

定制机有了啸叫怎么办？

助听器的啸叫一直是困扰用户和验配师的主要问题之一，其中定制机的啸叫问题尤其突出。定制机是根据病人的听力状况和耳道形状定制的，每一台的制作都是独一无二的，因此出现啸叫的原因也比标准制作过程的耳背式助听器复杂得多，有些定制机甚至多次重做仍然不能排除啸叫。但无论如何只要我们客观、理智地对待啸叫问题，找出症结之所在，对症下药，那么减少甚至避免啸叫的也并非难事。

■ 啸叫的定义

所谓啸叫就是助听器发出刺耳的连续尖叫声，术语上我们称之为声反馈，它可能是声音反馈或电路上的正反馈。存在正反馈的助听器工作在极不稳定的放大状态，且输出带有明显的失真、噪音或啸叫。严重的反馈致使助听器产生自激振荡，在即使无输入或只有很轻的输入时助听器就达到饱和输出，发出刺耳的连续尖叫声即啸叫。啸叫分内部啸叫和外部啸叫两种。外部啸叫主要是定制机外壳或耳背机耳模与耳道不密封引起的，而其它原因引起的啸叫可称为内部啸叫。区分内部和外部啸叫时必须用听筒，用验配师的听筒连接到用户反映有啸叫的助听器的出声孔，可用橡皮泥密封接口和通气孔，不使声音泄漏出来，然后从听筒内听助听器的输出声，若仍有啸叫则说明助听器有内部啸叫，否则说明助听器只有外部啸叫。

那么，助听器为什么会产生啸叫呢？我们分别从内部啸叫和外部啸叫两种状况说明。

■ 内部啸叫的原因和排除

助听器内部啸叫的主要原因有：助听器内部空间太小使元器件挤压在一起，容易自激产生啸叫，这对于增益（尤其是高频增益）、功率相对较大（这意味着受话器较大）的助听器更为常见；助听器内部元器件的相对位置不佳；振动引起内部元件移位；定制机体积太小麦克风和受话器靠太近通过振动传递反馈；受话器和出水管未连接好等。电路上的正反馈形成的原因有：元件间绝缘不好，潮气进入助听器内部引起漏电，内部导线未整理好，电路设计不合理等。内部啸叫较多是在制作时产生的，能被出厂检验发现，一般而言是会在工厂内部得到解决。通常的解决方法有：在不影响助听器效果的前提下使用体积更小的受话器；在尽量不影响美观的前提下适当增大外壳的体积，让麦克风远离受话器；重新调整元器件的相对位置；给受话器更好的防振保护；降低功率等。

防止助听器出现内部啸叫要从多个方面进行，首先当然是工厂内制作和检验步骤要把好关；其次要用户避免定制机跌落受冲击振动；更重要的是应更好地平衡隐蔽和功率的需求，特别是用户和验配师应对定制机的外形和功率有一个合理的期望，做小外形和加大功率是一对矛盾体，处理不好就可能发生内部啸叫、可靠性下降等问题。

■ 外部啸叫的原因和排除

绝大部分用户抱怨的定制机啸叫是指外部啸叫，外部啸叫的原因和解决方法非常复杂，定制机外壳制作得太松、功率太高（听力损失太重）、出声孔方向不对、耳道内耳垢累积、耳道制作太短、定制机佩戴时会松动滑出、定制机制作有气孔、耳道壁皮肤松弛、咀嚼或说话时耳道变形太大、佩戴不正确、耳道畸形等等。从定制机的整个验配过程来看，我们可以将这些根原归纳到下面四大类：

1. 耳道

耳道的客观情况是也是产生啸叫的主要原因，一般来讲有两种情况：耳道太直，定制机就容易滑出松动导致啸叫；有些用户的耳道在咀嚼或说话时变形太大导致漏音。另外耳道壁皮肤松弛、耳道畸形、耳道内耳垢累积等也可能导致啸叫。

耳道比较特殊的这些用户的定制机往往重做多次仍然不能排除啸叫。对于这类特殊用户，验配师首先必须做好沟通解释工作以便取得用户的理解和配合。然后针对定制机容易滑出松动的情况，如果情况不太严重的，可以加涂软涂层以增加定制机和耳道的摩擦力；如果需要重做，则一般可以制作得更深一些（过第二弯道），也可以加装耳道锁或耳尾锁固定定制机的位置，或将 CIC 或 ITC 改为 ITE；针对耳道在咀嚼或说话时变形的情况，可以张嘴取耳样后再重做（例如在取耳样时让用户保持咬住自己的大拇指的状态）；实在困难时可建议用户改配耳背式助听器。

