

钢琴调律与调整教程(第三分册)

钢琴维修调整与钢琴调律

金先彬 陈重生 张茂林 编著

中国轻工业出版社

调律:第三分册


1.5

9)

钢琴调律与调整教程(第三分册)

钢琴维修调整与钢琴调律

金先彬 陈重生 张茂林 编著

 中国轻工业出版社

171509

图书在版编目(CIP)数据

钢琴维修调整与钢琴调律:第三分册/金先彬,陈重生,张茂林编著. —北京:中国轻工业出版社,2002. 8
钢琴调律与调整教程
ISBN 7-5019-3751-6

I. 钢… II. ①金…②陈…③张… III. ①钢琴-维修-教材②钢琴-调音-教材 IV. J624.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 052430 号

责任编辑:王 钊
策划编辑:王 钊 陈耀祖 责任终审:滕炎福 封面设计:赵小云 戴 蕊
版式设计:张 颖 责任校对:李 靖 责任监印:胡 兵

*

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

网 址:<http://www.chlip.com.cn>

联系电话:010-65241695

印 刷:北京公大印刷厂

经 销:各地新华书店

版 次:2002年8月第1版 2002年8月第1次印刷

开 本:787×1092 1/16 印 张:16

字 数:384千字 插页:1 印 数:1-3000

书 号:ISBN 7-5019-3751-6/TS·2230

定 价:40.00元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

作者简介



金先彬

辽宁人，生于1941年。经济师，高级钢琴技师。1958年进入北京钢琴厂工作，有22年钢琴调律实践，调试钢琴6万余架。1980年先后任车间主任、生产科长、副厂长、中外合资海资曼钢琴公司总经理。在职期间，就读于朝阳职大、北工大。著有钢琴知识文章70余篇，技术论文10余篇，其中《三六度调律法》对行业产生较大影响。社会兼职：中国乐器协会常务理事，调律师分会会长，资考委培训中心副主任，钢琴调律师国家职业标准撰稿人，首师大轻工技术学院客座教授。历届全国及北京市钢琴调律大赛技术评委主任，辅导教师，教练员等。



陈重生

1950年生，现任南京艺术学院爱乐学院副院长，助理研究员，江苏省钢琴技师调律师协会副理事长兼秘书长，中国乐器协会钢琴调律师分会会员，高级调律师。早年，学习钢琴演奏，13岁起，跟随父亲（南京艺术学院钢琴技师）学习钢琴调律、修理。曾于原华东石油学院机械系进修，南京大学行政管理专业证书班结业。后赴日本中部乐器技术专门学校进修，获立式钢琴（UP）、三角钢琴（GP）调律技术和调整技术结业证书。在《南京艺术学院学报》《中国乐器杂志》等刊物发表：《钢琴调律扳手活动位置的研讨》、《日本钢琴发展与钢琴调律师培养》、《历史上的调律法》、《四五度调律法简介》、《'99滨松国际钢琴制造技师调律大会巡礼》等十数篇文章与论文。



张茂林

生于1941年。1960年考入中央音乐学院附中理论专业，1961年转入该校乐器制造专业。1964年毕业，分配到北京乐器研究所工作。1964-1971年参与“钢琴音准稳定性”、“手风琴声学测定”等项目的试验与研究。1972-1980年从事《乐器科技简讯》《乐器科技》的编辑工作。1980-1997年，负责《乐器》杂志的编辑工作。1996-2001年兼任中国乐器协会钢琴调律师分会培训中心及北京轻工职工大学技术学院、中国音乐学院钢琴调律专业教师，讲授《钢琴调律理论基础》课程。主要作品有：《电子乐器杂谈》、《音乐声学知识》、《乐器改良》、《乐器改良与研究综述》等。

