

革命性的自适应动态范围优化技术

——完全不同于压缩概念的助听器信号处理和验配方法

Revolutionary Adaptive Dynamic Range Optimization / ADRO™

兰 明

【中图分类号】R764.5 【文献标识码】A 【文章编号】1672-4933(2004)06-0007-01

1 比压缩更先进的模糊逻辑概念

人的大脑在处理接受的信息时利用不同的处理规则:有些遵守严格精确的标准,而其它的则采用简单的直觉处理。人脑在评价诸如舒适与不舒适之类的感觉时正是采用了模糊逻辑原则。我们知道这些舒适与不舒适之类概念的产生不仅仅是依据声音的分贝大小,而是依据声音能量的短期和长期变化以及声音的其他特性。

模糊逻辑是一个数学概念,它可采用统计学的参数来进行算法的设计。实用时,为了保持感觉舒适,这种算法将决定只有不到10%的情况有可能超出的声音强度并对增益做相应的调整。这一概念允许增益围绕10%的数值进行平稳变化,就像人脑不费力地适应环境变化一样。

模糊逻辑是由数学家Lorfi Zadeh于上个世纪60年代发明的,现今被广泛地运用于机器人、模仿辨别、电脑计算,直到2003年才运用于助听器。

2 前所未有的仿人脑设计

在助听器领域中技术是处于统治地位的,技术总会被不断创新:新算法、新软件、新设计……我们经历了数字化革命,其他的创新显得次要。我们一直在寻找一条听力康复的创新之路,ADRO™技术的诞生和实施为助听器技术和助听器验配技术都带来了突破。它非常类似于人脑的功能,必将成为本行业中专业人士和听障人士的“金标准”。这里向大家介绍澳大利亚电子耳蜗与助听器创新研究中心(Cooperative Research Center for Cochlear Implant and Hearing Aid Innovation)研发的这一技术和会同德国Interton公司共同研究的成果——“Bionic”仿生助听器。

3 超越压缩的数字信号处理技术——全新的无压缩模糊逻辑算法

自适应动态范围优化(Adaptive Dynamic Range Optimization / ADRO™)技术是为了优化听障人士已缩小的动态范围和解决传统振幅压缩算法的所有弊端而设计的一种不同于压缩的全新概念。一般数字助听器是基于一种假设,即病人所需的助听器输出可根据病人的残余听力和输入的声强,用压缩比、拐点、增益、启动/释放时间和最大输出等众多参数作为输出的推理设置,这就需要助听器设计者和验配者对每一个参数的意义、用途、各参数之间的相互作用以及听障人士感受之间的关系有正确和深刻的认识,结果导致实用时各种参数之间几乎不可能达到优化,验配师在众多参数面前无所适从,助听器的各种先进性能不能得以充分发挥甚至适得其反。

自适应动态范围优化技术独创了无压缩算法的信号处理系

统,通过分析声音的能量分布,根据听障人士实际听到的输出强度进行比压缩更直接的设置调节。改变了助听器领域的旧观念,实现了从追求听得见到追求听得舒适、清晰的转换;将助听器对听障人士的帮助在技术上提到一个新的高度!在高度模仿人脑听觉功能的基础上,利用数字技术再现大脑处理声信息的自然方法,准确无误地将现实的有声世界还原给听障人士,它对信息的处理,更加接近人自身的要求,可以把外界的声音通过数字处理,使90%以上的声音听起来感到舒适、清晰。它高度模仿了人脑的功能,利用了大脑自然处理信息的方法,实现了数字化革命。该方法优化了助听器能量分布,听障人士的听觉感受和多种听觉环境,病人可以在各种听觉环境中听自己想听的声音而不需要对助听器进行针对性的操作。目前的ADRO™技术带来的不仅仅是声音信号处理的革命,更重要的是助听器验配技术的革命。

4 运用ADRO™技术的仿生助听器“Bionic”

Bionic助听器是全球第一个利用ADRO™技术的仿生助听器。通过实际应用发现,“Bionic”意义重大的创新是令人信服的,最重要的是“Bionic”利用了大脑自然处理信息的方法,一种称为“模糊逻辑”的新技术,它的功能无与伦比,它的选配简单有效,总而言之,是一种通过助听器感知声音的全新方法。不久的将来你将可分享这种世界首创的技术在改善听障患者言语理解和舒适度方面带来的喜悦。它不是最好,但接近最好。

“Bionic”通过每个带宽250Hz的32个通道来全程分析声音的能量分布,根据病人实际听到的输出强度进行设置调节时,“Bionic”的方法比压缩更直接。

32个通道中每个通道的增益升降是根据以下原则自动调节的:

输出强度不能超过不舒适阈(大声但可忍受);输出强度超过舒适阈(舒服,不大不小)的机会不超过10%;输出强度在至少70%的情况下大于听阈(小但能听到)。能为听障人士带来的好处:“Bionic”可自动适应并优化不同的声音环境和不同配戴者的需要;通过32通道的自动分析确保近乎完美的声谱优化,使声音总在听障人士的舒适范围内;“Bionic”不利用压缩技术,因此避免了它所有的缺点,包括声音强度和信噪比的波动等等;

5 “Bionic”助听器的选配更简单有效

“Bionic”是直接根据输出声强进行更简单有效的选配和编程,不需考虑众多参数的匹配和调节。

对所有类型的听力损失,“Bionic”助听器的选配方法都是同样的。■

作者单位:广东佛山美声听觉言语中心 528000

作者简介:兰明 博士 副主任医师;研究方向:听力学

收稿日期 2004-10-30

责任编辑 李 原