

助听技术发展的新趋势

郗昕¹ 曾凡钢²

DOI: 10.3969/j.issn.1006-7299.2019.06.001

【中图分类号】 R764.5 【文献标识码】 A 【文章编号】 1006-7299(2019)06-0585-02

助听器已经走过一百多年的历程。从戴在身上的模拟电子装置到如今直接入耳式的蓝牙连接,都饱含设计师的创意和心血。电子产业的进步,听力设备市场以及销售方式的变化推动了助听领域的创新^[1]——使用无线技术、智能终端应用程序(App)、微型数字组件和可充电电池,不仅能放大人类语音、减少背景噪声,还能接听电话、使用在线音乐服务、跟踪身体活动和社交互动,甚至可以打开一个蓝牙连接的咖啡壶。本文将简要介绍这些正悄然发生着的助听新技术。

1 无线连接

蓝牙技术是无线连接的国际标准,处于技术革新的前沿。蓝牙技术在助听器上的成功运用,使得助听器可以连接到支持蓝牙的智能手机、平板电脑、车载音响、电脑、电视和远程麦克风,从而实现无损的音频流传输,使用者可直接在耳中听到声音。

当音乐播放器和电视机顶盒的声音通过蓝牙直接送入助听器,声音就像来自耳边,助听器使用者会听得更好,在嘈杂环境中的交谈也更容易理解。使用者可以选择在讲话人领口或置于餐厅圆桌中央的远程麦克风,甚至使用智能手机的麦克风作为远程麦克风,将他们想要捕捉的语音直接传输到耳中;例如,在嘈杂的餐厅里,晚餐伙伴可以手持听障用户的智能手机来说话。

蓝牙技术对助听器的改变还远不止于此,它改善了几乎在任何环境中的听觉方式。例如,使用者可以通过轻触助听器来应答智能手机并进行免提对话,就像苹果公司 AirPod 佩戴者一样;也可连接个人娱乐装备以收听音频;他们可以通过智能手机上的 App 来传输音频、微调放大参数,在无线连接的新环境中,此类 App 是助听器的控制中心。

具备蓝牙功能的高端助听器甚至可以通过所谓的物联网,连接到家中的其他电子设备。按照设备对应的智能手机 App 上的一些简单说明进行编程

操作,当家庭报警系统关闭或门铃响时,就可以在助听器中收到警报;也可以编程将其设置成当进入一个房间时灯自动亮起,或当助听器的电池电量低时手机会发信息给家人或护理员。

2 健康跟踪与智能可穿戴设备

由于助听器全天佩戴 14 小时左右,并且有些会连接到互联网,因此,有望作为健康跟踪工具。这是一个重要优势,因为听力损失患者的健康风险也日渐增加。

某些高端助听器拥有陀螺仪和加速度计,能够跟踪健身信息,就像 Apple iWatch 手表一样。双耳佩戴时,这些设备有敏锐的位置敏感度,可以判断佩戴者是否跌倒或何时可能掉落了助听器。佩戴者跌倒时,与佩戴者手机相连的助听器可向护理员发送佩戴者位置地图信息。未来的型号还可监测血压并跟踪佩戴者的步态,寻找可能表明跌倒风险的变化。助听器连接到智能手机上的 App,全天跟踪他们的锻炼和运动,并将数据编译成健康评分,这将有助于鼓励佩戴者保持身体和头脑活跃,减少与听力损失有关的跌倒、心血管疾病和阿尔茨海默症的风险。

助听器借用人工智能技术,还具有成为个人助理的潜质,可逐渐向智能可穿戴设备演变。与智能手机 App 配对时,设备可以直接将电子邮件和文本在用户耳边朗读,将对话实时转写到智能手机屏幕上,并翻译外文谈话。使用者还可以点击设备后提问,直接在耳中听到从搜索引擎得到的答案。

3 人工智能

人工智能技术上的突破显著提高了助听器使用者在噪声环境下的言语识别能力^[2]。源于大脑回路的深度学习(deep learning)已经成功地被用于自动驾驶汽车上,并且打败了人类最优秀的围棋选手。在言语噪声环境下单凭一只麦克风,深度学习便可以将单词识别率从 29% 提高到 84%,这与正常听力的个体在相同环境下的单词识别率不相上下。虽然由于功率和实时的限制,深度学习的算法还没有应用于助听器中,但却为解决听障人群的头号难题带来了希望。深度学习和其他人工智能技术,如:虚拟

1 中国人民解放军总医院第一医学中心耳鼻咽喉头颈外科(北京 100853); 2 美国加州大学尔湾分校听力研究中心

现实和现实增强技术,可以提高并丰富听障人群乃至听力正常人群的聆听感受。智能助听器将提供个性化的、身临其境般的交互听觉体验,如:声景分析、噪声防护和警告、模拟音乐厅中最好的位置,甚至实时的语言翻译。

