

東南技術學院機械工程科

專題製作報告

立體停車塔

指導老師：巫維標

學 生：機五一	許宴堂	872031
	黃輝庭	872046
	董鴻陞	872112
	王重凱	872148
	陳昶緯	872155
	王盛翔	872127

中華民國九十一年十二月

摘要

時代的進步，城市交通的繁忙開車和自己有車的人佔整個城市的大多數，由於車輛的繁多因此停車位是開車族爭破頭和最頭痛麻煩的問題，但都市的空間有限；例如：台北市所以無法擁有太多停車場有時在上下班時間真的是一位難求，然而停車場在一位難求的都市中扮演了重要的腳色，而自動化的立體停車塔更是在空間運用對開車族來講是帶來相當的方便，並且立體停車塔在都市中佔有一席之地。

本文是在介紹有關於機械式停車塔的架構和許多停車塔的種種類別，並且我們製作了一個電梯式停車塔模型並說明製作過程、運用的材料與討論在製作過程中碰到的瓶頸和困難。

目錄

一、 前言.....	1
二、 製作背景與動機.....	2
三、 機械式停車塔	
3-1 機械式停車塔簡介.....	3
3-2 停車塔的歷史概序.....	7
3-3 停車塔形式之綜合比較.....	10
四、 立體自動化停車塔製作步驟.....	14
五、 製作工作分配.....	22
六、 使用材料與機具.....	23
七、 製作過程問題與解決方法.....	24
八、 結果與討論.....	28
九、 心得感想.....	29
十、 參考文獻.....	35

一、前言

本組所做的專題主要是研究製作一個立體停車塔之模型，我們主要運用的是電梯式立體停車塔的在搬運車輛的觀念和外型作為製作立體停車塔之基本架構，在停車塔中我們運用了許多馬達和感測器，並運用到我們在感測器實驗中的所學製作一個電梯式立體停車塔。

所謂電梯式，就是將停車台板分層排列，再以汽車之升降機立體方式組合，此式是以汽車升降機為主體，將汽車升降到欲停放的樓層，再讓車子駛入停車位停放，或是以搬運器將車子置於停車位。升降式機械停車塔最大的優點是省電、迅速、機械折損較少，據資料瞭解，此式的升降機之升降速度可以高達 200M / 分鐘，由於運作過程中只採直線運動，不需要牽動整個機械設備，所以可以大幅減少耗電跟機械折損。

二、製作背景與動機

由於台北市中心區停車問題日益嚴重，停車為目前整個道路交通中極須改善的重大課題。一個高效率的停車塔，調節各停車間的供需，即可大量減少因找尋停車位所引發的尋停性交通問題。使道路交通負荷減輕，降低其所帶來的負面影響，改善都市環境的品質。

故本組將製作一個電梯式停車塔，來模擬立體停車塔中的搬運過程和停車塔在搬運車輛的方法，也利用這專題製作機會，把教室課堂所學的理论和實驗實習課所學加以融合貫通運用達到手腦並用。

三、機械式停車塔

3-1 機械停車塔簡介

所謂機械停車塔，泛指所有使用機械裝置，來作為停放或者搬運機運動車輛，達成放置車輛的停車設施，均稱作機械式停車場（塔）。除了本身提供放置車輛的停車台板及搬運驅動機械外，尚有搬運過程中所需要的輔助裝置，像是汽車升降機、迴轉台，及一些附屬設施，當然不可忽視的還有支撐整個機械裝置跟眾多車輛的鋼骨結構，靠著堅固安全的外殼，機械才能正常的運作。

鑑於停車裝置的構造種類眾多，為了有效區分管理，於是參考外國像是日本、德國的相關規範，依照結構類型、搬運形式、操作方法之不同，來加以分類。根據民國八十三年二月二十五日公佈之中華民國機械停車設備國家安全標準（CNS），其大體細分為十類，但為方便，一般統分為七類形式之機械停車塔，分別有：

（1）垂直循環式：

所謂垂直循環式，就是將多數的停車台板（PALLET），以垂直排列的方式循環移動，其機械原理很簡單，就是於塔頂跟底部安置巨大齒輪，並以大型的循環鏈條加以連接，置

車台板就可以像是摩天輪般的運作循環。

(2) 平面往復式：

所謂平面往復式，即置車板或是停車位，以平面方式排列且移動之停車形式，平面往復式有分為兩種：(a)搬運式，即只有一個停車台板來作往復運動；(b)容納式，停車台板跟停車位數量一樣，且不需要預留車道，因此可以多出30~50%的停車位。

(3) 多層循環式：

所謂多層循環式，就是將多數車板以兩層以上的方式排列循環的形式。在任意兩層間的兩端作置車台版的升降移動，各層則作排列循環移動，因為各層端部移動方式不同，又分為：(a)圓形循環式，置車台板在端部作圓弧形的移動，(b)箱型循環式，層間端部的置車台板以垂直升降方式移動。

