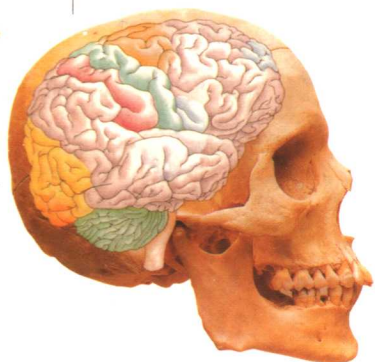


江 苏 科 学 技 术 出 版 社

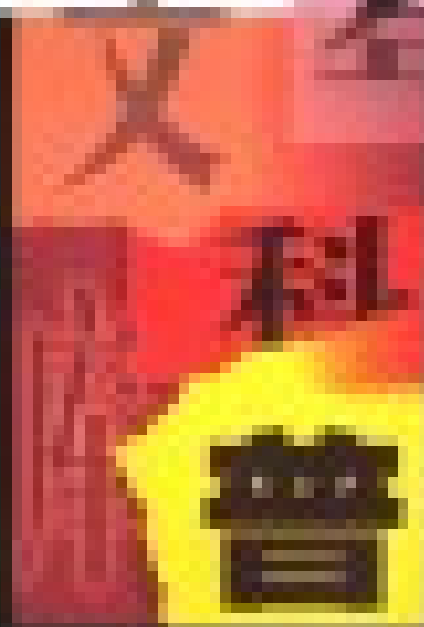
朱长庚 赵仲龙 李宗元 / 编著

DANGDAIQINGNIAN KEPUWENKU

脑 海 探 奇



脑海探奇



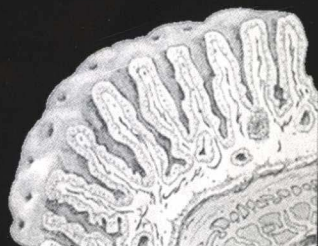
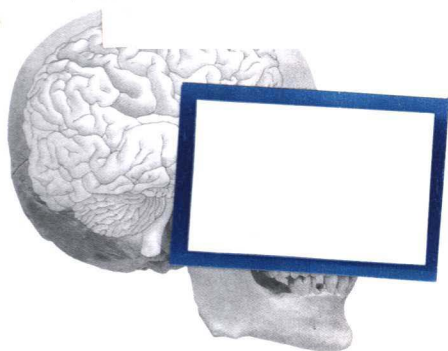
江 苏 科 学 技 术 出 版 社

朱长庚 赵仲龙 李宗元 / 编著

DANGDAIQINGNIAN

KEPUWENKU

脑 海 探 奇



图书在版编目(CIP)数据

脑海探奇/朱长庚等编著. —南京:江苏科学技术出版社,
1999

(当代青年科普文库)

ISBN 7-5345-2807-0

I. 脑… II. 朱… III. 脑-普及读物 IV. R322.81-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 24034 号

当代青年科普文库

脑海探奇

编 著 朱长庚 赵仲龙 李宗元

责任编辑 俞朝霞

出版发行 江苏科学技术出版社
(南京市中央路 165 号,邮编:210009)

照 排 南京展望照排印刷有限公司
印 刷 山东新华印刷厂

开 本 850mm×1168mm 1/32

印 张 4.625

插 页 4

字 数 108 000

版 次 2000 年 3 月第 1 版

印 次 2000 年 3 月第 1 次印刷

印 数 1—5 000 册

标准书号 ISBN 7—5345—2807—0/Z·449

定 价 7.00 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

出版一套面向广大青年的科普图书,是许多地方科技出版社萦怀已久的愿望,但是由于种种原因,一直没有哪一家出版社独自将之付诸实施,这常常让我们引为憾事。1995年,新闻出版署确定了《当代青年科普文库》为国家“九五”出版重点选题,才使我们有希望通过联合出版的方式了却大家的夙愿。

今天,世界处在科学技术飞速发展、社会生活瞬息万变的时代。处于高科技时代的青年人,通过耳濡目染或者孜孜以求,已经打开了曾经狭窄的眼界,而从各种不同的途径汲取知识,丰富自己,以求得多元的而不是单一的知识结构。将会影响21世纪人类命运和前途的高新科学技术知识,便成为他们涉猎的热点。青年人清醒地认识到,21世纪是青年人的世纪,他们背负着时代赋予的重大责任,而科学技术知识恰恰能开发他们担负起这种责任的巨大潜能。

