



# 鍵盤客製化 軸體發展史

---

文學流氓 · 製作團隊

# 目录

機械鍵盤的前世今生 · · · · · 05

機械軸體的發展 · · · · · 08

由「ALPS」到「Cherry MX」 16

MX 軸體基本知識 · · · · · 18

02 | 國產軸體的百花齊放 · · · · · 26

客製化玩家群體 · · · · · 28

客製化擴展知識 · · · · · 35

# 引言

鍵盤想必是大家生活中不可或缺的產品，而網路上或多或少地會瀏覽到一些有關“客製化鍵盤”的訊息，那麼所謂的” 客製化鍵盤“又是什麼東西，它與日常生活中” 普通“的鍵盤又有什麼差別呢？

大家很可能聽過“薄膜鍵盤”與“機械鍵盤”這兩個概念。薄膜鍵盤以其成本低廉等優勢大量占有著低端市場，且一度擠占機械鍵盤的市占率，但其不具有機械鍵盤的高度可定製的功能。日常見到的譬如說學校機房的鍵盤、單位公司裏的鍵盤等基本上都是薄膜鍵盤。機械鍵盤作為鍵盤的鼻祖，雖曾經被薄膜鍵盤衝擊了市場，但又應消費者對於鍵盤的手感、聲音等體驗需求重新回歸並將鍵盤市場進一步擴大。基於機械鍵盤的高度定製屬性，衍生出了一個叫做客製化鍵盤的亞文化圈。

“客製化 (customization)” 一詞最先起源於港臺地區，是“自定義”或“定製化”的意思，本意為針對顧客的需求，對一個標準的產品進行改變、用新的部件替換標準的部件、或是在一個標準產品中加入特殊的功能，提供顧客一個更完整的產品組合。這個詞原先在大陸地區不常用，但客製化鍵盤文化將這個詞更多地呈現在大陸地區的視野中。顧名思義，客製化鍵盤就是消費者根據自己的喜好選購鍵盤配件並組裝成鍵盤。客製化鍵盤能夠興起的一大原因是德國櫻桃公司生產的 Cherry MX 軸體將鍵盤軸體這一關鍵部位做到可模塊化替換，並且開創了鍵盤軸體這一行業的標準，使得鍵盤的可定製程度大大提升。後來又出現了熱插拔軸體這一產品將替換軸體這一過程更加簡化，並且自從櫻桃的 MX 軸體專利于 2014 年過期以後，中國大陸各個軸體代工廠興起，對軸體的研發重心轉移到聲音、手感等體驗上，客製化鍵盤可謂迎來一個百花齊放的時代。客製化鍵盤的發展歷程，很大一部分濃縮于客製化軸體的發展歷程中。



# 機械鍵盤的前世今生

探究鍵盤的起源及發展，首先我們先來瞭解一下鍵盤的前身以及正式誕生。

## 打字機

19 世紀 60 年代，美國人克裡斯托夫·拉森·肖爾斯獲得打字機模型專利，取得了打字機的經營權。1873 年，第一台商用打字機投放市場使用。

## IBM XT/AT 機

1981 年，IBM 推出首款自帶現代鍵盤的 IBM PC 5150 型。其自帶鍵盤只有 83 鍵。1984 年，IBM 推出 IBM PC/AT (Advanced Technology)，其隨機鍵盤稱為 AT 鍵盤，佈局為與今日常見的全配列相似的 101 鍵配列。

## Cherry

1953 年，Water L Cherry 在美國創立 Cherry 公司。1979 年在德國巴伐利亞的奧爾巴赫創立工廠和總部。1983 年發佈第一代 Cherry MX 開關(Switch)。



## 相關產品

### 小霸王學習機

二十世紀八十年代末九十年代初，小霸王公司推出了一系列遊戲機、學習機產品。是仿製任天堂 FC 紅白機的產物。當時的小霸王學習機在校園人群當中迅速火熱起來，受到大量學生追捧。小霸王學習機採用的是 ALPS 軸體，Cherry 軸體進入中國後，ALPS 軸體逐漸沒落。

06

### 相關企業

早期興起了不少面嚮消費市場的鍵盤生產商，其中有許多直至今日還在生產鍵盤產品。

例如：Cherry、Filco、Soft Trading 賽睿、Razer 雷蛇、Corsair 美商海盜船、Rapoo 雷柏、Durgod 杜伽等。

## 薄膜鍵盤

1969年，Keytronic 建廠，潛心研究靜電鍵盤。靜電鍵盤也就是現在的靜電容鍵盤。Keytronic 在靜電鍵盤的研發道路上做了很多努力，申請過諸多專利，可惜生不逢時，奢華的做工造成的高價格並沒有給靜電鍵盤帶來市場，Keytronic 只得放棄。時隔多年，碗型橡膠出現。碗型橡膠是一種造價低廉的，也是最容易、最直接產生壓力段落差的機構。Keytronic 申請了碗型橡膠的專利，並把它用在了能夠大量生產的薄膜鍵盤上。由於薄膜鍵盤無需獨立的軸作為開關，所以製造成本大幅降低，售價極為便宜，以至受到廣大人民群眾的喜愛。

薄膜鍵盤是薄膜開關範疇的一例，按鍵較多且排列整齊有序的薄膜開關，人們習慣稱之為薄膜鍵盤。薄膜鍵盤是近年來國際流行的一種集裝飾性與功能性為一體的一種鍵盤。由面板、上電路、隔離層、下電路四部分組成。薄膜鍵盤外形美觀、新穎，體積小、重量輕，密封性強。

薄膜鍵盤因其製造成本低廉、體積小、防水且易於清洗等特點，曾一度將機械鍵盤的市占排擠。而後續應市場需求，機械鍵盤又重新占領市場。

# 機械軸體的發展

## 早期軸體產品

### 屈蹲彈簧與橫梁彈簧

在鍵盤軸體的發展中，有兩款極具代表性的軸體，直至今日還被少部分客製化玩家所追捧。

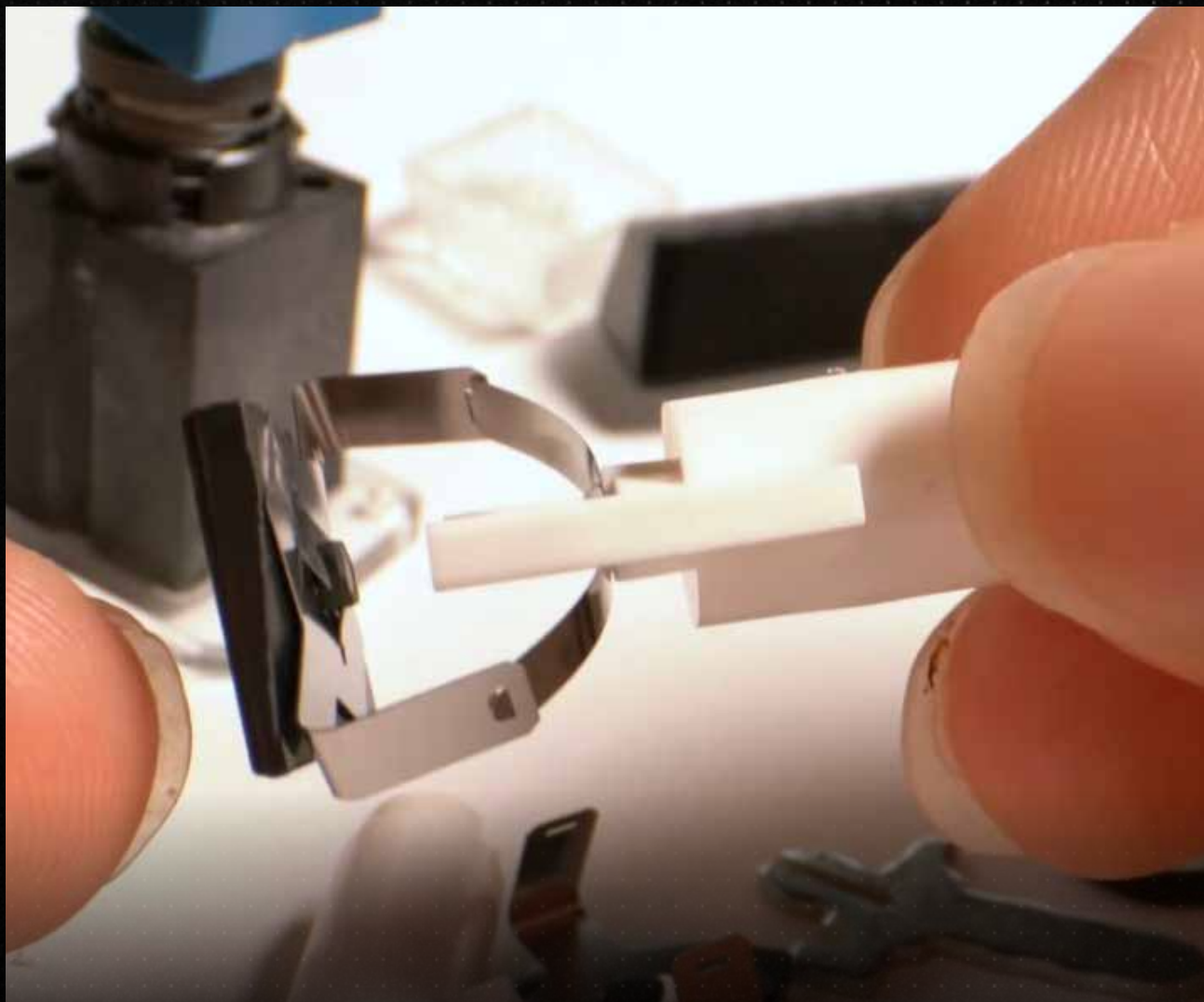
屈蹲彈簧從原理上來說屬於靜電容軸體，全名叫靜電容屈蹲彈簧 (Capacitive Buckling Springs)，出現於 IBM PC-XT/AT (IBM Model F) 上。靜電容即依靠電容量變化判斷觸發；屈蹲彈簧即“軸體”結構是一根可以彎曲的彈簧，像是人在屈膝蹲下，故而叫屈蹲。

