# LF 系列大幅面金属激光切割机

# 用户手册





# 目录

表格清单	vii
插图清单	ix

第1章快速开始	
▶ = → ▶ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩	
交付检查	14
安装前的准备	14
安装机床	15
连接控制柜	
安装激光器	15
连接水冷系统	16
连接辅助气体	17
连接电源	17
熟悉基本操作	17
试切	

第 I 部分	,操作使用	19	9
--------	-------	----	---

第2章 BCS100 电容调高器	
简介	
界面	
	23
主来面	
参数界面	
测试界面	
高级设置界面	
□	
- <i>ј</i> -жднн	

第3	3 章 Ravtools BT240 切	割头	37
-			
	水冷接口		
	辅助气体接口		
	光纤连接		40
	光束调中		40
	调焦点位置		41
		Adv	

第4章 IPG 光纤激光器	
简介	
前面板	
后面板	45
光纤连接器	46
开机	 46

	5 章 nLIGHT 光纤激光器	53
	简介	
	前面板	54
	后面板	54
	光纤连接器	55
	激光器状态	55
	出光控制	57
	启动激光器	57
	关闭激光器	
	控制红光	
	开启光闸	
	控制激光	
	混合控制模式	
	关闭光闸	
	清除错误	
	清除警报	
	清除失败	60
き II 部	公 产品维护	
7 II HP		
第	6章平台配置工具	
	安装运行	
	输入密码	
	输入密码 用户界面	
	输入密码 用户界面 机械结构配置	
	输入密码 用户界面 机械结构配置 回原点配置	
	输入密码 用户界面 机械结构配置 回原点配置 激光器配置	
	输入密码 用户界面 机械结构配置 回原点配置 激光器配置 调高器配置 调高器配置	
	输入密码用户界面 用户界面 机械结构配置 回原点配置 激光器配置 调高器配置 辅助气体配置	
	输入密码用户界面	
	输入密码用户界面 用户界面 机械结构配置 回原点配置 激光器配置 调高器配置 辅助气体配置	
	输入密码用户界面	
	<ul> <li>输入密码用户界面</li> <li>机械结构配置</li> <li>回原点配置</li></ul>	
	<ul> <li>输入密码用户界面</li> <li>用户界面</li> <li>机械结构配置</li> <li>回原点配置</li></ul>	
	<ul> <li>输入密码用户界面</li> <li>用户界面</li> <li>机械结构配置</li> <li>回原点配置</li></ul>	
	输入密码用户界面	
<u>44</u>	<ul> <li>输入密码用户界面</li></ul>	
第	<ul> <li>输入密码用户界面</li> <li>机械结构配置</li> <li>回原点配置</li> <li>激光器配置</li> <li>调高器配置</li> <li>辅助气体配置</li> <li>辅助气体配置</li> <li>通用输入</li> <li>通用输入</li> <li>通用输出</li> <li>集点控制</li> <li>寻边设置</li> <li>数控面板</li> </ul> 7 章 电气系统调试	
第	<ul> <li>输入密码用户界面</li></ul>	
第	<ul> <li>输入密码用户界面</li></ul>	
第	<ul> <li>输入密码用户界面</li></ul>	
第	<ul> <li>输入密码用户界面</li> <li>和广界面</li> <li>印原点配置</li></ul>	
第	<ul> <li>输入密码</li></ul>	
第第第	<ul> <li>输入密码用户界面</li></ul>	
第第	<ul> <li>输入密码</li></ul>	
第第第	<ul> <li>输入密码用户界面</li> <li>机械结构配置</li> <li>回原点配置</li> <li>激光器配置</li> <li>调高器配置</li> <li>调高器配置</li> <li>辅助气体配置</li> <li>通用输入</li> <li>通用输入</li> <li>通用输出</li> <li>焦点控制</li> <li>寻边设置</li> <li>数控面板</li> </ul> 7 章 电气系统调试 使件信号检测 硬件信号检测 基本运动测试 CypCut 基本功能测试 8 章 运动系统优化 推断惯量比及机床特性 伺服增益调整	

第	9章富士伺服	
	状态显示	
	报警的处理方法	
	故障发生时的咨询项目	
	故障检修	
6-6-		
第	10 草 BCS100 电容调局器	
	调试流程	
	报警及异常分析	
	常见问题分析	
第	11 章 BT240 切割头	
•12		
	拆卸与安装镜片	
	更换喷嘴连接件	
第	12 章 IPG 光纤激光器	
	错误信息和说明	
<u>64</u>		121
弔	13 早 nLIGH1 九针 淑九 츕	
	网络连接	
	安装软件	
	配置网络 物件用于	
	夏李防结蕗须知	
	冬季防冻解决万案	
第	14 章 常见问题	
• • •	打开 CvpCut 时提示运动控制卡初始化失败	
	控制卡	
	脉冲当量的设置	
	8形加工很慢或有停顿	
	拐弯烧角	
	激光器不出光	
修订历史	1	
		d Au
		ance
		Age.

## 表格清单

表 I-1: BCS100 电容调高器界面按键功能表	23
表 I-2: BCS100 主界面显示功能描述表	25
表 I-3: BCS100 主界面隐藏功能描述表	25
表 I-4: nLIGHT 光纤激光器主要状态表	56
表 I-5: nLIGHT 光纤激光器状态指示表	56
表 I-6: nLIGHT 光纤激光器状态切换表	56
表 I-7: nLIGHT 光纤激光器出光控制命令表	57
表 II-8: 报警复位可以解除的报警	89
表 II-9: 报警复位不能解除的报警	90



# 插图清单

图 I-1: BCS100 电容调高器界面示意图2	2
图 I-2: BCS100 电容调高器功能层次图2	24
图 I-3: BT240 切割头水冷接口示意图3	9
图 I-4: BT240 切割头光纤接口示意图4	0
图 I-5: BT240 切割头光束调中示意图4	1
图 I-6: BT240 切割头焦点调整示意图4	1
图 I-7: IPG 光纤激光器前面板示意图4	4
图 I-8: IPG 光纤激光器后面板接口示意图4	5
图 I-9: IPG 光纤激光器光纤连接器示意图4	6
图 I-10: nLIGHT 光纤激光器前面板示意图5	;4
图 I-11: nLIGHT 光纤激光器后面板接口示意图5	;5
图 I-12: nLIGHT 光纤激光器状态切换示意图5	;6



# 章节 1

## 快速开始

## 内容:

- 简介
- 交付检查
- 安装前的准备
- 安装机床
- 连接控制柜
- 安装激光器
- 连接水冷系统
- 连接辅助气体
- 连接电源
- 熟悉基本操作
- 试切



## 简介

LF系列大幅面光纤激光切割机为工业生产需求提供经济的解决方案#满足大幅面、大批量、高效率的 钣金加工。

1. 机床床身

LF系列拥有重达3吨的高强度床身#采用目前最流行的厚钢板拼焊结构#设计精巧合理#确保运动系统高速、高精度和长期稳定运行。



开放式结构在保证上下料操作便利性的同时#提供了最好的经济性和性价比。

加工平台装有可拆卸的独立支撑刀条#便于用户维护和单独更换#进一步降低了维护成本。

多段式拖车取料便利#操作中占地空间更小。

2. 运动系统

LF系列采用高性能切割机常用的龙门结构#X轴横梁由全铝材料铸造而成#强度高、重量轻#为高性能的运动系统打下坚实的基础。

传动结构采用进口高精度齿轮齿条和高强度直线导轨#速度快、精度高、耐用性好。

Y轴采用独立双驱结构#结构简单、紧凑#维护成本低。





3. Z轴单元

LF系列配备整体式Z轴单元#精度高#稳定可靠#结构紧凑#维护成本低。



4. 电控系统

LF系列配备高集成度的模块化电控系统#采用业内主流和全球领先的供应商产品#遵循国际电气标 准#性能优良#稳定可靠。



5. 控制软件

LF系列配备功能强大且简单易用的控制软件#采用所见即所得的设计界面和完全可视化的控制界面#大大降低操作难度的同时#保证客户高效的完成加工任务。



6. 激光光源

LF系列针对用户需求提供进口或国产高品质光纤激光器#功率段覆盖500W-1000W。进口激光器有更好的产品品质、功率稳定性和更低的故障率#国产激光器具备更好的性价比和本地服务。500W适合纯薄板加工#1000W在加工较厚材料时效率更高#700-750W兼具性价比和较广的加工范围。



7. 切割头

为保证切割质量#LF系列配备进口高品质切割头#机械零件坚固耐用#镜片镀膜质量好、能量损耗低、聚焦质量高#调整便利、精度高。

8. 辅助气体

切割辅助气体的控制直接影响切割工艺水平和质量#LF系列提供高、低压两路辅助气体控制#用户可根据材料、厚度和加工要求进行合理配置#以达到最佳切割效果。

9. 水冷系统

LF系列配备国产高品质水冷机#性能稳定可靠#确保光纤激光器连续稳定工作。



## 交付检查

1. 开箱注意事项

用木箱包装的物品请按照木箱外的提示打开#以免造成箱内设备的损坏。机床等设备用保护膜包装的请勿用锋利物品划开#以免造成设备表面划痕和电气安装保护管路的损坏#如客户自行造成的损坏本公司不负责更换。

- 2. 检查内容
  - a. 打开包装后请确认是否是您购买的产品。
  - b. 检查产品在运输过程中是否有损坏。
  - c. 对照清单确认各部件是否齐全#有误损伤。
  - d. 对存在产品型号不符#缺少附件或运输损坏等情况#请及时与我公司联系。

## 安装前的准备

安装前请确认以下使用环境条件。

- 1. 供电电源规格
  - 三相五线#380V 50Hz。
- 2. 电源品质

三相不平衡度#2.5%#线电压波动#5%。

3. 接地保护

机床接地#在机床侧打地桩接地线#也可将机床接到电源的地线#要求接地电阻#4Ω。

- 4. 要求通风条件好#无粉尘、无腐蚀#无污染的场地环境。
- 5. 安装地基要求周边不能有大的振动#并且开凿防震沟。
- 6. 冷水机是向激光器、切割头镜片提供冷却循环水的专用设备#冷却循环水要求使用高质量的纯净水 或蒸馏水。
- 7. 为预防火灾的发生#加工场地应配置好适当的灭火器并预留一定的灭火通道。
- 8. 控制单元、伺服单元和显示器及控制面板为机床的核心部件#对环境有一定的要求#应避免机床遭 受电磁波的干扰#例如电弧焊和放电加工机等#以免影响机床正常工作。

## 安装机床

- 1. 安装机床前#请确认机床安装位置前后左右留有足够的空间来放置其它组件和附件#如电控柜#冷水 机#气瓶等#并留出足够的散热和安全操作空间。
- 2. 将垫铁准备好#用叉车将机床移至安装位置#缓慢放下。待机床放下后#检查所有垫铁是否与机床牢 固接触并支撑#确保机床能够平稳运行。
- 3. 安装机床前后钣金。
- 4. 将机床线缆拿下并暂放在机床侧面。
- 5. 拆掉X轴两端的运输固定挡片。



请务必拆除运输固定挡片后再进行机床调试#否则可能严重损坏机床运动部件。

## 连接控制柜

- 1. 机床安装完毕后#请将电控柜放置在激光左侧#并保持其与机床对齐。
- 2. 请将机床线缆——对应与控制柜牢固连接。

## 安装激光器

- 1. 将激光器从木箱包装中取出。
- 2. 将光纤完全展开并伸直。
- 3. 连接冷水管。
- 4. 打开电控柜下方激光器安装位置的门#拆出激光器安装盖板#先将光纤和冷水管伸入并从后方线管 孔穿出#同步向前移送激光器直至激光器安装进电控柜为止#安装激光器安装盖板#固定激光器。
- 5. 将激光器电源和控制线缆穿入电控柜上方接线处#连接电源、PWM信号和电脑串口。
- 6. 拆下机床拖链端头钣金件和拖链盖板#将光纤穿入拖链#并调整至连接切割头的合适位置。



- 穿入光纤时务必注意使光纤处于完全卸力状态#不可进行扭曲#同时注意操作中保持光纤弯 曲不小于最小折弯半径#否则会损毁光纤。
- 7. 拆下切割头#将其置于水平位置#拆除光纤接头的保护套和切割头光纤接口的保护盖#将光纤接头插 入接口并牢固固定。



警告:

为防止灰尘进入切割头#必须在水平位置完成光纤接头的连接工作#否则出光时可能会损坏 切割头内部的准直镜片#

8. 安装机床拖链端头钣金件和拖链盖板。

## 连接水冷系统

1. 安装条件

冷水机组应安装在防雨雪和无腐蚀性气体及环境温度在 2-38℃ 场合。安装过程中应留有充分的机 组进出风通风空间#机组顶部距离其他物件 2.5 米以上#机组四周距离其他物件 1.5 米以上以保证空 气流动畅通#严禁将机组安装在不通风的封闭房间中#必须保证冷水机组吹出的热风排出后不回流 到机组的冷凝器进风面。

2. 机器检查

先清理水箱里面的杂物#确保水箱里面清洁无杂质#然后检查水管系统的接头有无松脱的现象。

3. 安装方法

按照冷水机组外壳上的标志连接进出口水管与激光器的进出口相连#并注意进出水口的方向#切忌 不要把水管的进出口方向连接错位。在连接水管前#应确保外管路无垃圾和异物#连接后管道在转 弯处无被强行折瘪现象。

4. 水质标准

打开进水阀#向水箱内加水。水位高度应低于水箱上沿 30mm#50mm#以防止水从水箱内溢出。冷水机组不允许使用一般自来水#必须使用不含矿物质的纯净水、蒸馏水或者去离子水。禁止添加任何有腐蚀性的液体或非指定品牌的防冻剂。

5. 通电调试

开机接通电源#检查并确保机组内三相保护器的指示灯为绿灯#即确保相序和电压正常。长期停机 后再次使用应预先给机组通电2小时以上#使压缩机底部油加热器自动进行压缩机内的冷冻油预 热#预热状态是指#通电后冷水机组控制面板的处于通电停机状态#然后方可正常开机运转。具体要 求参考冷水机组使用说明书。

6. 开机试运行

开机前确保冷水机组进出水连接管路的进出水阀门已与用户的仪器设备连接并处于完全开启状态#如冷水机组有内循环旁路#应开启旁路阀门。确认水泵和风机的转向正确。确认各指示仪表正常#检查管路密封性#并根据激光器所需的流量和压力要求调节回路水压调节阀门调整冷水机组出水水压。如果水箱里的冷却水不够#应及时添加。根据激光器对冷却水温度的要求#设定冷却水温度。

- 7. 注意事项
  - a. 当水温达到所控制的温度时#冷水机组将自动进行水温恒定控制#而机组内的水泵照样运转。
  - b. 初次开机前#一定要水泵的排空阀打开放气#否则容易损坏水泵#要同时调节好水路系统中的各阀门的开启度。在以后的开机过程中#尽量不要调节水路系统中的各个阀门。
  - c. 在冷却水的水温、进出水的压力差都达到激光器所要求的数值后#才能开启激光器。
- 8. 仓储

不含矿物质的水只允许短时间仓储#以使水质不至被影响。

此水必须在干净的塑料容器 (无沉淀#无异味) 中运输。

9. 使用

请您避免任何与此水的无必要接触(例如用手)。与除了由大族激光专用物品之外的异物接触#将会 影响水的质量。

所有注水的辅助设备#如泵、软管或停止旋塞等#均应只用于此系统用水。

加注之前必须对该不含矿物质的水进行颜色、混浊度和气味方面的简单检查。

10.颜色/混浊

任何混浊 (例如由于悬浮物、丝状、絮状、颗粒等) 均显示出水被污 染。此时不允许注入此水# 11.气味

## 连接辅助气体

切割辅助气体应选用正规公司生产的优质气体#单个储气瓶供应#适合于O2切割碳钢的加工#而组合储 气瓶或储气罐适合于高压N2切割不锈钢或铝板等的加工。根据加工情况选择液体储气罐是最简洁和经 济的气体供应方法。高压气体的管路安装要求专业的安装人员#初次安装应排气保证管路清洁后才可 接入机床。

首先检查切割专用气瓶上的铭牌#是否符合机床使用气体的要求。如 N2 或 O2 的纯度和压力等要求。 气体的等级不能低于建议的气体级别。

使用正确的方法将气瓶的气体与机床连接#逐步将气瓶连接阀门打开#检查气路保证气路的密封性。空压机的压缩空气要先经过空气清净除水器、过滤器、冷干机#精密过滤器等设备处理合格后才可以与机床连接。

## 连接电源

- 1. 连接机床主电源。
- 2. 连接水冷机电源。
- 3. 连接排风机电源。

## 熟悉基本操作

所有硬件连接完成后#可以开始操作设备。

- 1. 打开水冷机电源#确认水冷机工作正常#无漏水现象。
- 2. 打开电控柜前面下方空开。
- 3. 按下面板上 Start 按钮。
- 4. 按下面板上 Computer 按钮#启动电脑。
- 5. 待电脑启动后#打开 CypCut 软件。
- 6. 待 CypCut 软件启动后#按下面板上 Servo 按钮#为强电系统通电#待 CypCut软件中伺服报警解除 后#点击 回原点 执行回原点操作#首先#Z 轴会返回原点#然后 X/Y 轴会同步返回原点。
- 7. 此时#设备处于待机状态#可以开始进行其它操作。
- 8. 如果是首次使用设备#或更换了切割头上的零部件#请先进行 Z 轴校准。

单击 视图 > BCS100 打开 BCS100 软界面#单击 F1 按钮进入校准菜单#首先按1 进行伺服调整#然 后按2 校准跟随功能#最后按3 进行综合调整#详见#unique 12章节内容。

- 9. 打开电控柜下方激光器柜门#顺时针转动钥匙启动激光器#待液晶屏显示正常后#按下绿色按钮启动 激光器主电源#右侧橙色警告灯亮起#此时#可以从 CypCut 软件中操作激光器。
- 10. 校准光路

在切割头喷嘴上贴上一片透明胶带#在 CypCut 软件中打开红光#观察是否有红光通过喷嘴小孔打在胶带上#打开光闸#调整点射功率 至10%#点击激光按钮点射激光#撕下透明胶带#观察激光打出小孔的位置#如果不在中心#请调整准直镜组使小孔位于中心位置#详见#unique\_13章节内容。

11.调整焦点位置

详见#unique\_14章节内容。

- 12. 打开气瓶阀门#若使用氮气#请调整压力至 1.8MPa 或 18Bar#若使用氧气#请调整压力至 0.8MPa 或 8Bar。
- 13.打开排风机#开始加工。

至此#设备基本操作全部完成#可以开始加工任务。

## 试切

- 1. 打开厂家提供的试切样图。
- 2. 点击 工艺 按钮进入工艺设置#确认工艺设置后点击 确定 按钮保存关闭。
- 3. 取一张 1mm 厚不锈钢板平稳防止在工作平台上。
- 4. 移动切割头至钢板上方#点击 走边框 按钮确认加工位置。
- 5. 点击 **开始** 按钮开始加工#若出现任何异常#请点击 **暂停** 按钮暂停加工#排除故障后#点击 **继续** 按钮 继续加工#或点击 **停止** 按钮停止加工。

