

修平科技大學機械工程學系

實務專題論文

衝擊試驗自動化設計

指導教授：	蔡志信	
班級：	四機三乙	
組長：	范綱群	BA102083
組員：	陳建勇	BA102031
	葉俊亨	BA102028
	謝詠勝	BA102029

中華民國一〇五年六月一日

摘要

使用原有傳統的衝擊試驗機安裝電動馬達和一些簡單的零件和機構帶動達到已用電動的方式帶動改善傳統人力轉動機構的費力和費時達到可以多次測量之目的以電動的方式達到自動化設計的概念之目的。

致 謝

此專題是經過老師提議在我們考慮之後決定實行專題。我們的專題主要是衝擊試驗機自動化與設計。我們對衝擊試驗機是一竅不通，大2上學期才交到衝擊試驗機這種東西，蔡志信老師讓我們把衝擊試驗機不懂變成懂，我們4人想說傳統的機具會被時代所淘汰，我們有志要把傳統改良為自動化，感謝蔡志信老師給我們這次機會，完成我們的理念以及此專案，讓我們學會衝擊試驗機的實用與理論，並感謝我們母校苗栗農工以及修平科技大學和所有提供我們的材料、資源、以及疑問有所解答的企業，最後感謝所有幫助我們專題專案老師以及家人和組員的努力，大家也辛苦了。

目 錄

摘 要.....	I
致 謝.....	III
目 錄.....	IV
第 1 章 緒論.....	1
1.1 前言	1
1.2 研究動機	1
1.3 研究方向	1
1.4 研究目的	1
1.5 研究架構流程	1
1.6 時間進度管制	2
1.7 工作分配	3
第 2 章 圖、表、公式配線圖.....	4
2.1 前言	4
2.2 圖	4
2.4 公式以及接線圖	9
第 3 章 研究方法.....	11
3.1 前言	11
3.2 衝擊試驗機的介紹	11
3.3 衝擊試驗機的原理	11
第 4 章 模具製作.....	13
4.1 前言	13
4.2 模具工作原理	13
4.3 模具設計	13
4.4 模具加工程序	13
第 5 章 結果與討論.....	14
5.1 前言	14

5.2 實驗與理論驗證	14
第 6 章 結論與建議.....	15
6.1 結論	15
6.2 建議.....	15

第1章 緒論

1.1 前言

以傳統擺動式衝擊試驗機安裝馬達以及機械聯結機構以機械和馬達動力帶動傳統擺動式衝擊試驗機達到電動的方式

1.2 研究動機

以電動化的方式減少傳統擺動式衝擊試驗機的手動所花費的時間和力氣。

1.3 研究方向

以電動化的方式改良傳統機具達到無人或自動化設計。

1.4 研究目的

傳統衝擊試驗機的馬達機構帶動研究首先達到電動的方式再以小組努力往電動化的方向進行研究達到自動化或無人化之目的。

1.5 研究架構流程

1. 研究傳統試驗機
2. 改良研究與設計
3. 研發所需要的配件
4. 實際量測配置
5. 安裝而外電子與電機設備
6. 測試與實用

1.6 時間進度管制

月次 工作項目	第 7 月	第 8 月	第 9 月	第 10 月	第 11 月	第 12 月	第 1 月	第 2 月	第 3 月	第 4 月	第 5 月	第 月	備 註
1.資料收 集及研 究	[Green bar from July to Oct]				[Red bar from July to Dec]								
2.程式設 計與測 試				[Green bar from Oct to Mar]				[Red bar from Oct to Apr]					
3.零件設 計規劃					[Green bar from Nov to Feb]			[Red bar from Nov to Mar]					
4.實例零 件計算					[Green bar from Nov to Apr]				[Red bar from Nov to Mar]				
5.零件設 計與製 作					[Green bar from Dec to Apr]				[Red bar from Dec to Mar]				
6.試驗機 具與設 計						[Green bar from Dec to Mar]			[Red bar from Dec to Apr]				
7.實驗設 備安裝 與測試							[Green bar from Feb to Mar]		[Red bar from Feb to Mar]				
8.機具、零 件強度 與實驗 量測								[Green bar from Mar to Apr]		[Red bar from Mar to Apr]			
9.實驗與 計算數 值之整 理、分 析與比 較								[Green bar from Mar to Apr]		[Red bar from Mar to Apr]			
10.結案報 告撰寫 與製作									[Green bar from Apr to May]		[Red bar from Apr to May]		

