

第九章 思维

关键词

思维 行为测量 出声思维 问题行为图 假设检验说 人工概念 功能固着 推理 地板效应 天花板效应 代表性启发法 可得性启发法 调整策略 三段论推理 回避损失 参照效应 捐赠效应 零相关标准 FOK 范式 人工智能 图灵测验 逆向工作 (backward working) 手段—目的分析 (means-end analysis)

课程讲义

第一节 思维的研究方法

思维是借助语言、表象或动作实现的、对客观事物概括的间接的认识，是认识的高级形式。它能揭示事物的本质特征和内部联系，并主要表现在概念形成和问题解决的活动中。思维的表现形式包括概念形成、判断、推理、问题解决、决策等。思维的研究方法主要有行为测量、出声思维、建构认知模型三种。

一、行为测量 (Behavioral Measures)

定义：行为测量是指研究者通过对被试外显行为的观察或运用各种指标对被试的外显行为的评估来获得思维过程数据的方法。通过对观察数据或行为指标的分析，往往可以推测被试的内在思维过程。

两个层次：1. 观察数据——不对因变量作明确的规定，而是笼统地对被试行为作观察。如尝试错误实验、顿悟实验；2. 行为指标——需要在实验设计中规定某些因变量指标（答对人数、解题时间），并针对它们进行观察记录。

（一）观察数据

观察数据即对被试行为进行观察后所获得的数据。桑代克的尝试错误实验和苛勒的顿悟实验能很好地说明研究者是如何使用具体的观察数据形成早期思维理论的。两个实验都以动物为被试，主要依靠行为观察数据，针对问题解决的过程提出两种经典假说，这证明了观察数据在思维研究中的应用价值。

（二）行为指标

1. 波斯纳 (1973) 接链子的酝酿实验：实验有两个行为指标，一为被试解决问题的百分率，二为解决问题所花费的时间。

2. 沃森和约翰逊—莱尔德 (Wason 和 Johnson-Laird, 1972) 的四卡问题：行为指标为

作出各种回答的人数比率

3. 其他的行为指标：错误率

二、出声思维 (think aloud)

定义：在思维研究领域，通常会让被试在问题解决或推理的过程中，将其思路用言语报告出来，这种言语报告的方式被称为出声思维。

(一) 出声思维的由来

心理学家邓克 (1945) 首先提出了出声思维法。出声思维法一般按照以下几个步骤实施：(1) 对被试进行预训练，使他们能顺利地进行出声思维；

(2) 给被试一个思维作业，让他们用出声思维的方法来完成作业，同时录音；

(3) 当被试在进行出声思维的过程中，发生停顿，实验者应及时提醒或询问他们在想什么，不过，除非有特殊的研究目的，并事先做过准备，实验者在出声思维过程中，不应提问，以免干扰被试的出声思维；

(4) 将录下的言语报告逐字逐句地整理成文字材料，并对记录进行细致的分析，提炼其中有价值的材料，以分析被试思维的过程及其特点。

(二) 出声思维的分析——问题行为图

问题行为图可以使研究者直观地看出被试在问题解决过程中所进行的各种操作序列。

组成部分：(1) 知识状态，即被试在某一具体时刻所知的关于该思维作业的全部信息；(2) 操作，即被试每次用来改变其知识状态的手段。

问题行为图表明：被试的过程并不是直线式的，而是以一种曲折、迂回的方式前进。

(三) 出声思维的研究实例

(四) 对出声思维的评价

1. 出声思维的优点：(1) 通过问题行为图对出声思维进行分析，使得言语报告可以被数量化；

(2) 掌握被试思维的全过程，这往往是诸如解题时间、错误次数、答对人数等行为测量指标无法做到的。

2. 出声思维法的缺陷：(1) 作为言语报告的一种，出声思维反映的是仅能停留在被试意识层面的东西。而近年来一些研究则表示：思维过程并不一定是可以外显的，被试的思维过程完全有可能是内隐的，即被试不知道为什么会得到此类答案，或者不知道自己在解决问题时所使用的策略。

(2) 在解决问题时让被试进行言语报告是否会影响到被试的思维？也许为了更清晰地

报告某个想法，而未能及时地注意下一想法，导致灵感的丢失。

(3) 言语报告的可信程度到底有多大？出声思维和过去心理学中的内省法有某些相似之处，因此，有关内省法可信度的争论在出声思维上再度出现。

三、建构认知模型

是一个方法论上的概念，它代表的是一种指导思想，而非专指某种具体的方法。往往通过尝试各种方法，综合系列实验研究的结果，来建立模型以揭示思维的心理机制和内部表征，并设计实验来检验模型的解释力。

