

和声的功能性与和弦力

刘晓春

武汉市江岸区文化馆

1981年7月

目 录

前 言	(1)
一、和声功能理论概况	(3)
二、和声功能理论产生的基础	(3)
三、和声功能性形成的一个重要因素	(5)
四、和弦力的产生与形成	(7)
五、和弦力的性质	(12)
六、和弦力与调式和弦的稳定性、协和性、 倾向性	(14)
七、和弦力对大小和弦的命名设想	(21)
八、和弦力是和声功能形成的根本原因	(24)
九、和弦力是划分功能组体系重要依据	(24)
十、和弦力的科学价值与实用意义	(待续)

前言

在我们文化馆的文艺活动中，有不少音乐爱好者，但音乐理论爱好者却很少。本文作者就是在我馆活动中发现的第一个音乐理论爱好者。

音乐理论研究，是发展音乐艺术的一项重要工作。近年来更受到国家的重视。在有些高等音乐院校还设置了专门的研究机构，聚集了一些专家和研究人員。我们知道，从事这项工作，需要有较好的理论基础，较丰富的实践经验，还需要一定的工作条件。譬如占有相当数量的有参考价值的资料。然而，本文作者却是一个普通职工，一个24岁的青年，他必需在完成他的本职工作的情况下，才能在有限的业余时间，从事这方面的学习和探讨。他除了在文化馆作曲班活动和自学外，没有任何工作条件。但由于他勤于学习、勤于思考，埋头苦干，终于在时间少、资料缺的情况下，写出了这篇文章。这不能说是件容易事。他这种热爱音乐理论研究、这种勤学苦练、敢想、敢做、敢于创新的精神，反映了青年一代向科学文化进军的朝气蓬勃的新面貌。这种精神，无疑应当得到鼓励。

关于和声功能体系的理论，已为人所知。和弦给人一种“功能感”，亦为人所感。但这种“功能感”是怎样产生的，它的本质的因素究竟是什么，据称，到目前还是个“谜”。很多专业理论工作者，对这一问题进行了多年研究。本文作者也在“猜”这个“谜”。他从分析乐器通常的音响震动而产生的声压力，引伸到和弦音响所产生的力。他从分析泛音列，沉音列、音列交叉等音响运动的自然规律，从音响、物理、数理等方面综合探索，大胆地提出一种设想、设想和弦的运动（进行），是受“和弦力”的支配，它们的运动则是“和弦力”运动的外在表现，“和弦力”的存在，“和弦力”的运动，才形成和

声功能性、产生功能感的本质因素和本质原因。这就是本文的中心议题和核心论题。从这一出发点，作者解释了调式主音稳定性的由来，启示了一种新的概念，并对传统和声中关于调式音级的三级、五级具有稳定性的说法提出了异议、对和声功能组的划分及各和弦的命名，提出了某些新的设想。这当然是些大胆的设想，只有通过议论，才能将这一研究逐步引向深入。我们认为，此文如能引起议论，则可以说，作者对这一命题作出了贡献。我们高兴地看到：“百花齐放、百家争鸣”的方针，为繁荣社会主义文化科学开辟了多么广阔的前景。

由于作者初次著论、在文理和层次等方面必有不少缺陷：我们为了维持其原意，没有对此文作修改。希望专业理论工作者、业余爱好者，给这位青年业余作者以帮助，并请对我们的工作提出宝贵意见。

武汉市江岸区文化馆

1981. 6. 27.

和声功能理论概况

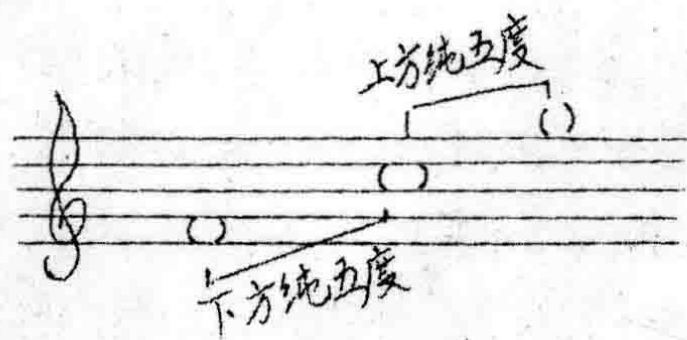
§ 1. 有很多音乐理论工作者，主张把和声运动及序进逻辑，归纳成和声的功能性，并进一步扩大与创立了各种功能体系。

