

計畫編號：DOH96-TD-D-113-044

行政院衛生署九十六年度委託科技研究計畫

奈米化粧品管理研究

研究報告

執行機構：台北醫學大學

計畫主持人：李玲玟

研究人員：楊育才、江怡蓀、陳怡嘉、吳純佩、徐士軒

全程計畫：自 96 年 3 月 1 日至 97 年 2 月 29 日止

本年度計畫：自 96 年 3 月 1 日至 97 年 2 月 29 日止

*本研究報告僅供參考，不代表本署意見，依合約之規定：

如對媒體發布研究成果應事先徵求本署同意*

目 錄

	頁 碼
1. 封面	
2. 目錄	
3. 摘要	
中文	1
英文	2
4. 本文	
(1) 前言	3
(2) 材料與方法	14
(3) 結果	29
(4) 討論	34
(5) 結論與建議	36
(6) 九十六年度計畫執行成果報告表	40
(7) 九十六年度計畫重要研究成果及對本署之具體建議	41
(8) 參考文獻	46
(9) 圖、表	
圖	51
表	62
5. 附錄	64

各位業務審查委員：

本計劃只蒐集國內百貨公司專櫃、藥粧店及網站宣稱含奈米成分之化粧品資料，提供官方參考，並無實際購得產品，至於充斥於台灣數百種宣稱奈米成分之化粧品之分析、鑑定應是另一層面之研究主題，衛生署若需要進一步之數據，盼將來能提供奈米化粧品分析、鑑定之研究方案將可得到此方面之研究數據。

計畫主持人認為我國目前將化粧品分為「一般化粧品」及「含藥化粧品」兩類，隨著化粧品新成分、新技術的發展日新月異，新興科技生產之化粧品例如『奈米化粧品』，因此化粧品定義範圍勢必要有所修正，而法規基準亦必跟上業界技術發展的腳步，故研擬適用之法規是刻不容緩之務，雖然奈米化粧品對健康及環境造成之風險至今仍不明確，但奈米化粧品有其功能上之優點，因此持續追蹤參考歐美等先進國家建立健全之奈米化粧品安全與風險評估之平台、參酌各國適當的管理制度，將是未來仍須努力之目標。

在管理政策方面，目前仍無足夠科學證據關於奈米技術產品的獨特風險，有關奈米化粧品管理之相關問題都於專家會議上提出討論，不管學者與業者都有共識，凡事不可過猶不及，過度之管理與不管理之風險是相等的，與其匆忙立法管理不如持續追蹤各國管理制度，等時機成熟時才斟酌國內需求建立較完善之管理制度，以達到兼顧消費者、業者、生態、政府等層面製造多贏之局面。

謝謝委員之指正！

計畫主持人 李玲玟敬上

奈米科技做為引領下一代科技發展的嶄新技術備受期待，而奈米技術對健康和環境造成的影響人們瞭解的還很少，因此奈米技術相關的生物安全性，發達國家正積極展開研究。近年來奈米科技市場的規模急速膨脹且目前已有多項宣稱奈米級化粧保養品在市面上進行販售，短期間運用奈米科技之材料技術、醫療技術、能源技術等將有令人振奮的變革。

由於化粧保養品產業係結合科技、美學之精密化學工業，也是低污染、高附加價值的最佳產業，因此潛藏著無限的商機。奈米科技將為二十一世紀的化粧品帶向全新而未知的發展空間，其物理性、化學性、或與生物作用之特性均與同成分較大之物質不同，帶來之利益雖龐大但風險至今仍不明確，最近的幾項科學審查得出結論認為，生物的奈米材料反應的知識現況，普遍需要改進，以加強風險評估，並更支持風險管理決策，因此我們將以審慎之態度對應奈米化粧品之管理制度。本計畫除了蒐集國內百貨公司專櫃、藥粧店及廠商網站宣稱含奈米成分之化粧品，並針對奈米化粧品中之奈米顆粒之規範，參考歐、美、日官方化粧品安全性檢測體系、風險評估及管理法規資料蒐集。綜合各先進國家之資料，關於奈米技術產品的獨特風險目前仍無足夠之科學證據，因此其管理制度仍未明確，建議廠商能自願於產品上市前提交奈米材料安全的相關訊息，政府也要提出指引說明製造商應該考慮的安全議題，並確保化粧品使用奈米材料沒有摻假及不實之陳述。

Although nanotechnology is a promising field for the future of cosmetic industry, its consequential effects on health and environmental impacts are still not thoroughly evaluated. In essence, nanotechnology has revolutionized the cosmetic industry. Market competitions have also driven the betterments of nanotechnology. The use of nanotechnology in materials, medical, and energy technology, there will be an exciting change in the near future.

Cosmetic industry is the pivotal melting-pot of chemical industries, which is endowed with low environmental pollutions and higher added commercial values. Riding on the trend of Nanotechnology of the twenty-first century, the cosmetic industry is currently at the forefront of and at the same, leading this new and yet still not fully explored territory of the future. This new territory inevitably encompasses the risk assessments and safety evaluation mechanisms that are associated with the uses of the cosmetic industry and nanotechnology. Several recent scientific reviews conclude that the state of knowledge for biological interactions of nanoscale materials is generally in need of improvement to enhance risk assessments and better support risk management. Therefore, we will be prudent attitude counterparts nano cosmetics management system.

In this study, we collected cosmetics claims of cosmetics containing ingredients nm. We also searched documents on nanotechnology cosmetics safety assessment, regulations from Europe, United States of America, and Japan. In conclusion, there was not enough scientific evidence of unique risks posed by products using nanotechnology and therefore disagreed that government should establish a distinct regulatory regime for products using nanotechnology. We urge cosmetic manufactures to submit substantiation data voluntarily. Government should also proposed guidelines state that manufacturers should consider the security issues, and to ensure that the use of cosmetics and nano-materials not adulterate false statements.

(1) 前言

隨著化粧品產業增長，化粧品產品的新劑型或製造技術也為化粧品產業帶來革命性的變化。尤其是有效的皮膚傳輸，一直是商品成功的關鍵之一，為達此目的，甚至考慮到需提高活性成分的安定性，其微脂粒、微膠囊、微乳化、奈米化等技術也是近來熱門研究題材之一。而現今的化粧品科技，運用了生物技術、中草藥技術及奈米技術，一方面將構成覆蓋膜中的組成顆粒微奈米化，使其能更均勻的散佈在毛髮或皮膚表面，另一方面，則研發萃取組成成分與身體結構相似的化粧品原料並搭配組成顆粒微奈米化，使其使用的效果更具親和力，更容易附著於毛髮及皮膚，且有可能直接吸收，有鑑於此，微小顆粒的特性，影響著化粧品其使用的效果、功能及安全性。

許多商品紛紛打著「奈米」的名號，似乎較能吸引消費者的目光，但奈米技術應用於化粧品上所潛在的迷思及盲點疑慮，無論何種科技生產的化粧品，都必須符合功能性、安全性，以及穩定性才能安心且廣泛的被消費者使用；另外作為劑型載體的生醫或高分子材料，其發展方向可從材料的特性，如吸附能力、控制釋放效果或與皮膚之相容性等，進行新載體材料之研究與開發；也有以組織培養、遺傳工程及微生物發酵等方法製備出來的生化成分，再加上奈米科技儼然已成為目前高價位化粧品原料的主流。根據 Datamonitor 統計，2004 年全球化粧品市場規模高達 1,400 億美元，估計 2008 年的全球銷售值將大幅提升至 1,780 億美元，在亞洲的部份，2008 年將可達到 490 億美元，約佔全球市場的 27.8%，而根據 Goldman Sachs 的估計，全球化粧品產業每年

以 7% 速度成長，其中又以亞洲成長最快，目前國內已有不少廠商積極投入開發高附加價值具美白、抗衰老、促進細胞新陳代謝之化粧保養品工業原料及產品之生產，將成為化粧保養品未來發展新產品主攻戰場。有鑑於此，行政院將化粧保養品工業發展列為「挑戰 2008 年國家發展重點計畫」產業高值化發展項目，工業局自 2003 年起五年內預期將投入新台幣 1 億元以上來協助廠商研發新產品、改良產品品質並建構及改善國內化粧保養品發展環境，並致力建構國內化粧品業國際化之橋樑。台灣工研院 2005 年首度通過第一批奈米認證標章商品，2005-2007 年共有 6 個公司通過 12 類 42 個產品，奈米標章的目的是為保護消費者權益，避免非奈米產品對消費者造成傷害，標章除了可為大眾提供選擇快速辨識途徑，也能提高消費者對奈米產品的認知及信賴。雖然奈米科技目前為止尚未出現明顯的風險問題，但是從部分奈米材料具有毒性的事實備受各界重視來看，不禁讓人擔心奈米材料對人體健康、環境等可能產生的影響。目前以歐美各國為中心，在有關奈米技術對社會所造成之各類影響包括健康、環境、經濟、倫理、政治等的評估活動蓬勃發展。奈米科技涵蓋的領域甚廣，從基礎科學橫跨至應用科學，包括物理、化學、電子、材料、光電、生物及醫藥等。在奈米科技被視為是豐富未來社會發展之明日之星，備受各界期待的同時，奈米材料對於健康與環境的影響也是不可忽視的，就製造及品質管控的觀點來說，原料及產品的定性與定量分析，扮演重要的角色，相關的功效性、安全性、品管檢測技術，自是極為重要且必須的，歐洲新興健康風險鑑定委員會於 2005 年 9 月對奈米科技工程產物及副產物相

關潛在風險之際有評估方法的適當性提出意見，瑞士創新學會 (The innovation society) 對奈米的管理分別於 2005、2006、2007 年 3 月 6 月 9 月舉辦多次研討會，就奈米科學與技術持續管理架構提出各利害關係人的對話方法[1]，歐洲消費者產品科學委員會 (SCCP, Scientific Committee on Consumer Products) 於 2007 年 6 月對奈米化粧品的安全提出一份初步的意見，美國化學學會 (ACS, American Chemical Society's) 國家年會研討會於 2005 年 6 月特別強調有關奈米科技用於奈米化粧品的原料、配方、遞送等進展，美國環保署 (U.S.EPA, Environmental Protection Agency) 於 2007 年 2 月提出有關奈米科技的白皮書，美國食品藥物檢驗局 (U.S. Food and Drug Administration) 奈米科技專門工作小組亦於 2007 年 7 月提出有關奈米科技的報告[2]，雖然日本現今有關奈米科技對社會影響研究體系的發展仍落後於歐美各國，而情報共有的網路整備不足，故於 2004 年度積極提供奈米科技之社會影響相關討論機會，當年 8 月起每個月舉辦一次「奈米科技與社會」討論會，並促進分散於各界之研究者、政策立案相關人員、民間企業、一般市民等彼此間的交流，最終進而促成日本首度召開以奈米科技之社會影響為主題的研討會議。2006 年 9 月 13-14 日於瑞士舉行的第二次奈米管理國際會議 (NanoEurope 2006)，會議主辦單位為瑞士聯邦公共衛生處 (SFOPH)、瑞士聯邦環境廳 (FOEN) 和經濟事務國務秘書處 (SECO)，參與會議的受邀對象包括：國際企業與中小企業，零售業、保險業、學術界、政府部門和管理機構、非政府組織、媒體和一般民眾。議程包括「化粧品中的奈米顆粒」，重點在

於各國最新的研究成果、安全性與風險研究，並將揭示奈米管理國際的趨勢。國際威爾遜中心新興奈米科技計劃 (The Project on Emerging Nanotechnologies, Based at the Woodrow Wilson International Center for Scholars in Washington, DC.) 的顧問 Andrew Maynard 提出目前令人擔心的情況是：目前幾乎所有研究，都是在檢視過去的報告，重複檢視已有報告而沒有新的資料。事實上國際間所有有關於奈米安全性的研究參考文獻最後都指向英國皇家學會與皇家工程院的報告[3]，因此全球將因應奈米科技衍生之問題提出適當之管理規範。

尤其是含奈米微粒化粧品對製造過程操作人員之安全評估更是重要，面對奈米科技引起之職業安全與健康之未知數，美國疾病防治中心 (CDC, Centers for Disease Control and Prevention) /職業安全健康國家研究院 NIOSH, National Institute for Occupational Safety and Health) 於2005及2006年積極的發展奈米科技之安全方法文件，提出目前或未來之研究以便了解對於暴露於奈米材料之工作人員的安全與健康所面臨之潛在風險，並提出奈米物質工程操作手冊，目前正規劃奈米物質工程操作場所空氣中奈米顆粒之監控國際標準 (ISO 2006)，最普遍之暴露途徑是從工作場所吸入空氣之奈米微粒，進而沉積於肺部或進入血液循環系統，也可經由鼻腔之嗅覺神經進入腦部，故本計畫將以含奈米微粒化粧品為研究對象，特別針對市售防曬劑宣稱奈米化粧品之奈米特性及安全性評估，收集歐、美、日等國管理之文獻建立品質檢驗與安全評估管理之相關規範及檢測體系，另外對於含奈米微粒化粧品之製造過程操作人員之安全評估資料收集，研究結果將提供未來行政管理策略研擬之參考。

有關奈米科技的科學與應用發展非常快速，在 2002 年有 22,000 篇奈米科技的科學文獻發表以及約 1,900 種應用之專利，全球奈米產品的市場在 2015 年估計將達到兩兆美元[4]。

2003 年 4 月 Science 首先發表文章討論奈米材料與生物環境相互作用可能產生的生物安全問題，美國化學會，以及歐洲許多學術雜誌也紛紛發表文章，與各個領域的科學家們探討奈米生物安全，尤其是奈米顆粒對人體健康、生存環境和社會安全等方面是否存在潛在的負面影響。2004 年歐盟、美、中、日及臺灣相繼召開奈米生物環境效應的學術會議。各國之政策或法令依據如下：

1. 美國

美國國家環境保護局 2004 年宣佈，開展奈米材料對環境和人可能造成危害的研究，重點研究的五大問題是：皮膚對奈米材料的吸附和對皮膚的毒性；奈米顆粒進入飲用水時的後果；奈米顆粒對操作者肺部組織影響的研究和在通風道中奈米顆粒對動物的影響。除了國家環保局，美國國立衛生研究院最近實施的“國家毒物學計畫”也進行有關奈米顆粒對肺和皮膚影響的研究。美國職業安全和保健局、食品與藥物管理局也開始關注奈米技術對環境和人的影響研究。2005 年《國家奈米技術計畫》將繼續支持旨在評價奈米技術的社會影響的活動，包括公共和環境衛生相關問題的評價。

2. 日本

日本文部科學省對相關性研究、有害性研究及各個相關研究機關及作者進行

了大規模的整理。文部科學省並成立 nanonet 網站（ナノテクノロジー総合支援プロジェクトセンター；日本奈米科技研究網路中心），整理所有全球相關的奈米相關訊息，包括日本國內外開發研究動向、各研究機構動向、文獻調查、相關研討會展覽訊息等。目前在日本尚無針對奈米科技而制定的法規。日本新科技產業總合開發機構 The New Energy and Industrial Technology Development Organization(NEDO) 2006 年 5 月的一項報告[5]認為，在制定法規前需要有更多相關的研究及公開的商討，現在要制定法規還言之過早。但要制定出鑑定與評估的方法及進一步標準化是目前很重要的一項工作。

3. 歐盟

2004 年 12 月歐盟在布魯塞爾公佈了“奈米安全性綜合研究計畫 I”把研究奈米生物環境健康效應問題的重要性，列在歐洲奈米發展戰略的第三位。該計畫內容包括奈米顆粒與生物體系相互作用過程的基礎科學研究如大氣奈米顆粒在城市空氣中的形成過程、粒徑分佈、團聚速率、表面化學性質，與生物體相互作用過程與所產生的生物效應。在歐盟部長級理事會於歐洲奈米科技戰略的結論中強調「奈米科技產物對整體生命週期之潛在風險的評估方法」與奈米科技行動計劃的重要性之後，歐盟執委會即要求「新興健康風險鑑定科學委員會 (SCENIHR)」的獨立專家針對奈米科技潛在風險之既有評估方法的適當性提供科學層面的意見[6]。

2005 年歐洲委員會提出「奈米科學與奈米科技：歐洲行動計畫 2005—2009」。

除了研究開發之外，奈米材料對人體健康與環境影響的研究也相當受到重

視，各單位於研究時被要求全程進行有關健康、安全、環境的風險評估。

4. 英國

英國政府委託英國皇家學會與英國皇家工程學院對奈米生物環境問題進行調研，於2004年7月發表了長達95頁的研究報告，該報告建議英國政府成立專門研究奈米生物環境效應與安全性的研究中心，對奈米技術產品進行安全核對總和規範，把奈米產品對人體健康和環境的潛在危害降到最低限度。2005年1月在英國出版奈米毒理學專業雜誌（Nanotoxicology），對奈米生物安全性研究已經取得了一些初步結果。

目前先進國家關於奈米科技之政策及法令依據均正在醞釀發展，但因為德國在2006年4月已有回收奈米噴霧產品（magic nano）的案例，雖然後來發現該產品並不含有奈米物質，但各國在國際調和管理共識下，均開始著手進行奈米化粧品安全性的相關研究與管理措施的建立，期望在計畫執行期間將可望有更多關於奈米化粧品的政策法令出爐。

由於奈米大小肉眼根本無法辨識，更降低了人們的警覺心，不過自2000年以來已陸續有科學家針對奈米微粒對人體健康的研究發表，指出奈米微粒的確會影響人體器官，尤其是敏感的肺臟。2004年7月底英國皇家協會與皇家工程師學院發佈了期盼已久、與奈米科技有關的報告，報告題目為「奈米科學與奈米科技的機會與不確定性」（Nanoscience and Nanotechnologies:

Opportunities and Uncertainties），討論奈米科技潛在風險與利益[7]。

值得注意的是，在各國大舉投資於奈米科技研發之際，奈米科技所引領的產

業與技術革命將對人類生活，包括：倫理、哲學、宗教、法律、社會等諸多層面，產生哪些及何種程度的影響，卻一直未受到相對等的重視，僅有少數關心技術發展影響的非營利團體，諸如：美國的前瞻學會 (Foresight Institute)、加拿大的技術行動組 (ETC group, action group on Erosion, Technology and Concentration) 等組織，自發性地投入研究。奈米國家型科技計畫之通過，無非意識到研究資源必須進一步整合，始能對奈米科技進行更有效率之研發，然而鑑於奈米科技將為人類社會帶來新的一波產業與技術革命，奈米科技之研究投資，恐怕不僅止於基礎科學與技術應用之研究，而需要有更全面、制度性思考，而我國在大舉投資奈米科技研發之同時，也應秉持技術發展應作有益於社會整體應用之精神，進行相關之倫理、社會、法律、環境面影響之研究。

就國內外研究奈米物質對人體之毒性之文獻探討有：

奈米微粒進入肺部：

至少有兩篇研究報告指出將炭黑(carbon black)注入大鼠肺部，會引起發炎反應，而奈米微粒大小的炭黑則較同材料、等重的大分子更容易引起發炎反應，原因除了所注入奈米微粒的總面積更大之外，可能也和產生金屬離子轉換到該奈米微粒表面有關。研究結論指出，肺部暴露在等量的大分子或奈米微粒中，奈米微粒使肺部發炎的機率較後者為高[8]。

奈米微粒自肺部移向腦部：

Rochester 大學 Dr. Gunter Oberdorster 等人發表的研究指出，將大鼠暴露吸入

奈米微粒 C-13 六個鐘頭之久，剛開始大鼠肺部中的 C-13 會增加，但之後會減少；不過他們追蹤奈米微粒的行進路徑卻發現大鼠腦部的嗅球(olfactory bulb) 也出現奈米微粒，且其數量持續增加。這顯示奈米微粒可以透過肺臟進入腦部[9,10]，目前已有以富勒烯 Fullerene 作為化粧品成分，一項關於奈米級富勒烯的實驗曾震驚學界[11]，2004 年美國南衛理會大學研究發現 C60 能使幼大嘴鱸魚的腦細胞發生脂質過氧化作用，大嘴鱸魚暴露於 0.5 ppm C₆₀ 48 小時後，腦部發生顯著的脂質過氧化現象，在魚鰓邊緣 GSH 也有減損的現象，證實未包覆的富勒烯可能導致氧化傷害以及 GSH 的減損，需要更進一步的研究來評估操作型奈米微粒可能造成的毒性危害，特別是移轉到腦部的情形。

奈米微粒自肺部進入血液中：

Nemmar A. 等人曾讓自願受試者暴露吸入微量名為 99mTc 的奈米碳球，之後立刻測量受試者血液中的放射性，結果發現肺部的奈米碳球的確有微量會進入血液之中。而 Nemmar 另一份研究奈米微粒與黃金鼠產生血栓的關聯，結果發現黃金鼠吸入聚苯乙烯粒(polystyrene beads)的確可能導致血栓形成，奈米顆粒經由肺部吞噬細胞之吞噬作用進入其他組織[12]。

由皮膚吸收的奈米微粒：

奈米微粒也可能透過皮膚吸收而進入人體，這些討論主要是針對奈米化粧品、奈米防曬乳液與用藥。對於奈米微粒是否會經由皮膚吸收進入人體，而增加產生氫氧自由基 (hydroxyl radicals) 的風險，而導致氧化與破壞 DNA 的

問題[13]，不僅可能進入皮膚底層侵犯毛囊，也可能導致皮膚癌[14]。

日本在有關奈米科技對社會影響研究體系仍落後於歐美各國，但日本文部科學省對有害性研究及各個相關研究機關及作者進行了大規模的整理[15]，於2005年已整理出60篇奈米材料對人體及環境不安全性的相關研究文獻調查[16]。

關於奈米安全性疑慮，各國已陸續推動奈米科技的安全性研究，內容包括毒理學研究、環境與生物傳遞、生物可利用性等。2004年，英國政府也發起了一個關於奈米科技所帶來的利益與風險之獨立研究。歐盟執委會（EC, European commission）也在同年開始推動奈米安全(Nanosafe)計畫，該計畫內容將檢視奈米產品本身、處理過程與產業界在使用奈米顆粒時有無健康上的疑慮，甚至將建立一套管制標準。

由下圖（圖一）顯示奈米顆粒對製造過程操作人員或消費者都有暴露之可能，許多的研究初步顯示，奈米粒子可對人體組織及細胞培養產生細胞毒性，因為奈米化的金屬氧化物，產生劇烈的遺傳、DNA突變細胞甚至細胞死亡[17]。美國及英國[18]分別對奈米污染發出預警，日本厚生省發現老鼠餵食美白化粧品成份麴酸會產生致癌，因而下令食品禁用麴酸[19]。

關於奈米安全性疑慮，各國已陸續推動奈米科技的安全性研究。在2003年美國環保署徵求研究計畫，將提供四百萬美金從事奈米材料對於人體健康與環境影響之相關研究。內容包括毒理學研究、環境與生物傳遞、生物可利用性等。2004年，英國政府也發起了一個關於奈米科技所帶來的利益與風險之獨

立研究。歐盟執委會（EC）也在同年開始推動奈米安全 (Nanosafe)計畫，該計畫內容將檢視奈米產品本身、處理過程與產業界在使用奈米顆粒時有無健康上的疑慮，甚至將建立一套管制標準。

目前國內仍缺乏具有效性確認機制與相關法規規範，使業者多半自行摸索，對業者造成相當大的挑戰與困擾。隨著化粧品科技的進步，各國對奈米化粧品的管理辦法不盡相同，然而國際間傾向寬鬆管理的呼聲日益升高，呼籲各國政府鬆綁法令，順應全球化時代來臨，為求取市場最優勢的與生存空間，現階段仍有許多因素阻礙化粧品走向國際化調和管理，若全球能使用同樣的標準規範產品的標示、安全性和有效性，則可減少消費者使用各國奈米化粧品安全上之疑慮。有關奈米科技的科學與應用發展非常快速，在 1990 年時約有 1,000 篇奈米科技的科學文獻發表以及約 200 種應用之專利，到 2002 年急速升為 22,000 篇奈米科技的科學文獻發表以及約 1,900 種應用之專利[20]，依這種指數之增加到目前 2007 年雖未統計出但可以預見其數目之增加更驚人。

由於奈米顆粒表面積、顆粒數與質量之比值，遠比傳統大小顆粒之表面積、顆粒數與質量之比值大許多（表一），依其顆粒直徑之大小進入身體不同之部位，其與生物間之交互作用也因為表面積之加大而作用加強[21] [22]，由於顆粒的微小或表面電荷之不同也將影響其穿透身體之能力[23]，因此這種奈米顆粒在生物體內之行為必須重新被評估[24]，

(2) 材料與方法

1) 蒐集各國奈米科技之背景資料。

參考「國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心奈米創新網」之內容，並配合 Medline 與 Google 搜尋引擎搜尋關鍵字包括：nano-technology, nano-particle、nano-powder、nano-material、nano-structure、liposome、micelle、microcapsule 及 nono-emulsion 等，參考市售化粧品雜誌及媒體報導資料，進行分析彙整。

2) 蒐集國際間奈米科技管理規範等資料。

以各國管理單位之主要官方網站，FDA、Colipa、日本勞働省、Foresight、以及英國皇家學會，並配合 Colipa、Beauty on line、Ctfa、Ifsc 等出版資訊及美粧訊息。搜尋包含官方及非官方組織的奈米化粧品安全性資料，以及以 Google 搜尋器搜尋相關關鍵字為主。搜尋之網站包括：www.happi.com、www.ifsc.org、www.ctfa.org、www.fda.gov、www.colipa.com、www.mhlw.go.jp、www.foresight.org、www.royalsoc.ac.uk、www.cir-safety.org、www.specialchem4cosmetics.com、www.softmachines.org、pubs.acs.org/cen/science/84/8413sci3.html、www.cosmetivdesign-europe.com、www.npr/templates/story、www.timesonline.co.uk、www.physorg.com、www.abc.net.au、biomedical.itri.org.tw、www.nano.com.tw、www.snopes.com/medical/toxins/lipstick.asp。

搜尋關鍵字包括：cosmeceutical、moisturizing、nano-technology、nano-particle、sunscreen、nano-powder、nano-scale、nano-materical、nano-structure、microemulsion、anti-aging、elastin、suntan、whitening、lightening、rejuvenization、anti-wrinkle、hair-growth、hair-care、skin-care、makeup、hair-remove、nail-growth、nail-polishing、Eye shadow、Lipstick、Brush、Cosmetic ingredients、Colorants、Hair-dye 等。

3) 蒐集各國奈米科技安全性評估方法

參考目前各先進國家潮流趨勢與科學文獻，彙整奈米化粧品之安全性與安定性評估模式。歐盟、美國及日本化粧品安全性評估項目整理：

3-1. 歐盟

歐盟 SCCNFP 於 2003 所召開大會紀錄中[25]，及 2007 年歐洲消費者產品科學委員會 (SCCP) [26] 對奈米化粧品在原料開發申請過程，需附上之安全性測試包含：皮膚刺激及腐蝕性、眼睛刺激性、皮膚敏感性、皮膚吸收性、急性毒性(若可行)、亞急性及亞慢性毒性、遺傳毒性或致突變性、UV 引起的光毒性、光敏感性及光基因毒性、毒物動力學及代謝、致癌性 (Carcinogenicity)、胚胎毒性等安全性測試項目等。

3-2. 美國

美國在安全性測試方法上並無特定規範公佈，主要以歐洲的規範作為參考，Office of Prevention Pesticides and Toxic Substances (OPPTS) 組織，公開提供一系列針對人體健康所設立之安全性測試準則[27]。FDA 也於 1995 年公佈，

若化粧保養品中使用無經過安全測試之原料，須於包裝標示上註明『警告：此商品未經安全性測試』，製造廠商必須負擔所有安全性之責任[28]，2007年7月也提出奈米材料可能有新的生物反應，應實際上進行長期毒性試驗，或開發新的測試方法可能是必要以發展數據支持決策。

3-3. 日本

日本化粧保養品的管理主要是依循藥事法。主要由厚生勞動省管理，根據功效訴求分為一般化粧品及準藥品（醫藥部外品）[29]。一般化粧品上市前並不需申請，但是準藥品的部分還是要先申請許可證才能進行販賣，在2005年新版的藥事法中明定：化粧保養品的安全性責任由販賣商負責。申請中需附安全性測試相關結果，包含急性毒性、重複測試(亞急性測試、慢性毒性測試)、生殖毒性、抗原性(皮膚過敏性、光過敏性)、突變性、致癌性、局部刺激試驗(皮膚刺激、眼部刺激試驗)、ADME 測試(吸收、分布、代謝、排泄)等。

4) 蒐集並評估國內外市售防曬劑宣稱奈米化粧品之安全性及奈米特性鑑定檢測體系。

參考目前各先進國家潮流趨勢與科學文獻，收集產業界宣稱具奈米材料及奈米產品，依據產品宣稱之必要性，分析其粒徑大小、形態，比較是否與其宣稱吻合。

5) 奈米粉末特性分析〔30-36〕

5-1. 奈米粉末表面形態觀察

以場發射電子顯微鏡 (FE-SEM) 觀察奈米粉末表面形態觀察，以場發射電子

顯微鏡 (Field Emission Scanning Electron Microscopy, FE-SEM)，進行奈米粉末表面形態觀察。

5-2. 橫切面(Cross-Section)成份分佈分析

將沉積、熱處理後之試片經冷鑲埋再使用慢速切割機切割，試片經拋光後，以 SEM 及 EDS 觀察其膜層橫截面的結構與元素之分佈情形。

5-3. 為了解經表面披覆奈米粉末後奈米粉末之厚度改變，使用面掃描技術觀察經表面披覆奈米粉末後所產生奈米粉末之厚度。分析機型及簡述如下：

機型: JOEL JSM-6500F (圖二)

由於奈米粉末為不導電材質，放進 SEM 腔體前在表面鍍上一層金(Au)導電體目的為了防止電荷累積影響電子束的正常掃描，便可將多餘的電荷導離。試片製備分析如下圖左所示。利用碳膠帶粘著於試片，目的防止試片脫落在腔體中及導電用。

