



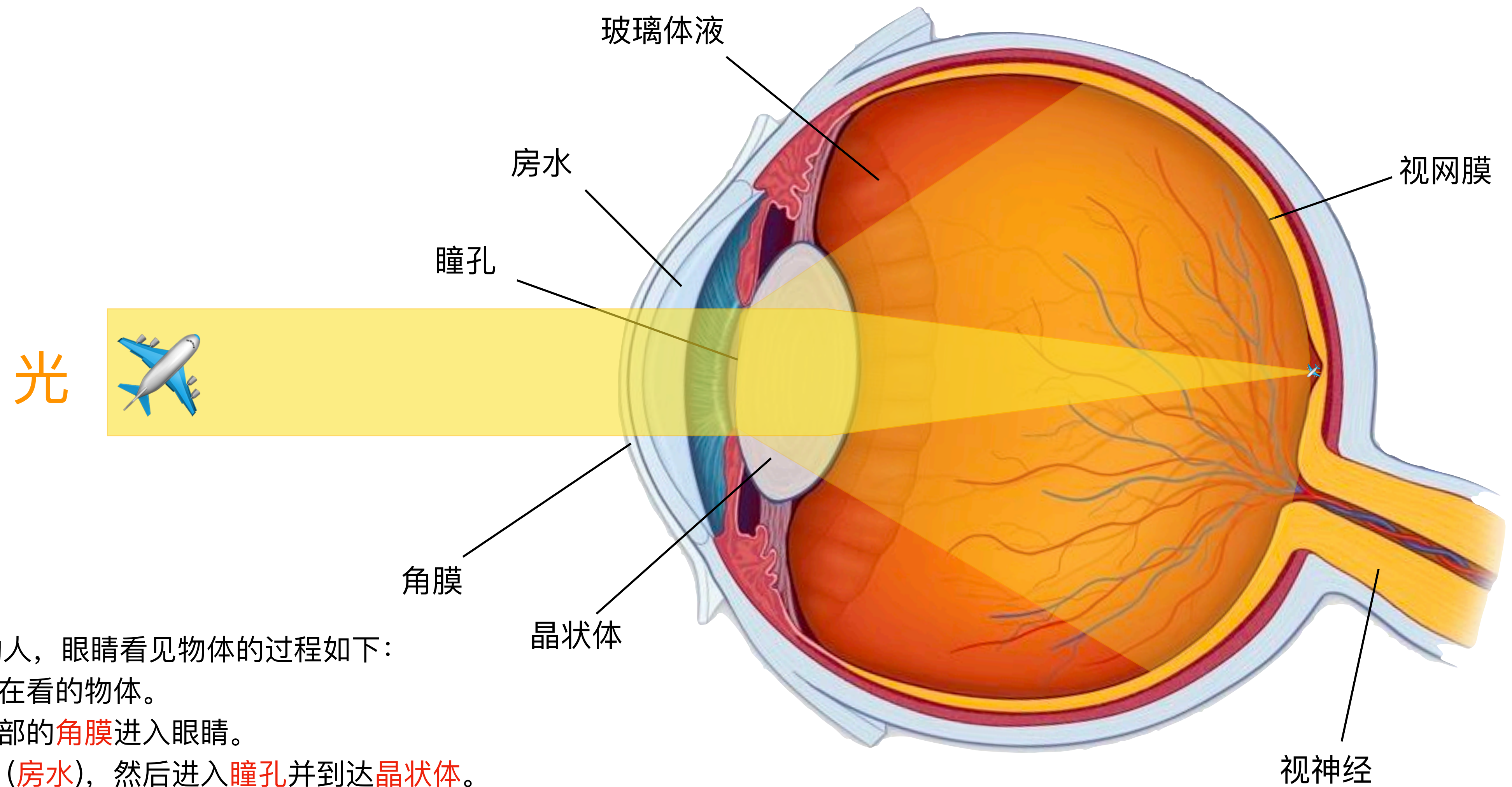
眼见为”心”

探寻人眼机制与交互设计的深层联系

GhostZhang

2025-10

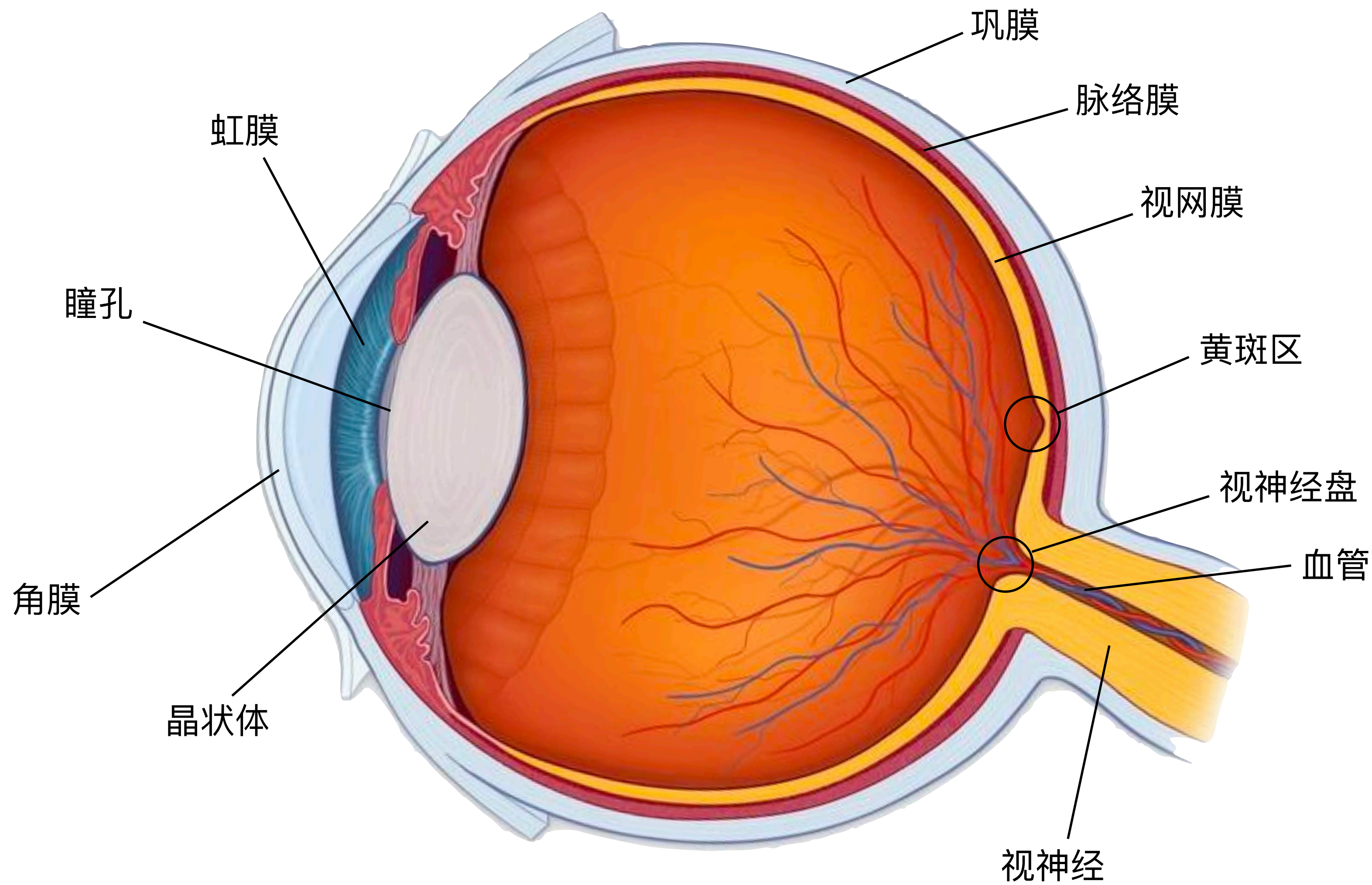
眼睛如何看见物体



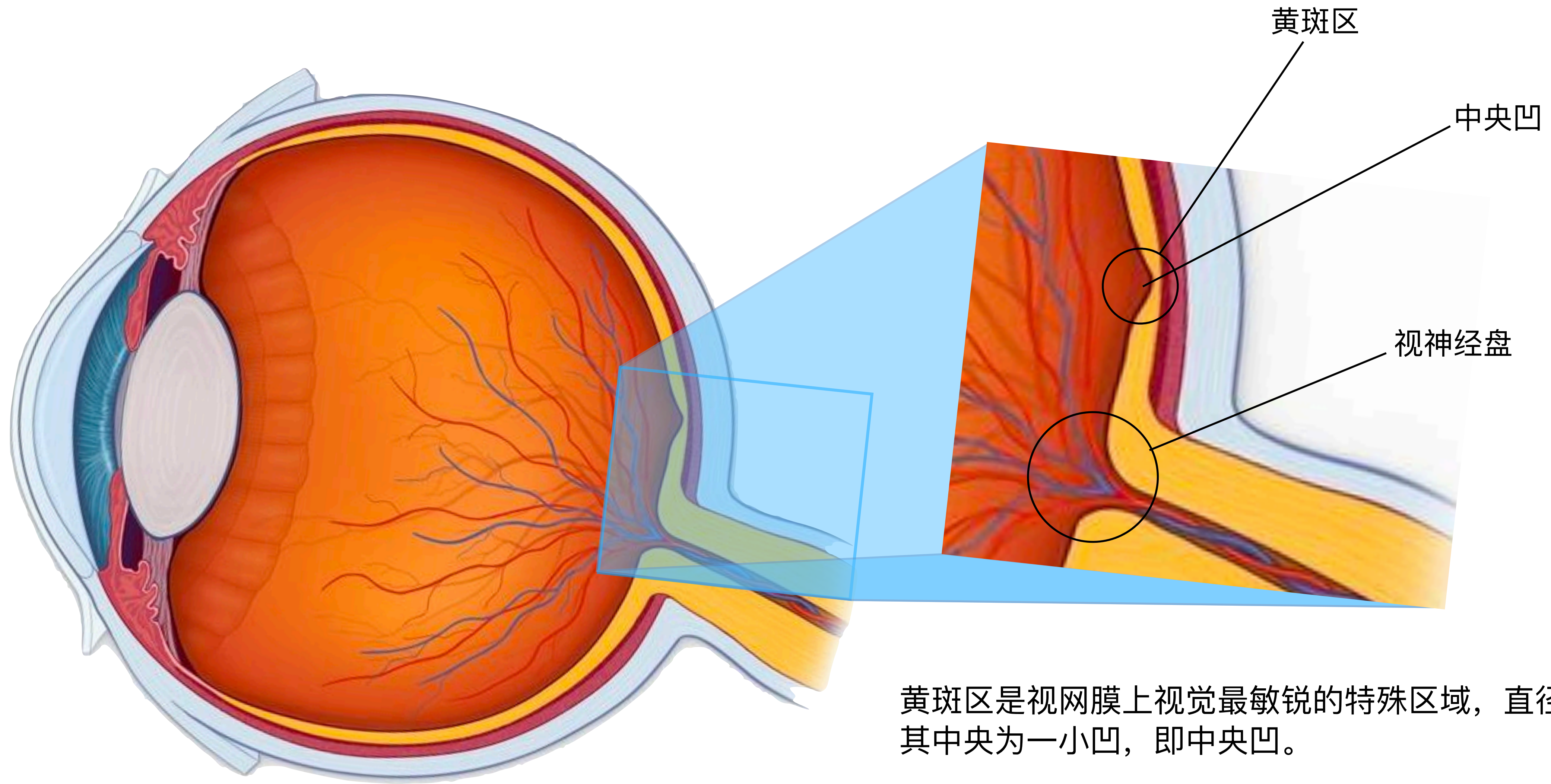
对于眼睛功能正常的人，眼睛看见物体的过程如下：

1. 光线反射我们正在看的物体。
2. 光线通过眼睛前部的**角膜**进入眼睛。
3. 光线穿过水状液 (**房水**)，然后进入**瞳孔**并到达**晶状体**。
4. **晶状体**可以改变厚度来弯曲光线。
5. 光线穿过一种被称为**玻璃体液**的浓稠透明液体。玻璃体液充满眼球，有助于保持其圆形。
6. 然后光线到达眼睛后部，照射到**视网膜**上。视网膜将光转化为电脉冲，然后通过**视神经**传输到大脑。
7. 最后，大脑的视觉皮层 (或中枢) 将这些脉冲解释为我们所看到的物体。

眼睛结构



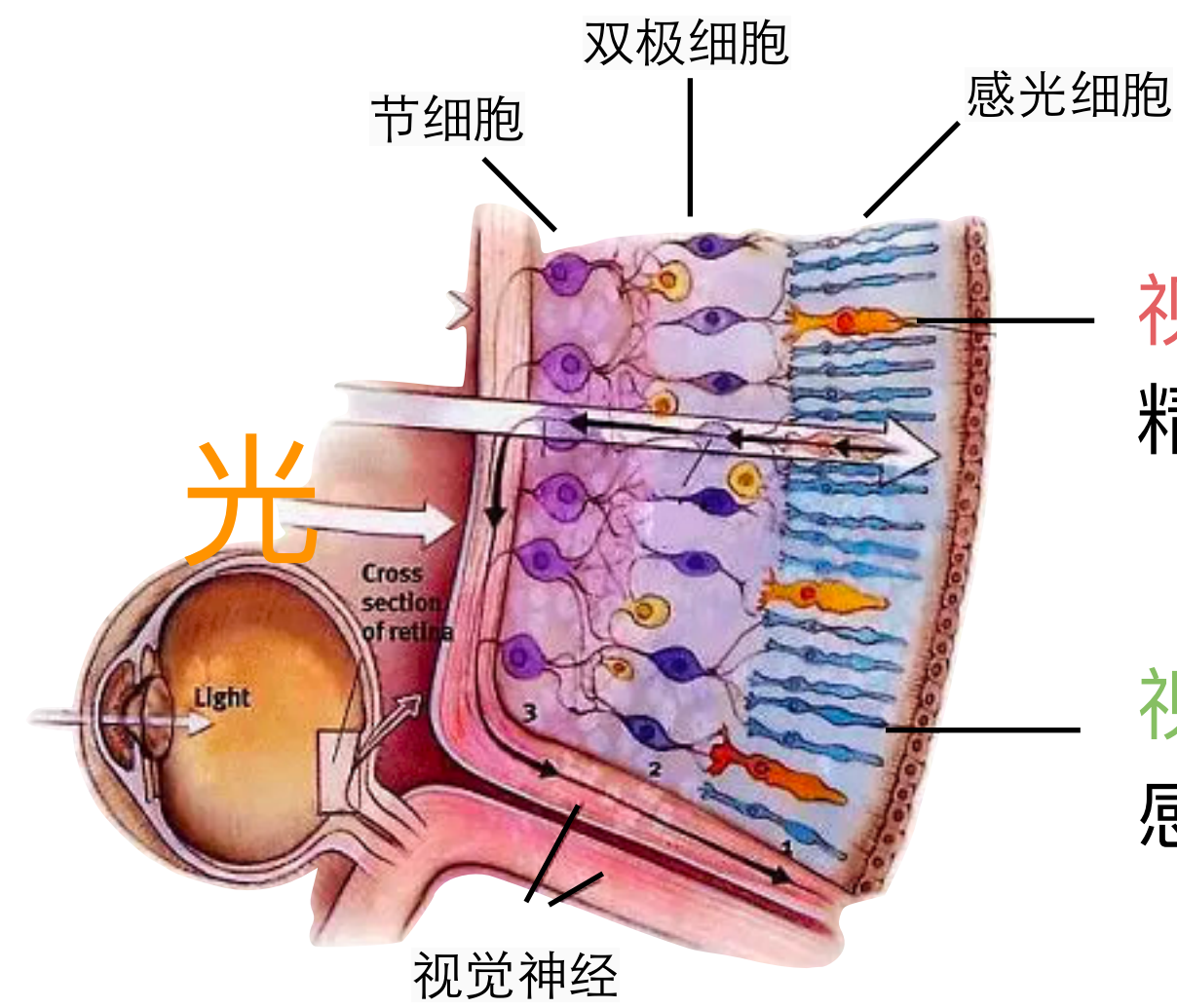
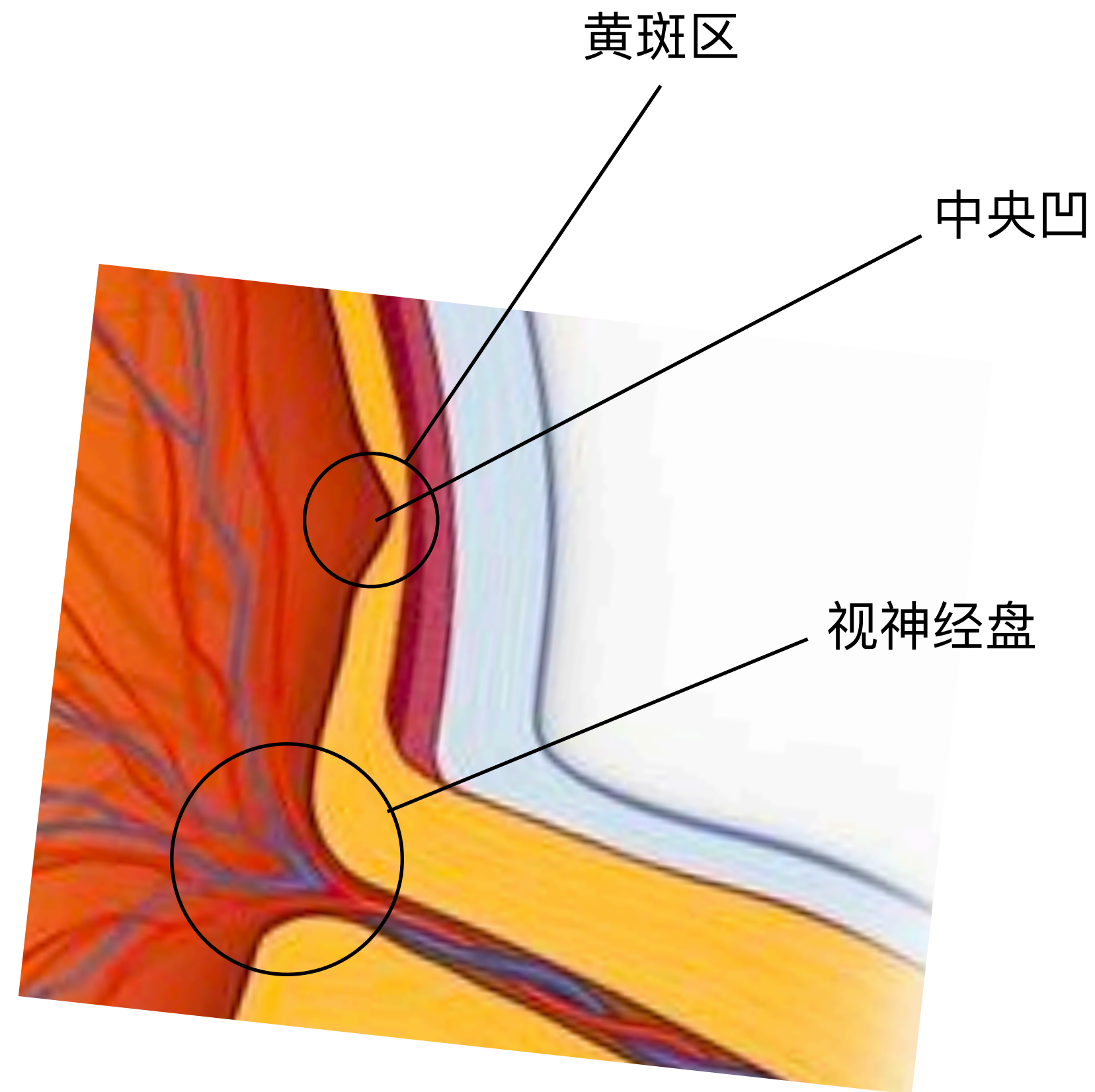
眼睛结构



黄斑区是视网膜上视觉最敏锐的特殊区域，直径约1–3mm，其中央为一小凹，即中央凹。

黄斑鼻侧约3mm处有一直径为1.5mm的淡红色区，为视盘，亦称视乳头。

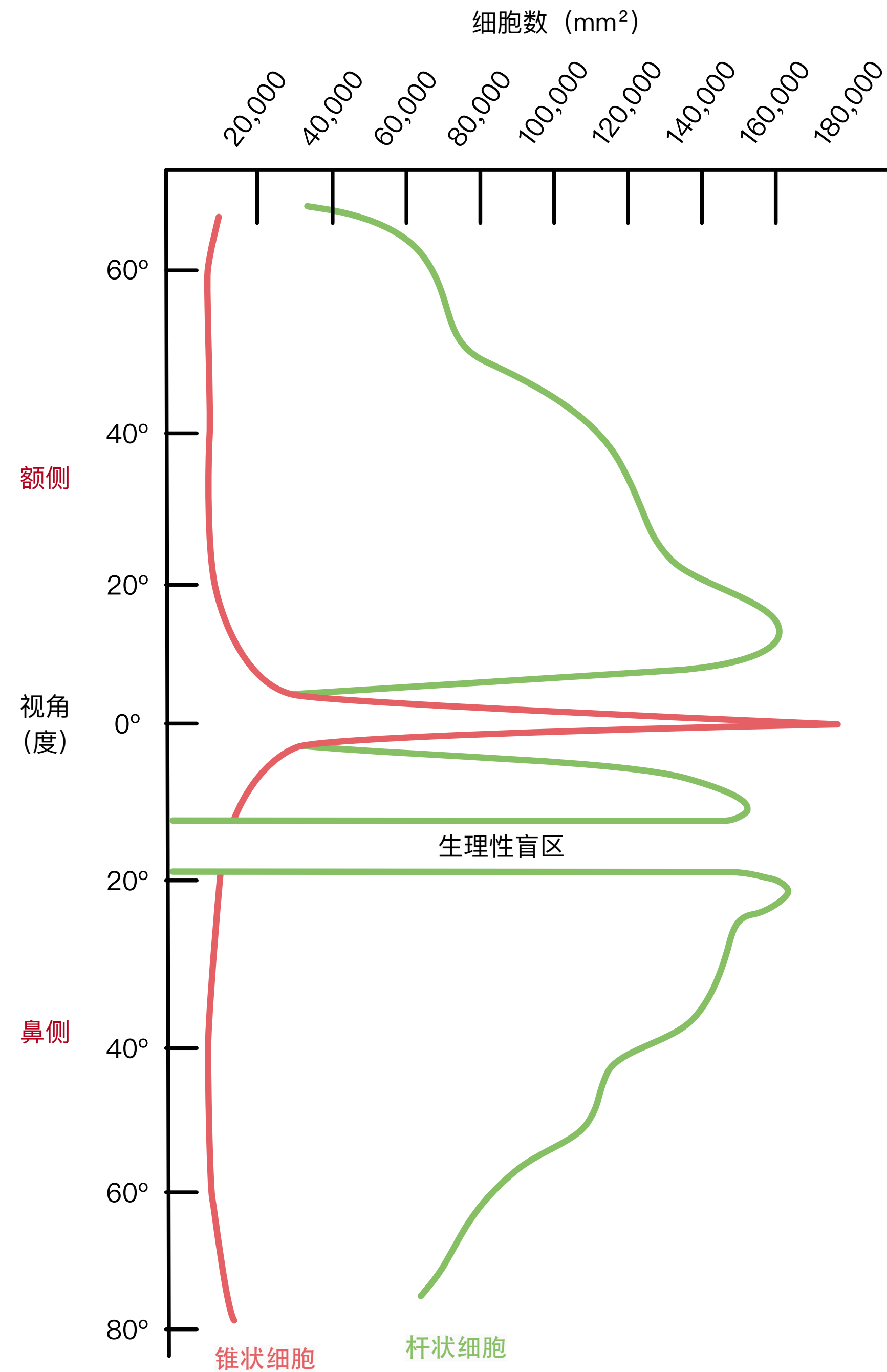
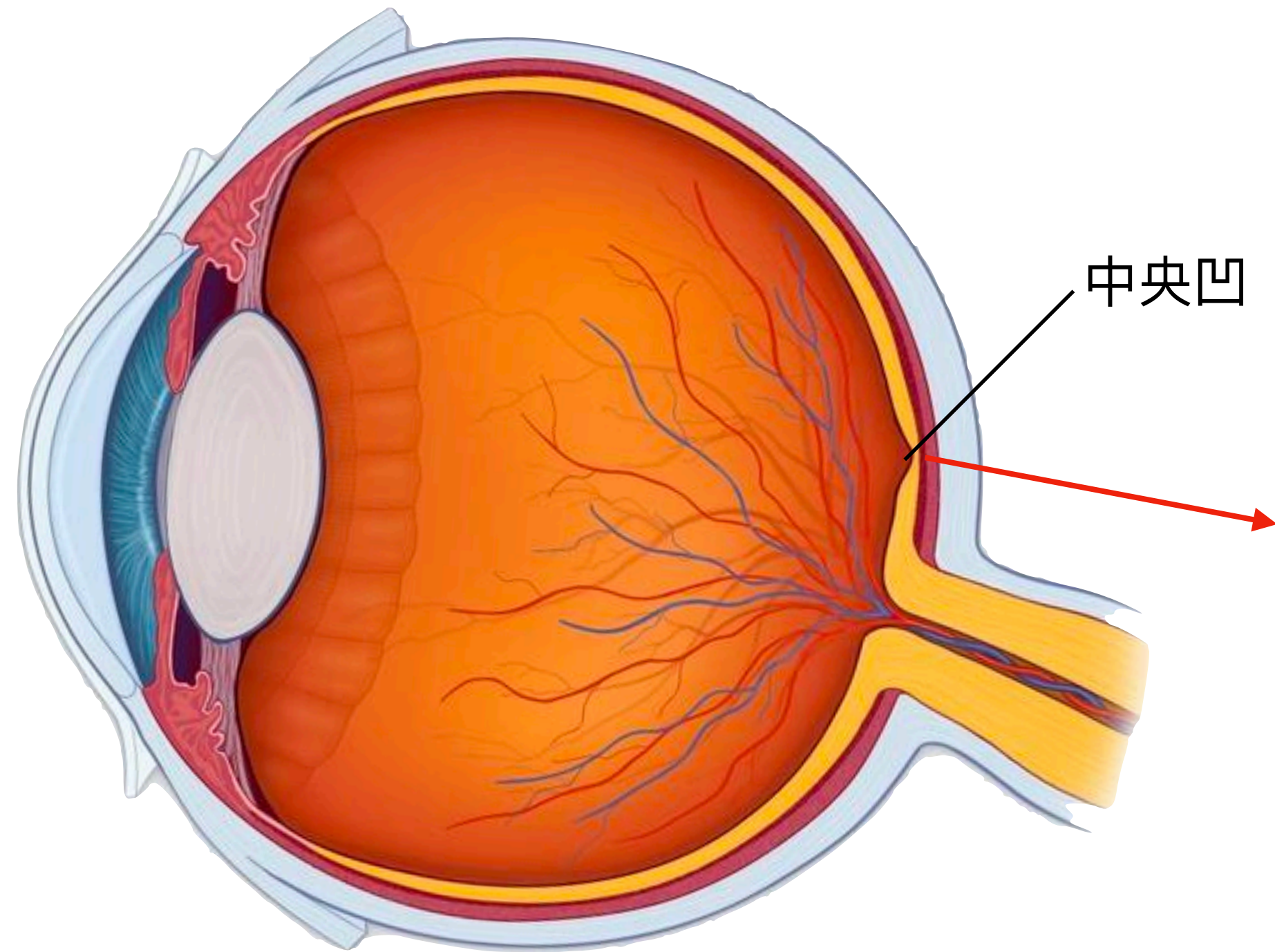
感光细胞