§ 2. 有的理论工作者，用中音作同中音调扩大调性的方法，把和声的功能体系由功能组，扩大为功能族，功能群、功能网体系。有的理论工作者利用和声织体中的线条思维与线条结构，把和声的功能性分为横向功能与纵向功能。也有的理论工作者把和弦的低音进行划分为强功能进行与弱功能进行。还有的理论工作者用音响学的法则和推理的方法去定论和声的功能性等，众说纷纭，各抒己见，由此产生了许多关于和声功能性的论述。

和声功能理论产生的基础

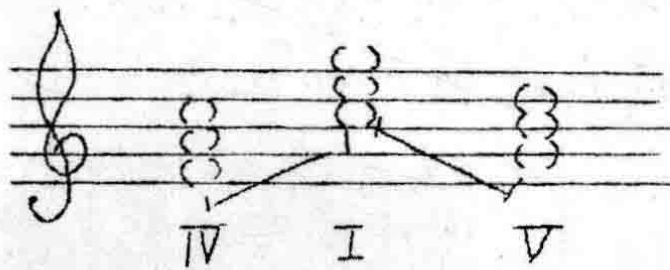
§ 3. 和声的进行，为什么能够赋予人们一种功能感觉呢？而这种感觉又是怎样产生的呢？有人认为：这确实是了“谜”。为了猜破这个“谜”，不少理论研究工作，付出了辛勤的劳动，用各种各样的方法加以研究与探讨，从各个不同的角度，反映了功能感觉的一些客观现象。但是，从理论与实践的统一，主观评价与客观评价一致性，这一角度上，还尚未完全揭开这个“谜”。

§ 4. 和声功能理论的起源，最早是由德国音乐理论家，音乐学家里曼（Riemann Hugo 1849—1919）所创设的。里曼利用在调式主音上方纯五度和调式主音下方纯五度



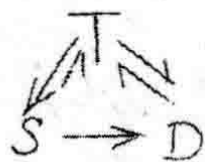
分别为调式和弦的根音，由此

建立调式和弦

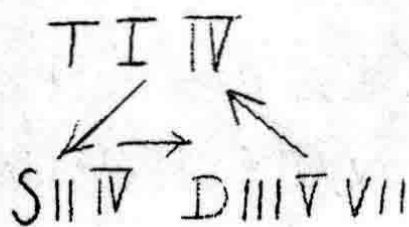


以三足鼎立之

形成调式和弦的骨架支撑，因而产生了 I—IV—V—I 和声功能性进行，逐步扩大为



和声进行的功能圈组



§ 5. 如果我们单纯的在钢琴上、连续的弹奏自然调式中的 I—IV—V—I 和弦连接时，我们会感觉到这几个和弦连接进行、在音响上具有稳定→不稳定→更不稳定→稳定之感。其运动特点也好似人们在进行赛跑比赛样，由起跑线→加快速度→再加快速度→跑到终止线这一运动过程。这种感觉就是和声运动赋予人们的一种功能感觉。

§ 6. 但是：这种感觉又是怎样产生的呢？音乐中的物理派，单纯的用和弦各音振动比数繁简来解释它们的功能感觉实践证明毫无结果，还是百思不得其解。

值得注意的是，我国著名律学家吴南薰用物理的方法在〔律学会通〕一书中论述到（P15页上卷）这种感觉是由音响所产生的。音响首先传入空气、而形成疏密的空气波

(声波)再传入耳鼓震动我们的听官、而形成的生理反射现象,这种论述实际是由物理声学——>生理学——>心理学——>一个比较复杂的进行程序、再此暂不作研究。

§ 7. 由于和声功能性感觉的客观存在,理论家们利用由耳(听觉)能辨明音响效果的能力,在音乐实践中、又进一步探索与研究,把这些感性材料和各种音响特点进行了抽象的理论性概括和定论;于是产生了和声功能性的基本概念与性能作用。

§ 8. 理论家们认为:和声的功能应分为稳定功能与不稳定功能两大家族。和声的功能性其主要表现在调式和弦、在和声运动中形成的“稳定与不稳定”“倾向与被倾向”“协和与不协和”和弦之间的相互性能作用几个主要方面。这种理论的产生,是人们从长期的音乐实践中所感受到的普遍规律,从而加以概括和总结。