5-4. 為了解經表面披覆奈米粉末後奈米粉末之表面之親疏水性的改變，使用接觸角量測儀(Contact Angle)對金屬表面和水滴之間形成的接觸角進行測量。接觸角(contact angle)及表面能(surface energy)分析機型及簡述如下：

機型: FTA-125(美國製) (圖三)

5-5. 以低掠角 X 光繞射儀 (GIXRD)分別進行奈米粉末晶體結構的分析，以便於了解奈米粉末的微結構變化對表面效應的影響作進一步探討。儀器量測是在室溫下以 $1.543 \text{ \AA}$ 之銅靶 $K\alpha$ 光譜於 20°

型號:德國 Siemens 5000

X 光繞射儀為目前普遍決定晶體構造方法，是一種簡單直接非破壞性檢測。

5-6. X 光光電子儀(XPS)進行全區能譜及局部能譜的元素化學鍵結分析。

機型：Physical Electronics，Auger 670 PHI Xi / ESCA PHI 1600

當 X 光束照射物質時，物質原子的內層電子會被激發游離，接近物體表面的游離電子可逃逸進入真空中，此為光電效應，這光電子將因物質元素成份及化學態的不同而具有特定的動能，因此可藉以判定物質表面的元素成份與化學態，一般 ESCA 的 X 光源為鎂或鋁的 $K\alpha$ -X 光，能量分別為 1253.6 及 1486.6eV，故其所產生之光電子動能皆小於 1500 eV，所以能脫離試品的光電子多來自表面 50 Å 內的原子。而本實驗以鋁的 $K\alpha$ 為光源，進行全區能譜及局部能譜的元素化學鍵結分析。

5-7. 以原子力顯微鏡(AFM)觀察所沉積奈米粉末的晶粒大小及表面粗糙度，藉由毫微刻痕測試(nanoindenter)進行奈米粉末的硬度量測，此硬度計使用修正面積後之壓子(indenter)，以設定速度、增加壓力的方式壓入試片。

機型：NT-MDT Solver P47 (SP-47) (圖四)

原子力顯微鏡(Atomic Force Microscope, AFM)。本實驗利用原子力顯微鏡檢測氮化或氧化表面粗糙度、粒徑大小且將分析完畢以 3 維 (3D) 空間做影像擷取。

5-8. 以歐傑電子能譜儀(AES)(圖五)了解及證明元素在氧化層或氮化層中分布情形，故利用歐傑電子分析對經過不同處理之試片進行縱深元素追蹤分析，分析試片主要元素及氮或氧縱深分布情形，並運算出各試片膜厚。

5-9. 二次離子質譜儀(SIMS)

廠牌及型號：法國 Cameca，IMS-4f

5-10. 奈米壓痕系統(Nano-Indenter) 可精確的量測材料硬度值、彈性係數等，有高解析度定位平台與程式化路徑設定功能，因此可量測到基材上面的沉積奈米粉末性質。

廠牌：美國 MTS 公司 Nano Indenter XP System (圖六)

5-11. 熱傳導分析儀 (Thermoconductivity Analyzer) 是一種分析材料熱傳導係數的儀器，可適用於電機、機械、電子、化工、化學、材料等研究領域。

廠牌及型號：瑞典 Omicron Multiprobe Compact (圖七)

5-12. 高解析比熱分析儀 (AC Calorimeter)，材料在量測比熱方面是一件相當困難的工作。本儀器採用交流加熱的方式，再加上兩個微小的熱電偶 (thermocouples) 所讀取的訊號差，可以換算求得比熱。

6. 替代性皮膚安全試驗之建立

6-1. 皮膚穿透試驗[37-39]

參考 SCCP2007 之方法以豬皮做為 ex vivo 模式，穿透試驗研究之裝置為 Franz diffusion cells，此裝置分為上下兩部分組成，上部分為給藥室 (donor cell)，下部分為接受室 (receptor cell)，中間放置穿皮吸收所使用的膜。給藥室將蓋上瓶栓(防止蒸發)，下部分的接受室則放入 phosphate buffered solution (pH 7.4) 及旋轉攪拌子(stir bar)攪拌，滲透槽外接出水孔及進水孔形成循環的恆溫系統，保持在 37°C 下，取樣孔以 parafilm 封口，每一次實驗將使用六個

Franz diffusion cell 同時進行，其中一個當控制組，因此本實驗為五重複

(n=5)。所選用之穿透膜將以豬皮為主要選擇，由於豬的全皮厚度過厚，因此將以手工方式取下豬之表皮部分，厚度將控制在 2 mm 左右。

(A) 皮膚處理步驟: 如「圖八」

1. 除毛，取下皮膚，去除多餘血管及脂肪組織: 不能有破洞，生理食鹽水洗淨
2. 量皮膚厚度（數位式游標卡尺）準確度： $\pm 0.02\text{mm}$
3. 以乾淨美工刀將皮膚控制在 2 mm，以 Parafilm 及鋁箔紙包覆
4. 保存 -20°C 預備實驗，皮膚解凍: 角質細胞間隙回復膨潤狀態

(B) 奈米材料

本研究選擇化妝品中常作為紫外線阻隔劑的奈米級二氧化鈦，可提升產品及成分的安定性、功效性、使用觸感等優點之微脂粒(liposome)成分。

(a) 市售材料：於市面上所購得之奈米等級二氧化鈦

粒徑大小: 15-35nm、商品名稱: $\text{TiO}_2\text{-S}$ 、廠商: 富鈾、使用濃度: 25%依據「衛生署化粧品衛生管理條例」最高限量。

(b) 材料製備: liposome 製備(粒徑控制在 200-100 nm)

liposome 的製備

1. 依所選擇的配方，將各種脂質組成溶於 chloroform，進行減壓濃縮。
3. 加入已溶有光感物質的酒精，接著進行水合作用。
4. 此為包覆光感物質之多層 (MLV) 的微脂粒。

5. 再將上述所得到的微脂粒利用濾膜擠壓法，得到更細的微脂粒 (SUV)。

皮膚擴散裝置

本研究化粧品成分皮膚擴散裝置為使用 Franz diffusion cells，如「圖九」，此裝置分為上下兩部分組成，上部分為測試物質給予室(Donor cell)，下部分為接受室(Receptor cell)，中間放置穿皮吸收所使用的皮膚，並用金屬固定夾加以固定。測試物質給與室放入定量之測試樣品以使用封口膜(Parafilm)以防止蒸發，下部分的接受室則放入蒸餾水，且接受室的蒸餾水需與皮膚接觸，滲透槽外接出水孔及進水孔形成循環的恆溫系統，保持在 $32\pm1^{\circ}\text{C}$ 下，取樣孔及給與室以封口膜封口，而一次實驗有六個 Franz diffusion cell 同時進行，其中一個當控制組，每一個擴散裝置大小要一致[37]。

實驗分析方法

硬材料以石墨爐式原子吸收光譜儀 (Graphite Furnace Atomic Absorption

Spectrometric; GFAAS) 分析接受液中金屬成分，軟材料方面則分析接受液之脂質含量及粒徑大小，以評估其穿透能力。

(A) 石墨爐式原子吸收光譜儀

(a) 儀器原理

石墨爐式原子吸收光譜法，分析時，先取定量的樣品置於樣品槽(CUP)中，移液管再自動取定量的樣品置於石墨管中，經由蒸發、乾燥、灰化及原子化等加熱階段進行樣品的測定，藉由測量各氣化原子對特定波長光線的吸光度，

可進而求出各元素的濃度，本方法的優點可提供極低的偵測極限，若樣品乾淨則極易使用本方法執行樣品檢測[38, 39]。

(b) 實驗步驟

分析時放入預測定元素之燈管，先製備標準檢量線(Standard calibration curve)後，若所得待測物之濃度大於檢量線上已知濃度之最大值時，應當將樣品以相同的酸液稀釋後，重新測定，才可將 1 ml 樣品置於樣品槽中，移液管會自動取定量的樣品 20 μ l 置於石墨管 (Pyrolytic graphite tube) 中，經由乾燥、灰化及原子化等加熱階段進行樣品的測定，藉由測量該氣化原子對特定波長光線的吸光度，可進而求出該元素的濃度。

實驗儀器條件：鈦 (Ti)元素之最低偵測極 (μ g/L)Lower Detection Limit(L.D.L)為 5 ppb、波長 Wavelength 為 364.3 nm、檢量線濃度範圍 Standard calibration curve 為 5-200 μ g/l。

(B) 脂質的分析

微脂粒包覆技術常用於化粧品中，本實驗將自製之微脂粒做為研究之材料，其中微脂粒製造的主要材料為磷脂質，其每個分子皆帶有一個磷酸根，因此量測磷酸根的含量可得知微脂粒溶液中所含的脂質濃度。另外以粒徑分析儀分析製備完成之微脂粒的粒徑大小。

(a) 實驗步驟

1. 製備標準磷溶液，濃度為 0.0326、0.0653、0.13、0.196、0.26 μ M。
2. 取待測樣品 10~50 μ l 和標準磷溶液分別加入 400 μ l 10 N H_2SO_4 於試管中混

和均勻後，放置乾浴槽並加熱至 200°C，作用時間 30 分鐘。取出放置室溫後加入 9% H₂O₂ 100 μl 後，放置乾浴槽加熱至 200°C，作用時間為 30 分鐘，取出放置室溫加入 0.22% ammonium molybdate 4.6 ml，一邊震盪一邊加入 100 μl 15% (W/W) ascorbic acid，放入溫度 100°C 之水浴槽，反應 10 分鐘，取出置於室溫後，以 UV-Visible spectrophotometer 在波長 830 nm 下測量其吸收值，將所得資料與標準曲線做線性回歸後，可得知待測樣品磷脂質之含量。

(C). 粒徑分析儀

(a) 儀器原理

利用雷射散射法原理來分析微脂粒的平均粒徑和分佈，每個微脂粒在溶液中會隨機的碰撞，此現象為布朗運動。而碰撞會使微脂粒在溶液中呈現擴散的情形，因此根據 Stokes-Einstein equation，假設給予溶液的黏度(η)、溫度(T)、並測得微脂粒的擴散速率(D)，將上述三個參數帶入公式即可求得微脂粒的粒徑

$$d = \frac{K_B T}{3 \pi \eta D}$$

K_B =Boltzmann constant (1.38×10^{-16} erg/°K)
 T = Temperature (°K)
 η = Viscosity (poise)
 d = equivalent spherical diameter (centimeter)

通常微脂粒的擴散速率 (D)，會受到水溶液中溫度、黏度和本身的大小而影響。經由儀器測得微脂粒擴散速率後，再根據上述公示換算，即可得知，擴散速率越慢則代表微脂粒的粒徑越大。

(b) 實驗步驟

1. 取 3 ml 0.9% NaCl 於測量管中，加入待測樣品 30~100 μ l (脂質濃度 3mg/ml)，經過超音波震盪使微脂粒均勻分散在溶液中，並去除氣泡。

2. 分析樣品前，需讓儀器熱機三十分鐘，並設定所需的條件：

Scattering angle of the laser beam :

90°

Temperature : 25°C

Viscosity : 0.89

Refraction index : 1.33

3. 每管樣品取三次做量測，量測時間為三分鐘。

4. 平均所測完之結果 (平均粒徑及粒徑分佈)，即完成粒徑之分析。

(c) 分佈指數 (Polydistribution index, P.I) 定義

當儀器測出平均粒徑及粒徑分佈(size distribution)後，可經由下列公式換算成分佈指數(P.I)。而分佈指數為膠體溶液中，粒子分佈情形呈現的重要指標。

因此觀察 P.I 值就可得知製備出的微脂粒粒徑之分佈曲線，也可用來觀察微脂粒儲存時，粒徑分佈是否有變化。當 P.I 值為 0.03-0.06 時，定義為單一分佈群體 (monodisperse population)，即所製備出的微脂粒群體粒徑大致相同。而在 0.1-0.2 時定義為分佈均一 (narrow size distribution) 之群體，大於 0.5 時，則代表製備出的粒徑分佈非常的寬廣 (very broad size)。

6-2. 細胞毒性試驗 (Cytotoxicity test)

選用 Hs68 (BCRC Number: 60038) Human foreskin fibroblast 做為測定奈米化粧品之+細胞毒性體外 (in vitro) 試驗。

A. 細胞內代謝改變 以 MTT 法檢測[40]

利用活細胞內粒線體的去氫酶 (succinate dehydranase)會與黃色 tetrazonium salts MTT (3-[4,5-dimethylthiazol-2-yl]-2,5-diphenyl tetrazolium bromide)溶液反應，使其轉變成紫藍色結晶 formazan，再以 ELISA (Enzyme linkage immunosorbent assay) reader 在 590 nm 波長下測吸光值計算細胞存活率。

步驟：

將定量之人類表皮細胞株加入 96 孔培養盤於 37°C, 5% CO₂ 培養箱培養
吸除培養液

1. 將 MTT 加入人類表皮細胞株
2. 細胞內之去氫酶將 MTT 轉變成紫藍色結晶之 formazan
3. 加入二甲基氧化硫或含 0.04 N 鹽酸之異丙醇將細胞內結晶溶解

以 ELISA reader 在 590 nm 波長下測吸光值(O.D.)

細胞毒性試驗 抑制百分比之計算：

抑制百分比 (Inhibition percentage , %)= [1-(實驗組之 O.D.值/對照組之 O.D.值)]×100

利用體外試驗以 Hs68 纖維母細胞進行細胞毒性測試，以 MTT Assay: 3-(4,5-cimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyl tetrazolium bromide 進行實驗。

原理：

MTT assay 是一種生物學上常用以測定細胞存活率或增殖作用的方法，其主要依賴活細胞內粒線體中的琥珀酸去氫酶之作用將 MTT 之 tetrazolium 轉為藍色之產物 MTTformazan，堆積於細胞中，當加入 DMSO 將其溶解，則可利用測 OD 值得知細胞還原 MTT 的能力 (formazan 形成量)，此 OD 值代表了粒線體的活性，即活細胞數目，故 MTT assay 可用作細胞存活率的指標。MTT assay 因為擁有快速、經濟和無放射性元素污染之問題，常被使用為細胞存活率及巨噬細胞吞噬能力之測定。

(一) 實驗器材

1.1 藥品

市售二氧化鈦與氧化鋅奈米粉末，二氧化鈦「粒徑大小: 15-35nm、商品名稱: TiO₂-S、廠商:富鉑」；氧化鋅「粒徑大小: 10-60nm、商品名稱: TEGO 通 Sun Z800、廠商:科友」。自製奈米等級之 liposome 與 micell，Thiazolyl Blue Tetrazolium (powder)，99.5% DMSO 皆購自 SIGMA；DMEM 培養基 (powder)、及小牛血清(Bovine Calf Serum)購自 GIBCO。

1.2 設備

軟體:Shortcut to Softmax Pro 4.7.1

型號:VERSA max (microplate reader) tunable

1.3 細胞株與培養條件

Hs68 (BCRC Number: 60038) Human foreskin fibroblast，購自食品工業發展研究所菌種保存及研究中心。

培養液(Culture Medium): 90% Dulbecco's modified Eagle's medium with 4 mM L-glutamine adjusted to contain 1.5 g/L sodium bicarbonate and 4.5 g/L glucose + 10% fetal bovine serum。培養環境為 37°C、5% CO₂。

(二)實驗步驟

2.1.MTT Assay

細胞種在 96-well 細胞培養盤中(0.9×10^4 個細胞/well · 100 μ L)

培養 24 小時使細胞充份貼附後加藥(先將藥品以 DMSO 溶解(最高 <1%))

註: ZnO 氧化鋅奈米粉末儲存液以助懸浮分散，氧化鋅儲存液濃度為 0.1 mg/mL (Final DMSO 0.06%)。

加藥培養時間依實驗設定改變

- 1) 將 96well 的培養皿取出 medium (去除 drug)，以 buffer washing
- 2) 每 well add 10ul 0.5mg/ml MTT，放入 37°C 培養箱 3 小時移除(需小心且不要吸到紫色結晶)
- 3) 每 well add 100 μ l DMSO 打破細胞，使 MTT 產物均勻溶解後避光震盪測其 540 nm 吸光值。將對照組視為存活率 100%，計算如下。

$$\text{實驗組存活率} = \frac{\text{實驗組 540 nm 吸光值}}{\text{對照組 540 nm 吸光值}} \times 100\%$$

2.2 Trypan blue 染色法計算存活率

由本試驗先前的實驗結果得知，二氧化鈦與氧化鋅奈米粉末在 540 nm 時會有吸收值，故二氧化鈦與氧化鋅奈米粉末的細胞毒性試驗則以 Trypan blue 染色法計算存活率。

1. 種在 12-well 細胞培養盤中(3×10^4 個細胞/well 1 ml)。
2. 培養 24 小時使細胞充份貼附後，移除培養液，並分別加入奈米粉末之培養液。
3. 培養 24 小時後移除培養液，以 500 μ l 生理緩衝液(Phosphate buffer saline; PBS)洗去殘餘的培養液、奈米粉末、未貼附於盤底的細胞與細胞碎片後，加入 100 μ l trypsin/PBS 溶液，待細胞與培養盤分離再加入 900 μ l 終止反應，以微量移液管將細胞充分懸浮後，取細胞懸浮液 900 μ l 移至 1.5 ml 離心管、以 1000 rpm 離心 5 分鐘，移除 800 μ l 上清液、加入 200 μ l 新鮮培養液重新懸浮後靜置冰上。
4. 細胞懸浮液以 trypan blue 染色後，於使用血球計數盤計算活細胞數目。

(3) 結果

(A) 奈米材料表面型態觀察、奈米樣品顯微結構及相位關係、粒徑分析：

奈米顆粒的粒徑大小及其形貌以場發射掃描電子顯微鏡進行分析。以場發射掃描電子顯微鏡(FE-SEM)觀察奈米顆粒的平均粒徑。場發射掃描電子顯微鏡(FE-SEM)觀察奈米氧化鐵的平均粒徑檢測將以加速電壓 15kV~25kV，電子數直徑 5 nm，進行二次電子成相。

經場發射掃描電子顯微鏡分析研究顯示：

1. 表面無披覆之二氧化鈦顆粒平均顆粒大小為 20~30 nm。（圖十）
2. 不同氧化鈦顆粒之乳膠狀奈米粉末表面形貌，平均顆粒大小分別為 300 nm 至 350 nm 及 10 nm （圖十一）
3. 科友公司提供之氧化鈦顆粒之奈米粉末表面形貌，奈米粉末表面並無披覆且平均顆粒大小為 100 nm。（圖十二）
4. 氧化鈦顆粒之奈米粉末表面披覆二氧化矽之表面形貌，平均顆粒大小為 100 nm。此外，表面披覆二氧化矽之氧化鈦顆粒之奈米粉末具單一方向性及表面結晶性。（圖十三）
5. 純氧化鈦顆粒之奈米粉末除表面無披覆二氧化矽外，亦無添加表面分散劑之表面形貌，平均顆粒大小為 200~100 nm。此外，氧化鈦顆粒之奈米粉末之分散性較差但仍具表面結晶性。（圖十四）
6. 純氧化鈦顆粒之奈米粉末除表面無披覆二氧化矽外，亦無添加表面分散劑之表面形貌，平均顆粒大小為 170 nm。氧化鈦顆粒之奈米粉末之除具優越的表

面分散性外亦具等方向表面結晶性。(圖十五)

(B) 皮膚穿透試驗

將市售之奈米材料及製備好之 liposome 進行體外穿透試驗裝置 Franz diffusion cells 穿透後，再檢測穿透液中(receptor cell)的 lipid 的含量及其粒徑大小進而評估材料的穿透能力。

(a). 石墨爐式原子吸收光譜儀分析結果

市售奈米二氧化鈦成分經皮膚穿透裝置後，穿透液以石墨爐式原子吸收光譜儀分析結果顯示，如「表三」，實驗組與對照組在受液中得到的總塗抹劑量皆在 1%以下無明顯差異。石墨爐式原子吸收光譜儀 (GFAAS) 方法的優點可提供極低的偵測極限，若樣品乾淨則極易使用本方法執行樣品檢測，例如，極易受外界環境污染，檢測時對所有與樣品接觸之分析器皿、試劑等需儘量減低其污染程度皆為重要步驟之一。

(b)、liposome 粒徑分析結果

製備好之 liposome 樣品粒徑控制在 200-100 nm 之間再進行穿透實驗，穿透液的粒徑分析結果圖，見(圖十六)。對照組與實驗組皆有部分比例之奈米等級粒子，推論可能是在穿透時給予的 liposome 樣品，亦有可能是皮膚真皮層中本身的物質或是其它雜質，故仍需配合其它實驗結果去搭配證實，例如脂質成分分析等。

圖十六、穿透液的粒徑分析結果圖

(c) 脂質分析結果

由實驗結果可以發現，如（表四），即使是對照組-蒸餾水給樣品區仍具有微量之脂質，推測可能在穿透過程中與皮膚接觸所致，雖然有上以之誤差，但實驗組-Liposome 給樣品區中之脂質含量明顯比對照組多，因此可以此方法來初步判定樣品中是否含有 liposome，另外由接受液中發現對照組與實驗組之脂質含量並無差異，故推論 liposome 並無經由皮膚穿透至接受液中。

(C) 細胞毒性試驗實驗結果

1. Liposome

奈米等級之 liposome 處理 Hs68 之細胞毒性 MTT 結果（圖十七）

Hs68 之細胞處理 liposome 24hrs 後之顯微照像圖（圖十八）

2. micelle

奈米等級之 micelle 處理 Hs68 之細胞毒性 MTT 結果（圖十九）

Hs68 之細胞處理 micelle 24hrs 後之顯微照像圖（圖二十）

3. 氧化鋅實驗結果

奈米等級之氧化鋅處理 Hs68 之細胞毒性 MTT 結果圖（二十一）

Hs68 之細胞處理氧化鋅 24hrs 後之顯微照像圖圖（二十二）

4. 二氧化鈦實驗結果

圖二十三、奈米二氧化鈦置於 96well 培養盤中之數位照像圖

圖二十四、 二氧化鈦 200 ug/ml 加入細胞後 24hrs 之顯微照像圖(倍率 10*10)

圖二十五、奈米等級之二氧化鈦處理 Hs68 之細胞毒性 MTT 結果

(D) 奈米化粧品安全性資料

資料搜尋

評估搜尋包含官方及非官方組織的奈米化粧品產品品質與安全性資料。資料搜尋以直接進入化粧品管理機構之主要網頁，以及以 Google 搜尋器搜尋相關關鍵字為主。搜尋之網站包括：www.happi.com、www.ifsc.org、www.ctfa.org、www.fda.gov、

www.colipa.com、www.foresight.org、www.royalsoc.ac.uk、www.cir-safety.org、

www.specialchem4cosmetics.com、pubs.acs.org/cen/science/84/8413sci3.html、

<http://www.snopes.com/medical/toxins/lipstick.asp>。搜尋關鍵字包括：

cosmeceutical、moisturizing、nano-technology、nano-particle sunscreen、

nano-powder、nano-scale、nano-material、nano-structure、microemulsion、anti-aging、

elastin、suntan、whitening、lightening、rejuvenization、anti-wrinkle、hair-growth、

hair-care、skin-care、makeup、hair-remove、nail-growth、nail-polishing、Eye

shadow、Lipstick、Brush、Cosmetic ingredients、Colorants、Hair-dye 等。針

對以上網站及關鍵字之搜尋結果，本研究做了以下的整理（附錄 一、二）。

(E) 奈米產品資料庫

因為有太多代理商的進口商品缺乏清楚產品標識，所以要確切知道有多少的化粧品、防曬產品及個人日常產品是相當困難的。要知道大約的數量，有賴產品製造商提供的資訊、少數有向政府查驗登記所得到的資料，但這些資料應該是對大眾公開且容易得到的。全球性公益的民間環保團體 Friends of the Earth(FOE)，針對奈米級化粧品及個人日常用品的安全性提出報告，在這份報告中發現市場上

至少已有 451 項這類產品。整理目前臺灣產品資料如後：臺灣目前市售產品資料庫(附錄三)

臺灣目前市售化粧品也已有多項產品宣稱為奈米級產品，本研究進行蒐集 2007 年產品廣告宣稱含奈米成分者，蒐集來源為百貨公司、網路、網路及報章雜誌：

(百貨公司202件、藥粧37件、網路174件、報章38件)

1) 百貨公司專櫃(新光三越、太平洋SOGO): FANCL、Dior、CHANEL、SK-II、COVERMARK、CLINIQUE、Modelco、LANCOME、FORTE、Kose、LANEIGE、AWAKE、ANNA SUI、BIOTHERM、Estee Lauder、Dr.Ci: Labo、MIKIMOTO、SHISEIDO、LA PRAIRIE、STRIVECTIN、IPSA、Kerastse、shu uemura、GUERLAIN、HAVITAL、SONIA RYKIEL、Kanebo、DR. BRANDT、SWISSWENDA、COSME DECORTE、CARITA、LaMer、Sisley、M.A.C

2) 藥妝店：屈臣氏、康是美

3) 廠商官網：寵愛之名、VICHY、LA ROCHE-POSAY、護蕾、艾芙美、葆療美、雅漾、凡妮莎、DHC、casely、富享生技公司、Kiss Me、水世界生技公司、完美主義、丹堤、伊莎諾絲、斯瑞爾生技公司、植原堂生技公司

a) 報章雜誌：雜誌-BEAUTY、柯夢波丹、With、東京/衣芙、費加洛、mina、ELLE、漂亮寶貝、儂儂。報紙-太平洋日報、蘋果日報、自由時報、台灣日報、中國時報等。

b) 關鍵字：Yahoo!奇摩拍賣、Yahoo!奇摩購物中心、興奇購物網、unimall
統一購物便、露天拍賣、HiNet 拍賣、麗登網路藥妝館、google

(4) 討論

奈米物質因有物理、化學、生物特性而不同於較大的對應物，這種差異可能改變磁性，改變電器科學或光學活性，增加結構的完整性，或改變了化學或生物作用，因為這些特性，使奈米物質被用於各種各樣的產品上有很大的潛力，也因為這些特別的特性，奈米物質可能比較大或較小的相對物有不同的安全議題。奈米技術的應用給予產品在研究和開發上能擁有高度多功能的整合。政府之審查及批准將需要預見所收到之產品性質的改變而做適當之調整，以應付任何在政府規範的產品使用的奈米物質的獨特困難。在參考歐盟、美國等先進國家對奈米物質論述科學知識的潛在影響關於官方規範的奈米物質所涉及的科學問題。

奈米技術的科學和應用發展非常快速，有關奈米物質與生物系統的相互作用，顆粒大小減小時表面積增加，導致肺組織的炎症反應增加，粒子尺寸範圍或顆粒濃度在這些增加的反應可能造成的不利影響，因此在沒有實驗數據時將很難預料。

大部分毒理學試驗是短期的，並有可能留下無法評估的長期作用，尤其是因為長期毒性及效果對大多數奈米材料仍是未知數。體外試驗難以確定，因為單細胞型往往不足以評估被多種細胞類型組成的健康器官或組織的功能，奈米材料的特點是針對大小（比表面積和粒度分佈）、化學成份（如純度和結晶度）、表面結構（表面反應，表面基，無機/有機塗料等）、溶解度、形成和聚集，檢測奈米材料，需要昂貴和複雜的設備，毒性的相關參數往往不是很明確。鼓勵

政府機構合作為這些類型的產品共同制訂了快速篩選方法。

開發新的測試方法可能是必要，以發展數據支持決策，因奈米材料可能有新的生物反應。當奈米材料被測試時，標準方式處理材料測試也將需要進行評估，並可能需要進行調整，這種調整可能需提高可靠性、可重複性、再現性和準確性的檢測和方法。目前，政府探測奈米材料在體內或其規範的產品的資源是有限的，發展適當的分析方法，為產品的等級和奈米材料可能需要大量的努力，這些方法的效力和局限性，可能有所不同，在有關如何評價特性，如顆粒大小，粒度分佈，表面電荷，表面性質，粒子相互作用（如聚集），可能相關於劑量，安定性，或其他顯著生物反應特徵或產品質量。

最近的幾項科學審查得出結論認為，生物的奈米材料反應的知識現況，普遍需要改進，以加強風險評估，並更支持風險管理決策。管理這個信息是一項艱鉅的任務，但是，挖掘數據，將可能增加有關的信息數量對於政府審查以奈米技術為基礎的產品。基於上述原因，開發一個全面採用標準化的實體的數據庫，或結合其他方法，可能會非常有價值。

奈米顆粒分為硬及軟質兩種，軟質顆粒會因環境而改變，硬顆粒才會造成後續人體或環境之傷害，故本計劃主要針對防曬奈米顆粒進行細胞毒性與穿透試驗，結果也與法國 L'Oreal 公司研究相符，奈米 TiO_2 , ZnO 不具細胞毒性及皮膚穿透性。

(5) 結論與建議

就像過去的新興科技，奈米科技反應出管理機構方面關於適當性及應用方式的問題，相關的科學議題在驗證科學發展的法規政策的重要性、快速發展奈米技術的領域和不斷發展的科學知識有關的領域有不同於政策管理的議題，快速的發展，在此意味著重視這個新興科學是擁有不確定性和快速發展的潛力因而指出對透明的、一致的，和可預測管理路徑的需要的，使政府有能力預測，並為各類或許在不久的將來會遇到的產品做準備，當考慮到潛在的重要性、物質尺寸和科學的演變中，政府應繼續實施監管辦法。

在監管政策的議題部分，對產品不須要由政府上市前授權管制，如化粧品，該產品上市前，政府一般不接收數據，包括安全數據，也沒有規定上市後報告相關化妝品不良事件。因此，政府只接收自願提交的化粧品不良事件報告。對產品沒有上市前授權採取規範行動；應努力獲取和發展的進一步資訊，以及制定對不須要上市前授權產品數據需求的指導方針。

