

21世纪应用心理学系列教材

Neuropsychology

神经心理学

梅锦荣◎编著



中国人民大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

神经心理学/梅锦荣编著. —北京: 中国人民大学出版社, 2011. 3
ISBN 978-7-300-13313-3

I. ①神… II. ①梅… III. ①神经心理学 IV. ①B845. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 028729 号

21 世纪应用心理学系列教材

神经心理学

梅锦荣 编著

Shenjing Xinlixue

出版发行	中国人民大学出版社		
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码	100080
电 话	010-62511242 (总编室)		010-62511398 (质管部)
	010-82501766 (邮购部)		010-62514148 (门市部)
	010-62515195 (发行公司)		010-62515275 (盗版举报)
网 址	http://www.crup.com.cn http://www.ttrnet.com (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	北京宏伟双华印刷有限公司		
规 格	185 mm×260 mm 16 开本	版 次	2011 年 4 月第 1 版
印 张	31.25	印 次	2011 年 4 月第 1 次印刷
字 数	670 000	定 价	49.80 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

前 言

过去 20 多年来，神经心理学的研究方法有很大改进。早期的神经心理学研究大多在脑病变患者去世后，检查脑伤程度，或者在脑手术后观察行为的改变，推测脑的功能。随着尖端科技的发展，目前可以在正常人进行心理作业时，并且在实验条件严格控制下，利用脑影像技术记录神经元的活动，从而推断脑与行为的关系。本书阐述的神经心理机制，不少都是应用这种研究技术的成果，是近年来神经心理学家的突破性贡献。

本书共分四篇，第一篇“基础知识”介绍神经心理学的历史发展和基本概念、中枢神经系统的结构和神经元的信息传递、脑功能的偏侧倾向，以及神经心理的评估等。这一部分是神经心理学的基础知识，其中脑功能的偏侧倾向是早期神经心理学最关注的课题，当时普遍采用双听法、双作业法、速视法（速示法）等，探讨左右脑的反应效能。大多数人的左脑负责语言的理解和表达，但右脑也有特殊语言功能，例如对转义的理解、语言的韵律、句调的轻重、抑扬顿挫的转换等，主要是由右脑支配的。大脑的偏侧倾向并不是绝对的，高层次的思维和推理历程都是左右脑共同协调运作的。

第二篇“脑叶的结构与功能”阐述各脑叶（额、颞、顶、枕）的结构与功能、各脑叶病变造成的行为障碍，以及测量各脑叶功能的神经心理测验。额、颞、顶、枕叶等分别负责运动、听觉、体觉、视觉等功能。大致上，大脑前半部负责运动，后半部处理感觉。不过这只是笼统的说法，例如，视觉信息的处理其实不限于枕叶，顶叶上部、颞叶中回和下回、额叶视野区等，都参与视觉信息的历程，高层次的心理活动更要靠各脑叶的互相配合，而各脑叶交接的联合皮质区域正是负责高层次认知历程。

第三篇“心理历程”论证心理活动的神经机制，包括较基本的感觉与运动、注意与空间行为，以及较复杂的记忆、语言、情绪行为等。复杂心理历程的神经机制牵涉到大脑整体的运作，例如情绪行为可能牵涉到大脑皮质对情境的认知评估，皮质下结构（边缘系统）所赋予的情绪色彩，神经递质多巴胺、5-羟色胺、去甲肾上腺素，以及脑垂体分泌的褪黑激素，都对情绪起重要的作用。情绪并不是几个特定脑区所能概括的行为。至于语言和记忆更是多个脑区协同运作的历程。

第四篇“脑功能的改变”讲述脑功能的可塑性，常见神经精神疾病的神经机制，以及脑功能的康复训练。大脑功能有很大的可塑性，学习经验会扩充脑皮质功能区的范围。脑创伤后，脑区的功能也会重新组合，对受损害的功能起补偿作用。盲人的枕叶不再处理视觉信息，却发挥了听觉和触觉的功能。到了老年期，智力和记忆力都开始衰退，然而如果能多运用思维解决问题、年轻时多做体能活动，是可以延缓认知衰退的。大脑不断应环境而改变，是一个可塑性极高的动态结构。

