

上海文化用品采購供应站
黑 龙 江 商 学 院

編

文化用品商品学

乐 器

文化用品商品学

乐 器

上海文化用品采购供应站 編
黑 龙 江 商 学 院

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本书是文化用品商品学的一个分册。

本书是根据商业上的实际需要和乐器的物理性能、原料和使用方式而編写的。全书分为十二章,内容包括乐器声学知識、基本乐理、各类中西乐器的原料、制造、檢驗、包裝、保管、运输以及养护等,叙述全面而实用。可供商学院和其他商业干部学校作为教材用,或作为乐器制造工作者、音乐工作者参考用。

文 化 用 品 商 品 学 乐 器

上海文化用品采购供应站 編
黑 龙 江 商 学 院

*

上海科学技术出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市书刊出版业营业許可証出 093 号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

中华书局上海印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 印张 8 字数 216,000

1960年4月第1版 1960年4月第1次印刷

印数 1—4,000

統一书号: 13119·349

定 价: (九) 0.84 元

序

在我国社会主义建設事业飞跃发展的新形势下，为了适应商业部門开展文化革命和技术革命，培养既有共产主义思想觉悟，又有科学文化知識的商业工作者的需要，中华人民共和国商业部責成我們編写文化用品商品学，以供全国各地商学院和商业部門业余学校学习参考之用。

本书的編写是在党、政直接领导下，根据党的“教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动相結合”的教育方針，密切結合实际，充分发动群众总结工作經驗，由专职人員汇集整理，并参考有关資料集体編写而成。初稿經送中华人民共和国輕工业部輕工业局、北京市乐器研究所、天津文化用品采购供应站、上海市体育文娛用品工业公司审閱，并提供了很多資料和意見，使本书內容得以充实和丰富，特此致謝。

本书为文化用品商品学的一个分冊。由于編写水平所限，內容是不够完善的，并且还可能存在着某些缺点和錯誤，希望讀者和教学同志多提出宝贵意見，以便今后补充和修正。

上海文化用品采购供应站

黑 龙 江 商 学 院

1959年6月

目 录

緒言	1
第一章 声学 and 乐理知識	5
第一节 音的来源和性质	5
第二节 乐器的发音原理	8
第三节 基本乐理	12
第二章 弦乐器——弓弦乐器	21
第一节 京胡	21
第二节 二胡	32
第三节 板胡	37
第四节 小提琴	39
第五节 中提琴	61
第六节 大提琴	62
第七节 低音提琴	63
第三章 弦乐器——彈弦乐器	65
第一节 古琴	65
第二节 箏	70
第三节 琵琶	73
第四节 三弦	80
第五节 月琴	83
第六节 秦琴	85
第七节 凤凰琴	86
第八节 吉他	89
第九节 曼陀林	94
第四章 弦乐器——打弦乐器	96
第一节 揚琴	96
第二节 鋼琴	102
第五章 簧乐器	120
第一节 口琴	120
第二节 风琴	132

第三节 手风琴·····	145
第六章 管乐器——吹孔乐器·····	160
第一节 箫、笛·····	160
第二节 长笛·····	165
第七章 管乐器——簧哨乐器·····	170
第一节 笙·····	170
第二节 唢呐·····	176
第三节 管·····	179
第四节 单簧管·····	181
第五节 双簧管·····	186
第六节 低音双簧管·····	188
第七节 萨克管·····	189
第八章 管乐器——铜管乐器·····	194
第一节 军号·····	194
第二节 短小号、长小号·····	196
第三节 圆号·····	205
第四节 长号·····	207
第五节 萨克号·····	210
第九章 打击乐器——金属、木制打击乐器·····	216
第一节 金属打击乐器·····	216
第二节 木制打击乐器·····	219
第十章 打击乐器——皮革打击乐器·····	221
第一节 堂鼓、班鼓及其他鼓·····	221
第二节 定音鼓·····	225
第三节 大鼓·····	229
第四节 小鼓·····	232
第五节 舞鼓·····	233
第十一章 常见的少数民族乐器·····	240
第十二章 乐器的包装、保管和运输·····	244
第一节 包装·····	244
第二节 保管和运输·····	247

