



Jun. 2008 Volume 16 No.3
2008年6月 第16卷 第3期

证据科学

Evidence Science

传闻证据规则的基本问题及其在我国的适用 樊崇义、李 静

传闻证据规则的功能性分析 吴光升

传闻证据规则与我国刑事诉讼 史立梅、范 琳

美国法上两种传闻定义的比较研究 杨锦炎

应用Gogglar-VEP客观评定视野缺损的法医学价值分析 王 旭

中国政法大学

ISSN 1674-1226



Zhongguo Zhengfa Daxue
(Chinese University of Politics and Law)
Political Science

CN 11-5643/D
ISSN 1674-1226

First Published: January of 1994

Editor-in-Chief: ZHANG Baosheng

Vice Editor-in-Chief: CHANG Lin, WANG Jinxi

Editorial Director: LIU Xin

Competent Authority: Ministry of Education of the People's Republic of China

Sponsor: China University of Political Science and Law (CUPL)

Undertaker: Institute of Evidence Law and Forensic Science of CUPL

Editorial Service Address: No. 25 Xitucheng Road, Haidian District, Beijing 100088, PRC

Tel: +86-10-58908141

E-mail: evidencescience@163.com

1994年1月创刊

主编：张保生

副主编：常林、王进喜

编辑部主任：刘鑫

主管：中华人民共和国教育部

主办：中国政法大学

承办：中国政法大学证据科学研究院

编辑：《证据科学》编辑部

编辑部地址：北京市海淀区西土城路25号

邮政编码：100088

电话：+86-10-58908141

电子邮箱：evidencescience@163.com

国内订购：全国各地邮局，邮发代号：82-3878

海外订购：中国国际图书贸易总公司，代号13530

定价：16元人民币（全年定价96元人民币）

Evidence Science

Volume 16 Number3 Jun.25, 2008

Contents

- Hearsay Rules: Basic Issues and Application in China.** *Fan Chongyi, Li Jing* (257)
- A Functional Analysis of Hearsay Rules.** *Wu Guangsheng* (271)
- Hearsay Rules and the Criminal Procedure of China.** *Shi Limei, Fan Lin* (284)
- Comparative Research on the Two Kinds of Definitions of Hearsay in American Law.**
Yang Jinyan (291)
- Study on Law Control of Forensic Materials Collection Process.** *Guo Jinxia* (305)
- Witness Anonymity in Criminal Procedure Law ——From the Perspective of Human Rights Protection.** *Xiang Yan* (315)
- On Relevancy of Anglo-American Evidence Law.** *Huang Xiaoping, Wu Hongyao* ... (329)
- Strength Evaluation of Forensic Speaker Recognition Evidence based on Likelihood Ratio Approach.** *Zhang Cuiling, Philip Rose* (337)
- Using Goggle - VEP to Assess Loss of Visual Field Objectively.** *Wang Xu* (343)
- Comprehensive Evaluation and Analysis of Auxillary Examination Results in Eye njury Assessment.** *Xia Wentao, Liu Yichang* (347)
- An Applied Study on Examination in Corrected Visual Acuity of Conventional Ocular Trauma with VEP Optometry.** *Zhang Zerun, Zhang Lingli, Rao Guangxun* (355)
- The Pharmacokinetic Effects of Beer and Liquor.** *Bai Lu, Liao Linchuan, Yan Youyi* (361)
- Interpreting results of ethanol analysis in postmortem specimens.** *Fredrik C. Kugelberg, Alan Wayne Jones .Translated by Shi Meisen* (367)

证据科学

(双月刊)

2008年第16卷第3期

2008年6月25日出版

目 录

传闻证据规则的基本问题及其在我国的适用	樊崇义, 李 静(257)
传闻证据规则的功能性分析	吴光升(271)
传闻证据规则与我国刑事诉讼	史立梅, 范 琳(284)
美国法上两种传闻定义的比较研究	杨锦炎(291)
鉴定资料收集之法律控制研究	郭金霞(305)
人权保护视野下的证人隐名制度	向 燕(315)
论英美证据法中的相关性	黄晓平, 吴宏耀(329)
基于似然率方法的语音证据评价	张翠玲, Philip Rose(337)
应用 Goggle-VEP 客观评定视野缺损的法医学价值分析	王 旭(343)
眼外伤鉴定中辅助检查结果的综合分析评判	夏文涛, 刘夷端(347)
VEP 验光方法在常见眼外伤矫正视力检测中的应用研究 ...	张泽润, 张玲莉, 饶广勋(355)
酒的种类对乙醇代谢动力学的影响	白 璐, 廖林川, 颜有仪(361)
尸检样本乙醇分析结果的解释策略	
..... Fredrik C. Kugelberg, Alan Wayne Jones 著, 石美森译(367)	
法大法庭科学技术鉴定研究所通过国家实验室认可和实验室资质认定	(封二)
《21 世纪中国高校法学系列教材—法医学》出版	(封三)

