性开关 5 只, 行程开关 2 只, 步进电机 1 只, 步进驱动器 1 只, 单控电磁阀 2 只, 双控电磁阀 1 只。主要完成将工件从上料搬运到输送带上。	1 件	
11.	皮带输送机构	三相交流减速电机 (AC380V, 输出转速 130r/min) 1 台, 滚动轴承 4 只, 滚轮 2 只, 传输带 1500 mm×67 mm×2mm 1 条, 主要完成将工件输送到分拣区。	1 件	
12.	物件分拣机构	旋转气缸, 电感传感器 1 只, 光纤传感器 1 只, 漫反射式光电传感器 1 只, 对射式光电传感器 1 对, 磁性开关 4 只, 物料分拣槽 3 个, 导料块 2 只, 单控电磁阀 2 只, 完成物料的分拣工作。	1 件	
13.	接线端子转换板	接线端子和安全插座	1 块	
14.	物料	金属 (铝) 4 个, 尼龙黑白各 4 个	12 个	
15.	实训导线	强电导线/弱电导线若干	1 套	
16.	气管	Φ4/Φ6 若干	1 套	
17.	PLC 编程电缆	配套 PLC 使用	1 条	
18.	配套光盘	PLC 编程软件 (DEMO)、使用手册、程序等	1 套	
19.	配套工具	工具箱: 十字长柄螺丝刀, 中、小号十字螺丝刀, 钟表螺丝刀, 剥线钳, 尖嘴钳, 剪刀, 电烙铁, 镊子, 活动扳手, 内六角扳手	1 套	
20.	挂线架	TH-JD20	1 个	
21.	静音气泵	0.6~0.8MPa	1 台	
22.	电脑推车	TH-JD21	1 台	
23.	计算机	品牌机	1 台	用户自配

## 第二章 光机电一体化实训考核装置组成、工作原理、控制要求及机构功能

### 一、系统要求

光机电一体化实训考核装置由型材导轨式实训台、典型机电一体化设备机械部件、PLC 模块、变频器模块、按钮模块、电源模块、模拟生产设备实训模块（包含上料机构、搬运机械手、皮带输送线、物件分拣等）、接线端子排、各种传感器、警示灯和气动电磁阀等组成。整体结构采用开放式和拆装式设计，学生可以组装、接线、编程和调试由上料机构、搬运机械手机构、皮带输送线和物料分拣组成的光机电一体化设备。

### 二、工作流程



### 三、控制要求

#### 1. 上料机构

在复位完成后，点动“启动”按钮，料筒光电传感器检测到有工件时，推料气缸将工件推出至存放料台，若 3 秒钟后，料筒检测光电传感器仍未检测到工件，则说明料筒内无物料，这时警示黄灯闪烁，放入物料后熄灭；机械手将工件取走后，推料气缸缩回，工件下落，气缸重复上一次动作。

#### 2. 搬运机械手机构

当存放料台检测光电传感器检测物料到位后，机械手手臂前伸，手臂伸出限位传感器检测到位后，延时 0.5 秒手爪气缸下降，手爪下降限位传感器检测到位后，延时 0.5 秒气动手爪抓取物料，手爪夹紧限位传感器检测到夹紧信号后；延时 0.5 秒手爪气缸上升，手爪提升限位传感器检测到位后，手臂气缸缩回，手臂缩回限位传感器检测到位后；手臂向右旋转，手臂旋转完成一定角度后，手臂前伸，手臂伸出限位传感器检测到位后，手爪气缸下降，手爪下降限位传感器检测到位后，延时 0.5 秒气动手爪放开物料，手爪气缸上升，手爪提升限位传感器检测到位后，手臂气缸缩回，手臂缩回限位传感器检测到位后；手臂向左旋转，等待下一个物料到位，重复上面的动作，在分拣气缸完成分拣后，再将物料放入输送线上。

#### 3. 成品分拣机构

当入料口光电传感器检测到物料时，变频器接收启动信号，三相交流异步电机以 30HZ 的频率正转运行，皮带开始输送工件，当料槽一到位检测传感器检测到金属物料时，推料一气缸动作，将金属物料推入一号料槽，料槽检测传感器检测到有工件经过时，电动机停止；当料槽二检测传感器检测到白色物料时，旋转气缸动作，将白色物料导入二号料槽，料槽检测传感器检测到有工件经过时，旋转气缸转回原位，同时电动机停止；当物料为黑色物料直接导入三号料槽，料槽检测传感器检测到有工件经过时，电动机停止。

#### 4. 启动、停止、复位、警示

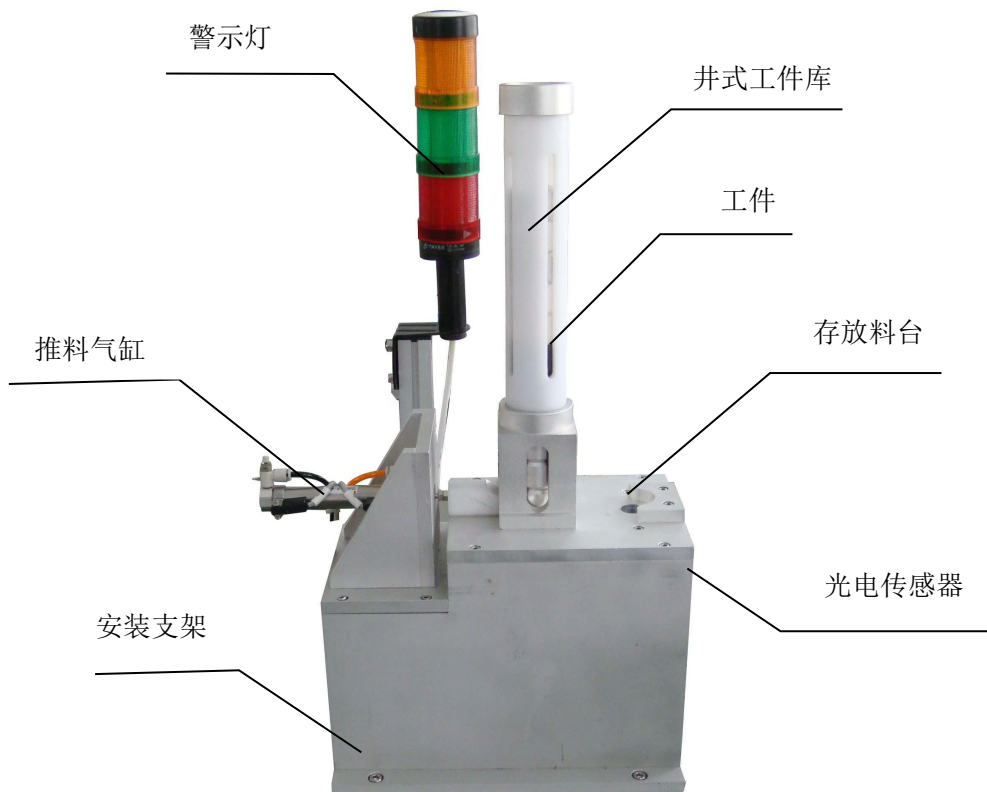
(1) 系统上电后，点动“复位”按钮后系统自动复位，将存放料台，皮带上工件清空，点动“启动”按钮，警示绿灯亮，缺料警示黄灯闪烁；放入工件后设备开始运行，不得人为干预执行机构，以免影响设备正常运行。

(2) 按“停止”按钮，所有部件停止工作，警示红灯亮，缺料警示黄闪烁。

#### 5. 突然断电的处理

突然断电，设备停止工作。电源恢复后，点动“复位”按钮，再点动“启动”按钮。

### 四、上料机构



#### 1. 主要组成与功能

由井式工件库、光电传感器、工件、存放料台、推料气缸、安装支架等组成。主要完成将工件依次送至存放料台上，没有工件时，报警指示黄灯闪烁，放入工件后闪烁自动停止。

(1) 光电传感器：物料检测为光电漫反射型传感器，推料气缸件物料推出到存放料台，有物料时为 PLC 提供一个输入信号。

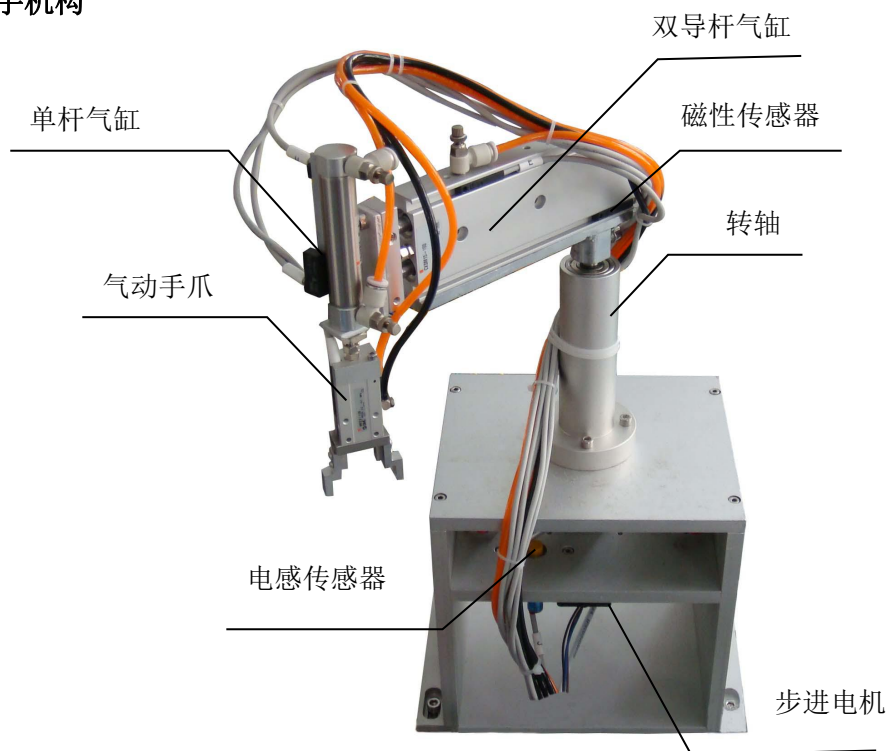
(2) 推料气缸：依次将工件推到存放料台上，由单相电控气阀控制。

- (3) 警示灯：在设备停止时指示红色，在设备运行是指示绿色，在无物料时黄色闪烁。
- (4) 井式工件库：用于存放 $\Phi 32\text{mm}$  工件，料筒侧面有观察槽
- (5) 安装支架：用于安装工件库和推料气缸。

## 2. 主要技术指标：

- (1) 控制电源：直流 24V/6A
- (2) PLC 控制器（三菱或松下或西门子或欧姆龙）
- (3) 光电传感器：ZD-L09N、SB03-1K
- (4) 磁性传感器：D-A73
- (5) 单杆气缸：CDJ2B16-75-A
- (6) 警示灯：JD501-L01G/R/Y024

## 五、搬运机械手机构



### 1. 主要组成与功能

由气动手爪、双导杆气缸、单杆气缸、电感传感器、磁性传感器、多种类型电磁阀、步进电机及驱动器组成。主要完成通过气动机械手臂前伸，前臂下降，气动手指夹紧物料，前臂上升，手臂缩回，手臂旋转到位，手臂前伸，前臂下降，手爪松开将物料放入料口，机械手返回原位，等待下一个物料到位，重复上面的动作。

