



太原理工大学
TAIYUAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

教学指导书

太原理工大学工程训练中心
2018年2月

目录

1	安全注意事项.....	1
	1-1.....	1
	1-1 规则.....	1
	1-2 与本指导书内容相关的安全注意事项.....	1
2	系统简介.....	3
3	界面介绍.....	4
	3.1 激活画面.....	4
	3.2 主界面.....	5
	3.3 参数设置画面.....	6
	3.4 按钮界面.....	8
	3.5 主程序编辑浏览界面.....	9
	3.6 程序编辑界面.....	10
	3.7 自动运行界面.....	10
	3.8 安全区设置界面.....	12
4	机械手报警说明.....	17
	4-1 机械手操作错误报警：.....	17
	4-2 机械手故障报警：.....	17
5	开机动作顺序及自动运行方式.....	21
	开机说明.....	21
6 M	代码表和 C 代码表.....	22
	6-1 M 代码表.....	23
	6-2 C 代码表.....	22

1 安全注意事项

规则

使用本机械手应遵守的危险，警告，注意事项。



危险

: 如果不遵守该记载事项，导致死亡的可能性极大。



警告

: 如果不遵守该记载事项，会危及生命以及造成身体的最大伤害。



注意

: 如果不遵守该注意事项，会造成作业人员受伤以及机床的严重损坏。

与本指导书内容相关的安全注意事项



警告

- 机械手自动执行过程中，当连续运行动作中途停止或未全部完成时，必须先按下急停按钮后，方可进行手动调整和检查工作。
- 在自动运行方式下，如果正在运行的程序中断，请按下急停后，首先将方式置于手动状态，然后按下侧面板上的复位按钮，然后解开急停，手动将机械手移动到零点，再从开始执行程序。
- 机械手调试或工作过程中，严禁作业人员进入机械手的工作区域。
- 机械手自动执行过程中，必须关闭相关安全防护栏或防护门。



注意

- 当执行机械手手动调整时，必须确认在手动调整过程中无干涉情况发生。
- 非专业人士，严禁对机械手运行程序进行修改。
- 非专业人士，严禁对机械手 A\B 轴定位点及安全区域的坐标值进行设定、调整。

2 系统简介

本桁架机械手选用施耐德系统，关于施耐德 LMC058 运动控制器系统以及 Lexium 32 伺服控制的简介如下：

LMC058 运动控制器是具有多种强大功能的控制器。凭借具有嵌入式自动化功能和人性化轴配置界面的软件（SoMachine 软件），该控制器成为最优化的轴定位解决方案。它可以控制众多应用程序。与 Lexium 伺服驱动器或 Lexium SD3 步进器驱动器一起使用，您可以轻松设计和试运行应用程序。

Lexium 32 产品系列包括多种可用于不同应用领域的交流伺服驱动装置。Lexium 伺服电机 BMH 或 BSH 产品系列，以及齐全的备选配件实现了具备各种驱动功率的高性能伺服驱动解决方案，其通用的规格使 Lexium 32 系列伺服驱动器具备出色的灵活性，可以集成在不同的控制系统结构中。根据型号，Lexium 32 伺服驱动器标配逻辑或模拟输入和输出，它们可以被配置以更好地适应应用。它还具有控制接口，用以方便地适应各种体系结构级别；Lexium 32 系列伺服驱动器是控制系统中安全系统的一部分，因为它集成有“安全转矩停止”（Safe Torque Off, STO）功能，此功能将防止伺服电机意外重新启动。

3 界面介绍

3.1 权限密码

在编辑主程序和子程序后，点击保存按钮，出现输入密码界面，



请输入用户名和密码进行确认，待密码正确后，显示如上图所示，点击返回显示保存和不保存画面，根据需要进行选择，保存按钮需要长按 5 秒。(用户名：LEADWIN 密码：LEADWIN)，

注意：子程序编程完成保存后，必须 F1 进入自动画面，点击右上角“刷新程序”，需要长按 5 秒，待画面显示程序刷新中，待程序刷新完毕再启动，请稍后...