加強政府的推動和參與，研究和其他努力以提高科學的理解，以方便評估的數據，為規範產品的需求。包括：

1. 推動和參與，以進一步了解了奈米材料測量和檢測方法。
2. 評估數據，對一般的粒子與生物系統的反應，促進工作、共同努力，以進一步了解奈米材料的生物反應，以評估可能出現長期的健康影響，加深對科學的新穎特性可能有助於毒性，如表面積或表面電荷。
3. 收集、整理、解釋科學資料，包括評論特殊的產品類別對數據的使用要求，

在內部和外部交流和支持反對的知識，從個人研究的奈米材料，尋找蒐集、整理，並建立資料，以加強建造內部的專門知識。

4. 確保有關知識一致的調動和應用，為含有奈米材料的產品通過建立一個全機構管理科學協調的職務。

用於檢查和產品監控的測試，將需要進行評估，以決定是否允許修改以滿足奈米材料。例如，評估奈米產品的穩定性或發展關於潛在危險的副作用有關的測試，像純度、顆粒變化、粒度分佈，以及每批的一致性。

目前所採用的方法描述奈米材料的特性，還沒有通過被認可的標準開發組織得到進一步規範，有必要制定標準描述粒子特徵的方法給予一系列奈米材料的發展和使用，有必要制定一致的命名原則和測量種類及格式以方便使用橫跨研究和數據提交。有鑑於政府管理的產品必須是安全的、適用的、有效的才可上市，政府規範的產品還必須符合所有適用的優良製造規範和質量要求。因此就政府規範產品的類別提出以下建議：

1. 評估是目前的測試方法是否足夠，以評估產品的安全性，有效性，利用奈米材料的產品的品質。

2. 促進和參與發展與奈米粒子在體外和體內的反應相關的模式。

關於測試的方法是否恰當，鼓勵製造商與政府進行協商為評價使用奈米材料的產品。

政府應持續的努力聚集和共享奈米材料的科學知識，根據這種科學知識不斷變化的狀態，成立橫跨中心和分區以方便通知管理活動，這種協調評估和傳

播信息，也將支持用奈米材料產品評估的上市後監測。政府的任務包括確保化粧品的安全及標籤的適當性。包括視察化粧品的加工製品及執法行動，當發現化粧品違反的"摻假貨"和/或"不當的標示"的規定應予嚴懲。

以上結果都於專家會議上提出討論，並附上專家之建議如下：

蘇宗榮主任（工研院）：magic nano 被證實沒有奈米；台灣有衛生署、環保署、勞委會制定奈米標準；德國有 ISO 來評估奈米風險，且有三個團體分別致力於命名、化學萃取檢測、風險評估；中國、日本有成立奈米中心；紐西蘭官方要求上市前要提交檢驗報告；建議台灣衛生署建立管理模式和機制，但因為含奈米的化妝品數量多，故應該先分門別類管理之；相關單位對於規範方法該要有共識（如奈米標章的實行方式、機制等）；奈米的標籤不可隨便標示，對開放標示的原則制定；若產品有完整報告則該提出；對台灣建議：建立機制，台灣有三大實驗室研究奈米，建議能以一個大方向著手；奈米標章的實行方式和機制的制定；含奈米化粧品是否算含藥化粧品；英國開始有法規規範含奈米之商品要標示。

李婉若主任（北醫附醫皮膚科）：對於實驗細胞之選擇（建議使用表皮細胞）、含藥或奈米化粧品須查驗登記。

陳玉盆科長（藥檢局）：宣稱含有奈米之產品有要求產業登記，但是落實度不高；對於奈米的認定，如產品在美國上市時標示有奈米，但到台灣之後是否該標示奈米；奈米產品該定訂新法規管理之；對相關單位之建議希望能更具體。

張聰民主任（弘光科技大學）：對法規之管理，尤其是產品之標示（廠商之誠信）；

對相關單位提出的建議盼能更具體，如安全性檢測之平台、毒性試驗、穿皮實驗、皮膚刺激性之測試方式、廠商上市前要準備的相關資料數據，且要清楚標示檢測的方式及方法；建議政府制定新法規管理奈米化粧品，如果原料有安全性的疑慮就不該讓其上市。

高克力經理（台灣花王）：美國、日本、歐盟、加拿大成立 ICCR 管理奈米商品；台灣政府管理奈米商品的能力及實行力之疑慮；奈米標章之可行性（相關單位缺乏共識，如對檢測之方法）；原料及成品的奈米疑思（可能原料為奈米但成品卻沒有奈米，那上市時是否該標示為奈米）；奈米早已存在，只是標示上的問題；奈米產品滲透皮膚時是否會有危害。

林茗雅協理（寶僑）：對原料、成品的安全性之相關法規的制定；不需要新的法規來管理奈米產品（現有的足以規範）；產品上市前廠商就該負責檢驗安全性，且對商品之標示要誠實，不得誇大渲染效果；建議衛生署著重於：原料產品的安全性、檢測之方法。

劉豫川主任（萬能科技大學）：化粧品不需到奈米尺度；材料或成品只要有一為奈米就該標為奈米；建議要管理奈米產品，尤其是涉及到人體或環境時更需注意，但管理之方法仍待加強；檢測之方法及如何檢測的制定。

蔡翠敏（協同主持人）：既有的產品沒有問題，但是要防範的是未來將會出現的產品。

許秀蘊主任（北醫藥學系）：奈米標章應更擴大執行，不單單侷限於某些類別的產品。

(6) 九十六年度計畫執行成果報告表

計畫名稱	奈米化粧品管理研究		
計畫編號	DOH-96-TD-D-113-044	填寫日期	2008/02/26
執行機構	台北醫學大學	計畫主持人	李玲玫
計畫期程	☒ 一年期計畫； ☐ 多年期計畫，共_____年，本年度為第_____年		
原計畫書擬達成目標	1. 蒐集整理歐盟、美國及日本等先進國家奈米化粧品之相關法規或標準，歸納管理模式與機制，提供未來行政管理之參考。 2. 因應國際管理趨勢與保護消費者健康及環境安全，建立奈米化粧品之安全性與安定性評估模式。		
已達成目標及其他成果	1. 蒐集國內百貨公司專櫃、藥粧店及網站宣稱含奈米成分之化粧品。 2. 檢測奈米防曬化粧品之奈米顆粒 liposome, micelle, TiO2, ZnO, 及其細胞毒性及皮膚穿透性試驗。 3. 蒐集整理歐盟、美國及日本等先進國家奈米化粧品之相關法規或標準，歸納管理模式與機制。 4. 因應國際管理趨勢與保護消費者健康及環境安全，建立奈米化粧品之安全性與安定性評估模式。歸納國際管理之資料。		

(本資料須另附乙份於成果報告中)(計

畫主持人以條列方式逐項填寫，若篇幅不足，可另附頁說明)

(7) 九十六年度計畫重要研究成果及對本署之具體建議

(本資料須另附乙份於成果報告中)

計畫名稱： 奈米化粧品管理研究

主 持 人： 李玲玟

計畫編號：DOH96-TD-D-113-044

1.本計畫之新發現或新發明

2.本計畫對民眾具教育宣導之成果

- 1) 消費者買到宣稱奈米化粧品是否依標示顯示奈米顆粒之大小及多寡，或是沒有標示奈米的化粧品卻摻有奈米級之原料，若發現不實之描述應向消基會提出檢舉。
- 2) 消費者越來越暴露在關於奈米產品的資訊，但他們並非總是了解使用奈米科技對購買的產品是否有顯著的影響，同其他許多新的科技，使用奈米技術並不等於產品的安全性或有效性必然增加、減少，或受任何影響。消費者可以提出要求政府規範的奈米產品之標示是真實沒有誤導的。
- 3) 民眾可以要求披露標示出現在政府管理的產品中的奈米材料。一些強調披露"奈米工程材料和奈米技術"明確界定的重要，並要求含奈米材料之化粧品的警告標籤。

3.本計畫對醫藥衛生政策之具體建議

- 1) 促進及參與發展制訂標準的奈米材料標準描述粒子特徵、測量、檢測之方法及一致的命名原則，最好能配合奈米標章之認證，台灣經濟部工業技術研究院 2005 年首度通過第一批奈米認證標章商品，工業局指出，奈米標章的目的是為保護消費者權益，標章除了可為大眾提供選擇快速辨識途徑，也能提高消費者對奈米產品的認知及信賴，目前經濟部正推動「奈米標章」，但只有奈米光觸媒的「抗菌燈管」、「脫臭塗料」和「陶瓷面磚」等三大類取得奈米標章，將來也可擴大至奈米化粧品「奈米標章」之認定，以確保消費者使用奈米化粧品免於受欺騙之疑慮。
- 2) 督促化粧品製造商於產品上市前自願提交屬實的數據，並提出指引說明製造商應該考慮的安全相關訊息及議題。政府可為使用新的奈米技術建立強制性上市前通知制度，並發出界定"新的使用"的指引。
- 3) 對於已經使用很久而未發現不良副作用之有效防曬奈米化粧品如含有二氧化鈦，企業界在很多方面已經建立安全評估資料應可繼續使用，但一些新的成分奈米科技化粧品，應以新成分重新做安全評估後才可上市使用。目前工研院已經有建立奈米物質之安全試驗平台，包括體外試驗 (in vito study) :
 - a) Genotoxicity Test (ISO 10993-3)
DNA Mutation: 8-OH dG assay, Mitochondria gene mutation assay, and Comet assay
 - b) Gene Expression
Microarray to identify specific nano-material regulated gene expression
 - c) Cytotoxicity Test (ISO 10993-5)
Cultured Cell System: Cell viability, Apoptosis, Oxidative stress detection

- d) Hemolysis Test (ASTMF 756)
- e) Irritation Test (ISO 10993-10)
- f) Sensitization Test (ASTME 993-01)
- g) Skin Permeation(OECD ENV/JM/MONO(2004)2)
- h) Immune cell activation and inhibition

PBMC, T cell, Macrophage, and Neutrophil

體內試驗 (in vivo study) :

- a) Animal Model

Pulmonary instillation, AHR physiological test, IHC pathological examination

- b) Lung Exposure

Nose-only Exposure Chamber

依據歐盟 (SCCP, 12th plenary of 19 June 2007, Preliminary Opinion on Safety of Nanomaterials in Cosmetic Products) 對奈米物質之安全評估方法有 :

- a) skin irritation test

human skin model (ECVAM Scientific Advisory Committee April 2007)
uses 3-(4,5)-dimethyl-2-thiazolyl-2,5-dimethyl-2H-bromide reduction as an endpoint and second endpoint IL-1a (interleukine-1a)

- b) Skin corrosion test

TER (transcutaneous electrical resistance)

- c) phototoxicity test

3T3 fibroblasts neutral red uptake phototoxicity test

- d) dermal absorption test

measurements on human/pig skin in a Franz cell with the specifications

- e) genotoxicity/mutagenicity test

- f) bacterial reverse mutation test

g) in Vitro mammalian cell gene mutation test

h) in vitor micronucleus test or in vitro mammalian chromosome aberration test

i) embryotoxicity test

embryonal stem celltest, Micromass assay and whole embryo culture

- 4) 雖然政府沒有給予化粧品產品和大多數化粧品成分（除了顏色添加劑）上市前授權的權力，不過政府的任務應包括確保化粧品及安全及標籤的適當性以確保化粧品使用奈米材料不摻假及不實之陳述。奈米化粧品最好能標示奈米成分之顆粒大小範圍、奈米成分佔總成分之百分比，並提供安全試驗之鑑定機關。
- 5) 政府仍須對上市後之奈米化粧品之產品之監控，例如純度、顆粒變化、粒度分佈，及批對批的一致性。
- 6) 綜合各先進國家之資料，關於奈米技術產品的獨特風險目前仍無足夠之科學證據，因此不建議政府要為使用奈米技術的產品確立明顯的管理制度，但仍然督促政府的任何管理，應使用在一個開放和透明的過程，以確定將風險降到最低。
- 7) 我國將化粧品分為「一般化粧品」及「含藥化粧品」兩類。隨著化粧品新成分、新技術的發展日新月異，新興科技生產之化粧品例如『奈米化粧品』，因此化粧品定義範圍勢必要有所修正，而法規基準亦必跟上業界技術發展的腳步，故研擬適用之法規是刻不容緩之務。雖然奈米化粧品對健康及環境造成之風險至今仍不明確，歐美等先進國家仍不斷在研究中，其管理制度也正在研擬中，但奈米化粧品有其功能上之優點，如奈米二氧化鈦防曬乳液不但

具透明感且經由奈米顆粒之發射、反射、散射作用使具有抗紫外光之功能，一些較不安定之維他命或抗氧化物以奈米之劑型(奈米微酯粒、奈米微膠囊)可增加其安定性，或控制其成分輸送之速度使停留在皮膚之時間能持久，因此持續追蹤參考歐美等先進國家建立健全之奈米化粧品安全與風險評估之平台、參酌各國適當的管理制度，將是未來仍須努力之目標。

8) 在管理政策方面，目前仍無足夠科學證據關於奈米技術產品的獨特風險，因此其管理制度仍未明確，引述創新學會主席 Dr. Christoph Meili 於 2007 年 9 月瑞士舉行之奈米管理研討會『Regulation of Nanotechnology in Consumer Products』所述“ The biggest risk for nanotechnology is not overregulation but no regulation ”，有關奈米化粧品管理之相關都於專家會議上提出討論，不管學者與業者都有共識，凡事不可過猶不及，過度之管理與不管理之風險是相等的，與其匆忙立法管理不如持續追蹤各國管理制度，等時機成熟時才斟酌國內需求建立較完善之管理制度，以達到兼顧消費者、業者、生態、政府等層面製造多贏之局面。

9) 本計劃只蒐集國內百貨公司專櫃、藥粧店及網站宣稱含奈米成分之化粧品資料，提供官方參考，並無實際購得產品，至於充斥於台灣數百種宣稱奈米成分之化粧品之分析、鑑定應是另一層面之研究主題，衛生署若需要進一步之數據，盼將來能提供奈米化粧品分析、鑑定之研究方案將可得到此方面之研究數據。

(8) 参考文献：

1. *The innovation society: Regulation of nanotechnology in Consumer Products*. 3rd Internal “Nano-Regulation” Conference 12-13. Sep. 2007.
2. *U.S. Food and Drug Administration: Nanotechnology: A Report of the U.S. Food and Drug Administration Nanotechnology Task Force*. July 2007.
3. Chemistry, R.S.O. Nano-review to assess policy progress., 2006.
4. *The Economist*, January 17th 2004; 52.
5. Shindo, H.: Current Status of Efforts to Develop Governance Structure to Control Nanochemicals in Japan. May 19, 2006.
6. *SCENIHR*, The appropriateness of existing methodologies to assess the potential risks associated with engineered and adventitious products of nanotechnologies. the 7th plenary meeting of 28-29 September 2005.
7. *The Royal Society & The Royal Academy of Engineering: Nanoscience and nanotechnologies: Opportunities and uncertainties, Summary*, 2004.
<http://www.nanotec.org.uk/finalReport.htm>
8. Brown DM, Stone V, Findlay P, Macnee W & Donaldson K: Increased inflammation and intracellular calcium caused by ultrafine carbon black is independent of transition metals or other soluble components. *Occupational and Environmental Medicine*. 2000; 57: 685-691.
9. Donaldson K, Aitken R, Tran L, Stone V, Duffin R, Forrest G, Alexander A. Carbon nanotubes: a Review of Their Properties in Relation to Pulmonary Toxicology and Workplace Safety. *Toxicol Sci*. 2006; 92(1):5-22.
10. Elder A, Gelein R, Silva V, Feikert T, Opanashuk L, Carter J et al. Translocation of inhaled ultrafine manganese oxide particle to the central nervous system. *Environ Health Perspect* 2006; 114(8):1172-1178.
11. Oberdörster, E., Manufactured Nanomaterial (Fullerenes, C60) Induce Oxidative Stress in the Brain of Juvenile Largemouth bass. *Environmental*

Health Perspectives, 2004 July; **112**: 1058-1062.

12. Geiser M, Rothen-Rutishauser B, Kapp N, Schurch S, Kreyling W, Schulz H, Semmler M, Im Hof V, Heyder J, Gehr P. Ultrafine particles cross cellular membranes by nonphagocytic mechanisms in lungs and in cultured cells. *Environ Health Perspectives*. 2005; 113(11):1555-1560.
13. Dunford R, S.A., Cai L, Serpone N, Horikoshi S, Hidaka H and Knowland J., C.o.a.D.d.c.b.i.s. ingredients., and FEBS Letters 1997; 87-90.
14. Sally S. Tinkle, J.M.A., Brenda A. Rich, Jenny R. Roberts, Rebecca Salmen, Karyn DePree, Eric J. Adkins, , Skin as a Route of Exposure and Sensitization in Chronic Beryllium Disease, *Environmental Health Perspectives* (doi:10.1289/ehp.5999), 2003; **111**(NUMBER 9): 1202-1208.
15. 文部科学省, ナノ材料が人体・環境に及ぼす影響に関する研究の文献調査文献調査報告, ナノテクノロジー総合支援プロジェクトセンター, Editor. 2005 (平成 17 年 3 月 22 日)
16. 文部科学省, ナノ材料が人体・環境に及ぼす影響に関する研究の文献調査文献調査報告, ナノテクノロジー総合支援プロジェクトセンター, Editor. 2005 (平成 17 年 3 月 22 日).
17. Oberdörster G, F.J., Johnston C, Gelein R, Cox C, Baggs R and Elder ACP., *Acute pulmonary effects of ultrafine particles in rats and mice*. HEI Research Report 96, August 2000. Health Effects Institute.
18. Giles, J., *Size matters when it comes to safety, report warns*, *Nature* 430, 599. 2004.
19. IG, B.G.S.M.C., *Evaluation of health aspects of kojic acid in food*. Regulatory Toxicology & Pharmacology. , 2001; **33**(1): p. 80-101.
20. *Nanotechnology*, A Report of the U.S. Food and Drug Administration

Nanotechnology Task Force, July 25, 2007.

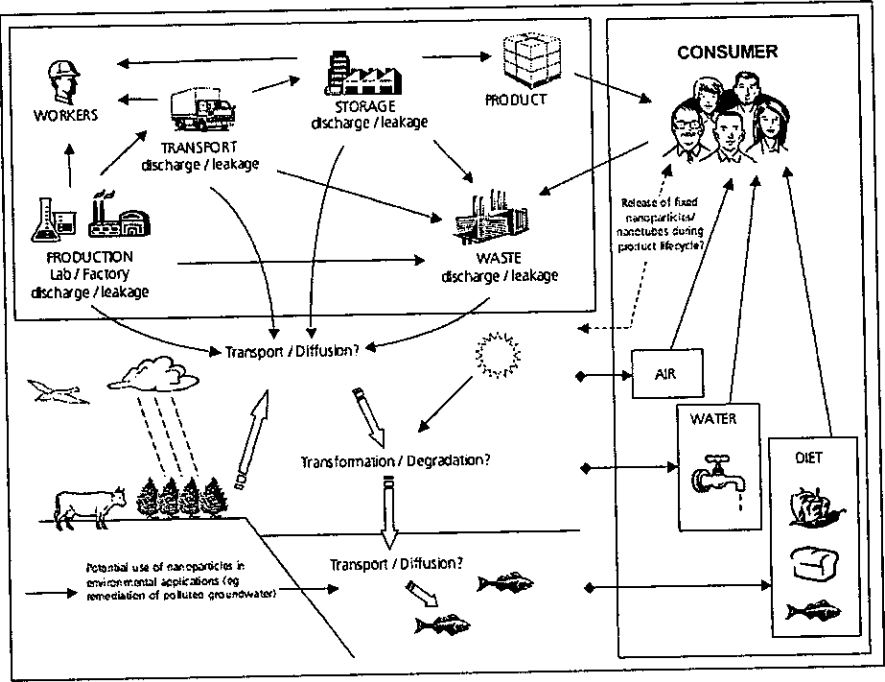
21. Brown DM, Wilson MR, MacNee W, Stone V, Donaldson K., Size-dependent proinflammatory effects of ultrafine polystyrene particles: a role for surface area and oxidative stress in the enhanced activity of ultrafines. *Toxicol Appl Pharmacol*, 2001; 175:191-199.
22. Rotman, D., Measuring the Risks of Nanotechnology: Chemist Vicki Colvin on the safety of nanotechnology. *Technology Review: Emerging Technologies and their Impact*, April 2003.
23. Lockman PR, et al. Nanoparticle surface charges alter blood-brain barrier integrity and permeability. *J. Drug Target*. 2004; 12(9-10):635-641.
24. Teeguarden, J.G., Hinderliter, P.M., G, Thrall, B.D., and Pounds, J.G. Particokinetics in vitro: Dosimetry considerations for in vitro nanoparticle toxicity assessment. *Toxicol. Sciences* 2007; 95:300-312.
25. SCCNFP, Consumer Safety of ALPHA-Hydroxy Acids, *SCCNFP/0799/04*, Editor. 25 may 2004
26. SCCP (*Scientific Committee on Consumer Products*), Preliminary opinion on safety of nanomaterials in cosmetic products, June 2007.
27. Duvic, M., *Tazarotene: a review of its pharmacological profile and potential for clinical use in psoriasis*. *Expert Opin Investig Drugs*, 1997; 6(10): p. 1537-51.
28. *FDA AUTHORITY OVER COSMETICS*. February 3, 1995, U. S. Food and Drug Administration.
29. 日本厚生労働省, 薬事法. 昭和三十五年八月十日; 1960, 第三十四回通常国会, 第一次池田内閣.
30. Shin-ichi Tanaka, Masayuki Aonuma, Norimitsu Hirose, and Toshiyuki Tanaki, The Preparation of Porous TiO₂ by Immersing Ti in NaOH Solution"

- Journal of The Electrochemical Society*, 2002; 149 (11)D167-D171.
31. Shin-ichi Tanaka, Masayuki Aonuma, Norimitsu Hirose, and Toshiyuki Tanaki, "Effect of Hydrogen on the Formation of Porous TiO₂ in Alkaline Solution" *Journal of The Electrochemical Society*, 2002; 149 (12)F186-F190.
 32. B. Feng, J. Y. Chen, et al, Characterization of surface oxide films on titanium and bioactivity" *Journal of materials science : materials in medicine* 2002; 13457-464
 33. F. Ahu Akin, Hala Zreiqat et al. Preparation and analysis of macroporous TiO₂ film on Ti surfaces for bone-tissue implant" *John Wiley & Sons, Inc.* 2001.
 34. H. M. Kim, F. Miyaji, T. Kokubo . Effect of heat treatment on apatite-forming ability of Ti metal induced by alkali treatment" *Journal of materials science: materials in medicine*, 1997 8. 341-347.
 35. Robert B. Heimann, and Richard Wirth "Formation and transformation of amorphous calcium phosphates on titanium alloy surfaces during atmospheric plasma spraying and their subsequent in vitro performance" *Biomaterials* Volume 27, Issue 6 , February 2006, Pages 823-831.
 36. Akita T, Okumura M, Tanaka K, Tsubota S., "Structural analyses by TEM of iridium deposited on TiO₂ powder and rutile single crystal." *J Electron Microsc (Tokyo)*. 2004; 53(1):29-35.
 37. Franz, T., Percutaneous absorption On the relevance of in vitro data. *J. Invest. Dermatol*, 1975. 64: 190-195.
 38. 沈積物、污泥及油脂中金屬元素總量之檢測方法—微波消化原子光譜法。
中華民國 87 年 9 月 25 日(87)環署檢字第 64387 號公告.自中華民國 87 年 12 月 25 日起實施.NIEA S331.60B.
 39. 重金屬檢測方法總則.中華民國 89 年 1 月 3 日(89)環署檢字第 00005 號

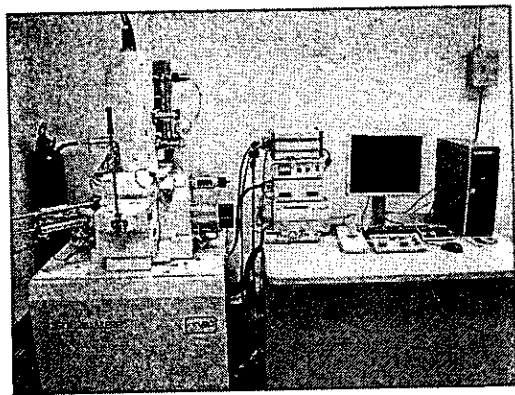
公告.自中華民國 89 年 4 月 3 日起實施.NIEA S103.00C.

40. Alan Doyle, and J. Bryan Griffiths. Cell and tissue Culture for Medical Research. 2000.

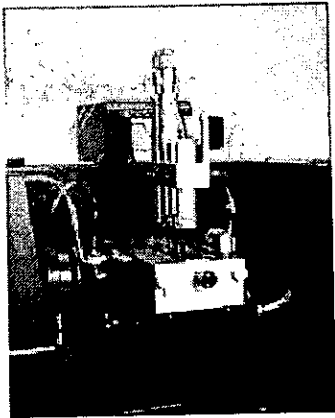
(9) 圖、表



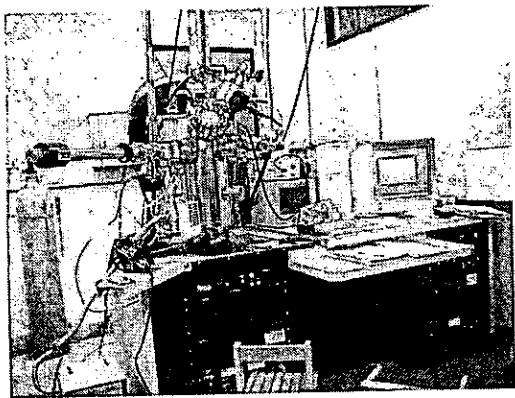
圖一、依據目前及未來之應用奈米顆粒與奈米管可能之曝露路徑與命運



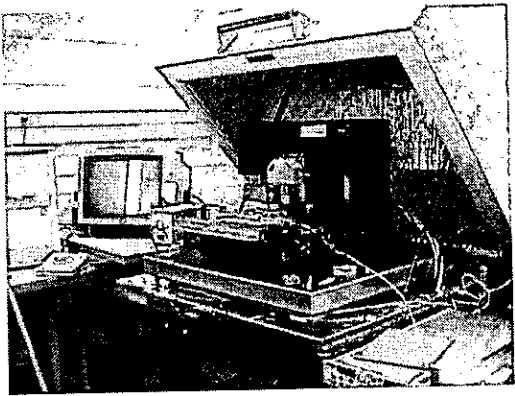
圖二、機型: JOEL JSM-6500F



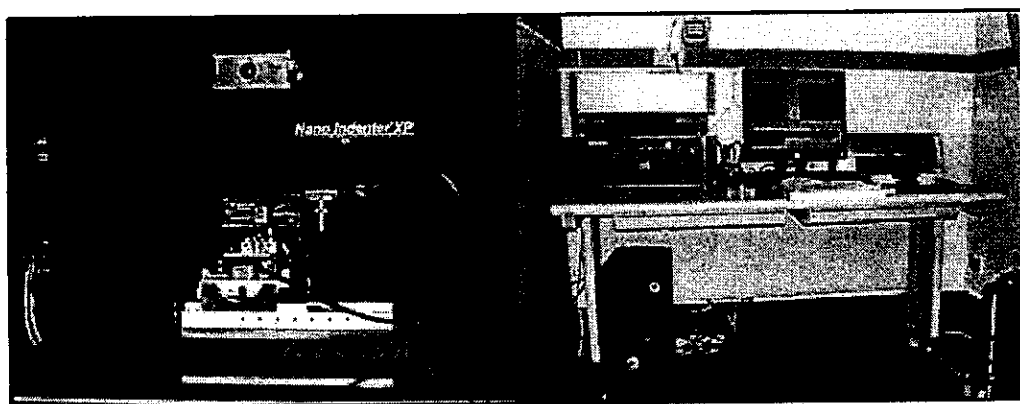
圖三、機型: FTA-125(美國製)



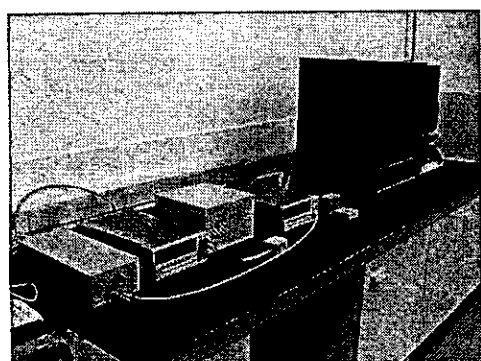
圖四、機型: NT-MDT Solver P47



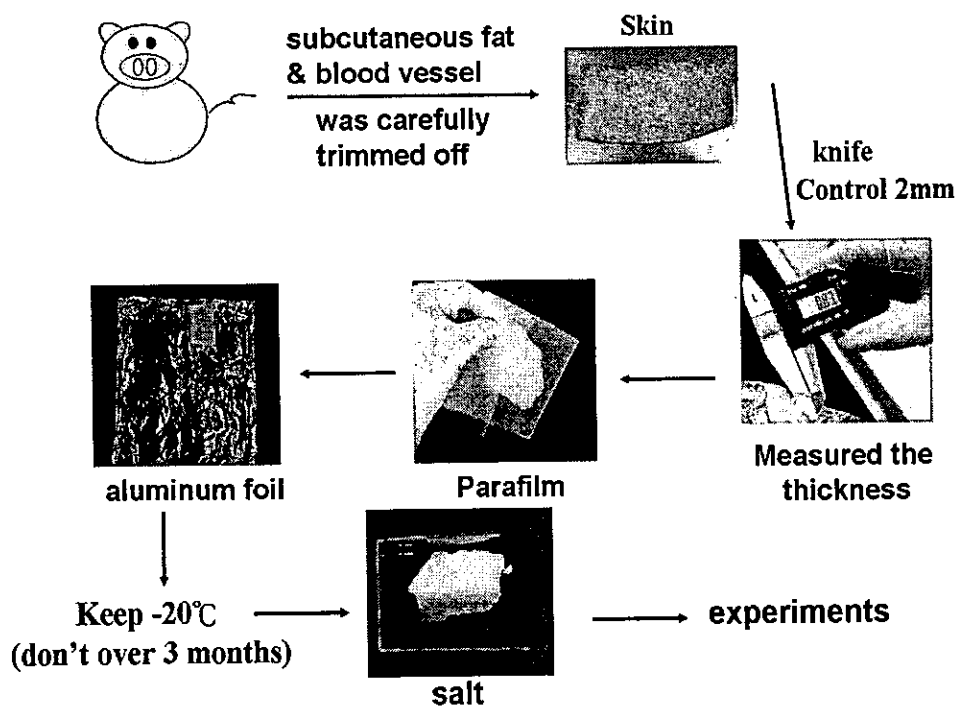
圖五、歐傑電子能譜儀(AES)



