

钢琴调律师 (基础知识、五级初级技能)

中国乐器协会组织编写



中国轻工业出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

钢琴调律师 (基础知识)(五级/初级技能)/中国乐器协会组织编写. —北京: 中国轻工业出版社, 2010.8

国家职业资格培训教程

ISBN 978-7-5019-7664-5

I. ①钢… II. ①中… III. ①钢琴-调试-技术培训-教材 IV. ①J624.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 093857 号

责任编辑: 王 淳

策划编辑: 李 颖 王 淳 责任终审: 孟寿萱 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 王超男 责任校对: 燕 杰 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2010 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 11

字 数: 158 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-7664-5 定价: 25.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

100497J8X101ZBW

轻工行业国家职业资格培训教程
编审工作委员会

名誉主任：陈士能

主任委员：林小冲

委 员 （以姓氏笔画为序）

尹果为	王凤和	王延才	石僧兰
刘升平	刘建平	孙瑞勇	朱念琳
闫卫民	齐建平	何 烨	宋昆冈
张冰冰	李洪宝	苏超英	邹国建
陈少军	单燕玲	孟 琪	姜 风
赵亚利	赵领素	徐云媛	莫湘筠
曹立平	梁 梅	傅维杰	廖正品
魏淑君			

《钢琴调律师》国家职业资格培训教程

编审委员会

(按姓氏笔画为序)

名誉主任：安 志

编审主任：王根田

副主任：金先彬 孟 琪

编委会委员：王兴龙 王耀中 冯高昆 芦桂芳 齐建平

刘金荣 陈重生 陈惠庆 张茂林 程柏青

主 编：金先彬

执行主编：陈惠庆

主要编写者：金先彬 芦桂芳 “基础知识”、“五级/初级技能”

内容

陈惠庆 “四级/中级技能”、“三级/高级技能” 内容

王耀中 “二级/技师” 内容

金先彬 “一级/高级技师” 内容

序 言

现代钢琴已有 300 年历史，19 世纪中叶钢琴传入中国。20 世纪 50 年代中国已开始自行设计生产钢琴，至 20 世纪 80 年代钢琴制造业在中国初步建成。改革开放 30 多年来，中国的钢琴制造业取得了日新月异的发展和进步。据不完全统计，目前我国钢琴制造业（包括外国在华投资企业）的年产量已达 30 万架，年钢琴出口量在 7 万架左右（2009 年受全球金融危机影响，出口有所降低），钢琴产品的工艺设计、生产技术和产品质量也有了大幅度的提高，中国已成为名副其实的钢琴生产和出口大国，同时也是全球最为重要的钢琴市场之一（据测算，今后每年国内新增社会钢琴拥有量应在 20 万架以上）。

由于钢琴是以木制件为基础制成和音准随气候变化而跑调等特性，使钢琴调律与调整成为保证钢琴正常使用和充分发挥其音乐艺术功能不可或缺的重要工艺环节，钢琴不论在生产制造或是在长达六十年以上的使用过程中，对钢琴进行的调整、调律和维修，在世界范围内几乎完全依赖于钢琴调律师的手工技能，因此，钢琴调律师的技能水平，对于钢琴产品质量的体现和演奏者的使用效果有着至关重要的直接影响。可以认为钢琴的质量在生产过程中由工厂控制，在使用过程中的质量保证，则完全取决于钢琴调律师的技术水平。为了适应我国钢琴制造业的快速发展，更好地为钢琴消费者服务，加快钢琴调律师队伍建设和通过培训教育，提高钢琴调律师的职业技能水平，就成为我国钢琴调律师行业当务之急的一项重要工作。

中国乐器协会根据国家人力资源和社会保障部的有关文件精神，在中国轻工业联合会的关心和指导下，组织行业内专家成立

了《钢琴调律师国家职业资格培训教程》编审委员会，编委会在编写过程中依据国际、国内钢琴的技术工艺标准钢琴及钢琴调律师行业发展的实际情况，以及《钢琴调律师》国家职业标准的内容和要求，完成了本教材的编写任务。

本教材分基础知识-五级/初级技能、四级/中级技能、三级/高级技能、二级/技师、一级/高级技师共 5 个独立部分，各部分教材内容和层次力求保持连贯、完整，由浅入深，语言简明，通俗实用。

本教材在编写过程中得到了北京星海钢琴集团有限公司、上海钢琴有限公司、广州珠江钢琴集团有限公司、南京艺术学院流行音乐学院、中国音乐家协会钢琴调律师学会等单位的大力支持，编委会谨表示诚挚的谢意。