靜電容式屈蹲彈簧的優勢，一個是獨一無二的手感和聲音，另一個是堅不可摧的品質。正常使用環境下，靜電容屈蹲的理論壽命是 10 億次，如果你對這個資料沒什麼概念的話，不妨對比一下——Cherry 原廠 MX 軸的壽命是 5000 萬次，而一些國產小廠的彈片，可能連 2000 萬次都達不到。更不要提即使不用也會自然老化的橡膠膠碗了。有的 XT（也是靜電容屈蹲），在垃圾場歷經風吹雨淋，即使彈簧完全銹蝕了，也依然能正常觸發。

其缺點有回彈沒有現代鍵盤這麼迅速；大鍵（空格）沉重且手感乾澀，打起來像老式打字機；聲音較大——不過喜歡的玩家會很喜歡——完全不適合現在的公共場合使用。





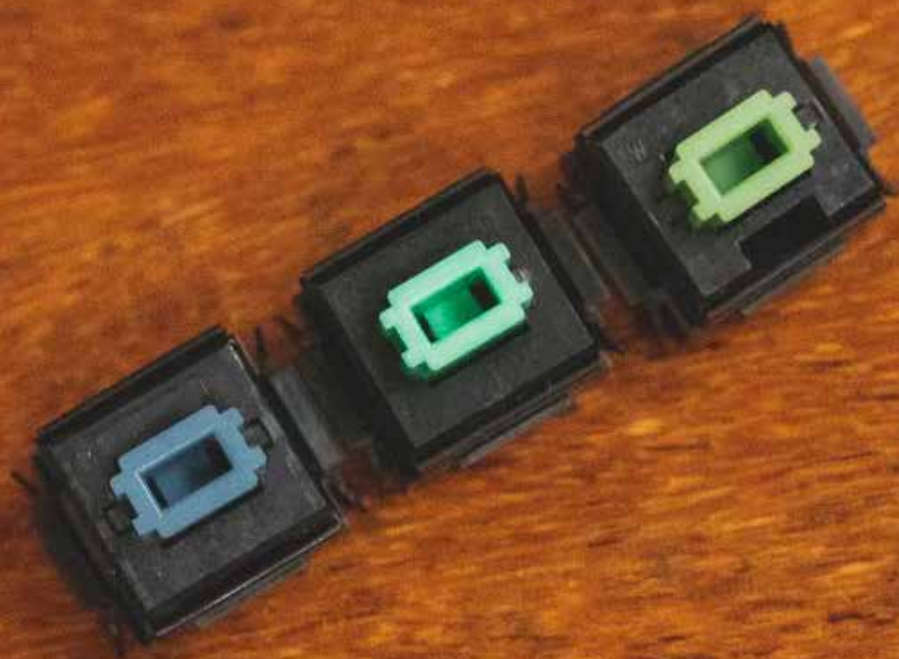


而橫梁彈簧所能查找到的資料則是少之又少。橫梁彈簧（Beamspring）軸體，亦稱剋服（重力）橫梁彈簧軸體，由理查·亨特哈裡斯和羅伯特·約翰沃爾弗拉姆發明，IBM 于 1971 年于英國為這種軸申請了專利。其被使用在于 1971 年推出的 IBM 3227，最後一次搭載的產品為 1980 年推出的 IBM Displaywriter。其原理為軸體內部置有一被彎曲成 U 型的彈性片，即橫梁結構，按壓至其彈性閾值后彈片會向另一邊變形從而使導通元件觸發，鬆開手指后彈片又會向原先的方向彈回。因行程過程中彈片的彈力參與，橫梁彈簧軸體的段落手感獨具一格。這款軸體在國際客製化圈子裏被譽為世界上手感最好的段落軸。

【段落轴之王 IBM Beamspring（橫梁彈簧轴）单轴测评】

[https://www.bilibili.com/video/BV1Q4411r7BM/?share\\_source=copy\\_web&vd\\_source=20dd1962c8a768c0082f4e3208c216c5](https://www.bilibili.com/video/BV1Q4411r7BM/?share_source=copy_web&vd_source=20dd1962c8a768c0082f4e3208c216c5)





▲ ALPS 軸體

10



日本 ALPS 成立於 1948 年，生產各式各樣的開關，在鍵盤產品領域上專注軸體開發生產，其軸體產品地位在很長一段時間都要高德國 Cherry 一頭，IBM、蘋果、夏普等廠商在當時都廣泛使用 ALPS 軸體。

ALPS 軸體產品系列眾多，在客製化群體裏一般指代 ALPS SKCL（綫性）、SKCM（段落）兩個系列。這兩個系列於 1983 年開始生產，與 Cherry MX 軸體同年。其與 Cherry MX 軸體尺寸參數相近，不少客製化產品可以同時兼容這兩家的軸體。

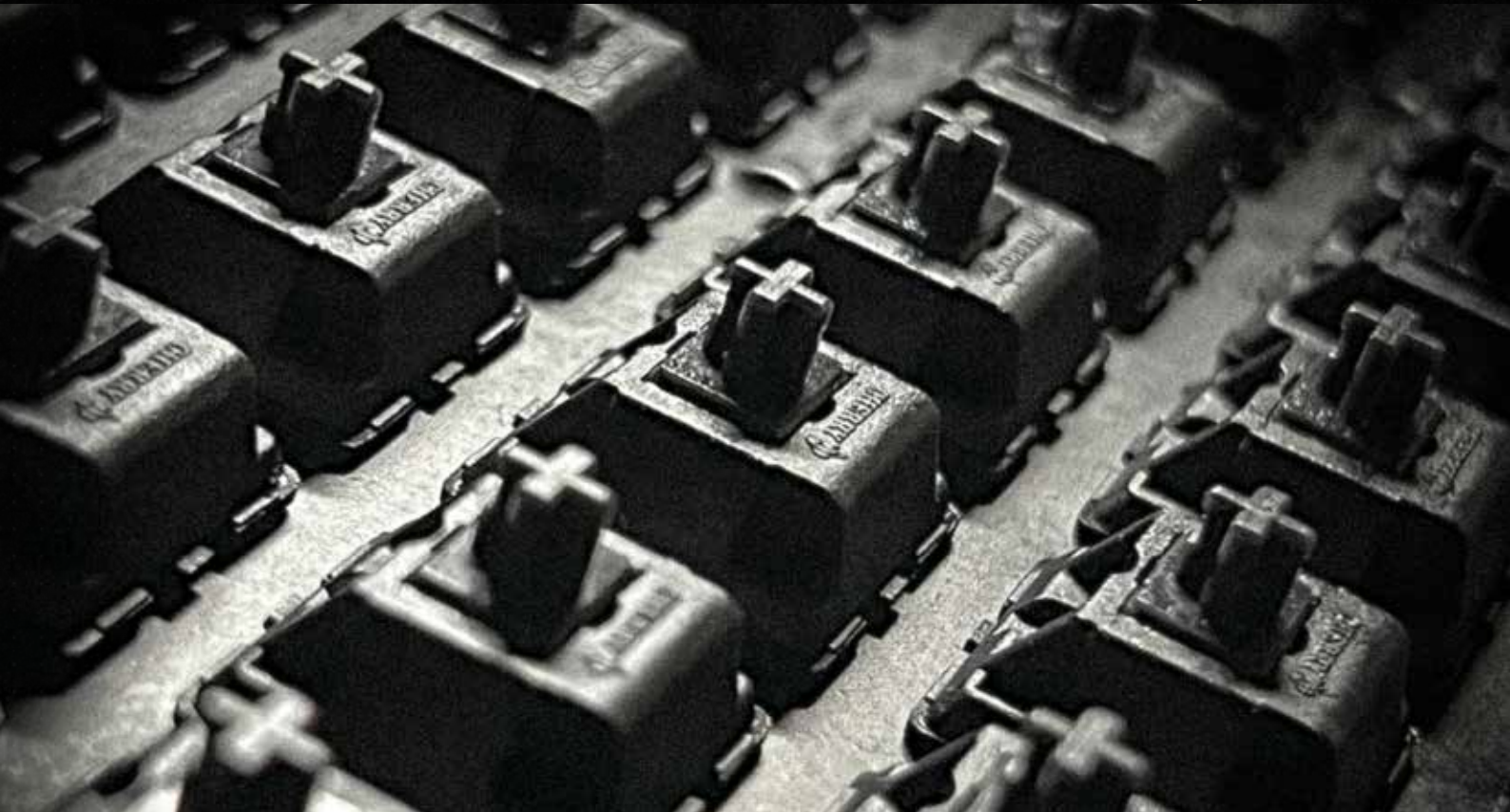


軸體是手感的核心，Cherry MX 軸體是當前整個客制化的核心。

MX 軸誕生於 1983 年，第一款 MX 軸就是現在所謂的老黑軸。到 1994 年 Cherry 進行了改模，從此之後軸體質量直線下滑。到 2015 年老專利到期後再次進行改模，品質較之前的產品有所回升，2019 年推出 Hyper Glide 軸之後雖然受限於材料等問題沒法重現 1983-1994 那版產品的榮光，但也終於成了一款值得買的產品。2022 年 11 月櫻桃推出複刻其早期產品“Nixie”軸的 MX Black Clear-Top 軸體和針對 DIY 定制的 MX Ergo Clear 軸體。

