



■ 高深度比純物理電漿鑽孔計畫

紫焰科技股份有限公司

創立日期 | 2014 年

負責人 | 黃永龍

營業項目 | 純物理精密加工技術、設備、製程開發

相當不容易。例如，要鑽孔，越細的針越容易斷，就不容易鑽深，想鑽深就不得不粗一點。每一種技術的深寬比都有自己的極限，深寬比最大的是半導體蝕刻製程，可以到 30 以上，而雷射與機械加工深寬比通常不到 10。

紫焰科技發現精密加工與電子產業有不少切割、鑽孔的潛在需求，其深寬比約 30 ~ 35。只有半導體蝕刻符合需求，但考慮到成本則不切實際，因此等於沒有技術能符合需求。紫焰科技認為如果提供這一深寬比的技術，等於讓本來不能做的變成可以做，預期將催生新產業。

除此之外「高深度比純物理電漿鑽孔計畫」技術是純物理製程，能用於各種材料且無毒，在未來電子元件、生醫產品方面勢必有發展空間。因此，紫焰科技再度申請「新竹市地方型 SBIR 計畫」並順利通過補助。

計畫緣起

紫焰科技發展純物理電漿蝕刻技術，是一種不用化學藥品的精密加工技術，有機會實現一些現有技術辦不到的精密加工項目且環保無毒。所有的加工技術可以概分為 2 類：一是「把要的加上去」的「加法」工藝，例如疊磚塊蓋房子；二是「把不要的拿掉」的「減法」工藝，如機械加工業的車床、雷射加工等，以及半導體製程的「蝕刻」。

「減法」工藝中有一個相當重要的指標：「深寬比」，簡單的說就是「刻痕又細又深的程度」。不難想像，要兼顧「細」與「深」

計畫重點

研製電漿設備與製程的困難點在於，加工過程與電漿可能會相互影響而出現一些看似違背常理的現象。例如煮開水，火開越大理應煮越快，如果火越大煮越慢那就違背常理，在電漿製程裡有可能遇到類似的反常現象。

因為有這些奇怪的交互作用，所以要掌握製程特性，很難單純用理論計算，而如果要單純靠實驗，會需要極大量的實驗與邊試邊改的過程，當論文題目很適合，但是就產業化觀點來說這會過度消耗時間與資金。

紫焰科技累積 103 年度新竹市地方型 SBIR 計畫的實驗經驗，設計新的 2 號實驗機台用在 104 年度計畫上。這台 2 號機除了在機構上更容易操作外，其可以降低電漿與製程的交互作用的影響比率，讓我們在不需要昂貴的控制系統的情況下也能進行實驗，實驗數據也較有規律可循。這樣一來，實驗數據在搭配理論校正後，就可以掌握整個製程的全貌。

例如紫焰科技用 100 ~ 300W 的低功率得到的實驗結果，搭配理論計算後可模擬數千瓦功率下的結果，並預測可能的問題。

試驗結果證明，我們的純物理蝕刻構想與設備的基本設計是可行的，可切穿超過 0.5mm 的材料，深寬比超過 30，足以滿足電子產業、精密加工業的許多切割、鑽孔需要。我們並從中掌握產線規劃原則，在 104 年度計畫期末完成產線展示機之設計。

計畫創新

1. 純物理製程，對任意材料進行切、鑽、刻等加工。
2. 精密度與深度可望達半導體製程等級，但無毒性。
3. 用於現有技術辦不到的加工領域，催生新產業。



創新榜

- ① 實驗模擬深寬比達 30 以上。
- ② 實驗模擬可切穿 0.5mm 以下之材料。
- ③ 完成產線設備規劃與設計。