# 简论古琴的琴体制度

## 顾永杰

[摘 要]在传统的古琴斫制技艺中,已经形成了较为规范的琴体制度。琴体制度直接关系到古琴琴体的艺术性,同时也影响着琴体的发声特征,在选择琴体制度时就要从这两个方面加以考虑: 首先,琴体制度要符合传统的艺术审美,要尽量选择历代较为常用的琴式,尺寸和形制也要尽量与琴式的特征相一致; 其次,琴体的发声特征要符合传统琴声审美的要求,要根据传统琴声审美的要求和特定的琴声需求选择合适的琴体制度。

[关键词] 古琴; 斫琴; 琴体制度; 琴式

中图分类号: J632 文献标志码: A 文章编号: 1007-2233 (2016) 11-0015-05

古琴的琴体制度,主要包括琴式、尺寸和形制等。琴体制度不但关系到古琴外形的艺术性,也会对槽腹的大小和形状、面板和底板的厚薄等产生影响,并会影响到琴体的发声风格和特征。

## 一、传统的琴体制度

古代记载的与琴体制度相关的文献以宋代文献最具价值,特别是《碧落子斫琴法》《琴苑要录•琴书》《太古遗音》等记述得较为全面。宋代以前文献记载的内容很少,影响也有限;宋代以后的文献大多是转载宋代文献的内容,只有清代《琴苑心传全编》《与古斋琴谱》的记述较宋代文献丰富一些,最全面也最详细。笔者通过查阅相关资料"11",共统计了 200 张有明确年代的古琴琴体制度资料,其中唐代 23 张、宋代 35 张、元代 11 张、明代 89 张、清代42 张。以下结合这些古代文献和传世古琴实物资料对传统的琴体制度做一总结。

## 1. 琴式

古代文献中记载的琴式超过百种,但现存传世历代古

[收稿日期] 2016-09-11

[作者简介] 顾永杰(1974— ),男,河南禹州人,博士,河南博物院副研究馆员。(郑州 450002)

琴实物的琴式大概只有十几种: 伏羲式、神农式、灵机式、 响泉式、凤势式、连珠式、仲尼式、伶官式、师旷式、落 霞式、列子式、蕉叶式等。在统计的 200 张历代古琴实物 中: 仲尼式最多有 131 张 (比例超过 75%), 伏羲式和连 珠式均为11张,落霞式10张,蕉叶式9张,神农式6张, 凤势式5张,列子式4张,伶官式3张,灵机式、响泉式、 师旷式各两张,其他琴式4张;琴式种类,唐代有10种, 宋代有5种,元代有两种,明代有11种,清代有8种;伏 羲式、神农式、灵机式、响泉式、凤势式、连珠式、仲尼 式、伶官式、师旷式、落霞式等在唐代已经出现,列子式、 蕉叶式最早出现于明代,唐代已有的琴式较多,明代也有 几种新琴式出现,宋代、元代、清代出现的新琴式较少。 可以看出: 仲尼式从宋代起一直都是琴式的主流; 伏羲式、 神农式、凤势式、连珠式、落霞式等虽然数量较少,但自 唐代以后延续较好; 落霞式、蕉叶式、列子式等自明代起 采用得也较多。

不同琴式在形制和尺寸等方面有较大差别,为研究的方便,本文根据不同琴式的特征将其粗略地分为两种类型: 甲型琴式,形制较为圆润,比如伏羲式、灵机式、神农式等: 乙型琴式,形制较为方正,比如仲尼式、列子式等。

序号	琴式	唐代	宋代	元代	明代	清代	总计
1	伏羲式	5			5	1	11
2	神农式	3	1	1	1		6
3	灵机式	1			1		2
4	响泉式	2					2
5	凤势式	2	1		1	1	5
6	连珠式	2	3		4	2	11
7	仲尼式	4	28	10	59	30	131
8	伶官式	1	2				3
9	师旷式	2					2
10	落霞式	1			5	4	10
11	列子式				4		4
12	蕉叶式				7	2	9
13	其他				2	2	4
	总 计	23	35	11	89	42	200

