

篇名：

# 奈米科技與生活

作者：

莊子緯。明道高級中學。高二 12 班

黃郁幼。明道高級中學。高二 12 班

## 壹●前言

奈米科技是目前 21 世紀最熱門的話題，可運用的範圍也很廣，如：奈米光觸媒，奈米馬桶，或在醫學上的運用等，有人推測，奈米在未來帶給人類的影響將會遠遠超過半導體或是資訊科技所造成的影響，奈米不僅對許多產業造成衝擊，也創造出許多新興產業，是人類文明的一個轉捩點，但如何有效運用奈米在現今科學與生活上，值得我們深入探討，種種問題將藉由這次的小論文，讓我們更了解「奈米」對整個生活的改變，衝擊與未來趨勢。

## 貳●正文

### 一、何謂奈米

(一) 奈米 (nanometer) 是一個長度的單位。1 奈米 = 十億分之 1 米 ( $10^{-9}$  meter)，約為分子或 DNA 的大小，或是頭髮寬度的十萬分之一。

(二) 奈米結構的大小約為 1 ~ 100 奈米，即介於分子和次微米之間。在如此小的尺度下，古典理論已不敷使用，量子效應 (quantum effect) 已成為不可忽視的因素，再加上表面積所佔的比例大增，物質會呈現迥異於巨觀尺度下的物理、化學和生物性質。

(三) 奈米結構除了尺寸小之外，往往還擁有高表面/體積比、高密度堆積以及高結構組合彈性的特徵。所謂的奈米科技便是運用我們對奈米系統的了解，將原子或分子設計組合成新的奈米結構，並以其為基本「建築磚塊」(building block)，加以製作、組裝成新的材料、元件或系統。因此，在製程的觀念上，奈米科技屬於「由小作大」(bottom up)，與半導體產業透過光罩、微影、蝕刻等「由大縮小」(top down) 的製程相當不同。

(四) 在產業方面，奈米科技已經被公認為 21 世紀最重要的產業之一。從民生消費性產業到尖端的高科技領域，都能找到與奈米科技相關的應用。例如有名的「蓮花效應」(lotus effect) 是指荷葉由於表面的奈米結構，因而具有抗水防塵的自潔功能，這個特性能用來改善高科技的戰機雷達天線罩，也可以運用來生產自潔玻璃及奈米馬桶等民生用品。(註一)

### 二、自然界中的奈米

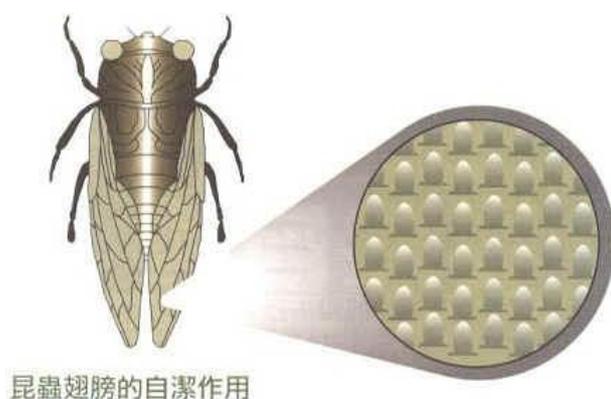
#### (一) 自我潔淨的蓮花效應

蓮花花面是由一層極細緻的表面所組成，此表面即使放大千百倍也看不見任何細孔。因為蓮花表面結構與粗糙度為奈米尺寸的大小，所以不容易沾惹塵埃。



## (二) 昆蟲翅膀的自潔作用

飛行中的昆蟲必須保持翅膀的平衡，即使上面沾有一點點灰塵或水滴，也會因重量不平衡而造成飛行上的問題。尤其是一些翅膀較大的昆蟲，因為無法以腿部進行清潔，所以在翅膀表面多具有奈米構造，可減少與污垢的接觸面，水珠也較不易停留在翅膀上。



昆蟲翅膀的自潔作用

### (三) 海豚自潔效果

海豚的皮膚肉眼看來光滑，實則佈滿了奈米尺寸的微小突起。這些突起物，可讓海中有害的微生物無法附著其上，具有自我清潔的功用。



### (四) 五彩繽紛的蝴蝶翅膀

某些生物的顏色特別繽紛燦爛，例如甲蟲殼，魚鱗及蝴蝶翅膀，科學家們發現這與光子晶體〈**photonic crystal**〉的顯微結構有關。所謂「光子晶體」，係指物質呈特殊的週期性排列，可以反射特定波長的可見光。蝴蝶翅膀的鱗片具有此種類似光子晶體的網狀結構，其週期在數百奈米左右，可反射部分顏色的光，其餘顏色的光則會穿透過去，而且顏色會隨觀看角度的不同而改變。

