



音乐博士学位论文系列

“中立音”音律现象的研究

Series of Doctor Dissertations in Music

李 玫 著

Li Mei



上海音乐学院出版社
SHANGHAI CONSERVATORY OF MUSIC PRESS

音乐博士学位论文系列

SERIES OF DOCTOR DISSERTATIONS IN MUSIC

“中立音”音律现象的研究

李 玫 著

SERIES OF
DOCTOR
DISSERTATIONS
IN MUSIC



上海音乐学院出版社
SHANGHAI CONSERVATORY OF MUSIC PRESS

图书在版编目(CIP)数据

“中立音”音律现象的研究/李玫著. —上海:上海音乐学院出版社,
2005. 8

(音乐博士学位论文系列)

ISBN 7-80692-175-3

I. 中… II. 李… III. 律学-研究 IV. J612

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 092708 号

- 丛 书 名** 音乐博士学位论文系列
出 品 人 洛 秦
书 名 “中立音”音律现象的研究
著 者 李 玫
- 责任编辑** 洛 秦
特约编辑 朱 霞
封面设计 陈 岫
责任校对 谢轩江
电脑制作 刘晓敏
出版发行 上海音乐学院出版社
社 址 上海市汾阳路 20 号
邮 编 200031
电 话 021-64315769 64319166
传 真 021-64710490
经 销 全国新华书店
印 刷 江苏省南通市印刷总厂有限公司
字 数 250 千
开 本 889×1194 1/32
印 张 11
版 次 2005 年 8 月第 1 版 第 1 次印刷
印 数 1—2100
书 号 ISBN 7-80692-175-3/J·168
定 价 29.00 元

目 录

01	目 录
1	论文提要
6	英文提要
9	前 言
11	第一章 中立音研究综述
11	第一节 20 世纪早期的准中立音研究
15	第二节 中立音的乐、律学研究之高峰期及主要观点
28	第三节 对国外中立音研究历史的钩沉
32	第四节 与乐器有关的中立音研究
36	本章小结
41	第二章 关于方法论的解释以及中立音审美意义的音乐声 学依据
42	第一节 有关方法论的思考

61	第二节 对古籍文献《淮南子·天文训》中律数的理解
71	第三节 中立音审美意义的音乐声学依据
78	本章小结
81	第三章 各民族、地区、国家民间音乐的测音数据分析
83	第一节 谱例及测音结果
103	第二节 各民族特殊调式音阶的乐律学分析
128	第三节 非典型中立音的音律现象
143	本章小结
146	第四章 出土乐器测音数据所反映的中立音程关系
147	第一节 新石器时期的乐器测音数据分析
155	第二节 殷代编钟、编磬测音数据分析
157	第三节 西周编甬钟、编磬测音数据分析
166	第四节 春秋、战国乐器测音数据分析
175	本章小结
179	第五章 中立音赖以存在的民间乐器机制
180	第一节 吹管乐器匀孔现象的律学意义

「中立音」音律现象的研究 ◆

191	第二节 琉特类乐器的中立音
198	第三节 齐特尔类乐器的中立音机制
218	第四节 泛音乐器和定音乐器所使用的中立音
223	本章小结
233	第六章 各民族中立音现象之文化背景比较
239	第一节 波斯阿拉伯乐系范围的中立音
255	第二节 中国乐系范围的中立音现象
271	本章小结
279	结 语
284	参考书目
294	附录一 测音报告及测音数据表
312	附录二 谱例
333	附录三 导师的学术评语
335	附录四 2002 年全国优秀博士学位论文证书
336	附录五 音程索引
340	后 记

博士学位论文提要

“中立音”音律现象的研究

中国自古就有律学研究的传统,也留下了丰富的律学典籍,但对大量存在的中立音现象却没有著述留世,这不能不说是律学研究中的一个缺憾。甚至坦率地说,以往理论界对中立音现象缺少公正的态度,总认为这种音律现象是不科学的,因此长期以来,对这种律学属性超出已知律制以外的中立音程研究不够,对出土乐器上表现出的这类关系也认识不足,基本上是将其纳入已知律制,并解释为听觉和制作上的偏差。但经过研究发现,其实这种音的存在有其科学依据,在谐音列的第16号谐音以前,好几次出现这种特殊音程的契机。我们非常熟悉16:15(计112音分)这对关系,即导音和主音的关系。而在16、15号谐音之前,有着比这对关系更简单的关系存在,如7:6(计267音分)、8:7(计231音分);11:10(计165音分)、12:11(计151音分);13:12(计139音分)、14:13(计128音分),因为后四对关系介于大二度和小二度之间,所以人们称它们为“中间音程”或“中立音程”。这种简单关系的发现并不比纯律小二度(16:15)难,我们的祖先对它们早就有充分认识和大量使用,在音乐实践中,形成了丰富的中立音调式,并体现出审美表达的技

