

# 3mm 板材雷射切割卡片分配器之 2D 版型設計研究報告

## 設計來源與類型盤點

在「以 3mm 板材（木板、MDF、壓克力、紙板等）雷射切割」為前提的卡片分配器（card dispenser / card holder / deck holder），市面與開源社群的設計來源大致可分成三個生態圈：

其一是線上參數化生成器（輸入尺寸、厚度、公差→輸出 SVG/DXF 等 2D 展開圖）；其二是開源社群與平台（提供原始檔、照片、組裝說明、Python 腳本）；其三是市售與素材市集（通常是付費 SVG/DXF/AI 檔，會標註適用板厚與可容納卡片數）。<sup>1</sup>

在台灣（或繁中使用者）情境下，常見做法是先用線上工具產展開圖，再用雷切控制軟體（如 Beam Studio、LightBurn 等）做排版、分層（cut/score/engrave）與功率速度設定；同時也常被提醒「一定要在向量軟體（如 Inkscape）把物件轉成路徑（path），讓雷切軟體能穩定辨識」。<sup>2</sup>

設計型態方面，與「抽牌/發牌/收納」最相關的常見樣式如下（優先列出可直接對應 3mm 板材案例或可參數化設定者）：

- **桌遊抽牌/棄牌雙槽（Draw & Discard）**：典型特徵是兩個並排倉位（抽牌、棄牌），上方開放或可加蓋，底部常加「墊高/斜坡」結構避免牌堆變矮後不易抽取。以 `entity["company","Cults3D","3d model marketplace"]` 上的案例為例：每個倉位  $64 \times 91$  mm，整體  $98.5 \times 145 \times 36$  mm，並明確假設使用 3mm 木板；其功能性細節包含「每個倉底部貼小木塊」用於讓牌堆降低後仍好抽牌。<sup>3</sup>
- **直立式多疊抽取（Card holder / notes holder / dispenser）**：強調前方或上方開口、斜面底板、堆疊或模組化；此類常出現在 Boxes.py 的生成器（例如 CardHolder、SlantedTray）。CardHolder 明確以「多疊牌/便條的置放架」為定位，並提供腳座角度、底部穩定條、底板後仰角、是否可堆疊等參數。<sup>4</sup>
- **斜背低前牆托盤（Slanted tray / shoe-like tray）**：本質上接近「牌靴/斜坡托盤」，高背牆與低前牆讓手指更容易抓取上緣，亦可側放形成抽牌堆。SlantedTray 在說明中指出可用於卡片或代幣、並建議側放作為抽取牌堆用途，且提供「前牆高度比例」等參數。<sup>5</sup>
- **TCG 牌盒（Deck box）與衍生的「可抽取式/視窗式」牌盒**：市售素材常標記「適用 3mm」並提供 SVG/DXF；其功能重點包含蓋子型式（滑蓋、掀蓋、抽屜式）、指洞（finger hole）深度、分隔倉（多盒）配置。以 `entity["company","Etsy","online marketplace"]` 上的一個數位檔案為例：標示為 60 張牌用、整體  $4.5" \times 3" \times 1.75"$ 、採 3mm 木板厚度，並做出「整合式鉸鏈」。<sup>6</sup>
- **桌遊收納內襯/分隔插片（Insert/Organizer）**：偏向「盒中盒」與分隔牆系統，常用「插槽+隔板」組合。`entity["company","GitHub","code hosting platform"]` 上的 svg-organizer 即以 Python 產生多列卡牌收納內襯，輸出三種 SVG（前後板、隔板、插槽板），並依列數決定隔板數量。<sup>7</sup>

就「可快速參數化輸出 2D 展開圖」而言，台灣相關資源彙整文件指出常見工具包含 `entity["company","MakerCase","online box generator"]`（支援 3D 預覽、SVG/DXF）、Boxes.py（多種接合與元件）、TemplateMaker（偏紙盒包裝，仍可輸出 SVG/DXF/PDF）、以及其他如 Bento3D 等。<sup>8</sup>

## 接合方式與組裝工法分析

雷切卡片分配器的結構強度與「好不好組」高度依賴接合策略。以 3mm 板材為例，薄板帶來兩個特性：一是接合面積與抗扭剛性較弱，二是 kerf、板厚波動與熱影響在相對尺度下更顯著，因此接合方式的容差設計比厚板更敏感。<sup>9</sup>

