ER 系列激光焊接应用使用手册

	■ 在使用本产品之前，请详读本文档，并请遵从所有关于安全事项与正文的指示。 ■ 关于本产品以及机器人的安装、操作、维修，请由且仅由接受过本公司相应培训授权的可靠人员来进行。
	■ 务必将本操作说明书交付给实际操作的人员。
	■ 有关本文档的不明之处以及有关本产品的售后服务，请按照封底中的信息来联系我们，我们竭诚为您服务。

修订记录

序号	日期	版本	描述
1	2025.09	V1.0	

目录

修订记录 ..... **I**
目录 **1**
第 1 章 激光焊接控制功能介绍 **1-1**
1.1 工况状态检查 1-1
1.2 焊接使能 1-1
1.3 送气设置 1-1
1.4 送丝/回抽丝设置 1-1
1.5 再启动功能 1-2
1.5.1 功能介绍 1-2
1.5.2 参数说明 1-2
1.5.3 功能过程说明 1-2
第 2 章 示教器界面介绍 **2-3**
2.1 工艺设置 2-3
2.1.1 激光参数 2-3
2.1.2 送丝参数 2-4
2.1.3 送丝参数 2-5
2.2 激光器设置 2-5
2.2.1 DI 设置 2-6
2.2.2 DO 设置 2-6
2.2.3 AI 设置 2-8
2.2.4 AO 设置 2-9
2.2.5 模拟量标定 2-9
2.3 通用设置 2-10
2.3.1 焊接通用参数 2-11
2.3.2 附加轴解密 2-12
2.3.3 自定义按键 2-12
第 3 章 指令介绍 **3-14**
3.1 激光焊接基本指令 3-14
3.2 线激光指令 ..... **错误!未定义书签。**
第 4 章 附录 **4-17**

第 1 章 激光焊接控制功能介绍

1.1 工况状态检查

- 机器人落位，打好地脚，检查机器人状态正常;
- 连接激光器与机器人的通信电缆（目前只支持 IO 通讯），以及送丝机电缆;
- 机器人上电，激光器上电，系统启动后，点击送丝、送气、回抽丝;

1.2 焊接使能

焊接使能是保证焊接设备能安全运行的一种信号机制，系统将焊接使能信号作为触发信号，实时的控制焊接过程的开始、进行和结束。当焊接使能开启时，用户被允许在程序运行过程中自动启动焊机、送丝机、送气装置以及其他附属设备；当焊接使能关闭时，上述设备都将被禁用。

使用示教器对焊接使能进行控制，一般有以下两种方式：

- 单击示教器界面右侧的焊接使能按钮，此时示教器状态栏上的焊接使能标志变更为，

  按钮本身样式变为“焊接使能开”，同时示教器的焊接使能按键绿色指示灯点亮；

  再单击一下焊接使能按钮，此时焊接标志变为，按钮本身变为“焊接使能关”，同时示教器的焊接使能按键绿色指示灯熄灭。
- 也可以按下示教器上的焊接使能按键，完成焊接使能的开关控制。

首次开启焊接使能，系统会提示用户需要激活该功能并自动生成激活码，用户输入注册码后即可确认激活。注册码可向我方人员索取。

1.3 送气设置

焊接保护气用于在焊接时确保焊接质量，输送保护气一般使用气瓶、流量计、压力表、通气管路等装置。使用示教器可以操控送气装置的工作状态，可长按示教器界面右侧的送气按钮，或者长按示教器上的送气按键，此时会听到气阀开关的响声，表明送气装置开启；松开送气按钮或按键即可停止送气。

1.4 送丝/回抽丝设置

送丝装置是实现焊丝自动进给的机电装置，通常安装在机器人本体上，它的工作一般与焊机、送气装置、机器人同步进行，其原理如图 6-1 所示，送丝机内部丝轮的正转和反转分别能让送丝机进入送丝工作状态和回抽丝工作状态。

控制送丝机送丝和回抽丝，可以分别长按示教器右侧的送丝和回抽丝按钮，也可以长按示教器上的送丝按键和回抽丝按键。

1.5 再启动功能

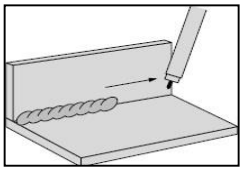
1.5.1 功能介绍

在焊接过程中，由于异常断弧或者客户操作干涉等原因，焊接活动意外停止，机器人停止运行。然后机器人进行了一些其它的操作后再次启动焊接，机器人将回退到原来的焊接点上然后再启动，进行后续焊接工作。再启动将继续此前意外中断的焊接工作。

