



科学第一视野
KEXUEDIYISHIYE



[权威版]



感觉

GANJUE

感觉是指人类以及其他生命体接触事物所产生的知觉。每个人一生中都会经历不同的感觉。这会儿你可能很快乐，过一会儿也许就难过起来或者觉得很困惑；刚才还兴高采烈，这会儿可能就变得烦躁不安或者提不起劲来。本书深入浅出地为广大青少年读者介绍了有关感觉的一些基础知识以及人类为什么会有这么多的感觉。

杨华◎编著



 中国出版集团
 现代出版社



科学第一视野
KEXUEDIYISHIYE

[权威版]

感觉

GANJUE



中国出版集团



现代出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

感觉 / 杨华编著. —北京: 现代出版社, 2013. 1

(科学第一视野)

ISBN 978 - 7 - 5143 - 1013 - 9

I. ①感… II. ①杨… III. ①感觉 - 青年读物②感觉 - 少年读物 IV. ①B842. 2 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 304803 号

感觉

编 著	杨 华
责任编辑	刘春荣
出版发行	现代出版社
地 址	北京市安定门外安华里 504 号
邮政编码	100011
电 话	010 - 64267325 010 - 64245264 (兼传真)
网 址	www. xdcbs. com
电子信箱	xiandai@ cnpitc. com. cn
印 刷	大厂回族自治县祥凯隆印刷有限公司
开 本	710mm × 1000mm 1/16
印 张	10
版 次	2013 年 3 月第 1 版 2013 年 3 月第 2 次印刷
书 号	ISBN 978 - 7 - 5143 - 1013 - 9
定 价	29. 80 元

版权所有, 翻印必究; 未经许可, 不得转载

前言 PREFACE

严格的说，感觉是客观刺激作用于感觉器官所产生的对事物个别属性的反映。它是一个心理学名词。

自从婴儿呱呱坠地以后，就开始了认识客观事物的旅程，而这个旅程是从感觉开始的。感觉是人类认识世界的最简单方式。例如，当某一个物体作用于我们身体上的感觉器官时，我们可以通过视觉可以看见它的颜色；通过味觉尝到它的味道；通过嗅觉可以闻到它的气味，同时，通过触觉可以反映它的外表状貌。总之，人类是通过对客观事物的各种感觉才逐渐摸清事物的各种属性的。

人类的感觉比较复杂，不单单能反应客观事物的属性，更能反应我们人类身体组织的状态。例如，我们可以感觉到自己的头脑在转动，感觉到身体的倾斜程度，甚而感觉到肠胃的剧烈活动，等等。

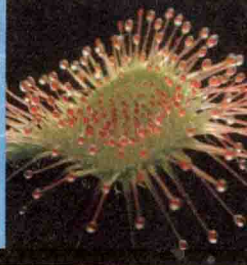
对于人类来说，感觉是一种比较简单的心理过程，但是它在人们的实际生活中却有着很大的意义。有了感觉，我们就可以感知外界事物的各种属性，分辨颜色、声音、软硬、粗细、重量、温度、味道、气味等；有了感觉，我们才能了解自身各部分所处的位置、运动、姿势、饥饿、心跳；有了感觉，我们才能进行其他复杂的认识过程。失去感觉，就不



能分辨客观事物的属性和自身状态。因此，我们说，感觉是各种复杂的心理过程的基础，就这个意义来说，感觉是人关于世界的一切知识的源泉。

对于动植物来说，感觉是一种生存的本能，有了感觉，它们才能健康的生存在地球上的每一个角落之中。动植物有了感觉，才能捕食，才能给自己提供足够生长所需要的营养物质；有了感觉，动植物能更好的保护自己，保护自己不受天敌的伤害；有了感觉，才会有自然界中各种各样、异彩纷呈的自然奇观。因此，我们说，感觉又是一项简单的生存本能，就这个意义来说，感觉是动植物生存的根本。

