

# 回顾

- 神经元和神经系统
- 初级感知觉
  - 听觉、嗅觉、味觉、躯体知觉、视觉
- 高级认知活动
  - 物体识别、运动控制、学习记忆、情绪
  - 运动控制

# 注意与意识

北京邮电大学-人工智能学院

仲苏玉

zhongsuyu@bupt.edu.cn

# 大纲

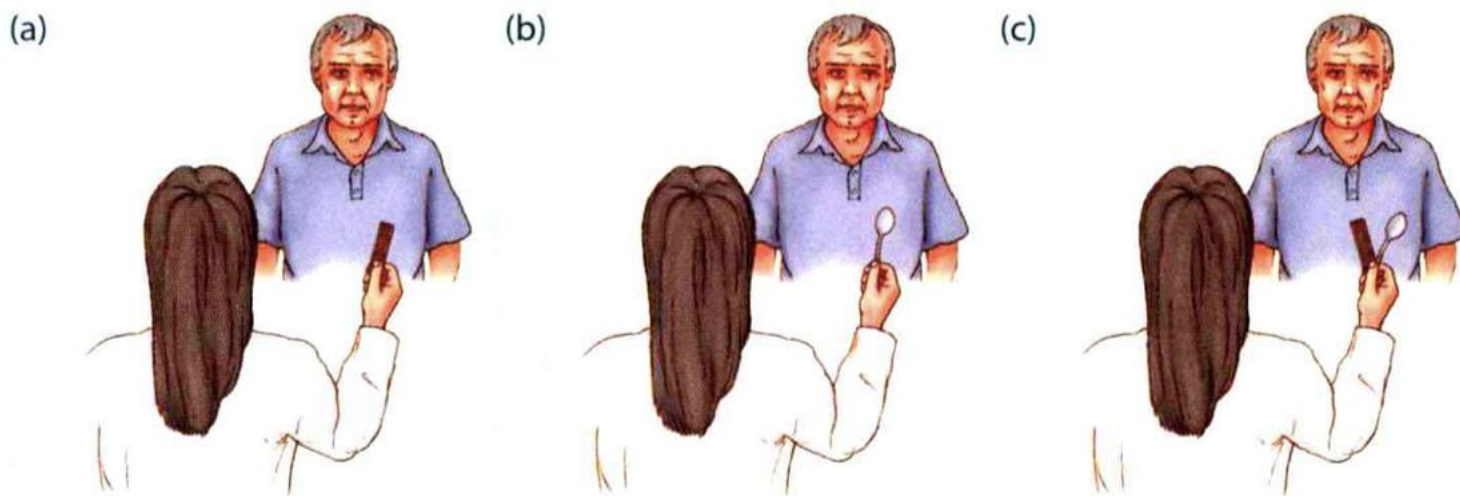
- 引言
- 注意的认知心理学研究
- 注意的电生理学研究
- 注意的神经成像学研究
- 单侧空间忽视
- 注意与意识
- 总结

# 引言

# 引言

## ➤ 巴林特氏综合征

- 视觉注意和觉知功能上的一种严重混乱。
- 每一时刻只能知觉到可供知觉的物体中的一个或一小部分，而且会对知觉到的物体进行错误的空间定位。



# 大纲

- 引言
- 注意的认知心理学研究
- 注意的电生理学研究
- 注意的神经成像学研究
- 单侧空间忽视
- 注意与意识
- 总结

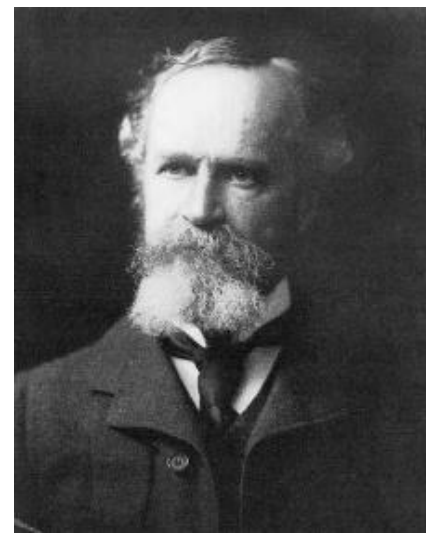
# 大纲

- 引言
- 注意的认知心理学研究
- 注意的电生理学研究
- 注意的神经成像学研究
- 单侧空间忽视
- 注意与意识
- 总结

# 什么是注意？

➤定义：注意是指将觉知集中于一个刺激、思想或行为上，同时忽略其他不相关的刺激、思想或行为的能力。

- “每个人都知道注意是什么。它是**心理接受信息的过程**。它是以一种清晰和生动的形式从同时呈现的几个物体或思维序列中**选择一个对象的过程**。意识集中与专注是注意的核心。这意味着**舍掉某些东西以便更有效地处理另外一些**，意味着一种真正地混沌迷惑、眼花缭乱、注意无法集中的状态相对立的条件。（James, 1890）



William James, 1842-1910

伟大的美国心理学家



# 注意的生理机制

- 注意就其**产生方式**来说，是有机体的一种**定向反射**。
  - 定向反射是指每当新异刺激出现时，有机体便将感受器朝向新异刺激的方向，以便更好地感受这一刺激。
- **注意的中枢机制是神经过程的负诱导**。
  - 负诱导是指大脑皮层某一部位的兴奋能引起其周围区域抑制的现象。
  - 负诱导的产生使大脑皮层某一部位的活动特别活跃（称之为**优势兴奋中心**），其周围部位则处于相对的抑制状态。
  - 注意的生理机制决定了注意的**指向性和集中性**两个基本特征。

# 什么是注意的特征？

- 注意的指向性：心理活动有选择地反应一定的对象，而离开其他对象；
- 注意的集中性：心理活动停留在被选择对象上的强度和紧张度；
- 注意的稳定性：在同一对象或者活动上注意所能持续的时间；
- 注意的广度：同一时间能清楚把握的对象数量；
- 注意的分配：在同一时间内把注意指向于不同对象；
- 注意的转移：注意的中心根据新的任务主动地从一个对象或一种活动转移到另一个对象或者活动中去。

# 注意的原因

- 原因：注意的资源有限性
  - 注意的时机：信息加工的哪个阶段进行选择？
    - 早选择
    - 中选择
    - 晚选择
  - 注意的因素：什么决定了关注的对象？
    - 有意注意
    - 反射性注意
  - 注意在视觉搜索中的作用

