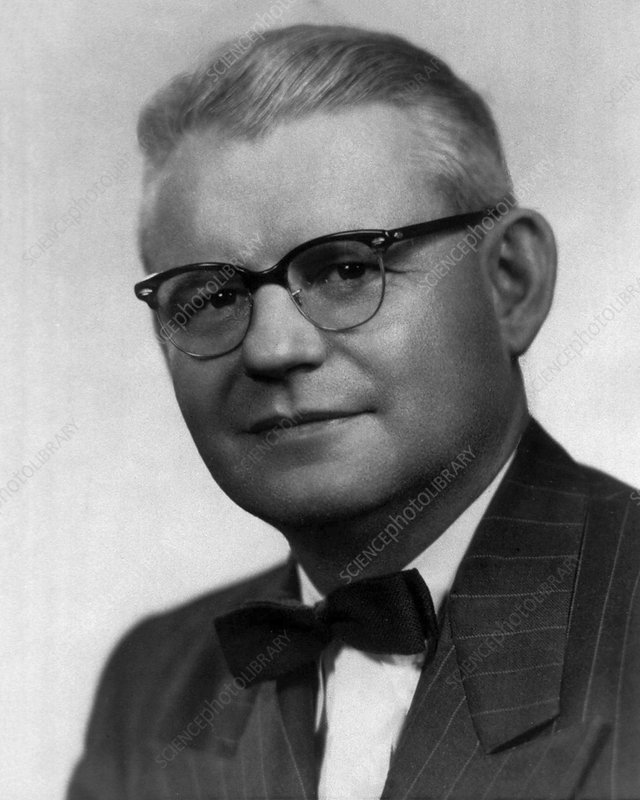
# Raymond Carhart



<https://www.sciencephoto.com/media/633145/view>

Caption Raymond Theodore Carhart (1912-1975), US audiologist. Carhart's subjects of study included speech pathology, and experimental phonetics and psychology. He obtained his doctorate in 1936 from Northwestern University, Illinois, USA. He pioneered and is considered one of the leading founders of the discipline of audiology. He worked on acoustic rehabilitation in the US Army during World War II. He was appointed Professor of Audiology at Northwestern University in 1947, and held this position until his death. He was also appointed Professor of Otolaryngology in 1952. Photographed in 1955, at Northwestern University Medical School.

## A Short Biography of Raymond Carhart, the “Father of Audiology”

Many people are surprised to hear how young the field of audiology actually is, and how recently its founding father founded the profession. To put this in perspective, if you desired to find the founding father of biology, for example, you’d have to go back in time by 2,300 years and read through the The History of Animals, a natural history text authored in the fourth century BCE by the Ancient Greek philosopher Aristotle.

In comparison, to find the founding father of audiology, we need go back only 70 years, to 1945 when Raymond Carhart popularized the word. But who was Raymond Carhart, and how did he come to start a separate scientific field so recently? The story starts with World War II.

## World War II and Hearing Loss

One of history’s most reliable lessons tells us that necessity is the mother of invention, which means that difficult situations prompt inventions focused on limiting the difficulty. Such was the case for audiology, as hearing loss was proving to be a bigger public health concern both during and after World War II.

Indeed, the main driving force behind the advancement of audiology was World War II, which lead to military personnel coming back from battle with extreme hearing impairment due to exposure to loud sounds. While many speech pathologists had been calling for better hearing assessment and therapy all along, the multitude of people afflicted with hearing loss from World War II made the request impossible to ignore.

Among those calling for a new discipline, Robert West, a distinguished speech pathologist, called for the expansion of the speech pathology field to include the correction of hearing in 1936 — the same year that Raymond Carhart would graduate with a Doctor of Philosophy degree in Speech Pathology, Experimental Phonetics and Psychology.

## Raymond Carhart Establishes the New Science of Hearing

Raymond Carhart himself started his career in speech pathology. He received his Bachelor of Arts degree in Speech and Psychology from Dakota Wesleyan University in 1932 and his Master of Arts and Doctor of Philosophy degrees in Speech Pathology, Experimental Phonetics and Psychology at Northwestern University in 1934 and 1936. Carhart was in fact one of the department’s first two PhD graduates.

Soon after graduation, Carhart became an instructor in Speech Re-education from 1936 to 1940. Then, in 1940 he was promoted to Assistant Professor and in 1943 to Associate Professor. It was what happened next, however, that may have changed the course of history for audiology.

In 1944, Carhart was commissioned a captain in the Army to head the Deshon General Hospital aural rehab program for war-deafened military personnel in Butler, Pennsylvania. It was here that Carhart, in the setting of assisting more than 16,000 hearing-impaired military personnel, popularized the term audiology, designating it as the science of hearing. From that point forward, audiology would split from speech pathology as its own distinctive research specialization.

At the conclusion of the war, Carhart would go back to Northwestern University to establish the country’s first academic program in audiology. As a skilled teacher, he guided 45 doctoral students to the completion of their work, students who would themselves become notable teachers, scientists, and clinical specialists across the country. And as a researcher, among many contributions, Carhart developed and refined speech audiometry, specifically as it applied to calculating the effectiveness of hearing aid performance. He even identified a distinct pattern on the audiogram that reveals otosclerosis (hardening of the middle ear bones), eponymously named the “Carhart notch.”

## Raymond Carhart’s Place in History

Of history’s founding fathers, the name Raymond Carhart may not be as familiar as Aristotle, Isaac Newton, Albert Einstein, or Charles Darwin. But if you wear hearing aids, and you know the degree to which the quality of life is enhanced as the result, you might place Raymond Carhart on the same level as history’s greats. His students probably would, and if you visit the Frances Searle Building at Northwestern University, you’ll still see a plaque that reads:

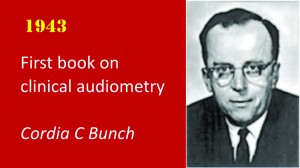
“Raymond Carhart, Teacher, Scholar, and Friend. From his students.”