11

▼ Cherry MX 軸體





▲櫻桃橘紅軸，市價 45 人民幣一顆，堪稱最貴的軸體

除了現在客制化軸體原型的 MX 軸體以外，Cherry 還有 MY、MY、M8、M9 以及其他許多種軸體。MY 軸因為鍵帽與 MX 軸相容，為了拆鍵帽還是有一定價值，其他軸體系列基本上沒有可玩性。

Cherry 除德國以及其他歐洲工廠外，在美國及日本也開設了工廠。美國產軸體與歐洲產軸體區別在於彈片有些微差距，而日本廣瀨櫻桃的產品 Hirose 軸就很有意思了，Hirose 軸的整個軸心立柱材質、模具都和歐洲產有很大的區別，連選的顏色也不一樣，甚至連標準都與原廠不同，它的軸心十字柱很小，通過立柱上的兩個凸起來固定鍵帽，很容易導致鍵帽的損傷甚至是軸體本身的損傷。被炒作起來的櫻桃橘紅軸就是來源於日產，現在在二手市場的成交價約在 40~45 人民幣一顆左右，可能是最貴的軸體。日產的軸體有一批軸蓋 Logo” CHERRY “字樣后有一小點的櫻桃綫性灰軸，據說該種批次的軸體手感較好，但在二手市場十分稀有。



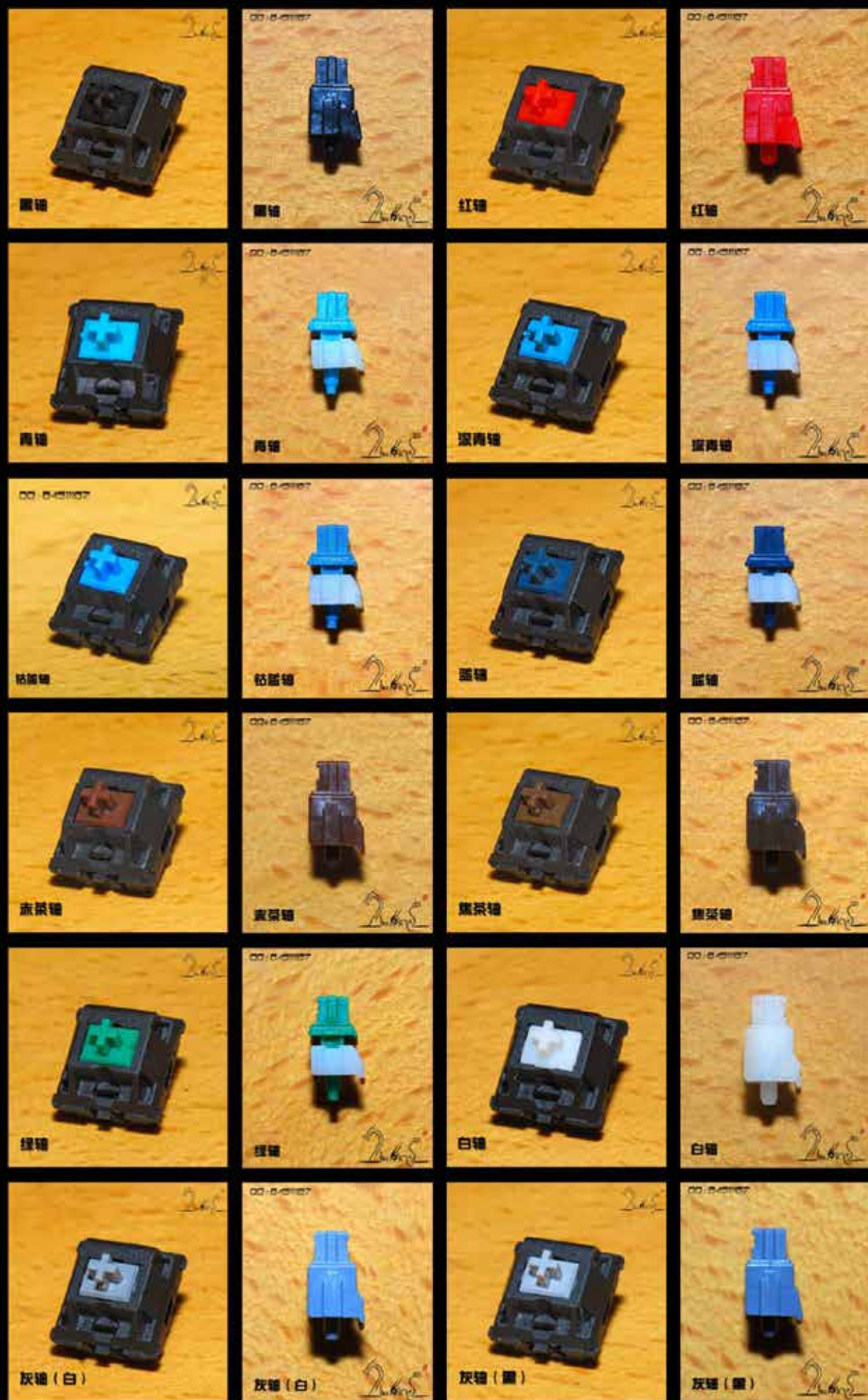
社區呢稱“Nixie”的由來是因為其作為經典 CHERRY MX 黑軸的衍生品，又為了滿足德國公司 Nixdorf 電腦股份公司的需求，而專門配備了乳白色的上蓋。此外，其觸發壓力從 60cN 略微提升到了 63.5cN。另外一個值得注意的細節是，該軸體內置了二極體以達成全鍵無沖的效果。該軸體主要用於 NixdorfCT06-CT07/2 M Softkeys 鍵盤，用於連接小型電腦，伺服器與終端。這種定制軸體的在 CHERRY 的生產只持續到了 1980 年代末，這也導致了市場上的“Nixie”軸體數量非常稀少，甚至連使用過的軸體都一軸難求。

“Nixie”軸體在發燒友中有很高的評價，尤其是因為他順滑的線性手感與飽滿的按鍵音，再加上其稀缺性，使得“Nixie”多年來在社區中享有很高的聲譽，並且在玩家中一直以較高的成交價交易。

多個工廠以及多種市場需求導致了 Cherry 產品綫極其混亂。筆者在研究櫻桃軸體時發現櫻桃軸體不同代際之間雖然有特徵差距可供斷代，但不同工廠生產出來的交叉特徵過多，例如廣受追捧的 1994 年以前的櫻桃老黑不嚴謹斷代特徵有軸心帶有編號、彈簧為鍍金彈簧、軸蓋 Logo 特點等，但後期一些產品也擁有了這些特徵，導致櫻桃老黑斷代難度提升，二手市場貨源混亂等。還有早期櫻桃生產的被稱爲“焦茶”的茶軸，與後期生產的被稱爲“赤茶”的茶軸在材質、手感、軸心顏色上有區分，但在 20 世紀 90 年代的櫻桃茶軸鍵盤上會出現一個鍵盤同時存在焦茶軸與赤茶軸。類似的軸體混用也出現在其他櫻桃軸體的鍵盤上。

混亂的生產綫還帶來了許多奇奇怪怪的櫻桃稀有軸體，如上文的 Hirose 橘紅軸、西門子定制的透黑蓋透白蓋老黑軸、櫻桃鎖軸（開關軸）等等。任何的古董市場，只要有其稀缺性，就不會缺乏收藏家。

▶ 玩家收藏的各種 Cherry MX 軸體



yab8433408's Cherry Switches - deskthority





16

由 ALPS

到 Cherry MX





ALPS 優秀的一方面在於其“口子”立柱帶來的更強的穩定性，不會像 MX 系列那麼容易晃，另一方面出廠自帶一個類似蠟質的潤滑，軸體的順滑程度明顯比 MX 系統高一個檔次。因此國外的 ALPS 玩家們一直在吹捧 ALPS 的手感。同時，ALPS 實現段落或者發聲的原理並不一樣。他們的軸體裡面會多一類類似上圖這樣的彈片，用了左邊這個彈片就是發聲的效果，用了右邊這個彈片就是段落效果，拿掉彈片就是線性。這讓 ALPS 軸體的段落感遠比 MX 系列來的清晰，發聲的持久性也更強，不像 MX 青軸之類用不了多久就因材質問題導致活動件粘連而“啞炮”。

之所以在當前客制化市場上 ALPS 逐漸淡出，最終 Cherry MX 能夠佔據主流，並不是沒有原因的。Cherry 和 ALPS 發展方向上最大的差異在於，Cherry 更傾向於當一個鍵盤廠，而 ALPS 更傾向於單純當一個開關廠。因此，Cherry 在自己的鍵盤體系內建立了相對完整的體系，在專利到期以前絕大部分使用櫻桃軸體的廠商遵循的都是同一套標準，包括鍵帽的高度、Cherry 標準的衛星軸與同尺寸的平衡杆，這都讓 Cherry 體系內鍵盤的所有零配件都擁有更好的相容性和可替換性，而這對客制化來說是很重要的。相反 ALPS 在這點上就比較吃虧，ALPS 各種系列的軸體所兼容的鍵帽口都不同，各個廠商為 ALPS 軸體製作的鍵帽也不相同，這就導致了不同系列間配件的兼容性極差。即使鍵帽廠商的產品再優秀，也終究抵擋不住低兼容性而被市場淘汰。

ALPS 軸體還有一個很大的問題，本來 ALPS 軸的使用壽命就比 MX 系列短，同時雖然他不容易進灰，但是一旦進了灰，磨損起來會非常快。這也導致靠拆鍵盤為生的“垃圾佬”們越來越難獲得好成色的軸。