§ 9. 可是:这种概括和总结,只是说明了和声运动中的某些现象和外表形态,而现象“产生的本质”原因是什么?至今仍处于主观断定、和感性认识阶段,只知其果而不知其因。从事物的本质上还未认识到它的科学原理、和找出和声功能形成的根本原因是什么。

§ 10. 为了阐明和声功能形成的本质原因和形成原理,把和声运动中的某些现象(感觉方面)用科学的方法上升到理性认识的高度。在此,笔者从和声功能性与和弦力一题,作一些初步的研讨,供音乐理论研究老师们和音乐爱好者们参考、指正。

和声功能性形成的一个重要因素

§ 11. 关于和声功能性的作用与现象,很多理论工作者

都是从音响这一角度去推测、判断、定论。从近代科学理论的发展来看，这些推测、判断、感觉（官）与定论仍处于认识和声功能性的初级阶段，而和声功能性产生的本质原因，一直引起广大理论工作者的重视和研究。有些理论工作者把和声运动中产生的现象，归结为人们的心理习惯，或歪理成感觉经验的一种先天的悟性形式，本质原因在自然界中不存在等说法。那么什么东西是这些现象的本质原因呢？我认为和弦力的客观存在与它的性能作用是这些现象的本质原因。和声运动的各種现象，都不过是和弦力的性能作用，在和声运动中各方面的外部表现。所以，和弦力是功能形成的重要因素与基础，也是人们认识和声功能性的本质的一个新的阶段。

§ 12、如果说和弦力是和声功能形成的重要因素与基础，那么理论根据是什么？实践基础是什么？它们之间又有什么联系和规律？这些问题就是我在本文中所研究的核心问题。

§ 13、我们知道，音产生是一种物理现象，音乐中把这些现象归纳为音响学的范畴，有人称它为物理音乐，而音响学是物理学中的一个部门，“功能”二字在音乐中是一个借用名词，如果用物理学的观点去解释“功能”二字意义与作用，我们会发现力与功能之间存在着十分特殊的关系与本质上的联系。

§ 14、物理学中，功的概念是由两个因素所决定的一个：是力，另一个力的作用点在力的方位上所产生的位移，有这两个因素就有功，缺少任一就没有功。物体具有做功本领的物理量叫“能”，功能一词联系起来的定义就是：“凡是具有做功本领物体在力的作用下，与力的方向相同、所产生的位移的物理量叫“功能”。

§ 15、辩证唯物主义告诉我们：“宇宙中一切事物都处于普遍联系之中，每一事物都这样或那样地同周围其它事物相

互联系着，然而事物的联系并非都是一樣的。事物的普遍联系多种多样，有内部联系和外部联系，本质联系和非本质联系、必然联系与偶然联系，主要联系和次要联系、直接联系和间接联系等，它们对事物的存在和发展过程起的作用是不同的。根据这一原理，如果用物理学的方法，把功与能的概念、引伸与扩大到音乐中的和声领域。我们会发现：物理运动与和声运动两者之间存在着本质上的联系只是在运动中产生的作用不同。比方说：和声运动是由一个和弦进行到另一个和弦的运动过程，在这个运动过程中、和弦同样是靠力的作用才能产生运动，而且运动位移有长有短，（如音程关系）所以各个和弦做的功是不同的（如强功能与弱功能进行）。这和物体运动形式是相同的，也充分说明和声功能性与和弦力存在的同一性与客观性，如果没有和弦力的作用，和声运动是静止的。而世界上、静止的运动是根本不存在的，运动是物质存在不可分割的形式，我们不能按照马赫主义毕尔生所说那样：万物都在运动，但只是在概念中运动的唯心主义运动观去分析和声运动的形式。

§ 16. 按照自然法则来说，音乐中的物理现象（音响法则）是音乐艺术的客观基础，所有的音乐要素（音阶、音程、和弦、节奏）都依赖于它，则才有所表现，和声的功能性与和弦力的存在也是如此、属于自然法则的范畴。它们之间互相依赖，共处相存。而物理运动与和声运动，只不过在运动的形式具有异物同工之妙。所以和弦力是和声功能形成的重要因素，充分反映了主观评价与客观评价的一致性。

