

大脑

颅相学(Phrenology): 18世纪由德国医生弗朗兹·约瑟夫·加尔创立, 认为一个人的人格与其头骨形状有关, 头骨的凸起与凹陷对应人的一些特征, 曾被相信多年, 后被证伪

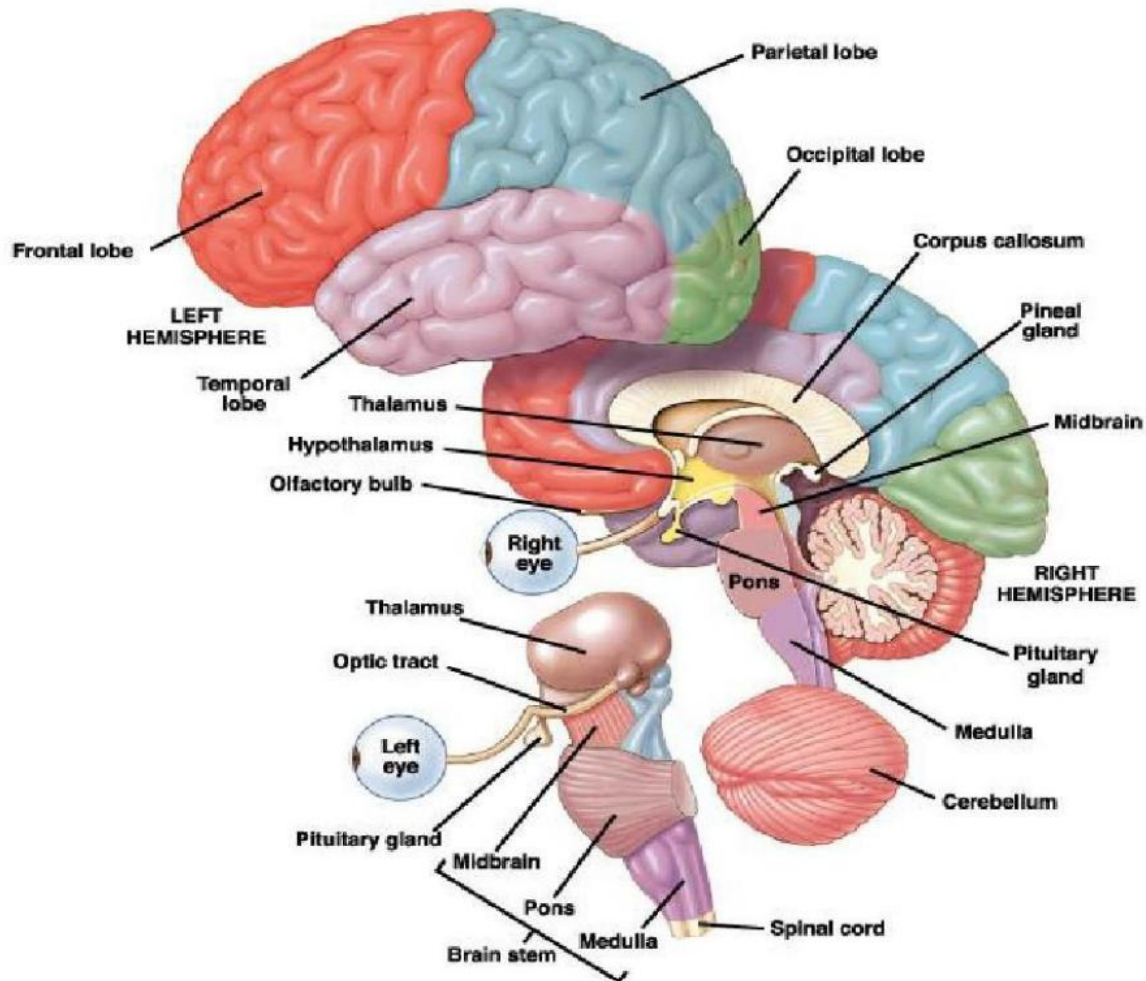
正确的结论: 大脑的不同部位控制我们某方面特定的行为

- 菲尼亚斯·盖奇: 被火药贯穿大脑, 一部分脑组织损坏, 由性格温和变为性格暴躁→→意识到大脑与心理的联系
- 科学家已经证明, 我们绝不只使用10%的大脑容量, 就连说话这样最简单的任务都需要使用10%以上的大脑; 即使是简单的任务(走路、说话)也会点亮大脑的**几乎全部区域**
- **听音乐对大脑分析图形能力**可能有短期的影响, 但没有证据支持对长期智商的影响
- 大脑中**内部**的结构较古老, **外部**在**进化过程中形成**
- 人脑质量仅占**体重2%左右**, 但**大脑自身的运作需要身体全部能量的20%**