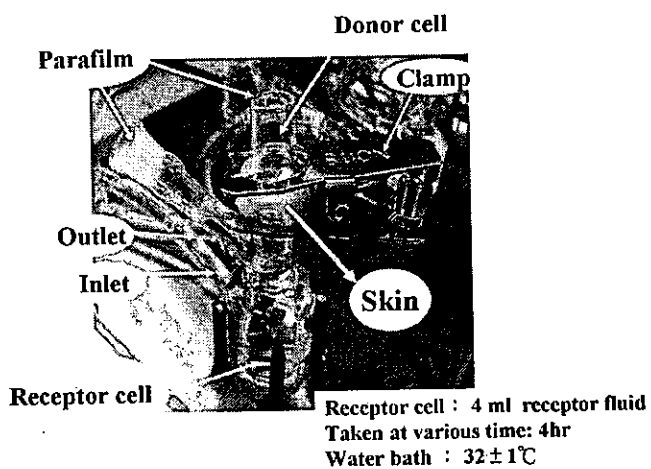
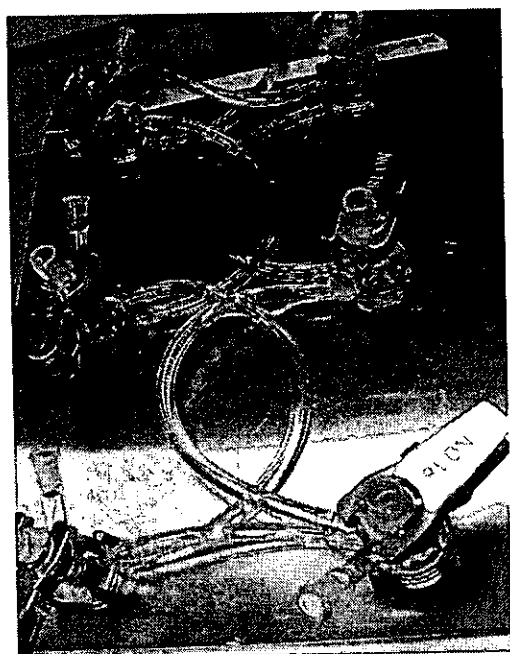
圖六、廠牌：美國 MTS 公司 Nano Indenter XP System



圖七、廠牌及型號：瑞典 Omicron Multiprobe Compact (圖七)

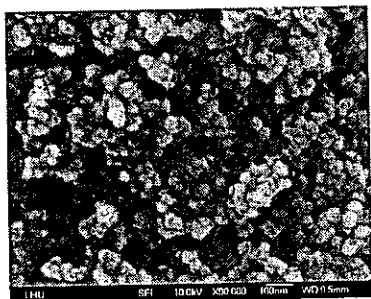


圖八、實驗皮膚前處理流程圖

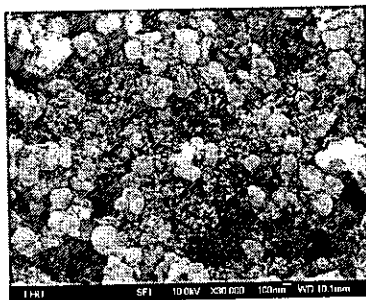


圖示中間部分為豬皮，上部 donor cell 為樣品給予區，下部 receptor 為接受液，在人體表面溫度 $32\pm 1^{\circ}\text{C}$ 下進行 4 小時反應時間，由接受液可測出樣品穿透含量。

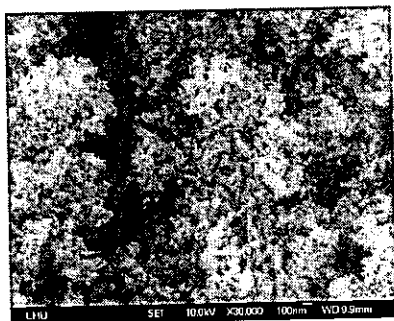
圖九、 Franz diffusion cell 體外皮膚擴散裝置圖



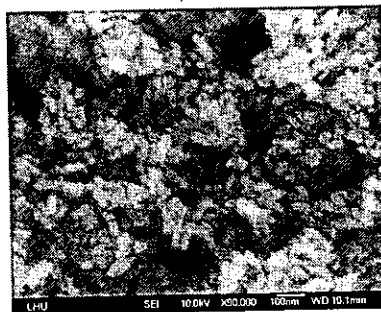
圖十



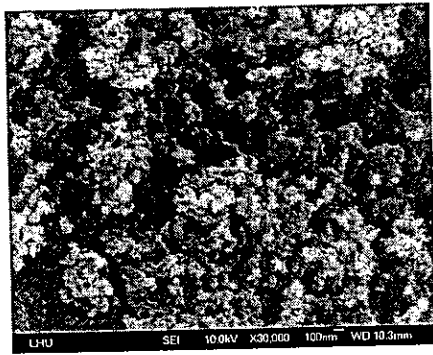
圖十一



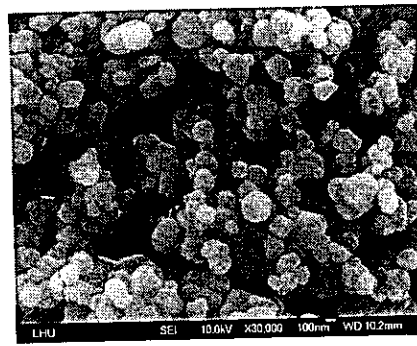
圖十二



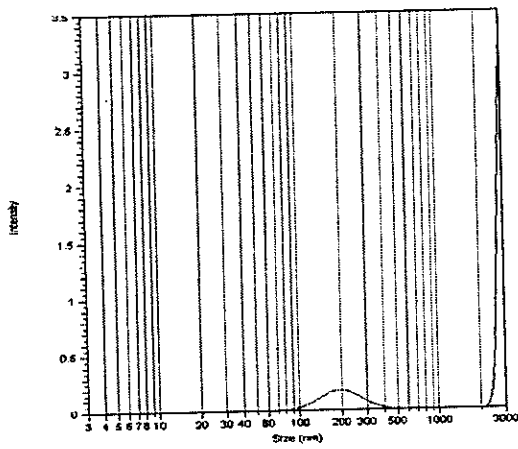
圖十三



圖十四

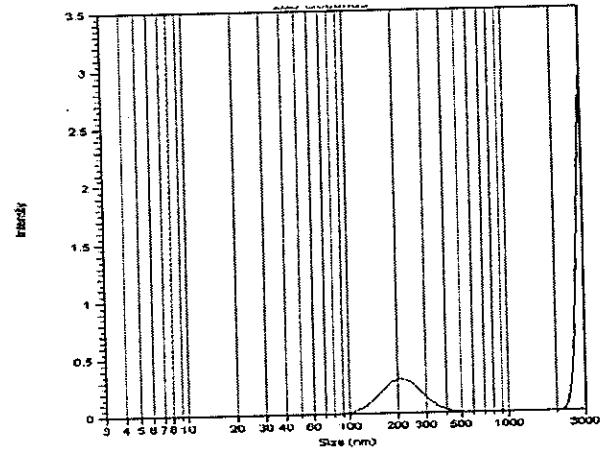


圖十五



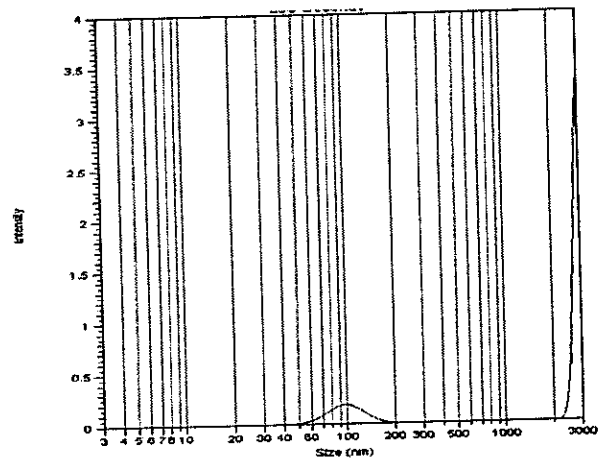
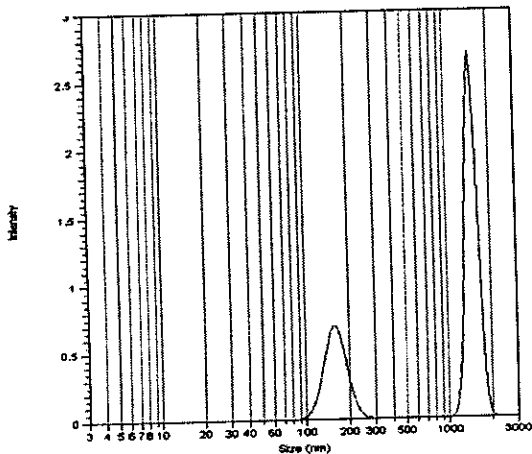
SDP Mean (nm)	SDP S.D. (nm)	SDP Peak S.D.(nm)
163.9%	193.8	52.5

對照組 1-1



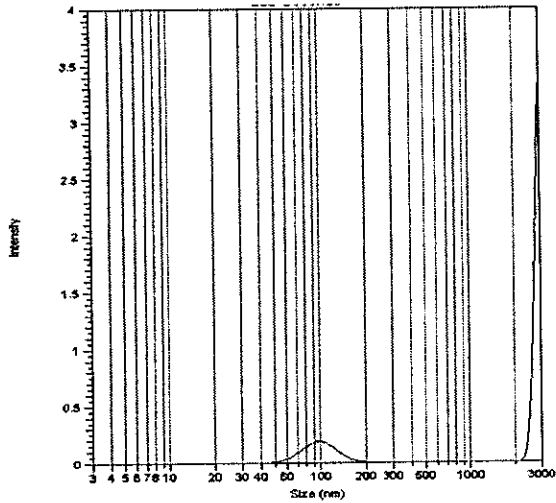
SDP Mean (nm)	SDP S.D. (nm)	SDP Peak S.D.(nm)
23.9%	206.3	48.6

對照組 1-2



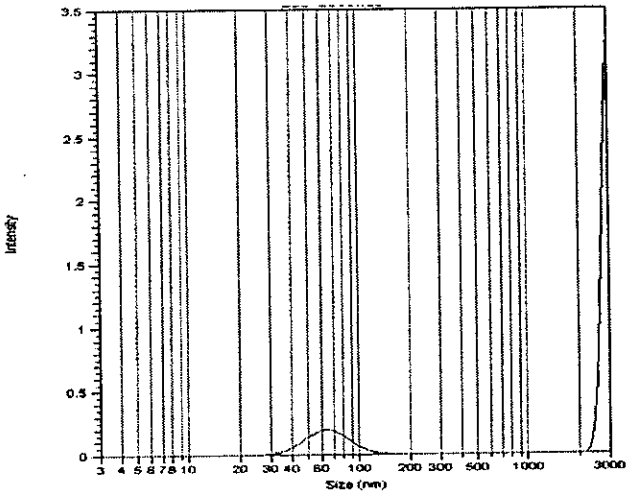
SDP	SDP	SDP
Mean	S.D	Peak
(nm)	(nm)	S.D.(nm)
31.8%	153.6	20.4

實驗組 1-1



SDP	SDP	SDP
Mean	S.D	Peak
(nm)	(nm)	S.D.(nm)
12.8%	94.7	19.3

實驗組 1-1



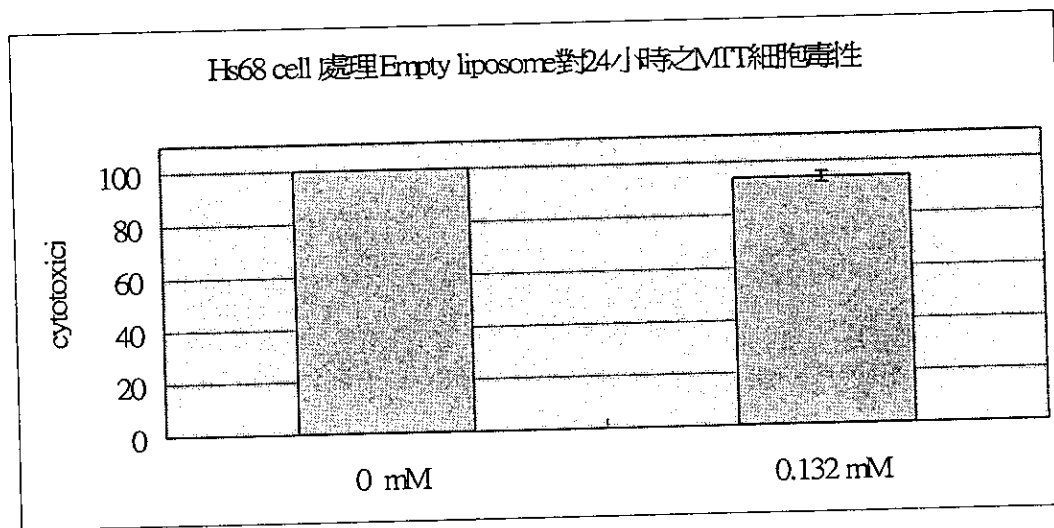
SDP	SDP	SDP Peak
Mean	S.D.	S.D.(n
(nm)	(nm)	m)
19.3%	201.7	47.3

實驗組 2-1

SDP	SDP S.D.	SDP Peak
Mean	(nm)	S.D.(nm
(nm)		)
12.4%	104.5	15.9

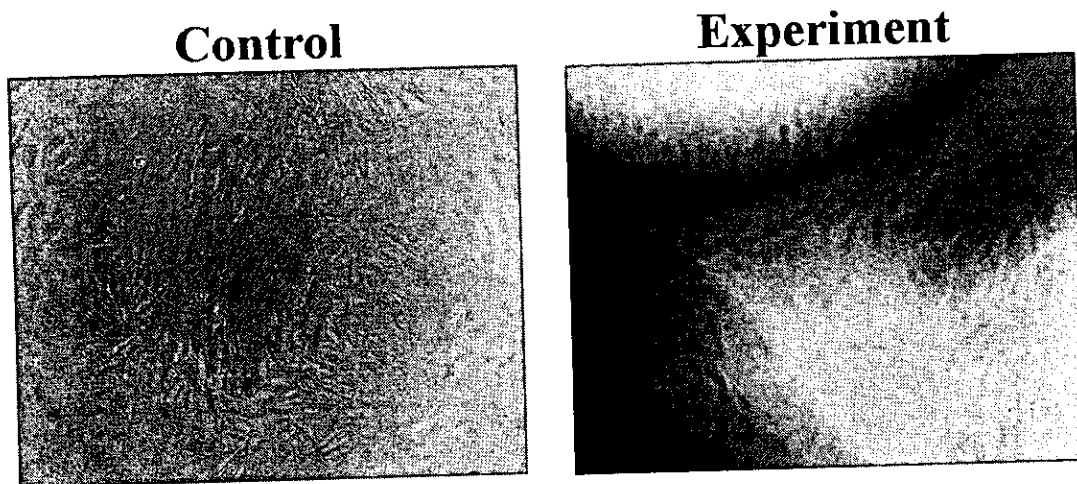
實驗組 2-2

圖十六、穿透液的粒徑分析結果圖



圖十七、奈米等級之 liposome 處理 Hs68 之細胞毒性 MTT 結果

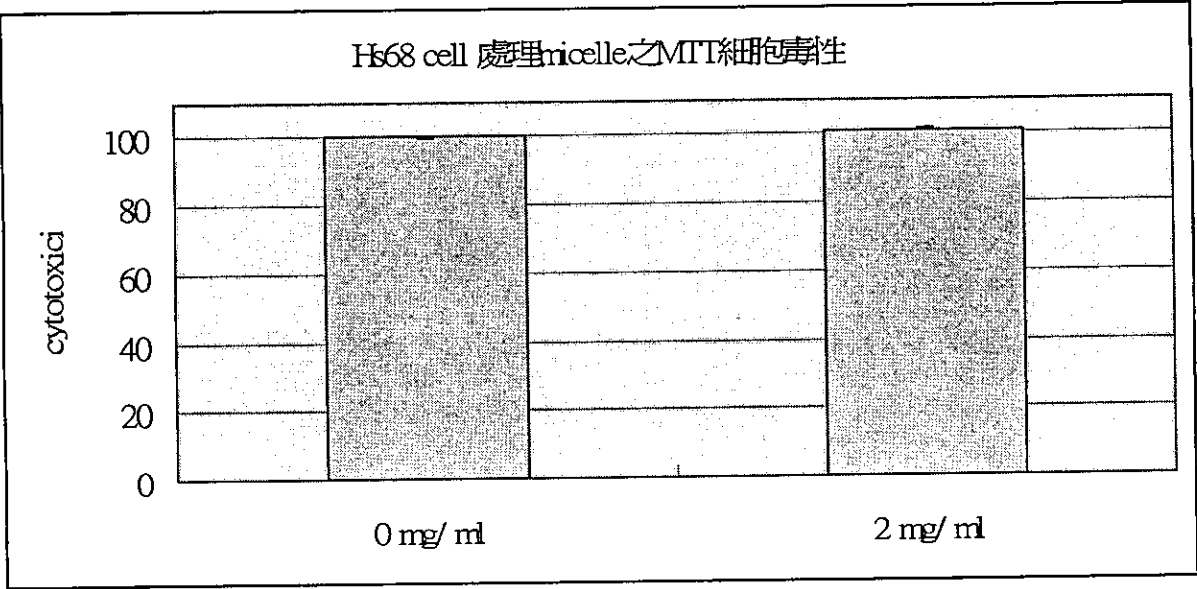
Control: un-treatment liposome (0 mM), Experiment: treatment liposome (0.132 mM), 0.132 mM liposome 處理 21 代 Hs68 細胞後，培養 24 後之 MTT 細胞毒性，由實驗結果顯示 un-treatment liposome 組別(對照組)表示細胞存活率為 100%，而 treatment liposome (實驗組)的細胞存活率為 94.02%。
(N=3, n=5)



圖十八、Hs68 之細胞處理 liposome 24hrs 後之顯微照像圖

由顯微照像圖可明顯看到在加藥後 24hrs, Experiment(0.132 mM liposome)組中的細胞有大量 lipid 的存在，但其細胞生長行情與對照組相同，此結果與細

胞毒性試驗結果相同 0.132 mM 的 **liposome** 不具有細胞毒性。(倍率 10*10)

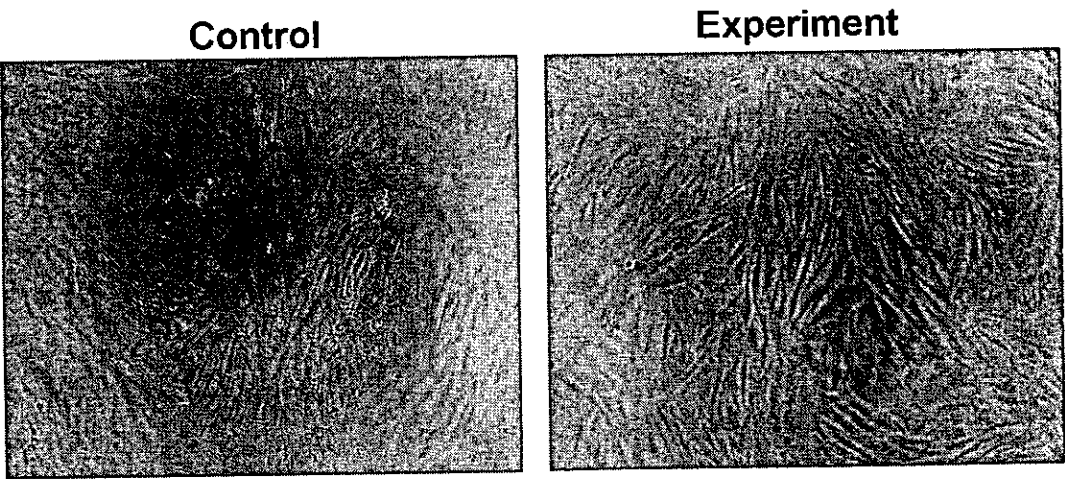


圖十九、奈米等級之 micelle 處理 Hs68 之細胞毒性 MTT 結果

Control: un-treatment **micelle** (0 mg / ml)

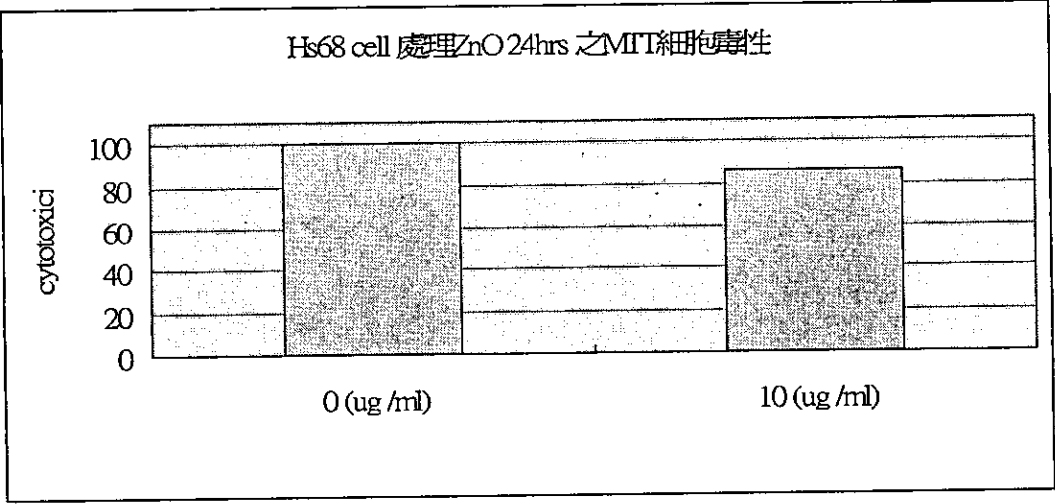
Experiment: treatment **micelle** (2mg / ml)

2mg / ml 處理 22 代 Hs68 細胞後，培養 24 後之 MTT 細胞毒性，由實驗結果顯示 un-treatment **micelle** 組別(對照組)表示細胞存活率為 100%，而 treatment **micelle** (實驗組)的細胞存活率為 100.99%。(N=1 n=5)



圖二十、Hs68 之細胞處理 micelle 24hrs 後之顯微照像圖

由顯微照像圖可明顯看到在加藥後 24hrs，control 組與 Experiment (micelle 2mg / ml)組其細胞生長密度相差不大，此結果與細胞毒性試驗結果相同不具有細胞毒性。(倍率 10*10)



圖二十一、奈米等級之氧化鋅處理 Hs68 之細胞毒性 MTT 結果

Control: un-treatment ZnO (0 ug / ml)

Experiment: treatment ZnO (10 ug / ml)

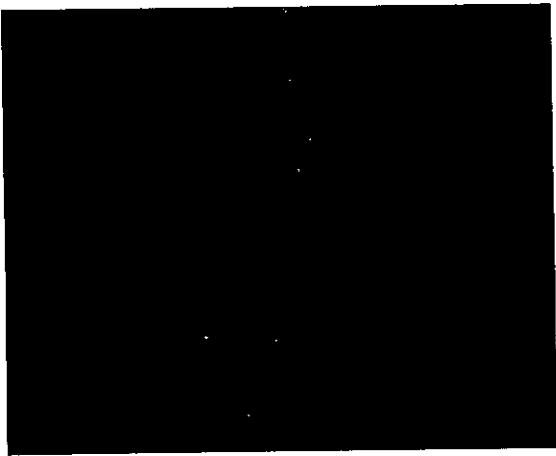
10 ug / ml 處理 22 代 Hs68 細胞後，培養 24 後之 MTT 細胞毒性，由

實驗結果顯示 un-treatment ZnO 組別(對照組)表示細胞存活率為

100%，而 treatment ZnO (實驗組)的細胞存活率為 86.02%。(N=1

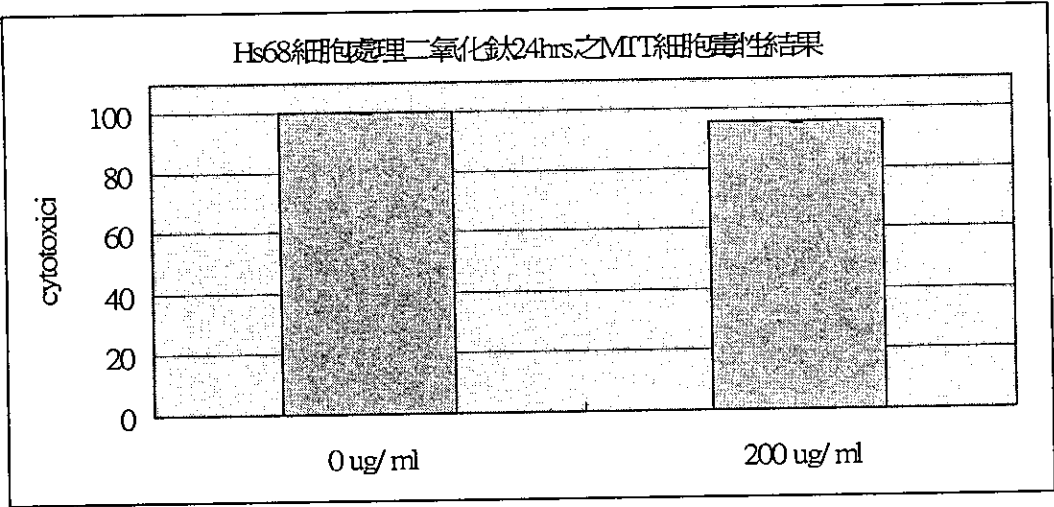
n=5)

盤底部，且可由肉眼明顯看見其嚴重聚集。



圖二十四、二氧化鈦 200 ug/ml 加入細胞後 24hrs 之顯微照像圖(倍率 10*10)

由圖示可知，除了肉眼觀察 96 well 時二氧化鈦的大量沉滯於培養盤底部，以顯微鏡觀察同樣因為被二氧化鈦完全覆蓋而無法觀察細胞。



圖二十五、奈米等級之二氧化鈦處理 Hs68 之細胞毒性 MTT 結果

Control: un-treatment 二氧化鈦 (0 ug / ml)

Experiment: treatment 二氧化鈦(200 ug / ml)

二氧化鈦處理 22 代 Hs68 細胞後，培養 24 後之 MTT 細胞毒性，

由實驗結果顯示 un-treatment 二氧化鈦組別(對照組)表示細胞存

活率為 100%，而 treatment liposome (實驗組)的細胞存活率為

95.29%，雖然二氧化鈦會大量沉滯並覆蓋住細胞，但仍不具有細

胞毒性。(N=1，n=5)

表

表一、顆粒直徑與表面積關係

顆粒直徑 (nm)	顆粒數(N/g)	顆粒之總表面積 (cm ² /g)
1000	1.9×10^{12}	6×10^4
100	1.9×10^{15}	6×10^5
10	1.9×10^{18}	6×10^6

表二、軟材料實驗組別

組別	材料
對照組	蒸餾水
實驗組 1	自製 Liposome 6.379(mM)
實驗組 2	自製 Liposome 5.422(mM)

表三、穿透液中分析「鈦」含量結果

組別	樣品	ppb	總塗抹劑量之百分比 (%)
對照組	ddH ₂ O	13.03	0.13
實驗組	TiO ₂	14.18	0.15

表四、脂質成分分析結果表

實驗組別	材料	取樣區	Lipid 濃度
對照組	蒸餾水	給樣品區	0.35 (u mole)
		穿透液	0.96 (u mole)
實驗組 1	Liposome 6.379(mM)	給樣品區	1.65 (u mole)
		穿透液	0.96 (u mole)
實驗組 2	Liposome 5.422(mM)	給樣品區	2.84 (u mole)
		穿透液	1.41 (u mole)

5. 附錄

附錄一、評估搜尋包含官方及非官方組織的奈米化粧品產品品質與安全性資料。網站編號、網站名稱及網址如下表：

編號	網站名稱	網址
1	HAPPI&CHEMIDEX INC.	www.happi.com
2	The International Federation of Societies of Cosmetic Chemists	www.ifsc.org
3	Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association	www.ctfa.org
4	Food and Drug Administration (FDA)	www.fda.gov
5	Cosmetics, toiletries and perfumery Association	www.colipa.com
6	FORESIGHT	www.foresight.org
7	The Royal Society	www.royalsoc.ac.uk
8	Cosmetic Ingredient Review	www.cir-safety.org
9	SpecialChem	www.specialchem4cosmetics.com
10	C & EN	http://pubs.acs.org/cen/index.html
11	Urban Legends Reference Pages	http://www.snopes.com/snopes.asp

附錄二、由上述十一個網站搜尋到的資料筆數如下：

網站編號 關鍵字	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
cosmeceutical	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
makeup	1	-	-	6	5	-	-	-	-	-	-
skin-care	4	-	-	8	2	-	1	-	-	1	-
hair-care	3	-	1	4	3	-	-	-	-	-	-
Hair-dye	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
whitening	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
suntan	2	-	-	3	5	-	-	-	-	-	-
elastin	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
anti-aging	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
nano-material	-	-	2	-	-	-	3	-	-	-	-
nano-scale	2	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-
nano-powder	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
sunscreen	-	-	-	1	-	1	1	-	2	-	-
nano-technology	1	-	1	-	-	-	3	-	1	-	-
moisturizing	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eye shadow	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-

Lipstick	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Brush	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Cosmetic ingredients	2	-	3	-	-	-	1	2	-	-
Colorants	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-

「-」表示無相關資料 「數字」：表示搜尋到相關資料筆數 2008/01 製表

附錄三、臺灣目前市售產品資料庫

產品類別	品牌	品名	資料來源	網址
化妝水	CHANEL	潤澤奈米高機能 保濕化妝水	百貨公司	http://www.chanel.com/fb/um.php?lo=tw&la=zh-tw&re=chanelcom&ws-action=http://um.chanel.com/product.php?chsetdefgnav%3d8%26chsetdefgnavdiv%3d116%26landing%3ds%26chnprd%3dskpre596%26la%3dzh-tw%26lo%3dtw%26re%3dchanelcom~~~G!025C315 E988 6!5kW0r37g%252brwd%252bKllvg%3d%3d~product~~~@http://syndicator.chanel.com.edgesuite.net/chanel/chanel-um
	CHANEL	超完美奈米高機能 化妝水	百貨公司	http://www.chanel.com/fb/um.php?lo=tw&la=zh-tw&re=chanelcom&ws-action=http://um.chanel.com/product.php?chsetdefgnav%3d8%26chsetdefgnavdiv%3d116%26landing%3ds%26chnprd%3dskpre597%26la%3dzh-tw%26lo%3dtw%26re%3dchanelcom~~~G!04F83115D5D 1!5kW0r37g%252brwd%252bKllvg%3d%3d~product~~~@http://syndicator.chanel.com.edgesuite.net/chanel/chanel-um
	CHANEL	超淨顏奈米高機	百貨公司	http://www.chanel.com/fb/um.php?lo=tw&la=zh-tw&re=chanelcom&ws-action=http://um.