本书“神经元与信息传递”和“大脑功能的偏侧化”是作者分别与彭敏和王湘共同编写的。“记忆”和“语言”两章则与唐秋萍共同编写。本书在修订过程中，蒙湖南中南大学湘雅医学院师生（姚树桥、朱熊兆、谭长连、吴大兴、程明、彭敏、王晓晟）热诚协助，特此铭谢。

本书所附神经心理学词汇、名词索引、参考文献等，请登录中国人民大学出版社人文分社网站（www.crup.com.cn/rw）查询。

梅锦荣

2010年9月

目 录

第一篇 基础知识

第一章 绪论	3
第一节 神经心理学的历史背景	4
第二节 脑功能定位说	7
第三节 近代神经心理学	8
第四节 神经心理学的发展	10
第五节 神经心理学的分科	13
第六节 脑损伤与行为障碍	16
第七节 神经心理学的假说	19
第八节 脑的仪器测量	23
第二章 脑的结构与组织	30
第一节 脊髓的结构和功能	31
第二节 脑的基本组成和功能	34
第三节 后脑和中脑的结构和功能	36
第四节 前脑的结构和功能	38
第五节 大脑皮质的分区	44
第六节 皮质功能的层次	48
第七节 大脑皮质细胞	49
第八节 联系纤维与割裂综合征	52
第九节 脑的血供与保护系统	57
第十节 脑与行为的比较研究	63
第三章 神经元与信息传递	67
第一节 神经元的结构	68
第二节 神经元的分类	71
第三节 神经元的电活动	74
第四节 神经元的信息传递	78
第五节 神经递质及其受体	82
第六节 常见的神经递质	85
第七节 递质的药剂调节	90
第四章 大脑功能的偏侧化	95
第一节 大脑结构的不对称性	96

第二节	单侧病变的研究	99
第三节	割裂脑的偏侧倾向	102
第四节	临床的实验研究	105
第五节	正常人的偏侧倾向	107
第六节	偏侧倾向的两性差异	113
第七节	利手与偏侧倾向	116
第八节	影响偏侧倾向的因素	120
第五章	神经心理评估	124
第一节	神经心理评估的基本概念	125
第二节	影响测验结果的因素	127
第三节	精神困扰与测验表现	131
第四节	病前脑功能的评估	132
第五节	测验结果的解释	134
第六节	神经心理综合测验	138
第七节	智力的测量	142
第八节	补充筛选测验	145

第二篇 脑叶的结构与功能

第六章	额叶	155
第一节	额叶的解剖结构	156
第二节	额叶的功能	158
第三节	额叶病变的空间知觉障碍	160
第四节	额叶病变的认知障碍	164
第五节	额叶病变的记忆障碍	168
第六节	额叶病变的言语障碍	170
第七节	额叶病变的社会人格障碍	172
第八节	评估额叶功能的测验	174
第七章	颞叶	182
第一节	颞叶的解剖结构	183
第二节	颞叶的功能	186
第三节	颞叶病变的注意力障碍	193
第四节	颞叶病变的知觉障碍	194
第五节	颞叶病变的记忆障碍	197
第六节	颞叶病变的语言障碍	200
第七节	颞叶病变的情绪行为障碍	202
第八节	评量颞叶功能的测验	203
第八章	顶叶	209
第一节	顶叶的解剖结构	210

第二节	顶叶的功能	211
第三节	顶叶病变的躯体觉障碍	215
第四节	顶叶病变的失用症	219
第五节	顶叶病变的空间定向障碍	225
第六节	顶叶病变的空间忽视	228
第七节	顶叶病变的综合征	233
第八节	评估顶叶功能的测验	234
第九章	枕叶	240
第一节	枕叶的解剖结构与功能	241
第二节	视觉路径	246
第三节	视觉意象	249
第四节	枕叶病变的视野缺损	253
第五节	枕叶病变的盲症	254
第六节	枕叶病变的失认症	256
第七节	枕叶病变的幻视与盲视	263
第八节	测量枕叶功能的测验	266