2. 耳样（印模）

耳样是定制机外壳制作的原型，耳样的好坏直接影响到外壳完成后的密封性和舒适度，病人的听力损失越重，对耳样的要求也越高。耳样的完整是必须的，修补过的耳样与完整、未加修补的肯定会有不同；耳样耳道部分的长度不足也有可能就会导致外部啸叫。这是因为耳道部分越短，助听器配戴会越松，往往使助听器无法在耳道内定位而向外滑出；另外所取的耳道太短使制作人员很难辨别耳道方向，易造成出声孔面对耳道壁使声音反射引起啸叫；也可能是耳样的保存和运输不当，导致了变形。

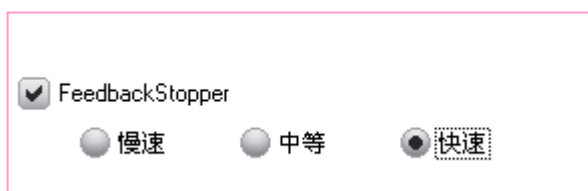
取耳样是验配师的基本功，必须在充分检查耳道基础上，胆大心细地取到合格的耳样。其中耳道的长度相当重要，通常需要进入到第二弯道以内 3mm 处。如果是有 iScan 的经销商，扫描前应将棉球线留下的槽补完整。在扫描过后必须检查虚拟图像是否完整清晰，特别是耳样上凹陷部位容易失真，这时应调整角度重新扫描。

3. 选配和调试

选配最重要的就是做好外形和功率的平衡，不要为拉定单而勉强选配，如果用户需要加大音量至几乎满档才能使用，就容易出现啸叫。助听器增益设置（通过音量电位器或 CONNEXX 设置）的理想位置应该是在满档增益的二分之一到三分之二之间。任何机型都有其选配范围，如果超出此选配范围，要让助听器始终在满负荷下工作，即使没有啸叫，助听器的失真、噪音等也会增加很多。因此选配合适的机型、线路和矩阵比重做外壳更合理、有效。对于耳道狭小而听力损失重的，应首选耳背式助听器。

加通气孔是让病人配戴更舒适的方法之一，但有时它也是产生啸叫的祸首，此时减小甚至于堵塞通气孔往往能立竿见影。堵塞气孔可以用棉花或印模膏。

对于一些中高档机型带反馈抑制功能的线路，可以设置反馈抑制功能到“快速”（自动编程时默认设置在“中等”），一些轻微的啸叫就能立刻消除。



有些线路可自动设置滤音槽抑制固定频率的啸叫（见附录“开环测试”）。

验配师应更好的理解定制机线路特点和验配范围做到科学选配。建议按 CONNEXX 内的各个机型的验配范围图选配，保证病人的听力损失在最大验配范围内。价格单上的参考验配范围是指中高频的值，但低频一般会低 20dB 左右，所以仅仅平均增益小于参考验配范围并不能保证每个频率点都在验配范围内。验配师可以保持与公司客户服务和技术人员的沟通，一起讨论解决方案。