希望《钢琴调律师职业资格培训教材》的出版，能为我国钢琴调律师队伍建设和提高钢琴调律师职业技能水平有所推动和促进，为我国钢琴事业的发展做出贡献！

《钢琴调律师职业资格培训教程》编委会

二〇一〇年五月

目 录

1	第一篇 钢琴调律师国家职业资格培训教程基础知识
2	第一章 职业道德与规范
2	第一节 职业标准
4	第二节 职业守则
4	第一单元 基本要求
5	第二单元 服务规范
5	第三单元 服务标准
6	第四单元 技术标准
10	第五单元 收费标准
11	第六单元 建立维修档案
12	第二章 基础知识
12	第一节 基本理论知识
12	第一单元 音乐基础理论和声学基本知识
12	第一小节 声音
14	第二小节 乐音的性质
16	第三小节 音高的听觉生理
18	第二单元 律学知识与十二平均律知识
18	第一小节 律学知识
20	第二小节 十二平均律知识
27	第三单元 钢琴调律的基础知识
27	第一小节 吻合谐音
29	第二小节 拍音的形成与拍频的求法
32	第三小节 拍频的规律
38	第四小节 基准音组的音区定位
39	第五小节 与拍音相关的一些概念
45	第六小节 钢琴的调律和调整工具
54	第七小节 扳手的运用

60	第八小节	击键手法
62	第九小节	基准组的生律程序
64	第二节	钢琴的基本结构
65	第三节	钢琴发音的基础知识
65	第一单元	钢琴是如何发声的
66	第一小节	弦的基本特征
67	第二小节	理想弦的频率表达式
68	第三小节	弦振动方式
70	第四小节	弦的谐音系列
72	第五小节	击弦点
74	第六小节	裸弦与缠弦
75	第七小节	音板
75	第八小节	琴弦共振
76	第九小节	弦槌
76	第十小节	双重共鸣器
77	第十一小节	其他
77	第二单元	共鸣盘系统知识
77	第一小节	弦列
80	第二小节	铁板
82	第三小节	音板
86	第四小节	背架
87	第五小节	弦轴板
88	第六小节	弦轴、压弦条、马钉、挂弦钉、别弦钉
93	第二篇	钢琴调律师国家职业资格培训教程(五级/初级技能)
94	第三章	服务准备
94	第一节	调律服务的准备
94	第一单元	调律服务前的准备工作
97	第二单元	钢琴调律后的结束工作
98	第二节	仪器与工具的准备
101	第四章	现场检查
101	第一节	咨询——了解钢琴情况
102	第二节	鉴别

102	第一单元 鉴别钢琴出现的问题
112	第二单元 记录
113	第三单元 介绍钢琴状况
115	第五章 调整
115	第一节 琴键的调整
115	第一单元 琴键缝隙的调整
117	第二单元 琴键端头的整齐
118	第三单元 琴键松紧的调整
120	第二节 弦槌的调整
120	第一单元 弦槌缝隙的调整
121	第二单元 弦槌运行缝隙的调整
122	第三节 卡钉（顶柱）的调整
124	第四节 踏瓣系统的调整
124	第一单元 踏瓣的工作原理
127	第二单元 踏瓣的功能
128	第三单元 踏瓣的调整
131	第四单元 踏瓣杂音的产生与消除
134	第六章 调律
134	第一节 使用音准仪调试绝对音高
135	第二节 调律的练习
135	第一单元 调律的基本姿势
136	第二单元 调律的基本方法
139	第三节 调律
139	第一单元 同度调律
140	第二单元 基准音组的调律
141	第三单元 中、高音区的调律
143	第四单元 低音区的调律
144	第四节 基准音组的“拍音”
144	第一单元 基准组各音程的拍频
154	第二单元 十二平均律音程与频率
160	第七章 检验
160	第一节 键盘检验
161	第二节 踏瓣检验
164	参考文献

第一章 职业道德与规范

第一节 职业标准

一、级别设定

本职业共设五个等级，分别为：

初级（国家职业资格五级）；

中级（国家职业资格四级）；

高级（国家职业资格三级）；

技师（国家职业资格二级）；

高级技师（国家职业资格一级）。

二、申报条件

（一）初级

具备下列条件之一者：

（1）经本职业初级正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

（2）在本职业连续见习工作 2 年以上。

（3）本职业学徒期满。

（二）中级

具备下列条件之一者：

(1) 取得本职业初级职业资格证书后，连续从事本职业工作 2 年以上，经本职业中级正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