刊名题字 欧阳中石

编 辑 刘 鑫 李训虎 高 琼
王桂明 孙雷梅

英文编辑 王增泰
电脑排版 王 琳

基于似然率方法的语音证据评价

张翠玲* Philip Rose**

(* 中国刑事警察学院, 沈阳 110035; ** 澳大利亚国立大学语言研究学院)

Chinese University of Criminal Investigation *Australian National University Linguistics Program*

【摘要】法庭语音识别技术引入我国已有二十多年,目前该技术已经广泛应用于各类刑事和民事案件中。纵观世界各国的法庭证据评价体系,除了DNA证据以外,其他证据检验鉴定结论的表达通常有三种:同一认定、否定排除和倾向性意见。简单肯定和否定的结论存在很大的弊端,即过高估计了证据的力度,因而有时可能会造成错案。鉴于此,国外一些学者提出在鉴定结论的表达和价值评判上引入基于贝叶斯理论的“似然率”方法。本文结合目前的法庭语音鉴别方法,重点介绍基于贝叶斯理论下的“似然率”理论体系,并阐明该方法的优越性、局限性以及一些亟待解决的问题。

【关键词】语音证据;法庭语音鉴别;似然率;证据力度

【中图分类号】D918.9

【文献标识码】A

【文章编号】1674-1226(2008)03-0337-06

Strength Evaluation of Forensic Speaker Recognition Evidence based on Likelihood Ratio Approach.
Zhang Cuiling*, Philip Rose**. * Department of Criminal Science & Technology, China Criminal Police University, Shenyang, 110035; ** School of Language Studies, Australian National University, ACT 0200.

【Abstract】Forensic speaker recognition was introduced into China more than 20 years ago, and has been widely used in all kinds of criminal and civil cases. As far as the evaluation of forensic evidence is concerned, conclusions are usually expressed as "Identification/ Elimination/ No Conclusion". The expression of absolute "YES/NO" decision like this has a great disadvantage: it unduly estimates the strength of evidence. This will probably result in some wrong convictions. In view of this, some forensic scientists advocate the use of the Likelihood Ratio of Bayes' Theorem to help to express the conclusions and evaluate the strength of forensic evidence. This paper introduces the Likelihood Ratio-based approach into forensic speaker recognition, and discusses its advantages, limitations and some unresolved problems.

【Key Words】Speech Evidence, Forensic Speaker Recognition, Likelihood ratio, Strength of Evidence

一、引言

对于包括语音在内的法庭证据而言,由于受各种主客观条件的限制,如:证据的遗留情况,证据提取、保存条件与方法,证据遗留和检验鉴定

的时间间隔以及检验设备、检验方法的局限等等,案件检材和比对样本之间或多或少都会存在一定程度的符合和差异,这就决定了鉴定人员对检材和样本的认定同一或否定排除要达到100%的信

* 张翠玲,中国刑事警察学院副教授。

** Philip Rose,澳大利亚国立大学语言学教授。

【基金项目】本课题为澳大利亚亚太研究基金项目 ICEAPS: International Center of Excellence in Asia-Pacific Studies(编号:00120C)

心几乎是不可能的。然而,纵观世界各国的法庭证据评价体系,除了DNA证据以外,几乎所有检验鉴定结论的表述都采用:认定、否定和无明确结论的表述方法。严格地讲,此种评价证据方法存在很大的弊端,即过高估计了证据的力度和价值,因此缺乏客观性和科学性。这不仅迫使检验鉴定人员承担一定风险,陷入被动;也容易造成冤假错案,影响司法公正。鉴于此,澳大利亚、英国和欧洲其他一些国家的学者提出,在鉴定结论的表述和价值评判上引入基于贝叶斯理论的似然率方法(Bayes' Likelihood Ratio)。

