

大脑思维的 逻辑原理

赵雄善◎著



四川大學出版社
SICHUAN UNIVERSITY PRESS

Daonao Siwei De Luoji Yuanli

大脑思维的逻辑原理

赵雄善 著

四川大学出版社

责任编辑:罗 丹
责任校对:张振刚
封面设计:跨克创意工作室
责任印制:杨丽贤

图书在版编目(CIP)数据

大脑思维的逻辑原理 / 赵雄善著. —成都:四川大学出版社, 2005.4

ISBN 7-5614-3055-8

I. 大... II. 赵... III. 逻辑 IV.B81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 041324 号

书 名 大脑思维的逻辑原理

作 者 赵雄善
出 版 四川大学出版社
地 址 成都市一环路南一段 24 号 (610065)
发 行 四川大学出版社
印 刷 成都蜀通印务有限责任公司
开 本 850 mm×1168 mm 1/32
印 张 5.125
字 数 115 千字
版 次 2005 年 5 月第 1 版
印 次 2005 年 5 月第 1 次印刷
印 数 0 001~2 000 册
定 价 20.00 元

版权所有◆侵权必究

- ◆读者邮购本书,请与本社发行科联系。电 话:85408408/85401670/85408023 邮政编码:610065
- ◆本社图书如有印装质量问题,请寄回出版社调换。
- ◆网址: www.scupress.com.cn

内 容 提 要

本书主要阐述了大脑思维的逻辑原理，提出了大脑思维所遵循的三个逻辑定律，即触发定律、合理选择定律和理解定律。为了证明这三个逻辑定律具有可实现性，本书又提出了大脑结构的回路模型和路径模型，并利用大脑的结构模型来解释这三个逻辑定律的实现原理，从而使这三个逻辑定律变得更加形象、生动，大大增强了它们的说服力。

前言

笔者以为，计算机和大脑的主要区别是：计算机中的信息是“死”的，它们总是在被动中被使用；大脑中的信息是具有“生命力”的，它们可以主动积极地进行相互作用。物质世界之所以丰富多彩，是由于物质之间存在着相互作用，这种相互作用被称为力。精神世界之所以丰富多彩，也是由于精神世界的各种信息之间存在着相互作用，这种相互作用被称为触发。

只有世界的各个成员都具有“生命力”，它们能够主动积极地进行相互作用，这个世界才可能是丰富多彩的。在丰富多彩的精神世界中，信息作为精神世界的成员，它们之间也应该存在着主动积极的相互作用。所以，大脑中信息之间的相互作用，是根据它们之间的相互关系而主动进行的，而不是在大脑结构支配下被动地、机械地进行的，这样，大脑中的信息才具有“生命力”。

本书把研究信息相互作用规律的理论，称为大脑思维的逻辑原理。大脑是精神世界活动的载体，只要知道了大脑思维的逻辑原理，就可以反推大脑的结构原理。因此，本书首先讨论了大脑思维的逻辑原理，提出了三个逻辑定律；然后再根据大脑思维的逻辑原理，提出了两个大脑结构的模型，证实了书中提出的大脑思维的逻辑原理具有可实现性。

本书分为以下两部分：

第一部分包括第一章至第五章的内容。这一部分阐述了大脑思维的逻辑原理，提出了大脑思维的三个逻辑定律，即触发定律、合理选择定律和理解定律。

第二部分包括第六章至第十章的内容。这一部分阐述了大脑

的结构模型。第六章至第九章提出了冲动路径整体性假设，并在这个假设的基础上建立了大脑结构的回路模型，用该回路模型详细解释了三个逻辑定律在大脑中实现的原理，即触发定律的实现原理、合理选择定律的实现原理和理解定律的实现原理。第十章提出了另一个假设——冲动路径兴奋易化假设，并在这个假设和冲动路径整体性假设的基础上提出了大脑结构的路径模型，该模型非常简单，而且克服了回路模型中存在的缺点，说明了大脑要实现这三个逻辑定律并不困难。

