

杨立能



心理生理学

江西科学技术出版社

108771
B84-05
90-40

杨立能 著

心 理 生 理 学



S0161777

江西科学技术出版社

一九八八年·南昌

DN 05/12

心 理 生 理 学

杨立能 著

江西科学技术出版社出版

(南昌市新魏路)

江西省新华书店发行 江西新华印刷厂印刷

开本850×1168 1/32 印张8 字数20万

1988年9月第1版 1988年9月第1次印刷

印数1—5,000

ISBN 7-5390-0156-9/B·2

统一书号: 2425·2 定价: 2.95元

序

心理生理学是一门介乎心理学与生理学之间的边缘学科。与生理心理学的性质不同,生理心理学研究心理活动的神经机制,而心理生理学则为工业化社会的紧张生活提供如何调节自我控制情绪的方法。对保持身心健康,选拔各项人才,提高工作效能,侦察罪犯有无说谎等,都有惊人的效用。它所论述的反馈技术对不良适应的纠正,尤有明显的功效。

杨立能同志的《心理生理学》一书,取材精当,文字简明扼要,对心理卫生、思想政治教育、法律侦查、心理治疗等工作大有裨益,是服务于上述部门工作人员的一本优质的参考书。故特书数语于此,以资介绍。

高觉敷

1986年4月 于南京

前 言

心理生理学是本世纪50年代发展起来的介乎心理学和生理学之间的一门边缘学科。工业化社会，特别是电脑问世以来，人类的生产力提高了，物质生活条件改善了，但是生活节奏也随之加快了。人们在现代工业化的过分紧张的生活节奏中往往因心理—社会因素而罹患种种心身疾病。心理因素究竟怎样影响着身体，心理因素通过何种途径影响生理活动，心理状态能否用生理指标来标示，人们能否通过对意识的自我调节而控制自己的生理活动，这一系列令人感兴趣而又极其重要的问题，促使学者们从事于心理—生理关系的专门研究。现代电子技术的发展，特别是能记录能放大生理信号的多道生理记录仪的问世，使心理生理学的研究工作有了可靠的实验工具。

心理生理学家在短期内获得的丰硕研究成果，已经使人们认识到心理生理学对医疗保健、司法、体育等项领域的重要意义；认识到心理因素在疾病，特别是心身疾病发生、发展中的作用，传统的生物医学模式已为心理—社会—生物学模式所取代。生物反馈，作为心理生理实验室内一个研究方面，已为意识的自我调节提供了有效的方法，从而为疾病的医治开创了一条新的途径。心理生理学的理论研究成果和测量方法（如自动平衡值的测量）已经服务于体育人才的选拔、选手的心理训练，以及一切需要考虑情绪品质来选拔人才的领域和部门。测谎是司法机关排除嫌疑、侦查罪犯的不可忽视的手段之一，它的理论依据正是心理因素会引起生理变化。植物性神经系统所控制的内脏活动是不随意的，欲掩饰恐惧情绪的心理努力会在测谎仪上显示出来（测谎仪的机理跟心理生理学家所

使用的多道生理记录仪一样，有的测谎机构直接用多道生理记录仪来测谎），因此，心理生理学的工作和成果同样可以服务于司法部门。

“心理生理学”一般易被人误认为是“生理心理学”。本书第一章通过对这门学科历史发展的介绍和两门学科之间的比较，阐明了心理生理学学科的独特性质。第二章至第三章，以主要的篇幅介绍了心理生理学的基础知识，包括六种主要的生理反应和五种次要的生理反应的测量、自动平衡值的测定方法、人格和自主反应之间关系的一系列实验研究，以及初值律等等最基本的心理生理学概念。心理生理学既是一门理论学科，也是一门应用科学，本书的最后三章体现了理论——应用相结合的特点。第八章和附录，则比较详细地介绍了生物反馈这一新的意识自我调节的方法，它的发展丰富了心理生理学的理论体系。

《心理生理学》的体系贯串了为多学科、多领域服务的指导思想，在内容的编选上尽量考虑到上述各领域共同需要掌握的基础知识，文字力求言简意明，围绕最基本的概念、方法、理论和实验逐步展开。各章之间既有相对的独立性，又有着内在的有机联系，丰富的图表可以帮助读者进一步领会本书的内容。

