

卫生部科研专项项目

《感音神经性聋人工耳蜗植入临床路径及推广》

上海市卫生和计划生育委员会项目

《耳聋的人工听觉康复技术推广及临床应用》

人工耳蜗术后言语评估 及康复训练系统

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院

主编 陈兵

编者 欧熊 陶朵朵 戴文佳



上海科学技术出版社

卫生部科研专项项目《感音神经性聋人工耳蜗植入临床路径及推广》(201202005)
上海市卫生和计划生育委员会项目《耳聋的人工听觉康复技术推广及临床应用》(2014ZYB0005)

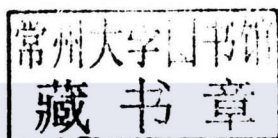


人工耳蜗术后言语评估 及康复训练系统

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院

主编 陈兵

编者 欧熊 陶朵朵 戴文佳



上海科学技术出版社





图书在版编目(CIP)数据

人工耳蜗术后言语评估及康复训练系统 / 陈兵主编.
—上海: 上海科学技术出版社, 2018.1
ISBN 978-7-5478-3769-6

I. ①人… II. ①陈… III. ①人工耳—耳蜗—植入术—
康复训练—研究 IV. ①R764.909

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第267334号

人工耳蜗术后言语评估及康复训练系统

主编 陈 兵

上海世纪出版(集团)有限公司 出版、发行
上 海 科 学 技 术 出 版 社
(上海钦州南路71号 邮政编码200235 www.sstp.cn)

印刷

开本 787×1092 1/16 印张 3

字数 50千字

2018年1月第1版 2018年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-3769-6 / R · 1492

定价: 98.00元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题, 请向工厂联系调换

前言

耳聋严重影响人的认知发育、言语交流、教育、就业及心理状态。人工耳蜗植入(CI)是目前唯一有效治疗极重度聋、帮助患者恢复听力及言语能力的方法。人工耳蜗植入后患者需要经过长期系统的言语康复训练才能达到有效的沟通交流,从而真正地融入社会。

由复旦大学附属眼耳鼻喉科医院陈兵教授主持研发的《人工耳蜗术后言语评估及康复训练系统》是一套适用于耳聋患者、旨在辅助人工耳蜗植入者术后个体化教学、训练和评估的软件平台。

课题组在总结国内外言语康复训练研究成果的基础上,结合目前国内言语康复训练所面临的问题,提出了开发一套符合汉语普通话声学特点、针对人工耳蜗使用者设计的个性化综合性言语评估及康复训练系统。本系统软件不仅注重言语测听的专业性和功能性,同时着重考虑使用者的互动性、依从性及时间、经济成本,以求为使用者提供更便捷有效的训练方式。

软件整合了文字、图像、动画和声音等多种素材,通过收集声源、录制词表、制作图片,建立了丰富的多媒体数据库;研究并制定了汉语普通话言语识别评估词表、评估方法及评估标准,研发相应软件模块以评估言语水平、跟踪训练成绩;开发了交互式友好的用户界面,辅助人工耳蜗使用者术后的语训教学。

结合目前国内计算机辅助言语康复训练的研究现状,本套软件开发过程中遵循以



下几个原则设计。

1. 交互式程序设计：对于人工耳蜗植入使用者来说，主动学习效果优于被动地接受。设计友好的交互式人机界面，充分运用文字、语音、图片等素材，力求使画面更加直观、生动，视听结合，激发人工耳蜗植入使用者的学习兴趣，提高学习效率。

2. 实用性和便捷性：利用计算机辅助的家庭式自主学习，不仅使得人工耳蜗植入使用者减少了反复就诊的时间和金钱，而且使人工耳蜗植入使用者能在熟悉和轻松的环境中学习，自主调节学习的进度和强度，增加听力康复训练的依从性。

3. 多样性和全面性：训练和学习材料丰富多样，可模拟安静环境下和噪声下多种场景，使人工耳蜗植入使用者能真正地适应现实生活中的环境变化。训练材料难易度适中。材料难度太大将影响训练者的信心，导致依从性减弱；难度太小将达不到预期的训练效果。

