



# C6L 激光焊接控制系统

## 使用说明书

武汉炫喆科技有限公司

2018. 07. 06

感谢您选择本公司的 C6L 激光焊接控制系统！

“C6L 激光焊接控制系统”（以下简称 C6L 系统）是针对新型激光焊接过程及工艺研发的一体式激光加工解决方案，通过融合高精度运动控制、智能化加工过程、开放式工艺配置等技术帮助用户实现定制化的高端激光焊接设备。

C6L 系统由嵌入式外设控制器（以下简称 M4）、C6L 焊接工艺软件（以下简称 C6L 软件）及辅助设备组成。它的主要功能包括激光焊接加工工艺处理、激光器控制、加工控制、用户使用权限管理。

C6L 软件必须配合已经授权的控制器才能正常使用，在缺少授权控制的条件下，C6L 能做除示教、加工控制、激光控制、IO 控制等之外的其他功能。

本指南对 M4 控制器的安装做了详细的介绍，其内容包括系统规格特性、运行条件、接线推荐、调试方法和加工案例。

若用户还想了解跟多的相关资料，请参考软件帮助文档“C6L 激光焊接系统安装指南”。其它事项可直接咨询本公司。

在使用 C6L 控制器及相关的设备之前，请仔细阅读本手册，以方便您更好的使用该系统。

如您在使用过程中有任何疑问，欢迎及时与我们联系，并给予我们您宝贵的建议，谢谢！

## 前言

C6L 激光焊接控制系统（以下简称 C6L）是一套针对光纤激光焊接的系统软件，其包括加工路径的管理、激光焊接工艺管理、激光器控制及加工控制等模块。其主要功能包括：DXF 文件导入、图形处理、示教加工路径、参数设置、焊接工艺生成、加工模拟、加工控制、报警及异常处理。

C6L 软件必须配合专用的控制器被授权，才能进行实际的加工控制。当控制器没有授权，C6L 将自动进入演示模式，您可以正常使用除加工控制、示教加工路径以外的其他所有功能。

由于软件功能的不断更新，您所使用的 C6 软件在某些方面可能与本手册的陈述有所出入，在此谨表歉意。

如您在使用过程中有任何的疑问或建议，欢迎您随时与我们联系！



机床的运行及激光焊接效果与被焊接的材料、所使用的激光器、所使用的气体、气压以及您所设置的各项参数有直接的关系，请根据您的焊接工艺要求严肃谨慎的设置各项参数！

不恰当的参数设置和操作可能导致焊接效果下降、激光头或其他机床部件损坏甚至人身伤害，C6 激光焊接控制系统已尽力提供了部分保护措施，激光设备制造商及最终用户应当尽量遵守操作规程，避免伤害事故的发生。

三象科技不承担由于使用本手册或本产品不当而导致的任何直接、附带的和/或相应产生的损失和责任！



## 1、本系统具有以下特点：

1.1、电脑与 M4 控制卡之间采用网线连接，即插即用，彻底告别 PCI 接口的麻烦；

1.2、支持连续、准连续光纤激光器及半导体激光器，满足市场常用的光纤激光器的控制需求，可实现激光功率实时跟随加工速度，并且实现了锐科激光器、IPG 激光器的异常报警信号提醒；

