

音高入門手冊

by 劉軒朗

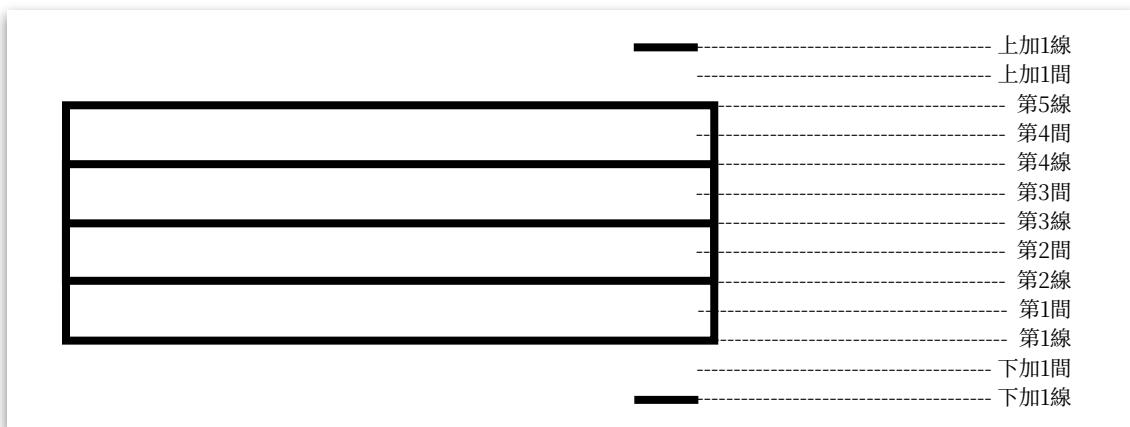
National Kaohsiung University of Science and Technology
Department of Computer and Communication Engineering

<https://www.frei-aber-einsam.tw/>



1. 音高

1.1 五線譜



A musical score for Clarinette in B. by Johannes Brahms, Op. 120, No. 2. The score includes various musical markings: Allegro amabile (tempo), C (key signature), 2 (time signature), p (dynamic), G clef, ♭ (flat sign), ♯ (sharp sign), tempo marking (Andante un poco Adagio), dynamic marking (poco f), articulation marks (trill, grace notes), and measure lines. Annotations with arrows point to specific elements: 速度與表情 (Tempo and expression) points to the tempo marking; 調號 (Key signature) points to the C key signature; 拍號 (Time signature) points to the 2; 聲音強度 (Dynamic strength) points to the dynamic marking; 小節線 (Measure lines) points to the vertical lines separating measures; 臨時記號 (Accidental signs) points to the ♭ and ♯ symbols; 體裁 (Form) points to the title "SONATE"; 使用樂器 (Instrumentation) points to "Clarinette in B."; 作者 (Composer) points to "Johannes Brahms"; and 作品編號 (Work number) points to "Op. 120. №2".

1.2 譜號

在高音域時，如演奏小提琴、單簧管，使用高音譜記號。

A musical score in G clef (G4). The tempo is Andante un poco Adagio. The dynamic marking is poco f. The score consists of two measures of music.

因符號的中心位置為第2線 G_4 ，也稱為G譜號。



在中音域時，如演奏中提琴，使用**中音譜記號**。



因符號的中心位置為第3線 C_4 （中央C），也稱為**C譜號**。

在低音域時，如演奏大提琴、低音號，使用**低音譜記號**。



因符號的中心位置為第4線 F_3 ，也稱為**F譜號**。

1.3 音高

數字	1	2	3	4	5	6	7
音名	C	D	E	F	G	A	B
唱名	Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si

國際標準中， $A_4 = 440\text{ Hz}$ ；管弦樂團多使用 $A_4 = 442\text{ Hz}$ ，為了更明亮的聲音。



使用高音譜記號，音高的表示法：

$B_4 \ C_5 \ D_5 \ E_5 \ F_5 \ G_5 \ A_5 \ B_5 \ C_6$

$C_4 \ D_4 \ E_4 \ F_4 \ G_4 \ A_4$

by 劉軒朗
National Kaohsiung University of Science and Technology
Department of Computer and Communication Engineering
<https://www.freie-aber-einsam.tw/>
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

