

科學新知週報 第42期



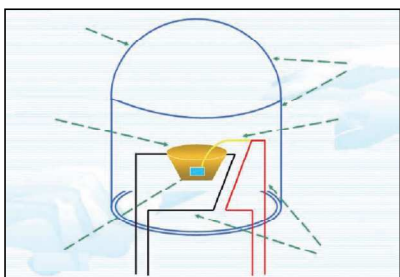
發行人：劉文韻 校長 本期主編：許雅婷 老師 自然與生活科技領域編製

發光二極體

發光二極體這個讓台灣揚眉吐氣的產品，到底是何方神聖？
為什麼能夠環保節能，還能帶給我們豐富的色彩？

壹、何謂發光二極體

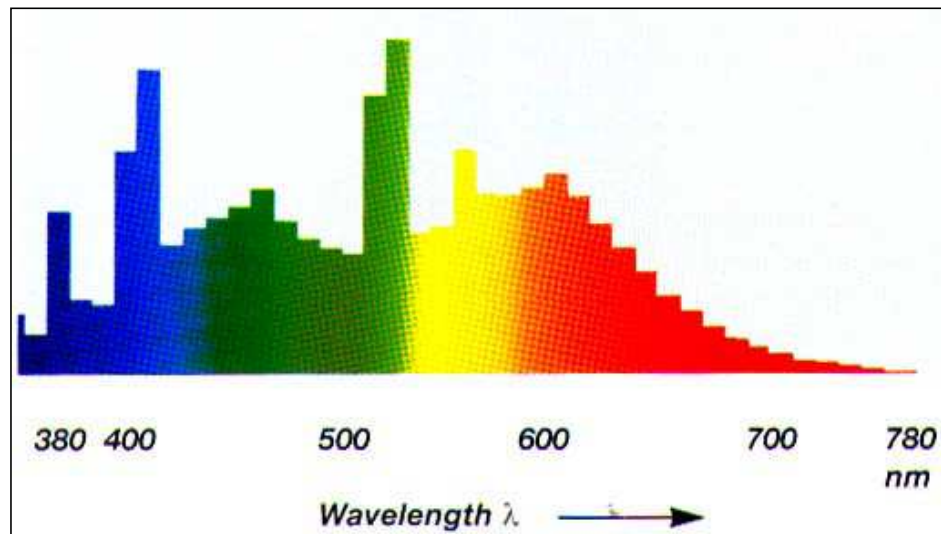
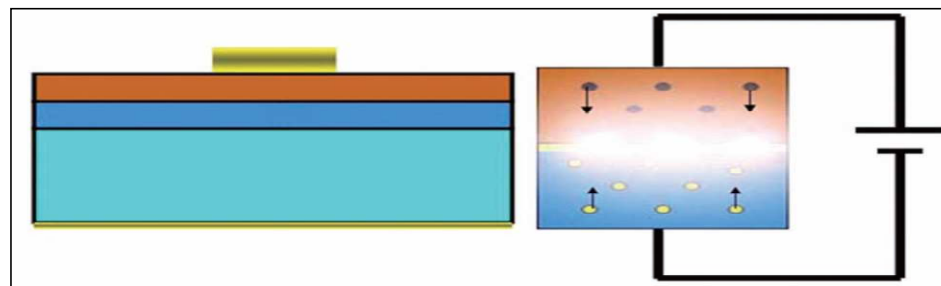
一個典型的發光二極體，包含晶粒、封裝體、金線、支架等，主要發光的部分則是封裝體裡面的晶粒。封裝體的主要成分是環氧樹脂，用來固定支架，且可以把封裝體的頂端製成可聚光的透鏡，以控制LED的發光角度。金線是把電流由支架導入發光晶粒，聚光碗杯則是把LED發出的光線反射至上方出光，以增加發光效率。隨著應用的不同，封裝體可以任意改變成為不同的型態。



貳、LED的發光原理

LED是利用電能轉化為光能的方式發光。發光二極體晶粒的組成材料是半導體，其中含有帶正電的電洞比率較高的稱為P型半導體，含有帶負電的電子比率較高的稱為N型半導體。P型半導體與N型半導體相接處的界面稱作P/N界面。在發光二極體的正負極兩端施予電壓，當電流通過時，會使得電子與電洞結合，結合的能量便以光的形式發出，依使用材料的能階高低決定發光的波長，因此就會發出不同顏色的光。大多數的發光二極體歸類於三五族半導體，因為它們的組成元素屬於周期表中的三族及五族，三族元素如鋁、鎵、銦等，五族元素如砷、氮、磷等。磷化鎵與鋁砷化鎵，因為亮度低，開發時間早，且內含2種或3種元素，多稱為傳統二元或三元LED。而鋁銦鎵磷因發光亮度較高，且由4種元素組成，多稱為四元LED。氮化鎵材料則因為可以發出以上材料不能發出的藍光，一般另稱為氮化物LED。

LED燈會因為二極晶圓製造過程中所添加的金屬元素不同、成分比例不同，而發出不同波長的光，以波長在470發藍光、530發綠光、570發黃光、630發紅光，其中又以藍光及綠光價格較高，因為藍綠光的特殊金屬在晶圓磊晶需成長在藍寶石上，故每顆藍綠光LED晶片都是由藍寶石製成的。



參、發光二極體的優點

發光二極體的發光型態屬於冷光，是利用電子電洞對復合發光，不像傳統燈泡需要把燈絲加溫到很高的溫度而發光，因此不會有太多的能源消耗，可達到節能的目的。

- 1.超亮點、顏色純，可做出具有資訊之光源，如紅綠燈、汽車用燈、指標用燈
- 2.冷光、發熱度低，不會損壞燈座安全性高
- 3.壽命超長，可連續使用50000小時以上比傳統鎢絲燈壽命高出5~10倍
- 4.省電、低消耗功率，新環保燈泡
- 5.反應速度快只要1uS（微秒），不須暖燈可提高安全度

肆、LED應用現況

室內特殊照明／手電筒／閃光燈／裝飾燈
液晶顯示器（LCD）、攜帶式電子產品（PDA、行動電話）背光源
汽車內部、車燈及駕駛面板照明
高樓建築物及廣場探照燈
劇場舞台燈／投影燈源