(4) 水平循環式：

所謂水平循環式是結合往復式、水平式、循環式，亦即由多數置車台板以平面兩列或是兩列以上，排列循環移動，其中端部機械的形式不同，又區分為(a)置車板的移動以圓

弧狀移動者，稱之為圓形循環式；(b)以直線運動方式移動者稱之為箱型循環式。最大的優點是可以充分利用建築物地下的空間，省去舊形停車場原有的車道空間，可以有效利用。

(5) 分段式：

分段式是結合往復式、升降式，將車位分為二層或是二層以上，可以有效利用地板面積，一般分為二段式跟多段式，於結構上來分，則有升降式跟升降橫移式兩種，此類型機械停車多利用大樓之地下室，也是屬於比較新的類型。請

(6) 升降機式：

所謂升降機式，就是將停車台版分層排列，再以汽車之升降機立體方式組合，此式是以汽車升降機為主體，將汽車升降到欲停放的樓層，再讓車子駛入停車位停放，或是以搬器將車子置於停車位。升降式機械停車塔最大的優點是省電、迅速、機械折損較少，據資料瞭解，此式的升降機之升降速度可以高達 200M / 分鐘，由於運作過程中只採直線運動，不需要牽動整個機械設備，所以可以大幅減少耗電跟機械折損。一般由於停車形式差異，分作(1.)車輛前後放置

車輛為縱式，(2.) 車輛左右放置者稱作橫式，(3.) 車輛放置於電梯升降道周圍者稱旋轉式。

(7) 升降滑動式：

升降滑動式就是除了(6)之升降機式外，還加了往復移動的模式，所以在垂直方向跟上述(6)相似，但其停車位以重列的方式配置在汽車升降機移動路線的兩側。而中間的升降設備還添加了滑行功能，使置車台板可以上下升降以及前後移動，短時間內放置車子在指定的停車位，此式的停車塔多用於具廣大面積機械停車塔，一般來說地基面積多在100平方公尺以上。

3-2 停車塔的歷史概序

停車塔由於與一般建築物不同，必須承受像汽車不小的載重，所以其設計也不能跟一般居住結構物相似，而機械停車塔又有機械驅動的設備，所以其結構行為也相對的複雜。機械停車塔有七大類，不管哪一類停車設備，都需要有應用條件，除了應具備設置、管理、構造之設計規範外，其日後的維護安全基準，才是機械式停車塔會漸趨多元的關鍵。

表 3-1 美國機械停車塔之發展歷史

時間	作者	歷史
西元 1925 年	Max Miller	發明美國第一個機械停車設施，幫助汽車由公路移至一般路面。
西元 1941 年	O.A. Light	發明垂直式的停車設備，一座設施可停放 4~6 個車輛。
西元 1942 年	E.W. Austin	為三年前的設計之自動化車庫申請專利。創造機械停車始端。
西元 1945 年	O.A. Light	委託改良垂直式停車設備，並於 1948 年申請專利。
西元 1955 年	Charles A. Bertel	為自動化停車庫申請專利，此為當時最受矚目的設計。
西元 1964 年	Eric Jaulmes	創造新的自動停車車庫，1967 年申請專利。
西元 1960's	Bob Lichti	發明鍊條帶動的垂直式停

		車塔，高度可以達到 27M，可以停放 22 部車輛，於 1968 年後日本也改裝多組此形式的停車設備。
西元 60's~80's	Fisher	做出 Space-O-Matic 形式之停車設施，當時產量為 1000 組。
	Herbst	Park Master 公司，產量為 750 組。
	Greer	Duo Park 公司，產量為 3500 組。

表 3-1 說明了美國在機械式停車塔的歷史，包含了年份、作者跟事由。事實上，機械式停車塔的發展已經有很長的時間了，歐美地區起先發現此種停車塔的便利性，特別在都會區，地緣窄小，而停車位相對需求來的更大，由表上知道美國在發展上先是用分段式，其後才發展使用土地使用率高、停車時間短的垂直循環式停車設施。

台灣方面則是研沿日本的設計，統合來說，日本在機械停車的發展歷史短，但是其需求跟重要性卻比歐美國家像是德國、法國來的更多。一直到 1989 年，已經有八萬台機械停車塔的產量。而在台灣方面，已有 10 年以上的經驗，採用機械式的公共路外停車塔，而比較有名的是八德立體停車

場、慶安公園地下停車場、光復北路立體停車場，其他大大小小在路旁營業的機械式停車塔更是不勝枚舉。像是台灣、日本這種地小人稠的都會國家，機械式停車塔的需求性跟重要性會日漸增多。

3-3 停車塔形式之綜合比較

表 3-2 機械停車塔的分類之功能比較

	組合功能型態					
	垂直	循環	往復	多層	水平	升降
垂直循環式	✓	✓				
平面往復式			✓		✓	
多層循環式		✓	✓	✓		
水平循環式		✓	✓		✓	
分段式			✓			✓
升降機式			✓			✓
升降機滑動式			✓		✓	✓

