

测谎技术的历史、现状和未来

Development of Lie Detection Technology

李文石

(苏州大学通信与电子工程系, 副教授 苏州 215021)

测谎器 (lie detector) 是能够帮助判别一个人是否正在说谎的一种装置。测谎器也被称作多道记录仪 (polygraph), 可以记录受试者被提问时的应激生理改变。这些生理改变包括个体说谎时所伴生的血压、脉搏、排汗和呼吸等指标的起伏变化。测谎器能够帮助警察局和其它调查者, 审问嫌疑犯关于他们在案件中的可能参与程度; 还能帮助零售商店及其它私营雇主对未来雇员求职者进行必要的测谎检查, 或者调查顾客的偷窃行为^[1]。

测谎器的百年历史说明: 测谎器的发明及其应用的测谎技术, 已经发展成为涉及实验心理学、情绪心理学、生理心理学、电子技术、计算机技术、预

审学、技术防范学和发明学等学科领域的一门交叉学科——测谎学。它既具阶段性成果, 也具有发展的广阔前景, 因此必将逐渐成为我国公安、司法、人事及商业服务行业必备的技术检测手段。

1. 测谎原理

远在现代测谎器发明之前, 世界各地具有不同文化的人群中, 意欲验明有些人是否正在说谎的方法就已经得到应用。例如, 古代的中国人命令疑犯咀嚼稻米粉, 然后再将稻米粉吐出来; 若是干燥的米粉则可验明疑犯就是罪犯。再如, 古代英国的疑犯会被“荣幸”地给予一片面包和一块奶酪, 那些吞咽不下面包和奶酪的人就被认定为有罪。

势被过分夸大, 造成开发商们不应有的失误。具体说来, 主要有以下几点。

1. 价格是最大障碍 价格问题早在 2000 年 4 月的日内瓦蓝牙技术研讨会上就被提出来了。各厂家认为, 5 美元将成为他们应用该技术的心理线。然而, 现在蓝牙硬件的费用在 20~25 美元左右, 2005 年前将很难降到 5 美元以下。蓝牙技术的综合价格很高, 因而会导致所嵌入设备的成本增高。对一些售价敏感的设备, 增加这部分成本是不大可行的。

2. 通信速度有待提高 蓝牙产品的速度也是用户所关心的话题, 目前蓝牙的最快速度仅能达到 721Kbps, 带宽仅 1MBps。而现在带 4Mbits/s IR 端口的产品比比皆是, 最近 16Mbits/s 的扩展也已被批准, 这意味着通信速度将成为蓝牙技术快速发展中的瓶颈。

3. 存在安全隐患 蓝牙技术一个很大的隐患是它的安全性能不佳, 这也是它主要应用于短程的原因之一。不能因为它在某些领域里的优势而盲目地将其扩大应用到其它领域。

4. 不易避免干扰 蓝牙技术与 802.11 无线网络标准 (wireless LAN standard) 使用同样的频率, 如何避免相互干扰目前尚无良策。航空公司也对蓝牙的无线应用能力提出了质疑, 担心蓝牙发出的电波可能会干扰飞机上的电子设备, 危及飞行安全。

5. 互操作性问题 目前, 蓝牙产品面临互操作性问题, 其中包括硬件的互操作、软件的互操作及软硬件之间的互操作问题。硬件方面的主要问题是

协议的实现与标准不一致, 这在某种程度上是由于 SIG 标准中的一些疏漏, 甚至是错误, 致使协议的实现很难做到彼此完全兼容。另外, 软件开发应为蓝牙应用提供完整的解决方案, 以方便跨平台的移植, 即使对同一公司的不同产品也一样; 但是, 由于目前标准还很不完善, 存在许多漏洞, 在不同环境下进行平台转移时, 还面临许多困难。