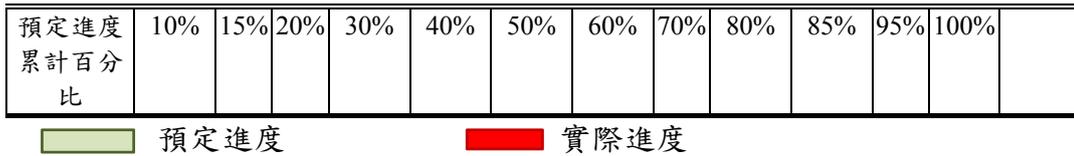


圖 1.1 計畫進度管制圖

1.7 工作分配

組員	分配
范綱群	收集資料 專題文書整合
葉俊亨	收集資料 專題專案報告
謝永勝	收集資料 單一配件產生
陳建勇	收集資料 組件整合組裝

第2章 圖、表、公式

2.1 前言

傳統擺動式衝擊試驗機馬達帶動圖加設備圖和註解成品圖

2.2 圖

成品圖



完成配置圖



零件 1 連接圖



圖 1(直流馬達)

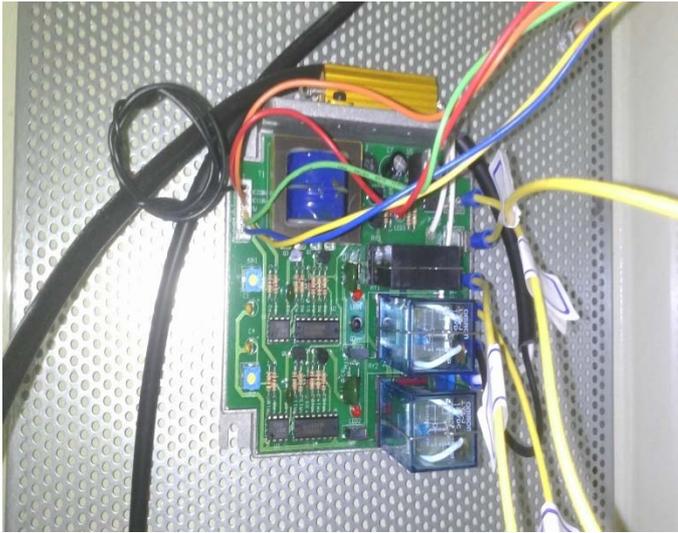


圖 2(正逆轉控制器)



正面



反面

圖 3.4(C 型密閉式控制器. 切換開關)



圖 5(動力箱)

