

古筝近现代乐曲
发展理论与演奏技巧



杨小丹◎著

中国书籍出版社
CHINA BOOK PRESS

古筝近现代乐曲
发展理论与演奏技巧



杨小丹◎著


中国书籍出版社
China Book Press

图书在版编目 (CIP) 数据

古筝近现代乐曲发展理论与演奏技巧 / 杨小丹著. —

北京: 中国书籍出版社, 2017. 5

ISBN 978-7-5068-6201-1

I. ①古… II. ①杨… III. ①筝—奏法—研究

IV. ①J632.32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 109928 号

古筝近现代乐曲发展理论与演奏技巧

杨小丹 著

策划编辑 李立云

责任编辑 徐盼欣 李立云

责任印制 孙马飞 马 芝

封面设计 树上微出版

出版发行 中国书籍出版社

地 址 北京市丰台区三路居路 97 号 (邮编: 100073)

电 话 (010) 52257143 (总编室) (010) 52257140 (发行部)

电子邮箱 yywhbjb@126.com

经 销 全国新华书店

印 刷 湖北画中画印刷有限公司

开 本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

字 数 346 千字

印 张 21.5

版 次 2017 年 7 月第 1 版 2017 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5068-6201-1

定 价 68.00 元

版权所有 翻印必究

目 录

第一篇 古筝发声原理及形制	001
第一章 古筝定弦振幅频率及调音原则	003
第一节 古筝发声系统简述	003
第二节 古筝定弦振动的动力学建模分析	006
第三节 古筝琴码传递作用的建模分析与实验验证	007
第四节 古筝定弦的调音原则	012
第二章 古筝琴体构造	014
第一节 古筝外形改变种类及其目的	014
第二节 新型古筝图形及介绍	020
第三章 筝弦构造	026
第一节 筝弦改变的种类及其目的	027
第二节 新型筝弦图形及其简介	027
第三节 新型筝弦使用情况调查结果分析	028
第四章 古筝琴码构造	033
第一节 琴码变革种类及其目的	033
第二节 新型琴码简介	035
第三节 新型琴码使用普及调查结果分析	038
第二篇 主要古筝流派的传承发展及演奏特点	041
第五章 浙江筝派的传承发展及演奏特点	043
第一节 浙江筝派的历史沿革	044
第二节 浙江筝派的师承关系	047
第三节 浙江筝派的艺术风格及演奏技巧	049
第四节 浙江筝曲的创作背景对作韵的影响	057
第五节 浙江筝派在传承与发展中所遇到的问题与思考	059

第六节	结语	061
第六章	河南筝派的传承发展及演奏特点	062
第一节	河南筝派的历史沿革	062
第二节	河南筝派的演奏技巧	065
第三节	河南地方方言腔调对古筝演奏风格的影响	066
第四节	地方人文因素对河南筝派演奏风格的影响	067
第五节	河南筝曲的创作风格——以《汉江韵》为例	068
第七章	潮州筝曲的传承发展及演奏特点	071
第一节	潮州筝曲的传承	071
第二节	潮州筝的基本演奏特点	073
第三节	潮州筝的传播与发展	076
第八章	中国古筝名家	077
第一节	中国老一辈古筝演奏名家	077
第二节	中国现代年轻古筝演奏名家	084
第三节	结语	095

第三篇 古筝演奏技巧的传承与创新 097

第九章	摇指技巧的传承与创新	099
第一节	摇指“点”的概念	100
第二节	以“点”成“线”绘出的不同风格	103
第三节	摇指技法的扩展	108
第四节	正确学习摇指技法的步骤	110
第五节	摇指与其他技法组合运用分析	110
第六节	结语	112
第十章	古筝作韵技巧的传承与创新	113
第一节	古筝演奏中常用的作韵技巧	114
第二节	古筝教学中音乐素养对作韵技巧的影响	119
第三节	传统筝曲中的作韵技巧分析	121
第四节	古筝教学中作韵技巧的运用	125
第五节	结语	126

