

# 頂尖奈米科技股份有限公司

## 長效型奈米複合抗靜電材料開發計畫

### 公司小檔案

- 成立日期：民國 92 年 4 月
- 負責人：張文禮
- 資本額：新台幣 60,000 千元
- 員工人數：30 人
- 經營理念：技術頂尖、價值創新



### 計畫緣起

因小型化、高密度化的電子元件，最易受電子雜訊干擾，在製造、儲存、運輸到最終產品使用均需要靜電防護材料，以防止各種行為產生的靜電電壓，一旦超過電子元件可忍受的程度，極易損害電子元件的正常運作。而靜電乃經二個非導體表面互相摩擦而產生，當電荷累積到一定程度後釋放時，產生瞬間高壓，足以破壞原件，甚至產生火花爆炸。塑膠、合成纖維及玻璃纖維都極易產生靜電。高分子材料電子機能化是使絕緣機能塑膠材料，如 PP、PET、SMA、PVC、PS、ABS、PE 等，在不減低塑膠材料所具有的特性（例如可撓性、成型性、加工性、機械特性）情況下，賦予導電性能，而獲得可傳達電子的機能，避免靜電產生。工業上靜電可藉由添加碳黑或低分子量的抗靜電劑來防止。但使用碳黑卻有許多缺點，如易受磨擦而有脫落的現象會污染產品，且通常不適合在乾燥的環境下使用；而低分子量的抗靜電劑與樹脂本身因為相容性的問題，抗靜電劑會漸漸移動到材料表面，雖能賦予材料抗靜電之功能，但時間一久，抗靜電劑就會從材料表面脫落，而使成品失去抗靜電之能力。基於此，美國與日本相關業者遂積極開發永久型之抗靜電劑以滿足長效型抗靜電功能之需求。而此型抗靜電劑具有低濕度依存性、低溫度依存性之優點，是未來抗靜電劑的發展趨勢。

一般塑膠常用之抗靜電的方法有兩種，即在材料進行表面處理，或者利用摻混的方法達到抗靜電效果。本計畫主要藉由奈米材料製造及改質分散的製程，生產出複合奈米抗靜電材料。近年來電器電子、食品、醫藥等產業，若有微量的塵埃等異物混入時，便會使品質有問題，因此，在潔淨環境內所使用的物品必須具有抗靜電的性能。且電子零件有容易因靜電而造成性能損壞的問題，同樣地也必須具有抗靜電的性能。此奈米複合抗靜電塗料包含奈米金屬、金屬氧化物、奈米碳管與高分子樹脂均勻混合後，因而建構出一穩定導電網路，使得材料具有良好的抗靜電

性。因其為無機的金屬及其複合材料，所以穩定性較高，不易受周遭環境所影響，而具長效性。

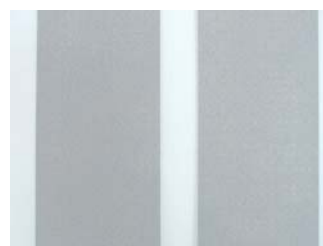
抗靜電設計的基本在於如何有效降低導電材料於配方中的含量，在導電材料含量降低的同時，也需要將導電材料的接觸面積有效提升，本計畫主要提供自製奈米複合導電/抗靜電材料及表面改質、分散技術，輔以高分子加工製程，可提升導電材與基材（高分子樹脂）的相容性，使有效抗靜電性質增加，並控制操作性與流動性，來提升抗靜電效果；同時利用奈米材料比表面積增加的特性，具體提升接觸面積，提升效能；同時通過奈米改質，可以較低含量的材料達到設計的抗靜電規格，降低成本。

### 新產品簡介

奈米複合抗靜電材料-由於金屬、金屬氧化物及奈米碳管等的導電性質，可經由奈米製造、分散及改質技術，使得有效面積增大，形成一個導電網路，另外，添加自製具半導體性能的奈米級二氧化矽、氧化鋅及其複合物，使得材料具有半透明性。