	能化妝水		chanel.com/product.php?chsetdefgnav%3d8%26chsetdefgnavdiv%3d116%26landing%3ds%26chnprd%3dskpre598%26la%3dzh-tw%26lo%3dtw%26re%3dchanelcom~~~G!078A7E6632FD15kW0r37g%252brwd%252bKllvg%3d%3d~product~~~@http://syndicator.chanel.com.edgesuite.net/chanel/chanel-um
CHANEL	光采奈米高機能 化妝水	百貨公司	http://www.chanel.com/fb/um.php?lo=tw&la=zh-tw&re=chanelcom&ws-action=http://um.chanel.com/product.php?chsetdefgnav%3d8%26chsetdefgnavdiv%3d116%26landing%3ds%26chnprd%3dskpre599%26la%3dzh-tw%26lo%3dtw%26re%3dchanelcom~~~G!0B2D54884DDC!5kW0r37g%252brwd%252bKllvg%3d%3d~product~~~@http://syndicator.chanel.com.edgesuite.net/chanel/chanel-um
CHANEL	奢華精質奈米高 機能化妝水	百貨公司	http://www.chanel.com/fb/um.php?lo=tw&la=zh-tw&re=chanelcom&ws-action=http://um.chanel.com/product.php?chsetdefgnav%3d8%26chsetdefgnavdiv%3d114%26landing%3ds%26chnprd%3dskpre5bd%26la%3dzh-tw%26lo%3dtw%26re%3dchanelcom~~~G!07005F75DC65!5kW0r37g%252brwd%252bKllvg%3d%3d~product~~~@http://syndicator.chanel.com.edgesuite.net/chanel/chanel-um
CHANEL	超完美奈米高機 能化妝水	百貨公司	http://www.chanel.com/fb/um.php?lo=tw&la=zh-tw&re=chanelcom&ws-action=http://um.chanel.com/product.php?chsetdefgnav%3d8%26chsetdefgnavdiv%3d116%26landing%3ds%26chnprd%3dskpre597%26la%3dzh-tw%26lo%3dtw%26re%3dchanelcom~~~G!04F83115D5D1!5kW0r37g%252brwd%252bKllvg%3d%3d~product~~~@http://syndicator.chanel.com.edgesuite.net/chanel/chanel-um
CHANEL	超淨顏奈米高機 能化妝水	百貨公司	http://www.chanel.com/fb/um.php?lo=tw&la=zh-tw&re=chanelcom&ws-action=http://um.chanel.com/product.php?chsetdefgnav%3d8%26chsetdefgnavdiv%3d116%26landing%3ds%26chnprd%3dskpre598%26la%3dzh-tw%26lo%3dtw%26re%3dchanelcom~~~G!078A7E6632

				FD!5kW0r37g%252brwd%252bKllvg%3d%3d~product~~~@http://syndicator.chanel.com.edgesuite.net/chanel/chanel-um
CHANEL	光采奈米高機能 化妝水	百貨公司		http://www.chanel.com/fb/um.php?lo=tw&la=zh-tw&re=chanelcom&ws-action=http://um.chanel.com/product.php?chsetdefgnav%3d8%26chsetdefgnavdiv%3d116%26landing%3ds%26chnprd%3dskpre599%26la%3dzh-tw%26lo%3dtw%26re%3dchanelcom~~~G!0B2D54884DDC!5kW0r37g%252brwd%252bKllvg%3d%3d~product~~~@http://syndicator.chanel.com.edgesuite.net/chanel/chanel-um
BIOTHERM	有氧淨化高滲透 化妝水	百貨公司		http://www.biotherm.com.tw/catalog_esp/product.asp?PartName=%C1y%B3%A1%ABO%BEi&Cate1=%A4%C6%A7%A9%A4%F4&PIId=230
Dr.Ci : Labo	紅潤肌修護水	百貨公司		http://www.ci-labo.com.tw/product/item-1_166.htm
LANEIGE	完美極緻活膚露	百貨公司		http://www.laneige.com.tw/product/skincare_detail.asp
LANEIGE	水酷超保濕醒肌 露滋潤型	百貨公司		http://www.laneige.com.tw/product/skincare_detail.asp
LANEIGE	水酷超保濕醒肌 露清爽型	百貨公司		http://www.laneige.com.tw/product/skincare_detail.asp
SWISSWENDA	活顏完美極緻潤 膚精華	百貨公司		http://www.swissweda.com.tw/w580301.htm
SWISSWENDA	活顏晶白調理液	百貨公司		http://www.swissweda.com.tw/w580502.htm
LANCOME	活妍能量護膚精	百貨公司		http://product.danawa.com.cn/11457/index.html

	華調理液		
	膠原亮采化妝水	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/collagen.htm
FORTE	晶澈美白化妝水	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/whitening.htm
FORTE	新草本保濕青春露	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/classic.htm
Kanebo	賦活精華露	百貨公司	http://www.kanebo.com/products/flash4/pop/ex_01.html
雅洛茵斯	奈米金箔嫩膚露	網路	http://tw.f4.page.bid.yahoo.com/tw/auction/d28959334
SANA	奈米分子清爽 化妝水/滋潤化妝 水	網路	http://tw.f4.page.bid.yahoo.com/tw/auction/d28067065
ADALE 雅蝶兒	奈米白皙化妝水	網路	http://www.wantshop.net/goods.php?id=5148
德國生技 JOYEN	奈米能量柔膚露	網路	http://www.eccovivent.com.tw/default.asp?classify=13&style=0
Qbeauty	玫瑰奈米金換顏 美白化粧水	網路	http://www1.payeasy.com.tw/qbeauty/product/nano/nano_01.shtml
Shylina	新奈米荳byebye	網路	http://www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?pidnum=42432
MISSHA	玫瑰釀保濕柔膚 水	網路	http://www.urcosme.com/search/final-8558.htm
DR. BRANDT	雷射光瓶舒緩乳液	百貨公司	http://www.drbrandtskincare.com.tw/
SWISSWENDA	活顏完美極緻全 能乳液	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580317.htm
SWISSWENDA	活顏晶白複合防 護乳 SPF25	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580503.htm
乳 液			

SWISSWENDA	活顏完美極緻美體盈潤乳液	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/781005.htm
Dior	水嫩美體奈米乳液	百貨公司	http://www.dior.com/pcd/International/JSP/Library/Full/full_L1.jsp?PRD=183&CAT=88&SCAT=718&SSCAT=1113
Clinique	肌本透白保濕乳	百貨公司	http://www.clinique.com.tw/templates/products/sp_nonshaded.tmpl?CATEGORY_ID=CAT4621&PRODUCT_ID=PROD70344
FORTE	晶澈美白防曬乳液	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/whitening.htm
FORTE	新草本柔晰乳液	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/classic.htm
Kanebo	賦活精華乳	百貨公司	http://www.kanebo.com/products/flash4/pop/ex_02.html
Schönhaut	奈米 Q10 細緻活膚乳	網路	http://tw.page.bid.yahoo.com/tw/auction/1150499681
SANA	奈米凡士林潤澤乳液/凝露	網路	http://goods.ruten.com.tw/item/show?10061022832299
SAVOURER	水精寧乳液	網路	http://tw.f5.page.bid.yahoo.com/tw/auction/e17008300
LA	青春舒活控油乳液	藥妝	http://www.lrp.com.tw/home/home.htm
ROCHE-POSAY	雅漾清爽油質調理乳液	藥妝	http://64.243.43.15/product/product3-03.htm
Chanel	抗敏感舒緩乳液	網路	http://tinyurl.com/yxfnop
Shylina	新緊緻毛孔保溼冰凝	網路	http://www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?pidnum=96815
Shylina	雪妍 C 美白保溼	網路	http://www1.payeasy.com.tw/shylina/c/swh/swh.shtml

	水凝霜		
Shylina	微量元素原態乳液	網路	http://www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?pidnum=18939
Dreslee	奈米清新深層修護乳液	網路	http://www.goshopping.com.tw/product_info.php/products_id/1407?osCsid=46308c6ffb5a81f924cae67cf73493c8
Shylina	緊緻毛孔絲綢乳液	網路	http://www.yesgogogo.com/YesMall/content.asp?cid=3&sid=46&pid=2794
台糖-詩丹雅蘭	活膚滋養夜間乳液	網路	http://www.urcosme.com/search/final-7462-page_1.htm
台糖-詩丹雅蘭	亮采柔嫩日間乳液	網路	http://www.urcosme.com/search/final-7462-page_1.htm
FONSI	煥采保濕水凝露	網路	http://goods.ruten.com.tw/item/show?11071201207081
Kose	娜諾薇新溫和防曬液	百貨公司	http://www.kose-tw.com/ch/
Kose	娜諾薇新美白防曬液	百貨公司	http://www.kose-tw.com/ch/
Kanebo 東京櫃	(鑽石版)強化澄水型 SPF50 /PA+++	百貨公司	http://www.kanebo-cosmetics.co.jp/products/Item/?productCode=2013745
Kanebo 東京櫃	(鑽石版)快速清爽型 SPF50 /PA+++	百貨公司	http://www.kanebo-cosmetics.co.jp/products/Item/?productCode=2013746
Kanebo 東京櫃	(鑽石版)美白防護型 SPF50 /PA+++	百貨公司	http://www.kanebo-cosmetics.co.jp/products/Item/?productCode=2013749
Kanebo 東京櫃	EX 防護露 SPF26/PA+	百貨公司	http://www.kanebo-cosmetics.co.jp/products/Item/?productCode=2013761
Kanebo 東京櫃	(鑽石版)孩童細緻型 SPF36 /PA+++	百貨公司	http://www.kanebo-cosmetics.co.jp/products/Item/?productCode=2013762

AWAKE	高效抗氧防曬乳	百貨公司	http://www.awake-tw.com/news/new_050301.html
VICHY	新泉護清爽防曬露 SPF50+ /UVA20	藥妝	http://www.vichy.com.tw/labos/gamme/capital_soleil/sunprotection02.htm
護蕾	清新防曬乳液	藥妝	http://ducray.oep.com.tw/main.php?Page=A5B2C3D1
雅漾 AVENE	雅漾舒護清爽防曬乳 SPF20	藥妝	http://64.243.43.15/product/product7-02.htm
雅漾 AVENE	雅漾舒護防曬乳液 SPF40	藥妝	http://64.243.43.15/product/product7-03.htm
雅漾 AVENE	雅漾舒護清爽防曬乳 SPF50+	藥妝	http://64.243.43.15/product/product7-04.htm
雅漾 AVENE	雅漾高效舒護防曬乳 SPF50+	藥妝	http://64.243.43.15/product/product7-08.htm
雅漾 AVENE	雅漾兒童舒護防曬乳 SPF40	藥妝	http://www.eau-thermale-avene.com
雅漾 AVENE	雅漾高效舒護防曬乳 SPF50+	藥妝	http://64.243.43.15/product/product7-08.htm
雅漾 AVENE	雅漾自然防曬乳 SPF25	藥妝	http://64.243.43.15/product/product7-05.htm
雅漾 AVENE	雅漾高效自然防曬霜 SPF50	藥妝	http://64.243.43.15/product/product7-06.htm

雅漾 AVENE	雅漾舒護防曬噴霧 SPF20	藥妝	http://64.243.43.15/product/product7-01.htm
艾芙美	燕麥防曬保養霜 SPF25	藥妝	http://aderma.oep.com.tw/
Clinique	全陽防曬系列	網路	http://clinique.fashionguide.com.tw/product_style.php?map=clinique&pal=3&pa2=32&pa3=154
Dior	雪晶靈透亮嫩白防護隔離霜 (SPF50+/PA+++)	網路	http://goods.ruten.com.tw/item/show?11061215067291
Estee Lauder	晶燦光高防護隔離霜 (SPF50 · PA++)	網路	http://www.urcosme.com/search/final-11877.htm
Neutrogena	輕透無感防曬乳 (SPF30)	網路	http://www.iswii.net/post/show/2553
Neutrogena	輕透無感防曬乳 (SPF55)	網路	http://www.macaustreet.com/fashion/in/facial.php4?file=060621.htm
NOV	防曬隔離霜 (SPF35/PA++)	網路	http://www.citycare.com.tw/Item_id1370.htm
OLAY	防曬淨白乳液 (SPF19/PA++)	網路	http://goods.ruten.com.tw/item/show?11070422045962
OLAY	防曬淨白乳霜 (SPF19/PA++)	網路	http://www.urcosme.com/search/final-11837.htm
Dundun (旦之)	嬌顏膚麗霜	網路	http://www.dundun.com.tw/html/protect.htm

美)	SPF20		
Dundun (旦之美)	柔光膚麗霜 SPF20	網路	http : //implement.bokee.com/viewdiary.11980775.html
SHISEIDO	艷陽防曬乳 (SPF50+・PA+++)	網路	http://www.urcosme.com/search/final-12429.htm
SHISEIDO	隔離保濕防曬乳 (SPF30+・PA+)	網路	http://www.urcosme.com/search/final-12430.htm
SHISEIDO	清透防曬乳 (SPF20+・PA+)	網路	http://www.urcosme.com/search/final-12431.htm
SHISEIDO	安耐曬系列(休閒、生活、溫和防曬乳)	網路	http://www.urcosme.com/search/final-5606.htm
WHITIST	新妍皙日用高效防護 (SPF50/PA++)	網路	http://www.mybeauty.cc/knowledge/knowledge_news02.asp?no=200607016
AVEDA	花植淨白輕亮防護(SPF15)	網路	http://bloguide.ettoday.com/baby5427/textview.php?file=15156
匯荷盛	荷迪力高效奈米防曬噴霧	網路	http://www.ettoday.com/2006/04/17/11336-1930471.htm
匯荷盛	荷迪力高效奈米舒爽露	網路	http://www.tribe.tw/index.php

面膜	ANNA SUI	魔幻駐顏保濕面膜	百貨公司	http://www.anna-sui-cosmetics.com.tw/skincare_special1.php
	KOSE	清肌晶美白黑面膜	百貨公司	http://www.kose-tw.com/ch/
	LANEIGE	草莓優格QQ面膜	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/skincare_5_2d.htm
	LANEIGE	完美極緻二次方修護膜	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/skincare_detail.asp
	Kanebo 東京櫃	Impress Concentrate Mask N 加倍滋潤	百貨公司	http://www.kanebo-cosmetics.jp/impress/ip/product/skincare/concentrate_mask_n.html
	SWISSWENDA	活顏晶白膠原面膜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580507.htm
	SWISSWENDA	活顏完美極緻面膜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580312.htm
	SWISSWENDA	活顏晶白密集乳膜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580508.htm
	SWISSWENDA	絕對水嫩膠原蛋白面膜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580900.htm
	SWISSWENDA	晶采酵素去角質面膜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w680005.htm
	SWISSWENDA	清新淨油毛孔緊緻面膜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w680008.htm

DHC	白金N次方恆采面膜	百貨公司	http://www.27662000.com.tw/frontend/do/ProductDetail.do?jsessionid=0BF518B4643610CE599669C63CB38DD5.web2?pid=3824
SK-II	集中淡斑水凝膜	百貨公司	http://www.skii.com.tw/
SK-II	晶透煥白面膜	百貨公司	http://www.skii.com.tw/
FORTE	膠原彈力面膜	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/collagen.htm
FORTE	晶澈美白面膜	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/whitening.htm
CARITA	賦活晶鑽煥膚面膜	百貨公司	http://www.carita.com/prod/prod.php?ref=3252000
DERMA SOLUTION	珍珠奈米無瑕面膜	網路	http://tw.f3.page.bid.yahoo.com/tw/auction/c27919476
Miracle	奈米六胜肽，蠶絲蛋白，緊緻修護晶亮保濕面膜	網路	http://tw.page.bid.yahoo.com/tw/auction/1168979205
澳洲 Nature's Care	NC24 奈米超滲透淨皙面膜	網路	http://www.hogo.com.tw/buy_shopdetail.php?ProPid=1752&CategoryCid=93&PHPSESSID=3bd1b169ccac1e9230dadf218398e260
天力生物科技有限公司	聚合康奈米生物科技/12天變臉/瞬間明亮斑點淡化/能量面膜	網路	http://tw.f4.page.bid.yahoo.com/tw/auction/d27170916
歐洲瑞士進口 Jovi	奈米玫瑰精露保濕修護面膜	網路	http://tw.f3.page.bid.yahoo.com/tw/auction/c33033172
Green PPARs	引藻精萃奈米長	網路	http://www.greener-ppars.com.tw/product_cos_1.htm

	效精華面膜		
Dr. Louren	EGF 奈米生物纖維類 脂面膜	網路	http://www.youngeasy.com.tw/center_merchdisse_EGFmask.htm
CoQ10	奈米左旋 C 蜂膠 美白緊緻修護面 膜	網路	http://tw.f3.page.bid.yahoo.com/tw/auction/c32750250
珈俐絲	奈米 C 嫩白面膜	網路	http://www.ugear.tw/Rose/ugC_ShowroomItem_Detail.asp?hidKindID=1&hidTypeID=8&hidShowID=69
Miracle	奈米六胜肽、蠶絲 蛋白、美白修護面 膜	網路	http://tw.f4.page.bid.yahoo.com/tw/auction/d27768355
SATIN	奈米純紙面膜 左旋 c.蘆薈、白芷、 玫瑰	網路	http://tw.f4.page.bid.yahoo.com/tw/auction/d23109783
法國 SyS mosa	奈米酒粕(清酒)銀 釀淨白面膜	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b33623630
日本 Easy care	奈米化 Q10 + 2 倍 玻尿酸・潤膚保 濕面膜	網路	http://tw.f3.page.bid.yahoo.com/tw/auction/c33034673
DF 美學	奈米珍珠粉逆時 活顏凍膜	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b36978147

媚莉芙	奈米淨油抗痘細緻面膜	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b36420652
彩譜	夢之戀左旋C-奈米水嫩膚面膜	網路	http://tw.page.bid.yahoo.com/tw/auction/1166320404
AquaFace	奈米嫩白隱形膜	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b36712258
雅絲儂	奈米甲殼素活膚精華面膜	網路	http://tw.f3.page.bid.yahoo.com/tw/auction/c32273608
薇喜 Wei.C	微晶胜肽複合面膜	網路	http://www.water.com.tw/office_show.asp?sclass=可喜露 SPA 系列
OLINA	美白透肌白金面膜	網路	http://www.monday.com.tw/gdsale/gdsale.asp?gdid=710929
HONEY 虹玲國際	德國金黃奈米Q10 面膜 最新兩截式果凍面膜	網路	http://www.hzh.cc/list.asp?ProdId=H006
德國生技JOYEN	奈米能量膠原蛋白面膜	網路	http://www.eccovivent.com.tw/default.asp?classify=7&style=0
我的美麗日記	冰沁活氧奈米面膜	藥妝	http://www.unimall.com.tw/goods.asp?ID=2007CXI970800&cid=
我的美麗日記	精米胜肽奈米面膜	藥妝	http://www.unimall.com.tw/goods.asp?ID=2007CXI970500&cid=
我的美麗日記	Q10 酵素奈米面膜	藥妝	http://www.unimall.com.tw/goods.asp?ID=2007CX8444100&cid=

我的美麗日記	納豆面膜	藥妝	http://www.unimall.com.tw/goods.asp?ID=2007CX8262800&cid=
寵愛之名	亮白淨化生物纖維面膜	藥妝	http://www.forbelovedone.com/product.php?TVcode=1&TNO=1&NO1=4
寵愛之名	高效抗皺生物纖維面膜	藥妝	http://www.forbelovedone.com/product.php?TVcode=3&TNO=1&NO1=13
寵愛之名	極致保濕生物纖維面膜	藥妝	http://www.forbelovedone.com/product.php?TVcode=1&TNO=1&NO1=25
富勒寧	淨白面膜	藥妝	http://www.weimingpharma.com.tw/website/index.asp
Dr.Brandt	維他命潤澤面膜	網路	http://www.urcosme.com/search/final-9071-page_1.htm
BIOThERM	酵素控制淨白精華面膜	網路	http://goods.ruten.com.tw/item/show?11070723203007
DR.WU	微導抗皺美白頸膜	網路	http://www.drwu.com/chinese/02_products/products_details.php?fid=8&pid=23
Majjami	奈米有機纖維面膜	網路	http://blog.pixnet.net/dimondq/post/1034207
AMARA	奈米綠茶多酚面膜	網路	http://www1.payeasy.com.tw/s-mask/cust/nalo.shtml
AMARA	奈米元氣保溼面膜	網路	http://www1.payeasy.com.tw/s-mask/cust/cc.shtml
AMARA	奈米煥膚C面膜	網路	http://www1.payeasy.com.tw/s-mask/cust/lc.shtml
AMARA	奈米蘆薈修復水凝膜	網路	http://www1.payeasy.com.tw/s-mask/cust/nalo.shtml

AMARA	奈米紅酒多酚潤澤面膜	網路	http : //www1.payeasy.com.tw/s-mask/cust/rv.shtml
AMARA	奈米緊緻毛孔面膜	網路	http : //www1.payeasy.com.tw/s-mask/cust/sp.shtml
AMARA	奈米酒粕銀釀美肌面膜	網路	http : //www1.payeasy.com.tw/s-mask/cust/vrm.shtml
AMARA	奈米多元六胜太緊緻撫紋面膜	網路	http : //www1.payeasy.com.tw/s-mask/cust/nano_h.shtml
AMARA	奈米緊緻UP滲透眼凝膜	網路	http : //www1.payeasy.com.tw/s-mask/cust/emk.shtml
AMARA	奈米五倍保濕植物膠原面膜	網路	http : //www1.payeasy.com.tw/s-mask/cust/5p.shtml
AMARA	奈米櫻桃C亮白面膜	網路	http : //www1.payeasy.com.tw/s-mask/cust/cher.shtml
AMARA	奈米覆盆莓小臉面膜	網路	http : //www1.payeasy.com.tw/s-mask/cust/rh.shtml
AMARA	奈米蘋果多酚彈力面膜	網路	http : //www1.payeasy.com.tw/s-mask/cust/ap.shtml
AMARA	奈米淨油細緻面膜	網路	http : //www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?pidnum=18334
Shylina	雪研C奈米面膜	網路	http : //www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?pidnum=150297#150297
Shylina	毛孔細緻花妍泥	網路	http : //www1.payeasy.com.tw/shylina/spp/spp.shtml

	Shylina	芙妍夢幻菁乳面膜	網路	http : //www1.payeasy.com.tw/shylina/dt/dt.shtml
	Qbeauty	玫瑰奈米金煥顏美白凍膜	網路	http : //www1.payeasy.com.tw/qbeauty/product/nano/nano_03.shtml
	Eellefar Q10	Q10 超彈力美白TU 面膜	網路	http : //www1.payeasy.com.tw/s-mask/cust/q10.shtml
卸除乳、潔顏油	MODELco	模力仿曬卸除乳	百貨公司	http://www.modelco.com.tw/product/product.asp?id=MC005
	LANEIGE	超柔淨卸妝油	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/daily_clean_care_9d.htm
	SWISSWENDA	活顏完美極緻潔膚精華	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/580300.htm
	SWISSWENDA	活顏晶白泡沫凝膠	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/580501.htm
	SWISSWENDA	活顏晶白潔顏油	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/580516.htm
	FORTE	晶澈美白潔面露	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/whitening.htm
	CARITA	微粒潔膚凍蜜	百貨公司	http://www.urcosme.com/search/final-12119.htm
	FANCL	芳珂奈米卸妝油	百貨公司	http://www.fancl.com.tw/beauty/beauty_L.jsp?goodsCode=342501
	POINT	綠茶卸粧乳	網路	http://www.citycare.com.tw/Search/4/%A8%F8%A7%A9
	LANEIGE	瓷色輕盈潤色隔離乳	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/base_makeup_1_4d.htm
隔離乳	DERMA SOLUTION	3D 奈米隔離乳	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/show/qanda?aID=b36791251
	紫琳專業護理美容沙龍	基因白皙晶瑩隔離霜	網路	http://www.cesalon.com.tw/products.php?Page=2&class=2&select=

	F.O.X	羽柔潤色全效隔離霜	網路	http://tw.f5.page.bid.yahoo.com/tw/auction/e22278932
	COYA 克亞	無暇防曬隔離乳 SPF50+ PA+++	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b36812864
	德國 DMS	隔離霜	藥妝	http://www.nicedoctor.com.tw/pro1.php?companyid=37&seriesid=162&series=0&pid=1267
	史立弗	第二代奈米銀 JUNO 洗面乳	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b36987783
清潔	澳洲 Nature's Care	NC24 納米超滲透清潔乳	網路	http://www.hogo.com.tw/buy_shopdetail.php?CategoryCid=93&ProPid=1799
	澳洲 Nature's Care	NC24 納米超滲透清潔乳 (乾/中性肌膚)	網路	http://www.hogo.com.tw/buy_shopdetail.php?CategoryCid=93&ProPid=1798
	德國生技 JOYEN	奈米能量潔膚露	網路	http://www.eccovivent.com.tw/default.asp?classify=11&style=0
	SWISSWENDA	活顏完美極緻眼膜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580307n.htm
眼膜	SWISSWENDA	抗皺無痕 BO 肽平紋退黑眼膜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w680013-s.htm
	SK-II	全效活膚眼膜	百貨公司	http://www.skii.com.tw/
	寵愛之名	晶亮無痕生物纖維眼膜	藥妝	http://www.forbelovedone.com/product.php?TVcode=10&TNO=1&NO1=78
	寵愛之名	亮白淨化生物纖維眼膜	藥妝	http://www.forbelovedone.com/product.php?TVcode=1&TNO=1&NO1=23
頻膜				

療程	SWISSWENDA	抗皺無痕BO肽平紋療程組	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/680017.htm
	SWISSWENDA	果酸煥顏療程護理	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/680001-1.htm
	SWISSWENDA	活顏完美極緻療程安瓶(凍晶)	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/580309.htm
	SWISSWENDA	活顏完美極緻重建修復療程組	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/580313.htm
	MODELco	模光潔顏角質霜	百貨公司	http://www.modelco.com.tw/product/product.asp?id=MC167
去角質	STRIVECTIN	HC 妙手回春晶鑽	百貨公司	http://www.strivectin.com.tw/pro5_2.aspx
	SWISSWENDA	清新淨油去角質凝膠	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/680007.htm
	Qbeauty	玫瑰奈米金纖勻去角質霜	網路	http://www1.payeasy.com.tw/qbeauty/product/nano/nano_05.shtml
	SWISSWENDA	活顏完美極緻日霜 SPF30	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/580303.htm
	SWISSWENDA	活顏晶白複合再造霜 SPF25	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/580504.htm
日霜	CARITA	賦活晶燦日霜	百貨公司	http://www.carita.com/prod/prod.php
	Chantecaille	花妍煥采青春露	百貨公司	http://auction1.taobao.com/auction/1801/item_detail-0db2-cd6ef913a1741e8a95252fadde889aa4.jhtml
	SWISSWENDA	活顏完美極緻精純晚霜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/580311.htm
晚霜				

	SWISSWENDA	活顏晶白密集晚霜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/580506.htm
	CARITA	賦活晶燦晚霜	百貨公司	http://www.carita.com/prod/prod.php
	澳洲 Nature's Care	NC24 奈米晚霜	網路	http://www.hogo.com.tw/buy_shopdetail.php?CategoryCid=93&ProPid=1801
凝霜	Estee Lauder	白金極緻賦活凝霜	百貨公司	http://www.esteeauder-beauty.com.tw/product/clean/star_1.php
	LANEIGE	完美極緻賦活凝霜	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/skincare_detail.asp
乳霜	SHISEIDO 東京櫃	薊薇特麗全效緊緻乳霜	百貨公司	http://www.shiseido.com.tw/product_a_1_1.asp?aaa=1&bbb=1&ccc=1&typ2=26&pno=444
	SWISSWENDA	活顏完美極緻佳滋霜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/580315.htm
	LANCOME	鉑金滋養活鈣乳霜	百貨公司	http://www.lancome.com.tw/_zh/_tw/catalog/product1.asp?prcode=18801w&categorycode=AXESkincare^F1_DayandNighttreatment^F2_Day_Fineline&vname=name&
	CARITA	賦活晶鑽乳霜	百貨公司	http://www.carita.com/prod/prod.php?ref=3250000
	Estee Lauder	俏臉魔力緊顏修護露	網路	http://goods.ruten.com.tw/item/show?11070916311257
	菁樺	玫瑰賦活霜	網路	http://goods.ruten.com.tw/item/show?11070430712758
	Esthetique TBC	TBC CREAMDIVERSI R	網路	http://www.tbc.co.jp/membersclub/si.html
	LANCOME	3D 緊膚抗皺霜	網路	http://goods.ruten.com.tw/item/show?11080209819874
	ButyShop	礦泉保溼霜	網路	http://store.pchome.com.tw/ritahua/M00415420.htm
	Shylina	奈米極緻撫紋眼霜	網路	http://www1.payeasy.com.tw/shylina/cre/cre.shtml

