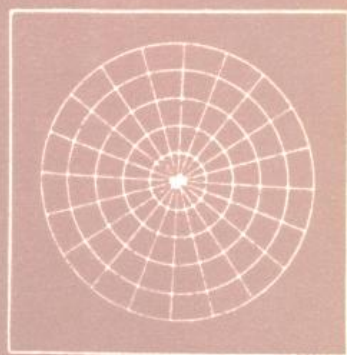




实验心理学

林仲贤 朱 澧 焦书兰 主编

科学出版社

实 验 心 理 学

林仲贤 朱 澄 焦书兰 主编

科 学 出 版 社

1988

818
81-86

DNV41/35

内 容 简 介

本书根据自然科学实验方法的研究成果,系统地论述了各种心理活动的规律。书中在介绍了实验心理学的实验设计与数据处理、心理物理学方法之后,详细阐述了如下各个研究领域的內容:反应时间,皮肤感觉,嗅觉与味觉,听觉,视觉刺激,视觉系统的基本特性,颜色视觉,深度知觉,形状知觉,动物的学习,言语材料的心理学实验,记忆,思维,情绪等。最后,书中还介绍了心理学实验的常用仪器和各种基本实验的方法。本书可作为高等院校和函授大学的实验心理学教科书,也可供教育工作者及其他与心理学有关的部门的工作者参考。

实 验 心 理 学

林仲贤 朱 澄 焦书兰 主编

责任编辑 洪庆文·陈培林

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经售

1987年4月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1988年11月第 三 次 印刷 印张: 19 1/8

印数: 21,001—28,500 字数: 438,000

ISBN 7-03-000737-9/B·15

定价: 7.10元

前 言

实验心理学已有悠久的历史。1879年，冯特（Wundt）在德国莱比锡大学创建第一个心理实验室，便宣告了实验心理学的诞生。实验心理学采用自然科学的实验方法，研究心理现象的规律，它在使心理学成为一门独立的科学上起了重要作用。

如果我们要给实验心理学下一个定义，可以说实验心理学就是采用实验方法来研究心理现象规律的科学。从这里可看出，实验心理学是由它的方法来定义的。研究心理现象规律的方法除了实验方法外，还有其它的一些方法，如观察法、问卷法、个案分析法、谈话法、产品分析法等。但是实验心理学是以实验方法来研究心理活动规律的。心理学采用客观的科学实验方法研究心理现象，这就使得它能够收集和获得许多新材料和新成果，大大加快心理学的发展。从实验心理学的建立到现在只有一百年的历史，但心理学的发展超过了以往许多世纪。

实验心理学主要是采用严格的控制变量的实验方法来研究心理活动和行为规律的，它本身的发展明显影响着心理学的研究不同领域和分支发展的水平。感知觉、学习记忆、思维、动机、情感和个性以及工程心理学、医学心理学、教育心理学、儿童心理学、体育心理学、生理心理学都与实验心理学有着密切的关系。这些不同的研究领域和学科分支都大量地采用实验心理学的方法进行研究，因此，从这点来说，实验心理学是一切心理学研究工作的基础。

本书内容广泛，在编写过程中参考了目前国内外有关的一些主要实验心理学教科书的新内容、新成果。

本书共十八章。由林仲贤、朱澧、焦书兰主编。参加编写的除他们三人外，还有彭瑞祥、马谋超、纪桂萍、张增慧、方至、喻柏林、朱新明、陈永明、张武田、胡庆民等同志。由林仲贤负责最后统稿。

本书在写法上尽量以通俗易懂的文字表达，多举实例进行说明，并附有关的表格，以便使用。在每一章之后附有思考题，以供复习。

本书可供高等院校及心理学函授大学心理学课程教学用，同时也可供有关部门的心理学者阅读参考。

由于编写时间匆促，书上一定还有不少缺点和错误，恳请读者指正。

编者

1986年8月

目 录

前言

第一章 绪论	林仲贤	1
第一节 实验心理学的形成与建立		1
第二节 现代实验心理学的发展		13
第二章 实验设计与数据处理	彭瑞祥 胡庆民	21
第一节 实验设计		21
第二节 数据处理		35
第三章 心理物理学方法	马谋超	67
第一节 感觉阈限的心理物理测量		67
第二节 信号检测理论与信号觉察实验		80
第三节 心理量表		94
第四章 反应时间	纪桂萍	109
第一节 概述		109
第二节 测量反应时的仪器和方法		114
第三节 影响反应时间的各种因素		121
第四节 反应时间的相关和应用		136
第五章 皮肤感觉	张增慧 林仲贤	144
第一节 皮肤的构造		144
第二节 肤觉的分界		148
第三节 痛觉		151
第四节 触觉		155
第五节 温度觉		161
第六节 皮肤知觉		165
第六章 嗅觉与味觉	林仲贤 张增慧	168
第一节 嗅觉		169

