

开发自身创造力丛书

创造的生理奥秘

王皋华 靳 诺

中国国际广播出版社

1989年 北京

责任编辑：徐新民

封面设计：李士英

开发自身创造力丛书

创造的生理奥秘

王皋华 靳 诺

*

中国国际广播出版社出版

(北京复兴门外广播电影电视部内)

华利国际合营印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所发行

开本 787×965 1/32 118 千字 6.5 印张

1989 年 9 月第 1 版 1989 年 9 月北京第 1 次印刷

印数：1—6300 册

*

ISBN 7-80035-087-8/G·29

定价：2.20 元

前 言

人的大脑是人类一切创造性活动的源泉。

人的创造性活动离不开人的肢体及思维活动。而肢体与思维活动又是由人的大脑支配的。所以，研究如何开发人的创造力，不了解大脑的构造及功能是无意义的。科学家们相信这样的事实，人的创造力除受客观条件限制及主观努力外，还与人的生理条件有关。人的大脑是有区别的。相对论的发明者爱因斯坦的大脑组织中，神经胶质细胞比常人多；著名思想家列宁的大脑构造中，大脑皮层的沟和回特别多；至今为止，人们对大脑的研究还处于低级阶段。但是，人脑及人的各个生理系统在人的创造性活动中具有不可忽视的作用，这是明确的。要研究人的创造力，必须了解人体本身。

本书力求用通俗的文字介绍人体与创造能力的关系，以利于人们更好地认识自身，合理地、最大限度地开发和利用人的创造之源。

目 录

前言

一	最神奇的物质结构——脑	1
二	置身于信息的海洋——感官	17
三	奇妙的信息网络——神经	34
四	新陈代谢的加速器——激素	55
五	控制人体的发条——生物钟	65
六	智能发展的前提条件——遗传	80
七	创造的能源——营养	95
八	创造力的活化剂——体育锻炼	116
九	男女不一样——性别与创造力	132
十	新陈代谢——年龄与创造	144
十一	天才降生之前——胎教与智力开发	155
十二	无穷的资源——创造力的 早期开发与晚期训练	170
十三	大脑的延伸——人工智能	186

一 最神奇的物质结构——脑

人是动物之最灵者 人是能够制造工具和运用工具进行劳动的高等动物。除此之外，区别于其它动物的标志是人思维和意识。正因为如此，人能够了解自然，征服自然并改造“自然”。随着人类的发展，人类将征服一切。从世界上第一个出自于人手的石器到科学发展的今天，电子计算机代替了古人的草棍、算盘，人造卫星、航天飞机、宇宙飞船实现了古人对天的幻想，嫦娥奔月的神话已被现代人所实现。科学家们预计到了20世纪末，人类将把数以千吨计的“小地球”发射到里程数以千万的高空中。“小地球”上可以居住居民，人类可以在月球上采矿，把矿石运到“小地球”上加工后再送回地球。这是一个设想，但是是科学家有根据的设想。在绕地球飞行34981圈而坠落的美国“天空实验室”，科学工作者曾分三批在里面工作过。人为什么能创造这样的奇迹？为什么能创造超出自然力的奇迹？其奥秘在于人体有一个神奇的物质结构——脑。脑是思维和意识的物质基础，是人类创造力的源泉。

当你掀开本书的第一页，准备去探索大脑世界的秘密时，你想过没有，我们的时代已能分裂原子，复

制生物遗传的生命蓝图。能够人工合成生命的物质，探索宇宙空间。但是人类对创造这一切人间奇迹的自身器官——大脑，这个仅有 1.5 公斤，300 立方厘米的小天地却知道得很有限。探索脑的奥秘要比登上月球难上千倍。

人类曾花费了很长时间，走过许多弯路想搞清楚人为什么会有思维和意识。人们曾认为意识的器官是心，“心旷神怡”、“心不在焉”、“心烦意乱”、“心领神会”等等词句，都表现出对意识产生的生理机制不理解。经过许多科学家长期的研究，人们才搞清楚了人脑是人的思维和意识的器官，是人思维和意识的物质基础。

