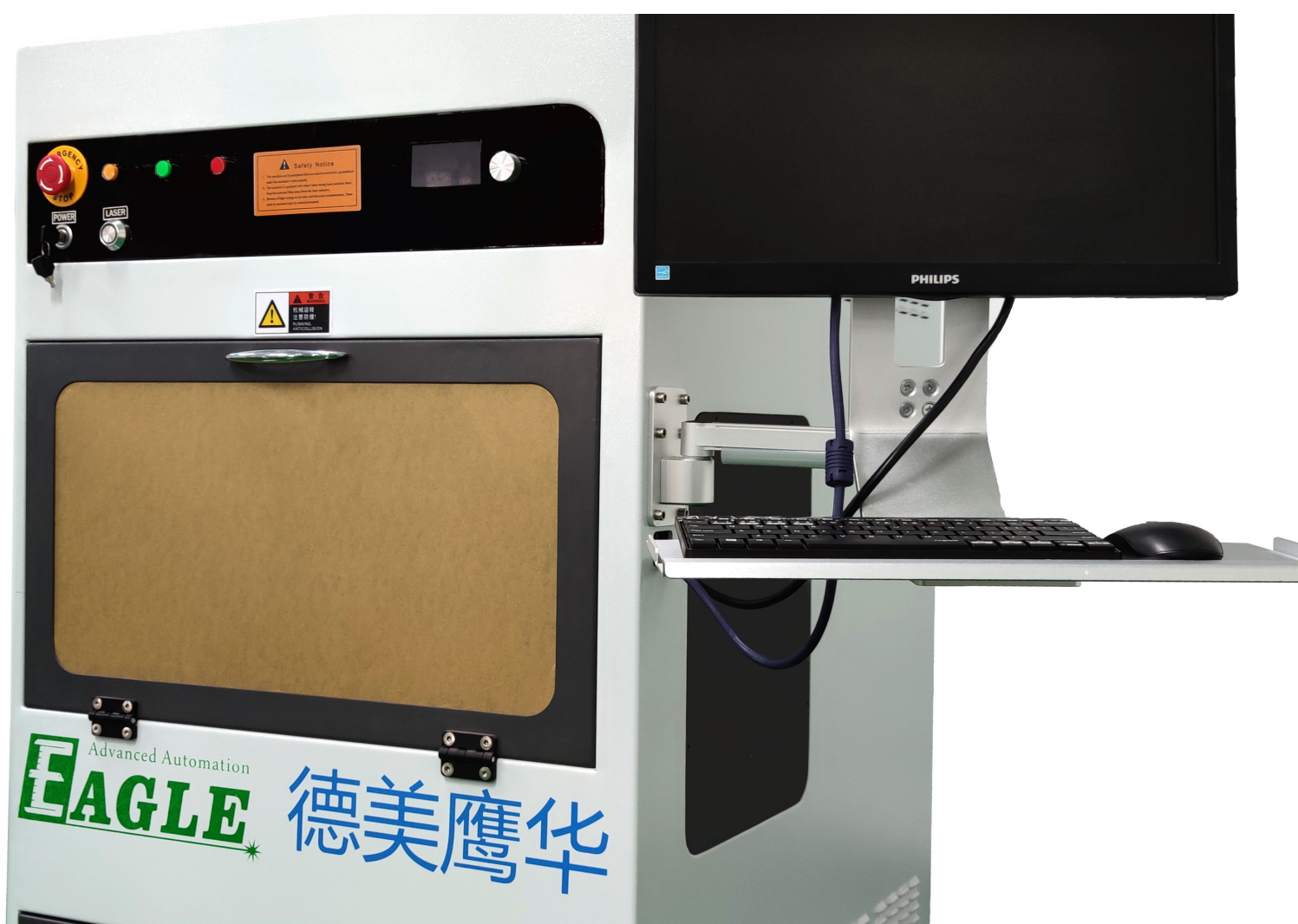


# N-3040Q 三维激光内雕机

## 用户手册



北京德美鹰华系统科技有限公司  
<http://www.gueagle.com/>



# 目录

插图清单.....	v
<b>第 1 章 了解设备.....</b>	<b>7</b>
设备简介.....	8
设备的组成和结构.....	8
<b>第 2 章 基本操作.....</b>	<b>11</b>
开机.....	12
关机.....	12
算点软件.....	13
打点软件.....	17
日常维护和安全注意事项.....	20
<b>第 3 章 加工流程.....</b>	<b>23</b>
加工流程.....	24
调试内雕效果.....	24
<b>附录 A 常见问题和解决方法.....</b>	<b>25</b>
常见问题和解决方法.....	26
<b>修订历史.....</b>	<b>27</b>





# 插图清单

图 1-1: 三维激光内雕机工作原理图.....8





---

# 章节

# 1

---

## 了解设备

---

内容:

- [设备简介](#)
- [设备的组成和结构](#)