限于水平，书中缺点和错误肯定不少，诚恳地希望读者和从事心理学研究的专家提出宝贵意见。

编 者

1985年4月初稿

1987年底修改

目 录

序

前言	(1)
----	-------

第一章 心理生理学的性质	(1)
--------------	-------

第一节 心理生理学和生理心理学	(1)
-----------------	-------

第二节 学习心理生理学的意义	(4)
----------------	-------

第三节 心理生理学的历史	(8)
--------------	-------

第四节 心理生理学的基本问题	(12)
----------------	--------

第二章 自动平衡	(15)
----------	--------

第一节 自主神经系统	(15)
------------	--------

第二节 自动平衡值与情绪	(20)
--------------	--------

第三节 $\bar{A}$ 值的测定	(23)
--------------------	--------

第三章 心理生理学中的刺激和反应	(29)
------------------	--------

第一节 引起身体反应的刺激	(29)
---------------	--------

第二节 刺激的定势和态度对反应的影响	(30)
--------------------	--------

第三节 心理生理学中的反应	(44)
---------------	--------

第四章 心理生理学中的重要概念	(84)
-----------------	--------

第一节 初值律	(84)
---------	--------

第二节 激 活	(86)
---------	--------

第三节 适 应	(93)
---------	--------

第四节 回 复	(94)
---------	--------

第五节 刺激——反应特异性	(96)
---------------	--------

第五章 人格和自主反应	(101)
-------------	---------

第一节 焦虑、敌意与自我力量	(102)
----------------	---------

第二节 外倾——内倾，增大——减小与知觉的场依赖性	(105)
---------------------------	---------

第三节 身体意象，抑郁——敏感，感觉寻求	(108)
----------------------	---------

第四节	焦虑神经症, 抑郁症与精神分裂症等	(111)
第六章	测谎	(124)
第一节	测谎的历史	(124)
第二节	测谎的心理生理依据	(129)
第三节	测谎的技术和方法	(131)
第四节	生理记录曲线的分析和估计	(138)
第七章	心身疾患	(146)
第一节	心身疾患与心身医学	(146)
第二节	心身疾患与社会因素	(153)
第三节	心身疾患与心理因素	(155)
第四节	心身疾患的若干理论假设	(157)
第五节	发生心身疾患的生理中介机制	(165)
第八章	意识自我调节的新方法——生物反馈	(173)
第一节	生物反馈的概述	(173)
第二节	生物反馈训练中的几个问题	(189)
第三节	生物反馈的仪器和临床应用	(192)
附录一	心身医疗门诊的生物反馈训练	(213)
附录二	多学科生物反馈研究所	(219)
附录三	生物反馈训练中常用的几种辅助方法	(221)
附录四	心理生理实验室的仪器和设备	(236)

第一章 心理生理学的性质

本章主要内容

1. 心理生理学和生理心理学的区别。
2. 学习心理生理学有什么理论的和实践的意义？
3. 心理生理学是怎样发展为一门独立学科的？
4. 心理生理学的研究涉及那些基本问题？

第一节 心理生理学和生理心理学

心理生理学和生理心理学是两门性质不同的学科。关于生理心理学的研究和论述早在一百年以前已经活跃在实验室、教科书、杂志和大学的讲台上。德国心理学家冯特^{注①}在1874—1887年的13年里，曾经三次出版《生理心理学》。他在这本书里讲得很明确：科学的心理学或新心理学就是生理心理学（即在实验室内进行的、有严格条件控制的心理学）。冯特以前的心理学研究从主流来看是思辩性的，是附属于哲学的，心理学还不是一门独立的学科。自从冯特建立了世界上第一个心理实验室，把感觉、知觉、注意、反应时，情感等心理现象放在实验室研究，心理学便逐渐地脱离了哲学而成为一门独立的学科。冯特的“生理心理学”概念与今天的不尽相同，他研究的课题和范围还包含了实验心理学。但是，在他的著作中已经涉及到今天生理心理学的内容。

