



21世纪高校音乐课程建设系列教材

音乐基础理论

总主编 韩勋国 陈永

YINYUE JICHULUN

●主编 胡向阳 张业茂



21世纪高校音乐课程建设系列教材

音乐基础理论

主 编：胡向阳 张业茂

副主编：杨秋仪 李丽梅 张 瑜 周友良

编 委：（以姓氏笔画为序）

王 岚 尹小艺 杨秋仪 李丽梅

张 瑜 张业茂 张志海 范泽生

周友良 胡向阳

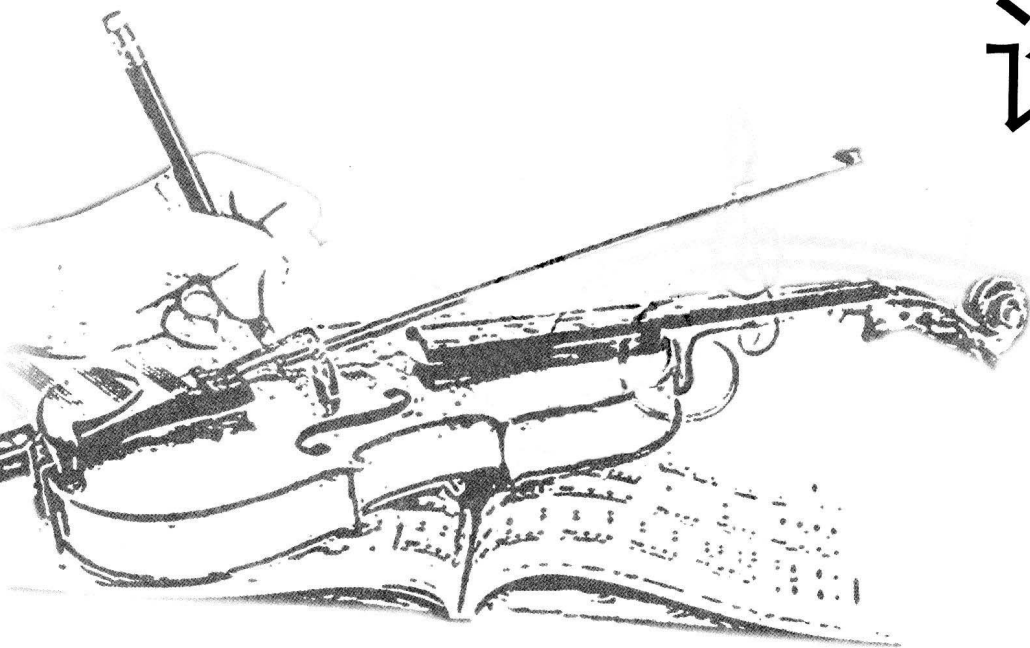
总主编

韩勋国

陈永

JICHU LILUN

YINYUE



 华中师范大学出版社

新出图证(鄂)字 10 号

图书在版编目(CIP)数据

音乐基础理论 / 胡向阳, 张业茂 主编. —武汉: 华中师范大学出版社, 2012.8

(21 世纪高校音乐课程建设系列教材/韩勋国, 陈永 总主编)

ISBN 978-7-5622-5404-1

I. ①音… II. ①胡… ②张… III. ①音乐理论—高等学校—教材 IV. ①J60

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 032301 号

音乐基础理论

胡向阳 张业茂 主编

责任编辑: 曾晓萌 谢 琴

封面设计: 甘 英

责任校对: 刘 峥

录 排: 谦谦音乐工作室

编 辑 室: 高校教材编辑室

电 话: 027-67867364

出版发行: 华中师范大学出版社有限责任公司©

社 址: 湖北省武汉市珞喻路 152 号

邮 编: 430079

电 话: 027-67863280/67863426 (发行部) 027-67861321 (邮购)

