

信息加工观点和信息加工系统

张向葵 李天鹰

内容提要 近年来,研究者十分重视用信息加工观点来研究心理过程,如在感知、记忆、思维等心理过程中均有广泛应用。与此同时,也带来了一个问题,即把信息加工观点同信息加工系统等同起来。实际上,这两个概念是有本质差异的。前者作为一种新的研究方法为认知心理学研究人的认知过程开始了新领域;后者则是一种阐述人类自身信息加工系统结构、过程和特点的新理论,它为人们全面了解其自身潜能结构和机制提供了新的认知途径。二者在认知心理学中的地位大相径庭。

一、信息加工观点的产生和应用

正式的信息加工观点源于申农(Shannon, C. E., 1948)创立的信息论。他对通讯系统中信息量、信道容量和编码等问题的研究,为人们理解信息传递过程的内部机制奠定了基础。50年代,一门研究信息的产生、获得、变换、储存、处理、显示、识别和利用的信息科学诞生了。随后,人们把这门科学中有关信息的规律和理论推广到不同的研究领域。70年代,纽威尔(Newell)和西蒙(Simon, 1978)将信息加工的观点引进了心理学研究领域。他们认为,信息加工观点就是将人脑与计算机进行类比,将人脑看作类似于计算机的信息加工系统。应该指出,他们所提倡的类比只涉及软件,即机能性质上的类比,或者说是在行为反应水平上的类比,如记忆、思维和推理等。但是,它们不能在硬件上进行对比,即物质结构。人的物质结构是生物细胞,而计算机是电子元件。尽管如此,他们又指出,人与计算机在功能上是有相似之处的。二者都有信息输入和输出、信息储存和提取,都需要依照一定的程序对信息进行加工。因此,他们所倡导的将计算机作为人的心理的模型,并企图对人的心理及计算机的行为作出某一种统一的解释的观点在心理学界得以应用。

首先,纽威尔和西蒙用计算机拟人化方法,将人的加工过程分为符号输入、输出、储存、复制和整合五个步骤,并规定凡具备上述功能的系统必须表现出智能行为,同样,凡表现出智能行为的系统必须具有这些功能。这样,以符号操作为基础的信息加工系统就具有对环境的适应能力,表现出行为的目的性。西方心理学家用信息加工的观点对人们的加工过程作了大量的研究,提出了一些假设和模型,如模板说、记忆短时储存模型和长时记忆言语层次网络模型等。模板说认为,当一个刺激作用于人的感官时,刺激信息得到编码并与已储存的各

式各样的过去在生活中形成的外部模式的袖珍复本进行比较, 然后作出决定, 看哪一个模板与刺激有最佳的匹配, 就把这个刺激确认为与模板相同。这样, 模式就得到了识别。例如, 当我们看一个字母A, 视网膜接受的信息首先传到大脑皮层, 然后刺激在大脑皮层中得到相应的编码, 并与记忆中已储存的各式各样的模板进行比较, 通过分析和比较, 判断它是否与模板A有最佳的匹配, 于是字母A就得到了识别。由此可见, 模板说强调了人的信息加工过程是一个连续的过程。短时记忆储存模型指出, 短时储存是感觉记忆和长时记忆之间的缓冲器, 是信息进入长时记忆的加工器。前者指从感觉来的信息在未进入长时记忆以前, 可在短时储存中暂时保存。后者指人对短时储存中信息的提取、控制、利用及再加工。这个模型是把人的短时记忆看作一个一般的信息加工流程图。长时记忆的言语层次网络模型的原本是针对言语理解的计算机模拟提出来的。该模型的核心是把语义记忆的基本单位作为概念, 每个概念有其特征。这些特征实际上也是概念, 其作用是说明另一些概念的。于是, 有关概念按逻辑的上下级关系组织起来, 构成一个有层次的网络系统。该模型的作用在于分级的储存、理解、判断、提取语义信息。

分析可知, 上述理论模型是按照计算机的程序、步骤和逻辑或信息加工观点来说明人的感觉、短时记忆储存和长时记忆的言语储存等心理活动的。在这个意义上, 通过对心理过程的计算机模拟, 就可以了解和认识到心理过程的本身。所以, 计算机模拟是帮助人们了解心理过程的一种研究方法, 但它并不是一种理论。

