

崑山科技大學電子工程系四技部

實 務 專 題 報 告

無 線 遙 控 車

學生：林 鉦 銘
譚 凱 文
洪 得 淳

指導教授：郭 晉 魁

中華民國九十四年五月

目 錄

圖.表目錄	I
表目錄.....	
第一章 簡介	
1-1 前言.....	1
1-2 製作動機.....	2
第二章 硬體架構	
2-1 架構圖	4
2-2 無線電模組.....	5
2-3 發射電路.....	7
2-4 接收電路.....	8
2-5 馬達控制電路	9
2-6 編解碼 IC 說明.....	12
第三章 實驗結果	
3-1 測試維修流程	15
3-2 電源供應	17
3-3 遙控按鍵操作	18
3-4 電路實體照片.....	19
第四章 結論	21
參考資料	22

圖 目 錄

圖一 硬體架構圖	4
圖二 發射模組外觀與接腳說明	5
圖三 接收模組外觀與接腳說明.....	6
圖四 發射模組電路圖.....	7
圖五 接收模組電路圖.....	8
圖六 TA7279P 外觀與尺寸	9
圖七 TA7279P 基本應用電路	11
圖八 HT-12E 編碼 IC 接腳圖	12
圖九 HT-12D 解碼 IC 接腳圖	13
圖十 DIP 開關外型與電路原	14

表 目 錄

表一 TA7479P 接腳功能說明	10
表二 TA7479P 真值表	11

崑山科技大學電子工程系四技部

無線遙控車

林鉦銘、譚凱文、洪得淳

民國九十四年五月

第一章 簡 介

1-1 前 言

將所學發揮出來是我們的目的，製作出一套對遠端直流馬達做無線遙控的控制系統。之後更進一步運用到各式機器發展上更多可擴充之功能，並且以後可以更靈活運用。多年來，我們發現到無線遙控的應用越來越廣泛。不僅僅是侷限於常見的傳統遙控器而已，甚至用於汽車、飛機或是機器人上，變成可以用遠距離遙控讓這些機器到危險的地方去執行任務，不只可以減少人員的傷亡，更可以降低成本的損失。因此，無線遙控已經變成未來各項科技發展的主要趨勢。

1-2 製 作 動 機

此專題名為「無線電遙控車」。會以此做為專題的動機是因為本身對遙控車即很有興趣，自己也玩過 Tamiya 多種系列的遙控電車，以及部分系列的遙控油車，最後是選擇了 TT-01 此車款繼續玩下去。而不管是電力推動的電車或是汽缸推動的油車，其無線遙控的原理都是相同的。對於此點，也是有著極大的興趣想去探討其原理以及技術。再修郭晉魁老師的類比、數位通訊課程的時候，曾經不只一次聽郭老師述說以前研究遙控飛機的經驗與趣談。所以在自己有興趣，而郭老師也有研究經驗的情況下，於是我就選擇了跟隨郭老師來進行“無線遙控”類型的專題。並且與志同道合的組員們一起進行此研究。

無線遙控其實也就是無線傳遞，在空氣中傳撥訊號透過不同的訊號用以來達到控制的目的。當然，無線傳遞的科技與技術已經發展至很高階層。例如人造衛星，如此高階的技術以我們微薄的所學知識，並無法去研究其真正的精隨。故當我們決定要研究有關於無線遙控的專題時，我們選擇了最基本的遙控車來做。在製作無線遙控車當中，我們可以了解到無線遙控最基本的原理與技術，我們的第一步即是學會如何操作收發模組。當已經了解收發模組如何使用之時，也探討了其動作原理。

在無線遙控車的製作中，一定會接觸到直流馬達，其實直流馬達的應用也相當的廣泛且多元化。直流馬達也是我們製作時重要的一環，在研究無線遙控的過程之中，我們同時也學到了直流馬達這一部分，雖然說我們在此階段研究的都是最基本最簡單的東西，但是在當我們完全了解其原理之後，我們可以在這方面繼續做發展往更深一層的領域來研究。我們的專題在現階段，就是利用收發模組與其他電子零件組成電路板，分為二部分，一是遙控器部分的發射端、二是車體上的接收端。而車體部分，就是直流馬達、電力的配置、以及一些基本的物理動作。當我們在完成這一階段之後，也有計畫將在賦予此研究車更多的功能，而不是單單一台遙控車而已。