传 真: 027-67863291

网 址: <http://www.ccnpublish.com>

电子信箱: hscbs@public.wh.hb.cn

印 刷: 武汉理工大印刷厂

督 印: 章光琼

成书尺寸: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 13 字 数: 280 千字

版 次: 2012 年 8 月第 1 版

印 次: 2012 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1-3000

定 价: 26.00 元

欢迎上网查询、购书

敬告读者: 欢迎举报盗版, 请打举报电话 027-67861321

总 序

华中师范大学出版社出版发行的“21世纪高校音乐系列教材”，在来自湖北省内十二所高校音乐院系领导和专家们的通力合作下，已于2004年编竣并发行使用了八个年头。从目前的发行情况和各院系使用的情形来看，均已显示出比较好的势头：不仅很多湖北省内的音乐院系把它作为音乐专业课程建设的主要载体，一些普通高校把它作为提升全日制本科学生艺术素质的重要教材，而且其他省市的音乐院系也在推广使用这套教材。应该说，这套教材在推动湖北省高校的音乐课程建设上起到了一定的作用，对其他省市相关院系的音乐教学也起到一定的辐射作用。但是，在调研中，我们也发现，这套教材由于当年编撰时间紧和编写队伍学术水平参差不齐等原因，存在着一些问题甚至错误。随着时间的推移和音乐教育事业的发展，它所存在的诸多不适宜教育教学改革发展的地方也很自然地凸显出来。为此，我们于2011年9月在华中师范大学出版社领导的提议下，在征求各院系专家们的意见和建议后，决定根据音乐学科发展的具体情况，进行一次大面积的课程资源发掘和学科内容整合工作，将原来编写的五门课程八册教材，扩展到音乐专业教学常设的十门课程十七册教材。令人欣慰的是，本次参编的音乐院系十分踊跃，编写队伍也从原来的十二所音乐院系50余人扩充到现在的二十所院系160余人。在这个队伍中，既有经验丰富的老一辈音乐教育家，也有才思敏捷的中青年才俊，其共同的目标是：通过这次教材整合编撰的机会，一方面，合力打造出一套高水平、适应性强、特点鲜明的“高校音乐课程建设系列教材”，使这套教材在推动各个音乐院系的课程建设上起到更加强有力的作用；另一方面，各院校间可以相互交流、取长补短，切实提高各位参编音乐教师的科研、教学能力。为了使广大读者能够有的放矢地使用这套教材，下面，我们将本次整合编撰教材的基本意图作一简要的说明。

（一）力求教材编撰定位准确

这套教材主要是针对高等师范院校音乐院系的音乐课程建设而编撰。而师范院校的主旨意在培养高素质、全面发展型基础音乐教育人才。所以，我们仍以音乐教育专业本科必修的课程体系为核心。考虑到近些年各院系无论在课程体系上或是新增专业上的变化，为满足广大师生的教学需求，我们在原有基础上适当增加了某些深化音乐专业教学的内容和提高音乐表演技巧的作品等，以体现出本教材在对目前各院校新增的音乐表演专业和非师范性专业教育等方面的适应性。

（二）力求体现教材内容在教学中的有效性、权威性

教材是教育思想和课程改革的重要载体。由于音乐教育具有感性的艺术创造和理性的学术研究等双重特点，因而编写者采用个人的艺术创作经验和已有的学术成果也就在所难免。为提高教材在教学应有的作用，我们再次强调了教材内容在吸取经验上的有效性和采用学术成果上的权威性。所谓“有效性”，是指编著者所传授的音乐知识和技能必须符合音乐教学的一般规律。过于感性的经验无



法使学生共享,也不利于教学管理。所谓“权威性”,是指所选取的自己或他人的艺术成果、学术成果必须具有经典性、权威性。同时,应在认真消化后提出自己的独特见解,才能使“已成过去的东西”鲜活起来,便于学生吸收。

(三) 力求体现“教育创新”、“教育优化”的当代课程建设思想

一套好的教材可以使学生终身受益。要想达到这种教育境界,作为教材编写者就应随着社会文化的变革、教育科学的发展,不断更新教育观念,不断优化自己的教育行为,应将教材编写的过程看成一个“教育创新”、“优化教学”的新过程。教材只有创新才能具有生命力,教育行为只有不断得到优化才具有长久的魅力,最终才能受到广大学习者的欢迎,起到教材在课程建设中的核心作用。

(四) 力求将最精美的教科书奉献给读者

高等学校艺术教育的核心在于“审美教育”。一部艺术教科书必然应是内容美和形式美高度结合的“艺术品”。为确实增强音乐艺术的感染力,我们将力求版式设计精良、体例设计生动、内容设计新颖,将尽可能完美的当代教科书奉献给读者。

本次整合编写出以下17本教材,具体分工如下:

(1) 《声乐教学与训练曲集》

- 第一册 主 编:孙静梅 毛 凯 汤才虎
副主编:陈明友 熊 培 夏晓玲 杨国亮
- 第二册 主 编:韩勋国 陈顺桥 杨传红
副主编:邹婉华 孟福强 李 曦 周 箐
- 第三册 主 编:余惠承 段友芳 杨 华
副主编:高月霞 刘盛昌 袁 玥 吴姿霖
- 第四册 主 编:彭小玲 李桂芬 陈宇京
副主编:梁佑忠 张 毅 常晓玲 姜爱华

(2) 《钢琴教学与训练曲集》

- 第一册 主 编:詹艺虹 胡满春
副主编:周 年 刘晓静 王群益 杨 青
- 第二册 主 编:闫大卫 阮琼刚
副主编:陈艺文 陈伦旺 黄 芳 潘 屹
- 第三册 主 编:沈 茜 廖西琳
副主编:辛 欣 凌 俐 景 佳 汪丽萍
- 第四册 主 编:叶朝晖 张 凯
副主编:梅晓萍 吴一可 任 童 闵胜林

(3) 《音乐基础理论》

- 主 编:胡向阳 张业茂
副主编:杨秋仪 李丽梅 张 瑜 周友良



(4) 《视唱练耳》

第一册 主 编: 张业茂 刘 畅

副主编: 詹文军 邹华利 许 尧 黄 雪

第二册 主 编: 张海坤 王群益 周友良

副主编: 张 蕾 赵 峻 李 季

(5) 《实用和声学》

主 编: 曹冠玉 孙 瑜

副主编: 林 宇 周玉娥 曾 真 刘 戈 姚 兰

(6) 《曲式学简明教程》

主 编: 薛花明 丁 玲

副主编: 马春明 段文晶 王 谏 夏 天

(7) 《中国音乐史与作品欣赏》

主 编: 康瑞军 戴俊超

副主编: 张珊珊 胡水欣 李 莉 徐晴岚 陈玉雄

(8) 《西方音乐史与作品欣赏》

主 编: 徐 玲 何淑芳

副主编: 陈 琼 张 祎 邹红云 谢秀敏 薛瑞韬

(9) 《中国民族音乐》

主 编: 吴 凡 陈宇京 李素娥

副主编: 胡 建 刘华强 周 琼 王 武 丁 慧

(10) 《外国民族音乐》

主 编: 徐海准 陈 永

副主编: 徐玉莲 刘惊鸿 欧阳亮 任能亮 张明珠

以上参编者分别来自: 华中师范大学音乐学院、武汉音乐学院声乐系、武汉音乐学院音乐教育学院、江汉大学艺术学院、黄冈师范学院音乐学院、湖北师范学院音乐学院、湖北第二师范学院艺术学院、武汉城市职业技术学院艺术学院、长江大学艺术学院、三峡大学艺术学院、湖北工程学院(原孝感学院)音乐学院、湖北科技学院(原咸宁学院)音乐学院、湖北民族学院音乐系、中南民族大学音乐舞蹈学院、中国地质大学(武汉)艺术传媒学院、湖北文理学院(原襄樊学院)音乐学院、襄阳职业技术学院音乐系、华中师范大学武汉传媒学院、湖北理工学院(原黄石理工学院)艺术学院、汉口学院音乐学院等。

总主编: 韩勋国 陈 永

2012年2月10日

前言

音乐基础理论，讲述的是音乐的基本道理。它的主要内容包括：音乐中的乐音、乐音的基本属性、记谱法以及音高的组织方式等一般性的问题。

千百年来，人类通过无以数计的音乐实践，逐渐认识了包含在音乐中的各种道理或规律，产生了有关音乐的各种学问，并以理论和文本的方式呈现出来。例如，有关多声部音乐的“和声学”，有关音乐结构形式的“曲式学”，有关乐音体系的“乐律学”，有关管弦乐队写作技巧的“配器法”等。从音乐实践到音乐理论，再从音乐理论到音乐实践，如此反反复复，使人们对音乐的认识愈来愈深刻，愈来愈全面，呈现出音乐认识的基本规律。

