

機械工程之實作學程教育學改進規劃

子計劃三：機械設計與實作課程改進規劃(3/3)

Refinement of Mechanical Design and Practice Course((3/3)

計劃編號：NSC87-2512-S-009-013-EE

執行期間：86.08.01 - 87.07.31

計劃主持人：徐文祥 國立交通大學機械系副教授

關鍵詞：概念設計、實作、橡皮筋動力車、電動遙控跳遠三輪車

一. 中文摘要

本子計劃是規劃改進本系「設計與實作」課程的內容，本年為第三年。重點在除了培養學生實作能力外，更加強概念設計與實際製作的配合。

進行方法是在課程前段，先進行一個較簡單的設計實作作業，以期學生能在較短時間內，實際體會概念設計、細部設計、製作、組裝、測試、修正與報告撰寫整個設計實作的整體相關性。接著再以二至三人為一組的形式，進行較複雜之設計實作題目，今年是設計與製作小型電動遙控跳遠三輪車，期末並舉行競賽，提高學生參與的樂趣。此項期末競賽活動並獲媒體報導。許多學生表示此課程可有效提升其對機械設計與製造的整合能力，並認為此課程是其四年最喜愛的課程之一。

英文摘要

This project is to refine the content of the senior course of Mechanical Design and Practice in Department of Mechanical Engineering at NCTU. It is the third year of the project. Beside enhancing students' hand-on experiences, we try to improve students' capabilities in system integration by focusing the coordination between concept design and manufacture.

In the early stage of the course, a simple project is assigned to each student to allow every one to experience the whole process of design and practice in a short time. Then a more difficult team project is assigned to each team with 2 to 3 students. The team project is a remotely controlled electric car for jumping in this year. In the end of the semester, a competition is held for fun. Newspaper has reported this activity. Also, many students express that this course is one of their most favorite courses in four years.

二. 計劃緣由與目的

國內大部份機械系所開相關大四必修課「機械設計與製圖」多在要求完成製圖的紙上作業；而「機械設計」課程多僅注重機械元件設計，缺乏系統整合能力培養。

本子計劃是規劃改進本系大三下與大四上必修的「設計與實作」兩學期課程的內容，本課程開始就要求學生先了解工程問題及規格，再將整個系統拆解成次系統，並利用由大一到大三所學的相關課程進行分析整合，再完成圖面。

本年為第三年，在第二年開始進行小型三輪車的設計與製作時，發現學生對整體設計

與系統整合的能力普遍不足，未能體認概念設計的重要性，在製作與組裝階段時，才發現由於不佳的概念設計，無法僅由改變細部設計或製作方法，來克服製造問題或改善性能。故本年計劃重點除了培養學生實作能力外，更希望加強學生了解概念設計對實際製作的整體關連性，藉著小組的形式，培養學生團隊合作，分工整合的工作能力，且本子計畫是在大四，對即將畢業的機械系學生來說，是整合各科所學的最好機會，可建立學生對機械系統完整的分析、整合，進而具設計創新能力，提昇工程教育的品質。

三 進行方式

在進行方式上，要求學生動手作的態度，並使學生了解設計與製造過程中會遇到的問題，尤其對公差配合的感覺，加上對組裝及測試能力的訓練。

透過前段須個人完成的簡易實作作業，加強學生對概念設計與實際製作之間配合問題的瞭解。並讓學生在短期內，即可從自行設計與製作的流程中獲得成就感，進而引起其興趣，進行第二階段的設計實作題目。

由三人一組進行第二階段的設計實作題目，培養學生間具有團隊合作，分工整合的工作能力。

在課程前段，先講授整體設計製造應有流程，包含

- (1) 規格需求的了解
- (2) 概念設計與評估
- (3) 細部設計與材料選購
- (4) 製作與組裝
- (5) 測試與改進

再進行一個較簡單的設計實作作業。今年是每人須製作一個小型橡皮筋動力車，車身材料自選，動力來源為一條相同橡皮筋，車身結構與傳動方式自行在一個月內完成設計與製作，最後進行距離與負重兩種競賽，使學生在短期內，即可從自行設計與製作的流程中獲得成就感，並加強學生對概念設計、細部設計、製作、組裝、測試、修正與報告撰寫整個設計實作相關性的了解。

在第二階段是以二至三人為一組的形式，進行較複雜之設計實作題目，培養學生分工合作能力，並可整合各科所學，建立學生對機械系統完整的分析、製作整合、甚至創新設計的能力。今年是設計與製作小型電動遙控跳遠三輪車，車身為金屬材質，動力為相同之遙控馬達組件，由系上統一供應，底盤、車架、傳動及避震部份須自行設計製作，全車長寬高尺寸有上下限，彈簧、齒輪與輪胎可用標準零件。期末先進行資格賽，須能在20秒內走完兩公尺寬，20公尺跑道，再舉行跳遠競賽，通過15度斜坡落地後，需能繼續前進者，以其飛躍距離為評審標準，並頒發獎品，提高學生參與的樂趣。

四. 結果與討論

完成授課教材的編撰，學生除了在各階段須交報告外，在設計製作的過程中，皆要求填寫工作日誌，以養成良好工作習慣。許多小組甚至主動利用課餘時間，改進其成果。期末競賽時，各小組皆能完成(圖一)，此活動並獲媒體報導(圖二)。在期末教學反應座談上，許多學生表示此課程對提升其對機械設計與製造的整合能力確有幫助，並認為此課程是其四年最喜愛的

課程之一。



圖一、一組學生製作成果



圖二、媒體報導期末競賽

五. 計劃自評

- (一) 研究內容與原計劃相符程度 100%
- () 本研究達成預期目標在 人才培育
- () 綜合評估：自評等第 極佳