本书为大脑思维的研究提供了一种全新的观点，一定会在大脑思维研究方面产生相应的影响。但由于笔者能力有限，书中肯定还存在许多不足之处，希望能与大家共同探讨。

笔者好友谢三山老师、王红雁、陈全波、杜娟等，在本书修改和出版过程中提出了很多建议并给予了很大帮助，特此感谢。

本书使用了大量的字符，很多字符在不同的地方代表着不同的意义，请读者注意区别。

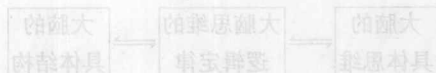
赵雄善 (zxs_sc@163.com)

2004年1月于广元

· 2 ·

引言

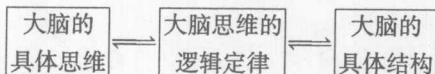
引言



一直以来，依赖与限制是并存的，如果某事物甲依赖于某事物乙，那么甲就必然会受到乙的限制和约束，并且甲对乙的依赖程度越大，它受乙限制和约束的程度也就越大。如果大脑的具体思维直接依赖于大脑的具体结构，那么大脑思维的变化能力，就会受到大脑具体结构复杂程度的制约。如果大脑的具体思维直接依赖于大脑的具体结构，那么大脑的每一种具体思维，都需要有相应的大脑结构规律来响应。这样一来，大脑结构规律的复杂程度，就会随着大脑思维能力的提高而增大。如果大脑思维的变化能力是无穷无尽的，那么这就要求大脑的结构规律也是无限复杂的。现在没有人会怀疑大脑思维的变化能力是无限的，因为人类有着丰富的想像力，能够不断地开拓进取，所以这使我们无法想像思维的尽头在哪里，但是大脑结构规律的复杂程度不可能是无止境的，因为大脑本身是客观存在的。

如果要使事物甲不受事物乙的限制，那么甲就不能依赖于乙。所以，要保证大脑思维具有无穷无尽的变化能力，就必须使大脑的具体思维不直接依赖于大脑的具体结构，使大脑思维的变化能力与大脑结构的复杂程度脱钩。也就是说，大脑的具体结构不能直接左右大脑的思维。大脑思维需要有两个条件同时存在，即大脑结构和大脑中的信息。如果大脑的具体结构不能直接左右大脑的思维，那么决定大脑思维的因素就只能是大脑中的信息。因此，笔者认为，大脑的思维过程是大脑中各种信息之间相互作用的过程，大脑只是为这种相互作用提供了场所而已。大脑中的信息越多，这种相互作用的关系就越复杂。所以，大脑思维的变

化能力是由大脑中的信息来决定的，而与大脑的具体结构没有直接联系。三者之间的关系如下图所示。



在大脑中，信息之间相互作用的规律就是大脑思维的逻辑定律，大脑的具体思维是遵循这些逻辑定律的，而大脑的结构就是保证这些逻辑定律得以实现的。只要大脑能够保证这些逻辑定律得以实现，那么大脑就具有了千变万化的思维能力。由于大脑的结构并不能直接保证大脑的各种具体思维得以实现，而只能保证大脑思维的逻辑定律得以实现，因此，大脑结构规律的复杂程度也不会随着大脑的具体思维能力的提高而增大。这样一来，大脑思维的逻辑定律，就成为了大脑的具体思维和大脑的具体结构之间的桥梁。大脑思维是各种信息之间的相互作用，大脑为这种相互作用提供了场所，为它们的相互作用提供了物质基础，所以大脑的结构会影响各种信息之间的相互作用。为了使各种信息之间的相互作用得以实现，大脑的结构就应该具有相应的规律。

要使大脑能够记忆和区别各种信息，大脑中的信息就必须具有两个特性，即整体性和独特性。大脑中任何一个信息的出现，都不是由单一神经元的兴奋来表达的，而是由多个神经元的兴奋来表达的，这些兴奋的神经元就被称为这个信息的逻辑值。由于每个信息本身都是一个整体，这就要求信息的逻辑值也是一个整体，也就是说，必须保证构成同一个信息的逻辑值的各神经元能够通过某种机制形成一个整体。要使大脑能够区别各种信息，各信息在大脑中的逻辑值必须是互不相同的，这就是信息的独特性。

