

高新技术科普丛书

改变世界的 信息材料

GAIBIAN SHIJIE DE
XINXI CAILIAO

莫尊理◎丛书总主编

杨武 邓哲鹏 孙像◎编著



读者出版集团

DUZHE CHUBAN JITUAN

甘肃科学技术出版社

高新技术科普丛书

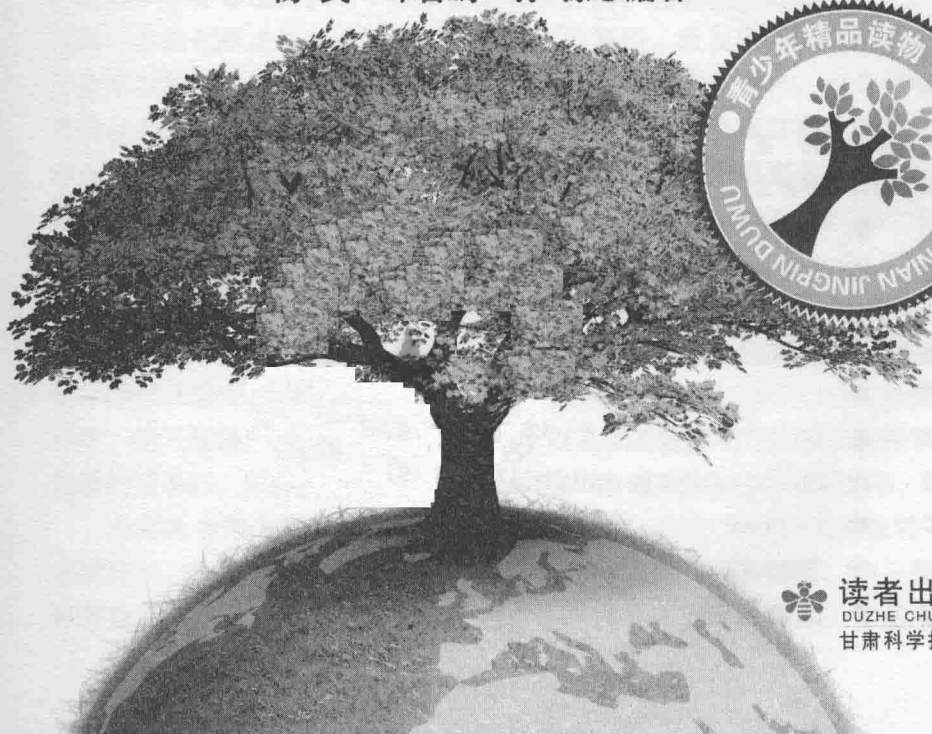
改变世界的 信息材料

GAIBIAN SHIJIE DE
XINXI CAILIAO

常州大学图书馆
藏书章

莫尊理◎丛书总主编

杨武 邓哲鹏 孙豫◎编著



读者出版集团

DUZHE CHUBAN JITUAN

甘肃科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

改变世界的信息材料 / 杨武, 邓哲鹏, 孙豫编著.

— 兰州: 甘肃科学技术出版社, 2012. 1

(高新技术科普丛书 / 莫尊理总主编)

ISBN 978-7-5424-1575-2

I. ①改… II. ①杨…②邓…③孙… III. ①电子材料—普及读物 IV. ①TN04-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 281136 号

责任编辑 韩 波

装帧设计 林静文化

出 版 甘肃科学技术出版社 (兰州市读者大道 568 号 0931-8773237)

发 行 甘肃科学技术出版社 (联系电话: 010-61536005 010-61536213)

印 刷 北京飞达印刷有限责任公司

开 本 710mm × 1020mm 1/16

印 张 12

字 数 161 千

版 次 2012 年 4 月第 1 版 2012 年 4 月第 1 次印刷

印 数 1 ~ 10 000

书 号 ISBN 978-7-5424-1575-2

定 价 23.80 元



目 录

第一章 人体是个大信息系统

第一节 完美收集信息	001
一、眼睛——视觉	001
二、耳朵——听觉	002
三、鼻子——嗅觉	003
四、舌头——味觉	004
五、皮肤——触觉	004
第二节 传送信息	005
一、活跃的神经细胞	005
二、神奇的激素	006
第三节 存储和处理信息	007
一、大脑分析、判断、处理、存储信息	007
二、通过神经网络向四肢传导信息、发布命令	009
第四节 显示信息	010
一、肌肉的收缩	010
二、四肢根据大脑指令对感知信息迅速作出反应	012