	CellAlive	白金級再造醒膚霜	網路	http : //www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?&pidnum=133567
精純霜	SWISSWENDA	活顏完美極緻精純霜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/580304.htm
滋養霜	VICHY	新潤泉舒緩滋養霜	藥妝	http://www.vichy.com.tw/labos/gamme/termal_s/thermal_rich00.htm
保護霜	艾芙美	燕麥刺激性肌膚保護霜	藥妝	http://aderma.oep.com.tw/
凝粉霜	LANEIGE	瓷色輕盈粉凝霜	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/base_makeup_2_5d.htm
	友娜 VINA	奈米晶柔凝粉霜	網路	http://tw.page.bid.yahoo.com/tw/auction/1158023200
	casley	晶透亮采粉凝霜	網路	http://www.casley.com.tw/page/2cover_05.php
再生霜	Forte	頂級活顏再生霜	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/supreme.htm
賦活霜	FORTE	膠原保濕賦活霜	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/collagen.htm
	FORTE	膠原彈力賦活霜	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/collagen.htm
	NA-ME	奈米淨白霜青春完全雙絲絨乳皇家賦活霜	網路	http://tw.f4.page.bid.yahoo.com/tw/auction/d28439424
修復霜	FORTE	抗皺活膚修復霜	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/anti_wrinkling.htm
回齡霜	FORTE	經典風華回齡霜	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/classic.htm
無瑕	佐登妮絲	奇異果捷皙無瑕霜	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b36814654

霜					
眼臉霜	樂活有機雜貨店	奈米眼臉霜	網路		http://tw.f5.page.bid.yahoo.com/tw/auction/e22517111
精華霜	DHC	白金 N 次方恆采精華霜	百貨公司		http://www.27662000.com.tw/frontend/do/ProductDetail.do?jsessionid=DBEFB9F29017BA0BA96248F13784528F.web2?pid=3002
	LaMer 海洋拉娜	海洋拉娜亮眼活膚精華霜	百貨公司		www.fashionguide.com.tw/Beauty/07/ProL.asp?Num=13535
	FORTE	晶澈美白精華霜	百貨公司		http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/whitening.htm
嫩白霜	Living 麗碧雅	金采銀緻嫩白奈米霜	網路		http://tw.f5.page.bid.yahoo.com/tw/auction/e222296899
	德國生技 JOYEN	奈米能量柔皙淨白霜	網路		http://www.eccovivent.com.tw/default.asp?classify=14&style=0
	KOSE	精米水凝保濕眼霜	百貨公司		http://www.kose-tw.com/ch/
眼霜、眼膠	Estee Lauder	白金級極致賦活眼霜	百貨公司		http://www.estelauder-beauty.com.tw/product/clean/star_1.php
	植村秀	ACE β-G 活采修護眼霜	百貨公司		http://www.kimiss.com/product/8630/
	SWISSWENDA	活顏完美極緻眼膠	百貨公司		http://www.swissweda.com.tw/w580305.htm
	SWISSWENDA	活顏完美極緻眼霜	百貨公司		http://www.swissweda.com.tw/w580306.htm
	FORTE	膠原彈力眼霜	百貨公司		http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/collagen.htm
	CARITA	賦活晶燦無痕眼霜	百貨公司		http://www.carita.com/prod/prod.php?ref=3251000

	CARITA	賦活晶鑽眼霜	百貨公司	http://www.carita.com/prod/prod.php
	CARITA	深層三效微粒凝膠 (眼部專用)	百貨公司	http://www.urcosme.com/search/final-10557-page_1.htm
	澳洲進口 Nature's Care	NC24 活性奈米超 滲透滋養眼霜	網路	http://www.hogo.com.tw/buy_shopdetail.php?Category Cid=93&ProPid=1802
	Kiss Me	nano formula 奈米 雙倍膠原	網路	http://www.kissme.com.tw/default.aspx
	OLINA	極致白金眼膠	網路	http://buy.yahoo.com.tw/gdsale/gdstore.asp?gid=685474
	德國生技 JOYEN	奈米能量膠原細 嫩眼霜	網路	http://www.eccovivent.com.tw/default.asp?classify=8&style=0
	澳洲進口 Nature's Care	NC24 活性奈米滋 養露	網路	http://www.hogo.com.tw/buy_shopdetail.php?CategoryCid=93&ProPid=1805
滋養	澳洲 Nature's Care	NC24 納米保濕滋 養霜	網路	http://www.hogo.com.tw/buy_shopdetail.php?CategoryCid=93&ProPid=1800
珍珠 粉	新芳奈米科技	天然奈米珍珠粉	網路	http://tw.f3.page.bid.yahoo.com/tw/auction/c33175441
熊果 素	Chehali	雪海莉奈米熊果 素 α-arbutin	網路	http://tw.page.bid.yahoo.com/tw/auction/1170401148
活膚 緊緻	Estee Lauder	白金極緻賦活精華	百貨公司	http://www.esteeclauder-beauty.com.tw/product/clean/star_1.php
精華	Estee Lauder	白金級活膚緊緻 精華	百貨公司	http://www.esteeclauder.com/templates/products/sp_nonshaded.tmp!?CATEGORY_ID=CATEGORY 13534&PRODUCT_ID=PROD2158

LANEIGE	完美極緻全能精華	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/skincare_detail.asp
GUERLAIN	快樂酚多精華	百貨公司	http://www.guerlain.com/index.asp?page=gbasp/soin/produit.asp%3FidProduit%3D294&logo=1
DR. BRANDT	雷射光瓶緊提酸素	百貨公司	http://www.drbrandtskincare.com.tw/
SWISSWENDA	活顏完美極緻精華液	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580302.htm
SWISSWENDA	活顏晶白密集精華	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580505.htm
SWISSWENDA	Cellular Bio White Lightening Concentrate Anti-Spot Serum	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580511.htm
SWISSWENDA	抗皺無痕BO肽平 紋精華	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w680015.htm
SWISSWENDA	抗皺無痕BO肽平 紋精華霜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w680016.htm
SWISSWENDA	絕對敏顏活膚精華	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w680004.htm
SWISSWENDA	絕對煥膚精純劑	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580803.htm
SWISSWENDA	絕對倍增煥膚精 純劑	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580804.htm
SWISSWENDA	全程再生精純劑	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580801.htm
DHC	白金N次方恆采 精華露	百貨公司	http://www.27662000.com.tw/frontend/do/ProductDetail.do;jsessionid=DBEFB9F29017BA0BA96248F13784528F.web2?pid=3001#

SK-II	深效煥白凝萃	百貨公司	http://www.skii.com.tw/
Clinique	深層活化極緻菁華露	百貨公司	http://www.clinique.com.tw/templates/products/sp_nonshaded.tmp!?CATEGORY_ID=CAT4646&PRODUCT_ID=PROD70408
LANCOME	活妍能量護膚精華	百貨公司	http://www.epochtimes.com/b5/4/3/4/n478735.htm
LA PRAIRIE	24K 黃金膠體	百貨公司	http://www.fashionguide.com.tw/MsgL/07/2_CateL_238772_%E7%B2%BE%E8%8F%AF%E6%B6%B2_27_11_1.html
FORTE	抗皺活膚煥采精華	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/anti_wrinkling.htm
FORTE	新草本煥采精華液	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/classic.htm
CARITA	賦活晶燦精華液	百貨公司	http://www.carita.com/prod/prod.php?ref=3161001
Kanebo	賦活精華霜	百貨公司	http://www.kanebo.com/products/flash4/pop/ex_03.html
great force ANTI-8	奈米複合膠原蛋白精華液	網路	http://tw.f4.page.bid.yahoo.com/tw/auction/d21143721
Dermaheal Plus	美白抗老化精華	網路	http://www.isobio.com/
威芙	奈米能量精華液	網路	http://tw.f5.page.bid.yahoo.com/tw/auction/e19961301
Dermaheal	極緻完美精華液	網路	http://www.erx.com.tw/shop/list.asp?ProdId=0419
紫琳專業護理美容沙龍	基因白皙奈米 C 晶瑩粉	網路	http://www.cesalon.com.tw/products.php?Page=2&class=2&select=
Power Powder (完美主義)	全新奈米七彩能量護膚素	網路	http://www.dayspa.com.tw/index4_2_list.php?bid=59
日本 EGF	日本 EGF 活顏煥膚精華液/EAC 美容液◎EGF/蝦紅	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b35520841

	素/白金奈米		
摩雅	Q10 菁華霜	網路	http://tw.f3.page.bid.yahoo.com/tw/auction/c32863604
Cheri	Cheri 奈米羊胎素 活膚精華液	網路	http://tw.f5.page.bid.yahoo.com/tw/auction/e22141730
澳洲進口 Nature's Care	NC24 納米超滲透 精華霜	網路	http://www.hogo.com.tw/buy_shopdetail.php?CategoryCid=93&ProPid=1805
OLINA	美白透肌白金精 華液	網路	http://buy.yahoo.com.tw/gdsale/gdsale.asp?gdid=710929
OLINA	第二代新白金 EGF 深層活化精 華液	網路	http://www.monday.com.tw/gdsale/gdsale.asp?gdid=582552&sw=8f4c41880a8f22dd&co_servername=13fdeb04431bfd6a
德國生技 JOYEN	奈米能量膠原生 命晶露	網路	http://www.eccovivent.com.tw/default.asp?classify=9&style=0
寵愛之名	極致保濕玻尿酸 精華液(亮肌配方)	藥妝	http://www.forbelovedone.com/product.php?TVcode=2&TNO=1&NO1=19
德國 DMS	奈米微粒 Q10	藥妝	http://www.beautysupply.com.tw/shop/function/index2.asp?brand=27&func=&sno=353
德國 DMS	月見草油	藥妝	http://www.beautysupply.com.tw/shop/function/index2.asp?brand=27&func=&sno=1657
FancI	可麗兒保濕美容 凝露	網路	http://www.urcosme.com/search/final-7125.htm
FORIIIE'd	水樣活妍保濕柔 膚露	網路	http://class.ruten.com.tw/category/sub00.php?c=0012000700130008&m=0&o=12&p=14
KOSE	純肌萃取液	網路	http://goods.ruten.com.tw/item/show?11071027667086

LA MENTE	奈米深層全效美妍凝膠	網路	http://210.240.82.130/neno/20037/20037.ppt
VIVIBEAUTY	金生肽精華	網路	http://www.spa99.com.tw/A/shoping.php?page=1&op=3&cls=15&id=89&m_id=yali
LANCOME	3D 緊膚抗皺精華液	網路	http://buy.yahoo.com.tw/gdsale/gdsale.asp?gdid=394940
SANA	純維他命 A 時空膠囊精華液	網路	http://www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?pidnum=179063
S-Liquid	新蠶絲蛋白高效皙嫩安瓶(奈米級)	網路	http://www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?pidnum=73332
MISSHA	玫瑰釀保濕柔膚精華	網路	http://www.urcosme.com/search/final-8559.htm
Qbeauty	玫瑰奈米金煥顏美白淡斑精華液	網路	http://www1.payeasy.com.tw/qbeauty/product/nano/nano_02.shtml
Shylina	雪妍 C 熊果素美白菁華液	網路	http://www1.payeasy.com.tw/shylina/c/sws/sws.shtml
Shylina	α -沒藥淨荳細嫩安瓶	網路	http://www1.payeasy.com.tw/shylina/c/no/no.shtml
S-Liquid	奈米胎盤膠原保溼活膚安瓶	網路	http://www1.payeasy.com.tw/liquid/cust/pcs/pcs.shtml
S-Liquid	新蠶絲蛋白高效皙嫩安瓶	網路	http://www1.payeasy.com.tw/liquid/cust/sps/sps.shtml
Shylina	奈米緊實亮眼菁	網路	http://www1.payeasy.com.tw/shylina/ser/ser.shtml

	凝			
Shylina	緊緻毛孔保濕水凝	網路		http : // www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?pidnum=96815
Shylina	新奈米毛孔細嫩露	網路		http : // www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?pidnum=104507#104507
La DEFONSE	除痘凝露	網路		http : // www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?pidnum=154218
Dr.eslee	奈米清新深層精華液	網路		http : // www.goshopping.com.tw/product_info.php/products_id/549?osCsid=3b12db927fe6b0f5a381058ffc5191dc
膠原蛋白	HAVITAL HA+膠原蛋白	百貨公司		http://www.havital-shop.com/T5004ShowCmdyData?&y_SketchName=Sketch1-2_Hi178&y_KindId=853318&y_HrefId=141923&y_Compld=215&&y_MuId=
	德國生技 JOYEN 奈米能量膠原水嫩乳霜	網路		http://www.eccovivent.com.tw/default.asp?classify=10&style=0
	HAVITAL 玻尿酸原液	百貨公司		http://www.havital-shop.com/T5004ShowCmdyData?&y_SketchName=Sketch1-2_Hi178&y_KindId=853316&y_HrefId=141923&y_Compld=215&&y_MuId=
玻尿酸	8CH 生醫級膠原蛋白+玻尿酸精華液	網路		http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b30994580
	艾可琳 奈米系列極緻玻尿酸精華液	網路		http://tw.f5.page.bid.yahoo.com/tw/auction/e20759782
按摩凝膠	FORTE 新草本活力凝膠	百貨公司		http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/classic.htm
胎盤素	HAVITAL HA+胎盤素	百貨公司		http://www.havital-shop.com/T5004ShowCmdyData?&y_SketchName=Sketch1-2_Hi178&y_KindId=853317&y_HrefId=141923&y_Compld=215&&y_MuId=

維生素	DR. BRANDT	柔皙緊緻維生素 “C”精華	百貨公司	http://www.drbrandtskincare.com.tw/
	蒂諾比	Desver 奈米級 25 左旋維他命 C	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b34981657
	Untitled	珍珠嫩白 C 精華	網路	http://tw.page.bid.yahoo.com/tw/auction/1164921879
	德國 DMS	奈米維他命 E	藥妝	http://www.beautysupply.com.tw/shop/function/index2.asp?brand=27&func=&sno=361
	德國 DMS	奈米維他命 A.C.E	藥妝	http://www.beautysupply.com.tw/shop/function/index2.asp?brand=27&func=&sno=355
抗皺	LANCÔME	立體緊膚抗皺霜	百貨公司	http://www.lancome.com.tw/_zh/_tw/catalog/product1.aspx?prdcode=090131&categorycode=AXESkincare^F1_DayandNighttreatment^F2_Day_Keepingyoungskin^F3_Day_Kee_Young&vname=name&
	BIOThERM	A[2]極淨白眼部 精華	百貨公司	http://www.biotherm.com.tw/catalog_esp/product.asp?PartName=%Cly%B3%A1%ABO%BEi&Cate1=%A4%A3%A6P%A5%CD%AC%A1%AB%AC%BAA%A1A%A4%A3%A6P%ABO%BEi&Cate2=%AC%FC%A5%D5&Pid=318
眼部 精華	LANEIGE	完美極緻二次方 修眼部精華	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/skincare_detail.asp
	SWISSWENDA	凍晶美眼護理雙 安瓶	百貨公司	http://www.swisswenda.com.tw/w680010.htm
	FORTE	抗皺活膚亮眼精 華霜	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/anti_wrinkling.htm
	FORTE	抗皺活膚眼凝霜	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/anti_wrinkling.htm
保濕	KOSE	精米水凝保濕霜	百貨公司	http://www.kose-tv.com/ch/
	KOSE	精米水凝保濕露	百貨公司	http://www.kose-tv.com/ch/

美白	Dr.Ci : Labo	超保濕海洋膠原 水凝露	百貨公司	http://www.ci-labo.com.tw/product/item-1_156.htm
	LANEIGE	水飽飽按摩凝膠	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/skincare_detail.asp
	LANEIGE	舒敏保濕精華液	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/skincare_detail.asp
	GUERLAIN	黃金護膚凝膠	百貨公司	http://www.beauty-shop.com/cate/cate_search.php?cate[cateEndNo]=&cate[cateGrandkidNo]=&cate[cateChildNo]=&cate[cateParentNo]=&cate[pSpecNo]=GRL19001
	SONIA RYKIEL	超級儲水極致霜	百貨公司	http://www.soniarykiel-tw.com.tw/pro-j_12.asp#4
	COSME DECORTE	保濕美容液	百貨公司	http://www.kose-tw.com/ch/decorce/
	SK-II	超活水漾保濕凝霜	百貨公司	http://www.skii.com.tw/
	SK-II	超活水漾保濕精華	百貨公司	http://www.skii.com.tw/
	SK-II	涵采保濕霜	百貨公司	http://www.skii.com.tw/
	AWAKE	銀緻駐顏精華	百貨公司	http://www.awake-tw.com/
	FORTE	膠原緊緻霜	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fws/forte_tw/product/collagen.htm
	VICHY	新潤泉舒緩保濕 精華	藥妝	http://www.vichy.com.tw/labos/gamme/termal_s/thermal_essence00.htm
	VICHY	新潤泉舒緩水晶凝	藥妝	http://www.vichy.com.tw/labos/gamme/termal_s/thermalfixeye00.htm
	NanoA	奈米金保濕凝膠	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b36520881
	QLI	第二代膠原蛋白 保濕原液(精華液)	網路	http://tw.f5.page.bid.yahoo.com/tw/auction/e15955609
	GEO	GEO 奈米保濕套組	網路	http://tw.page.bid.yahoo.com/tw/auction/1169866622
美白	Estee Lauder	白金極緻賦活美	百貨公司	http://www.estelauder-beauty.com.tw/product/clean/star_1.php

精華		白精華		
	SWISSWENDA	活顏晶白淨斑魔法球	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580510.htm
	FORTE	晶澈美白精華液	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fvs/forte_tw/product/whitening.htm
	FORTE	晶澈美白精華素	百貨公司	http://www.forte.com.tw/j2fvs/forte_tw/product/whitening.htm
	Estee Lauder	白金級淡斑精華	百貨公司	http://www.estelauder-beauty.com.tw/product/clean/star_1.php
淡斑	COVERMARK	光感亮白奈米 C 淡斑筆	百貨公司	http://www.covermark.co.jp/promotion/spots.htm
導入液	LANEIGE	完美極緻導入液	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/skincare_detail.asp
修護精華	植村秀	ACE β -G 活采修護精華	百貨公司	http://www.chinamrong.com/info/detail.php?fid=14707
細胞賦活	SWISSWENDA	細胞賦活護理安瓶系列	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580802.htm
左旋 C	蒙娜麗莎	奈米濃縮左旋 C ATC 15%	網路	http://tw.f4.page.bid.yahoo.com/tw/auction/d26942263
	蒙娜麗莎	奈米微脂囊左旋 C AAC25%	網路	http://tw.page.bid.yahoo.com/tw/auction/1155022448
	DF 美學	奈米左旋 C 美白	網路	http://tw.f4.page.bid.yahoo.com/tw/auction/d27382736
	Amant	奈米左旋 C	網路	http://tw.f3.page.bid.yahoo.com/tw/auction/c33071085
	葆療美	BioPeutic 左旋 C 極效元素	藥妝	http://www.weimingpharma.com.tw/website/index.asp

	葆療美	BioPeutic 左旋 C 晶純元素	藥妝	http://www.weimingpharma.com.tw/website/index.asp
活膚水	雅漾	雅漾舒活活膚水	藥妝	http://64.243.43.15/product/product7-06.htm
除紋筆	玫瑰凱	時光精靈瞬間無痕除紋筆	網路	http://enews.url.com.tw/archiveRead.asp?scheid=44638
原液	UNIQUE	奈米活細胞嫩膚原液	網路	http://www.ziyutan.com/unique/unique_17.html
晶粉	UNIQUE	奈米活細胞能量晶粉	網路	http://www.ziyutan.com/unique/unique_17.html
身體乳液	La DEFONSE	奈米纖脂緊臂露	網路	http://www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?pidnum=145379
	Qbeauty	玫瑰奈米金美胸霜	網路	http://www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?pidnum=149979
	Super-light	奈米金可可纖勻角質霜	網路	http://www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?pidnum=170684
	La DEFONSE	熱力燃脂勻體擦	網路	http://www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?pidnum=96546
按摩品	植村秀	漢萃淨透美白微晶按摩凝膠	網路	http://www.urcosme.com/search/final-14059.htm
日用品	Aiai	桂花奈米銀淨白牙膏	網路	http://www.payeasy.com.tw/ECShop/ProductDetail.jsp?pidnum=96314
全系列	LANCOME	輕透淨油系列	網路	http://www.urcosme.com/list/product/product-38.htm
	CODE	頂級漢方保養品	網路	http://www.ettoday.com/2006/04/25/11336-1933685.htm

	系列		
Sisley	All Day All Year	網路	http://www.fragrancex.com/products/_cid_skincare-am-lid_S-am-pid_2286W_products.html
MISSHA	玫瑰露系列	網路	http : //www.urcosme.com/search/final-8558.htm
Shylina	奈米毛孔細緻系列	網路	http : //www.l.payeasy.com.tw/shylina/cust/ar_nano.shtml
LANEIGE	潤澤粧前飾底乳	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/base_makeup_1_1d.htm
LANEIGE	清透妝前飾底乳	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/base_makeup_1_2d.htm
丹堤面膜	奈米太空飾底乳	網路	http://www.ddlady.com.tw/goods.php?goods_no=5598
德國生技 JOYEN	奈米能量隔飾底霜	網路	http://www.eccovivent.com.tw/default.asp?classify=16&style=0
Clinique	深層活化修護粉 底液 SPF15	百貨公司	http://www.clinique.com.tw/templates/products/sp_shaded.tmp/CATEGORY_ID=CAT4634& PRODUCT_ID=PROD70404
LANEIGE	水凝智慧粉底霜	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/base_makeup_2_1d.htm
LANEIGE	清透智慧粉底霜	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/base_makeup_2_2d.htm
M.A.C	晶透粉底霧	百貨公司	http://mac.fashionguide.com.tw/product.php?map=&pa1=7&pa2=93&pa3=93&pa4=3392
凡妮莎 Vanessor	奈米礦物質粉底粉	網路	http://www.vanessorcosmetics.com/1273948.html
ISA KNOX 伊莎諾絲	Nano Skinism 持 久控油啫喱粉底	網路	http://www.isaknox.com.hk/html/product/popup.asp?catindex=6&prodid=76
ISA KNOX 伊莎諾絲	Nano Skinism 完 美透亮粉底	網路	http://www.isaknox.com.hk/html/product/popup.asp?catindex=6&prodid=72
ISA KNOX	Nano Skinism 高	網路	http://www.isaknox.com.hk/html/product/popup.asp?catindex=6&prodid=71

伊莎諾絲	效保濕粉底液		
ISA KNOX 伊莎諾絲	Nano Skinism 調色底霜	網路	http://www.isaknox.com.hk/html/product/popup.asp?catidex=6&prodid=70
ISA KNOX 伊莎諾絲	乾濕兩用粉底	網路	http://www.isaknox.com.hk/html/product/popup.asp?catidex=6&prodid=73
GUERLAIN	全環境護白粧前飾底乳	網路	http://goods.ruten.com.tw/item/show?10060809844066
LANCOME	高EQ瞬白精華粉底液	網路	http://goods.ruten.com.tw/item/show?11071117638792
Dior	雪晶靈嫩白隔離潤色乳 (SPF35+/PA+++)	網路	http://goods.ruten.com.tw/item/show?11071110273026
MODELco	高階柔光蜜粉	百貨公司	http://www.modelco.com.tw/product/product.asp?id=MC168
LANEIGE	勻嫩定妝蜜粉	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/base_makeup_5_1d.htm
LANEIGE	亮采定妝蜜粉	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/base_makeup_5_2d.htm
LANEIGE	瓷色輕盈蜜粉	百貨公司	http://www.laneige.com.tw/product/base_makeup_5_5d.htm
Smart Beauty	煥彩美肌無瑕奈米晶礦離子蜜粉	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b35332160
Essence	奈米絲密粉	網路	http://tw.f4.page.bid.yahoo.com/tw/auction/d28507294
ISA KNOX 伊莎諾絲	Nano Skinism 柔滑蜜粉	網路	http://www.isaknox.com.hk/html/product/popup.asp?catidex=6&prodid=75

蜜粉

粉餅	SHISEIDO 東京櫃	心機輕潤粉餅 UV	百貨公司	http://www.shiseido.com.tw/product_a_1_1.asp?aaa=1&bbb=2&ccc=2&typ2=66&pno=402
	SHISEIDO 東京櫃	心機親潤粉餅	百貨公司	http://www.shiseido.com.tw/product_a_1_1.asp?aaa=1&bbb=2&ccc=2&typ2=66&pno=372
	SHISEIDO 東京櫃	心機嫩透粉餅 UV SPF20 PA++	百貨公司	http://www.shiseido.com.tw/product_a_1_1.asp?aaa=1&bbb=2&ccc=2&typ2=66&pno=337
	SHISEIDO 東京櫃	心機嫩透粉餅 SPF10 PA+	百貨公司	http://www.shiseido.com.tw/product_a_1_1.asp?aaa=1&bbb=2&ccc=3&typ2=37&pno=225
	SHISEIDO 東京櫃	優白光采白暫粉餅 SPF25 PA+++	百貨公司	http://www.shiseido.com.tw/product_a_1_1.asp?aaa=1&bbb=2&ccc=4&typ2=22&pno=355
	SHISEIDO 東京櫃	莉薇特麗緊緻兩用粉餅	百貨公司	http://www.shiseido.com.tw/product_a_1_1.asp?aaa=2&bbb=2&ccc=1&typ2=52&pno=406
	SHISEIDO 國際櫃	活顏悅色糖蔻粉餅	百貨公司	http://www.shiseido.com.tw/product_a_1_1.asp?aaa=2&bbb=2&ccc=1&typ2=52&pno=237
	SHISEIDO 國際櫃	活顏悅色光采麗質粉餅 SPF23 PA++	百貨公司	http://www.shiseido.com.tw/product_a_1_1.asp?aaa=2&bbb=2&ccc=1&typ2=52&pno=239
	SHISEIDO 國際櫃	活顏悅色調飾粉餅	百貨公司	http://www.shiseido.com.tw/product_a_1_1.asp?aaa=2&bbb=2&ccc=2&typ2=53&pno=263
	SHISEIDO 國際櫃	美·透·白亮采粉餅 SPF 25 PA+++	百貨公司	http://www.shiseido.com.tw/product_a_1_1.asp?aaa=2&bbb=2&ccc=3&typ2=54&pno=265
	SHISEIDO 國際櫃	盼麗風姿光滑粉餅 SPF15 PA++	百貨公司	http://www.shiseido.com.tw/product_a_1_1.asp?aaa=2&bbb=2&ccc=4&typ2=55&pno=267
	SHISEIDO 國際櫃	飄爾麗思淨油粉餅	百貨公司	http://203.160.250.225/product.asp?categoryNo=51
	IPSA	捷白 C 光透兩用粉餅	百貨公司	

	Dior	光柔恆色親膚粉餅	百貨公司	http://www.dior.com/pcd/International/JSP/Library/Full/full_L3.jsp?paramL=twall&paramP=242&paramZ=3&pLANG=twall
	Clinique	真我水漾粉餅 SPF15/PA++	百貨公司	http://www.clinique.com.tw/templates/products/sp_shaded.tmpl?CATEGORY_ID=CAT4631&PRODUCT_ID=PROD78622
	ISA KNOX 伊莎諾絲	Nano Skinism 透 亮乾粉餅	網路	http://www.isaknox.com.hk/html/product/popup.asp?catindex=6&prodid=74
頰彩 修容	MODELco	模炫頰彩修容盒	百貨公司	http://www.modelco.com.tw/product/product.asp?id=MC103
修妍 粉	Sisley	朱銅色炫采修妍粉	百貨公司	http://www.todaywoman.com.tw/beauty/Sisley/beauty_1-2.htm
彩粧	MADINA	晶光派對盒-奈米 金屬眼影	網路	http://www.urcosme.com/search/final-7923-page_1.htm
洗髮	史立弗	JUNO 奈米銀洗髮 精	網路	http://tw.f5.page.bid.yahoo.com/tw/auction/e22741090
	Li-to-mei	奈米修護素	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b36715584
	莎貝之聖 SEBASTIAN	奈米洗髮乳	網路	http://tw.f5.page.bid.yahoo.com/tw/auction/e22544240
	年輕貴族綠藻 IGSD	甜橙精油洗髮精	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b32369752
	SHivano 夏樊納	精油洗髮精-奈米 新配方・染燙護 色洗髮乳	網路	http://tw.page.bid.yahoo.com/tw/auction/1157502192

