



上海柏楚电子科技股份有限公司 www.fscut.com Ver 2.2





目录

第一章 产品概述	3
1.1 产品简介	3
1.2 产品明细	3
1.3 系统接线框图	4
第二章 接线说明	5
2.1 CypTronic 介绍	5
2.1.1 CypTronic_Pro-E 接线说明	5
2.1.2 接口布局	6
2.1.3 J01 电源端子说明	6
2.1.4 JO2 EtherCAT 通讯端子说明	7
2.1.5 J03/04/05 标准以太网端子说明	7
2.1.6 J06/07/08 USB 端子说明	8
2.1.7 J09 DVI 端子说明	8
2.1.8 J10 RS232 端子说明	9
2.2 HPL2720E 接线说明	9
2.2.1 接口布局	10
2.2.2 J01 EtherCAT 输入端子说明	10
2.2.3 JO2 EtherCAT 输出端子说明	10
2.2.4 JO3 电源输入端子说明	10
2.3 BCW 寻缝器接线说明	12
2.3.1 接口布局	13
2.3.2 J01 电源及串口接口	14
2.3.3 J02 冷却气输入接口	14
2.3.4 J03 相机通讯	14
2.3.5 L1-L4 状态指示灯说明	14
2.4 BCW020 通讯转接盒接线说明	16
2.4.1 接口布局	16
2.4.2 J01 电源输入端子说明	17
2.4.3 J02 RS232 通讯接口说明	17
2.4.4 J03 RS422 通讯接口说明	17
第三章 快速入门	18
3.1 CypWeld 控制软件安装	18
3.2 CypWeld 控制软件配置	18
3.3 MVviewer 相机驱动软件配置	29
第四章 系统标定	32
4.1 TCP 标定	32
4.2 寻缝器手眼标定	34
4.2.1 手眼标定主流程	34
4.2.2 手眼标定过程说明	34
4.2.3 手眼自动标定过程说明	39
4.3 装配矩阵标定	42



第五章 产品尺寸	4
5.1 BCW600P 寻缝器安装尺寸图4	4
第六章 布线规范4	-5
6.1 电源规范	5
6.1.1 概述	15
6.1.2 电源线规格	15
6.1.3 柏楚系统功率 4	15
6.2 接地规范	6
6.2.1 概述	6
6.2.2 地桩规范	6
6.2.3 接地规范	17
6.3 布线规范	8
6.3.1 概述	8
6.3.2 强弱电设备分离规范4	8
6.3.3线材布线规范5	60
6.3.4 拖链线布线规范5	60
6.3.5 BCW 系列产品布线规范5	63
6.3.6注意事项	68



第一章 产品概述

1.1 产品简介

柏楚电子推出的 FSWeld 智能焊接系统集成了数字孪生、机器人控制和视觉技术,是面向 弧焊应用领域深度开发的一体式解决方案。

该系统基于模型+专家库驱动的离线编程方式,实现了免示教自动生成寻位路径和焊接路径。通过自主研发的焊接专家软件,可以实现多层多道、连续焊、包角焊、自动寻位、焊缝跟踪、断点定位、碰撞检测等多种功能,能够灵活处理工件变形,适应复杂多变的应用环境,高效完成小批量非标件的加工任务。

1.2 产品明细

FSWeld 智能焊接系统主要包含以下部件: CypTronic_Pro-E 工控机, HPL2720E 扩展板, BCW 寻缝器, BCW020 寻缝器转接盒, WKB 无线手持盒和相关配套线材。

CypTronic_Pro-E 工控机 (1 台)	HPL2720E 扩展板 (1 个)	BCW 寻缝器 (1 个)
BCW020 通讯转接盒 (1 个)	WKB 无线手持盒 (1 个)	寻缝器定制信号线 (1 根)
寻缝器定制网线 (1 根)	网线(11 根)	

表格 1-1 产品明细表





1.3 系统接线框图



注意: 焊机必须作为 EtherCAT 总线的最后一个从站。



第二章 接线说明

2.1 CypTronic 介绍

2.1.1 CypTronic_Pro-E 接线说明

表格 2-1 CypTronic_Pro-E 参数规格表

CypTronic_Pro-E 工业控制计算机			
处理器	第八代英特尔 i3 处理器(4 核 4 线程)		
显卡	英特尔 UHD Graphics 630 集成显卡		
内存	内存 8GB DDR4		
硬盘	固态硬盘 128GB		
实时以太网协议	J02 接口集成 EtherCAT 主站协议		
网络	J03, J04, J05 接口是 3 个千兆以太网接口		
USB	6x USB3.0		
电源	直流 DC24V 2A(典型),最大 5A		
显示	DVI-I 兼容数字信号与模拟信号		
操作系统	预装 Windows 10 IOT LTSC (64 位)		
功耗	最高 120W		
	尺寸和重量		
安装尺寸	(长x宽x高)343x202x75mm		
重量	2kg		
	特性		
防护等级	IP20		
散热方式	风冷散热		
温度	-20~60°C		



认证

2.1.2 接口布局

CypTronic_Pro-E 接线端子详细的接口布局如图 2-1 所示:

CE



图 2-1 FSWeld 系统接线框图

2.1.3 JO1 电源端子说明



表格 2-2 J01 电源端子说明

引脚	说明	接线要求
SW-	开机键,负极(内部与0V短接)	按赏工业自有位工业
SW+	开机键,正极	按带 月 八 日 夏 位 月 天
FG	屏蔽地,外壳地(内部与0V短接)	需与大地可靠连接,地线要求尽可能 短且粗,对地电阻不大于4Ω
0V	24V 电源地	按古法 2437 五子中酒的工 色招
24V	24V 电源正极	按旦机 24♥ 丌大电源的止、贝伮



2.1.4 JO2 EtherCAT 通讯端子说明

J02 端子定义为 EtherCAT 接口。



表格 2-3 EtherCat 网络端子连接状态说明

标签	描述	LED 颜色	状态	描述
	EtherCAT 首件	9月4月	熄灭	10 Mbps 连接
1: Speed	EulerCAI 总线	※巳	常亮	100 Mbps 连接
	上按述反	橙色	常亮	1000 Mbps 连接
	EtherCAT 首件		熄灭	无连接
2: Link	EtherCAI 总线	黄色	闪烁	数据通讯中
	世 昭 八 芯		常亮	已连接

注意: EtherCAT 网络需使用我司标配网线连接至 EtherCAT 从站。

2.1.5 J03/04/05 标准以太网端子说明

J03/04/05 为标准 RJ45 接口。可以用于连接网络设备(如网络摄像头,带网络通讯的激 光器等)、交换机等。



标签	描述	LED 颜色	状态	描述
	以十四进江	绿色	熄灭	10 Mbps 连接
1: Speed	以 <u></u> 八〇四 八 法 学 油 庄		常亮	100 Mbps 连接
	迁按述反	橙色	常亮	1000 Mbps 连接
2 Link	以太网通讯	苦布	熄灭	无连接
2: LIIIK	链路状态	與已	闪烁	数据通讯中

