

## 也談律制與音分

陳正生

[內容提要] 音分標記給音樂研究帶來了方便，它方便了音高標記與樂律的比較。音分標記有多種方法，如十二數八度值、千分八度值、六數八度值等，但只有十二數八度值被廣泛應用，其餘都被淘汰了。這是音樂實踐選擇的結果。本文認為，蒲亨建所提出的方法不僅繁瑣、脫離我國律學應用的實際，而且有悖於音樂聲學的基本原理，因此，這一理論是行不通的。

[關鍵詞] 律制/度量單位/音分/協調

[學科類別] 音樂聲學/律學

理論聯繫實際，這是人們共知的常識。實際應該努力取得理論的指導，以避免盲目性，實踐經過抽象、歸納，找出其規律，以充實理論，促進理論的進一步發展。這也是人們所共知的。但是理論究竟應該如何聯繫實際，恐怕就不那麼容易了。近讀《樂府新聲》1998年第二期蒲亨建《對音分標記法普適性的質疑》一文，就感到蒲先生的“理論”未必來自於實際，或者說他的“新理論”並不切合我國的音樂實際。儘管他主觀上希望能方便於音樂研究，但是由於他提出的理論違背了音樂聲學的基本原理，故而是行不通的。

我國音樂生活的實際，除了演奏會而外，更主要的是指我國豐富的民間音樂實際。我國舞臺音樂（演奏會與舞臺伴奏）還是比較簡單的，所用的主要是十二平均律，其次才是純律，而三分損益律應該說用得比較少。這三種律制的一組音都是分為十二個半音，因此用十二數八度值來進行音程計算和作音律比較都十分方便。我國民間音樂就不那麼簡單了，特別是民間器樂的演奏，就顯得尤其複雜，因此要對它們作些音律分析，別說做到嚴密，恐怕連能切合一點實際也很難。這難就難在樂器所奏出的音還談不上“制”。

目前對音樂或樂器的演奏進行音分分析，常用的乃是十二數八度值，即半音的音程為100音分。這方法用於測頻時表示音高，或對幾種律制的音程進行比較，就顯得十分方便。例如日本正倉院所藏的八支唐代尺八，就其中那支雕刻精美的知尺八來說，日本的專家對它所作的測頻是<sup>①</sup>（單位：赫茲）：

孔序	底孔	一	二	三	四	五	六
頻率	356	402	450	486	542	615	687

從上表所列的頻率，我們並不能直接地看出這支尺八的音律情況。但是若用音分來表示，那麼這支尺八的音律情況就一目了然了（單位：音分）。

孔序	底孔	一	二	三	四	五	六
音程	0	210.38	195.28	133.24	188.80	218.75	191.67
累計音程	0	210.38	405.66	538.90	727.70	946.45	1138.12

當然，除了這十二數八度值而外，還有德國音樂家裏曼（Hugo Riemann, 1849—1919）和德國音樂教育兼語言學家愛茲（Carl Eitz, 1848—1924）“千分八度值”<sup>②</sup>，以及日本田邊尚雄所創用的“六數八度值”<sup>③</sup>。為什麼千分八度值與六數八度值未能得到廣泛應用？就是因為它們不及十二數八度值簡捷、明瞭的緣故。

蒲先生的創意，對音樂研究究竟是否有實用的價值，這就得看我們的音樂實踐中究竟有沒有那麼多的“平均律”了。毋庸置疑，我們的民間音樂是十分豐富的。但是這種豐富，乃是指的音樂語言（樂彙及旋律法）、表現方法，並不一定是指的律制吧？人們常說，我們的民族樂器（特別是管樂器）“不科學”，因為多數管樂器“音不准”。本人當然不同意

這種觀點。因為音準是以律制為根據的，我們不應該將民間的一切音樂活動所涉及到的律制都歸納於十二平均律的範疇。可我們的樂器（當然特別是管樂器）製作不規範也該是事實，我們絕不能認定這些樂器若不能歸屬於三大律制的，它必屬於另外的若干種律制，例如什麼七平均律、八平均律、九平均律……等等。

自從十二平均律發明以後，便有不少專家認定我們民間還有一種“七平均律”。如今看來我國民間似乎還有更多的“平均律”。筆者經過研究獲知，我國民間所用的這種“七平均律”，在我國民間——乃至宮廷，至少已使用了二前年之久。但它究竟是不是“七平均律”？筆者完全贊同楊蔭瀏先生的見解，它根本就不是什麼“七平均律”。如今從蒲先生的論述看來，竟然還有五平均律、六平均律、八平均律……，直至十二平均律。可惜蒲先生的文章是論述“音分標記法”的，筆者到很想請蒲先生能撰文介紹這些豐富的“平均律”的音樂實際。

律制，只要稱得上律制，筆者以為他就該有其生律方法，例如三分損益律的生律公式為： $(3/2)^{n/a}$ ④，[式中的 a 為  $\log(3/2)/\log 2$ ]，十二平均律的生律公式則為： $2^{n/12}$ 。至於純律公式雖然不及上述兩個公式簡單，但它畢竟是在三分損益律的基礎上，根據四、五、六泛音插進了純律的大小三度而構成的。至於“七平均律”，早在清末就有人提出過它的生律公式的。據劉復（半農）在《十二等律發明者朱載堉》⑤一文中說，戴武于光緒初年著有《律說》一書。戴武批評朱載堉時說：“用十三律連比例開十一乘方法，而不用八律連比例開六乘方法，仍為大誤。”戴武說得夠清楚的了，他認為朱載堉用  $2^{n/12}$  生成的十二平均律乃大誤，應該用  $2^{n/7}$  生成“七平均律”，每相鄰二律之間的音程為 171.43 音分！顯然，戴武的理論乃是受康熙十四律的影響，確實是脫離實際的空想。