1.3、4 轴联动控制，XYZA 四轴可以任意配置直线轴、旋转轴、最快返回旋转轴、无返回旋转轴；

1.4、基于 S 型加速模型的高精运动控制，更高的精度，更快的加工速度，更平顺的运动，更小的机床冲击，提高机床的使用寿命。

1.5、简单易学的示教模式，加工、空走、打点模式，支持直线、圆、圆弧、曲线加工路径编辑工艺的所见即所得；

1.6、开放式软件 PLC，IO 的自由控制，DA 的精准控制，可实现基本的工位自动切换，加工中等待特定条件触发后继续，加工中自动跳过未准备好的工步；

1.7、支持多种加工文件，DXF、WTF、NC、TXT、PLT 等各类文件；

1.8、先进的 CAD 绘图引擎，提供了丰富的图形绘制、编辑功能；

1.9、简易的安装接口，控制卡可直接安装在导轨上，全部采用可插拔的接线口，接线方便；

1.10、可动态扩展的加工功能插件，如手轮控制、圆管焊接等；

1.11、灵活的用户使用期限及功能模块管理，每张 M4 控制卡都有唯一的 ID 号，可根据需要任意设定使用时间，便于生产厂家灵活

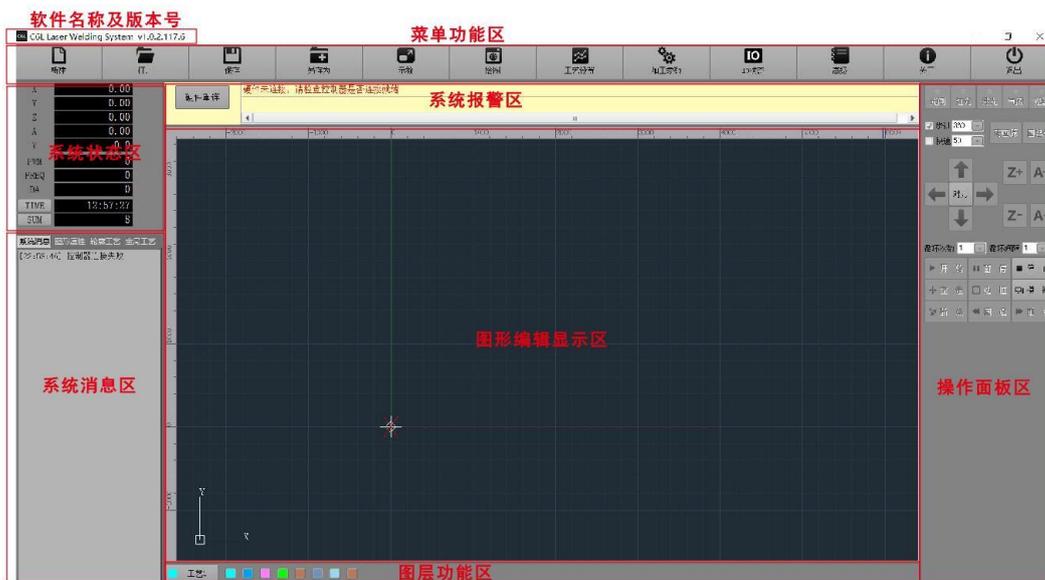
收款。

## 2、系统规格

M4 控制卡采用网线接口，安装固定采用 35MM 导轨安装，外形尺寸：255mm\*120mm。系统运行环境计算机最低配置要求，CPU 主频 1GHz，内存 1G，硬盘 10G，千兆网卡网口 1 个；操作系统支持 WindowsXP、Windows7、Windows10。

## 二、界面布局介绍

启动软件后，软件进入主界面，软件界面分为若干个功能区间，每个区间相互协调工作来实现自动化焊接。



软件功能区布局图

- 1、 **软件名称及版本号：** 显示软件名称和当前软件版本号。
- 2、 **菜单功能区：** 菜单分为“新建”、“打开”、“保存”、“另存为”、“示教”、“绘图”、“工艺设置”、“加工参数”、“I/O 状态”、“高级”、“关于”、“退出”。

(1) **新建：** 新建图形数据，如果原数据是有用数据请保存。

- (2) **打开:** 软件可以支持多种文件的导入例如: DXF、WTF、NC、TXT、PLT。
- (3) **保存:** 软件上编辑好运行正常的图形数据可以保存到运行的电脑上, 做好文件名以免随机名称容易被后来保存的随机名称覆盖了数据, 方便后期随时调取使用, 保存格式为 WTF。
- (4) **另存为:** 跟保存功能类似, 除保存 WTF 还可以保存 DXF 格式。
- (5) **示教:** 示教作为焊接软件里面最常用的画图软件, 通过**所见即所得模式**能实现三维立体空间任意曲线的轨迹绘图。点击“示教”按键, 即可进入示教编程模式, 按键上的字母符号是**键盘快捷键** (如下图):



