

# 内隐学习及其特征研究

张卫

华南师范大学心理系, 广州 510631

【摘要】日常生活中,人们通常能对自己学习的过程和结果进行陈述,然而大量的例子显示,在某些情境下,人们并没有意识到也无法陈述出控制他们行为的规则是什么,但却学会了那些规则,这种类型的学习便是内隐学习,内隐学习是当代心理学家新近提出出来的一种学习类型,是当今学习和认知心理学领域的热点课题,对内隐学习的研究不仅有助于对无意识认知心理过程与机制的了解,同时,对教育教学等诸多实践领域也具有重要意义。本文追溯和总结了内隐学习研究的历史、现状,并在此基础上对内隐学习特征进行了概括和分析,试图以此引发国内学者对内隐学习和内隐认知等问题的深入思考和进一步研究。

【关键词】内隐学习 外显学习 无意识认知

内隐学习(implicit learning)一词最早由美国心理学家A.Reber于1965年提出,用他早期著作中的话说,内隐学习就是无意识获得刺激环境复杂知识的过程。Reber指出,人能够按照两种本质不同的模式来学习复杂的任务,一种是人们所熟悉的外显学习(explicit learning),另一种便是内隐学习。诸如问题解决、决策制定等凡需要付出努力、采取一定策略来完成的学习活动都属于外显学习;而在内隐学习中,人们并没有意识到或者陈述出控制他们行为的规则是什么,但却学会了这种规则。

60年代后期,包括整个70年代,人们并没对Reber的这个概念和有关的研究表现出多少兴趣,没有太多的人引用他的成果,也很少人去验证或模拟他的研究。然而,在80年代中期之后,奇迹出现了,内隐学习成了心理学界、尤其是学习和认知心理领域最热门和最受关注的课题,成了“将对认知心理学的发展产生深远的影响”的最重要课题之一(杨治良,1994;刘耀中,1998)。

那么,这种现象是如何产生的?跟传统的外显学习相比较,内隐学习又有什么特殊的性质或特点呢?本文试图通过对这些问题的考察和探讨,进一步引发和深化该领域的研究。

## 一、从无意识认知到内隐学习

应该说,内隐学习最近之所以能吸引如此多研究者的最重要原因之一便是因为它与“无意识认知”(或称“内隐认知”)有着千丝万缕的紧密联系。

很自然,一想到“无意识”、“无意识加工”这些概念,我们都会不约而同地想到弗洛伊德,由于弗洛伊德著作中的“无意识”要领对不论心理学家不是一般大众都产生了如此广泛和深刻的影响,我们似乎早已认定他为“无意识”新大陆的“发现者”。

而事实上,无意识概念的历史要比弗洛伊德久远得多。Whyte在一篇论文中指出,无意识的思想一直可以追溯到笛卡尔,而舒尔茨则更认为可以追溯到柏拉图,至少莱布尼兹在将近300年前出版的名著《人类理解新论》一书中就已清楚地阐述了无意识知觉加工在支配人类行为中的重要作用,他写道:“有上面种迹象表明,在任何一个时刻,在我们身上,存在着许多不伴随有知觉或反省的知觉,……我们根据这些未觉察到的刺激所作出的选择,同时混合了客体及我们身体内部的活动,使我们发现某一方向的活动比其他方向更为自在”(Mer-ikle,1992;舒尔茨,1981)。

到了19世纪中期,人们更是普遍认识到,许多复杂的感知过程都要依赖意识之外的某些“操作”,其中最有影响的支持都便是Helmholtz,他在自己出版的论著中指出,知觉需要依赖于“无意识推理”的过程。Helmholtz的看法,连同Carpenter(1874)、Hering(1920)、艾宾浩斯(1885)等人类似的观点,在当时产生了相当大的影响,以至于使一直称该想法为“心理糟粕理论”(mind-stuff theory),相当“顽固”的詹姆斯后来都承认了自动化和无意识编码的存在(Reber,1993)。