视锥细胞：感知颜色变化，敏感度较低，负责精细的视觉。

视杆细胞：无法分辨颜色，高敏感度，智能感受灰度。

感光细胞分布

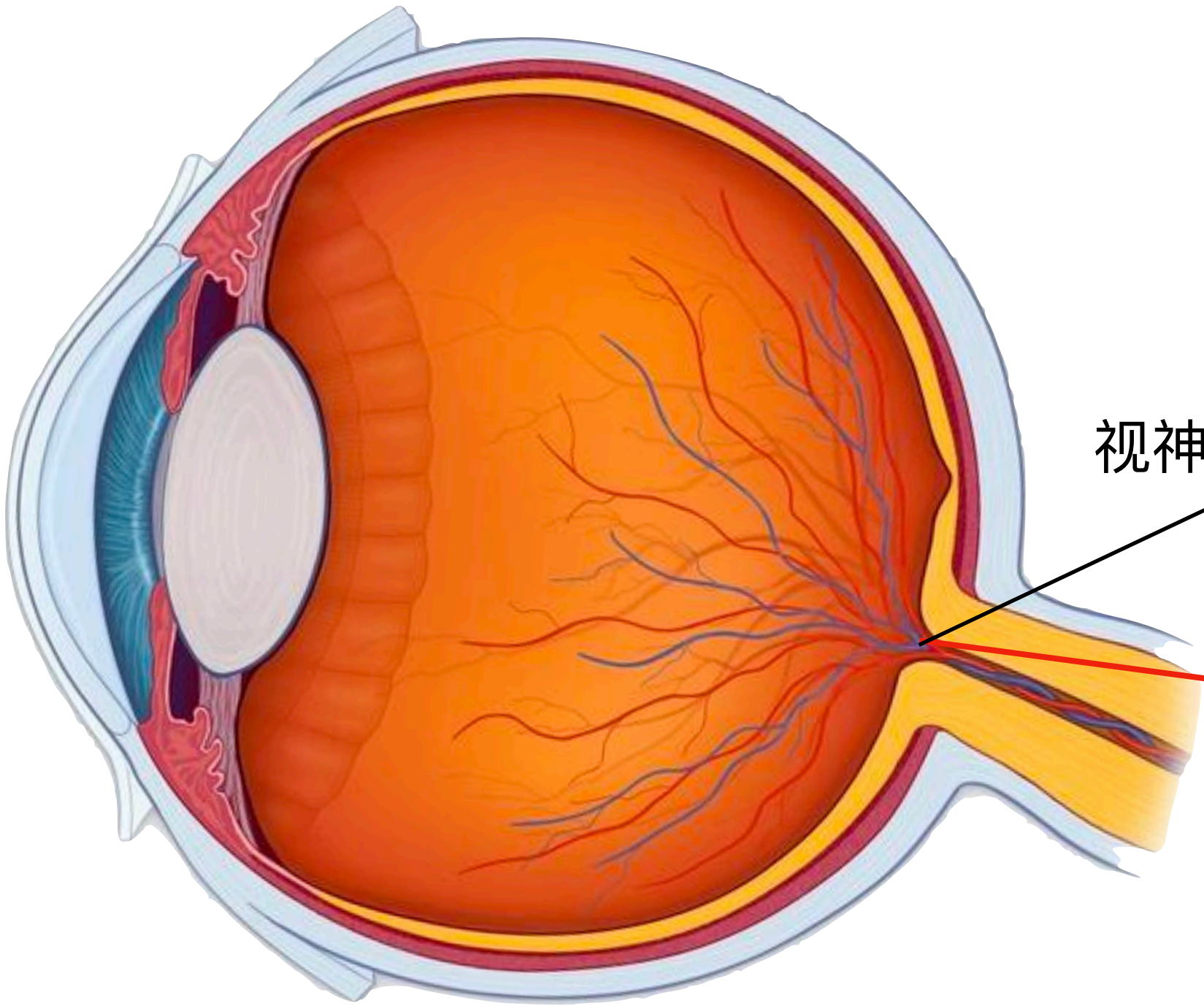


视锥细胞：六七百万个，大部分集中于中央凹区（占视网膜总面积的1%）。

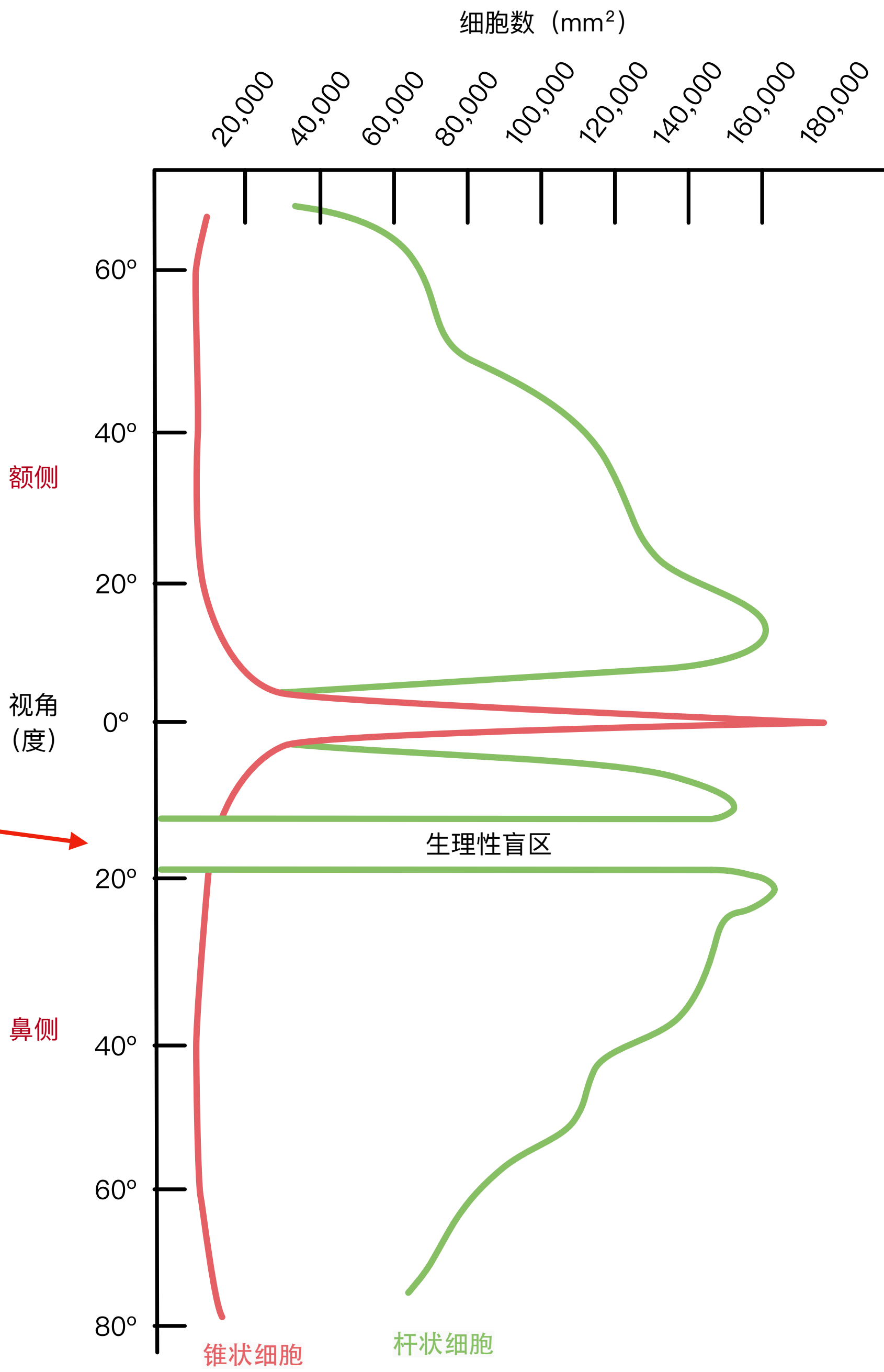
视杆细胞：1.25亿个，分布于视网膜大部分区域（占视网膜总面积的99%）。

[illegible]

视神经盘 (盲点)



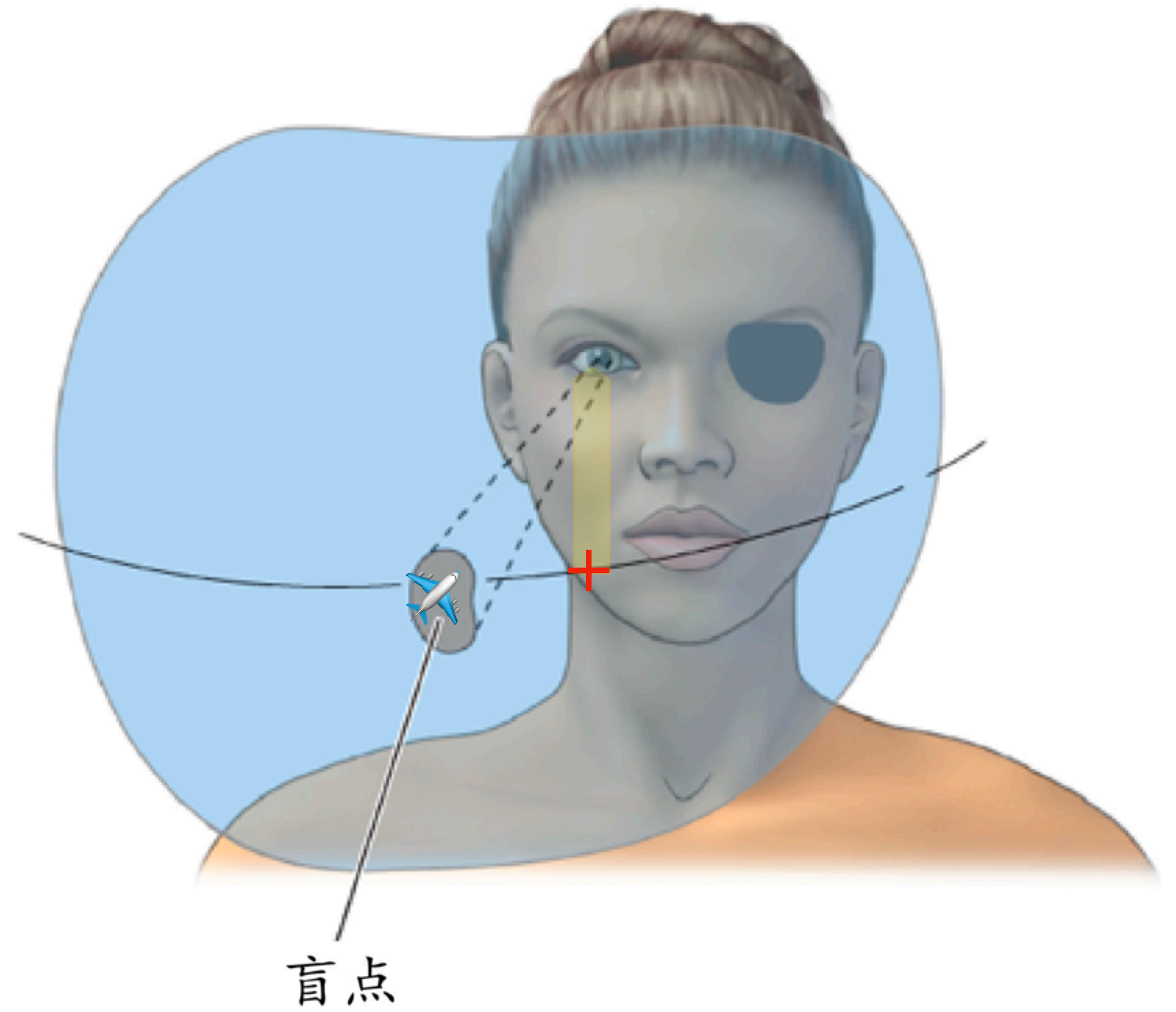
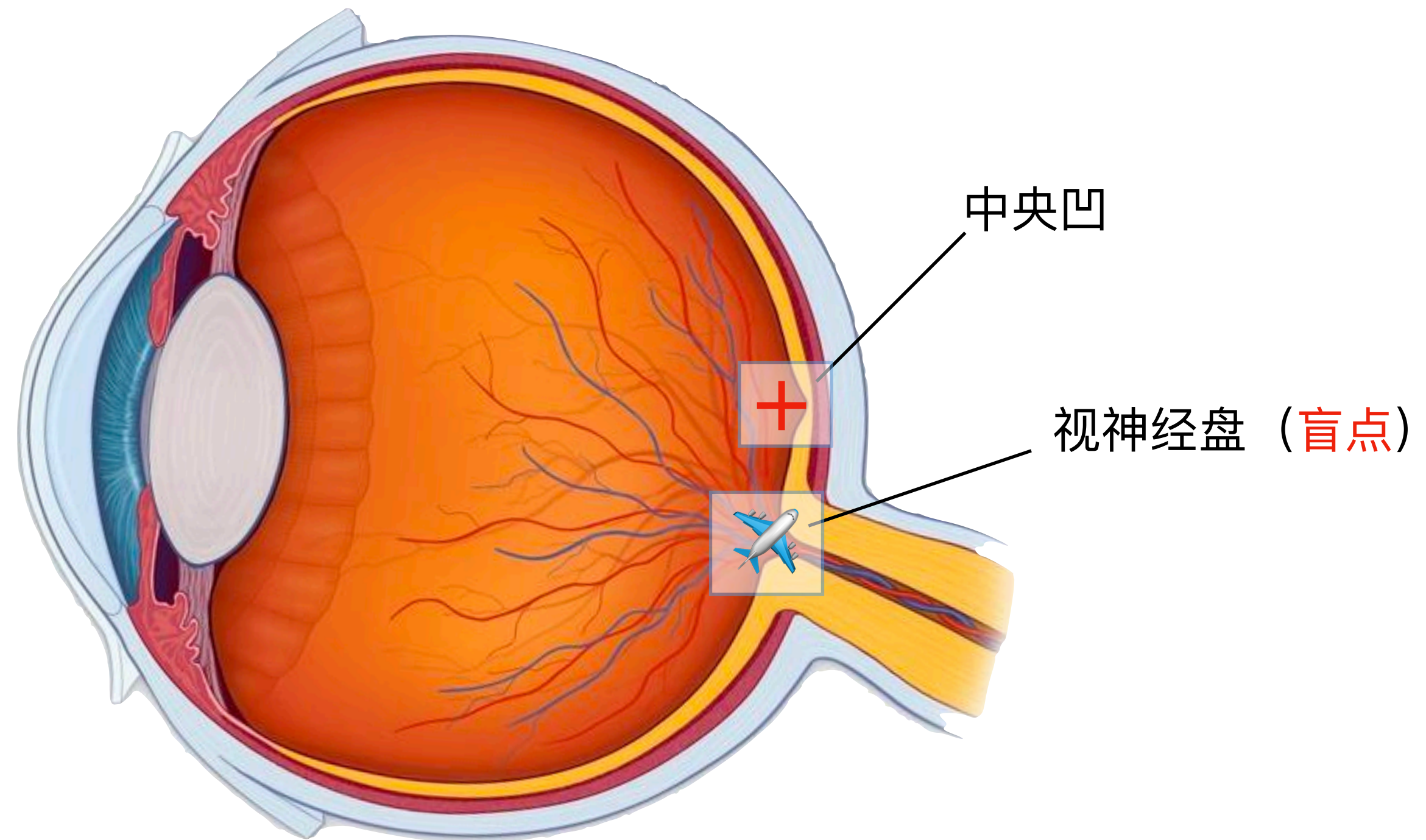
视神经盘 (盲点)



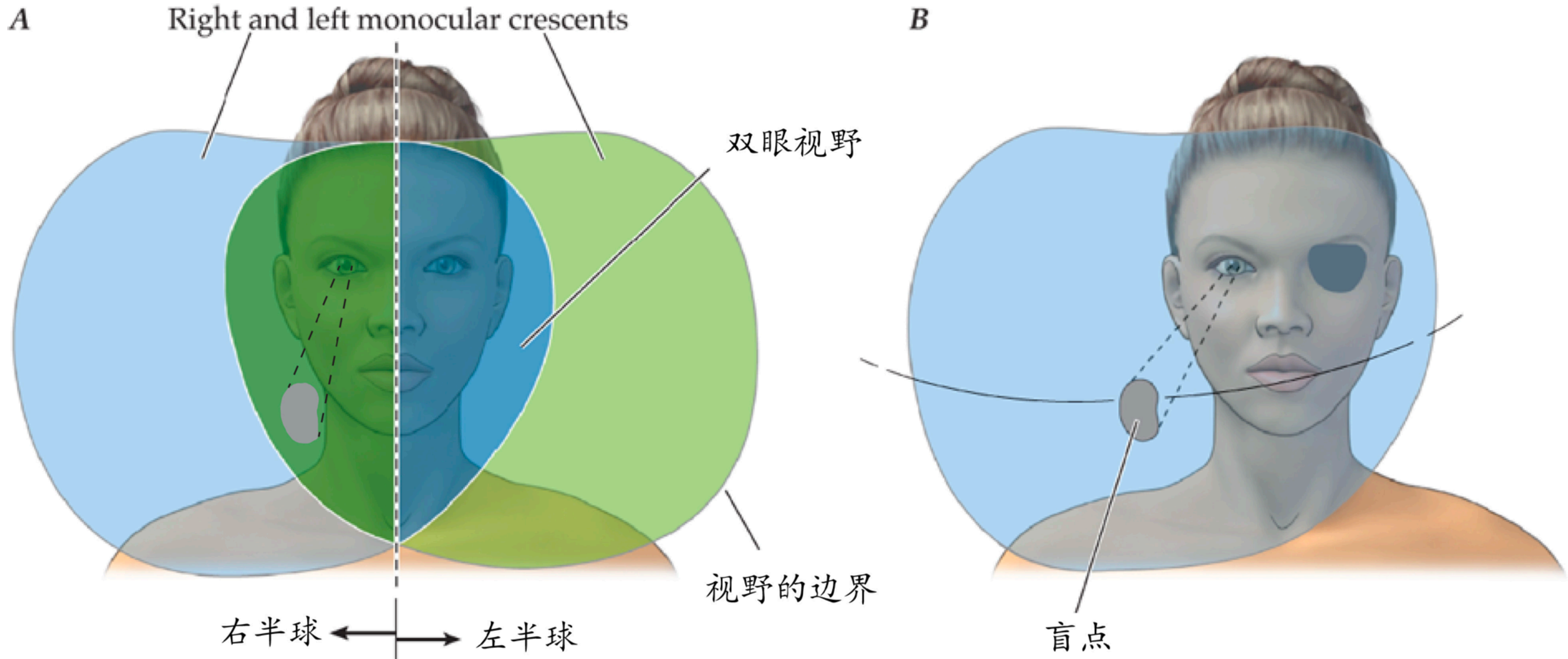
『看到』盲点



『看到』盲点



看不见的盲点

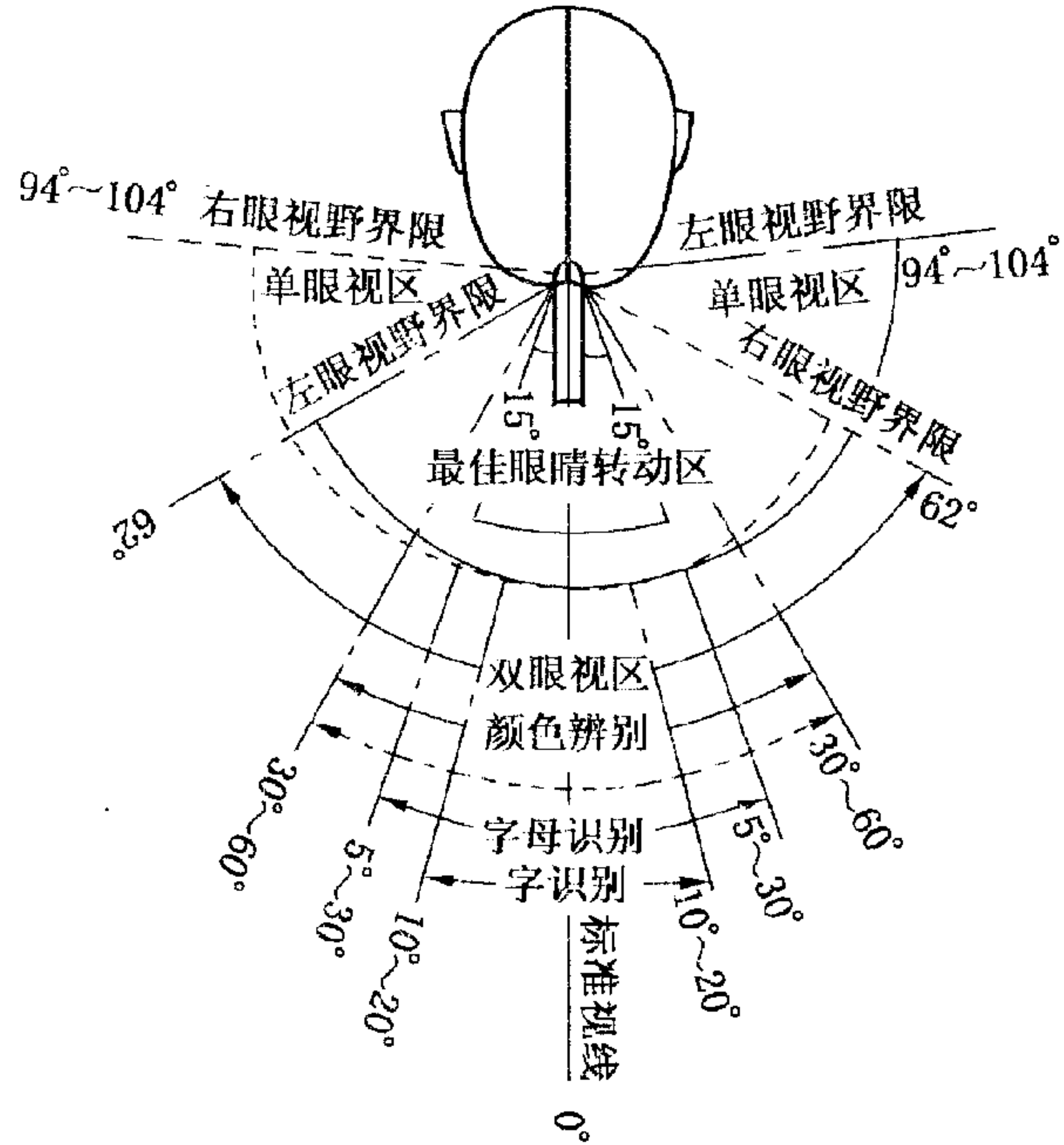


Source: John H. Martin:
Neuroanatomy Text and Atlas, Fourth Edition,
<http://neurology.mhmedical.com>
Copyright © McGraw-Hill Education. All rights reserved.