对于音乐初学者而言，学习音乐基础理论是首要的，也是必需的。

如果我们以一种发散式的思维来观察乐音，就会发现基础理论与其他一些音乐理论的关系。乐音具有四个基本属性：① 音高；② 音值；③ 音色；④ 音强。如果将不同的音高作横向结合，就形成旋律。如果依照一定的原则将其作纵向结合，并作横向运动，就形成多声部音乐。将长短不一的音作规律性组合，就形成节奏。强弱以规律性方式作交替，就形成节拍。而依照一定原则组合不同的音色、把握音色的融合等，即为配器。因此，基本乐理犹如基石，只有学好它才能够深入全面地学习其他音乐理论，从而逐步建构起自己心中的“音乐大厦”。

我们以为，端正学习基本乐理的认识是重要的。

音乐基础理论不是一种纯理论，它与音乐实践密切相关。从某种角度说，它是音响积淀的产物。因此，在学习音乐基础理论的过程中，切勿纸上谈兵，而应该把音乐理论“溶解”进音乐的音响之中，把音乐之理转变为音乐之感，把对理论的理解深化到内心体会，以致达到心领神会的境地。应该将基本乐理诸知识点与实际音响关联起来，使学习者学有所感，真正悟到理论的内涵。那种只在练习本上做几道习题就以为掌握了基本乐理的认识是不可取的。

音乐基础理论还是一种技术性很强的功课。“技术”是与“熟练”相关联的。技术，只有通过多次的重复、多样化的训练、多重磨炼才能够获得，熟能生巧是技术完美的体现。我们曾向学生问及学习“音程”一章的感觉，有些学生认为，只要懂得音程构成的原理就算完成了该章的学习任务。其实，对“音程”一章的学习要求并不仅仅是要懂得其中的道理，更重要的是要通过眼、耳、脑对音程作出迅速反应，并能快速地表达出来。部分同学对学习调式、和弦以及调性关系等章节感到困难，其中一个重要原因是对音程的熟练程度掌握不够。因此，要想学好音乐基础理论，适度的练习量是必要的。

此外，还应把学习音乐基础理论与学习其他音乐课程结合起来。诸如视唱练耳、声乐、钢琴等课程。将学到的理论置于这些课程的作品中和音响中去观察和思考，能使音乐理论得到音乐音响的支撑，从而加深对音乐理论的理解。

目前，国内有关基本乐理的教程层出不穷，更有李重光先生、童忠良先生的权威性论著为世人仰慕。那么，再编一本基本乐理教程的意义何在？我们认为，作为一本教学用书，首先考虑的是教学对



象。不同的教学对象所采用的教学用书应有所区别。根据不同的教学对象,按照培养目标要求去选或编一本教材也是必要的。

本教材着重考虑的是如何培养音乐教师的素质,如何给予音乐教师应有的专业知识和职业技能。具体说来:

第一,教材的编写理念是:① 理论性。阐述科学概念和基本原理,并辅以例证。② 实用性。设计与教学对象、培养目标相符的教材体例,既注重专业知识的传授,又注重职业技能的培养。③ 实践性。在教材中留有较大的“习题园地”,它是学生巩固理论知识的实践“场所”。

第二,理论与实践并重。本教材分为上、下两篇。上篇为理论篇,下篇为实践篇,其目的是,把理论与实践置于同等重要的地位,以理论指导实践,并通过实践去加深理解理论,两者相互关联、互为支撑。

第三,根据培养音乐教师的需要,本教程专门设计了“教学法”提示的相关内容。学生不仅学习乐理知识,而且还可在学习过程中或教育实习中尝试讲授乐理知识,从而为他们将来从事教育工作奠定基础。

第四,本教程除了要求做适量的书面作业外,还要求学生感受实际音响。学生可以通过弹奏钢琴或者聆听音响获得与理论相对应的音响感受,从而真正领会基本乐理的意义。为此,在教材的实践篇中,设有音响感受的练习内容。

第五,除了讲授传统乐理知识外,还在相应篇章中适量介绍一些中国古代乐理和现代乐理知识,目的是扩展学生的视野。

常言道:“一个良好的开始,就是成功的一半。”学好音乐基础理论,就是学习音乐的良好开端。这有如打开的一扇窗户,让学习者惊讶地发现,音乐的天地是如此广阔而绚丽多彩!