緒 言

乐器是群众文化娱乐活动和人民音乐事业不可缺少的一种工具，它是直接与人民文化生活相结合的。

我們所經營的乐器，范围相当广泛，不仅包括着两种体系——民族类型和西洋类型——的主要乐器，并且各种新品种还正在不断地增加着，尤其是大跃进以来，无论在乐器的品种、规格以及质量和数量方面，都有了很大的发展和提高。今后随着工农业生产的继续跃进，随着普及教育的全面开展和广大劳动人民物质文化生活的不断提高，乐器的产销将出现更加繁荣的局面。

我們商业部門是生产与消費的桥梁，負有为生产、为消費服务的責任，在不断发展的新形勢中，我們的任务亦必将日益艰巨而繁重起来。現在，有一系列的問題摆在我們的面前：首先，我們所經營的这些乐器是两个不同体系的民族乐器与西洋乐器，两者究竟应以哪个为主，怎样安排才能适应当前广大劳动人民的需要；其次是乐器的质量，應該按照哪个标准掌握才能够符合正在不断发展的新形勢的要求；还有在供应和生产两方面，應該采取哪些办法才能适应我国的情况等。

就民族乐器与西洋乐器以那个为主和怎样安排的問題來說，这是中西乐器的关系問題。中西乐器两者間的关系，总的說来是以“民乐为主，同时发展，中西結合，共同提高”为原則的。我国民族乐器历史悠久，具有高度的工艺技巧和善于表达丰富的民族艺术感情的能力，是我国广大劳动人民所喜聞的和普遍使用的乐器。我們的文艺是为工农兵服务的，所以以民乐为主，是适合于我国当前文化艺术生活所需要的。不过我們說以民乐为主，并不是排斥西洋乐器或限制它的发展，而是要把西洋乐器也同时发展。原因是西洋乐器是一种国际現代乐器，它具有音域較广、音量較大、轉調方便等优点。所以我們提倡中西結合，共同提高，要求中西乐器相

互取長補短。民族樂器要吸收西洋樂器的優點，在保存和發揚傳統的民族風格上加以改進；西洋樂器則應吸收民族樂器的音色特點，以表達民族音樂的藝術感情。兩者同時發展，從而進一步達到民族樂器現代化和西洋樂器民族化，以導向建立一個我國現代樂器的新體系的更高階段。

至於今後應以怎樣的標準來衡量樂器商品的品種、規格和質量，這是關於樂器的普及和提高的問題。毛主席早在1942年在延安文藝座談會上的講話中指出：“我們的文藝，既然基本上為工農兵，那麼所謂普及，也就是向工農兵普及，所謂提高，也就是從工農兵提高。”“我們的提高，是在普及基礎上的提高；我們的普及，是在提高指導下的普及。”*根據這一原則，樂器的花色品種和質量標準，應該是民族樂器以“提高為主”，西洋樂器則以“普及為主，普及與提高相結合”作為今後的方向。西樂之所以要以普及為主，是為了滿足勞動人民的需要；生產高級品，是為了滿足國內一部分需要；並要求我們生產的高級品努力趕上和超過國際水平，在這樣的技術基礎上，以指導普及品的提高。目前我們的民族樂器無論從規格和結構上，以及在演奏的方法上所起的变化，正是說明了它們已經在不斷地向着民族樂器現代化的方向發展。例如琵琶、秦琴等樂器上的品位的重新排訂，笛、簫等樂器音孔的增加和孔距的調整，二胡的增加弦絨，都是為了解決它們的音域窄、轉調困難的問題。至於西洋樂器除了力求普及外，其提高的辦法是搞清結構原理，制定圖紙工藝，擺脫仿制，進入全面獨立設計，並要求在短期間內高級品質量趕上和超過國際水平，並研究試制民族化的西洋樂器。對於普及品的要求是：結構簡單，演奏便利，耐用，便宜，攜帶方便。普及品亦必須保證一定的質量（可以和高級品訂出不同的質量標準），不能粗制濫造。

