

# 华中科技大学

## 图像处理作业

### 神经科学书籍阅读

院           系: 人工智能与自动化学院

专 业 班 级: 自动化 1903 班

学 生 姓 名: 李子奥

学 生 学 号: U201914629

指 导 教 师: 谭山

2022 年 6 月 4 日

# 目 录

<b>1 神经科学书籍阅读</b>	<b>1</b>
1.1 认知神经科学简史 . . . . .	1
1.2 物体识别 . . . . .	2
1.3 情绪 . . . . .	3
1.4 社会认知 . . . . .	4
1.5 阅读总结 . . . . .	5

# 1 神经科学书籍阅读

我共阅读了《认知神经科学—关于心智的生物学》一书的 4 个章节，包括：

- 第一章 认知神经科学简史1.1
- 第六章 物体识别1.2
- 第九章 情绪1.3
- 第十四章 社会认知1.4

## 1.1 认知神经科学简史

### 背景

尸体解剖并未在那不幸的一天进行。当 Willis 和 Petty 把 Anne 的尸体带回他们的办公室时，他们听到她喉咙里一阵喃喃的声音。于是他们往她的嘴里灌了一些香油，并用一根羽毛轻抚她的脖子让她咳嗽。他们揉搓她的手脚好几分钟，放了 140 克的血，并用香油擦拭她颈部的伤口。他们照顾她一整夜，到了第二天早上，她已经可以喝下液体了。5 天以后，她就可以下地活动并正常进食

Anne 的复活事件给 Willis 带来名声与威信，他后来成为了一位潜心研究的神经病学家，是第一位将异常行为与脑结构变化想联系起来的解剖学家。Willis 对死去病人的解剖使得他理解了大脑的变化如何引起病人生前表现出的行为与疾病。Willis 是**首先提出特定的脑损伤与特定行为缺陷有联系的科学家之一**。他还首先建立了大脑如何传递信息的理论。他还认为，人的大脑不同于其他动物的大脑就在于皮质的量上，而这种不同就是人类智慧的根源。

大脑具有思考、记忆、解决问题等复杂功能，而第一章讨论的一个很重要的问题就是大脑是如何完成这些功能的？是作为一个整体单位工作；或是每一部分实现一项特定的功能，最后组合成不同的复杂功能的？

Willis 以特定脑区损伤将影响行为这一观念开启了认知神经科学。在 19 世纪，那些研究**颅相学**的颅相学家宣称大脑有 35 个左右的特异性功能。这些功能被认为由特异性的脑区负责，包括从最基本的认知功能如语言和颜色。颅相学运动由 Franz Joseph Gall 领导，他认为，如果一个人更常使用某一种能力，那么他大脑

中代表这项能力的部分就会长大。根据这种逻辑，Gall 相信通过分析头颅的形状可以深入地描述由头颅包裹着的人格。Gall 称此为**解剖人格学**。

神经学家 Jackson 的工作支撑了大脑的不同部分有不同功能的“定位主义”的观点。他注意到痉挛似乎是刺激到了大脑中一幅与身体向对应的图；就是说，脑内神经元异常的癫痫性放电产生的肌肉抽搐和僵直，按顺序从身体的一个部位传播到另一个部位。

## 1.2 物体识别

### 背景

患者 G.S. 在他还是三十几岁时题上了卒中。尽管卒中起初威胁到他的生命，但 G.S. 最终恢复了他的大部分认知能力。在卒中纪念后的一次检查中，G.S. 的感觉能力是完整的，但是他在识别物体时有严重问题。当给他呈现一些家居物品如蜡燭时，他不能命名它们。当他看物体的照片时，他的障碍甚至会更严重。

其实，G.S. 的问题并不像是视敏度缺失。给他呈现两条线，他能毫不费力地判断出哪条更长。实际上，但他能毫不犹豫地描述出大多数物体的颜色和形状。蜡燭是长的、细的、粉色的；沙拉碗呈圆弧形、棕色……

即使当颜色、形状等功能毫无问题时，也有可能表现出知觉失败的情况，这种障碍被称为**失认症**。

在基础层面上，G.S. 的个案促使神经学家们在使用诸如知觉或识别之类的术语时要精准。知觉和识别并不是同一个东西，它们是不同的现象但以多种形式出现。这个问题是认知神经科学的核心问题之一。视、听系统使用的是一种分而治之的策略，他们是在不同的神经通路上加工的。但知觉不仅仅是简单地察觉到物体的特征。当我们凝视海岸线的时候，我们看到的不是团团蓝色的物体；相反，我们感知到的是整体的海洋。

