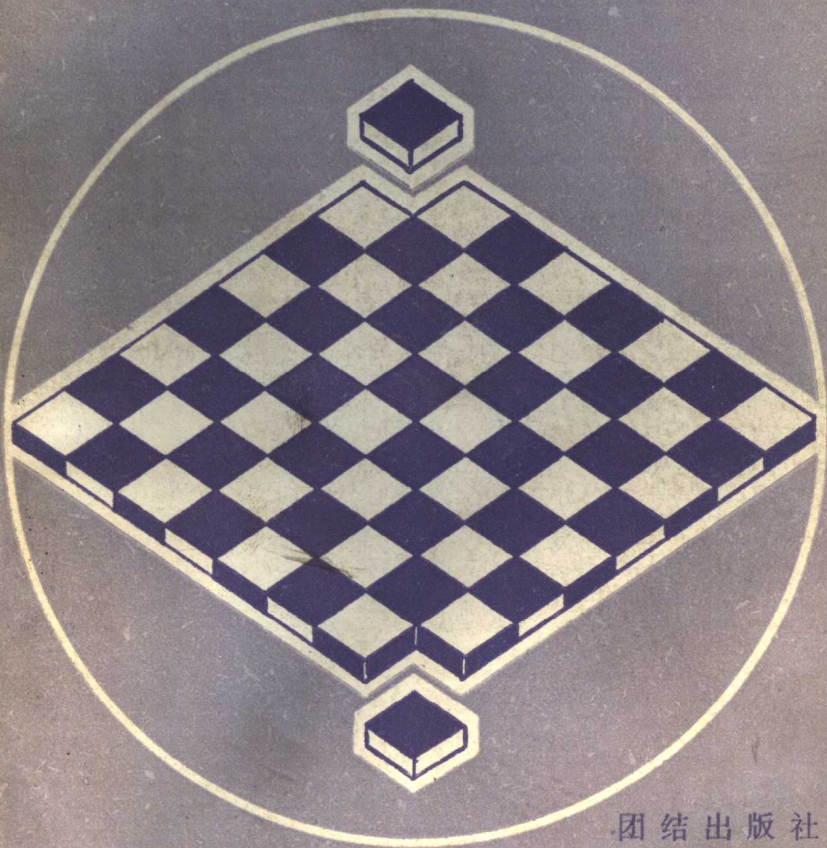


现代认知心理学

——人的信息加工

陈永明 罗永东 编著



团结出版社

现代认知心理学

——人的信息加工

中国科学院心理研究所

陈永明 罗永东 编著

团结出版社

内 容 提 要

本书深入浅出地介绍了现代认知心理学信息加工的理论和方法、注意的模型、模式识别的假设、短时记忆中信息的加工、知识的表征、概念的结构及其形成过程、语言加工的模型、三段论推理和概率判断、问题求解和决策过程的策略、人工智能及其与认知心理学的关系等。本书内容丰富、图文并茂，可供心理学、教育学、计算机科学、人工智能、语言学、和哲学等研究工作者、教师和学生参考和阅读。

现代认知心理学

陈永明 罗永东 编著

团结出版社出版

(北京东皇城根南街84号)

北京华新印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

1989年8月(32开)第一版

1989年8月第一次印刷

字数：216千字 印张：9.8

印数：10000册

ISBN7-80061-120-5/R·4

定价：3.50元(平)

前 言

现代认知心理学是在二十世纪五十年代中期诞生的，是心理学发展中的一个新的方向、新的范式。它否定了在心理学研究中统治了将近半个世纪之久的行为主义观点，重新恢复了人的内部心理过程在心理学研究中的位置。现代认知心理学以信息加工的观点为核心，把人的心理过程看作为对信息的加工过程，用信息加工的理论原则和方法来探索和描述人类的内部心理机制。因此，现代认知心理学也叫做“信息加工心理学”。

现代认知心理学把人脑看作是一个类似于计算机的信息加工系统；把人脑与计算机在功能上、行为水平上进行类比；把人的内部心理过程与计算机的信息加工过程进行类比。从而，一方面，为深入地揭示人类心理活动的机制确立了新的方向和有效的手段，另一方面，将为创造象人类那样智能地进行作业的机器提供有用的启示。

可以说，现代认知心理学的兴起和壮大，是几十年来心理学中发生的头等大事。它的发展是迅速的，所产生的影响很大，这在心理学史上是罕见的。它以新的理论观点和丰富的实验成果给心理科学的各个领域重大而深刻的影响，改变着整个心理学的面貌。