# 赫尔姆霍兹视觉注意实验

## ➤ 内隐注意

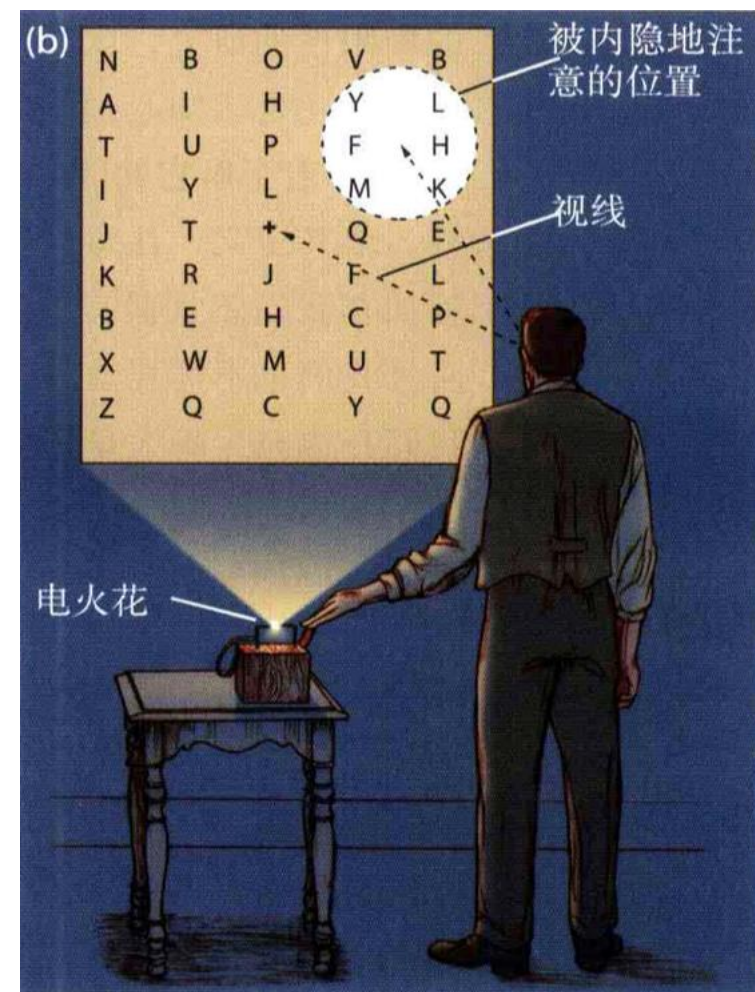
➤ 注意所指向的位置可以和注视的位置不同

➤ 实验一：眼睛盯着屏幕中间，可以有意意识的控制看注视点四周各个方向的字母。

➤ 实验二：在很暗的环境下，眼睛还是盯着屏幕中间，用聚光灯照亮一个区域，可以不自觉的看到照亮的位置的字母。

## ➤ 外显注意

➤ 在视觉休息中，通过眼动将注意从一个位置转移到另一个位置的过程。



# 鸡尾酒会效应和双耳分听实验



Fig 12.5

- 同时给双耳刺激，要求复述事先规定的那只耳朵听到的信息



# 注意选择的时机

## ➤ Broadbent**早选择**注意模型

- 知觉分析阶段，门控机关

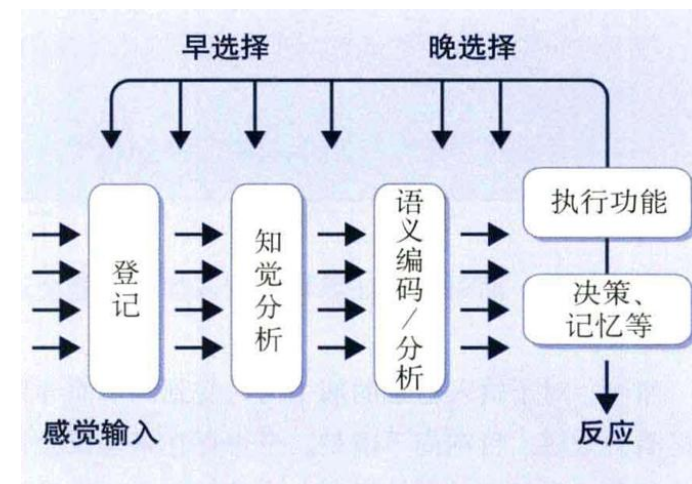
## ➤ Treisman的**中期选择注意**模型（又称衰减模型）

- 承认非注意通道中的信息也有达到较高加工阶段的可能，只是信号会大大减弱。

## ➤ Cherry等**晚选择**注意模型

- 语义分析阶段，当自己的名字被呈现在非注意耳时，被试通常能够报告出来

- 由于过滤器模型和衰减模型存在较强的共同点，常把这两个模型合并起来，成为Broadbent-Treisman过滤器-衰减模型，也叫注意的知觉选择模型。



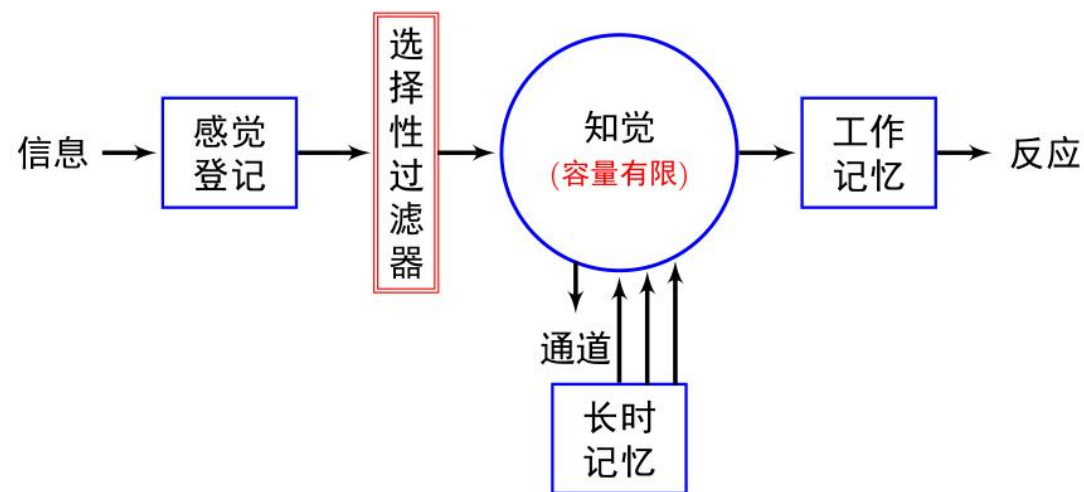
# 注意选择的时机

## ➤ Broadbent**早选择**注意模型

➤ 知觉分析阶段，门控机关（全或无的原则）

➤ 选择一些信息进入高级分析阶段

➤ 过滤器模型



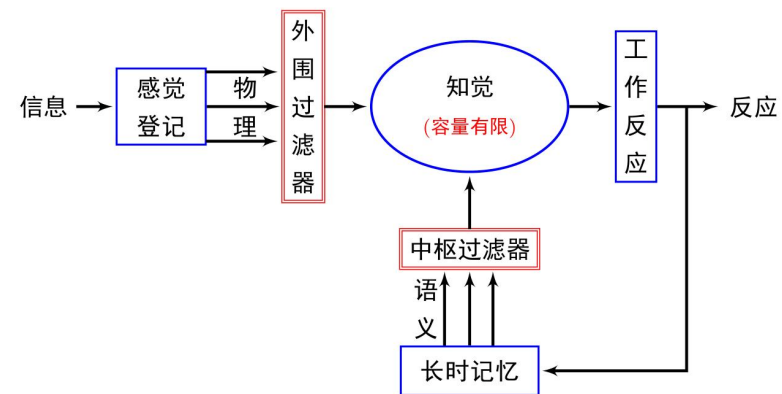
# 注意选择的时机

## ➤ Treisman的中期选择模型

➤ 是对过滤器模型的改进

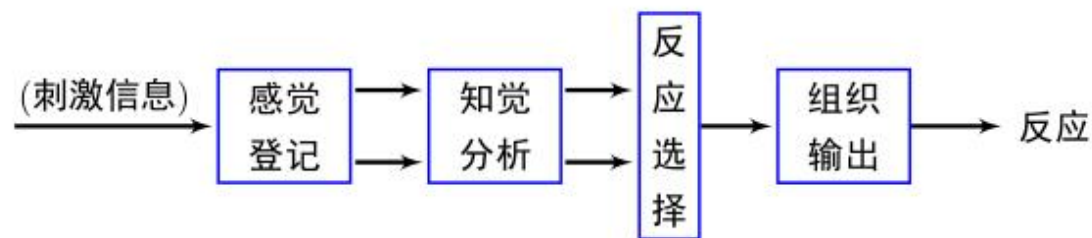
➤ 认为过滤器并不是按照“全或无”的原则工作的，信息在通路  
上并没有完全被阻断，而只是被减弱，重要的信息可以得到高  
级的加工并反映到意识中。

➤ 衰减模型





# 注意选择的时机



## ➤Cherry等晚选择注意模型

- 几个输入通道的信息均可进入高级分析水平得到全部的知觉加工，注意不在于选择知觉刺激，而在于选在对刺激的反应。
- 语义分析阶段，当自己的名字被呈现在非注意耳时，被试通常能够报告出来
- 反应选择模型

# 注意选择的时机

## ➤ Broadbent**早选择**注意模型

- 知觉分析阶段，门控机关（全或无的原则）
- 选择一些信息进入高级分析阶段
- 过滤器模型

## ➤ Treisman的**中期选择**模型

- 是对过滤器模型的改进
- 认为过滤器并不是按照“全或无”的原则工作的，信息在通路上并没有完全被阻断，而只是被减弱，重要的信息可以得到高级的加工并反映到意识中。
- 衰减模型

## ➤ Cherry等**晚选择**注意模型

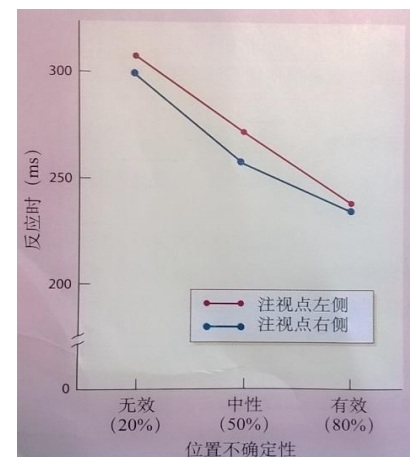
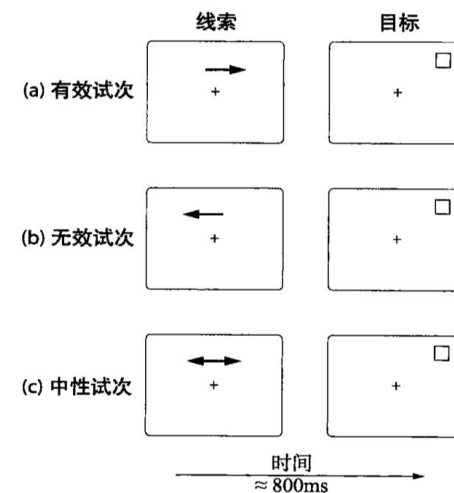
- 几个输入通道的信息均可进入高级分析水平得到全部的知觉加工，注意不在于选择知觉刺激，而在于选在对刺激的反应。
- 语义分析阶段，当自己的名字被呈现在非注意耳时，被试通常能够报告出来
- 反应选择模型