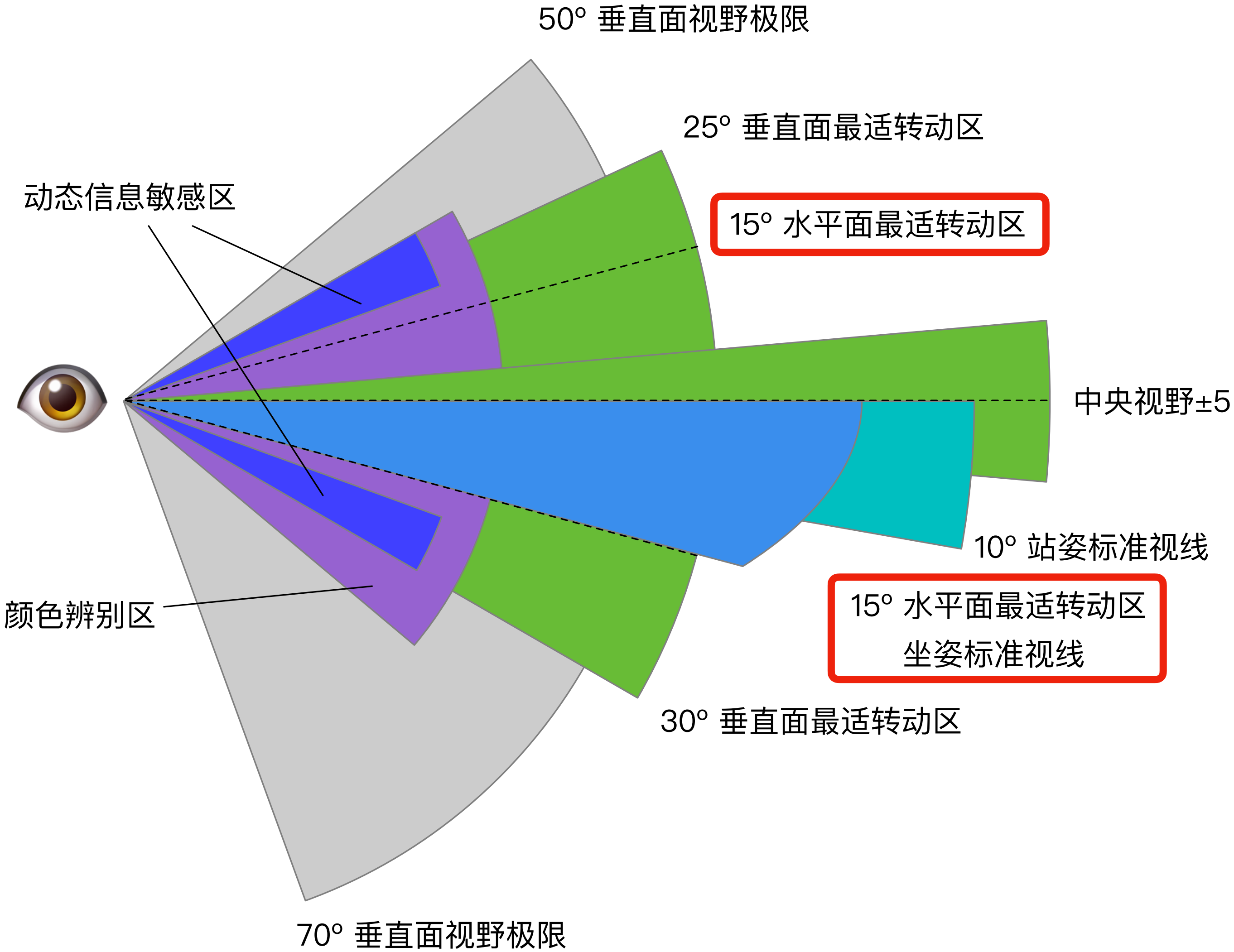
东华君（知乎）修改

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/28105827>

眼睛视野



眼睛视野

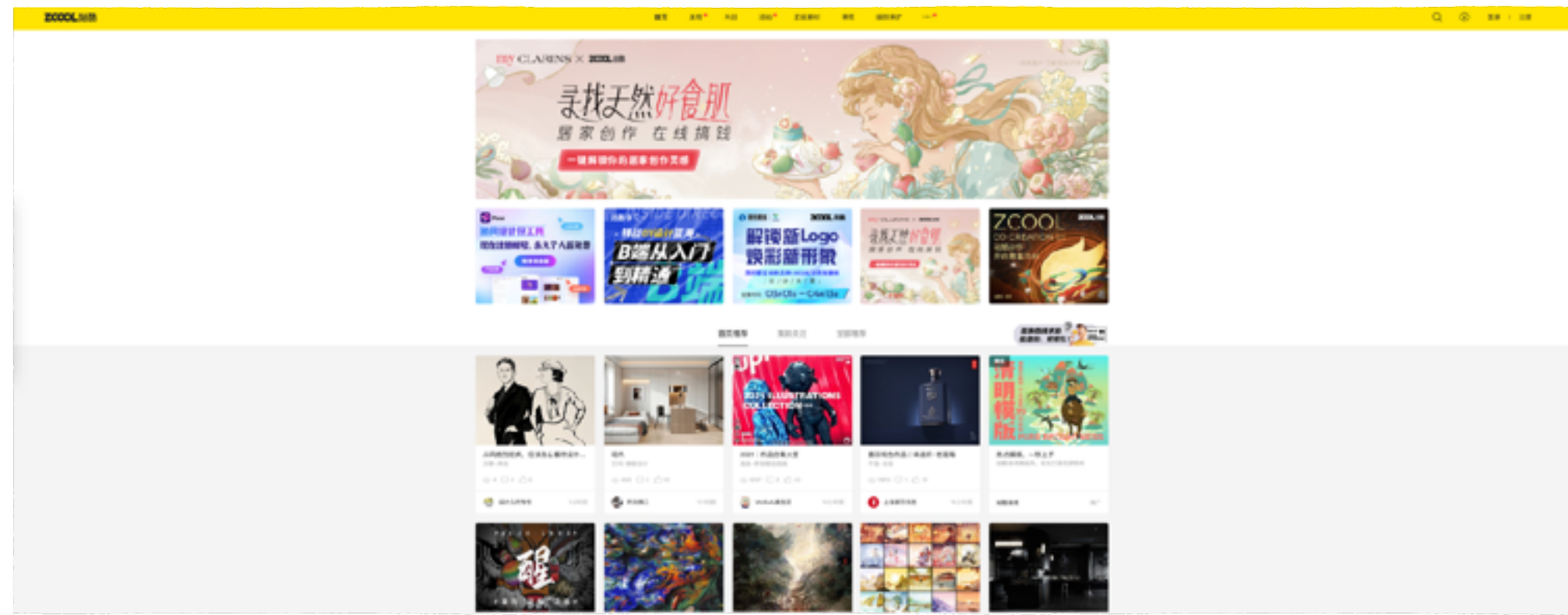


有什么用？

疑问



为什么屏幕分辨率越来越大，
网站的内容宽度却不跟着变宽呢？



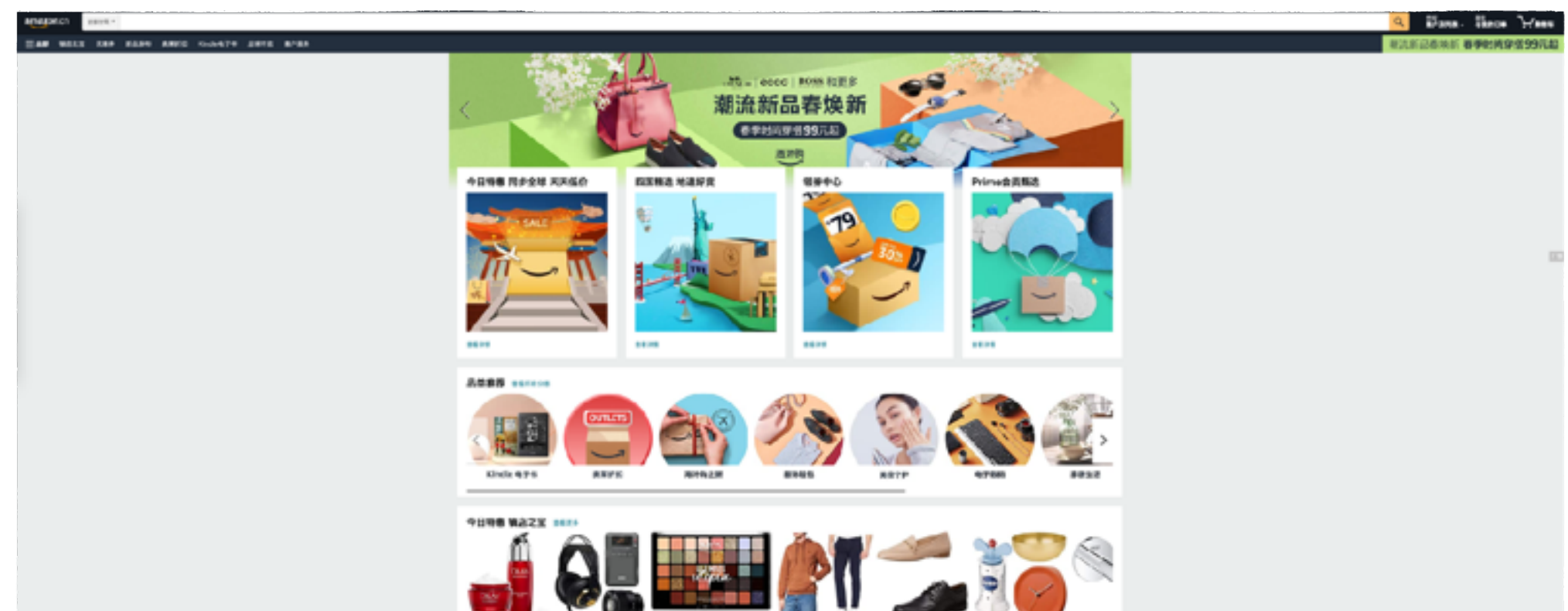
站酷



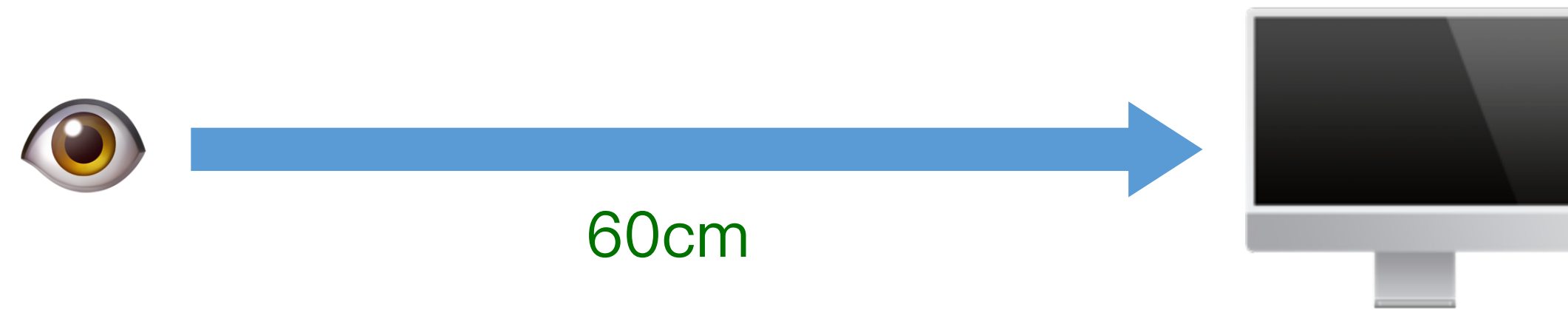
csdn



腾讯网

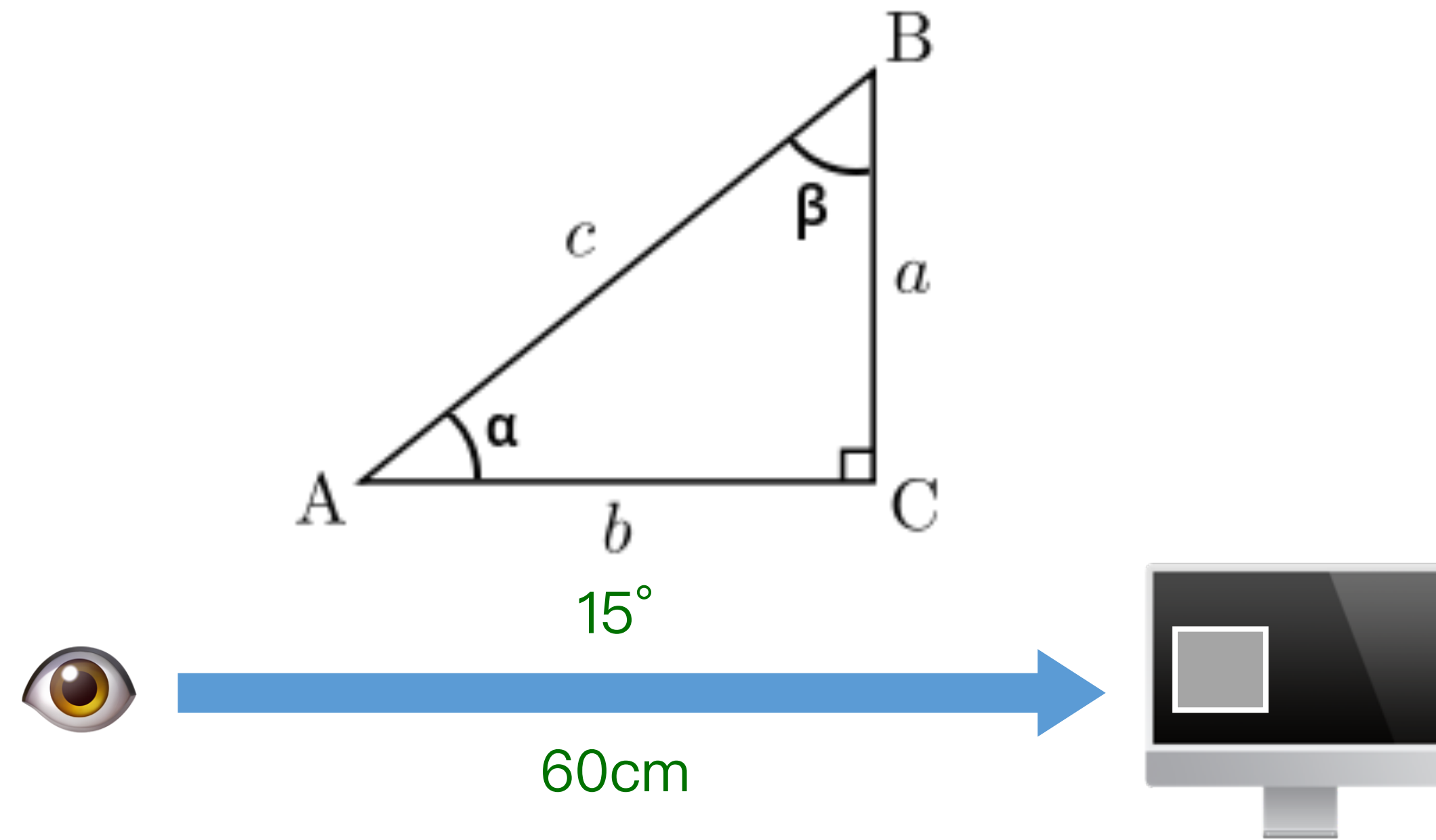


amazon



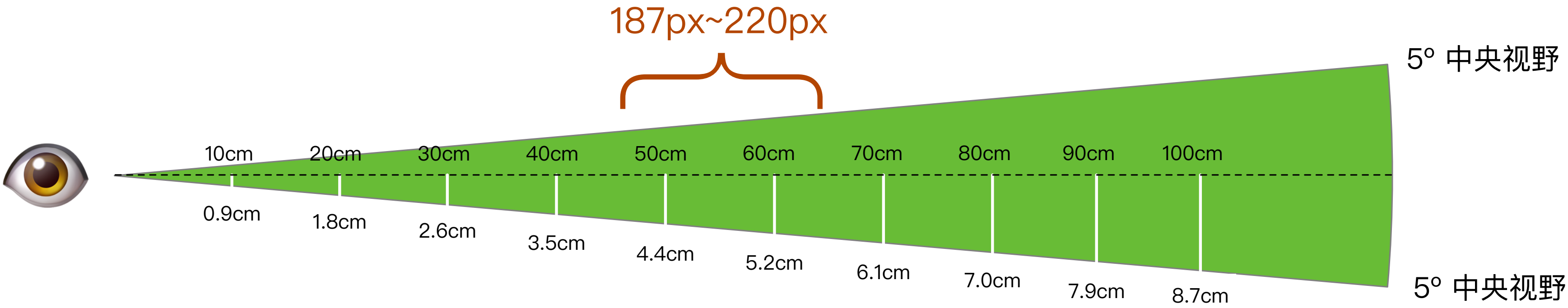
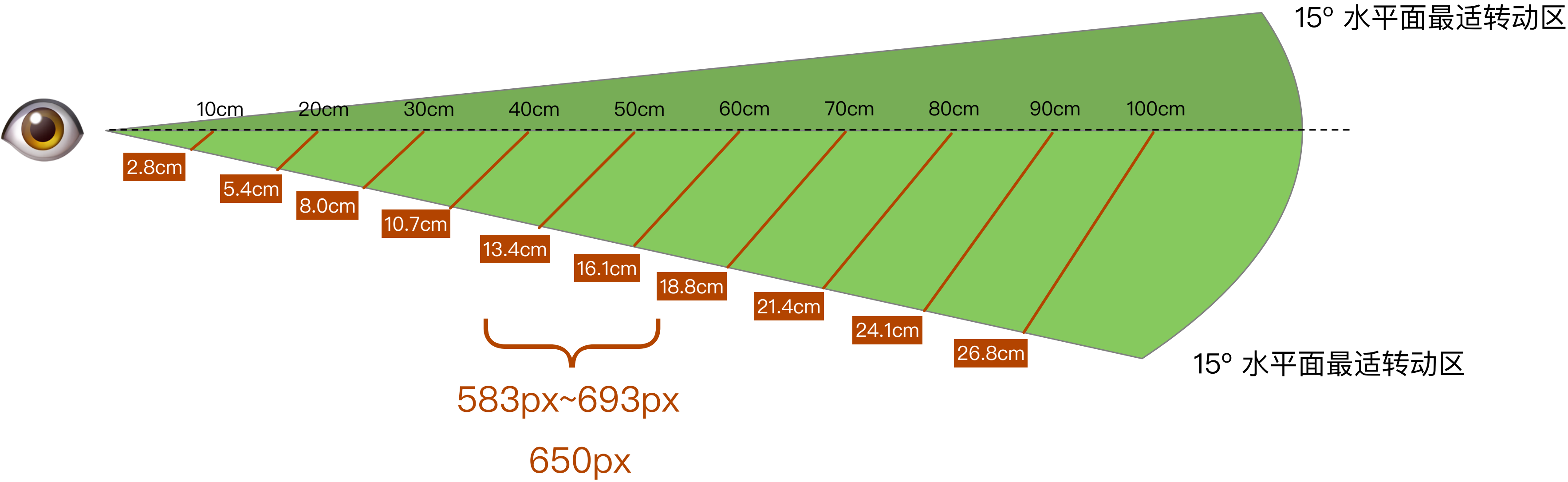
正常使用显示器的距离约 50cm~60cm

