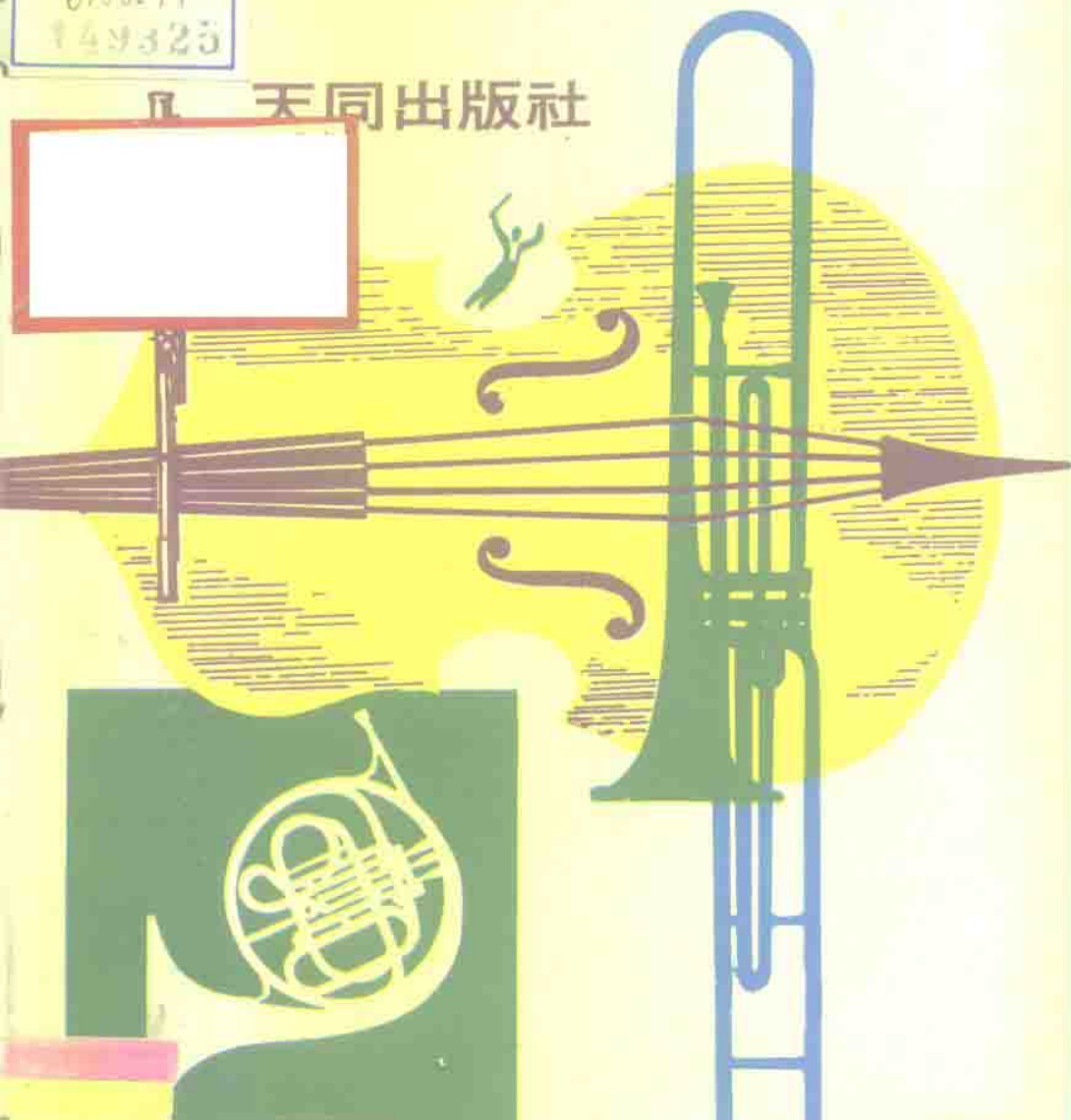


# 西洋樂器研究

《樂器法》

天同出版社

紅 社 44  
6100.77  
149325

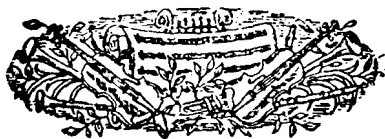


# 樂 器 法

錢萬輝 著



天同出版社



# 樂器法

錢萬輝 著

天同出版社  
定價 120元  
TEL: 3219151



天同出版社 印行

台北市南京東路5段251巷47弄2號6樓  
郵政劃撥第8821號・電話 7624868 號

發行人：華 武 駒

中華民國 68 年 12 月出版・本社登記證內版台業字第二四〇號

版權所有❖翻印必究

# 目次



<b>弓弦樂器</b> .....	1
總論 .....	2
小提琴 .....	27
中提琴 .....	45
大提琴 .....	49
低音提琴 .....	61
<b>木管樂器</b> .....	71
總論 .....	72
長笛 .....	79
雙簧管 .....	93
單簧管 .....	99
巴松管 .....	107
薩克管 .....	114
<b>銅管樂器</b> .....	118
總論 .....	119
法國號 .....	132
小號 .....	140
長號 .....	144
大號 .....	154
薩克號 .....	160

---



<b>豎琴</b> .....	167
<b>打擊樂器</b> .....	179
有固定音高的打擊樂器	
定音鼓.....	181
