

图书在版编目 (CIP) 数据

大脑的记忆/朱春伟主编.—长春: 吉林大学出版社,
2010.10

ISBN 978-7-5601-6526-4

I. ①大… II. ①朱… III. ①记忆术-研究 IV. ①
B842.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第200090号

书 名: 大脑的记忆——关于大脑记忆功能的探索

作 者: 朱春伟 著

责任编辑、责任校对: 刘子贵

吉林大学出版社出版、发行

开本: 880×1230 毫米 1/32

印张: 3.25 字数: 60 千字

ISBN 978-7-5601-6526-4

封面设计: 创意广告

长春市日升印务有限公司 印刷

2010 年 10 月 第 1 版

2010 年 10 月 第 1 次印刷

定价: 15.00 元

版权所有 翻印必究

社址: 长春市明德路 421 号 邮编: 130021

发行部电话: 0431-88499826

网址: <http://www.jlup.com.cn>

E-mail: jlup@mail.jlu.edu.cn

前 言

关于大脑的记忆、思维、梦、心理等功能的奥秘，到目前为止仍是一个未被完全认知的领域。大脑要认识大脑，思维要理解思维，这本身是一件比较困难的事。假如有一天，完全研究清楚了大脑这些神奇功能的奥秘，对人类将会有极大的帮助。二十多年前，我成了医学院的一位学生，学习了人体组织结构组成，尤其是学习大脑中枢神经组织结构特征时，对大脑神奇的活动功能表现产生了浓厚兴趣：不断地思索大脑是如何记忆的；大脑是如何发挥出记忆功能的；记忆后的信息是如何活动的；记忆与思维、梦、心理、行为之间是怎样错综复杂的关系；大脑所表现出的许多常识性的现象如何去解释认知，例如：一个字的书写方式千变万化后仍能认得；一句话的发音千差万别后仍能听懂；再次接触已经发生了一定程度变化的人、事、物仍能识别；到一个从未去过的陌生地方后仍能顺利返回……笔者经过不断地思考和探索，从物质决定意识这个最基本的观点出发，结合大脑神奇的功能体现及组织结构特点，进行大胆推测和抽象，遂形成了《大脑的记忆》一书的基本观点，即用大脑中储存信息的最小物质单位（记忆元）来解释大脑的记忆、思维、梦、心理等

意识活动现象，并请教了有关专家学者，可是都不能给我一个对还是错的明确答复。

二十多年来，一直觉得《大脑的记忆》中的观点和见解比较新颖，比较有创新意识，能够用它来解释大脑所表现出的种种功能现象，但缺乏具体的实验依据。可我觉得大脑所表现出的种种功能，就是理论的依据，自我就是最好的研究对象和实验依据。对一个未被完全认知的领域，要勇于探索，不论提出的观点正确与否，都将为最终能正确认识发挥借鉴作用，然后再用具体的实验来检验理论的正确与否，因此也就一直坚持到现在。据我所知，到目前为止，还没有一个完整的理论能够解释清楚大脑是如何进行记忆、思维的，梦、心理活动是如何产生的。《大脑的记忆》就是对这些问题进行探讨和推测。历经二十多年的思索，《大脑的记忆》的内容不断完善，为了更好地理解相关内容，又写了“《大脑的记忆》相关问题解答”。在“《大脑的记忆》相关问题解答”中，提出七十个与记忆相关的问题，并用简明的语句作了解释。

由于知识面局限，以及认知上可能存在偏差，书中可能存在用词不准确、观点偏颇甚至可能错误之处，恳请有识之士能给予指正。

目 录

第一章 记忆和“记忆元”	1
第一节 “记忆元”的概念	1
第二节 记忆的特征	5
第三节 记忆的类型	11
第二章 记忆和思维	17
第一节 思维的概念	17
第二节 思维的类型	19
第三节 思维的特征	22
第三章 记忆和梦	27
第一节 梦的概念	27
第二节 梦的特征	29
第三节 梦的分析	34
第四章 记忆和心理活动	36
第一节 心理活动的概念	36
第二节 心理活动的类型	40

第三节 心理、思维的正常和异常	42
第五章 记忆和意识、物质	47
第一节 记忆和意识	47
第二节 潜意识	49
第三节 意识和物质	51
《大脑的记忆》相关问题解答	52
1 记忆	53
2 “记忆元”	53
3 “记忆元”网络	54
4 具有活性的“记忆元”网络	55
5 去极化	56
6 动作电位	56
7 复极化	56
8 感知域	57
9 感知阈	57
10 感知度	58
11 直接感觉	58
12 间接感觉	59
13 记忆的永久性	59
14 记忆的遗忘性	60