使用中音譜記號，音高的表示法：

$B_3 \ C_4 \ D_4 \ E_4 \ F_4 \ G_4 \ A_4 \ B_4 \ C_5$

$C_3 \ D_3 \ E_3 \ F_3 \ G_3 \ A_3$

by 劉軒朗
National Kaohsiung University of Science and Technology
Department of Computer and Communication Engineering
<https://www.freie-aber-einsam.tw/>
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

使用低音譜記號，音高的表示法：

$B_2 \ C_3 \ D_3 \ E_3 \ F_3 \ G_3 \ A_3 \ B_3 \ C_4$

$C_2 \ D_2 \ E_2 \ F_2 \ G_2 \ A_2$

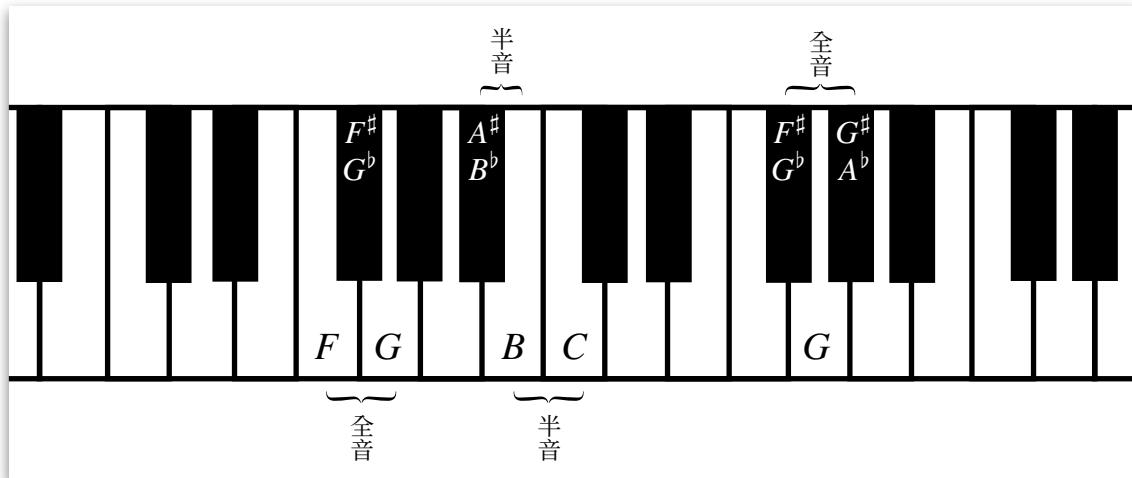
by 劉軒朗
National Kaohsiung University of Science and Technology
Department of Computer and Communication Engineering
<https://www.freie-aber-einsam.tw/>
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



2. 音階

2.1 音程

兩個音之間在音高上的距離，稱為音程。半音是音樂上最小的基本音程，兩個半音構成一個全音。



臨時記號是用來改變音符原本音高的符號，作用範圍通常只限於所在小節。主要功能在調整音高，使音符比原本音高升高或降低半音或全音。

- 升記號 (Sharp, ♯)：將音符升高半音。
- 降記號 (Flat, ♭)：將音符降低半音。
- 重升記號 (Double Sharp, ♮)：將音符升高兩個半音 (一個全音)。
- 重降記號 (Double Flat, ♯)：將音符降低兩個半音 (一個全音)。
- 還原記號 (Natural, ♪)：取消前面臨時記號的效果，使音符回到原本音高。

由起始音（包含自身）至目標音所經過的音名數量，稱為度數。在相同度數下，包含的不同的半音數會形成不同的大小。

- 純 (Perfect, P)，或稱完全：一度、四度、五度、八度等穩定音程。
- 大 (Major, M)、小 (Minor, m)：二度、三度、六度、七度。
- 增 (Augmented, A)：比「大」或「純」多半音。
- 減 (Diminished, d)：比「小」或「純」少半音。