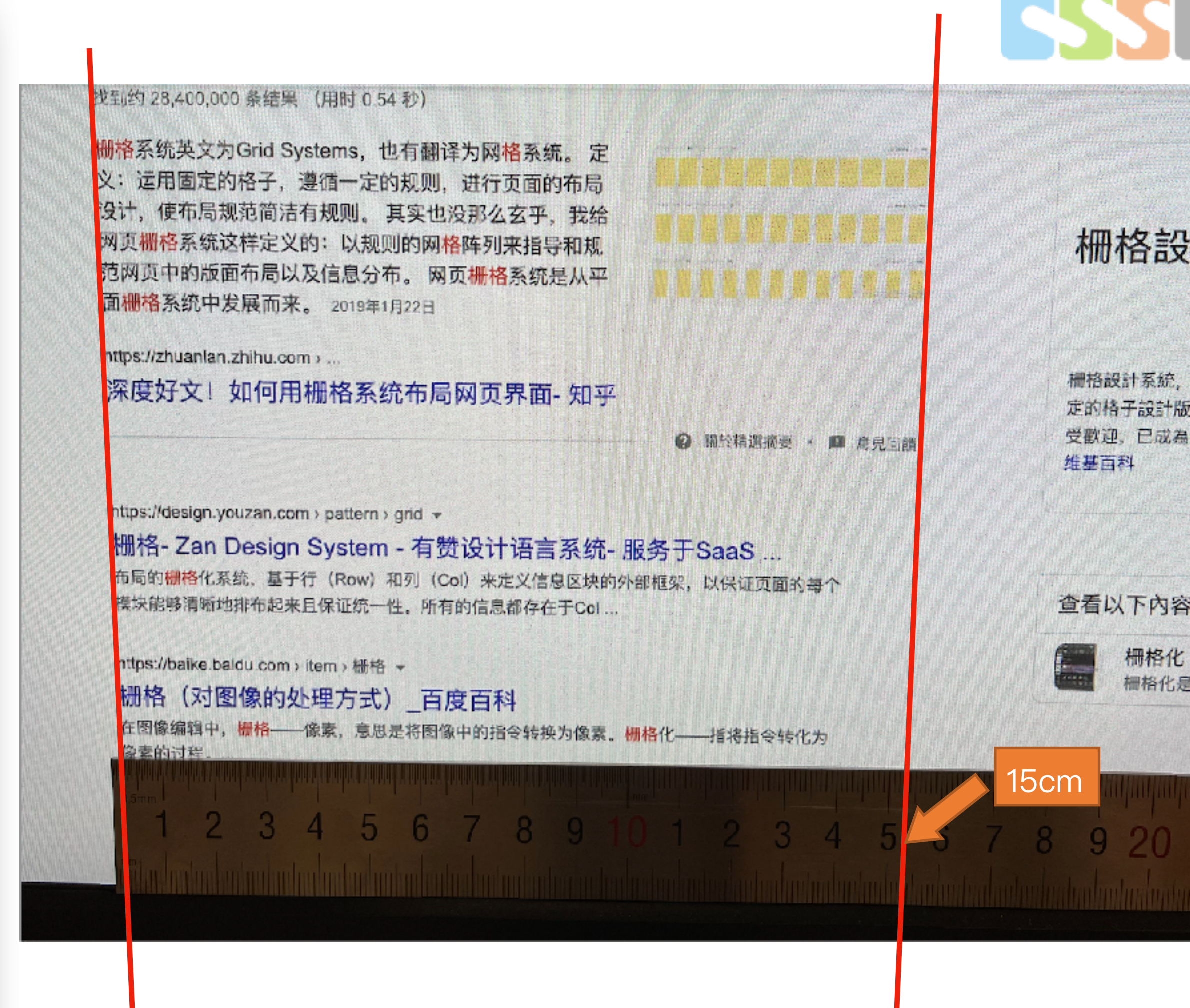
屏幕区域尺寸



正常使用显示器的距离约 $50\text{cm} \sim 60\text{cm}$

最舒服的阅读宽度





$$15cm = 5.9in$$

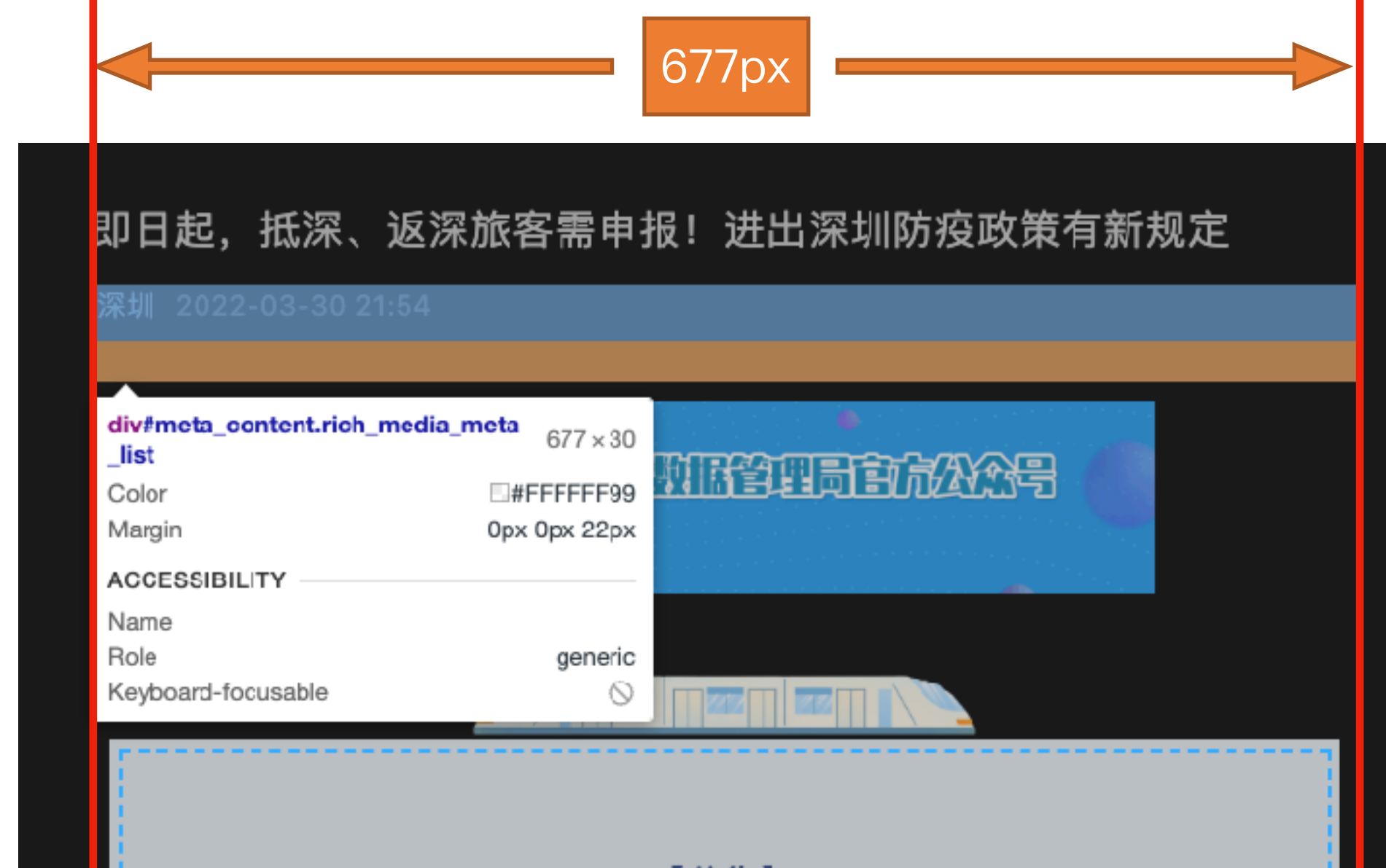
$$5.9in * 110ppi = 649px$$



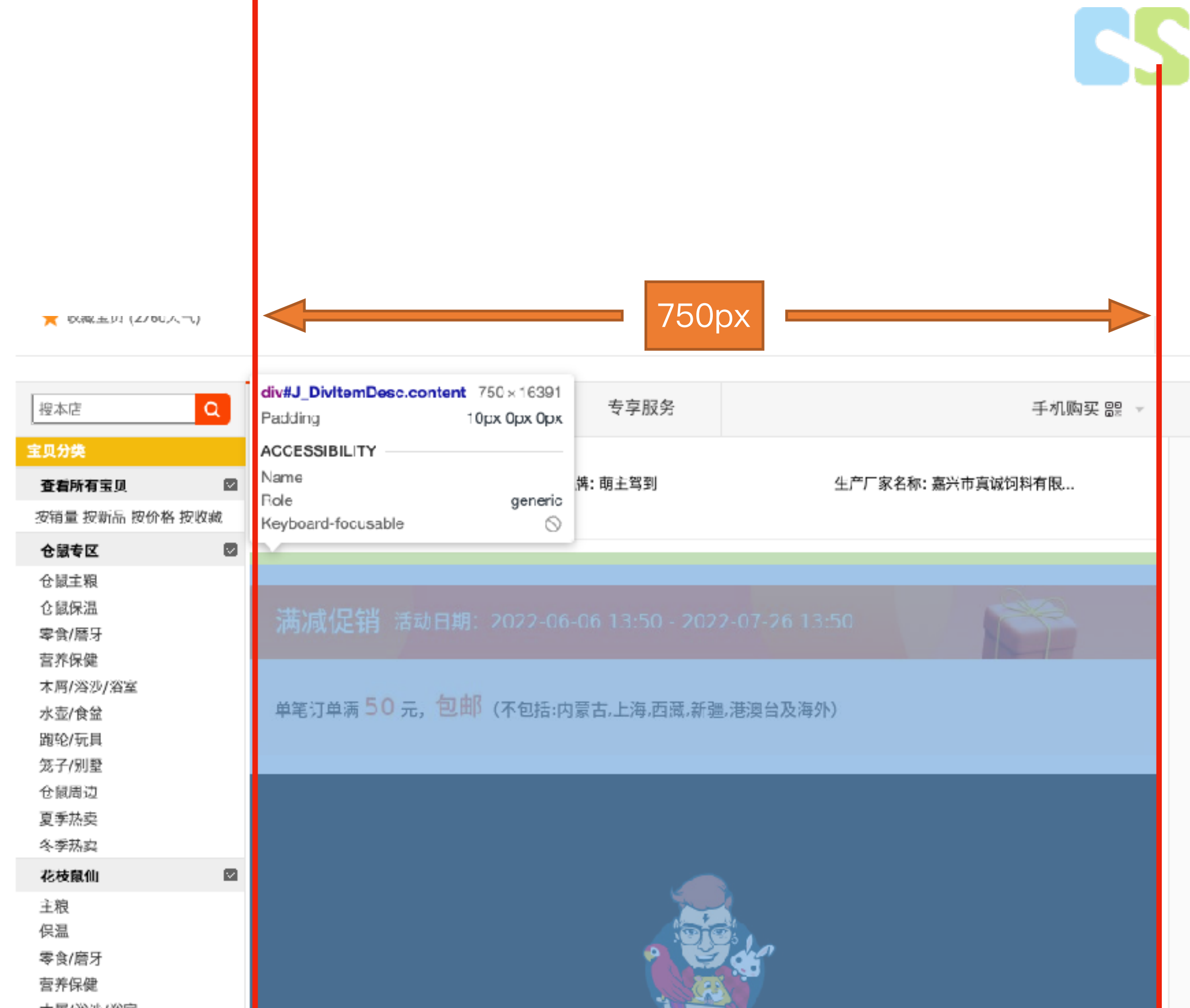
知乎，以内容阅读为主



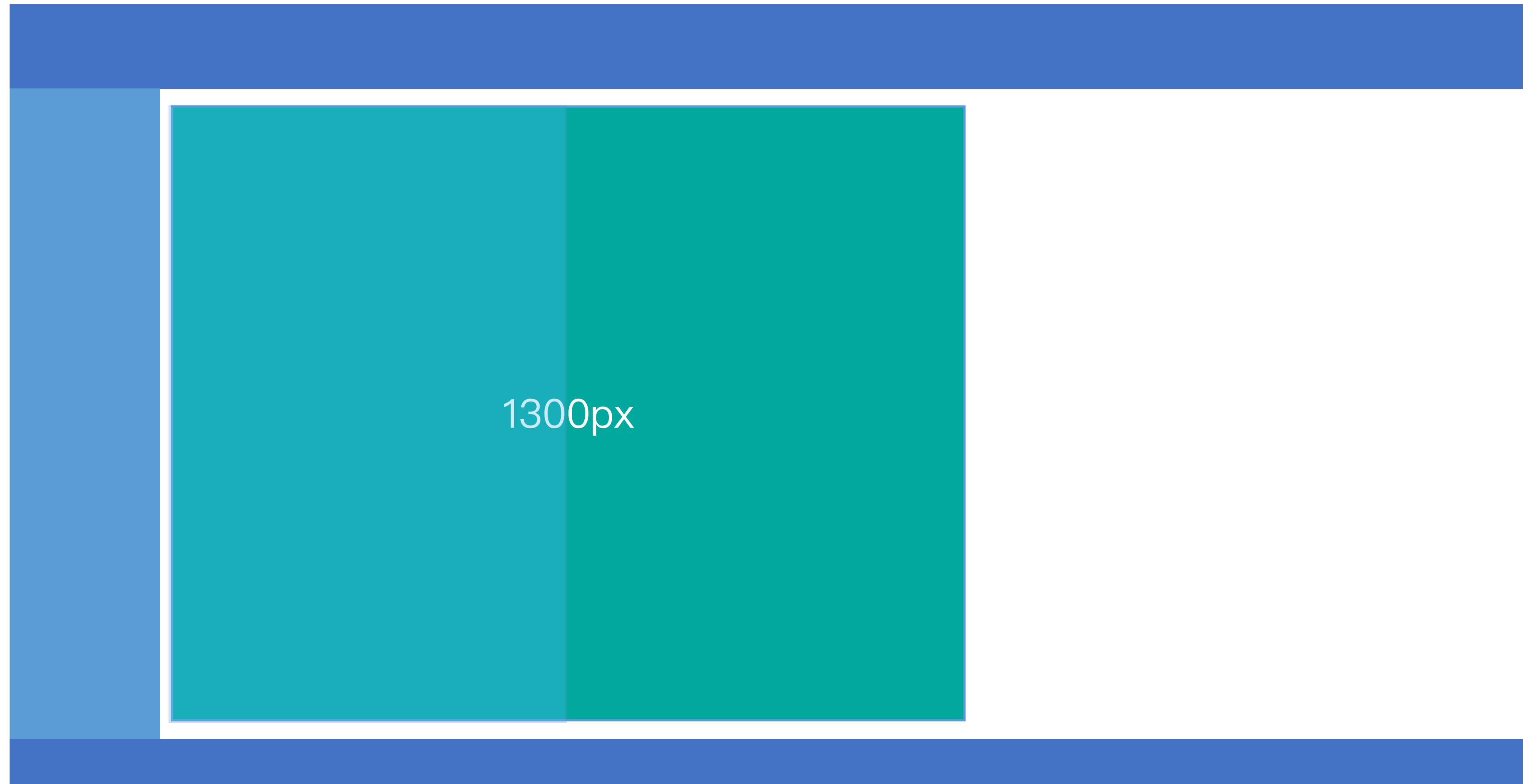
腾讯新闻，以内容阅读为主



公众号文章，以图文为主



淘宝，内容以图片为主

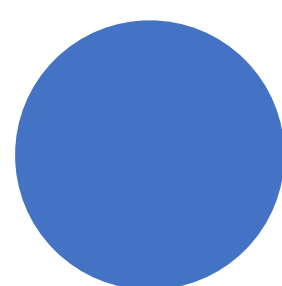


最大宽: $650 * 2 = 1300$ (px)

眼睛的运作方式

眼睛的运作方式





点



连点成线

就有了方向

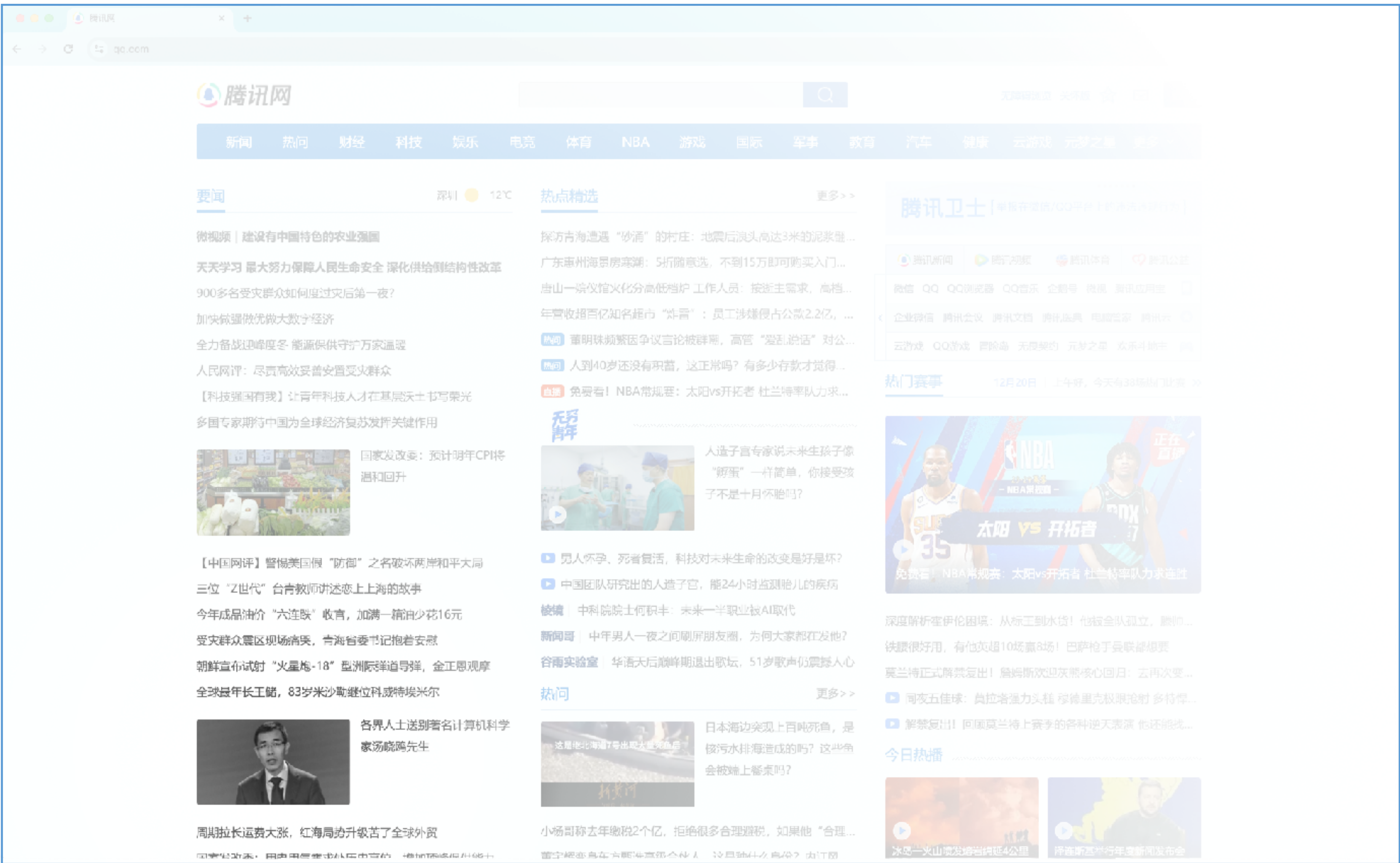
眼睛的运作方式



眼睛的运作方式



眼睛的运作方式



眼睛的运作方式



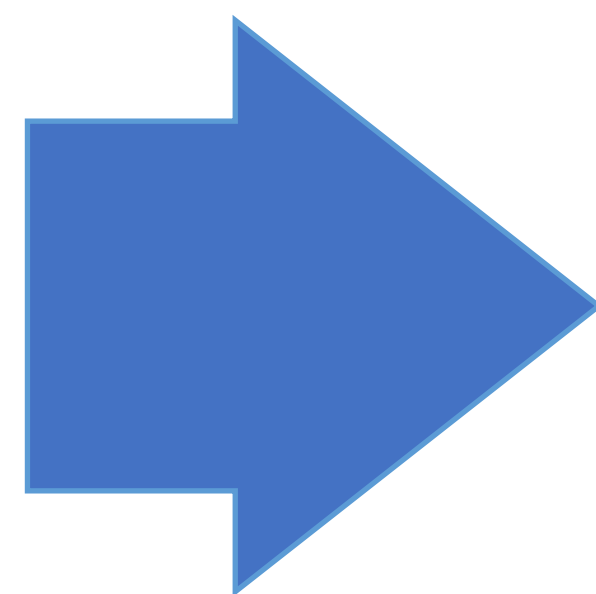
眼睛的运作方式

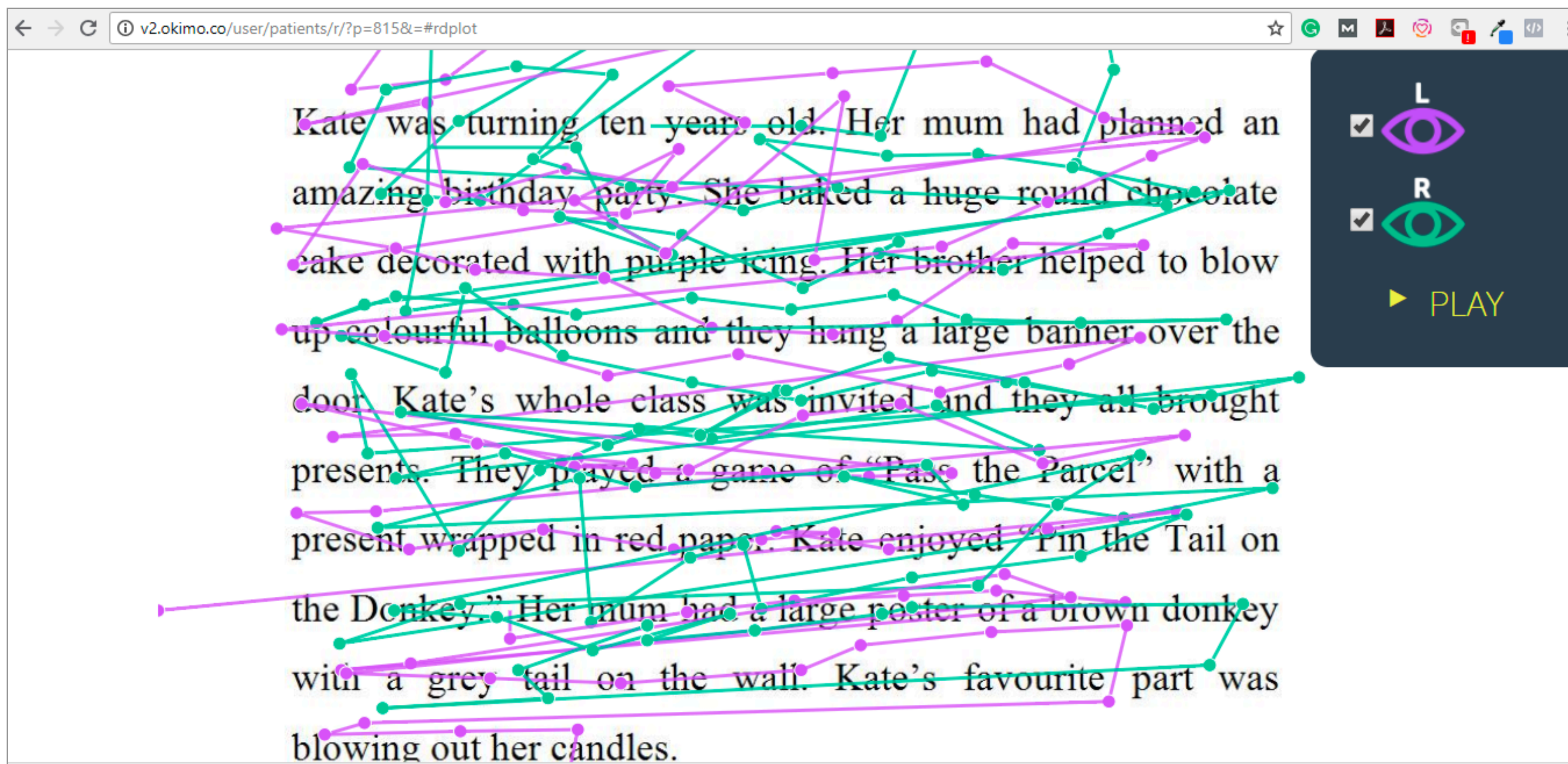


眼睛的运作方式

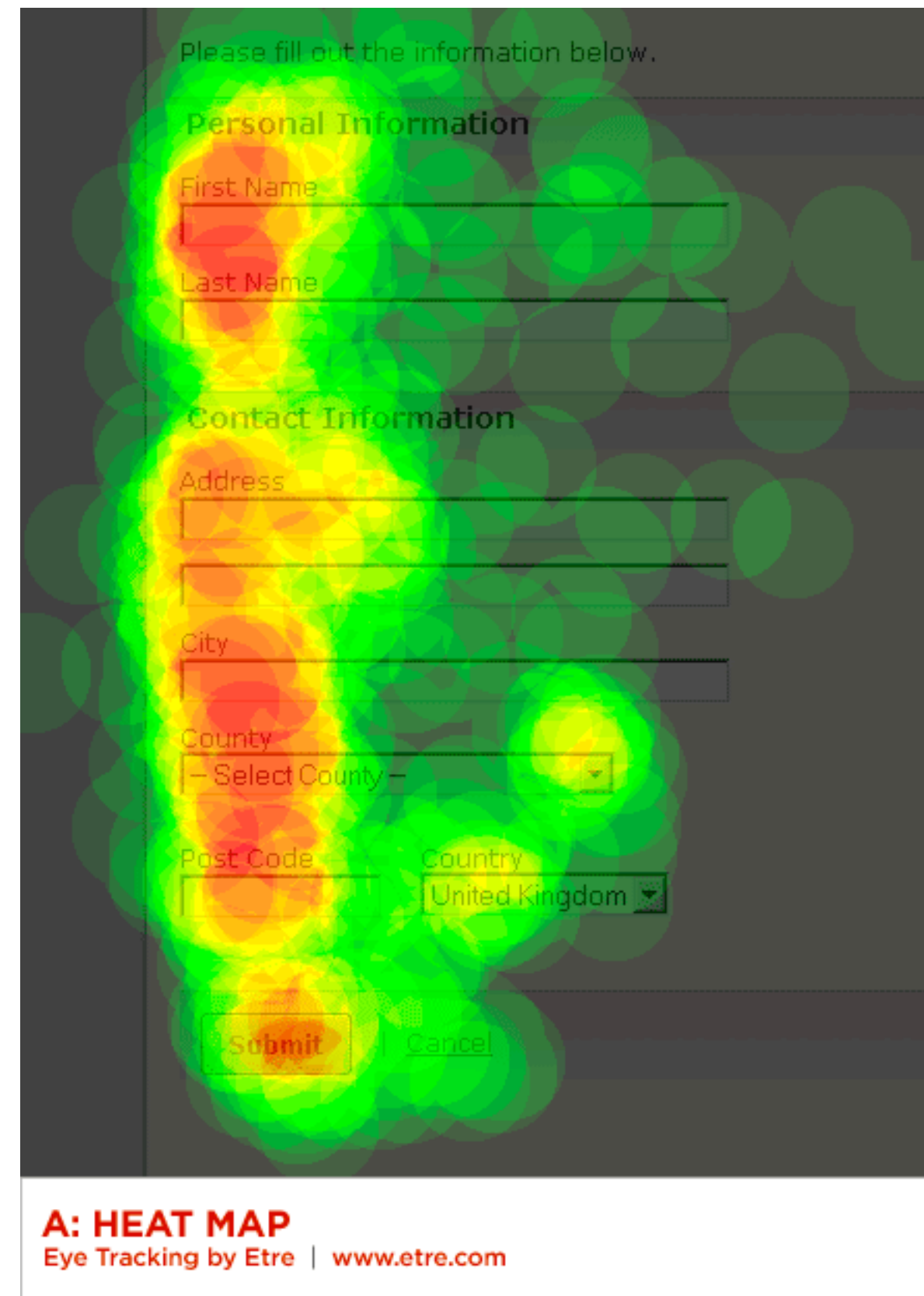


方向

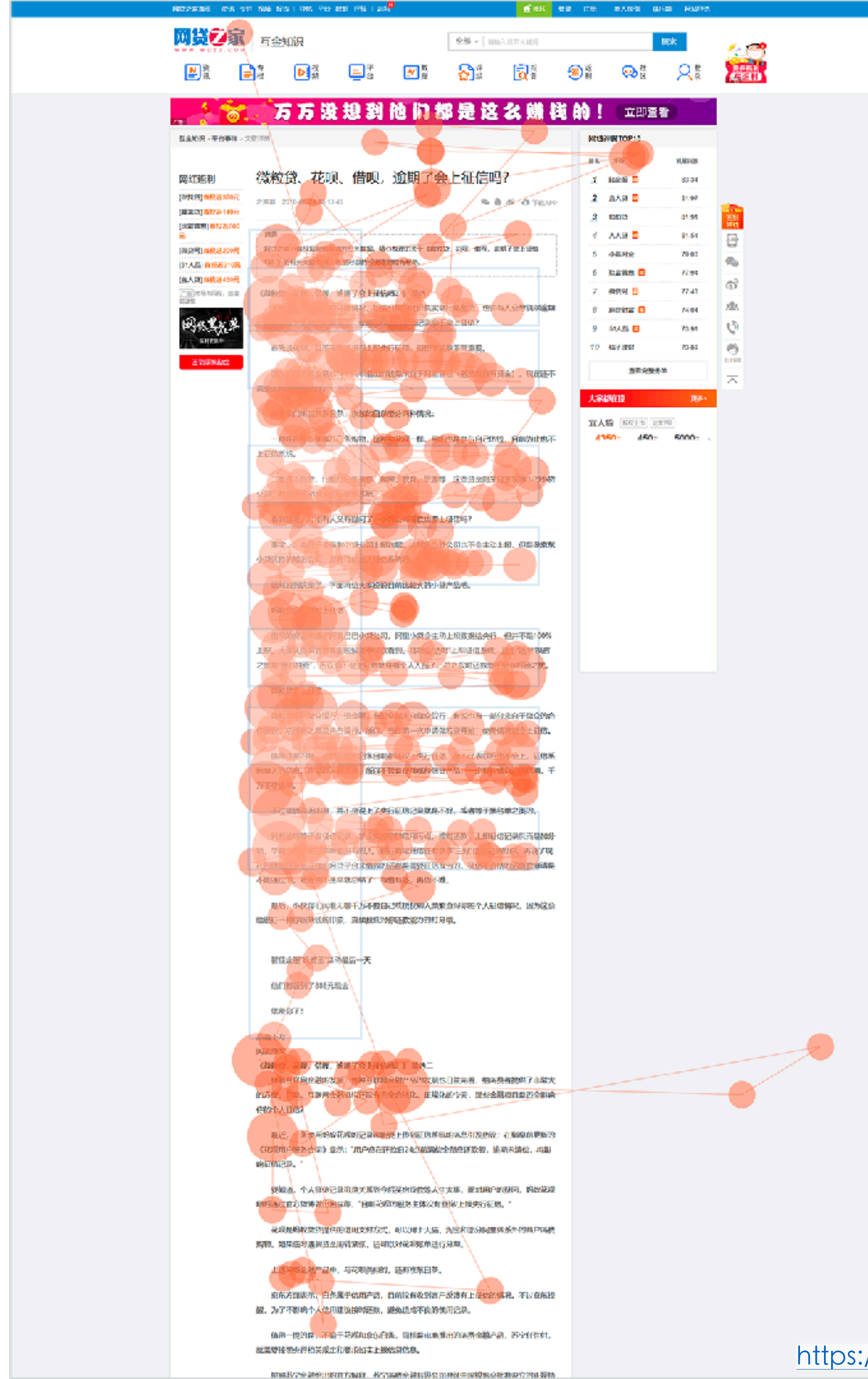




人类通过视觉通道进行信息确认，由于人类视觉的特征，视线运动通常表现形式为点到点的跳跃式扫描(saccade)而非平滑移动，因此，用户在对界面持续关注后会留下一系列的视觉焦点，这些视觉焦点的轨迹称为**视觉流（Visual line）**。



