

实用神经 心理学原理

SHIYONG SHENJING
XINLIXUE YUANLI

主 编 徐金樑
副主编 李培春
 扈 盛
 扈克文

湖北科学技术出版社



ISBN 7-5352-2349-4



9 787535 223494 >

ISBN 7-5352-2349-4
R·456 定价:23.00元

实用神经心理学原理

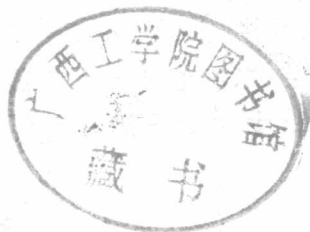
主 编 徐金樑

副主编 李培春 扈 盛 扈克文

0445599



0445599



湖北科学技术出版社

0440030

实用神经心理学原理

© 徐金樑 主编

责任编辑:熊木忠

封面设计:秦滋宣

出版发行:湖北科学技术出版社
地 址:武汉市武昌东亭路2号

电话:86782508
邮编:430077

印刷:武汉工业大学印刷厂

邮编:430070

850mm×1168mm 32开
1999年9月第1版

12.375印张 300千字
1999年9月第1次印刷

印数:0 001—2 000
ISBN 7-5352-2349-4/R·456

定价:23.00元

本书如有印装质量问题可找承印厂更换

脑科学内容简介

本书是一部探讨人脑科学、又具有最新观点的著作。它从信息论、系统论、控制论的观点,全面系统地阐述了大脑各个方面的功能。本书观点新颖、独到,论述全面、系统,从微观到宏观的理论探索是一次质的飞跃,特别是从宏观的角度,提出了正确认识人脑功能的新观念,对许多最复杂的心理现象:如思维、记忆、智能、睡眠、梦、意识、下意识、人格、精神病现象等,有较高清晰度的说明。它是融神经、精神、心理、电脑知识于一体的书,是一部系统认识人脑高级功能机制的“脑科学的基本蓝图”。

本书适用于从事神经病学、精神病学、心理学、人体科学、生物仿生学、电脑智能开发等的科学和教育工作者阅读,也适用于对心理活动奥秘感兴趣的读者。

前 言

心理的实质是什么？一个人为什么会进行思维，为什么会有情感活动？一个人为什么会产生产意识活动？意识活动的实质是什么？一个人为什么会这样或那样的心理障碍或精神障碍？它们的机制是什么？单用神经解剖学和神经生理学的知识是很难对这一系列问题作出全面清晰的解释。原因是有一千亿万细胞的大脑到底是怎样工作的，至今还没有一个统筹全局的认识。如果只是从局部神经细胞学角度去解释，那是很难说清楚人脑工作的机制。随着电脑科技的飞速发展，电脑可以模拟人脑的许多功能，包括人类特有的最复杂的智能。这说明电脑和人脑在工作机制上有相似之处。电脑的基本理论是信息论、系统论、控制论。因此人脑功能也可以用“三论”理论来指导、说明。这才是正确探索人脑奥秘、认识人脑机能的最理想的途径。通过长期的临床实践研究，我们发现了一些相似之处；通过电脑和人脑工作机制的对比，利用“三论”的观点去分析人脑的各种功能，就可发现人脑的一些工作机制是可以认识的，特别是许多过去难以解释的热点和难点问题，现在都能进行比较清晰地说明。

本书的特点如下：①是一部对人脑和电脑功能的

相似性和差异性进行全面比较的书。②是全面阐述大脑各个方面结构和功能的书。③对心理学领域的许多重大问题提出了独到的见解。④对神经学的许多复杂症状所产生的机制提出了新的看法。⑤对精神医学的许多现象提出了一整套的解释,对精神疾病产生的原因和机制亦提出了自己的看法及精神疾病的治疗问题。⑥对变态心理学的许多现象进行了机理的探讨。

总之,本书是一本全面、系统阐述神经心理学原理的书。它基本涵盖了神经心理学的大部分内容。章节上亦做到循序渐进、互相参照、深入浅出、详略相济。虽然如此仍不可避免有错误和遗漏,切盼有关专家和广大同仁批评指正。

