

工廠實習：雷射雕刻機(一)

NON-METAL LASER CUTTING
ENGRAVING

3AXLE
TECHNOLOGY

TASH-9060SL

非金屬

雷射切割雕刻機

Best Laser & CNC cutting and
engraving solutions



3 AXLE BEST COLLECTION
<http://3axle.com/>



※不可切割木板/密集板 ※使用完畢記得收拾廢料、關閉所有電源

大綱

1. 9060SL規格介紹
2. 雷射基本原理
3. 雷射的組成與分類
4. 使用注意事項
5. 如何開機
6. 開啟AutoCAD圖檔及工作前準備
7. 進入出圖設定
8. 壓克力切割參數表
9. 軟體設定
10. 開啟抽氣、吹氣及調壓
11. 材料放置及執行切割
12. 檢查以上流程確認後即可切割

9060SL規格介紹

產品型號	TASH-4060SL	TASH-9060SL	TASH-13090SL
加工範圍	400*600mm	900*600mm	900*1300mm
雷射類型	CO2封離式玻璃雷射管		
雷射功率	60W / 80W / 100W / 150W (選配)		130W
升降台面	220mm		
雕刻速度	400mm/s		
定位精度	±0.05mm		
冷卻系統	水冷		
驅動系統	步進		
工作檯面種類	蜂巢板 / 劍條		
支援格式	AI、CDR、PLT、DXF、JPG等		
連接方式	USB、USB隨身碟		
電源需求	AC 220V 50-60 Hz		
設備尺寸	1200*1020*1070mm	1500*1200*1020mm	1890*1500*1070mm

雷射基本原理

- 雷射（LASER）：Light(光) Amplification(放大) by Stimulated(刺激) Emission(發射) of Radiation(輻射波)。
- 放射方式把光放大（將光放大的一種方式）
- 雷射為中文音譯。
- 雷射光的特性：
 - 亮度最高（發光面積1平方mm、發光時間10的-12次方、發散角度0.1度）
 - 顏色單純（鮮豔、普線窄）
 - 指向性好，距離遠（普通光源方向角為360度，雷射為1/10度）
 - 脈衝時間最短
 - 同調性（相干性：時間相干，顏色一致；空間相干，方向一致）
 - 簡單來說 就是 平行光, (一般的光會散射)

雷射的組成與分類

雷射的產生由四大部位組成

一. 激勵系統

(一種能源，電、光、熱、化學能等)

二. 活性介質 (本機台是用CO₂)

(在某一高能階停留壽命 長於 某些低能階)

(能在很短的時間內將大量低能階粒子送往高能階)

(能以有效的方式激發到 高能階)

三. 共振腔

(讓光來回放大，讓部分雷射光輸出)

四. 雷射輸出

雷射的組成與分類

一、激勵系統

■ 光激勵：

所有的固體和液體雷射，及少部份氣體和半導體雷射使用。

如（電弧燈、閃光燈、氣體雷射、半導體雷射等）

多使用於醫療設備。

■ 電激勵：

大部份的氣體和半導體雷射使用。

如（DC、AC、RF高頻放電、Pulse、電子束等）

大部分雷射使用RF或DC，RF高頻放電，利用高頻震盪，無須陰陽極，利用空間放電，一般燈管均需陰陽極。

多使用於一般產業。

■ 化學能激勵：

氣體分子化學雷射使用

如（光觸發、電觸發、化學觸發，瞬間引爆化學元素）

多使用於武器系統，因為攜帶方便。

■ 熱激勵：

氣體動力式CO₂雷射。

（高溫加熱後，絕熱膨脹，不靠電力）

雷射的組成與分類

二、活性介質

- 氣體雷射：(CO₂ 波長10.6μm) >>>加工 非金屬材料
使用氣體當介質。
光學均勻性好，所以光品質最佳（單色、相干、穩定性）
可長時間穩定工作，結構簡單，操作方便。
缺點：因為氣體密度低，所以瞬間功率不高。
- 固體雷射：YAG , FIBER 光纖 (CO₂ 波長1.06μm) >>>加工 金屬材料
使用金屬棒、紅寶石棒當介質。
因為固體密度最高，能夠瞬間產生大能量輸出，故峰值功率很高。
結構緊湊，牢固耐用，但較難連續高功率輸出。
缺點：輸出效能低，約3%（輸入100w的光源只能得到3w的雷射）。
- 半導體雷射：
使用半導體當介質。（也屬於固體雷射）
體積小、重量輕、結構簡單、價錢便宜。
低電壓、快速性、又可直接電源控制、能量轉換率為50%。
缺點：體積小散熱不易，故受溫度影響大，且光的發散角較大，輸出功率較小。
- 液體雷射
使用各種染料當介質。
不破裂性，波長在一定範圍內連續可調，而且體積小。
波長範圍在0.3~1 μm間連續且可調，可利用不同的濃度和溫度來得到不同波長之雷射光。
化學光譜學研究或整形外科使用較多。
缺點：連續輸出功率亦不高。

