

DANGDAIKEXUECONGSHU

环境的行为效应

梁友信 陈自强 编著

当代科学丛书

HUANJINGDEXING
WEIXIAOYING



上海科技教育出版社

2
13-05

(沪)新登字 116 号

环境的行为效应

上海科技教育出版社出版

(上海冠生园路 393 号)

各地新华书店经销 江苏宜兴第二印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.625 字数 80000

1993 年 2 月第 1 版 1993 年 2 月第 1 次印刷

印数 1—2000

ISBN 7-5482-0653-X

G · 500

定价: 2.60 元

前 言

现代医学是在魏尔啸的细胞病理学和哈维的实验生理学基础上发展起来的,它强调生物学因素对疾病的决定性意义。基于这一思想体系建立起来的“生物医学模式”,曾推动医学取得辉煌成就,成为现代医学的一座里程碑。后来,随着工业化进程的加快、科学技术的飞速发展,以及医学本身面临的种种挑战,促使人们在更深层次思考影响人类健康的诸多因素。例如,虽然传染病仍威胁着人民的健康,但心血管等慢性及退行性疾病、恶性肿瘤和交通事故等所致死亡,逐步在死因谱中占据了突出位置。这些疾病与事故都与人的心理状态、个性特征、生活方式、交通行为及环境污染等心理、社会因素密切相关。它们的发展与转归都涉及机体与环境、生理与心理的失衡,从而导致医学的生物学模式,转变为“生物—心理—社会模式”。

鉴于环境因素已成为当今医学模式的最重要的影响环节,这本小册子试图以环境中的化学因素和职业性(社会)心理因素对人的情感状态、行为功能及健康的影响,来探索“环境的行为效应”及其测试方法。

本书谨以“抛砖引玉”的期待心情,献给《当代科学丛书》的读者,以冀有更多的“能”人“智”士,参与对“环境与行为”这一热门话题的探讨。

参加本书编写和工作的还有孙瑜、李灵宏和于继慧同志。

编者

1991年秋

目 录

第一章 什么是人的行为特征	1
一、中枢神经系统的“导向”作用.....	1
二、智能行为.....	6
三、社会行为.....	14
第二章 环境与行为	19
一、化学海洋的“是”与“非”.....	19
二、环境的身心健康效应.....	23
三、“化学定时炸弹”.....	27
四、环境因素对子代的行为效应.....	30
五、行为毒理学及其发展土壤.....	38
第三章 职业(社会)性心理紧张与行为效应	43
一、什么是职业性心理紧张.....	43
二、职业性心理紧张的来源及交互作用.....	46
三、关于A型行为.....	49
四、职业人群的健康行为教育.....	54
第四章 神经行为学方法	59
一、早期检测的探索.....	59
二、测试组合的选择.....	62
三、世界卫生组织的贡献.....	68
四、情感状态测验及评分方法.....	79
五、微机化神经行为评价系统.....	89
六、影响行为测试的因素.....	96

第五章 神经行为学方法的应用和评价	101
一、研究设计及质量控制.....	101
二、结果解释.....	105
三、综合评价.....	107

第一章 什么是人的行为特征

一、中枢神经系统的“导向”作用

人体是一个统一的整体,体内各器官、系统的机能必须保持严密的平衡和自稳状态(homeostasis),才能协调和维持人体的正常活动。另外,人体又是生活在一个不断变化的环境中,当外界环境条件发生改变时,体内各器官、系统也必须进行相应的调整才能适应不断变化的外界环境。担负这一重要使命的就是神经系统,它根据机体内外环境的变化,迅速而精确地调节各器官系统的活动。在这一调节作用中起导向作用的是中枢神经系统,它是左右生命活动的枢纽和“首脑机构”。