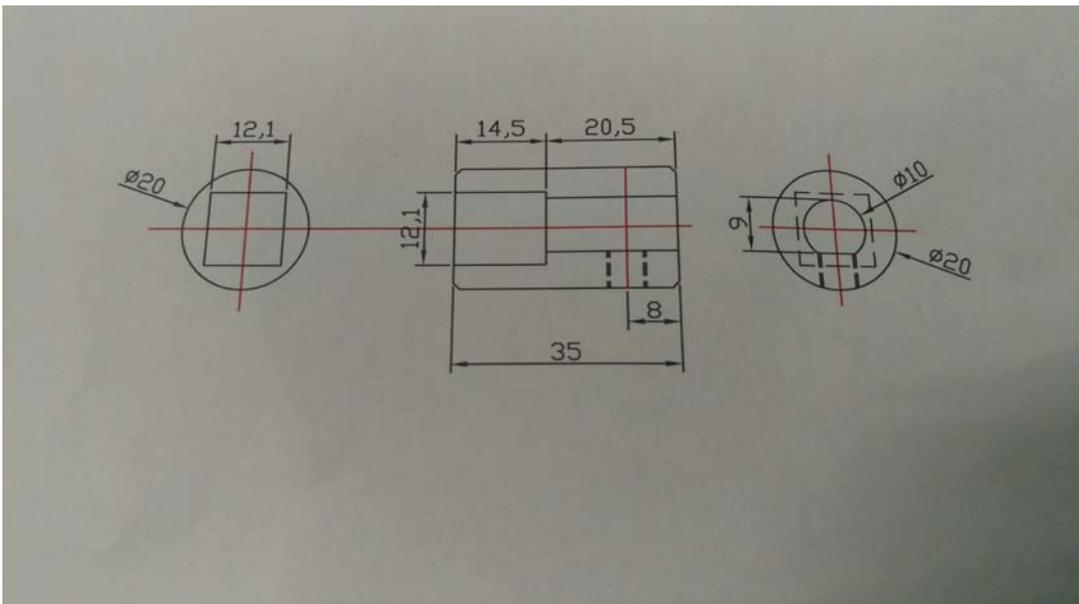


圖 6 零件設計圖

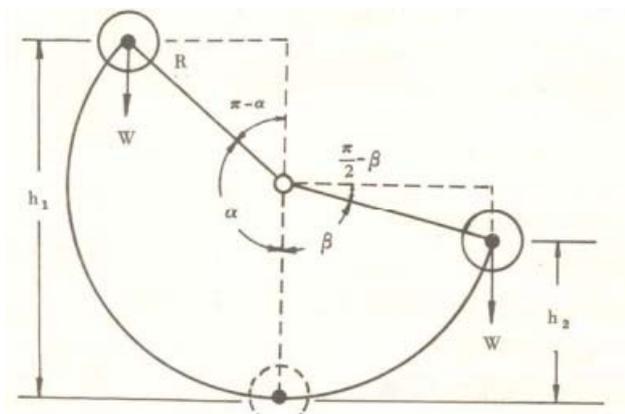


圖 6 零件實體圖

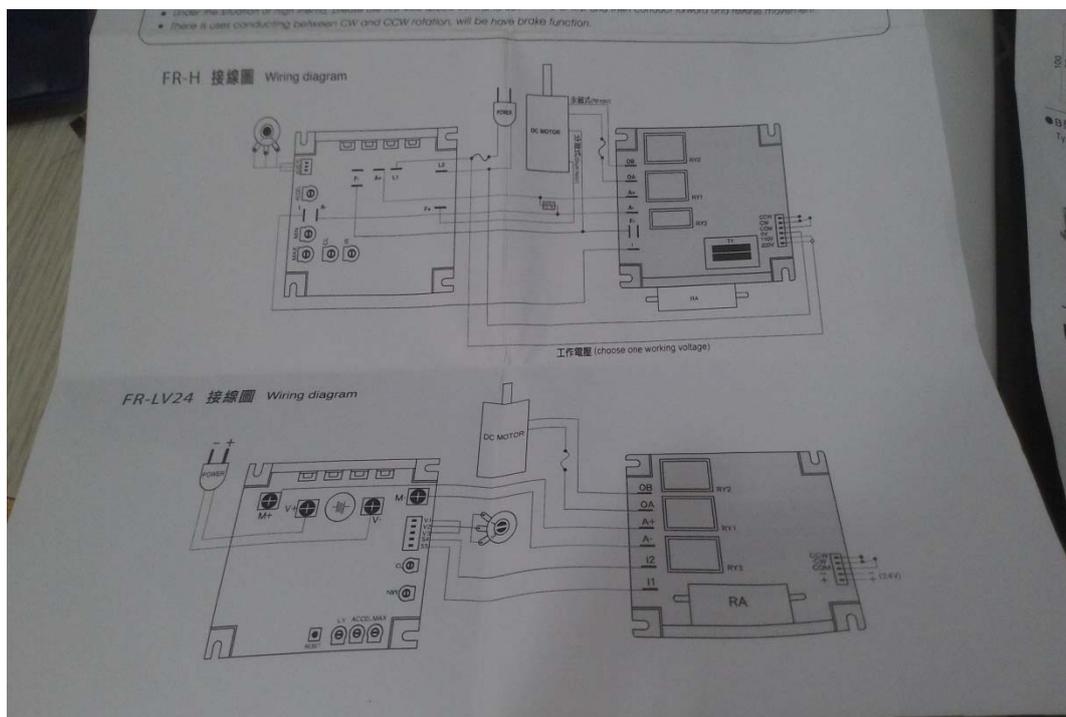
2.3 公式以及接線圖

公式格式：

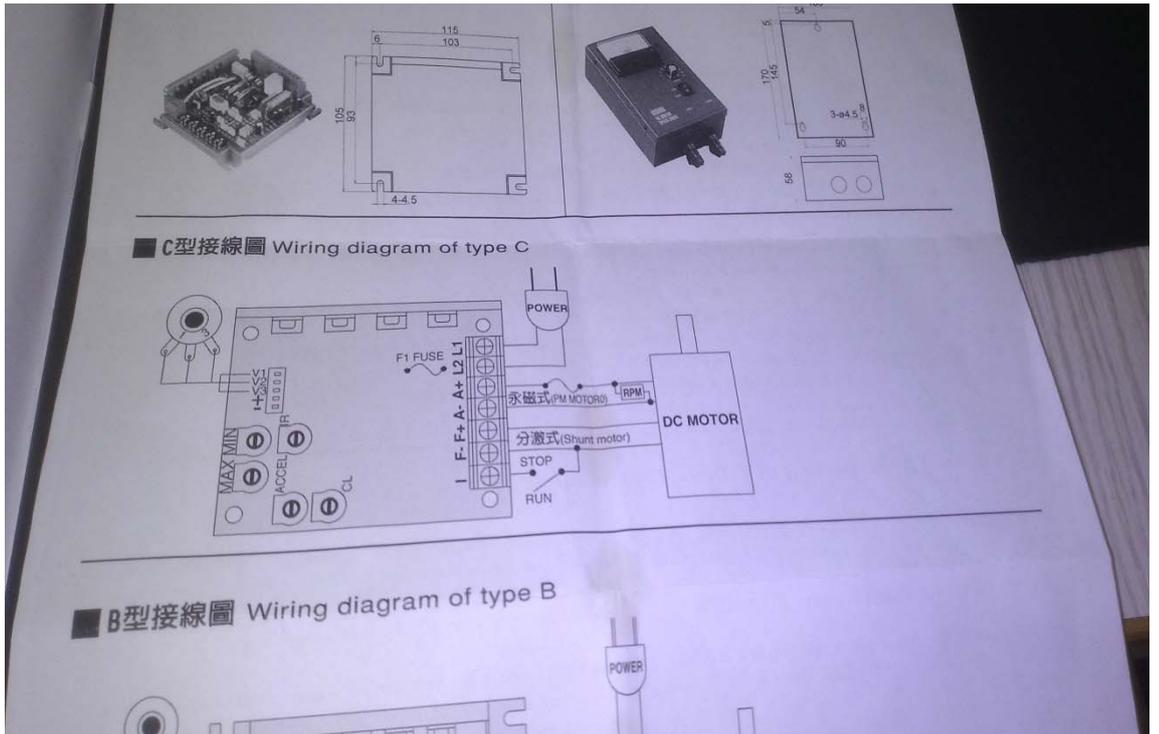
衝擊值= E/A (Kgf-m/cm²) 已知: $W=25.59$ Kgf, $R=0.6505$ m $A=?$ (約 0.8cm²), $\alpha=130$ 度 $\Rightarrow \beta=?$



(公式圖)



正逆轉控制器接線圖



C型密閉式控制器接線圖

第3章 研究方法

3.1 前言

以傳統的擺動是衝擊試驗機安裝馬達以電帶動並研究傳統衝擊試驗機的可能性所以要先了解傳統的衝擊試驗機在加於安裝

3.2 衝擊試驗機的介紹

一般材料使用時，大都是受到多方向的衝擊力，而由最弱之處開始破壞。因此，若欲瞭解塑膠材料的抗衝擊性，則必須先瞭解在此時間內的破壞行為，以及它對敲擊速率，溫度和環境等條件之敏感性。此點對某些 Tg 點在室溫附近之材料尤其重要。塑膠材料在加工製造時，或多或少都會因分子配向或熱履歷 (Thermal history) 關係，導入方向特性，此現象對結晶材料尤其明顯。塑膠材料分子配向結果，使加工方向衝擊性提高，而相對降低橫切方向的強度，如以實用觀點來看，材料破壞都從最弱之處開始，則避免使用高度配向材料，因為高度配向結果，固然增加加工方向強度，但也相對提高使用時的危險性。