# 注意选择的时机-比较

- 注意知觉选择模型和注意反应选择模型并非尖锐对立，他们都承认注意具有选择功能。
- **知觉选择模型和反应选择模型**的主要差别在于对注意机制在信息加工系统中所处的位置有不同看法。
  - 知觉选择模型认为注意发生在觉察阶段与识别阶段之间，因此叫做早期选择模型。
  - 反应选择模型则认为注意发生在识别与复述阶段之间，也称晚期选择模型。
- 注意的知觉选择模型能较好地说明集中性注意，而反应选择模型更能说明分配性注意
- 注意的反应选择模型理论认为，刺激信息进入知觉分析阶段后，注意是对刺激信息反应的选择，有一些信息之所以未被注意，是因为个体已对另外的刺激信息作出了反应，即注意了其他的刺激信息，是在知觉分析后的另外一些刺激信息得不到继续加工与处理所致。
- 与知觉选择模型相比，反应选择模型显得太不经济了：
  - 所有的输入都得到包括高级加工在内的全部加工，然后大多数经过分析的信息几乎立即被忘记了。

# 注意：有意注意

- 自上而下、目标驱动，是一种依赖任务的、主动有意识地聚焦于某一对象的注意力。
- 内源性线索化实验
  - 当目标位置与提示所给预期一致时，反应时间更短
- 作用：提高效率



# 注意：反射性注意

- 自下而上、刺，由外界刺激驱动的主注意，不需要主动干预，被某个感觉事件捕获注意，会出现返回抑制现象。
- 反射性线索化范式：任务无关的闪光如何影响对目标刺激的反应
- 返回抑制：无关闪光与目标刺激的时间间隔较大时，反应时间反而变长
  - 避免持续地被身边发生的事情所干扰
- 作用：捕获异常
- 现实生活中，反射性注意与有意注意混合使用

# 注意在视觉搜索中的作用

- 在复杂场景中搜索特定目标
  - 寻找联合目标需要更长的时间
  - 原因：由于注意只能以序列的方式被调配到刺激集中的每个项目上，以分析和识别目标。

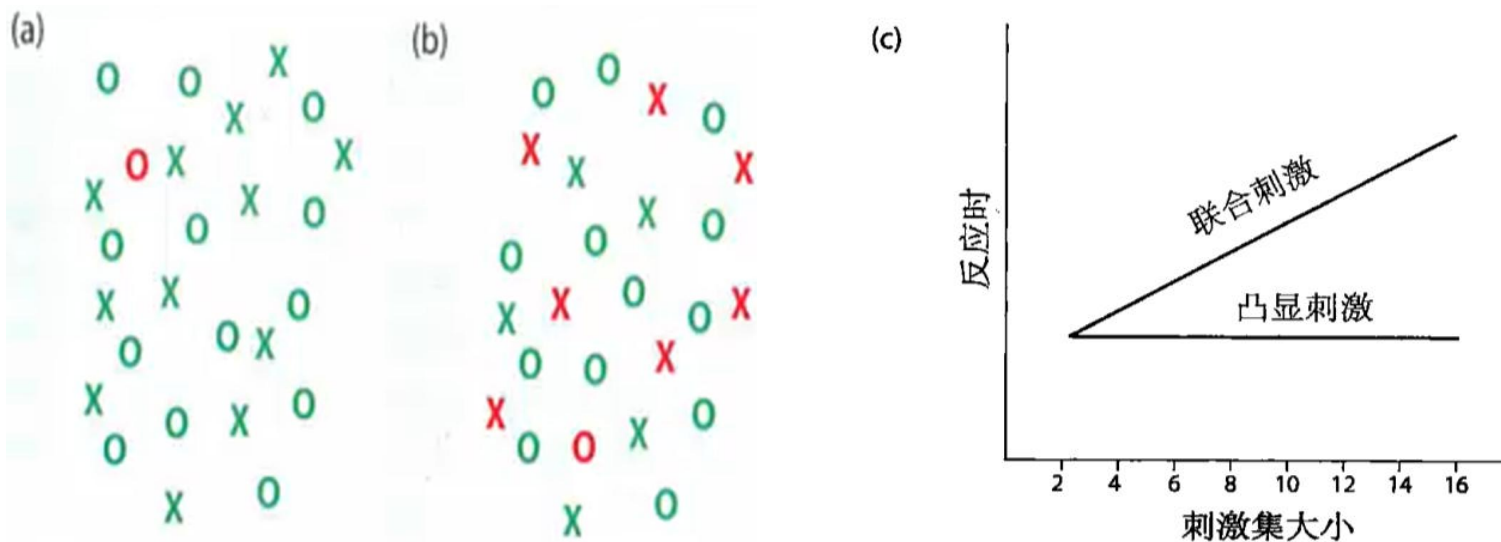


Fig 12.10

# 注意的电生理学研究

# 听觉有意注意的神经生理基础

## ▶ 双耳分听任务中的ERP

- ▶ 头戴耳机，注意一只耳朵而忽略另一只耳朵
- ▶ 注意引发了听觉N1波的波幅变大效应
  - ▶ N1波：信号平均波形中第一个大的负波
- ▶ 峰值出现在刺激呈现后的90ms以内，实验结果支持注意的早选择模型
- ▶ 发展（1991）：P20-50效应

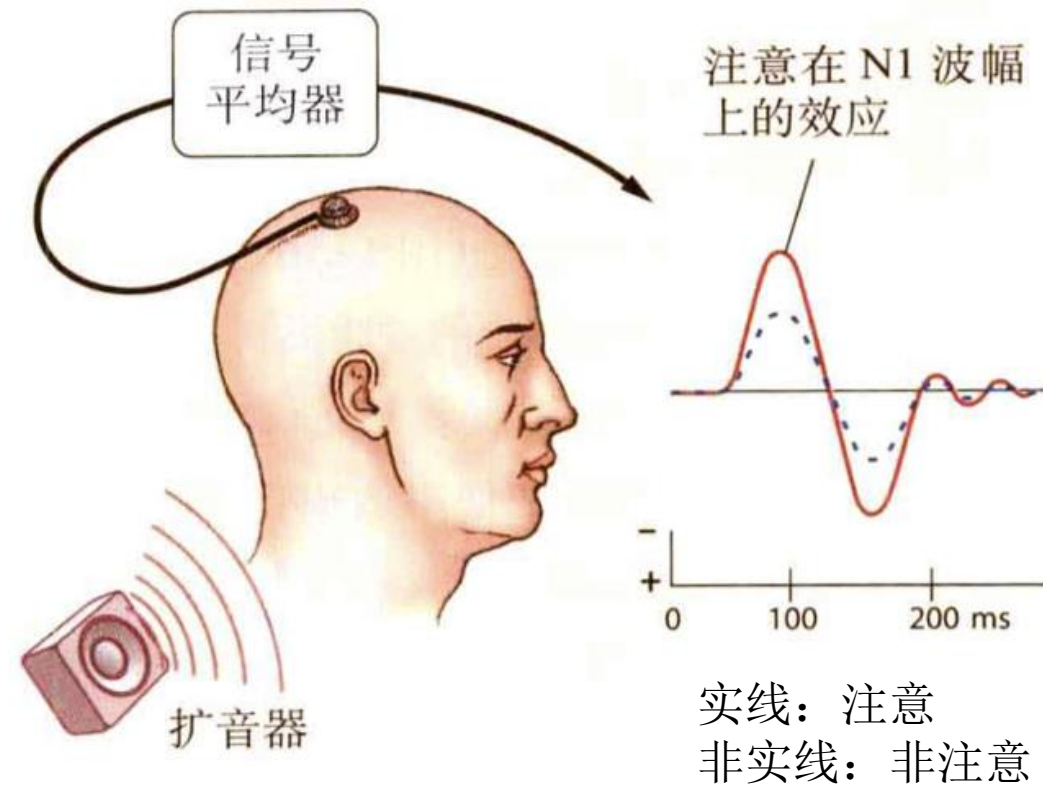


Fig 12.13

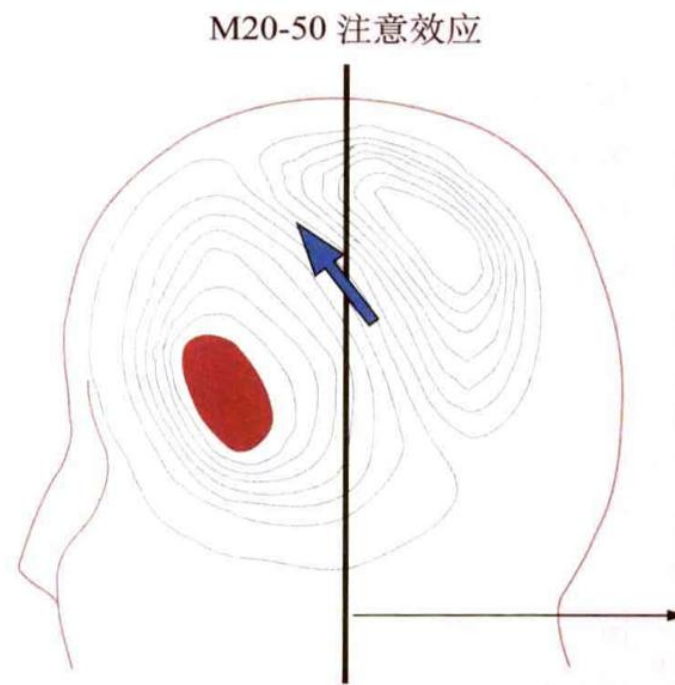


# 听觉有意注意的神经生理基础

## ➤ 双耳分听任务中的ERF

- EEG=>MEG
  - M20-50注意效应：刺激呈现后的20到50ms之间磁场明显变化
  - 可以观察到M1注意效应
  - 颞上平面的颞横回内的听觉皮质
- 都反应了注意在听觉早期的调控