3.2 主界面和按钮介绍

触摸屏 F1 到 F10 按键分别如下：

		F0: 全局增益+
F1: 自动运行画面		F2: 全局增益
F3: 手动运行画面		F4: 安全区设定画面
F5: 主程序编辑画面		F6: 按钮画面
F7: 子程序编辑画面		F8: 报警信息画面
F9: 参数设置画面		F10: IO监控画面

系统激活后进入主界面，同时作为手动操作界面，此界面可通过触摸屏上F3按键进入，如下图所示：

X轴未使能	X轴未定位	Y轴未使能	Y轴未定位	Z轴未使能	Z轴未定位
X轴当前位置 12345678.12 mm		Y轴当前位置 12345678.12 mm		Z轴当前位置 12345678.12 mm	
X轴当前速度 12345678.12 m/min		Y轴当前速度 12345678.12 m/min		Z轴当前速度 12345678.12 m/min	
X轴手动速度 123 123 123 123 %		Y轴手动速度 123 123 123 123 %		Z轴手动速度 123 123 123 123 %	
负点动	正点动	负点动	正点动	负点动	正点动
复位		复位		复位	
增量位置设定 123.12 mm	增量运行	增量位置设定 123.12 mm	增量运行	增量位置设定 123.12 mm	增量运行
X轴位置设定	定位	Y轴位置设定	定位	Z轴位置设定	定位

此界面内包括所有手动操作功能：

3.2.1: **轴使能/轴定位指示**：系统启动后，轴使能指示为红色，表示此时各伺服轴使能未加载，此时通过各轴复位按键进行复位操作，加载使能信号；使能加载后此指示变为绿色；轴未定位指示在各轴零点确认前为红色指示，进行回原点操作后，指示变为绿色（原点未丢失前绿色保持）；

3.2.2: **X/Y/Z当前位置**：实时显示当前各轴位置坐标，单位：mm；

3.2.3: **X/Y/Z当前速度**：实时显示当前各轴运行速度，单位：m/min；

3.2.4: **X/Y/Z手动速度设定**：设定值为百分比值，最大值不超过30%；

3.2.5: **点动操作按键**：根据各轴实际运转方向进行了箭头标示，为点动操作方式；

3.2.6: **复位按键**：复位各轴当前状态；

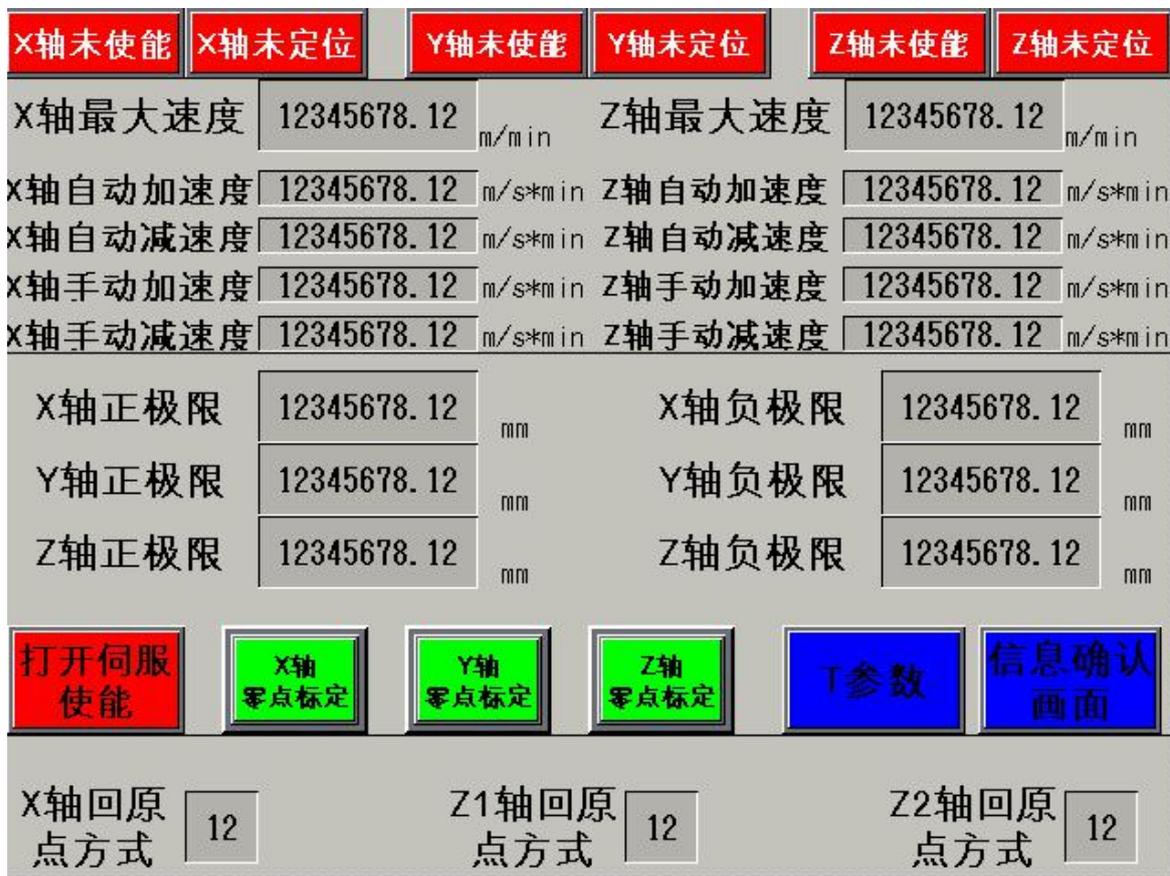
3.2.7: **增量运行按键**：在进行轴微动操作时，可使用此功能，设定值以mm为单位，方向以正负为标准；

