

第五章 結論與未來展望

5.1 結論

在本論文的研究中，根據齒輪原理與 Helipoid 齒輪的創成概念及創成機構，建立了 Helipoid 齒輪之齒面數學模式。接著利用此數學模式，藉由電腦輔助設計軟體，繪出 Helipoid 齒輪之外形，齒面差異比較以及進行齒輪對之傳動誤差分析。茲將本研究所得之重要結果歸納如下：

1. 本研究所推導之 Helipoid 齒輪係以螺旋型刮刨刀沿著其旋轉軸所加工刮刨而成，此創成方法所得的齒輪齒面會隨著螺旋型刮刨刀齒數與螺旋角的不同而有所差異，齒面差異情況討論有下列三種結果：

(a) 隨著螺旋型刮刨刀的齒數增加，所創成的 Helipoid 齒輪齒形剖面就會往內縮，反之則往外擴。

(b) 隨著螺旋型刮刨刀的螺旋角度增加，所創成的 Helipoid 齒輪齒形剖面就會往外擴，反之則往內縮。

(c) 上述兩種差異量的趨勢在齒寬的中央區域最小，幾乎為零，而距離齒寬中央區域愈遠，這兩種差異量則皆會愈大。

一般來說，當齒面愈往外擴，齒輪嚙合時其接觸點彈性變形後的面積也會愈大，齒面接觸應力則會愈小，齒輪之齒面便較不易破壞，故可以藉由螺旋型刮刨刀齒數與螺旋角的改變來設計出合適的齒輪。

2. Helipoid 齒輪在與不同齒數、不同螺旋角之螺旋型刮刨刀所創成之 Helipoid 齒輪配對嚙合，或者與不同齒數、不同螺旋角的 Helipoid 齒輪配對嚙合傳動時，不管在理想狀況或在具有中心距與軸向裝配誤差的情況下，齒輪對仍然能在沒有傳動誤差的情況

下傳動。惟有在齒輪具有壓力角的製造誤差時，齒輪對會產生線性的傳動誤差。因此，Helipoid 齒輪的傳動誤差與裝配誤差無關，只與齒輪壓力角等製造誤差有關。

3. 一般而言，Helipoid 齒輪對於水平軸向裝配誤差較為敏感，而對於垂直軸向裝配誤差較不敏感。

5.2 未來展望

本研究已經建立了以螺旋型刮刨刀創成之 Helipoid 齒輪的齒面數學模式，並分析其嚙合時的傳動誤差。因此，未來可藉由此齒面數學模式進一步的探討其接觸齒印以及齒面接觸應力分析，藉此可更明白的驗證本研究所做的齒面差異量變化與接觸齒印面積大小以及接觸應力大小的關係。由於，本研究所建立的 Helipoid 齒輪齒面數學模式是屬於理論的推導與模擬分析，因此必須實際以螺旋型刮刨刀來創成 Helipoid 齒輪並進行實驗驗證，藉由齒輪的量測設備分析其齒面特性與實際嚙合傳動情形，來驗證本研究的結果。