大脑研究方法

- **对脑的干预**
 - **研究脑意外损伤问题**: 菲尼亚斯·盖奇、布洛卡对"Tan"的研究发现布洛卡区(Broca's Area)
 - **重复经颅磁刺激**(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS): 使用磁刺激脉冲对参与者造成暂时可逆“损伤”, 干预特定脑区活动
 - **直接刺激**: 沃尔特·黑斯对猫脑的电极实验
- **大脑活动的记录与成像**
 - **脑电图**(electroencephalogram, EEG): 在头皮上放置电极研究心理活动与大脑反应间关系
 - **计算机断层扫描术**(CT或CAT): 头部置于形如面包圈的圆环中, 包含X射线源与探测器, 可得脑的连贯图片
 - **正电子发射断层扫描术**(PET): 先服用不同种类的放射性物质, 进入大脑被脑细胞吸收; 记录仪器记录参与不同认知和行为活动的细胞发出的放射能, 从而构建大脑动态图像
 - **磁共振成像**(MRI): 利用磁场和射频波在脑内产生脉冲能量, 从而产生不同原子在大脑中得到位置图像
 - MRI可得解剖结构细节的清晰图像, PET则更好提供关于功能的信息
 - **功能性磁共振成像**(fMRI): 检测血液在脑细胞间流动的磁场变化, 提供更为精确的关于结构和功能的信息

大脑的构成



- 其他

- 垂体(Pituitary gland)
- 视神经(Optic tract)
- 脊髓(Spinal cord)

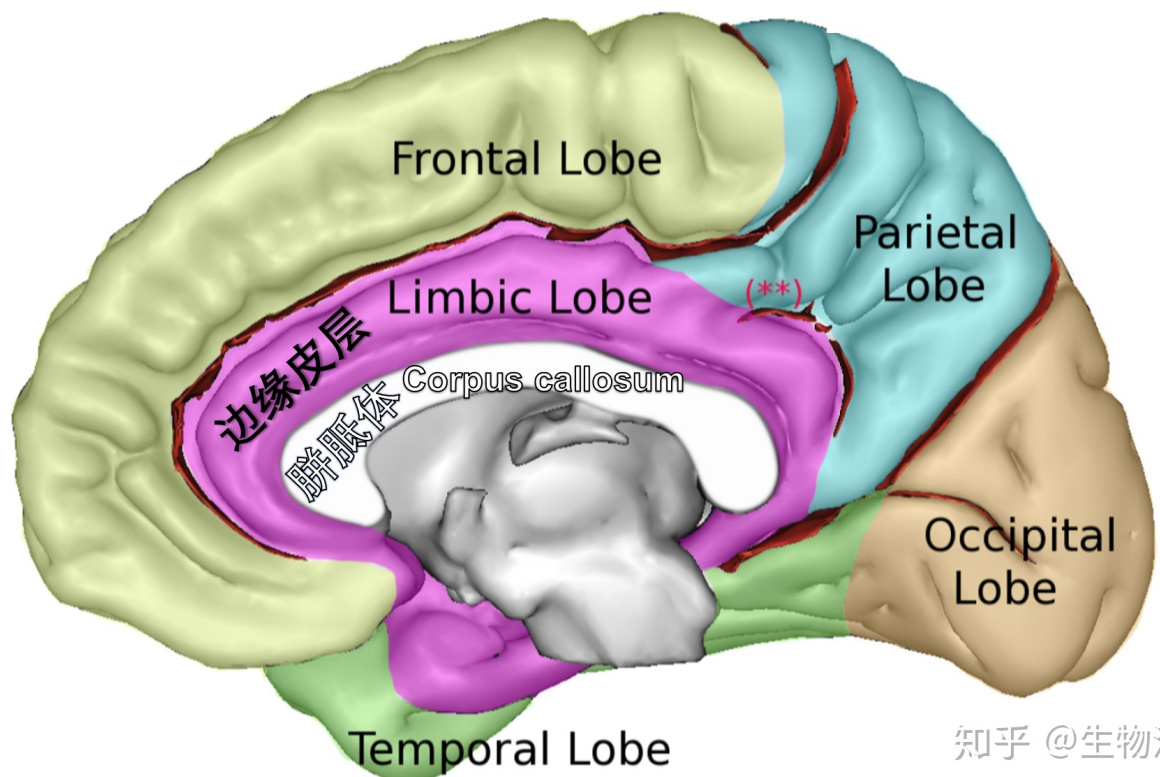
- 脑干(brain stem): 固定**原脑**，大脑中枢**最古老的部分**，连接**脊髓**，包括**延髓、脑桥、中脑**