(一) 实施步骤

1. 先验模型阶段

先建立一个有关思维心理机制和内部表征的先验模型(是指研究者头脑中的理论模型，即还未得到实验验证的思想雏形)。罗希(Rosch, 1975)提出一种有关概念表征的概念结构的原型说。他认为概念主要是以原型(prototype)，即它的最佳实例来进行表征的，原型是能够用来最好地说明概念的一个样例。概念表征除了原型外，还有维量。维量是指范畴成员的代表性程度(degree of category membership)，即概念内的其他个体偏离原型的距离。原型和维量的紧密结合就形成了概念。

2. 实验验证阶段

在先验模型指导下，进行实验验证是认知模型范式的第二个步骤。实验验证，即要通过对各种变量的操纵来获得有利的结果，提出支持或否定先验模型的证据，为模型的进一步完善打好基础。罗希(1975)设计的实验验证概念表征的原型说。

3. 模型完善阶段

经过修改完善的模型将回到实验验证阶段，重新经受实证研究的考验，然后再完善。

(二) 评价

1. 优点

(1) 符合如今科学发展的趋势，即先依靠人的理性提出某个观点，然后再以实践去加以验证。

(2) 有利于揭示思维的本质及其内在的心理机制，而不仅仅停留在现象的层面上。

(3) 对人的思维过程进行某种模型上的猜测与拟合是十分有应用价值的。

2. 局限

(1) 先验模型有时可能不可靠。

(2) 有时难以找到具体的实验方法可以验证先验模型。

(3) 不是任何的思维过程都能找到一个认知模型与之相匹配的。

第二节 思维研究的领域

一、概念的形成

(一) 假设检验说的主要观点

假设检验说（布鲁纳、古德诺和奥斯丁）的主要观点：人在概念形成的过程中，需要利用现在获得的和已存储的信息来主动提出一些可能的假设，即设想所要掌握的概念可能是什么，这些可能的假设组成一个假设库。在概念形成的实验中，对任一刺激作出反应之前，被试都必须从他的假设库中，取出一个或几个假设，并根据这一假设作出反应，即对这一假设进行检验。如果被试得到正确反馈，他们会继续沿用这一假设，否则，被试将舍弃这一假设，并到假设库中再寻找另一假设来代替现有的假设，如此这样反复，直到某个正确的假设被反复验证为正确时，概念便形成了。

(二) 实验验证——人工概念实验

人工概念是布鲁纳、古德诺和奥斯丁（1956）为了验证假设检验说所阐述的概念形成过程而发明的。人工概念指人为制造出来的，并没有实际内涵的某种概念。实验材料：画有图形的卡片，四个维度：边框：长方形、椭圆、十字；背景：黄、紫、绿；图形颜色：红、绿、黑；形状，如图 9-1 所示。

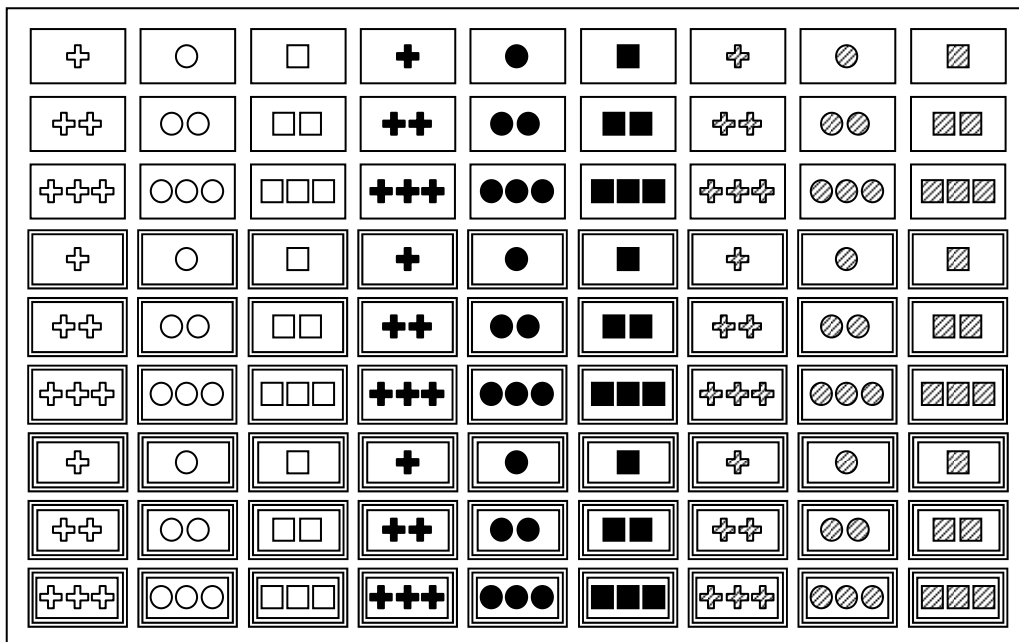


图 9-1 人工概念实验材料

(采自 Bruner, Goodnow 和 Austin, 1956)

