

哈囉我是 Wiwi！謝謝你下載《好和弦 - The NiceChord Book》的試閱本，如果你喜歡你看到的內容，歡迎到各大實體書局或網路書局尋找它喔！給你一個連結方便你買：

[https://www.books.com.tw/products/0010873842?loc=P\\_0002\\_001](https://www.books.com.tw/products/0010873842?loc=P_0002_001)



Wiwi 寫給想做音樂的你，  
厲害的人都在用！  
超過 80 個寫歌、編曲創作原理

鋼琴家、作曲家、YouTuber

官大為（Wiwi）著



## YouTube 創作者好評推薦

SLSMusic、Lilyflute 長笛姐姐、JR Lee Radio、itsAmanda!、Ru's Piano Ru 味春捲、三個字 SunGuts、Boy、志祺七七、阿滴、啾啾鞋、壹加壹、葉宇峻彈吉他、檸檬卷 Janet

我好希望當初學音樂能有它在！這本實體化的《NiceChord 好和弦》內容有趣、難易適中，在台灣封閉、混亂又偏食的音樂教育之下，Wiwi 打破框架以淺顯易懂的方式帶你一覽從古典到當代、樂理到編曲、理論到實作的全面知識，無論是初學還是進修的音樂人都一定能有所收穫。—— **SLSMusic**

Wiwi 學長都教那些學校老師沒教、卻超級好懂、帶你直通正確解答的概念與方法。我從來沒在音樂系課堂上聽過如此新穎的系統，結合時事與專業的知識型 YouTuber 非他莫屬。—— **Lilyflute 長笛姐姐**

跟好和弦合作拍攝影片是最令我大開「耳」界的一次經驗。從前端的演奏、現場的即興、到幕後的製作都令人「耳」不暇幾，簡直就是音樂界的魔術師！—— **JR Lee Radio**

本書介紹了學習古典音樂必備的樂理知識，以及即興彈奏流行音樂的小技巧，其中有很多是我在美國讀書時學習到，在臺灣卻鮮少有機會接觸的內容。好和弦用清晰易懂的方式來講解專業理論，即便是沒有古典音樂基礎的讀者，在讀完本書後都能一窺音樂世界的奧妙。—— **itsAmanda!**

專為想創作音樂卻又不知如何著手的你，量身打造的一本書！本書集結了 Wiwi 老師的樂理知識、創作技巧及經驗，並用淺顯易懂的方式讓讀者輕鬆學習與吸收。—— **Ru's Piano Ru 味春捲**

這是本連我這樣的門外漢，都能看懂的神奇樂理書，就像是學英文時，讓你從背景故事去理解英文，從而記起英文那樣，大為用像說故事的方式，帶你從淺到深的理解音樂。

—— **三個字 SunGuts**



無論是在音樂知識方面，還是時事與遊戲的話題，Wiwi 學長不只是在教學，更是用趣味十足且簡單明瞭的方式在與大家分享製作音樂的知識，成為了我們這些想自學編曲人們最棒的老師。——**Boy**

我以前曾經在頻道上提過，第一個讓我按下訂閱的，就是好和弦的頻道，簡單易懂的樂理知識，搭配偶爾竄出來的笑點，讓當時的我真的很想知道，在這頻道背後的人到底是誰？而後來有幸成為一次 YouTube 課程的導師，才見到了本人，真的超級開心！這本集結了好和弦頻道上各種做音樂的小技巧，是熱愛音樂的你絕不能錯過的好書！總是錯過和弦大大大大大大包裝也沒關係，現在就用實際行動支持好和弦吧！——**志祺七七 X 圖文不符**

從沒想過我能看得懂樂理！一直以來我就是好和弦頻道的忠實觀眾，他擅長以有趣的主題、大家有共鳴的案例，以及讓人驚嘆的實際操作，來讓人輕鬆地搞懂樂理。雖然本身並不是從事音樂相關行業，但學得新知的快感還是讓我願意大力推薦這本書！——**啾啾鞋**

「好和弦」終於出書啦！Wiwi 一直都是行動派的人，從開始做樂理教學頻道到現在，已經堅持了六年，每週維持更新，讓樂理不再是少數人才懂的艱澀理論，而是人人都可以理解的有趣知識～看到這些心血被轉化為文字，用另一種形式讓更多人看到，真的非常開心！身為老婆的我也是與有榮焉呀！（嘆～會太閃嗎？）大家還不趕快看起來！——**檸檬卷 Janet**



## 自序

今天這本「好和弦書」的出版，其實是在三十年前就開始醞釀的。

我五歲的時候，我媽在家附近的菜市場買了一台小電子琴（沒錯，在1990年的時候，樂器商真的會到傳統市場擺攤！而且我還記得那台琴是Casio的CT-370自動伴奏琴），買電子琴其實是因為我媽自己想要學，不是買給我的，不過既然家裡都有了新玩具，身為一個五歲小孩怎麼可以不玩爆？

於是我就開始看起隨琴附贈的VHS教學錄影帶。關於那台琴，我印象最深刻的就是它的「簡易和弦輸入系統」：

- 你只要在左手按C一個鍵，它就會自動幫你配上C和弦；
- 在左手一起按C-D這兩個鍵，它就會自動幫你配上Cm和弦；
- 在左手按C-D-E三個鍵一起的話，就會自動配上C7和弦；
- 在左手C-D-E-F四個鍵一起按的話，就會自動配上Cm7和弦；

我就是在那個時候第一次接觸到「和弦代號」的，只要看著教學錄影帶上面的時間點，照著它顯示的和弦代號，按下相對應的鍵，就可以彈一些簡單的歌了！

很快地我就成為了我們家裡最會彈鋼琴的人，不久後，我就被送去跟真正的人類鋼琴老師學鋼琴，之後又不小心考進了音樂班、音樂系、碩士班……直到在我快要成為35歲大叔的時候，出了這一本名叫「好和弦」的書。

在我漫長的學音樂路程上，我遇到最大的困擾，就是整個台灣的音樂班、音樂系教育，都太偏重於傳統古典音樂了。從小到大我們演奏、練習的，都是早已不在人世間的作曲家的作品；在學校讀的「樂理」，其實只是十七、十八世紀歐洲作曲家的美學觀；更別說在術科聯考的時候，你還必須要背誦所有有名古典音樂家的作品名稱和年代順序，寫和聲題目的時候還要遵守早已過時的和弦連結規則……

不要誤會我，我是很喜歡古典音樂的，但是我覺得那只是音樂世界當中的一小塊而已，還有好多好多音樂上重要的事情，是以前的我很想要學，但是卻找不到答案的。為什麼學校以前都不教我們爵士音樂、搖滾音樂、



非功能和聲、調式音樂、即興演奏、MIDI、編曲軟體、合成器、錄音、混音……等等的也很重要的事情呢？

「好和弦」YouTube 頻道，就是為了像是以前的我這樣子的人而做的。我嘗試把那些學校不教的、找不到人問的、你也很難自己摸索出來的進階現代樂理，還有各種複雜的音樂製作知識，用淺顯易懂的語言解釋給你聽，讓你很容易就能抓到重點，不用像我一樣花很多時間摸索。

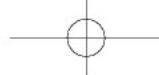
六年前一開始做好和弦頻道的時候，其實我不覺得這個頻道會有很多人想看，畢竟「音樂理論」的內容已經夠小眾了，而且我做的常常還是很宅、很艱澀的進階樂理，都是那種需要花腦力才能看得下去的影片。我還記得頻道做到 20 集的時候，YouTube 上面大約有 8,000 個訂閱者，我就已經覺得超多，大概已經很難再增長上去了吧。

快轉到 2020 年，好和弦頻道居然已經有將近 300 集的影片，41 萬個訂閱者，累積超過 3,300 萬次觀看，而且我還可以把這個頻道的精華變成一本實體書？這是六年前的我完全想不到的，好和弦可以活到現在，真的要感謝每一個曾經看過我影片的人，當然也要感謝買下手中這本書的你。

這一本「好和弦書」不是樂理課本，更不是要嘗試取代你目前手上的樂理教材，我希望你可以以類似讀短篇小故事的方式來看它。雖然本書文章在編排上，的確有考量知識點出現的先後順序，但我覺得就算你不要照順序看它，也是完全沒問題的。

這 80 篇文章，絕大部分都是從好和弦這六年來的影片內容改寫而成，我有非常盡力地把原本是由影片及聲音呈現的內容，用最容易理解的寫法移植到紙本書上，但如果你在閱讀本書時，覺得不能夠體會文章裡講的概念「聽起來」是什麼感覺的話，還是歡迎你隨時到網路上搜尋相關的好和弦影片，搭配本書使用喔！

最後提醒一下，既然你都買了這本書了，就不要只是讀過去而已，如果你會演奏任何樂器，一定要真的把文章裡提到的概念，拿到真的樂器上面去實際操作看看喔！希望我做的影片以及這本書，有讓你變成更厲害一點點的音樂人囉，再次感謝你的支持！



# 目錄

自序

## 一 基礎樂理概念一次搞懂 7

1 一次搞懂所有的現代和弦代號！	8
2 一次搞懂音程名稱！	15
3 和弦有什麼功能？	20
4 和弦「還有」什麼功能？	25
5 什麼是大調和小調？	29
6 小調的三種模式	32
7 搞懂七種調式，以及永遠把它們的名字記起來！	36
8 Ionian／Dorian／Aeolian 調式！	39
9 Phrygian 和 Lydian 調式！	43
10 Mixolydian 和 Locrian 調式！	47
11 什麼是「五聲音階」？	50
12 鄰音、經過音和倚音	54
13 五線譜：一次搞懂所有你該知道的、基本的事情	57
14 十分鐘之內，一次搞懂「拍號、單拍子和複拍子」	73
15 切分節奏	79
16 什麼是「終止式」？	82
17 更多終止的方式！	85
18 什麼是「數字低音」？	88
19 走路低音！(Walking Bass)	91
20 什麼是「12 小節藍調」？(12-bar Blues)	93
21 一篇文章之內，真的完全搞懂「五度圈」！	98

## 二 學校音樂課學不到的現代進階樂理 113

22 什麼是「副屬和弦」？	114
23 很酷炫的「三全音代理」和弦！	117
24 什麼是「借用和弦」？	121
25 很潮的屬十一和弦！	124
26 很爵士的屬十三和弦！	126



27	超酷炫的屬和弦變化音！	129
28	如何彈出又帥氣又糾結的屬七和弦？	133
29	什麼是「Altered Scale」？	135
30	小十一和弦！	139
31	更多小十一和弦的使用方法！	143
32	大和弦的四種口味	147
33	大和弦裡的第十一度音？	150
34	要怎麼判斷一個曲子是什麼調？	152
35	什麼是「瑪莉歐終止式」？	158
36	什麼是「移調樂器」？	162
37	厲害的人都在用的「共同音轉調法」！	167
38	非功能和聲（Non-functional Harmony）	172
39	非功能和聲：只用兩個和弦就製造出各種感覺	175
40	9個最常見的初學者寫譜錯誤！	179
41	為什麼厲害的人視譜可以這麼快？	188
<b>三</b>	<b>作曲即興的 15 個實戰練習</b>	<b>195</b>
42	音階與和弦的對應關係	196
43	超簡單又好用的「三個音的和弦配置」	201
44	低音程限制：為什麼你不該使用電鋼琴上面的移調鍵	205
45	用三個音的和弦配置，把旋律編成各種編制！	209
46	跟蕭邦大師學習如何玩半音階！	215
47	很簡單的 Dorian 即興練習	220
48	在隨機的和弦進行上面寫旋律！	227
49	玩樂團時，Keyboard 手到底該如何按和弦？	231
50	要怎麼聽起來像是 007？	238
51	如何寫「中國風」的音樂？	241
52	用簡單的「照樣造句」練習，來更了解作曲家的思考方式！	245
53	全新的和弦配置思考法！	252
54	11個給創作者的秘訣：如何不要每次都寫出一模一樣的歌？	257
55	「又怎樣」和弦，用了又會怎麼樣？（The "So What" Chord）	261
56	一篇文章內，快速了解「四部和聲寫作」的基礎， 以及破解音樂系考試的和聲考題！	266



## 四 如何用鋼琴彈出各種風格的伴奏 275

57 超級簡單的流行抒情歌伴奏！	276
58 加入 Ghost Notes 的簡單流行歌伴奏	279
59 阿貝爾替低音！	282
60 「理查克萊德曼」伴奏模式	289
61 琶音伴奏：音跟音應該離多遠？	293
62 如何用鋼琴模擬任何鼓節奏？	298
63 10 種馬上可以拿來用的流行抒情歌伴奏法！	303
64 如何用鋼琴彈 Bossa Nova 伴奏？	310
65 如何用鋼琴彈爵士風伴奏？	315