第三篇 心理历程

第十章	感觉与运动	273
第一节	感觉系统	274
第二节	视觉系统	275
第三节	听觉系统	279
第四节	躯体觉系统	282
第五节	其他感觉系统	286
第六节	运动功能原理	289
第七节	运动系统	291
第八节	运动的神经结构	294
第九节	感觉与运动的整合	298
第十一章	注意与空间行为	301
第一节	注意的层次和维度	302
第二节	注意的神经通路和网络	304
第三节	皮质下结构的注意功能	307
第四节	自动化与意识控制	309
第五节	注意的神经生理	311
第六节	空间的维度	314
第七节	颞叶的空间功能	317
第八节	额叶和顶叶的空间功能	319
第九节	空间能力的性别差异	322

第十二章	记忆	327
第一节	记忆和遗忘的历程	328
第二节	记忆的类型	330
第三节	感觉记忆	333
第四节	记忆的二元论	334
第五节	工作记忆	336
第六节	各脑叶的记忆功能	339
第七节	皮质下结构的记忆功能	344
第八节	记忆的神经生理机制	345
第九节	记忆障碍	349
第十三章	语言	353
第一节	语言环境与神经结构	354
第二节	语言的功能定位	356
第三节	皮质下结构的语言功能	360
第四节	右脑的语言功能	362
第五节	边缘语言	366
第六节	电刺激与脑影像的研究	369
第七节	流畅型失语症	373
第八节	非流畅型失语症	374
第九节	单纯型及其他类型失语症	376
第十四章	情绪	383
第一节	情绪的经典理论	384
第二节	生理反馈与情绪经验	387
第三节	情绪的神经心理学说	388
第四节	情绪行为的不对称性	392
第五节	额叶损伤的情绪行为	395
第六节	皮质下结构与情绪	398
第七节	脑伤与情绪障碍	401
第八节	抑郁和焦虑的神经机制	405

第四篇 脑功能的改变

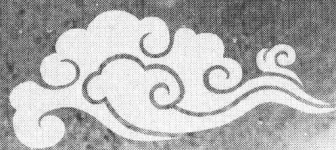
第十五章	脑功能的可塑性	411
第一节	大脑结构的塑造	412
第二节	神经元的成长与发育	414
第三节	神经元的可塑性	416
第四节	脑伤后的变化	418
第五节	脑功能恢复的机制	420
第六节	脑功能区的重组	422

第七节	语言功能的恢复	428
第八节	其他功能的恢复	433
第十六章	神经精神疾病	437
第一节	脑创伤	438
第二节	脑血管疾病	439
第三节	脑肿瘤	441
第四节	感染性脑疾病	443
第五节	癫痫	445
第六节	运动障碍	447
第七节	失智症	450
第八节	人格障碍	454
第九节	精神分裂症	456
第十节	抑郁症	459
第十一节	脑病变的临床检查	462
第十七章	脑功能的康复训练	465
第一节	脑功能恢复的理论	466
第二节	康复训练的原理	472
第三节	训练作业的设计	476
第四节	功能的康复训练	478
第五节	代表性训练作业	482



第一篇

基础知识



绪 第

一

论 章

神经心理学是从行为和心理活动推断大脑的功能结构，神经解剖学是从脑的结构与组织去探讨人类行为，两门学科的研究方向虽然不同，却一致地认为脑与行为是密切相关的。其实神经解剖学与神经心理学的研究是互补的，神经解剖学从神经心理方面验证了解剖结构的功能，而神经心理学也借着神经解剖学和神经生理学的知识得到蓬勃的发展。认知历程毕竟不是在“虚无”中运作的，一切心理历程都必须依存神经结构与脑功能而运作。

神经心理学正式成为一门有系统的独立学科，不过是近五六十年来的事。研究的内容主要是脑功能与行为的关系。不过，就这个范畴而言，它的历史却又可追溯到公元前2000多年。套句常说的老话，神经心理学研究有“漫长的过去，却只有很短的历史”（德国实验心理学家 Hermann Ebbinghaus 语）。

