



注意的认知神经科学研究

Attentive Research and Cognitive Neuroscience

罗跃嘉 魏景汉 著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



注意的认知神经科学研究

Attentive Research and Cognitive Neuroscience

罗跃嘉 魏景汉 著



高等教育出版社

HIGHER EDUCATION PRESS

内容提要

本书在罗跃嘉博士论文“跨感觉通路选择性注意的事件相关电位研究”基础上,系统介绍了注意的概念、认知理论、注意的神经解剖与生理基础;从听觉通路、视觉通路和视听跨通路的角度,用认知神经科学方法研究注意的脑机制,并对意识问题进行了初步的认识与探索。本书不但总结了作者多年在注意方面的研究成果,也力图反映目前国际注意认知神经科学领域的最新进展。本书是目前国内较为系统的注意研究学术专著,可供心理学、生理学、医学、认知科学、神经科学及其他生命科学有关专业对注意感兴趣的学生、科研人员、教师、实验工作人员阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

注意的认知神经科学研究/罗跃嘉,魏景汉著. —北京:高等教育出版社,2004.1

ISBN 7-04-013480-2

I. 注... II. ①罗...②魏... III. 注意-认知科学:神经生理学-研究 IV. R338.64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 088507 号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 北京中科印刷有限公司

开 本 787×960 1/16
印 张 9.5
字 数 170 000
插 页 1

版 次 2004 年 1 月第 1 版
印 次 2004 年 1 月第 1 次印刷
定 价 20.60 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

1979年春天,恢复高考的第三年,在西藏米林县的一所军营,连队指导员拿给我几张复写纸,要我填写高考志愿。我粗略翻看了一下,在几分钟内选择了六七所大学,其中,四川医学院(1985年更名为华西医科大学,2001年合并入四川大学)是我填写的3所重点大学之一。这可能是我人生最重要的选择之一,但绝对是最快做出的决定。几个月后,经过全国高校统一考试,我被该校录取。在五年的医学本科学习中,还没有开设心理学、神经科学等我现在从事的专业课。大学毕业后,我成为成都军区军医学校(现为第三军医大学成都军医学院)解剖教研室的一名助教。在解剖台上,我对大脑产生了强烈的兴趣,或许今天教研室还陈列着我制作的脑神经标本。在报考研究生时,我选择第三军医大学康复医学的原因之一就是专业基础课是我熟悉的“神经解剖学”。我的导师吴宗耀教授当时刚从美国访问回国。在选择学位论文题目时,他给我两个题目:P300、C波。前者是一种脑诱发电位,后者是一种外周神经诱发电位。我毫不犹豫地选择了P300,这是我的科研事业的真正开始。1990年当我获得医学硕士学位时,我的第一篇学术论文“175例正常人的听觉事件相关电位P300成分研究”也在《中国神经与精神疾病杂志》发表。后来该篇论文被国际权威杂志《Psychophysiology》(1996)引用。1992年,在庐山举行的医学心理学学习班上,我向中国科学院心理研究所的郭念峰教授打听认知电生理方面的研究方向,从他那里我了解到我后来的博士生导师,中国心理学界第一个ERP实验室的创建者魏景汉教授。然后开始了与魏景汉教授的通讯联系,我们的学术讨论整理成论文“P300的物理、生理和心理性质”发表在《心理学动态》(1993)。这是我在心理学刊物发表的第一篇论文,没想到10年后,我成为这个刊物(现更名为《心理科学进展》)的副主编。1993年春,我接到法国斯特拉斯堡大学医学院的邀请,在四川外语学院学习法语以准备去法国,但当得到单位批准我报考心理所博士生的通知后,我立刻中断了法语学习,准备心理所的考试。在我考取心理所的同时,拿到了法国的签证。心理所宽容地为我保留了一年学籍。在法国我从事了一年的临床电生理工作,包括植物人的被动ERP和睡眠的多导生理记录。

回国后,我直接到心理所报到入学。在心理所的三年博士学习是我真正学术起飞的年代。首先,我是在魏景汉教授长期学术积累的基础上前进的,是他领我进入了基础科学研究的大门;其次,我一进实验室,就用上了刚刚引进的当时国际最先进的32导NeuroScan脑电数据采集分析系统;当然,三年的潜心学习,

与刻苦实验研究也使我的经验和能力得到了充分发挥。我在《中国科学》、《心理学报》、《中华精神科杂志》、《中华老年医学杂志》、《中华物理医学杂志》、《心理科学》、《心理学动态》及《中国康复理论与实践》等杂志上发表了 10 篇论文,并获得了中国科学院院长奖学金优秀奖、中国科学院地奥奖学金一等奖、中国科学院心理研究所潘菽优秀研究生论文二等奖及中国神经科学学会青年优秀论文奖等奖励。获得博士学位后我到位于美国首都的 Catholic University of America 的认知科学实验室进行博士后研究,实验室主任是著名的注意研究学者 Parasuraman 教授,他曾主编出版《The Attentive Brain》(MIT Press, 1998)、《Automation and Human Performance: Theory and Applications》(Erlbaum Associates, 1996)、《Event - Related Brain Potentials: Basic Issues and Applications》(Oxford University Press, 1990)、《Varieties of Attention》(Academic Press, 1984) 等有影响的专著。在那里的工作和学习使我得到进一步的提高,并与 Haxby 教授(普林斯顿大学)、Hillyard 教授(加州大学圣地亚哥分校)、姜扬教授(肯塔基大学)等建立了合作关系。1999 年我入选中国科学院百人计划,2000 年夏天携家回国。在魏景汉教授 70 年代初创建的电生理实验室基础上,很快建立了拥有 128 导脑电系统的认知电生理学实验室,并发展成为目前包括 16 名固定研究人员、9 名客座研究员的中国科学院心理健康重点实验室。

我于 2001 年有幸获得全国优秀博士学位论文奖,并有机会由国家教育部和高等教育出版社资助出版本书。魏景汉教授负责撰写本书第一章“注意的概念与理论”和第三章“听觉注意机制”,其余各章由我本人负责撰写。魏景汉教授作为我的授业恩师,对本书具有奠基性的贡献,并亲自执笔,在他退休后的今天,仍继续为中国的认知神经科学事业做出贡献。

本书论述的研究工作 20 年来得到国家自然科学基金的连续资助(38670832、38970326、39270260、39470257、39670258、39970257、30070262、B6875004、69790080),并得到国家科技部九七三项目(G1999054006)、重大基础研究前期研究专项(2002CCA01000)、攀登计划、中国科学院百人计划、中国科学院知识创新工程重大项目(KJCX1-07)、重要方向项目(KSCX2-SW-221、KG CX2-SW-101)、中国科学院生物科学与技术研究特别支持费、全国优秀博士论文作者专项资金、美国国家健康研究院(NIA AG07569、NIA AG12387)、美国国家太空署(NASA NAG-3-2103)等资助。感谢 Dr. Raja Parasuraman、Dr. Steven Hillyard、Dr. Yang Jiang、Dr. Steve Berman、Dr. Senqi Hu、Dr. Tin-Cheung Chan、彭聃龄教授、张必隐教授、张武田研究员对本工作的评论、建议和帮助;Hillyard 教授、Näätänen 教授、陈霖教授、韩世辉教授、卓彦教授、姜扬教授、傅士敏博士、刘祖祥博士提供他们的研究成果。参加本书所论述的研究工作的还有王春茂、刘旭峰、王朝军、赵红、宋为群、买晓琴、高文斌、彭小虎、卫

星、罗劲等人。黄宇霞、王一牛、宋为群、南云、买晓琴、卫星参加了对本书的部分图文整理和校对工作。高等教育出版社林丹璐、岳永华认真负责的工作确保了本书的质量。

我是在华西医科大学、第三军医大学和中国科学院心理研究所的培养下成长的。除了我的导师吴宗耀教授、魏景汉教授,心理研究所的前任所长匡培梓、张侃,现任杨玉芳所长,离任的研究生部许宗惠主任以及其他领导,老一辈科学家,如匡培梓、管林初、吴振云、李德明、林文娟等,以及同辈的隋南、翁旭初、罗劲、韩布新、崔耀等给予了极大的支持、帮助和关心。我的妻子郭宏,以及父母、女儿给予了我极大的支持和亲情关怀。在此一并表示衷心的感谢。

罗跃嘉

2003年6月于中国科学院心理研究所

目 录

第 1 章 注意的基本概念与理论	1
一、关于注意的若干基本概念	1
二、注意的基本理论	3
第 2 章 注意的解剖学与生理学基础	13
一、视觉的神经解剖结构	13
二、听觉的神经生理学机制	19
三、注意的神经生理学机制	21
四、注意的解剖结构与网络机制	24
第 3 章 听觉注意的脑机制	27
一、对无关感觉信息抑制的脑机制	27
二、对注意信息加工增强的脑机制	31
三、注意保持的脑机制	32
四、非随意注意的脑机制	34
五、ERP 研究选择性注意实例	38
六、关于注意选择性发生时程的 ERP 证据	44
第 4 章 视觉注意的脑机制	47
一、现代视觉注意的经典研究	47
二、线索提示与空间选择性注意	55
三、线索提示的空间范围	63
四、知觉组织与选择性注意	71
第 5 章 跨通路的选择性注意研究	77
一、实验模式的创新	77
二、注意的早选择与晚选择	83
三、MMN——自动化加工的指标	88
四、视觉通路的自动加工	90
五、汉字的跨通路选择性注意研究	91
六、跨通路选择性注意研究与过滤器可塑性假说	101
七、小结	103
第 6 章 注意与意识	104
一、意识的概念	104

二、意识研究的历史回顾	106
三、意识的理论与模型	107
四、意识研究的方法	109
五、意识的认知神经科学研究	111
六、意识问题的研究展望	122
参考文献	125

第1章

注意的基本概念与理论

注意问题在心理学创建时期就得到了充分重视,但在上世纪 20 年代,行为主义的兴起使注意的研究陷入低潮,格式塔学派则以研究知觉代替研究注意。20 世纪 50 至 60 年代崛起的认知心理学,重新对在信息加工中起重要作用的注意机制予以重视。由于注意现象之复杂性,一些问题曾长期悬而未决,例如关于注意机制在信息加工中所处的时程,曾长期存在早期选择和晚期选择之争。当代科学技术的进步将注意及其脑机制的研究推向了一个新的高度。

一、关于注意的若干基本概念

对学术名词具有清晰的概念是讨论问题、进行科学研究的前提。为了便于讨论与研究,首先需要对若干容易混淆的名词概念进行说明。

1. 注意与非注意(attention and inattention)

注意是心理活动对一定事物的指向与集中。这就是说,注意是一种意识活动,其中,心理活动的指向性是由脑对信息的选择或过滤功能实现的,是一种有意识地只对某种信息进行加工而阻止其他无用信息进入意识加工的能力。注意的集中性是注意的保持能力,是保证意识加工不被中断的功能,是一种在意识加工过程中阻止无用信息进入意识的能力。非注意是指缺乏注意的过程或状态。注意/非注意容易与靶/非靶混淆。例如,令被试从屏幕呈现的 16 个不同字母中挑出 W,有人可能会认为 W 是注意对象,其他字母是非注意对象。其实,在这项任务中被试必须对这 16 个字母全部注意辨认,才能从中挑出 W,这里不存在非注意的字母,只不过 W 是靶,其他字母是非靶罢了。

2. 随意注意与非随意注意(voluntary attention and involuntary attention)

随意注意是经过意识努力而发生的注意,注意是它的简称。非随意注意可

以在两种情况下产生。一种情况是,原本注意某一件事,只因突然出现了未预料到的具有足够强度的刺激,注意才不由自主地转换到这一新刺激上来,这是典型的朝向反应。另一种情况是,并未出现新异刺激,甚至客观事物并未发生变化,只是主观上突然发现了某种有意义的事件。例如一边走路一边低头思考问题,突然撞到了电线杆上,于是不由自主地抬头探究,将注意被动地转向了电线杆。这种突然出现的、未预料到的和具有足够强度的刺激称为新异刺激。可见,非随意注意是一种自下而上的被动注意,而随意注意是自上而下的主动注意。

3. 注意与选择性注意 (attention and selective attention)

选择性注意是指在注意的同时有意识地对非注意对象进行抑制,使之不致进入意识的心理功能,没有抑制非注意对象的注意不是选择性注意。这样,注意与非注意对象必须出现在不同的通道中。例如,在两只耳中呈现不同的声音序列,令被试只选听一只耳的声音而不注意另一只耳的声音,或在屏幕上与耳中各呈现不同的刺激序列,令被试只对声音进行反应而不注意屏幕刺激物,或令被试只对屏幕刺激物进行反应而不注意声音刺激,皆属选择性注意。但是,诸如在一只耳或两只耳中同样呈现几种纯音组成的刺激序列,令被试从中挑出一种进行反应者,如上所述是注意,但不是选择性注意。

4. 前注意 (pre - attention)

注意既然是一种对于事物的有意识的选择,为了选择,脑必须首先对不同事物进行识别,分清它是该被注意的事物还是不该被注意的事物,此后才可能停止对非被注意事物的加工而开始对被注意事物的继续加工。为此,脑中必须存在这些事物的表征。对于外界事物,则至少必须在脑中留下足够的特征信息,这就需要对事物进行提取特征信息的分析。这种在注意前对事物进行该不该注意的分析的心理过程称为前注意。注意是有意识的活动,而前注意是无意识的自动加工活动。前注意对于不同的注意理论具有不同的含义,有的注意理论认为前注意仅限于感觉记忆,有的注意理论认为还包括知觉等等。

5. 自动加工 (automatic processing)

自动加工是人脑对于非注意对象的加工,是一种不受意识控制的加工。人脑的信息自动加工普遍存在,可以分为行为自动化与对感觉信息加工的自动化两类,又各有先天与后天之不同。前注意和各种内隐认知活动都是人脑的信息自动加工的表现。

二、注意的基本理论

1. 瓶颈理论

人的周围环境和人本身都在不断地变化,这些变化就是信息,它客观地构成了对人的大量刺激。换句话说,人在不断地受到来自内部和外部的大量信息的刺激。同时,觉醒状态的人在不断进行着心理活动,进行着信息加工,这就意味着他必须不断地从来自内部和外部的大量信息中选择与保持有用者,拒绝无用者,才能使其拟进行的心理活动不受干扰地进行下去。这种选择并保持有用信息,拒绝无用信息的功能就是注意。可见,觉醒状态的人在不断地进行注意。这里,认知心理学首先应该回答的问题是:注意的选择发生在认知过程的哪个环节上?对此历来存在不同的观点。由于注意对信息的选择功能犹如过滤器的功能,因此可以形象地称这些不同的观点为不同的过滤器理论。也可以将注意对信息的选择功能比喻为大量信息通过一个狭小的瓶颈,许多信息受阻而不能进入进一步加工的加工器。采用“瓶颈”一词更能突出只通过少数至一种信息之意,故将以下这些理论统称瓶颈理论。

(1) 早期选择理论

双耳分听是注意研究经常使用的方法,它有不同的变式,其共同点是,在被试的两耳中输入不同的信息,令被试只注意一只耳的信息并对之反应而忽视另一只耳的信息。Cherry(1953)使用双耳分听方法进行实验,发现被试能够正确报告注意耳听到的信息。他同时发现,被试也能够事后正确地报告出非注意耳信息的物理属性,如可以正确报告出是人的嗓音还是噪音、是男性的还是女性的声音、纯音的高低等。但是,被试者不能报告出非注意耳信息的语义方面的知识,如语言的种类、单词的数量等(Moray,1959)。

Mowbray(1953)以双耳分听方法进行实验,让被试收听一个故事,同时阅读另一个故事,两个故事的内容毫无关系。其后对被试进行关于这两个故事的某些情节是否了解的测验。结果发现,几乎所有的被试只对其中一个故事稍有了解,而对另一个故事的回答只停留在概率水平。

当时的普遍解释是,这些研究证明注意具有高度的选择性。人在注意一种事件时,就意识不到第二种事件,不论被试试图在两种事件间进行多快的交替,也会丢失信息。Broadbent(1958)进一步解释Cherry和Mowbray的实验结果,提出了关于注意的模型。他认为,感觉信息首先进行感觉登记。此乃短暂的感觉记忆。其内容限于物理属性,如音高、强度等。感觉记忆是精确的,容量很大,可以同时包含多通道的多种信息。对这些信息都要进行前注意分析,分析内容

限于物理属性。经过前注意分析的信息全部进入过滤器接受过滤。该过滤器只允许一个通道的信息通过,好像一个老式电子器件的单层波段开关一样,只允许它的拨子所接通的一道信息通过(见图1-1),其他信息皆被断路,不得通过。只有被接通的这一道信息被送入觉察器,进行语义水平的分析,然后进入短时记忆。这就是说,只有通过过滤器的刺激,我们才能觉知。感觉记忆极为短暂,在过滤器受阻的信息仅受到前注意分析,未待知晓其语义便衰退了,不能觉知,这就是注意的选择作用。Broadbent的这个模型认为注意的过滤作用发生在语义分析之前,故称为注意的早期选择模型。

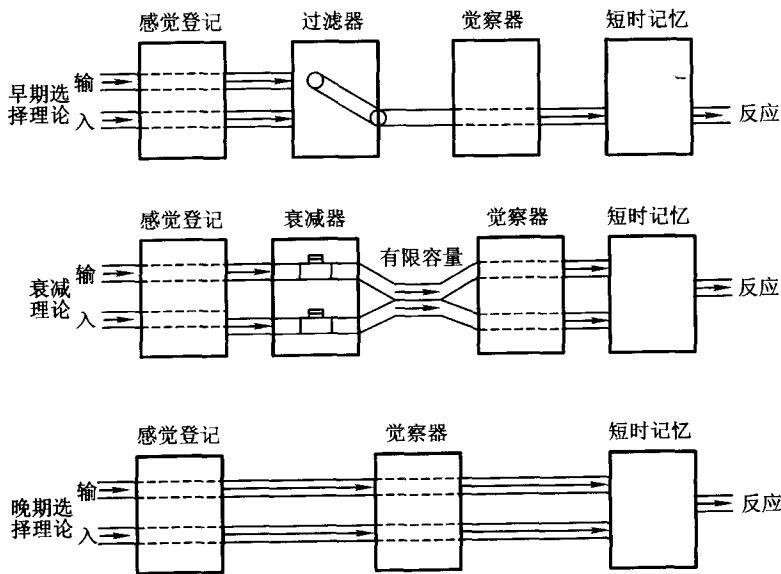


图1-1 瓶颈理论图解(修改自黄希庭,2000;彭聃龄,2001)

(2) 衰减理论

Broadbent(1958)的早期选择模型对上述Cherry(1953)、Mowbray(1953)等类实验结果和生活现象作出了合理的解释,但是对后来发现的一些现象却未能解释。例如,Moray(1959)使用双耳分听方法进行实验,发现被试有时能够觉知他们的名字在非注意耳中的出现。按照Broadbent(1958)的理论,这种觉知是不可能发生的,因为名字对其主人具有独特的意义,语义分析在Broadbent的模型中应由觉察器进行,非注意的语义信息不能进入觉察器。再如,Gray与Wedderburn(1960)采用双耳分听方法进行实验,令被试只注意一只耳所给出的信息,并在刺激呈现之后报告注意耳听到的内容。他们在两只耳朵中各呈现不同的音节和数字。例如注意耳呈现 ob-2-tive,非注意耳呈现 6-jec-9。结果发现,被试报告的是 objective,说明非注意耳的信息并没有像Broadbent的模型

那样受到了过滤器的完全阻止。

根据这些现象,Treisman(1964)对 Broadbent(1958)的理论作了修正,提出了衰减模型。按照此模型,从感觉记忆中输出的信息所经历的下一步加工并不像 Broadbent 的理论那样是全或无式的过滤,而是进入一个衰减器。在衰减器中非注意信息只是受到衰减而不是受到完全阻断。注意信息与非注意信息都进入觉察器,不过由于后者受到了衰减,一般不被觉知,这就是注意的选择作用。这样,当某些非注意的信息的觉知阈限较低,尽管受到了衰减,仍然高于其觉知阈限时,则可以得到觉知。信息的觉知阈限取决于信息的性质和任务的需要。据此,上述 Moray(1959)的实验结果可以解释为本人名字与非本人名字的重要性不同,属于信息的性质不同导致的觉知阈限不同。又如你在宴会上聚精会神地与一个人交谈,附近的两个人也在交谈,尽管谈话的音量差不多,你也不会觉知另外的两个人谈话的内容,只知道他们在谈话,可见非注意信息的非语义内容未被加工而注意信息的语义内容得到了加工,是任务的需要不同所致。该模型可以解释某些非注意事件有时可以被觉知的现象,在当时是一个进步。

(3) 晚期选择理论

针对非注意事件有时可以被觉知的现象,除了 Treisman 的理论以外,一些学者还提出了另外的理论。这些理论以 Deutsch J. 和 Deutsch D. (1963) 的理论为代表。他们认为,所有输入的信息都以并行的方式进入觉察器被进行知觉加工和觉知。注意的功能仅在于选择对什么信息进行反应。选择的标准是信息的相对重要性,只有最重要的信息才可以被选择。而这种重要性是由上述信息的性质和任务的需要决定的。这一理论认为注意是在知觉之后才发生的,故称为注意的晚期选择理论。

(4) 多阶段选择理论

早期选择理论、衰减理论和晚期选择理论尽管认为注意的选择在信息加工中发生的阶段或方式不同,但它们一致认为,注意的选择只能发生在信息加工的某个特定的阶段上。这种注意选择在信息加工中的刻板性往往与某些事实不相符。据此,Jonston 和 Heinz(1978)提出了多阶段选择模型,认为注意的选择可以根据任务的不同发生在信息加工的不同阶段。魏景汉和罗跃嘉(1997)主要根据当时的事件相关电位(ERP)研究所提供的自动加工的事实与概念,提出了类似的注意过滤器的可塑性假说。为便于讨论,将后者置于下文“注意与自动加工”之后介绍。

2. 资源分配理论

以上早期选择理论、衰减理论和后期选择理论都是从信息加工过程的自身表现考虑注意的选择功能的。另一些科学家考虑到注意是消耗能量的,可以从加工总体能源配置的角度理解注意的选择性,Kahneman(1973)提出的资源分配

模型是此类观点的代表。他认为,注意的资源总量主要决定于觉醒水平,是有限的,从此总资源中分得的资源多寡则决定着各信息被注意的程度。这样,资源的分配方案便成了注意的选择性的关键。这个分配方案主要受三方面因素的制约:对完成任务所需能量的评估、个体的当前意愿和个体的长期倾向。只要不超过可得到的能量,个体就可以同时完成两种或两种以上的作业(见图 1-2)。这个模型既然认为个体的当前意愿是决定注意分配方案的因素,那么它就对个人的主动性在注意选择中的作用做出了合理的解释。这个模型既然认为个体的长期倾向是决定注意分配方案的因素,那么它也就可以对新异刺激(未预料性意味着违反个体长期倾向)引起非随意注意的现象做出合理的解释。

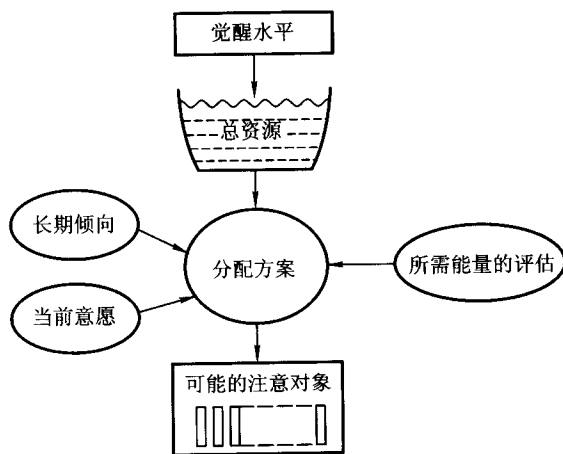


图 1-2 资源分配论图解(修改自王甦、汪安圣,1992)

3. 视觉特征受控抑制模型

Treisman 和 Gelade(1980)提出的特征整合论在解释视知觉形成的过程中也对注意进行了解释。1993 年她的观点又有了进一步的发展(Heslenfeld, 1998)。Treisman 的这种注意观点可称为特征受控抑制模型(feature controlled inhibition model)。她像以前一样,认为应把知觉对象分解为特征(feature)的客体(object)。这些特征在客观上是作为一个客体存在的,它在开始输入时未被分析,全部特征是以结合(conjoined)在一起的状态被输入的。在输入后随即分为空间特征与非空间特征。两者分别沿脑的 what 与 where 两条通道并行地到达不同的部位。此时空间特征与非空间特征间仍具有联系(见图 1-3)。它们所在的部位在主客观因素的作用下有的被抑制,有的被不同程度地激活。处于最高激活水平的部位的诸特征被选择而得到注意。这些特征再结合(conjoined)

在一起形成客体的整合表征(integrated representation)。通过与长时记忆中语义表征的匹配,该整合表征遂得以识别。那些处于低激活水平的部位的特征不能结合,其客体将不被注意。同时得以结合(conjunctions)的数量是有限的。

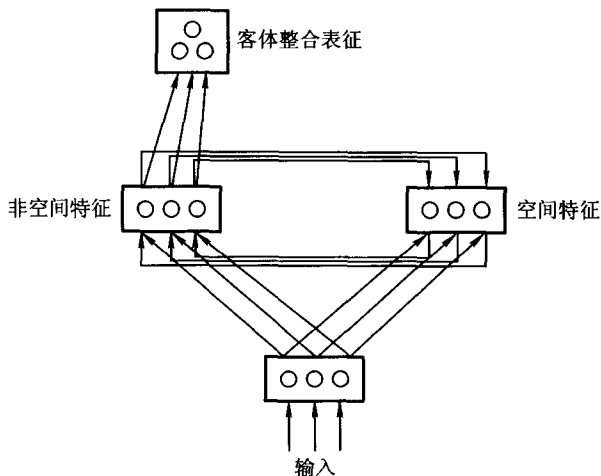


图 1-3 特征受控抑制模型示意图(修改自 Heslenfeld, 1998)

4. 注意与自动加工

Shiffrin 和 Schneider 于 1977 年提出了自动加工和受控加工的双加工理论。该理论认为,人类的认知加工可以分为两类,一是受意识控制的加工,简称受控加工(controlled processing),一是自动加工(automatic processing)。自动加工不占用注意资源,无需意识发动,加工过程和加工结果也可以意识不到,然而它是不可缺少的。受控加工则必须注意资源,加工一般比自动加工精确。受控加工可以通过习得而逐渐变为自动加工,技能获得的过程便是如此。由于自动加工无需注意,可以与受控加工在同一个时间点上同时进行。

在第一节已经介绍了自动加工的概念,这里再次述及,是由于自动加工与注意伴随而生,伴随而行,在认知中普遍存在,有必要简单提及它与注意理论的关系。笔者认为,自动加工概念的引入可以更好地弥补已有注意理论的不足。例如,人可以同时完成多种作业不等于人可以在同一个时间点上注意多个事件。严格地说,科学实验与经验所证明的只是人可以在一段时间内(尽管很短暂,却不是同一个时间点)完成多种作业,但人是不可能在一个时间点上注意多个事件的。John B. Best 在其著名的“认知心理学”一书中写道:“虽然我们已看到,人们似乎能够同时加工竞争性刺激,但这种情况下不能进行平行加工。”(见中译本第 58 页)。然而,资源分配论假设,不同注意事件都可以分到注意资源,衰减

论假设觉知阈限较低的信息虽被衰减,仍可被觉知,也并不意味着不需要注意资源,皆有以在同一个时间点上注意多个事件为前提之嫌,皆有在概念上分清进行多项作业与同时注意多项作业之必要。这应该是这些理论长期争论的重要原因所在。其实,从这些理论模型的注解中已可体会到自动加工胚芽的萌动了,只需将上述种种非注意的信息觉知的现象视为自动加工的结果,它们即可毕现峥嵘,基于更严格的科学概念解释事实。至于 Broadbent 的早期选择理论,如果补充自动加工概念对非注意信息觉知的解释,就比较接近实际机制了。

5. 注意过滤器的可塑性假说

魏景汉和罗跃嘉(1997)主要根据当时的事件相关电位(ERP)研究所提供的自动加工现象与概念,提出了注意过滤器的可塑性假说。ERP 是 Event-Related Brain Potentials 的简称,中文译作“事件相关电位”。当外加一种特定刺激物作用于人的感觉器官,在给予刺激或撤销刺激时都可在脑内产生电位变化,并可在头皮外记录到。通常将这种在人的头皮上记录到的电位变化称为 ERP。所谓“事件”,指的就是刺激物。由此可见 ERP 不是自发脑电,而是诱发脑电。在心理学研究中,实验者可以根据需要采用各种刺激物,从简单的声、光、电到语言文字及各种刺激物的组合。ERP 是随着电子计算机在生理学与心理学中的应用在 20 世纪 60 年代出现的。这种脑电极极为微弱,除了普通的脑电放大技术以外,还需要使相同刺激物多次重复刺激,由计算机对这些重复刺激引起的脑电进行校正或排除伪迹、数字滤波、叠加与平均等一系列处理,才能将 ERP 显示出来。由于 ERP 是经计算机多次叠加所得之平均值,故属平均诱发电位。每一种刺激引起的 ERP 含有一系列波。以听觉 ERP 为例,10ms 以内有 7 至 8 个波,称为早成分;10ms 至 50ms 以内有 5 个波,称为中成分;50ms 至 500ms 以内有 5 个波,称为晚成分;500ms 后出现的波一般称为慢波。与心理活动关系密切的是晚成分与慢波。5 个晚成分都与注意相关,这也说明注意总是伴随认识活动的特性。

首先,作者认为,ERP 中的 MMN 可以作为过滤器位置的指标。人脑的信息自动化加工和受控加工构成了人类的认知加工链。脑内信息加工自动化问题是关于注意研究的必要组成部分,这不仅是由于自动化与非注意密不可分,更重要的是由于在信息加工链中,选择性注意开始起作用之处往往是自动化结束之时(亦可能有部分交叉),将自动化与选择性注意对照研究,会更有效地解决选择性注意开始起作用之时程问题,从而有助于解决选择性的位置之争。但是由于过去缺乏直接客观指标,妨碍着争论的深入解决。MMN 可以在非注意条件下由客观刺激的微小变化产生,正是脑内信息自动加工的指标,因此它在注意理论研究中显示出了独特的重要性。若在令被试注意并完成视觉任务时,在被试耳内反复地呈现一种短纯音。当其中某个短纯音偶然发生变化时,尽管此时被试

未注意听觉,该变化仍可引起一种脑电负波,经过计算机处理可显现出来,此即 MMN。目前已经公认 MMN 可以反映自动加工,但 MMN 是否受注意影响,即其是否仅仅反映自动加工,是近年争论的主要焦点之一。Näätänen 等人(1993)的实验结果表明,各种声音刺激变化产生的 MMN 均不受注意影响,据此认为 MMN 只反映自动加工(Näätänen, 1990, 1992)。Woldoff 等(1991)指出 Näätänen 等实验中刺激速度过慢,被试有可能利用刺激间隙将注意力转移到非注意通道,从而导致非注意条件不纯。他们采用高速刺激的实验结果表明,高度集中注意时的 MMN 大于非注意时的 MMN,从而对 MMN 仅反映自动加工的观点提出了质疑。Näätänen 反驳道, Woldoff 等的 MMN 中含有 N2b 成分,受注意影响的是 N2b 而不是 MMN。他将参考电极置于鼻尖以排除 N2b,证明了 MMN 不受注意影响,只反映自动加工(Näätänen et al., 1993)。另外, Cambell 等(1991)记录到了睡眠 MMN,睡眠是自然的非意识状态,也是 MMN 反映自动加工的证据。此外, MMN 是否可在视觉通道出现亦无定论。

作者认为, MMN 乃持续数百毫秒之负波,是否其中的一部分与注意有关而另一部分与注意无关? 解决这个问题的意义不仅在于对 MMN 作出解释,更重要的是可以对选择性注意起作用的时程(即过滤器位置)作出判断,从而为过滤器位置之争提供直接证据。为此,根据过去经验,作者采用视听同时刺激模式,并将 MMN 分为 5 段,分别分析它们与注意的关系。如果发现 MMN 的某段与选择性注意无关而其后各段与选择性注意相关,则该两段的分界处就很可能代表选择性注意开始起作用之时程。初步实验结果表明, MMN 的前段不受注意影响,而后段受注意影响。不过这一结果尚有待其他条件下的实验证实。

总之,既然 MMN 可以在非注意条件下因刺激的微小变化而产生,它就可以作为自动化加工的指标。如果能够进一步证实它的前部不受注意影响,后部受注意影响,则它可进一步作为注意选择发生时程即过滤器位置的指标。即使在某些条件下它既可在非注意条件下产生,又可在注意条件下产生,也只能说明它是一种非特异性指标。在心理学领域,大量的指标都是非特异性的,这并不妨碍它们起指标的作用,只要设法排除非研究因素的作用即可。

在 30 多年的研究与争论中,虽然新的注意理论模型不断出现,有些老的理论模型不断修正,但进展迟缓,致使目前各派关于过滤器位置问题的观点与概念错综复杂,很不统一。不过仍可理出一定头绪。作者认为,在概念方面,可将早晚选择论的界限归纳为:在认知阶段上,选择发生在知觉完成之前还是知觉完成之后;在脑内机制上,选择发生在皮质初级感觉投射区或其前,还是次级感觉区或其后。关于注意研究进展迟缓的原因,作者认为主要不是由于资料不够,而是由于缺乏统帅研究的更为全面的理论。现有理论的概括性不够全面,主要表现在两方面:一是对不同感觉通路的概括性不够,一是在过滤器位置问题上,对