

认知行为 思维模型

王萋萋◎著



清华大学出版社

认知行为思维模型

王蓁蓁 著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

人工智能始终处于不断向前推进的计算机技术的前沿。美国和欧盟已经启动脑科学和类脑工程项目，我国也在筹划全面启动脑科学计划，“类脑计算”如今成为热门话题。在此大背景下，本书从人类科学认知行为中的思维现象出发，深入研究人类潜意识的本质特征、结构及其和意识思维的关系。本书共五篇，覆盖面较广，其中提出来的潜意识理论及其思维模型，使得本书成为一部较完整的涉及思维现象和人工智能相结合的著作。

本书可供从事科学计算、人工智能的高年级学生、硕博研究生参考。本书富有新意，还有不少关于科学认知的论述，易为广大读者所接受，对其他学科的学生也不失为一本有益的读物。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。
版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

认知行为思维模型/王蓁蓁著. —北京：清华大学出版社，2017
ISBN 978-7-302-48754-8

I. ①认… II. ①王… III. ①脑科学 IV. ①R338.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 272199 号

责任编辑：姚娜 吴艳华

封面设计：杨玉兰

责任校对：周剑云

责任印制：刘海龙

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社总机：010-62770175 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者：北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者：三河市溧源装订厂

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm 印 张：17.75 字 数：427 千字

版 次：2017 年 11 月第 1 版 印 次：2017 年 11 月第 1 次印刷

定 价：49.80 元

产品编号：076568-01

序

早期的人工智能侧重于借助计算技术实现问题的求解，探讨通过自学以提升效果，但主要侧重在外在表现的结果上而没有涉及人类的思维过程。不过，人类一切科学认知行为归根结底都是人类一种科学思维活动，因而随着研究的进展将认知科学和人工智能相结合便成为当前的前沿课题。

现今，人们对潜意识已经有了一些共识。在人类大脑里，存在两套思维体系，一是意识，二是潜意识。在某种意义上，潜意识是隐蔽的较少受到理性约束的意识，而意识是显现的并经过逻辑规范了的潜意识。意识可以察觉，潜意识却难以察觉。潜意识具有意识觉察不到的知识，能够对意识产生巨大影响，甚至决定意识进程。虽然如此，究竟什么是潜意识，它如何左右意识行为，人们至今仍然没有完整认识。作者认为，不管最后如何界定潜意识，现在把那些能够起基本决定作用的、影响意识行为的模糊思维现象归因来自于潜意识是有益的。这样做至少有两个好处，一是可以为潜意识思维构造模型，借以深入探讨潜意识本质；二是可以促进认知科学和人工智能的研究，因为有些潜意识模型本身也可以当作(或者转化为)意识显现结果，进而就有可能直接为制造真正具有思维能力的“机器”作好理论准备。

本书应用现代科学方法构造出来的能反映潜意识思维特征的多个模型，如思维模糊性理论模型、发散性思维模型，灵感思维模型、偏好模型等，它们的建立将对认知科学和人工智能的研究有所裨益，甚至对一般软件工程的进展也有帮助。例如，作者开发了一个潜意识学习技能可计算性方面的模型，并把它应用于软件测试，有益于创立随机模糊测试新方法。

这本书富于创见和新意，还有不少关于人类科学认知行为的论述，不仅有启发性，而且读起来饶有兴趣。该书可供从事科学计算、人工智能的高年级学生和研究生参考，对其他学科的学生也不失为一本有益的读物。我深信，本书的出版对人工智能和认知科学的研究都会有所裨益。

邢汉承

前 言

由计算机模拟人类思维方式“真正”实现人工智能无疑是个十分诱人的目标。目前，美国和欧盟已经启动脑科学和类脑工程项目，使得“类脑计算”成为热门话题。于是，人工智能科学又在一个新的层面上得到展开。同样，我国现今也在筹划全面启动脑科学计划，力求人工智能研究和脑科学研究相结合。在此大背景下，我们研究了人类科学认知行为中的思维活动，从中总结人类科学思维特征及其在推理行为中的表现，并以思维形式模型把它们加以形式化和一般化，从而使得它们可以作为人工智能在设计模拟人类思维算法时的参考。