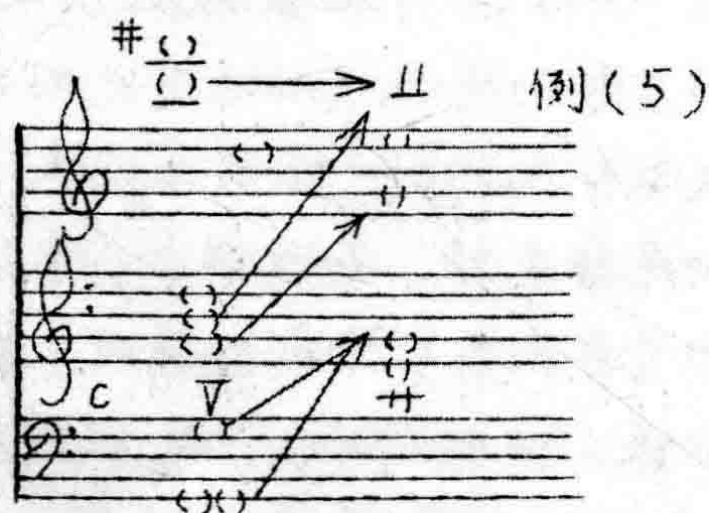
和弦力的产生与形成

§ 17. 和弦有力的作用，有些理论工作者从主观上评价和假设过。在《和声学学术报告会论文汇编》中、有的理论作者、在《音响结合论》第三章用泛音列与沉音列交叉结合、互相倒

置的方法推测这种力是“离心力”与“向心力”。



也有理论工作者在《论和声音响》第四章中，采用两和弦进行中上谐音列中的律音联系，断定某一种和弦为动力和弦。



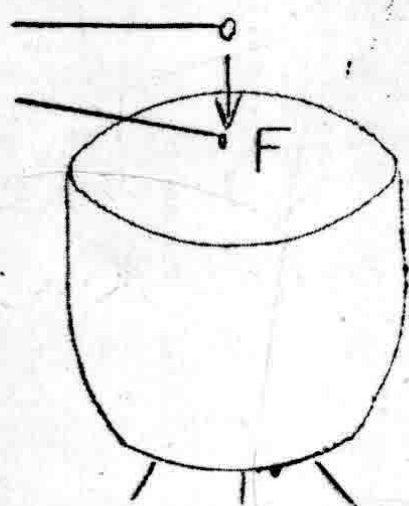
我认为这些认识处于一种主观评价与推测。比方说：向心力与离心力产生于物理学中物体做圆周运动，按照物理学的现象离心力与向心力是不能做功的，离心力与向心力形成有一个必要条件物体运动的轨迹必须是圆周运动。如果引用到音乐中，旋律运动轨迹是圆周运动吗？〔旋律线条〕和声运动也是圆周运动吗？如果说是的，理论根据是什么，实践基又是什么？

例5 如果单凭律音联系的多少，来说明某些和弦是动力和弦，那么试问这个和弦的动力从哪里来的，而这个和弦动力有多大？这个力又是什么性质、怎样产生与形成等，这些问题都是值得反复推敲与研究的。我认为这些问题的存在主要是从理性上还未阐明它形成的原理、从实践上未说明它产生的

原因。

§ 18. 按照辩证唯物主义的观念，实践是检验真理的唯一标准，让我们用实践来说明它的产生与形成。我想先用几个通常的音响振动现象，引伸到和弦力产生的基本理论。

§ 19. 图(上)中是一只定音鼓，当用鼓锤用力一敲时，鼓会发出声来，如果要鼓声立即停下来，我必须采取措施或用双手放在鼓皮上，声音很快就会停下来，刹那间会感觉到鼓皮对手上有力的作用（上下振动）这是什么缘故呢？让我用物理的方法来分析一下。



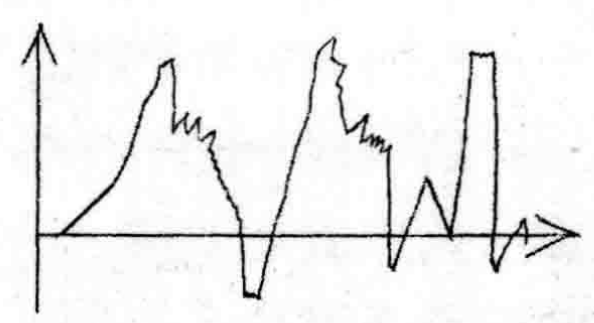
§ 20. 当我用鼓锤用力敲鼓皮时，鼓锤力的作用点在鼓皮面上，鼓皮受到向下垂直的力后，沿着力的方向暂时离开平衡位置，产生形变（位移）由于鼓皮的形变，压缩鼓体内的空气被策动力的频率等于鼓体固有频率，而产生共振，引起共鸣声又由共鸣声形成声波（机械波）作用发声器，鼓皮随机械波通过空气媒质作用，而上下运动，常称谐振动，这种谐振动实际是由机械波性质而产生的机械波作用鼓皮，使鼓皮上下呈周期的上下运动