本书经多位作者精诚合作,每人都发挥了各自的专长,使本书涉及面较广。由广西江民族医学院李培春负责第二、五、六、十四、十八、十九章,武汉体育学院扈盛、扈克文负责第三、四、九、十一、十五章,广西医科大学徐金樑负责第一、七、八、十、十二、十三、十六、十七、二十至二十三章,并负责全书的整理、汇总及审定工作;参加编写的还有扈震、胡亚哲、徐薇。本书得到湖北医科大学丁成索教授的指导,谨此表示衷心的感谢。

编者

1999年8月

目 录

第一章 总论	(1)
第二章 大脑的基本结构和功能	(4)
第一节 大脑皮质的基本结构	(4)
第二节 神经元活动的生物电学特征	(10)
第三节 神经元联系的基本网络特征	(21)
第三章 电脑的工作机制概述	(26)
第一节 电脑的工作机制基础	(26)
第二节 电脑的电子技术知识	(36)
第三节 逻辑运算和逻辑设计的基础知识	(43)
第四章 人脑和电脑工作的相似性	(52)
第一节 人脑和电脑工作的相似性	(52)
第二节 中央脑系统功能的神经心理学机制	(59)
第三节 人脑和电脑工作机制的不同	(66)
第五章 大脑皮层各级功能活动的神经心理学机制	(70)
第一节 感觉皮层区功能活动的神经心理学机制	(70)
第二节 额叶皮层区功能活动的神经心理学机制	(80)
第六章 大脑皮层高级功能活动障碍的临床表现	(88)
第七章 记忆的脑神经元机制	(102)
第八章 注意的神经心理学机制	(110)
第九章 语言活动的神经心理学机制	(118)

第一节	语言是信息的代码系统·····	(118)
第二节	电脑语言的启示·····	(125)
第十章	大脑智能活动的神经心理学机制·····	(133)
第十一章	大脑思维活动的神经心理学机制·····	(138)
第十二章	大脑意识活动的神经心理学机制·····	(148)
第十三章	梦的神经心理学机制·····	(158)
第十四章	运动现象的神经心理学机制·····	(163)
第一节	运动控制的神经心理学机制·····	(163)
第二节	基底节在运动中的调节作用机制·····	(175)
第三节	小脑在运动中的调节作用机制·····	(182)
第十五章	脑电变化的神经心理学机制·····	(186)
第十六章	情绪的多维结构和心理生理作用特征·····	(194)
第十七章	情绪致病的神经心理学机制·····	(201)
第一节	情绪致病的神经心理学机制·····	(201)
第二节	情绪脑的研究现状·····	(208)
第十八章	癫痫现象的神经心理学机制·····	(218)
第十九章	裂脑人病理现象的神经心理学机制·····	(232)
第二十章	人格的神经心理学机制·····	(243)
第一节	人格的多维结构和活动特征·····	(243)
第二节	人格的神经心理学机制·····	(249)
第三节	人格问题的实验心理学资料·····	(254)
第二十一章	心理动力学原理·····	(265)
第一节	心理动力学原理·····	(265)
第二节	心理动力学的应用——心理动力学分析 ·····	(274)
第二十二章	精神病理现象的神经心理学机制·····	(284)



第一节	精神症状的神经心理学机制·····	(284)
第二节	精神分裂症发病的神经心理学机制·····	(304)
第三节	情感性精神病发病的神经心理学机制·····	(311)
第二十三章	变态心理现象的神经心理学机制·····	(320)
第一节	睡眠现象的神经心理学机制·····	(320)
第二节	催眠现象的神经心理学机制·····	(327)
第三节	超觉静坐现象的神经心理学机制·····	(334)
第四节	强迫症现象的神经心理学机制·····	(338)
第五节	焦虑症现象的神经心理学机制·····	(343)
第六节	恐怖症现象的神经心理学机制·····	(349)
第七节	癔症病理现象的神经心理学机制·····	(353)
第八节	心脏神经官能症的神经心理学机制·····	(362)
第九节	病态人格的神经心理学机制·····	(366)
第十节	气功现象的神经心理学机制·····	(375)
参考文献	·····	(382)