**指接 (Finger joints / box joints)** 是最常見的盒體接合。Boxes.py 在特性說明中明確指出：finger joints 是庫中「work horse」，可形成 90° 轉角與 T 型連接；指接尺寸會隨材料厚度縮放以維持外觀比例。<sup>10</sup> 其優點是：定位精準、抗剪與抗扭表現佳、上膠後結構穩固；缺點是：刀路多→加工時間與熱燒焦痕較明顯、對 kerf/板厚變動敏感。為處理燒焦痕與配合，Boxes.py 的 CardBox/CardHolder 直接提供「extra\_length」（預留可打磨的餘量）與「burn / burn correction」（燒切補償，數值越大越緊）等參數。<sup>11</sup>

**卡榫 (Tab and slot)** 常用於托盤、分隔插片、內襯結構與「可拆式」組裝。  
[entity["company","SendCutSend","on-demand fabrication"]] 的設計指引指出 tab-and-slot 能在焊接/組裝時減少對治具與夾具的需求；在尺寸上，slot 寬常以材料厚度為基準，若要滑配 (slip fit) 可讓槽寬比板厚再大至少 0.010"；並建議在內角做圓角或類 dogbone 以避免應力集中與裂紋。<sup>12</sup> 此類接合優點是加工速度快、結構可模組化、利於「可更換內襯/可調寬」設計；缺點是薄板插榫容易在反覆抽牌/搬運時逐漸鬆動，因此常需要「深榫/多榫」分散受力、或搭配膠合與機械五金。<sup>13</sup>

**壓合接合 (Press-fit / friction-fit)** 在雷切作品中極受歡迎，主因是可做到「免膠、可快速組裝/拆解」。MEAM Labs 的 press-fit 指南以雷射 kerf 為核心：雷射切割會移除材料形成 kerf，若要達到 line-on-line 或 press-fit，必須透過「尺寸補償」讓插入件 (peg/tab) 與槽 (slot) 在成品尺寸達到預期配合；並提供材料別的典型干涉量 (overlap) 範圍：一般中等壓合約 0.001"-0.002"，壓克力較硬可用 0.002"-0.004"，MDF 較柔可用 0.006"-0.012"。<sup>14</sup>

Boxes.py 亦把這個概念制度化成「burn」參數：用以補償雷射移除量、微調接縫，甚至可把夾板 (plywood) 做到不需上膠也能 press-fit 的緊度。<sup>15</sup>

壓合式設計的風險在於材料與環境：含木纖維的材料會受濕度影響尺寸，導致原本剛好的壓合變鬆或變緊；Glowforge 社群討論中就有「濕度造成尺寸變化，必要時仍需上膠」的提醒。<sup>16</sup>

**機械固定 (螺絲/螺帽/鉚釘) 與混合接合** 在 3mm 板材上常用於「長期耐用、可維修」作品（例如可替換內襯、可拆卸腳座、可調式分隔）。台灣的雷切/木作教學文章指出：若用螺絲鎖固，可故意做「鬆配」來容納板厚與切割誤差，例如 3mm 板材要穿孔可先做 3.2mm 方孔；若太鬆則可用 offset 微調（例如 0.05mm 等級）來回收間隙，同時也提醒壓克力板厚可能不均、需預留調整空間。<sup>17</sup>

## 3mm 厚度與公差設計方法

### 厚度、公差與 kerf 的基本事實

「3mm 板」在雷切設計上至少要同時處理三個變因：板材實際厚度 (t)、雷射 kerf (k)、以及機器/流程帶來的尺寸精度與重複性。<sup>9</sup>

[entity["company","Ponoko","laser cutting service"]]  
的 kerf 說明以 60W Epilog 切 3mm 壓克力為例指出：平均 kerf 約 0.2mm；外輪廓零件會「變小」、內孔會「變大」（例如 40mm 方形實際約 39.8mm），並提到機台精度約 ±0.13mm。<sup>18</sup>

[entity["company","LightBurn","laser cutter software"]]  
社群對 kerf offset 的解釋則補足了「軟體預設常是沿線切割、不會自動補償」的情境：要得到與設計一致的尺寸，必須對外輪廓/內孔做相反方向的 offset（外擴、內縮），而半 kerf (k/2) 常是 offset 的基準。<sup>19</sup>