产生位移（离开平衡

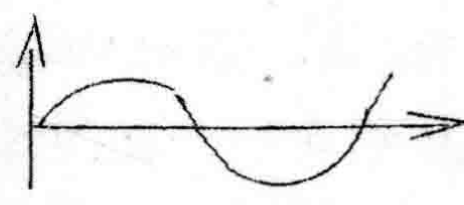
位置）。根据虎克定律所知，物体在任意位置所受弹性力 f 作用与物体相对于平衡位置的位移 x 成正比，而且弹性力的方向与位移方向相反总是指向平衡位置。即 $f = -Kx$

我们知道，定音鼓发出的声是一个复合音，产生的波形图是一种不规则的波形。

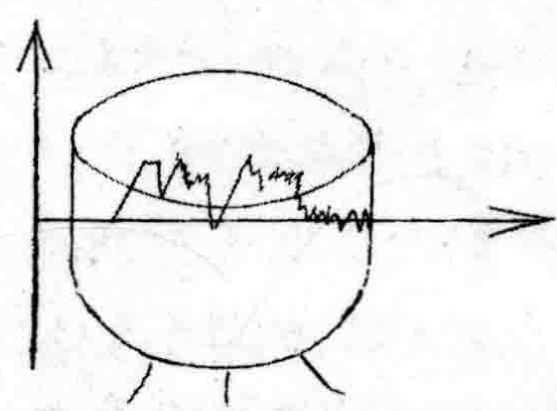


正弦函数曲线波形图

而不象音叉发出来的纯音那样的



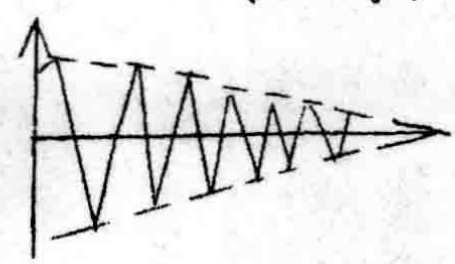
如果把手放在鼓



皮上，增大了鼓皮的上下运动的阻力，使

振动系统的能量不断减少 $dW = (pdV)A^2\omega^2 \sin^2 \omega(t - \frac{x}{v})$

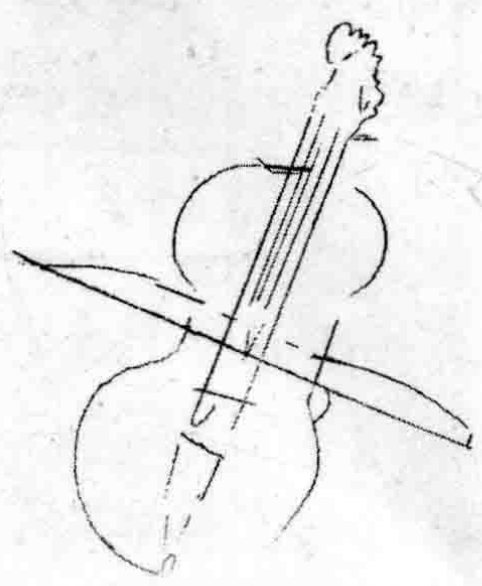
随能量的不断减少，振幅也随时间而减小
物理学中称这种现象叫阻尼振动，就是声音消失，手上有力的作用原理。



上例也可以用这种程序排列如下：

鼓锤的弹力 f 产生 $a = \frac{d^2x}{dt^2}$ $\rightarrow$ 鼓皮位移产生 $x = A \cos(\omega t + Q)$

波源产生 $\rightarrow$ 共振产生 $\rightarrow$ 共鸣声(声波)产生 $\frac{dW = (pdV)A^2\omega^2 \sin^2 \omega(t - \frac{x}{v})}{\text{作用发音体(鼓面)产生} \rightarrow \boxed{\text{声波力}}}$



§ 21. 图2. 是一把小提琴，当我用手紧贴着琴背上，用弓根从G弦 $\rightarrow$ E弦用一定的力度连贯一拉我会同样很快的感觉到手上有力的作用。这种感觉用同上的原理分析也可以得到如下程序：

