

## 视觉感知：远不止我们看到的那些

我们眼睛捕捉图像以及大脑处理图像的奇妙方式，展现了人眼精妙绝伦的设计。

我们对世界的感知仅仅始于我们的眼睛。如果你能窥探你的大脑内部，你会看到每次你识别出像一根小草这样简单的东西时，都蕴藏着一系列的奇迹。

“草丛里的绿蛇在哪儿？我看不见它。”

如果你去过动物园，你可能体验过这种挫败感。

偶尔遇到的挑战会让我们意识到自己的眼睛有多么敏锐。日复一日，我们无需思考就能识别出成千上万种物体。即使某种生物的皮肤颜色是为了躲避我们的视线而设计的，我们只要稍加努力，仍然能够发现它。

最好的计算机也远不及人类的视觉感知能力。上帝赋予人类大脑独特的感知能力。但不要被表象所迷惑，“感知”远没有看起来那么简单。

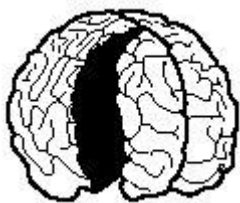
### 验证码！

现代企业正是利用人类这种无与伦比的能力来谋取利益。他们深知黑客编写的程序无法像你我一样“感知”数字和字母。因此，当我们在网上注册账户或购物时，经常会被要求识别一些形状怪异的字母。人类可以轻松识别这些字母，但计算机程序却做不到。

这些扭曲图像的名称——CAPTCHA——凸显了计算机的局限性。CAPTCHA 的全称是“Completely Automated Public 'Turing Test' to Tell Computers and Humans Apart”(全自动区分计算机和人类的公共“图灵测试”)。

计算机和技术已经取得了长足的进步。如今，计算机如果预先知道文档的字体样式，就能“读取”文档（光学字符识别），识别人脸（面部识别），甚至还能响应语音指令（语音识别）。在所有这些情况下，计算机都经过编程，能够快速找到特定的模式。

但它们仍然非常有限。计算机依赖于快速处理和存储在庞大数据库中的大量细节信息。人脑则不需要这些。我们只需将记忆中存储的几个基本线索拼凑起来，就能轻松地构建出一个场景或一张脸。人类思维的创造力超越了任何现有技术的极限。



认为你只使用了大脑的 10%是一种误解。事实上，你使用了大脑的每一个部分。

如果任何参数与计算机的初始参数偏差过大，它就会输出乱码。计算机可能会把数字 0 误写成字母 O。语

音识别程序可能会把“花”误写成“面粉”。即使计算机在照片中识别出“桑德拉·奥唐纳”，它也并不真正了解她是谁。它闻不到花香，也尝不到用面粉做的煎饼的味道。然而，我们的大脑却能将视觉与其他所有感官无缝整合。

“感知”世界远比识别模式复杂得多。如果字母变形严重，或者添加了线条和其他标记，计算机很容易迷失方向。鉴于字母变化无穷，几乎不可能编写程序让计算机识别所有这些字母。但人类却能轻松地透过所有这些“噪音”看到本质。

## 一切的起源：眼睛

大脑如何处理图像？感知世界始于眼睛。眼睛实际上是我们大脑的延伸。在子宫内早期发育阶段，大脑会产生两个芽，它们很快就会发育成眼球。

神创论者长期以来一直对眼睛的设计赞叹不已。眼睛的感光细胞（光感受器）远胜于任何人造相机，它们能够调节对从阳光直射到漆黑一片中单个光子的响应（灵敏度范围高达十亿比一）。查尔斯·达尔文深知这一点，他承认，如果用自然选择来解释眼睛的形成，那将是“极其荒谬的”。但他仍然认为，自然选择作用于简单眼睛的细微变异，可以产生更为复杂的眼睛

（参见《明眼》，《解答》2008年7-9月刊，第76-79页）。

我们需要眼睛才能看东西，但现代脑科学研究表明，如果没有大脑其他部分的配合，眼睛也毫无用处。我们的眼睛只是让我们能够看到东西的漫长过程中的第一步。



每次眨眼，你的大脑都会填补视觉中的空白（每天大约 20,000 次）。

想想你视觉的一个方面：丰富多彩、动态的 3D 图像。你有没有意识到，你的眼睛实际接收到的并不是这些？你的眼睛接收到的是两个独立的二维图像。你的大脑必须将这些平面图像重新组合成一个连续的、动态的 3D 世界图像。