	LUSHUTING 露 舒汀	奈米造型保濕護 髮乳	網路	http://hibid.hinet.net/biditemdetailaction.do?bidsn=324626
	ADL	精油冷療護髮凝 露 奈米科技護髮	網路	http://tw.f3.page.bid.yahoo.com/tw/auction/e22641371
	年輕貴族綠藻 IGSD	奈米脫氫酸光感 護髮組	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b32369752
	照生企業	富岡熱力奈米元 氣霜	網路	http://tw.f4.page.bid.yahoo.com/tw/auction/d28756329
	迪立芬	奈米左旋胺	網路	http://tw.page.bid.yahoo.com/tw/auction/1164060280
	莎貝之聖 SEBASTIAN	奈米滋養霜	網路	http://tw.f5.page.bid.yahoo.com/tw/auction/e22544277
	莎貝之聖 SEBASTIAN	奈米胺基原	網路	http://tw.f5.page.bid.yahoo.com/tw/auction/e190688503
	瓊斯安娜	水蜜桃奈米霜	網路	http://goods.ruten.com.tw/item/show?11071118685009
	KOSE	奈米順髮修補精 華噴霧	網路	http://tw.f4.page.bid.yahoo.com/tw/auction/d282869661
	史立弗	JUNO 奈米銀沐浴 乳	網路	http://tw.f3.page.bid.yahoo.com/tw/auction/c33076369
	無患子精粹	洗髮沐浴露	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b27603502
	矽出名門	奈米矽片洗髮沐 浴組	網路	http://tw.f2.page.bid.yahoo.com/tw/auction/b36654838
護髮 產品	Kerastse	水光精油露	百貨公司	http://www.cosmeticmagic.com/index.asp?PageAction=VIEWPROD&ProdID=966

護髮

沐浴

塑身 纖體	SWISSWENDA	輕盈纖腿凝膠	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/781001.htm
	Dr.Ci:Labo	纖勻美腿緊緻凝膠	百貨公司	http://www.ci-labo.com.tw/product/item-2_109.htm
	SWISSWENDA	輕盈熱感角質凝膠	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/781002.htm
	SWISSWENDA	輕盈塑身纖體膠	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/781003.htm
	SWISSWENDA	輕盈熱感凝膠	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/781004.htm
美體	Kanebo	美體潤膚霜	百貨公司	http://www.kanebo.com/products/flash4/pop/ex_04.html
	SWISSWENDA	活顏完美極致美 體精華霜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/781006.htm
	OLINA	玫瑰緊緻白金美 體乳	網路	http://www.happism.com/07web/trial-art.php?id=357&PHPSESSID=c4072697fac9da0865cca51d7d7cf084
	薇喜 Wei.C	奈米多肽密碼美 胸霜	網路	http://www.water.com.tw/office_show.asp?sclass=可喜露 SPA 系列
	薇喜 Wei.C	奈米多肽挺胸霜	網路	http://www.water.com.tw/office_show.asp?sclass=可喜露 SPA 系列
	薇喜 Wei.C	奈米多肽密碼美 胸液	網路	http://www.water.com.tw/office_show.asp?sclass=可喜露 SPA 系列
	SWISSWENDA	抗皺無痕豐潤唇霜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/680011.htm
	CARITA	賦活晶燦亮唇霜	百貨公司	http://www.carita.com/prod/prod.php
豐潤 唇霜	SWISSWENDA	活顏完美極緻麗 手霜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/680002.htm
麗手 霜	晶鴻奈米科技 公司	奈米護手霜	網路	http://www.nano-infinity.com.tw/c-product02.htm
護手 霜	SWISSWENDA	活顏完美極緻麗	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/680003.htm
麗足	SWISSWENDA	活顏完美極緻麗	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w/680003.htm

霜		足霜		
頸霜	SWISSWENDA	活顏完美極緻撫紋頸霜	百貨公司	http://www.swissweda.com.tw/w580316.htm
頸肩霜	CARITA TAGE	賦活晶燦頸肩霜	百貨公司	http://www.carita.com/prod/prod.php
傷口修護	薇喜 Wei.C	奈米 O ₂ 活氧修護霜	網路	http://www.water.com.tw/office_show.asp?sclass=可喜露 SPA 系列

行政院衛生署 96 年度委託科技研究計畫

計畫編號：DOH96-TD-D-113-044

奈米化粧品管理研究

Study of Nano-cosmetics Management

專家研討會議

會議地點：醫學綜合大樓前棟三樓會議室（校長室隔壁）

會議時間：九十七年一月三十日（星期三）下午 2 時

得標廠商：臺北醫學大學醫學系微生物免疫學科

計畫主持人：李玲玟

協同主持人：蔡翠敏



奈米化粧品管理研究 Study of Nano-cosmetics Management

得標廠商：臺北醫學大學醫學系微生物免疫學科
計畫主持人：李玲玟 協同主持人：蔡翠敏

1

研究目的



- 彙整評估新科技產生的化粧品(奈米)對人體健康、環境等可能產生的影響。
- 蒐集歐美等先進國家奈米化粧品之相關法規或標準，歸納建立管理模式與機制。
- 蒐集目前台灣市場之奈米化粧品資料。

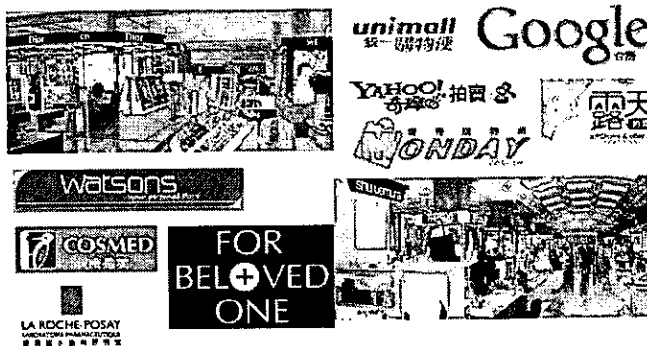
2

台灣市售奈米化粧品資料收集

- 百貨公司專櫃：(新光三越、太平洋SOGO)
 - FANCL、Dior、CHANEL、SK-II、COVERMARK、CLINIQUE、Modelco、LANCOME、FORTE、Kose、LANEIGE、AWAKE、ANNA SUI、BIOHERM、Estee Lauder、Dr. CI : Labo、MIKIMOTO、SHISEIDO、LA PRAIRIE、STRIVECTIN、IPSA、Korastee、shu uemura、GUERLAIN、HAVITAL、SOMIA RYKIEL、Kanebo、DR. BRANDT、SWISSWENDA、COSME DECORTE、CARITA、LaMer、Sisley、M.A.C
- 藥粧店
 - 屈臣氏、康美
- 廠商官網
 - 麗愛之名、VICHY、LA ROCHE-POSAY、理膚、艾美美、羅蘭美、雅漾、凡妮莎、DHC、casely、富華生技公司、Kiss Me、永世華生技公司、完美主義、丹堤、伊莎羅絲、斯瑞爾生技公司、禮康堂生技公司
- 產品廣告宣傳含“奈米”成分
 - 雜誌雜誌：雜誌(美麗佳人、精華日報、雜誌(Buy家女學聯生員) 網路文章：玩美女人
 - 網站：Yahoo!奇摩拍賣、Yahoo!奇摩購物中心、興奇購物網、unimall統一購物、露天拍賣、HiNet拍賣、麗登網路雜誌館、google

3

市售奈米化粧品(共340項)



4

百貨公司專櫃 (196項)

*僅列舉數種作為代表

CHANEL	香醇精質奈米高機能化妝水
MODELEC	高階潔光蜜粉
BIOHERM	A[2]極淨白眼線精華
KOSE	滑肌晶美白黑面膜
Dr.CI : Labo	紅潤肌修護水
SHISEIDO 東京藥	新西特麗全效潔乳霜
IPSA	潔白C光透潤用粉餅
植村秀	ACE β-C活采修護眼霜
GUERLAIN	快樂粉多精華
SWISSWENDA	活顏完美極致全乳乳液
COSME DECORTE	保潔美容液
LaMer海洋拉娜	海洋拉娜亮顏活膚精華霜
Dior	光采恆色親膚粉餅

圖片來源：廠商官網

5

藥粧店 (37項)

*僅列舉數種作為代表

我的美麗日記	冰沁活氧奈米面膜
麗愛之名	亮白淨化生物纖維面膜
VICHY	新泉源清潤防曬霜 SPF50+ / UVA20
VICHY	新潤泉舒緩水晶凝
LA ROCHE-POSAY	青春舒活控油乳液
理膚	清新防曬乳液
艾美美	燕麥弱酸性肌膚保護霜
雅漾AVENE	極深潤與油質調理乳液
雅漾AVENE	極深潤與油質調理乳液 SPF50+
理膚美	BioPeutic 左旋C極效元素
富勒寧	淨白面膜
德國DMS	奈米微粒Q10
德國DMS	隔痘霜



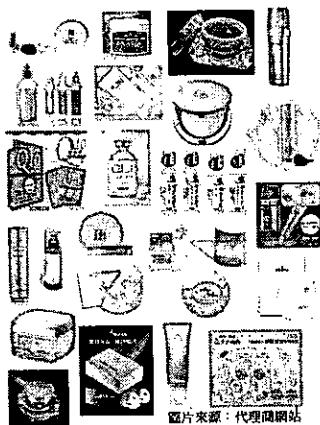
圖片來源：廠商官網

6

網路 (107項)

*僅列舉數種作為代表

Vanessa凡妮莎	奈米礦物質粉底粉
史立弗	第二代奈米銀JUNO洗面乳
NanoA	奈米金保溫膠膜
F.O.X	羽柔四色全效隔離霜
QLI	第二代膠原蛋白保溫原液(精華液)
SANA	奈米米分子 潤膚化妝水/滋潤化妝水/乳液/洗眼露
日本Easy care	奈米化Q10 + 2倍玻尿酸・潤膚保溫面膜
ISA KNOX 伊莎諾絲	Nano Skinism 透亮乾粉餅
SANA	奈米凡士林潤澤乳液/凝露
Nature's Care	NC24納米超淨潔膚乳
Dermahel Plus	美白抗老化精華
KOSE	奈米順髮修補精華噴霧
Wel.C微晶	奈米多肽密爾美胸霜
德國生技JOYEN	奈米能直擊膠原蛋白膜



圖片來源：代理商網站



Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties

(The Royal Society, UK) July. 29 2004

SC建議科學顧問委員會的職權範圍

(包括歐洲委員會的科學委員會，對化粧品和非食物產品或其替換)表示

示，考慮到成分的安全性，利用新技術和新製技術如奈米技術，其中有完整的毒理學資料，在上院議員審查的文獻，應包括要求所有相關數據與安全評估，以及取得它們所採用的方法。

<http://www.berr.gov.uk/files/file34431.pdf> (article)



Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties. Two-year review of progress on Government actions, Joint Academies' response to the Council for Science and Technology's call for evidence.

Summary of key points

1. The Royal Society and the Royal Academy of Engineering have published a two-year review of progress on Government actions, Joint Academies' response to the Council for Science and Technology's call for evidence. The review is published in two parts: a main report and a supplementary report. The main report is published in this issue of the journal. The supplementary report is published in the next issue of the journal.

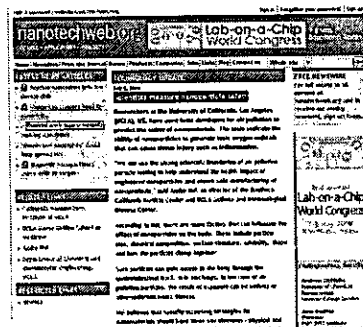
8



Scientists measure nanoparticle safety

February 8, 2006

研究人員在美國加州大學洛杉磯分校 (UCLA)，使用測試空氣污染的發展，以預測奈米材料的安全。試驗表明，奈米粒子有能產生有毒的氧自由基，從而導致組織損傷，如炎症。



<http://nanotechweb.org/cws/article/tech/24142> (article)

9



奈米粉體產業之作業環境及人員健康管理

Taiwan

工研院 勞委會 成大 工安技術論壇 April. 2006

世界各國對於奈米產業的職業安全衛生管理，至今尚無一套實用、完整的管理規範，但是歐盟於2004年針對奈米物質的風險評估提出了一些看法，定義風險、風險特性描述、暴露評估、風險計算及風險管理，這些做法提供本計畫訂定奈米產業人員管理規範重要的參考。以奈米粉體為基礎的管理模式於奈米產業並不適用，以分級的概念進行奈米管理規範擬訂之基礎。

http://proj.moeaib.gov.tw/cesh/admin/UploadFile/592_58-6.pdf (journal)

奈米粉體產業之作業環境及人員健康管理

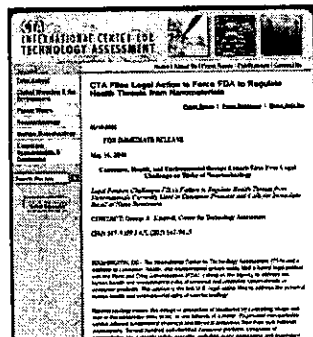


10

CTA Files Legal Action to Force FDA to Regulate Health Threats from Nanomaterials

May 16, 2006

國際科技評估中心 (CTA) 和消費者健康、和環境聯盟今天對美國食品和藥物管理局 (FDA) 提出一項正式法律請願，呼籲有關機構，解決未經試驗和未經登記的奈米材料消費產品對人類健康和環境的風險。這個請願是第一個美國合法訴訟被歸類於強調奈米科技對人類健康和環境的潛在風險。



http://www.icta.org/press/release.cfm?news_id=19 (news)

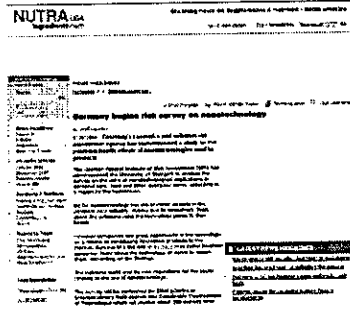
11



Germany begins risk survey on nanotechnology

June 29, 2006

德國的化粧品和化粧品用具的風險評估機構已展開一項研究，當奈米技術被用於各種產品可能對健康造成的影響。



<http://www.nutraingredients-usa.com/news/ng.asp?n=68761-nano-germany-cosmetics> (news)

12



Japan

時髦的奈米，安全嗎？ 日本著手研究其安全性

July 3, 2006

日本厚生勞動省1日決定成立專門研究小組，正式著手研究奈米材料的安全性，厚生勞動省將制訂一個為期三年的計劃，通過動物實驗研究機體吸收奈米材料的狀況和這類材料是否存在毒性等。

時間的奈米，安全嗎？日本著手研究其安全性

【本報東京3日電】日本厚生勞動省1日決定成立專門研究小組，正式著手研究奈米材料的安全性。該小組將制訂一個為期三年的計劃，通過動物實驗研究機體吸收奈米材料的狀況和這類材料是否存在毒性等。

該小組將由厚生勞動省、環境省、農林水產省、科學技術振興機構等組成。該小組將首先對奈米材料的定義進行明確，並對奈米材料的生產、使用、廢棄等過程進行調查。此外，該小組還將對奈米材料的毒性進行評估，並制定相關的法規標準。

日本厚生勞動省表示，奈米材料的發展將對人類健康產生重大影響，因此必須加強對其安全性的研究。該小組的研究結果將為日本政府制定相關法規提供參考。

http://big5.xinhuanet.com/gate/big5news.xinhuanet.com/tech/2006-07/03/content_4788755.htm (news)



America

Safety of Nanotechnology Needs More Attention

November 28, 2006

美國自然保育委員會 (The Natural Resources Defense Council) 提到，對於奈米產品以及生產的製造商，其所可能產生的潛在健康以及環境威脅，我們所瞭解的並不多。

「含有未經測試以及分類的奈米微粒的日常生活用品產品，數量正急速增加，但是保護環境保護這些產品安全性的工作，卻進行得非常遲緩。」美國自然保育委員會研究員薩斯博士 (Dr. Jennifer Sass) 表示。

「我們需要瞭解短期及長期的風險是甚麼。」



Safety of Nanotechnology Needs More Attention

WASHINGTON, D.C. (Nov. 27, 2006) — The number of consumer products made with nanotechnology is growing, and it is important to ensure that the products are safe for the public.

The American Natural Resources Defense Council (NRDC) has released a report titled "Safety of Nanotechnology: Needs More Attention". The report highlights the need for more research and regulation to ensure the safety of nanotechnology products.

The report states that the number of consumer products made with nanotechnology is growing rapidly, but the safety of these products is not being adequately addressed. The report calls for more research and regulation to ensure the safety of nanotechnology products.

Dr. Jennifer Sass, NRDC's senior scientist for environmental health, said, "We need to know more about the potential risks of nanotechnology. We need to know whether these products are safe for the public and the environment. We need to know whether they are safe for the workers who produce them and for the communities where they are produced."

The report also calls for more transparency from manufacturers. It suggests that manufacturers should be required to disclose whether their products contain nanotechnology and what the potential risks are.

The report is available at http://www.nrdc.org/stories/2006/11/27/safety_of_nanotechnology_needs_more_attention.php.

<http://www.ens-newswire.com/ens/nov2006/2006-11-28-04.asp> (news)



UK

英日研究資助機構聯手應對奈米安全問題

Mar.16 2007

英國皇家學會與日本科學理事會擬定了《奈米科技潛在影響》報告，指出奈米科技的發展以及奈米產品的生產對環境以及人類健康產生影響的不確定因素必須縮小到一定範圍之內；政府和工業企業有責任加大對「奈米安全」問題研究的投資。



Japan

【本報東京16日電】英國皇家學會與日本科學理事會16日共同發表了一份報告，指出奈米科技的發展以及奈米產品的生產對環境以及人類健康產生影響的不確定因素必須縮小到一定範圍之內；政府和工業企業有責任加大對「奈米安全」問題研究的投資。

這份名為《奈米科技潛在影響》的報告指出，奈米科技的發展將對人類健康產生重大影響，因此必須加強對其安全性的研究。報告建議，政府和工業企業應該加大對奈米安全研究的投資，並制定相關的法規標準。

報告還指出，奈米產品的生產和廢棄過程可能會對環境產生污染，因此必須加強對奈米產品生命週期的管理。

英國皇家學會表示，這份報告是英日兩國科學界合作的重要成果，將為兩國政府制定相關法規提供參考。

http://www.measuring.org/tw/data/rfor_news.asp?Page=4&id=2 (article)



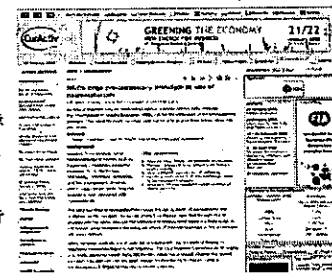
EU

NGOs urge precautionary principle in use of nanomaterials

June, 14 2007

歐盟的做法，以奈米技術是「安全的，綜合的和負責任的」，並提交到了兩個範圍的議題，目前正在歐盟審查：

法規方面-做一個現有的法規的詳細目錄和檢查是否奈米技術涉及到其他社會立法，從而明確了立法結構，同時考慮實施和執法方法，為這個特定的框架，並改進知識的基礎-奈米技術進行風險評估，在考慮風險管理，並研究毒性，生態毒性，以及人類和環境暴露於奈米材料之影響。



GREENING THE ECONOMY

NGOs urge precautionary principle in use of nanomaterials

Brussels, 14 June 2007 — A coalition of European NGOs has urged the European Commission to apply the precautionary principle to the use of nanomaterials.

The NGOs, including Greenpeace, Friends of the Earth Europe, and others, have submitted a letter to the Commission expressing their concerns about the potential risks of nanomaterials to human health and the environment.

The letter calls for the Commission to take a precautionary approach to the regulation of nanomaterials, rather than waiting until the risks are fully understood. It also calls for more research and monitoring of the use of nanomaterials.

The NGOs argue that the current regulatory framework for nanomaterials is inadequate and that the precautionary principle should be applied to ensure the safety of the public and the environment.

The Commission has acknowledged the concerns of the NGOs and has indicated that it is working on a regulatory framework for nanomaterials. However, the NGOs are concerned that the Commission is not taking a sufficiently precautionary approach.

<http://www.euractiv.com/en/environment/ngos-urge-precautionary-principle-use-nanomaterials/article164619> (news)

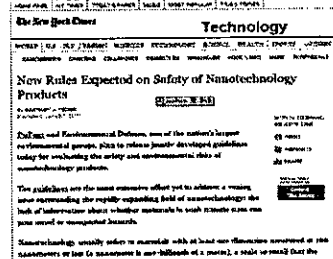


America

New Rules Expected on Safety of Nanotechnology Products

The New York Times By BARNABY J. FEDER Published: June 21, 2007

奈米技術缺乏是否材料在這種精細的大小，可以構成新的或意想不到的危害的訊息。技術懷疑論者認為，一些創新正在部署太少注意潛在的消極後果。分散的實驗室研究計畫，有建議，奈米粒子可以進入腦、肺等器官，雖然效果是不清楚。測試還表明，部分可能是有毒的植物和其他生物。



Technology

New Rules Expected on Safety of Nanotechnology Products

WASHINGTON, June 20 (AP) — Federal regulators are expected to announce new rules for the safety of nanotechnology products, a move that could significantly impact the industry.

The rules are expected to address the potential risks of nanomaterials to human health and the environment. They will likely require manufacturers to provide more information about the safety of their products and to conduct more testing.

The rules are being developed by the Environmental Protection Agency (EPA) and the Food and Drug Administration (FDA). They are expected to be finalized in the coming months.

The industry has expressed concerns about the rules, arguing that they are too restrictive and will hinder innovation. However, environmental groups and public health advocates support the rules, arguing that they are necessary to protect the public and the environment.

<http://www.nytimes.com/2007/06/21/technology/21nanotech.html?ex=1184385600&en=c7777ef5169d313&ei=5070> (news)

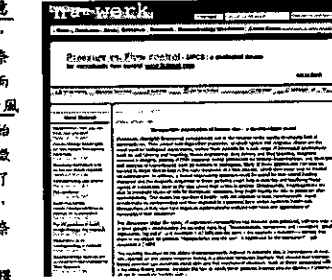


Italy

Nanoparticle penetration of human skin – a double-edged sword

April 24, 2007

如果奈米粒子能夠穿透皮膚層用於治療目的，他們可能同樣是可以非故意的穿透皮膚。這就提出了一個問題，如果人民，他們有機會接觸到這種奈米材料，可能意外地受到污染，從而暴露於潛在地方性的及/或全身健康風險。研究者在義大利，現在已經開始有系統地評估用於皮膚吸收的奈米微粒風險及應用。其結果，其中顯示了完全的皮膚滲透，由這些奈米粒子，開闢了兩個主要方向的調查：一）奈米材料毒理學的風險評估和認識，二）開發奈米材料作為載體的藥物釋放進入和通過皮膚的潛力。



Nanoparticle penetration of human skin – a double-edged sword

Researchers in Italy have found that nanoparticles can penetrate human skin, which could be both a benefit and a risk.

The researchers, led by Dr. Roberto Cingolani, have conducted experiments that show that nanoparticles can enter the skin through small openings and even through intact skin.

This finding has implications for the use of nanoparticles in medicine, particularly in drug delivery. It could allow for more targeted and effective treatments.

However, it also raises concerns about the potential risks of nanoparticles to human health. If nanoparticles can enter the skin, they could potentially cause damage or trigger an immune response.

The researchers are currently working on ways to control the penetration of nanoparticles and to assess the risks more fully.

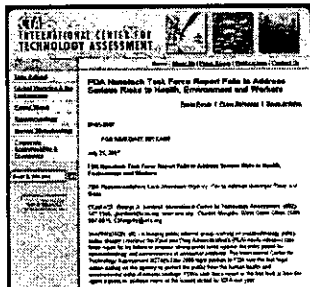
<http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=1820.php> (news)



FDA Nanotech Task Force Report Fails to Address Serious Risks to Health, Environment and Workers

July 25, 2007

奈米科技政策工作的領導的公共利益團體，今天尖銳地批評了美國食品和藥物管理局 (FDA) 的新推出的專責小組報告，對奈米技術和奈米材料在消費產品所造成的風險，未能提出強有力的保護。國際科技評估中心為在2006年5月向FDA合法的請願是首次採取法律行動，要求該機構，以保障市民免受奈米科技的人類健康和環境風險。



http://www.icta.org/press/release.cfm?news_id=25 (news)

19



China

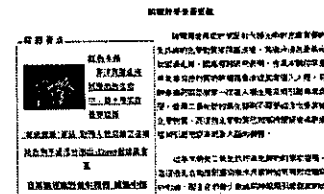
當奈米遇見防曬霜 奈米防曬產品安全性引爭議

科技日報 Oct. 19 2007

自奈米遇見防曬霜 奈米防曬產品安全性引爭議

2007 年 10 月 12 日 星期一 第 1000 期 第 1000 期 第 1000 期

一些研究指出，奈米材料在皮膚上吸收後，可能進入人體的血液和淋巴系統，甚至可能進入大腦和心臟，對人體健康造成威脅。



有關研究表明，含氧本酮和辛基甲氧基有機物質的防曬霜會滲透皮膚進入人體，有時會像荷爾蒙一樣在人體生殖系統引起異常反應。使用二氧化鈦和氧化鋅則不需要結合太多其他化學物質，而這些化學物質已知或被懷疑會導致癌症和引起免疫系統及大腦的損害。環境學家告誡，需要更多研究來確定，化學物質小至奈米粒子大小時，是否會給健康和環境帶來潛在危害，因為在變成奈米粒子後，物質屬性會發生顯著變化。

<http://big5.cri.cn/gate/big5/gb.cri.cn/18504/2007/10/19/18556@1809429.htm> (news)

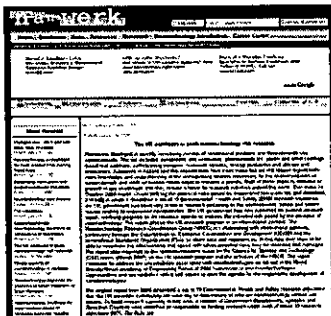
20



The UK continues to push nanotechnology risk research

January 9, 2008

評論的內容，圍繞在體內及體外毒理學研究在奈米材料已經進行，並建議設立一個全國奈米科技的吸入研究中心。議題圍繞著奈米粒子的特性在執行人體毒性研究，將產生重大影響的能力。



<http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=3961.php> (news)

21

國內外相關研究之文獻探討

奈米微粒進入肺部：

至少有三篇研究報告指出將炭黑(carbon black)注入大鼠肺部，會引起發炎反應，而奈米微粒大小的炭黑，肺部暴露同等量的炭黑或奈米微粒中，奈米微粒使肺部發炎的機率較後者為高[1]。

奈米微粒自肺部移向腦部：

奈米微粒的行走路徑卻發現大鼠腦部的嗅球(olfactory bulb)也出現奈米微粒，且其數量持續增加。這顯示奈米微粒可以透過肺臟進入腦部[2,3]，目前已有以富勒烯Fullerene作為化粧品成分，一項關於奈米級富勒烯的實驗曾震驚學界[4]

奈米微粒自肺部進入血液：

奈米微粒經由肺部吞噬細胞之吞噬作用進入其他組織[5]

由皮膚吸收的奈米微粒：

討論主要是針對奈米化粧品、奈米防曬乳液與用藥。對於奈米微粒是否會經由皮膚吸收進入人體，而增加產生氫氧自由基(hydroxyl radicals)的風險，而導致氧化與破壞DNA的問題[6]，不僅可能進入皮膚底層侵犯毛囊，也可能導致皮膚癌[7]。

22

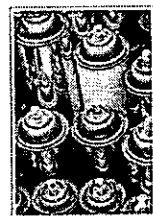
References (Humantoxicology of Nanoparticles)

1. Brown DM, Stone V, Findlay P, Macnee W & Donaldson K (2000). Increased inflammation and intracellular calcium caused by ultrafine carbon black is independent of transition metals or other soluble components. *Occupational and Environmental Medicine* 57, 685-691.
2. Donaldson K, Altkan R, Tran L, Stone V, Duffin R, Forrest G, Alexander A. (2006) Carbon nanotubes: a Review of Their Properties in Relation to Pulmonary Toxicology and Workplace Safety. *Toxicol Sci* 92(1):5-22.
3. Elder A, Gelein R, Silva V, Feketei T, Opanashuk L, Carter J et al. Translocation of inhaled ultrafine manganese oxide particles to the central nervous system. *Environ Health Perspect* 2006; 114(8):1172-1178.
4. Oberdorster, E. Manufactured Nanomaterial (Fullerenes, C60) Induce Oxidative Stress in the Brain of Juvenile Largemouth bass. *Environmental Health Perspectives*, 2004 July 112: 1058-1062.
5. Geiser M, Rothen-Rutishauser B, Kapp N, Schurch S, Kreyling W, Schulz H, Semmler M, Im Hof V, Heyder J, Gehr P (2005). Ultrafine particles cross cellular membranes by nonphagocytotic mechanisms in lungs and in cultured cells. *Environ Health Perspect* 113(11):1555-1560.
6. Dunford R, S.A., Cai L, Serpone N, Horikoshi S, Hidaka H and Knowland J. C.o.s.D.c.c.b.i.s. Ingredients, and FEBS Letters 1997, 87-90.
7. Sally S. Tinkle, J.M.A., Brenda A. Rich, Jenny R. Roberts, Rebecca Salmen, Karyn DePre, Eric J. Adkins, *Skin as a Route of Exposure and Sensitization in Chronic Beryllium Disease*, *Environmental Health Perspectives* (doi:10.1289/ehp.5989), 2003. 111(NUMBER 9): 1202-1208.