阅读特征



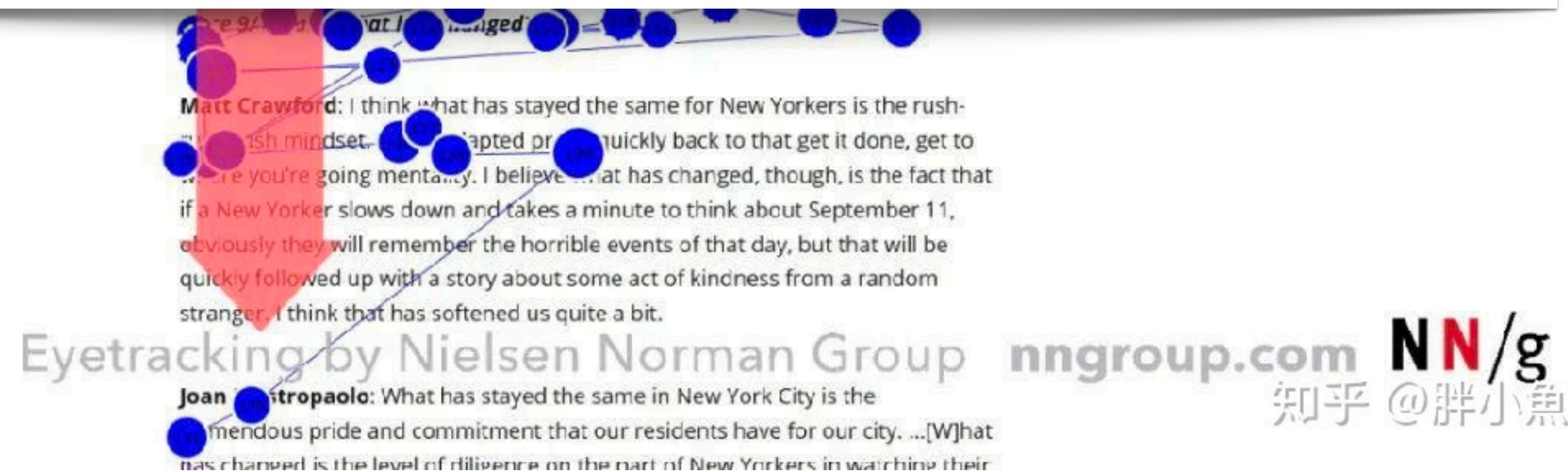
<https://www.nngroup.com/articles/how-people-read-online/>

F型模式



人们不太可能完全或线性地阅读您的内容。

他们只想挑选出与他们当前需求最相关的信息。



3. 满意即可

“这样就够了，我不想花更多的时间来做得更好。”
Satisficing

什么是满意即可？

“满意即可”（Satisficing）是“满意”（Satisfying）加上“够用”（Sufficing）的结合体，是在 1957 年由社会科学家赫伯特·西蒙（Herbert Simon）提出的，他用这个词来形容人们在各种经济和社会状况下的行为。当了解所有可能的选择需要付出时间和努力的时候，人们愿意接受“够用”而不是“最佳”的选择。

在用户浏览网页或其他产品时，由于可用信息和选项的数量庞大，用户通常几乎不会去评估和比较每一个可能的选择，当目的达到时，用户就不会再继续浏览。满意即可的决策倾向使用户寻求“够用”而非“完美”。

是因为排版问题，所以观众会这样看？
还是因为观众这样看，所以排版才变成这样？

看向哪？



Ambrosia Sidney

(505) 555-1212

Sock and Buskin

109 Friday Street

Penshurst, NM

看向哪？



Ambrosia Sidney

(505) 555-1212

Sock and Buskin

109 Friday Street

Penshurst, NM

看向哪？



Sock and Buskin

Ambrosia Sidney

109 Friday Street
Penshurst, NM
(505) 555-1212

排版方式会影响阅读



Ambrosia Sidney (505) 555-1212

Sock and Buskin

109 Friday Street Penshurst, NM

Ambrosia Sidney (505) 555-1212

Sock and Buskin

109 Friday Street Penshurst, NM

Ambrosia Sidney (505) 555-1212

Sock and Buskin

109 Friday Street Penshurst, NM

Ambrosia Sidney (505) 555-1212

Sock and Buskin

109 Friday Street Penshurst, NM

Sock and Buskin

Ambrosia Sidney

109 Friday Street
Penshurst, NM
(505) 555-1212

Sock and Buskin

Ambrosia Sidney

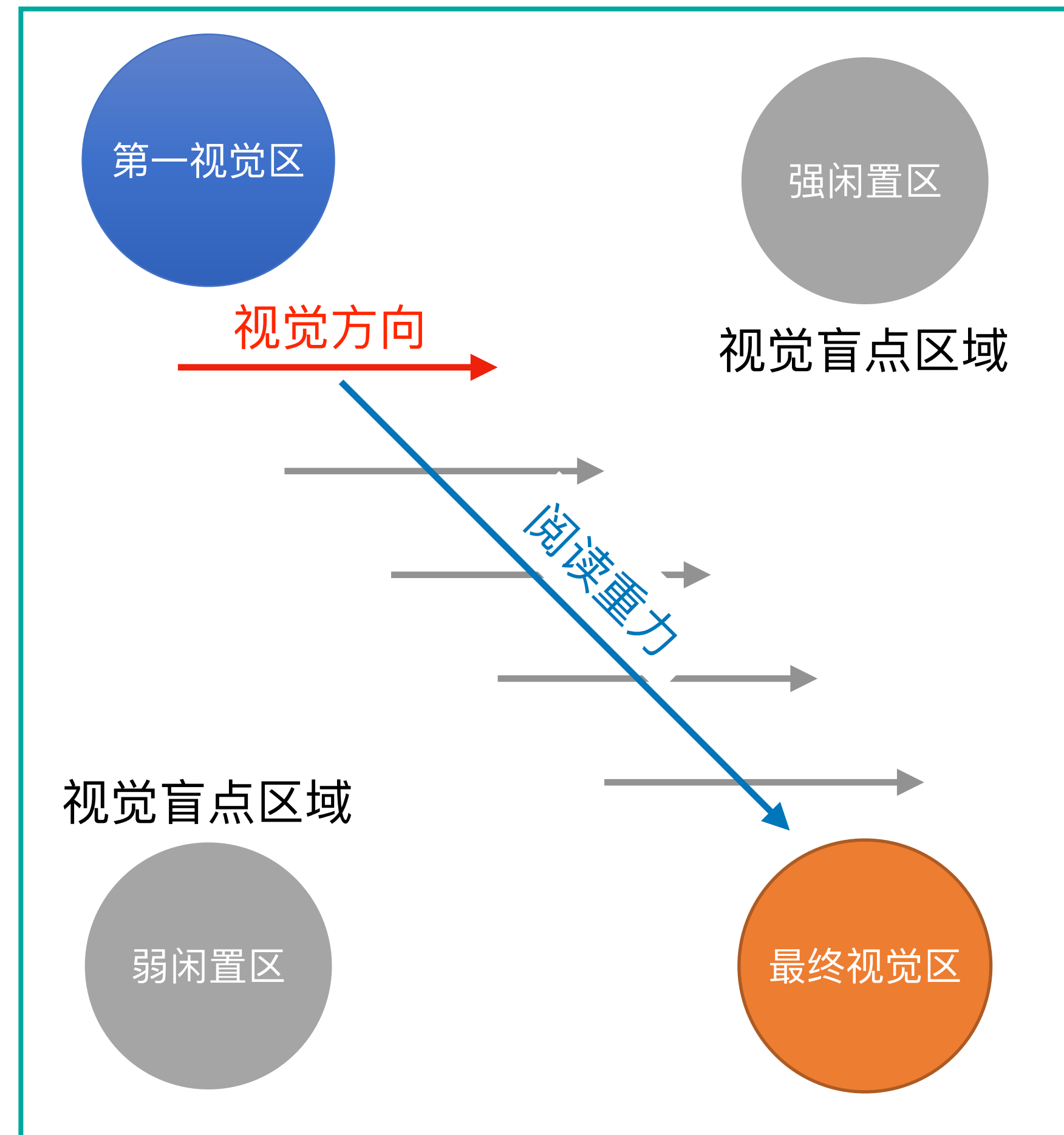
109 Friday Street
Penshurst, NM
(505) 555-1212

古腾堡图

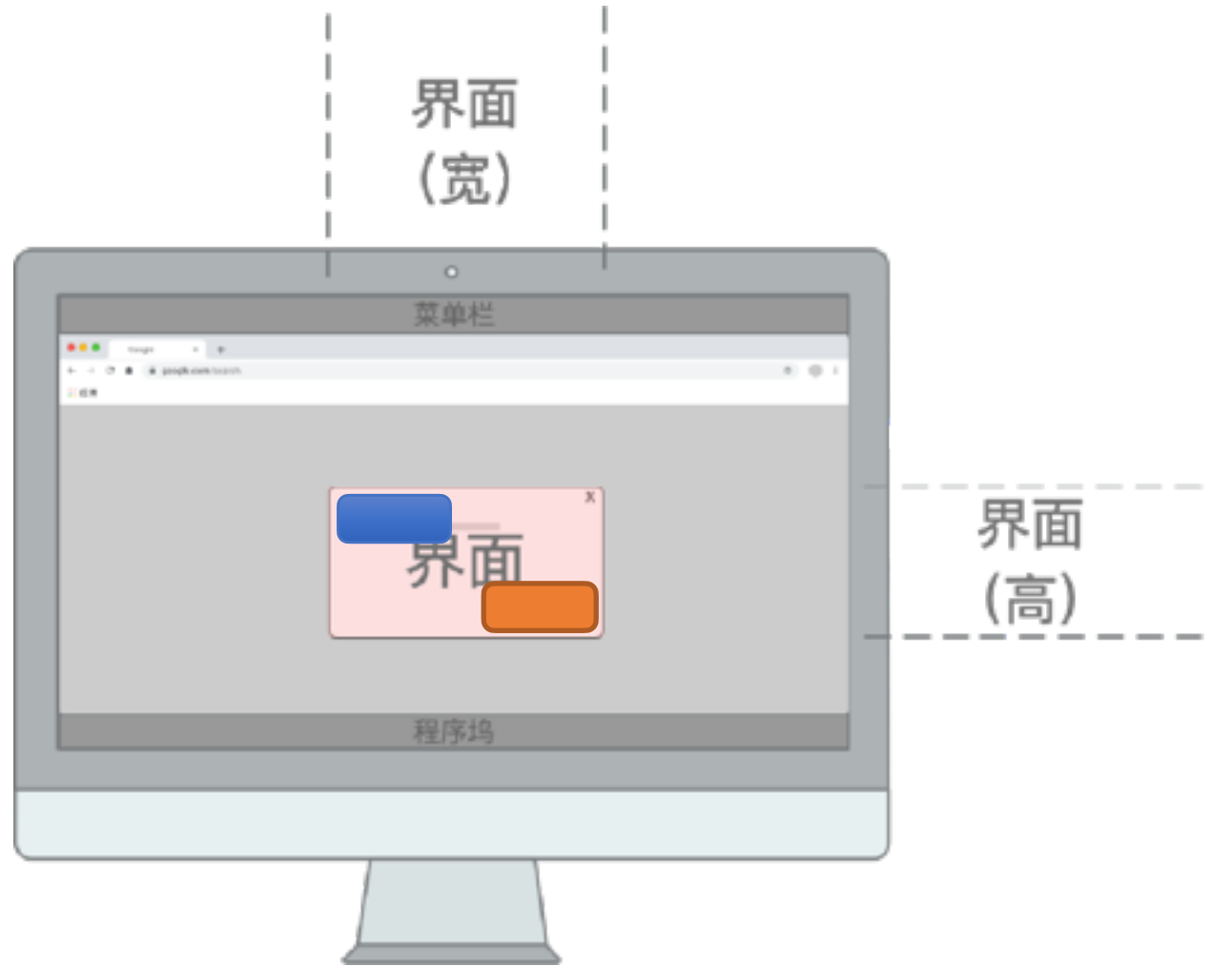
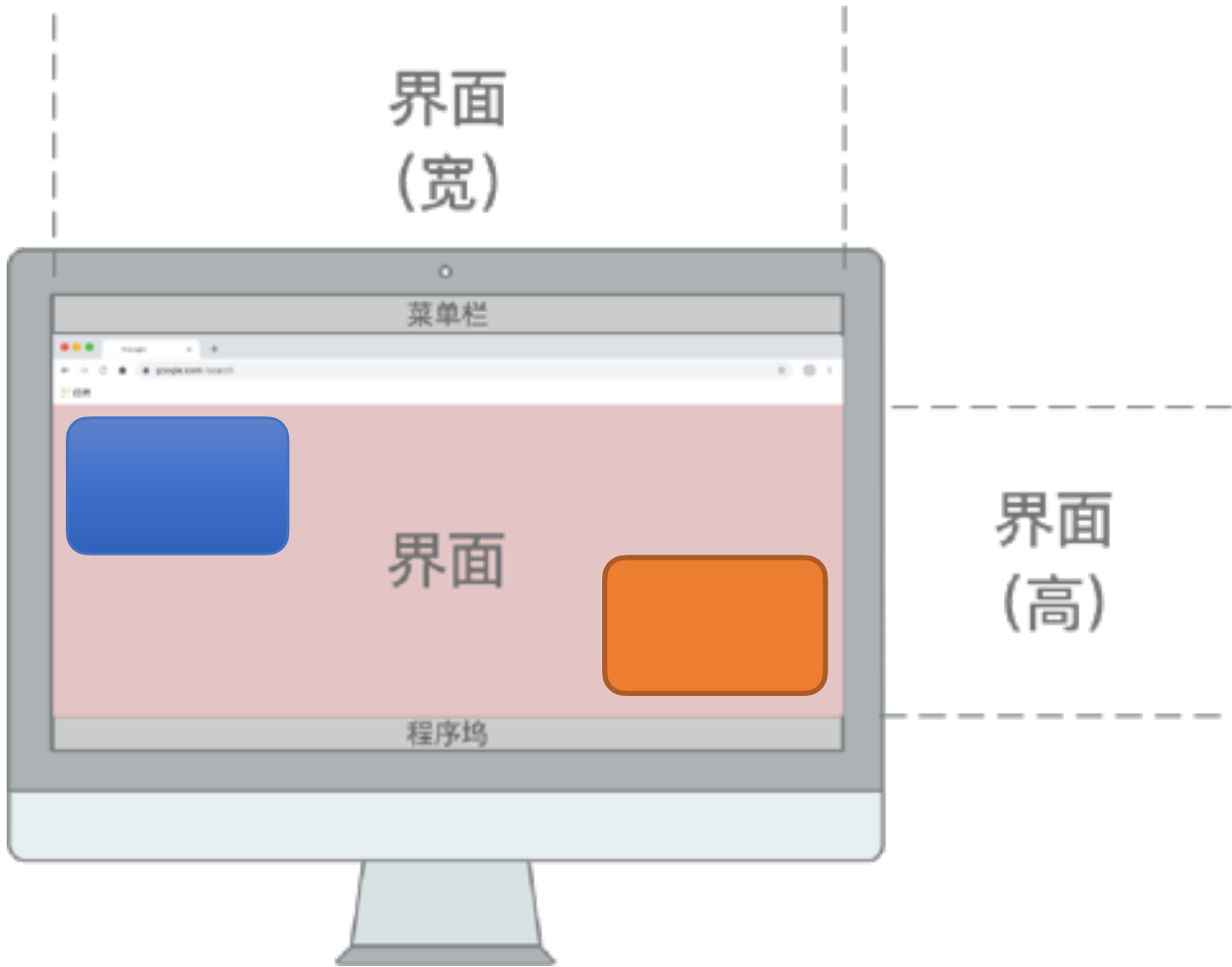
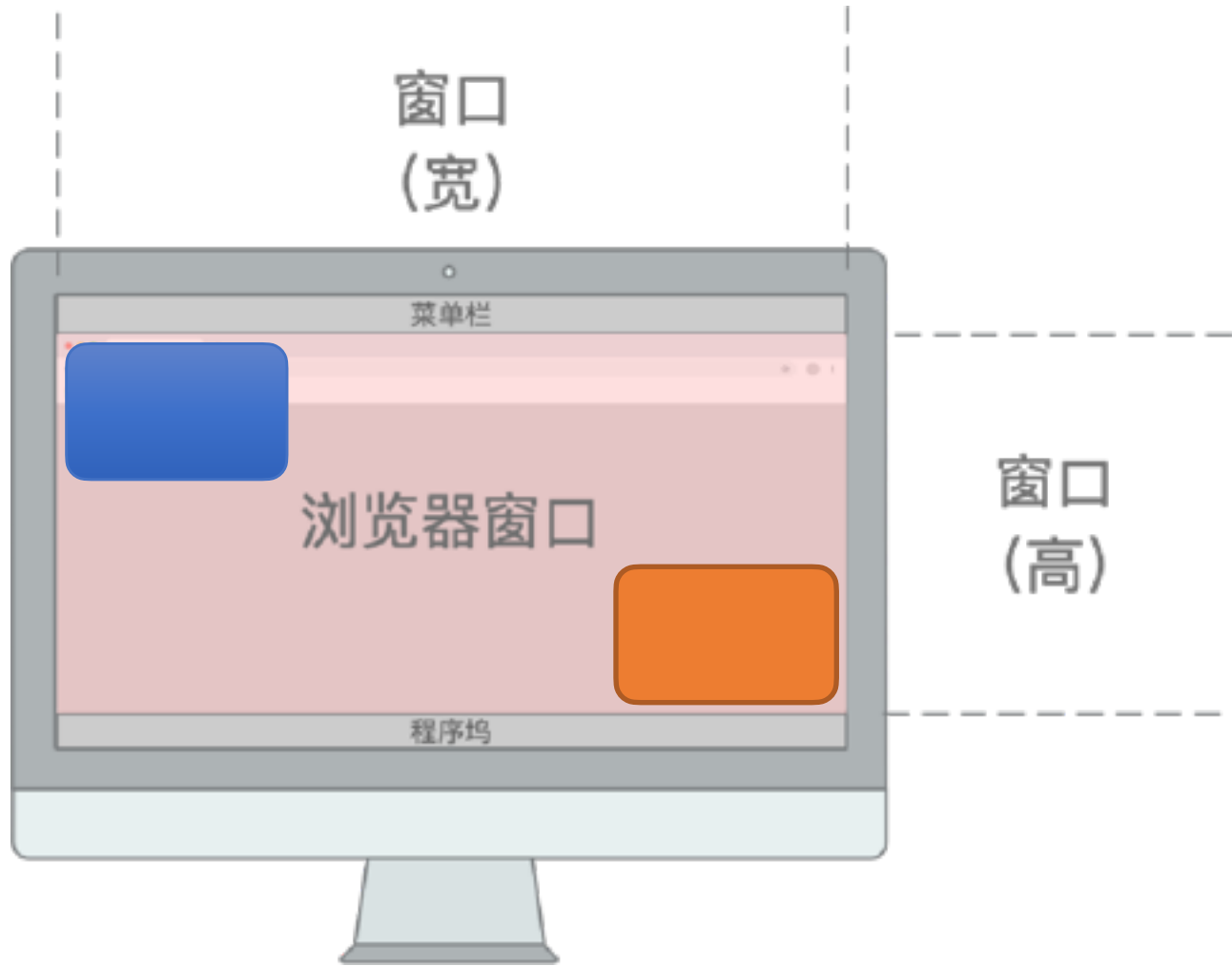