# 部分 I

## 操作使用

## 内容:

- BCS100 电容调高器
- Raytools BT240 切割头
- *IPG* 光纤激光器
- nLIGHT 光纤激光器



章节 2

## BCS100 电容调高器

#### 内容:

- 简介
- 界面
- 系统功能层次图
- 主界面
- 标定界面
- 参数界面
- 测试界面
- 高级设置界面
- 示波器

本章中#我们将详细介绍 BCS100 电容调高器的功能和特性#以及软件界面的详细操作方法。



## 简介

BCS100 电容调高器#以下简称 BCS100#采用了闭环控制方法控制激光切割电容随动头#是一款高性能的电容调高装置。除与其他产品类似的控制方式以外#BCS100 还提供了独有的以太网通讯(TCP/IP 协议)接口#可配合我公司的 CypCut 激光切割软件轻易地实现高度自动跟踪、分段穿孔、渐进穿孔、寻边切割、蛙跳式上抬、切割头上抬高度任意设置、飞行光路补偿等功能。其响应速度也大大提高。在伺服控制方面由于 BCS100 采用了速度位置双闭环算法#运行速度和精度等性能均明显优于国内外同类产品。

- 采样率 1000 次每秒。
- 静态测量精度 0.001 毫米。
- 动态响应精度 0.05 毫米。
- 高度随动控制范围 0-25 毫米。
- 跟随速度上限取决于伺服电机转速上限与丝杆导程。10 毫米丝杆和 6000 转/分伺服#最高跟随速度可达 1000 毫米/秒。
- 信号传输线缆长度达 100 米时#信号不衰减#抗干扰能力强。
- 支持网络通讯#U 盘在线升级。
- 可与任意的切割头及喷嘴适配#电容参数自适应。
- 支持碰板报警#跟随超出边缘报警。
- 支持边缘检测及自动寻边。
- 一键式标定过程#操作快速简单方便。
- 支持蛙跳式上抬#分段穿孔#上抬高度任意设置。
- 支持示波器功能#可实时检测电容及高度变化情况。

## 界面

BCS100的界面如下图所示。



#### 图 I-1: BCS100 电容调高器界面示意图

各按键功能如下表所示。

#### 表 I-1: BCS100 电容调高器界面按键功能表

按键类别	功能用途
Fn 功能键	执行如 LCD 界面所示的功能。
数字键 小数点 退格键	主要用于输入参数。
方向键	用于移动光标和点动浮头#变速键可切换点动速度。
控制键	跟随开/关手动开关跟随#关闭跟随时切割头会自动上抬至停靠高度。
	跟随快/慢用于实时调整跟随运动整定的快慢级数。
	跟随高/低用于实时调整跟随高度。
	停止 立刻停止所有运动。
	回原点立刻执行回原点运动#并修正机械坐标。
	确定确认当前的操作。
	取消 取消操作或返回。

## 系统功能层次图

BCS100 的功能层次如下图所示。





图 I-2: BCS100 电容调高器功能层次图

## 主界面

BCS100上电初始化完成后#自动进入主界面#如下图所示。



### 表 I-2: BCS100 主界面显示功能描述表

显示	功能描述
当前状态	显示当前随动系统的运动状态#运动状态有以下几种。
	1. 停止
	Z 轴处于静止状态。 2. 缓停中
	运动状态中接收到停止指令后#会有一段很短的缓停过渡状态。完全停下 来后状态变成停止。 3. 空移中
	加工中上抬是 Z 轴的空移运动。 4. 跟随中
	穿孔、切割时#浮头处于跟随被切割板状态。 5. 复位中
	回 Z 轴机械原点。 6. 点动中
	手动点动 Z 轴。 7. 回停靠
	关跟随#上抬到停靠位置的过程。
随动增益等级 Lv	随动增益等级从 1~30#默认 16 级。级数越大#随动的平均误差越小#跟随动作 越快#同时遇到斜面爬坡能力也越强。但是如果增益太强#系统会产生自激振 荡。该参数通过自动调整获取即可。
设定的跟随高度	主界面上按 <b>跟随高/低</b> #能以 0.1mm 的步距调整实际的跟随高度。按 <b>跟随</b> 开/关#可以控制当前是否跟随。跟随关后#轴会自动上抬到停靠坐标#默认为 Z=0 的位置#按 F2 进入参数界面#也可以修改停靠坐标#。
	另外#处于以太网控制的模式下#跟随高度由 CypCut 软件设置。
动态误差	在跟随状态下#该值反映的是随动运动时的实时误差。
浮头与板面距离 H	在电容测量范围内#标定范围##浮头与板面的距离 = 设定的跟随高度 + 动态误差。超过测量范围时#设定的跟随高度 + 动态误差 恒等于标定范围。
当前 Z 轴坐标	回原点后#Z 轴建立机械坐标系#向下运动坐标增大。
当前电容值 C	系统采样的原理是通过测量浮头和极板间的电容来得到距离。浮头距离板材 越近时#电容值越大。当浮头碰版时#电容会变 0。
Z 轴点动速度	L 点动低速#H 点动高速。按 <b>变速</b> 按钮可以切换点动速度档 位。按 1/4 按钮 执行点动。
表 I-3: BCS100 主界面隐	融藏功能描述表

### 表 I-3: BCS100 主界面隐藏功能描述表

按键	功能描述
3	查看随动参数#需要制造商密码才能修改参数#。

按键	功能描述
4	随动实时误差示波器。
5	电容实时监控示波器。
6	电容标定曲线示波器。
7	记录当前电容#用于观察电容的历史变化数据。
9	开启板外入刀切割的跟随模式。
0	把当前 Z 轴坐标设置为 0。

## 标定界面

在主界面中#按 F1 键进入标定界面#如下图所示。

1	伺服标定
2	浮头标定
3	自动调整

初次使用 BCS100 时#必须先做伺服标定#再做浮头标定#最后再做自动调整。后续使用中#若由于温漂等原因导致电容发生变化时只需要做浮头标定即可,伺服标定和自动调整可不用做。

### 1. 伺服标定

伺服标定的目的是消除伺服电机的零漂。按1键进入伺服标定界面#如下图所示。

请确认机械参数	设置正确
点动到行程中间	
Z:+015.528[LH]	
①点动	──────────────────────────────────────

由于伺服标定时#电机会小幅度来回震荡。因此需要先点动到行程中间#防止震荡时超出行程范围。然后按 ENT 键始标定。

<mark>伺服标定中</mark> 标定成功 零漂: +01.900mm/s	
	画保存

系统自动标定完成后#返回上级界面。

2. 浮头标定

浮头标定的目的是测量浮头与板材之间的电容与位置的对应关系。按2键进入浮头标定界面#如下 图所示。



按 F4 键可设置标定的各项参数。

标定范围	15.000	mm
- 取玩刈亥   <b>FI</b> 金属	z: F2非金属	-

参数	描述	
标定范围	标定时上抬的距离#并记录对应的数据#默认25mm。	
跟踪对象	设定跟踪对象的材料。	

### 按 ENT 键保存参数#返回上级界面。

标定前#先把浮头点动到靠近板面#与板面距离大约 1~5mm##并保持板面静止#不要振动。再按 ENT 键开始标定。

标定完成		
稳定度:	优	
玊潰瘎:		
有双值:	4255	刨保仔

标定过程是自动完成的#大约花费十几秒的时间#在标定过程中用户可按 停止 键强行结束标定。当标定完成后#有两项指标#每个指标均有"优""良""中""差"四个等级。浮头标定过程简要的说分为以下几个步骤#

- a. 浮头缓慢向下运动检测碰板。
- b. 碰到板后#向上移动一段距离#检测传感器的稳定度。
- c. 浮头第二次缓慢向下运动检测碰板。
- d. 碰到板后#向上移动设定的标定距离#检测传感器的平滑度和特征曲线。

若以上几个步骤部分没有执行完成#或标定过程异常终止#那么硬件或连接线可能出了问题。一个简单的检测硬件或连接是否正常的办法是#用金属物体缓慢接近喷嘴看电容是否会变化#若电容逐渐变大直至金属接触喷嘴后变为0#则表示硬件和连线正常#满足可以标定的条件。

标定结果	描述	说明	
稳定度	反映的是电容的静态特性。若标定出来 该指标不理想#可能是极板振动#或外部 干扰较强。	以上两项参数标定出来的指标至少需 要为"中"#否则系统可能无法正常 使用。而这两项指标比较理想的情况 导"供"或"自"	
平滑度	反映的是标定过程电容变化的动态特 性。	定加或良。	
有效值	电容从距板 0.5mm 到无穷远处的变换 值。反映的是喷嘴传感的测量范围。测 量范围越大#跟踪的精度和稳定度越好。		

按 ENT 键保存设置后#会显示高度-电容曲线。正常的曲线应该是平滑的#如下所示。



如果曲线不平滑#有起伏或毛刺#说明该结果不理想#需要重新标定。若反复标定后的结果仍不理想#就需要用户重新检查系统的硬件安装及连线等。另外#在主界面按6键也可以查看标定曲线。

浮头标定时#若标定失败会出现各种报警#列举如下。

标定报警	描述
碰板检测超时	标定时#向下碰板长时间没有检测到碰板。出现该报警时#首先#确认标 定前浮头接近板面(一般在 5mm 以内)#其次#确认传感器连接及工作正 常#切割头靠近金属时#电容应该会有显著变化。
离开板检测超时	若标定时第一步#喷嘴没有碰到板面#直接往上抬#又显示离开板检测超 时#那么#有可能系统认为喷嘴 一直处于碰板状态。首先#确认传感器连 接及工作正 常。
采样超时	已经走完但无法采集到足够的数据。请重新标定。
一直为碰板状态	参见"离开板检测超时"报警。
标定时电容变化异常	当浮头接近板面时#电容没有按照规律逐渐增大。请先将浮头点动到靠 近板面 5mm 以内再开始标定。或参考"碰板检测超时"报警。

#### 3. 自动调整

按3键进入自动调整界面#如下图所示。



自动调整前#需要保证#

- 曾经做过伺服标定。
- 曾经回过原点#Z轴的机械坐标正确。
- 曾经做过浮头标定#可以正常跟随。
- 浮头正下方有板可以跟随。

自动调整的过程就是跟随位置附近微调#自动优化内部的参数。优化完后#如下图所示。



按 ENT 键保存参数。自动调整的几个参数含义如下。

参数	描述
随动增益等级	随动增益等级从 1~30#默认 15 级。级数越大#下行的跟随动作越快。若 增益过大#会引起跟随的抖动。此参数在自动调整后自动设定(主界面也 可手动修改)。

## 参数界面

在主界面中#按F2键进入参数界面#如下图所示。

1工艺参数 🗌	5 机械参数
2.速度参数	6网络设置
3复位参数	
• 【」「「」」「」「」」「」」「」」「」」「」」「」」」「」」「」」」「」」」」「」」」「」」」「」」」」	81板外跟随

初次使用 BCS100 时#用户务必要正确设置以上参数。尤其是必须要将机械参数设置正确#否则系统将无法正常工作。

#### 1. 工艺参数

按1键进入工艺参数界面#第1页如下图所示。

穿孔高度	03.00	тт
回中坐标。	000.00	mm
停靠坐标。	000.00	咖印指定
Z 轴行程	999.99	㎜™下页

参数	描述	
穿孔高度	设置穿孔运动时浮头与板材之间的间隔距离。	
回中坐标	在主界面按 ←/→ 可以运动到该坐标。	
停靠坐标	设置加工完整个程序后浮头上抬的目标位置。	
Z 轴行程	设置 Z 轴的行程。在打开软限位的情况下#运行中超过该行程#立即停止#并 产生超出 Z 轴行程报警。	

当光标选中回中坐标、停靠坐标或Z 轴行程参数时#右边会多一个[F1]指定菜单。此时按 F1 键#可以通过点动方式设定当前参数。按 ENT 键翻页#继续设置工艺参数。第 2 页如下图所示。

IN1跟随力	方式:	
回直接 回	29先穿孔	」E3渐进:
穿孔延时	0000 г	ns
渐进速度	00.0 г	‱/s眄��保有

这些参数主要用于使用 I/O 方式控制的情况。用以太网控制时#这些参数不生效。

参数	描述
IN1 跟随方式	输入口 1 有效时#采用的是直接跟随#还是穿孔-延时-跟随#还是渐进穿孔的方式。

参数	描述
穿孔延时	穿孔时延时的时间。
渐进速度	设置穿孔高度渐进跟随到切割高度的速度。

当下降到穿孔位置时#输出口 4 会给出 200ms 的到位有效信号。当下降到切割高度时#输出口 1 会给出持续的到位有效信号。

2. 速度参数

按2键进入速度参数界面#如下图所示。

限位输入逻辑 通用输入逻辑 10控制模式	0	(常开) (常开)
(不启用上抬)		■保存

参数	描述		
空移速度	浮头下行和上抬运动的速度。推荐设置为伺服电机运行在额定转速附近的状态#以达到提高效率的目的#同时保证系统的运行平稳。		
空移加速度	设置浮头跟随和空移运动的加速度。		
跟踪上限	浮头跟随的最大速度#该值受空移加速度和喷嘴的类型影响。随着空移加速度的增大而增大。喷嘴的电容灵敏度越高其跟随的速度也越大。		

#### 3. 复位参数

按3键进入复位参数界面#如下图所示。

参数	描述
上电是否复位	设置上电是否自动复位#调试完成后请将该选项设置为'是'。
复位后回停靠	设置复位完后#是否回到设置的停靠位置。
复位速度	设置回原点的快速运动速度。
返回距离	设置碰到原点开关后#返回的距离。此位置为坐标0点。

4. 点动参数

按4键进入点动参数界面#如下图所示。

上电是否复位	位 <mark>61</mark> 是 62名	2
复位后回停	靠 <mark>⊡是</mark> E42	4
复位速度  09	90 mm/s <u> </u>	
返回距离 02	2.0 ㎜ 🖭伤	存

参数	描述
手动低速	设置点动运动L档的速度。
手动高速	设置点动运动H档的速度。
软限保护	设置点动时是否启用软限位#若开启则不允许点动至负坐标或跟随高度以 下#避免点动时碰撞限位或碰板。软限保护功能只在主界面生效。

只有测试界面中的点动功能为开环控制的点动。当编码器信号异常时#并不会影响功能测试界面中的点动功能。

#### 5. 机械参数

按5键进入机械参数界面#第1页如下图所示。

点动低速	<mark>010</mark> mm/s
点动高速	<u>050 mm/s</u>
软限保护	E1开_E2关

按 ENT 键翻页#第 2 页如下图所示。

ムムま工作用専用	05 000	S
	05.000	J mm
转速上限	4000	r/min 🚽
速度 遵益	500	r/min/V
每转脉冲数	10000	ENT下页

#### 再按 ENT 键翻页#第3页如下图所示。



参数	描述
丝杆螺距	设置使用的传动机构每转的行程#如丝杆#则为丝杆螺距#导程#。理论上#使用的丝杆导程越大#Z轴的运行速度越快#推荐使用 5~10 毫米导程的滚珠丝杆。
转速上限	设置伺服电机允许的转速上限#根据电机及负载特性设置。一般不超过 4500 转/分。
速度增益	设置每伏对应的实际转速。需与驱动器中设置的参数一致#推荐值为每伏对应 500 转/分。
每转脉冲数	设置伺服电机每转编码器反馈的脉冲数#需与驱动器中的参数一致。
伺服方向	设置伺服的旋转方向#默认为 0。
编码器方向	设置编码器脉冲反馈的方向#默认为 0。

参数	描述
伺服类型	0 代表松下 A5、三菱 J3、施耐德 Lexium23D、富士 A5 系列的伺服。1 代表 安川 Σ-V 或台达 ASDA 系列的伺服。2 代表东元 JSDEP 系列的伺服。不同 的伺服#零速箝位的原理、输入输出信号的逻辑及系统控制参数均不同。
限位输入逻辑	设置限位输入口(IN5~6)的逻辑(0:常开/1:常闭)。
通用输入逻辑	设置通用输入口(IN1~4)的逻辑(0:常开/1:常闭)。
IO控制模式	若设置为 0#IN1 有效则开跟随#无效则关跟随。若设置为 1#IN1 无效后#需要把 IN3 设置为有效才上抬。#使用网络通讯方式时#该参数被忽略#。

#### 6. 网络设置

按6键进入网络设置界面#如下图所示。

IP地址:	010.001	.001.188
子网掩码	:255.000	. 000. 000
网关:	010.001	.001.001
网络: 🗉	开 22关	

当使用我公司的 CypCut 激光切割软件时#通过网络可方便的实现上抬任意高度#蛙跳上抬#分段穿 孔#飞行光路补偿等高级功能。具体参见 CypCut 软件的说明。不使用 CypCut 软件的用户请关闭网 络功能#否则将导致开机过程较慢。

网络连接时#推荐将 PC 和 BCS100 通过交叉线连接。PC端的 IP 地址要与 BCS100 设置在同一网 段内#10.1.1.xxx#不能与 BCS100 重复#。网关也同样需要设置在该网段#且最后一个数字为 1#如 10.1.1.1。如下所示#

Internet 协议 (TCP/IP) 属性	? _ 🗙 _
常规	
如果网络支持此功能,则可以获B 您需要从网络系统管理员处获得)	取自动指派的 IP 设置。否则, 适当的 IP 设置。
<ul><li>○ 自动获得 IP 地址(0)</li><li>─● 使用下面的 IP 地址(2):</li></ul>	
IP 地址(I):	10 . 1 . 1 . 8
子网掩码(U):	255 .255 .255 . 0
默认网关 (2):	10 . 1 . 1 . 1

注:

- 1. 当电脑同时使用其他网络设备时#如 IPG 光纤激光器#网络连接方式## 每个网络连接必须设置为 不同的网段。比如分别设置为 10.1.2.x #192.168.1.x。
- 2. 电脑的网卡重新设置 IP 以后#必须重新禁止-使能网卡。使得网卡的 IP 设置生效。
- 7. 报警设置

按7键进入报警设置界面#如下图所示。

跟随误差报警	05.0 mm
跟随误差延时	0050 ms
碰板报警延时	0200 ms
停止时仍报警	1   剛下页
限位报警使能	<mark>1</mark>
本体电容变小就	5围 0500
	剛保存

参数	描述
跟随误差报警	BCS100 允许的最大跟随误差。切割头跟随到位后#由于运动超出板材边界或 板材剧烈抖动等原因导致跟随误差超过设置的报警值时#控制器会产生跟随误 差过大报警。
跟随误差延时	设置跟随误差报警的滤波时间。该值越大#允许产生跟踪误差的时间越长#滤 除干扰的能力也越强。
碰板报警延时	当碰板的持续时间达到该时间时#浮头会自动上抬保护#并输出报警信号。
停止时仍报警	调高器在停止的状态下#浮头碰板或电容异常变大时是否报警并抬。此参数根据用户习惯来设置。设置为1会更安全。设置为0时#用胶带粘触喷嘴对激光 焦点调中时比较方便。去膜切割时#也可防止飞溅的火花对喷嘴造成误报警。
限位报警使能	设置为1时#上下限位报警功能开启。跟随中遇到上/下限位时#自动上抬#并 给出报警信号。设置为0时#该功能关闭。
本体电容变小范 围	当前电容小于标定时最高处电容减去该值后#会触发报警。

## 测试界面

在主界面中#按F3可进入功能测试界面#如下图所示。





可在该界面测试按键#输入输出口状态及电机旋转方向是否正确。首次装机完成后#必须进入该界面进行开环点动以确定电机的旋转方向和编码器方向是否正确。如电机方向不正确#修改机械参数中的伺服方向参数。然后再进行开环点动以确定编码器信号方向是否正确#如提示编码器方向错误#则修改机械参数中的 **编码器方向** 参数。

输入口	定义	输出口	定义
IN1	跟随至切割高度	OUT1	跟随到位信号
IN2	定位到回中坐标	OUT2	回停靠到位信号
IN3	上抬信号	OUT3	报警输出信号