实验程序：1. 实验前，实验者事先规定某个维度的某一属性（如正方形）或几个维度的属性（如正方形+笑脸）为某个人工概念的特有属性。（具有所规定的全部有关属性的卡片就是人工概念的肯定实例，否则就是否定实例。）

2. 实验中，主试首先取出一张肯定实例卡片给被试看，并明确告知这是肯定实例。

3. 被试则根据自己的想法来选取属于这个概念的其他肯定实例，每次被试选取之后，主试都要给予被试选择正确与否的反馈。

4. 实验一直进行，直到被试的选择不再出错，即说明被试形成了概念。

实验中被试使用的 4 种策略：（1）同时性扫描，被试根据主试所给的第一个肯定实例的部分属性来形成多个部分假设，比如：“一条边框”或“两个图形”。在依照其中一个假设选取卡片后，将主试给予的反馈与这些假设进行对照，看究竟哪一个假设是正确的；（2）继时性扫描，是指在已形成的部分假设的基础上，根据主试的反馈每次只检验一个假设，如果这种假设被证明是正确的，就保留它，否则就采用另一个假设；（3）保守性聚焦，就是以第一个肯定实例的全部属性为焦点，接下来选取的卡片都对准这个焦点。具体做法是每次选取一张与焦点只有一个属性不同的卡片，如果这次选取的卡片被验证为正确的，那么这个属性就不是有关属性，相反，如果卡片被否定，那么这一属性则不一定是有关属性；（4）博弈性聚焦，是指把第一个肯定实例所包含的全部属性都看做是未知概念的有关属性，但同时改变焦点卡片上一个以上的属性。

（三）实验验证——渐变—突变实验

实验材料：早期包塞莱特（Bouthilet, 1949）实验中所用的英文材料，及据此原理所制作的汉字材料，见表 9-1 和表 9-2；被试：72 名中国人和 72 名美国人；实验程序：被试的任务是在每张卡片上从五个选择词中找出一个和左面关键词有关的词，被试每次选择之后，主试都反馈正确答案。

表 9-1 英文假设检验模型举例

| 关键字 | 选 择 字 | | | | | 正确 答案 |
|----------|-------|-------|------|------|------|----------|
| | A | B | C | D | E | |
| FEATURE | ear | Song | date | halt | dull | A |
| BULLETIN | raft | Slide | tile | laid | hire | C |
| OINTMENT | forth | Mint | sure | neat | sane | B |
| OPENING | slip | Told | blue | pine | gap | D |

| | | | | | | |
|-----------|------|-----|------|------|------|---|
| INFLUENCE | sure | New | play | fear | life | E |
|-----------|------|-----|------|------|------|---|

(采自杨治良, 1986)

表 9-2 汉字假设检验模型举例

| 关键字 | 选 择 字 | | | | | 正确答案 |
|-----|-------|---|---|---|---|------|
| | A | B | C | D | E | |
| 厘 | 由 | 厌 | 座 | 广 | 甲 | E |
| 穿 | 穷 | 身 | 衣 | 牙 | 木 | D |
| 伏 | 优 | 大 | 仆 | 休 | 尤 | B |
| 素 | 系 | 生 | 韦 | 乔 | 丝 | A |
| 症 | 争 | 丁 | 正 | 证 | 关 | C |

(采自杨治良, 1986)

实验结果：被试的确是积极地提出假设，并通过作出合适的选择，来对自己的假设进行检验。此外，实验者还依据被试在概念形成过程中的正确率制作了集体学习曲线，结果发现曲线的走势分为两部分，第一部分正确程度徐徐上升，呈渐进式，第二部分急剧上升，呈突变式。回归分析也得到了类似的结果。由此，研究者推测概念形成是先渐变，后突变的过程。

二、问题解决

问题解决的过程中，往往会出现功能固着（functional fixedness）现象。所谓功能固着就是指在问题解决过程中，只看到某种事物的典型功能，而看不到该事物其他方面作用的现象。功能固着研究的最重要环节是选择典型问题，以及如何应用典型问题进行具体的实验研究

（一）典型问题

1. 功能固着研究的问题情景的设计需要注意以下几点：

- （1）问题的成功解决必须涉及某一事物的特殊性用途，而不是通常用途。
- （2）问题情景设计必须要诱发被试的习惯性思维。
- （3）必须注意问题的难度。问题情景的设计不易过难也不易过易，否则会出现地板效应和天花板效应。

2. 典型例子：（1）梅尔（Maier, 1931）的绳子问题：具体情景是让被试进入一个房间，

房间的天花板上垂下来两根绳子，房间里放有两个钳子和一些其他的物品。问题要求是把两根绳子系到一起，但是两根绳子相隔得很远，使得被试不可能用两手同时抓到两根绳子。正解是把钳子系到其中的一根绳子上，然后让它像钟摆一样摆动起来，当两根绳子靠得很近的时候，再把它们系到一起。

