

# 测谎中皮肤电反应的认知效应初探

陈昌凯<sup>1</sup>, 傅根跃<sup>2</sup>, 倪晓峰\*, 杨持光\*

(1.南京大学心理健康教育与研究中心, 江苏 南京 210093; 2.浙江师范大学心理系, 浙江 金华 310024)

【摘要】 目的: 探讨个体认知状态与皮肤电反应之间的关系, 为改进测谎技术提供科学依据。方法: 以 42 名大学生作为被试, 运用照片再认法, 以不同认知任务为素材进行测谎测试。结果: 不同认知任务下, 被试皮肤电反应差异显著, 其中识记过的照片引起更强烈的皮肤电反应。结论: 皮肤电反应确实存在着认知效应。皮肤电反应还受到说谎引起的“非认知”因素的控制与影响。皮肤电反应还可能会受到被试反应性质的影响。

【关键词】 测谎; 照片再认; 皮肤电反应; 认知

中图分类号: R395.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3611(2006)03-0286-03

## Cognitive Effect of EDA in Lie Detection

CHEN Chang-kai, FU Gen-yu, NI Xiao-feng, YANG Chi-guang

Centre for Mental Health Education and Research, Nanjing University, Nanjing 210093, China

【Abstract】 Objective: To examine the relationship between cognition states and electrodermal activity (EDA) and to provide evidence for improvement of lie-detection technique. Methods: 42 university students participated in the study. They were provided with tasks that elicited different levels of cognition by means of photo recognition in polygraph test. Results: Significant difference in EDA was observed in different cognitive tasks. Conclusion: There is cognitive effect of EDA in lie detection. EDA is also influenced by non-cognitive factors that are brought by lie reaction. Subject's EDA is influenced by characteristics of his reaction.

【Key words】 Lie detection; Photo recognition; Electrodermal activity; Cognition

长期的测谎研究表明, 在传统多导测谎技术中, 最常用最有效的一个反应指标是皮肤电。但是测谎时的皮肤电指标究竟能反应哪些心理行为状况呢? 直到目前这一问题仍然没有满意的结论。通常认为, 在测谎状态下, 被测者因说谎与否而引起的情绪状态, 会导致其生理反应的变化, 但不少研究者发现这种“紧张”、“焦虑”的来源无法区分, 并不能就此准确地推断出被测者说谎与否<sup>[1-3]</sup>。另一方面, 有人认为皮肤电反应可能与被测者对问题事件的认知有关<sup>[4]</sup>, 因而对原先的测谎方法进行了改进。传统测谎技术从早期的准绳问题检测 (Control Question Test, CQT) 发展到现今的犯罪情节检测 (Guilt Knowledge Test, GKT), 其主要目的也就是想摆脱单纯紧张、焦虑情绪对测谎结果的左右, 突出被测者认知状态在测谎中的作用<sup>[4]</sup>。但在国内外可见的研究中, 还没有直接的实证性证据, 来确定皮肤电反应与个体认知状态之间的关系。本研究拟探讨个体认知状态与皮肤电反应之间的关系, 进一步揭示测谎中的皮肤电反应的实质, 为改进测谎技术提供科学依据。

## 1 实验一

### 1.1 实验目的

【基金项目】 浙江省自然科学基金 (项目号: 302039); 浙江省科技计划项目资助 (项目号: 2003c34013); \* 浙江公安高等专科学校

在一些脑电测谎研究中<sup>[2,5-8]</sup>, 常会采用图片再认的方法, 通过这些图片研究, 确定了某些事件相关电位所具备的“认知性”。甚至有些研究表明, 即使被试对目标刺激不作任何反应, 认知脑电位同样会出现<sup>[2,5]</sup>。虽然皮肤电与脑电在刺激呈现方式和要求等方面, 存在很大差异, 但在传统测谎技术研究中, 我们仍可以借鉴与此相类似的图片再认法, 对皮肤电反应的“认知性”进行研究与探讨。在此基础上, 我们运用人像照片进行实验研究。要求被试识记一部分照片, 再将识记过的照片与没有识记过的照片混在一起, 让被试辨认。为排除“说谎”可能给实验带来的干扰, 在本实验中, 我们要求被试对所有照片进行诚实反应。如果皮肤电主要受个体认知状态的制约, 那么在相同的反应情况下, 识记过的照片由于记忆效应, 就应该会引起被试较为强烈的皮肤电反应。