14世纪西方活字印刷术的发明人约翰·古腾堡提出的一种普遍适用的阅读规律。

古腾堡图（Gutenberg Diagram）又称对角线平衡法则（Diagonal Balance）



古腾堡图应用于界面中



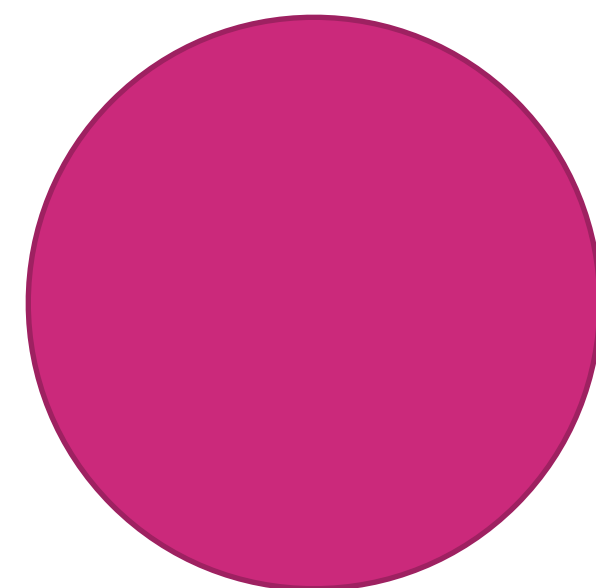
左侧比右侧更受关注

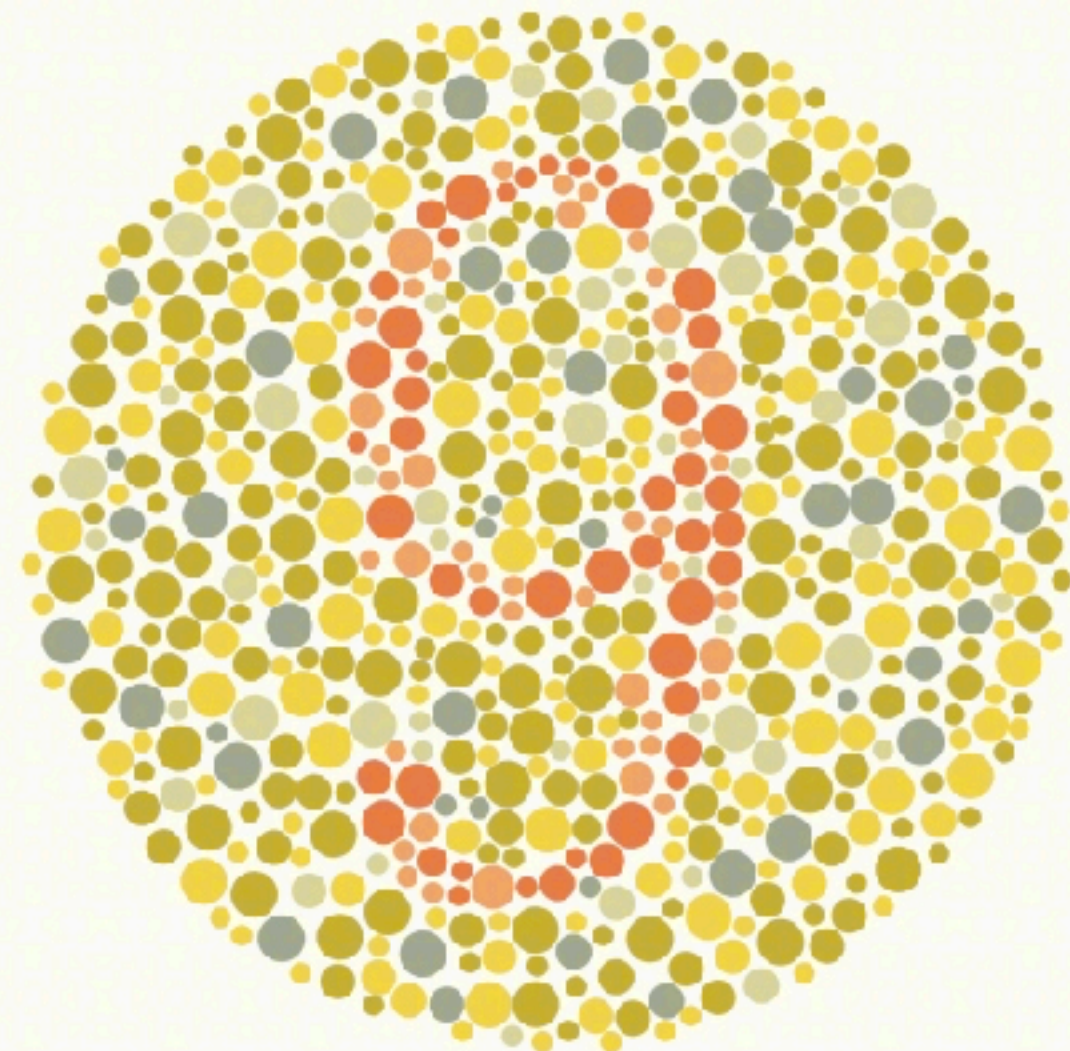
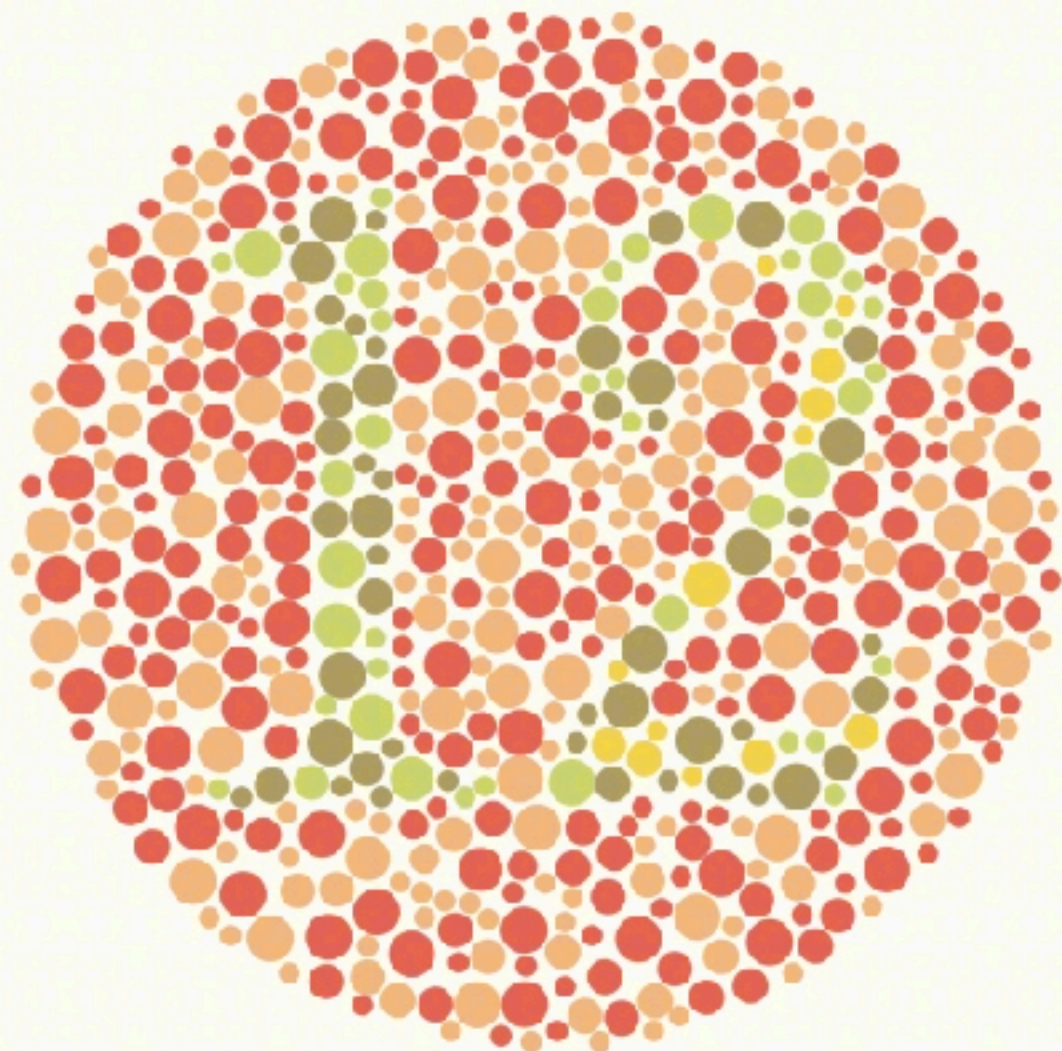
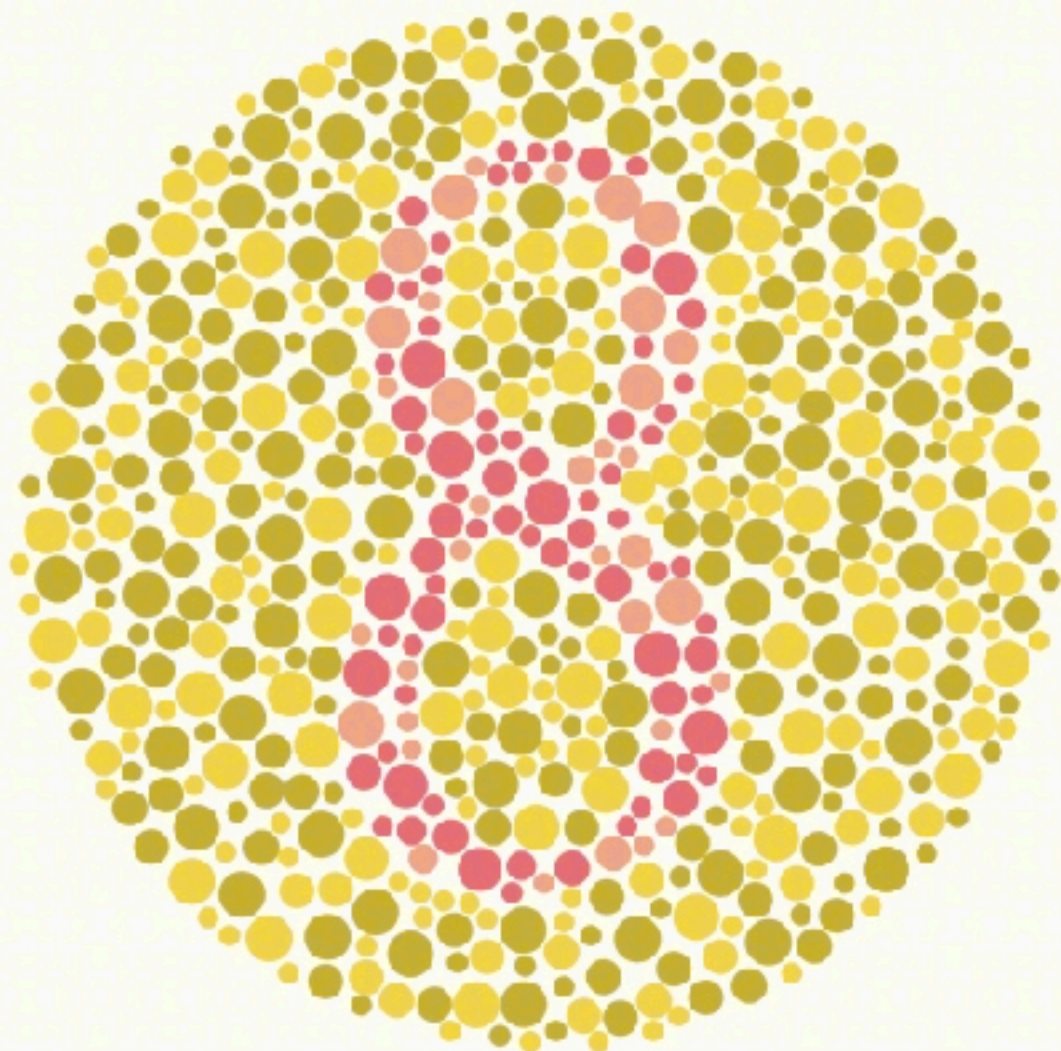
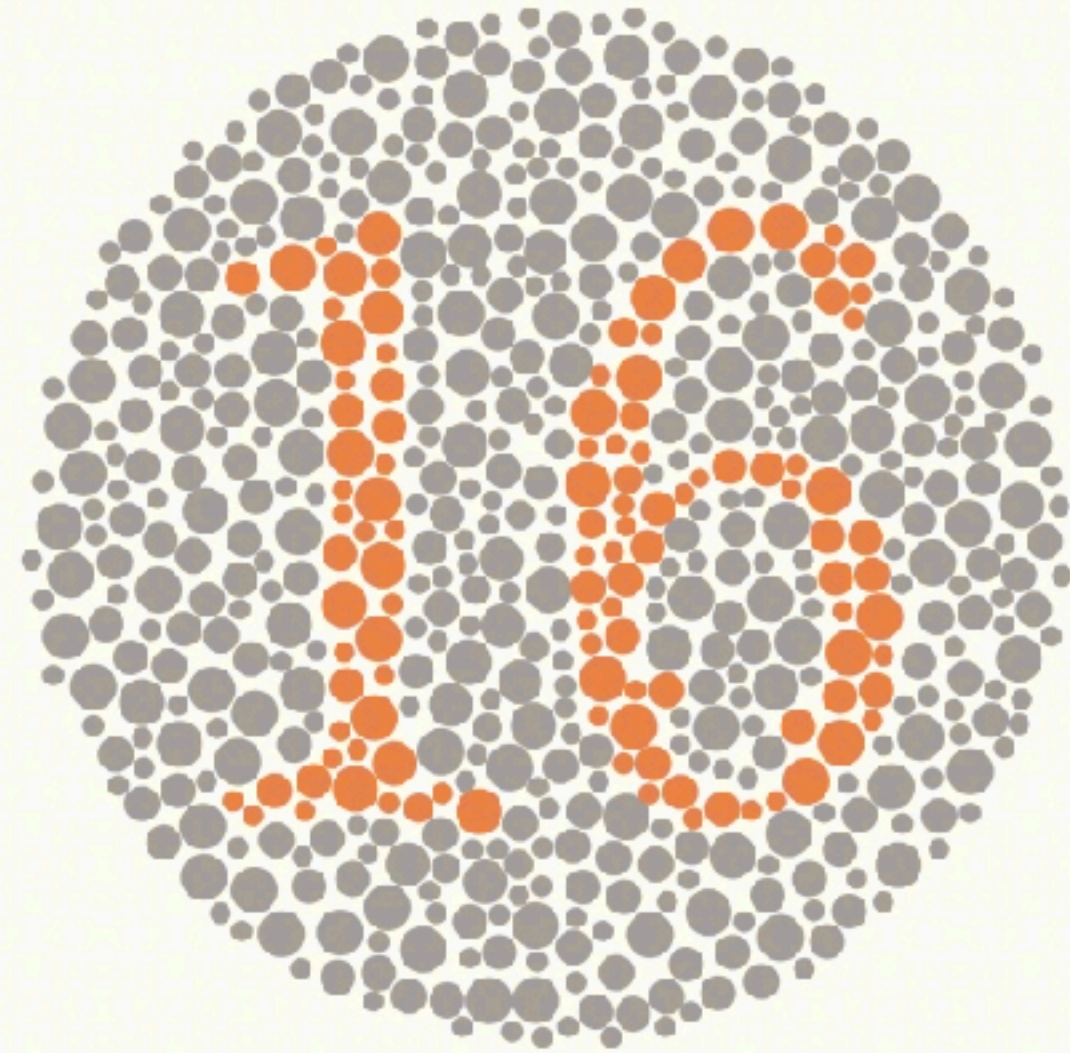
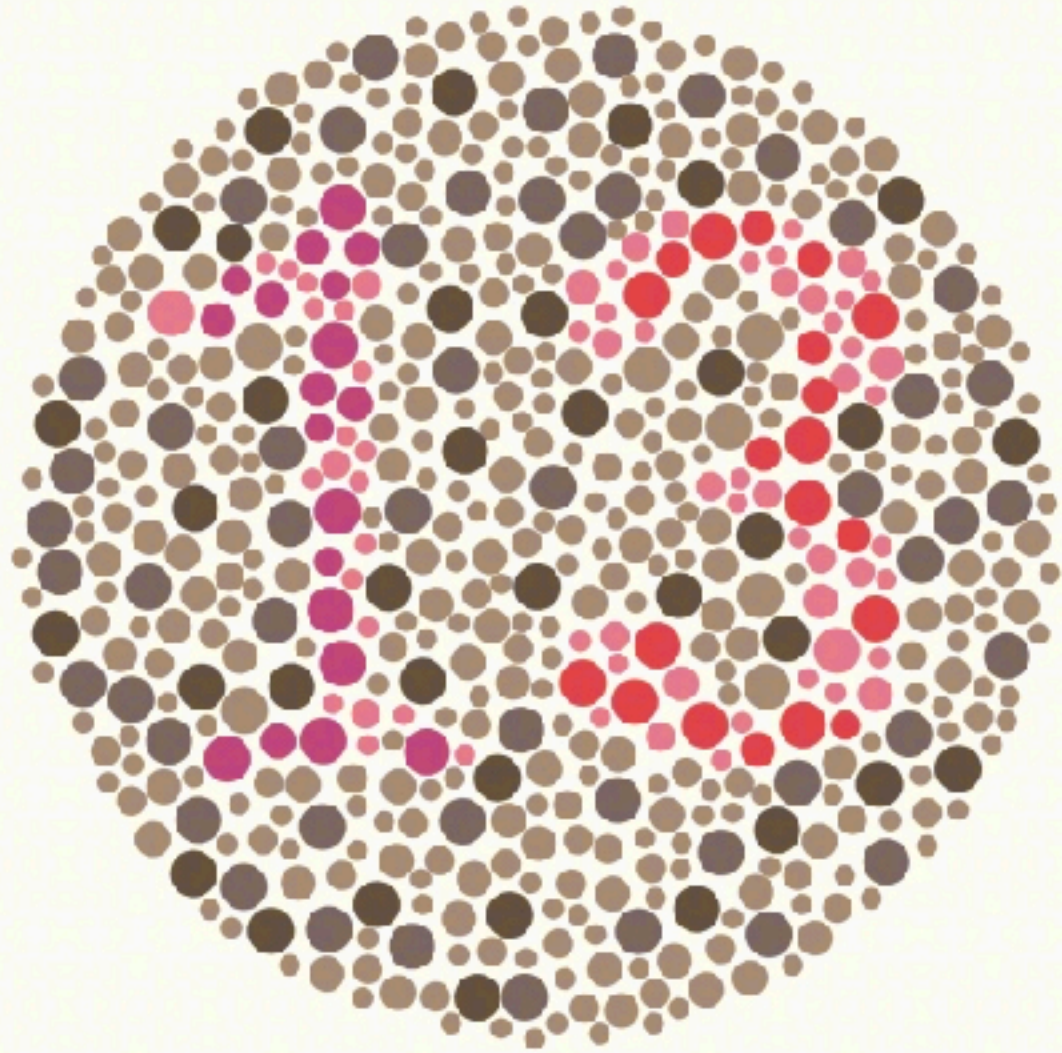
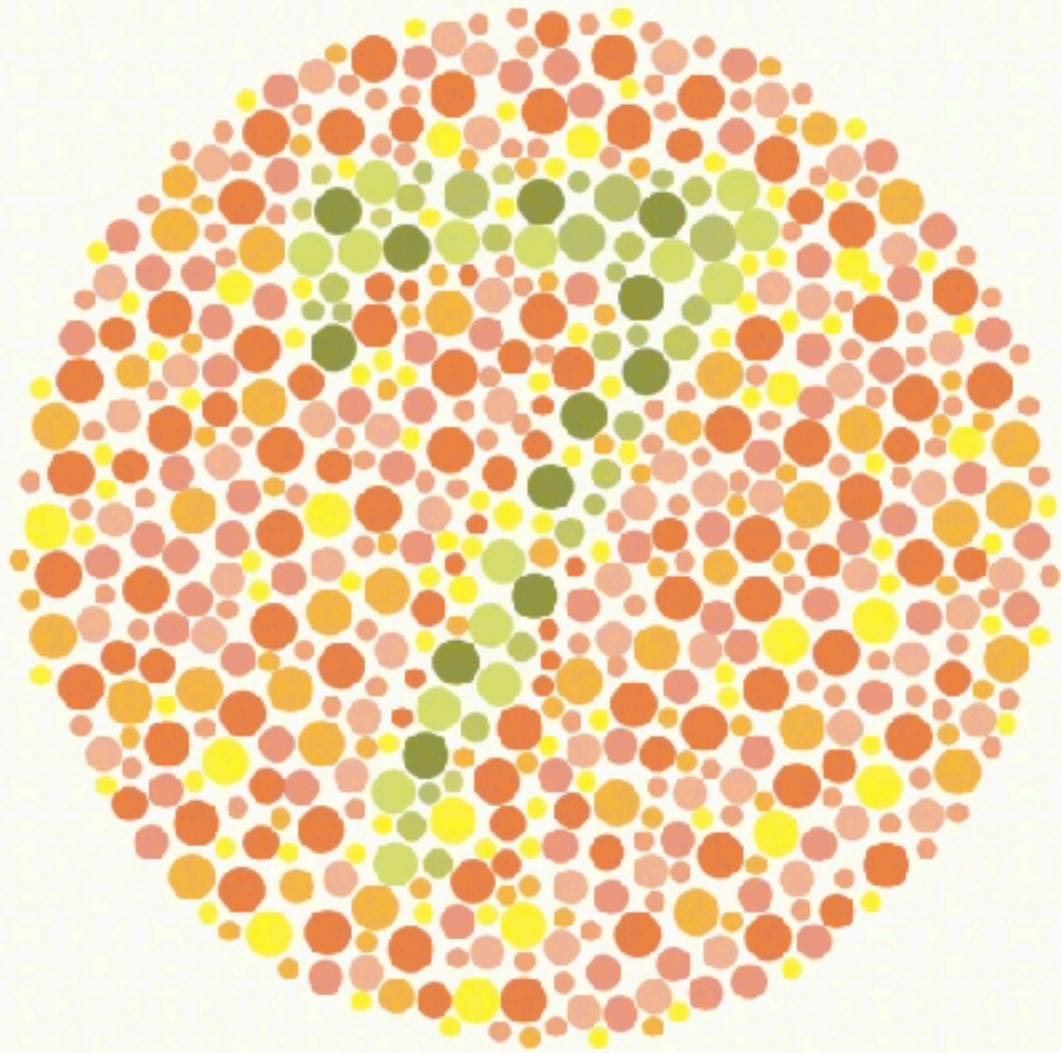


<https://www.nngroup.com/videos/attention-leans-left-websites/>

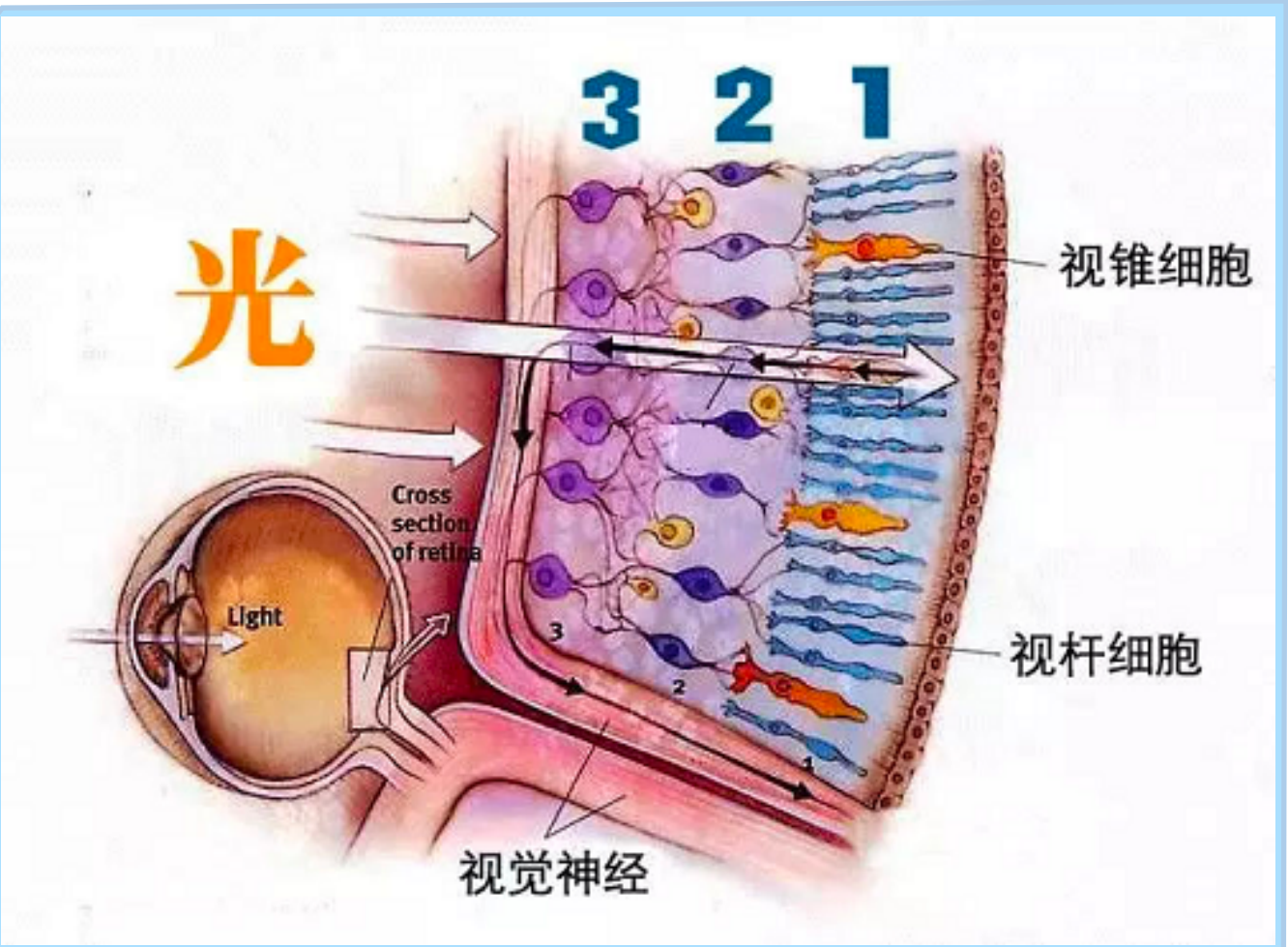
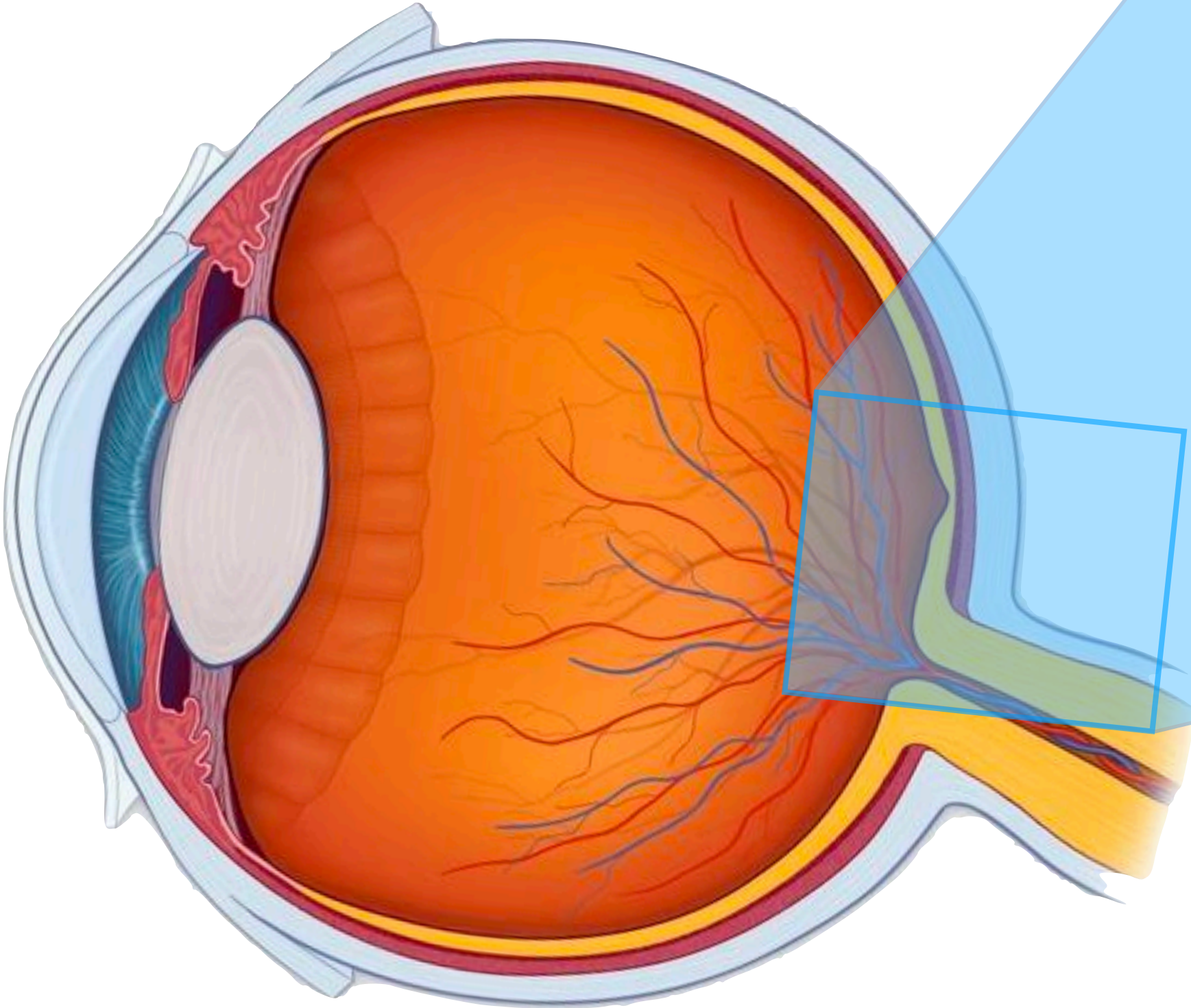
在超过 130,000 次的注视中，用户 80% 的时间都在关注左侧的内容。这也进一步说明了虽然屏幕越来越宽，但内容却并不是越宽越好。