4. 个性化和反馈性：训练的结果需要及时详细的结果报告，并能根据成绩制订下一步的学习任务和训练计划。

软件具有以下几大功能

1. 训练学习功能：语训内容包括自然声响识别、语音识别、数字识别、声调识别、单音节词识别、双音节词识别、三音节词识别、四音节词识别、短句识别、音乐轮廓识别和乐器识别等。根据难易程度选择同一组中测试项的数目（如2选1、4选1、6选1和8选1）。软件可根据用户的选择生成语训方案，或者依据用户的评估结果给出推荐的语训方案，跟踪记录用户的语训内容和语训频次，记录对每项内容的学习程度，为用户的训练提供指导。



2. 言语评估功能：包括言语识别率测试和言语识别阈测试。言语识别率测试分为开放性测试和闭合性测试，测试内容主要包含：单音节、双音节、三音节、短句、数字、自然声、音乐。其中单音节 20 组，每组 25 个；双音节 8 组，每组 25 个；三音节 9 组，每组 25 个；句子 20 组，每组 10 个；数字 25 组，每组 25 个；乐器 1 组，每组 11 个；音乐轮廓 3 组，每组 3 个。言语识别阈测试的内容包括：双音节词语测试和短句测试。

每进行完一项测试后，系统自动生成相应的测试报告，报告中针对本次测试的结果进行描述，包括测试得分、测试时长，给出每组正确与错误的选项或者识别阈的描述，根据多次测试结果生成成绩曲线。测试结果可以支持 PDF 打印以及输出打印。

3. 数据库管理功能：软件数据库内容包括语训素材数据库、用户信息管理数据库两部分。可根据需求对数据库进行检索、查找、删除、添加、修改等操作。同时对数据库设计备份和恢复功能。语训材料数据库具体内容有词语、音乐、自然声、数字四个部分。词语部分包括单音节词汇 2 501 个、双音节词汇 7 456 个、三音节词汇 503 个、四音节词汇 712 个、短句 1 027 句。词语选自《现代汉语词典》（2012 年第 6 版）及《现代汉语常用词表》；短句选自《外国人学汉语》（2007 版）。音乐部分包含乐器声、熟悉旋律、音乐轮廓三种形式，共 36 条，来源于小学常用乐器课本节选及小学 1~5 年级音乐教材节选。自然声 51 种，数字 1~10。词语及短句由专业播音员分别录制男声、女声两种发声材料。结合视听两种形式，根据词语内容采集制作相应图片，生成与文本数据库相关联的媒体数据库。

4. 多种场景模拟处理功能：对数据库中语音进行背景噪声叠加处理，可以选择多



种模拟场景，例如安静环境、噪声环境等。并可以设定声音大小、噪声的种类和信噪比。背景噪声有白噪声、言语噪声、多人言语噪声三种不同设置。

5. **文字处理功能：**包括学习日志记录、打印等文字处理功能。

6. **其他辅助功能：**包括最大化、最小化、全屏模式设置、时间显示、音量调节、使用说明、帮助、联系方式、网络支持等。

为实现以上功能，由卫生部科研专项项目《感音神经性聋人工耳蜗植入临床路径及推广》（项目编号：201202005）及上海市卫生和计划生育委员会项目《耳聋的人工听觉康复技术推广及临床应用》（项目编号：2014ZYB0005）支持，课题组历经几年的开发研究，设计架构，采集数据，多次验证修改，第一版终于得以出版。虽几经修订，但仍有不足和缺点，敬请各位专家、同行及广大用户不吝指正。

陈兵

2017 年 10 月

目 录

1 引言

1.1 编写目的	1
1.2 背景	1
1.3 定义	1
1.4 参考资料	2

2 用途

2.1 功能	3
2.1.1 登录系统	3
2.1.2 学习模块	6
2.1.3 练习模块	8
2.1.4 测试模块	9
2.1.5 设置	11
2.1.6 报告	11
2.2 性能	13
2.2.1 时间特性	13



