

认知基础

Cognitive Foundation

第十一章

情绪和情感

Emotion and Affection

史忠植

中国科学院计算技术研究所
<http://www.intsci.ac.cn/>

内容提要



- 概述
- 情绪的分类
- 情绪理论
- 情绪加工
- 情商
- 情感计算
- 情绪的神经机制
- 情感机器

什么是情绪



情绪是指人对外界事物是否满足自己需要而产生的态度体验。

对于上述定义，情绪可以从三方面来分析。

- 1、情绪是人对客观现实的一种反映形式
- 2、客观现实与人的需要之间形成不同的关系是情绪产生的原因
- 3、并不是所有事物都可以使人产生情绪

情绪体验



情绪的构成包括三种层面。众多的情绪研究者们大都从三个方面来考察和定义情绪：

- 在认知层面的主观体验，
- 在生理层面的生理唤醒，
- 在表达层面的外部行为。

当情绪产生时，这三种层面共同活动，构成一个完整的情绪体验过程。

主观体验



情绪的主观体验是人的一种自我觉察，即大脑的一种感受状态。人有许多主观感受，如喜怒哀乐爱惧恨等。人们对不同事物的态度会产生不同的感受。人对自己、对他人、对事物都会产生一定的态度，如对朋友遭遇的同情，对敌人凶暴的仇恨，事业成功的欢乐，考试失败的悲伤。这些主观体验只有个人内心才能真正感受到或意识到，如我知道“我很高兴”，我意识到“我很痛苦”，我感受到“我很内疚”等等。

生理唤醒

生理唤醒是指情绪产生的生理反应。它涉及广泛的神经结构，如中枢神经系统的脑干、中央灰质、丘脑、杏仁核、下丘脑、蓝斑、松果体、前额皮层，及外周神经系统和内、外分泌腺等。生理唤醒是一种生理的激活水平。不同情绪的生理反应模式是不一样的，如满意、愉快时心跳节律正常；恐惧或暴怒时，心跳加速、血压升高、呼吸频率增加甚至出现间歇或停顿；痛苦时血管容积缩小等。脉搏加快、肌肉紧张、血压升高及血流加快等生理指数，是一种内部的生理反应过程，常常是伴随不同情绪产生的。

外部行为



在情绪产生时，人们还会出现一些外部反应过程，这一过程也是情绪的表达过程。如人悲伤时会痛哭流涕，激动时会手舞足蹈，高兴时会开怀大笑。情绪所伴随出现的这些相应的身体姿态和面部表情，就是情绪的外部行为。它经常成为人们判断和推测情绪的外部指标。但由于人类心理的复杂性，有时人们的外部行为会出现与主观体验不一致的现象。比如在一大群人面前演讲时，明明心里非常紧张，还要做出镇定自若的样子。

内容提要



- 概述
- 情绪的分类
- 情绪理论
- 情绪加工
- 情商
- 情感计算
- 情绪的神经机制
- 情感机器

情绪的基本形式

1、**快乐**：是达到所盼望的目的后紧张解除时个体产生的心理上的愉快和舒适。

快乐的强度与达到的目的
的容易程度和或然性有关。

2、**愤怒**：是愿望得不到满足，实现愿望的行为一再受到阻挠引起的紧张积累而产生的情绪体验。

对象明确的愤怒常诱发攻击性行为。



情绪的基本形式

3、**恐惧**：是在准备不足而又没有能力处理和应付危险情景时所产生的情绪体验。

这种体验是由于缺乏处理可怕情境的能力引起的

4、**悲哀**：是个体失去某种他所重视和追求的事物时产生的情绪体验。

悲哀的强度取决于失去的事物对主体心理价值的大小



。

与接近事物有关的情绪

1、惊奇与兴趣

面对陌生、奇特但并未发现对自己构成威胁的事物时，个体会产生惊奇感，进而就产生探究该事物的兴趣。

2、厌恶

厌恶是指与恶心、呕吐等身体不适感相关联的，具有强烈躲避倾向的、否定的情绪体验。

厌恶与恐惧：

相同点：厌恶与恐惧都会导致人的躲避行为。

不同点：恐惧是个体对事物的无能为力造成的；而厌恶只是不喜欢，厌恶的对象不一定能对个体造成威胁。

与自我评价有关的情绪

1、害羞

害羞是个体与周围人和环境的相处过程中对自己做不太肯定评价时的情绪体验。害羞常常伴随着特定的表情动作。

2、骄傲与自罪

骄傲是个体在了解到自己的行为符合理想自我要求时产生满足感、自我肯定的情绪体验。

自罪是个体了解到自己达不到理想要求时所产生的自我否定的情绪体验。

骄傲还是自罪，取决于现实自我是否满足于理想自我。

情绪的状态

情绪表现形式是多样的，依据情绪发生的强度、持续性和紧张度可以把情绪状态划分心境、激情和应激。

■ **心境**：是一种微弱的、平静的而持续时间较长的情绪状态。

- 心境的特点，从强度上，是微弱而较平静的；从持续时间看，一般较长，少则几天，多则几年；从影响范围看，具有非定向的弥散性。
- 原因：工作的顺逆、事业的成败、人际关系、健康状况、环境的影响、过去的片断回忆、无意识的浮想等，但主要与一个人的世界观、人生观与个性有密切的关系。

或者：（1）时令气候 （2）生活、工作中的重大事件

情绪的状态

- **激情：**是一种爆发快、强烈而短暂的情绪体验。如在突如其来的外在刺激作用下，人会产生勃然大怒、暴跳如雷、欣喜若狂等情绪反应。在这样的激情状态下，人的外部行为表现比较明显，生理的唤醒程度也较高，因而很容易失去理智，甚至做出不顾一切的鲁莽行为。因此，在激情状态下，要注意调控自己的情绪，以避免冲动性行为。



情绪的状态

- **应急：**应急是指在意外的紧急情况下所产生的适应性反应。当人面临危险或突发事件时，人的身心会处于高度紧张状态，引发一系列生理反应，如肌肉紧张、心率加快、呼吸变快、血压升高、血糖增高等。

例如，当遭遇歹徒抢劫时，人就可能会产生上述的生理反应，从而积聚力量以进行反抗。但应激的状态不能维持过久，因为这样很消耗人的体力和心理能量。若长时间处于应急状态，可能导致适应性疾病的发生。

内容提要

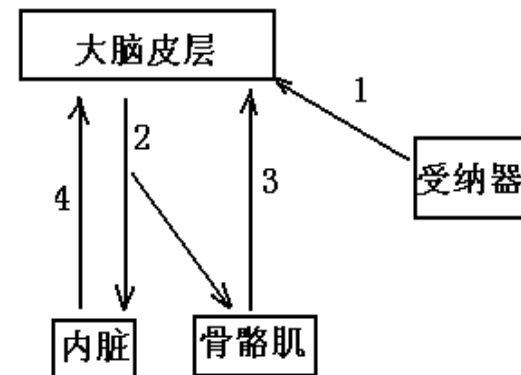
- 概述
- 情绪的分类
- 情绪理论
- 情绪加工
- 情商
- 情感计算
- 情绪的神经机制
- 情感机器

詹姆斯—兰格情绪理论

■ 19世纪的美国心理学家威廉 • 詹姆斯 (W. James) 和 丹麦生理学家卡尔 • 兰格 (C. Lange) 分别于1884年和1885年提出了相似的情绪理论。

■ 外周理论（詹姆斯—兰格）：当一个情绪刺激物作用于感官时，引起个体生理上的某种变化和反应，并激起神经冲动；神经冲动传至中枢神经系统产生一定的情绪。

“情绪，只是一种身体状态的感觉，其原因纯粹是身体的。”



情绪三因素理论



■沙赫特和辛格 (S. Schachter & J. Singer)

■ 情绪既来自生理反应的反馈，也来自对导致这些反应情境的认知评价。即情绪受三种因素所制约：**环境事件**、**生理唤醒**和**认知过程**。决定情绪的主要因素是认知。

基本情绪论

■埃克曼 (Paul Ekman) 的基本情绪分为:快乐、悲伤、愤怒、恐惧、惊讶这五种。

■伊扎德 (C. E. Izard) 认为人的情绪可分为基本情绪和复合情绪。基本情绪有11种,即兴趣、惊奇、痛苦、厌恶、愉快、愤怒、恐惧、悲伤、害羞、轻蔑和自罪感。

■复合情绪有三类:第一类为基本情绪的混合,如兴趣—愉快、恐惧—害羞、恐惧—内疚—痛苦—愤怒等;第二类为基本情绪与内驱力的混合,如疼痛—恐惧—愤怒等;第三类是基本情绪与认知的结合,如多疑—恐惧—内疚等。

维度论

维度论认为几个维度组成的空间包括了人类所有的情绪。维度论把不同情绪看作是逐渐的、平稳的转变，不同情绪之间的相似性和差异性是根据彼此在维度空间中的距离来显示的。最近二十年，维度途径得到了许多研究人员的青睐，但是对采用哪些维度也有许多争论。最广为接受的维度模式是如下两个维度组成的二维空间：

- (1) 效价 (valence) 或者愉悦度 (hedonic tone)，其理论基础是正负情绪的分离激活；
- (2) 唤醒度 (arousal) 或者激活度 (activation)，指与情感状态相联系的机体能量激活的程度，唤醒的作用是调动机体的机能，为行动做准备。

内容提要



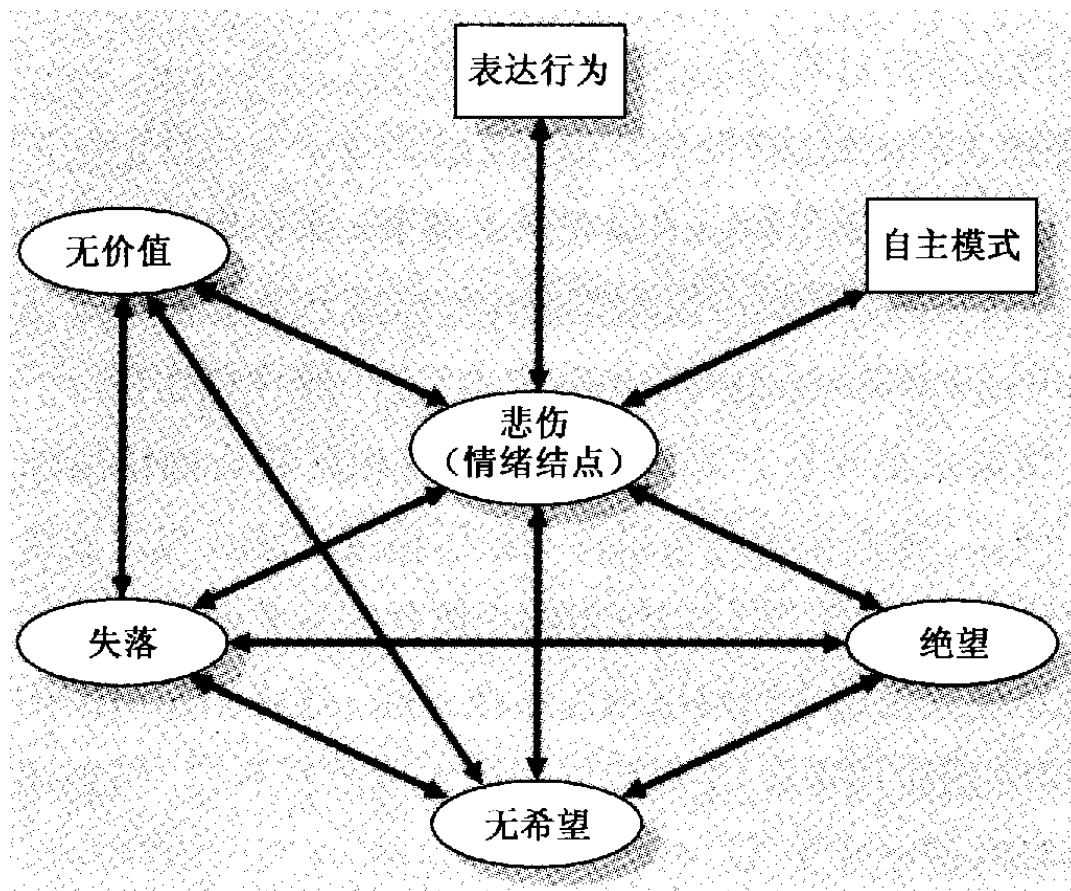
- 概述
- 情绪的分类
- 情绪理论
- 情绪加工
- 情商
- 情感计算
- 情绪的神经机制
- 情感机器

