

大脑的功能与潜力

〔英〕彼德·罗赛尔 著



中国人民大学出版社

Routledge and Kegan Paul Ltd 1979

大脑的功能与潜力

〔英〕彼德·罗赛尔 著

付庆功 滕秋立 编译

王 绍 叶耀芳 校

*

中国人民大学出版社出版发行

(北京西郊海淀路39号)

北京北郊华生印刷厂排版

中国人民大学出版社印刷厂印刷

(北京鼓楼西大石桥胡同61号)

新华书店经销

*

开本: 850×1168毫米32开 印张: 7

1988年7月第1版 1988年7月第1次印刷

字数: 168 000 册数: 1—00 000

*

ISBN7—300—397—4

C·20 定价: 2.20元

目 录

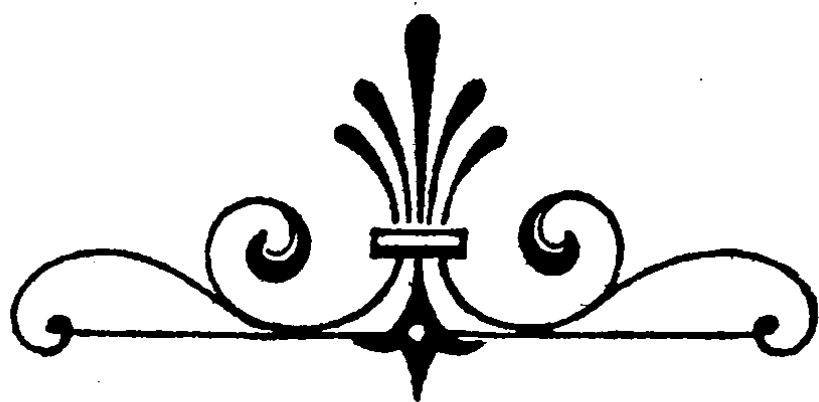
第一部分 发育与结构.....	1—2
1. 进化的 前 锋	3
无限的潜力	5
天才是天生的吗?	7
早期环境.....	9
早期教育计 划	11
2. 脑的发育	15
脑的进化	17
生长中的脑	19
胎儿期的心理学.....	22
胎儿能学习吗?	25
幼脑的可塑性.....	26
天性还是教养.....	28
3. 100亿个神经元.....	31
神经元会死亡吗?	32
轴突和树突	33
突触	35
神经胶质细胞	38
轴突运输	39

脑的部位	40
4. 大脑的两半球	46
裂脑实验	47
功能的特化	49
优势问题	52
左偏手和右偏手.....	55
两性的差别	55
特化的基础是什么?	57
左-右联想	57
5. 不断适应的大脑	60
年龄和记忆	62
功能的恢复	63
神经元再生问题.....	67
充分利用你的大脑.....	68
 第二部分 功能与潜力	73—74
6. 记忆心理学	75
易于记住的种类.....	76
艾宾浩斯实验.....	77
记忆恢复效应.....	79
一个试验	80
首因效应和近因效应	81
学习的分配	82
准备动作效应	82
冯·雷斯托夫效应.....	83
魔数第七	85

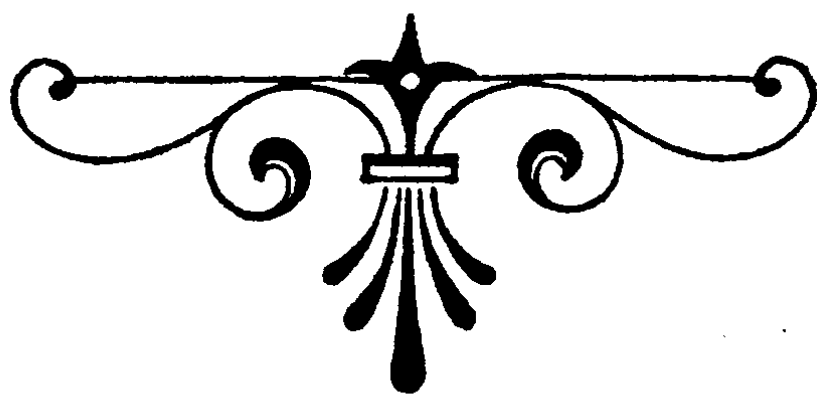
应用和忠告	88
7. 记忆中的联想和组织	93
对前后关系的依赖性	94
主观的组织	95
探索原理	97
意义和注意	99
联想网络	99
应用和忠告	100
8. 表象及其同记忆的关系	103
表象和记忆	104
表象的相互作用	105
视觉记忆	107
应用与忠告	108
9. 记忆法	111
早期的记忆法	112
挂词法	113
其他记忆法	115
记忆法可信吗?	116
记忆法和右半球	117
应用和忠告	122
10. 大脑对经验的记录	127
记忆的分子基础	128
核糖核酸 (RNA) 和记忆	129
记忆的分子	130
记忆和学习是否一样	131
巩固	132