本书较为系统地介绍现代认知心理学的基本观点、方法、研究内容及其丰富的成果，奉献给读者，起一个抛砖引玉的作用。由于作者业务水平有限，书中错误和不确切的地方在

所难免，竭诚希望大家提出批评和指正。

本书共分十一章。由陈永明编写第一、三、五、六、七八、九、十、十一章；由罗永东编写第二、四章。

在此谨向对此书的编写和出版给予关心、支持和帮助的各位同志致以衷心的感谢。

作者1988年9月

目 录

第一章 绪论	(1)
一、信息加工系统的一般概念.....	(1)
二、人的信息加工系统.....	(3)
三、信息加工模型的含义.....	(10)
第二章 现代认知心理学及其主要研究方法	(12)
一、什么是现代认知心理学.....	(12)
二、现代认知心理学和早期的心理学.....	(16)
三、现代认知心理学与语言学.....	(21)
四、现代认知心理学与技术科学.....	(24)
五、现代认知心理学的主要研究方法.....	(29)
第三章 模式识别	(42)
一、模式识别的含义及其简单模型.....	(42)
二、模式识别的理论.....	(46)
三、模式识别的比较过程.....	(61)
四、识别模型的扩展及机器识别.....	(63)
第四章 注意和人类信息加工	(70)
一、人的注意.....	(70)
二、关于注意的过滤器理论.....	(71)
三、注意的资源分配理论.....	(79)
四、奈瑟的注意理论.....	(83)
第五章 短时记忆中的信息加工	(88)
一、短时记忆类似一个工作台.....	(88)

二、短时记忆的容量	(89)
三、短时记忆中的检索	(96)
四、短时记忆中的编码	(103)
五、复述和信息向长时记忆转移	(108)
第六章 长时记忆和知识表征	(111)
一、语义记忆和情节记忆	(111)
二、层次网络模型和标符搜索模型	(114)
三、扩散激活模型	(120)
四、特征比较模型	(127)
五、命题表征	(130)
六、脚本和故事的结构	(140)
第七章 语言和理解	(146)
一、语言和交往	(146)
二、语言的表面结构和意义结构	(149)
三、句子加工的心理语言学模型	(153)
四、生成转换文法	(160)
五、扩展的转移网络	(167)
六、格文法	(170)
第八章 概念和概念形成	(175)
一、概念形成的含义	(175)
二、概念的结构	(176)
三、概念形成过程	(190)
四、概念形成中的策略	(196)
五、影响概念形成的有关因素	(204)
第九章 推理和判断	(209)
一、三段论式的推理	(210)
二、检验陈述的真假	(224)

三、关于不确定性的判断	(232)
第十章 问题解决和决策	(240)
一、问题和问题行为图	(240)
二、问题的表征	(252)
三、问题解决的策略	(256)
四、问题解决的计算机模拟	(266)
五、决策及其策略	(272)
第十一章 人工智能和认知心理学	(282)
一、人的智能和人工智能	(282)
二、人工智能的诞生及其研究范围	(285)
三、研究的途径和理论前提	(291)
四、若干人工智能系统介绍	(298)

第一章 绪 论

现代认知心理学把人看作为一个积极的知识探求者和信息加工者，同时，在人脑与计算机之间进行类比，把人脑看作为一个类似于计算机的信息加工系统。它认为，人的认知过程，就是人对外部的或内部的信息的加工过程。因此，把人脑看作为一个信息加工系统，从信息加工的观点来探讨人类是怎样获取信息的，是怎样存储、操作和使用信息的，简言之，人类是怎样对信息进行加工的，这是现代认知心理学的基本出发点。

本章将简要地介绍一下关于信息加工系统和信息加工模型的一般知识，作为进一步阅读本书的一个引子。

一、信息加工系统的一般概念

一般而言，能够接收、存储、处理和传送信息的系统，叫做信息加工系统。关于信息加工系统究竟有哪些部分构成这个问题，人工智能和现代认知心理学的奠基者纽厄尔(A. Newell)和西蒙(H. A. Simon)在“人的问题解决”一书中，提供了一个简要的描述。他们认为，大致说来，一个信息加工系统是有以下几个部分组成的：记忆装置、加工器、接收器和效应器。图 1-1 表示这几个部分之间的关系。

