

认知神经科学

客观题 题型：单选题

第二章

1. 神经元包括哪几个部分，功能分别是什么？

根据 第17页 的内容：

神经元主要包括以下三个部分：

胞体 (Cell body)： 内含尼氏体（通常是神经元的代谢中心）。

轴突 (Axon)： 负责传导神经冲动。

树突 (Dendrites)： 负责接收信息。

2. 来自中枢神经系统 and 外周神经系统的神经胶质细胞都有哪些？它们的功能是什么？

根据 第30页至35页 的内容：

中枢神经系统 (CNS) 的胶质细胞：

种类： 小胶质细胞 (Microglia)、少突胶质细胞 (Oligodendrocytes)、星型胶质细胞 (Astrocytes)、室管膜细胞 (Ependymal Cells)、辐射状胶质细胞 (Radial Glia)。

外周神经系统 (PNS) 的胶质细胞：

种类： 卫星细胞 (Satellite Cells)、施旺细胞 (Schwann Cells)、肠道胶质细胞 (Enteric glial cells)。

功能：

总体功能： 结构支持（“glia”意为胶水）、参与信号传递和处理、清理垃圾、维持微环境稳态。

具体功能：

小胶质细胞： 执行免疫功能，清除有害物质，修复损伤，修剪突触。

少突胶质细胞 (CNS) 与施旺细胞 (PNS)： 形成髓鞘，绝缘神经轴突，加速电信号传导。

星型胶质细胞： 组成血脑屏障，调节血流，回收神经递质，调节代谢和离子平衡。

室管膜细胞： 产生脑脊液，参与脑脊液循环。

辐射状胶质细胞： 作为神经祖细胞分化，并支持神经元迁移。

3. 布洛卡区和威尔尼克区分别在什么行为时活跃？

根据 第54页 的内容：

布洛卡区 (Broca area)： 位于额叶，在产生语言 (speech is generated) 时活跃。

威尔尼克区 (Wernicke area)： 位于颞叶，在听到语言 (speech is heard/comprehension) 时活跃。

4. 背侧纹状体和腹侧纹状体分别包含哪些结构？

根据 第79页 和 第82页 的内容：

背侧纹状体 (Dorsal Striatum)： 由 尾状核 (Caudate nucleus) 和 壳核 (Putamen) 共同组成。

腹侧纹状体 (Ventral Striatum)： 主要包含 伏隔核 (Nucleus accumbens)。

5. 丘脑的功能。

根据 第87页 的内容，丘脑的功能包括：

感觉功能 (Sensory)：除嗅觉外，所有的感觉信息都经由丘脑中继传递到大脑皮层。

运动功能 (Motor)：来自基底核和小脑的运动系统输出经由丘脑中继。

情绪/记忆功能 (Emotion/memory)：丘脑是Papez回路的一部分，帮助控制部分传递至边缘皮层（如扣带回）的情绪和记忆信息。

植物性功能 (Vegetative)：丘脑有一些内在核团与警觉和唤醒有关，可能与意识障碍相关。

6. 神经系统的髓鞘化过程持续到多少岁？

根据 第10页 的标题和内容：

神经系统的髓鞘化过程持续到 25岁 左右 (Myelination continue up to the age of 25)。尤其是前额叶皮层等联络皮层髓鞘化较晚。

7. 白质包含哪几种纤维？功能是什么？

根据 第109页至111页 的内容，白质主要包含三种纤维：

联络纤维 (Association fibers)：在同一侧大脑半球内连接不同的脑回（例如：弓状纤维、上纵束、下纵束、钩束、扣带）。

连合纤维 (Commissural fibers)：连接左、右两侧大脑半球（例如：胼胝体、前连合、穹隆连合）。

投射纤维 (Projection fibers)：连接大脑皮层与脑的下部（如脑干）及脊髓，包含上行和下行纤维（例如：内囊）。

第三章

8. 经颅电刺激 tES 的分类、作用机制及应用场景。

根据 第75页至第77页 的内容：

分类：可分为直流电刺激 (tDCS)、交流电刺激 (tACS)、随机噪声刺激 (tRNS)。

作用机制：微电流不能直接诱发动作电位，而是引起细胞膜电位的微小变化，进而调节自发放电率。

tDCS：通过调节自发性神经网络活性发挥作用。基本机制是依据刺激的极性不同引起静息膜电位超极化（阴极，降低兴奋性）或去极化（阳极，增加兴奋性）的改变；还可以调节突触的微环境（如改变NMDA受体或GABA活性），起到调节突触可塑性的作用。