人脑非常精密，它的许多精细结构的秘密人们至今仍然在探索。成人的脑重量只有 1300 克到 1500 克，占人体总重量的 2.5% 左右，但是它却包含着 140 亿个神经细胞，而每一个神经细胞又与 1 万多细胞相联系，形成一个神经细胞网络的世界。神经细胞的直径很小，只有 10 万分之一厘米，然而其神经脉冲的传递速度，最快可达 1 万厘米/秒。正因为如此，大脑才成了思维和意识的源泉。

要探索脑的奥秘，不能离开对脑演变过程的回顾，它能帮助我们更好地认识和理解人脑的特殊机能。

脑的演变

动物的繁衍进化伴随着人类神经系统的演变过程。单细胞动物和低等多细胞动物没有神经系统，它的细胞体既能摄取食物又是触觉器官，同时还能行走。

单细胞动物由原生质组成，内有一个或几个细胞核（如：变形虫）。身体各个部分的原生质都能伸缩变形，它对外界环境的刺激进行着直接的反应。由原生动物演变出多细胞动物（如：海绵动物），细胞开始有组织分工，还没有典型的组织器官，但这时功能相同的细胞综合体向皮膜、神经等组织发展。当动物进化到了水螅和海葵阶段，由于外界环境的不断刺激，使这些低等动物产生了适应性反应。虽然它们还是低等的多细胞动物，但是已经出现了专门传递信息的神经细胞。这些细胞分布在全身，细胞体上生出细长的突起，互相连接成一种神经网络，联系着身体的各个部分。到了扁虫类以上的阶段，神经细胞逐渐集中，神经纤维集成束形成了神经系统。脊椎动物（鱼、蛙、鸟、猴）的出现是动物演化的一次飞跃，出现了管状神经系统，并有了中枢神经系统和周围神经系统的区分。神经细胞体集成团构成了中枢神经系统。神经纤维则构成周围神经系统。中枢神经系统的脊索移到了食道的背侧，藏在脊椎骨的骨管里和头骨构成的颅腔内，这就是脊髓和脑。在脑部又分化为前脑、中脑和后脑三部分。这个进化过程，与头部的三种感受功能有着密切的联系：前脑与嗅觉有关，中脑与视觉有关，后脑与味、听觉有关。到了两栖类以上阶段，由于动物要适应不断变化的环境，为了生存，各感觉分析功能的发展，端脑的体积越来越大。从蛙开始，脑就出现了最原始的两半球。到了鸟类，大脑两半球上就有了一层不发达的新皮质。当动物进化到哺乳动物时，便

出现了高度发达的大脑皮质。随着新生的大脑皮质的出现和迅速发展，它在功能上的主导作用越来越大，而脊髓却降至从属地位。我们把机体的调节机能向大脑皮质层集中的这一进化过程，称为神经功能的“皮层化”。把大脑皮层称为高级神经中枢。脊髓称为低级神经中枢。低级中枢只能完成一些基本的、简单的反射，要使复杂的反射完成的更加完善，就必须有高级中枢的调节作用。北京周口店发现的北京猿人，平均脑量 1075 毫升。当人类进化到新人阶段，脑量跟现代人完全一致，已具有创造力，能够产生创造性行为，创造复杂的石器、骨器，并产生了原始的艺术、绘画、雕刻、装饰品等。这些充分说明，在高等动物群，大脑皮质已成为调节整个机体活动的最高部位。人类在劳动过程中，不断总结经验，提高自己对自然界的认识和改造的能力，劳动力的提高使得愈来愈多的感觉信息向脑传来，也促进了脑内部的综合分析机能的发展，对身体各种运动功能的控制也更加精细，于是脑量就愈来愈大了。动物神经系统产生的演变，是动物创造力发展的物质基础。人脑的变化不仅仅表现在量上，而且在质上发生了根本的变化。特别是人类出现了语言和文字后，人类的大脑不仅能对第一信号系统（具体实物）发生反应，而且也能对第二信号系统（语言、文字）发生反应，这就使得大脑具有进行抽象思维的功能，为人类发展创造力奠定了物质基础。这也是人类与其它动物的根本区别之一。

