

基本馆藏

249394

皮肤电反射

魏赫斯婁著

2644

科学出版社

皮肤电反射

魏赫斯斐著

周先庚译

科学出版社

1959

The Measurement of Emotional Reactions

(Researches on the Psychogalvanic Reflex)

By David Wechsler, in Archives of Psychology, Edited

by R. S. Woodworth, № 76, New York, January, 1923.

內容提要

本書作看魏特新茲將皮膚電阻(阜銳)和傳導性(托賓諾夫)現象及其刺激性質、物理因素、測量技術以及生理神經機制等，論証得極為詳盡。魏氏承認巴甫洛夫興奮抑制學說。他堅持這兩種皮膚電現象都是汗分泌的理論，反對其它不正確的解釋；以為皮膚電反射，作為汗分泌的生理方法，有許多優點；它與體力勞動、腦力工作、疲勞、體溫、呼吸、聯想、記憶、催眠、意識、注意、音樂、睡眠、心理和機體疾病、飲酒都有密切聯繫，這是有實際應用價值的。

但是魏氏于1925年撰著本書的企圖是錯誤的，因為情感與其表現不可能數學公式化。他一方面，對於聯想實驗的資產階級“材料的特殊解釋或象徵意義，並不感興趣”，另一方面，又以為“有一種無意識的認識”，這是與他所持的基本觀點——心身交感經驗分不開的。他的“情感色調”和“休克與感動”的假設是唯心論、生理決定論，根本忽視了情感的社會制約性。

本書可以供心理學、生理學、醫學、衛生學工作者學習、研究和批判參考之用。

皮膚電反射

魏特新著

周先庚譯

科學出版社出版 (北京朝陽門大街117號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第061號

中國科學院印刷廠印刷 新華書店總經售

1959年6月第一版

1959年6月第一次印刷

(京)0001-8,100

書號：1786 字數：126,000

開本：850×1168 1/32

印數：4 15/16

定價：(10) 0.85 元

序 言¹⁾

在1914年左右，精神病学家們曾号召大家注意，情緒对于个人在实际生活中的恰当适应是有重要意义的。精神病学家和心理学家双方都沉痛地回忆到，我們对于人类經驗的情感方面的知識是如何不完全而又不充分。例如，当我们檢查心理学家对于各种职业分类与选拔工作时，我們发现，虽然心理学家能够提出測驗个人的感觉敏度、手腕灵巧和普通智力的途徑与方法，但是心理学家在个人的情緒傾向性方面差不多毫无办法。要测量一个人的情緒傾向(反应性)，好象比要确定一个人的智慧能力要迫切得多了。但是如果我们比較現代心理学在这兩方面的努力和成績，在情緒方面是失望的，而在智力方面是比較有希望的。

如果我们問，現代心理学之所以不能发展一种情緒測量科学的原因在那里，我們可以指出的理由有下列几个方面。第一，一般人都觉得用实验方法，特别是在实验室条件下来研究情緒，那是极端困难的。在这方面的試做过的人們所得到的結果是非常之少，所以事实上学者們都把这方面的嘗試視為畏途。因此研究的数量也是很少。最后，通过客觀表現来研究情緒——我們只是根据这个意义来討論这个問題——大半要依靠心理学的姊妹科学——生理学来供給心理学材料，而这些材料还是不完全的。

所有这些解釋是有很多真正的根据的，但是我以为这些困难是不恰当地被夸大了，特别是关于在实验室条件下来研究情緒問題的困难更是如此。关于这一点，普通的理由是說，因为“实验室中的情緒”的性質是不真实的、人为的，所以我們不能对于一个人在真实生活情况下所发生的情緒反应做任何結論。这句话正确与否，只有通过实验才可以决定。关于这一点，我們还没有足够的实