4 远程编程

听障人士要验配一台助听器,以往须多次前往助听器诊所,进行听力测试、编程、程序更新和支持。高端助听器现已提供远程编程功能,听障人士可以选择在家中或自己最窘迫的聆听场景,由听力师通过无线方式远程对自己的助听器参数进行验配编程;这意味着,验配编程服务不再局限于小小诊所,可以走到使用者实际的聆听场景中,获取用户最真实、最即时的验配需求。而直接面向消费者的助听器验配连锁机构都对那些出厂时预加载了程序的助听器提供远程调试服务,使用者可以呼叫听力师,当其将设备放入支持蓝牙的充电盒时,该听力师可以调整助听程序或发送新功能,或将助听器连接到计算机的特殊 USB 电缆进行远程调整。

5 非处方(over-the-counter, OTC)方式销售的自验配助听器和听觉可穿戴设备(hearables)

2017 年美国总统批准了 OTC 助听器法案。美国食品药品监督管理局(FDA)将基于此法案设置 OTC 品类,允许特定助听器无需通过听力学家或者助听器验配师就可在网络、药房和超市这类渠道进行销售。FDA 最快明年上半年将正式推出这一品类,并制定相关准入标准。OTC 方式销售的助听器和个人扩音产品(personal sound amplification products, PSAP)装有可以通过智能手机 App 进行定制的预设程序,使用者可将此类产品连接智能手机并接受听力测试。该 APP 播放不同频率不同强度的纯音,使用者对能听到的纯音做出反应;APP 将根据测试结果来设置助听程序。使用者还可以针对不同情况(如在餐厅、城市街道上或看电视)自行更改助听器的设置。

OTC 助听器旨在为数以万计的中轻度听力损失患者提供一个安全有效的解决方法,这些听力损失患者本可以受益于助听器,却因为高昂的费用或验配的不便而放弃使用。毋庸置疑的是,OTC 助听器和市面上的耳机、耳塞和个人放大系统一样安全可靠。随着 OTC 助听器核心技术的不断提高,无论是从麦克风、扬声器,还是数字信号处理芯片以及降噪算法都已与目前最先进的助听器技术相差无几,因此,人们对 OTC 助听器质量问题的担忧也在逐渐降低。科学研究在不断证实着 OTC 助听器的有效性,美国印第安纳大学 Humes 教授 2017 年发

表的文章^[3]采用严谨的实验设计,尽可能地排除了人为因素的干扰,得出突破传统观念但又令人信服的结论——OTC 助听器的效果与有资质的听力学家验配的高端设备的效果相似。Humes 教授说:“如果有听力损失却不使用助听器的那 80% 的听障患者中,有一半采用自验配助听器,那将是一个不错的成绩。”

一些自验配装置可帮助聆听,但不是助听器,其中包括传统耳机厂家的衍生辅听产品。Bose Hearphone 就仍采用颈带式(neckband)无线音乐耳机的外观,但嵌入了助听的算法。Nuheara IQ Buds Boost 则完全是耳道式助听器的模样,名字中似有“含苞待放”的隐喻。它们除了可以实现高保真音乐的播放,还能实现背景噪音的控制和言语的优化。这类产品都没有经过 FDA 的批准程序,最早由英国 Nick Hunt 参照可穿戴设备(wearable)而以 Hearable 命名,常译为“听觉可穿戴设备”,但这两者都吸引着轻度至中度听力损失患者,他们还不准备使用认证齐备而价格不菲的助听器。听觉可穿戴设备使用者的平均年龄为 55 岁,而助听器使用者的平均年龄则为 70 多岁。

但诚如助听器行业专家正热烈讨论的一样,有很多重要的问题还亟待解决;如:国家食品药品监督管理局(cFDA)该如何规划管理这些 OTC 设备,听力师该怎样将这些设备纳入他们的服务体系中;OTC 助听器能否打入现有市场,提高市场渗透率,我们将拭目以待。

助听行业正处于一场深度变革的前夜,耳机、智能终端企业正跃跃欲试地要杀入这片技术的蓝海。听力学家和助听器公司应该主动接受这些变化,因为它代表了新机遇的到来,这些机遇才是行业内游戏规则的改变者,就像当年电助听器和数字助听器的诞生一样。未来十年,我们将看到听力学家们所关注的不仅是听障人群,甚至还可能是正常听力人群的交流问题。

6 参考文献

- Oliver S. Hearing aids are getting smarter[J]. The Wall Street Journal, 2019, 9:15.
- Wang DL. Deep learning reinvents the hearing Aid[J]. IEEE Spectr, 2017, 54:32.
- Humes L, Rogers S, Quigley T, et al. The effects of service—delivery model and purchase price on hearing—aid outcomes in older adults: a randomized double-blind placebo-controlled clinical trial[J]. American Journal of Audiology, 2017, 26:53.

(2019-10-14 收稿)

(本文编辑 周涛)