二、信息加工系统理论的雏形和发展

80年代初, 诺尔曼(Norman, 1981)对纽威尔和西蒙的观点提出了批评。他指出, 用信息加工观点把人看作纯粹符号系统是不正确的。因为人是生命的有机体, 具有生理的基础和演化的历史, 人还是社会的产物, 人与人、人与环境直接发生联系并相互作用。所以, 信息加工观点不能取代信息加工系统。信息加工系统必须由构成人的主要心理成份如情绪系统和调节系统参加。他主张, 一个完整的信息加工系统由生物信号输入、认知系统、情绪系统、调节系统和输出运动五部分组成。在该系统中, 调节系统是处于主导地位的, 认知系统是服务于调节系统的, 而情绪系统处于这两种系统之间, 成为它们相互作用的桥梁。信息的输入和输出是直接调节系统相连的。比较而言, 诺尔曼的理论突出强调了人的情绪和需要等心理因素, 因而它成为信息加工系统理论的雏形。

90年代, 低米里特(Demetriou, 1993)等人在吸收前人研究成果基础上, 对信息加工系统进行了新的理论解释。他们认为, 信息加工系统是一个有限潜能的动态空间, 即活动工作空间(Active Working Space)。在这个空间里, 思维者为了直接、果断地理解信息的意义和达到解决问题的目的必须能够有效地接收、选择、编码和储存信息。按照该界定, 这个系统包括五个心理维度: 加工速度、加工控制、短时储存、认知和元认知。加工速度是指个体在最短时间内能够有效地完成一个特定任务的智能活动。加工控制是指个体智能活动的选择性, 即在一个任务目标的指引下它只允许与当前任务要求相适应的一个目标进入加工空间。短时储存是指个体能够在最短的时间内储存输入项目的最大数目。认知是指个体顺利解决问题的心理活动的的能力。元认知是指加工者为了保证快速接收信息、控制信息和储存信息及达到解决问题的目的, 在加工全过程中, 将加工过程活动本身作为意识的对象, 不断地对其进行积

极、主动的检查、评价、反馈、调节的能力。由于信息加工过程极其复杂，涉及的维度多种多样，因此，信息加工能力也具有多样化的表现。

三、信息加工系统的内涵

这个理论把信息加工系统比喻为一个“倒立的金字塔”，其结构是多维度的、动态的和相互制约的，以一层包含一层的递增形式上升的。

加工速度位于塔基，它由自身维度组成。这是因为人们完成任何加工任务的最基本前提是加工速度，特别是当加工系统将要接受大量信息时，快的加工速度是十分重要的。所以，加工速度是加工过程中最基本的加工维度。加工控制位于塔的第二层，它由加工速度和加工控制组成。通常，当人们去执行一个带干扰线索的任务时，他们必须能够控制干扰线索或从复杂的刺激中选出目前需要加工的目标。达到这一步，一个必要的心理条件就是需要最快的加工速度。否则，信息意义在瞬间内将自动消失，使加工控制机制无法发挥作用。塔的第三层是短时储存维度，它由前两个维度和短时储存组成。由于人的记忆能量随时间的流逝或其它刺激的干扰在瞬间内自动消失 (Baddeley, 1990)，所以，加工速度和加工控制的效果直接影响到短时储存加工的能量。塔的第四层为认知维度，由前三个维度和它自身维度组成。一般讲，人们解决任何问题的步骤、方法所需的智能活动水平都依赖于基本加工维度的水平，即加工速度越快，控制能力越强，储存信息越多，人们找到问题解决的途径和进行决策越容易、越准确。所以，人们完成一个认知任务，既要有快速接纳问题情境中信息的能力，也要有排除其干扰线索的能力，还必须具备在瞬间内储存大量有用信息的能力。塔的第五层为元认知维度，它由前四个维度和它自身维度组成。因为人们执行任何一种信息加工除了能够对信息进行快速的接收、精细的控制、有效的储存和认知能力必须为目前的操作目标提供良好的智力基础外，信息加工过程还需要自我评估。该评估为：任务能量接纳评估、加工内存评估和成功评估。任务能量接纳评估是指个体在自我意识和自我监控下寻问加工系统是否存在一个已经准备好的有效程序，如加工速度和加工控制等能否接纳目前的任务。加工内存评估是指个体根据问题需求的智力资源来评价和判断目前任务的难度和完成它的把握。成功评估是指个体对加工结果恰当性和正确性的评定。这三种评估在加工过程中以一个“检查员”的身份不断管理和调节着信息加工的速度、控制、储存和认知能力。换言之，元认知维度指挥其它维度完成一定的活动，同时也接受来自其它维度的信息反馈，从而掌握这些维度的活动情况。因此，元认知维度在信息加工过程中起着计划、监控和评价作用。