雷射的組成與分類

三、光學共振腔

- 限制光束留在其中，以便反覆來回地經過活性介質，而不斷的使其產生受激放大，直達到臨界值時，即產生雷射光輸出。（讓光來回放大，讓部分雷射光輸出）
- 共振腔的選擇非常重要，通常需考慮下列因素：
 - 繞射損失的多少
 - 有效作用體積的大小
 - 準直的難易程度
 - 影響輸出模式的情形

雷射的組成與分類

四、雷射輸出方式

■ 單脈衝

在較短時間內獲得較強的雷射輸出，又能不超過負載。

部份固體雷射、液體雷射、半導體雷射、和某些氣體雷射採用。

用途：鑽孔、焊接、醫療、測距、研究等（眼科近視手術）。

■ 重複脈衝

連續脈衝激勵或使用一般之Q開關調製輸出（Q Switch 可控制每秒的頻率）。

部份固體雷射、氣體雷射、半導體雷射採用。

用途：切割、標記、通信、光雷達等。

■ 連續波輸出（CW）

可以得到穩定且較高的平均輸出功率。

大部份氣體雷射和某些半導體雷射擊固體雷射採用。

用途：切割、焊接、精密量測、研究等。

■ 超短脈波雷射

採用超短脈衝激勵配合電光、染料Q開關或鎖模技術，以獲得超短脈衝、特別高的尖峰功率輸出。

使用於某些固體雷射。

用途：遠距離測距、核融合研究、非線性光學研究等。

■ 其他可控式輸出

藉助在共振腔系統內加裝選模器、穩頻裝置、倍頻器等光學元件，以得到一些特殊的輸出條件，配合某些特殊應用。

使用注意事項(安全守則)

1. 雷射光盡量不要直視，或戴上防雷射光護目鏡
2. 蜂巢版平台請勿重壓，有水平精度考量
3. 放置材料時請小心不要碰撞到雷射雕刻鏡頭及蜂巢平台
4. 避免切割時煙煙危害，切割時請開啟抽風設備
5. 避免切割時材料容易著火，切割時請開啟吹氣系統，氣壓20~30psi即可
6. 切割材料試用壓克力，切勿嘗試其他材料，有著火危險
7. 雷射切割僅開放工廠實習及研究生專題製作，不開放私人製作加工
8. 使用時若有設備異常問題，請向工廠技師回報，以利設備保養維修
9. 請按照工廠設定的切割參數進行切割，切勿嘗試隨意更改參數
10. 萬一著火時，請將機器開啟會強制中斷雷射，並開啟吹氣裝置閥將火吹熄
11. 若要切割小零件時請在材料下方放置一材料平板，以防切斷後工件掉入蜂巢空隙
12. 務必確定Z軸高度輸入正確，在行切割(若有墊高材料記得量測總高度為準)

