**運動平台在真空環境中的應用藉由超高真空（UHV）光學尺提升穩定性**

**背景**

在工業界有不少製程需要在真空環境下進行，許多高精密產品在製造過程中也必需使用不同程度的真空技術，產品最後在大氣環境下使用。典型應用包括顯示面板中薄膜和基板之間的精密貼合製程、半導體製程中的薄膜濺鍍、晶圓檢測等等，任何相關的零組件都必須滿足真空環境的要求。

韓國運動平台製造商 VAD Instrument（以下簡稱 VAD）為了滿足其精密製程設備對真空規格的嚴格要求，採用 Renishaw TONiC 系列超高真空 (UHV) 光學尺系統，藉此提升平台的整體精度和穩定性。

**真空應用與要求**

「真空」的基本定義是指將某一空間內的氣體分子透過外力將其移除，使氣壓下降到低於大氣壓力，進而產生真空。在實驗室或工廠中製造真空的方法是利用泵在密閉的空間中（一般稱為真空室）抽出空氣以達到不同純度的真空，一般分為低真空、中真空、高真空或超高真空。

許多精密工業製程都必需在真空環境下進行，目的是減少任何氣體份子在製程中對加工品的影響。而製程中所涉及到的相關運動控制零組件如導軌、基體等金屬材料，以及電機散熱問題，則需要經過嚴格考慮，並採用相容真空環境的光學尺系統。

在真空環境中應用的光學尺元件都必需經過特殊設計，包括耐高溫—真空室需要加熱到 100°C 以上以縮短抽真空和獲取較高等級的真空度所需要的時間；高潔淨度—光學尺元件需要特殊包裝和運輸，因為組件上任何污染物如機油、油脂，甚至指紋在真空中都會釋出氣體，影響真空度；降低整體氣體量釋出—讀頭電路板、黏膠或漆料中含有的塑膠（含揮發性溶劑），在真空中都會釋出氣體，不僅導致所釋出細小顆粒或灰塵對加工品造成損壞，而且會導致真空室中的壓力明顯上升。

**解決方案**

VAD 主要為客戶開發客製化的精密運動平台，當中包括提供給需要在真空環境下作業的製程設備。目前 VAD 大部份平台型號均採用 Renishaw TONiC 系列光學尺系統，依據精度要求搭配不同種類的光學尺。VAD 總裁 Song Baek-Kyun 指出：「VAD 一般平台型號搭配 RTLC 系列鋼帶光學尺，如果涉及真空應用，像顯示面板 AOI 檢測設備或半導體製程設備等，我們會選用更高精度的 RELM 系列光學尺，搭配相容真空的 TONiC 讀頭連接到位於真空室外的介面。另外我們開發用於半導體 EUV 光刻機的膜板檢測設備，由於精度要求達到 ppm 等級，需要採用 Renishaw 高端的 RLE 系列雷射尺定位系統；雷射發射頭安裝在 XY 平台上，而 Renishaw 是市場上少數可以提供穩定效能的雷射尺廠商之一。」

Renishaw TONiC UHV 超高真空光學尺系列，從讀頭、電纜到尺都必需經過專門設計，真空壓力高達 10-10 托（Torr），讀頭配置 RFI 屏敝線纜，其基本工作原理、規格性能都與我們在大氣壓力下使用的標準 TONiC 型號無異。但是 UHV 光學尺的讀頭在設計上消除了氣密孔，並且由高潔淨的真空相容材料和粘合劑特製而成，以避免對加工產品品質造成損壞。而 Renishaw 真空型光學尺也獲得獨立的專業檢驗機構鑒定，包括殘留氣體分析 (RGA) 光譜測試，在整個生產過程中確保在清潔的條件下進行，並有專門設計的包裝運輸以避免污染。

**結果**

TONiC 是 Renishaw 最多樣化的光學尺型號之一，可搭配多款不同特性的尺使用，包括適合在真空環境的應用。Song Baek-Kyun 先生解釋他們選擇光學尺的標準：「我們部份高端機型採用了 RELM 系列光學尺，主要看中它近乎零的熱膨脹係數，以確保定位精度在溫差範圍變化大的環境下得以保持，而真空室的溫差可達 100°C。Renishaw 的光學尺產品在市場上都有良好的口碑，而 TONiC 系列更是在高端設備上常見的應用，早已得到市場廣泛認可。另外 Renishaw 的售後服務做得很到位，定期為我們做產品更新的介紹，最重要的是交期也十分準時，使我們不會因等待零件而失去客戶。」

Renishaw RELM 是一款 20 μm 柵距光學尺，在 1 米長度內精度高達 ±1 μm，以堅固的 Renishaw 專利材料 ZeroMet 製成，其熱膨脹係數僅為 0.75 ±0.35 μm/m/°C（20°C），光學尺可利用背面自黏貼的膠帶進行安裝，同時也支援機械安裝方式以避免膠帶在真空中釋出氣體。

Song Baek-Kyun 先生表示：「我們看好未來真空應用設備的市場需求，尤其是半導體和顯示面板等精密工業製程。目前 VAD 正在開發更多相關的製程平台，在品質管控方面，我們正採用 Renishaw XL-80 系列雷射干涉儀對設備出廠前進行精度檢測，大幅增加客戶對我們的設備效能表現的信心。」

詳細瞭解 TONiC™ 光學尺系列：[www.renishaw.com.tw/tonic](http://www.renishaw.com.tw/tonic)

**-ENDS-**