(2) 邓克(1945)的盒子问题：问题的情景是在桌上放一些大头针、一些火柴、一根蜡烛以及三个火柴盒大小用纸板做的盒子，要求被试把蜡烛安置到门上。正解是用大头针将盒子钉在门上，然后把蜡烛底部融化后粘在盒子上。

(二) 实验研究

1. 邓克(1945)的盒子问题：实验设计了三种处理条件：(1) 控制条件，三个盒子是空的，它和大头针、火柴以及蜡烛等实验材料一起摆放在桌子上；(2) 功能固着条件，三个盒子里分别装有大头针、火柴和蜡烛；(3) 中性物条件，三个盒子里分别装有与实验无关的钮扣等其他与问题解决无关的物品。采用被试间设计，每个条件下有 7 名被试。结果如表 9-3 所示。

表 9-3 在三实验条件下解决问题的被试人数 (采自 Duncker, 1945)

| 条件 | 盒子所材料 | 解决问题人数 (n=7) |
|--------|------------------|--------------|
| 控制条件 | 空盒 | 7 (100%) |
| 功能固着条件 | 盒子里装着蜡烛、火柴和大头钉 | 3 (43%) |
| 中性条件 | 盒子里装着无关的材料 (钮扣等) | 1 (14%) |

2. 亚当森的实验：涉及盒子问题、回形针问题和螺丝锥问题三个问题。

自变量：功能固着条件下有经验的被试和控制条件下的无经验的被试，每个被试组为 26—29 人。

因变量指标：一个是 20 分钟内能解决问题的被试的百分率，另一个是被试成功解决问题所花费的时间。

结果：如图 9-2 所示，不同实验条件下，被试的反应时间有明显的差异，控制条件下的被试比功能固着条件下的被试解决问题的速度要快得多。可见，功能固着的程度的确会影响被试解决问题的速度和正确率。

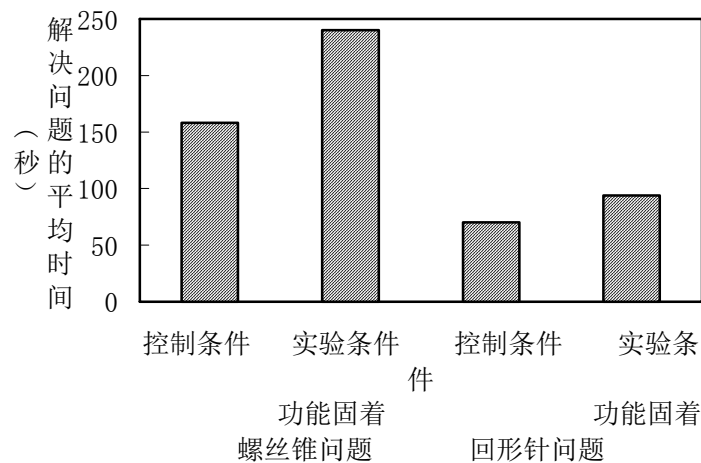


图 9-2 在控制和实验条件下被试解决螺丝锥问题和回形针问题所花的时间

(采自 Adamson, 1952)

三、推理

推理是从已知的或假设的事实中引出结论,其实是一种特殊的问题解决——逻辑问题的解决。逻辑学家把推理分成归纳推理(inductive inference)和演绎推理(deductive inference)。前者即从具体的事例上升到一般的原则;后者即从一般原则得出关于具体事例的结论,其主要形式为三段论。

(一) 启发式策略

启发式策略是指人们在推理任务中,往往采用的一些推理规则。卡纳曼和特弗斯基(Kahneman 和 Tversky, 1972, 1973)总结了三种重要的启发式策略:代表性启发法(representativeness heuristic)、可得性启发法(availability heuristic)和调整启发法(adjustment heuristic)。

1. 代表性启发法:指人们倾向于根据样本是否代表总体来判断其出现的概率,愈有代表性的,被判断为愈常出现。

2. 可得性启发法:指人们倾向于根据一个客体或事件在知觉或记忆中的可得性程度来评估其相对频率的,容易知觉到的或回想起的常被判定为更可能出现。

3. 调整策略:指以最初的信息为参照来调整对事件的估计。在判断过程中,人们最初得到的信息会产生“锚定效应”(anchoring effect),制约对事件的估计。

