

心理活动脑机制的研究历程及研究技术的新进展

黄远春

(西昌学院 教育系,四川 西昌 615022)

【摘要】本文阐述了心理活动的脑机制及其研究技术的发展过程,从而客观地表达了两种观点:一是,计算机辅助成像技术已成为人类心理活动脑机制研究的新技术;二是,人类的心理和行为活动在大脑皮层都有相应的机能定位,这种机能定位不是绝对的、机械的,而是在整体机能上的动态定位。

【关键词】心理活动;脑机制;机能定位;研究技术;新进展

【中图分类号】B845 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1883(2007)03-0085-03

心理活动的脑机制不仅是一个多学科研究的领域,也是一个长期的、历史的、发展的研究过程。早在我国秦汉时期的《黄帝内经·素问》中就提出“诸髓者,皆属于脑”,明代医学家李时珍明确指出“脑为元神之府”;在西方,古希腊的希波克拉底也提出脑是心理的器官。到了十八世纪,脑是心理的器官的观点就已经被人们普遍接受。但,脑又是怎样产生心理活动的呢?对此,随着医学、心理学、认知科学、神经生理学、统计学、物理学以及现代计算机科学的发展,人们采用切除法、损毁法、刺激法、脑电图、单个神经元记录技术、脑成像技术等对心理活动的脑机制进行了愈来愈深入的研究,取得了许多研究成果,也提出了多种有见地的观点。本文就这些研究及观点的发展过程来看心理活动的脑机制研究的新趋势,为心理学专业学生进一步的学习以及心理学的科学研究提供一个较完整的心理活动的脑机制研究历程线索。

一 颅相学的主要观点

大约在 1800 年,德国医学家弗朗茨·加尔(Gallf. J. 1758—1828)和他的学生施普茨海姆,首先对脑与心理的关系进行研究,在对个别例证总结的基础上提出了颅相学(phrenology)。他们认为心理机能依赖于脑内特定区域的大小,心理机能的发展是脑内对应的区域增大的结果;并认

为头颅的结构与人的性格有密切的关系,通过头颅的结构可以对人的性格作出快速的判断。颅相学虽然在西方风行了一个世纪,但由于缺乏科学根据,为许多生理学家和心理学家所反对。然而它以脑为心理之器官的观点以及关于脑的机能分区说,刺激了后人对脑的不同部位的机能的研究。

二 “大脑机能统一说”和“大脑皮层机能等势说”

“大脑机能统一说”是法国生理学家弗洛伦斯对弗朗茨·加尔的颅相学批判的基础上产生的,他采用脑局部切除法损毁动物(主要是鸟类)的脑的不同部分,然后观察动物行为的变化。弗洛伦斯根据自己的研究结果认为脑的机能具有整体性,认为脑的机能是统一的。后来美国心理学家拉什里采用类似的方法对大鼠的学习和记忆进行了研究,发现大鼠记忆障碍严重程度与脑损毁的部分无关,而是依赖于脑损毁的面积大小,所以拉什里提出了“大脑皮层机能等势说”,认为大脑皮层的不同部位的机能是相同的。

三 脑机能定位说

大脑皮层机能定位的思想也始于颅相学的研究。1861 年,法国医生布洛卡以高等动物为研究对象开展了相关研究,布洛卡在临床治疗中发现失

收稿日期:2007-03-01

作者简介:黄远春(1967-)男,四川西昌人,心理学副教授,主要从事实验心理、心理咨询与治疗的研究。

语症患者大脑的部分区域受到了损伤,便把大脑的这一部分称为言语运动中枢,即“布罗卡区”。1870年,法国医生古希塔维·弗里奇(1838—1927)发现了大脑内的运动中枢。同一时期,艾德尔德·希齐格(1838—1907)用电流直接刺激兔的皮层的某一部位,发现引起了眼动。后来,他们合作采用电刺激法对狗的大脑皮层进行了系统的实验研究,终于发现了运动中枢位于中央前回。随着运动中枢的发现,又有人去寻找感觉中枢。早在约翰内斯·缪勒的神经特殊能中已确信有五个感觉中枢的存在,后来其他人又陆续发现视觉中枢位于枕叶,听觉中枢位于颞叶,机体觉中枢位于中央后回等等。到1909年布鲁德曼(Brodman)根据皮层细胞的类型以及纤维的疏密对大脑进行了分区,将大脑分为52个区并用数字表示,每一个分区都有特定的心理机能。二十世纪中叶,加拿大神经外科医生潘菲尔德采用电刺激法对病人大脑的感觉和运动功能进行了系统研究,发现人身体不同部位的感觉和运动在大脑皮层均可以找到相对应的功能定位。

总之,根据一系列的研究可以认为大脑皮层的分区和机能分为四类:一是皮层的感觉区,主要接受来自各对应的感觉器官的神经冲动,并对这些信息整合和加工。二是皮层运动区,其主要功能是支配、调节身体的姿势、位置及躯体各部分的运动,身体不同部位在皮层所占区域随动作的精细程度不同而有大小之别。三是皮层的语言区,主要定位于大脑左半球,这些语言区域的损毁会造成各种类型的失语症。四是皮层的联合区,主要功能是信息的整合加工,一些高级的心理活动都与它有关。这就是所谓的大脑机能定位说。

然而,20世纪60年代斯佩里的研究表明:“大脑两半球功能不对称”,即大脑左半球支配说话、写字、数字的计算和抽象思维;右半球拥有空间信息处理、音乐、绘画、形象思维等能力,而语言机能差,几乎没有计算能力。同时,我国心理学家李心天报道了一例顽固性癫痫发作而大脑右半球全部切除十四年的病人,其对颜色、音乐、面孔识别、具体方位感没有明显障碍,表明左半球在右半球丧失后表现出巨大的代偿作用。由此看来大脑机能定位的观点也不是绝对的,需要修正和补充。

四 认知神经科学的研究及鲁利亚的学说

20世纪60年兴起的认知心理学把人脑看做类似计算机的信息加工系统,借助于反应时、出声思考的研究,采用严密的实验设计获得了许多研究成果。加上70年代认知科学的出现,对人类认知过程的研究成果也愈来愈多。但相关的学科对人类认知过程的脑机制仅从行为水平上进行了“隐喻式的描述”,而要对人脑活动进行直接观察,必须发展出直接研究人脑功能的技术。为此,整个20世纪,国际医学界和神经科学界为寻求研究人脑的无损性技术做出了长期不懈的努力,并取得了以下进展。

1. 脑电波 (EEG) 和事件相关电位 (ERP) 的问世

1929年德国的生理学家汉斯伯格(Hansberger)首先在实验中记录到正常人脑的脑电波 EEG (electroencephalogram),发现脑电波对心理活动很敏感。后来的研究也进一步证明 EEG 可以揭示大脑在睡眠、做白日梦和处于其他精神状态下的活动情况,但是 EEG 只能反映一些最一般的模式变化,关键问题是,如何提取 EEG 中蕴含的大量有用的信息。

于是,20世纪50年代末,随着计算机在生物学中的应用导致“事件相关电位”(ERP. Event-related potentials)的问世。ERP是一种内源性的且与大脑的认知加工过程密切相关的特殊诱发电位,该电位反映了认知过程中大脑的神经电生理变化的情况,弥补了 EEG 的一些不足。但无论是 EEG 还是 ERP 所测量的心理活动的脑电信号。其时间分辨率虽然极高,但空间分辨率却较低,所以,还不能充分满足心理学家直接观察人脑处于不同心理活动状态的脑图像的要求。

2. 计算机断层扫描 (CT) 和磁共振成像 (MRI) 的设计

计算机断层扫描 (computed tomographic scanning, 缩写 CT) 首先是1969年亨斯菲尔德设计成功的。它是以 X 线从多个方向沿着头部某一选定断层层面进行照射,来测定透过的 X 线量,然后数字化,并经过计算机算出该层层面组织单位容积的吸收系数,从而重建图像的一种技术。CT 扫描能够显示出脑创伤后遗症、损伤、脑瘤和其他大脑

病灶的位置，也可以通过CT扫描来诊断一个人行为变化在脑水平上的病因。

磁共振成像 (magnetic resonance imaging 缩写成MRI) 就是运用磁场原理来产生体内活动的图像。在MRI扫描中，由一个探测器负责记录身体内氢原子对强磁场的反应，之后，通过计算机程序产生一个三维的大脑或躯体图像，这样，科学家就仿佛在一个透明的三维空间中观察大脑的内部状态。但CT和MRI所测量的只是静态的脑结构图像，不能给出脑功能活动的动态过程，当然也就不能满足心理学家探讨心理活动脑机制的要求。

3. 正电子发射断层扫描技术 (PET) 和功能磁共振成像 (fMRI) 的出现

到了20世纪80年代中期，又出现了正电子发射断层扫描技术 (Position emission tomography 缩写PET)，它是通过将带有放射性核素标记的化合物注入人体，由此获得心理活动的时候脑代谢图像或脑血流图像。当PET一出现，美国心理学家P. T. Fox, M. I. Posner等人很快就采用此技术研究了人的语言加工过程的脑机制。采用PET扫描能够把人类大脑活动的情况精确地描绘出来，比如：当你看一个词，听一个词，说一个词和思考一个词的含义时，使用带有标记的氧化合物进行PET扫描，能够非常详细的显示大脑某一个区域在那项任务中最活跃，从而可以确定某一心理和行为活动的脑活动区域及其变化。

这种PET成像也能与MRI结合起来。MRI的三维图像可以显示整个大脑，而PET扫描则可以告诉我们不同的活动或不同的能力与特定的脑区的关联。

但PET还是存在一些问题，例如要给被试注射微量放射性物质，虽然这些放射性物质被认为是无损伤的，但却并不容易被被试所接纳，此外，PET技术的时间分辨率相对脑电波技术明显下降。

为了解决这些问题，1990年到1992年间又出现了功能磁共振成像 (fMRI. Functional magnetic resonance imaging)，它主要通过测量脑活动时脑内各处血流含氧量的变化来反映人脑的心理活

动。其时间分辨率和空间分辨率均较PET有了明显提高，且不需要给被试注射微量放射性物质。fMRI使大脑活动完全可视化，如，当一个人敲手指时，即可根据运动皮层的活动呈现高度清晰的fMRI动态图像，这种图像使科学家对思维和行为的脑中枢进行准确定位成为了可能。

4. 未来的脑成像技术

科学家们还在继续开发更新的计算机辅助成像技术，使心理活动的脑机制研究更加深入，如脑磁图技术 (MEG. magnetoencephlography)、单光子发射计算机断层扫描技术等等。这些新技术将为人脑认知功能的研究提供许多新的数据和结果。就脑磁图技术 (MEG) 而言，目前就已能够通过外部电子装置检测出神经元放电时所产生的微弱磁场，脑磁图扫描成像也被认为是目前最清晰的大脑活动图像。

借助于新的研究技术、神经心理学，认知心理学以及脑功能成像的研究，分离出了一些彼此独立的脑功能系统，并进一步明确了这些脑功能系统不同于计算机上可插可拆的组件，他们是在形态上彼此重叠或部分重叠的脑神经网络，组成这些网络的脑结构存在一定程度的动态变化，其变化取决于个体与环境的交互作用。我国心理学家沈政将这些状态概括为“生态现实的脑功能模块理论”

这些成果，使我们意识到需要对脑的机能定位学说进行修正。也使我们想起四十年前神经心理学家鲁利亚的理论，鲁利亚以系统的观点提出了三个基本机能联合区 (即调节大脑觉醒水平使皮层维持适度紧张的联合区；接受、加工和保存来自外部世界信息的联合区；制定程序、调节和控制心理活动的联合区)，并认为任何心理活动的实现都必须有三个基本机能区参与。所以从某种意义上我们可以讲，脑的机能定位观是一种基于整体功能基础上的定位观，是一种动态的定位观，而不是纯粹的机能定位。这一观点也正被认知神经科学多方面的研究成果不断充实完善。

总之，人类心理活动的脑机制研究随着研究技术的发展正一步一步接近人类精神世界的谜底，这种研究使心理科学已从“意识模糊”“人兽不分”“心身混淆”的三种严重病症中完全解放出来，逐渐成为科学研究的真正前沿阵地。

(下转 163 页)

Promote the Practicality – Based on Reform in College English Reading Teaching

YANG Hong , BAI Yu , SONG Yu , YU Qing

(Foreign Languages Department, Xichang College, Xichang, Sichuan 615022)

Abstract: A new reform in college English teaching is being carried out in China, which demands some big change in the current teaching so that it can cultivate students who can not only read, but also have a strong ability of listening, speaking, writing, and translation. This paper, from the aspects of teaching and learning, analyzes the existing problems in college English reading teaching, and briefly explains the relationship between reading and the ability of listening, speaking, writing, and translation. According to the writer's teaching experience, it also expounds what practical teaching is and how to put this idea into practice in English reading teaching.

Key words: Existing Problems ; Practical English Teaching ; College English Reform ; Reading Teaching

(责任编辑：周锦鹤)

~~~~~

(上接 87 页)

注释及参考文献：

- [1]潘叔. 潘叔心理学文选[C]. 江苏教育出版社, 1987.
- [2]郭本禹. 当代心理学的新进展[M]. 山东教育出版社, 2004.
- [3]沈政. 脑高级功能探索——跨学科的研究道路. 当代中国心理学[M]. 人民教育出版社, 2001.
- [4]M. S. Gazzaniga 主编 (沈政译). 认知神经科学[M]. 上海教育出版社, 1998.

## The Development of Mental Activities ' Mechanism Research and Its Researching Techniques

HUANG Yuan – Chun

(Education Department, Xichang College, Xichang, Sichuan 615022)

**Abstract:** The paper expatiates on the development of mental activities ' mechanism and its researching techniques to express two kinds of viewpoints objectively . One is that the techniques of computer assisted imaging has become the researching techniques of human's mental activities' mechanism. The other one is that human's mental and behavior activities have corresponding enginery orientation on pallium , which is not definite or mechanical but dynamic orientation of whole enginery.

**Key words:** Mental Activities ; Brain Mechanism ; Enginery Orientation ; Researching Technique ; New Development

(责任编辑：李进)