“心理生理学”产生的历史比较短。它的诞生是与50年代多道生理记录仪（Polygraph）的问世及统计技术的应用分不开的。

心理活动引起生理变化或诱发疾病的事实，在很早的时候人们就已经观察到了，象羞惭时脸色变红、情绪紧张时肢端变得冰冷、脸变成灰白等等。关于心理因素和疾病的关系，祖国医学文献中有着丰富的记载，《内经》上说：“心者，五脏六腑之大主也……故悲哀忧愁则心动，心动则五脏六腑皆摇。”《医学入门》云：“内伤七情，暴喜动心，不能主血。暴怒伤肝，不能藏血。积忧伤肺，过思伤脾，失志伤肾，皆能动血。”这些说明精神或心理主宰着五脏六腑，情绪剧变可引起人体内脏功能失调。本世纪50年代心理学和生理学都已发展到相当的水平，对人的了解更深入更全面了。已经有了分析数据的统计工具，更主要的是有了同时记录心电、脑电、肌电、皮电、血压、呼吸等生理变化的多道生理记录仪。借助于这些放大、记录生理信息的仪器，人们对心理因素如何影响生理活动有了数量化的说明。研究资料和数据日益丰富，实验室不断增加，从事心理生理研究的人员愈来愈多，学术组织、刊物、教科书相应地出现，一门新的学科——心理生理学就这样诞生了。美国是最早建立心理生理学学术组织的国家。它的学术刊物“心理生理学通讯”的前身是“多道生理记录仪通讯”，可见心理生理学跟多道生理记录仪的关系是很密切的。

心理生理学与生理心理学最主要的区别在于它们的研究课题，研究对象和研究方法不同。课题方向，生理心理学研究范围广，它以脑为中心，探索心理的生理机制，或行为的生理机制。例如，在感知觉方面，生理心理学要解决的问题是有机体如何获得信息，信息如何影响有机体的行为，它要阐明外界刺激如何由感官传入神经中枢，神经中枢如何对信息进行加工，运动器官如何对环境作出反应或回答。在记忆方面，信息是如何编码、储存和提取的，记忆的巩固和脑内蛋白质生成之间有怎样的联系。生理心理学家也研究饥、渴、睡眠、觉醒、性行为、思维与语言等心理活动的神经机制，内分泌与心理的关系，割裂脑的研究等等。

心理生理学侧重于心理活动(如情绪变化)对生理活动的影响，

特别是心理活动对植物性神经系统所支配的脏腑器官的影响，如紧张、恐惧状态下，血压、心率、呼吸、皮电、肌电、胃肠等等的变化。

传统的生理心理学是操纵某些生理变量，观察行为的变化，然后假设中介的事件来说明这种结果。例如对受过迷津或压杠训练的动物，施予某种药物或者剥夺食物或水，然后观察他们的反应：灌满水的白鼠在T字迷津中，走向放着食盐溶液的左端，还是放着抗利尿激素的右端？动机变化情况下走出迷津的速度快了还是慢了？错误次数多了还是少了？吃饱了食物的猫还会压杠杆出笼吗？

心理生理学的研究是设法使受试者产生某种心理或情绪的活动，然后观察其生理的变化，注意心理活动与生理变化的关系。例如让受试者把手放在冰水中，令其在一分钟内尽快地进行三位数连加的心智操作，同时测量其心率、呼吸率、皮肤电等变化。生理心理学的自变量或独立变量是生理变化，应变量是行为变化；心理生理学的自变量是心理或情绪活动，应变量是生理变化。

研究的对象问题。大多数心理生理学的研究用人类做被试者，生理心理学也用人类，但多数用动物做受试者，这是因为生理心理学的许多需要探索的问题不允许用人类来做。

记录技术和研究方法问题。生理心理学运用多种方法和记录技术。如手术切除某一部位观察行为的变化；电刺激某一部位或药物注射某一部位观察行为的变化；用微电极刺激单个神经细胞或一个细胞的某一部位，探测该细胞的机能及与其他细胞的联系。生理心理学家为查明神经通路往往使用电子显微镜、光学显微镜、染色技术以及其他化学方法等等。心理生理学主要采用多道生理记录仪，记录六种主要的身体反应和五种次要的生理变化。六种主要的身体反应是心率、血压、血容量、皮肤电位、肌电和脑电波；五种次要的生理变化包括：呼吸、体温、唾液、瞳孔和胃动。所谓“次要的”是指不大为人们所测量，而实际上这些身体反应与情绪很有关系。当代心理生理学的研究往往用电脑结合多道生理记录仪的技术，使研究更方便、更精确、更有效。