如何開機

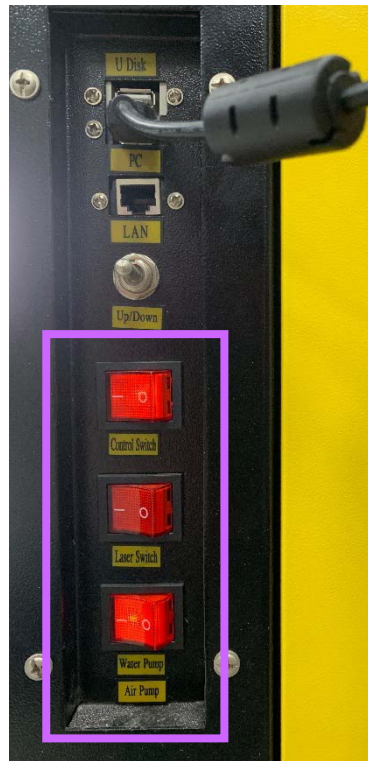
1

全開所有220V電源



2

開啟右側電源



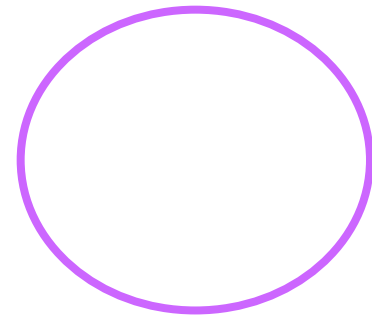
3

解除緊急旋鈕，確認鑰匙開啟



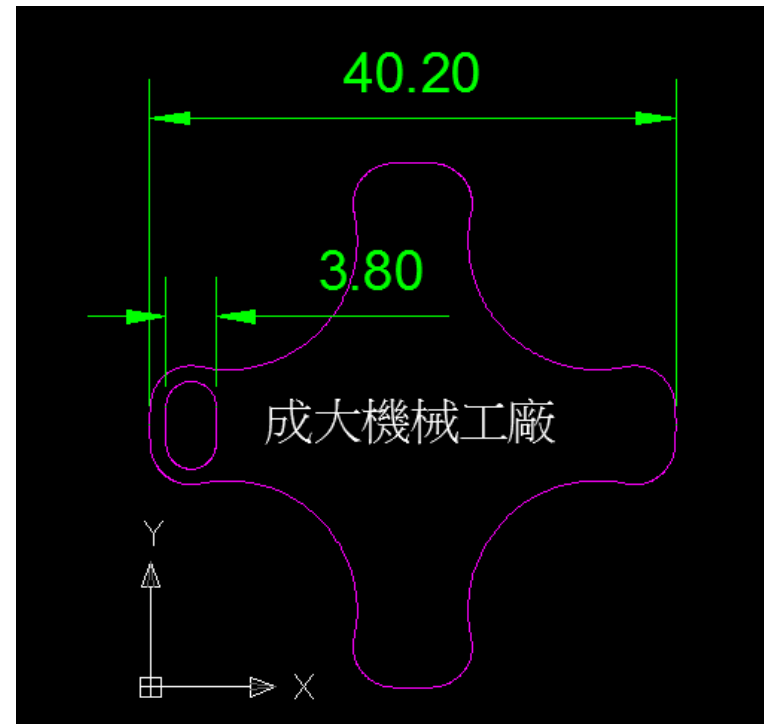
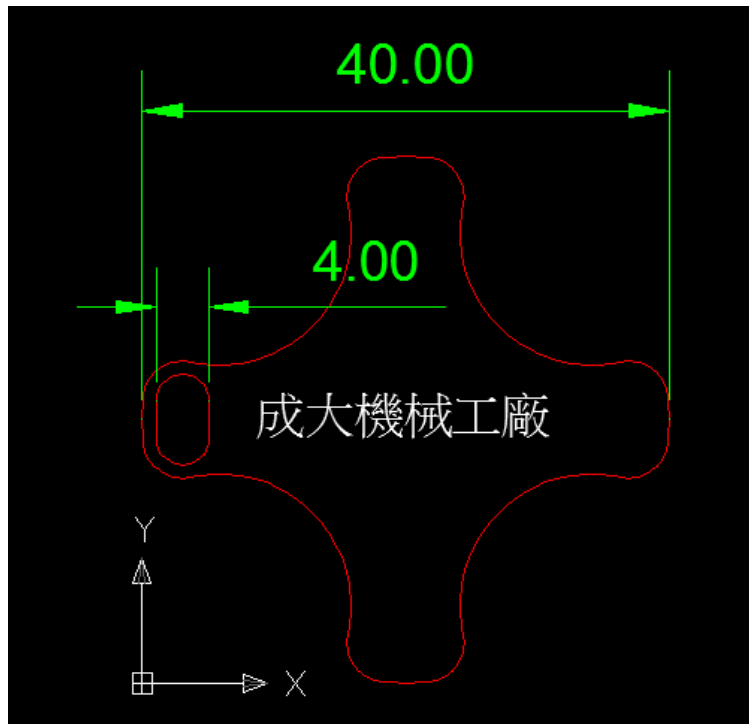
4