虽然对意识和无意识加工概念上的区分有着相当悠久的历史,而生活中也不缺乏类似情况的例子,但由于对无意识知觉加工如何通过实验进行验证却多年来一直缺乏令人信服的技术和证据,从而导致经院心理学家一直对无意识加工或无意识认知持一种怀疑的态度。这种怀疑在50年代行为主义盛行之后的若干年中表现得尤为突出:不少大学心理学教科书中删去了无意识认知的议题,甚至“无意识”这个词也从不少心理学家的词汇表中被勾消。出现这种现象的原因很简单,虽然世纪转折时期弗洛伊德的动力无意识思想“深得人心”,但随后对实证研究的重视带给主义丰硕的成果,而对无意识如何影响感知和判断的精神分析式解释却几乎没有带来多少能为多数人接受的实证性证据(Greenwald,1992)。

60年代之后,随着以信息加工为基本范式的现代认知心理学逐渐兴起,意识的问题重新回到了心理学家的研究问题中,接受了新思想的认知心理学家们开始尝试使用新的技术和方法更多地用去实证方法探讨前人未解的难题。

历史上第一个明确通过实验对其进行研究的学者也是Reber.1965年Reber在布朗大学完成了题为“人工语法的内隐学习”(Implicit Learning of Artificial Grammars)的硕士论文,两年之后以同名文章在《言语学习和言语行为杂志》上发表。该研究的目的主要是探索复杂知识的无意识获得问题。所学材料是一些表面上看起来任意排列但事实上却符合一定“语法规则”或者说是由这些语法规则生成的字母串,这些语法是种人工语法或称状态限定语法,与被试掌握的自然语法并无关系。由于这种语法相当复杂,被试不可能在短时间有意识地学会,所以Reber认为它特别适合于用来研究内隐学习问题。

具体研究包括两个部分。第一部分是学习或记忆任务,要求实验组被试学习并记住由人工语法生成的一些字母串,字母串打印在卡片上,每张卡含有四个字串,称为一组(set),但并不告诉被试这些字母串顺序蕴含一定规则,只告知他们这是一个记忆实验;另外,设有一个控制组,学习由同样一些字母构成、但顺序随机的字母串,方式完全相同。对第一组字母串,实验组被试在能完全

复述出来之前的平均错误率为18, 而随着学习的进行, 对第七组字母串, 平均错误率低于3; 但对新学字母串没有规律的控制组, 错误率从第二组开始就一直在8个左右起伏。

进一步, 在第二部分, 也即测试阶段。告诉实验组被试, 说他们先前所不的字母串虽然看起来没有规律, 但事实上顺序上存在着一种复杂的规律, 并要求他们对新的合语法和不合语法(即合规律与不符合规律)的字母串进行分类, 结果发现, 他们正确分类的比率为69%, 显著高于50%的机遇概率。综合两部分结果, Reber认为, 被试在实验中确实已经无意识地获得了字母串所蕴含的语法规则, 即产生了内隐学习。

之所以使用“内隐学习”这个概念, Reber解释说, 由于“无意识”(unconscious)一词在心理学界已经广为使用, 因此他不愿意用这个词来描述自己在实验室获得的这种现象, 况且当时实验心理学界由于“阈下知觉”(subliminal perception)、知觉防御等所谓的无意识现象已弄得相当窘迫。而其他当时已经使用的随遇学习、无意识学习又确实觉得与此现象有所不同, 于是使用了“内隐学习”这么一个相当中性化的词, 以示与当时布鲁纳、古德诺和奥斯汀(1956)等人所做的关于概念形成、分类之类的外显学习研究相区分。

在接下来的十余年时间里, Reber和同事们用人工语法进行了多项拓展式的研究。同时, 他们还用概率学习的程式进行研究, 也产生了基本类似的结果。

虽然Reber及其同事在60年代后半期和70年代对内隐学习问题作了不少研究, 但对当时心理学领域中的其他研究者却影响甚微, 几乎很少人关注或者模拟他们所提出的“新的”学习现象。然而, 在十余年的沉寂之后, 随着现代认知心理学研究的进一步深入, 在启动效应和内隐记忆研究的刺激与推动下, 80年代中期之后, 心理学界对内隐学习研究的兴趣迅速复苏, 继内隐记忆研究热潮之后, 再次掀起内隐认知研究的新高潮, 成为最近十年中认知心理学最为活跃的研究领域之一。

## 二、内隐学习的研究程式

虽然内隐学习在现实生活和实践中随处可见, 但为排除意识的污染, 保证其内隐性, 目前对内隐学习的研究仍大多是在严格控制下的实验室中进行, 其中最常用的实验程式除了Reber首创的人工语法学习之外, 还包括以下几种:

### (一) 复杂系统控制

Broadbent及其同事首创了复杂系统控制任务(complex system control), 结果发现, 获得和运用模拟的生产和社会系统的复杂规则知识, 也表现出内隐的方式。在这些研究中, 向被试呈现一个想象的生产情景, 如糖生产线, 告诉被试他们正在管理一个糖生产线, 被试的任务是将相关参数的值(如工资、雇佣工人数量等)进行改变以达到目标生产水平。

在另一项社会控制任务中, 要求被试与一个称为“MAX”的“机器人”相互作用, 这个人能表现出各种各样包括从粗鲁到爱的情感。被试的工作是通过控制自己对MAX的情感反应而使MAX表现出一种特定的行为方式, MAX心情的改变是由类似于上述生产任务的规则所控制的。这些任务比语法学习或概率学习程式更接近于现实世界。

### (二) 序列学习

系列反应时(SRT, serial reaction time)任务是最常见的序列学习任务。在Nissen和Bul-lemer等人(1987)的那项首创性研究中, 他们将计算机屏幕分为四个位置(水平排列), 在其中某个位置呈现一个发光点, 要求被试按相应的键(位于亮点位置下方)得到其反应时。亮点呈现的位置要么是随机安排的, 要么按照一定的规则重复呈现。结果表明, 当亮点在一定规则的情况下多次呈现后, 反应时迅速缩短, 而在随机呈现的情况下则无此表现。

### (三) 共变学习

刺激共变学习(stimulus covariation)任务由Iwiczki及其同事最早采用。在学习阶段, 要求被试学习一些较为复杂的刺激, 譬如人脸或脑波图, 尽管被试不能意识到, 但这些刺激项目事实上能被分作两类, 一类跟某种抽象的概念相联系(如愉快的性情), 另一类则跟相反的概念相联系(如不愉快的性情)。在测验阶段, 呈现给被试另一些新的复杂刺激, 要求他们对这些新刺激项目进行分类, 结果发现, 虽然被试不能意识到这种共变任务, 但却倾向于按先前刺激的类别特性来分类。这种程式特别适于对日常和社会认知中的内隐学习现象进行研究。

## 三、内隐学习的特征

关于内隐学习以及相关的内隐认知系统的特征问题, 目前研究者之间仍有一定分歧。

Berry和Dienes在1993年的著作《内隐学习: 理论与实践问题》中认为, 内隐学习最基本的特征有五点: (1) 具有迁移特性(specificity of transfer), 这表现在自由回忆对内隐学习的相对不可通达、追选测验对内隐知识的相对不可通达、相关问题间迁移具有局限性等方面; (2) 倾向于跟随随遇学习条件有关; (3) 产生现象性直觉感; (4) 在时间、心理损伤、第二任务方面表现出强有力性(robustness)。

Reber1993年在总结自己和他人研究的基础上, 从进化论的角度提出内隐认知系统如下的五条假设特征: (1) 强有力性: 外显学习和外显记忆受心理异常和操作的干扰, 而内隐学习和内隐记忆则不受其影响; (2) 年龄独立性: 与外显学习不同, 内隐学习没有年龄和发展水平效应; (3) 低变异性: 内隐认知能力具有较小的个体间差异; (4) IQ独立性: 跟外显过程不同, 内隐任务成绩与标准心理测量工具测得智力无一性; (5) 加工的共同性: 内隐学习深层的加工过程具有物种间共同性。

我国学者杨治良教授在总结Reber等人研究的基础上, 认为内隐学习具有以下三个特点: (1) 内隐知识能自动地产生, 无需有意识地去发现任务操作的外显规则; (2) 内隐学习具有概括性, 很容易概括到不同的符号集合; (3) 内隐学习具有无意识性, 内

隐获得的知识不能用语言表达出来（杨治良，1991；杨治良，1993）。同时，杨治良教授等人在自己有关社会认知内隐学习研究中进一步发现了内隐学习的“三高”特征，即高选择力、高潜力、高密性和高效性（杨治良、叶阁蔚，1993）。