2.2.2 灵活性	14
2.3 安全保密	14

3 运行环境

3.1 硬设备	15
3.2 支持软件	15

4 使用过程

4.1 安装	17
4.2 输入	17
4.2.1 输入数据的现实背景	17
4.2.2 输入格式	17
4.3 输出数据的现实背景	18

参考文献	19
附件 测试词表	21

1 引言

1.1 编写目的

通过编写用户手册来指导用户正确使用人工耳蜗术后康复多媒体语训评估系统来对患者进行术后的语言培训工作。

1.2 背景

在人工耳蜗植入患者之后，需要特定的软件来进行术后的培训和评估，为了方便患者的学习和评估，特编写了《人工耳蜗术后康复多媒体语训评估系统 V1.0》。

1.3 定义

言语测听：是使用言语作为测试信号，测试患者听觉言语能力的过程，以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。

言语测听材料：音素、无意义音节、单音节词、双音节词、多音节词、短句、连贯语句等。

言语识别阈测试 (SRT): 受试者能够正确理解当前播放言语材料的 50% 时所使用的最低声级。

言语识别率测试 (SRS): 用百分数表示的患者正确重复测试项的比例。

1.4 参考资料

《人工耳蜗术后康复多媒体语训软件评估系统 V1.0 需求分析报告》

《人工耳蜗术后康复多媒体语训软件评估系统 V1.0 详细内容和时间节点》

2 用途

2.1 功能

2.1.1 登录系统

在语训软件文件夹中点击 YXSetup.msi 文件安装软件，按提示步骤安装成功后点击 YuXun 图标进入登录系统。如图 1 所示。



图 1

登录系统可分为登录和退出系统两大模块，登录系统需要填上用户名和密码才可以登录，如图 2 所示。

如果输入的账号或者密码不正确，会出现错误的提示，必须输入正确的账号和密码才可以登录。



图 2



图 3

如果忘记了密码，可以点击“用户管理”，如图 3 所示，在用户管理界面中编辑用户，可以重新输入密码。

在用户管理界面可以新建、删除、编辑用户。

新建用户：是为了首次登录的用户设置的，点击新建用户。

删除用户：是为了删除不需要的用户而设置的，选择要删除的用户，点击删除，会出现如图 4 所示的提示框，点击确定删除即可。

编辑用户：是为了修改已有用户的信息而设置的，选择需要修改的用户，点击编辑，会出现如图 3 所示的提示框，在需要修改的信息里面输入修改内容，确定即可。



图 4

如果是新的用户，没有注册过的，必须首先要注册才可以登录，点击“注册”，如图 5 所示界面。

其中带“*”号的为必填项，没有“*”号的为选填项，可以根据实际情况来决定是否需要填写。填写完用户信息以后点击“确定”即可。如果不想注册，可以选择“取消”。

注册完后可以进入到课程管理界面，如图 6 所示。

在课程管理界面可以新建课程或者是删除课程，点击新建课程出现如图 7 所示。

默认的课程名即可，点击确定，新建课程完成。

注册新用户

用户 *
姓名 *
生日 2014年 5月 7日
性别 *
密码 *
确认密码 *
信息

确定 取消

图 5

用户课程

课程 帮助

新建课程 删除课程

课程序号	课程名称	用户名	用户编号	课程备注	开始时间	最后访问日期
1	Lesson_test_1	test	1		2014-3-17 12...	2014-5-4 15:...
2	tesr	test	2	adaf	2014-4-29 16...	2014-4-29 16...

图 6



图 7

2.1.2 学习模块

如图 8 所示，在主界面点击“学习”，可进入到学习模块。



图 8

在学习模块中主要分为：单音节、双音节、三音节、四音节、短句、数字、自然声、音乐的学习。

1. 单音节学习

主要是针对单个字的学习，如图 9 所示。



图 9

可以选择播放、停止、暂停。

2. 双音节学习

如图 10 所示，主要是针对双音节词语的学习过程。



图 10

2.1.3 练习模块

如图 11 所示，主要是针对评估系统来进行的，模拟评估系统，其主要内容和模块与学习模块基本相同。



图 11

单音节练习，如图 12 所示。



图 12