

普通樂學

總論

§1. 聲音的發生是由於物體的振動，世人早已知道的。據科學家的證明，人類的聽官一秒鐘內可以感覺的聲音振動數最少是十六，最多是四萬；但是近代音樂用的聲音振動數最多也不過四千一百幾個（第四表丙，所列聲音振動數在四千二百以上的，音樂上尚未用到）。看振動數的多少，就可以區別音的高低。研究振動的廣狹，就知道音的強弱；振動停止，聲音也就跟着停止。

在這許多聲音裏邊，隨便拿一個音做基礎音，從這音起向上數或向下數到與基礎音相同的音（這音或比基礎音高一倍或低一倍）便成一段，吾國樂書稱爲一均（讀作韻）。依這個法子在鋼琴上可以分作七段（即七均）。每段有七個白鍵五個黑鍵。第二段第一個白鍵就是從基礎音起數到第八個音，所以西洋以八度（Octave）爲一均，每個白鍵爲一度，數到第八度就是第二均的頭一個音。（以上是分均法）

聲音分爲若干均之後，再把一均細分爲若干律，叫做分律法。從數學方面看來，每均分析的律數自然是越多越細，越多越純；所以吾

國古代發明每均分爲十二律之後，到漢朝京房又有六十律的分律法；宋朝錢樂之有三百六十律的分律法；蔡元定有十八律的分律法；在西方除掉古代的十二律分律法之外，印度理論家要把一均分作二十二律；亞刺伯中古時代的理論家也有分爲十七律的主張；1675年時候比國人梅卡托 (Marcator) 主張每均分爲五十三律，1876年英國白商克 (R. H. M. Bosanquet) 就根據這個理論發明一個每均有五十三鍵的風琴；匈牙利人楊可 (Paul Janko) 於1901年發表過一篇論文證明每均分作四十一律的好處。但是從實際方面看來，分律愈多，演奏愈覺困難，甚至於不可能（譬如每均五十三律的風琴，尚無人能演奏），所以以上各種主張都不能成功，因為他們頂多不過發明一個新樂器，但是沒有作出用這種樂器演奏的樂曲，亦沒有編成一種比現行的樂器教本還要簡易的教科書，所以雖然有改造音樂的新議論和新樂器，而沒有改造樂曲的內容。這就是他們不能成功的緣故。講到實際一方面，古今中外的樂曲所用的聲音都是每均分作十二律，不過古代所用的十二律與近二百年用的不同。吾國古代定律用三分損益法，先假定黃鐘音(c)之數爲81，他的上五度音（即上方第八個音）便是 $81 - \frac{81}{3} = 54$ ，即林鐘音(g)，之數，這叫做三分損一；再把林鐘音之數之 $\frac{1}{3} \left(\frac{54}{3} = 18 \right)$ 與林鐘音之數相加起來，即 $54 + 18 = 72$ ，便是林鐘音的下五度音（即下方第八個音）即太簇音(d)，照此類推如下：黃鐘(c) $-\frac{\text{黃}}{3} =$ 林鐘(g)，林 $+\frac{\text{林}}{3} =$ 太簇(d)，太 $-\frac{\text{太}}{3} =$ 南呂(a)，南 $+\frac{\text{南}}{3} =$ 姑洗(e)，姑 $-\frac{\text{姑}}{3} =$ 應鐘(b)，應 $+\frac{\text{應}}{3} =$ 蕤賓(♯f)，蕤賓 +