第二节	味觉	180
第七章	听觉	方至188
第一节	声音和听觉系统	188
第二节	听觉感受性	204
第三节	听觉遮蔽	213
第四节	响度	219
第五节	音高	224
第六节	双耳听觉	228
第八章	视觉刺激	焦书兰239
第一节	可见光谱	239
第二节	视觉的生理基础	240
第三节	视觉的两重机能	247
第四节	光色与视觉的舒适感	262
第五节	光度学的常用单位	264
第九章	视觉系统的基本特性	焦书兰270
第一节	视觉功能	270
第二节	视觉系统的空间特性	279
第三节	视觉系统的时间特性	283
第十章	颜色视觉	林仲贤289
第一节	光与颜色	289
第二节	颜色的基本特性	298
第三节	颜色的混合	303
第四节	颜色辨别和颜色对比	313
第五节	色觉异常及色觉理论	320
第六节	颜色的标定	329
第十一章	深度知觉	喻柏林341
第一节	眼球运动线索	344
第二节	双眼深度线索——双眼视差	351
第三节	单眼深度线索	368
第十二章	形状知觉	彭瑞祥386

第一节	形状知觉研究的历史回顾	386
第二节	图形与背景	388
第三节	图形掩盖	394
第四节	图形识别	397
第五节	形状知觉的生理机制	404
第十三章	动物的学习	朱新明 409
第一节	经典条件反射	411
第二节	操作性条件反射	417
第三节	认知的学习	433
第十四章	言语材料的心理学实验	陈永明 444
第一节	文字的辨认	444
第二节	言语材料的识记方法及其效果	447
第三节	句子的加工	452
第四节	言语材料的特征	455
第五节	文法的心理学研究	462
第十五章	记忆	张武田 471
第一节	研究记忆的方法	471
第二节	记忆容量	480
第三节	记忆编码	491
第四节	记忆表象	494
第五节	记忆的遗忘	501
第十六章	思维	朱 滢 510
第一节	问题解决	511
第二节	概念形成	522
第三节	决策	530
第十七章	情绪	张武田 538
第一节	概述	538
第二节	神经生理水平研究	541
第三节	情绪的外显行为	552
第四节	情绪经验测量	558

第五节	生理、认知和环境对情绪的综合影响	561
第六节	情绪的发展实验	564
第十八章	心理学常用仪器及基本实验	林仲贤 567
第一节	心理学一些常用实验仪器	568
第二节	心理学一些基本实验	574

第一章 绪 论

林 仲 贤

第一节 实验心理学的形成与建立

实验心理学在整个心理学的发展历史上具有十分重要的地位，它建立于十九世纪的下半叶。1879年冯特（Wundt）在德国莱比锡建立了第一个正式的心理实验室，标志着心理学作为一门独立的科学从哲学中脱离出来，而不再是哲学的附庸。

实验心理学是应用自然科学的实验方法研究心理现象和行为规律的科学。但是科学的心理学不能仅归结为实验心理学，实验方法也不是心理学研究的唯一方法，然而，实验方法却是进行科学研究的很重要的方法。由于它被引进到心理学的研究中来，使得心理学获得了收集资料的新手段，而得到迅速的发展。虽然实验心理学的建立到现在只有一百年左右的历史；但是它的发展超过了以往许多世纪。

一门科学的建立不是偶然的，而通常是经历了相当长时间蕴育的结果。实验心理学是作为对旧的关于心灵的哲学的挑战而产生的。在远古的时候，人们对所谓灵魂、精神现象提出了各种各样的看法，但由于当时科学落后，长期来对心理现象问题的解决只停留在思辨哲学的水平上。心理学虽然有很长的过去，但由于它的对象的复杂性与不易确定性，长期来不能独立而附属在哲学的范畴内。在十九世纪初，德国