法体系。而从音律系统角度看,还未达到制度化、没有律制的完备性。民族音乐学要求从学术的方面认识民族民间音乐——对这种特殊音律现象也需要有一个理论的把握,通过对这种特殊调式音律上深层数理规律的总结、概括,使其具有律学理论价值,符合美学标准,令这种优秀的音乐传统真正得到理论的保护。

由于中立音合乎谐音简比关系,所以具有科学的审美价值,对其做出充分的律学解释和乐学解释,是极为重要和极为迫切的。本文致力于研究异彩纷呈的中立音现象,对已收集到的种种含中立音的特殊调式结构作乐律学分析和进行文化学的思考。力求通过对由来已久但没有理论总结的中立音现象作综合考察,从形态学、音乐物理学和民族学诸方面分析中立音形成的自然原因和人文原因,并填补律学研究中的空缺。

全文共分六章。第一章介绍中、外有关中立音的律学研究、乐学研究以及乐器学研究的已有成果及得失,对研究方法的发展进步做出个人评价。第二章到第六章为本文的主体,讨论中立音的音乐物理学本质和律学规范、具体的调式形态、实践中的运用状况和广泛的文化联系等等,具体内容如下:

第二章,以跃迁理论解释自然声响中客观存在的中立音现象,寻找自然律制中已知和未知两个领域之间的理论联系通道,建立起一系列范例式的数列,还设计了一个多种方案理论假设数据表,为形态学分析提供了理论律学的技术框架。对古代典籍《淮南子·天文训》中的律数提出一种新的看法;对于中立音这种具有复杂人文意义的听觉偏爱,从音乐物理学的角度剖析主观感受和客观物理度量之间曲折的对应关系,找出其审美的物理依据,使主观意志上升到科学的高度,努力澄清对十二平均律无理数数列的误会。

第三章,罗列出对所收集到的诸多民族、地区、国家的民间音乐音响资料的测音数据,并以测音数据为依凭,来推测它们所逼近的自然本质。这一章的任务不同于第二章所介绍的基本方法,而是要把理论假设与具体实例联系起来,从实际的测音数据出发

来推测,什么样的理论假设可能跟它相适应,可能作为理性认识得到确立。一旦找到了适宜的相互联系,就能对实际音乐的音律现象从测音数据的现象描述上升到自然比率的本质的把握,就能完成从感性认识到理性认识的飞跃。为了对中立音现象的描述达到更精确的程度,其中用一节专门谈论由素数7演化而成的中立音程,并名之为“非典型中立音的音律现象”,对应于由素数13、11生律而成的“典型中立音的音律现象”,对纯律和传统的和声功能理论也是一个补充。这一章的分析是对“跃迁”之法的实践检验。

第四章,经过仔细研究已发表的出土乐器的测音数据,发现许多以前被解释为有误差的纯律或五度相生律的音程关系,其实已超出已知律制而进入另外的数理范畴。新石器时期的乐器表现出运律的灵活和根据谐音列取音的情况,对第13、11、7号谐音有大量运用;商、西周及以后也一直如此,西周及以后的编钟数据显示正鼓音和侧鼓音相距多为中立三度音程,仅仅用偶然误差来解释是不全面的,这种反映在物化机制上的中立音信息可以反映古人对三度音程的宽泛认同。中立音的音乐形态底层所隐含的某种概念有着惊人的稳定性,虽然史籍没有记载这种音律形式,但先秦的金石乐器却像录音设备,记录下了存在于人的精神中的物质基因。

第五章,虽然律学文献没有给我们留下任何有关的记载。所幸的是,乐器是我们可以把握的、反映音乐历史发展的有形的东西,除了出土乐器所具有的中立音程关系,现在仍存活于民间的各种乐器,许多也程度不同地设置了中立音音位,提供了民间音调所需的所有音级,各种匀孔的管乐器、匀品(柱)的琉特类乐器和齐特类乐器——古筝、古琴为演奏中立音提供了足够的条件,甚至有的定音乐器也设置了中立音音级。这就说明中立音在民间音乐中已不仅仅是偶而、随意地出现,它的确有完备的物质条件。