若使用像 SendCutSend 這種代工服務，供應商可能在機台端做 kerf compensation；但若是自有雷切機或 makerspace，設計端仍常需要「自己校正/生成測試片」來得到當日材料與參數的有效 kerf。<sup>20</sup>

## 以槽寬為核心的簡化補償公式

在 2D 版型中，最容易失準、也最影響「能不能插得進去」的維度通常是槽寬（slot width）與指接孔寬（finger-hole width）。在「雷射沿線切割」的常見模式下，可用一個簡化近似來做尺寸設計（示例）：

- 設計目標：希望 成品槽寬  $w_{actual} = \text{板厚 } t + (\text{期望間隙}) c$
- 因為切割會增加內孔尺寸，近似有： $w_{actual} \approx w_{draw} + k$
- 所以可反推：圖上槽寬  $w_{draw} \approx t + c - k$

這種「以 kerf 修正內孔」的概念與 Ponoko 提到的「零件變小、孔變大」一致，也符合常見 CAM/控制軟體以 kerf offset 來對齊設計尺寸的做法。<sup>21</sup>

下圖以 3mm 板材為例，把不同 kerf 與不同配合目標（壓入/貼合/滑入）時，圖上槽寬該如何調整，以折線圖呈現（示例數值，便於理解趨勢）：

3mm 板材：kerf 與槽寬補償的關係（示例）

## 壓合干涉量的材料差異

壓合（press-fit）的「手感」常被描述為：

能徒手插入（較鬆）→需要用力推入（貼合）→需要橡膠槌/壓具（緊配）。Cuttle 社群在討論盒體生成器時提到，使用約 0.007"（約 0.18mm）的 kerf compensation 可做到「很緊，需要橡膠槌」的配合，顯示干涉量與補償量對手感的敏感性。<sup>22</sup>

MEAM Labs 提供了以英吋表示的建議 overlap（干涉量）區間；下圖把其數值換算成 mm，並以「範圍條」方式比較（重點是量級差異：壓克力 vs MDF）。<sup>14</sup>

壓合重疊量範圍（依 MEAM Labs 數值換算）

## 讓「內部空間」符合卡片尺寸的尺寸定義策略

要確保組裝後的內部空間（可容納卡片、卡套、或多副牌），第一步是明確採用「內尺寸」或「外尺寸」作為輸入基準。Boxes.py 的多個生成器（CardBox、CardHolder、SlantedTray）都提供 outside 參數，用來選擇把輸入視為內尺寸或外尺寸；以 CardBox 為例，說明文字直接把 y、h 定義為「inner depth/height（除非 outside selected）」。<sup>23</sup>

此外，TrayInsert 類型的生成器也明確提醒「若以 outside 設計，單格（cell）尺寸會改變」，這正是卡片分配器常見的陷阱：你以為輸入是「可放卡片的淨空間」，實際卻被板厚吃掉。<sup>24</sup>

卡片尺寸方面，實務上常以「poker size」作為 TCG/桌遊常見規格；MakePlayingCards 明確標示傳統 poker size 為  $63.5 \times 88.9\text{mm}$  ( $2.5" \times 3.5"$ )。<sup>25</sup>

但維基百科亦指出：卡片尺寸在不同廠商與國家會有小幅波動，且「沒有必須精準一致的正式要求」。<sup>26</sup>因此，生成器在「卡片尺寸」輸入上，建議同時提供：card\_width、card\_height、sleeve\_extra（每邊預留）、以及 stack\_thickness（或以張數×單張厚度估算），並鼓勵使用者以游標卡尺量測實物尺寸再輸入。<sup>27</sup>

## 功能性設計要素

卡片分配器的「好用」通常不是靠盒子本身，而是靠幾個細節把抽牌動作變得穩定、順手、且不傷牌套。

抽取口（開口）設計是第一優先。Boxes.py 的 CardBox 直接把「拿牌用缺口」做成參數（fingerhole depth 可選 regular/deep/custom），這種「可調缺口深度」能在「好抓」與「不掉牌」間做權衡。<sup>28</sup>

