

<<共鸣板用材的振动特性与钢琴的声学品质>>

图书基本信息

书名：<<共鸣板用材的振动特性与钢琴的声学品质>>

13位ISBN编号：9787030246127

10位ISBN编号：7030246128

出版时间：2009-5

出版时间：科学出版社

作者：刘镇波，沈隽 著

页数：234

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<共鸣板用材的振动特性与钢琴的声学品质>>

### 前言

云杉属、泡桐属等树种木材是制作乐器共鸣部件的重要材料，其声振动性能在很大程度上决定了乐器的声学品质。

目前许多乐器共鸣板制作的从业人员对共鸣板用材的材质、共鸣板的振动特性不甚了解，多年来乐器制作行业在共鸣板用木材的选取上，主要依赖于乐器技师的观、掂、敲、听等方式进行主观评判，并没有具体、系统的科学依据，这就使乐器质量的提高、选材的自动化以及出材率的提高受到限制。

钢琴因其宽广的音域、优美的乐音、宽广的适用性及可适合演奏各种多声（和声的、复调的）形式题材乐曲等优越的声学性能，素有“乐器之王”的美誉。

钢琴结构复杂、精密，是应用木材（一般为云杉属树种木材）做共鸣板的最典型、最重要的西洋乐器之一。

钢琴的共鸣元件称为音板，是由共振板（也称共鸣板）、肋木、音板框等部件组成，其中共鸣板为一块薄的板片，通常是由80~100mm宽的木材板条拼粘在一起组成的。

钢琴的声源虽然来自琴弦，但如果去掉音板，那么我们听到的仅仅是极微弱的钢丝振动之声，决然不是钢琴的优美乐音。

因此，音板的振动和声学特性直接影响到钢琴的音质和品质，可以说，共鸣板及共鸣板用木材的声振动特性（声振动效率、振动频谱特性及发音效果的稳定性等）是决定钢琴声学品质的决定性因素之一。

钢琴及其他用木材制作共鸣元件的乐器，对木材的要求不同于其他木材应用领域，不但要求木材不能有开裂、节子、虫眼等缺陷，而且对木材的密度、年轮宽度、年轮数及微观特征等都有具体的要求。

因此，适合于制作乐器共鸣板的木材只局限于少数的几种木材及这些木材原木中的某些部位。

从目前的生产来看，用于生产乐器共鸣板的原木出材率一般为10%~20%，这也说明了对用做乐器共鸣板的木材要求非常苛刻。

而且当前人类面临着世界性的木材资源匮乏，适合制作乐器音板的木材更是少之又少，这不但影响着乐器质量的提高，而且影响着乐器行业的可持续发展。

因此，解明木材的结构特征与其振动特性之间的内在关系，建立乐器共鸣板用材的客观选取及乐器共鸣板的客观评价方法，对实现钢琴及其他乐器共鸣板声学品质的客观评价、共鸣板用木材的客观选取，节约现有的珍贵共鸣板用木材资源有积极作用，并对提高我国钢琴产品质量与档次，提高其附加值和更大的经济效益具有积极的意义，同时，可促进我国乐器制造总体水平的提高及进一步增强我国乐器产品在国际市场上的竞争力。

## <<共鸣板用材的振动特性与钢琴的声学品质>>

### 内容概要

《共鸣板用材的振动特性与钢琴的声学品质》可供木材科学、乐器学、钢琴制造、乐器声学品质评价等领域的工程技术人员、科研人员和高、中等专业院校师生使用与参考。

云杉属、泡桐属等树种木材具有优良的声振动特性，已被广泛用做乐器和声学器具的共鸣音板。

《共鸣板用材的振动特性与钢琴的声学品质》在研究8种云杉属木材的构造特征与其振动特性之间的内在关系的基础上，研究了4种云杉属木材制作的钢琴共鸣板的振动特性，并对8台实验用钢琴的声学品质进行了主观评价、客观评价及生理指标评价，分析声学品质评价结果与共鸣板振动特性之间的内在关系；最后，介绍了钢琴共鸣板的客观评价方法及共鸣板用材的客观选取方法。

