

耳鸣动态数据库：创新技术和临床应用

The Development and Application of the Dynamic Databank for Clinical Tinnitus Assessment

蒋涛 李戈兵 蒋一宁 巫运波 付晓毅 蔺君刚

一、背景

耳鸣作为疾病的一种临床症状，由于和各种疾病有直接或间接的关系，表现多样，据估计，从临床角度，至少有超过一百多种对耳鸣症状的不同的临床描述；同时由于耳鸣临床诊断主要通过心理声学的方法来获得，除了必须获得所谓的五大基础耳鸣临床心理声学特征外，耳鸣还和患者的听力状况的各种变量息息相关，比如听力损失程度和性质会影响对耳鸣的诊断，而听力曲线走向也和耳鸣的音调特征有关。显然，如果缺乏准确的临床诊断和系统的分析，往往会影响耳鸣临床治疗效果及其评估。

而从大型流行病学的数据采集和分析的角度来看，一个完整系统的耳鸣数据库也是非常重要的。笔者在分析从上个世纪七十年代起 23 个大规模的耳鸣流行病学研究的结果，涉及美国、加拿大、欧洲和大洋洲等多个国家，这些研究报告大部分采取横断面的叙述性研究设计，通过各种问卷调查，涵盖了从 7 岁到 103 岁的各个年龄段的人群，其结果显示耳鸣在正常人群的发生率在 3% 和 36% 之间。

从设计耳鸣数据库的角度，我们发现在这 23 个流行病学研究中，有 7 个研究项目的主要数据不详，包括研究执行时间和人群样本的标准等，这将影响研究结果的释义和可靠性等。徐霞和卜行宽（2004）在其编译的《耳鸣的流行病学研究》一文也清楚地表明：“只有对耳鸣的专业性定义取得一致，使用更一致的方法，进一步的流行病学研究才可能获得更多的信息和结论，……近来研究显示了一些潜在的重要的临床相关因素，如中耳炎病史、传导性听力损失、心血管疾病，这些为进一步调查提供了依据。”从单纯的耳鸣临床特征扩展到患者的相关病史，并纳入一个动态的分析系统显然非常有必要。

这种扩展的信息纳入不仅仅是耳鸣科研的翔实的数据基础，更重要的是符合国际疾病分类和研究的发展趋势。上面已经提到耳鸣的症状的多样化特点。其实，耳鸣到底是一种症状，还是一种疾病，虽有争议。不过，仅就国际疾病分类第九次（ICD-9）和第十次修订本（ICD-10）而言，在这两个世界疾病分类系统中，耳鸣都不一例外地作为独立疾病诊断被分别编码为 388.3 和 H93.1。在界定耳鸣的诊断分类标准时，按照分类原则，耳鸣发病的“部位”是其主要依据，被定义为 H93.1 的耳鸣的发病部位是耳朵。

国际疾病分类（ICD-10）的分类以“以病因为主、解剖部分和其他为辅”的原则为导向，要求我们必须从一个更广泛的角度来认识耳鸣，尤其是分析各种病因。图 1 耳鸣因果系图展示了导致耳鸣的各种病因之间的社会、病理、解剖和病灶的动态关系。