目 录

理 论 篇

第一章 音与乐音体系.....	3
第一节 音.....	3
第二节 乐律常识.....	5
第三节 乐音体系.....	15
第二章 记谱法.....	18
第一节 音符与休止符.....	18
第二节 五线谱与简谱.....	24
第三节 附点音符及其他增时记号.....	27
第四节 音高.....	30
第五节 时值划分.....	31
第六节 节奏与节拍.....	34
第七节 其他记谱法简介.....	43
第三章 音程.....	52
第一节 音程的概念与形态.....	52
第二节 音程的构成与性质.....	53
第三节 自然音程与变化音程.....	54
第四节 单音程与复音程.....	57
第五节 音程转位.....	58
第六节 等音程与音程识别.....	59
第七节 协和与不协和音程.....	61
第四章 和弦.....	63
第一节 三和弦.....	64
第二节 三和弦的转位.....	64
第三节 七和弦.....	65
第四节 九和弦.....	67
第五节 构成和弦.....	67
第六节 等和弦.....	69
第七节 现代和弦简介.....	70
第五章 调式与调性.....	74
第一节 调、调式、调性及音阶的概念.....	74
第二节 大、小调体系的调式与音阶.....	75
第三节 调号、升种调、降种调、等音调.....	79
第四节 大、小调式中的音程与和弦.....	82



第五节	如何识别大、小调式与如何判断和弦的调	86
第六节	五声调式	88
第七节	调关系及转调	94
第八节	中古调式与现代调式简介	101
第九节	五线谱与简谱互译	108
第六章	装饰音、常用演奏与略写记号	115
第一节	装饰音记号	115
第二节	演奏法记号	118
第三节	略写记号	120

实 践 篇

第一章	音与乐音体系	127
重难点提示		127
教学法参考		127
习题园地		128
第二章	记谱法	135
重难点提示		135
教学法参考		135
习题园地		136
第三章	音程	150
重难点提示		150
教学法参考		150
习题园地		151
第四章	和弦	159
重难点提示		159
教学法参考		159
习题园地		160
第五章	调式与调性	165
重难点提示		165
教学法参考		165
习题园地		166
第六章	装饰音、常用演奏与略写记号	178
重难点提示		178
教学法参考		178
习题园地		179
附录一	教学建议	188
附录二	力度记号、速度记号、表情记号和演唱(奏)记号	190
后 记		194





第一章 音与乐音体系

众所周知,音乐艺术是一门声音的艺术。也就是说,不仅音乐艺术所使用的物质材料是声音,而且它的存在、传播、展示、表现以及给人们带来美感的方式、方法与功能,也都是通过声音的形式实现的。因此,了解和研究音乐艺术,就必须了解和研究声音,这应该是学习音乐艺术的前提。

那么,“声音”究竟是怎样产生的?都有哪些基本属性?什么是“乐律”?不同的律制所产生的音律有何不同?什么是“乐音体系”?这些问题都是本章所要论述的基本问题。

第一节 音

音是音乐艺术所使用的最基本的物质材料,也是人们日常生活中经常见到的一种物理现象。无论是自然界与人类社会生活中千奇百怪的声音,诸如风声、雨声、雷声、流水声、汽车的喇叭声、机器的轰鸣声、小鸟的鸣叫声、城市的喧嚣声等,还是音乐生活中绚丽多彩的声音,诸如钢琴的华丽、小提琴的缠绵、大提琴的低吟、小号的嘹亮、圆号的深远、单簧管的爽朗、双簧管的如歌、古琴的空幽、唢呐的悲凉以及各种人声、打击乐器声等。这些各式各样、丰富多彩的声音,不仅构成了活生生的有声的人类世界,同时也创造出了一个可以表现人类各种喜怒哀乐的情感世界。

认识和了解声音及其相关属性,以及音乐中所使用的音,都有助于我们进行音乐专业的学习。同时也将为我们进行现代音乐艺术的创作与欣赏提供了最基本也是最重要的思想认识。

一、音的产生和音乐中使用的音

1. 音的产生

在外力的作用下,当物体发生振动时便产生了声音。通常,我们把发生振动的物体称为“发声体”。

因为物体振动不是在真空中发生而是在空气中发生的,因此,发声体振动时也使周围的空气随之产生波动,于是便形成了音波。当人的听觉器官接受到这种音波并通过听觉神经传递到大脑时,便有了“音”的感觉。如:

例 1-1



由上例可知,音的产生以及对音的感觉,是在一个完备的环境或系统中进行的。而这个完备的环境或系统主要包括以下几方面的条件和内容:



(1) 必须有发声体的存在, 尽管这个发声体可能是任何物体。同时必须通过外力的作用使之发生振动。

(2) 物体振动所产生的音波, 必须借助于空气媒介才能使之进行传播。也就是说, 空气的流动是声音传播的唯一途径。真空是不能传播声音的, 因此真空不能作为音波的传播媒介。

(3) 音波转化为实际可感的声音, 必须借助听觉器官, 也就是听觉感受器。在不具有听觉器官, 或听觉器官不健全的情况下, 对声音信息的接受与识别是不存在、不完整的。

2. 音乐中使用的音

音乐中使用的“音”, 是自然界中所有“音”的一种, 是经过筛选之后用于表现音乐艺术之美的“音”。它主要包括乐音和部分噪音(关于乐音和噪音我们将在后面进行阐述)。

自然界中的音是多种多样的, 它与音乐中使用的音的关系大致可以从下面三个层面加以理解:

(1) 自然界中的音。有人的听觉器官可以感受的, 也有人不能感受的。人的听觉器官不能感受(即听不见)的音, 不能作为音乐中使用的音。

(2) 频率为每秒钟振动十六次至每秒钟振动约二万次的音。这类音是人的听觉器官可以感受的。但音乐中使用的音, 频率一般都在每秒十六次至七千次之间。也就是说, 在人的听觉器官可以感受的那些音中的太高的音, 音乐中是不使用的。

(3) 在每秒钟振动十六次至七千次之间的音中, 只选择出其中八十多个频率有一定差异, 能被人的听觉器官明显识别的音作为音乐中使用的音。这些音彼此有明确的联系, 有各自固定的音高(比如国际标准音的振动频率为440次/秒)。这就是说, 并不是每一频率的音都可以在音乐中使用的。

二、音的物理属性

音的物理属性, 是指由于发声体材料的不同、振动方式的不同、传播方式的不同等因素所造成的音的高低、长短、强弱、音色这四个基本属性。

(1) 音的高低: 物体振动的频率决定音的高低。我们通常把每秒钟物体振动的次数称为频率, 物体振动的频率越高, 音就越高; 反之则越低。

(2) 音的长短: 物体振动的时间决定音的长短。物体振动的时间越长, 音就越长; 反之则越短。

(3) 音的强弱: 物体振动的振幅决定音的强弱。物体振动的振幅越宽, 音就越强; 反之则越弱。

(4) 音的色彩: 发声体的材料及结构决定音的色彩, 即音色。

三、乐音和噪音

物理学中, 乐音和噪音是两个截然相反的概念。通常将物体有规律地振动时所发出的有固定音高的音, 称为“乐音”。而将物体无规律地振动所发出的无固定音高的音, 称为“噪音”。

音乐中, 乐音一般是听起来悦耳的, 有固定音高的, 易于被识别的音; 噪音则是听起来比较刺耳的, 没有固定音高的, 无法用人的听觉加以识别的音。

值得注意的是, 从广义的“音乐中使用的音”来看, 音乐中主要使用乐音, 但也有使用部分噪音的情况。

四、传统音乐与现代音乐中使用的音的比较

如果说, 音是音乐艺术所使用的最基本的物质材料的话, 那么, 音乐中究竟应该使用乐音还是噪音, 本身应该不矛盾。但事实上, 由于音乐是一种声音的艺术、听觉的艺术、情感的艺术, 加之历史上人们长期形成和积累的欣赏习惯、审美习惯等, 在音的使用和选择上, 使用乐音还是使用噪音与音



乐的历史风格密切相关。

一般来说,由于传统音乐主要表现为“有组织的乐音作有规律的运动”。因此,传统音乐的整体面貌基本上是一种主要使用乐音,部分使用噪音的音乐。比如传统的声乐和器乐大多是如此。而现代音乐则不然,由于其更多地体现为“有个性的声音作有意味的组合”,因此,现代音乐在使用音的观念和方法上,多了一些创新,少了许多羁绊。现代音乐在音的使用上,不仅大胆尝试和选择各种各样的噪音,与此同时,现代音乐家正努力寻找、探索、发现和使用新的音响与音色,也成为现代音乐的一大特色。

