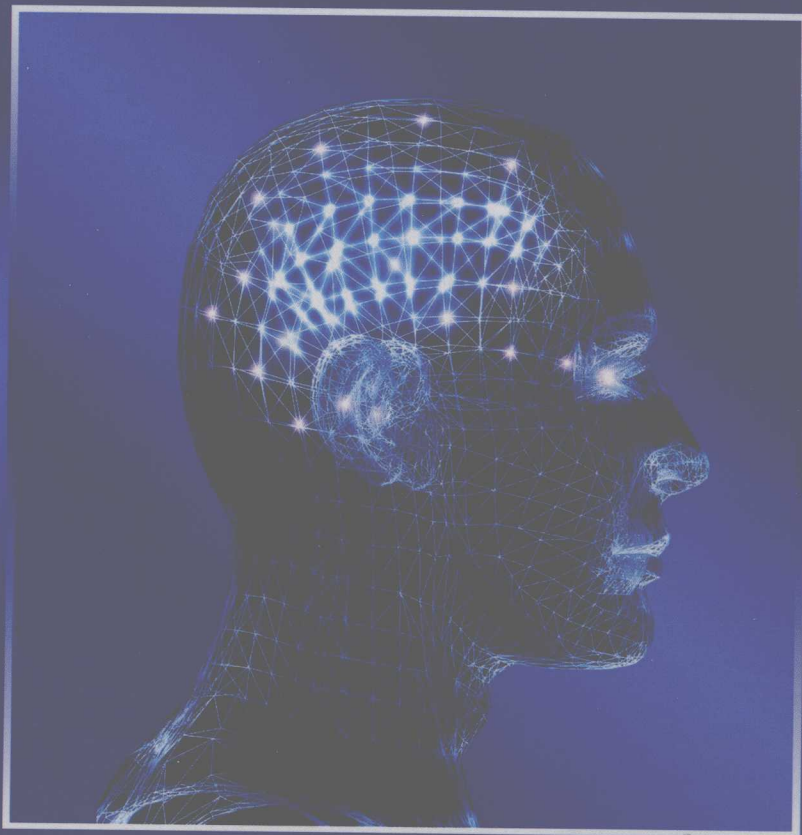


 21世纪高等院校教材

Physiological Psychology

生理心理学

(第二版)



李新旺 等 编著



科学出版社
www.sciencep.com

21 世纪高等院校教材

生理心理学

(第二版)

李新旺 等 编著

科学出版社

ISBN 7-03-018212-1

定价：32.00元

（北京）

本书获得北京高等教育精品教材建设项目立项支持

责任编辑：李新旺

室

科学出版社

（北京）

科学出版社

定价：32.00元

（北京）

内 容 简 介

生理心理学是研究心理现象的生理机制的科学,即研究外界事物作用于脑而产生心理现象的物质过程的科学。作者凭借多年教学和科研实践的积累,在保持第一版编写特色的基础上,参考了国内外许多研究资料,系统地介绍了注意、感觉、知觉、学习和记忆、语言和思维、情绪、随意运动、摄食与饮水、性生理心理、睡眠与觉醒的生理机制以及人格的生物学基础、精神药理学方面的内容。其中,人格的生物学基础和精神药理学为新增内容。全书力求全面反映该学科的核心内容和最新成果。

本书可作为高等院校心理学及相关专业本科生必修课教材和研究生参考书,亦可供生理心理学爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

生理心理学/李新旺等编著. —2 版. —北京:科学出版社,2008
(21 世纪高等院校教材)
ISBN 978-7-03-022062-2

I. 生… II. 李… III. 心理卫生-高等学校-教材 IV. B845

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 094332 号

责任编辑:单冉东 马学海 卜 新 / 责任校对:郑金红
责任印制:张克忠 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001 年 8 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008 年 8 月第 二 版 印张:18 插页:4

2008 年 8 月第九次印刷 字数:384 000

印数:20 001—23 000

定价:35.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

序 言

生理心理学主要研究心理行为活动的生理机制,也就是探讨和阐明心理行为现象是怎样产生的,因而是心理科学体系中的重要基础学科。

生理心理学在心理学科中的重要性可以从心理学的独立说起。德国心理学家冯特(W. Wundt, 1832~1920年)被认为是现代实验心理学的创始人。冯特非常重视生理心理学,早在1864年,便开设了“自然科学的心理学”讲座,这个讲座后来更名为“生理心理学”。正是在这个时期,冯特产生了以实验生理学的方法研究心理问题的想法,试图把传统的哲学心理学改造为独立的实验科学。于是,1879年,冯特在莱比锡大学建立了世界上第一个心理学实验室。国际上公认这个实验室的建立是心理学脱离哲学而成为独立学科的标志。

