

學生姓名	王邑安	組別 (必填)	設計組	聽講日期： 10 月 30 日
講者姓名	吳育仁	講題	齒輪創新設計及加工技術	

重點摘要：

## 1. 齒輪基本知識：

**a. 齒輪種類：**甲、平行軸齒輪：正齒輪、螺旋齒輪、內齒輪、行星齒輪、行星齒輪系  
乙、相交軸齒輪：直傘齒輪、螺旋傘齒輪、相交軸面齒輪、球面齒輪 丙、相錯軸齒輪：相錯軸螺旋齒輪、蝸輪蝸桿、戟齒輪、相錯軸面齒輪 丁、特殊用途齒輪：單螺桿壓縮機、滾齒凸輪、渦捲壓縮機、錐形螺桿壓縮機、諧波齒輪

**b. 齒輪加工：**甲、粗加工：銑齒(精度 DIN8)、刨齒(精度 DIN7)、滾齒(精度 DIN7)、強力刮齒(精度 DIN6)、(旋風銑) 乙、精加工：刮齒(精度 DIN4~5)、創成磨齒(精度 DIN3~4)、成型磨齒(精度 DIN2~3)、珩齒

**c. 齒輪製造步驟：**備料>斷料>車削外徑>粗加工>倒角、去毛邊>熱處理>精加工>檢測>出貨

**d. 齒輪的振動：**轉頻=每秒幾轉、嚙合頻=轉頻\*齒數。實際上，齒輪的嚙合訊號會更為複雜，除了基頻、嚙合頻外，齒面的微結構會造成運轉時更高頻的振動，這也是高音噪音的來源。

## 2. 研究貢獻：

**a. 齒面磨紋預測：**已知經加工後之齒面磨紋為規律與齒面平行的線條，這會造成電動車運轉時高分貝的噪音污染，雖然國外已有技術可以減低噪音，但是台灣尚未有相關技術。齒面磨紋預測技術：可以有效的模擬單一磨粒造成之磨紋方向。目的是在磨齒時蓄意為砂輪添加額外的安裝角，使磨紋偏移齒線，然後透過其他加工軸修正砂輪偏移對於齒面的誤差，同時達到整修齒輪以及控制磨紋。結果顯示可有效改善嚙和噪音。

**b. 抗扭曲齒面修整：**扭曲(twist)是齒輪加工中常發生的事，造成齒面對角線傾斜。透過建立敏感度矩陣 sensitivity matrix(SM)，帶入 Levenberg-Marquardt algorithm(L-M 演算法)，在已知修正量的情況下，可以解出加工上數個運動參數，達到抗扭曲 anti-twist。

**c. 其他：**結合旋風銑及強力刮齒進行螺桿加工。為齒輪內部挖孔並添加粒子，抑制運轉時的振動，甚至可以藉由調整粒子的配重，達到動平衡。雙螺桿壓縮機動力響應預測。

評析或討論：

我尚在中央大學讀書時，便以耳聞吳育仁教授在齒輪方面的貢獻良多，如今看到他親自上台報告許多做過的產學合作計畫，以及他的實驗室歷年來的研究成果，讓我不禁對於吳教授在齒輪界多年來的耕耘肅然起敬。其中，令我最印象深刻的研究是結合旋風銑及強力刮齒進行螺桿加工，具教授所說，這項技術尚未在業界被嘗試，但是它的加工精度及效率卻高於傳統加工，我認為這項投資極具潛力。