在更偏向「抽取展示」的結構上，SlantedTray 透過「高背牆、低前牆」讓上緣露出、便於抓取，並指出可側放形成牌堆來抽牌。<sup>5</sup>

內部支撐結構是第二優先，主要解決兩件事：

一是牌堆高度下降後「手指無處施力」；二是牌堆向前傾倒或滑出。Cults3D 的 draw/discard 案例提供了非常具體的解法：在每個倉底部貼小木塊，讓牌堆變矮後仍保有可抓取的高度。<sup>3</sup>

CardHolder 則把支撐結構做成參數化：腳座內角、底部穩定條（bottom stabilizers，以厚度倍數表示）、底板後仰角（angle）等，並支援做成「可堆疊」。<sup>4</sup>

底座與防滑在雷切作品中往往被忽略，但對「單手抽牌」尤其重要：如果底座滑動，就會造成牌堆位移、抽取不穩。CardHolder 的 bottom stabilizers 本質上是在做「底部內側加強條」（需膠合），可提升底緣剛性與接觸面積；而 CardBox 組裝說明也特別提醒膠合時避免溢膠，否則會影響滑蓋導軌的功能。<sup>29</sup>

多層/多倉設計則與遊戲流程高度相關。CardBox 以 `sx` 參數支援橫向多段區隔（sections），並提供滑蓋開啟方向與上蓋裝飾件等選項；svg-organizer 則以「插槽板+隔板」的方式讓列數與隔板數量可程式化變動。

<sup>30</sup>

最後是小幾何與耐用性：若抽取口/指洞太小或靠邊太近，薄板材料容易撕裂或崩邊。SendCutSend 的 DFM 建議包含「孔離邊緣至少  $1 \times$  孔徑、槽離邊緣至少  $1.5 \times$  槽寬」的經驗法則，用來避免受力處被撕裂；此外亦提醒特徵過小會導致製程解析度不足。<sup>31</sup>

## 版型結構比較與範例示意

本節提供三種「不同設計風格」的範例 SVG（示意用），用來對照上述研究結論：

它們都以 3mm 板材、指接盒體為主，並透過不同的前面板策略（開放/視窗/封閉）呈現功能取向差異。下圖為版型截圖（可直接下載 SVG 檔做二次編輯或改成 DXF）。

### 範例 A：前面開放、上方開口的直立抽牌分配器（偏「玩法中抽牌」）

範例 A（截圖）

下載：[\(SVG\)](#)

### 範例 B：前面視窗、含上蓋的牌盒（偏「收納+可視化」）

範例 B（截圖）

下載：[\(SVG\)](#)

### 範例 C：前面封閉、含上蓋的封箱式收納盒（偏「搬運保護」）

範例 C（截圖）

下載：[\(SVG\)](#)

下表整理三者的尺寸、公差與功能差異。此處的「公差/配合」以生成器參數概念表示（對應 Boxes.py 的 burn/fit 類思路），便於你後續把它形式化為可輸入的參數。<sup>32</sup>

| 項目                | 範例 A：開放式分配器   | 範例 B：視窗牌盒   | 範例 C：封閉收納盒                                   |
|-------------------|---|---|--|
| 目標用途              | 桌上抽牌、快速補牌   | 收納為主，兼顧可視化  | 搬運/保護、堆疊收納                                   |
| 板材厚度設定            | 3mm   | 3mm   | 3mm  |
| 內部尺寸示意<br>(W×D×H) | 70×95×120 mm  | 70×95×120 mm  | 70×95×120 mm                                 |
| 主要接合方式            | 指接 (finger joints)                                    | 指接 (finger joints)  | 指接 (finger joints)                           |
| 公差/配合參數示意         | fit=0.15mm (偏「好組」)                                    | fit=0.15mm (偏「好組」)  | fit=0.15mm (偏「好組」)                           |
| 前面板策略             | 無前板 (open)  | 視窗 (window)   | 實心 (solid)                                   |
| 抽取口功能特點           | 抽取口最大，最順手但牌易外露  | 視窗可檢視剩餘牌量；仍需另設指洞/缺口以好取牌 (可參考 CardBox 的 fingerhole 參數) <sup>28</sup> | 保護性最高；抽取動作需另設結構 (缺口/滑蓋/翻蓋) <sup>28</sup>     |
| 可擴充方向             | 加斜坡底/底部墊高 (對應 draw/discard 案例的「倉底小木塊」概念) <sup>3</sup> | 加滑蓋導軌、分隔倉 (CardBox 的 sx/滑蓋方向) <sup>28</sup>                         | 加把手、堆疊定位、機械扣件 (螺絲鬆配/offset 微調) <sup>33</sup> |

