



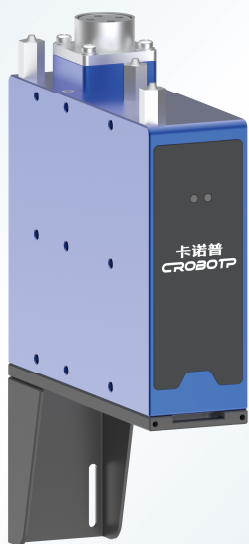
控制器占据半壁江山的机器人品牌

让客户用好机器人

V03系列激光传感器

——使用说明书

V03 SERIES LASER SENSOR MANUAL



请确保相关说明书到达本产品的最终使用者手中。

CROBOTP相关说明书：

卡诺普机器人安全手册

CRX9系统编程指令说明书

CRP-G9-CD60B 电柜说明书

CRX9系统PLC说明书

RH机器人机械说明书

RC机器人使用说明书

RA轻负载机器人机械说明书

RA中负载机器人机械说明书

机器人维护保养手册

十分感谢您选用本公司产品！

本产品相关手册请妥善保管，以备需要时查阅！

如设备需要转手，请将相关资料一并转交对方！

机器人相关手册未做说明的按键、功能、选项视为不具备，请勿使用！

修订说明：

2023-03-16

初稿

前 言

1. 激光传感器可辅助工业机器人进行作业，在使用之前，请务必仔细阅读本公司相关说明书，并在理解了该项内容基础上再进行操作。

2. 本公司郑重建议: 所有参与机器人操作、示教、维护、维修、点检的人员，需预先学习本公司系统的操作说明书。

3. 本公司保留未经预先通知而改变、修订或更新本手册的权利。

4. 事先未经本公司书面许可，不可以将本手册全部或其中的一部分再生或复制。

5. 请将本手册小心存放，确保本说明书到达最终使用者手中。机器人如果需要重新安装、或搬运到不同地点、或卖给其他用户时，请务必将本手册附上。一旦出现丢失或严重损坏，请您和本公司代理商或技术人员联络。

6. 所有参数指标和设计可能会随时修改，在不影响使用效果的前提下，恕不另行通告。

7. 我们试图在本说明书中描述可能多的情况。然而对于那些不必做的和不可能发生的情况，由于存在各种可能性，我们没有描述。因此，对于那些在说明书中没有特别进行描述的情况，可以视为“不可能”的情况。

8. 在本书编写的过程中难免会出现遗漏和错误，如在阅读过程中发现有错误或不能理解的地方，欢迎来电咨询并指正。

安全

简介

本手册给出的图表、顺序和详细解释可能并不绝对正确。所以，在使用本手册去作业时，有必要投以最大的注意力。一旦出现未说明的问题或麻烦，请与卡诺普联系。

为保证每项工作的安全，请阅读并完全理解本手册和《机器人安全手册》、相关法律、法规、法令及其相关资料中各种有关安全的解释和描述，同时请为各项工作采取合适的安全措施。

除安全章节外，请注意在文档的必要部分有其他的安全提示。

安全责任说明

本手册并不对使用非本公司激光传感器的应用做担保。同时，我司将不会对使用这样的激光传感器而可能导致的事故、损害和(或)与工业产权相关的任何问题承担责任。

我司尽可能提供出可靠的安全信息，但不对因使用本手册及其中所述产品引起的意外或间接事故承担责任。

除本手册中有明确陈述之外，本手册的内容不应解释为卡诺普对个人损失、财产损失或具体适用性做出任何担保或保证。

卡诺普对本手册可能出现的错误概不负责。

安全标志

标志	说明
 危险	表示如果无视该标识并进行错误使用，则可能会导致死亡或重伤等。
 警告	误操作时有危险，可能发生中等程度伤害或轻伤事故及设备故障。
 小心	不遵守本标志内容可能会引起人身伤害和/或机械损伤。
★ 注意	表示关于机器人规格、操作和维护的注意信息。

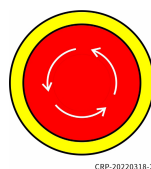
说明：即使是“小心”所记载的内容，也会因情况不同而产生严重后果，因此任何一条注意事项都极为重要，请务必严格遵守。

甚至在有些地方连“警告”或“危险”等内容都未记载，也是用户必须严格遵守的事项。

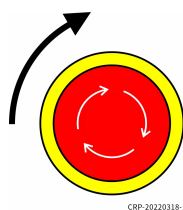
急停按钮

紧急停止属于安全停止的一种，是机器人系统中优先级最高的功能。在示教器、电柜、工位盒等均安装有急停按钮。如遇紧急情况，用户可按下急停按钮，立即切断机器人电源。

紧急停止用的急停按钮大多数使用红色的操作主体，最常见的外形是蘑菇头型。如下图所示。



若需复位，则需按照急停按钮上的箭头方向旋转（如下图所示），急停按钮将弹起复位。



使用前安全须知



危险

不能用眼睛直视激光，否则可能致盲！

不使用激光传感器时，请关闭激光！

目 录

前 言	I
安全	II
简介	II
安全责任说明	II
安全标志	II
急停按钮	III
使用前安全须知	IV
一、V3激光跟踪传感器介绍	1
1.1 简介	1
1.2 CRP-VLS160GA/B-V03 探头	1
1.2.1 产品特点	1
1.2.2 探头参数	2
1.2.3 技术指标	2
1.3 CRP-VLS420GB-V03 探头	3
1.3.1 产品特点	3
1.3.2 探头参数	3
1.3.3 技术指标	4
1.4 CRP-VLS-C3激光焊缝跟踪视觉主机	4
1.5 工作原理	5
二、安装维护	6
2.1 VLS160GA-V03 安装	6
2.1.1 安装尺寸	6
2.1.2 标准安装说明	7

2.2 VLS160GB-V03 安装	11
2.2.1 安装尺寸	11
2.2.2 标准安装说明	11
2.3 CRP-VLS-C03激光视觉主机	14
2.3.1 安装尺寸	14
2.3.2 主机接口	15
2.4 接线安装	15
三、V3激光跟踪器上位机软件使用	16
3.1 概述	16
3.2 文件介绍	16
3.3 UI界面	17
3.3.1 视觉控制界面	17
3.3.2 实时界面	21
3.3.3 传感器界面	23
3.3.4 维护界面	25
四、探头指示灯说明	28
五、焊缝类型	29
六、V3激光跟踪焊缝参数调节	30
6.1 焊缝参数说明	30
6.2 焊缝参数特征参数	30
6.2.1 识别设置	31
6.2.2 图像设置	31
6.2.3 应用设置	32

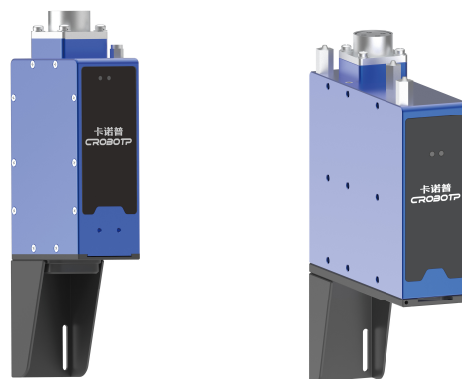
6.2.4 通用设置	33
6.3 焊缝识别设置说明.....	33
6.3.1 对接焊缝	33
6.3.2 角接焊缝	37
6.3.3 搭接焊缝	39
6.3.4 边缘焊缝	41
6.3.5 外角接焊缝.....	43
6.3.6 V型坡口焊缝	44
七、调节激光强度和曝光时间	45
八、通讯设置	46

一、V3激光跟踪传感器介绍

1.1 简介

卡诺普激光焊缝跟踪传感器（以下简称激光传感器）集合人工智能技术，可自动识别焊缝类型及焊缝特征，并将焊缝信息反馈给机器人。激光传感器属于非接触式的实时焊缝跟踪系统，能够实现焊缝曲线的实时跟踪并纠正工件在焊接过程中由于热变形造成的焊缝偏移。

激光传感器可以有效解决焊缝偏差带来的问题，大大提高了焊接设备自动化程度，更大程度地提高焊接质量及焊缝精度，降低自动焊接设备的综合制造成本。



(a) CRP-VLS160GA-V03

(b) CRP-VLS420GB-V03

图 1.1.1

1.2 CRP-VLS160GA/B-V03 探头

1.2.1 产品特点

- 激光探头尺寸体积小，灵活性强；
- 激光探头视场大，识别范围广；
- 前置距离短，跟踪适应性强；
- 视场识别清晰度一致，识别更稳定；
- 优秀的结构与抗飞溅保护装置，避免焊渣飞溅损伤镜头、极大的减少镜片更换周期；
- 内置水冷装置、耐高温，工作可靠。

1.2.2 探头参数

型号	CRP-VLS160GA/B-V03
体积(mm)	高100X宽60X厚38
近端视距	120mm
远端视距	240mm
近端视场宽度X1	36mm
远端视场宽度X2	70mm
近端像素分辨率	0.03mm/pixel
远端像素分辨率	0.05mm/pixel
视场深度	120mm
重直像素分辨率 (平均):	0.06mm/pixel

1.2.3 技术指标

名称	规格
电压	24v
功耗	5W
通讯类型	以太网/RS485
通讯速度	以太网1000MB
帧率	根据焊缝类型不同, 12-20FPS
工作温度范围(°C)	0-50
工作湿度范围	10~95% 无结露
激光光斑形状	线形
激光波长	660nm
激光功率等级	3B
气管尺寸	外4mm内2.5mm
气管压强(MPa)	0.3

防护等级	IP64
质量	375g

 提示

CRP-VLS160GA-V03与CRP-VLS160GB-V03这两款的主要参数与技术指标都是一样的，主要内部结构不一样。其中160GA一字激光器后置，镜头前置；160GB一字激光器前置，镜头后置。主要表现为前置距离不一样，160GA的最小前置距离35mm，160GB的最小前置距离70mm。在实际应用场景中160GA适用于圆形工件，160GB则适用于普通长直焊缝工件。

