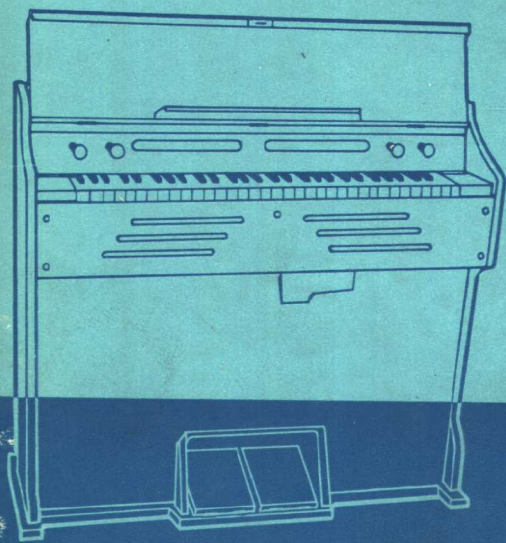


15.16.103/2

风琴的修理和调音

FENGQIN DE XIULI HE TIAOYIN



中国财政经济出版社

风琴的修理和调音

上海百货采购供应站 编写
上海市幼儿师范学校

中国财经出版社

风 琴 的 修 理 和 调 音

上海百货采购供应站 编写
上海市幼儿师范学校

中国财政经济出版社出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

人民印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 2.125印张 41,000字

1978年8月第1版 1978年8月北京第1次印刷

印数：1—60,000

统一书号：16166·027 定价：0.20元

目 录

| | |
|----------------------|--------|
| 一、概述 | (1) |
| (一)风琴的种类 | (1) |
| (二)风琴的结构和发音原理 | (2) |
| 二、修理风琴的工具和材料 | (7) |
| (一)修理用工具 | (7) |
| (二)修理用材料 | (8) |
| 三、风琴的拆卸和装配方法 | (10) |
| (一)风琴的拆卸方法 | (10) |
| (二)风琴的装配方法 | (11) |
| 四、风琴各大部件的修理 | (14) |
| (一)外壳的修理 | (14) |
| (二)键盘的修理 | (16) |
| (三)音板的修理 | (19) |
| (四)风箱的修理 | (23) |
| 五、风琴的常见故障与修理 | (29) |
| (一)自鸣 | (29) |
| (二)个别音不响,音轻或沙音 | (32) |
| (三)整架风琴音轻或不响 | (33) |
| (四)音不准和串音 | (40) |
| (五)杂音 | (41) |

| | |
|---------------------|------|
| 六、风琴的调音和校音 | (44) |
| (一)调音的基本知识 | (44) |
| (二)调音的方法 | (49) |
| (三)校音的方法 | (57) |
| 附录：风琴零部件名称对照表 | (62) |

一、概 述

(一) 风琴的种类

风琴是键盘乐器的一种。由于它音域广，音量大，能演奏和声与复调音乐，又适宜于伴唱，是音乐教学和开展文娱生活的一种常用乐器。

风琴的种类很多，从发音体来分，有管风琴、电风琴、簧风琴三大类。管风琴是利用“管”发音的一种风琴。电风琴是电子琴的一种，它是利用电子管或晶体管振荡发音。簧风琴是通过簧片发音，声音宏亮，价格低廉，便于普及，是当前中小学和幼儿园音乐教学常用的一种。这种风琴种类也很多，如果按音域（键盘的组数*）来分，有五组（61键 $F^1 - f^3$ ），四组（49键 $C - c^3$ ），三组半（39键 $F - g^2$ ）三种；如果按音簧数来分，有全双音（双排簧）、半双音（一排半簧）、单音（单排簧）三种；如果按风箱的形式来分，有立式风箱（竖式风箱）、卧式风箱两种。立式风箱风琴风箱竖直放置，风琴的下半部被大风箱挡住。发音柔和，音色优美。但易受潮，比较笨重。卧式风箱风琴风箱水平放置，离地面较高，不易受潮。结构简单，发音响亮，琴身轻巧，便于搬运，适合农村、中小学、幼儿园使用。有些折迭式的箱式风琴，也