既然信息的逻辑值具有整体性，那么只要信息的逻辑值中某

一部分产生了兴奋，就会使信息的整个逻辑值都兴奋。也就是说，在某一个信息的逻辑值中，一部分兴奋了，它就会使另外的部分也兴奋，这种现象被称为触发，即信息中先兴奋的逻辑值部分会触发后兴奋的部分，从而使后兴奋的部分也产生兴奋。应该说，触发是信息整体性的体现，只要信息的逻辑值具有整体性，那么就一定存在触发。

在大脑中，所有的信息都是存放在一起的，两个信息越相似，它们的逻辑值在大脑中出现的位置也就越相近。由于大脑中信息整体性和独特性是相对的，这就使信息在触发过程中会出现重组，产生新的信息。比如，一个信息 B_1 的某一个部分 $B_{1.1}$ 与另外一个信息 B_2 的某一部分 $B_{2.1}$ 特别相似，就可以近似地认为 $B_{1.1}$ 与 $B_{2.1}$ 的逻辑值出现在大脑中相同的位置，那么当 $B_{1.1}$ 出现以后， $B_{1.1}$ 可能触发 B_1 ，也可能触发 B_2 。也就是说，当 $B_{1.1}$ 与 $B_{2.1}$ 太相似时，大脑就可能区分不开它们，即 $B_{1.1}$ 相对于 $B_{2.1}$ 的独特性很小。如果 $B_{1.1}$ 触发了 B_2 ，那么原本不应该出现的 B_2 出现了，取代了应该出现的 B_1 ，这就是触发取代。由于触发取代的出现，信息就可以进行重新组合，这也就构成了大脑思维的变化性。

触发和触发取代所遵循的规律被称为触发定律。触发定律能够很好地解释大脑思维的变化性和复杂性。因为触发定律体现的是信息之间的相互作用关系，大脑中的信息越多，它们之间的触发关系就越多，触发和触发取代的机会也就越多，大脑思维的变化就越大、越复杂。

在大脑中，信息会由于相互之间具有触发关系而产生触发，而那些依次被触发的一系列信息就构成了一条触发路线。在任何时刻，大脑中都可能同时存在着许多条触发路线，大脑必须对这些触发路线进行取舍。因为大脑不可能同时意识到多条触发路线的存在，所以说这种取舍就被认为是大脑的意识。

大脑的思维是通过触发来实现的，根据大脑中神经冲动传递的规律可知，信息之间的触发速率应该还是比较缓慢的。也就是说，当大脑中同时存在多条触发路线时，大脑不可能对每条触发路线都进行尝试，然后再进行取舍。大脑必须在这些触发路线同时出现时就进行取舍，而且必须选取大脑认为最合理的触发路线。这就要求大脑在一个信息刚开始兴奋时，就能意识到这个信息以及这个信息将要触发的信息是否合理。这样才能提高大脑思维的效率，也才符合客观实际。这种保证大脑中越是合理的信息越容易被兴奋，就是合理选择定律的内容。

合理选择定律一方面提高了大脑思维的效率，另一方面保证了大脑思维的合理性、准确性和条理性。

人类具有智慧，那是因为人类能够认识自然界的各种规律，能从一般现象中总结出客观存在的规律来，并且能利用人类所掌握的规律来解释各种现象，这实际上就是大脑的归纳思维和演绎思维能力。所以，大脑在思维过程中必须具有产生各种规律信息（表达各种规律的信息）的趋势。

理解既是大脑的一种感觉，又表达了大脑中信息之间的某种逻辑关系。如果说大脑产生规律信息的过程就是大脑在对各种现象进行理解，那么规律信息的出现就能够增加大脑的理解程度。当大脑的思维具有向理解程度增大的方向进行的趋势时，大脑在思维过程中也就具有了产生规律信息的趋势，这实际上就是大脑思维的理解定律。