情绪语义网络理论

鲍尔（G. H. Bower）与其助手所提出的网络理论（见下图），主要特点可以归纳为以下六个假设：

- 情绪是语义网络中的单元或者结点，这些情绪结点与相关的观念、生理系统、事件、肌肉和表达模式等存在大量连接。
- 情绪材料以命题或主张的形式贮存于语义网络之中。
- 思维通过激活语义网络中的结点而产生。
- 结点可以被外部刺激或者内部刺激所激活。
- 被激活的结点把激活扩散到与其相连的其他结点上。
- “意识”是指网络中所有被激活结点的总激活量超过某一阈限值。

情绪语义网络理论



图式理论

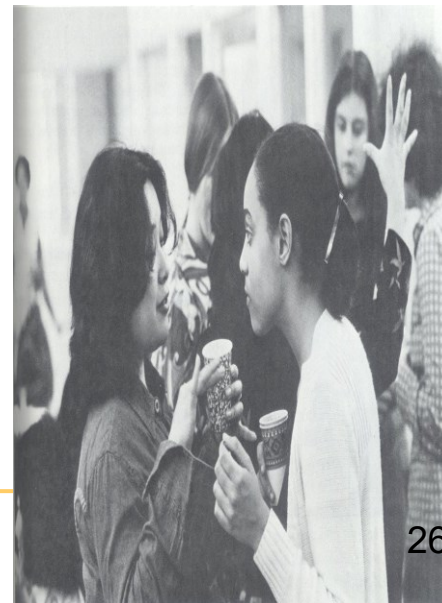
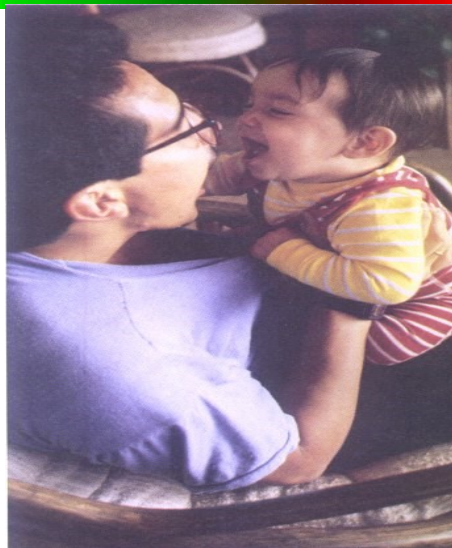
贝克（A.T. Beck）提出了一个图式理论，核心内容是，某些人比其他一些人具有更高的易感素质(vulnerability)，易发展出抑郁或者焦虑障碍。这种易感素质取决于个体在早期生活经验中形成的某些图式或有组织的知识结构。贝克（A.T. Beck）和克拉克(D.A. Clark)的假设图式会影响大部分认知加工过程，如注意、知觉、学习和信息提取等。图式会引起加工偏向，即对图式一致性或情绪一致性信息的加工更受欢迎。如此一来，拥有焦虑相关图式的个体应该选择加工威胁性信息，而拥有抑郁相关图式的个体则选择加工负性情绪信息。

威廉斯的情绪加工理论

威廉斯（J.M.G Williams）等关注的是焦虑和抑郁对情绪加工的影响。他们是基于启动和精细加工之间的区别开始研究的。启动是一个自动加工过程。在启动条件下，一个刺激词激活长时记忆中该词的各个组成成分。而精细加工则是一个后期的策略加工过程，它涉及相关概念的激活。根据他们的理论，焦虑个体表现出对威胁刺激的初始启动效应，因此他们对威胁存在注意偏向。相反，抑郁个体表现出对威胁刺激的精细加工，所以他们对威胁刺激表现出记忆偏向，即发现他们提取威胁信息比提取中性信息要容易。

情绪的功能

- 适应功能
- 动机功能
- 组织功能
- 信号功能



内容提要



- 概述
- 情绪的分类
- 情绪理论
- 情绪加工
- 情商
- 情感计算
- 情绪的神经机制
- 情感机器

情商的定义

- 情商 (Emotional Quotient) 又称情绪智力, 是近年来心理学家们提出的与智力和智商相对应的概念。它主要是指人在情绪、情感、意志、耐受挫折等方面的品质。
- 1995年, 哈佛大学的丹尼尔 • 戈尔曼 (Daniel Goleman) 教授出版了《情商》(Emotional Intelligence) 一书, 让EQ一词走出心理学的学术圈, 而成为人人朗朗上口的日常生活用语。

情商的五个方面

美国心理学家认为，情商包括以下几个方面的内容：

1. 了解自我
2. 管理自我
3. 自我激励
4. 识别他人情绪
5. 处理人际关系



情商与成才

- 情商对成才的作用

“20 – 80” 定律

- 成才的15条法则

- (1) 明确的目标；
- (2) 自信心；
- (3) 储蓄的习惯；
- (4) 进取心及领导才能；
- (5) 想象力；
- (6) 充满热忱；
- (7) 自制力；
- (8) 任劳任怨不计酬劳；

情商与成才

- (9) 迷人的个性；
- (10) 正确的思想；
- (11) 专心一致；
- (12) 合作精神；
- (13) 战胜失败；
- (14) 宽容他人；
- (15) 实施黄金定律
(己所不欲，勿施于人)

智商与情商



- **智商** (intelligence quotient简写成IQ) 是用以表示智力水平的工具，也是测量智力水平常用的方法，智商的高低反映着智力水平的高低。
- **情商** (emotional quotient简写成EQ) 是表示认识、控制和调节自身情感的能力。情商的高低反映着情感品质的差异。

情商

高情商

尊重所有人的人权和人格尊严。
不将自己的价值观强加于他人。
对自己有清醒的认识，能承受压力。
自信而不自满。
人际关系良好，和朋友或同事能友好相处。
善于处理生活中遇到的各方面的问题。
认真对待每一件事情。

较高情商

是负责任的“好”公民。
自尊。
有独立人格，但在一些情况下易受别人焦虑情绪的感染。
比较自信而不自满。
较好的人际关系。
能应对大多数的问题，不会有太大的心理压力。

情商

较低情商

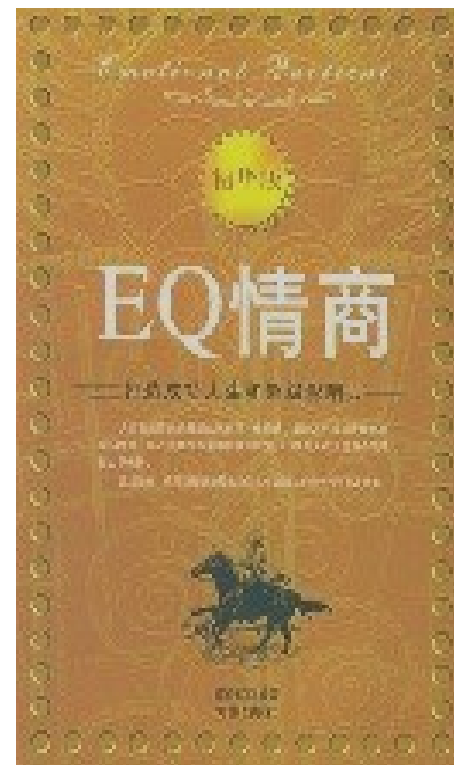
易受他人影响，自己的目标不明确。
比低情商者善于原谅，能控制大脑。
能应付较轻的焦虑情绪。
把自尊建立在他人认同的基础上。
缺乏坚定的自我意识。
人际关系较差。

低情商

自我意识差。
无确定的目标，也不打算付诸实践。
严重依赖他人。
处理人际关系能力差。
应对焦虑能力差。
生活无序。
无责任感，爱抱怨。

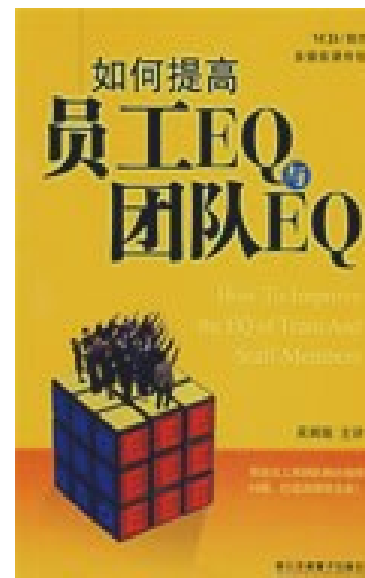
提高你的情商

- 学会划定恰当的心理界限，这对每个人都有好处。
- 找一个适合自己的方法，在感觉快要失去理智时使自己平静下来，从而使血液留在大脑里，做出理智的行动。
- 想抱怨时，停一下先自问：“我是想继续忍受这看起来无法改变的情形呢，还是想改变它呢？”
- 扫除一切浪费精力的事物。
- 找一个生活中鲜活的榜样。
- 为人父母，与孩子相处可以真正地提高我们的情商。
- 从难以相处的人身上学到东西。
- 时不时尝试另一种完全不同的方式，你会拓宽视野，提高情商。



团队情商

- 越来越多的研究发现，情商在团队的发展过程中发挥着日益重要的作用。
- 团队情商对团队发展起着关键性的作用。具备高的团队情商，有利于团队时刻对自身和外界保持理性的认识，有利于团队形成核心竞争优势，更有利于团队形成一种健康的、积极向上的团队文化。提高团队情商，不仅有赖于提高团队成员的个人情商，而且还需要团队建立起有效的冲突管理机制和营造成一种创新型的团队学习氛围。



内容提要

- 概述
- 情绪的分类
- 情绪理论
- 情绪加工
- 情商
- 情感计算
- 情绪的神经机制
- 情感机器

情感计算

- 目前人工智能的研究发展已经达到了较高的水平，同时它的研究内容也在逐步扩展和延伸。对人的情感和认知的研究是人工智能的高级阶段，它的研究将会大大促进拟人控制理论、情感机器人、人性化的商品设计和市场开发等方面的进展，为最终营造一个人与人、人与机器和谐的社会环境做出贡献。
- 对人的情感和认知的研究必将为计算机的未来应用展现一种全新的方向。