首先让我们打开人的颅骨，以脑的结构为线索来

看看大脑创造的奥秘。

脑的概况

脑存在于人的颅骨内这是人人皆知的，要观察脑的概况，就要用钢锯和骨钻打开颅骨这个防护盖。颅盖骨打开后，我们能观察到脑被三层被膜覆盖着。这些膜是由脊髓外面的三层被膜延续而来。第一层是硬膜，厚而坚韧。中层是结缔组织的蛛网膜，薄而透明。内层是软膜，血管丰富，紧贴脑组织的表面。三层膜下面就是我们要观察的脑仁了。它不像我们的颅骨外面那样的平整、光滑，而是像去了皮的核桃仁那样凹凸不平，由两个半球组成。脑是由大脑、间脑、中脑、脑桥、延髓和小脑六个部分组成。通常又把间脑、中脑、脑桥和延髓总称为脑干。在大脑白质中，还有一团象灰质一样的结构，叫做基底神经核。其中最重要的是纹状体（包括豆状核、尾状核）能控制肌肉的运动。在脑内有空隙，左右脑半球内的空隙为左右各一的侧脑室，间脑之间的裂隙为第三脑室，中脑的内腔仍然为一细管，叫做中脑导水管，小脑、脑桥和延髓间的空隙则扩大为第四脑室。它向下续脊髓中央管，在腔隙内有脑脊液。脑脊液是血浆里的水分，无机盐和营养物质渗入室内构成的。脑脊液中各种物质的成份含量是一定的。当脑或脑膜有了病，脑脊液的成份就发生变化。所以检查脑脊液可帮助诊断脑疾病。脑脊液不断通过毛细血管的渗透作用不停地循环，供应脑组织营养物质，排出代谢产物。它还有保护脑和脊髓免受外力震荡的作用。大脑两半球上有许多大大小

小、弯弯曲曲的沟裂，沟裂之间凸起的地方我们称为脑回。三条主要的沟裂把大脑半球分成了四个叶和一个脑岛。

脑是统帅人体一切的总司令部，是神经系统最复杂的部分。人类的脑最发达。类人猿的脑重约为600~700克，北京猿人的脑量最大重量也超不过1000克，近代人脑重为1200~1500克，中国人的脑量，男子平均为1375.3克，女子平均重量为1305.14克。初生儿平均为455克，至第一周岁末几乎增加一倍大约到1000克，到两岁以后脑的增长减慢了，以后脑重量的增加不明显。到20~25岁脑可达到最大重量。

脊髓：人体对外界环境刺激进行应答性反应是通过脊髓和脑两部分构成的反射中枢来实现的。脊髓位于脊髓管内，上端于枕骨大孔处与延髓相连，下端尖削呈圆锥状，脊髓的尾端延续为一细丝，叫终丝。成人脊髓全长约45厘米。根据脊髓所在相应的脊髓段将脊髓分为颈段、胸段、腰段、骶段与尾段。脊髓的横切面是椭圆形，由许多上下行的神经纤维组成。一些功能相似的神经纤维集成束。感觉传导束将人体各个感觉器官接受的外界刺激上行传入大脑。运动传导束可将大脑下发的指令下行传到人体的内脏及运动器官。因这部分外观为白色，称为白质。在白质中由许多神经细胞体组成的呈蝴蝶状的灰色部分称为灰质。蝶形灰质的两翼前端膨大，称为前角，后端窄细称为后角。前后角的交接处还有向外侧突起的侧角，许多上下行神经纤维交换神经元都在这里。灰质中央处有