6. 其它障碍 蓝牙的发展中还有许多其它障碍, 如富士通公司已经暗示: 蓝牙目前的电耗不太适合用在该公司的移动产品上, 而且该公司在最近不会推出任何基于蓝牙的产品。另外, 蓝牙无线通讯的有效距离较短, 对于那些大公司, 特别是员工遍布数间办公室的公司来说也是一个问题。

综上所述, 尽管人们对于“蓝牙”还存在这样或那样的疑问与担心, 也尽管“蓝牙”技术还有这样或那样的不足之处, 但回想几年前人们提起互联网时曾存在的更多的质疑与观望, 对比现在互联网带给我们生活的改变与冲击, 谁又能断定蓝牙技术在不久的将来不会更蓬勃地发展呢!

据 IDC 最近预测, 2004 年, 蓝牙技术将广泛应用于手机、笔记本电脑、智能手提设备之中, 预计美国将有 1.018 亿台、世界将有 4.489 亿台设备使用这种技术。随着技术的进步, 未来的蓝牙技术更会渗入到诸如打印机、扫描仪、数码相机等硬件设备之中。当大量潜在的应用成为现实时, 上述估计的数字也许将有大幅度提高。

(责任编辑 王宏章)

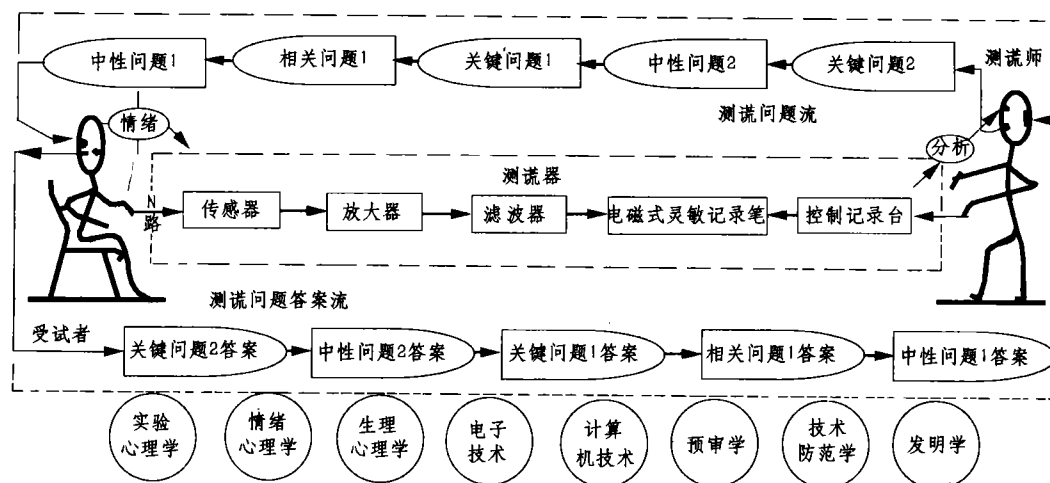


图1 测谎器的系统组成、测试程序及相关学科

上述测谎实验都具有一个合理的情绪心理学 (the psychology of emotion) 基础。因为, 古代聪明人早已观察到: 人的紧张情绪常常可以从其干燥的嘴巴里检验出来, 这是由于紧张时唾液的分泌被减缓了。前述方法, 正像测谎试验中更多的现代尝试一样, 是基于下述前提: 说谎的人容易经历情绪唤起 (arousal), 而情绪唤起能为不同的方法所检测。

台湾的心理学家张春兴博士认为 (1994 年): “情绪经验的产生, 虽然与个人的认知有关, 但在情绪状态下伴随产生的生理变化与行为反映, 当事人却是无法控制的。在法律心理学 (forensic psychology) 上测谎器的设计, 就是根据情绪状态下个人不能控制其身心变化的原理。”总之, 测谎器是根据人的情绪发生变化时由植物神经系统作用而引起生理变化的原理而设计的。