综上所述，无论是对人类还是动植物来说，感觉都是至关重要的，那么，就跟随这本《感觉》的脚步，揭开感觉的面纱吧！



第一章 什么是感觉

感觉的定义	2
什么是感官	5
单纯感觉与复杂感觉	6
感觉的分类	7
感觉的基本规律	13
感觉阈	15
错觉是怎么回事?	16

第二章 感觉是怎么来的

视觉的由来	22
味觉的由来	31
听觉的由来	35
肤觉的由来	38

第三章 丰富的正感觉

脏腑感觉.....	42
触 觉.....	44
嗅 觉.....	48
痛 觉.....	52
痒 觉.....	54
饥 觉.....	56
排泄感觉.....	58
性 觉.....	59
渴 觉.....	62
黏腻热冷.....	62
方向感和眩晕感.....	64
旋转感.....	65
运动视觉.....	67

第四章 消极的负感觉

沮 丧.....	74
焦 虑.....	76
羞 愧.....	81
抑 郁.....	83
快 乐.....	87
悲 伤.....	89



第五章 独特的第六感

什么是第六感	92
第六感的作用	95
人脑“第六感”可预知危险?	96
训练我们的第六感	98
第六感科技	101

第六章 动物的感觉

猫靠胡须的感觉捉鼠	104
靠嘴和耳朵飞行的蝙蝠	105
蚂蚁如何寻找其巢穴	108
鱼类的化学感觉	110
会变色的动物	111
预测地震的动物	112
地震预测和仿生学研究	114

第七章 感觉的转换

臭豆腐闻着臭吃着香	122
皮蛋引发的中外之争	123
中外饮食文化差异	126
臭味美食榴莲	131

外表靓丽的毒蘑菇	133
----------------	-----

第八章 植物的感觉

碰触即闭的含羞草	138
昼闭夜开的合欢花	140
随音起舞的跳舞草	142
肉食的日轮花	144
食虫植物	146
触碰后会流血的植物	148
对金子情有独钟的植物	150

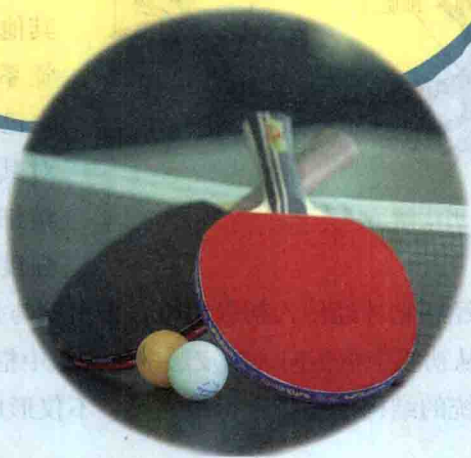
第一章

什么是感觉

在日常生活中，人们时时刻刻都会用到感觉来帮自己认识事物，辨别某种物品的颜色；探知某种物品的形状；甚而分辨某种味道，这些都感谢人类与生俱来的感觉。

如果人类没了感觉，便会食不知味、行不知路，不仅会对自己造成伤害，也会给他们带来极大的不便。

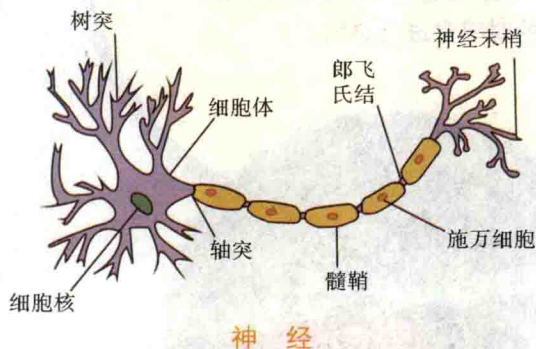
虽然，人人都会有感觉，都会用感觉，但是，却没人能系统的阐述什么是感觉，所以，在本章中，系统的对感觉进行总结。



感觉的定义

感觉是人们对客观事物个别属性的反映，是客观事物个别属性作用于感官，引起感受器活动而产生的最原始的主观映像；另一方面，感觉是主体对客体个别属性的觉察，且常受主体高层次心理活动的制约，如注意、知觉、情绪、心境等，均对人们的感受发生重要影响。