第一章 总 论

一、电脑是研究人脑功能的重要线索

人是万物之灵，因为人类具有世界上最复杂、最精密的器官——能思维、充满智能活动的大脑。人脑是自然界最复杂的系统。要揭示人脑的奥秘可以说是自然科学中最为艰巨、最为困难的任务。这是因为人脑的结构太复杂的缘故。大脑皮质有上千亿个细胞，它们是怎样联络？怎样工作的呢？我们是知之甚少，在目前的科技条件下，人们还没能找到反映它们内在逻辑联系的办法，因此要了解人脑的结构和功能存在一定困难，特别是大脑最复杂的那部分功能——心理活动。要知道心理活动是世界上最复杂的物质运动形式，它难以捉摸、扑朔迷离。故此揭示它的奥秘成了科学家们共同追求的目标。

近 20 年来神经科学取得了迅速的发展和长足的进步，尤其是对人脑结构和功能的认识已经提高到一个新水平，可以说神经科学是目前生物医学发展最快的学科，这为我们研究人脑倾注了新的活力。人脑毕竟不只是许多神经元的简单堆砌，而是生物界千百万年进化过程逐渐发展而形成的一部极其精密的机器。因此要揭示人脑的奥秘除了需要多个学科、多个专业的共同努力，还必须有一个总体的思路，才不致于被一些表面现象所迷惑而走弯路。人体对外来刺激的任何一种最简单的反映，都可以把它分解为神经通路水平的活动、系统水平的活动、脑内局部神经回路水平的活动、单个神经元水平的活动以及分子水平的活动等。但是用分子水平的知识、神经元局部回路水平的知识去说明大脑所有的功能

现象肯定会犯错误。因为它无法说清大脑系统水平的活动,特别是大脑皮层最后形成的4级皮层的功能。由于在动物界还没有相似的大脑可以借鉴、观察和研究。人脑这部分的功能又那么虚无缥缈,在这种情况下,能否从其他方面去找解决问题的线索呢?

近年来计算机的功能应用,已具有像人类那样能进行思维和智能活动了,因此人们称之为“电脑”。目前电脑又在模拟人的思维、进行识别图形、听懂语言、适应环境等智能活动方面又取得了可喜的进展,对此人们完全有理由去推理:电脑是怎样工作的?它的工作方式有没有和人脑相似的地方?能否从电脑智能的工作机制中去寻找人脑的工作原理呢?现在看来这是可能的。电脑作为一种能思维的机器,逐渐被人们所接受,拨开迷雾,便可以清晰地看到它毕竟是人们长期生产实践和科学研究的产物。它所具有的神奇功能,正是人类赋予的。是人脑智能的延续,是人脑智能规律的反映。人脑是自然界最复杂的系统。但是从信息论、系统论、控制论的观点看,人脑也不过是一部信息处理器。其主要功能就是进行信息处理。那么人脑和电脑在处理信息的过程中,会有哪些相似的地方呢?从这个角度考虑,我们可以把电脑的各个系统、各个结构是如何工作的?它们是如何联系的?各个部件在信息处理过程中各起什么作用?从中找出规律性的东西,借以找出人脑活动的规律。这实在是很有诱惑力、富有挑战性的设想。过去的十几年里已经有许多人做过这方面的探讨,并且也取得了不小的成绩。作者亦长期从事神经、精神、心理的临床和教学工作,对人脑的工作机制有较大的兴趣。因此主张并希望:对许多精神医学、心理活动的现象应该有一个正确的解释。近年来,作者积极参与电脑的学习,从中感到电脑的许多知识对我们认识人脑有很多启发作用。通过长期的临床研究和比较,我们发现了其中的相似性。觉得人脑完全可以用信息论、系统论、控制论的观点去认识、去说明。而且只有这样去认识,许多问题才能迎刃而解了。作者正是

抱着这个愿望,希望本书的解释能够使读者对人脑功能的认识有所帮助。

二、神经心理学的概念和历史

神经心理学就是专门研究人的心理活动的脑机制的科学。它是最近二三十年才发展起来的一门年轻学科。它是神经精神医学和心理学组成的边缘学科。近年来发展比较快,在这方面有重大成就的神经心理学的主要奠基人是前苏联的著名心理学家 A. P. 鲁利亚。

神经心理学的研究与其他学科领域一样,借助各方面的进步亦促成了这门学科的发展。它开始研究的方法是借助对特殊行为障碍的脑病变部位的正确定位来了解人脑不同机能区的的功能特征。这使我们对人脑的各种功能所产生的机制有了较清楚的认识。现在有了神经心理学的精密技术和方法学,促使我们对人脑的高级神经精神机能能有更大的洞察力,为研究人脑的功能亦指出了可行的方向。