tACS：通过施加低强度交流电场，使目标大脑区域的振荡发生改变，振荡的频率由交流源的频率决定，可使神经元的放电频率同步。

tRNS：作用于皮层的节律。

应用场景：改变瞬时的皮层活动（tDCS），或作用于皮层的节律（tACS、tRNS）。

9. MRI 不同模态的作用机制和应用场景。

根据 第36页、第40页及第54页 的内容：

磁共振成像 (MRI)：

机制：基于核磁共振原理，利用人体内原子核在磁场内与外加磁场发生共振。

应用：绘制成物体内部的精确图像，既可显示形态学结构，又能显示生化信息。

弥散磁共振成像 (Diffusion MRI)：

机制：基于水分子的弥散特性。细胞膜等物质的存在妨碍水分子运动，导致其单位时间内位移沿特定方向减少或表现为弥散系数的变化（各向异性）。

应用：可显示白质纤维束中水分子弥散的方向依赖特性。

功能磁共振成像 (fMRI)：

机制：利用脑活动区域局部血液中氧合血红蛋白与去氧血红蛋白比例变化。

应用：间接反映出脑组织局部神经活动功能。

10. 常见的脑功能测量技术有哪些？是通过何种方式来测量脑功能？

根据 第49页至第60页 的内容，常见的脑功能测量技术包括：

细胞电生理记录：

细胞外记录：将电极放在神经组织表面或附近记录单细胞或一群细胞的电活动（场电位）。

细胞内记录：将一个电极放置于细胞内，记录膜内外的电位差（静息电位、突触后电位、动作电位）。

膜片钳：记录膜上离子通道开启或关闭时的电流。

多通道在体记录：同时观察、记录、追踪几十至上千个神经元的活动状况。

功能磁共振成像 (fMRI)：通过测量血液中氧合血红蛋白与去氧血红蛋白比例变化来反映神经活动。

脑磁图 (MEG)：无创探测脑内神经电流发出的极其微弱的生物磁场信号。

正电子断层扫描 (PET)：注射同位素标记化合物，通过检测其发射的光子/正电子，测量血流、代谢或受体密度。

功能近红外成像 (fNIRS)：通过特定波长的近红外光测量大脑皮层的氧合/去氧/总血红蛋白含量。

脑电图 (EEG)：将引导电极放在颅骨表面，记录脑活动时的微弱电流。

皮层脑电图 (ECoG)：将电极阵列直接放置在大脑皮层表面记录信号。

立体定向脑电 (SEEG)：运用微创方法将深部电极放入脑深部特定位置进行记录。

11. TMS 作用机制及应用场景

根据 第71页及第73页 的内容：

作用机制：

spTMS（单脉冲）：可瞬时诱导或破坏神经活动。

低频 rTMS：可通过长期抑制 (LTD) 机制抑制皮质兴奋性。

高频 rTMS：可通过长期增强 (LTP) 机制增加皮质兴奋性。

TBS (Theta Burst Stimulation)：刺激强度小、时间短，神经调制效果明显。

应用场景：

诊断：spTMS-MEP诊断（运动诱发电位）。

治疗：神经精神疾病治疗，包括抑郁症、偏头痛、癫痫、中风、精神分裂症幻听症、失语症、疼痛等。

科研：脑科学研究，包括情绪、疲劳、麻醉药物、认知研究、躯体感觉皮层、毒品、成瘾性等。

第四章

12. 触觉感受器包括哪些部分？功能是什么？

根据 第134页 的内容，触觉感受器是体表或者皮肤内的显微构造，主要包括：

梅克尔小体 (Merkel's disks)：感觉一般的接触。

迈斯纳小体 (Meissner's corpuscles)：探测轻微的接触。

环层小体 (Pacinian corpuscles)：探测深层的压力。

鲁菲尼小体 (Ruffini endings): 探测温度。
疼痛感受器 (游离的神经末梢): 探测疼痛。

13. 麦格克效应是什么？

根据 第25页 的内容，麦格克效应 (McGurk Effect) 指的是：

当视觉口型与听觉声音发生冲突时，大脑会整合两者，生成第三种感知，例如看到“ga”的口型，听到“ba”的声音，大脑会感知为“da”。

这种效应颠覆了“言语感知仅依赖听觉”的传统认知，揭示了大脑通过多感官动态整合来构建连贯、可靠感知的高效认知逻辑。

14. 视锥细胞、视杆细胞、中央凹的功能？

根据 第76页至第79页 的内容：

视锥细胞 (Cones): 主要负责在亮环境下工作，含有红、绿、蓝三种光敏色素，能辨别颜色，具有高分辨率。

视杆细胞 (Rods): 对弱光极度敏感，主要在低光照（如星光）环境下工作，含视紫红质感光物质，能捕捉昏暗环境中的弱光刺激形成暗视觉，但无辨色能力，仅能感知灰、黑、白影像。

中央凹 (Fovea): 位于视网膜黄斑中心，呈淡黄色凹陷，仅含密集视锥细胞，无血管和其他神经细胞遮挡，是人类视觉最敏锐的区域，负责精细视觉。

15. 视觉失认症的症状和病因。

根据 第5页 的内容：

症状：患者视觉感知完整，但无法识别/辨认熟悉的面孔与物体。

病因：通常与大脑受损相关，重点累及处理视觉信息的脑区（如枕叶、颞叶）。

16. 什么是知觉不变性？

根据 第104页至第108页 的内容（对应PDF中提到的“视知觉的恒常性”）：

知觉不变性（或知觉恒常性）是指当观察条件（如距离、角度、照明等）发生变化，导致视网膜上的影像发生改变时，个体对物体的知觉特征（如大小、形状、颜色、明度、方向等）仍保持相对稳定的特性。例如：

大小恒常性：物体大小知觉不随距离变化而完全变化。

形状恒常性：物体形状知觉不随观察角度变化而改变。

颜色恒常性：物体颜色知觉不随照明色光改变而改变。

明度恒常性：物体相对明度知觉不随照明条件改变而改变。

方向恒常性：物体方位知觉不随身体部位/视像方向改变而改变。

第五章

17. 失认症的经典证据：中风患者失认症案例（G.S.）如何证明知觉与识别是有区别的？

根据 第8页 的内容，一个曾发生卒中的个体G.S.，在实验中能够准确地描述出呈现的锁的形状（说明其知觉加工正常），可却始终无法说出这是一个“锁”（说明其无法完成识别）。

这证明了知觉（将各种感觉通道的信息整合在一起并进行复杂的加工）与识别（将知觉到的信息与记忆中的内容和概念相匹配的过程）并不是一回事。

18. 物体识别恒常性的定义与核心表现。

根据 第9页 和 第21页 的内容，物体识别恒常性是指在外界条件（如距离、角度、光照、物体位置和方向）改变的情况下，我们仍能感知物体稳定固有属性（如大小、形状、颜色）并识别和理解物体身份的认知能力。