表格 2-4 网络端子 RJ45 连接状态说明



|--|

标准网口按设备要求使用网线进行连接,建议使用5类以上的带屏蔽网线。

2.1.6 J06/07/08 USB 端子说明

J06/07/08 是标准的 USB3.0 接口,可用于连接键盘、鼠标、无线网卡、无线手持盒、U 盘等设备。

注意:如需使用较长 USB 延长线, 建议选择外部供电的带驱动增强芯片的 USB 延长线。

2.1.7 J09 DVI 端子说明

J09 是标准的 DVI-I 端子,可以用于接显示。CypTronic_Pro 使用 DVI-I 接口,兼容 DVI-D 和 DVI-I 两种插头,兼容数字信号和模拟信号(使用 DVI 转 VGA 转接头可连接至 VGA 接口显示器)。

DVI 接口目前分为 DVI-I、DVI-D、DVI-A 三种不同的接口形式。接口如下图所示:



表格 2-5 DVI 接口说明

	DVI-I 有数字和模拟接口(包括单通道 18+5 和双通道 24+5), DVI-I 兼容 VC 接口需要通过一个转换接头才能连接使用		
DVI 种类	DVI-D	DVI-D 是纯数字的接口(包括单通道 18+1 和双通道 24+1),只能传输数字信号,不兼容模拟信号	
	DVI-A	DVI-A 接口(12+5)只传输模拟信号,实质就是 VGA 模拟传输接口规格(已基本淘汰)	
单通道	单通道] 到 1920x	DVI 接口的传输速率只有双通道的一半,最大的分辨率和刷新率只能支持 <1200,60Hz	
双通道	双通道式	支持到 2560x1600, 60Hz 模式,也可以支持 1920x1080, 120Hz 的模式	
推荐线材	推荐使月 等性能; DVI 线拍 品牌 DV 如果使月 泽 ZH-3	目 DVI-D 或者 DVI-I 线(单通道、双通道均可),增强显示效果、抗干扰 推荐使用京东胜为 DC-1018 DVI 线、山泽 SD-6618 DVI 线、绿联 DVI 线等 TI 线材,或者由专业线材供应商提供; 目 VGA 显示器,可使用 CypTronic 标配的 DVI 转 VGA 转接头(或选择山 10 等)。	



2.1.8 J10 RS232 端子说明

J10是标准RS232接口,可用于连接RS232串口通讯设备(RS232串口通讯的激光器等)。

2.2 HPL2720E 接线说明

HPL2720E 是一款基于 EtherCAT 总线的 IO 扩展板,支持 FSWeld 智能焊接系统所 需的外设资源。

HPL2720	E扩展版		
模块	数量	说明	备注
供电电源	/	24V DC/5A	
PWM	1	24/5V 可切换, 精度 5khz,0.3%	最高支持 5khz,0.3%
DA	4	0-10V,12bit,精度±20mA	
通用输出	20	高电平 24V 输出,每路不超过 125mA	建议外接继电器
通用输入	27	24V 电平,低电平有效(<15.6V);其中 IN1~IN3 可切换为高电平有效(>5.8V)	
		温度: 0~60℃	
工TF小児		湿度: 10%~90% (无凝露)	
外形尺寸		195×118×45.2mm	
重量		480g	

表格 2-6 HPL2720E 参数规格表





2.2.1 接口布局

HPL2720E 接线端子详细接口布局如下图所示:



图 2-2 HPL2720E 接口布局图

- 2.2.2 J01 EtherCAT 输入端子说明
 EtherCAT 网线输入接口,接入标准 RJ45 网线;
- 2.2.3 J02 EtherCAT 输出端子说明

EtherCAT 网线输出接口,标准 RJ45 网线接出;

2.2.4 JO3 电源输入端子说明



注意:





■ 24V 和 0V 分别接直流 24V 开关电源的正、负极; FG 需与大地可靠连接, 地线 要求尽可能短且粗。

■ 所有接线端子仅可插拔,拆卸如上面右图所示。接线可不用拔下端子。



2.3 BCW 寻缝器接线说明

5

柏楚的 BCW 寻缝器以激光与视觉技术为基础,通过安装在机器人终端来运动扫描,实现非接触式焊缝定位、寻找焊缝起点等功能。(不同型号技术参数不同,以 BCW500 为例)

表格 2-7 BCW500 参数规格表





防护等级	IP64
冷却方式	风冷(气压值建议 0.1~0.2MPa)
挡弧装置	支持气动挡弧装置(定制)

表格 2-8 BCW 寻缝器指示灯说明

指示灯	说明
POWER	电源通断
LINK	串口连接
CAMERA	相机连接
ALARM	警报

2.3.1 接口布局

BCW 寻缝器接线端子详细接口布局如下图所示:







图 2-3 BCW 寻缝器接口布局图

2.3.2 J01 电源及串口接口



电源接口端子

电源及串口接口,用于给寻缝器供电及实现寻缝器与上位机的串口通讯。需使用柏楚标准的 BCW-xx 高柔性拖链混合线(xx 代表线长),从 BCW600P 连接至 BCW020 转接盒的 "SENSOR"接口。

2.3.3 J02 冷却气输入接口



冷却气输入接口

该接口是寻缝器冷却气的输入接口。当寻缝器内部温度高于 50℃时,应开启气冷散热(气压建议值 0.1~0.2MPa),对寻缝器的核心器件降温,从而保证系统的正常工作。

2.3.4 J03 相机通讯



相机通讯线接口

该接口用于寻缝器内部的相机和上位机进行以太网通讯。需使用柏楚标准 LAN-xx 高柔性拖链网线(xx 代表线长),从 BCW600P 连接至上位机的 EtherNet 网口。 如有网络断连或网口速率达不到千兆等问题,可以检查 RJ45 端子内是否有异物。

2.3.5 L1-L4 状态指示灯说明

L1 电源指示灯: (1)当系统电源正常工作时,灯为绿色。(2)当寻缝器进行固件升级,升级过程中,该灯为红绿混色;升级成功后,该灯红绿色交替闪烁 3 次,然后恢复正常。

L2 通讯状态灯:当寻缝器和上位机串口通讯成功时,该灯为绿色;串口通讯失败时,该灯为红色。

L3 相机状态灯:当相机正常工作,该灯为绿色;当相机与上位机断连,该灯为红色。





L4 防护窗状态灯: 当寻缝器下方的亚克力防护窗安装到位时,该灯为绿色; 否则 该灯为红色。





2.4 BCW020 通讯转接盒接线说明

BCW020 通讯转接盒为 BCW 寻缝器提供串口转接的功能,并为 BCW 焊寻缝器提供电源。



表格 2-9 BCW020 参数规格表

2.4.1 接口布局





2.4.2 J01 电源输入端子说明



注意:

■ 24V 和 0V 分别接直流 24V 开关电源的正、负极; FG 需与大地可靠连接, 地线 要求尽可能短且粗。

2.4.3 J02 RS232 通讯接口说明

J02 为标准的 RS232 接口,与工控机进行通讯;