在法庭证据评价体系中利用似然率方法评判证据力度是一种全新的理念,也是目前法庭科学研究的一个热点问题。与传统的鉴定结论不同,它是基于概率统计中的贝叶斯原理产生的一种评价方法。该方法通过比较检材和样本的相似度,计算二者的似然概率,同时以经验背景数据(先验概率)为参考,最后得到支持起诉假设(认定同一)的后验概率。似然率方法适用于多种法庭证据,如,DNA、玻璃、油漆、语音等,并且各种证据的似然率还可以合并,进行综合评价。这是似然率方法的一个重要优势。似然率方法有利于更科学地评判法庭证据的价值,供法官客观科学地判断和采信证据,对于完善物证检验鉴定体系具有重要意义。其优越性和潜力,值得深入研究和探讨。本文将结合目前普遍采用的法庭话者鉴别方法,重点介绍基于贝叶斯理论的似然率证据力度评价体系,阐明其优越性、局限性以及目前亟需解决的一些问题。

二、语音的变异性及其话者鉴别方法

语音存在较大的变异性已是不争的事实。这种变异可以分为话者之间的差异和话者自身变异。即不同人在发相同音节时可能会有一定的差异,而话者由于身体条件、心理状态、谈话环境、信道改变等各种主客观条件的变化,发音时自身也会产生一定的变化。从哲学的角度讲,语音变异是绝对的,其稳定性是相对的。没有哪两个语音样本是完全一样的,即使是同一个人前后几秒

钟重复相同的词语。而所有这些变化都会或多或少地通过基频、强度、倒谱以及共振峰等多种语音参数表现出来。到目前为止,无论是人工检验还是自动识别,都还无法找到特别顽健的参数可以有效地应用于任何条件下的话者识别。如,尽管基于控制语料的自动话者识别系统已经取得很好的效果,并且性能还在逐步提高,但是依然没能很好解决来自不同信道语音的识别问题。

传统的话者鉴别主要采用听觉分析和图谱检验相结合的方法。听觉分析主要比较音质、音色、韵律、方音等特征,辅音和元音的发音方法以及特殊言语习惯等等;图谱分析主要考察话者语音的声学表现,如共振峰、基频、强度、长时功率谱、倒谱、辅音能量集中区和过渡音征等。其中,元音共振峰的形态、走向和频率具有较好的稳定性和特异性,是用于话者鉴别的最重要的参数。

然而,由于语音存在较大的变异性,犯罪分子的语音和犯罪嫌疑人的语音声学参数的差异究竟是来源于同一个发音人的自身变异还是不同发音人之间的差异呢?这是进行话者区分时必须面对和解决的问题。一般的做法是,如果没有特别明显的个体特征用于认定或排除的话,往往是尽可能多地挑一些可比对音节进行综合比较,最后根据相似(或差异)程度,做出认定、排除或倾向性的结论。由于犯罪分子的语音和犯罪嫌疑人的语音的发音场合、采集条件和方法不同以及非同时性等因素的存在,即使有足够的高质量语音样本,也很难达到100%的符合或差异。因此,在证据力度本身没有达到理想条件时,绝对简单地认定或排除,不可避免地带有一定的主观性,也存在一定的风险。事实上,有相当一部分语音鉴定案件,检验人员做出鉴定结论的时候,并没有100%的把握和信心,但是最终却要做出认定或否定的结论。这并不是检验人员盲目作决定,而是当前的法庭证据评价体系和法庭接受证据的条件造成了这样的局面。目前,世界各国法庭在认定和接受证据时,基本上都依赖专家的检验意见。如果专家的检验意见不十分确定,法官或法庭将会无所适从。因此,无论对于法庭科学

专家,还是法官、法庭本身,都亟需一套科学严谨的法庭证据评价体系。

三、基于贝叶斯理论的似然率方法

(一)方法的提出

法庭科学家早在20年前就已经意识到了简单的“认定/否定”带来的负面问题,因此都在探索更好的评判证据价值和表述检验结论的方法。DNA技术在这方面为我们做出了很好的范例,^[1]它以贝叶斯理论为基础,根据检材和样本的相似和差异情况,计算检材和样本的似然率,最后计算出二者来源于同一个人的概率比来源于不同人的概率大多少。目前,DNA证据已经普遍为世界各国法庭所接受。因此,国外许多专家尝试效仿DNA技术,将基于贝叶斯理论的似然率方法应用于其他法庭证据,如:玻璃、油漆、语音和指纹等,并且进行了大量的测试和评估。^[2-4]