为了实现这种奇妙的视觉体验，你的大脑会不断比较来自双眼的信息，并立即进行计算，从而得出正确的深度、距离、形状、颜色和明暗关系。这使你能够分辨物体之间的界限，例如你的朋友和他身后的树。凭

借这种感知能力，你可以自信地穿过繁忙的街道，或者挥棒击球。

此外，落在视网膜上的图像实际上是倒置的，但大脑会将每一个像素恢复到正立的位置。

想想我们大脑的另一项神奇功能。当我们眨眼时，世界会变黑吗？不会，因为大脑会填补缺失的细节。我们的眼睛看不到这些细节，但我们的大脑却让我们以为自己看到了。

这真是太令人印象深刻了！

**第一站：一个名为 LGN 的中继站。**

为了确保你对世界有正确的感知，你的大脑会密切关注进入视网膜的每一个信号。每只眼睛的后部大约有 120 万到 150 万个细胞，称为神经元。每个神经元负责接收视觉图像不同区域的详细信息。然后，神经元将这些信息沿着称为轴突的纤维传递到大脑。这些纤维最终汇聚成视神经。

来自每只眼睛的视神经在称为视交叉的区域短暂汇合。在这里，所有信息被有目的地分成两部分，分别传递到大脑的左右两侧。左侧视野的信息传递到大脑右侧，而右侧视野的信息传递到大脑左侧（图 1）。

**颠倒即是正立**

上帝赐予我们两只眼睛，让我们能够看到三维世界。但要实现三维视觉的奇迹，必须将两个图像以某种方式融合为一个图像。

如果没有大脑解读这两种视觉信息并将其融合为一幅完整图像的能力，眼睛将毫无用处。虽然视网膜也会进行一些图像处理，但大部分处理工作发生在大脑后部，这真是一项令人惊叹的奇迹。