的哲学家康德还坚决认为心理学永远不能成为一门科学。因为不能用实验来研究或测量出心理现象和心理过程。

因此，心理学要从哲学中独立出来，必须发展一种更精确、更客观的能够研究及说明心理现象的方法。在实验心理学还未建立之前，大约从十八世纪中叶到十九世纪中叶这一阶段，已经在一些天文学家、物理学家、生理学家中采用实验方法对某些心理现象进行了研究。因此首先采用自然科学的实验方法研究心理现象并不是心理学家。例如，对于反应时的问题，最早还是天文学家发现的。1796年，英国的格林威治（Greenwich）天文台台长马斯基林（Maskelyne）在观察星体通过子午线时，发现他的助手金纳布罗克（Kinnebrock）的观察时间总比自己的慢一秒钟，认为是他的助手失职而解雇了他的助手。这一事件引起了德国柯尼史贝格（Königsberg）天文台的另一位天文学家柏色尔（Bessel）的注意。他比较了自己与另一位天文学家安吉兰德（Angelland-er）观测同一星体的通过时间，也发现了他们之间有着明显的差异： $B - A = 1.223$ 秒（B是柏色尔，A是安吉兰德），这就是“人差方程式”，这个等式反映着两个观察者之间的差异。

这样，由天文学家所发现的关于人差方程，引起了对心理学的反应时间这个心理现象的研究兴趣。一些研究者开始研制或用于测定反应时间的记录仪器。例如1851—1859年间，凯泽（F. Kaiser）使用微差摆计时装置来记录观测人工星体通过的时间。1854年英国的格林威治天文台采用了自动描记时间的设备。米切尔（Mitchel）1858年研制出可以呈现人工星体及其它视、听刺激的仪器，测定了真正的反应时间（137—223毫秒）。这一切都为即将诞生的实验心理学及进行反应时间的研究，准备了初步条件。黑姆霍兹（Helm-

holtz) 曾用反应时间作为指标成功地测量了运动神经的传导速度。后来冯特 (1862) 与卡特尔 (Cattell, 1886) 把反应时间作为心理活动的反应进行研究, 分析了影响反应时间的心理因素, 于是反应时间便成了实验心理学最早研究的课题。

但是, 促使实验心理学在十九世纪下半叶诞生的是由于当时实验生理学的急促发展。实验生理学当时所取得的成就, 尤其是提供了各种实验的方法和结果, 而为新心理学的建立奠定了基础。

在十九世纪的上半叶, 生理学已经成为一门实验的学科, 这主要受缪勒 (Müller, 1801—1858) 的影响, 他极力提倡把实验方法应用到生理学。在他的《生理学手册》一书中, 他综合了当时生理学的大量研究成果。缪勒提出的神经特殊能力说, 在当时有着重要影响。这个学说表明, 刺激一定的神经使其兴奋, 总是引起具有一定特征的感觉, 因为每种感觉神经都有它自己的特殊能量。这种想法引起了许多研究, 这些研究在于探索神经系统内的机能定位, 确定有机体外周的感觉受纳机制。

当时不少的生理学家在脑生理方面的研究也获得了许多重要的资料。法国生理学家弗洛伦 (Pierre Flourens, 1794—1867) 系统地损坏动物脑和脊髓的各个部分, 观察由此引起的行为变化。他得出结论说: 大脑控制高级心理过程, 中脑的各部分控制视、听反射, 小脑控制协调动作, 而延髓则控制心跳、呼吸和某些其它的生命机能。他创建了科学的脑生理学。

十九世纪的中叶, 1861年法国医生布罗卡 (Paul Broca, 1824—1880) 提出采用临床法研究脑的生理, 这个方法是他对一个多年不能清楚地说话的人做尸体解剖时发现的。

解剖时发现大脑皮质第三额回处出现损伤，布罗卡把这—区域称为言语中心区（后被称为布罗卡区）。这一名称一直沿用至今。

在这之后，对人脑的机能和结构的知识了解到不少，对神经系统的结构与神经活动的性质进行了相当多的研究。早期的生理学的发展表明，各种研究技术和发现都有力地促进了心理学采用科学的实验方法来探讨心理现象的有关问题。把实验方法首先应用于心理学问题的，而在心理学成为一门独立科学方面发生了直接影响的有四个人。他们是：黑姆霍兹、韦伯、费希纳、冯特。这四个人都是德国人，都受过很好的生理学训练。在这里我们有必要分别对他们所发生过的影响和作用作一些说明。

