

中央音乐学院系列辅助教材

 e Chang

Ji Li Yu Ji Qiao

李维渤 译

歌唱 —— 机理与技巧

 世界图书出版公司

歌唱——机理与技巧

威廉·文纳 著

李维渤 译

世界图书出版公司

西安 北京 广州 上海

167516

(陕)新登字 014 号

图书在版编目(CIP)数据

歌唱——机理与技巧/李维渤译. —西安:世界图书出版西安公司, 2000.7

ISBN 7-5062-2439-9

I. 歌… II. 李… III. 歌唱法—研究 IV. J616.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 24071 号

歌唱——机理与技巧

威廉·文纳 著

李维渤 译

樊鑫 马蕊 责任编辑

世界图书出版西安公司 出版发行

(西安市南大街 17 号 邮编 710001)

印刷

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:14.25 字数:349 千字

2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷

印数:0001—3000 册

ISBN 7-5062-2439-9/J·19

Wx2439 定价:22.00 元

《中央音乐学院系列辅助教材》 编辑委员会

主 编:王次炤

副 主 编:刘康华 张明智 李 峰

常务副主编:王凤岐 张栓才

编 辑 委 员:袁静芳 郭文景 杨 峻 刘培彦

黎信昌 李真贵 俞 峰 杨乃林

黄文清 刘玉其

总 策 划:刘玉其 黄文清

序

一门学科或一种艺术门类的建设与发展,不能仅仅停留在经验或形态学层次,只有把它上升到理论和观念的高度才能使其发生质变,并推动其发展。音乐艺术,从实践的意义上看,它充满着经验和技能;但音乐历史的发展,每前进一步都离不开理论的创新和观念的变革。甚至可以说,正是在一种新观念的驱使下,或是一种新的思想潮流冲击下,才可能出现音乐史上不同的流派。从学术的意义上看,音乐艺术是一门学科,它需要对实践者不断积累的经验进行总结,特别是一些超越常规的经验 and 感受;另一方面,也应该在社会大文化的潮流中接受洗礼,注入时代的新鲜血液,并且通过学术建设来丰富自身的内涵。总之,音乐艺术需要不断总结,不断创新,需要重视自身的学术建设,尤其在音乐教育领域,更需要用系统的知识和创新的理念,去塑造一代又一代的音乐新人。

中央音乐学院从建院以来,一直十分重视学科建设,在近50年的办学过程中,学院的教师除编写出版了各专业的教材以外,还在各自的专业领域进行了较为深入的学术研究,或翻译和编写各种补充性的教材。这些研究成果和补充教材,都有不同程度的创新意义,作为全院各专业的辅助教学内容,对提高学院的教学质量起到了重要的作用。由于历史原因和出版上的困难,这些成果和教材,仅仅作为本院的内部资料在小范围内流通,这不能不说是一种浪费。为了更好地开发我院的学术资源,并进一步使学院的教学向社会开放,学院决定出版系列辅助教材,把我院教师多年来积累的教学成果和科研成果奉献给社会,为提高我国音乐教育水平和推动音乐艺术发展发

挥应有的作用。

在这套系列教材出版之际,我特别要感谢世界图书出版西安公司和中国国际文化艺术中心,正是由于他们的远见和社会责任感,才促使出版工作能够顺利进行。衷心希望我们的合作能产生广泛的社会影响,并使广大读者和教师真正从中获益。

中央音乐学院院长 王次炤

一九九九年六月于北京

目 录

第一章	声学	(1)
第二章	呼吸	(25)
第三章	起音	(52)
第四章	声区	(73)
第五章	共鸣	(110)
第六章	元音	(171)
第七章	吐字	(227)
第八章	协调	(276)
字 库		(323)
索 引		(397)
后 记		(446)