在语音案件中,主要任务就是进行活者鉴别,即鉴别“案件检材中犯罪分子的语音和犯罪嫌疑人语音是否来源于同一个人”。这在检验之前是不确定的,而概率是衡量不确定事件的最好方法。这样,问题就转化为:“检材中犯罪分子的语音有多大的可能是犯罪嫌疑人所说的?”而所有的可能性都是以信心为前提,以证据为基础的。这样,问题又转化为:“在给予支持假设的‘证据’条件下,检材中犯罪分子的语音是犯罪嫌疑人所说的可能性是多少?”那么,什么是“证据”?由于所有的语音样本都是不同的,哪怕是同一个人重复相同的音节。因此,“证据”就是犯罪嫌疑人与犯罪分子语音样本差异的总和。这样,问题最终就转化为:“根据犯罪分子与犯罪嫌疑人语音样本的差异,二者来源于一个人的可能性比来源于不同人的可能性大多少?”^[14]

(二)理论框架

早在三百多年前,英国的数学家 Thomas Bayes 就已经提出了上述问题的解决方法,即贝叶斯理论(Bayes' Theorem)。这一理论被英国法庭科学委员会的科学家们誉为“法庭科学解释的

基本公式”。^[15]贝叶斯理论的公式有概率形式和分数形式两种。贝叶斯理论公式的分数形式可以表述为:

$$O(H|E)=O(H)*P(E|H)/P(E|\sim H) \quad (1)$$

H 为起诉假设,即证据样本同源;~H 为辩护假设(非起诉假设),即证据样本不同源;E 代表证据条件;O(H|E)为基于证据条件下支持假设的后验概率比(Posterior odds);O(H)为支持假设的先验概率比(Prior odds);P(E|H)代表证据条件支持起诉假设的概率;P(E|~H)代表证据条件支持辩护假设的概率;P(E|H)/P(E|~H)代表似然率(或似然比)LR。因此,该公式即为:支持假设的后验概率比=支持假设的先验概率比×似然率。似然率的大小表明了支持假设的证据力度。

(三)语音证据的应用

贝叶斯公式应用到语音证据上的分数形式表述如下:^[16]

$$\frac{p(H_p|E_{tr})}{p(H_d|E_{tr})} = \frac{p(H_p)}{p(H_d)} * \frac{p(E_{tr}|H_p)}{p(E_{tr}|H_d)} \quad (2)$$

Posterior odds Prior odds Likelihood Ratio

其中, H_p 为起诉假设(Prosecution hypothesis):两份语音样本来源于同一个人; H_d 为辩护假设(Defence hypothesis):两份语音样本来源于不同人; E_{tr} 为支持起诉假设的法庭活者识别证据; $p(H_p|E_{tr})$ 等代表在证据条件下二者为同一活者假设是真的概率。后验比(Posterior odds)等于先验比(Prior odds)与似然率(Likelihood Ratio)之乘积。例如:警察从一所住宅截获了一段犯罪电话录音,而包括犯罪嫌疑人在内共有5个人住在这里,那么先验比就是1/4;如果犯罪嫌疑人的语音样本与截取的电话录音进行比对后的结果是两份录音之间的一致性来源于犯罪嫌疑人的概率比其他人大100倍的话,得到的后验比就是:1/4*100/1=25/1。将其转换成概率形式就是:25/(25+1)=96%,即犯罪嫌疑人拨打该电话的概率是96%。

贝叶斯理论可以用来解决两个问题:一是估计证据支持假设的可能性有多大;二是估计证据

的力度。由于法庭语音科学家通常情况下并不知道先验概率是多少,因此,从逻辑上讲,一般无法计算出后验概率。但是,可以利用似然率来评价证据的力度和价值,这对于法庭采信证据并依此做出判决同样是至关重要的。

似然率方法通过一定数据结果来支持一种假设,排斥另一种假设。它实际上是相似程度(Similarity)和典型程度(Typicality)的比率。LR值大于1表明支持起诉假设;小于1表明支持辩护假设;等于1表明支持起诉假设和支持辩护假设的程度是相等的,也可以理解为既不支持起诉假设也不支持辩护假设,因此没有价值。支持假设的程度与似然率的大小是成比例的。似然率的数值相对应的证据力度的文字表达分级如表1所示。