鐘琴.....	184
木琴.....	187
鋼片琴.....	190
排鐘.....	191
無固定音高的打擊樂器	
三角鐵.....	192
鈴鼓.....	193
小鼓.....	194
鈸.....	195
大鼓.....	196
鑼.....	197
響板.....	198
打擊樂器奏者分工舉例(定音鼓奏者除外).....	199
<b>結論</b> .....	201
交響樂隊的編制.....	201

---

---

# 弓弦樂器

---

## 總 論

目前在交響音樂和歌劇音樂中所用的弓弦樂器僅有小提琴、中提琴、大提琴和低音提琴四種。這幾種樂器是各種不同形狀的弓弦樂器長期發展的結果。

弓弦樂器的起源很難確定，有一種推測，說它們發源於東方，並說在第八世紀時由阿拉伯的音樂家們把所謂列巴勃琴和凱曼恰琴帶到了西班牙。但同一時期內，有一種五根弦的弓弦樂器～克羅特琴①，在第八世紀時早就已經聞名於歐洲了。最古的弓弦樂器上沒有格子②。格子是在十四世紀詩琴③流行的時候才出現的。詩琴從阿拉伯輸入歐洲並引起了弓弦樂器構造上的改革。

後來弓弦樂器在構造上經歷了很大的變化，最後定形為琴側雕成半圓形的所謂古提琴。

古提琴因演奏方法上的差異而分為兩組：（1）提琴～與小提琴、中提琴最相近；（2）膝琴。

提琴又分為高音、中音、次中音三種；膝琴則分為低音和倍低音兩種，後者的發音比低音膝琴低八度。

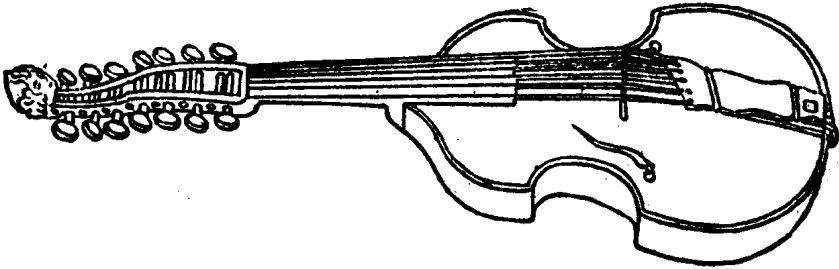
所有這些古提琴在外形方面，在琴弦數量和音孔的形狀方面，都與現代小提琴有顯著不同。