第一章 声 学

- 1 所有声乐教师都应对声学的某些原理有所了解。许多人对他们所用的词汇认识肤浅,并用动听的辞藻粉饰他们的教学法,但当学生从物理学习中了解到这些词汇的真实含义时,便引起了混乱。当声乐家们用“共鸣”、“基音和泛音”、“音板”等比喻来表达他们自己时,引起了科学家们的嘲笑。这些字眼在实验室中是有特定含义的!
- 2 某些教师认为,歌唱的很多方面是不能用科学来解释的,无论如何,歌手是不能直接而自觉地控制歌唱的,所以最好回避这些讨论:他们还承认自己是不科学的,因而不如听之任之。他们认为歌唱本来是个艺术问题,而谈论发声器官的解剖知识和运用这种器官的物理知识只能使学生意识到自我的存在而陷入到机理问题中去。他们认为,完全可以用抽象的方法教唱,因为感情多少会调动起学生的个性。但,我仍坚信,直接的方法常常带来更快和更好的效果,再说,当今是一个科学的时代,很多学生会问一些值得思考的问题。那种当孩子问到有关“生活的真相”时,父母只能回答“你还太小”的时代已经过去了。
- 3 不论教师认为应该告诉学生多少东西才算恰当,我却认为,作为教师,知道的越多越好,他应该阅读一些优秀的、有实用价值的、有关声学的书籍。下面的讨论只是最起码的。我希望它将起到两种效果:为了弄清我必将谈到的有关噪音的情况,这讨论应为我们提供足够的知识,也应引起人们的好奇心,而更深入到这个有研究

价值的题目中去。

音响的本质

- 4 我们周围的空气是由分子组成的。在其它不变的情况下,它们单独地动来动去,但它们相互之间保持着一定距离。如果它们被迫靠近的话,它们还要再次飞开。如果它们被迫离开,它们还要再聚到一起。物质的这种特性,人们称之为弹性。
- 5 如果我们搅乱空气中分子的平衡,压缩它们,它们就向外飞离。这种微小爆破压缩了四周的分子,而当这些分子再次向外飞离时,它们又压缩了围绕着它们的分子,如此下去,压缩就以干扰源为中心,象气球一样,以一连串的球体向外扩展,这种气球被称为**压缩波**,在普通地面温度下,其弹力的扩展半径为每秒 1100 英尺,它将以同速继续向外扩展。压缩中,能量的消散到消失,自然地与范围的扩大成一定比例。这就是说,音响以每秒 1100 英尺的速度运行,其强度与其距离的平方成反比,虽然**强度与响度**之间的关系相当复杂,但对耳朵来说,强度就是响度。
- 6 可能没有一种音响简单得只包含一个压缩波。其波源通常不是只把空气压缩,而是在之后立刻反向移动而产生一种局部真空。空气的分子又冲进来恢复正常的密度,这个局部真空便成了围绕波源的小小空间。分子从外面冲进来充满这个局部空间,从而就构成跟随在压缩波后面的所谓**稀疏波**,好象在压缩波内部吹起另一个气球。只要不断补充动力,这种程序就会不断继续下去。
- 7 这种波浪,压缩波和稀疏波交替进行着,传到听者的耳鼓,使耳鼓与声源以对应的方式运动,这种运动被内耳自动地加以分析,并把结果传到头部。完成这些运动的错综方式,对任何音乐家都是一个迷人的故事。人们曾多次谈到过它,在此我不再多费笔墨,因它对我们的讨论并无影响。

乐 音

- 8 如果一系列声波是**无规律的**，我们叫它**噪音**。如果它形成一个模式并有规律地重复出现，它就是**乐音**。这种区别对歌手来说是有趣的，因为我们首先学习发出乐音，然后我们用各种噪音遮断它。这些乐音被称为**元音**，噪音被称为**辅音**。在乐音所能具有的优美之外，它们可能被结合为具有含义的、被社会交往所接受的模式，这使歌唱成为音乐与文学结合在一起的艺术。其它乐器也制造噪音，但它们没有象征性含义，只起损坏音响优美的作用而已。
- 9 最简单的乐音具有一种模式，在频率不变的情况下由**压缩波-稀疏波-压缩波-稀疏波**相继连续组成。此种振动尤如钟摆，因而称之为**钟摆运动**。很容易进行这个实验，你可将一重物悬挂在一根线上，同时计算它在一定时间内来回摆动的次数，你在为自己表演钟摆定律，即：如果条件不变，不管钟摆摆动的弧幅如何，其频率保持不变；如果吊线的长度改变，其频率亦将改变；否则，当重物几乎“停摆”时，摆动一寸所用的时值将与开始时摆动二尺的时值相同。
- 10 最简单的乐器音叉实际上是一对倒过来的摆。就此情况来说，是金属的弹性而非地心引力在起作用，但钟摆定律对它仍然适用。叉臂以简单的前后模式、以不变的频率交替压缩和稀疏空气。通过一个普通瓶子，能找到同样原理的管乐器的例子。一瓶空气具有弹性特质，如同音叉一样，是一个钟摆式的振动体。如果你吹任何一个瓶口，你将激起它的分子压缩和稀疏。就是说，它将发出声音。另一种器具，通过连续的、微小的喷气噗噗声而产生有规律的压缩波系列，其动力是某种吹动压缩空气的东西，而振动体则是一个旋转的圆盘，它中间有一系列小孔，使空气能以喷射状态从其间逸出，这种器具被称为**汽笛**。我们都曾从救护车、警车等听到过这种实例。车辆的运动产生气压，马达的转动使机械旋转，把气压分解成间断的喷气噗噗声。这里没有钟摆，但其模式与钟摆定律相符，这种振动仍然是“钟摆式”的。

