

## 為世界存留一點足印——「光纖之父」高錕

享譽國際的「光纖之父」高錕教授(1933-2018)，是香港中文大學第三任校長，是 2009 年諾貝爾物理學獎得主，是開啓光纖通訊的先驅。這位慈眉善目，臉上經常帶著微笑的謙謙學者，內裡卻醞釀著改變世界的力量。

高錕出生於上海，他入讀的第一所學校，是當地少數由歐洲留學生回國後創辦的實驗學校，奉行的是法式教育。那裡的老師除了傳授知識，更鼓勵學生透過主動觀察和實踐去掌握知識，同時十分關懷學生的心靈發展。在這個充滿文化素養和學術自由的園圃中，讓高錕不但愛上了學習、愛上了動手研究，也教懂他關懷的藝術。

高錕在學校是個勤奮好學、主動積極的學生。但在爸爸媽媽的眼中，他卻很不讓人省心。六年級時，高錕對化學興趣濃厚，他告訴弟弟，自己將來要成為一名化學家，並和弟弟相約，兩人長大後要一齊驗證是否能把夢想實現。

高錕的爸爸是一名律師，在化學知識上是一竅不通。高錕便自己去摸索。他自發聯絡一些志同道合的同學，偷偷地購買化學品和化學書，在自己的房間裡建立起臨時化學實驗室。

這群聰明的孩子很快便把簡單的化學實驗都做遍了，自然想著「更上一層樓」。秘密基地裡的化學書和化學品慢慢地堆積成山，媽媽開始留心起這群孩子在房間裡的動靜。有一次，高錕和弟弟嘗試自製攝影用的膠卷，在過程中他們忽略了化學劑在加熱後會快速產生高濃度的有毒氣體，幸好在鑄成大錯前被媽媽嗅到異常的酸味，及時前往阻止，否則後果不堪設想。

這次意外確實讓高錕上了寶貴的一課，他明白到做實驗一定要用最謹慎的態度去應對，不能有一絲一毫的懈怠。為免再讓家人擔心，高錕只好關閉了他的「臨時化學實驗室」，也暫時放下了他的化學夢。

一次的挫敗並沒有打倒這個對世界充滿好奇又正向積極的年輕人。不久，他便對當時風行一時的無線電收音機產生興趣。他央求爸爸買一台無線電收音機的自組套裝，讓他可以研究無線電收音機的運作。爸爸知道自己的兒子就是有一股熱愛研究的勁，便支持他說：「如果你安全地砌出一台收音機，我就會買更多的零件給你造其他款式的收音機。」家人的對自己的理解和支持，使高錕更認真地看待自己每一個決定和行動，這才不辜負別人對自己的信任。

轉而研究無線電收音機的高錕，像發現了另一個新世界。他一直沉醉在無線電、電磁圈和晶體管中，更萌發了對電機工程的興趣。這讓他的夢想由化學家轉去了電機工程師。

1949 年，高錕隨家人來到香港，就讀聖約瑟書院，完成中學後便負笈英國。經過努力，高錕如願獲得倫敦大學電機工程學士及博士學位，然後加入 IIT 英國子公司標準電話與電報有限公司，任職工程師，開始研究光纖通訊。

## (15) 高錕——勇於創新

高錕當時的上司是一個開明友善的人。他看見新入職的高錕一副標準好學生的模樣，凡事都緊跟指引去做，便跟他說：「你在設計時，不用只跟著大學裡學到的基本理論去做。那些書上教的理論，是為你提供一種學習的方法，不是叫你去重複別人做過的事情。你要駕馭這些理論，再從中想出全新的設計。」

上司的提點令高錕恍然大悟。他明白到自己沒有必要像回答考試試題一樣，只往標準答案的方向去想，而是要求取新的突破！他想要當一名工程師，不就是被當中的「創造力」所吸引的嗎？高錕想用他的雙手去創作一些對人類對社會有實際用途的東西。

早在上世紀五十年代，傳統的無線電傳輸已無法滿足人們對通訊服務日益增加的需求。六十年代初期，雖然已經發明了激光，但把光能用在通訊媒介上完全未成氣候，高錕和他的同事要在通訊傳輸媒介裡找尋突破，是項很大的挑戰。高錕與同事不願在「不可能」面前停步，他們要做出劃時代的研究——「石英基玻璃纖維」。

高錕發現，通過淨化玻璃組成的細光纖束，將能夠以最小的信號損耗在長距離傳輸大量數據。他在 1966 年發表了相關論文，提出「玻璃纖維材質」可能有一種極具潛力的應用光波導，可作為一種新型通訊媒介。

我們現在知道他開創的理論支撐著後來光纖通訊的突破發展。不過，當時光纖通訊仍只是理論，技術上還未能跟上，無人相信世界上會存在無雜質的玻璃，能讓光波的傳輸不會因雜質而衰減。高錕的理論初時未獲認同，更被人嘲笑他「癡人說夢」。雖然面對懷疑和批評，但高錕深信，自己正在做著非常振奮人心的事情，終有一天它會震驚全世界。

當高錕掌握了關鍵技術後，便為催生光纖產品的商業化而四處尋求合作廠商。可是當時的玻璃製造業都估計這項技術投資成本大，回報不高，而拒絕合作。高錕雖然屢屢碰壁，可幸得到公司的支持，幫他找到全球玻璃基板龍頭廠——康寧——把高錕的理論實踐出來。