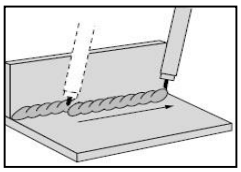
1.5.2 参数说明

- 再启动回退速度：单位 mm/s，受全局速度影响。
- 再启动焊接参数：当前焊机面板的参数。

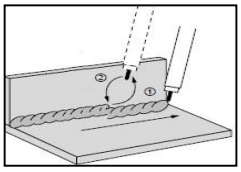
1.5.3 功能过程说明



动作一，再启动功能关闭时：机器人不再进行焊接工作，直接走运动目标点；



动作二，再启动功能打开时：机器人原地再启动，焊接工作继续执行；



动作三，再启动功能打开时：机器人进行了动作。

1) 如图动作一，运动结束后，按下了示教器 start 按钮

，再次启动，机器人会以设置的再启动回退速度回到原来的焊接点继续动作。
2) 如图动作二，机器人将继续焊接行动。如果在动作二的过程中进行手动操作，将导致进行中的再启动状态被清除，之后即使启动也不能执行再启动功能。

第 2 章 示教器界面介绍

按“焊接设置/登录”键

或在 Home 界面上点击进入激光焊接设置界面，默认显示激光焊接工艺设置界面。

2.1 工艺设置

点击底部导航栏工艺设置按钮，进入激光焊接工艺配置界面。

2.1.1 激光参数



图2-1 激光焊接工艺设置-激光参数界面

表 2-1 激光参数界面按钮及参数

按钮名称	功能
编辑	点击编辑，修改激光参数
保存	点击保存，保存当前激光参数到控制器中
参数名	**说明**
激光功率	焊接时的激光功率
开光渐进时间	开光功率过渡到焊接功率的时间
PWM 占空比	一个脉冲周期内高电平在整个周期占的比例
关光功率比例	关光时的激光功率：为焊接时激光功率的百分比
出光延迟时间	焊接工作开始后等待的时间，等待完成后开始出光
开光功率比例	开光时的激光功率：为焊接时激光功率的百分比

PWM 频率	激光 PWM 模式的频率
关光渐进时间	焊接功率过渡到关光功率的时间
关光延迟时间	焊接结束到彻底关光之间的时间

2.1.2 送丝参数



图2-2 激光焊接工艺设置-送气参数界面

表 2-2 送气参数界面按钮及参数

按钮名称	功能
编辑	点击编辑，修改送气参数
保存	点击保存，保存当前送气参数到控制器中
参数名	**说明**
提前送气时间	到达焊接起始点后、焊接工作开始前的送气持续时间
滞后关气时间	焊接结束后，送气延后关闭的时间

2.1.3 送丝参数



图2-3 激光焊接工艺设置-送退丝参数界面

表 2-3 送退丝界面按钮及参数

按钮名称	功能
编辑	点击编辑，修改送气参数
保存	点击保存，保存当前送气参数到控制器中
参数名	**说明**
送丝使能	送气使能信号
送丝速度	焊接时的送丝速度
开光送丝比例	开光时的送丝速度：为焊接时送丝速度的百分比
关光送丝比例	关光时的送丝速度：为焊接时送丝速度的百分比
退丝时间	收弧点前回抽丝时间
提前送丝时间	焊接前提前送丝时间

2.2 激光器设置

点击底部导航栏激光器设置按钮，进入激光器设置页面，其中 IO 设置如下图所示。

2.2.1 DI 设置



图2-4 激光器设置-DI 界面

表 2-4 DI 界面按钮及参数

按钮名称	功能
编辑	点击编辑，修改 DI 配置参数
保存	点击保存，保存当前参数到控制器中
参数名	**说明**
出光反馈信号	DI 信号
安全地锁信号	DI 信号
激光器报警信号	DI 信号
水冷报警信号	DI 信号
气压报警信号	DI 信号
碰撞检测	DI 信号
粘丝检测	DI 信号
使能	选中，对应的反馈信号生效。
高电平有效	选中，对应的反馈信号高电平有效。

2.2.2 DO 设置



图2-5 激光器设置-DO 界面

表 2-5 DO 界面按钮及参数

按钮名称	功能
编辑	点击编辑，修改 DO 配置参数
保存	点击保存，保存当前参数到控制器中
参数名	**说明**
出光信号	DO 信号
气体检测信号	DO 信号
手动送丝信号	DO 信号
退丝信号	DO 信号
PWM 模块号	DO 信号
激光使能信号	DO 信号
自动送丝信号	DO 信号