神经系统可分为中枢神经系统和周围神经系统,其组成见图 1-1。

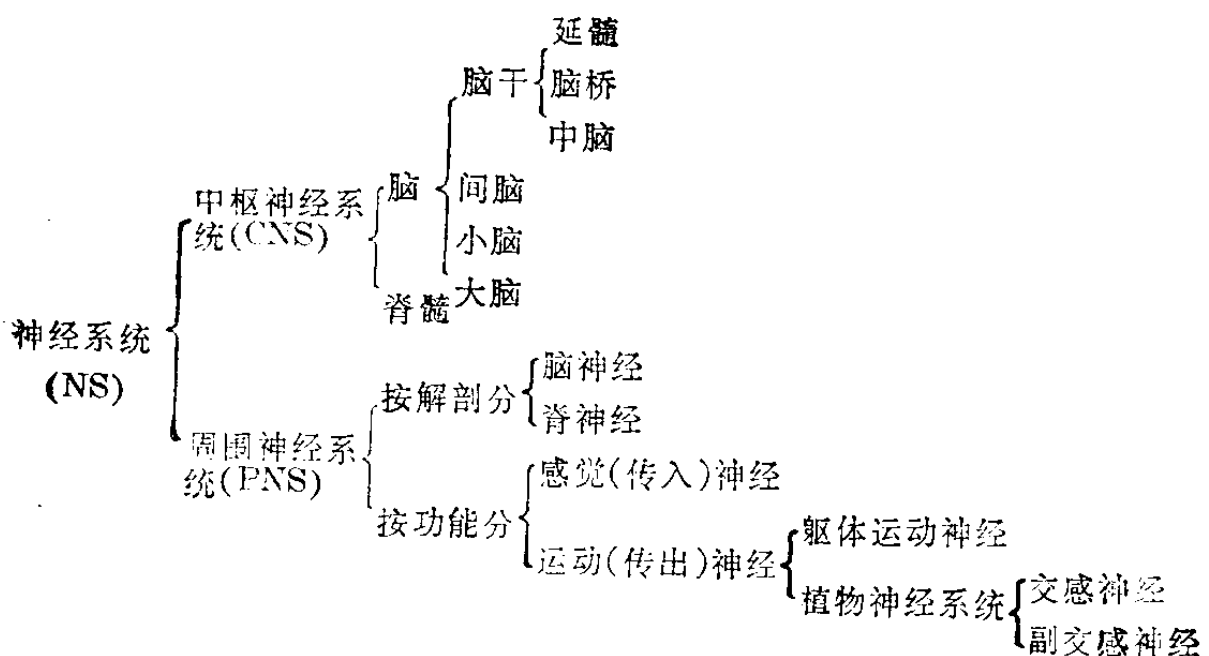


图 1-1 人体神经系统构成

在中枢神经系统中，对人的行为功能起重要作用的尚有下列几个重要结构。

1. 基底核 因位于大脑皮质深部，靠近脑底而得名，包括尾状核、苍白球和壳核，是锥体外系主要组成部分，对维持正常人体的肌肉张力和协调肌肉活动起着重要作用。

2. 海马结构 主要由海马、齿状回组成，显见于大脑颞区(图 1-2)。其功能为控制情感反应和记忆机能。

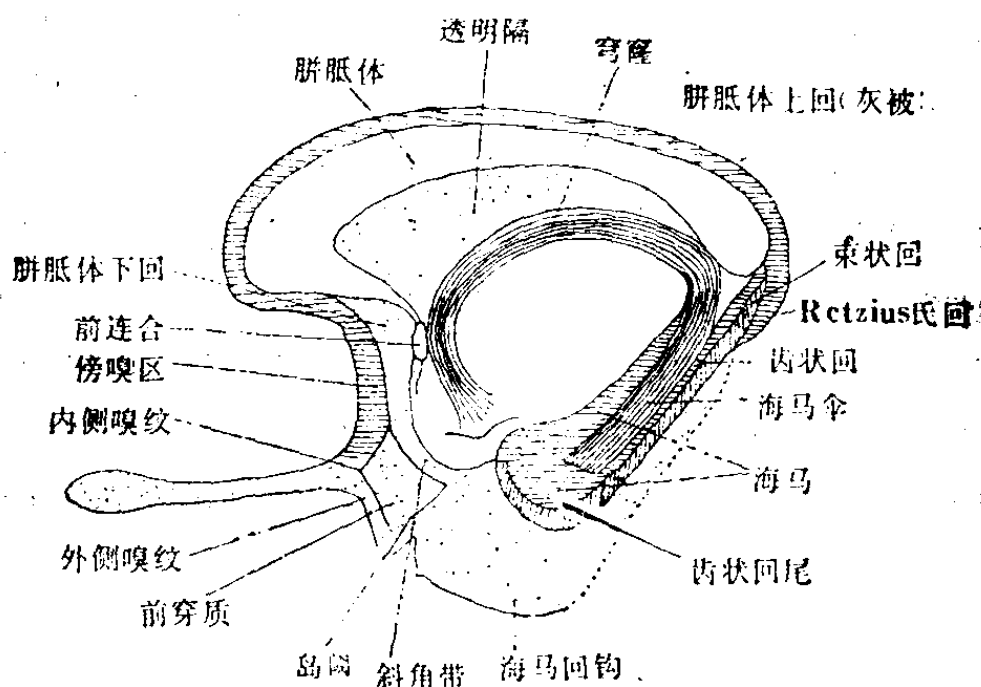


图 1-2 海马结构示意图