1.3 CRP-VLS420GB-V03 探头

1.3.1 产品特点

- 激光探头视场大，识别范围广；
- 视场清晰度一致，识别更稳定；
- 带烟尘防护吹风装置，避免焊接烟尘对光学镜片的污染；
- 内置水冷装置、耐高温，工作可靠。

1.3.2 探头参数

型号	CRP-VLS420GB-V03
体积 (mm)	高110宽124厚38.5
近端视距	330mm
远端视距	570mm
近端视场宽度X1	66mm
远端视场宽度X2	120mm
近端像素分辨率	0.06mm/pixel
远端像素分辨率	0.1mm/pixel
视场深度	240mm
重直像素分辨率 (平均):	0.1mm/pixe

1.3.3 技术指标

名称	规格
电压	24V
功耗	5W
通讯类型	以太网/RS485
通讯速度	以太网1000MB
帧率	根据焊缝类型不同, 12-20FPS
工作温度范围(°C)	0-50
工作湿度范围	10~95% 无结露
激光光斑形状	线形
激光波长	660nm
激光功率等级	3B
气管尺寸	外6.0内4.0mm
气管压强(MPa)	0.3
防护等级	IP64
质量	685g

1.4 CRP-VLS-C3激光焊缝跟踪视觉主机

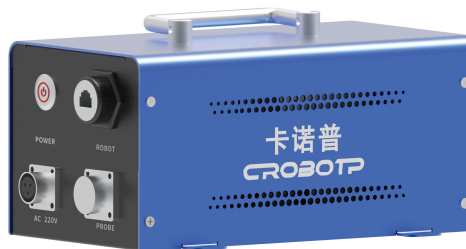


图 1.4.1

型号	CRP-VLS-C3	
性能	处理器	4核
	内存	4GB
	存储	128GB SSD
	操作系统	linux
接口	视频输出	2个HDMI端口
	USB接口	2个USB2.0
	网络接口	2个标准网口
电气	输入电源	AC220 50HZ
	功耗	50W
结构	外观尺寸(mm)	长236X宽131X高113.5
	重量(g)	2650
安装环境	安装要求	水平放置
	温度 (°C)	0-50
	湿度	10~95% 无结露
	海拔(m)	< 2000

1.5 工作原理

传感器内部的激光发射器将激光发射向工件，摄像头成一定角度拍摄激光在工件形成的反射条纹（三角测量），根据反射条纹的图像特征进行计算，可以得到焊缝的高低、左右的偏差。

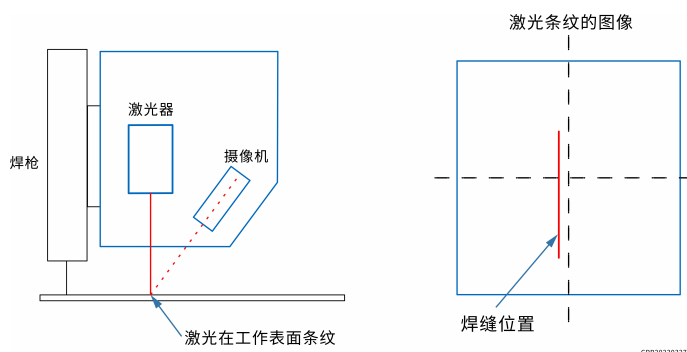


图 1.5.1 原理示意图

激光发射器发射一道线激光，激光线打在不同的焊缝上，会形成各种各样的反

射条纹，通过相机拍照采集，然后系统算法对反射条纹进行计算，得到视野范围内的焊缝特征点的位置信息。

二、安装维护

2.1 VLS160GA-V03 安装

2.1.1 安装尺寸

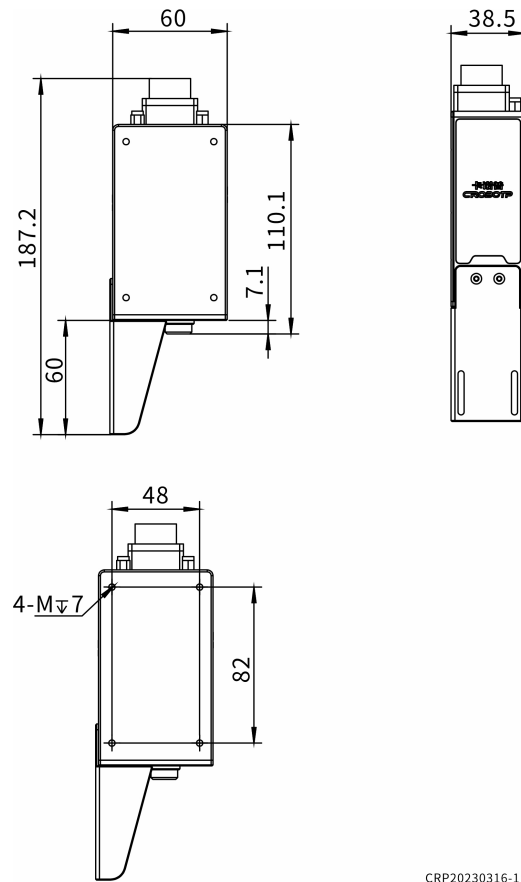


图 2.1.1 CRP-VLS160GA-V03/CRP-VLS160GB-V03

2.1.2 标准安装说明

V3激光跟踪160系列传感器主要应用实时跟踪下的场景，安装于焊枪前端，并设有一定的前置距离（35~85mm），传感器与焊枪尽量平行，竖直方向上，焊丝末端与传感器底部的高度距离在视野范围之内，最佳安装高度为160mm。

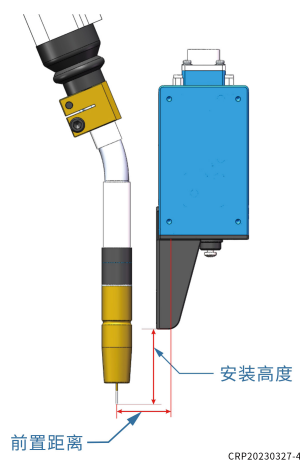


图 2.1.2

! 提示

前置距离过长，无法照射到工件，且难以进行姿态控制。

安装高度过高无法识别。

安装步骤：

1、将绝缘块安装到夹块，如下图所示：

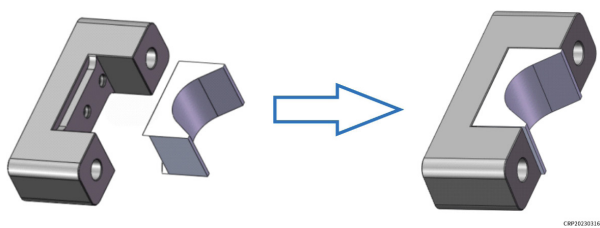


图 2.1.3

2、将两块夹块安装到焊枪上，用螺丝暂时拧上，如下图所示：

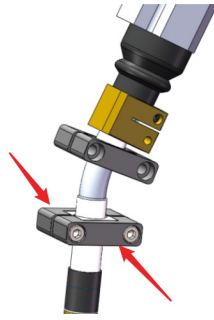


图 2.1.4

! 提示

此时螺丝不用上紧，带住即可；方便后面调节传感器安装高度。

3、将连接板安装到夹块上，如下图所示：

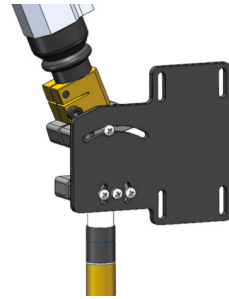


图 2.1.5

4、将绝缘板与传感器安装到连接板，如下图所示：

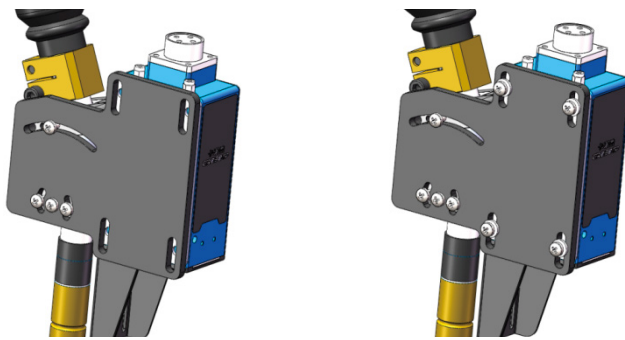


图 2.1.6

1) 传感器夹具有较好的刚性，不会因为机器人的加减速产生变形和振动。传感器和支架要固定良好，否则机器人的移动和电缆的拉动会使传感器产生相对位移。

2) 传感器必须保证处于绝缘状态，所以传感器与机器人或者其他设备的连接隔层必须是绝缘材料制成。

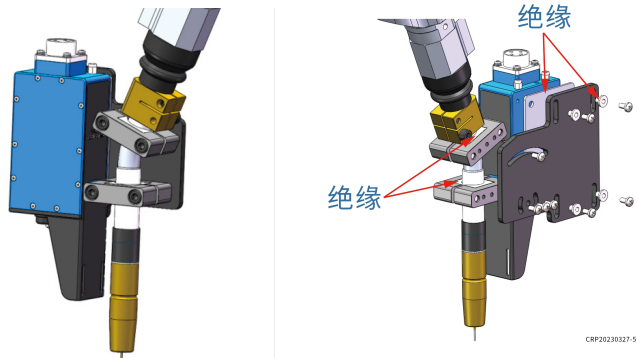


图 2.1.7

提示

V3的160系列激光跟踪主要适配空冷焊枪。

标配夹具适用范围：

夹块最短安装距离	夹块最小安装直径	夹块最大安装角度
60mm	18mm-21mm	60°

4、冷却装置与保护镜片

1) V3的160系列激光跟踪传感器内部有两个独立的通道，用于传感器冷却，可接水冷或气冷。因CRP-VLS160GA-V03与CRP-VLS160GB-V03内部的相机与激光发生器的布局有区别，一般以靠近相机端的接水冷或气冷接口为进口，靠近一字激光器的接水冷或气冷接口为出口。