- 11 就音乐来说,这些器具太简单了,但在音响实验室中,曾用它们进行过科学研究。人们发现乐音具有五种特质:**音高、持续时间、强度、音质和声响**。对于这些,均可进行科学研究,因为它们全都是可测量的。

音 高

- 12 我料想讨论最多的音响特质就是音高。头脑以音高这个术语,解释从声源发出的冲击**频率**,也就是声波击打耳朵的频率。例如,当任何乐器被调准到**国际音乐会音高**的高音谱表 A 时,其振次将是每秒 440 次。而测试这种音高的音叉,其叉臂被制成恰好每秒前后摆动 440 次,乐队中所有的乐器(其结构和演奏方法虽异)必须在一开始就统一在每秒发出 440 次振动上。就听觉来说,在识别音响的其它方面虽然各异,但在音高上它们听到的却是一样的。
- 13 很早以前,著名数学家毕达哥拉斯(Pythagoras)发现,如果把每秒振次加一倍,音高就被提高到我们所说的八度音程。他弹响一条绷紧的琴弦,然后把它分成两半,这就把音高提高了一个八度,因为它把频率乘以 2。毕达哥拉斯用琴弦示出这种原理,但是,由于嗓音是一种管乐器,我希望用汽笛说明它。只要把一块硬纸板做的轮子系在一个马达上,并通过橡皮管向它吹气,任何人都都能做成一个简单的汽笛。在一个特定的半径上做十个连续的小孔,而在另一个较小的圆周上只做五个连续的小孔:当你吹过五个孔时,你将听到一个音高,而当你吹过另一串孔时,你将听到高一个八度的声音,或是说,具有两倍频率的声音。
- 14 作为声音,一个人能听到的最慢振动是每秒十五或十六周波。个别人能听到较低的频率。附带说,这造成我们在视觉和听觉之间的相似处之一,因为在放映电影时,当每秒少于十五个画面时,影像就摇晃,这就是说,眼睛看到的是单个的图片,而不是连续的动作。耳朵能传达的频率高达约 20,000 周波,某些动物

和昆虫仍可听到超过这个点的音高,但当最终达到**超声水平**时,就什么都听不到了,代替的是产生一些奇妙的效应,科学刚刚在开始探索它。

持续时间和强度

- 15 持续时间被认为是理所当然的音响特质。持续时间的含义是显而易见的。它对音乐修养至关重要,因为不能辨别持续时间,就不能有正确的节奏。然而,我们现在关心的是发音,离音乐修养还相距很远。
- 16 强度涉及音响干扰平衡的限度。把空气分子压缩到什么程度?耳鼓凹进多少?音有多响?前二者是直接以强度,或同义语**振幅**,这个术语解答的。就**响度**说,则涉及主观因素。增加强度将增加响度,但由于耳朵的自我调节,强度的加倍并不就是响度的加倍。合唱队中加上两倍人,将使声音响些,也可能好些,但不是响两倍,也可能好不了两倍。人们注意到高音比同样强度的低音要响,这一点也是有趣的:耳朵对高的音律更敏感。一般说来,强度和响度随着用以产生声音的动力而变化,但常常在复杂的乐器演奏中,弱音的效率如此**衰减**,以至为了得到所要求的音质,必须有更高的技能和甚至更强的动力。噪音也是这样。
- 17 当然,我们必须区分歌手所使用的能量,和作为音的一部分而实际显露出来的能量。人们有时谈到一个音应该更强烈时,并不意为更响。缺乏强度的音通常是多气的,就是说,气息从乐器中排出而没有被有效地利用。发出一个响而多气的音要求更努力地呼吸。建议这类歌手注意:“强度”常常使他更有效地闭合他的声门,从而得到较响的音响(即:在音中有更多能量),但实际上并没有用多余的呼吸能量。因此,在思想上,他并不以为他是在唱得更响。他只要“想着强度”就少费了力量。
- 18 听者也会认为这种音“并不更响,但更强烈”,这是因为他与歌手之间的移情作用。而且,这种音的响度并不逼人,因为如此