在我們的樂器商品供應方面，首先應該按照上述的方針原則作為準繩，並結合着產銷雙方當前的需要和可能來掌握。可是我們貿易部門負有為生產、為消費服務的取責，因此在对消費者方面來說，我們還必須從每一種樂器商品的性能、特點和用途上替

* “毛澤東選集”第三卷，第381和884頁。

消費者考慮：是否確實適合消費者的實際需要，要成為消費者的顧問，來幫助他們選擇樂器。並提供給消費者該項樂器的使用方法以及簡易的維修方法，使這項樂器在消費者的手中能充分發揮其效用和延長其使用年限。在對生產者——樂器製造工廠方面，我們亦應按照他們的技术革命方向 and 生產任務來安排我們的進銷計劃。

我們的政策方針和任務是明確而又具體的，明確了這些原則性的問題以後，就可以進一步去研究我們的業務經營，以及這些商品今後發展變化的規律。

現在講一講關於本書的樂器分類和內容方面的問題。

樂器的種類繁多，它的分類方法也很多，有的根據它聲部上的應用而分為旋律樂器、和聲樂器、節奏樂器等；有的根據發音性質而分為樂音樂器與噪音樂器等；有的根據物理性能而分為弦樂器、吹樂器、打擊樂器、電樂器等；有的根據使用和原料的不同而分為拉弦樂器、彈弦樂器、打弦樂器、鍵盤樂器、打擊樂器、木管樂器、銅管樂器等。這裡是根據物理性能、原料和使用方式的不同，並結合商業經營特點而進行分類，共分為弦樂器、管樂器、簧樂器和打擊樂器等四大類。每一大類里，按照原料或使用方式再分成若干小類。至於民族樂器與西洋樂器，由於我們商業經營的具體業務上不是單獨立部的，並且也無背於前面所述的原則的，所以就不再分為兩個部分，而是按着上面的四類歸類，民樂在先，西樂繼之。順序列述如下：

1. 弦樂器：是通過弦的振動而發音的一種樂器。其中又因不同的使用方式而分為：（一）弓弦樂器，如胡琴、提琴等；（二）彈弦樂器，如琵琶、三弦、月琴、吉它、曼陀林等；（三）打弦樂器，如揚琴、鋼琴。

2. 管樂器：是利用管狀物體內的空氣柱振動而發音的一類樂器。根據它的物理性能、原料等區別，又分為：（一）吹孔樂器，如民族樂器的笛、簫和西洋樂器的長笛；（二）簧哨樂器，如民族樂器的笙、嗩吶、管及西洋樂器中的單簧管、雙簧管、薩克管等；（三）銅管樂器，如短小號、長小號、長號和圓號等。

3. 簧乐器：是利用金属簧片，通过气流冲击使之振动而发音的一类乐器，如口琴、风琴、手风琴等。

4. 打击乐器：是两种物体相击或敲打而使物体振动发音的一种乐器。根据原料的不同分为：（一）金属、木制打击乐器，如鑼、鈸、木琴等；（二）皮革打击乐器，如各种鼓。

关于乐器的质量，现在大部分已经有了统一规格或工艺标准；并且在质量鉴定方法上也已采用了精密仪器做检验。不过在一般消费者和我们在具体业务的接触中，还只是从每种乐器的性能、特点、原料、制造、规格、尺寸、外形、内质等各方面进行感观检验。为了达到能以进一步明确乐器使用价值及构成该乐器质量好坏的决定因素，所以对于每一种乐器的结构、原料、制造等方面都须加以研究，以便能以获得鉴别质量的依据。但这里所讲到的原料和制造等方面，是以对质量的关系与影响为主，与生产部门的工艺规程不同。因为商品学所研究的主要是商品的使用价值，这就使得我们所要研究的与工业生产部门应该有所不同。对于工业部门在生产上所创造先进技术和先进生产经验，我们在每一具体乐器的叙述中予以简要的介绍，因为这不仅是与产品提高质量有关，并且通过这些实例，可以具体而生动地反映出我国在全面大跃进中的新面貌和卓越的成就。书中关于乐器的使用中的维护和修理也简略加以叙述，这也是属于合理使用商品及保持商品质量的一个方面。

