



21世紀新興的工程科技

演講人：溫志宏 博士
東海大學電機系教授

Outline

- 近代科技發展史
- 20世紀最具影響力的工程科技回顧
- 21世紀新興的工程科技
 - 奈米科技
 - 前瞻材料
 - 生物科技
 - 微機電系統
 - 3D印表機
 - 新興能源與相關技術
 - 半導體相關科技
 - 雲端計算
 - 物聯網
 - 量子通訊
- 結語



近代科技發展史

1896年，馬可尼發明無線電機，從此通訊可從空氣介質進行傳送，進入無線時代。

1875年，貝爾(1879年，愛迪生發明電燈，使世界隨時都充滿光亮。

1837年，摩斯(S. Morse)發明摩斯電碼電話，聲音可以傳遠的距離。

18世紀中後，工業革命興起，科技起步



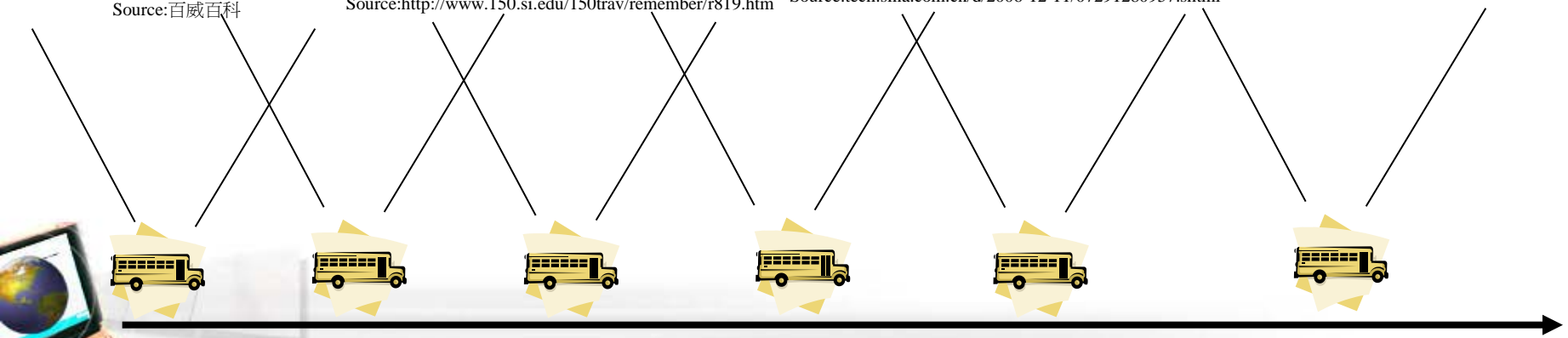
Source: 百威百科

Source: <http://www.150.si.edu/150trav/remember/r819.htm>

Source: decoration-collection.sina.com.cn/d/2006-12-11/07291280957.shtml

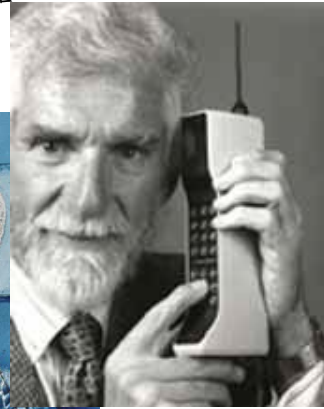
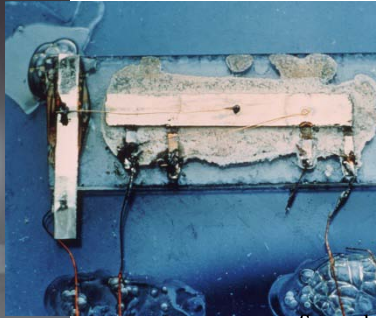
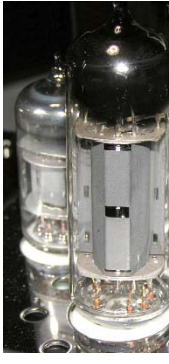
Source: <http://www.sina.com.cn/d/2006-12-11/07291280957.shtml>

Source: <http://bv3fg.tripod.com/cqm/29/29018.htm>



近代科技發展史

1904年，弗萊明(John Ambrose Fleming)根據「真空管」發明第一個真空二極管。1946年，莫奇萊(Maurice Wilkes)與愛克特(J. Presper Eckert)以真空管進行設計之數位電腦。1947年，由貝爾實驗室的蕭克利(Walter Brattain)、布拉頓(Walter Brattain)以及巴丁(John Bardeen)發明世界上第一顆電晶體。1958年，基爾比(Jack Kilby)與諾宜斯(Robert Noyce)分別提出世界上第一個行動電話。1973年，庫伯(Michael Cooper)發明世界上第一顆積體電路(integrated circuit, IC)。



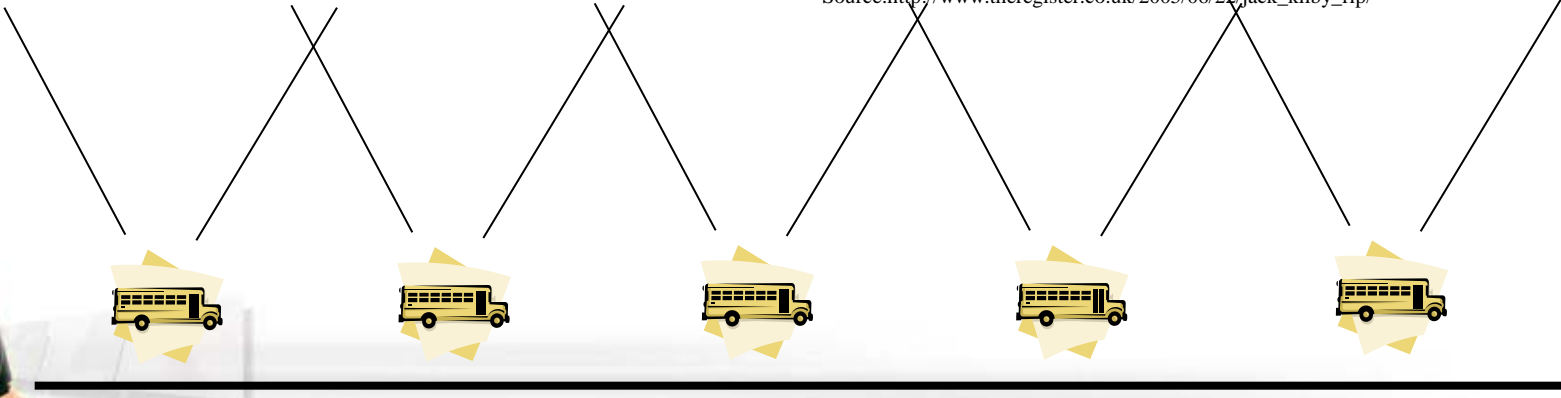
Source: <http://www.computertoday.com.hk/robotmain.php?titleID=31>