* 在键盘乐器中，将键盘上相连续的七个白键和五个黑键，称为一组。例如： $c - b^1$ 、 $d - c^1$ 、……等。

属卧式风琴。本书所介绍的风琴修理和调音知识，即是目前常用的簧片发音风琴。

(二) 风琴的结构和发音原理

修理风琴，首先要了解风琴的结构，各零部件之间的相互关系和风琴是怎样发出音的，才能在修理中“对症下药”。

不同种类的风琴，都是由琴外壳、键盘、音板和风箱四大部件组成。现分述如下：

琴外壳：琴外壳是连接各大部件的支撑体。卧式风琴琴外壳由琴身板、琴盖板、前围板、后围板、踏脚档、踏脚板、压键板、边木等组成；立式风琴琴外壳除了上述卧式风琴的部件外，还另有大面板、槌棍及槌棍木档等部件。

琴外壳的前、后围板一般都开有装饰孔，使空气流入琴内，以增加发音量。如果没有装饰孔，空气流通不畅，弹奏时就会发音较闷或发音较轻。琴外壳中的另一个零件是踏脚板。弹奏时踩动这个踏脚板，使风箱产生风力而发音。

键盘：键盘是风琴的枢纽，它从左到右控制着一列或几列自低而高的发音簧。变化无穷的曲调，即是通过双手按捺琴键而发出的乐声。

键盘是由键盘架（装有铁销子）、黑键、白键及压键档等组成。

增音器和变音器：为了调节音量的大小，风琴都装有增音器，有的还装有变音器。增音器和变音器是由一些相互作用的杠杆零件组成，在一定范围内，可以起控制音量和调节音色的作用。还能保护簧片，防止杂物侵入音板。

增音器是用增音滑板或增音扳手控制。变音器是用音栓控制。一般有四个，多的有十七个。

音板和簧片：音板能增强簧片的发音，起增润音色的作用。它是由木销子、销子路、簧穴板、簧片、音底板、气口盖（内贴绒布及羊皮）、气口弹簧、弹簧档、音板针、音板框、大小风门（有的还有防尘布）、衬纸等零件组成。

音板的簧穴孔内插入簧片，是风琴的发音器。簧片相当于人的声带。目前我国风琴簧片编号的方法，是从大字一组 F^1 开始到 f^4 。例如，将五组风琴最低音的音名为 F^1 的簧片定为 1 号，音名 $*F^1$ 定为 2 号， G_1 为 3 号……依次类推到五

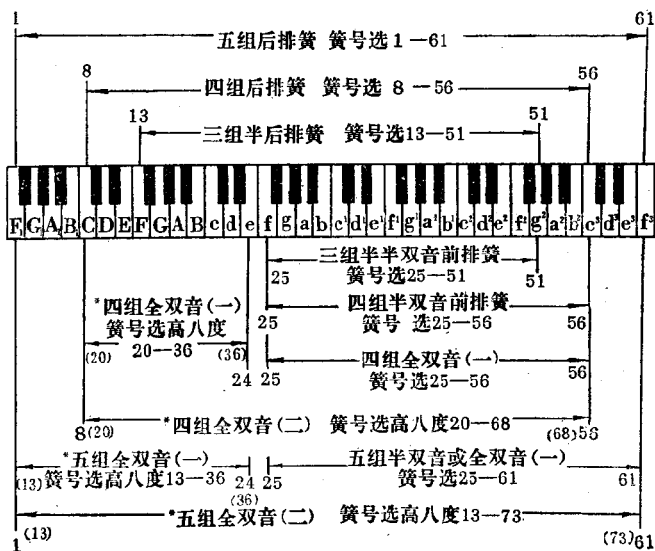


图 1 各类风琴音域和簧片编号配合示意图

* 在全双音风琴中为了丰富音色，特意将部分或全部的前排簧簧号升高八度。

组风琴最高音的音名 f^6 为61号。但也有一种双排簧的风琴，为了丰富音色，前排簧比后排簧高八度。也就是如果后排簧是 F^1 的1号，则相对应的前排簧为 F 的13号；如果后排簧为 f^6 的61号，则相对应的前排簧为 f^4 的73号，参见图1。

风箱：风箱是风琴的抽气装置。风箱抽气是通过踩动脚踏板后，带动小风箱板，使小风箱不断对大风箱抽气，大风箱呈压缩状态。由于大风箱弹簧的舒张作用，形成大风箱对音板的吸气作用。

