

中國機械工程學會九十八年度論文獎得獎名單

一、年會論文獎

作者：吳美玲 成功大學機械系

題目：球閘陣列封裝在振動載荷基礎下之疲勞壽命研究

二、博士論文獎

作者	指導教授	學校	題目	備註
陳鵬宇	洪哲文	清華動機	環狀及鏈狀電解質薄膜內奈米尺度電滲透與輸送現象分子動力分析	第一名
丁上杰	楊鏡堂 葉孟考	清華動機	魚類操控式游動之流體動力與生物物理學研究	第二名
張文陽	林裕城	成大工科系	軟性電子觸覺與心跳感測器	第三名
彭信榮	鄭友仁	中正機械	單一粗糙峰接觸之奈米力學探討	佳作
林彥亨	李國賓	成大工科系	光介電泳晶片於生醫系統之應用	佳作
陳智遠	范光照 王興華	台大機械	壓電式液晶滴注器及高精度液滴體積線上量測系統研製	佳作
彭兆仲	陳介力	成大航太系	逆步式順滑控制器設計及其於機械系統循軌與追蹤控制之應用	佳作

三、碩士論文獎

作者	指導教授	學校	題目	備註
呂秉倫	林派臣 敖仲寧	中正機械	鑽孔法結合相位移電子光斑干涉術之殘留應力分析	第一名
楊智淵	陳榮順 楊鏡堂	清華奈米與微系統	複合表面之微液珠傳輸晶片設計及其混合機制研究	第二名
蘇于琪	馬劍清	台大機械	應用射線及模態展開法解析 Timoshenko 樑的暫態波傳	第三名
黃紫郁	賀陳弘	清華動機	晝光導光板微米結構設計及成型製程之研究	佳作
翁健洲	黃美嬌	台大機械	以分子動力學模擬研究矽鍍材料在奈米尺度下之熱傳相關性質	佳作
邱于庭	顏鴻森	成大機械	古中國記里鼓車之系統化復原合成	佳作
彭啓明	王俊志	成大機械	銑削動態力與工具機空間誤差對加工件尺寸誤差之影響	佳作
陳柏郡	羅裕龍	成大機械	繆勒矩陣偏光儀於光學非等向性材料特性分析之研究	佳作
蕭朝全	黃景良 陳文立	崑山科技大學機械系	考慮熱輻射效應之非絕熱和絕熱各種形狀的管或容器的可靠維熱傳特性之計算用程式研發	佳作

佳作

作者：陳智遠 台灣大學機械工程博士

指導教授：范光照 台灣大學機械工程研究所

王興華 台灣大學機械工程研究所



論文題目：壓電式液晶滴注器及高精度液滴體積線上量測系統研製

摘要

傳統的平面顯示器液晶充填技術均屬於真空注入液晶方式，對愈作愈大的基板而言，於注入液晶的步驟會耗費許多時間，而採用單滴填充技術(one drop filling, ODF)，可有效縮短製程時間。ODF不同於以往利用壓力差將液晶注入基板間隙的方式，ODF首先需先瞭解液晶面板的構造，利用光學量測方式測量Spacer的高度以決定所需滴注液晶的體積，再以液晶滴注器與其控制裝置來控制滴入的液晶量、最後使用框膠與壓合等技術封裝成液晶面板。

本研究成功的研製出一壓電式液滴產生器，滴注器的設計則以低成本、拆卸與清洗的便利性為考量重點，整體結構為可拆卸式，避免使用完後液體材料殘留於縫隙而產生污染，滴注器運作原理為利用壓電片上下反覆震動推出液體，驅動波形以脈衝波為主，探討各種參數條件對滴注穩定性的影響，如噴嘴品質、電壓訊號與液體性質，控制滴注器可長時間維持穩定滴注狀態。為求加快滴注製程速度，本研究開發多滴頭滴注系統，配合重量校正程序，針對不同滴注器調整滴注量，使多顆滴注器之滴注量一致，另外藉由加大噴嘴孔徑，單顆液滴重量可達1.14mg，能有效提升製程速度。