我国另一学者刘耀中博士则在分析内隐学习无意识性问题的基础上，提出内隐学习的本质特征有四点：自动性、抽象性、理解性和知识的合用性（刘耀中，1998）。

O' Brien-Malone和Maybery则认为内隐学习的最主要特征是以下四性：无意识性、无意向性、不受加工容量限制性、以及不受影响外显加工的神经心理异常性所影响的强有力性（O' Brien-Malone和Maybery，1998）

由此可以看到，虽然有些特性已经得到大多数学者的认同，但由于各人分析的出发点、层次和所采用范式的差异，到目前为止，在这个问题上仍然有没有一个大家都能接受的统一结论。下面我们将结合相关的研究对此作些更具体的阐述。

### （一）强有力性

这首先表现在内隐学习不受或较少受心理或神经损伤的影响。在这类患者身上，内隐获得的知识比外显知识保持得更加完整。在人工语法学习方面，Abrams和Reber（1988）发现精神病患者在学习人工语法字母串后，其对符合语法与不符合语法字母串的分类成绩和普通人相似，但在外显任务上却表现出劣势；相似的，Knowlton等人（1992）发现健忘症病人在最初的人工语法字母串分类任务上与普通的控制组被试成绩一样好，然而他们在外显的是 / 否再认测验上成绩较差。在控制任务方面，Spuire和Frambach（1990）等人发现健忘症病人能和政党被试一样好地学会控制糖生产任务。在序列方面，Nissen和Bullemer（1987）考察了健忘症病人完成序列反应时任务的情况，他们发现健忘症病人与同年龄的普通被试成绩一样好；Willingham等人（1989）用实验重复了这种研究，并在一星期后又对他们进行测试，发现两组被试经过一个星期的延迟之后都没有表现出遗忘。

另外，内隐获得的知识能比外显知识保持更长的时间，内隐认知学习系统具有较强的耐久性。例如，Allen和Reber（1980）在被试学完人工语法之后两年再让他们进行字母串分类测验，尽管此时他们没有再次学习人工语法，但他们的分类成绩仍然处于遇之上。而相比之下被试的外显知识未能保持那么长的时间。

### （二）自动性与无意识性

刘耀中博士和杨治良教授所说的“自动性”，是指被试“无需有意识”，或“在没有意识到刺激环境潜在结构的情况下，也能够学会并利用这种结构作出反应”，实际上，便是指内隐学习过程的无意识性或称内隐性问题（杨治良，1994；刘耀中，1998）。很明显，这是内隐学习的一个重要特征，甚至可以说是保障内隐学习真正产生的前提。

同时，内隐学习的“无意识性”特征还反映在内隐获得知识的“无意识”或“内隐”上，但在这个问题上也同样存在着分歧。譬如，杨治良教授在说到内隐知识的无意识性时，指的是“内隐获得的知识不能用语言表达出来”，而刘耀中博士在说到“内隐获得的知识并非完全不能被人们意识到，只是难以把它们完全报告出来”，“内隐知识是可以有意识地利用的”（合用性）时，所讲的意识则着重指的是“可意识性”问题，或者说是“某种意识性的”“直觉”，“感觉”。

虽然具体看法上存在着不一致，但目前人们已普遍理解这种分歧，并基本认同内隐学习的这一重要特征。

### （三）概括性、迁移性与迁移特化性

这些描述主要跟内隐获得知识的表征问题有关。Reber在早期人工语法学习研究的基础上认为，内隐学习获得的是抽象的、不依赖于刺激的特殊物理形式的知识。既然内隐获得的知识是抽象的，自然也就具有概括性，容易概括到其它不同的符号集合，具有良好的“迁移性”，于是“抽象性”、“概括性”一直被支持Reber观点的学者或者较早期的研究者作为内隐学习的重要特征。

但随着研究的深入，越来越多的研究结果和数据对Reber的这一观点提出了挑战和质疑，人们发现，许多情况下的内隐知识是以分布式或例子基础表征的，或者以例子的“片断”表征和贮存的。而以Berry和Broadbent为代表的研究者，在多项以复杂控制任务为内隐学习范式的实验研究中，大多未发现内隐学习迁移的证据，只有极少数的研究在结构相似的迁移任务上表现出相当的操作水平，这似乎暗示被试在这种学习中只是建立了高度特定化的表征而非抽象性、概括性的表征。