心理物理学对感觉的心物关系作出了杰出的贡献，感官生理学在过去几十年中，对感觉的心身关系的研究也取得了突破性进展。所以，感觉问题的生理心理学比较成熟。感觉系统由感觉器官（感官）、传入神经、感觉通路和感觉中枢构成。人体五官即眼、耳、鼻、舌、身是直观的分类，实际上可细分为视、听、嗅、味、触、温、痛、动、位置和平衡 10 个感觉系统。视、听感觉系统的共同特点在于可对一宅距离的事物产生感觉，统称为距离感觉系统。



嗅、味感觉系统均对物质的分子及其化学性质发生反映，统称为化学感觉系统；其他种感觉系统，统称躯体感觉系统。各种感觉系统均有自己特化的感官或感受小体，对其最适宜的刺激属性发生精细的反应，把刺激属性和强度转化为生物化学与生物

电学信号，经感觉神经传入初级中枢，再由脑与脊髓中的相应感觉通路，将感觉信息从初级中枢传向大脑皮层中的高级中枢，完成相应的感觉过程。

距离感觉系统的结构形态特化得最完美，不仅形成了结构精细而复杂的眼

与耳，其感觉神经最粗大，在大脑皮层的高级中枢也最显赫（整个枕叶为视皮层和占大部颞叶的听皮层）。化学感觉系统，不仅其鼻、舌感官仅对距离很近的物质分子发生反应，其传入神经和脑内的感觉通路也很短。所以，味、嗅感觉细胞很快将化学信息传到脑前端和底部的高级感觉中枢。

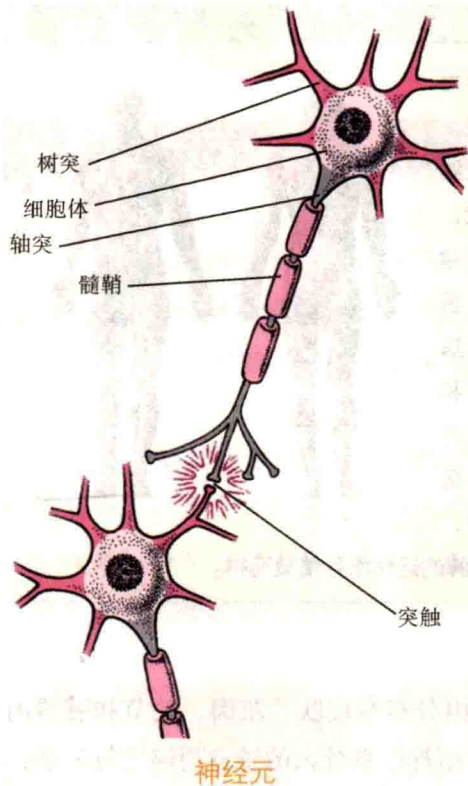
图与文

肌肉主要由肌肉组织构成。肌细胞的形状细长，呈纤维状，故肌细胞通常称为肌纤维。中医理论中，肌肉指身体肌肉组织和皮下脂肪组织的总称。司全身运动。脾主肌肉，肌肉的营养从脾的运化水谷精微而得。



躯体感觉系统的感官比较隐蔽，由分布在皮肤、肌肉、关节和脏器内的许多感受小体组成；其传入神经和中枢神经系统内的感觉通路比较复杂，在丘脑以下6种属性（触、温、痛、动、位置和平衡觉）分路而行，在丘脑经过选择和整合后，按空间分布对应关系再投向大脑皮质顶叶的中央后回，即躯体和顶叶皮层间存在着点对点的空间对应关系。距离、化学和躯体3大类感觉系统从外周到中枢至少都要经过3个神经元的信息传递，才能在头脑中出现感觉映象。神经生理学将这类特化的感觉系统，统称为特异感觉系统；与之对应的还有非特异投射系统。各种特异感觉系统向大脑皮层的上行通路均发出许多侧支达脑干被盖部的网状结构，再由脑干网状结构发出网状上行和下行纤维，向大脑皮层广泛弥散性地投射，调节大脑皮层的兴奋性水平，也向感觉乃至运动系统弥散投射，以便对各种感受刺激均可给出适度的反映。