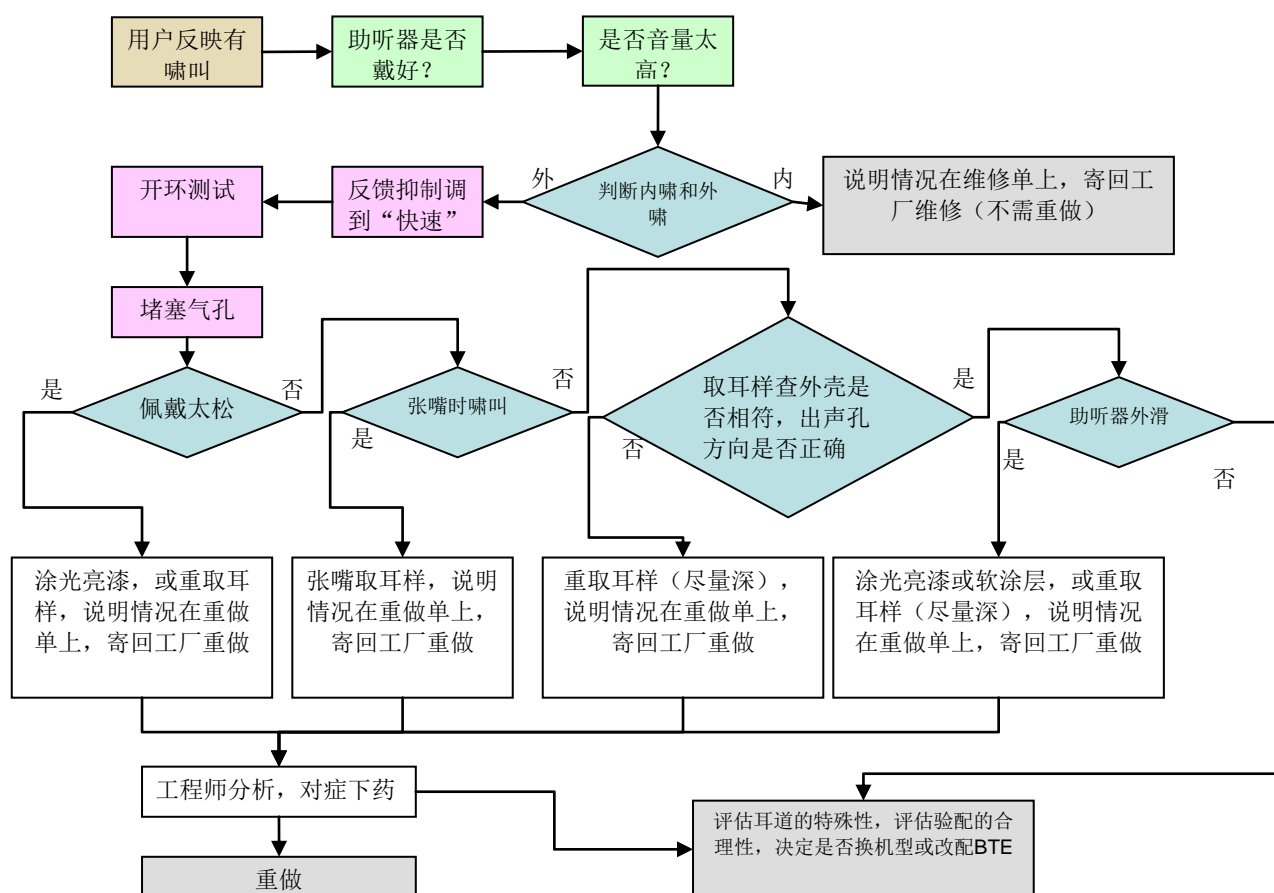
4. 制作

外壳制作时耳样切削过多、上蜡不均、密封圈设置不合理、后道工序打磨过多等都有可能影响到外壳的密封性能，出声孔的方向错误也可能导致啸叫。另外制作时也要掌握体积和功率的平衡。制作时如果发现耳样或选配问题的，应及时与验配师沟通寻求解决方案。对于耳样有缺陷的，千万不能将就着做，重取耳样是必须的，否则就是浪费资源及对用户的不负责任。

如果仅仅是定制机和耳道有轻微的不密封，可以加涂光亮漆或软涂层处理，现场的维修中心技术员可以提供这一快速服务。需要重做时，必须由经验丰富的制作人员综合验配师提供的信息和上次制作的记录作出针对性措施。例如增加膨胀系数、加厚密封圈、加深耳道、调整出声孔方向等。

■ 啸叫的处理流程

定制机产生啸叫的原因是多种多样的，那么验配师应如何调查处理啸叫问题呢？这里我推荐一个通用流程供你参考。主要分成三大部分：1) 确认啸叫并判断是外部啸叫还是内部啸叫；2) 看是否可以通过简单的方法排除；3) 寻找进一步原因，并根据情况重做。



■ 啸叫的处理需要验配师的参与

虽然外部啸叫大部分是由于外壳制作不当引起的，但外部啸叫不能在工厂内部检验时被发现，只有戴到用户的耳朵内才能被发现，因此外壳制作上有什么问题，需要由验配师耐心的检查一下并说明在重做定单上以便制作员采取相应的措施。换句话说，验配师在处理定制机的啸叫问题时起到用户和工厂沟通时的桥梁作用，因此验配师的参与是必不可少和至关重要的。