### (五) 會回家的動物

許多昆蟲及動物都具有辨識方向的能力，即使離家千里，終能找到回家之路，例如螞蟻、蜜蜂、鴿子和鮭魚等。科學家發現，這些生物體內都存有奈米級的磁性粒子，這些奈米磁性粒子極為磁場感應器，亦像是個生物磁羅盤，使這類生物在地磁場導航下能辨識方向，找到回家的路。(註二)



### 三、日常生活中的奈米應用

#### 1、食:

大陸的葵花籽包裝、歐洲的啤酒瓶、美國的果汁瓶，在食品包裝上添加了奈米顆粒，延長保存期限。食品保存最怕氧氣，容易孳生細菌。在塑膠袋（聚乙烯）、保特瓶（聚酯纖維）等高分子聚合物中添加奈米顆粒，可以增加分子間的緻密程度，使得氧氣不易進出，提高阻擋氧氣的能力。酒也會因為奈米技術而變得更好喝。傳統釀酒過程中，除了會產出乙醇和芳香的酯類，還有些許的甲醇、醛類。酒經過奈米對撞機處理，在極高的頻率下振動，把醛類、甲醇全部氧化成酯類，增加酒香。

#### 2、衣:

大陸中國科學院研發的奈米領帶，大陸領導人江澤民、美國總統布希都是愛用者。不只是領帶，Lee 和 Nanotex 公司在今年合作推出了奈米卡其褲。這些奈米衣料最大的好處就是不怕髒，不易沾上咖啡、油滴等污漬。在衣料纖維表面塗覆疏水性的奈米顆粒，普通幾毫米大的液滴即使滴在衣料上，液滴和奈米顆粒的接觸面積僅佔了 1.6%，其餘則和空氣接觸，只要輕輕一揮，液滴就掉下來。未來若能把衣料塗上能夠吸收紅外線或者抗 UV 的奈米顆粒，就可製作出能保暖、防曬的衣物。

#### 3、住：

在陶瓷表面覆蓋具有抗菌能力的奈米微細釉藥，製造出不沾污垢、抗菌的一系列衛浴設備，像和成牌今年推出的抗菌馬桶，即是一例。不只是室內，日本高速公路圍牆在表面塗上 TiO<sub>2</sub> 光觸媒的奈米顆粒，有效分解空氣中的硝化物、硫化物，使建材外觀如新亮麗，並能減少空氣污染。因為汽、機車排放的廢氣含有硝化物、硫化物，它們不但造成空氣污染，遇水還會變成酸性物質，腐蝕建材。歐洲也將此項奈米技術應用於古蹟維護，希望歷經幾世紀風吹雨打的大教堂、戶外雕塑、壁畫等藝術品，能夠減緩被酸雨侵蝕的速度，延長壽命。

#### 4、行：

未來汽車、飛機的重量會更輕，更省電，也更環保。德國汽車正研發新型擋風玻璃，以奈米級的玻璃顆粒混上塑膠，重量不但大大減輕，而且不沾雨絲，不易附著污垢。汽車的汽缸若是使用奈米材料，碳氫化合物等氣體不易逸散出去，減少廢氣排放量。如果，車身塗上奈米粉體，由於奈米顆粒結合緊密，一點也不用擔心車身會留下刮痕。滿街跑的是太陽能電動汽車，或者人人手上拿的是可待機數

百小時的行動電話，也會因奈米技術成真。因為在電池添加了奈米級鋰顆粒，能夠大幅延長供電時間，縮短充電時間，會是未來電池的主流。

## 5、育：

不用帶厚重的課本上學，只要帶著一頁比信用卡還薄的電子書就行了。一個用鉛筆畫的句號，由 3 億個碳原子排列組合而成。電子書上的面板是由上百萬個奈米顆粒所組成，電壓可以控制原子排列，組合不同的字。隨著輸入的頁數，電壓上上下下，每頁有不同的字跳出來。

