

常
艳
邓
红
风
著

语言 与 认知



科学出版社

青岛科技大学学术专著出版资助专项

语言与认知

常 艳 邓红风 著



科学出版社

北 京

内 容 简 介

语言是人类特有的一种能力,也是人类心智活动和认知能力的体现。语言和其他认知机制有着密切的联系,是人类抽象符号思维能力最直接的代
表。从认知角度研究语言已经成为语言学的一个主要方向;同时,语言学本身也是认知科学的基础学科之一。

认知科学是一门跨学科综合性研究领域。本书从目前公认的认知科学的基础领域——哲学、人类学、语言学、心理学、计算机科学、脑神经科学及人工智能等多种学科入手,对语言宏观认知研究和语言微观认知研究两个方面做了详细的论述,深入探索分析了语言各个层面的内涵,希望能够帮助读者对认知科学和语言的关系有一个基本的了解,为今后进行语言的认知研究打下基础。

本书可作为高等院校语言相关专业学生的读物,适合语言学、心理学、神经科学、生理学、人工智能等领域的研究者参阅,也可作为认知语言科学爱好者的科普读物。

图书在版编目(CIP)数据

语言与认知/常艳,邓红凤著. —北京:科学出版社,2015.12

ISBN 978-7-03-046968-7

I. ①语… II. ①常… ②邓… III. ①认知科学—语言学
IV. ①H0-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 310055 号

责任编辑:潘秀燕 李 濒/责任校对:贾伟娟

责任印制:华 程/封面设计:刘 刚

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京京华虎彩印刷有限公司印刷

中国科技出版传媒股份有限公司新世纪书局发行 各地新华书店经销

*

2015 年 12 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2015 年 12 月第一次印刷 印张:9 1/4 插页:2

字数:136 000

定价:49.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

目 录

导言	1
0.1 认知科学的定义和研究内容	1
0.1.1 记忆	3
0.1.2 推理	3
0.1.3 语言的理解	4
0.1.4 知识的获得	4
0.1.5 注意	4
0.1.6 情感和行为的控制	5
0.2 认知科学的两个基本假设	6
0.2.1 人的认知能力是一种计算能力	6
0.2.2 计算是对符号化信息的程序化操作, 而符号是对实体的表示	7
0.3 认知科学的四大理论体系	9
0.4 当前认知科学的研究视角	10
0.5 认知科学的交叉性及多学科	12
第 1 章 哲学与认知	16
1.1 天赋论	16
1.2 经验论	20
第 2 章 计算机与人工智能	22
2.1 计算机科学的诞生	22
2.2 计算机和认知的关系	24
2.3 人工智能	25
2.4 针对人工智能的反对意见	28
2.5 人工智能的问题和困难	29
第 3 章 认知心理学	31
3.1 注意	34
3.2 视知觉	36
3.3 深度和大小认知	37
第 4 章 人类学与认知	41
4.1 人类的进化和认知	42
4.2 “走出非洲学说” 的证据	42
4.3 进化的动力	44
4.4 进化的三大产物	44
4.5 人类不同于其他灵长类动物的特点	45

4.6 人类的认知基础	47
4.7 进化博弈与认知	49
第5章 神经科学与认知	52
5.1 大脑与智力的关系	52
5.2 研究脑神经科学的新技术	55
第6章 什么是语言	61
6.1 关于语言本质的两种学说	61
6.1.1 人类智力扩展说	61
6.1.2 先天假说	62
6.2 语言的本质	68
6.2.1 符号系统	68
6.2.2 语言符号的特点	69
第7章 语言的生理基础	73
7.1 语言与生理	73
7.1.1 人类特有的认知能力	74
7.1.2 语言与大脑	75
7.2 婴儿早期的语言相关能力的发展	78
7.2.1 婴儿对语音的认识	79
7.2.2 开始表达意愿期	80
7.2.3 早期交流行为的形式	80
7.2.4 不会说话婴儿的外界语言交流	82
第8章 语音	84
8.1 人类的语音体系	84
8.1.1 发音器官	84
8.1.2 语音的实体与形式	85
8.1.3 发音的协调	86
8.2 语音的形式系统——音系学	90
8.2.1 影响语音变化的因素	91
8.2.2 语音区别特征	92
8.2.3 音系规则	93
8.2.4 音节	94
第9章 句法的认知	96
9.1 什么是句法	96
9.2 句法与认知的关系	96
9.2.1 人如何认识句法关系	96
9.2.2 普遍语法与句法认知	97
9.2.3 语言类型	99