情感计算

- MIT媒体实验室Picard教授于1995年提出了情感计算的概念。
- 情感计算是关于情感、情感产生以及影响情感方面的计算。
- 情感计算包括
 - 情感识别
 - 情感表示
 - 情感建模
 - 情感交互等四个方面。

情绪与情感的区别和联系

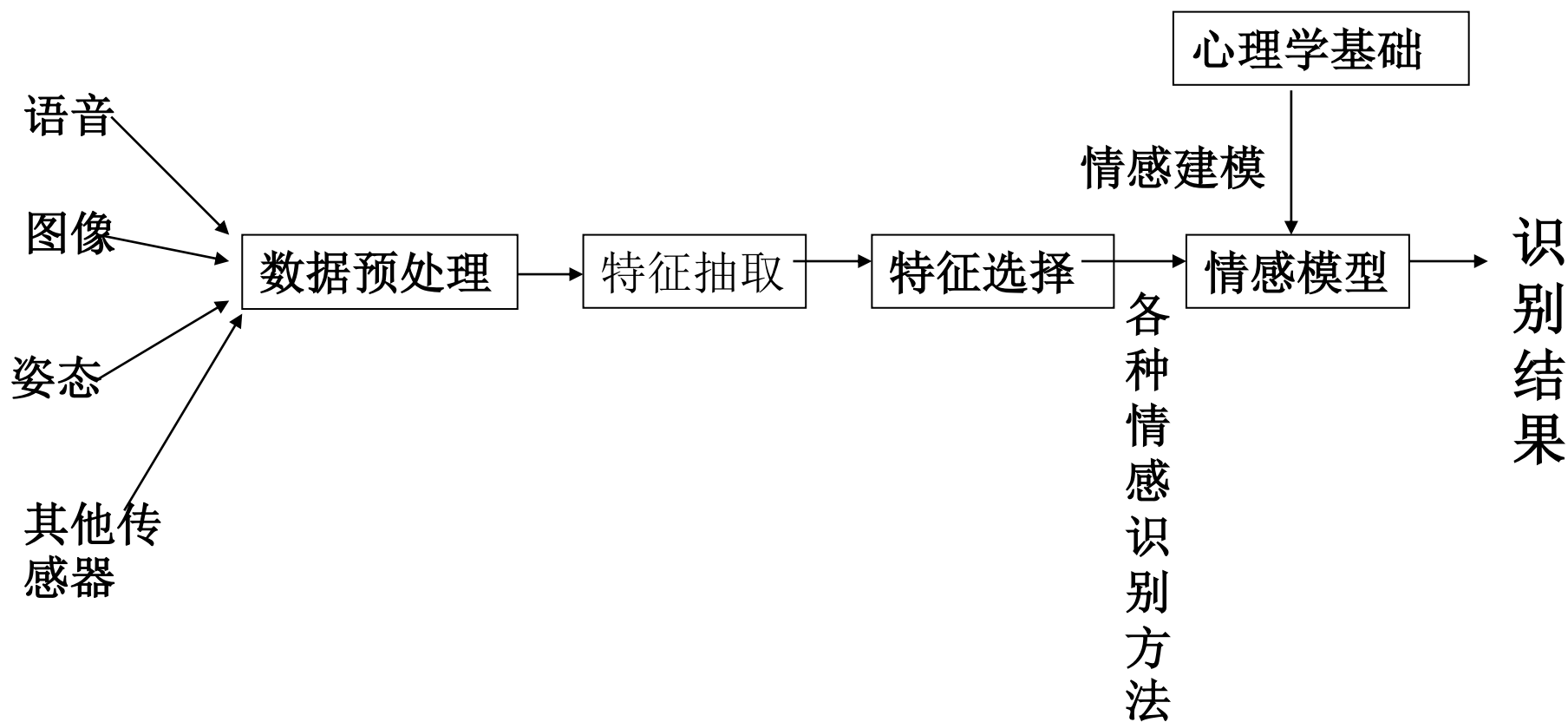
1. 区别：

- | | 情绪 | 情感 |
|---|--------------|-----------|
| • | | |
| • | 需要：生理性或物质性需要 | 社会性或精神性需要 |
| • | 人和动物共有 | 人类特有 |
| • | 发生：情境性 | 稳定性 |
| • | 反映：冲动性、外显性 | 深沉、内隐 |

2. 联系：

- 情绪受情感的制约和调节
- 情感在情绪的基础上形成，又在情绪中表现

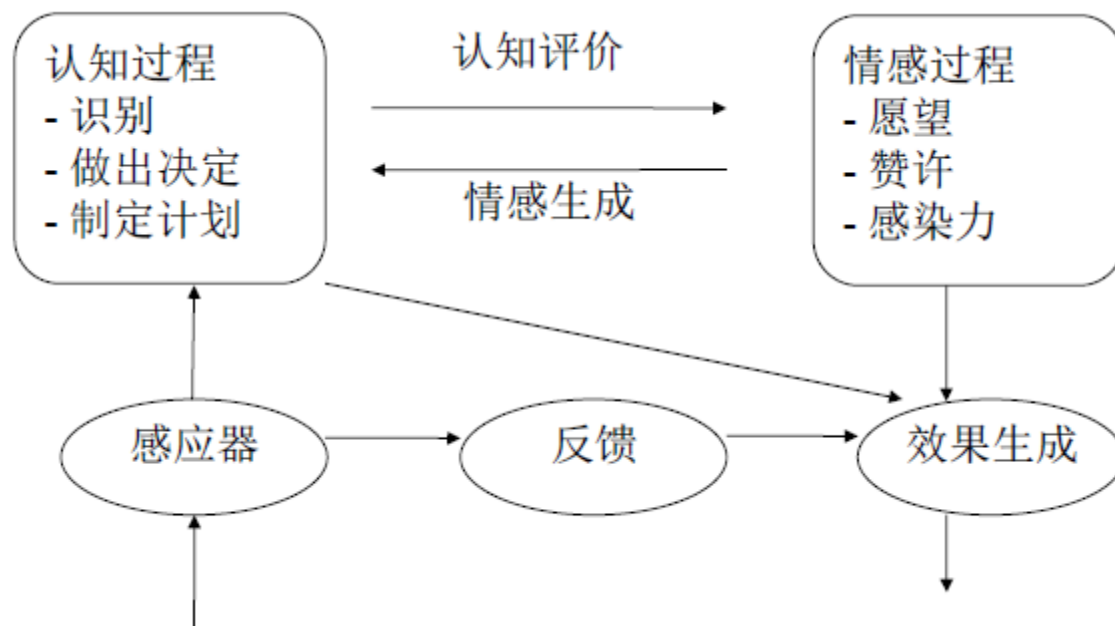
多模情感识别



情感建模

- 1988年，Andrew Ortony, Gerald L. Clore, Allan Collins发表著作The Cognitive Structure of Emotion, Cambridge University Press出版，提出了情感模型OCC模型，规定了22种情感类型，另外包括一个基于情感规则的这些情感类型的产生系统。
- 2003年，Andrew Ortony改进了该模型。刺激的分类趋向于积极和消极两类，同时提出还应具有自己的目标、评价标准和喜好这三种固有意意识。

OCC情感模型



- OCC模型认为情感的产生是由事件、智能体和对象对正负诱力组成的情景反映形成的。

OCC情感模型

- OCC 模型不是采用基本情感集或一个明确的多维空间来表达情感,而是用一致性的认知导出条件来表述情感。特别是,在该模型中,假定情感是对事件(愉快与否)、Agent(满意与否)和对象(喜欢与否)构成情势的倾向(正面或负面的)反应。通过不同认知条件推导归纳,大约规范出 22 种情感类型,其中包括用来产生这些情感类型的基本构造规则。应该说,OCC 是第一个易于计算机实现的认知型情感产生模型。

OCC情感模型

- OCC 模型不是采用基本情感集或一个明确的多维空间来表达情感,而是用一致性的认知导出条件来表述情感。特别是,在该模型中,假定情感是对事件(愉快与否)、Agent(满意与否)和对象(喜欢与否)构成情势的倾向(正面或负面的)反应。通过不同认知条件推导归纳,大约规范出 22 种情感类型,其中包括用来产生这些情感类型的基本构造规则。应该说,OCC 是第一个易于计算机实现的认知型情感产生模型。

OCC情感模型

- 在计算机系统里应该被识别的用户情感状态应该是“那些显著影响用户在系统中行为的情感”。主要关注学生的 8 种情感：
 - 愉快(joy)/难过(dis-tress)、
 - 满足(satisfaction)/失望(disappointment)、
 - 感激(grati-tude)/生气(anger)、
 - 羞愧(shame)/骄傲(pride)

情感规则



Emotion

Rule

Joy occurrence of a desirable event

Sad occurrence of an undesirable event

Disappointment occurrence of a disconfirmed
desirable event

Relief (安慰) occurrence of a disconfirmed
undesirable event

Hope occurrence of an unconfirmed
desirable event

情感特征

- 情感行为识别：
 - 面部表情识别
 - 语音情感识别
 - 姿态识别
- 生理模式识别：
 - 皮肤电反应
 - 呼吸
 - 心率
 - 体温
 - 脑电波等

面部表情特征



面部表情识别

- 特征：
 - 几何特征 (ERS: 33个几何特征)
 - 局部区域特征
 - 纹理特征
 - 小波特征
- ...