由于信息加工过程是个体对信息所进行的积极、主动的接受、选择、输入、储存反馈和调节过程，它具有其自身的特点。

四、信息加工系统的特点

1. 可变性与相互作用性。在个体对信息所进行的积极加工过程中，一个最重要特点是各个维度的可变性与其它维度的相互作用。以加工速度为例，有三种可能：第一，如加工速度越快，作业的效果越好，因为较快的加工速度比较慢的加工速度能够使人们去获得更多的信息。第二，加工速度比实际作业所需要的速度慢，在有限时间内大量信息将沿着不同加工通

道消失。此时，加工控制由于较慢的加工速度不能提供加工资源而处于松弛状态。与此同时，短时储存空间也由于慢的加工速度而处于等待状态。第三，若加工速度超过了作业所需的速度，将会导致信息堆积，即在信息加工系统入口处出现信息堵塞现象，致使新信息输入困难。在这种状态下，加工控制必须充分发挥作用，否则，加工系统的正常运转将会因超速加工而终止。加工控制的情况也是如此。它象一个“过滤器”负责选择那些与当前加工目标相一致的信息和排除无关信息。如果这个“过滤器”不能精确地选择信息和排除不重要信息，储存空间由于缺乏有效的选择性将会出现超负荷现象，影响提取和回忆的效果。进一步讲，个体的上述加工机制还受认知维度和元认知维度的影响和监督。比如说，人们想要解决一个新问题，他们的加工速度比完成任务所要求的速度慢，元认知维度中的任务能量接纳评估成分就会对它进行调节并指挥它发放更多能量，以便适应目前的加工要求。这样，它们的加工活动过程也就具有了有效性。依此而论，若加工控制或短时储存维度出现与当前加工不适应情况，元认知维度中的加工内存评估成分就会参与其活动，并根据任务的要求调解加工能量，如增强控制力度或扩大储存空间，为此，使加工过程更具有方向性。最后，若认知维度的情况与目前加工不适应，元认知维度的加工成功评估成分会对其进行评价、调节和校正，使活动结果精确和有效。

2 有效性。由于信息加工系统结构的机制的出发点和目的都是尽可能协调好人们加工活动中各维度的关系，从而使它们发挥出最佳效果，因此在这个意义上说，加工系统结构机制的实质是尽可能采取各种协调措施，使加工过程达到最优化，从而获得最佳的加工效果。

3 评价与反馈性。由于元认知维度在加工各个阶段上不断地去获取加工系统各维度变化情况的有关信息，审视和检查加工活动的效果，并据此及时调节加工活动的各个方面和环节，所以，加工过程表现出很强的评价和反馈性。而且，这种评价和反馈是贯穿于加工过程的始终，每一次的评价和反馈都对以后的过程产生影响。因此，可以肯定，评价和反馈在加工过程中起着重要作用。

综上所述，信息加工观点与信息加工系统是有本质区别的，前者的功绩主要在于它为研究人的心理活动过程的内部机制提供了新的方法和确定了新的研究方向。后者作为一种理论强调了信息加工活动自身的结构和过程，并且把这些心理结构和过程看作信息加工的动态空间，这为人们了解自身潜能的结构、过程和特点开辟了新途径。

(责任编辑 董铁松)