提示

在实时跟踪或大电流焊接应用下请选择接水冷。

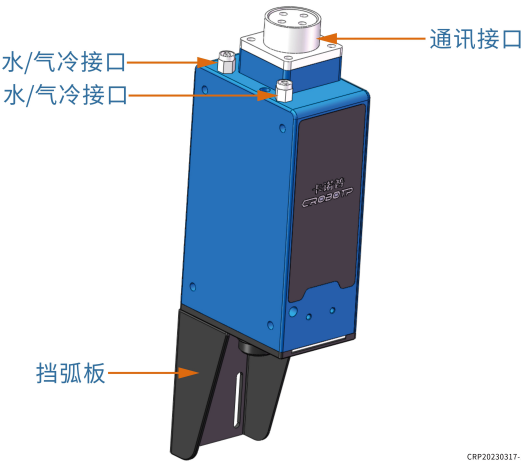


图 2.1.8

2) V3的160系列传感器的保护镜片能很好的保护光学元器件。为了安全可靠的使用传感器，建议进行日常检查保护玻璃并定期拆下进行清洗或更换。

更换保护镜片：

如图所示位置扭松螺丝，向外拉拔出受污染镜片；再原路插入干净镜片；最后上紧螺丝即可。

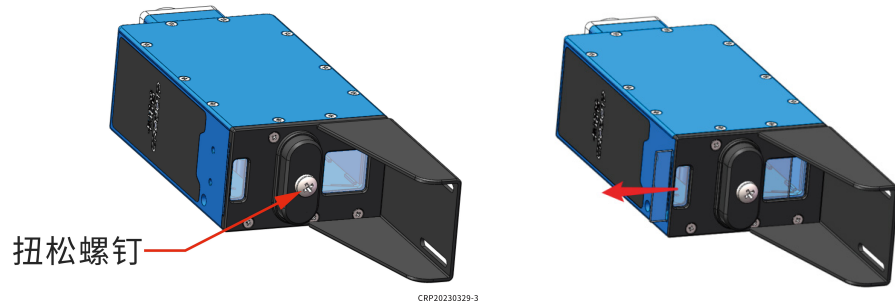


图 2.1.9

! 提示

- 1.激光伤眼，更换玻璃时，必须关闭激光。
- 2.更换玻璃时要确保激光出口和接收窗口处的玻璃上没有手指痕迹、污痕。

2.2 VLS160GB-V03 安装

2.2.1 安装尺寸

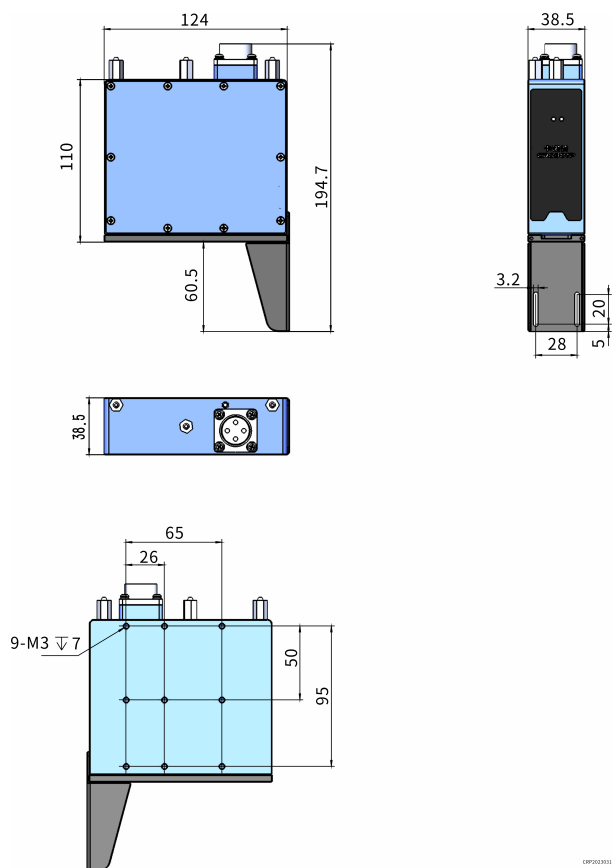


图 2.2.1 CRP-VLS420GB-V03

2.2.2 标准安装说明

V3激光跟踪420传感器主要应用场景为先扫后焊；安装方式较为灵活；可以正装、侧装。

夹具安装步骤：

- 1、将绝缘块安装到夹块，下图所示：

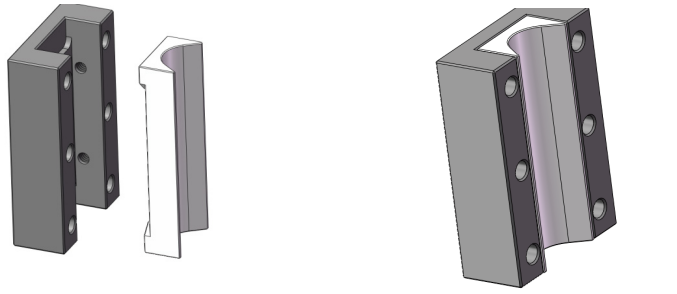


图 2.2.2

2、将夹块安装到焊枪上，下图所示：

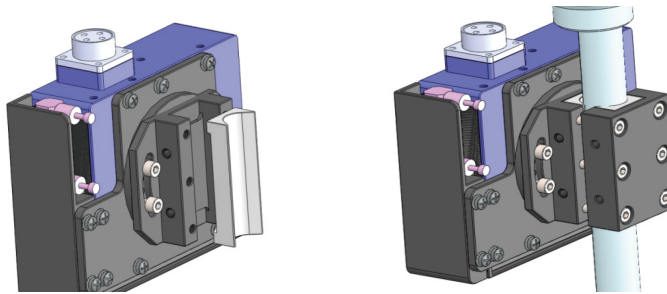


图 2.2.3

! 提示

V3激光跟踪420标配夹具适配水冷焊枪。

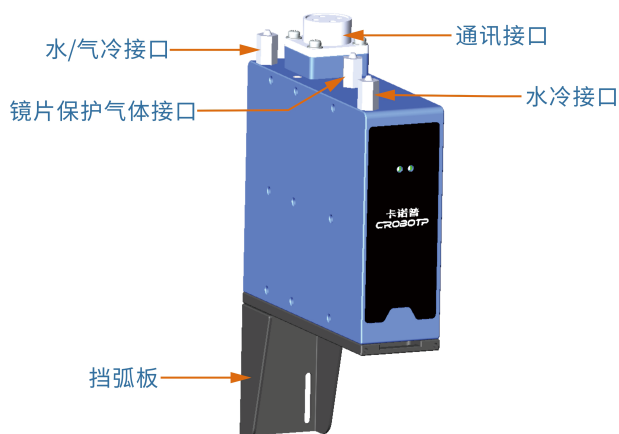
标配夹具适用范围：

夹块最短安装距离	夹块最小安装直径
70mm	18mm-21mm

3、冷却装置与自动防护装置

1) 冷却装置

V3的420系列激光跟踪传感器内部有两个独立的通道，用于传感器冷却，可接水冷。水冷管接口进口与出口的区分：以靠近相机端为进口，靠近一字激光器为出口。



CRP20230317-2

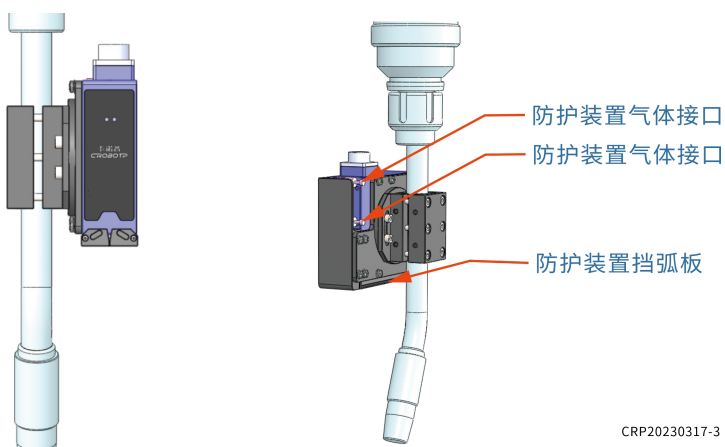
图 2.2.4

! 提示

使用镜片保护器气体时，需增加油水分离器，必须保证气体是洁净干燥无油，否则可能在玻璃上形成一层油污，影响传感器性能与稳定性。

2) 自动防护装置

V3的420系列激光跟踪传感器的自动防护装置加装在夹具上，由一根小型气缸来控制挡弧板的开合，从而达到隔绝焊接时产生的飞溅。再配合镜片保护气体装置来减少烟尘，从而达到保护传感器镜片，使传感器能够长时间稳定工作。



