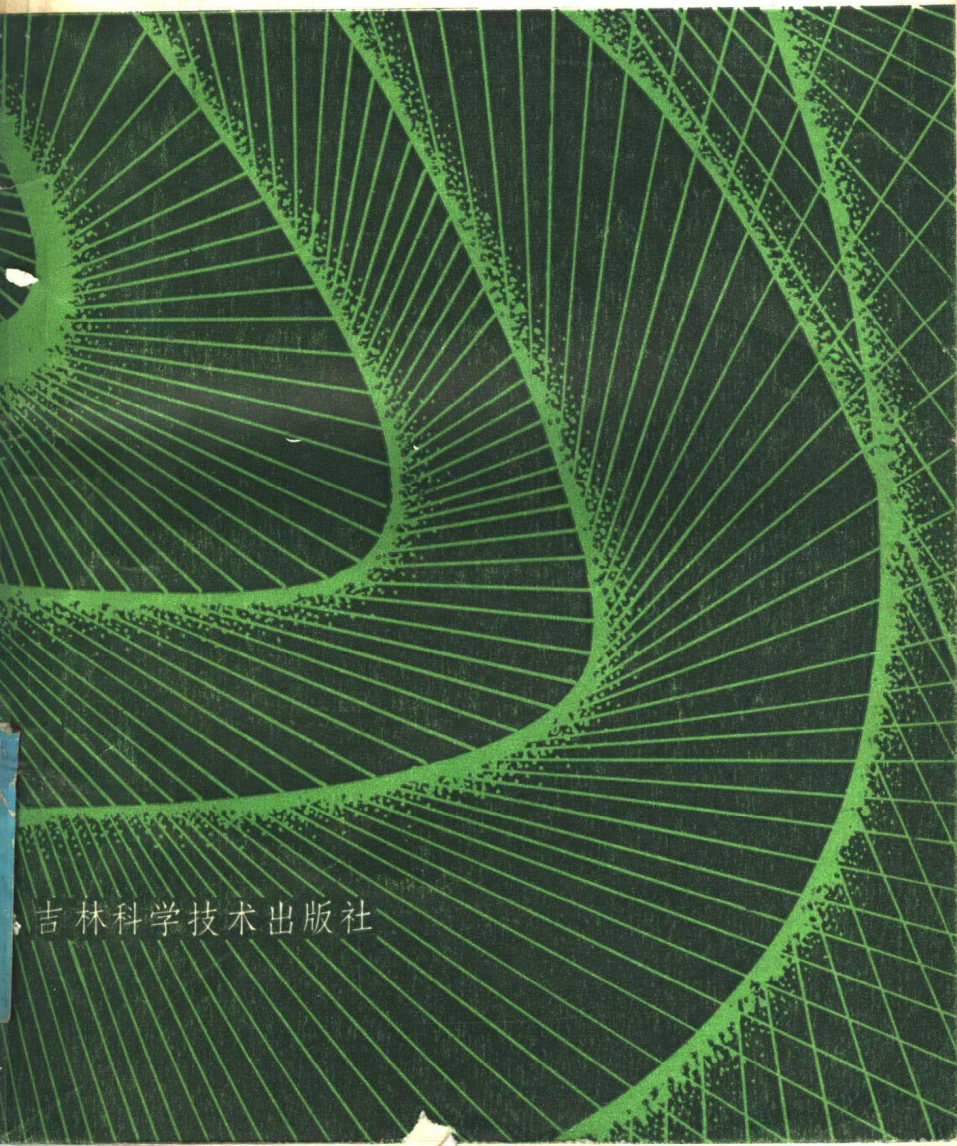


NADKEXUE YU KEXUE YONGNAD

脑科学与科学用脑

王德林



吉林科学技术出版社

脑科学与科学用脑

王德林 编

吉林科学技术出版社

内 容 简 介

本书介绍脑科学知识，探讨怎样科学用脑和保护脑。内容分为三个部分：

第一部分介绍脑科学知识，包括脑科学的发展、脑的进化与发育、脑的结构与功能、脑的代谢特点等；

第二部分介绍怎样科学用脑，包括科学用脑的一般原则、科学地安排用脑时间、读书的学问、增强记忆力、提高思维能力等；

第三部分介绍脑的营养与保护，包括防止大脑过度疲劳、改善大脑的营养、影响脑功能的各种因素、延缓大脑衰老等等。可供学生、教师、科技人员以及哲学、生理学、心理学、教育学、人才学等工作参考。

