

# YC-CT05NDH 袋濾式集塵機

導光板 / 偏光板修邊製程專用

工作原理與技術適用性白皮書

文件名稱	YC-CT05NDH 工作原理技術白皮書
適用設備	YC-CT05NDH 袋濾式集塵機
適用製程	導光板 (LGP)、偏光板 (Polarizer) 修邊 / 切邊 / Trimming 製程
文件用途	供業主進行設備原理解、製程適配性評估、操作維護規劃與導入參考

YUNG CHANG SHUEN

## 一、前言

於導光板與偏光板之修邊加工過程中，因刀具切削、摩擦與局部高速吸引作用，現場會產生大量輕質、細微、易飄散且具明顯靜電附著特性的塑料粉塵與碎屑。此類粉塵與一般木工粉塵、金屬切屑或重質塑料碎粒不同，其控制難點主要來自粉塵性質特殊、靜電附著效應明顯、吸口捕集條件嚴苛，以及集塵穩定性要求高等因素。

基於上述需求，YC-CT05NDH 袋濾式集塵機以高靜壓抽風、下沉降室預分離、針織布濾袋過濾及停機震動清灰等原理，建構一套以物理分離與機械清灰為核心的集塵架構，適用於導光板與偏光板修邊粉塵之收集應用。

## 二、設備設計目標與應用定位

YC-CT05NDH 並非單純一般用途之通用型集塵機，而是針對高阻力吸口、輕質塑料碎屑、高靜電微粉與混合粒徑工況所規劃之袋濾式集塵設備。其應用定位包括：導光板、偏光板修邊切削製程粉塵收集；局部吸口風阻較高之精密加工設備；易飄散、易附著、易產生靜電之輕質塑料粉體；以及需兼顧吸塵效果、設備穩定性與人工維護便利性之應用場景。

本設備核心工作機制可分為四個階段：高靜壓負壓抽引將含塵氣流自加工點快速帶離、下沉降室透過斷面擴張進行粗粒預分離、以針織布濾袋攔截細微粉塵、以及透過停機震動清灰恢復濾材通透能力。

## 三、系統工作原理解析

第一階段為負壓抽引與含塵氣流導入。設備透過高靜壓風機形成穩定負壓，使修邊刀具周邊所產生之粉塵與碎屑在源頭即被吸入集塵管路。對導光板與偏光板修邊工況而言，由於吸口空間通常受設備機構限制，開口較小且流場集中，因此需要較高靜壓以克服吸口局部阻力、管路摩擦損失、彎頭與變徑損失，以及濾袋阻力上升所造成之總壓損。

第二階段為下沉降室之流場控制與粗粒預分離。當含塵氣流進入較大容積的下沉降室後，流道截面擴張使流速迅速下降，降低氣流對大顆粒與條狀碎屑之攜帶能力；同時，當氣流轉向上升進入濾袋區時，

具一定質量之碎屑粒子因慣性無法同步轉向，較易撞擊內壁或直接滑落至下部集塵區。此設計可降低濾袋前端負荷，減少磨耗與局部堵塞。

第三階段為濾袋過濾。經預分離後之細微粉塵進入針織布濾袋區，藉由三維交錯纖維結構與逐漸形成之粉塵層，共同達成高效率微粉攔截。當粉塵層厚度適中時，有助於提高細粉捕集效率；但當積灰過厚時，則會提高系統壓差並降低吸口捕集能力，因此需要持續監控運轉阻力。

第四階段為停機震動清灰。當風機停止運轉後，濾袋失去持續負壓作用，纖維結構處於較鬆弛狀態，此時進行機械震動可更有效促使附著粉塵脫離。震動完成後建議保留短暫靜置時間，使脫落粉塵沉降至集塵袋，再重新啟動風機，以避免二次回吸。

#### 四、濾袋過濾機制與材料應用邏輯

YC-CT05NDH 配置針織布濾袋，其纖維層呈三維交錯排列，較一般單純平織結構更具深度過濾特性。此類濾材對輕質塑料微粉具有良好攔截能力，並能在適當濾速條件下兼顧壓損與容塵能力。