我们在考察人类科学认知行为中思维现象时，发现人类在从事科学研究时，潜意识思维活动也和意识思维活动一样活跃，甚至潜意识思维活动还占据主要地位，这对于创造性科学研究工作尤为如此。究其原因，原来人类潜意识是达尔文进化过程的产物。进化达尔文过程可以在任意时间尺度上进行。因此，在人的生命周期内发挥作用的达尔文选择机制，也能发掘出大脑一切潜能。从某种意义上来说，在潜意识里人类和自然“浑然一体”，它是人类科学认知活动的根，是一切真知灼见的真正源头。人类得自潜意识的支撑，科学意识活动才能发展到抽象和逻辑高度，导致人类文明发展。

由于人们往往忽略了潜意识思维在人类科学认知行为中的作用，所以至今难以看到有关潜意识思维模型。为此，本书主要围绕潜意识，从科学认识角度讨论了人类潜意识的特征及其与意识之间的关系。本书系统地给出了人类潜意识思维层次结构，并且通过十个模型把潜意识模糊性、发散性、启示性等重要特征展示出来，借此勾勒出隐藏在人类思维里的本质活动。这些本质的展示，深化了我们对人类意识活动的认识。实际上，意识和潜意识是密不可分的，意识嵌入在潜意识里，也就是说意识是在潜意识中运行的。这样看来，我们有关潜意识的模型便把蕴藏在潜意识里支持意识行为的理性因素转化成为人工智能科学能够实现的东西。特别是，本书提出的模型大多可以直接“实现”，即使有的不可“计算”，我们也给出了近似算法。因此，我们认为构造认知行为思维模型有助于对智能概念和功能的理解，这对认知科学、脑科学以及人工智能的发展都具有一定的意义。

邢汉承教授指出，早期的人工智能侧重于借助计算技术实现问题的求解，探讨通过自学习以提升效果，但主要侧重在外在表现的结果上而没有涉及人类的思维过程。随着研究的进展将认知科学和人工智能相结合便成为当前的前沿课题。本书从探讨人类思维潜意识出发，对它的特征和结构提供了论述，同时提出了能够反映潜意识思维特征的一些模型，如思维模糊性理论模型、发散性思维模型、灵感思维模型、偏好模型等，这些成果对启迪思想，推动进一步的研究很有参考价值。本书可供从事科学计算、人工智能的高年级学生、硕博研究生参考，对其他学科的学生也不失为一本有益的读物。

感谢“江苏省高校中外合作办学高水平示范性建设工程”中澳软件工程项目、“江苏省优秀中青年教师和校长境外研究”、金陵科技学院国际教育学院的大力支持和帮助。本人前后访问了澳大利亚昆士兰科技大学和美国科罗拉多大学波尔得分校计算机科学系，在访问期间，与国外学者 Michael Mozer 教授(科罗拉多大学)和 Dr Taizan Chan(昆士兰科技大

学)进行合作交流。这些都有助于本书的最后完稿。该专著是本人多年的研究成果,其覆盖面较广,其中提出来的思维模型,使得该书成为一部较完整的涉及思维现象和人工智能相结合的著作。

本书的出版要感谢清华大学出版社的大力支持和帮助,清华大学出版社编辑们对本书也提出不少宝贵的意见,再次深表感谢。

此外,感谢我的导师邢汉承先生为本书作序。

目 录

第 1 篇 潜意识基础理论

第 1 章 达尔文过程与潜意识的形成	3	4.1 序列效应现象简述	25
第 2 章 潜意识的特征	7	4.2 M 论文主要内容概述	26
第 3 章 潜意识的层次结构	16	4.3 序列效应背后机理	35
3.1 潜意识的深层次结构	16	4.3.1 潜意识和意识; 模型的作用 ...	35
3.2 潜意识的浅层次结构	18	4.3.2 抽象和具体; 分解和综合	38
第 4 章 应用: 序列效应背后 基础原理	25	4.3.3 认知行为思维模型示例	39
第 5 章 潜意识研究途径	42		
第 6 章 人工智能未来可能性	50		