開啟軟體



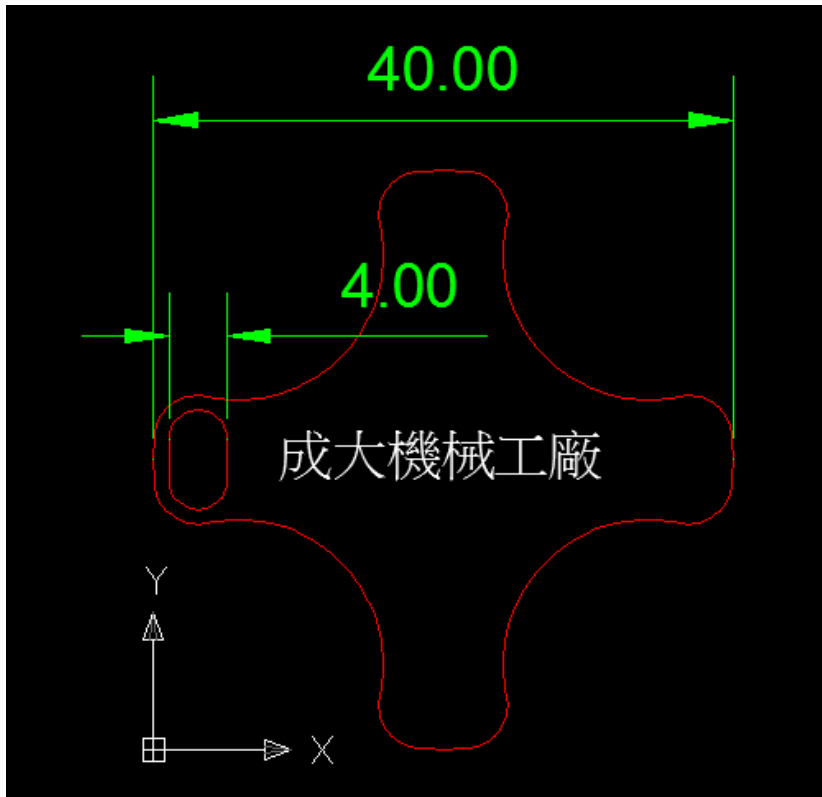
開啟AutoCAD圖檔及工作前準備

1. 雷射切割損失要做補償，外型向外、內孔向內補正單邊10條(0.1mm)。



開啟AutoCAD圖檔及工作前準備

2. 判斷切割加工效果，更改圖檔顏色。



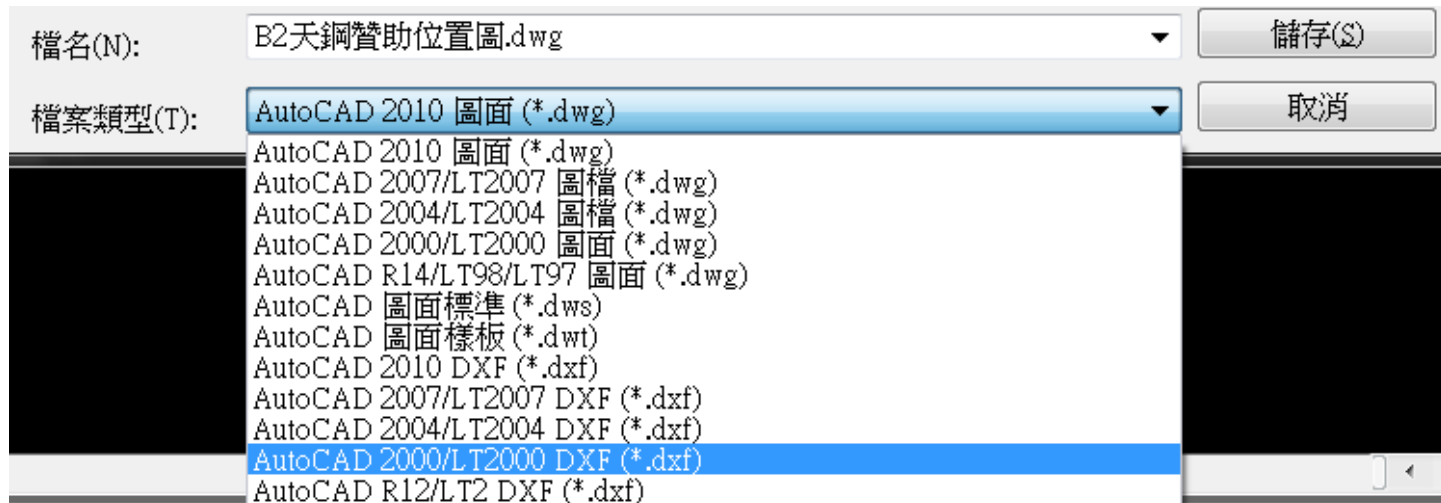
開始切割前圖檔要先設定線型顏色，方便後續的加工參數設定。例如：
”成大機械工廠”文字要做浮刻效果，預設為黑色；周圍十字外型及橢圓孔要切斷，設定為紅色。