第二章 硬體架構

2-1 架構圖

如下圖一為本專題硬體電路架構圖，其內容將在以下章節詳細說明

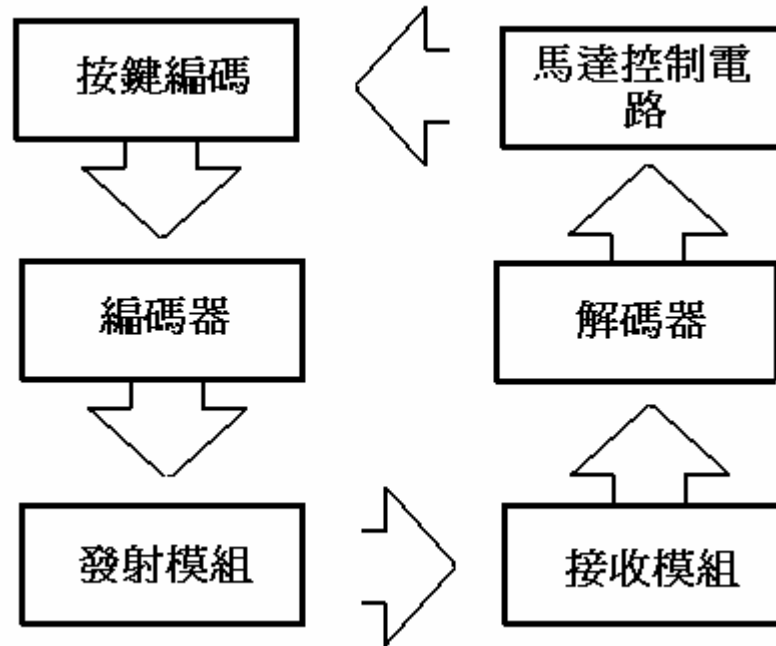


圖 1. 硬體架構圖

2-2 無線電模組

本專題使用 TG-11 無線收發模組,使用 ASK 調變方式。

TG-11 無線收發模組【1】是一組由發射器和接收器所組成的模組，系統特性如下：

- (1) 具備 UHF 發射接收電路，可做無線電傳輸及控制等相關應用。
- (2) 搭配編解碼 IC，不易受外界雜訊干擾。
- (3) 可搭配 DIP 開關裝置來調整密碼設定。