於滴注過程中可使用頻閃法觀測液滴之滴注以及飛行過程，並以此原理開發液滴體積線上量測系統即時量測液滴體積。本研究開發之線上量測系統是以CCD為取像裝置，利用閃頻法所擷取到的液滴靜態影像，經由影像處理取得所要的液滴邊緣資訊後，以旋轉對稱體積模型計算液滴體積，由於此法的計算精度取決於液滴截面分割數與橫截面圓的直徑精度，因此本研究使用次像素技術增加影像解析度，以多項式曲線擬合重建液滴邊緣輪廓曲線，細分曲線後所得到次像素點則以點分群法與雜湊法的概念建立次像素點資料結構，加快影像資料處理時間。單張影像處理時間約0.4秒，量測結果與精密電子秤比較之誤差在 $\pm 0.3\%$ 的範圍內，可符合ODF線上量測的需求。本系統亦可即時監控任何單滴液滴體積的變動量，以期能精確的控制液晶滴注總量，符合液晶面板製程的需求。

第三名

作者：蘇于琪 台灣大學機械工程碩士

指導教授：馬劍清 台灣大學機械工程研究所

論文題目：應用射線及模態展開解析Timoshenko樑的暫態波傳



摘要

樑的動態行為是工程領域中的一個重要問題。在眾多的樑理論假設中，古典樑理論(Bernoulli-Euler beam)因其簡單、提供合理工程近似等特點，較為常用，但其有高估共振頻及波速無上限的缺陷；提摩盛科樑理論(Timoshenko beam theory)雖較為複雜，但不僅波速有上限，且其穩態反應與精確樑理論(exact theory)有不錯的一致性，因此在動態分析上，提摩盛科樑理論較為合適。本篇論文將探討四個不同的暫態樑問題。

本文主要以兩種不同的解析方法-射線及模態展開法處理提摩盛科樑的動態問題。利用射線法準確、適宜計算短時間等特點，作模態展開法的標竿，來處理較長時間的反應，並提出動態和靜態結果對照，以及頻率域下的特性；另一方面，也以模態展開法處理古典樑來與提摩盛科樑理論比較，依此提出適用古典理論的樑尺寸。此外，本文使用疊加法和接觸理論以模態展開法解析鋼珠撞擊簡支樑的問題。而在懸臂樑方面，亦以模態疊加法導出數學的封閉解。

佳作

作者：翁健洲 台灣大學機械工程碩士

指導教授：黃美嬌 台灣大學機械工程研究所

論文題目：以分子動力學模擬研究矽鍺材料在奈米尺度下之熱傳相關性質



摘要

本論文採用平衡分子動力學數值工具來研究矽/鍺塊材、薄膜、奈米線以及超晶格薄膜之聲子色散關係及態密度，並使用非平衡分子動力學研究矽薄膜平面方向與矽奈米線軸向之熱傳現象。模擬中，原子作用力採用兼具有二體及三體勢能的Stillinger-Weber勢能函數。

在聲子色散關係研究中發現，薄膜/奈米線等結構之色散曲線與塊材最大的不同在於離散模式的產生，超晶格薄膜在平行薄膜平面方向也是，但在垂直薄膜平面方向則是產生了迷你布里淵區。在態密度方面，薄膜與奈米線隨尺寸變化的趨勢相同，但奈米線之變化較劇烈，都是尺寸愈小，分佈愈往低頻移動。超晶格薄膜之週期厚度對其態密度的影響不大，且矽鍺層之態密度與其本身材料之塊材相似，但多出許多峰值，對應色散曲線中之菱形結構。

在熱傳導係數的模擬中我們以奈米結構之態密度做量子修正，並以外插法消除數值的尺寸效應。薄膜與奈米線隨著溫度的增加，熱傳導係數先因聲子被激發的模式增多而增加，之後因為倒逆散射的機制增強而漸漸減小；尺寸愈大時，上述趨勢形成之峰值愈明顯。在薄膜量子修正方面，發現應以奈米結構下的聲子態密度進行量子修正為佳，其熱傳導係數隨溫度的變化趨勢與理論在固定鏡射率下的計算曲線相符。最後本論文亦嘗試以調整表面位能來控制薄膜表面粗糙度，但由於統計誤差的影響，在模擬的表面粗糙度範圍內並沒有觀測出熱傳導係數隨表面粗糙度增加而降低的趨勢。