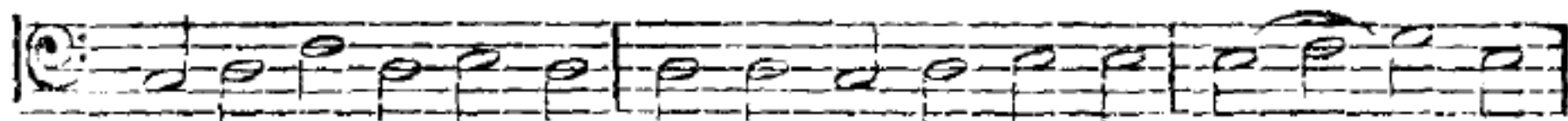
$\frac{\text{蕤}}{3} = \text{大呂}(\sharp c)$, $\text{大} - \frac{\text{大}}{3} = \text{夷則}(\sharp g)$, $\text{夷} + \frac{\text{夷}}{3} = \text{夾鐘}(\sharp d)$, $\text{夾} - \frac{\text{夾}}{3} = \text{無射}(\sharp a)$, $\text{無} + \frac{\text{無}}{3} = \text{仲呂}(\sharp e)$, $\text{仲} - \frac{\text{仲}}{3} = \text{清黃鐘}(\sharp b)$ 。這種分律法叫做不平均律（見A, 表甲, 乙）因為相鄰兩音的音差，不是個個相等。明朝萬曆年間（西曆十六世紀時）朱載堉所著樂律全書主張改為平均律（算法如B, 表甲），要所有音差完全相同。這種算法雖然於還相為宮很是便當，不過聲音不純。後來十七世紀末時經過德國樂理家（Andreas Werckmeister (1645—1706)）一番整理，歐洲樂界定律也實行採用（算法見B, 表乙）這個十二平均分律法。各音差雖然不能完全相等，但是聲音比朱氏分律法較純。我國音樂慣用十二不平均律，雖有朱載堉的主張，恐還沒有實行。在各種純正分律法（如18律，60律，360律，17律，53律，22律等）及四十一律平均分律未實行之前，我們當然仍依照最近歐洲的十二平均律講解樂理。（關於各種音律之研究另有專書）這十二律在中國有陽六律陰六律的名目，在歐洲分為七個幹音與五個枝音。

第一章 音名

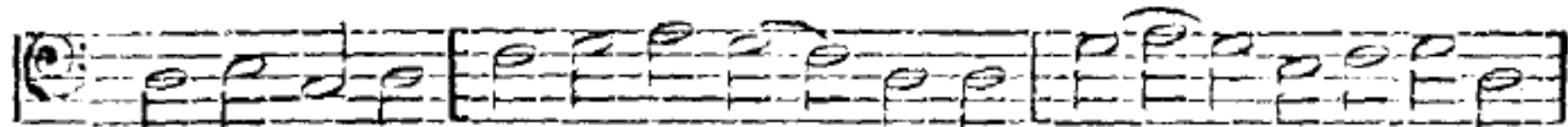
第一節 幹音

§2. 古代希臘音樂只有五聲音階，後來也用七聲音階，民國前二千六百年，希臘的樂譜是用希臘字母來記載，到民國前一千年 Ods von Chugny (十世紀初人) 始改用拉丁文頭七個字母(A, B, C, D, E, F, G,) 不過當時這七個字母代表的音，大約和今天的 c, d, e, f, g, a, b, (這是德國記法，英美記第七個音還是用 b 不是 h) 相當，所謂幹音就是這七個音；民國前九百年法國人 Guido 作出一種唱音階法 (Solmisation) 用聖約翰讚美歌 Johannes Hymnus 每句頭一字的頭一音來唱音階，當時只有六個音，第七個音 Si 到十六七世紀然後加入，所以法國記這七個幹音，不用字母，而用 ut, 在1700 年的時候意大利人 Bononcini 著書說明以 Do 代 ut 之好處 re, mi, fa, sol, la, si, 現在把這首讚美歌抄錄在下邊：