而且，知觉能力也是十分灵活和稳健的。不管我们是用双眼看还是用左眼或右眼看，城市街景并无区别。观看位置的变化可能展现了景象，但我们知道我们在看同一个地方。即使我们倒立着看知觉也保持稳定。视网膜成像可能被倒转了，但我们会把这个倒转归因于视角的倒转，而不是认为世界倒转了。

面对一个变化的世界，我们必须保持稳定的知觉能力。**物体恒常性**指我们在各种情境中识别物体的惊人能力。图1.1显示了 4 幅汽车画，它们进入我们眼睛的

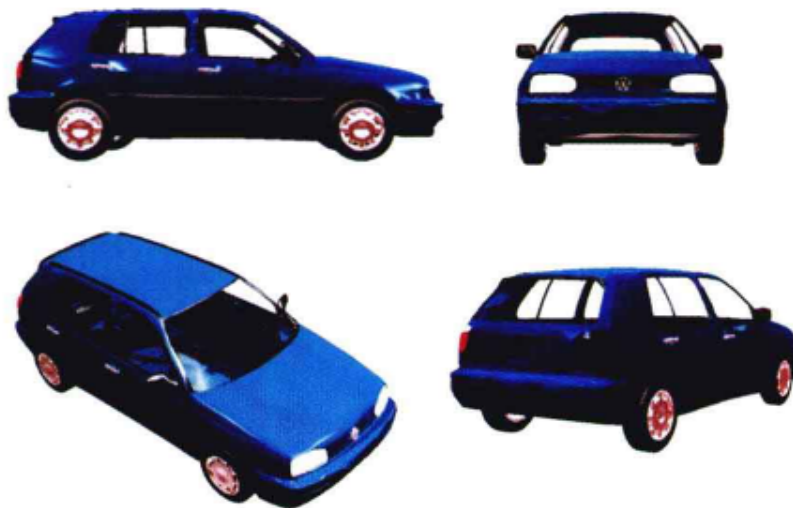


图 1.1 物体恒常性示意图

感觉信息只有很少的共同之处。然而我们能毫不费力地把每幅图中的物体识别为汽车，并且能辨认出所有 4 辆车都是统一模型。物体恒常性是一个重要的功能，假设一个这样的场景，如果我们只能从一个特定视角才能识别物体或者人，生活会变得十分困难。

### 1.3 情绪

#### 背景

S.M. 是位充满活力的 20 岁女性，生活忙碌。在过去几个月里，S.M. 经历了类似癫痫的发作。神经科医生怀疑她的脑部有肿瘤，于是对她进行了 CT 和 MRI 扫描。结果并没有发现肿瘤存在的迹象，但医生们倒是发现了引起她癫痫的真正原因。S.M. 的杏仁核萎缩了。而且，大脑两侧杏仁核都出现了这种情况。

S.M. 在检验认知功能的测验中表现一切正常。但在一项情绪评估中，实验者给 S.M. 看许多照片，然后要求 S.M. 判断照片中的个体所表达的情绪。她能够准确报告出高兴、悲伤、惊讶等情绪，却不能辨别出恐惧。

研究者们从 S.M. 的案例中得到两个重要的发现：

1. 杏仁核在辨别恐惧这种情绪时十分重要
2. 人们可以在理解其他情绪的前提下，对某种特征情绪无法理解。这使情绪研究者们开始注意情绪的加工核表征具有分布式的特点。

假如有一个这样的场景。一天，一个年轻人坐火车去上班，与一个素未谋面的乘客攀谈起来。交谈才不到几分钟，不幸的事情发生了——火车撞上了一辆汽车。火车上的乘客都被吓坏了。这个吓坏了的年轻人虽然只有点轻微擦伤，他还是立刻下了火车。几个月后，这个年轻人应邀参加一个鸡尾酒会。在那里，他见到一个非常面熟的客人，但他没有能够马上认出来他是谁。这位客人开始和他讲话。不知什么原因，这个年轻人突然间觉得很紧张、浑身不自在。后来，年轻人向酒会的主人问起那位客人，才意识到那个人就是火车发生事故时同他攀谈过的乘客。

尽管那个年轻人开始不能有意识地认出酒会上的那位客人就是火车上攀谈过的乘客，但在酒会上这个人再次同他交谈时，他的情绪反应显示他对这个人是有某种记忆的。他表现出了生理上的唤醒。这让他感觉浑身不自在和紧张。他的身体反应表明这个乘客/酒会客人的视觉形象已经与那不幸的一天以及事故的不幸后果联系在一起。