## 五 鋼琴踏板大師班 323

66 鋼琴下面那三個踏板到底是做什麼用的？	324
67 鋼琴的右踏板應該踩多深？	330
68 彈鋼琴要怎麼「換踏板」？（提示：沒有你想的那麼簡單）	335
69 鋼琴踏板的進階秘技：共振控制！	338
70 20 個關於鋼琴右踏板的小秘訣	344

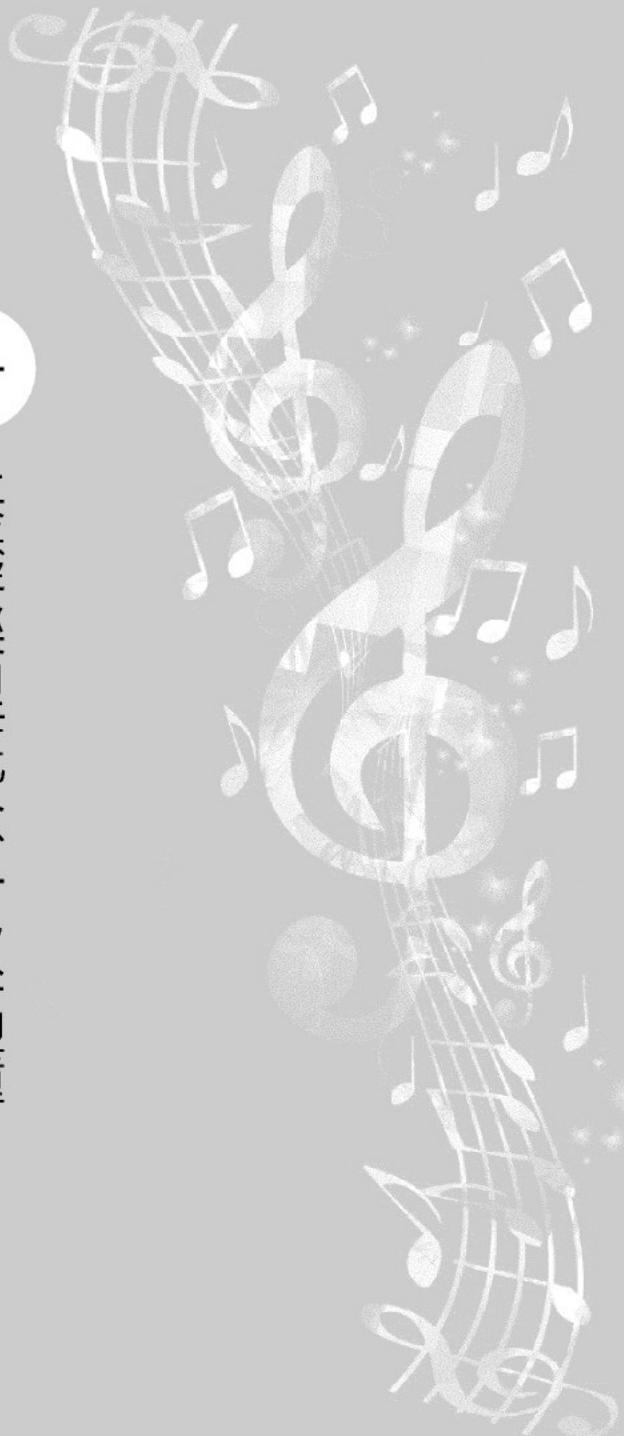
## 六 老師沒有告訴你的音樂二三事 349

71 要怎麼知道一首曲子應該彈多快？	350
72 節拍器的故事	353
73 會不會有一天，所有的音樂都被寫完了？	357
74 聲音檔案裡面到底裝了什麼？	362
75 一次了解！在家裡製作音樂需要的基本配備	366
76 誰說沒錢不能做音樂？為你介紹 Linux 作業系統和自由的音樂軟體！	373
77 如何買你的第一支麥克風？	378
78 10 種 YouTuber 最常有的聲音問題，以及它們的解決方法	383
79 6 個練鋼琴的小秘訣	388
80 我的鋼琴老師是在講幹話嗎？	390



—

## 基礎樂理概念 一次搞懂





## 1 一次搞懂所有的現代和弦代號！

「和弦代號」（chord symbol），就是你會在流行或爵士音樂的樂譜上看到的，用字母和數字組成的東西，它厲害的地方，就是只用簡短幾個字，就可以描述幾乎所有常用的和弦。所以不管是作曲家想要告訴演奏者需要彈的和弦，還是學習者想要分析既有音樂的和聲，這一套和弦代號的表示法都非常好用。今天我們就把它學會吧！

### 什麼是和弦？

在開始講和弦代號之前，我們要先來一段簡短的中英文單字時間。

首先先說一下「和弦」（chord）這個字的定義，到底什麼是和弦啊？其實隨著時代演變，我們對和弦的定義已經越來越寬鬆了，在本書寫作的2020年，有很多我們現在日常生活中叫做「和弦」的東西，在三百年前是不被認為是和弦的。不過如果要我給初學者們一個簡單的（也稍微比較保守的）定義的話，我會說和弦就是「三個音或以上的、三度堆疊的組合」。

根據以上的（再次強調，「比較保守」的）定義：

- C-E-G 這三個音就是一個和弦；
- 而 C-C♯-D 不算是一個和弦，因為它不是三度堆疊；
- 不要忘記超過三個音也可以，所以 C-E-G-B 和 C-E-G-B-D 都可以算是和弦。



### 三度三度層層疊

下一個單字是「三和弦」（triad），意思是指「三個音的、三度堆疊的和弦」。



既然三個音的和弦叫做「三和弦」的話，那四個音的和弦就叫做「四和弦」嗎？可惜不是，我們把「四個音的、三度堆疊的和弦」叫做「七和弦」。

這是因為「七和弦」這個字的英文是「seventh chord」，意思是從最低音算起，三度三度堆疊到「第七度音」的和弦，然後我們翻譯成中文的人就直接把它叫做「七和弦」了，這造成了一個名詞邏輯不一致的情況。

- 三和弦是指「三個音的和弦」，而七和弦是指「堆疊到七度音的和弦」。
- 五個音以上的和弦，命名規則就跟七和弦一樣了。
- 九和弦（ninth chord）指的是五個音的和弦，因為三度堆疊到第五個音就是第九度。
- 基於相同的邏輯，十一和弦（eleventh chord）是六個音的和弦。
- 基於相同的邏輯，十三和弦（thirteenth chord）是七個音的和弦。



我們可以永無止境地一直疊上去嗎？答案是「不行」，如果你三度堆疊一直疊到第十五度的話，就會跟最開始的音重複了，所以我們（在目前大家普遍的說法中）沒有十五和弦，最高的和弦只到十三和弦為止。

### 和弦的三大家族

接下來我要介紹最常使用的三種和弦性質，分別是「大」（major）、「小」（minor）跟「屬」（dominant），當然和弦還有其他的性質，不過這三種性質是最常用的。

如果我們把C開頭的，三種性質的七和弦都寫出來，長得會像是下圖這個樣子：

- 如果你要做一個「大七和弦」，你就只要把最低音開頭的大調音階的第一、三、五、七音寫出來就可以了。像這個例子，我們要做C開頭的大七和弦，你就把C大調音階的第一、三、五、七音寫出來，那就是C-E-G-B。
- 得到一個大七和弦之後，你只要把它的第三和第七音降半音，就可以得到「小七和弦」。



- 如果只是把第七音降半音，而三度音維持正常大調音階的音的話，我們就叫做「屬七和弦」。

大七和弦      小七和弦      屬七和弦

再整理一次：

- 大調音階的第一、三、五、七音會形成「大七和弦」，
- 第三和第七度音都低半音的話叫做「小七和弦」，
- 只有七度音低半音的話，就叫做「屬七和弦」。

如果你要把以上這三種和弦，全部升級到十三和弦的話，就只要在上面再加上大調音階的第九音、第十一音和第十三音就可以了。注意，不論是哪一個性質的和弦，上面加上的第九音、第十一音和第十三音都是取自大調音階。

大十三和弦      小十三和弦      屬十三和弦

## 和弦代號

然後我們就可以來說和弦代號了！和弦代號的邏輯其實超簡單，它就是先寫出和弦的根音是誰，後面再加一串字尾敘述它是哪一種和弦。

大和弦系列，除了三個音的大三和弦是不加任何字尾之外，大七和弦以上，一律要加上「maj」字尾，表示「major」，你也可以用「Δ」符號來代替「maj」文字。

C      Cmaj7      Cmaj9      Cmaj11      Cmaj13



小和弦全系列都要加上「小寫 m」字尾，除了小三和弦不用加數字之外，七和弦以上都要加上數字。你可以用「-」符號來代替「小寫 m」文字。

Cm      Cm7      Cm9      Cm11      Cm13

屬和弦沒有三和弦，是從七和弦起跳，全系列都只要加上數字就好。

C7      C9      C11      C13

## 來點變化

到此為止，我們已經學會了大部分常用的和弦代號了，接下來我要說四種和弦的變化寫法，它們分別是 add、sus、omit 和「括號」。

「add」的意思就是「增加一個音」。譬如你可以在 C 後面寫 add2，意思就是正常的 C 和弦再外加一個大調音階的第二個音；那 add6 就是再外加大調音階的第六個音，依此類推。

下一個變化型是「sus」，sus 是「suspended」的縮寫，意思是「不要三度音，換成四或二度音」。譬如 C 和弦原本是 C-E-G，那 Csus 的意思就是不要中間那個 E，把它改成 F，變成 C-F-G。

sus 的預設值是把三度音換成四度音，所以如果你是要 C-F-G 這個組合的話，和弦代號寫 Csus 或是 Csus4 都可以。但如果你是要把三度音換成二度音，也就是想要 C-D-G 的組合，就一定要在 sus 之後標上數字 2，變成 Csus2。

再下一個是「omit」，omit 就是省略的意思。例如我有一個 C 的大九和弦，C-E-G-B-D，但是我不想要中間那個 E，我就可以直接寫 Cmaj9(omit3)。



最後一個是「括號」，括號就是一個「你想要幹嘛都可以」的空間，上述的 add、sus、omit 這些字都可以被寫在括號裡面。例如 Cadd2 也可以寫成 C(add2)、Csus4 也可以寫成 C(sus4)之類的。

如果你要特別指定和弦裡的某個音要低半音、高半音，也都可以寫在括號裡。例如我有一個 C-E-G-B-D 的 Cmaj9 和弦，但我想要中間的 G 高半音，我就可以直接寫成 Cmaj9(#5)。其他的例子就依此類推了。

A musical staff in treble clef with six measures. Measure 1: Cadd2 (two notes in the bass). Measure 2: Cadd6 (two notes in the bass). Measure 3: Csus4 (two notes in the bass). Measure 4: Csus2 (two notes in the bass). Measure 5: Cmaj9(omit3) (three notes in the bass). Measure 6: Cmaj9(#5) (three notes in the bass).

這就是四種變化基本和弦的方式：add、sus、omit 和括號。

### 轉位

當和弦有轉位（inversion），也就是「不是原本的根音當最低音」的時候，你要在和弦代號的後面畫一條斜線，然後在右邊寫上最低音的音名。像是以下例子的第二小節，它是 C 和弦，但是轉位成 E 變成低音，我就寫成 C/E。

C/E 可以唸成「C on E」、「C over E」或是「C slash E」都可以。

你也可以在斜線後面寫「和弦以外的音」，像是以下例子最右邊我寫了 C/F，雖然 C 和弦裡面並沒有 F 這個音但我還是可以這樣子寫，這時候的意思就是指 C 和弦的下面，再外加一個 F 音。

A musical staff in treble clef with four measures. Measure 1: C (two notes in the bass). Measure 2: C/E (two notes in the bass). Measure 3: C/G (two notes in the bass). Measure 4: C/F (two notes in the bass, with an additional note F below the bass line).



## 其他和弦性質

除了最常用的大、小、屬之外，和弦還有其他的性質，它們的建構方式及和弦代號簡述如下：

- 減和弦 (diminished chord)：全部由小三度堆疊而成的和弦，有三和弦跟七和弦的版本，和弦代號分別為「dim」和「dim7」，你也可以用「o」符號代替 dim 文字。
- 半減七和弦 (half-diminished seventh chord)：含有小三度、減五度和小七度的和弦，和弦代號為「m7b5」或是符號「ø」。
- 增和弦 (augmented chord)：含有大三度和增五度的和弦，只有三和弦版本 (\* 註)，和弦代號為「aug」或符號「+」。
- 小大和弦 (minor-major chord)：含有小三度、完全五度和大七度的和弦，可以有七、九、十一、十三和弦版本，和弦代號分別為「m(maj7)」、「m9(maj7)」、「m11(maj7)」、「m13(maj7)」。

The musical staff shows seven chords: Cdim, Cdim7, Cm7(b5), Caug, Cm(maj7), Cmaj7(#5), and C7(#5). Each chord is shown with its name above it and its corresponding musical notation below it.