总之，许多特异的专一感觉系统和网状非特异投射系统，共同实现着对外部刺激或事物属性的感受功能。



在各种感觉系统中，不但存在着从外周向中枢和从低级中枢向高级中枢的传递过程；每一级中枢神经元之间还通过轴突侧支发生横向作用的侧抑制机制。此外还存在着高级中枢对低级中枢，乃至对感官的下行性抑制影响，调节着感觉系统的兴奋性水平。

利用细胞微电极记录感觉系统神经元的电活动，分析其电活动变化与所受刺激的关系；同时根据人类与动物实验中对这些刺激的反应，已概括出许多感觉系统的生理学特性。概括地说，感觉系统均有对刺激的感受阈值，即刚能引起主观感觉或细胞电活动变化的最小刺激强度。各种特异感觉系统均有自己的

适宜刺激，对其感受阈值最低，即对其感受最灵敏。如眼对光线、耳对声波的反映最灵敏。随着刺激物长时间持续作用，感受灵敏度下降，感受阈值增高，这种现象称为感受器的适应。

细胞电生理实验发现，对某一感觉系统的神经细胞，总能发现外周某一范围的刺激最有效地影响其电活动。换言之，该神经细胞对这一范围的刺激最为灵敏。因此，把有效地影响某一感觉细胞兴奋性的外周部位，称为该神经元的感受野。如果把微电极插在视觉中枢的某个神经元上，记录其电活动，凡能引起其电活动显著变化的视野范围，就是该视觉神经元的感受野。近年研究发现，在中枢内彼此相邻的神经元，它们的感受野也彼此接近、重叠。感受野基本相同的神经元集在一起形成了功能柱，成为感受外部事物属性的基本功能单位。

总之，无论哪种感觉系统均由感官、感觉神经、感觉通路和多级中枢组成。中枢内的每个神经元在外周都有自己一定范围的感受野。神经元对自己感受野中的适宜刺激感受阈值最低，感受最灵敏。各感觉系统对外部刺激有一定的选择性和适应性。

什么是感官

感官是身体的某特别区域，专对某种刺激，起某种作用的器官。例如，眼睛是身体的一特别区域，专对光刺激起视活动，所以眼睛是感官。但严格讲起来，视官还不是整个眼睛，而是散布在网膜上的两种细胞。耳朵是身体的另一特别区域。专对声刺激起听活动，所以耳朵也是感官！

每个感官都是一组特别对某种刺激能产生反应的细胞。如皮肤上某处细胞比邻近细胞对光更能感应些，这组细胞便是初步感应。

有了感官，对属于它的刺激便特别敏锐，对于其他各种刺激特别迟钝。不但具有无限复杂构造的网膜如此，就是比较简单的味觉器官（舌），感应其他刺激的能力并不比石头或金属强许多。

感官有选择刺激的功能。有的能独立运动，例如许多动物的外耳，尤指马的。狗能深嗅也可算为一种感官的运动。人类眼球的运动比一切动物灵巧，尤指在阅读时。感官是外来刺激传达到神经系必经的门。



眼睛

单纯感觉与复杂感觉

如果以组织的情形作为依据,感觉可分“单纯感觉”与“复杂感觉”两种。单纯感觉是组织复杂感觉的原素,自身不能再被分析。

我们平时所经验的大半都是复杂感觉。欲求单纯感觉,唯有细心控制感觉的刺激。

复杂感觉又分“化合感觉”与“混合感觉”两种。在化合感觉里,几种原素融为一处,各失去一部分本性,共同产生一种完全特性。例如,橙是红与黄的混合,橙中带几分红,但没有红的全性,又带几分黄,也没有黄的全性,它有它自己的特性。



