



言语测听中校准与强度控制

冀飞

【关键词】 听力学 (Audiology) ; 校准 (Calibration) ; 言语测听法 (speech audiometry)

【摘要】 在言语测听中, 信号校准非常重要。言语测听中用言语听力级 (dB HLspeech) 表示信号强度。国家标准中规定了两种对各语音测试项进行均一化的方法。本文介绍了实际言语测试中的强度控制和校准的实现方法。

【Abstract】 Signal intensity calibration is very important in speech audiometry. Intensity of speech test signal is expressed in dB Hearing Level for Speech (dB HLspeech). Two test intensity normalization methods for test items in speech audiometry materials were specified in national standard GB/T 17696-1999. In this article, the methods to calibrate and control speech signal intensity in speech audiometry practice were introduced.

在耳科学和临床听力学中, 言语测听 (speech audiometry) 是一个直观而有效的评估工具。言语测听既可在诊断中与纯音测听互为补充和验证, 提供受试者对于言语的听敏度信息, 又可评估受试者对言语的察觉、分辨、识别、理解能力和言语交流能力。Carhart^[1]在《言语测听基本原理》一文中为言语测听做出的定义是: 使用某种语言中经过标准化的语言片断, 经校准过的系统测量听觉能力的技术。可见, 言语测听作为一种临床测试, 具有可量化的属性。言语测听材料传递给受试者的过程, 本质上是发音人的物理言语声信号转换成电声信号, 经过控制和调整, 再由电声信号转换成物理言语声。由于言语测听材料必须以言语声的物理形式传递给受试者, 为保证结果的统一, 提倡使用强度可控制的录音材料进行言语测试。

在言语测听的实施过程中, 信号强度校准是非常重要的。使用经过校准的测试信号得到的结果才具有可比性。测试材料请发音人录好之后经过强度的调整灌制成磁带、CD, 或保存成数字格式的音频文件, 在测试时通过测听设备上的衰减器控制言语和噪声信号的强度。强度通常以“级 (Level)”的概念来表达, 单位是相对于参考强度的dB。但是言

语的强度并不像纯音和窄带噪声那样稳定, 而是有比较大的波动。过去常常使用VU表监测最大的言语强度级 (dB SPL), 但是由于观测指针的摆动比较困难, 且观测的强度级稳定性差, 所以近年来多采用等效连续声压级 (equivalent continuous level, Leq) 作为言语信号强度的计量单位。Leq指的是与连续言语测试项的平均强度相等效的恒定声音信号 (比如1 kHz纯音) 强度级。言语平均强度是由在整个测试词或测试句播放的过程中各个时刻测得的瞬时强度的平均值。与纯音测听类似, 实际言语测听中, 也可用言语听力级 (hearing level for speech, HLspeech) 表示信号强度^[2]。

国家标准《GB/T 17696-1999声学 测听方法 第三部分: 语言测听》等效采用了ISO标准8253-3: 1996。其中规定了两种对各语音测试项进行均一化 (normalization) 的方法^[2]。①等言语级法。即以指定的频率计权和指定的时间计权, 在适当的耦合腔、仿真耳或在声场中测定的言语信号的声压级或振动力级, 称为言语级。在一张测试表中, 任一单个测试项的言语级, 应与表中全部测试项的平均级相差不超过±3 dB。任一测试表的平均言语级, 应与同一录音材料中的全部测试表的平均级相差不超

冀飞

中国人民解放军总医院耳鼻咽喉头颈外科, 北京 100853
河北人, 助理研究员, 主要从事临床听力学、医用声学计量的工作。
Email: argfei301@163.com

过 ± 1 dB。②等言语识别基准阈级法。即对于规定的语言信号及规定的信号出现方式,在足够数量的18~25岁之间耳科正常男女受试者中获得的言语识别阈级的众数值,称为言语识别基准阈。在一张测试表中,任一单个测试项的言语识别基准阈级,应与表中全部测试项的平均级相差不超过 ± 3 dB。任一测试表的平均言语识别阈级,应与同一录音材料中的全部测试表的平均级相差不超过 ± 1 dB。

实际测试中的强度控制通过校准实现。在设备校准的前提下,测试之前必须通过播放校准音进行测试强度的校准。国家标准规定的校准信号包括:①时长60 s的1 kHz窄带噪声;②时长15 s的优选1/3倍频程白噪声;③时长60 s的250、500、1000 Hz纯音^[2]。言语听力计或者听力计中言语测试线路的校准,主要是以1000 Hz窄带噪声或啭音校准信号代替声强、频率和时间都不断变化的言语声信号进行校准^[3~7]。某些

声场下的噪声中言语识别测试材料使用与测试项频谱形状一致的言语谱噪声进行校准^[8~13]。使用具有线路输出(Line OUT)的CD播放器或播PC电脑光驱放测试CD时,通常推荐使用具有言语测听或外接测试信号功能的听力计进行测试强度控制。测试前进行输的强度控制即通常所说的校准包括两个方面:输入信号校准和言语零级校准。输入信号校准是针对听力计的输入而言,即使得CD播放器线路输出的信号电平与听力计衰减器表盘显示的听力级(dB HL)对应起来。这一步骤通过调节VU表的示数完成。言语零级校准主要是针对言语听力计的输出而言,即根据国家标准提供的正常人参考值,将从换能器输出的言语信号的声压级与听力计衰减器表盘显示的听力级(dB HLspeech)对应起来:L换能器=L衰减器+ ΔL 。N

参考文献

1. Carhart R. Basic principles of speech audiometry. Acta Otolaryngol, 1951, 40: 62-71.
2. GB/T17696-1999. 声学测听方法第3部分: 语言测听.
3. 姜泗长, 编著. 临床听力学. 北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1999. 171-190.
4. 陈洪文, 于黎明. 听力计检定和声场校准. 中华耳科学杂志, 2003, 1: 63-67.
5. American Speech-Language-Hearing Association. Calibration of speech signals delivered via earphones. ASHA, 1987, 29: 44-48.
6. Nilsson M, Soli SD, Sullivan JA. Development of the Hearing in Noise Test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. J Acoust Soc Am, 1994, 95: 1085-1099.
7. 普通话言语测听——普通话单音节识别率测试[M/CD]. 郗昕, 冀飞. 解放军卫生音像出版社, 北京, 2009.
8. Wong LL, Soli SD. Development of the Cantonese Hearing In Noise Test (CHINT). Ear Hear, 2005, 26: 276-289.
9. 冀飞, 刘岩, 蔡小兵, 等. 临床听力学测试材料的数字化录音和处理. 医疗卫生装备. 2014, 35: 42-44.
10. Ji Fei, Xi Xin, Chen AT, et al. Development of a Mandarin monosyllable test material with homogenous items (I): homogeneity selection. Acta otolaryngol, 2011, 131: 962-969.
11. Ji Fei, Xi Xin, Chen AT, et al. Development of a Mandarin monosyllable test material with homogenous items (II): lists equivalence evaluation. Acta otolaryngol, 2011, 131: 1051-1060.
12. 冀飞, 郗昕. 一组普通话音位平衡单音节字表的文字编撰. 中华耳科学杂志, 2008, 5: 417-426.
13. 冀飞, 郗昕, 韩东一, 等. 汉语普通话单音节测听表的多中心复测信度研究. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2010, 45: 200-205.

(收稿日期: 2014-08-31)

编辑 王琪 赵雪珂

周围神经修复剂®
弥可保
(甲钴胺制剂)
0.5mg 糖衣片 / 0.5mg 注射液

本专题由卫材(中国)药业有限公司协办