表 3-3 機械式停車塔的基本特性

事項 種類	特點	適用 土地 形式	使用基地最 小面積(平方 公尺)	結構之建造 費用(萬元/ 台車)
垂直循環式	可充分利用小 面積土地	地下 立體	50	45~50
平面往復式	出入庫迅速	地下	420 (30台車)	75
多層循環式	造價低廉	地下	200	50~55
水平循環式	出入庫迅速	地下	200	75
分段式	造價低廉	地下	150	15~20
升降機式	可充分利用小 面積土地	地下 立體	50	45~50
升降機滑動式	可充分利用小 面積土地	地下 立體	50~100	50~60

表 3-4 機械式停車塔的面積與收容台數比較

	每座所需面積	每座收容台數
垂直循環式	42 m ² /座	10~40 台
平面往復式	收容台數 30 台為 420 m ² /座	10~40 台
多層循環式	收容台數 32 台為 290 m ² /座	10~40 台
水平循環式	收容台數 30 台為 420 m ² /座	10~40 台
分段式	依形式不同而異	升降 + 橫移功能下最大為 24 台
升降機式	50 m ² /座	20~30 台
升降機滑動式	50~100 m ² /座	30~80 台

表 3-5 機械式停車塔設備比較表

	特性	優點	缺點
垂直環循式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建造愈多所收容的車輛台數愈多 2. 可用獨立式鐵塔建造 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 操作容易 2. 機械故障率低 3. 佔地小 4. 入庫時間短 5. 可以由電體控制 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 耗電量較高 2. 噪音大影響周遭環境
多層循環式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 要增加收容台數時必須要向平面延伸 2. 一般設置於地下室並配合升降機結合使用 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因設置於地下，所以較不會影響地面 2. 空間效率佳 3. 造價低廉 4. 充分利用地形 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 循環鍊條要求之強度較高 2. 構造複雜
水平循環式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基地面積最 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 出入庫時間 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 單位車位成

	<p>小需要 2000 平方公尺</p> <p>2. 適用於大型建築物的地下使用</p>	<p>短</p> <p>2. 突破空間設計的死角</p> <p>3. 省電</p> <p>4. 噪音小</p> <p>5. 由電腦控制技术佳</p>	<p>本高</p> <p>2. 停車動作較慢</p>
升降機式	<p>1. 由升降機垂直升降將車輛停放在左右的停車台上</p> <p>2. 建造愈高，所收容的車輛台數愈多</p>	<p>1. 維護保養容易</p> <p>2. 速度快</p> <p>3. 有效利用土地面積</p> <p>4. 操作簡單</p> <p>5. 省電</p> <p>6. 取車時間短</p> <p>7. 由電腦控制技术佳</p>	<p>1. 製造成本高</p> <p>2. 只能上下移動，不能左右側移</p>
升降機滑動式	<p>1. 適用於停車需求大但基地面積小的條件</p> <p>2. 除垂直升降外也可以左右移動車輛</p>	<p>1. 彈性大</p> <p>2. 有效利用土地面積</p> <p>3. 造價低廉</p>	<p>若採用人工操控時，則無法確認車位利用情況</p>
平面往復式	<p>以水平移動車台版使車輛出入庫（日本已經停用）</p>	<p>1. 操作容易</p> <p>2. 節省車道空間設計</p>	<p>1. 限平面裝置</p> <p>2. 效果較差</p> <p>3. 噪音跟耗電大</p>
分段式	<p>1. 兼具升降和橫行的方式最大停車數為 24 台</p> <p>2. 基於安全性</p>	<p>1. 操作簡便</p> <p>2. 造價低廉</p> <p>3. 有效利用土地面積，且隨控制技术</p>	<p>1. 操作錯誤容易發生事故</p> <p>2. 大規模停車場不</p>

	跟方便操作之原因，最大停車數為15台	4. 進步而更新 因利用油壓 & 循環鍊條 方式操作， 所以簡易 性、彈性高	
--	--------------------	---	--