第 2 篇 潜意识思维模型

第 7 章 潜意识研究模型方法 适当性讨论	55	8.5 结论和展望	77
第 8 章 潜意识思维模糊性理论 模型	58	第 9 章 潜意识决策思维和发散思维 模型	79
8.1 模糊性原理概述	58	9.1 决策思维和发散思维概述	79
8.2 概念、关系的形成及其演化	60	9.2 经典马尔可夫决策过程	81
8.2.1 概念表示	60	9.2.1 马尔可夫决策过程 MDP (Markov Decision Process)	81
8.2.2 概念的形成	60	9.2.2 部分可观察马尔可夫决策 过程 POMDP	82
8.2.3 关系表示	61	9.3 潜意识马尔可夫决策过程	83
8.2.4 关系的形成	62	9.3.1 潜意识决策思维定性描述	83
8.2.5 概念演化	62	9.3.2 潜意识马尔可夫决策过程 模型	84
8.2.6 关系的演化	65	9.3.3 与常规 MDP、POMDP 的 关系	85
8.3 原因、结果和因果关联	65	9.4 最优策略的求法	86
8.3.1 概念和关系的联合演化	65	9.4.1 迭代算法	86
8.3.2 潜意识中因果思维模型	66	9.4.2 近似算法	87
8.4 朴素定性推理	72	9.5 测度值马尔可夫理论模型	89
8.4.1 可能性推理	72	9.5.1 导言	89
8.4.2 语言变量	73		
8.4.3 近似推理	74		

9.5.2 状态 Polish 空间.....	90	10.4.2 不可观察 MDP 最优策略 近似解法.....	106
9.5.3 状态空间上的有限测度空间.....	91	10.5 结论和展望.....	107
9.5.4 测度值分枝过程.....	92	第 11 章 潜意识中经验可计算成分 形成模型及其在软件测试 工作中的应用.....	108
9.5.5 定性分析.....	93	11.1 实践与潜意识中经验可计算 成分的形成概述.....	108
9.5.6 测度值分枝马尔可夫过程 新观点.....	93	11.2 可计算性经验形成过程.....	109
9.6 结论和展望.....	94	11.2.1 程序.....	109
第 10 章 潜意识灵感思维模型.....	96	11.2.2 实践集.....	111
10.1 灵感思维概述.....	96	11.2.3 后验分布.....	111
10.2 基础空间模型.....	97	11.2.4 可加性.....	114
10.2.1 导言.....	97	11.2.5 多轮训练算法.....	115
10.2.2 基础空间——广义马尔可夫 决策过程.....	97	11.3 模型在软件测试领域上的应用.....	116
10.3 Brown 蛇测度值马尔可夫思维 过程模型.....	100	11.3.1 随机模糊软件测试算法.....	116
10.3.1 半直线上反射 Brown 运动.....	100	11.3.2 一个简单实例.....	120
10.3.2 基础空间上马尔可夫 思维过程.....	101	11.4 结论和展望.....	121
10.3.3 Brown 蛇.....	101	第 12 章 潜意识偏好模型.....	122
10.3.4 灵感和 Brown 蛇测度值 过程.....	102	12.1 潜意识中偏好关系概述.....	122
10.3.5 进一步意识思维规划.....	104	12.2 基本概念.....	123
10.3.6 小结: BSMDP 与 人类思维习惯.....	105	12.3 基本理论.....	124
10.4 应用实例.....	105	12.4 潜意识偏好模型.....	127
10.4.1 常规 MDP 是一个特例.....	105	12.5 例题.....	131
		12.6 结束语.....	135

第 3 篇 人类社会行为中的潜意识形成理论及其模型

第 13 章 人类社会潜意识的形成机理 以及科学潜意识的形成过程.....	139	第 14 章 人类现代科学(潜)意识 结构形成的仿真模型.....	147
13.1 人类社会潜意识形成机理及其 特征.....	139	14.1 仿真模型概述.....	147
13.2 人类社会科学潜意识形成过程 ([34] pp.121-174).....	140	14.2 现代科学(潜)意识结构形成 仿真模型.....	150