本章介绍 N-3040Q 三维激光内雕机的基本工作原理，及其组成和结构，帮助用户了解和熟悉设备，掌握设备相关的基本术语。



## 设备简介

N-3040Q 三维激光内雕机是一个由计算机控制的可在水晶玻璃内部雕刻出二维或三维图形的系统。高强度的激光束聚焦在水晶内部时，将破坏水晶的晶格组织，形成不透明的微小缺陷，犹如激光束在水晶内部雕刻出一个微小点。如果按平面图形在水晶内部逐点雕刻出微小点，就可以形成二维图像。激光三维内雕属于选择性激光雕刻技术，根据分层制作和层层叠加的技术路径，计算机从图像的三维几何信息出发，通过对信息的离散化处理（切片分层），将三维雕刻转为二维雕刻，再在高度方向堆积，形成三维图像。

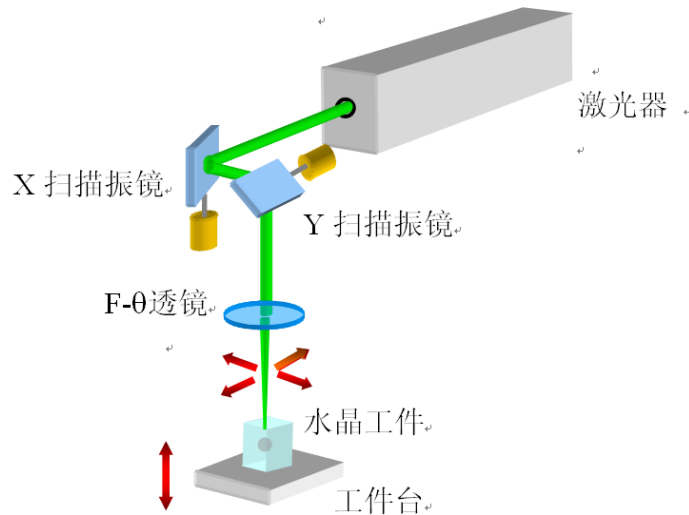


图 1-1: 三维激光内雕机工作原理图

为达到更大的雕刻幅面，我们采用拼接雕刻技术，即增加 X 和 Y 轴，称为 5 轴雕刻联动。通过软件控制和平台移动，图片可分块地雕刻。相对于直接雕刻，拼接雕刻的幅面可达 350 x 400 x 150mm，但平台的移动会略微影响雕刻速度。

## 设备的组成和结构

N-3040Q 三维激光内雕机由床身系统、运动系统、激光系统和计算机控制系统组成。

### 1. 床身系统

钣金一体成型的高强度床身框架，在轻量化的基础上，为运动系统提供稳定的支撑，保证其在运动时能够达到很高的精度、稳定性和耐用性。

全封闭式工作舱，拥有优良的操作安全性，同时更加环保。前部可打开的工作舱门，方便上下料。可打开的后门和其它包围部分方便设备维护。

紧凑的全集成式设计占地面积小、方便运输、可靠性高。可旋转的计算机操作台，能够适应不同用户的使用习惯，操作更加便捷。

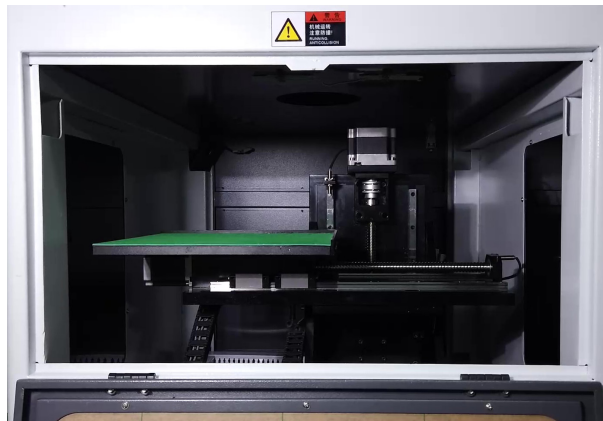




## 2. 运动系统

运动系统采用进口伺服电机驱动，配合进口高精度丝杆传动，进口直线导轨导向，能够实现高速、高精度的运动，并具有优良的响应性和稳定性。

高平整度的工作台面，预置防滑橡胶，保证加工过程中材料稳定不移位。



## 3. 激光系统

激光系统采用高品质光纤耦合窄脉宽端泵浦激光器，恒温变频风冷，光束质量好，加工效率高，稳定可靠。

高性能振镜系统能够很好的平衡加工效果和效率，高质量的聚焦透镜最大限度保证聚焦光斑在全加工幅面内的一致性，获得良好的雕刻质量。

## 4. 计算机控制系统

为确保设备能够稳定可靠的高效运作，N-3040Q 三维激光内雕机配备一台适合工业环境、速度快、性能可靠的工控机，配合高品质的电气零部件，遵从严格的国际电气标准，使设备拥有优良的运动控制性能，以及出色的稳定性和可靠性。



---

# 章节

# 2

---

## 基本操作

---

### 内容:

- 开机
- 关机
- 算点软件
- 打点软件
- 日常维护和安全注意事项

本章介绍 N-3040Q 三维激光内雕机的基本操作，包括开机、关机、算点软件、打点软件和日常维护。通过本章的学习，用户应熟练掌握设备的基本操作方法和步骤，并能完成简单的操作指令。



## 开机

---

N-3040Q 三维激光内雕机的开机步骤：

1. 连接电源。
2. 旋起急停开关。
3. 转动钥匙开关至开机位置。
4. 按下激光器开关按钮，启动激光器。
5. 启动工控机。启动工控机前应确认加密狗已插入 USB 接口，否则，控制软件将无法正常使用。