(a)ERF 地形图（侧视图）



(b)MRI 扫描（冠状面）

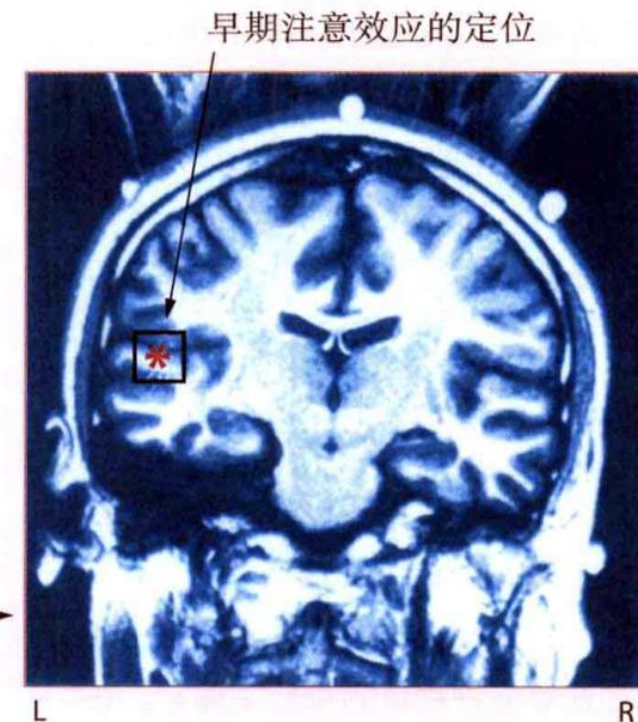
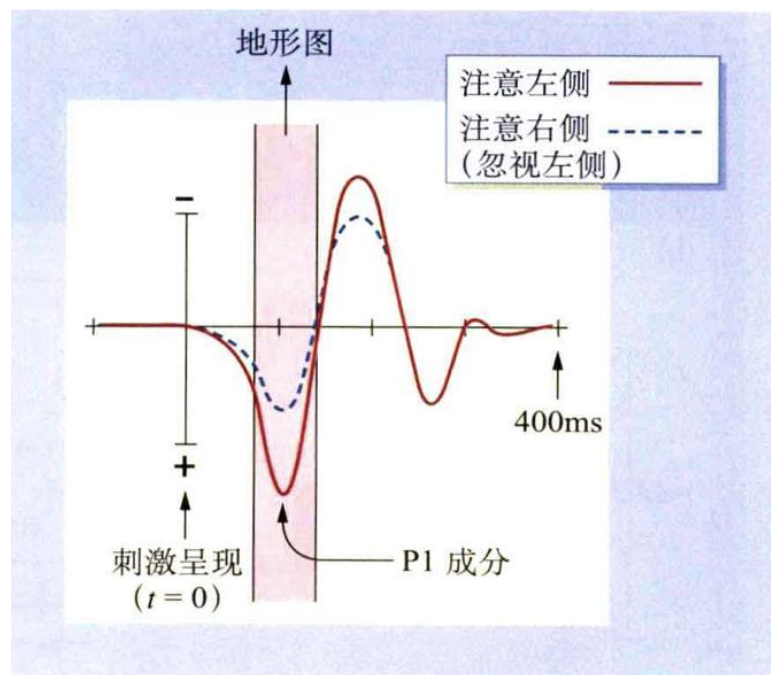


