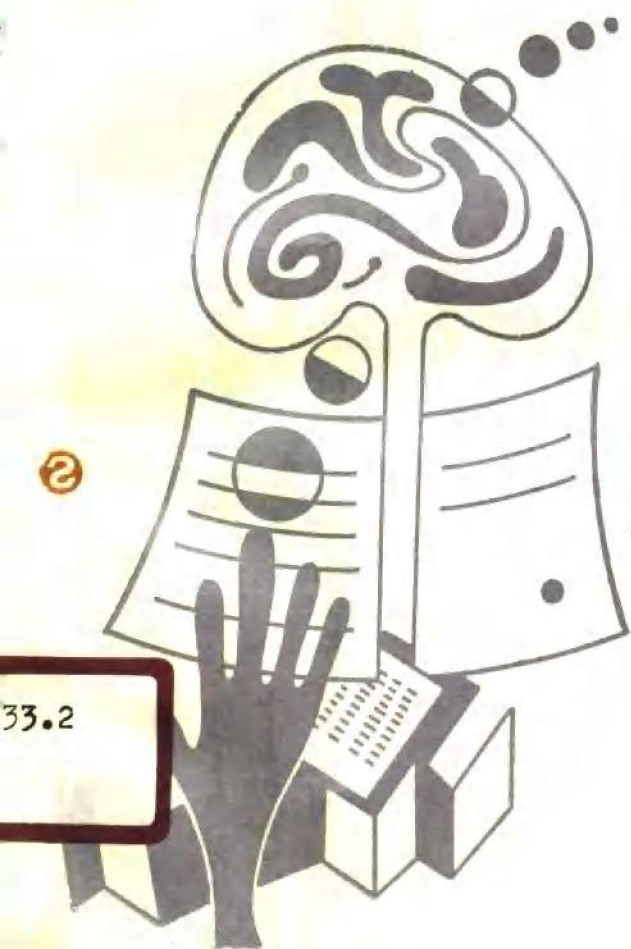


· 思维科学丛书 ·

刘颢龙 韩湘文

大脑与思维



33.2

责任编辑：谢世如

封面设计：尤 仁

大 脑 与 思 维

刘 靛 龙 韩 湘 文

出版：福建教育出版社

发行：福建省新华书店

印刷：莆田市印刷厂

开本：787×1092 1/36

印张：4 $\frac{1}{9}$

插页：2

字数：774

印数：1—3,100

1990年7月第一版

1990年7月第一次印刷

ISBN 7-5334-0682-6/B84·10 定价：1.60元

“思维科学丛书”

编委会

主 编 田 运

副主编 林学谛 丘幼宣

编 委 戴汝为 刘覲龙

汪培庄 郭俊义

童天湘 李南元

编 者 的 话

在当代信息社会里，知识、智慧的重要性日益增长，思维对于知识的产生，对智慧的形成起着关键性作用。因此人们对思维问题日益关注，对思维科学的兴趣也日益增强。50年代在国外出现了认知科学，80年代在著名科学家钱学森的倡导下思维科学在中国诞生，认知科学和思维科学都属于研究思维的现代科学。开展思维科学的研究和普及，已成为我国现代化建设中的一项重要事业。

近10年来，我国思维科学界在思维科学领域已经取得不少研究成果，并且初步形成一支研究队伍。另一方面，广大读者也很希望知道思维科学的有关知识，并且运用这些知识使自己获得更多的聪明才智。在这种情况下，编辑出版我国的第一套思维科学丛书，正可以满足专业工作者和广大读者两方面的需求。

这套“思维科学丛书”是由我国现今思维科学和相关学科的著名专家学者撰写的。10个选题都涉及思维科学的基础知识，又注意它的应用；既汇合了国内外现代思维科学研究的主要成果，又包

含着作者的新的创见；既有鲜明的理论观点，又有丰富的新颖资料，并力求深入浅出。通过这套丛书，读者可以对当今思维科学的总体面貌有一个基本的了解，而且可以帮助读者在实践中启明智，优化思维。

