

On the Investigation of the Characteristics of the Joint-Glide

彭福松、陳照忠

E-mail: 9511388@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The research does the discussion on the performance of the joint-glide type platform mechanism. The joint-glide type platform mechanism is six degrees of freedom and have 14 poles and 18 joints. The advantage is fast speed, great output force and great rigidity. The machine tool is quite helpful to develop a fast speed. The focal point is singular analysis. Parallel type mechanisms of biggest problem produces singular configuration. The singular configuration will reduce or increase in the degree of freedom, and will destroy or be unable to control the mechanism, so it must avoid happening. The singular analysis derives Jacobian matrix from inverse kinematics, and then use Jacobian matrix to calculate the determinant and bring into the parameter value. The determinant equal zero, border on zero or infinity. It is singular configuration of the place. Finally, it discussed how to avoid singular configuration.

Keywords : parallel space mechanism of joint-glide type ; singular analysis ; inverse kinematics ; Jacobian matrix

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 iv 英文摘要 v 誌謝 vi 目錄 vii 圖目錄 ix 表目錄 xi 符號說明 xii 第一章 緒論 1.1 研究動機與目的 1 1.2 並聯式機構 2 1.3 文獻回顧 5 1.4 研究內容 7 第二章 基本理論 2.1 接頭滑動型並聯式平臺 8 2.2 自由度 9 2.3 靜力學分析 11 第三章 機構運動學 3.1 順向運動學 14 3.2 逆向運動學 22 第四章 奇異性分析 4.1 奇異性分析 29 4.2 奇異性發生情況 30 4.3 機構構造奇異性 30 4.3.1 λ 範圍 30 4.3.2 li 的範圍 32 4.3.3 Merlet 奇異構型 33 4.4 運動形態奇異性 33 4.5 公式推導奇異性 34 4.6 結果與討論 36 第五章 結論 5.1 結論 42 5.2 未來研究方式與建議 43 參考文獻 44 附錄一 順向運動學 46 附錄二 反矩陣計算 50 附錄三 Jacobian 矩陣 54

REFERENCES

- [1] 黃以文, 賴美玲, " 並聯式機構工具機之運動架構和分析方法 ", 機械月刊, 296期, pp.392~pp.403。
- [2] Stewart, D., " A Platform with Six Degrees of Freedom, " Proceedings of the Institution of Mechanical Engineering, Vol. 180, Part 1, No. 5, pp. 371-386, 1965.
- [3] Mcgallion, H., and Truong, P. D., " The Analysis of a Six-Degree-of-Freedom Work Station for Machined Assembly, " Proceedings of the Fifth World Congress for the Theory of Machines and Mechanism, an ASME Publication, pp.611-616, 1979.
- [4] Yang, D. C. H., and Lee, T. W., " Feasibility Study of a Platform Type of Robotic Manipulators, from a Kinematic Viewpoint, " Journal of Mechanisms, Transmissions, and Automation in Design, Vol. 106, No 1, pp. 191-198, June 1984.
- [5] Fichter, E. F., " A Stewart Platform-Based Manipulator: General Theory and Practical Construction, " The International Journal of Robotics Research, Vol. 5, No. 2, pp. 157-182, 1986.
- [6] Merlet, J. P., " Parallel Manipulators, part 2: Theory, Singular Configurations and Grassmann Geometry, " Tech. Rep. 791, INRIA, France, 1988.
- [7] Merlet, J. P., " Singular Configurations of Parallel Manipulators and Grassmann Geometry, " Int. J. Robot. Res., Vol. 8, No. 5, pp. 45-56, 1989.
- [8] 陳建宏, " 大同TTUP3D-I並聯式機器人之設計與開發 ", 大同工學院機械工程研究所碩士論文, 民國88年6月。
- [9] 張正力, " 大同TTUP3D-I並聯式動力搖桿之設計與開發 ", 大同工學院機械工程研究所碩士論文, 民國88年6月。
- [10] 許正和, " 機構設計 ", 高立圖書有限公司, 92年11月。
- [11] 郭俊良, 王培士, " 機器人的機構與控制 ", 全華科技圖書股份有限公司, 77年5月。
- [12] 晉茂林, " 機器人學 ", 五南圖書出版公司, 89年2月。
- [13] 黃慶堂, " 機構分析 ", 五南圖書出版公司, 90年6月。
- [14] 陳政雄, " 並聯式機構工具機 ", 機械月刊, 284期, 88年3月, pp.421~pp.448。