- **网状结构**(reticular formation): 也称“网状系统”，在**脑干中央部分**的类似蜘蛛网的**神经结构**，由灰质和白质混合组成，有伸向丘脑的长纤维束；对**觉醒**(arousal)（注意新刺激）有重要作用，对听觉信号的传入有调节作用

- 后脑 (Hindbrain)：由**脑桥、延髓和小脑**构成

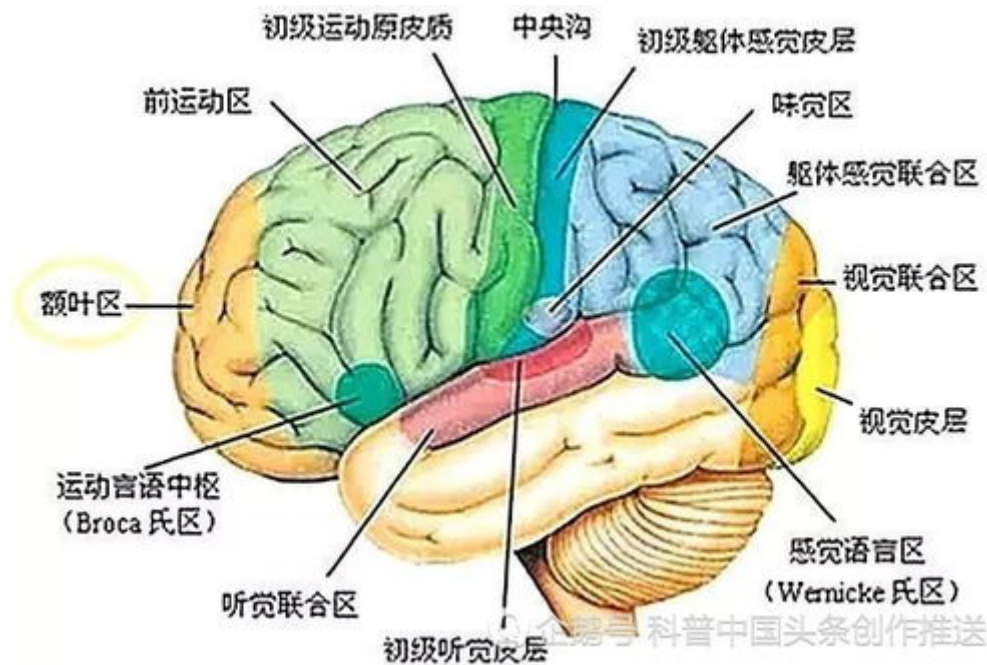
- **延髓 (延脑)** (medula): 头颅最底部，控制不需意识参与的自主运作，如心跳、呼吸等
 - 从身体发出的上行神经纤维与从脑发出的下行神经纤维都**在延髓发生交叉**，意味着身体左（右）侧与脑右（左）侧相连
- **脑桥 (桥脑)** (pons): 延髓上方，控制唤醒，自主功能，睡眠，协调动作等
- **小脑**(cerebellum): 位于**大脑后叶 (枕叶) 下方**，**脑干背面**的一团突起，负责非言语学习、记忆、对时间的知觉、情绪调控，控制随机行为，调节躯体平衡，易受酒精影响