(1) 气动手爪：完成工件的抓取动作，由双向电控阀控制，手爪夹紧时磁性传感器有信号输出，磁性开关指示灯亮。

(2) 双导杆气缸：控制机械手臂伸出、缩回，由电控气阀控制。

(3) 单杆气缸：控制气动手爪的提升、下降，由电控气阀控制。

(4) 电感传感器：机械手臂左摆或右摆到位后，电感传感器信号输出。（接线注意棕色接“+”、蓝色接“-”、黑色接输出）。



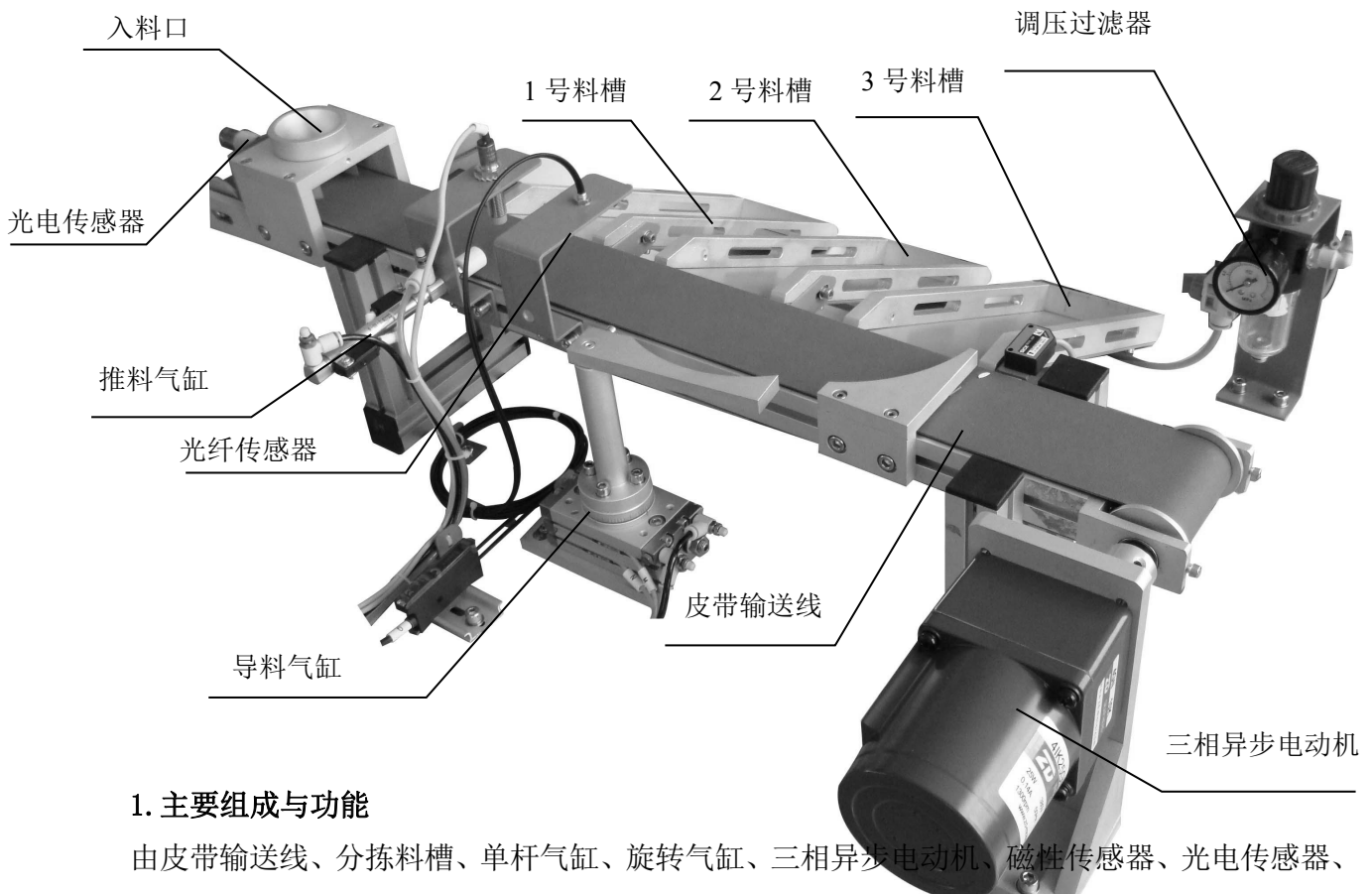
(5) 磁性传感器：用于气缸的位置检测。当检测到气缸准确到位后将给 PLC 发出一个到位信号。  
(磁性传感器接线时注意蓝色接“-”，棕色接“PLC 输入端”)。

(6) 步进电机及驱动器：用于控制机械手臂的旋转。通过脉冲个数进行精确定位。

## 2. 主要技术指标

- (1) 控制电源：直流 24V/6A
- (2) PLC 控制器（三菱或松下或西门子或欧姆龙）
- (3) 电磁阀：4V120-06、4V130-06
- (4) 调速阀：出气节流式
- (5) 磁性传感器：D-A73、D-Y59B
- (6) 气缸：CDJ2KB16-45-A、CXSM15-100
- (7) 气动手指：MHZ2-10D
- (8) 电感式传感器：LE4-1K
- (9) 步进电机：57BYG350CL-SAKSML050
- (10) 步进驱动器：3MD560

## 六、皮带输送与分拣机构



### 1. 主要组成与功能

由皮带输送线、分拣料槽、单杆气缸、旋转气缸、三相异步电动机、磁性传感器、光电传感器、电感传感器、光纤传感器及电磁阀等组成。主要完成通过传感器检测实现物料的分拣任务。

(1) 光电传感器：当有物料到放入时，给 PLC 一个输入信号。（接线注意棕色接“+”、蓝色接“-”、黑色接输出）。

(2) 入料口：物料入料位置定位。

(3) 电感式传感器：检测金属材料，检测距离为 2~5mm（接线注意棕色接“+”、蓝色接“-”、

黑色接输出)。

(4) 光纤传感器：用于检测非金属的白色物料，检测距离为 3~8mm，通过传感器放大器的电位器可调。(接线注意棕色接“+”、蓝色接“-”、黑色接输出)。

(5) 1 号料槽：对物料进行分拣时，用于放置金属物料。

(6) 2 号料槽：对白色尼龙和黑色尼龙进行分拣时，用于放置白色尼龙。

(7) 3 号料槽：对白色尼龙和黑色尼龙进行分拣时，用于放置黑色尼龙。

(8) 推料气缸：将物料推入料槽，由单向电控气阀控制。

(9) 导料气缸：在检测到有白色物料时，将导料块旋转相应的位置。

(10) 皮带输送线：由三相交流异步电动机拖动，将物料输送到相应的位置。

(11) 三相异步电动机：驱动传送带转动，由变频器控制。

## 2. 主要技术指标

(1) 控制电源：直流 24V/6A

(2) PLC 控制器（三菱或松下或西门子或欧姆龙）

(3) 三相异步电动机：41K25W AC380V，25W，输出轴转速 130 转/分。

(4) 电磁阀：4V110-06

(5) 调速阀：出气节流式

(6) 磁性开关：D-C73

(7) 气缸：CDJ2B10-60-B、MSQB10A

(8) 光电传感器：SB03-1K、WS/WE100-N1439

(9) 电感传感器：LE4-1K

(10) 光纤传感器：E3X-NA11、E32-DC200

(11) 电容传感器：CLG5-1K

(12) 调压过滤器：AFR-2000M（配有压力表 0~1MPa）

## 第三章 光机电一体化实训考核装置电气、气动控制及运行操作

### 一、电气控制电路组成

本系统电气控制部分集电源控制模块、按钮模块、可编程控制器模块、变频器模块、步进电机模块等于一体。系统采用模块式设计，各个模块均为通用模块，可以互换，扩展性强，提供的 PLC 实训内容全面、丰富，锻炼学生的实际动手能力，整个实训过程简单、明了、易懂、易学。在本系统上，所有电气元件均连接到接线端子排上，通过接线端子排连接到安全插孔，由安全插孔连接到各个模块，提高实训考核装置的安全性。

## 二、气动原理及气动回路原理图

1. 气动执行元件部分：单杆气缸、薄型气缸、气动手指、导杆气缸、双导杆气缸、旋转气缸。
2. 气动控制元件部分：单控电磁阀、双控电磁阀。
3. 气缸示意图



注：气缸的正确运动使物料到达相应的位置，只要交换进出气的方向就能改变气缸的伸出（缩回）运动，气缸两侧的磁性开关可以识别气缸是否已经运动到位。

### 4. 双向电磁阀示意图



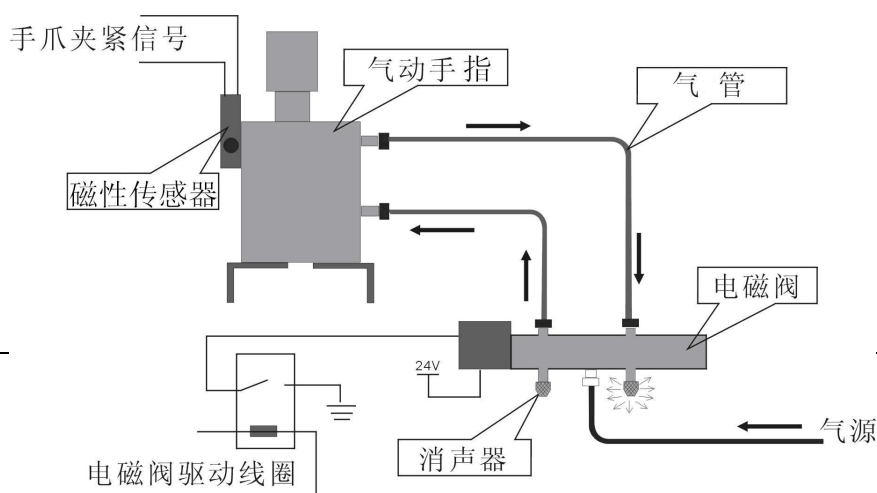
注：双向电控阀用来控制气缸进气和出气，从而实现气缸的伸出、缩回运动。

### 5. 单向电磁阀示意图



注：单向电控阀用来控制气缸单向运动，实现气缸的伸出、缩回运动。与双向电控阀区别在双向电控阀初始位置是任意的可以控制两个位置，而单控初始位置是固定的只能控制一个方向。

### 6. 气动手指控制示意图：



注：上图中手爪夹紧由单向电控气阀控制，当电控气阀得电，手爪夹紧，当电控气阀断电后，手爪张开。

**7. 气动回路原理图一（详见下页）：**

### 三、光机电一体化实训考核装置使用说明——西门子

#### (一) 安全须知

1. 在进行安装、接线等操作时，请务必在切断电源后进行，以避免发生事故。
2. 在进行配线时，请勿将配线屑或导电物落入可编程控制器或变频器内。
3. 请勿将异常电压接入 PLC 或变频器电源输入端，以避免损坏 PLC 或变频器
4. 请勿将 AC 电源接于 PLC 或变频器输入/输出端子上，以避免烧坏 PLC 或变频器，请仔细检查接线是否有误。
5. 在变频器输出端子（U、V、W）处不要连接交流电源，以避免受伤及火灾，请仔细检查接线是否有误。
6. 当变频器通电或正在运行时，请勿打开变频器前盖板，否则危险。