19. 物体识别相关理论中 4 个主流理论的内容。

根据 第10页 的内容，4个主流理论如下：

模板匹配理论：将当前视觉信息与大脑中存储的“物体具体模板”逐一比对，完全匹配则识别。

原型匹配理论：不存具体模板，而是存储“物体类别抽象原型”，视觉信息与原型相似即可归为该类。

特征分析理论：“自下而上”先提取物体局部特征（线条、边角等），再组合特征与记忆中的特征模式匹配。

成分识别理论：先识别物体的“基本几何成分”（如圆柱、圆锥），再通过成分组合关系判断物体类别。

20. 祖母细胞假设存在哪些局限性？

根据 第11页 的内容，祖母细胞假设的局限性主要包括：

细胞数量不足：人类可识别刺激极多，单个细胞编码需海量神经元，大脑无法承载。

无法应对泛化：无法解释“不同角度/发型的祖母仍能被识别”（需多个细胞或不满足特异性）。

21. 视觉双通路模型（背侧与腹侧视觉通路）的解剖与功能描述。

根据 第16页、第17页、第18页 及 第22页 的内容：

腹侧通路（“什么”通路/What pathway）：

解剖：起始于初级视觉皮层（V1），经V2、V3、V4，最终到达颞叶的颞下皮层（IT皮层）。在大脑两侧都有广泛连接（双侧）。

功能：负责物体知觉和识别，涉及识别和处理视觉物体的身份信息（如形状、颜色和纹理）。

背侧通路（“哪里”通路/Where pathway）：

解剖：起始于初级视觉皮层，经过V2、V3，然后到达顶叶皮层。在大脑的单侧处理更为显著（单侧）。

功能：负责判断物体的空间位置以及分析物体的空间结构，处理运动信息（如物体在哪里、如何移动）。

22. IT 区“物体空间”表征的组织特征（IT organization）。

根据 第74页 的内容，IT 区的组织特征包括：

细胞依偏好轴前两个成分解剖聚类为四个网络，形成物体空间映射，支撑视觉皮层的特征拓扑组织。

构成映射的细胞通过群体分布式编码，具备近似重建物体的信息容量，体现神经表征的鲁棒性。

第六章

23. 运动控制的层级结构及其对应的神经结构。

根据 第17页 的内容，运动控制的层级结构及其对应的神经结构如下：

高（战略）：确定运动的目标和达到目标的最佳运动策略。对应的神经结构为新皮层的联合皮层和前脑基底神经节。

中（战术）：肌肉收缩的顺序、运动的空间和时间安排，以及如何使运动平滑而准确地达到预定的目标。对应的神经结构为运动皮层、小脑。

低（执行）：激活那些发起目标定向性运动地运动神经元和中间神经元池，并对姿势进行必要的调整。对应的神经结构为脑干、脊髓。

24. 运动皮质的活动与运动方向的相关性。

根据 第33页 的内容：

运动皮质的活动和运动方向有关。

对于朝下方的运动，神经元反应最强，不论起始和终止位置。

结果发现运动皮层的激活不是和空间位置对应，而是和运动方向对应。

25. 镜像神经元。

根据 第43页 的内容，镜像神经元 (Mirror neurons) 是指：

运动前区等脑区中对动作产生反应的神经元，不仅响应自身动作，当观察到其他个体类似动作时，也会被激活。

其活动与基于目标的动作有关，与信息获得途径无关。

镜像系统对理解其他个体的行为是必不可少的，其激活受专业水平影响，反应了个体化的运动能力。

26. 亨廷顿舞蹈症与帕金森病在基底节直接通路与间接通路失衡中的差异。

根据 第54页 的内容：

亨廷顿舞蹈症 (HD)：减少了纹状体到间接通路的抑制投射，导致从苍白球内侧抑制输出减少，从而增强了相关皮层活动以及运动。表现出较多的不可控的四肢和头部动作。

帕金森病 (PD)：主要减少直接通路，导致从苍白球到丘脑的抑制加强，从而减少大脑皮层的活动和下行运动指令的活性。表现为对震颤的不能抑制，自主运动启动困难，动作迟缓，肌肉强直等。

27. 小脑在运动控制和学习中参与的功能。

根据 第62页 和 第63页 的内容，小脑在运动控制和学习中参与的功能包括：

提供激活效应器的精确时机（时间预测上的精确性），对于感觉运动学习至关重要。

支撑感觉运动学习，如兔子预判眨眼实验佐证，小脑病变对高度练习的运动破坏最显著。

通过观察触碰目标的误差，判断大脑（如小脑）在运动预测中的作用。

28. 小脑和运动皮层的功能分离。

根据 第58页 的内容，通过在感觉运动适应中应用 tDCS 的实验表明：

小脑：更多致力于新技能的学习（在视觉反馈旋转阶段小脑 tDCS 适应更快）。

运动皮层 (M1)：更倾向于巩固已经学到的技能（在撤旋转后 M1 tDCS 后效更长）。

第七章

29. 学习与记忆的区分。

根据 第14页 的内容：

学习 (Learning)：是获取新知识或新技能的过程。

记忆 (Memory)：则是对所获取信息的保存和读出的过程。

学习是获得新信息的过程，学习的结果是形成记忆。记忆使生命体可以不断积累经验，从而趋利避害。

30. 感觉记忆的类型与维持时间。

根据 第20页 的内容：

类型：听觉上称作声像记忆 (echoic memory)，视觉上称作图像记忆 (iconic memory)。

维持时间：

听觉感觉记忆可以延续到 10秒。

视觉感觉记忆只能维持 300到500毫秒。

31. **H.M.双侧内侧颞叶切除案例。**

根据 第11页 的内容：

背景：因药物无效的严重癫痫，H.M.切除了双侧内侧颞叶，包含杏仁核，内嗅皮层和海马体。

结果：

手术成功治愈了癫痫。

无法形成新的长期记忆。

短期记忆良好。

他知道他是谁，也记得个人历史上发生的几乎所有事情。

32. **学习与记忆的过程。**

根据 第17页 的内容，学习与记忆的过程主要包括：

编码 (Encoding)：对输入信息的处理与储存，分为获取 (Acquisition)（对感觉通路和感觉分析阶段的输入信息进行登记）和巩固 (Consolidation)（生成一个随时间的推移而增强的表征）。

存储 (Storage)：对信息获取和巩固的结果，代表了信息的长久记录。

提取 (Retrieval)：通过利用所储存的信息创建意识表征或执行习得的行为。

33. **Baddeley 和 Hitch 工作记忆模型。**

根据 第23页 和 第24页 的内容，该模型包括：

中央执行系统 (Central executive)：主持并协调两个次级短时记忆存储之间的交互。

语音环路 (Phonological loop)：工作记忆中对信息进行声音编码的机制。

视觉空间模板 (Visuospatial sketch pad)：工作记忆中对信息进行视觉或视觉空间编码的机制。

情景缓冲区 (Episodic buffer)：位于顶叶皮层，知觉的处理，负责把语音、视觉、空间等不同类型的信息整合起来，形成连贯的“心理情景”。

34. **记忆的类型。**

根据 第15页 和 第16页 的内容，记忆主要分为以下类型：

根据信息维持的时间长短：

感觉记忆：范围最长到数秒。

短时记忆：最长到数分钟，有容量限制。

长时记忆：可能更长一些甚至终身，容量几乎无限。

根据是否有意识（长时记忆）：

陈述性记忆 (Declarative memory/显性记忆)：可以有意识地回忆，包括情景记忆（对事件的记忆）和语义记忆（对事实的记忆）。

非陈述性记忆 (Nondeclarative memory/内隐记忆)：没有意识，包括程序性记忆（如骑自行车）、启动效应、联合型学习（经典条件反射）和非联合型学习（习惯化、敏感化）。