小提琴弓与弦之间产生的摩擦力 $\xrightarrow{\text{加松香摩擦剂}}$ 小提琴GDAE
四弦产生位移 $\longrightarrow$ 共振 $\longrightarrow$ 共鸣声波 $\longrightarrow$
作用小提琴音箱产生 $\longrightarrow$ 声波力。

§ 22. 从图 1. 2. 两例的实践, 我们可以清楚地看到。
<1> 这种力是怎样形成的, 及它的转化过程。<2> 这种力
存在的客观性与普遍性。<3> 这种力的运动形态。<4>
由机械能转化声能、又由声能转化为机械能过程。

§ 23. 根据以上原理, 我们知道, 声波力产生于外力作
用, 没有外力作用, 声波力是不存在的。在音乐实践中, 我们
也可以清楚地看到, 无论什么乐器的发音、和唱歌, 都是靠外
力首先作用, 如弦乐发音靠弦与弓之间的摩擦力、木管、铜管
发音靠(气力)歌唱发音, 也靠气力。所以音产生是一种物理
现象。音乐的形成与物理原理有本质上的联系。上例中, 不仅
阐述了声波力的形成, 而且更重要的是告诉我们, 在音乐中每
一个音都可以产生力。如果用调式的概念去扩大的作用, 我认
为声波音力首先产生在调式音级上。而由横向的单声部力, 慢
慢发展到纵向多声部的和弦力。

湖艺童忠良老师, 在同中音调与功能族一文中提示。按照
功能族的观美音级与功能可以成为一体, 音级必须具有功能,
功能是音级的本质, 功能又离不开音级贯串不同的音级序进之
中。近代和声领域中, 所谓和声功能, 可以归纳为和声音级功能。
这一论断也充分说明了和弦力的形成首先产生在单一声部音级
之中, 然后逐步发展起来。

§ 24. 和弦力的表现是十分丰实的、在我们日常音乐生活
中也常常碰到。当我们由耳听到一种立体音乐, (交响乐、管弦
乐) 或其它音乐形式) 这一过程, 实际上也是和弦力的表现之
一, 当音响一产生, 声波通过空气媒质分子沿着振动的方向传

播到我们的耳膜，和弦声波与耳膜之间在和弦力作用下作谐振动，使人听到各种音乐声响，这就是和弦力做功的本领。

和弦力的性质

§ 25. 我们知道，世界上无论什么力的形成都必须具备三个条件。（人们常称三要素）1. 力的大小，2. 力的方向，力的作用点，根据这三要素，我们来分析一下和弦力的性质。

①：和弦力的大小 ①首先决定是几和弦，如是三和弦、七和弦、九和弦，还是其它复合和弦与变体结构和弦。②决定力的方向，按照音级功能的观点：调式中每一个音都有力的产生，音越多，力也相对增多，把每个单声部分力的方向确立。③计算和弦力的合力。和弦力的大小决定于和弦力的合力大小。

④，和弦力的大小计算，如果用一把小提琴用手紧贴琴背时，首先用力拨E弦，手上很快受到一个垂直于手心的力，再用力去拨一下G弦，手心上垂直的力确变得很小很小，这是什么原因呢？这就更提示我们去分析和弦力（单分力）的大小。众所周知，音产生是一种物理现象，而力形成又是与振动有关，按照物理学的观点：任何振动都是简谐振动形式，而振动是一种以加速度为变量的变速运动，根据这一原理所知，声波在力的作用下与发音体的振动也是一种变速运动，根据牛顿第二定律，物体在弹力的作用下所获得加速度 $a = \frac{f}{m} = -\frac{kx}{m} = -w^2x$ 。

如用微分形式 $a = \frac{dx}{dt^2} = -w^2x$ 例中，当我去拨小提琴E弦时，振的时间很短， $a = \frac{dx}{dt^2} \rightarrow \text{短}$ 而去拨G

弦时、振动时间较长、 $\frac{dx}{dt^2}$ ——长 所以E弦获得的加速

度比G弦大得多、又知、物体运动的加速度跟作用力成正比、跟物体的质量成反比、 $F = ma$ 、所以 $F = m \frac{dx}{dt^2}$

又因为 $x = A \cos(\omega t + Q)$ 所以 $F = m \frac{dA \cos(\omega t + Q)}{dt^2}$

由此所知、E弦的力比G弦力要大得多的缘故。

如果要计算每一个和弦力的大小、首先分别计算出每一个和弦的根音、三音、五音、七音、九音和其它和声外音力的大小、然后再分别把这些力分别相加起来如、 $F_{\text{和弦力}} = f_{\text{根音}} + f_{\text{三音}} + f_{\text{五音}} + f_{\text{七音}} + f_{\text{九音}} + f_{\text{外音}} + \dots + f$ 。

b. 和弦力的方向：和弦力的方向根据什么确定呢？

16世纪意大利人查利诺 (Giuseppe Zarlino 1517-1590)