(四)似然率的计算

语音证据似然率的计算公式最初是借鉴Lindley(1977)的一篇关于测量玻璃碎片的文章中的公式而来的。^[9]

$$v = \frac{\tau}{a\sigma^2} \exp \left[-\frac{(\bar{x}-\bar{y})^2}{2a\sigma^2} \right] \exp \left[-\frac{(w-\mu)^2}{2\tau^2} + \frac{(z-\mu)^2}{\tau^2} \right] \quad (3)$$

式中: v =似然率; $\bar{x}$ =罪犯样本均值; $\bar{y}$ =嫌疑人样本均值; μ =参考样本的算术平均值; τ^2 =参考样本的方差; σ^2 =罪犯和嫌疑人样本的共有方差; $z=(\bar{x}+\bar{y})/2$; $w=(m\bar{x}+n\bar{y})/(m+n)$; $a=1/m+1/n$ 。

表1 LR值相对应的证据强度

LR	证据力度的口头对等表述形式	起诉假设
>10000	非常强的证据支持	
1000-10000	强的证据支持	
100-1000	适度强的证据支持	
10-100	适度的证据支持	
1-10	有限的证据支持	
1-0.1	有限的证据反对	
0.1-0.01	适度的证据反对	
0.01-0.001	适度强的证据反对	
0.001-0.0001	强的证据支持反对	辩护假设
<0.0001	非常强的证据反对	

该公式既考虑了样本之间的相似性又考虑了相关参考人群的典型性。经检验,这个公式用于法庭话者识别方面的效果还不错。但是,它的缺点是:只适于处理两个水平的单变量数据(Univariate LR),要求变量方差齐,并且未考虑变量之间的相关性。而语音数据是多维多层次的,远比玻璃复杂得多。该公式虽然考虑了样本自身的变异和样本之间的差异,但是没有考虑到个体的发音在不同时间场合也会有变异,如一星期前后的发音就会有所不同。这就意味着个体语音存在第三个层次的变异,即来源于同一人不同时间场合的语音变异。因此,理想的公式必须考虑到语音第三层次的变异。

最近,Aitken和Lucy等又提出了新的多变量的似然率(Multivariate LR, MVLRL)计算公式^[10]。这个公式分为分子和分母两个部分。其分子表示为:

$$(2\pi)^{-p} |D_1|^{-1/2} |D_2|^{-1/2} |C|^{-1/2} (mh)^{-1} |D_1^{-1} + D_2^{-1} + (h^2 C)^{-1}|^{-1/2} \times \exp \left[-\frac{1}{2} (\bar{y}_1 - \bar{y}_2)^T (D_1 + D_2)^{-1} (\bar{y}_1 - \bar{y}_2) \right] \times \sum_{i=1}^m \left[-\frac{1}{2} (\bar{y}_i - \bar{x})^T (D_1^{-1} + D_2^{-1})^{-1} + (h^2 C)^{-1} \right] (\bar{y}_i - \bar{x}) \right] \quad (4)$$

分母表示为:

$$(2\pi)^{-p} |C|^{-1/2} (mh)^{-1} \prod_{i=1}^m \left[|D_1|^{-1/2} |D_2^{-1} + (h^2 C)^{-1}|^{-1/2} \right] \times \sum_{i=1}^m \exp \left[-\frac{1}{2} (\bar{y}_i - \bar{x})^T (D_1^{-1} + D_2^{-1})^{-1} (\bar{y}_i - \bar{x}) \right] \quad (5)$$

式中: U =话者自身方差/协方差矩阵; C =话者之间方/协方差矩阵; n_1, n_2 =罪犯和嫌疑人样本重复数; m =参考人群话者数; p =每位话者假定相关变量数; D_1, D_2 =罪犯、嫌疑人方差/协方差矩阵; $n_1^{-1} U, n_2^{-1} U$; h =kernel密度平滑参数; $\bar{y}_1, \bar{y}_2$ =罪犯、嫌疑人样本均值; $\bar{y} = (D_1^{-1} + D_2^{-1})^{-1} (D_1^{-1} \bar{y}_1 + D_2^{-1} \bar{y}_2)$; $\bar{x}_i$ =参考人群的话者自身均值。