音程	經過的半音數	標記為
純一度 (Perfect Unison)	0	P1
小二度 (Minor Second)	1	m2
大二度 (Major Second)	2	M2
小三度 (Minor Third)	3	m3
大三度 (Major Third)	4	M3
純四度 (Perfect Fourth)	5	P4
增四度/減五度 (Tritone)	6	A4 / d5
純五度 (Perfect Fifth)	7	P5
小六度 (Minor Sixth)	8	m6
大六度 (Major Sixth)	9	M6
小七度 (Minor Seventh)	10	m7
大七度 (Major Seventh)	11	M7
純八度 (Perfect Octave)	12	P8

2.2 音階

一組依照特定規則，由低到高（或高到低）排列的音高序列，稱為**音階**。

大調音階是最常見的音階，音程結構為「全音 - 全音 - 半音 - 全音 - 全音 - 全音 - 半音」。



將大調音階的第三、六、七音降一個半音，可得**自然小調音階**。

音程結構為「全音 - 半音 - 全音 - 全音 - 半音 - 全音 - 全音」。



將自然小調的第七音升高一個半音，可得**和聲小調音階**。

音程結構為「全音 - 半音 - 全音 - 全音 - 半音 - 增二度音 - 半音」。



上行時，將自然小調音階的第六、七音升高半音，

使音程結構為「全音 - 半音 - 全音 - 全音 - 全音 - 全音 - 半音」，可得**旋律小調音階**。



全音階由6個音組成，所有音之間的音程都是全音，