面部表情特征抽取

- 特征抽取：
 - 人脸检测
 - 人脸边缘检测
 - 特征点定位
 - 基于样例学习的面部特征点自动标定算法
 - 特征点跟踪
 - 光流跟踪

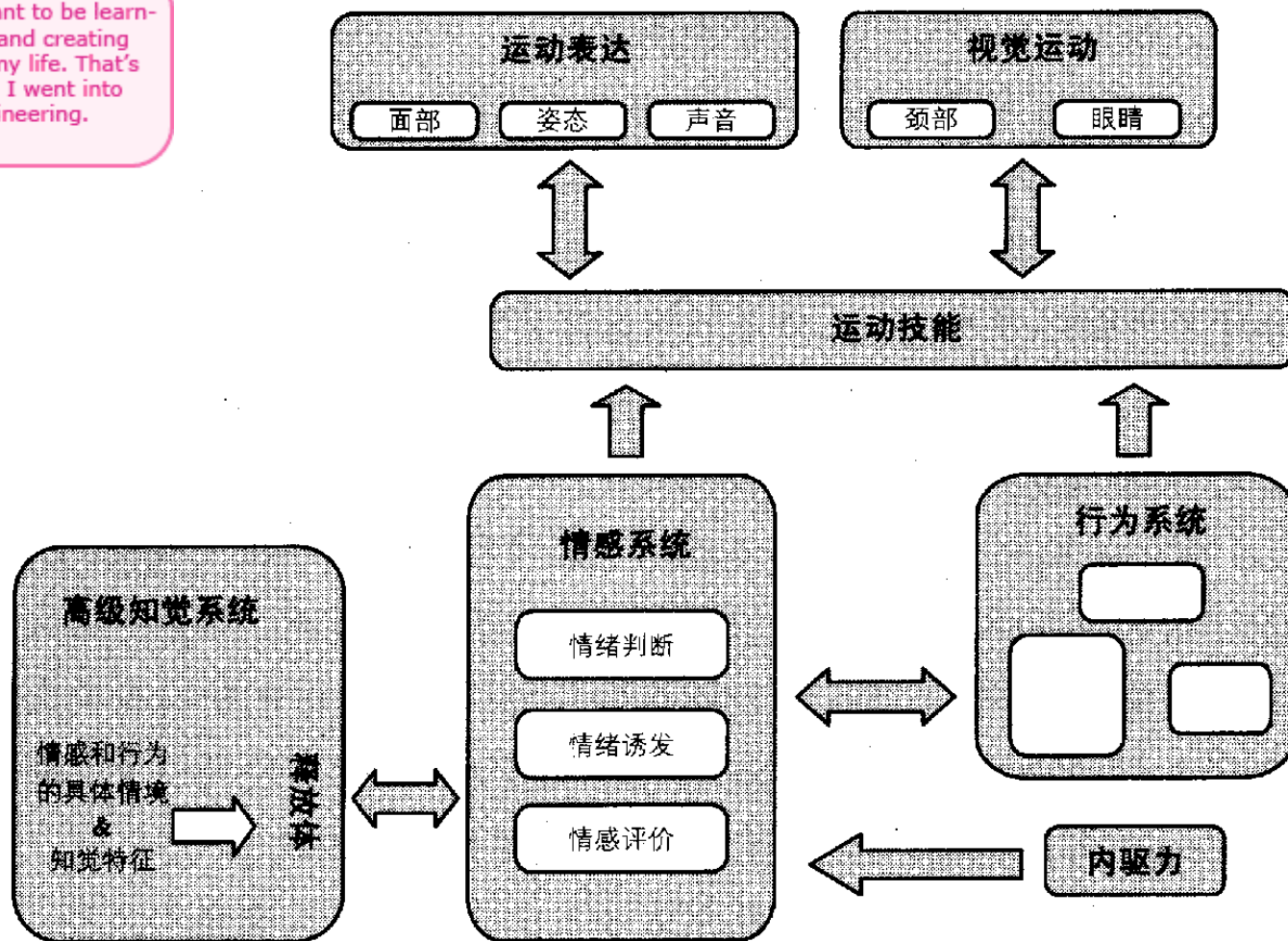
克米特（Kismet）的情感系统

- 麻省理工大学的机器人专家布瑞兹（Cynthia Breazeal）研制了一个名为“克米特（Kismet）”的机器人，具有形状类似人头的情感系统。克米特配有可以活动的嘴唇、眼睛和眼睑，并且可以做出一系列的表情。当把它单独放在一边时，它看起来会显得十分忧愁，但是当感应到人类面部的时候，它就会做出笑的样子以引起人们的注意。如果有人推着它走得太快时，它甚至还会流露出害怕的表情来提醒人们。和克米特玩耍时，人们都会不自觉地与它这些简单的感情流露产生共鸣。

克米特 (Kismet) 的情感系统



Cynthia Breazel



克米特 (Kismet) 的情感系统

the **Kismet**
Show



http://iwaswondering.org/cynthia_video.html

克米特 (Kismet) 的情感系统

the **Kismet**
Show

WATCH THE VIDEO



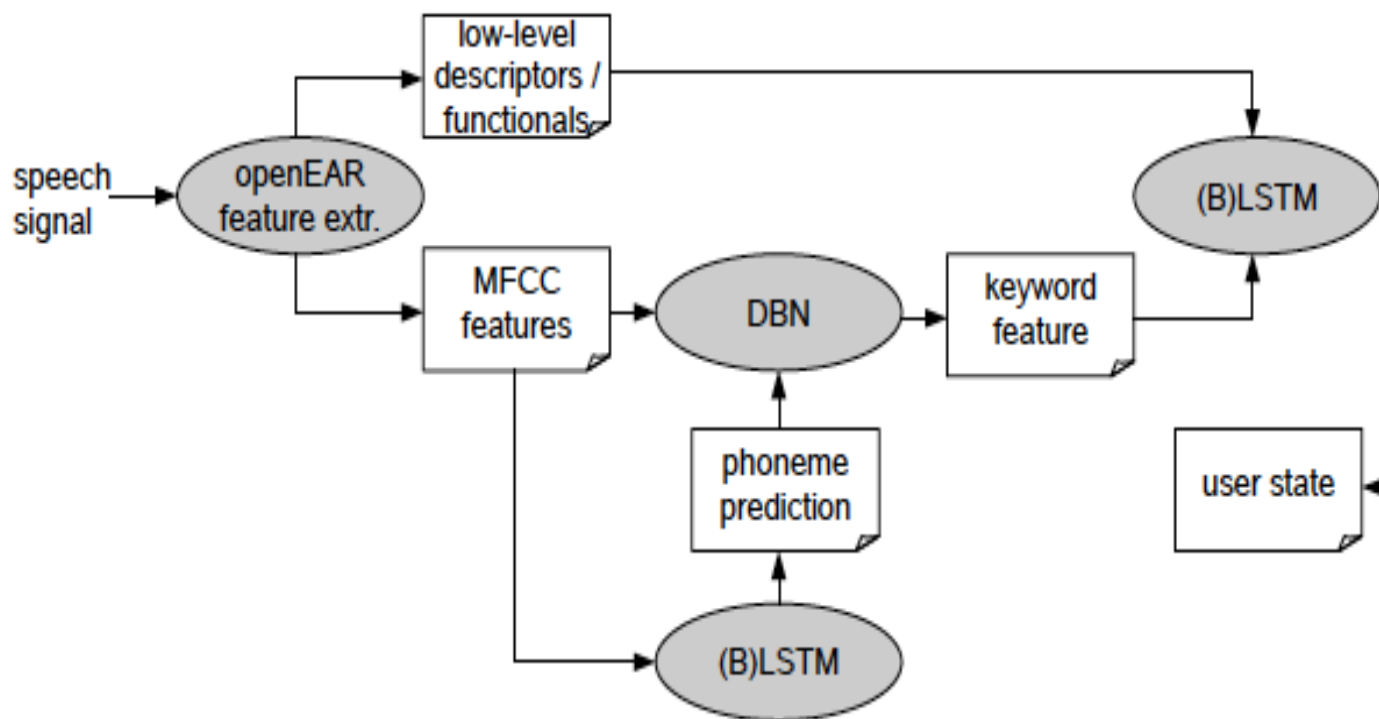
Kismet Chats With Boy

http://iwaswondering.org/cynthia_video.html

情感挑战

- 情感挑战EmotioNet Challenge 2020 (ENC-2020) 评估计算机视觉算法自动分析大量“自然环境”中的图像面部表情的能力。鼓励已设计或正在开发面部表情分析算法的研究小组参与这一挑战。
- 训练数据：EmotioNet数据库包含95万张带有注释动作元素（Action Units）的图像。这些是用[1]中描述的算法注释的。你可以用这套数据训练你的系统。你还可以使用您认为合适的任何其他带注释的数据集。该数据集已成功用于训练各种分类器，包括几个深层网络。

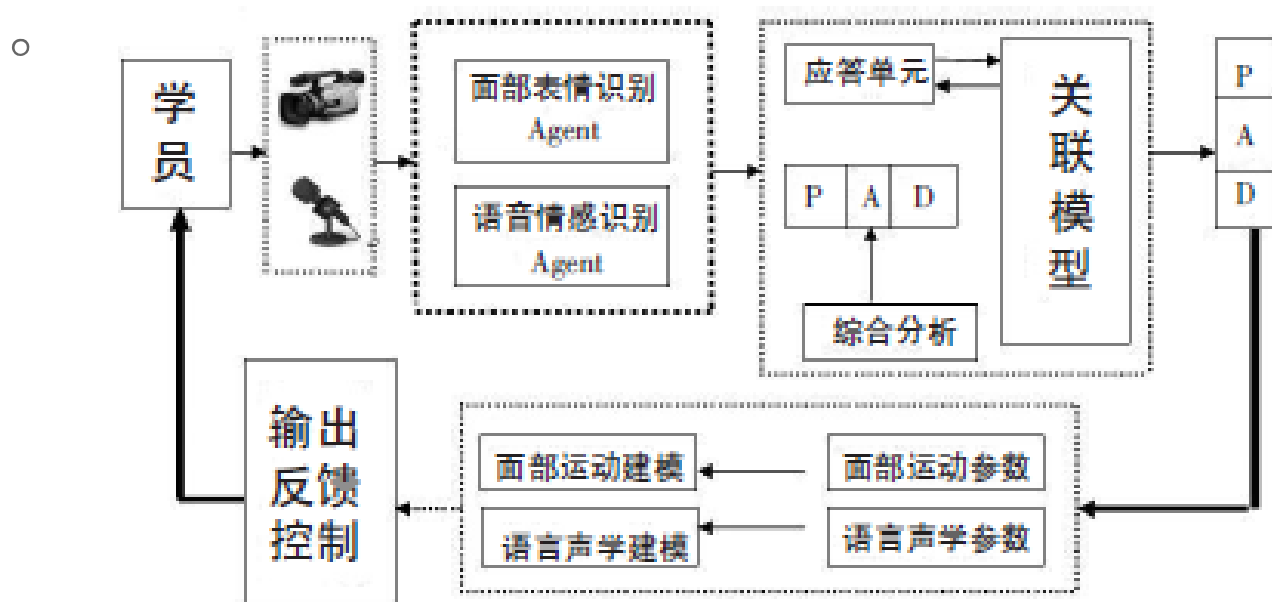
2013年情感挑战



把动态贝叶斯 (Dynamic Bayesian Network, DBN) 与长短时记忆 (LSTM) 结合起来, 获得最佳结果。(Woellmer et al. 2013)

网络远程教育

湖南第一师范学院李勇帆、李里程在网络远程教育系统中应用情感计算理论与技术,可以进一步优化网络远程教育的功能,帮助教师监测远程学习者的情感变化,调整教学策略和方法,实时给予学习者情感反馈,使教学质量达到最佳



内容提要



- 概述
- 情绪的分类
- 情绪理论
- 情绪加工
- 情商
- 情感计算
- 情绪的神经机制
- 情感机器

情绪的中枢神经机制



Papez总结Cannon、Bard等人的工作，提出脑的内侧壁有一个情绪系统，把新皮层和下丘脑连接起来，这些结构组成的神经回路在情绪体验和情绪表达中起关键作用，这个回路称为Papez回路。

情绪的中枢神经机制

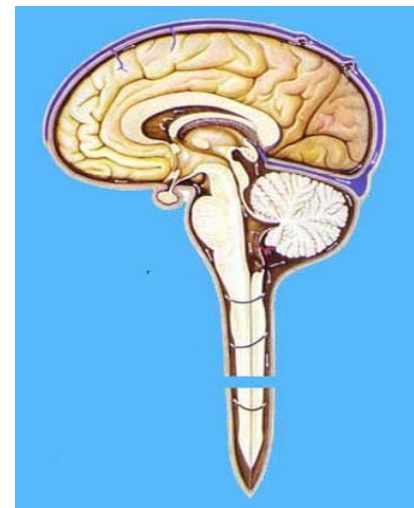
情绪是大脑皮层与皮层下结构协同作用的结果：皮层下结构（尤其是杏仁核）对情绪的即刻反应至关重要；大脑皮层（特别是额叶皮层）对皮层下结构起重要的调节作用。