在这章中按照通行的H—S乐器分类体系,对一些能够演奏中立音的乐器进行描述和说明。有品琉特类乐器的中立音音位是容易观察和易于得到较精确的数据的,而无品琉特类乐器则需要从

乐器构造和演奏方式两方面观察。笔者根据琉特类乐器演奏时左手中指指位的生理运动方向倾向于无名指的演奏身体行为,结合“跃迁理论”,认为左手中指的调整行为改变了自然数的关系,正是一种“跃迁”。反映在音律变化上,就是中立音形成的积极动因,应该说中指现象是听觉与技术内外协调的结果。本文从研究的特殊角度意识到长琴颈柱脚式琉特类民族提琴(拉弦乐器)还必须有一次一级分类,即有指板和无指板两大类,强调有无指板对于音律变化也是一个重要因素。齐特尔类乐器的长体结构为旋律变化提供了可能使用的任何音位,古琴第十三徽处在全弦的 $\frac{7}{8}$ 处,以

往被认为是十二平均律可以摹拟的,所以不属于中立音现象。本文在第三章曾提出以“七分生律法”和“七倍生律法”形成的中立音为“非典型中立音的音律现象”,故这章有一专门段落分析各弦第十三徽的音律属性以及十三徽在乐曲中的运用情况;除此,还从古琴文献中找出大量不同于今天的徽间音位,并对它们逐一进行数理分析,可看出运用“13化”和“11化”的传统。通过对各类乐器的探讨,我们知道匀孔、匀品及中指现象都可以从数学理论方面得以解释,为它们的科学性正名,了解到古琴本来对自然律的运用是很灵活的。另外,本章对口弦、无指孔笛等泛音乐器和定音乐器也有一些篇幅的论述。

第六章,运用乐系框架对所涉及的所有国家、地区、民族的音乐进行比较分析,看出波斯阿拉伯乐系和中国乐系中这种特殊的音律现象,其来源并不一样。印度音乐也有中立音现象,但其律制的规定不同,通过对波斯阿拉伯乐系和印度音乐中的中立音现象所作的数理分析比较,可以了解两者的不同变化途径。并以此为发端,提出现有的划分框架对印度音乐在世界音乐中的地位估计不足,认为印度音乐具有作为独立乐系存在的充足条件。

关于中立音现象的分布,本文设计了以传播形态为线索的叙述框架,认为虽然在这广大地区和复杂的民族胤化历史有着长久

的文化传播事实,但却是在各自文化系统内以传承为主的传播。在各种文化系统中发展起来的中立音这种音律现象,虽然有着貌似的外表,但却各自具有不同的发展传统和以不同的基本音列连接、叠加形成了多种多样的中立音调式形态,它们相互之间即使不是传播的结果,没有传播的途径,也能被发现和被使用,真正的发展动力来源于该民族的音感习惯和由之形成的音腔观念。

本文从对20世纪以来的中立音专题研究的考察,总结出学科发展的道路和成果、各阶段的理论侧重和认识水准,找出以往的不足和提出新的问题及新的分析方法,并通过大量调查资料(包括民间现存音响资料、出土资料、文献资料——主要为古琴谱和乐器资料)论证特殊音律的存在和源远流长,根据音乐物理学原理和律学规律进行逻辑判断,以丰富的民族学界研究成果为文化阐述的基础,对广泛存在这种特殊音律现象试做梳理归类,找出其间的联系与非联系。

通过对这样一个微型单元的全面考证,看到因为音乐观念而形成的音乐形态会有如此顽强的生命力,那表现独特性格的最基本传承因子会稳定地跨越时空,联系着上、下数千年的文化传通。文化的价值是由文化的主人自己判断,自行增值或衰减某些基因而形成。我们的责任则是保护和发扬这些顽强生存下来的文化特质。我们民族民间音乐最打动人的正是那种被形容为吟、揉、滑、颤的音律变化,在音高浮动游移状态中隐含着中立音的数理规律,这些经过性质的中立音是构成调式的一种因素,但还不是完备的调式形态,对于中立音调式的律学分析,可以覆盖所有经过性质的和基本音级单位的中立音现象。所以说,抓住这个前沿话题,是充分认识、把握东方民族民间音乐丰富音腔变化的核心,它的意义不仅限于解决中立音的律学问题,也为和声学和旋律学研究提供了理论支持。

[关键词] 中立音 律学 音律 乐器 测音

The Temperament Phenomenon of Neutral Tone

(Abstract)

Hitherto researchers have not taken a fair attitude towards the phenomenon of neutral tones which have been considered unscientific. As a result, for a long time there has not been enough research on the neutral intervals whose temperament attributes go beyond the known tuning systems. However, extensive research in recent years has found that there is actually a scientific base for the existence of this kind of tones. They are called "neutral intervals" because they lie between major and minor intervals. Our ancestors had full knowledge about them and made much use of them. Over centuries of practical use they formed the rich neutral-tone modes and aesthetically expressive techniques of composition. From the viewpoint of temperament systems, however, the neutral intervals have not been systemized to the perfection expected from a

tuning system. Ethnomusicology has shown the necessity of an academic study of folk music with the focus on theoretical research into the neutral intervals.