该公式在前一个公式的基础上有所改进,适用于多个参数的统计,而且考虑了参数之间的相关性问题。经比较测试,其效果比单变量计算公式好。但是,该公式仍然有缺陷:公式复杂,计算量也很大;仍然是两个水平的方差齐性计算;仍

然没能顾全不同时间场合的语音变异和不同音段之间的相关性。可见,该公式不是专门为语音数据设计的。语音特征是多维多层次的,鉴于这种复杂性,不同的语音特征就需要不同的公式。因此,要得到理想的完全适用于语音数据的似然率公式不是一件易事,至少目前还没有。

(五) 话者区分能力测试

根据美国联邦最高法院 1993 年通过的 Daubert 规则,法庭证据的检验方法必须经过测试而且错误率已知。^[9]那么,似然率方法能否经得起测试?测试的结果如何呢?近十几年来,一些法庭语音学家为了寻求科学合理的法庭话者识别证据的评价方法,做出了很大的努力。他们利用似然率方法先后对各种语言的话者区分情况进行了实验测试,如:西班牙语、法语、日语、澳大利亚英语等等。^[9-11]这些测试基本上是以控制语料为主,有些是针对话者自动识别进行的测试,有些是以传统的语音声学参数为基础。测试结果表明:似然率方法是进行话者区分和语音证据力度评价的一个很有前途的方法。^[9-11]

使用似然率作为功能函数对大量同一话者和不同话者的语音对进行测试时,同一话者语音对应的 LR 值应该大于 1,而不同话者语音对应的 LR 值应该小于 1。LR 值的大小表明了数据本身内在的区分能力。测试的结果一般用可靠性函数图谱(Tippett plots)来表示。澳大利亚国立大学的法庭语音学家 Phil Rose 以似然率作为区分函数,利用多变量似然率算法(MVLR),对澳大利亚英语的元音进行了实验测试。^[12]图 1 就是对澳大利亚英语的 171 个男性发音人的 5 个紧元音/

i: u: ɔ: a: ɒ:/的前三个共振峰的中心频率值进行合并测试后得出的 Tippett 图。

该图表示的是来自于同一话者和不同话者测试的 LR 值的累积分布。横轴是以 10 为底的似然率的对数,纵轴是测试的比例。向右上倾斜的曲线表示的是同一话者的测试,向左上倾斜的曲线表示的是不同话者的测试。它能够显示一个 LR 值等于或大于横坐标 LR 值时同一话者和不同话者测试所占的比例,因而可以清楚地看到错误的概率。图中的实线表示的是理想条件下的结果,虚线表示的是现实条件下的结果。所谓现实条件这里是指除去高元音的 F1 频率值和部分元音的 F3 频率值,因为实际案件条件下,中高元音的 F1 会受到电话传输限制的影响,而部分发音人的 F3 很弱,难于测量。

该测试结果表明,在理想条件下等误率(EER,左右曲线交叉点对应的比例值)刚刚超过 10%,现实条件下也仅为 14%。这样的结果已经相当不错,因为它仅仅来自于 5 个元音,时长约为 700 ms。这充分说明了元音共振峰频率的话者区分潜力。一般来说,单个元音的测试效果比这要差一些。如果我们能够找到更多的参数进行综合使用,理论上讲区分的效果会更好。因此,对更多现实条件下语音参数的测试还有待进一步研究。

四、结语

基于贝叶斯理论的似然率方法首先应用于 DNA 证据的评价,已经取得了成功。语音等其他法庭证据也在效仿,目的都是探求更加科学的、合理的法庭证据评判方法,更好地完善法庭证据检验鉴定体系,维护司法公正。毫无疑问,就目前的研究进展而言,似然率方法在评价法庭证据方面具有很大的潜力,值得我们深入研究。需要强调的是,似然率不是告诉你检材和样本是否来自于同一个人或同一物,而是告诉你二者来源于同一人或物的可能性比来源于不同人或物的可能性大多少。

