



光導纖維

一、光纖之父與諾貝爾獎

華裔學者「光纖之父」高錕以光纖研究獲頒諾貝爾物理學獎。高錕是歷來第六位獲諾貝爾物理學獎的華裔科學家。諾貝爾大會表示「今年的物理學獎，頒給兩項形塑今日網路社會基礎的科學研究。其中一項就是光導纖維。他們創造許多實用的發明，且為科學探險提供新工具」。本屆物理學獎研究成果在日常處處可見，一九六六年，高錕大膽提出以玻璃取代銅線傳輸訊號，四年後第一條光纖誕生。光纖網路讓資料傳輸在彈指間完成，如今手機通訊、國際電話、有線電視、網際網路傳輸運作，全拜光纖之賜。

二、何謂光纖

光導纖維，簡稱作光纖，是一種利用光在玻璃或塑料製成的纖維中全反射原理而達成的光傳導工具，微細的光纖封裝在塑料護套中，使得它能夠彎曲而不至於斷裂，通常，光纖的一端的發射裝置使用發光二極體（light emitting diode, LED）或一束雷射將光脈衝傳送至光纖，光纖另一端的接收裝置使用光敏原件檢測脈衝，在日常生活中，由於光在光導纖維的傳導損耗比電在電線傳導的損耗低得多，光纖被用作長距離的信息傳遞，隨著光纖價格日漸降低，光纖也被用於醫療和娛樂的用途。醫療方面，我們到醫院照胃鏡、大腸鏡。醫生不用開刀，就可以從螢光幕裡看見我們身體內臟的情況，就是靠光纖電纜的幫助。

三、光纖原理（全反射之應用）

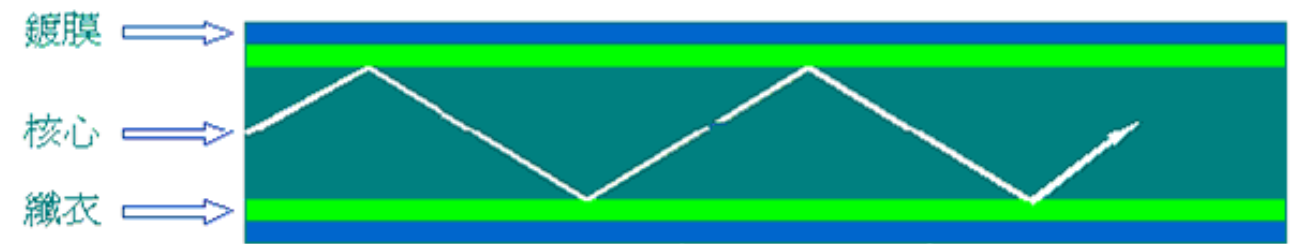
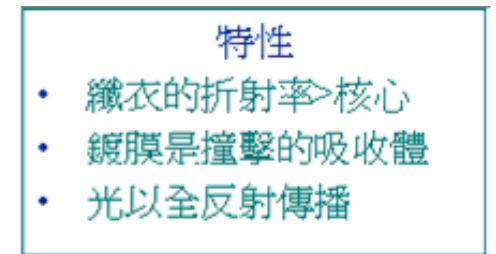
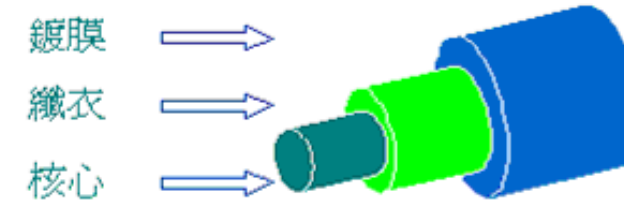
光在傳播之時，若經兩個不同「介質」的介面，例如光從空氣傳播至水中時，由於介質傳遞光的速度不同，會產生「折射」，筷子插入水中好像折斷一般就是光的折射帶給人的錯覺。當光從傳遞速度慢的介質到傳遞速度快的介質時，會有一部分「折射」，一部分「反射」，到了某一角度時會沒有「折射」，此時稱之為「全反射」。用個小小的實驗來說，將手電筒放在注滿水之水桶中（水桶越大越好）往上照，此時大部分的光都會照出來，然後我們慢慢地將手電筒傾斜，就會看到透出水面的光線越來越少，水桶底部越來越亮，最後輕斜至某一個角度時，可以看見水桶底部都是光，而上面卻沒有光透出來，代表手電筒發出的光無法射出水面，全數反射到水桶底部，這就是「全反射」現象。

四、光纖構造

如下頁圖，依其構造可分為：

1. 核心 (Core)：即光纖中傳遞光信號的部份。

2. 纖衣 (Cladding)：即被覆在核心外圍的部份，為使光線能在核心中傳送，所以核心部份之折射率須比外殼之折射率大，才能造成全反射。
3. 鍍膜 (Jacket)：保護在外殼周圍，以防止損害光纖之外殼及核心。



五、光纖的優點

光纖在通信上的應用，一根光纖中的其中一條光纖即可以取代一萬條以上的電話線，光纖實在是傳遞信號極其優良的工具，藉著如髮般纖細的光蕊，可以完成大量而且多重的通信工作。人類很早就知道用光來傳送信號，關於光纖的其他優點如下

1. 靈敏度高，不受電磁雜訊之干擾。
2. 體積小、重量輕、壽命長、價格低廉。
3. 絕緣、耐高壓、耐高溫、耐腐蝕，適於特殊環境之工作。
4. 幾何形狀可依環境要求調整，信號傳輸容易。

六、重點複習

- () 1. 被稱為光纖之父，並因此獲得諾貝爾獎物理獎者為下列哪位科學家？(A)丁肇中(B)高錕(C)李遠哲(D)楊振寧
- () 2. 筷子插入水中會給人有折斷的錯覺，是因為光的哪項性質(A)光的直進性(B)光的干涉(C)光的折射(D)光的繞射
- () 3. 光纖傳遞信號是利用光的哪項性質？(A)光的直進性(B)進入不同介質可能產生的全反射(C)光的折射(D)光的繞射
- () 4. 利用光纖傳輸訊息比電纜傳輸優良，是因為光纖不受什麼影響(A)溫度(B)電磁雜訊(C)壓力