- 表面的灰质为**小脑皮层**、深部为**白质**，也称**髓质**
- **中脑** (midbrain)：脑干最上方，位于脑桥、小脑和间脑之间，并与它们相连接，帮助传递视觉与听觉信息
- **前脑** (Prosencephalon)：包括**端脑**和**间脑**
 - **间脑**(Diencephalon)：位于端脑与中脑之间的脑部结构，大部分被大脑两侧半球所遮盖
 - **丘脑**(thalamus)：脑桥上方，脑干顶部，接受视觉、听觉、触觉、味觉等信息
 - **下丘脑**(hypothalamic)：调节**气温、昼夜节律与饥饿**，维持身体内稳态，通过调节内分泌激素的产生和释放，进而**调节自主神经系统**，感受快乐与奖励
 - **上丘脑** (Epithalamus)：连接边缘系统和脑部的其它部位，可调控运动神经通路、情绪以及身体的储能
 - **松果体**(Pineal gland)：上丘脑的一部分，靠近大脑中心，在两个半球之间，藏在丘脑两半连接处的凹槽中；产生**褪黑激素**，一种由血清素衍生的激素，可调节昼夜节律和季节性周期的睡眠模式
 - 尽管松果体有**感光细胞**，且可能是从所有脊椎动物的共同祖先头顶的感光细胞演化而来的，但只有**低阶脊椎动物的松果体具有直接感光性**，在高阶脊椎动物中，该感光性已丧失（改由眼睛的**视网膜**感光）
 - **底丘脑** (Subthalamus)：位于丘脑的下部（位于丘脑和中脑之间）、内囊内侧、下丘脑外侧，有**整合躯体运动**的功能，如果受损可能造成某些运动障碍
 - **边缘系统**(Limbic System)：位于端脑与中脑之间；可分为两类，一类隶属于大脑皮层，也称为**边缘皮层** (limbic lobe)，另一类是一系列**皮层下结构**
 - **边缘皮层**：为**大脑皮层的边界** (limbic)，位于大脑皮层和皮层下结构之间，包围着**胼胝体**，形成一个指环状结构



- **扣带回**：既可以调节血压心跳等**身体的自主功能**，又参与认知、注意以及情绪的调节，这些功能参与**情绪的表达**
- **海马体**(hippocampus)：位于颞叶深处，是最重要的记忆脑组织，参与长期记忆的形成、存储和提取，当然也包括情绪记忆
 - H.M.：心理学中最著名的被试，因部分海马被切除而失去了把新消息存入长时记忆的能力
- **眶额叶**：位于眼眶之后，是处理**价值**的重要脑区，在基于价值的抉择中起着重要作用；可以在适当的时候，**抑制恐惧情绪**，以避免不必要的情绪反应
- **皮层下边缘系统**
 - **杏仁核**(amygdala)：两个扁豆大小的神经核团，负责**记忆整合**，参与**情绪的产生以及表达**，尤其是恐惧与攻击性
 - 恐惧的面部表情图片会激活杏仁核，杏仁核受损的人，无法再识别出一张脸上的恐惧；同时，他们也无法再拥有恐惧的感觉
 - **下丘脑**
 - **伏隔核**：腹侧纹状体的一部分，接收中脑腹侧被盖区（VTA）多巴胺神经元的投射，是大脑**奖励系统**的重要部分，介导动物的**强化学习**、以及**动机**（motivation）
- **大脑（端脑）**（cerebrum）：两个**脑半球**(hemispheres)，占整个大脑重量的85%，监督思考、说话、知觉的能力
 - **大脑皮层**(Cerebral Cortex)：覆盖于端脑上方的一层**灰质**，由两百亿个相互联系的神经组成的薄膜，其褶皱和裂隙（称作**沟（隆起的）与回（凹进去的）**）让大脑有了标志性的**褶皱表面**；两个脑半球上分别覆盖有对称四叶，每一侧的叶控制对侧的身体，各叶被皮层上**突出的沟或回**分隔开
 - **额叶**(frontal)：额头下面，涉及运动控制与认知活动
 - **运动皮层**(motor cortex)：控制**随意运动**（身体的600多块随意肌），并从大脑发出信息传达给身体（上部与身体下部有关，左半球与身体右侧有关），最大的区域支配手指
 - **布洛卡区**(Broca's Area)：语言组织
 - **顶叶**(parietal)：触觉，痛觉与温度觉
 - **感觉皮层**(somatosensory cortex)：加工输入的感觉信息，上部与身体下部有关，左半球与身体右侧有关
 - **枕叶**(occipital)：在后脑勺，视觉
 - **视皮层**(visual cortex)：最大区域接受视网膜中心区的传入信息
 - **颞叶**(temporal)：耳朵下面，听觉
 - **听皮层**(auditory cortex)：每侧半球的听皮层均从两侧耳朵接受信息，一个区域与语言产生有关，另一区域与言语理解有关
 - **维尔尼克区**(Wernick's area)：言语理解
 - **岛叶**(insula)：被其他四叶覆盖，情感，成瘾

