**第十章视觉**

1. **视觉的生理基础与视觉加工的理论**
2. 视觉刺激与人类的视觉加工
   1. 视觉感觉与光波的关系：

视觉敏感的波长范围是在380--760毫微米的可见光，它占整个光波范围的1-2%，也就是说，有98-99%的光波我们是无法直接通过视觉感受到的。

* 1. 视觉神经系统加工过程（Ledous, J.E.，1994）

大细胞通路：网膜A型神经节细胞→丘脑外侧膝状体→初级视皮层的4B区→二级视皮层的粗条纹区→分析运动和深度

小细胞通路：网膜B型神经节细胞→外侧膝状体→初级视皮层的色斑区和色斑间区→二级视皮层的细条纹区→分析颜色和形状

1. 视觉加工的理论
2. 托马斯·扬和赫尔姆霍茨三色说

提出者：英国科学家托马斯·扬于1802提出的，

理论：在视网膜上存在着三种不同的颜色感受器，每种感受器分别对红、绿、蓝的色素敏感，例如红色感受器对长波最敏感，绿色感受器对中波最敏感，蓝色感受器对短波最敏感，当某种光刺激作用于感受器时，从而产生相应的颜色感觉。

1. 黑林四色说
2. 提出者：德国的科学家黑林（1874）
3. 理论内容：解释颜色感觉的理论，
4. 视网膜存在着三对视素：黑—白视素，红—绿视素，黄—蓝视素。它们在光刺激的作用下表现为对抗的过程，即同化作用(Assimilation)和异化作用(disassimilation)。该理论假设视网膜上存在着三对感光视素，即黑—白视素、红—绿视素、黄—蓝视素，在不同频段的光刺激下每对视素产生同化和异化过程。
5. 实验：

赫尔维奇和詹米逊用心理物理学方法，证实了黑林的对立作用理论。

20世纪50年代以来，生理学家还先后在动物的视神经节细胞和外侧膝状体细胞内，发现了编码颜色信息的颉抗机制，支持了黑林的四色说。

1. **视觉现象及视觉实验研究**
2. **视觉现象**
3. 视觉的绝对感觉阈限与差别感觉阈限
4. 视觉适应：明适应与暗适应

仪器：暗适应仪

1. **颜色视觉**
2. **颜色混合**
3. 加色法（相加混色）（additive mixture）

－光谱中的色光混合形式

－它的原色是**红、绿、蓝**色。

－红、绿、蓝色的互补色分别为青、紫、黄色。

1. 减色法（相减混色）（subtractive mixture）

－颜料、油漆等的色光混合形式

－它的原色是**黄、紫、青**色（由白色减去各自的互补色而得）

1. 混合定律（三条）
2. 补色率（law of complementary colors）

每一种颜色都有另一种颜色与它相混合而产生白色或灰色（这两种颜色称为互补色）。

1. 居间率（law of intermediary）

混合色圈上两个非互补的颜色混合后产生介于它们之间的中间色。

1. 代替率（law of substitution）

凡是在视觉上相同的颜色（即使光谱成分不同）都是等效的，可以相互代替。

1. 亮度相加定律：混合色的亮度等于组成它的各颜色的亮度之和。
2. 混合颜色刺激的方法
3. 色轮混合
4. 色光混合
   1. 用虑光片、单色仪等获得各种单色，将其照射到白色屏幕上或视网膜的同一部位，而得到彼此混合。
5. 说明：

－产生混合色不一定需要三原色；

－三原色组成的颜色与其它颜色混合后形成的相同颜色，光谱可能不一样。

－色光匹配实验对照明与观察方向有一定要求

1. **颜色视野和光谱敏感性**
2. 不同的颜色有不同的视野
3. 视锥细胞和视杆细胞的光谱敏感性不同
4. **颜色对比（color contrast）**
5. 定义：相邻区域不同颜色的相互影响。
6. 种类

－亮度对比

－色调对比

－饱和度对比

1. 浦肯野现象

\*在不同的适应状态下对有色光的视觉灵敏度不同的现象。在明适应时对红色和橙色看起来较亮，而在暗适应时则对蓝色光看起来较亮

在阳光照射下，可能红花和蓝花显得一样亮，但是到了夜晚蓝花似乎显得更亮些，这是因为人们从昼视觉向夜视觉转变时，人眼对光的最大敏感性向短波方向移动的缘故，有于蓝光的波长较红光短，因此蓝花显得更亮

1. **颜色适应**
   1. 定义：在颜色刺激作用下所造成的对该颜色感受性发生变化的现象。
   2. 举例

颜色恒常性：戴墨镜的时候开始的时候周围变黑了，时间一长就恢复了刚刚的颜色。

－ 过程：黄色小闪光→红色强光（一段时间后）→黄色小闪光

－ 结果：发现闪光是绿色，经过一段时间后才逐渐增加了黄色的感觉成分，几分钟后，才完全恢复黄色闪光的感觉。

1. **颜色知觉缺失现象：色弱和色盲**
2. 其他视觉现象
3. 视敏度(visual acuity)

