律　學

繆天瑞著

上海萬葉書店印行

律　學

繆天瑞著

天瑞自存
一九五〇年一月
中央音樂學院

上海萬葉書店印行

一九四九年十二月十日印刷 · 一九五〇年一月十五日初版
音樂理論叢書 律 學 繆天瑞主編
著作者 繆天瑞 發行者 錢君匋
發行所 萬葉書店
上海(〇區)天潼路寶慶里三九號 電話 四二九七三
電報掛號 五九〇〇五〇

豐　序

學友繆天瑞君，長臺灣交響樂團，公餘致力於樂理研究，著述甚豐．戊子秋，予游臺北，天瑞出其近著律學原稿見示，屬爲作序，予讀其稿，深爲歎美．予昔年對此亦有興味，曾取朱載堉律呂精義之精義，用白話闡述爲文，發表於某雜誌．後擬再加增修，編成一書．終因人事冗繁，未遂斯願．今見天瑞之稿，恍如予昔年所欲言者，安得不歎美哉！夫律呂之學，乃音樂之數理的研究，即藝術之科學的研究．故一般音樂學者，對此往往不感興味，或認爲無研究之必要．此雖爲學者見識疎淺所致，然亦半由吾國缺乏此種良好書籍之故．予嘗謂音樂之事，行易知難．人皆知七音 do re mi fa sol la si 之合於自然，而莫知其所以自然之理．人皆知三和弦 do mi sol 之協和，而莫知其所以協和之理．人皆知和聲學規則之必然，而莫知其所以必然之理．欲知其所以然，必習律學．我國古代研究律呂之書甚多，然文字艱晦，又雜以陰陽五行之說，使人難解．必須取其精義，加以科學的整理，用現代文說明，方可使一般音樂學者，易於研習．今觀天瑞之稿，條理井然，文字暢明，使音樂學者，人人可讀．此誠今日音樂界之福音也．遂書以報天瑞，聊以代序．

豐子愷

楊　序

律學對於音樂的重要性，是遠比一般音樂學習者所想像的爲高．它一向在刺激著音樂學習者們與物理學學習者們，推動他們去追求更完備的音律定法；對於樂器的改良、配合與新創，律學可以說是背後的主要動力之一．這種情形，至今依然存在．

但律學怎樣寫纔好？那是一個難題．要寫的淺顯，便不容易精確；要寫得精確，便會變成枯燥乏味．本書著者深入淺出，用生動的文筆寫成本書，頭頭是道，一絲不亂地由開卷寫至書末，由前面準備後面，由常識引到對專門問題的了解．這種設身處地，體諒學習者的態度，這種把握材料，適宜處理的手法，是我所衷心欽佩的．

中國古代論律的書，爲數很多．讀了本書以後，再去閱讀它們，可減少白化的心思不少．記得我過去曾在盲目的努力中，虛費過很多的時間，甚至曾爲了解久與音律糾涉在一起的陰陽五行問題，而學習了好些算命和奇門等無聊的江湖玩意．我在學習那些玩意中所得的結論，不過如此而已：陰陽五行，與音律絕無關係，古人愛多講陰陽五行的，往往倒是對於音律不能徹底了解的．還有，有些古人愛用象徵的比喻，來解釋音律，如"宮爲君，商爲臣"之類；這些，非但與音律絕不相干，而且在消極方面，曾屢次給不懂音樂的古代音樂政客們所利用，去欺騙不懂音樂的專制帝王們，造成了音樂演進途中好些不幸的阻礙．

本書主要是說明五度相生律、純律和平均律三種律制各自的產生法，和它們相互間的異同之點．對這三種律制的了解，可以說是對於任何其他律制的了解的重要基礎．本書的目標，不是在處理比較律學的問題，故三種律制以外，不論及其他律制，這非但是合理，而且是當然的．

著者天瑞，是我生平所最欽佩的朋友之一．他實事求是，不尚空談．他研究的努力，是驚人的．記得在重慶教育部同事時，宿舍狹小而人多，不利於閱讀和寫作．每天晚上，他爬到山上的高峯，在辦公室中，油燈影下，埋頭閱讀，

直至深更，纔回宿舍；天天如此的，祇他一人．他對於音樂理論了解的精進與無限，是他不懈努力的自然結果．整個的天瑞，從這本書中，還極難見到；讀完了他截止現在爲止的一切寫作，雖然可以了解一些，卻未必眞能看穿了他．因爲，他是在天天努力，天天進步的．