Source: http://content.edu.tw/primary/info_edu/tp/56/content/bcs/history.htm

Source: <http://www.wikiquote.com/?id=96&page=3>

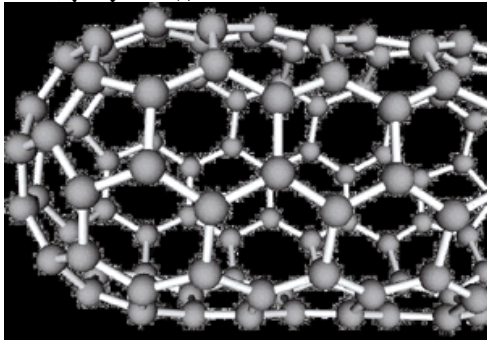
Source: http://www.theregister.co.uk/2005/06/22/jack_kilby RIP/

Source: <http://www.mc21st.com/History29382.html>



近代科技發展史

1991年，飯島澄男 (S. Iijima) 發現奈米碳管，它的質量是相同體積鋼的六分之一，強度卻是鋼的10倍。



Source: <http://tech.digitimes.com.tw/>



Source: <http://www.yumau.com/modules/group/topi>



Source: <http://www.apple.com.tw/>



Source: <http://www.asus.com>

NOW



Source: <http://wii.com/>



20世紀最具影響力的工程科技

1. 電氣化(Electrification)
2. 汽車(Automobile)
3. 飛機 (Airplane)
4. 淨化水(Purification/Delivery of Water)
5. 電子-電晶體, 積體電路 (Electronics-Transistor, IC etc.)
6. 收音機 電視(Radio and TV)
7. 農業機械化(Agriculture Mechanization)
8. 電腦(Computer)
9. 電話(Telephone)
10. 空氣調節器(Aircondition)
11. 州際公路系統(Interstate Highway system)
12. 太空飛行(Space Flight)
13. 網際網路(Internet)
14. 影像技術(Imaging Technologies)
15. 家用電器(Household Appliances)
16. 醫療保健科技 (Health Technologies)
17. 石油和石化科技(Petroleum and Petrochemical Technologies)
18. 雷射和光纖(Laser and Fiber Optics)
19. 核能技術(Nuclear Technology)
20. 杜邦高性能材料(High-Performance Materials)

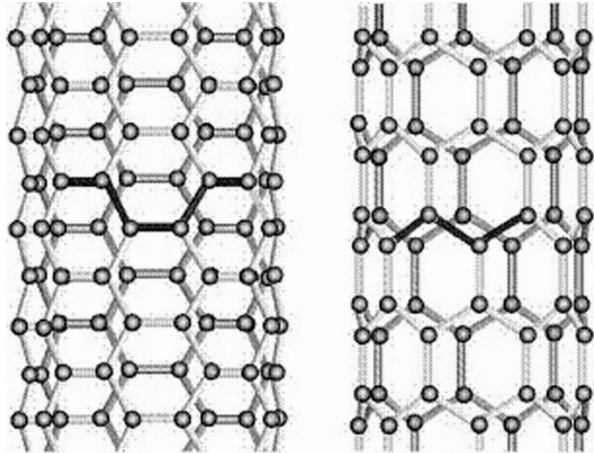


21世紀新興的工程科技



奈米科技

奈米材料與製程技術



奈米碳管具導電特性、拉張強度、恢復性、熱導性等優異特性。

奈米儲存技術

奈米儲存技術在建立奈米 Terabyte 儲存技術，突破現有 DVD (4.7GB) 與 HD-DVD (20-25GB) 之技術，使得容量可達到 100 GB ~ 1000 GB，使其記錄容量達到 1 Terabyte。



source:<http://diy.zol.com.cn>

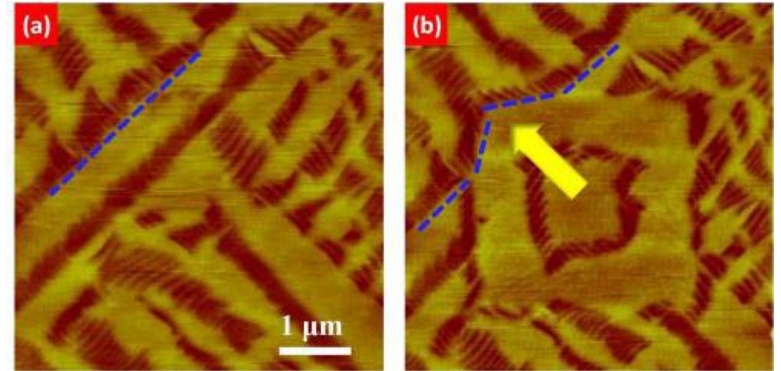
藍光DVD



奈米科技

奈米型變記憶

此AFM(原子力顯微鏡)圖，展示出可恢復性的奈米結構。由外加電場改變其相角，可構成記憶特性。



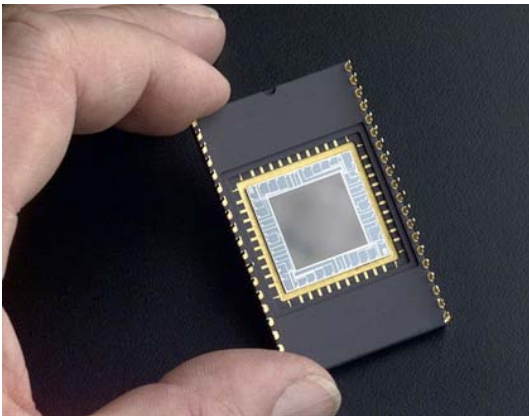
1. 電場可改變相位 → 便於操作，技術成熟
2. 可恢復性 → 多次使用，經濟效應

透過以上兩點，
不難推測這種特性可用於製作儲存元件。



奈米科技

奈米電子技術



Source: <http://chinese.engadget.com/tag/DigitalCamera/>

尋求更快、更低耗能及更微小的元件一直是全球上IC發展的共同目標。而由IC製程技術發展趨勢可知，目前已遭遇到必須尋求新材料、新結構與新製造技術之IC細微化極限的挑戰。