实际上,人们对心理活动与脑的关系的研究源远流长。2000多年前,在古代中国和希腊,人们虽然并不认为精神活动是脑的产物,但是,哲学家已经开始思考精神的本质以及精神、灵魂和肉体的关系。由于科学技术发展水平的限制,当时曾经有许多人认为心理活动是由心脏产生的。与心理活动有关的汉字多带有“心”字偏旁,就反映了这种观点。后来,科学家从物种演化过程、个体发展史乃至现代神经解剖学和神经生理学研究成果等方面,证明了心理活动和神经系统尤其是大脑活动的关系,才使人们认识到:“心理是脑的机能,脑是心理的器官。”由此可见,生理心理学是对人类自身心理活动的本质进行寻根问底。这也正是这门学科发展的强大动力和生命力所在。

生理心理学除以人为研究对象外,还以各种实验动物为对象,研究心理行为活动的生理学机制。随着心理科学、生物学、神经科学和新技术的发展,生理心理学超越了传统生理心理学的视野和方法,越来越明显地表现出自身多学科交叉的发展特点和趋势。科学家延伸了这个领域,给这个领域起了很多名称,如生物心理学(biopsychology)、行为神经科学(behavioral neuroscience)、行为脑科学(behavioral and brain sciences)等,这些名称都反映出揭示行为的脑机制的基本目标。这一学科的发展促进了将行为水平的研究方法渗透到神经生物学微观领域,同时将神经生物学研究方法渗透到心理学领域;并且,运用神经生物学的研究方法在感知觉、注意、动机、情绪、学习记忆、语言、思维的神经机制方面的研究中获得了许多有价值的成果,极大地丰富了生理心理学的内容。这些生理心理学研究的新成果应该在高等院校心理学专业的教学内容中有所反映,以便使心理学专业的学生更好地理解心理现象的自然科学基础。

首都师范大学李新旺教授从事生理心理学教学与研究工作20余年,非常重视生理心理学教材建设,1992年和2001年分别编写出版了《生理心理学导论》和《生理心理

学》。最近，他邀请长期从事生理心理学教学和研究工作的北京大学肖健教授和苏彦捷教授、南京师范大学蔡厚德教授、首都师范大学于萍副教授一起对他在科学出版社出版的《生理心理学》进行修订。书中内容丰富，涉及心理现象各方面的生理机制；体系结构按照普通心理学基本体系安排内容，即从感觉、知觉、记忆、语言、思维、情绪到动机（随意运动、摄食与饮水、性生理心理学）、人格，便于学生在生理心理学与普通心理学之间建立联系；在许多方面较好地反映了生理心理学领域的新成果，并且通过实验证据说明心理活动的机制；注意生理心理学原理和实际生活的联系；附有大量的图片，用以说明比较抽象的参与心理活动的脑结构或生理心理学原理。

由于生理心理学的特殊性，目前国内编写的该学科教材并不多。因此，我相信，李新旺等几位教授共同完成的这本《生理心理学》教材，将对我国高等院校心理学专业及其他相关专业的生理心理学教学做出应有的贡献。

中国心理学会生理心理学专业委员会主任委员

中国科学院心理学研究所研究员

林文娟

2008年4月5日

第二版前言

本书是在李新旺编著的《生理心理学导论》(河南大学出版社出版,1992年)和《生理心理学》(科学出版社,2001年)基础上修订而成。本书自出版以来,被许多院校作为心理学专业的基础课程教材或研究生考试用书,并被一些省市作为心理学专业或相关专业自学考试教材,已经多次重印。在此期间,神经科学尤其是脑科学研究日益深入,为理解心理活动的生理机制提供了新的视角和知识。为了更新教学内容,满足心理学专业教学需要,我开始思考本书的修订工作,并于2007年申报了北京市教育委员会设立的“北京市高等教育精品教材建设项目”,获得立项。

与第一版相比,新版的主要变化表现在以下几个方面:

(1) 新增加了“人格的生物学基础”和“精神药理学”两章。

(2) 对其余各章内容都进行了修订。其中,新增加的内容包括:第四章中的“大脑皮层的高级知觉通路”、“知觉对象信息加工”,第五章中的“新纹状体与习惯学习”,第六章中的“失语症机制的理论假设”和“语言的认知神经机制”,第七章中的“杏仁核与条件性恐惧”、“杏仁核与恐惧信息加工的双通路模型”、“愤怒和攻击的生物化学机制”、“愉快和奖赏”和“利用事件相关电位测谎的原理”,第十章中的“母性亲子行为”等。

(3) 考虑到学科知识的抽象性,本次修订增加了大量的图片,力求使读者通过图片等直观材料加深对心理活动脑机制的理解。

(4) 加强了生理心理学原理与实际生活的联系,语言方面也比以前通俗,以增强可读性。

(5) 考虑不同院校的教学背景以及课时的限制,并结合本人的教学体会,本次修订对书中部分难度较大的内容以灰色底纹标记,建议这部分内容供有兴趣的学生自学。

(6) 本次特邀国内长期从事生理心理学研究和教学的几位专家参与修订:

原中国心理学会生理心理学专业委员会副主任委员、北京大学博士研究生导师肖健教授修订第八章和第十章;

中国心理学会生理心理学专业委员会副主任委员、北京大学博士研究生导师苏彦捷教授修订第九章;

南京师范大学蔡厚德教授修订第六章;

首都师范大学于萍副教授修订第十一章。

我对这些专家的加盟及其为本书第二版所做的贡献表示由衷的感谢。

上述几位专家修订章节以外的内容,均由李新旺修订或编写。

本次修订参考了大量的国内外相关研究文献和著作,在此我们向原作者表示衷心的感谢。

感谢!

在本书第二版即将出版之际,衷心感谢中国心理学会生理心理学专业委员会主任委员、中国科学院心理学研究所研究员林文娟在百忙中为本书作序。同时,对首都师范大学教育科学学院、首都师范大学教务处、北京市教育委员会负责高等教育教材建设的相关机构、科学出版社等表示衷心的感谢!

最后,渴望读者对本书第二版给予教正,以便在今后的修订中进一步提高质量。我的电子信箱是 pro_xwli@yahoo.com.cn。

李新旺

2008年2月于首都师范大学

生理心理学研究揭示心理活动的生理机制。1997年10月在苏州召开的教育部高等学校心理学教学指导委员会全体会议上,生理心理学被正式确定为心理学专业的7门基础课之一。

心理活动如感觉、知觉、注意、记忆、思维、情感、随意运动等都是以神经系统的活动为基础的。因此，神经科学的飞速发展极大地丰富了生理心理学的知识。

就加强生理心理学的教学工作而言,教材建设是基础。1986~1993年,国内出版了邵郊先生、匡培梓先生、沈政和林庶芝先生、李新旺等编著或主编的4部生理心理学专著(教材)。这些著作对生理心理学教学工作发挥了重要作用,并将继续产生深远影响。在此之后,鲜有同类新教材出版。这就使得20世纪90年代以来取得的生理心理学成果很少能够在教材中体现出来。

• y •

本书既可作为高等院校心理学专业本科生必修课教材，也可供相关专业研究生参考，还可供广大生理心理学爱好者阅读。

本书参考引用了国内外许多研究成果和资料，在此向这些专家表示深深的谢意。

朱滢教授审阅了“学习与记忆神经生物学”一章，提出了许多中肯的意见。肖健教授对编写提纲进行了认真推敲。科学出版社对本书的出版给予了热情支持，策划编辑马学海博士做了许多认真细致的工作。书稿打印全部由徐爱红同志完成。在此一并表示衷心的感谢。