输入口	定义	输出口	定义
IN4	停止信号	OUT4	穿孔到位信号
IN5	负限位	OUT5	清除伺服报警#伺服信号#
IN6	正限位	OUT6	伺服使能#伺服信号#
IN7	伺服报警#伺服信号#	OUT7	零速箝位#伺服信号#

## 高级设置界面

在主界面中#按 F4 可进入高级设置界面#如下图所示。



1. 版本信息

按1进入版本信息界面#如下图所示。

版本	V3. 0. 3032 ( <sup>2</sup>	平面)
ID	20111118026	57
到期	无限制	回注册
当前	2014/12/12	13:21:00

信息	描述
版本	BCS100的程序版本号#如 V2955。(平面)表示用于平面切割场合。(三维)表示用于三维机械手切割场合。
ID 号	BCS100的全球唯一序列号#如 201111180100。
到期	BCS100 可以使用到的日期。
当前	BCS100 当前的内部日期。

我们会定期发布 BCS100 的新版本程序#升级程序的过程如下。

- a. 找一个 U 盘#格式化为 FAT/FAT32 格式。
- **b**. 把升级文件拷贝到 U 盘根目录中#不要对文件重命名。(注#BCS100 V2.0 (老版本)控制器有 2 个 文件#BCS.AFM 和 BCS.FFM。 BCS100 V3.0 (新版本)只有 1 个文件 (BCV3.AFM)。
- **c** 把 U 盘插到 BCS100 背后的 USB 接口上。
- d. 把 BCS100 重启。可以断电后等待 5s 再上电。也可以直接使用调高器自身的重新启动功能。
- e. 升级时#界面上会显示进度条。升级完后#蜂鸣器会发出响声。并提示升级成功。
- f. 移除 U 盘#在版本信息界面中#确认是否已升级为新的版本号。

当 BCS100 服务时间到期#主界面会显示相关报警信息#注册时间到期#,关键功能将无法使用。用户可以按 F1 注册#进入注册界面#输入正确的注册码后方可恢复正常使用。

2. 加密与解密

BCS100 拥有带日期的加解密功能#能连续设置加密时间段控制使用时间。此功能需要使用"小钥匙"工具才能实现。

3. 报警信息

按2进入报警信息界面#如下图所示。

淫头缺失	12/12	20:21:00
浮头征极	12/12	20:21:00
辺琢位侧拟警	12/12	20-21-00
[1]清空报警 👘		09/20

在此界面中#将以列表方式显示之前发生的报警事件。系统最多记录最近的 20 次报警事件。按 F1 可以清空报警列表。

具体的报警代表含义#可以参考报警及异常分析 on page 104。

4. 重新启动

按3可以将 BCS100 控制器重启。此操作等效于将系统断电再上电。需要升级程序时#可将 U 盘 先插到 BCS100 上#再使用重新启动功能#升级就会在启动时完成#以避免需将系统断电再上电的麻烦。

5. 系统设置

按4系统设置#要求输入密码。密码是61259023。进入系统设置界面。



参数	描述
应用场合	0#平面切割应用。1#三维切割应用。
语言	0#中文版。1#英文版。
用户配置字	特殊行业定制功能
参数加密	0#不对参数加密。1#对参数加密。如要修改参数#需要输入密码。密码是# 1111111

## 示波器

示波器功能是 BCS100 独具特色的功能之一。在主界面按 5#可进入电容 示波器界面。该示波器的原理实际上是实时地显示 C 电容值。界面显示一段时间被测电容的最大值 (MAX)、最小值 (MIN)、最大最小值的差值 (DIF)、平均值 (AVE)#如下图所示。

MAX 272692 MIN 272663 DTF 000029	FILTER	NONE	
ĂVE 272675			

请在保持切割头和板材都静止的情况下地观察电容变化状况。DIF 值越大# 说明干扰越大#或者电容测量的越不稳定。

DIF值	干扰大小
0~10	无
10~20	很小
20~30	较小
30~50	一般
50 以上	较大
# Raytools BT240 切割头

### 内容:

- 简介
- 水冷接口
- 辅助气体接口
- 光纤连接
- 光束调中
- 调焦点位置

本章中#我们将详细介绍 Raytools BT240 切割头的功能和特性#以及操作调整方法。



# 简介

BT240 切割头是 RAYTOOLS AG 公司适用于 2000W 工业激光生产应用的光纤切割头#其整体优化的 光学聚焦质量#气路内腔和喘气流及喷嘴冷却设计#内置水冷单元#以及焦点位置的精细调节等特点#完 全可以满足不同厚度的薄板、中厚板材切割及其它定制需求的工业激光加工环境。多种灵活的光纤接 口选项和光学准直聚焦配置#使之能够适配业界主流的各款光纤激光器。



QCS

QBH

QBH

- 1. 产品特点
  - 紧凑的模块化设计。
  - 可选不同规格光学镜片配置。
  - 最小 0.05mm 精细的焦点调节精度。
  - 抽屉式保护镜镜座#简单快速更换保护镜片。
  - 高效的水冷系统。
  - 内置环形气流和侧吹易于对高反材料切割及防厚板爆孔溅射。
  - 光纤插入导向调节。
  - 多种光纤接口。
  - 牢靠的密封性设计。
- 2. 结构功能

如上图所示#激光头包括准直模块组件 CM#聚焦模块组件 FM#保护窗模块组件 WM 和喷嘴模块组件 TM 等四个基本单元组成。

a. CM 组件

完成光纤准直功能#将入射的激光准直成平行光束并具有调中功能。

b. ATP 组件

针对输入平行光无需准直的激光头#对入射光束进行角度调节#即光束的调中。

c. FM 组件

将准直光束聚焦成高功率密度的会聚光束#并实现焦点位置的上下调节。

d. WM 组件

保护镜片可以保护聚焦镜片免于返渣的损伤#延长镜片使用寿命。

e. TM 组件

将会聚光束导引至加工工件#并产生高速气流喷射切缝完成高质量切割。

BT240 切割头有一套冷却水的水路#其水进出的方向可以随意安排。需要注意的是在激光器功率大于 500W 时建议启用水冷。从下图中可以看出水冷接头的位置和数量#下表详细列出了推荐的水流参数。



#### 图 I-3: BT240 切割头水冷接口示意图

参数	值
最小流速	1.8 升/分钟 (0.48gpm)
入口压力	170-520kPa (30-60psi)
入口温度	≥室温 / #结露点
硬度#相对于 CaCO3#	#250mg/liter
PH 值范围	6至8
可通过微粒大小	直径小于 200 微米

这款水冷接口的设计为闭环水冷系统#也能配合外部自由供水中使用#要符合上表中的要求。

# 辅助气体接口

辅助气体中的杂质如碳氢化合物和水蒸气会损坏镜片#引起切割功率波动#同时也会导致工件切面前后不一致#下表是推荐使用的辅助气体规格#气体纯度越高#切割断面质量越好。

气体	纯度	水蒸气最大含量 (ppm)	碳氢化合物最大含量 (ppm)
氧气	99.95%	#5 ppm	#1 ppm
氮气	99.99%	#5 ppm	#1 ppm
氩气	99.998%	#5 ppm	#1 ppm
氦气	99.998%	#5 ppm	#1 ppm

杂质可以在气体供应管路中被过滤掉#但氧气和水汽可以通过非金属材质渗透进系统#这是导致了灰尘 和碳氢化合物出现的源头。推荐使用不锈钢材质的配件#同时必须使用能去除最小到 0.01 微米微粒的 过滤器来净化光路系统#同时使用过滤器使通过的杂质微粒直径降到 0.01 微米以下。 推荐使用带有不锈钢膜片的压力表#工业压力表会吸入空气#如果采用橡胶膜片#会由于老化等原因产 生碳氢化合物。



不可随意更换气管接头#尤其不要用生料带进行接头的密封#否则会造成气路阻塞#无法进行正 常切割#同时损坏切割头部件。

# 光纤连接

BT240适用于绝大多数工业激光发生器#它自身装备有准直镜组件。

光纤末端和切割头之间的连接部分称为光纤接头。常用的光纤接头包括 QBH、QD、LLK-D 和 LLK-B#针对 QD 接头#BT240 配有 14、24、25、30mm 夹环型接口#其它光纤接头也同样可以适配。每一款光纤接头都有其独特的固定方法。请参考相应的光纤接头使用介绍。下图就是 QBH 接头的安装接口。



#### 图 I-4: BT240 切割头光纤接口示意图

- 1. QBH 接口断面红点和旋转手轮红点要在一条直线上#然后将光纤插入 QBH 接头#接头上红点与这 两点在一直线上。
- 2. 接着顺时针旋转手轮#听到"哒"的声音后到位#然后将手轮向外拉#再次向右旋转到位。

#### 重要:

光学器件必须保持清洁#在使用之前必须清除所有灰尘。如果切割头为光纤垂直插入#那么就必须将切 割头旋转 90 度到水平位置#再插入光纤以阻止灰尘从接口进入掉落在镜片表面。插好光纤后再固定切 割头。

注:

如果光纤接头插入接口时#光纤上的红点和切割头接口上的红点角度相差太远#导致无法对齐插入#这时可以参考下面步骤来调整切割头上光纤接口的位置来解决这个问题#如上图所示。

用扳手拧松该零件图示位置的四个锁紧螺母#旋转 QBH 接口#到位后拧紧逻辑即可。

# 光束调中

最佳切割质量很大程度上取决于居中的透镜。如果透镜未居中#激光光束可能接触喷嘴或内壁#会产生 高温变形。

在更换喷嘴后或切割质量下降时#需要透镜调中。

在 BT240 产品的调中可以通过调整准直镜 X-Y 方向的位置来完成。调节螺丝位于切割头的上面#如下 图所示。通过 2.5mm 的内六角扳手可调松或者拧紧调节螺丝直到光束在喷嘴中间位置。



#### 图 I-5: BT240 切割头光束调中示意图

确保激光束从喷嘴中心输出。常用的一种方法胶带打点。

- 1. 取一块透明的胶带展平贴到喷嘴中心孔端面正下方。
- 2. 打开激光器内部的引导红光找到并观察透明胶带上红光相对喷嘴中心的位置。通过调节螺丝将红 色光斑调到喷嘴的相对中心位置。
- 3. 下一步打开并调整激光发生器在 80-100W 的功率范围#进行手动打点。
- 4. 撕下胶带检查孔是否位于喷嘴中心。
- 5. 重复以上步骤#找到光束最佳的相对喷嘴中心位置。

这种调中需要一系列的调整#是任何激光调中的基本操作。

# 调焦点位置

BT240 配置了一个调焦旋转刻度环#允许移动焦点来优化激光切割工艺。透镜有 20mm 的行程。切割 之前需要找焦点#找焦点有很多种方法#其中一种方法是用美纹纸贴在切割头喷嘴正下方。

- 1. 调整焦距落版的刻度显示至最大值#激光功率范围为 80-100W。
- 2. 然后每移动 0.5mm 以内#越小越好#在美纹纸上手动出光打一个孔。
- 3. 数次打孔#最终对比找出孔径最小的孔所对应的刻度为零焦#即焦点刚好在喷嘴端面处。



#### 图 I-6: BT240 切割头焦点调整示意图

刻度显示与焦点关系

焦点的调节范围为+8至-12。

例如#刻度为 0#焦点位于喷嘴端面#则刻度为 +8 时#焦点位于喷嘴内 8mm 处。

应当按照下列步骤调整焦点位置。

- 1. 逆时针拧松锁紧螺母。
- 2. 拨动刻度盘结合视窗的刻度来调整焦距。
- 3. 一旦焦点位置调整合适#顺时针拧紧锁紧螺母。

章节 4

# IPG 光纤激光器

内容:

- 简介
- 前面板
- 后面板
- 光纤连接器
- 开机
- 触摸显示屏

本章中#我们将详细介绍 IPG 光纤激光器的功能和特性#以及操作方法。



# 简介

IPG YLR 系列光纤激光器针对工业应用开发#光电转换效率高#体积小巧#用以替代传统激光器#主要应用于激光切割和焊接#主要特性如下。

- 高质量的光纤输出。
- 高功率。
- 可靠性高#寿命长。
- 坚固耐用#体积小巧。
- 光电转换效率高。
- 高度集成的外部计算机控制接口。

主要应用如下。

- 工业加工#如激光切割和焊接。
- 科学研究。

# 前面板

YLR 系列光纤激光器的前面板如下图所示#由钥匙开关、按钮、触摸显示屏、指示灯和盖板组成#下表详细介绍各个部件的功能。



#### 图 I-7: IPG 光纤激光器前面板示意图

序号	部件	描述
1	钥匙开关	3 档位钥匙开关控制激光器的运行模式。
		左侧位——以远程控制模式启动激光器。
		中间位——关闭激光器。
		右侧位——以本地控制模式启动激光器。
		注:
		当钥匙开关位于左侧位#远程控制模式#或右侧位#本地控制 模式时#无法拔下钥匙。
2	急停开关 (E-Stop)	按下时#暂时切断激光器内部主电源#顺时针旋转弹起后#恢 复主电源供应。

序号	部件	描述
3	启动按钮#带指示#	按下时#启动激光器内部主电源#仅在本地控制模式下有效#。
		当按钮的绿灯亮起时#激光器内部主电源就绪#激光器可按 控制请求输出激光。
4	触摸显示屏	用于显示激光器状态#设置激光器参数#显示激光器报警信息。
5	光闸状态指示灯	在本地控制模式下#当打开光闸时#指示灯闪烁三下#并最终 常亮起#表示激光器光闸已处于打开状态。
6	前盖板	用于维护维修操作。

# 后面板

水冷式 YLR 系列光纤激光器的后面板如下图所示#下表详细介绍各个部件的功能。



图 I-8: IPG 光纤激光器后面板接口示意图

序号	部件	描述
1	光纤	用于输出激光的光纤
2	24 针控制线缆接口	提供数字/模拟控制接口
3	7 针控制线缆接口	提供部分功能的信息反馈接口
4	网络接口	用于通讯的以太网接口
5	电源输入线缆接口	提供电源输入接口
6	电源输入保险	可更换的电源输入保险
7	冷却水输入接口	冷却水输入接口
8	冷却水输出接口	冷却水输出接口
9	放水口	用于将激光器中的冷却水完全放出

# 光纤连接器

光纤末端连接器如下图所示#未连接时#使用塑料保护套罩住以防止灰尘污染输出端。与切割头进行连接时#请首先取下保护罩#并尽快以适当的操作与切割头完成连接。



图 I-9: IPG 光纤激光器光纤连接器示意图

# 开机

请依照以下步骤以本地控制模式开启激光器。

- 1. 顺时针旋转钥匙至本地控制模式位置。
- 2. 按下 启动 按钮来启动激光器内部主电源。
- 3. 等待激光器完成启动步骤。

激光器启动后#可按照请求输出激光。

# 触摸显示屏

在本地控制模式下#可以使用激光器前面板上的触摸显示屏对激光器进行手动控制或查看激光器的状态信息#下面分别介绍显示屏的主界面和各个子界面。



序号	描述
1	激光器型号。
2	激光器功率指示和控制栏。
	点 <b>击</b> 这区域将亚小激元功率这重齐国。
3	按钮处于激活状态时#表示激光器处于外部模拟信号功率控制模式下#或处于脉冲整形功率 控制模式下。
4	按钮处于激光状态时#表示激光器内部主电源处于开启状态。
5	指示激光器的光闸控制模式#内部控制或外部控制。
6	点击该按钮开启或关闭红光指示功能。
7	点击该按钮开启或关闭光闸。
8	设置激光器的网络地址。
9	显示激光器内部冷却水的温度。
10	按钮处于激活状态时#表示激光器处于调制或门控模式。
11	指示激光器处于本地控制模式或远程控制模式。

序号	描述
12	指示激光器的红光指示控制模式#内部控制或外部控制。
13	点击 Set 按钮后#点击功率设置条上的某一位置可直接设置激光功率#完成后点击 Lock 按钮锁定。



序号	描述
1	当前激光功率设定值。
2	使用键盘输入激光功率设定值。
3	确认激光功率设定值。
4	取消激光功率设定值。
5	激光功率设定值。
6	激光功率设定条。

序号	描述
7	点击 Lock 按钮解锁激光功率设定条。
8	确认激光功率设定值#并锁定激光功率设定条。
9	点击按钮开启或关闭红光指示功能。



序号	描述
1	点击 Emission 按钮开启或关闭光闸#点击 OK 或 Cancel 按钮确认或取消操作。
2	输入网络地址。
3	输入网络地址掩码。
4	
5	确认修改。

序号	描述
6	打开脉冲设置菜单。
7	开启或关闭门控模式。
8	开启或关闭红光指示外部控制模式。
9	开启或关闭外部模拟信号功率控制模式。
10	返回上级菜单。
11	开启或关闭光闸外部控制模式。
12	开启或关闭调制模式。



序号	描述
1	打开脉冲模式子界面
2	打开脉冲整形模式子界面

序号	描述
3	返回上级界面
4	开启或关闭脉冲整形模式
5	单脉冲或脉冲序列
6	调入预置脉冲整形程序
7	选择程序
8	传输程序



序号		描述
1	脉冲波形信息	
2	选择脉冲波形	ncee .
3	返回上级界面	L'ANS.
4	预览脉冲波形	
5	选择脉冲波形	
6	返回上级界面	



序号	描述
1	切换连续或脉冲模式
2	打开脉冲宽度设置界面
3	打开脉冲宽度设置界面
4	返回上级界面
5	输入脉冲宽度
6	确认脉冲宽度设定值
7	取消操作并返回上级界面
8	输入重复频率
9	确认重复频率设定值
10	取消操作并返回上级界面

# nLIGHT 光纤激光器

#### 内容:

- 简介
- 前面板
- 后面板
- 光纤连接器
- 激光器状态
- 出光控制
- 启动激光器
- 关闭激光器
- 控制红光
- 开启光闸
- 控制激光
- 混合控制模式
- 关闭光闸
- 清除错误
- 清除警报
- 清除失败

本章中#我们将详细介绍 nLIGHT 光纤激光器的功能和特性#以及操作方法。



nLIGHT alta 系列中功率光纤激光器为工业应用提供高质量解决方案#主要应用于切割、焊接和打孔。



# 前面板

nLIGHT 光纤激光器采用标准 4U 机箱封装#如下图所示#前面板上有钥匙开关、急停按钮和两个 LED 指示灯。



图 I-10: nLIGHT 光纤激光器前面板示意图

# 后面板

nLIGHT 光纤激光器后面板如下图所示。



#### 图 I-11: nLIGHT 光纤激光器后面板接口示意图

- 控制接口
- 串口
- 🕅 🗆
- 安全自锁接口
- 模拟量输出接口

## 光纤连接器

QBH 光纤连接器特性如下。

- 冷却水要求最小流量 1.5 升/分#最大流量 2.5 升/分。
- 冷却水最大压力 0.4 Mpa。
- 光纤最小动态折弯半径 150mm#静态折弯半径 200mm。

## 激光器状态

nLIGHT 光纤激光器在工作中有 5 个主要状态#通过来自软件、串口和控制接口的信号可在状态间切换#发生错误时也会在状态间切换#如下图所示。

用户可以在任何状态打开红光#红光开启后#激光默认处于关闭状态#用户可以通过软件修改这一默认 设置#允许红光和激光同时打开。

AvancelA



#### 图 I-12: nLIGHT 光纤激光器状态切换示意图

#### 表 I-4: nLIGHT 光纤激光器主要状态表

状态	描述
OFF	上电初始状态
STANDBY	激光器内部直流主电源开启#无错误
EMISSION	光闸开启
ERROR	错误#可恢复
FAULT	错误#不可恢复