第 15 章 应用: 动态—概率粒子群 协同算法.....157	15.2 粒子结构的概率演化..... 159
15.1 定性分析.....158	15.3 结论与展望..... 163
第 4 篇 人类社会现象中意识和潜意识综合思维模型示例	
第 16 章 人类意识思维和潜意识 思维相悖性现象.....169	17.5 实例..... 201
16.1 概述.....169	17.6 小结..... 203
16.2 人类科学思维中的相悖性现象.....169	第 18 章 应用实例 II: 双马尔可夫 决策过程联合模型..... 204
16.3 人类社会思维中相悖性现象.....177	18.1 背景..... 205
第 17 章 应用实例 I: 偏好超滤 模型.....192	18.2 联合模型的一般结构..... 206
17.1 背景.....192	18.2.1 两个空间..... 206
17.2 预备知识.....193	18.2.2 两个层次..... 207
17.3 偏好超滤模型的一般理论.....194	18.2.3 总结: 联合运动的 半马尔可夫性..... 208
17.3.1 超滤模型.....194	18.3 联合模型的两种特殊类型..... 209
17.3.2 超滤的统计确定.....196	18.3.1 逻辑型..... 209
17.4 偏好的标准模型.....197	18.3.2 目标型..... 210
17.4.1 超幂 R^l197	18.4 最优策略的求法..... 211
17.4.2 偏好的超滤模型.....197	18.5 实例..... 212
17.4.3 超滤的标准确定.....198	18.6 小结..... 216
17.4.4 偏好的“法定”.....199	
第 5 篇 总论: 人类在科学认识上的思维方式及其模型	
第 19 章 人类在科学认识上的 思维方式.....219	20.2 基础概率空间和逻辑概率空间..... 242
第 20 章 上升到高度抽象思维方式的 一个人工智能实例.....238	20.2.1 基础概率空间..... 242
20.1 基本知识.....240	20.2.2 逻辑概率空间..... 243
20.1.1 基础马尔可夫决策过程.....240	20.2.3 两个空间之间的关系..... 243
20.1.2 逻辑马尔可夫决策 过程 ^[99,100]241	20.3 条件数学期望和正则条件概率..... 244
20.1.3 条件期望和正则条件 概率 ^[129]241	20.3.1 条件数学期望..... 244
	20.3.2 逻辑马尔可夫决策 过程的语义..... 244
	20.3.3 正则条件概率..... 246
	20.4 实例..... 248

第 21 章 人类科学思维方式初步

构建框架253

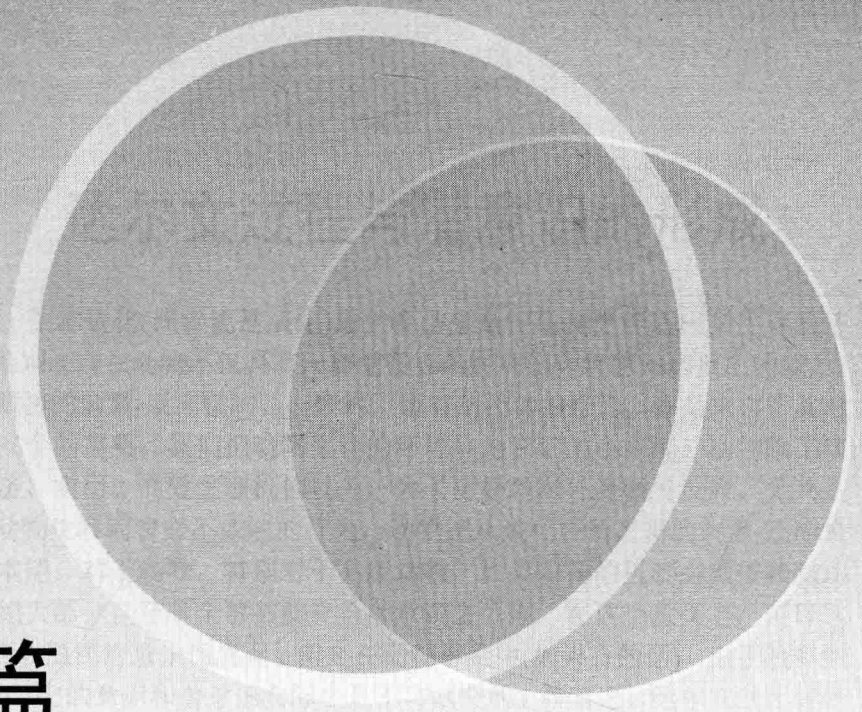
21.1 知识空间形式化^[36]254

21.2 潜意识空间形式化.....255

21.3 直觉空间的形式化——即直觉算法..... 260

结束语 264

参考文献..... 266



第 1 篇

潜意识基础理论

第1章 达尔文过程与潜意识的形成

根据达尔文理论,生物进化(或者说是演化)最主要结果是使生物更能适应其生存的环境。只考察动物,这特别表现在动物不仅具有一整套必要的对周围环境感知和反应的能力,而且还具有系统的、敏捷的刺激-反应机制。一般地,所有动物体的行为,都是来自于其对基本的生存、感知和安全的需要。我们把动物生存的环境称为它们的小生境。动物除了演化出适应小生境的经济、实用、高效生理机构以外,为了更好地对外界做出反应,尤其是为了高效地执行对于动物生存而言必不可缺的行为,动物把从进化中所习得的刺激-反应机制转变为动物自己的本能。对于动物,特别对于高级动物,如果习得的机制必须依赖脑功能来实现,那么其中绝大部分甚至是全部都要交给潜意识去处理。在这个意义上,可以说,没有一种动物可以脱离潜意识而生存。但是在动物思维中(如果有的话),由于没有抽象能力(至少极不明显),它的意识和潜意识实际上是不可区分的。换言之,达尔文进化只使它们脑部活动处在一种以潜意识为主且与模糊意识相混杂之状态。