# 1943年，C.C. Bunch 发表《Clinical Audiometry》

<https://tieba.baidu.com/p/6116528362?red_tag=3098044923>

1919年，Bunch是美国爱荷华大学的心理学研究生。当时Carl Seashore（Seashore 音乐能力测试创始人）说服他去发明一个装置，希望能够测量在较宽的频率范围内的听觉阈值。  
Bunch不仅发明了这个装置，还对当地耳鼻喉医生L.W. Dean的病人进行了测试。当Dean从爱荷华州搬到圣路易斯时，Bunch也跟了过去，继续测试。这就是早期的Western Electric 1A听力计。接下来的20多年，Bunch收集整理了很多气传导听力图，写了很多这方面的文章。他发表的内容丰富多样，以下是部分的主题：

听力计的使用

年龄对听力的影响  
职业性和创伤性听损  
耳硬化症的发展  
飞行员的听损  
工业中的听力保护  
听阈的种类和差异  
助听器  
中耳炎  
……这是令人印象深刻的杰作！Bunch充分地展示了听力学家可以为听损人士做出的诸多贡献，从而奠定了听力学的基础。  


纯音测听技术的演变

<http://www.360doc.com/content/18/0921/22/4777672_788620443.shtml>

<https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5NDQ3NzM5OQ==&mid=2452191522&idx=2&sn=5c133b1851454a74fe34c603baf9eace&pass_ticket=jTQrjNkKGpnh4zBhx20uUB5yjA5gcZAbBGo3qcKxJYg%3D>

## 纯音测听技术的演变

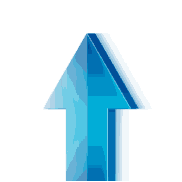
优听编辑部 [优听微平台](javascript:void(0);)

**优听微平台**

微信号gzYouHear

功能介绍优听公司（YouHear）成立于2004年，是国际多家知名耳鼻喉科专业设备制造商在中国的商业合作伙伴。主要批发销售俄罗斯产的诱发电位仪和多导睡眠监测设备、意大利产的耳鼻喉科综合治疗台、便携式高清成像系统、眩晕诊疗设备以及隔音屏蔽室等业务。

2018-09-04

更多精彩，请点击上方蓝字关注我们！



今日小编通过汉化和分享该文作者对于该听力测听技术的演变，自动化和自动化自适应技术如何继续发展的历史观点，以及对可能促使未来发生重大变化的观点，鉴于小编能力有限，因此，下面汉化的内容未免存在诸多不足，请多多指正，文章内容仅供参考，最终内容涵义，以原文为准，版权归作者和发表的期刊所有。

近100年来，纯音听力图一直是听力学评估的核心，通常是确定听力损失的性质和程度的主要指标。本文追溯了用于定义听力阈值的过程的演变，因为它们已经发生了变化，并且拒绝了随时间的变化。我们首先对用于估计阈值的经典心理物理方法进行简短的历史回顾。

文件来源于：

http://www.hearingreview.com/2018/08/evolution-audiometric-pure-tone-technique/?utm\_source=newsletter&utm\_medium=email&utm\_term=HR%20Insider%208.23&campaign\_type=newsletter&\_hsenc=p2ANqtz-9CoMneEUjDx8yTyC\_70raLU2m5OjprnfMMuzB4sw45W05LfduDYSc6YbMRgHtKTsl3kADXpYss4hsWdZZWjKgOtmEPPg&\_hsmi=65390444

https://mmbiz.qpic.cn/mmbiz_png/v4vz52CcB11XEd51qasJKhOPwSaS3RcYib7wXnia4ciaibajyU3LzO3qiaTVnJ5icxHHE5WPzEk7A8Nia1dYlUVr8K4Mg/640?wxfrom=5&wx_lazy=1&wx_co=1**心理物理学方法**

早期的听力学很大程度上借鉴了古斯塔夫·西奥多·费希纳（Gustav Theodor Fechner，1801-1887）的心理学研究，后者是德国哲学家和科学家，他开创了我们现在称之为心理物理学的研究（图1）。



**图一： Gustav Fechner是心理物理学的先驱，开发了三种经典的心理物理方法：限制方法、调整方法和恒定刺激方法**

为了理解物理刺激与人类反应之间的关系，他询问什么是最小刺激强度或“阈值”，低于该最小刺激强度，不知道刺激。为此他开发了三种测量方法，现在称为**三种经典心理物理方法：**

**1.限制法;**

**2.调整法;**

**3.恒定刺激法。**

在纯音听力测试的开发中，限制法和调整法都占有突出地位。（恒定刺激法从未运用过，因为在估计单个阈值之前必须构造一个完整的输入与输出函数。）

在限制法中，刺激的强度降低，直到没有响应（下降法），然后从此点以下增加直到响应首次出现（上升法）。这种下降和上升的顺序重复三次或更多次。阈值定义为下降运行的平均值和上升运行的平均值之间的中点。通常，**下降法的平均值比上升法的平均值略好（刺激强度更小）。**

在调整法中，听众被控制刺激的强度水平，并指示将其调整到刺激几乎无法辨别的水平。连续试验被平均以定义阈值响应。

在接下来的部分中，我们将基于极限法，调整法和用于估计纯音阈值的现代自适应技术来跟踪听力测定技术的发展。

**第一位听力学家**

现代临床听力测验始于20世纪20年代，其中包括Cordia C. Bunch的开创性出版物。作为第一次世界大战后不久的爱荷华大学心理学系的研究生，Bunch已经很熟悉Fechner的工作和三种经典的心理物理方法。

**1943年：**

在他1943年出版的“ **临床听力测定法**”一书中，Bunch对他的技术进行了相当详细的描述，直接应用了经典的**限制法**。开始是在容易听到的水平上呈现连续的音调。患者按下按钮表示他们听到了。他立即关闭声音，降低强度，再次打开连续声音。以这种方式，他降低了强度等级，直到听众停止响应。然后他低于这个水平，再次打开连续的音调，并按顺序重复序列，直到病人作出反应。该过程重复三次或四次。**阈值定义为下降的平均值和上升的平均值之间的中间水平。**这是Bunch技术的精髓。

**20世纪30年代：**

在20世纪30年代，其他临床医生在收集临床听力图的过程中遵循了这一技术。一些人认为，如果在沉默的背景下以短暂的爆发开启音调，阈值似乎更稳定，而不是随着音量水平的改变而只有短暂的静音中断。

部分地方，出现了这种担忧，因为许多人注意到，如果在任何时间长度内呈现音调，受试者会迅速适应高频音（特别是4000和8000Hz）的响度，特别是如果在这些高频下有听力损失。许多临床医生还观察到，**当使用5dB步进时，下降和上升法显示的阈值水平之间几乎没有差异。有些人还指出，上升法所定义的阈值水平似乎更稳定。**

**1944年：**

Walter Hughson和Harold Westlake在1944年的一篇具有重大历史意义的论文提出了这些不同的观察。Hughson和Westlake成功地将当时许多工作临床医生的共识，编成了关于如何测量听力阈值的共识。它基于Bunch的早期描述，但结合了重要的区别，即在沉默的背景下应该听到短音发放，而不是听到长的连续音调，只是在音量变化时短暂的间隔短暂地分开。这两个程序在图2中进行了对比。它进一步建议仅通过一系列上调的音调表示来定义阈值。

图2.对比Bunch的原始技术与随后的Hughson-Westlake技术。在Bunch的方法中，测试音几乎是连续的，仅在强度级别改变时被中断。相比之下，在Hughson-Westlake方法中，随着强度水平的改变，短音发放被更长时间的静音隔开。还要注意，在两个方向上，Bunch接近阈值，而Hughson-Westlake严重依赖于升序系列。