#### 表 I-5: nLIGHT 光纤激光器状态指示表

状态	指示灯	控制接口输出	软件描述
OFF	No LEDs on	无	"LASERSTATE_OFF"
STANDBY	绿灯亮	RDY 信号	"LASERSTATE_STANDBY"
EMISSION	绿灯闪烁	RDY 信号和 EMISS 信号	"LASERSTATE_ENABLED" 或 "LASERSTATE_EMITTING" or
ERROR (Safety Relay Connector)	黄灯闪烁	ERR 信号	错误描述
ERROR	黄灯亮	ERR 信号	错误描述
FAULT	黄灯亮	ERR 信号	错误描述

#### 表 I-6: nLIGHT 光纤激光器状态切换表

状态	前面板	控制接口	软件	串口指令
System On	none	Rising edge on SYSTEM_ON	System On 按钮	set syson 1
System Off	none	Falling edge or low signal level on SYSTEM_ON	System Off 按钮	set syson 0

状态	前面板	控制接口	软件	串口指令
Enable	none	Rising edge on EXTEN_IN (*)	Enable Laser 按钮	set enable 1
Disable	none	Falling edge or low signal level on EXTEN_IN (*)	Disable Laser 按钮	set enable 0
Aiming ON	none	Rising edge on AIMING_ON	Aiming Laser Turn On 按钮	set aimingon 1
Aiming OFF	none	Falling edge on AIMING_ON	Aiming Laser Turn Off 按钮	set aimingon 0
Error Condition	E-STOP 按钮	none	EMERGENCY STOP 按钮	set emostop 1

## 出光控制

开启光闸后#用户可通过下列命令控制激光器出光。

#### 表 I-7: nLIGHT 光纤激光器出光控制命令表

参数	控制接口	软件	串口指令
Power Output	ANALOG_IN(*)	"Power Settings"	get maxpower set setpower <watts></watts>
Emitting	GATE_IN(**)	"LASER EMISSION"	set laseron 1 set laseron 0
Modulation Period	GATE_IN(**)	"Frequency"	set frequency <freq></freq>
Modulation Duty Cycle	GATE_IN(**)	"Duty Cycle"	set dutycycle <%>
Aiming Laser Strength	None	"Strength:" under "Aiming Laser:"	set aimingpct <%>

# 启动激光器

## ▲ 警告:

只有经过培训的专业人员可以操作激光器#否则可能造成人身伤害。

开始前请确认一下事项。

- 确认光纤连接器正确接入切割头。
- 确认激光器冷却水和 QBH 连接器冷却水连接正确。
- 确认电源线连接正确。
- 确认控制线缆连接正确。
- 确认电源断路器接通至 ON#确认急停按钮抬起。

按照以下步骤启动激光器。

- 1. 插入钥匙旋转至 ON。
- 2. 启动激光器。
  - 如果使用软件控制#请单击 LASER CONTROL 窗口内的 System On 按钮。

- 如果使用串口控制#请发送 "set syson 1" 指令。
- 如果使用控制接口控制#请将 SYSTEM\_ON 信号至于高电平。

## 关闭激光器

如果发生紧急情况#如要通过下列步骤紧急停止激光器。

- 1. 按下前面板上的急停按钮#或按下软件中的急停按钮。
- 2. 切断电源。
- 3. 确认前面板上的绿色指示灯熄灭。

一般情况下#按照下列步骤关闭激光器。

- 使用软件控制时#
  - 1. 单击 LASER EMISSION Turn Off 按钮。
  - 2. 单击 System Off 按钮关闭激光器。
  - 3. 关闭软件。
  - 4. 切断电源。
- 使用串口控制时#
  - 1. 发送 "set laseron 0" 指令。
  - 2. 发送 "set syson 0" 指令。
  - 3. 切断电源。
- 使用控制接口控制时#
  - 1. 将 GATE\_IN 信号至于低电平。
  - 2. 将 EXTEN\_IN 信号至于低电平。
  - 3. 将 SYSTEM\_ON 信号至于低电平。
  - 4. 切断电源。

# 控制红光

激光器默认设置红光和激光控制互斥#且红光控制优先#即红光打开时#不能打开激光。

开始前请确认以下设置。

• 在软件 SYSTEM CONTROL 窗口中#确认 强度 值 #0%。

按照下列步骤打开红光。

- 1. 打开红光。
  - 使用软件控制时#在 SYSTEM CONTROL 窗口的 Aiming Laser 部分中单击 Turn On 按钮#并确 认软件界面中的绿色指示灯亮起。
  - 使用串口控制时#参见激光器说明书。
  - 使用控制接口控制时#参见激光器说明书。
- 2. 确认红光从切割头喷嘴处射出。

# 开启光闸

按照下列步骤开启激光器光闸。

- 1. 开启光闸。
  - 使用软件控制时#在 LASER CONTROL 窗口中单击 Enable Laser 按钮#并确认软件中的 EMISSION 状态指示灯亮起。

- 使用串口控制时#参见激光器说明书。
- 使用控制接口控制时#参见激光器说明书。
- 2. 确认激光器前面板上的绿色指示灯闪烁。

加工高反材料时#工件表面反射的激光可能损坏激光器内部的元器件#激光器内部有监测高反激光的传 感器#出厂时已设置合适的阈值以避免反射光对激光器造成损害。

# 控制激光

按照下列步骤控制激光输出。

- 1. 控制激光输出。
  - 使用软件控制时#在 LASER CONTROL 窗口中设置激光功率#然后在 EMISSION 窗口中单击 ON 按钮来开启激光输出。
  - 使用串口控制时#请参考激光器说明书。
  - 使用控制接口控制时#请参考激光器说明书。
- 2. 确认激光器前面板上的绿色指示灯闪烁。

# 混合控制模式

混合控制模式是指使用内部调制信号和外部门控信号同时控制激光器#可以产生快速脉冲以满足某些 表面或材料处理应用场景的要求。

- 1. 选择软件或串口控制。
- 2. 选择 External Gate 选项。
- 3. 使用软件或串口设置调制频率和占空比。

# 关闭光闸

按照下列步骤关闭光闸。

- 1. 关闭光闸。
  - 使用软件控制时#在 LASER CONTROL 窗口中单击 Disable Laser 按钮#并确认 EMISSION 指示 灯熄灭。
  - 使用串口控制时#请参考激光器使用说明书。
  - 使用控制接口控制时#请参考激光器使用说明书。
- 2. 确认激光器前面板上的绿色指示灯熄灭。

# 清除错误

确认并解决激光器的问题后#可清除错误信息。

- 1. 打开软件#在 STATUS 窗口中确定当前状态。
- 2. 在 SYSTEM CONTROL 窗口中单击 Error Info 按钮以显示错误信息。
- 3. 解决激光器问题。
- 4. 在 SYSTEM CONTROL 窗口中单击 Clear Errors 按钮以清除错误信息。

## 清除警报

确认并解决激光器的问题后#可清除警报信息。

- 1. 单击 Warning Info 按钮以显示激光器警报信息。
- 2. 解决激光器问题。
- 3. 单击 Clear Warnings 按钮以清除警报信息。

# 清除失败

用户无法清除失败信息#请联系 nLIGHT 售后服务部门以解决激光器问题。

# 部分 II

# 产品维护

## 内容:

- 平台配置工具
- 电气系统调试
- 运动系统优化
- 富士伺服
- BCS100 电容调高器
- BT240 切割头
- *IPG* 光纤激光器
- nLIGHT 光纤激光器
- 常见问题



章节 6

# 平台配置工具

#### 内容:

- 安装运行
- 输入密码
- 用户界面
- 机械结构配置
- 回原点配置
- 激光器配置
- 调高器配置
- 辅助气体配置
- 报警配置
- 通用输入
- 通用输出
- 焦点控制
- 寻边设置
- 数控面板

本章中#我们将详细介绍控制系统的配置方法。



# 安装运行

当您安装 CypCut 软件时会默认选择安装平台配置工具。单击 开始 单中的 所有程序 > CypCut 激光切割软件 > 平台配置工具 运行平台配置工具软件#不同客户的软件名称有所差别。

# 输入密码

平台配置工具运行之前会提示如下所示的密码框。

请输入密闭	д	? 🛛
您正在订	#行的操作受到密码保护,请输	λ 察码:
		/(Ш*)·
***	****	
	确定 取消	
***	※※※※※	]

输入密码 61259023#按下确定即可进行平台参数的配置。

#### 

请用户根据切割平台的实际配置进行参数的设置#错误的设置可能导致不可预知的后果#平台 配置里#橙色背景色代表输入端口的配置#绿色背景色代表输出端口的配置。

# 用户界面

	平台配置工具(BMC1604)	0.0
<ul> <li>→</li> <li>→</li></ul>		「1111日 2020年1月1日 1111日
机轴结构 🙁	机械结构	
臺本偏息 同原点设置	1444 (何服記書 ○ 常井 ● 常田	X轴 Y轴 W轴 BMC1604
121126 🛞	行程范围 1,500mm 每运动 10mm 对应 10,000 个影中 最大速度 3,000mm/x 最大加速度 40,000mm/x*	
激兴器 调整器 補助气体 集点控制 导发设置	144 ■ 双边运动      何陽振警   ○ 葉开 ● 常闭 行程范围   3,000ma   每运动     10ma 对应	X版位 V版位 W版位
	V∰ Presidentiskentsk (annettelle ⊖. 1917 a. 1912)	编码器方向 同本: 44/#12/2010
MANNUTS ≥ 按整输入 通用输入 通用输出		<ul> <li>○第 2 執導政政(2)</li> <li>○第 2 執導政政(2)</li> <li>○第 3 執導政政(2)</li> </ul>
定位到文件夫 《 配置文件	■ 新書意始正 □ 以2時次基準約正2時 空走一个批形,輸入边长28.40 和 对他就失度L1.12。 本代表: 100 000m 444年2: 100 000m 11长表: 100 000m	<ul> <li>螺節計算:</li> <li>※ 不計量</li> <li>(反計型反向開際)</li> <li>(京整螺節計算)</li> </ul>

平台配置工具左侧和上方均是进入各种参数设置界面的快捷按钮#点击左侧的配置文件可以定位到 Data 文件夹。

单击各按钮可以进入到当前信息对应的参数设置界面#如#单击 机床可以进入到机床信息设置的界面。

通过导入按钮用户可以导入已有的配置文件#保存按钮用于将信息进行保存。

注:

- 1. Data 文件夹包含了 CypCut 软件的各种配置信息。
- 2. Data 文件夹备份功能在 CypCut 软件 菜单栏 > 文件 > 参数备份。

# 机械结构配置

轴											
		伺服报警(	「常开	常闭			X轴	Y1,轴	Y2轴	Wate	BMC1604
行程范围	1,500mm	每运动	10nn	对应	10,000	个脉冲	Provide State	-	-	1	
最大速度	3,000 <b>nn/</b> x	最大加速度	40, 0	00nn/x²			1		13	THE P	27
袖											Trans.
✓ 双边驱荡	5	伺服报警(	の常开	◉ 常闭			100		nnnn	ពេតត	
行程范围	3,000mm	每运动	10nn	对应	10,000	个脉冲	- Constant	and long long	CLEE	CONTRACTOR OF STREET	11 00 01 01 00
最大速度	3,000mm/s	最大加速度	40, 0	00nn/s²			X限位 Y	1限位 Y	2限位	制限位	
釉							编码器方向	จ			
「 w轴 the the the the the the text of text		伺服报警(	「常开	◎ 常闭			第1	袖胸器	反向		
<ul><li>Y与X轴</li></ul>	157h	◎ 7与7轴插	14				<b>E #</b> 2	446927.52	50		
state in_	-	10000	小贩"由.	-stieltri-	1			THOPS - JAC	DCI-0		
第三轴可	作为能转轴,	使得设备同时	具有平面	切割和圆	管切害的能	力。	□勇 3	钳骨臼器			
委官席场证							螺距补偿:				
<ul> <li>回 以x轴大</li> </ul>	- 9基准矫正T轴	9			c		<ul> <li>不补</li> </ul>	8			
◎ 以Y轴为墓准矫正X轴				0.0014	2566间3	8					
空走一个矩形,输入边长AB,AC 和 对角线长度L1,L2。			OWT		r.						
AB长度: 100.000mm L1长度: 100.000mm		2	0 元型	的好什麼							
AC长度:	100.000mm	12长	R: 10	0.000mm	1	LZ N B					

根据机械结构选择 Y 轴的驱动方式#单驱或双驱##配置旋转轴信息。

选项	描述
X轴行程范围	CypCut绘图界面上矩形框的宽度#启用软限位保护后#X轴能运动的最大行程范围。
Y轴行程范围	CypCut 绘图界面上矩形框的高度#启用软限位保护后#Y 轴能运动的最大行程范围。
脉冲当量	运动 1mm 需要发送的脉冲数。通过实际运动距离和所需对应的脉冲数自动计 算#其中毫米数可以设置到小数点后 4 位#脉冲当量=脉冲数/毫 米数。
伺服报警	选择伺服报警信号的逻辑。
速度限制	限制 CypCut 软件所允许使用的最大速度和加速度。
螺距补偿	用于干涉仪数据补偿误差。

选项	描述
垂直度矫正	当 X#Y 轴的安装非 90° 垂直时可以通过垂直度校正消除这种偏差。

# 回原点配置



选项	描述
强制启用软限位	强制开启软限位功能#禁止用户在 CypCut 主控界面手动开关软限位。
开机提示用户回原点	每次打开软件提示用户进行回原点操作。
以报警方式提示回原点	每次打开软件会以报警的方式提示用户进行回原点操作。
原点方向	不同的机型可选取不同的回原点方向。回原点的方向决定了机床机械坐标 系所在象限。如 X/Y 轴均选择负向回原点#则机床运动在第一象限。
回原点采样信号	若用户选择限位信号#则可在回原点的过程中用限位开关代替原点开关实现 粗定位。
使用Z相信号	是否使用 Z 相信号和采样信号两者决定了回原点的具体过程。系统会根据 不同的回原点方式#以图片的方式显示出整个过程。
精定位速度	如图所示的绿色部分#慢速靠近原点#推荐设置为10mm/s。
粗定位速度	如图所示的蓝色部分#快速寻找原点开关#推荐设置为 50mm/s。
回退距离	在回原点动作最后添加的一段返回距离#保证机械原点离开行程开关一段距 离。

选项	描述
行程逻辑开关	设置 X#Y#W 轴限位#原点信号的逻辑。

# 激光器配置

CypCut 提供了 YAG#CO2#IPG#Raycus#SPI#其他光纤等多种类型的激光器配置#不同的光纤类型对应不同的参数。

1. CO2 激光器配置

<b>激光器类型</b> :					
O YAG	○ C02	C	)IPG 光纤	○ 创鑫光纤	○ 光谷诺太
◯GSI/JK光纤	◯SPI光纤	C	CAS	○Raycus光纤	○Rofin罗芬
🔘 Meiman	○飞博 Mars	5 C	) EO	○其他	
机械光闸: 电子光闸: 激光形式1:	11 👻 0 👻 13 👻		应答输入: 激光形式2:	0 🗸	
DA端口选择:	○不使用	💿 DA1	O DA2		
DA电压范围:	○ 0~5V	⊙ 0~10V			
<b>最</b> 小功率:	1%				

选项	描述
机械光闸	设置控制机械光闸开关所用的输出口。
电子光闸	设置控制电子光闸开关所用的输出口。
应答输入	设置机械光闸打开后返回应答信号的输入口。
激光形式	通过激光形式 1 和激光形式 2 可以将激光形式设置成连续波#门脉冲和强脉冲 3 种方式。
DA 端口	1604 卡提供了 2 路模拟量#可用任意一路控制激光器的输出功率。
DA 电压范围	设置控制激光功率的模拟量范围。
最小功率	设置激光功率的下限。

2. IPG 激光器配置

激光器				
激光器类型:				
○ YAG	○ C02	● IPG 光纤	○ 创鑫光纤	○光谷诺太
◯GSI/JK光纤	○SPI光纤	CAS	○Raycus光纤	○Rofin罗芬
OMeiman	○飞博 Mars	○ E0	○其他	
PWM信号使能+	3 🗸	PWM信号使能 - 4	~	
DA端口选择:	<ul> <li>不使用</li> </ul>	ODA1 OD	A2 OBCS1	00-DA1 OBCS100-DA2
DA电压范围:	00~5V	⊙ 0~10V		
IPG激光器配置: IPG型号:	⊙ YLR系列(400/50	0W) ○YLS系列-德	国版 ○YLS系	列-美国版
□ 使用远程)	自动按钮			
Start	信号输出口: 0	~		
□使用串口	空制IPG激光器	☑ 使用网络	各与IPG激光器通讯	
选择	串口: COM1	IP地址	192.168.1.10	
28	「略串口返回状态	洞的武	网络连接	
□ 词	賦模式			

选项	描述
PWM 使能信号	选择一路继电器输出口作为 PWM 调制信号的使能开关。可以起到在调制模式下防止激光器漏光或误触发的作用。
DA 端口选择	1604 卡提供了 2 路模拟量#可用任意一路控制激光器的峰值功率。当使用串口或网络远程控制时#不使用该端口。
远程启动按钮	当 IPG 光纤激光器钥匙开关选择远程控制模式后#可用远程启动按钮来启动 激光器。此功能选中后#需设置远程启动按钮对应的信号输出口。#不推荐使 用该功能#容易引起激光器故障#
IPG 远程控制	启用 IPG 远程控制后#CypCut 软件将实时监控激光器状态#并可以通过通讯的 方式操作激光器。实现包括开关光闸#Emission##开关红光#Guide beam## 设 置峰值功率#Current#等动作。因此选中此项后 DA 端口的设置将变成不可用 的状态。
	IPG 远程控制提供了串口和网络两种方式#用户可根据实际情况设置串口号或 者网络通讯的 IP 地址。若 PC 和激光器、BCS100 的通讯都采用了网络通讯 的方式#注意各自的网段不要重复了。比如调高器的网段是 10.1.1.x# 则激光 器可以设置为 192.168.1.x。从系统的稳定性角度考虑#推荐采用网络的方式。 如果使用串口通讯#注意串口连接件的外壳及屏蔽层必须接地。

3. 飞博/罗芬/Raycus/SPI/GSI/JK 等激光器配置

激光器类型:							
○ YAG	○ C02	○IPG 光	纤	〇创鑫	洸纤	〇光	谷诺太
○GSI/JK光纤	○SPI光纤	CAS		Rayo	us光纤	ORof	fin罗芬
OMeiman	●飞槽 Mars	◯ EO		○其他			
PWM信号使能+	3 💌	PWM信号使能-	4	~			
DA端口选择:	不使用	O DA1	O DA2		O BCS10	0-DA1	OBCS100-DA2
DA电压范围:	00~5V	⊙ 0~10V					
✓ 使用串口通讯	COM1 🗸						□调试模式

飞博#锐科及 SPI 光纤激光器的配置#除了远程控制功能以外基本与 IPG 光纤激光器的配置相同#支持通过串口通讯。

选项	描述
调试模式	打开此模式后#CypCut运行记录栏会显示软件与激光器相互通信的代码。

4. 其他激光器

激光器类型:						
O YAG	O C02	○IPG 光纤	f 〇创鑫	光纤	○光谷诺太	
◯GSI/JK光纤	○SPI光纤	◯ CAS	ORayc	us光纤	○Rofin罗芬	
OMeiman	○飞博 Mars	O EO	⊙其他			
PWM信号使能+	3 🗸	PWM信号使能 -	4 🗸	出光使	能:12 🗸	
DA端口选择:	〇不使用	• DA1	O DA2	OBCS10	0-DA1 OBCS1	00-DA2
DA电压范围:	○ 0~5V	⊙ 0~10V				
选顶			描述			