人类和其他动物体一样,早已进化出一整套最必要的适应自然环境的生理机构和本能机制。人类本能机制中的绝大部分,也和动物一样,是由潜意识处理的。然而人类还要适应并且发展自己创造的社会和文明环境,其中包括对自然界的认识、利用和改造,不得不演化出另外一整套思维模式。这套思维方式绝大部分呈现于潜意识(至多是半意识)状态,它是人类适应和发展文明社会的本能机制,主宰着人们的精神活动。现今,人类已经不与自然界直接接触了,即使到野生环境去旅游或多或少也是如此。看到人首次踏上月球,海德格尔惊奇道:人类已经连根拔起^[1]。在这个意义上,自然环境也融进到人类社会环境中,或者说,自然也社会化,我们基本上生存在人类自己创造的小生境中。在如此复杂的生境里,人的感觉系统每秒向大脑传递 11 000 000 比特的信息,虽然我们自己并不知道,但每一秒我们都在和这些庞大信息打交道,而且还做出许多决定,甚至是一些至关重要的决定。可是我们每秒能“有意识地”处理的信息实际上大约 16~50 比特,由此看来,幸亏是进化提供给人类潜意识这个工具,才使得我们能够处理上述汹涌而至的信息流。人类生理感知、记忆、决定、判断等都被潜意识承包了,如果不能说全部,至少绝大部分是如此。根据科学家估计,我们只能察觉大约 5% 的认知功能,95% 都游离于我们察觉力之外,而这游离在外的认知功能,却在我们生活中施以巨大影响。简言之,是潜意识才让人类生命延续和文明发展成为可能([2] pp.38-39)。

在人类思维中,潜意识之形成,就意味着潜意识和意识之间的分离。虽然潜意识里也有抽象和逻辑因素,从而致使有时难以区分潜意识和意识,但是我们可以凭借抽象、逻辑的清晰程度和严格程度来划分它们各自的特征及其在人类理性思维中的作用。我们可以这样认为,是达尔文进化机制把人类原初像动物那样混沌模糊之思维状态分离为潜意识和意识两种类型。

潜意识和意识的分离,在人类科学思维里尤为重要,它是达尔文进化的真正功效。基于潜意识与意识的分离,无须意识参与,大量、琐碎、无“意义”的有关生存和适应功能方面的活动都归潜意识去处理,这样意识才可以“专心”从事人类高级文明的建设。于是

在短短几千年时间内，人类科学思维便迅猛地进入高级阶段，以严密逻辑推理和抽象数学演算为基础的现代科学理论，在本质意义上已经接近真知真识。然而，科学毕竟是人类对自然的一种认知活动，人类不能把自己从自然中“连根拔起”，它必须在人的生活世界中找到自己的根。这个重任就由从意识中分离出来的潜意识来担任。在潜意识里，自然不再像在人类意识中那样是作为人类的研究对象站在人类的对面，而是和人没有主客之分地融合在一起。在潜意识里，人回归到人的本质，用本能方式领悟自然真谛。就是从这种和自然的源始关系中，人类才找到产生知识的永不枯竭的活源头。另外，潜意识比意识更博大、更宽容，难以数计的各种模糊理念出没在潜意识里，它们之间不分对错，而且用潜意识整体性眼光来看，它们还相互关联。这就滋润了人类想象力，为意识的创造发明提供了机遇。