另外, 为了防止照片本身特点对被试皮肤电反应的干扰, 我们另外让一组被试在没有识记的情况下, 对所有照片做诚实反应, 进行照片的同质性检验。

### 1.2 实验方法

1.2.1 实验材料 实验前收集一寸黑白人像照片若干, 均为大学生。由四名大学生 (二男二女) 共同从中选择相貌端正, 无明显异常特征的 30 张。照片中男

女各 15 张,无兄弟姐妹关系,分成 6 组,每组 5 张。由于实验时间和被试量的限制,只从 6 组照片中随机选出 2 组作为“识记照片”,分别记为 A 和 B,其余为无关照片。考虑到系列顺序靠前的刺激往往会引起被试较强的皮肤电反应,加之想通过前几张照片来调节被试的增益水平(由于各人皮肤电波动的幅度大小不同,为使每个被测者对测谎问题的皮肤电波动能从无刺激的波动中清晰地显现出来,在记录时就要采用不同的增益标准,把被测者的皮肤电波动放大到一定水平。),因此在实验前以抽签方式对 6 组 30 张照片进行随机排列,保证前 4 张照片不是识记照片,测谎实验时便以此顺序向被试呈现照片。实验用的测谎仪是国产 PG—A 型多导测谎仪,可采集四个生理指标,分别是皮肤电反应,胸呼吸,腹呼吸,脉搏。因本实验的主要目的是验证皮肤电反应是否与个体的认知活动有关,因此,主要讨论皮肤电反应的结果,而其它呼吸、脉搏两项生理指标暂不做统计与分析。

**1.2.2 被试** 本实验被试为公安院校大学二年级学生,共 20 人,均为男生。其中 10 名被试进行照片同质性检验,另 10 名被试进行正式实验,但因实验操作失误造成 2 名被试图谱异常,定为无效被试,最终剩下共 8 名有效被试。

**1.2.3 实验步骤** 首先对照片的同质性进行检验,考查照片是否会引起被试特殊的皮肤电反应,以排除照片本身的特征会对实验结果产生影响。确定照片同质之后,再进行正式实验。从 A、B 两组识记照片中按实验顺序抽取一组(定为“目标照片”),同时呈现给被试,让其进行识记。对 A、B 两组识记照片的识记顺序交替互换,以平衡顺序效应。约 3 分钟后,询问被试是否识记完毕,被试肯定后,进行下面实验。休息 2 分钟后,同时呈现给被试剩下的一组 5 张识记照片(定义为“对照照片”),让其进行识记。约 3 分钟后,询问被试是否识记完毕,被试肯定后进行记忆测试,即将两组识记照片混合,每次呈现给被试一张照片,让其判断此张照片是第一次看,还是第二次看的。被试分辨完全正确即算通过,认为被试已经识记住了两组照片。被试通过识记测试则进行下面实验,否则继续识记,直到通过测试。休息 2 分钟后,开始测谎实验。将 30 张识记照片与无关照片按预先排定的顺序呈现给被试,每次只呈现一张,由主试询问被试是否看过这张照片,要求被试对所有照片均做诚实反应,同步记录各项生理指标。

实验后,首先对所有测谎结果图谱(排除前 4 张

照片)的皮肤电反应进行数据采集与整理,按一定标准取得相对皮电反应的波幅,并转换成 T 分<sup>[9]</sup>。

### 1.3 结果与分析

照片的同质性检验中,被试在没有识记的情况下,6 组照片引起的皮肤电反应之间没有差异( $F=4.37, df=5, P=.822$ ),因此可以排除照片特征对实验的影响。