1) 本序言系节譯，特此声明——譯註。

5/15/61.04

驗，所以我們不能做任何明確的答案。工程師如果要試驗一個某種金屬結構或性質的鋼樑能否支持某種負荷，他並不需要用一個實際鋼樑來做實驗。工程師只要把幾厘米長所要用的金屬在實驗室中檢驗一下，測量這個樣品對於拉張力和扭轉力的阻力，就可以算出用這個金屬製造的鋼樑所能支持的可能最大的負荷。自然，情緒並不是鋼樑，而且心理學離開物理學的準確程度還遠得很呢。這個比喻所要指出的一點是：在研究情緒問題時，我們可能沒有必要來引起“真正的”情緒。我們可以對於某種測驗認為滿意，只要我們能夠指出：這種測驗在任何實驗條件下所引起的情緒反應都是和個人的普遍情緒反應性有很高的相關，或者是和個人對於特殊類型的情感境況所起的反應性有很高的相關。問題是這種實驗我們是否可能做到。

這個問題自然並不是什麼新問題，到目前為止，雖然我並沒有得到很多的成就，但是我是在1920年就第一次開始做這一系列研究的。在那時候，我是和許多別的人們一樣，感覺到重新研究情緒問題的必要。簡單說來，我的原來計劃是要看看，我們對於研究情緒所牽涉到的生理過程是否已有足夠的知識，以及手邊所有的儀器是否有足夠的可靠性和技術來實際研究所謂情緒的客觀指標。我的計劃是先研究已經描寫為情緒的生理表現的各種變化；其次，這些變化能夠做數量的研究究竟達到什麼程度；既然看到這些變化有些可以做數量的處理，于是就利用這些結果來做進一步研究的根據，並且用來編制一種測量情緒性的量表。自然，我想花幾年工夫來研究這個問題，但是不久我就發現這個計劃太龐大了。這個問題並不是幾年的問題，而是一輩子的問題，而且更重要的是：這個問題的解決要看許多別的問題，主要是生理性質的問題是否已經解決了。因為這個原故，所以我必須限制我的問題的范围。以下所討論的並不是要回答原來的問題，而是要敘述關於這些問題之中的一個問題的一系列研究，而這些問題的解決乃是回答主要問題所必需的。我所選擇要研究的問題就是皮膚電反射。

很自然，有人要問，為什麼選擇皮膚電反射先研究，而不選擇

情緒的其它生理表現呢。对于这个問題，我可以簡單回答如下。这是因为我把情緒的比較重要的生理表現，作了很久的初步研究之后，我的結果使我得到一个結論，就是：在所有的觀察中，只有皮肤电反射好象可以作量的分析和測量，至少在人类方面是如此。究竟皮肤电反射是否有这种特点，讀者在本書中可以自己下判断；但是，如果多多討論过去在各种生理現象及其相应的情緒与別的心理状态的相关方面所做的工作，我恐怕会离題太远，不过为說服讀者而不是为自己辯护起見，稍微說几句话，不会是不應該的。这些话我留在緒論那一章里說。

目 录

序言

第一章	緒論	1
第二章	电反应	9
第三章	皮肤的电行为	23
第四章	电反应的测量	38
第五章	与生理因素的相关	52
第六章	反射的机制	65
第七章	与心理因素的相关	85
第八章	与心理因素的相关(續)	110
第九章	临床和实际应用	124
第十章	一般結論并略論情緒的性質	135
参考文献		145
英、中人名地名对照表		150

第一章 緒 論

許多世紀以前，人們就相信我們的許多心理狀態是伴隨有確定的身體變化的。這一普遍概念在古時候就存在着；笛卡爾是第一個人把這種概念稱爲一種科學假設；但是用實驗證明這是事實，是比較最近的事，差不多只有五十年，就是莫索（Mosso）做直到現在還是很有名的關於懼怕和疲勞的生理研究的時候。這些研究的發表，以及幾年後詹姆士-蘭格所發表的關於情緒的學說，于是在這方面促進了進一步實驗，而且鼓舞了人們，對於進一步研究情緒的所謂生理表現，更有信心能得到成果。