Fig 12.14

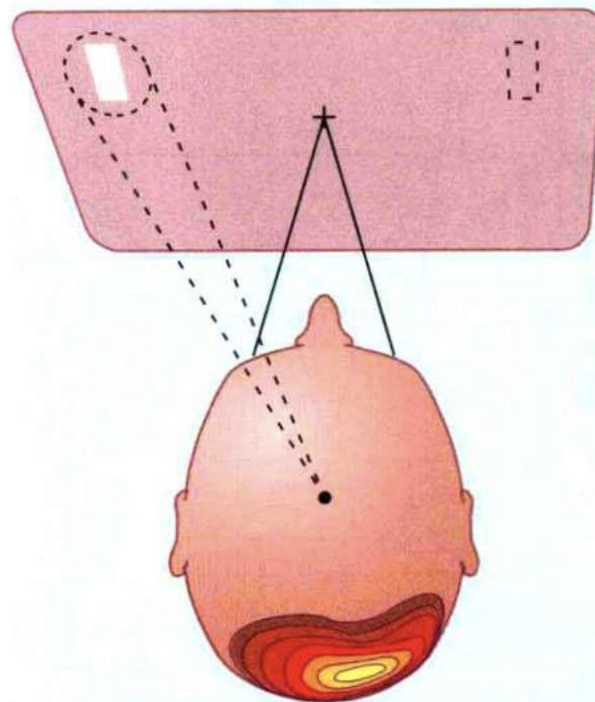
# 视觉有意注意的神经生理基础

## ► 双侧分看任务中的ERP

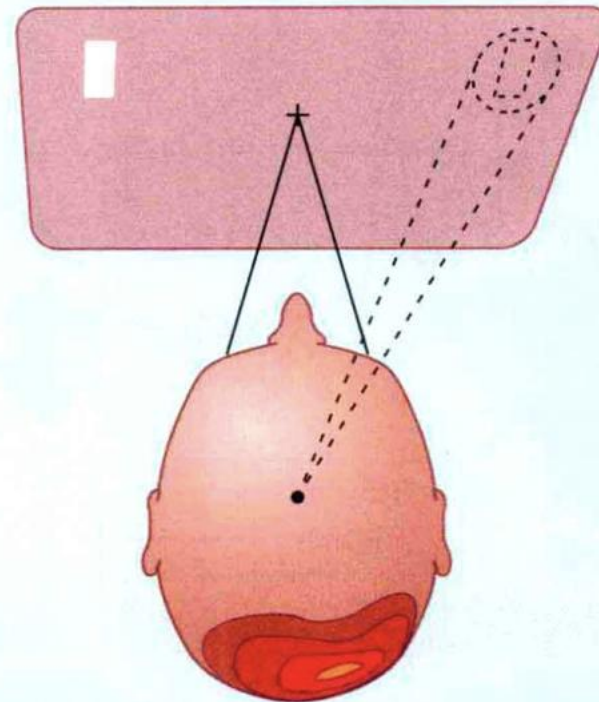
### ► 枕叶P1



(a) 注意左侧



(b) 注意右侧



# 反射性视觉注意的神经生理基础

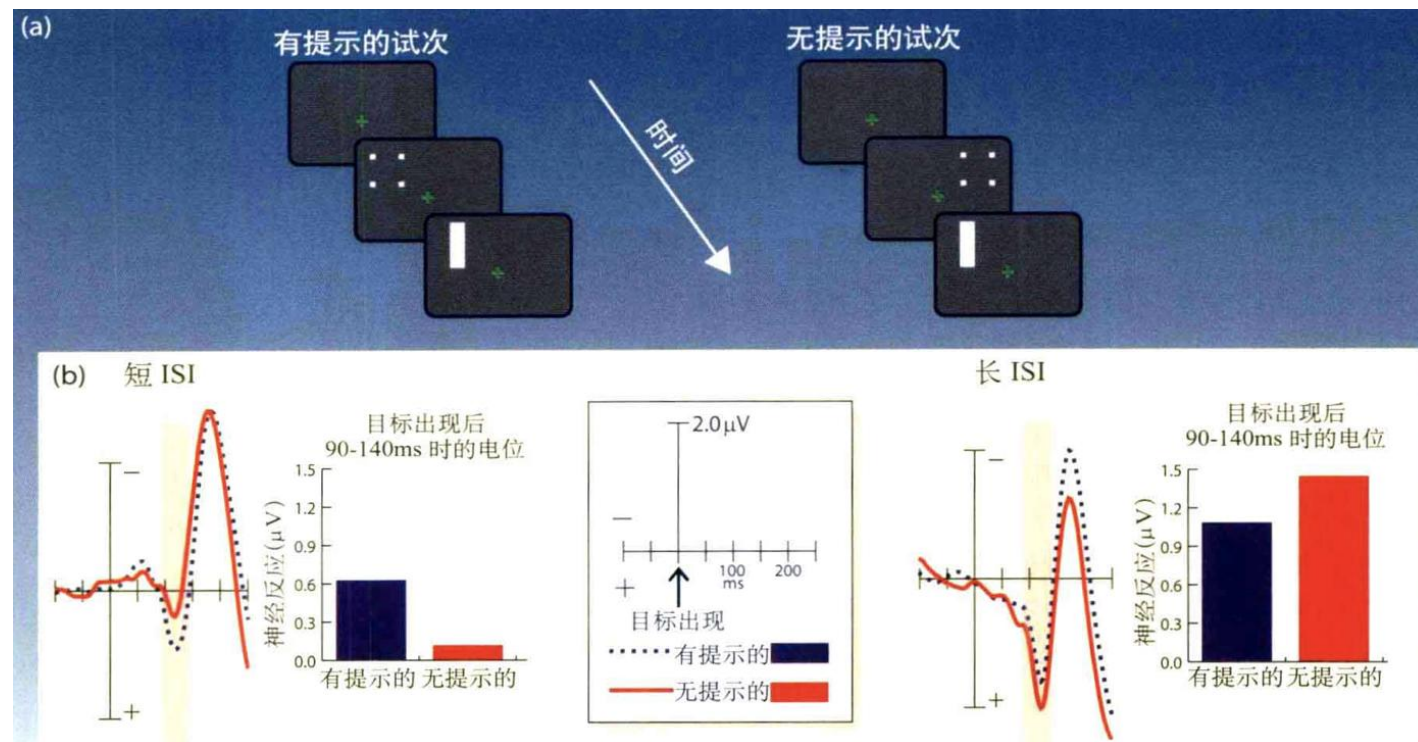
## ➤ 反射性线索任务时的ERP

### ➤ 存在P1效应

- 短线索目标间隔时间的条件，有提示的比无提示的P1波形大（图b左边）

### ➤ 存在返回抑制效应

- 长线索目标间隔时间条件下，增强的反应变成了对反应的相对抑制（图b右边）



# 小结

- 反射性的和有意的空间注意转移都会对早期视觉加工施加相似的生理调制
- 注意效应在**感觉皮质**引起变化
- 两种注意对感觉分析的调控可能由不同的脑神经网络实现。