第八章

35. **情绪定义的复杂性。**

根据 第5页 的内容，情绪定义的复杂性体现在：

2010年 Izard 综合了35位情绪研究者的定义，指出情绪包括至少部分专用的神经回路、反

应系统，以及激发和组织认知和行为的感受状态/过程。

情绪还向经历者提供信息，可能包括先前的认知评估和正在进行的认知，包括对其感受状态的解释、表达或社交传达信号。

情绪可能激发主动或回避行为，行使对反应的控制/调节，并具有社交关系性质。

36. 关于情绪如何影响大脑的其他功能，现有理论之间存在哪些差异？

根据 第53页至第60页 的内容，关于情绪如何影响大脑其他功能，主要存在以下几种理论差异：

詹姆斯-兰格理论 (James-Lange Theory)：主张先经历生理反应，然后才会产生相应的情感体验。情绪是为解释和表达来自身体的感觉而创建的感知。

坎农-巴德理论 (Cannon-Bard Theory)：主张所经历的情感和生理反应是同时进行的。丘脑处理情感刺激并同时将信息发送到皮层（生成感觉）和下丘脑（激活生理反应），两个过程并行发生。

格-沙赫特理论 (Singer-Schachter Theory/双因素理论)：提出在识别一种情绪之前，需要先经历情绪激发（生理激发），然后进行推理（认知解释），评估刺激。即情绪产生依赖于生理激发和认知解释两个因素。

LeDoux's Slow and Fast Roads 理论：提出脑中存在两个平行运作的情绪通路。低通道 (Fast) 绕过大脑皮层直接发送到杏仁核，迅速启动生理过程；高通道 (Slow) 经过大脑皮层，产生对情绪的有意识感觉。

37. 脑成像研究中情绪处理涉及的核心脑区。

根据 第24页 和 第85页 的内容，情绪处理涉及一个复杂的相互连接的网络，核心脑区包括：

丘脑、体感皮层、高级感觉皮层

杏仁核 (Amygdala)

岛叶 (Insula)

腹侧纹状体

内侧前额叶

前扣带回 (ACC)

眶额皮质 (OFC)

海马回

38. Paul Ekman 基本情绪理论的核心观点及六种跨文化一致的基本情绪种类。

根据 第36页 和 第38页 的内容：

核心观点：不同文化中的人类面部表情表达的情感是共同的。

六种基本情绪：愤怒 (Anger)、恐惧 (Fear)、悲伤 (Sadness)、厌恶 (Disgust)、幸福 (Happiness)、惊讶 (Surprise)。

39. 杏仁核损伤对特定情绪识别功能、记忆、抉择等方面的影响。

情绪识别：根据 第65页 和 第88页 的内容，杏仁核损伤患者（如S.M.）无法识别面部的恐惧情绪，也无法体验到恐惧情绪，且不看向眼睛，但可以识别其他情绪。

记忆：根据 第68页至第70页 的内容，杏仁核损伤患者（如S.P.）在恐惧条件反射实验中无法表现出预期的生理恐惧反应（如皮肤电反应），表明无法形成恐惧记忆；同时，杏仁核损伤的大鼠无法学习中性刺激与不快刺激之间的关联（恐惧条件反射）。

抉择：根据 第82页 的内容，患有杏仁核损伤的患者显示出对损失厌恶的减少。

40. 情绪对注意力的调节作用及“注意力闪烁”范式中情感显著性的效应。

根据 第78页 的内容：

情绪调节作用：我们对情感显著的刺激表现出增强的意识。杏仁核在引导注意力网络方面发挥作用，同时还被证明能够增强感觉处理区域的信号。

注意力闪烁效应：在“注意力闪烁”范式中，如果第二个目标具有情感显著性，那么注意力闪烁效应（即无法识别出现得太接近的第二个目标）就会消失。

第九章

41. 语言的基本组成。

根据 第8页 的内容，语言的基本组成包括：

音素 (Phonemes)：最小的语音单位，是构成词语的基本音素单元。

语义 (Semantics)：涉及词语和句子的意义，关注词语间的关联及句子表达的含义。

语法 (Syntax or Grammar)：规定词语如何组合成句子，以及句子如何形成更大的语言结构。

词汇 (Vocabulary)：一个语言中的所有词语的集合。

语用学 (Pragmatics)：考察语言在特定上下文中的使用方式（如言外之意、语气等）。

42. 布洛卡失语症患者典型的语言障碍表现。

根据 第20页 的内容，布洛卡失语症 (Broca's Aphasia) 患者的典型表现包括：

在表达句子方面有巨大的困难 (great difficulty articulating sentences)。

只能产生孤立的单词和发声 (produces only isolated words and utterances)。

这种困难主要在于构音而非理解 (difficulty in articulation rather than comprehension)，因此也被称为“运动性失语” (motor aphasia)。

43. 语言与认知（思维）的关系，哪类疾病患者最能支持语言和思维并不是相同的事物？

根据 第26页 和 第27页 的内容：

完全性失语症 (Global Aphasia) 患者最能支持这一观点。

研究发现，完全失语症患者在因果关系、非语言含义、重定向、算术、逻辑、代数、音乐及理解他人思想等复杂任务中都能够胜任。这表明即使失去大部分语言，人仍然可以进行思考，证明语言和思维并不是相同的事物。

44. 经典的“Wernicke–Lichtheim–Geschwind model” 和语言双通路模型 “The dual stream language network”。

根据 第76页 和 第77页 的内容：

Wernicke–Lichtheim–Geschwind (WLG) 模型 (第76页)：认为人类语言能力位于左侧外侧裂周皮层。韦尼克区 (Wernicke's area) 负责语言理解，布洛卡区 (Broca's area) 负责语言产生，两者通过弓状束 (arcuate fasciculus) 连接。

语言双通路模型 (The dual stream language network) (第77页)：

背侧通路 (Dorsal Pathways)：连接颞叶后背侧和额叶后部，支持听觉-运动整合 (auditory-motor integration) 和复杂句法处理。