颜色





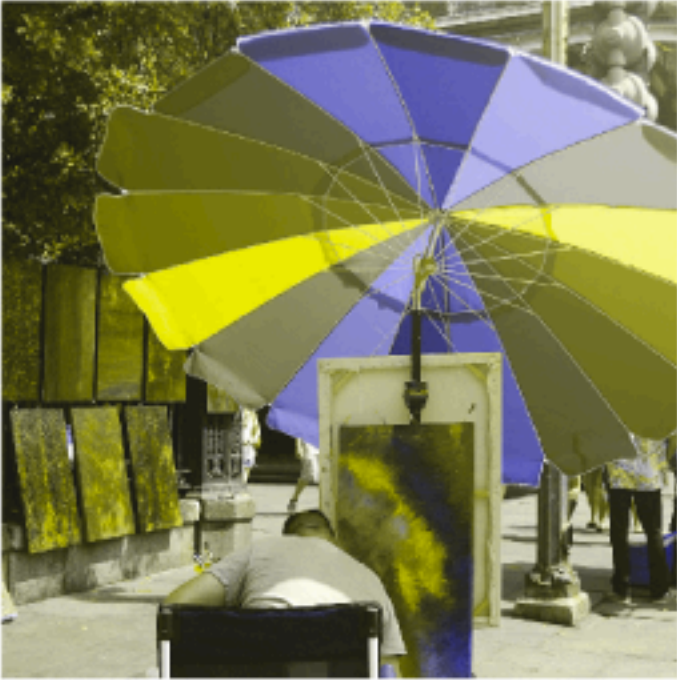
视锥细胞



非色盲



綠色色盲



紅色色盲



藍色色盲



Sim Daltonism

色盲人群



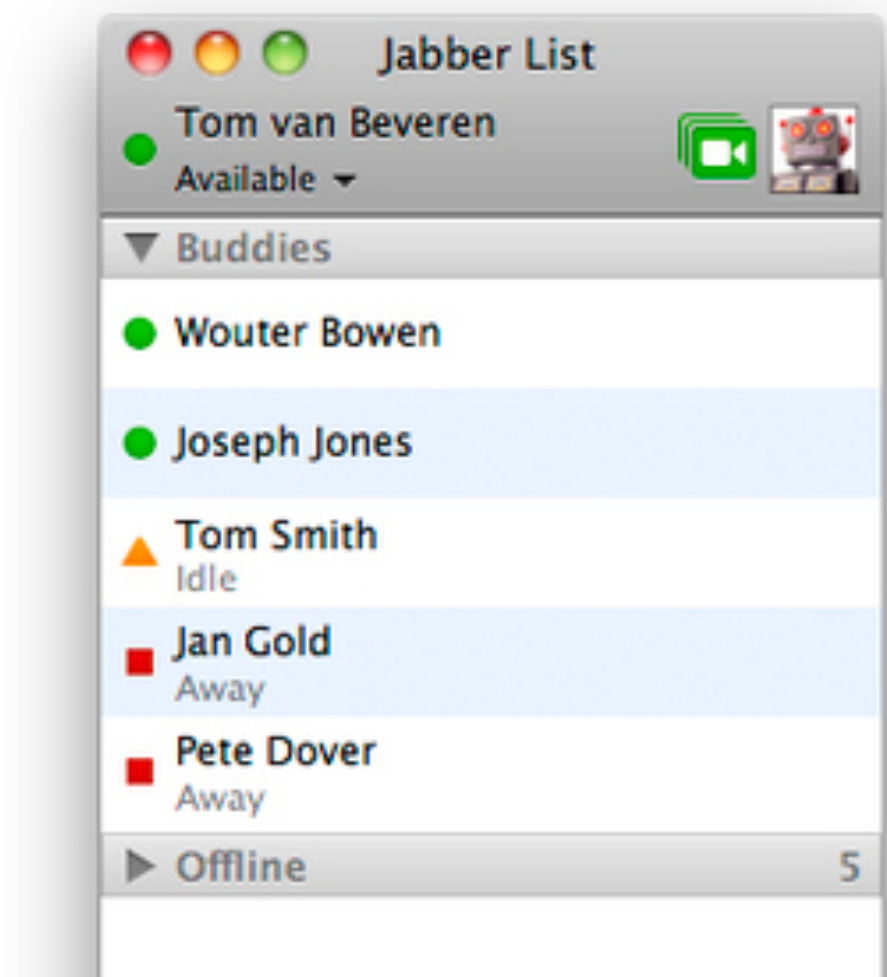
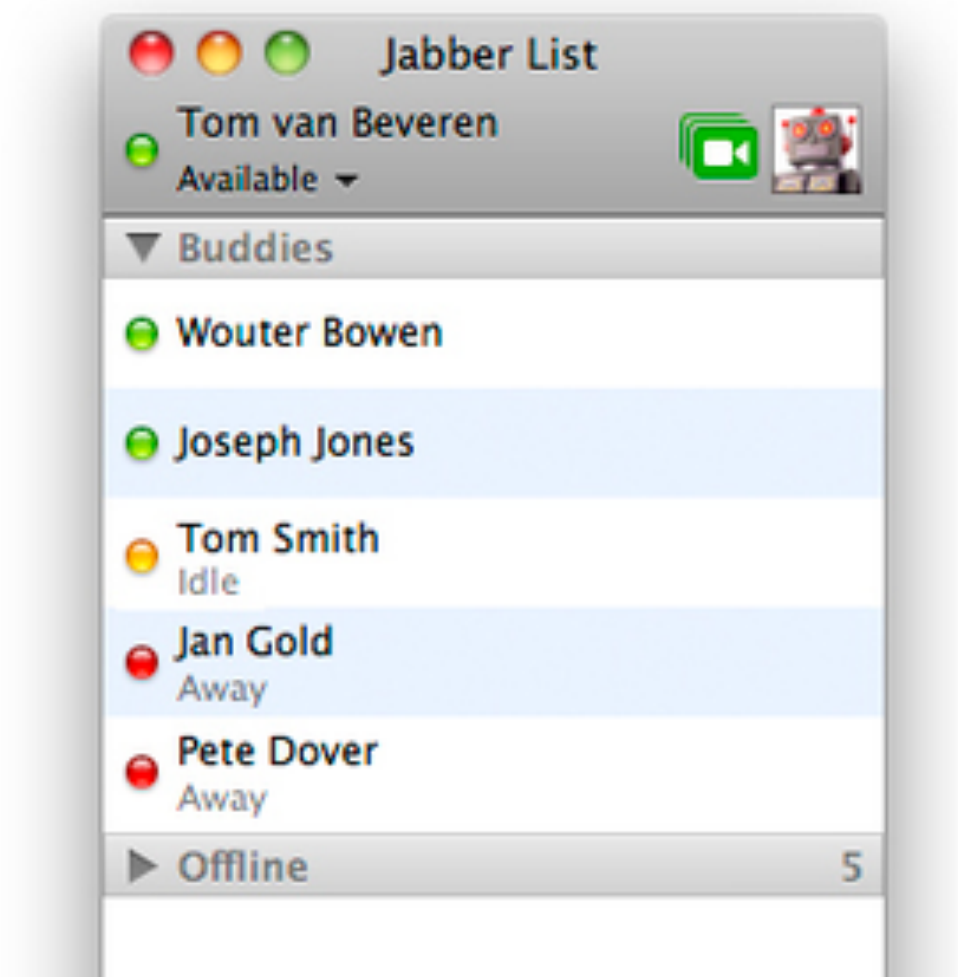
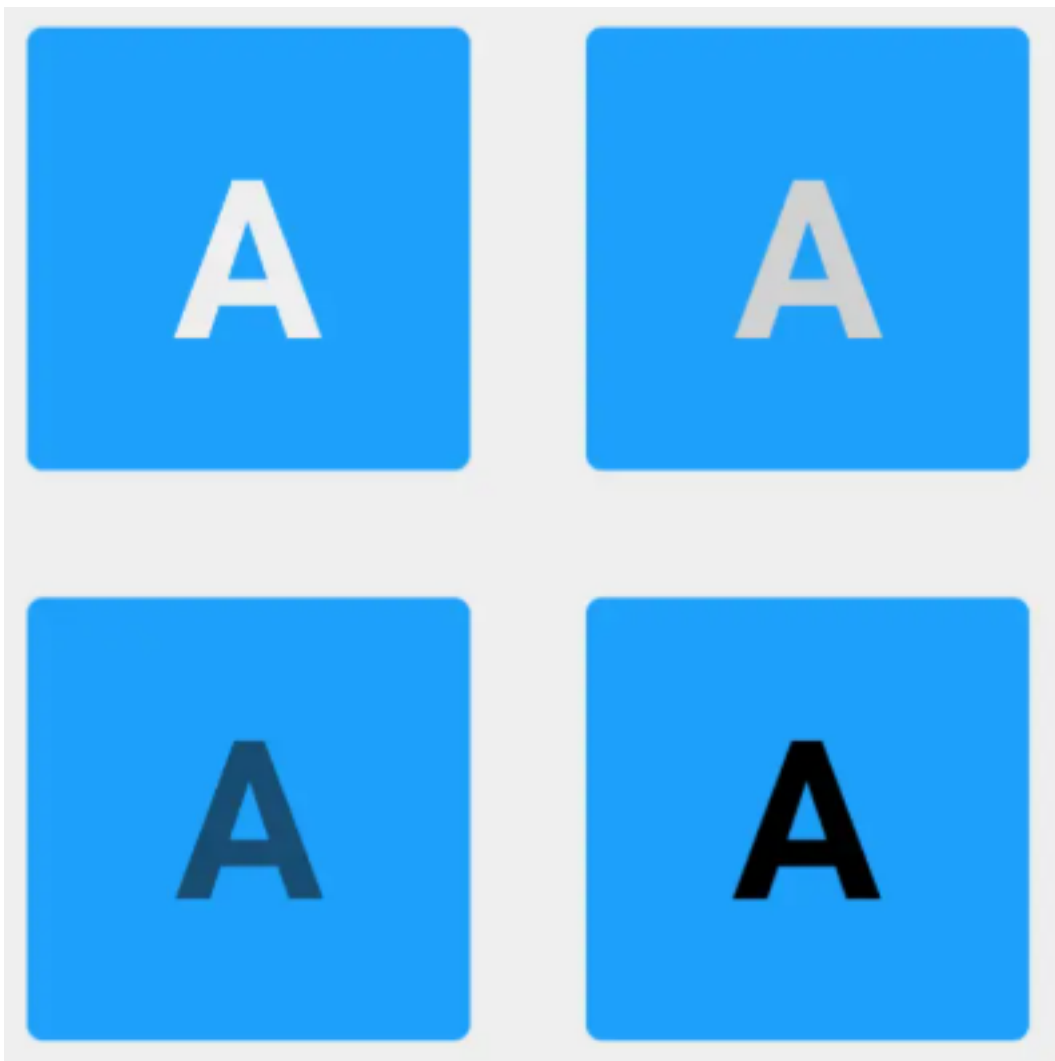
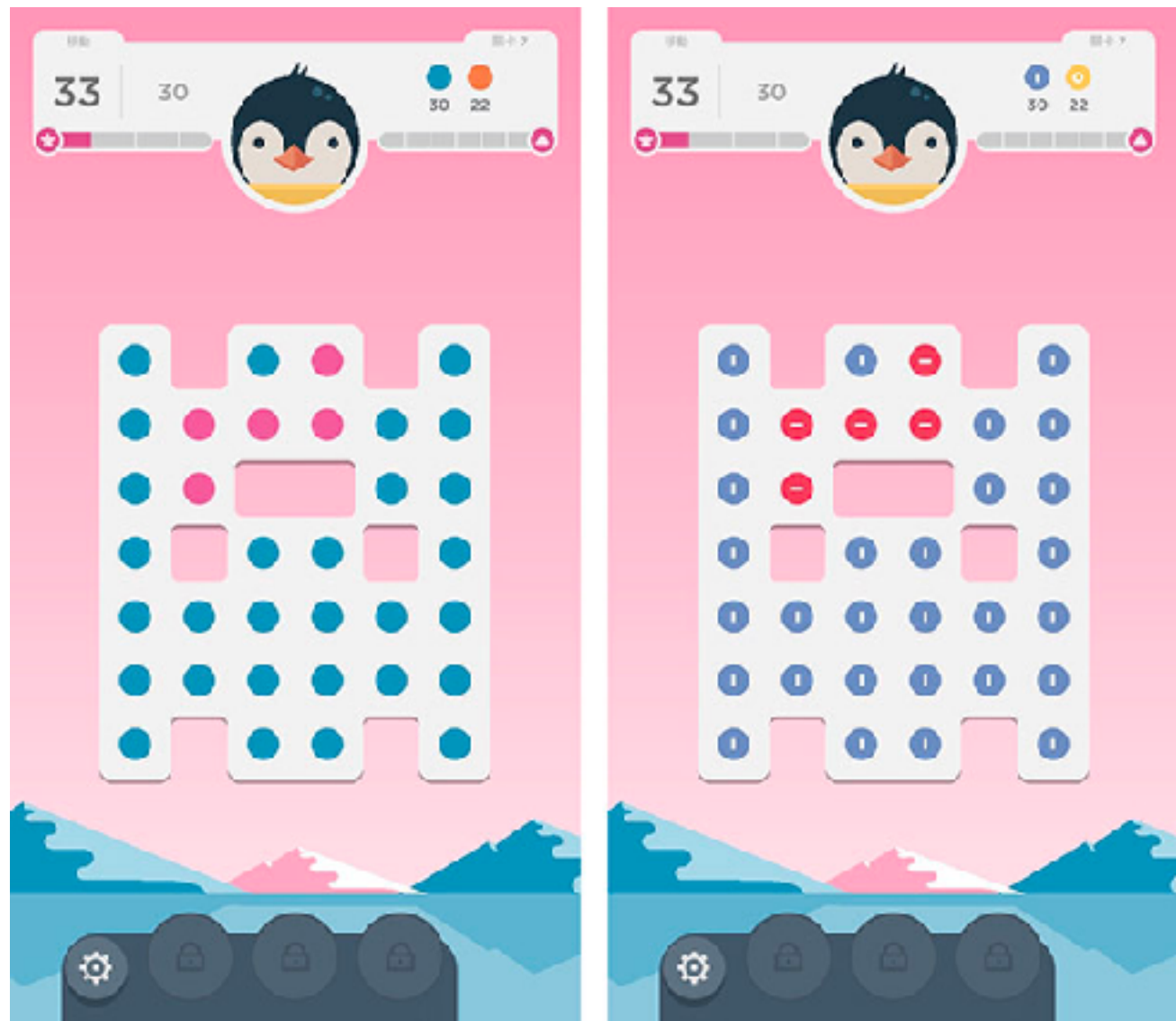
	男	女	合计
总体	-	-	-
总体（美国）	-	-	1.30%
红绿色盲（总体）	7 - 10%	-	-
红绿色盲（白种人）	8%	-	-
红绿色盲（亚洲人）	5%	-	-
红绿色盲（非洲人）	4%	-	-
单色	-	-	-
全色盲	0.00001%	0.00001%	-
二色色盲	2.4%	0.03%	-
红色盲（长波长敏感视锥细胞缺失， L-cone）	1% to 1.3%	0.02%	-
绿色盲（中波长敏感视锥细胞缺失， M-cone）	1% to 1.2%	0.01%	-
蓝色盲（短波长敏感视锥细胞缺失， S-cone）	0.001%	0.03%	-
三色视觉异常	6.3%	0.37%	-
红色弱（长波长敏感视锥细胞缺陷， L-cone）	1.3%	0.02%	-
绿色弱（中波长敏感视锥细胞缺陷， M-cone）	5%	0.35%	-
蓝色弱（短波长敏感视锥细胞缺陷， S-cone）	0.0001%	0.0001%	-

人类的色盲率相当高，十二分之一的高加索人（8%），二十分之一的亚洲人（5%）和25分之一的非洲男性（4%）是所谓的“红绿”色盲。

它比AB血型更常见，据统计，平均每12名男性中就有1人有某种形式的色盲， 每200名女性中就有1人， 占人口的4.25%。

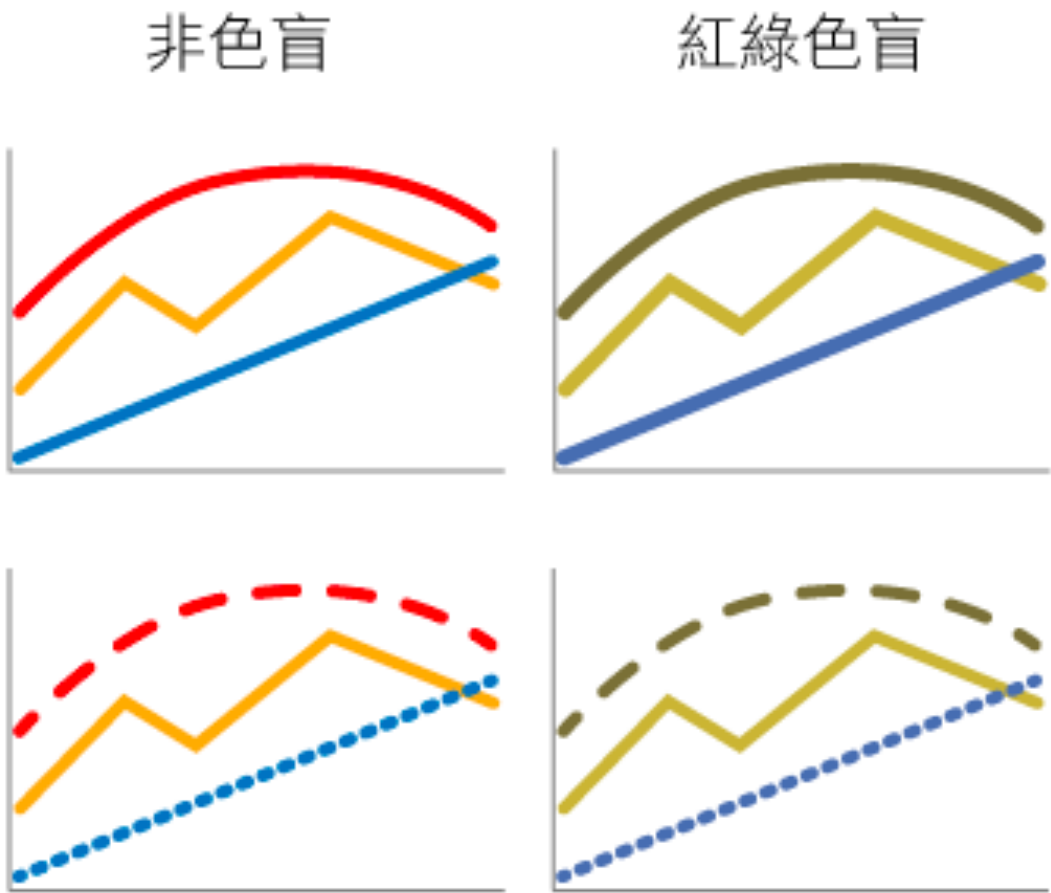
麦当劳每天为300万色盲客户提供服务。亚马逊每天超过110万客户是色盲。

为更多人设计



原始設計

優化設計



颜色对情绪的影响

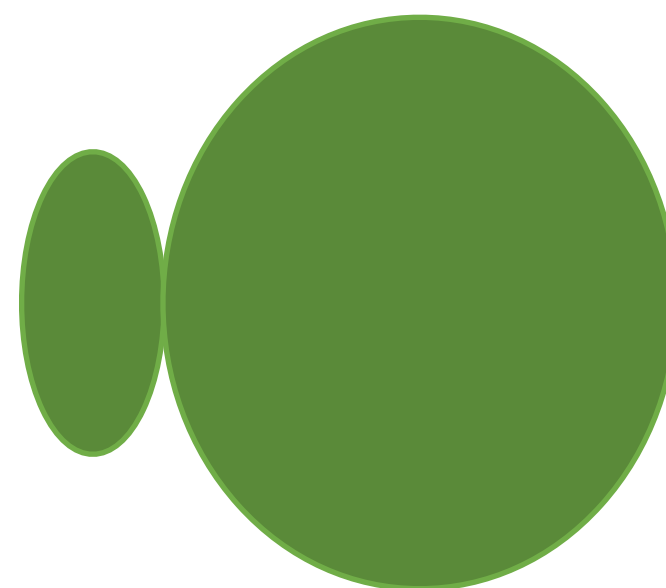


<https://zhuanlan.zhihu.com/p/38611505>

色相	色彩感受
红色	血气、热情、主动、节庆、愤怒
橙色	欢乐、信任、活力、新鲜、秋天
黄色	温暖、透明、快乐、希望、智慧、辉煌
绿色	健康、生命、和平、宁静、安全感
蓝色	可靠、力量、冷静、信用、永恒、清爽、专业
紫色	智慧、想象、神秘、高尚、优雅
黑色	深沉、黑暗、现代感
白色	朴素、纯洁、清爽、干净
灰色	冷静、中立