<https://www.zfrontier.com/app/flow/n5ypaPPYapEG>

## 擴展資料

Cherry MX 專利：

<https://www.google.com/patents/US4467160>

CHERRY  
MECHANICAL  
SWITCH



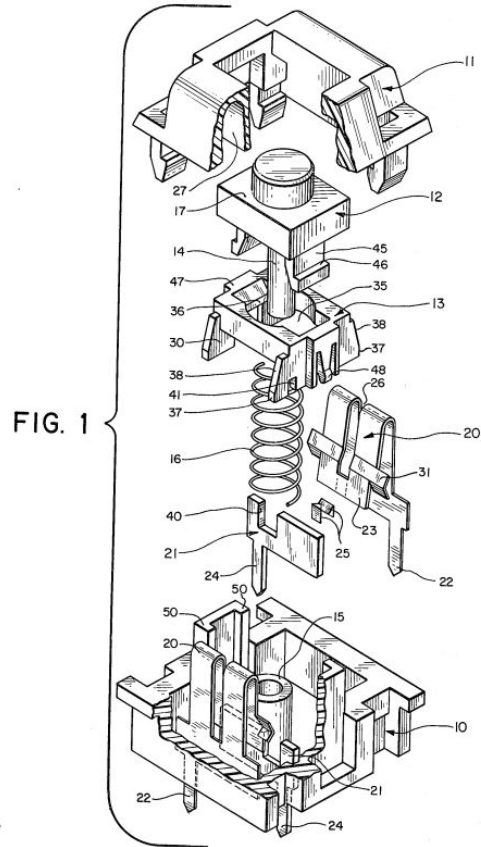
# MX 軸體基本知識

## MX 軸體 基本結構

軸體分為底蓋、靜彈片、動彈片、彈簧、軸心（發聲段落軸含有額外活動件）、上蓋部分，早期 Cherry MX 軸體中還會有導綫（跳綫）或是二極管，現代軸體應鍵盤燈光等裝飾需求還會有導光柱結構。未觸發時，軸心小脚將動彈片頂離靜彈片，電路斷開；按下觸發時，軸心小脚下沉，動彈片回彈接觸靜彈片，電路導通。

Cherry MX 軸體專利圖

U.S. Patent Aug. 21, 1984 Sheet 1 of 3 4,467,160



18





## 材質

### 尼龍 (PA)

較常規的軸體材質，常見於 Cherry 黑殼軸體、軸體底蓋等。

### 聚碳酸酯 (PC)

常見與透明材質軸體，缺點為產生雜音較多。

### 聚甲醛樹脂 (POM)

較軟，長期使用會產生自潤滑效果，常用於軸心材質。

### 超高分子量聚乙烯 (UHMWPE)

大分子帶來的順滑效果，是新產軸體較為青睞的材料，常用於軸心。

除此之外還有各軸體廠商為使用體驗採用的各種其他材質以及基於已有材質進行例如加入其他改性劑的改造的改性材質。

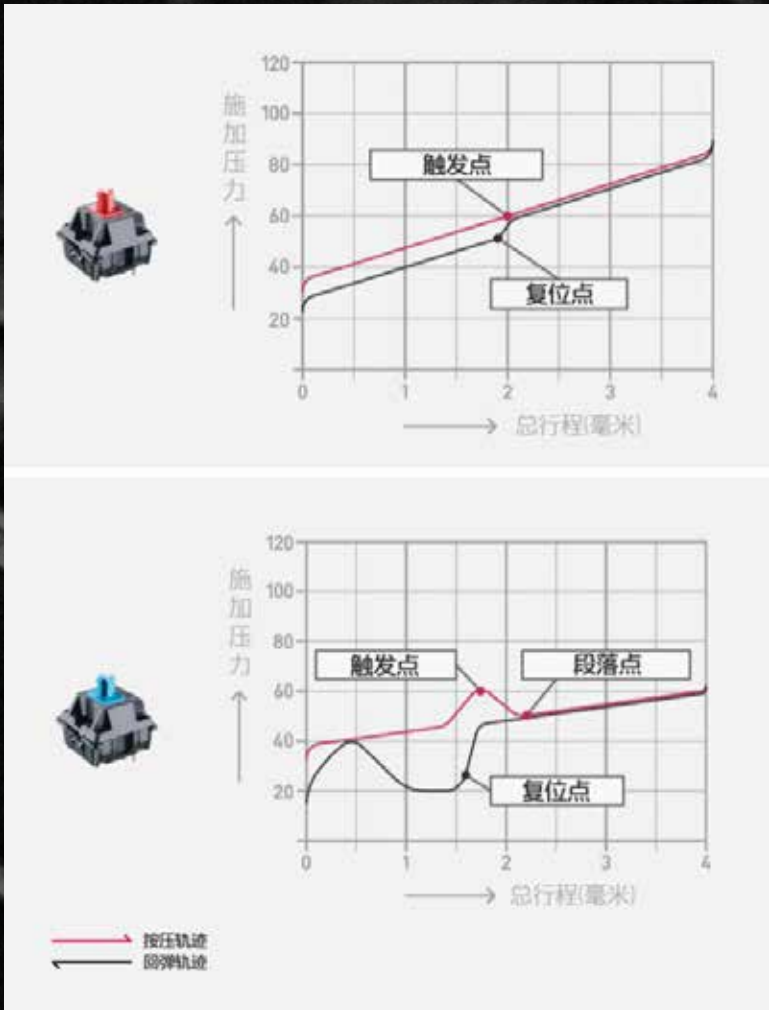




▲軸體底角示意圖

各種生產綫上的 MX 軸體▼





▲ 綫性軸與段落軸行程與壓力曲綫圖

▼ 鍵帽口與 MX 系列相同的 MY 系列軸體



# 軸體分類

軸體一般分為兩種類別，分別為直上直下的綫性軸 (Linear) 和行程內有段落感的段落軸，包括“一段軸” (Tactile) 和含有額外發聲部件的“二段軸” (Clicky)。除二段軸即類青軸體外，軸體一般自身帶有軸心觸底的聲音與回彈撞擊上蓋的聲音，也有通過改造軸體內部結構消除聲響的靜音軸體，綫性與段落均有靜音軸體。不同的彈簧克數也是區分產品梯度的特徵，分為輕壓力軸、中等壓力軸、重壓力軸，但區分梯度沒有標準，依照消費者主觀而論。

談到軸體分類，對軸體稍有瞭解的人便會說出“黑紅茶青”這四類來。這四類軸體概括了櫻桃的基礎軸大類，在這四類下櫻桃軸體還有更細分的類別。

22

## 黑紅茶青及其門類



櫻桃黑軸 (MX Black)

櫻桃紅軸 (MX Red)

櫻桃茶軸 (MX Brown)

櫻桃青軸 (MX Blue)

誕生於1984年，即第一款Cherry MX軸體。綫性軸。總行程 $4\pm 0.4\text{mm}$ ，觸發行程 $2\pm 0.6\text{mm}$ ，初始壓力30gf，觸發壓力 $60\pm 20\text{gf}$ 。

櫻桃綫性灰軸 重黑軸，用作黑軸大鍵。總行程 $4\pm 0.4\text{mm}$ ，觸發行程 $2\pm 0.6\text{mm}$ ，初始壓力30gf，觸發壓力 $80\pm 25\text{gf}$ 。

櫻桃靜音黑軸 通過在軸體上填充硅膠降低了軸體聲響的黑軸。總行程 $3.7\pm 0.4\text{mm}$ ，觸發行程 $1.9\pm 0.6\text{mm}$ ，初始壓力30gf，觸發壓力 $60\pm 15\text{gf}$ 。

誕生於2008年，可以視為黑軸的輕壓力版本。綫性軸。總行程 $4\pm 0.4\text{mm}$ ，觸發行程 $2\pm 0.6\text{mm}$ ，初始壓力30gf，觸發壓力 $45\pm 15\text{gf}$ 。

櫻桃銀軸 亦稱速度銀軸，以提前觸發、提前觸底和輕壓力為特點，一般用於需要快速反應的電競場景。總行程 $3.4\pm 0.4\text{mm}$ ，觸發行程 $1.2\pm 0.4\text{mm}$ ，初始壓力30gf，觸發壓力 $45\pm 15\text{gf}$ 。

櫻桃天然白軸 綫性軸，介於紅黑之間。總行程 $4\pm 0.4\text{mm}$ ，觸發行程 $2\pm 0.6\text{mm}$ ，初始壓力30gf，觸發壓力 $52\pm 15\text{gf}$ 。

櫻桃粉軸（靜音紅） 通過在軸體上填充硅膠降低了軸體聲響的紅軸。總行程 $3.7\pm 0.4\text{mm}$ ，觸發行程 $1.9\pm 0.6\text{mm}$ ，初始壓力30gf，觸發壓力 $45\pm 15\text{gf}$ 。

段落軸，手感接近薄膜鍵盤。總行程 $4\pm 0.4\text{mm}$ ，觸發行程 $2\pm 0.6\text{mm}$ ，初始壓力30gf，段落壓力 $55\pm 25\text{gf}$ 。

櫻桃（段落）白軸 重茶軸，用作茶軸大鍵。總行程 $4\pm 0.4\text{mm}$ ，觸發行程 $2\pm 0.6\text{mm}$ ，初始壓力 $40\text{gf}\pm 15\text{gf}$ ，觸發壓力 $55\pm 15\text{gf}$ ，段落壓力 $65\pm 15\text{gf}$ 。

櫻桃段落灰軸 重茶軸，用作茶軸大鍵。總行程 $4\pm 0.4\text{mm}$ ，觸發行程 $2\pm 0.6\text{mm}$ ，初始壓力30gf，觸發壓力 $80\pm 15\text{gf}$ ，段落壓力 $100\pm 15\text{gf}$ 。

