

## 清代律制及律管

清宫音乐，在入关以后，除将歌词及乐章名称加以改变以外，其“乐章字谱，康熙五十二年以前，惟仍明代之旧”。所采用的律制，当然也不出前明窠臼。明代律制未见详细记载，只是在明万历年间，郑恭王世子、律历学家朱载堉在其所著《律吕精义》中曾记述：明初冷谦所定之律，用当时工部营造尺的九寸长、内径三分四厘六毫（相当于今公制长28.09厘米、内径1.076厘米）的律管作黄钟。据《续文献通考》载：嘉靖十四年（1535年），太常寺卿张鶚也谈到：黄钟长九寸，太簇长八寸，姑洗长七寸一分，林钟长六寸……”。可见，明朝仍采用古代早已形成的“黄钟长九寸”、用“三分损益”法生律的律制。清初延用的也就是这种律制。

到康熙五十二年（1713年），皇帝玄烨在亲自研习数学、音乐等学科的基础上，对律制才进行了厘定。据《康熙政要》载：“圣祖（玄烨）谕和硕诚亲王允祉曰：‘律吕、算法诸书应行修辑。今将朕所制律吕、算法之书发下，尔率领庶吉士何国宗等于行宫内立馆修辑。’”次年，御制《律吕正义》修成。这是清宫第一部讲述律吕理论的书籍。在修成此书前后，根据玄烨研究制定的律制改造了宫廷的乐器。

玄烨制定的律制，被他的臣子们推崇得无美不备，认为自汉以后，所有律吕理论，均非音律之正，只有玄烨才使“古乐复昌明于盛世”。其实玄烨只不过根据秦汉时期文献中记载的方法、原理，对我国古代早已形成的律吕原理重新加以检验、核定而已。他根据《汉书》中“以子谷秬黍中者一黍之广，度之九十分，黄钟之长。十分为寸……”的记载，知黄钟律管长为九寸。但律管的绝对长度，因历代尺制不一，无所适从，于是又按《汉书》的记载累黍试量，推定古尺长为横黍百粒，清尺长为纵黍百粒，古尺一尺，相当于清尺八寸一分，从而求得黄钟长古尺九寸，等于清尺七寸二分九厘。据此定清制黄钟律管长为清尺七寸二分九厘（相当于今公制23.328厘米）。根据同一方式，推定黄钟律管内径为清尺二分七厘四毫（相当今公制0.8768厘米）。又根据古代的“三分损益”生律法，分别推出其他十一律律管的长度。管内径是相同的。

故宫博物院收藏清宫旧藏开口竹律管一匣，内置律管黄钟、大吕、太簇、夹钟、姑洗、仲吕、蕤宾、林钟、夷则、南吕、无射、应钟共十二只，即十二正律。每只管上均有黄签，标注律名，字迹非常工整（见图）。经测量，每个律管的内径、长度，与《律吕正义》所载的论理数字基本相同，有的管长相差不过2—3微米。每管管壁上端开有横径5毫米、竖径约3毫米的半长圆吹口。竹管内壁及外壁的坚硬层均已除去，这不仅使管壁匀薄合度，共鸣效果良好，而且能防止竹管壁由于涨缩系数不同而形成劈裂，故至今仍完好无损。经试吹，音质纯美、圆润、柔和，接近木管音色，特别值得注意的是，这套律管与故宫博物院藏康熙五十二年制的一套铜镀金编钟的音高非常接近，可以证明这套编钟是根据康熙的律制制造的。同时也反映出当时较高的铸造水平。现将律管及康熙

五十二年编钟测音结果列为表一。

表一

律名	律管长度cm	律管Hz	康熙编钟Hz	律管音高	康熙编钟音高
黄钟	23.328	666.92	686.06	$e^2+20$	$f^2-31$
大吕	21.8432	699.26	701.69	$f^2+2$	$f^2+8$
太簇	20.736	746.43	732.33	$\#f^2+15$	$\#f^2-18$
夹钟	19.4176	783.99	762.11	$g^2$	$g^2-49$
姑洗	18.432	830.61	812.11	$\#g^2$	$\#g^2-39$
仲吕	17.2576	873.92	863.88	$a^2-12$	$a^2-32$
蕤宾	16.384	926.42	931.79	$\#a^2-11$	$\#a^2-1$
林钟	15.552	945.34	916.31	$\#a^2+24$	$\#a^2-30$
夷则	14.5632	996.94	1001.0	$b^2+16$	$b^2+23$
南吕	13.824	1053.8	1029.7	$c^3+12$	$c^3-28$
无射	12.944	1114.5	1115.2	$\#c^3+9$	$\#c^3+10$
应钟	12.288	1165.9	1134.0	$d^3-13$	$\#c^3+39$