\* 註：大家對增七和弦的定義沒有共識，有人覺得 Caug7 應該是 C-E-G#-B，也有人覺得應該是 C-E-G#-Bb，所以為了避免誤解，我建議你不要使用 aug7 這個和弦代號。如果你想要表達 C-E-G#-B 的話，你可以寫 Cmaj7(#5)；那如果是要表達 C-E-G#-Bb 的話，就寫 C7(#5)就可以了。



## 你的功課

一口氣學了這麼多和弦代號頭腦應該很累吧？但是這些和弦代號真的很重要也很常用喔，我推薦你複習這一篇文章，或是好和弦 YouTube 頻道上的教學影片至少二十次以上，直到你可以很直覺地使用他們為止。

來測試一下你有沒有學會吧！你能夠在鋼琴上彈出以下的和弦嗎？

- Cmaj9
- F(add4)
- B<sub>b</sub>9(sus4)
- G#m11
- Dm9(maj7)
- Edim
- A<sub>b</sub>+

試試看寫出以下這些和弦的和弦代號：



### 3 和弦有什麼功能？

所以和弦有什麼功能？你可能會說，和弦當然是拿來聽的，不然可以拿來吃嗎？不過當然我在這邊說的和弦功能不是這個意思。

如果你把C大調的音階列出來，並且把每一個音上面都做一個三和弦的話，你就會得到這七個和弦。這七個和弦是不用外加臨時升降記號，就會自然發生在C大調裡面的和弦，我們今天要討論的事情就是，這七個和弦在C大調的曲子裡，扮演的是什麼角色。

C      Dm      Em      F      G      Am      Bdim

看以下〈小星星〉的片段，這個例子是C大調的，它的第一個和弦和最後一個和弦都是C和弦。感受看看C和弦在C大調的曲子裡，扮演的是什麼角色，會造成什麼感覺。

我們把一個調的第一個音上面做的和弦，叫做「主」和弦，像是C大調的主和弦就是C和弦。大部分的人可能會說，主和弦有一種「開始」的感覺、「結束」的感覺、「穩定」的感覺、「好了」、「完成了」的感覺。

然後為了要讓你比較好想像，所以我們要給它一個譬喻。因為你每天的生活，通常都是從你家裡開始、最後在家裡結束，然後家裡會有一個穩定的感覺，回家的時候就覺得已經「完成了」。所以我們暫時把主和弦叫做「家」。

家裡雖然很好很穩定，但是如果你跟我一樣，都一直待在家裡的話，你就會變得很宅。彈彈看下面這個重頭到尾都在 C 和弦的譜例，感受一下它有多無聊。

The image shows two staves of musical notation. The top staff is in treble clef and the bottom staff is in bass clef. Both staves are in common time (indicated by '4'). The first staff consists of a series of quarter notes and eighth-note pairs, all in the key of C. The second staff consists of a series of quarter notes and eighth-note pairs, all in the key of G. The music is monotonous, consisting entirely of these two chords.

為了避免出現很宅的狀況，我們必須要有一個比較不穩定的和弦，來跟主和弦形成對比，那個和弦就是第五個音的和弦。

我們把第五個音的和弦叫做「屬\*」和弦，屬和弦的感覺基本上就是跟主和弦相反，它不是開始也不是結束，所以就是「一半」的感覺，它有點「不穩定」，聽起來像是還沒結束、「還沒完」。所以跟家相反的地方是哪裡呢？我們先叫它「外面」好了，因為你不在家，就是在家的外面嘛。

\* 註：「屬」（dominant）這個字，在音樂裡至少有兩種意思，一種是「第五」，另一種是指特定的「和弦結構」。（參閱「和弦代號」篇）

試試看，像是以下的譜例，從 C 和弦彈到 G 和弦再回來，注意當你停在 G 和弦的時候，會有一種進行到一半，還沒結束的感覺。這種感覺會讓你很想要趕快回到 C 和弦，因為 C 和弦比較穩定。

The image shows a musical staff in G major. It starts with a C chord (three quarter notes on the G string), followed by a G chord (two eighth notes on the G string). This pattern repeats twice more. The G chord is held longer than the C chord, creating a sense of tension or 'half-finish' before returning to the stable C chord.



我們在和聲學中，把這個「從不穩定狀態接到穩定狀態」的過程，叫做「解決」。

早在三百多年前的巴洛克音樂開始，作曲家在用第五個和弦的時候，為了要讓它更有「還沒結束的感覺」，常常都會再外加一個音，讓它變成屬七和弦，也就是把這裡的 G 變成 G7。

A musical staff with a treble clef, four vertical stems, and two horizontal bar lines. The first stem has a 'G' above it. The second stem has a 'G7' above it.

當你把 G 和弦變成 G7 的時候，多出來的這個 F，會跟原本的 B 形成一個很不協和的組合，我們把這個組合叫做「三全音」，因為這兩個音的距離剛好就是三個全音。

三全音因為太不舒服了，所以它會非常想要解決到穩定的狀態。

不舒服 舒服了

作曲家就是運用這個原理，用 G7 來讓屬和弦更加不舒服，所以 G7 後來接到 C 和弦之後，會有一個「終於解脫了」的感覺。

A musical score for 'I'm OK' in G major. The melody consists of eighth and sixteenth notes on the treble clef staff. The bass staff provides harmonic support with sustained notes. The lyrics '不舒服' (uncomfortable) and '舒服了' (feeling better) are aligned with specific notes in the melody. The score includes a G7 chord with a trill, indicated by a 'tr' and a wavy line.

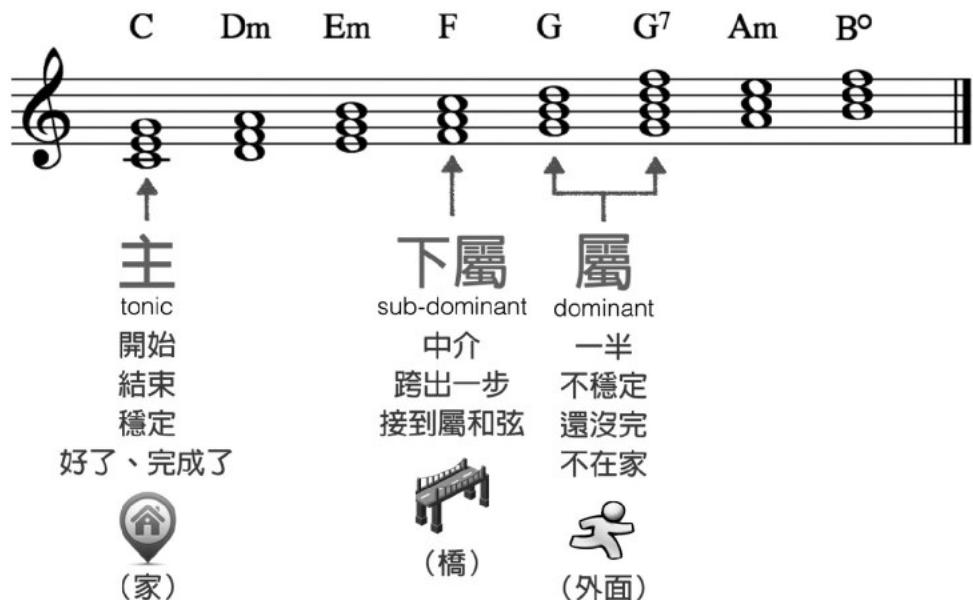


你可以說「穩定」的主和弦，和「不穩定」的屬和弦，就是調性音樂最重要的兩件事情，從三百多年前一直到現在都是這樣。

不過只有兩種和弦的話，久了還是會無聊，所以我們有第三種和弦，在第四個音的位置，也就是C大調裡的F和弦，第四個音的和弦有一個「中介」性質的功能，它有一個從主和弦「跨出一步」的感覺，然後我們也常常常用它來「接到屬和弦」。因為它有一種「中介」的感覺，所以我們要把它比喻成什麼呢？我們叫它「橋」好了，因為橋有中間的感覺。

所以這就是三種最基本的和聲功能：

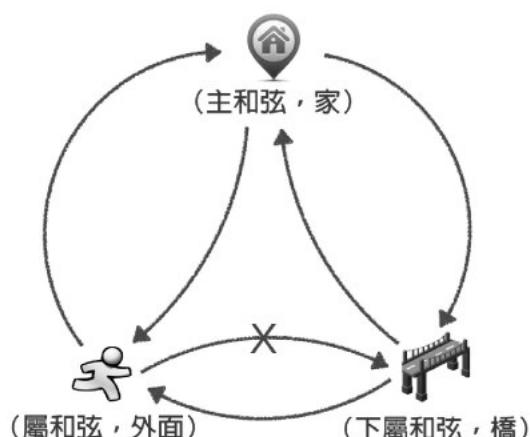
- 你有很像家、很穩定的主和弦。
- 你有不穩定，未完成的屬和弦。
- 你還有中介性質的下屬和弦。



這三種和弦的關係有一點像是一個資源回收圖，你從家出發，上橋，然後來到外面，到外面的時候就緊張了，所以就再回到家來解決緊張感。當然，你上橋之後也可以反悔，直接回家；你也可以瞬間移動到外面。



下圖是這三種功能的基本連接路線，這張圖的重點是，唯一一條比較少走的路線是「外面到橋」，那是因為外面太緊張了，如果你不解決到家的話，會有點不滿足，所以至少在十八世紀的古典音樂你幾乎找不到 G7 接往 F 的例子。而在流行或爵士音樂這個規則比較沒有那麼嚴格，但如果有「外面接到橋」的例子，那個「外面的和弦」也很少是屬七和弦，或是根本就不是用功能和聲的方式思考的，不過這已經超過本篇討論的範圍了。



彈彈看這個 C-F-G7-C 的和弦進行，聽聽看有沒有從家裡、上橋、緊張和解決的感覺。其實這個感覺有一點像是中文說的「起承轉合」對不對？

A musical score in 4/4 time. The treble clef staff shows a C major chord (G-B-D), followed by an F major chord (F-A-D), then a G7 chord (G-B-D-F#), and finally a C major chord (G-B-D). The bass clef staff shows a C note, followed by an F note, then a G note, and finally a C note.



## 6 小調的三種模式

我們在上一篇介紹了「大調和小調」，然後我那時候說，小調就是把大調的第三、第六、第七個音降低半音而已。但小調在實際上使用的時候還有一些別的問題，導致它的音會有一點點變化，我們今天就要來看這些情況。

如果你是好和弦頻道的忠實觀眾的話，你一定記得我在不只一個地方說過，一個調的「五級和弦」，很喜歡接到「一級和弦」。



小調的三種模式：自然／和聲／旋律小音階！

例如在 C 大調裡面的 G7 和弦就很喜歡接到 C 和弦。造成這種感覺的其中一個原因是，G7 和弦裡面的 B 這個音，跟 C 只有差半音而已，距離很近，所以當你彈到 B 的時候，就會有一種快要到 C，很想要解決到 C 的感覺。

但是如果你看 C 小調的話，因為 C 小調的第七個音是 B<sub>b</sub>，所以如果你彈 C 小調的五級和弦的話，G-B<sub>b</sub>-D-F，它就變成 Gm<sup>7</sup> 小七和弦了，而不是很想要解決的 G7 屬七和弦。所以當作曲家用 C 小調的五級和弦的時候，它就會不夠有欲望要接回一級和弦。

我喜歡接到 C ♥

Musical notation for G7 chord in G major. It shows a treble clef, a key signature of one sharp (F#), and a common time signature. The notes for G7 are G, B, D, and G.

大調

我的話還好而已

Musical notation for Gm<sup>7</sup> chord in C minor. It shows a treble clef, a key signature of one flat (B<sub>b</sub>), and a common time signature. The notes for Gm<sup>7</sup> are G, B<sub>b</sub>, D, and G.