腹侧通路 (Ventral Pathways)：支持声音到意义的映射 (sound-to-meaning mapping) 和语义处理。

45. 人类语言和大语言模型的异同。

根据 第90页 和 第91页 的内容：

相似之处：两者都能生成连贯的语言，都遵循一定的语法和结构，且都具有语言的多样性。

不同之处：

理解和情境感知：人类拥有丰富语境和文化背景理解，大语言模型缺乏真实世界经验。

意识和经验：人类基于主观意识和个体经验，大语言模型缺乏主观体验。

创造性和情感：人类具有情感表达和独特思想，大语言模型在此方面可能缺乏。

46. 人工智能模型对脑活动的预测能力。

根据 第104页 至 第106页 的内容：

中间层最有用：模型“中间层”的内部活动对脑活动的预测力最强。

下一词预测与脑分数相关：在“下一词预测任务”中表现更好的模型，其“脑分数”(Brain Score，即预测人类神经响应的能力)也更高。

行为分数相关：脑分数高的模型，其行为分数（如预测人类阅读时间）也高。这证明“预测性加工”可能是语言系统的底层机制。

第十章

47. 注意的核心成分。

根据 第8页 的内容，注意的核心成分包括 警觉 (Alertness)、选择 (Selection) 和 持续 (Sustained Attention) 等多个成分。

48. 自愿性注意。

根据 第12页 的内容，自愿性注意 (Voluntary Attention) 是指个体有意识地、主动选择性地 将注意力集中在某一特定刺激、任务或信息上的能力。

该类型的注意是受到 主观意愿、目标 和 意图 的驱动。

在认知控制和执行认知任务时起着重要作用，允许个体 有目的地集中注意力，忽略干扰，并执行特定的认知操作。

49. 反射性注意。

根据 第12页 和 第16页 的内容，反射性注意 (Reflexive Attention) 是指个体对于环境中的 外部刺激产生的 自动、无意识 的注意过程。

该类型的注意是受到 外界刺激的引发，而不是主观意愿或目标的驱动。

通常是一种 快速 的注意反应，个体往往难以控制或阻止。

允许个体在面对潜在的重要或威胁性的刺激时 迅速转移注意力，以应对环境中的变化。

50. 注意的早期和后期选择理论。

根据 第18页 的内容：

早期选择理论 (Early selection)：认为注意在信息处理流中早期充当过滤器，仅允许选择的、相关的信息通过 进行进一步的处理。不相关或不重要的信息在较早阶段被过滤掉，未经深入处理。

后期选择理论 (Late selection)：认为所有进入的信息在某种程度上都被处理，选择发生在处理流的后期阶段。在更广泛的处理之后，根据相关性和重要性确定，并且 只有被选中的信息受到有意识的关注。

51. 注意的偏向竞争模型。

根据 第31页 和 第32页 的内容，偏向竞争模型 (Biased Competition Model) 是由 Desimone 和 Duncan (1995) 提出的理论框架，用于解释注意的选择性加工机制。