图1概括了测谎技术的系统组成、测试程序及相关学科。它包括测谎器、测谎师、受试者、测谎模式和评介体系。其中, 测谎模式指符合心理学规律的测谎问题流的编制方法; 评价体系是对测谎数据的手动或自动分析和判别方法。

2. 测谎简史

测谎作为一项技术源于心理学早期的实验研究^{[1][4]}。1895年, 意大利犯罪心理学家 C. 龙勃罗梭首次使用科学仪器测谎。当嫌疑犯被问及是否与案情有关或者是否知情等问题时, 他以水图式脉搏记录仪来测量和记录被审讯者的脉搏和血压变化。1905年, 格式塔派心理学的创始人魏尔太墨首先采用心理学上的自由联想原理进行测谎实验。他是以受试者接收“关键刺激词”信息之后的反应时间作为检测用的生理指标。1914年, 欧洲人本努西首次使用呼吸描记仪测谎成功, 认为呼吸图形常随说谎而变化。1917年, 美国哈佛大学心理学家马斯顿研制出脉搏压力计, 在测谎时用以获得周期性不连贯的血压变化记录。同时, 他还使用了记录皮肤电阻变化的电流计。

第一台实用的测谎器是在 1921 年由约翰·

A·拉森发明的, 当时他是美国加利福尼亚大学的医学系学生。拉森的多项记录仪是组合了血压计和呼吸计而发明的, 能够连续记录血压和呼吸这两项指标。1926年, 美国发明人伦纳德·基拉专利注册了另一种测谎器。基拉是组合了拉森式测谎器和 GSR 装置后而发明成功的。其中, GSR 是电流皮肤反射的简称, 它是由精神压力引起的皮肤电流传导率的变化, 该项生理指标的测量技术早在 19 世纪末即已发明。20 世纪 20 年代, 当拉森在加州伯克利市警察局进行测谎试验时, 警员基拉是他的早期助手。采用 3 个输入通道的基拉式测谎器很快便获得了使用许可, 应用在犯罪预审和商业机构中的员工招聘或偷窃行为的控制等方面。1945年, 基拉的助手约翰·里德总结了前人的工作, 使用自己设计的里德式多项记录仪进行测谎实验。该仪器能同时描记受审对象的血压、脉搏、呼吸、皮肤电流和肌肉活动, 当时使用的是气动描记法, 里德式多项记录仪也被称为第二代测谎器。

20 世纪 60 年代初, 由于电子技术飞速发展, 出现了现代记录仪和多导仪。热敏电阻、光敏电阻和压电晶体均可作为换能器。由换能器、放大器、滤波器和电磁式灵敏记录笔, 构成了抗干扰能力很强的电子多谱记录仪, 可称为第三代测谎器。在 1966 年, 由许多测谎器组织结合成立了美国多项记录仪学会。该学会帮助检查测谎器的使用, 并且建立了测谎师的任职资格制度。

60 年代, 美国军方主持研制了一种隐蔽的测谎装置, 它采用复杂的光扫描仪测量瞳孔的扩张程度, 用红外线扫描仪监视皮肤温度, 用微波干涉仪测量呼吸的平稳度, 甚至还使用了人体气味检测器。该测谎器的特点是设备复杂、价格昂贵, 可进行非接触测谎, 但不能对不在场的人进行测谎。其中, 本德尔在 1933 年发现, 眼睛的虹膜是由自主神经控制的, 强烈的情绪会使其扩张。爱赫于 1951 年证实, 强烈的情绪会降低手和面部的温度。70 年代, 测谎史上的新突破, 是称作第四代测谎器的两类语音紧

张程度分析仪。1972年,美国的艾伦·贝尔等3人发明了心理压力鉴定仪,并于70年代中期获得专利。它检测语音微抖动引起的频率调制,以此供判读测谎之用。几年之后,弗兰德·福勒瑞斯发明了语音紧张分析仪。它检测被测人语音中的低频幅度调制。语音测谎可使用录音设备,因此允许受试者不在现场。