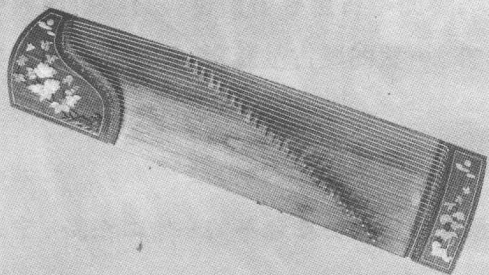
第十一章 古筝演奏技巧中的“新”与“情”	127
第一节 使用古筝演奏新技巧来抒发细腻情感	127
第二节 发挥情感在古筝演奏技巧中的作用	128
第三节 创新悲情筝曲演奏中的呼吸技巧	130
第四节 古筝演奏中“技”不如意则“情”无所依	135
第五节 结语	135
第四篇 流行筝曲的改编与创新	137
第十二章 流行筝曲的改编	139
第一节 以筝曲《夜深沉》为例论改编	140
第二节 从乐曲的艺术特色论改编	144
第三节 从古筝创作的独特性论改编	145
第四节 结语	145
第十三章 当代筝乐的多元化和国际化	146
第一节 当代筝乐的创新融合多元化	147
第二节 国际化的发展趋势对筝乐发展的影响	151
第十四章 音画结合的现代筝曲	153
第一节 现代筝曲的舞台演绎	154
第二节 现代筝曲的画之美	156
第三节 音画结合的现代筝曲艺术	159
第十五章 从常静筝乐看中国现代筝乐流行风格	160
第一节 常静作品风格来源	161
第二节 常静及其作品《呼吸》介绍	162
第三节 常静作品风格分析	164
第四节 结语	166
第五篇 筝曲演奏实例研究	169
第十六章 传统筝曲演奏实例研究	171
第一节 山东筝曲《高山流水》及其演奏技法	171
第二节 大音希声 大象无形——论浙江筝曲《高山流水》	176