(二) 推理模型

1. 国外研究者提出的模型

(1) 三段论推理：它是由两个假定真实的前提和一个可能符合，也可能不符合这两个前提的结论所组成。关于人们如何进行三段论推理有以下几种解释：

A. 查普曼和查普曼（Chapman 和 Chapman，1959）的换位模型：认为人在三段论推理中所犯的误差是由于错误地解释了前提。

B. 约翰逊—莱尔德（1983）的心理模型（Mental Model）：更多地涉及了推理的内部过程和心理机制，认为三段论推理的第一步是构成一个将两个前提中的信息结合起来的心理模型，在这些前提的基础上建构起来的心理模型通常提示某个结论，然后通过搜索与该结论不相容的其他替代的心理模型来评价该结论的真实性。如果搜索不到，即没有足以破坏该结论的对前提的其他解释，那么这个结论就是真实的。

C. 伍德沃斯等人（Woodward et al.，1935）：认为在三段论中，前提所使用的逻辑量词（所有，一些...）产生了一种“气氛”，使人们容易接受包含有同一逻辑量词的结论。这种效应称为气氛效应（atmosphere effect）。

2. 国内的研究

林崇德等也探讨了人类推理中所使用的模型。他们曾研究了儿童在三项系列问题中所使用的推理模型（李红和林崇德，2001）。所谓三项系列问题就是一种传递推理。他们假设被试在推理时，可能使用如下四种模型：（1）空间模型；（2）语义—空间混合模型；（3）语义模型；（4）枢纽项比较模型。

四、决策

决策是指在分析所获得信息的基础上作出决定的心理过程。

（一）期望效用理论

诺依曼和摩根斯腾（Neumann 和 Morgenstern，1947）提出的期望效用理论（expected utility theory）认为：决策者一般选择期望效用值最大的那项备择方案。期望效用值可以用备择方案的结果发生概率与该备择方案的效用值之间的函数来表示。假设在当前状态下，采用的决策方案为 A_j ，产生的可能结果为 S_j ，每一结果的效用值是 $U(S_j)$ ，概率为 P_j ，则该决策的期望效用值为 $E(A_j) = \sum P_j U(S_j)$ ，期望效用值最大的方案即为当前的最佳决策。后萨维奇（Savage，1954）提出了主观期望效用理论（subjective expected utility theory），该理论用主观概率代替了期望效用理论中的客观概率，用主观效用值代替了期望效用理论中的效用值。

（二）前景理论

卡纳曼和特弗斯基做了一系列心理实验研究，发现人的实际决策行为和期望效用理论

的预期有所偏离，并且这些偏离都是系统的、有规律的。因此，卡纳曼和特弗斯基（1979）提出了前景理论，对这些系统偏离进行解释。下面是该理论的一些重要组成部分：

1. 回避损失（loss aversion）：回避损失是指损失的效用要比等量收益的效用得到更大的权重。根据他们所做的一些实验结果，卡纳曼和特弗斯基总结了一条损失—收益函数曲线，见图 9-3。当收益逐渐增加时，价值增长很少，而当损失增加时，价值却降得很快。

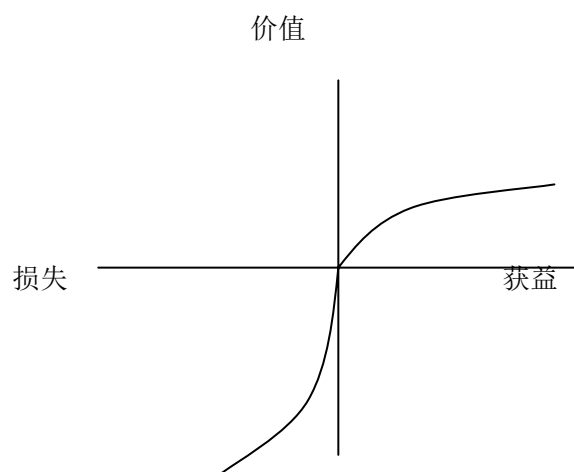


图 9-3 损失、收益价值函数（采自 Kahneman 和 Tversky，1984）

2. 参照效应（reference dependence）：参照效应指人们一般是依据某一参照点来定义价值，而不是依据纯价值进行决策。

3. 捐赠效应（endowment effect）：捐赠效应是指对于获得本不属于自己财产的东西，人们倾向于给予高的评价。

第三节 思维中的无意识过程

一、零相关标准与直觉研究

零相关标准最早是由陈（Chan，1992）提出，指被试的信心和他们的思维任务准确性没有关系。而直觉是指人们在没有意识到证据支持的情况下，依然感到自己的决定、判断、或问题解决办法是正确的情况。