核心原则：

刺激竞争原则：当多个刺激同时呈现时，它们在视觉皮层中自动激活各自的神经元表征并相互竞争。

空间邻近原则：激活同一皮层区域的刺激间竞争最强。

双向偏置原则：竞争可以通过两种方式被“偏向”，使与当前任务相关的刺激优先获得处理资源。

自上而下：由前额叶皮层和工作记忆驱动（任务目标、期望、知识）。

自下而上：由刺激显著性驱动（亮度、颜色、运动等）。

神经机制：包括 侧抑制（竞争的基本机制，胜者全得）、前额叶-顶叶网络（提供自上而下偏置信号）、视觉皮层（竞争的主要场所）和 反馈连接。

52. Posner 定向任务。

根据 第23页 的内容，Posner 定向任务是研究注意力的空间导向性和注意网络的经典实验范式。

实验条件：

有效提示条件 (Valid Cue)：目标点的出现准确预示着刺激的位置，反应时间较短。

无效提示条件 (Invalid Cue)：目标点的位置与刺激的实际出现位置无关，反应时间较长。

中性条件 (Neutral Cue)：目标点不提供刺激位置的信息，反应时间介于有效提示和无效提示之间。

目的：通过比较这些条件下的反应时间，研究注意力是如何被定向和调控的，理解健康个体空间注意力的标准工具，也有助于确定神经损伤个体特定注意力缺陷。

第十一章

53. 意识的涌现属性。

根据 第15页 的内容：

Emergent property（涌现属性）：指在系统的组成部分相互作用的过程中出现的新特征或性质，这些特征不是单独组成部分的简单总和。

神经科学中的定义：大脑的涌现属性指的是在神经元相互连接和相互作用的过程中，产生了复杂而整体性的认知功能（即意识）。

54. 意识的神经对应物（NCC）。

根据 第16页 的内容：

Neural correlates of consciousness（NCC）：是指与意识经验直接相关的大脑活动或神经系统。

含义：这一概念暗示着在进行不同的认知任务或经历不同的感知体验时，大脑中特定的神经活动模式或区域可能与主观意识状态相关联。

55. 意识的集成信息理论（IIT）。

根据 第19-20页 的内容：

由神经科学家朱利奥·托诺尼提出，认为意识起源于大脑整合信息的能力。

核心概念：

集成度（Integration）：一个系统如果要具有意识，必须在信息处理中表现出高度的集成度（各部分相互连接和作用，信息统一不可分割）。

区分度（Differentiation）：表示每一瞬间的意识体验都是独特的，不同于其他时刻，这是由系统对信息进行差异化处理而实现的。

Φ 值（phi值）：用于测量意识水平，系统的 Φ 值越高，意识体验就越强烈。

56. 意识的 Hard/Easy Problem。

根据 第20-21页 的内容：

Hard Problem（难题）：由大卫·乔姆提出，是一个深刻而难以解决的问题，即纯粹的物理

系统如何构建有意识的智能（如何产生主观体验）。

Easy Problem（易问题）：涉及可以通过传统科学方法（如实验和观察）解决的问题，包括：

注意、记忆和意识内容（如何处理和存储信息）。

执行认知任务（如理解语言、解决问题）。

行为控制（如何做出决策、控制行为）。

对比：Easy Problem 可以通过研究大脑的生物学和神经机制解决，而 Hard Problem 更具哲学和元认知挑战性。

57. 意识的镜前标记测试（mark test）。

根据 第26-27页 的内容：

定义：一种经典的检测自我意识的方法，在被试不知情的情况下在其脸上涂上颜料标记，观察被试是否会在镜子前触摸和检查脸上的标记。

适用物种：之前公认只有人类和少数类人猿可以通过。

新发现：

恒河猴：通过改进版训练（教其用镜子当工具找物体），证明恒河猴具备镜像自我识别能力。

小鼠：在特定条件下（习惯镜子存在、有社交经验），小鼠会增加对被标记头部的梳理，但目前尚不能定论其具有“自我意识”。

58. 意识的全局工作空间理论（GWT）。

根据 第30页 的内容：

由神经科学家 Bernard Baars 于1988年提出。

核心观点：

全局工作空间：一个广泛分布的区域，用于集成和传播信息。只有进入该空间的信息才能成为主观意识的一部分。

竞争性传播：不同信息模块（感觉、记忆等）竞争进入全局工作空间，竞争力强的胜出。

信息整合：进入后被多个脑区访问，实现信息整合，这是产生主观意识的关键。

工作记忆：信息在其中被保持和操作，支持认知功能。

第十二章

59. 认知控制的定义。

根据 第3页 的内容：

认知控制（Cognitive Control）是指一组生理过程，使我们能够利用我们的感知、知识和目标来偏向选择行动和思考，从众多可能性中进行选择。它赋予我们抑制自动化思维与行为的能力，跳出习惯性反应的范畴，并赋予我们认知灵活性。

60. 目标导向行为的定义。

根据 第14页 的内容：

目标导向行为（Goal-oriented Actions）是人类有计划、有目的的行为模式，其核心是“以预期结果为导向调控自身行动”。这包括维持目标、聚焦相关信息、抑制无关信息、监控进度以及灵活切换子目标。

61. 习惯的定义。

根据 第15页 的内容：

习惯 (Habits) 是一种行为模式, 它通过重复变得自动化。其核心特征是“刺激驱动的自动化行为”, 最初可能由奖励驱动, 但最终更多地受特定刺激触发, 而不再依赖外部奖励。

62. 前额叶皮层的强迫运用行为案例。

根据 第11页 的内容, 前额叶皮层 (PFC) 受损会导致“行为抑制”与“情境适配”功能缺失, 表现为强迫运用行为 (Utilization Behavior)。典型案例如下:

挂画案例: 医生在房间入口放置锤子、钉子和画, 脑损伤患者进入后, 未受指令便立即拿起工具将画挂起。

注射案例: 医生摆放一支皮下注射针, 脑损伤患者拿起针, 扎入了医生的臀部。

这些患者能识别物体用途, 但无法根据情境抑制自动化的使用反应。

63. 外侧前额叶皮层 (LPFC) 在工作记忆中的信息表征。

根据 第20页、第66-67页 的内容:

选择性表征 (Selective Representation): LPFC 仅保留对当前任务有意义的信息, 避免无关信息干扰。

编码内容:

刺激属性: 编码刺激的身份 (“是什么”) 与位置 (“在哪里”), 以及二者的特定组合 (第20页)。

抽象规则: 编码如“匹配”或“非匹配”等抽象认知规则, 而不依赖于具体的样本刺激物 (第66-67页)。

任务依赖性: 只有当信息用于后续行为时, 相关细胞才会保持激活状态 (第20页)。

64. 认知控制的 Stroop 任务的脑区协同机制。

根据 第72页 的内容, Stroop 任务中涉及两个核心脑区的协同:

前扣带回 (ACC): 负责 “冲突监测”。在认知冲突状态下 (如字义与颜色不一致), ACC 神经反应增强, 识别任务中的信息冲突或行为错误。

背外侧前额叶皮层 (DLPFC): 负责 “执行控制”。根据 ACC 传递的冲突信号, DLPFC 调整认知策略、抑制干扰以优化行为。

协同机制: 前一个试次中 ACC 的激活程度能够预测当前试次中 DLPFC 的神经反应, 表明 ACC 的监测信号引导了 DLPFC 的执行控制活动, 实现了行为调整。

65. 爱荷华赌博任务。

根据 第73页、第74页 的内容:

任务描述: 受试者需在不利牌组 (短期小额收益但长期亏损) 和有利牌组 (短期小额损失但长期盈利) 之间进行选择。

核心功能: 用于评估个体的 风险决策能力, 考察能否克制短期即时利益的诱惑, 选择长期更有利的策略。

神经关联: 腹内侧前额叶皮层 (vmPFC) 或眶额皮层受损的患者无法完成策略转变, 会持续选择不利牌组。这表明 vmPFC 负责整合情绪体验与风险-收益权衡, 帮助个体兼顾短期反馈与长期收益。

第十三章

66. 自我参照思维和对他人认知分别是什么? 对应的脑区分别是什么?

根据 第4页、第19页 的内容:

自我参照思维 (Self-Referential Processing):