中央管，充满脑脊髓液。

延髓：延髓如倒置的圆锥形，下界在平齐枕骨大孔处与脊髓相连接，背侧面与桥脑为界，上行与桥脑分隔。延脑腹侧卧于颅骨的斜坡。延髓的主要机能是调节内脏活动，许多维持生命所必要的基本中枢，如：呼吸、消化、循环等中枢都集中在这里。这些部位一旦受到损伤，人可立即死亡。如延髓以上部位的脑部分损伤，呼吸、循环等功能仍能暂时维持，不至立即死亡。故延髓有“生命中枢”之称。

脑桥：介于中脑和延脑之间，腹侧面膨隆，由许多的横行及部分纵行纤维组成。脑桥中有三叉神经核，外展神经核、面神经核及听位神经核。桥脑是角膜反射的中枢所在部位，有管理听觉及平衡的神经核，也有调节肌肉紧张和某些内脏活动的反射中枢。

中脑：中脑是脑的各个部分中最小的部分。位于脑桥和间脑之间。中脑背侧面有四叠体，由两对小圆丘组成。上一对叫上丘为视觉皮下中枢，是光探究反射的中枢；下一对叫下丘为听觉皮下中枢是声探究反射的中枢。中脑背部还有红核、黑质细胞集团，它们能协调躯体运动，和姿势反射有关。它可抑制肌肉紧张。在红核的背外侧部还存在着许多分散的没有形成明显神经核的短轴突，纵横交错形成网状，称为网状结构。它对维持大脑的清醒状态和形成知觉都具有十分重要的意义。

间脑：间脑位于中脑上方，大脑两半球之间，大部分为大脑半球所覆盖。间脑包括丘脑和下丘脑。丘

脑和大脑皮质间形成放射性往返联系，它是大脑皮质信息的接收、传入的中继站，又有分析、综合、直接处理信息的功能。如过于猛烈的感觉神经冲动传到丘脑，它能立即做出反应。把较温和的感觉冲动送到大脑皮质。丘脑是大脑皮质下较高级的感觉中枢。下丘脑主要管理植物性神经系统，调节内脏活动。中枢神经系统对全身大部分内分泌腺活动的调节主要是靠下丘脑与脑垂体的联系来实现。此外，下丘脑对情绪反应，水盐代谢，温度调节，血压调节，食欲等均有关关系。

小脑：小脑位于脑干的背部。小脑表面有许多平行的沟，把小脑分为若干叶。小脑表面有一层灰质，称为小脑皮质，内部为白质即髓质。在髓质内部还有一些灰质团称为中央核。小脑的主要功能是调节和校正肌肉的紧张度，以便维持姿势和平衡，顺利完成随意运动。小脑有控制、协调主动肌和对抗肌、固定肌、协同肌的功能。如小脑神经纤维损伤，产生小脑运动失调症，患者很难将筷子放入酒瓶口中，或者根本做不到，站立时摇摆不稳，走路时蹒跚如醉，有跌倒的趋势。

大脑：大脑是神经系统的司令部。人类创造的物质基础，思维、语言、文字都是在它的支配下活动的。所以应该特别注意。大脑主要由左右两个半球组成。由前脑泡发展而来。原位于间脑的嘴端，前脑泡向两侧膨出，发展成左右大脑半球，中间部分演化成间脑。大脑半球极度发展，遮盖着间脑和中脑，并把小脑推