3.2.8: **定位按键**：可输入坐标值，点击定位按钮5秒，桁架会自动移动到设定值位置，谨慎使用。

注：1、手动速度受各轴自动运行最大速度限制，并受到全局倍率控制；

3.3 参数设置画面

在触摸屏上通过点击 F9 按键进入外围按钮界面，如下图所示：



此画面中包含各轴最大速度，加减速、各轴回零方式等参数的设置，一般来说回零参数固定为35，其余速度参数安装实际设计参数进行设置；

3.3.1 关闭伺服使能：当点击此按钮后，统一关闭各轴伺服使能

3.3.2 T参数：点击T参数进入T参数设置画面，如下图：

X轴未使能		X轴未定位		Z1轴未使能		Z1轴未定位		Z2轴未使能		Z2轴未定位	
T参数											
0	12345	5	12345	10	12345	15	12345				
1	12345	6	12345	11	12345	16	12345				
2	12345	7	12345	12	12345	17	12345				
3	12345	8	12345	13	12345	18	12345				
4	12345	9	12345	14	12345	19	12345				
打油时间 <input type="text" value="123"/> s 打油间隔 <input type="text" value="123"/> H											

设定了T参数值，需要在梯形图里进行相关变量的使用，单位：S

3.3.3 K参数：点击K参数进入K参数设置画面，如下图：

此界面中K参数为按键式使用，单击后，对应的K参数变量为1，对应的变量可灵活在梯形图中使用。

3.4 按钮界面

在触摸屏上通过点击 F6 按钮进入手动按钮界面，如下图所示：



此界面分为手动按钮界面，包括手爪、空压泵及润滑泵等设备的手动操作按钮，手动控制部分，具体定义按照项目实际需求进行添加。

3.5 主程序编辑浏览界面

在触摸屏上通过点击F5按键，进入程序编辑浏览界面，如下图所示：

The interface displays the following information:

- Status Indicators:** X轴未使能, X轴未定位, Y轴未使能, Y轴未定位, Z轴未使能, Z轴未定位
- Current Positions:** X轴当前位置: 12345678.12 mm, Z2轴当前位置: 12345678.12 mm, Z1轴当前位置: 12345678.12 mm
- Recipe Selection:** Recipes (dropdown menu)
- Buttons:** 保存 (Save), 编辑 (Edit), 发送 (Send)
- Program Steps Table:**

步号	运行条件	运行类型	目标速度	目标位置/调用子程序号	提前完成距离/延时时间	完成后触发	跳转
123	123	无动作	123	12345678.1 2	12345678.1 2	123	123
123	123	无动作	123	12345678.1 2	12345678.1 2	123	123
123	123	无动作	123	12345678.1 2	12345678.1 2	123	123
123	123	无动作	123	12345678.1 2	12345678.1 2	123	123
123	123	无动作	123	12345678.1 2	12345678.1 2	123	123
123	123	无动作	123	12345678.1 2	12345678.1 2	123	123

程序选择按钮可对不同的十条程序进行选择。点击发送按钮则将当前屏上编辑完成的程序发送至



运动控制器 M058内存中。点击上下选择键，用于浏览当前运行程序。编辑、保存按钮用于程序的编辑或当前程序的修改。

步号：运行程序的顺序号，最大值100，自动运行时按顺序号进行顺序执行，也可使用跳转进行跳转。

运行条件(C)：C代码共200个，1-100为不跳转判断，若C条件为真，则程序顺序执行，如果假，则程序等待，直到C条件为真后执行，101—200为跳转条件判断，若C条件为真，则执行本句程序；若C条件为假，则执行直接跳转至下一条程序。**C代码详细定义见附表1**