**50年代期间：**

因此，Hughson-Westlake建议被称为“**上升法**”。阈值通常被定义为在3次上升运行中有2次响应的最低水平。

最后，作为对效应在50年代期间和适应研究的结果，Carhart和Jerger 的研究结果充实了未在该原来的文章中阐述了的Hughson-Westlake法的细节，所讨论的临床阈值测试的心理声学基础，比较了上升和下行法，讨论了目前几乎普遍使用的5dB步进测试方法，并为纯音阈值测试建立了良好的科学基础。在接下来的半个世纪中，这种用于绘制临床听力图的方法基本保持不变。

**打破常规：自动化**

**Wayne Rudmose 是南卫理公会大学的声学工程师，他开创了一些最早版本的自动听力计的制造和测试。**

在20世纪60年代初期，他写道：除非出现特殊的特定问题，否则工程师很少手工采用逐点数据。因此，听力测定的那些可以自动化的特征看起来很自然，并且听力学家将发现自己完全忙于分析和解读数据的任务，日常工作可以由机器完成。

大约42年后，Robert Margolis在一篇题为“自动测听：进步还是倒退？”的论文中提出了同样的观点：医生级医疗服务提供者不应该花时间执行日常任务，对于我们的大多数患者来说，他们都可以自动化。

20世纪50年代和60年代的二十年中出现了一系列令人惊讶的复杂自动化尝试，这主要是由于需要筛选大批工业工人和各种军事服务人员的听力损失。在他的章节“自动测听”中，Rudmose 回顾了Ward，Webster，Glorig＆Wilke，Reger＆Voots，Brogan，Weiss，High＆Glorig和Rudmose本人为这些基本组合应用设计的各种筛选系统。最终，这些用于测试组的系统中的一些变形为适合于测试个体的设备。Rudmose ARJ-4仪器最初是作为一个小组筛筛查仪，在各个离散频率上使用跟踪方法。它也可以用作单独的测试单元：ARJ-4自动自记录听力计（图3）。

**图3. Rudmose ARJ系列听力计提供自动强度，频率和数据记录**

也许最大的单一研究比较了传统和自动测听，这是由Aram Glorig在1955年威斯康星州博览会上进行的。 超过400名Fair参加者使用传统听力计和Rudmose ARJ-4自动听力计进行了测试。六个频率和两个耳朵的手动和自动结果之间的平均差异范围为0.1 dB至7.8 dB（6 kHz时均为差异）; 所有其他均值差异都在该范围内。

**挫败的经历**

Rudmose和Margolis的行动呼吁让我想起了我在1972年首次尝试在休斯顿卫理公会医院的听力诊所引入一小部分自动化。在我看来，在不受控制的音间间隔按下杠杆以打开每个音调不受控制的持续时间肯定会受益于自动化。我修改了一个听力计，其中Hughson-Westlake技术部分自动化。由电子计时器触发的电子开关产生连续的音调。每个音调的持续时间恰好是500毫秒，并且音调间隔在4秒到6秒之间随机变化。在音调之间，操作员可以根据认为合适的任何顺序改变听力损失表盘并且可以随意改变频率。

这是一种非常小的自动化方法，但我认为至少可以控制音调持续时间和音调间静音间隔，并且消除了推动每个短音调的杠杆推动的需要。我指派了一位听力学家试用新的听力计并告诉我他的想法。“鲍勃，”我说，“你将有幸开启听力学的新时代。您将不再需要按下控制杆来打开每个音调。这将自动完成。将精确地控制每个音调呈现的持续时间，并且音调突发之间的间隔将在限定的持续时间范围内随机化。您所要做的就是在每个音调出现之前更改音量。我希望你能用它一段时间，然后告诉我你的想法。“

几天后，他报告说他想要他的旧听力计。有点意外，我问他为什么不喜欢新设备。起初他不愿意回答，但终于自愿在学校里学到了不同的做法。他对新设备感到不舒服，因为这并不是他学会做听力图的方法。他特别强调，打开或关闭音调的时间应由他自己立即控制。否则它对他来说似乎不对。**经过长时间的考虑，我得出结论，自动化的进展将拖延，直到听力测试本身的初步教育培训具有一定程度的自动化。在那之前，我想，任何形式的自动化进展都会非常缓慢。**

那是48年前，我很遗憾地说我的预感是有道理的。

https://mmbiz.qpic.cn/mmbiz_png/v4vz52CcB11XEd51qasJKhOPwSaS3RcYib7wXnia4ciaibajyU3LzO3qiaTVnJ5icxHHE5WPzEk7A8Nia1dYlUVr8K4Mg/640?wxfrom=5&wx_lazy=1&wx_co=1

**最近的自动化听力测听工作**

最近的自动化纯音测听的方法分为三大类：

**1.限制法的自动化（Hughson-Westlake技术）;**

**2.调整法的自动化（Békésy型跟踪听力图）；**

**3.自适应法的自动化。**

**1）自动限制法**

自动化系统收集纯音听力图的许多努力，并非不合理地开始，应该采用强大的技术来自动化每个听力学家知道和使用的Hughson-Westlake技术。在过去的四十年中，已经有许多尝试使管理Hughson-Westlake阈值搜索的简单规则自动化。

在基于极限法的自动阈值测听的有效性的荟萃分析中，Mahomed等回顾了13项基于Hughson-Westlake协议实现自动化的研究。在每项研究中，常规和自动空气传导阈值之间的差异无统计学意义。Swanepoel等报道了类似的结果， 根据正常听力听众和实际患者的测试，**他们得出结论：“自动听力测定为正常听力和听力受损的成年人提供可靠，准确和有效的听力评估”。**

**2）自动调整法**

也许，一些调查人员认为，而不是坚持自动化Hughson-Westlake协议，可能更明智的问一下Hughson-Westlake是否是自动化的最佳程序。着名的匈牙利科学家Georg von Békésy从另一个方向解决了这个问题。在第二次世界大战期间，他在斯德哥尔摩的卡罗林斯卡学院设计并建造了一个全自动听力计。**一对电动机以恒定速度驱动测试音的强度等级和频率。患者通过电机反转开关跟踪自己的阈值，当测试音不再听时按下按钮，然后在听到声音时释放按钮，以产生自我录制的听力图 - 最终称为“Békésy听力图“，**这实际上是Fechne经典调整法的自动化，并且被称为”跟踪法“。所有这些都可以追溯到50多年前。

Békésy听力图实际上是否在听力学诊所适用？我可以报告两个已知的成功应用案例：Margolis在上面引用的文章中报告了一个：

1984年......我参观了...... Alan Feldman的私人诊所......在我们访问期间，我观察到Feldman博士使用自动纯音Békésy跟踪方法测试患者。在录制听力图时，他参加了其他活动......**这是我第一次也是唯一一次在临床环境中使用Békésy听力测定法进行常规阈值测听。**