第二章 世界的耳朵和眼睛——信息收集材料

第一节 世界充满想象	013
一、改变世界的基石——观察	013
二、思考带来生机——化自然为不自然	015
第二节 色彩斑斓的信息功能陶瓷	016
一、可以净化水的陶瓷	016
二、你见过陶瓷做的衣服吗?	017
三、食品与陶瓷薄膜的关系	019
四、陶瓷也能美容	020
五、永不褪色的照片	022
六、智能的陶瓷	023
七、国王陶瓷——刚玉	027
八、什么是超声马达	030
九、陶瓷也可以透明吗	032
十、坚硬的陶瓷大榔头	033
第三节 信息收集传感器人小力量大	035
一、力学量传感器材料的心脏——硅材料	036
二、有骨气的金刚石薄膜	037
三、治疗癌症的小杀手——人体液晶温度传感器	038
四、什么是生物传感器	038
五、基因传感器给人类带来生命的希望	041
六、天线是怎样接收信号的	042



第三章 世界的大脑——信息存储材料

第一节 因小事大	043
一、古人如何记录过去发生的事情	043
二、一个苹果把我们送上了太空	045
第二节 记忆世界的微型材料	052
一、优异的磁光存储介质——石榴石氧化物薄膜	052
二、小小磁盘如何存储信息	054
三、看不见听不到的磁光效应	057
四、一张磁卡方便你我他	058
五、照相机在照相时为什么会发出“咔嚓”的声音	061
六、相变光盘材料	063
七、什么是全息光存储技术	065
八、微小的磁记录材料	069
九、奇特的透明铁电陶瓷	071
十、蓄电大力士——陶瓷	072

第四章 世界的思维——信息处理材料

第一节 大有作为的压电、热电材料	074
一、什么是压电、热电	074
二、压电效应的起源——水晶	081
三、压电材料的新星——电气石	083

四、小小打火机中的奥秘	087
五、压电传感器有什么特别之处	088
六、你知道报警器的原理吗	089
七、守时的电子手表为什么能报时	091
八、测量风速的风速计	092
九、闪光灯——闪闪惹人爱	094
十、世界的美容师	096

第五章 世界的嘴巴——信息传递材料

第一节 长江后浪推前浪	100
一、手势传信	100
二、特定物传递特定信息	101
三、马拉松长跑是为了报信	106
四、文字和纸张改变了世界	107
五、信鸽和信猴也是特种通信兵	108
六、古时驿站传递信息	110
七、近代邮局传递信息	113
八、方便快捷的 E-mail	117
九、国际邮件是怎样邮递的	121
十、全球快递服务	121
十一、电子信使	122
第二节 缩短世界距离的光纤通信材料	123
一、当代电话的进步	123
二、光纤开启了光纤通讯的明天	127



三、光纤的启蒙——石英材料	129
四、纤维胃镜是如何工作的	130
五、激光手术刀	131
六、高速光通信的“加油站”	132

第六章 世界的皮肤——信息显示材料

第一节 曲折的信息显示材料	135
一、名片的发展	135
二、身体彩绘和纹身	137
三、人体饰物	138
四、“会说话”的草标	138
五、笨篱、柳条迎客人	139
六、草帚也是广告牌	140
第二节 清晰表达世界的文字、图像显示材料	140
一、五颜六色的荧光粉	141
二、电视机使我们在家就能看节目	144
三、你能想象没有电脑的日子吗	147
四、节能的 LED 材料	152
五、“会说话”的汽车	155

第七章 世界的牙齿——半导体激光器材料

第一节 认识微观世界的半导体光电材料	157
一、激光器的诞生	157
二、以假乱真的全息激光技术	160



三、神奇的激光手术刀	161
四、光能产生电流吗	161
五、出租车计价器是怎样工作的	164
第三节 激光材料的春天	166
一、第一台微波激光器的诞生	166
二、新型装饰材料—激光玻璃	167
三、激光使物体“变冷”	170
四、对抗红外制导导弹的一种手段	174
五、宇宙飞船如何忍受高温	175
六、治疗近视的新方法	176

参考文献	177
------------	-----



第一章 人体是个大信息系统

当今时代是知识和信息爆炸的时代，人们都在寻求各种各样的渠道去获取对自己有用的信息。你知道吗女娲造出人类的时候，上天把最完美的结构都赋予了大自然的生物，尤其我们人类具有最完美的信息收集系统，改变世界的信息材料就从我们人类的五官开始吧！