發聲段落軸，最為經典的“咔咔”聲，也是人們對機械鍵盤的誤解的罪魁禍首。總行程 $4\pm 0.5\text{mm}$ ，觸發行程 $2.2\pm 0.6\text{mm}$ ，初始壓力25gf，觸發壓力 $50\pm 15\text{gf}$ ，段落壓力 $60\pm 15\text{gf}$ 。

櫻桃綠軸 重青軸，一般用作青軸的大鍵。總行程 $4.0\pm 0.5\text{mm}$ ，觸發行程 $2.2\pm 0.6\text{mm}$ ，初始壓力25gf，觸發壓力 $70\pm 20\text{gf}$ ，段落壓力 $80\pm 20\text{gf}$ 。

櫻桃奶軸 重青軸。總行程 $4.0\pm 0.5\text{mm}$ ，觸發行程 $2.2\pm 0.6\text{mm}$ ，初始壓力30gf，觸發壓力 $70\pm 20\text{gf}$ ，段落壓力 $80\pm 20\text{gf}$ 。

# 現代軸體分類



## 綫性軸

綫性軸擁有順暢的綫性行程，最大的特點就是暢通無阻的直上直下的感覺。綫性軸因爲其“純粹”的行程，更能體現軸體的手感、聲音、潤滑等素質。

### 類紅（黑）

即以紅軸（黑軸）的行程壓力等數據衍生的軸體。代表有櫻桃 HG 黑軸、佳達隆 G 黃 Pro、Zealpc 蒂芙尼軸、凱華 Box 紅軸等。

### 類銀

即以銀軸的提前觸發的特點衍生的軸體。由於提前觸底能夠帶來獨特的手感以及聲音，提前觸底也用在了其他衍生軸體中。代表有佳達隆 G 銀 Pro、TTC 快銀軸、AKKO CS 銀軸等。

### 類金粉

即輕壓力紅軸，最早見於 TTC 的金粉軸，故該類軸體稱爲類金粉軸。一般帶有防塵壁。代表有 TTC 金粉軸、佳達隆 G 白 Pro、薔薇奶油軸、草莓奶昔軸、Leobog 灰木軸等。

### 靜音

即靜音綫性軸。代表有高特水蜜桃軸、高特奶油粉軸、TTC 冰靜軸、TTC 靜音粉軸等。



## 段落軸

段落軸最大的特點是按壓行程中會有段落感，其中又分為依靠活動件發聲的比較“激烈”的類青軸體、單純行程過程中中反饋力變化不含額外發聲元件的類茶和大段落軸體，以及 Box 結構獨有的通過可拆卸扭簧達到段落感與發聲功能的 Box 扭簧發聲軸體。

### 類青

即軸心帶有額外發聲件，按壓發出” 咔咔 “聲的軸體。代表有櫻桃青軸、高特海洋軸、高特綠軸、TTC 金蘭（兄弟）軸等。

### 類茶

亦稱小段落軸，即按壓過程中能感受到段落手感的軸體，一般段落出現於中後行程中。代表有櫻桃茶軸、TTC 西瓜奶昔軸等。

### 大段落

亦稱提前段落軸，起源於 2017 年 Quakemz 將 Halo 軸軸心與 Panda 軸外殼縫合而成的稱為 Holy Panda 的軸體，將段落行程提前至行程開始處，衍生軸體類別亦稱類 HP 軸。代表有 JWK 墨玉黑軸、TTC 月白軸、JWK 芋泥啾啾軸、佳達隆青龍軸、紫色櫻花軸等。

### Box 扭簧

凱華 Box 的專屬。以軸心上的小腳撥動扭簧發聲以及實現段落感，特點是可以更換不同的扭簧來達到不同的聲音和手感。代表有 Box 白軸、Box Navy 軸、Box Jade 軸、極地狐軸等。

### 靜音

即靜音段落軸。代表有高特青檸軸、高特奶油黃軸、TTC 茶靜軸、TTC 靜音月白軸等。



# 國產軸體的百花齊放

正所謂沉舟側畔千帆過，隨著 2014 年 Cherry MX 軸體專利到期，各種以 MX 結構為基礎的國產軸逐漸興起，同時也出現了不少國產軸體廠商。

## 國產軸體企業

Kailh 凱華



中國最早生產研發鍵盤開關的企業。代表作有原創軸體類型 Box 軸，受到國內外玩家的喜愛。凱華的 MX 軸體的軸心素質良好，常被用作縫合軸體材料。

Gateron 佳達隆



以優秀的軸體出廠廠潤聞名。特點是出廠帶有充分的潤滑油，使軸體手感順滑。比較有名的產品系列是 G Pro 軸系列，同時也定制各種客製化軸體，較有代表性的有 Zealpc 蒂芙尼軸等。

Outemu 高特



性價比很高的軸體品牌。主要優勢軸體在於類青軸和靜音軸兩大類，代表作有水蜜桃軸、奶油黃軸、



## TTC 正牌科電

家大業大的軸體品牌。開創了類金粉市場，產出許多定制軸體。

## Huano 華諾

以優秀的模具生產出天然順滑的軸體而聞名。代表作有薔薇奶油軸、草莓奶昔軸等。

## Leobog 狼蛛

同時也是鍵盤廠家。因近期屢屢推出價位極低但軸體素質合格的高性價比軸體而廣受推崇。代表作有灰木軸 v3、洛克軸等。

## Bsun 旭華

Holy Panda 聖熊貓軸體原料廠商之一，也以聖熊貓聞名。

除此以外，還有 Jwick 精微科、SWK 思維奇、Jerrzi 九紫、LCET 雷創、Content 康騰特、禾金、集賢、海木、CIY 狼派等國產軸體廠商。中國大陸現在是全球最大的軸體代工產地。

## 客製化玩家群體

2006年在韓國發售的DK Saver奠定了客製化的基礎。它是第一個採用金屬鋁數控機床切削工藝的鍵盤，80%配列、自主選擇配置、半鋼定位板、F13鍵位、初代Gasket結構、PCB開槽，這些特點正是現代客製化的起源，可謂是鍵盤客製化祖師爺，現在不少客製化產品仍然在沿用DK Saver的特徵。

正如本書開頭所說，客製化鍵盤玩的就是個性定制，主打“人無我有”的特點，所以在這一方面分支出了各種各樣的玩家群體，以及各種玩法。

# 復古客製化

## 古董鍵盤 “NIB”

New In Box，指全新的庫存貨。一般指上世紀 80 年代至本世紀早期較有收藏價值但還是全新庫存狀態的鍵盤，一般收藏對象為搭載櫻桃老黑軸或其他軸體、ALPS 軸體、“怒熊”軸體等的或是櫻桃原廠及原廠定制產品或是早期大廠的產品，一般原廠更有收藏價值。鍵盤發燒友們會通過社群平臺瞭解世界各地尚存的 NIB，並不惜花費大價錢及長時間等待將其收藏。與古董市場相似，越稀有的產品、成色越新的產品，成交價往往越高。



## 櫻桃老黑與櫻桃焦茶

櫻桃早期生產的軸體，似乎無意間寫下了傳奇。櫻桃老黑（Cherry Vintage Black）指 1983 年至 1994 年櫻桃生產的黑軸。老黑軸的特點是無聲且處理手感就十分順暢絲滑並且穩定。但櫻桃在 1994 年以後更改了黑軸的生產工藝，將原本光滑的軸心柱改成了磨砂質感，使得順滑這一特點消失，轉而出現了飽受詬病的沙沙手感。櫻桃老黑被使用在消費者鍵盤（WYSE）、工業設備鍵盤。收藏老黑軸的玩家通常會去淘介於 1983 年至 1994 年區間生產的原廠鍵盤，而非工業設備。至於 1994 年至 90 年代末期生產的鍵盤產品，雖然有概率搭載老黑軸，但該時間段區間生產的產品混合了新模具生產的黑軸，所以 1994 年以後的產品并不是很好的收藏對象。

Cherry MX  
需額外  
產模具，  
了後來  
盤等，  
，或是  
櫻桃老  
以後的

The MX Black is one of Cherry's oldest switch designs, introduced back in 1984. It's a medium-weight stiff switch that falls in the linear category. That means there's no click or tactile bump as you press the key. MX Blacks were popular in industrial equipment, mainframe terminals, point-of-sale machines, and scientific instruments. The MX Black actuates at 60 grams of force and bottoms out around 80 grams. That's substantially heavier than the more well-known MX Blue (about 50g and 60g). Cherry has been producing MX Black switches continuously over the years—you can still get brand new boards with fresh batches of Black switches. However, enthusiasts who have tracked Cherry's manufacturing report the company made some tooling changes around 1994 or 1995.