# 调高器配置

1. 使用 BCS100 网络调高器

调高器	
✓使用BCS100网络调高器	
网络配置:	
IP地址: 10.1.1.	188
测试网络连接	
设置本机IP	本机有1张网卡: 名称: 本地连接
	MAC : BC-5F-F4-A4-73-B9 IP : 10.1.3,66

若选择使用本公司配备的网络调高器#简称 BCS100##只需设置 IP 地址即可#该 IP 地址与 BCS100 参数中的网络地址务必相同。

IP 地址设置详见 BCS100 说明书。

2. 不使用 BCS100 网络调高器

调高器	
──使用BCS100网络调高器	
端口配置:	
以下端口"0"表示不住	使用。如果没有该信号请不要填写,否则可能导致逻辑错误。
开始跟随:	2
上抬/结束跟随:	0
停止/Hold:	0
点动上升:	0
点动下降:	0
跟随到位信号:	0 🖌 (输入)
到位信号电平:	④ 低电平 ○ 高电平

CypCut 同时也支持用通过输入输出口控制其他品牌的调高器。用户可以自行设置跟随#上抬#关跟随##停止#Hold##点动上升和点动下降的输出口以及跟随到位信号的输入口。

选项	描述			
开始跟随	设置打开跟随所用的输出口。			
上抬/结束跟随	设置上抬#关闭跟随#所用的输出口。			
停止/Hold	设置停止 Z 轴运动所用的输出口。			
点动上升	设置手动控制 Z 轴向上运动所用的输出口。			

选项	描述
点动下降	设置手动控制 Z 轴向下运动所用的输出口。
跟随到位信号	设置采集跟随到位信号所用的输入口。
到位信号电平	设置到位信号的控制电平有效方式。



端口若设置为0表示不使用。如果没有该信号请不要随意设置#否则可能导致逻辑错误#

# 辅助气体配置



选项	描述
总阀	设置开关辅助气体所用的总输出口。
高、低压总阀	设置开关对应高低压气体所用的输出口。
空气开关	设置选择对应空气类型所用的输出口。
氧气开光	设置选择对应氧气类型所用的输出口。
氮气开关	设置选择对应氮气类型所用的输出口。
DA 气压控制	用户可以选择1604卡的2路模拟量进行气体的气压调节。
报警检测	选择气体报警对应的输入口。

# 报警配置

# 报警配置

急停挨钮:	5	٠		☑ 机床运动时在标	語栏显示響告信	息:		
	◎ 常开		🗇 常闭	机床运行时	严禁将手和身	体的任何	部位伸进机床!	
检修开关:	7	•						
	◎ 常开		🔿 常闭					
检修模式最大	速度:			自定义输入报警:				
		100	毫米/秒	报警描述	織口号		电平检测	◆ 添加
检修模式最大	大功率:			水温振響	3 💌	◎ 常开	◎ 常闭	- 1989
		100	¥	水压振警	9	◉ 吊井	◎ 吊闭	
龙门周步允计	和最大偏	送:						▼ 不允许加工
		3	春米					🔲 不允许出光
☑ 双躯轴位	<b>置偏差过</b> 力							○ 不允许跟随 ▼ 不允许回原点
允许偏差		1	毫米					☑ 不允许运动
持续时间	1	100	变秒					▼ 不允许¥点动
最大偏差		3	豪米					

选项	描述
运行警告	当机器运动时在标题栏显示黄色警告信息。显示内容可以自定义。
双驱偏差过大报警	若平台结构中的 Y 轴使用的是双边驱动#可设置双驱轴位置偏差过大报 警。若双驱的误差达到一定值#允许偏差#并持续一定的时间#持续时 间#系统会产生"双驱轴位置偏差过大报警"。若偏差值在某一瞬间达 到了最大偏差值#最大偏差#则系统会立即产生报警。
急停按钮	配置急停按键所使用的输入口#此处配置的急停是一个输入信号#输入口有效就会产生急停报警。
检修开关	输入口有效后#系统进入检修模式#此时最大速度和最大功率都会被限 制。
自定义输入报警	用户可以在自定义输入报警中自行添加其他类型的报警#在报警描述中输入报警名称#选择报警对应的端口号和电平检测类型即可。在右侧可以自定义报警后系统允许进行的动作。
龙门同步允许的最大偏差	启用龙门同步功能后#在执行龙门同步过程中允许的最大偏差值。
## 通用输入

## 通用输入

功能	输入口	电平检测	功能选择 🗸	
开始/暫停/继续 回原点 开关激光(触点) 打开输出口 9 切換到工作台A 切換到工作台B 中方の近代日日	1 2 3 4 6 7	无效       常开       常闭         无效       常开       常闭	<u>加工控制</u> 点动 回零/回原点 标记/返回标记 选择坐标系 激光控制	开始/继续 开始/暂停/继续 循环开始 暂停 继续 停止
目定义过程 3	4	_ 九双 ● 福井 () 常財_	调高器控制 → 气体控制 → 通用输出口 → 双交换工作台 → 自定义过程 →	断点定位 断点继续 走边框 空走 前进 日辺

点击 **功能选择** 按钮#用户可以在下拉列表中选择输入口的功能名称#然后配置对应的输入口和电平检测。

部分功能切换被分为4个子项#例如激光开关#如下图#

功能选择 👻				
加工控制	+			
点动	) e			
回零/回原点	<b>F</b>			
标记/返回标记	$\mathbf{F}$			
选择坐标系	$\mathbf{F}$			
激光控制	•	激光	Þ	开激光(按下开,松开不变)
调高器控制	•	红光	•	关激光(按下关,松开不变)
气体控制		光闸		开关激光(触点)
通用输出口	•1			开关激光(自锁)
双交换工作台	►			
自定义过程	×			

每一种的说明如下#请根据需要选择。如下表所示。

选项	描述			
按下开#松开不变	按下此按钮时打开对应的功能#放开不执行任何动作。			
按下关#松开不变	按下此按钮时关闭对应的功能#放开不执行任何动作			
触点	按下按钮时打开对应的功能#放开时关闭功能			
自锁	按下按钮时打开对应的功能#再次按下关闭功能。			

## 通用输出

明输出口				分区域輸出		
红光:	11	- 出光推	示: 6	☑ 使能分区输出:	3 全行 2 全列	☑ 显示编辑框
加工指示:	7	<ul> <li></li></ul>	光: 10	☑ 延迟关闭输出口	5s	☑ 仅切割时打开输出口
Ready信号:	3	▼ 报警铃	声: 14	请注意: 修改行程范围 -1500 -7	國或原点方向之后一定要 750 0	重新设置分区输出!
报警灯光闪   加工指示灯    出光指示灯    报警铃声断	烁 闪烁 光闪烁 续			】 単由決容	3000 单击头摇	
自润滑						
润滑油控制的	尚口: 0	-			2000	
润滑间隔时间	el :	60m				
每次润滑时间	i):	30s				
泉过压输入的	言号: 0	•		单击选择	单击选择	
油位过低输入	入信号:0	•				
自定义输出口	置酒					
		添加	田除		1000	
名称		输出口	自锁			
				单击选择	单击法择	

1. 输出口配置

选项	描述
红光	设置开关红光所用的输出口。
出光指示	该端口配置后#出光时对应的指示灯会亮。
加工指示	该端口配置后#加工时对应的指示灯会亮。
报警灯光	该端口配置后#报警时对应的指示灯会亮。
报警铃声	该端口配置后#报警时对应的报警铃会响。
Ready 信号	回原点后系统会输出一个 Ready 信号。

2. 自润滑

该端口配置后#从打开 CypCut 软件开始计时#每个间隔周期内打开对应输出口并且保持设定的输出时间后关闭。可以接入泵过压和油位过低输入信号。

3. 自定义输出

配置自定义输出口#在 CypCut 软件的数控分页下显示该自定义端口的控制按钮。该自定义端口可以选择自锁或者触点方式控制。

4. 分区域输出

分区输出主要是用于机械除尘。当激光开启时#切割头运动至 A 区域#如上图所示##那么该分区所 对应的 输出口12 就会打开#若轨迹运动从 A 区域离开运动到 B 区域#那么 输出口12 即时关闭#输 出口15 即时打开。

## 焦点控制

焦点控制	
<ul> <li>✓ 启用焦点控制</li> <li>● 第4轴电机</li> <li>○ Pr</li> </ul>	ecitec
焦点调节范围: 从	-15mm 至1 5mm
复位后焦点位置:	Omm
脉冲当里: 每运动	10mm 对应 10000 个脉冲
回原点方向: 回原点采样信号:	<ul> <li>○ 正向</li> <li>● 负向</li> <li>● 原点</li> <li>● 限位</li> </ul>
回原点粗定位速度:	10mm/s
回原点精定位速度:	1mm/s
回原点回退距离:	Omm
点动速度: 完位速度:	2mm/s
	100007.2

选项	描述
焦点调节范围	设置调焦运动的软限位与行程。
复位后焦点位置	定义原点处对应的焦点刻度。
脉冲当量	设定焦点运动的距离对应驱动器的每转脉冲数。
回原点方向	向上回原点为负向#向下回原点为正向。
回原点采样信号	可以选择限位开关或者原点开关作为采样信号。
回原点粗定位速度	回原点时快速寻找原点开关的速度。
回原点精定位速度	寻找到原点开关后的慢速精定位速度。
回原点回退距离	完成精定位后的反向运动距离。
点动速度	点动移动焦点的速度。
定位速度	焦点运动时所用的空移速度。

寻边设置			
🔽 启用光电寻边			☑ 启用电容寻边
开关供电输出口:	16	•	
光电信号输入口:	5	-	
光电开关逻辑:	<b>◎</b> L (‡	指示灯亮有效)	
	🔘 D (	指示灯暗有效)	
🔲 区分高低工作台的	的寻边高质	度	

进入寻边设置以后可以启用光电寻边和电容寻边功能。其中#光电寻边须配合使用欧姆龙 E3Z-L61 型 漫反射光电开关#电容寻边须搭配使用 BCS100 V3.0 调高器。

### 数控面板



在数控面板界面可激活 BCP5045 数控面板。在单机环境下使用时#CypCut 软件会自适应匹配 BCP5045 数控面板的 MAC 地址#自动连接控制。在局域网环境下使用 BCP5045 时#请输入 BCP5045 的设备 ID 号。BCP5045 共有 12 个自定义按键#可配置为双交换工作台或其他自定义 PLC 的控制按 钮。

# 章节 7

## 电气系统调试

#### 内容:

- 供电检测
- 硬件信号检测
- 基本运动测试
- CypCut 基本功能测试

本章中#我们将详细介绍电气系统调试的步骤和具体方法。



## 供电检测

用 C62 和 C37 电缆连接 BCL3764 端子板和 BMC1604 控制卡#并给 BCL3764 端子板供 24V 电源。在系统电源打开之前#务必先检查一下电源连接是否正确# 电源正负极是否有短路现象。



禁止带电热插拔 BMC1604 卡#C62 与 C37 电缆#

### 硬件信号检测

启动计算机#运行 CypCut 软件。点击 菜单栏 > 文件 > 诊断窗口。

BMC1604 Ver: 217_119	
运动轴	PWM IN1 IN2 IN3 IN4 IN5 IN6 IN7 IN8
● X轴 ● Y1轴 ● Y2轴 ◎ W轴	
FIFO: 0	DA1 07 -
编码器1: 0, 2: 0, 3: 0 2-3= 0 素子	DA2 0/ -
■相固定脉冲运动测试	■ 輸入口測试
◎ 正向● 员向 发送	
	虚 膏 嘏
x- x0 x+ y1-y10 y1+ y2- y20y2+w- w0 w+	辛苓苓湯
	000000000000000000000000000000000000000
	OUT1 OUT2 OUT3 OUT4 OUT5 OUT6 OUT7 OUT8 OUT9 010 011 012 013 014 015 016
x- x0 x+ y1-y10 y1+ y2- y20y2+w- w0 w+ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	역 역 역 명 원 원 원 ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

请依次检查系统每个轴的正/负/原点开关、输入信号、输出信号、DA 信号、PWM 信号、伺服使能信号。对于双驱轴的机器#可以用 **清零** 按钮暂时清零 2 个轴的编码器相对计数值。再通过单轴脉冲发送 1000 个左右测试各个轴的运动状况#并确保编码器反馈脉冲值与发送脉冲数值一致。详细设定方法可以参考控制系统说明书。

## 基本运动测试

首先#伺服驱动器的参数建议先设置为偏向保守的值。把 CypCut 上几个有关运动的参数也设置为相对 较保守的值。点击 CypCut 上的 **工艺 全局参数**。如下图所示

国动控制参数					
X空移速度:	200 🗸	毫米/秒	空移加速度:	2000 🗸	毫米/秒2
Y空移速度:	200 🗸	毫米/秒	空移加速度:	2000 🗸	毫米/秒2
检边速度:	150 🗸	毫米/秒			
加工加速度:	2000 🗸	毫米/秒3			
氏通滤波频率:	4 🗸	Hz 抑制机床震动的波	的波器频率(2~6默认	4)。值越小	,加减速震动越小,过程越长,反之亦然。
33.控制精度:	0.010 🛟	mm 圆弧加工精度上降	(0.001~0.03默认0.	01)。值越小	,圆弧精度越高,速度越慢,反之亦然。
8角控制精度:	0.100 🛟	mm 拐角过渡精度上降	(0.01~0.3默认0.1)。	, 值越小,	拐角精度越高,过渡越慢,反之亦然。

使用单轴固定脉冲运动测试#测试系统的脉冲当量是否设置正确后#点动测试各轴的方向及运动是否正常。

双驱的机器先不要安装电机#先进行空载运行。务必确认好电机的旋转方向、 机械的安装方式#再安装 电机。

在确认好机床的限位原点信号正常的情况下#使机床各轴回一次原点#建立机械坐标系。

## CypCut 基本功能测试

使用 CypCut 软件右侧的控制面板进行手动点动#浮头升降#开关气体#开关光闸#开关红光#激光点射#改变点射功率等操作来进行各项测试。确认系统能正常地控制激光器、调高器、气阀等所有外设。



# 章节 **8**

## 运动系统优化

内容:

- 推断惯量比及机床特性
- 伺服增益调整
- 运动控制参数调整

本章中#我们将详细介绍运动系统优化的步骤和具体方法。



## 推断惯量比及机床特性

机床的惯量比是我们衡量机床特性的一个非常关键的指标。利用 ServoTools 工具可以非常轻松的推算机床各轴的惯量比#如下图所示。



惯量比小于 200%#设备处于轻载#可进行高速切割。

惯量比大于 200% 小于 300%#设备处于中载#高速切割时精度有所损失#需适当降低加工加速度和低通 滤波频率。

惯量比大于 300% 小于 500%#设备处于重载#无法实现高速切割。 惯量比大于 500%#存在严重的设计 缺陷#伺服很难在短时间内完成整定。 通过 ServoTools 工具还可以简单的计算出机床所支持的最大切 割速度#最大空移速度#以及最大加速度#这 3 个参数可直接应用于软件的运动控制参数中。有经验的 用户#也可通过伺服自带的调试软件精确计算惯量比。

#### 重要:

ServoTool 工具计算出的伺服参数仅供闭环卡使用#使用开环卡的用户请按照位置模式设置伺服参数。

#### 伺服增益调整

1. 基本要求

首先#要求伺服的调试人员对伺服熟悉#能够使用专业的伺服软件工具对伺服进行调试#比如松下伺服自带了 PANATERM 调试软件#安川伺服自带了 SigmaWin+ 调试工具#这样会大大简化调试的过程。

2. 松下伺服增益调整

步骤一、打开 PANATERM 软件中的 增益调整界面。打开目标轴的 实时自动调整 功能#自动测算 惯量比。

步骤二、把刚性设置为保守值。比如先设置为 13 级。然后用 CypCut 软件把这个轴高速点动。注 意观察轴是否有异响、振动等。慢慢把刚性级数往上调。到轴刚好有异响、振动时#再往下降 1~2 级#确保系统稳定。最终的级数建议不低于 10 级且不超过 20 级。如果是双驱轴#需要同时修改 2 个双驱轴的参数后才能开始运动。

步骤三、X/Y 轴都测算出刚性等级后#把刚性级数设置成一样的#以保证 2 个轴的响应一致。以其中较小的刚性等级为准。比如 X 轴 19 级#Y 轴 16 级。最终把 X 和 Y 轴都设置为 16 级。

步骤四、关闭 实时自动调整#并保存参数。

3. 安川伺服增益调整

安川伺服的调试和松下的类似。但是也有一些区别。区别在于#

- a. SigmaWin+无法对双驱轴进行惯量比推算#及高级自动调谐。可使用惯量比计算工具 ServoTool 来粗略推算各轴惯量比。高级用户也可自行根据一次加速运动的力矩变化和加速时间来精确计算的惯量比。
- b. 建议关闭 Pn140 的模型追踪功能。
- c. 建议关闭 Pn170 的免调整功能。
- d. 安川伺服没有引入刚性概念。可以按照松下伺服的刚性表来设置如下参数。

Pn102 位置环增益——对应松下 Pr100

Pn100 速度环增益——对应松下 Pr101

Pn101 速度环积分时间常数——对应松下 Pr102

Pn401 转矩滤波器时间常数——对应松下 Pr104

e. 表格如下#设置的时候注意单位和小数点。安川速度环积分时间常数 Pn101 的单位是 0.01ms#松下的是 0.1ms。

	Pr1.00	Pr1.01	Pr1.02	Pr1.04*2	
刚性	位置环增 益 [0.1/s]	速度环增 益 [0.1Hz]	速度环积 分时间常 数 [0.1ms]	转矩滤波 器 [0.01ms]	
10	175	140	400	200	
11	320	180	310	126	
12	390	220	250	103	
13	480	270	210	84	
14	630	350	160	65	
15	720	400	140	57	
16	900	500	120	45	
17	1080	600	110	38	
18	1350	750	90	30	
19	1620	900	80	25	
20	2060	1150	70	20	

#### 4. 台达伺服调试经验

台达伺服调试#同样可以参照松下的刚性表格。参照方法如下。

P2-00 KPP 参数#相当于松下的位置环增益#标称的单位是 rad/s#实际上就是 1/s。比如 P2-00=90 时#相当于松下的位置环增益 Pr100=900。

### 运动控制参数调整

1. 运动控制参数介绍

FSCUT 2000A 系统主要开放了速度#加速度#低通滤波频率#拐角及圆弧精度这4类运动控制参数给 用户调整#其他与运动相关的参数已内部优化无需用户设置。这四类参数的含义如下表所示。

选项	描述
空移速度	空移的最大速度#可直接填写 ServoTools 软件计算出的最大空移速度。
空移加速度	空移的最大加速度#可直接填写 ServoTools 软件计算出的最大加速度。

选项	描述
加工加速度	切割时的最大加速度#直接决定了切割时拐弯运动的加减速时间。需要 通过观察伺服的力矩曲线来调整。
低通滤波频率	抑制机床震动的滤波器频率。值越小#抑制震动的效果越明显#但会使加减速时间变长。
圆弧控制精度	圆弧加工精度上限。该值越低#圆弧限速越明显。
拐角控制精度	用NURBS 曲线拟合拐角的精度。该值越低拐角越接近尖角#但降速越明显。