CRP20230317-3

图 2.2.4

! 提示

防护装置气体接口尺寸：外6mm，内4mm

更换保护镜片：如图所示

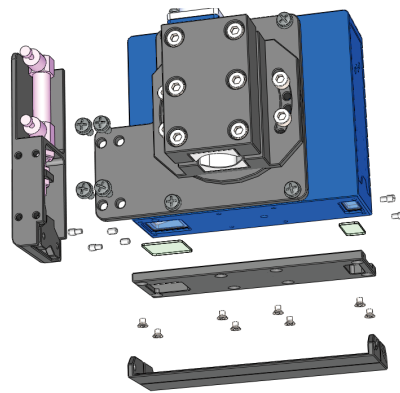


图 2.2.3

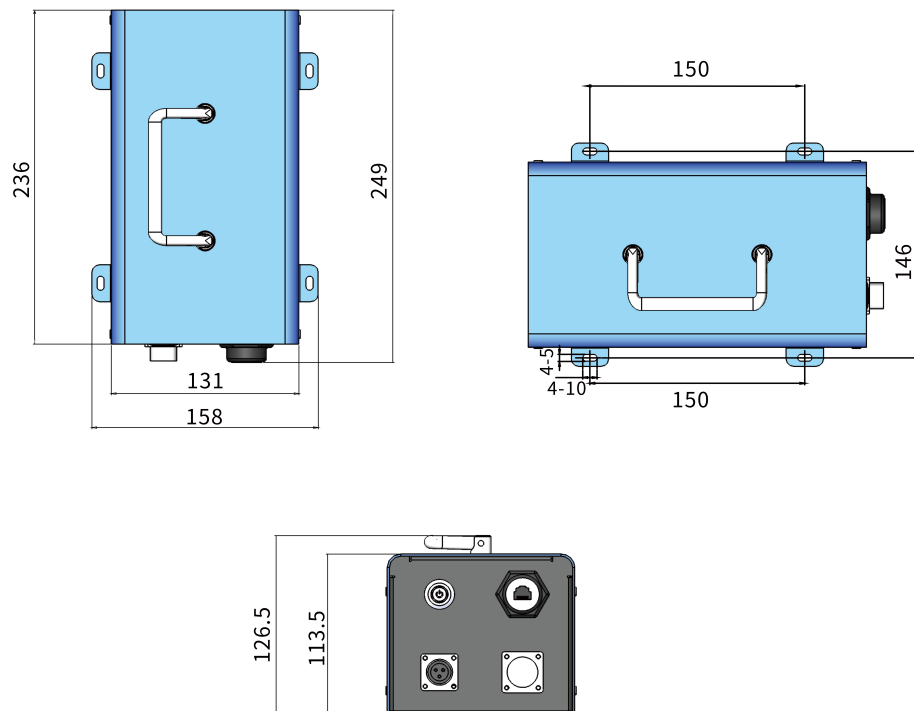


提示

因V3的420系列激光跟踪传感器增加自动防护装置，进行日常维护保养镜片即可。

2.3 CRP-VLS-C03激光视觉主机

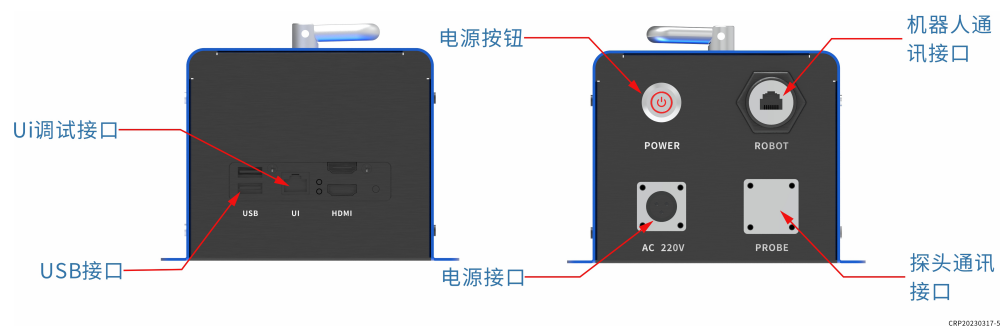
2.3.1 安装尺寸



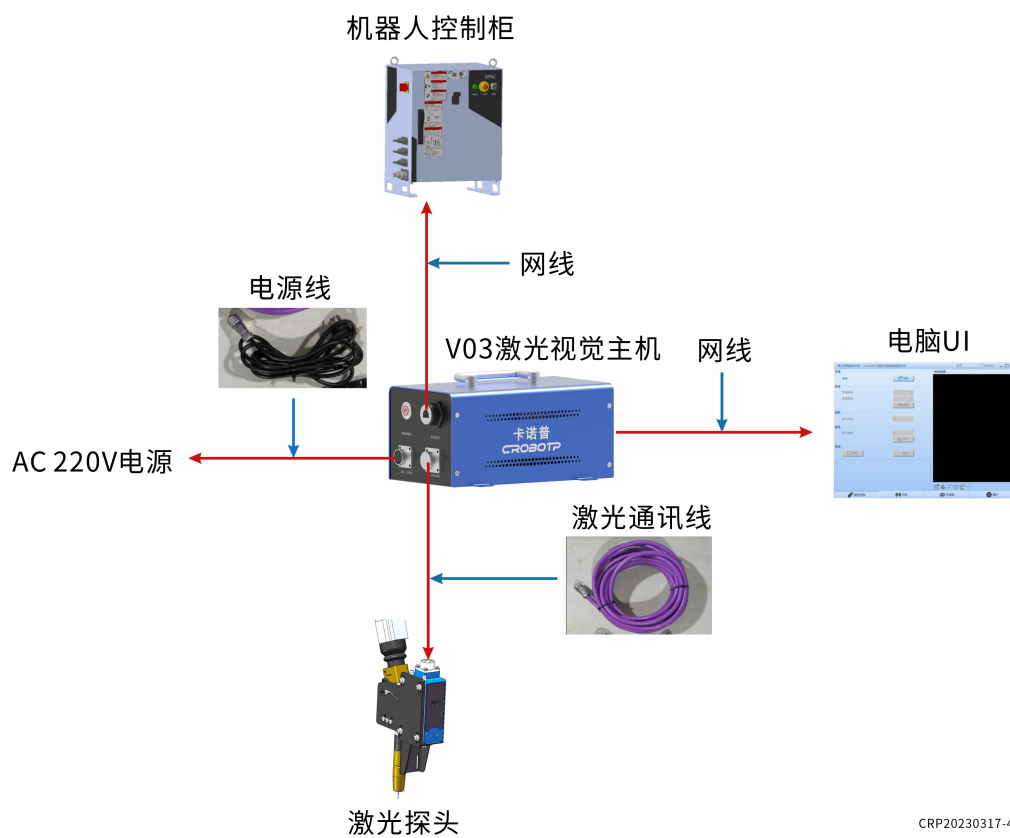
CRP00203018-3

图 2.3.1 CRP-VLS-C3

2.3.2 主机接口



2.4 接线安装



接线说明

- 1) 激光探头安装完成后，使用激光通讯线将激光探头与激光主机相连；
- 2) 使用网线，将V03激光视觉主机与机器人控制柜网口相连；
- 4) 连接AC 220V电源；
- 3) 使用网线，连接V03激光主机与电脑通讯，使用UI软件调试。