古提琴共鳴箱（即琴身的部位）的上端（靠近琴頸的地方）

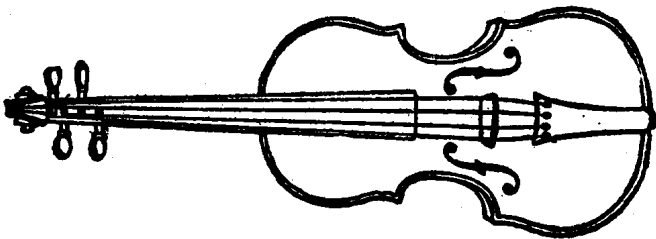
- 
- ① 克羅特琴（Crowth）。
  - ② 格子是指板按音用的小格，即我國琵琶、月琴等上面的「品」。
  - ③ 詩琴（Luth）。

稍呈尖形凸出；兩側雕成整齊的半圓形；腹板和背板都是平的；兩個音孔刻成彎刀形，它們有時排成（ ）形，有時呈）（形。

除去法國高音古提琴是五根弦以外，其餘所有各種形狀的古提琴的琴弦數目都是六根。琴弦靠近指板張着，由格子將指板加以劃分；琴馬略略向上隆起，因而單獨地演奏當中的某一根弦則幾乎是不可能的，但相反地却非常便於演奏和弦<sup>①</sup>。



古 提 琴



現代小提琴

隨着藝術要求的發展和演奏技巧的日臻完美，弓弦樂器也漸趨完善了。弓弦樂器的最後構造是在十四世紀初期研究出來的。它可

- 
- ① 古提琴是按四度～三度音程的原理定弦的，和現代的七弦吉他相似。因此古提琴的演奏技術，如經常用的音程與和弦（琴馬的微彎的形狀也大大地促成了這一點），以及曲調進行時只能固定地從這一弦移向另一弦等，和小提琴的演奏技術是有所不同的。



以奏出極優美、豐滿的聲音，並提供了極廣闊的藝術演奏技巧的可能性。這種構造最初是應用在小提琴上，然後又普遍應用到大型弓弦樂器上去。古老的弓弦樂器～古提琴於是就被已逐漸進化的方法而製成的小提琴所代替了。

中提琴、大提琴和低音提琴在代替古提琴方面要比小提琴遲得多。

小提琴製造業中出現了一些師徒們互相傳授經驗的真正學派，如十六世紀末葉的克列莫那派和十七世紀的不里細亞派等等。在那些名匠之中，最著名的有阿瑪蒂、斯特拉第伐利、格瓦爾涅利、魯哲利、馬治尼、加斯帕羅·達·薩洛和雅科勃·史坦納。

出自阿瑪蒂家族的名匠是最初的一批名匠。其中，最老一代的安德烈亞·阿瑪蒂（1535年生）除製造了小提琴以外，還作了一些古提琴。阿瑪蒂族中最優秀的要算尼科洛·阿瑪蒂（1596年生），他是安德烈亞·格瓦爾涅利和安東尼奧·斯特拉第伐利的師傅。尼科洛·阿瑪蒂所製造的小提琴的出衆的地方，就是發音柔和而乾淨。

格瓦爾涅利一家是在十七世紀時工作的。這一家的最優秀的成員是約瑟佩·安東尼奧·格瓦爾涅利（1687年生），他製造了一些可以和斯特拉第伐利的最好作品相媲美的樂器。

安東尼奧·斯特拉第伐利（1644年生）是斯特拉第伐利一家最傑出的名匠，他是阿瑪蒂的門徒。

不里細亞的名匠也是同樣著名的，其中以馬治尼一家為最優秀。而這一家中的最好的小提琴則是喬萬尼·馬治尼（1580年生）所製。

伊萬·巴托夫（1767年生）也是弓弦樂器的卓越製造家之一，他是舍列美蒂耶夫伯爵的農奴，他製造了很多質量極高的小提琴。

、中提琴和大提琴。

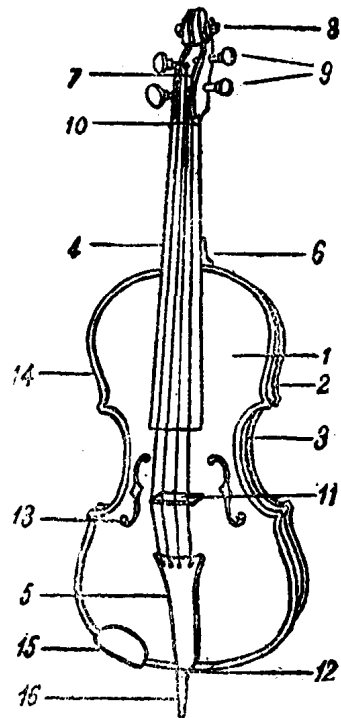
在十九世紀的名匠中，首先應提到法國人維約姆（1798年生）。他仿製的斯特拉第伐利的小提琴是很出名的。

