

# Machine Dynamics

1. 課號： 522 M3790
2. 主授教師：張所銘、傅增棟
3. 學分：3
4. 課程名稱：機器動力學 (Machine Dynamics)
5. 課程目的：介紹動力學理論在機器分析與機構設計上之應用，結合設計概念，並簡介電腦模擬工具的能力及限制，以為工程實務或進階設計研究之基礎。

6. 教科書：

“Machine Dynamics”, Sneck, H.J., 1991, TJ170 S54; Chapters 3, 4, & 5.

主要參考書：

“Theory of Vibration with Applications”, Thomson, W.T., 1993, TA355 T47; Chap 3.

其他參考書：

“An Introduction to Random Vibrations and Spectral Analysis”, Newland, D.E., 1984, QA935 N46.

“Gyroscopic Theory, Design, and Instrumentation”, Wrigley, W., Hollister, W.M., Denhard W.G., 1969, QA862 G9W7.

7. 教材內容 (課程大綱)：

(1).力學之演繹

a.力學之研究範疇及應用依據

b.動力學簡歷 (from Newton, D’Alembert to Lagrange)

(2).動力學基本理論及應用 ( Chapters 3 & 4 )

a.機械系統運動方程式(equations of motion)之建構

— D’Alembert 原理

— Lagrange 方程式

b.理論之運用方式及實例 (from 1D to 3D systems)

— 圖解動力學(graphical dynamics)分析

— 連桿機構之動力分析

— 撞心, rolling cylinder, pendulum, and gyroscopic motion

(3).機械設計之振動行為研究 ( Chapter 5 and more )

a.問題本源與設計對策簡介

b.平移振動(translational vibration, vibration absorber)

c.轉動振動(rotational vibration, vibration absorber, whirling)

d.轉軸平衡(rotating mass, wheel balancing)

e.四連桿機構之平衡(non-rotating mass, shaking force/moment)

(4).機械複雜元件物理特性之工程估算法

a.質心位置的量測與計算

b.轉動慣量的量測與計算

(5).電腦在機器動力學整合分析之應用

a. ADAMS, AUTOSIM 等軟體介紹

b.虛擬原型(virtual prototyping)之概念及其運用

c.範例研究

8. 成績評量方式：

作業小考 40 %、期中考 30 %、期末考 30 %。

©本課程大綱可自如下網址取得：<http://140.112.14.7/~tff/index.html> (version: 2010).

**\*重要日期：**

Quiz & mid-term examination (在教完相關章節之後進行，詳時間表)。

Final examination (依校曆規定時間)。

**\*上課方式：**

- a. 教室演講為主，輔以教具及電腦動畫。
- b. 有問題或不清楚、不明白之處，應即發問。
- c. 評分方式依前述，請掌握每次機會，**全班公平一致，不作個別調分**。
- d. 請勿干擾上課（大哥大請關機，且請勿在課堂上聊天）。
- e. 專題練習請勿抄襲，勿遲交，雷同者不予計分。

**\*其他教學資源及協助：**

- a. 同學 — 相互討論及互動。
- b. 圖書館及書本 — 主要參考書、相關書籍。
- c. 課程大綱及時間表 — <http://140.112.14.7/~tff/index.html>。
- d. 電腦網站 — 關鍵字如：gyroscope, vibration absorber 等。

**\*學生可望習得之能力（課後期望）：**

- a. 機械動態系統運動方程式之建構能力與變因研究。
- b. 認識數學模型在機械設計中所扮演的角色及其功能。
- c. 動力學理論與真實物理世界之對應及其運用方式。
- d. 建立機械動態系統分析及設計之實用技術。
- e. 電腦整合應用分析之觀念及軟體入門。

**\*如何學好機器動力學：**

- a. 數學運動方程式之建構及演練。
- b. 觀察及解析周遭事物動態行為原因之研究興趣。
- c. 機構學及動力學之理論應用於日常生活的實際問題與體驗當中。
- d. 思考問題並從中建立物理感覺及觀念。

**\*連絡方式：**

- a. Office — 工綜館 503-5 室。
- b. Homepage — <http://140.112.14.7/~tff/index.html>。
- c. Email — [tffu@ntu.edu.tw](mailto:tffu@ntu.edu.tw)。
- d. Office hours — by appointment。