3.3 衝擊試驗機的原理

衝擊試驗機的原理就是能量守恆定律，按照擺錘打斷衝擊試樣後損失多少計算衝擊功。但是這種試驗方法天生就有一個缺點，不能像拉伸試驗機那樣直接顯示試驗時的曲線，因為我們測量出來的結果只能是衝擊功，衝擊功是能量單位，他的單位是焦耳，而能量的公式是： $W = FS$ 即 衝擊功=力*位移，所以這兩個變數無論哪一個發生變化都會引起衝擊功的變化，尤其是位移。所以衝擊功這一數值不能直接說明材料的韌性如何，不能描述材料在打擊過程中產生的變化，只能作為一個參考。為了解決這個問題人們發明了儀器化衝擊試驗方法，示波衝擊試驗機是就目前最先進的衝擊試驗機。

從結構上區分衝擊試驗機有簡支樑式和懸臂樑式兩種，本機 CHARPY 則屬於簡支樑式衝擊試驗機。CHARPY 與 IZOD 測式方式大同小

異，不同點係樣品較長（IZOD 的兩倍），試樣水平置放，溝槽背對擺錘受敲擊。擺錘試驗的操作方法簡單，試片用量不多，即可獲得結果。將試樣切溝，造成應力集中點，固然有助於提高試驗結果的再現性，但如此一來，則所謂的衝擊強度‘‘變成材質抗拒裂縫（crack）傳播的能力，而不再是本意的抗拒裂縫滋生得能力，對於材料在破壞過程中所能獲得資料十分有限。此外，擺錘試驗對於試片的厚度及溝槽角度也相對敏感，以聚碳酸（Polycarbonate）為例，不切溝樣的衝擊強度每吋厚為 80ft-lb，而切溝的樣品則祇可達到 2~3ft-lb/in of notch。衝擊性變異大故然與材料的破壞能量傳送機構有關，但試驗結果的不規則性，做一般品管檢驗尚可，若拿來做設計的依據，則其後果十分可憂。

第4章 模具製作

4.1 前言

研究傳統衝擊試驗機機構的配置設計馬達和主軸連接之設備並裝配合啟動和停子

4.2 模具工作原理

本文主要為發展基於單自由度理論分析之半弦波產生器設計解析流程，並以有限元素分析軟體相互驗證。首先假設平台、測試物及半弦波產生器為線性單自由度系統，並忽略其阻尼效應進行力學推導，並引用規範，由已知衝擊波之加速度峰值與衝擊時間長度進而推算得知半弦波產生器之幾何外型設定參數，再由理論解析所得之半弦波產生器幾何外型與材料參數等，套入有限元素分析軟體進行衝擊模擬得其衝擊波加速度峰值與衝擊時間長度，由理論與有限元素分析所得之加速度峰值與衝擊時間長度相互比較驗證，確認所發展之半弦波產生器設計理論解析是否合理。所發展之半弦波產生器幾何預測理論可供未來進行衝擊試驗時半弦波產生器選用參考，而有限元素分析方法未來可擴充至多個半弦波產生器並考慮其位置效應，探討對衝擊波形之加速度峰值與衝擊時間影響。

4.3 模具設計

以傳統擺動式衝擊試驗機下去加裝馬達和機械機構之配備

4.4 模具加工程序

- 1.研究傳統衝擊試驗機之機構和超作方式
- 2.加裝連接馬達機構和設計
- 3.研究馬達的可能性
- 4.完成配備設計以及組裝

第5章 結果與討論

5.1 前言

本組專案以環保和簡單的配件改良傳統衝擊試驗機手動式之機具改良成馬達帶動。

5.2 實驗與理論驗證

經過我們全部配件配置完成，啟動和停子多達到之目的。

第6章 結論與建議

6.1 結論

以傳統擺動式衝擊試驗機去改良達到以手動轉電動的方式省人力達到試驗的次數真加。

6.2 建議

我們覺得製作工件的時間可以再拉長一點，讓我們可以有更多的製造以及反覆尋找失誤點，找出所有不對的地方並加以改進，讓我們下次可以做出更完美的工件。