风箱由大、小风箱板、水平板（立式风箱还有大面板）、羊皮、夹胶布、大风箱弹簧（内弹簧）、小风箱弹簧（外弹簧）、木条、踏脚带等零件组成，参见图2-A, 2-B。

大风箱弹簧，决定着风琴发音时间的长短和发音的强弱。弹簧的弹力也要适中，如果弹力过强，会造成发音的时间短、踩踏费力以及簧舌易断裂等；弹力过弱，会造成发音缓慢无力。大风箱弹簧的弹力*如下表：

| 总 弹 力 分 类 音 域 | 全 双 音 | | 半 双 音 | | 单 音 | |
|---------------------------------|-------|------|-------|------|------|------|
| | 立 式 | 卧 式 | 立 式 | 卧 式 | 立 式 | 卧 式 |
| 五 组 | 36 磅 | 32 磅 | 32 磅 | 28 磅 | 28 磅 | 24 磅 |
| 四 组 | 32 磅 | 28 磅 | 28 磅 | 24 磅 | 24 磅 | 20 磅 |
| 三 组 半 | 28 磅 | 24 磅 | 24 磅 | 20 磅 | 20 磅 | 16 磅 |

表中磅数是大风箱弹簧的总弹力。弹簧的弹力，每只有4、6、8、10、12、14、16、18磅等规格，可按弹力需要选配，

* 弹簧的弹力习惯上以“磅”表示，一磅=0.454公斤。

一般选用两只弹力相等的弹簧。

至于小风箱弹簧，可按小风箱的弹力大小进行选配。例如：上海四组卧式65型风琴，可选用上海65型小风箱弹簧。有的老式立式风琴的小风箱弹簧，是用人字形弹簧，也可改用钢丝小风箱弹簧。

风琴的声音，是气流震动簧片而发出的。当弹奏者双脚踩动风琴的脚踏板时，通过风箱的作用，对音板不断吸气，这时弹奏者手指按下琴键，琴键底下的木销子顶开气口盖，

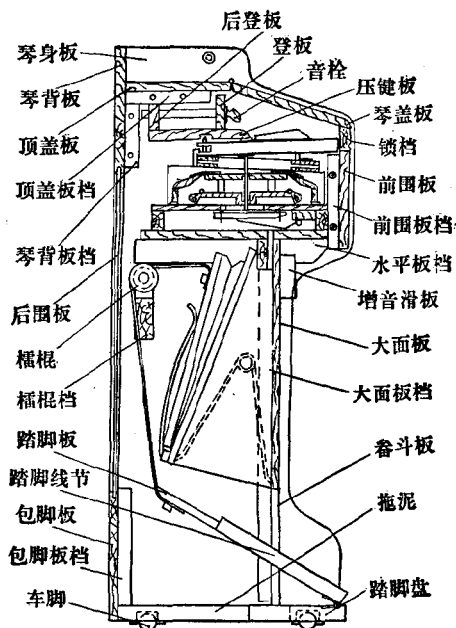


图 2-A 立式风箱风琴构造示意图

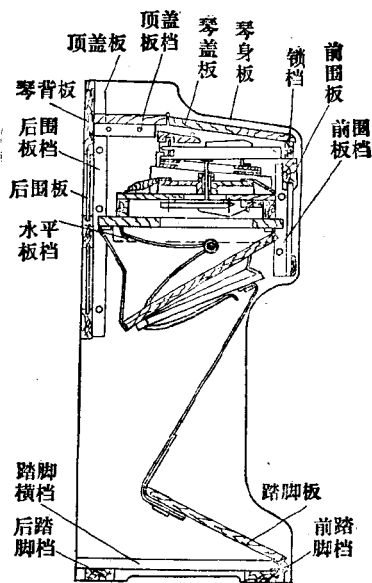
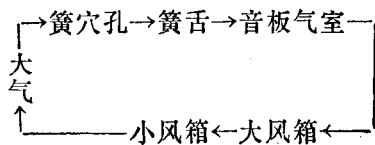