- 注：1，律管音高及编钟音高系相当于现代十二平均律之音名及加减音分。  
 2，律管系开口。  
 3，律管据乐器研究所测音，康熙编钟据音乐研究所测音。

表一中所列数字，由于测音仪器的不同，录音与测音季节的不同，必然稍有误差，但仍能反映出律管与编钟的音高是十分接近的。

这套律管没有制作的年款，但从它与康熙五十二年编钟音高非常接近的情况看，很可能是在康熙五十二年或在此之前玄烨研究制定律制时制造的。清宫档案中咸丰四年十月记录的《仪器清册》中曾记载：咸丰四年十月初三日，小太监金环传旨：将绥履殿（西六宫之一长春宫的配殿）仪器安在抚辰殿（在西六宫之西）。”册中所列的仪器有各种半圆仪、象限仪、铜比例尺、天象尺、天鼎仪、千里镜等四十多件，其中包括“竹律管十二枝一匣”。这里记的竹律管即可能是本文所述的这一匣竹律管，因为这类仪器用途不多，不可能有多份。咸丰四年的《仪器清册》所记的仪器，显然不是当时新制造仪器的记录，而是将前代遗留下来的、原存放在绥履殿的仪器改存在抚辰殿的记录。这批仪器存放地点的变动，可能与咸丰四年十一月慈禧太后由贵人晋封为懿嫔或同年十二月丽贵人晋封为丽嫔（即后来的丽妃）准备居室有关。

根据清宫史料的记载，热衷于上述各种仪器的，主要是康熙帝本人，估计这些仪器和律管同样可能是康熙时遗留下来的。

再从清宫对音乐的研究整理情况看，入关后主要有三次集中的变动：一是顺治初年改换乐章名称，改撰歌词；一次是康熙五十二年前后编辑《律吕正义》，厘定律制，改造乐器；再是乾隆初年纂修《律吕正义后编》时改撰歌词、谱写乐曲，也制造了一批乐器。以后就很少有如此规模的兴作了。

以上三次音乐整理变动，第一次未涉及律制和乐器问题，律管不可能是这时制作的；第三次虽制造了一些乐器，但从现存数套乾隆年间制造的编钟来看，它们在外表装饰上虽很华贵，但音准很差，这从表二可以看得很清楚。

表二

律名	乾隆二十九年 编钟音高	乾隆二十六年 铸钟音高	竹律管音高
黄钟	$f^2-32$	$\#d^1+40$	$e^2+20$
大吕	$e^2+10$	$d^1-37$	$f^2+2$
太簇	$\#f^2+21$	$d^1+48$	$\#f^2+15$
夹钟	$\#f^2-5$	$d^1-29$	$g^2$
姑洗	$\#g^2+30$	$c^1+49$	$\#g^2$
仲吕	$g^2+33$	$\#d^1-8$	$a^2-12$
蕤宾	$\#a^2-33$	$\#d^1-8$	$\#a^2-11$
林钟	$a^2+14$	$\#f^1+32$	$\#a^2+24$
夷则	$c^3-18$	$\#g^1-11$	$b^2+16$
南吕	$b^2-18$	$\#f^1-38$	$C^3+12$
无射	$\#c^3+23$	$\#g^1+7$	$\#c^3+9$
应钟	$\#c^3-2$	$c^2-2$	$d^3-13$

