

# 絢麗的光學

## 與本主題有關的科學

### 一,光譜：

量子現象【觀念】原子能階躍遷（吸收光譜與發射光譜）  
（高一物理）

<https://www.youtube.com/watch?v=vzcoNwOG5AE>

### 連續光譜：

由熱致輻射生成的光譜，白熾燈泡或氙燈，包含一切波長且連續分布，但隨著溫度的不同，最大強度的波長會隨之改變，溫度越高，最大強度波長會越短。

### 不連續光譜：

依產生方式可分為原子光譜與分子光譜，原子光譜主要由電子能階躍遷形成線狀光譜，而帶狀光譜由分子內電子能階躍遷、震動態、轉動態的改變形成較密集、帶狀的分布。釋放能量及吸收能量都能形成光譜，故有發射光譜和吸收光譜兩種模式。

以原子光譜為例：

發射光譜是由激態電子向較低能階躍遷時釋放能量所造成，它釋放的能量是量子化的，固定能階差釋出的光能為固定而光能大小會體現在光的波長上(波長越短能量越高)，而由於能階差只有特定幾種組合，故只有幾種特定波長的光會被釋放，這將形成特定幾道單一顏色的光譜線。

吸收光譜也有點類似，物質的電子會吸收能量以躍遷至更高能階，

同理，能量的吸收亦是量子化的，只有特定大小的能量能被吸收，在光譜上可以觀察到某些特定波長的光被吸收了，這些波長的光能就是被拿去當電子躍遷的能量。

112 級 洪至庚

## 二,光的漫反射:

10鏡面反射和漫反射 光現象 中學物理

<https://www.youtube.com/embed/O9s76Ez57HY>

當一束入射光線射在凹凸不平的表面時，因入射光遵守反射定律，表面會把光線朝四面八方反射。由於每道入射光的法線不盡相同，因此反射光線會不規則的反射。此種現象稱為漫反射。漫反射為大自然中最常見的表面方式，看電影時，經由螢幕的漫反射，使得座位上的觀眾都能看見。除此之外，也應用在精確測量光通量的積分球上。在光學上常以朗伯餘弦定律計算漫射光的強度，反射光強度與反射光和入射光之間的夾角相關，夾角越小，強度越強。

113 級 郭健瑜

## 三,立體視覺：

Stereoscopic 3D basics | Maya tutorial | lynda.com

<https://www.youtube.com/watch?v=1MXNRrHLuWk>

立體視覺 ( Stereo Vision ) 是基於人眼視差的原理，在自然光源下，透過兩個或兩個以上相機模組從不同的角度對同一物體拍攝影像，再進行三角測量法等運算來取得與物體之間的距離資訊。

## 顏色切割：

紅藍立體圖是利用不同色光無法通過特殊濾光片的性質所做出來的，再藉由紅藍眼鏡，我們就能看到立體的圖像。

## 空間切割：

透過兩面鏡子來分割。

## 全像術(相位切割)：

全像術是利用光學干涉和繞射原理所造成的一種立體視覺效果。我們加入一個同調的參考光波和所要記錄的物波混合以產生干涉圖案，把這干涉圖案記錄下來，形成周期不均勻的全像光柵，記錄完成之後，再以原參考波照射所拍好的不規則全像光柵，利用每個區域繞射光的繞射角度不同，在繞射光的方向製造出與原來物波相同的波。

## 被動式的立體視覺(偏振切割)：

被動式的投影3D技術，採用了DLP投影機，內部含有DMD，DMD金片可以讓光進行偏光，並快速切換兩眼的影像。

## 主動式的立體視覺(時間切割)：

另一種看到3D的方式為讓螢幕輸出的訊號與眼鏡同步，使每一瞬間都只有一眼看得到影像，在腦中整合，產生立體影像主動式

的3D投影技術，也是採用了DLP投影技術，但不須藉由偏光，利用眼鏡快速切換左右眼畫面來看3D，用於家庭劇院。

112 級 黃湘晴

## 四,光柵：

高中物理\_近代物理\_氫原子光譜(1)\_張智詠

<https://youtu.be/o8HGty37Cd8>

影片中可以看到光經過狹縫再通過稜鏡後能產生光譜，狹縫的用途是為了減少被外界的光影響，使屏幕上的光譜能更貼近該光源本身的光譜，而稜鏡是用來分光的；光柵也有同樣的效果，光柵為狹縫極多的多狹縫，狹縫之間的距離很小，每個縫所形成的繞射條紋會重疊而互相干涉，主要的干涉亮紋會變得非常狹窄而明亮，其它的干涉亮紋會相對較暗而看不見，從相鄰兩狹縫出發光源的光程差是波長 $\lambda$ 的整數倍 $m\lambda = d \sin\theta$ ， $m=0,1,2,3,\dots$ 。由於各色色光的波長均不相同，在 $m$ 相同的情況下， $\theta$ 角會不同，如此便能分光以看出各色光，此即為光柵分光的原理。

112 級 蔡宗祐

## 五,像差：

像差是指單一透鏡成像，理論成像與實際成像的差異。

像差的成因可再分為兩種：與波長有關的色暈像差、與波長無關的單色像差。色暈像差是在折射作用下，各種不同波長的光折射率不同所造成的。單色像差可利用透鏡組合來降低像差。

初階像差分為五種：彗星像差、球面像差、場曲、畸變、像散。

## 球面像差：

光線經過透鏡後,不會聚焦於一點,會聚焦於一個球面,可利用凹透鏡及凸透鏡的組合消除。

## 彗星像差：

形狀類似彗星的像差。是因為距離光軸越遠,偏離實際焦點越多而造成的。可在距光軸較遠的地方適度調整曲率半徑消除彗星像差。

**畸變：**光線經過透鏡後，因離光軸距離不同，使得放大率不同，造成畸變。可分為筒狀畸變、枕狀畸變兩種。可外加光圈消除畸變。

113 級 郭健瑜

## 六,全反射：

高中物理\_幾何光學\_全反射\_陳冠宏

[https://youtu.be/Jov9QQ\\_w9po](https://youtu.be/Jov9QQ_w9po)

全反射：當一束光線通過兩個折射率不同的介質邊界時，有一部分的光束會在邊界發生折射，另一部份則被反射，當入射角等於臨界角時，光束會因折射而沿著邊界走。但是，如果入射角大於臨界角，光束就無法通過介面而全部被反射回來，此現象稱為全反射。(且只發生光密介質往光疏介質，意即光線從折射率高的往折射率低的介質射入。)

113 級 沈佳誼