图 2-B 卧式风箱风琴构造示意图

气流随着急速通过簧穴孔，冲击簧舌震动而发音。在一定范围内，气流越大，发音越响亮。

由于音板气室中的空气不断被大风箱吸出，因此，在弹奏风琴时，气流就按上述程序循环不息地流动。一架好的风琴，要求气流按以下流程进行：



二、修理风琴的工具和材料

(一) 修理用工具

胶水桶：用铁皮制的两个可以套放的内外圆套桶，内桶分两格，分别放稀胶水和稠胶水，参见图 3。

胶笔：涂胶水用。可用画笔、漆刷或将藤条头部敲扁成丝状代替。

切皮刀：切割胶布、羊皮等用。

烙铁：烫风箱布用。

簧穴锉：也可用小扁平锉代用。

簧钩：钩簧片用。

条锉：即木销锉。锉木销子用。

板锉：锉整排木销子用。

销子扳头：校正键盘铁销子用，参见图 4。

调音工具：小刮刀，小扁锉，薄铜片，音叉或校音器。

常用工具：大、中、小螺丝刀，钢丝钳，斜口钳，长镊，子钳，皮老虎，剪刀，刷子， $1\frac{1}{2}$ 、1、0 号木砂纸、铁砂纸及木工的一般工具。

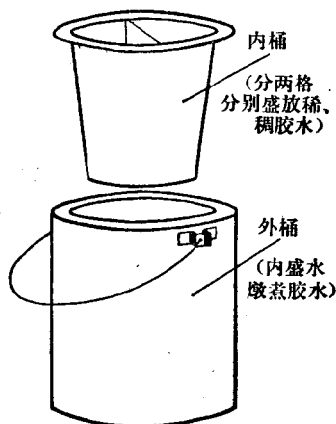


图 3 胶水桶

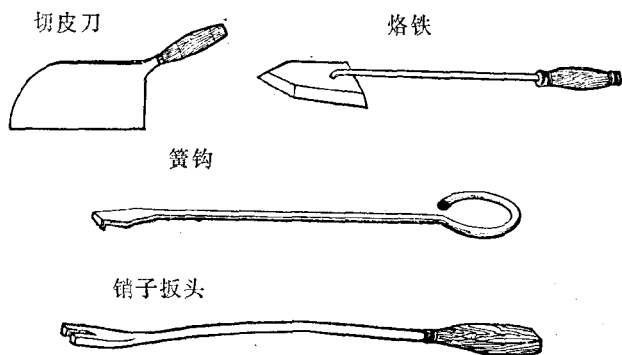


图4 修理用工具

(二) 修理用材料

风箱夹胶布：修理风箱用。夹胶布或单胶布都可用，薄型的布底人造革或漆布也可代用。

胶水：骨胶或明胶、牛皮胶、黄鱼胶加水后，隔水煮到需用的浓度。也可用醋酸聚乙烯乳胶（即白乳胶。涂用后待干涸的时间较长，但在较冷温度下不象其它胶水那样较快干结）。

白赛璐珞片：修理白键用，应选用0.8毫米厚的琴用白赛璐珞片。

簧片：配换簧片用。也可利用旧簧片。

乐器革（特制软羊皮）、绒布、色布、薄毡：主要用于键盘架、音板等的修配。

黄板纸：应选用16号—20号黄板纸，修小风箱用。

钢丝弹簧：即大风箱弹簧（包括人字、钢丝弹簧）、小风箱外弹簧（也可用直径3.5—4毫米钢丝拗制）。

气口盖弹簧：也可用直径一毫米钢丝拗制。

踏脚带：用 5.1 厘米宽的，普通帆布带也可代用。

橇棍：立式风箱中踏脚带的滑轮。

音板针：控制气口盖活动范围用。

铁丝：用直径 4 毫米的，修增音器、橇棍轴用。

虫胶液、酒精、染料：漆外壳用。

常用材料：大、小圆钉，鞋钉，木螺丝，铁铰链，木材，吸水纸或报纸。

配置修理材料，要在节约的前提下，根据损坏情况，尽可能利用原有材料。在配置新材料、新零件时，规格尺寸以原来的为准，不要任意更改，以免不合用，造成浪费。

三、风琴的拆卸和装配方法

修理风琴，首先要在了解内外结构的前提下，掌握风琴的拆卸与装配方法。因为不论对大部件的修理或一些小故障的修理，都离不开拆卸和装配。因此，风琴的拆卸和装配，是修理风琴的基础。