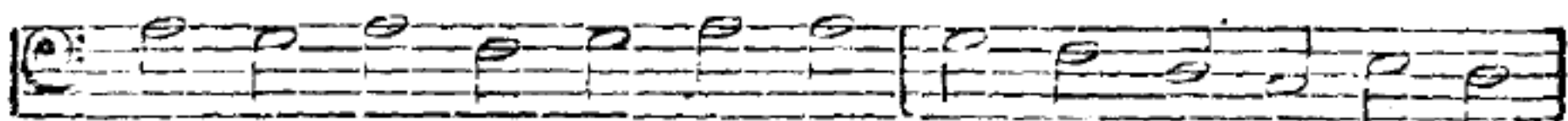
聖約翰讚美歌



Ut queant la - xis, Re - so - pa - re fi - bris. Mi - - - ra



ge - - storum, Fa - mu - li tu - o - rum, Sol - - ve pol - lu - ti



La - bi - i re - a - tum, San - - cte Jo - han - nes,

何以第七個音有用 b 記的,有用 h 記的呢?因爲當時唱第七個音有兩樣唱法:唱低半音的時候加記一個 b 號叫做 b retardum (圓 B 的意思)又叫做 b Moll (軟 B 的意思),這就是今天鋼琴上黑鍵下 b 音;唱高半音的時候,加記一個 $\sqcap$ 號叫做 b quadratum (方 B 的意思),又叫做 b durum (硬 B 的意思)。從這硬 B 的記號就生出本位記號 $\sqcap$,因爲這本位記號 $\sqcap$ 和拉丁字母的 h 相似,所以德國人就用了 h 來記 B 音(凡音)而叫下 B 音(宋代下凡音)做 b 。總之這七個榦音剛和我們唐的笛色字譜合四乙上尺工凡七字相合,第七音的方 B 圓 B (或硬 B 軟 B) 就和我們宋代笛色字譜的高凡(或名上凡)下凡相合(第二例第十一律就是下凡,第十二律就是硬 b 音,或單叫他做凡音)。現在把大鋼琴(英名 grand piano 德名翼琴 Flügel 法名尾琴 piano à queue)的鍵盤畫出來(第一圖),鍵有黑白兩種,白鍵的聲音,就是榦音,兩個黑鍵左邊的白鍵都是 c 音共有八個(大風琴還有一個濁 C 音,第四例甲最低這個就是了)。每從一個 c 音向右數到 b 音叫做一均(若是數到第二個 c 音就叫八度 Octave)。我們從中央 c^1 音數起(離鋼琴或風琴鎖孔最近的 c 音)向右數到 b^1 是第一均(One-lined Octave 亦名中均 Middle octave),由 c^2 數到 b^2 是第二均(Two-lined Octave), c^3 到 b^3 是第三均(Three-lined Octave), c^4 到 b^4 是第四均(Four-lined Octave);再從小 b 向左數到 c 是小均(Small Octave), B 到 C 是大均(Great Octave), ${}_1B$ 到 ${}_1C$ 是低均(Contra Octave), ${}_2b$ 以下是濁均(Sub-contra Octave)。(大鋼琴只有 $7\frac{1}{3}$ 均,小鋼琴只有七均,大風琴音最

多共有八均，濁均十二音都全參看第一例與第四例甲)。

我們的笛色字譜雖然同拉丁字母相合，不過現在世界各國還是用拉丁字母記音名的占大多數，所以我們也只好從衆，以後說到音名，一律用拉丁字母以期統一。

§3. 餘音E到F, B到C, 西洋叫半音，我叫他做單律；C到D, D到E, F到G, G到A, A到B, 在西洋叫做全音，我叫做雙律；五個雙律加起兩個單律，就成十二律了(第二例)。