（一）“两组三项组合”程序

“两组三项组合”（dyads of triads）程序是在远距离联想测验（remote associates

test)的基础上设计的。远距离联想测验是由麦德尼克(Mednick, 1962)设计的。

1. 远距离联想测验

麦德尼克认为创造性思维是将相互无关联的观点、想法进行结合的能力。需要联系在一起的几个观点间的关系越远,问题就会变得越难,所需要的创造性思维也就越强。

2. “两组三项组合”程序

鲍厄斯等(Bowers等, 1990)对麦德尼克的远距离联想测验进行了调整,并将其用到直觉研究中,他们的实验被称为“两组三项组合”程序。在此程序中,向被试呈现两组远距离联想测量的测试项目,每组由三个单词构成,其中一组是可以解决的,即是这三个单词确实有共同的远距离联想词,而另一组远距离联想测试项目是不能解决的。要求被试观察这两组测试项目,并为存在解决方案的一组找到一个合适的共同联想词。呈现测试项目数秒后,不管被试是否找到合适的联想词,都要求其停止思考,并判断哪一组是具有解决方案的。由于被试的思考时间受到严格的控制,所以一般很难在如此短的时间内想到真正合适的联想词,被试的判断基本是基于猜测、预感或直觉的,而此时对于被试判断结果的测量就是对直觉的测量。

(二) 滑铁卢格式塔趋合任务

鲍厄斯等希望将“两组三项组合”程序推广到非语词领域。为此,设计了“滑铁卢格式塔趋合任务”(Waterloo gestalt closure task)。它包含两个测试项目组:一是能趋合的测试项目组,其中的测试项目为一些熟悉物体的碎片表征,被试能把这些表征整合成一个整体;另一为不能趋合的测试项目组,其中的测试项目为上述物体碎片的旋转或替换,即无意义的不能整合为一个整体的碎片。给被试数秒钟的时间想出趋合物(碎片整合后的物体)的名字,然后让他们猜测哪一个测试组的物体碎片是可以整合的。实验结果显示:被试直觉的正确率显著高于随机概率。即使当被试的自信评价等级为零时,他们猜测的正确率仍高于随机概率。可见,被试的正确率和信心程度无关,两者符合零相关标准。

(三) 积累线索任务(accumulated clues task)

“累积线索任务”中只有一个测试项目组,包括15个单词,它们都具有一个共同的联想词。其中前12个单词与联想词间的距离相对远,而最后3个单词的联想距离则相对近些。实验中,依次向被试呈现这些单词,每次呈现之后,都让被试想出一个单词来作为已有单词列表中所有单词的联想词。在项目依次呈现的过程中,每当被试产生一个联想词后,都要求他们判断这些联想词成为整个问题的最终答案的可能性。结果表明:被试的正确率在提高的同时,他们却仍不确信自己在向正确答案逼近,这种信心水平和正确率的分离可以作为元认

知缺乏和无意识思维的证据。

二、猜测标准与问题解决研究

猜测标准最早由奇斯曼和梅里克尔（1984）提出，指言语报告等外显测试表明被试处于猜测水平，但他们实际的行为水平则高于随机水平，即言语报告等外显测试和操作水平的分离。

（一）FOK 范式

FOK (feeling of knowing) 就是知道自己能解决问题的感觉。这种感觉属于元认知范畴，可以作为猜测标准中外显测试的指标。经典的 FOK 范式通常依照以下程序进行：

- （1）向被试提出一个难度较大问题；
- （2）在问题解决过程中，如果被试不知道正确答案，则让他们判断自己能否解决问题，找到正确答案的可能性，或是估计自己距离解决方法有多近，即 FOK 判断；
- （3）考察被试所给出答案的正确性程度，并将之与被试的 FOK 判断进行比较。

（二）复杂系统控制任务

复杂系统控制任务是一类较为复杂的问题解决任务，要求被试控制若干个输入值，使系统的一个或多个输出值达到某个要求。由于问题过于复杂，被试对系统规则的有意识地探索，往往得不出什么结果。这样，由于被试在外显测试上的失败，那么他们在问题解决过程中确实发生的行为表现提升，就可以作为思维无意识过程运作的证据。

（三）球一箱实验（雷伯和考托夫斯基（Reber 和 Kotovsky, 1997）

1. 问题形式：

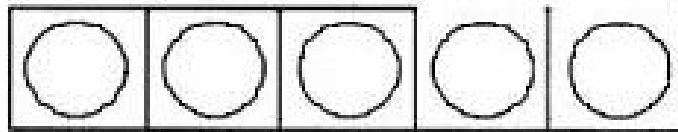


图 9-4 球-箱问题示意图

注：球一箱问题的目标是使所有五个球都位于箱子外部。球的移动是通过鼠标对其点击实现的。只有当箱子打开时，对应的球才可以移进移出。当球移动时，某些箱子的开闭状态会改变。球-箱问题的关键在于通过移动球来打开正确的箱子，最终达成目标。

（采自 Reber 和 Kotovsky, 1997）

2. 猜测标准的证实（雷伯和考托夫斯基）

3. 思维策略的内隐性

雷伯和考托夫斯基推断在问题解决过程中被试可能会选择三种策略，其一是规则策略，即被试直接无意识地学习到了问题运作背后的规则。其二称作避免回头策略，即被试在线性的问题空间中随机地挑选一个方向进行探索，并且尽量不撤销以前的移动步骤。第三种可能策略是运动模式。