当你的眼睛看到一个场景时，从眼睛到大脑后部（初级视觉皮层）的神经元链就会开始活动，同时，负责解释所有这些信息的“视觉处理区域”（图中未显示）也会开始活动。

如果你之后闭上眼睛想象同样的场景，除了视觉处理区域之外，其他神经元都不会激活。令人惊奇的是，即使闭着眼睛，你的大脑也能让你“看到”这个场景！

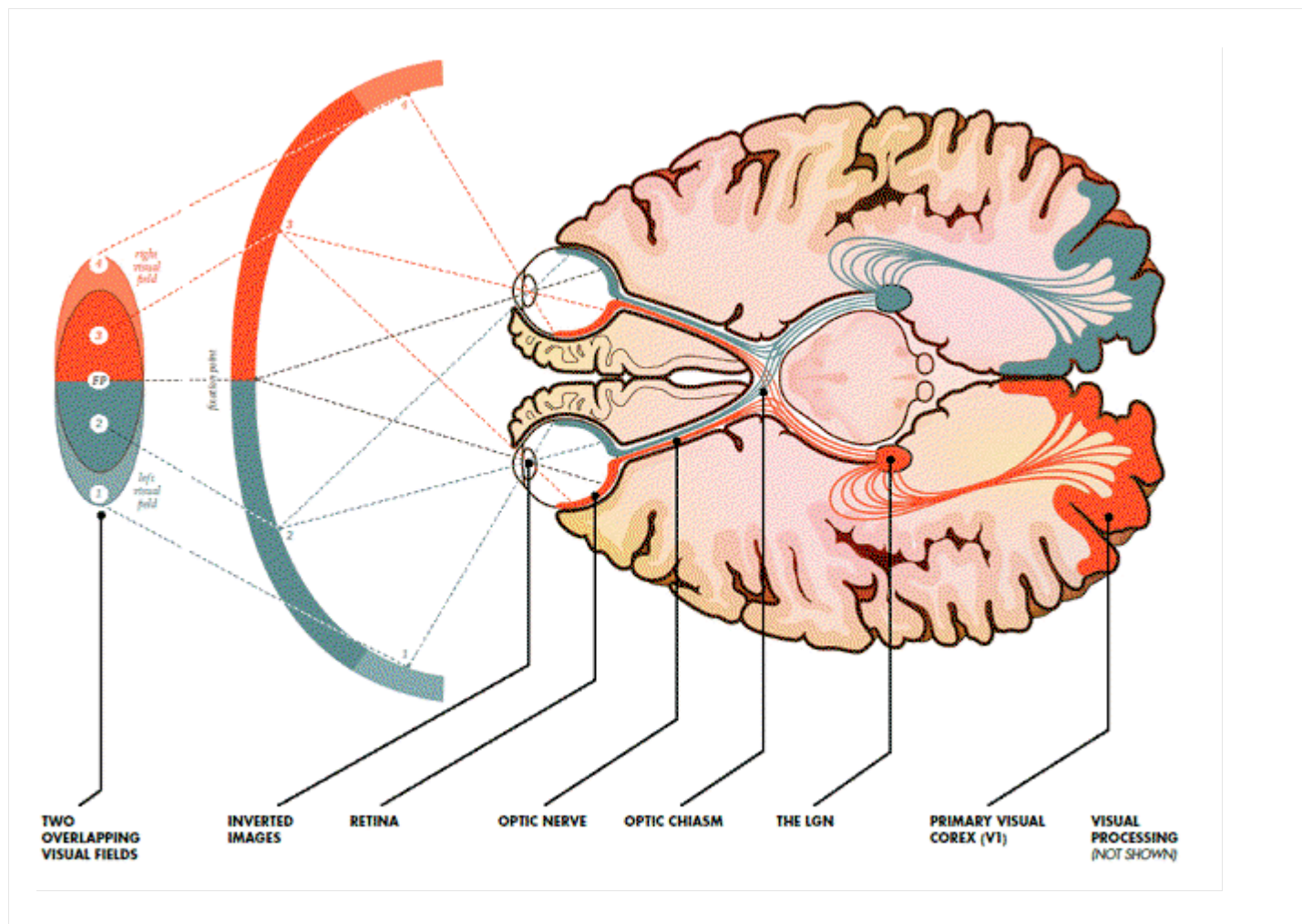


图 1

## 两个重叠的视野

每只眼睛看到的景象略有不同，但又相互重叠。这些信息使大脑能够计算出物体的形状和距离。

## 倒置图像

当每个图像通过眼睛的晶状体时，它都会被聚焦并倒置。

## 视网膜

每幅图像都会倒置地落在眼球后部（视网膜）上。大约 150 万个神经元（神经细胞）会将这些光信号转化为电化学信号。

## 视神经

视网膜后部的神经元会发出单独的纤维（轴突），沿着视神经向下到达大脑中部。

## 视交叉

视神经在视交叉处短暂汇合，然后来自每只眼睛的一半神经纤维交叉。来自左侧视野的信息进入大脑右侧，来自右侧视野的信息进入大脑左侧。

## LGN

在通往大脑后部的途中，许多神经元会停下来，连接到一个名为外侧膝状体（LGN）的小结构。这些神经元以非常有序的方式连接到这个中继中心。原本在视网膜上彼此相邻的神经元，最终在外侧膝状体中也彼此靠近。到目前为止，来自双眼的信号仍然保持分离。

## 初级视觉皮层（V1）

神经元将来自外侧膝状体（LGN）的信息传递到大脑最深处的初级视觉皮层。在这里，来自左右眼的神经元最终整合为一幅完整的图像。这些神经元排列成复杂而有序的结构，称为眼优势柱。每个结构处理来自原始场景中一个微小区域的所有信息。

## 视觉处理（未显示）

初级视觉皮层的神经元会将信息传递到大脑的许多其他区域进行进一步处理。其中一条通往耳朵的通路有助于识别物体，例如人脸。另一条通往大脑顶部的通路似乎负责分析运动以及物体之间的位置关系。

听起来很复杂？故事还在后面。

大脑后部的第一站是外侧膝状体（LGN）。在这里，神经元以有序的方式连接。在视网膜中彼此相邻的神经元，最终在外侧膝状体中也彼此靠近，从而在大脑中重现了视网膜的拓扑结构。

此时，来自双眼的输入信号仍然各自独立。另一组神经元将信号从外侧膝状体传递到大脑后部，在那里，大脑两侧最终将这些视觉信息重新整合。

## 下一站：初级视觉皮层（V1）

下一站是位于大脑后部的初级视觉皮层。这是大脑最大的系统，大部分图像处理都在这里进行。在这里，神经元开始整合。

这些神经元排列成堆叠状，称为眼优势柱。每个堆叠负责解读眼睛视野中一小块区域的特征。它能够识别运动、颜色或方向的任何变化。

眼球优势柱并非像电脑主板那样固定不变。相反，它们的配置会根据使用情况而改变。使用频繁的区域会获得更多连接，而闲置的区域则会被重新分配连接。

例如，一名棒球运动员如果练习击打快速球，大脑中就会分配越来越多的神经元来感知球的快速运动。而缺乏运动则会产生相反的效果。实验表明，如果遮住新生小猫的一只眼睛，初级视觉皮层中的所有神经元都会重新分配到另一只眼睛，导致小猫的这只眼睛永久失明。