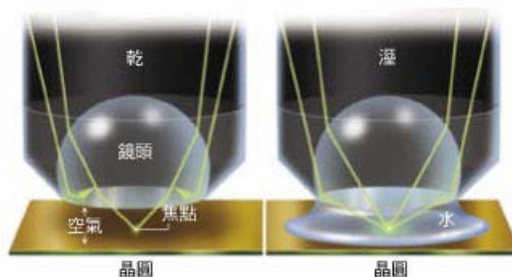
英國格拉斯哥大學的研究團隊在英國工程和自然科學研究委員會的贊助下，研究如何提高數位照片的畫質。他們希望透過表面等離子共振技術(surface plasmon resonance)的研究，也就是「光線射到金屬表面時，所產生的物理現象」，將奈米技術應用在CMOS上，好提高相機的感光度及相片的畫質。



奈米科技

奈米尺度突破 - 浸潤式技術

科技的日新月異，
究竟是那個環節突破了？



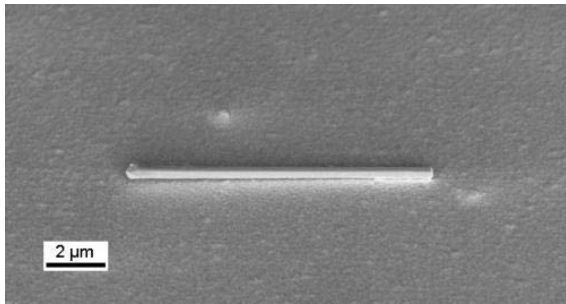
點我

只是簡單的滴個水可以讓光線更加的聚集。



奈米科技

奈米針

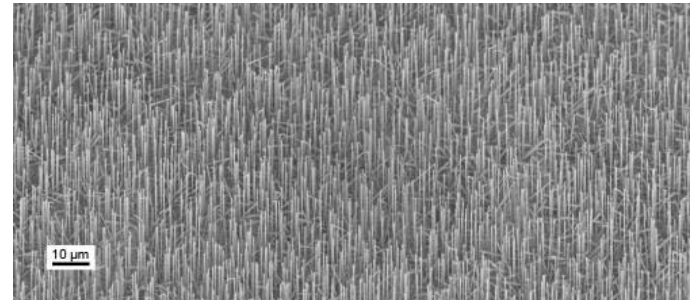


隨著奈米技術越來越成熟，多種廉價元素的奈米針陸續問世，共同特點為：

1. 導電性優良
2. 合成方法多元且便宜
3. 根據需求，材料多種選擇

如右SEM(電子顯微鏡)圖，
為多根奈米針構成的森林，可用於：

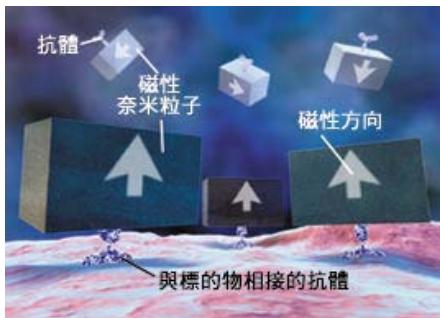
1. 雷射共振腔
2. 太陽能電池
3. 導電基板
4. 壓電板
5. 6. ... 之多種運用。



※ 台灣於此項目之研究具有先驅性。

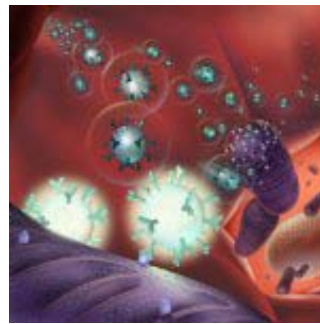
奈米科技

利用奈米科學進行醫學治療或檢測，透過奈米特性，
進行醫療或是藥物輸送等應用



source:www.nchu.edu.tw/

奈米粒子磁性標籤，
偵測是否有某分子或
病原菌存在的檢驗法



source: <http://nanotechweb.org/cws/article/tech/17035>

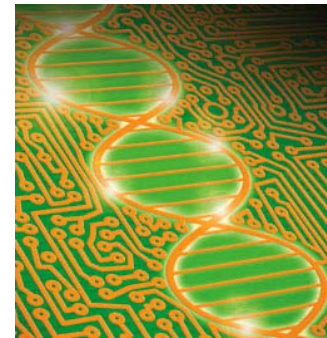
PEBBLE sensors

美國密西根大學的研究人員計畫使用奈米探測器，
來取得活細胞內部化學反應的及時三度空間影像；
該跨學門的三年計畫已獲得兩百萬美金的補助。這
個稱為PEBBLE(probes encapsulated
biologically localized embedding)的探測器直
徑只有20 奈米，小到原則上不會影響細胞的正常
功能。

生物科技

DNA元件

把各種特殊的DNA當成元件，可以製造許多生物性的標準裝置，讓科學家可以組裝出能執行特殊功能的生物。



美國德州大學奧斯丁分校參加2004年iGEM競賽的作品，是一個靠細菌發光顯示問候語的裝置。這支研究團隊將多個能夠受光及呈現顏色的零件放入大腸桿菌中，讓生物膜變成生物底，可在其表面展示以光書寫而成的影。這台機器沿襲了電腦程式的傳統，顯示的第一個訊息是「世界，你好！」(Hello World)。