对于具有高中以上文化程度的各条战线的劳动者、工程技术人员、教师、大专院校学生、干部、思想理论与文化工作者，本丛书将是一套有益的参考读物。

“思维科学丛书”编委会

目 录

第一章	艰巨的任务，曲折的历程	1
第二章	大脑的进化及解剖生理特点	14
第三章	奇怪的不识症——关于知觉、概念的神经机制	34
第四章	脑是怎样学习和记忆的	48
第五章	大脑的语言机能	70
第六章	大脑两半球的分工和合作	91
第七章	奇妙的大脑前额叶	107
第八章	大脑机能发展的先天和后天	127

第一章 艰巨的任务,曲折的历程

“世界上最神奇的东西莫过于人脑，而人脑的最大奥秘莫过于思维。”这话听起来好象有点武断，但却不无道理。据考证，自从地球上第一次出现生命物质以来，到现在已有30多亿年。在这生物进化的漫长岁月中，尽管新的物种一个接一个地不断出现，熙熙攘攘地挤满了陆地和海洋，看起来是那样生机勃勃，可是他们都只能温顺地服从环境的支配。在大自然的淫威下，为了保存自己，所能做到的只是改变自己的形态结构和机能以适应环境的变化，或者被大自然所淘汰。自从人类出现以后，整个情形发生了根本的变化。人类不但战胜了所有竞争对手，登上了“万物之灵”的宝座，而且在向自然界挑战的胜利声中，一跃而成为大自然的主人。现在，继征服地球之后又吹响了向宇宙进军的号角。人类之所以能够创造如此灿烂辉煌的物质文明和精神文明，靠的是什么呢？当然，靠的是人类高超的智慧和认识世界、改造世界的卓越能力。而人类之所以有高超的智慧和卓越的能力，与人类大脑有着高度发达的思维机能是分不开的。这就不难理

解为什么不论古今中外，思维问题总是吸引着如此众多的人孜孜不倦地进行着探索。其中也包括对大脑的研究。可是，要从大脑的研究入手弄清人的思维，真是谈何容易。正如我国著名科学家钱学森同志在1984年全国思维科学讨论会上所指出的那样，这虽然是一条“最根本、最彻底的”道路，但是“这条路非常长，恐怕一时、两时不会有结果”。脑研究的全部历史告诉我们，这确实是一条漫长而曲折的道路。下面，让我们先回顾一下大脑研究的艰难历程吧。

现在我们都知，人的思维是在脑内进行的。但是这一结论来之不易，是经过数千年的探索才获得的。说来也很有趣，在很长的时间里，人们都把精神活动归之于心的机能，无论是中国和外国都是这样。我国最早的医书《黄帝内经》，据考证大约成书于春秋战国时代(公元前500—前300)，其中就有这样的论述：“心者，五脏六腑之大主也，精神之所舍也”(《灵枢·客邪篇》)，
“所以任物者谓之心，心有所忆谓之意，意有所存谓之志，因志而存变谓之思，因思而远慕谓之虑，因虑而处物谓之智”(《灵枢·本神篇》)等等。这就是说，心主宰着人的一切活动，思维情智等都是在心的支配下发挥其作用。古希腊哲学家亚里士多德(Aristotle)也有关于精神活动与心有关的论述，他认为脑的作用只不过是使血液

冷却。古罗马的著名医生盖伦（Galen，公元129～199）认为，人的一切机能，包括感觉、运动、欲望、思想等都是由体液实现的，制造和运输体液的主要器官是肝和心。由于将精神活动归之于心的思想在长达两千多年的历史时期内一直占据着主导地位，难怪在中国和外国语言中，都大量地存在着诸如“心思”、“心喜”、“用心”、“衷心”、“眉头一皱、计上心来”之类的词语。虽然在16、17世纪时，已有一些解剖学家开始对脑的形态结构作了一些描述，但是对于脑的机能，特别是脑的高级机能，除了一些错误的臆测外，几乎全然无知。这种情形一直持续到18世纪末和19世纪初，才开始发生变化。一般认为，在科学史上第一次对大脑进行了系统研究的学者，首推德国的著名解剖学家高尔（F.J.Gall，1758～1828）和他的学生斯勃海姆（J.C.Spurzheim，1776～1832）。他们不仅第一次把主要由神经细胞组成的大脑皮层和皮层下核团（灰质）与主要由神经纤维组成的白质在机能上加以区别，而且根据人脑和动物脑在形态学上的差异，提出大脑皮层是实现精神活动最高部位的设想，并且认为大脑皮层的不同部位有着不同的精神机能。他们的论文于1808年发表后，对学术界产生重大影响，使他们成为第一位正确地指出了大脑皮层在智力和思维活动中起重要作用的学者，并且在神经