心理和生理現象的相關

關於心理狀態和生理現象的相關，早年的研究所得到的證明，主要是從觀察呼吸和血液循環現象的變化而來的。以後在許多別的生理機能方面的研究，又供給了許多證明：例如，動作活動、腺分泌、血液的化學變化，等等；但是早期希望通過分析這些過程，或者可以得到一種方法，來決定並測量那些與生理過程相伴隨着的心理狀態，這種希望至今還未能實現。某些作者，特別是那些寫普及文章的作者，有時暗示，我們已經達到了這個地步，但是任何熟悉有關這個問題第一手材料的人都知道，這離開事實還遠得很呢。不過有某些事實已經證明是毫無爭論餘地了。這些事實現在可以總結如下：第一，就是某些心理狀態，主要是情緒，確實能夠改變各器官的機能，有時是由於抑制，例如，在悲哀時，消化分泌的流出減少了；或者是由於興奮，例如，在憤怒時，脈搏加快了；或者是由於抑制和興奮兩種過程，例如，懼怕會麻痺動作，而同時又引起出汗。第二，身體機能的改變可以引起特殊心理狀態，例如，疲勞後容易發火，或者注射某種麻醉劑後就產生高興的狀態，象喝酒後，等等。第三，在心理經驗的強度和伴隨着的生理變化的大小之間

是有某些关系的。但是还未經過証明的是：身体变化是可以作为它自己所引起的心理状态的强度或性質的指标。

情緒的生理表現

情緒的生理表現是很多的，因为表現为情感現象的神經冲动泛滥得很广，差不多沒有任何器官不受到神經冲动的影響，不是直接，就是間接，不是这样，就是那样，总是会受到影响的。因为这个原故，所以在理論上，我們并沒有任何理由，不能在某些适当的情况之下，用任何生理机能的变化，来当作同时的心理状态的一种指标；其实，在这方面只有很少机能未曾經過生理学家們研究过。在呼吸、血压和細微血管脈搏的变化方面所做的工作最多¹⁾，情緒表現的研究与这些变化的联系是最密切的。在动作控制减弱和情緒性傾向(发抖等)之間的相关方面也做了很多工作²⁾。但是除了这些現象之外，还有许多别的生理机能发现对于情緒激动也发生变化。巴甫洛夫和他的学派指出，情緒状态对抑制或兴奋胃分泌方面是有影响的；堪倫(Cannon)和他的合作者們¹⁸指出，情緒状态会影响腸子蠕動、血液的凝固、廢物的累积，以及別的新陳代謝变化的誘導，特別是腺分泌的速度改变后所引起的变化的誘導。这些变化的項目还可以大大地增加。情緒影响写字的穩定性和質量，影响瞳仁¹⁶，影响皮肤的电傳导性，影响大腦-脊髓液的头顱内压力²²。

很明显，所有这些情緒反应的表现，虽然对于情緒現象做質的分析是很有价值的，但是大多数的表現本身都是不能允許作量的研究的。其余的表現，实际上都不能利用。我們知道一件有趣的事实，就是在惧怕时，头顱内的压力是增加了，但是如果决定这个事实，需要在腰部抽脊髓液，这并不是一个很方便的方法，因为，例如，我們要知道一个人对于受到火燒的恐吓时，究竟害怕到什么

1) 这方面的結果的最好的总结是毕寇(Bickel)的論文。

2) 关于这方面在第一次大战时所做的工作的总结和文獻目录，請参考比納(L. Binet)¹⁹。

程度,就不能用这种方法。这个方法本身所引起的情緒,显然是比在實驗室里一种情緒所可能引起的任何反应大得多了。同样,制成一个胃液漏管,在研究狗方面可能是一个可以实行的方法,但是在研究人的方面就不能适用了。別的方法也是不适用的,因为实验时必需要有特別准备的条件,例如,在兴奋前后检查糖尿就是如此;还有別的方法也不适用,因为記錄和偵察所发生的生理变化是有困难的,例如,腸子的蠕動变化。