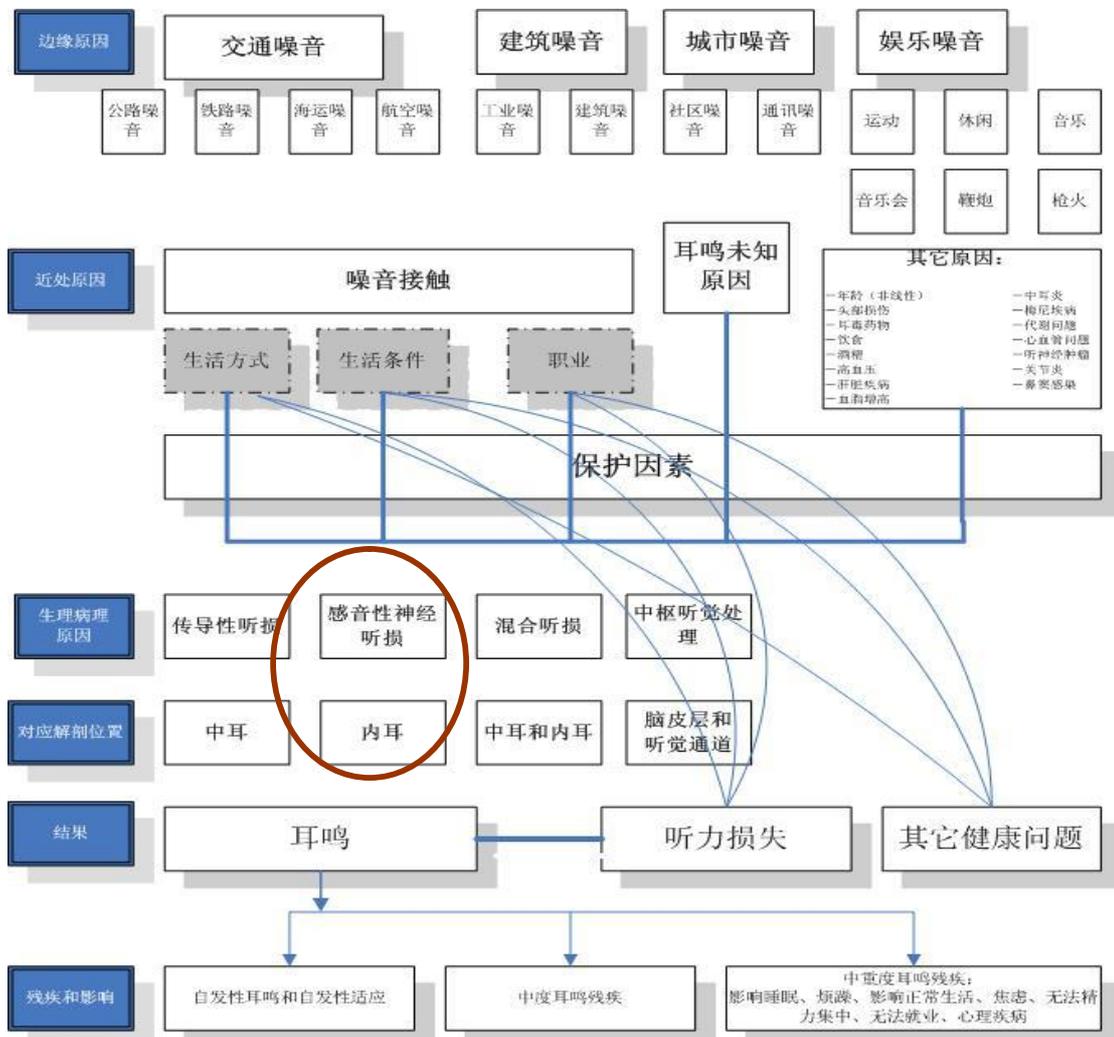


图 1.耳鸣因果关系图

根据对耳鸣产生的影响程度不同，分为五个逐渐深入的层次：边缘原因、近处原因、生理病理原因、解剖部位和耳鸣测试结果，而最终由此导致对患者的生活质量的影响作为结果，列在最后。

上述的分类也符合《世界卫生组织对功能、残疾和健康国际分类标准》的 ICF 模式的要求，即：环境和个体因素对人体功能、结构、活动和参与等各方面会产生的重大影响，因此构成的人类生活的社会大背景，尤其环境因素（environmental factors）是一个广义的概念，指影响人们生存和生活的物理、社会 and 看法的环境。比如“边缘原因”界定了我们生活的各种物理和社会活动空间，包括交通建筑等产生的噪音也娱乐活动的噪音等。而“近处原因”是耳鸣患者自身的生活习性、生存条件和就业状况等，同时和我们健康有关的各种疾病也是导致耳鸣的重要原因。由于这些环境因素的影响，和听觉相关的损失由此产生，包括从传导性听力损失到中枢听觉失调等，而每一种听力损失都能在我们的听觉解剖系统里找到对应的部位，最终便产生我们熟知的听觉疾病：耳鸣和听力损失。