各国调律师的不同调律手法



各国调律师的不同调律手法



《钢琴调律与调整教程》

编辑委员会名单

顾 问:徐恒亮 曾泽民

主 任:金先彬

副主任:孙雅筠 陈重生

委 员:邹孝廉 冯高昆 张茂林 芦桂芳 徐守春

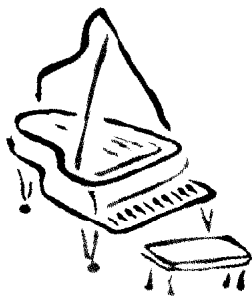
董 瑾 刘敏仪 戴 荭 白晓伟 展 望

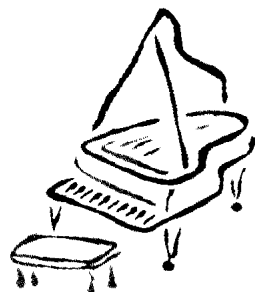
钢琴——这一西洋乐器，19世纪中叶进入我国，20世纪初能进行组装式生产，直至建国初期（1950年）我国才开始自行设计生产钢琴，但真正形成规模化产业，则是在1979年改革开放以后。

由于钢琴制造业兼有手工艺和音乐艺术性质，即使在钢琴制造业已有近300年发展历史的工业发达国家，其制造过程的机械化、自动化程度也远低于电子、汽车等工业，至今其手工作业成分仍占很大比重。特别是在钢琴长达五六十年使用中的调律、调修，仍完全依赖于钢琴调律师的手工技能。钢琴调律师的技能水平，对钢琴的质量和使用效果有着直接的影响，因此，钢琴技师、调律师的培养就成为当务之急，此前，我国在这方面尚未形成规范化、标准化、系统化的教学、培训模式。

我国钢琴的年产量，已由1980年前的不足万台，发展到现今的26万余台，据全国乐器信息中心统计，2001年全国钢琴年总产量为265969台，其中三角琴11221台，占总产量的4%；出口49559台，占19%，另有进口7429台，进出口相抵2001年钢琴市场投入量为22.4万台。若以年平均投入25万台为基数计算，到2050年，我国钢琴社会拥有量约为1500万台。按最保守计算，届时，城市人口4亿，家庭户数为1.3亿个（每户3人），钢琴家庭占有率仅8%强（远远低于日本现时钢琴家庭占有率的28%），约需钢琴调律师5万人。而我国现仅有钢琴调律师3000~4000人，且绝大多数未受过正规的培训和教育。由此可见，扩大钢琴调律师队伍的重要性和紧迫性以及培训任务的艰巨性。

目前，国家劳动和社会保障部正委托中国轻工业联合会、中国乐器协会编制《钢琴调律师国家职业标准》。此次《钢琴调律与调整教程》的出版将对在全国范围内开展钢琴调律师的规范化、标准化培训大有益处。为此，我们





对此套教材的出版、发行,寄予极大的关注和厚望。

本书的编著者都是来自钢琴生产第一线,是有着丰富理论底蕴和实践经验丰富的技术人员,其主编金先彬先生是一位从事钢琴事业44年,具有丰富的钢琴修造经验和多年从事教学工作的高级钢琴技师,在他主持下编撰完成的《钢琴调律与调整教程》,将会是一套理论与实践紧密结合的好教材。

希望此《钢琴调律与调整教程》能为我国钢琴调律师培训、教学乃至钢琴事业的发展作出贡献。

中国乐器协会理事长
王根田

钢琴的历史,包括其发展的前身,已600多年。现代钢琴也已近300年。然而钢琴作为一种产业,作为一种较大规模的工业化生产模式,不过百余年的时间。在中国虽然自20世纪初在上海进行过组装式生产(主要部件自英国进口),20世纪50年代初开始自行设计生产钢琴,但真正称得上工业化、规模化生产,仅始自20世纪80年代初,至今不过20年。

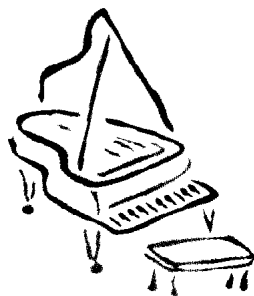
虽然钢琴的工业化生产已有了百余年的历史。但即使在工业化最先进的国家,仍脱离不了大量的手工劳动,这是由于钢琴这一产品的特殊性所决定的。因此,在钢琴产业中,工人劳动技能的培养就尤为突出。又由于钢琴的特点,其质量管理体系,不仅应涵盖生产全过程中的质量监控,还涉及到产品长达50多年使用期中的质量保证。