定义: 指将外部信息与自身的自我概念、经历、特质等内容关联起来的认知加工方式。

对应脑区：

核心： 内侧前额叶皮层（Medial PFC）、背外侧前额叶皮层（dlPFC）、后扣带回皮层（PCC）、内侧/外侧顶叶皮层。

协同： 奖赏、记忆及情绪相关脑区。

对他人认知 (Perception of others/Social Cognition)：

定义（参考第3页）： 个体对社会环境、他人心理状态（思想、情感）的感知、理解与加工过程。

对应脑区：

核心脑区： 内侧前额叶皮层（Medial PFC）、颞顶联合区（TPJ）、杏仁核、梭状回面孔区（FFA）、内侧顶叶皮层。

协同： 同样涉及奖赏、记忆及情绪相关脑区。

67. 反社会人格障碍的症状与病因。

根据 第11页 的内容：

症状（APD）：

知晓社会规范，但拒不遵守。

外在表现友好，实际行为具有欺骗性。

对他人福祉漠不关心。

可理解他人的心理状态，但缺乏共情能力。

病因/神经关联： 与前额叶皮层（PFC）、前扣带回皮层（ACC）的结构及功能差异存在关联。

PFC是抑制控制、道德决策、社会规范执行的核心脑区。

ACC负责情绪共情、社会冲突监测。

68. 自闭症的症状与病因。

根据 第12页 的内容：

症状（社交认知缺陷）：

多维度功能受损： 社会感知（无法识别社交线索）、社会知识（不了解社交规则）、心理理论（难以理解他人心理状态）。

行为表现： 对他人兴趣低下；日常惯例被打乱时易烦躁。

病因/神经关联：

部分缺陷与前额叶皮层（PFC）早期过度发育相关（其诱因目前尚未明确）。

梭状回面孔区（FFA）神经元数量减少。

69. 记忆与加工深度的关联。

根据 第18页 的内容，信息的记忆效果随加工阶段的深入而提升，加工深度越深，编码越侧重意义，信息记忆效果越好：

浅层加工： 被动接收信息，无主观意图与注意力投入。

中层加工： 投入注意力，完成信息的识别。

深层加工： 高度专注，将信息与已有记忆对比，并赋予其重要性或意义。

70. 自我参照处理的 fMRI 证据。

根据 第21页 的内容：

研究条件： 参与者对人格特质词进行判断，分为与自我关联、与他人（如布什）关联、判断大小写三种条件。

结果：

行为层面： 自我关联条件下的单词记忆效果显著最优（自我参照效应）。

神经层面：内侧前额叶皮层（MPFC）仅在自我关联条件下激活，且其激活水平与后续记忆效果正相关。

结论：为“自我是独特的认知结构”提供了证据支持。

71. 默认模式网络的核心脑区与功能、激活条件、连接与相关任务。

根据第26页、第29页、第30页的内容：

核心脑区：内侧前额叶皮层（MPFC）、楔前叶、后扣带回皮层（PCC）、脾后皮层、颞顶联合区（TPJ）、内侧颞叶、下顶叶小叶。

功能：

与大脑对内外环境的监测、维持意识的觉醒、情绪的加工、自我内省、情景记忆的提取等功能密切相关。

支持自我参照加工（思考对自己重要的事物、规划未来）。

哨兵假说：帮助个体持续感知周围环境的动态变化。

激活条件：当注意力脱离外部刺激，转向内部自我反思及社会、情感内容的判断时，该网络活动最活跃（即大脑无任务的静息状态下）。

连接特点：与内侧颞叶、高阶加工区域存在连接；不与初级感觉或运动区域连接。

相关任务：自传体记忆任务；未来自我想象、空间导航任务；个人道德困境评估任务；推测他人信念与意图的任务。

主观题 题型：简答题、论述题

72. 神经调控的主要方法有哪些？它们是如何调控大脑的？有何优缺点？应用场景分别是什么？

主要方法：经颅磁刺激（TMS）和 经颅电刺激（tES，包括 tDCS, tACS, tRNS）。

调控机制：

TMS：利用时变磁场在脑组织内感应出电场，导致神经元去极化或超极化。单脉冲（spTMS）可诱发瞬时活动；重复脉冲（rTMS）低频引起长期抑制（LTD），高频引起长期增强（LTP）。

tES：通过微弱电流调节神经元膜电位（不直接诱发动作电位）。tDCS 利用极性调节皮层兴奋性（阳极去极化兴奋，阴极超极化抑制）；tACS 通过交流电同步大脑震荡频率。

优缺点：

TMS：优点是空间分辨率相对较高，可诱发神经活动；缺点是设备昂贵、噪音大，难以刺激深部脑区。

tES：优点是便携、低成本、安全性高；缺点是空间分辨率低，电流易扩散。

应用场景：

TMS：抑郁症、中风康复、癫痫治疗；科研中用于制造“虚拟损伤”研究因果关系。

tES：认知增强、情绪调节、疼痛管理；科研中用于调节皮层兴奋性或脑节律。

73. 亨廷顿舞蹈症和帕金森症的主要症状、受损环路。

亨廷顿舞蹈症（HD）：

症状：不可控的舞蹈样动作（多动），情绪和认知障碍。

受损环路：纹状体到外侧苍白球的间接通路受损（抑制投射减少），导致对丘脑的抑制减弱，大脑皮层活动增强，引发过度运动。

帕金森病（PD）：

症状：静止性震颤、动作迟缓、肌肉强直、运动启动困难（少动）。

受损环路：黑质致密部多巴胺神经元退化，导致直接通路活动减弱（易化运动受阻）和间接通路活动增强（抑制运动过度）。最终导致丘脑对皮层的抑制增强，运动输出减少。

74. 视觉信息处理：支撑视觉处理的细胞有哪些？人类视觉的背侧通路和腹侧通路。哪条通路更具有双侧性？

支撑细胞：视网膜上的视锥细胞（负责强光、颜色、高分辨率，集中在中央凹）和视杆细胞（负责弱光、运动、黑白视觉，分布在周边）。

双通路模型：

腹侧通路 (Ventral/What Pathway)：从 V1 经 V2、V4 到颞下皮层 (IT)。负责物体识别（颜色、形状、纹理），即“是什么”。

背侧通路 (Dorsal/Where Pathway)：从 V1 经 V2、V3 到顶叶皮层。负责空间位置、运动感知及视觉引导的动作，即“在哪里/怎么做”。

双侧性：腹侧通路更具双侧性。它在大脑两侧有广泛连接，任何一侧的视觉输入都能激活双侧的 IT 区，有助于物体识别的恒常性；而背侧通路更倾向于处理对侧视野的空间信息。

75. “功能特异性脑区”和“物体空间”分别如何描述 IT 区细胞的组织和信息编码方式？

功能特异性脑区 (Functional Specificity)：这种观点认为 IT 区存在专门负责特定类别物体的模块化区域。例如，梭状回面孔区 (FFA) 专门处理面孔，海马旁回位置区 (PPA) 专门处理场景。这强调了细胞对特定类别刺激的专一性反应。

物体空间 (Object Space/IT Organization)：这种观点认为 IT 区的细胞并非只针对单一物体放电，而是依据特征轴（如形状、纹理等偏好）组成网络。细胞通过群体分布式编码来表征物体，多个细胞群的联合活动定义了物体在“特征空间”中的位置。这种方式具有高容量和鲁棒性，即使部分细胞受损也能维持识别。

76. 治疗帕金森症的方式。

药物治疗：补充多巴胺的前体（如 L-Dopa），通过血脑屏障后转化为多巴胺，以补偿黑质功能的缺失。

脑深部电刺激 (DBS)：通过手术在丘脑底核 (STN) 或苍白球内侧部 (GPi) 植入电极，进行高频电刺激，调节异常的神经环路活动。

物理治疗与康复：改善运动功能和平衡。

无创神经调控：如 rTMS 或 tDCS，用于辅助改善运动症状或伴随的抑郁/认知问题。

77. 感觉记忆、短时记忆与工作记忆。

感觉记忆：容量大但持续时间极短（视觉图像记忆 <500ms，听觉声像记忆约 10s），是对感官信息的瞬时保持。

短时记忆 (STM)：容量有限（经典 7 ± 2 ），持续时间较短（秒到分钟级），主要起临时存储作用，不加复述容易遗忘。

工作记忆 (WM)：是对信息的加工与操作系统，不仅包含存储（如短时记忆），还包含中央执行系统（注意控制）。根据 Baddeley 模型，包括语音环路、视觉空间模板和情景缓冲区。它是认知活动的“工作台”。