全书追踪研究了由云杉属木材微观构造特征到钢琴产品（即云杉属木材—共鸣板—音板—钢琴声学品质）的整个过程。

## 书籍目录

前言第0章 绪论0.1 木材声学的主要研究内容0.1.1 乐器共鸣板用木材的声学特性研究0.1.2 基于声学特性的木质材料无损检测研究0.1.3 建筑中木质材料的声学特性研究0.2 木材的声振动特性及性能评价0.2.1 木材的基本振动方式0.2.2 木材声振动性能的主要指标0.2.3 乐器共鸣板用木材的声振动性能评价0.3 乐器共鸣板用木材的声振动特性研究进展0.3.1 国内研究进展0.3.2 国外研究进展0.3.3 合理高效利用乐器共鸣板用木材的重要性0.4 乐器(钢琴)共鸣板的振动特性研究0.5 钢琴的结构与声学系统0.5.1 钢琴的音域0.5.2 钢琴的结构0.5.3 钢琴的声学系统0.5.4 当前我国钢琴行业发展状况0.6 钢琴声学品质的研究0.6.1 钢琴声学品质的评价0.6.2 音乐(钢琴音响效果)对人体生理、心理反应的影响0.7 本书的主要内容0.8 本书中术语及代号的说明第1章 云杉属木材物理特征与振动特性1.1 木材声振动特性及物理特征的测定1.1.1 云杉属木材声振动特性的测定1.1.2 木材物理特征的测定1.2 云杉属木材的相对密度与振动特性之间的关系1.2.1 木材相对密度与动弹性模量、比动弹性模量之间的关系1.2.2 与木材相对密度相关的比动弹性模量和动力学损耗角正切之间的关系1.2.3 木材相对密度与E/G值之间的关系1.2.4 木材相对密度与tan/EA之间的关系1.3 云杉属木材的结晶度与振动特性之间的关系1.3.1 云杉属木材结晶度与动弹性模量、比动弹性模量之间的关系1.3.2 结晶度对云杉属木材振动效率的影响1.3.3 结晶度对云杉属木材振动品质——音色的影响1.4 本章小结第2章 云杉属木材宏观特征与振动特性2.1 云杉属木材宏观特征的测定2.2 云杉属木材的生长轮宽度及其变异与振动特性2.2.1 木材生长轮宽度与声振动性能参数之间的关系2.2.2 木材生长轮宽度变异与声振动性能参数之间的关系2.3 云杉属木材的晚材率及其变异与振动特性2.3.1 木材晚材率与声振动性能参数之间的关系2.3.2 木材晚材率变异与声振动性能参数之间的关系2.4 云杉属木材纵向与径向振动特性参数之间关系的研究2.4.1 各树种木材纵向和径向振动参数的直观比较2.4.2 各树种木材纵向和径向振动参数的相关性分析2.5 本章小结第3章 云杉属木材解剖分子形态特征与振动特性3.1 云杉属木材解剖分子形态特征的测定3.1.1 木材管胞长度和宽度解剖特征的测定3.1.2 平均纤丝角的测定3.1.3 木材胞壁率和管胞直径的测定3.1.4 木材解剖分子形态特征检测新方法简介3.2 云杉属木材管胞长度、宽度与振动特性3.2.1 管胞长度、宽度与动弹性模量、比动弹性模量之间的关系3.2.2 管胞长度、宽度与声辐射品质常数之间的关系3.2.3 管胞长度、宽度与动力学损耗角正切、每振动周期能量损耗之间的关系3.2.4 管胞长度、宽度对云杉属木材振动音色的影响3.3 云杉属木材管胞壁厚、壁腔比与振动特性3.3.1 各树种木材管胞的壁厚及其与动弹性模量、比动弹性模量之间的关系3.3.2 管胞壁厚度与声辐射品质常数之间的关系3.3.3 管胞壁厚度与动力学损耗角正切、每振动周期能量损耗、声阻抗之间的关系3.3.4 管胞壁厚度对木材振动音色的影响3.3.5 各树种木材管胞的壁腔比及其与动弹性模量、比动弹性模量之间的关系3.3.6 管胞的壁腔比与声辐射品质常数之间的关系3.3.7 管胞壁腔比与动力学损耗角正切、每振动周期能量损耗、声阻抗之间的关系3.3.8 管胞壁腔比对木材振动音色的影响3.4 云杉属木材胞壁率与振动特性3.4.1 各树种木材细胞的胞壁率及其与动弹性模量、比动弹性模量之间的关系3.4.2 木材细胞胞壁率与声辐射品质常数之间的关系3.4.3 木材细胞胞壁率与动力学损耗角正切、每振动周期能量损耗、声阻抗之间的关系3.4.4 木材细胞的胞壁率对木材振动音色的影响3.5 云杉属木材纤丝角与振动特性3.5.1 各树种纤丝角大小的比较及其与动弹性模量、比动弹性模量之间的关系3.5.2 纤丝角对云杉属木材振动效率的影响3.5.3 纤丝角对木材振动音色的影响3.6 本章小结第4章 云杉属木材细胞排列方向的FET图谱解析4.1 各树种木材管胞径向排列的特征参数4.2 各树种木材细胞实际排列情况与特征参数的对比4.3 各树种木材管胞径向排列角度与振动特性参数的关系4.4 本章小结第5章 云杉属木材振动性能的综合评价5.1 云杉属木材各项性能指标的主成分分析5.1.1 纵向试件各项性能指标的主成分分析5.1.2 径向试件各项性能指标的主成分分析5.2 基于综合评分法的云杉属木材振动性能的比较分析5.2.1 综合评分法的计算方法5.2.2 纵向试件振动性能指标的综合评分比较分析5.2.3 径向试件振动性能指标的综合评分比较分析5.3 基于综合坐标法的云杉属木材振动性能的比较分析5.3.1 综合坐标法的计算方法5.3.2 纵向试件振动性能指标的综合坐标评定值比较分析5.3.3 径向试件振动性能指标的综合坐标评定值比较分析5.4 本章小结第6章 实际尺寸钢琴共鸣板用木材的振动特性检测与分选6.1 实际尺寸木材振动特性测定的基础研究6.2 共鸣板素材的准备6.3 共鸣板素材的振动性能分选6.3.1 共鸣板素材振动参数的测