生物科技如果想仿效電子工程學的成功，最根本的做法就是解決生物組成元件的問題。

生物科技

生物晶片概念

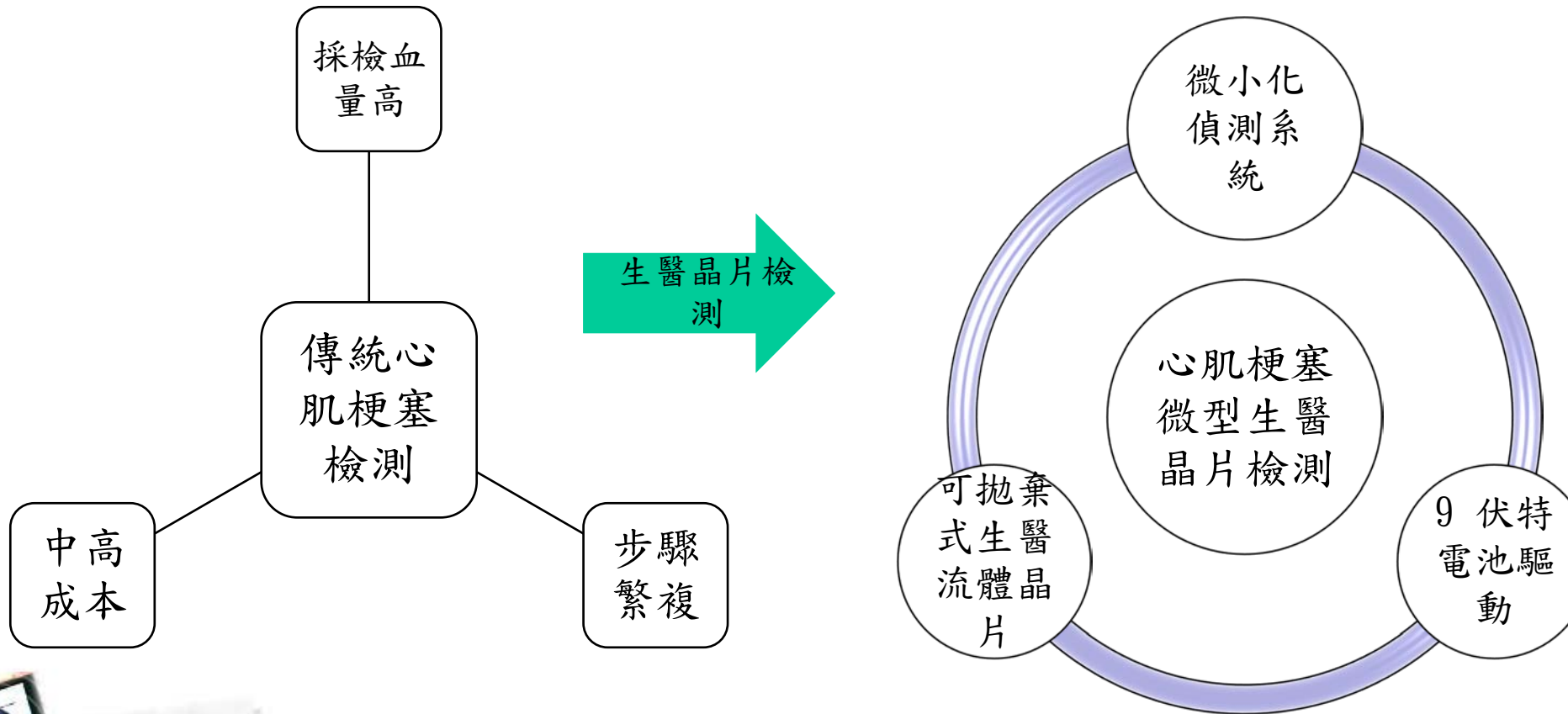
(1)生物晶片與IC晶片的目的是相似，要在很小的面積上，在短時間中進行大量運算，生物晶片主要的“運算”為生化感測或反應。

(2)生物晶片上覆載的不是晶體管，而是數萬顆極微小的生化反應組，能夠每秒進行高達千次、萬次的生化反應。



生物科技

生物晶片應用(一)心肌梗塞微型生醫晶片檢測



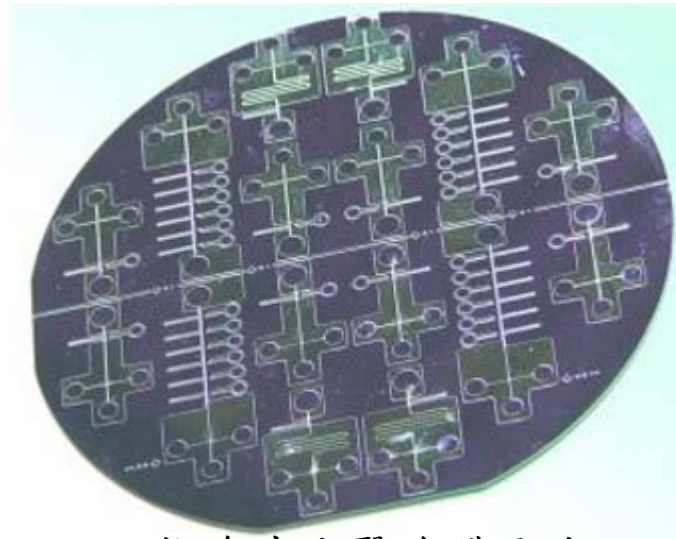
僅需一滴不到 0.2 cc 的血量，滴在一個像一根頭髮細的微流道上，利用高敏感度微小化偵測系統，便能即時檢測出心肌梗塞指標的濃度。

生物科技

生物晶片應用(一)心肌梗塞微型生醫晶片檢測



生醫晶片檢測系統



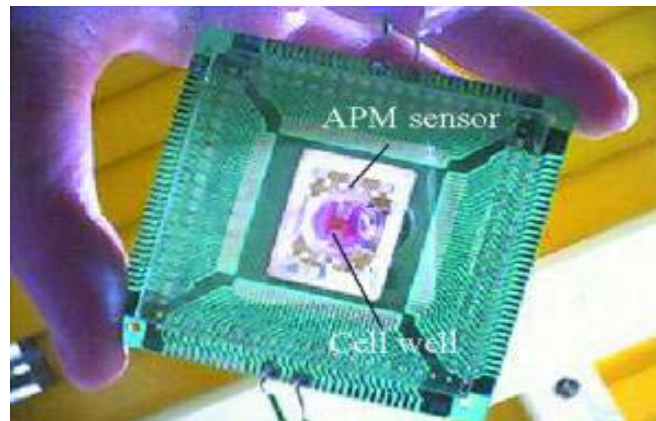
可拋棄式生醫流體晶片



生物科技

生物晶片應用(二)奈米生物晶片

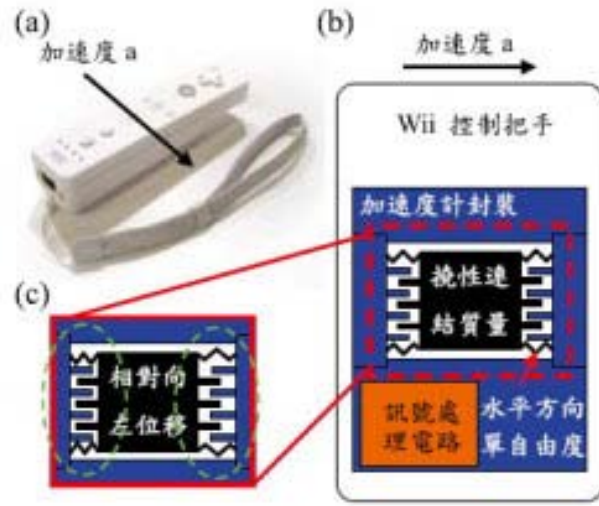
奈米技術運用在生物晶片上，一次可以檢驗多種細菌，而且只要幾秒鐘就能檢驗出病灶，準確度及速度是傳統檢測的一百倍。