經常十多年的試驗，康寧成功對玻璃光纖進行純度改良，製造出能遠距傳輸的光纖束。首個光纖通訊系統終於在 1981 年面世，光纖取代了傳統銅線，為通訊科技帶來劃時代的突破。但高錕卻並沒有為光纖技術申請專利，而是將技術開放，讓光纖通訊和互聯網得以普及，造福世界。高錕曾在媒體採訪中說道：「我是一個平凡的人，我在做光纖實驗時，覺得只是做一個科學家應該做的事，並不是什麼了不起的事。」

高錕在光纖研究上的貢獻，為現代通訊帶來一場翻天覆地的革命，獲尊稱為「光纖之父」。此後，他獲獎無數，包括瑞典愛立信獎（1979）、美國馬科尼獎（1985）、日本獎（1996），以及美國工程學界傑出成就最高榮譽的 Charles Stark Draper Prize 等。

成名後的高錕不願停留在光纖的光環下。他再次轉道，回到香港，出任香港中文大學校長，致力把餘生貢獻在作育英才上。

高錕經常勉勵學生：「你們應該有一個興趣，有一些想做的事，然後根據自己的興趣去選擇自己想走的路。我認為每一個人都應該了解自己的專長所在，加以發展並貢獻社會。」

已註解 [1]: 小知識：

「石英基玻璃纖維」可以成為快速有效的通訊媒介。這種傳輸媒介的潛在能力，會遠遠優於銅線或無線電波。

已註解 [2]: 小知識：

高錕在論文中提出，以最純的玻璃纖維傳送光訊號可超過一百公里之遙，當時的技術，僅可達到二十公尺左右，兩者差距五千倍。這一說法打破早期認為玻璃纖維只能用於短距離傳輸的想法。

## ( 15 ) 高錕——勇於創新

2009 年，瑞典皇家科學院正式宣布諾貝爾物理獎得主是高錕時，他已經患上阿茲海默症五年了，不能親身出席瑞典的頒獎禮。當大家都很惋惜，心想如果高錕能在患病前獲獎，那該多好。但樂觀的高錕相信萬物自有其時，他欣然面對人生中每一個時刻。在發表獲獎感言時，高錕不住微笑著感謝大家，並且很謙虛地說，「這沒什麼，這是屬於每一個人的榮耀。」

九年後，高錕去世了。他的遺願是透過高錕慈善基金致力為腦退化症患者及其家屬提供服務。當他離去之後，世上仍存留他的足印和善光。

( 2650 字 )

### 參考資料：

1. 高錕《愛科學 更愛自由》。盛世 Prime Magazine。2006 年 5 月 24 日。  
[https://web.archive.org/web/20060523205944/http://www.primecomhk.com/article/0511/0511\\_058.shtml](https://web.archive.org/web/20060523205944/http://www.primecomhk.com/article/0511/0511_058.shtml)
2. 〈諾貝爾物理學獎得獎者—高錕教授〉。香港桂冠論壇。<https://hklaureateforum.org/zh-tw/nobel-laureate-in-physics-professor-charles-kuen-cao>
3. 〈光纖之父 高錕教授專訪〉。香港中文大學。[https://engage.erg.cuhk.edu.hk/issue4/int\\_1.htm](https://engage.erg.cuhk.edu.hk/issue4/int_1.htm)
4. 高錕《潮平岸潤 高錕自傳》。2013 年出版。三聯書店（香港）有限公司 ISBN:9789620434440
5. 高錕的卓越成果  
<https://gs8.hk/upload/scientist/sci121001b/sci121001b.html>

(15) 高錕——勇於創新

### 為世界存留一點足印——「光纖之父」高錕（問題）

1) 高錕的什麼發明改變了世界？

- A 5G 網絡
- B 網狀 Wi-Fi
- C 光纖通訊

2) 高錕在學時對化學興趣濃厚，他怎樣主動學習化學知識？

- A 偷偷購買化學物品和書、建立臨時實驗室做實驗
- B 每天躲在學校的實驗室中使用學校的儀器做實驗
- C 主動向父母表示想參加化學實驗的興趣班

3) 高錕在家做化學實驗差點釀成意外，得到了什麼教訓？

- A 明白到做實驗一定要用最謹慎的態度去應對
- B 明白到自己年紀尚小，做化學實驗會令家人擔心
- C 明白到做實驗首先要將現場環境收拾整潔

4) 高錕任職工程師時，他的上司使他有什麼領悟？

- A 理論只是讓人學習標準答案，最重要是尋求新突破，新設計
- B 工程就像是考試試題一樣，有疑問就要解決它
- C 創意固然重要，但是也必須有理論支持證明創意的可行性

5) 高錕的光纖通訊理論初時受到大眾懷疑和批評，他怎樣面對這個難關？

- A 他暫時放下了光纖的研究，決心再進修深造更專業的知識。
- B 他重新再次研究光纖通訊，再更完整其理論
- C 他沒有放棄，仍深信自己正在做著非常振奮人心的事情

### 延伸思考：

1. 綜合人物故事，你認為高錕能成功發明光纖除了因為有豐富的科學知識外，還因為些什麼原因？試說明。（原因可多於一個）  
謙虛勤奮、謹慎小心、創新思維、（其他合理答案）。
2. 如果你的知識、學習、創意等遭受大眾的懷疑和批評，你會能像高錕一樣永遠相信自己嗎？  
（學生可以自由作答。）
3. 高錕勉勵學生：「你們應該有一個興趣，有一些想做的事，然後根據自己的興趣去選擇自己想走的路。我認為每一個人都應該了解自己的專長所在，加以發展並貢獻社會。」這句話對你有甚麼啟發？  
（學生可以自由作答。）