

# 二輪車變速傳動機構設計之研究

陳正宜、陳照忠

E-mail: 8805063@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本研究是以二輪車的變速傳動機構，來做為研究與設計的對象。而在變速傳動機構的設計中，將以具有二個自由度的行星齒輪系，來做為機構的本體。並藉由“創造性機構設計法”的設計流程，而來進行一連串的設計研究。在研究的前段進程中，將藉由六桿件行星齒輪系變速傳動機構的設計，而探求出創造性機構設計法之“設計需求與限制”的訂定原理。並再利用七桿件行星齒輪系變速傳動機構的設計，而驗證本研究所訂定之“設計需求與限制”的正確性，以及了解其對於機構設計成果的影響力。而在接下來的研究進程中，本研究將彙整出一套用於行星齒輪系機構設計的系統化流程“行星齒輪系機構創成設計法”。並以八桿件行星齒輪系變速傳動機構的設計進行，而來說明與證實本設計法的可行性、簡潔性與正確性。另外，在本研究的後續進程中，除了會建立完整的六桿件、七桿件與八桿件行星齒輪系變速傳動機構之機構簡圖圖譜外，更會對一套專用於自行車的SACHS五檔位變速傳動機構，做其整體作動、變速檔位之規劃，以及檔位變換與控制等設計方面的深入分析。最後，在本研究的後段進程中，將會提出一些關於新型變速傳動機構之具體化設計的研究理念，以做為後續相關設計的研究基礎。

關鍵詞：二輪車；自行車；機車；行星齒輪系變速傳動機構；創造性機構設計法；行星齒輪系機構創成設計法

## 目錄

封面內頁 簽名頁 著作權說明.....	iii	授權書.....	iii
.....iv 中文摘要.....	iv	.....v 英文摘要 (Abstract).....	v
.....vii 誌謝.....	vii	.....ix 目錄.....	ix
.....xi 圖目錄.....	xi	.....xiv 表目錄.....	xiv
.....xvi 符號說明.....	xvi	.....xvii 第一章 前言.....	xvii
.....1 1.1 研究背景.....	1	.....1 1.2 文獻回顧.....	1
.....2 1.3 研究規劃.....	2	.....3 第二章 相關理論之簡述.....	3
.....6 2.1 行星齒輪系連桿與接頭的關係式.....	6	.....6 2.2 創造性機構設計法.....	6
.....7 2.3 (N,J)一般化鏈之連桿類配的求法.....	7	.....10 第三章 變速傳動機構設計方法之確認.....	10
.....12 3.1 行星齒輪系的型態簡述.....	12	.....12 3.2 設計需求與限制的訂定.....	12
.....14 3.3 六桿件行星齒輪系變速傳動機構的設計.....	14	.....16 3.4 機構作動的檢視.....	16
.....29 3.5 設計總結.....	29	.....34 第四章 七桿件行星齒輪系變速傳動機構之設計.....	34
.....35 4.1 現有之七桿件行星齒輪系變速傳動機構的特性分析.....	35	.....35 4.2 修正後的設計需求與限制.....	35
.....37 4.3 七桿件行星齒輪系變速傳動機構的設計.....	37	.....39 第五章 行星齒輪系機構創成設計法.....	39
.....50 5.1 構想來源.....	50	.....51 5.2 行星齒輪系機構創成設計法.....	51
.....56 5.4 設計總結.....	56	.....81 第六章 機構簡圖圖譜之建立.....	81
.....84 6.1 特殊化鏈的具體化.....	84	.....84 6.2 六桿件行星齒輪系變速傳動機構的機構簡圖圖譜.....	84
.....85 6.3 七桿件行星齒輪系變速傳動機構的機構簡圖圖譜.....	85	.....86 6.4 八桿件行星齒輪系變速傳動機構的機構簡圖圖譜.....	86
.....91 第七章 SACHS五檔位變速傳動機構之作動剖析.....	91	.....107 7.1 SACHS五檔位變速傳動機構的簡述.....	107
.....111 7.3 變速控制單元的作動分析.....	111	.....118 7.4 變速檔位的控制作動總結.....	118
.....124 第八章 新型變速傳動機構之設計規劃.....	124	.....128 8.1 動力源的差異.....	128
.....129 8.2 齒輪系值的計算.....	129	.....130 8.3 變速檔位的規劃.....	130
.....137 8.4 行星齒輪系之齒輪齒數的特殊限制.....	137	.....139 第九章 結論.....	139
.....139 9.1 研究成果.....	139	.....142 9.2 後續展望.....	142
.....144 參考文獻.....	144		