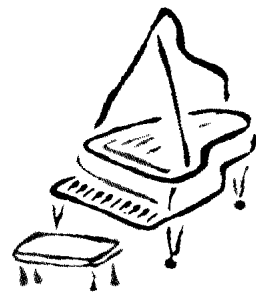
人们在社会生活中使用的产品。通常是使用中出了毛病去找维修。而钢琴则是先进行调律、调整才能正常使用,因此钢琴在使用中的调律、调整应被视为钢琴质量保证体系中的重要因素。

钢琴调律是以国际标准音高,以律学中的“十二平均律”为理论依据,以一定的生律程序、以听觉分辨“拍音”为判断依据,以特定的方法使用专用工具对琴弦的强力及机件的合理运动进行调整的,有艺术性质的专业技能。特别是其带有的“音乐艺术”性质,不仅使培训成为必须,也使培训调律师,较培训其他技工更为困难。

钢琴是特殊产品,钢琴制造及维修行业是特殊行业。综观国内外,虽然有一些关于钢琴调律、调整的技术书籍,但作为系统的,以培养钢琴技工、调律师为目的、较系统的教科书尚属空白。

由于钢琴工业发展对人才的需要,1998年北京钢琴厂与北京轻工技术学院联合办学,在北京轻工技术学院组建了钢琴调律专业,教材的需求成了当务之急。编写教





材是一项极为严肃的事情，搞不好会误人子弟，因此，我们吸收了国内第一家与日本联合办调律专业的南京艺术学院爱乐学院的教学经验，组成了两校一厂的编委会，共同承担教材编写工作。

本书的编者除调律的部分章节由南京艺术学院的教师编著外，其余均来自北京钢琴厂生产第一线的工程技术人员及经验丰富的钢琴技师。著书立说不是我们的长项，书中的疏漏和错误可能不少，但是对本书的实用性我们充满了信心，它不仅能为高等院校培养高技能人员，也可中专、中技及钢琴生产厂培训青工所选用，同时亦可作为社会从业人员的短期培训和自修的教材。

希望本书的出版能为钢琴工业，专业学校青工培训和调律师的培训考评起到积极作用。

本册书稿曾经中央音乐学院于溟同志审阅。

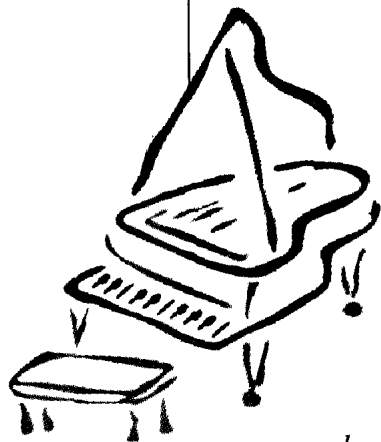
编者

2002年1月

目 录

调律基础理论篇

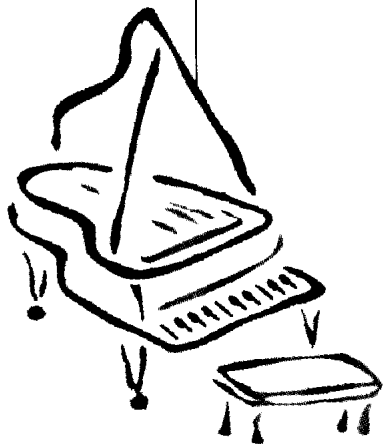
第一章 弦	(2)
第一节 弦的基本特征	(2)
第二节 理想弦的频率表达式	(3)
第三节 弦振动方式	(4)
第四节 弦的谐音系列	(5)
第五节 击弦点	(6)
第六节 裸弦与缠弦	(8)
思考与练习题	(9)
第二章 声音与听觉	(11)
第一节 声音	(11)
第二节 乐音的性质	(13)
第三节 音高的听觉生理	(14)
思考与练习题	(15)
第三章 乐音的高低	(17)
第一节 音高与频率	(17)
第二节 音程计算	(19)
第三节 音分	(20)
第四节 国际标准音高	(22)
思考与练习题	(23)
第四章 律学知识	(25)
第一节 音律与律音	(25)
第二节 形形色色的律制	(25)
第三节 五度相生律	(27)
第四节 纯律	(30)
第五节 十二平均律	(31)
第六节 运用律学知识指导调律实践	(32)
第七节 乐音体系与分组	(34)
思考与练习题	(36)
第五章 调律原理	(38)
第一节 方法与程序	(38)