15	记忆的局限性	61
16	记忆的模糊性	62
17	视觉记忆	63
18	听觉记忆	64
19	有意记忆	64
20	无意记忆	64
21	形象记忆	65
22	抽象记忆	65
23	短时记忆	66
24	长时记忆	66
25	低级记忆	66
26	高级记忆	67
27	思维	67
28	思维的诱导	68
29	思维的速度	69
30	第一状态思维	69
31	第二状态思维	70
32	第三状态思维	71
33	潜思维	71
34	创造性思维	71

35	形象性思维	72
36	抽象性思维	73
37	无意性思维	73
38	有意性思维	74
39	直接思维	74
40	间接思维	74
41	异常思维	75
42	正常思维	75
43	正确思维	76
44	错误思维	76
45	梦	76
46	梦的诱导	77
47	梦的离奇性和虚幻性	78
48	梦的遗忘性和回忆性	79
49	梦的创造性和预见性	80
50	梦的真实感	81
51	梦语、梦游	81
52	梦的分析	82
53	心理活动	83
54	心理活动的体现	84

55	心理活动的本质	84
56	第一状态心理活动	85
57	第二状态心理活动	85
58	第三状态心理活动	86
59	第四状态心理活动	87
60	正常心理活动	87
61	异常心理活动	88
62	心理分析	88
63	意识	89
64	意识的基本元素	89
65	显意识	90
66	潜意识	90
67	潜能	90
68	语言、文字	91
69	人脑、电脑	92
70	显物质世界和隐物质世界	93

第一章 记忆和“记忆元”

第一节 “记忆元”的概念

记忆过程，也就是大脑获取信息并储存信息的过程。记忆是通过信息作用于机体的各感觉系统来实现的。这些感觉系统包括视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉及本体感觉等等。如果人体的各感觉系统完全失去感觉作用，那么记忆也就成为无源之水、无本之木了。周围环境和自身环境的各类信息作用于各自的感觉系统后，在各感觉器官的感觉细胞作用下，通过复杂的生理效应，各种信息就转化为相应的神经冲动。神经冲动沿着各自的传导通道到达各自的感觉神经中枢，再通过复杂的生物效应，以一定的物质形式在具有储存信息功能的神经细胞上储存。这种储存信息的物质单位（信息的载体），我把它命名为“记忆元”。

“记忆元”是大脑神经中枢储存信息的最小物质单位。它可能以具有记忆功能的蛋白质为基础并作为主要构成部分，与核糖核酸有关，具有复杂的组织结构，通过结构的改变和复原参与记忆的活动，从而实现记忆的价值。

“记忆元”活动时就释放出神经冲动。释放出的神经冲动与当初形成时传入的神经冲动是相同的。“记忆元”的活动是通过结构的改变来实现的（通过去极化、动作电位、复极化等过程），这种改变需要消耗能量。“记忆元”释放一次神经冲动后，又马上恢复到原来的结构状态。当然，复原过程也消耗能量。因此，“记忆元”本身的物质基础不会有任何改变，它可以反复地无数次地参与大脑的信息处理活动。

“记忆元”一旦形成，它是不会消失的。因为它是一种物质，会永久地存在于大脑的中枢神经细胞上。只有当“记忆元”所在的神经细胞正常功能发生障碍时，“记忆元”的活动功能才丧失。在通常情况下，在没有其他神经冲动传入和自身的活性不是很强的状态下，通过抑制性传递系统，“记忆元”不释放出神经冲动，因而也就不参与大脑神经中枢的信息处理活动，但保存着储存的信息。

“记忆元”是大脑中储存信息的最小物质单位，也就是最小的信息载体，或者说是信息码，它与各感觉系统的感觉细胞的感知度相对应。大脑中有无数个“记忆元”。单个的“记忆元”活动没有太大的价值，它仅是构成有价值的信息的一个“点”。只有无数个“记忆元”参与活动，出现网络式的活动状态，形成一个连续的生物电流，达到了大脑的感知阈，所对应的对象被表达出来，才表现为一条有价值的信息。

“记忆元”是随着与记忆有关的各组织器官发育完善而形成的，也就是说“记忆元”在各组织器官发育完善时，已经

存在于大脑神经中枢中具有储存信息功能的神经细胞上了。这与平常所说的“记忆”是两个概念，以后的“记忆”主要是形成具有活性的“记忆元”网络。也可以说是进行信息的编码，这才是记忆的真正过程。

大脑中有无数个“记忆元”。这些“记忆元”不是杂乱无章毫无规律地存在于大脑中枢神经细胞上，而是有规律并且呈对应关系存在的，这是由大脑组织结构特征决定的。由感觉系统传入的神经冲动到达各自的感觉神经中枢，在相应的神经中枢具有储存信息功能的神经细胞上储存。也就是说，通过视觉系统获得的记忆信息存在于视觉神经中枢；通过听觉系统获得的记忆信息存在于听觉神经中枢；通过嗅觉系统获得的记忆信息存在于嗅觉神经中枢，如此等等。