23

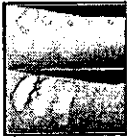
時髦的奈米商品，安全嗎？

2008年3月德國出現全球首例奈米產品回收案例，回收的產品稱為“Magic NANO”。



Magic NANO aerosol bathroom cleaner Causing respiratory problems in 77 users

http://www.nanotechbuzz.com/50226711/distributor_doubts_nanotech_to_blame_for_magic_nano_recall.php



Functions and Uses

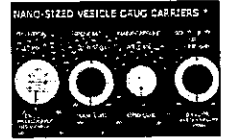
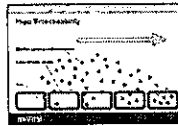
- Cosmetic formulations and their ingredients as nanomaterials
 - Improve the stability (vitamins, anti-oxidants)
- Mineral-based cosmetic ingredients with nanosized diamnsions
 - Provide broad UV-protection, no cutaneous adverse effects
- Other nanosized materials as cosmetic ingredients
 - C-60/C80, Fullerenes (face creams)



27

Formulation Effects

Micell inside ingredients by mVital Switzerland



- Nanovesicles (Liposomes)
 - Enhance delivery pharmaceutical substances
- Nanoemulsions and microemulsions
 - Transdermal and dermal delivery
- Nanocapsules and nanospheres
 - Reduce the percutaneous absorption
 - Slow delivery

28

化粧品保養品産業

- 精密化學工業
- 低污染、高附加價值、親和力最佳
- 無限的商機
- 結合科技與美學
 - 巨大之衝擊
 - 風險至今仍不明
 - 健康
 - 環境



27

化粧品



- 各國對化粧品的定義，可歸納化粧品為「施用於體外器官，以改善容貌為主要目的的製劑」。
- 我國在《化粧品衛生管理條例》中定義化粧品為：「施於人體外部，以潤澤皮膚、刺激嗅覺、掩飾體臭或修飾容貌之物品」。
- 我國將化粧品分為「一般化粧品」及「含藥化粧品」兩類。隨著化粧品新成分、新技術日新月異的發展，化粧品定義範圍勢必有所修正，而法規基準尚未跟上業界技術發展的脚步，因此研擬適用之法規是刻不容緩之務。

28



America

Nanotechnology

A Report of the
U.S. Food and Drug Administration
Nanotechnology Task Force
July 25, 2007

TO: Deputy Commissioners for Policy
Associate Commissioners for Science
FROM: Commissioner of Food and Drugs
SUBJECT: Nanotechnology Task Force Report

Products U.S. FDA Regulates

Products: Safe, effective

Food
Foodborne Illness, Nutrition, Dietary
Supplements...
Drugs
Prescription, Over-the-Counter, Generic...
Medical Devices
Pacemakers, Contact Lenses, Hearing Aids...
Biologics
Vaccines, Blood Products...
Animal Feed and Drugs
Livestock, Pets...
Cosmetics
Safety, Labeling... (not premarket authorization)
Radiation-Emitting Products
Cell Phones, Lasers, Microwaves...
Combination Products

John P. Peltz
Deputy Commissioner for Policy



29

Table of Contents

Executive Summary	ii
Introduction	1
Task Force Mission	5
Definitions for Nanotechnology and Related Terms	6
Organization of this Report	7
State of the Science of Nanotechnology Relevant to FDA	8
Science Issues	11
Introduction	11
Issue: Understanding Interactions of Nanoscale Materials with Biological Systems	12
Issue: Adequacy of Testing Approaches for Assessing Safety and Quality of Products Containing Nanoscale Materials	14
Regulatory Policy Issues	19
Background	19
Discussion	21
Issue: Ability of FDA to Identify FDA-Regulated Products that Contain Nanoscale Materials	29
Issue: Scope of FDA's Authority Regarding Evaluation of Safety and Effectiveness	38
Issue: Permissible and Mandatory Labeling	34
Issue: National Environmental Policy Act	35

30

Adquacy of testing approaches for assessing safety and quality of products containing nanoscale material

- **Comments**
 - Not adequately assess (existing toxicology test methods), long-term effects unevaluated, expensive and sophisticated equipment
- **Analysis**



Analysis

- **In vitro and in vivo assay**
 - toxicity and effectiveness (In vivo test is limited)
- **Develop new methods for novel biological responses**
 - reliability, repeatability, reproducibility, and accuracy
- **Inspection**
 - purity, particle behavior, size distribution, and general batch to batch consistency
- **Standardization of test and data reporting standard particle characterization methods**

32

Regulatory Policy: Cosmetics

- Not pre-market approval authority (other than color additives)
- Post-market surveillance
- Safe and properly labeled
- Address regulatory challenges
 - Innovation, transparency, protecting the public health
- Inspect cosmetic manufacturing establishments and enforcement
 - Adulteration
 - Misbranding

33

Evaluation of Safety and Effectiveness: Products not subject to pre-market authorization (cosmetic)

- Not required to submit data to FDA prior to marketing (less comprehensive)
- Manufactures: products are safe in market, not required to provide safety data to FDA
- Work with manufactures and assist : identify data to substantiate the safety (chronic and long-term toxicity data)

34

Permissible and Mandatory Labeling Nanomaterial containing products

- Enforce warning label requirements for cosmetics
- Avoid misbranding the product
- Nanotechnology does not mean: safety or effectiveness increased or decreased
- Must include material information and not include false or misleading information (products not pre-market authorization)

35



Scientific Committee on Consumer Products
SCCP

PRELIMINARY OPINION ON

SAFETY OF NANOMATERIALS IN COSMETIC PRODUCTS

Scientific Committee

on Consumer Products
SCCP

Approved by the SCCP for public consultation
(27 January 2010)

EXTERNAL EXPERTS:

Prof. T. Blett
Prof. E. Falicki
Dr. R. Gies
Prof. R. Hoes
Prof. M. Knebel
Prof. F. Margot
Dr. H. Morada
Dr. P. Quinn
Grazzietti, University of Leipzig, Germany
School of Pharmacy, France
University of Bath, United Kingdom
University of Leuven, Belgium
GISE-Research Center for Environment and Health, Germany
University of Paris, France
Research Institute of Occupational Health, Finland
L'Oréal, France

36

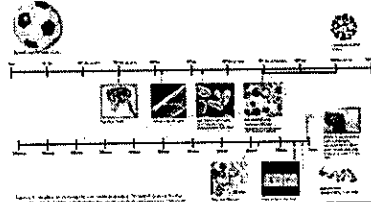
The Scientific Committees

- The Scientific Committee on Consumer Products (SCCP)
- The Scientific Committee on Health and Environmental Risks (SCHER)
- The Scientific Committee on Emerging and Newly-Identified Health Risks (SCENIHR)
- The European Food Safety Authority (EFSA)
- The European Medicines Evaluation Agency (EMA)
- The European Centre for Disease prevention and Control (ECDC)
- The European Chemicals Agency (ECHA)

37

Nanoparticle

- One or more dimensions at the nanoscale, <100nm
- Novel characteristics
- Divided into two groups
 - Labile nanoparticles (soft)
 - Liposomes, nanoemulsions
 - Insoluble nanoparticles (hard)
 - TiO_2 , fullerenes, quantum dots



38

Properties of nano-materials to differ from bulk materials

- Increased relative surface area

– Particles size and surface areas

Particle Diameter nm	Particle Number N/g	Total Particle surface Area cm^2/g
1000	1.9×10^{12}	6×10^4
100	1.9×10^{15}	6×10^5
10	1.9×10^{18}	6×10^6

- Quantum effects

39

Risk assessment

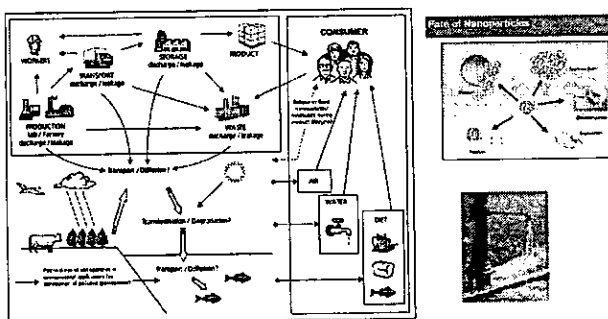
- Labile particle
 - Adequate
 - Based on mass metrics
- Insoluble particle (still in the research phase)
 - Inadequate
 - Hazard identification, exposure assessment
 - Uptake, absorption and transport
 - Biokinetics and accumulation
 - Translocation to the fetus

SCCP, 12th plenary of 19 June 2007

40

Ecotoxicological Impact of Engineered Nanoparticles

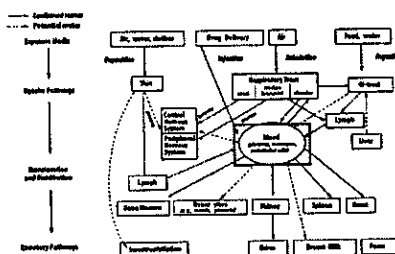
Dr. Alistair Boxall, Central Science Laboratory, University of York



依據目前及未來之應用奈米顆粒與奈米管可能之曝露路徑與命運

41

Humantoxiology of Nanoparticles



Biokinetics of Nanoscale Particle

Reporting Risk Assessment of Nanotechnology: A reporter's guide to sources and research issue By Trudy E. Bell

42

Methods for characterization and effects assessment of nanomaterials

- In vitro methods
 - Validated
 - Skin irritation test, skin corrosion test, phototoxicity test, dermal absorption measurements, genotoxicity test, bacterial reverse mutation test, in vitro mammalian cell gene mutation test, in vitro micronucleus test, embryotoxicity test
 - Non-validated
 - Screening of eye corrosives, tests for sensitivity screening
 - Tests for sensitivity screening via a reduce local lymph node assay
- In vivo methods
 - 2003/15/EC animal for safety test
 - not be allowed after 2009 for acute and local toxicity test
 - Not be allowed after 2013 for repeated dose and long-term toxicity

SCCP, 12th plenary of 19 June 2007

43

Summary

- The present validated in vivo genotoxicity test do not cover for nano-cosmetics
- Intake organ and secondary target organs
- Endocytotic and non-endocytotic
- Size and surface area measure
- Safety assessment of cosmetics
 - Validated in vitro methods for nanomaterials are not available (still in early development phase)

44



Safety, Risk and Regulation of Engineered Nanoparticles – Results, Trends and Perspectives



2nd International „Nano-Regulation“ Conference
13. – 14. September 2006,
St. Gallen (Switzerland)

Regulation of Nanotechnology in Consumer Products



3rd International „Nano-Regulation“ Conference
12. – 13. September 2007,
St. Gallen (Switzerland)

International „Nano-Regulation“ Conference 11th – 14th Sept. 2008, St. Gallen

- Safety & health aspects of synthetic nanoparticles (toxicol. Health)
- Best practices in risk assessing and use of synthetic nanoparticles
- International Trends in Nano-Regulation
- Nano-Communication

Partners: insurance companies, industry, governmental agencies, international organizations, academia, non-profits, politicians, NGOs, public

45

Safety assessment of cosmetics

- No methodology validated for nanomaterials at present
 - New methodologies are urgently needed
 - Large data gaps: inhalation and ingestion
 - Biodistribution has not been studied in detail

46

Aerosol Measurements: State of the Art at Workplaces

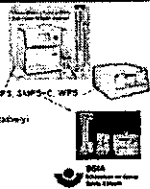
• BGIA – Nano Mission

- Measurement campaign on ultrafine & Nanoparticles
- Standardisation activities
- ISO TC 146 SC2 WG1: Compilation of a "Technical report"
- ISO TC 229 Nanotechnologies:
 - WG 1 Terminology and Nomenclature (Led by Canada, SCC)
 - WG 2 Measurement and Characterisation (Led by Japan, JIS)
 - WG 3 Health and Safety (Led by USA, ANSI)
- German mirror group DIN NA 062-8-17 for TC 229

• Measurement of Dust

- Number concentration
 - Total number count:
 - CPC

- Size distribution:
 - Mobility particle sizers: SMPS, SAPH-C, WPS
 - Nucleon technology
 - Thermal precipitator (quantaflow)
 - ELPI (Laser)



Source: Henschel

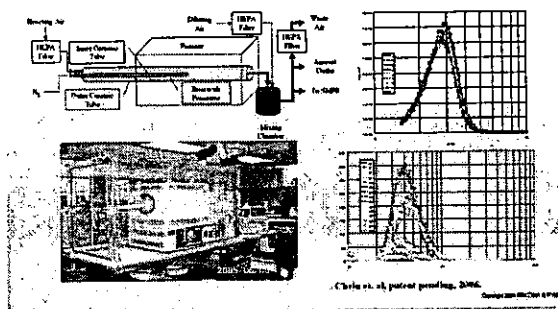
Dr. Markus Berges, Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz - BGIA, Sankt Augustin



Platform

2006.11.27

- Nanoparticle Generation for Inhalation Toxicological Study



Tsung-Tsun Su 2006 Nov. 30–Dec. 1, Asian Workshop on International Collaboration on Nanotechnology Environmental Health & Safety, Tokyo, Japan

48

in vitro study

- Genotoxicity Test (ISO10993-3)
 - DNA Mutation : 8-OH dG assay, Mitochondria gene mutation assay, Comet assay
- Gene Expression (published paper method)
 - Microarray to identify specific nano-material regulated gene expression
- Cytotoxicity Test (ISO 10993-5)
 - Cultured Cell System : Cell viability, Apoptosis, oxidative stress detection
- Hemolysis Test (ASTM F 756)
- Irritation Test (ISO 10993-10)
- Sensitization Test (ASTM E 993-01)
- Skin Permeation (OECD ENV/JM/MONO(2004)2)
- Immune cell activation and inhibition
 - PBMC, T Cell, Macrophage, Neutrophil

in vivo study

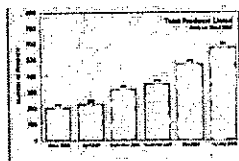
- Animal Model : Pulmonary instillation, AHR physiological test, IHC pathological examination
- Lung Exposure : Nose-only Exposure Chamber

The Conference Highlighted the Following Topics

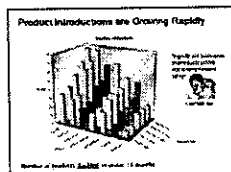
- Technical, health, environment and safety aspects of products containing nanotechnologies
- **Regulatory approaches to nanotechnology**
- Stakeholder perspectives on nanotechnology
- Adequacy of different voluntary measures (Code of Conduct, CENARIOS[®] **Risk management System**, Nano Risk Framework)

Growing markets: It's all nano Better Safe than Sorry Nano-Labeling

Dr. Christoph Meili, The Innovation Society Ltd., Switzerland



Source: Nanotechnology Consumer Products in a 100 Whistle-Blower File (Center for Public Health and Environmental Policy, University of Basel)



Overview over international developments and framework USA: Existing regulatory frameworks for consumer products

Dr. Trey A. Thomas, U.S. Consumer Product Safety Commission, USA

Regulation of Products

- Jurisdiction over 15,000 types of products used in or around the home
- Regulatory authority extends to [such products as]: toys, electronic equipment, appliances, clothing/textiles, household cleaners/chemicals, and building materials.
- Exceptions include foods, drugs, cosmetics, medical devices, pesticides, certain radioactive materials, and automobiles.

Buying nano: What consumers want to know

Monika Buning Federation of German Consumer Organizations, Germany

...because

- there are products using the word „nano“ on the label – but there is no nano inside.
- there are products containing nanomaterials, but the producers do not mention that

Demands of the Federation of German Consumer Organizations

- A clear definition on the international level
- Transparency and a clear labelling on products
- A prohibition to declare that there is Nano inside if it is not
- An efficient market surveillance

Selling nano: How the retailers are dealing with nanoproducts

European Nanotechnology Trade association (ENTA), Great Britain

ENTA

- Established in 2001
- Industry based – no government funding
- Has extensive experience in research, development and procurement aimed at protecting the benefits of nanotechnology and mitigating regulatory and reputational risk for its member industry
- Interacts with the public, the media, government and leads to actively conduct internationally regulatory responses
- Ensures that a wide range of products are developed in a safe and responsible manner
- 32 members in 12 member states
- Supported by scientific advisory board

ENTA
The European Nanotechnology Trade Association
www.enta-association.com

General Conclusions

- Current trading is that today's regulations are working yet answer is necessary
- Companies are taking responsibility and are willing to provide more information
- Public perception is positive, sales steady
- Media could play more interest in the science and facts – always seem interested in knowledge gaps and "hot topics"
- More harmonization required and is in the works
- Will there be a regulatory battle ground with the EU in and regulators (in the UK at first) – I hope not as there will be no winners – only casualties and we will spend a long time wasting a great lost opportunities

Insuring nano : Perspective of MunichRe

Dr. Gerhard Schmid MunichRe, Germany

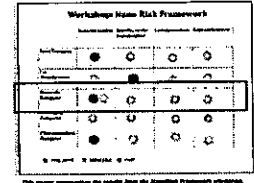
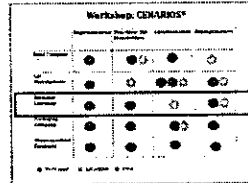
- Need to gauge the risk
 - Bring about a whole new dimension in personal injury, property damage and pure financial losses
 - More stringent bases of liability, as a result of changing legislation

55

Topic	Chairman	Co-Chairman	Members
1. General aspects of nano risk management	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid
2. Nano risk management in business	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid
3. Nano risk management in society	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid
4. Nano risk management in law	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid
5. Nano risk management in health	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid
6. Nano risk management in environment	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid
7. Nano risk management in economics	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid
8. Nano risk management in politics	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid
9. Nano risk management in culture	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid
10. Nano risk management in education	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid	Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid, Prof. Dr. G. Schmid

Workshops on voluntary measures

CENARIOS[®]: A nano risk management system as a business and safety opportunity
(certifiable, nanospecific risk management and monitoring system)
Thorsten Weidt, Tuv Sud Industrie Service GmbH, Germany



56

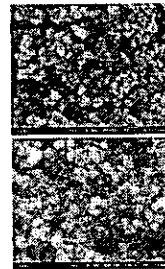
奈米物質的測量與安全性測試方法

- 粒徑分析
 - 利用雷射散射法原理及掃描式電子顯微鏡來分析奈米顆粒的平均粒徑和分佈
- 體外試驗
 - 經皮穿透試驗
 - 細胞毒性試驗

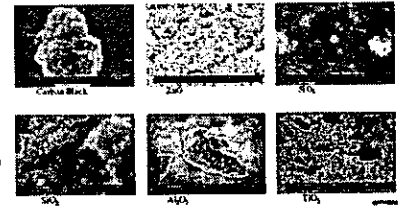
57

Approach to analysis nano-material: SEM

1. 表面無被覆之二氧化鈦顆粒平均顆粒大小為20-30 nm。(圖一)
2. 不同氧化鈦顆粒之乳膠狀奈米粉本表面形貌，平均顆粒大小分別為300 nm至350 nm及10 nm。(圖二)



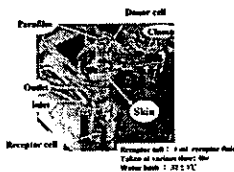
(圖一)



(圖二)

Dr. Allstair Boxell, Central Science Laboratory, University of York

58



Franz diffusion cell體外皮膚擴散裝置圖

顯示中間部分為豬皮，上部donor cell為樣品給予區，下部receptor為接受液，在人體表面溫度32±1℃下進行4小時反應時間，由接受液可測出樣品穿透量。

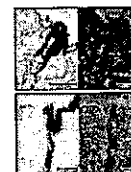
市售奈米二氧化鈦成分經皮膚穿透裝置後，穿透液以石墨爐式原子吸收光譜儀分析結果顯示，如「表1」，實驗組與對照組在受液中得到的總塗抹劑量皆在1%以下無明顯差異。

類別	樣品	ppb	總塗抹劑量之百分比 (%)
對照組	ddH ₂ O	13.63	0.13
實驗組	TiO ₂	14.18	0.15

59

Nanoparticles in Cosmetic Products

Targeting of human hair follicles

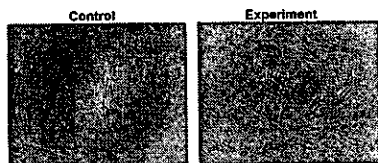


No real evidence that NP > 100 nm penetration though the barrier into the living tissue.
The penetration of NP < 100 nm is still an object of investigation

Prof. Jürgen Lademann, Center of Experimental and Applied Cutaneous Physiology, Charité Berlin

60

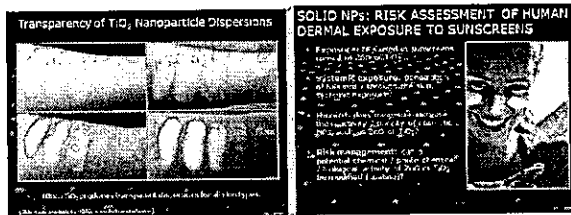
Control: un-treatment 二氧化鈦 (0 ug / ml)
Experiment: treatment 二氧化鈦 (200 ug / ml)
二氧化鈦處理22日Hs68細胞後，培養24後之MTT細胞毒性，
由實驗結果顯示un-treatment 二氧化鈦組別(對照組)
表示細胞存活率為100%，而treatment TiO₂
(實驗組)的細胞存活率為95.29%。



61

TiO₂, ZnO:

1. Do not penetrate into or through normal and compromised human skin
2. Low toxicity: oral and topical in vivo toxicity test
3. Non-toxic: cytotoxicity, genotoxicity and photo-genotoxicity
4. Adverse effects: uptake by cells, oxidative cell damage
5. No or negligible potential risk to human health



B2

- **Global**
 - The innovation society, Sep. 2007 3rd international Nano-Regulation Conference "Regulation of Nanotechnology in Consumer Products"
- **US**
 - July, 2007, Nanotechnology "A Report of the U.S. Food and Drug Administration Nanotechnology Task Force"
- **EC**
 - June, 2007, SCCP (Scientific Committee on Consumer Products), "Preliminary Opinion on Safety of Nanomaterials in Cosmetic Products"
- **Australia**
 - 澳洲政府管理單位NICNAS(National Industrial Chemicals Notification and Assessment Scheme) 正打算制定新的管制準則，其備較完善的架構及方法，以區分藥品產品及化粧品產品兩者的規範。
- **Japan**
 - 尚無針對奈米科技而制定的法規。在制定法規前需要有更多相關的研究及公開的資料，現在要制定法規還言之過早。

63

[illegible]

<http://www.cosmetic.org.tw>

The biggest risk for nanotechnology is not overregulation but no regulation

Dr. Christoph Meß, CEO, The Innovation Society LTD, St. Gallen

- 確定奈米顆粒尺寸或產品的材料特性
- 評估含有奈米材料安全性和有效性的產品
- 要要求或允許產品標示宣稱奈米材料的存在總數
- 根據國家環境政策法，目前規範有奈米材料產品時是否引起任何問題？

65



2021 年 11 月 26 日 星期五

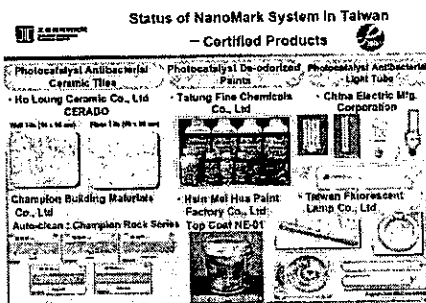
- Photocatalytic Anti-bacterial Ceramic Tiles (2 samples, 3 products)
- Photocatalytic Anti-bacterial Light Tubes (2 samples, 37 products)

- 2003
 - Photocatalytic Anti-bacterial Coatings (Tb's compounds, 3 products)
 - Photocatalytic Anti-bacterial Light Tubes (3 compounds, 2 products)
 - Photocatalytic Decorative Paints (7 compounds, 7 products)
- 2006
 - Anti-sterilize PU Synthetic Leather
 - Anti-Scratching Paints
 - Self-cleaning Coatings (Tb's)
 - Anti-sterilizing Surface Paints
 - Photocatalytic Air Cleaning Light Tubes
- 2007
 - Anti-sterilize PU Resins
 - Photocatalytic Air Purifier and Filter
 - Hard Anti-bacterial Textile (Heterocyclic isoxaz)

Tsung-Tsan Su 2008 Nov. 30-Dec. 1, Asian Workshop on International Collaboration on Nanotechnology Environmental Health & Safety, Tokyo, Japan

• 台灣工研院2005年首度通過第一批素食認證綠標商品。
• 工農局指出，素食認證的目的是為保護消費者權益，該章除了可為大眾提供選擇快速到貨選性，也維護消費者對產品品質的認知及信賴。
• 目前經濟部正推動「素食認證」，只有素食肉類區的「抗議經營」、「脫衣食料」和「陶兒而鳴」等三大廠取得素食認證。

PA



Tsung-Tsun Su 2006 Nov. 30-Dec. 1, Asian Workshop on International Collaboration on Nanotechnology Environmental Health & Safety, Tokyo, Japan

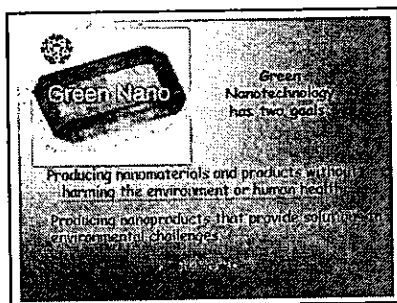
67

Recommendations for Evaluation of Safety and Effectiveness (上市前不需授權之產品)

- Urge cosmetic manufactures to submit substantiation data **voluntarily**
- 目前仍無足夠科學證據關於奈米技術產品的獨特風險，因此其管理制度仍未明確。
- 上市前提提交奈米材料製造的產品或包含較大比例的奈米材料產品安全的相關訊息
- 提出指引說明製造商應該考慮的安全議題
- 確保化粧品使用奈米材料沒有摻假

68

The Green Nano Initiative A Way to Sustainable Development of Nanotechnology?



Dr. Barbara Kern, Project on Emerging Nanotechnologies, Woodrow Wilson International Center for Scholars

69

我們更需關心的議題：

奈米粉體產業之作業環境及人員健康管理

Nanotechnology and Occupational Health in Switzerland Evaluation of Conditions with Nanoparticles at work places

New Nanoparticles

- Epidemiological experience is lacking or is still very faint
- In general no known exposure limits are published for these substances which could be used for the evaluation of the workplace conditions

-> what to do?

Dr. Martin Gschwind, Dep. Occupational Safety, Suva

70

感謝與會專家

- 北醫附醫皮膚科-李婉若主任
 - 寶僑公司-林若雅協理
 - 台灣花王公司-高克力經理
 - 藥檢局-陳玉盆科長
 - 北醫藥學系-許秀蕊主任
 - 弘光科技大學-張聰民主任
 - 衛生署-張蘭啟瑞技正
 - 萬能科技大學-劉豫川主任
 - 工研院奈米科技研發中心-蘇宗榮主任
- (以上依姓氏筆劃順序)



感謝行政院衛生署 經費之支持 使本計劃得以順利完成



72

各位學術審查委員：

依審查委員指正報告修正如下：

1. 第 42 頁對衛生署具體建議事項 3)

目前工研院已經有建立奈米物質之安全試驗平台，包括體外試驗

(in vitro study)：

- a) Genotoxicity Test (ISO 10993-3)
DNA Mutation: 8-OH dG assay, Mitochondria gene mutation assay, and Comet assay
- b) Gene Expression
Microarray to identify specific nano-material regulated gene expression
- c) Cytotoxicity Test (ISO 10993-5)
Cultured Cell System: Cell viability, Apoptosis, Oxidative stress detection
- d) Hemolysis Test (ASTMF 756)
- e) Irritation Test (ISO 10993-10)
- f) Sensitization Test (ASTME 993-01)
- g) Skin Permeation(OECD ENV/JM/MONO(2004)2)
- h) Immune cell activation and inhibition
PBMC, T cell, Macrophage, and Neutrophil

體內試驗 (in vivo study)：

- a) Animal Model
Pulmonary instillation, AHR physiological test, IHC pathological examination
- b) Lung Exposure
Nose-only Exposure Chamber

依據歐盟 (SCCP, 12th plenary of 19 June 2007, Preliminary

Opinion on Safety of Nanomaterials in Cosmetic Products) 對奈米

物質之安全評估方法有：

- a) skin irritation test

- human skin model (ECVAM Scientific Advisory Committee April 2007) uses
3-(4,5)-dimethyl-2-thiazolyl-2,5-dimethyl-2H-bromide
reduction as an endpoint and second endpoint IL-1a
(interleukine-1a)
- b) Skin corrosion test
TER (transcutaneous electrical resistance)
 - c) phototoxicity test
3T3 fibroblasts neutral red uptake phototoxicity test
 - d) dermal absorption test
measurements on human/pig skin in a Franz cell with the
specifications
 - e) genotoxicity/mutagenicity test
 - f) bacterial reverse mutation test
 - g) in Vitro mammalian cell gene mutation test
 - h) in vitor micronucleus test or in vitro mammalian chromosome
aberration test
 - i) embryotoxicity test
embryonal stem celltest, Micromass assay and whole embryo
culture

2. 第 42 頁對衛生署具體建議事項 4)

奈米化粧品最好能標示奈米成分之顆粒大小範圍、奈米成分佔總
成分之百分比，並提供安全試驗之鑑定機關。

另外補充下列兩項對衛生署具體建議事項

3. 我國將化粧品分為「一般化粧品」及「含藥化粧品」兩類。隨著
化粧品新成分、新技術的發展日新月異，新興科技生產之化粧品例如
『奈米化粧品』，因此化粧品定義範圍勢必要有所修正，而法規基準
亦必跟上業界技術發展的腳步，故研擬適用之法規是刻不容緩之務。
雖然奈米化粧品對健康及環境造成之風險至今仍不明確，歐美等先進

國家仍不斷在研究中，其管理制度也正在研擬中，但奈米化粧品有其功能上之優點，如奈米二氧化鈦防曬乳液不但具透明感且經由奈米顆粒之發射、反射、散射作用使具有抗紫外光之功能，一些較不安定之維他命或抗氧化物以奈米之劑型（奈米微酯粒、奈米微膠囊）可增加其安定性，或控制其成分輸送之速度使停留在皮膚之時間能持久，因此持續追蹤參考歐美等先進國家建立健全之奈米化粧品安全與風險評估之平台、參酌各國適當的管理制度，將是未來仍須努力之目標。

4. 在管理政策方面，目前仍無足夠科學證據關於奈米技術產品的獨特風險，因此其管理制度仍未明確，引述創新學會主席 Dr. Christoph Meili 於 2007 年 9 月瑞士舉行之奈米管理研討會『Regulation of Nanotechnology in Consumer Products』所述“ The biggest risk for nanotechnology is not overregulation but no regulation ”，有關奈米化粧品管理之相關問題都於專家會議上提出討論，不管學者與業者都有共識，凡事不可過猶不及，過度之管理與不管理之風險是相等的，與其匆忙立法管理不如持續追蹤各國管理制度，等時機成熟時才斟酌國內需求建立較完善之管理制度，以達到兼顧消費者、業者、生態、政府等層面製造多贏之局面。

謝謝委員之指正！

計畫主持人 李玲玟敬上