78. 学习与记忆的过程。

编码 (Encoding)：包含两个阶段。

获取 (Acquisition)：感觉系统接收刺激并登记信息。

巩固 (Consolidation)：将不稳定的记忆痕迹转化为稳定的表征，随时间推移增强。

存储 (Storage)：信息被长期保持在脑中，形成记忆痕迹。

提取 (Retrieval)：利用存储的信息来创建有意识的表征（回忆）或执行习得的行为。

79. 布洛卡失语症与韦尼克失语症在语言表现上有何主要区别？

布洛卡失语症 (Broca's Aphasia):

表现：表达性失语（运动性失语）。患者说话费力、不流利、电报式语言（只有实词，缺乏语法虚词），构音困难。

理解：语言理解能力相对保留，但对复杂语法句子的理解可能有困难。

韦尼克失语症 (Wernicke's Aphasia):

表现：感觉性失语（接受性失语）。患者说话流利、语速正常甚至过快，但内容空洞、逻辑混乱（“语词沙拉”），常有错语。

理解：语言理解能力严重受损，听不懂他人说话，也无法监控自己的言语错误。

80. 完全性失语症患者为何能成为研究“语言与思维分离”的关键案例？

背景：完全性失语症 (Global Aphasia) 患者的大脑语言网络（布洛卡区、韦尼克区等）严重受损，几乎丧失了所有的语言产生和理解能力。

关键发现：尽管失去了语言，这些患者在非语言任务中仍表现出正常的思维能力。例如，他们能进行因果推理、逻辑判断、算术运算、欣赏音乐以及理解他人的意图（心智理论）。

结论：这有力地证明了语言和思维并不是同一回事。复杂的思维活动可以独立于语言机制而存在。

81. 完整的注意机制三部分之间的关系。

注意机制通常被划分为三个相互关联的网络（基于 Posner 的理论）：

警觉 (Alerting)：维持觉醒和对即将出现刺激的敏感性。这是注意的基础状态。

定向 (Orienting)：从感官输入中选择特定信息（空间或特征）。涉及注意力的转移（显性或隐性）。

执行控制 (Executive Control)：解决冲突、抑制干扰和错误监控。涉及前额叶和扣带回，负责目标导向的复杂加工。

关系：警觉提供生理基础，定向负责信息的筛选，执行控制负责对筛选后的信息进行更高级的加工和冲突管理。

82. 注意的早期和后期选择理论。

早期选择理论 (Broadbent)：认为注意过滤器位于知觉分析之前。感觉信息在物理特征（如音高、方位）分析后被筛选，只有被注意的信息才能进入高级语义加工，未被注意的信息被完全阻断。

后期选择理论 (Deutsch & Deutsch)：认为所有感觉信息都经过了充分的知觉和语义分析。注意的选择发生在反应阶段，根据信息的重要性或任务相关性决定哪个信息进入意识并控制行为。

83. 注意的偏向竞争模型。

核心概念：大脑处理能力有限，多个刺激在神经表征上相互竞争资源。

机制：

自下而上：刺激本身的物理显著性（如亮度、颜色）可以偏向竞争，使其胜出。

自上而下：由前额叶驱动的任务目标和预期提供偏向信号，增强相关刺激的神经反应，抑制无关刺激（通过侧抑制机制）。

结果：“胜者全得”，被注意的刺激获得主导的神经表征。

84. 意识的全局工作空间理论 (GWT)。

由 Bernard Baars 提出，Stanislas Dehaene 等人发展。

核心观点：意识类似于一个“剧场舞台”或“全局广播系统”。

运作方式：大脑中有许多模块化、无意识的处理器（如视觉、运动、语言模块）。当某个信息足够强或受到注意的放大，进入了“全局工作空间”，它就会被广播到全脑的其他系统。

意识的产生：信息的全局可用性即为意识。只有进入工作空间的信息才能被主观报告、用于长期规划和灵活决策。

85. 信息获取的盲视和忽视。

盲视 (Blindsight):

损伤：初级视觉皮层 (V1) 受损。

表现：患者主观上声称看不见盲区内的物体（无意识觉知），但被迫猜测时，能以高于随机水平的准确率判断物体的位置或运动。

意义：证明了视觉信息处理与有意识的视觉体验是可以分离的（可能依赖皮层下通路）。

忽视 (Neglect):

损伤：通常是右侧顶叶受损。

表现：患者视觉系统完整，但无法注意或报告对侧（通常是左侧）视野的信息。

意义：这是一种注意障碍，而非感觉障碍。说明意识觉知依赖于注意机制对信息的选择。

86. 认知控制的定义。

认知控制 (Cognitive Control)，也称为执行功能，是指一套心理过程，允许个体根据目标而非习惯或即时刺激来灵活地调节思想和行为。

它包括：维持目标、抑制干扰、监测冲突、灵活切换任务以及规划未来。它是人类能够进行非自动化、创造性行为的基础。

87. 认知控制的 Stroop 任务及其脑区协同机制。

Stroop 任务：要求受试者说出单词的打印颜色，而忽略单词本身的含义（如用红墨水写的“绿”字）。这是测试抑制控制和冲突解决的经典范式。

脑区协同：

前扣带回 (ACC): 负责冲突监测。当检测到字义与颜色的冲突，或发生错误时，ACC 激活增强，发出信号。

背外侧前额叶 (DLPFC): 负责执行控制。接收到 ACC 的冲突信号后，DLPFC 增强对任务相关维度（颜色）的控制，抑制无关维度（字义），从而调整行为以减少错误。

88. 前额叶皮层的作用。

前额叶皮层 (PFC) 是大脑进化的最高级部分，是认知控制的中枢。其主要作用包括：

工作记忆：尤其是外侧前额叶 (LPFC)，负责信息的在线维持和操作。

目标导向行为：制定计划、维持长期目标、分解子目标。

抑制控制：抑制不恰当的冲动、习惯性反应或干扰信息（如 Go/No-Go 任务）。

决策与价值评估：眶额皮层 (OFC) 和内侧前额叶 (vmPFC) 参与整合情绪、奖赏价值和风险，指导决策。

社会认知：参与自我参照、推测他人心理状态等高级社会功能。