第一节 完美收集信息

一、眼睛——视觉

眼睛是个可以感知光线的器官，最简单的眼睛结构可以探测周围环境的明暗，更复杂的眼睛结构可以提供视觉，人类的眼睛就是可以提供视觉的。人的眼睛所看到的物体大小都是物体的实际大小，不会放大也不会缩小。瞳孔的口径会随着光照强度的变化而改变，一般情况下在 2~7 毫米范围内变化。眼睛是人类感觉、认知世界最重要的器官，它是心灵的窗口。大脑中将近 80% 的记忆和知识都是通过眼





睛获得的。读书认字、看图赏画、欣赏美景、看其他人都离不开眼睛。眼睛能够分辨出不同的光线、颜色，再将这些视觉形象转变成神经信号，传送给大脑，我们就可以感知一切美好或丑恶的事物。

小百科

我们都能看出眼睛是球形的，那为什么我们的眼睛是球状的而不是平面的呢？这对信息领域有什么启迪呢？

眼睛是球形便于调整焦距，可以完美的发挥复眼功能，节肢动物中经常存在复眼功能，它是由很多简单的小眼面组成，产生一个影像（不是通常想象的影像）。在一些软体动物和很多脊椎动物中，眼睛通过把光投射到对光敏感的视网膜成像，在视网膜上，光线被接受并转化成信号然后通过视神经传递到脑部。球形的眼睛中充满透明的凝胶状物质，有一个聚焦用的晶状体，还有一个可以控制进入眼睛光线多少的虹膜。如果眼睛是平面的，和复眼相关的功能都会形同虚设，因为球状的眼睛才可以最大范围的进行视觉补偿。现在很流行的电子眼睛也就是我们常说的监控摄像头就是模仿人类眼睛球状复眼的结构制造出来的一种高级摄像机。我们所看到的不一定是真实的，但是没有眼睛任何美好的事物也都只是浮云。



二、耳朵——听觉

耳朵位于眼睛后面，它具有辨别振动的功能，能将振动发出的声音转换成神经信号，然后传给大脑。在大脑中，这些信号又被翻译成我们可以理解的词语、音乐和其他声音。没有耳朵我们就没有听觉系统，听不到大自然的声音，也听不到城市的喧嚣。



小百科

你知道耳朵的秘密的吗？耳朵的耳蜗为什么不像麦克风那样凸出来，而是凹陷进去并且有一条长长的耳道呢？这在信息领域有什么样的启迪呢？

有人说这是为了保护我们的耳蜗，可你可以看看自己的鼻子、眼睛不都是凸显在外面。然而当你堵上自己的双耳，听听呼吸和咽口水的声音，自然会明白长长的耳道是为了将外界细微的声音放大，还会将我们身体的声音扩大并且协助聆听，然后做出各种判断，这样会更好的帮助我们生存。这样就不难明白放到耳朵里的耳机为什么声音非常小我们也会觉得很大声。自然万物都是形源、差源和位源作为资源进行拼合而成，所以形状隐藏着巨大的功能秘密。



三、鼻子——嗅觉

鼻子是人和高等动物的嗅觉器官，也是呼吸器官的一部分，我们的鼻子都是高高隆起，有两个鼻孔。人是用鼻子呼吸的，这是因为鼻子里面有一套专供呼吸的设备。这套设备功能齐全，结构精巧，经过亿万年考验，说明完全可以胜任。由于鼻子是人体和外界进行气体交换的入口，大自然中的许多灰尘杂物可能混杂在空

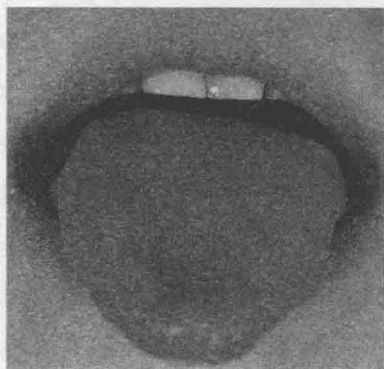




气中，经过这个入口进入人体，所以这个入口防守严密。第一道关口就是由粗而短的鼻毛组成的网状防御线，它能挡住企图随空气进入人体的粗大飘浮颗粒。妈妈每天端着香甜可口的饭菜，我们一闻见就会口水直流，我们可以用它来闻十里花香，陶醉迷人，也可以用它来呼吸新鲜的空气，使人神清气爽，鼻子带给我们的享受是不可忽略。