需要特别指出的是，一些验配师为了平息用户的不满，有时不按重做流程重做，而是直接将有问题的定制机办理退货，然后再下新定单。由于制作人员不知道这是因啸叫重下的定单，也不知道上次啸叫时的原因，重做时不能采取针对性措施，往往仍会有相同的问题出现。所以即使下新订单也必须说明上次制作的问题以及机身号等信息。

总之，定制机产生啸叫的原因是多种多样的，从取耳样、选线路与矩阵直至制作，最后到调试和配戴，每一个环节处理不好都有可能产生啸叫，只有抓好每个细节，才能最大可能地满足病人，提高选配的成功率。

附录：开环测试（临界增益测试）

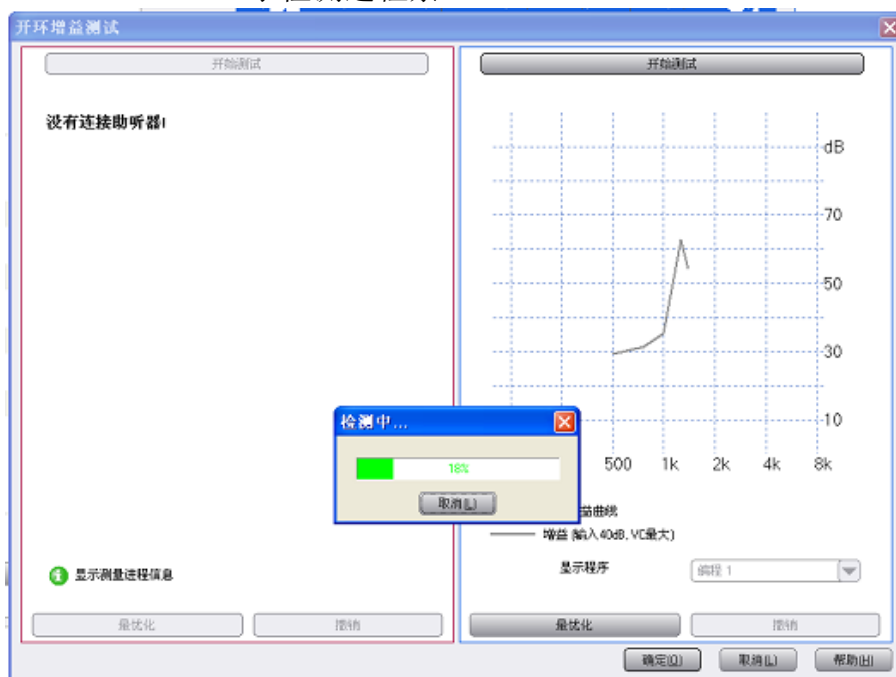
开环测试（临界增益测试）能检测到静态的啸叫并通过叠加滤音槽的方法来抑制反馈。在特定的配戴状态下，如果助听器有啸叫，则发生啸叫的频率一般是固定的，CONNEXX 通过开环测试可以检测到这些频率点，然后衰减这些频率点的输出直到啸叫消失，对这些频率点的抑制将被一直保持着除非再次运用开环测试改变它。开环测试对轻微的啸叫非常有效而且使用方便，只要在助听器调试时多做一个步骤即可。

在首次自动编程或任何中高级编程后若有啸叫的可使用开环测试抑制，方法如下：

1. 在 CONNEXX 上方的工具栏内找到图标  并按下。
2. CONNEXX 跳出如下对话框，选择需要检测的听力程序并按下开始测试按钮。注意：在开始之前，验配师应保证环境噪音尽可能低并且没有突发的其它任何声音，正确配戴好定制机（保证与正常使用时相同的位置与姿势）。