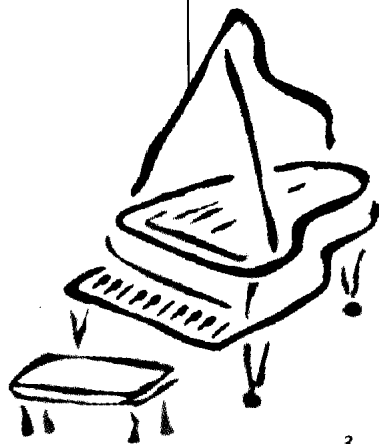
第二节	“纯点”的作用	(40)
第三节	吻合谐音	(41)
第四节	拍音的形成与拍频的求法	(43)
第五节	拍频的规律	(45)
第六节	基准音组的音区定位	(50)
第七节	音准曲线的成因	(51)
第八节	十二平均律音级与频率实用换算方法	(53)
	思考与练习题	(55)

钢琴维修调整篇

第六章	钢琴的键盘机械	(57)
第一节	键盘的功能	(57)
第二节	键盘的工艺	(59)
	思考与练习题	(60)
第七章	钢琴键盘(琴键部分)的调整	(61)
第一节	琴键的标准	(61)
第二节	琴键的灵活及键间隙的调整	(62)
第三节	键盘端头的整齐	(63)
第四节	键盘表面的平整	(64)
第五节	键盘下沉深度的调整	(64)
第六节	键盘阻力的调整	(66)
第七节	键盘孔呢的更换	(67)
第八节	键杆折断的修整	(69)
第九节	键毡垫的更换	(69)
第十节	键面的更换	(70)
	思考与练习题	(70)
第八章	击弦机的调整	(71)
第一节	击弦机的正确运动	(72)
第二节	弦槌击弦相关部件的调整	(72)
第三节	转击器相关部件的调整	(74)
第四节	联动器相关部件的调整	(76)

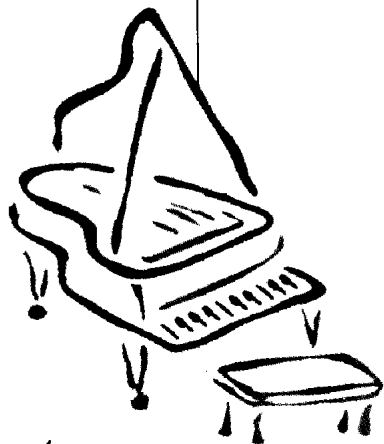


第五节	制音器的调整	(77)
第六节	击弦机各部件呢毡的更换	(79)
第七节	卧式(三角)钢琴的调整	(79)
	思考与练习题	(82)
第九章	张弦系统的调整(一)	(83)
第一节	弦列	(83)
第二节	音板	(85)
第三节	金属支架	(86)
第四节	木背架	(88)
第五节	弦轴板	(90)
	思考与练习题	(91)
第十章	张弦系统的调整(二)	(92)
第一节	缠弦	(92)
第二节	裸弦	(93)
第三节	换弦	(95)
第四节	更换部分弦轴	(97)
第五节	更换全部弦轴	(99)
第六节	换弦轴板	(101)
第七节	音板修补	(104)
第八节	肋木开胶的修理	(105)
第九节	铁板断裂的处理	(105)
第十节	木背架的修理	(106)
第十一节	卧式(三角)钢琴换弦	(106)
第十二节	卧式(三角)钢琴换弦轴板	(106)
	思考与练习题	(107)
第十一章	踏瓣系统的调整	(108)
第一节	踏瓣的基本结构和标准	(108)
第二节	踏瓣系统的调整	(110)
第三节	卧式(三角)钢琴踏瓣的调整	(111)
	思考与练习题	(113)