地方科技出版社承担着向青年系统地进行科学普及教育的重要任务,这是具有使命性的任务。科学普及事业直接影响着社会进步和民族兴衰。翻开历史的卷页,许多事实都证明,科学技术对社会的影响既取决于科学技术的发展水平,又取决于科学技术被公众理解的程度,所以说,科学普及与一切科学活动、科学成就具有等量齐观的价值。我们注意到,由于现代科学技术发展迅速,知识更新日益加快,自然科学的各分支学科之间、自然科学与社会科学之间的融合愈加紧密,再像过去那

样仅向青年人介绍一般的科学常识已经不足以提高他们的科学文化素质。因此,《文库》除介绍了当代科学技术的重要知识内容,并竭力避免浮光掠影地粗浅描述外,还十分注重一定层次的整体描述,企望以此引导青年朋友改变传统的、陈旧的思想观念,确立新的科学理念、科学精神、科学方法和科学的思维方式。

在人类社会发 展进程中,科学技术从来不是孤立存在的,它是社会文化的重要组成部分。今天,人们越来越重视科学技术的文化意义,这对当今社会的进步具有重大意义。我们力求把科学技术放到大的文化背景中,采用合理的文化观念描述人类、自然、社会相互间的关系,使当代青年从单纯了解科学技术事实的局限中解脱出来,看到科学技术更为广阔和动人的图景。

《当代青年科普文库》的前期准备工作进行了将近两年,总体策划工作组在广泛调查研究的基础上,拿出了选题设想和文库整体编辑方案,之后多次进行了充分的讨论并召开专家论证会,确定了最后的选题编辑方案,这一方案经过地方科技出版社社长、总编年会通过后才正式加以实施。参加这一工程的共有 27 家地方科技出版社。

在《文库》即将全部付梓之际,我们倍觉欣慰。与此同时,我们对在《文库》策划、编辑、出版过程中,给予关心和支持的中宣部出版局、新闻出版署图书司和中国版协科技委员会的领导表示敬意和感谢;对应邀担任《文库》顾问的各位领导和科学家表示诚挚的谢意;对在很短的时间内编写出高质量稿件的各位作者表示衷心的感谢;对承担《文库》编辑、出版工作的各地方科技出版社的领导、责任编辑致以深切的慰问。作为跨世纪的大型科普书,这是我们奉献给当代青年的一份礼物,希望他们能够喜欢这份礼物。

中国出版工作者协会
科技委员会地方工作部
1999 年 6 月

认识我们的脑.....	(1)
天壤之别的人脑与动物脑	(1)
左右并不对称的大脑	(3)
脑的大小与智力	(5)
人脑和电脑谁更聪明	(6)
脑是实心的还是空心的	(7)
抽脑脊液会不会变傻	(9)
大脑和脊髓的“外衣”	(10)
保护“中军帐”的“屏障”	(12)
名噪一时的颅相学	(13)
生命的主宰.....	(15)
用神经元编织的“因特网”	(16)
神经的“元件”——神经元	(18)
能“绝缘”的神经胶质细胞	(20)
星罗棋布的神经核团	(21)
错综复杂的信息网络	(22)
传播信息的“接力站”	(25)
精密准确的反射弧	(27)
奇妙的绝缘体——髓鞘	(29)
周围神经的“驿站”	(31)

当代青年科普文库

五花八门的“神经递质”	(32)
多种信息的共同传递	(34)
脑室中的神经细胞	(35)
很少发生肿瘤的神经细胞	(37)
精巧的神经回路	(38)
神经活动与生物电	(39)
巧夺天工的离子通道	(41)
信息的“接收站”	(42)
信息传导的“邮递员”	(44)
神经活动谁主沉浮	(45)
兴奋与抑制	(47)
“充耳不闻”的秘密	(48)
发现神经通路的方法	(49)
神经元的化学性质怎样确定	(52)
强大的神经科学研究手段	(53)
 丰富多彩的感觉世界	 (56)
完美无瑕的视觉感受器	(56)
脑的视觉中枢	(58)
“眼观六路”的秘密	(60)
看书与朗读	(61)
瞳孔反射——重要的生命体征	(62)
眼睛里容不得沙子	(63)
夜盲症的来龙去脉	(64)
不会辨别颜色的人	(66)
盲人怎样阅读	(67)
精巧的听觉感受器	(67)
听传导的两条道路	(69)
听觉过敏	(70)
听觉与语言	(71)

