為台灣加油打氣專欄(70)CO2雷射無痕玻璃削整技術

李家同

 玻璃總是要被切割的，可是切割以後，邊緣會有極小的裂痕，這個裂痕的深度最多是50um(1um等於1百萬分之一公尺)，肉眼是看不見的，但是萬一碰到外力，就會破裂。薄的玻璃最會有這種問題，所以我們通常都要用一種削整的辦法將玻璃的裂痕去掉。

 請看圖一。



圖一

 在圖一中，我們看到abcd是玻璃的一個邊緣，所謂裂痕就從這個邊緣往玻璃裡面伸進去，這個裂痕的深度最多只有50um。我們現在使用一個雷射光束來掃描這個玻璃的邊緣。這個雷射光束的寬度是150um，雷射光的能量很大，可以將玻璃剝掉一層皮，而這層皮的厚度是150um。對於玻璃來講，這層皮不影響它的公差，因為玻璃是很大的。我的圖僅僅是一個示意圖，真正的玻璃當然要大得多，我故意將邊緣的150um畫得很清楚，是為了要讓大家搞清楚是怎麼回事。

 雷射光束掃描以後，玻璃上有150um的邊緣會不見了，這並不影響玻璃的公差，因為150um對於一般的玻璃是很小的，但是去掉這一層邊緣就去掉了玻璃可能的裂縫。

 在過去，大家採用的雷射光是UV雷射，這種雷射的缺點是能量足以切割卻無法提供高熱，玻璃在高能量硬切過的側邊會產生微裂痕。我們的工程師因此採用了CO2雷射，這種雷射的特性就是可產生高溫度將微裂痕消除。CO2雷射的能量大概是UV雷射的1/30倍，卻可以將玻璃的邊緣切削得很整齊。

 有一點重要的是，用雷射光切割玻璃有一個作用，那就是所謂熔融(re-melting)，也就是說，玻璃會軟化以後再硬化，因此邊緣會非常的平滑。CO2雷射所造成的熔融現象是比UV要好。

 從以上看來，我們可以知道削整玻璃並非一件簡單的事，如果我們要做出非常精密的零組件，每一個處理都要用到很好的技術。也希望我們的同學能夠瞭解這一點，他們應該了解所謂大處著眼，小處著手的意義。我們應該鼓勵我們的工程師繼續地在任何一個工程細節上都下功夫。