各感觉神经中枢储存信息的神经细胞上的“记忆元”不是孤立地参与信息处理活动，而是作为一个整体共同参与信息处理的。“记忆元”所在的神经细胞通过各种联络方式（如轴突—树突、轴突—胞体、树突—树突、树突—胞体等等）及大脑中具有联络功能的神经细胞，把一侧大脑中所有的“记忆元”直接或间接地联络在一起，而左右大脑通过胼胝体的作用来联结。通过各种联结方式，就可以使单个孤立的“记忆元”成为具有活性的“记忆元”网络。因此，大脑中不存在绝对孤立的“记忆元”，而是构成一个储存信息的整体和记忆的信息库。

“记忆元”间各种联结关系的结构本来就存在，但它们相

互间不开通，两个“记忆元”间就不具有活性。当信息通过感觉系统作用于大脑神经中枢的神经细胞的神经纤维上后，达到大脑的感知阈，此时大脑感知到，同时开通对应的相关的“记忆元”间的联结，也就形成了具有活性的“记忆元”网络，对应的信息也就被储存了。

周围环境和自身环境的各种信息不断地作用于各感觉系统，大脑便不断地获得信息和储存信息。其实这个储存信息的过程，本质上是形成具有活性的“记忆元”网络的过程，或者说是进行信息的编码过程。因为构成信息的“点”（“记忆元”）早已存在于中枢神经细胞上了，“记忆元”在各感觉系统的组织、器官发育完善时就存在了。当相同的信息再次刺激后转化成的神经冲动传入大脑，大脑感知到信息的刺激时，同时也启动相对应的“记忆元”的活动，或者增强相对应的“记忆元”的活性，或者增加了网络联系，使“记忆元”的活动机会增多。当相同的“记忆元”网络再次活动时，达到大脑的感知阈，就形成了记忆的重现；当形成新的具有活性的“记忆元”网络时，大脑中就储存了新的信息，记住了新的东西，这就是所谓的记忆。

一个信息能得以完整的储存，是由来自不同的感觉中枢的神经细胞上的无数个相关联的“记忆元”通过纵横交错、纷繁复杂的联络，形成具有活性的“记忆元”网络来实现的。例如对一个人言行举止的记忆，他（她）不是像一张画那样存在于大脑中，而是由无数个相关“记忆元”构成复杂的具

有活性的网络来实现的。即使对简单的“1”的记忆，也包含着对它形象的记忆、空间结构的记忆、色彩的记忆、各种发音的记忆、各种含义的相关记忆等等，这些记忆都由各自相关的无数个“记忆元”来实现的，而这些“记忆元”或者具有活性的“记忆元”网络片段（也可称为信息片段）则早已存在于大脑中枢神经组织中具有储存信息功能的神经细胞上了。对记忆内容的理解和认识，尤其是对语言文字的理解和认识，要把具体的记忆内容放在人类历史发展长河中加以考察和比较，探索具体记忆内容的来由以及它的过去和现在，只有这样才能认识和理解具体记忆内容的意义及价值。

第二节 记忆的特征

客观事物、感知域、感知阈、感知度、直接感觉、记忆、记忆再现时的感觉等等，它们之间关系极为复杂。正确理解它们之间的关系，有助于对记忆本质的正确认识和理解。记忆是大脑的功能体现，是大脑对周围环境和自身环境各类信息刺激后的反映。人类大脑所表现出的记忆功能，有它固有的特征，下面就记忆的特征，展开简要的探讨。

一、记忆的永久性

信息一旦在大脑中中枢神经细胞上得到储存，它是不会消失的，会永久地保存，这就是记忆的永久性。因为记忆是以

一定的物质形式存在于大脑中枢神经细胞上的，构成储存信息的最小物质单位——“记忆元”在各组织器官发育完善时就已形成，此后的记忆主要是形成具有活性的“记忆元”网络，当然也是永久地存在。如果记忆仅是短暂的，不是永久性的，那么记忆也就不叫做记忆了。

二、记忆的遗忘性

不少人都遇到过这种情况，一些原来已被牢牢记住的信息，或者刚刚接触过的事物，我们却怎么都回忆不起来，这就是记忆的遗忘性。记忆的遗忘性，其实是记忆的再现发生了困难，并不是已经记住的信息真的遗忘掉了。

如上所述，记忆遗忘性的发生，不是已经记住的信息（客观事物的替代物——载体）在大脑中消失了，而是储存信息的“记忆元”活动（主要是“记忆元”网络的活动）发生了困难造成的。具有活性的“记忆元”网络形成是一个复杂的过程。那些结构不完整、自主活动性低、网络结构不发达的“记忆元”网络，自身较难活动（本质上是不能产生动作电位的）；或者不能被外来的神经冲动所启动。“记忆元”网络不活动，那么记忆也就不能再现了。有时即使“记忆元”网络发生了活动，产生了生物电流（神经冲动），如果达不到大脑的感知阈，那么曾经记住的信息还是不能被大脑感知到。另外，大脑中枢神经组织中，存在着兴奋性系统和抑制性系统。如果抑制性系统强于兴奋性系统，那么记忆也较难以再