橙 色

在集合感觉里,几种原素散布于空间或时间内,每种还能单独觉出:例如,红黄碎石嵌成的饰物,红与黄可单独表述,各具全性,但同时又具集合而成的特性——其特殊排列和模样,这是“空间的集合”。又如音乐演奏中的每个音调,可单独表述,各具全性,但同时又具集合而成的特性——其特殊进行,这就是“时间的集合”。

感觉的分类

感觉的种类据刺激的来源不同，我们可以把感觉分为外部感觉和内部感觉。外部感觉是由机体以外的客观刺激引起，反映外界事物个别属性的感觉。外部感觉包括视觉，听觉，嗅觉，味觉和肤觉。内部感觉是由机体内部的客观刺激引起，反映机体自身状态的感觉。内部感觉包括运动觉，平衡觉和机体觉。

1. 视觉

以眼睛为感觉器官，辨别外界物体明暗，颜色等特性的感觉叫做视觉。产生视觉的适宜刺激是可见光。光是具有一定频率和波长的电波。宇宙中存在各种电磁波，而其中只有一小部分才是可见光。产生视觉的适宜刺激是波长为 380-780 纳米的电磁波，即可见光。接受光波刺激的感受器是眼睛视网膜上的感光细胞。视网膜上的感光细胞有两种：视锥细胞和视杆细胞。视锥细胞大多集中于视网膜的中央窝及其附近，大约有六百万个，能分辨颜色和物体的细节。视杆细胞主要分布在视网膜的边缘，大约有 1.2 亿个，主要感受物体的明暗，但不能分辨颜色和物体的细节。当适宜的光刺激透过眼睛到达视网膜，引起视网膜

图与文

光波的本质是电磁波，波长和频率跟颜色有关，可见光中紫光频率最大，波长最短，红光则刚好相反。像红外线，紫外线，伦琴射线等都属于不可见光波。



中的感光细胞产生神经冲动，神经冲动沿视神经传导到大脑皮质的视觉中枢时，视觉就产生了。

光波的基本特性表现在三个方面，即强度，波长，纯度。与物理属性相对应，人对光波的感知也有三种特性：明度，色调与饱和度。与光的强度对应的视觉现象是明度。明度指由光线强弱决定的视觉经验，是对光源和物体表面的明暗程度的感觉。如果我们看到的光线来源于光源，那么明度决定于光源的强度。如果我们看到的是来源于物体表面反射的光线，那么明度决定于照明的光源的强度和物体表面的反射系数。与光的波长对应的视觉现象是色调。色调指物体的不同色彩。不同波长的光作用于人眼引起不同的色调感觉，如700纳米的光波引起的色调感觉是红色，620纳米的光波引起的色调感觉是橙色，70纳米的光波引起的色调感觉是蓝色。饱和度反映的是光的成分的纯度。例如，浅绿色，墨绿色等是饱和度较小的颜色，而鲜绿色是饱和度较大的颜色。与光的时间特性对应的视觉现象是后像和闪光融合。视觉刺激对感受器的作用停止后，感觉现象并不消失，还能保留短暂的时间，这种现象叫后像。例如，注视亮着的电灯几秒钟后，闭上眼睛，眼前会出现一个亮着的灯的形象位于暗的背景上，这是正后像，后像的品质与刺激物相同；随后可能看到一个黑色的形象位于亮的背景上，这是负后像。彩色视觉常常有负后像。例如，注视一个红色正方形一分钟后，再看白墙，在白墙上将看到一个绿色的正方形。当断续的闪光达到一定的

频率，人们不会觉得是闪光，会得到融合的感觉，这种现象叫闪光融合。例如，日光灯的光线其实是闪动的，每秒钟闪动100次，但我们看到的却不是闪动的，而是融合的光。



鼓膜

■ 2. 听觉

声波振动鼓膜产生的感觉就是听觉。引起听觉的适宜刺激是频率（发声物体每秒钟振动的次数）为16-20000赫兹的声波。低于16赫兹的振动是次声波，高于20000赫兹的