

浅析古琴斫制技艺中的琴体振动

顾永杰 裴建华

(河南博物院, 河南 郑州 450000)

【摘要】传统琴声审美要求琴体要容易振动、琴体振动的频率覆盖范围要宽且振动要均匀协调, 斫琴过程中要选择合适的琴材、琴体制度、槽腹制度、髹漆工艺才能使琴体的振动满足传统琴声审美的要求。

【关键词】古琴斫制; 琴声; 琴体振动

【中图分类号】J632.31 **【文献标识码】**A

古琴琴体的振动, 是由琴弦激发振动, 琴弦的振动通过岳山、龙龈和面板等传递给琴体, 从而激发琴体振动。琴体振动的性能主要与琴材、琴体制度、槽腹制度和髹漆等有关。

一、传统琴声审美与琴体振动

传统琴声审美对琴体振动较突出的要求主要体现在三个方面:

第一, 容易振动, 也包括振动传导快、振动延续时间长、对琴弦振动的响应灵敏等。乐器作为以发声为主要功能的器物, 良好的振动性能是最基本的要求, 古琴的整个琴体都要参与振动发声, 因此整个琴体就要具备很好的振动性能。

第二, 振动频率覆盖的范围宽。乐器都要求能很均匀地响应传导来的各种不同频率、不同强度的声振动, 传统琴声审美也要求琴体能响应的振动频率要宽, 例如:《左传·昭公二十年》“清浊、小大、短长、疾徐、哀乐、刚柔、迟速、高下、出入、周疏以相济”, “清浊”、“高下”指音高的高低, 即要求琴体对高频和低频振动都要能响应。

第三, 匀称协调。例如: 传统琴声审美追求“和”, “琴有九德”的“润”“圆”“匀”等。

二、琴体容易振动

使琴体易于振动, 一是要求琴体的振动性能要好, 二是要求琴体传导振动的能力要强。

琴材。一般来说: 木材的密度越大、晚材率越高、结晶度越高、木纤维长度越长、木纤维长宽比越大、纹理越均匀顺直、生长轮宽度越窄, 则动弹性模量值越大、振动能力越强、固有频率越高、每周振动能量的消耗越少、越利于振动的延续; 木材的晚材率越低、动弹性模量值越大, 同一树种中密度和生长轮宽度越适中的木材, 则比动弹性模量值越大、振动效率越高、振动能力越强、越容易振动、声学稳定性越好; 木材的结晶度越高、木纤维长度越长, 则对数衰减率越低、对数衰减率与动弹性模量的比值越小、振动的能量消耗越慢、越利于振动的延续; 木材经过适当的处理, 比如自然处理(旧材)、高温处理、化学处理等, 可有效提高结晶度、动弹性模量、对数衰减率、比动弹性模量等振动性能; 木材的不同加工方式中径切板的振动性能、结构稳定性和声学稳定性最好。使琴体容易振动, 则: 琴体用木材, 都要经过适当处理; 岳山和龙龈主要传导振动, 要尽量选用材质坚硬的木材; 面板和底板既传导振动又要参与振动, 要尽量选用结晶度大、木纤维长度长、木纤维长宽比大、纹理均匀顺直, 且是同一树种中密度、生长轮宽度和晚材率都适中的木材, 最好用径切板, 另外面板和底板的用材还要合理搭配。

琴体制度。相对来说: 琴体越薄、越长、越窄、越轻, 琴项和琴腰越窄、越长, 则琴体越容易振动。另外, 琴腰和琴足的位置及其两侧琴体的形制要设置合理, 以便平衡腰足两侧琴体的振动性能, 使其更利于琴体的振动。

槽腹制度。槽腹范围面板和底板越薄, 槽腹边墙越竖直、槽腹两边处面板和底板的厚度越薄, 越利于面板和底板的振动; 适当的边墙厚度、合适的天地柱位置和粗细, 面板和底板的合理搭配, 有利于提高面板与底板间振动的传导效率和琴体的振动性能。