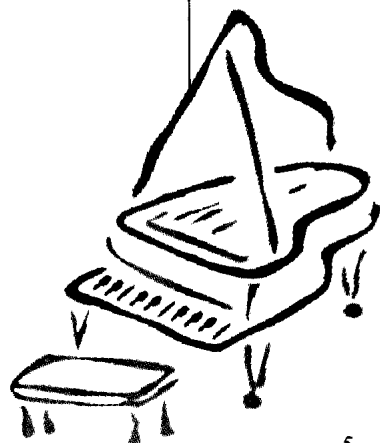


钢琴调律篇

第十二章 钢琴调律工具	(114)
第一节 调律工具	(114)
第二节 调整工具	(114)
第三节 各种工具图例	(115)
第四节 工具的使用	(120)
思考与练习题	(125)
第十三章 调律方法与操作流程	(126)
第一节 钢琴调律方法	(126)
第二节 粗调与精调	(132)
第三节 基准音组的设置	(138)
思考与练习题	(140)
第十四章 基准音组的调律	(141)
第一节 平均律理论数值与相关音程的拍率	(141)
第二节 十二平均律的分割方法	(149)
第三节 音叉的取音	(169)
思考与练习题	(172)
第十五章 其他音区的调律	(173)
第一节 低音部的调律	(173)
第二节 高音部的调律	(177)
思考与练习题	(183)
第十六章 音色的调整	(184)
第一节 音板对音色的影响	(184)
第二节 弦马对音色的影响	(186)
第三节 肋木对音色的影响	(186)
第四节 音色的统一	(187)
第五节 杂音	(187)
思考与练习题	(188)
第十七章 弦槌	(189)
第一节 弦槌的结构	(190)
第二节 弦槌击弦的基本特征	(190)



第三节	弦槌击弦历时	.....	(191)
第四节	弦槌的质量	.....	(191)
第五节	弦槌的弹性	.....	(192)
第六节	音色的选择	.....	(192)
第七节	弦槌的制作	.....	(193)
第八节	对音质的判断	.....	(194)
第十八章	弦槌的调整	.....	(195)
第一节	音质的调整	.....	(195)
第二节	降低弦槌硬度的方法	.....	(195)
第三节	“弦沟”的形成及修整	.....	(196)
第四节	弦槌软的处理	.....	(197)
第五节	弦槌处理液	.....	(197)
第六节	处理液用法	.....	(198)
	思考与练习题	.....	(199)
附录	课外阅读材料	.....	(200)
	三六度调律法	.....金先彬	(200)
	论三六度调律法	.....陈重生	(206)
	论钢琴调律周期的合理性	.....金先彬	(210)
	钢琴音准的稳定性	.....金先彬	(219)
	论钢琴调律的手法	.....金先彬	(237)
	论钢琴曲面热压弦马的应用	.....王耀中	(245)
	浅析钢琴音板与钢琴音响的关系	.....谭汉立	(250)
	人与钢琴	.....王耀中	(255)
	正确理解钢琴的音准曲线	.....许音	(258)



调律基础理论篇

本篇集中、系统地介绍了与钢琴调律紧密相关的音乐声学知识，暂不涉及与调律手法关联的物理力学问题。

本篇的特点是，以钢琴的发音体——弦为主线，逐步深入并适度展开。主线的内容是：弦的基本特征，理想弦的频率表达式，弦的振动方式，弦的谐音系列，声音，音高与频率，音程计算，音律与律音，五度相生律，纯律，十二平均律，运用律学知识指导调律实践，调律方法与程序种种，纯点的利用，吻合谐音，拍音的形成，拍频的计算，拍频的规律，基准音组的音区定位，音准曲线的成因等。扩展部分介绍了一些具有连带性的知识，如：击弦点，裸弦与缠弦，乐音的性质，音高的听觉生理，音分，国际标准音高，形形色色的律制，乐音体系与分组以及十二平均律音级与频率实用换算方法等。

通过本篇学习，能有效提高对于钢琴调律原理、方法、程序及其结果的认识，使操作更理性化。以往，钢琴调律的教学，以口传心授为主，注重经验、技艺的传授而忽视了理论的学习，这无助于整个行业的知识化进程。久而久之，会进一步拉大与世界同行业间的距离。知识就是力量，当你掌握了钢琴调律的基本技能，同时也通晓了其中道理，你就不再满足于既有的技能和既定的方法，而会去探索、去开拓新的天地，工作中更富想像力、更多创造性。

学习钢琴调律理论知识，需要具有一定的数理基础与音乐素养，最好再懂得一些乐器的构造与原理，并且能将它们融会贯通。因为，音乐声学是一门集数学、物理学、音乐艺术、材料学、工艺学等诸多学科的学问，是一种边缘科学。对于那些兴趣比较宽泛、涉猎面比较广的人来说，学起来会趣味盎然，能收到更好的效果。