## 6、樂：

未來兩年內，第一台以奈米碳管做成螢幕的電視可望問世，它不但省電、成本低，而且很薄，厚度僅數公釐。奈米碳管彈性極高，電傳導性高，強度比鋼絲強上百倍，但重量卻輕，兼具金屬與半導體的性質，可用於平面顯示器、電晶體或電子元件上。除了電視、電腦，奈米碳管也被用於網球拍、滑雪桿，質輕、鋼性好的特點，讓運動人士用起來愛不釋手，舒適地打一場好球。奈米網球、奈米排球也相繼問世，在球類表面塗覆奈米顆粒，也能阻絕氣體進出，不易沾上汗滴，保持球的彈性。今年 2 月，在美國開打的戴維斯盃網球賽即是用奈米網球。（註三）

## 四、高科技奈米材料與未來發展趨勢

### （一）、奈米材料之應用

#### 1、量子電腦：

它是不同於現在的電腦，它的運算位元實際體積比現在電腦縮小許多，事實上運算位元將用原子來取代，所以它的位元運算方式將以量子效應為機制，故量子電腦的微處理器的速度與能力將大幅提高，在平行計算上能夠連行多組的運算。量子電腦的運算位元也仍是以 0 和 1 來表示，不同的是，此時的 0 代表處於能量為「基本狀態」的原子，1 則處於能量為「激發狀態」的原子來作為位元運算的機制。可以利用雷射光來照射原子，做為量子電腦寫入或讀取資訊方面的能力。但由量子力學得知，原子的電子運動是「波」動行為，「波」是具有疊加的性質，可以將 0 和 1 兩種狀態同時並存，這使得量子電腦的量子位具有高度的複雜性，但這項特性能讓量子電腦的平行計算能力速度以指數倍增加。

#### 2、生物醫學技術：

(1) 愛滋病的新剋星：近來發現碳六十的足球狀化學結構方式，恰可使碳六十能夠快速地與愛滋病的病毒（HIV）結合，而將愛滋病毒的毒性減低，故其可利用碳六十製成藥物來防止它的擴散，此外，利用巴克球中空的構造來攜帶藥物的「超小型膠囊」發明，當人們吃下它時，它不會被人類的胃酸腐蝕，亦不會被免疫系統當作入侵體內的異物而遭吞嚥掉，使它所帶藥物能到達患病處，破壞病毒體內的基因蛋白機制，最重要的是，由於奈米顆粒小於一般生物體內的細胞，因此可以利用其容易穿透細胞膜的特性，製成各式抗體藥物，在腫瘤初期血液中檢查出癌細胞，以提早治療。

(2) 生物分子推進器：其分為三部分，以鎳為軸，以 FI-腺嘌呤核甘三磷酸合成酵素為馬達和螺旋槳。生物分子推進器對未來醫學上的第一項優點是免開刀：可直接到達病人的患部作治療，免於傳統開刀破壞人體。第二項優點是免吃藥：藥物直接用於病處，將藥刀局限於患部，或針對人體內病變的壞細胞加以推毀，不損壞好的細胞，不像以往的癌細胞放射線治療。第三個優點是專人醫師：生物分子推進器使用酵素為燃料，可取之於人體，用之於人體內。

(3) 生物晶片：是目前很熱門的奈米生物科技研究題材。其製成方式是與半導體晶片的製成方式相似，但生物晶片是以生物材料為樣品。藉半導體製成技術與顯微鏡技術，在矽晶片上將數百、數萬個 DNA 植入或利用 DNA 為探測器，如同合成數百、數萬個核甘酸探測器，可用來從事臨床醫療或檢驗等。此外，奈米科技可製造具有生物活性的人造蛋白質、核糖核甘酸等。現在此科技已能將動物的基因植入植物中，以創造出相同品種卻不同特性的植物，以期達到經濟之目的。

### 3、國防安全與航太、航空：

由於奈米顆粒極小，對電磁波具有強烈的吸收率，這在於軍事國防上可是一大應用。利用奈米科技做成的奈米塗料塗於飛機機身上，奈米顆粒可吸收紅外線和雷達所發出的電磁波，因此雷達和紅外線偵測器偵測不到飛行於空中的飛機，如同隱形一般。奈米塗料的另一功能為防污能力，因為奈米顆粒的表面作用力強，易與同性質顆粒作用，不易與不同性質物質作用，故奈米塗料的表面不染飛塵長保清潔，奈米表面的蓮花效應技術，可使武器裝備更加地耐腐蝕、吸震波。奈米科技應用在航太方面，不僅是減輕負擔，更重要的是有加強防護作用，如將機體表面奈化，可使機體表面同樣因蓮花效應而更加抗熱、抗磨損、及抗宇宙射線，散熱性提高等。