三、V3激光跟踪器上位机软件使用

3.1 概述

激光传感器上位机（以下称作激光UI），是对激光传感器进行操作的重要工具。主要功能包括通讯传感设置，焊缝识别参数调节，故障信息采集处理和系统更新。

3.2 文件介绍

激光UI软件文件列表如下图所示：

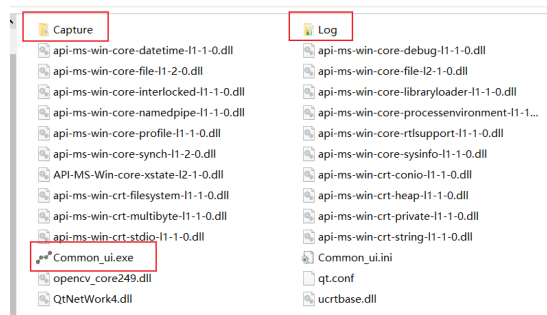


图 3.2.1

常用的文件有：Capture，Log文件夹，Common_ui.exe

Capture、Log文件夹分别是采集图片和日志的存储文件夹，而Common_ui.exe是激光UI的应用程序，在后续章节将会进行说明。

3.3 UI界面

本小结主要介绍激光UI的界面。其中包括通讯设置、基础功能及操作、图像采集、日志下载、固件更新等操作，便于读者熟悉激光UI的操作使用。

3.3.1 视觉控制界面

Common_ui.exe是激光UI的应用程序，打开后如下图所示：

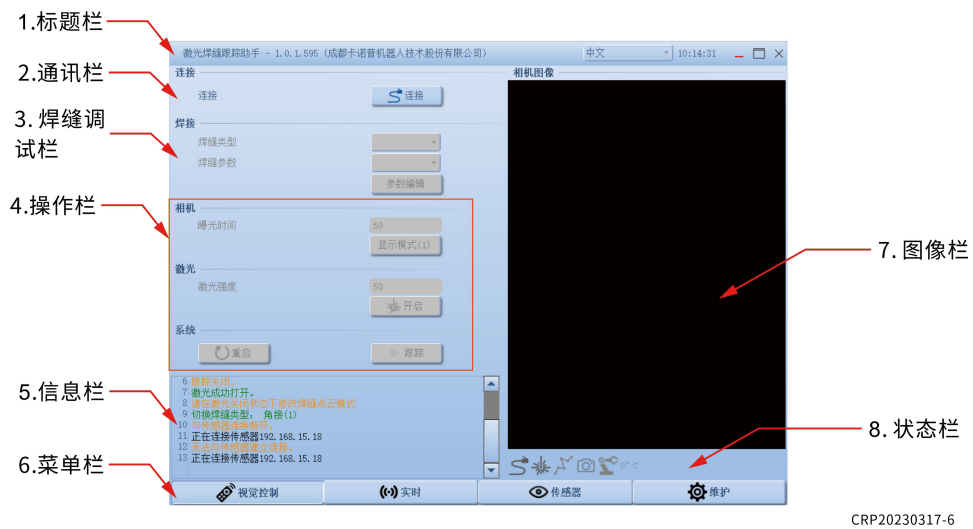


图 3.3.1

! 提示

连接操作需要先匹配通讯设置，通讯设置操作见“八、通讯设置”。

1、标题栏



图 3.3.2

标题栏主要显示当前UI版本和时间，可进行语言切换的操作（中/英），界面最小化/放大和关闭操作。

! 提示

使用时，不要将UI界面最大化，否则图像比例会失真。

2、通讯栏

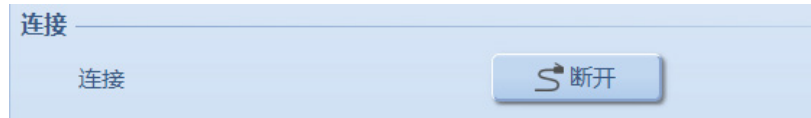


图 3.3.3

通讯栏可以操作电脑UI与激光主机的通讯连接/断开。

3、焊缝调试栏



图 3.3.4

焊缝调试栏主要进行焊缝类别的选择，同时对焊缝的识别参数进行设置。

在“六、V3激光跟踪焊缝参数调节”章节中，我们会详细的讲解如何设置焊缝参数。

4、操作栏



图 3.3.5

操作栏主要是对激光传感器的“系统”、“激光发射器”和“相机”进行操作。

1) 曝光时间

“曝光时间”为相机参数，曝光时间越大，相机采集能力越强，设置太强可能会导致误识别，详情请查看“七、调节激光曝光时间与激光强度”。

建议设置范围：10~500

- 显示切换(1)：表示为处理后激光条纹；用于激光识别焊缝
- 显示切换(2)：表示为未处理激光条纹；用于激光焊缝调试

2) 激光强度

“激光强度”为激光发射器参数，激光强度越大，条纹越清晰，设置太大会加剧反光的情况，详情请查看“七、调节激光曝光时间与激光强度”。

建议设置范围：50~100

! 提示

可以通过操作开启/关闭按钮，来控制激光的打开与关闭。

3) 跟踪/停止跟踪

“操作跟踪/停止跟踪”按钮，让激光传感器进行/停止对当前图像中的焊缝位置的计算。

! 提示

只有激光开启时，才能打开跟踪状态；当前激光关闭时，跟踪状态会强制关闭。

4) 重启

点击该按钮后，系统会重新启动。

5、信息栏



图 3.3.6

信息栏主要显示激光传感器的固件信息和操作信息，可以通过信息栏的信息了解激光传感器的工作状态。

6、图像区

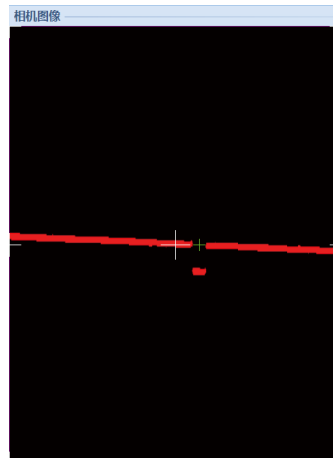


图 3.3.7

图像区为我们展示着激光传感器“看到”的东西，即为激光传感器相机的视场。

上图所示为激光照射在标定板上，相机视场内的条纹；通过打开跟踪，稳定识别到了当前的“对接”焊缝。

1) 操作开启/关闭按钮，将激光打开，若激光条纹在相机的视场内，那么图像显示区就会出现激光的红色条纹。

! 提示

如何让激光条纹始终处于“相机”的视场，这个是激光项目调试中一个很重要的环节。

2) 操作跟踪/停止跟踪按钮，让传感器处于计算状态。若“相机”视场内有激光条纹并符合当前的焊缝特征，图像显示栏中会出现绿色的十字光标，十字光标的位置即为激光传感器的识别位置。

★注：如何让十字光标稳定不跳动，是激光项目调试中另一个很重要的环节。

7、状态栏

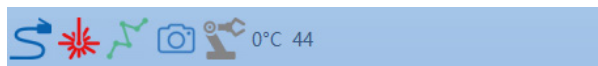


图 3.3.8

状态栏在连接成功后开始生效，为我们反馈着当前激光传感器的情况。

状态栏对应的状态与显示如下表所示：

序号	图标	显示状态	对应操作按钮 (UI)
1		通讯状态	连接 / 断开
2		激光开断	开启 / 关闭
3		跟踪状态	跟踪 / 停止跟踪
4		相机开关	常开
5		机器人通讯状态	
6		传感器温度	工作范围：0~45°
7		相机采集频率 FPS	

3.3.2 实时界面

实时界面反馈着激光传感器识别到的焊缝信息，其界面如下图所示：



图 3.3.9

! 提示

连接操作需要先匹配通讯设置，通讯设置操作见“八、通讯设置”。

1、焊缝类型

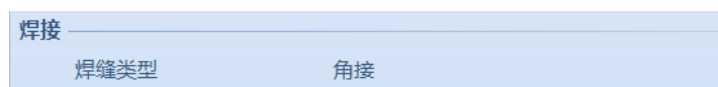


图 3.3.10

焊缝类型显示着当前是用何种焊缝类型去计算焊缝的位置，需要与实际识别的工件进行匹配。

2、焊缝信息

焊缝信息显示当前识别到的焊缝信息，目前主要为焊缝的位置信息。

实时	
X	0.00
Z	0.00
间隙	0.00
质量	-

图 3.3.11

激光传感器识别到的焊缝位置为激光所在的平面，包含两个坐标（X和Z），对于机器人来说是工具坐标的Y和Z。

某些焊缝类型可以识别到间隙参数，如对接，搭接焊缝。

当未识别到焊缝时（无绿色十字光标），焊缝信息显示为0。

2、图像采集

使用图像采集功能，可以通过激光UI软件，将当前焊缝的信息采集并保存到“Capture”文件夹（6.1小节），是用户向开发者反馈激光识别信息最有效的方法之一。

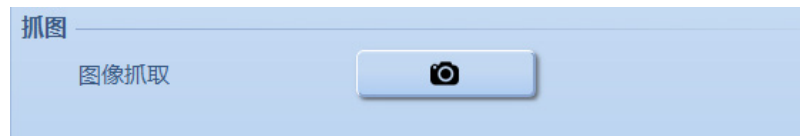


图 3.3.12

图像采集的操作步骤为：

- 1) 打开激光，将激光照射到对应工件焊缝位置，产生激光条纹。
- 2) 操作机器人，使激光条纹进入传感器相机的视场内，尽可能的使条纹在图像区的中间区域。
- 3) 点击相机按钮，图标变为红色，开始采集数据，界面如下图所示。

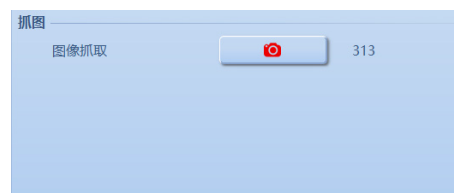


图 3.3.13

其中，数字代表采集的图像数。

4) 3~5s后，再次点击相机图标，关闭采集。然后信息栏中，会提示生成的文件名称。



图 3.3.14

5) 在“Capture”文件中，找到采集的图像信息，然后压缩打包，发送给厂家技术人员。



图 3.3.15

3.3.3 传感器界面



CRP20230317-8

图 3.3.16

1、固件信息



图 3.3.17

固件信息主要反馈了激光传感器的出厂序列号和当前固件版本（软件）。

- **序列号**：出厂序列号，每一台的激光传感器序列号唯一，主机和探头无法交换使用。进行“固件升级”操作，需要用户提供该序列号给厂家技术人员。
- **固件版本**：即为当前的软件版本，可以了解到激光传感器的类型，软件时间等信息。

2、服务器

传感器	
网络地址	192.168.15.18
网络端口	43276

图 3.3.18

在进行以太网通讯连接时，激光传感器作为服务器，需要在激光UI“传感器”中输入激光传感器对应的网络地址和网络端口。

1) 网络地址

输入激光传感器的地址，默认输入为：192.168.15.18

! 提示

激光传感器的网络地址通常使用默认即可，也可以通过设置进行修改，请查看本文“八、通讯设置”。

2) 网络端口

网络端口输入为：43276

! 提示

连接时，需要设置电脑的网络地址与传感器的网络地址在同一频段且不能完全一致



图 3.3.19

建议设置装载激光UI的电脑的IP地址设置为：192.168.15.20

3.3.4 维护界面



图 3.3.20

1、固件更新

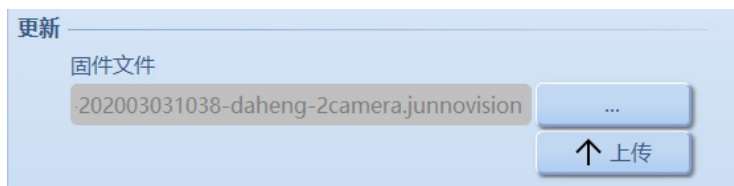


图 3.3.21

在一些特殊的应用场景中，标准的固件功能可能无法满足当前的需求，这个时候就会进行固件的更新操作。

固件更新的步骤为：

1) 接收厂家技术人员发送的固件升级包。

! 提示
a、固件升级包的制作需要提供传感器的序列号。
b、固件升级软件与序列号唯一对应，升级前请联系厂家技术人员！

2) 确认UI与激光传感器正常连接后，操作“选择”按钮，选择对应固件升级包文件。

3) 选择完成后，点击“上传”按钮，激光传感器会自动重启，等待1~2分钟后，重新连接UI。

4) 连接完成后，查看“固件”版本是否更新，确认后，升级完成。

固件	
序列号	JNLTR02200470114
固件版本	VLS02-160-HB-20204902

图 3.3.22

升级后如果不能正常启动或连接，请及时联系厂家技术人员！

2、日志下载

下载
日志文件
↪ 下载

图 3.3.23

日志记录着激光传感器的工作状态及客户操作情况，是分析激光传感器问题的良好手段；当客户在使用过程中发生异常情况时，可以通过日志的方式像厂家技术人员反馈激光传感器的问题。