## <<共鸣板用材的振动特性与钢琴的声学品质>>

定6.3.2 木材综合振动特性的区分6.4 本章小结第7章 钢琴共鸣板的振动特性7.1 钢琴共鸣板的制作7.2 共鸣板振动特性的测定方法7.2.1 钢琴共鸣板振动模式测定7.2.2 钢琴音板振动信号响应时间测定7.3 钢琴共鸣板基本振动理论7.4 共鸣板振动模态的识别与分析7.4.1 共鸣板的振动频率归属7.4.2 共鸣板的弹性模量7.4.3 共鸣板的纵波传播速度7.5 共鸣板边部剩余试件的振动性能分析7.6 肋木对共鸣板振动响应速率的影响7.7 钢琴音板的振动响应时间分析7.8 本章小结第8章 钢琴音板振动模态的检测与分析8.1 钢琴音板振动模态检测方法8.2 钢琴音板的振动模态分析8.3 钢琴音板的输入阻抗8.3.1 输入阻抗的概念8.3.2 输入阻抗的测定方法8.3.3 钢琴音板的输入阻抗特性曲线8.4 本章小结第9章 钢琴的声学品质评价9.1 钢琴的制作9.2 钢琴声学品质的主观评价9.2.1 主观评价现场环境9.2.2 主观评价表制定与主观评价原则9.2.3 演奏曲目、评价专家、演奏者与录音9.2.4 主观评价的数据分析9.3 钢琴声学品质的客观评价9.3.1 音强9.3.2 音长9.3.3 动态范围9.3.4 音色9.4 钢琴声学品质的心理生理指标评价9.4.1 心率变异分析9.4.2 血压变异分析9.4.3 皮肤温度变化分析9.4.4 呼吸频率变化分析9.5 本章小结第10章 共鸣板振动参数与钢琴声学品质之间关系的综合分析10.1 共鸣板的振动参数与主观评价得分之间的关系10.1.1 共鸣板弹性模量与主观评价得分的相关性分析10.1.2 共鸣板纵波传播速度与主观评价得分的相关性分析10.1.3 共鸣板边部斜纹理试件弹性模量与主观评价得分的相关性分析10.1.4 音板的振动响应时间与主观评价得分的相关性分析10.2 共鸣板的振动参数与客观评价指标之间的关系10.2.1 共鸣板弹性模量与客观评价指标的相关性分析10.2.2 纵波传播速度与客观评价指标的相关性分析10.2.3 共鸣板边部斜纹理试件弹性模量与客观评价指标的相关性分析10.2.4 音板的振动响应时间与客观评价指标的相关性分析10.3 本章小结第11章 共鸣板客观评价与共鸣板用材客观选取的总结分析11.1 钢琴共鸣板振动特性的客观评价11.1.1 共鸣板的弹性模量11.1.2 共鸣板的声传播速度11.2 钢琴音板用木材的客观选取11.3 本章小结第12章 结论参考文献

章节摘录

第2章 云杉属木材宏观特征与振动特性 云杉属木材具有优良的声振动性能，但由于各树种木材之间内部结构不同，其性质也有很大的差异。不仅如此，天然生长的木材即使同一树种，往往因生长条件的变化而影响其结构的变化，这样就使得各株甚至于同株内的不同位置的材性的变化也很大。这些都给乐器共鸣板用木材的选材工作带来了一定的困难。

木材生长轮的宽度和晚材率是木材宏观构造上的两个重要指标，通过对生长轮的分析，可以预测木材的许多材性指标。

生长轮宽和晚材率受树种、树龄及生长条件的影响很大。

通常在同一株树中，生长轮的径向分布为：越靠近髓心，生长轮越宽；越靠近树皮，生长轮越窄（李坚和栾树杰，1993）。

由于木材的生长轮宽度和晚材率与其弹性和声学性质密切相关，国内、外制琴师和有关技术人员在选材时常以此作为选择音板用材的基本依据。

2.1 云杉属木材宏观特征的测定 在本书中，主要选择生长轮宽度和晚材率两项木材宏观特征指标。木材生长轮宽度和晚材率的测定遵照下面的方法进行。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介, 请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>