此外，由于乐器的结构原理等方面接触到声学理论和乐理，因此，把乐器声学上的一些基本概念、各类乐器的发音原理和基本乐理也概括地加以叙述，以便于讨论具体商品时，易于收到理性和感性的效果。

在本书的末一章介绍了关于乐器商品的包装、保管和运输的方法。这是因为乐器与别种商品有些不同，它们的包装既比较讲究，而且在乐器的包装、保管方式方法上都有共同性的。

第一章 声学和乐理知識

第一节 音的来源和性质

一、音的来源 弹奏琵琶或三弦，是用指甲或撥片撥弦使之振动；拉胡琴或提琴，是用弓摩擦弦使之振动；拉手风琴，是通过手风琴风箱的开启使空气振动簧片；吹奏管乐器，是以嘴里吹出的气流冲击封闭在管里面的空气柱使之发生振动；当琴弦、簧片和管子里的空气柱振动时，便产生了声音。

由此可以知道：声音的来源是物体的振动。

二、乐器发音的物体 我国古代把乐器分为金、石、土、革、絲、木、匏、竹八类。现代乐器大约可分为五种，即弦（包括絲弦、金属弦），簧，皮革，金属和木所制成的片子、条子，以及空气柱。当然，凡是物体几乎都能发音，但是用在乐器上却不多。

三、音的传播 物体振动以后，便发出声音。但是声音必须通过一种媒介物，才能传到人的耳朵里来，这种媒介物通常就是空气。投一块石子在水里，就一个波浪一个波浪的向四面传开，愈传面积愈大，愈传波浪愈小，以致看不到。声音在空气中的传播与水波相似，称为“音波”。音波的传播有一定的速度，它同介质性质和温度有关，在海平面、温度为 0°C 的空气里，音速是 331.5 米/秒， 15°C 时是 340 米/秒；在 15°C 的水中音速约为 1450 米/秒，在钢中约是 5000 米/秒。金属、木、石传播声音的速度比空气更快，因此我们常用作为传播声音的媒介；反之，如布、帛、毛絨之类材料，传音率很小，所以我们常常把这些用来吸收音波的传递能量，防止声音的回响。

四、声音的高低 上面已经讲过了，声音的发生是物体振动的结果。发音体有规则的振动而发出的声音，如弦的音和歌声，具有一定的音调、响度和音品，称为乐音；没有规则的振动而发出的声音，是种种音波集合一起时所产生的杂声，称为噪音。发音

体在一个单位時間內振动次数，叫做声音的頻率，以赫茲为单位。1 赫茲即每秒振动一次。振动頻率愈大，发音就愈高；頻率愈小，則声音愈低。

此外，发音物的頻率高低，同它本身密度、体积也有关系。密度大，頻率高；体积大，頻率低。

人的听觉器官所能感受的頻率，有一定范围，一般在 20~20,000 赫茲。对于頻率 1000~3000 赫茲的声音，感受最灵敏；27~4000 赫茲的声音，听起来最舒服。因此，音乐上所用的音，就取这一段，把它按比例分为 88 个級。在声学上，就称这范围为

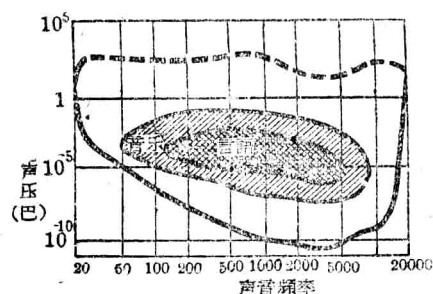


图 1 听音范围

“音域”。1939 年，在英国倫敦举行的一次国际会议，訂出了一个国际标准（也称国际高度）音小字一組的 a 音，每秒钟振动为 440 次（即 $a^1 = 440$ 赫茲），其他的 87 个音就根据这标准用一定的法则計算排列。