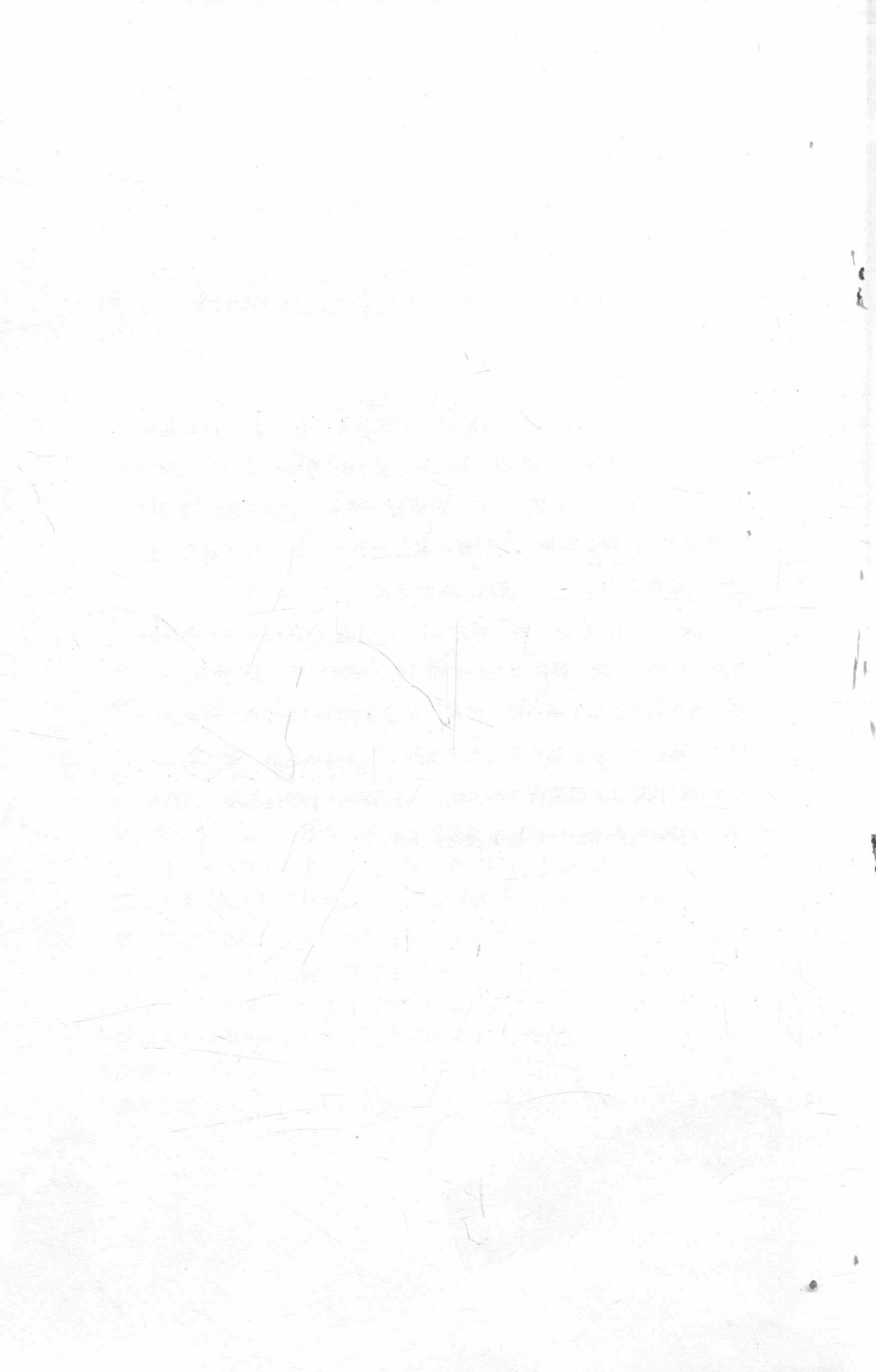
第三节	《高山流水》在河南与浙江两大筝派中的小同大异	180
第四节	筝曲《寒鸦戏水》的演奏特点和艺术风格	182
第五节	弦索十三套中《将军令》与浙江筝曲《将军令》对比研究	190
第十七章	抒情创编基础上的筝曲演奏实例研究	200
第一节	筝曲《枫桥夜泊》演奏实例研究	200
第二节	筝曲《临安遗恨》演奏实例研究	207
第三节	筝曲《陆游与唐婉》演奏实例研究	217
第四节	筝曲《清江放排》演奏实例研究	227
第五节	筝曲《彝族舞曲》两个版本的对比分析	235
第十八章	技巧创新基础上的筝曲演奏实例研究	245
第一节	筝曲《莲花谣》演奏实例研究	245
第二节	筝曲《秦土情》演奏实例研究	258
第三节	筝曲《望秦川》演奏实例研究	267
第四节	筝曲《幻想曲》演奏实例研究	275
第五节	筝曲《溟山》演奏实例研究	285
第六节	筝曲《凉山春》演奏实例研究	293
第七节	筝曲《汉江韵》演奏实例研究	300
第六篇	国内外筝乐教育探索	303
第十九章	中国筝乐教育探索	305
第一节	国内高师院校古筝演奏课程研究	305
第二节	网络微课在国内高校古筝演奏课程中的应用研究	311
第二十章	国外筝乐教育探索——以日本筝乐教育为例	318
第一节	日本筝的历史文化简述	318
第二节	日本九州地区的筝文化	320
第三节	日本筝九州地区学习环境现状调查	322
第四节	日本九州地区筝文化学习环境成因分析	323
后记		325
参考文献		326

第一篇 古筝发声原理及形制

古筝是我国的传统民族乐器。据有史可考的记载，古筝是较古老的中国乐器之一。古筝发展至今，普及常用筝已有四个八度之多（现代常用普及古筝有21弦）。古筝音色亮润，造型古雅，弹奏时姿态优雅、舒展。另外，现代筝曲创作与西方作曲方式相融合，创造了许多表现力丰富的新技巧，因此被誉为“东方钢琴”。

随着科技的迅速发展，西方乐器在制作、声音控制等方面逐渐成熟，而我国民族乐器在相关方面却落后于国际水平。基于这种背景，本篇旨在揭示古筝发声原理及形制，对古筝的结构振动声学特性进行分析，从古筝定弦振幅频率及调音原则、古筝琴体构造、筝弦构造、古筝琴码构造几方面进行详细说明，为古筝制作的数据标准化、音质可控性及结构声学设计等提供理论数据参考。