最後，我在這篇序文中，借一些篇幅，對書中內容，夾雜提出幾點補充和商榷．每節前面，標明項數，以便與本書原文參看．

〔§16〕標準高度　一九三九年五月倫敦舉行"國際大會"(International Conference)，法、德、英、荷、意都有代表參加，瑞士與美國曾致送備忘錄．此會一致議決定"每秒鐘 440 周爲高音譜表之 A 音"．此或可作爲 440 最近重新被國際强調的證據．

〔§64〕"平均律"這一名詞的商榷　"平均律"這一名詞的應用，我最早看到是在清末出版的一本教科書裏面，後來王光祈也用這名詞．我自己在一九三七年所寫的平均律算律中，也是用這名詞．可是這一名詞，不很妥當．理由有二：第一，"平均"二字，有將若干大小不等的數目加在一起，而後用另一個數目去除，求得商數之意；例如，計算學生分數時所得的"總平均"．"平均律"的意義，卻並不是如此，它既不是振動數的平均，也不是長度的平均，它是由一種相等的比例所形成．因此，名詞與實際不很符合．第二，在複雜而多種的律制園地中，另有其他更適於應用"平均"二字的律制存在；看了這名詞，會使人錯覺地聯想到它們．舉兩個例：(一)清江永曾主張將高低八度的兩個弦長的相差距離間，勻分成十二等分，作爲十二律的音位；這一種律制，我以前曾給它"等差律"的名稱，這其實纔是眞的十二"平均律"．(二)我自己從去年起，和查阜西先生，因了小小一句討論國樂律制問題的話，惹起了很大的筆戰風波，信來信去，相持不下半年之久．這一爭執，曾迫著我去實驗管律，直至自己能手造各種高低、各種律制的簫笛爲止．其間，我曾考證荀勗的笛，列和的笛，也曾照他們的尺寸，自己做了實驗．結果，我能斷言，現在流行的簫笛（它們與古琴、笙、琵琶相比，大多數音不能協和）的律制，是古代羌笛的律制，是七等差律．這其實是七"平均律"．

究竟用什麽名詞來代用，比較合適？對這，我還沒有肯定的解決．可作參考的名詞，有以下三個：(一)等律——在慶祝蔡元培先生六十五歲論文集

中，劉復的十二等律的發明者朱載堉一文用這名詞；(二)等比律——我在一九四二年所寫的弦樂器定音計述略一文中，曾用這一名詞，但這名詞，我現在已不很喜歡，因爲覺得它太多數學的味兒；(三)等程律——去年國立編譯館在草擬物理學名詞時，關於音響一類的名詞，曾派人和我討論了好幾個半天，記得對於"平均律"原文的譯法，他們堅持著要用"等程律"三字.

本書著者目的在求一般讀者易於吸收，暫用大家所見慣了的"平均律"三字，當然有他的理由. 我提出這問題，並不希望他立刻改用其他名詞. 但是，我卻希望借他的書的流行，在讀者心中喚起對這問題的較廣的注意，而爲後來對一類名詞的統一工作，事先預備道路.

〔§127〕古琴上的純律　古琴上三、六、八、十一這四個徽所發的泛音，都是本弦上的純律大十七度(即純律大三度的高二均音). 清代以來諸譜，在此四個徽上，確實不用泛音. 但我們記得，滿口復古而其實自我作古的康熙皇帝，他抹殺了一切與五度相生律不合的事實，他的"聖言"影響了所有在他以後的琴家論調，這種人爲的傾向，是與歷史的發展別扭的. 看一看過去的史實怎樣？最古的琴譜存到今日，而譜中明載有十三徽位者，有丘明(494—590 A.D.)的碣石調幽蘭譜. 這譜在三、六等徽上都用泛音. 據此可知，古琴舊時泛音，早用純律.

〔§129〕朱載堉創立平均律的時期　朱載堉創立平均律的完成時期，應爲 1584 年. 因爲律學新說有萬曆十二年甲申(1584)的序；平均律的計算，在這部書裏面，已完全成立了系統. 後來律呂精義內篇雖然有萬曆二十四年丙申(1596)的序；但這部書不過用另一種更詳細的寫法，來說明律學新說中所已建立的理論而已. 從律呂精義前的奏疏，可知樂律全書的進呈，是在萬曆三十四年(1606)七月. 劉復在十二等律之發明者朱載堉一文中，說朱載堉創立平均律是在 1593 年，進呈律呂精義也在 1593 年，那是錯誤的.