四、舌头——味觉

舌头是口腔底部向口腔内突起的器官，由平滑肌组成，起感受味觉和辅助进食作用，人类的舌头还是语言的重要器官。人类全身上下，最强韧有力的肌肉就是舌头。哺乳类动物的舌头主要功能为味觉，另外还有吸吮、舔食、搅拌食物和帮助吞咽等功能。食肉类动物的舌头上有倒刺状突起，



可舔净附于骨骼上的碎肉。食蚁兽和穿山甲的舌头可伸出体外很长，还可以分泌黏液，能大量黏食蚁类。看到美好的景色，听到天籁般的声音，闻到玫瑰花的清香，如果品尝不到天下美食，那是一件多么让人痛苦的事情啊！

五、皮肤——触觉

皮肤指身体表面包在肌肉外面的组织，是人体最大的器官，主要承担着保护身体、感觉冷热和压力、排汗的功能。我们全身都覆盖着皮肤，它使体内各种组织和器官免受物理性、化学性、机械性和病原微生物性的侵袭。人和高等动物的皮肤由表皮、真皮、皮下组织三层组成。天气变冷，我们会感觉起了一身鸡皮疙瘩；天气非常炎热时，我们会出许多汗；遇到冷水和热水皮肤的颜色都会发生改变；当用针

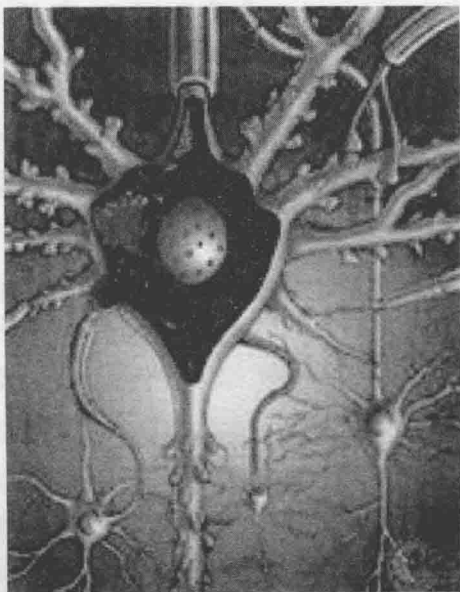


扎手时，我们会不经意的将手缩回去；我们还能感觉到湿漉漉、麻酥酥、冷飕飕、黏糊糊这些不同的感觉。感觉环境的变化都是皮肤在起作用，触觉就是一触即发。因此我们要养成天天保养皮肤的好习惯，给它涂一些护肤霜，经常按摩缓解皮肤紧张状态。每天保持充足的睡眠，时刻给它补水，缺水的皮肤会暗淡无光，慢慢老化。皮肤收集了一切能感觉的信息，他就像是一个传感器，接收信息并且传递信息。

第二节 传送信息

一、活跃的神细胞

神经活动的基本过程是反射，反射的结构基础为反射弧，包括五个基本环节：感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器。感受器是神经调节受刺激的器官；效应器是产生反应的器官；中枢在脑和脊髓中；传入和传出神经是将中枢与感受器和效应器联系起来的通路。例如当血液中氧分压下降时，颈动脉等化学感受器发生兴奋，通过传入神经将信息传至呼吸中枢，导致中枢兴奋，再通过传出神经使呼吸肌运动加强，吸入更多的氧使血液中氧分压回升，维持体内环境的稳态。反射调节是机体重要的调节机制，神经系统功能不健全时，调节将发生混乱。



神经细胞



巴甫洛夫将反射分成非条件反射与条件反射两类。非条件反射是先天遗传的，同类动物都具有，是一种初级的神经活动。上述呼吸反射就是一种简单的非条件反射。条件反射是后天获得的，是个体在生活过程中按照它的生活条件而建立起来的，是一种高级的神经活动。例如，煤矿工人进入劳动环境中就会产生呼吸加强的条件反射，这时虽然劳动尚未开始，但呼吸系统已增强活动，为劳动准备提供足够的氧气并排出二氧化碳，因此条件反射是更具有适应性意义的调节。



小百科

所感知的信息到底是怎样通过神经系统进行传递的呢？

反射是神经系统调节各种活动的基本方式，反射弧完成了反射的结构。传递信息的基本过程是：信息先通过感受器，然后传入神经，到达神经中枢，再通过传出神经到达效应器做出反应。