通过生理表现来研究情緒是有这些困难的,因为在技术方面可能有問題,或者因为不可能尽量控制实验的条件,或者因为,显而易见,我們还不知道所牵涉到的生理現象的机制是什么,但是自然任何方法或多或少都是有这些困难的;不过有些方法,因为我們对于其中所牵涉到的生理現象已經知道了,又因为运用起来比較容易,所以好象比較有希望获得研究成果。这些方法主要是考察血液循环和呼吸的变化来研究情緒。一般的办法是看一个人的情緒性和呼吸、血压和細微血管的变化有关到什么程度。关于这个問題現在已經有很多文獻。我已經研究过了这方面大部分的文獻,而且还花費很多時間,重复了文獻中所描写的許多經典实验,但是虽然我發現所做过的研究帮助了我們对于情緒的生理性質得到不少更好的了解,可是我并未发现有任何理由可以相信,分析脈搏、呼吸和血压的变化,能够成为一种可靠的或者甚至于可行的方法,来实际研究情緒反应,或者从数量上来測量情緒反应。不管是从前許多作者們所报告的材料,或者是我自己的很广泛的研究,都不能使我們得到这种信念。分析脈搏、呼吸和血压的变化,虽然可能用描繪法和現在通行的仪器来进行,但是并不能使人相信,这种分析能够成为可靠的或者甚至于可行的方法¹⁾。

- 1) 我們常看到可以引导我們得到相反結論的話,但是我从来没有看到这些話附帶有我們所希望可以証明的必要的一系列事实。在第一次大战之中以及在大战之后,法国,特别是意大利的軍医报告說,他們用了这些方法来估量航空入伍候补員的情緒性很成功。他們的判断大概是根据血压、脈搏等对于突然的刺激或突然的惊駭起反应所引起的变化的大小。他們在这些报告中并没有公布数量結果,也沒有說檢查了多少受試者,在檢查过的受試者之中,有多少人得到反应,所得到的結果有多少是可以用的。

血压、脈搏等不是量的可靠方法

分析血压、脈搏和呼吸的变化，并没有供給我們一种可靠的方法来从量的方面研究情緒。为什么是这样，理由很多。第一，这些生理反应并不是总是发生，甚至于就是受試者証实他已經經驗到一种情緒，这些生理反应也不是总是发生。当所經驗的情緒的强度是很小时，这种情况特别是如此。在人为的實驗室条件下所产生的情緒，普通强度总是很小的。这并不一定說并没有发生生理反应，这只是說，如果生理反应真發生的話，仪器并未記錄下来。这有二种可能，一种是仪器不够灵敏，这是常有的事，因为变化太小，不足以产生可以看到的效果¹⁾；另一种是有某种其他的生理現象穿插进去，抹去了真正的反应。

哈利昂 (Hallion) 老早就研究了細微脈搏在情緒中的变化，有一次他告訴我，他有一个早年的經驗，这个經驗很可以証示：別的生理現象穿插进去，抹去真正反应的事实。他在那个时候剛剛完成了他的簡便的、小的橡皮血管容积描繪器，并且在夏天已經用它得到了很好的結果，并且向沙柯 (Charcot) 說了这些結果，沙柯叫他把这些仪器表演一下。这次表演一直等到秋天才在沙柯的一次上午临床講演中举行。哈利昂从医院里挑选了一位病人做受試者，这位病人在夏天供給了他一些很好的血管容积描繪图。在做表演以前，他已經在病房里試驗了这个仪器，发现它工作得很好，但是当他把受試者帶到临床講演室做表演时，他努力試来試去，总是得不到一点反应，于是不得不放棄对于这位受試者的表演。后来发现病人在从病房到临床實驗室穿过院子时，他的手受了冻了。受冻的結果就是使血管收縮，因此就做不成任何細微血管的脈搏描寫。自然，当时是可能避免使病人受凉的，但是不可能預防可以干扰一个實驗能成功的所有的原因。有些受試者的血管收縮反射是很微弱的；別的受試者的血压很低；还有別的受試者会发抖；这些

1) 关于描繪記算法所存在的誤差的缺点，參看比納与柯魯艾 (Binet & Courtiér), *Année Psychologique*, 1895, II, p. 97.