下面较详细地叙述达尔文进化和大脑及其思维之间的关系。

提到达尔文过程，许多人想到的是一个漫长的历史过程，生物演变动辄需要几万、几十万年甚至百万年以上的的时间。对生物体的生理结构的演变确实如此。例如进化到现今人类大脑复杂结构如果从智人时代算起也花了长达百万年时间。但是，并非所有进化事件都需要漫长历程。有些达尔文过程也可以在几天或几周时间尺度上运转。例如，若把机体的免疫反应也看成是(实际上也的确是)一个达尔文过程，则它只经过几周的一系列世代更替过程，机体的免疫系统便能产生出越来越佳地与入侵分子(抗原)相应的抗体。实际上，达尔文主义的实质是选择，上述的存在于脊椎动物的免疫系统就是一个选择系统。从选择这个主旨角度出发，美国著名生物学家，1972年诺贝尔生理学或医学奖得主杰拉尔德·埃德elman (Gerald M. Edelman)想到，无须漫长的时间进程，许多体现在生物体的特殊的选择系统也应在个体的生命周期内进行运转。他认为，类似于免疫系统，人类大脑就是一个在个体的生命周期内运作的选择系统，否则人们的意识现象根本得不到坚实的科学解释。1977年，他提出神经达尔文主义^[3]，借此阐述上述观念。他从脑活动角度讨论意识，主要论点是：折返式丘脑皮质系统的进化使得动态核心产生出来，从而使得大量越来越复杂的感知运动输入的整合成为可能，以至由动态核心产生出精细的辨识能力，其产物便是感质，而意识状态便是核心中神经元状态的整合的反映([4] pp.23-24)。进一步，他利用“选择”这个有价值的方法，在大脑功能层面上，构建基于脑的认识论([4] P.31)。这种认识论，是以物理学和进化生物学作为其主张的基本平台([4] P.96)。人脑本身是具备高度灵活回路的选择系统，这些回路的子集被选择出来与外部世界的复杂信号相匹配。人脑主要是基于模式识别而不是逻辑进行运作([4] pp.50-51)。在某种意义上，这已经涉及潜意识的形成机制，因为模式识别主要是人的本能机制。

人类早期的思维模式高度依赖于涉及隐喻的模式识别([4] P.51)，不过它与以语言和经验为基础的逻辑系统的构造以及研究稳定的思想对象的高度抽象数学也完全相容([4] P.97)，而后者则属于人类的高级意识活动。在某种意义上，它们之间的关系就是潜意识和意识之间的关系。因为逻辑和数学思维模式的出现才使得意识与潜意识进一步分野。也就是说，人才脱离动物界。虽然语言逻辑思维和抽象思维等高级意识活动在人类历史上也经历很长时间才得以进化发展，但对一个具体个体来说，在他的生命周期里也能达到他所处时代应有的水平。如此看来，无论是潜意识还是意识甚至是高级意识，其中“事件”进化达尔文过程也可以在很短的时间尺度上运作。

在人类大脑达尔文进化过程中，语言和抽象思维也起着积极作用。J. C. Eccles 在《大脑

和自我意识精神》一文中指出：语言和自我意识能够对联络脑的神经机构产生影响^[5]。威廉姆·洪堡(Wilhelm Humboldt)以他对语言本质的非凡见识，很早也表述过类似见解，关于人类意识对脑功能的影响，他说道：“时代通过不断增长的观念发展了，增强了思维能力和不断深化的感受能力”，而这个进展是通过语言的“相同的连结法则来说明不同层次上的观念过程”而达到的([6] P.1149)。根据 Eccles 假说“自我意识精神的主动作用会引起神经活动中的变化”，我们可以推知：是人类大脑的意识和达尔文进化机制的相互作用，才使得我们有了(胡塞尔发现的)范畴直观能力。因为人类抽象思维的自我意识将被赋予一种按照它的兴趣和愿望积极地修改大脑活动的作用，于是，即使大脑结构没有变化，大脑功能神经活动也会具有向符合人类抽象意识方向发展的趋势。这种发展导致两种结果。首先它导致人类直观在其根基处就具有形式化特征，即能直观到“一般”“本质”，也就是说，人类具有范畴型直观。这种形式化特征可以看作人类在世界化的世界里，由自然和社会，在“客观上”赋予人的并且被人知晓和用得称手的认知能力。这种类型的认知能力一旦成为人们的本能机制，便居留于人类潜意识中，从而潜在地影响人们的精神活动。其次它还造就了近、现代科学思维的本质特征：逻辑计算性。这种思维已经在人类(至少是科学)意识中占据统治地位，并且可以预期在一个漫长时期内，它还“化为”一种内在力量，使得人类思维进一步向着抽象的更高度发展。诚如怀特海所说：“早期的科学只是修饰通常人的通常观念”，而“今天思想的新情况，是由这样的事实造成的：科学理论超出了常识的范围。”([7]P.203)所以这种抽象性发展是达尔文机制迫使人类采取的一种必然选择。

同样，也以免疫系统为样例，威廉·卡尔文(William H. Calvin)甚至提出可能存在一种在脑中运转的另一种类型达尔文过程，只需要在思维和动作的时间尺度上(瞬间)就会对一个问题形成一个更聪明的解答([8] P.90)。这与历经 200 万年的进化才塑造了人类无与伦比的大脑一样都是达尔文过程。为此，威廉·卡尔文提出新皮层达尔文机模型，认为它有可能导致意识出现([8] pp.129-131)。事实上，美国心理学家威廉·詹姆士(William James)仅在达尔文发表《物种起源》后十年，就讨论了以达尔文方式运转的思维过程。