上述三種「版型結構」也可映射到更成熟的參數化工具：MakerCase 可輸出 SVG/DXF，並能把 3D 模型展平成藍圖；Boxes.py 則直接把厚度、burn (燒切補償) 等作為一級參數，並提供 CardBox / CardHolder / SlantedTray 等與卡片高度相關的現成母版。 <sup>34</sup>

## 參數化生成器的設計範本與輸入輸出規格

綜合上述案例與工具特性，可把「卡片分配器 SVG 生成器」視為一個可組合的「面板+接合+功能構件」系統：

核心目的不是只畫出盒子，而是把「卡片尺寸、抽取動作、板厚/kerf、公差手感」都轉成可控參數。 <sup>35</sup>

建議生成器至少接受下列參數群（以你要做的 SVG 生成器為基準，並參考 Boxes.py、MakerCase、Joinery 的參數結構）：

### 尺寸定義（內外一致性）

- measurement\_mode : inside / outside (避免「輸入內尺寸卻得到外尺寸」的常見錯誤；Boxes.py 多個生成器皆有 outside 選項) <sup>23</sup>
- inner\_width, inner\_depth, inner\_height (或改用 card\_width, card\_height, stack\_height 推導) <sup>36</sup>
- sections / compartments (多倉與分隔；對應 CardBox sx 或 svg-organizer 的「列數 n → 隔板 n+1」) <sup>30</sup>

### 材料與公差（3mm 的關鍵）

- material\_thickness (mm) 與可選的 measured\_thickness (鼓勵使用者量測後覆蓋名目值) <sup>37</sup>
- kerf 或 burn (建議兩者擇一作為「尺寸補償」的統一參數；Boxes.py 以 burn 作為補償核心，並提供 BurnTest 校正方式) <sup>38</sup>
- fit\_mode : press / snug / slip (可映射到干涉量或間隙量；MEAM Labs 提供不同材料的 overlap 區間) <sup>14</sup>

### 接合構型（產出可組裝的 2D 版型）

- `joint_type`: `finger_90deg` / `tab_slot` / `dovetail_flat` / `hybrid` (Boxes.py 提供 finger joints 與 flat dovetail joints；Joinery 也提供 finger joint 90deg 等 profile) <sup>39</sup>
- `finger_width`, `finger_count` 或 `finger_pitch` (指接節距；Boxes.py 直接以厚度倍數定義 finger 寬與 space) <sup>23</sup>
- `inside_corner_style`: `corner` / `loop` / `backarc` (Boxes.py 在 CardBox/CardHolder 等提供 inner\_corners 選項，用於內角處理) <sup>40</sup>
- `dogbone` / `fillet_radius` (特別針對 tab-slot 的內角；MakerCase/UMD wiki 提到可加 dogbone fillets；SendCutSend 亦建議內角圓角化降低裂紋風險) <sup>41</sup>

### 功能構件（抽牌體驗）

- `front_opening_style`: `open` / `window` / `thumb_notch` / `low_front_wall` / `angled_floor`
- `fingerhole_depth` (對應 CardBox 的可抓取缺口深度) <sup>28</sup>
- `floor_angle`、`riser_height` (對應 CardHolder 的後仰角，或 draw/discard 案例底部墊高的概念) <sup>42</sup>
- `feet` / `bottom_stabilizers` (對應 CardHolder 的底部穩定條，或防滑腳設計) <sup>4</sup>

### 輸出與分層（SVG/DXF 的可加工性）

- `output_format`: SVG / DXF (MakerCase 與多數工具都以 SVG/DXF 為主；TemplateMaker 亦支援 SVG/DXF/PDF 等) <sup>43</sup>
- `layering_policy`: cut/score/engrave 的顏色或圖層規則 (Cuttle 的模板規範：red=cut、blue=score、black fill=engrave) <sup>44</sup>
- `labels`、`reference_rect`、`tabs` (Boxes.py 提供 labels、參考矩形、以及「holding tabs」等實務功能，用於加工與組裝辨識) <sup>23</sup>

在「已有輪廓、只想自動加接合」的工作流中，Joinery 提供了另一種思路：先載入 SVG，再在互動介面上指定 joint edges，並提供反轉路徑、flip joints、swap M/F 等工具；輸出 SVG 時還會以顏色區分 joint path、fold path、original path 等，利於加工分層與檢查。 <sup>45</sup>