“十聋九哑”的秘密	(72)
耳朵生病泪减少	(73)
巧妙的平衡觉感受器	(74)
佳肴美味知多少	(75)
舌头的本领	(76)
鼻子如何辨香臭	(77)
久入芝兰之室不闻其香	(78)
内脏感觉的传送	(80)
截瘫后的感觉丧失	(80)
躯体痛和内脏痛	(83)
“牵涉性痛”	(84)
麻醉药的奥秘	(85)
针刺镇痛的原理	(87)
 指挥若定的运动功能	 (89)
锥体系和锥体外系	(89)
“上单位神经元”和“下单位神经元”	(92)
小脑的功能	(93)
神经怎样支配肌肉	(95)
不随意的骨骼肌的运动	(96)
神经如何支配心肌	(97)
什么是“植物性功能”	(98)
交感神经和副交感神经	(99)
大脑的“边缘系统”	(101)
自主神经不“自主”	(101)
生命中枢在哪里	(102)
正常血压的维持	(103)
心跳速度的维持	(105)
也说“生物钟”	(106)
睡眠的调控	(108)

脑内的睡眠物质	(109)
身心疾病	(110)
天冷时的鸡皮疙瘩	(111)
喝水与排尿	(112)
尿崩症的原因	(114)
截瘫与尿潴留	(115)
椎间盘脱出与下肢疼痛	(116)
食物中毒与呕吐	(117)
巨人与侏儒	(118)
人类走出混沌	(121)
超越时空的进化过程	(121)
鬼斧神工说“分化”	(123)
从器官移植到“脑移植”	(124)
“换头术”的前景	(125)
断肢再植与神经再生	(126)
“无脑儿”之谜	(127)
脑的寿命有多长	(128)
让截瘫病人站起来	(129)
“望梅止渴”	(130)
梦的奥秘	(131)
情绪行为的中枢	(133)
学习记忆的物质基础	(134)
脑成像术	(136)
计算机辅助透射 X 射线断层扫描仪 (CT)	(136)
计算机辅助正电子发射断层扫描术 (PET)	(137)
磁共振成像术 (MRI)	(137)

认识我们的脑

脑是如何工作的？它每天在做什么？这些问题一直困扰着人类，向人类发出挑战。古希腊人曾认定脑是灵魂的理想栖身地，为此他们设立了严格的戒律，禁止吃任何动物的脑。这个离奇推论，终被生理学家和解剖学家所推翻，因为他们发现，确实有连接物从眼导向脑。随着观察的深入，人们断定，脑是思维的发生地。

到了科学如此发达的今天，即便笃信不朽灵魂的人也不再期望在脑内找到灵魂。人类的脑，已被公认为我们全部思维和情感的掌管者，它本身已成为一个最撩人的谜团。

■ 天壤之别的人脑与动物脑

作为“万物之灵”的人，在形体上不如许多动物高大；也没有狮子、老虎那样的奔跑速度；人的嗅觉远远不如狗灵敏；人的眼睛没有鹰隼敏锐；即使是游泳世界冠军，在水里也不会像鱼儿那样游得自由自在；如果没有飞行器的帮助，人不能像鸟儿那样在空中高高飞翔……

在许多技能方面,人不如某些动物。但是人却能成为地球的“主宰”,“凌驾”于任何一种动物之上,其根本原因就是由于人类具有高度发达的脑。

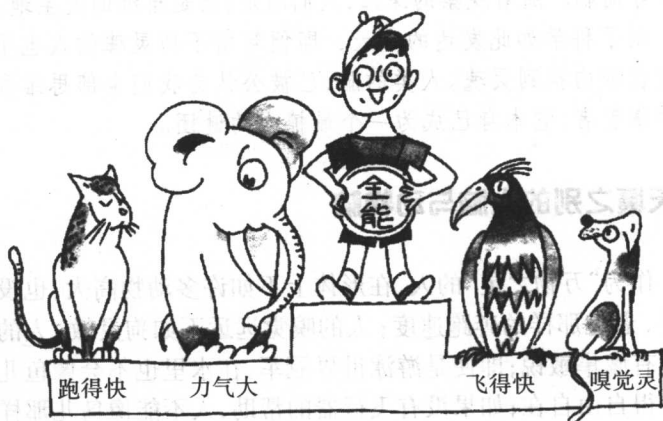
人脑的体积并不太大,但其结构的复杂性和功能的完善性,却让其他任何动物甘拜下风。

不同动物的脑,根据种系发生过程的高低,有的是网状,有的是链状,有的则是节状,而人类已经发展成为管状神经系统。人的大脑皮层也同样得到了高度发展,新皮质已经占全部皮质的90%以上,成为机体活动的最高调节器。