生理学上首次出现了大脑机能定位的学术思想，这种学术观点一直流传到现在。但是十分遗憾的是，他们的学术思想没有继续朝正确方向发展，而是转入了左道旁门。他们看到不同人的颅骨在形状上存在着差异，便把这种差异同大脑的精神机能联系起来，认为可以从颅骨上的隆起看出一个人的气质和才华，甚至可以预卜前途和命运，从而创立了“颅相学”（Phrenology）。他们将颅骨划分为若干区，每一区与一种品德、才能、或气质相连系，如意识、抱负、忠诚、爱情、希望……等等。当时，颅相学在欧洲广为流行，甚至在学术界和医学界都有大量的信徒。结果使得高尔等人在大脑研究等方面的卓越贡献反而被他们在颅相学方面的名声所掩盖，以致后人在批判颅相学时，连他们的大脑机能定位的思想也一起否定了。当时反对颅相学的代表人物是法国的神经学家佛洛伦斯（P. Flourens, 1794~1867），他于1842年发表了题为《颅相学审查》的著名论文。在这本书中，他认为脑只能分为三个机能区：第一个区域是大脑半球，负责知觉和智慧；第二个区域是延髓，负责维持生命所必需的基本生理机能，如呼吸等等；第三个区域是小脑，负责运动的协调。大脑半球是作为一个整体而发挥其机能的，在大脑半球内不存在机能分工和机能定位，其中任何一部分损伤都可以由其他部分代

行其机能。由于佛洛伦斯做了许多动物实验，有“实验事实”作为依据，再加上人们在那时已经发觉了颅相学的荒诞无稽，因而佛洛伦斯的学说赢得了广泛的支持。不过现在看来，佛洛伦斯的实验是不精确的。虽然他对于颅相学的批判和抨击是有贡献的，但是他据以反对大脑皮层机能定位的实验结果本身是不可靠的。所以，不久佛洛伦斯的观点也遭到了反对，大脑机能定位的观点便因“否定之否定”而重新获得了支持。

最先使大脑机能定位的学术观点重新得到确认的事实依据是大脑皮层语言中枢的发现。现在人们都把首次发现语言中枢的功劳归之于法国医生勃洛卡（P. Broca, 1824~1880），这当然是有充分理由的。但是实际上大脑语言区的发现和科学上任何其他重大发现和发明一样，都是建立在前人大量科学积累的基础之上的，而不是任何个人在某个时刻的灵机一动。早在19世纪初，高尔就提出过语言机能由大脑前部负责的看法。法国的医学教授鲍劳（J. B. Bouillaud, 1796~1881）在对脑炎病人失语症的研究中也获得了相同的结论。他甚至宣布，如果有人发现了额叶损伤而不伴有失语症的病人，他愿给他五百法郎作为奖金（在当时这是一笔可观的数目）。后来，鲍劳的女婿奥伯丁（E. Auburtin）有一次在巴黎举行的人类学会议上重申了鲍劳的观