3. 边缘系统(limbic system) 在大脑半球内侧面一马蹄形脑回称边缘叶，加上与其密切联系的一些皮质下结构组成边缘系统(图 1-3)。

边缘系统具有管理学习经验，整合新近与既往的经验功能，同时又是调节行为和情感反应的神经通道的组成部分。

中枢神经系统组织结构是人类行为现象的物质基础。那么什么是行为呢？按目前的观点，行为可理解为机体的任何可观察到的动作或反应。所以，行为是外显的、可观察的运

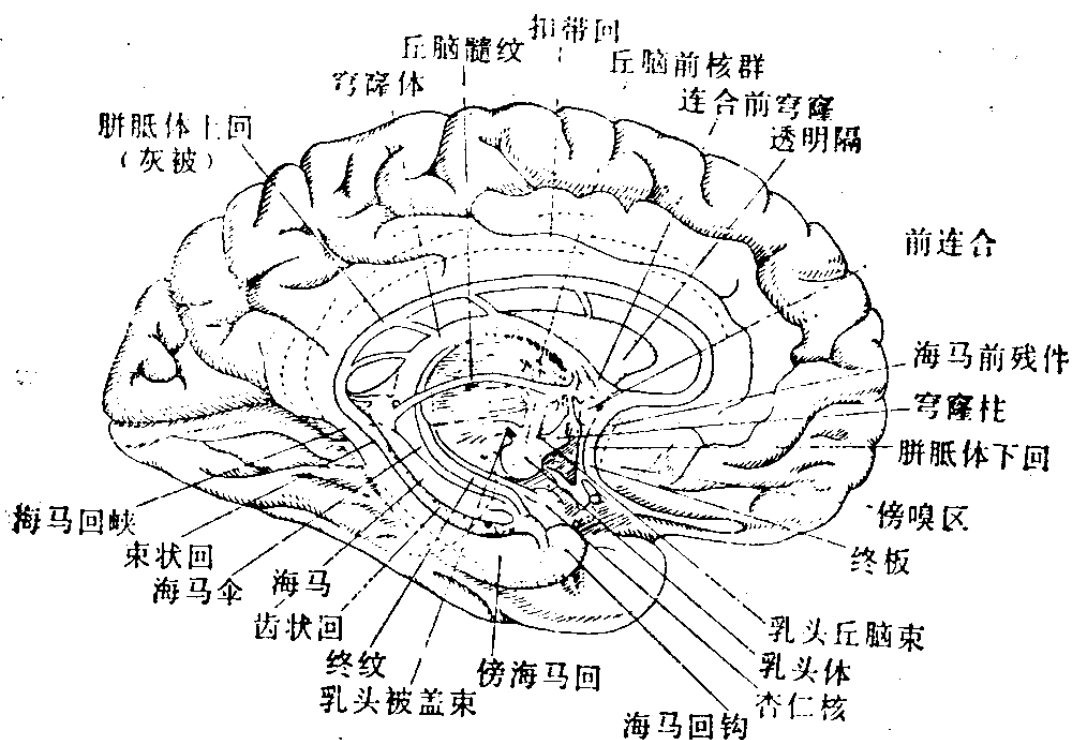


图 1-3 边缘系统结构

动、活动、动作和情感表现。机体的某种行为反应往往与其所处的外部世界有一定联系,也就是人体对客观世界的认识,对外部世界的各种信息接收、分析、理解,从而引起相应的情绪、意志及行动的行为反应。上述的一系列反应均由中枢神经系统调节和控制。