高级皮层可能将外周的反应和各种感知觉传入的信息、以往的学习经验等进行整合，产生情绪的内部体验。

下丘脑

丘脑由背侧丘脑、下丘脑、上丘脑、后丘脑和底丘脑组成。

下丘脑是自主神经系统和内分泌功能的调节中心，调节内脏活动和体内物质代谢，是自主神经较高级的中枢，和情绪反应有密切关系。



丘 脑



背侧丘脑(丘脑)

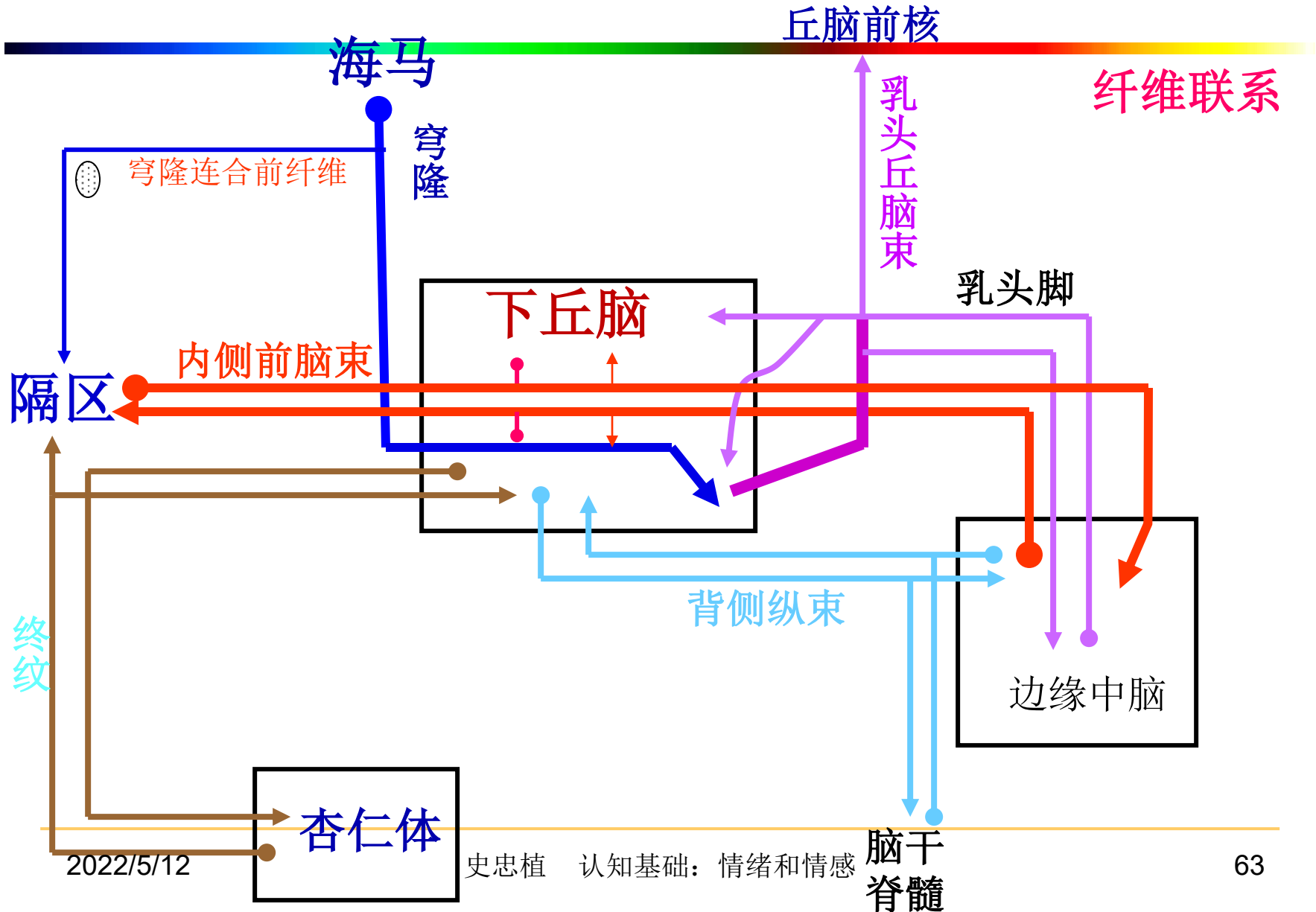
后丘脑：内侧膝状体、外侧膝状体。

上丘脑：松果体、缰三角、髓纹。

底丘脑：中脑被盖和丘脑的过渡地区，包括黑质和红核的一部分及底丘脑核。

下丘脑：视上区、结节区、乳头体区。

下丘脑



下丘脑



下丘脑是自主神经系统的整合中枢，可通过调控自主神经系统的活动，影响情绪的表达。

大脑皮层、杏仁核和部分网状结构等均影响自主神经系统的活动，这些脑区对自主神经系统的作用大部分是通过下丘脑实现的。

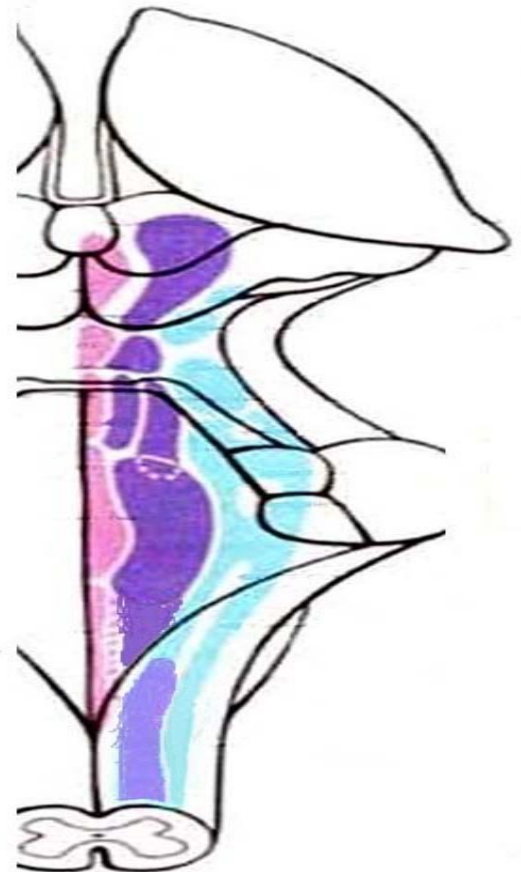
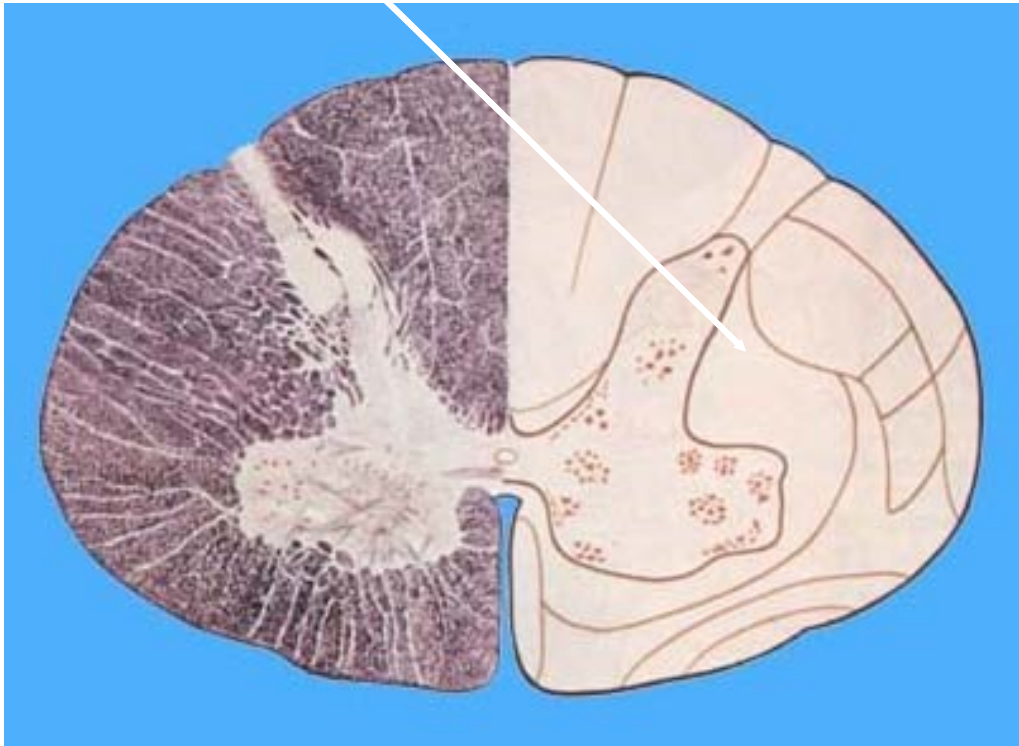
网状结构



美国心理学家Lindsley (1951)指出：网状结构是情绪产生的必要条件，它靠近下丘脑，接受来自中枢和外周两方面的冲动，向下发放引起各种情绪的外部表现，向上可使某种情绪处于激活状态，并经过大脑皮层的活动产生主体的体验。