奈米抗靜電複合塗料（固含量4.5%）



抗靜電PVC地磚（左：實驗組；右：空白）

計畫創新重點

1. 計畫目標 – 計畫執行後之重要技術指標及產業變化

目標項目	計畫前狀況	完成後狀況
1. 技術狀況	使用材料為微米級碳粉及金屬粉末，固體添加量過高（大於 50%）且金屬易氧化，抗靜電效果會因時間而遞減。	使用材料改為奈米碳管、金屬氧化物及二氧化矽複合粉末，添加量大幅降低為 5% 以下且具長效性。自行製造奈米級抗靜電複合粉末，並加以表面改質，符合 UV 硬化樹脂的極性，具良好相容、分散效果。所製得的長效奈米複合抗靜電塗料，價美物廉。
2. 產業狀況	目前坊間長效型抗靜電塗料價格昂貴，增加產品售價甚多。	

2. 創新性說明

將金屬的前驅物與奈米二氧化矽及奈米碳管等材料經化學濕式法製成奈米抗靜電複合粉末，且將此複合粉末做表面改質，來增加與樹脂的相容性，加工

成為一個導電網路的塗料，不因周遭環境改變其抗靜電效果。透過奈米改質，可以用較低成本的材料，即可達到抗靜電規格，大幅降低成本。

3. 產品應用範疇

資通訊產業	半導體產業、平面顯示器、生技產業	民生化工產業
資訊產品外殼（NB、手機、滑鼠、PC 外殼……等）	無塵室防護產品（電子包裝袋、無塵衣、IC 及 LCD 載盤、載帶……等）一般 3C 產品之電子包裝材	包裝材、印刷、紡織、易燃廠房、倉庫、塑料

現象	障害	主要產業
靜電	半導體之靜電破壞	電子機器
誘導	電子機器之錯誤動作	電腦、半導體、電子零件製造
	溶劑受靜電爆發	可燃瓦斯、有機溶劑
	電擊	塗料等之製造
放電	照相軟片之感光	軟片製造
	半導體之靜電破壞	半導體電子零件製造
	電子機器之聲音	電子機器
	粉塵之附著	洗淨室
力學	細菌之附著	無菌手術室
	導管篩之堵塞	醫藥製造、軟片製造

研發成果及衍生效益

本產品可應用於抗靜電塗料、塑料、紡織、透明導電光學膜及血糖劑電極的助劑。由於製造出與 UV Hard Coat 相容性良好的壓克力基材之抗靜電粉體，塑料可應用於包裝材、載盤、載帶等方面，塗料可應用於無塵室地板、資訊產品外殼等方面。製造奈米抗靜電材料也可添加於紡織中做為無塵衣；也可應用於導電膠應用於血糖試片。目前下游宏英、鴻壬、理義及五鼎等合作廠商成果推廣中，其中宏英、坤騰使用奈米抗靜電塗料應用於日本客戶的無塵室及 PVC 地磚，每月塗料預計賣出 500~1,000 公斤。另外，五鼎、佑泰產出的血糖試片電極，以本公司所生產的奈米抗靜電複合粉末當助劑，初步網印製作符合其導電要求，每月粉末預計賣出 40~50 公斤。總計每年產值可達新台幣 1 千萬元以上。

專案執行重要心得

奈米碳管（MWCNT）不易分散是眾所皆知的事，此計畫經過去經驗得知純度過高的 MWCNT，除價錢昂貴之外，本身更難加以分散。因此，購買美國 Nanocyl 公司純度僅 90%，另外不純物高達 10% 的金屬氧化物附著其中，經採用工業乙醇/胺類助劑在超音波震盪與同時攪拌之下，意想不到的有良好的分散效果，建立了奈米抗靜電複合粉體後續在少量添加下，製造良好的抗靜電塗料。此方法已提出發明專利申請，其案件名稱為奈米碳管的複合材料及其製造方法，申請案號為：98128617。