同樣地，LaserSVG (Inkscape 擴充) 也提出「在路徑上標記材料厚度、inside/outside、press-fit 與圓角等資訊」的理念，可作為你生成器在 Inkscape 工作流中的延伸方向。 <sup>46</sup>

## 生成器改良建議

以下建議以「你要做一個能輸入參數→輸出可雷切的 SVG」為目標，並直接對應前述研究中被證實有效的設計原理與工具功能。

### 把 kerf/厚度校正變成生成器的一部分

Boxes.py 的 BurnTest 與使用手冊提供一套可重複的校正方法：先切一個已知大小的矩形量測縮小量，burn 值約取縮小差的一半；也可用 BurnTest 一次產生多種 burn 值的測試形狀，挑選最好插合者，再把該 burn 值回填到正式設計。 <sup>47</sup>

你的 SVG 生成器可直接增加 `--calibration` 模式：輸出「矩形量測片 + 多組插榫測試片 + 標籤」，讓使用者每次換材料/換參數都能快速得到當天的有效 kerf/fit。

### 將「內尺寸合規」做成不可犯錯的預設

建議生成器同時提供 `inside` 與 `outside` 模式，並在輸出摘要中列出「組裝後預期內部淨空」。這呼應 Boxes.py 的 `outside` 選擇，也可避免 TrayInsert 類提到的「外尺寸模式會改變格子尺寸」的誤用。 <sup>48</sup>

## 前面板開口樣式要模組化，而不是寫死一種窗

市售與社群設計顯示：卡牌「好抽」常來自缺口深度、低前牆、斜底、底部墊高等組合，而不是單一矩形窗。

49

因此建議把 `front_opening_style` 設計成「策略集合」：

- `open` (無前板) 對應快速抽牌與展示
- `window_rect` / `window_round` 對應可視化剩餘牌量 (可參考 3mm 牌盒視窗風格) 6
- `thumb_notch` 對應單手抓牌 (可參考 CardBox fingerhole\_depth 的概念) 28
- `low_front_wall` / `slanted_tray` 對應 SlantedTray 的高背低前牆抽取邏輯 5
- `riser_blocks` 對應 draw/discard 底部墊高設計 3

## 接合結構要支援「同一盒體，多種接合 profile」

Boxes.py 的 finger joints 不只 rectangular，還有 springs、barbs、snap 等風格選項；這可映射成你的 `joint_profile` 參數，並與 `fit_mode` 聯動（例如：`snap` 需更精準的干涉控制、`rectangular` 適合上膠增強）。 23

若你生成器採 tab-slot，務必提供內角 dogbone/圓角選項，呼應 MakerCase/UMD 的 dogbone fillets 與 SendCutSend 的內角圓角化建議。 41

## 加工可用性：分層規範、holding tabs、標籤與組裝指示

- 分層規範：採用類似 Cuttle 的顏色規範 (cut/score/engrave) 能大幅降低匯入雷切軟體後的設定成本。 50
- holding tabs：Boxes.py 在多個生成器把 tabs 作為選項，能避免小件掉落或移位，尤其對 3mm 小零件有價值。 23
- 標籤與組裝：CardBox 的組裝說明強調軌道/內壁的黏貼順序與避免溢膠，顯示「組裝步驟」本身是功能的一部分；你的生成器可在 SVG 上自動加面板代號（例如 F/B/L/R/T/B）與「對應邊」記號（像 Roadkill 類研究所提的把裝配資訊併入切割版面，是提升可組裝性的方向）。 51

## 針對你目前 SVG 生成器的實作面強化點（與研究一致）

- 建議把「面板座標定位」改成 `<g transform="translate(x,y)">` 或確保 path 開頭不會意外產生跨畫布長線；此屬於輸出 SVG 的健壯性問題，會直接影響可切割性。這類健壯性取向也符合 HackMD 文件所強調的「轉路徑、確保軟體可辨識」的實務要求。 52
- 建議統一「newlines / encoding」輸出格式，確保被各種 CAM/排版軟體 (LightBurn、Beam Studio、Inkscape) 解析一致；並在輸出中加入 `reference_rect` (像 Boxes.py) 方便使用者檢查匯入後比例是否跑掉。 53