小調



你可能會想說，這又不會怎麼樣，沒欲望就沒欲望啊。但是對於古典作曲家來說，這是一個超嚴重的問題，因為他們真的很想要第五個音的和弦是 G7 而不是 Gm7，不然這樣接回一級和弦的時候會不爽快。

所以作曲家就很聰明地建立了一個規則，就是當每次要使用五級和弦或類似功能的和弦的時候，就把第七音臨時升高，改成跟大調一樣就好了，也就是把 C 小調的 B $\flat$  改成 B。這樣我們就算是在 C 小調也可以用 G7 和弦了。

所以像這樣把小調的第七音升高半音，你就會產生這個新的音階。



### 和聲小音階

Harmonic Minor Scale

因為這個新的音階，是基於和聲的考量修改而成的，所以我們就把這個音階叫做「和聲小音階」。和聲小音階的第七個音跟大調一樣，跟主音差半音而已，所以就會很想要接回主音。

和聲小音階解決了小調的五級和弦不想接回家的問題，但是同時也產生了另外一個更嚴重的問題，那就是現在第六個音和第七個音的距離太遠了。

像是 A $\flat$  到 B 這樣子的距離我們叫做「增二度」，如果你有一個旋律，在這兩個音附近跑來跑去的話，它就會產生一個很邪門、好像有眼鏡蛇要出來的感覺。

The first example shows a musical staff with a treble clef and a key signature of one sharp (F#). It highlights the interval between B-flat and C as '增二度' (Augmented Second). The second example shows a melody in 4/4 time with a treble clef and a key signature of one sharp (F#). The melody consists of eighth-note patterns, with a specific interval between two notes labeled '眼鏡蛇來了～' (The snake comes~), referring to the dissonant sound of the augmented second.



你應該沒有聽過莫札特或是貝多芬的作品裡面有這種「眼鏡蛇 fu」吧。這種很邪門的增二度聲音，在歐洲古典音樂家的觀念裡面是非常糟糕的，他們絕對不可能允許作品裡面出現這種東西，所以作曲家們又設定了另一條規則，那就是「用小調寫一個旋律的時候，如果你有第六音要接到『已經升高的第七音』，那麼第六個音就也要跟著一起升高半音」。

反過來說，如果旋律是從高音往下，那麼第七音之後就「不是」要接到主音，所以第七音就不需要升高，連帶著第六個音就也不需要升高了。所以在古典音樂中，第六和第七音都一起提高半音的情況，幾乎只會在旋律往上走的時候出現。

因為以上的修改是基於旋律考量，所以我們把這種往高音走的時候升高六、七音，往低音走的時候恢復原狀的小調音階叫做「旋律小音階」，也有人翻譯成「曲調小音階」。

### 旋律小音階 / 曲調小音階

Melodic Minor Scale

以上兩個修改過的小調音階，都有酷炫的名字（和聲小音階、旋律小音階），那原來的小調音階怎麼辦，總不能只叫做「小音階」吧，這樣三個字而已有點太遜了，所以我們後來把原本的、未修改過的小調增加了一個頭銜，叫做「自然小音階」。

### 自然小音階

Natural Minor Scale



這就是小調的三種模式：

- 我們有原來的小調音階，叫做自然小音階。
- 然後因為作曲家想要在小調用屬七和弦，所以我們會臨時把第七個音提高半音，這個新的音階叫做和聲小音階。
- 然後因為寫旋律的時候，第六個音跟第七個音太遠會聽起來很邪門，所以在旋律往上走的時候，我們會把第六音和第七音一起提高半音，這個新的音階就叫做「旋律小音階」。記得在古典音樂，第六、第七音升高是只在旋律往上的時候使用的，如果旋律往下走的話，就會恢復成原本的小音階了。

以上，就是今天的小調音階課程，你會覺得有點繁雜嗎？如果會的話，重新多讀幾次，並且常常中途暫停去鋼琴上試試看，一定要把這個重要的觀念搞懂喔！



## 7 搞懂七種調式，永遠把它們的名字記起來！

在「什麼是大調和小調？」這篇文章裡面，我說了大家都很熟悉的 Do Re Mi Fa Sol La Si Do（簡稱「D R M F S L S D」）之所以會聽起來很像 D R M F S L S D，是因為這八個音有一個很特定的排列間距，我們把這個特定的排列間距就叫做「大調」。你只要找八個音，然後讓那八個音中間的七個間隔跟 D R M F S L S D 一樣，也就是「全全半全全全半」，它們聽起來就會跟 D R M F S L S D 有一樣的感覺。

因為 D R M F S L S D 這個排列方式聽起來還滿快樂的，所以它很自然的就成為了一般歌曲中，最常使用的調式，所有的人從小學音樂的時候，也都是從 D R M F S L S D 學起。所以 D R M F S L S D 一直都過著快樂的日子，直到有一天有人出來抗議了：

The post features a musical note icon and the name 'Re'. The text reads: '不公平，為什麼都是 Do 排第一個？' (It's不公平, why is Do always the first one?). Below the text is a timestamp '讀 · 留言 · 9 分鐘前 ·' and a comment input field with the placeholder 'Write a comment ...'.

Mi, Fa, Sol, La, Si 和 256 人都說這讚.

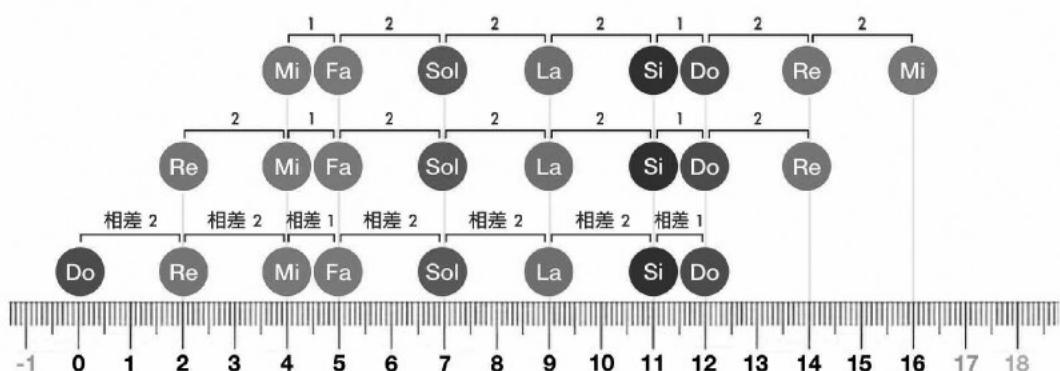
Write a comment ...

Re 在 Facebook 上 PO 文說「不公平，為什麼都是 Do 排第一個？」，短短十分鐘內就得到了兩百多個讚，而且不只 Re 這樣子覺得，連 Mi Fa Sol La Si 也都這樣想很久了。

如果我們把一連串音的排列組合，改成聽起來像是「Re-Mi-Fa-Sol-La-Si-Do-Re」會是什麼感覺呢？像是「Mi-Fa-Sol-La-Si-Do-Re-Mi」的話呢？



你還記得我們前面說的「全音」和「半音」嗎？你看以下這個圖，原本的DRMFSLSD的排列間距是「全全半全全全半」，如果我們今天把排頭的Do踢掉，換成由Re排第一個的話，七個間隔的刻度差距就會變成「全半全全全半全」；如果再把Re踢掉，換Mi排第一個的話，間隔就會變成「半全全全半全全」。



然後接下來你大概就猜到了，其實Do、Re、Mi、Fa、Sol、La、Si這七個音都可以當作音階的第一個音，每一種排法都會產生一組新的七個間隔。換句話說，由Do、Re、Mi、Fa、Sol、La、Si分別當作排頭的這七種排列組合，就是七種不同的調式。而且這七種調式還都有自己的名字。所以接下來我就要把七個調式的名字列出來給你，它們是：

- Ionian (1)
- Dorian (2)
- Phrygian (3)
- Lydian (4)
- Mixolydian (5)
- Aeolian (6)
- Locrian (7)

這七個調式的名字，都是取自古希臘調式的名字，但現在我們所理解的調式，跟古希臘調式的關聯處也只剩下名字而已了，現代調式不論是排列組合、用法和概念都與古希臘調式完全不同。



剛才每一個調式的名字右方，我在括號裡寫了一個數字，這是在說那個調式代表的排列模式：

- 例如 Ionian 寫了 1，意思就是說 Ionian 指的是 D R M F S L S D 的排列模式。
- Dorian 寫了 2，意思就是說它指的是 R M F S L S D R 的排列模式。
- Phrygian 的 3，就是說它指的是 M F S L S D R M 的排列模式。其他你可以依此類推。

這七個調式的名字和排列模式，幾乎是每年音樂班、音樂系樂理考試的必考題，我們在接下來的文章，會再慢慢詳細介紹每一個調式的特色和用法。但是在這裡，我要先給你一個口訣，讓你可以比較快速地把這七個名字記起來，這個口訣是我一個在師大附中音樂班的學生教我的，所以我在這邊把它傳承下去。口訣是：

「我的霹靂貓阿洛。」

對照一下，Ionian 的開頭是 I，所以是「我」。

Dorian 是 D，所以是「的」。

Phrygian 是 P 開頭，所以就是「霹」。

Lydian 有 Ly，所以是「靂」。

Mixolydian 是 M 開頭，所以是「貓」。

Aeolian 是 A 開頭，所以是「阿」。

Locrian 有 Lo，所以是「洛」。

「我的霹靂貓阿洛。」

這七個字在爵士音樂、流行音樂、和基本上各種類型的現代音樂中，是非常普遍、非常常用的名字，也是每一個念音樂班、音樂系的人都會琅琅上口的字，所以我也非常推薦你把每一個調式的名字背起來。

以上就是七個調式的簡介，這篇提到的每一個調式都還有自己各自的故事，我們就繼續看下去吧！



## 18 什麼是「數字低音」？

我在2014年年底，剛開始做好和弦YouTube頻道的第二集，就做了「和弦代號」的教學影片，在我寫稿的這時，那一部影片也是好和弦頻道觀看次數最高的樂理課程（超過110萬次觀看）。



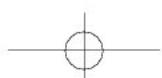
十分鐘以內，一次搞懂所有的現代和弦代號！

和弦代號真的很重要，因為幾乎所有的現代音樂，包含流行、爵士、搖滾音樂和其他，以及大部分現代的音樂書籍，都是習慣使用這種代號來記載和弦的，所以只要你是學音樂的人，都一定要跟它們很熟很熟。

不過你可能會覺得和弦代號應該是現代音樂才有的，其實不是耶，從古早的時候就有類似和弦代號的東西了。今天好和弦就要教你看懂一種在十七、十八世紀的時候很流行的和弦代號，這種和弦代號雖然在現代已經不是主流了，但是在音樂班、音樂系裡面練習和聲分析的時候，我們還是習慣用這一種寫法。

這種寫法叫做「數字低音」(figured bass)，而且沒錯，它就是它字面上的意思：「加了數字的低音」。它的使用邏輯非常簡單，簡單到可以用一句話解釋完，就是你先「寫出最低音的音符，然後用數字標示它上面幾度的位置有其他的音。」

舉個例子來讓你比較一下「和弦代號」和「數字低音」：我們現在會用一個「C」和弦代號來代表C的大三和弦，也就是C-E-G這三個音；如果是在十七世紀的時候，要表達同一個C大三和弦，我們是先在譜上寫一個C的音符，然後在音符的下面寫數字 $\frac{5}{3}$ ，這表示你要在C的上面5度彈一個音，也就是G，然後在C的上面3度彈一個音，也就是E。



C

和弦代號



數字低音



超簡單吧，其實這樣就差不多解釋完了耶，但是為了不要讓這篇文章太快就結束，我們還是來看一些其他的情況好了。例如你想要寫 C 和弦的另外兩個轉位，E-G-C 和 G-C-E，我們現代的和弦代號寫法是寫 C/E 和 C/G；在三百多年前的數字低音，我們就是先在譜上寫 E 和 G 的音符，然後在下面標示阿拉伯數字 $\frac{6}{3}$  和 $\frac{6}{4}$ 。

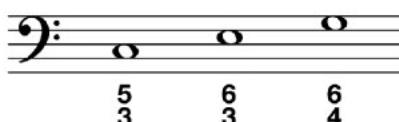
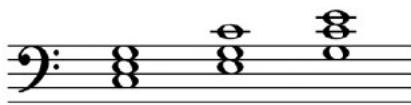
同樣地，E 音符下面標 $\frac{6}{3}$  表示，你要在 E 的上面 6 度和 3 度彈一個音，也就是彈 C 和 G；G 音符下面標的 $\frac{6}{4}$  表示，你要在 G 上面的 6 度和 4 度彈一個音，那就是彈 E 和 C。

在當時可能是因為紙和墨水很貴，所以寫譜的人通常都能省則省，盡可能簡化寫法，只要看譜的人還是能區分各種和弦就好了。因為 $\frac{5}{3}$  就是正常的三和弦，所以寫譜的人通常都直接省略不寫，然後 $\frac{6}{3}$  常常被省略成只寫 6 而已， $\frac{6}{4}$  的話因為還是要與 $\frac{6}{3}$  做區分，所以還是得要寫成 $\frac{6}{4}$ 。