记忆装置，或者叫做长时记忆，是信息加工系统的一个重要组成部分。在记忆里，存放着许许多多的符号结构。这些符号结构，是由各种各样的符号，按照一定的关系联结起来

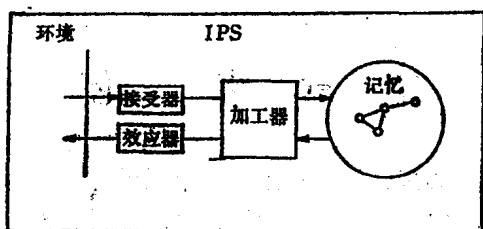


图 1-1 信息加工系统的一般结构

注：IPS为information processing system的缩写，即“信息加工系统”

组成的。它们就是信息。信息加工过程也就是对这些符号结构的操作和处理过程。所以，他们有时也把信息加工系统叫做“符号操作系统”。在这里，信息有两个不同的方面，一是作为数据，就是要加以处理的对象；二是作为程序。所谓程序，就是完成某个特定动作的一系列指令。这些指令是用来指导加工器的活动的。实际上，数据和程序没有什么本质的差别。信息加工系统的一个重要特点就是：存储在记忆中的程序也可以看作为数据，程序也是可以检查、评价和修改的。同时，程序也可以执行，这时，程序就作为指导整个系统进行工作的一系列指令。

信息加工系统的另一组成成分是加工器，它包括：（1）一套基本的信息加工过程；（2）短时记忆，它容纳进行加工的输入和输出的符号结构；（3）解释程序，它确定信息加工系统中要执行的基本的信息加工过程的序列，也就是确定先做什么，后做什么。

加工器的实际作用是执行系统的操作。它可以检查记忆中的信息，也可以执行某类操作。例如，比较两个记忆项目，看看它们是否有差别；或者决定下一步应该执行哪个操作；在记忆中进行搜索，或者进行一系列推理。一般来说，加工

器控制和执行着系统的动作。但是，加工器在执行这个任务时，是根据存储在记忆（长时记忆）中的指令来进行的，或者说，每当加工器工作时，它总是遵照特定的由指令构成的程序进行的。

信息加工系统与外部环境的相互作用，是通过“输入”和“输出”这两个过程实现的。输入是指把信息输进系统，也就是在记忆系统中建立那种代表外部事件的内部的符号结构。输出是一个相反的操作过程，它是在外部环境中建立一个反应。这种与外部环境的相互作用，是通过信息加工系统中的接收器和效应器这两个成分来实现的。信息加工是一个过程，可以分成一个个连续的阶段，其中包括信息的传入和输出。

信息加工系统这个概念，是随着计算机的发展而出现的。信息加工理论不仅把计算机看作为一个信息加工系统，而且也把人脑看作为一个信息加工系统。人脑与计算机在物质结构上是完全不同的，但它们在功能上大致是类似的，它们的工作原则，即信息加工的原则，是一致的。

二、人的信息加工系统

上面已经指出，人脑也是一个信息加工系统。人只要醒着，就不断地通过眼睛或耳朵等感觉器官接收外界的信息，进行一系列复杂的加工活动。在谈到人的信息加工系统时，也可以说，人的记忆系统就是人的信息加工系统。这是因为所有进入人脑的各种信息，都是在人的记忆系统的各个不同的部位上进行存储和加工的。图 1-2 是描述人的信息加工系统的一个概图。它简要地指明了，当一个来自客观世界的

刺激（信息）进入系统时，这个系统是怎样工作的。当然，它只是用来说明系统如何工作的一个理论模型。

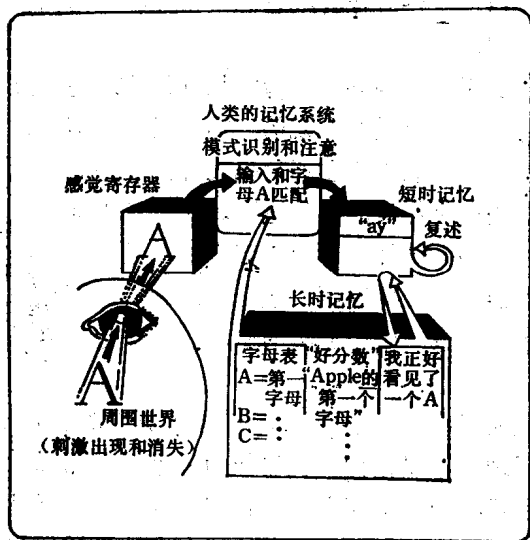


图 1-2 人的信息加工系统的一个模型

下面简要地谈一下系统包括的各个成分及其特点。

(一) 感觉寄存器

外间世界的刺激呈现后，通过人的感官而进入系统工作的第一个阶段。在这个阶段中，关于刺激的一定信息量，就被记录在系统的感觉寄存器即感觉记忆中。在图 1-2 中，刺激（字母）A 通过人的视觉通道，进入并被记录在系统的视觉寄存器中。除了视觉寄存器外，还有听觉、触觉、嗅觉和味觉等寄存器。