利用弦长 $\frac{1}{2} \frac{1}{3} \frac{1}{4} \frac{1}{5} \frac{1}{6}$ 各段弹奏，就可以产生上方纯八

度、纯五度和大三度的音响

反过来他又把一条弦加长

2 3 4 5 6 来弹奏、就产生

下方纯八度、纯五度、大三度的音响。

人们常把产生上方纯八度

纯五度、大三度音响叫泛

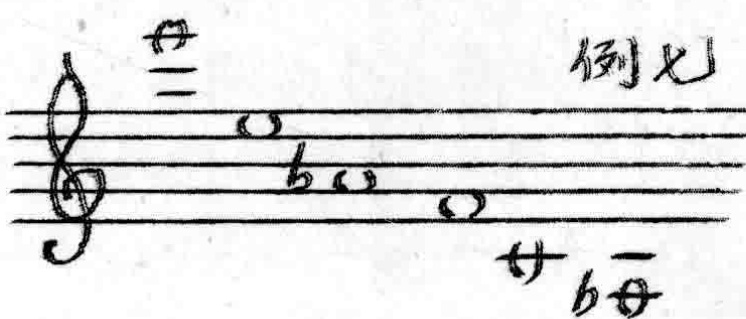
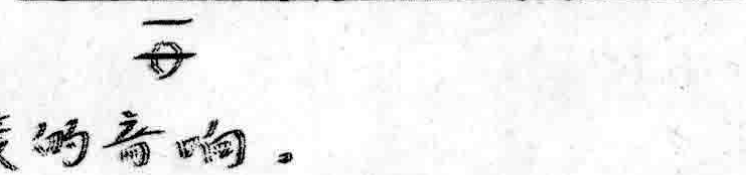
音列、产生下方音响的

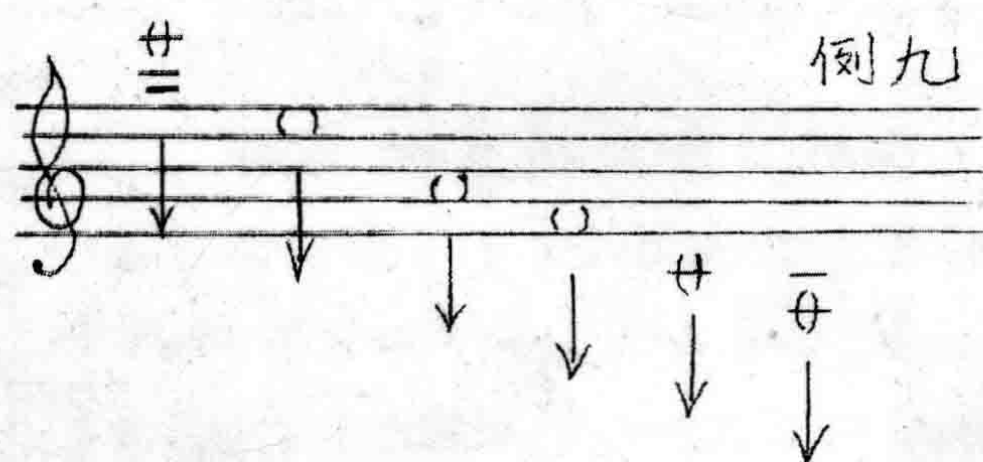
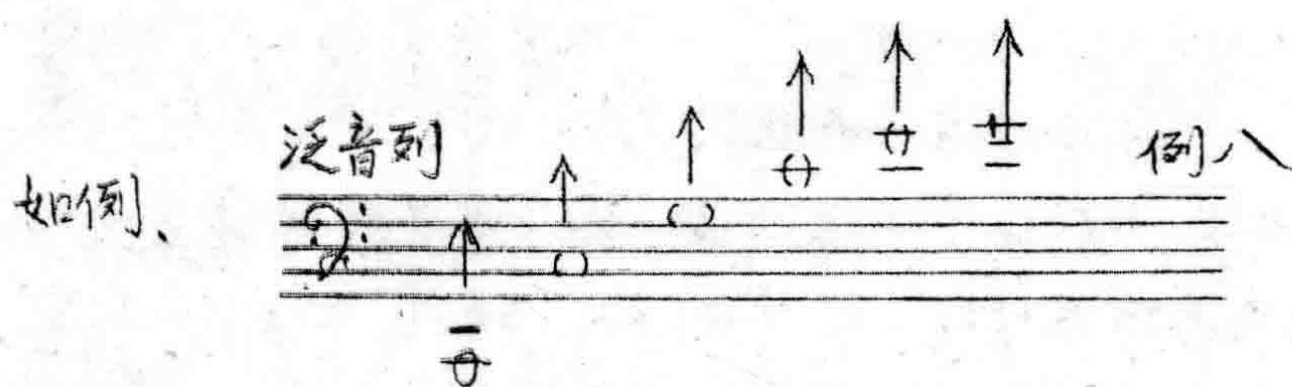
叫沉音列，查利诺这一