## 【現代的弓弦樂器】

現代的弓弦樂器與古老的弓弦樂器一樣，根據其尺寸而分成兩組：手提的與靠膝的。手提的弓弦樂器有小提琴與中提琴；靠膝的有大提琴與低音提琴。

## 【現代弓弦樂器的構造】

1, 腹板；2, 背板，這兩處是發生共鳴的主要的地方（和側板共同構成琴身）；3, 側板；4, 指板～按弦的地方（表面稍向上拱起）；5, 繫弦板（懸空吊着）～供拴琴弦之用；6, 琴頸～支撐指板用；7, 弦斗～用以固定弦軸；8, 捲形裝飾～是弦斗的頂端（雕有花紋；古代的名匠常將其雕成人頭或獅子頭的形狀）；9, 弦軸～用以擰緊琴弦（木製的，與撥弦樂器上金屬製的弦軸不同）；10, 弦枕～供劃定琴弦的發音部分用（稍彎和指板相似）；11, 琴馬～用以劃定琴弦的發音部分；支持琴弦；安置琴弦的地方呈彎形，將琴弦的振動傳給腹板；12, 繫弦柱（或稱底柱）～用以拴繫弦板（大提琴和低音提琴的繫弦柱上還有一根短棍即支柱）；13, 音孔～聲音的出口；14, 邊線（或稱音線）～鑲在腹板與背板的邊緣上；15, 腮墊（只用於手提的樂器）；16, 支



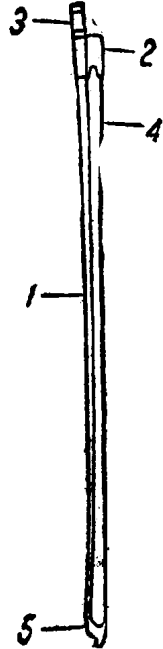
小提琴

柱（只用於靠膝的樂器）。

琴身的腹板與背板之間有一根將腹板的振動傳給背板的音柱。

### 【弓子】

1, 弓桿（有彈力地張在弓毛的對面）；2, 弓根～用以固定弓毛（弓毛的另一端固定在弓尖上），轉動螺旋釘時可沿弓桿前後移動；3, 螺旋釘～用以移動弓根以緊弓毛；4, 弓毛（馬尾），爲了擦弦而塗以松香；5, 弓尖～弓桿的尖端。