<https://cdc.tencent.com/2013/08/23/用户体验设计遇见色彩情感/>

动态





当多张连续图像以一定的速率（比如每秒 24 张）播放，即可形成视频。

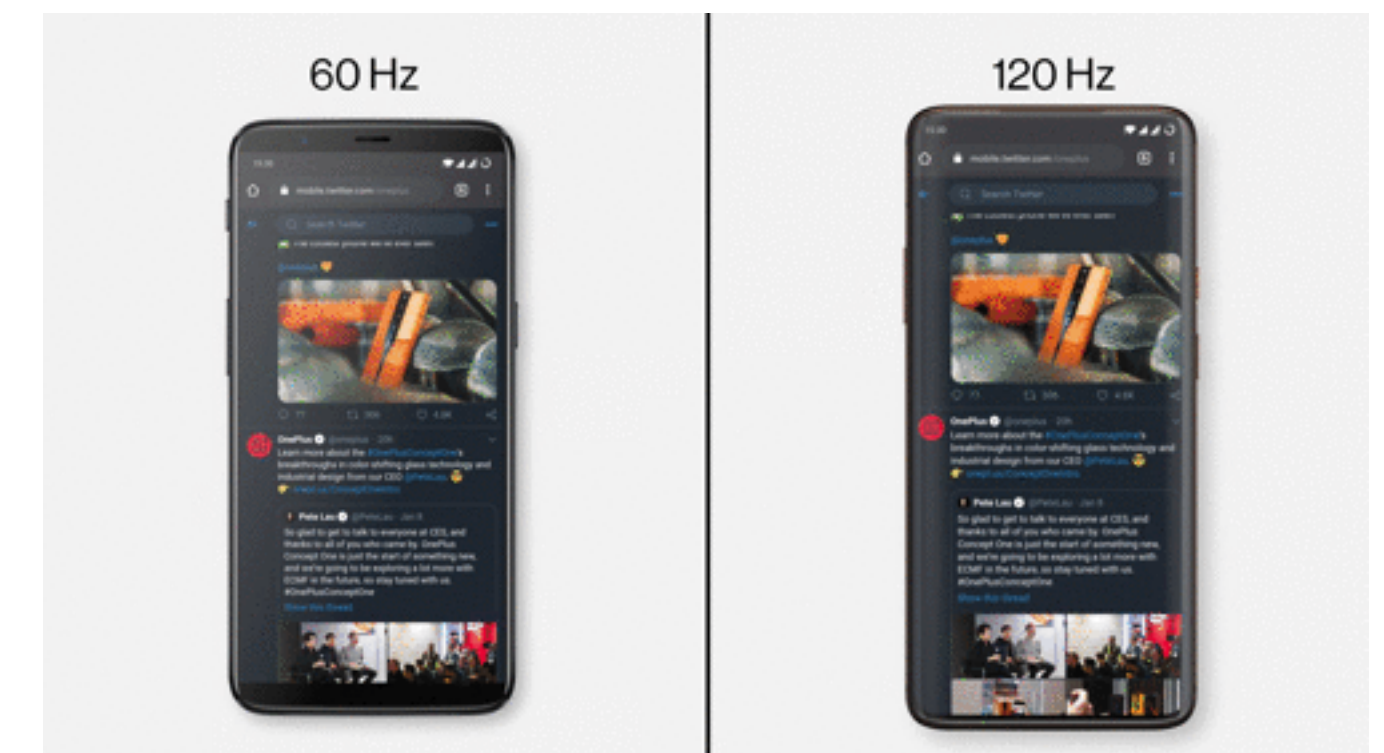
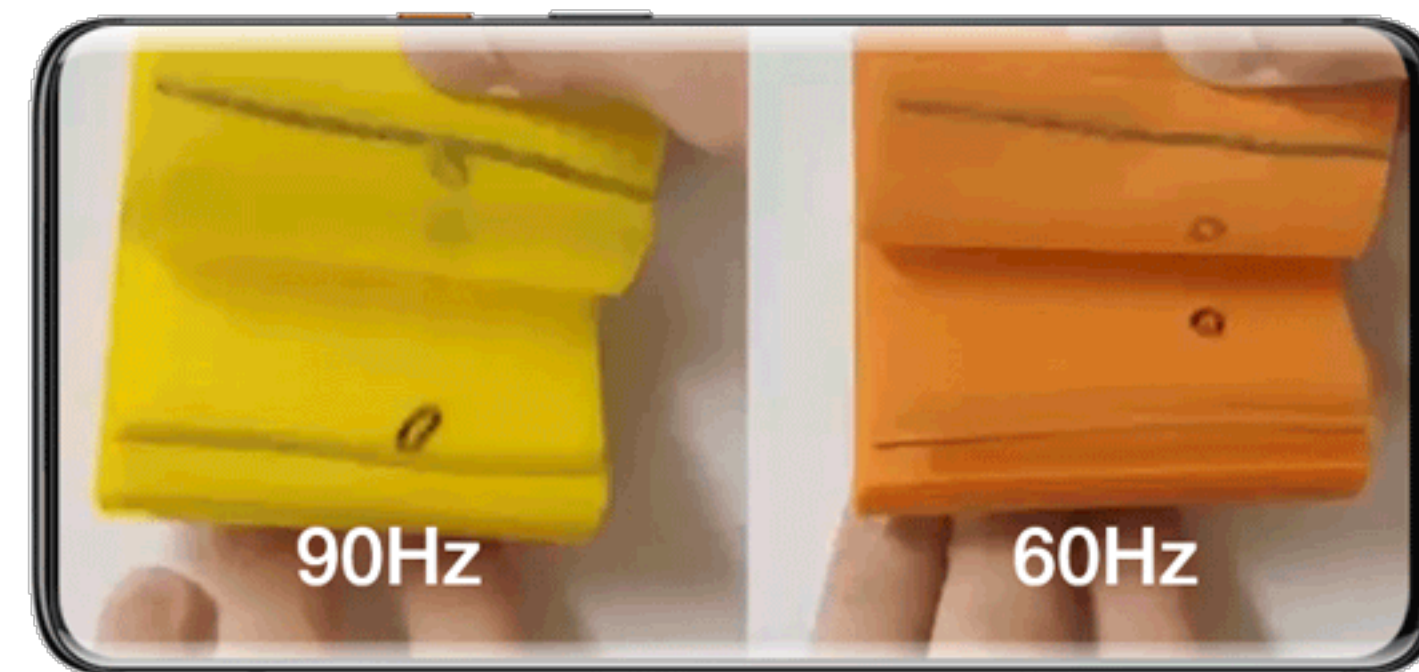
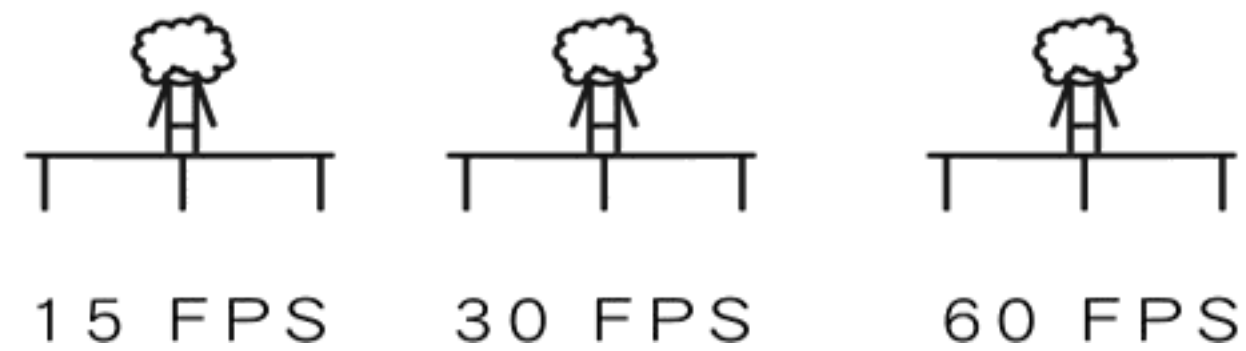


当多张连续图像以一定的速率（比如每秒 24 张）播放，即可形成视频。

题外话： 帧数



当多张静态图像以一定的速率播放时，肉眼会产生“视觉残留”，从而不由自主地把这些图片连在一起，产生“动”的感觉。每秒播放的图像数量，称为『帧数』，据研究表明，达到了15帧就足以让人眼产生“动”的感觉，帧数越高画面越流畅。



小结：眼睛的运作方式



扫视



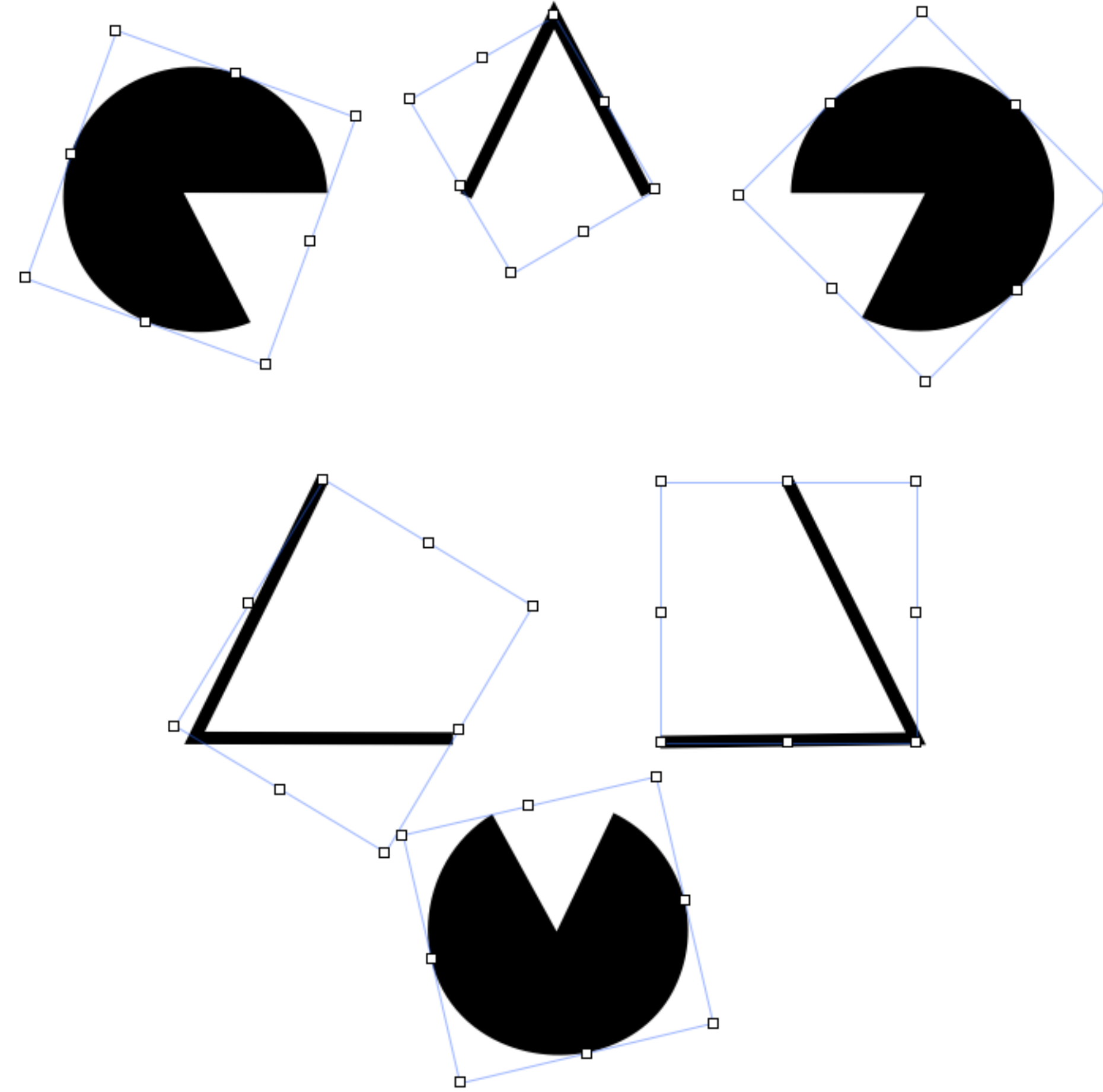
形状

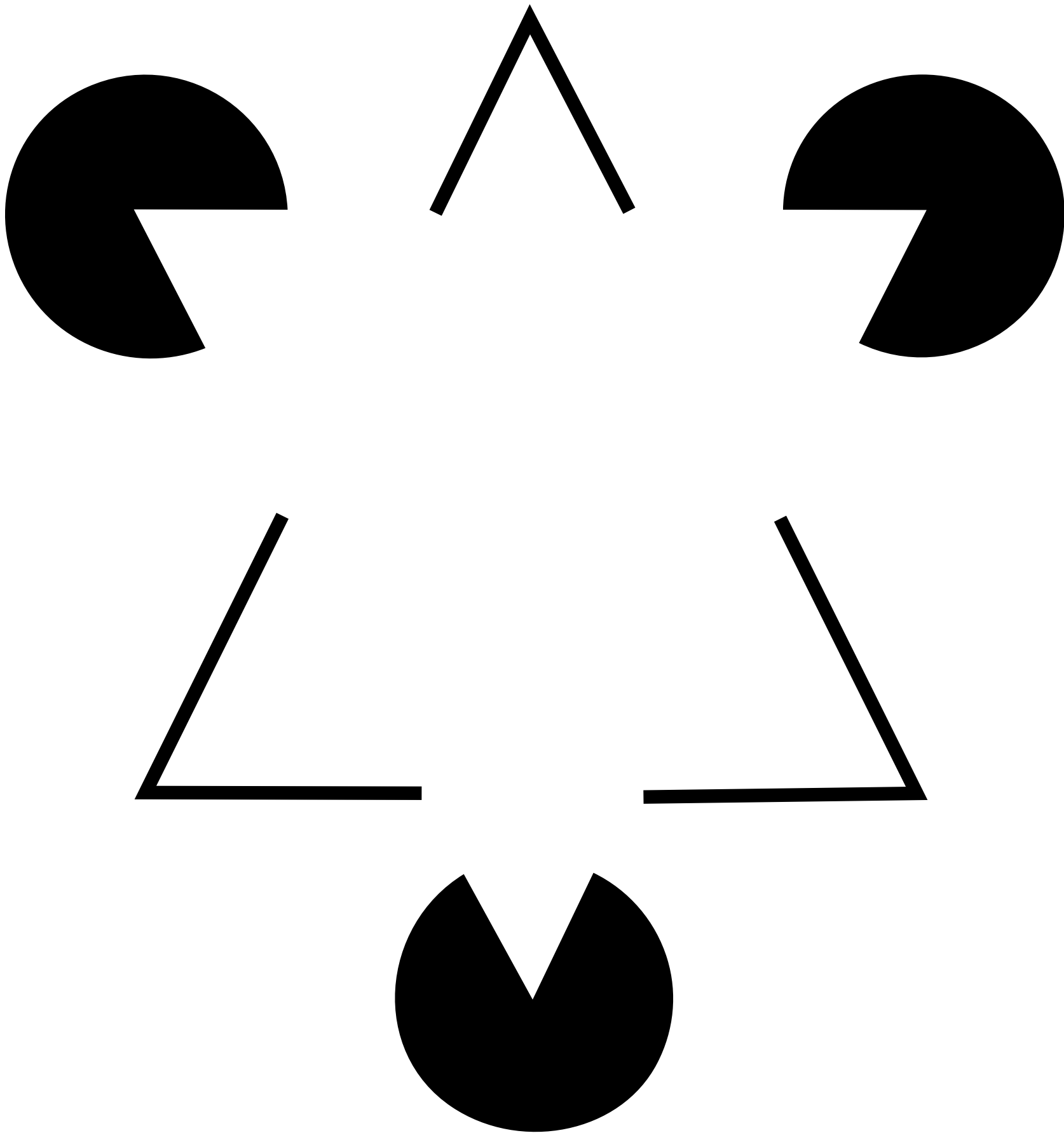


频率

眼见非脑见

卡尼萨三角





脑补——预测看见什么



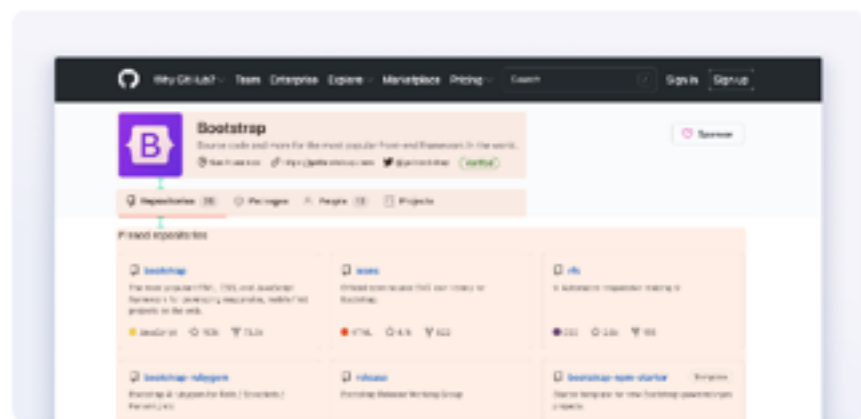
研究表明，中文的序顺并不一定会影响阅读。比如当你看完这句话后，可能还没发现这里的字全是都乱的。

格式塔原理



01 接近性原则 *law of proximity*

指物体之间的相对距离会影响我们感知它们是否以及如何组织在一起。互相靠近（相对于其他物体）的物体看起来属于一组，而那些距离较远的就不是。



接近性原则

02 相似性原则 *law of proximity*

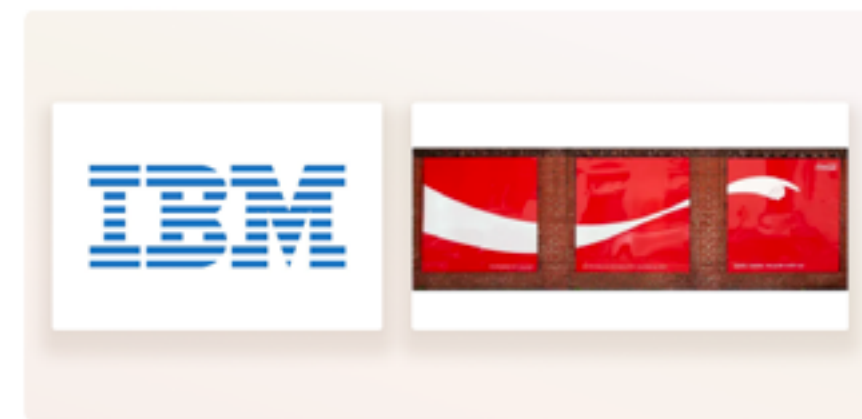
相似性原则指出，具有相同视觉特征的物体比不相似的物体被认为更相关。大脑会倾向于将相似的元素视为一个组。一般可通过颜色、形状、大小等维度将其联想在一起。



相似性原则

03 连续性原则 *law of continuity*

视觉系统倾向于感知连续的形式而不是分数的碎片；通过找到非常微小的共性，将元素信息联想成一个整体。



连续性原则

04 封闭性原则 *law of closure*

封闭性原则，又名闭合性原则。人们在观察熟悉的视觉形象时，会把不完整的局部形象当作一个整体的形象来感知，这种知觉上的结束，称之为闭合。如果局部形象过于陌生或者简略，则不会产生整体闭合联想。



封闭性原则

05 主体/背景原则 *law of figure/ground*

又名图/地原则（图形与背景），该原则指出我们在感知事物的时候，总是自动的将视觉区域分为主体和背景。主体指的是在界面当中占据我们主要注意力的所有元素，其余的元素在此时均成为背景。



主体/背景原则

06 对称性原则 *law of symmetry*

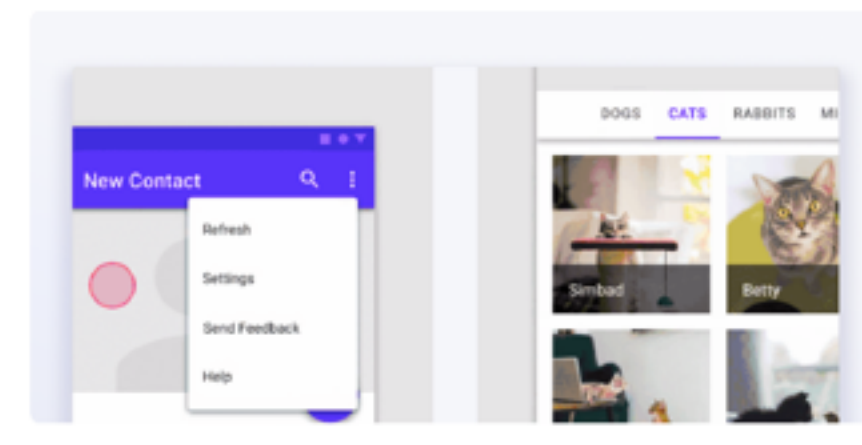
视觉系统倾向于感知连续的形式而不是分数的碎片；通过找到非常微小的共性，将元素信息联想成一个整体。



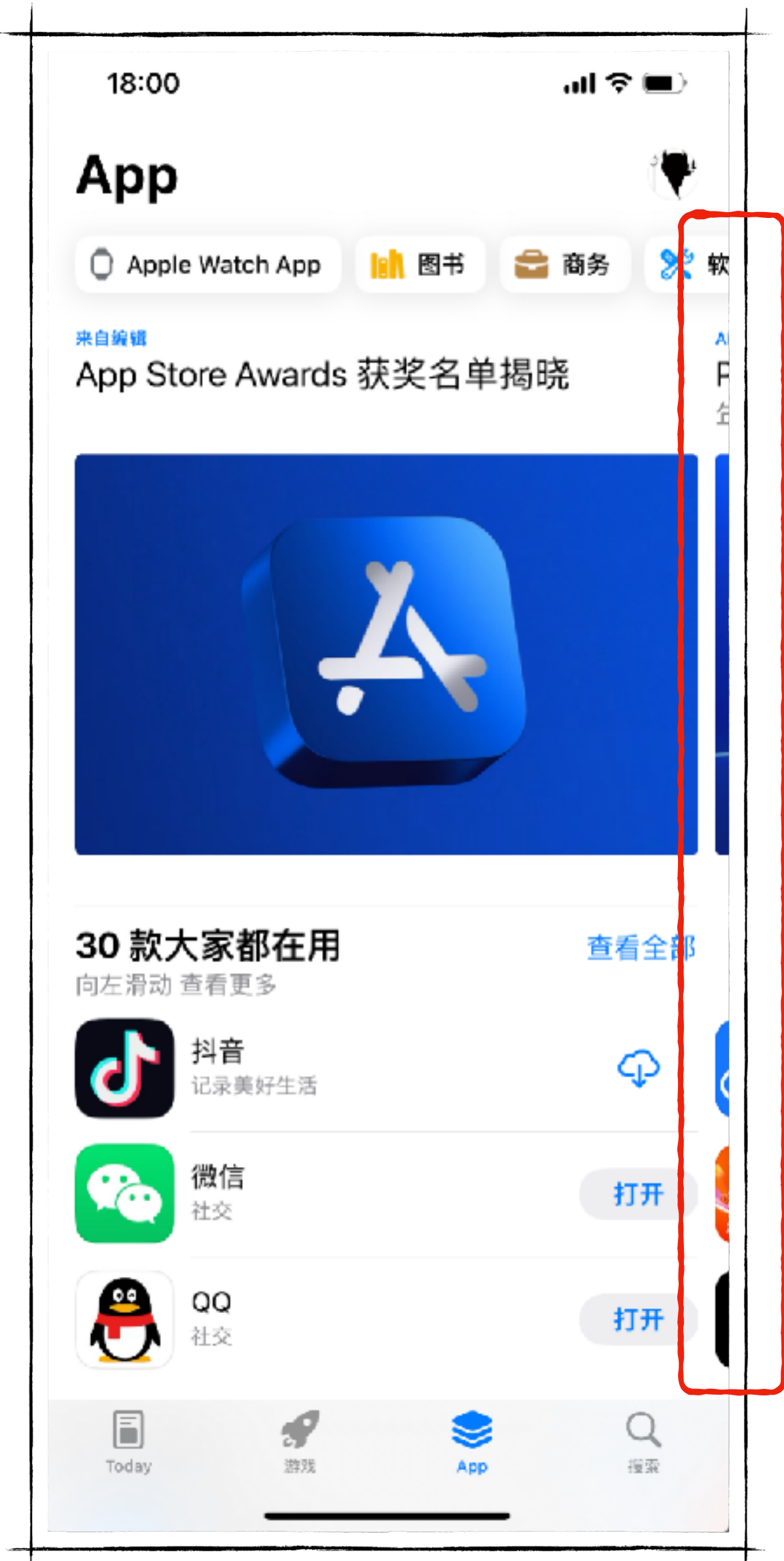
对称性原则

07 共同命运原则 *law of common fate*

指物体之间的相对距离会影响我们感知它们是否以及如何组织在一起。互相靠近（相对于其他物体）的物体看起来属于一组，而那些距离较远的就不是。



共同命运原则





大脑每秒钟要接收约4000万次的感官信息输入

意识一次能注意到其中约40个

短期工作记忆一次只能处理 4 ± 1 个

注意力——看向哪

算一算白衣服的传球次数

Instructions

**Count how many times the
players wearing white pass
the basketball.**

看到大猩猩了吗？

认知负荷——看到多少

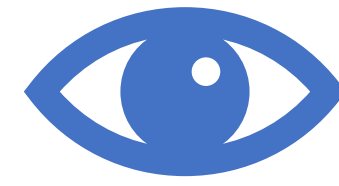
人类要处理的三种负荷



认知负荷

理解事物、心算、记忆密码等等

>



视觉负荷

通过视觉感知界面时的感官负载

>



行动负荷

诸如移动鼠标或点击屏幕上的交互元素时所需付出的操作成本

理解难度



阅读难度



操作难度



推荐书单



End 🖐️