产生的音质(第 21 节),使人们从心理上把音的能量解释成“传送力”了。确实,在同一大厅的前方,用同等音量发出的音,在传送到大厅后部的过程中,某些音比其它一些音损失的响度要少;这是由于它们的音质不同。这为区分强度和响度的概念提供某些物理学基础。但是,说噪音“并不更响,但更强烈”的主要基础大概是心理学的。

19 在某些乐器中,音响的持续时间与其强度有数理上的联系。开始的振幅越大,持续的时间越长,任何既定瞬间的强度则与音振响的时间长度成反比。就是说,在开始时,越用力推拉一个钟摆,越使劲敲击一个音叉,越用力拨动一根琴弦,在其强度完全消失之前,其响动的时间越长。

20 然而,如果象钟表的情况那样,你把某种马达接在你的钟摆上,振幅和持续时间将由你的动力和你如何有效地使用这种动力来决定。拨动或敲击的琴弦,在响度上渐渐消失,但用弓子拉动的琴弦的音量却可以随着演奏者的意愿,增强或减弱。持续时间取决于琴弓的长度。就包括噪音在内的所有管乐器的情况来说,动力在肺部,音的持续时间由肺活量(能被使用的只是一部分)和保持气息压力的肌肉控制来决定。噪音的强度与这种因素有关;它与其它乐器还有不同的特质——其振动体具有灵活变通的能力。这种特质还成为控制音高和音质的一部分(见第四章)。

音 质

21 音质可能是最难以解释的声音特质。同意语是,音质、音色或如赫尔姆霍兹所说的音质色彩。我在前面曾提到过,乐队的所有乐器可以发出同一音高,但耳朵仍可识别它们的不同。这种不同在于音质,还在于声响,后面将加以讨论(第 38 节)。

22 到目前为止,我们讨论了像音叉这样简单的发音器,它发出原音或“纯”音。有些记录振动的仪器,它们使人们看到了振动,这些仪器帮助我们看见耳朵所听到的音质或音色到底是什么。

试在钟摆上装一支铅笔,在它下面以恒速移动一张纸条,你将得到图 1 所示的结果。在图 1 中从左到右的距离表示时间,上下的距离表示振幅或强度。能够通过计算已知的长度单元与相当的时间单元内的波峰数,算出其频率。