### 4、綜合應用：

奈米技術也已應用在光碟片（CD）的製作上，光碟片是以人造點陣來儲存記憶

資料，光碟片上每個儲存點大小為五百奈米，每片光碟儲存容量約為六百四十萬個儲存點，電腦術語為 640-MB，而 DVD 光碟片的儲存容量是一般光碟片的八至十六倍，約四十七億個儲存點至八十五億個儲存點；奈米材料的製作主要集中在顆粒奈米化，形成奈米晶體、奈米非晶體等，以及由它們組成的薄膜，或將絲、管、和微孔都奈米化。如目前日本出現許多抗菌的日常用品，就是將抗菌物質進行奈米化處理，在生產過程中添加進去；奈米化的電池材料，則可用很小的體積容納很大的能量，且轉換的效率更高。用奈米碳管做成的電池，比傳統電池持久一倍，重量卻只有一半而已。（註四）

## （二）、未來發展趨勢

目前把奈米科技列為重大國家發展目標的國家，包括澳洲、南韓、比利時、荷蘭、保加利亞、俄羅斯、中國大陸、新加坡、芬蘭、西班牙、法國、瑞典、德國、瑞士、印度、台灣、以色列、英國、日本等。西元 1998 年，歐洲和日本對奈米科技的政府支出都分別超越美國政府。美國在人造合成、組合和高面域材料（high surface-area material）等方面領先；在生物方法、應用和傳播、覆層等方面則和歐洲不相上下。日本則在奈米設備和整合式奈米材料居領導地位。整體來說，全球開始愈來愈注意奈米科技知識。（註五）

台灣過去廿年來，積極投入半導體的研發與製造，成功帶動半導體產業躋身全球第三的佳績。過去的矽導產業發展是從上而下（Top-down）、由大做到小，也就是線寬愈做愈細，往 0.1 微米以下的製程發展；而奈米科技則是由下往上（Bottom-up），改變過去的產業發展模式，也改變研發人員對物質材料結構的思維。因為當物質小到奈米尺寸時，會產生新特性，包括量子效應及表面效應等。

## 參●結論

奈米科技的發展，是近世代熱門的話題，更促進了許多新興工業蓬勃的發展，這股熱潮不僅在全球造成熱烈討論，也已經有許多使用奈米科技的產品出現，相信奈米科技將成為世界未來的主流。在大家的認知中，都認為奈米是一個很小的單位或跟醫療科技有關，但奈米不僅可運用在醫療上，透過這論文，我們知道奈米也可以運用在我們的食、衣、住、行、育、樂等，並且長久以來即存在自然界當中。

在這科技快速發展的 21 世紀，科技對材料的需求也越來越高，如：元件小型化、智慧化、高積體度、高密度與快速傳輸等，都是近代人類積極研究的重點，不僅如此，奈米科技也可以減少污染及節省自然資源，是一個環保又創新的科技，只是目前奈米技術尚未純熟，還有很大的發展空間，各國也積極致力於奈米技術的研究，在不久的將來，奈米科技影響的範圍將遠大於半導體產業，造成高科技文明的革新，也

將帶領人類的文明向前邁進一大步。

肆●引註資料

(一) 參考網站

(註一)

<http://nano.nchc.org.tw/> 奈米科學網

(註二)

[http://www.emath.pu.edu.tw/celebrate/celebrate6/neon/group06/ch01/cd01\\_02.htm](http://www.emath.pu.edu.tw/celebrate/celebrate6/neon/group06/ch01/cd01_02.htm) 奈米  
於自然界

(註三)

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1105053100227> 奇摩知識之奈米  
科技應用

(註四)

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1305100111330>  
奇摩知識之奈米材料

(註五)

<http://nano.nsc.gov.tw> nano 科技年鑑奈米網

(二) 參考書籍

1、科學人雜誌。2003 年 11 月—全觀奈米新世界

2、姚福燕/著。深入淺出談奈米科技。(出版社：可道書房 出版日期：2007 年 09  
月 04 日)

3、郭正佩。打開奈米的神奇盒子。(出版社：國語日報 出版日期：2007 年 08 月  
15 日)