### 【琴弦】

所有弓弦樂器都有四根琴弦。通用的琴弦纏金屬的（鋼絲的）和腸製的，也有纏以銀的。

金屬弦（最細的）只用作小提琴的第一弦（E弦）。

腸弦中不包以銀絲的用之於：小提琴的第二、三兩弦；中提琴的第一、二兩弦；大提琴的第一、二兩弦；低音提琴的第一、二兩弦。

纏以銀絲的腸弦（即所謂的低音弦）用於：

小提琴的第四弦；中提琴的第三、四兩弦；大提琴的第三、四兩弦；低音提琴的第三、四兩弦。

註：目前已開始將纏以鋁絲的鋼絲弦用作小提琴的第二、三弦，中提琴的第一、二弦及大提琴的第一弦。

張力相同時，較細的琴弦的發音高於較粗的琴弦；較長的琴弦的發音低於較短的琴弦。

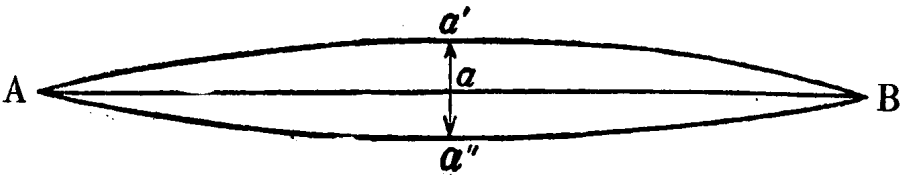
纏以金屬絲的琴弦，比和它直徑相同但不纏以金屬絲的琴弦的發音為低。

琴弦的長度取決於樂器的大小。這指的是琴弦發音一段的長度～琴馬和弦枕之間。

### 【琴弦的振動】

把琴弦固定在兩點（弦軸和繫弦板）上，並用弦軸將琴弦扭緊到必要的程度時，弦枕（上方的邊界）和琴馬（下方的邊界）之間的一段便可發音。

音的高度以琴弦的緊張度為依據。琴弦越緊張，發音越高。聲音是彈性體（發音體～琴弦）失去了平衡狀態，又企求恢復平衡狀態的振動的結果。



張緊的琴弦，即彈性體 A～B，失去了原來的平衡狀態而到達  $a'$  的位置，企圖再度回到最初的位置  $a$ ，但由於惰性的緣故而越過了  $a$  的界限一直達到了  $a''$  的位置。

而後又力圖回到  $a$  的位置，但也由於惰性的關係而幾乎達到了  $a'$  的地方；以後又回過去幾乎到達了  $a''$ 。琴弦就這樣振動起來，逐漸地鎮定下去，直到完全停止振動，即直至它重新停在  $a$  的位置時為止。

$a'$  和  $a''$  兩點之間的距離叫做振幅。

彈性體從  $a'$  至  $a''$  又回到  $a'$  時所經歷的時間，叫做一個完全振動

的周期。

在琴弦鎮定下來的過程中，發音也逐漸變弱；當琴弦回到 a 的位置時，發音即完全停止。

琴弦振幅最大的地方（中心）叫做波腹（或振動點，～譯注。），固定琴弦的地方（此處的振幅等於零）叫做結。

小字一組 a 音的振動數是一秒鐘 435 次復振動（即 870 次單振動）<sup>①</sup>：振動數多一倍時，發音高八度；少一半時發音低八度。

所以，小字組 a 音的復振動數是： $435:2=217\frac{1}{2}$ ，大字組的 A 音是  $217\frac{1}{2}:2=108\frac{3}{4}$ ，大字一組的 A 音是  $108\frac{3}{4}:2=54\frac{3}{8}$ ，大字二組的 A 音是  $54\frac{3}{8}:2=27$

小字二組 a 音的復振數是： $435 \times 2=870$ ，小字三組的 a 音是  $870 \times 2=1,740$ ，小字四組的 a 音是  $1,740 \times 2=3,480$ 。

長而粗的琴弦（纏以金屬絲的）發最低音；短而細的琴弦發高音。

這些條件是具有相同的張力時產生的。

故意鬆弛了的琴弦（即張得鬆的琴弦），雖然也可以奏出接近於所需要的音，但纖弱無力，而且發音高度也不穩定。

相反，琴弦張得過緊時，發音生硬而缺乏表現力。

## 【左手的技巧】

弦樂器上所有各種各樣的音的高度，都是由左手手指將張在樂器上的琴弦長度加以縮短的結果。而且所發的音都高於不用手指按在指板上的琴弦所發的音。

① 復振動是琴弦從 a 的位置至 a 又回到 a 的振動。單振動是琴弦從 a 至 a 的振動。

## 弓弦樂器

不用左手手指按弦，而僅由整個琴弦振動發音時叫做空弦。

由左手手指在指板上將琴弦予以縮短時叫做按弦。

手指不按弦時，弦枕至琴馬之間是空弦的發音部分。

左手手指將琴弦的長度予以縮短，在各種不同地方將它按在指板上。這時琴弦的發音部分是在手指按弦處和琴馬之間。

如果把琴弦縮短 $\frac{1}{2}$ （切成兩段），即在琴弦的中心按弦時，琴弦的發音部分便比空弦短一半，所發的音就是空弦的高八度。

如果將琴弦縮短 $\frac{1}{3}$ ，即在離開弦枕的 $\frac{1}{3}$ 處按弦時，它的發音部分便等於空弦的 $\frac{2}{3}$ ，發音比空弦高五度。