#### 2. 调整加工加速度

将高速点动的速度设置的尽量高#如 500mm/s#完成一次点动#运动距离需足够长#确保能加速到所设置的速度。

通过伺服调试软件观察本次点动运动的力矩曲线#如最高力矩小于 80%#则适当增加加工加速度#如 高于 80% 则适当减少加工加速度。

调整加速度#直至最高力矩接近 80%。丝杆承受的加工加速度一般不超过 0.5G。齿轮齿条一般不超 过 2G。

3. 调整空移加速度

可直接填写 ServoTool 软件计算出的最大加速度。或在加工加速度的基础上适当增加空移加速度#如设置为加工加速度的 1.5~2 倍。要求空移时#伺服达到的最高力矩不超过 150%#且机械结构 在承受此加速度下#不会发生明显的形变、振动等。丝杆承受的空移加速度一般不超过 0.5G。齿 轮齿条一般不超过 2G。

4. 调整低通滤波频率

设置低通滤波频率参数时#可以切割一个样图。建议先把激光功率调低#在钢板上打标。观察打标路径的精度。切割样图包括各种尺寸的小圆、正6边形#正12边形#星形#矩形等#如下图所示。



在不影响精度的情况下#尽可能的调高低通滤波频率。要求切割矩形#多边形#星形图案时#拐角前 后都不产生波浪。可以按照以下表的经验值来设置。或先确定好加工加速度后#把低通滤波频率在 上下2级范围内调试。加工加速度和低通滤波频率这2个参数必须要匹配#千万不要把这2个参数 中某个值调的很大#另一个值调的很小。#小幅面丝杆和直线电机平台可不参照此表格#低通滤波频 率可以设置较大值#

级别	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
加工 加速 度#G#	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.5	2
低 通滤 波频 率#HZ#	2	3	4	5	5.5	6	6	6	7	8

#### 5. 设置圆弧精度和拐角精度

一般情况下不建议用户修改圆弧精度和拐角精度这 2 个参数。特殊情况可在默认参数的范围附近 微调这 2 个参数。

如果对圆弧的精度不满意#可以把圆弧精度参数改小#此时加工圆弧会限速。值越小#限速越明显。 如果对拐角的精度不满意#可以把拐角精度参数改小#此时拐弯会降速#该值越小拐角降速会越明显。该值越大#拐角会越接近一个圆角。



# 章节 9

## 富士伺服

#### 内容:

- 状态显示
- 报警的处理方法
- 故障发生时的咨询项目
- 故障检修

本章中#我们将详细介绍富士伺服的报警和故障处理方法。



#### 1. 初始状态

若给伺服放大器供给主电路电源 (L1, L2, L3)#则触摸屏的 7 段 LED 和充电 LED 会亮起。在即使供给电源也没有任何显示时#请向本公司咨询。



2. 发 Th 报警时的状态

报警发生时#为如下所示的显示状态。

触摸屏7段LED上显示报警代码。

显示内容请参照下页以后。

为明确报警发生的原因#请务必确认报警代码。

3. 报警显示一览

若检测出报警#则伺服放大器的触摸屏上自动显示报警代码。

顺序	显示	名称	英译文	种类
1	oc1	过电流1	Overcurrent 1	重大故障
	oc2	过电流2	Overcurrent 2	
2	oS	超速	Overspeed	
3	Hu	过电压	Overvoltage	
4	Et1	编码器异常1	Encoder Trouble 1	
	Et2	编码器异常 2	Encoder Trouble 2	
5	ct	控制电路异常	Circuit Trouble	
6	dE	存储器异常	Memory Error	

顺序	显示	名称	英译文	种类
7	сE	电机组合异常	Motor Combination Error	
8	tH	再 Th 晶体管过热	Breaking Transistor Overheat	
9	Ec	编码器通信异常	Encoder Communication Error	
10	ctE	CONT 重复	CONT (Control signal) Error	
11	oL1	过载 1	Overload 1	
	oL2	过载 2	Overload 2	
12	LuP	主电路电压不足	Main Power Undervoltage	轻微故障
13	rH1	内部再 Th 电阻过热	Internal Breaking Resistor Overheat	
14	rH2	外部再 Th 电阻过热	External Breaking Resistor Overheat	
15	rH3	再 Th 晶体管异常	Breaking Transistor Error	
16	oF	偏差超出	Deviation Overflow	
17	AH	放大器过热	Amplifier Overheat	
18	EH	编码器过热	Encoder Overheat	
19	dL1	ABS 数据丢失 1	Absolute Data Lost 1	
	DL2	ABS 数据丢失 2	Absolute Data Lost 2	
	DL3	ABS 数据丢失 3	Absolute Data Lost 3	
20	AF	多旋转溢出	Multi-turn Data Over Flow	
21	iE	初始化错误	Initial Error	

报警的复位按以下任意方式进行。

- 将报警复位#RST#指令序列输入信号#置于 ON 一次后再置于 OFF。
- 触摸屏上的试运行模式 [Fn05]#实行报警复位。
- 在报警显示画面上同时按住 [^] 键和 [v] 键 1 秒钟以上。
- 使用 PC 加载器的 "监控" 指令上的报警复位。
- 报警复位后#返回到参数 "PA2\_77#初始显示" 上所设定的显示内容。

注:

#### 关于报警复位

存在报警复位不能解除的报警。对于报警复位不能解除的报警#请在切断一次电源后#或切断前#按照 "7.3 报警的处理方法"排除报警原因#然后再次接通电源#以此进行复位。

#### 表 II-8: 报警复位可以解除的报警

显示	名称
ocl	过电流 1
oc2	过电流 2
oS	超速
Hu	过电压

显示	名称
tH	再 Th 晶体管过热
Ec	编码器通信异常
oL1	过载 1
oL2	过载 2
LuP	主电路电压不足
rH1	内部再 Th 电阻过热
rH2	外部再 Th 电阻过热
oF	偏差超出
АН	放大器过热
ЕН	编码器过热

#### 表 II-9: 报警复位不能解除的报警

显示	名称
Et1	编码器异常 1
Et2	编码器异常 2
ct	控制电路异常
dE	存储器异常
Fb	保险丝断
сE	电机组合异常
ctE	CONT 重复
rH3	再Th晶体管异常
dL1	ABS 数据丢失 1※
DL2	ABS 数据丢失 2※
DL3	ABS 数据丢失 3※
AF	多旋转溢出※
iE	初始化错误

※以位置预置能解除 dL1#3、AF。

通过触摸屏进行报警复位

复位伺服放大器检测出的报警。

## 报警的处理方法

1. 过电流

【显示】【检测出的内容】

从伺服放大器输出的电流超过规定值。OC1#用伺服放大器内部的晶体管直接检测 OC2#用伺服放大器的软件间接检测。

原因	对策	
伺服电机的输出配线错误	修复动力线 (U, V, W) 的配线 确认电线#目测、	
伺服电机的输出配线短路或接地	导通检查##开更换	
伺服电机绝缘不良	绝缘电阻测定#对地间在数 ΜΩ 以上#	
伺服电机的故障	线间电阻测定#各线间为数 Ω#	
再生电阻器的电阻值不合适	更换为可适用范围的再生电阻器	
因编码器的异常引起的电流不平稳	更换伺服电机	
未连接接地线	连接接地线	

2. 超速

【显示】【检测出的内容】

伺服电机的转速超过最高速度的 1.1 倍。

原因	对策
伺服电机的输出配线错误	修复动力线 (U, V, W) 的配线
伺服电机的转速超速	请以 PC 加载器等确认加速时的速度波形#参照 下图##实施以下对策。 • 延长 PA1_37#加速时间 • 增大 PA1_52#S 形时间常数。 • 提高 PA1_15#自整定增益 1

#### 3. 过电压

【显示】 【检测出的内容】

伺服放大器内部直流电压高于上限值。

原因	对策
电源电压过高#刚接通电源后#	<ul><li>确认电源电压在规格范围内</li><li>若有功率改进用电容器则插入电抗器</li></ul>
外部再生电阻器的未连接或误配线	<ul><li>连接外部再生电阻器</li><li>修复外部再生电阻器的配线</li></ul>
再生晶体管破损	更换伺服放大器

触摸屏的监控模式可确认内部的直流电压。

[on15]#内部直流电压#最大值#若超出约 420 [V]#则检测出过电压。

#### 4. 编码器异常

【显示】【检测出的内容】

内置于伺服电机的编码器发生异常#通信正常#。

- 1. Et1 = 编码器的1转位置检测异常
- 2. Et2 = 编码器存储数据的读取异常

原因	对策
来自编码器的数据异常	使用屏蔽线以免受噪音影响
编码器出现故障	更换伺服电机

5. 控制电路异常

#### 【显示】【检测出的内容】

伺服放大器内部的控制电源电压存在异常#内部电路有出现故障的可能性。

原因	对策
伺服放大器出现故障	即使再次接通电源也未恢复时#更换伺服放大器

6. 存储器异常

#### 【显示】【检测出的内容】

原因	对策
存储器的内容已破损	<ul> <li>在 PC 加载器上读取参数#再设定以红字显示的参数</li> <li>实行参数的初始化</li> <li>采取上述对策后仍未恢复时#则更换伺服放大器。</li> </ul>
参数的改写次数超过10万次	更换伺服放大器。 #频繁进行改写的参数按 PA2_80#85 参数 RAM 化 1#6 设定。#

#### 7. 电机组合异常

连接的伺服电机与伺服放大器的功率、型号不同

原因	对策
伺服电机与伺服放大器的功率、型号不同	确认伺服电机及伺服放大器的功率、型号

#### 8. 再 Th 晶体管过热

【显示】【检测出的内容】

内置于伺服放大器的再生处理用晶体管过热。

原因	对策
电源电压过高#刚接通电源后#	<ul><li>确认电源电压在规格值内</li><li>若有功率改进用电容器则插入电抗器</li></ul>
再生电力过大	<ul><li>• 延长减速时间。</li><li>• 降低伺服电机的转速</li><li>• 延长停止时间降低再生频度</li></ul>

#### 9. 编码器通信异常

【显示】【检测出的内容】

未能与伺服电机内部的编码器通信。

原因	对策
编码器的串行通信异常	• 电线的确认#目测、导通校验#与修复
配线断线或接触不良	<ul><li>确认并修复编码器电缆的断线状态</li><li>插入铁氧体磁心</li></ul>

伺服放大器和编码器进行高速串行通信。

编码器信号的电压振幅为 5 [V] 左右#因此请勿铺设在强磁场#强电场的场所。请将编码器的配线 相隔于伺服放大器主机、变频器及电磁接触器等#100 [mm] 以上#之后再铺设。

#### 10.CONT 重复

【显示】【检测出的内容】

伺服放大器的指令序列输入端子的分配重复。

原因	对策
多个端子分配同一输入信号	CONT 信号设定时不要设定同一序号

#### 11.过载

【显示】【检测出的内容】

OL1 = 轴锁定等在短时间检测出的报警。(3s/300%)

OL2 = 转矩的有效值超过伺服电机的容许值

#用伺服放大器内置的电子热量计检测#。

#约200s/200%#

原因	对策
伺服电机不能机械性旋转	<ul><li>确认并修复动力线 (U, V, W) 的配线</li><li>确认制动器是否在运行</li></ul>
较之伺服电机功率机械系统较重	<ul> <li>根据负载率重新检查伺服电机功率</li> <li>若转速低则装入减速机</li> <li>升降机械停止时以制动器保持</li> </ul>
加减速频度及运行频度高	延长单循环时间#降低运行频度
伺服放大器破损	更换伺服放大器

OL2 报警发生#在没有伺服放大器的破损及误配线时#需要重新检查伺服电机功率。

无论在任何情况下#都请以 PC 加载器或触摸屏的监控模式确认 OL 热值。

#### 12.主电路电压不足

【显示】【检测出的内容】

供给伺服放大器的主电源的电源低于规格范围内的最低电压。

原因	对策
因瞬间断电等引起的电源电压下降	<ul> <li>确认是否会发生瞬间断电的电源环境#改善电源环境。</li> <li>电源功率及变压器功率的确认及其改善</li> </ul>

电源环境不良时#根据 PA2\_67#电压不足时报警检测的设定#可忽视不足电压的检测。此时#根据 PA2\_66#速度引入的设定#可在瞬间断电时继续运行。不足电压的检测#为伺服放大器内的直 流电 压约 200 [V]。

13. 内部再 Th 电阻过热

【显示】【检测出的内容】

内置于伺服放大器的再生电阻器的电力消耗量超过上限值#用伺服放大器内部的电子热量计检测#。

原因	对策
电源电压过高#刚接通电源后#	<ul><li>确认电源电压在规格值内</li><li>若有功率改进用电容器则插入电抗器</li></ul>
根据上下搬运及卷绕用途不可消耗再生电力	<ul><li>• 延长减速时间</li><li>• 降低伺服电机的转速</li><li>• 延长单循环时间#降低运行频度</li></ul>
	<ul><li>• 连接外部再生电阻器</li><li>• 安装配重</li></ul>
未连接再生电阻	正确连接#将 PA2_65 置于 0 或 2

14. 外部再 Th 电阻过热

【显示】【检测出的内容】

外部再生电阻过热信号#b接点信号#运行#释放#。

原因	对策
电源电压过高#刚接通电源后#	确认电源电压在规格值内
根据上下搬运及卷绕用途不可消耗 再生电力	<ul><li>• 延长减速时间</li><li>• 降低伺服电机的转速</li><li>• 延长单循环时间#降低运行频度</li></ul>
	<ul><li> 提高外部再生电阻器的功率</li><li> 安装配重</li></ul>
外部再生电阻过热信号的误配线	正确连接

#### 15.再 Th 晶体管异常

【显示】【检测出的内容】

伺服放大器内置的再生处理用晶体管出现故障。

原因	对策
再生晶体管发生短路故障	因再次接通电源重新显示时#更换伺服放大器



若再生晶体管发生短路故障则有可能会引起发火#因此再生晶体管异常报警信号输出时请迅速将主电源置于 OFF。

16. 偏差超出

【显示】【检测出的内容】

在 PA2 69#偏差超出检测值设定的伺服电机旋转量的位 置偏差量累计于伺服放大器内部。

原因	对策
动力配线的连接错误#将伺服 ON 置于 ON 时发生报警#	确认并修复动力线 (U, V, W) 的配线
伺服电机不能机械性旋转	确认制动器是否在运行
输出转矩小	增大 PA1_27, 28#转矩限制值
偏差超出检测宽度小	增大 PA2_69#偏差超出检测值
成为 P 控制状态	将 P 运行信号 OFF
增益低	实施增益调整
脉冲列频率的加减速过急	延长加减速时间

PA2 69#偏差超出检测值的初始值为 15 (rev) = 20bit × 15 脉冲分。以通常的伺服系统的使用方 法#偏差量与转速成比例增大。

17. 放大器过热

【显示】【检测出的内容】

伺服放大器超过容许温度。

原因	对策
周围温度超过 55 [℃]	将周围温度保持在 55 [℃] 以下#通常建议 40 [℃] 以下#
	若伺服放大器附近存在发热体则拉开距离

请在连续负载率在100%之下时使用。

#### 18.编码器过热

【显示】【检测出的内容】

伺服电机内部的编码器超过容许温度。

	原因	对策	
	周围温度高	<ul> <li>将伺服电机的周围温度保持在 40 [℃] 以下</li> <li>存在妨碍放热的障碍物时#将其排出</li> </ul>	
	有效转矩超过额定	延长单循环时间#降低运行频度	
19.	ABS 数据丢失	e <sup>e</sup>	
	【显示】 【检测出的内容】	Wall Charles	
	DL1 DL2	ha	
	编码器的绝对值数据丢失。		
	dL1=电池不足、编码器电缆断线		

dL1=电池不足、编码器电缆断线

dL2=编码器内部的多数旋转数据异常

dL3 = 通过ET发生报警时的再通电检测

原因	对策
dL1 报警发生	<ul> <li>确认并修复编码器电缆是否断线。</li> <li>更换电池。</li> <li>因电池电压降低触摸屏上出现警告显示#设定为 PA2_78 = 1 时#</li> </ul>
dL2 报警发生	若以位置预置不能解除#则更换伺服电机
dL3 报警发生	以位置预置能解除 dL3#但残留 ET 报警 若不能解除 ET 报警则更换伺服电机

#### 20. 多旋转溢出

【显示】【检测出的内容】

伺服电机的输出轴旋转了 -32766#+32765 以上。

原因	对策	
伺服电机旋转量大	<ul><li>确认伺服电机旋转量</li><li>以 PC 加载器等确认目前位置</li></ul>	

#### 21.初始化错误

【显示】【检测出的内容】

编码器内部的初始位置不能确立。

原因	对策
编码器出现故障	更换伺服电机
在伺服电机从外部旋转的#250 [r/min] 以上#状态将电源置于 ON	伺服电机停止状态时即使再次接通电源也不恢 复时#则更换伺服电机

## 故障发生时的咨询项目

由于某种原因#报警发生时#请按照 "7.3 报警的处理方法" 进行处理。若在不明原因的状态下复位、继续运行#则伺服电机及伺服放大器有可能会破损。在来本公司咨询时#请通知以下项目。

项目	内容通知内容
铭牌的记载内容	伺服电机及伺服放大器的型号 【例】RYH201F5-VS2
机器的构造	使用的上位控制装置、外部再生电阻器等 【例】外部再生电阻器#型号#WSR-401#
机械系统的构造	电机所驱动的机械系统的简要构造 【例】丝杠进给、垂直方向、减速比1/2

项目	内容通知内容
故障的内容	<ol> <li>是否运行了很多年、是否有即使一次正常运行</li> <li>报警检测的频度、控制方法#脉冲列运行等#状况等【例】某机器一旦运行就会显示报警</li> <li>报警显示的内容</li> <li>报警发生是否有重复性</li> <li>报警的发生是在加速中、还是以一定速度旋转中或减速中</li> <li>正转、反转时报警的发生有无差异</li> <li>报警是否在特定的状况下发生</li> <li>【例】伺服 ON (S-ON) 信号为 ON 时 【例】工作台前进到特定的位置发生时</li> <li>是否即使与同一规格的机械中所正使用的伺服</li> </ol>
	放大器交换也出现同样的现象



## 故障检修



伺服电机瞬间运转, 之后不远 转		
确认有无报警	出现报警	参照 7.3 章,确认原因
未出现报警		
确认制动器是否呈释放状态	制动器未呈释放状态	①确认制动器电源 ②确认制动器 ON/OFF 的指令序列
制动器呈释放状态	•	
出现机械性异常	出現异常	①确认机械 (行程末端是否有机械性打滑等)
无异常		
请向本公司咨询。	]	
伺服电机发出异常声音		
确认电机是否振动	发 Th 振动	降低 PA1_15(自整定增益 1)
未发 Th 振动		
确认制动器是否呈释放状态	制动器未呈释放状态	①确认制动器电源 ②确认制动器 ON/OFF 的指令序列
制动器呈释放状态		
确认连接伺服电机的动力配线	出现异常	①确认 U/V/W 的配线 ②确认是否向不同电机进行了配线
无异常		
确认编码器电缆的配线	出现异常	①确认编码器电缆 ②确认是否向不同电机进行了配线
无异常		
出现机械性异常	出现异常	①确认机械 (行程末端是否有机械性打滑等)
无异常		
请向本公司咨询。		Automation
		dvanced

位置偏离(脉冲列运行)