2.4.4 J03 RS422 通讯接口说明

与寻缝器通讯,并为其提供 24V/0.5A 电源。





第三章 快速入门

3.1 CypWeld 控制软件安装



双击打开"^{10,k,7,0,105}"安装包,点击"下一步"、"安装"等待程序安装完成,弹出"CypWeld 安装程序结束"的窗口,点击"完成"即可。

둸 CypWeld 安装		-		×
ATT	CypTeld 安装程序结束			
	CypWeld 已经成功安装到本机。 点击[完成(P)]关闭安装程序。			
]]這行 CypWeld(<u>R</u>)]			
	访问网站获得在线支持			
	〈上一步(12) 完成	(<u>F</u>)	取消(<u>C</u>)

3.2 CypWeld 控制软件配置



在桌面上找到" CypWeld "图标右击,右键,点击"打开文件所在位置",双击"CypConfig"

程序文件进入平台配置工具界面。

📕 🖓 📑 🖬 🖬		管理	CypWeld			
文件 主页	共享 查看	应用程序工具				
★ 复制 固定到快 复制 速访问	○ 复制器 ○ おいけん おいけん おいけん おいけん あいりん あいりん あいしん あいしん あいしん ひんかん ひんかん ひんかん ひんかん ひんかん ひんかん ひんかん ひん	経 建方式 移动到 复	(利用) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1		 ● 前田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田	☆部选择 ☆部 政消 ☆部 取消 ☆の 法择 述择
← → × ↑	🚺 > 此电脑 >	Windows (C:) > F	Program Files (x8	6) > Friendess > CypWe	eld	
★ 快速访问	名称して	rgPkg1ool.contig		修改日期 2022/9/24 17:06 2022/0/24 17:05	美型 LUNHG 文件	大小 4 KB
■ 黒山 ↓ 下载	* 00	MMechAxis.bpl		2022/9/24 17:07	BPL 文件 BPL 文件	172 KB
☐ 文档	* 00	MMiscellaneous.bp MNckBase.bpl	pl	2022/9/24 17:07 2022/9/24 17:07	BPL 文件 BPL 文件	248 KB 67 KB
M 2022-09		odeSiteLoggingPk xDataRS14.bpl	g140.bpl	2018/11/23 5:00 2017/2/14 11:47	BPL 文件 BPL 文件	679 KB 486 KB
参数备份 焊接软件		xEditorsRS14.bpl xExportRS14.bpl		2017/2/14 11:47 2017/2/14 11:47	BPL 文件 BPL 文件	3,930 KB 120 KB
牛腿		xGridRS14.bpl		2017/2/14 11:47	BPL 文件	2,959 KB
WPS网盘	c	xPageControlRS14.	bpl	2017/2/14 11:40	BPL 文件 BPL 文件	340 KB
此电脑 3D 对象	c	xTreeListdxBarPop xTreeListRS14.bpl	upMenuRS14.bpl	2017/2/14 13:08 2017/2/14 11:47	BPL 文件 BPL 文件	32 KB 668 KB
📓 视频		VerticalGridRS14.k	opl	2017/2/14 11:47 2022/9/24 17:07	BPL 文件 应用程序	574 KB 1.851 KB
■ 图片	** 0	ypWeld		2022/9/24 17:07	应用程序	738 KB
↓ 下载		brti140.bpl evBmcCard.bpl		2009/11/3 6:02 2022/9/24 17:07	BPL 文件 BPL 文件	397 KB 208 KB
▶ 音乐	i d	xBarExtitemsRS14.	bpl	2017/2/14 11:47	BPL 文件 BPL 文件	201 KB
I 集回 I Windows	s (C:)	xComnRS14.bpl		2017/2/14 11:46	BPL 文件	40 KB





① 网络扫描

1)总线扫描之前,先确认各个从站采用串联的方式通过网线与主机通讯,并且上电成功无报警

2)点击扫描出结果后,确认显示的从站数量与实际连接数量是否吻合。如果扫出数量 少于实际连接数量,则检查缺少部分的从站连接与状态是否正常

3) 扫描成功: 并正确识别所有从站后,即可进行下一步各个轴的具体参数配置

◎ 平台配置工具		×
5 B 🖻		
№ 网络扫描	● 模拟从站	
场景歌舞		 ● 増加 ● 制除
05	ID 类型 产品编号 名称 1 HPL2720E HPL2720E 模拟从站	In数目 Out数目 DA数目 27 20 4
9 袖配置	2 HPL2720E HPL2720E 模拟从站	
	3 HPL2720E HPL2720E 模拟从站	27 20 4
通用轴	+ HPL2720E HPL2720E 5890004	21 20 4
口 焊机设备		
→ 寻缝器类型		
188		
,同 通用输入		
回, 通用输出		
资源列表		
无线手持盒		

② 场景配置

1) 基座配置:选择实际所用的基座类型如:龙门、地轨、固定基座等

◎ 平台配置工具				- • ×
á 🖻 🖻				
网络扫描	✓ 地轨	基座配置		
场条配置	工作台列表科研特变位机	基座 地轨 ▼ 地轨简化模型 地轨	恢复默认值	
公 轴配置		固定基座 三轴龙门-LMH34000-00		
🛲 通用轴				
📮 焊机设备				
₹ 寻縫器类型				
^{אַ} אַ				
🗩 通用输入				
💽 通用输出				
资源列表				
予 无线手持盒				





2)选择机器人型号,分别设置机器人六轴行程参数与 D-H 参数;

◎ 平台配置工具		×
& B >		
▶ 网络扫描 固定基座 ■ ^按 关5/6-620300 911/12/20	机器人配置	
スパルジーで 本パッシーで 「正作台列表 いB2L金狮安位机	机器人 柴孚sf6-C2080p -	恢复默认值
	行程参数	
新 和 新 新 新 新 新 新 新 新 新 新 新 新 新 新 新 新 新 新	J1-	J1+ 170°
	J2100° ‡	J2+ 157°
通用轴 通用轴	J380° 👶	13+ 78°
-	J4 <u>155°</u>	J4+ 155°
焊机设备	J5134°	J5+ 132° ‡
	J6220° 🗘	J6+ 220°
「「「「「「「「」」」	DH参数表	
1788	L1X 185mm	L1Y Omm
	L1Z 531.5mm 🗘	L2 760mm
□ 通用輸入	L3 220mm 🗘	L4 1040.5mm
	L5 99.5mm 🗘	L6 Omm
回, 通用輸出	3536耦合比 0.0737 🛟	
三 资源列表		
无线手持盒		

注意:

由于不同型号机器人各轴正负运动方向定义不同,本产品统一定义各轴的正 负运动方向如下图所示:以机器人零位时机械手臂指向为 X+方向,竖直向上为 Z+方向,并以右手定则确认 Y+方向(下图中所示 Y+方向为纸面向里),以此建 立机器人的三维直角基坐标系。

使用右手定则,右手握着关节的旋转轴,大拇指指向坐标系的正方向,四指 自然弯曲方向即为机器人关节旋转的正方向。









机器人本体的 DH 参数参考图示:







③工具配置

选择默认焊枪

◎ 平台配置工具				- 0 ×
4 R 🖻				
2 网络扫描	 固定基度 柴孚sf6-C2080p 默认媒枪 	工具配置		
场景配置	工作台列表 D282K10001000150-d16	焊枪 默认焊枪	恢复默认值	
8° #075		X 687.635mm	Rx -177.099°	
		Y 1.241mm	Ry 46.862°	
通用轴		Z -96.286mm	Rz 0°	
口 煤机设备				
🕈 寻磁器类型				
▲ ^拖				
, 通用输入				
🔍 通用輸出				
资源列表				
无线手持盒				

④ 工作台配置

根据实际所用选择固定工作台、变位机

(工作台选择变位机:①进行轴选择,并在通用轴中配置相关运动参数;②行程参数配置,RY翻转轴,RZ旋转轴)



⑤ 轴配置

用于配置机械臂和龙门轴的运动参数,轴配置中的参数主要和驱动器等硬件相关,参数可 参照机器人示教器参数,如无示教器联系机器人或驱动器厂家获得相关参数。

机器人关节运动参数:

1) 主轴: 根据网络扫描结果显示的轴号进行选择

2) 每运动: 360°

3) 对应脉冲: 单圈脉冲数*减速比关节端*减速比脉冲端(如图 J1 每运动 360°的对应脉冲 =2^17*153*1)

4) 单圈脉冲数: 2^编码器位数(如下图填写 2^17)

5) 最大速度/最大加速度: 根据机器人厂家设计的最大速度与最大加速度进行填写

6) 运动方向取反: 机器人各关节的运动方向根据右手定则进行选择是否取反

电机	一轴	二轴	三轴	四轴	五轴	六轴
编码器绝对值分辨率	17	17	17	17	17	17
减速比关节端	153	81	121	51	81	51
减速比电机端	1	1	1	1.8	1	0.896

◎ 平台配置工具		
4 B 🖻		
2 网络扫描	31 32 33 34 35 G.X G.Y G.Z 主領 <	
场景歐語		闭环参数 伺服运行模式
首 袖翻畫	====================================	位置环增益 108 章
通用轴		祝分时间常数 ①ns ① 常数 ⑦ns ①
早 焊机设备	最大連度 10RPM \$ 最大加速度 10rad/s^2 \$ □ 运动方向取反 ✓ 带电池绝对式编码器	前演速度比例 40%
→ 寻维器类型	抱呵开关 0	正力矩补偿
(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)		
💭 通用输入	回原点参数 相定位速度 0.389M 0 精定位速度 0.189M 0 回退距离 1.535° 注意负向回退距离不要设置过大,以免超出负限位	
····································		

地轨、龙门、悬臂外部轴的运动参数:

- 1) 主轴: 根据网络扫描结果显示的轴号进行选择
- 2) 每运动: 分度圆直径*11/减速比=模数*齿数*11/减速比
- 3) 单圈脉冲数: 2个编码器位数
- 4) 最大速度/最大加速度: 根据设计的最大速度与最大加速度进行填写





5) 运动方向取反: 根据设计的方向选择是否取反

6) 正/负行程: 根据对应轴的有效行程进行设置

7) 抱闸开关:用于控制带抱闸轴的电机的抱闸信号,防止断使能或者断电后,对应轴受外力作用继续运动。

8) 正/负限位:硬限位开关信号,推荐使用 NPN 型(低电平有效)常闭信号传感器

⑥ 通用轴

配置自定义用途的通用轴的运动参数,如变位机 RY/RZ 轴的运动参数需要在通用轴中配置,基本参数配置可以参考轴配置里面的相关说明(旋转轴需要勾选"旋转轴模式)。

		×
	<u>通用她s 通用她s 通用她s 通用她s 通用她s 通用她s</u> 通用她s	
场界配置	主告	胡环参数 何服运行模式
🚰 aat	● 钟锯 22%	○ 速度模式 ● 位置模式 位置研究器 108 *
🛲 通用油	Alter v v v v v v v v v v v v v v v v v v v	祝分时间常数 0ms (1)
📮 焊机设备	 (1) 201⁻ (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	1%701回#88 000 - 前满速度比例 40%
新 寻维器类型	负行程 -130° (正行程 133° 拍响开关 0) 负限位 0 · 正限位 0 · 限点开关 0 ·	正力矩补偿 0% ① 负力矩补偿 0% ①
() #8	〕以留位逻辑 正閉位逻辑 原点开关逻辑 ● 常开 常泊 ● 常开 常泊	
,同 通用输入	回際点参数 相定位速度 5894 ① 精定位速度 5894 ①	
🔍 通用輸出	四邊振器 0* 注意历间回避振器不要设置过大。以免起出负限位 回原点方向 回原点采标准号 使用34曲信号	
资源列表	● 负向 正向 第点 ● 開位 月步軸朝徐弓步后独立回版点	
飞 无线手持盒		

⑦ 焊机设备

选择所使用的焊机型号。



注意: 本系统目前仅支持 EtherCAT 通讯的焊机。





⑧ 寻缝器类型

选择激光视觉寻缝器

◎ 平台配置工具					- 0	ı ×
& B 🖬						
网络扫描						
场景配置	● 激光视觉寻缝器	○ 3D视觉寻缝器				
公 轴配置						
通用 轴						
口 焊机设备						
寻维器类型						
(1) 注意						
,同 通用输入						
回, 通用輸出						
资源列表						
无线手持盒						

⑨ 报警

用于急停信号、焊枪碰撞检测信号及自定义报警/警告信号输入口的配置

◎ 平台配置工具								×
4 R 🗃								
网络扫描	急停模式 急停挨钮 😽 	○ 常开 ● 常闭	自定义报警输入 单输入口报警	单输入口警告				
场界配置	磁撞检测				🔂 添加	• #\$\$		
6 #187.25	安全国栏	0 # # ● # NJ	报警描述	端口号	电平检测	滤波时间		
通用 轴	工位A国栏 0 🗸	 ● 常开 常闭 ● 常开 常闭 						
早 煤机设备	全局国栏 👂 🗸	● 常开 ○ 常闭						
寻缝器类型								
(() ##								
💭 通用输入								
🔍 通用輸出								
资源列表								
无线手持盒								





⑩ 通用输入

点击"功能选择",用户可以在下拉列表中选择输入口的功能名称,自行添加,然后配置对应的输入口和常开常闭逻辑。

3 平台配置工具					- 9	ı ×
4 B 🖻						
网络扫描	系统预定义功能选择:					
场暴配器	功能 输 开始 A2	i入口 电平检测 2 常开 ● 常闭	滤波时间 Oms	IJ11116115接释 ▼ ₩Ø余		
5 #10/2						
通用 轴						
焊机设备						
→ 寻確器类型						
(1) 报警						
💭 通用输入						
💽 通用輸出						
资源列表						
无 线手持盒						