即「全音 - 全音 - 全音 - 全音 - 全音 - 全音」。



半音階由12個音組成，所有音之間的音程都是半音，

即「半音 - 半音 - 半音」。



一般來說，小調被用來表達較為負面的情緒，但沒有絕對。

延伸閱讀：舒曼帶你品嘗「長大」的滋味，歌曲《孤獨的淚水代表什麼》

https://youtu.be/_9FqcrvSEyk?si=xqEQE60Tuf6QAwc7



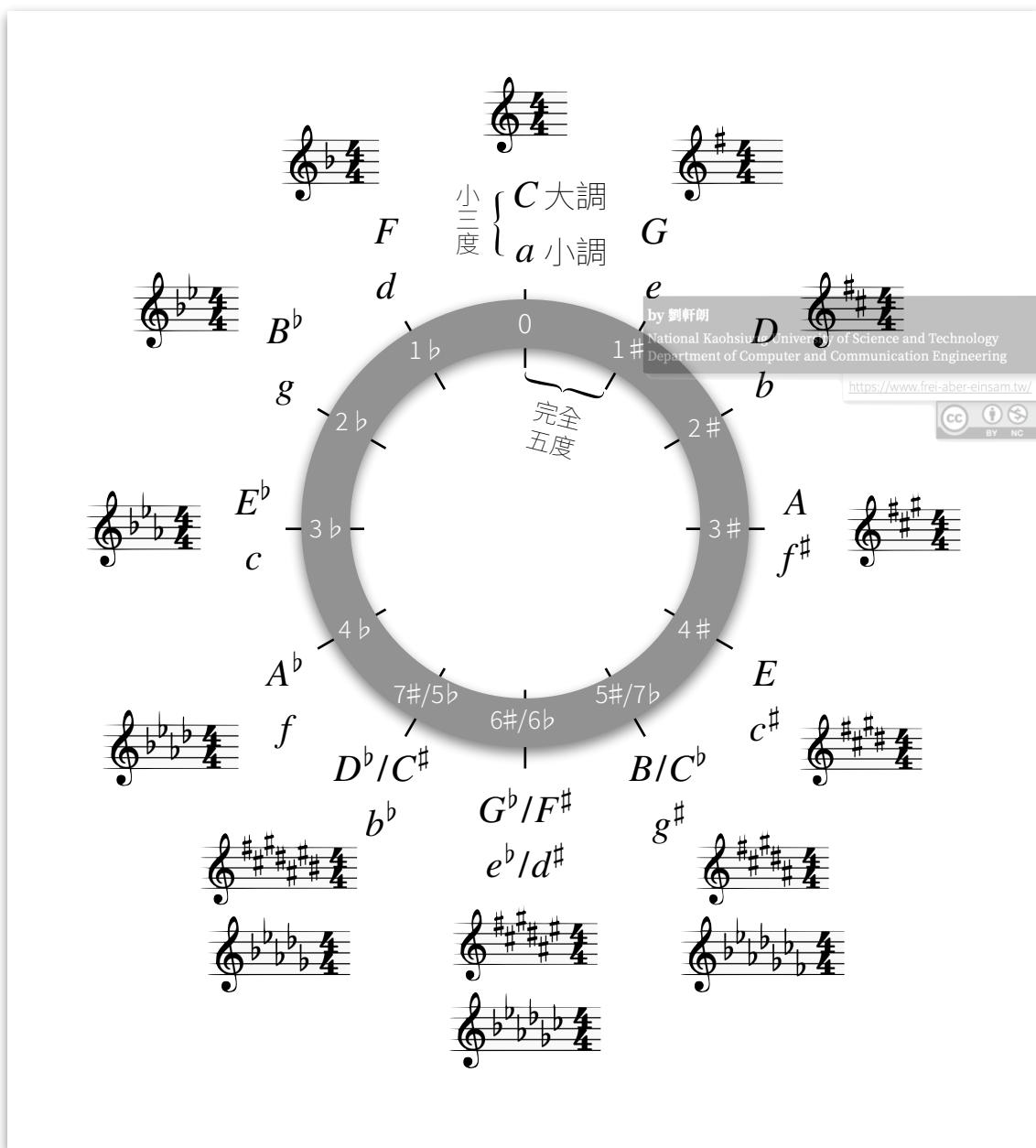
3. 調性

3.1 調性

調性是以某一個音為主音，並以其為中心組織而成的音階與和聲系統。

3.2 調號

調號是寫在五線譜開頭、緊接於譜號之後的一組升、降記號。作用為統一標示該樂曲所屬的調性，使得不必在每個音符前反覆標註臨時記號。





上圖為五度圈，常用來說明調號的排列與關聯。

- 每順時針移動一格 → 增加一個升號。
- 每逆時針移動一格 → 增加一個降號。

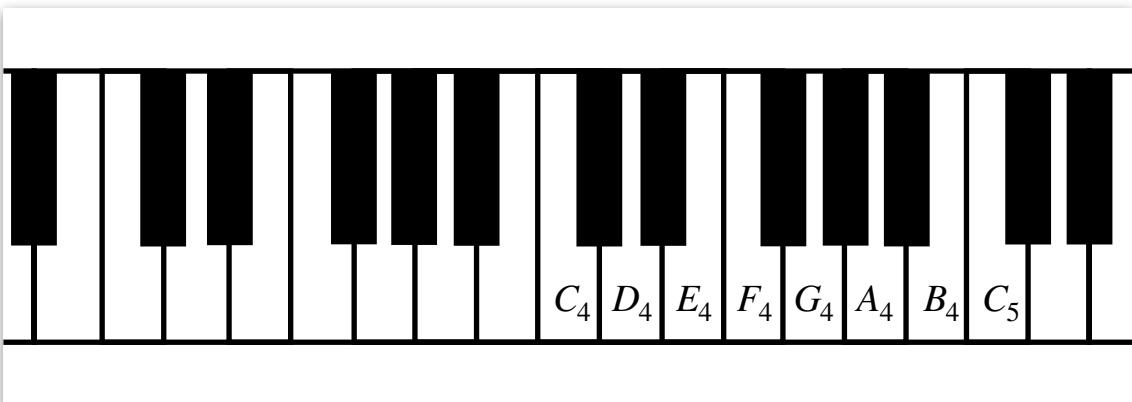
如何判斷某個調性的調號？

例：D 大調

1. 回顧：大調音階的音程結構為「全音 - 全音 - 半音 - 全音 - 全音 - 全音 - 半音」。

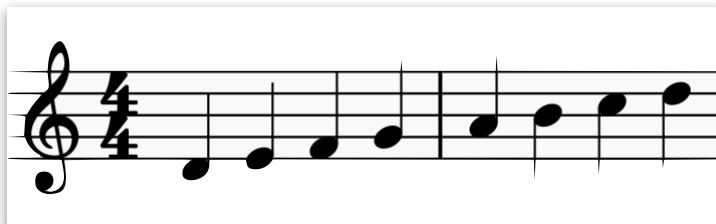


2. 以 C 大調作為參考→ 在鋼琴上剛好全部是白鍵，無需臨時記號。



3. 構造 D 大調

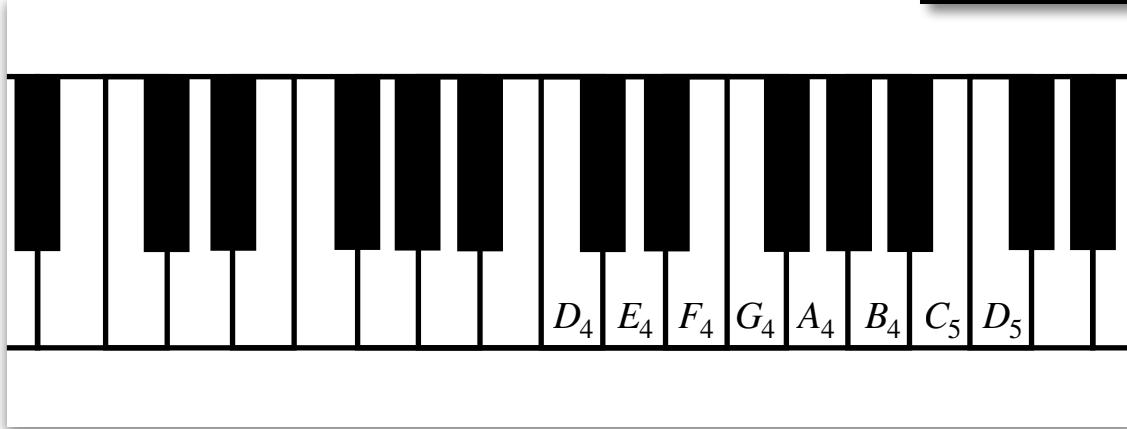
以 D 為主音，先排出自然音階：