一般来说，一个感觉寄存器的作用是：以真实的形式（即与原初呈现的刺激几乎相同的形式），把刺激的特征短暂

地保存在系统中。接着，刺激就将转化为新的形式（通过模式识别过程），并传递到系统的另一个成分。刺激的信息停留在寄存器中，会自动地逐渐变弱，直至完全消失。这种逐渐减弱的过程，我们把它叫做“衰变”。在感觉寄存器中，这种衰变过程是非常迅速的。所以，无论在什么情况下，刺激信息在感觉寄存器中保留的时间是很短暂的，大约1秒钟左右。另一方面，由于新的刺激信息进入感觉寄存器，原有的刺激信息也会从寄存器中退出（被掩蔽或抹掉）。感觉寄存器的这种特性是很重要的。这是因为，如果感觉寄存器中刺激的“映象”没有上述这种特性，那么，我们就会经常看到一集重叠的关于客观世界的图象，而不是一些分离的景象，其结果将是，我们会对什么东西也看不清楚。

（二）模式识别

模式识别是介于感觉寄存器和短时记忆之间的一个过程。它是把进入系统的感觉信息与先前掌握的、存储在长时记忆中的信息进行匹配的过程。模式识别的目的，是把粗糙的、对系统来说相对地无效用的感觉信息，转换成某种对系统来说是有意义的东西。模式识别的一种比较特殊的含义是“命名”。它的意思是说，当我们给某个特定的视觉刺激一个“名称”时，我们也就接受了它的视觉信息，并且把它与已知的概念（例如“字母A”）等同起来，也就意味着识别了这个刺激。当然，模式识别并不始终意味着“命名”，因为在某些情况下，我们虽然不能给刺激一个适当的名称，但我们也能识别某些模式。所以，在谈论模式识别时，我们最好是在“给刺激指定意义”这个比较一般的意义上来理解它。

(三) 短时记忆

通过模式识别，刺激信息进行编码以后，就被传送到系统的另一个阶段，即短时记忆。短时记忆与感觉记忆不同。首先，在这里存储的刺激信息，已经不是关于刺激的一种粗糙的、感觉的形式了。刺激“A”已经不单是某种纯粹的视觉形象，而是作为字母A被保存下来（它可能是“A等分数”的A或英文“苹果”第一个字母的A）。其次，短时记忆与感觉记忆之间还有另一个差别，即信息保持的时间长度不同。在视觉寄存器中，一个项目衰变得很快，比如说，在1秒钟之内。但是，短时记忆中的一个项目，借助于那种叫做“复述”的过程，可以长时间地保存下去。这种“复述”过程使记忆项目一次又一次地穿过短时记忆（见图1-2），反复循环，从而使信息的强度得到更新而不产生衰变。“复述”过程本身实际上也是一种有趣的短时记忆现象。它好象是每次都在重复地把某个记忆项目重新存入短时记忆。如果没有这种“复述”过程，短时记忆中的信息也会相当快地衰变和丢失。短时记忆能保持信息的时间，大约不到1分钟。

“复述”的第二个功能是有助于信息向长时记忆传送。有人指出，记忆项目在短时记忆中逗留的时间愈长，它就愈可能被记住。也就是说，“复述”过程能够加强记忆项目向长时记忆的转移和存储，加强记忆项目在长时记忆中的强度，使该记忆项目在日后能经得起回忆（提取）的检验。

实际上，这种存储器有几个不同的名称。除了短时记忆这个名称外，人们也把它叫做“直接记忆”或“工作记忆”。其所以把它叫做“直接记忆”和“工作记忆”，是因为我们正在直接地加以思考或加工的那些东西，就处在短时记忆之

中。因此，也有人把短时记忆与人的意识同等地看待。

大多数信息加工心理学家认为，人的信息加工系统是根据产生式规则来进行加工活动的。例如：“如果A则B”是一条产生式规则，它的意思是说，如果条件A得到满足，那么，就采取B的行动。当然，这里的条件不是外部环境，而是系统内部保持的信息。这些作为人的信息加工基础的产生式活动，都是与短时记忆的活动有关的。这些产生式活动包括：（1）从短时记忆引起外部动作；（2）从感觉输入经过模式识别再送到短时记忆中保存；（3）信息在短时记忆中经过加工后，仍存入短时记忆（从第一步组合到第二步组合）；（4）在短时记忆中经过加工得出的结果，传送到长时记忆中保存；（5）从长时记忆中取出东西来，在短时记忆中进行加工。（见图1-3）由此我们可以看出，短时记忆在人的信息加工的活动中，起着非常重要的作用。