第二節 枝音

§4. 第一圖每均七個白鍵之間，還有五個黑鍵，這就是枝音。枝音的名目在西洋本來沒有一定(不是像餘音的樣子)，或用一個高一律的記號 $\sharp$ (略名高號)或用一個下一律的記號 b (略名下號)，記在餘音的左邊，譬如： $\sharp C$, $\sharp D$, $\sharp F$, $\sharp G$, $\sharp A$, (讀作高C, 高D, 高F, 高G, 高A)或 $b D$, $b E$, $b G$, $b A$, $b B$ (讀作下D, 下E, 下G, 下A, 下B,)；這五個枝音在中國古代只有大呂夾鐘，蕤賓，夷則，無射，等名稱，沒有高下的區別，就是依笛色字譜的叫法 $\sharp C$, $b D$ 二名都叫下四(宋)或背四(明)， $\sharp D$, $b E$ 二名都叫下一(宋)或背一(明)， $\sharp F$, $b G$ 二名都叫勾， $\sharp G$, $b A$ 二名都叫下工(宋)或啞工(明)， $\sharp A$, $b B$ 二名都叫下凡(宋)或啞凡(明)，也沒有兩個名目(參看第四章五十四例)，其實 $b A$ 的振動數和 $\sharp G$ 的比起來是 $\left(\frac{4}{5}; \frac{2}{3} \frac{5}{2}\right)$ $\sharp G$ 比 $b A$ 還要低 $\frac{125}{128}$ ，其餘可以類推。所以古代十二律的名目(黃鐘，大呂，大簇夾鐘，姑洗，仲呂，蕤賓，林鐘，夷則，南呂，無射，應鐘)於近代的和聲學，很不適用，因為

第四表(丙) 音樂所用各音的振動數

均別Octave	調律別	C	♯C 或 bD	D	♯D 或 bE	E	F
濁均	純正	16.313		18.352		20.391	21.750
Subcontra,	均平	16.166	17.127	18.146	19.225	20.368	21.579
低均	純正	32.625		36.703		40.781	43.500
Contra,	均平	32.332	34.254	36.291	38.449	40.735	43.158
大均	純正	65.250		73.406		81.563	87.000
Great,	均平	64.663	68.508	72.582	76.898	81.470	86.315
小均	純正	130.500		146.813		163.125	174.000
Small,	均平	129.326	137.016	145.164	153.795	162.941	172.630
一均(中均)	純正	261.000		293.625		326.250	348.000
One-lined	均平	258.652	271.032	290.327	307.591	325.881	345.259
二均	純正	522.000		587.250		652.500	696.000
Two-lined,	均平	517.304	548.064	580.654	615.181	651.762	690.515
三均	純正	1,044.000		1,174.500		1,305.000	1,392.000
Three-lined	均平	1,034.608	1,096.123	1,161.308	1,230.362	1,305.524	1,381.036
四均	純正	2,088.000		2,349.000		2,610.000	2,784.000
Four-lined	均平	2,069.216	2,192.256	2,322.616	2,460.724	2,607.048	2,762.072
五均	純正	4,176.000		4,698.000		5,220.000	5,568.000
Five-lined	均平	4,138.432	4,384.512	4,645.232	4,921.448	5,214.096	5,524.144

表內各數末尾三位均在小數點之後。黑鍵各音以有等和聲的關係，只記其平均調律振動數。

(前 續)

均別 Octave	調律 別	#F 或 bC	#G	#G 或 bA	A	#A 或 bB	B
濁 均	純正		24,469		27,188		30,586
Subeon tra	均平	22,862	24,221	25,662	27,188	28,804	30,517
低 均	純正		48,937		54,375		61,172
Con tra	均平	45,724	48,443	51,323	54,375	57,608	61,034
大 均	純正		97,875		108,750		122,344
Grea t	均平	91,448	96,885	102,64	108,750	115,217	122,068
小 均	純正		195,750		217,500		244,688
Small	均平	182,895	193,770	205,292	217,500	230,433	244,135
一均(中均)	純正		391,550		435,000		489,375
One-lined	均平	365,789	387,540	410,585	435,000	460,866	488,270
二 均	純正		783,000		870,000		978,750
Two-lined	均平	731,578	775,080	821,169	870,000	921,732	976,540
三 均	純正		1,466,000		1,740,000		1,957,500
Three-lined	均平	1,463,156	1,559,160	1,642,338	1,740,000	1,843,464	1,953,080
四 均	純正		3,132,000		3,480,000		3,915,000
Four-lined	均平	2,926,312	3,100,320	3,284,676	3,480,000	3,686,928	3,906,160
五 均	純正		6,264,000		6,960,000		7,830,000
Five-lined	均平	5,852,624	6,200,640	6,569,352	6,960,000	7,373,856	7,812,320