這兒有兩個問題需要討論。首先是我們的音樂生活中究竟有沒有那麼多的“平均律”？假若沒有，那麼蒲先生的設想是否有些多餘？筆者擔心的是，那麼多的平均律，我們的聽覺是否能接受？以下筆者根據這些“平均律”的音程，算出它們在一根弦上的百分比。哪一位對這些“平均律”有興趣，不妨在弦上根據算出的音位彈奏或拉奏，聽聽它們究竟是什麼樣的音調。

五平均律：

律序	1	2	3	4	5	6
累計音分	0	240	480	720	960	1200
百分比	100	87.06	75.79	65.98	57.43	50.00

六平均律：

律序	1	2	3	4	5	6	7
累計音分	0	200	400	600	800	1000	1200
百分比	100	89.09	79.37	70.71	63.00	56.12	50.00

筆者自知淺陋，從未聞有五平均律與六平均律但是仍然算出，以證明其不切實際。至於七、八、九、十、十一平均律，以下不再列表，只須利用如下公式就可以算出：

$$L_n = L_0 \times 2^{-a/n} \text{。 (式中的 } L_n \text{ 為某一律的音位，} L_0 \text{ 為空弦的長度，} 2^{-a/n} \text{ 為 } 2^{a/n} \text{ 的倒數，}$$

a 為某平均律的某律數，至於 n，幾平均律 n 即為幾。

其次，蒲先生在列出了“五平均律的平均音程值為 240 音分、六平均律的平均音程值為 200 音分、七平均律的平均音程值為 171.4 音分、八平均律的平均音程值為 150 音分、九平均律的平均音程值為 133.3 音分、十平均律的平均音程值為 120 音分、十一平均律的平均音程值為 109 音分、十二平均律的平均音程值為 100 音分”以後，指出了其諸多的弊端。為了趨向于簡約，蒲先生提出，六平均律及十二平均律的單位為音分，五平均律和十平均律為“格”，七平均律叫“刻”，八平均律叫“隙”，九平均律叫“間”，十一平均

律叫“距”。從蒲先生所舉“將八度音程作 1800 等分”來看，蒲先生所列舉的“平均律”並不全，至少還該有十八平均律了。但是僅這兒所舉量詞要一一記牢它與所對應某“平均律”的關係，也夠煩人的了。不知是否還有人覺得太繁瑣，不及音分簡便？

蒲先生之所以提出這新理論的理由是，“在自然聽覺中，當只能選擇與八度音程盡可能簡單的、盡可能協調的整數比關係的音程定位”。這兒蒲先生忽略了音樂聲學上的一個重要情況，那就是所謂的整數比的協調性，乃是指的自然數，例如頻率比或弦長比，就象  $a^1$  的頻率為 440Hz， $a$  的頻率 220Hz， $d^{1+2}$  的頻率 330Hz 一樣，這幾個音相互之間是絕對協和的，因為它們之間的比分別為 2：1、4：3、3：2 的緣故。至於弦長，由於它與頻率成倒數的關係，當然也就同樣協和。而就蒲先生所說的音分來講，由於它是對數與公比的乘積，因此它就不具備這一性質；也就是說，音分成簡單比例的兩個音未必協和。例如以  $a^1$  為 440Hz 做標準音的“七平均律”，這七律的頻率分別如下（單位：赫茲，Hz）：

律序	1	2	3	4	5	6	7	8
頻率	440	485.80	536.37	592.20	653.84	721.90	797.04	880

除了 2：1 之外，其餘的任何兩個音都是不協調的。至於其餘的什麼平均律，完全可以用公式 ( $f_n = f_0 \times 2^{a/n}$ ) 算出，此處不再一一列出。

總之一點，兩個音之間的音分（或如蒲先生所說的另外什麼量）比例簡單了，卻無法使頻率比也隨著音分比的簡單而簡單，這兩個音之間仍然是不協調的。由此可見，蒲先生的設想雖好，可目的卻無法達到。

#### 注釋：

- ① 錄自日本正倉院事務所編集，1967 年 10 月 25 日出版的《正倉院的樂器》第 57 頁。音分為筆者根據該書所載頻率換算。
- ② 見繆天瑞《律學》，1950 年萬葉書店版 44 頁，1983 年人民音樂出版社版 40 頁。
- ③ 見繆天瑞《律學》，1950 年萬葉書店版 46 頁。
- ④ 三分損益律的算式是筆者推導出來的，其文載《中央音樂學院學報》1993 年第 2 期。
- ⑤ 見《慶祝蔡元培先生六十五歲論文集》第 287 頁。  
(載《樂府新聲》1999 年第 3 期)(3300)

[※針對本文發表您的意見※](#)

[回到學術論文](#)

【吹鼓吹小站 <http://suona.com>】本站任何內容請勿任意轉載節錄，相關聲明請看首頁之轉貼須知。謝謝！