微機電系統

微加速度偵測器

透過內建三軸微機電加速度計，
可感測使用者手部動作，進行遊戲操控。

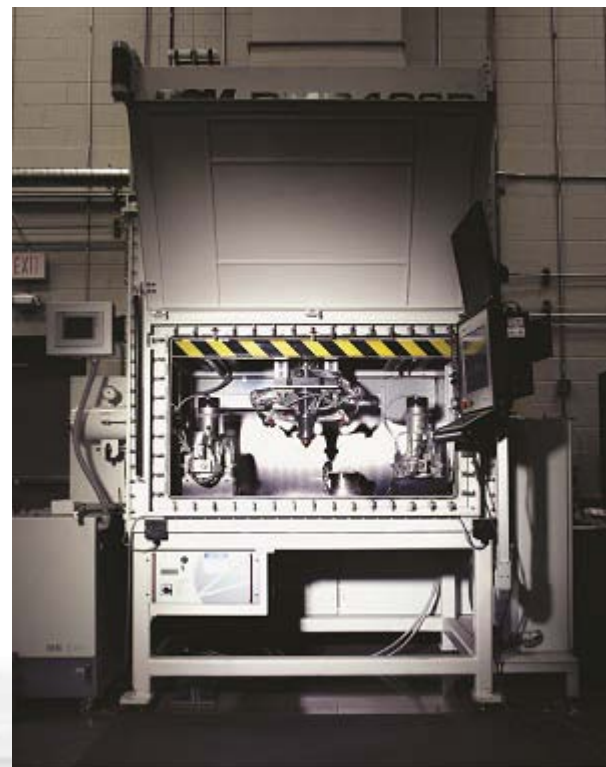
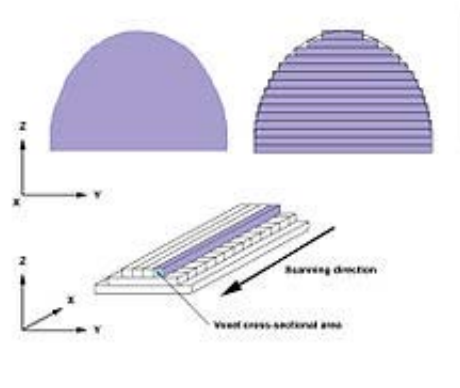


進階小觀念：

加速度計是一種慣性力感測器，其基本的作用原理是當其受到移動、傾斜、墜落及撞擊等運動時，利用慣性力轉換成撓性可動件上的物理位移，並進而造成結構上的電阻電容改變，甚至是透過熱場分布變化等方法，最終以電性的方式量測、表現出來。

3D印表機

- 研究人員先在電腦上構思，然後把幾十個列印出來的零件組裝起來，這些幾十個零件來自「積層製造」，但現在更流行的說法是「3D列印」。
- 3D列印的設計過程是：
先透過電腦輔助設計(CAD)或電腦動畫建模軟體建模，再將建成的三維模型「分割」成逐層的截面，從而指導印表機逐層列印。



新興能源與相關技術

1. 太陽光電產業



太陽能電池板是應用光電效應原理於電力生產上。陽光照射到金屬的表面上時，部份光子會擊中金屬原子，光子的部份能量轉化為提升原子外層電子的位能，使該電子從原子中遊離出來，另一部份能量則轉化為該電子從原子中飛脫出來的動能。遊離出來的電子具有負電場，在導體之內形成負電壓，故此會流向電位相對較高的區域，若能夠適當地將之加以調控，即可以做成供人類應用的電能。



新興能源與相關技術



2. 風力發電產業

風力發電的運作原理是將機械能轉變成電能，利用風力帶動風車葉片旋轉，然後再透過增速機將旋轉的速度提升，來帶動發電機發電，最後經由電力轉換、變壓後與電網併聯傳輸至用戶端。

風力發電機依據功率大小可分為大型和小型兩類：

大型風力機占市場 99% 以上，輸出功率一般在 750kW 以上，與電網併聯；

小型風力機占市場則不到 1%，輸出功率在 100kW 以下，多為家用或離網應用。



新興能源與相關技術

3. 生質燃料產業



目前生質燃料 (Biofuel) 產業發展情況而言，以生質酒精與生質柴油等液態生質燃料為主要，被廣泛應用作為交通運輸用燃油。另外生質熱電產業也逐漸發展當中，而產業規模較小的還有氣態燃料、固態衍生燃料與液態裂解油等。

我國生質燃料產業主要分為三大部分：

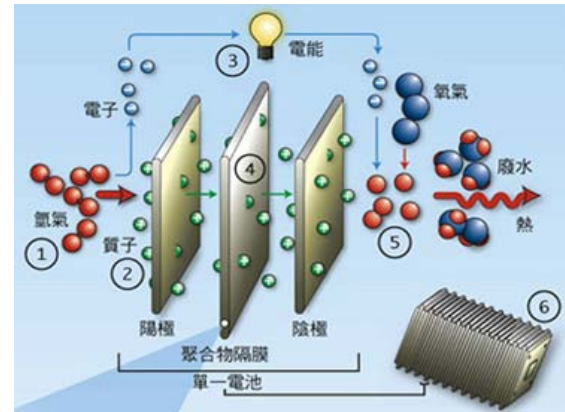
1. 生質柴油產業 2. 生質酒精產業 3. 生質物熱電應用產業

生質柴油方面最為成熟，上中下游產業鏈完整；生質酒精方面產業鏈缺乏上中游；而生質熱電方面產業鏈仍處發展中；目前經濟部為塑造內需市場，規劃利用休耕地、沼氣發電、熱電應用等推動政策，整體生質燃料產業廠家數總計約 30 家。



新興能源與相關技術

4. 氫能與燃料電池



把燃料中的化學能轉換成電能的電池。而最常見的燃料為氫，一些碳氫化合物例如天然氣和醇如甲烷等有時亦會作燃料使用。燃料電池有別於原電池，因為需要穩定的氧和燃料來源，以確保其運作供電。此電池的優點是可以提供不間斷的穩定電力，直至燃料耗盡。另一方面，燃料電池產電後會產生水與熱，基於不同的燃料使用，有可能產生極少量二氧化氮和其他物質，對環境的污染比原電池少，是一種綠色能源。