黑姆霍兹 (Helmholtz, 1821—1894)

黑姆霍兹出生于德国的波茨坦，父亲在大学任教。黑姆霍兹十七岁时进入柏林医学院。医学院毕业后他在军队里服务了七年，在此期间他仍致力于有兴趣的数学和物理学的研究，发表了几篇文章，其中一篇提出了关于能量不灭的论文，在这篇论文里他用数学公式来说明能量守恒律。离开军队之后，他在哥宁斯堡得到生理学副教授的职位。其后三十多年，他分别在波恩大学和海得堡大学任生理学教授，在柏林大学任物理学教授。

黑姆霍兹是十九世纪最伟大的科学家之一，他在生理学和物理学方面都有许多重要贡献，而在心理学方面也有着重大的影响。他在视觉、听觉和神经冲动传导速度方面都有过许多研究。早期一些生理学家，曾经怀疑神经冲动传导速度能否测量，因为神经传导速度是异常迅速的。黑姆霍兹先后以动物和人的不同长度的神经作实验对象，记录刺激肌肉较近的

神经与引起肌肉运动之间的时间，然后刺激离肌肉较远的神经，记录从刺激开始与引起肌肉运动反应之间的时间，通过这些测量便得到了神经冲动传导的时间。他是第一个证明了神经冲动传导速度是可以测量的人。1856年，他的名著《生理光学纲要》第一卷出版。1860年《光学》第二卷出版。1863年发表《声学》一书。黑姆霍兹在进行神经冲动的速度测量时，他只是对传导的绝对速度感兴趣，而并不认识在心理学方面的意义。他的研究在心理学方面的含义只是后来为其他人所认识，这些人继续进行反应时间的实验，并使其成为心理学研究的一种有效测量方法。黑姆霍兹的研究首次证明了可以用实验和测量的方法来研究心理生理过程，这在心理学的发展历史上是具有重要意义的。

黑姆霍兹对视觉的研究有着深远的影响，同时他还发展了托马斯·杨格(Thomas Young)的颜色视觉的三色学说。这学说是1802年托马斯·杨格提出的。黑姆霍兹于1860年《光学》一书中对此学说加以发展，从那时起，这一学说成为著名的杨-黑颜色视觉理论。此外，他在听觉方面的研究与在视觉方面的研究一样重要，包括复音和单音的知觉，谐音和非谐音的性质以及听觉共鸣说。

黑姆霍兹虽然不是一位心理学家，但是他对感觉心理学贡献了许多重要的知识，并对当时刚发展起来的采用实验法研究心理学的问题起着重要的推动作用。但黑姆霍兹对感觉方面一些科学事实的解释却是错误的。他认为我们感觉的质表示光或热，声音或气味等等，并不依赖于感知的外界对象，而是依赖于传导感觉的感觉神经。这样，他在认识论上的哲学观点是唯心主义和不可知论的。我们要摒弃他的这种观点，但对他的通过实验而在感觉心理学方面获得的大量科学知识应予充分肯定。黑姆霍兹虽然没有自觉地要参与建立

一门独立的科学心理学，但是他的影响是如此之大，因此在心理学中经常提到他的名字。

韦伯 (Ernst Weber, 1795—1878)

韦伯出生于德国维登堡，父亲是神学教授。韦伯于1815年在莱比锡大学获博士学位，并从1817年到1871年他退休时为止，一直在该大学教授解剖学与生理学。他对感觉器官生理学进行过许多研究工作，并作出了杰出的贡献。

他的工作主要在肤觉和肌觉方面，他出色地应用生理学的实验方法去研究心理学性质的问题。尤其是他的触觉实验，大大加强了心理学与自然科学的联系，为在心理学研究中使用实验方法铺平了道路。

韦伯对心理学的发展有两个主要贡献。一是两点阈的实验，亦即两点之间需要多大的距离，被试者才能感觉出是两点。进行这种实验时被试者是要排除视觉的参与的，当两点的刺激很近时，被试者往往报告只有一点的感觉。进行这样的实验他使用一种类似圆规的仪器刺激被试者的皮肤，被试者不能确切地说出是一点还是两点时，就逐渐增加两个刺激点的距离，直到被试者报告感觉到是两点为止。能够使人把两点区别开来的那个阈限就是两点阈限。这是韦伯第一次用阈限的概念来说明感觉问题，这个概念后来在心理学中一直被广泛地应用着。