之後再依照不同顏色，設定切割功率及其他參數。

開啟AutoCAD圖檔及工作前準備

3. 9060SL雷射只支援DXF檔，請另存成2000版.dxf

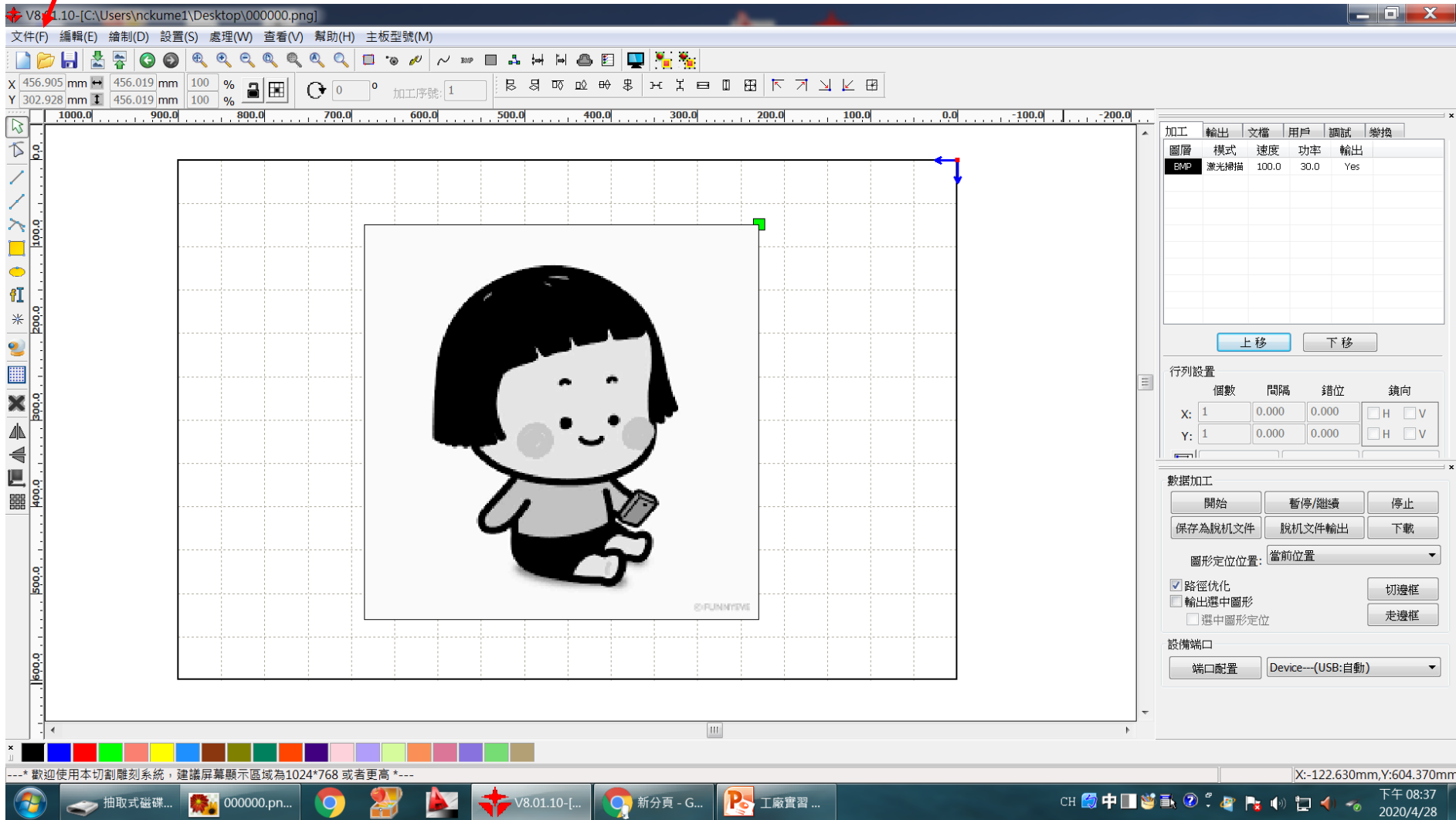
RDWorksV8只支援AutoCAD.dxf，開啟檔案方式用導入.dxf



1

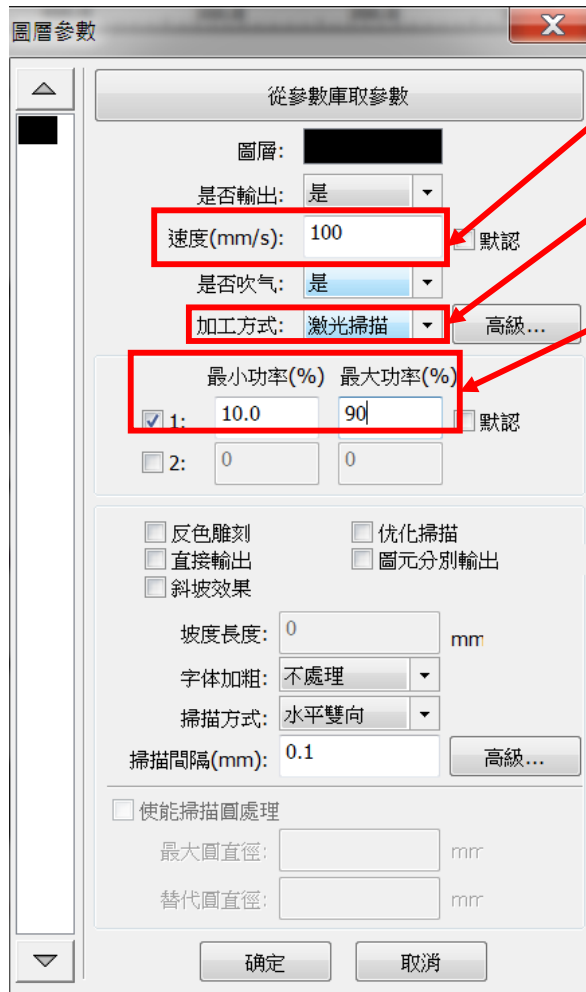
開啟檔案方式用導入

出圖設定



1. 開檔只支援數字及英文檔名→圖檔支援.dxf.png.jpg →機器加工行程900X600mm

出圖設定



2. 依照顏色選擇→3. 依照材料厚度更改加工速度、功率→4. 依照材料厚度更改功率

壓克力切割參數表

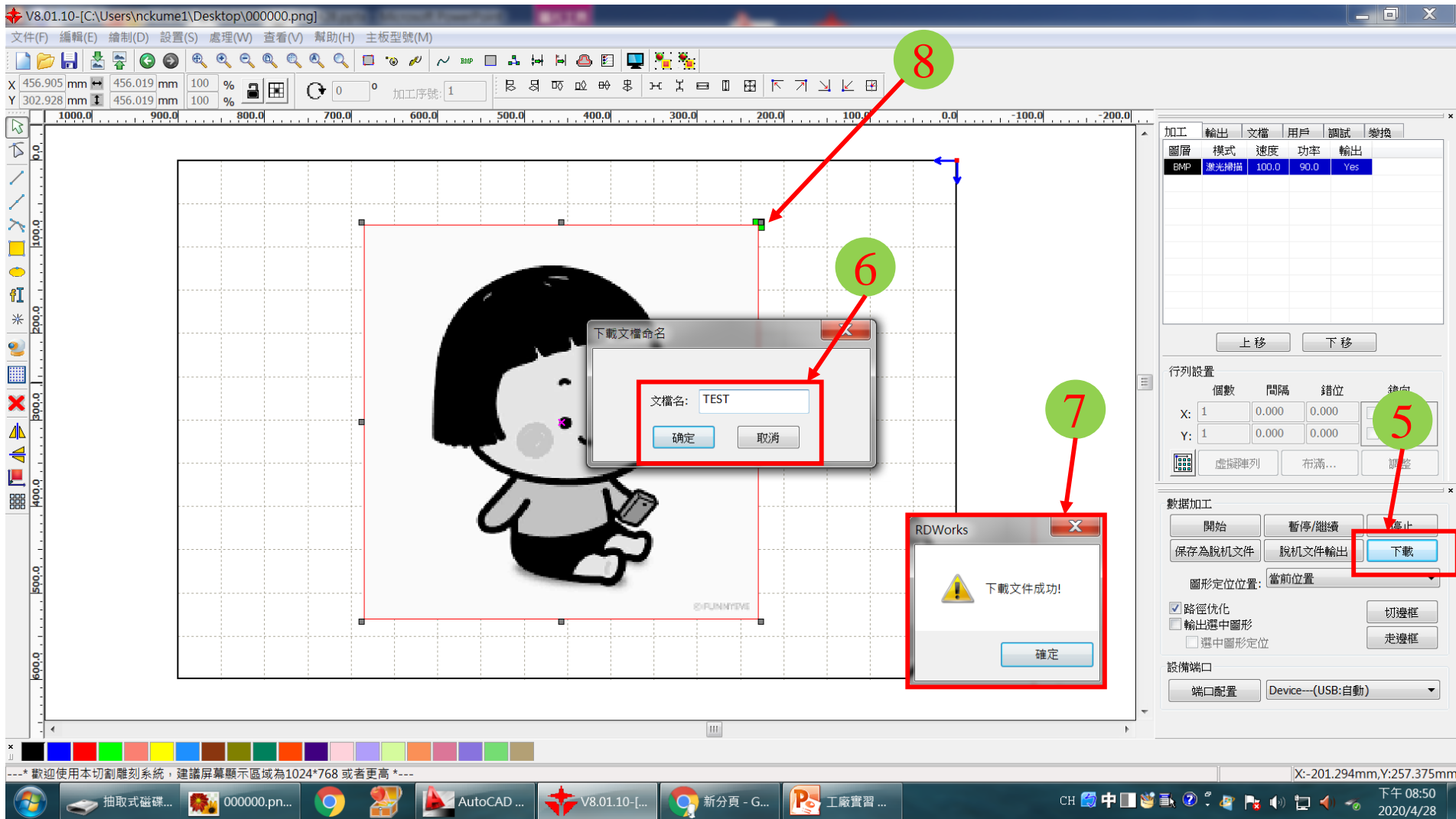