(4) 頻率範圍從 300MHz 到 434MHz。

圖 2 與圖 3 是 TG-11 無線收發模組的外觀與相關接腳說明。詳細說明請參閱製造廠商所提供的產品資料手冊。

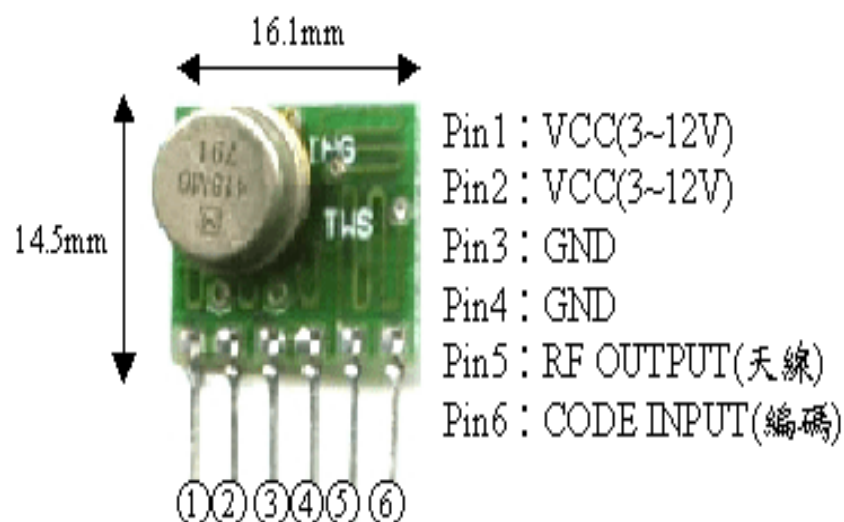


圖 2. 發射模組外觀與接腳說明

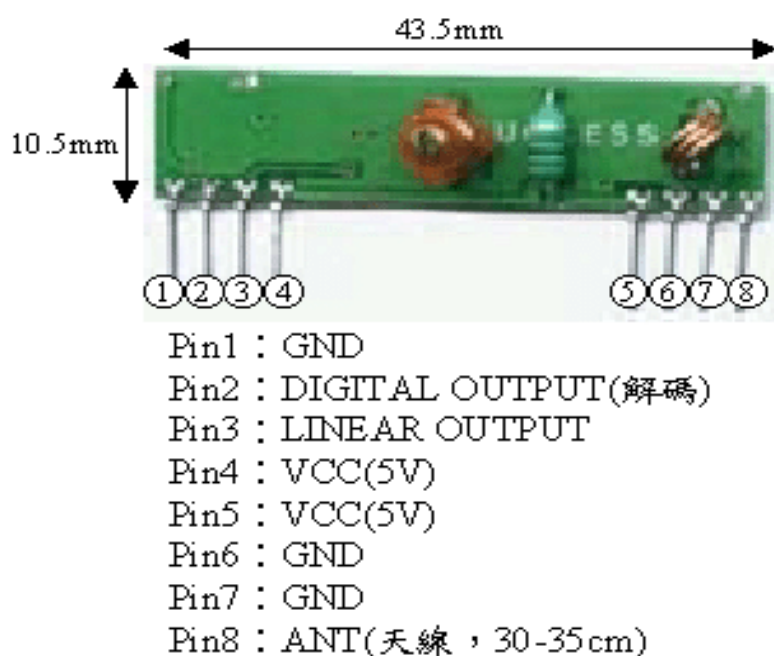


圖 3. 接收模組外觀與接腳說明

2-3 發射電路

圖 4 為發射模組電路圖，使用 315MHz 頻率的發射模組，HT-12E 為編碼 IC，其 Pin1~Pin8 連接 DIP 開關，調整 JUMP 來設定密碼，當發射模組與接收模組的密碼設定相同時才能進行收發動作；HT-12E 編碼 IC 的 Pin10~Pin13 是控制訊號輸入腳位，接收外部 ON/OFF 訊號。關於編碼 IC HT-12E 及解碼 HT-12D 將在 2-6 詳細說明。