日志反馈的步骤为：

1) 确认UI与激光传感器正常连接。

2) 进入“维护”界面，点击“下载”按钮。

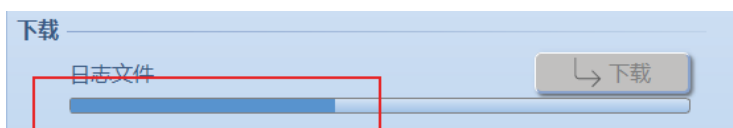


图 3.3.24

3) 下载完成后，信息栏会给出“下载成功”的提示，并指示出日志文件的名称和路径。



图 3.3.25

4) 进行UI文件，找到“LOG”文件夹，根据提示信息，选择正确的日志，并压缩打包，发送给厂家技术人员。



图 3.3.26

提示

日志反馈需要注重实时性，最好是发生故障后，立刻进行日志下载操作。

3、产品信息



图 3.3.27

产品信息界面显示软件版本、产品名称、产品LOG等信息。

四、探头指示灯说明

探头的正面，有两个指示灯，如下图所示。



图 4.1.1

指示灯信息反馈着当前激光传感器的工作状态，灯的状态有7种颜色，5种模式：灭、常亮、慢闪（间隔2秒）、闪（间隔1秒）、快闪（间隔0.5秒），具体表述如下：

序号	功能	左灯	右灯	模式	备注
1	关闭	●	●	灭	
2	系统关闭或启动中	●	●	闪烁	
3	温度警告		●	快闪	
4	激光打开		●	常亮	
5	相机断开		●	闪烁	
6	相机连接		●	常亮	
7	空闲	●		常亮	
8	找到焊缝点	●		常亮	
9	未找到焊缝点	●		常亮	
10	没有激光条纹	●		常亮	
11	程序崩溃	●	●	闪烁	
12	探头未标定	●	●	闪烁	
13	标定完成	●	●	闪烁	
14	标定失败	●	●	闪烁	

在使用过程中，可以通过指示灯的状态来判断一些异常状态或故障情况。

五、焊缝类型

不同的焊缝类型有不同的计算方法，识别的位置也不相同。在进行激光识别调试时，我们需要确认焊缝类型。

操作激光UI界面，点击焊缝类型对应的下拉框，就会弹出“焊缝类型”的弹窗。如下图所示：

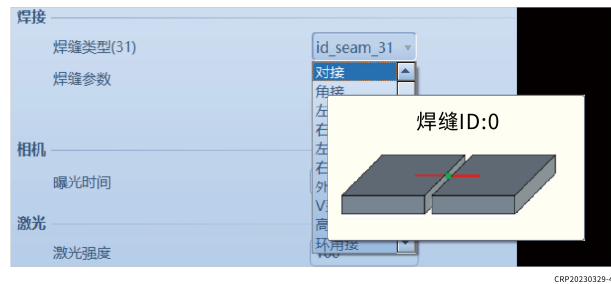


图 5.1.1

!

提示

常见的焊缝类型可以进行模型预览，将鼠标停留在焊缝类型上1s，就会出现对应的焊缝类型的模型图。

卡诺普常见焊缝类型对照表如下表所示：

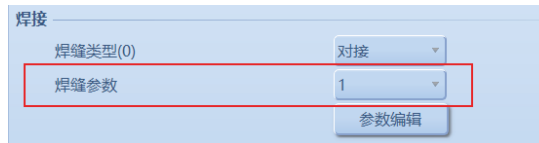
序号	焊缝类型	焊缝 ID
1	对接	0
2	角接	1
3	左搭接	2
4	右搭接	3
5	左边缘	4
6	右边缘	5
7	外角接	6
9	管板焊缝	23/24
10	油箱焊缝	31/32
11	坡口焊缝	33

*焊缝ID为机器人设置焊缝时的ID号，相关内容会在《激光跟踪功能说明书》中详细介绍。

六、V3激光跟踪焊缝参数调节

6.1 焊缝参数说明

焊缝参数为当前焊缝类型使用的参数组号，范围：0~9。即对于同一种焊缝类型，最多可以设置10组不同的参数。



6.1.1

上述图片中，使用的是对接焊缝的1号参数组，记为0-1；0为对接焊缝ID。

6.2 焊缝特征参数

点击图6.1.1的【参数编辑】，打开对应焊缝的参数列表，用户可以操作列表对当前焊缝类型—焊缝参数组下的参数进行设置，不同的焊缝类型有不同的特征参数。对接焊缝的参数列表如下图所示：



图 6.2.1

激光跟踪焊缝参数分为了4类参数：

- 1、识别设置：焊缝识别参数设置
- 2、图像设置：图像清晰度设置
- 3、应用设置：功能应用设置
- 4、通用设置：通用功能设置

6.2.1 识别设置

(1) 识别设置	
中间点下沉率 0.1-1.5	0.5
线条最大度数	15.0
最大偏差距离, 单位mm	3.0
中间下沉距离, 单位mm	1.0
是否检查焊缝间隙, true, false	☐
焊缝间隙, 单位mm	2.0
间隙变化范围, 单位mm	0.5
是否检查焊缝连续性, true, false	☐
忽略边高度差	☐

图 6.2.2

识别设置中的参数根据使用的焊缝类型不同，参数设置也不同，详情请查看“6.3 焊缝识别设置说明”。

6.2.2 图像设置

(2) 图像设置	
图像处理方法, 取1, 2或3	3
激光线宽模式, 1:细 2:中 3:粗	2
成像亮度值, 10-255	25
滤波模式, 1:低 2:中 3:高	2
平滑模式, 1:低 2:中 3:高	2

图 6.2.3

- 1、图像反射处理方法，取1表示工件不反光，取3表示工件高反光；
- 2、激光线宽模式：1.激光线条细，2.激光线条适中，3.激光线条粗；
- 3、成像亮度值：范围10-255，工件反光较强时，可调小亮度值，相反调大亮度值

4、滤波模式：

5、平滑模式：

6.2.3 应用设置

(3) 应用设置	
焊接速度, 单位: 毫米/秒	5.0
焊点长度, 单位: 毫米	10.0
焊点大小, 单位: 毫米	10.0
检测焊缝结束点长度, 小于0表示不检测 单位: 毫米	-1.0
焊缝平滑长度 (mm)	0.0
搜寻长度 (mm)	0.0
焊缝点冗余变化范围 (mm)	1.0
焊缝搜寻方法: 0--常规检测, 1--无焊缝到有焊缝, 2--有焊缝到无焊缝	0

图 6.2.4

1、**焊接速度**：单位：毫米/秒，设置焊缝速度需与机器人跟踪焊接速度一致。特殊情况在管板应用中需设置与扫描速度一致；

2、**焊点长度**：设置焊点的长度；

3、**焊点宽度**：设置焊点宽度；

4、**检测焊缝结束点长度**：小于0表示不检测，当满足设置长度且没有识别焊缝后判断为结束点，确认结束后不再识别焊缝。

5、**焊缝平滑长度 (mm)**：表示学习焊缝长度，用于学习焊缝特征。在后续进行跟踪焊接时，可增加焊缝跟踪稳定性。

6、**搜寻长度 (mm)**：设置参数后在搜寻长度内，激光识别点位波动小于1mm，则用于稳定搜寻定位。

7、**焊缝点冗余变化范围 (mm)**：表示在焊缝学习过程中激光识别点位波动范围

8、**焊缝搜寻方法：（寻位方式）**

- 0 -常规检测：不学习直接搜寻检测
- 1-无焊缝到有焊缝：学习焊缝，从无焊缝寻位到有焊缝
- 12-有焊缝到无焊缝：学习焊缝，从有焊缝寻位到无焊缝。

6.2.4 通用设置

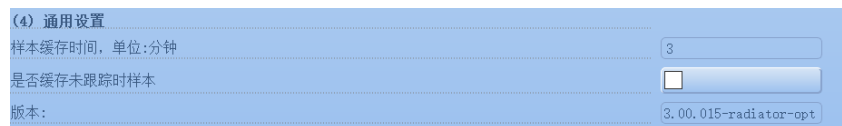


图 6.2.5

- 1、**样本缓存时间**：（表示缓存日志时间；可追溯出现问题之前信息）
- 2、**是否缓存未跟踪时样本信息**：（表示是否缓存在跟踪过程中出现未跟踪到工件情况时的焊缝图片）
- 3、**版本**：当前焊缝版本信息。

6.3 焊缝识别设置说明

6.3.1 对接焊缝

对接焊缝如下图所示，识别的焊缝位置为两条直线条纹端点连线的中心处。

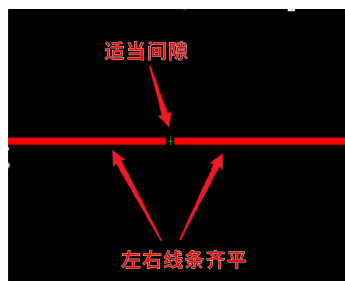


图 6.3.1

理想的对接焊缝成像具有以下特征：

1. 线条连续且清晰
2. 左右线条齐平
3. 有适当的间隙
4. 线段水平，无较大倾角
5. 无其他明显干涉条纹

了解焊缝特征有助于我们对焊缝类型的判断，也为激光传感器是否能够识别做好基础性的知识储备。

在实际调试过程中，调节的方向就是将成像调节至上图所示的样子，这需要我们将上文的通用参数，以及下面讲到的对接焊缝特有参数进行适应调节。

对接焊缝的特有参数如下图所示：

中间点下沉率 0.1-1.5	0.50
线条最大度数	35
最大偏差距离, 单位mm	3
中间下沉距离, 单位mm	1
是否检查焊缝间隙, true, false	☐
焊缝间隙, 单位mm	1.50
间隙变化范围, 单位mm	1
是否检查焊缝连续性, true, false	☐
忽略边高度差	☒