基于这些批评和证据，后来Reber才不得不逐渐放弃了自己早年坚持的“内隐获得知识必定是抽象的”观点。

### （四）有无加工容量限制性

过去大量的研究都表明学习（至少外显学习）和记忆成绩会受到加工容量、加工资源和注意能量的限制，我们不断地被告诫“一心不能二用”，“上课时注意力要集中”。然而最近的不少研究则发现内隐记忆不受加工容量和注意分散因素的影响（当然也有另外不少相反的数据结果）。于是，很自然人们便同样开始注意内隐学习是否受加工容量和注意分散因素影响的问题，并进行了研究，这些研究通常都采用双任务研究程式来进行，然而，相互间结果却相当不一致。

Diennes等人（1991）使用人工语法学习考察了分类成绩与语法规则的自由报告受第二任务影响的程度，结果发现，双任务控制以分类成绩与自由报告产生了相同程度的干扰。在复杂任务控制方面，Hayes和Broadbent（1998）等人发现，内隐学习不受第二任务的影响；然而，Green和Shanks（1993）却没能成功地重复出类似的结果。而更多的任务则集中在序列学习领域，Nissen和Bullemer（1997）的研究报告第二任务（音调计数任务）影响内隐的序列学习；Cohen，Ivry和Keele（1990）的研究进一步拓展了Nissen和Bullemer的结果，发现在分散注意条件下（第二任务同样是音调计数任务），对多可能联结序列的学习需要注意，而固定联结序列的学习则不需要注意。

而Stadler（1995）则认为，Cohen等人的结果并不能充分说明，序列位置的内隐学习需要注意，具有加工容量限制性，因为，或许是音调计数任务中其它因素导致了这种条件下内隐学习成绩的下降，譬如，很可能是该任务破坏了序列事件间的联结结构，并非

竞争加工资源的结果。为此Stadler进一步比较了音调计数任务，数字记忆任务和无任何第二任务而只是延长序列中事件间反应一刺激间隔RSI到2000ms（其它条件下，RSI均为400ms）三种条件下序列位置的内隐学习情况，结果发现，序列位置的内隐学习不受加工容量或加工资源的影响。我们最近的一项研究，在Stadler的任务这外还采用了一项新的需要占据加工资源的反向负载任务，也得到了类似的结果（张卫，1999）。

#### （五）年龄独立性

Reber在最早提出内隐学习（甚或整个内隐认知系统）具有年龄独立性时主要凭据的是现实中最简单但却是很明显的一些现实中的观察：儿童在很少、还没有产生意识之前就已经能够获得大量关于自己身体、社会、文化和语言的知识（Reber，1993）。同时，Reber还用研究支持了自己的观点，他的一项研究表明，年龄在4—14岁之间的儿童在一项经过修订的人工语法学习任务中表现出几乎相似的操作水平。

另外的几项研究也显示了对内隐学习年龄无差异观点的支持。在Myers和Conner（1992）的一项研究中，要求被试完成一项系统控制任务，结果发现年龄在16—19岁之间与年龄在30—59岁之间的两组被试，表现出了相当的操作水平。Howard和Howard（1989）利用序列反应时程式也得到了类似的结果，研究发现，虽然在用位置预测任务作为外显知识的测验上，年轻人好于老年人，但在以反应时下降作为内隐学习量的序列位置内隐学习任务上，20岁的年轻人和70岁的老年人之间并无显著差异。在利用SRT程式所作的另两项研究中，Cherry和Stadler（1995），Meulens,Linder和Perruchet（1998）也均未发现年龄差异显著效应现象的存在。

然而，Maybery,Taylor和O’ Brien-Malone（1995）的研究得出了不同的结果。Maybery等人采用的是一种由Lewiciki共变学习研究程式改编而成的矩阵学习任务，结果发现，年长儿童对目标图片位置的操作成绩明显高于年幼儿童。

虽然到目前为止，直接支持内隐学习有年龄差异的实验证据还很少，但在与之密切相关的内隐记忆领域，在这一问题上，最近的几项研究也发现了与早期证据有所不同的情形。譬如，Perruchet,Frazier和Lautrey（1995）等人发现，在某些特定的条件下，如在归类例子生成任务中，内隐记忆成绩就会随年龄增长而提高。Komatsu,Naito和Fuke（1996）的一项研究也表明，涉及知觉加工的内隐记忆成绩无年龄差异，而涉及到概念加工的内隐记忆任务成绩不同年龄间有一定差异，在7—20岁之间，随年龄增长而提高。