★針對以上切割參數，圖形要切割至正確尺寸以單邊補正10條為主。

★若無法順利切斷，可能是壓克力厚度不一，或擺放不平整，請不要隨意移動壓克力，稍微調降speedmm/s，在行切割即可。

★切割完成打開護罩，先不移動材料及成品，確認有切斷在取，無切斷在切一次。

壓克力厚度	Power	Speed	加工情況
2mm	20%	16mm/s	切斷
3mm	25%	10mm/s	切斷
5mm	30%	5mm/s	切斷
8mm	30%	3mm/s	切斷
10mm	35%	3mm/s	切斷
表面蝕刻	10%	40mm/s	浮雕

匯出檔案



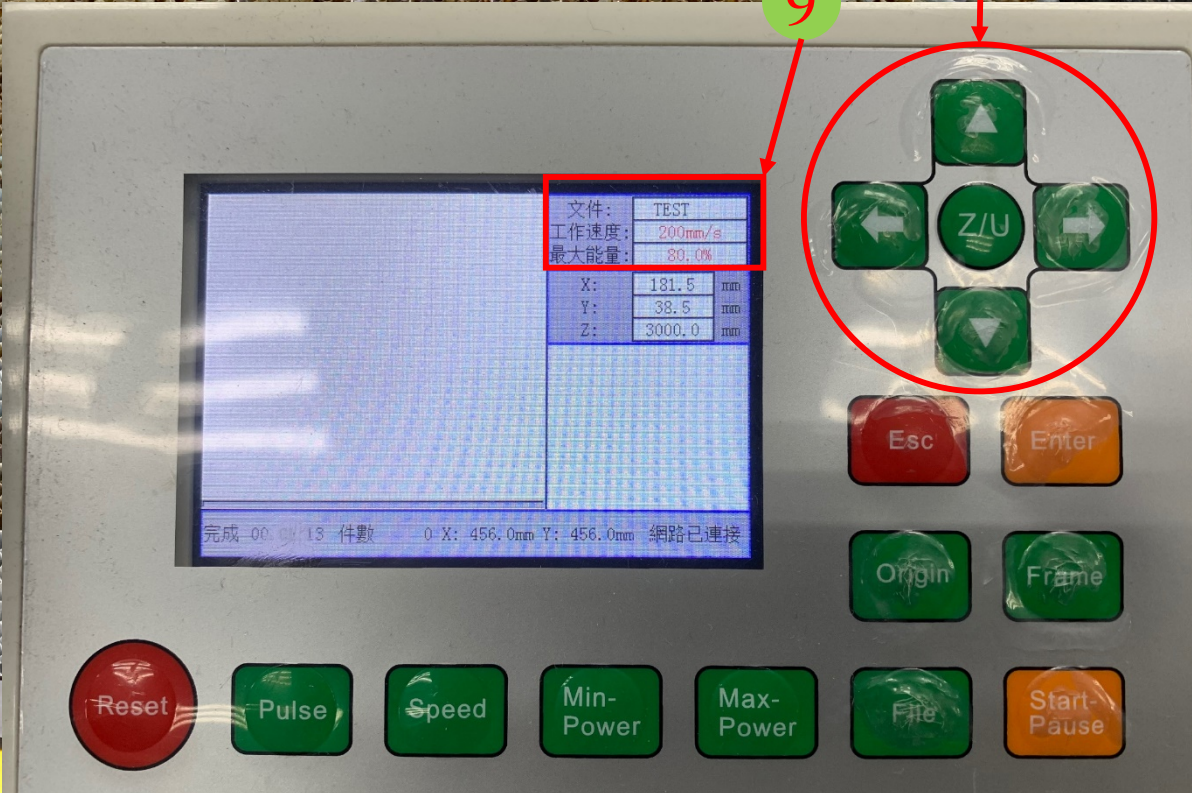
5. 按下載匯入雷切機(雷切機須開啟)→6. 命名→7. 下載成功確定→8. 圖面右上為原點