网状结构

网状结构



网状结构核团

杏仁核

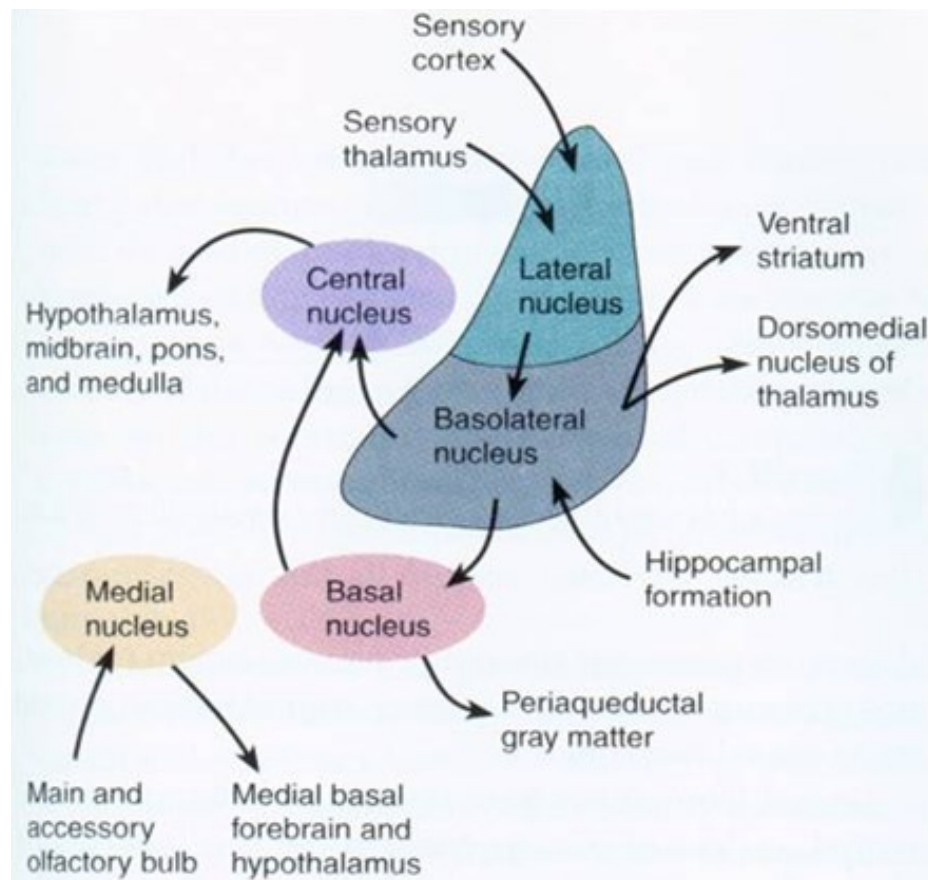
研究表明，杏仁核除了恐惧反应有关外，还与许多情绪反应有关。



杏仁核

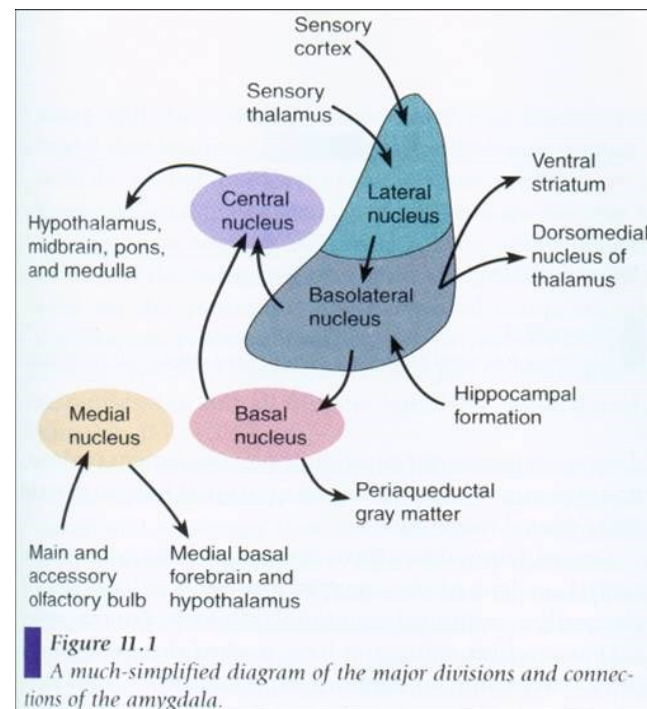
■ 杏仁核的解剖结构

杏仁核位于内侧颞叶下方，是一个核团复合体，由基底外侧核群、皮层内侧核群和中央核组成。

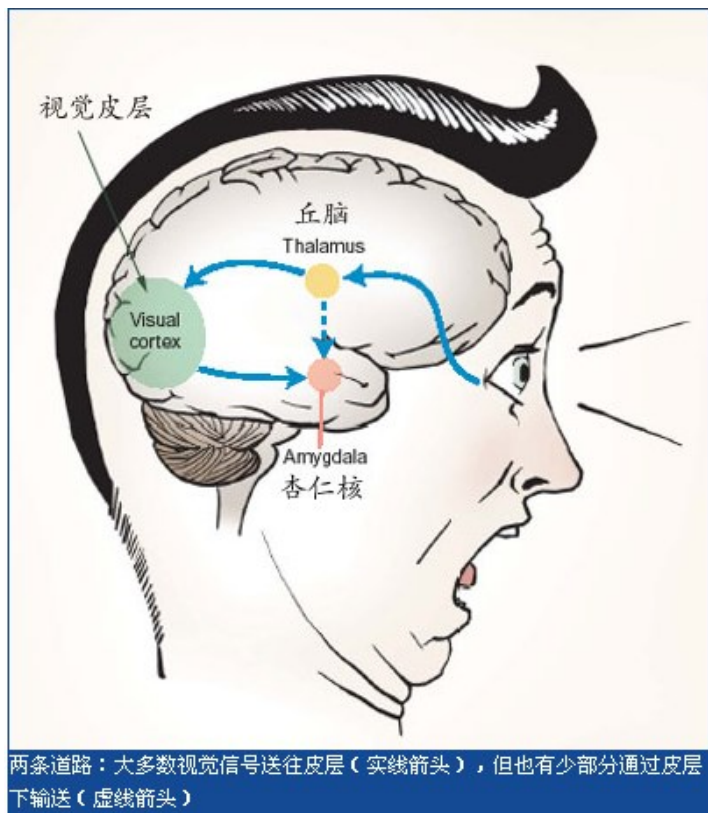


杏仁核对情绪的作用

- 杏仁核与下丘脑、丘脑、海马和新皮层有双向纤维联系，各种感觉信息汇聚到杏仁核（特别是基底外侧核），不同感觉系统在杏仁核有不同投射，杏仁核各部分间的相互联系使来自各个感觉系统的信息在此进行整合。
- 然后由杏仁核的中央核发出两条主要的传出纤维通路：一条主要投射到下丘脑；另一条主要到达脑干。
- 杏仁核对情绪的作用是通过下丘脑和自主神经系统来实现的。



情绪通道



感觉刺激经**两条通路**到下丘脑情绪反应中枢：

- **情绪的高级通路**：由丘脑到相应的感觉皮层，再到下丘脑，这条途径对情绪信息的加工非常精细，但通路迂回，不利于在紧急情况下迅速反应。
- **情绪的低级通路**：感觉信息到丘脑后，经杏仁核直接到下丘脑情绪反应中枢，信息传递快但加工粗糙，对情绪的即刻反应有重要意义。

情绪通道



可见，感觉信息达丘脑后，除了主要传向大脑皮层外，还能直接传向杏仁核。

生理意义：使杏仁核做好准备以便在高级中枢（如腹内侧前额皮层）传入的、与情绪相关的复杂的神经信息到来时，在其支配下作出适应反应；还能使杏仁核在新皮层下达的精确信息到来之前，抢先作出反应。

杏仁核的影响

损毁和刺激杏仁核产生的影响

20世纪50年代，美国科学家Pribram等报道，杏仁核损毁可对8只雄性猕猴的社会等级关系产生影响。

这些猕猴在一起生活一段时间后，它们之间建立起一种社会等级关系。Pribram等实验性地损毁猴王的双侧杏仁核，然后把这只猴重新放回到群体中。不久，这只猴的地位降为最低，原先排名第二的猕猴地位升至最高，成为新猴王。

杏仁核的影响

然后，Pribram等损毁新猴王的双侧杏仁核。同样，这只猴的地位降为最低。

由于攻击能力的强弱直接决定猕猴在社会群体中的地位，Pfibrum等人的实验提示，杏仁核可能对攻击行为是非常重要的。

切除双侧杏仁核除了对攻击行为和记忆有影响外，还严重降低动物的恐惧行为。

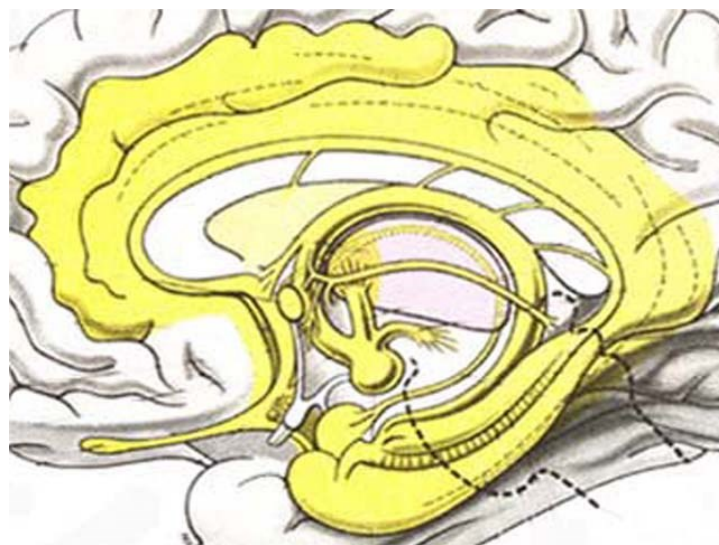
前部扣带回

- 扣带回可调节机体的自主性反应、躯体运动和行为变化等，轻度麻醉下刺激前扣带回，动物出现睁眼、扩瞳、张口和发音等情绪反应，好像清醒的一样；停止刺激，动物就出现瞌睡状态。
- 神经心理学的初步研究提示双侧前扣带回损伤可导致恐惧情绪的辨别障碍。

隔 区

隔区(septal area)

隔区指大脑半球内侧面、终板和前连合前方的区域，包括胼胝体下回和旁嗅区，两者合称为隔区。



隔 区

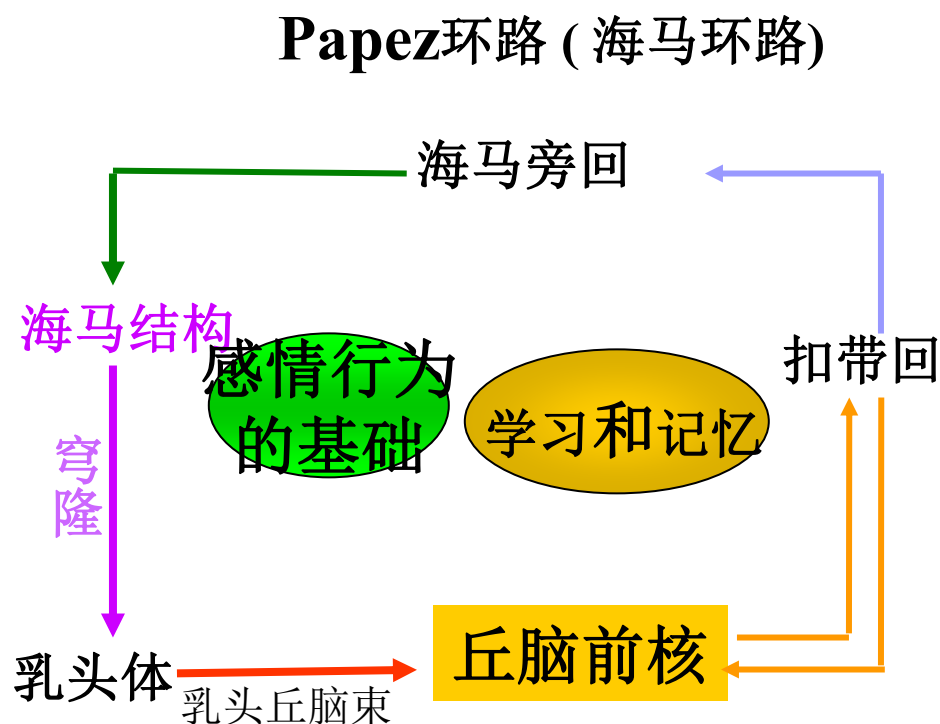
- 隔区的传入纤维主要来自下丘脑、海马、杏仁核、中脑网状结构、额叶新皮层和扣带回。传出纤维与海马、下丘脑外侧区和中脑网状结构相联系。隔区可对来自上述区域的传入冲动进行整合。
- 隔区与海马之间的双相联系使两者在生理功能上密切相关。
- 隔区被认为对各种感觉传入引起的躯体生理反应起抑制性作用。

额 叶

- 额叶和颞叶也参与情绪的脑机制，以前额叶（prefrontal cortex, PFC）最明显。
- 灵长类动物的PFC分为3个区：背外侧PFC (DLPFC)、腹内侧PFC (VMPFC)、眶额皮层 (OFC)。
- 大量研究表明，PFC各部分与情绪有关且功能具有不对称性：左PFC与正性情绪有关，右PFC与负性情绪有关。