20世纪60年代后期，休斯顿贝勒医学院的团队开展了自我跟踪测听的第二次成功临床应用案例。我们在德克萨斯医疗中心的卫理公会医院设立了一个听力诊所，围绕Grason-Stadler E-800，Békésy型听力计设计。在20世纪50年代末的西北大学期间，我们用Grason-Stadler E-800听力计成功测试了400多名患者 ; 然而，那是在研究而不是临床环境中。后来，在休斯顿的医院诊所，我们很想知道它如何成为临床听力图的主要来源。我们成功测试了300多名患者。**总的来说，我们用自动Békésy听力测定法判断我们的实验非常成功。**

**在他们对前面引用的自动测听的有效性的全面回顾和荟萃分析中，Mahomed等人 还确定了16项研究，涉及传统（Hughson-Westlake）和自动调整技术方法之间的比较。同样，传统和自动气导阈值之间没有统计学上的显着差异。**

https://mmbiz.qpic.cn/mmbiz_gif/v4vz52CcB13fsL5NB940hdhAMOdQT7icOUvEJj4N5JJopdAz9ibTCY1UPM3bmA9lVDfJZtSvqLGIdpcXv5KtGJrg/640?wxfrom=5&wx_lazy=1

**3）自动适应法**

虽然大多数临床医生继续使用传统的手动听力计，但心理声学家正忙于开发更有效的方法来快速识别阈值。被称为“自适应心理物理学方法”，他们强调快速建立估计阈值的刺激序列，然后围绕这一点振动，直到建立了“听到”和“未听到”之间的有效阈值。人们可能会认为这是经典的极限方法的基本加速，更有效的变化。它不是只计算上升方向，而是可以适应几种可能的上下规则中的任何一种，例如：

**“听到了” - 向下; “没有听到” - 向上，**

**“听到，听到了 -向下 ” “没有听到” - 向上，或者，**

**“听到了” - 向下; “没有听到，没有听到” - 向上。**

可以想象和实现更精细的变化。像这样的新技术可以自动生成纯音听力图，相当于遵循传统的Hughson-Westlake策略的操作人员产生的那些。

迄今为止，对此类系统进行最全面评估的可能是Robert Margolis及其同事开发的AMTAS（Automated Method for Testing Auditory Sensitivity，自动测试听觉灵敏度方法）。 它通过自适应实施的限制法找到每个测试频率的阈值。基于AMTAS的系统现在可从Grason-Stadler Inc（GSI）商购获得，但仍有待广泛使用。

https://mmbiz.qpic.cn/mmbiz_png/v4vz52CcB11XEd51qasJKhOPwSaS3RcYib7wXnia4ciaibajyU3LzO3qiaTVnJ5icxHHE5WPzEk7A8Nia1dYlUVr8K4Mg/640?wxfrom=5&wx_lazy=1&wx_co=1**总结思考**

**根据我50年前的经验，我的内心仍属于Békésy版本的调整法。它使听众从始至终都参与了任务，并取得了有效的结果。我仍然喜欢它的简洁性和多功能性。然而，我的大脑说，如果我的同事更喜欢基于限制法的自动化系统，那就这样吧**。最重要的问题是赶上其他自动化世界。

尽管上面总结了许多成功的自动化系统的例子，但我怀疑在临床医生成为***解决方案的一部分***之前，**任何种类的自动听力测定的实际临床应用几乎没有进一步的进展。**它可以追溯到他们最初的教育经历。如果他们作为学生学习的唯一程序是传统听力计上的手动Hughson-Westlake方法，那么它们很可能很容易从那个熟悉的路径转移，尽管有复杂的技术。博士和听力学博士学生 - 除了执业临床医生外 - 需要了解自动化的听力测定可以由资历较少的人员进行，从而在临床环境中节省时间和成本。很明显，这项测试正在进入数字/消费领域（图4）。



**图4. Apple WWDC18在线视频18的屏幕截图，其中Apple软件工程师Srinath Tupil Muralidharan解释了该公司针对软件开发人员的ResearchKit如何使用Hughson-Westlake纯音阈值方法，以及评估测试中的噪声水平环境。**

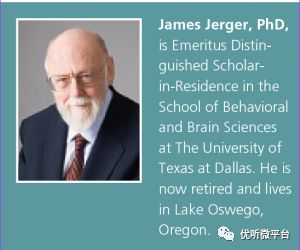
归根结底，对最终结果的诉求可能比对理性的诉求更为成功。此外，正如我在2018年 7 月的Hearing Review文章提出的那样，该文章是关于听力学和神经科学的更广泛系列的一部分，广泛采用基于可靠科学的更复杂的测试方法和技术应该可以提高诊所的效率，和为最终寻求我们专业指导的至少一些（如果不是大多数）患者提供更好的康复策略和结果。

Correspondence can be addressed to HR or Dr Jerger at: James.Jerger@utdallas.edu

Original citation for this article: Jerger J. The evolution of the audiometric pure-tone technique. Hearing Review. 2018;25(9):12-18.

**作者信息**

**James Jerger教授是达拉斯德州大学行为脑科学学院教授**



# Butler

<https://www.visitbutlercounty.com/>

Located in Western Pennsylvania, Butler County offers a glimpse of small town life, yet is close to major cities. We are only 25 miles from Pittsburgh, 325 miles from Philadelphia and 380 miles from New York City.

Some of the earliest known history begins with first U.S. President George Washington (painting), who passed through the area around the same time the French & Indian War began. Butler County has plenty of other interesting history, as well. It was founded in 1800 and named for Gen. Richard Butler, a colonial officer in the American Revolution.

Many of the towns hold rich German history; including Harmony, founded in 1804 by the Harmony Society of German Lutheran Separatists who were seeking religious freedom, and Saxonburg, which still maintains the architectural charm of a quaint German hamlet. Saxonburg was co-founded by John Roebling who also invented wire rope and designed the Brooklyn Bridge.

Present day, the county has museums and many historic locations which interpret the area’s past. Special events and reenactments offer living history as well.

# 听力学小课堂 ｜名词解释（4）：声强级，声压级

声压、声压级、声强、声强级、听力级、听力零级

作者：祝瑜琦，李蕴，黄治物

**学前两问**

* 距离增加一倍，声强级/声压级怎么变化？
* 声源增加一倍，声强级/声压级又是怎么变化的？

**声强级**

声强级（Intensity Level），其定义为待测声强与基准声强比值取常用对数，即：

单位为贝尔

贝尔这一单位是以电话发明者贝尔命名的，由于贝尔单位太大，人们又定义一个新单位“分贝”。分贝（dB）的英文为decibel，意思是十分之一贝尔。因此上述声强级计算公式一般写为：

单位为分贝

其中I为待测声强，Iref参考声强，在空气中取值为10-12 瓦/平米。

所谓声强，是指通过垂直于声传播方向的单位面积上的平均声能量流，单位为瓦/平米。实验的研究表明：人对声音强弱的感觉并不是与声强成正比，而是与其对数成正比的，这正是人们使用声强级来表示声强的原因。