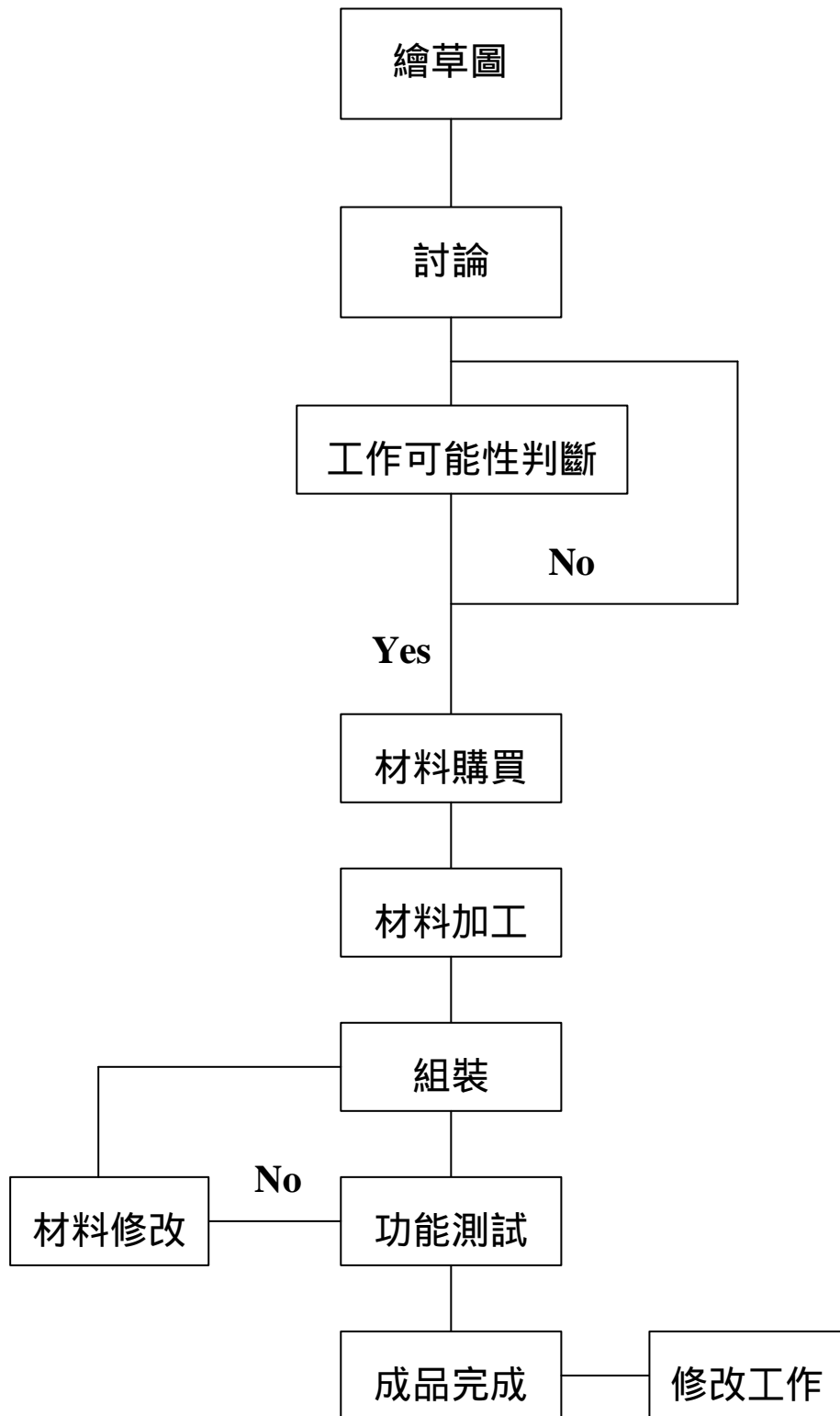
表 3-6 機械式停車塔之主體結構工程建造費用

停車形式	標準收容台數	建造費用(萬元/台)
垂直循環式	30	45~50
多層循環式	30	50~55
電梯式	30	45~50
電梯滑動式	150	50~60
二段式(垂直升降)	2	5~10
二段式(垂直橫移)	7	15~20
三段式(垂直升降)	3	8~12

就台灣高價的土地，需要佔地面積小，價錢又不高的停車塔形式，就表上所示，升降機式或是垂直循環式的停車塔最能符合需求。若不考慮價錢，升降滑動式也許是一個更好的選擇。而本組所考慮的停車塔結構，主要是針對升降機式的機械停車塔作比較深入的研究。

四、立體自動化停車塔製作步驟

1. 流程圖：



2. 繪工作圖：手繪將其繪出,然後再以 AUTO CAD 及 SOLID EAGE 這兩種繪圖程式將草圖繪至電腦裡,並找出其中的毛病,予以改正,完成之後,即完成外殼決定之步驟。