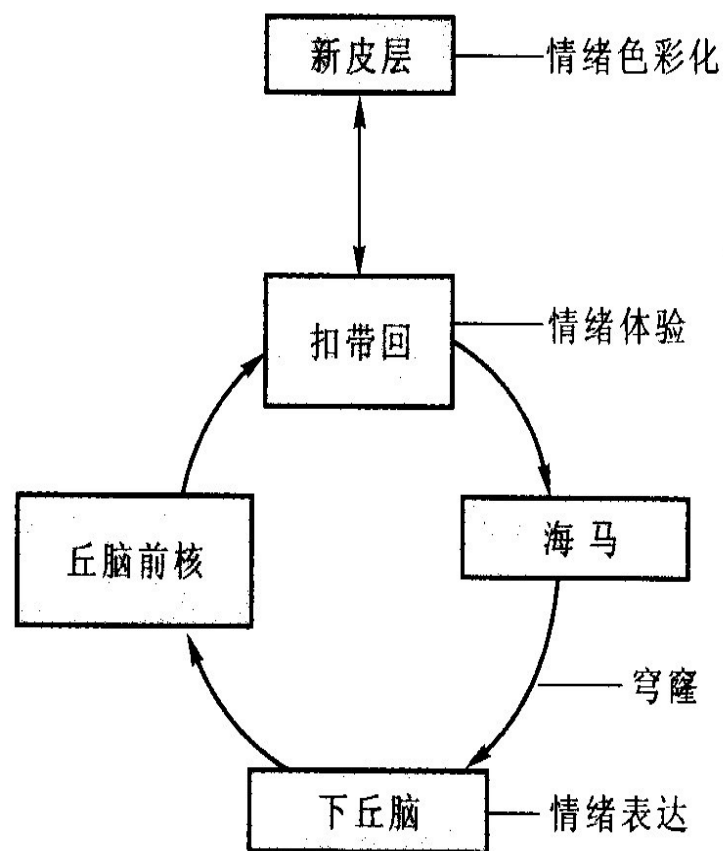
Papez环路和边缘系统

美国学者Papez(1937)在大量研究的基础上提出情绪的中枢理论，认为情绪是一个复杂的神经环路，环路中不同的部位负责情绪的不同成分，例如，情感表达由下丘脑执行，这就是Papez环路。



Papez环路和边缘系统

Papez提出，通过来自扣带回的投射激活其他新皮层使情绪色彩斑斓。下丘脑整合自主神经系统的活动。在Papez回路中，下丘脑控制情绪的行为表达。Papez回路把下丘脑和新皮层连接起来，使二者能彼此影响，从而也把情绪表达与情绪体验联系起来。



Papez环路和边缘系统

此后，MacLean(1949)在经典的Papez环路基础上强调杏仁核在情绪加工中的作用，认为情绪的加工主要由边缘系统来完成。

边缘系统由海马复合体、扣带回、隔核、下丘脑、杏仁核及其之间的纤维组成。

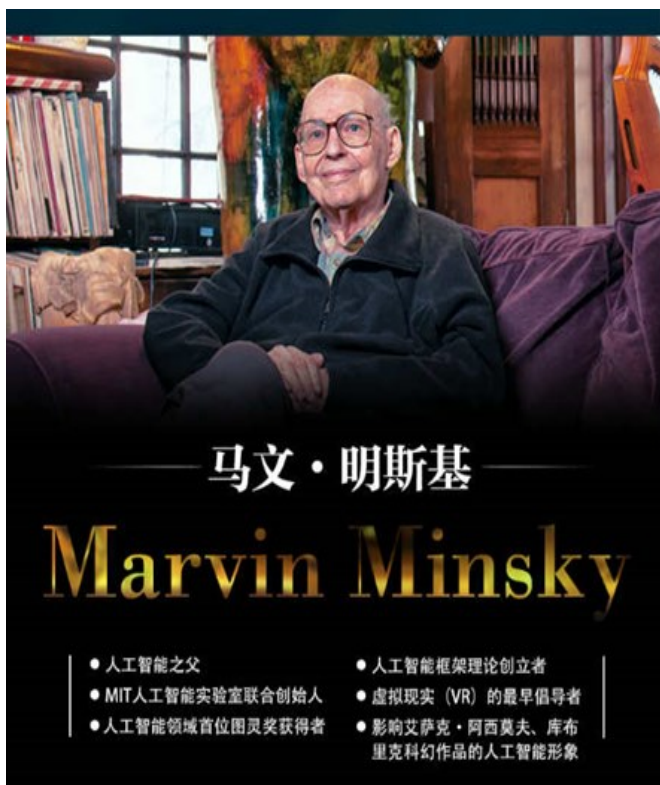
LeDoux(1986)强调是边缘系统而不仅仅是传统的Papez环路，在情绪加工中起着关键的作用。这一理论至今仍在情绪神经机制研究中有着重大影响。

内容提要



- 概述
- 情绪的分类
- 情绪理论
- 情绪加工
- 情商
- 情感计算
- 情绪的神经机制
- 情感机器

明斯基 (Marvin Minsky)



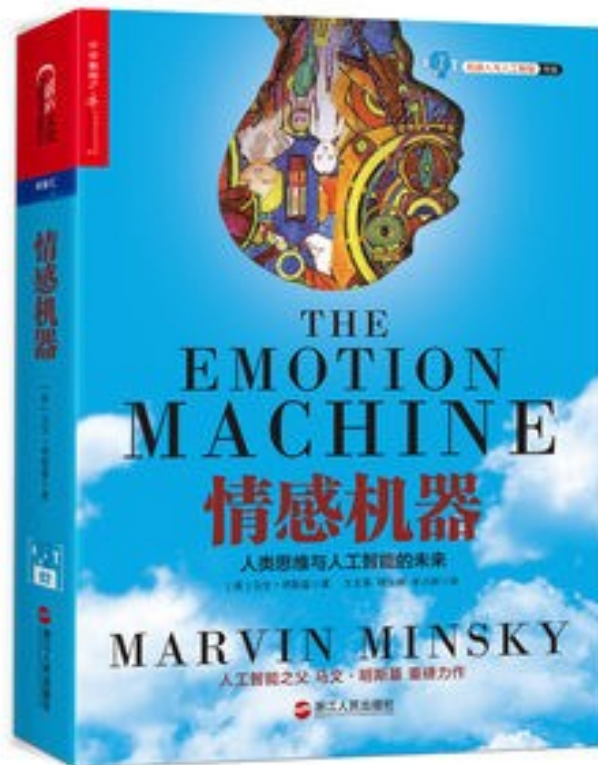
- 人工智能之父
- 机器人Robot C的创建者
- MIT人工智能实验室的联合创始人
- 虚拟现实 (VR) 的最早倡导者
- 人工智能领域首位图灵奖获得者
- 框架理论的创立者

明斯基合影



- 1996年在澳大利亚Cairns PRICAI国际会议合影

情感机器



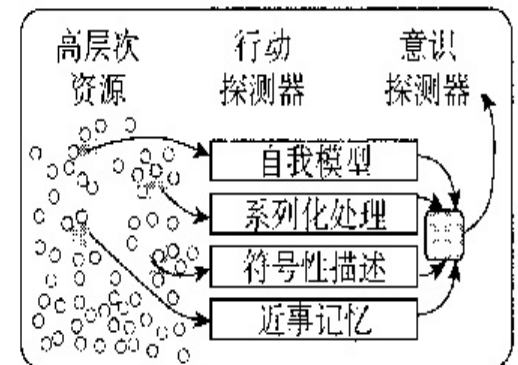
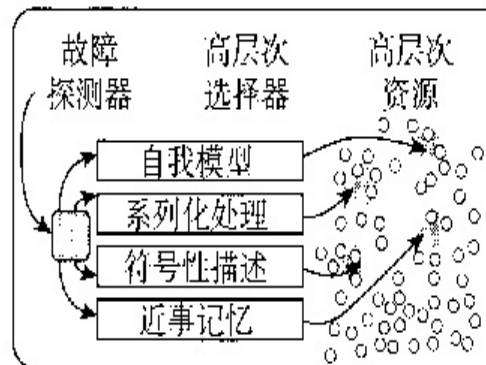
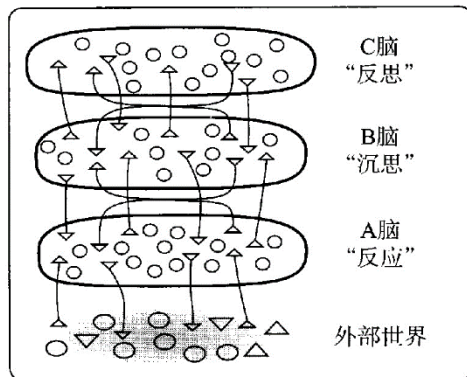
2006年，明斯基发表著作《情感机器（*The Emotion Machine*）》通过对人类思维方式建模，为我们剖析了人类思维的本质，提供了一幅创建能理解、会思考、具备人类意识、常识性思考能力，乃至自我观念的情感机器的路线图。

创建维度



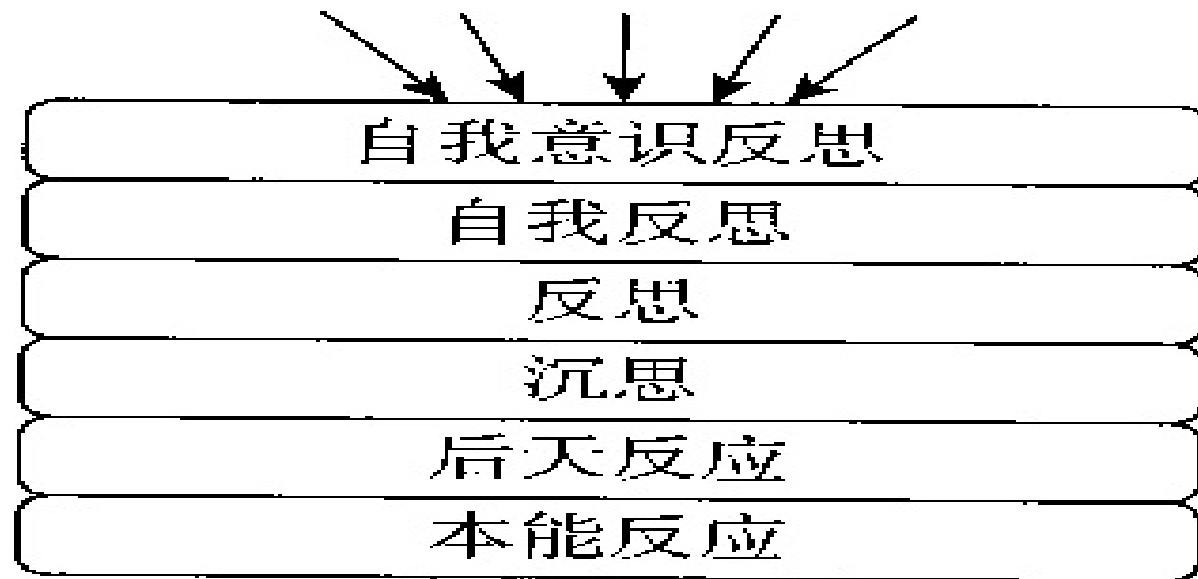
意识 (Consciousness)