开机过程中如果遇到任何问题，应及时按下急停开关，中断设备的启动过程，排查并解决问题后，再行尝试重新开机。

激光器的最低工作温度为 5°，低于该温度时激光器无法正常启动，可用吹风机等外力加热帮助低温环境下启动。加热时应从激光器后部散热口均匀加热，切勿针对一点长时间加热，造成激光器损坏。

## 关机

---

N-3040Q 三维激光内雕机的关机步骤：

1. 关闭工控机。
2. 按下激光器开关按钮，关闭激光器，等待激光器状态显示屏熄灭。注意，这里务必等待激光器状态显示屏熄灭（该过程可能耗时数十秒）后再进行后续操作，否则，可能会造成激光器故障。
3. 转动钥匙开关至关机位置。
4. 按下急停开关。
5. 断开电源。上述步骤完成后，电脑主板仍会上电，造成其 USB 接口持续供电，可能会造成后续开机时无法识别加密狗，影响系统正常使用。



## 算点软件

雕刻 3D 模型时, 可使用设备附带的 3D 模型库, 或在网上自行寻找合适的 3D 模型文件。3D 模型务必是 OBJ 格式, 且带对应的纹理文件。使用 3DMAX 自行制作 3D 模型, 导出时务必选择 OBJ 格式, 并同时生成纹理, 否则在雕刻时无法得到良好的效果。使用 3D 扫描仪扫描生成 3D 模型时, 同样选择 OBJ 格式, 并同时生成纹理。

雕刻图片时, 可使用设备附带的图片库, 或在网上自行寻找合适的图片文件, BMP 格式效果最好, JPG 格式效果稍差。自行制作图片时, 尽量保存为 BMP 格式。

算点软件操作流程:

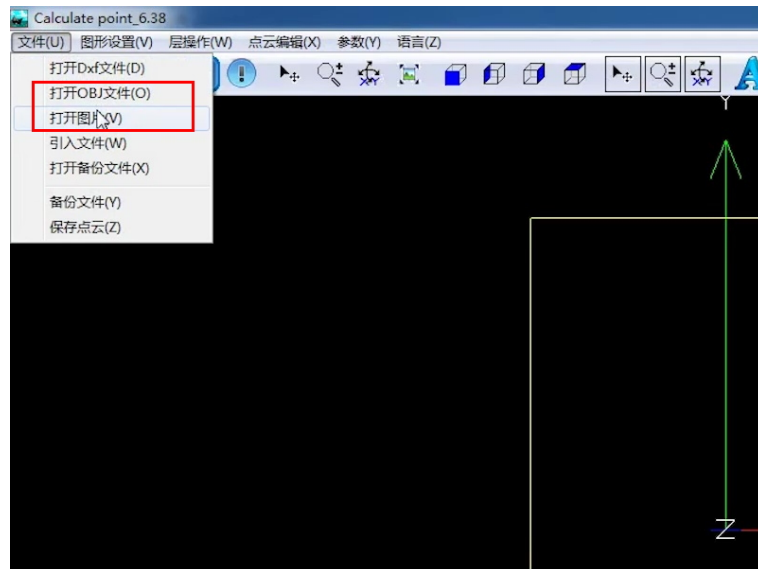
### 1. 启动软件

如果后续操作中发现无法修改水晶尺寸, 请退出并重新用管理员身份启动软件, 即可解决问题。

### 2. 打开文件

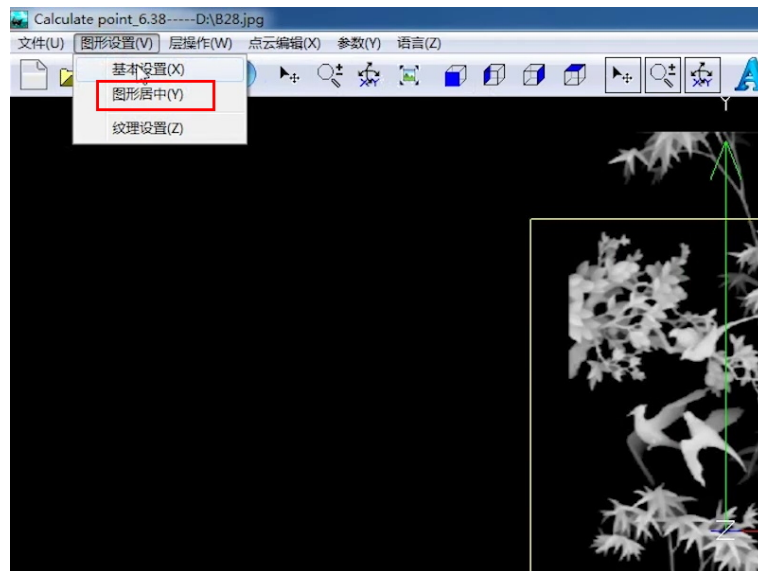
- 打开 3D 模型 OBJ 文件, 然后在纹理设置中加载纹理。
- 打开 BMP 或 JPG 图片文件。