点，即大脑额叶存在控制语言的中枢。当时勃洛卡是一个年轻的外科医生，他也参加了这次会议。刚好几天前有一位老人由于下肢严重感染住进了他的医院，由他负责治疗。这个病人在数年前发生了偏瘫和失语症。会后，勃洛卡便去拜访奥伯丁，请他一同去检查这个病人。两天后，病人死了。奥伯丁曾预言这个病人的病变一定发生在额叶，尸体解剖结果证实了他的预言。过了几个月，勃洛卡在另一名失语症病人的尸体检查中，在左侧额叶的额下回后部发现了更为局限的病变。这个部位就是现在大家都知道的以勃洛卡的名字命名的语言区，即勃洛卡区。勃洛卡将这个脑子带到了人类学会上，宣布了他的发现，引起了与会者极大的兴趣。从此，大脑机能定位的思想便在神经生理学上重新确立起来。不过，当时勃洛卡的证据并没有使所有的人信服，有人仍旧反对大脑定位思想，并向他提出种种问题。例如“如果语言定位在额叶，猴子的额叶也不小，为什么猴子没有语言能力呢？”等等。顺便说一句。这个问题看起来似乎有些可笑，但却导致了一门新的学科的诞生——动物语言学。有关这方面的情况，将在本书第五章中进行一些讨论。在发现大脑语言区后不久，1870年，弗里奇（G. T. Fritsch, 1838~1891）和西奇（E. Hitzig, 1838~1901）合作发表了他们的实验结果：刺激

大脑皮层的一定部位可以引起肌肉运动，而刺激其他部位却没有这种作用。他们认为，运动机能是由大脑的一定部位专管的，从而产生了大脑皮层运动区和运动中枢的概念。接着，荷斯里（V. Horsley）和比佛（C. E. Beever）在 1887 至 1894 年间发表了一系列论文，证明了大脑皮层中央前回的机能与运动有关，中央后回的机能与躯体感觉有关。与此同时，卡同（R. Caton, 1842~1926）在猴子上发现，外周的感觉刺激可以在大脑皮层中央后回引起电位变化，并且认为这是由于感觉冲动到达后引起的，可以用这种方法研究大脑皮层的感觉机能定位。此后，大量实验证明，各种感觉，如视、听、触、嗅、味、关节、前庭等感觉在皮层都有各自的代表区。从此，大脑机能定位的概念便广泛地传播开来，为学术界普遍接受。

但是，争论并没有结束，而是转向了更高层次的机能。像学习、记忆、思维等机能在大脑有没有机能定位区呢？本世纪初，著名生理学家巴甫洛夫（E. P. Pavlov, 1848~1936）从研究消化腺的“心理性分泌”现象出发，创立了条件反射学说。人和动物不仅在吃食物之时会分泌大量的唾液，在食物入口之前，只要看到食物，或者只要看到用来盛食物的器皿，或者听到与食物有联系的声音，或者闻到食物的气味，也会觉

得饥肠辘辘，口齿生津，有唾液分泌出来。这是在日常生活中经常发生的现象，叫做唾液的“心理性分泌”。至于为什么会出现这种现象是不知道的，只好解释为“因为想吃食物”“或者因为联想到食物”等等。巴甫洛夫不满足于这种解释，试图进一步揭示这种现象的神经机制。他发现不仅与食物有联系的器皿、声音和气味能引起唾液分泌，即使过去与食物毫无关系的灯光、哨声、铃声甚至疼痛刺激，只要每次进食前都出现，使之成为食物的信号，多次结合后，单独出现这些信号，也能引起唾液分泌增多。他把这种反应，叫做条件反射。他认为条件反射的出现是由于无关刺激在脑内引起的兴奋与进食时脑内食物中枢的兴奋因时间上的多次结合而建立了联系。他把这种联系叫做暂时性联系。这种联系一旦建立之后，无关刺激的信号就能直接到达食物中枢引起食物中枢兴奋，便出现了与吃食有关的各种反应。暂时性联系的建立是一切学习活动的神经基础。他认为暂时性联系是在大脑皮层内建立的，所以学习和记忆是整个大脑皮层的机能。巴甫洛夫的这一观点由美国心理学家拉什利（K. S. Lashley, 1890~1958）作了进一步发展。他采用造成大脑皮层不同部位不同范围的局部损毁的方法，对大白鼠的学习和记忆机能与大脑皮层的关系进行了一系列实验研究。他根据实验结果，提出了两条

很有名的原理，即等潜能原理 (The principle of equipotentiality)和质量作用原理(The principle of mass action)。他认为大脑内并没有特殊与学习和记忆机能有关的神经结构和区域，所有神经元都有学习和记忆机能。除切大脑皮层对学习和记忆的损害程度主要不取决于切除了什么部位，而取决于切除了多少。切除越多，损害的程度就越大。由于拉什利采用了定量的方法进行了多年研究，他的学术思想在学术界，特别在心理学界影响很大，在20世纪中叶基本上占着主导地位。但是，后来陆续发现了一些事实与拉什利的理论不相符合。其中最有影响的是加拿大神经外科医生潘菲尔德(W. Penfield)和他的同事们发表的临床观察报告。他们在给病人施行开颅手术时，用微弱电流刺激清醒病人大脑皮层的不同部位，看看病人有什么反应。他们发现当刺激颞叶皮层的某一部位时，可以引起病人过去经历的再现。这些经历有的是多年前看到过的景物，有的是过去听到过的乐曲、演讲或谈话等，有的是过去生活的一个片断。特别使人惊奇的是，在重复地刺激同一部位时，同样内容和情节的经历可以重复出现，刺激其他部位没有这种反应。因此，潘菲尔德认为，颞叶皮层的这个部位可能是一个记忆区。在刺激这个部位时，通过对神经元和神经回路活动的激发，将储存着的记忆痕迹提

取出来，使之进入意识领域，因而病人感到了过去经历的再现。此外，米勒（B. Milner）也发现，切除或损伤两侧颞叶和海马，可导致严重的记忆障碍。潘菲尔德和米勒的这些研究成果都表明，即使像记忆这样的高层次机能，在大脑中也存在着一定程度的特化。有些部位和神经结构可能与记忆的关系更为密切一些，从而支持了大脑机能定位的观点。

以上对大脑机能研究的历史发展进行了简单的回顾。可以看出，人类对自身大脑精神机能的研究是多么地不容易。直到本世纪中叶，研究的范围主要还只是限于感觉和运动这个水平上。对于高层次精神活动的神经机制研究，基本上还是一个空白。出现这种情形固然有技术方面的原因。当时对脑机能的研究，主要只能采用切除或损毁一部分脑组织，或者用电刺激脑的某一部位的方法来观察人和动物在行为上出现什么变化，从而推测这个部位或结构有什么生理机能。当然，切除、损毁、刺激等都是很有用的方法，现在关于脑机能的知识，许多都是主要依靠这些方法获得的，今后的研究中也还要采用这些方法。但是单纯依靠这些方法是远远不够的，这是一方面的原因。另一方面也有很重要的认识方面的原因。大家都知道，在古代，思维、意识等精神现象的探讨是在哲学家当中进行的。19世纪以后，

心理学从哲学中分离出来成为一门独立的学科。思维虽然也属于心理学的研究范畴，但当时心理学家的主要兴趣是感觉和知觉的问题。到了20世纪，行为学派在心理学中占据了主导地位。他们认为意识不属于心理学的研究范围，思维的研究全部被对行为表现的观察所代替。直到本世纪50年代认知心理学派崛起后，思维研究才开始受到心理学家们的重视。至于神经生理学，过去从来是把脑的高级机能研究视为畏途，对于像思维这样的问题是从来不去碰的。1966年10月，美国加州大学汤姆逊教授（R. F. Thompson）在匹茨堡大学举行的思维讨论会上作了一个题为《神经生理学与思维：思维的神经基质》的专题报告。他一开头便说：“我觉得把神经生理学的讨论包含到思维的书中完全是一种事后的想法。的确，几乎所有关于思维的论著都很少或完全不谈神经生理过程，神经生理学论著也不讨论思维。这种互不理睬的现象反映了我们对许多行为的神经生理学基础是十分无知的……”。这一段话基本上概括了当时科学的现状。但是，应该看到，近30年来，脑机能的研究正在出现由层次较低的感觉、运动机能向着知觉、学习、记忆等更为复杂的高层次机能发展的趋势。这是一个十分可喜的趋势。这种趋势一方面反映在新的交叉学科和新的分支的大批涌现，如神经科学、神经生物学、