鉴于本人水平有限，书中不妥和错误之处在所难免，敬请读者和专家批评指正。

李新旺

2001年3月于河南大学

目 录

序言

第二版前言

第一版前言

第一章 绪论

第一节 生理心理学研究对象和意义

一、生理心理学是揭示人类自身心理活动机制的科学

二、生理心理学的学科性质

三、研究生理心理学的意义

第二节 生理心理学研究方法和技术

一、脑立体定位技术

二、脑损伤法

三、刺激法

四、电记录法

五、生物化学分析法

六、分子遗传学技术

七、脑成像技术

第三节 生理心理学的邻近学科

第四节 生理心理学的研究历史

一、古代人们对心理产生机制问题的认识

二、近代心理生理机制的研究

三、冯特对生理心理学的贡献及其以后生理心理学的发展

第二章 注意的神经过程

第一节 注意的神经解剖学基础

一、警觉网络

二、定向网络

三、执行网络

第二节 注意的生理学过程

一、注意产生的方式

二、注意的中枢过程

第三节 注意的神经生物学理论

一、形状识别中选择性注意的神经解剖模型

二、丘脑网状核闸门理论

三、神经活动过程双重模型

四、神经元活动匹配理论	29
第三章 感觉过程	31
第一节 感受器的一般生理特性	31
一、感受器的适宜刺激	31
二、感受器的换能作用	31
三、感受器的编码作用	33
四、感受器的适应现象	34
第二节 视觉过程	35
一、视网膜的结构特点	35
二、光感受器的感光换能过程	37
三、视锥系统与颜色视觉	42
四、外侧膝状体在视觉信息平行处理中的作用	45
五、视皮层功能构筑	49
第三节 听觉过程	53
一、声音的传递(传音)	53
二、耳蜗对声音的感受(感音)	54
三、听觉中枢和听觉的传出控制	55
四、声音分析	56
五、声源定位与双耳听觉	58
第四节 平衡觉、化学觉和痛觉	59
一、平衡觉与动觉	59
二、痛觉	61
三、化学觉	62
第四章 知觉生理学	64
第一节 视知觉恒常性	64
一、遗传对知觉恒常性的影响	64
二、刺激图形在视网膜成像的方位对知觉恒常性的影响	64
第二节 形状、颜色、运动信息的平行处理机制	66
一、视知觉对象信息平行处理系统:初级知觉通路	66
二、大脑皮层的高级知觉通路	67
三、高级视皮层对较低级视皮层的下行调节作用	69
四、知觉对象信息加工	70
第三节 知觉过程中的脑电变化	78
第四节 视知觉理论	79
一、视像形成的多步骤整合学说	79
二、神经元同步放电假说	82
三、图像识别理论	83
第五章 学习和记忆神经生物学	86

第一节	脑的学习记忆特性与学习记忆分类	86
一、	脑的学习记忆特性	86
二、	学习记忆的种类	87
第二节	学习与记忆的神经基础	90
一、	参与学习和记忆的脑结构	90
二、	脑内记忆系统	102
第三节	学习和记忆的突触机制	106
一、	学习记忆与突触结构的可塑性	107
二、	学习记忆与突触传递效能的可塑性	109
三、	学习记忆过程中突触结构可塑性与突触功能可塑性的关系	120
第四节	学习和记忆过程的调制	120
一、	中枢胆碱能递质与学习记忆	120
二、	儿茶酚胺类递质与学习记忆	121
三、	氨基酸与学习记忆	122
四、	神经肽与学习记忆	123
第五节	记忆障碍	124
一、	记忆增强	124
二、	记忆减退	124
三、	记忆错误	124
四、	记忆虚构症	125
第六章	语言和思维的脑机制	126
第一节	语言活动的神经基础	126
一、	脑内特化的语言区	126
二、	语言活动与大脑功能一侧化	128
三、	脑内语言系统	129
四、	语言信息处理的神经心理模型	130
五、	语言的认知神经机制	131
六、	语言能力的遗传性	133
第二节	思维的生理机制	135
一、	思维的解剖学基础	135
二、	大脑左右半球的思维功能与思维互补说	137
三、	脑的神经回路与思维的大脑回路说	139
四、	演绎推理的心理模型理论	140
第三节	语言与思维障碍	141
一、	运动性失语症	142
二、	感觉性失语症	142
三、	意义性失语症	142
四、	命名性失语症	143

088	五、失算症	143
088	六、传导性失语症	143
078	七、失读症和失写症	143
008	八、混合性失语症	143
	第七章 情绪生理学	144
101	第一节 愤怒、恐惧和快乐的机制	144
101	一、恐惧	144
101	二、愤怒和攻击	149
101	三、愉快和奖赏	156
101	第二节 情绪生理反应	160
101	一、情绪生理反应的表现	160
101	二、情绪生理反应的测定项目	161
101	三、情绪的生理反应与测谎	162
101	四、情绪生理反应与心身疾病	165
101	第三节 变态情绪和精神分裂症的生物学研究	167
101	一、变态情绪	167
101	二、精神分裂症	169
	第八章 随意运动控制	172
101	第一节 运动形成过程与随意运动的特点	172
101	一、肌肉和运动	172
101	二、肌肉感受器对肌肉运动的调控	173
101	三、运动单位	174
101	四、运动的形成过程	175
101	五、感觉信息在运动过程中的作用	175
101	六、随意运动	176
101	第二节 中枢神经系统对运动的控制	176
101	一、脊髓内部“下运动神经元”对运动的控制	176
101	二、脑干和大脑皮层对运动的控制	178
101	三、小脑和基底神经节对运动功能的调节	182
101	第三节 随意运动控制模型	183
101	第四节 随意运动障碍	184
101	一、帕金森氏病	184
101	二、共济失调性震颤	184
	第九章 摄食与饮水	186
101	第一节 摄食过程的调节	186
101	一、与摄食有关的脑中枢	187
101	二、摄食信号	188
101	三、特殊饥饿与习得反应	196