① 通用输出

配置如加工指示、报警铃声、清枪剪丝等信号的输出口

© 平台配置工具			- • ×
á 13 🛥			
网络扫描	通用输出口 加工指示: 0 - 报警铃声: 0 -	清枪剪丝输出口 清枪: A3 _ 剪丝: A5 _	
场界配置	Ready信号: 0	·於田: A5	
经 ### ### ### #### ###################	自定义输出口配置 ③ 添加		
晶白 通用轴	名称		
📮 焊机设备			
● 司継器类型			
⁽¹⁾ الله			
,回通用输入			
📴 通用输出			
资源列表			
5 7.45 1			





清枪剪丝站配置步骤:

1) 按照 2720E 扩展板上面实际接线位置进行输出口的配置

2) 关闭平台配置工具, 打开, 进入清枪剪丝设置

3) 开启自动清枪剪丝,并依次示教记录清枪安全点、清枪位置、剪丝位置、喷油位置的坐标

4) 进入 PLC ,按照如图所示添加一下清枪剪丝的 PLC (进入密码: 61259023)



5) 通过设置清枪剪丝周期实现自动清枪剪丝,或者通过使用 PLC 过程,手动执行



■ PLC过程		IZ#	数	2 ^{帮助}	統计
CNC	脚本编辑器			视	2
执行	自定义过程	*		清枪剪约	<u>é</u>
	$\overline{}$			清枪	
	Ť			剪丝	





① 资源列表

可在此表检查与修订 I/O 及通用轴自定义命名;

◎ 平台	和置工具						-		×
40 B	۱ 🛥								
22	网络扫描	10列表 通月	用轴列表						
	场景配置	请选择IO板卡序号:	A - (总数:5)		参七日				
05		輸入口		1 輸出口					
D .,	轴配置	A1 A2	请领人 碰撞检测输入	A1 A2	CM71把闸开天 CM81抱闸开关				
	3 mili	A3	请输入	A3	清枪				
	通用袖	A4	急停	A4	请输入 				
	虚机设备	A6	请输入	A6	剪丝				
	が手ひい 改画	A7	请输入	A7	请输入				
	寻辑哭类型	A8 49	请输入	A8 	请输入 诸输入				
		A10	请输入	A10	请输入				
	指導	A11	请输入	A11	请输入				
-		A12	请输入 きゅう	A12					
D	通用输入	A15	请输入	A15					
		A15	请输入	A15	请输入				
	通用输出	A16	请输入 あたり	A16					
		A17 A18	请输入	A18	请输入				
· :=	资源列表								
		原色显示的是系统命令	3						
	无线手持盒		E×商名						
ļ									
								11115	
© *8	酒C查工具						_		×
á R									
		105日末 通6							
	网络扫描		10/10/10	B⊞\$#+1~8					
	17 8 = 199	始星	上田はつ	2/13/11/10	白宁义会友				
	场亲自《五	通用轴1	空闲		CM1				
R	41.000	通用轴2	空闲		CM2				
7	細口(五	通用轴3	空闲		CM3				
	37 mett	通用袖5	 空闲		CM4 CM5				
	通用抽	通用轴6	空闲		CM6				
	10 10 10 10	通用轴7	7.		CM7				
	焊机设备	通用轴8	8		CM8				
	寻缝器类型								
۲	报警								
-9	通用输入								
E.	诵用输出								
:=	资源列表	原色显示的是系统命名	5						
	工建工作会								
62	元线于将富								

13 无线手持盒

配置手持盒上自定义按钮所要对应的功能,如断点定位、设为断点等



3.3 MVviewer 相机驱动软件配置

方法 1、在电脑自带搜索栏中找到"IpconfigCH"并打开,点击"一键配置"等待相机 IP 配置完成即可。



相机IP配置工具	X
找到的网卡数为:5 ヘ 网卡:Bluetooth Device (Personal Area Network) P:0.0.00 19:0.0.0.0 順時:0.0.0.0 岡卡:Intel(R) Ethernet Connection (10) 1219-V P:0.0.0.0 町時:0.0.0.0 阿卡:Intel(R) Ethernet Connection (10) 1219-V 四日:10:00 12:00 町:10.1.236.197 16:00 10:255.255.0.0 阿卡:Intel(R) Wireless-AC 9560 160MHz 四日:10:255.0.0 阿卡:Intel(R) Wireless-AC 9560 160MHz 四日:10:256.197 16:00 槇式:DHCP 模式 Y	找到相机的个数: 1 相机1: IP: 10.1.101.101 摘码:252.550.00 模式: 静态IP模式 相机所连网卡: 10.1.236.197
相机配置 手动配置 一键配置 刷新显示	

方法 2、打开 MVviewer 相机驱动软件,使用相机驱动软件进行配置。

打开软件,选择如下图所示设置 IP,配置设备 IP,注意设备 IP 和接口 IP 不能一致,需要设置在同一网段内。







配置完 IP 后,点击确认保存,到主界面点击如下图连接,连接成功后,主界面会显示 设备信息、相机属性等。

GMV	D 2#	0.0480		o re	ØIM	⊖ eeu)	- 0	
SMP(S)								
E Gige Movicus USB PCIe								
one and								
C HECKEN SEA (1.0) NOTE 7 MIRES 3 MIRES 3 MIRES								
29	MV-CUD20-TROM	11 101 (13) (13)	9 m				Ŧ	E \$5

GMV	Di xm	Q enau	ter este ana	Ø est	CI.	⊖ n ent	0 68		
OWER .		ENGIRE .							
CigE									
USB									
FUE									
日本信息									
10/2102		DeviceLinkSelec	504 B						
171012		Devical Printing							
-720,9051		Terrod P. Samtra							
Rx Digette tottou									
IF THE									
Rite	0.0.00				U 244 ·	100 100 100 10			
29	MV-CURED-19GM	TO MOLECUS		100 100 -		1		-	54.





第四章 系统标定

4.1 TCP 标定

① 准备一个带尖端的标定器,将标定器尖端朝上,稳定放置在机器人运动范围内;

② 软件进入 TCP 标定界面,工具→参数设置→TCP 标定;

V CypWeld(Demo Mode) [7.0.109.6]			- e ×
エロ 本紙の相 「京は 単の、 考えまれ 文件 文件		 ○ 回 ● 10/7年455 × TCP/考点粉定集件 	
1位 benchA 約3888 第4第85A1 約38988 ■ ひこのの + ☆ シ へいえの Hir でa 名称 807 12 第48886 907		BAHTERSMITHERTCH/EGGEESE 名主 在 名主 在 名主 石 名主 石 名主 石 名主 石 名主 石 名主 名	
		Image: The state of t	ах С С С С С С С С С С С С С С С С С С С
		● 2 41.3 ¹⁰ 63.2 ¹⁰ 54.0 ¹⁰ 63.2 ¹⁰ <t< td=""><td>NIEN</td></t<>	NIEN
	1 1	10981 x μαλθεί Y Διάλμε 2 45.55μ t Kx (25.55) t Kr μά.56μ t 2 (2 t t t t t t t t t t t t t t t t	3年時はは5年1943.1 単総注 単総注 2 単称 単常 本 31 0.000 * 0.0005時年 32 0.000 * 0.0005時年
1993 : 10.05	ES (U/27974):20170482845 / 7.0.101 (U/2214774 15.20) (U/27974):2017474584587 (U/27974):2017474/546847 (U/27974):2017474548474 (U/27974):2017474548474 (U/27974):20174745474843 (U/2797474):2017474474843 (U/2797474):2017474474843 (U/2797474):2017474474843 (U/2797474):2017474474843 (U/2797474):2017474474843 (U/2797474):2017474474843 (U/2797474):2017474474843 (U/279747474747474747474843 (U/2797474747474747474747474747474747474747	林田方が、 林田方道 (本世の大) - 本世の大)	34 0.000* 0.000 BPM 35 0.000* 0.000 BPM 36 0.000* 0.000 BPM 36 0.000* 0.000 BPM 36 0.000* 0.000 BPM 36 0.000* 0.000 BPM