第一章 古筝定弦振幅频率及调音原则

古筝的主要声学发声结构有激励系统(拨弦的弹片)、振动系统(筝弦)、传导系统(古筝面板)、共鸣系统(琴体)和调控系统(雁柱、琴轴)^①。如何利用最新的理论仿真技术寻找一种完整、系统的研究方法,以揭示和优化古筝发声结构与振动声学特性之间的关系,是一个有待深入研究的课题。这一课题的深入研究有助于提高古筝音量、补全音阶、扩展音域、加强音色可控性,从而达到优化古筝演奏质量的目的。

第一节 古筝发声系统简述

古筝的构造发展与政治、文化、生活、科技发展息息相关。从最初结构简单的十三弦筝到现代的二十一弦筝,从木质雁柱到瓷制、牛骨制雁柱,弦的材质从鹿筋、马尾到钢丝尼龙弦,从长方体的小筝到如今种类繁多、样式新颖的蝶式筝、多声筝、半筝等,这些改变都体现了一代代弹筝人为了追求完美的古筝音色而做出的努力。

本节从物理学角度研究古筝的演奏发声过程,以相关学科知识作为理论指导,运用结构振动与声学实验进行验证:古筝演奏者用义甲拨动琴弦,琴弦振动所发出的声波通过雁柱、岳山传导至古筝面板。最后引发琴体共鸣腔的振动,将声波扩散至琴体四周的空间。这就是古筝的发声、传导过程而存在于琴体附近的动物通过听觉,

^①王宁.试论二十一弦筝独奏曲定弦的发展及其分类[J].中国音乐学院,2013:45-46.



接收到声波振动频率感知声音。这就是古筝琴声的感知过程：这一声波发声、传递、接受、感知的过程，就是本节所要阐述的古筝发声与感知。期望通过对此细节研究，助于其他研究者找到改善音色、扩大音量的理论依据。

一、乐器发声的理论基础

了解乐器发声基础理论知识是揭示古筝的发声过程以及研究改进古筝结构的必备条件。乐器发声是物理过程，而感知声音则是生理和心理活动。对于人为确定的声波频率统计结果，人耳对音频的感知范围为 20Hz ~ 20kHz，而音乐的音频范围为 40Hz ~ 15kHz。因此，古筝的演奏与欣赏同时具备了主观心理性和客观物理性。

乐音一般包含四种基本特性：音高、音色、音强和音长，即乐音之四要素。其分别与声音之高低、明暗、强弱、长短互相对应。乐音主要由听者的主观心理决定，体现了乐音的主观心理特性；与其对应的频率、频谱、波形、声压和时间，则体现了其客观物理特性。

（一）音高与频率

乐音主要由基频、谐波（或泛音）和分音构成。通常声波都不是绝对的正弦波，但可以理解为由不同频率、振幅及相位的正弦波叠加而成，其中频率最低的称为基频，其倍频称为谐波或泛音，非倍频的称为分音。

人耳对音高的感知很大程度上是关于声音所特有之频率的，相对来说，频率越高，所感知到的声音就越高；而当频率很低时，感到声音低且粗。虽然音高与频率正相关，但不是严格的线性关系，并且因人而异。一般来说，当频率通过提高变为原来的两倍的时候，被感知到的音调在音高上也相应增加一个八度。

（二）音强与声压

声波是以纵波的形式在空气中进行传播的，此时，空气也会被相应地带动起来，有疏有密，造成局部气压的变化，此局部气压在一定程度上会和大气压强之间形成气压差，此为声压。声压的量值一般很小，为 1000Hz 左右，而人的听觉一般为 2×10^{-5} Pa 左右。

就古筝来说，其振动所发音量大小即为音强，相应的测量单位以分贝（dB）为主^①。

①吴硕贤，赵越喆，邱坚珍，等. 中国传统弹奏乐器柳琴的声功率测试[J]. 华南理工大学学报(自然科学版), 2007(10): 35-36.