这就是**恐惧性条件反射**的一个例子：一个中性刺激通过与一个令人厌恶的结果匹配从而让这个中性刺激变得令人厌恶。

## 1.4 社会认知

### 背景

病人 M.R. 的眶额皮质受到了严重损伤，眶额皮质是额叶位于眼眶后面的部分。眼窝围绕的锯齿形脊则为眼眶提供了保护性支持，但是当遭遇因高速运动而导致的猛烈碰撞时，这些锯齿形脊就相当于一组刀子，会将大脑组织割裂。M.R. 的头外伤就是由撞击引起的。

尽管有严重脑损伤，但 M.R. 在标准神经心理测验如记忆、运动和语言技能等项目上的表现非常好。然而，如果和他随便聊天，就会发现一些不正常的地方。M.R. 这样的眶额皮质损伤患者一般在社会行为上存在问题：他们可能和一个陌生人讨论一些私人话题，或者谈论一些明显会让对方很烦的东西。

**社会认知神经科学**是一个新领域，旨在理解大脑功能怎样支持社会行为背后的认知过程。社会交往是人类行为的重要方面，它设计恋人、朋友、家庭、陌生人等。通过这些交往，我们形成关于自我的意识，也建立对他人的印象。

苏格拉底强调“认识自我”的重要性。对此，我们究竟做得怎样呢？我们通过收集自我信息来发展我们的自我知识。由于自我同时是知觉者和被知觉者，因此自我知觉是一个独特的社会认知过程。换句话说，当我们思考我们自己时，自我

在进行思考的同时也是我们思考的对象。

与自我有关的加工会导致记忆的提升，这被称为**自我参照效应**。例如，当评价“幸福”这个词在多大程度上描述了自己，或多大程度上描述了另一个人时，人们在描述自己的情况下更容易记住“幸福”这个词。这使研究者们提出了一个假说：自我是深度加工效应的一个极端点。通过这个极端点信息会被更深加工，因而记忆也会被显著改进。之所以与自我相关联的信息会被加工更深，是因为凡与自我相关的信息会自然吸引我们更多注意和投入。

William Kelley 和他的同事最早运用功能性磁共振成像检验这个假说。被试者在下面实验条件中的其中一个下对人格形容词做判断：与自我相关联（“这个特质描述了你吗？”）、与另一个人相关联（“这个特质描述了乔治·布什吗？”——时任美国总统）。该研究发现内侧前额叶皮质在与自我有关联的情况下被激活。

尽管自我知觉和意识是人类认知的重要特征，但是我们也渴望与他人交往并理解他们的行为。例如，与其他物体相比，婴儿更喜欢看人类的面孔。ERP 研究发现，即使 4 个月大的婴儿，直接目光接触时，也会在枕叶电极上表现出诱发的早期 r 波，以及在右侧前额叶皮质电极上表现出一个大的晚期 r 波。

## 1.5 阅读总结

《认知神经科学——关于心智的生物学》这本书非常有趣，让我阅读时沉浸其中。阅读完这些章节之后，我感受到了神经科学与其他科学领域研究方法的不同之处。神经科学往往从一个现有的现象或病例出发，然后对该现象做出假设，最后通过实验的方法验证。我觉得，这可能是由于大脑本身是非常复杂的，直接从物理的角度去研究大脑的功能是不符合实际的，所以才通过这种方法进行探究。

了解了我们自身是怎么认识这个世界的，就能够更好地教会计算机去认识这个世界。读这本书的时候在许多地方都给了我启发，比如在第1.2章中的病人案例中：G.S. 拥有完整的视觉能力，能够感知颜色、形状等特征，但却不能对物体完成识别的任务。这意味着认知物体和感知物体是两个概念，未来在对神经网络的研究中也应该关注这个问题。再如第1.4中的自我参照效应启发我如果要设计真正的通用人工智能，我们做的不仅仅是让一个机器不断与这个世界交互，建立一个关于外界物体的知识库，更要让机器建立一个存储自己信息的知识库，在与外界的不断的交互中建立对自己的认知。

对于章节的选择上面我也有一些考虑，第1.1章是绪论，介绍了这门学科的开端与起源；第1.2章介绍了物体识别，这是 CV 领域现在非常重要的话题，了解人类自己的认知或许能够反过来帮助机器的认知，提升现有模型的性能；第1.3是情绪，如今的 AI 借助大量的训练数据，在 NLP 领域的机器翻译等任务中已经表现的非常优秀了，但在 NLP 领域的情感理解中，却很难通过交流理解人类的情感，因此情绪也是未来 AI 领域非常重要的话题之一；至于第1.4的社会认知，我觉得这可能是 AI 发展的最后一步吧，希望有一天 AI 也能够向人类一样，能有对自己的认知，有对其他人的认知，有对社会的认知。