楊蔭瀏，一九四九年十一月十二日國立音樂院遷津之前寫於南京.

自　序

"律"就是構成音階的每個音;它與音階同是"音樂的基礎". 律在音樂上這麼重要,可是在今日的音樂理論中，它卻是十分生疏，且最多被人誤解的一門——在我國與外國,都是一樣.這原因大約在於:直至現在爲止,關於律的這門學問,還沒有一部爲一般音樂學習者而寫的有系統的入門書.

就是爲此,我立意寫這樣的一本書.

數年間，我隨時收集這方面的材料，與做局部的計算工作．但是，這本書應當用怎樣的分類法，纔可使初學者容易閱讀與理解呢?這問題當時曾困惑了我，幾乎使我中止了工作．其間，我偶然翻閱德國克累爾（Stephan Krehl）的音樂通論(日文譯本)中講到律的一章，看見他把律分做基本的三類,即五度相生律、純律與平均律;這纔使我恍然，決定採用這分類法，著手寫成本書.

一般講述律的文字，常嫌其與實際音樂離開過遠，使人如讀數學一般.我國古時這方面的理論,即犯此弊.我寫本書,竭力避免這缺點,時時講到律的應用,使讀者不致索然無味．又爲使讀者容易記憶與明瞭起見，對於某些重要音程的振動數比，故意再三再四地提到；對於若干計算式,不厭其詳地列入演算的經過算式；對於有些事物，創用新的名詞，如"古代大半音"〔正文§28〕、"古代小半音"〔§25〕、"曲調純律"、"和聲純律"〔§94〕等.

在"音程值計算法"一章，我詳細說明音程值應用的原理；並將東西各國現行的各種音程值,作一概括的說明．各種音程值與振動數，均根據本書的說理,重行算過；小數尾數容或與他書微有不同．音程值小數普通用到五位.五位以內捨去時,用四捨五入法;五位以下(六位起)逕行捨去.振動數只用小數二位;小數三位用四捨五入法.

在"律史"一章，我把古今中外關於這方面能夠找到的重要材料，統統找來了,把它們加以整理,使之系統化.

我相信本書是關於律的全般學問的最淺顯的書.讀過本書,以後在別處

看到關於律的理論,就不致再發生困難了.

講到"律學"這書名. 起初我定為"樂律研究",這書名曾出現在我的一篇關於律的問答中;後來改為"律學".這名稱古人曾經用過(如明朱載堉的律學新說).為簡單明瞭起見,決計襲用古名.

本書材料大部取自中外名家的著述,其主要者有如下各種: 王光祈: 中國音樂史;明朱載堉: 律呂精義; 日本田邊尙雄: 樂律論; 德國利曼 (Hugo Riemann): 音樂史問答(英文譯本); 德國黑爾姆荷爾玆(Hermann Ludwig Ferdimand Helmholtz): 音響感覺論(英文譯本).

繆天瑞,一九四七年八月十二日,在臺灣省交響樂團.

目　次

第一章 導 論

律學的研究範圍及其在整個音樂學中的地位

§**1**.“律”就是構成音階的每個音.音階中各音(卽各律)在高度上精密的規定法,稱爲“定律法”(Temperament);例如同樣一個大音階,可照“五度相生律”〔§18〕而定律,可照“純律”〔§18〕而定律,又可照“十二平均律”〔§18〕而定律.對這種定律法,就其原因與法則加以研究,便是“律學”.

律與音階有不可分的關係;因此,許多理論書將律與音階,在“樂制”(或“音體系”)(Tone-System)的名下,一起加以研究.譬如,研究近世西洋的樂制,就一邊研究大小音階的組織,如全音與半音的位置,“主音”(卽第一度)(Tonic)與“屬音”(卽第五度)(Dominant)的機能,一邊研究這音階中各音的由來與精密的高度,卽對音階作數理的研究.前者(如研究大小音階的組織)是音階的研究;後者(研究音階中各音的由來與精密的高度)便是律的研究,亦卽律學.所以律學就是音階的數理的研究.