在不同频率相同声压下，人耳对于音强的感知有所不同，尤其对于某些特定的频率人耳的感知特别敏感。

二、古筝的发声系统

乐器研究者以乐器声学理论为基础，针对乐器不同部件在其发声过程中的作用进行了归类分析，以便于更好地研究、揭示乐器整个发声过程中所涉及的振动与声学物理过程，科学系统地总结出“乐器声学系统”概念。本书将借此概念分析古筝的发声系统。

古筝的发声系统分类如下。

①振动系统，即主要产生振动的物体。例如，古筝的琴弦、琴盒。

②激励系统，即能够激发振动的物体。例如，古筝弹奏者所戴的义甲拨动。

③传导系统。筝弦的振动系统产生的音量十分微弱，因而有必要将其向共鸣腔体装置进行传导。古筝雁柱、前后岳山就是一个很好的传导系统。

④共鸣系统。共鸣系统对于传导过来的振动，能够在一定程度上进行扩散，此结构体就是古筝琴体的共鸣箱。

⑤调控系统。乐器通过振动和共鸣而发出声音，通过调控系统调整声音的音量大小、音调高低。控制这一系统的装置就是前岳山旁可开合琴盒中的绑弦轴。一般琴盒里都会配置一把扳手专门用于转动琴轴，控制琴弦的松紧度改变音高位置。同一功能的还有架弦的雁柱，它的左右移动也能改变琴弦发声的音高位置；而音量大小则需要演奏者弹片拨弦的力度进行调控。

三、古筝弦振动简化模型

古筝琴弦一般是被两端岳山高高架起，穿过音孔绑在轴上，牢牢固定在琴面上。每一根琴弦中间都有一个雁柱作为中间调音支撑。在演奏过程当中，演奏者拨弦或扫弦就能让琴弦在一定程度上获得来自外界的力量而产生振动。此时，琴码的作用在于将此振动转换成相应的声波，传递到古筝面板引发琴体共鸣腔的振动。在此能量的传递过程中，雁柱因为不是粘贴在面板上，会因外力的影响不可避免地出现位移现象。因此，古筝在演奏完一首大型乐曲后一般会重新调试一遍音准度。但是，相对于大幅度的移码转调来说，这种位移现象的出现对于乐曲演奏中音准的影响是微乎其微的，所以可以将其理想化地看成音高是固定不动。

设有效弦长为 L ，以弦的左端固定点为原点，琴码端为终点，建立直角坐标系，弦长方向为 x 轴，弦的振动方向为 u 轴，弹拨点在 x_0 处，则古筝弦振动简化模型如图 1-1 所示。

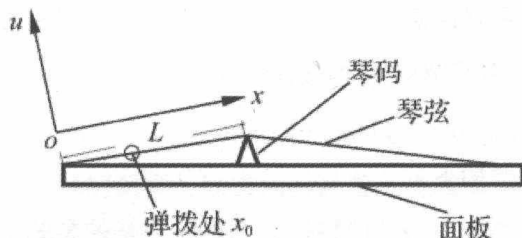


图 1-1 古筝弦振动简化模型

第二节 古筝定弦振动的动力学建模分析

在演奏古筝乐曲的过程中，比较常用的弹拨技法有托、勾、抹、打等。这些动作都能让琴弦产生不同的振动规律，触发古筝发出不同声音的初始状态。为深入研究，有必要进行一些动力学分析^①。

一、“点状”音色演奏动力学建模分析

产生“点状”音色的指法在拨弦过程中会有不同的触弦角度。这里假设“点状”弹拨弦的角度垂直向上，且忽略手指宽度，则整个弦的初始位移在轴方向成线性变化。设弹拨点弦的初始位移为 u_0 ，之后弦开始自由振动，则“点状”音色演奏的振动可归结为定解如公式 (1-1) 所示。

$$\begin{cases} u_{tt} - a^2 u_{xx} = 0 & (0 \leq x \leq L, t \geq 0) \\ u(0, t) = u(L, t) = 0 \\ u(x, 0) = \varphi(x) = \begin{cases} \frac{xu_0}{x_0} & (0 \leq x \leq x_0) \\ \frac{(L-x)u_0}{(L-x_0)} & (x_0 \leq x \leq L) \end{cases} \\ u_t(x, 0) = \psi(x) = 0 \end{cases}$$

公式 (1-1)

① 邓小伟. 民族乐器古筝的结构振动声学特性分析 [D]. 上海: 上海交通大学, 2015: 25-29.