7. 在插拔通信电缆时，请务必确认 PLC 输入电源处于断开状态。

## (二) 实训模块



**1. 电源模块：**三相四线 380V 交流电源经三相电源总开关后给系统供电，设有保险丝，具有漏电和短路保护功能，提供单相双联暗插座，可以给外部设备、模块供电，并提供单、三相交流电源，同时配有安全连接导线。

**2. 按钮模块：**提供红、黄、绿三种指示灯（DC24V），复位、自锁按钮，急停开关，转换开关、蜂鸣器。提供 24V/6A、12V/5A 直流电源，为外部设备提供直流电源。

**3. 变频器模块：**采用西门子 MM420 变频器，三相 380V 供电，输出功率 0.75KW。集成 RS-485 通讯接口，提供 BOP 操作面板；具有线性 V/F 控制、平方 V/F 控制、可编程多点设定 V/F 控制，磁通电流控制、直流转矩控制；集成 3 路数字量输入/1 路继电器输出，1 路模拟量输入/1 路模拟量输出；具备过电压、欠电压保护；变频器、电机过热保护；短路保护等。提供调速电位器，所有接口均采用安全插连接。

**4. PLC 模块：**采用 CPU226 AC/DC/晶体管（24 路数字量输入/16 路晶体管输出）、两个 RS-485 通信口、+EM222（8 路数字量输出），在 PLC 的每个输入端均有开关，PLC 主机的输入/输出接口均连到面板上，方便用户使用。

## (三) 端子接线图

(四) 西门子 PLC 电气控制原理图

(五) 西门子 I/O 地址分配及功能说明

序号	PLC地址	名称及功能说明	序号	PLC地址	名称及功能说明
1	I0.0	启动按钮	1	Q0.0	步进电机驱动器PUL+
2	I0.1	停止按钮	2	Q0.1	步进电机驱动器DIR+
3	I0.2	复位按钮	3	Q0.2	步进电机驱动器ENA+
4	I0.3	物料检测光电传感器	4	Q0.3	物料推出
5	I0.4	物料推出检测光电传感器	5	Q0.4	手臂伸出
6	I0.5	推料伸出限位传感器	6	Q0.5	气爪下降
7	I0.6	推料缩回限位传感器	7	Q0.6	手爪夹紧
8	I0.7	手臂伸出限位传感器	8	Q0.7	手爪松开
9	I1.0	手臂缩回限位传感器	9	Q1.0	推料气缸
10	I1.1	手爪下降限位传感器	10	Q1.1	导料气缸
11	I1.2	手爪提升限位传感器	11	Q1.2	警示红灯



12	I1.3	手爪夹紧限位传感器	12	Q1.3	警示绿灯
13	I1.4	机械手基准传感器	13	Q1.4	警示黄灯
14	I1.5	推料一伸出限位传感器	14	Q2.0	变频器DIN1
15	I1.6	推料一缩回限位传感器			
16	I1.7	导料转出限位传感器			
17	I2.0	导料原位限位传感器			
18	I2.1	入料检测光电传感器			
19	I2.2	料槽一检测传感器			
20	I2.3	料槽二检测传感器			
21	I2.4	分拣槽检测光电传感器			

## (六) 西门子变频器参数设置及操作

### 1. 变频器操作面板说明



显示/按钮	功能	功能的说明
	状态显示	LCD 显示变频器当前的设定值。
	起动变频器	按此键起动变频器。缺省值运行时此键是被封锁的。为了使此键的操作设定P0700=1。

	停止变频器	OFF1: 按此键, 变频器将按选定的斜坡下降速率减速停车. 缺省值运行时此键被封锁; 为了允许此键操作, 应设定P0700=1。OFF2: 按此键两次 (或一次, 但时间较长) 电动机将在惯性作用下自由停车此功能总是“使能”的。
	改变电动机的转动方向	按此键可以改变电动机的转动方向。电动机的反向用负号 (-) 表示或用闪烁的小数点表示。缺省值运行时此键是被封锁的, 为了使此键的操作有效, 应设定P0700=1。
	电动机点动	在变频器无输出的情况下按此键, 将使电动机起动, 并按预设定的点动频率运行。释放此键时, 变频器停车。如果变频器/电动机正在运行, 按此键将不起作用。
	功能	此键用于浏览辅助信息。 变频器运行过程中, 在显示任何一个参数时按下此键并保持不动2 秒钟, 将显示以下参数值 (在变频器运行中, 从任何一个参数开始): 1. 直③一站各负载的正端与 PLC 的输出端相连, 各负载的负端全部连接至 24V 直流电源的负端。 用d 表示 - 单位: V) 2. 输出电流 (A) 3. 输出频率 (Hz) 4. 输出电压 (用o表示 - 单位: V)。 5. 由P0005 选定的数值 (如果P0005 选择显示上述参数中的任何一个 (3 4, 或5), 这里将不再显示)。 连续多次按下此键, 将轮流显示以上参数。 <b>跳转功能</b> 在显示任何一个参数 (rXXXX 或PXXXX) 时短时间按下此键, 将立即跳转到r0000, 如果需要的话, 您可以接着修改其它的参数。跳转到r0000 后, 按此键将返回原来的显示点。
	访问参数	按此键即可访问参数。
	增加数值	按此键即可增加面板上显示的参数数值。
	减少数值	按此键即可减少面板上显示的参数数值。

## 2. 基本操作面板功能说明

下面的图表说明如何改变参数 P0004 的数值。修改下标参数数值的步骤见下面列出的 P0719 例图。按照这个图表中说明的类似方法, 可以用‘BOP’设定任何一个参数。

改变 P0004-参数过滤功能

操作步骤	显示的结果
1 按  访问参数	
2 按  直到显示出 P0004	
3 按  进入参数数值访问级	
4 按  或  达到所需要的数值	

修改下标参数 P0719

选择命令/设定值源

操作步骤	显示的结果
1 按  访问参数	r0000
2 按  直到显示出 P0719	P0719
3 按  进入参数数值访问级	r0000
4 按  显示当前的设定值	0
5 按  或  选择运行所需要的最大频率	12
6 按  确认和存储 P0719 的设定值	P0719
7 按  直到显示出 r0000	r0000
8 按  返回标准的变频器显示 (由用户定义)	r0000

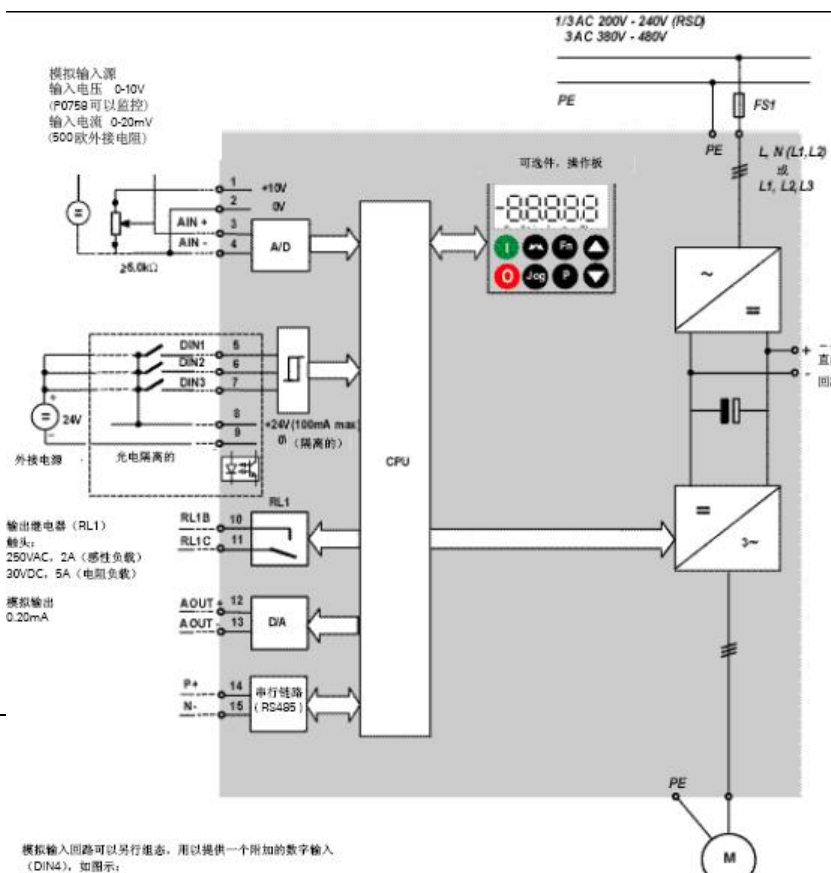
图 3-6 用 BOP 修改参数

说明 - 忙碌信息

修改参数的数值时, BOP 有时会显示:

。表明变频器正忙于处理优先级更高的任务。

### 3. 端子接线操作说明








#### 4. 端子的功能

端子号	端子功能	相关参数
1	频率设定电源 (+10V)	
2	频率设定电源 (0V)	
3	模拟信号输入端 AIN+	P0700
4	模拟信号输入端 AIN-	P0700
5	多功能数字输入端 DIN1	P0701
6	多功能数字输入端 DIN2	P0702
7	多功能数字输入端 DIN3	P0703
8	多功能数字电源 +24V	
9	多功能数字电源 0V	
10	输出继电器 RL1B	P0731
11	输出继电器 RL1C	P0731
12	模拟输出 AOUT+	P0771
13	模拟输出 AOUT-	P0771
14	RS485 串行链路 P+	P0004
15	RS485 串行链路 N-	P0004

#### 5. 参数设置方法

##### 运行方法（基本运行）

为了快速修改参数的数值，可以单独修改显示出的每个数字，操作步骤如下：

- (1) 确信已处于某一参数数值的访问级（参看“用 BOP 修改参数”）。
- (2) 按 （功能键），最右边的一个数字闪烁。
- (3) 按  / ，修改这位数字的数值。
- (4) 再按 （功能键），相邻的下一位数字闪烁。
- (5) 执行 2 至 4 步，直到显示出所要求的数值。
- (6) 按 ，退出参数数值的访问级。

提示：功能键也可以用于确认故障的发生。

#### 6. 主要参数设置

序号	参数代号	设置值	说明
1	P0010	30	调出出厂设置参数
2	P0970	1	恢复出厂值
3	P0003	3	参数访问级
4	P0004	0	参数过滤器
5	P0010	1	快速调试
6	P0100	0	工频选择
7	P0304	380	电动机的额定电压
8	P0305	0.17	电动机的额定电流

9	P0307	0.03	电动机的额定功率
10	P0310	50	电动机的额定频率
11	P0311	1500	电动机的额定速度
12	P0700	2	选择命令源（外部端子控制）
13	P1000	1	选择频率设定值
14	P1080	0	电动机最小频率
15	P1082	50.00	电动机最大频率
16	P1120	2.00	斜坡上升时间
17	P1121	5.00	斜坡下降时间
18	P3900	1	结束快速调试
19	P0003	3	检查 P0003 是否为 3
20	P1040	50	频率设定

### (七)光机电一体化实训考核装置运行及操作

1. 按照 I/O 地址分配表、PLC 控制原理图和端子接线图用安全导线完成按钮模块、PLC 模块、变频器模块输入/输出端与实训系统端子排之间连接。接线时请按照如下规则进行操作：