初级视觉皮层只是大脑理解视觉谜题的又一步。它能识别深绿色像素或垂直线条之类的东西，但这与识别草叶和蜿蜒的蛇截然不同。后者需要更多步骤。

## **最后一站：视觉处理**

神经元从大脑后部扩散到各个区域，执行其他关键功能。有些神经元对颜色做出反应，有些则对运动做出反应。这些视觉处理区域又与“联想区”相连，大脑

最终将所有信息整合为一个完整的整体——颜色和线条最终汇聚成蜿蜒穿过草丛的蛇。



大脑中一个名为杏仁核的小区域，能够让你通过解读面部表情来获取情绪线索。

在你意识到“啊哈！我看到蛇了！”之前，视觉处理过程中还有几个其他系统参与其中。其中一个系统沿着一条通往耳朵的神经元路径，生成高分辨率图像，帮助我们识别蛇和草等物体。另一个系统沿着一条通往大脑顶部的路径，似乎负责识别空间关系。例如，它可以帮助我们检测蛇的运动以及它们相对于其他物体（以及观察者）的位置。

视觉感知或许标志着寻找蛇的旅程的结束，但并非大脑活动的终点。例如，大脑可能会将蛇与某种强烈的情绪联系起来，比如恐惧到想要退缩或逃跑。

即使我们闭上双眼或双目失明，我们的大脑也始终处于活跃状态。我们的眼睛只是为大脑提供额外的信息，

这些信息是上帝希望我们付诸行动的，以此赞美祂的作为，并将他人引向祂。

## 造物主的证据

当我们第一次看到某个场景时，整个视觉系统的神经元都会活跃起来。如果我们之后回忆起那个场景并向他人描述，大部分神经元都会处于空闲状态。只有更高级的视觉处理区域仍然活跃。我们并不需要初级视觉皮层来进行思考，甚至不需要进行视觉想象。视觉只是上帝赋予我们大脑的众多工具之一。

上帝希望我们谨慎选择关注的事物（参见约伯记 31:1；诗篇 101:3；诗篇 119:37）。一旦我们被世俗的景象所蒙蔽，更重要的任务就开始了——记住真理、权衡利弊、做出明智的决定，以及帮助他人明白真理。所有这些任务都是为了荣耀上帝（哥林多前书 10:31）。

或许这有助于解释耶稣基督所说的“你们看是看见了，却不领悟”（马太福音 13:14）的含义。上帝期望我们去发现我们所见之物背后更深层的属灵意义。若没有祂话语的光（诗篇 19:8），我们就无法真正“看见”，正如上帝所期望的那样。我们所处的物质世界只是通往一个超越物质宇宙的宏大现实的一扇窗。

我们现在知道，视觉比达尔文想象的要复杂得多。即使在视觉的最小细节中，我们的创造主也是“清晰可见的，藉着所造之物就可以晓得”（罗马书 1:20）。

读完这篇文章，你心里是否有一些触动？有没有一些新的想法，或者值得你认真思考的问题？或许，你也开始重新思考自己的信仰和人生的方向。

如果你愿意，现在就可以向上帝祷告，打开心门，成为祂的儿女。祷告不需要华丽的言辞，只要一颗真诚的心。你可以这样祷告：

天父上帝，

今天我来到你面前，愿意立定心志，宣告我相信耶稣基督是我的救主，是我生命的主。我愿意离开过去那些不讨你喜悦的生活方式，求你赦免我的过犯。靠着你的恩典，帮助我学习顺服你、爱人如己，活出你所赐的新生命。求圣灵每天引导我、扶持我，使我一生荣耀你的名。奉主耶稣基督的名祷告，阿们。

如果你已经做了这个祷告，愿你知道，你并不孤单。信仰的道路需要陪伴和成长。鼓励你在自己居住的地方，寻找一间合适的教会，与弟兄姐妹一同聚会、学习和成长。

如果你有任何疑问，或在信仰上需要帮助，欢迎随时

写信与我们联系。我们愿意倾听，也愿意与你一同前行。