耳鸣因果关系图是根据国际疾病分类的原则来分析产生耳鸣的各种病因的关系，就本文而言，这个关系图正好定义耳鸣动态临床数据库（the Dynamic Databank for Clinical Tinnitus Assessment, DDCTA）的框架结构。在 DDCTA，我们设计了基本信息、病史评估、纯音和言语测试以及耳鸣测试四大部分，基本信息和病史评估覆盖了耳鸣因果关系图中的边缘原因和近处原因，纯音测试和言语测试则和生理病理原因和解剖部位对应，耳鸣测试自然代表结

果。

二、耳鸣动态临床数据库

前面已经提到建立一个完整系统的耳鸣临床数据库的必要性。DDCTA 之所以称为动态数据库是和有别与目前美国俄勒冈听力研究中心的耳鸣数据库 (tinnitus data registry)。该数据库是美国最大的一个对外开放的公益性数据统计和分析中心,其数据来源是俄勒冈听力研究中心耳鸣诊所的患者数据。该数据库统计也分为四类:患者耳鸣病史、耳鸣测试结果、听力学数据和耳鸣流行病学数据。比如下表是该数据库的耳鸣患者历史按耳鸣时间的分类结果:

TINNITUS HISTORY

Duration of Tinnitus

| Duration (years) | Males | Females | All |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Column % | Column % | Column % |
| Less than/equal to 1 | 17.5 | 23.6 | 19.2 |
| More than 1, less than/equal to 2 | 10.2 | 11.4 | 10.5 |
| More than 2, less than/equal to 5 | 20.4 | 20.7 | 20.5 |
| More than 5, less than/equal to 10 | 13.8 | 15.6 | 14.3 |
| More than 10, less than/equal to 20 | 19.0 | 14.3 | 17.7 |
| <u>More than 20</u> | <u>19.1</u> | <u>14.3</u> | <u>17.8</u> |
| Column Total | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | n = 617 | n = 237 | n = 854 |

因此,从数据采集和上传等特点来看,该数据中心基本是一个静态的数据处理平台,而 DDCTA 数据库却采取完全不同的设计思路:我们的数据库是既可内置于耳鸣测试专用设备,也可独立使用,最大的特点是所有测试的结果能够即时性地导入到 DDCTA 数据库,并能立即根据用户的需求,进行一系列变量的分析,这就是我们所称的动态数据库。

DDCTA 动态耳鸣数据平台是听尼特®(TinniTest®)耳鸣综合诊断治疗仪的配套数据处理系统,能直接从听尼特®输入所有测试和病史数据,使用 Delphi 软件开发工具研制,含自主知识产权的数据库和分析功能。从数据库本身来看,结果简明、使用方便。

软件中的每一个选项既可以是搜索的关键词,也可以是对数据库中所有患者的分析标准。比如输入“张 xx”姓名,然后在基本信息中的选择“女”,DDCTA 能立即显示女性的“张 xx”。同时,如果不输入患者姓名,只选择“女”,数据库可以显示所有输入在册的女性患者,并在软件界面最下栏,显示总数。在这一栏,用户便能选择每一年龄段的患者,比如从 1 岁到 10 岁等,DDCTA 数据库均能立即查询到已经存储的患者。