然而,正如前面所述,利用似然率方法评价语音证据还有很多问题需要解决。首先,需要测试大量的语音样本,包括:同时/非同时语料;同

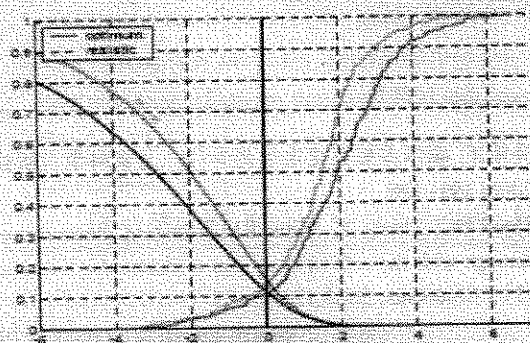


图 1 5 个元音合并的 MVLR Tippett 图

一/不同话者各种语境下的语料;实验室条件下的控制语料和实际案件条件下的非控制语料;不同语种、不同方言的语料等等。其次,需要对更多的参数进行测试,除了元音共振峰以外,还有基频、时长、倒谱等一系列参数有待测试。再次,似然率的计算方法还有待改进,完全适应语音参数特征的算法还有待进一步研究。最后,就是鉴定结论的表述和法庭采信亦是最重要的问题。法庭已经习惯于传统的“认定同一/否定排除”的表述模式,采用概率的方法评价证据无异于一次变革,法庭能否采信?如何采信?还有,似然率方法涉及大量的统计知识,不但外行人不容易理解,就是法庭科学家中能够完全理解的人也并不多。所以,如何让法官、律师、警察以及其他相关人员更好地理解此方法也是其能否得到认可的一个重要问题。

任务很重,问题尤存。但是,无论如何,我们已经找到了科学评价法庭证据的方向,并且在朝着这个目标迈进。相信在不久的将来,在世界各国法庭科学家、统计学家、证据学家的共同努力下,一定会取得更大的突破。

参考文献

- [1] Baldwin D J. Weight of evidence for forensic DNA profiles [M]. Chichester, U.K.: Wiley, 2005.
- [2] Carran JM, Buckleton J, Triggs CM. The robustness of a continuous likelihood approach to bayesian analysis of forensic glass evidence[J]. Forensic Sci Inter, 1999, 104 (2), 91-103.
- [3] Aitken CGG, Taroni E. Statistics and the evaluation of evidence for forensic scientists [M]. Chichester, U.K.: Wiley, 2004.
- [4] Rose P. The technical comparison of forensic voice samples, Expert evidence, Issue 99: Thomson, Sydney, Australia, 2003.
- [5] Lindley DV. A problem in forensic science [J]. Biometrika, 1977, 64(2), 207-213.
- [6] Broeders APA. Some observations on the use of probability scales in forensic identification [J]. Forensic Linguistics, 1999, 6(2), 228-241.
- [7] Aitken CGG, Lucy D. Evaluation of trace evidence in the form of multivariate data [J]. Applied Statistics, 2004, 53 (1), 109-122.
- [8] Daubert, U.S. Supreme Court, Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc. 113 S Cr 2786, 1993.
- [9] Rodriguez JG, Rose P, et al. Emulating DNA: rigorous quantification of evidential weight in transparent and testable forensic speaker recognition [A]. IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, IEEE Signal Processing Society, 2007, 15(7), 2104 - 2115.
- [10] Kinoshita Y. Testing realistic forensic speaker identification in Japanese: a likelihood ratio-based approach using formants [D]. Ph.D. thesis, Australian National University, 2001.
- [11] Rose P, Osanai T, Kinoshita Y. Strength of forensic speaker identification evidence: multispeaker formant- and cepstrum-based segmental discrimination with a Bayesian likelihood ratio as threshold [J]. Speech Language and the Law, 2003, 10(2), 179-202.
- [12] Rose P. Forensic speaker discrimination with Australian English vowel acoustics. Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences, Universität de Saarlandes, Saarbrücken, Germany, 2007, 1817-1820.

(收稿:2008-02-11;修回:2008-06-16)

(责任编辑:曹洪林)

(上接 346 页)

- [2] 袁媛生,陈晓明.现代临床视野检测[M].北京:人民卫生出版社,2000:61
- [3] 朱豫,高永峰.眼科诊疗新技术[M].北京:科学出版社,2001:212
- [4] 吴乐正,吴德正.临床视觉电生理学[M].北京:科学出版社,1999:283

- [5] 吴乐正.临床多焦视觉电生理学[M].北京:科学出版社,2003:191-196
- [6] Hood DC, Zhang X, Winn BJ. Detecting glaucomatous damage with the mfVEP: how can a monocular test work [J]. J Glaucoma, 2003, 12(1):3-15

(收稿:2008-01-29;修回:2008-05-25)

(责任编辑:曹洪林)