和聲學常用等和聲的他調的和絃來移宮轉調，譬如：以 bD 代 $\sharp C$ ，以 bA 代 $\sharp G$ 之類（詳細要看和聲學）。和聲學家利用了這兩個符號還要推廣他，一面把第五第十二兩律（就是 $\text{幹音 } E B$ 二音見第二例）加上 $\sharp$ 號，第一第六兩律（就是 C, F 二音）加上 b 號，（就是 $\sharp E, \sharp B, bC, bF$ ）一面用倍高 $\sharp\sharp$ （或用 $\times$ ），倍下 bb 記號記在各 幹音 之旁，又得 $\sharp\sharp C$ （讀作倍高 C 或高高 C 餘倣此） $bb C$ （讀作倍下 C ，或下下 C 餘倣此）等十四個名目，連同用一個高號一個下號記的十四個名目，和 幹音 七個名目，於一均之內變成三十五個名目出來，把向來和聲學難解決的移宮轉調問題，都很容易說明白了。看第三圖，就知道一均內各音用的三十五個記號，第四表（乙）是這些記號各國的叫法。 C 調音階各音振動數的比例是： $c_1, d^9/8, e^5/4, f^4/3, g^3/2, a^5/3, b^{15}/8$ ，依照這個比例，可以推算出各音的振動數（純正調律的）如第四表（丙）

第三節 標準音，黃鐘音

§5. 標準音就是各樂器調律時用來做標準的音（德 Kammerton 或 Normaltonhöhe 英 Standard pitch 法 Diapason normal）。古希臘人調他們的琵琶 Kithara 已經是從 a （即南呂音）音起，後來西洋用的標準音或高或低，沒有一定，西歷十六七世紀的時候，德國 的標準音很高，大概比今日的還要高兩律，（就是 b^1 音），後來逐漸低下去，專用作 Kammermusik（細樂）的標準音，所以有 Kammerton 的名目；一方面教堂裏頭大風琴用的標準音，歌隊也用來做標準，所以這個音有 Chorton（歌隊音）的名目、這兩個標準音平行着用了好

久，高時兩個一齊高，低時兩個一齊低。一千八百五八年巴黎科學院決定了用 a^1 音做永遠的標準音（以溫度華氏 Fahrenheit 59° 或攝氏 Celsius 15° 的時候，一秒鐘內雙振動435或單振動870為準）。一千八百八十五年在奧京開的萬國調音會議已經採用了。現在各國調律都以這個 a^1 音為標準（其中也有用 c^1 音做音叉的不過還是依着 a^1 音的比例做出來）。至於中國向來以黃鐘音為標準音，（所謂天地的中聲）不過從前物理學沒有發達，（譬如用黍粒，用竹管做度，斷不會準的，因為這種物體因空氣濕度的強弱和溫度的高低，常常會伸縮的）就是宋朝熙寧九年（民國前八百三十五年）教坊副使花日新提議用方響做樂準，也沒有把溫度的關係定出來，所以歷史上真正的黃鐘音，實在沒有人敢確說。依我的意見，各國既然採用了 a^1 音做標準音，我們只可從衆，因為這件事到底不成甚麼大問題，若是一定要有黃鐘音，就可以用 C^1 音（就是鋼琴風琴中央的 C^1 音，參看第一第四兩例），因為這個音剛在近代音樂所用音域的中央，於『天地的中聲』一句話也很相合，我現在把最大樂器（就是教堂裏頭的大風琴）的音域填起譜來（第四例甲）。這大風琴有八均零一個音，合起來九十七律，而 C^1 音剛在中央。叫他做黃鐘，似乎於理甚合。況且近代聲音系統說明一切音階都從 C 音起，正同中國音律家必從黃鐘音說起互相吻合，所以簡直就以 C^1 音為黃鐘音，不是可以省去許多無謂的議論嗎？關於標準音的歷史可以參看 Ellis 著的：History of musical Pitch 1880。