(徐金樑)

第二章 大脑的基本结构和功能

第一节 大脑皮质的基本结构

一、大脑皮质的基本结构

大脑皮质是覆盖在端脑表面的灰质,它是人脑高级神经精神活动的物质基础,是机体全部功能调节的最高器官。人类大脑皮质的总重量约 600g,占全脑重量的 40%,大脑皮质含有神经元 1 000 亿个。大脑皮质的厚度各处均不同,最厚处 4.5mm,最薄处只有 1.5mm。在同一脑回的不同部位,皮质的厚薄也不一样。

大脑皮质由错综复杂的神经细胞和纤维组成。大脑皮质含有大量的神经元,主要有锥体细胞、星状细胞和梭状细胞,此外还有柯赫儿水平细胞和马缔若特氏细胞。锥体细胞是大脑皮质特有的一种细胞,见于分子层以外的所有各层。自胞体的尖顶发出一个尖端树突伸向表面,尖端树突发出许多旁支。自胞体还发出若干近于水平方向的基树突。一个带侧支的轴突自胞体的底部发出伸向髓质。胞体的直径一般为 30~50 μm 。星状细胞亦称颗粒细胞,广泛见于皮质各层,但密集于第 II、第 IV 层,尤以第 IV 层为最多。它的胞体较小,直径 4~8 μm ,自胞体发出若干树突伸向各方,其轴突短且分支多。另一类的星状细胞为蓝状细胞,主要分布于第 III、第 IV、第 V 层,它具有水平的轴突分支,自此发出几个细小分支,包绕锥体细胞的胞体。梭状细胞主要见于皮质最深层,自胞体发出的树突在本层内延伸,而在另一极发出的树突则升向皮质表面,轴

突则进入髓质成为投射纤维。

按轴突延伸的方向和距离,我们可将大脑皮质的神经元归纳为四类:即具有下行、上行、水平和短轴突的细胞。具有下行轴突的细胞如锥体细胞、梭状细胞和大星状细胞,它们的轴突形成皮质下的投射纤维以及联络和连合纤维。轴突旁支还形成广泛的皮质内联系。一些不进入髓质的下行轴突则仅有皮质内的分支。具有上行、水平和短轴突的细胞,如马缔若特氏细胞、水平细胞、蓝状细胞和高尔基二型星状细胞,主管皮质内的联系。

人类大脑皮质从进化角度和结构的特点分古皮质和新皮质。海马和齿状回属古皮质,人类大脑绝大部分属新皮质,约占全部皮质的96%。大脑皮质具有分层的特征,新皮质分为六层:①分子层:此层仅有少量的水平细胞和星状细胞,锥体细胞的尖端树突伸至这里。②外粒层:此层主要由大量密集的星状细胞和小锥体细胞组成。③外锥体层:此层主要由典型的锥体细胞组成。④内粒层:主要有许多密集的星状细胞,其中多数是具有短轴突的小细胞,轴突就在本层内分支终止。⑤内锥体层:主要由中型和大型的锥体细胞构成,并有星状细胞和马氏细胞。⑥多形层:主要由大小不等的梭状细胞构成,也有少量的马氏细胞和星状细胞。

大脑皮质的纤维联系相当复杂,可概括成四组:即皮质的传入纤维、传出纤维以及联络与连合纤维。大脑皮质的传入纤维投射来自大脑的广大区域,其中最主要的是丘脑的投射纤维。它们自丘脑的特定核团投至皮质的特定区域,这方面的具体情况可以从其他书中了解到。这里仅说明皮质内神经元间的联系。

皮质的神经元可以按其轴突是否进入髓质分为两大类:即皮质的传出神经元和皮质内的联络神经元。皮质的传出神经元主要有锥体细胞、梭状细胞和大星状细胞。它们的轴突进入髓质深层,成为投射纤维。皮质内的联络神经元包括轴突终止于皮质内的小锥体细胞、短轴突的星状细胞、水平细胞和马氏细胞。它们的轴突