圖 4-1 外殼

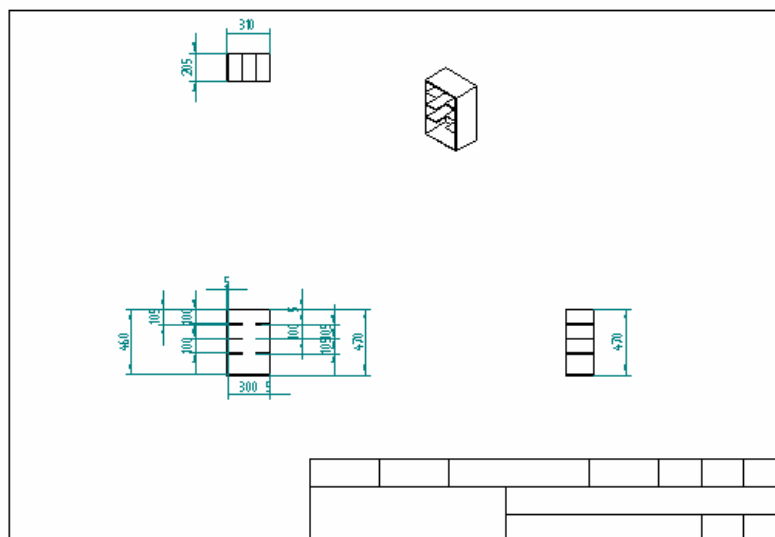


圖 4-2 外殼之三視圖

圖 4-1 及圖 4-2 即為模型外殼之 3D 立體圖及三視圖。

3.購買材料：完成外殼之模型之後,再來就是購買材料,我們購買之材料分為：

壓克力板：左右兩側：470 mm × 310 mm × 5 mm × 2 片

停車格及活動車板： 200 mm × 100 mm × 5 mm × 8 片

上下兩端： 310 mm × 205 mm × 5 mm × 2 片

減速馬達：直流 12 伏特 轉速 200 轉

光碟機：無限定

電路材料：麵包板、電線、繼電器、反相器、電阻、紅
外線感應器、積體電路等。

其他材料：電池基座、馬達基座、導螺桿等。

使用器具：特殊溶劑（接著壓克力用）矽力康、電鑽、
鑽頭（鑽頭規格： $\phi 8\sim 11$ ）螺絲及螺絲起子等。

3. 裝配：

a:先依照工作圖把停車塔外觀完成



圖 4-3 外殼

b:電梯：將減速馬達及驅動電梯上下的導螺桿裝配在一起
底端用 L 鐵將其固定在木板上,這樣就大致完成了電梯.



圖 4-4 電梯

c:活動車板及其他驅動裝置：在左右移動方面,我們使用了
光碟機,利用光碟機驅動的方式,可以將左右兩邊的活動

車板推移至電梯上,至於電梯上的活動車板,我們則是先構想在電梯上用皮帶驅動,或是只製作一邊的停車格,另一邊的停車格則不製作,用來放置光碟機,再來將紅外線感應器裝在停車位及電梯的兩側,是用來控制電梯該停在哪一層,再來將其他的微動開關裝在停車格上,用來控制感應器之開關.

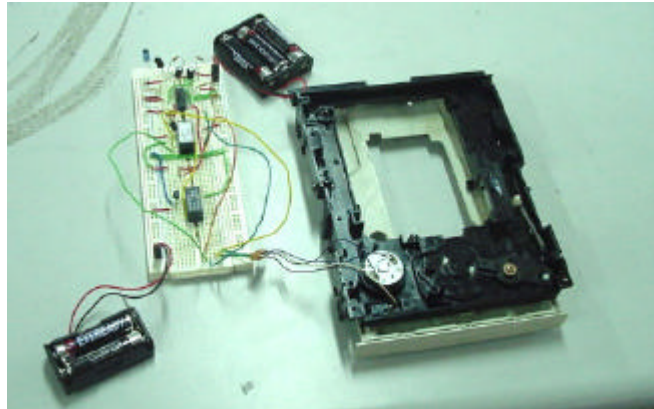


圖 4-5 光碟機

d: 電路設計與製作：先將控制導螺桿上升下降和光碟機推出和縮回的電路想好並畫好電路圖，再按照電路圖在麵包板上將電路完成並裝置在模型適當的位置,再將所有電路接上,即完成了停車塔的製作.