把琴弦縮短 $\frac{1}{4}$ ，發音部分就等於空弦的 $\frac{3}{4}$ ，發音比空弦高四度。

將琴弦縮短 $\frac{1}{6}$ 時，發音部分就等於空弦的 $\frac{5}{6}$ ，所發的音比空弦高大三度。

假如將琴弦縮短 $\frac{1}{8}$ ，它的發音部分就等於空弦的 $\frac{7}{8}$ ，發音則比空弦高大小三<sup>①</sup>。

將琴弦縮短 $\frac{1}{16}$ 時，它的發音部分便等於空弦的 $\frac{15}{16}$ ，而所發的音則比空弦高小二度<sup>②</sup>。

註： 其它音程需要用更複雜的算法才能從空弦上求出。

例如： 從空弦上求大六度時，需要應用下列算式：大六度等於五度加大二度，即：

$$\text{大六度} = \left(1 - \frac{1}{3}\right) - \left(\frac{1}{9} \times \frac{2}{3}\right) = \frac{2}{3} - \frac{2}{27} = \frac{18}{27} - \frac{2}{27} = \text{空弦長度的} \frac{16}{27}$$

用這樣的計算方法也可以求出其它各種音程。

---

① ② 是近似數字，已刪去尾數。

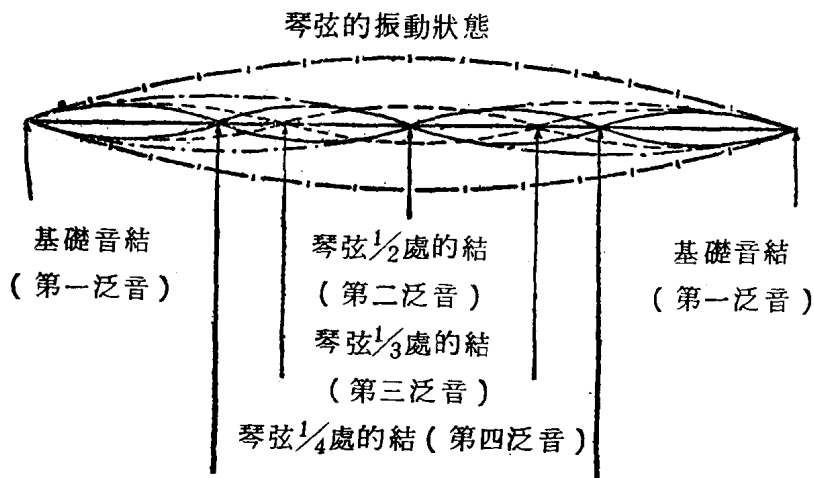
## 【泛音】(一)

琴弦也和所有的彈性體一樣能發生複雜的振動，而這複雜的振動是由許多簡單的振動組成的。琴弦振動時，不僅全弦振動，而且還分成若干部分振動，即：二段、三段、四段、五段、六段……等。

每部分的振動都發出自己的聲音。所以琴弦振動時，除去由整個琴弦的振動所發的基礎音之外，我們還可以聽出一系列完整的較高的伴隨音，這些伴隨音叫做泛音，它們相當於琴弦的 $\frac{1}{2}$ （第二泛音）、 $\frac{1}{3}$ （第三泛音）、 $\frac{1}{4}$ （第四泛音）等的振動。