## 參考文獻

【1】熊東台，自動變速箱之構造合成，成功大學碩士論文，民國80年。【2】林國治，自動變速箱之構造設計，成功大學碩士論文，民國82年。【3】林玉龍，行星齒輪式自動變速箱之運動構造，中山大學碩士論文，民國83年。【4】程呂義，自行車變速器之概念設計與評定，成功大學碩士論文，民國84年。【5】柯宏坤，電動機車二檔式自動變速系統的設計及分析，清華大學碩士論文，民國84年。【6】徐金柱，車輛自動變速機構之系統設計，中山大學碩士論文，民國84年。【7】范承忠，一種自行車變速器離型機之設計，成功大學碩士論文，民國85年。【8】許復堡，二輪車之齒輪式自動變速器設計，中山大學碩士論文，民國85年。【9】莊棋雄，五速與六速自動變速箱之構造設計，成功大學碩士論文，民國85年。【10】林學成，機車二速及三速自動變速器之設計與分析的研究，成功大學碩士論文，民國86年。【11】郭建志，無鏈式自行車內變速系統之機構研究，大葉大學碩士論文，民國87年。【12】Hong-Sen Yan, Creative Design of Mechanical Devices, Springer-Verlag, 1998.【13】顏鴻森，自行車變速機構之創新設計（自行車傳動系統關鍵零組件設計課程講義），自行車工業研究發展中心，民國86年3月。【14】顏鴻森、許正和，“新機構之類型合成法”，中國機械工程學刊，第四卷，第一期，pp. 11-23，民國72年。【15】顏鴻森、黃以文，“機械裝置的一般化”，中國機械工程學刊，第九卷，第三期，pp. 191-198，民國77年。【16】H. -S. Yan and J. -J. Chen, “Creative Design of a Wheel Damping Mechanism,” Mechanism and Machine Theory, Vol. 20, No. 6, pp. 597-600, 1985.【17】Sachs Product Line 1997.【18】Sachs Product Line 1998.【19】顏鴻森，機構學，東華書局，民國85年5月初版。【20】F. Buchsbaum and F. Freudenstein, “Synthesis of Kinematic Structure of Geared Kinematic Chains and other Mechanisms,” Journal of Mechanisms, Vol. 5, pp. 357-392, 1970.【21】F. Freudenstein and A. T. Yang, “Kinematics and Statics of a Coupled Epicyclic Spur-Gear Train,” Mechanism and Machine Theory, Vol. 7, pp. 263-275, 1972.【22】張鈺炯，“自動變速箱之行星齒輪機構的分析”，機械工業雜誌，民國82年2月，pp. 153-164。【23】張鈺炯，“行星齒輪之設計”，機械工業雜誌，民國80年2月，pp. 197-208。【24】張鈺炯，“齒輪傳動系統設計概觀”，機械工業雜誌，民國75年10月，pp. 158-163。【25】陳喜棠譯，百器構造圖解（第一冊），徐氏基金會，民國79年。【26】蕭瑞聖譯，機車原理與機構，徐氏基金會，民國77年。【27】吳國銘譯，機車構造原理與修護，徐氏基金會，民國72年。【28】機車動力系統設計技術手冊，工業技術研究院機械工業研究所，民國80年9月。【29】周積鋁，“二行程機車傳動設計規劃”，機械工業雜誌，民國75年10月，pp. 96-105。【30】許正和、林玉龍、徐金柱與許復堡，“齒輪式自動變速箱之分類與功能分析”，機械工業雜誌，民國84年4月，pp. 257-264。【31】行星齒輪箱設計製造技術研討會（講義），工業技術研究院機械工業研究所，民國88年5月。【32】謝仁桂，“行星齒輪之技術探討”，機械技術，民國87年10月，pp. 80-89。