

雨刷壓力自我調節控制之研究

謝孟宏、張舜長

E-mail: 9222174@mail.dyu.edu.tw

摘要

雨刷清潔擋風玻璃的能力影響了駕駛者的視線清晰度，而雨刷的向下正向壓力影響了雨刷的掃雨效率，但如果向下壓力太大，就會使雨刷與擋風玻璃的摩擦力過高，造成雨刷抖動或是跳動的情況；但如果雨刷的向下壓力太小則會造成雨刷只是抹過擋風玻璃形成一層雨膜，所以我們將在此篇論文中，對雨刷系統向下壓力作分析，以了解雨刷向下正向力對擋風玻璃清晰度的影響。有鑑於此設計了一實驗平台來模擬雨刷動作，以轉速計量測雨刷刷動速率，以步進馬達帶動減速機構來控制向下壓力，以雨滴感知器偵測雨量大小，以力量量測系統測施加荷重，以此兩參數(雨滴感知器?力量量測系統)去探討雨量大小，與所對應雨刷加壓荷重的關係，並以模糊控制器控制雨刷加壓時機。此研究之前並無類似之實驗，而從實驗數據上可以得知雨刷壓力對掃除清晰度的關係，以控制最佳的雨刷向下壓力，來提升行車主動式安全。

關鍵詞：雨刷；模糊邏輯控制；雨滴感知器；力量量測系統

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書		iii 中文摘要
v 英文摘要		vi 誌謝
vii 目錄		viii 圖目錄
ix 表目錄		x 符號說明
xi 第一章 緒論		1 1.1 研究背景
1 1.2 國內相關研究之情形	1 1.3 研究目標與方法	4 1.4 本論文研究綱要
5 第二章 雨刷加壓系統設計	6 2.1 雨刷往覆加壓機構	7 2.2 雨刷加壓系統實驗平台設計
10 2.3 步進馬達之特性	12 2.4 應變規原理及特性	15 2.5 雨滴感測器
22 第三章 雨刷加壓力量及雨量之量測	27 3.1 應變規應用於雨刷加壓力量之量測	27 3.2 雨滴感測器與雨量關係量測
36 第四章 模糊控制系統	47 4.1 模糊控制理論	47 4.2 模糊控制器之設計
49 4.3 模糊控制結果	59 第五章 結論	69 參考文獻
73 附錄B：單晶片(MCS 89C51)	76 附錄C：ADC0804類比/數位轉換電路	70 附錄A
78 附錄D：555 IC無穩態振盪電路	80	

參考文獻

- [1] Dimatteo et. al, " Variable Pressure Windshield Wiper System, " United States Patent, No.5822827, 1998.
- [2] R. Grenouillat and C. Leblanc, " Simulation of Mechanical Pressure in a Rubber-Glass Contact for Wiper Systems, " Society of Automotive Engineers, 2002-01-0798.
- [3] 孫宗瀛、楊英魁、鄭魁香、林建德、蔣旭堂, " 模糊控制理論與技術, " 全華科技圖書, 2001.
- [4] T. Itoh and T. Suga, " Piezoelectric Sensor for Detecting Force Gradients in Atomic Force Microscopy, " Research Center for Advanced Science and Technology(RCAST), Vol.33, No.1A, pp. 334-340, 1994.
- [5] C. C. Lin, H. N. Huang, " Vibration Control of Beam-Plates with Bonded Piezoelectric Sensors and Actuators, " Computers and Structures, pp. 239-248, 1999.
- [6] 揚善國, " 感度與量測工程, " 全華科技圖書公司, 1997.
- [7] 徐碧生, " 轎車雨刷系統設計, " 台灣工業技術學院, 碩士論文, 1985.
- [8] 黃明耀, " 轎車雨刷之彈性動態分析, " 成功大學, 碩士論文, 1983.
- [9] 中華賓士原廠修護手冊.
- [10] R. Grenouillat and C. Leblanc, " Simulation of Chatter Vibrations for Wiper Systems, " Society of Automotive Engineers, 2002-01-1239.
- [11] R. Suzuki and K. Yasuda, " Analysis of Chatter Vibration in an Automotive Wiper Assembly, " JSME International Journal, Series C, Vol. 41, No. 3, 1998.
- [12] S. M. Baek and T. Y. Kuc, " An Adaptive PID Learning Control of DC Motors, " IEEE 0-7803-4053-1/97.
- [13] K. Mori, Y. Shiraishi, and M. Kuribayashi, " An Intermittent Wiper System with a Raindrop Sensor, " SAE Paper 851637.

- [14] O. Terakura, A. Kurahashi and S. Wakabayashi, " Development of Rain Sensor for Automatic Wiper System, " SAE Paper, 2001-01-0612.
- [15] M. Uar, H. M Ertunc and O. Turkoglu, " The Design and Implementation of Rain Sensitive Triggering System for Windshield Wiper Motor, " IEEE Control Systems Magazine, pp. 329-336, 2001.
- [16] K. C. Cheok, K. Kobayashi, S. Scaccia and G. Scaccia, " A Fuzzy Logic-Based Smart Automatic Windshield Wiper, " IEEE Control System Magazine, Vol. 16, pp. 28-34, 1996.
- [17] N. Cappetti and E. Santoro, " An Application of Visualisation for Solving a Mechanical Design by Fuzzy Set, " IEEE Control System Magazine, pp.79-88, 1996.
- [18] V. Nikanth, " Finite Element Analysis of Metal Canned Wiper Design, " SAE Paper 931170.
- [19] M. Y. Ghannam and M. R. Schumack, " Analsis of an Automotive Windshield Washer Fluid Delivery System, " SAE Paper 2001-01-0128.
- [20] Y. K. Chin, A. Kade , J. Kowalik and D. Graham, " Electronic Windshield Wiper System (I): modeling and validation, " Int. J. of Vehicle Design, Vol. 12 , No. 2, pp.175-182, 1991.
- [21] Y. K. Chin, A. Kade , J. Kowalik and D. Graham, " Electronic Windshield Wiper System (II): Control and Sensitivity Study, " Int. J. of Vehicle Design, Vol. 12 , No. 2, pp.183-196 1991.
- [22] B. S. Hsu, and S. F. Ling, " Windshield Wiper System Design " , Int. J. of Vehicle Design, Vol. 11 , No. 1, pp.63-78, 1990.
- [23] 王文俊, " 認識FUZZY, " 全華科技圖書, 2000。
- [24] 孫宗瀛、楊英魁, " Fuzzy控制:理論、實作與應用, " 全華科技圖書, 台北, 1999。
- [25] 張舜長?謝孟宏?王文廷, " 雨刷壓力調節機構之設計與探討, " 第十九屆機械工程研討會, 雲林, p1137~p1143, 2002。