情况如果发现有任一种的话，差不多就不可能好好地描繪記錄血管容积描繪記錄。受試者的健康狀況，他是在飯前或在飯後來到實驗室里，實驗時間的久暫，所有这些都是些影响生理反应的性質的不可估量的因素。除此而外，还有許多干扰的影响。例如，血管容积描繪實驗需要受試者的手不动，呼吸描繪實驗需要控制身体的运动，所有这些因素都是增加錯誤的根源。

虽然有剛才所描写的許多困难，但是自然还是有許多研究者們得到了很多美滿的描繪圖。我自己有时候就得到一些記錄，但是发表这些描繪圖的作者們沒有一位曾經提到，在得到一个滿意的描繪圖以前，他必須做几次描繪實驗。还有，描繪圖普通都是从受过訓練的受試者得到的，而这些受試者是因为他們的反应好而特別选择出来的，这些受試者既然受到特別訓練，所以能够避免許多困难，而这些困难要是我們在試驗中随便找一个受試者时一定会遇到的。据我所知，沒有人曾經发表过用很多未經过有意选择的受試者做實驗所得到的結果。

上述困难甚至于就是能够避免，但描繪法本身的不可靠性还是存在的。我們在估量任何描繪曲綫时，普通总是假設曲綫的振幅和实际所发生的生理变化的大小，总会在某方面成正比例的。任何人的生理反应的强度自然是很多复杂因素的結果¹⁾。但是撇开生理机制的复杂性不談，我必須指出，曲綫的最后振幅本身受到很多或多或少很难控制的因素的影响。我們可以举出几个：描繪針的長度、橡皮管的直徑、橡皮鼓膜的彈性、描繪針和烟紙之間摩擦程度。前兩個因素可以控制，但是无法知道后兩個因素在任何兩次連續實驗中是否会保持固定不变。除了这些可能的錯誤之外，还有由于傳導系統不能控制的漏气所产生的錯誤；这些錯誤常常发生，而且在長时期實驗中是特別难于避免的。橡皮鼓薄膜的彈性是随着時間和用途而改变的，只有对于烟鼓燻烟有經驗的人，才知道在任何兩次連續實驗中，要把烟鼓燻得同样厚薄是多么困

1) 关于这些因素的分析，參看比納与柯普艾 (Binet & Courtier)⁸ 和歌本 (Urban)²²。

難。但是如果我們比較任何兩次連續記錄，記錄儀器的固定性是很重要的。否則，我們會有傾向把許多反應程度的變化看作是生理變化，其實這些變化不過是由于描繪針壓到煙鼓上的壓力起了偶然變化，或者是由于氣鼓上的橡皮薄膜的彈性起了顯著變化而已。

即使上述這些錯誤可以避免，事實上生理反應的變化，特別是血壓和細微脈搏的變化是非常小的，所以並不能夠很準確地測量出來。例如，血壓曲線。一根中等好的曲線代表一次正常脈搏，可以“跳”6到8厘米高；對於一種刺激的一次中等好的反應所起的脈搏“跳”的高度的變化可以有一到二厘米高，而這種變化可以延長到十二英寸長的煙紙，因此我們頂多只能判斷曲線的一般趨勢。但是更常見的情形是這些反應是比這樣還要難決定得多了。變化既然這樣小，而且又會發生這麼多錯誤，就是可能試着來進行量的測量，那顯然也是會無用的。

皮膚電反射的優點

直到現在，我們僅僅談到用描繪法研究脈搏、呼吸和血壓的變化，根本上是有缺點和困難的，所以這個方法是不適宜於實際應用的。現在我們要問我們自己，如果我們用皮膚電反射，是否就可以避免這些缺點呢。我自從一開始研究起，就好象覺得，我們可以用皮膚電反射來避免這些缺點，因為電反射本身雖然不是沒有它自己特殊的缺點¹⁾，但是這個反射是可以控制並測量的。第一，皮膚電反射是一種很容易引起的現象。一種很輕微的情緒，無論多么不能察覺，總會產生一點電表擺動。第二，僅僅增加電表的敏感度就可以大大放大反應的大小。這是很可能的，一個辦法是用一架比較靈敏的電表，另一個辦法是增加電表中反映鏡到記錄刻度的距離，再一個辦法是增加通過電路中的電流的強度。第三，測量儀器可以保持不變，或者至少我們可以精確計算某些物理條件，例如，溫