二、神奇的激素

动物机体通过各种内分泌腺分泌激素，间接调节动物机体的活动。内分泌腺分泌的激素直接进入血液、随着血液循环到达身体各个部分，在一定的器官或组织中发生作用，从而协调动物机体新陈代谢、生长、发育、生殖及其他生理机能，使这些机能得到兴奋或抑制，使它们的活动加快或减慢，这种调节叫激素调节，它属于体液调节。激素调节具有三大特点：第一是高效和微量，血液中激素的含量很低，生理效应却能显著的产生，这是由于逐级放大了激素的作用导致的结果。第二是必须通过体液运输，因为内分泌腺内是没有管道的，当激素扩散到体液中，血液就开始运输激素。第三是作用于靶细胞和靶器官，特异性是激素所起的作用，它有选择性地作用于靶细胞、靶腺体或靶器官。



小百科

小时候我们就常听父母说要多吃海带，否则会得大脖子病，那么缺碘时为什么会甲状腺肿大呢？

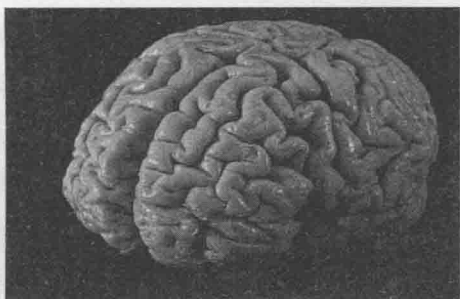
因为缺碘会导致甲状腺激素含量下降，通过反馈刺激下丘脑和垂体，引起促甲状腺激素浓度升高。在促甲状腺激素的作用下，甲状腺异常增生而肿大。

对任何高等动物来说，神经调节和激素调节就构成了整个的体内调节，二者缺一不可，互相补充、共同作用。当激素调节出现紊乱时，人体就会出现许多怪异的疾病，而且不容易治愈。

第三节 存储和处理信息

一、大脑分析、判断、处理、存储信息

大脑收集信息后分析、判断、处理信息，最终把信息都存储起来，即便过一些时间大脑会慢慢地丢掉一部分，但是对于我们人类和高等动物来说，大脑是我们唯一能够存储信息的资源库。先让我们来认识一下大脑吧！大脑又称端脑，由左右两半球组成，人类大脑中大部分是控制运动、产生感觉及实现高级脑功能的高级神经中枢。脊椎动物的端脑在胚胎时是神经管头端薄壁的膨起部分，以后发展成大脑两半球，主要包括大脑皮层和基底核两部分。大脑皮层是被覆在端脑表面的灰质、主要由神经元的胞体构成。皮层的深部由神经纤维形成的髓



质或白质构成。髓质中又有灰质团块即基底核，纹状体是其中的主要部分。广义的大脑指小脑幕以上的全部脑结构，即端脑、间脑和部分中脑。

大脑由约 140 亿个细胞构成，重约 1 400 克，大脑皮层厚度约为 2~3 毫米，总面积约为 2 200 平方厘米，据估计脑细胞每天要死亡约 10 万个，越不用脑，脑细胞死亡越多。一个人的脑储存信息的容量相当于 1 万个藏书为 1 000 万册的图书馆，以前的观点是最善于用脑的人，一生中也仅使用掉脑能力的 10%，但现代科学证明这种观点是错误的，人类对自己的大脑使用率是 100%，大脑中并没有闲置的细胞。人脑中的主要成分是水，占 80%。它虽只占人体体重的 2%，但耗氧量达全身耗氧量的 25%，血流量占心脏输出血量的 15%，一天内流经大脑的血液为 2 000 升。大脑消耗的能量若用电功率表示大约相当于 25 瓦。因为有 80% 是水，所以它就有些像豆腐。但是它不是方的，而是圆的，也不是白的而是淡粉色的。



小百科

为什么大脑不是一个完整的球体？因为身体上的肢体和很多感觉器官都是对称的，他们连接到大脑里的神经位置也是比较固定的，久而久之大脑就必然也变成了两个半球的对称分布。

大脑又是怎么产生的呢？生物为了避免危险，当碰到一些东西时，开始条件反射，缩短反应的时间，并进行对比分析，最后做出反应。而这种条件反射的时间越来越多，相对应的条件反射神经也越来越多，于是便形成了大脑。

为什么大脑像核桃一样有那么多褶皱？因为连接到大脑的神经，来自身体的各个不同部位，相对应的神经元又不断的生长，于是就像是一大堆相邻的线段都不断的伸长并挤在一起，最后就必然形成