

通常在介質中傳遞的波有很多種，若以波形來區分有縱波(Longitudinal Wave)、橫波(Transverse Wave)、表面波(Surface Wave)、彎曲波(Flexural Wave)及萊姆波(Lamb Wave)等等，其中縱波是指介質粒子的振動方向與波的行進方向一致，由於此波是以疏密相間方式來傳遞，因此又稱為疏密波(P-wave)。如果以頻率來區分的話，一般人耳可聽見的音波頻率範圍約在 16Hz~20kHz 之間，因此將 20kHz 以上的波稱為超音波(Ultrasonic Wave)，它的應用非常廣泛，除了大家所熟悉在醫療方面的用途，在工業生產上也提供無窮的妙用，如非破壞性檢測、超音波洗滌、超音波熔接及超音波切削等等。

一般人類所常用的超音波可概略分為低強度超音波(Low-Intensity Ultrasonics)和高強度超音波(High-Intensity Ultrasonics)等兩大類。前者指物體在接收超音波能量後只有些許物理變化，而材料本質不會出現永久性的改變，一般應用在人體醫療檢測、聲納追蹤或非破壞性檢測上。後者則是物體會因超音波能量而引起熱能、空腔現象(Cavitation)或導致化學變化，其在工業界的應用非常廣泛，如超音波切削(Ultrasonic Machining)、超音波熔接(Ultrasonic Welding)、乳化等等。

有關於超音波能量運用到振動切斷技術方面，佐藤在切刀施加超音波振動，讓切刀衝擊加工物，對於陶瓷及玻璃等脆性材料達到微細

破碎的切削功能。而在半導體製程上，近年來也陸續有人發現它的妙用，陳以化學性製程將樹脂活性化物質施加於引導框架裸銅上，再利用超音波去除裸銅上的氧化物，可免除需先在引導框架上鍍金的繁瑣製程，且其晶片接合效果甚佳。徐在半導體或光電製程中剝除聚亞醯胺膜層的處理過程中，在浸泡槽內搭配超音波震盪可縮短它的去除時間。約翰則在處理基板時，以超音波振動其流體之容器壁面，且超音波發射包括垂直及水平的發射裝置，達到超音波在空間交錯之設計。口清文設計利用超音波震盪蝕刻劑，藉由蝕刻劑去除基板多孔區之殘留物，並可提高蝕刻劑之蝕刻率。富田寬則在清潔半導體基板過程中，對於清潔劑噴出口施加超音波振動，可讓清潔劑完全到達基板的正面及反面，獲得更好的清潔效果。

在過去超音波的研究文獻中，最常以超音波檢測器(Ultrasonic Receiver)來對超音波的波傳作單點的量測，缺乏全域式的研究方法。而光彈法(photoelasticity)恰可補足這項缺失，它是一種全域、非接觸與即時觀測的應力分析方法，自 1928 年就有人用到動態應力的研究上。因此，本研究計畫將架設動態光彈系統，針對含切口的矩形平板在射入超音波後的應力分佈情形做一探討，再和有限元素法 ANSYS 分析軟體模擬分析的結果相驗證，並希望能以此研究成果用來開發超音波加工應用於發光二極體(Light Emitting Diode, LED)的製程上。

在光電半導體製程中，氮化鎵(GaN)發光二極體是十分有前景的產品，包括藍、綠光發光二極體，它可應用在汽車、家電、電子儀器照明、顯示器、通訊等領域。然而發展氮化鎵發光二極體的一項關鍵技術在於氮化鎵晶體基板熔點相當高(約 1600°C)，所以高品質的單晶基板不容易以拉晶棒的方式生產。因此現階段的氮化鎵晶體都是利用磊晶技術在不同基板上成長出缺陷濃度低之磊晶薄膜。目前的氮化鎵材料大多選擇成長於藍寶石(Sapphire)基板上的技術為主，然而藍寶石基板上做好的 LED 元件，在切割(Dicing)時，裂縫傳遞(Crack Propagation)容易到 LED 元件內部，造成切割時的良率非常差。所以，改善基板切割技術是 LED 光電產業的當務之急。曾有研究單位提出基板切割技術的另一種方式，有別於傳統上使用鑽石刀切割或雷射切割，而是使用不耗損材料的超音波切割，乃預先在磊晶基板上蝕刻出切口來做為裂縫傳遞的引導，再利用超音波能量將脆性的基板震裂，這可使得成本下降且良率提高。但開發此項技術，目前無相關的研究文獻可供參考。因此急需實驗結果資料做基礎，方能進一步將此項新技術融入 LED 製程中。