---

1 2 8 52 <https://hackmd.io/vlvliDGiT1inLkzJSGwUOg>

<https://hackmd.io/vlvliDGiT1inLkzJSGwUOg>

3 [https://cults3d.com/en/3d-model/game/laser-svg-cut-file-draw-and-discard-box-png-playing-card-holder-deal-and-disca?rsrltid=AfmBOoraO\\_OKJz3VzG6tzWDuXhhTe\\_4ovzpOc8QFcYji-XJM0sqD\\_5zU](https://cults3d.com/en/3d-model/game/laser-svg-cut-file-draw-and-discard-box-png-playing-card-holder-deal-and-disca?rsrltid=AfmBOoraO_OKJz3VzG6tzWDuXhhTe_4ovzpOc8QFcYji-XJM0sqD_5zU)  
[https://cults3d.com/en/3d-model/game/laser-svg-cut-file-draw-and-discard-box-png-playing-card-holder-deal-and-disca?rsrltid=AfmBOoraO\\_OKJz3VzG6tzWDuXhhTe\\_4ovzpOc8QFcYji-XJM0sqD\\_5zU](https://cults3d.com/en/3d-model/game/laser-svg-cut-file-draw-and-discard-box-png-playing-card-holder-deal-and-disca?rsrltid=AfmBOoraO_OKJz3VzG6tzWDuXhhTe_4ovzpOc8QFcYji-XJM0sqD_5zU)

4 29 42 <https://boxes.hackerspace-bamberg.de/CardHolder>  
<https://boxes.hackerspace-bamberg.de/CardHolder>

5 <https://boxes.hackerspace-bamberg.de/SlantedTray>  
<https://boxes.hackerspace-bamberg.de/SlantedTray>

6 <https://www.etsy.com/listing/1454606179/pokemon-deck-card-box-laser-cut-file>  
<https://www.etsy.com/listing/1454606179/pokemon-deck-card-box-laser-cut-file>