③ 使用 15mm 的 TCP 标定针尖(若无标定针尖可用焊丝代替,调节干伸长 15mm), 点动机械臂,使焊枪指向竖直方向,末端对准标定器尖端,记录坐标;

	x	Y	Z	a	β	Ŷ	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一
自位置	180.637mm	1619.332mm	355.447mm	-178.173°	1.062°	-78.028°	



④改变焊枪的水平和俯仰角度,在四个不同角度将焊枪末端对准标定器尖端,并分别选中并记录 P1~P4 四个不同角度下的坐标;

		J1	J2	J3	J4	J5	J6	
9	P1	23.983°	27.761°	-9.177°	42.253°	104.601°	-11.154°	
0	P2	61.374°	19.251°	-2.688°	-38.671°	95.294°	20.087°	n ale
0	P3	24.418°	-27.517°	45.289°	51.256°	45.102°	55.726°	
0	P4	65.458°	-31.58°	56.675°	-87.728°	47.443°	90.63°	

⑤ 若仅标定 4 个点,点击"仅标定 TCP"、"确定"即可;若要标零点,则需要记录 超过 20 个点,点击"标定 TCP 与零点"、"确定"即可;

三、计算标定结果 除竖直位置外,标定TCP:	与零点需要采集到	至少8个点,仅标定TCP割	需要采集至少4个点,	仅标定TCP姿	8态只需记录垂直4	皆标位置
仅标定TCP姿态	仅标定[CP 标定TCF	与零点			
TCP麥数 X 580.864m 🌲 Y		Z -45.953mr 🌲	RX 179.935° 🌲	RY 66.966*	° – 🗘 RZ 0°	
零点偏移值 J1 0° 12		J3 0° *	J4 0° *	J5 0°	Ĵ 36 D°	
四、误差分析						
标定方式		误差均值	误差均	方根	误差最大值	
/ni=chron	标定前	1.001mm	1.016mm	2.	.37 4 mm	
1X标定ICP	标定后	0.882mm	0.949mm	2.	152mm	
				Ī	确定	取消

注意:

在"计算 TCP"时,只需点击一次即可,切勿多次点击计算,否则可能 会影响 TCP 计算结果。

⑥ 精度验证,调整机械臂使焊枪末端竖直指向标定器尖端,世界坐标系下分别点动 J4~J6进行绕点运动,观察绕点运动时焊枪末端与标定器尖端的最大直线距离,该距 离即为TCP最大误差。(不同品牌机器人绕点精度有所不同,一般误差在1~2mm)。





4.2 寻缝器手眼标定

4.2.1 手眼标定主流程



4.2.2 手眼标定过程说明

用金属薄板构建搭接焊缝实物模型,在搭接模型的上板上画一条垂直于板边的标记线;
 或以正三棱锥作为识别模型,如下图所示。标记线与板交点以及正三棱锥顶点即为寻缝器手眼标定过程中的 "mark 点",下面以正三棱锥作为演示案例









② 调整机器人姿态,使寻缝器发出的激光线平行于标记线,寻缝器下表面平行于板面;



注意:

5

在后续手眼标定过程中,凡是涉及到调整机器人位置的步骤均只允许在世界标系下调整,且不允许改变机器人末端姿态。即:只允许在世界坐标系下点动 J1+、J1-、J2+、J2-、J3+、J3-。

③ 软件进入手眼标定界面: 依次点击 CypWeld 软件中的**寻缝器→标定**,即可进入 手眼标定界面; 点击"选择模板"可以切换搭接和三棱锥; 点击切

CypWeld(Demo Mode) [7.0.109.8]					- 6° ×
エー 文件 打开 文件 文件 文件 文件 、 文件 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、		2 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5			
工位 benchA 、 焊接组 焊接组A1 、	0			Z	敏感动 ● 关节 ● 世界 ● 丁月 - 耳床
##### 020	\$	🕶 焊缝刷涂传感器		FRONT	
+⊥ ± ∿ ⅔ ⊚ ⊮ ⊽		© / ⊕ ₩ 0 50 xxx xx xx			
名称 光型 工艺 焊砌模板 ■加工		白动曝光	原語 乾燥器 3D点云 isTracking: false ■ 显示条称 ■ 絵則区域	atar	
		选择模板 <mark>器箍 →</mark> #第一步:煤枪对推maxk点	取图帧率: 0.0		
		x:2119.972, y:1040.275, z:44.271, rx:2 .414, ry:-0.005, rz:-1.557 £\$0;#445;	供加限率10.0		6 6.7 6
		·第二步:激光统对准mark点			多进 🔳 ···· 道用敏源式
		1 (2050.974 (0.000,~6 2 (2051.874 (0.000,5	stop updating image		te 📕 🚺
		3 (2052.474 (0.000,76 4 (2054.274 (0.000,75			huTicəl
		6 (2052.774 (0.000, +6			▶ 开始 12 倍 傳止
					11-111续 11-16百元位 设为66百
		★ >	[2024-01-25 09:11:13.426] 通讯线程开始。SocketBandle: 3724	<u>^</u>	焊接试运行模式
		- 第三步: 计算矩阵	[2024-01-25 09:11:13.990] [CLogServerInitThread] CLogServer创建成功 [2024-01-25 09:11:14. 5] 日志等级初始化为: eDebug		96219
		潮彩数据 计算程符	[2024-01-25 09:11:14, 0] [CL02pervertacheinneba] Log Cache has been Ci [2024-01-25 09:11:20, 308] 後蓋手眼黄型: eCan2End [2024-01-25 09:44:50, 748] [CUTThrand] 不容式が常用	ested:	业标 速度 ↑ 11 0.000 * 0.000 RPM
		道曰主界兩	12024-01-25 09:44:50.7501 ICUTTALANI 由時間時間11000000000000000000000000000000000	· ·	12 0.000 ° 0.000 RPM
寻雑器 (2)					13 0.000 ° 0.000 RPM 14 0.000 ° 0.000 RPM
	(01/25 09:11:19)6399522: (28: Cypledetc; ID: C				35 0.000 ° 0.000 RPM
	(01/25 09:11:20)已加載CAD培養 (01/25 09:11:20)[CAD] 已经感到工作: benchA				36 0.000 * 0.000 RPM
	(01/25 09:44:50)[RPC]不存在此年口 (01/25 09:44:50)[RPC]形态(形态)形态(形态)				CM2 0.000 * 0.000 RPM
寻维器	日志 报祭				· *
10拓展板					#212 TCP道控 IO道控