向后下方。大脑两半球是分开的器官，通过胼胝体的神经纤维统一起来，使二者的活动相互协调。大脑的重量占全部脑重的 60%~70%。大脑半球表面覆盖着一层灰质叫大脑皮质。其面积约为 2200 平方厘米。平均厚度约为 2.5 毫米，是由上百亿个神经细胞体构成的。在显微镜下，细胞的形态各异，大小不一，排列不齐。用手摸大脑皮质，柔软像豆腐，娇嫩如蛋羹。因为大脑皮质各部分发展速度不均，发展慢的部分深陷成沟，发展快的部分隆起成回。在发展上出现较早的沟比较深，称为裂，以主要的沟裂为界，把大脑又分成几个脑叶。大脑半球的主要沟裂有：外侧裂——它是半球最深、最明显的裂，位于半球外侧面的中部；中央沟——中央沟是半球最明显的沟，它分隔皮质的运动区和感觉区；顶枕裂——位于半球的内侧面。这三条沟裂把大脑半球分成四个叶和一个脑岛。额叶位于大脑外侧沟上方，中央沟的前方；顶叶位于中央沟后方，顶枕裂的前方；枕叶位于顶枕沟的后方；颞叶位于大脑外侧沟的下方。脑岛深藏在大脑外侧沟里。大脑皮质中脑回的名称繁多，数目很广，都担负着一种或一种以上的生理功能：或几个脑回联合起来，担负同一功能。

脑的功能定位

1861 年法国外科医生布洛卡揭开了大脑功能定位的序幕。他从解剖尸体发现，身体右边瘫痪的病人往往大脑左半球发生病变，同时患有不能说话的失语症。这样他初步证明了言语中枢是在左半球的额叶。

当他的这一判断得到研究证明之后，为了纪念他，人们就把大脑左额叶上的这一小区称为“布洛卡区”。从这以后，不少外科医生从动物试验转向对病人的试验。1874年美国有位叫巴莎路的医生，遇到一位颅骨缺损，后部暴露出大脑半球的病人。在征得病人的同意后，将很细的电极插入左半球顶叶某处皮质时，病人立即感到右侧肢体特别是右臂有一强烈的刺痛感，引起右侧肢体的收缩，并用手拼命地揉右臂，意外地发现了人类躯体感觉的机能区。到20世纪中叶，加拿大神经外科医生潘菲尔德根据大量研究资料和临床案例，绘制出了相当精确的人脑皮层功能定位图。

运动中枢：位于中央前回一带和大脑内侧面的旁中央小叶前部。这一区域不仅是躯体骨骼肌运动的最高中枢，同时也是人体感觉的最高中枢。运动区对骨骼肌的支配是左右交叉的，即大脑左半球运动区支配躯体右侧肌肉的随意运动。四肢活动越精细的部位如：手指，它在运动区皮质中占的面积越大。手指所占的区域几乎比整个下肢区域都大，这是人类双手长期从事劳动的结果。当皮质运动区损伤后，人体就会发生运动障碍。

感觉中枢：位于中央后回一带和旁中央小叶的后部。它接受来自全身皮肤、面部、粘膜上的痛、触、冷和温等感受器的冲动，以及肌肉、肌腱、关节上的本体感受器的冲动。这些冲动进入该区域也是对侧的。身体各部位感觉在感觉皮质区所占的面积与它感觉灵敏度有关。如手指和嘴唇的灵敏度大，所占的区域也

大。感觉中枢接受着感官神经传来的来自外界的各种信息，对人类认识事物，保护机体起着重要的作用。如此中枢发生病变，人体则不能依靠感觉来认识物体。

视觉中枢：位于大脑皮质枕叶内侧面和距状裂上下缘。每侧视中枢管理着两眼的视野。因此，如一侧枕叶皮质受损，造成两眼对侧偏盲，双侧枕叶皮质受损，将造成全盲。如果损伤了视觉边周区，则引起视性不识症。患者尚能用其它感觉来认识物体，但是不能认识所看到的物体。美国加利福尼亚科研人员研制了一“视觉辅助系统”通过盲人的背部给他传送视觉信息。在椅背25厘米见方的方板上，装上四百个小颤震器。通过一架小型电子计算机与电视摄像机相连，摄像机拍摄的图像被转换为椅背颤震的一定波型，通过人体背部感知外界事物。这项研究还在向小型轻便化发展，我们相信总有一天盲人能从黑暗中解脱出来，去感受大千世界的奇光异色。