- 7 <https://github.com/timur-tabi/svg-organizer>  
https://github.com/timur-tabi/svg-organizer
- 9 14 <https://www.instructables.com/Adjusting-Your-Laser-Cutters-Kerf-Settings-for-Pre/>  
https://www.instructables.com/Adjusting-Your-Laser-Cutters-Kerf-Settings-for-Pre/
- 10 15 32 38 39 <https://github.com/florianfesti/boxes>  
https://github.com/florianfesti/boxes
- 11 23 28 30 35 40 48 49 51 53 <https://boxes.hackerspace-bamberg.de/CardBox>  
https://boxes.hackerspace-bamberg.de/CardBox
- 12 13 <https://help.ponoko.com/en/articles/4527166-interlocking-3d-laser-cut-designs>  
https://help.ponoko.com/en/articles/4527166-interlocking-3d-laser-cut-designs
- 16 <https://community.glowforge.com/t/magic-the-gathering-or-any-other-cards-deck-box-free-svg/32917>  
https://community.glowforge.com/t/magic-the-gathering-or-any-other-cards-deck-box-free-svg/32917
- 17 33 37 [https://nabi.104.com.tw/posts/nabi\\_post\\_e8be31e9-fdd2-4e1b-bf6e-cf1484048838](https://nabi.104.com.tw/posts/nabi_post_e8be31e9-fdd2-4e1b-bf6e-cf1484048838)  
https://nabi.104.com.tw/posts/nabi\_post\_e8be31e9-fdd2-4e1b-bf6e-cf1484048838
- 18 21 <https://meamlabs.seas.upenn.edu/rapid-prototyping-lab/tips-and-tricks/>  
https://meamlabs.seas.upenn.edu/rapid-prototyping-lab/tips-and-tricks/
- 19 **Learning the uses of "kerf" - Community Laser Talk**  
[https://forum.lightburnsoftware.com/t/learning-the-uses-of-kerf/59268?utm\\_source=chatgpt.com](https://forum.lightburnsoftware.com/t/learning-the-uses-of-kerf/59268?utm_source=chatgpt.com)
- 20 **What Is Kerf in Laser Cutting?**  
[https://sendcutsend.com/blog/what-is-kerf-in-laser-cutting/?srsltid=AfmBOoqapnHRULHEO1ZIGmUCMOef9vosg3Gw1QDVSP3Nv6ZvlG\\_eeAE&utm\\_source=chatgpt.com](https://sendcutsend.com/blog/what-is-kerf-in-laser-cutting/?srsltid=AfmBOoqapnHRULHEO1ZIGmUCMOef9vosg3Gw1QDVSP3Nv6ZvlG_eeAE&utm_source=chatgpt.com)
- 22 <https://community.glowforge.com/t/box-generators-in-cuttle/116895>  
https://community.glowforge.com/t/box-generators-in-cuttle/116895
- 24 <https://boxes.hackerspace-bamberg.de/TrayInsert>  
https://boxes.hackerspace-bamberg.de/TrayInsert
- 25 36 [https://www.makeplayingcards.com/design/custom-blank-card-traditional-size.html?srsltid=AfmBOorK6bTY-FDNGylc9ApGEBM6ja1Cw5NH4JhX6YP4NFZXD\\_0qeLDP](https://www.makeplayingcards.com/design/custom-blank-card-traditional-size.html?srsltid=AfmBOorK6bTY-FDNGylc9ApGEBM6ja1Cw5NH4JhX6YP4NFZXD_0qeLDP)  
https://www.makeplayingcards.com/design/custom-blank-card-traditional-size.html?srsltid=AfmBOorK6bTY-FDNGylc9ApGEBM6ja1Cw5NH4JhX6YP4NFZXD\_0qeLDP
- 26 27 [https://en.wikipedia.org/wiki/Standard\\_52-card\\_deck](https://en.wikipedia.org/wiki/Standard_52-card_deck)  
https://en.wikipedia.org/wiki/Standard\_52-card\_deck
- 31 **Basic Tolerances and Cut Feature Relationships**  
[https://sendcutsend.com/blog/basic-tolerances-and-cut-feature-relationships/?srsltid=AfmBOopWq7O3\\_PxijWKDuda2sHnF1U78AAhx1j8kD0kCThvzfu47Jl3p&utm\\_source=chatgpt.com](https://sendcutsend.com/blog/basic-tolerances-and-cut-feature-relationships/?srsltid=AfmBOopWq7O3_PxijWKDuda2sHnF1U78AAhx1j8kD0kCThvzfu47Jl3p&utm_source=chatgpt.com)
- 34 41 [https://sandbox.umd.edu/wiki/index.php/Laser\\_Box\\_Generator\\_Programs](https://sandbox.umd.edu/wiki/index.php/Laser_Box_Generator_Programs)  
https://sandbox.umd.edu/wiki/index.php/Laser\_Box\_Generator\_Programs
- 43 [https://woodmall.com.tw/shop/%E5%85%8D%E8%B2%BB%E9%9B%B7%E5%B0%84%E5%88%87%E5%89%B2%E7%B7%9A%E4%B8%8A%E6%AA%94%srsltid=AfmBOopETiT-D-\\_p1hoSTAnm86BOziQs5h4mvrnel8pponNIktTql\\_IUjY](https://woodmall.com.tw/shop/%E5%85%8D%E8%B2%BB%E9%9B%B7%E5%B0%84%E5%88%87%E5%89%B2%E7%B7%9A%E4%B8%8A%E6%AA%94%srsltid=AfmBOopETiT-D-_p1hoSTAnm86BOziQs5h4mvrnel8pponNIktTql_IUjY)  
https://woodmall.com.tw/shop/%E5%85%8D%E8%B2%BB%E9%9B%B7%E5%B0%84%E5%88%87%E5%89%B2%E7%B7%9A%E4%B8%8A%E6%AA%94%srsltid=AfmBOopETiT-D-\_p1hoSTAnm86BOziQs5h4mvrnel8pponNIktTql\_IUjY

<sup>44</sup> <sup>50</sup> <https://cuttle.xyz/learn/cuttle-creators-template-guidelines>  
<https://cuttle.xyz/learn/cuttle-creators-template-guidelines>

<sup>45</sup> <https://clementzheng.github.io/joinery/help/help.html>  
<https://clementzheng.github.io/joinery/help/help.html>

<sup>46</sup> <https://github.com/florianheller/lasersvg>  
<https://github.com/florianheller/lasersvg>

<sup>47</sup> <https://florianfesti.github.io/boxes/html/usermanual.html>  
<https://florianfesti.github.io/boxes/html/usermanual.html>