律學固然可與音階研究合併,但兩者詳細觀察起來,亦非無各自的領域.譬如,我們可不管甚麼平均律、純律,而專來研究大音階、小音階、以及各種調式(雖然這是不能十分精確的);另一方面,我們又可不重視音階的變化,單就一二種音階而研究其各種的定律法.所以我決計將律與音階分別研究.(音階方面,我將另外寫成一本書,叫做調式及其和聲,將中外古今各種音階與調式,加以敍述與研討,並加入各種調式的和聲法.)

§**2**.其次,我們來看律學在整個“音樂學”(Musicology)的範圍中,究竟處於怎樣的一個地位.整個音樂學可分爲三大類:——第一類觀察音樂所曾走過的路徑;這便是“音樂史”的研究.第二類分析音樂如何作成,找出其可爲標準的要素,以便於後學者的學習的依據;這便是普通所謂“音樂理論”(Theory of Music),包括和聲學、對位法、曲式學、配器法、作曲法等.第三類是將分析音樂如何作成時所發現的標準的“成立理由”,依據自然科學、精

神科學與社會科學的法則,作"音樂科學"(Musical Science)的研究,包括"音響學"(Acoustis)、"音響心理學"(Tone Psychology)、"音樂美學"(Musical Aesthetics)、"音樂社會學"(Musical Sociology)等.(亦有人將整個音樂學分爲二類,即將上面的第二類作爲一類,名爲"實用理論",將上面的第一類與第三類合併,稱爲"科學理論".)

律學便是音樂科學方面的音響學的一部分,依據於數理方面;但它與其他音樂學(特別是音樂史)不無關係.故律學可說是"數理音響學".

音 的 性 質

§3. 音大別爲樂音與噪音兩種."樂音"(Musical Tone)便是有一定"高度"(Pitch)的音;"噪音"(Noise)是沒有一定高度的音.音樂中所用的音,幾乎全部都是樂音,噪音只是偶爾使用(如打樂器所發之音),因此單說一"音"(Tone),普通即指樂音而言.

音由物體振動而生.當該振動比較地單純,又有規則地周期地反覆著時,所發之音便有一定高度,而成爲樂音.反之,如該振動毫無規則,或數種振動夾雜而起,零亂無章,都不能使音有一定高度,而成爲噪音;又振動時間過短,使人不及把握其高度,亦易成爲噪音.

§4. 音由振動而生,因此我們便可根據振動的速率來研究音的高低.計算振動的速率,即在一秒鐘內看音振動多少次,亦即看一秒鐘內振動數的多寡;振動數愈多,即振動愈速,則音亦愈高.

振動一往一復,算作一個振動數;所以這是一種"複振動"(Double Vibration).(倘將振動中一往一復分爲兩個單位,則爲"單振動"〔Single Vibration〕.)我們計算每秒鐘振動數多寡時,便根據這種複振動.

音樂中所用的音,最低者每秒鐘振動數約 16(約 C_2),最高者可達 7000(約 a^5).

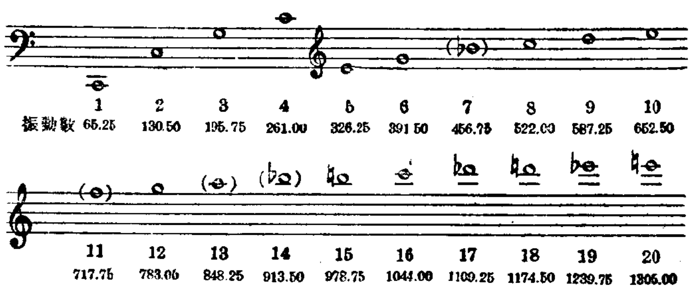
§5. 供律學上實驗的工具,普通用弦,或以弦爲基礎.古代希臘時代,曾用"一弦器"(Mono chord).我國古代用管;漢朝京房(約紀元前第一世紀)曾改用弦〔§114〕.用管發音,是"空氣柱"振動,即管中的空氣成一柱形,經衝擊而起振動,一如一條弦在振動一樣.管內空氣柱振動,不如弦的振動來得

簡單;因爲空氣柱要稍凸出管外而振動,因此管的長度不一定便是空氣柱的長度,於是計算上便多一番周折了.所以,用弦來作實驗,較爲方便.

一條兩端緊張著的弦,在同樣的張力下,弦愈短,則振動愈速(即振動數愈多),而音愈高.即弦長與振動數(及高度)成反比.將弦長減去一半,即弦的 $\frac{1}{2}$ 部分起振動,則振動數加多一倍;所發之音比全弦所發之音高一"八度"(Octave).參看下面第一圖.倘弦的 $\frac{1}{3}$ 部分起振動,則振動數加多三倍;所發之音比全弦所發之音高十二度,即"八度"加"五度".倘弦的 $\frac{1}{4}$ 部分起振動,則振動數加多四倍;所發之音比全弦所發之音高兩個"八度". 以下類推.