图 6.3.2

1. 中间下沉率

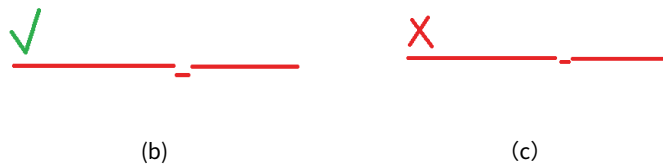


图 6.3.3

如上图所示，部份对接焊缝类型中间线条下沉，如果小于设定的下沉率，则不会被识别。

有的对接工件下面会衬托一块底板，识别成像就如上述情况，此时，中间线条的下沉率就为对接的板厚。

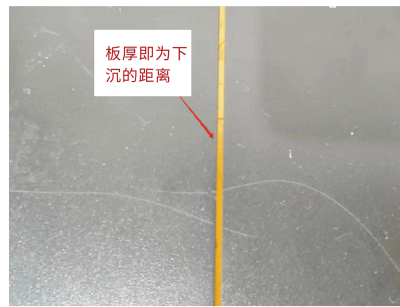


图 6.3.4

! 提示

可以通过该参数屏蔽一些焊缝识别，做到焊缝过滤的效果。

2. 线条最大度数

线条最大度数

15

图 6.3.5

该参数设置对接条纹与水平线的最大角度，超过设置角度，将不进行焊缝识别。

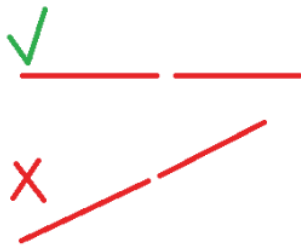


图 6.3.6

3. 最大偏差距离

最大偏差距离,单位mm

3

图 6.3.7

最大偏差距离用于检测识别焊缝的跳动情况，该值设置越大，对焊缝的稳定性要求也就越高。所以设置过高会导致焊缝变得不易识别，建议设置为3mm。

4. 中间下沉距离

中间下沉距离，单位mm

5

图 6.3.8

此参数暂无应用。

5. 是否检查焊缝间隙

是否检查焊缝间隙, true, false

☐

图 6.3.9

如果该值设为true，将检查对接焊缝间隙。只有符合条件的焊缝间隙才会检测识别。

! 提示

间隙范围值设置参考“焊缝间隙”与“间隙变化范围”两个参数。

可以通过上位机的“实时”界面确认当前焊缝识别的对接焊缝间隙值，如下图所示：

实时	
X	0.34
Z	2.60
间隙	1.62
质量	-

图 6.3.10

间隙一般无最大限制，但有最小限制。根据探头不同建议参数如下：

高精度： $\geq 0.8\text{mm}$

非高精度： $\geq 1\text{mm}$

一些场景下，打开间隙检测可以避免点焊点等造成的误识别，但随意使用该功能可能会导致识别兼容性下降。

提示
这里的间隙描述为传感器识别到的间隙，而非工件真实的间隙。
工件间隙 $\neq$ 识别间隙

6. 焊缝间隙

焊缝间隙, 单位mm

图 8.26

7. 间隙变化范围

间隙变化范围, 单位mm

图 6.3.11

如果选择检查焊缝间隙，则需要设置焊缝间隙及间隙变化范围。如焊缝间隙是设为2.0mm，间隙变化范围设为0.5mm,那么只有间隙在1.5-2.5mm之间的间隙才能被有效识别。

8. 是否检查焊缝连续性

是否检查焊缝连续性, true, false ☐

图 6.3.12

如果该值设为true，当激光条纹有多个断续点时，检测结果将返回失败，如下

图所示：



图 6.3.13



提示

当成像不清晰时，极有可能出现线段不连续的情况，从而导致焊缝识别失败。

9. 忽略边高度差

忽略边高度差



图 6.3.14

如果该值勾选后；将忽略边的高度差，识别点位为两条边端点的中心点。

6.3.2 角接焊缝

角接焊缝的标准条纹如下图所示：

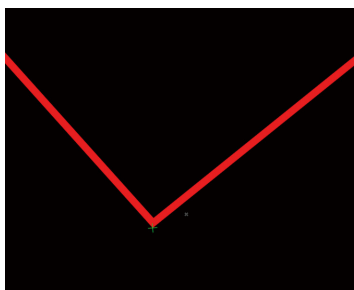


图 6.3.15

角接焊缝如上图所示，是由两条具有一定长度且连续的直线条纹相交构成的角，识别位置为两条直线条纹的交点处。其特征参数如下图所示：

(1) 识别设置	
左边偏移量 (mm)	0.0
右边偏移量 (mm)	0.0
卷边方式, 0:无卷边, 1:左卷边, 2:右卷边, 3:双卷边	0
最小边长 (mm)	40.0
角接间隙 (mm)	1.0

图 6.3.16

1. 左边偏移量

左边偏移量(mm)	0
-----------	--------------------------------

图 6.3.17

焊点与左边直线的相对偏移量。

2. 右边偏移量

右边偏移量(mm)	0
-----------	--------------------------------

图 6.3.18

焊点与右边直线的相对偏移量。用户可以通过“2”与“3”点调节角焊缝的识别位置。

3. 卷边方式

卷边方式,0:无卷边;1:左卷边;2:右卷边;3:双卷边	0
------------------------------	--------------------------------

图 6.3.19

- 0：无卷边（无曲线构成的角接）
- 左卷边（左边为曲线，右边为直线）
- 右卷边（右边为曲线，左边为直线）
- 双卷边（两条曲线沟通的卷边）（暂无效）

4. 最小边长

最小边长(mm)	1
----------	--------------------------------

图 6.3.20

识别线条最小长度

5. 角接间隙

角接间隙(mm)	1
----------	--------------------------------

图 6.3.21

角接焊缝最大间隙范围；超过设定值就无法识别。

6.3.3 搭接焊缝

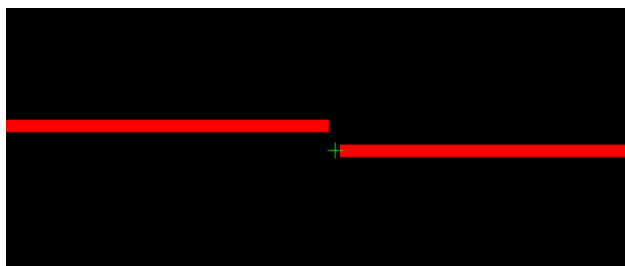


图 6.3.22

搭接焊缝如上图所示，由两条连续、清晰，且具有一定高度差的条纹线段构成，识别的位置由两条条纹端点计算得到。

搭接分为左，右两种搭接焊缝，以图像区的条纹为准。左条纹比右条纹高，则为左搭接，右条纹比左条纹高，则为右搭接

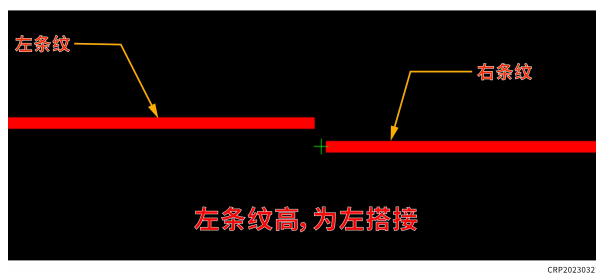


图 6.3.23 左搭接

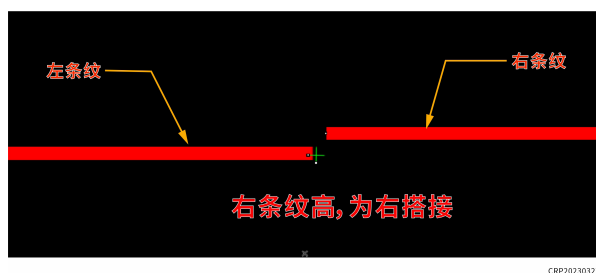


图 6.3.24 右搭接

搭接焊缝的特征参数如下：

(1) 识别设置	
是否检查间隙, true, false	☐
最小间隙, 单位mm	1.0
最大间隙, 单位mm	3.5
下沉边的最短边长, in mm	18.0
卷边方式, 0:无卷边, 1:左卷边, 2:右卷边, 3:双卷边	0

图 6.3.25

1. 是否检测间隙

是否检查间隙, true, false	☒
---------------------	-------------------------------------

图 6.3.26

选中该选项则会检查搭接上下边的间隙，超出范围则焊缝识别失败。

2. 最小间隙

最小间隙, 单位mm	1
------------	---

图 6.3.27

设置焊缝最小间隙

3. 最大间隙

最大间隙, 单位mm	15
------------	----

图 6.3.28

设置焊缝最小间隙。

4. 下沉边的最短边长

下沉边的最短边长, in mm	3
-----------------	---

图 6.3.29

5. 卷边方式

卷边方式, 0:无卷边, 1:左卷边, 2:右卷边, 3:双卷边	3
----------------------------------	---

图 6.3.30

- 0：无卷边（无曲线构成的角接）
- 1：左卷边（左边为曲线，右边为直线）
- 2：右卷边（右边为曲线，左边为直线）
- 3：双卷边（两条曲线构成的卷边）

6.3.4 边缘焊缝

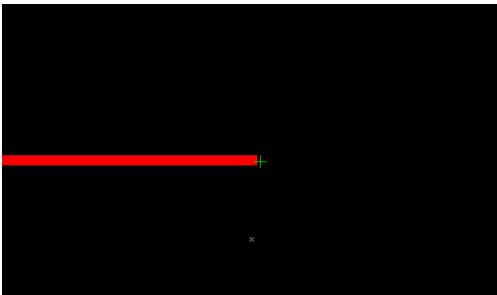


图 6.3.31

边缘焊缝由一条清晰连续的直线条纹形成，识别的位置为线段的端点处，其特征参数如下：

(1) 识别设置	
最短线条长度 (mm)	2.0
最长线条长度 (mm)	1000.0
水平偏移 (mm)	0.0
垂直偏移 (mm)	0.0
线条角度 (°)	0.0
角度范围 (°)	15.0
箱体厚度 (mm)	0.0
箱体边缘跳变范围 (mm)	0.0
箱体边缘间隙 (mm)	0.5