第二章 樂譜

§6. 文字是代表言語的符號，樂譜就是代表音樂的符號；學言語要學文字，和學音樂的要知道樂譜一樣。九百年前歐洲的音樂還是很單簡，彷彿和中國的差不多一個樣子，祇用字母和若干符號記譜就够了，後來音樂發達起來，用的聲音亦漸漸加多，就覺得用字母記譜的不完全，所以到九世紀末十世紀初的時候，天主教僧 Hucbald（一作 Hugbaldus 880-930 生在 Tournay 附近今比國西南境）發明用六線記歌譜，分辨音的高低；一千〇二十六年法僧 Guido（生於 Arezzo）把六線減為三線，四線，五線三種，每線記的音都有一定，但是當時還沒有完全的音符和拍子單把歌詞寫在線上來唱。Guido 未生以前，十世紀末的時候，已經有人用一線或兩線記譜，從十二世紀起，音符拍子逐漸發達起來，一直到今天，樂曲愈複雜，記的法子也愈詳細。所以想研究音樂，必須先知道現在各國通用的樂譜，才可以有頭緒，若是不學看譜，像得盲人的樣子，專憑耳朵來聽，那就不但自生了一雙眼睛，並且所學所傳都很容易不精確了。我現在把近代用的樂譜和各種符號分節說明一下。

第一節 譜號

§7. 現在用的樂譜是用五線畫成（線的數法由下而上見第五例），凡樂譜之首必先記譜號，次調號，次拍子，（詳下），譜號分三種：

（一）G譜號（英 Clef *g*，德 *G-Schlüssel*）用 ，有這譜號的第二

線用來記 g^1 音，因為這譜號本來記小提琴樂曲用的，所以也有人叫做小提琴譜號（德語 Violin Schlüssel 第四第五兩例）

（二）F譜號（德語 F Schlüssel）用 C_4 ，有這譜號的第四線，用來記 f 音。（第四第六兩例）因為男聲低音的歌曲，或低音樂器的樂曲都用這譜號，所以又叫做低音譜號（英 Bass Clef, 德 Bass Schlüssel）。

（三）C譜號（英 C Clef 德 C-Schlüssel）用 C_1 ，或 C_2 ，或 C_3 ，記的位置有四種，有這記號的線上，都用來記 C^1 音。

甲。記在第一線上的叫高音譜號（Sopran 或 Diskant Clef），婦孺高音歌曲用的。（第七例甲）但是現在普通四部合唱的高音譜已經採用了G譜號。

乙。記在第二線上的叫次高音譜號（Mezzo Sopran Clef）本來婦孺次高音歌曲用的，現在也改用G譜號了。（第七例乙）

丙。記在第三線上的叫上中音譜號（Alto clef）女聲中音歌曲和中音樂器曲譜用的。（第七例丙）

丁。記在第四線上的叫做中音譜號（Tenor Clef）男聲中音歌曲大提琴（Violoncello）和幾種銅樂器曲譜用的。（第七例丁）

以上各種譜號的位置不同，同在一線上記着的音自然就不一樣，譬如第九例（乙）第一線上記的音完全不同，同例（甲）記的音同而譜上位置不同。

§6. 五線譜之間，還有四行，數法也是從下而上，五線四行，各記

一音，還在第五線上一行，第一線下一行各記一音共可記十一音，（第八例甲）但是用的譜號不同，所記的音也自然不同，譬如：第九例（丙）

第五 第六 第七

甲 丙 丁

第九(甲) 各譜號音位比較表

第九(乙)