运行类型：选择该条程序所要驱动的机械手轴，1代表X轴运行，2代表Y轴运行, 3代表Z轴运行，4为延时运行，5为调用子程序运行。

目标速度：设置该轴相对于轴最大速度的百分比，但不代表实际速度，自动运行状态下的实际速度=轴最大速度*目标速度*自动运行倍率。

目标位置：轴在此条程序执行完后轴停止的绝对位置。

提前完成距离：轴距目标位置距离的绝对值，主要用于机械手行走圆弧或者提前触发外围设备。

完成触发 (M)：M代码共100个，在目标轴移动到目标位置后，触发M代码，将M代码所对应的地址置位为1。**M代码详细定义见附表2**

跳转：在执行完本条程序后，进行选择跳转，若无需跳转，则在此处输入0，若需进行程序跳转，则输入需要跳转至程序的“步号”。

3.6 程序编辑界面

点击程序编辑浏览界面中的编辑按钮，首先弹出用户登录窗口，输入正确的用户名及密码后，再次点击编辑按钮，则进入如下图所示界面：



插入：在当前编辑程序的上方插入一程序。

删除：删除当前编辑程序

关闭：返回程序编辑浏览界面

3.7 自动运行界面

点击F1按钮，进入自动运行界面，如下图所示：

X轴未使能	X轴未定位	Y轴未使能	Y轴未定位	Z轴未使能	Z轴未定位
X轴当前位置	12345678.12 mm	Z2轴当前位置	12345678.12 mm	Z1轴当前位置	12345678.12 mm
子程序选择			Recipes	▼	预览
保存					
编辑					

步号	运行条件	运行类型	目标速度	目标位置	提前完成距离/延时时间	完成后触发	跳转
123	123	无动作	123	12345678.1 2	12345678.1 2	123	123
123	123	无动作	123	12345678.1 2	12345678.1 2	123	123
123	123	无动作	123	12345678.1 2	12345678.1 2	123	123
123	123	无动作	123	12345678.1 2	12345678.1 2	123	123
123	123	无动作	123	12345678.1 2	12345678.1 2	123	123
123	123	无动作	123	12345678.1 2	12345678.1 2	123	123
123	123	无动作	123	12345678.1 2	12345678.1 2	123	123



界面中的为自动运行时的倍率加减调整按钮，F0为加按钮，F2为减按钮，也是系统的全局倍率，影响到自动和手动速度。

连续运行按钮为单步运行和连续运行模式的选择按钮；单步运行时不能实现提前完功能，在执行完一句后屏幕显示闪烁的“程序等待”，此时点击自动启动按钮，执行下一句程序；自动启动在连续运行模式时只需点击一次，则系统启动；进程清零按钮为程序清零功能，将程序跳转至第一步等待执行，同时将所有M代码清零。

注：1. 在自动运行模式，在程序运行、程序等待或者暂停状态下，页面跳转按钮失效，故若想跳出自动运行界面，需要将程序停止，并点下进程清零。

2. 在自动运行模式，按下急停按钮后，程序不可以继续执行，需进程清零后，重新启动。

注：参数默认值如下表所示：

3.8 安全区设置界面

点击F4按钮，进入自动运行界面，如下图所示：

X轴未使能
X轴未定位
Y轴未使能
Y轴未定位
Z轴未使能
Z轴未定位

X轴对Z轴安全区设定

安全区	上限	下限	状态
上料道	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
2	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
3	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
4	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
5	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
6	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
7	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
8	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
9	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
安全平移	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>

Y轴安全区
设定

Z对Y安全区
设定

Z轴安全区
设定

安全区无效

X轴未使能
X轴未定位
Y轴未使能
Y轴未定位
Z轴未使能
Z轴未定位

Z轴对Y轴安全区设定

安全区	上限	下限	状态
上料道	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
2	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
3	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
4	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
5	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
6	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
7	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
8	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
9	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
安全平移	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>

Y轴安全区
设定

X对Z安全区
设定

Z轴安全区
设定

安全区无效

X轴未使能 X轴未定位 Y轴未使能 Y轴未定位 Z轴未使能 Z轴未定位

Z轴安全区设定

安全区	上限	下限	状态
1	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
2	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
3	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
4	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
5	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
6	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
7	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
8	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
9	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
安全移动位置	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>

安全区无效

X轴安全区设定
Y安全区设定

X轴未使能 X轴未定位 Y轴未使能 Y轴未定位 Z轴未使能 Z轴未定位

Y轴安全区设定

安全区	上限	下限	状态
1	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
2	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
3	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
4	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
5	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
6	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
7	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
8	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
9	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>
安全移动位置	12345678.12	12345678.12	<input type="radio"/>