理解定律表达了大脑思维的一种趋势，也解释了大脑进行归纳思维和演绎思维的过程，揭示了人类智慧的根源。

本书认为大脑思维是各种信息之间相互作用的结果，并根据这一观点提出了大脑思维的三个逻辑定律，即触发定律、合理选择定律和理解定律。这三个定律能够很好地解释大脑思维中存在的各种现象。不同的大脑，它们的具体结构可以是千差万别的，

但其中信息之间的相互作用规律是相同的，这就保证了各个体之间思维的相似性。

本书认为，大脑只是为信息之间的相互作用提供场所，这就使大脑的结构规律不与大脑思维变化能力直接发生关系，这大大简化了大脑的结构理论，即只要大脑的结构能够保证三个逻辑定律得以实现就可以了。倘若如此，就有必要证明：在理论上，大脑具有保证以上三个逻辑定律得以实现的可能性，即三个逻辑定律具有可实现性。如果证明在一定条件下，大脑能够保证这三个逻辑定律得以实现，那么这三个逻辑定律也就具有了存在的依据。

本书为了不直接讨论脑细胞的微观结构和生理功能，以假设的形式直接认为冲动路径具有整体性。可以说这个假设在大脑的微观结构和宏观结构之间架起了一座桥梁。在冲动路径整体性假设的基础上，本书提出了大脑结构的回路模型。这个大脑结构的回路模型，不但能够证明三个逻辑定律具有可实现性，而且可以用来解释三个逻辑定律的实现过程，从而使这三个逻辑定律变得非常形象、生动，这样可以大大增强它们的说服力。

因大脑结构的回路模型具有一些缺点，所以本书又提出了另一个假设——冲动路径兴奋易化假设，并在这个假设的基础上建立了大脑结构的路径模型。该模型非常简单，而且克服了回路模型中存在的缺点，是一个理想的模型。从回路模型和路径模型可以看出，大脑要保证三个逻辑定律得以实现，其实并不困难。大脑结构越容易使三个逻辑定律得以实现，这三个逻辑定律也就越容易成立。

虽然本书的大部分篇幅都是在讲述大脑的结构模型，但笔者从1997年初起笔，到2002年6月基本完成本书，大部分的时间都是在建立大脑思维的逻辑理论。因为笔者深信大脑思维遵循着一套独特的逻辑规律，这些逻辑规律一旦被人们认识，它们就会

成为打开大脑思维之谜的最好钥匙。

应该说本书最大的成功就是意识到了：如果要保证大脑思维具有无穷无尽的变化能力，那么就必须将大脑思维的变化能力与大脑结构复杂程度分隔开来，使大脑的具体思维与大脑的具体结构之间不发生直接联系。其实，在大脑思维的变化能力与大脑结构的复杂程度的关系上，本来就只有两条路可走：第一条路就是将大脑结构规律无限复杂化，实际上就是认为大脑结构是无规律可循的；第二条路就是将它们分隔开来。第一条路肯定是没有尽头的，也会使研究陷入一种水涨船高的恶性循环之中。第二条路就非常简捷、通畅。本书选择了第二条路，不但简化了大脑思维的逻辑理论，而且大大简化了大脑的结构理论，效果非常理想。

随着大脑结构复杂程度的无限复杂化，实际上就是认为大脑结构是无规律可循的；第二条路就是将它们分隔开来。第一条路肯定是没有尽头的，也会使研究陷入一种水涨船高的恶性循环之中。第二条路就非常简捷、通畅。本书选择了第二条路，不但简化了大脑思维的逻辑理论，而且大大简化了大脑的结构理论，效果非常理想。

大脑思维的变化能力与大脑结构的复杂程度分隔开来，使大脑的具体思维与大脑的具体结构之间不发生直接联系。其实，在大脑思维的变化能力与大脑结构的复杂程度的关系上，本来就只有两条路可走：第一条路就是将大脑结构规律无限复杂化，实际上就是认为大脑结构是无规律可循的；第二条路就是将它们分隔开来。第一条路肯定是没有尽头的，也会使研究陷入一种水涨船高的恶性循环之中。第二条路就非常简捷、通畅。本书选择了第二条路，不但简化了大脑思维的逻辑理论，而且大大简化了大脑的结构理论，效果非常理想。