现在把风琴的拆卸、装配方法，分别介绍如下：

（一）风琴的拆卸方法

风琴的各大部件一般都由木螺丝连接起来，用不同大小的螺丝刀拆卸。修理风琴时，应先找出故障的所在，不要盲目拆卸。

拆卸风琴的程序，要自上而下。下面，以四组卧式风琴65型为例，加以说明：

拆卸琴壳：先拧出琴背板中部的一枚与顶盖侧边连接的木螺丝，再拧出顶盖上的木螺丝，连同琴盖板向胸前方向抽出。接着再拆下前围板、后围板。一般不要拆下琴背板，以防止修琴过程中琴架倒塌。

拆卸键盘：依次拆卸压键板、两边边木，在托木上划出键盘位置的记号，便于装配时对准位置。然后拆下键盘，取出增音器铁丝杠杆（有音栓的立式风琴，在拆压键板时，先拆开音栓与杠杆的连接部分，拆时要小心，不要将连接木碰坏。接下来取出连同音栓的压键板）。

拆卸音板：先在水平板上划出音板位置记号，然后将防尘布上木条子的小钉拔出，掀起防尘布，再拧出音板最后排木螺丝。立式风琴音板的前排螺丝，是从水平板下面自下而上倒装的。在拆卸前排音板木螺丝时，应注意不要误拆气口弹簧档木螺丝（气口弹簧档螺丝比音板螺丝小）。取出音板时，要小心不要损坏音板衬纸。

拆卸风箱：拧出踏脚带连接小风箱一面的螺丝。踏脚带脱离小风箱后，再拧出水平板螺丝，就可取出风箱。

拆卸风箱部件时，要注意以下三点：

1. 拆下来的各种零部件要整齐放妥，熟记部件位置，能做上记号的要勤做记号，以便于装配。

2. 拆卸下来的木螺丝，由于规格不一，应分类放置，便于装配时选用原螺丝。

3. 遇到锈烂难卸的木螺丝，不要硬卸，以免损坏部件。拆卸这种螺丝，应选大小适合的螺丝刀，刀口吃深螺丝槽口，用力顶住起出。如果仍起不出，可以在锈烂螺丝处加些机油或煤油，待渗入后，先顺拧、后倒拧，即可起出。如果这样还是起不出或槽口打滑，可以用螺丝刀对准槽口，用小榔头敲击螺丝刀，加深槽口，先顺拧，后倒拧。如这个方法仍起不出，可用斜口钳钳住槽口拧出螺丝。

（二）风琴的装配方法

风琴的部件修配完毕，就要进行总装配。总装配时，要注意各大部件之间的准确位置，进行装配。

外壳装配：先检查琴身板、琴背板、前后踏脚档与踏脚

板，连接是否紧密牢固。如果发现有的螺丝松动，应即拧紧。前后踏脚档有损坏，应配换新的。

风箱装配：把已经检查过的风箱装进外壳，同时注意踏脚带连接处应在前围板的一边。在拧紧水平板上的螺丝时，不能让螺丝帽高出水平板，否则会搁住音板，造成漏风。

连接好踏脚带，要求踏脚板的仰角在 25° 左右。

换新踏脚带时，要在连接踏脚板和风箱处，将带摺成双层，连接踏脚板处要摺过约 15 公分，使踏脚带较为耐磨；也可在踏脚带与踏脚板之间，衬一块薄铁皮，同样起耐磨作用。

立式风箱与水平板档的接触处，要垫上六层衬纸（旧报纸也可以），再拧紧水平板上螺丝，加以密封。

音板装配：装音板前，先在音板上装上键盘托木，再装键盘（对准托木上的记号），暂时拧上两枚木螺丝，在工作台上搁起音板，按动每只琴键，检查有无杂物卡住气口盖（如有杂物卡住气口盖，要取出来刷去杂物）。如有摇晃、倾斜或气口盖后端也被顶开等现象，就要先调整音板针、气口盖、气口盖弹簧的位置来纠正，再检查衬纸是否完整。

音板应按原记号放置在水平板上，同时，暂将边木与前围板装上，察看音板的前端，是否与前围板档靠紧，左右要对称，再检看键盘前后左右位置是否准确，然后拧紧音板螺丝（卧式风琴要先取下键盘再拧紧螺丝）。在上音板螺丝时，有时因把先拧的几枚螺丝拧得过紧，后拧的几枚螺丝，即使拧紧，也难使音板均衡紧贴在水平板上，会造成漏风。所以，最好先拧四角的螺丝，不要过紧，等全部螺丝拧上后，再拧紧全部螺丝。