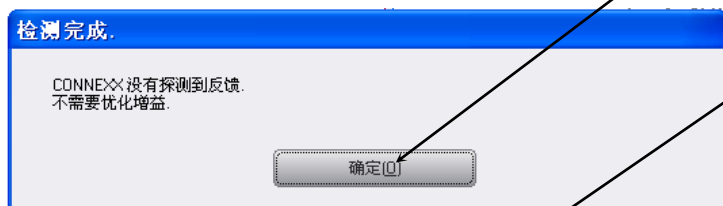
3. CONNEXX 显示检测进程条。



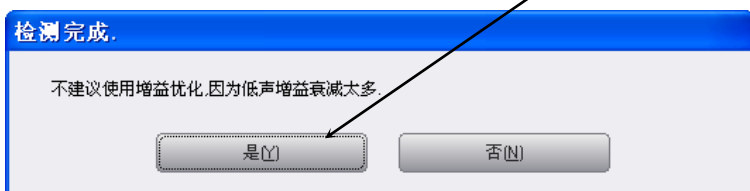
4. 频率扫描完成后根据检测到的反馈情况可能出现如下三种对话框中的一种。



检测到啸叫时出现此对话框，此时按下“确定” CONNEXX 将自动压制啸叫



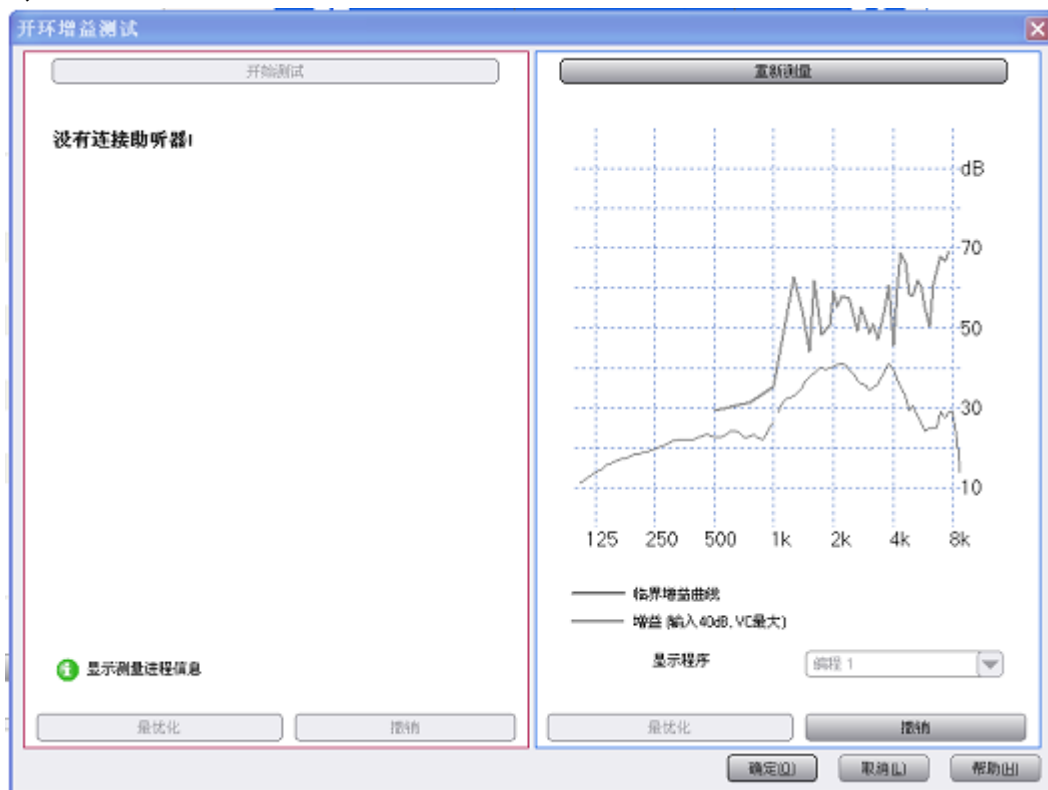
没有检测到啸叫时出现此对话框，此时按下“是”即可



检测到严重的啸叫时出现此对话框，出现这种情况时按如下方式处理：

1. 如果频率扫描测试时助听器或耳模配戴不正确或检测时有噪音，此时应按下“取消”后按上诉步骤重新测试。
2. 如果没有配戴问题或噪音存在按下“确定” CONNEXX 将自动压制啸叫，但增益会被降低 12dB.

5. 完成以上步骤后回到如下界面，但此时最优化已经灰色被按下，表示已经启用反馈滤音槽。再按最下面“确定”即可。如果要取消反馈滤音槽，只需点击“撤销”按钮即可。



特别提示，开环测试时一定要注意以下几点，否则测试结果毫无意义：

- 开环测试一定要在安静环境中进行。
- 开环测试时助听器要像平时使用时一样佩戴好，测试过程中，测试者姿势不要改变。
- 开环测试时要用电量充足的电池。
- 如果佩戴情况发生变化后要重新运行开环测试。对于定制机，这种变化包括：外壳或通气孔的改变，音量的调节，重新编程调试等