9.2.4 句法研究的标准	100
9.3 句法的三种关系	101
9.4 概念、语类与认知	102
9.4.1 经验、概括和概念	102
9.4.2 语言与概念	102
9.4.3 语类	103
第 10 章 语言与意义	108
10.1 意义的不确定性和模糊性	108
10.2 意义的分类	109
10.3 语义场与语义关系	110
10.3.1 语义场	110
10.3.2 语义关系	112
10.4 语义与逻辑	112
10.5 语言的行为意义	113
10.6 语音重音及语调与语义	114
第 11 章 语言与社会认知	115
11.1 个体认知与社会认知	115
11.1.1 文化对个体认知的影响	115
11.1.2 性格与基因	117
11.1.3 个人语言能力与天赋	117
11.2 语言与文化	117
11.3 语言与社会	118
11.3.1 语言的社会标志	118
11.3.2 语言与方言	119
11.4 语言与权力	120
第 12 章 隐喻与认知	123
12.1 什么是隐喻	123
12.2 人们怎样通过隐喻进行理解	124
12.3 隐喻的具体分类	125
12.3.1 词汇隐喻	125
12.3.2 概念隐喻	127
12.4 隐喻的认知理论	131
12.5 隐喻的计算机表示	132
第 13 章 自然语言的计算机处理	135
参考文献	138

导 言

自从有人类以来，就有语言的存在。长期以来，语言被认为是人类文化的产物，人们并没有从认知能力的角度对它进行研究。随着人的认识能力和科技的发展，人们越来越认识到，语言是人类特有的一种认知能力，是其他动物所不具备的一种能力。动物，无论多么聪明，都没有语言，而人，无论智力如何，甚至是先天愚型，也能获得基本的语言能力。所以从认知的角度来研究语言，是打开理解人类语言的钥匙。

20 世纪中叶以来，随着计算机科学和现代心理学的发展，一门新的科学——认知科学诞生了。认知科学不但为语言的研究提供了新的视角，而且更重要的是，语言的研究也成为认知科学中一个不可缺少的组成部分。语言是人类的一种特有的认知能力，研究语言就要从研究人类的认知能力开始，这已经成了研究者研究语言的共识。

所以，本书从详细介绍语言这一特殊的认知能力开始，首先要对认知科学有一个基本的了解。本章介绍了什么是认知科学，作为跨学科的认识科学是由哪些基本学科组成的，它的主要目的和研究方法是什么等。通过这些介绍，希望读者能够对认知科学有一个基本的了解，为进一步学习语言的认知研究打下基础。

0.1 认知科学的定义和研究内容

认知科学（cognitive science）发展比较晚，从某种意义上说这门科学是 20 世纪 70 年代以后才兴起的。但是大家公认认知科学产生于计算机科学诞生以后，也就是从 20 世纪 40 年代末开始的，当时大家没有给这门科学起一个名字。到了 70 年代，认知科学的各方面发展迅速，有了一个统一的名称，即“认知科学”。目前，由于它发展比较快，有一些高校已建立了相关院系，如认知科学系。但在大多数高校，认知科学基本上只是一个研究中心。它综合了其他几门学科，各个学科的科学都来

研究认知。从总的趋势来说，认知科学可能会成为一个专门的研究领域，但是就目前来说，虽然研究人员很多，却很难把它归成一个统一的学科。正是由于这一点，目前认知科学的研究从总体来说人比较多，但是个人目的不一样。本书的目的实际上是集中在人通过语言来认识外部世界的这样一个过程。