正式实验中,三种不同类型照片引起的被试皮肤电反应 T 值见附表。单维方差分析发现照片类型主效应不显著( $F=2.267, df=2, P=.106$ ),被试的皮肤电反应在两组识记照片和被试没有识记过的无关照片上并不存在显著差异。这一结果与我们的实验假设是相反的,似乎表明被试在识记照片上产生的认知效应并没有引起特殊的皮肤电反应。然而,我们并不能就此认为在本次测谎实验中,皮肤电反应并无认知效应存在。因为从绝对数值上看,三种照片引起的皮肤电反应还是存在差异的。识记照片引起的被试皮肤电反应略强于无关照片,之所以没有达到显著水平,我们推测可能是与实验任务有关。

有研究者认为<sup>[10]</sup>,皮肤电反应与被测者的“注意”有着密切的关系,而注意的生理机制是定向反射,即当有机体受到对其非常重要的刺激物的持续作用时,相应的神经中枢就发生相当稳定、集中的兴奋,形成优势兴奋中心,使其它的反射活动都受到抑制,并会把传到其它中枢的神经兴奋都吸引到自己这里来。这时,任何其它刺激都不能引起通常与其相应的中枢发生反应,而只加强这个优势兴奋中心的反射作用。

然而在本实验中,由于刺激强度和“实验任务”的“心理操作”不够,不同照片对被试的意义基本相同,这就可能造成被试的关注点分布比较平均,无法形成优势兴奋中心,产生定向反射,进而使不同照片引起的皮肤电反应比较接近。

## 2 实验二

### 2.1 实验目的

实验一虽然并没有证明测谎中皮肤电反应的认知效应,但考虑到可能由于实验任务心理激起程度不高,从而影响被试皮肤电正常反应,在实验二中,我们对被试的任务进行了改动,增加了被试“心理操作”的强度,不仅要求其在测谎中做诚实反应,还要其做说谎反应,提高被试的心理激起,再次对皮肤电反应的认知效应进行检验。

### 2.2 实验方法

本实验被试仍为公安院校大学二年级学生,共11人,均为男生。

实验材料与实验步骤与实验一基本相同,但在进行测谎时,要求被试对第一次识记的目标组照片做说谎反应,而对第二次识记的对照组照片和无关照片做诚实反应。

### 2.3 结果与分析

本实验中,三种不同类型照片引起的被试皮肤电反应T值见附表。单维方差分析发现照片类型主效应显著( $F=47.474$ ,  $df=2$ ,  $P<.000$ ), Post Hoc 后继检验表明,三种照片相互之间都存在显著差异。即被试对目标组、对照组两种识记照片的皮肤电反应均显著强于无关照片,而做说谎反应的目标组照片引起的皮肤电反应,又比做诚实反应的对照组照片更加强烈。

对照组照片,是被试识记过的照片,而无关照片被试没有识记过,被试对两者均做诚实反应,皮肤电反应差异显著,表明同样诚实的情况下,只要被试看过“认识”的照片,相对于不认识的图片,都会引起较强烈的皮肤电反应。这支持了我们先前的假设,即被试的皮肤电反应受到其认知状态的制约,这也基本证明在测谎中,皮肤电反应的认知效应确实存在。

本实验中,被试对目标组照片做的是说谎反应,其与对照组照片之间的差异只是诚实与说谎的不同,因而两者的显著差异表明了同样认知的情况下,说谎要比诚实引起更加强烈的皮肤电反应。这表明在认知引起皮肤电强烈反应的基础上,由说谎引起的其它相关因素会增强皮肤电反应的强度。这一方面可能是因为说谎反应可能附带产生的一些情绪反应,这在引言中已经有所提及,但另一方面也可能是由于其反应内容与其认知相反,因而产生了逻辑矛盾,从而影响了皮肤电反应。无论是什么原因加强了认知状态下的皮肤电反应,我们都有理由相信,除了个体的认知状态之外,其它因素诸如情绪、逻辑判断等,也会对其皮肤电反应有一定的影响作用。