MX Black 是 Cherry 最古老的軸體設計之一，於 1984 年推出。這是一個中等壓力的軸體，屬於線性軸，這意味著當您按下鍵時沒有點擊或觸覺碰撞。MX Blacks 在工業設備，大型機終端，銷售點機器和科學儀器中很受歡迎。MX Black 的觸發壓力為 60 克，觸底壓力約 80 克。這比更知名的 MX Blue（櫻桃青軸，約 50 克和 60 克）要重得多。多年來，Cherry 一直在不斷生產 MX Black 交換機，您仍然可以獲得帶有新批次黑色交換機的全新主機板。然而，根據 Cherry 製造的愛好者的報告說，該公司在 1994 年或 1995 年左右進行了一些生產模具的更改。

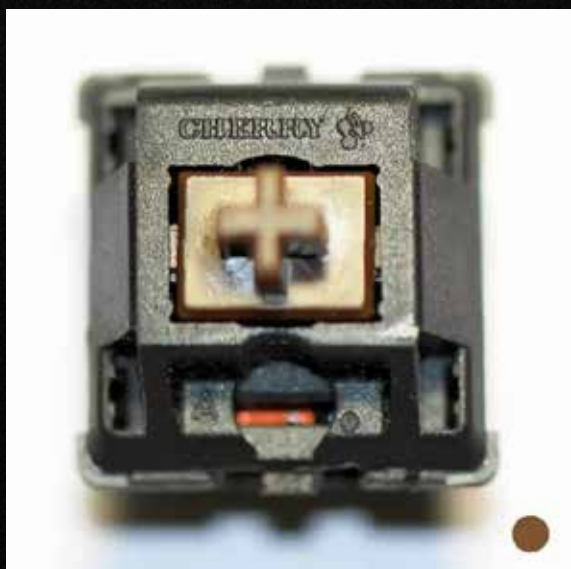
櫻桃老黑的判斷參考：

[https://www.zfrontier.com/app/flow/2Wj5Eq9gq655?utm\\_source=copyLink](https://www.zfrontier.com/app/flow/2Wj5Eq9gq655?utm_source=copyLink)

[https://www.zfrontier.com/app/flow/6ZzwMrEay778?utm\\_source=copyLink](https://www.zfrontier.com/app/flow/6ZzwMrEay778?utm_source=copyLink)



至於櫻桃焦茶則更為玄乎。焦茶軸似乎擁有與櫻桃老黑同等的名氣，但可供查找的資料相較老黑卻是少之又少。茶軸因年代和批次不同，茶軸有焦茶和赤茶之分。焦茶屬於批次較早的茶軸，而現在基本都是赤茶軸。一般認為櫻桃原廠 G80-8113，G80-5000 這些鍵盤的茶軸都屬於焦茶。其特點為手感柔和順滑，段落感不強，外觀上焦茶軸心偏向棕色，赤茶軸心更紅一些。



▲焦茶



▲赤茶

<https://www.zfrontier.com/mag/61>

## ALPS、“怒熊”等早期軸體

一些早期軸體以其原汁原味且樣式多種多樣不同於現在滿大街的 MX 軸而受到一部分玩家的追捧。ALPS 軸以及各種早期軸體的特點上文已描述，不再贅叙。有一款因外觀酷似發怒的熊而被稱為怒熊（國外稱 Space Invaders）的軸體也受到部分喜歡古董客製化玩家的喜愛，但相較於 ALPS 怒熊的知名度更低。該款軸體是 NMB 公司于 1983 至 1995 年左右生產的一款軸體，名稱叫 Hi-Tek Series 725。因其超大的接觸面積、獨特的軸心設計、軸體材料以及配套的高品質鍵帽，怒熊有著非常獨特的聲音。同時怒熊也率先採用了顏色區隔、雙段彈簧、出廠潤滑和配套鍵盤加裝吸音棉等設計，可謂“十分先進”。



▲ Space Invaders





单眼怒熊



刚大木

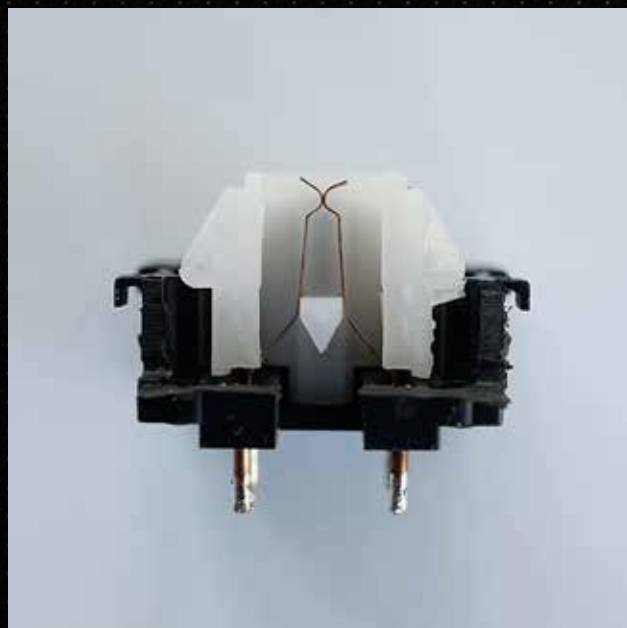
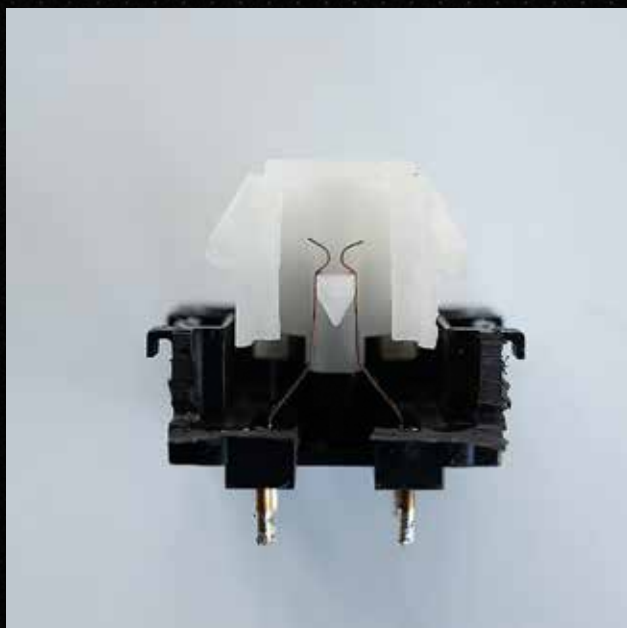


LED灯轴



双眼怒熊

▲各種樣式的怒熊軸體



▲怒熊軸體的斷開（左）狀態與觸發（右）狀態

## 電磁閥鍵盤

電磁閥部件源於上世紀八十年代以前鍵盤上所裝備的作為按鍵音頻反饋的發聲部件。在客製化圈子裏常見的有在鍵盤內部加裝一個主控和電磁閥或是蜂鳴器，電磁閥內部構件的撞擊產生聲響，可以通過編程固件來實現想要的觸發時機、發聲效果等。電磁閥鍵盤并不注重軸體本身的聲音素質，因為最終都會被電磁閥蓋過，所以即使裝載靜音軸體也無大礙，反而更能得到純粹的電磁閥聲。



## 縫合軸

將不同的軸體的不同部件組合起來，有時會得到超乎預料的一種新軸，聖熊貓的誕生也是軸體縫合的結果。除聖熊貓外，縫合軸裏最有名的當屬“BCP”方案，即 Black Cherry Pie，一般以 JWK 黑軸（極緻黑、H1 等）底蓋、櫻桃黑上蓋、凱華老 MX Cream 軸心為原料縫合，即得到手感沙糯但順滑、觸底柔和、聲音厚實動聽的 BCP 軸。除原版方案外還有以類似材質方案縫合的類 BCP 軸，但整體素質還是比不過原版 BCP 方案。因為縫合軸是將兩個及以上的軸體合成為一個軸體，所以縫合軸的成本并不低。客製化圈子中還存在著各種各樣有意思的縫合方案。



34

筆者還體驗過新近的“草莓酒紅”方案，是以 2022 年初推出的草莓奶昔軸 v3 外殼加上凱華老水晶酒紅軸心縫合而成的方案，特點為順滑穩定，聲音扎實。草莓奶昔軸的作者也採用了該方案的特點，將在 2023 年年初推出由旭華代工的官方複刻草莓酒紅軸。