我们为什么会遗忘?	133
应用和忠告	135
11. 记忆的全息理论	139
记忆同全息照象的方式相似吗?	142
大脑与全息照象相象吗?	145
12. 人脑能记住每件事吗?	148
认识	148
话到嘴边但说不出来的现象	149
记忆法	150
视觉记忆	150
偶然记忆	151
记忆天才	151
直接刺激大脑	152
13. 记笔记	155
关键词	156
关键词和记笔记	157
记忆图	159
为什么要用记忆图?	162
记忆图的应用	164
14. 阅读	169
眼睛及其运动	171
阅读时的眼动	173
为什么从左向右读?	175
识别	177
多余的部分	178
熟练的阅读	179

视觉引导	180
扩大中心.....	181
高速训练.....	182
应用与忠告.....	184
学习的最好条件	189
 15. 定势	193
心理定势和学习	195
定势和健康.....	196
应用和忠告.....	196
 16. 复习	200
脑的发育.....	201
神经元	201
结构	202
年龄	203
功能恢复	203
保护你的大脑	204
记忆	204
表象	206
记忆法	206
记忆的贮存.....	207
全息摄影和记忆	208
巩固和复习.....	208
能记住每件事吗?	209
笔记	210
阅读	211
心理定势.....	213



第一部分
发育与结构



进化的前锋

什么是脑的限度？

脑象计算机吗？

为什么我们不能充分地用脑？

天才是天生的吗？

早期环境对孩子有影响吗？

一些动物的脑能察觉光、声、味、触的最小的变化；能灵敏地和精确地整合许多肌肉的动作；能调节身体的许多器官的功能以维持生命的最佳状态。这样的脑能从经验中学习，通过简单的“语言”发现彼此通讯的方法，并使它们各自的心得成为共有的知识。它们对磁场、电场和紫外线也很敏感。它们能分析阳光的偏振光并利用它来辨认方向。即使在夜间，它们也有恒定的时间概念。这些脑的作用就象准确的导航系统，能根据风向变化调整航向。能协调四个快速扇动的小翅膀使微小的躯体准确地落在摆动着的花的中心。这样的脑就象一粒盐那么大，只有900个神经元，可在蜜蜂的头内发现它。我们人的脑比蜜蜂的脑大得多，比它复杂数十亿倍；我们期望从自己的脑中得到什么呢？

很清楚，人脑必须控制很大的躯体。然而，这只是答案的一

部分，小得多的脑也能很好地执行全部必要的功能。例如，鲨鱼有很大的躯体和精确的感觉，但它的脑比人脑小得多。

人类与蜜蜂、鲨鱼以及所有其它生物最基本的区别是我们高度发展了语言的应用，我们不仅能从自己的经验中学习，也能学习别人的经验，并有使环境适合于我们需要的能力。

人类有自我意识的能力，他注意到自己的经验并知道自己是个有意识的人。认识到自己的意识过程，他能自由地选择并有能力作出深思熟虑后的行动。他也是智慧的人。广泛地说，智慧的定义是：能根据以前的经验改变本能的行为，能从看来象是没有共同的地方提出共同的部分，能把这些见识用于未来的活动。在人的一生中，智慧和自我意识一起使人类具有独特的进步和进化的能力。