注：表中三项据乐器研究所测音。

从表二可以看出，乾隆二十九年一套编钟，只有四个音与当时律制音高接近，乾隆二十六年一套铸钟没有一个音是接近当时律制音高的。而且它们本身的音序是混乱的，两套钟内竟出现九处高低音序颠倒的情况，即乾隆二十九年编钟内黄钟与大吕之间，太簇与夹钟之间，姑洗与仲吕之间，蕤宾与林钟之间，夷则与南吕之间，无射与应钟之间；乾隆二十六年铸钟内黄钟与大吕之间，夹钟与姑洗之间，夷则与南吕之间，这些地方本都应从低到高，而这里则恰恰相反。这在某种程度上反映了乾隆时期乐器制作水平不高。乾隆帝显然不及康熙帝那样粗通音律，他甚至连编钟里的四个倍律，即倍夷则、倍南吕、倍无射、倍应钟（皆为低音）为什么要排列在正律黄钟之前（即从低音到高音排列）都不知道，还命管理音乐事务的王大臣“查明具奏”。这也可以反证故宫现存这套竹律管不是乾隆年间制造的。笔者认为，这套律管只可能是康熙年间制定律制时做的标准器物，被以后各朝作为仪器保存下来。而不论这套律管是否为康熙年制，它都是研究清宫乐制的珍贵实物资料，尚有待于从律学、声学角度进一步加以研究。

从这套律管与乐器的联系上看，还可以说明另外一个问题，即实际上并不存在民国初年刘锦藻在《清朝续文献通考》中说的所谓清朝“十四平均率”。

在康熙五十三年修订的《律吕正义》中，发现了管律与弦律不同，管律“黄钟之半律不与黄钟合，而合黄钟者为太簇之半律”，因此，在十二正律之外加了半黄钟、半大吕两律，至半太簇与高八度的黄钟相合。这是当时还没有了解由于未计入管口校正及其

他复杂因素所造成的误差，因而主观臆断地加以解释的。但它只是十二律的延长，并不是新提出的十四律。另由于《律吕正义》中把上古时期已经形成的“隔八相生”（即按“三分损益”法生律，中间要包括八个律）的说法误解为七声音阶的隔八度相生，把至少在三千多年以前形成的不等距的，即每个八度内包括五个全音、两个半音共十二律的七声音阶强解为每个八度内包括七个全音的等距七声音阶。这样十二个律自然不够分配，因此又在应钟上方加半黄钟、半大吕两个律，成为十四个律，至半太簇再成为高八度的黄钟（实际上也不是如此）。即便是这样，仍然是十二律的延长，仍然没有提出十四律，更没有十四平均律。在清宫的乐器中，如编钟、编磬、排箫等典制乐器，使用的都是三分损益律的十二律加四个倍律，也并没有使用十四平均律。因为一个文化较发达的民族使用的传统音阶，是在长期音乐实践中形成的，并不是可以轻易加以改变的。

《律吕正义·定律吕之积损益相生篇》中曾提出：以正黄钟管之积为本，递加十四级至黄钟积的八倍，管长与内径各加一倍，声应低八度的黄钟；再以正黄钟管之积为本，递减十四级，至黄钟积的八分之一，管长与内径各减一倍（即减二分之一），声应高八度的黄钟。这倒很像是十四平均律。但书中所说的递加、递减都不是按相邻两律的固定比值递加、递减的。在一个八度内，如果是十四平均律，相邻两律之间的比值应是1.0507567（近似值）。这是就频率或振动的弦的长度而言，若采用管律则又要与管口校正、管内径的大小、管壁厚薄等因素有关。但不论如何复杂，相邻两律的比值应是固定的有规律的。而《律吕正义》中所列的，从正黄钟向上、向下两个八度二十九只律管都是以正黄钟管的体积为基数，采取增减八分之一、四分之一、二分之一、一倍等，分档增减的办法推算的，所以都不是平均的。以管的体积论，相邻两律比值最大的为1.25，最小的仅1.1111111。在内径与管长方面相邻两律的比值，也相差很多。因此，所谓十四平均律，在理论上就没有达到平均的水平。在实践上，包括律管、乐器又没有应用（也不可能应用），足可证明刘锦藻所叙述的十四平均律，只不过是纸上谈兵而已。刘锦藻在讲过十四平均律之后，自己也觉得与古律不合，有些混乱，最后以“古法，律为体，音为用（指可以旋宫转调），本朝则以音为体，律为用。用本无定，故可增多二位”以掩人耳目。如此说来，律既无定，可以任意增加，那么，律就没有什么实际意义了。这恐怕是对律的根本误解。

发表于《文物》1986年第7期