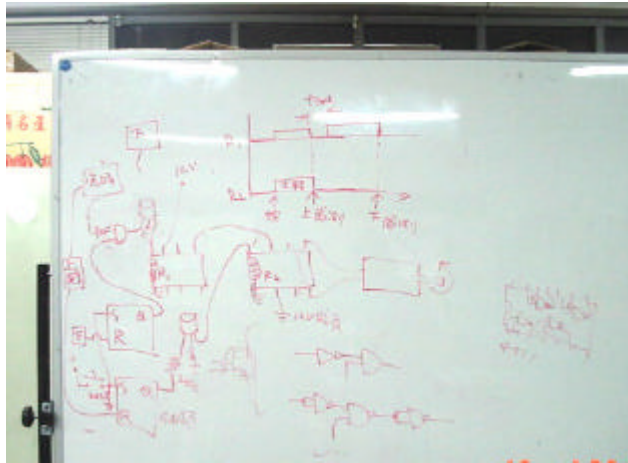


圖 4-6 設計電路圖

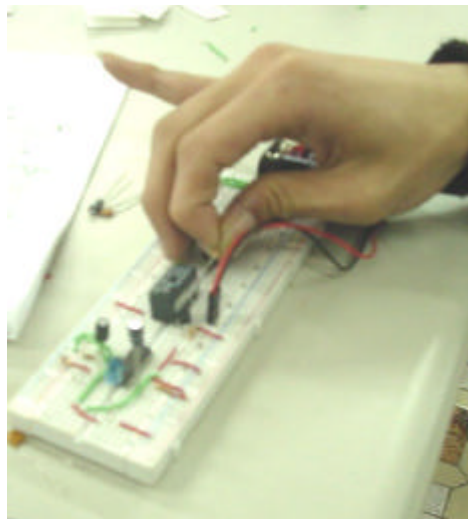


圖 4-7 電路之製作

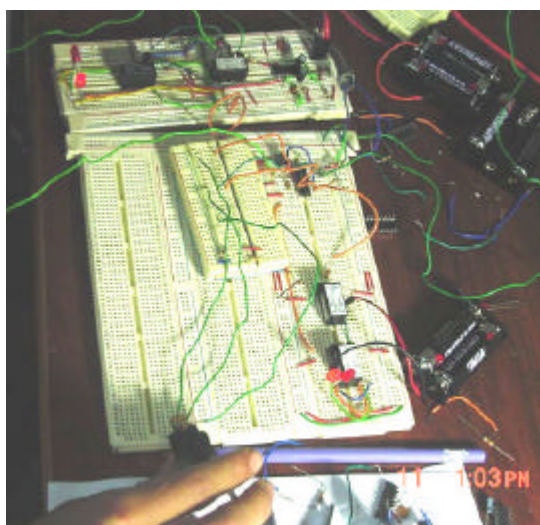


圖 4-8 組合之電路

4. 測試:

需要測試的地方包括:

- 1: 電梯移動的速度.
- 2: 電梯與停車格之差距.
- 3: 電梯與停車格上驅動裝置之延遲啟動及其關閉之時間.
- 4: 電梯感應重量後其啟動上下之延遲時間.

在測試方面,我們發現以上 4 點需要測試的時間與距離,在電梯與停車格方面,其之間的距離不得差距太大,以及電梯上下的啟動時間,不能一感應到車輛後就直接啟動,必須在 3-5 秒後再將其啟動,及停車格和電梯上的驅動裝置啟動時間,不可在車子一上車板後就啟動,避免造成錯誤的動作.

5. 成品完成 :

當以上步驟都完成之後,停車塔即算大功告成了。

5. 相關原理及應用 :

在這裡我們主要利用了感測器原理,例如電梯上下移動的動作,當車子要進入電梯時,會先經由紅外線感測器發射信號,信號打到車子上後再反射信號回去感測器,感測器接收後,再啟動電路內的電梯開關,進而使電梯作動上升至空的停車格後,其另一組的紅外線感測器感測到電梯到指定位置時,就啟

動了使電梯斷電的電路,使電梯停下來,在此同時,也使左右兩側的機構推出車板(或推入車板),進而完成了停車塔的大致要模擬的作動動作。

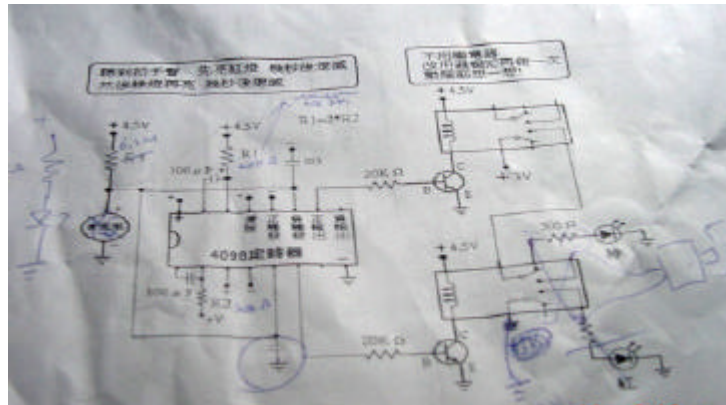


圖 4-9 光碟機電路之原理

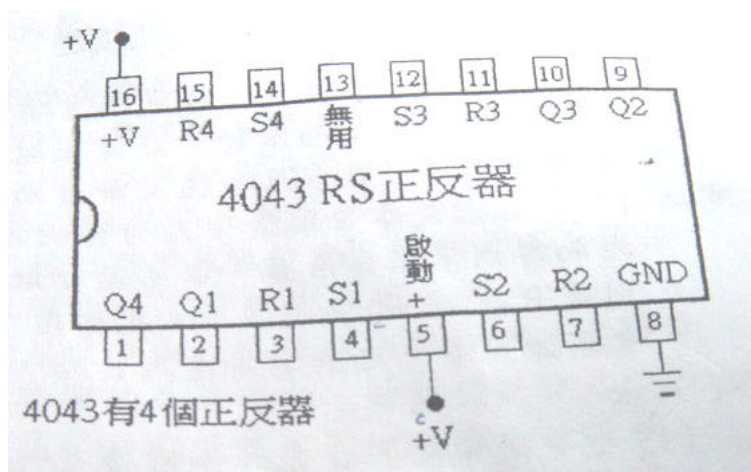


圖 4-10 電梯之正反器原理

五、製作工作分配

組員	工作內容
許宴堂（組長）	材料購買、成品製作、報告編輯
黃輝庭	報告編輯、總務
董鴻陞	成品製作、報告編輯
王重凱	成品製作、材料購買
陳昶緯	成品製作、材料購買
王盛翔	成品製作