表 1 传世历代古琴实物琴式统计表

## 2. 琴体尺寸

古代文献记载的琴体尺寸,相互之间并不一致,有些差别还较大,特别是厚度。多数文献较认同琴长三尺六寸六分、肩宽六寸、尾宽四寸,但由于各时代的尺度长短不同,相同尺寸的实际长度也不相同。对比实物来看,文献记载的琴体尺寸都偏小。

从实物的平均值来看: 唐代,通长 121.8、肩宽 20.2、最厚 5.23、尾宽 14.1 厘米,甲型琴式通长 122.1、肩宽 20.5、最厚 5.23、尾宽 14.4 厘米,乙型琴式通长 120.1、肩宽 19.5、最厚 5.23、尾宽 13.2 厘米;宋代,通长 122.1、肩宽 20.0、最厚 5.4、尾宽 14.0 厘米,甲型琴式通长 125.6、肩宽 22.5、最厚 6.2、尾宽 16.1 厘米,乙型琴式通长 122.3、肩宽 19.7、最厚 5.25、尾宽 13.7 厘米;元代,通长 121.0、肩宽 19.7、最厚 5.25、尾宽 14.1 厘米,都是

乙型琴式; 明代,通长121.8、肩宽19.4、最厚5.2、尾宽13.8厘米,甲型琴式通长122.1、肩宽19.7、最厚5.45、尾宽14.0厘米,乙型琴式通长121.6、肩宽19.3、最厚5.09、尾宽13.7厘米;清代,通长119.5、肩宽18.8、最厚5.3、尾宽13.4厘米,甲型琴式通长122.6、肩宽19.3、最厚5.7、尾宽13.7厘米,乙型琴式通长119.8、肩宽19.1、最厚5.4、尾宽13.2厘米。

从实物统计可以看出:宋代的琴体通长和宽度都最大,唐代次之,宋代以后通长逐渐变短、宽度逐渐变窄、琴体厚度变化不大、通长与肩宽比和通长与尾宽比逐渐加大、肩宽与尾宽比和肩宽与肩厚比逐渐减小,说明琴体形制逐渐变短、变窄、变圆;不论在哪个时代,甲型琴式的长度、宽度都要明显大于乙型琴式,厚度除了唐代较接近之外,其他时代甲型琴式都要明显厚于乙型琴式。

表 2 历代古琴实物甲型、乙型琴式琴体制度资料统计表

	琴式分型	数量	通长	隐间	肩宽	尾宽	最厚	通长:肩宽	通长:尾宽	肩宽:尾宽	肩宽:肩厚
唐代	甲型	15	122. 1	112. 5	20. 5	14. 4	5. 23	5. 96	8. 48	1. 42	3. 92
	乙型	4	120. 1	110. 7	19. 5	13. 2	5. 23	6. 16	9. 1	1. 48	3. 73
宋代	甲型	5	125. 6	114. 0	22. 5	16. 1	6. 20	5. 58	7. 8	1.4	3. 63
	乙型	30	122. 3	112. 9	19. 7	13. 7	5. 25	6. 21	8. 93	1. 44	3. 75
元代	甲型										
	乙型	10	121. 5	112. 3	19. 9	14. 1	5. 21	6. 11	8. 56	1.4	3. 82
明代	甲型	12	122. 1	112. 3	19. 7	14. 0	5. 45	6. 2	8. 72	1.41	3. 61
	乙型	63	121. 6	112. 1	19. 3	13. 7	5. 09	6. 3	8. 88	1.41	3. 79
清代	甲型	3	122. 6	113. 2	19. 3	13. 7	5. 7	6. 35	9. 29	1. 46	3. 39
	乙型	26	119. 8	110. 2	19. 1	13. 2	5. 4	6. 27	8. 74	1. 39	3. 54

#### 3. 琴体形制

多数古代文献认为: 琴面上隆呈圆弧形、琴底平直、首端宽、尾端窄,面板自低头起始处、底板自肩处至两头逐渐减薄,面板和底板自中间至两侧也要逐渐减薄,但多数描述较为简单; 琴肩位置,多在三徽正,最下为三徽下1/3处; 琴腰,位置多在八至十二徽偏上,最窄处的宽度多和琴项最窄处的宽度相近; 琴尾,宽度多和琴项最窄处的宽度相近,厚度都小于肩处的厚度、大于或等于琴头的厚度,边厚小于肩处的边厚。