五、声音的强弱 就是所謂音强，它是我們耳朵对声音感觉的响度，是物理現象和生理感受的綜合。音的高低，决定于振动次数的多少，而音的强弱决定于振动幅度（振幅）的大小。振幅大，声音就强；振幅小，声音就弱。比如我們拉胡琴、彈三弦，拉或彈的力用得愈大，則琴弦向左右晃动的幅度也愈大，发音則强；反之則弱。但是，振幅的大小不影响发音体的頻率。同时，强音或弱音、高音或低音，它們的傳播速度都是相等的。这种現象在音乐会上可以得到证实，一个乐团所用的乐器，总是包括很多声部的，演奏时却不管低音或高音、弱音或强音，如果同时发出的話，我們也是同时听到的。

六、音色 音色是音的特色和品质，也是音的色彩。从音的物理組織來說，音色决定于泛音的特殊選擇和相对强度。

发音体的振动，有簡單也有复杂。最簡單的叫簡諧振动，发出的声音叫純音。复杂的振动，是由多种簡諧振动組成，因而它所

发出的声音,就是各种純音的复合,称为复音。絕大部分的发声体的振动,是由許多簡單的振动組織起来成为复杂的振动。

复音中,頻率最低那个純音,称为基音;其他的純音叫做泛音。例如弦和空气柱,既有整体振动,也有 $1/2$, $1/3$, $1/4$ ……的部分振动。整体振动时发出基音,其他部分振动,都发較高的部分音,但不如基音的明显容易听到。这些較高的部分音,叫做自然泛音。自然泛音按順序排列叫做自然泛音列。泛音的頻率,等于基音頻率的整数倍数时,叫做諧音。泛音丰富了基音的色彩,形成不同的音色。



图 2 自然泛音列

每一个不同的乐音,具备整个泛音列中某些部分的泛音,这些泛音的出現,或多或少,或高或低,我們称为泛音的特殊选择。这些泛音的出現,各有不同的强度,我們称为泛音的相对强度。

基音較强,第六泛音以下的諸泛音显著时,音色丰满柔和、华丽而有光彩,鋼琴、风琴、法国号等乐器都是属于这种类型。高泛音显著时,音色較强烈带刺激性,簧管乐器大部分如此。长笛的基音和第二、第三泛音較强,双数的泛音多于单数泛音,音色圓潤明朗。双簧管有十多个泛音,其中第四、第五泛音突出,音色甜美,低音部略带鼻音。单簧管的泛音也有十多个,以第七、第八、第九、第十等泛音較明显,音色光彩华丽,高音部尖銳略嫌刺激。薩克管基音丰富,第四、第六泛音明显,全部高泛音都略有出現,到第十五泛音,音色丰满柔和、且带光彩。

以上是一些乐器音色平均分析。每种乐器,在不同的頻率范围和不同的演奏方法情况之下,泛音的特殊选择又有显著的区别。例如:弦以指甲或彈片撥,出現高泛音;手指撥,則低泛音明显。彈撥弦的 $1/2$ 部位,缺乏双数的泛音,有鼻音感觉。彈撥弦的 $1/7$ 至 $1/9$ 部位,高泛音不出現,音色丰满华丽。鋼琴的槌子用硬而紧的毡呢,发出高泛音,用松軟的毡呢,則基音丰满而高泛音微弱。

如前所述,乐器的音色,决定于泛音的特殊选择和相对强度。

构成泛音的特殊选择和相对强度，决定于乐器本身的条件。

乐器的音色，是密切结合乐器的发音方法、质料、结构以及各种附件的安置和配合。这四个方面是彼此互相关连的，在乐器设计的时候，必须作为一个整体考虑，不能孤立解决。

乐器的构造，分为发声体和共鸣体两个主要部分。发声体发生振动，共鸣体加强和渲染发声体的振动。

发声体虽然能够产生振动，但是由于它本身的体积较小，音量不免微弱，必须使这一振动传导到较大的面积上引起共鸣，以扩大音量，渲染音色。乐器没有共鸣体，就将失去大部分的音色和音量。例如用一支长铅笔代替二胡的琴马，二胡的发声体和共鸣体就完全隔绝，音量微弱；又如唢呐，仅用哨子单独吹奏，则完全没有唢呐的感觉，因为失去了它的共鸣体——管身和喇叭口。