髹漆。琴体及其与岳山和龙龈等的粘合越密实、胶漆越薄, 越利于提高振动在彼此间的传导效率。

三、琴体振动频率的覆盖范围宽

琴体振动频率的覆盖范围越宽越利于对各频段振动的响应, 其主要与琴体制度和槽腹制度有关: 使琴体的固有频率向低频端

延伸, 较有效的方法是增长琴体的长度、减小琴体的厚度和宽度, 还要尽量使琴腰和琴项更长、更窄; 使琴体的高频固有频率(按音)有一定的高度, 则高音区的琴体要有一定的厚度和宽度, 相应的槽腹范围的面板和底板也要有一定的厚度, 特别是大槽腹的上部; 使琴体的固有频率由低向高增长均匀, 则琴体中部应适当的宽和厚、项部和腰部明显、头尾两段的宽度和厚度尽量接近, 面板和底板的厚薄变化均匀。

四、琴体振动匀称协调

使整个琴体的振动匀称协调, 即琴体的整体以及各个部分的振动都要均匀且相互协调: 一是, 面板和底板用木材的材质、振动能力要均匀, 使其各部分的振动特性尽量一致; 二是, 琴体制度要匀称协调, 不要有过多、过于明显的突出或内收, 比如琴式可采用传统的伏羲式、仲尼式等, 整个琴体的宽度和厚度也要匀称, 特别是头尾两段的厚度和宽度要尽量接近; 三是, 槽腹的形制、面板和底板的形制、边墙的厚度等都要均匀协调; 四是, 髹漆的厚度和材料要均匀协调。

五、结语

在不过多影响其它功能的前提下, 使琴体具有符合传统琴声审美的振动性能: 第一, 所用木材都要经适当处理, 岳山和龙龈要选用材质坚硬的木材, 面板和底板要尽量选用结晶度大、木纤维长度长、木纤维长宽比大、纹理均匀顺直且是同一树种中密度、生长轮宽度和晚材率都适中的径切板木材, 面板和底板的用材还要合理搭配; 第二, 琴体制度要匀称协调, 琴体要尽量薄的、长、窄、轻, 项和腰也要尽量长的、窄, 腰和足的位置要合理, 头尾两段的宽度和厚度尽量接近; 第三, 槽腹形制要匀称规整, 面板和底板厚薄适当、变化均匀, 边墙竖直、厚薄适当, 天地柱位置和粗细适当, 面板和底板合理搭配; 第四, 琴体粘合密实、胶漆层尽量薄, 髹漆的材料和厚薄均匀、协调。

参考文献

- [1] 刘镇波, 沈隽. 共鸣板用材的振动特性与钢琴的声学品质 [M]. 科学出版社, 2009.
- [2] 马丽娜. 木材构造与声振性质的关系研究 [D]. 安徽农业大学, 2005.
- [3] 青枫. 古琴通解 [M]. 联合科文出版社.
- [4] 沈隽主编. 木材加工技术 [M]. 化学工业出版社, 2005.
- [5] 唐林等. 音乐物理学导论 [M]. 中国科学技术大学出版社, 1991.
- [6] 余亚明, 王湘. 初探板共振乐器的板厚度分布 [J]. 乐器, 1986 (6).
- [7] 杨帆. 对不同形制古琴琴体声学特性的有限元分析 [J]. 音乐传播, 2014 (3).
- [8] 李惠明等. 热处理材的物理力学性能 [J]. 木材工业, 2009 (2).
- [9] 张尔洪. 音柱在小提琴中起着举足轻重的作用 [J]. 乐器, 1990 (3).
- [10] 丁承运. 中国造琴传统袂微 3 [J]. 乐器, 1981 (3).

作者简介: 顾永杰 (1974—), 男, 汉族, 河南禹州人, 河南博物院, 中科院科技史博士, 副研究馆员; 裴建华, 女, 汉族, 1978年生, 河南南阳人, 河南博物院助理馆员。