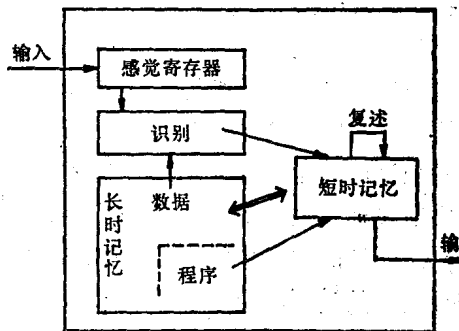


图1-3 以短时记忆为中心的系统各成分的协调活动

（四）长时记忆

可以说，长时记忆实际上是一个有关世界知识的永久性

的仓库。长时记忆以两种方式进入加工活动。第一，进入系统的刺激被识别而传递到短时记忆以后，再转移到长时记忆中。被转存到长时记忆中的信息，就可以长期地保留在人的头脑中，并成为我们的关于世界的永久性知识；第二，系统在进行加工活动时，要从长时记忆中提取（或检索）有关知识（包括数据和程序），以供加工活动使用。例如，进行模式识别时，就要从长时记忆中提取有关数据，与刺激进行匹配，以便把刺激识别为某个已知的东西。存储在长时记忆中的信息，对识别一个客体来说，起着决定性的作用。

长时记忆是一个复杂而庞大的信息库，里面存储的东西是我们所知道的关于客观世界一切事物的知识。“狗必须吃东西才能活着”，“鞋穿在脚上”等，都是存储在长时记忆中的信息。

在一个人的长时记忆中存储的信息量是非常巨大的。当人在解决问题的时候，在进行逻辑推理时，或者在回答问题和回想事实时，都要检索和使用长时记忆中存储的信息。一般来说，长时记忆中的信息是有组织的、有序的，是以一种使检索容易进行的方式来安排的。例如，对“笑”这个词的刺激，我们能在长时记忆中轻而易举地找到有关该词意义的信息，而且还能很快地找到其他有关的信息（如“露出牙齿的笑”、“哧哧地笑”）。从长时记忆中检索信息如此之快，这既表明检索不是一种偶然的过程，也表明长时记忆必定是系统中一个高度有组织的成分。

人们认为，长时记忆与感觉记忆或短时记忆不同，它是一种“永久性的”存储器。那么，为什么我们不能回忆起我们曾经知道的每一件事物（发生“遗忘”过程）呢？持这种看法的人认为，遗忘并不意味着长时记忆中的信息消失，而

只是信息的提取或检索发生了障碍。信息还是在长时记忆中，我们只是不能提取它。人们经常碰到这样的情况，有些事物一下子回忆不起来，但过了一段时间以后，又重新想起来了。这表明，信息并没有从长时记忆中消失。

另外，有人认为，在长时记忆中，存储着有关某个项目的各种不同类型的信息。例如，“火车”这个词，在我们的长时记忆中，有该词的字形和语音的信息；有关于该词意义的信息；有关于火车外形和鸣响方式的信息等等。所以，有些人认为，长时记忆应该分成各种不同的、保存这些不同类型信息的存储器：词典或词的存储器、存储概念定义的语义存储器、声音和视觉表象的存储器等等。

（五）注 意

一般来说，人们把注意看作是系统的过滤器或瓶颈。例如，当我们读一本书时，除了接受从纸张上来的视觉刺激以外，也在接受来自触觉的、听觉的和嗅觉的信息。其中，有些信息是重要的，有些则是不重要的。“注意”起着这样的作用，即把不重要的输入过滤掉，选取重要的输入作进一步的加工。由于这个原因，注意被看作为心理活动“有选择”地指向某种对象。

注意可以看作为是在系统的任何位置上都可能发生的容量的限度。这种见解是一个重要的假设，它可以把需要注意的加工与那种叫做“自动的”加工区别开来。“自动的”加工能处理所呈现的全体信息。例如，我们的耳朵自动地记录声波，不管是呈现一个、二个或更多个声音。但是，系统不能对其所有的输入进行加工，因为它的容量是有限的。这就是注意发生的所在点。当然，在不同的情境下，这个点也是