听觉中枢：位于颞中回和颞上回处。一侧皮质听觉区域与两侧耳蜗感受器机能相联系。因此，听觉中枢对两耳是双侧支配，一侧损伤时，不会造成全聋。如此中枢损伤后，患者听觉正常，但不能理解和识别所听到的声音，称为听性不识症。

运动性语言中枢(说话中枢)：位于中央前回底部前方(又叫布洛卡区)。这里受到损伤后，发生运动性失语。虽然说话的有关肌肉并没有瘫痪，能理解别人说的话，轻者尚能阅读报刊，看书识字，但病人只能发出个别的字、词或简单句，却不能用说话表达自己

的思想和概念，甚至完全不语。临床上叫做运动性失语症。典型的例证，右侧大脑半球脑溢血，高血压脑血栓形成或脑血管痉挛引起的一时性的半身不遂或半身偏瘫，就常常出现这种情况。哑巴不能说话，其原因就在这里。主要是运动性语言中枢受到损害或发育不全，或缺乏训练或功能障碍等等。

感觉性语言中枢：位于颞上回后部，此中枢损伤后，能听到别人讲话，但不能理解讲话的意思，临床上叫感觉性失语症。在婴幼儿阶段这个中枢发育最早，发展最快。这就是为什么小孩虽然不会说话，但是却能听懂成年人的话语，原因就在这里。一般母亲都这样说她的小宝宝“这孩子心眼里什么都明白，就是小嘴不会说”其原因就在婴儿的感觉性语言中枢已初步健全，运动性语言中枢发育尚未完全，还未能形成语言。

视运动性语言中枢(书写中枢)：位于中央前回中部前方。它受损伤后，就不能完成目的性的技巧运动，如发生失写症，不能把线穿入针眼等。尽管患者曾是一位大书法家，此时此刻也是一筹莫展，无能为力。轻者书写减慢，容易出错，漏笔较多，重者不但丧失书写能力，甚至看到物体也写不出它的名称。

视性语言中枢(阅读中枢)，它的位置在左侧顶叶角回。它受到损伤后，患者虽没有视觉障碍，其它语言功能也正常，但过去已识的字都忘掉了。对患者来讲，文字只是一堆毫无意义的符号，不能看、读和写，不知其意义。也许患者过去是个大文豪或著名诗人，

而现在却犹如文盲一般。轻者阅读书报或信，可有少数字不识或认错，尚能领会整句或整段的意义。重者不认识的文字过多，不能理解阅读材料的内容。最严重者，偶可一旦之间变成文盲。临床上称这种症状为失读症。

语言科学的涵义应包括说、写、听、读。所以神经解剖学将上述中枢称为四大语言中枢。它们各自都在大脑皮质上有明确的位置。但是它们之间并不是完全孤立，互不联系。恰恰相反，它们相互串连，相互作用，相互影响，关系密切。例如，失读症常常伴有失写症，失算症。哑巴的感觉语言中枢不健全，其运动语言中枢的发育也就不好。但它们各自又有相对独立性。在生长发育表现为，首先感觉语言中枢发育，其次是运动语言中枢发育，最后是书写中枢。在机能上表现为一个中枢受损，其余中枢可能完全正常。

值得注意的是，上述各区域中枢受到损伤后，虽然都出现相应的功能障碍，但是大脑皮质是一个统一的整体，各功能区之间既相互联系，又相互制约。因此各功能区是相对的，也不是绝对的。例如：中央前回之外还有运动区。在中央后回之外也还有感觉区。就是在运动区之内也有少数感觉点，在感觉区内也有少量运动点。人的有机体是有很高适应力和代偿力的组织。实践证明，当某一功能区受损时，其所丧失的功能经过一段时间的治疗与训练后，可由其它部位的皮质获得代偿，而得到一定程度的恢复。所以，皮质的机能定位并不是孤立的，而是与大脑其它部位密切