认知科学有很多定义，本书取一种，即认知科学是研究人的一般认知能力的科学，也就是研究人怎样认识外部世界，或者说研究人认识世界的能力和智力的本质及规律的科学。人类怎样通过感官或者是理性去知晓、了解以及研究外部世界？这其中肯定有一些规律。研究这个规律，研究人的这种能力的科学，我们把它叫做认知科学。有的人简单地说，认知科学就是研究人的智力的科学，实际上这样说并不全面。因为我们除了一般的智力外，还有一些特殊的能力也是天生的，人们一些天生的能力也是人们的认知能力。比如，即便是有智力障碍的人对外部世界也有一定的认识。他知道什么好吃，什么有危险。那么他是怎样知道什么好吃，什么有危险，什么对他有利，什么对他有害的？显然这些能力不一定全部和智力有关，有一些是天生的。所以，认知科学比较全面的定义就是研究人认识外部世界的能力的科学，换句话说就是研究我们的大脑是怎样认识外部世界的。还有人更具体地说，认知科学就是研究人是怎样把外部输入的信息进行加工处理并且实现理解的。这种定义也比较符合认知科学发展的总的趋势（图 0.1）。

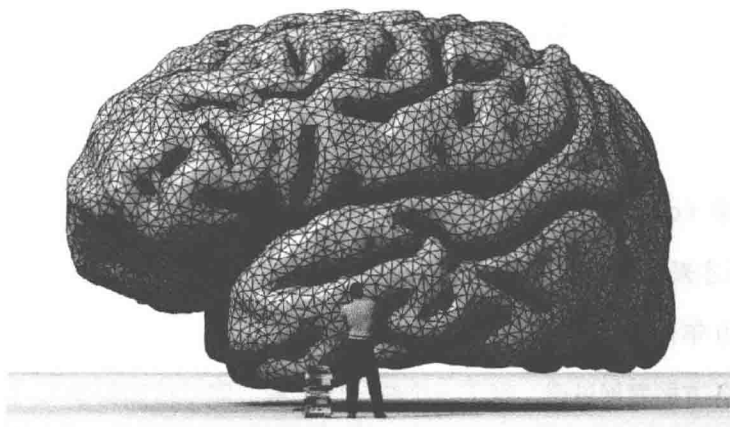


图 0.1 具有认知能力的人脑

我们进一步了解认知科学研究的内容，可能会对认知科学的定义了解得更深入准确些。认知科学研究什么呢？首先它的研究领域包括知觉，如听觉。听到一个声音，怎么知道它是人的声音而不是其他的声音？怎么能一下听出来说话人是小孩、年轻人还是老年人，是亲戚、朋友、同学，还是陌生人，是中国人还是外国人？还有视觉、触觉、嗅觉、味觉等感官。总之，人是通过感官搜集外界信息来了解外部世界的，这就是我们所说的知觉。因为本书和语言有关，所以详细讲叙听觉。实际上语言还包括文字，我们怎样通过视觉了解我们要认识的内容，这是另一个方面。视觉、听觉、嗅觉、味觉等，都是知觉的研究对象。

我们不单要研究人的知觉，还要研究学习和记忆等。我们碰见一个人，不用刻意去记，就知道以前见没见过他。比如问这个人昨天见过没有，我们可能没去刻意注意这个人，但是一见到这个人，就能判断以前有没有见过。这说明人不仅有知觉，还有学习和记忆的过程。这次见到一个人，知道他是男的，下次再见到他仍然知道他是男的。这说明我们有学习能力。人在婴幼儿时期就有这个能力，不用刻意去教。幼儿学会叫爸爸以后，见到别的男的还是叫爸爸。纠正一次，他就有印象，能够学习并知道什么时候叫爸爸，什么时候叫叔叔。这个学习能力是怎样获得的？这也是认知科学要研究的内容。

0.1.1 记忆

记忆是认知科学研究的重要内容。如果丧失记忆，刚刚说过的话就不记得了，几乎就丧失了所有能力、智力，所以记忆是一个重要的研究领域。记忆分两种：短期记忆和长期记忆。短期记忆就是刚刚说的话，马上能想到，但是人们不能总想着它，大脑不可能装下所有发生的事，需要及时地忘记。该记的放入长期记忆中去，不该记的就忘掉，所以记忆是个复杂的过程。

0.1.2 推理

小孩学会叫爸爸，下次见和爸爸差不多的人，但不该叫爸爸，该叫叔叔，经历

一次就知道下次该怎么叫。小孩是通过什么样的方式得到这个认识的呢？这不仅是通过学习，还是推理得出来的。推理也是人的一种能力，而且根据目前研究来看，很多推理能力是天生的。婴儿就有一定的推理能力。