工件定位

11

10

9



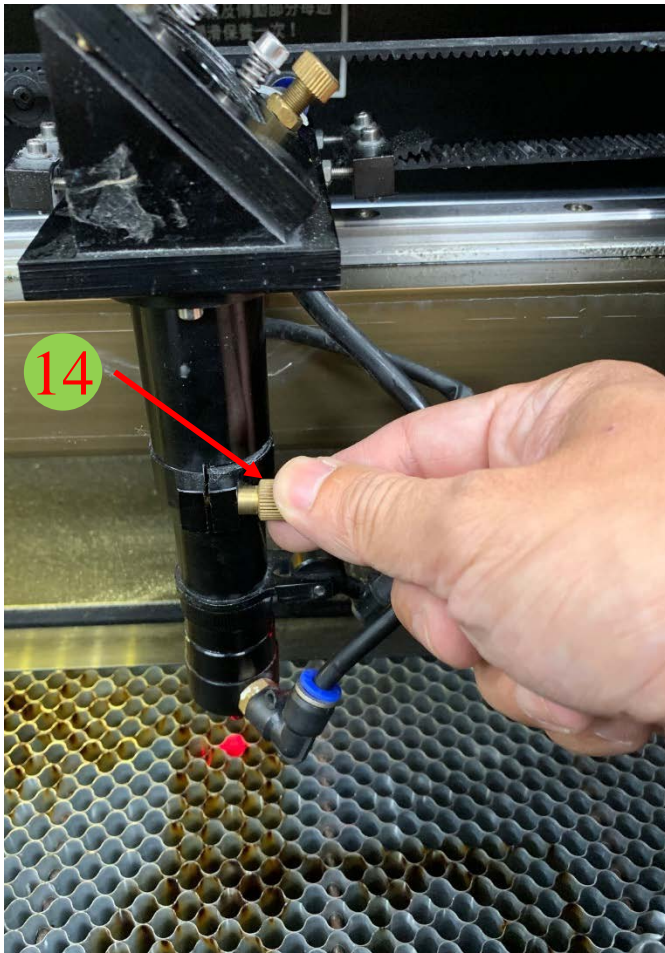
9. 確定切割檔名→10. 雷射氣嘴移動至材料右上角(此時紅光不是正確位置)→11. 切割原點