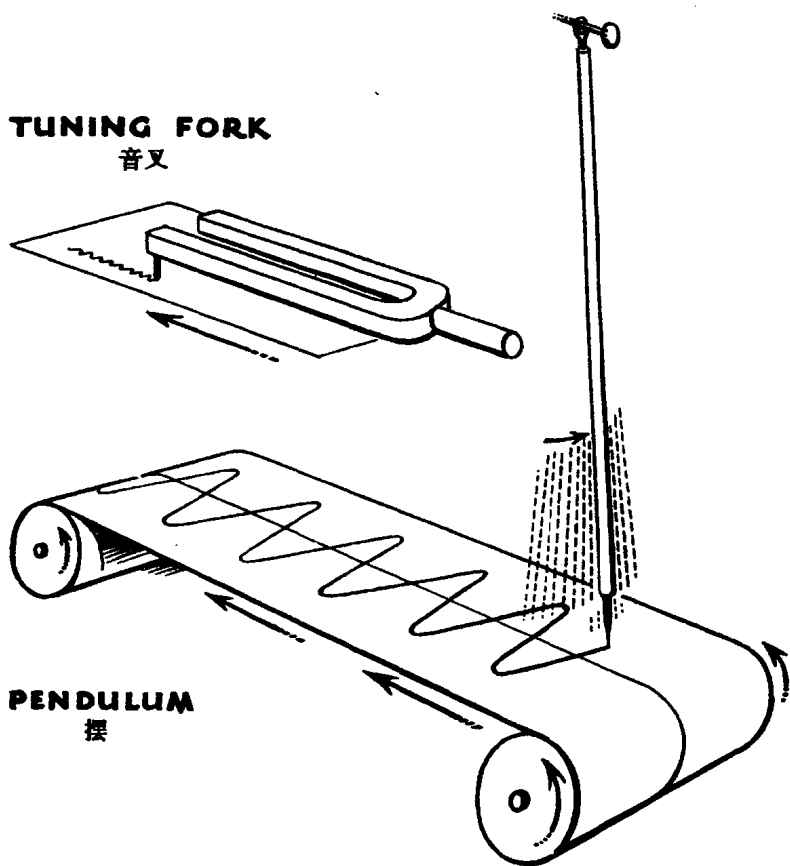


图 1 音叉与钟摆的比较

- 23 研究声学科学基本原理的先驱赫尔姆霍兹,是第一个用音叉做这种试验的人。他在音叉头上装上铁笔,在音叉响动的过程中,在一张移动的纸条上进行记录。他得到与使用钟摆同一的结果,当然要小一点(见赫尔姆霍兹著作)。

24 自那时起,更精确和更有效的音响仪器的图解得到了发展。总之,如果可以用相当于音响的振动在留声机唱片上刮出沟来,为什么不能在纸上画出线来呢?简单器具,如音叉,所划的线全部相似,只是在频率和振幅上有别。但那些具有有趣音色的乐器所划的线就不同了。在它们中间有颤动。像墙纸的镶边,颤动的模式不断重复,你可以通过计算重复的次数,去测量频率或音高。难以看出像这样一张颤动图和钟摆图之间的联系,但钟摆迄今对我们理解音响极有帮助,科学家们是不愿放过这个概念的。早在1822年,富里埃(Fourier)就说明了这个法则,即:任何自我重复的曲线,既不重叠也不成环形,都可以被证明为许多单一的、钟摆式波动的总和(声波从不会这样一纸条的移动使重叠不可能)。换言之,一个乐器的振动图象,与几个钟摆或音叉同时振动所构成的图象一样。富里埃的主要兴趣是热,但光和音响服从同一法则。

25 这个问题曾经从几方面加以解释,其结果完全一样。赫尔姆霍兹用同时敲响几个音叉,仿造复杂的音色,综合地证明了它。例如,假设我们用一个音叉(以下简称音叉1—译者),以一个饱满的、强的低频开始,它将绘出一个如图2中所示的图象,一个全周期:它将包括由零度线上面的弓形上弧线示出的压缩波,和由零度线下面相应的下弧线示出的稀疏波。绘出的比上述的略多些,你能一看便知,周波是如何无限重复的。

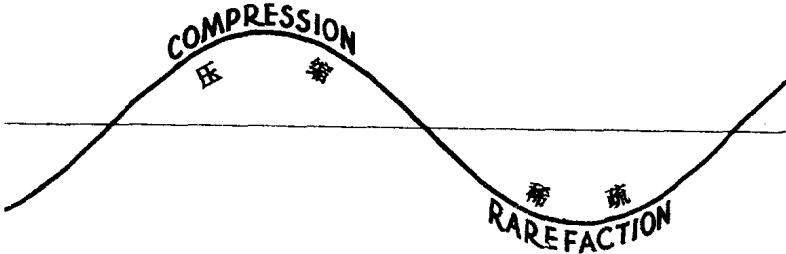


图2 简单谐波运动图象
比一个基音的一次周期稍长一点

26 现在我们敲响高一个八度的第二个音叉,(以下简称音叉 2—译者),就是说,在同一时值内有二倍的波峰。在图 3 中它的压缩波标为 C_1 和 C_2 , 稀疏波标为 R_1 和 R_2 。音叉 1 的图象以轻线重复画出, 并产生了一条新线, 表示两个音叉在一起的音响。这条新线是由几何加法产生的; 就是说, 在音叉 2 压缩的地方, 音叉 1 的压缩波以等量增加, 或音叉 1 的稀疏波被减弱; 在音叉 2 稀疏的地方, 音叉 1 的压缩波被减弱, 或音叉 1 的稀疏波被增大。音叉 2 的压缩波以垂直实线示出, 稀疏波以垂直虚线示出。对音叉 1 图象的影响以相应的水平线示出。注意, 新线在零度线上线下的距离(即, 压缩波或稀疏波的总和)永远是两叉中压缩波或稀疏波在量上的代数总和。听起来它具有音叉 1 的音高, 因为它将以同一频率重复着, 但在音响上将较为“丰富”。如果你仔细地听, 你当然会从音叉 1 中辨别出音叉 2 来。附带说, 笛音听起来很象这种声音; 它可能作出一个图 3 中“新”的图象; 如果你仔细地听, 你可以听到一个像音叉 2 的音高在其中响动。