- 左右大脑半球有各自被称为**侧脑室**的腔隙，侧脑室与间脑的**第三脑室**，以及小脑和延脑及脑桥之间的**第四脑室**之间有孔道连通，脑室中的脉络丛产生脑的液体称为**脑脊液**；脑脊液在各脑室与蛛网膜下腔之间循环，如果脑室的通道阻塞，脑室中的脑脊液积多，将形成**脑积水**
- **联合区**(association cortex)：在大脑皮层中，除中央前回称为**躯体感觉区**，中央前回称为**运动区**，枕极和矩状裂周围皮层称为**视觉区**，颞横回称为**听觉区**之外，额叶皮层的大部，顶、枕和颞叶皮层的其他部分都称为**联合区**，与更高级的心理活动如记忆、思考、学习、言语有关；将感觉信息理解整合，与记忆连接，**遍布脑部四叶**



- **神经胶质细胞**(Glial Cells)：也叫**白质** (white matter)，约十亿左右，构成大脑皮层下方大部分端脑，为脑神经提供网状支持，绝缘与滋养它们；大脑中的**神经元（灰质）**为**大脑提供处理能力**，每10个脑细胞中只有1个
- **胼胝体** (Corpus callosum)：是高等哺乳动物大脑中的一个重要**白质带**，**连接左右两个大脑半球**，是大脑中**最大的白质带**，其中约包含2 - 2.5亿个神经纤维；大脑两半球间的**通信**多数是通过胼胝体进行的

• 大脑功能偏侧化

- 布洛卡失语症只发生在左半球损伤
- **胼胝体横切术**是医治难以治疗的癫痫的最后医疗手段；进行胼胝体切除术之前，会以药物的方式来治疗癫痫
- 斯佩里和加扎尼加对癫痫病人分离半球功能的实验：左眼（右半球）看雪景图，右眼（左半球）看鸡爪图，病人不能从口头说出由右眼看到什么，但可以以其他的非语言的表达方式表达
- 大部分人的语音控制中心在左脑；左半球倾向于**分析式风格**（细节加工），右半球倾向于**整体式风格**（创造性加工）

- 同时，两侧大脑**紧密连接，不能单独利用一块**（比如，语言主要是由左侧大脑来控制，但是语言交流、重音及音调又是由大脑右侧来控制；因此，即使简单的对话也需要调动大脑左右两边的功能来共同协调）；左右脑功能并不影响利手，具一侧脑优势的人也不会更聪明("Pop Psychology"的误解)
- **神经可塑性**(neuro-plasticity)：重复性的经验可以改变大脑的结构，通过加强或削弱神经元细胞和神经胶质细胞之间的连接；神经可塑性是近期的发现，过去的科学家往往认为在婴儿关键期后，大脑结构往往不发生变化
- **神经发生**(neurogenesis)：在成年动物包括人的脑内，现有的干细胞可以发育成新的脑细胞

- **三重脑模型**：从**大脑进化**的角度划分
 - **爬行动物脑**位于大脑的最底部，主要是中脑和后脑组成的脑干
 - 最顶部是**新哺乳动物脑**，也即大脑新皮层
 - 夹在新哺乳动物脑和爬行动物脑之间，即脑干和新皮层之间的一系列脑组织，便是**边缘系统**
- **脑功能学说**
 - **定位说**：人的心理功能是和脑的某一特定部位有关的，始于颅相学
 - **整体说**：最早由弗罗伦斯提出，他认为人的大脑是一个整体，要通过整体来发挥作用
 - **机能系统说**：大脑是一个动态的结构，是一个复杂的动态机能系统，包括动力系统，信息接受、加工和存储系统，行为调节系统，人的各种行为和心理活动是这三个机能系统相互作用、协同活动的结果
 - **机能模块说**：认为人脑在结构和功能上都是由高度专门化并相对独立的模块组成的，这些模块复杂而巧妙的结合是实现复杂而精细的认知功能的基础
 - **神经网络说**：各种心理活动，特别是一些高级复杂的认知活动（如记忆、语言、面孔识别等），都是由不同脑区协同活动构成的神经网络来实现的