

2023 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章表單

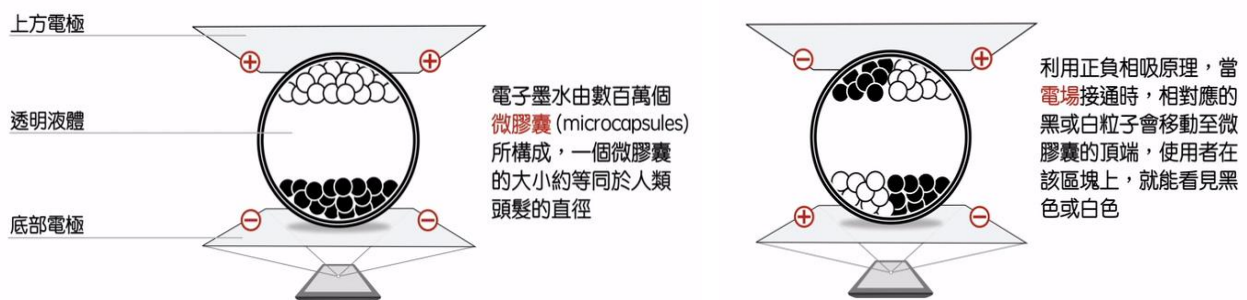
文章題目： Easy Read, Easy Life.

文章內容： (限 500 字~1,500 字)

走入大學的學術殿堂中，映入眼簾的同學多半分成兩派：埋沒於紙本書堆中，或是緊盯著一台又一台的平板。紙本書籍又厚重又不環保，平板長時間使用既耗電又傷視力，究竟有沒有既輕薄又不傷眼、兩全其美的替代方案呢？有的！近年來電子書閱讀器的技術不斷推陳出新，各家品牌也在市場中嶄露頭角、急起直追，而究竟是甚麼魅力讓電子書閱讀器在市場上佔有一席之地呢？

首先剖析電子閱讀器的結構與原理，可從以下兩方面深入探討，分別是電子墨水和機台本體：

非自體發光——電子墨水：電子墨水由數百萬 (10^6) 個約微米 (10^{-6} m) 等級的微膠囊 (Microcapsules) 所構成，每個微膠囊中含有電泳粒子：帶負電荷的白色以及帶正電荷的黑色粒子，懸浮於透明液體中。當通電時，正負相吸，對應的黑或白粒子會移動至微膠囊的頂端，就能看見黑白成像。由於雙穩態 (bistable) 效應，此時停止通電，粒子也會維持現狀。換而言之，類似暫時把油墨印刷在紙上般，只有在翻頁或變換頁面時通電，閱讀時則斷電，也因此非常節能；此外，就如同平時閱讀紙本，當環境光源照射在電子紙上，再反射到人眼中成像，而非電子產品自體發光，閱讀起來對眼睛較無負擔。



E Ink 雙色電子墨水原理

輕薄基板——軟性顯示器：電子閱讀器是由上述的電子墨水薄膜貼覆至基板上所構成，由於可以重複顯示的墨水技術，電子閱讀器也就比紙製刊物來的環保許多。而市面上產品的基板材質可以區分為薄玻璃 (Thin Glass)、金屬箔片 (Metal Foil) 和塑膠基板，其中採用塑膠基板和金屬箔片者，相對於平時看到硬梆梆的手機平板，更多了輕薄、可撓曲的特性，比易碎的玻璃基板堅固、不易碎裂，產品掉落或受衝擊時損壞率較低；因為有一定的韌性，還能做到彎曲、弧面的效果。



採用塑膠基版的 E Ink Mobius



採用 LG 金屬箔片的 Skiff Reader

也許有人會質疑，電子閱讀器主打的優勢（其他裝置的相對劣勢），算是可有可無，例如平時注意用眼時長和休息頻率，或是偶爾忍受負重，都在可接受的範圍。這樣的產品如何在市場上與多功能又聲光娛樂效果十足的手機平板競爭？

事實上，除去主打的閱讀功能外，電子紙這項技術仍有許多實務應用，是目前已知的其他裝置無法取代的，尤其在環保的概念上有許多可應用的空間，可作為紙的替代品，例如現已在國外開發使用的貨架標籤、廣告看板、報章雜誌、甚至於地圖（極少需要更新）等，電子紙的省電優勢，比平板電腦更節能；可重複使用率性，比紙張更環保。此外，電子紙技術在這個日新月異的時代下，各家科技公司不斷地良性競爭、突破限制，在顯像、基板平面、色彩和解析度、甚至是電力來源（如使用太陽能）等方面積極優化，尋找更適合的技術與材料，推陳出新，因此可以大膽推論，電子閱讀器不會是為了滿足新鮮感而曇花一現的科技產物，此項技術未來在各領域都有無限的發展潛能。

電子閱讀器的未來可期，也許在不久的將來，待產品技術的優化與產線穩定的供應時，電子閱讀器不僅作為學習和辦公用途，在日常生活也能隨處可見。

參考資料

<https://pansci.asia/archives/8853> 友達的不插電電子紙 2011/11/02

<https://reurl.cc/V1kQeA> 電子書閱讀器顯示技術應用趨勢 2010-06-17

<https://reurl.cc/5pYZEM> 軟性電子紙用基板材料 2011/6/21

<https://tw.eink.com/technology.html> E Ink Mobius™官方網站

<https://reurl.cc/Zbpqq1> 軟性顯示器之技術發展現況與挑戰 軟性新世代—林家興 2008/12/04

<https://reurl.cc/YXyRxx> 【CES 2010】首款可彎曲的電子書閱讀器：Skiff Reader 2010/1/08

<https://reurl.cc/LMRL87> 電子書閱讀器

<https://pansci.asia/archives/7978> 電泳式和膽固醇式液晶電子墨水 - 電子紙系列報導 2011/10/06

<https://www.ithome.com.tw/news/24582> 可撓式顯示技術萌芽催生「電子紙」何玉美 2004/05/10