序号	器件名称	接线规则
1	磁性传感器	正端与 PLC 的输入端相连，负端连接至 24V 直流电源的“0V”端
2	光电传感器	信号输出端与 PLC 的输入端相连，正端连接至 24V 直流电源的正端，负端全部连接至 24V 直流电源的负端。
3	按钮开关	常开端与 PLC 的输入端相连，公共端连接至直流电源的“0V”端
4	电磁阀	正端与 PLC 的输出端相连，正端连接至 0V 直流电源的负端。
5	步进电机驱动器	拨码 SW1~4 为 ON，步进电机 PUL-(53)接机械手旋转限位端(48)，机械手旋转限位端（49）接 0V 直流电源的负端。控制信号正端与 PLC 输出相连，其他信号负端接 0V 直流电源的负端。
6	警示灯	信号端接 PLC 的输出端，公共端接 0V 直流电源的负端。

2. 变频器的电源输入端 L1、L2、L3 分别接到电源模块中三相交流电源 U、V、W 端；变频器输出端 U、V、W 分别接到接线端子排的电机输入端 86、87、88。

3. 将系统左侧的三相四芯电源插头插入三相电源插座中，开启电源控制模块中三相电源总开关，U、V、W 端输出三相 380V 交流电源，单相双连暗插座输出 220V 交流电源。

4. 用三芯电源线分别从单相暗插座引出交流 220V 电源到 PLC 模块和按钮模块的电源插座上。

5. 在西门子编程软件 STEP 7-MicroWIN 中打开样例程序或由用户编写控制程序，进行编译，当程序有错误时根据提示信息进行相应的修改，直至编译无误为止，编译完成后，用 PC/PPI 编程电缆连接计算机串口与 PLC 通讯口，打开 PLC 模块电源开关，将程序下载到 PLC 中，下载完毕后在编程软件中点击“运行”按钮或将 PLC 的“RUN/STOP”开关拨至“RUN”状态，运行 PLC。

6. 按下“复位”按钮后系统自动复位，把工位上残余的料输送完，设备等待运行，无物料黄灯闪烁。

7. 按下“启动”按钮，警示绿灯亮，放入工件后设备开始运行。

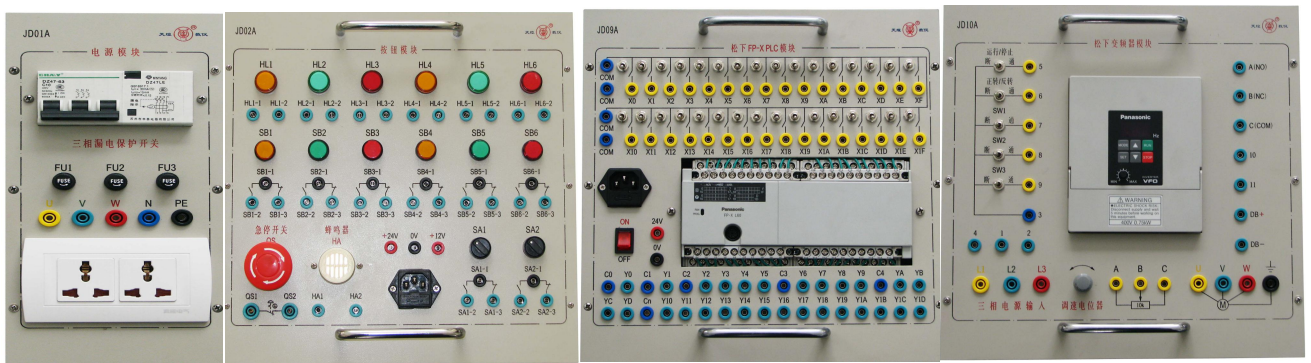
8. 按下“停止”按钮，所有部件停止工作，同时停止红灯亮。

## 四、机电一体化实训考核装置使用说明——松下

### (一)安全须知

1. 在进行安装、接线等操作时，请务必在切断电源后进行，以避免发生事故。
2. 在进行配线时，请勿将配线屑或导电物落入可编程控制器或变频器内。
3. 请勿将异常电压接入 PLC 或变频器电源输入端，以避免损坏 PLC 或变频器
4. 请勿将 AC 电源接于 PLC 或变频器输入/输出端子上，以避免烧坏 PLC 或变频器，请仔细检查接线是否有误。
5. 在变频器输出端子（U、V、W）处不要连接交流电源，以避免受伤及火灾，请仔细检查接线是否有误。
6. 当变频器通电或正在运行时，请勿打开变频器前盖板，否则危险。
7. 在插拔通信电缆时，请务必确认 PLC 输入电源处于断开状态。

### (二)实训模块



1. **电源模块：**三相四线 380V 交流电源经三相电源总开关后给系统供电，设有保险丝，具有漏电和短路保护功能，提供单相双联暗插座，可以给外部设备、模块供电，并提供单、三相交流电源，同时配有安全连接导线。
2. **按钮模块：**提供红、黄、绿三种指示灯（DC24V），复位、自锁按钮，急停开关，转换开关、蜂鸣器。提供 24V/6A、12V/5A 直流电源，为外部设备提供直流电源。
3. **变频器模块：**系统采用松下 VF0 系列高性能变频器，三相交流 380V 电源供电，输出功率 0.75KW。具有八段速控制制动功能、再试功能以及根据外部 SW 调整频率增件和记忆功能。具备电流控制保护、跳闸（停止）保护、防止过电流失控保护、防止过电压失控保护。
4. **PLC 模块：**采用日本松下 FP-X C60T（AC/DC/晶体管输出）主机，内置数字量 I/O（32 路数字量输入/28 路晶体管输出）。每个 PLC 的输入端均设有输入开关，PLC 的输入/输出接口均以连接到面板上，方便用户使用。

### (三)接线端子图



(四)松下 PLC 电气控制原理图



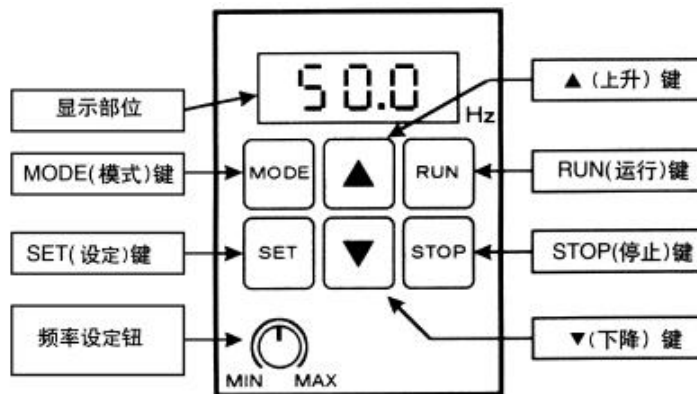
(五)松下 I/O 地址分配及功能说明

序号	PLC地址	名称及功能说明	序号	PLC地址	名称及功能说明
1	X0	启动按钮	1	Y0	步进电机驱动器PUL-
2	X1	停止按钮	2	Y1	步进电机驱动器DIR-
3	X2	复位按钮	3	Y2	步进电机驱动器ENA-
4	X3	物料检测光电传感器	4	Y3	物料推出
5	X4	物料推出检测光电传感器	5	Y4	手臂伸出
6	X5	推料伸出限位传感器	6	Y5	气爪下降
7	X6	推料缩回限位传感器	7	Y6	手爪夹紧
8	X7	手臂伸出限位传感器	8	Y7	手爪松开
9	X8	手臂缩回限位传感器	9	Y8	推料气缸
10	X9	手爪下降限位传感器	10	Y9	导料气缸
11	XA	手爪提升限位传感器	11	YA	警示红灯
12	XB	手爪夹紧限位传感器	12	YB	警示绿灯
13	XC	机械手基准传感器	13	YC	警示黄灯
14	XD	推料一伸出限位传感器	14	Y10	变频器5

15	XE	推料一缩回限位传感器			
16	XF	导料转出限位传感器			
17	X10	导料原位限位传感器			
18	X11	入料检测光电传感器			
19	X12	料槽一检测传感器			
20	X13	料槽二检测传感器			
21	X14	分拣槽检测光电传感器			

### (六) 松下变频器参数设置及操作

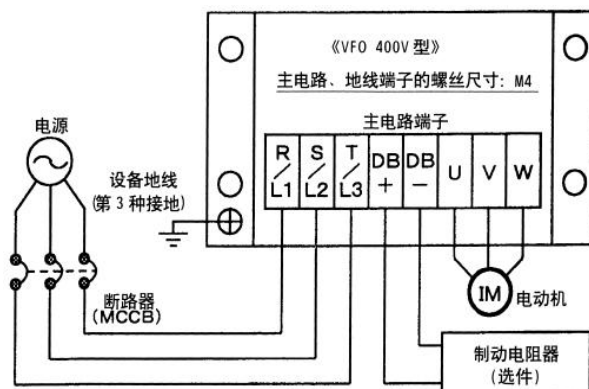
#### 1. 变频器操作面板说明

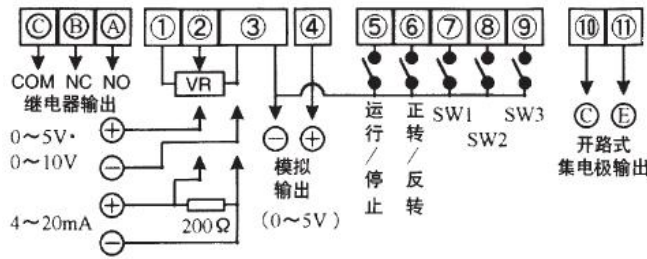


#### 2. 基本操作面板功能说明

显示部位	显示输出频率、电流、线速度、异常内容、设定功能时的数据及其参数 NO。
RUN (运行) 键	使变频器运行的键
STOP (停止) 键	使变频器运行停止的键
MODE (模式) 键	切换“输出频率·电流显示”、“频率设定·监控”、“旋转方向设定”、“功能设定”等各种模式以及将数据显示切换为模式显示所用的键。
SET (设定) 键	切换模式和数据显示以及存储数据所用键，在“输出频率·电流显示模式”下，进行频率显示和电流显示的切换。
▲UP (上升) 键	改变数据或输出频率以及利用操作板使其正转运行时，用于设定正转方向。
▼DOWN (下降) 键	改变数据或输出频率以及利用操作板使其反转运行时，用于设定反转方向。
频率设定钮	用操作板设定运行频率而使用的旋钮。

#### 3. 端子接线操作说明





#### 4. 各端子的功能

端子 NO	端子功能	关联数据
1	频率设定用电位器连接端子(+5V)	P09
2	频率设定模拟信号的输入端子	P09
3	(1)、(2)、(4)~(9)输入信号的共用端子	
4	多功能模拟信号输出端子(0~5V)	P58、59
5	运行/停止，正转运行信号的输入端子	P08
6	正转/反转，反转运行信号的输入端子	P08
7	多功能控制信号 SW1 的输入端子	P19、20、21
8	多功能控制信号 SW2 的输入端子 PWM 控制的频率切换用输入端子	P19~21 P22~24
9	多功能控制信号 SW3 的输入端子 PWM 控制时的 PWM 信号输入端子	P19~21 P22~24
10	开路式集电极输出端子(C: 集电极)	P25
11	开路式集电极输出端子(E: 发射极)	P25
A	继电器接点输出端子(NO: 出厂配置)	P26
B	继电器接点输出端子(NC: 出厂配置)	P26
C	继电器接点输出端子(COM)	P26

#### 5. 参数设置方法

##### (1) 设定频率

①电位器设定方式(将参数 P09 设定为“0”: 出厂时设定): 旋转操作板上的频率设定钮的角度进行设定。Min. 的位置是停止, Max. 的位置是最大设定频率。