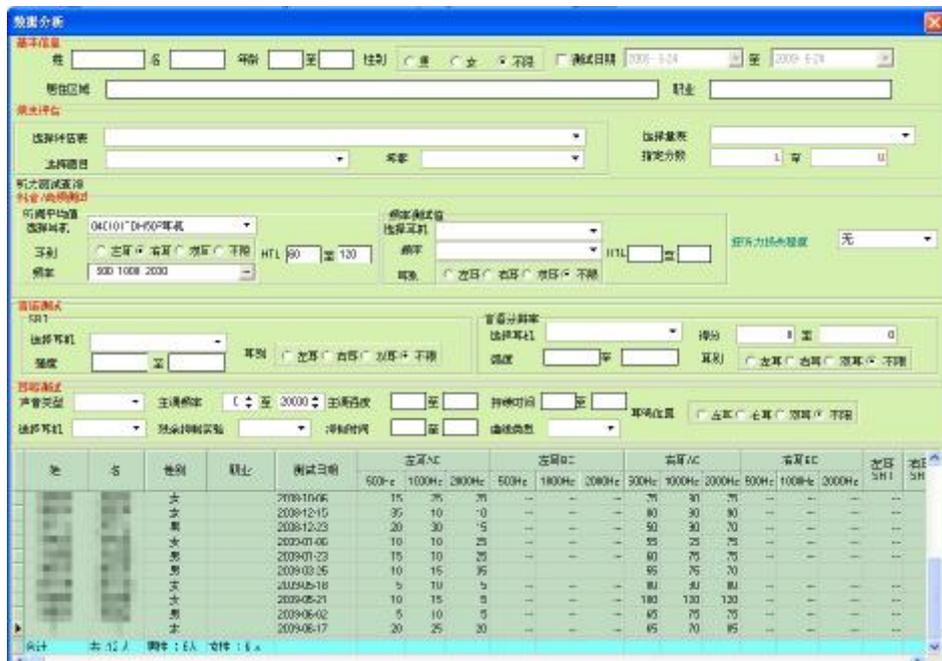


图 2 DDCTA 数据库界面

在“病史评估”一栏里，DDCTA 数据库的最大创新是医生可根据自己的需求，从数据库自带的八项问卷或病史表中，选择自己常用的问卷表，然后输入任意一个该表列出的问题，DDCTA 数据库便能将回答这个问题的所有患者筛选出来。比如，我们可以首选“烦躁评估表”，然后从“选择题目”一格，填写“六级”，即耳鸣烦躁影响最严重的一级。很快 DDCTA 数据库便能将数据库中有多少患者的烦躁选择是第六级，全部列出，对于科研和咨询有非常重要的帮助。同样，如果问卷是按打分记录，我们又能通过 DDCTA 数据库查询到某一分数的部分或所有患者。

在设计“听力测试查询”这一功能时，我们和国内至少有 50 多家使用听尼特耳鸣综合诊断治疗仪的三甲医院的医生和听力技师，进行了深入讨论。从他们的需求和实践中，我们列出近 200 项听力数据分析指数的需求，并做出五十多个数据统计分析模型。再和使用者就这些功能的使用，尤其对分析指标的最后确定，进行了多次演示、沟通和讨论。最后，我们从这些建议中，选定了 20 项主要听力数据分析指标，比如 DDCTA 数据库能根据医生选择不同的测试频率、不同的阈值强度、不同的耳际组合、不同的换能器和不同的听力损失程度等选项，做出相应查询和分析，最后得出一个基本能概括听力检查 80% 的数据和分析结果，即：听力损失程度（从轻度到极重度）、听力损失性质（气、骨导阈值比较）、听力损失曲线（不同频率的阈值）、听力损失平均值（可自定）等。

综上所述，可以看到，上面的这些基本信息其实已经构成任何一个科研的数据需求，我们的设计原则是，临床医生只需做出选项，DDCTA 数据库便能满足 80% 的数据采集和分析需求，一篇翔实的科研文章框架初成。

耳鸣测试一栏的设计应该是 DDCTA 数据库最为重要的一个部分，除了要考虑查询和分析标准外，还得考虑医院不断增加的患者的数量，换言之，DDCTA 数据库必须能满足医院至少在未来十年的存储和查询的需求，要求我们在构架数据库框架时，必须保证 DDCTA 数据库的扩容性和对接性。另外一点需要说明的是 DDCTA 数据库除了具备基本的耳鸣参数录入和分析功能外，还能根据医院的特殊需求，增加录入和分析项目，这是 DDCTA 数据库作为 21 世纪医疗服务软件的一个最重要特点。因为，DDCTA 数据库不仅能满足临床医生的诊断和治疗使用，不仅能满足临床医生的科研需求，还能满足医院信息管理对听力数据的统计和收录等要求。