身体进化中最微小的改进要经历数千代。智力的进化比它快许多倍。在人的整个一生中，神经系统不断地变化并适应环境。

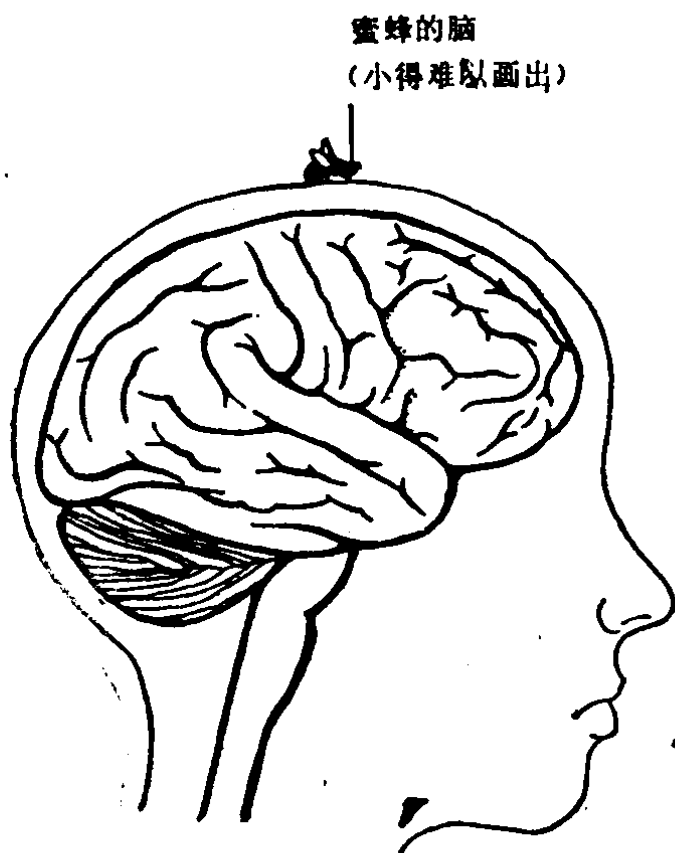


图1 蜜蜂的脑和人类的脑

我们对自己和周围世界的认识正以快得难以想象的速度增长。例如，新书和科学论文的数量每8年就增长一倍。我们用越多的知识来武装自己，我们，作为个人或种族，就将越快地进步和进化。

数百年进化的顶点是发展了人脑。人脑不仅意识到它自己的存在，也开始认识人类本身。我们的脑已成为进化的前锋，我们进展的程度取决于我们使用这最惊人的自然界产物

的程度——我们充分应用我们的智慧和意识的程度。

无 限 的 潜 力

组成人类神经系统错综复杂的神经网的重量，即脑的重量只有3.5磅，然而它大概是世界上最复杂的系统。它所产生的令人敬畏和惊奇的感觉在某种意义上讲是最优美的。

对人脑了解得越多，越是发现人脑的容量和潜能远远超过早期的预料。例如，脑的存储量足以记录每秒1 000个新的信息单位（从出生到老年）而仍有富余。最近的实验提出，事实上我们能记住发生于我们周围的每一件事。

作为信息处理机，脑的运算速度是非常快的。如，它能在几百分之一秒内接收一个人脸的视觉映象；在1/4秒内分析它的许多详细情况；并将全部信息综合成一整体，产生一个明确的，三维的、两颊丰满的面容，即使从未在这个地点、光线或周围环境中见过这个面容及其表情，人脑仍能从其记忆中记录的数千个其他面容中识别这一面容，能从记忆中想起关于这个人的许多思想、交往和印象。全部过程不到一秒钟。同时，还要解释其面部表情，对他产生感情，决定行动程序，可能全身肌肉开始复杂的活动，结果伸出一个手来，微笑，声带复杂地振动（充满难以形容的语调），说：“喂，萨姆。”上述情况发生时，脑分析和整理视觉信息及其他感觉信息，用声音和气味来协助鉴别这面容。脑也能控制和调整身体的位置，保持其平衡或平稳运动，并将连续地控制体内数百个参数，如温度和血液的化学成分，校正任何偏离正常的地方，以维持身体的最佳功能状态。在我们一生中的每时每刻，脑以这种方式不断地觉察、记忆、控制和综合无数不同的功能。

人的知觉是非常敏锐的。例如，鼻子可以觉察到一个气体分

子的存在，眼睛视网膜上的细胞能感受一个光子的刺激；假如耳朵再敏感一些的话，说不定它会听到它自己的分子的不规则振动的声音。大脑对电场和磁场以及月亮的盈亏都是敏感的，可能对行星的位置也是敏感的。越来越多的证据表明，我们对其他人的心理活动同样是敏感的。

为了对付每天日常生活的问题，正常的大脑似乎限制其意识而滤掉大部分输入的感觉信息。然而，大脑的充分敏感性有时是在病理症状中显示出来。利奥尼德·瓦西利夫医生曾报告说，一个人能忽然辨认出离他很远的微小物体，这个人在24小时内就死了，死后在他的大脑的右侧视丘发现了血液的凝块。精神分裂的病人表现出不正常的敏锐的感觉。阿狄森氏病（缺少肾上腺皮质激素）可使人的味觉提高150倍并增强嗅觉和听觉。