第一节

神经心理学的历史背景

Bruce (1985) 提出了“神经心理学”一词，1913 年 William Osler 在美国约翰霍金斯医院精神科诊疗所开幕致词时首先应用。但根据 Boeglin (1996) 的考查，1895 年 R. Dunglison 编著的《医疗科学词典》(*Dictionary of Medical Science.*) 已经列入了“神经心理学”这个词语，并解释为“包括心理学的神经学”，可见当时的医学界已经有“神经心理学”这个名词，而且很可能在 19 世纪 50 年代这个名词已经出现。例如，T. Laycock 于 1851 年翻译德国学者 John Augustus Unzer 和 George Prochaska 有关生理学和神经系统的著作，在该译著的引言里，Laycock 就用了两个神经心理学的派生词，即神经心理学的 (neuro-psychological) 和神经心理学家 (neuro-psychologist)。Boeglin 认为“neuropsychology”并不是 Laycock 创用的英译，很可能是当时神经学界应用的名词，尽管当时神经心理学并不是热门的学科。1957 年 Heinrich Klüver (1897—1979) 在其《猴子的行为机制》(*Behavior Mechanism of Monkeys*) 一书的序言里，也引用了“神经心理学”这个名词。那时，神经心理学才成为神经学科的一个分支。1960 年在美国著名神经学家拉什利 (Karl Lashley, 1890—1958) 发表其论文集《拉什利的神经心理学》(*The Neuropsychology of Lashley*) 后，“神经心理学”一词开始逐渐被广泛应用。

古代文献的记载

根据美国古埃及研究学者 Edwin Smith (1822—1906) 于 1862 年得到的公元前 17 世纪的古代文献，古埃及人于前 3000 年至前 2500 年就已经注意到脑外伤和行为障碍的关系。该古代文献记述的 48 个病例中，有 8 个是头部或脑部受伤的患者。古埃及学者对这些患者的观察记录，可能是关于脑功能定位的最早文献。虽然考古学家在欧洲、美洲、非洲、南太平洋一些岛屿也发现了史前时期的钻孔颅骨，甚至有学者相信颅骨切开术当时业已存在，但缺乏文字记载，无法确定这些钻孔颅骨牵涉脑外科手术。

根据古希腊历史的记载，希腊人于公元前 4 世纪已认识到脑组织与心理功能的关系。当时希腊医学之父希波克拉底 (Hippocrates, 前 430—前 379) 已察觉到一侧大脑半球的损伤，会引起另一侧肢体的痉挛或抽搐。希波克拉底认为大脑控制了人类的运动和感觉，人类的愉悦、嬉笑、欢乐、兴致，或者哀伤、痛楚、焦虑、难过的情绪，都基于大脑的运作。在当时相信人类行为受神灵控制的氛围下，希波克拉底能提出这样的见解，的确需要很大的勇气。



早期的学说

希波克拉底虽然提出了大脑控制行为的看法，但并没有阐述大脑与行为的关系。到了公元2世纪，在意大利罗马行医的盖伦（Claudius Galen，130—200）研究动物的解剖组织，发现了许多有价值的解剖与生理现象，不但对脑结构有较详细的描述，也说明了脑损伤与行为改变的关系。盖伦更详尽地报告了脑室的解剖结构，并且提出精神气体学说，认为营养物质由胃肠道通过静脉进入肝脏形成自然精神。自然精神又通过纵隔流经心脏，与肺部的物质混合而成为有生命的精神，生命精神最后储存于脑室。生命精神通过神经送往身体的各个部位，作为感觉与行动的能量。后来的学者根据此精神气体说，认为一切心理历程或精神功能皆定位于脑室，此即脑室定位学说。脑室定位学说虽然没有实验或临床证据，却支配了脑功能定位说达10个世纪，例如公元4世纪的教会神父认为，大脑有前、中、后三个脑室，分别掌管知觉、推理、记忆历程。图1—1为当时脑室系统的一个示意图。