④ 在基坐标系下控制机器人运动,使 TCP 点/焊丝尖端刚好对准"mark 点",点击 "采集尖端坐标";



⑤ 控制机器人运动,并观察寻缝器焊缝识别窗口,当窗口中的红色三角处于下图所示六个位置且 mark 点位于激光线上时,点击"采集数据",依次采集如图所示的六点处的数据;

PS: 如果窗口中无法识别到 mark 点,可以点击自动曝光



⑥ 六点均采集完成后,点击**计算矩阵**即可完成**寻缝器低视距**手眼标定。

⑦点击**切换为高视距**,重复低视距的步骤,完成**高视距**手眼标定

PS:由于高视距的视野较高,薄板搭接与三棱锥可能无法识别,此时需要换位高度相

差较大的搭接面

⑧寻缝器手眼精度验证,找到工具→调试工具→寻缝精度调试,运动机器人直到 mar 点在线激光上,点击记录识别坐标→点击开始运动,观察焊枪末端运动终点与 mark 点 的误差距离。





注意:

在精度验证前请检查机器人空移速度(建议在 100mm/s 以下); 在点击"开始运动"前需手持 WKB 手持盒,防止撞枪等事故的发生。

4.2.3 手眼自动标定过程说明

①确保标定区域附近无障碍物,三棱锥摆放位置与机器人底座高度接近,距离机器人底座半米左右。如该点与工作台高度接近或低于工作台高度,需要手动降低工作台高度来保证规划成功







②调整机器人姿态,使相机下表面尽量平行于三棱锥底面。③工具-参数设置-自动手眼标定



④在基座标系下,点动机器人 TCP 点、焊丝尖端到三棱锥的尖端,点击记录坐标



⑤选择标定模式,仅标定寻缝器手眼或同时标定寻缝器手眼和机器人零点。选择低视距,点击开始标定。(标零点只能用低视距) 如果使用仅标定寻缝器手眼,机器人将自动扫描6次,如果使用同时标定寻缝器 手眼和机器人零点,机器人将自动扫描20次。





自动手眼标定	×
自动标定 自动进行手眼标定或者20点标定	
 -、准备工作 1.准备一个正三棱锥 2.点动机碱臂,使焊枪末端刚好到达正三棱锥的顶部尖端,寻缝器底面尽里和水平面平行 3.点击「记录坐标」,记录标记点的坐标 「记录坐标」,记录标记点的坐标 「记录坐标」 「记录坐标: (0,0,0,0,0,0,-174.45,0,0) 「记录坐标: (1769.881,-1.162,1381.003,-3.142,1.174,-0.001) 	
 二、开始标定 1.「开始标定」前,先选择标定模式,设置标定速度和扫描长度 2.「开始标定」后,系统会沿多个点依次运动 3. 运动结束后,自动标定零点和手眼参数 标定模式 预定模式 预定模式 预定模式 预定模式 ● 同时标定寻缝器手眼和机器人零点 ● 高视距 	
标定速度 10mm/s 14 14 80mm □ ▶ 开始标定 ● 停止标定 ● 回到记录位置 当前状态: 空闲	
三、标定结果 标定前 标定后 零点偏移: (0,0,0,0,0,0) 零点偏移: 手眼矩阵: (0.015,-0.171,-0.985, 1951.941) (0.999,-0.036,0.021,-87.991) (-0.039,-0.985,0.17,-192.728)	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

⑥标完低视距后,验证手眼精度。首先打开寻缝器标定界面,将选择模板改为 三棱锥。然后点动机器人,使之再视野内能够看到三棱锥的反光,并识别到 mark 点。点击记录当前位置和记录识别位置,点击识别位置的开始运动。







⑦标完低视距并验证完精度后,将视距模式切换为高视距再进行标定。 PS: 手眼自动标定只能在有手眼矩阵的前提下使用,装机第一遍还是要手动标定。

4.3 装配矩阵标定

①工具-参数设置-装配矩阵标定



②在机器人地轨旁,固定一个三棱锥,保证在机器人的可达范围内。选择机器人的安装方式。





③点动机器人 TCP 尖端到三棱锥的顶端,记录一个坐标,然后点动 GX 轴,移动超过 100mm, 再将 TCP 尖端点动到刚才三棱锥顶端的位置,记录新坐标。

		J1	J2	33	J4	35	J6	GX
P	91	0°	0°	0°	0°	0°	0°	-174.45mm
9 P	2	0°	0°	0°	0°	0°	0°	-1267.35mm
								her.

④点击标定,当装配矩阵和欧拉角发生变化时,点击保存。当出现装配矩阵生效的弹窗时,装配矩阵标定完成。







第五章 产品尺寸

5.1 BCW600P 寻缝器安装尺寸图





第六章 布线规范

6.1 电源规范

6.1.1 概述

电源是维持系统正常工作的关键。电源失效或故障的直接后果是整个系统的停机或毁坏。在焊接系统中,无论是 380V、220V 交流电,还是 24V,12V 的直流电源,合理布线和隔离都显得尤为重要!

6.1.2 电源线规格

不同品牌、不同材料、不同环境下,电源线的载流量不一样。下面表格是浙江兆龙线缆有限 公司推荐的线缆直径、功率对照表,根据功率大小选取合适的线径。

电线、电缆 规 格 (mm ²)	线 缆 截 面 (mm²)	25℃铜线载 流 量 (A)	单相 220v 负 载 功 率 (W)	三相 380v 负 载 功 率 (W)
1.5	1.38	15	3300	9476.8
2.5	1.78	25	5500	13163.2
4	2.25	32	7040	16848.8
6	2.85	45	9900	23693.6
10	7*1.35	60	13200	31591.2
16	7*1.7	80	17600	42121.6
25	7*2.14	110	24200	57917.6

6.1.3 柏楚系统功率

CypWeld 系统产品对电源功率要求如下:

产品	电压	功率要求
CypTronic_Pro-E/CypTronic_Plus	24V	最大 120W
BCW020	24V	最大 20W
HPL2720E	24V	最大 120W



切勿连接或断开带电接头,否则可能会损坏机器或造成严重人身伤害等 危险情况。请关闭电源再进行接线、连接或断开接头操作。

走 危险 *请使用专业电源供应商提供的 24v 开关电源,满足 CypWeld 系统所需功 率,不合格的电源会影响系统稳定性甚至损坏设备。*

6.2 接地规范

6.2.1 概述

名称	说明
地	理想"地"指的是零电位、零阻抗的实体,不会存在压降。实际应 用是通过一个或一组导电体形成接地极与大地紧密接触并形 成电气连接。若干接地体在大地中互相连接。
接地	将系统或装置的某一部分经接地线连接到接地极称为接地。
接地线	连接到接地极的导线
接地作用	保证电气设备正常工作和人身安全而采取的安全措施。本文主要为 保证设备正常稳定运行。