②数字设定方式(将参数 P09 设定为“1”): 按下操作板上的 MODE 键, 选择频率设定模式(Fr), 按下 SET 键之后, 显示出用▲上升键或▼下降键所设定的频率, 按下 SET 键进行设定确定。另外, 在运行过程中可以通过持续按着上升键或下降键而改变频率(下面这种功能将称为 MOP 功能)。但是, 当参数 P08 为“1”时, MOP 功能不能使用。

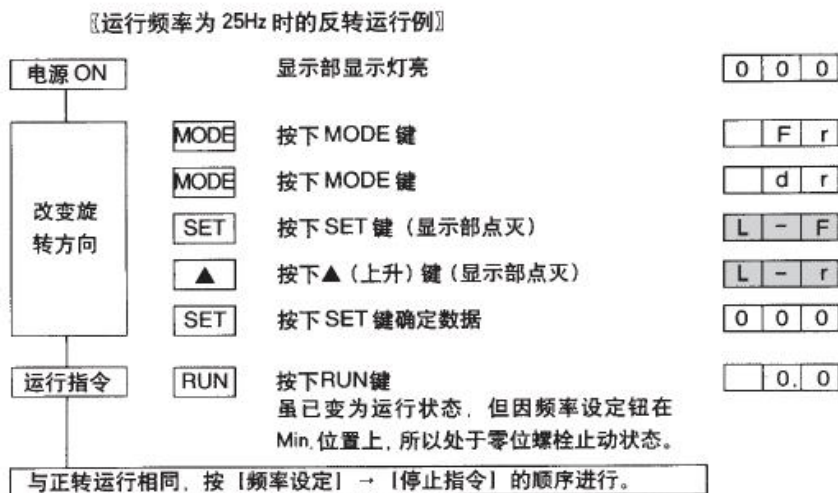
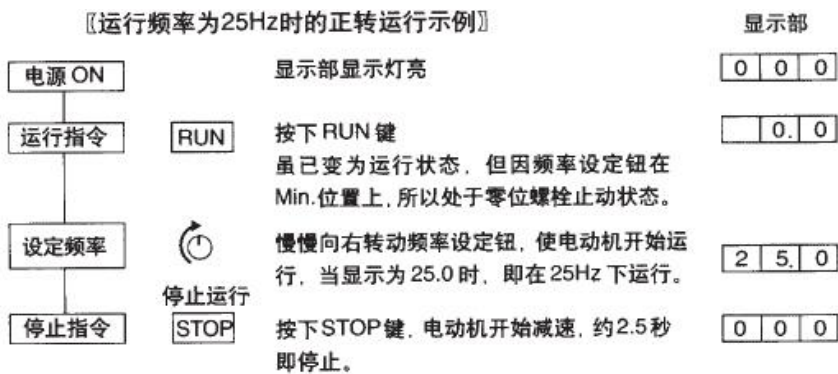
##### (2) 正转/反转功能的设定

①正转运行/反转运行方式(将参数 P08 设定为“1”): 按下操作板上的▲键(正转)或▼键(反转)来选择旋转方向, 按下 RUN 键则开始运行。按下 STOP 键为停止运行。仅按下 RUN 键时不会运行, 当频率设定为数字设定方式时, MOP 功能不能使用。

②运行/停止·旋转方向模式设定方式(参数 P08 设定为“0”): 最初按两次 MODE 键使其变为旋转方向设定模式, 用 SET 键显示旋转方向数据, 用▲上升键或▼下降键改变旋转方向, 用 SET 键进行设定。(出厂时已设定正转状态)。然后按下 RUN 键使其开始运行, 按下 STOP 键使其停止运行。

(3)举例: 在频率设定为电位器设定方式、正转/反转功能为运行/停止·旋转方向模式设定方

式下利用操作板进行运行操作。首先设定参数：P08=0，P09=0，具体操作如下：



【运行过程中改变旋转方向时】

与上述【改变旋转方向】的操作相同。

在这种情况下，最后在按下 SET 键的瞬间，显示改变后的输出频率，电动机减速，向反转方向运行。

#### (4)主要参数设置

①在设定参数之前，请将各参数复位为出厂时设定值，具体设置如下：

参数代号	设置值	功能说明
P66	0	显示通常状态的数据值
	1	将所有数据改变为出厂时的数据

注：将显示值改为“1”时，按下 SET 键，改变数据后显示值自动变为“0”，完成变更。

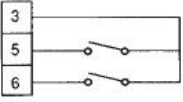
②参数设置

序号	参数代号	设置值	功能说明
1	P01	2.0	加速时间
2	P02	0.0	减速时间
3	P08	4	运行方式选择
4	P09	0	频率设定信号
5	P15	50.0	最大输出频率 (Hz)
6	P32	20.0	第二速频率
	P33	30.0	第三速频率
	P34	40.0	第四速频率

③主要参数介绍：

选择运行指令 P08：

可选择用操作板(面板操作)或用外控操作的输入信号来进行运行/停止和正转/反转。

设定数据	面板外控	操作板复位功能	操作方法·控制端子连接图
0	面板	有	运行: RUN, 停止: STOP, 正转/反转: 用 dr 模式设定
1			正转运行: ▲ RUN, 反转运行: ▼ RUN, 停止: STOP
2	外控	无	 共用端子 ON: 运行 / OFF: 停止 ON: 反转 / OFF: 正转
4		有	
3	外控	无	 共用端子 ON: 正转运行 / OFF: 停止 ON: 反转运行 / OFF: 停止
5		有	

频率设定信号 P09：

可选择利用板前操作或用遥控操作的输入信号来进行频率设定信号的操作。

设定数据	面板外控	设定信号内容	操作方法·控制端子连接图
0	面板	电位器设定(操作板)	频率设定钮 Max: 最大频率(请参照 P03,15) Min: 最低频率(或零电位停止)
1		数字设定(操作板)	用 MODE, ▲, ▼, SET 键, 利用“Fr 模式”进行设定
2	外控	电位器	端子 No.1, 2, 3 (将电位器的中心引线接到 2 上)
3		0~5V(电压信号)	端子 No.2, 3 (2:+, 3:-)
4		0~10V(电压信号)	端子 No.2, 3 (2:+, 3:-)
5		4~20mA(电流信号)	端子 No.2, 3 (2:+, 3:-), 在 2~3 之间连接 200 Ω

注 1) 使用 4~20mA 信号时，在端子 No.2~3 之间必须接上“200 Ω 电阻”。(如不连接 200 Ω 电阻，有可能会造成变频器损坏)

注 2) 在数据设定为“1”以外的模拟信号的情况下，变频器在这个输入信号全刻度的约 1/100 的条件下进行运行/停止操作。

### (七)光机电一体化实训考核装置运行与操作

1. 按照 I/O 地址分配表、PLC 控制原理图和端子接线图用安全导线完成按钮模块、PLC 模块、变频器模块输入/输出端与实训系统端子排之间连接。接线时请按照如下规则进行操作：

序号	器件名称	接线规则
1	磁性传感器	正端与 PLC 的输入端相连，负端连接至 24V 直流电源的“0V”端
2	光电传感器	信号输出端与 PLC 的输入端相连，正端连接至 24V 直流电源的正端，负端全部连接至 24V 直流电源的负端。
3	按钮开关	常开端与 PLC 的输入端相连，公共端连接至直流电源的“0V”端
4	电磁阀	负端与 PLC 的输出端相连，正端连接至 24V 直流电源的正端。
5	步进电机驱动器	拨码 SW1~4 为 ON，步进电机 PUL+(52)接机械手旋转限位端(48)，机械手旋转限位端（49）接+24V 直流电源的正端。控制信号负端与 PLC 输出相连，其他信号正端接 24V 直流电源的正端。
6	警示灯	信号端接 PLC 的输出端，公共端接 24V 直流电源的正端。

2. 变频器的电源输入端 L1、L2、L3 分别接到电源模块中三相交流电源 U、V、W 端；变频器输出端 U、V、W 分别接到接线端子排的电机输入端 86、87、88。

3. 将系统左侧的三相四芯电源插头插入三相电源插座中，开启电源控制模块中三相电源总开关，U、V、W 端输出三相 380V 交流电源，单相双连暗插座输出 220V 交流电源。

4. 用三芯电源线分别从单相双连暗插座引出交流 220V 电源到 PLC 模块和按钮模块的电源插座上。

5. 在松下编程软件中打开样例程序或由用户编写控制程序，进行编译，当程序有错误时根据提示信息进行相应的修改，直至编译无误为止，编译完成后，用通信编程电缆连接计算机串口与 PLC 通讯口，打开 PLC 模块电源开关，将程序下载到 PLC 中，下载完毕后将 PLC 的“RUN/PROG”开关拨至“RUN”状态，运行 PLC。

6. 按下“复位”按钮后系统自动复位，把工位上残余的料输送完，设备等待运行，无物料黄灯闪烁。

7. 按下“启动”按钮，警示绿灯亮，放入工件后设备开始运行。

8. 按下“停止”按钮，所有部件停止工作，同时停止红灯亮。

### 五、光机电一体化实训考核装置使用说明——三菱

#### (一)安全须知

1. 在进行安装、接线等操作时，请务必在切断电源后进行，以避免发生事故。

2. 在进行配线时，请勿将配线屑或导电物落入可编程控制器或变频器内。

3. 请勿将异常电压接入 PLC 或变频器电源输入端，以避免损坏 PLC 或变频器

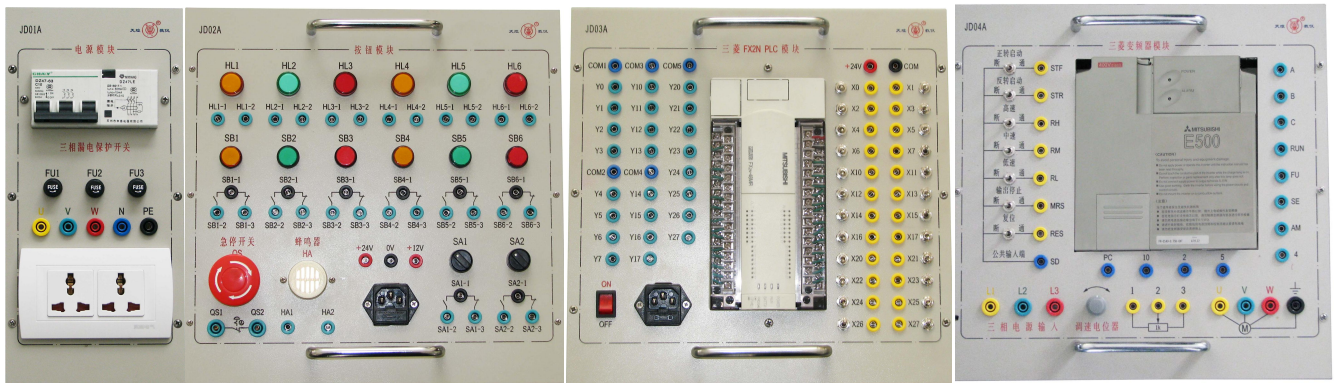
4. 请勿将 AC 电源接于 PLC 或变频器输入/输出端子上，以避免烧坏 PLC 或变频器，请仔细检查接线是否有误。