新興能源與相關技術

- 國際大廠所採用的AC LED、STOBA，被運用於民眾生活的AC LED 技術等，以上技術不但在產業開花結果，其技術含量也為台灣孕育新的產品商機。
- AC LED相關技術在技術移轉後，不僅使台灣廠商與日本締結專利交互授權外，一年更可創造達新台幣10億元產值；高安全STOBA鋰電池也在5年內促進廠商投資新台幣500億元，預計在2020年使國內電池替代率達到50%，為台灣產業開創出了嶄新藍海。



新興能源與相關技術

-AC LED

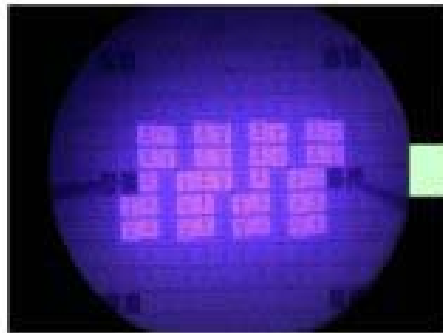
- 交流電發光二極體(AC LED)不需變壓器和轉換器，能避免電力轉換過程中的電源損耗，再加上省去變壓器與轉換器，兼具小體積、低成本及電路簡單可簡化燈具設計的優勢，惟缺點是峰值電流過高時容易導致發光效率下降，因此現階段應用於取代白熾燈、小夜燈、鹵素燈等。



新興能源與相關技術

-AC LED

5W高效率 AC LED 晶片開發
5W AC LED 模組
可插拔封裝量產技術



已推出AC LED背光樣機

即將銷售各式檯燈燈泡商品

創意AC LED燈具商品化

5W AC LED 晶片開發完成, 廠商已可出貨

>50 lm/w 之5W AC LED 單體樣品開發完成, 已試量產



新興能源與相關技術

- STOBA鋰電池

- STOBA是奈米級的高分子材料，添加在鋰電池後形成防護膜，像是奈米級的保險絲。當鋰電池遇高熱、外力撞擊或穿刺時，STOBA會即刻產生閉鎖效果，避免電池發生短路，並阻斷電化學作用進而防止高熱，確保3C產品電池及電動車輛電池的安全性與實用性。



新興能源與相關技術

- STOBA鋰電池

- 工研院STOBA研發團隊，經過各種嘗試與努力後在聚合物組成物中，找到耐高溫、良好接著、具可撓性等特點的相似結構，經過數年的材料改質與測試，終於突破困境找到全新材料，有效解決安全性問題，也提升高溫循環壽命20%以上。



半導體相關科技

- 可撓式螢幕

採用有機發光二極體(Organic Light-Emitting Diode, OLED)技術所製成的顯示器，具有輕薄、可撓曲式、易攜性、全彩高亮度、省電、可視角廣及無影像殘影...等優點。



三星在2011年拉斯維加斯消費者電子展(CES)中展出的可撓式螢幕。

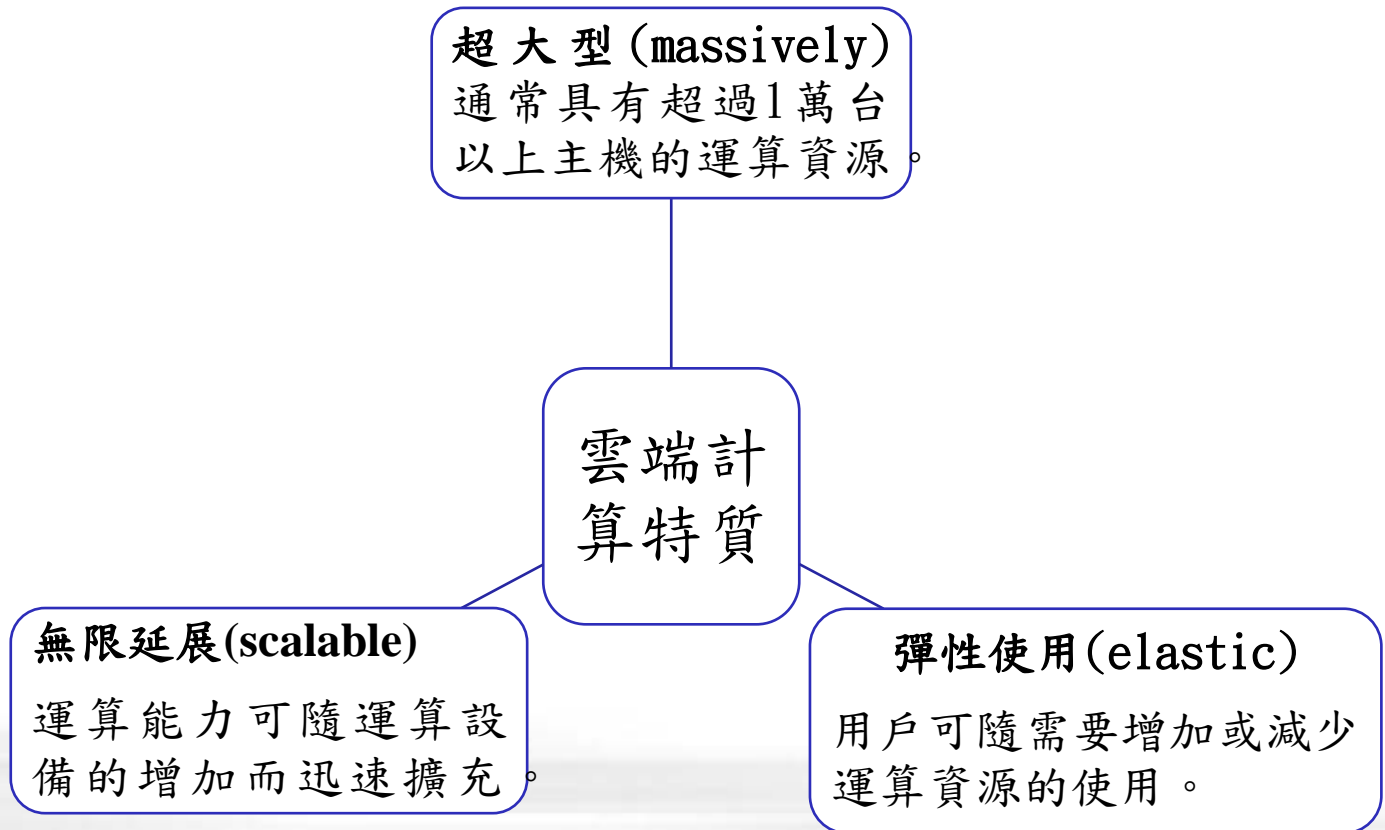
影片連結：

[1. Samsung 可撓式螢幕應用在手機 & 平板上的宣傳影片\(點我\)](#)