六、使用材料與機具

材料與品規格：

壓克力板：左右兩側 470 mm × 10 mm × 5 mm × 2 片

停車格及活動車板 200 mm × 100 mm × 5 mm × 8 片

上下兩端 310 mm × 205 mm × 5 mm × 2 片

減速馬達：直流 12 伏特 轉速 200 轉

光碟機：無限定

電路材料：麵包板、電線、繼電器、反相器、電阻、紅外線感應器、積體電路等。

其他材料：電池基座、馬達基座、導螺桿等。

使用器具：特殊溶劑（接著壓克力用）、矽力康、電鑽、鑽頭（鑽頭規格： $\phi 8\sim 11$ ）螺絲及螺絲起子等。

七、製作過程問題與解決方法

本組在製作立體停車塔時遇到的困難以下列舉出：

問題 1.外型大小的考量：

在最初時所製作的外型的尺寸是 430 mm*200 mm *420 mm的一個有如電腦主機一般的外型，使用的材料是壓克力厚度是 5 mm，中間分成 4 層；但因尺寸的不合無法和壓克力再切割時無留下刀具之厚度所以和我們預期要做出的外型不一。



圖 7-1 未改過之外殼

解決方案:我們再另外作一個尺寸是 205 mm*310 mm*470 mm的外型，壓克力厚是 5 mm並留下刀具之厚度。



圖 7-2 改過之外殼

問題 2.停車塔內部運作之成本與控制：

我們製作的自動化立體停車塔模型內部運作是與電梯式立體停車塔之運作是一樣的，而內部運作是運用 PLC 可程式控制器來作整個上升下降和左右橫移的控制，但因為經費有限而可程式控制器的傳輸線和書寫器又相當的昂貴，再加上用 PLC 寫一整個可以上升下降左右橫移的動作這些對於 PLC 是初學者的我們來說是不容易的。

解決方案：我們運用電路的方式來做整個立體停車塔內部運轉的控制，這樣停車塔的成本不會太貴在有限的經費中我們可以妥善的運用，並且電路和麵包板

我們也比較的熟悉，做起來也比較的得心應手。

問題 3.活動車板的升降：

當我們再考慮到要如何使活動車板的升降時，我們原本運用到的是在外殼的上方鑽洞用馬達連著釣魚線將活動車板吊起來，並用壓克力棒當柱子固定車板之四周使的車板不因在升降的過程中晃動，但因外格再鑽洞時上下的中心不容易對準；馬達再懸吊的時間不容易控制使的停車板到停車格的時間不易抓準。

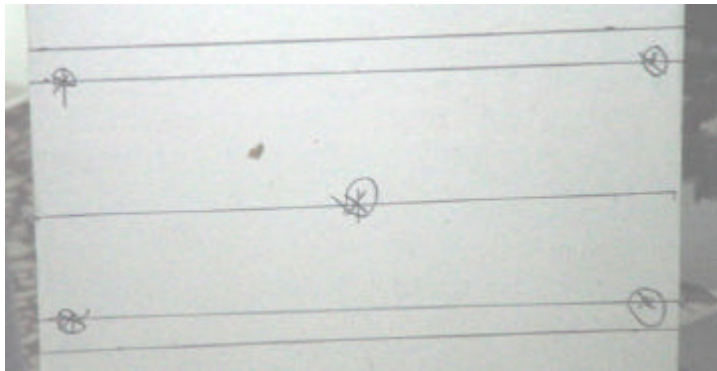


圖 4-3 鑽孔之位置

解決方案：將原本考慮的丟棄換成導螺桿來代替用馬達連著釣魚線做上升下降的動作，這樣一來不必煩惱活動車板是否會晃動；因為導螺桿可以穩定的上升而且只要固定導螺桿就好不必在外殼上鑽洞和使用壓克力棒了。



圖 4-4 導螺桿

八、結果與討論

經過我們多次的討論和一再的改進和改良測試，成品以如期的做出，並且符合自動化立體車塔之需求和條件，運用電梯式停車塔為基礎表現出立體停車塔的特性和模擬電梯式停車塔在搬運車輛的過程和方式。

雖然在製作過程之中我們遇到了許許多多的困難例如：使用 PLC 之成本太貴和書寫不易等許多的問題但我們不輕易的放棄，經過多方面的討論和到處的蒐集資料跟詢問老師的意見，使的我們一再的改進和改良讓這停車塔的模型慢慢的成型而得以完成。

這次的專題要感謝了老師的一再提醒和督促跟教導，不然我們也不會如期地完成可能還只是在製作外型的部分而已或者是去外面買一個來交差。

因著這次的專題讓我們更了解再加工時和購買材料的方法，並且了解了停車塔之種類，本組所製作的自動畫立體停車塔還以取多的地方要改進和修正而這也是我們要更努力的地方。

九、心得感想

我們這次專題製作立體停車塔,並沒有我想像中的簡單,像成品完成後的測試,就必須要花一段時間來解決,不過在材料上我們有蠻大的優勢,因為我們實驗室裡的材料,可以說是應有盡有,像是我們電路方面的材料,就可以向曹齊平老師借用,在成品測試上也方便了許多,這次的專題曹齊平老師幫了很大的忙,他教我們的電路連接還電晶體和繼電器的選擇與配用。