人体的中枢神经系统功能非常复杂,归纳起来有以下几类。

1. 感觉功能 人的认识过程是从感觉开始的,感觉又可分为外部感觉和内部感觉。

外部感觉的感受器位于身体的表面,即通常所说的眼、耳、鼻、舌、身,管视觉、听觉、嗅觉、味觉和皮肤觉,其中以听觉和视觉最为重要。人体大部分信息是通过视觉和听觉接受的。所以,如果失明、耳聋可使机体丢失大量信息,从而导致错误的生理和心理性行为反应。例如老年人耳聋,常可引起其多疑行为。

内部感觉是指反映与身体各部分运动和内部器官发生的

变化,此类感觉有三类:① 运动觉,是反映与身体各部分的位置运动和肌肉紧张程度。② 平衡觉,对判断和保持人的姿势有关。③ 机体觉,是反映机体内部各器官的工作状态,渴、饥饿感,以及作呕、内部疼痛等。环境中毒物如铅、甲醇、甲基汞等可使中枢神经系统相应的皮层区神经萎缩,此时神经通路虽完好无损,但由于某些特殊功能区域受罹,可导致相应感觉功能的损害。例如甲醇引起的失明等。

2. 运动功能 有随意运动和非随意运动,正常人体的肌肉均有一定的张力,活动极为协调精确,这一切都有赖于中枢神经系统的调节功能。外界环境中毒物,例如异烟肼可损伤神经轴索,导致肌无力和麻痹;锰侵犯中枢神经系统内的锥体外系,可引起肌张力增高和震颤麻痹综合征;一氧化碳损伤小脑,而产生运动平衡失调等。

3. 综合功能

1) 感觉—运动综合 通俗地说,即刺激和反应。当一只香蕉呈现在人们面前时,通过眼、鼻、舌、皮肤等感觉器官的刺激,机体知道了香蕉的形状、大小、颜色、气味及滋味等属性。随着香蕉的刺激反复出现,感觉深入一步,大脑对感觉的材料进行分析综合,就形成了感知觉(perception)。人在实际生活中,往往以感知的形式对事物作出反应。正常成年人都有这种综合的感知能力,而不再是单纯的感觉。这是感觉、经验和记忆的综合,例如由于多次吃香蕉,人们就有了体验,所以一见香蕉的大小、形状、颜色,闻到香味,就知道这是香蕉,引起人们某种“向往”情绪,导致得到它的动机和欲望,最终作出购买香蕉的行为反应。显然,从香蕉的刺激到产生购买反应,中间要经过大脑的思维、分析和判断,这就是感觉—运动的综合行为过程。

人体对刺激的反应能力可用“反应时”来测量,常用的有视及听刺激的简单反应时和复杂反应时两种。简单反应时指不需多作思考即作出的反应。例如,当你看到一辆汽车迎面向你驶来或听到汽车喇叭声逼近时,你会立即作出反应——避开。一般地说,正常成人简单反应时差异不大;但在紧急情况下,数毫秒之差的反应速度,常可导致截然不同的后果。复杂反应时指需要进行一定思考和判断后才能作出的选择性反应。例如,驾车时对交通指挥灯的判断:红灯,停止;黄灯,起动准备;绿灯:通过,必须判断准确、反应敏捷,否则就可能导致交通事故。复杂反应时在正常人群中则有较大的差异。环境中很多毒物像某些有机溶剂(包括酒精)和重金属(如铅)均可引起机体反应迟钝以及判断失误,导致错误反应,酒后开车易发生交通事故就是典型例子。

2) 信号的形成和处理 即信息处理能力,包括脑的各种精神活动能力,如抽象的思维、分析、记忆和学习,注意力、智力等。所谓第二信号系统,就是人类特有的抽象和逻辑思维能力,语言和文字借助于第二信号系统,使人类具有高级的思维活动和学习等行为。环境中的化学物也可损及人类中枢神经系统的这一高级功能,例如,当一氧化碳引起的缺氧性脑病或铅毒性脑病,损害大脑皮质、边缘系统及海马回时,可出现一系列精神活动障碍。

3) 情绪和情感反应 情绪和情感是中枢神经系统另一类的综合功能,是人对客观事物与人的需要之间的关系的一种行为反应。人有喜、怒、忧、思、悲、恐、惊等各种情感。一般说来,适合人的需求和主观愿望的客观现实,引起积极的情绪和情感,所谓“人逢喜事精神爽”,就是一种情感反应的形象写照;反之,则产生消极情绪和低沉的情感状态。机体的情绪和