1) 這些缺點下章將詳細討論。

度的变化等,所产生的变化的大小。最后,我們有方法直接测量反应的大小,就是用电学單位,例如,欧姆电阻等¹⁾。

皮肤电反射和研究情緒的其它客觀方法比較起来,有許多好处。这些好处早年研究这个現象的学者們并未忽略。其实,其中有些人还对于它的实际用处抱有很大希望。但是結果并没有証实这些希望。直到現在(1924),一般的意見是,皮肤电反射不过是情緒的另一种生理表現而已,这种表現并不比已有的血液循环和呼吸現象的研究有更大的实际应用²⁾。

如从实际所得到的結果看来,这个意見是正确的。但是如果把皮肤电反射和其它方法相比較,这个意見就是不正确的。下面我再詳細討論这一点。

皮肤电反射之所以不能得到較好的結果,主要是由于两个原因。第一,不管皮肤电行为和心理状态之間的关系是什么,心理状态在皮肤电行为中可能产生改变,关于皮肤的电行为还没有經過足够的研究。有很多物理因素在皮肤的电傳导方面可能产生变化。通过电流所产生的这些反应,以及那些皮肤上純粹生理的反应,甚至于生理因素,在普通电学生理学范围中,也是很少研究的。所以早年的研究者們差不多完全把它們忽略了。身体的电反应的性質与强度是随着下列各因素而变的。例如,身体的生理状态,通过身体的电流的强度,通过电流的久暫,等等。由于不知道或者不注意这些因素,特别是不知道或者不注意这些因素影响皮肤电反射的程度,于是引起許多錯誤,产生許多矛盾結果。另一个理由很可以解釋皮肤电反射研究之所以迟迟得到成果的原因,就是缺乏一种完善的测量和記錄这个現象的方法。例如,沒有一个方便的方法可以連續記錄电表摆动,而不需要在一間暗室內进行实验,此外,也沒有办法能够补偿不同的受試者有不同的身体电阻,等等。

1) 皮肤电反射还有远距离操縱、仪器輕便和不妨碍受試者正常活动等优点——譯註。

2) 參看葛呂恩鮑恩(Grünbaum)⁴⁾。

本書的問題

因此，我从一开始研究时就以为，在尝试进行任何心理学相关的分析之前，首先要解决纯粹物理和生理的问题。或者至少要把这些问题充分分析一下，以便有可能来估量并且可靠地比较结果。还有一层，如果研究情绪的皮肤电反射这个方法本身是可以实际应用的，这个方法的测量技术则需要大大简化。因此，我的研究主要是关于基本问题，所以要用相当长的篇幅来讨论这方面的材料。

但是皮肤电反射的价值，归根到底，不仅是有可能对它加以心理控制，而且在电反应和它的同时物质刺激之间所存在的心理物理关系还可以证明出来。因此在第二系列实验中，我就根据我自己的结果以及前人的结果，来尝试研究其中的基本心理物理关系。我们要考虑的问题之一是皮肤电反射是否是一种纯粹情感现象，或者，象有人所说的，皮肤电反射是一种可能伴随着别的心理过程的现象，例如：(1)努力深思；(2)生理强度和心理刺激的强度之间的关系；(3)各种类型的刺激的相对效果；(4)用电现象测量情绪反应是否有具体特殊性的问题，就是说，一个人是否有一种倾向，对任何和所有的有效刺激同等起反应，或者有一种倾向，对某些类别的刺激具体起反应。

上述大纲指出本研究的观点，进行研究的方法以及研究的范围。这些内容读者从下列各章中可以得到一个梗概。这个问题的各方面，多少是从研究的先后顺序在各章中讨论的。但是叙述的方法是归纳的，而不是历史的，因为我觉得这可能是叙述事实的最有用的方法。