四、人类的肥胖问题	197
五、神经性厌食/神经性贪食	200
第二节 饮水调节	201
一、两种类型的渴——渗透性渴和容积性渴	201
二、脑对饮水行为的调节	202
三、继发性饮水	203
第三节 摄食与饮水的联系	203
第十章 性生理心理学	205
第一节 动物的性行为模式和性心理表现	205
一、动物的性行为模式	205
二、动物性心理表现	206
第二节 人类的性生理心理活动	206
一、人类的性反应周期	207
二、心理因素对性爱行为的影响	207
第三节 性行为的神经激素调控机制	209
一、中枢神经系统的作用	209
二、激素的作用	211
三、脑与激素的协调作用	213
第四节 母性亲子行为	214
一、啮齿类的母性行为表现	214
二、激素对母性行为的影响	215
三、参与调控母性行为的脑区	217
第十一章 睡眠与觉醒	218
第一节 人类的睡眠时相及其特点	218
一、两种睡眠时相	218
二、不同睡眠状态的生理功能变化	219
三、两种睡眠状态与梦	220
四、睡眠-觉醒周期	221
五、睡眠的年龄特征	222
第二节 觉醒和睡眠的神经机制	222
一、维持觉醒状态的神经化学机制	222
二、睡眠的神经机制	223
第三节 睡眠的功能	228
一、剥夺睡眠对身心行为的影响	228
二、睡眠的功能	229
第四节 睡眠-觉醒关系失调	232
一、睡眠障碍	232
二、睡眠卫生	234

第十二章 人格的生物学基础	235
第一节 人格的遗传学研究	235
一、选择性饲养研究	235
二、家系研究	236
三、双生子研究和收养研究	237
四、分子遗传学研究	238
五、遗传影响人格发展的现代观点	238
第二节 人格的神经科学基础	239
一、人格的神经结构基础	240
二、人格的神经化学基础	241
第三节 人格生物学理论	242
一、克瑞奇米尔的体型类型说	242
二、谢尔顿的气质体型说	243
三、柏尔曼的气质激素理论	244
四、巴甫洛夫的高级神经活动类型说	245
五、艾森克人格理论中的生物学观点	246
第十三章 精神药理学	247
第一节 精神药理学原理	247
一、药物代谢动力学	247
二、药效动力学	250
三、药物的作用位点	253
第二节 神经递质和神经调质	255
一、神经递质和神经调质的概念	255
二、神经递质的分类	255
三、神经递质的合成与代谢	256
第三节 药物依赖	261
一、基本概念	261
二、奖赏回路	262
三、神经递质在药物成瘾中的作用	263
主要参考文献	267
图版	
	一
	二
	三
	四
	五
	六
	七
	八
	九
	十

第一章 绪论

第一节 生理心理学研究对象和意义

一、生理心理学是揭示人类自身心理活动机制的科学

人类利用自己的智慧探索出了自然界无数个奥秘，然而，人类自身的主观世界即心理现象却是一个有待深入探索的领域。

探索人的心理现象有多种方法。例如，通过内省，我们能够感知自身的心理活动——对于一个此时此刻读这本书的人，问他正在干什么？他会回答：“我正在看书，思考书中的问题。”他也知道，尽管常说“心想”，但实际上自己是用“脑”来思考问题。但是，书上的文字、图片是由脑的哪些结构感知、理解的？这些信息又是怎样传导到脑的这些结构的？脑是怎样思考问题的？他却难以轻易地做出回答。因为对于这些心理现象的本质问题，也就是心理活动机制问题，需要进行系统的观察和深入的实验研究，才能够找到答案。