第四节 思维和人工智能

一、人工智能（artificial intelligence）的界定

（一）图灵测验

图灵测验是由英国数学家图灵（Turing, A. M.）提出的。图灵测试并不是一项真实的计算机思维模拟测验，而是一个思想实验，它为人工智能下了一个高标准的操作性定义。图灵测验旨在为评估计算机思维模拟过程是否有效提供标准。下面介绍一下图灵测验的主要内容：

男人（A）或计算机

女人（B）帮助询问者

询问者（C）

确定 A 和 B 谁是男人谁是女人

如果询问者与计算机分别在两个房间中，并且询问者不能辨认计算机所给出的问题答案和人所给出答案的区别，即询问者无法辨认那只是一台机器，那么此时，我们可以认为计算机很好地模拟了 A（男人）的思维过程，在某种程度上，计算机具有了人工智能。

（二）强人工智能和弱人工智能

美国语言哲学家塞尔（Searle, 1980）将人工智能分为两种——强人工智能和弱人工智能。

1. 强人工智能，也就是图灵所说的人工智能（strong artificial intelligence），是指直接将人脑看成是一台数字计算机，或是将计算机看成是人脑，计算机和人脑可以在各个方面进行完全匹配，机器可以拥有像人一样的思维过程和智慧，而人的思维则可以解压缩为计算机形式符号与逻辑语言的操纵。这种定义的高标准主要体现在两个方面：（1）硬件匹配，人的思维过程和计算机模拟的思维具有同样的硬件基础；（2）软件匹配，人的思维程序和计算机模拟思维程序一样，人的思维具有规则性，可以转换成某种计算机语言，而计算机程序

也正是具有高逻辑性的计算机语言的堆砌。

2. 为弱人工智能 (weak artificial intelligence), 指用计算机来模拟人类的思维过程, 从而检验原有思维理论的确实性, 它仅把计算机模拟作为一种工具和手段, 而并不要求计算机模拟思维与人类的思维在软硬件方面完全匹配。它基本上依据以下逻辑: 虽然计算机模拟思维与人类的思维在软硬件方面并不完全匹配, 但计算机模拟思维和人类思维总会有一定的共同点, 这些共同点为验证现有的思维理论提供了依据。

二、人工智能的成果

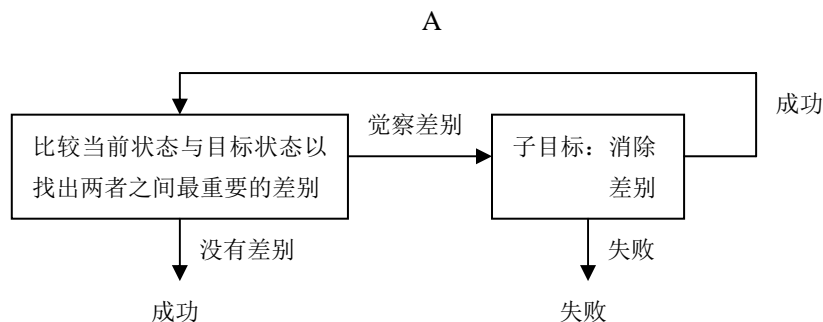
(一) 逆向工作与逻辑理论家

启发法所凭借的是经验的解题方法, 也可称为经验规则, 虽然它并不能保证问题一定能得到解决, 但却常常有效地解决问题。逆向工作 (backward working) 和手段一目的分析 (means-end analysis) 是两种较为常用的启发法。

1. 逆向工作是指在问题解决的过程中, 从问题的目标状态往回走, 倒退到起始状态。

(二) 手段一目的分析和通用问题解决者

手段一目的分析的核心就是要发现问题当前状态和目标状态的差异, 然后找到并应用合适的算子来缩短这个差异, 如此进行下去, 以接近和达到目标状态。换句话说, 就是将问题的目标状态或总目标分为若干子目标, 通过实现一系列子目标最终达到总目标, 即问题解决。手段一目的分析有两种方式: 一是把当前状态转化为目标状态, 见图 9-5 (A); 二是寻找消除差异的算子, 见图 9-5 (B)。



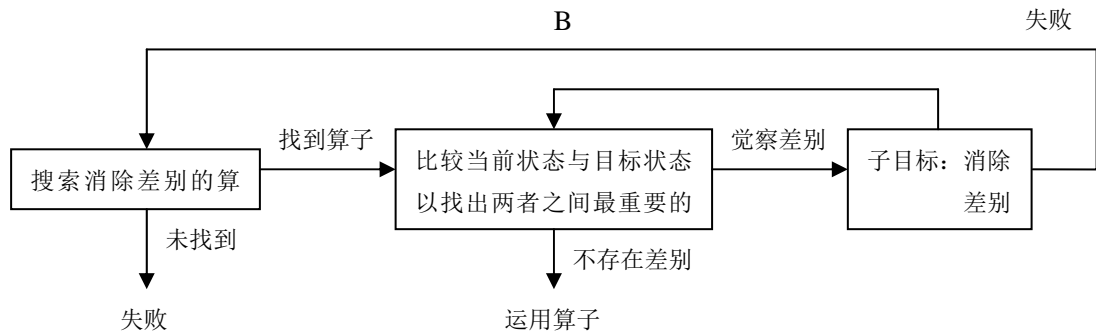


图 9-15 手段—目的分析的信息流程图

(采自王甦等, 1992)