This research will prove that what has until now been mistakenly regarded as irregular temperaments does in actual fact follow underlying logical and mathematical rules. The prime numbers 7, 11 and 13 have been found to be the key to all neutral tones and thus the crucial element for systematizing neutral intervals. Ethnomusicology calls for a re-evaluation of neutral intervals as nothing less than another kind of tuning system in line with aesthetic standards of regular temperaments. These underlying rules will help formulate the theory for neutral intervals, which will lift this musical tradition out of that unjustified cloud of dilettantish tuning of folk instruments, which has for so long been the predominant interpretation of neutral tones in folk instruments.

There are altogether six chapters in this dissertation. *Chapter One* makes personal comments on the Chinese and foreign research on the temperaments, music structures and organology of neutral tones, and on the development of research methods, *Chapter Two to Chapter Six* comprise the main body, which discusses neutral tones from various angles:

- Acoustics
- Temperament standards
- Analysis of modes and their application in minute

detail (e.g. the tone-measurement data of unearthed musical instruments, the inclusion of neutral-tone in the physical design of folk music instruments of various nationalities, etc.). This part also analyzes neutral tones from the perspective of the wider socio-cultural and historical connections among different nationalities and discusses related aspects.

- The temperament analysis of neutral-tone modes made in this dissertation can cover all neutral tones, whether fixed (like those used as a basic unit of scales) or unstable, sliding tones.

Therefore, understanding the systematic nature of neutral tone is the key to fully understanding and mastering the vast variety of “yin qiang” (sliding tones) in the folk music of many Oriental and some European nationalities. Once this systematic nature is understood, we will be able to explain the temperaments of neutral tones and provide the theoretical framework for the research into harmonics and melodics.

前 言

过去人们对大量存在的中立音现象缺少公正的态度,总是认为这种音律现象是不科学的,但经过研究发现,其实这种音的存在有其科学依据,在诸音列的第16号诸音以前,好几次出现这种特殊音程的契机。我们非常熟悉16:15(计112音分)这对关系,即导音和主音的关系。而在16、15号诸音之前,有着比这对关系更简单的关系存在,如7:6(特小三度音程,计266.87音分)、8:7(特大二度音程,计231.17音分);11:10(计165.01音分)、12:11(计150.64音分);13:12(计138.57音分)、14:13(计128.30音分),因为后四对关系介于大二度和小二度之间,所以人们称它们为“中间音程”或“中立音程”。这种简单关系的发现并不比纯律小二度(16:15)难,我们的祖先对它们早就有充分认识和大量使用。由于这种中立音程的律学属性是超出已知律制以外的,所以长期以来,对有些出土乐器上表现出的这类关系总是令人不能解释,故而将其纳入已知律制,并解释为听觉和制作上的偏差。

◆ 李玫博士学位论文

由于中立音合乎诸音简比关系,所以具有科学的审美价值,对其做出充分的律学解释和乐学解释极为重要和极为迫切。笔者试图对异彩纷呈的中立音现象,对已收集到的种种含中立音的特殊调式结构作乐律学分析和进行文化学的思考。

第一章

中立音研究综述

中立音现象虽大量存在于中国民间音乐中,而中国自古就有律学研究的传统,也留下了丰富的律学典籍,但没有专门研究中立音的著述留世。这一章将对中、外有关中立音的律学研究、乐学研究以及乐器学研究作一梳理概括,笔者在文献收集方面难免挂一漏万,只求从中看出对中立音现象的渐进认识和研究渐渐深入的理论历程,有利于指导现实的研究。

第一节

20世纪早期的准中立音研究

早在20年代,王光祈在他的《中国音乐史》第四章第三节中说过阿拉伯的“中立三阶与中立六阶以及四分之三音,对于亚洲各国音乐文化曾发生极大影响。”^{〔1〕}在《东方民族之音乐》中则更明