和弦代號

數字低音

C      C/E      C/G



簡寫成 ↓

(空白)      6       $\frac{6}{4}$ 

寫七和弦或是其他和弦的時候，邏輯都還是完全一樣的：例如我們在和弦代號要寫 G7 (G-B-D-F) 的四種位置，我們會寫 G7、G7/B、G7/D 和



G7/F，那數字低音的寫法就是只寫出最低音音符，然後用阿拉伯數字寫出另外三個音跟低音的音程度數。

同樣的，因為寫太多阿拉伯數字會浪費紙和墨水，所以寫譜的人會盡量能省略就省略掉，以下你看到的，就是最常見的簡略寫法。

和弦代號

數字低音

G<sup>7</sup>    G<sup>7</sup>/B    G<sup>7</sup>/D    G<sup>7</sup>/F

簡寫成 ↓

7    6    4    4 或 2

有經驗的古典音樂人，通常都可以只看一眼數字，就可以直接反應過來這是什麼和弦，以及這是什麼轉位。在一般古典音樂人的對話當中，我們也常用數字低音的說法來直接講一個和弦和轉位。

例如，當一個古典音樂家跟你說這是一個六四和弦的時候，他是在說這是一個「三和弦的第二轉位」，當他提到六五和弦這個字的時候，他就是在說一個「七和弦的第一轉位」。

(空白)	<b>6</b>	<b>6 4</b>	<b>7</b>	<b>6 5</b>	<b>4 3</b>	<b>4 2</b>
三和弦 原位	三和弦 第一轉位	三和弦 第二轉位	七和弦 原位	七和弦 第一轉位	七和弦 第二轉位	七和弦 第三轉位

以上就是今天的數字低音課程，如果你還想瞭解更多詳細的數字低音寫法，像是和聲外音和變化音要怎麼寫的話，你可以到維基百科的 Figured Bass 文章，裡面有完整的解說喔！



## 22 什麼是「副屬和弦」？

這篇要說的這一招「副屬和弦」非常好用喔，它很容易就可以讓你的和弦進行聽起來更厲害。雖然說這個其實不是多深奧的概念，但是如果你是初學者的話，你可能還是會不容易懂。建議你先回去看過之前的「和聲功能」和「大、小調」的文章，才能更容易了解這篇的主題喔！

C 到 Em 的和聲進行：

The musical notation shows a harmonic progression from C major to E minor. The first section, labeled 'C', contains four measures of a C major chord (C-E-G). The second section, labeled 'Em', also contains four measures of an E minor chord (E-G-B). The bass line is indicated by a continuous oval below the staff.

假設我現在有一個 C 到 Em 的和聲進行，但是我覺得 C 就直接這樣接到 Em 有一點點太平淡了，所以我們要來看看在 C 到 Em 連接的地方能不能插入一點有趣的東西。

假設我們把這兩小節當成是一個 C 大調的曲子的話，那這兩個和弦就是 C 大調的一級和弦接到三級和弦。一個有趣的招數是，你可以把明明就是三級的 Em 和弦，暫時假裝是一級和弦，換句話說就是好像暫時假裝這裡是 E 小調一樣，然後利用之前文章說過的「五級和弦喜歡接到一級和弦」的原理，在 Em 前面，先插入 E 小調的五級和弦，再接到 Em。

所以 E 小調的五級和弦是誰呢？E 小調的第五個音是 B，所以是 B 和弦，你可以直接就把 B 和弦放在這裡，或者是你要用緊張感更高一點的 B7 也可以。



我們在接到 Em 的前一拍插入 B7，試試看效果：

The musical notation shows a treble clef staff with four measures. Measure 1: C major chord (C, E, G) on a dotted half note. Measure 2: B7 chord (B, D#, F#, A) on a quarter note. Measure 3: Em chord (E, G, B, D) on a half note. Measure 4: Rest. The bass line consists of a dotted half note on C, a quarter note on B, and a half note on E.

我覺得加入 B7 之後，好像多了一種「轉折感」，不會那麼平鋪直敘的樣子。

我們把像是剛剛這樣子的和弦叫做「副屬和弦」，也有人翻譯成「次屬和弦」，英文名稱是 secondary dominant chord。你可以去翻音樂辭典或者是維基百科去查比較學術性的解釋，但用簡單白話的說法，副屬和弦就是「你即將要接的那個和弦算起上面五度音的屬七和弦」，然後你可以把這個和弦，塞在你原本要接的那個和弦前面當作裝飾品。

「你即將要接的那個和弦算起上面五度音的屬七和弦」聽起來很像繞口令對不對？沒關係，我再舉幾個例子你應該就會懂了。

例如我有一個 C 接 Am 的和弦進行，我就可以在 Am 前面，插入 Am 算起上面五度音的屬七和弦，A 的上面五度音是 E，所以那就是 E7。

## C → E7 → Am

例如我有一個 C 接 G 的和弦進行，我就可以在 G 前面，插入 G 算起上面五度音的屬七和弦，G 的上面五度音是 D，所以那就是 D7。

## C → D7 → G



最後一個例子，如果我有一個 C 接 Dm 的和弦進行，我就可以在 Dm 前面，插入 Dm 算起上面五度音的屬七和弦，D 的上面五度音是 A，所以那就是 A7。

C → A7 → Dm

最後我們來彈一個 C-Am-F-Dm-G7-C 的和弦進行，比較一下「正常版」與「副屬和弦版」的感覺。首先是正常版：

然後是插入副屬和弦的版本：

以上就是今天的副屬和弦課程，你會覺得這個有點複雜嗎？推薦你多讀幾遍，然後到鋼琴上實驗、消化一下，一定要把這一招學起來喔！



## 41 為什麼厲害的人視譜可以這麼快？

今天我們要來聊聊「視譜」，也就是在沒有事先看過譜的情況，直接看著譜演奏音樂。我接到過很多網友寫信給我，問我為什麼有些厲害的人，一拿到譜馬上就可以彈得很順，譜上有那麼多音為什麼反應可以這麼快？以及，如果你想要增進視譜能力的話，你到底應該怎麼練習呢？

先告訴你一個祕密，那就是視譜很厲害的人的反應，其實並沒有比你快多少。厲害的人視譜比你快的原因是，厲害的人已經理解、而且練習過很多很多種音樂中常見的排列組合和邏輯。有的時候，厲害的人甚至連看都不用看，就可以預測接下來會有什麼音了。

我在我 2013 年的 TEDx Talk 裡面，曾經提過音樂其實就是一種語言而已，它跟其他的語言一樣有字母、單字、句子和文法。那因為音樂是一種語言，所以當你在看一份譜的時候，其實跟你看一篇文章的情況是差不多的，我想如果我接下來用語言來比喻，你可能會比較能體會，厲害的人看譜跟初學者看譜的感覺差異在哪裡。

官大為：音樂家的理性和人體 iPod  
@TEDx 溫羅汀「藝術」(Tedx WenLuoTing)



因為好和弦大部分的觀眾的母語應該都是中文，所以我接下來要用中文來當例子。我們來玩一個遊戲，你要挑戰在最短的時間之內，把以下三行字大聲唸出來，並且理解它的意義。簡單吧，預備，開始！

「一二三四五六七八九十」

「蔥抓餅口味冰淇淋好讚」

「擺恥窩島抵載感蛇抹啊」

你有注意到你念這三個句子的反應速度差異了嗎？雖然它們同樣都是中文，同樣剛好都是十個字，可是你的反應速度差很多。



你在唸第一句的時候，你甚至只要看前三個字就可以略過後面了，因為你在一瞬間就可以瞭解它的邏輯，所以你後面就算沒有仔細看，你大概也會唸對。

第二個句子含有的資訊量比較多，它有四五個單詞在裡面，但是如果你的母語是中文的話，你應該也可以只需要看一眼字的形狀，不用太費力就可以唸出來了，因為你的大腦以前應該都有見過這些字，所以你可以直接從記憶取出使用。

為什麼你讀第三個句子很慢呢？因為你的大腦搜尋不到任何過去的、看過這一串文字組合的經驗，所以你必須一個字一個字唸出來解讀，也許還要再思考一下，才能理解這個到底是什麼意思。

在看譜的時候也是跟這個一模一樣，你可以想像，視譜快的人就好像是以音樂為母語的人士，因為他們從小就大量使用音樂這個語言，所以大部分音樂中常見的組合模式和邏輯，他們都早就看過超多遍了，所以只要瞄一眼就可以知道整段在寫什麼，根本就不用細看。厲害的人看一般樂譜的感覺，就很像是你讀第一個句子的感覺一樣輕鬆。

而初學者看譜的話，大概就像是你讀第三個句子的感覺，音樂初學者絕對不是視力比較差或者是反應比較慢，而是他們在音樂上熟悉的字詞和文法不夠多，不能瞬間從大腦取出已經早就理解的事情，所以需要一個字一個字慢慢看才能夠唸出來。

所以上我要說的重點是，如果你總是覺得你視譜很慢的話，你應該要努力增加「在音樂上你可以認得的常用組合和邏輯」，其實說穿了就是各種音階和和弦的各種排列方式，你要把它們全部都練得很熟，所以當它們在實際的曲子裡出現的時候，你就只要瞄一眼、掃視過去就知道是什麼音了。接下來我來舉兩個例子，來說明比較有經驗的人是怎麼看譜的。



這個是貝多芬的〈月光奏鳴曲〉的第三樂章開頭，對於初學者來說，他們可能會覺得這個音好多，看起來好難。

The musical score consists of three staves of piano music. The top staff is treble clef, the middle staff is bass clef, and the bottom staff is bass clef. The key signature is four sharps (F# major or C# minor). Measure 1 starts with a dynamic 'p' (pianissimo) and features sixteenth-note patterns in both hands. Measures 2 and 3 continue this pattern with dynamics 'f' (fortissimo) and 'ff' (fortississimo). The score includes fingerings (e.g., 1, 2, 3, 4, 5) and pedaling instructions ('Ped. \*').

可是厲害的人拿到這份譜的時候不會這樣想。厲害的人會觀察：

- 這個曲子的調號是四個升記號，所以它應該是 E 大調或是 C♯ 小調的，
- 然後他看到第一個左手的音是 C♯，所以這個大概就是 C♯ 小調的，
- C♯ 小調的主和弦是 C♯m，那第一個和弦八成就是 C♯m，C♯m 的組成音是 C♯-E-G♯，
- 接下來他看到第一小節右手真的有 G♯-C♯-E，所以真的是 C♯m，而且感覺是四個四個音一組往上爬，

到這邊為止，厲害的人大概只花了 0.1 秒，大約就知道整個前兩小節的內容是「C♯m 四個四個一組的分解琶音」，他只要注意一下最高音是誰，不要跑過頭就可以了。

從視覺上來看，很容易發現，這個曲子最前面每兩小節的形狀都是一樣的，都是四個音一組往上爬的分解和弦。因為厲害的人已經練過好幾年



的各種音階琶音，樂理知識也很好，所以他很快就看到接下來的兩個和弦是G♯和C♯，然後他注意到左手最低音是每隔兩小節半音階往下走（下圖圈起部分），左手另外沒有移動的那個音都是固定在G♯。到目前為止，只有稍微掃視加上邏輯判斷，不用一兩秒，他大概就已經知道前六小節的內容是什麼了。

這份譜在視譜很快的人眼中，差不多就是這樣的：

C♯m 四個一組往上爬

G♯ 四個一組往上爬

C♯ 四個一組往上爬

Re. \*

Re. \*

Re. \*

Re. \*

再來一個例子，這個是蕭邦的〈革命練習曲〉的中間一小段。

Re. \*

Re. \*



同樣的，初學者看到這個譜，應該也會覺得：「看！這個升降記號超多的，應該要找半個小時才找得完音吧？」但是厲害的人不會這樣想，他們會思考這份譜有什麼規則、有什麼邏輯。

第一小節這邊，首先很明顯的它有四個音一組往下的走向，然後它往下的走向是什麼邏輯呢？

仔細看一下第一組，你可以發現它是半音階往下，那另外幾組也是嗎？稍微檢查一下就發現每一組都是，沒有例外。所以厲害的人就可以理解這一小節是半音階下行，四個四個音一組，根本不需要去理會中間複雜的升降記號。

半音階往下 一樣 一樣

1 4 1 4 1 4 1 4 2 3 1 8



第二小節的左手乍看之下也超複雜的，可是右手的第一個和弦很容易看得懂是 G $\#$ m，所以左手應該也會跟 G $\#$ m 有一點關係。那我們就檢查一下，他真的跟 G $\#$ m 有關係嗎？