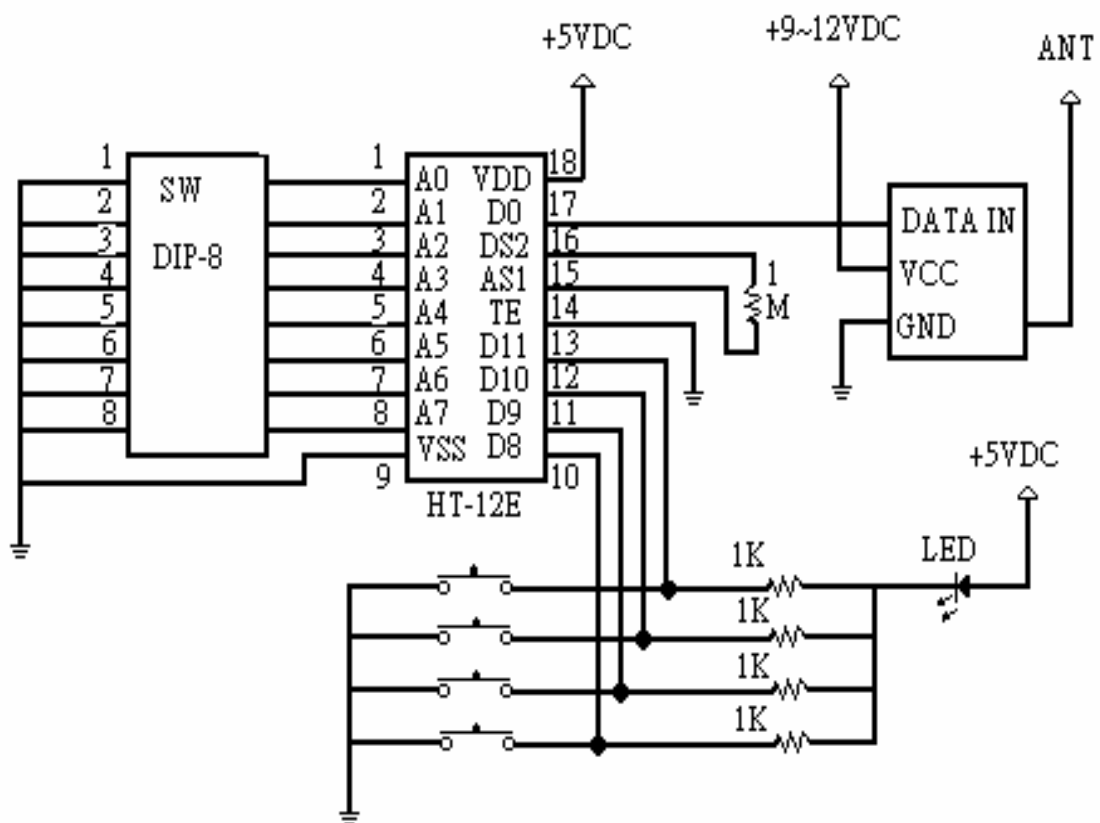


圖 4. 發射模組電路圖

2-4 接收電路

圖 5 為接收模組電路圖，使用 315MHz 頻率的接收模組，HT-12D 為解碼 IC，其 Pin1~Pin8 連接 DIP 開關，調整 JUMP 來設定密碼，當發射模組與接收模組的密碼設定相同時才能進行收發動作；HT-12D 解碼 IC 的 Pin10~Pin13 是控制訊號輸出腳位，隨著發射端的訊號產生不同的動作，如高、低電位。(ICTA7479P 作為馬達驅動電路控制，將在下一小節介紹)

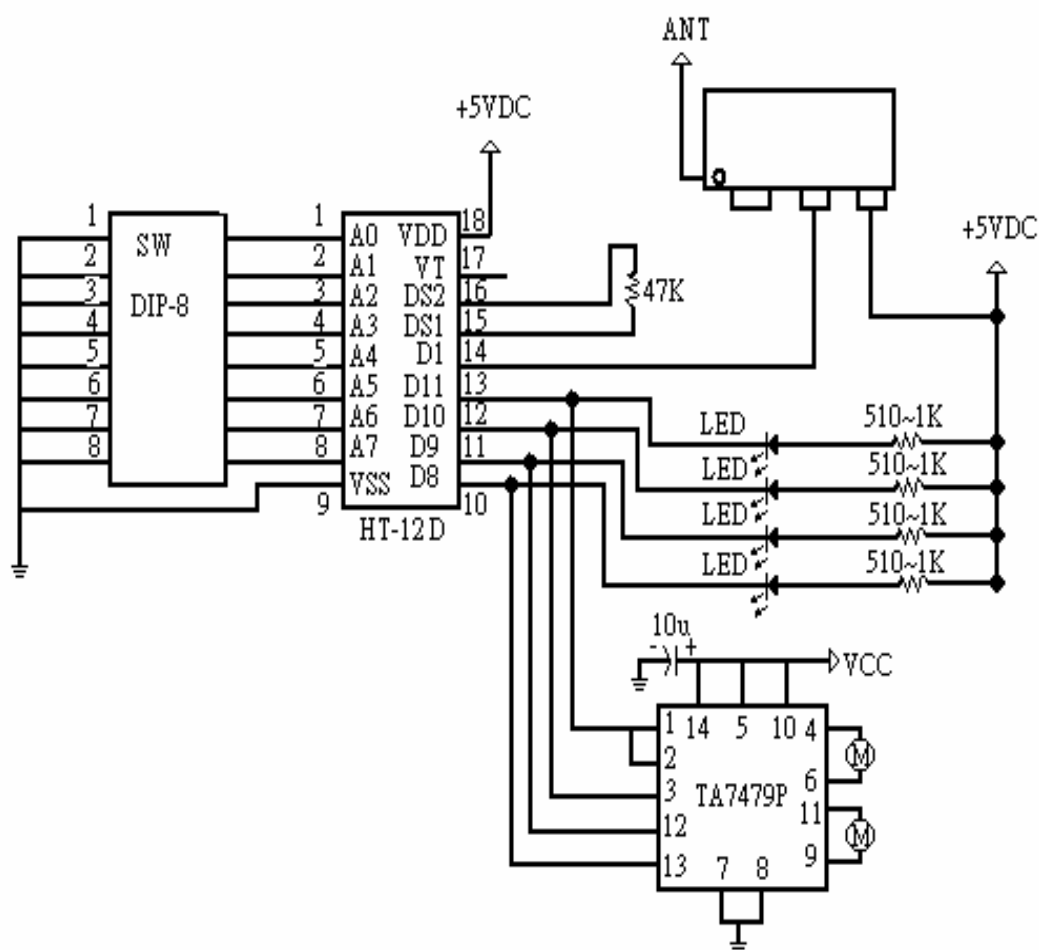


圖 5. 接收模組電路圖

2-5 馬達控制電路

本專題使用 TA7479P 作為馬達驅動 IC,TA7279P 為將 2 個獨立的橋氏驅動電路裝在一個 IC 內，可控制兩顆電刷馬達，TA7279P 的主要特性如下：