图1—1 公元4世纪时期有关脑室的示意图

至16世纪，欧洲法兰德斯（今比利时佛兰芒裔）的一位解剖学家，也是当时最卓越的解剖学家 Andreas Vesalius（1514—1564），精细地研究了人类和动物的脑结构，并编著了《人体构造七书》（*De Humani Corporis Fabrica Libri Septem*），此书是 Vesalius 在解剖学上最伟大的成就，被誉为印刷史上最高贵的书籍，是科学史上有名的著作，与哥白尼的《天体运行论》一书同于1543年出版。Vesalius 修正了盖伦的脑室定位说，认为人与动物最显著的差别不在于脑室，而在于脑实质。人的脑实质比动物的更复杂精致，

Vesalius主张掌管人类心理历程的是脑实质本身，不是脑室。

近代笛卡儿的观点

17 世纪后期，不少学者又认为心理功能定位于脑部一个特定部位。其中以法国自然哲学家笛卡儿（Rene Decartes，1596—1650）提出的说法最著名。笛卡儿认为人类能采取有智慧的行动，是靠脑室的液体和脑组织的运作。至于反射行为则通过简单神经回路产生的刺激作用，释放储存于脑室的液体，并激活传出神经及肌肉的活动，最后表现为反射。图 1—2 说明了笛卡儿的反射概念。例如，火焰的灼热促动神经释放川流于脑室的液体，产生缩脚的反射动作，同时转头观看，并且向前伸手，整个身体弯曲以保护自己免受伤害。笛卡儿所谓的反射是一组复杂的行为，与今天反射的概念并不相同。



图 1—2 笛卡儿有关反射的路径示意图

笛卡儿认为智慧的行动是灵魂通过松果体，对神经回路适当调节后产生的。笛卡儿又认为人类有多种感觉器官，这些器官多数是成对的，但感觉经验却是统一的，因此推测脑部必有一个结构，整合各种分离的感觉经验。在大脑的诸结构中，松果体是唯一不具双侧对称性的结构，且接近脑室，应该与精神的流动有密切关系。笛卡儿相信松果体（后又称笛卡儿小体）是整合一切心理活动的中心，脑皮质仅属保护此中心的结构，并无其他特殊功能。图 1—3 为笛卡儿解说感觉与行动历程的例子。光线由视网膜传送到脑室，释放其中的液体，松果体起疏导作用，调节意志行为。

17 至 18 世纪还有不少学者认为心理功能定位于脑部其他结构，例如纹状体、白质或胼胝体，但这些看法均未获重视。到了 19 世纪，当时的学者对脑的解剖结构、感觉运动的神经通路等，有了进一步的认识；也知道人类的心理历程可以归纳为多种功能，而这些功能又定位于脑部不同的区域，这种看法正是当时脑功能定位学说的基本理念。