5. 在变频器输出端子（U、V、W）处不要连接交流电源，以避免受伤及火灾，请仔细检查接线是否有误。

6. 当变频器通电或正在运行时，请勿打开变频器前盖板，否则危险。

7. 在插拔通信电缆时，请务必确认 PLC 输入电源处于断开状态。

## (二) 实训模块



**1. 电源模块：**三相四线 380V 交流电源经三相电源总开关后给系统供电，设有保险丝，具有漏电和短路保护功能，提供单相双联暗插座，可以给外部设备、模块供电，并提供单、三相交流电源，同时配有安全连接导线。

**2. 按钮模块：**提供红、黄、绿三种指示灯（DC24V），复位、自锁按钮，急停开关，转换开关、蜂鸣器。提供 24V/6A、12V/5A 直流电源，为外部设备提供直流电源。

**3. 变频器模块：**系统采用三菱 E540 系列高性能变频器，三相交流 380V 电源供电，输出功率 0.75KW。具有八段速控制制动功能、再试功能以及根据外部 SW 调整频率增件和记忆功能。具备电流控制保护、跳闸（停止）保护、防止过电流失控保护、防止过电压失控保护。

**4. PLC 模块：**采用日本三菱 FX2N-48MT（AC/DC/晶体管输出）主机，内置数字量 I/O（24 路数字量输入/24 路晶体管输出）。每个 PLC 的输入端均设有输入开关，PLC 的输入/输出接口均以连接到面板上，方便用户使用。

## (三) 端子接线图

(四)三菱 PLC 电气控制原理图



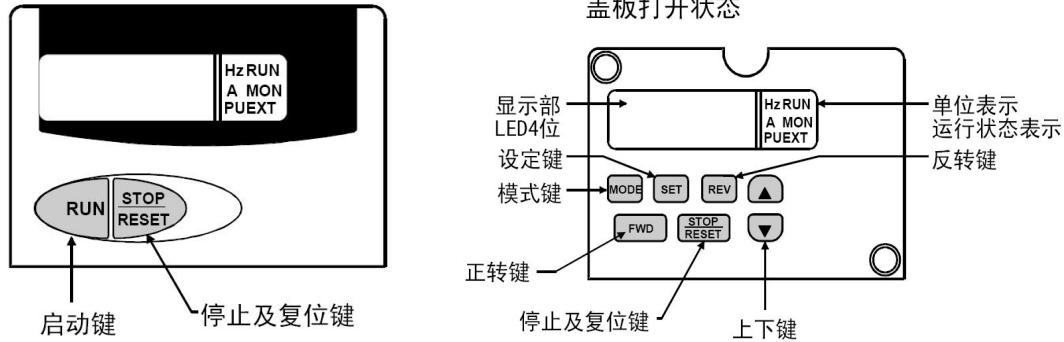
(五)三菱 I/O 地址分配及功能说明

序号	PLC地址	名称及功能说明	序号	PLC地址	名称及功能说明
1	X0	启动按钮	1	Y0	步进电机驱动器PUL-
2	X1	停止按钮	2	Y1	步进电机驱动器DIR-
3	X2	复位按钮	3	Y2	步进电机驱动器ENA-
4	X3	物料检测光电传感器	4	Y3	物料推出
5	X4	物料推出检测光电传感器	5	Y4	手臂伸出
6	X5	推料伸出限位传感器	6	Y5	气爪下降
7	X6	推料缩回限位传感器	7	Y6	手爪夹紧
8	X7	手臂伸出限位传感器	8	Y7	手爪松开
9	X10	手臂缩回限位传感器	9	Y10	推料气缸
10	X11	手爪下降限位传感器	10	Y11	导料气缸
11	X12	手爪提升限位传感器	11	Y12	警示红灯
12	X13	手爪夹紧限位传感器	12	Y13	警示绿灯
13	X14	机械手基准传感器	13	Y14	警示黄灯
14	X15	推料一伸出限位传感器	14	Y20	变频器STF
15	X16	推料一缩回限位传感器			
16	X17	导料转出限位传感器			
17	X20	导料原位限位传感器			
18	X21	入料检测光电传感器			
19	X22	料槽一检测传感器			
20	X23	料槽二检测传感器			

21	X24	分拣槽检测光电传感器			
----	-----	------------	--	--	--

### (六) 三菱变频器参数设置及操作

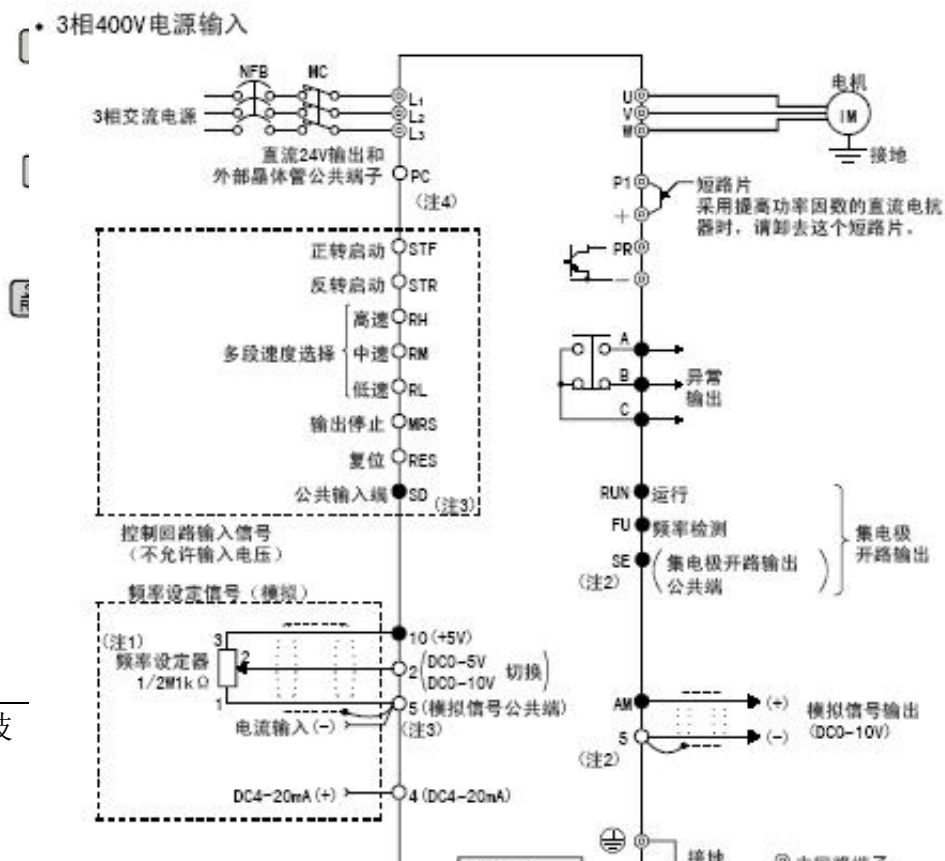
#### 1. 变频器操作面板说明



#### 2. 基本操作面板功能说明

按 键	说 明
	正转运行指令键
	可用于选择操作模式或设定模式
	用于确定频率和参数的设定
	用于连续增加或降低运行频率。按下这个键可改变频率在设定模式中按下此键，则可连续设定参数
	用于给出正转指令
	用于给出反转指令
	用于停止运行
	用于保护功能动作输出停止时复位变频器

#### 3. 端子接线操作说明



#### 4. 参数设置方法

##### (1) 恢复参数为出厂值

设置步骤	操作	显示
1	电源接通时显示的监视器画面	0.00
2	按 <u>PU</u> 键, 进入 PU 运行模式	PU 显示灯亮
3	按 <u>MODE</u> 键, 进入参数设定模式	P0
4	旋转旋钮, 将参数编号设定为 ALLC	ALLC
5	按 <u>SET</u> 键, 读取当前的设定值。	0
6	旋转旋钮, 将值设定为 1	1
7	按 <u>SET</u> 键确定	闪烁

##### (2) 变更参数的设定值

设置步骤	操作	显示
1	电源接通时显示的监视器画面	0.00
2	按 <u>PU</u> 键, 进入 PU 运行模式	PU 显示灯亮
3	按 <u>MODE</u> 键, 进入参数设定模式	P0
4	旋转旋钮, 将参数编号设定为 P1	P1
5	按 <u>SET</u> 键, 读取当前的设定值。	120.0
6	旋转旋钮, 将参数编号设定为 50.00Hz <sub>r</sub>	50.00
7	按 SET 键确定	闪烁

##### (3) 主要参数设置

序号	参数代号	初始值	设置值	功能说明
1	P1	120	50	上限频率 (Hz)
2	P2	0	0	下限频率 (Hz)
3	P3	50	50	电机额定频率
4	P4	50	50	多段速度设定 (高速)
5	P5	30	30	多段速度设定 (中速)
6	P6	10	10	多段速度设定 (低速)
7	P7	5	2	加速时间
8	P8	5	0	减速时间
9	P79	0	3	运行模式选择

#### (七) 光机电一体化实训考核装置运行及操作

1. 按照 I/O 地址分配表、PLC 控制原理图和端子接线图用安全导线完成按钮模块、PLC 模块、

变频器模块输入/输出端与实训系统端子排之间连接。接线时请按照如下规则进行操作：

序号	器件名称	接线规则
1	磁性传感器	正端与 PLC 的输入端相连，负端连接至 24V 直流电源的“0V”端
2	光电传感器	信号输出端与 PLC 的输入端相连，正端连接至 24V 直流电源的正端，负端全部连接至 24V 直流电源的负端。
3	按钮开关	常开端与 PLC 的输入端相连，公共端连接至直流电源的“0V”端
4	电磁阀	负端与 PLC 的输出端相连，正端连接至 24V 直流电源的正端。
5	步进电机驱动器	拨码 SW1~4 为 ON，步进电机 PUL+(52)接机械手旋转限位端(48)，机械手旋转限位端(49)接+24V 直流电源的正端。控制信号负端与 PLC 输出相连，其他信号正端接 24V 直流电源的正端。
6	警示灯	信号端接 PLC 的输出端，公共端接 24V 直流电源的正端。

2. 变频器的电源输入端 L1、L2、L3 分别接到电源模块中三相交流电源 U、V、W 端；变频器输出端 U、V、W 分别接到接线端子排的电机输入端 86、87、88。

3. 将系统左侧的三相四芯电源插头插入三相电源插座中，开启电源控制模块中三相电源总开关，U、V、W 端输出三相 380V 交流电源，单相双连暗插座输出 220V 交流电源。

4. 用三芯电源线分别从单相双连暗插座引出交流 220V 电源到 PLC 模块和按钮模块的电源插座上。

5. 在三菱编程软件中打开样例程序或由用户编写控制程序，进行编译，当程序有错误时根据提示信息进行相应的修改，直至编译无误为止，编译完成后，用通信编程电缆连接计算机串口与 PLC 通讯口，打开 PLC 模块电源开关，将程序下载到 PLC 中，下载完毕后将 PLC 的“RUN/PROG”开关拨至“RUN”状态，运行 PLC。