脑 科 学 与 科 学 用 脑

王德林 编

*

吉林科学技术出版社出版 吉林省新华书店发行

长春市第五印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 4.5印张 96,000字

1985年4月第1版 1985年4月第1次印刷

印数：1—11520册

书号：13376·13 定价：0.63元

序 言

本书是根据我在高等院校进行教学和科研所积累的脑科学资料，结合教育学、心理学、人才学、系统工程学、医学等学科的有关资料撰写的。

著名科学家钱学森说过：“目前人对自身的认识，特别是对大脑的认识，还很不够。近十几年来，脑神经生理学有很大进步，但差距还很大。例如，还没有真正摸清大脑究竟是怎样活动的？图象在大脑里是怎样形成的？……研究大脑的功能，可以使计算机比现在更加聪明”。

著名科学家张香桐也说过：“大脑是一切智慧行为的物质基础。一个国家、一个民族的盛衰兴替，同它的人民的脑力有着密切的关系。”“人类必须有一个健全发达的大脑，才能适应自然环境和社会环境的变化，并对这种变化作出适当的反应，创造出文明来。”

脑科学对四个现代化建设有重要作用。脑科学工作者应该把自己的理论同实践结合起来，同人才学、科学学、教育学、心理学等兄弟学科结合起来，共同为开发智力做出贡献。

无论什么人，要想在有限的生命中做出成就，都必须懂得并善于科学用脑。因此，写一本关于脑科学与科学用脑的书，供有志于成才和已经成才而力图继续前进的人们参考，就非常必要了。

由于脑科学尚处在发展阶段，本书出版只是为了抛砖引

玉,希望能得到有关专家和读者的批评指正。

在写作和出版过程中,参阅了国内报刊发表过的有关文章,并得到吉林人民出版社以及王德春、潘书佳、张晓红、张运中、曲广田等许多同志的鼓励与帮助,美国专家保比尔·斯特利克隆(Bobbie Strickland)也提供一些宝贵资料,特此致谢。

作 者

(一九八三年十月)

目 录

序 言

第一章 脑科学	1
一、脑科学的发展	1
脑科学发展简史	1
现代脑科学的发展	4
二、脑的进化与发育	6
脑的进化	6
脑的发育	11
三、脑的结构与功能	16
大脑两半球功能的高度分工与协作	17
切断大脑两半球联系的后果	19
大脑皮层的分区与功能之间的定位关系	23
神奇的脑细胞	28
神经细胞间怎样传递信息	31
大脑的基本活动形式	32
高级神经活动类型和气质	34
脑的代谢特点	38
第二章 科学用脑	41
一、科学用脑的一般原则	41
要符合大脑活动的生理规律	41
应有计划性	42
必须讲究方法	44
应当手脑并用	45

二、科学地安排用脑时间	46
长安排与短安排	46
把最重要的事放在最佳用脑时间去做	47
怎样确定自己的最佳用脑时间	49
订好每天的日程表	52
三、读书的学问	53
精读与泛读相结合	54
速读与慢读相结合	59
阅读与思考相结合	60
读与写相结合	60
四、增强记忆力	65
记忆的本质	65
记忆的潜力	67
记忆的过程	68
记忆好坏的标准	69
记忆和遗忘	71
记忆与年龄	72
加强记忆的条件	74
加强记忆的种种方法	76
五、提高思维能力	90
疑问是思维的重要素质	90
创造性思维	92
灵感思维	94
立体思维	97
逆转思维	100
演绎思维	102
发散式思维和收敛式思维	103
习惯性思维	104
怎样才能使思维灵活	106

第三章 脑的营养与保护	109
一、防止大脑过度疲劳	109
适时转换大脑皮层的优势兴奋中心	110
采用多种多样的休息方法	111
二、改善大脑的营养	117
胎儿和婴儿时期大脑生长发育需要的营养	117
儿童时期大脑需要的营养	119
脑力劳动者大脑需要的营养	120
三、影响脑功能的各种因素	122
空气对脑功能的影响	123
声音对脑功能的影响	124
光线对脑功能的影响	126
颜色对脑功能的影响	129
场所对脑功能的影响	130
四、延缓大脑的衰老	131
大脑衰老的外在表现	131
大脑衰老在结构上的变化	132
延缓大脑衰老的要点	133