心理生理学与生理心理学的区别可概括如下表。

表1—1 心理生理学与生理心理学的区别

生 理 心 理 学	心 理 生 理 学
诞生时间早，约一百年之前 多以动物做受试者 研究范围广，探测心理的生理机制， 自变量为生理变化，应变量为行为 变化 多种生理记录仪器与测查技术	开始于本世纪五十年代 多以人类做受试者 研究心理活动与自主神经系统的联 系，自变量为心理或情绪活动，应 变量为生理变化 多道生理记录仪为主

表1—2 心理生理学与生理心理学所用的实验变量举例

独 立 变 量		反 应 变 量
生理心理学	脑损伤 电刺激脑 施予药物 限制饮食 给予听觉刺激	学习——行为变化 作业行为变化 条件反射改变 食物选择的变化 定向反应习惯的形成情况
心理生理学	受到警觉信号 剥夺睡眠 引起某种心理或精神 状态（如怕、焦虑、抑 郁）	脑电波诱发反应 背景脑电波变化情况 生理系统形成条件反射的能力或 生理的相对状态（如心率、血压 等）的变化

第二节 学习心理生理学的意义

一、理论的意义

在心身关系问题上，除了要了解人的生理变化怎样影响心理活

动，还必须了解心理活动怎样引起生理变化。比起笛卡尔时代，我们对心身关系有了更深入的认识。笛卡尔以他的哲学的思辩方法和人体解剖知识，提出心和身是两个不同的、各自独立的实体，在松果腺发生交会，然而能使心、身相互影响。生理心理学和神经心理学的研究，为我们积累了丰富的实验室和临床研究的资料。我们已经知道，“灵魂的常驻所”不是松果腺，而是脑。脑的中央前回区支配躯体运动，中央后回区支配躯体感觉。但脑的机能分工又不是绝对的一对一的关系，而是各部分之间互相联系、交织在一起，不仅皮层各区之间，而且皮层与皮层下区域也有着密切的联系。我们对学习的神经机制的研究，学习时脑内蛋白质分子变化的研究，单一脑细胞电位变化的研究，下丘脑与边缘系统的研究，以及割裂脑的研究等等，都能使我们对心理的器官——脑及其反映活动有较深入的了解。

但是，心身关系这个理论问题的最后解决，还需要另一条研究路线，即心理生理学研究成果的补充。心理生理学的研究大多以正常人为被试，通过对被试的日常活动、生活事件、心理状态的调查分析（包括个性和情绪、智能等测定），通过对被试生理变化的测定，可以获得心理、社会因素与身体（或病理）变化关系的资料，补充其它两门学科从动物和脑病人研究中不可能获得的结果。

心理生理学的研究能为辩证唯物主义关于意识能动性的观点提供理论和事实依据。处于同样困难或紧张环境中的个体，由于态度、意志、情绪、和对事物的认识评价不同，会对环境刺激作出不同的反应。例如在过分紧张的生活节奏之下，有人患了心身疾病，有人则安然无恙；在感染细菌和病毒的情况下，乐观而充满信心的人易于康复，忧愁胆怯的人病情易于恶化。心理生理学的一个分支——生物反馈的研究证明：借助于对自我意识状态的控制，可以调整植物性神经系统所支配的脏器的活动。

总之，心理生理学的研究有助于我们更深入地了解心理社会紧张刺激是如何通过中枢神经系统、内分泌系统和免疫系统而影响机

体的，机体的变化（或症状、病症）又怎样反馈给大脑而影响人的心理。对于心身问题的探索需要生理心理学、神经心理学、心理生理学以及神经生理学等多学科的密切合作，共同努力。