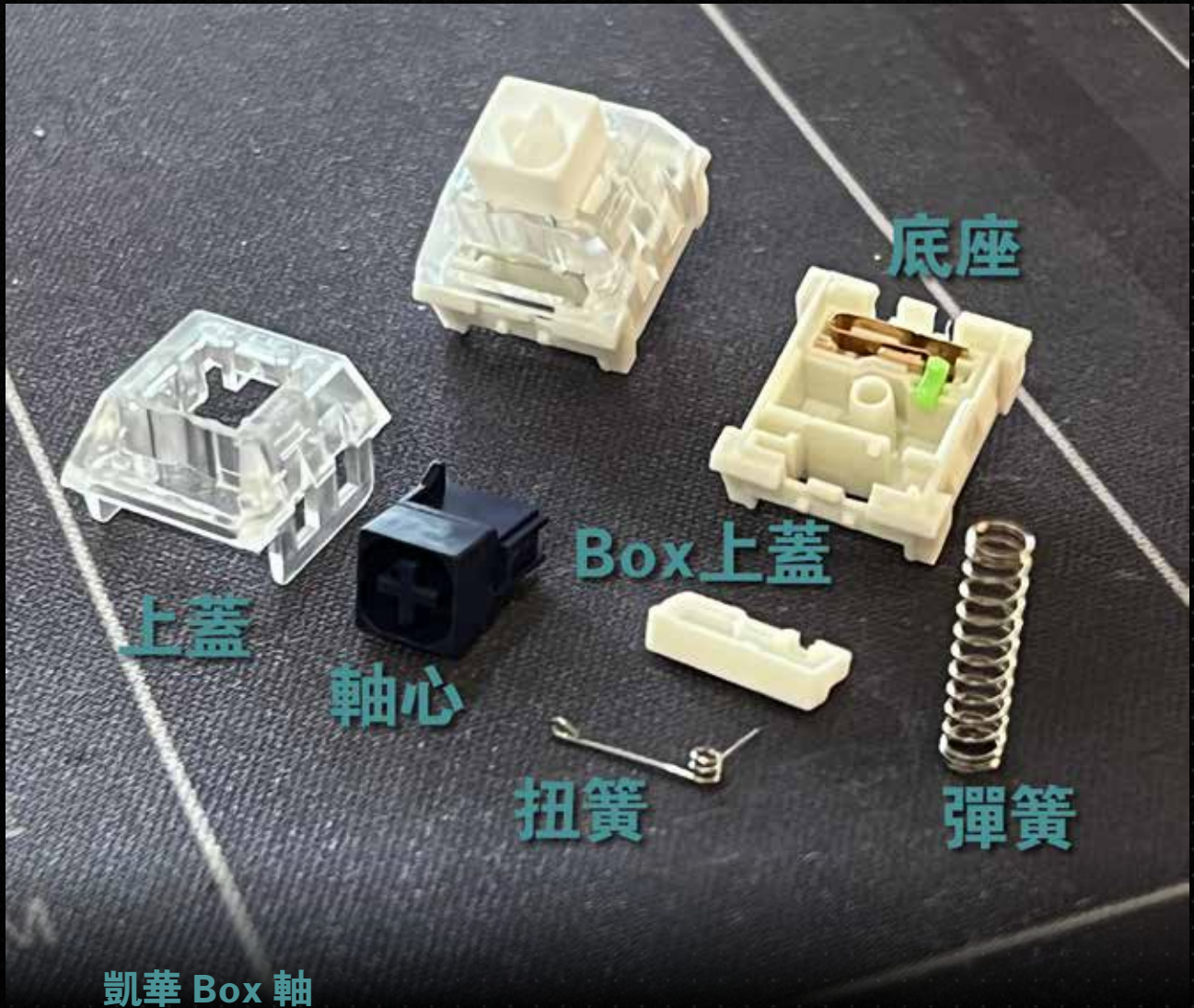


▲草莓奶昔軸 v3（左一）、凱華水晶酒紅（左二）原版縫合草莓酒紅（右二）、官方複刻草莓酒紅（右一）

# 客製化擴展知識

## 軸體

除了 Cherry MX 類軸體外，現在市面上常見的軸還有以下幾類。



在機械鍵盤軸體還是 Cherry MX 的天下的時候，國產 MX 軸體一直脫離不開“山寨”這一頭銜，眾多國產廠商也因為有 MX 標準沿用而不思創新。中國最早做軸體開關研發品牌凱華於 2017 年 1 月推出了創新結構 BOX 軸體，採用 BOX 將觸發結構保護起來實現防水防塵的效果，又通過可拆裝扭簧實現綫性軸與段落軸的切換以及段落軸發聲區別以及手感區別。相較於 Cherry MX 軸體具有防水防塵、高壽命、抗衝擊等優點，是當之無愧的國產原創優秀軸體。

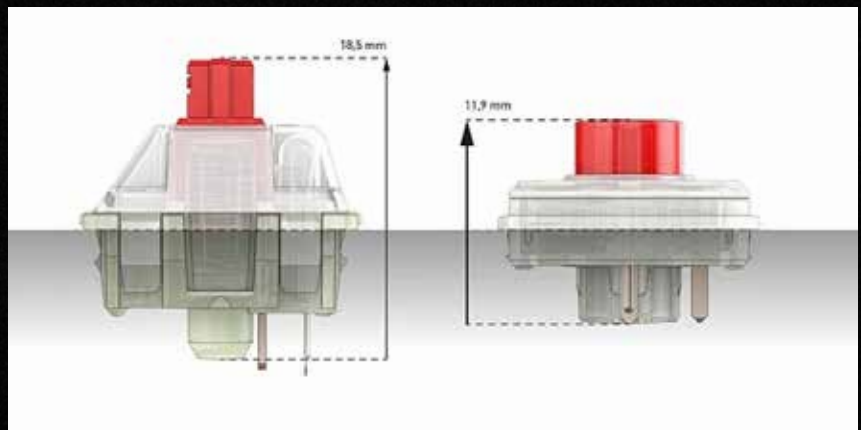
## 光軸

光軸的觸發原理是通過切斷或導通光路觸發，或是通過紅外傳感器觸發等。優點是實現了電氣隔離無接觸式觸發，低磨損低延遲高響應長壽命以及防水防塵。



## 矮軸

應輕薄鍵盤的需求所誕生的軸體。矮軸一般高度為11.9mm，比正常的MX軸體小三分之一的高度。市面上常見的矮軸有櫻桃的Cherry LP (Low Profile) 軸體、凱華的CHOCO軸體等。這種軸體可以做出很美觀的薄型鍵盤，但與之而來的代價是手感及聲音的妥協，以及極低的兼容性。



▲ Cherry LP 與 Cherry MX 高度對比

▶ Cherry LP 剖面圖



## 配列

即 Layout，指鍵盤的鍵位佈局。應不同消費者群體的需求，鍵盤的配列分化出了各種各樣的樣式。

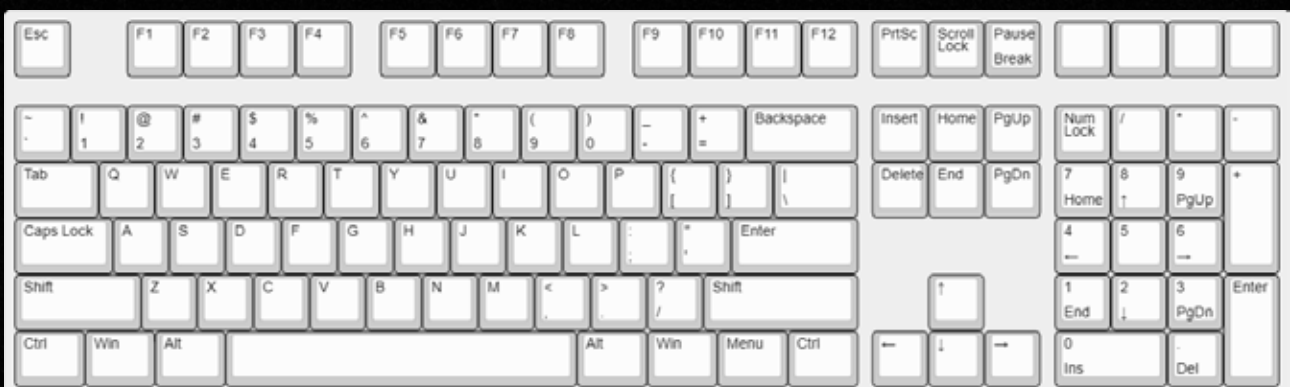
### 100% 全鍵配列：104 鍵、108 鍵、101 鍵 WKL 配列等



▲ ANSI 104



▲ 101 WKL (Win Keyless)



▲ 108，右上為自定義多功能鍵

## 90% 小尺寸全鍵配列：98 鍵、100 鍵 96% 配列等



▲ 100, 96%



▲ 98

## 75%/80% 配列：84 鍵、81 鍵、82 鍵、87 鍵 TKL 配列等



▲ 87 TKL (Ten Keyless)



▲ 84



▲ 75%

60% 配列：68 鍵、67 鍵、61 鍵、GH60 類配列、65% 配列、HHKB 配列等



▲ 60% (GH60)





▲ 68



▲ 65%，右上角為鍵位或旋鈕



▲ HHKB (Happy Hacking Keyboard)

## 軸體潤滑

軸心在軸體中運動，難免產生摩擦，使得軸體按壓的手感變得沙澀。因而需要在彈簧、軸心等部分塗上潤滑脂，就和機油一樣，這就是潤軸。一般軸體在出廠時就會有一定的潤滑，即廠潤，優秀的廠潤可以提升軸體的使用壽命，減小彈簧、彈片運動產生的雜音，也令軸體的按壓手感變得順滑。