第一章 脑科学

一、脑科学的发展

脑科学发展简史

人类对自己大脑的认识可以追溯到几千年以前。

苏联科学家曾发现，远在石器时代，人类就进行了一次脑手术，类似现代的环钻术。这说明在八千年前已经有了脑科学的萌芽。然而，脑科学作为一门独立学科，还是近百年的事。同其他学科相比，它还是一门比较年轻的学科，尚处在发展的初级阶段。

两千年以前，罗马政治哲学家卢修斯·安尼乌斯·塞尼卡就宣称：“人是一种思维的动物”。但是，什么是思维？它的本质是什么？思维的物质基础在哪里？对这些问题，却长期没有正确的解释。人们曾经错误地把思维、意识以及其他精神活动同心脏联系在一起，把心脏看成是精神活动的物质基础。

古希腊哲学家亚里斯多德是一个很有学问的人。然而，他把脑看成是调节空气的东西，看成是冷却器，用来冷却过热的血液。认为人的心理活动产生于心脏，而不是大脑。

大约在四百年前，人类才对自己的大脑有了初步了解。然而只是了解脑的形状和结构，对其功能仍然几乎一无所

知。

我国最早关于脑的记载出现在春秋战国时期。如《左传》中说：“晋侯梦与楚子搏，楚子伏己而盐其脑。”说明当时已认识到脑的存在。在秦末汉初的《黄帝内经》中，有“人始生，先成精，精成而脑髓生”的记载。《三国演义》中曹操请名医华佗看病，华佗指出曹操心病根在大脑，要做开颅手术。曹操怀疑华佗要施诈谋害而把他害死了。这说明，当时许多人都知道脑的重要性。然而，和国外一样，古代中国也一直把心脏当成思维器官。如孟子说：“心之官则思。”只是到了明清时代，人们才正式提出：“神不在心而在脑。”清代名医王清任在《医林改错》中明确指出：“灵机记性不在心而在脑。”这时，人们对脑的认识才前进了一步。

虽然人类在很早以前就对脑有了初步认识，但对脑进行自然科学研究还为时不久。

1848年9月在新英路兰发生了一起工伤事故。当时，工人们正在修筑拉特兰——波林顿铁路。前面有一块巨大的顽石挡道，必须用炸药炸开。他们在石头上打了一个个又窄又深的眼，把炸药灌进去捣实。搞炸药很危险，领班菲尼斯·盖奇决定亲自去干。他是一个精明强干的小伙子，二十五岁，性情温顺，对人和善，又有组织能力，大家都很喜欢他。这时，他用一根长3英尺半、直径1 $\frac{1}{4}$ 英寸、重13磅的铁杆插入洞内，上下抽动。突然，轰地一声巨响，惊动了整个工地。原来，他的铁杆磨擦石洞壁产生火花，把炸药点燃了。菲尼斯手中的铁杆被炸药的爆炸力迸射出来，象一颗飞弹，击中了他的左眼下方，穿透头颅，又从头顶穿出，飞落到15码远的地方。菲尼斯猝然倒地，剧烈抽搐，生命垂危。受惊的人们迅速围上来

抢救。他很快恢复了知觉，还能说话。经过治疗，病情逐渐好转。几个月后，又计划起他的新生活了。

医生检查证明，那根13磅重的铁杆，在飞走的一刹那，的确的确击中了那充满脑髓的前额，穿过了他的大脑。如此严重的脑损伤竟未夺去他的生命，而且他神志清醒，说话正常，记忆力无损。这一奇迹，使医生们深感惊讶：究竟大脑对生命有多大作用呢？

菲尼斯虽然活得很好，却变成了另外一个人。他变得喜怒无常，粗暴无礼。他有了牛一般的力气和魔鬼般的坏脾气。熟悉他的人都说他不再是菲尼斯了。

这说明，大脑的某一部位受损，只引起脑的某些功能发生变化，而另一些功能不受影响。说明在大脑前额部位有构成人们精神的结构，它的损伤会影响人的个性和品德。这是首次发现人脑各部位有不同的功能定位，是以后发现大脑皮层机能定位的前奏。