我国有关部门在1981年从美国引进了2台MARK-Ⅱ型声音分析测谎仪,初步开展了测谎实验和研究工作。10年后,我国自行研制的第一台测谎仪——PG-I型心理测试仪问世。

2001年,美国国防部的科学家正在研制的一种激光测谎器,能够从远处记录一个人所受的心理压力水平。目前,测谎器研究和设计的前沿,无不辅之以计算机处理,而且所记录处理的生理指标少则2个,多则12个。

3. 测谎指标

在测谎史上,经过医学家、心理学家和电子学家等测谎先驱研究证明,可资利用的测谎指标包括:脉搏、血压、呼吸、皮肤电、皮温、语音微抖动、脑电、心电、瞳孔、反应时、手指不随意运动和肌电、肾上腺素等^{[1][4]},例释如下。

(1) 皮阻 普通人皮肤表面的平均汗腺密度是78~93条/平方厘米。由汗腺构成的皮肤电阻,很容易用接触压力和面积保持恒定的电极来测量。最容易观察皮肤电阻变化的部位,是手掌、手指和脚底。人的皮肤电阻受多种因素的影响,在心情平静时约以0.01~0.5Hz的速率改变着。人的排汗程度与精神压力密切相关,精神越紧张或越兴奋,排汗就越多,2MΩ量级的皮阻也随之下降。费利的皮肤电反应仪可称是皮肤电阻式测谎器的鼻祖。1888年,C. 菲利和A. 德阿逊合作制成了一种测量皮肤电流反应的仪器。他们把微弱电源和一个电流计串联起来,又把两个电极放在受试者的前臂皮肤的不同部位,如果给受试者一些额外刺激,例如光线、声音、气味或让其进行心算,都会使电流计的指针发生偏转。以皮阻作为唯一测谎指标的“扑克牌试验”,是基拉首创的著名技侦表演项目。据1938年鲁克米克报道,其测谎成功率达83%。

(2) 呼吸 基于以下原因,对呼吸的测量在测谎中大有前途:在唤醒水平增加时,它是一种极端快速而灵敏的指标;它与口答问题这一动作紧密联系,从描记出的呼吸曲线的模式变化中可以找出许多说谎者。呼吸的量化指标,I/E比率(吸气时间/呼气时间)和I分数[即 $I/(I+E)$]则可以起更大的作用。在本努西所做的只凭呼吸记录进行测谎的100次实验中,全部得到正确判断。表1是本努西实验中的I分数中值。他比较每次回答前后的(I)分数,10次实验取样中,一半次数是说谎的,一半次数是说真话的,数据取自回答前后的3~5个呼吸周期。由此本努西得出结论:真正说谎时的呼吸为情绪的情景所支配,(I)分数将有所增加。

表1 本努西测谎(I)分数

	回答前(I)	回答后(I)
说真话时	0.39	0.32
说谎话时	0.40	0.50

根据佛斯勒早期的研究,在说话时所有受试者的平均(I)分数是0.163。

(3) 血压 马斯顿以10名大学生作为受试者,取血压为唯一测谎指标,107次测试中有103次正确。实验表明,说真话者的血压升高不超过5毫米汞柱,而说谎者的血压平均升高16毫米汞柱。马斯顿认为,他的实验受试者血压升高,是因为控制组受试(从事紧张的智力活动)经常表现出血压的降低。在1929年查培尔的类型实验中,说真话者血压平均升高5毫米汞柱;而说谎者平均升高19毫米汞柱,其中只有少数受试者增加不到12毫米。若以12毫米作为临界值,则查培尔的测谎正确率也达87%。