◎加工 (I): 指该段路径为加工路径, 激光、气阀都会同时 打开;

◎空走 (O): 指该段路径为空走路径, 激光, 气阀都会关闭;

◎单焊 (P): 指该段路径需要在节点处激光点射;

◎**直线(A)**: 把当前焊接头坐标点增加为一个直线类型节点, 两点成线;

◎**圆弧(S)**: 把当前焊接头坐标点增加为一个圆弧类型节点三点成圆弧;

◎**整圆(D)**: 把当前焊接头坐标点增加为一个整圆类型节点, 三点成整圆;

◎**曲线(F)**: 把当前焊接头坐标点增加为一个整圆类型节点, 三点成曲线;

◎**前移(<)**: 使上一个节点成为当前活动节点, 同时焊接头移动到上一节点位置;

◎**后移(>)**: 使下一个节点成为当前活动节点, 同时焊接头移动到下一节点位置;

◎**修改(N)**: 删除当前活动节点;

◎**删除(M)**: 把当前活动节点的坐标重新设置为当前焊接头的坐标;

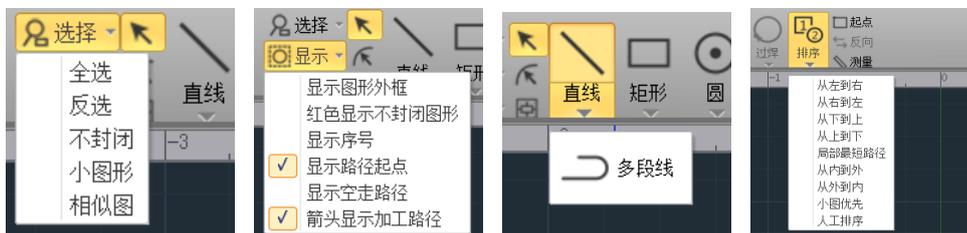
◎**重作**: 清除当前的示教数据, 从新开始示教;

◎**完成**: 完成示教过程, 将示教数据生成为加工数据; 进入到加工模式。

(6) **绘图**: 点击按键进入绘图界面, 里面提供了一般常用的绘图工具 (如下图):



各种焊接工具下面如果带有向下小三角符号的说明还有可选择的细分工具为绘图提供便捷的操作体验。例如下图所示：



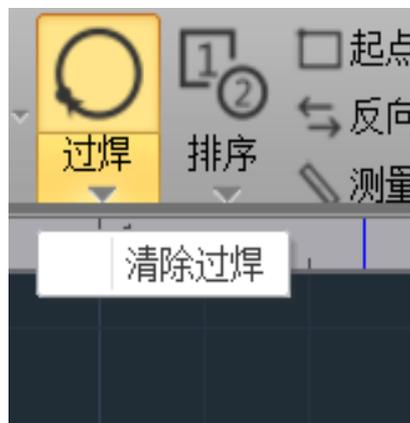
在焊接图形编辑过程中常用到的功能如“直线”“矩形”“圆”“单点”“过焊”“排序”。绘图功能使用软件可以亲自体验，熟练使用此功能。

◎**单点**：可以在软件绘图直接画点并且软件能识别此点，给连续激光器完成脉冲打点提供了图形基础；

◎**过焊**：焊接过程中，有的工件焊接的起点和终点在会落在同一点上，而起点和终点会因为运动的加减速问题照成实际功率过大，就会在同一点形成坑洞，往往做一点过焊错开起点和终点；有的工艺也会因为做了能量的缓升缓降而造成起点后终点没有焊或焊接强度不够，这时候也需要做过焊来补偿；点击过焊图标出现如下图（1），点击过焊下方小三角出现如下图（2）：