§6. 一條弦起振動時,實際不僅全弦振動,同時該弦等分爲二段、三段、四段、五段……而振動.等分爲二段時,所發之音,正與上項所述 $\frac{1}{2}$ 部分所發之音相同(高一"八度");等分爲三段時,所發之音,與 $\frac{1}{3}$ 部分所發之音相同(高十二度);以下類推.所以一個音,實際是混合著八度、五度、三度等許多音而成的一個"複合音"(Compound Tone),看下圖:

〔第一圖〕 分音列



第一個叫做"基礎音"(Fundamental);第二個起都叫做"泛音"(或"倍音")(Overtone).但我們亦可總稱爲"分音"(Partial),如第一分音(即基礎音),第二分音(即第一泛音)等.第一分音最强,蓋過其他分音;所以平常我們只聽到這個音,而以這個音爲高度的標準.各分音中高方的雙數分音,都是低方某分音的高八度的音,如第四分音是第二分音的高八度音,第十分音是第五分音的高八度音.因爲前面講過,弦的 $\frac{1}{2}$ 部分所發之音,比全弦所發之音高一八度.第七分音(包括第十四分音)與第十三分音,比譜上所記(不

論根據五度相生律、純律或平均律而記的譜)稍低；第十一分音則比譜上所記稍高.

上圖音符下面，振動數上面的數字，有好幾種作用:

a)表示分音的序數.

b)表示弦分爲幾段而振動，如第三分音，卽分爲三段.

c)表示振動數的倍數，如第三分音，振動數爲第一分音的三倍.

d)並可用以表示各分音的振動數的比例(簡稱"振動數比")，如第二分音對第一分音，振動數比爲 $\frac{2}{1}$，第三分音對第一分音，振動數比爲 $\frac{3}{1}$，對第二分音爲 $\frac{3}{2}$〔參看 §10〕.

§7. 第二分音起的各分音，在我們的"肉耳"雖不能全部聽出，卻在某種情形下，確能聽出一部分. 試在鋼琴上彈出一個稍低的音，任其延長，凝神聽辨；先聽到基礎音(第一分音)，然後微微聽到高八度的音(第二分音)、高十二度的音(第三分音)與高兩個八度的音(第四分音)，有時還可聽到大三度的音(第五分音).

再在小提琴上作試驗. 將 d^1 弦等分爲三段、四段、五段等. 將手指輕輕地按在弦的前方 $\frac{1}{3}$ 處(相當 a^1 音位置)，用弓輕擦，便發比原弦之音(d^1)高十二度的音(a^2). 同樣，手指倘按在 $\frac{1}{4}$ 處(相當 g^1 音位置)，便發比原弦之音高兩個八度的音(d^3)；倘按在 $\frac{1}{5}$ 處(相當 $\sharp f^1$ 音位置)，便發比原弦之音高兩個八度又大三度的音($\sharp f^3$). 倘手指不按在弦的前方部分，而按在後方部分(卽近"音橋"〔Bridge〕部分)，也是 $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$ 處，所發之音亦是一樣. 這個實驗，雖不能使我們聽出泛音(第二分音以上)，因爲所聽到的已是基礎音了，但是這實驗可證明弦的分段振動的事實. 手指輕按在 $\frac{1}{3}$ 處，便是促成弦分作三段而振動. $\frac{1}{3}$ 處，照普通情形(如手指重按)，應發 a^1 音；而現在卻是高八度(a^2)，故爲分段振動而無疑. 又所以按在弦的前方與後方，結果卻是一樣，就因爲兩種按法所促成的分段振動原是相同的緣故.

分段振動的事實，又可在管內空氣柱試驗出來. 例如，拿一隻喇叭，輕吹發生基礎音，加緊而縮小來吹，便發生高八度、高十二度、高兩個八度等的音. 這是學過喇叭的人都有的經驗. 這些在同一管內所發的較高的音，便是管內空氣柱因某種壓力而起分段振動所生的結果.

一個音除基礎音完全被我們聽出之外，其他各泛音，有時特別微弱，甚至全無，非有器械的幫助，不能辨出。這些泛音的變化(如某些泛音强顯，或某些消失)，可使基礎音產生音色的變化.