二、实践的意义

心理生理学的研究不仅有其理论意义，而且，更有其实践意义，它的研究成果可以应用于医疗、体育部门和有关领域。

心身医学的兴起，心身门诊的出现，说明了医学界对心理社会因素在致病中的作用有了正确的认识，也反映了社会对医学界的要求，要求医生不要把病人仅仅看作生物有机体，而要承认他们是有思想、有情感的处于社会关系中的人类。

心理或情绪对健康的影响早已为人们所关注，祖国医学一直重视心理因素的作用，认为情绪剧变会引起人体阴阳失调，气血不和，脏腑功能紊乱，或使正气耗损邪气外侵。在国外，也不乏用情绪调整或认知矫正的方法来治病的例子。化学家法拉第曾经严重神经失调，身体虚弱，他的医生检查后没有给他开药方，只说了一句“一个小丑进城胜过一打医生”就走了。法拉第领会到医生是要他用娱乐活动来调剂生活，达到治病目的。于是他在工作之余充分进行娱乐和休息，心境经常处于愉快的状态，很快地恢复了健康。

但是，在医学界，“手术刀和药丸解决一切”的观点是根深蒂固的。既然可以用手术刀切除病变组织，用药物控制炎症，为什么不可以用同样方法来医治由心理社会原因引起的其它病症呢？但事实给予的回答是否定的，至少控制不了那日益增高的发病率。一些国家，在实现工业化之前，人民死于贫穷。不良的生活条件，落后的医疗保健设备和技术导致了伤寒、肺炎、结核、白喉等病的流行。工业化之后，生活条件和卫生条件改善了，医疗技术现代化了，上述流行病受到控制，但伴随着工业化而出现的高度紧张的生活节律、竞争、核战争的阴影、家庭矛盾、失业的威胁、过少的体力活动，使冠心病、高血压、消化道溃疡、哮喘等心身疾病的发病率大大提高，人类死亡率的结构发生了显著的变化。据美国统计，

二十世纪初，每年每1000名死亡者中，因病死亡的有28人，致亡的病种主要是肺炎、结核、白喉、伤寒和痢疾等传染病；1972年，每1000名死亡者中，有9人是因病死亡的，而致亡的病种主要是冠心病、中风、高血压、癌症和各种事故（车祸、自杀等）。这些疾病和事故都直接或间接地与人们的生活方式有关。

本世纪初，由于著名学者弗洛伊德、巴甫洛夫和凯仑等人的理论影响，使西方一些国家从30年代起开始重视致病和康复过程中的心理社会因素，创立了“心身医学”。本世纪40~50年代，大部分心身疾病研究者受弗洛伊德等心理分析学者的理论和方法的影响，强调某种未解决的或受压抑的无意识的心理冲突与某种躯体疾病有因果关系，例如认为支气管哮喘与哭泣、悲伤和依恋情绪有关，病人不是通过有意识的行为去消除心理矛盾或应付紧急事件，而是以躯体症状——哮喘表达矛盾情绪或逃避困难。又如，认为高血压、关节炎的发生和愤怒受到压抑，得不到适当的发泄有关；消化性溃疡、神经性皮炎与需要关注、爱护的愿望有联系，等等。心身医学也从弗洛伊德那里接受了消极的影响。只有以科学的心理生理学理论和研究成果为基础，心身医学才能健康地发展，既重视心理社会因素在致病及康复中的作用，又不对病因妄加臆断。

心理生理学根据无可置疑的实验事实（如实验性心身疾病），对心身疾病的病因作出了科学的解释，为心身医学的发展和临床医师的工作作出了贡献。心理生理学的研究已经明确：

（一）人类疾病不仅是有机体的细胞、组织或器官因细菌感染，病毒或营养不良等因素引起生理功能障碍的表现，也是心理、社会因素影响生理功能的表现。

（二）思想、情绪、动机、意志、判断、行为等，都会影响机体的某种生理过程，如内分泌、免疫、骨骼肌、消化、呼吸、生殖系统等的活动，从而影响机体的内部平衡以及机体适应环境的能力。