2.2.3 AI 设置



图2-6 激光器设置-AI 界面

表 2-6 AI 界面按钮及参数

按钮名称	功能
编辑	点击编辑，修改 AI 配置参数
保存	点击保存，保存当前参数到控制器中
参数名	**说明**
激光功率	AI 信号
送丝信号	AI 信号
PWM 频率	AI 信号
PWM 占空比	AI 信号

2.2.4 AO 设置



图2-7 激光器设置-AO 界面

表 2-7 AO 界面按钮及参数

按钮名称	功能
编辑	点击编辑，修改 AO 配置参数
保存	点击保存，保存当前参数到控制器中
参数名	**说明**
激光功率	AO 信号
送丝信号	AO 信号
PWM 频率	AO 信号
PWM 占空比	AO 信号

2.2.5 模拟量标定

如果使用模拟量信号控制激光功率、送丝速度、PWM 频率和 PWM 占空比，需要进行模拟量标定。点击标定按钮，弹出模拟量标定界面。

- 若要正确设定模拟量激光功率和送丝速度等参数，用户需要首先了解实际的接线情况，为该界面所列出来的信号选择对应的端口，再进入该界面。

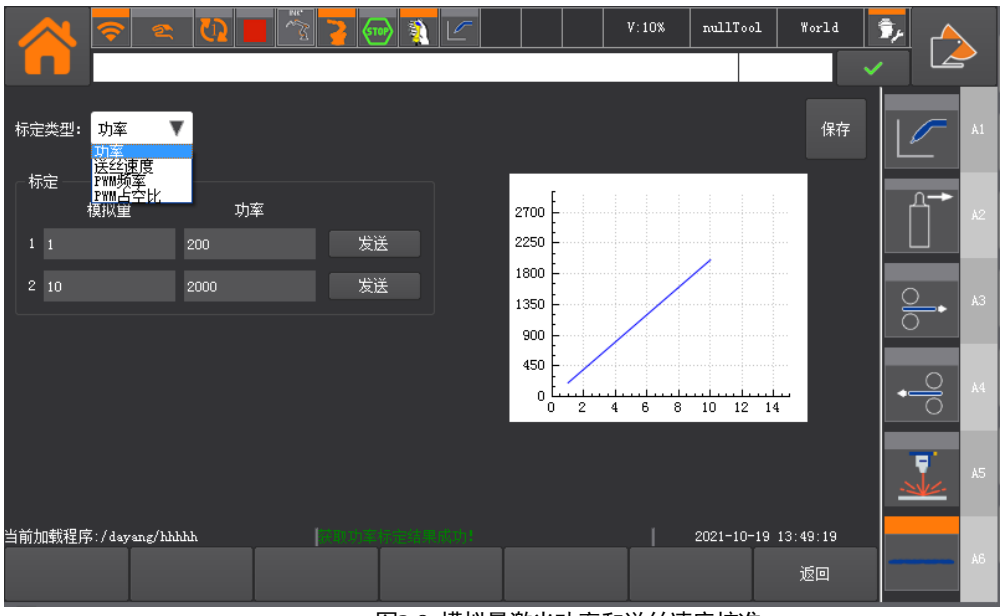


图2-8 模拟量激光功率和送丝速度校准

表 2-8 焊接模拟量功能按钮说明

按钮名称	功能
标定类型	可选择标定类型，分为功率、送丝速度、PWM 频率和 PWM 占空比。
保存	点击保存，保存当前参数到控制器中

- 【设定须知】由于模拟量输出的限制，其输出范围相对较小（一般不超过±10V），通过设置线性关系，来得出实际功率和送丝速度对应端口的实际需求值。
- 设置该线性关系时，在模拟量编辑框中，输入给定值，然后查看激光器面板中显示的实际激光功率，如：端口给定值为 1V，而激光器面板中显示的电流为 100W。其操作顺序为：点击“模拟量”→（端口给定）输入“1”→（功率）输入“100”。
- 需设置两组数值，才能获得其线性关系，设置完成后，点击“保存”以使设定内容生效。

尽量避免上下限的数值，以获得最准确的线性比例。

2.3 通用设置

点击底部导航栏通用设置按钮，调出通用设置界面。通用设置界面的主要用于焊接功能通用参数的配置。

2.3.1 焊接通用参数



图2-9 焊接通用参数设置

表 2-9 焊接通用设置按钮及参数

按钮名称	功能
编辑	点击编辑按钮，修改参数
保存	点击保存，保存当前参数到控制器中
参数名	说明
回退使能	回退使能打开或关闭
回退速度	焊接异常停止后再启动时回退速度
回退距离	焊接异常停止后再启动时回退距离
远程禁用 start	远程模式禁止运行命令
点射时间	点击示教器屏幕出光图标后单次出光时长
粘丝检测开始时间	收弧后延迟该设定时间进行粘丝检测
送丝模式	1-手动送丝，使用按键；2-自动送丝，使用外部信号