视觉系统分辨物体细节的能力，或者对物体的最小分辨度的能力。

1. 闪光融合频率

测量：视觉时间分辨率

影响因素：

被试因素：年龄，练习，注意程度

生理因素：眼睛的适应，视网膜的不同部位

物理因素：闪光波形，波长，刺激的面积范围，光强

1. 视觉后象

正后像

负后像（颜色视觉一般为负后像）

1. 明度对比和比颜色对比

\*蓝色背景和绿色背景上的黄色不一样（使颜色向补色变化）

1. 侧抑制

视觉信息的加工过程中相邻的神经元间相互影响。在视觉实验光强的突然增加会降低对亮度或者暗度的感受。

1. 视觉实验研究
2. 视觉物理刺激的影响因素
3. **影响因素**
   * + 1. －波长→ 色调；
       2. －强度→ 明度；
       3. －纯度（复杂程度）→ 饱和度。
4. **种类**
5. 单色光：单一波长组成的光（由三棱镜、虑光片、单色仪等产生）
6. 色光：两种以上波长组成的复合光波。
7. 光的测量
8. 光通量 （luminous flus） ф ：由光源各个方向射出的光功率，也即每一单位时间射出的光能量。单位为流明（lumen ，lm ）。
9. 光强度（luminous intensity） I ：光源在单位立体角内发出的ф。单位为坎德拉（candela，cd），1cd表示在单位立体角内辐射出1lm的ф 。
10. 光照度（illuminance）E：从光源入射到单位面积上的ф。单位为勒克斯（lux，lx）。1xl表示llm的光均匀分布在1平方米上产生的光照度。
11. 光亮度（luminance）L：一个表面的明亮程度，从单位面积的物体表面反射出的ф。
12. 反射系数（reflectance factor）R＝L/E

1. 视觉实验中的影响因素
2. 刺激物理属性

－波长→ 色调；

－强度→ 明度；

－纯度（复杂程度）→ 饱和度。

1. 环境背景条件

视觉的背景照明控制：.光源的辐射均匀（在光源下面加格栅）

1. 被试者身心状态

疾病的因素

心理状态

**第三节 视觉实验及实验条件的控制**

1. **光源刺激方面的因素**
2. **可见波的波长**

红色和蓝色物体的明度知觉是有所不同的（即普肯耶效应，Purkinje Effect)

波长范围决定明度属性

1. **视觉刺激的光强度**

光强和反射系数，主要和光源或者反射介质的功率有关，

1. **背景光强度及光强度的变化（即明度对比）**

颜色和明度的变化，会影响明度的对比。

一般用白色和黑色

1. **不同波段色光之间的相互影响。**

不同波段视觉刺激的相互干扰的效应。单一的颜色刺激会形成视觉干扰现象。

一种颜色会形成诱导色、主观色以及彩色后像等等。影响视觉感受性

空间视野范围是会对颜色知觉产生影响的。

1. **视觉刺激呈现的时间**

时间变长，视觉感受性会增加。

时间积累效应引起的明适应、暗适应和视觉后像等等。

1. **视觉刺激辐射面积的大小**

空间累积效应。面积越大，视觉感受性越高。

1. 此外，视觉刺激的其他方面的空间特性（如大小、形状、方向、刺激复杂性等）和非空间特性（如颜色变化等）也会在一定程度上对视知觉产生影响。
2. **视觉生理功能的因素**
3. **视网膜神经细胞的活动**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 情景 | 恢复时间 |
| 视锥细胞 | 明适应 | 很短（7~10分钟） |
| 视杆细胞 | 明适应 | 较长（40~60分钟） |

1. **视觉肌肉活动与视角变化**

视角决定了网膜成像的大小，需要被试与刺激呈现的位置间保持恒定的距离。

1. **单双眼的调节**

双眼的深度知觉误差要明显小于单眼的深度知觉误差

1. **疾病、疲劳和药物等因素**
2. **遗传和后天因素导致的视觉功能异常**

立体盲、色弱、色盲、视弱

1. **视觉传导通路及视觉皮层功能障碍**
2. 客观环境方面的因素
3. **距离**

距离变化会影响视觉判断的敏锐性、精确性

1. **视觉线索**

影响判断速度、判断准确性、空间知觉判断、视觉注意和物体识别

1. **环境信息的动态变化**

可能是促进作用和阻碍作用。

突现的新异刺激会促进视觉反应速度，而干扰刺激数量的变化却在一定程度上降低视觉反应速度

1. **视觉经验**

也会对视知觉判断产生一定的影响。如常见的大小恒常性、颜色知觉恒常性、主观轮廓等知觉现象，对熟悉刺激的判断也较陌生刺激的知觉判断更为容易