人们很早就知道，人类意识状态可以大体上分为潜意识和显意识两种状态。可是在历史上或现今用语习惯上，人们对这两状态并不作严格区分，或者说不知怎样严格区分它们。通常人们笼统地用“意识”一词泛指潜意识或显意识。这在前面介绍埃德尔曼和卡尔文论述时尤其如此，虽然在大多数情况下，他们所说的意识是指显意识。1874 年，英国生理学家、心理学家威廉·卡朋特(William Carpenter)说：“两股完全不同的精神活动，就像两列并行的火车，一个是[显]意识，而另一个是潜意识。”([2] P.36)这句话可以作为潜意识和意识存在的一个最直观的声明。但是至今关于怎样区分它们，没有任何标准可以借鉴。我们能够做到的，只是依赖一些比较明显的特征，来讨论潜意识以及它和意识的关系。

利用詹姆士、埃德尔曼、卡尔文等人的思想和理论，我们可以总结一下达尔文过程和潜意识形成之间的关系。

潜意识是进化的产物，或者说是进化把人脑“混沌”式思维活动作了分离，使意识显现后的产物。它主要是人类适应和改造(自然和社会两种)环境的结果，是“进化”给予人类使其能够更好地生存和发展的一份天赋厚礼(蒙洛迪诺语)。进化达尔文过程可以在任意时间尺度上进行。一方面，人类大脑结构及其主要功能、人类许多必要的本能行为以及语言、逻辑、数学、哲学等重要文化因素，作为潜意识的载体和活动舞台是历经漫长时间才得以

进化的。但是，另一方面，每一个人的潜意识却在每一个人的生命周期里形成和发展，它不仅主宰了每一个人的精神活动，还对人类社会产生影响。鉴于形成潜意识的达尔文过程时间尺度的长短，我们可以区分两种潜意识类型：集体潜意识和个体潜意识。

集体潜意识是荣格(Jung)首先提出来的概念，荣格认为，集体潜意识，包括祖先在内的世世代代的活动方式和经验库存在人脑中的遗传痕迹，是人类心理整体结构中最底层的部分。它是无形的，但却能从人类以特定的方法去体验事情而显现的天生倾向中表现出来。现在，我们借用荣格的思想，讨论人类科学思维中存在的集体潜意识类型。集体潜意识指一个群体甚至整个人类共同具有的潜意识，它主要来源于人们之间的社会交往、文化交流和人们受到的教育学习过程，它包含在一定地域以及在一定历史时期里人们的价值观念和传统观念，它反映了在一定历史时期里生活在一定地域内的人们的潜在共识。一般来说，形成它的达尔文机制历经的时间尺度相应地较大，并且，潜伏在集体潜意识里的观念相对比较“牢固”不易改变，即使发生变更也比较缓慢，是一种渐近过程。例如地球不是宇宙的中心，自哥白尼以后很长时间，才成为人类的共同观念。不过由于人类不断进步和知识更新，特别是来自于科学方面的动力，人类集体潜意识的观念有时(特别是现代)也会迅猛地发生变革。例如爱因斯坦的相对论，无论是狭义或是广义，自他提出以后，很快就被人们普遍接受。现今学者，无论是谁，当他(她)从事任何一种学术研究活动时，上述关于宇宙的观念，便作为潜在因素规范他(她)的思维方向。这尤其表现在人们在做天体研究活动时。综上所述，可以说集体潜意识绝大部分是由文化不断重新设计的([9] P.117)。

个体潜意识为具体个人所拥有。一般来说，产生它的达尔文过程历经时间较短，最多也是个人的整个生命周期。由于这种类型潜意识与个人经历有关，所以每个人的潜意识里都带有各自的特色。根据埃德elman理论，它是由个体大脑选择系统的演化所致。当然作为嵌入于自然和社会环境里的个体，其潜意识里也具有普遍特性，这种普遍特性也可认为是集体潜意识，至少在平均意义上是如此。特别是当某种(往往是杰出人物的)特殊潜意识转化为有意识的思想和行为，且加以广泛传播影响到他人时，这种原本属于个人独有的潜意识，也会变成集体潜意识。例如马赫关于引力本质的模糊不清的叙述(可以看成是他潜在意识的含糊表达)，经由其他学者以及爱因斯坦广义相对论的明晰阐述，在某种意义上，已经成为人们(至少是许多人)研究引力时的左右其思想的潜在观念。