第二节 乐律常识

从数理角度研究各种定律体制与方法的科学,称为律学。

律学是“音乐声学”的组成部分之一,是数学、物理学和音乐学之间的一个边缘学科。其研究基础在于,通过人类对音高(一定频率的乐音)的感性认识,并运用数理逻辑的精密计算方法来研究乐音之间的音高关系。

在中外历史上,曾有许多音乐学家采用各种各样的定律方法来确定乐音体系中各音的高度。如我国春秋时期管仲的《三分损益法》、汉代的《京房六十律》、两晋南北朝时期何承天的《新律》、荀勖的《笛律》、钱乐之的《三百六十律》、宋代蔡元定的《十八律》以及明代朱载堉的《十二平均律》等。在国外,如古希腊比达哥拉斯的《五度相生律》、印度的《二十二律》、阿拉伯的《二十四律》以及德国人魏克迈斯特的《十二平均律》等。这些乐律的研究与产生,对音乐生活的繁荣与发展起到了重要的作用。

在上述种种定律方法中,近现代以来的世界音乐学普遍采用了十二平均律、五度相生律和纯律这三种律制。

一、泛音列与十二平均律

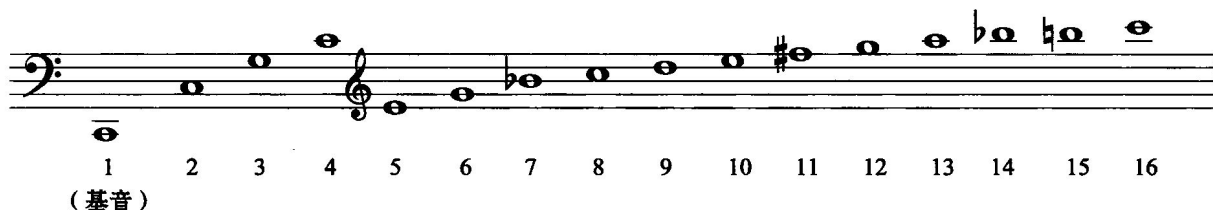
1. 泛音列

琴弦振动时,将各部分同时振动所发出的声音的集合依序排列,即构成泛音列。

从物理学的角度看,当一根琴弦振动发音时,有一个音是最易听见和分辨的,这个音被称为基音。实际上,琴弦在振动时不仅仅是全弦的振动,而是该弦的 $1/2$ 处、 $1/3$ 处、 $1/4$ 处、 $1/5$ 处、 $1/6$ 处等(从理论上说可以是无穷的细部)也都在同时发生振动,且振动的弦线越长,其音就越低;相反音则越高。于是,在一根琴弦振动发音时,所发出的音是一个由各个高低不同的音的集合,只不过,在一般情况下基音的音响强一些,易于被人的听觉器官所感知,而其他音较之基音则弱得多,不易被人的耳朵听辨罢了。

下面,以钢琴的C₁键发音为例,其实际发出的一列音为:

例 1-2





上例即为C₂键发音时所产生的泛音列（下方的阿拉伯数字表示分音或倍音的序数，如第一个音为“基音”，亦称第一分音，以后各音依序称为第二分音、第三分音或第二倍音、第三倍音等）。由此我们可以看到，当一根琴弦振动发音时，所产生的并不是一个单独的音，而是许多音的结合，我们称之为“复合音”。实际上，每一个音（人的听觉可以感知的音）都是混合着八度、五度、三度等许多音而成的一种复合音。

一般来说，基音的音响最强，盖过了其他所有的分音，因而通常将基音作为音高的标准。

2. 十二平均律

所谓“律”，是指我国古代审定乐音高低的一种标准。

十二平均律，是指将一个八度划分为十二个均等的部分（即通常所说的十二个半音），每一个部分称为一律，合起来即为十二平均律，简称“平均律”。

世界上第一位发明十二平均律的是我国明代科学家、音乐学家朱载堉。他在1584年首次用数学开方的方法，精确地计算出十二平均律，比近代欧洲由德国人魏克迈斯特1691年提出的十二平均律，整整早了一个多世纪。

十二平均律各音的音高关系如下：

例 1-3

c	#c, b ^b d	d	#d, b ^e e	e	f	#f, b ^b g	g	#g, b ^a a	a	#a, b ^b b	b	c
0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200