# 注意的神经成像学研究

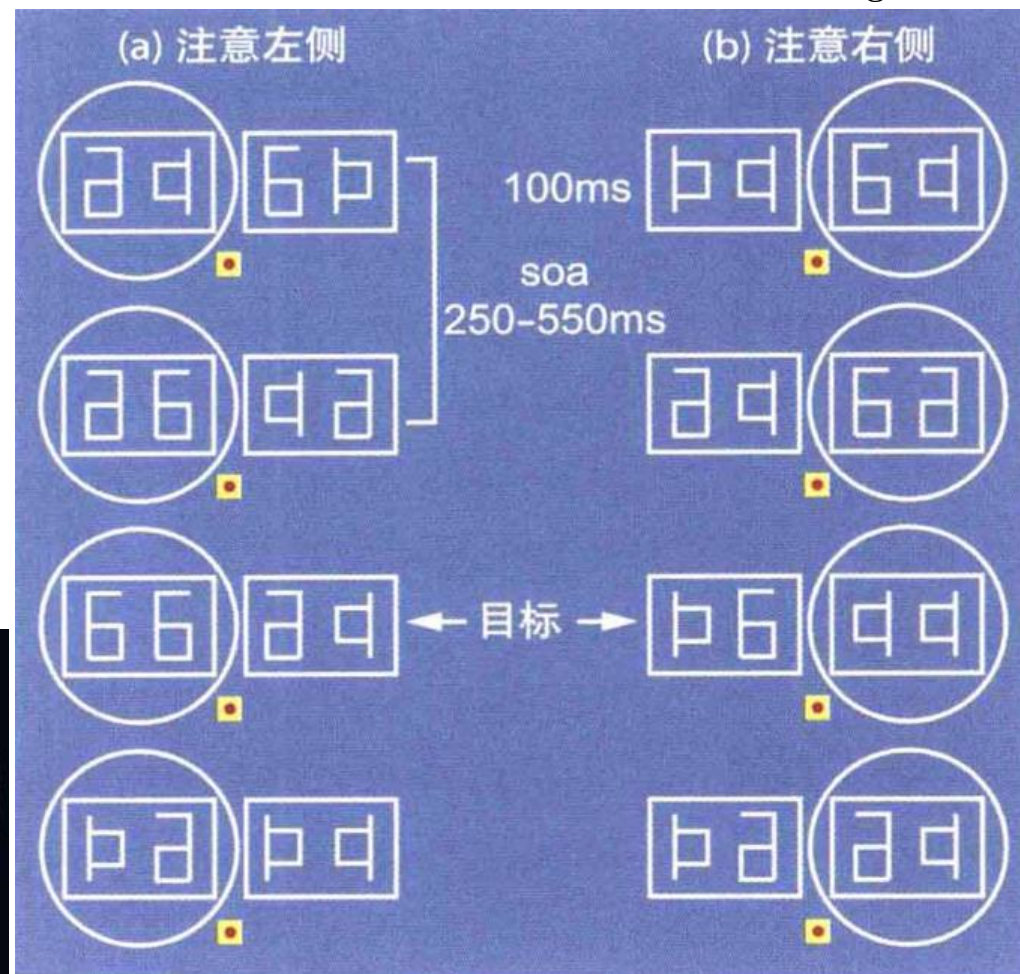


# PET功能成像

- 对侧视皮质的纹外皮质激活
  - 后部梭状回FG（主要）
  - 枕中回MOG
- 与ERP实验结果相互印证
  - P1效应

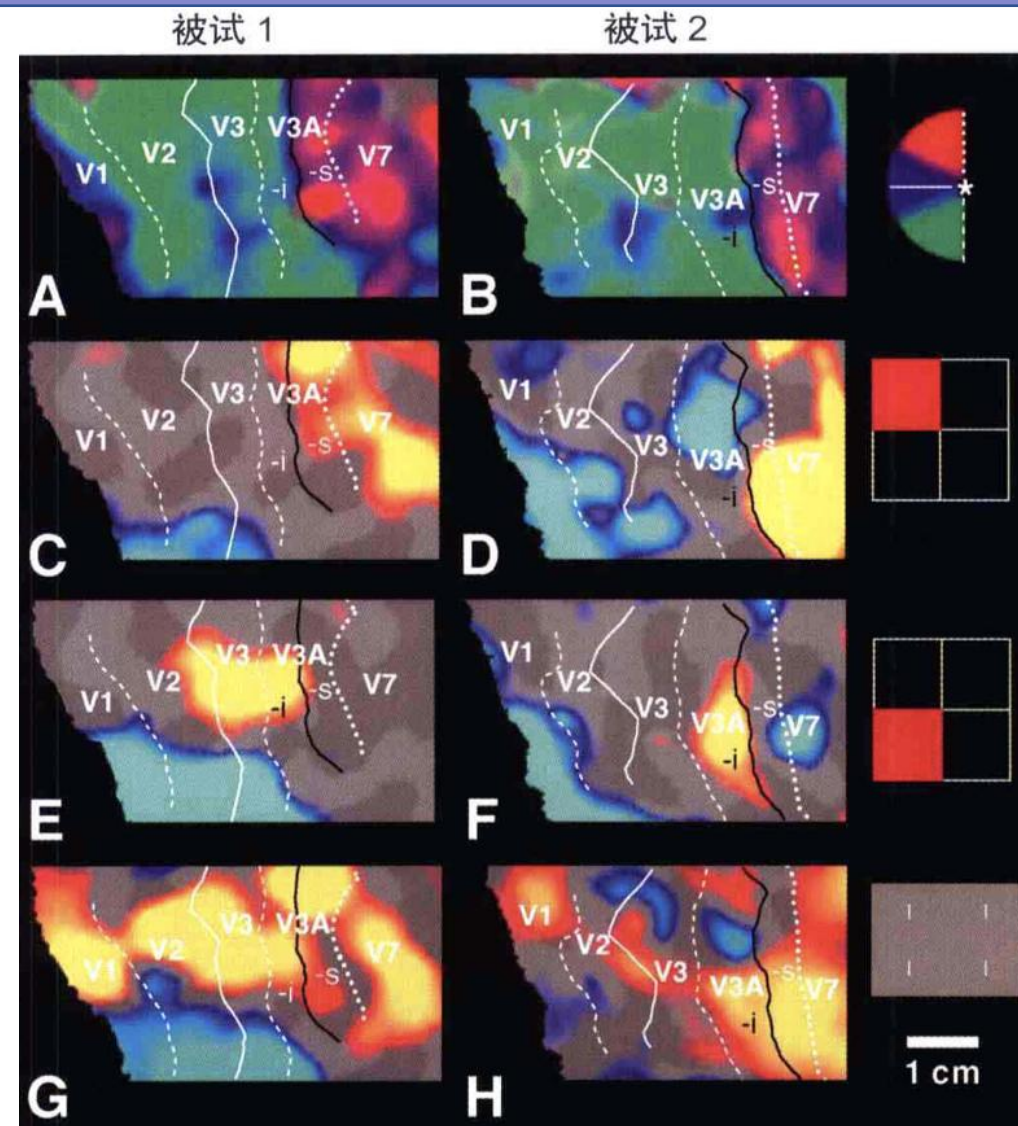


Fig 12.21



# fMRI成像

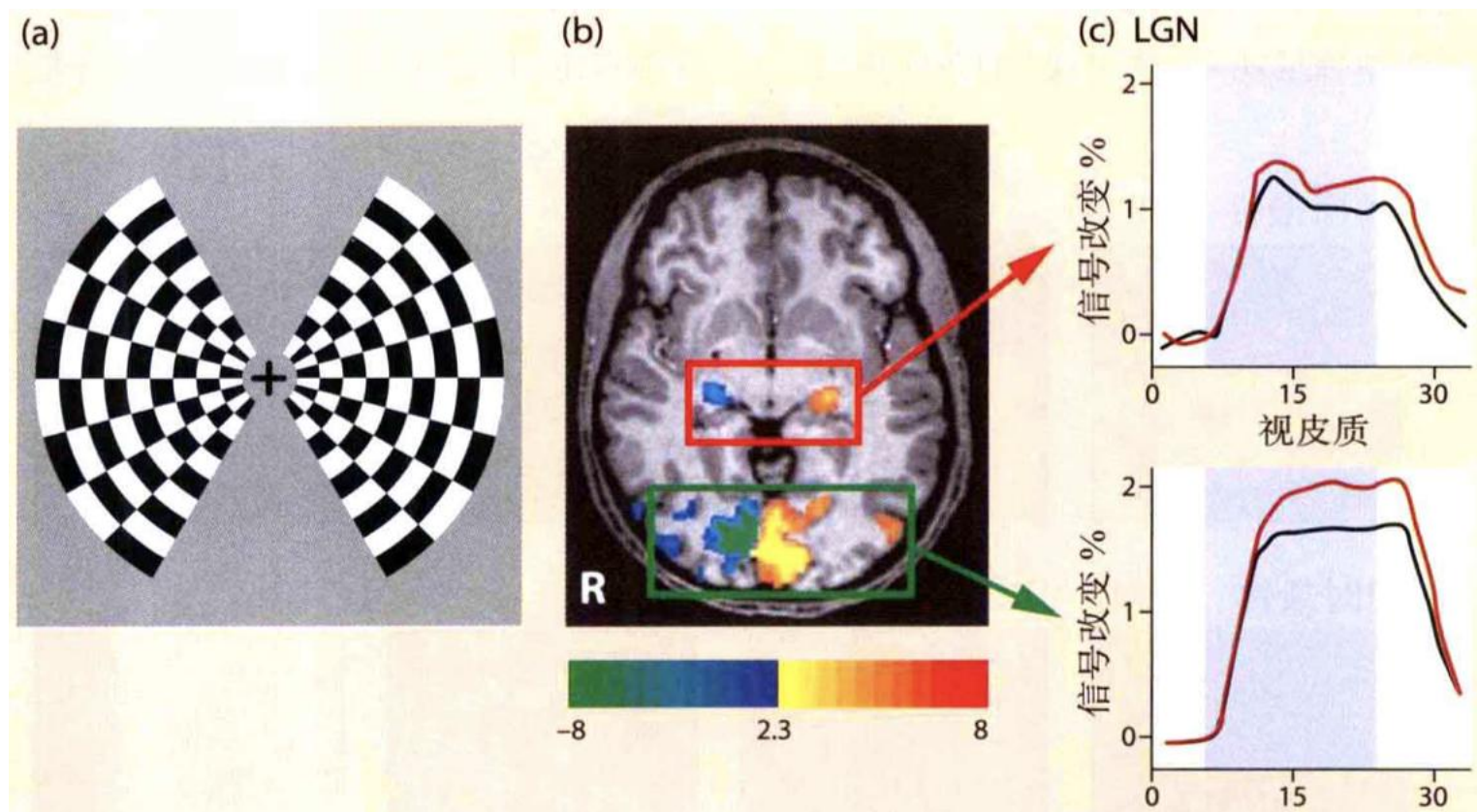
- 在多个视皮质区域都可以看到被注意的刺激比被忽视的刺激激发了更大的神经反应
  - 对多重纹外视觉区较大激活





# fMRI成像探索皮质下结构

- LGN和多重视觉皮质区域都有激活
- 说明高度集中的空间注意可以调节视觉系统中皮质下的丘脑中继核团的活动
- 支持注意的早选择模型





# 注意网络

- 人脑集中注意力在一个任务时，大脑相应区域的活动明显比不注意或注意不足时增强很多；
- 注意有三个成分：警觉、选择和加工能力；
- 注意网络分为三个子系统（三个网络）：警觉网络、定向网络和执行功能网络。
- 执行功能：
  - 即解决冲突的能力，注意的执行功能网络直接关系到一个人的自我调节能力，即认知、情绪和社会行为的自我控制和平衡能力；
  - 执行功能网络主要涉及额叶皮层、**前扣带回**和基底神经节；
  - 前扣带回通过**调控认知和情绪**等相关脑区在日常活动中十分重要。
- 定向网络：主要包括上顶皮层、丘脑枕核和上丘。
- 警觉系统：主要涉及丘脑、大脑右侧额叶区等。