人们常说，我们只用了我们全部智力潜能的10%。但现在看来，这个估计是过高了。我们用的可能连1%都不到，可能是0.1%或更少。大脑这种明显的限度只是我们使用它的限度，看来人脑的这个限度是可能有的。

就人脑的复杂性和多用性而论，它远远超过地球上的任何计算机。的确，它的数学运算和循序渐进的逻辑过程是非常迅速的，然而这些能力仅仅代表人脑许多能力的一小部分。

脑和计算机之间的最重要区别在于脑不只是直线似地逐步工作，而且能同时进行对信息的加工和综合，并从中提出普遍性的内容。人脑在不到一秒钟的时间内就能识别一个面孔，世界上却没有一台计算机能做到这一点。随着计算机的发展，它能做到从十个左右的物体中识别一个象杯子这样的简单物体，但就是做到这一点也要花费几分钟时间。它们只能区别物体的大体类别，而不能识别个别物体。

一台能做人脑所能做的工作的装有晶体管的计算机就是卡内基大厅也放不下。最近电子微型化的进展使一个精致的袖珍计算

器的电路可以放在几平方毫米的薄片上。然而即使采用这样的电路，一台含有和脑子同样潜力的计算机的重量也会超过10吨。

尽管发现了大量关于脑的难以想象的能力以及它的工作方法，但很少有人知道如何最有效地用脑。主要原因是：在儿童时期，我们之中很少有人受到关于脑的功能的教育。可能只告诉我们要记住各种事实，而没有教我们怎样才能记得最好；只告诉我们要学习和消化书本，而没教我们怎样和书本打交道以获得更多的知识；只告诉我们去阅读，而没教我们阅读的时候眼和脑是如何工作的；只告诉我们去观察事物，而没教我们注意力的作用；只告诉我们要记笔记，而没教我们以何种方式使脑对知识最容易融会贯通。因此，难怪人们不断地抱怨自己的记忆力不好，阅读速度太慢，以及注意力不集中等。

有许多关于园艺、建筑、电视机修理、旅游、汽车保养、太阳能发电机和风车方面的手册，也有许多关于人体、卫生和食谱方面的手册。然而关于脑怎样工作和怎样最好地用脑的书却几乎没有。这本书汇集了有关脑及其潜力的最近研究的成果，它会告诉你怎样更有效地用脑和怎样更好地保护脑。

天才是天生的吗？

直到最近，黑猩猩还被认为不能学习语言的。但是现在美国的研究已表明这个观点是不正确的。黑猩猩的缺陷不在于它的脑而在于它的喉咙，它的喉咙不适于发音。因此，研究人员集中于用各种形式的手势语言，而不是用说话的方法来研究黑猩猩的语言能力。

在60年代末，美国内华达大学的艾伦加德纳用聋哑人用的手势语言来教一个雌性黑猩猩，在三年内，它掌握了80多个单词并能自己组合单词。后来，洛杉矶大学的大卫·普雷麦克用各种颜

色的简单塑料模型教一个黑猩猩语言，它不但很容易地掌握了120个单词，而且开始从中抽象化并形成概念。斯坦福研究所做了给人留下深刻印象的工作，这里的大猩猩学了1000多个单词，而1000个单词是一般美国人最有用的词汇量。如果一个不能说话的大猩猩能做到这一点，那么，倘若给人很好的学习机会，人脑能做到什么程度？

对天才和有天赋的儿童的研究说明，智力不象红头发、蓝眼睛或耳垂那样是遗传的。我们的智力似乎是早期的环境质量，特别是出生前后的环境质量决定的。所有有天赋的儿童几乎都是在丰富多采并有充分学习机会的环境中成长的。

1800年，一个德国医生维特决定给他的儿子卡尔提供尽可能丰富的环境。虽然开始的时候儿子进步较慢，但他很快就赶上了。在六岁时，人们形容他是“早熟儿童”，九岁时他进了莱比锡大学，14岁他获得哲学博士学位，16岁又获得法律博士学位。

维特医生的方法成了19世纪许多对孩子抱很大希望的父母们的样板。靠近波士顿的塔夫茨大学的伯利教授为他四个孩子的早期生活安排了丰富多采的环境，后来四个孩子都发展成有非凡智力的人。然而，这四个人“自然”成才的可能性则只有数百万分之一。

在英国，汤普森先生把这方法用于他的两个儿子，他们长大后都很有成就。二儿子只十岁就进了格拉斯哥大学并成为19世纪最大的物理学家之一，即凯尔文勋爵。他一直到83岁都过着充实而健康的生活，这就驳斥了一般人关于这种人会过早地终止生命的看法。

约翰·米尔大概是19世纪最大的哲学家，他同样受到早期教育，三岁时就学希腊语。莫扎特出生在一个音乐世家，很小的时候就听他父亲演奏音乐，在他周围有许多乐器。他五岁时就拉小提琴并为小提琴作曲，八岁时谱写了他的第一部交响乐曲。在莫

扎特以前许多世纪出生的朱利乌斯·凯撒在3岁时骑着马坐在他叔叔身后投入战斗，从而开始获得他的战术技能。我们屡次发现历史上的著名人物都从幼年时期丰富和受鼓励的环境中得到益处。

神秘主义的教师乔治·格吉夫曾经写道，一个人需要三种滋养物：空气、食物和体验（即从实践中学习）。缺乏其中任何一种，他就会死亡。人们早就知道空气和食物是必不可少的，但只是最近才认识到体验的价值。一个人如失去视觉、听觉、触觉、味觉和嗅觉，他就开始有幻觉，可能会失去正常的真实感，变得非常害怕。很少有人在承受完全失去体验的情况下能存活几个小时。

新生儿是处在特别敏感的状态中的，他的滋养物即使受到少量限制，就会对他的发育产生持久的影响。现在我们都认识到需要保证孩子有充足的空气和最适合的食物，但就体验而说，大多数婴儿是很缺乏的，因此天才这样罕见就不足为奇了。

早 期 环 境

大多数婴儿在出生后，当他们用脚支持着身体站在地上时就表现出好象要走路的样子。西方人往往忽视这一点，认为小孩在约14个月以前不应开始走路。然而在乌干达，母亲们都鼓励婴儿的走路要求，那里的婴儿在七至十个月就会走路。这不是种族特性，因为如果乌干达的婴儿在英国抚养，他一般也要到14个月才会走路。

在六个星期时，乌干达的婴儿就会自坐起来而无需其他物体的支持。在一岁时，能用许多词汇说话。当他试试看要做什么事时，母亲总是随时帮助他去做：正面鼓励他去玩、去抓东西、去交谈。不幸的是，在四岁时，母亲实际上已不管他了，这就大量

浪费了早期发展的时机。

婴儿出生后就有探索和寻找他所居住的世界的天然的、难以满足的好奇心。他天生渴求经验和知识。然而，常常在试图帮助孩子时，我们实际上妨碍了他们。我们没有提出问题让孩子自己去解答，而是叫他们记住答案，如果这个强烈的好奇心没有得到引导，就可能永远失掉发展的机会。

人们认为，婴儿说话就应象大人那样，而不是作呀呀声，他们有许多机会来掌握人类的基本语言。他们较早开始说话，他们在发育阶段的语言能力也会比其他人好。例如，在专业的、有丰富语言环境家庭里的孩子比其他人家里的孩子的语言要发展得快得多。

一般地说，我们仍然对学习语言的幼儿施加了严重的障碍。当他的大脑正在牢记语言时，我们却教他把四条腿的动物叫作“喔夫喔夫”。稍后又教他那是个“小狗”，以后又教他那实际上是个“狗”。这样第二次第三次反复地让孩子再学习，就浪费了孩子大量时间、精力和潜在的学习能力。象对待“傻子”那样对待婴儿是错误的。要把孩子看作一个有意识的、能学习的、是创造性智慧的发展中心那样。他后来的表现正是这样。

斯托纳试图实践这些理论。他象对待大人那样对待女儿，鼓励她的爱盘根问底的天性。孩子在三岁时能用打字机并写诗，在五岁时她能流利地说八种语言，包括世界语。

1952年在纽约，一个纳粹集中营的幸存者斯特恩决定给他刚生下的女儿艾迪丝一个丰富多采的环境。收音机整天播放古典音乐。虽然女儿不会说话，他却尽可能多地和她谈话，并把有数字和动物的卡片给她看。女儿在一岁时能说简单的句子；在两岁时认识字母；四岁半时她已从头到尾读了大英百科全书的第一卷。六岁时她每日读两本书和纽约时报。她在小学时每隔一年跳一班，又跳过整个中学，12岁时入大学。15岁时她在密执安州立大