## 3 实验三

### 3.1 实验目的

相关文献显示,脑电反应的认知效应,并不因反应类型的不同而变化,即便是没有任何外显反应,脑波中的认知电位仍旧会出现<sup>[2,4]</sup>。如果皮肤电反应也具备这样的特性的话,无疑将会大大拓展测谎的准确性和运用范围。因而在实验三中,要求被试对无关照片和目标组照片不做反应,以此来考查被试无反应情况下皮肤电反应的认知特性。同时还要求

被试对对照组照片做诚实反应,这样既可以确保被试对每张照片都进行认知加工,以防其“视而不见”,又能进一步验证实验二得出的有关皮肤电反应认知效应的推论。

### 3.2 实验方法

本实验被试仍为公安院校大学二年级学生,共11人,均为男生。但因实验操作失误造成1名被试图谱异常,定为无效被试,最终剩下共10名有效被试。

实验材料与实验步骤也与实验一基本相同,但在进行测谎时,要求被试忽略第一次识记的目标组照片和无关照片(即对其不做反应),只选择第二次识记的“对照组照片”(即对其做诚实反应)。

### 3.3 结果与分析

本实验中,三种不同类型照片引起的被试皮肤电反应T值见附表。单维方差分析发现照片类型主效应显著( $F=35.215$ ,  $df=2$ ,  $P<.000$ ), Post Hoc 后继检验表明,无关照片和其它两类照片之间差异显著。即实验三中被试对目标照片和对照照片的皮肤电反应显著强于无关,两种识记照片之间并无显著差异,但做诚实反应的对照组照片引起的反应更强一些。

识记过的目标照片和对照照片,比未识记的无关照片引起被试更强的皮肤电反应,进一步证实了我们在实验二得到的推论,即在测谎中,皮肤电反应确实受到了被试认知状态的制约。表明皮肤电某种程度上也与脑波中认知电位一样,无论被试做什么样的反应,或是根本不做反应,都能表征出被试的认知状态。

附表 各类型照片引起各组被试的皮肤电反应

	实验一		实验二		实验三	
	M±SD	N	M±SD	N	M±SD	N
目标照片	52.27±10.12	40	57.84±7.47	55	54.20±9.30	50
对照照片	51.30±10.02	40	54.27±9.96	55	57.07±9.16	50
无关照片	48.88±9.58	128	46.21±8.35	176	46.46±8.41	160

注:其中N表示该组被试对该种照片的反应次数。

### 参 考 文 献

- 1 傅根跃,陈昌凯.传统测谎技术研究现状与趋势.心理科学进展,2003,11(1):108-115
- 2 Bashore TR, Rapp PE. Are There Alternatives to Traditional Polygraph Procedures? Psychological Bulletin, 1993, 113(1):3-22
- 3 Gale Anthony. The polygraph test: Lies, truth and science. Newbury Park, London, England UK: Sage Publications, 1988
- 4 傅根跃,马艳,缪伟.犯罪知识测试(GKT)测谎模式及其变式的实验研究.中国临床心理学杂志,2004,12(4):410-413

(下转第291页)

任务的愿望, 出于对任务的期待而不由自主地为后续定向刺激的处理做好充分的心理准备, 反映这一心理过程的则是 N2<sup>[11]</sup>成分, 最大值出现于头皮前中部。在这二者影响下, 就有可能会出现后枕部无效提示的 N1 波幅减小, 前中部的则波幅增大、潜伏期延长。

当然, 全部电极记录到的 P1、N1 及 P2 的潜伏期均长于成人, 这都早已为既往的实验所证实: 各 ERP 成分的潜伏期随年龄而变化, 成年期最短, 儿童期随年龄增长而缩短, 老年期随年龄增长而延长<sup>[12]</sup>。