**声压级**

声压级（Sound Pressure Level，SPL），其定义为将待测声压有效值P的平方与参考声压Pref的平方的比值取常用对数，即：

单位为贝尔

由于贝尔单位太大，可换作分贝单位表示。因此上述声压级计算公式一般写为：

或

单位为分贝

在空气中，参考声压Pref一般取为20\*10-6帕（即20微帕），这个数值是正常人耳对1kHz声音刚刚能觉察其存在的声压值，也就是1kHz声音的可听阈声压。一般讲，低于这一声压值，人耳就不能觉察出这声音的存在。自然该可听阈声压的声压级即为零分贝。

**问题解答**

**1、距离增加一倍，声强级/声压级变化多少呢？**

这就涉及到了反平方定律，即当点声源在均匀各向同性的媒介中传播时，波阵面为球面波，因此声源的衰减与距离的平方成反比。

**①声强级**

假设M、N两点分别距离声源r1、r2，那么两点的声强为

IM=E/(4πr12），IN=E/(4πr22）

两处对应的声强级L为

LM=10lg（IM/I0）,LN=10lg（IN/I0）

两处声强级的差值为

△L=LM-LN=10lg（IM/I0）-10lg（IN/I0）=10lgIM -10lgI0 )-(10lgIN -10lgI0 )=10lgIM- 10lgIN=10lg[E/(4πr12)]-10lg[E/(4πr22)]=10lg(r2/r1)2=20lg(r2/r1)

由上式可知，当距离增加一倍，即r2=2r1，△L=20lg2≈6dB

**②声压级**

声强声压的关系为I=P2/ρc，声强与声压的平方成正比，因此声压级SPL（dB）=10lg(P2/p02)=10lg(p/p0)2=20lg(p/p0)

假设M、N两点分别距离声源r1、r2，那么两点的声压为

PM=(IMρc) 1/2 ， PN=(INρc) 1/2

两处对应的声压级L为

LM=20lg（PM/P0）,LN=20lg（PN/P0）

两处声压级的差值为

△L=LM-LN=20lg（PM/P0）-20lg（PN/P0）=20lg（PM/PN）=10lg（IM/IN）

又IM/IN=r22/r12=4:1

所以△L=20lg2≈6dB

因此，距离增加一倍，声强级/声压级变化6dB。

**2、声源增加一倍，声强级/声压级变化多少呢？**

这就涉及到了声源叠加原理，当某一点同时有两个或多个声源时，其总的声强级或声压级不是将这些声强级或声压级的数值直接相加。

**①声强级**

假设两声源分别为

L1=10lg（I1/I0）,L2=10lg（I2/I0）

则△L=10lg(I1+I2)/I0

若I1=I2，则△L=10lg（2I1/I0）=10lgI1/I0 +10lg2≈L1+3dB

**②声压级**

假设两声源分别为

L1=20lg（P1/P0）,L2=20lg（P2/P0）

则△L=20lg(P1+P2)/P0

若P1=P2（注：考虑到声音的相位因素，这时该点应该是位于2个声源的中央点，即具有同相性）

则△L=20lg（2P1/P0）=20lgP1/P0 +20lg2≈L1+6dB

**因此，声源增加一倍，声强级增加3dB，声压级增加6dB**

文章来源：上海第九人民医院听力中心

# 听力学小课堂 ｜名词解释（5）：听力级和听力零级

作者：祝瑜琦，李蕴，黄治物

**学前两问**

* 0dBHL是不是代表没有声音？
* 声压级有负值吗？

**听力级（dB HL）**

听力级（dB HL）是听力学中最常见的声音强度的计量单位。通过对一组18-25岁的耳科检查正常青年人进行实验，将这些人在各个频率处听到的最小声压级的平均值定为0dB HL，作为纯音测听的基准数值，此即为听力零级。受试者在各个频率上的听阈与基准值之差，就表达为纯音听力图上的听力级。不同人对声音的敏感度可能不同，有的人能听到0dB HL以下的声音（其对声音的敏感度好于前述基准数值），有的人虽不能听到0dB HL的声音但听力也处于正常值范围。世界卫生组织（WHO）对其进行定量解释，按500，1k，2k，4k Hz的气导平均听阈将听力损失分为五个等级，其中≤25dB HL为听力正常。

**声压级（dB SPL）拓展知识：**

声压级是基于物理学的基本概念，表示声音真实的强度级别，基准声压值为20μPa，适用于所有的声学测量。某点声压级值是该点的声压与基准声压的比值取以十为底的对数，单位是贝尔或者分贝。0dB SPL不代表没有声音，而是表示该声音强度与参考声音强度相等。声压级值也可以是负数，当声音强度是参考声音的十分之一时，表示为-20dB SPL。

**SPL与HL在数值上的转换：SPL=HL+RETSPL**

RETSPL（Reference equivalent threshold sound pressure levels）是基准等效听阈声压级，即气导听力零级。等效听阈声压级是对规定类型的耳机作用以规定的力，在规定的频率，以对应听阈的电压激励时，耳机在规定的声耦合腔或仿真耳内所产生的声压级。同样的方法测试一组18-25岁的男女两性听力和耳科检查均正常的人群的听阈，得到一组各频率声压级值，取其平均值就是该频率的基准等效听阈声压级。RETSPL可被理解为激励耳机发出声音时刚刚被人耳感知到的最小声音强度。

**听力零级（0dB HL）**

在临床听力检测中，希望了解受试者的听力水平比耳科正常人损失了多少，所以往往将耳科正常青年人的最小听阈曲线作为基准零级，定义为听力零级。

它是纯音听力计上听力损失或听力计级为“0”分贝的含义值，是健康青年正常耳听阈的声压级统计数值，他代表一个国家或地区的听力标准。听力零级包括气导零级和骨导零级。

纯音气导听力零级，是指在本底噪声很低的测听室，把用一定型号的耳机所能测到的最弱声音耦合到一定型号的仿真耳装置上，其输出的声压级大小。是指对规定耳机测得听力正常人所能感受到的最小声信号。

骨导听力零级是指在本底噪声很低的测听室中，把用一定型号的骨导耳机（骨振器）所能测到的最弱声音耦合到一定型号的仿真乳突上，其输出的加速度或力值级大小。是指对规定骨导耳机测试听力正常人所能感受的最小振动信号。

不同耳机有不同的频响特性，不同的仿真耳有不同的阻抗特性，因此对一个确定的听力零级要标明测试所用的耳机类型或仿真耳。

听阈测试是测定听觉损伤程度最基本的测验，可以反映听力损害的情况。听力零级是作为测听标准的数据，也是听力计上表示听力的一个参数。

由于是根据听力零级来判断人耳的听力损失，因此听力零级的正确与否直接影响到判断听力损失的准确性。而听力损失的变化和类型可给耳科疾病的诊断和治疗、助听器选配等提供具有参考价值的数据。