安全区无效

X轴安全区设定
Z轴安全区设定

每个轴可提供10个安全区进行使用。点击需要修改的参数项，输入需要设置的数据（X轴安全区为上下

料点位值±10mm, Z轴安全区为大于上下料点位值5mm和小于零点位置5mm)即可。通过轴名称可进行轴安全区设置画面的切换。

注意：1、安全区无效按钮可将安全区功能在系统中剔除，除维修模式时可使用，其他时间无法使用此功能。

2、维修模式只允许最高级别操作人员和维修人员使用，切记该模式桁架可以往任意方向移动。

3、上限数据为远原点数据，下限数据为近原点数据必，及上限数值必须大于下限数值，否则安全区设置无效。

3.9 输入监控画面

可通过如下画面监控输入输出信号是否正常

X轴未使能		X轴未定位		Y轴未使能		Y轴未定位		Z轴未使能		Z轴未定位	
输出2-1		输入信号监控画面3-1						输入3-2		输入3-3	
1号夹爪夹翼检测		桁架急停2		上料道反转按钮		下料道急停按钮		翻转机手爪夹翼检测			
1号夹爪松开检测		润滑油液位低报警		上料道脚踏开关		下料道正转按钮		翻转机手爪松开检测			
2号夹爪夹翼检测		气压低报警		上料道过载报警		下料道反转按钮		CCD测量光电开关			
2号夹爪松开检测		防护门开关		备用		下料道脚踏开关		三坐标夹具夹翼检测			
3号夹爪夹翼检测		上料道检测工装接近开关		备用		下料道过载报警		三坐标夹具松开检测			
3号夹爪松开检测		上料道检测工件光电开关		备用		备用		备用			
旋转夹爪原位检测		上料道超程检测光电开关		下料道检测工装接近开关		备用		备用			
旋转夹爪转位检测		上料道手/自动按钮		下料道检测工件光电开关		备用		备用			
润滑油压力低报警		上料道急停按钮		下料道超程检测光电开关		翻转机原位检测		备用			
桁架急停1		上料道正转按钮		下料道手/自动按钮		翻转机转位检测		备用			

X轴未使能		X轴未定位		Y轴未使能		Y轴未定位		Z轴未使能		Z轴未定位	
输出2-1		输入信号监控画面3-2						输入3-1		输入3-3	
OP10/20机床上料请求	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
OP10/20机床下料请求	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
OP10/20机床自动门开到位	OP30机床上料请求	备用	备用	备用	备用	三坐标允许上下料	备用	备用	备用	备用	备用
OP10/20机床报警	OP30机床下料请求	备用	备用	备用	备用	三坐标测量中	备用	备用	备用	备用	备用
OP10/20机床夹具松开到位	OP30机床自动门开到位	打标机上料请求	备用	备用	备用	三坐标测量OK	备用	备用	备用	备用	备用
OP10/20机床夹具夹紧到位	OP30机床报警	打标机下料请求	备用	备用	备用	三坐标测量NG	备用	备用	备用	备用	备用
OP10/20机床自动门关到位	OP30机床夹具松开到位	打标机故障	备用	备用	备用	三坐标故障	备用	备用	备用	备用	备用
备用	OP30机床夹具夹紧到位	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	OP30机床自动门关到位	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用

X轴未使能		X轴未定位		Y轴未使能		Y轴未定位		Z轴未使能		Z轴未定位	
输出2-1		输入信号监控画面3-3						输入3-2		输入3-1	
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用

X轴未使能		X轴未定位		Y轴未使能		Y轴未定位		Z轴未使能		Z轴未定位			
输入3-2			输出信号监控画面2-1						输出2-2				
三色灯 黄灯	旋转手爪 原位电磁阀	下料道反转继电器	备用	OP30桁架请求夹 具夹紧	三色灯 绿灯	旋转手爪 转位电磁阀	下料道蜂鸣器	备用	OP30桁架请求夹 具松开	三色灯 红灯	伺服基准开关	OP30桁架上料完 成	
三色灯 蜂鸣器	润滑泵电机继电器	翻转机原位继电器	备用	OP30桁架下料完 成	1号夹爪 夹紧继电器	备用	翻转机转位继电器	OP10/20桁架请 求夹具夹紧	桁架进入锁定 OP30机床	1号夹爪 松开继电器	备用	OP10/20桁架请 求夹具松开	桁架对OP30报警
2号夹爪 夹紧继电器	上料道正转 继电器	三坐标手爪夹紧 继电器	OP10/20桁架上 料完成	桁架给打标机上 料完成	2号夹爪 松开继电器	上料道 反转继电器	OP10/20桁架下 料完成	桁架给打标机下 料完成	3号夹爪 夹紧继电器	上料道蜂鸣器	OP10/20自动门 打开电磁阀	桁架进入锁定OP 10/20机床	桁架锁定打标机
3号夹爪 松开继电器	下料道正转 继电器	OP10/20自动门 关闭电磁阀	桁架对OP10/20 报警	桁架对打标机故 障									

