

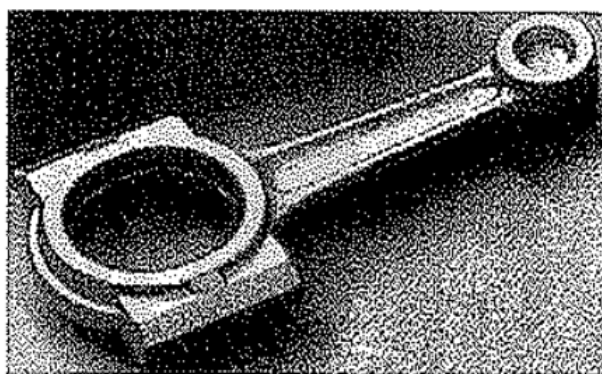
# 國立中央大學 103 學年度碩士在職專班入學試題卷

所別：機械工程研究所 科目：機械概論 共 2 頁，第 1 頁

說明：下列六題每一大題均為 25 分，請自由選擇四題作答，滿分 100 分。

**注意，答題超過四題者，整份試卷成績以零分計。**

1. 連桿(connecting rod)是運輸工具中的重要零件，實際相片如下圖。連桿作用是將活塞的往復運動轉變為曲軸的旋轉運動，同時將活塞上的力傳給曲軸以輸出功率。連桿在工作中，承受各種複雜及各方向的力量，例如燃燒室燃氣產生的氣體壓力及縱向、橫向的慣性力。也就是連桿在一個極為複雜的應力狀態(交互變動的拉、壓應力及複合之彎曲應力)下工作。請就你所知道的機械製造程序，例如鑄造(casting)、焊接(welding)、切削(machining)、沖壓(stamping)、鍛造(forging)、快速成形(rapid prototyping)及其他等製程，挑出一個(或數個)可能的製造方式，並說明你所選取該製造程序的理由，請逐一詳述其製程、參數選取、相關使用的設備、材料選擇、產量與產能、可達精度及成品的機械性質與微觀組織等重要品管項目，以符合其嚴苛的工作條件。你知道工業界是如何製造此一零件嗎?(25%)



運輸工具使用的連桿(connecting rod)實際相片

Source: V. Vazquez, T. Altan / *Journal of Materials Processing Technology* 98 (2000) 81-89

2. 請說明熱力學第一、第二、與第三定律。(10%); 並請解釋 (a)熱對流之物理機制， (b)Newton's law of cooling， (c) Nusselt number 之定義及物理意義。(15%)
3. PID 控制器及繼電器(Relay)係工業界常用來調整受控系統之輸出性能，使系統之輸出能相同於系統之輸入命令，請詳述其功效及優點。(25%)
4. 請回答以下相關問題：
- 許多照相機或攝影機鏡頭都有變焦機構(zoom lens)，其原理就是要改變鏡頭的焦距，讓拍攝者可以在原地就可以改變鏡頭的放大率。請簡述任一種你所了解的變焦機構設計。(10%)
- (a) 簡述使用數位照相機取得一個車牌的數位影像後，需進行哪些影像處理步驟以得到最佳之車牌號碼辨識效果。(10%)
- (b) 現今有越來越多的相機使用光學塑膠取代玻璃作為透鏡材料，試比較塑膠透鏡與玻璃透鏡的優缺點(至少 5 點)。(5%)

# 國立中央大學 103 學年度碩士在職專班入學試題卷

所別：機械工程研究所 科目：機械概論 共 2 頁，第 2 頁

5. 說明在鋼鐵材料製程中的再結晶 (Recrystallization) 與回復(Recovery)現象的差異 (15%)。一般執行再結晶製程之後，鋼鐵材料在機械性質方面的主要變化是什麼？原因為何？(5%) 試舉例說明再結晶製在工業生產上之應用。(5%)
6. 在日常生活中，常見到一些不佳的設計，使得使用者使用意願低落。因此在國際設計界中，有人提倡所謂的 Fun Theory，意即“*The easiest way to change people's behaviour for the better is by making it fun to do.*” (使人們行為往更佳方向進行改變的最簡單的方法即是讓它用起來是有趣的) 在 2009 年時，一群工程師與設計師針對斯德哥爾摩 Odenplan 地鐵站某個出口處進行實驗。由於在該地鐵站出口因僅有一向上的電扶梯，人們大多習慣搭乘電扶梯而不願意爬樓梯；因此該團隊將樓梯設計成一個巨大的鋼琴鍵盤 (見下圖)，當乘客走上樓梯時，踏到不同的階梯就會發出對應鋼琴的音階聲音。經過記錄，有將近 66% 的人們改變他們的習慣，選擇了這個「鋼琴樓梯(Piano Stairs)」上樓。因此請你舉一項不佳設計或措施，說明如何透過簡單而有趣的設計元素來改變使用者的既定的行為，以達到原先希望讓使用者使用之目標。內容請分別就：(a) 設計或措施背景說明 (b) 探討之問題點 (c) 可以解決之方案三個方向，詳加說明你的提案。【評分標準】：探討問題適切性(8%)、解法適切性(6%)、說明文字內容(6%)、解法創意性(5%)