情感状态受中枢神经系统控制。动物实验显示,刺激清醒动物边缘系统的扣带前回,可使动物表现出异常激动、愤怒,发出吼叫等情绪反应;刺激扣带回中部,可引起恐惧反应。机体的情绪和情感还与健康状况有很大关系,有些身心疾病如原发性高血压等,和不良的情绪、情感状态有一定联系。环境中毒物也可引起机体情感的变化,多种有机溶剂(如二硫化碳、甲苯、二甲苯及酒精等)可使人产生先兴奋后忧郁,而重金属汞则可引起易激动等反常情绪表现。

人的大脑是中枢神经系统最高指挥枢纽。研究发现,大脑两半球功能在很多方面是对称的,如感觉、运动、视觉、听觉等。但有些功能两半球不相同,如语言,左侧大脑偏重于与人类特有的语言功能有关,各种感觉冲动在此进行最高水平的整合,以形成文字信号、抽象概念。因此左半球的功能侧重于认识过程的理性认知阶段并形成抽象的思维。右半球功能则偏重于认识过程的感性认知阶段,以及与人类特有的对时空的认知和应用功能。

二、智能行为

何谓智能行为?首先得从什么是能力说起。能力是指直接影响活动效率,使活动能顺利完成的心理特征。例如,一位教师要出色地完成教学任务,除了树立对党和社会主义的教育事业无限忠诚外,还必须具备良好的教育能力,即全面掌握和善于运用教材的能力、语言表达能力,善于了解学生和学习情况的观察力,以及组织引导和激发学生学习热情的能力等。能力分一般能力和特殊能力。前者指人在一切活动中所必需的基本能力,后者则指在专业活动中表现出来的特殊才能,如艺术才能、演讲才能等。人的能力有明显的差异,一般说,属中

等水平的占多数,特别优秀或低下的占极少数,在统计学上呈正态分布。

那么何谓智能呢?有人认为智能是获得并运用任何一种知识和技能的能力,另一些人则认为这是智能的特征,但它的含义和内容则必须包括像记忆、思维、推理、分析和判断等较为具体的心理能力,这样才能充分反映智能这一概念。目前,大多数学者认为,智能是各种能力的总和,包括感知、注意力、理解力、计算分析能力、判断力、记忆力、思维力、解决问题的能力及操作和反应能力等。简言之,智能可概括为四个方面:信息接受能力、记忆和学习能力、思维能力和表达能力。

1. 信息接受能力(receptive functions) 包括信息的获得、处理、分类和综合,可分为两类:感觉(如视觉、听觉、触觉等)和感知(将感觉的印象综合成心理上有用的材料)。

人在新生儿时期(出生一个月内)即能显示出某些感知能力,他能被环境中的刺激物所吸引,能够辨别其中的一些东西。刚出生时,机体最重要的感觉—视觉比其他感觉系统显得不够成熟,他的视觉焦点比较固定,要长到约两个月,才能使自己的眼睛改变焦点。幼儿到了两岁或再大一些,感觉系统才发育完全,得以体验外部的环境,导致行为上的变化。儿童到了10~12岁时,其感知技能已基本成熟。

健康机体的正常感知是涉及到多种脑部功能的复杂过程。感知功能由于大脑皮层广泛的参与及其活动的复杂性,像精密仪器一样,容易受损。机体的感知功能缺陷可直接因特殊综合过程障碍或间接经原发性感觉损害,如听觉、视觉病损所致信息攫取功能缺失或差错。尽管在某些严重脑损伤患者中,难于将感觉从行为缺陷的感知成分中区分出来,但感觉和感知均有其各自的完整功能。所以,有时感觉严重受损的

病人,其感知功能依然存在;相反,有时感知严重缺失的患者,其感觉功能却完好无损。例如,耳源性听力失聪的人,当声音足够高时,尚能理解对方讲话的内容;而某些脑部受损者,虽听觉完好,却不能理解别人说话的意思。

感知功能包括认知、识别、鉴别、图形组织及定位几个方面,任何一种感知活动的障碍均可影响感觉通道和感知功能。人体的感知功能易受外界环境影响,例如一些重金属和有机溶剂都可引起感知功能下降。