0.1.3 语言的理解

语言的理解是人特有的能力。人对语言的理解是人区别于其他生物的最重要的标志。其他生物可以看、听、记忆、学习甚至推理，但是没有语言能力。比如，小白鼠具有知觉，也能学习。小白鼠走迷宫的实验就是有力证据。小白鼠第一次走，要摸索很久，第二次速度就快很多，这说明它有学习的能力。第三次一放下食物，它就直奔目标，不走弯路。因此，小白鼠也有学习、记忆、推理能力，否则它不可能得出那个地方有食物。但是小白鼠没有语言能力，只有人有语言能力。语言的理解是认知科学研究最复杂最难的问题。

0.1.4 知识的获得

我们每天接受大量信息，尤其是当今信息爆炸的时代，但是并不是所有的信息都需要记忆。我们能判断哪些信息有用，哪些信息没用。我们有专门的机制判断哪些是知识，哪些不是。

0.1.5 注意

什么是注意呢？举一个很实际的例子，以前托福考听力，一个教室一个喇叭。很多考生反映杂音太大。每个人都是一样的，听不清楚只能说明英语水平不够。教室再吵闹，有人用汉语骂你，你马上就能听见。即使满屋子人都在议论，人们还是能马上识别熟悉的人的声音。这就是注意力。它使我们在杂音中能识别熟悉的声音，接人的时候能马上找到要接的人，这是一种特殊的能力。语言也是如此，我们看中文书可以一目十行，看英语就很慢，少一个字也看不懂。这说明我们的英语语言能力还不够，还没有达到可以只注意重要的信息，舍弃一切不重要信息的能力。这个

能力就是注意，是认知科学研究的重要方面，包括人们注意什么，不注意什么，什么能引起人们的注意，什么不能引起人们的注意。

0.1.6 情感和行为的控制

怎样控制情感和行为等，这些是认知科学主要的研究内容。或者说目前，认知科学家所做研究主要集中在这些方面。

我们还要知道认知科学与其他研究人类智力能力科学之间的差别。人类其实很早就开始研究人的认知能力，而且出现了很多学科。为什么 20 世纪 40 年代末 50 年代初 [有的推到图灵 (Alan Turing, 1912—1954) 时代，最早不超过 30 年代末] 又出现这门被称为认知科学的学科？那么它与传统研究人的认识能力的学科，如哲学的认识论，有什么差别呢？马克思主义哲学说：“要想知道梨子的滋味必须亲自尝一尝。”这是说人类通过实践认识世界，即实践出真知。当然也有人反对，认为实践不一定出真知。只有实践还不够，还要有其他东西。传统心理学也研究人的智力。我们常说的 IQ，即智商，就是传统心理学提出的。用量化的方法制成一个量表考察一个人智力的强弱。智商就是实际智力、认识能力与年龄的商。如果 5 岁孩子就具有 8 岁孩子的认识能力，那么智商就高于 100；如果 8 岁孩子仅具有 3 岁孩子的认识能力，那么智商就很低。这是统计学的结果，本身是模糊的，它把人的认识能力看作一个黑箱，但并不知道为什么有的人的智商是 180 而有的人的智商是 60？人类的大脑构成有什么不同？传统心理学认为这个问题太深奥，不是它要研究的内容。而认知科学和其他认识论的根本区别就是要认识大脑是什么样的机制使有的人具有 180 的智商而有的人只有 60 的智商。传统研究人的智力的学科存在不同，传统哲学认识论只是一种猜测、一种臆测，无法用实践证明；传统心理学只是告诉我们这个人的智力比那个人的智力高，至于什么是智力，为什么这个人的智力高，那个人的智力低？传统学科说这是不值得回答的，或者说不能够回答的。

认知科学是随着计算机科学的发展而发展的。从某种意义上说，认知科学其实是计算机科学及其他研究人类智力的科学的结合。简单地说，它把人的大脑看作一

台计算机，并致力于弄清楚到底这台计算机是如何运行并具有这种能力的。所以说，认知的研究在很早时就出现了，从古希腊开始到近代智商的研究，都说明人们一直在关注这个问题。但是，这些研究在很大程度上是一种哲学上的猜测。只有到科学发展到一定的程度，特别是计算机科学与技术充分发展以后，认知研究才能成为一种科学，它与对认知问题的哲学思考的根本区别就是它要具体地、实证地研究人的认知过程、认知程序及所涉及的神经理论的基础。