发现，不仅找到了泛音列与沉音列、构成大小三和弦

的机理、而且还为我所研究的和弦力（单一分为）的方向提供

了指南，和弦力的方向是由泛音列与沉音列所决定的。





注：(↑表示力方向朝上，↓表示力的方向朝下)

我们知道，音响产生的方向是声波运动的方向，而声波运动是靠力作用，所以也是和弦力的方向。

C. 和弦力的作用美：和弦力不仅有大小，有方向而且还有力的作用美，和弦力的作用美就是发音体的位置。各种不同发音体位置不同，作用美也是不同的。

和弦力与调式和弦的稳定性、协和性、倾向性

§ 25. 按照传统的观念，和声功能体系是由稳定功能（T 主功能）与不稳定功能（SD 下属功能、属功能）两大类所组成的。而这两类功能形成与派生，都与和声功能性分不开。具体的说，是由调式和弦的稳定性、协和性、倾向性所决定的，而调式和弦的稳定性、协和性、倾向性都是来源于调式主音音级。音程的稳定性、协和性、倾向性。和声的功能性也可以说是调式主音、调式音级、调式音程的各种性质所派生的产物，只不过是平面功能转向立体功能、扩大而已吧。

§ 26. 如果追本穷源的推理下去，调式主音、调式音级

音程的稳定性、协和性、倾向性，又是由什么来决定的呢？从现有的资料来看：不过有如下几种认识。有人认为调式音程的稳定性，决定于调式音级上，调式音级的稳定性是根据律学中的纯律、律制定律法所决定的、纯律是以复合音的第二个分音，第三个分音，第五分音作为生律要素，构成大三和弦形式，以这三个分音作为律音扩大到调式音级上就是 I III V 级，形成稳定结构。调式主音的稳定性是由泛音列与沉音列、交叉结合、互相倒置的音列形式，包含主音数目的多少、质数的大小、来说明它的稳定性。前者是从音响和谐上定论它的稳定性。后者用数理结构解答它的稳定性，这个问题目前仍存在争议。

§ 27. 音程的协和性、大多数理学家一致认为、决定于物理方面振动数比和调式意义。18 世纪末期赫氏在发表音程的协和性理论一文中强调、音程的协和性、决定于二音互相干涉所生之音、其振动数为原有两振数之差的效果。例如：

$d = \frac{9}{8}$ 与 c (1) 或 $b \frac{15}{8}$ 与 c 、两音振动数差都是 33。

如同时入耳便引起嘈杂感觉，差至 70 如 $e \frac{5}{4}$ 与 c (1)

或 70 以上如 $f \frac{4}{5}$ 与 c 1 $g(\frac{3}{2})$ 与 c 1 时耳已能辨清这些刺戟音，所以大三度、四度、与五度属于协和音程、只有完全与完全不协和的区别。后来又由意大利人孟特福德 (Mortoride) 论证发表不协和音程解决文章。

§ 28. 音程的倾向性、一向成为理论作曲教学和创作实践经常所迁到的事、音程有倾向性、美国音乐理论家柏西该丘斯 (Percy Goetschins) 1853—1943 在《音乐构成》(The structure of Music) 一书中论述 ~~音程~~ ^{音程} 在大音阶中的七个音，可分为相反的两类，一类为静音 (inert rest step) 第一度、第三度、第五度，这三个音 ~~音程~~ ^{音程}