預覽切割範圍



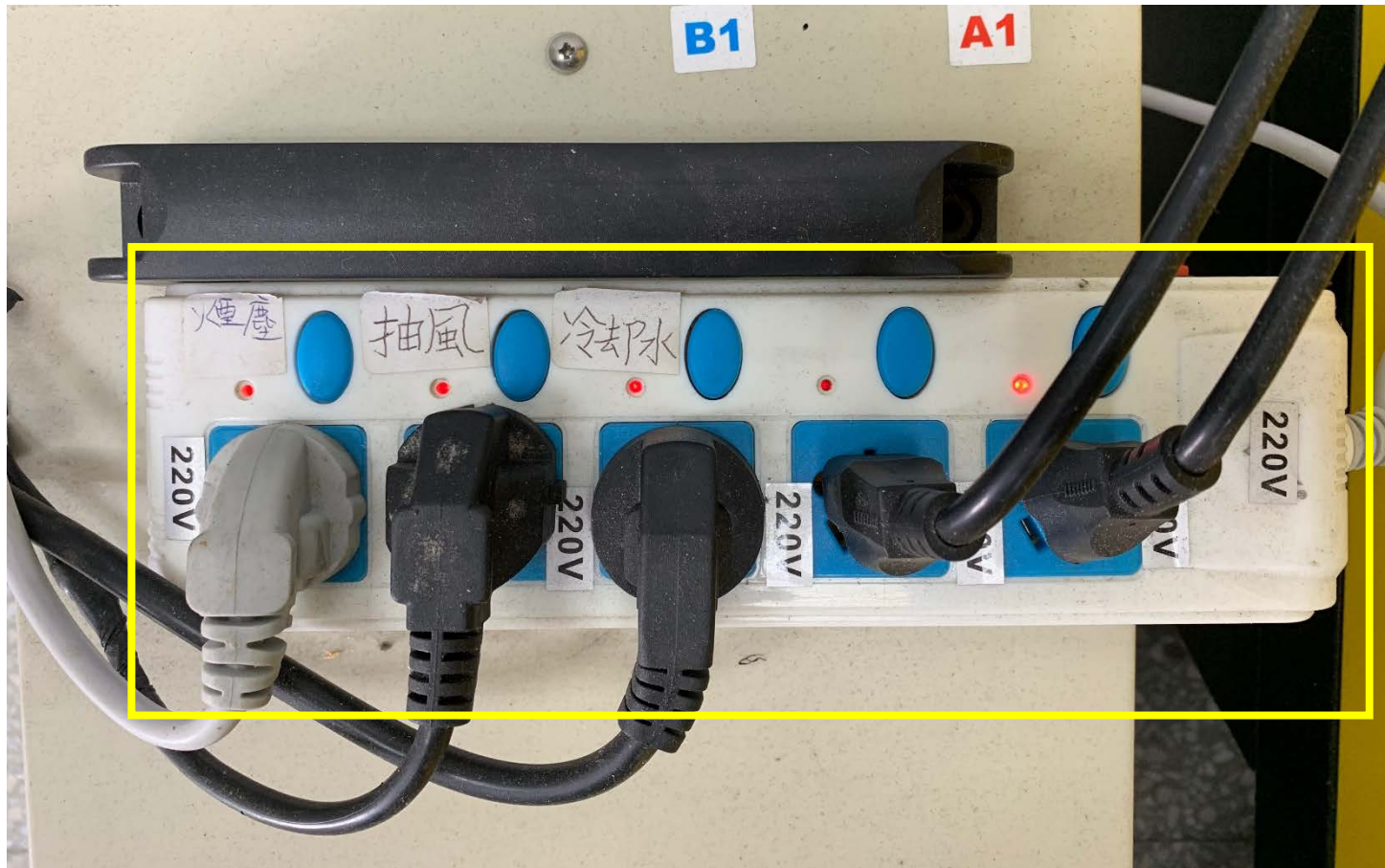
12. 將點11位置設為原點→13. 預覽切割圖形範圍(注意機器開始運作)

雷射對焦



14. 鬆開氣嘴螺絲→15. 將9.3mm對焦塊放置在被切割材料上方，氣嘴往下抵住對焦塊
→16. 鎖緊氣嘴螺絲後取出對焦塊

依序開啟1. 吹氣2. 抽氣3. 冷卻水4. 5. 電源



- ★ 1. 開啟吹氣，目的將切割熱源往下影響，以利切斷。
- 2. 開起抽氣，目的將切割煙煙收集過濾排放。

開始切割



注意開啟吹氣及抽風後開始切割→ 17. 開始切割

檢查以上流程確認後即可切割

※不可切割木板/密集板 ※使用完畢記得收拾廢料、關閉所有電源



★雷射切割過程請戴上護目鏡或不要直視
，忍不住想看就戴上護目鏡吧!!!

文字簡述

注意事項

- 設備用戶參數及廠商參數沒有專業技師提供數據請勿更改。
- 個人操作不當、對焦距離錯誤及吹氣設備未運轉、吹氣洩漏未到達雷射噴嘴散熱被加工物等行為容易產生火苗進而引發火災。
- 設備加工時，請勿進入設備以免造成燒燙傷。
- 加工過程有可能造成被加工物燃燒，操作設備或設備運轉時，操作人員必須在現場注意是否正常工作。
- 如被加工物起火，將緊急開關壓下並滅火。
- 運轉中禁止開啟保護蓋。
- 放置材料不要碰撞雷射頭，雷射準備切割時確保沒有其他不被加工物干擾。
- 每更換被加工物或被加工物有不平整，請重新對焦以策安全。
- 設備電源開啟後，再行開啟電腦專用軟體。

文字簡述

操作流程

一、依順序開啟

- 1.總電源(插座)
- 2.雷射雕刻機開關(機器右側)
- 3.機器面板旋起緊急按鈕
- 4.機器面板雷射開關(鑰匙)

二、放置被加工物於蜂巢工作台上

- 1.被加工物由上方為切割原點(同時也是圖檔原點)
- 2.只能切割壓克力(禁止保麗龍、木板、密集板等)

三、調整焦距

- 1.左手握住氣嘴，右手鬆開螺絲
- 2.被加工材料上方與氣嘴之間，放置9.3mm對焦用壓克力塊
- 3.氣嘴抵住壓克力塊後鎖緊固定螺絲，此時紅光為雷射焦點

四、設定切割

- 1.依照切割板厚，設定好加工速度與雷射功率%，後按下載(檔名只能是英文或數字)
- 2.在電腦上命名文件後，按文件選擇加工文件檔名，後確認
- 3.移動雷射到要加工的右上角，按下Origin，按下Frame，看機器跑出的加工範圍是否適當

五、開啟吹氣及抽風

- 1.開啟吹氣和抽氣，確認吹氣有從雷射頭吹出
- 2.蓋上保護面罩，按下開始

六、關機

- 1.確認機器內沒有遺留物品
- 2.關閉所有開關