你看我畫底色的那些音，都剛好是 G $\#$ m 的分解琶音。那前面多出來的那個音（畫圈處）呢？觀察一下就會發現，它剛好都是後面那個音的低半音，於是厲害的人就會理解：

這一大串就是「四個四個音一組，先彈低半音然後接 G $\#$ m 的分解和弦」而已，同樣不需要去一個一個音慢慢讀複雜的升降記號。

既然第二小節是這樣寫，後面三個小節左手的形狀都長得很像，也是同樣的規則嗎？

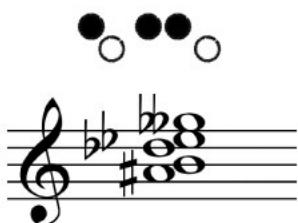
厲害的人稍微檢查一下，就發現都是一樣的分解和弦前面加低半音的結構，所以他只要看一下接下來三個和弦是 D $\#$ m、F $\#$ m 和 C $\#$ m，他大概就差不多知道整個前五小節的內容了。



四個四個一組, C#m 和弦前面加低半音

以上全部都是運用和聲知識、模式辨認和邏輯判斷，就可以知道一份譜 80 ~ 90% 的內容，完全不需要一個一個音慢慢去閱讀，這就是視譜很快的人的看譜方法。

最後再多送給你一個祕訣，當你真的找不出一組音的邏輯，然後你每次都看錯彈錯的時候，你可以拿筆，在那個和弦上面標出它在鋼琴鍵盤上排列的形狀。



例如這個和弦長得很醜，你每次看譜都反應不過來的時候，你就在上面畫「黑白黑黑白」五個圈圈，表示這五個音從左到右是「黑鍵、白鍵、黑鍵、黑鍵、白鍵」，直接將它們在鍵盤上排列的樣子輸入到大腦中，你的大腦就可以直接跳過複雜的升降記號，直接反應出手形了。

以上就是今天的如何讓視譜變快的課程，很可惜地，要讓視譜進步並沒有捷徑，視譜要快，真的就是需要你對樂理很了解，並且長期在樂器上練習過各種排列組合才可以達成。所以多看這本書、以及好和弦的 YouTube 頻道，讓樂理進步，就是增快視譜能力的好方法之一喔！



## 63 10 種馬上可以拿來用的流行抒情歌伴奏法！

鋼  
琴  
伴  
奏

在這篇文章，我要連續給你十種流行抒情風格的鋼琴伴奏法，本篇的譜例中使用的是《美女與野獸》主題曲最開頭的和弦進行，但因為我怕被迪士尼告，所以以下我將不附上主旋律，反正我們討論的重點本來就不是主旋律啦！

試試看把以下的伴奏範例，套用到任何你想要彈的和弦進行上。不過注意，因為我們是要彈流行歌，所以在你選擇和弦配置時，應該要用比爵士風格還要更單純一點的型態。我會建議初學這個風格的人：

- 在大和弦可以先試試看用加二和弦（add2）和大九和弦。
- 小和弦的話可以用小七和弦。
- 屬和弦的話，一定要首先嘗試流行音樂最常見的屬十一和弦。



JR 唱「美女與野獸」！10 種流行抒情歌鋼琴伴奏～

第一種是最簡單，但是效果也很好的作法，就是左手彈一個低音，右手彈3～5個音，然後把整個和弦配置的全部的音一起彈下去，像是這樣子：

F(add2) F(sus4) F(add2) Gm<sup>7</sup>/F F(add2) Fmaj⁹/A B⁹maj⁹ C¹¹ C(add2)



第二種彈法，是把剛才的左手再加一個低八度的音，這樣可以變得更龐大、更厚實一點點，彈彈看：

Musical notation for the second strumming technique. It consists of eight measures of chords: F(add2), F(sus4), F(add2), Gm<sup>7</sup>/F, F(add2), Fmaj9/A, B<sub>b</sub>maj9, C<sup>11</sup>, and C(add2). The bass line is provided below each measure.

第三種彈法，是延續第二種彈法，但是在最低音加上「崩，崩崩」或是「崩，崩崩，崩」的節奏，就可以變成這樣子：

Musical notation for the third strumming technique, continuing from the second. It consists of three systems of chords. The first system includes F(add2), F(sus4), F(add2), Gm<sup>7</sup>/F, and F(add2). The second system includes Am<sup>7</sup>, B<sub>b</sub>maj9, C<sup>11</sup>, C(add2), Dmaj9, and D(sus4). The third system includes Dmaj9, D<sup>11</sup>, D<sup>9</sup>, D<sup>9</sup>/F<sup>#</sup>, G(add2), D/F<sup>#</sup>, Em<sup>11</sup>, A<sup>11</sup>, and D(add2). The bass line is provided below each measure.



第四種彈法，是左手按八度低音，右手每一拍彈一次和弦，同樣也是很基本很常見的彈法，但是非常搭配這種流行抒情歌，彈彈看：

F(add2)                    F(sus4)                    F(add2)                    Gm<sup>7</sup>/F

F(add2)                    Fmaj<sup>9</sup>/A                    B<sub>b</sub>maj<sup>9</sup>                    C<sup>11</sup>                    C(add2)

第五種，是延續前一種彈法，但是在八分音符和十六分音符的後半拍，隨機加入一些單音，讓節奏稍微複雜化，我覺得很多流行歌手自彈自唱的時候，預設的伴奏方法就差不多像是這樣子：

F(add2)                    F(sus4)                    F(add2)                    Gm<sup>7</sup>/F

F(add2)                    Fmaj<sup>9</sup>/A                    B<sub>b</sub>maj<sup>9</sup>                    C<sup>11</sup>                    C(add2)



第六種，是左手彈八度長音，右手彈和弦跟單音交替，我覺得這種伴奏法在合唱團好像很常看到，但是一個簡單效果也不錯的抒情歌彈法：

第七種算是第六種的加強版，右手同樣是彈和弦跟單音交替，但是左手再加上八分音符的分解和弦，彈彈看效果：

A musical score consisting of two staves. The top staff shows a treble clef and a key signature of one flat. The bottom staff shows a bass clef and a key signature of one flat. The score is divided into four measures by vertical bar lines. Measure 1: The label 'F(add2)' is above the staff. The first measure contains four eighth-note chords: F major (B, D, F), F major (A, C, E), F major (B, D, F), and F major (A, C, E). Measure 2: The label 'F(sus4)' is above the staff. The second measure contains four eighth-note chords: F major (B, D, G), F major (A, C, E), F major (B, D, G), and F major (A, C, E). Measure 3: The label 'F(add2)' is above the staff. The third measure contains four eighth-note chords: F major (B, D, F), F major (A, C, E), F major (B, D, F), and F major (A, C, E). Measure 4: The label 'Gm7/F' is above the staff. The fourth measure contains four eighth-note chords: G minor 7 (E, G, B, D) over a F major chord.



F(add2) Fmaj9/A B<sub>b</sub>(add2) C<sup>II</sup> C

Dmaj9 G(add2)/D Dmaj9 D<sup>II</sup> D<sup>I3(sus4)</sup>

D(add2)/F# Em<sup>II</sup> A<sup>II</sup> Dmaj9

第八種彈法，你也可以試試看左手分解和弦，右手彈和弦長音，這個會聽起來比較柔和一點點，也很好用，彈彈看：

F(add2) B<sub>b</sub>(add2)/F F(add2) B<sub>b</sub>(add2)/F F(add2)

Fmaj9/A B<sub>b</sub>(add2) C<sup>II</sup> C Dmaj9 G(add2)/D

D(add2) D<sup>II</sup> D G(add2) D/F# Em<sup>9</sup> A<sup>II</sup> Dmaj9



第九種，是在另外一些流行歌常看到的節奏，也許不是非常適合〈美女與野獸〉這首歌，但是在很多其他的流行歌上面都很好用：

F(add2)                    F(sus4)                    F(add2)                    Gm<sup>7</sup>/F  
F(add2)                    Fmaj9/A                    B<sub>b</sub>maj9                    C<sup>II</sup>                    C  
Dmaj9                    G/D                            Dmaj9  
DII                    D<sup>9</sup>                    D<sup>9</sup>/F<sup>#</sup>                    G(add2)                    D/F<sup>#</sup> EmII                    AII                    Dmaj9

最後一種是十六分音符分解和弦，我覺得對於這首歌來說聽起來可能太忙碌了，但是你還是可以把它學會，在有些別的曲子會用得上的，彈彈看：

F(add2)                    B<sub>b</sub>(add2)/F                    F(add2)



鋼  
琴  
伴  
奏

The sheet music examples show different piano伴奏 patterns:

- Top section:
  - F(add2)
  - B<sub>b</sub>(add2)/F
  - F(add2)
- Middle section:
  - B<sub>b</sub>(add2)/F
  - F(add2)
  - Fmaj9/A
- Bottom section:
  - B<sub>b</sub>(sus2)
  - C<sup>II</sup>
  - C
  - D(add2)
- Second page:
  - G(add2)/D
  - D(add2)
  - D<sup>II</sup>
  - D
- Third page:
  - G(add2)
  - D/F<sup>#</sup>
  - E<sub>m</sub>(add2)
  - A<sup>II</sup>
  - Dmaj9

以上就是今天的 10 種馬上可用的流行抒情歌鋼琴伴奏法，除了彈以上的譜之外，更重要的是把產生這些伴奏的思考邏輯學起來，所以你可以把它們套用到任何曲子上喔！



## 66 鋼琴下面那三個踏板到底是做什麼用的？

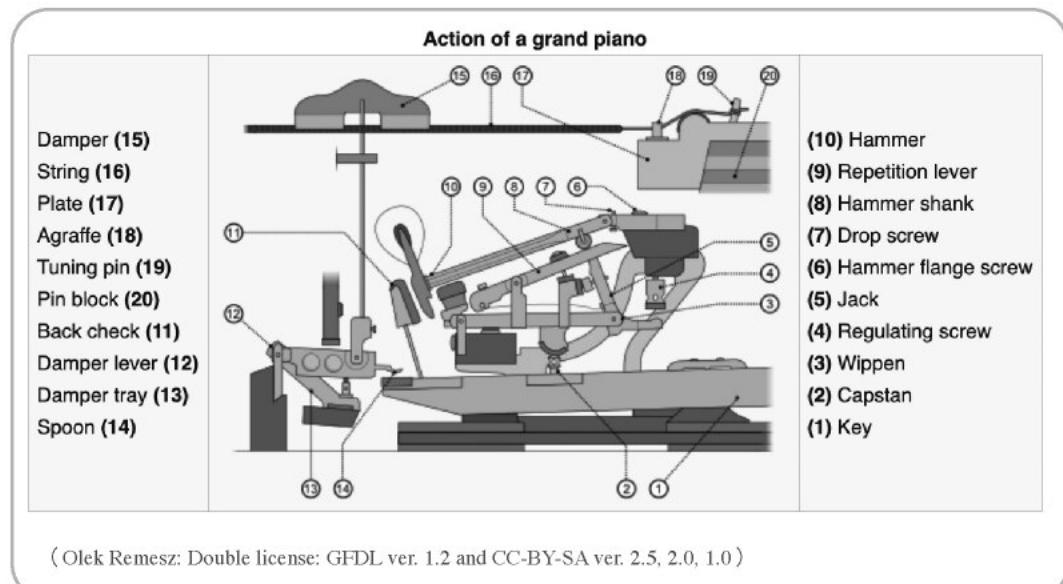
從這篇文章開始，我想要非常詳細地來討論鋼琴的踏板，因為我覺得在所有鋼琴技巧中，大部分的學生最搞不懂，大部分老師也最解釋不清楚的事情，就是踏板技巧了。

一個很有趣的現象是，每次當我收到新的鋼琴學生，在我看完那亂七八糟的踏板技巧之後，我都會問，以前到底有沒有人曾經教過你要怎麼踩踏板啊？通常我得到的答案都是以下幾種：

- 「老師說照譜踩就好」，或是
- 「老師說用耳朵聽」，或是
- 「老師說這是很個人的問題，要用心去『感覺』」。

當然我知道「如何用踏板」並沒有一定的答案，真的是看你想要什麼聲音而定，而且用踏板的情況有千百種，我一定沒有辦法詳細列出每一個地方要怎麼做。但是我可以幫助你了解鋼琴踏板的最基本使用原理，所以你以後可以很明確地知道，踏板怎麼踩會導致什麼樣的效果，永遠不需要再猜測，或是笨笨地照著譜上（其實常常也寫得不太好）的踏板記號了。