[2. Samsung 在2013年消費電子展\(CES\) 展示可撓式螢幕實機影片\(點我\)](#)

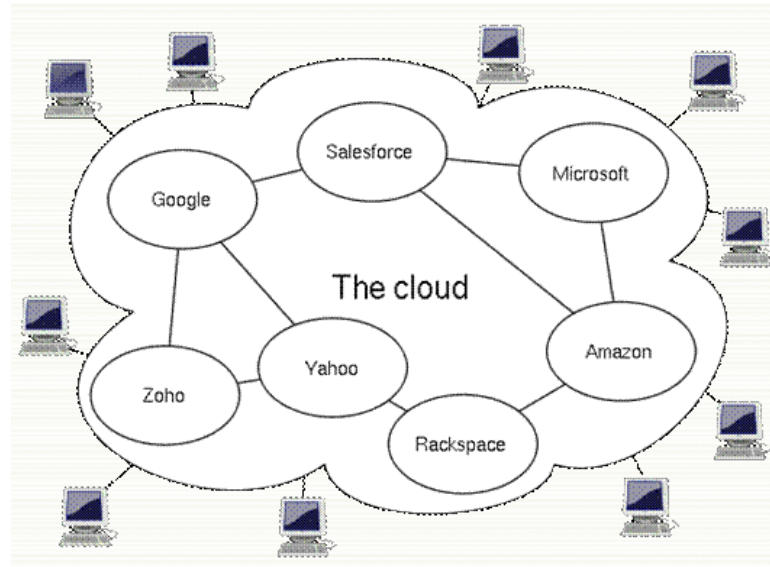
雲端計算 簡介

雲端運算是一種經由網際網路，從遠端取用近乎無限電腦運算資源的服務模式與技術組成。



雲端計算

運算基本架構圖

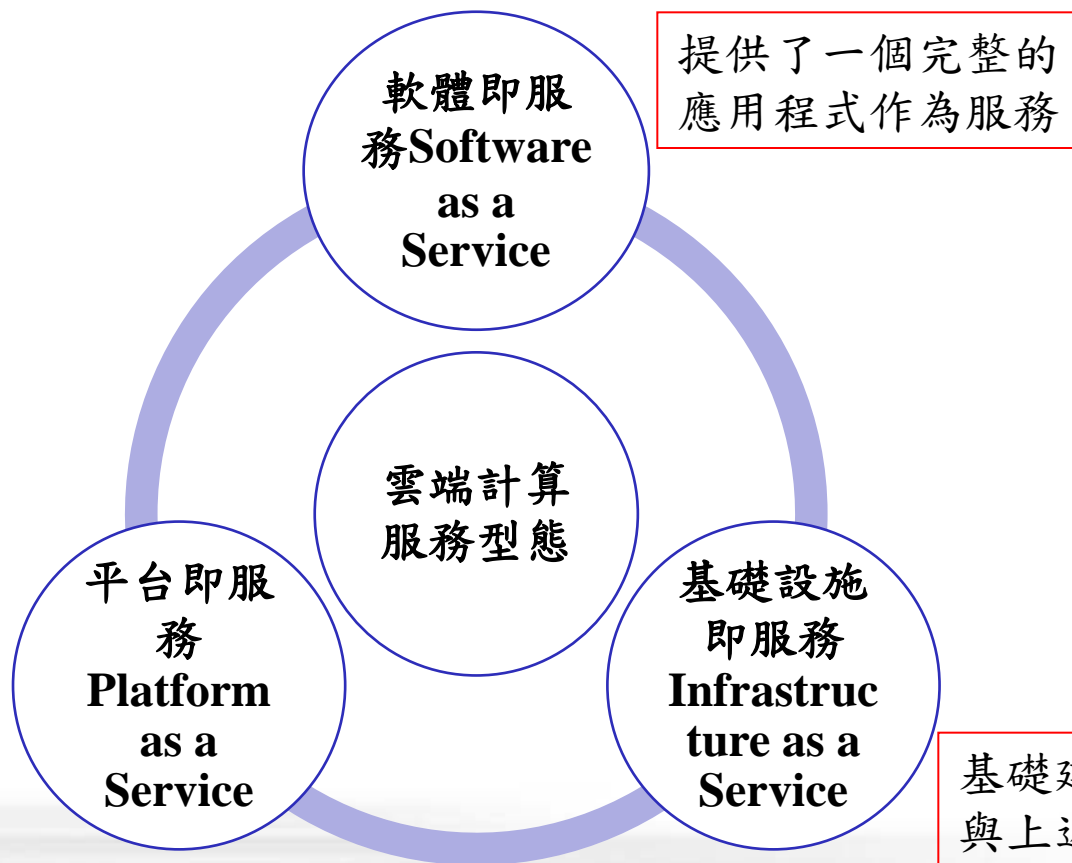


雲端運算技術的基本架構圖



雲端計算

服務型態

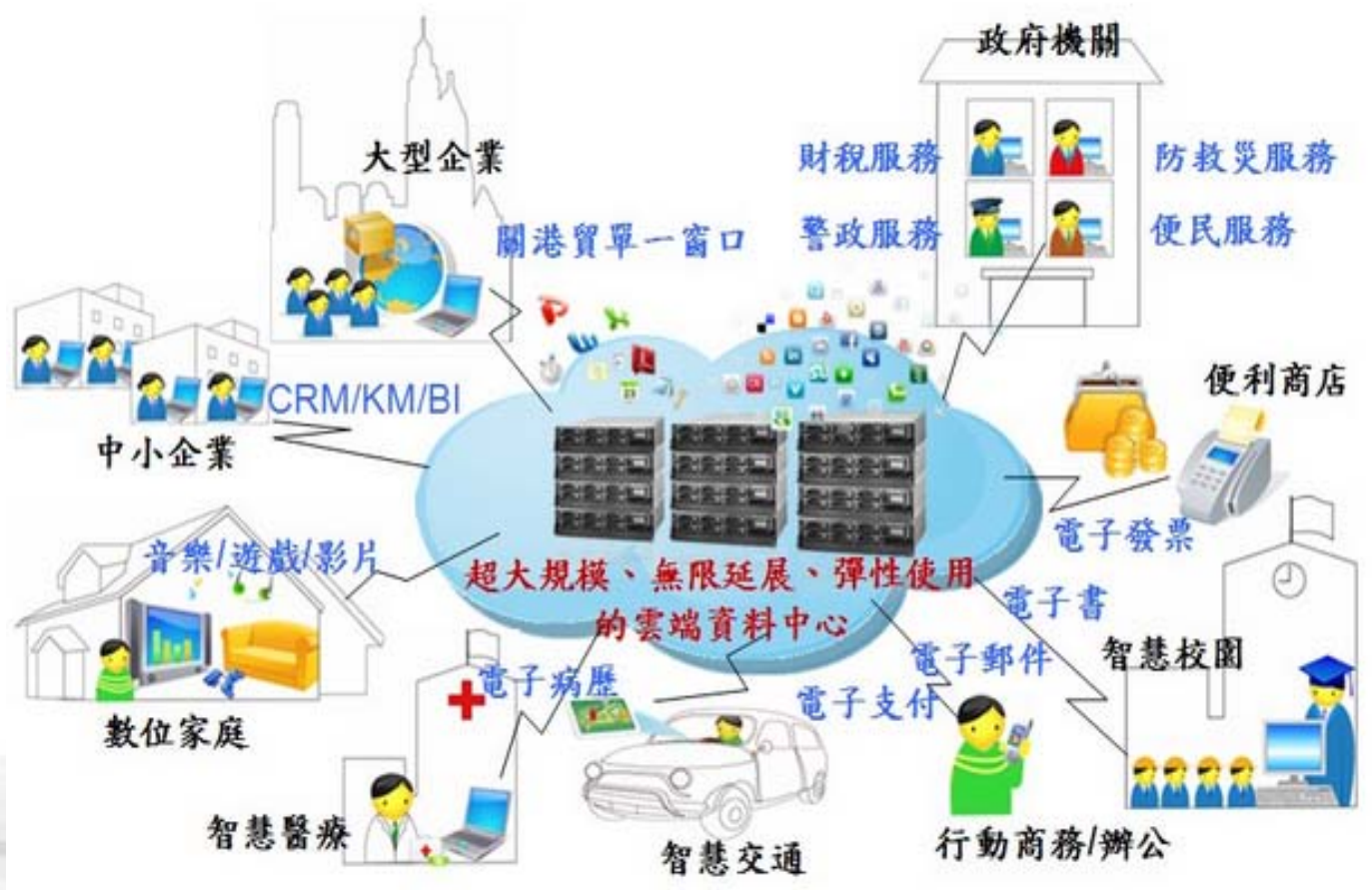


提供了一個完整的
應用程式作為服務

提供了一個應
用程式開發的
服務環境

基礎建設服務，但是
與上述應用程式服務
是無關的。

雲端計算 應用領域



物聯網

- 物聯網（Internet of Things，縮寫IOT）
- 基於網際網路、傳統電信網等信息承載體，搭配應用電子標籤將真實的物體上網聯結，在物聯網上都可以查找出它們的具體位置。



物聯網中並不是所有節點都必須運行在全球層面上，比如TCP/IP層。