现。这些都是记忆遗忘性产生的原因。此外，记忆力的衰退跟记忆的遗忘性密切相关，也跟神经细胞的衰老尤其是具有联络功能的神经细胞的衰老相关。

一时回忆不起的人、事、物，如果通过冥想苦思，或者通过相关人事物的联想、再刺激等，片刻之后或者过段时间，被遗忘的人事物又可以被回忆起来。

三、记忆的局限性

记忆是机体各感觉系统对周围环境和自身环境信息刺激的反映。但是，机体各感觉器官不是对所有的刺激都能作出反应的，只能对发生效应的信息的刺激作出反应并转化为神经冲动，并在大脑中得到储存。不能发生效应的信息的刺激是不能转化为神经冲动，也就不能获得储存。因此，记忆是有局限性的。

机体的感觉器官只能对感知域内的信息的刺激产生记忆作用。机体从诞生一直到死亡，所记忆的信息都是感知域内的，每一种机体在它存在期间都具有相同的感知域和相同的感知度。同一种族的生命体具有相同的感知域及感知度，这是由于他们具有基本相同的组织结构特征所决定的，而且也是同种生命体可以相互认知相互交流的根本原因。

视觉系统只能对可见光波产生效应，超过这个范围的波作用于视觉系统是不能产生效应的，因而也不能得以储存。听觉系统只能对 20~20000 赫兹的声波产生效应，超过这个

范围的刺激，同样不能产生效应和得以储存。其他各感觉系统也存在类似的情况，这是由机体的组织结构特征决定的。因此，机体各感觉系统只能对极少数周围环境和自身环境信息的刺激产生效应，并获得储存，这就决定了记忆是有局限的。

由于机体各感觉器官感觉能力（范围）的限制，造成了记忆的局限性。但是，大脑中枢神经组织的信息是以具有活性的“记忆元”网络的形式存在的，大脑中有无数个构成信息的最小单位——“记忆元”，从理论上可以形成无数个具有活性的“记忆元”网络。因此，大脑可以储存的信息是无限的。另外，人（类）是一个具有自主能力的高级生物体（群体），能够借助于一定的手段，把各感觉器官不能感觉的信息转化为能够感觉到的范围内，从而得以记忆。因此，大脑记忆的信息及对客观事物的认知水平可以不断深入、不断发展，是永无止境的，这也是人类之所以不断发明创造的根本原因。

大脑中“记忆元”的数量，从理论上讲，可以通过计算获得：感觉系统的感知域除以感知度，即是该感觉系统的“记忆元”数目。所有感觉系统的“记忆元”总和，就是大脑中“记忆元”的总数。但它远远小于140亿，因为大脑中枢神经组织的神经细胞总数才140亿个。“记忆元”好比是0~9这十个阿拉伯数字。0~9可以组成无限个数；同样，大脑中的“记忆元”通过形成具有活性的网络结构（信息编

码)所表达的信息也是无限的。当然,这是个极其复杂抽象的过程。

四、记忆的误差性

大脑中储存的信息再现时(本质上是“记忆元”网络活动时释放出的神经冲动达到大脑的感知阈)所呈现出来的形象,与记忆的对象(被储存的信息)直接作用于机体各感觉器官后在大脑中所呈现出来的形象,总是存在着差异。即使闭上眼睛回忆刚刚通过视觉系统而获得的记忆对象,或者回忆已经被牢牢记住的对象,两者仍然有着差异。大脑中呈现出的对象总是不那么精确,这就是记忆的误差性。

记忆误差性的产生,与“记忆元”的形成过程和“记忆元”网络的活动过程有关。“记忆元”是构成具体信息的一个“点”。当无数个“记忆元”(信息的“点”)形成具有活性的“记忆元”网络时,才表现为一个被记忆的信息。“记忆元”形成时,有极小部分神经冲动被过滤掉了,当它活动时释放的神经冲动(动作电位)与当初传入的神经冲动存在极微小的差异。例如:听觉系统能对 $20\sim 20000$ 赫兹的声波刺激产生效应,它是连续的。如果“记忆元”是以千分之一赫兹为单位来储存信息,那么两者之间的声波刺激所形成的神经冲动就被过滤掉了。由于信息直接作用于感觉器官时产生并达到大脑感知阈的神经冲动,与相应的“记忆元”网络活动时产生并达到大脑感知阈的神经冲动,两者的神经冲动存在着