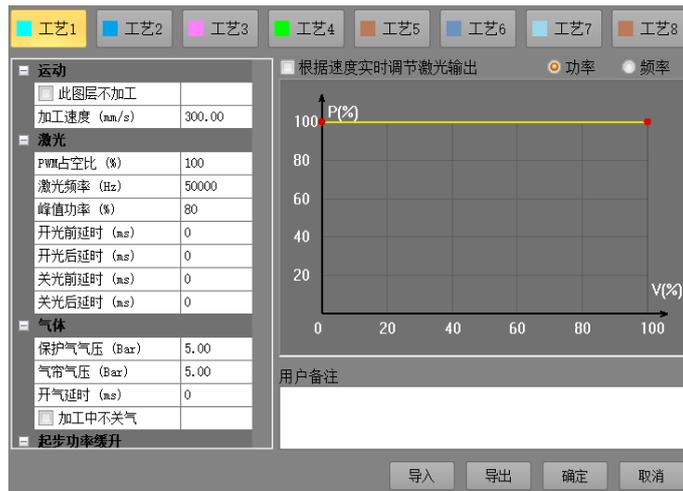
图（1）



图（2）

图（1）是增加过焊长度可以自由设定，图（2）是过焊生成后如果觉得过长或过短或不需要过焊，可选择图形清除过焊。

(7) 工艺设置：每条加工路径都有自己的工艺属性(即图形属性)，可以根据需要把加工路径（即图形）设置到某一图层。再设置图形的属性即工艺参数。界面如下图：



软件提供了8种色块,可以编辑8种不同的图形运动属性，图形运动属性编辑方法：选择目标图形，点击上方的色块即可以把选中的图形设定到指定图层。图形以所属的图层颜色显示。每个图层都有其工艺的设置方式。

### 普通工艺：

- ◎此图层不加工：启用该选项时，该图层的轮廓会直接跳过，不进行加工；
- ◎加工速度：加工该图层轮廓时的平台运动速度，最大速度300mm/s；
- ◎PWM占空比(%)：激光器输出激光的最大输出功率，即PWM值；
- ◎激光频率(Hz)：激光输出的频率。可根据要求在激光器的频