韦伯的第二个重要贡献是他首次采用数量法则来说明心理学的问题。他想确定出重量之间的最小可觉差，也就是说两个物体重量间差别多少我们才感觉出两者有差别。实验是这样做的，他让被试者拿起两个重物，一个是标准重物刺激，另一个是比较重物刺激，报告这两者哪一个感觉重些。如果这两个重物之间的重量差别很小时，便会判断是相同的

重量；如果两者的差别较大时，则会判断为不相同。通过研究他发现两个物体之间的重量最小可觉差是个常数，即最小可觉差与标准重物刺激之比是个恒定比率（1 : 30）。韦伯又做了进一步的研究，他在肤觉上加上了肌觉的参与进行实验（即让被试者用手掂一掂物体重量），结果也发现最小可觉差与标准重物刺激之比也是恒定的，但在比率上发生了变化。最小可觉差与标准重物之比为1 : 40，而不是1 : 30。这也就是说，如果被试者能参与肌觉，要比只把重物放在手上时（只有触觉作用）要判断得更精确些。韦伯发现的最小可觉差是个常数这一现象是很有意义的。例如，对41克的重物，被试者正好觉察出它与40克的标准重物有差别，那么，对82克的重物，则正好觉察出它与80克重物有差别。

根据实验的结果，韦伯认为对两个重物的辨别并不是决定于它们之间的绝对差数，而是取决于它们之间的相对差数或比率。对于某一感觉通道来说，可以把两个刺激之间的最小可觉差看作是一个恒定的分数。韦伯做了视觉辨别的实验，发现视觉的最小可觉差的分数比肌觉实验的分数要小。于是他提出，每一种感觉都有一个作为最小可觉差的分数。

但是韦伯也与黑姆霍兹一样，是从生理过程来研究这个问题的，他没有意识到他的工作对心理学的重要意义。他所研究的问题是探究身体与心理之间、刺激与所引起的感觉之间的关系。

韦伯的研究是采用实验进行的，这就引起了人们的注意，可以用实验的方法来研究严格的心理学问题。他的感觉阈限的测量研究在心理学中极为重要，他的关于感觉能够被测量的证明，直到今天实际上影响着心理学的各个方面。

费希纳 (Gustav Theodor Fechner 1801—1887)

费希纳生于德国东南部一个小村庄，父亲是一位牧师。十六岁入莱比锡大学学医。1822年大学毕业，兴趣由生理学转向数学和物理学。1824年他在莱比锡大学开始讲授物理学。到十九世纪三十年代末，对感觉心理学问题发生了兴趣，他因观察后象，通过有色玻璃看太阳，而得了眼疾。

费希纳由于操劳过度及眼睛的疾病，身体越来越不好，1840年他辞退了物理学讲座。此后开始转向对哲学的兴趣，对宗教意识和灵魂问题深为关切。他确认心与身这两者是同一的。1850年他开始想到心与身之间的联系法则可以用物质刺激与心理感觉之间的数量关系来说明。他认为，刺激强度的增加不会产生感觉强度的相应增加，刺激是以几何级数增加为特征，而感觉则是以算术级数增加为特征的。例如，在一个正在响着的铃声上增加一贝尔和在十个正在响着的铃声上增加一贝尔，所引起的感觉是不一样的，前者引起的感觉强度的增加量要大些。因此，对已存在的感觉量来说，刺激强度的效果不是绝对的，而是相对的。

这样一种发现，是指明感觉量（心理品质）决定于刺激量（物理品质）。这样，要测量感觉的变化就要测量刺激的变化，因为前者是由后者决定的，他认为有可能用数量来显示这两个世界——心理世界与物理世界的关系。

费希纳认为，对于各种感觉通道来说，刺激量相对地增加总能在感觉上引起可以觉察到的变化，因此感觉（心理量）与引起感觉的刺激（物理量）都是可以测量的。他经过长期的深入研究，于1860年发表了著名的《心理物理学纲要》一书。费希纳的心理物理学是关于外界刺激和心理现象之间的函数关系的科学，顾名思义它是介于心理学和物理学之间的学科。感觉强度与物理刺激强度之间的关系可以用 $S = K \lg R$ 这一公式表示，式中的 S 代表感觉量， K 是常数， R 是