I

		PLC 输出脉冲≠指令累计脉冲	①确认脉冲列的配线, ②确认有无噪声
确认 PLC 的输出脉冲和放大器的指令累计脉冲			③确认 PA1-03 "指令脉冲形态"
	PLC 输出脉冲 = 指令累计	十脉冲	
确认每 1 个	· 脉冲的移动量	出现异常	确认由子齿轮的设定
NGOL - I			HIN'S I DITCHISCAS
	无异常		
出现机构	戒性异常 -	出现异常	①确认机械 (有无负载重位置、机械性打滑等)
	无异常		
请向本公	司咨询。		
电机运转 (运转不	转不平滑 「灵活)。		
确认 PA1_14(负载惯	『性力矩比(惯性比))	慣性比≧50	_ 将 PA1_13(调谐模式)设为 "1(半自动)" 正确设定 PA1_14。
	惯性比<50		
确认加》	或速转矩	受到最大转矩 (300%)。	延长加减速时间。 (参考值:加减速转矩 250%以下)
	无异常		
出现机构	戒性异常	出现异常	确认机械 (有无喀哒作响、机械性打滑等)
	无异常		,
请向本公司咨询。			
发 Th 超	8程 / 欠程		
[		3716.04	
确认调	1整内容	初始值	实施简单整定并进行最佳调整
	实施调整完毕		
确认加	威速转矩	受到最大转矩 (300%)。	延长加减速时间。 (参考值:加减速转矩 250%以下)
	无异常		
出现机构	· 减性异常	出现异常	确认机械 (有无喀哒作响、机械性打滑等)
	无异常		
请向本公	司咨询。		

参数未	被反映		
确认 PA2_74( 为 "0(可i	禁止改写参数) 是否 改写)"	PA2_74 = "1(不能改写)" 时	设定为 PA2_74 = "0"。
	PA2_74 = "0"		
确认设定值是否约	为设定范围内的值	设定范围外	确认设定范围,设为设定范围内。
	设定范围内		
电源再接通到 源的再次接通?	参数有效时,是否已实施电	未实施电源再接通	实施电源再接通。
	已实施电源再接通		
是否已确认伺服放大	、器的7段显示熄灭?	未确认	在7段显示熄灭前切断电源。
	已确认		
确认是否向 L1/L2	/L3 提供了 AC200V	不足 AC200V 时	提供 AC200V。
	AC200V 时		
请向本公	司咨询。		



# <sup>章节</sup> 10

## BCS100 电容调高器

#### 内容:

- 调试流程
- 报警及异常分析
- 常见问题分析

本章中#我们将详细介绍 BCS100 电容调高器的调试流程#报警、异常和常见问题的分析和解决方法。



## 调试流程

安装完成后#初次使用需对控制器进行如下调试。

- 1. 设置伺服参数。具体请参见伺服参数设置相关章节。
- 2. 上电等待初始化完成#进入参数界面#设置 机械参数。
- 3. 进入 测试界面 #检查行程开关是否有效。如是光电开关#用遮光物挡住上限位#此时界面显示上限 位有效#挡住下限位#界面显示下限位有效。
- 4. 在 测试界面 中进行开环点动#观察电机旋转方向。如方向错误请修改伺服方向参数。再进行开环 点动#如果编码器信号反#则修改编码器方向参数。(机械参数中)
- 5. 进入标定界面 #做一次伺服标定#消除伺服的零漂。
- 6. 手动回原点一次#并在复位参数界面将上电复位功能打开。
- 7. 触摸喷嘴#观测电容是否会变化#确认传感器连接是正常的。
- 8. 进入标定界面 #做一次浮头电容标定。
- 9. 完成上述步骤后可根据需要修改其他参数。

### 报警及异常分析

1. 上/下限位有效

当系统检测到 Z 轴的上限位或下限位光电开关或接触传感器有效时#产生此报警。此时#应关注以下情况。

- 接线是否正确。
- 限位输入逻辑参数是否被正确的设置#限位信号可以设置为常开或常闭。
- 上/下限位是否确实感应到物体#输出了有效电平信号。
- 传感器是否损坏#或者有油污或粉尘。
- 2. 超出 Z 轴行程

当系统的 Z 轴坐标大于设置的 Z 轴正行程时#会产生该报警。如产生误报警#先尝试回下原点复位坐标系#并且确认行程参数是否被正确的设置#以及编码器的反馈是否正常。

3. 上限位常有效

在系统回原点过程中#碰到负限位#然后往回走#却一直无法退出负限位的区域时#会产生此报警。

4. 下限位常有效

在系统回原点过程中#碰到负限位#然后往回走#当走的行程超过正限位时#会产生此报警。如产生该报警#用户需要确认设置的返回距离或者停靠坐标参数是否过大。

5. 伺服报警

当系统的伺服接口的 14 号接口 ALM 信号检测到有伺服报警信号输入时#系统会产生伺服报警。由于不同的伺服#报警的高/低电平逻辑不一样#所以#要正确地设置"伺服类型"参数。以下原因可能 产生调高器上的伺服报警。

- 伺服类型 参数设置不正确。
- 接线不正确。
- 伺服本身已经报警了。
- 干扰。#概率较小#系统本身有输入口滤波。#
- •
- 6. 编码器异常动

当系统处于静止状态下#检测到编码器的反馈数值发生了变化#会产生该报警。导致该报警的原因 包括。

- 外力导致轴有抖动。
- 接线不良#零速钳位信号无效。

- 伺服刚性太弱。
- 编码器线被干扰#需要确认屏蔽层是否正确地接大地#最好再加磁环。
- 7. 编码器无响应

当系统发模拟量出去#检测到编码器信号无任何变化时#会产生该报警。导致该报警的原因包括。

- 接线不良#模拟量信号没有发到伺服中去#或者零速钳位信号一直生效# 或者编码器的反馈信号 没有正确地接回到调高器中。
- 伺服选型不正确。不能选脉冲型的伺服#要选择带速度模式的伺服。
- 伺服参数设置不正确。没有切换到速度模式。
- 8. 位置偏差过大

当系统检测到反馈回的位置和目标位置的差值过大时#会产生该报警。产生该报警#一般标志着伺服系统无法正常地跟随调高器的位置环指令。产生该报警的原因包括。

- 编码器方向反。系统的位置环没有形成负反馈。此时需要修改参数。
- 接线、干扰等导致编码器反馈不正常。
- Z 轴机械卡住#系统瞬间扭矩增加#但是位置没有及时到位。
- 9. 电容变 0

当系统无法正确地测量电容时#电容值会变成 0.以下原因可能导致电容变 0。

- 浮头接触到板面。
- 切割头进水。
- 切割头的本体电容太大#超出检测范围。
- 放大器损坏。
- 放大器/切割头的连线接触不良。
- 切割头内部#感应电容的正极(喷嘴)和负极#机壳#短路。
- 10.本体电容变小

当系统检测到本体电容变小超过一定范围时#会产生该报警。系统本体电容变小的原因包括。

- 更换过配件#或者动过连接#或者本身模拟元器件特性的随机改变也可能导致该报警。此时重新 标定即可。
- 激光散射到喷嘴上#导致喷嘴温度急剧上升#产生温漂。
- 吹气导致正极#喷嘴#和负极#切割头外壳#之间的间隙改变。
- 放大器的连接线、喷嘴等接触不良。
- 标定距离设置偏小#3 维小于 10mm#2 维小于 15mm##也有可能会引起本体电容变小的报警。
- 放大器的连接线、喷嘴等接触不良。
- 等离子云冲击电容放大器。在不锈钢板尤其是带膜不锈钢板的切割过程中出现的概率较大。
   对于带膜不锈钢#请先去膜#再切割#不要直接带膜切割#激光专用膜除外#。检查机床的接地情况#避免浮地#必须可靠接地。跟随高度不要设置在 0.5mm 以下#适当增加跟随高度将有所改善善#适当增加吹气气压。
- 11.电容异常变大

当系统检测到电容超过标定时的最大电容#或者设定的碰板电容时#会产生该报警。产生该报警的原因包括。

- 浮头接触到板面。
- 切割头进了少量的水。
- 激光散射到喷嘴上#导致喷嘴温度急剧上升#产生温漂。
- 吹气导致正极#喷嘴#和负极#切割头外壳#之间的间隙改变。
- 12. 跟随误差过大

当系统处于跟随状态时#检测到和板面之间的距离瞬间异常变大#会产生此报警。产生此报警的原因包括。

• 切割超出板面的范围#浮头下方无物体可以跟随。

- 板面较大幅度抖动。
- 13. 使用时间已到

系统设置的使用时间到了。

14. 电池掉电锁定

在用户未注册情况下#卸下控制器的电池时#会出现该报警。用户需要通过注册来消除该报警。

15. 点动靠近板面

当用户点动到板面附近时#系统检测到与板面距离过近#会产生该报警#以避免撞板。

## 常见问题分析

- 1. 跟随运动时有明显的抖动和机械冲击
  - 放大器外壳或控制器 FG 脚与机器外壳接触不良

机器外壳为被测电容的负极#当放大器外壳与机器外壳导电不良时#电容正负极之间的交流阻 抗较大。这样测量电路负载会产生变化#将导致产生较大的测量误差。若无法通过机械良好连 接#可在放大器与机器金属外壳之间额外增加一根粗导线#最好是铜线##以减少交流阻抗#不过 这种单点连接方式的交流阻抗较通过机械良好连接的要大一些。具体指标要达到交流阻抗小于 10 欧姆。

• 伺服刚性设置过大

伺服刚性设置过大。会导致运动时产生机械冲击和明显的抖动。如松下 MINAS A5 系列伺服#建议刚性设置不超过 19 级。

• 跟随运动快慢级数设置过大

跟随运动的快慢级数设置过大#会导致运动时有抖动#推荐使用级数为 10~16 级。

• 浮头标定不良

当 BCS100 中存储的电容与位置的数据稳定度和平滑度不良时#跟随运动会 出现抖动现象。此时请重新做浮头电容标定#直至稳定度和平滑度为优或良。

- 使用现场存在较大干扰#可适当降低 随动增益系数 参数。
- 2. 跟随运动时经常会碰撞板面
  - 标定范围设置过小或 Z 轴速度设置过大

标定范围设置过小意味着跟随运动的减速距离越小#而此时若 Z 轴速度设置过大#而跟随到位时 Z 轴速度仍然未降至 0#此时就会产生过冲。跟随到位时的 Z 轴速度越大#则过冲越大。Z 轴速度大于 100mm/s 时# 标定范围建议 15mm。Z 轴速度大于 250mm/s 时#标定范围建议设置为 20~25mm。

• 伺服刚性设置过小

伺服刚性设置过小#会导致伺服的响应滞后于控制器的控制信号#导致碰撞板面。如松下 MINAS A5 系列伺服#建议刚性设置不低于 13 级。

• 电容标定问题

当 BCS100 中存储的电容与实际被测电容偏差较大时#可能会出现跟随运动碰撞板面。比如喷嘴 温度异常升高很多#或者连接不牢。此时先找到问题的原因所在#解决问题后重新标定电容。

• 陶瓷体锁紧螺母没有拧紧

陶瓷体锁紧螺母没有拧紧#可能导致检测电容不稳定。检测指标是吹气电容变化小于 50。 3. 跟随的高度与实际设置的高度误差较大

• 参数设置不正确

丝杆的螺距导程与实际导程不匹配#调高器速度增益参数与驱动器的设定值不匹配均会导致出 现此问题。

标定问题

跟换喷嘴后没有重新做浮头电容标定#往往会出现上述现象。

- 激光散射到喷嘴上导致喷嘴异常升高#或吹气导致电容变化较大等不正常原因#改变了切割头的本体电容。
- 4. 上抬高度不正常

切割时#发现上抬的高度越来越低。此时需要关注是否机械打滑了#或者机械连接不正常。

5. 升级时提示"校验错误#ARM 升级失败"

升级文件可能被病毒感染。

6. 浮头标定时#碰不到板面就上抬了

请确认标定参数中设置的"跟踪对象"是"金属"还是"非金属"

7. 开机显示主板初始化失败

供电异常等原因可能会导致 BCS100 上电时无法加载主控程序。去官网下载最新的程序升级包刷新程序即可解决此问题。

- 8. 升级不成功或找不到U盘
  - 确保升级文件#BCV3.AFM#存放在U盘的根目录下。
  - 格式化 U 盘成 FAT32 格式。


# <sup>章节</sup> 11

## BT240 切割头

#### 内容:

- 清洁镜片
- 拆卸与安装镜片
- 更换喷嘴连接件

本章中#我们将详细介绍 Raytools BT 系列切割头的维护保养方法。



激光切割的加工工艺特点#需定期维护镜片#建议保护镜一周清洁一次#准直镜和聚焦镜 2-3 月清洁一次。



#### 1. 清洁工具

防尘手套#指套#长纤维脱脂棉棒#乙醇和橡胶气吹。

- 2. 清洁方法
  - a. 左手大拇指和食指带上指套。
  - b. 将乙醇喷洒到脱脂棉棒上。
  - c. 左手大拇指和食指轻轻捏住镜片的侧面边缘。#注意#指套不能碰到镜片表面#以免留下痕迹#
  - d. 将镜片正对双眼#右手拿好脱脂棉棒#从上往下或从左往右#单一方向轻轻擦拭镜片##切忌不能 来回擦拭#以免镜片二次污染##并用橡胶气吹吹拂镜片表面。正反两面都要清洁#清洁完后再次 确认不能有一下残留#清洁剂、脱脂棉、异物和杂质。

### 拆卸与安装镜片

整个过程需要一个洁净的场所完成#且取镜片时带上防尘手套。

1. 二维激光头保护镜的拆装

保护镜为易损件#损坏后需要更换。

- a. 先用内六角扳手拧松锁紧螺钉
- b. 通过捏住抽屉式镜坐两边拉出保护镜坐
- c. 通过手指按压镜片边缘#从弹簧密封圈的一面镜片从金镜坐里面北推出来#这样密封圈和北保护 镜片都可以拿出来。
- d. 对镜片进行清洁或更换
- e. 把镜片#不分正反面#安装到抽屉式的镜坐里#
- f. 把弹簧密封圈轻轻放回槽内#如果已经损坏#请换一个新的弹簧密封圈
- g. 捏住保护镜坐的两边重新把镜坐插入到激光加工头
- h. 锁紧螺钉

注意#不可直接抠弹性密封圈的边缘将其拉出#这样非常容易损坏弹性密封圈。



2. 拆装准直镜片

准直镜片可以在激光加工头移离机器的时候更换。本手册仅仅针对raytools 的准直进行讲解。第三 方的准直请参照厂商提供的安装手册

警告#移动光钎时要特别小心#光钎端口的损坏可能导致光钎偏移。用遮光套将光钎罩住防止其被损坏。

- a. 擦去 BT240 表面的灰尘#
- b. 用 3mm 的内六角扳手将光钎准直镜面上的螺丝钉拧开如图所示。将之放置在洁净的场所#
- c. 拧出准直镜和取出弹簧压圈和准直镜#
- d. 更换或清洁准直镜片
- e. 如图所示按顺序重新组装好准直镜片#注意弹簧压圈适当用力旋紧#并重新旋紧FRA组件中#
- f. 按以上步骤逆向操作锁紧#
- g. 检查焦点位置是否在喷嘴中心#如不在中心#需重新调中操作。







3. 拆装聚焦镜片

准直镜可以在激光加工头移离机器的时候更换。本手册仅仅针对 Raytools 的聚焦进行讲解。第三 方的准直请参照厂商提供的安装手册。

注意#在移动镜坐的过程中#保持镜坐竖直#防止镜片掉落。







- a. 如图所示#从激光头下往上依次取出锁紧螺钉#
- b. 如图所示#用取镜工具取出镜坐#
- c. 更换或清洁聚焦镜片#
- d. 如图所示#将聚焦镜片和弹簧压圈谨慎的安放在镜坐内#拧紧镜坐
- e. 重新按顺序安装配件#
- f. 检查焦点位置是否在喷嘴孔中心。如不在中心#需重新调中操作。



#### 更换喷嘴连接件

在激光切割的过程中#激光头难免会被撞到#这样就需要更换喷嘴连接件。

- 1. 更换陶瓷体
  - a. 旋开喷嘴#
  - b. 手按压陶瓷体#使其固定不倾斜#然后旋下压套#
  - c. 将新陶瓷体 2 个 2mm 定位销孔和 2 个定位销对准#用手压住陶瓷体#将压套旋上#
  - d. 按照与上面相反的顺序及进行安装。
- 2. 更换三维 TM 组件
  - a. 旋开 TM 组建外最外面的外壳#
  - b. 用扳手拧开紧固螺钉#
  - c. 用螺钉把新的 TM 组件装在激光头上#
  - d. 拧紧外壳。
- 3. 更换喷嘴
  - a. 拧开喷嘴#
  - b. 换上新喷嘴#用适宜的力度重新你拧紧。
  - c. 更换后必须重做一次电容标定。

Advanced Automation





# <sup>章节</sup> 12

## IPG 光纤激光器

内容:

• 错误信息和说明

本章中#我们将详细介绍 IPG 光纤激光器的错误信息和处理方法。



## 错误信息和说明

下表列出了激光器错误信息和可能的解决方案#错误信息为激光器前面板触摸显示屏呈现的错误信息 或通过串口返回至计算机的错误代码。

错误	描述
Optical Interlock (Bit	t 30)
Error	结果#激光器内部主电源自动关闭。
Fiber Interlock	原因#激光输出光纤损坏#或光纤连接器末正确连接切割头。
	解决方法#尝试清除错误并重试#若仍出现相同错误#请联系本公司服务部门。
Guide Beam	
Clear	
Low Temperature (B	it 24)
Error	结果#激光器光闸和内部主电源关闭。
Low Temp	原因#激光器外壳温度过低。
	解决方法#检查激光器外部环境是否满足运行要求。当激光器外壳温度恢复至正
Guide Beam	常氾围内#错误信息会自动消失。
Clear	
Cross	
Overheat (Bit 1)	
Error	结果#激光器光闸和内部主电源关闭。
Overtemp	原因#激光器外壳温度过高。
	解决方法#检查激光器外部环境是否满足运行要求。当激光器外壳温度恢复至正
Guide Beam	
Clear	
Module Disconnected	d (Bit 6)
Error	结果#激光器光闸和内部主电源关闭。
Module Comm	原因#激光器内部模块间通讯错误。
	解决方法#尝试清除错误并重试#若仍出现相同错误#请联系本公司服务部门。
Guide Beam	
Clear	
Power Supply Failure	e (Bit 19)

错误	描述
Error	结果#激光器光闸和内部主电源关闭。
P/S Failure	原因#开启激光器内部主电源后#内部激光模块未加电压。
	解决方法#尝试清除错误并重试#若仍出现相同错误#请联系本公司服务部门。
Guide Beam	
Clear	
Power Supply Failur	e 2 (Bit 25)
Error	结果#激光器内部主电源无效。
P/S Failure	原因#开启激光器内部主电源后#内部激光模块加电压#但电压值与出厂设置不符。
Guide Beam	解决方法#尝试清除错误并重试#若仍出现相同错误#请联系本公司服务部门。
Clear	
High Back Reflection	 n (Bit 3)
Fingi Duck Reflection	
High Back Reflection	
Guide Beam	mf大力心#/用际相决#/亚旦杰杰仪定定口工调#线史]关约种例似。
our beam	
Clear	
Critical Error (Bit 29	)
Error	结果#激光器光闸和内部主电源关闭。
Critical Error, Call for Service	原因#系统检测到严重错误。
	解决方法#请勿清除错误或重试#立即联系本公司服务部门#并报告错误码。
Guide Beam	
	i off
Clear	mat
Duty Cycle Too High	
Error	结果#出光脉冲过宽。
Duty Cycle Too High	原因#控制出光的PWM脉冲信号占空比过大。
	解决方案#检查PWM信号#尝试清除错误并重试#若仍出现相同错误#请联系本公
Guide Beam	司服务部门。
Clear	
High Pulse Energy	