1. G 譜號 (中高音譜號)

2. 高音譜號

3. 次高音譜號

4. 上中音譜號

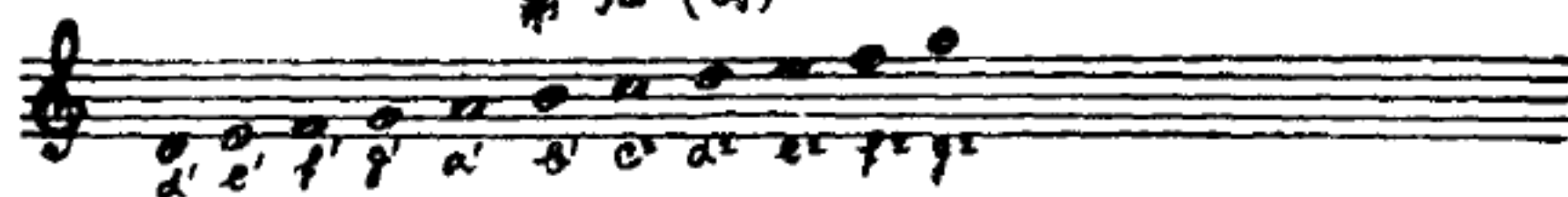
5. 中音譜號

6. F 譜號 (低音譜號)

f g a b c' d' e' f' g'

用G譜號，所記的十一個音，是從 d^1 至 g^2 ；第十例用F譜號，所記的十一個音是從F到b；第十一例用高音譜號；所記的十一個音是從b到 e^2 ；第十二例用次高音譜號，所記的十一個音是從g到 c^2 ；第十三例用上中音譜號，所記的十一個音是從e到a；第十四例用中音譜號，所記的

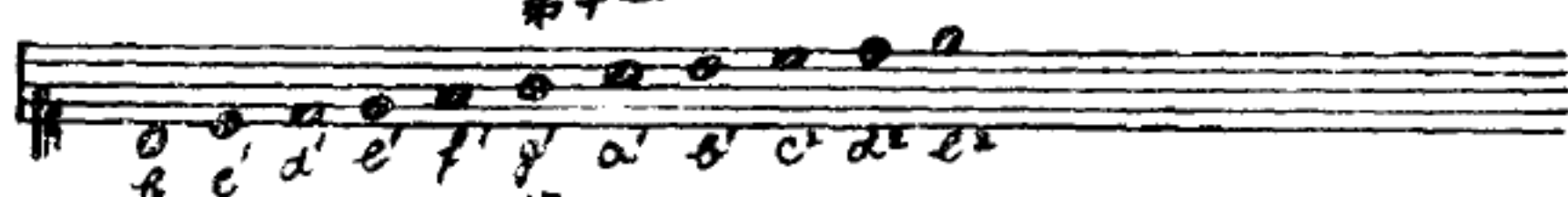
第九 (丙)