经过长期的研究，人们发现，脑的顶端分为两个部分，即大脑左半球和右半球；每侧半球接受对侧躯体和两侧头面部传来的信息，并且控制对侧躯体的运动（多数头面部肌肉运动接受双侧半球控制）。两个半球通过一个叫做胼胝体的神经纤维束联系在一起，从而分享对侧半球接受的信息。对于文字的理解主要是由大脑左半球的 Wernicke 区和角回等区域负责的。这些区域损伤后，病人听不懂问题或指令，也看不明白文字。而图片的感知主要由大脑右半球负责。因为研究发现，对于大多数人来说，文字材料的加工处理以左半球为优势，而对于非语言文字材料的加工处理等则以右半球为优势。这些文字和图片信息又是通过视觉系统传递到脑内相应区域的。

由于大脑左、右半球在功能上存在差异，因此，对于那些为了防止癫痫等疾病扩散而切断连接两个半球的胼胝体的裂脑人来说，常常会出现心理冲突。病人也许会出现这样的现象：自己正在饶有兴趣的读着一本书，而左手却要把这本书放在一边。发生这种冲突的原因是什么？切断胼胝体以后，中断了左、右半球的信息交流，而控制左手的右半球几乎没有阅读功能。因此，病人觉得这本书枯燥乏味，想扔掉它。

心理现象是通过神经系统尤其是脑的活动产生的，那么负责某些心理活动的脑区损伤后原来的功能是否完全丧失？我国著名神经生理学家张香桐先生（1997）曾经介绍了这样一个病例：一位中年男子因车祸头部受伤，经过治疗出院，一个月后他的妻子找到医院说：“我先生身体健康、工作正常，只是每天下班回来，在我听到门铃后去开门时，他呆呆地望着我，就像在看陌生人，并且粗暴地问：“你是什么人？到我家干什么？！”但是，当我回答一句什么话时，他立刻清醒过来，知道我是他的妻子。后来发现他对任何人都是这样。因此，这位妻子告诉自己的儿子，听到门铃声去给爸爸开门时，必须先

说：“爸爸，你回来了。”这样才相安无事；否则，这位爸爸会把儿子当做陌生人，毫不客气地赶出门去。还有一位先生看到一个青年向他微笑，问：“我的这位年轻朋友是谁？”旁人回答：“是你的长子。”这两位先生连自己的妻子、儿子都不认识，原因何在？他们患了一种由于脑损伤所致的奇怪的病——面孔失认症（图 1-1）。这种病人能分辨男女老少，可以识别陌生人面貌的某些特征，却不能根据熟人的面貌判断熟人的身份，甚至不能识别自己的配偶、儿女等；但是，如果熟人或亲属在讲话，病人可以毫无困难地说出讲话者的姓名。这种病人不能用语言报告所看到的熟人是谁，那么他们对熟人和陌生人的心理反应是否相同？研究发现，他们看熟人照片和陌生人照片时的皮肤电阻反应次数和幅度是不同的。还有一位此病患者对熟人照片的判断时间短于对陌生人照片的判断时间，把照片上的人物同真实姓名联系起来的联想学习要比同假设姓名进行联想学习容易。这些研究成果反映了隐性的面孔识别的存在，揭示出在人们的主观意识之外仍然进行着某些信息的提取和加工。



图 1-1 面孔失认（引自《广州日报》2006 年 7 月 17 日）

人的负责视觉的大脑皮层损伤后还有残余的视觉存在吗？答案是肯定的，这就是所谓的“盲视”（blindsight）现象。实验发现，如果负责视觉的大脑枕叶（17 区）部分损伤后，就会导致部分视野成为盲区——当一个闪光或者一个运动的光点落在这个区域，病人报告没有看到这个刺激；但是，如果让病人用手指向闪光出现的位置而不是让其报告是否看到了闪光，统计结果则显示，病人手指的位置与刺激所在的位置之间存在显著的相关性。还有的实验证明，“盲视”病人还能判断线段的朝向并且具有一定的视敏度。这种视觉区损伤后残存的视觉功能，被称为“盲视”。也就是说，尽管病人的视觉区受到损伤，但是仍然具有部分隐性视觉功能存在。然而，病人知道了自己的实验结果以后感到非常吃惊和难以置信，因为他们主观上根本没有看见闪光，于是认为自己不可能指向闪光出现的位置。

上述关于心理活动和脑功能关系的实验，都属于生理心理学研究范畴。从中可以看出，生理心理学是通过实验的方法研究外界事物作用于脑而产生心理现象的生理过程、