错误	描述	
Error	结果#脉冲能量过高。	
High Pulse Energy	原因#出光脉冲时间过短。	
Guide Beam	解决方案#检查PWM信号#尝试清除错误并重试#若仍出现相同错误#请联系本公司服务部门。	
Average Power Too	High	
Error	结果#出光功率过高。	
Average Power Too High	原因#激光器检测到严重错误。	
	解决方案#检查PWM信号#尝试清除错误并重试#若仍出现相同错误#请联系本公	
Guide Beam	可服务部门。	
Clear		
Pulse Too Long		
Error	结果#出光脉冲过长。	
Pulse Too Long	原因#激光器检测到严重错误。	
Guide Beam	解决方案#检查PWM信号#尝试清除错误并重试#若仍出现相同错误#请联系本公司服务部门。	
Internal Communicat	ion Error	
System Error	结果#无CAN连接。	
	原因#系统无法建立CAN连接。	
No CAN Connection	解决方法#尝试清除错误并重试#若仍出现相同错误#请联系本公司服务部门。	
Error Code: 15		
Clear		
Pulse Too Short		

错误	描述
VLR-500-WC VLR-500-WC VLR-500-WC VLR-500-WC VLR-500-WC VLR-500-WC VIR-500 VIR-500 VIR-500 VIR-500 VIR-500 VIR-500 VIR-500 VIR-500 VIR-500-WC VIR-500	结果#出光脉冲过短。 原因#激光器检测到严重错误。 解决方案#检查PWM信号#尝试清除错误并重试#若仍出现相同错误#请联系本公 司服务部门。



# 章节 13

## nLIGHT 光纤激光器

内容:

- 网络连接
- 安装软件
- 配置网络
- 软件界面
- 夏季防结露须知
- 冬季防冻解决方案

本章中#我们将详细介绍 nLIGHT 光纤激光器的维护保养方法。



#### 网络连接

nLIGHT 光纤激光器随机附带了调试软件#需要通过以太网连接 PC 和激光器。

#### 安装软件

软件对 PC 配置的要求如下。

- Windows 7 64 位操作系统
- 1 GHz 或更高主频 CPU
- 1 GB 内存
- 500 MB 可用硬盘存储空间
- 网卡
- 1. 插入随机 U 盘#双击 setup.exe 文件。
- 2. 按照提示完成软件安装。
- 3. 安装完成后#桌面上会生成软件快捷方式。

使用软件前#请给光纤激光器上电#并将钥匙开关旋转至 ON 位置。

#### 配置网络

使用软件前#必须正确配置 PC 网络地址。

1. 单击开始菜单#在搜索框中输入 network#单击 Network and Sharing Center 项#如下图所示。



2. 在打开的对话框中单击 Change adapter settings 项#如下图所示。



3. 选中对应的网卡#单击右键#在弹出的上下文菜单中选择 Properties 项#如下图所示。

але	Status	Device Name	Connectivity
E format	Commented	200-P WAN Adamba	
Local Area Connection	nkahlabalanas.com	Intelliki 625/91 M Grashit Network Connection	Internet access
nlight	Disconnected	WAN Minipert (FPTF)	
E Wireless Network Connection 2	nlightphotonics.com	Intelligence one more bore	Internet access
Local Area Connection 4	Unidentified network	ASIX AX88L78 US82.0 to Gigabit Ethemet Adapter #2	No Internet access
ASIX AXB817B U	S82.0 to Gigabit Ethemet Ada	pter #2	
ASIX AXBEL/B U	sezu to algabit ethemet Adaj	piet #2	

4. 修改 Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) 设置#如下图所示。

	Local Area Connection 4 Properties      Networking Sharing	
	Connect using:	
	LAN7500 USB 2.0 to Ethernet 10/100/1000 Adapter	-
	Configure This connection uses the following items:	
		ced Automation
修改设置如下图所示。		

Seneral	
You can get IP settings assign this capability. Otherwise, you for the appropriate IP settings	ed automatically if your network supports u need to ask your network administrator s.
Obtain an IP address aut	tomatically
() Use the following IP addr	ress:
IP address:	172.30.0.99
Subnet mask:	255 . 255 . 255 . 0
Default gateway:	
Obtain DNS server addre	ess automatically
Use the following DNS se	erver addresses:
Preferred DNS server:	
Alternate DNS server:	
Validate settings upon e	xit Advanced

## 软件界面

双击桌面上的快捷方式打开软件#如下图所示#单击 Connect 按钮连接激光器#连接成功后显示软件主界面。

Select Target IP Add	ress:	
Laser IP Address: 172	2 🚔 - 🛛 30 🚔 - 🛛	0 <del>\$</del> - 50 <del>\$</del>
Operation Log Director	ry:	
C:\ProgramData\nLight\a	ltaGUI	Browse
alta <sup>m</sup> GUI: 7.1.0.2	Connect	Cancel

nLIGHT O GHT U G	
LASER EMISSION	SYSTEM CONTROL
EMISSION	Clear Errors Error Info
Turn On	Sava Clg. NVM Warring Info
LASER CONTROL	Arming Laser.  Turn On  Strength:  Stop x Set  Centrol Huterlace:  Control Huterlace: Control Huterlace
T000 W Set System On	Dissbie Default Config     Analog IN     Profile Mode     Pulse Profile     Ext. Interface Display
Modulation Settings: Frequency 1000.00 Hz Duty Cycle 100.00 %	PARAMETERS
STATUS ST	Weter Inlet (*C) Dew Point (*C) 119.32 48.42
002-00-Laser Off	Power Output < 10 W Download Log Files Download
CMD IP Addr: 172.30.0.50 Set	

1. LASER EMISSION WINDOW



控件	描述
EMERGENCY STOP	任何时候#用户都可以单击界面上的 EMERGENCY STOP 按钮以终止激光输出。
Turn Off/On	如果软件中没有设置 External Gate 外部门控模 式#则用户可以单击该按钮开启或关闭激光。
EMISSION	激光器出光指示灯
LASER CONTROL WINDOW	Advanced

2. LASER CONTROL WINDOW

Set		Enable Las	er
Set			
		System O	ff
1000.00	Hz	Duty Cycle	100.0 🔶 %
	1000.00	1000.00 Hz	1000.00 Hz Duty Cycle

控件	描述
Enable Laser/Disable Laser	开启或关闭光闸
System On/System Off	开启或关闭激光器
Power Settings	控制激光功率
Modulation Settings	激光调制设置

3. STATUS WINDOW

STATUS	STATUS ST	S	TATUS
	008-00-Laser st	ate: STANDBY	COM - Connected. STATUS - 008-00-Laser state: STANDBY
肉仁			1#1+

图标	描述
	PC 与激光器通讯失败
×	激光器处于关闭状态
Q	激光器状态正在改变
$\checkmark$	激光器运行正常
	激光器处于报警状态
	激光器发生可恢复错误
Ś	激光器发生不可恢复状态#请联系厂家

4. SYSTEM CONTROL WINDOW



控件	描述	
INFO	显示软硬件信息	
<b>Clear Errors</b>	清除激光器错误信息	
Save Cfg. NVM	将设置保存至激光器	



控件	描述
Error Info	显示错误信息。
	BYTE EMERADADED 120         20       Montem         20       Detection         20       Detection
	EFRICA QUEUE
Warning Info	显示报警信息。
	WARNING QUEUE           Marting Queue             Marting Queue

控件	描述
Recovery	如果激光器应为错误关机#用户可尝试恢复。
	XI未成XICAB/IL/2/16 ISX 00000000000000000000000000000000000
Aiming Laser Turn On	开启指示红光
Strength	设置指示红光的亮度
	Advanced Autom

控件	描述
Disable Default Config.	允许指示红光和激光同时工作。 
	SYSTEM CONTROL INFO
	Clear Errors Error Info
	Save Cfg. NVM Warning Info
	Aiming Laser: Control Interface: Turn On GUI CLI HW
	Electrical Signals: Strength: External Gate
	50     %     Set     Enable Pin     Set       Image: Set in the set
	选中该选项后#软件会弹出警告对话框要求用户确认#如下图所示。
	Laser Override Operation Confirmation!
	Warning: You are selecting a change in the configuration of the laser. The default configuration disables the main laser when the aiming laser is on. Checking this box will override this safety feature and allows the
	of severe eye injury. Are you sure you want to proceed?
	Reminder: protective eyewear is required when the laser beam is not enclosed. Refer to the user manual for additional safety requirements.
	<u>Y</u> es No
Control Interface	选择控制方式
	• GUI
	通过软件控制。
	• CLI 通过串口控制。
	• HW
	通过控制接口控制。 
Electrical Signals	通过软件或串口控制时#可选择配合控制的外部控制信号。
	• External Gate 外部门控控制出光
	• Enable Pin
	<ul><li>外部信号控制使能激光</li><li>Analog In</li></ul>
	外部模拟量控制激光功率
Ext. Interface Display	图形化显示外部接口信号

5. PARAMETERS WINDOW



控件	描述		
Water Inlet (°C)	输入水温		
Dew Point (°C)	结露点温度		
Output Power (W)	输出功率		
Download	下载日志文件		

#### 夏季防结露须知

随着夏季到来空气温湿度的升高#请您务必注意激光器结露点温度#避免因此造成故障停机而给您带来 不便#此故障还可能导致激光器元器件永久性损坏#。

结露故障判断方法#

1. 对于中功率激光器#最大输出功率在 1000W 以下#下同##前面板第二个指示灯#STATUS#显示为 黄色#闪烁#或红色#长亮##对于高功率激光器#最大输出功率在 1000W 以上#下同##前面板指示 灯#ERROR#长亮#黄色或红色##说明激光器故障停机。



2. 打开激光器监控软件#altaGUI##界面上方第三和第四个指示灯显示黄色且左下方区域状态栏显示 Dew point too low 报警#说明激光器因结露点温度太高而故障停机。

Version: 7.1.0.2 Debug Power Ready Warning Error	ACCE		·
	SYSTEM	CONTROL	INFO
Turn On		Clear Errore Save Clg. NVM	Ernsr Inde Warning Info
LASER CONTROL	Aming La Turn ( Strength:	on Cont	rel Interface: 3UI ● CLI ● HW rical Signals: xternal Gate
Power Settinge Ensbie Laser 725 W Set System Off	50 Disabi	R Set A	nable Pin Set nalog IN rofile Mode Ext. Interface Display
Modulation Settings:	C1	rrent pulse profile:	0 🗧 Set
Frequency 5000.00 Hz Duty Cycle 100.003 As     Period 200 us Set	PARAMI	ETERS	
STATUS ST		Water Iniet (*C) 21.51	Dew Point (°C) 20.55
307-00-Dew point too low	Power Output	< 40 W From LDD Current	Download Log Files Download
		N/A	Refl. Limit (%)

#### 结露故障解决方法#

把干净无油的压缩空气#CDA#通过 Ø6mm 的气管接入激光器 CDA 接口#CDAPURGE#。注意#此压缩 空气不可使用氮气代替#将造成激光器功率不可逆衰减##

#### CDA 连接方法请参考以下两种方案#



可以看到方案 2 比方案 1 多加了冷干机设备#这样可以更好地保护 Parker 滤芯#有效延长激光器的使用 寿命#因此我们强烈推荐您采纳方案 2。

激光器 CDA 接口如下图所示#



CDA 压力范围设定如下#

气体入口#Ø10mm#应在 0.42Mpa~1.0Mpa#气体出口#Ø6mm#应低于 0.07Mpa#气体流量为 6L/Min。



连接 CDA 后#观察监控软件中下图所示水温#Water Inlet#与结露点温度#Dew Point#的差值。当此差值 小于 5℃ 时可通过监控软件"复位按钮"清除错误#或者重启激光器##激光器即可正常工作。

例如#监控软件中当前水温为 21.5℃#当结露点温度降至 16.5℃ 以下时可清除错误#激光器即可恢复正常运行。

1 Automat



恩耐激光器创新性地采用 CDA 技术#不仅可以在夏季有效防止结露故障发生#保护激光器元器件受损#还可以在激光器内部形成对外连续保持正压力的洁净环境#有效防尘除湿#从而极大地延长了激光器的使用寿命。

### 冬季防冻解决方案

恩耐光纤激光器均采用循环水冷方式制冷#因此必须考虑冬季寒冷环境可能对激光器造成的影响。若 使用不当#将可能导致激光器内部核心元器件的严重损坏且不可修复#为了保障激光器在冬季寒冷天气 正常运行#延长激光器的使用寿命#我们强烈推荐用户选择使用以下解决方案。

1. 适用于激光器频繁使用且需连续运行的情况

使用专业品牌的防冻液#推荐使用 Clariant 科莱恩工业级防冻液#型号为 AntifrogenN#乙二醇-水型#工业用品#对人体有毒#。使用体积占水箱容积的 10% -20%#不能超过 20%。 注#丙二醇-水型禁止使用#

2. 适用于激光器不需连续运行情况

中功率激光器只需保持冷水机夜间运行#无需上电#高功率激光器#最大功率在 2000W 以上#24V 保持开启状态#保证冷却液处于循环状态且温度不低于冰点。

3. 适用于放假期间

将冷水机水箱内所有冷却液排放干净#使用压力小于 0.4Mpa #4 公斤以下#的干净压缩空气或氮气将 激光器#切割头水冷体#冷水机的所有管路内的冷却液体全部排空 #最大功率 2000W 以上的激光器 必须在 24V 开启情况下进行##。必须将激光器#切割头水冷体#冷水机内所有冷却液排放干净#才能 有效保护整套水冷系统#

# <sup>章节</sup> 14

# 常见问题

内容:

- 打开 CypCut 时提示运动控制 卡初始化失败
- 控制卡
- 脉冲当量的设置
- 图形加工很慢或有停顿
- 拐弯烧角
- 激光器不出光

本章介绍设备常见问题及其处理方法。



### 打开 CypCut 时提示运动控制卡初始化失败

1. 在 PC 的桌面→我的电脑点右键→属性→硬件→设备管理器。点 操作 扫描检测硬件改动。看是 否会出现 BMC-柏楚电子运动控制卡#如下图所示。若设备管理器中可以找到 BMC1604 运动控制 卡#请尝试重新打开 Cypcut 软件。



2. 观察 BMC1604 卡顶部的 2 盏小灯 (LED7#LED8) 闪烁状态。灯的位置如下图所示。



LED 闪烁代表的状态如下。

闪烁状态	代表含义	解决方法
1闪1闪	运行正常	正常
1闪2闪	BMC1604 与 BCL3764 通讯异常	重新接线
1闪3闪	不支持的 USB 设备	发回返修
1闪4闪	FPGA BOOT 数据传输错误	发回返修
1闪5闪	FPGA BOOT 初始化错误	发回返修
1闪6闪	FPGA BOOT 无法完成	发回返修
2闪3闪	ARM 升级失败	发回返修
2闪4闪	文件系统格式化失败	发回返修

3. 若 LED 的状态是 1 闪 1 闪交替闪烁#表示 BMC1604 卡本身运行正常。可能是 PCI 插槽接触不 良#建议电脑断电后#把板卡重新插入或更换 PCI 插槽。

#### 控制卡

1. 如果启动电脑时#没有跳出 **找到新硬件** 对话框#或设备管理器里找不到控制卡#表明控制卡没有插 好。请更换 PCI 插槽或电脑#插入控制卡# 固定好后#重新安装软件。

#### 打开其属性页#并选择详细信息一栏#如下图所示。

常规	驱动程序	详细信息	资源			
	BMC1604)	动控制卡				
-						
属性	(P)					
硬件	Id					-
(± 40)	3					
值(V)						
PCI	VEN_6125&D	EV_1604&SU	BSYS_00	000000&REV	_00	
PUL	VEN_612500.	57_1604@SU	8515_00 V 00	00000		
PCT	VEN_01250D	CV_1604@AL	Y_00			
PCT	VEN 61250D	RV 1604&CC	FFOOOO			
PCI	VEN 6125&D	EV 1604&CC	FFOO			
	64.790. <del>-</del> 0.900.600					

- 3. 硬件 Id 属性的前一半#如果显示为 PCI/VEN\_6125&DEV\_1604#说明电脑正确识别了运动控制 卡#可能是软件安装失败。请再次安装 Cypcut 软件#如果仍然失败#请联系我司技术人员。
- 4. 硬件 Id 属性的前一半#如果显示不为 PCI/VEN\_6125&DEV\_1604#则表明电脑识别运动控制卡失败。请关闭电脑#更换 PCI 插槽#重新固定好运动控制卡后#再尝试安装。
- 5. 如果步骤#4#仍然失败#可能控制卡损坏#请联系我司技术人员。

#### 脉冲当量的设置

脉冲当量为运动 1mm 所对应的指令脉冲数。

由于 BMC1604 运动控制卡的脉冲频率上限是 3Mpps。假设系统设计的最高运行速度为 1000mm/s。那 么每个轴的脉冲当量不应超过 3Mpps/1000 = 3000 Pulse/mm。

建议在允许的情况下#把脉冲当量设置在每 1mm 对应 1000~2000 Pulse 之间# 这样脉冲序列更连续。请 尽量不要把脉冲当量设置为 200 Pulse/mm 以下。

将 X、Y 轴的脉冲当量设置的尽量接近#有助于减少系统计算的截断误差。

#### 图形加工很慢或有停顿

- 1. 在 CypCut 里#用节点模式观察此图形#若节点数很多#图形由大量微线段组成#请先对改图形进行曲 线平滑后再加工。
- 2. 检查是否设置了不合理的延时#或把单位看错#例如将 200ms 设为 200s。

- 3. 如在 Z 轴在升降运动过程中有停顿#请检查 BCS100 调高器的程序版本。 如是 BCS100 V2.0 的调 高器#务必将程序升级至 V802 以后的版本。
- 4. 吹气很长时间之后才开激光#请检查激光器的串口通讯是否正常。

#### 拐弯烧角

- 1. 在机械允许的情况下#提高低通滤波频率#可以减少加减速的时间。
- 2. 适当增大拐角精度参数#使尖角以贝赛尔曲线的方式高速平滑过渡。
- 3. 修改作图技巧#比如以下图的方式进行回旋过切。
- 4. 修改功率曲线#在速度降低时#降低激光功率。
- 5. 在拐角处添加冷却点#关光吹气冷却一段时间后再继续加工。

#### 激光器不出光

- 1. 检查激光器设置是否正确
  - a. 在平台配置工具中确认激光器的配置#IPG 的 YLS 系列有德国版跟美国版的区别#。
  - b. 确认是否使用串口或以太网通讯#是否正确配置通讯端口。
  - c. 确认是否使用 DA 信号控制控制峰值功率#DA 是否选择正确。
  - d. PWM 使能和出光使能是否正确配置。
- 2. 检查 PWM 和 DA 输出信号
  - **a**. 在 CypCut 软件的诊断窗口中#文件—诊断窗口#修改 DA 及 PWM 输出值。用万用表测量 BCL3764 端子板的 DA 及 PWM 输出口电压是否正常。
  - b. 如 PWM 输出电压过低或 DA 信号无输出#可尝试更换一路 PWM 或 DA。
  - c. 硬件故障可直接联系我司技术支持或申请返修。
- 3. 检查接线
  - a. 检查 PWM#DA#串口线#及激光器控制信号线的接线。
  - b. 串口线请务必使用屏蔽线。2#3 脚要交叉。
- 4. 检查激光器
  - a. 使用激光器自带的软件进行自检#及出光测试#以判断激光器是否正常工作。
  - b. 在使用串口通讯的情况下#不允许同时打开多个软件与激光器通讯。
  - c. 串口无法通讯时#可选中调试模式以查看发送的指令和激光器的回应。

## 修订历史

版本	发布日期	备注
1.0	2016年9月30日	初始版本#包含 LF 系列大幅面金属激光切割机相关重要内容。
1.1	2017年3月15日	增加 nLIGHT 光纤激光器操作使用和维护保养相关内容。
1.2	2018年7月4日	分离 CypCut CAD/CAM 软件手册内容。