2. 记忆和学习能力(memory and learning) 记忆是学习后行为习惯的储存和保持。人类的记忆,按其保持的时间长短、储存、再现等特征可分为:

1) 即时记忆(immediate memory) 指外界刺激作用于感觉器官,刺激停止后,感觉信号在脑内感受区持续一瞬间即消除的记忆。例如,在浏览电话号码簿时,对号码一晃即过。这阶段的记忆特征是维持时间极短,通常只能保持几百毫秒,信息储存量极小,性质粗糙。

2) 一级记忆(primary memory) 又称短期记忆(short-term memory),指对几个字母、文字和数字信息,作几秒钟或稍长一点的记忆。如临时查记一个电话号码。其储存容量较小,一般只能记到6~7位数字,再现迅速,但很容易被新的信息替换,原来的信息随即消退。一级记忆是人类记忆能力变化的灵敏指标,老年人记忆衰退主要表现为此阶段记忆的减退。

3) 二级记忆(secondary memory) 指学习完毕,间隔一段时间后再现的记忆,储存容量很大,信息记忆较一级记忆牢固,长者可保存到数年。但再现速度慢,常需要到“信息库”中进行“搜索”,也易被干扰而遗忘。与一级记忆的最大区别

是,二级记忆通常是在理解的基础上牢记。

4) 三级记忆 (tertiary memory) 与二级记忆同属长时记忆。特点是储存容量近于无限大,记忆牢固,常可保存数十年之久,甚至终身。这种记忆也容易再现,可以不加思索地回忆。有一些信息,如自己的名字,常用语汇,周围熟悉的环境,在脑外伤或脑部疾病时都很难消退。长期记忆储存可能涉及皮层神经细胞蛋白结构转化的生化过程。

短暂的感觉性记忆向一级记忆的转化,通过把感觉性记忆的资料变成口头表达性的符号(如语言符号),而转移到一级记忆,这是最常见的;另一种途径是非口头表达,这在目前还了解得不多,但它必然是幼儿学习所必须采取的途径。感觉记忆与一级记忆都可以进入二级记忆,但感觉记忆容易记错,远没有一级记忆准确。从一级记忆到二级记忆必须经过几分钟到几个小时的复习巩固阶段。通过反复运用学习,信息便在一级记忆中循环,从而延长了信息在一级记忆中的停留时间,使其容易转入二级记忆之中。一级记忆以及它的巩固强化阶段很易受到低温、电休克、麻醉和缺氧等因素的影响。学习后的记忆可以停留在上述任何一个阶段,不一定都向二级及三级记忆转化,促使转化的常用方法是反复实践(包括语言应用)。

记忆是人智能的重要组成部分。没有记忆,人就不能积累经验,心理功能就不能发展,人将永远处于新生儿状态。

学习是通过神经系统不断接受环境的变化而获得新的行为习惯的过程。新生儿从母体分娩出来后,就开始学习,尤其是对最有助于维持生命和使他们得以探索环境的反应,学习得特别好。例如,吮吸是婴儿的一个很重要的行为。学习离不开记忆,学习和记忆联系十分密切,学习是记忆的前提,而新

的学习又是在已学到的经验基础上的深化。从信息论观点看,学习和记忆是信息的接受、储存、编码和提取过程。

外界环境中有害因素可明显影响机体记忆和学习功能,例如铅、汞、二硫化碳等,可引起短期记忆减退和学习能力下降。

3. 思维能力(thinking) 包括计算、推理和判断、概念的形成、抽象和概括、组织和规划,是人脑对客观事物的本质特征和内部联系的间接的概括反映。思维属较高级的智能活动,因此对脑部损害所致影响比较敏感,有时脑部受伤时,某些特殊信息接受能力、表达能力及记忆功能基本上维持正常,但思维能力却已受到破坏。很多有机溶剂对机体的思维能力有明显影响,酒精就是一个典型例子。大量饮酒尤其是烈性酒易引起思维紊乱,判断失误,导致各种事故的发生。