乐器的共鸣体，对于音色的影响较发声体为重要。共鸣体对于发声体的振动，可能不全部传播和渲染，可能传播和渲染了发声体的优美部分，也可能是缺点部分。

我们要求乐器具备丰满、华丽、纯净、明朗的音色，同时要消除乐器上单薄、沙哑、粗糙、郁闷的音色。因此，希望乐器的发音体尽量发出优美的振动，而共鸣体尽量加强和渲染它优美的音色，避免不需要的音色。这个要求能否达到，主要根据乐器的结构、质料和附件的各项具体条件而作最适合的安排，使得共鸣体恰如其分地将优美的音色加以扩大和渲染。同时将不需要的音色减少，消除。这是一件颇为精致的工作，是科学和艺术的高度结合。

乐器的音色，除乐器本身的具体条件外，演奏的技巧，有重要的关系。卓越的演奏家，通过他长期的艺术实践，能够把乐器的性能和优美的音色，表达到音乐艺术的高峰。乐器的音色，如果不依赖艺术实践的表达，我们是无法欣赏的。

因此，我们常常津津乐道于乐器的音色，是有道理的。要讨论或研究乐器的音色，远比音的传播、音的高低、音的强弱复杂得多。

第二节 乐器的发音原理

我们对于一般的发音原理了解以后，再进一步研究各类乐器

的发音原理。

一、弦乐器 用手指彈撥張紧的弦(如琵琶、吉他等),用弓摩擦張紧的弦(如胡琴、提琴等),或用槌敲击張紧的弦(如鋼琴),其方法虽然不同,但是目的都无非是要使張紧于琴上的弦振动而发出声音而已。彈撥或敲击琴弦,一响以后,即漸行衰弱,不可能久长的延續。若利用弓摩擦琴弦,則其声音发出之后,可以任意延續,并能使发音由强轉弱或由弱轉强的自由变化,而且由于它們的发音方法不同,泛音選擇和相对强度也不同,因之它們之間的音色差別也很大。

弦乐器中,有的能用手指来划分音程,有的不能划分音程。用手指划分音程的,一般都是用右手彈奏或拉奏,一面又用左手手指在不同地位上按弦,使之在一根琴弦上发出有一定比例的高低音律,組成乐音上的音阶,如琵琶、胡琴、提琴等等都是。不能划分音程的,則一根弦始終只发一个声音,不能随意变更,因此,就利用不同的体积、不同的固有頻率的原理,用很多的弦来組成音阶,如揚琴、鋼琴以及豎琴等都是。这种不同又是乐器音色差別的主要条件之一。

用手指按弦划分音程的原理是:手指按弦,等于把原来一根弦截去一段,弦短了,頻率增大,发音也高了。所以我們欲得高音,同样粗細的弦,只要把弦縮短;欲得低音,則把弦放长。另外,同样长短的弦,粗弦頻率小,发音低;反之声音高。因此,我們乐器上所用的弦,粗細或长短都是不一样的。另外,还有一种使音发生变化的办法,就是利用不同的張力,如胡琴上的軫子和提琴上的弦軸,就是用来达到这个目的。

但是,我們如果只将一根弦張紧其两端,悬于空中用手指彈、槌击或弓拉,其結果只能发极微弱的声音。为了获得大的音量,在弦乐器上必須装置共鳴体,如琵琶、提琴的空木壳,胡琴、三弦下面鞞皮的筒子,鋼琴的共鳴盘等。在共鳴体上,安装琴馬,把共鳴体与琴弦通过琴馬連成一体,这样当琴弦发生振动时,琴馬立即把振动傳遞給共鳴体,使共鳴体内的空气发生共振,这样振动的面就比弦的振动扩大了无数倍,因此,我們就能听到响亮的声音。