由此看来，似乎目前我们仍不能得出什么确定性的结论，过去的研究显得有些零散而不够系统，或许不同的内隐学习任务所涉及的认知加工过程真的有所不同，有的加工过程跟年龄无关，所以跟其有关的内隐学习就表现出年龄独立性，而有些任务所涉及的加工过程则会受年龄影响，从而表现出学习的年龄差异效应。事实究竟如何，仍需进一步研究。

#### （六）IQ独立性

Reber认为，既然认知机能缄默和内隐的成分多多益善于外显和可意识的万分，而现有的标准人智力测验反映的多仅仅是后者，所以，很明显，内隐学习应该跟现有的标准化智力测量工具所测得的智力没有什么关系，表现出IQ独立性。同时，Reber及其同事也做了一项实验研究试图来支持这种观点（Reber et al 1991）。他们的实验被试是20名大学生，内隐任务是一项人工语法学习，外显任务是要求被试去发现隐藏字母串序列中的模式规律，结果发现，外显任务成绩与IQ（用WAIS-R四项分测验）之间的相关显著，而内隐任务成绩与IQ的相关则未达显著水平，而且，两种相关间差异程度显著，内隐与外显两任务间相关不显著。

在上文已提到过的Myers和Conner（1992）的那项研究中，他们除了要求被试完成一项系统控制任务之外，还对被试进行了AH4型IQ测验，结果发现，内隐学习与IQ相关处于零水平。在Maybery,Taylor和O’ Brien-Malone（1995）的那项研究中，两个年龄组的被试又都分别按IQ（用Peabody图片语词测验和瑞文测验测得）被区分为高智力组（IQ从110.5-125.5）、中智力组（IQ从100.0-110.0）、低智力组（IQ从78.5-97.5），结果发现，不同智力水平的被试在内隐学习成绩上差异不显著，但在外显学习成绩上则差异显著。

但Fletcher,Maybery和Bennet（1998）认为，或许是因为Maybery等人1995年的研究中智力水平的区分度不够高，从而导致内隐学习对IQ不敏感。因此在新近一项采用类似May-bery等人研究程式所进行的研究中，他们将被试的IQ差异加大，比较了同年龄（9岁）高智商（平均IQ为120.3）、低智商（平均IQ为59.6）两组被试在内隐与外显学习的操作情况，结果发现，与外显学习相似，内隐学习成绩不同智商者被试间差异也同样显著。

事实上，类似的结果还表现在另外的几项研究中，譬如，在上述Cherry和Stadler（1995）的那项研究中就发现，高能力的老年人内隐学习成绩比低能力的要好。而在内隐记忆领域，Komatsu,Naito和Fuke（1996）发现，涉及知觉加工的内隐记忆成绩不受IQ高低影响，而在涉及概念加工的内隐记忆任务上，被试IQ越高则成绩就越好。

在这个问题上，情形似乎与“内隐学习有无年龄差异”问题类似，研究相当不够系统和充分。而事实上智力或IQ的概念又相当广泛，虽然我们使用的是同样的一个词或同样的符号，但可能每个人使用该词时的所指均有所不同，同样地，不同的智力测验或评定工具所测定的认知加工过程实际上也可能差异很大，因此，应该说，要想真正解决“内隐学习与智力关系”的问题，一方面要对内隐学习的形式及其相关的认知加工作深入系统的分类和分析，同时，也必须对智力的概念和结构作进一步的界定。

#### 四、结语

对内隐学习的研究不但从理论上有助于我们对无意识学习过程特点和心理机制的了解，对长期以来所形成的以理性思维为中心的认知观提出挑战，同时，对教育和教学活动、人工智能等许多实践领域和学科也都具有极大的启示和应用价值。因此，在过去的二十年间，内隐学习问题吸引了大量的研究者，成为学习和认知心理学、乃至整个心理学领域的热点，从目前来看，这种盛况在未来