6. 按下“复位”按钮后系统自动复位，把工位上残余的料输送完，设备等待运行，无物料黄灯闪烁。

7. 按下“启动”按钮，警示绿灯亮，放入工件后设备开始运行。

8. 按下“停止”按钮，所有部件停止工作，同时停止红灯亮。

## 六、光机电一体化实训考核装置使用说明——欧姆龙

### (一)安全须知

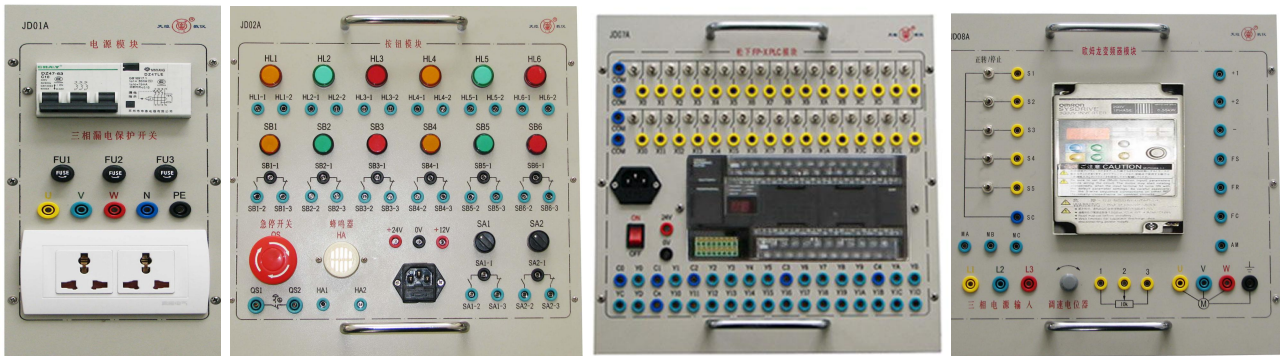
1. 在进行安装、接线等操作时，请务必在切断电源后进行，以避免发生事故。
2. 在进行配线时，请勿将配线屑或导电物落入可编程控制器或变频器内。
3. 请勿将异常电压接入 PLC 或变频器电源输入端，以避免损坏 PLC 或变频器
4. 请勿将 AC 电源接于 PLC 或变频器输入/输出端子上，以避免烧坏 PLC 或变频器，请仔细检查接线是否有误。

5. 在变频器输出端子（U、V、W）处不要连接交流电源，以避免受伤及火灾，请仔细检查接线是否有误。

6. 当变频器通电或正在运行时，请勿打开变频器前盖板，否则危险。

7. 在插拔通信电缆时，请务必确认 PLC 输入电源处于断开状态。

### (二)实训模块



**1. 电源模块：**三相四线 380V 交流电源经三相电源总开关后给系统供电，设有保险丝，具有漏电和短路保护功能，提供单相双联暗插座，可以给外部设备、模块供电，并提供单、三相交流电源，同时配有安全连接导线。

**2. 按钮模块：**提供红、黄、绿三种指示灯（DC24V），复位、自锁按钮，急停开关，转换开关、蜂鸣器。提供 24V/6A、12V/5A 直流电源，为外部设备提供直流电源。

**3. 变频器模块：**系统采用欧姆龙 3G3JV 系列高性能变频器，三相交流 380V 电源供电，输出功率 0.75KW。具有八段速控制制动功能、再试功能以及根据外部 SW 调整频率增件和记忆功能。具备电流控制保护、跳闸（停止）保护、防止过电流失控保护、防止过电压失控保护。

**4. PLC 模块：**配置日本欧姆龙 CPM2AH-40CDT 主机（AC/DC/晶体管），内置数字量 I/O（24 路数字量输入/16 路晶体管输出）及 CP1W-8ER（8 路输出扩展模块），配套通信编程电缆。每个 PLC 的输入端均设有输入开关，PLC 的输入/输出接口均以连接到面板上，方便用户使用。

(三)端子接线图, 见下页



#### (四) 欧姆龙 PLC 电气控制原理图

(五) 欧姆龙 I/O 地址分配及功能说明

序号	PLC地址	名称及功能说明	序号	PLC地址	名称及功能说明
1	0000	启动按钮	1	1000	步进电机驱动器PUL-
2	0001	停止按钮	2	1001	步进电机驱动器DIR-
3	0002	复位按钮	3	1002	步进电机驱动器ENA-
4	0003	物料检测光电传感器	4	1003	物料推出
5	0004	物料推出检测光电传感器	5	1004	手臂伸出
6	0005	推料伸出限位传感器	6	1005	气爪下降
7	0006	推料缩回限位传感器	7	1006	手爪夹紧
8	0007	手臂伸出限位传感器	8	1007	手爪松开
9	0008	手臂缩回限位传感器	9	1100	推料气缸
10	0009	手爪下降限位传感器	10	1101	导料气缸
11	0010	手爪提升限位传感器	11	1102	警示红灯
12	0011	手爪夹紧限位传感器	12	1103	警示绿灯
13	0100	机械手基准传感器	13	1104	警示黄灯
14	0101	推料一伸出限位传感器	14	1200	变频器S1
15	0102	推料一缩回限位传感器	15		
16	0103	导料转出限位传感器	16		
17	0104	导料原位限位传感器	17		
18	0105	入料检测光电传感器	18		
19	0106	料槽一检测传感器	19		
20	0107	料槽二检测传感器	20		
21	0108	分拣槽检测光电传感器			

(六) 欧姆龙变频器参数设置及操作

1. 变频器操作面板说明





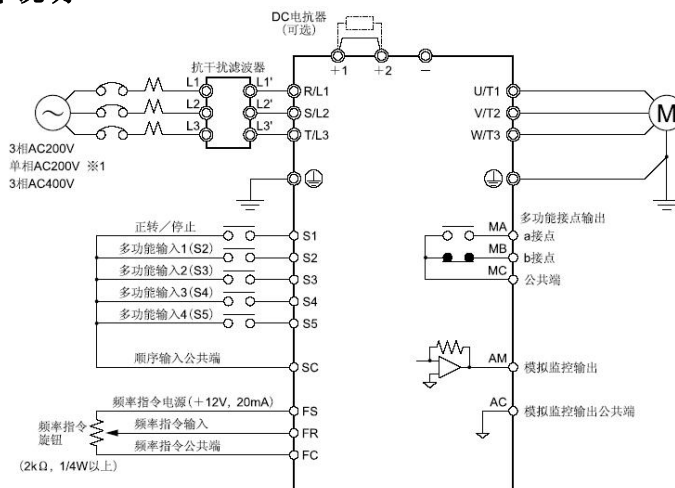
## 2. 基本操作面板功能说明

	名称	功能
	数据显示部	显示频率指令值、输出频率数值及参数常数设定值等相关数据。
	频率指令旋钮	通过旋钮设定频率时使用。 旋钮的设定范围可在0Hz~最高频率之间变动。
	频率指令	LED灯亮时,可以设定或监控频率指令。
	输出频率	LED灯亮时,可以监控变频器的输出频率。
	输出电流	LED灯亮时,可以监控变频器的输出电流。
	多功能监控	LED灯亮时,可以对U01~U10的监控值。
	正转/反转选择	LED灯亮时,可以选择用RUN键控制运转时的运转方向。
	本地/远程选择	LED灯亮时,从数字操作器的操作切换成按照已设定好的参数进行常数操作。 ※变频器运转中,只能进行对照。另外,当此LED灯亮时,即使输入运转指令也不会被执行。
	参数常数设定	LED灯亮时,可以设定/对照n01~n79的参数常数。 ※变频器运转中,只能执行部分对照及设定值变更。 另外,当此LED灯亮时,即使输入运转指令也不会被执行。
	状态键	简易LED(设定/监控LED)按顺序切换。 在参数常数设定过程中按此键则为跳过功能。
	增加键	增加多功能监控No.的数值、参数常数No.的数值、参数常数的设定值。
	减少键	减少多功能监控No.的数值、参数常数No.的数值、参数常数的设定值。
	输入键	多功能监控No.、参数常数No.及内部数据值的切换。 另外,要确认变更后的参数常数设定值时按此键。
	RUN键	启动变频器(但仅限于用数字操作器选择操作/运转时)。
	STOP/RESET键	使变频器停止运转(但参数n06设定为「STOP键无效」时不停止。 ※变频器发生异常时可作为复位键使用。

※为了安全起见,输入运转指令(正转/反转)时,复位功能不起作用。

应将运转指令OFF后再进行操作。

## 3. 端子接线操作说明




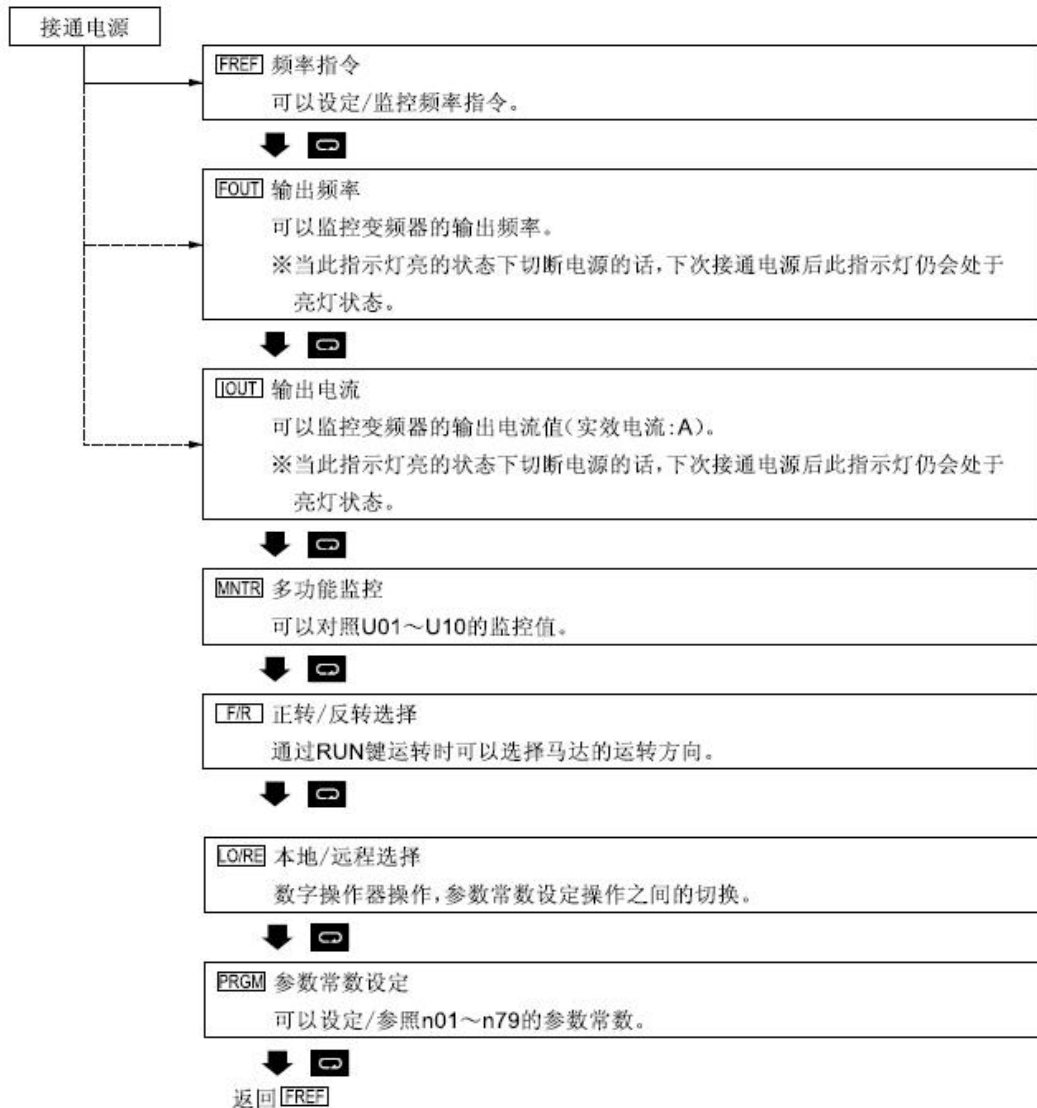
※1. 3G3JV-AB□,将单相AC200V连接于R/L1、S/L2的2端子上。