§8. 音樂中所用的各種高度的音(即律)，視定律法的不同，或多或少地根據於分段振動的事實或分音原則.試看所有的定律法，都是在八度內作各種高度的分畫.八度便根據第二分音而成.又五度亦極普偏地應用在定律法上;關於這，以後會詳細講述.不過不一定世界上所有的定律法，永遠都根據這種自然的法則;大抵起先多少總根據自然法則，繼因種種情形而起變遷.

分音最初爲十七世紀法國的音樂理論家美孫(P. Mersenne, 1588–1648)〔§125〕所發現，後由法國的數學家索發爾(J. Sauveur, 1653–1716)〔§131〕加以說明;至近世黑爾姆荷爾茲(H. Helmholtz, 1821–1894)等而大加開發.

律的計算法

§9. 計算律的方法有好幾種，現在我們先根據振動數來計算. 這個方法是比較基礎的，即使採用別的計算法，對於這種根據振動數的計算法，亦不得不知道.等到稍後，我們再來說明別種計算法〔第五章〕.

根據振動數來計算，便是用"振動數比"(即兩個振動數的比例)來表示兩音的距離——即用振動數比來表示音程的大小.這種振動數比有兩種:第一種是指音階中各律與主音所構成的音程的振動數比〔參看第三圖〕，第二種是指音階中相鄰兩律間的音程的振動數比〔參看第四圖〕. 如何從第一種變成第二種，或第二種變成第一種，下面就要講到.

在 §6d 曾講到，第一圖中譜表下方第一行數字，可表示振動數比.即我們可用 $\frac{2}{1}$ 作爲八度音程的振動數比.第一圖中第二分音對第一分音，第四分音對第二分音，第八分音對第四分音，都是同一的振動數比(即都是八度).

§10. 欲求兩音程的振動數比之差，可從較大音程的振動數比，除去較小音程的振動數比，即得.例如，第一圖中 C-g 的振動數比 $\frac{3}{1}$，除去 C-c 的振動數比 $\frac{2}{1}$，即得 c-g (五度)的振動數比:

$$\frac{3}{1}\div\frac{2}{1}=\frac{3}{2}(\text{五度})$$

第一圖中其他在一個八度內的各分音，均可用此法，求得鄰接各分音的振動數比；如第五分音對第四分音爲 $\frac{5}{4}$（大三度）（此爲純律大三度，詳第三章），第六分音對第五分音爲 $\frac{6}{5}$（小三度）（此爲純律小三度，詳第三章）. §9 所提起的第一種振動數比變爲第二種，便可用這個除法變過來.

§11. 欲求兩音程的振動數比之和，則將兩音程的振動數比相乘，卽得. 例如：

$$\frac{5}{4}(\text{純律大三度})\times\frac{6}{5}(\text{純律小三度})=\frac{3}{2}(\text{五度})$$

在 §9 提起的第二種振動數比變爲第一種，便可用這個乘法變過來.

§12. 如果我們已經知道一音的上方某度音程的振動數比（如已知道 C 音的上方五度音程的振動數比爲 $\frac{3}{2}$），那麽欲求得該音下方同度數音程（C 音的下方五度）的振動數比，只要用上方音程的振動數比去除該音，便得. 例如：

$$1(\text{原音})\div\frac{3}{2}(\text{上方五度})=\frac{2}{3}(\text{下方五度})$$

§13. a) 欲知不同兩音程中大的一個比小的一個大幾倍或大幾多，則只要求得較大音程的振動數比爲較小音程振動數比的幾方，便可知道. 例如我們欲知道古代大音階中的全音 $\left(\frac{9}{8}\right)$ 比半音 $\left(\frac{256}{243}\right)$ 大幾多〔參看 §23〕，可用這樣的公式：

$$\left(\frac{256}{243}\right)^x=\frac{9}{8}$$

這個原則，其實與 §11 求數音程之和的原則，正是一樣，因爲 $\frac{256}{243}$ 自乘幾次，便是幾個半音之和. 我們可用對數求得上式的結果：

先將上式化爲整式：

$$(1.05349)^x=1.12500$$

$$x\log 1.05349=\log 1.12500$$

$$\log 1.05349=.02263$$

$$\log 1.12500=.05115$$

$$x=\frac{.05115}{.02263}=2.26\ (\text{卽}\ 2.3)$$