X轴未使能		X轴未定位		Y轴未使能		Y轴未定位		Z轴未使能		Z轴未定位	
输入3-2			输出信号监控画面2-2						输出2-1		
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
桁架给三坐标上 料完成	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
桁架给三坐标下 料完成	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
桁架锁定三坐标	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
桁架对三坐标故 障	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用

光电开关除通常是常亮的，指示灯为浅绿色，有信号时为粉色，翻转机位置光电开关相反接近开关是有信号时，指示灯为浅绿色，无信号时为粉色。

绿色和红色按钮开关是按下时，指示灯为浅绿色，松开时为粉色。急停按钮相反

4 机械手报警说明

4-1 机械手操作错误报警：

序号	报警内容	报警原因	解除报警的方法
1	安全区失效报警	安全区设置为无效	进入安全设置界面点击安全区无效按钮，切换至安全区有效
2	润滑油压力低下！	润滑泵打油时压力未建立，则出现该报警	添加润滑油
3	气压低报警	气压低于压力传感器设定值	检查气压，以确保气压正常
4			

4-2 机械手故障报警：

序号	报警内容	报警原因	解除报警的方法
1	手爪 1 夹紧超时	① M1 指令执行手爪 1 夹紧后，未检测到抓紧信号，检测未通过。 ② 卡爪夹紧检测传感器的工作状态或电气连接不良	① 检查机械手主气源气压。 ② 检查机械手卡爪是否夹空或存在机械卡死或干涉 ③ 检测机械手卡爪传感器是否正常
2	手爪 1 松开超时	① M2 指令执行卡爪松开后，未检测到松开信号，检测未通过。 ② 卡爪张开检测传感器的工作状态或电气连接不良	① 检查机械手主气源气压。 ② 检查机械手卡爪是否存在机械卡死或干涉 ③ 检测机械手卡爪传感器是否正常

3	手爪 2 夹紧超时	<ul style="list-style-type: none"> ① M3 指令执行卡爪夹紧后，未检测到夹紧信号，检测未通过。 ② 卡爪夹紧检测传感器的工作状态或电气连接不良 	<ul style="list-style-type: none"> ① 检查机械手主气源气压。 ② 检查机械手卡爪是否夹空或存在机械卡死或干涉 ③ 检测机械手卡爪传感器是否正常
4	手爪 2 松开超时	<ul style="list-style-type: none"> ① M4 指令执行卡爪松开后，未检测到松开信号，检测未通过。 ② 卡爪张开检测传感器的工作状态或电气连接不良。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 检查机械手主气源气压。 ② 检查机械手卡爪是否存在机械卡死或干涉 ③ 检测机械手卡爪传感器是否正常
5	手爪 3 夹紧超时	<ul style="list-style-type: none"> ① M5 指令执行卡爪夹紧后，未检测到松开信号，检测未通过。 ② 卡爪夹紧检测传感器的工作状态或电气连接不良。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 检查机械手主气源气压。 ② 检查机械手卡爪是否夹空或存在机械卡死或干涉 ③ 检测机械手卡爪传感器是否正常
6	手爪 3 松开超时	<ul style="list-style-type: none"> ① M6 指令执行卡爪松开后，未检测到松开信号，检测未通过。 ② 卡爪张开检测传感器的工作状态或电气连接不良。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 检查机械手主气源气压。 ② 检查机械手卡爪是否存在机械卡死或干涉 ③ 检测机械手卡爪传感器是否正常
7	手爪原位超时	<ul style="list-style-type: none"> ① M7 指令执行卡爪旋转到原位后，未检测到翻转机原位信号，检测未通过。 ② 卡爪原位检测传感器的工作状态或电气连接不良。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 检查机械手主气源气压。 ② 检查机械手卡爪是否存在机械卡死或干涉 ③ 检测机械手卡爪传感器是否正常
8	手爪转位超时	<ul style="list-style-type: none"> ① M8 指令执行卡爪旋转到转位后，未检测到翻转机转位信号，检测未通过。 ② 卡爪转位检测传感器的工作状态或电气连接不良。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 检查机械手主气源气压。 ② 检查机械手卡爪是否存在机械卡死或干涉 ③ 检测机械手卡爪传感器是否正常