0.2 认知科学的两个基本假设

0.2.1 人的认知能力是一种计算能力

认知科学有两个基本的假设，与其他研究人的智力的学问不一样。第一个基本假设认为人的认知能力是一种计算能力，即认知科学，如果不这么认为就是传统心理学或者传统哲学认识论。认知科学把人的认知能力与计算机进行类比，寻找每种认识能力的计算结构。它认为人的认识能力就是一种信息处理能力，把对外界的知觉、听觉、视觉、嗅觉、感觉转换成信息进行输入，通过处理这些信息得出结果，这个结果就是输出。这样我们也就理解为什么认知科学是计算机科学诞生之后出现的。这并不是说大脑就是一台计算机或者说就是我们现在用的通用计算机。这种计算机只是一个抽象的，从某种程度上来说是一个图灵机。与计算机相类似，它的硬件不是晶体管、电子管或者 IC 电路，而是大脑的神经细胞。神经细胞有什么样的结构？无论如何它是在进行信息的处理，这就比传统的认知科学精细，可操作性强很多。传统的认识能力的研究没有可操作性，或是把大脑当成黑箱或是思辨。这台计算机和我们一般意义上理解的计算机有差别，无论如何它也是在处理信息。现在计算机有很多种，我们一般用的是数字通用计算机相当于个人计算机（PC）。所谓“通用”，即可以做各种各样的工作，只要是信息都可以处理，至于如何处理就要依靠各种软件。“数字”是指把一切信息转化成最简单的单位——比特 0 和 1。所有信息都是以比特的形式处理的，所以叫“数字通用计算机”。现在也有计算机

不以这种方式进行工作，至少不是以这种方式处理信息的，如很多专用的计算机用于电子表、数字电视、通信领域的设备，它们设计制造出来就是为了某一专一的目的，属于专用计算机。把人的智力和计算机结合或者说类比，这就是认知科学的第一个基本假设。离开了这个假设，就偏离了认知科学所确定的研究方向。

0.2.2 计算是对符号化信息的程序化操作，而符号是对实体的表示

认知科学的第二个基本假设就是计算是对符号化信息的程序化操作。所谓程序化操作，如第一步怎么做，第二步怎么做，第三步怎么做，先怎么样然后怎么样，有一套操作程序。按照图灵的说法，可以启动机器，然后按程序一步一步运行，最后可以停机。需注意的是，第一点，信息的处理是程序化的，有步骤的；第二点，符号是实体的表示。处理的是符号“0101”，但是这个符号是用来表示实体的。又如，我们看到的光最终是红、黄、绿三种颜色，要处理的时候把“01”当成红色，“10”当成绿色。也就是说，这些符号实际上代表了实体。现实世界的一切信息最后都转化成符号来表示，大脑所记的任何东西都是这样一些符号，计算机就是对这些符号进行操作，这是认知科学的第二个基本假设，也是与计算机密切相关的。所有信息处理都是把外部信息转化为一种符号放入大脑进行处理。比如桌子，记住桌子不是把整个桌子搬进大脑里，或是把一幅图装进大脑。桌子最终要转化成计算机可以处理的符号。换句话说，认知科学把所有人的智力当做感官接受的外部世界的输入信息进行处理，所有感觉都变成输入，最终转换成符号，然后进行分类、储存和加工。

任何研究、科学领域都有一些基本假设，这些假设被认为是不言自明的。例如，新中国成立之前，共产党和国民党之间有争论，其中最著名的争论就是蒋介石于1943年出版的《中国之命运》一书和毛泽东致七大大开幕词《两个中国之命运》。双方都有一个根本的出发点，争论有一个共同基础。如果我谈论计算机你谈论兔子，双方就没有共同语言。两党的共同出发点都是要救中国。蒋介石说只有三民主义才能救中国。毛主席针对蒋介石的文章，紧接着发表了《新民主主义论》，说

只有新民主主义才能救中国。他们的出发点是一样的，讨论的只是你的方法还是我的方法才能救中国。如果有人说把中国变成殖民地更好，那就不用争了，大家就把他叫做“卖国贼”了。同理，任何科学都有共同的基础。尽管各个学派相互争论，但最终都有共同的基础，不承认这个共同基础就没法讨论、争论。认知科学的共同基础就是将人的认识能力和计算机进行模拟。可以说这一台计算机是冯·诺伊曼机，也可以说这是一台病毒处理机或者网络机。不管哪种计算机，它都是与计算机相类似的，这是大家共同接受的。