► 根據各種潤軸情況，一般會對包括但不限於以下幾個部位進行潤滑：

- ① 軸蓋與軸心接觸滑軌；
- ② 軸四壁；
- ③ 軸心彈片小腳；
- ④ 軸柱（極少數軸體）；
- ⑤ 彈簧兩端或油浸整個彈簧；
- ⑥ 軸底導軌。



## 40% 配列：40 鍵等

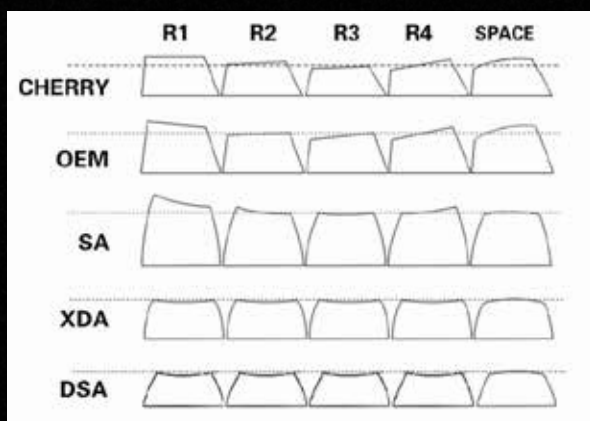


▲ 40

## 鍵帽高度

根據鍵帽表面的設計不同，鍵帽高度一般分為圖示幾種。

除常規鍵帽高度外，各個廠商也會定制專屬的鍵帽高度。

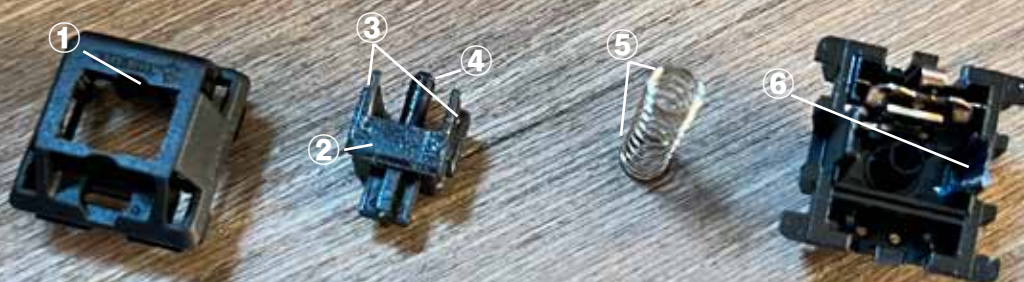


## Pad 配列等多功能小鍵盤

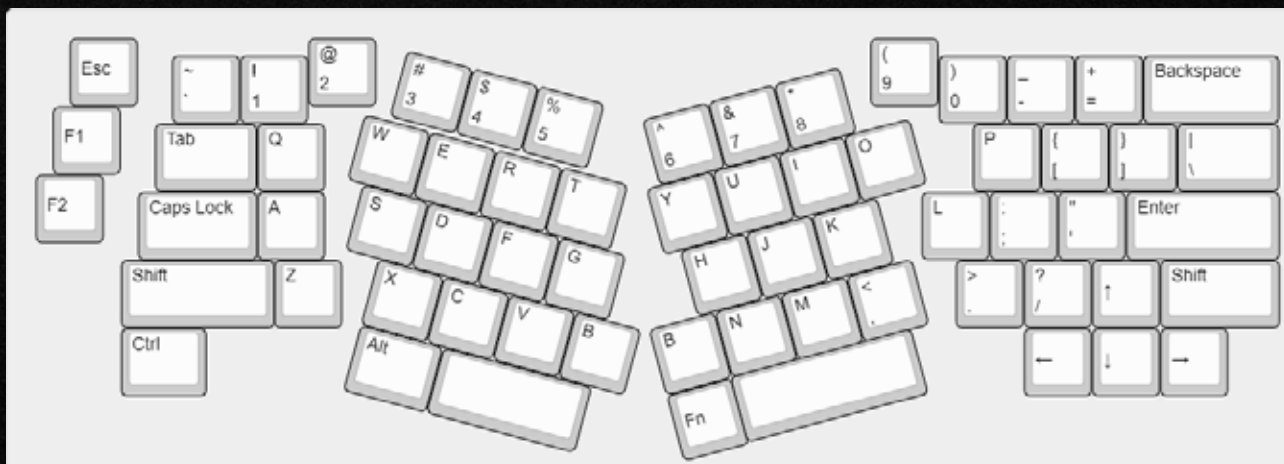


41

針  
進  
心  
心



## 冷門配列：Alice 配列、Planck 普朗克直列配列、PJF 配列、左右分離式配列等



▲ Alice



▲ PJF



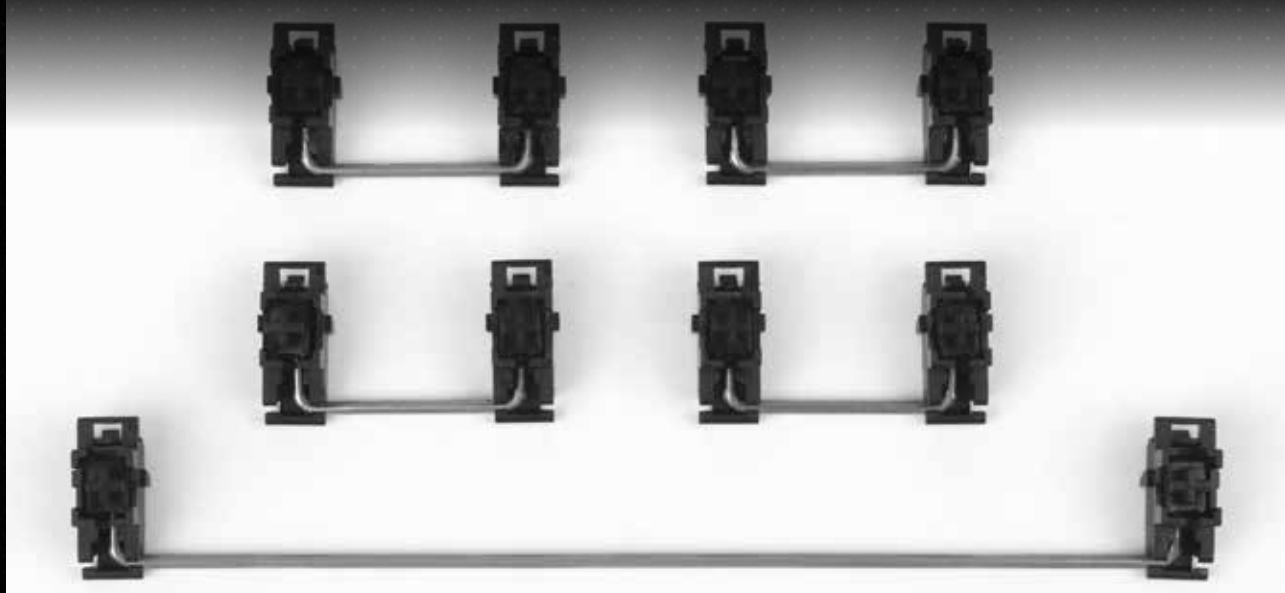
▲ Planck

## 衛星軸

為了解決 2u 及以上長度的鍵帽的按鍵穩定性所使用的零部件。準確來說實現這個功能的零部件有兩種，一種是平衡杆，一種才是衛星軸，但市面上更多的則是衛星軸結構，平衡杆除了用在成本低廉的低端鍵盤上，有些高端定位的鍵盤上也會有類似的這種結構，稱之為龍船龍豆平衡杆，例如 IQUNIX 的 F97。



衛星軸由傳動桿和兩個假軸構成，傳動桿通過轉動保證兩個假軸的運動一致，從而使長鍵帽不會出現按壓不一致的“蹺蹺板”現象。衛星軸分為兩種，一種是裝載在定位板上的鋼板衛星軸，一種是固定在 PCB 上的 PCB 衛星軸。鋼板衛星軸的優點是後期比較好調整，PCB 衛星軸的優點是穩定且可以讓定位板實現多配列兼容開孔，但每次調整都需要將鍵盤拆解，所以調教 PCB 衛星軸是一個“一調定終生”的過程。



# 鍵盤套件結構

根據定位板和 PCB 等部件與外殼的連接方式，鍵盤套件結構一般分為圖示幾種。

**Tray mount 托盘式** (船式) 最常見

- PCB通过螺丝固定在外壳上，安装在螺丝柱上
- 定位板上的洞便于装螺丝
- 60%板子的标准安装位置
- 价格实惠，相对容易加工
- 移变化位置设计，造成摩擦/轴底反馈不均匀
- 可能导致轴底声音不一致

**Top mount 置顶式**

- 定位板固定在顶壳上，顶壳与底壳相连
- 可以提供更独特的声音和更一致的手感
- 可以有更多设计变种
- 较硬和较软的轴材即可适用
- 需要定制对应的定位板

**Bottom mount 置底式**

- 定位板固定在底壳上
- 顶壳可有可无，它很像三明治结构
- 与置顶式相比，可以提供更独特的声音和更一致的手感
- 需要定制对应的定位板

**Sandwich mount 三明治** (汉堡包/夹心)

- 底壳、定位板、顶壳相互层叠，然后从底部用螺钉贯穿固定
- 顶部框架可有可无，可以做或比较麻烦的套件
- 可以提供更独特的声音和更一致的手感
- 成本效益高（便宜得多），设计相对容易
- 比其他选择更硬

**Platemount mount 无钢** (无定位板)

- 和置顶、置底结构一样，PCB可以固定在顶壳或者底壳上，特点是没定位板。
- 也叫PCB mount (PCB安装)
- 更适应高于其他任何方案
- 比其他复杂方案更省钱（毕竟直接用了定位板...）
- 可能比定位板方案更加独特/容易坏

**Integrated plate 一体定位板**

- 顶壳和定位板是由一块材料铣削而成的，一体成形
- 相对容易加工
- 外观最为独特
- 只适接到顶壳时，声音往往很大（固定不够牢，更加厚改善）
- 比其他选择更硬

**备忘录：客制化键盘固定方案**

客制化机械键盘外壳有许多不同的形状和尺寸。虽然每个外壳都有其独特的品质，但是键盘组件的安装方式通常可以归结为多种不同的类型，一些设计师可能会结合不同风格的概念，以融合不同安装形式，相得益彰。我希望通过此图表，让您将更好地了解一些流行的安装形式。

**Thomas Baart** 这个图标是使用/MechanicalKeyboards Discord服务器上社区的图标插入，并用以下数据源编写：  
<https://r1an1eevnews.wordpress.com/2018/11/23/gasket-keyboard-construction-explained/>  
[https://deskthority.net/wiki/Custom\\_Keyboard\\_Construction](https://deskthority.net/wiki/Custom_Keyboard_Construction)  
[twitter.com/thomasbaart/media](https://twitter.com/thomasbaart/media) 作者:Thomas Baart 汉化:Harry张(老张)

**Gasket mount 垫片式**

- 在顶壳和底壳之间，插入一层橡胶垫，通常是弹性材料
- 千变万化，什么材料和形状都有，形式并不单一
- 大多数安装方式可制成垫圈安装
- 能够提供一个柔和的声音和手感，比较安静
- 比其他方案，更容易工厂公差（提高良品率）
- 往往比其他方案都贵

## 鍵盤客製化軸體發展史

| 文學流氓 製作團隊 2022

· 俞建愷 陳奕森 林亦夫 孫昱晨

\* 資料來源於網絡與自製素材





鍵盤客製化軸體發展史  
| 文學流氓 製作團隊 2022