- 意识的起源与本质是最重大的科学问题之一。
- “意识”是一个“手提箱”式词汇，它被我们用来表示不同的精神活动。而这些精神活动并没有单一的原因或起源，当然，这也正是为何人们发现很难“理解意识是什么”的原因所在。



精神活动的层级 (Mental Activities)

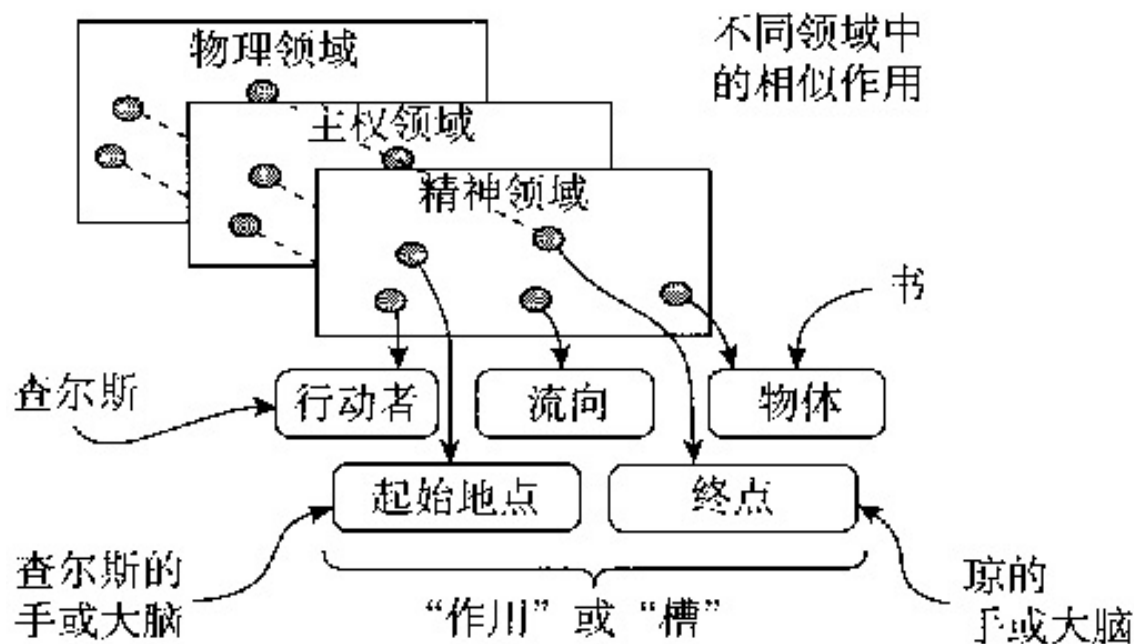
价值观、内隐束缚、理想和禁忌



天生、本能的欲望和动机

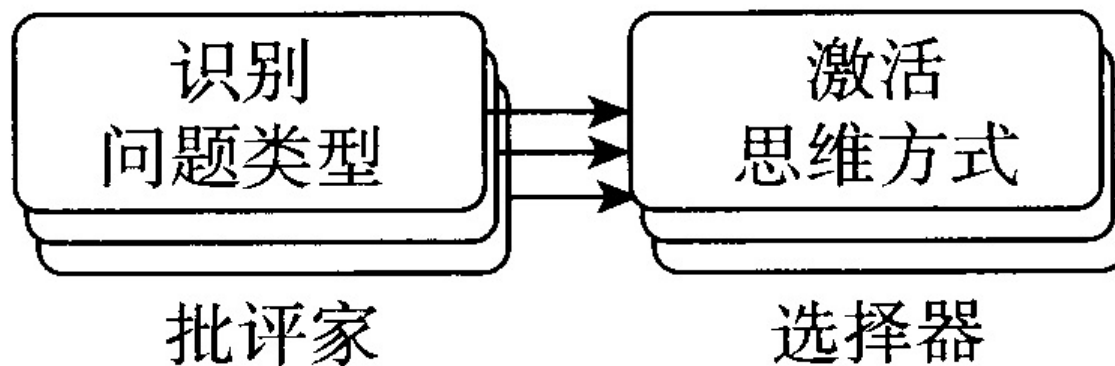
常识 (Commonsense Knowledge)

常识性知识的主体，即人类在文明世界中会涉及的许多问题。



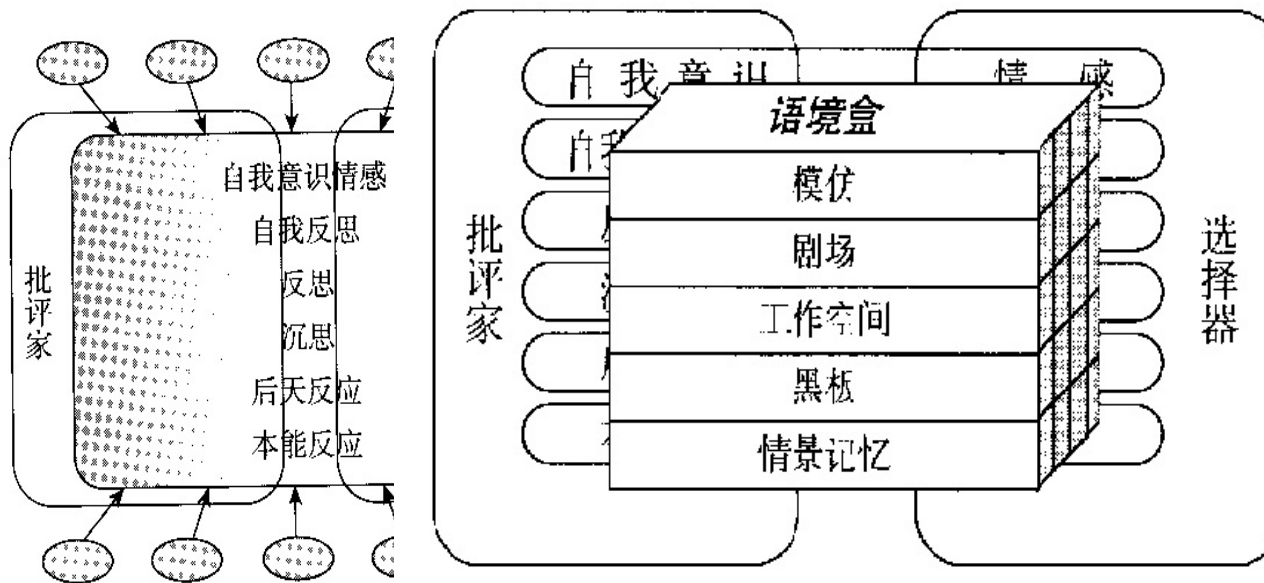
思维 (Thinking)

- 在众多的兴趣爱好当中，是什么选择了文明下一步将要思考的内容？… 工作被隐藏在“脑后”。
- 产生式 “If-Do” 规则  批评家-选择器模型



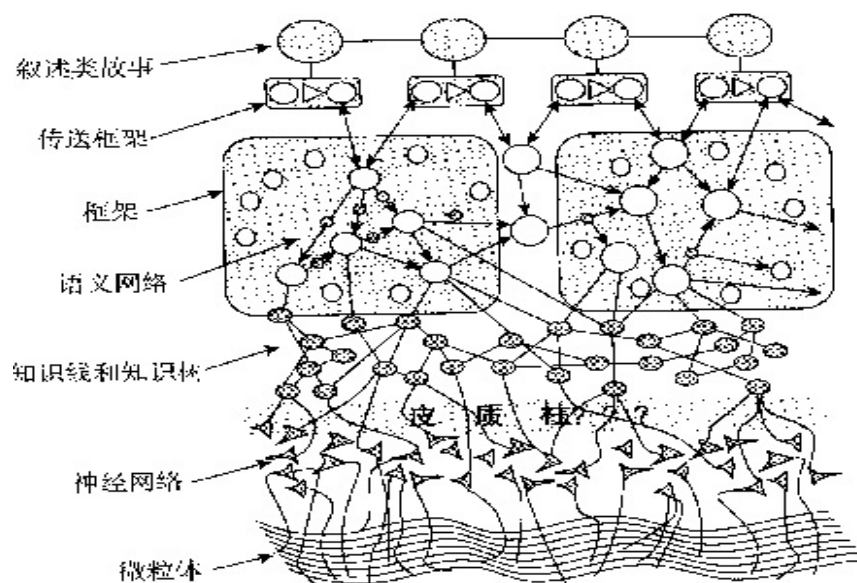
思维 (Thinking)

思维模型需要存储各种情景知识的空间， 否则，任何“思维”都将被中断所干扰。



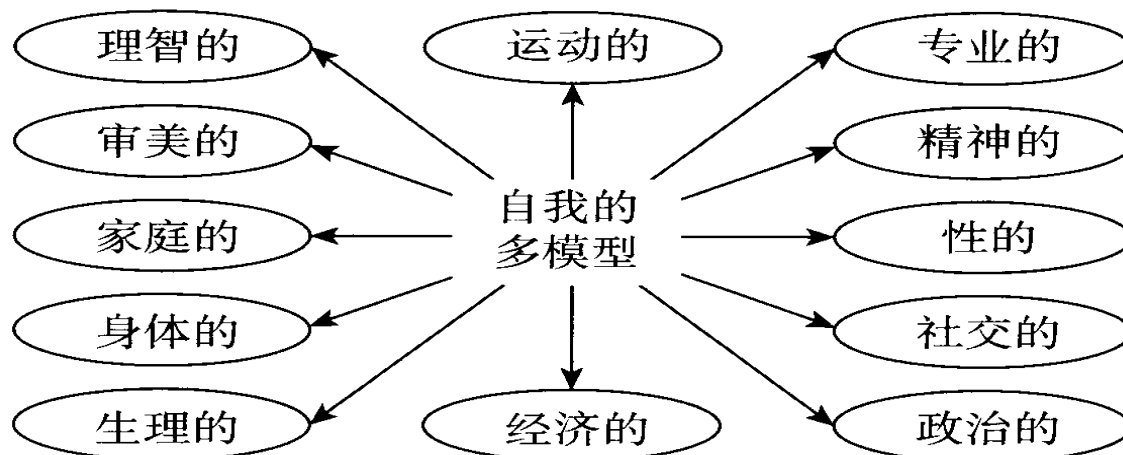
智能(Intelligence)

每个物种的个体智力都会从愚笨逐渐发展到优秀，即使最高级的人类思维也本应从这个过程发展而来。



自我(The Self)

每当想尝试理解自己时，我们都可能需要采取多种角度来看待自己。



开创性思想家

- 人工智能领域的先驱者明斯基为人工智能的建立与发展贡献了毕生精力，做出了杰出贡献。
- 明斯基在计算领域具有罕见的卓识，认为计算机不是一个锦上添花的附加机器，而是有史以来能最大限度增强人类的能力的放大器。

——艾伦·凯 (Alan Kay)

思考题



- 11-1 为什么说情感是人类一种特殊的思维方式？
- 11-2 什么是情商？
- 11-3 情感计算的目的是什么？
- 11-4 画出OCC情感认知模型的框图，并阐明模型的工作原理。
- 11-5 脑内多个部位参与情绪的产生，请概述各部位的主要功能。

Thank You