6.2.2 地桩规范







6.2.3 接地规范





6.3 布线规范

6.3.1 概述

布线是维持系统稳定工作的关键。不规范布线的直接后果是整个系统的不稳定运行,不间断 的报错。所以在整个系统中,合理布线及电气柜布局关乎整个系统长期稳定的运行,极为重要。

6.3.2 强弱电设备分离规范

布线说明	布线规范
线缆尽可能短	为了最小化天线效应所有线缆尽可能短
ᇻᅭᇽᆄᄽᆇ	强弱电设备严格分离,距离至少 300mm,建议有牢固间隔物
	强弱电设备分开布线,禁止共使用同一个线槽,同时两者之间的线路的
<u> </u>	平行间距不能小于 300mm(如伺服动力线与编码器线、网线等)
	强电需加短路保护器、滤波器等辅助器件







6.3.3 线材布线规范



6.3.4 拖链线布线规范

 从线圈中放出航插电缆时,必须防止电缆打扭(需沿切线方向放线)并且将电缆放直。 这项工作应该在开始敷设电缆之前进行,为电缆提供一段应力释放的时间。由于制造 工艺无法完全保证电缆呈直线状并且无任何扭曲,电缆表面的打印标识沿微小的螺旋 状旋转。



 电缆在封闭空间内安装时不允许发生扭曲,安装过程中的扭曲可能导致芯线绞合过早 损坏。这种影响在电缆运行中逐渐加强,产生退扭现象,最终导致芯线断裂而发生故



障。

 电缆必须松散地相互并排敷设在拖链支架中。应使用隔离片尽量将电缆分开。电缆和 隔离片,分离器或与其相邻的电缆之间的空隙应至少为直径的10%。



- 应根据电缆的重量和尺寸将电缆对称安装,直径较大,较重的电缆应放置在外侧;直 径较小,较轻的电缆应放置在内部。也可以按照尺寸递减的顺序将电缆从内至外放置。 应避免在未使用隔离板的情况下将一根电缆敷设在另一根电缆之上。
- 对于垂直悬挂的拖链,将垂直支架中必须留有更多的自由空间,因为电缆在运行过程 中会拉长。经过短时间运行后,必须检查电缆是否沿中心区域运行,必要时对它们进 行调整。
- 6. 对于自承式拖链结构,电缆被紧固至移动点和固定点。此时需要使用拖链供应商提供的合适的电缆支撑件。高加速度运行时,电缆扎带的适用性非常有限,应防止将多根电缆捆绑在一起,电缆不应被固定或以任何方式捆绑在拖链的移动部件上。固定点和弯曲运动之间的间隙应足够宽。



自承式

滑动式

图 7 自承式与滑轨式

- 对于滑动拖链,我们建议只需将电缆固定在移动点上。在固定点上需要设置一个小型 的电缆保护区。(参考拖链供应商的装配说明书)
- 请确保电缆在所需的弯曲半径下沿中心区域运动。不要对电缆施加张力(不要拉的太紧),否则拖链内部的摩擦会导致电缆护套磨损;不要让电缆在拖链内过于松垮,否则也容易导致电缆与拖链内壁的磨损,或者与其他线缆发生缠连。

正确示例	错误示例



- 如果电缆运行不顺畅,可检查是否在运行中沿纵轴线方向发生了扭曲,电缆应该会在 某一个固定点慢慢旋转,直至其运转自如。
- 10. 鉴于电缆和拖链的绝对尺寸,它们的长度变化特 性差异相当大。在最初运行的几小时中,电缆就 发生了自然拉长。对于拖链来说,需要经过许多 个小时的运行才会发生这种现象。如此大的差异 可以通过定期检查电缆的安装位置来解决。我们 建议定期进行检查,在运行的第一年,每三个月 进行一次,之后可在每次维护时进行。内容包括 检查电缆是否在应有的弯曲半径内完全自由运 动,必要时进行调整。
- 11. 强电(动力线)弱电(信号线)分开走线
- 强电线放置于拖链靠外位置;
 中间位置放置气路、水路、光纤等;
 弱电线放置于拖链靠内位置。
- 13. 线束尽量保持平整、拉直放置
- 14. 如无法全部使用隔离片,则每隔一段距离线束间 需用隔板固定





6.3.5 BCW 系列产品布线规范

以下为寻缝器线缆机械臂布局规范,其他 BCW 系列产品(如熔池检测)可参照机器人上寻 缝器接线方式:



寻缝器在客户现场使用,经常在轴运动时,走线不规范,会导致线缠绕到机器人轴上,致使 线材损坏,更严重的甚至会损坏寻缝器,如下图。



为了优化走线,减少寻缝器及其线材,在客户现场使用的损坏概率,提高产品使用寿命,故提出以下方案。

一、布线总原则:

机械臂上至少6处固定点:寻缝器支架线箍1点+四五轴焊枪套管1点+四五轴连

杆托线板 2 点+J2 大臂 2 固定点(推荐)

两拖链线缆建议胶带缠绕在一起,作为整体布局布线。前4处固定点为必要固定 点!!后两处大臂上固定点可根据现场实际布局调整。

二、详细布线方案:

1、寻缝器支架线箍固定点:见下图,两个线缆从线箍中穿过,也可以扎带固定到线箍顶端。





2、四五轴焊枪套管1点:固定点到支架线箍固定点间保持70cm的线缆长度(建议长度在 70CM 左右),尽量用扎带扎在套管中后段并保持线缆朝上。







3、四五轴连杆托线板 2 点:在机器人四五轴连杆处,增加托线板(如下图两个红圈处,托 线板固定在机械臂连接螺栓上),线缆穿过托线板固定,建议托线板到前一固定点(四 五轴焊枪套管固定点)顺着四五轴连杆走线。







4、大臂处固定点: 需考虑 J3 轴上下动作范围,下图箭头所示表示实际走线,推荐从圆圈处 托线板到大臂第一固定点(如图向下箭头指向点位)保持线缆长度在 50-60CM.



三、实际接线图







注意: 其他 BCW 系列产品(如熔池检测)可参照机器人上寻缝器接线方式

6.3.6 注意事项

线材安装运输途中注意以下几点:

 若拆开包装后需将连接器两端放入圈内侧进行运输,以免连接器端磕碰变形。 如下图:



2. **切勿将线束拖在地面移动**,以免线材本身和插头磨损。

线束穿坦克链时须注意一下几点:

1. **切勿摘掉 RJ45 端防尘帽**,建议水晶头端固定并留有足够的可移动线身余量,用圆形连接端 穿坦克链。





防尘帽取下方式: 需要按一下弹片

2. 在穿坦克链时尽量避免金属碎屑进入圆形连接器端口,造成端口连接异常。





使用线材进行设备互联时须注意以下几点:

- 1. 互联时先检查**设备两端接口是否存在异物**并及时清洁后再对接。
- 2. 插头位置应注意弯曲半径需大于最小弯曲半径(通常为8倍的线束外径),低于最小半径安装会破坏内部结构,大幅缩小线束寿命。

如下图:



3. 插头尾部**线材应留足够的活动余量**,避免过度扭曲,同时保证应力释放。 如下图:









