

认知科学基础

COGNITIVE SCIENCES

认知科学是20世纪世界科学标志性的新兴研究门类。作为一门相当年轻的学科，它已经为揭示人脑的工作机制这一最大的宇宙之谜做出了不可磨灭的贡献。

张淑华 朱启文 杜庆东 张辉 编著



科学出版社
www.sciencep.com

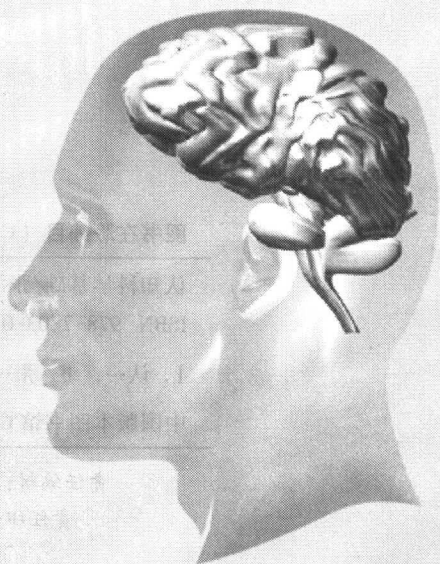
B842. 1/6

2007

认知科学基础

COGNITIVE
SCIENCES

张淑华 朱启文 杜庆东 张 辉 编著



科学出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

认知科学基础/张淑华等著. —北京: 科学出版社, 2007

ISBN 978-7-03-019988-1

I. 认… II. 张… III. 认知科学—研究 IV. B842.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 144326 号

责任编辑: 付 艳 侯俊琳 / 责任校对: 陈玉英

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 无极书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 10 月第 一 版 开本: B5 (720 × 1000)

2007 年 10 月第一次印刷 印张: 21 1/2

印数: 1—3 000 字数: 448 000

定 价: 38.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)

前 言

现代专家学者们普遍认为，物质的本质、宇宙的起源、生命的本质和智能的呈现是人类关注的四个基本问题。认知科学、思维科学和人工智能等学科的研究都与四个基本问题之一的“智能的呈现”密切相关。认知科学旨在研究人脑和心智的工作原理及其发展机制，研究内容包括知觉、学习、记忆、推理、语言理解、知识获得、注意、情感和意识等高级心理现象。认知科学是在心理学、计算机科学、人工智能、语言学、神经科学等基础科学和哲学的交界面上发展起来的高度跨学科的新兴科学，其中认知心理学、人工智能和神经生理学是认知的核心学科。认知科学的创立标志着以现代科学为基础，人类对自身特有的心理活动、脑和心智关系、人工智能的研究已进入到一个新的阶段，这是近半个世纪以来科学发展史上的重要事件之一。

认知科学这门新兴的学科被看作 20 世纪世界科学的最重要的进展之一。在其短短二三十年的发展中，认知科学对心理工作原理的揭示获得了惊人的扩展和深入。近年来，随着认知科学方法和技术的快速发展，认知科学领域研究范围的不断扩大，认知科学问题的研究已成为 21 世纪智力革命的前沿，研究成果在促进科学技术的进步和社会发展中起着越来越重要的作用。

本书从认知心理学、计算机科学、认知神经科学及认知语言学等视角对认知的心理机制与规律、生理基础、活动规律、表征方式以及认知科学在人类生活中的应用进行了多侧面的介绍。绪论部分重点介绍认知科学的涵义和学科基础，第一篇重点阐述认知活动的心理规律与信息加工模式，第二篇重点阐述认知活动的脑功能定位、生理机制和脑功能研究技术，第三篇重点阐述认知与符号之间的表征与依赖关系，第四篇重点阐述认知规律在教学中的应用和在人际认知中的应用，第五篇重点阐述人工智能的理论模型、活动规律和未来趋势。

通过阅读本书，广大读者能够深入了解认知科学的发展。我们同时也期望本书的问世能够为相关研究领域的广大学者和研究人员提供有价值的参考读物。

承担本书各章编写任务的有张淑华、朱启文、杜庆东、张辉。张辉对本书做了

基础

总体策划，王晓坤、衣伟婧、黄晓庆、叶露露和刘兵等人在文献收集整理与编辑中做了大量工作；那杰教授、郭黎岩教授、刘力教授、宋戈教授和武秀波博士等认真审阅了本书稿并提出许多修改意见，在此对为本书编辑出版做出贡献的同志表示感谢！

本书在编写过程经过反复讨论和交流，但书中难免存有不足之处，敬请专家、学者及广大读者批评指正！

作者

2007年7月

目 录

前言

绪论	1
第一节 认知科学概述	1
第二节 认知科学的主要学科构成	2
参考文献	5

第一篇 认知过程的心理机制

第一章 注意	6
第一节 概述	6
第二节 选择性注意	13
第三节 分配性注意	24
第四节 持续性注意	30
参考文献	33
第二章 感知	35
第一节 概述	35
第二节 感知觉信息加工	36
第三节 模式识别理论	40
第四节 模式识别的影响因素	49
参考文献	55
第三章 记忆	56
第一节 概述	56
第二节 记忆的结构	62
第三节 感觉记忆	64
第四节 短时记忆	68
第五节 长时记忆	75
参考文献	79
第四章 思维	80
第一节 思维	80
第二节 概念	83

认知科学基础

第三节 推理	90
第四节 问题解决	96
参考文献	106

第二篇 认知活动的生理机制

第五章 认知活动的生理基础	107
第一节 神经元	107
第二节 神经系统的结构与功能	119
参考文献	122
第六章 认知过程的生理机制	124
第一节 感知过程的生理机制	124
第二节 记忆过程的生理机制	126
第三节 思维过程的生理机制	131
参考文献	133
第七章 认知活动的脑功能研究技术与方法	134
第一节 功能磁共振成像	134
第二节 事件相关电位概述	135
第三节 正电子放射断层扫描	138
参考文献	141

第三篇 认知活动的符号表征

第八章 符号表征的认知规律	142
第一节 语言发展	142
第二节 词汇	148
第三节 意义表征	154
第四节 范畴化	161
第五节 隐喻	165
第六节 转喻和转指	168
参考文献	172
第九章 认知表征	173
第一节 认知表征的内涵	173
第二节 认知表征的演进	174
第三节 认知与语言的相依	177
参考文献	191

第四篇 认知规律的应用

第十章 学与教	192
第一节 认知结构	192
第二节 认知结构的建构	199
第三节 认知结构的教学	206
参考文献	209
第十一章 社会认知	210
第一节 人际认知	210
第二节 自我认知	233
参考文献	246

第五篇 认知规律的人工模拟

第十二章 面向符号处理的人工智能系统	249
第一节 人工智能概述	249
第二节 基于信息加工理论的人工智能模型	257
第三节 知识表示	265
第四节 问题求解	276
第五节 不确定推理	281
第六节 人工智能的其他技术	284
参考文献	287
第十三章 基于数值处理的计算智能	289
第一节 概述	289
第二节 神经计算	291
第三节 遗传算法	300
第四节 模拟退火算法	308
第五节 蚁群算法	310
第六节 分布式人工智能与 Agent 理论	313
第七节 展望智能科学研究	323
参考文献	334

绪 论

第一节 认知科学概述

人的智能的研究牵涉到脑的功能、意识与思维等十分复杂的问题。对脑功能、意识与思维的研究，国内外的评论认为有两个途径：一是研究人脑——脑科学的道路，二是从心理学、人工智能和认知科学着手。

诺尔曼指出，认知科学就是要发现智能的表达和计算的规律，要揭示认知系统的结构、功能和要素的特点。约翰逊·莱昂特认为，认知科学的发展会促使人们改变原来对智能机器操作方式的看法。

对认知系统的研究应着眼于三个层次：首先是要研究系统如何对符号进行处理的信息加工操作，这是认知系统研究的基础功能；然后还要研究如何利用这些认知操作来认识客观事物，获得新的知识。除了这些理论探讨外，还应当开发出能够认识客观事物，自行获得新知识的人工认知系统，即智能机器。

纽厄尔和西蒙认为一个完善的物理符号系统应该有以下六种功能：输入符号，输出符号，存贮符号，复制符号，建立符号结构，条件性迁移。这种完善的物理符号系统就是诺尔曼所称的“认知系统”，其本质是通过建立符号结构和条件性迁移来创造、控制和加工抽象符号的能力。信息加工的过程就是指一个认知系统（人脑或计算机）对输入到该系统中的物理符号进行操作，对这些符号进行选择、接受、编码、储存、处理、提取、输出和传送等，随后利用经过处理的信息进行计划、决策并指导自己的行为的过程。

认知系统的最根本的认知功能就是对信息的重构。任何一个具有智能的认知系统都具有能执行信息重构的功能。人脑具有智能，当然是能表现出信息重构功能的认知系统。计算机也具有信息重构的功能，同样是表现出智能的认知系统。从这个意义上看，也可以认为认知科学就是研究智能系统的科学。

实现信息重构的认知操作是产生式。一个产生式由条件和行动两个部分组成。条件部分描述了一些状态或情境。产生式的基本规则是“若条件为 X，则实施行动为 Y”。其计算机描述则为分支语句“if...then...”。如果这些条件能够得到满足，就能执行该产生式所规定的行动。一个产生式的完成可以引发另外一个产生式。一个认知系统就是由一系列的产生式所组成的。对现实各种各样的信息重构的每一个产生式的条件与行动进行精确的定量描述，是认知科学的一个中心任务。

由于认知系统的复杂性，对它要进行多维度、全方位的综合研究，需要使用多门学科的工具和方法。认知科学是由人工智能、认知心理学、心理语言学、神经心理学、人类学和哲学所组成的交叉科学。这些学科之间的跨度很大，在知识基础、技术路线和研究范式等诸方面都有很大差异，要综合运用这些学科的知识进行研究很不容易，加之认知科学是诞生不过 20 年的新兴科学，人类对它的研究至今尚未取得突破性的进展。要推进认知科学的研究，必须把方法论作为首要问题。

第二节 认知科学的主要学科构成

认知科学是当代新兴的研究门类，被看作 20 世纪世界科学的最重要的进展之一。认知心理学的理论奠基人福多（Fodor）在谈到认知科学学科组成时说：“标准的一致意见是，核心学科是计算机科学、语言学、哲学，也许主要是认知心理学。根据我的观点，认知心理学是中心学科。然后是神经科学，也许还有人类学的某些部分以及与此类似的领域。”“如果你是一位认知心理学家，知道一点心智哲学、语言学和计算机理论，这就使你成为一个认知科学家。如果你是认知心理学家，但不知道这些领域的东西，那么你是认知心理学家但不是认知科学家。”就是说认知科学是多学科交叉的学科。而在历史上，关于认知科学的学科性质问题曾有两种观点。

第一种观点把认知科学看成是一门新兴的独立学科。它有自己的研究对象，即研究的是智能系统，包括自然的智能系统和人工的智能系统。它有自己的学科语言，以此来建构关于智能系统的认知过程的模型和理论。认知科学的研究目标就在于增进对构成自然和人工智能基础的一般计算原理的理解。单一学科的观点采纳的是机能主义的立场。机能主义的研究取向强调的是对物理的装置、物理的过程和状态作机能水平上的描述。同一心理过程和状态可以由不同的物理过程和状态实现出来。不同的心理过程和状态也可以由同一物理过程和状态实现出来。这样就把智能系统和实现它的基础相对地分离开了。显然，自然的或人的智能系统是由生物性的神经系统或人脑实现出来的，人工的或机器的智能系统是由计算机的电子元件实现出来的。尽管它们的实现基础不同，但却在智能的水平上可以是相同的。都是对物理符号的操作系统，或称是信息加工系统。人类心理与人工智能具有同样的信息加工性质。有些研究者把人和计算机看作是信息加工系统的两个物种。人是自然的物种，而计算机是人造的物种，但它们同为信息加工系统所具有的性质并没有什么根本性的差别。著名的认知科学家 Newell 认为，智能就是物理符号的操作。任何机器只要能够以正确的方式操作正确的符号，那就肯定具有与人相同的智能过程。

计算机和人同样具有思维能力，同样要遵循一定的计算规则对不同内容进行符号操作。从这个意义上讲，认知科学应该是一门单一的学科。

第二种观点把认知科学看成是一个多学科合作的事业。它强调认知心理学、人工智能、语言学、神经科学和哲学等多学科的合作，但每一学科仍可保持自己独特的探索目标、基本问题和研究方法。认知科学仅在于提供研究心灵工作原理的合作原则和沟通途径。每门学科都有自己着重探索的领域，认知心理学是认知科学的核心学科，它关注的是人的认知活动，包括知觉、注意、记忆、推理、问题解决、认知发展等。计算机科学或人工智能也是认知科学的核心性学科。它关注的是如何使机器具有与人相类同的智能。语言学家主要关注人类的语言，理解语言知识是怎样在心灵中得到表征的，是怎样获得的，是怎样得到觉知和运用的，以及是怎样与其他的认知成分相关联的。神经科学研究动物或人类神经系统与其信息加工能力之间的关联。哲学对认知科学的贡献主要表现在两个方面：一是科学哲学对认知科学事业的考察，主要分析的是认知科学的研究目标和为达到该目标而采取的研究策略；二是心灵哲学对认知科学提出的一些重大理论问题的思考，特别是涉及到符号计算的逻辑问题和心理活动的意向性问题。另外，各门学科分别使用不同的研究方法来考察和探索心灵的工作原理。认知心理学家倚重的是有目的和系统的观察，以及在一定控制条件下的实验室实验。人工智能的研究者倚重的是编制计算机的程序以及了解程序运行过程中的问题，来实现和检验他们关于智能的构想和解释。语言学家倚重的是解析语言的规则系统，如语音规则、语法规则和语义规则等，由此来了解语言现象和检验关于语言现象的理论解释。神经科学家倚重的是生理学的方法，来考察信息加工的神经生理基础。哲学家倚重的是严密的推论，以探讨认知科学的目标、方法、概念和理论等的合理性，以及一些重大理论问题的可能的解决途径。

在众多有关认知科学的学科中，认知心理学、人工智能和认知神经科学普遍被视为认知科学的三大核心学科。

认知心理学主要涉及认知的内部心理机制问题。阐述智力的本质和过程。是关于智力的理论（Anderson 1980；Aimon 1981）。认知心理学兴起于20世纪50年代，并于60年代之后迅速发展起来。1967年，美国心理学家奈塞尔（Neisser）出版了《认知心理学》一书，该书的问世标志着认知心理学的确立。他认为认知心理学是研究信息经感觉输入人的转换、加工、存贮、恢复、提取与使用的过程。包括视知觉、听知觉、记忆与思维高层次心理过程三大部分。到了20世纪80年代，认知心理学已成为西方心理学界盛行的一个主要流派。在科学研究层面上认知心理学把包括注意、知觉、学习、记忆、语言、情绪、概念形成和思维在内的错综复杂现象作为自己的主要研究对象。感知是大脑通过各种感觉器官接受外界的声、光、触、

嗅等信息，其中视觉感知起着尤为重要的作用。认知以感知为基础，知觉是脑对客观各种属性的综合反应，知觉的表达是研究其他各个层面认知过程的基础。记忆是对感知的保持，有了记忆，当前的反应才能在以前反应的基础上进行；有了记忆，人才能积累经验。记忆和遗忘是大脑的本能。学习是基本的认知活动，学习的神经生物学基础是神经细胞之间的联系结构突触的可塑性变化，该方向的研究已经成为当代脑科学中一个十分活跃的领域。学习主要是通过语言来表达的，人类智能和其他生物智能最突出的差别就在于语言，尤其是文字语言。语言以语音为外壳，词汇为材料，语法为规则。语言是结构最复杂、使用最灵活、应用最广泛的符号系统。人们通过语言进行思维和认知的交流。还有很多其他的认知行为，如注意、意识等。广义的认知心理学主要研究人的心理活动过程以及个体认知的发生和发展，探讨人的心理事件、心理表征与信念、意向等心理活动。狭义的认知心理学是指信息加工心理学，是以信息加工理论为主要核心内容的心理学。

人工智能问世于 1956 年，是由“人工智能之父”麦卡锡及一批科学家在达特茅斯召集的一次会议上首次提出的。人工智能（artificial intelligence, AI）是一门综合了计算机科学、心理学、哲学的交叉学科。它是研究如何用计算机去模拟、延伸和扩展人的智能，如何使计算机变得更聪敏、更能干，如何设计和制造具有更高智能水平的计算机的理论、方法、技术及应用系统的一门新兴的科学技术。人工智能的研究领域主要有专家系统、机器学习、模式识别、自然语言理解、自动定理证明、自动程序设计、机器人学、博弈、智能决定支持系统和人工神经网络。它是面向实际应用的，也就是说什么地方有人在工作，或需要有人在工作，它就可以用在什么地方。

认知神经科学发端于 20 世纪 70 年代后期，形成于 90 年代，是由美国心理学家米勒首先提出来的。认知神经科学是在传统的心理学、生物学、信息科学、计算机科学、生物医学工程以及物理学、数学、哲学等交叉的层面上发展起来的一门新兴科学，旨在阐明自我意识、思维想像和语言等人类高级精神活动的神经机制。换句话说，它是研究脑如何创造精神的。

虽然认知神经科学发展较晚，但是人类对神经和大脑功能的探索可以追溯到 19 世纪。早在 1819 年德国医生 Call 和他的学生 Spurzheim 首先提出了“颅相学”，认为人的头骨外形与脑的形状是相互对应的，不同心理功能分别定位于不同的大脑区域，大脑共有 35 个特定功能区域等。1861 年法国神经病理学家布洛卡（Broca）报道了一则表达性失语症病例。该病人能理解语言，能讲出单词，但不能讲出合乎语法的句子。待病人死后经解剖发现其损伤部位在左半球额下回后部，证明了大脑中存在言语运动中枢，即布洛卡区。这是人类第一次在人的大脑皮质上得到机能定位的直接证据，因而布洛卡被誉为神经科学之父。对脑与神经方面的研究必须拥有两

个必需的条件：一是作为一门实验科学，对脑和神经系统的研究在很大程度上依赖于研究手段的发展与完善，依赖于采用行之有效的实验方法控制和分析人的心理过程；二是神经科学的发展在相当程度上取决于能否找到合适的实验材料来对某个特定问题进行研究，特别是能够用于观察和研究人类脑功能的无损性技术和设备的使用。前一个条件等到 20 世纪 50 年代末将计算机的信息加工理论应用于研究人的认知过程，即认知心理学的产生时才具备；后一个条件等到 20 世纪 50 年代末，随着计算机在生物学中的应用导致脑事件相关点位的出现才具备，再到 20 世纪 80 年代正电子发射断层扫描技术的出现才进一步成熟。这两个基本条件的具备才使认知神经科学的出现成为可能。随着科学技术的不断发展，认知神经科学开始在 70 年代后期得到迅速发展。其发展沿着两大研究方向进行：一是神经信息传递、编码和加工的研究，在 70~80 年代阐明了神经细胞之间信息传递的化学机制，80~90 年代发掘出细胞内信号传导的多种机制，90 年代则在细胞核内发现了与神经信息存贮相关的基因调节蛋白，揭示了神经信息和遗传信息的内在联系纽带；二是生物医学构像技术，特别是在 1992~1994 年开始出现的功能性磁共振成像技术可以用于人类认知活动的研究。脑事件相关电位、脑磁图和高分辨脑成像等方法，可以为人类认知功能研究提供诸多新的数据。

参 考 文 献

- 贝斯特. 2000. 认知心理学. 黄希庭等译. 北京: 中国轻工业出版社, 13~18
- 戴汝为. 1997. 认知科学进展. 中国科学基金, 1: 1~5
- 第三届国际认知科学大会组委会编. 2001. 第三届国际认知科学大会论文集. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 37~51
- 葛鲁嘉. 1995. 认知科学的性质与未来. 吉林大学社会科学学报, 1: 21~26
- 蒋新松. 1994. 智能科学与智能技术. 信息与控制, 23 (1): 32~35
- 卡米洛夫·史密斯. 2001. 超越模块性——认知科学的发展观. 缪小春译. 上海: 华东师范大学出版社, 11~23
- 李伯约. 1999. 论认知科学的方法. 云南教育学院学报, 15 (5): 89~92
- 刘晓力. 2003. 认知科学研究纲领的困境与走向. 中国社会科学, 1: 99~108
- 罗瑾, 晏碧华. 2005. 认知进化观: 认知科学研究范式的新取向. 西安文理学院学报 (社会科学版), 5: 78~80
- 萨伽德. 1999. 认知科学导论. 朱菁译. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 33~51
- 宋健. 1999. 智能控制——超越世纪的目标. 中国工程科学, 1 (1): 3~6
- 武秀波等. 2007. 认知科学概论. 北京: 科学出版社
- 熊哲宏. 2002. 认知科学导论. 武汉: 华中师范大学出版社, 6~12
- 赵南元. 2002. 认知科学揭秘. 北京: 清华大学出版社, 67~79
- 中国科学院心理研究所战略发展研究小组. 2001. 认知科学的现状与发展趋势. 中国科学院院刊, 3: 168~171

第一篇

认知过程的心理机制

第一章 注 意

环境给人们提供了大量的刺激，这些刺激有的对人很重要，有的对人不那么重要，有的毫无意义。人要正常生活与工作，就必须选择重要的信息，排除无关刺激的干扰。在心理学中，注意的地位是比较特殊的。认知心理学把人的认知系统看成一种信息加工系统。此系统受到通道容量的限制。人只能从各种感觉信息中选择少量重要的信息，进行知觉加工，然后再选择某些信息保存在记忆中。必要时，从记忆中有选择地提取某些信息，对环境中的刺激作出不同的反应。正因为这样，认知心理学家认为，注意在人类的信息加工中有着重要的意义。没有注意参加，信息的输入、编码、储存和提取，都难以实现。

本章先介绍注意的概念、性质和种类及在认知心理学中的地位，然后分别介绍有关注意的一些重要的研究领域，如选择性注意及其理论模型、分配性注意、持续性注意等。这其中包括许多最新的研究成果。最后，会简要介绍一下注意的实验研究范式。

第一节 概 述

一、注意的概念及特征

(一) 注意的概念

注意的研究引起了大家的重视，但什么是注意，至今没有统一的定义。鲁利亚(Luria 1973)强调注意的选择功能，认为人的心理过程的选择性通常被称为注意。选择性是注意的重要功能，但是仅仅用选择性来说明注意的实质是不够的。索尔索(Solso 1988)指出，注意是指心理努力对感觉事件或心理事件的集中。在心理学

中，心理努力这个概念本身的涵义并不清楚，而且说心理努力对“感觉事件”的集中也是不全面的。马丁代尔（Martindale 1991）把注意定义为当前被激活的一系列结点。他认为人脑中的各个认知单元在当前一刻被激活的程度是不一样的，激活较少的单元处于短时记忆中，成为注意的边缘，而激活最多的单元占据着注意的焦点。这个定义带有描述性质，而且在定义注意时，使用注意的“边缘”、“焦点”这些词，也是不恰当的。

现在较一致的看法是，注意是和意识紧密相关的一个概念，但不同于意识。简单地说，注意是心理活动或意识对一定对象的指向和集中。人在高度集中自己的注意时，注意指向的范围就缩小。这时候，他对自己周围的一切就可能“视而不见，听而不闻”了。从这个意义上说，注意的指向性和集中性是密不可分的。

（二）注意的特征

1. 注意的广度

注意的广度也称注意范围，是指一个人在同一时间内能清楚地观察到对象的数量。

最早进行注意广度实验的是汉密尔顿（Hamilton 1859）。他在地上撒石弹子让被试即刻辨认，被试很不容易立刻看到6个以上的弹子，如果把石弹子以2个、3个或5个放成一堆，被试能辨认的堆数和掌握一个个石弹子数一样多。之后，研究者用速示器在0.1秒的时间内呈现彼此不相联系的数字、图形、字母等，结果表明，成人注意平均广度为：黑色圆点8~9个，外文字母4~6个，几何图形3~4个，汉字3~4个。

注意广度的另一种形式是感知在时间上分布的刺激物的广度。陶布曼（Taubman 1950）用计时器连续呈现一个短促的音或闪光，每次呈现的刺激物数量不等，呈现速率也有变化，然后让被试说出每次呈现的数量。视觉刺激呈现的速度过快，会产生融合现象。听觉却可以感受更高的频率。一般来说，刺激物数量越多，呈现速度越快，判断的错误越多，而且趋向于低估，这种倾向对于视觉刺激物来说更加明显。

注意广度受两个因素的影响：知觉对象的特点，知觉者的活动任务和知识经验。在知觉任务相同时，知觉对象的特点不同，注意的范围会有很大的变化。知觉对象越集中，排列越有规律，越能成为相互联系的整体，注意的范围就越大。知觉对象相同，如果人的活动任务不同或知识经验不同，注意的范围也会有变化。如用速示器呈现一句中文句子，我们的注意范围就远比不懂中文的外国人要大得多。这是知识经验不同之故。

2. 注意的稳定性

注意的稳定性是指注意保持在某一对象或活动上的时间久暂的特性。例如，学

生在45分钟的上课时间内,使自己的注意保持在与教学活动有关的对象上;外科医生在连续几小时的手术中聚精会神地工作等。这些都是注意稳定性的表现。

注意稳定性与注意对象的特点有关。如果注意的对象是单调的、静止的,注意就难以稳定;如果注意的对象是复杂的、变化的,注意就容易稳定。注意的稳定性还与人的积极性有关。如果人对所从事的活动持积极的态度,有浓厚的兴趣,并借助有关动作维持知觉或思维进程,或从不同的角度进行观察和思考,那么注意就越稳定;反之,注意就容易分散。

3. 注意的分配

注意的分配是指人在进行两种或多种活动时能把注意指向不同对象的现象。也就是个体在同一时间对两种或两种以上的刺激进行注意或将注意分配到不同的活动中去。

注意的分配是有条件的。同时进行的几种活动的复杂程度、熟悉程度和自动化程度都会影响注意分配的难易程度。注意分配最重要的条件是在同时进行着的几种活动中,必须对每一种活动都相当熟悉,其中一种是自动化了的或部分自动化了的。其次,同时进行的几种活动如果建立起联系形成了某种反应系统,这样注意分配也就能够实现。

4. 注意的转移

注意的转移是指人有意地把注意从一个对象转移到另一个对象上,或从一种活动转移到另一种活动上。如根据新任务把注意从一门功课转移到另一门功课上,这就是注意的转移。

注意的转移与注意的分散根本不同,前者是有意地根据活动任务的需要把注意从一种对象转向另一个对象,后者则是在需要稳定时不随意地改变了注意的对象。

注意转移的快慢和难易依赖于原来注意的强度。原来注意强度越大,注意的转移就越困难、越缓慢;反之,注意的转移就比较容易。

二、注意的种类

(一) 不随意注意、随意注意、随意后注意

我们对事物的注意,有时是不需要任何意志的努力的;有时是有目的的,需要付出意志的努力来维持。这样,我们可以将注意分成不随意注意、随意注意和随意后注意三种。

1. 不随意注意

不随意注意也叫无意注意,它是在没有任何意图、没有预先目的、不要求意志努力的情况下而产生的注意。在这种情况下,我们对注意的东西没有任何准备,也没有明确的认识任务。注意的引起与维持不是依靠意志的努力,而是取决于刺激物

本身的性质。在这个意义上，不随意注意是一种消极被动的注意。在这种注意活动中，人的积极性的水平较低。

不随意注意的产生机制是在新异刺激物的影响下，人们自然地把感受器转向刺激物，在大脑皮层相应部位引起最优势的兴奋中心，从而形成定向反射，而对其他正在进行的活动产生了抑制作用。

不随意注意的影响因素主要有刺激物本身的特点和人本身的状态。

(1) 刺激物本身的特点。不随意注意的引起跟刺激物的强度、刺激物的新异性、刺激物的活动变化和刺激物间的对比关系有关。强烈的刺激物，如尖锐的声音、浓烈的气味等都会让我们不由地引起注意。刺激物的新异性指刺激物异乎寻常的特性。人们容易被中等复杂程度的图形所吸引，而过于简单或过于复杂的图形则不易引起人们的注意。富于变化的刺激物和正在活动的刺激物也易引起无意注意。对不随意注意来说，起决定作用的往往不是刺激的绝对强度，而是刺激的相对强度，即刺激物强度与周围物体强度的对比或是刺激物间的任何一种显著的差别。

(2) 人本身的特点。除了刺激物的特点外，不随意注意还和人自身的状态、兴趣、需要、过去经验等有密切的关系。能满足人的需要的事物，容易引起人们的注意。需要既是人们主动地探索环境的内部原因，也是引起不随意注意的重要条件。如服装设计师逛商场时，各式各样的服装就会引起他们的注意。兴趣是人们的认识性需要，它对不随意注意的发生也有重要影响。人们过去的经验也是引起不随意注意的重要条件。经历过一件事，当它再次出现时，很容易引起人们的注意。

2. 随意注意

随意注意又叫有意注意。它是一种自觉的、有预定目的、并经过意志努力而产生和保持的注意。随意注意是人向自己提出一定的任务，自觉地把某些刺激物区分出来作为注意的对象。当我们确定做某件事之后，在做这件事的过程中就会有意识地把注意集中到我们认为要干的事情上。这时我们所注意到的那个刺激物的特点不论是否强烈、是否新异、是否有趣，我们都必须注意，同时应排除各种无关刺激的干扰。如果说动物也有不随意注意的话，那么只有人才有随意注意。随意注意是人所特有的一种高级注意形式。它是注意的一种积极、主动的形式。

(1) 在从事某项活动时要加深对活动的理解。对活动任务的意义理解得越清楚、越深刻，完成任务的愿望越强烈，那么，为完成这项活动任务所需的一切就越能引起随意注意。

(2) 兴趣的影响。我们有这种经验，有趣的事物容易引起随意注意。间接兴趣对随意注意的产生有重要作用，它能够维持人们稳定而集中的注意。

(3) 运用自我提醒和自我命令。在活动的进程中经常提醒自己，特别是在要求加强注意的紧要关头，自我提醒和自我命令对随意注意起着重要作用。