实物: 唐代多数阔大厚重、琴面浑厚呈半椭圆形,少数扁中带圆,多数在项与腰两处内收部位上下边棱做圆处理、额下由轸池或项处向上减薄斜出; 宋代以后,多数琴面较平、弧度宽而扁,少数琴面弧度较大,少数肩部和尾部的厚度相差不大,琴体两侧多数较厚、少数较薄,少数底板有中间厚两边薄的情况,少数在项和腰处做圆棱处理、额下由轸池或项处向上微坡斜出。琴肩位置,唐代较靠下,基本都在三徽偏下的位置,宋代至清代基本都在三徽至三徽偏上位置;琴腰位置,多数在八至十一徽;琴足位置,基本都在九与十徽中间。

综合起来的大体情况:琴体形制,整体呈细长条形,琴肩处一般来说是琴体最宽、最厚的部位,向两端渐薄、渐窄;琴面,中间隆起,向两侧减薄呈圆弧状,弦内弧度较小、较平,弦外弧度增大,自低头始处至琴尾弦内平直,自琴肩或一徽附近至岳山有低头设置,有些琴式的面板在岳山外明显变薄,似钩头状;底板,大多都中部稍稍隆起,至两侧逐渐减薄,自肩至头和尾逐渐减薄,多数在尾部内收、长度短于面板;根据琴式的不同,对边棱处理的特点有一定的差异,乙型琴式在琴边处一般有明显的棱角,甲型琴式的边棱一般都做圆处理;琴肩位置多在三徽附近,琴腰位置多在八至十一徽,琴足位置多在九与十徽中间。

## 二、古琴琴体的振动特性

古琴的琴体从振动学来看,可简化地视作棒或板,琴体的振动也可简化地视作棒振动或板振动。琴体的振动有三种基本的方式,即纵向、横向和扭转振动,其中横向振动是琴体最主要的振动方式。<sup>[2]</sup>

棒的横向振动的固有频率与棒的直径(厚度)、弹性模量、传声速度成正比,与棒的长度、密度成反比, $^{[3]}$  此外棒的横向振动的固有频率还与其固定或支撑方式有关, $^{[4]}$  棒的固有频率一般可表示为 $f_n = \beta_n^2 \frac{\pi}{2} \frac{\pi}{2} \frac{K}{\ell^2} \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ ,f 表示固有频率, $\ell$  表示棒长, $\ell$  表示密度, $\ell$  表示弹性模量, $\ell$  表示与

棒振动的基音及各次泛音有关的系数,k 表示棒截面形状所决定的"回转半径",当棒的横截面为矩形时 k 为矩形棒厚度除以 12 的开方,当棒的横截面为圆形时 k 为棒半径除以 2。矩形均匀棒一端被钳定、另一端自由时,其基频为  $f_0$  =  $0.56\times\frac{K}{l^2}\sqrt{\frac{E}{\rho}}$ ; 矩形均匀棒两端都被钳定或两端都自由时,其基频为  $f_0$  =  $3.53\times\frac{K}{l^2}$  •  $\sqrt{\frac{E}{\rho}}$  [5]

板的横向振动的固有频率与其几何形状、尺寸、传声速度、弹性模量、传声速度、固定(支撑)方式有关, $^{[6]}$ 一般与板的厚度、传声速度、弹性模量成正比,与长度、密度成反比,板的固有频率一般可表示为  $f_{*}=rac{eta^2hC}{4\sqrt{3}L^2}=$ 

 $\frac{\beta^2 h}{4\sqrt{3}\pi L^2}\sqrt{\frac{E}{\rho}}$   $(H_z)$  ,f 表示固有频率,L 表示棒长, $\rho$  表示密度,E 表示弹性模量,h 表示厚度,e 表示传声速度, $\beta$  表示与边界条件有关的常数。 $^{[7]}$ 