(2) 取得本职业初级职业资格证书后，连续从事本职业工作 3 年以上。

(3) 取得经劳动保障行政部门审核认定的，以中级技能为培养目标的中等以上职业学校本职业（专业）毕业证书，从事本职业工作 2 年以上。

(4) 连续从事本职业工作 6 年以上的。

（三）高级

具备下列条件之一者：

(1) 取得本职业中级职业资格证书后，连续从事本职业工作 4 年以上，经本职业高级正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

(2) 取得本职业中级职业资格证书的大专以上本专业或相关专业毕业生，连续从事本职业工作 3 年以上。

(3) 取得高级技工学校或经劳动保障行政部门审核认定的、以高级技能为培养目标的高等职业学校本职业（专业）毕业证书后，从事本职业工作 3 年以上。

(4) 连续从事本职业工作 8 年以上。

（四）技师

具备下列条件之一者：

(1) 取得本职业高级职业资格证书后，连续从事本职业工作 4 年以上，经本职业技师正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

(2) 取得本职业高级职业资格证书的高级技工学校本职业（专业）毕业生，连续从事本职业工作满 4 年。

(3) 取得本职业高级职业资格证书后，连续从事本职业工作 6 年以上。

(4) 取得本职业初级职业证书后连续从事本职业工作 15 年以上。

(五) 高级技师

具备下列条件之一者：

(1) 取得本职业技师职业资格证书后，连续从事本职业工作 5 年以上，经本职业高级技师正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

(2) 取得本职业技师职业资格证书后，连续从事本职业工作 6 年以上。

(3) 取得本职业初级职业证书后连续从事本职业工作 20 年以上。

三、鉴定方式

分为理论知识考试和技能操作考核。理论知识考试采用闭卷笔试方式，技能操作考核采用现场实际操作方式。理论知识考试和技能操作考核均实行百分制，成绩皆达 60 分及以上者为合格。技师和高级技师还须进行综合评审。

四、鉴定时间

理论知识考试时间为 90min，技能操作考核时间为 120min，综合评审时间不少于 30min。

第二节 职业守则

第一单元 基本要求

- (1) 遵纪守法，敬业爱岗。
- (2) 工作认真负责，自觉履行职责。
- (3) 着装整齐，文明礼貌待客，全心全意为消费者服务。
- (4) 刻苦学习，勤奋钻研，不断提高自身素质。
- (5) 不超标收费。

第二单元 服务规范

钢琴调律虽然是一种特殊行业，但是同其他行业一样，在调修钢琴时，也要有规范的操作程序，只是这种程序对于不同的调律师有不同的习惯，但是这些不同的习惯或程序，都必须遵循一个原则，即合理、没有重复劳动。

调律必须遵守如下程序：

- (1) 定音高（用音叉或仪器）；
- (2) 分平均律（用止音呢条或楔形橡皮）；
- (3) 调同度；
- (4) 检验平均律；
- (5) 调低音八度；
- (6) 调中高音八度（辅以四、五度检验）；
- (7) 全音域检验；
- (8) 微调。

第三单元 服务标准

钢琴调律师的工作是一项服务性、技术性很强的工作，因此，必须建立工作标准即调律师工作中应自觉遵守的规则。

1. 七要

- (1) 要主动出示调律师资格证书，以便钢琴用户了解你的身份；
- (2) 要着装整洁，不得穿背心、拖鞋、短裤；
- (3) 要认真检查待修钢琴，并制定维修调试方案，一般可以是口头方案，若金额较大、时间较长最好制定书面方案，请顾客签字；
- (4) 要认真按技术标准进行调律与维修；
- (5) 要合理收费，不得索要高价；
- (6) 要主动承担所修内容短期内出现质量问题的免费保修条件（不含微小音准变化）；

(7) 要主动留下通信电话、地址。

2. 十不要

- (1) 不要贸然上门维修，上门服务应事先取得联系；
- (2) 不要穿鞋进入顾客家中，应带鞋套；
- (3) 不要讲顾客的琴不好，不讲其他品牌琴的坏话；
- (4) 不要打听上次是谁维修的，不指责别人修不好；
- (5) 不要向顾客借工具，自己应把所需工具备好；
- (6) 不要在顾客家打电话，更不要使用顾客家的电话，即使是自己的手机接听电话，也不要长时间通话。
- (7) 不给顾客家留下修琴时残留的垃圾；
- (8) 不打听顾客家的情况，不参观顾客其他居室；
- (9) 不在顾客家吸烟；
- (10) 不吃请、不收礼，不要求接送。