最著名的主张人的智力就是计算能力的人是图灵，也就是计算机科学的鼻祖。图灵最重要的贡献就是在现代计算机出现之前，在理论上奠定了计算机的基础。计算机科学目前的最高奖就是图灵奖。图灵是把计算机和人的智力进行类比的第一人。他认为计算和思维是等价的，思维是对符号的操作。图灵写的一篇重要文章是认知科学研究者必读的。有人反对说形象思维不是符号操作，是想象一些意象，这些意象不是放在脑中的数字 0101。也有人驳斥这一种观点，说怎么能知道形象思维不是以 0101 或者最基本的比特形式在大脑中存放或操作的呢？这方面还有争论。认知科学的另外一个基本假设即用符号表示实体，也受到了挑战。有些人不屑于搞认知科学，认为这个假设不成立，计算机和大脑能是一样的吗？图灵写了一篇很短很著名的文章提出图灵测试，受试者对一个人和一台计算机进行提问，不知道哪个是人，哪个是计算机，提问之后如果识别不出哪个是人哪个是计算机，就说明计算机具有与人一样的智力。图灵甚至预言将来一定能造出和人一样聪明的计算机。

要想把实体用符号表示出来，首先要对实体进行分类。怎么知道桌子是桌子，实际上大脑里已经有了分类。尽管桌子千差万别，但我们都叫它们是桌子。一个从来没见过桌子，按照认识论从来没见过，没有实践怎么出真知呢，但我们一看就知道它是个桌子。人类具有分类能力，一看就知道应该属于哪一类。大脑进行信息处理的第一步就是分类。日本科学家渡边慧提出一个“丑小鸭定理”，即丑小鸭与天鹅的差别和两只天鹅之间的差别一样大。也可以说它们没有差别，这就要看怎么分类。按照这个定理，任何分类都是任意的。比如，可以把一个班分为

男生和女生，但这种分类并不科学，因为学习和男女没有关系，完全是人为的。可以把学生分成好学生、坏学生，可以按专业分，可以按样貌漂亮不漂亮分。分类是种习惯，没有固定标准。“丑小鸭定理”提出世界上不存在分类的客观标准，一切分类的标准都是主观的。分类是认知科学研究的重要方面，也是其他科学家对认知科学提出疑问的一个重要方面。

0.3 认知科学的四大理论体系

一般科学都有一个固定、统一、共同接受的范式，自然科学尤其如此，社会科学可以有各种各样的理论体系，相互论战。认知科学一般被认为是自然科学的领域，与其他自然科学不一样的地方是研究者们对认知科学的基本点有不同解释，从而形成了不同的学派、不同的理论体系。目前，认知科学有四大理论体系。

第一大理论体系是物理符号论。该理论认为认知过程是对来自外部事物的离散物理符号的处理过程。离散是不连续的（即 1 就是 1，2 就是 2），是对不连续的量的处理，即我们所说的数字计算机，量必须用数字来表现。该理论体系将人的认知能力完全等同于现代数字计算机。

第二大理论体系是联结理论（connectionism）。该理论认为认知活动的本质是神经元之间的连接强度不断发生动态变换，对信息进行平行分布处理（parallel distribution），是模拟量的计算而不是离散量的计算。按照第一大理论体系，人的信息处理是对离散量的处理。举例来说，人听见别人叫自己的名字，把名字输入大脑并转化为 0101，与储存在大脑里的信息发生吻合，于是知道叫的是我而不是别人。第二大理论体系则认为大脑由很多神经元组成，神经元与神经元之间互相连接，有着不同的连通。当输入信息是模拟的量，也就是说声音可能高一点，可能低一点。而数字 1 就是 1，0 就是 0，没有第三种方式，是离散量。模拟量可能高一点，可能低一点。声音或很高或很低，输入后，神经元对其进行处理，看它的值是多少，比如说如果是 0.088 88，模拟量是 0.088 88 大脑就发出相应信号。如果稍微超出一点就再发出一个信号进行连接。这样根据强度的不同，可能发出不