大脑思维的变化能力与大脑结构的复杂程度分隔开来，使大脑的具体思维与大脑的具体结构之间不发生直接联系。其实，在大脑思维的变化能力与大脑结构的复杂程度的关系上，本来就只有两条路可走：第一条路就是将大脑结构规律无限复杂化，实际上就是认为大脑结构是无规律可循的；第二条路就是将它们分隔开来。第一条路肯定是没有尽头的，也会使研究陷入一种水涨船高的恶性循环之中。第二条路就非常简捷、通畅。本书选择了第二条路，不但简化了大脑思维的逻辑理论，而且大大简化了大脑的结构理论，效果非常理想。

目 录

引言	(1)
第一部分 大脑思维的逻辑原理	
第一章 信息	(3)
第一节 信号	(3)
第二节 记忆程度	(5)
第三节 子信息	(6)
第二章 触发定律	(9)
第一节 触发能力与被触发能力	(9)
第二节 相仿取代	(12)
第三节 相似取代	(15)
第四节 触发定律的意义	(18)
第五节 镜效应	(20)
第六节 自联	(23)
第三章 合理选择定律	(27)
第一节 标准信息	(27)
第二节 大脑思维路线	(30)
第三节 合理选择定律	(32)
第四节 合理选择定律的意义	(35)
第五节 情感信号的步长	(38)

第四章 理解定律	(41)
第一节 相关信息群	(41)
第二节 理解定律	(43)
第三节 利用率层次图	(45)
第四节 大脑思维的方向	(48)
第五节 理解定律的意义	(50)
第五章 人类智慧	(54)
第一节 语言子信息	(54)
第二节 信息的交流和积累	(57)
第三节 创新	(59)
第四节 宗教神话与自然科学	(60)
第二部分 大脑的结构模型	
第六章 冲动路径整体性假设	(65)
第一节 元	(65)
第二节 冲动回路	(68)
第三节 信号的逻辑值	(72)
第四节 冲动路径整体性假设	(73)
第五节 回路的记忆公式	(75)
第六节 信号的记忆程度	(81)
第七节 信号逻辑值的形成规律	(83)
第八节 递质作为记忆物质的可能性	(85)
第七章 触发定律的实现原理	(88)
第一节 旁触发的实现原理	(88)
第二节 活跃路径	(90)

第三节	直触发的实现原理	(92)
第四节	同号异值的产生原理	(94)
第五节	次子信号	(97)
第八章	合理选择定律的实现原理	(100)
第一节	冲动型回路和记忆型回路	(100)
第二节	回路相连抑制	(103)
第三节	情感子信号	(105)
第四节	标准信息的作用原理	(106)
第五节	合理选择定律的实现原理	(111)
第六节	合理选择定律实现的意义	(114)
第七节	意识	(115)
第九章	理解定律的实现原理	(118)
第一节	回路兴奋	(118)
第二节	冲动逃溢	(120)
第三节	自联路线的兴奋	(122)
第四节	理解定律的实现原理	(126)
第五节	大脑思维方向的原理	(128)
第六节	大脑结构的回路模型	(132)
第十章	大脑结构的路径模型	(134)
第一节	冲动路径兴奋易化假设	(134)
第二节	大脑结构的路径模型	(136)
第三节	记忆程度	(138)
第四节	触发	(140)
第五节	情感信号	(142)
第六节	路径模型的意义	(144)

第一部分

大脑思维的逻辑原理

纷繁复杂的大脑思维就像是一个让人难以触摸的神秘世界，大脑思维的变化性、复杂性是难以言尽的，但这并不意味着大脑思维是无规律可循的。本书认为，大脑思维主要遵循着三个定律——触发定律、合理选择定律和理解定律。

所谓大脑思维的逻辑原理就是描述大脑中各种信息相互作用机制的理论。大脑中的各种信息，可以根据它们之间的触发关系、记忆程度、情感子信号的不同而相互作用，并表现出一定的规律，这就是大脑思维的逻辑定律。