設備配置 Dwyer 壓差計，可供操作人員監看濾袋阻力變化，作為日常維護與清灰判斷依據。對業主而言，壓差值不僅代表濾袋積灰程度，也反映系統負荷與運轉穩定性。

#### 五、導光板 / 偏光板粉塵之靜電特性與應對機制

導光板及偏光板修邊產生之粉體多數具有高絕緣與高摩擦帶電特性，實務上常見附著於濾袋表面、設備內壁或管路轉角處，並形成局部架橋、片狀堆積與清灰困難等現象。

本設備對此類特性之因應方式，主要包括：以高靜壓抽風維持源頭捕集能力、以預分離降低濾袋前端負荷、透過停機震動輔助剝離附著粉塵，以及要求機體、風管、風機與周邊金屬構件維持良好接地與導電連續性，以降低靜電蓄積與放電風險。

## 六、高靜壓風機於本系統中的關鍵角色

本系統採用 5HP 東元馬達搭配高靜壓抽風設計，其關鍵在於於高阻力條件下仍能維持吸口必要捕集速度。相較於單純追求大風量，高靜壓配置更能對應修邊吸口狹小、濾袋阻力逐步上升以及現場管路配置差異所帶來的總壓損變化。

因此，高靜壓風機不僅提供動力，更是支撐整體系統長時間穩定運轉之核心。

## 七、停機震動清灰原理與必要性

在風機運轉中，濾袋內外存在持續壓差，粉塵會因壓差與靜電作用而附著於濾材表面，此時清灰效果容易受到吸附作用影響。停機後再進行震動，能使震動能量更有效傳遞至濾袋本體，提升粉塵脫附效率。

震動完成後，脫落粉塵仍需時間沉降至集塵袋，因此建議於清灰後保留短暫靜置時間，再視需要重新啟動，以降低粉塵回吸風險。

## 八、無自動排料配置下之維護與管理重點

當設備未配置自動排料機構時，操作與維護程序即成為影響效能的關鍵因素。應透過透明視窗或定期檢視掌握下沉降室積料高度，避免因積料過高導致下室有效容積縮小、預分離效果下降與粉塵回捲。

此外，集塵袋與出料口連接處之密封性直接影響系統負壓穩定；人工換袋時應確認束帶、夾具與袋口密封完整。濾袋亦應定期檢查是否有表面硬化、粉塵長期黏結、纖維破損、袋口鬆脫或局部變形等異常。

## 九、安全管理與風險控制建議

雖本系統現階段未搭配火花偵測與自動熄滅系統，仍可透過基本工程管理與作業程序控制降低風險。應落實設備、風管、風機及周邊金屬構件之接地管理，避免異常熱源或高溫異物進入系統，並建立標準停機、震動、靜置、排料及復機程序。

## 十、建議運轉與維護 SOP

階段	建議操作內容	主要目的
開機前	確認壓差計、集塵袋固定、接地狀況及下室無過量積料	確保設備可正常投入運轉
運轉中	定時巡查壓差變化、吸口狀態與透明視窗積料高度	及早掌握阻力變化與排料需求
停機時	先停止主風機，短暫靜置後啟動震動清灰	提升粉塵脫附效率
清灰後	靜置數分鐘，待粉塵沉降後再重新啟動	降低二次回吸
日常維護	檢查濾袋、袋口密封、夾具、接地與內部積塵	維持長期穩定集塵效能

## 十一、製程導入評估重點

就業主導入角度而言，除設備本體設計外，仍應同步檢視吸口位置與包覆方式、管路總長與彎頭數量、現場接地品質，以及操作維護制度化程度。設備效能並非僅由主機決定，而是由吸口、管路、集塵機與管理 SOP 共同構成。

## 十二、結論

YC-CT05NDH 袋濾式集塵機，針對導光板與偏光板修邊製程所產生之輕質、高靜電、易飄散塑料粉塵，具備良好之應用適配性。其核心處理邏輯建立於高靜壓抽風、下沉降室預分離、針織布濾袋精密過濾，以及停機震動清灰四大機制。

若能於設備導入階段同步完成吸口配置、管路壓損控制、接地品質與日常維護 SOP 規劃，YC-CT05NDH 可作為導光板 / 偏光板修邊製程中具代表性之有效集塵解決方案。