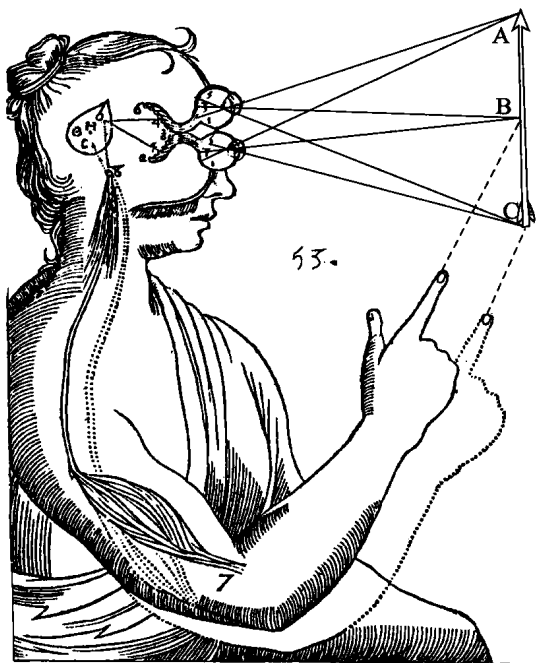


图 1—3 笛卡儿有关感觉与行动历程的示意图

第二节 脑功能定位说

■ 颅相学的定位说 ■

脑功能定位学说的早期代表人物是德国解剖学家 Franz Joseph Gall (1758—1828) 和 Johann Casper Spurzheim (1776—1832)。Gall 和 Spurzheim 认为心理历程与大脑皮质有密切的关系，心理历程（例如勇气、友爱、战斗精神等）并非由单一的器官（如松果体）所支配，而是由大脑皮质不同的部位掌管的。皮质的发展影响了颅骨形状，皮质较发达的地方，颅骨突起，代表支配的心理历程和行为较强健，低陷的代表该区的功能或行为较薄弱。所以只要观察颅骨外表凹凸的程度，就可以推知行为倾向的强弱。Gall 称这种检查法为颅检查术，Spurzheim 则把研究颅骨外表特征与心理功能的学说，称为颅相学。

颅相学虽风行一时，但很快就被扬弃，因为没有证据显示颅骨外表的特征与颅骨内腔或脑皮质的性质有何密切的关系。颅相学提出的心理历程或性格倾向，如仁爱、壮烈性、高尚精神等，定义不精确，很难进行数量的分析。

经系统至少由三个从低到高的功能层次组成。较基层的功能有特定部位，基层的功能如简单的感觉运动功能，互相联系形成较高层次的心理活动。换句话说，高级的认知能力并不是单一的心理功能，而是建立在许多较基层的功能之上的。因此，高级心理功能不局限于某个特定脑区，而是分散在大脑不同的区域。故定位的概念对高级心理功能而言并无意义。

按层次论的说法，语言功能牵涉到大脑不同的部位，每个部位对语言功能都有特殊任务，并没有所谓的语言中心。所以问题不在于语言功能定位于何处，而在于不同的部位对语言功能到底有什么样的特殊功能。例如，对声音的听觉、对语音的辨识、语言器官的细致肌肉运动，以及动觉的基本功能，如何构成了较高层次的语言表达，才是更值得探讨的课题。语言表达功能的丧失，可能是其中任何一种基本功能受损伤导致的，例如运动功能的丧失，口舌回馈的缺陷，或对词语的理解障碍等，其中任何一方面的功能缺损都会损害语言的运作。总而言之，不能因为一个部位的损伤导致言语障碍，就推断该受伤部位是语言的中枢。局部损伤可造成语言障碍，但与语言的局部定位是两回事，不可混为一谈。

休林斯·杰克逊认为行为是脑部不同区域的功能相互作用的结果，即使是简单的运动，也有赖周缘神经、脊髓、脑皮质的协调运作才能完成。休林斯·杰克逊的观点又称为整体互动说，与等势说近似。不过休林斯·杰克逊又认为大脑神经系统的每个区域虽然都参与了心理历程的整体运作，但每个区域都各有特定的功能。这种看法又与定位说颇为接近。休林斯·杰克逊的理论可以说概括了等势说和定位说的观点。

动物（猴子）实验研究显示不少行为在大脑有局部的定位，但局部损伤造成行为功能完全丧失的现象并不多见。心理历程或心理功能很少完全定位于皮质一个部位。大脑每一个部位都或多或少地参与心理历程的运作，这支持了休林斯·杰克逊的观点。因此如果非优势半球受损，患者除发生空间知觉障碍外，语言功能是否会因无法应用空间概念而受损害，就很值得探讨了。休林斯·杰克逊的理论很有创见，不少学者都尊称他为近代神经学之父。自休林斯·杰克逊提出层次论之后，神经心理学的研究开始从整体运作的角度探讨脑与行为的关系。



第四节

神经心理学的发展

由布洛卡和威尼克那个时代直至 20 世纪初，神经心理学的发展是非常缓慢的。布洛卡和威尼克关于语言定位的研究报告，遭到当时部分学者的非议，认为他们的看法与颅相学如出一辙，并无新意。另一个妨碍神经心理学在西方迅速发展的原因是行为主义的