同的反应。处理时整个神经区域、神经元对它进行反应。这就是连接理论或者叫连接主义。人信息处理是分布式的。我们用计算机语言如 Basic 编程序先输入 x 和 y ，然后进行对比，如果 $x > y$ 怎么处理， $x = y$ 怎么处理， $x < y$ 又怎么处理。这种处理是程式化的、一步一步的，一步完成才能进行下一步。而分布式计算机是同时处理，有的处理声音的高低，有的处理和谐度，有的处理意义，然后一起得出一个结论。这就是连接处理。现在有些计算机是模拟神经元进行运转的。这就是第二大理论体系。二者研究的方法也有差别：认为是离散符号有它的研究方式，认为是连接的话，就要注意神经元的处理。

第三大理论体系是模块论。该理论认为人的各项认知能力是高度模块化的，人的智力能力是各种模块的结合。这些模块的精致结合是人类认知的基础。换句话说，大脑有些部位专门来处理语言，有的专门负责唱歌。因此学会一首歌，多年以后也能很轻松地想起来。即使语言部分被破坏这首歌的曲调也忘不了，因为两者处理部位不同。这就是模块论。人对信息的计算处理是把输入进行分类，某种输入交由某一模块来处理，这些模块相互结合。

第四大理论体系是生态现实论。该理论认为人的认识决定于环境，发生在个体环境的交互作用中。不能只看大脑，还要看外界的环境、刺激。现代进化论的研究对这一理论提供了一定的支持。人在认识世界时可能受外部环境影响控制，从而做出不同反应。比如，人做出某些行为后得到外界反馈，反馈好下次这种做法就会加强，这和外部环境刺激有关。真正的环境影响包括很多很复杂的东西。

0.4 当前认知科学的研究视角

怎样研究人的认知能力呢，人为什么能看到东西，看到颜色？怎样处理颜色呢？等等。

第一种方法是把人脑与计算机进行类比，采用自上而下的策略，^[1]先确定一种认知能力，然后找它具体的计算结构，最后找到算法。比如，认为注意力是人的—种认知能力，然后是提出各种模型，人怎样才能注意呢？比如怎样在众人中—

眼看出某个熟人？先提出很多种理论如扫描理论，迅速把所有人扫一遍，然后对比脑中是否有个最深的印象和它相符合，把它挑出来。有人会反对说这样速度太慢，不是把鼻子、眼睛、嘴都仔细地看一遍，而是先模糊扫描，找出最佳特征来确定。总之是首先确定人的认知能力，然后提出一种模型，然后看这个扫描放在计算机怎样，编程序，最后找到算法，计算出来，再放到计算机上进行模拟，可以的话说明人就是这样注意的，不行就再换种方法。这种方法是自上而下的处理方式。

第二种方法是把人的认知能力看做一种网络处理，就是人工神经网络的方式。现在，相当大一批人使用这种方法来研究人的认知。它是把大脑看成一个神经网络，采用自下而上的策略，即先建立一个简单的神经网络模型，如一个神经元，三个神经元之间，它会有什么样的认知能力。从最简单的入手，逐渐把网络扩大，然后使它具有某些更高级的认知能力，直至最后模拟出真正的神经网络，从而了解人的认知真相。既然认知的部位是大脑，而大脑的主要成分就是神经元，那么如果了解了神经元的功能，然后神经元与神经元之间的链接形成神经网络，能够使它具有某种能力的话，那么逐渐把这种能力扩大最终了解人的认知能力，这是一种自下而上的策略。从最简单的神经元入手，从人的最简单的认知能力入手，来研究人的认知能力，这是第二种方法，是神经网络学派常常采用的方法。

第三种方法是从认知神经科学的角度，也是采用自下而上的策略。与人工神经网络不同，它是从真正的大脑的工作方式入手，人工神经网络是人工地建立一个网络进行研究。认知神经科学则是打开人的大脑，看大脑是如何工作的。当然只能是解剖死体，对活体的研究则是通过一些先进的最新的设备实现，如核磁共振、正电子发射型计算机断层显像（PET）等。说一个词，如“治学严谨”，然后看大脑有何变化，哪些神经细胞活动最剧烈，这些神经细胞在认知过程中起什么作用。这就是从认知神经科学角度研究的方法。由于现代科学技术的进步，这种方法使用得越来越多。我国使用这种方法研究的比较少，因为设备比较昂贵。这种方法也有缺点，本书第五章谈及这个问题。