(4) 语音 研究表明,肌肉只是在收缩时才发力,所以人体的运动是由成对肌肉的相反动作而产生的。在精神松弛状态下,人体肌肉也处于类似的松弛状态,而且还有一些惰性,从而在对立肌肉的控制位置中产生一个盲区,于是,人体交替地拉紧这些对立的肌肉,以获得对肌肉控制位置的感觉,这种交替作用造成频率为10Hz的肌肉微抖动。在精神紧张和肾上腺素的作用下,对立的肌肉变得高度协调和敏感。此时肌肉对的盲区减小,肌肉对的微抖动也随着精神紧张程度的加剧而减弱。因为组成声带的振膜受3对这类肌肉的控制,所以人的语音音调也会受到一种低频调制,其调制程度与精神紧张程度成反比。这种出现在7~15Hz范围内的语音微抖动,正是语音分析式测谎器检测的指标。语音微抖动可产生语音的幅度调制和频率调制。前述贝尔发明的心理压力鉴定仪可检测微抖动引起的频率调制;而语音紧张分析仪则检测人语音中的低频幅度调制,它有上、下两个边带,测量这两个边带的幅度,便能确定紧张的程度。以MKRK-Ⅱ型声音分析仪为例,其办案的成功率为90%。

必须指出,情绪状态本身是一个十分复杂的过程,某一单独的生理指标很难全面地将它反应出来,为了接近于正确地反映情绪,力求排除人体植物神经系统和中枢神经系统反应的差异性,同时也须排除生理指标本身的局限性,选用综合的生理指标是十分重要的。例如,1993年美国Lafayette公司生产的Fact-finder-Ⅱ型生理多道仪,采用的测量指标包括脑电、血压、呼吸频率、心率和皮阻等,其测谎成功率大于92%。

4. 测谎程序

(1) 准备 测谎员通过阅卷和与侦察员交谈熟悉案情,了解被告人的简历,特别是犯罪前科记录等。这既有利于编制恰当的3类测谎问题,即相关问题、关键问题和中性问题,也有利于解决在测谎时出现的误差。

(2) 会谈 测谎前,测谎员应会见受试者并作

自我介绍,解释测谎程序,告诉受试者应有的各种权利,要求受试者明确表示是否自愿进行测谎试验。测谎员要向受试者说明测谎器是怎样操作的,以及在测谎中应注意的问题,特别要强调测谎器的可靠性和准确性,这可以使无罪的被告人解除顾虑,而使有罪的被告人产生紧张、焦虑和恐惧的心理压力。在会谈中,测谎员要详细解答受试者提出的各种问题,消除其可能的误解。在上述基础上,测谎员应编制一套针对性的测谎问题,要求问题简明、清楚、不含糊。

(3) 实施 测谎员与受试者进入测谎室,请受试者坐在椅子上,再将终端电极系在受试者身上,将测谎器先接通电源,然后用预先编制好的测谎问题依照一定的顺序向受试者发问,要求受试者逐一回答“是”或者“否”。测试要进行3次,每一次都使用同样的问题,每次测试大约需要2~3分钟,允许受试者在回答问题时考虑一下,整个测试耗时1小时左右。

(4) 解释 测谎员通过受试者对某些问题的生理反应的记录,来解释测谎的结果,由此判断受试者是否说谎,这是人工判读数据方法。

5. 测谎效度

在涉及许多犯罪案件的一个调查综述中(奥兰斯基,1965年)曾披露,测谎器被证实当时的错误率仅是2%。测谎器试验的支持者们强调,当测谎器取得了法定资格的管理权限以后,它们会有90%的准确率,并且对无罪的被告人、司法程序和社会大众都是非常有利的(雷斯金和庞德兰斯尼,1979)。美国多项记录仪学会的发言人已经宣称:由熟练的操纵者进行的测谎试验的准确率可以达到90%或者更高。然而,来自心理学领域的批评家却认为其准确率非常低。例如莱肯(1984年)认为,在包含真实生活情绪过程的研究中,测谎试验的正确率当时仅为65%,而且对于无罪的人来讲,有半对半的机会不能通过测谎试验。