**听力零级与人耳听阈的差别：**

1.人耳听阈是受试耳的单耳的真实听力状况的反映，不同人的不同耳的听阈可以不同；而听力零级在规定的耳机类型和仿真耳上则是国际标准的基准数值。

2.人耳听阈是直接测试的听力级值，而听力零级则是通过仿真耳或仿真乳突转换后的标准声压级值（或力值级值）。

国际标准ISO389—1975《声学—校准纯音听力计用的标准零级》和国家标准GB4584—85《校准纯音听力计用的标准零级》都具体规定了不同类型的耳机在不同类型的仿真耳上得到的数值。用得最多的是TDH-39与DT-48耳机在IEC303（NBS-9A)耦合腔上的纯音听力零级数值，见下表1、2。

据ANSIS3.6-89标准，各频率与听力零级相对应的声压级（SPL）：

|  |  |
| --- | --- |
| 频率/Hz | dB SPL |
| 250 | 24.5 |
| 500 | 11.0 |
| 1000 | 6.5 |
| 2000 | 8.5 |
| 4000 | 9.0 |

参考文献

[1] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，中国国家标准化管理委员会.GB/T 4854.1-2004 声学 校准测听设备的基准零级 第1部分：压耳式耳机纯音基准等效阈声压级[S].北京：中国标准出版社，2004.

[2]冀飞,于黎明,陈鸿文.听力学测试中的“分贝”浅析 中国听力语言康复科学杂志，2016，14（6）：460～464

[3]时根火.纯音听力零级测定与纯音听力计检定 临床耳鼻咽喉科杂志，1990，4（1）：45—48；

文章来源：上海第九人民医院听力中心

# 关于响度、响度级、声强、声强级、声压、声压级、分贝、方、电平、增益、音高、音分

在录音声学里，响度、响度级、声强、声强级、声压、声压级、分贝、方、电平、增益、音高、音分总是令人头疼的若干概念，这里简单的说一下他们的意义和区别，让我们把它们的顺序整理一下。

分贝：分贝是声级测量中最常用的单位，被简写为dB。其中小写的d代表英文decibel即分贝，而大写的B代表Bel即贝尔，采用小写d和大写B主要说明分贝和贝尔之间的关系为1:10即1分贝等于十分之一贝尔。

需要说明的是，0dB并非代表完全静寂状态，而是代表人耳的听阈点，也就是听力正常的人所能觉察到的最低声压级。

——功率增加一倍代表增益提升3dB（如混音中，一轨声音为100dB，将这轨复制一份一同播放，总音量将为103dB，而非100+100=200dB），而电压增加一倍代表增益提升6dB。

电平：一个时间变量，如功率或场量，在特定的时间间隔内以特定方式计算的均值或加权值。其单位可以用相对于基准值的对数形式表示，例如“分贝”。

在录音中，简单理解，电平为一种以电的表达方式反应当前声音音量大小的一种方式。如“把这个轨道电平值增益3dB”可理解为“把这一路的音量拧大3分贝”。

增益：对元器件、电路、设备或系统，其电流、电压或功率增加的程度。通常以分贝(dB)数来规定。在此，可以简单理解为一种增加的状态。

音高：指听觉赖以分辨乐音高低的特性。由声波振动的频率来决定。频率高则音高；低则音低。

音分（cent）：为提高测量声音高低的准确度，计量上将每个“半音”音程（如C~#C或B~C）定义分为100音分，以利计算其误差率。即，1cent为百分之一个小二度音程。

声能：声音在运动中所表现出来的总量或者说是总体的能量通常表示为声能。

声强：单位时间内通过垂直于声波传播方向的单位面积的平均声能，称为声强。声强用I表示，单位为瓦/平米。

声强级：心理物理学的研究表明，人对声音强弱的感觉并不是与声强成正比，而是与其对数成正比的。这正是人们使用声强级来表示声强的原因。将声强进行对数运算，得出的与人耳听感相符的分贝值，单位为dBSPL。（SPL为声强级Sound Intensity Level的英文缩写）

声压：有声波存在时，媒质中的压力与静压的差值。

声压级：虽然声强在理论上可以代表在某一点上的声波振幅，还可以通过测量得出其数值，但并不是一个在日常工作中经常用来阐述声音振幅的量。由于人耳表现为压力敏感组织，又因为压力或压强具有相对容易进行实地测量的特点，所以目前使用压强来代表声波的振幅表现，而所代表的量被称为声压级，并被定义为在某一点上，声波所表现出的有效压强。

响度：听觉判断声音强弱的属性。

声音的强弱叫做响度。响度是人主观感觉判断的声音强弱，即声音响亮的程度，根据它可以把声音排成由轻到响的序列。

响度级： 按人耳对声音的感觉特性，依据声压和频率（相关阅读：等响曲线）定出人对声音的主观音响感觉量，称为响度级，单位为方。

方（Phon）：响度的客观单位，其数值和1kHz所代表的声压级相同，并代表响度的客观单位。简单来说，因为响度是一个主观感受量，并且会随频率不同被人耳感知程度不同，所以，将一个声音在1kHz的声压级数值，作为该声音的响度客观值。如，在1kHz的频率上，声压级为60dBSPL信号的响度为60方。

由于这种客观单位只是非常有限地表达了人耳对于响度的反应，因此可以引入一个关于响度的主观概念——宋。

宋（Sone）：表示人耳在自然状态下，根据声压级的变化所表现出的对于响度听感的变化。

————“宋”与“方”的关系表现为1宋等于40方（即在等响曲线图中，1kHz处代表40dBSPL），并且以1宋为标准，在2宋时响度增加一倍，在0.5宋时响度减小一倍。

关于响度的认识：

虽然人而表现为声压敏感组织，但从人耳接受声波并对声波进行分析的方式来说，振幅因素和响度其实并没有直接的的关系。例如空压机与电锯，同是 100分贝声压级的噪声．听起来电锯声要响得多。很明显，人耳对于不同的信号频率存有不同的敏感度，所以声波频率和声压或者说振幅是影响人耳对响度感知的两个主要因素。从心理声学角度考虑，人对响度的感觉除了上述两种之外，还有来自于信号持续时间和对于临界带宽频率的控制的因素。通常，人对于一个声信号响度级的识别以200ms（毫秒，1000ms=1s）为界，当信号的持续时间低于200ms的时候，持续时间越短，信号的响度越低。临界带宽频率控制这里不讲深，可以简单理解成，相同声强的两个声音，频率越丰富的，人耳感觉到的响度越大。

从某种意义上说，提高响度的所有途经，均是为了激发更多的毛细胞，从而达到增加临界带宽数量的目的。

# 【乐理小课堂】基础篇：音与音高

## 什么是“音”？

“音”（tone）是由于物体的振动产生的，可分为“乐音”和“噪音”两类，其中，振动规则而且有明显的固定音高的称为乐音，反之称为噪音。音乐中主要使用的是乐音，噪音则有选择性地使用。