9	翻转机夹紧超时	<p>① M30 指令执行卡爪夹紧后，未检测到松开信号，检测未通过。</p> <p>② 卡爪夹紧检测传感器的工作状态或电气连接不良。</p>	<p>① 检查翻转机主气源气压。</p> <p>② 检查翻转机卡爪是否存在机械卡死或干涉</p> <p>③ 检测翻转机卡爪传感器是否正常</p>
10	翻转机松开超时	<p>① M31 指令执行卡爪松开后，未检测到松开信号，检测未通过。</p> <p>② 卡爪张开检测传感器的工作状态或电气连接不良。</p>	<p>① 检查翻转机主气源气压。</p> <p>② 检查翻转机卡爪是否存在机械卡死或干涉</p> <p>③ 检测翻转机卡爪传感器是否正常</p>
12	翻转机原位超时	<p>① M32 指令执行翻转机旋转到原位后，未检测到原位信号，检测未通过。</p> <p>② 翻转机原位检测传感器的工作状态或电气连接不良。</p>	<p>① 检查翻转机主气源气压。</p> <p>② 检查翻转机卡爪是否存在机械卡死或干涉</p> <p>③ 检测翻转机卡爪传感器是否正常</p>
13	翻转机转位超时	<p>① M33 指令执行翻转机旋转到转位后，未检测到翻转机转位信号，检测未通过。</p> <p>② 翻转机转位检测传感器的工作状态或电气连接不良。</p>	<p>① 检查翻转机主气源气压。</p> <p>② 检查翻转机卡爪是否存在机械卡死或干涉</p> <p>③ 检测翻转机卡爪传感器是否正常</p>
14	桁架自动状态 OP10/20 进入机床无上下料信号，请确认。	桁架在给 OP10/20 上下料过程中，上下料信号消失	<p>① 检查 OP10/20 机床是否发出上下料请求信号</p> <p>② 检查桁架触摸屏是否显示上下料请求信号</p> <p>③ 检查桁架与机床连接线缆是否正常</p>
15	桁架自动状态 OP30 进入机床无上下料信号，请确认。	桁架在给 OP30 上下料过程中，上下料信号消失。	<p>① 检查 OP30 机床是否发出上下料请求信号</p> <p>② 检查桁架触摸屏是否显示上下料请求信号</p> <p>③ 检查桁架与机床连接线缆是否正常</p>

16	上料道无卸料信号，请确认。	桁架给上料道卸料时，卸料信号消失。	<ul style="list-style-type: none"> ① 检查上料道是否在自动状态 ② 检查上料道是否启动 ③ 检查桁架与料道连接电缆是否正常
17	下料道无卸料信号，请确认。	桁架给下料道装料时，卸料信号消失。	<ul style="list-style-type: none"> ① 检查下料道是否在自动状态 ② 检查下料道是否启动 ③ 检查桁架与料道连接电缆是否正常

5 开机动作顺序及自动运行方式

5.1 开机说明

机械手通电，然后按下“系统启动”按钮，当个设备建立连接后，在手动画面检查各轴是否使能，如果未使能则通过各轴的复位按键为各轴加载使能，检查机床与料仓是否准备好，检查程序是否调用正确，之后选择 F1 自动模式，点击“自动启动”按钮，机械手系统就会按照所调用程序的动作顺序运行。

桁架运行动作顺序是根据主程序从第一步开始逐步运行，如出现跳转条件，程序执行跳转。

5.2 辅机开机说明

5.2.1 上料道

1. 待桁架系统启动后，在自动状态，按“正转按钮”，桁架上料完成后，上料道如果没有工件，上料道空运行 10 个工位，进入节能模式停止待机。
2. 手动状态下，按下对应的按钮，对应指示牌的功能动作；上料道在手动状态，按“正转按钮”运行 1 个工位。
3. 注意事项：设备自动运行前，请确认急停按钮是否正常，手自动是否在自动状态

5.2.2 下料道

1. 自动状态，恒温水箱落下，进入恒温工件状态，待桁架在上料道位置抓取工件的同时，恒温水箱伸出等待桁架进行上下料。如果在上料道已经抓取了工件，有人为参与跳步动作，请在自动状态下，点击“气缸顶升”按钮，强制气缸伸出进行上下料。
2. 手动状态，按下对应的按钮，对应指示牌的功能动作。