2.3.2 附加轴解密



图2-10 附加轴解密界面

输入激活码后，激活附加轴功能。

2.3.3 自定义按键

激光器设置中可以自定义 F1-F4 的按键功能，具体图下图所示。



图2-11 自定义按键设置

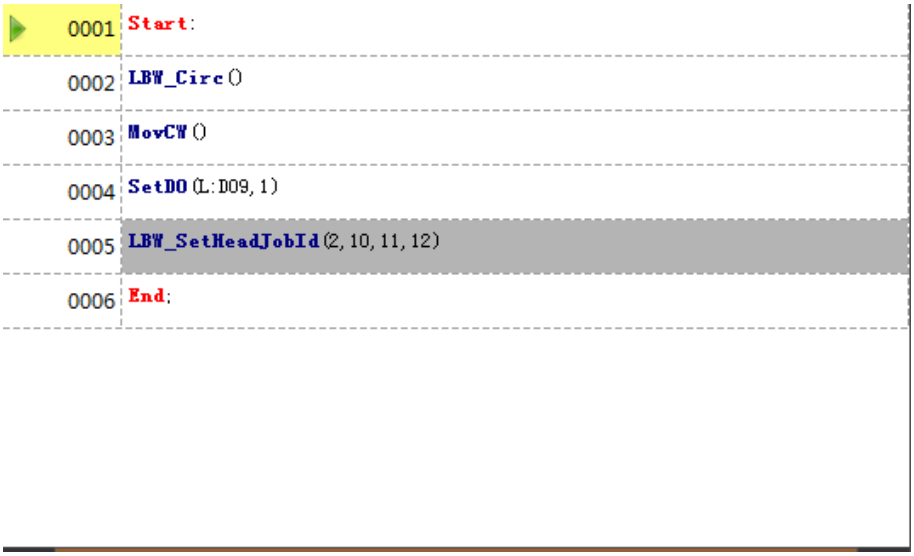
表 2-10 自定义按键参数表

按钮名称	功能
编辑	点击编辑，使当前页面变为可编辑
保存	点击保存，保存当前参数到控制器中

参数名称	功能
自定义按键	选择绑定 F1-F4 按键
绑定按键功能选择	确定待绑定的功能，目前可绑定 DO 口
模式	确定按键按下的效果，有取反/按下置 true/按下置 false 三种模式
绑定端口	确定按键绑定的 IO 端口

自定义按键功能在使用时会以新增指令的形式生效。例如，F1 按键，功能选择绑定 DO，模式选择“按下置 true”，端口选择 DO9，保存配置后，在已加载程序的情况下在示教器上按下 FN+F1,则会在当前程序中插入 SetDO 指令，来实现 F1 按键的功能绑定，如下图所示，在第 4 行新增了 SetDO（L:DO9，1）。

图2-12 自定义按键使用示例



第 3 章 指令介绍

3.1 激光焊接基本指令

本节介绍激光焊接基础指令，这些都是用户在激光焊接场景经常用到的指令，是 EWAS 示教器的专用指令。

这些指令包括：

LBW_On，LBW_Off，LBW_Set，LBW_Line，LBW_Circ，LBW_WireFeed，LBW_WireFeedback，LBW_Gas 下面详细介绍这些指令：

激光焊接起弧指令LBW _On

起弧指令，参数说明如下表：

参数名	说明	性质
焊接参数文件号	1~30，共 30 种方案；	必选

激光焊接收弧指令LBW_Off

激光焊接收弧指令，无参数。

设置焊接参数文件号指令LBW_Set

设置焊接起收弧电流、电压指令，参数说明如下表：

参数名	说明	性质
焊接参数文件号	1~30，共 30 种方案；	必选

送丝开关指令LBW_WireFeed

送丝开关指令，参数说明如下表：

参数名	说明	性质
打开或关闭标志	“On” / “Off”	必选

回抽丝指令LBW_WireFeedback

回抽丝开关指令，参数说明如下表：

参数名	说明	性质
打开或关闭标志	“On” / “Off”	必选

送气开关指令LBW_Gas

送气开关指令，参数说明如下表：

参数名	说明	性质
打开或关闭标志	“On” / “Off”	必选

线性运动指令LBW_Line

线性运动指令，通过该指令可以使机器人 TCP（Tool Center Point）末端以恒定的速度直线移动到目标位置。假如直线运动的起点与目标点的 TCP 姿态不同，那么 TCP 从起点位置直线运动到目标位置的同时，TCP 姿态会通过姿态连续插补的方式从起点姿态过渡到目标点的姿态。