※2. 没有内藏制动晶体管,不能连接制动电阻。

## 4. 参数设置方法





### (1) 各种模式的切换

按模式键切换数据显示。接通电源按模式键后，指示灯（设定/监控 LED）按[FREF] → [FOUT] → [IOUT] → [MNTR] ... 顺序亮灯，同时，亮灯的指示灯的项目内容将被显示在数据显示部分。当[FOUT]或亮灯状态下将电源 OFF 时，在下次接通电源后将出现相同显示。除此之外为[FREF]显示。

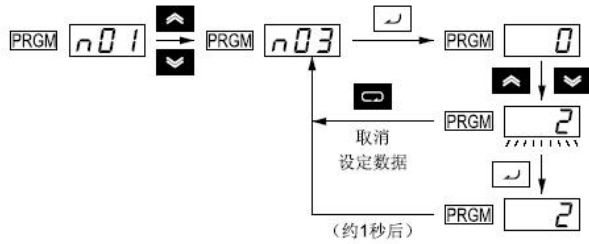


### (2) 参数初始化

通过将参数 n01 定为“8”，来对参数进行初始化设置。

键操作	LED显示	数据显示示例	说明
	[FREF]	00	(接入电源时的显示)
	[PRGM]	n01	[PRGM] 灯亮之前，一直按住模式(mode)键不放。
	[PRGM]	1	请摁回车键，显示n01的设定内容。
	[PRGM]	8	操作增进键和后退键，使之设定为"8"，此时，表示部分闪亮。
	[PRGM]	8	摁回车键，确定设定值。此时表示部分灯亮。
	[PRGM]	1	完成对n01内容的初始化设置，设定内容由"8"到"1"变化。
	[PRGM]	n01	(约1秒钟后) 约1秒后，返回到显示参数NO.。

(3) 参数常数的设定例



键操作	LED显示	数据显示例	说明
	FREF	00	(电源接通时的显示)
模式键	PRGM	n01	按模式键直到PRGM灯亮。
增加/减少键	PRGM	n03	通过增加键及减少键设定所要显示/设定的参数常数No.。
输入键	PRGM	0	按输入键。 显示指定参数常数No.的设定内容。
增加/减少键	PRGM	2 (闪烁)	通过增加键及减数据,这时显示为闪烁状态。
输入键	PRGM	2 (灯亮)	按输入键,确定设定值。 这时,显示为灯亮状态。 ※1
(约1秒后)	PRGM	n03	约1秒钟后,返回参数常数No.显示。

※1.不想确认设定值的话请按模式键。取消设定内容,返回参数常数 NO.显示。

※2. 参数常数分可以在运转中变更的参数和无法在运转中变更的参数两种。若为不能在运转中变更的参数即使按增加键或减少键,数据显示也不会变化。

※3. 参数设定的指示灯亮时,不执行输入的运转指令。若要执行运转指令,应先将运转指令 OFF 后,按模式键使指示灯显示绿色项目 ( FREF ~ MNTR ), 再重新输入运转指令。

(4) 主要参数设置

序号	参数代号	初始值	设置值	功能说明
1	n02	0	1	运转指令的选择
2	n03	0	1	频率指令的选择
3	n06	0	1	STOP 键有效/无效选择
4	n11	60.00	50.00	最大电压频率 (FA)
5	n09	60.00	50.00	最高频率 (FMAX)
6	n14	1.5	0.1	最低输出频率 (FMIN)
7	n16	10.0	5.0	加速时间 1
8	n17	10.0	1.0	减速时间 1
9	n18	10.0	5.0	加速时间 2
10	n19	10.0	1.0	减速时间 2
11	n23	0.0	30.0	频率指令 3
12	n32	1.9	0.4	马达额定电流
13	n36	2	2	多功能输入选择 1 (输入端子 S2)
14	n37	5	6	多功能输入选择 2 (输入端子 S3)
15	n38	3	7	多功能输入选择 3 (输入端子 S4)
16	n39	6	8	多功能输入选择 4 (输入端子 S5)

### (七)光机电一体化实训考核装置运行及操作

1. 按照 I/O 地址分配表、PLC 控制原理图和端子接线图用安全导线完成按钮模块、PLC 模块、变频器模块输入/输出端与实训系统端子排之间连接。接线时请按照如下规则进行操作：

序号	器件名称	接线规则
1	磁性传感器	正端与 PLC 的输入端相连，负端连接至 24V 直流电源的“0V”端
2	光电传感器	信号输出端与 PLC 的输入端相连，正端连接至 24V 直流电源的正端，负端全部连接至 24V 直流电源的负端。
3	按钮开关	常开端与 PLC 的输入端相连，公共端连接至直流电源的“0V”端
4	电磁阀	负端与 PLC 的输出端相连，正端连接至 24V 直流电源的正端。
5	步进电机驱动器	拨码 SW1~4 为 ON，步进电机 PUL+(52)接机械手旋转限位端(48)，机械手旋转限位端（49）接+24V 直流电源的正端。控制信号负端与 PLC 输出相连，其他信号正端接 24V 直流电源的正端。
6	警示灯	信号端接 PLC 的输出端，公共端接 24V 直流电源的正端。

2. 变频器的电源输入端 L1、L2、L3 分别接到电源模块中三相交流电源 U、V、W 端；变频器输出端 U、V、W 分别接到接线端子排的电机输入端 86、87、88。

3. 将系统左侧的三相四芯电源插头插入三相电源插座中，开启电源控制模块中三相电源总开关，U、V、W 端输出三相 380V 交流电源，单相双连暗插座输出 220V 交流电源。

4. 用三芯电源线分别从单相双连暗插座引出交流 220V 电源到 PLC 模块和按钮模块的电源插座上。

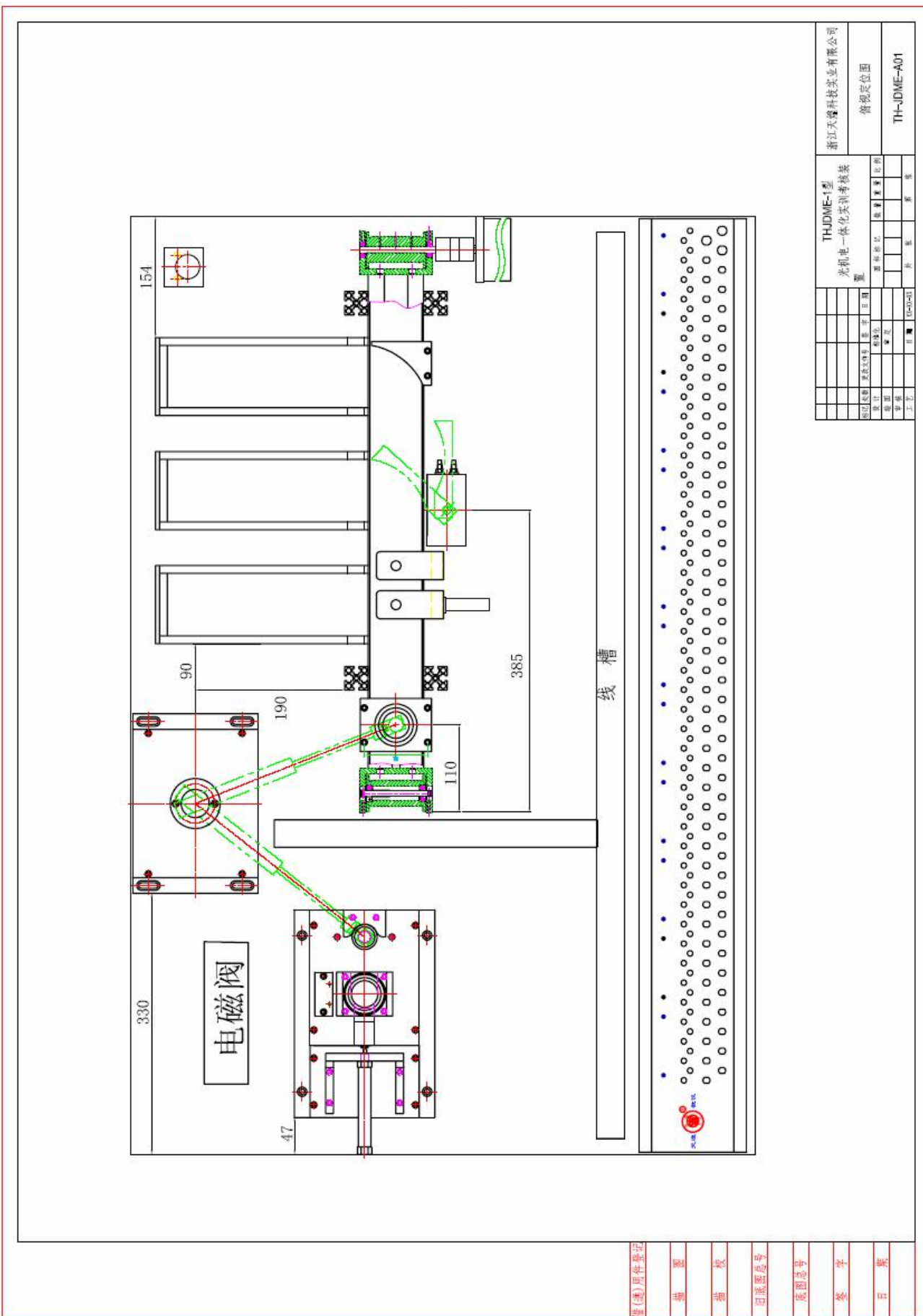
5. 在欧姆龙编程软件中打开样例程序或由用户编写控制程序，进行编译，当程序有错误时根据提示信息进行相应的修改，直至编译无误为止，编译完成后，用通信编程电缆连接计算机串口与 PLC 通讯口，打开 PLC 模块电源开关，将程序下载到 PLC 中，下载完毕后即运行 PLC。

6. 按下“复位”按钮后系统自动复位，把工位上残余的料输送完，设备等待运行，无物料黄灯闪烁。

7. 按下“启动”按钮，警示绿灯亮，放入工件后设备开始运行。

8. 按下“停止”按钮，所有部件停止工作，同时停止红灯亮。

附录一：光机电一体化实训考核装置机构图和设备总装图



TH-JDME-1型 光机电一体化实训考核装置		浙江天煌科技实业有限公司	
图号		图名	
TH-JDME-A01		机械总装图	
设计	审核	制图	校对
日期	日期	日期	日期
工艺	日期	日期	日期

和分拣机构

模块托架

TH-JDME-1型 实训考核装置		浙江天煌科技实业有限公司	
图号		图名	
TH-JDME		总装图	
设计	审核	制图	校对
日期	日期	日期	日期

姓名	学号
日期	成绩
教师	

型 号	浙江天煌科技实业有限公司
	上料机构
数 量	TH-JDMIE-B01
单 位	

E-1型 实训考核装置	浙江天煌科技实业有限公司
	搬运机械手机构
TH-JDME-B02	

电动机

THJDME-1型 一体化实训考核装	浙江天煌科技实业有限公司
正 副 主 备	分装机构
正 副 主 备	TH-JDME-803