6 M 代码表和 C 代码表

6-1 M 代码表-后续根据项目定义 M 代码定义内容

M 代码定义(输出)							
代码	定义	代码	定义	代码	定义	代码	定义
M1	手爪 1 夹紧	M26	桁架请求 OP10/20 夹具夹紧	M51		M76	
M2	手爪 1 松开	M27	桁架请求 OP10/20 夹具松开	M52		M77	
M3	手爪 2 夹紧	M28	桁架请求 OP30 夹具夹紧	M53		M78	
M4	手爪 2 松开	M29	桁架请求 OP30 夹具松开	M54		M79	
M5	手爪 3 夹紧	M30	翻转机手爪夹紧	M55		M80	
M6	手爪 3 松开	M31	翻转机手爪松开	M56		M81	
M7	手爪原位	M32	翻转机手爪原位	M57		M82	
M8	手爪转位	M33	翻转机手爪旋转	M58		M83	
M9	翻转机上料标志位	M34	复位翻转机上有工件判断	M59		M84	
M10	OP10/20 装料完成	M35	复位 OP30 卸料完成去三坐标装料	M60		M85	
M11	OP10/20 卸料完成	M36	复位三坐标卸料完成去打码机装料	M61		M86	
M12	OP30 装料完成	M37	复位打码机卸料完成去下料道装料	M62		M87	
M13	OP30 卸料完成	M38		M63		M88	
M14	上料道卸料完成	M39		M64		M89	
M15	翻转机上料标志位	M40	三坐标夹具手爪夹紧	M65		M90	
M16		M41	三坐标夹具手爪松开	M66		M91	
M17	三坐标装料完成	M42		M67		M92	
M18	三坐标卸料完成	M43		M68		M93	
M19	打码机装料完成	M44		M69		M94	
M20	打码机卸料完成	M45		M70		M95	
M21	下料道装料完成	M46		M71		M96	
M22		M47		M72		M97	
M23		M48		M73		M98	
M24		M49		M74		M99	
M25		M50		M75		M100	

6-2 C 代码表-后续根据项目定义 C 代码定义内容

C 代码定义(输入)							
代码	定义	代码	定义	代码	定义	代码	定义
C1	X 轴在安全区	C51	上料道请求卸料	C101	上料道第一个工件允许卸料	C151	手爪 1 夹紧检测到位
C2		C52	OP10 请求装料	C102	上料道第二个工件允许卸料	C152	手爪 1 松开检测到位
C3		C53	OP10 请求卸料	C103	上料道第三个工件允许卸料	C153	手爪 2 夹紧检测到位
C4		C54	OP30 请求装料	C104	OP10 请求装料	C154	手爪 2 松开检测到位
C5		C55	OP30 请求卸料	C105	OP10 请求卸料	C155	手爪 3 夹紧检测到位
C6		C56	三坐标请求装料	C106	OP20 请求装料	C156	手爪 3 松开检测到位
C7		C57	三坐标请求卸料	C107	OP20 请求卸料	C157	手爪原位检测到位
C8		C58	打码机请求装料	C108	OP30 请求装料	C158	手爪转位检测到位
C9		C59	打码机请求卸料	C109	OP30 请求卸料	C159	上料道桁架 2 号手爪未抓住工件
C10		C60	下料道请求装料	C110	三坐标请求装料	C160	翻转机手爪夹紧到位
C11		C61	OP20 请求装料	C111	三坐标请求卸料	C161	翻转机手爪松开到位
C12		C62	OP20 请求卸料	C112	打码机请求装料	C162	翻转机手爪旋转原位
C13		C63		C113	打码机请求卸料	C163	翻转机手爪旋转转位
C14		C64		C114	下料道第一个工件允许卸料	C164	三坐标夹具手爪夹紧检测
C15		C65	OP10/20 夹具松开到位	C115	下料道第二个工件允许卸料	C165	三坐标夹具手爪松开检测
C16		C66	OP10/20 夹具夹紧到位	C116	下料道第三个工件允许卸料	C166	
C17		C67	OP30 夹具松开到位	C117	CCD 在线检测上料请求	C167	
C18		C68	OP30 夹具夹紧到	C118		C168	

			位				
C19		C69		C119		C169	
C20		C70		C120	翻转机上有工件判断	C170	
C21		C71		C121	OP30 卸料完成去三坐标装料	C171	
C22		C72		C122	三坐标卸料完成去打码机装料	C172	
C23		C73		C123	打码机卸料完成去下料道装料	C173	
C24		C74		C124		C174	
C25		C75		C125		C175	
C26		C76		C126		C176	
C27		C77		C127		C177	
C28		C78		C128		C178	
C29		C79		C129		C179	
C30		C80		C130		C180	
C31		C81		C131		C181	
C32		C82		C132		C182	
C33		C83		C133		C183	
C34		C84		C134		C184	
C35		C85		C135		C185	
C36		C86		C136		C186	
C37		C87		C137		C187	
C38		C88		C138		C188	
C39		C89		C139		C189	
C40		C90		C140		C190	
C41		C91		C141		C191	
C42		C92		C142		C192	
C43		C93		C143		C193	
C44		C94		C144		C194	
C45		C95		C145		C195	
C46		C96		C146		C196	
C47		C97		C147		C197	
C48		C98		C148		C198	
C49		C99		C149		C199	
C50		C100		C150		C200	