（三）人类为了适应周围环境的各种刺激，必须调节各种器官

活动，作出生理和心理的反应。如果环境刺激对人的要求超过了人所能应付的限度，那么到一定时候，机体器官系统的结构和功能就会发生障碍，如出现头痛、心悸、脉搏加快、视觉模糊、心电图异常，以及恐惧、焦虑等生理的和心理的反应。

心理生理学的研究成果和方法技术，也能为司法部门所利用。由于情绪状态下会引起血压、皮电、呼吸等生理指标的变化，心理生理学的理论和多道生理记录仪技术已成为测谎技术的基础。

第三节 心理生理学的历史

心理生理学作为一门学科，虽然只有很短的历史，但是对心理生理现象的探索很早就开始了。公元前五世纪古代希腊人对智力、情绪、本能在身体上的部位已经有过种种猜测，柏拉图^{注③}认为，人有3种官能，理性官能在头部，情绪官能位于与心脏相联系的脊髓部分，

公元前3世纪希腊的名医依拉西士特拉达斯（Erasistratus）^{注④}有过心理生理现象的临床观察：一个将军的儿子爱慕其年青的继母，知道这是不现实的，决心压制自己的感情。在矛盾的心理冲突下他一天天变得病弱，几乎要死了，将军请过许多医生都无法使这个青年脱离病危，最后请来了依拉西士特拉达斯。经过仔细观察，诊断此病为心理疾患。心理生理互相影响的观点，在今天已被公认，但在当时他的看法是很新颖的。他的判断方法与今天的测谎术很相似。依拉西士特拉达斯要所有认识这个青年的人进房看望，他自己则在一旁留意观察病人的反应。一个个亲友相继看望过了，病人没有反应，当年轻的继母进房时，病人说话结巴，突然盗汗，心跳不规则。依拉西士特拉达斯由此断定小伙子患的是恋母病。

2世纪希腊医生伽伦^{注⑤}也有过类似的记录。当一个病人听到其心爱的人的名字时，心跳和脉搏变得不规律。被称为波斯的伽伦

的伊本西纳 (Ibn Sine) 在第十世纪也有类似的记述。

心理生理学成为独立学科,发展为学术组织,始于本世纪50年代。美国心理学家戴维斯 (R. C. Davis)、韦格尔 (M. A. Wenger)、道伦 (Chester Daron) 注⑥ 等人经常自发地聚集在一起,讨论心理生理学的问题。至1960年,这些学者组织了心理生理学研究学会 (SPR), 由道伦任第一任主席。学会每年举行一次年会,至今已有27年历史。心理生理学的学术刊物至1964年已由以前的“通讯” (“News Letter”) 发展为正式刊物——“心理生理学” (“Psychophysiology”) 。

使心理生理学成为一门独立的学科还有赖于实验仪器的发展和统计技术的应用。

皮肤电的发现

用电刺激蛙腿肌肉,会引起肌肉收缩,剥制青蛙的肌肉神经标本后,用电刺激神经也能引起肌肉的收缩,但是人们还不知道皮肤和肌肉本身也有电流和电阻。至18世纪末,意大利学者加尔凡尼 (Galvani) 注⑦ 才证实了动物身上能产生电,他演示了电刺激对麻痹了的肌肉的好处,从此皮肤电的研究迅速开展起来:临床上,人们根据皮肤肌肉带电的现象,用测量皮肤电的分布情况来诊断疾病;在实验室,皮肤电的变化成为情绪活动的一项重要指标。

神经病学专家沙可 (Charcot 1825 - 1893) 于1862年在法国建立了欧洲著名的神经病诊所,著名的弗洛伊德当过他的学生。

沙可用催眠术治疗歇斯底里患者获得了成功,在医学界极有影响。他注意到歇斯底里患者的麻痹瘫痪或感觉缺少,符合于患者对于身体某一部分器官的主观意想,即疾病的存在很大程度上决定于心理因素。当他了解到身体内部带了电以后,便用磁铁在患者麻痹的手臂上施加影响,试图使病手复原。因为哪里有电,哪里就有磁场。于是他判断人和动物有动物磁,施用磁铁可以使一侧的麻木转移到另一侧。两边达到平衡,就能使手臂恢复正常功能。他的方法虽然过于简单,但对皮肤电活动研究的开展还是起了促进作用。