不进入髓质,仅完成皮质内的联系。其中以短轴突的星状细胞为最多,它分布于皮质各层,但主要集中于第Ⅳ层。它的胞体和一切突起都在同一层内,轴突平伸一短距离后分支终止。短轴突的星状细胞与轴突下行的许多锥体细胞或者其他类型细胞的胞体形成突触。具有水平轴突的细胞主要在分子层。它们的长轴突伸出很远,接触许多锥体细胞和梭状细胞的树突末梢。马氏细胞的轴突是上行的,见于除表层以外的所有各层。它们的轴突长度变化很大,来自第Ⅴ、第Ⅵ层的多在第Ⅲ、第Ⅱ层终止,也有的伸至皮质表面。它发出许多侧枝到所通过的各层。具有水平和短轴突的细胞仅在同一层完成联系。马氏细胞则和所有各层联系,使传至深层的冲动可再返回浅层。皮质的传入冲动主要传至皮质浅层,特别是第Ⅳ层。皮质的传出纤维主要是第Ⅴ层,具有下行投射纤维的神经元在发出远心的投射纤维外,还构成广泛的皮质内联系。这样大脑皮质对生物电处理的意义就肯定不同于一般的神经元的信息传递的功能了。

二、皮质的柱状结构

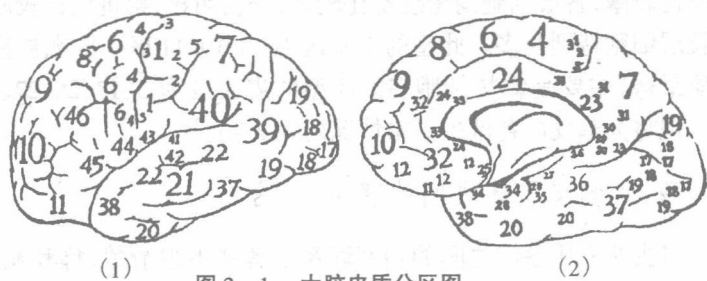
对大脑皮质结构和功能的研究表明,大脑皮质除有层状排列外,在整个皮质厚度内垂直方向上又呈链状排列,这种神经元集合与大脑皮质表面垂直的柱状结构,我们称为微柱。这种贯穿皮质全层的垂直细胞柱就是大脑皮质的基本功能单位。这些柱状结构在低级皮质区表现特别明显,如视觉皮质的17区。每一个功能柱的宽度约 $50\mu\text{m}$,相当于一个细胞体的宽度,每个微柱约有100个神经元。当然这样一个微柱在完成神经功能上是微不足道的,应该组成更大的功能单位。所以大脑皮质的微柱又规律性地排列组成更大的功能单位——巨柱(模)。一个巨柱约有100个微柱、直径在 $500\mu\text{m}$ 、内有近10 000个神经元,其连接才组成了更有力量的功能单位。这种功能单位就象肝脏的肝窦、肺脏的肺泡一样,才具

有真正的机能特征。是传入—传出信息处理的基本单位。在解剖上这种柱状结构内的神经元并非简单的几何排列,而是多个神经元和神经回路的复合体。而且各个柱状结构之间又可以有串联,因此大脑皮质在处理信息的机制上具有更复杂的机理。

一些形态学特征在支持皮质内有垂直性机能柱的同时,也有许多解剖学资料表明,信息在与皮质表面平行的平面内,是可以跨柱传播的。许多皮质神经元的树突可以在本层内、沿水平方向延伸相当距离,例如锥体细胞的基树突伸展的宽度就达1~3mm,又例如蓝状细胞可以水平影响一系列锥体细胞。再加上这种机能活动可以有下述情况:“同一个皮质成分,在某一时期担当了一个机能柱的成分,而在另一时间又可以充当另一个机能柱的成分,在不同的时期,机能柱可以形成,也可以解离”。正因为如此,对皮质的微环路的功能认识就更困难。

三、皮质的分区

大脑皮质的结构各个部分并不完全相同,根据细胞的排列和类型以及有髓纤维的配布形式等的差别,许多人作出了大脑皮质的分区图,虽然这些分类各有所长,但是仍是以 Brodmann 的分区图最为实用。他分为52区,如图2-1。



(1) (2) 图2-1 大脑皮质分区图

(1)大脑半球背外侧面 (2)大脑半球内侧面