# 单侧空间忽视

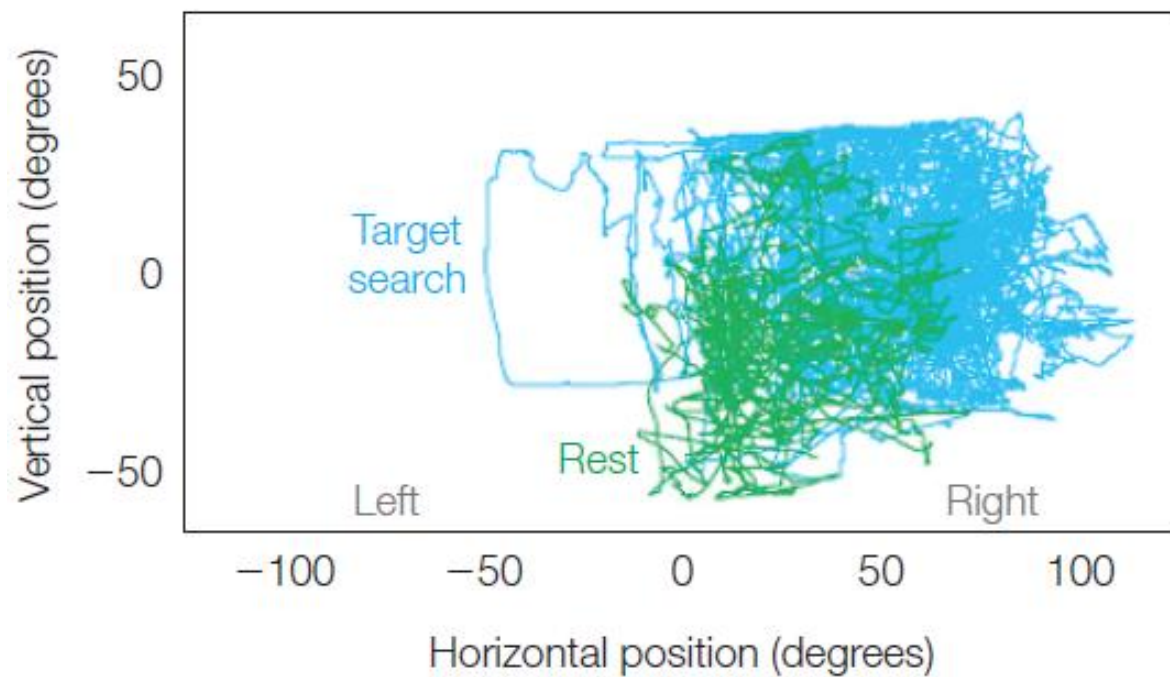
# 单侧空间忽视

- 忽视一半的空间
- 大脑损伤与**右顶叶和额叶皮质**相关联时更常见

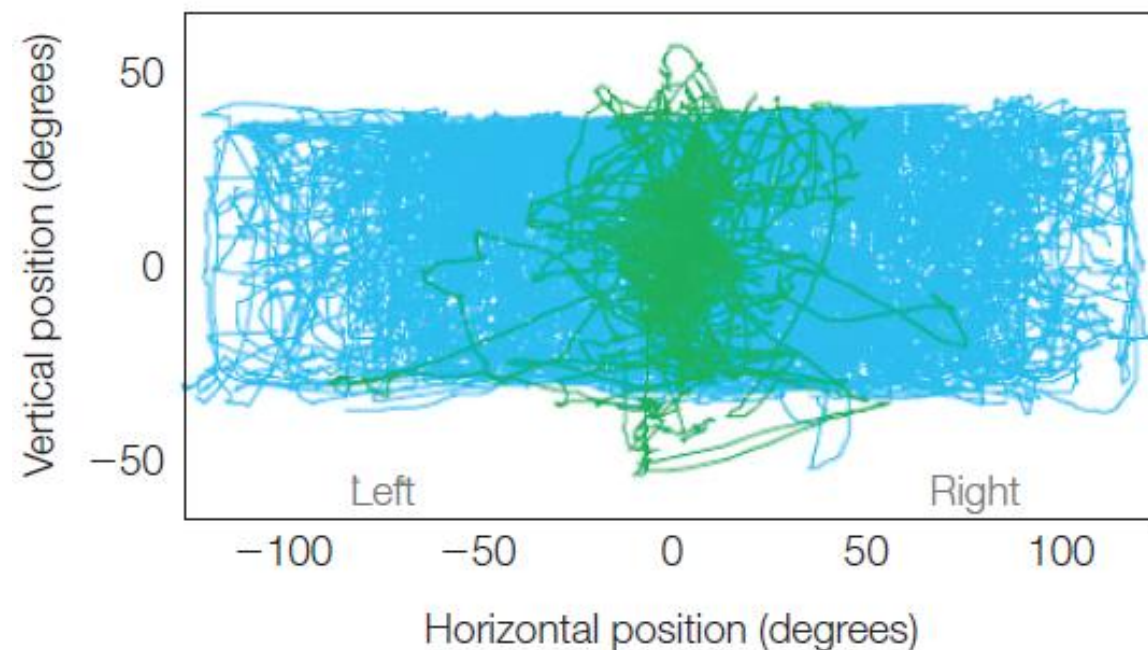


Fig 12.47

- 左侧忽视患者的眼动轨迹



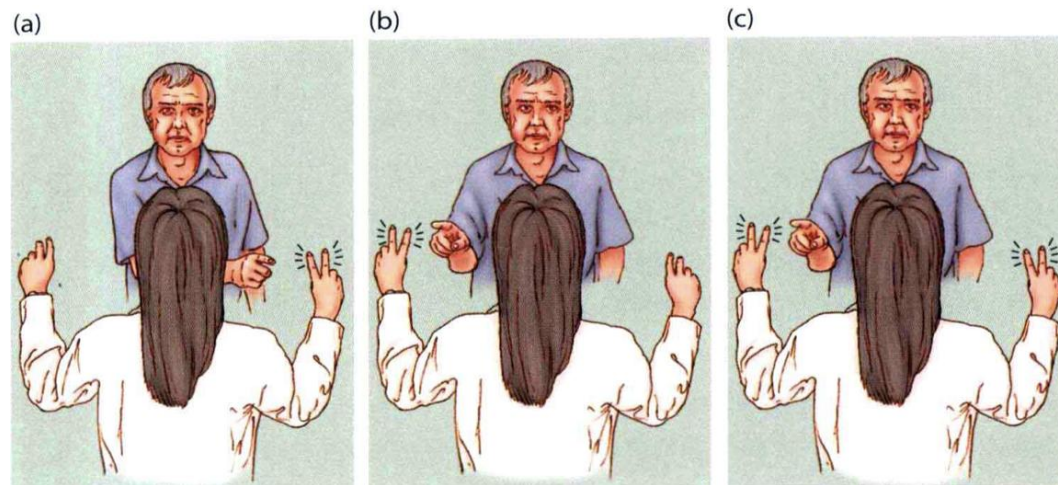
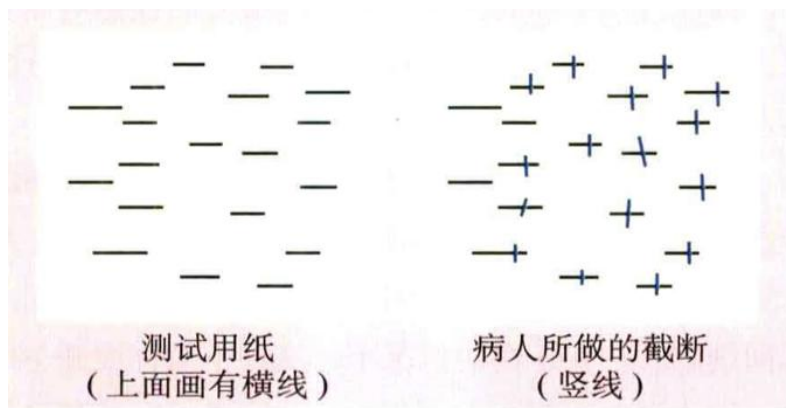
**a** Neglect



**b** Control

# 视觉消失

- 在双侧呈现刺激时，病人无法对损伤区对侧的刺激进行感知或反映
- 右顶叶受伤（右图）





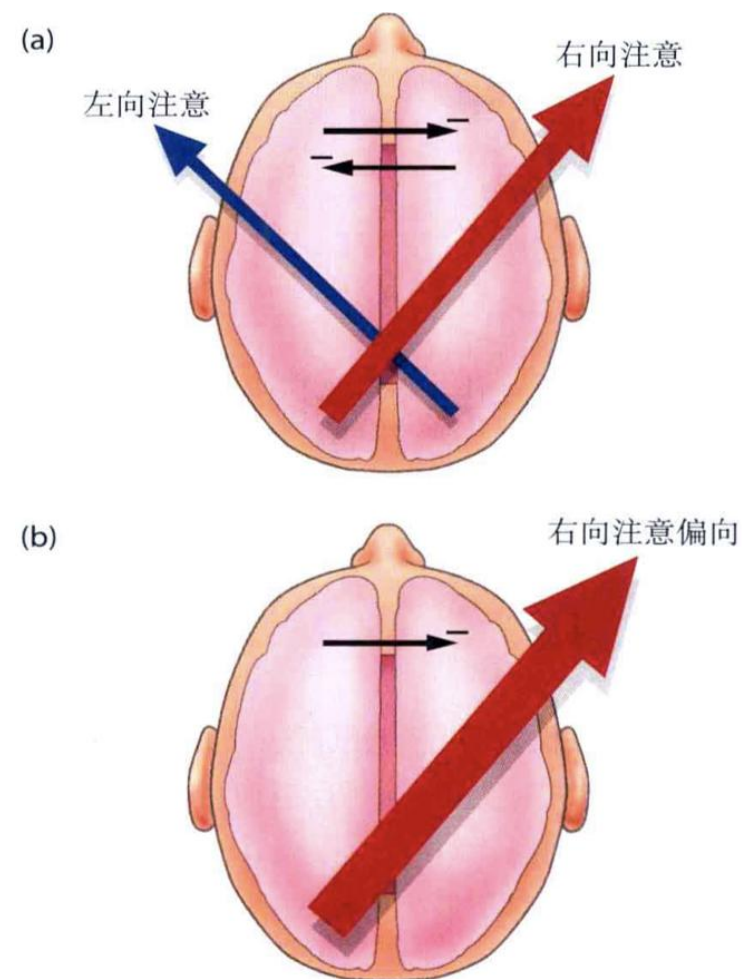
# 右半球损伤更易产生忽视

## ➤ 表征模型

- 右半球包含左右半空间的注意表征
- 左半球只包含右半空间的注意表征

## ➤ 注意偏向模型（右图）

- 左半球更强烈地偏向右半空间
- 右半球对左半空间的偏向较弱



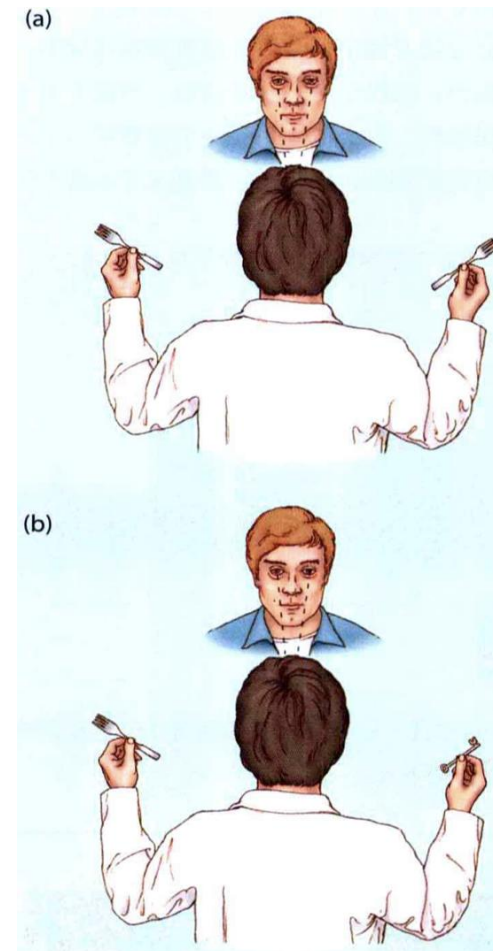
半球偏向性模型

# 忽视的皮质机制

- Kenneth等(1983)对比10位病人的CT，发现忽视涉及**右下顶叶和颞顶联合区**
  - Guiseppe等(1986)分析脑成像数据，得到了相似结论
- Hans-Otto等(2001,2004)使用MRI或CT扫描了较多的病人，发现**同侧颞上回后部（颞上回、脑岛和基底神经节）**与忽视最为相关
- Argye等(2005)使用了磁共振扩散加权成像与磁共振灌注成像技术分析了50个病人在中风后48小时内的数据
  - 客体忽视和空间忽视分离，损伤区域不同