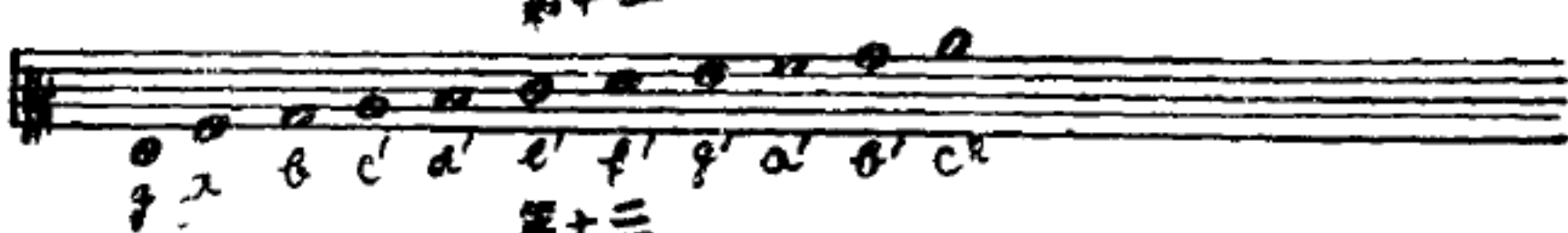
第十



第十一



第十二



第十三



第十四



第十五



十一個音是從c到f¹。

樂曲用的音若不止這十一個，還可以加短線在五線的上下方補助他。(所加短線在五線譜上邊的，叫做上一線，上二線等；記在五線下邊的，叫做下一線下二線等；上一線和五線譜第五線之間叫上一行，上一線和上二線之間叫上二行；下一線和五線譜第一線之間叫做下一行，下一線和下二線之間叫做下二行，餘可類推。見第八例乙)但是如果加線太多就不便於閱看，所以又想出一個簡便法子，用八度記號 Sva (意語 Octava 的省寫) 記在譜上，就是奏高八度的意，記在譜下，或者再加 bassa (意語低字的意) 一字，就是奏低八度的意；若是奏高八度或奏低八度的音不止一個的時候，可以在 Sva 之右加一虛線(第四例甲)或蛇線(譬如 Sva~~~~~)一直到應奏原音的前一個音為止，或者於應奏原音之下記 loco (意語，原處的意)一語(參看第四例甲左端，)可以令演奏者一望而知從這音起再奏原均的音。依我的意見以後我們中國人作曲除了通用符號之外，這種外國略語，簡直就用漢字代之，譬如：Sva 可用「高一均」代之，Sva bassa 可用『低一均』代之，“『loco』就用「原均」兩字代之。

練習題第一集

本集題目專為練習認音，認譜而設約分六組：

(甲) 用G譜號試記下列各題內之音『各音暫用O記上)

1. a¹ e¹ c² b¹ a¹ f¹ d¹ g¹ c¹
2. e² c² a¹ f¹ d¹ f² d² b¹ g¹ e¹

3. $f^1 a^1 c^2 e^2 g^2 e^1 g^1 b^1 d^2 f^2$
4. $d^1 b c^1 a g c^1 g^1 c^2 e^2 d^2$
5. $c^1 g d^1 a e^2 b c^1 f a c^1$
6. $g^1 e^1 c^2 g^1 b c^1 a g e^1 d^1 c^1$

以下各題如有記在上五線以上之音須加記 8va~~~~~於其上!

7. $c^2 e^2 g^2 c^3 b^2 d^3 a^2 f^2 d^2 e^2 c^2$
8. $b^1 d^2 f^2 a^2 c^3 g^3 e^1 f^1 g^1 b^3 c^3$
9. $g^2 c^2 e^2 c^4 f^1 d^1 a^1 b^1 c^1 3g e^2$
10. $f^1 d^2 b^1 g^1 e^2 c^3 e^4 a^1 g^1 b^3 g^2 c^2$
11. $c^2 e^2 g^2 f^3 e^3 a^1 d^1 b^3 e^2 g b e^1$
12. $g^1 a^1 e^1 c^2 e^1 g^1 c^1 a^1 f a d^1 g$

(乙)用F譜號記下列各題內之音!

13. $c^1 a f d B G F A c e g b c^1$
14. $f B e A d G g c b e d a c F$
15. $A f G e F d E c a B g A$
16. $G f B a d c^1 e d^1 f e^1 g f^1 b c^1$

記畢以上各題即在鋼琴鍵盤上指出所記之音!

以下各題如有記在下五線以下之音,須加 8va bassa 於其下!

17. $E C D_1 B_2 G_2 F_1 A_1 C G_1 E_1$
18. $B_1 C D G_1 A_2 F_2 D_1 E_1 A_1 F D C$
19. $c F e A g B E A_1 F B_1 G_1 C_1$