上例表格中下方的数字称为“音分值”。音分值是一种测量音程的数学单位，由英国人艾里斯（1814—1890）首创。他规定一个八度为1200音分，十二平均律的每个半音为100音分，所以音分值又称为“百分值”。这样，在十二平均律中，以C音的音分为0，每高半音就增加100音分，直至C的高八度为1200音分。

3. 十二不均匀律

十二不均匀律也可以称为非“十二平均律”。尽管十二不均匀律并非是一种具体的定律体制，而仅仅是一个概括性描述其他律制的术语，但是两者还是有一些区别的。非“十二平均律”可以理解为十二平均律以外的其他所有律制，如前所述我国的《三分损益法》、《京房六十律》、《新律》、《三百六十律》、印度的《二十二律》、阿拉伯的《二十四律》以及《五度相生律》和《纯律》等，都可以说是非“十二平均律”。而“十二不均匀律”则只能理解为将一个八度划分为十二个部分（即十二个半音），但这十二个半音却不一定是相等的律制，如《三分损益法》、《五度相生律》和《纯律》。

事实上，“十二不均匀律”隶属于非“十二平均律”的范畴，同时是“十二律”的律制系统。由此我们还可以看到，只有在十二平均律中，#c等于b^d以及#d等于b^e这些概念才可以成立，原因在于#c和b^d都是100音分，#d和b^e都是300音分。而这些音在我们下面所要谈到的其他十二不均匀律中，则是不完全相等或是有一定差异的。

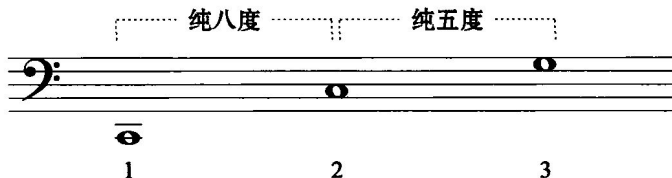
二、五度相生律

根据泛音列中第二分音与第三分音之间的纯五度关系，依次产生各律的律制，称为“五度相生律”，亦可简称为“五度律”。



我们知道，泛音列的第一分音与第二分音是纯八度关系，第二分音与第三分音是纯五度关系。而这个纯八度关系与纯五度关系，就是构成五度相生律的基本材料。如：

例 1-4



1. 构成方法

五度相生律的构成方法是任选一音作为起始音，由此音开始向上推一纯五度，产生次一律，再由次一律向上推一纯五度，产生再次一律，如此不断以纯五度关系向上推算，从而产生若干律，然后将其作八度移动，即全部移入一个八度之内，便可构成五度相生律的十二个半音的半音音阶。假如我们以大字一组的 C_1 为起始音，然后按纯五度关系向上循环相生十一次，便可得到五度相生律的十二个半音。如：

例 1-5

$$C_1 - G_1 - D - A - e - b - \sharp f^1 - \sharp c^2 - \sharp g^2 - \sharp d^3 - \sharp a^3 - \sharp e^4 - \sharp b^4$$

将上例各音移入一个八度之后为：

例 1-6



需要强调说明的是在例1-5中，如果将 $\sharp e^4$ 再按纯五度继续相生的话，所得到的音是 $\sharp b$ 而不是 c 。那么，这里的 $\sharp b$ 和 c 是否同等音高呢？科学证明的结果是，不仅 $\sharp b$ 和 c 不是同等音高，而且 $\sharp b$ 还要比 c 高出24音分。这样也就使得五度相生律的十二个半音的音分值大于1200音分，所得结果为1224音分。

上述问题的出现，不仅为以五度相生律定调的乐器在遇到转调时造成了一定的困难，而且也为乐器制造（尤其是键盘乐器的制造）带来了无法克服的难题。正因为如此，古代中外音乐家们为解决这一问题付出了极为艰苦卓绝的探索与努力。应该说直到最后发明十二平均律，这一问题才算真正得到了解决。

2. 古代音差

所谓“音差”，是指音高之间的细微差别。上面所说的24音分的差异，在律学上就叫做“古代音差”。

古代音差的形成原因是：按照十二平均律的计算方法，纯五度（如 $c-g$ 之间）为700音分。但是，经过科学的测算证实，即按照泛音列的第二分音与第三分音所构成的纯五度，恰恰应该是702音分。因此，五度相生律按纯五度生律十二次，每一次增加2音分，最后便得到 $2 \times 12 = 24$ 音分了。如：