在耳鸣测试一栏，DDCTA 数据库基本具备了耳鸣五大测试数据的统计和分析能力，比如医生可选“声音类型”来分析耳鸣患者的耳鸣的声学特征，可选“主调频率”来统计耳鸣音调匹配的结果，可选“主调强度”来比较耳鸣患者的响度大小，可选“持续时间”来计算耳鸣患者耳鸣的发病时间长短，至于残余抑制实验、弗里德曼曲线分析等均能通过一键式操作，而获得耳鸣的主要参数和患者的数据，极大方便对耳鸣患者临床测试数据的管理，能充分支持不同耳鸣治疗方案的确立，最终，DDCTA 数据库成为咨询患者的有力工具。

最后，必须提到 DDCTA 数据库的两大创新功能，一是“SCI 模块”，二是数据“导出”功能。“SCI 模块”是集成根据 SCI 论文或其他学术组织对医学科研论文格式的要求，用户只需点击该键，一份科研论文的结构便呈现出来，医生可从 DDCTA 数据库里获得的数据，撰写出高质量的耳鸣科研文章。这个功能的高级版能直接将数据导入到目标论文的文本，同时，该模块内置的各种发表的耳鸣和听力流行病学数据能按照医生选择的数据表现形式，比如饼形图、条形图等，一一纳入文本内容。不过该模块的高级版需要另外单独购买。



图 3 DDCTA 数据库特殊功能控制选择

第二项重要的功能是“导出”。传统的医学设备的数据导入非常复杂，并且格式需要医生自己从软件格式转化到所需的格式。DDCTA 数据库则将这项功能简化到“一键之劳”，医生只需点击“导出”，DDCTA 数据库所选的数据便立即导入到微软的 excel 文本，用户可以随心所欲地处理和修改这些数据，满足不同的需求，见图 4。

| 姓名 | 性别 | 职业 | 测试日期 | 左耳HL | | 右耳HL | | 左耳BC | | 右耳BC | | 左耳SL |
|----|----|----|------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| | | | | 700Hz | 1000Hz | 2000Hz | 3000Hz | 4000Hz | 5000Hz | 6000Hz | 7000Hz | |
| 王 | 男 | | 2008-4-21 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | |
| 李 | 男 | | 2008-10-22 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | |
| 张 | 女 | | 2008-10-21 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | |
| 王 | 女 | | 2008-12-8 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | |
| 李 | 男 | | 2008-12-23 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | |
| 王 | 男 | | 2008-1-6 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | |
| 李 | 男 | | 2008-1-23 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | |
| 王 | 男 | | 2008-3-26 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | |
| 李 | 女 | | 2008-5-18 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | |
| 王 | 女 | | 2008-5-21 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | |
| 李 | 女 | | 2008-6-25 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | |
| 王 | 女 | | 2008-6-17 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | 20 | 15 | |

图 4 患者信息导出 excel 表

DDCTA 数据库是耳鸣临床诊断和治疗的一个创新平台，动态处理和分析数据将耳鸣检查变成一个既有量又有质的分析过程，能为我们临床决策提供坚实可靠的依据。美国 IBM 公司作为全球创新技术公司，在 2008 年对未来技术的展望中，预测到数据分析和应用将是医学领域的一个重大的突破点，DDCTA 数据库便是这个创新过程中的一次大胆尝试。

参考资料：

1. 徐霞，卜行宽，耳鸣的流行病学研究，中华耳科学杂志，2004，3（2）
2. Henry JA, Dennis KC, Schechter MA. General review of tinnitus: prevalence, mechanisms, effects and management. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 2005; 48:1204~1235.
3. Jastreboff PJ. Tinnitus retraining therapy. Br J Audiol, 1999, 33 :68 - 70.
4. Jastreboff PJ, Jastreboff MM. Tinnitus retraining therapy (TRT) as a method for treatment of tinnitus and hyperacusis patients. J Am Acad Audiol, 2000, 11 :162 - 177.
5. James A Henry; Tara L Zaugg; Martin A Schechter. Clinical Guide for Audiologic Tinnitus Management II: Treatment. American Journal of Audiology; Jun 2005; 14: 49~70.
6. Jiang, D, 邹凌，声音治疗和掩蔽方法：传统技术创新应用，中国听力语言康复科学杂志，2007，4（5）
7. Jiang, D, 邹凌，Tinnitus 和耳鸣患者的诊断与治疗听力学向导方案，中国听力语言康复科学杂志，2005，4（5）