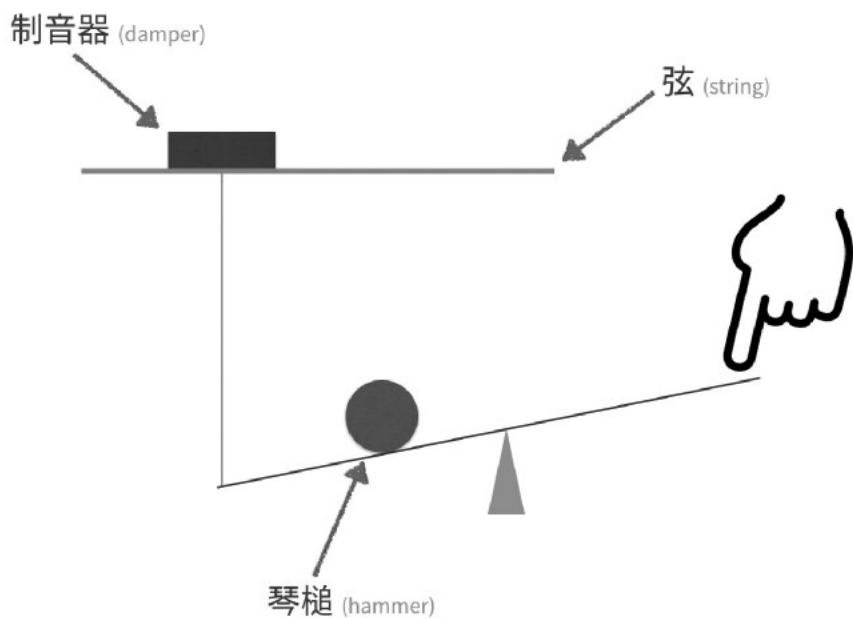
首先，在開始說三個踏板的功能之前，我們要先來了解鋼琴發聲的原理，所以我們要來深入研究以下這張圖的每一個構造：





騙你的啦，誰有時間研究這麼複雜的圖啊！所以我要把上圖丟掉，自己畫一張簡化的圖給你：

鋼  
琴  
踏  
板  
大  
師  
班



### 「弦」、「琴槌」和「制音器」

基本上，身為彈鋼琴的人，你需要關心的鋼琴構造只有三個：「弦」、「琴槌」和「制音器」。

首先你要知道鋼琴有很多條「弦」，在中音到高音區域，每一個琴鍵都有三條弦，三條弦是調成一樣的音；在中低音區域，每一個琴鍵會變成只有兩條弦；而在最低的幾個音，每一個鍵會只有一條弦。

「弦」的功能是用來「被敲」，弦被敲之後它就會振動，振動的時候就會發出聲音，至少簡單地來說是這樣子啦。

第二個你要知道的構造是「琴槌」，琴槌有通常是木頭的心，然後外層白白的部分是壓縮的羊毛，琴槌的功能是用來「敲弦」。

第三個構造是很多初學者都不知道的、弦上面一塊一塊黑黑的東西，它們叫做「制音器」，功能是把弦壓住，讓弦不要振動。在你沒有按下琴



鍵的時候，制音器的預設位置就是壓在弦上的，所以弦平常會被壓住、不會亂振動。

「琴槌」和「制音器」都是從琴鍵來控制的，當你彈下琴鍵的時候，一個類似蹺蹺板的裝置會把琴槌拋起來，讓琴槌去敲弦，在琴槌敲到弦之前，制音器會先提高到空中，意思就是不要把弦壓住，這樣弦被敲之後才能持續振動。

注意槌子只有敲「一下」弦，就會先掉下來了，你平常彈鋼琴的時候，要把琴鍵按住的唯一目的，就是要維持制音器在空中，所以弦才可以繼續振動。

那最後你放掉琴鍵，制音器會從空中掉回弦上，把弦的振動停住，所以你放掉鍵的時候聲音才會停。

以上就是「弦」、「琴槌」和「制音器」這三個構造的基本原理。



\*1 制音器（上方黑色木塊加白色羊毛墊）、弦、琴槌（下方白色物體）。

\*2 琴槌拆下來樣子。

### 鋼琴下三個踏板的功能

了解了這三個構造，我們就可以簡介鋼琴下面那三個踏板的功能了，這三個踏板當中，只有右踏板的功能，是在平台鋼琴和直立鋼琴都是一樣的。





右邊這個踏板叫做「damper pedal」，damper 就是剛剛說的「制音器」的意思，所以直接翻譯的話就叫做「制音器踏板」，它的功能是舉起鋼琴裡面所有琴鍵的制音器，也就是讓所有的弦都不要被壓住。

踩下右邊踏板的時候最明顯的事情，就是即使琴鍵已經放掉，都還是不會被制住，所以所有的音都會聽起來很延長。直到你放掉踏板，制音器掉下來，壓住所有的弦，聲音才停下來。

踩下右邊踏板的時候「不明顯」的事情是，所有的制音器拿起來，導致弦沒有被壓住之後，弦就可以受到周遭聲音的影響而共振，了解這個現象是控制鋼琴音色的重要概念，後面我將會專門用一篇文章來詳細討論共振的事情。

回到名詞的問題，因為台灣人不喜歡名詞有五個字，所以翻譯的人把「制音器踏板」的「器」拿掉，簡稱它「制音踏板」，但我不喜歡這個翻譯，因為我覺得它容易讓初學者誤會意思，「制音踏板」這個字感覺好像是踩下去聲音就會被制住一樣，但實際上是踩下去的時候聲音「不會」被制住，所以也許可以改名叫做「『不要』制音踏板」嗎？

另外因為這個踏板踩下去聲音感覺會延長，所以很多人叫它「延音踏板」，但如果你繼續看接下來幾篇文章，你就會發現其實右邊踏板的用途並不一定要把音拉長，所以我覺得「延音踏板」這個名詞也不太好。

所以大家還是一起來把 damper pedal 正名成它應該要有的名字，也就是「控制制音器高度」的「制音器踏板」吧。

再來是中間踏板，在平台鋼琴上，它也是控制制音器的踏板，不過它不像右踏板是舉起全部的制音器，中踏板是可以控制「特定」的制音器。

中踏板的邏輯是這樣的：中踏板會把「它踩下的當下，正好在空中的那些制音器」卡在空中，讓它們不會掉下來，而其他的制音器維持正常的起落。

到平台鋼琴上試試看：

- 先彈 C、E、G 這三個音，然後在「手還按住的期間」踩中踏板，中踏板就會把這三個音的制音器卡在空中不會掉下來。
- 把 C、E、G 這三個琴鍵放掉，然後亂滑亂彈其他的音，你會發現只有 C、E、G 這三個音會延長，直到放掉中踏板為止。

中踏板叫做 sostenuato pedal，直接翻譯的話叫「持續音踏板」，但是你



知道，有些人不喜歡五個字，所以把它刪了一個字改成「持音踏板」。

直立鋼琴的中間踏板則是完全不一樣的另一個功能，它是踩下去的時候會有一塊布擋在琴槌和弦中間，也就是讓琴槌變成隔著一塊布敲弦，聲音會變得很悶。這個踏板不是在一般演奏中會用到的踏板，它只是設計來讓你比較不要吵到鄰居用的而已。它的名字叫做 practice pedal，中文就是「練習踏板」。

最後是左邊踏板，左邊踏板叫做 soft pedal，或中文叫「柔音踏板」，但是它在平台鋼琴和直立鋼琴的作法不太一樣。

平台鋼琴的左踏板，踩下去之後會把整個鍵盤和打擊系統往右移動。

打擊系統往右移動會發生兩件事，第一件事是在中高音區，琴槌原本會一次敲到三條弦，但琴槌如果往右偏一點點的話，就會只有敲到右邊兩條弦。

第二件事是因為琴槌是羊毛做的，如果一直拿羊毛的同一個地方去敲弦，常敲的那個地方就會凹進去，產生凹痕，那因為凹進去的地方的羊毛是被壓縮了，所以那個地方毛會比較硬，敲到弦聲音就會比較尖；那如果把琴槌往右偏一點點的話，它就會用平常比較少敲的、也就是毛比較鬆軟的地方敲到弦，聲音就會比較悶、比較柔和。

所以基本上你可以把平台鋼琴的左邊踏板當做音色切換器，讓你可以隨時切換「正常音色」和「柔和音色」。

至於直立鋼琴的左邊踏板，很多人都說它好像沒有什麼用，如果你也這樣覺得的話，沒錯，你真的是對的，它還真的沒有什麼用。

直立鋼琴的左踏板踩下去時，會把所有的琴槌先朝弦的方向拉近，也就是讓琴槌從比較近的距離打弦，那因為距離太近，可以加速度的空間不夠，所以理論上會比較難彈大聲。但實際上，你只要稍微用力一點點，就還是可以彈大聲，所以很多人都會覺得它沒有什麼效用。

也要注意，直立鋼琴的左踏板只是把槌子拉近而已，並沒有左右偏移，所以不會像平台鋼琴一樣讓音色變悶。



以上就是今天的鋼琴踏板簡介課程，最後複習一下：

- 右踏板可以拿起「所有的制音器」，讓所有音在琴鍵放開後也不會被制住。
- 平台鋼琴的中踏板，可以卡住特定制音器。
- 直立鋼琴的中踏板，可以用布擋住琴槌，讓你比較不會吵到鄰居。
- 平台鋼琴的左踏板，可以把琴槌往右偏移讓聲音變柔。
- 直立鋼琴的左踏板，可以把琴槌拉近讓聲音變小。

接下來的文章，我們還要討論更多關於踏板的事，趕快繼續看下去吧！



## 74 聲音檔案裡面到底裝了什麼？

在上篇文章，我提到了一段三分鐘的、CD 音質的單聲道聲音檔案的可能性，一共有 65,536 的 7,938,000 次方種，這個數字是一個長達 3,800 萬位數的數字，就算稱這個數字是「天文數字」的話，都還是太污辱它了，但是也許你會想知道這個數字是怎麼得出來的，以及數位聲音檔案裡面到底裝了什麼阿？我今天要很簡短地跟你解說電腦到底是怎麼記錄聲音的，以及為什麼電腦可以把我講話的聲音存成檔案，然後在你家的喇叭或耳機上面播出來？

為了讓你更能想像聲音檔案的運作方式，在說聲音檔案之前，我想先提一下「圖片檔案」，那圖片檔案裡面裝的是什麼啊？

現在網路上最流行的圖片檔案格式，大概就是 PNG、JPEG 和 GIF 這三種吧，你在網路上看到的每一張照片，幾乎都是使用這三種方式其中一種儲存的。每一種圖片檔案格式的編碼和壓縮方式都不太一樣，不過那就不是本書要討論的範疇了，你只需要知道，網路上絕大部分的圖片檔案，裡面裝的都是一些我們叫做「畫素」，也就是英文叫做「picture element」或簡稱「pixel」的東西。

### 圖片檔案的「畫素」

你一定常常聽到誰說某某手機的相機有多少「畫素」，畫素到底是什麼啊？你在電腦或手機螢幕上看到的所有東西，都是由一個一個細小的小方格組成的，因為這些小方格太小了，平常你不會注意到它們的存在，所以我要把它們放大給你看清楚。





首先，你可能會發現一件有趣的事情：在螢幕上你看起來像是全黑的文字，其實它的邊緣不是真正全黑的，你的電腦會自動填一些灰色的格子，讓字的邊緣看起來平滑一點點，這個又是另外一個跟音樂無關的故事了。

在這裡你看到的每一個小方格，就是一個「畫素」。現代電腦儲存一張黑白圖片檔案的方式，就是測量每一個畫素的亮度，然後給它一個範圍是 0 到 255 的數字。如果有一格是純黑的，我們就把這一格記錄成數字 0，表示亮度超低；如果是純白的，我們就把那一格記錄成數字 255，表示亮度最高；其他中間的數值，就可以代表各種不同深淺的灰色。你只要收集每一小格，也就是每一個畫素的亮度資訊，合起來就可以變成一個圖片檔案了。

0	0	0	0	0	0	0	98	230
0	0	0	0	0	0	0	0	19
0	0	0	0	0	0	0	0	230
19	0	0	0	0	0	0	156	255
255	176	47	0	0	0	68	255	255
255	255	255	176	68	19	230	255	255
255	255	255	255	255	230	255	255	255

所以，在一張黑白圖片檔案中，每一個畫素，就是一個範圍是 0 到 255 的數字；如果是彩色圖片的話，每一個畫素就是「三個」範圍是 0 到 255 的數字，來表示那一格的紅色光、綠色光和藍色光的亮度有多亮。

回到聲音檔案，在聲音檔案裡面，與「畫素」相對應的東西叫做「取樣」(sample)。你可以想像一個「取樣」就是一小小小小小段聲音，跟「畫素」一樣，也是用一個數字來代表。

### 聲音檔案的「畫素」

不過我們要怎麼用數字來形容聲音呢？就像在圖片檔案裡，我們用一



個數字來描述一小塊圖片的「亮度」一樣；在聲音檔案裡，我們是用一個數字來描述一個時間點的「空氣密度或壓力」。

聲音檔案的運作方式，其實超級簡單：你可能還記得在高中物理課的時候學到的，聲音是一種「疏密波」，也就是說你大腦覺得的「聲音」，其實只是你的耳朵偵測到周遭空氣分子的密度變化，傳送訊號給大腦後產生的幻覺而已。

如果你要把一段聲音變成聲音檔案，你就只要拿一個「空氣分子壓力偵測器」（或是我們俗稱「麥克風」的東西），接上電腦按下錄音鍵，然後你的電腦就會跟麥克風進行類似以下的對話：

電腦：「誒，現在空氣壓力是多少？」

麥克風：「2487」

電腦：「誒，那現在空氣壓力是多少？」

麥克風：「42」

電腦：「誒，那現在空氣壓力是多少？」

麥克風：「58」

電腦：「誒，啊現在呢？」

麥克風：「3652」

電腦：「誒，那現在呢？」

麥克風：「46521」

.....