其中, $v = T/\rho$, T 为弦张力, ρ 为弦的质量线密度。

二、“线状”音色演奏动力学建模分析

在“线状”音色演奏过程中, 假设“线状”摇指技法的手指宽度为 p , 则手指与琴弦接触的区间为 $-p/2 \leq x \leq +p/2$, 琴弦的初始状态除了呈线性变化的初始位移外, 还在“线状”摇指技法演奏的弹片过弦区间内有初始速度。设弹拨点弦的初始位移为 u_0 , 在“线状”过弦区间的初始速度为 v_0 , 之后弦开始自由振动, 则“线状”音色演奏摇指时的振动可归结为定解如公式 (1-2) 所示。

$$\begin{cases} u_{tt} - a^2 u_{xx} = 0 & (0 \leq x \leq L, t \geq 0) \\ u(0, t) = u(L, t) = 0 \\ u(x, 0) = \varphi(x) = \begin{cases} \frac{xu_0}{x_0} & (0 \leq x \leq x_0) \\ \frac{(L-x)u_0}{(L-x_0)} & (x_0 \leq x \leq L) \end{cases} \\ u_t(x, 0) = \psi(x) = \begin{cases} v_0 & (x_0 - p/2 \leq x \leq x_0 + p/2) \\ 0 & (\text{其它}) \end{cases} \end{cases}$$

公式 (1-2)

第三节 古筝琴码传递作用的建模分析与实验验证

在演奏过程中, 古筝雁柱所起的作用是将琴弦振动发出的声音传递给面板。在这一过程中, 弦的张力会在一定程度上发生某种形态上的变化。由于雁柱不是固定在面板、琴弦上的, 因此琴弦和雁柱之间、雁柱和面板之间所形成的振动频率在一定程度上也有变化。这一变化让雁柱在进行力的传递过程中, 使古筝导音体扩散相应的振动而扩大琴弦振动音量。

在此, 将有效弦长设为 L , 对于雁柱来说, 将其作用高度设为 h , 当琴弦受到刺激开始振动的时候, 所产生的张力为 $TL(t)$ (此函数为时变函数), 设所传递的力为 $F(t)$ (同样也是时变函数), 若不计琴码位移, 只考虑力, 则古筝雁柱传递简化模型如图 1-2 所示。

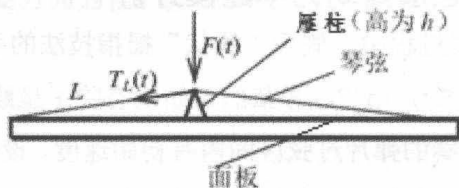


图 1-2 古筝雁柱传递简化模型

根据图 1-2 所示的模型,通过一定的受力分析,可以对相应的琴弦张力进行计算,最后得出结果,如公式 (1-3) 所示。

$$T_L(t) = T + \frac{EA\Delta l(t)}{L}$$

公式 (1-3)

对于裸弦而言,其横截面积为 $A = \pi d^2/4$, 直径为 d , 弦在自身进行振动的过程会有一定的形变量 Δl ; 而对于弦芯钢丝来说,其特有的弹性模量为 E , 静态的弦张力为 T 。

在琴弦受到刺激进行振动的过程中,对相关的受力情况及雁柱相对于琴弦呈现的关系都要予以数据分析。另外,左半弦振动部分简化模型如图 1-3 所示^①。

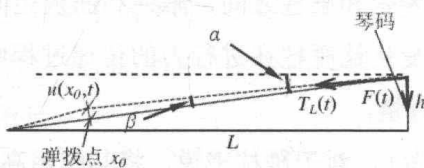


图 1-3 左半弦振动部分简化模型

根据图 1-3 对琴码进行受力分析,可知琴码向下传递力如公式 (1-4) 所示。

①郑乾曦. 中国民族弹拨乐器声功率级及指向性指数研究 [D]. 广州: 华南理工大学, 2010: 28-29.

$$\begin{aligned}
 F(t) &= T_L(t) \sin(\alpha - \beta) \approx T_L(t) (\sin \alpha - \sin \beta) \\
 &= T_L(t) \left(\frac{h}{L} - u_x(L, t) \right)
 \end{aligned}$$

公式 (1-4)