大家都很用心認真的投入這次的專題製作,也是因為不想重修的關係,除了一位同學以外從頭到尾都不出現,讓我們大家都覺得很討厭,這次的專題還是很感謝大部分同學的互相幫忙,說真的憑我一個人是一件不可能的任務。

在這次的專題上我個人對機電整合有了更多的體認也學到了學校課程外所沒有交到的東西,作一份專題真的是很不簡單的一件事。

許宴堂

自動立體停車場這個題目當初是因為看到滿多的學長做過，原以為會很簡單的,但是做起來卻問題一大堆,我們連最基本的自動電路系統就不大了解了,還要去測試成品完成後的誤差,光是這些原因就會更拖慢我們的工作進度,所以製作自動化立體停車塔並不是我想像中的那麼簡單,有一定的難度,像裡面的電路設備,我們就沒辦法做的很好,因為其實我們關於電路的東西並不是學的很精,在製作電路上就有些困難,必須要查詢更多資料才能彌補我們在這方面的不足,不過我覺得其實這樣也不錯,有挑戰性,也因此了解同學與同學間的個性與默契,以及合不合群,像我們這一組就有這種不合群的人,叫他來學校作專題,人沒出現,打個報告也打的零零落落,還會翻臉,總之專題製作如果不一起做的話,是做不出來的,這就是我對專題的心得。

董鴻陞

這次我們的專題題目是-立體停車場.

這是我們第依次做,所以遇到許多的問題,可以說是困難重重Y~!!原本我們是打算使用”PLC 程式控制器”來操作的,但是實在是太困難了,而且花費又會很高,又聽說有更簡易的做法,所以我們就嘗試了別種的做法,我們目前打算使用電子零件,紅外線感測器....等零件來做,這又是一個新的挑戰,還在努力鑽研當中,不知道最後會不會開花結果~~~!

王重凱

快到了專題的發表了,我們的自動停車塔的進度真是讓人擔心阿!!我們之前所計畫的材料和進度,都是因為技術和金錢方面而耽誤了許久,不過經過了我們的討論之後,我們的計畫變了原本我們要用 PLC 可程式控制製作自動化的停車塔可是那樣材料太貴了,而且要寫程式後來我們討論的結果發現,其實用電路板和一些電晶體也會有那些動作,而且在金錢和技術的許可下,我們決定了採用電路板來製作.

目前我們專題的進度也差不多進行了百分之 30 了,外殼和材料都差不多買齊了,只剩下焊接電路板和一些瑣碎的拼裝,希望我們能在專題發表前儘快的完成,不然我們一年半的心血真的會白白浪費.

在這次的專題製作裡,我們真的很謝謝曹齊平老師,他幫了我們很大的忙幫我們想辦法,解決我們的問題還有一個很大的重點,幫我們寫電路和材料還有我們專題的指導老師巫維標老師,他用了他的專長 CNC 幫我們鑽了好幾個我們正在傷腦筋的洞.

希望我們這次的專題製作能夠如我們預定的一樣順利完成.

陳昶緯

嗯~5 年級的專題是用二個學期上學期和下學期來執行的，很快的上學期過了也完成了一部份接著下學期的到來又要繼續的來完成它，我們這組的專題是汽車停車庫不用自己開車車子就能運出來了粉方便，一開始做覺得粉困難但是經過老師的指導後漸漸有興趣及信心，所以越做越感興趣加上和同學的相處變多了很多是都一起行動一起討論朋友的感情有變的比一般的朋友還要好覺得說做專題一方面可以再這學校五年做一個屬於自己的東西留下一個回憶另外又交到一些好朋友可以說是受益良多，經過大家的努力我想很快就可以完成了，具專題發表的日子也越來越近了我想我們有信心做到最好的。

王盛翔

一年來的專題製作學到了不少，不只是在成品上的加工技術，就連如何的與別人相處和團結的好處也使我們體驗了不少。

這一年的專題製作下來，雖然碰過許多的風風雨雨，碰到了許多的釘子，雖然我們爭吵的許多次，雖然有的組員不願意合作和想做專題的意願不高，但我們還是一一的想辦法解決了。

在成品的加工上我們學到了要考慮往後的加工成本和可行性，不可一味的憑空想像而不管是否可行一頭栽下，因為這樣會使我們的進度一再的落後和到處碰釘子，造成大家意見不合製造許多的紛爭使的組員們根本不想再做下去變得一點進度都沒有。

其實我們這組在學的功課是團結的功課，因為每一個人堅持自己的意見不肯放下自己的身段與別人一起同工會成為再專題製作中失敗的最大因素，而我們卻吃足了這個苦頭，到了緊要關頭了才覺醒開始放下自我的意見學習到了分工的重要性，因為分工使我們的的進度漸漸地趕上，成品也漸漸完成了，看到了完成品才覺得團結的重要和那成就感

黃輝庭

十、參考資料

機械式停車塔之分析比較與改良建議

林柏宏 國立台灣科技大學碩士學位論文 88年7月

陳福春編著 PLC 可程式控制器

汪永文、汪秋文編著 液壓 / 氣壓控制實習

智太科技編輯群編著 Solid Edge 實體模型設計