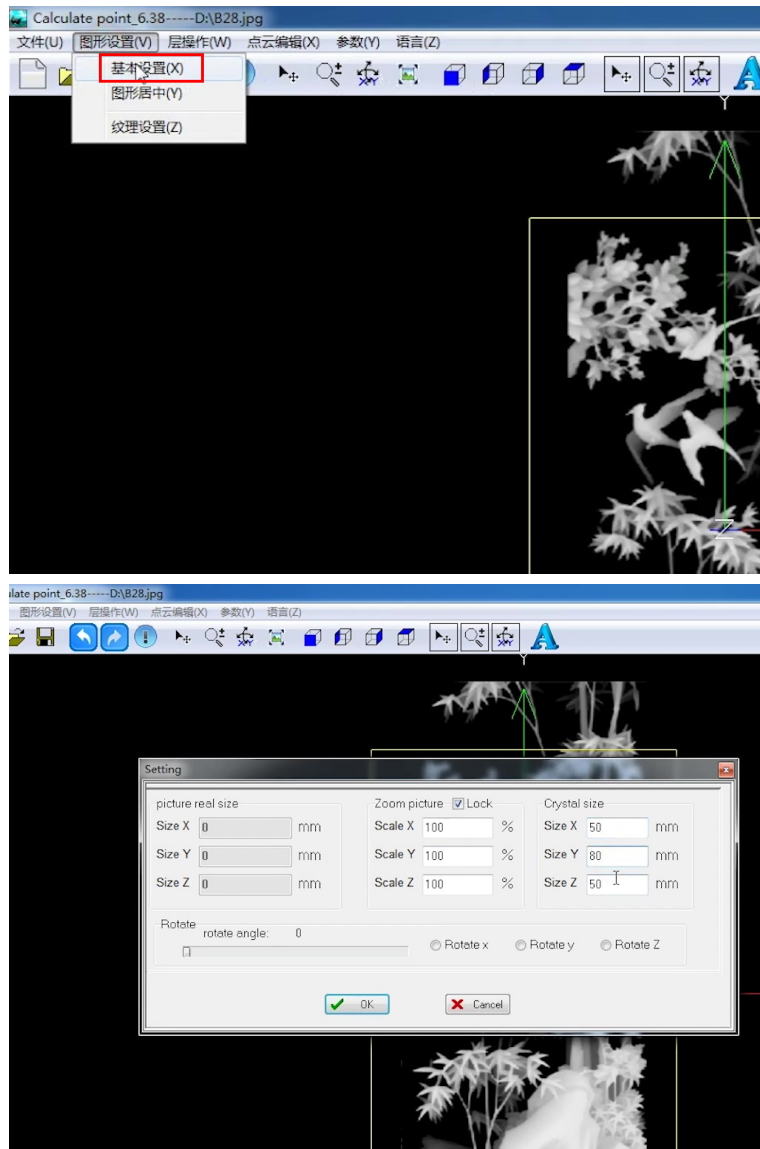
### 3. 图形居中

图形导入后，经常显示在软件视图区域外，使用图形居中功能将其居中即可。



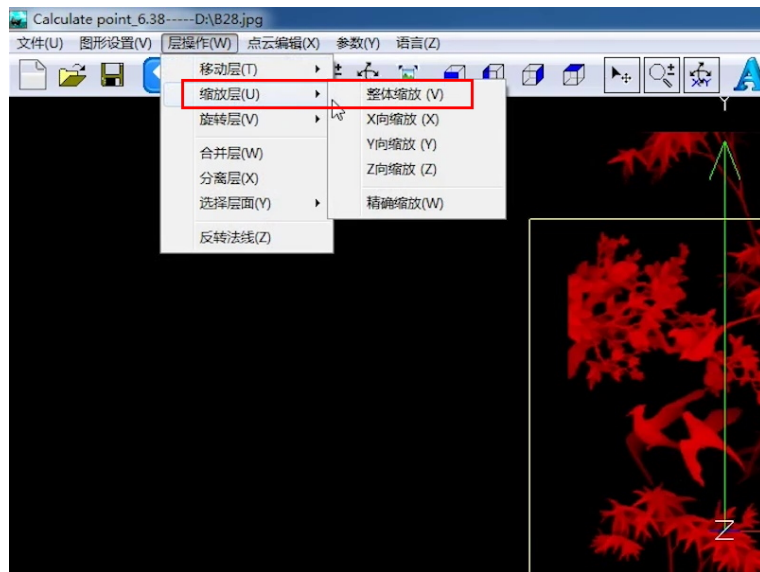
### 4. 设置水晶尺寸

根据水晶的实际尺寸设置软件中的水晶尺寸。注意，水晶的实际尺寸可能与标称尺寸间存在误差，如果对加工精度要求较高，请测量实际尺寸并填写真实值。



## 5. 图形缩放

根据水晶尺寸对图形进行缩放。缩放时注意图形距离水晶边缘要大于 5mm，避免水晶在图形边缘处开裂。

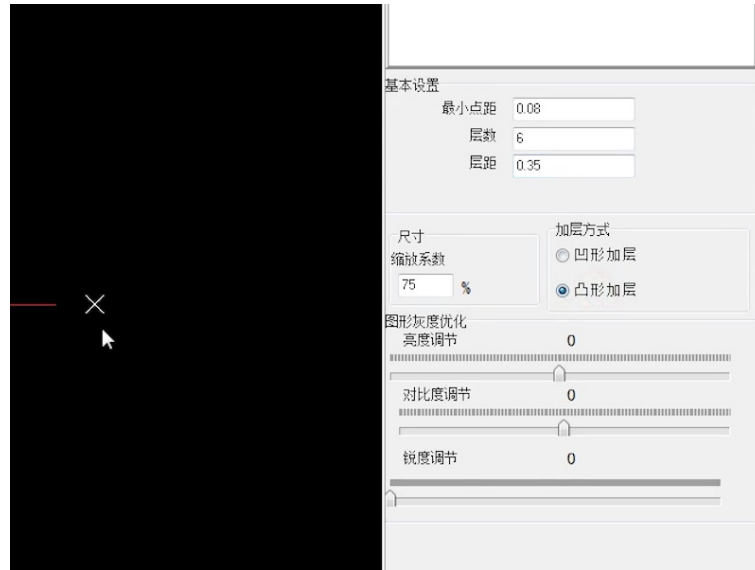


## 6. 设置算点参数

- 3D 模型
  - 最小点距：0.065-0.1，建议 0.075 或 0.08