然後電腦就把每一個時間點的空氣壓力記錄到一張表格上，就變成聲音檔案了。以 CD 音質的檔案來說，電腦每一秒鐘會問麥克風 44,100 次「空氣壓力有多大」，每問一次，麥克風就會回答它一個範圍是 0 到 65,535 的數字。

我們把每秒鐘記錄的次數叫做「取樣頻率」，或是英文叫做「sample rate」，以剛剛的例子來說，我們的取樣頻率就是 44,100 Hz；每次記錄所用的數字範圍，叫做「位元深度」，或是英文叫做「bit depth」，以剛才的例子來說，數字範圍是 0 到 65,535，也就是有 2 的 16 次方種可能，那我們就會說這個聲音檔案是一個「16 位元」的聲音檔案。



每一秒鐘會問

「現在空氣壓力有多大」**44,100** 次。

取樣頻率 (sample rate)



每問一次，

就會回答一個範圍是

**0 - 65,535** 中間的數字。

位元深度 (bit depth)

$$2^{16} = 65536$$

總結一下，你每天使用的聲音檔案裡面，其實就是一張充滿記載空氣壓力大小數字的表格而已：每一秒鐘的聲音，就是 44,100 個、範圍是 0 到 65,535 的數字。事實上，現在大部分網路上的聲音檔案都是所謂的「立體聲」，也就是有「左聲道」和「右聲道」一共兩個聲道的，所以每一秒鐘數字的數量，應該還要算兩倍才對，那也就是每秒鐘有 88,200 個，範圍是 0 ~ 65,535 的數字。

以上就是今天的關於聲音檔案的課程，了解聲音檔案的基本運作原理，是踏入數位音樂製作很重要的第一步喔！



## 76 誰說沒錢不能做音樂？

為你介紹 Linux 作業系統和自由的音樂軟體！

音  
樂  
雜  
談

你最近想要做音樂，但是看完上篇文章後卻苦惱錢不夠、買不起新的電腦和編曲軟體嗎？那麼這篇文章可以幫助你！

有些人可能會有這個疑問：「要做音樂是不是一定要花很多錢在設備上？」

音樂人給人的印象，好像幾乎都是人手一台 MacBook Pro，然後大家常用的、有名的編曲軟體跟音色庫，售價都是動輒幾百美金或是上千美金，我如果沒有那個財力，是不是就無法做音樂了啊？

我其實不否認用 MacBook、以及那些很貴的編曲軟體很爽，它們真的很好用，我自己也是這些東西的愛用者，但事實上，現在使用完全免費的自由軟體做音樂，也可以達成跟昂貴的商業軟體快要一樣的效果。接下來我就要跟你簡短介紹，你如何可以使用你現有的老電腦，加上一毛錢都不用花的自由軟體，打造一個專業音樂工作站。

### 作業系統是靈魂

一台電腦上面，最重要的軟體應該就是它的作業系統了。現在市面上最多人使用的兩種作業系統，一個是蘋果的 macOS，另外一個就是微軟的 Windows 了，但是很多人不知道其實我們還有第三選擇，那就是 Linux。（我知道 Linux 只是一個核心而不是作業系統，但為了解說的方便，請容我先這樣簡化。）Linux 跟其他作業系統最大的不一樣就是，Linux 是「自由軟體」（free software），也就是說，它的版權不是由特定一個公司所有，而是屬於全體人類的。

版權屬於全體人類？我舉個例，像是如果你要合法的使用 macOS 的話，你就得要買蘋果的電腦嘛；而其他廠牌的 Windows 電腦，都需要由製造商跟微軟先購買 Windows 的授權才能安裝到你的電腦上，也就是你的電腦價格當中，有一部分是 Windows 的費用，而且這個費用還不便宜喔！在我寫稿的這時，Windows 10 家用版在官網的價錢是台幣 4,590 元，當然筆電製造商應該能夠拿到更低的價錢啦，但是 Windows 本身，還是占了你電腦價格當中不少的一塊。



Linux 的話就完全不一樣，它是全世界成千上萬的志願者，一起合力開發的作業系統核心，Linux 的版權是完全自由的，也就是任何人都可以免費而且自由地使用、修改、複製、甚至販賣搭載 Linux 核心的產品，都完全不會有版權上的問題。如果你去自由的修改、複製、販賣微軟的 Windows 的話，下場會怎麼樣我就不太知道了。

目前使用 Linux 核心的作業系統，商業上最成功的例子應該就是 Google 的 Android 了吧。沒錯，你手上的 Android 手機的作業系統，就是 Google 出品的修改版 Linux，只是你可能沒有想過，同樣的作業系統核心，也可以被安裝到你現在的電腦上。

除了 Linux 作業系統之外，有很多很多我們平常每天在用的軟體，其實都是自由軟體。像是非常強大的打譜軟體 MuseScore、聲音編輯器 Audacity、音感訓練程式 GNU Solfege、幾乎所有 YouTuber 都在用的直播軟體 OBS，一直到你每天上網用的 Firefox 都是。

### 為什麼你應該支持自由軟體？

我個人是覺得，支持自由軟體非常的重要，因為只要你能幫助自由軟體得到一點點進步，你就是在幫助全世界的人類。

為什麼這樣說呢？你看喔，如果你今天是一個作曲家，你需要製作五線譜，你可以選擇買一個商業的打譜軟體，假設你去花 600 美金，買很有名的 Sibelius 好了，這 600 美金可以幫助到誰呢？你也許可以幫助到這個 Avid 公司的股東，讓他們有多一點現金可以分紅，以及讓開發團隊下個月不至於領不到薪水，讓他們和他們的小孩可以活下去，就差不多這樣而已。可是這個世界的其他音樂家，並不會因為你花的錢而得到太多幫助，你的這 600 美金，也許可以幫助 Sibelius 這個軟體變得更好一點點，但其他每一個想要打譜的人，還是需要再付 600 美金才有辦法合法使用這個軟體。

但同樣的 600 美金，如果是捐給自由軟體專案（像是 MuseScore）的話就不一樣了，這 600 美金，除了同樣可以讓開發團隊以及他們的小孩不會餓死之外，它造成的軟體進步，是屬於全人類共享的。

一旦一個自由軟體進步到可以跟商業軟體匹敵的程度之後，就表示全世界的人，以及我們的後代，就永遠再也不用花錢購買同類型的軟體了（或至少他們將有「選擇不要使用」商業軟體的能力），MuseScore 就是一個非常成功的例子。你知道十幾年前，幾乎所有的音樂班作曲組學生，使用



的都是教授非法盜拷給他們的打譜軟體嗎？因為很多國中生、高中生真的就是買不起 600 美金的打譜軟體阿。

而現在我們有 MuseScore 之後，所有對音樂有興趣的小孩，都可以下載到功能又強大、又合法免費的打譜軟體，再也不會有人因為沒有錢而無法開始創作，單一的商業公司無法壟斷市場，更會因為自由軟體帶來的競爭壓力而開發出更好的產品，整個社會的音樂水準（以及打譜軟體的水準）就會因為 MuseScore 而得到進步，這就是自由軟體的強大之處。



## 自由日不遠了

剛剛說的還只是一個打譜軟體的例子而已，你想像一下，如果連編曲軟體、聲音編輯器、合成器、取樣機、效果器這些東西，都有夠強大的自由軟體的話，全世界人類的音樂創作需求不就都永遠免費而且自由了嗎？

我要跟你說一個好消息，就是這一天真的不遠了，我從大約 2008、2009 年就開始用 Linux，那個時候的 Linux 系統，其實已經足夠我的日常使用了。事實上我的整本碩士論文，包含所有的排版跟圖片處理，都是在 Linux 之下用自由軟體完成的。

當時唯一讓我沒有辦法完全只使用 Linux 的原因，就是因為在 2009 年，幾乎所有的音樂跟影片製作的自由軟體，都還在非常草創初期的階段，在 2009 年，連我們剛才說的 MuseScore，都也還在測試版階段而已。但在 2020 年，情況已經完全不一樣，現在在 Linux 系統以及自由軟體的世界中，已經有非常多強大的音樂製作工具，它們之中有很多真的已經跟商業軟體一樣好用了，讓我來簡短介紹其中幾個給你：



### ● Ardour

首先是編曲錄音軟體 Ardour。Ardour 大概是 2020 年為止，自由軟體世界當中最最好的編曲跟錄音軟體了，所有商業編曲軟體的錄音、混音功能它都有，做音樂時常用的效果器也都有內建，甚至很多編曲軟體沒有的「影片同步」功能它也有。



### ● Qtractor

另一個功能也很完整的編曲、錄音軟體，在 MIDI 的編輯功能甚至比 Ardour 還更好用。



### ● Helm

自由軟體當中最強大的合成器，功能強大但容易使用，就算是不知道如何調校參數的人，也能夠使用它上百種聲音的內建音色庫。



### ● MuseScore

自由軟體當中最好的製譜軟體，它產出的樂譜品質完全不輸給 Sibelius、Finale 或 Dorico 等昂貴的商業軟體，雖然沒有一些商業軟體的進階功能，但 MuseScore 也有它比商業軟體還好用的地方，非常推薦！



### ● Audacity

自由軟體當中最有名的聲音編輯器，可以對聲音檔案作剪輯以及各種處理，它也是許多 Podcaster 的首選軟體。



### ● Calf Studio Gear

一整套你做音樂的時候會用到的工具，裡面有合成器、SoundFont 取樣機、風琴模擬器等等的電子樂器，也有 EQ、Compressor、Deesser、Delay、Reverb 等等各種混音時會用到的效果。介面設計得都很漂亮好用，讓人不敢相信這些全是免費又自由的軟體。





說了這麼多，Linux 和自由軟體既然這麼厲害，為什麼這麼少人用呢？我覺得主要的原因，也是因為自由軟體，是不屬於任何一個公司的，既然它不屬於任何一個公司，就不會有任何的行銷經費可以到處宣傳，就不會有那麼多人知道有這些東西可以用。

但我覺得「Linux 系統不能夠做音樂」的這個迷思，應該要被終結了。2020 年的 Linux 系統，上面已經有相當多音樂相關的自由軟體，其中有很多都已經發展得非常成熟，完成絕大部分的編曲、錄音跟混音工作絕對不是問題。如果你覺得自由軟體的功能還不夠強大、介面還不夠完善，Linux 上面還是有不少商業的編曲軟體和音色庫可以使用。（如果要購買 Linux 上的商業編曲軟體，我非常推薦「Bitwig Studio」。）

所以如果你跟我一樣覺得 Linux 和自由軟體很重要，最直接的支持它的方法，就是自己先開始用它，然後告訴你所有的朋友，甚至像我今天這樣子，寫一篇文章放在書裡告訴更多的人，我們的這些動作，都會讓自由軟體進步得更快，這樣全世界所有的人都能夠有更好的軟體可以用。

如果你想要開始試試看用 Linux，以及我剛才說的一大堆厲害的軟體，我最推薦你使用的兩種發行版是「Linux Mint」和「Kubuntu」，這兩個版本的安裝方式都非常簡單，你只要把下載後的安裝檔案，寫到 USB 碟上面，然後插著那個 USB 碟重開機，就可以免安裝直接進到 Linux 系統了，Google 一下就非常容易找到相關的中文資訊。

以上就是今天的使用自由軟體跟 Linux 作業系統做音樂的簡介課程，看完這篇文章，也去下載 Linux，在你的電腦上玩玩看吧！