#### 参 考 文 献

- Posner MI. Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1980, 32: 3- 25
- Mangun GR, Hillyard SA. Modulations of sensory-evoked brain potentials indicate changes in perceptual processing during visual-spatial priming. *Journal of Experimental Psychology*, 1991, 17(4): 1057- 1074
- Koraly PE, Fox NA. A behavioral and electrophysiological study of children's selective attention under neutral and affective conditions. *Journal of Cognition and Development*, 2005, 6(1): 89- 118
- Chun MM, Wolfe JM. Visual attention. *Blackwell Handbook of Perception*, 2000, 7: 1- 66
- 刘康香, 钟燕, 等. 注意缺陷多动障碍儿童的感觉统合能力与行为问题分析. *中国临床心理学杂志*, 2005, 13(2): 196- 197
- 魏景汉, 罗跃嘉, 主编. 认知事件相关脑电位教程. 北京: 经济日报出版社, 2002
- Ridderinkhof KR, Stelt O. Attention and selection in the growing child: view derived from developmental psychophysiology. *Biological Psychology*, 2000, 54: 55- 106
- Scott M, Marissa W, et al. Functionally independent components of early event-related potentials in a visual spatial attention task. *Philosophical Transactions of the Royal Society: Biological Science*, 1999, 354: 1135- 1144
- Vogel EK, Luck SJ. The visual N1 component as an index of a discrimination process. *Psychophysiology*, 2000, 37: 190- 203
- Shepp BE, Barrett SE. The development of perceived structure and attention: evidence from divided and selective attention tasks. *Journal of Experimental Psychology*, 1991, 51: 434- 458
- Wijers AA, Mulder G, et al. Brain potential analysis of selective attention. *Handbook of Perception and Action*, 1996, 3: 333- 387
- Curran T, Hills A, et al. Effects of aging on visuospatial attention: an ERP study. *Neuropsychologia*, 2001, 39: 288- 301

(收稿日期: 2005- 09- 28)

(上接第 288 页)

- Boaz TL, Perry NW, Raney G, et al. Detection of Guilty Knowledge with event-related potential. *Journal of Applied Psychology*, 1991, 76(6): 788- 795
- Farwell LA, Donchin E. The truth will out: interrogative polygraphy ("lie detection") with event-related brain potentials. *Psychophysiology*, 1991, 28(5): 531- 547
- 周亮, 杨文俊, 廖四照, 等. P300 用于模拟盗窃测谎的实验性研究. *中国临床心理学杂志*, 1999, 7(1): 31- 33

- 周亮, 杨文俊, 廖四照, 等. 模拟盗窃者与熟悉现场者在测谎实验中事件相关电位的比较研究. *中国临床心理学杂志*, 2000, 8(2): 86- 88
- 傅根跃, 陈昌凯, 缪伟, 等. 测谎问题中的"情绪成分"对皮肤电反应的影响. *中国临床心理学杂志*, 2005, 13(3): 321- 323
- 陈兴乐. 测谎技术的心理生理机制探讨. *刑事技术*, 2000, 4: 47- 48

(收稿日期: 2005- 09- 30)

(上接第 293 页)

- DeLisi LE, Sakuma M, Maurizio AM, et al. Cerebral ventricular change over the first 10 years after the onset of schizophrenia. *Psychiatry Res*, 2004, 130(1): 57- 70
- Dubb A, Xie Z, Gur R, et al. Characterization of brain plasticity in schizophrenia using template deformation. *Acad Radiol*, 2005, 12(1): 3- 9
- Buckley PF, Dean D, Bookstein FL, et al. Three-dimensional magnetic resonance-based morphometrics and ventricular dysmorphology in schizophrenia. *Biol Psychiatry*, 1999, 45(1): 62- 67
- Styner M, Lieberman JA, McClure RK, et al. Morphometric

analysis of lateral ventricles in schizophrenia and healthy controls regarding genetic and disease-specific factors. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2005, 102(13): 4872- 4877

- Rijsdijk FV, van Haren NE, Picchioni MM, et al. Brain MRI abnormalities in schizophrenia: Same genes or same environment? *Psychol Med*, 2005, 35(10): 1399- 1409
- Papiol S, Molina V, Desco M, et al. Ventricular enlargement in schizophrenia is associated with a genetic polymorphism at the interleukin-1 receptor antagonist gene. *Neuroimage*, 2005, 27(4): 1002- 1006

(收稿日期: 2006- 02- 14)