仍将会持续。

通过对该总是伯考察，我们认为，未来应着重以下几方面问题的研究：

首先，在认知心理学领域的实验研究方面，应更精细地对内隐学习的认知加工各子过程进行划分和研究，更系统地探索内隐学习的特征，以及与外显学习的区别。这一方面要求我们对现有的人工语法学习、复杂系统控制、序列反应时任务等多种内隐学习程式进行系统的区分和比较，并继续设计和寻找新的内隐学习程式，同时，还应借鉴内隐记忆的研究程式，对内隐和外显、以及其中的有意向学习和无意向学习等作更精细的操作化区分（Berry,1997;Berry,1994;李德忠，刘永芳，1999）。

其次，进一步地开展跟内隐学习现象相关的神经心理学研究。最初正是由于对健忘症和脑损伤病人身上表现出来的实验性分离使人们发现了内隐与外显认知的差异，并引发了后来大量的研究，而当今对内隐学习的深入研究和对内隐学习产生的神经基础的鉴定更使人们认识到该领域研究的至关重要性，现有的研究已经发现，内隐学习的神经学基础可能在基底神经节等部位，而不在外显学习通常依赖的颞叶、间脑等有关区域，最近的脑成像研究又进一步显示，运动皮层、前额叶和边缘叶在SRT等内隐序列学习中也有作用。但总体说来，内隐认知和外显认知所涉神经基础区分的具体情况目前人们还知之甚少，有待进一步研究（王常生，杨治良等，1998；Curran，1995；Berry，1994）。

第三，进一步开展内隐学习的计算机模拟研究。到目前为止，已经出现了四种类型模拟人工语法内隐学习任务的计算机模型：分别是Druhan和Mathews提出来的THIYOS分类器系统，Scruan-Schrieber和Anderson的竞争组块模式，Brooks和Hintzman等人的例子模型，以及Dienes和Cleeremans与McClelland等人分别提出来的联结主义模型（BerryDienes,1993）。最近，在复杂系统控制和序列反应时任务等领域也出现了一些类似的计算机模型。虽然，各种模型间并不能完全相互兼容，但确实都能较好地解释某些相关的实验研究数据，因此，最近该领域吸引了相当多的研究者，被Cleeremans认为是内隐学习研究最有前途的方向之一（Cleeremans，1997）。确实，我们从大脑这个黑箱得出的数据和据之提出的模型需要用计算机模型为检验，而另一方面，如果我们能更好地提示内隐加工系统的信息加工过程，也就有助于设计更好的机器学习系统和更高级的智能机器系统。

#### 参考文献

- [1]杨治良主编：《记忆心理学》，华东师范大学出版社，1994年，第290—314页。
  - [2]刘耀中：《论内隐学习的本质特征》，《湛江师范学院学报》（哲社版）1998年第2期。
  - [3]A.S.Reber(1993). *Implicit Learning and Tacit Knowledge: An Essay on the Cognitive Unconscious*. New York: Oxford University Press.pp.1-50, pp.88-123.
  - [4]M.J.Nissen, & P.Bullemer (1987). *Attentional Requirements of Learning: Evidence from Performance Measures*. *Cognitive Psychology*. Vol.19, No.1, pp.1-32.
  - [5]D.CBerry, & Z.Dienes (1993). *Implicit Learning: Theoretical and Empirical Issues*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. pp.1-36.
  - [6]A.O'Brien-Malone, & M.Maybery(1998). *Implicit Learning*. In K.Kirsner, C.Speelman, M.Maybery, A.O'Brien-Malone, M.Anderson & C.Mcleod (eds.), *Implicit and Explicit Mental Processes*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. pp.37-56.
  - [7]D.C.Berry(1997). *How Implicit Is Implicit Learning?* New York: Oxford University Press. pp.1-47, pp.195-240.
  - [8]M.A.Stadler(1995). *Role of Attention in Implicit Learning*. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. Vol.21, No.3, pp.674-685.
  - [9]张卫：《序列位置内隐学习机制和影响因素的实验研究》，华南师范大学博士学位论文，1999年。
  - [10]M.Maybery, M.Taylor, & A.O'Brien-Malone(1995). *Implicit Learning: Sensiteve to Age but Not IQ*. *Australian Journal of Psychology*. Vol.47, No.1, pp.8-17.
- 文章选自《华东师范大学学报》（教育科学版）2001.3