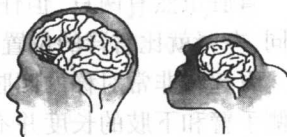
如果切除了鱼和蛙的大脑半球,它们的行为几乎不发生什么变化;但是如果切除了狗的大脑皮质,它就失去了觅食和防御的基本功能;而人类如果没有大脑皮质,就会出现严重的障碍。

还有一条重要的原因,就是人脑的质量,占全身的比例最高。

例如,大象的脑,如果按总的质量来说,比人的脑重5倍。但是,大象脑的质量,只占整个身体质量的 $1/500$,而人脑占全身质量的 $1/40$ 。



更重要的是,人脑的结构和功能,达到了登峰造极的发展。大鼠大脑皮质的面积大小相当于一张邮票,黑猩猩的相当于一张标准打印纸,而人的大脑皮质面积



是黑猩猩的4倍,达2200平方厘米。这是因为人的大脑皮质有许多紧密折叠,构成复杂的“沟”和“回”,皮质的各层细胞高度分化,能够从事高度有序的思维。在长期的进化过程中,人类有了语言、思维和意识功能,这也是其他任何动物所无法比拟的。

因此,人具有创造的能力,能够认识世界和改造世界,而动物只能在无比强大的人类面前“俯首称臣”。

■左右并不对称的大脑

从艺术的角度来看,图形的对称是一种美。

看一看我们的周围,不仅是植物,而且许多动物的身体结构,也都是左右对称的。

你看,鸟儿有一对翅膀,哺乳动物有对称的四肢。

从外表上看,人体也是左右对称的。甚至包藏在颅骨中的大脑也分为左右两个半球。

左右两侧半球是否真的完全对称呢?

让我们一起仔细观察人体的解剖图:

人的肺脏虽然有左右之分,但是左侧的肺有两叶,而右侧的肺却有三个肺叶;

人体的许多脏器,只有孤单的一个,比如心脏就只有一个,位置也不在正中线上,而是稍稍偏向左侧;

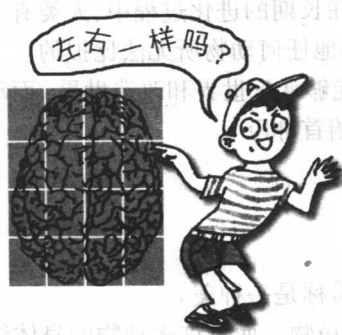
位于腹腔中的肝脏、胃、肠、胰脏等消化道的器官,并不成双成对;

肾脏虽然有两只,但仔细观察,它们的形态和位置并不完全相同,左肾就比右肾的位置稍高;

看起来非常对称的四肢,如果精确测量后就会发现,原来左右侧手臂和下肢的长度并不相等。

我们再重新观察人脑,左右两侧的沟回并不相同。

在显微镜下观察,可以发现,左右两侧大脑内部的细胞构筑同样也不对称。所以,它们的功能也就有了左右差异:



左侧的大脑半球管理语言、文字的感知和表达;右侧半球执掌对音乐旋律、几何图形的理解和时空概念。

两侧半球各有优势(即所谓“优势半球”),但是彼此分工协作。例如有的人以使用右手为主,而有些人则是“左撇子”。习惯使用右手的人,他的运动中枢主要在左大脑半球;而“左撇子”们的运动中枢则主要在右半球。

为什么人体结构(包括脑)左右不对称呢?

这是在长期的进化和发育过程中形成的,是由环境因素和个体生存的需要所决定的。

正像过河需要桥一样,两侧大脑半球之间的联系也要通过一座“桥”。这座“桥”的名字称为“胼胝体”。是它将两侧大脑半球的相应神经纤维联结起来,并且使两者之间能够进行信息交流,从而保证了两侧皮质活动的精密、协调和统一。如果胼胝体被切断,那么两侧大脑半球就会“分裂”,失去联系的两半球就会各行其是,这就是所谓“分裂脑”。在进行动物实验的时候,可以制作出这种“分裂脑”。

■脑的大小与智力

人脑是生物长期进化的产物。在当今的地球上,人脑的结构和功能,已经达到“登峰造极”的地步。

常听人们说,“脑袋大的人聪明”,果真如此吗?