与系统指令 MovL 不同，在 LBW_Line 指令中给定目标速度不受全局速度百分比的影响。

参数说明如下表：

参数名	说明	性质
目标位置	机器人要运动的目标点，必须为 CPOS 变量。	必选
目标速度	执行线性运动指令过程中机器人的运动速度。	必选
过渡类型	执行线性运动指令过程中机器人逼近终点时的过渡方式。	必选
过渡值	机器人逼近终点时的过渡值。	必选
AddDo	可以设置该指令运行结束后需要进行的操作	可选

线性摆动指令LBW_LW

摆动指令，根据设定的摆频、摆幅，在前进方向上做摆弧运动。参数说明如下表：

参数名	说明	性质
目标位置	机器人要运动的目标点，必须为 CPOS 变量。	必选
目标速度	执行线性运动指令过程中机器人的运动速度。	必选
过渡类型	执行线性运动指令过程中机器人逼近终点时的过渡方式。	必选
摆弧变量	摆动参数，可以设置摆频、摆幅、停止时间、旋转等参数。	必选
AddDo	可以设置该指令运行结束后需要进行的操作	可选

圆弧运动指令LBW_Circ

圆弧运动指令，使机器人 TCP 末端从起点经过辅助点到目标点做圆弧运动，如图所示。

图3-1 LBW_Circ 轨迹示意



该指令必须遵循如下规则：

- 若要机器人 TCP 末端做整圆运动，必须执行两个圆弧运动指令。
- 圆弧指令中，起始位置、辅助位置以及目标位置必须能够明显的被区分开。

【注意】

起始位置是上一个运动指令的目标位置或者当前机器人的 TCP 位置。

与系统自带的圆弧指令 MovC 不同，在 LBW_Circ 指令中给定目标速度值不受全局速度影响，如图所示，P0 是机器人做圆弧运动时的辅助点，P1 是机器人做圆弧运动的目标点。

参数说明如下表：

参数名	说明	性质
中间位置	圆弧运动的辅助点位置，必须为 CPOS 变量。	必选
目标位置	圆弧运动的目标点位置，必须为 CPOS 变量。	必选
目标速度	执行圆弧运动指令过程中机器人的运动速度。	必选
过渡类型	执行圆弧运动指令过程中机器人的逼近终点时的过渡方式。	必选
过渡值	机器人逼近终点时的过渡值。	必选
AddDo	可以设置该指令运行结束后需要进行的操作	可选

圆弧运动指令LBW_CW

圆弧摆动指令，类似线性摆动指令，参数说明如下表：

参数名	说明	性质
中间位置	圆弧运动的辅助点位置，必须为 CPOS 变量。	必选
目标位置	圆弧运动的目标点位置，必须为 CPOS 变量。	必选
目标速度	执行圆弧运动指令过程中机器人的运动速度。	必选
过渡类型	执行圆弧运动指令过程中机器人的逼近终点时的过渡方式。	必选
摆弧变量	摆动参数，可以设置摆频、摆幅、停止时间、旋转等参数。	必选
AddDo	可以设置该指令运行结束后需要进行的操作	可选

第 4 章 附录

4.1 报警信息一览表

报警代码	报警内容	报警原因	解决措施
70001	激光器出光失败		检查激光器是否正常连接 其他原因
70002	I/O 口重复		
70003	安全地锁异常		
70004	激光器异常		
70005	送气异常		
70006	水冷异常		
70007	激光器停止出光		
70008	激光器未出光		
70009	激光焊接头与工件发生碰撞		
70010	粘丝		
70020	直线分段焊指令中设置的焊接段数太少		将焊接段数改大
70021	直线分段焊指令中设置的焊接段长度太长		将焊接长度改小
70022	直线分段焊指令中设置的非焊接段长度太长		将非焊接长度改小
70050	附加轴数异常,调出加密窗口,向商家索取解密码!		
70060	机器人唯一标识不一致,违法操作!		
70075	再启动时,获取回退点位置失败		
70076	再启动返回距离超范围		
70080	激光焊接头防碰撞线路断开!		
70081	再启动时,获取圆弧辅助点位置失败		
70082	安全门打开,远程与自动模式下不允许启动机器人		
70083	再启动回断弧点任务失败		