4. 表达能力(expressive functions) 表达能力涉及语言、图画、书写、操作、身体姿势、面部表情、运动等。表达能力障碍称之为表达失灵(apraxias),从字面上可解释为“精神性失用”。典型的表达失灵,表现为随意运动障碍,而此时肌肉的神经支配仍属正常。当一名表达失灵的病人,要求其从地上捡起一支铅笔时,尽管他有足够的力气及可以充分运用的肌肉,但由于不能很好组织和协调手指及手部活动,故无法紧握铅笔。

符号形成障碍、失语症和言语困难在传统上被认为是表达失灵征象,因为每种类型的失语症及语言障碍,最终都表现为语言缺陷和符号发生困难。在一连串有关功能失调中,往往会出现语言文字障碍。书写困难和阅读困难一般很少单独出现,常伴随有其他语言失调征象。不同形式的信息交换障碍通常与特殊的解剖部位损害有关。环境中毒物如一氧化碳、

锰及某些有机溶剂常可影响机体的各种表达能力。

以上从四个方面扼要介绍了智能的组成及功能特征。正如各种能力都有个体差异一样，人的智能也各不相同。智能大小可用智商表示。后者是指相当于同年龄组的某人得分情况，可用下列公式表示：

$$\text{智商}[\text{IQ}] = \frac{\text{智力年龄}}{\text{实足年龄}} \times 100$$

计算智商时，不一定用智龄单位，也可用测验得分计算。

$$\text{IQ} = \frac{\text{受试者分数}}{\text{同年龄组平均分数}} \times 100$$

受试儿童的分数高于同年龄组的平均分，他的智商便高于 100；如果低于平均分，他的智商便小于 100。

智商可通过智力测验求得。塞通斯根据大量不同智力测验所获得的结果认为，人有 7 种基本的心理能力：计算能力，语言流畅能力，词汇理解能力，记忆能力，推理能力，空间能力及知觉能力。采用这 7 种能力为指标，就有可能完整地说明人的智力特点。因此，最好的智力测验将使其中的每种能力都有一个合适的量化内容。下面介绍几种较常用的智力测验。

1. 斯坦福-宾勒特 (Stanford-Binet) 智力测验 系美国学者 Terman 修订 Binet 智力量表而成，适用于儿童，是现代医学心理学最常用的量表之一。

$$\text{IQ} = \frac{\text{智力年龄}}{\text{实足年龄}} \times 100$$

$\text{IQ} = 100$ ，表明他的智力水平与他的实足年龄相当，他的智力在其同年龄的儿童中属中等水平。如果受试儿童的智力年龄是 12 岁，而其实足年龄是 9 岁，那么其智商 $\text{IQ} = \frac{12}{9} \times 100$ ，

为 133。IQ 高于 100，表明他的智力水平高于同年龄儿童的平均水平。

人的智商是按常态曲线分布的(图 1-4)。智商为 90~110 的人最多；80~90,110~120 的人也较多；70~80, 120~130 的人比较少；70 以下及 140 以上则更少。

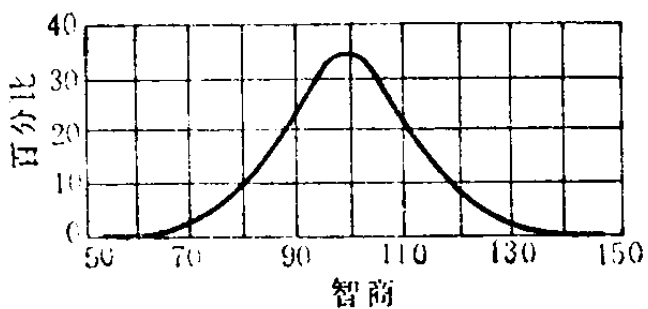


图 1-4 智商的常态分配曲线

根据 IQ 的高低，Terman 把智力水平分成若干等级，可作为临床诊断的参考依据。

表 1-1 Terman 智力等级分类标准

智 力 等 级	IQ 的 范 围
天 才(Genius)	140 以上
超高智(Very Superior)	120~140
高 智(Superior)	110~120
中 等(Average)	90~110
愚 钝(Dull)	80~90
临界线(Borderline)	70~80
低 能(Feeble-minded)	70 以下

2. 韦克斯勒学龄儿童智力量表 (WISC-R) WISC-R (Wechesler Intelligence Scale for Children-Revised) 适用于 6~16 周岁的学龄儿童，是目前国际心理学界公认的比较好的智力测验工具，具有较高的信度和效度。