  - 层数：3 或 4
  - 加点方式：切除背面为 180° 算点，整体单面为 360° 算点，只取前面。
- 图片
  - 最小点距：0.065-0.1，建议 0.075 或 0.08
  - 层数：6 或 11
  - 加层方式：必须选择凸型加层

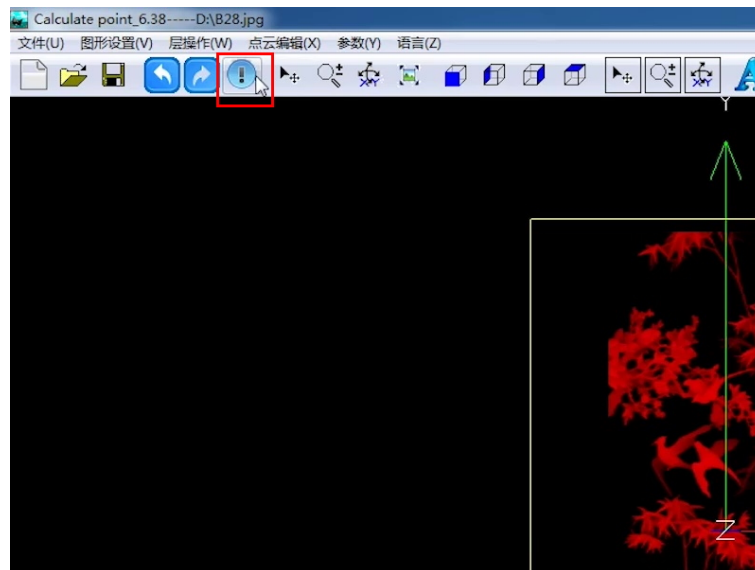
参数设置完成后，确认修改。

还可根据效果需要，调整图形的亮度、对比度和锐度。需要注意的是，图形亮度不要过大，即图形不能过白，否则在雕刻时可能造成水晶打爆的情况。



## 7. 生成点云

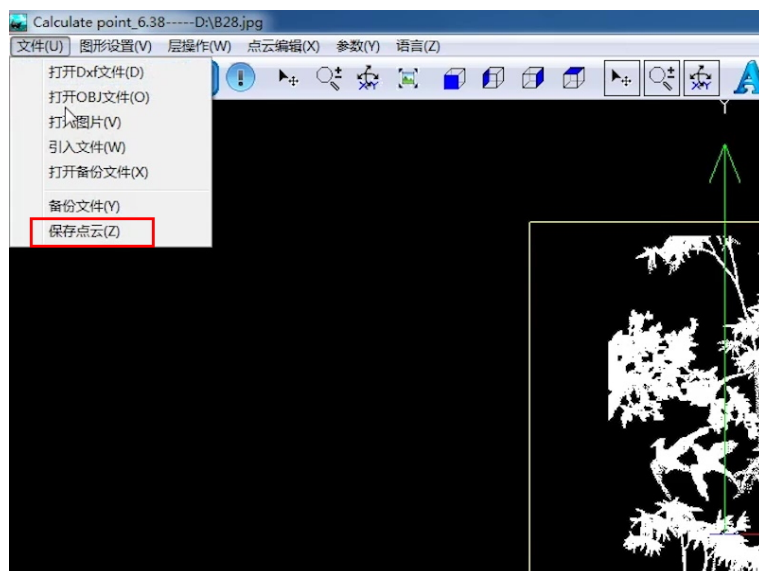
设置完成后，生成点云。生成点云完成后，请查看下方状态栏显示的点数，点数如果过大，可能会造成水晶打爆的情况。