率下随意设置；

◎**峰值电流 (%)**：激光器设定的最大输出能量相对激光器的额定功率的百分比；

◎**开光前延时 (ms)**：激光出光前，系统的延时时间；

◎**开光后延时 (ms)**：激光出光后，系统的延时时间，这段时间内运动平台会停止不动；

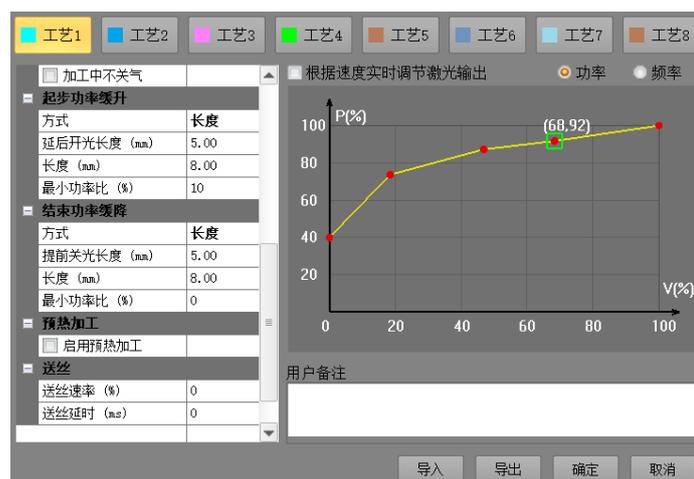
◎**关光前延时 (ms)**：激光关光前，系统的延时时间；

◎**关光后延时 (ms)**：激光关光后，系统的延时时间，这段时间内运动平台会停止不动；

◎**开气延时 (ms)**：激光关光前，系统的延时时间；

◎**加工中不关气**：整个加工过程中无论是空移阶段还是加工过程系统气阀不会关闭，一直保持开启直到加工结束；

高级工艺参数（如下图）：



◎**起步功率缓升**：此功能可选择“不启用/时间/长度”在焊接工艺中要求焊接起点不形成焊坑，我们可以通过合理的设置此选项的各种参数来实现。

**不启用：**指的关闭此功能。

**延后开光长度 (mm) /时间 (s)：**当激光器开始出光前平台运动的长度/时间。此功能是为了让平台运动起来后减少出光点在工件起点位置受热时间过长，可以减轻起点焊坑过大。

**最小功率比 (%)：**开始运行时激光出来的第一束光的功率，一般激光器能出光的最小功率是 10%低于此值可能激光器不会出光。

**长度 (mm) /时间 (s)：**从最小功率到图层设定的工作正常功率所用的长度/时间。

◎**结束功率缓降：**此功能可选择“不启用/时间/长度”在焊接工艺中要求焊接终点不形成焊坑，我们可以通过合理的设置此选项的各种参数来实现。

**不启用：**指的关闭此功能。

**提前关光长度 (mm) /时间 (s)：**当激光器结束出光后平台运动的长度/时间。此功能是为了让平台运动起来后减少激光点在工件终点位置受热时间过长，可以减轻终点焊坑过大。

**最小功率比 (%)：**一般设置为 0。

**长度 (mm) /时间 (s)：**从图层设定的工作正常功率到最小功率所用的长度/时间。

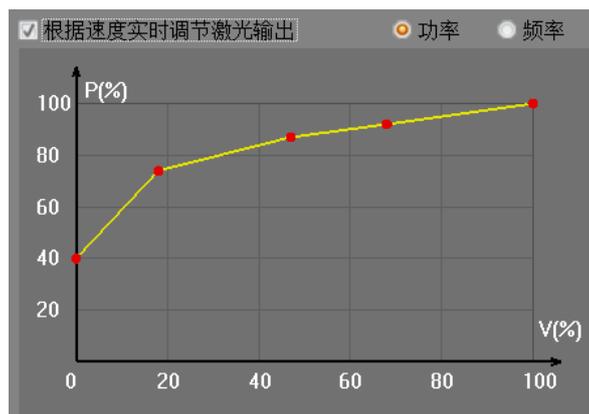
◎**预热加工：**特殊材料焊接加工可以启用此功能，避免材料因自身特性在焊接过程中骤热骤冷引起裂缝；