就音板(就古琴而言,主要指面板,底板参与发声时也包括底板)而言,其整体厚度以及不同的厚薄分布状况都会对其固有频率、振幅和发音特点产生很大的影响。一般来说,中间薄两端厚的音板,中间振动强两端振动弱,发音特点柔而软;中间厚两端薄的音板,中间振动弱两端振动强,发音特点硬而实;两端固定的音板,中间薄两端厚则发音频率高,中间厚两端薄则发音频率低;在策动力一定时,音板越薄则振幅越大,音板越厚则振幅越小。[8]

琴面弧度的适当增加,低阶模态的固有频率值增加不明显,高阶模态的频率值增加比较明显,说明适当地增加 琴面的弧度有利于扩大琴体固有频率的占有范围,有利于 对各频段声音的响应效果。<sup>[9]</sup>

关于琴体形制对琴体振动特性的影响,新疆艺术学院的杨帆曾对故宫博物院所藏九霄环佩琴(伏羲式)、大圣遗音琴(神农式)、玉玲珑琴(凤势式)、飞泉琴(连珠式)、蕉林听雨琴(蕉叶式)、玉壶冰琴(仲尼式)(如表 3)的琴体振动模态进行有限元分析。研究结果认为:不同形制的琴体,其最低固有频率差异很大,蕉叶式的固有频率最低,凤势式、伏羲式、连珠式、仲尼式、神农式的固有频率逐渐增高,仅从琴体低频响应来说,蕉叶式模型要优于其他琴式的模型;伏羲式和连珠式的固有频率增长曲线最为平滑,琴体对各频段的响应更均匀,对琴弦传递的振动改变较小;垂直(高度)方向是琴体的主要振动方向,在高度方向上连珠式参与系数最高,更容易形成共振,其次为伏羲式、仲尼式、蕉叶式、神农式,以凤势式为最低。

琴名	九霄环佩	大圣遗音	玉玲珑	飞泉	蕉林听雨	玉壶冰
琴式	伏羲式	神农式	凤势式	连珠式	蕉叶式	仲尼式
通长	124. 0	120. 3	122. 0	121. 6	124. 6	119. 1
首宽	21. 8	19. 2	19. 0	18. 5	16. 8	17. 8
肩宽	21. 2	20. 2	19. 6	20. 1	19. 2	19. 3
尾宽	15. 4	13. 5	13. 6	14. 4	14. 4	13. 3
最厚	5. 8	5. 2	4. 8	5. 5	5. 1	4. 8

表 3 琴体实验模型基本资料表 (单位:厘米)

根据前文介绍,可将琴体制度对琴体振动特性的影响 简单总结如下:

长度: 长度越长琴体的固有频率(基频,下同)越低。厚度: 厚度越厚琴体的固有频率越高。一般,琴体越厚槽腹的空间就越大,这相当于降低了琴体的整体密度,也会使琴体的固有频率越髙。

宽度: 琴体的整体宽度本身对琴体的固有频率的影响不大,但琴体的宽窄决定着槽腹的宽窄,影响到琴体的平均密度,从而对琴体的固有频率产生影响。一般来说,琴体越宽固有频率越高,琴体越窄固有频率越低。在一定的情况下琴体越宽大厚重越不容易振动,反之越容易振动。

琴项: 琴项的宽度越窄、长度越长、厚度越薄,琴体在琴项处越容易振动,相对应的固有频率越低。另外,其还会影响到槽腹的大小和槽腹对应面板的面积。

琴肩:由于琴肩处一般是琴体和槽腹最宽、最厚的部位,其位置对于槽腹特别是大槽腹的大小和琴项的长度等都会产生影响。琴肩位置靠上、宽度宽,则增大槽腹的体积,从而降低槽腹内空气的振动频率,利于槽腹对较低频率振动的响应;琴肩位置靠上,缩短了琴项的长度,不利于琴体在琴项部位的振动。另外,相对来说琴体和槽腹越宽,槽腹范围的面板越容易振动、固有频率越低,其相对应的按音的频率越低,所以琴肩的不同位置对于按音的频率等也有一定影响。

琴腰: 琴腰的位置、长度和宽度,会影响到槽腹的大小、琴体的振动特性、琴体在琴腰部位的振动能力、相对应的按音的频率等。例如: 琴腰位置靠上,则减小大槽腹的体积,增大小槽腹的体积; 提高腰中以上琴体的固有频率,降低腰中以下琴体的固有频率; 腰中以上的琴体不易振动,腰中以下的琴体较易振动。琴腰长度长、宽度窄,则减小槽腹的体积,降低琴体及腰中两侧琴体的固有频率,琴体较易振动。