# 被忽视的信息

- ▶ 当左右视野呈现的两个物体不同时，较两个物体相同时而言，视觉消失的症状要轻得多
  - ▶ 忽视病人对忽视视野中的信息加工至少已经达到了可以分辨它是否与另一侧的物体相同的程度
  - ▶ 对物体进行相同-不同的判断时有极高的准确率
- ▶ 虽然病人无法将注意定位于损伤对侧刺激，被忽视的信息还是得到了程度很高的加工





# 注意与意识的关系

# 注意和意识的关系模型

➤ 意识定义：人们可以清楚报告的事件为意识到了的事件

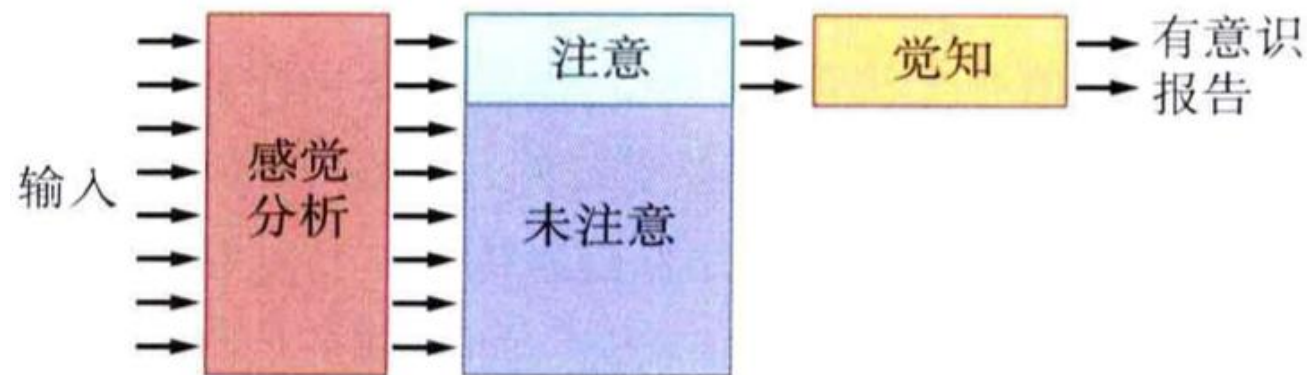
➤ 意识是信息集合的结果

➤ 注意导致意识？

➤ 有些有意识的但是没有注意到

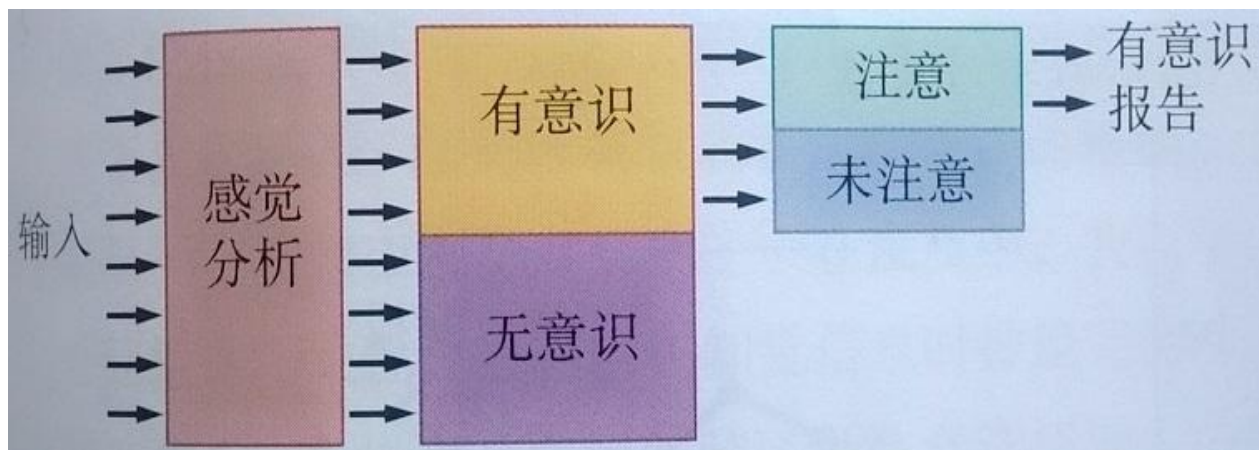
➤ 但是：人脑中存在的大部分信息加工都是无意识的

➤ 视网膜信号进入LGN、V1区的活动、.....



# 注意和意识的关系模型-加入无意识

- 很早就把加工过程分为有意识加工和无意识加工
    - 有意识加工可以到达觉知
    - 无意识加工无法到达觉知
  - 存在三个层次
    - 无意识
    - 有意识+未注意
    - 有意识+注意
- ➡ 三成分模型



# Stanislas三成分模型

## ➤ 阈下加工

- 由觉知阈限以下的刺激所产生的大脑活动
- 当一个加工过程是阈下加工的时候，其信息无法到达觉知

## ➤ 前意识加工

- 大脑刺激驱动的活动强到足以产生明显的感觉加工
- 没有自上而下的注意对信号放大，其信息无法到达觉知

## ➤ 有意识加工

- 刺激足够显著，且信号被注意放大，才可以超过觉知的阈限

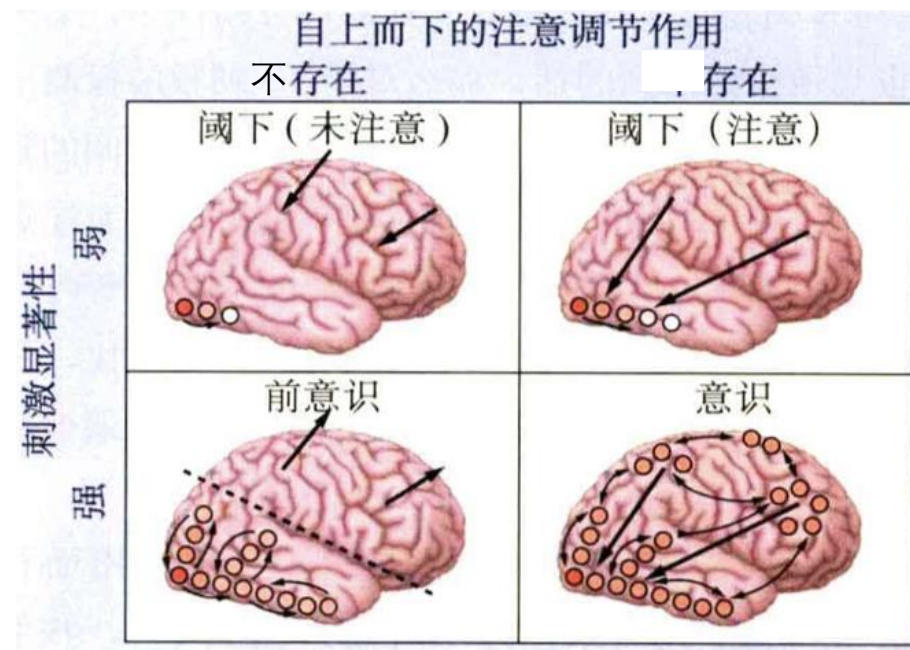


Fig 12.63

# 注意和意识的差别

## ➤关注点

- 注意意味着在认知事件中进行选择
- 意识事件是那些人们能进行精确描述的事件

## ➤研究点

- 在注意研究中，研究如何进行选择
- 在意识研究中，研究比较意识和无意识事件，即能精确描述和不能描述的事件

# 总结



# 总结

- 注意的认知心理学研究：
  - 早选择vs晚选择、有意注意vs反射性注意
- 注意的神经科学研究
  - 电生理学研究、神经成像学研究
- 注意障碍：单侧空间忽视
- 注意与意识的关系
  - 关系模型

# 课堂练习

- 1. 注意的鸡尾酒效应是指 ( )。
  - a. 在鸡尾酒会这样的嘈杂房间里人们能进行一个单独交谈的能力
  - b. 在鸡尾酒会这样的嘈杂房间里人们能同时进行多个交谈的能力
  - c. 在鸡尾酒会这样的嘈杂房间里人们不能进行有注意的交谈
  - d. 以上都不是
- 2. 注意和意识的关系是 ( )。
  - a. 意识不是一个有价值的科学术语
  - b. 注意控制经常帮助确定什么会被意识到，什么不会被意识到
  - c. 意识和注意是可以相互替代的同一词
  - d. 注意和意识之间的联系很小，不是直接的，这种联系目前还完全不清楚是是什么。
- 3. 在视觉ERP中，注意的调节作用最早出现在刺激呈现后的\_\_\_\_\_ms。  
这一注意效应在ERP成分枕叶\_\_\_\_\_波中得以体现。

Thanks for your attention