◎**送丝：**一般激光焊接都采用自熔焊，特殊工艺会用到填焊丝

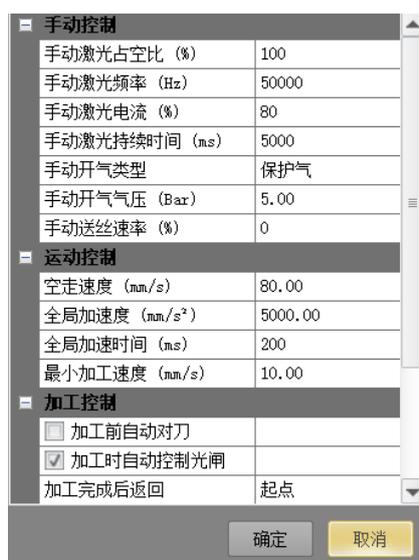
的焊接方式，可采用此功能。

### 激光功率曲线设置

当启用“根据速度实时调节激光功率/频率”选项时，加工中会根据设定的速度/功率曲线自动计算加工全程中激光功率和频率(如下图所示)：



(8) 加工参数：里面包含了基础的一些参数设置，包含了“手动控制”、“运动控制”、“加工控制”（如下图）：



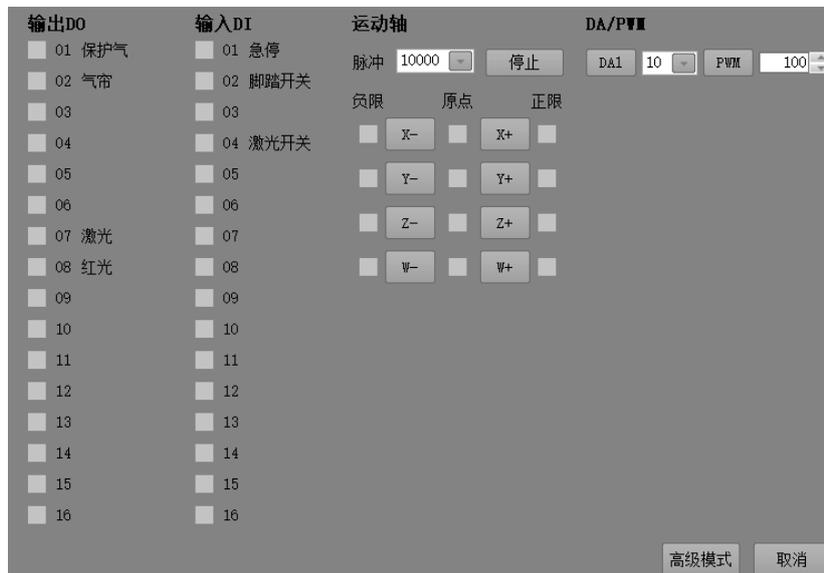
◎手动控制：手动控制时激光能量参数设置，区别于自动。

◎运动控制：在非加工运动状态下平台的运动速度，区别于自

动时图层参数里面的“加工速度”，“全局加速度和全局加速时间”指的是空走或自动运行时平台运动的加速度和加速时间。

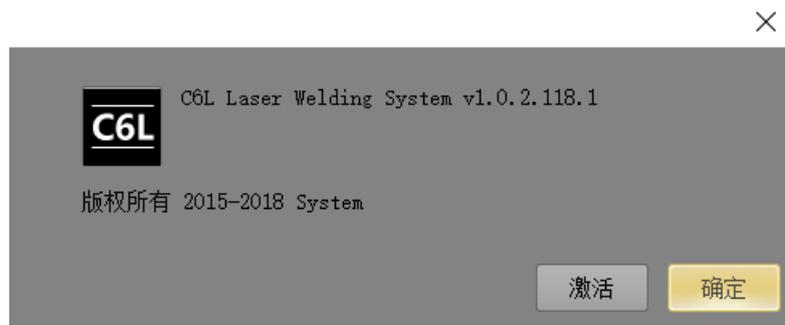
◎加工控制：加工前对刀是在非回零设置下焊接头随机作为起点进行焊接（慎重选择），加工时自动控制光闸是在加工是每次出激光前自动开启光闸，因激光器必须首先开启光闸激光才能出光（建议选择）。

(9) IO 状态：用指示灯实时的反应输出（DO）、输入（DI）、运动轴、DA/PWM 的信号状态（如下图）。



(10) 高级：此功能为运动控制的基本设置，设备使用客户请勿设置操作。

(11) 关于：显示软件版本号，提供了软件解密入口，如果软件锁定可以在界面中点击“激活”输入激活码，激活码为 20 位大写字母组成，输入时中间横杆可以不用输入（如下图）。



关于界面（样图）

- 3、 系统状态区：显示轴的坐标，平台运到速度，以及 PWM 和 DA 的输出值，用于确认激光器、比例气阀等外设实时状态（如下图）。

X	0.00
Y	0.00
Z	0.00
A	0.00
V	0.0
PWM	0
FREQ	0
DA	0
TIME	04:27:24
SUM	8

系统状态区（样图）

- 4、 系统报警区：显示系统当前所有的报警状态，用户可以对报警信息提示做出对应的解决操作。
- 5、 图形编辑显示区：显示和编辑加工图形。
- 6、 系统消息区：显示软件运行状态，如：预计完成时间，实际加工时间。PLC 功能编辑设定功能。

**注意：本说明为基础的使用说明书，如果在使用过程中遇到说明书中没有讲解的问题，请联系质询设备生产厂家的技术人员。**