泛音的順次排列叫做自然泛音列（以下簡稱泛音列，～譯者）或音響學的泛音列。

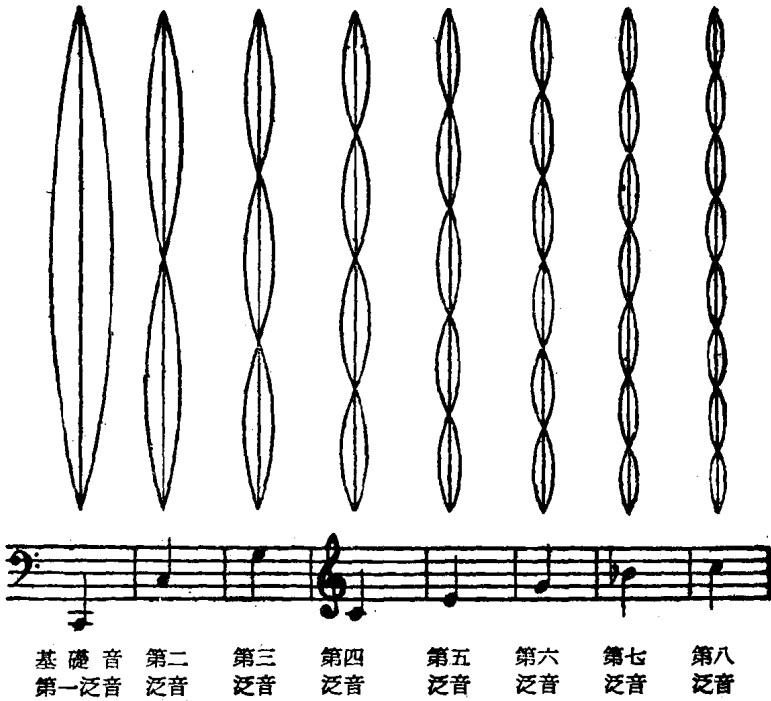
琴弦的這些振動可用圖表表示之：



由上圖可知：琴弦的每一振動部分（單獨地）都發生相應的泛音。

假定全弦振動所發的音是大字組的 C 音，那麼與琴弦的分段振動相應的一些泛音則是按下圖順序排列的：

全弦和分段的振動



### 【泛音】(二)

從發音弦的音色成分中抽取出來的泛音，叫做「弗拉若列特」( Flageolet ) ①。

① 我國通常把「弗拉若列特」也叫做泛音，所以以下把音樂演奏中（弦樂或管樂）所用的「弗拉若列特」也一律譯做泛音，請讀者閱讀本書時根據所述內容而確定其涵義。



將正在發音的琴弦分成長度相等、發音相同的若干部分時，即可得出泛音。這時，手指不完全按弦，而僅輕輕觸弦。

這種發音方法是以下述現象為基礎的，即在振動着的琴弦上，用手指輕輕觸其順次劃分為若干等長部分的地方。這時，琴弦在這種地方不能形成波腹，手指觸弦地方的原來具有波腹的自然泛音當然也就都消失了，而在觸弦處原來具有「結」的自然泛音則仍然繼續發音。

手指輕輕觸琴弦全長的正中心時，琴弦便分成發音相同的兩部分（其一是從弦枕至手指觸弦處，另一部分是手指觸弦處至琴馬之間）。這兩部分的長度都相當於空弦的 $\frac{1}{2}$ ，而所發的音是第二泛音，即比空弦高八度的音。用手指緊按琴弦的一半時，即發比空弦高八度的音。

在這種情況下，按高度說泛音的聲音和普通按弦的聲音相同，但二者的音色不同。

假如觸弦的地方相當於琴弦全長的 $\frac{1}{3}$ 或 $\frac{2}{3}$ 時，琴弦就分成等長的、發音相同的三個部分。每一部分都相當於空弦的 $\frac{1}{3}$ ，發音是第三泛音，即比空弦高八度再加一個五度。用手指緊按弦長的 $\frac{1}{3}$ 處時，發音比空弦高五度，但在弦長的 $\frac{2}{3}$ 處緊按琴弦時，則發出比空弦高八度再加一個五度的音，按發音高度說，即相當於第三泛音的音。

如果觸弦處相當於弦長的 $\frac{1}{4}$ 或 $\frac{3}{4}$ （只是不要在弦長的 $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ 處，因為它發第二泛音）時，琴弦就分成等長的、發音相同的四個部分，每一部分都相當於空弦的 $\frac{1}{4}$ 。發音是第四泛音，即比空弦高兩個八度。在弦長的 $\frac{1}{4}$ 處緊按琴弦時，所發聲音比空弦高四度，而在弦長的 $\frac{3}{4}$ 處緊按琴弦時，發音則比空弦高兩個八度，即相當於第