第二章 电 反 应

如果我们把人皮肤上两点，用非极化的电极，联结到一架灵敏度够大的电表上，电表指针就会摆动，表示有电流通过。因为这两点被接通了，于是产生了电位差。电表的摆动是有赖于接通的两点之间有电位差。例如，如果一点是在皮肤上富于汗腺的地方，而另一点是在比较缺少汗腺的地方，电表的摆动就很大。如果所挑选的两点是对称的两点，电表的摆动就很小，或者甚至于就没有，因为这两点的电位是相同的¹⁾。

皮肤电反射的发现

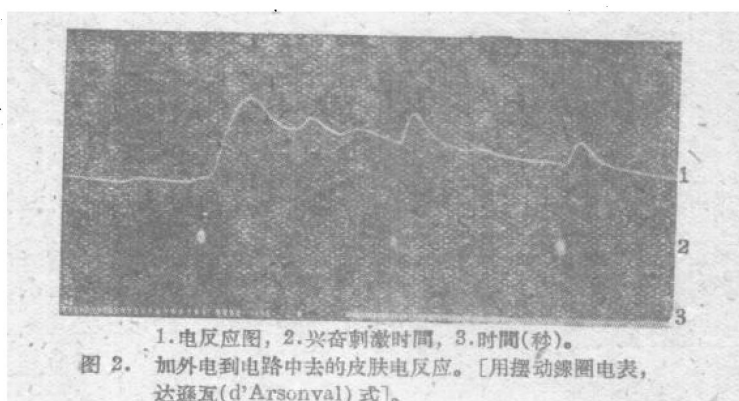
现在假设有一人已经这样接到电表上了，而且又假设至少一点是有汗腺的皮肤部分，如果我们给他一种心理刺激，例如，一种疼痛感觉，或者叫他做某种脑力工作，象简单乘法，那么，起始的电表摆动，经过2—3秒钟很短的潜伏期之后就增加，表示电位差有显著增长²⁾。在没有任何外在电力(E. M. F.)通过人的皮肤时，一受到心理兴奋，就会产生这种电流变化，这个事实是托肯诺夫(Tarchanoff)⁹¹在1888年第一次观察到的(图1)。



如果我们保持上述实验条件不变，我们把一个小电源，例如，2伏特，与受试者和电表串联。那么，一接通电路，电表指针就会摆

1) 如果把皮肤上富于汗腺的一部分，与汗腺比较少的另一部分相联接，例如，把手心和前臂一点相联接，手心总是负极，而前臂总是正极。

2) 如果改变电极的位置，现象的方向就倒转过来。



动, 因为电流通过身体作为阻力流过去了。现在假设又使受试者体验到一种心理兴奋, 电表的起始度数, 也象从前一样会增加(过了-一定的潜伏期), 表示通过电路的电流是增加了(图 2)。在身体的外面, 加入一个外在电源到电路中去, 电流的变化和不加外电的变化是不同的, 其不同处就是反应比较大多了, 并且在交换电极的位置时, 变化的方向是不变的。有外电通过时, 人身体对于一种心理刺激所发生的电反应会起变化, 这是查利士·阜锐(Charles Féré)于 1887 年在生物学会 (Société de Biologie) 所宣读的一篇论文中第一次报告出来的, 但是直到 1906 年欧突·费拉哥斯(Otto Veraguth) 才对这个现象作系统的研究; 他把这个现象叫做“心理电反射”。皮肤电反射这个名称现在是用来包括电路中用外电和不用外电时, 皮肤对心理刺激所起的电变化的。有些作者们相信这两种现象是不同的⁶⁸。我的意见是这两种现象是绝对相同的。关于这一点我在下面再举出证据。我们在本章中只限于描写在两种情况下所发生的现象。皮肤电反射这个名称是用来表示任何一个现象的。我们在描写的时候, 我想应当遵照生理学上的习惯, 先讨论这个反射所牵涉到的器官或组织, 然后再讨论引起反射的刺激的性质, 最后才讨论反应的特点。

皮肤电反射的器官或组织

我们从牵涉到的身体部位开始, 第一个事实要注意的是, 电极