我們对音乐上的要求,不但要发音响,而且所发的音必須給人以美感,通俗一点就是“好听”,不仅是一种好听的声音,而且是各种各样好听的声音。

二、**簧乐器** 是以一种簧片振动而发音的乐器。振动发音的簧片有两种类型:一种是“自由式”;一种是“接触式”。

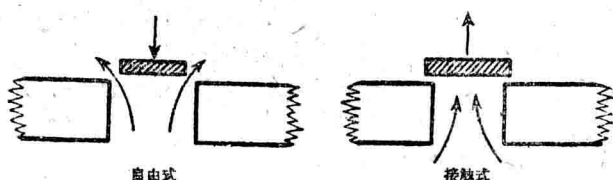


图 3 自由式簧和接触式簧

自由式的簧,簧片可以通过簧框自由活动,如笙、风琴、口琴等。这一类乐器的音高,主要决定于簧片的固有频率。如果象笙那样配合了管以后,虽然受了一些管的固有频率的影响,但对簧的固有频率改变极微,然而音色却完全改变了。

接触式的簧,簧片接触到簧框,如单簧管等。这一类乐器的簧片,只起发生振动的作用。决定音高和音色的,主要是管的形状和长度(凡是簧管配合的现象,称为配合系)。

因此,这里所谓簧乐器,是以口琴、风琴、手风琴为代表。它们的音高,绝对决定于簧片的体积、密度和形状,虽然它们的共鸣体与音色有很大关系,但无论如何改变不了金属性质簧片的音色。

簧片的体积大,发音低;体积小,发音高。质料密度大,发音高;密度小,发音低。改变簧片的形状,也能调节它的音高,如簧片固定端厚,发音就高;活动端厚,发音就低。

三、**管乐器** 这种乐器,都有一个中空的管体。它们发音的原动力,都是我们口中吹出的气流。

管乐器的发振器有四种不同的形式:一种是利用气流的撞击。如笛、箫,把嘴唇压在管身上吹孔的边缘,用嘴唇作吹口,吹入气流。吹入的气流撞在吹孔的边缘上而分劈为两股,一股流出管外,必要的一股流入管内,与管内空气柱撞击,激烈地推动管内空气柱向外泄出,外泄的气流又受到外界空气的阻力而反击,因而空气

柱发生振动而发音。另一种是用一簧片作为发振器，这类管乐器是因簧片的振动而使管内空气柱振动发音。如单簧管、萨克管。第三种是用两片对合的簧片作发振器，如唢呐管、双簧管。最后一种也可以说是双簧——依靠我们的两片嘴唇振动而发音，如军号、小号等。

不论是用哪种方式发音，它们的原理相同。每一乐器都有一个发振器和一个共鸣器。不过管乐器的管，除起共鸣作用外，还有调节音高的作用，管子愈长，其音愈低；管子愈短，其音愈高。管乐器的调节管长通常用两种办法：(1)管身上开孔，用手指控制开闭；(2)用附加管由活塞司接通或阻塞。前者多用于木管乐器，后者用于铜管乐器。

管乐器的音色，除了因发振器和管身质料不同而有显著的影响以外，管子的形状是构成管乐器特有音色的主要因素。管子形状的改变，给泛音的选择就有充分的余地了。

构成管乐器音响的主要是空气柱，在空气柱振动的时候，有一部分要溢出管口以外振动，这通常称为管口调整。因此，管乐器就不象弦乐器那样简单了。而且它还有“开管”、“闭管”之分，音波在管内活动的状态，又有极大的差别（见图4）。同样长度的管，由于开管、闭管的不同，音高会相差几乎一倍。

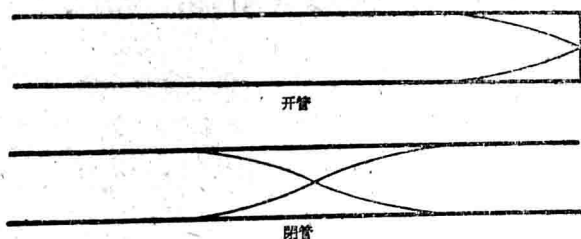


图4 管乐器的音波状态

四、打击乐器 用两种物体碰击，使其双方同时发生振动，或者一方发生振动而发音，这就是打击乐器的发音原理。如鼓、钹、铍、拆板、木琴等等。

此外，也有再分一类键盘乐器的。这类乐器从发音体来说，实