现在将 21 号弦单独抽出来进行研究。针对 21 号弦，其有效内径 $d=0.6\text{mm}$ ，弹性模量 $E=220\text{Gpa}$ ，阻尼系数为 $\xi=0.35$ ，弹拨位置取 $=1/7L$ 处，琴码在垂直方向上距离弦固定端 $=45\text{mm}$ 。在计算过程中，取 $n=10$ ，而时长 $=1\text{s}$ ， $=0.00004\text{s}$ 。

为研究雁柱的传导数据，使用仪器进行相应的实验。实验中用一架古筝进行数据采集、测量，并对此数据进行分析。利用 KD3001 力传感器黏贴在处理过的雁柱左右脚上，并且相对于其他雁柱尽量使之在高度上保持一致。通过 AVANTMI-2004 调理放大器，使之与传感器相连接；通过 Ni-9234 采集卡将收到的信号与计算机相连接；在实验测量方面则尽量发挥 LabVIEW 的作用。

图 1-4 所示为琴码传递力测试框图。其中，KD3001 力传感器成圆环形，其圆环内径为 $\phi 5\text{mm}$ ，其圆环外径为 $\phi 16\text{mm}$ ，其底面为平面，其测量范围为 $1 \sim 5\text{kN}$ ，自身固有频率为 7kHz ，使用频率为 20kHz 。

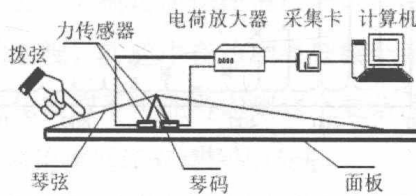


图 1-4 琴码传递力测试框图

在实验的实际操作过程中，将弦的发音进行相应的调节，使其振动频率为 73.4Hz 。然后选择拨弦点，一般演奏过程中的拨弦点在整根弦长的 $1/7$ 处。在弦正常进行振动的时候，针对于上面所述之左右脚，对于传导过程所产生的脚力变化予以记录。最后计算出雁柱向下传递力的理论值与实验值时域曲线，并将此进行绘制成图，如图 1-5 所示。

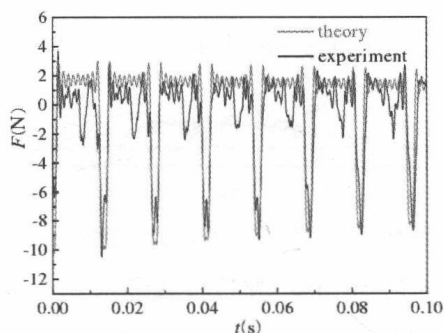


图 1-5 雁柱向下传递力的理论值与实验值时域曲线

基于所绘制的时域曲线，经 MATLAB 实现 FFT 最终变换。雁柱向下传递力的理论值与实验值频谱曲线如图 1-6 所示。

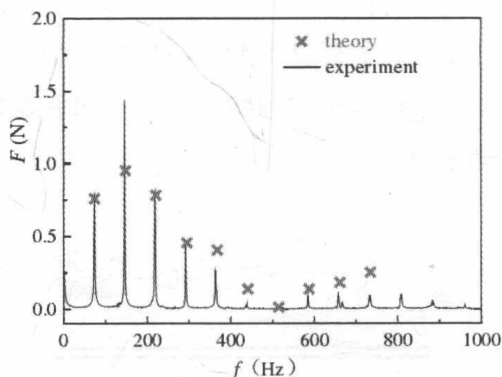


图 1-6 雁柱向下传递力的理论值与实验值频谱曲线

针对图 1-5 中的理论值与时间实测值规律进行观察、分析及对比研究。图中显示琴弦在 0.1s 的短暂时间之内，两条曲线形状上的差异并不明显。就其差异范围来说，前者处于 $-10 \sim 3\text{N}$ 之间，而后者也就是实验值则处于 $-10.5 \sim 2.5\text{N}$ 之间。之所以出现负值的情况，是因为琴码在进行实验之前本身就有受力，负值表明压力相对变小了。相对来说，理论值与实测值之间并没有相差太大，而且峰值在时间轴中所对应坐标也十分接近。图 1-6 所示的频谱曲线所表现的幅值之间的差异也不是很大，