## 8. 保存点云

保存点云文件，为后续在打点软件中雕刻输出做好准备。

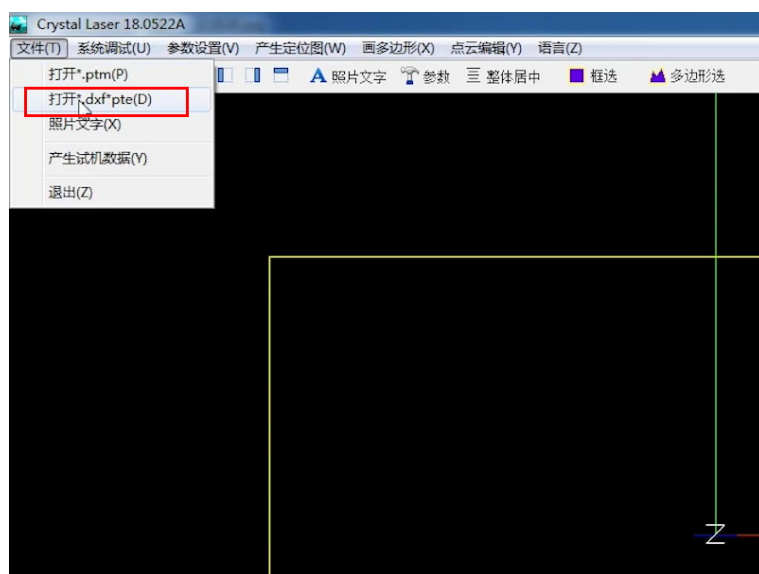




## 打点软件

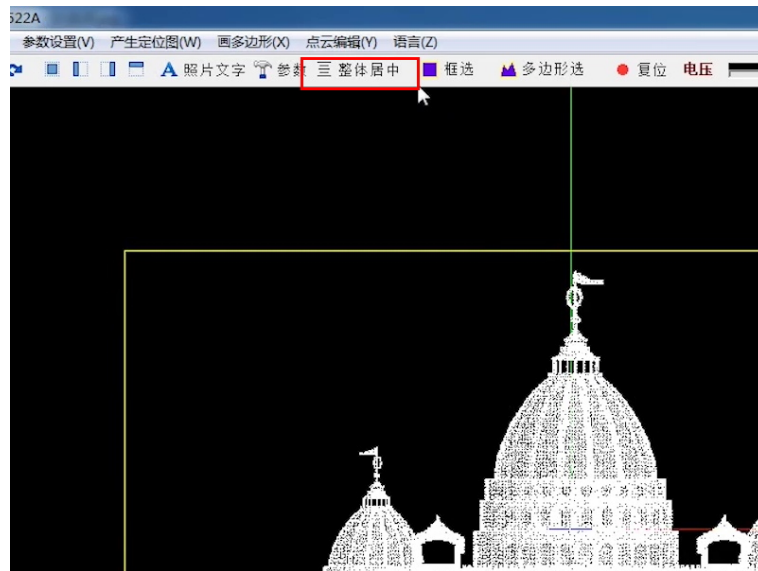
打点软件操作流程:

1. 启动软件
2. 打开点云文件



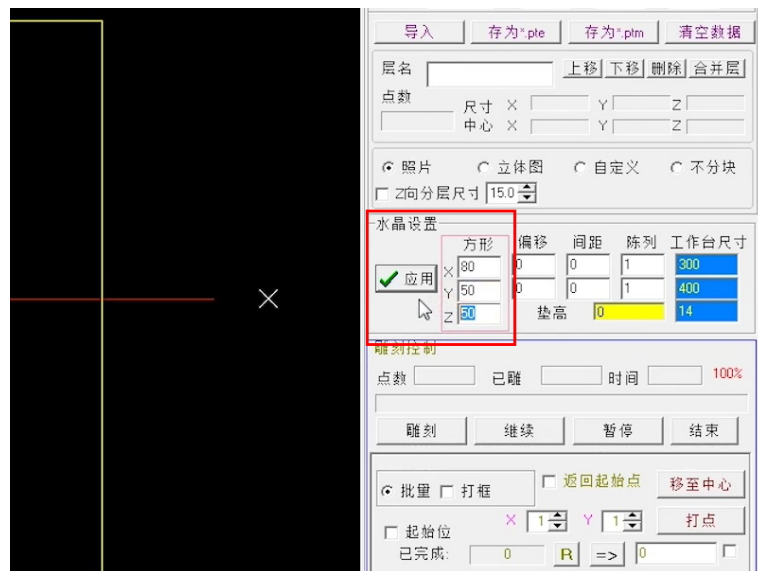
3. 点云居中





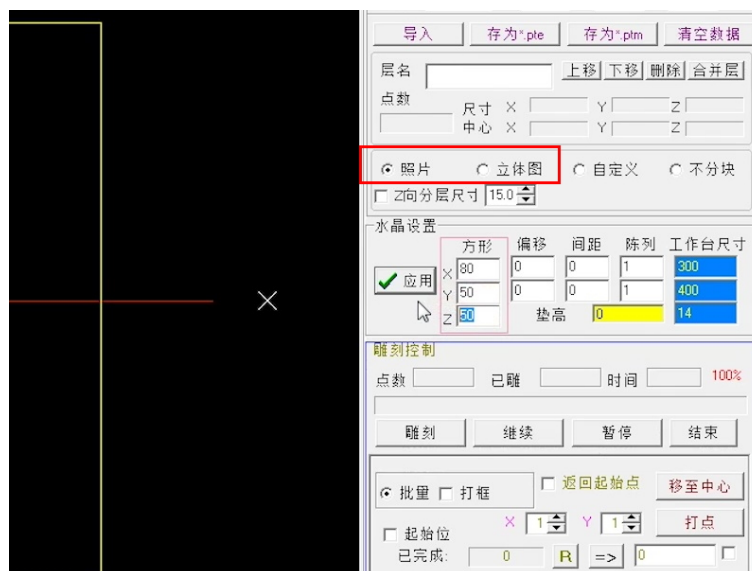
#### 4. 设置水晶尺寸

根据水晶的实际尺寸设置软件中的水晶尺寸。注意，水晶的实际尺寸可能与标称尺寸间存在误差，如果对加工精度要求较高，请测量实际尺寸并填写真实值。



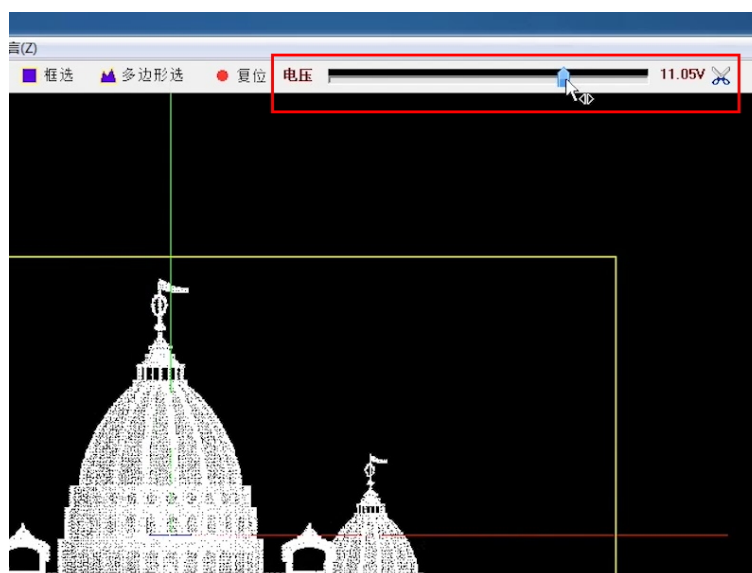
#### 5. 设置加工方式

3D 模型选择立体图，图片选择照片。



## 6. 调整电压值

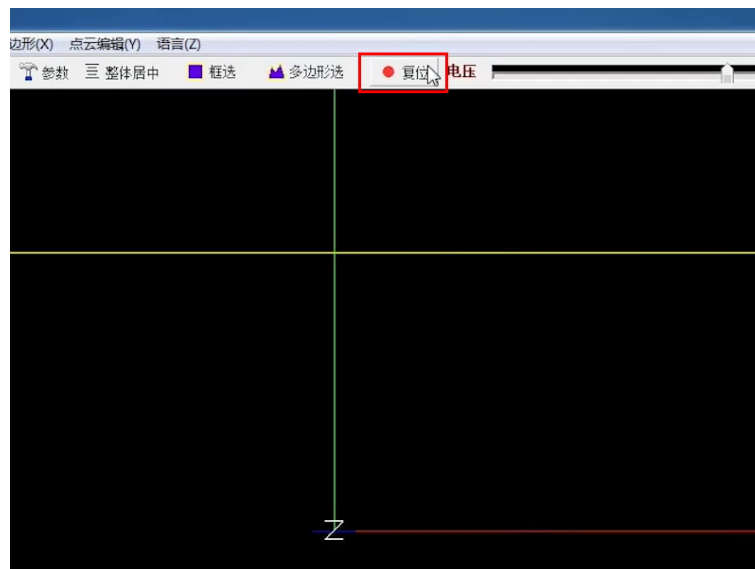
调节软件中的电压值，直接影响工作电流值，每台设备有自己的最佳值，需要记住。



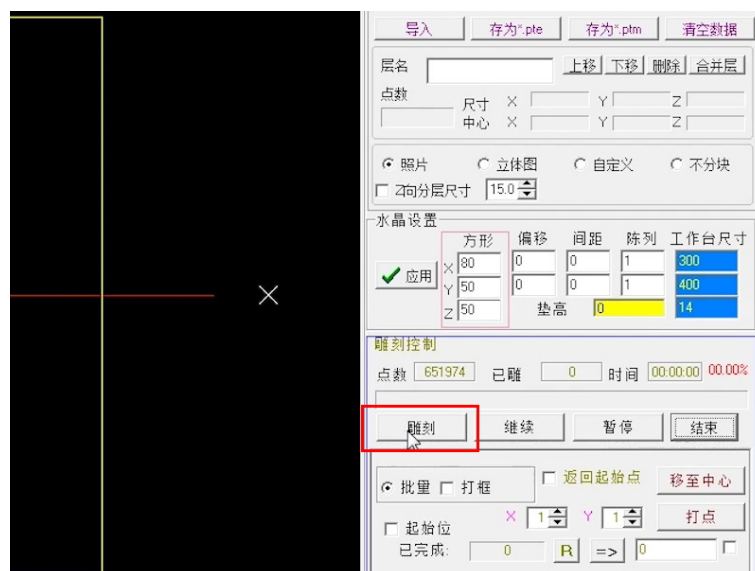
## 7. 复位

开始加工前务必对设备进行复位，避免雕刻时出现错位。





8. 放置水晶
9. 开始雕刻



## 日常维护和安全注意事项

日常维护内容:

1. 环境清洁  
设备周围应当保持清洁，不要堆放材料和废料，及时清扫垃圾。
2. 设备外观清洁  
设备外观应时常用干净的软布擦拭，保持清洁。
3. 工作台面清洁  
工作台面务必保持清洁，避免污染待加工水晶。
4. 运动系统零部件上油保养  
运动系统丝杆和导轨应时常上油，保持良好的机械状态。

安全注意事项:

1. 防止激光辐射
2. 加工时必须佩戴防护眼镜
3. 注意用电安全

#### 4. 注意防火安全





---

# 章节

# 3

---

## 加工流程

---

内容:

- [加工流程](#)
- [调试内雕效果](#)

本章详细介绍 N-3040Q 三维激光内雕机的加工流程和雕刻效果的调试技巧。通过本章的学习，用户应熟练掌握内雕加工流程，并完成全套加工任务。



## 加工流程

---

本节从准备水晶材料、处理 3D 模型或图片，以及雕刻输出三个方面讲解内雕加工流程。

准备水晶材料：

### 1. 水晶材料的入光面必须洁净无尘，否则将严重影响雕刻效果

在水晶内部雕刻的基本原理是精确的破坏水晶内部的晶格结构，如果能量过小，无法有效达到破坏晶格结构的效果；如果能量过大，会造成水晶内部产生裂纹，因此，要求非常精细的控制激光功率。如果入光面有灰尘或污染，则会直接影响射入水晶内部的能量，导致部分能量不够，或部分能量过大，无法得到理想的效果。

在水晶材料加工前，务必仔细擦拭水晶材料的入光面，确保洁净无尘。

### 2. 材料入光面必须平整，且保持水平

激光通过振镜扫描射入水晶内部，进入水晶入光面的角度是不固定的，会产生一定的折射。如果材料的入光面不平整，如为球面或其它非平面，会造成不规则折射，直接影响雕刻效果。

因此，在雕刻异形水晶时，需要选取一个平整面作为激光入光面，同时，需要合适的工装来放置材料，保证入光面水平，即与工作台面平行。

处理3D模型或照片：

- 用算点软件处理 3D 模型或照片，请参考算点软件操作方法，这里不再赘述。
- 需要注意的是，3D 模型或照片应当缩放至合适的大小，与水晶边缘的距离不能小于 5mm，否则容易造成水晶开裂。生成点云后，无法再对点云进行缩放，因此，务必在生成点云前进行调整。
- 算点参数请参考我们提供的建议值，以取得良好的雕刻效果。

雕刻输出：

- 用打点软件载入点云进行雕刻输出，请参考打点软件操作方法，这里不再赘述。
- 需要注意的是，雕刻加工前必须进行复位，避免雕刻时错位。另外，每台设备都有自己精确的雕刻电压值，请务必牢记并正确设置，以取得最佳雕刻效果。

## 调试内雕效果

---

本节介绍调试内雕效果的技巧。

- 水晶内雕是通过激光破坏水晶内部的晶格结构，形成视觉上极微小的白点，由数十乃至一两百万个点，组成图形，不同区域不同密度的点，产生明暗效果，得到最终的内雕图像。
- 为得到最佳的内雕效果，应当使内雕图像明暗分明，该白的地方足够白，该暗的地方足够暗，这就需要在算点软件中对图像设置合适的亮度、对比度和锐度。
- 需要注意的是，亮度不能设置过大，否则，图像整体过白，缺乏层次感，且过白区域点密度过大，可能造成水晶内部晶格连续破坏，形成可见裂纹。图像对比度不能过低，否则，图像整体明暗区别过小，缺乏层次感，美观度不够。
- 通常，内雕图像都有一个最佳观察面，我们称之为正面，与之相对的背面如果也有比较高的亮度，从正面观察时，过白的背景可能会影响观察效果，造成层次感不佳。这时，应在算点软件中采用“切除背面”或“整体单面”的加点方式，仅生成图像正面，得到最佳视觉效果。
- 在处理照片时，为从原始的平面图像上得到最佳的视觉效果，务必在算点软件中选择“凸型加层”的加层方式。



---

# 附录

# A

---

## 常见问题和解决方法

---

内容:

- [常见问题和解决方法](#)

本章介绍 N-3040Q 三维激光内雕机的常见问题和解决方法，帮助用户快速解决设备使用中遇到的问题。



## 常见问题和解决方法

---

### 1. 电脑无法找到加密狗?

关机时应当断开电源, 使电脑主板断电, 否则, 可能会造成后续开机时无法找到加密狗。

### 2. 低温环境下激光器无法开机?

激光器的最低工作温度为 5°, 低于该温度激光器将无法正常启动, 可用吹风机等外力加热帮助低温环境下启动。

### 3. 加工时水晶移位?

如果工作台没有防摩擦的橡胶垫, 需要自己用双面胶来固定水晶。

### 4. 打点软件中无法修改水晶尺寸?

用管理员身份重新启动软件即可解决。

### 5. 南方沿海潮湿环境使用设备有什么注意事项?

潮湿环境容易造成设备故障, 尤其是镜片落灰尘或有水汽, 容易造成镜片裂纹, 影响透光, 从而造成设备无法正常加工。

## 修订历史

---

版本	发布时间	备注
1.0	04/05/2020	初始版本。