图 6.3.32

1. 最短线条长度

与“2.最长线条长度”一起限制识别条纹的长度，如下图所示：

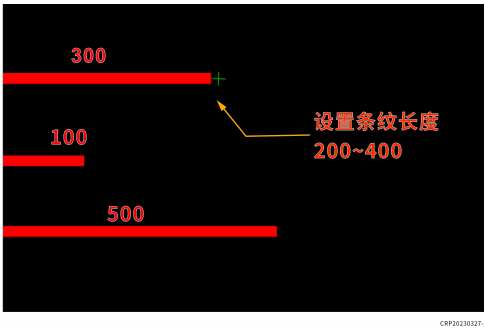


图 6.3.33

2. 最长线条长度

在该范围内的线条才会加入边缘计算。

3. 水平偏移

水平偏移(mm) 0

图 6.3.34

设置焊缝点在水平方向偏移量，与“7”一起可以调节识别位置。

4. 垂直偏移

垂直偏移(mm) 0

图 6.3.35

设置焊缝点在垂直方向偏移量，可与“3. 水平偏移”一起调节识别点位，如下图所示。

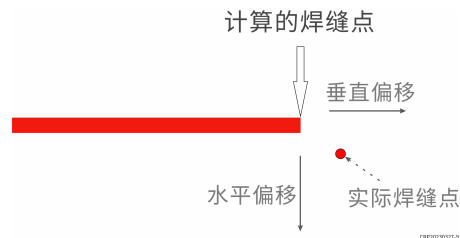


图 6.3.36

5. 线条角度

线条角度(°) 0

图 6.3.37

激光条纹相对于水平方向的基准夹角。

6. 角度范围

角度范围(°) 15

图 6.3.38

激光条纹角度变化范围，与“3. 线条角度”一起确定可识别条纹的角度范围。上图所示中，参数的角度范围为：0~15°。

7. 箱体厚度

箱体厚度(mm) 0.10

图 6.3.39

设置实际箱体厚度。

8. 箱体边缘跳变范围

箱体边缘跳变范围 (mm)

0.0

图 6.3.40

过滤边缘不稳定的情况，边缘跳动在设置参数内的线条才会加入边缘计算。

设置参数为实际拼装误差值

! 提示

箱体厚度、箱体边缘跳变与水平偏移、垂直偏移不同时生效，箱体厚度、箱体边缘跳变优先级更高。

9. 箱体边缘间隙

箱体边缘间隙 (mm)

0.5

图 6.3.41

以实际间隙为准，需小于1mm

6.3.5 外角接焊缝

外角接焊缝特征参数如下图所示。

(1) 识别设置

焊缝点位置：1-内角，0-外角

0

焊缝间隙检查，小于0表示不检查间隙。

-0.1

图 8.58

外角接可以设置识别的焊缝为“内角”或“外角”，如下图所示：

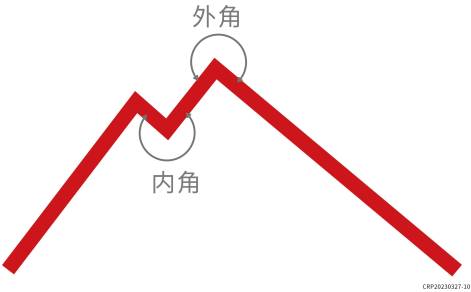


图 6.3.42

3. 焊缝间隙检查

焊缝间隙检查，小于0表示不检查间隙。

-0.1

图 6.3.43

当设置小于0时；不检查间隙；

当设置间隙大于0时需检查间隙；焊缝间隙需在设置范围内。

6.3.6 V型坡口焊缝

外角接焊缝特征参数如下图所示。

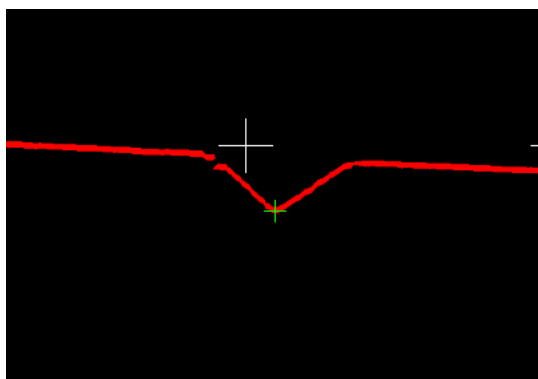


图 6.3.44

外角接焊缝特征参数如下图所示。

(1) 识别设置

坡口类型, 0-直坡口; 1-左卷边; 2-右卷边

0

图 8.58

七、调节激光强度和曝光时间

在操作栏中，我们主要对激光强度和曝光时间进行调节。



图 7.1.1

调节激光强度和曝光时间的目的是为了在“图像区”产生稳定的焊缝画面，这是识别调节的第一步。

通常，这两个参数的调节与工件表面有很大的关系。通常我们认为，工件表面越平整，不反光，参数就越好调节，图像清晰且稳定。

类似于普通的碳钢，哑光的不锈钢等，都属于不反光的工件材质。像铝合金工件，打磨抛光过的碳钢，均属于比较反光的材质，要调节出稳定的图像就比较困难。

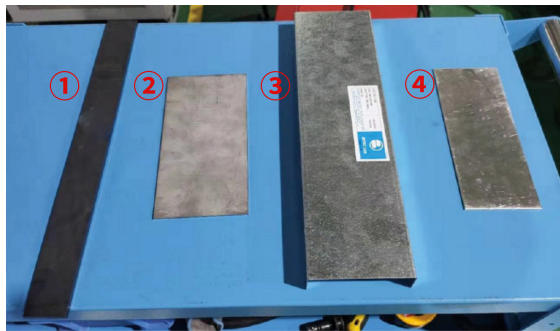


图 7.1.2

上图中1, 2, 3, 4表示识别调节的难度等级，材料分别对应为：普通碳钢、哑光的不锈钢、镀锌板、铝合金。

当然，不同的焊缝类型对识别也有很大的影响，这部分内容在后面将会进行详细讲解。

八、通讯设置

传感器的通讯主要以太网通讯。在一些情况下，我们需要对传感器进行通讯设置，具体设置方法下文将进行详细说明。

! 提示

修改工具为激光UI，需要连接到激光传感器后才能进行修改！

网络地址修改的步骤如下：

- 1) 连接成功后，选择焊缝类型为：63。

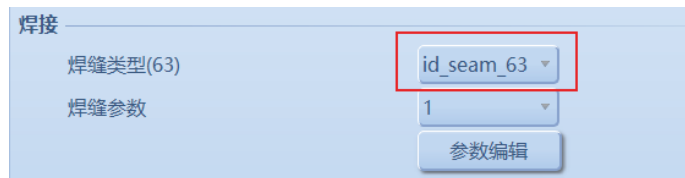


图 8.1.1

为防止因客户意外修改导致客户端无法联接到激光跟踪，仅支持手动IP地址模式；

- 2) 点击参数编辑，进入参数设置界面

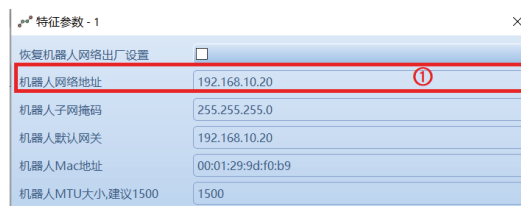


图 8.1.2

- 3) 修改“机器人网络地址”栏的参数（图中标识①的位置），修改后点击确认（其他参数不需要设置）

- 4) 点击重启按钮重启相机

- 5) 重启后，输入修改后的网络地址进行连接

服务器

网络地址

192.168.0.20

网络端口

43276

图 8.1.3

!

提示

修改后，请务必记住新的激光传感器的网络地址！

如果网络设置不正确，或忘记设置的IP 地址，将无法通过电脑或机器人连接到激光跟踪仪，可以通过勾选“恢复机器人网络出厂设置”（如下图所示），将网络参数初始化，之后操作4~5的步骤。

特征参数 - 1

×

恢复机器人网络出厂设置

☐

机器人网络地址

192.168.10.20

机器人子网掩码

255.255.255.0

机器人默认网关

192.168.10.20

机器人Mac地址

00:01:29:9d:f0:b9

机器人MTU大小,建议1500

1500

图 8.1.4

恢复机器人网络出厂设置：选中该选择框，传感器与机器人连接的IP地址，子网掩码，默认网关等将还原为：

机器人网络地址

192.168.10.20

机器人子网掩码

255.255.255.0

机器人默认网关

192.168.10.20

图 8.1.5

- 机器人网络地址：与机器人连接的网口IP地址
- 机器人子网掩码：与机器人连接的网口子网掩码
- 机器人默认网关：与机器人连接的网口默认网关
- 机器人Mac地址：与机器人连接的网口Mac地址，修改无效果
- 机器人MTU大小：无特殊需求，保持为1500。

如果忘记设置的IP，可以通过以下2种方法找回。

方法一：

拆开主机盖，使用激光UI与激光跟踪主机网口1进行连接， 将电脑IP地址修改为

192.168.237.102, 打开UI,设置激光跟踪IP地址如下图所示。



图 8.1.6

然后连接到主机，然后将焊缝类型参数选择为63，找回IP 地址。

方法二：

(适用于激光跟踪仪已安装主机UI的情况)

连接HDMI(或HDMI转VGA)显示器，和USB鼠标，系统启动后，单接连接，【焊缝类型】选择63，【焊缝参数】选择1，点击【参数编辑】，找回IP地址。

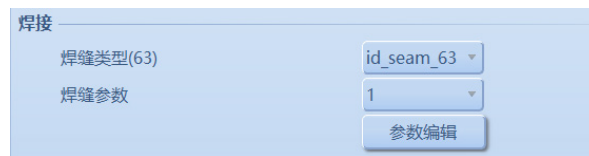


图 8.1.7



微信公众号



抖音号



资料下载

成都卡诺普机器人技术股份有限公司 CHENGDU CRP ROBOT TECHNOLOGY CO.,LTD

☎ 86) 028-84203568
✉ crobotp@crprobot.com
🌐 www.crprobot.com
📍 四川成都市成华区华月路188号