

離子型非接觸乾式清潔系統應用 新一代區域靜電防護結合乾式清潔系統 - 半導體製程與電路板實現「超高潔淨度」 已非難事

文 韶陽科技股份有限公司 電子產品部顧運達處長

近來，台積電半導體的製程從 3 奈米推進 2 奈米，並宣告將在新竹成立 2 奈米製程研發中心，半導體製程相關設備的需求，再次高度密集的被關注。過去針對無塵室廠房（潔淨室廠區）的等級不斷往超高潔淨邁進，無塵室等級分類標準 Fed.Std-209E 已廢止，以 ISO-14644:2015 演進與取代，其中一般俗稱的 Class1000、100 甚至 Class1 在新標準中也僅能為第 3 個等級。現存的非高標準的潔淨廠房，如何進行除塵，成為半導體相關產業研擬製程改良的目標。

同時，電路板相關業者也針對 PCB、PCBA 的清潔方式，也多有所關注，從傳統的接觸式防靜電毛刷、簡易除靜電風扇... 等等，面對 3C 產品製程高密度、輕薄化趨勢，以上方式漸已無法符合客戶要求。

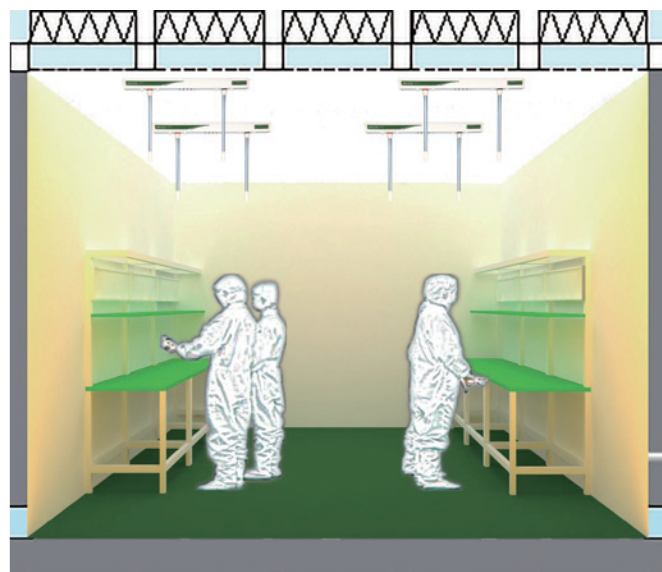


圖 1. 廠房安裝無風式（區域型）靜電消除器

除塵關鍵技術提昇

過去在潔淨廠房內最大的困難是：即使是在潔淨廠房內作業，單純在相關設備內消除靜電與吹風，並無法完全有效的消除靜電與把塵埃有效排除掉。因此進而產生了：直接將整個廠房「消除靜電」的概念，以及搭配「非接觸式清潔裝置」進化到「離子型非接觸式清潔裝置」的技術。第一步：透過密集的無風式（區域型）靜電消除器，先將整個廠區排除掉靜電因素，利用 HEPA（高效空氣微粒過濾）的下降氣流，將空間內任何已帶有靜電的物體將其靜電中和，讓塵埃不易附著，如圖 1。

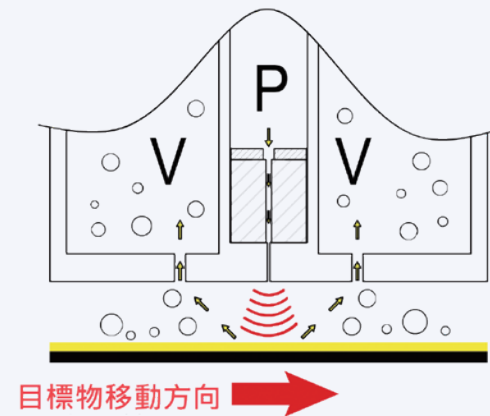


圖 2. 非接觸式清潔裝置原理

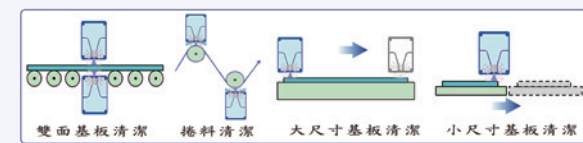


圖 3. 非接觸式清潔適用環境

第二步：再針對設備內、產線上因動態移動、相關製程動作，引發目標物產生高靜電導致塵埃吸附時，可進行消除靜電使粉塵脫離目標物，讓清潔效率更為提高，並將「粉塵回收」，如圖 2。粉塵回收時再經過三道高密度濾網，0.3um 以上均可完全過濾。

何謂離子型非接觸式清潔裝置

「離子型非接觸式清潔」將「靜電消除」技術整合「非接觸式清潔裝置」(USC) 系統，藉由高壓氣體振盪（超音波震盪）在產品表面進行非接觸清潔，並設置了自動吸風回收集塵機設備，將粉塵完全收集，避免客戶產品二次污染，已大量使用在 3C 產品面板全貼合製程中，增加產出良率。

針對其他產業的特殊應用，已經有清潔深度可達 50mm 的非接觸清潔裝置，搭配閘門式負壓箱設計，可輕鬆將具有 3D 幾何構造的物體進行清潔，例如 PCB 切割後粉塵清潔與車用鏡

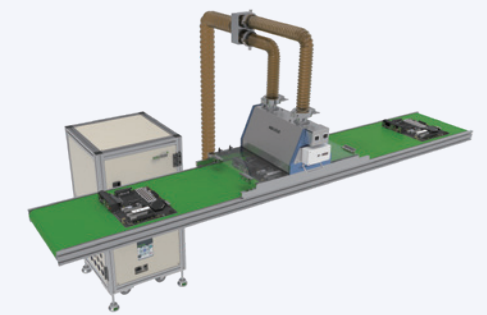


圖 4. 全自動除塵清潔系統實機



圖 5. 半自動除塵工作站

頭模組包裝前清潔，或者生醫包材清潔都有效將產品上粉塵量降低，穩定產品品質，如圖 3。

實務上，「離子型非接觸式清潔」系統的設置，以現有產線或工作站實際環境而定，故有「全自動除塵清潔系統」與「半自動除塵工作站」區別，如圖 4、圖 5，其差異為人工手持目標物與自動流水線、佔地空間的差異，視需求與環境而定。

非接觸式清潔裝置新未來

無風式（區域型）靜電消除器搭配新型離子型非接觸式清潔裝置已在多個產業（半導體全製程、PCB、鏡頭、生醫...）上實際運用生產，乾式清潔擁有縮減清潔時間的優勢大大縮減時間與人力清潔的使用，另外，配合在既有產線上做 unit 安裝及改造，產品外型也可依客戶需求完全客製化，同時在設備安裝感測器，透過網路上傳到系統主機，在輕鬆高度除塵的同時，亦可輕鬆達到數據採集判讀的目標。