第四单元 技术标准

钢琴的维修、调试有其技术标准，若顾客提出超过标准的要求，必要时，请顾客签字后再执行。

一、立式钢琴击弦机调整标准

(一) 取出击弦机

- (1) 将键盘和与其相关的零件取下。
- (2) 将击弦机上螺丝的花边螺母取下，并将弱音档支棍从背档处取下。
- (3) 将击弦机铁架子的上部稍用力向外拉出约 $35^{\circ} \sim 45^{\circ}$ （注意应把延音踏瓣支棍与制音抬档脱开；将击弦机向上取出时，要特别注意处在中间位置的上固定螺丝，千万不能碰到制音器）。
- (4) 将联动器、转击器、制音器之缝隙调匀，轴架螺丝逐个紧固。

制音器调节螺丝（大部分立式琴无此装置），是为调节制音

器毡止音效果和整齐统一而设，不应无目的地调整。调整时应注意制音器弹簧是否滑动顺畅无杂音，各部轴架与其连接件是否松紧适度，各部件弹簧是否完好有效，制音器抬档活动是否顺畅，固定抬档的抬档合页是否紧固。

（二）弦槌

如果弦槌需要进行调整时，应注意如下要点：

- （1）每个弦槌对应一组弦的中间，不应歪斜；
- （2）弦槌静止时应与弦平面呈直角；
- （3）弦槌作击弦运动时，其运动轨迹与弦平面呈直角，不能跑偏；
- （4）低音区缠弦由于倾斜角度大，弦槌应向右适当偏移（约2mm），避免左侧弦击打无力、甚至出现打三条弦的现象；
- （5）一般弦槌静止时与弦的距离是46~48mm；
- （6）调整调节螺丝使弦槌击弦时，中高音区弦槌距弦2~2.5mm，低音3mm处顶杆脱出，靠弦槌运动惯性击弦。

（三）制音器

每一制音器的音头钮都应对准该组弦的中心。踏下延音踏瓣时所有音头毡应同时离弦，若不整齐时，需顺时针或逆时针旋转制音器杆调节螺丝，无此调节螺丝时，可调节制音器铁丝的前后位置使之统一整齐。琴键向下运动至1/2深度即弦槌推进到距弦22mm时，制音毡应开始离弦，调整联动器尾端勾钉之前后位置可以达到这一目的。

（四）琴键

琴键前档表面至琴键底面的高度应为16mm（键行程10mm，毡垫厚6mm）。此规格是工厂设定好的尺寸，钢琴经过长年使用后，难免会发生变化，必须重新设定琴键的高度，并进行琴键平整的调整。

- （1）调整之前应先调试每个琴键的松紧程度，将偏斜琴键矫正垂直。

(2) 然后以增减琴键中档的纸垫圈使琴键表面平整。黑键表面自白键表面高度为 12mm。各键之间的间隙要均匀。

(3) 琴键的下沉深度为 9.5~11.5mm (国际 9.5~10mm)*, 以增减键前档销钉的纸垫圈作键深浅的调整。

(4) 同时应注意触键感觉, 弦槌击弦后弹回为联动器档托托住时, 弦槌前端距离弦应整台琴统一为 15~18mm, 前后移动托木可调整弦槌击弦后与弦之距离。

(五) 踏瓣

踏下踏瓣时不得发出杂音。

(1) 弱音踏瓣(左)踏到底时, 弦槌距弦约缩短为 30mm, 踏瓣支棍顶端制音抬档应留有少许空隙, 琴键表面不得下降。

(2) 延音踏瓣(右)踏到底时, 止音毡能完全离弦, 与琴键按下时, 止音器离弦距离相等, 使琴弦能充分发挥振动效果。调整踏瓣时, 支棍顶端与抬档须留有少许空隙。

(3) 倍弱音踏瓣(中)踏到底, 弱音毡下沿约在击弦线下方 3mm 的位置, 踏瓣回位后, 弱音毡不得接触琴弦, 同时不应影响弦槌击弦。

上述之调整作业规范只是一般的情况。每台钢琴因状况的不同而处理方式也会有所不同。

二、三角钢琴击弦机调整标准

(一) 调整标准

(1) 琴键下沉深度: 9.8~11.5mm [国标(实用标准)为 9.5~10.5mm 国际标为 9.5~10mm]*。

(2) 黑键表面自白键表面高度: 11~12mm。

(3) 弦槌至弦距离: 46~48mm (国际标为 44~47mm)*。

(4) 调节钮距离: 弦槌距弦低音区 3mm, 中音区 2.5mm,

* 国际钢琴技师调律师协会《国际钢琴用语汇编》