其实，早在公元二世纪，希腊医生盖伦就借验尸之便，对人脑进行了研究。他发现了十二对大脑神经中的七对。在其著作中指出，神经是管状的。“动物灵气”在管中流动，由脑流向身体各处，因此产生感觉、动作和思维。他还探测了一些由脑到身体其他各处的神经通路。

1812年，列加鲁阿发现，在摘除大脑半球后，如果延髓和胸部脊髓仍完整无损，则吸呼吸机仍能保持若干时间。这一实验是各种机能中枢学说发展的基础。

1824年，法国科学家弗鲁兰斯通过切除动物的大脑，发现动物在手术后，丧失了周围环境中的定向能力，不能独立摄食。在前进时，不能绕过障碍物，并失去了在大脑切除以前所有的全部本领，甚至不认识主人。从而证明，大脑确

实同思维和意识活动有关。

中国医学对人脑的功能也早有一定认识，如认为，“脑者髓之海，诸髓者皆属于脑，故上至脑，下至尾骶，皆精髓升降之道路，”“髓海不足，则脑转耳鸣，胫酸、眩晕，目无所见”。说明人们肢体运动，视觉和听觉等功能都与脑有关。

现代脑科学的发展

巴浦洛夫说，“可以肯定地说，从伽利略以来，自然科学一往直前的进程，在脑的高级部分的前面，或者一般地说，在动物与外界发生最复杂关系的器官的前面，初次显著地停顿起来了。无怪乎我们觉得，自然科学真正的危急关头仿佛就是在这一点上，因为脑——其最高级的结构——人脑——曾经创造了而且正在创造着自然科学，但现在它本身却变成自然科学的研究对象了。”

人脑，由于在结构上无比精细复杂，在功能上无比奥妙高超，它深藏在头盖腔内，质地嫩，体积小，不易进行研究，加上中世纪的宗教统治，因此，它的奥秘一直得不到充分的揭示。

最近几十年来，辩证唯物主义观点日益为科学家们掌握和运用，现代科学技术的飞快发展，特别是把物理学、化学、生物学的最新成果，以及电子技术、微电极技术、微量化学测定技术成功地运用于脑科学研究，使脑科学研究取得了一个又一个的突破，正向纵深发展。

我国在近年成立了专门的脑研究所，开展脑结构与脑功能的基本理论研究，探索智力发展和防止脑神经疾患的有效途径等，为人民的健康和培养更多的优秀人才服务。

在脑科学研究上，有以下几个特点：

1. 各学科间互相渗透，促进脑学科的发展；
2. 通过化学途径探索脑活动的原理；
3. 生物磁学将进一步揭示脑的奥秘；
4. 神经再生的研究给瘫痪病人带来福音；
5. 脑细胞体外培养成功，为脑研究开辟了新的途径；
6. 新技术、新概念的引进使脑科学出现了新的面貌；
7. 脑科学正在逐步解开人的情绪、记忆、睡眠之谜；
8. 颅脑移植大有成功的希望。

现代脑科学的研究成果还有许多，例如，关于神经元内部化学物质运输现象的发现，从分子水平进行大脑生理活动的研究等等。业已证明，神经细胞中的 RNA 含量，比其它细胞多。还证明，在学习时，脑细胞中的 RNA 含量明显增加，因而有人认为 RNA 可能与学习和记忆有关。有人从建立了躲避黑暗条件反射的鼠脑中，提纯出一种物质，叫“恐暗素的十五肽”，把这种物质注射到未经条件反射训练的鼠身上，可以产生同样的避暗反应。这说明条件反射的形成与脑内特异性物质的合成有密切关系。随着这些研究的发展，人类对自己的思维、意识、记忆的物质基础及其规律的了解，将会更加深入。

尽管世界脑科学研究正在飞快地进展，然而，整个脑科学的发展仍处于低级阶段，大脑的许多奥秘还没有揭示出来。生产实践、医学临床实践、科学实验，以及日常生活所提出的一系列问题，还没有完全得到解决。

二、脑的进化与发育

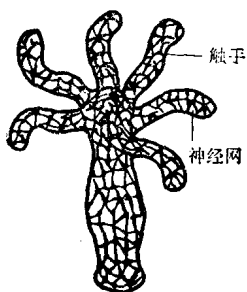
脑的进化

人脑是生物进化的产物。在进化过程中，动物体的脑从无到有，从简单到复杂，从低级到高级，从不完善到完善，直到发展成如此高超的人脑，大约经历了十亿年。

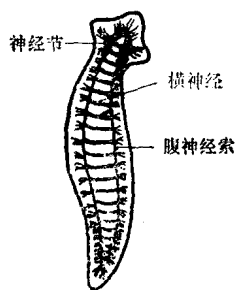
为了了解脑的进化过程，我们选择几种有代表性的动物脑，研究一下不同进化水平的脑所显现的主要变化。