## “音”的四种特性

1、高低（pitch），是由振动频率的高低决定的。振动频率越高，音就越高；振动频率越低，音就越低。

2、长短（duration），是由音的延续时间的长短决定的。延续时间长，音就长；延续时间短，音就短。

3、 强弱（loudness 或 dynamic），是由振动幅度的大小决定的。振幅大，音就强；振幅小，音就弱。

4、音色（tone color 或 timbre），是由振动所产生的泛音构成不同决定的。

## 基本音级

七个具有独立名称的音级，叫做“基本音级”，与钢琴上的白键相符合。

基本音级的名称用字母（音名）和唱名两种方式标记。如下图所示：



基本音级

从上图中可以看出，音级的音名C对应唱名do，音名D对应唱名re，即C这个音我们可以唱成do，D这个音我们可以唱成re。这些音级名称是循环使用的，两个相邻的具有同样名称的音，叫做“八度”。

## 变化音级

升高或降低基本音级而得来的音，叫做“变化音级”。

这些变化音阶我们一般用各种升降记号来表示：

升高半音，用升号（#）；

降低半音，用降号（b）；

升高全音，也称为重升，用重升记号（×）；

降低全音，也称为重降，用重降记号（bb）。

这些变化音的读法：

#C，读作“升C”；

bE，读作“降E”；

×F，读作“重升F”；

bbA，读作“重降A”。

## 音的分组

由于每一组八度都循环使用七个音级的名称，所以为了区分不同八度里不同音高的音，我们将音列分成许多“组”。

分组与命名规则

音组的标记分别用基本音名的大写字母和小写字母表示，并在右下方或右上方加数字序号标明。

在音列中央的一组称为小字一组，用在音名小写字母的右上角加数字1表示，如c1、d1、e1等，其中的c1，称为“中央c”；

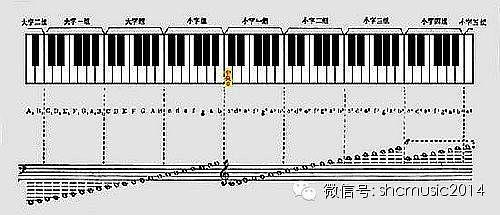
比小字一组高的组顺次定名为：

* 小字二组，用在小写字母右上角加数字2表示，如c2、d2、e2等；
* 小字三组，用在小写字母右上角加数字3表示，如c3、d3、e3等；
* 小字四组，用在小写字母右上角加数字4表示，如c4、d4、e4等；
* 小字五组，在钢琴上是一个不完全组，用在小写字母右上角加数字5表示，只有c5一个音。

比小字一组低的组是：

* 小字组，用不带数字的小写字母表示，如c、d、e等；
* 大字组，用不带数字的大写字母表示，如C、D、E等；
* 大字一组，用在大写字母右下角加数字1表示，如C1、D1、E1等；
* 大字二组，在钢琴上是一个不完全组，用在大写字母右下角加数字2表示，只有A2、B2两个音。

钢琴上音的分组如下图所示：



音在钢琴上的分组位置图

## 自然半音

由任意两个相邻的音级构成的半音，叫做自然半音。自然半音可以由基本音级构成，也可以由变化音级构成，或由基本音级与变化音级构成。如：E-F，升E-升F，升G-A，A-降B，重升F-升G等。

## 自然全音

由任意两个相邻的音级构成的全音，叫做自然全音。自然全音可以由基本音级构成，也可以由变化音级构成，或由基本音级与变化音级构成。如：C-D，升C-升D，E-升F，降B-C，降A-降B等。

## 变化半音

由同一音级的两种不同形式所构成的半音，叫做变化半音。变化半音可以由基本音级和变化音级构成也可以由变化音级构成。如C-升C，D-降D，升C-重升C，重降B-降B等。

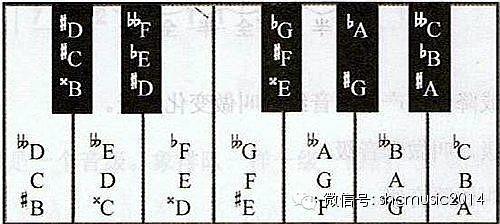
## 变化全音

由同一音级的两种不同形式或隔开一个音级所构成的全音，叫做变化全音。变化全音可以有基本音级和变化音级构成，也可以由变化音级与变化音级构成。如：C-重升C，B-重降B，降E-升E，升C-降E等。

## 等音

音高相同，但记法不同的两个音，叫做等音，例如C=降D，重升D=E等。

等音在钢琴上一个八度内的表示为（如下图所示）：



等音

< END >

音高指各种不同高低的[声音](https://baike.baidu.com/item/%E5%A3%B0%E9%9F%B3/33686)，即音的高度，音的基本特征的一种。音的高低是由[振动频率](https://baike.baidu.com/item/%E6%8C%AF%E5%8A%A8%E9%A2%91%E7%8E%87/8068137)决定的，两者成正相关关系：频率（即单位时间内振动次数的多少）高则音"高"，反之则"低"。

**中文名**

音高

**外文名**

pitch

**含    义**

各种不同高低的声音

**性    质**

音的高度

**释义**

1.音高是构成语音的要素之一。汉语里音高变化的不同引起声调不同，有区别词义的作用，如“妈”（音高不变）、“麻”（音高上升）、“马”（音高先下降后上升）、“骂”（音高下降）。普通话中的音高变化不同，形成了普通话的四个[声调](https://baike.baidu.com/item/%E5%A3%B0%E8%B0%83)。值的注意的是，音高的不同不会引起声调的变化，音高变化的不同才会引起声调的变化。 [1]

2.音高：指人耳对声音调子高低的主观感觉。主要取决于[频率](https://baike.baidu.com/item/%E9%A2%91%E7%8E%87/19505)的高低与[响度](https://baike.baidu.com/item/%E5%93%8D%E5%BA%A6)的大小。频率低的调子给人以低沉、厚实、粗犷的感觉；频率高的调子给人以亮丽、明亮、尖刻的感觉。

# 音叉实验

# 韦伯试验

[锁定](https://baike.baidu.com/view/10812319.htm)

韦伯试验（Weber试验 ），是比较两耳骨导听力的强弱。

**外文名**

Weber试验

**名    称**

韦伯试验

**所属分类**

特殊检查

## 目录

1. 1 [正常值](https://baike.baidu.com/item/%E9%9F%A6%E4%BC%AF%E8%AF%95%E9%AA%8C#1)
2. 2 [临床意义](https://baike.baidu.com/item/%E9%9F%A6%E4%BC%AF%E8%AF%95%E9%AA%8C#2)
3. 3 [注意事项](https://baike.baidu.com/item/%E9%9F%A6%E4%BC%AF%E8%AF%95%E9%AA%8C#3)
4. 4 [检查过程](https://baike.baidu.com/item/%E9%9F%A6%E4%BC%AF%E8%AF%95%E9%AA%8C#4)
5. 5 [相关症状](https://baike.baidu.com/item/%E9%9F%A6%E4%BC%AF%E8%AF%95%E9%AA%8C#5)