腰足:一般来说,琴足在腰中位置最利于琴体振动,如果琴足位置靠上或靠下都会对琴体的整体和琴足两侧部分的固有频率、大小槽腹的大小等产生影响。琴足位置靠上则琴体的琴足以上部分的固有频率增高、琴足以下部分的固有频率降低,大槽腹减小、小槽腹增大;琴足位置靠下,则相反。另外,琴足的位置还会对其对应部位的按音

的频率产生影响。

琴面弧度: 琴面的弧度影响琴面的振动区域面积、固有频率以及琴体固有频率的占有范围等, 琴面有一定的弧度对于保证琴体良好的振动发音效果是十分必要的。

琴体形状 (琴式): 琴体整体宽直、无明显项和腰部,如蕉叶式,则高频固有频率高,但琴体不易振动; 琴体中部宽、项和腰部明显、头尾两段宽度接近,如伏羲式和连珠式,则低频固有频率低、向高频的增长均匀,琴体较易振动; 琴体头尾两段宽度相差较大,如窄尾神农式、蕉叶式,则固有频率的增长率差别较大,对各频段的响应不均匀; 项和腰部较窄、较长,如连珠式,则琴体固有频率低,在垂直方向上较易振动。

## 三、琴体制度的选择

## 1. 琴声审美与琴体制度

琴体制度对古琴的发声特点有一定影响,而古琴的发 声特点要符合传统琴声审美的要求,也就是说传统的琴声 审美会对琴体制度产生一定的影响和约束,简单总结如下: 第一,琴声首重"和",音高以中声为美,音量"大声不 喧哗而流漫,小声不湮灭而不闻"。要求琴体制度要匀称、 协调,不存在过度的"多"或"少"等。第二,琴体的发 声风格,一类苍古,一类清脆。[10]苍古,要求琴体的固有 频率要低些,槽腹大一些,这就要求琴体相对长一些、厚 一些、宽一些,面板和底板的用材也要相应地选择较疏松 的木材,琴式选择上最好是伏羲式、连珠式等腹部较宽、 项部和腰部较明显的甲型琴式;清脆,要求琴体的固有频 率要高些,槽腹小一些,这就要求琴体相对短一些、薄一 些、窄一些,面板和底板的用材也要相应地选择较密实的 木材,琴式选择上最好是仲尼式、列子式等腹部较窄、项 部和腰部相对稍宽的乙型琴式。第三,散音均而和、泛音 轻而清、按音重而浊。要求琴体的长度要适当地长一些, 琴体的形制要匀称、协调。第四,琴声的透、静、润、匀 等。透,要求琴体结构要有利于振动,这就要求琴体宽窄 均匀、项部和腰部稍窄且较长; 静、润、匀等,均要求琴 体结构要匀称、协调。

## 2. 琴式

根据不同的琴声风格和艺术审美要求,最好选择历代

较常用的,且风格和特点与需求相一致的琴式,比如仲尼式、伏羲式、神农式、凤势式、连珠式、落霞式、蕉叶式、列子式等,就是要根据需求选择合适的琴式。古代流传下来的传统琴式,特别是较常见的几种,都是经过几百甚至几千年的实践才最后定型的,其不但符合传统的文化和艺术审美,更是对实践经验的总结,有相当的科学性。在斫琴实践中,由于不同的需求可能需要对某一琴式做少许改良,但也要使其跟原来的风格和特征一致,在没有经过实践检验之前,最好不要使用一些稀奇古怪的样式,以免影响琴体的文化艺术内涵,甚至影响到琴声的品质。郑珉中先生就指出"古琴上作为音箱的琴身,其式样与加强或削弱琴弦震颤的频率,确有密切关系"[11]。