海绵是一种低等多细胞动物，根据电子显微镜观察和组织化学分析，证明在海绵体内已经有原始的神经系统。

腔肠动物（如水螅）体内出现了许多神经细胞，形成网状的神经系统，有触觉功能。



水螅的网状神经系统

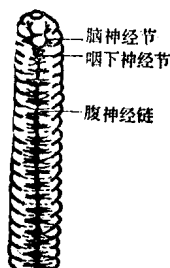


涡虫的梯形神经系统

扁形动物（如涡虫）神经细胞开始集中，出现了神经节，形成了梯形的神经系统，调节和控制身体对外界的反应。

环节动物（如蚯蚓）形成链状的神经系统。出现了脑神

神经节、咽下神经节和腹神经链，能够更好地对外界环境的刺激做出相应的反应。



蚯蚓的链状神经系统

动物进化到脊椎动物，脑的结构进一步完善，其功能也更加高级和复杂。

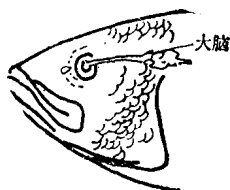
鱼已经形成脑，但是很小。

它的嗅叶、大脑半球和后面连接的部分大小差不多，没有哪一部分过多地超越其他部分，以致遮蔽或覆盖其他部分。视叶是最大的部分。

爬行类（如蛇）的脑量增加了，大脑半球开始超过其它部分。



文昌鱼的脑泡与管状神经索



鱼脑



蛇脑

鸟类（如鸽）的大脑半球超越其他部分更加显著。动物进化到鸟类，产生了意识的萌芽。乌鸦会用嘴衔石子放到瓶里，以便喝到瓶底的水。

最低等的哺乳动物，如鸭嘴兽、负鼠、袋鼠等的脑明显增大，大脑半球或多或少地掩盖了较小的视叶。老鼠感觉锐敏，动作灵活。闻到食物气味，迎风去找。听到猫的动静，撒腿就跑。



鸽脑



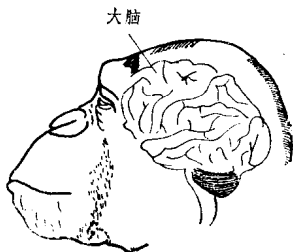
负鼠脑

胎盘类哺乳动物（如猫）的脑的构造变化很大。在大脑两半球之间出现了一个明显的新构造，叫做胼胝体，它把大脑两半球连接起来，使脑的功能大大提高一步。猫的感觉更加敏锐，动作也更加灵巧。

灵长类（如黑猩猩）的大脑显著增大，其复杂程度也显

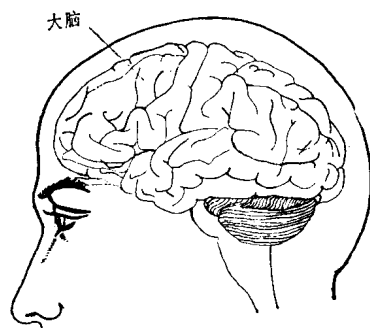


猫脑



黑猩猩脑

著提高。动物界的意识在猿类中发展到了顶峰。三国时期，大将军邓芝在森林中用箭射中了一只母猩猩，小猩猩就去帮它拔箭，拿草塞住伤口。经过训练后的大猩猩和黑猩猩甚至能学会几百个手势语词汇，能用手势与人简单地“交谈”。



人脑

人类的大脑半球高度发达，脑细胞数目极度增多，脑表面变得富有皱褶，脑功能大大超过所有动物。

高等猿类的脑重量最多不超过 600 克，而旧石器初期的人脑已经达到平均 1,043 克，到了旧石器时代末期以至今天，人的平均脑重量达到 1,350 克，甚至更多。

随着脑重量增加，脑体积逐渐增大，相应地头骨某些部



史前爬行类



早期灵长类



早期黑猩猩



人类

与脑的进化相适应的头盖骨的变化