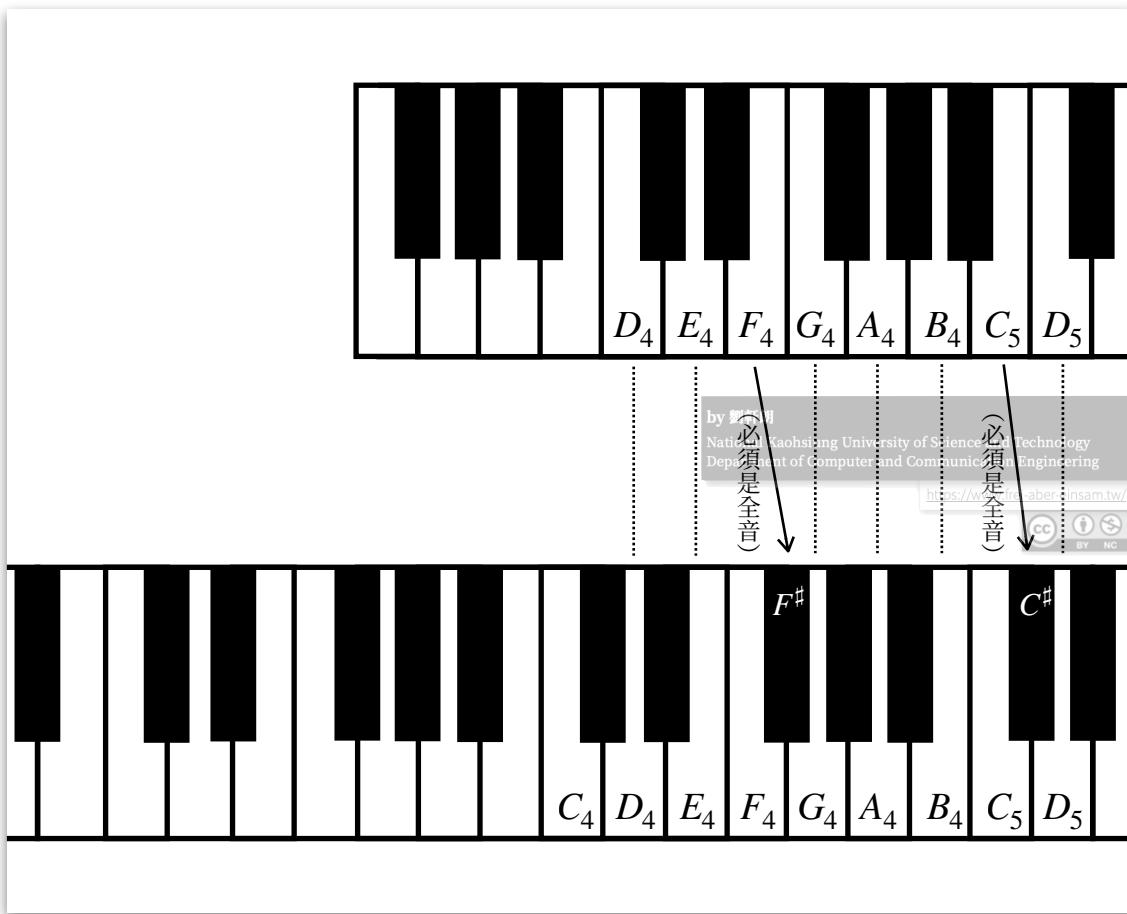
4. 檢查音程

依照大調音階的定義，音程結構必須是「全音 - 全音 - 半音 - 全音 - 全音 - 全音 - 半音」。

將剛才的音階，依照規則修改後，剛好可以放在鋼琴白鍵上：



這時對比實際音高，發現：



- D→E = 全音 (符合)
- E→F = 半音 (不符合，應為全音)
- C→D = 全音 (不符合，應為半音)

5. 修正音程

- E→F 必須改為全音 → F 升半音 → F^\sharp
- C→D 必須為半音，但 C→D 在白鍵上是全音 → C 升半音 → C^\sharp



修正後得到：

結論：

D 大調包含兩個升號： F^\sharp 、 C^\sharp 。

因此 D 大調的調號為兩個升記號。

依此程序，可從音階結構出發，逐步推導出任何大調或小調的調號。

五度圈則提供一種快速查表的方式。

問題

為何 c 小調的調號為 B^\flat 、 E^\flat 、 A^\flat ？



4. 移調

4.1 移調

移調是將一段旋律或和聲，依照固定音程的距離，整體平移到另一個調性的過程。
若將所有音高同時上移（或下移）相同的音程，則旋律與和聲的內部結構保持不變，但調性會發生改變。

例：《小星星》

The figure shows two musical staves separated by a large white arrow pointing from left to right. Both staves are in common time (indicated by '4'). The first staff is in C major (no sharps or flats) and has lyrics: '一 閃 一 閃 亮 晶 晶'. The second staff is in D major (one sharp, indicated by a 'F#' symbol) and has the same lyrics. This illustrates how the melody is transposed upwards by one whole step.

C 大調《小星星》上移全音 → 得到 D 大調版本。

4.2 移調樂器

移調樂器的特徵在於：樂譜上標記的音高與實際音高並不一致，而是相差一個固定音程。
為了統一樂譜記譜方式，避免使用過多臨時記號，歷史上發展出移調樂器。例如：不同長度的管樂器音域差異大，若都採用實音記譜會增加閱讀困難，因此採用「移調記譜」。

常見的移調樂器有：

1. B^\flat 調單簧管 (Clarinet in B^\flat)

樂譜上寫 C 的位置，實際音高是 B^\flat 。→ 對比實際音高，高了大二度。





2. F 調法國號 (Horn in F)

樂譜上寫 C 的位置，實際音高是 F。→ 對比實際音高，高了完全五度。



3. E♭ 調薩克斯風 (Alto Saxophone in E♭)

樂譜上寫 C 的位置，實際音高是 E♭。→ 對比實際音高，高了大六度。



Credit: obBilder