DESIGN GUIDELINE

卡扣設計規範

卡扣不用螺絲、一壓就扣上，很適合外殼和蓋子。但卡勾做太高會斷、太低又扣不住；依臂厚和臂長查表決定卡勾高度，再把卡扣臂平躺列印，就能反覆扣合不斷裂。

01 · SIZE CHART

懸臂卡扣尺寸表

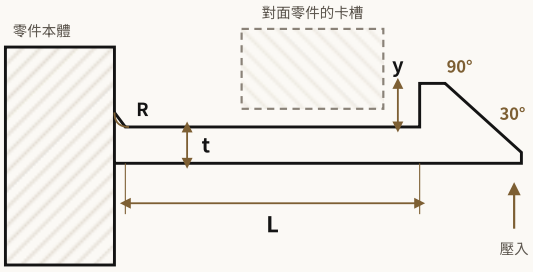
臂厚 t 根部	臂長 L	L／t	最大卡勾高度 y PLA	最大卡勾高度 y PETG／ABS／ASA	最大卡勾高度 y PA 尼龍
1.2	8	6.7	**0.3**	0.6	0.8
1.2	12	10.0	**0.8**	1.4	1.9
1.6	12	7.5	**0.6**	1.0	1.4
1.6	16	10.0	**1.1**	1.8	2.6
2.0	16	8.0	**0.9**	1.5	2.1
2.0	20	10.0	**1.4**	2.3	3.2
2.4	24	10.0	**1.6**	2.8	3.9

單位：mm。以等厚矩形懸臂計算：$y = 0.67 \times \varepsilon \times L^2 \div t$，可用變形量 ε：PLA 1.5%、PETG／ABS／ASA 2.5%、尼龍 3.5%，表列數值已再乘 0.7 的安全係數。

臂寬不影響卡勾高度，建議 ≥ 4 mm；臂越寬越緊、越難壓。L／t 建議 6～10，太短會斷，太長扣不緊。表格以外的尺寸可用公式自行計算。

02 · CROSS SECTION

卡扣剖面示意



卡扣臂平躺在列印平台，層線沿著臂的長度方向

L 臂長：從根部到卡勾回扣面的長度，越長越好壓、越不容易斷。

t 臂厚：根部的厚度，至少 1.2 mm（3 道線）。

y 卡勾高度：卡住對面零件的高度，不能超過上表數值。

R 根部圓角：R ≥ 0.5t，最少 0.5 mm；直角根部最容易斷。

角度 導入角 30° 好壓入；回扣面 90° 扣上就拆不開，改 45° 可以用手拆。

03 · TYPES

常見卡扣形式

01 **懸臂卡扣**：最常見，一支彈性臂加一個卡勾；適合外殼、電池蓋、面板。尺寸照上表。

02 **環形卡扣**：圓形蓋子、瓶蓋式的整圈卡緣；卡緣高度 0.3～0.5 mm，蓋子側壁開 2～4 道縫讓它能撐開。

03 **扭轉／U 形卡扣**：臂做成 U 形或用扭轉軸承受變形，變形量分散，適合要常開關的位置。

04 **卡榫＋滑槽**：不用彈性，靠滑入後一小段干涉定位；間隙依公差與配合間隙的緊配。

04 · DESIGN TIPS

設計要點

列印方向最重要

- 卡扣臂必須**平躺**在列印平台，層線沿著臂的長度方向。
- 臂直立列印時層與層之間最弱，一壓就會從層線斷開。
- 整個零件擺放有困難時，可把卡扣做成分開的零件再組裝。

根部與漸細臂

- 根部做圓角 R ≥ 0.5t，避免應力集中。
- 臂從根部往末端逐漸變薄到一半，可多變形約 1.6 倍、比較不會斷。
- 臂的根部不要放在零件最薄的地方。

間隙與拆卸

- 卡勾和對面卡槽每邊留 0.2～0.3 mm，好對位。
- 需要拆的卡扣：回扣面改 45°，或預留可以插一字起子撬開的小缺口。
- 卡扣臂周圍留出它彎曲需要的空間（至少 y＋0.5 mm）。

數量與位置

- 一個蓋子用 2～4 個卡扣，對稱分布。
- 卡扣搭配定位肋或定位銷，卡扣只負責扣住、不負責對位。
- 反覆開關超過上百次的地方，建議改用螺絲或熱熔螺母。

05 · MATERIALS

適用材料

適合	**PETG**	韌性好、最推薦，可反覆開關。
適合	**ABS／ASA**	韌性與耐熱都好，適合外殼。
適合	**PA 尼龍**	最耐反覆彎曲，可做較高的卡勾。
注意	**PLA／PLA+**	偏硬脆，只適合少拆裝的地方；卡勾高度用 PLA 欄。
注意	**碳纖複合材料**	加碳纖會變硬變脆，卡勾高度請用 PLA 欄。
注意	**光固化樹脂**	一般樹脂很脆，不建議做卡扣；需要的話改用韌性樹脂，請先詢問。
注意	**TPU**	本身是軟的，不需要卡扣結構，直接用干涉配合卡住。

06 · CHECKLIST

送出前檢查清單

- ☐ 卡勾高度沒有超過尺寸表
- ☐ 根部已做圓角
- ☐ 卡扣臂周圍留有彎曲空間
- ☐ 需要拆的卡扣已改 45° 或留撬開缺口
- ☐ 臂厚至少 1.2 mm、臂寬至少 4 mm
- ☐ 卡扣臂可以平躺列印
- ☐ 卡勾與卡槽每邊留 0.2～0.3 mm
- ☐ 已在備註說明材料或希望的擺放方向

設計有疑問？先傳給我們看看

附上檔案或截圖，專員協助確認卡勾高度與材料

LINE @apexion
Email support@apexionstudio.com
官網 apexionstudio.com