## 3. 尺寸和形制

琴体的尺寸和形制一般要参考传统的尺寸和形制,也可以根据实际需要做适当的调整,前提是不要改变琴体的文化特征和艺术性,另外还要考虑其对琴声的影响。比如:要降低琴体的固有频率,使琴体更易振动,可以增长琴体的长度,减小琴体的厚度,增加琴项和琴腰的长度,减小琴项和琴腰的宽度等;要增加琴体对各频段振动响应的均衡性,可使头部与尾部的宽度和厚度尽量接近等。

总体来说,琴体制度要相互配合、统一风格,琴体制度还要与琴材、槽腹制度、髹漆等相配合统一,这样才能得到需要的艺术风格和琴声特征。

#### 结 语

在传统的古琴斫制技艺中,已经形成了较为规范的琴体制度。琴体制度直接关系到古琴琴体的艺术性,同时也影响着琴体的发声特征,在选择琴体制度时就要从这两个方面加以考虑:首先,琴体制度要符合传统的艺术审美,

要尽量选择历代较为常用的琴式,尺寸和形制也要尽量与琴式的特征相一致;其次,琴体的发声特征要符合传统琴声审美的要求,要根据传统琴声审美的要求和特定的琴声需求选择合适的琴体制度。

## [参考文献]

- [1] 《中国音乐文物大系》总编辑部.中国音乐文物大系 [M]. 北京: 紫禁城出版社,1998.
- [2] 刘镇波,沈 隽.共鸣板用材的振动特性与钢琴的声学品质 [M].北京:科学出版社,2009:5.
- [3] 韩宝强. 音的历程·现代音乐声学导论 [M]. 北京: 中国文 联出版社,2003: 200.
- [4] 北京林学院. 木材学(木材机械加工专业用) [M]. 北京: 中国林业出版社,1983: 194.
- [5] 唐 林. 音乐物理学导论 [M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社,1991: 144—145.
- [6] 徐有明. 木材学 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2006: 163.
- [7] 王钧玺. 林业机械测试技术 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1995: 192.
- [8] 佘亚明,王 湘. 初探板共振乐器的板厚度分布 [J]. 乐器, 1986(06): 3—4.
- [9] 胡均安,向在喜,汤 亮. 小提琴共鸣箱面板和底板弧度对振动特性的影响 [J]. 黄钟,2005 (01): 131—135.
- [10] 郑珉中. 蠡测偶录集. 古琴研究及其他 [M]. 北京: 紫禁城 出版社,2010: 18.
- [11] 郑珉中. 唐琴辨——再论唐琴的特点及真伪问题 [J]. 文物, 1993 (01): 72-86.

(责任编辑: 崔晓光)

## (上接14页)

甘肃、青海、陕西的戏曲和小曲在一定程度上都有融入锡伯族戏曲的现象,内容大多是汉族传统的曲目,是锡伯族与汉族音乐文化相结合的产物,主要曲目有《柜中缘》《小放牛》《张良买布》《宋江杀情》等,所以多乐句的乐段是曲体结构的一般规律。乐句材料形成对比关系一般是为了具体体现人物性格和剧情,但是它们并不整齐,有时还会出现曲牌式的连缀关系。更特殊的是锡伯族曲艺形式念说调的结构关系,它主要是说书性质的朗诵,书中的情节和史诗会影响具体的旋律,所以规律性和整齐性是乐句和乐段中并不具有的,这样的特性也注定了它们节奏特征的一致。锡伯族音乐的曲式结构一般是短小的,乐句中的材料关系以重复和平行为主,而锡伯族舞蹈音乐的这种特点最适合使用东布尔乐器弹奏,可以使贝伦舞蹈更加热烈有激情。

锡伯族民歌思想内容清新健康,艺术风格瑰丽多样, 既有短小精悍的短歌,又有感人的长篇叙事诗。它们充满 着民族风情,折射出锡伯族人民不同时期的社会生活和民 族性格,成为锡伯族人多姿多彩的生活写照。

## [参考文献]

- [1] 祁晓冰,杜秀丽.锡伯族文学研究综述 [J].沈阳师范大学学报(社会科学版),2011 (04).
- [2] 贺元秀. 新疆锡伯族戏剧文学的表现形式及发展概况 [J]. 新疆大学学报(社会科学版),2011(01).
- [3] 韩育民. 锡伯族念唱调探析 [J]. 民族艺术. 2011 (03).

(责任编辑: 郝爱君)