对于本书目的来说，个体潜意识和集体潜意识的区分并不重要，我们主要从形成潜意识的达尔文机制所历经的时间长短角度来区分它们。我们将在第3篇讨论人类科学思维中集体潜意识形成这个专题，在其他各篇大都不涉及集体潜意识和个体潜意识之间的区分，因为我们在“整体”框架下研究人类认知行为中的思维现象。海德格尔用“此在”这个概念，指称抽象的“人”，它在一定的时空区域内生存，它或者指特定的人或指整个人类。我们仿效海德格尔，今后用潜意识泛指属于人类在特定时空中出现的思维现象。即使特具个性的潜意识也当作人类潜意识的特定表现。

第2章 潜意识的特征

究竟什么是潜意识？它真的存在吗？如果存在，它和显意识之间的关系究竟如何呢？难道潜意识真的那么重要，我们必须研究它？它在人的精神活动中究竟扮演什么样的角色，是起正面作用还是起反面作用？

上述一连串问题都难以精确回答。虽然自古希腊以来，人们就反复用不同形式表达意识与潜意识之间的差异，但是即便到了近现代关于潜意识的存在仍然有截然不同的意见。威廉·卡朋特在1847年出版的专著《神经生理学原理》(*Principles of Mental Physiology*)里提出(前面提到的)“两列火车”理论。关于他的非凡见识，蒙洛迪诺(Mlodinow)写道：“越是全面审视我们头脑运作的系统，我们就越能清晰地明白大脑运作是‘自主的、更是潜意识的行动，潜意识已经大张旗鼓地潜入了它(头脑)的运作过程中’。这是一个非常伟大的见解，一个我们至今仍在孜孜不倦地添砖加瓦的见解。”([2] P.36)由于潜意识无法精确定义，它与显意识之间的区分也缺少明晰的分界线(这种状况至今仍未得到明显改观)，所以许多学者和科学家对潜意识存在持反对态度。1917年去世的著名心理学家雨果·蒙斯特伯格(Hugo Munsterberg)曾在记忆问题上的研究闻名于世，他对潜意识的看法直截了当：“所有我们可以告诉别人的，关于潜意识的故事就只有三个字：不存在。”([2] P.69)

现今人们认同潜意识和弗洛伊德的理论密切相关，特别是经由西格蒙德·弗洛伊德(Sigmund Freud)的强调，它才成为人们较熟悉的一个心理学概念。弗洛伊德在其著作《精神分析引论》里开宗明义地说，心理过程主要是潜意识的，至于意识的心理过程则仅仅是整个心灵的分离的部分和动作([10] P.8)。他把这个论述作为(对当时人来说的)第一个令人不快的命题加以宣布。那么潜意识究竟在人的精神活动起着怎样的作用呢？弗洛伊德对潜意识巨大能力的理解绝对可以称为是一个伟大成就。不过他多是从潜意识的“负面”效应来讨论它。例如弗洛伊德认为像压抑(Repression)之类的所谓动力，是为了避免一些痛苦或者危险的想法进入意识层，而将这些想法推到潜意识层，从而使得心理历程(Mental Process)在潜意识中运作。在弗洛伊德看来，人格是由本我、超我和自我组成的三元结构，本我里深度潜意识领域，关系到本能驱动的一些观念；超我大都是社会规范观念，是由教育和社会力量促成的；自我大致上与意识知觉等同，在面对现实中介于本能和超我之间。因此，弗洛伊德把心理分析的基本推论与潜意识驱动的观念紧密联系在一起。他在治疗神经病患者时，主要是从这样的角度对病因加以解释：神经病是由内心冲突引起的，而神经病患者是用各种防御机制不让冲突进入意识层面([4] P.75)。正因为弗洛伊德把潜意识的作用做了上述“负面”解释，所以作为医生的他，弗洛伊德认为一切精神疾病的根由都可以从潜意识层面寻找。在他与病人交流过程中，只是依靠分析病人更深精神层次中正在运行的想法，弗洛伊德才做出他认为合理的推断，因此从科学研究角度，这种自省方法并不可能完全揭示潜意识的奥秘([2] pp.17-18)。

现今人们终于认同弗洛伊德的观点：人的行为是被人类自身无法察觉的精神思考过程所主宰。但是对潜意识的研究方法以及潜意识对人的精神活动所起的作用方面却有了根本