实际上,影响测谎技术效度的因素包括以下几个方面。(1)由测谎器记录所证实的受试者的情绪唤起并不唯一地源于说谎,它也受制于包括紧张、焦虑等情绪心理反应。(2)受试者的心理、智力是否健全,能否正常进行情绪唤起。(3)测谎器性能价格比、智能化、灵敏度和便于操作等方面。(4)测谎员按规程操作的态度和技巧、问题编制的质量及其排列顺序等。

在应用Fact-finder-II型生理多道仪,采用皮电、呼吸率和心率3个指标并作人工判读方面,沈阳市中级人民法院在1994~1997年间积累的数据是:120例刑事类案例的测谎成功率达95%;144例民事类案例的测谎成功率达92%。其中,使用仪器初期,由于测谎问题编制能力有限等原因,测谎成功率仅达70%。1997年,公安部PG-7型心理参量测试仪采用皮电、脉搏/血压、胸呼吸和腹呼吸等指标,对使用PG1-7型国产测谎器积累的2000余案

例进行统计,成功率逾90%。

进入新世纪,美国国防部长承认,使用测谎器的出错几率在10%~15%之间。

6. 建议

(1)我国测谎技术于20世纪80年代进入公安部门,成为技侦的有力辅助手段。90年代进入司法部门,极大地辅助提高了法官们鉴别举证真伪的能力和信心。比照测谎器应用在美国的发展规律,可以预测,为了打假和防窃,测谎器(心理压力情绪仪)必将很快进入我国员工招聘和商业服务领域。为了避免重蹈测谎器在美国泛滥应用的覆辙,相应的立法应及时出台。

(2)提高测谎效度是心理学家关心的焦点,需要相关学科通力合作,深入研究。其中核心的问题是,心理学家应亲自指导和进行测谎模式的本土化研究;微电子学的发展将使测谎器用传感器的灵敏度增加,整机智能控制能力增强,体积造价降低;前两者的努力再与技侦实践相结合,才能保证测谎成功率稳定地不低于90%,从而在民众中树立起交叉学科支持测谎研究的成功范例。另外,测谎之前应加入对受试者的个性测量,这样可排除个性干扰、提高测谎问题编制的针对性。

(3)美国上世纪70年代之后的测谎实践表明,受试者动脚趾或提肛可使神经自主性的活动与高层中枢建立暂时的联系,意在逃脱、破坏测谎试验。因此,应该增加检测脚趾运动和提肛动作的压力传感器通道。

(4)在测谎常用的测试指标中,应该考虑加入肾上腺素及血氧含量等与情绪相关的生化指标,合理选择传感器。同时,在多传感器数据融合及优秀的测谎问题流编制应用过程中,应积累、寻找符合中国人特点的评价谎或实的阈值常模,以趋近测谎自动评分的统计科学性。

(5)因测谎技术属于交叉学科,故亦可称之为关于心理、电子、预审和技防等的科学和技术的综合艺术。需要心理学家、微电子专家和技侦专家踏实地用行动来发挥各自所长,才能使测谎技术早日实现本土化和实用化。为此,建议在我国高校相关专业建立测谎研究实验室,力争取得合法地位,迅速开展深一步研究。

参考文献

- [1]杨治良.实验心理学.华东师大出版社,1990:498-502
- [2]张春兴.现代心理学.上海人民出版社,1994:535-537
- [3]Rudolf F.Graf.Encyclopedia of Electronic Circuits.TAB BOOKS,1995;5:48
- [4]李文石.测谎器简史.发明与革新,2000(1)
- [5]李文石.测谎技术探索.发明与革新,2000(5)
- [6]李文石.测谎器述评.大众心理学,2000(6)
- [7]John Howden.Stress and Skin Temperature Meter.ETI, 1999(1):18-23
- [8]潘军.美国贝克斯特测谎系统在我国法庭科学中的应用.心理学报,2001(3)

(责任编辑 肖庆山)