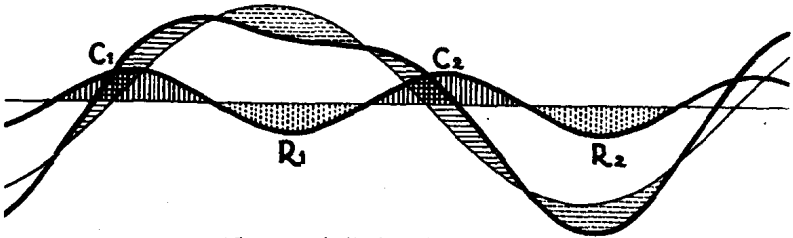


图 3 两条简单曲线的几何加法
曲线表示前两个分音(基音和泛音)

27 音叉 1 被称为第一分音, 音叉 2 为第二分音。它们也相应地被称为基音和第一泛音。笛音具有强烈的基音和第一泛音, 如果有其它泛音, 由于太微弱, 我们几乎可以无视它。更经常的是, 第一泛音比基音要强得多。顺便提一下; 唱诗班的指挥们常用聆听第一泛音来检验人声嗓音的纯净。当他们用一部分人完全合调地唱出特定的音符时, 他们能听到清晰和美妙唱出的、比这个音

符高一个八度的音。在几百人的群众合唱队中,有经验的指挥们,有时用十几个女低音兼唱男低音声部,以及十几个女高音兼唱男高音声部。当然女声比男声要高一个八度,其效果是通过加强泛音来改进低声部的音质和力量。

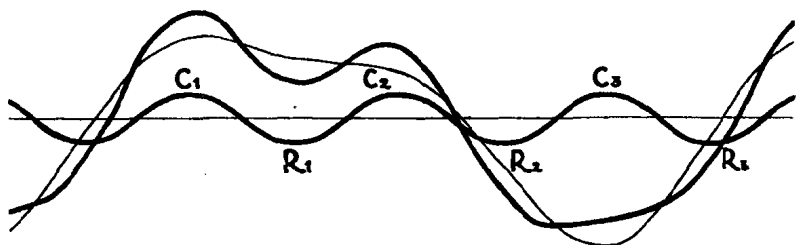


图4 加上第三分音

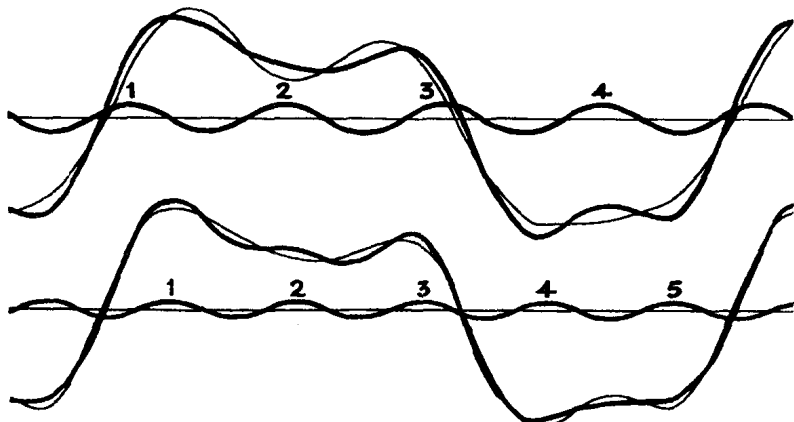


图5 加上第四和第五分音

28 噪音,和大多数乐器一样,具有其它泛音,所以我们必须通过增加更多的音叉来继续我们的试验。在图4中,我们获得了第三分音的图象。在同一期间它有三个压缩波,称为 C_1 、 C_2 和 C_3 ,与稀疏波相互交替。表示前两个分音总和的线条再次出现,这次较轻,所有三个分音的总和以一条重线示出。可以描绘出同样的几何加法,虽然它没有以垂直的表示阴暗部效果的线条示出。注意,三个分音不是同时开始它们的周期的;就是说,图象并不在同