## 正常值

两耳音响相等可能为正常听力

## 临床意义

异常结果：若音响偏向患侧，属传音性聋；音响偏向健侧，则属感音神经性聋 　需要检查人群：传音性耳聋，感音神经性聋患者。

## 注意事项

不适宜检查人群：两侧不是同一性质耳聋 　检查前禁忌：注意清洗好耳朵。 　检查时禁忌：环境需要安静；选择一定方法敲击音叉，并且放于准确位置，注意叉部不要触及头发。

## 检查过程

将击响音叉柄底紧压于颅骨中线的任何一点上，让受检者辨别那一侧耳听得响亮。

## 相关症状

传导性耳聋，耳聋

# 林纳试验

[编辑](javascript:;)

本词条缺少**概述图**，补充相关内容使词条更完整，还能快速升级，赶紧来编辑吧！

林纳试验比较同侧气导和骨导的一种检查方法。取C256的音叉，振动后置于乳突鼓窦区测其骨导听力，待听不到声音时记录其时间，立即将音叉移置于外耳道口外侧1cm外，测其气导听力。若仍能听到声音，则表示气导比骨导时间长(AC>BC)，称林纳试验阳性(RT“+”)。反之骨导比气导时间长(BC>AC)，则称林纳试验阴性(RT“-”)。

**名    称**

林纳试验

**所属分类**

特殊检查

## 目录

1. 1 [正常值](https://baike.baidu.com/item/%E6%9E%97%E7%BA%B3%E8%AF%95%E9%AA%8C/1758796?fr=aladdin#1)
2. 2 [临床意义](https://baike.baidu.com/item/%E6%9E%97%E7%BA%B3%E8%AF%95%E9%AA%8C/1758796?fr=aladdin#2)
3. 3 [注意事项](https://baike.baidu.com/item/%E6%9E%97%E7%BA%B3%E8%AF%95%E9%AA%8C/1758796?fr=aladdin#3)
4. 4 [检查过程](https://baike.baidu.com/item/%E6%9E%97%E7%BA%B3%E8%AF%95%E9%AA%8C/1758796?fr=aladdin#4)
5. 5 [相关疾病](https://baike.baidu.com/item/%E6%9E%97%E7%BA%B3%E8%AF%95%E9%AA%8C/1758796?fr=aladdin#5)
6. 6 [相关症状](https://baike.baidu.com/item/%E6%9E%97%E7%BA%B3%E8%AF%95%E9%AA%8C/1758796?fr=aladdin#6)

## 正常值

[编辑](javascript:;)

气导大于骨导 AC>BC或(+)正常

## 临床意义

[编辑](javascript:;)

异常结果：　(1) 气导大于骨导(但两者均缩短)AC>BC或弱(+)感音神经性聋 　(2) 气导小于骨导AC<BC或(-)传导性聋 　(3) 气导等于骨导AC=BC或(±)轻度传导性聋 　需要检查人群：耳聋患者。

## 注意事项

[编辑](javascript:;)

不适宜检查人群：无 　检查前禁忌：清洁好耳内，防止影响听力。 　检查时禁忌：　(1) 环境需要安静 　(2) 选择一定方法敲击音叉，并且音叉要放于正确位置。 　(3) 注意RT假阴性：一侧重度感音性聋时，当测试患耳气导听不见，而试骨导却听得见时， 易误认为TR(-)，其实是健侧“偷听”，即用大于健耳听阈10分贝的声音检查患耳骨导听力时，声波可从患耳以骨导方式经颅骨传导至对侧健耳，由健耳感音，故在此情况下，在健耳应加一气导噪音干扰，以防止假阴性出现。

## 检查过程

[编辑](javascript:;)

将击响的音叉柄底紧压于受检耳的乳突部，让受检者听其振动的声音，当听不到声音时，将音叉双臂移到同侧外耳道口约1厘米处测其气导听力。

## 相关疾病

[编辑](javascript:;)

突发性耳聋

## 相关症状

[编辑](javascript:;)

传导性耳聋，神经性耳聋，中枢性耳聋，耳聋等。

# 换能器

临床听力学（第二版）韩东一主编

P107

## 美剧里常听到老外说“I ain’t”或“She ain’t”，到底啥意思？



卡片山谷英语

发布时间：03-1519:30教育达人，优质原创作者

英语英语英语，学点英语真开心。在看美剧的时候，我们经常会听到一些书面上很难发现的句子。

比如我不是一个学生——I am not a student；或他不是一个学生——He is not a student。

但是在美剧中，我们会看到I ain’t a student或He ain’t a student。那ain’t到底是啥意思呢？



**Ain’t 其实很简单**

Ain’t是口语中以下几个表达的缩写：

The word ain't is a contraction for **am not, is not, are not, has not, and have not** in the common English language vernacular.

**一波儿英语例句：**

**① I ain’t that rich. = I am not that rich.**

我没那么有钱。

在这里，我们的ain’t是**am no**t的缩写哟。

**② Things ain't what they used to be. = Things are not what they used to be.**

事情不是过去的样子了。

在这里，我们的ain’t是**are not**的缩写哟。



**③ She ain't crying= She isn’t crying.**

她没有在哭。

在这里，我们的ain’t是**is not**的缩写哟。比如She ain’t，He ain’t以及It ain’t等。

**④ I ain't finished all the housework yet. = I haven’t finished all the housework yet.**

我还没做完所有家务呢。

在这里，ain’t是**have not**的缩写哟。所以千万不要以为它只能用于am not，is not以及are not，它甚至可以用于have not以及has not。

**⑤ He ain’t done it yet. = He hasn’t done it yet.**

他尚未做这个事情。

在这里，我们的ain’t是has**not**的缩写哟。



**Ain’t反问用法**

Ain’t除了用于各种否定句，经常用于反问：

**① I am beautiful, ain’t I?**

我很漂亮，是吧？（大声告诉我，是！）

**② it’s a lovely day, ain’t it?**

天儿不错，是吧？

现在知道Ain’t的用法了吧，原来辣么多！以后看美剧，或者听音乐学歌词的时候就不会一团麻了。

当然，学生朋友还是规规矩矩地用好is not，am not，are not以及have not，has not哦，毕竟这是口语表达，不好用于书面语，会被扣分的哟。



**彩蛋来袭**

看美剧的朋友，经常还会听到**“I ain’t done nothing”，**这是啥意思？你觉得是做了还是没做？

按常理，否定加否定，就是双重否定，也就是肯定。其实不然，口语中，此处“双重否定”还是代表强烈的否定（He ain’t got no money，表示他是真的没钱，比如大汪）。

“I ain’t done nothing”表示“我真的啥事都没干啊”（比如坏人被警察按在地上的时候）。

**卡片收一收**



本文英文卡片由卡片山谷英语原创制作，如果喜欢，给我们个大拇指吧。