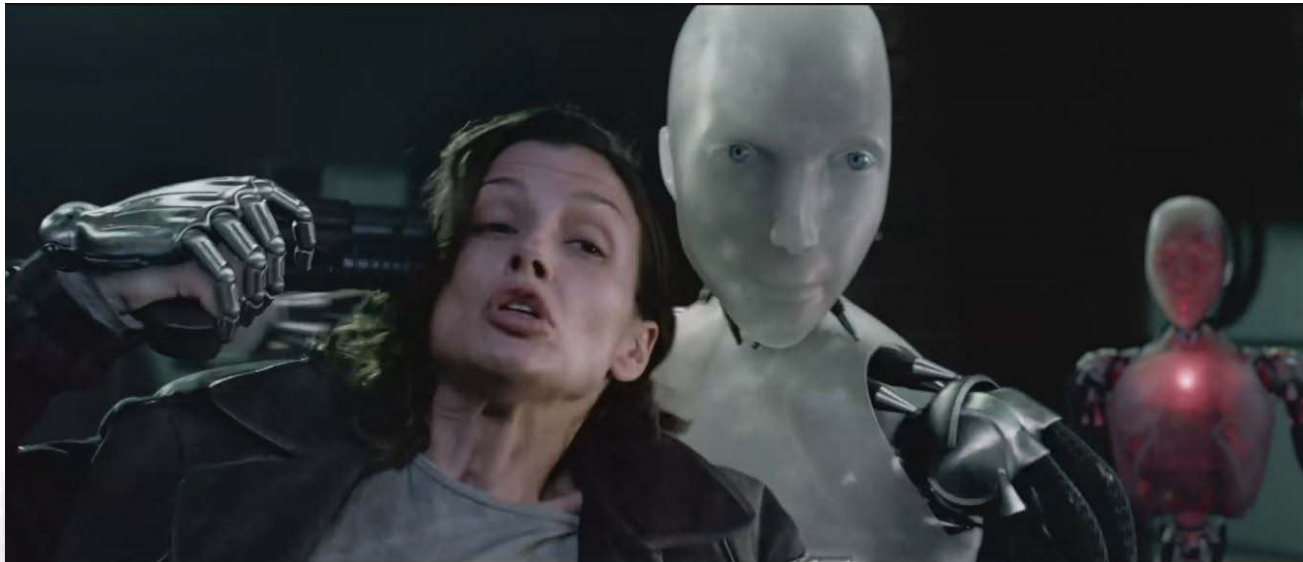
量子通訊

- 在量子力學中，有共同來源的兩個微觀粒子之間存在著某種糾纏關係，不管它們被分開多遠，只要一個粒子發生變化就能立即影響到另外一個粒子，即兩個處於糾纏態的粒子無論相距多遠，都能“感知”和影響對方的狀態，這就是量子糾纏。
- 量子通訊為利用量子糾纏效應進行資訊傳遞的一種新型的通訊方式，具有高效率和絕對安全等特點，是目前國際量子物理和資訊科學的研究熱點。
- 中國在量子通訊領域已居世界前列，預計於2016年發射全球首個量子通訊衛星，並已經在潛艇上測試深海保密通訊成功。
- 影片連結：
 1. 中國軍方正研製量子通訊系統以嚴防美國竊密。
 2. 中國最新量子通信-潛艇秘測。



結語

- 科技日新月異的發展，帶給人們生活巨大的改變，使生活越來越便利，然而，水能載舟亦能覆舟，過於倚賴科技反會導致人們生存技能低下，甚至發生如電影「機械公敵」裡機器人企圖統治人類的情景，因此，如何在追求科技進步的同時，又不迷失自我，這將是21世紀一個很重要的課題。



Thanks for your attention