解剖学家研究过,人脑的平均重量为 1 360 克,大约有 100 多亿个神经细胞。但是人与人之间的个体差异却是很大的。

19 世纪的俄国,有一位著名作家屠格涅夫。他去世后,医生对他的遗体做了病理解剖,称量其脑重为 2 012 克;而同时代的另一位著名法国作家弗朗西斯,脑重只有 1 017 克。



所以,单凭大脑的质量去解释他们的成就,是无法做出说明的。企图以脑重来证明人种的优劣和智力的高低,也是毫无科学根据的。

从种系的发生来看,大象的脑比人的脑大得多,但是谁也不会说大象比人更聪明。这是为什么呢?要说明这个问题,必须了解有关脑的结构和功能的基本知识。

人脑的结构与动物脑的区别,一方面在于人的大脑皮质内有许多沟和回,所以单位体积内神经细胞的数量比动物的多得多;另一方面,人类神经细胞之间的联系比起动物来也更为复杂,从而具有多方面的高级功能,如思维和语言。

不同的正常人,处于同一进化和发展阶段时,只要没有疾病,智力无所谓高低之分,而后天的训练,则可对脑的功能产生显著的影响。

科学家们认为,人脑贮存和处理信息的能力是无限的,因此,只要不断地学习,不断地从事科学研究或生产实践,就可以使自己变得更聪明,从而发挥出无穷的智慧和创造力。脑子用得越多,神经细胞之间的联系就越广泛、越迅速、越准确,机能活动就越复杂和精巧,当然也就更聪明了。

■人脑和电脑谁更聪明

随着电子计算机技术的迅速发展,人类已经进入了亘古未有的信息时代。电子计算机的巨大优越性,几乎已是家喻户晓。电子计算机不仅具有惊人的计算速度,以及有庞大的存贮容量、可靠的记忆力,而且具有处理不同信息、发出各种指令的本领。它在许多领域已经代替了人脑的工作。

尤其神奇的是,电子计算机的网络功能,即“因特网”,可以超越时空,使世界变得越来越小。在网络世界中,即使远隔重洋的信息,得来只需方寸之间,举手之劳,使人们足不出户也能知道天下发生的大事。

除此之外,电子计算机还具有音乐、绘画和语言功能。将电子计算机称为“电脑”是再恰当不过的了。

但是,电脑能否与人脑相提并论,甚至超过人脑呢?

未来世界的电脑,能否完全代替人脑的工作呢?



这是神经科学家们研究脑的功能时,必须回答的问题。

电脑的优越性已经是毋庸置疑的了,在某些方面,电脑的能力甚至已经超过了人类。譬如,电脑的记忆能力大大地超过了人类的大脑,而且这种记

忆是永远不会忘记的。

大家可能还记得一台名为“深蓝”的电脑，在与世界象棋冠军的对弈中，曾经取得了胜利。人类的象棋高手竟败在一台电脑名下，这件事情曾经让全世界吃惊。

然而，纵使电脑有千万条优点，有一点是无法与人脑相比拟的，那就是人脑能进行创造性思维，而电脑不能。

道理很简单，因为电脑是人制造的。每一代电脑的更新换代，都是人脑智慧的结晶。即使可以用电脑开发“人工智能”，那也只是模仿，而不是创造。否则，如果电脑真的能全部代替人脑，又何需研究脑的结构和功能？

人脑现在仍然是一个谜，需要人类不断地进行探索，电脑正是提供了极其有利的工具，我们要充分利用电脑的巨大优越性，去尽快揭开脑的秘密。

年轻的读者朋友，这项伟大研究的最后成果，也需要你们的努力呢。

■脑是实心的还是空心的

人的脑是实质性的器官，但并不等于说它的中心没有空间。大脑和脊髓的中央都是“空心”的。

研究动物的种系发生，是一件饶有兴趣的事情。

低等动物没有脑，如水螅的神经系统只有一些网状的结构。

再高级一些的动物，如蚯蚓，神经是呈节状的结构。

而人的脑已由低等动物的网状或节状神经系，进化为管状神经系，脑和脊髓都是由胚胎时期的神经管演变而来的。因此，在人的中枢神经器官脑和脊髓内，存在着管腔——“脑室”和“脊髓中央管”。