纽厄尔、肖和西蒙 (1958, 1959) 根据手段—目的分析策略编写了另一个模拟人问题解决的计算机程序, 称为“通用问题解决者” (general problem solver)。该程序可成功地用于从定理证明到河内塔和传教士和野人过河问题等多种不同性质的问题。“通用问题解决者”系统也是一个启发式的人工智能系统, 但“通用问题解决者”包含一个长时记忆库, 存储各种有关的知识与使用这些知识的算子, 以及一个短时记忆或工作记忆, 以串行方式对信息进行各种操作。它的内部知识是以产生式 (production) 来表征的。一个产生式由条件 (condition) 和行动 (action) 两部分组成, 条件即当前的状态和情景。

(三) 思维的无意识和策略模拟程序

麦克乔治和伯顿 (McGeorge 和 Burton, 1989) 使用复杂系统控制任务对被试思维的内隐性进行研究。实验时, 要求被试在接受糖生产任务训练时给出有关如何选择和控制输入变量值的启发式策略, 并将这些启发式策略转化为计算机程序。根据被试提供的启发式, 由计算机模拟得到的模拟行为可以作为外显测试指标。结果显示使用计算机模拟来演绎人的外显思维策略, 并将之与实际的问题解决行为进行比较, 是检验思维内隐性的有效工具。

三、人工智能的局限性

(一) 反应标准上的局限性。

(二) 加工方式上的局限性。

(三) 调节系统的缺失。

诺曼区分了人的三个系统, 见图 9-6, 他指出: 调节系统是处于主导地位的, 认知系统是调节系统对智力因素的需要不断增长的结果, 只有当认知方面达到一定的质量以后, 它才能独立存在并具有自己的功能和目的。

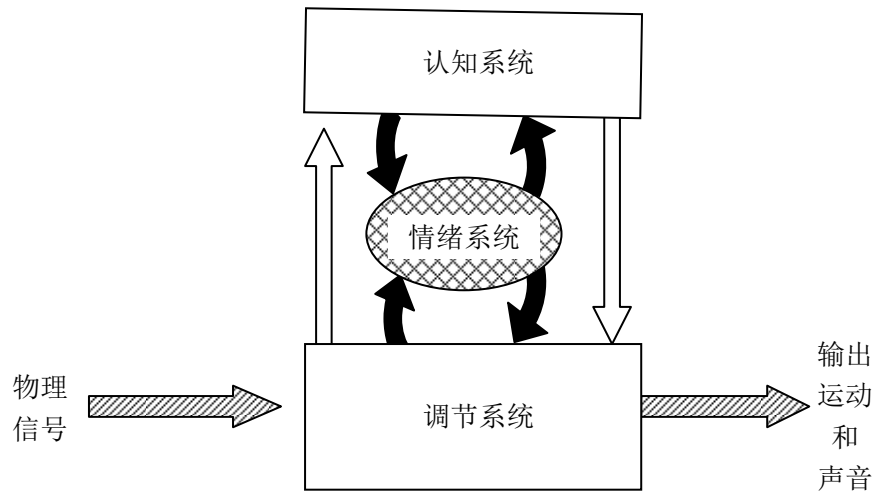


图 9-6 三个系统的作用（采自 Norman, 1981）

正因为缺失了调节系统，计算机思维模拟程序往往不能应付多种情景或在多种情景中进行选择。

思考题

1. 简述思维的含义及其特征？
2. 思维的研究方法有哪些？
3. 简述出声思维的含义以及出声思维的实施步骤？
4. 什么是假设检验说？
5. 为什么人在推理过程中总会出现一些推理错误？
6. 简述推理的含义及其理论模型？
7. 什么是图灵测验？

推荐阅读

1. 关于逆向工作和手段-目的分析的论述：

王甦, 汪安圣. 认知心理学（重排版）：北京：北京大学出版社，2007.1： p193-196

2. 关于邓克的盒子问题和亚当森的验证的论述：

坎特威茨等. 实验心理学：掌握心理学的研究. 郭秀艳等译. 上海：华东师范大学出版社, 2000:p400-403

3. 关于思维的计算机模拟的局限性的论述：

朱滢.实验心理学：北京：北京大学出版社，2000.7： p443-448