- (1) 在 IC 輸入腳位，加入 0 或 1 的邏輯位準信號，以此作輸入信號的組合來作不同的控制，例如正轉、反轉、停止、快速制動等四種功能。
- (2) IC 工作電壓與馬達驅動電壓可獨立輸入，可作伺服控制；IC 工作電壓範圍為 6~18V，馬達驅動電壓為 0~18V。
- (3) 內建熱截斷電路(thermal shut down circuit)與過電流保護電路(over current protector)。
- (4) 電流輸出平均可達 1.0A，最大值為 3.0A。

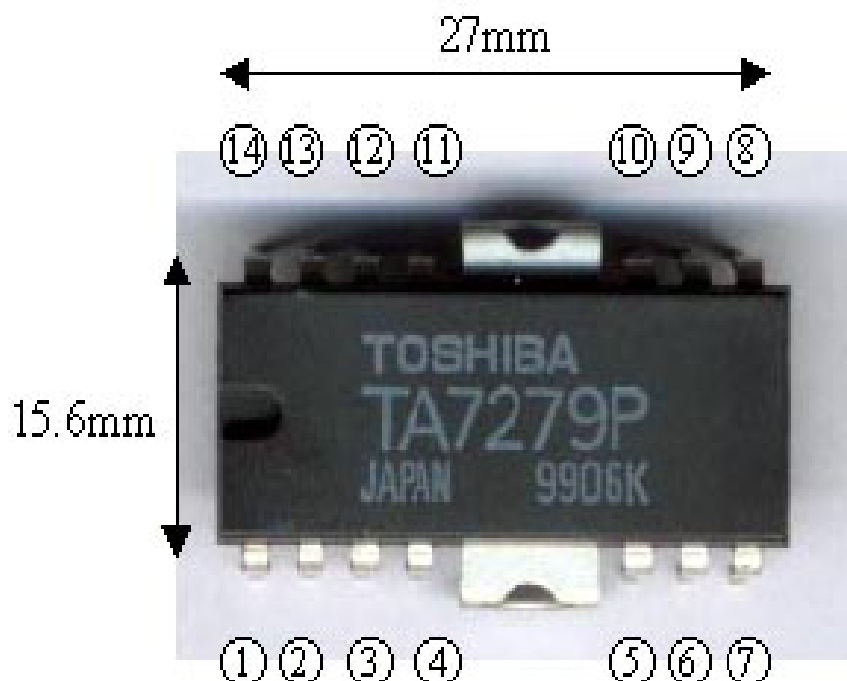


圖 6. TA7279P 外觀與尺寸

表 1. 接腳功能說明

腳位號碼	符號	功能說明
1	V_{IN2-A}	A輸入
2	V_{IN2-A}	
3	V_{IN1-A}	A輸入
4	OUT1-A	A輸出
5	V_{S-A}	A馬達驅動供應電壓輸入(0~18V)
6	OUT2-A	A輸出
7	GND	接地
8	GND	
9	OUT2-B	B輸出
10	V_{S-B}	B馬達驅動供應電壓輸入(0~18V)
11	OUT1-B	B輸出
12	V_{IN1-B}	B輸入
13	V_{IN2-B}	B輸入
14	V_{CC}	馬達驅動IC工作電壓輸入(6~18V)

TA7279P 是由 Pin1、Pin2、Pin3(A)與 Pin12、Pin13(B)中輸入邏輯位準訊號，使得連接馬達兩端的 Pin4、Pin6(A)與 Pin9、Pin11(B)產生不同流向的電壓，使得兩顆馬達進行正、反轉等動作。表 4 說明輸入邏輯位準訊號與輸出電壓的四種不同排列組合的真值表，以及馬達所對應的動作。

表 2. 真值表

IN1	IN2	OUT1	OUT2	馬達動作
1	1	L	L	快速制動(Brake)
0	1	L	H	正/反轉(CW/CCW)
1	0	H	L	反/正轉(CCW/CW)
0	0			停止(Stop)

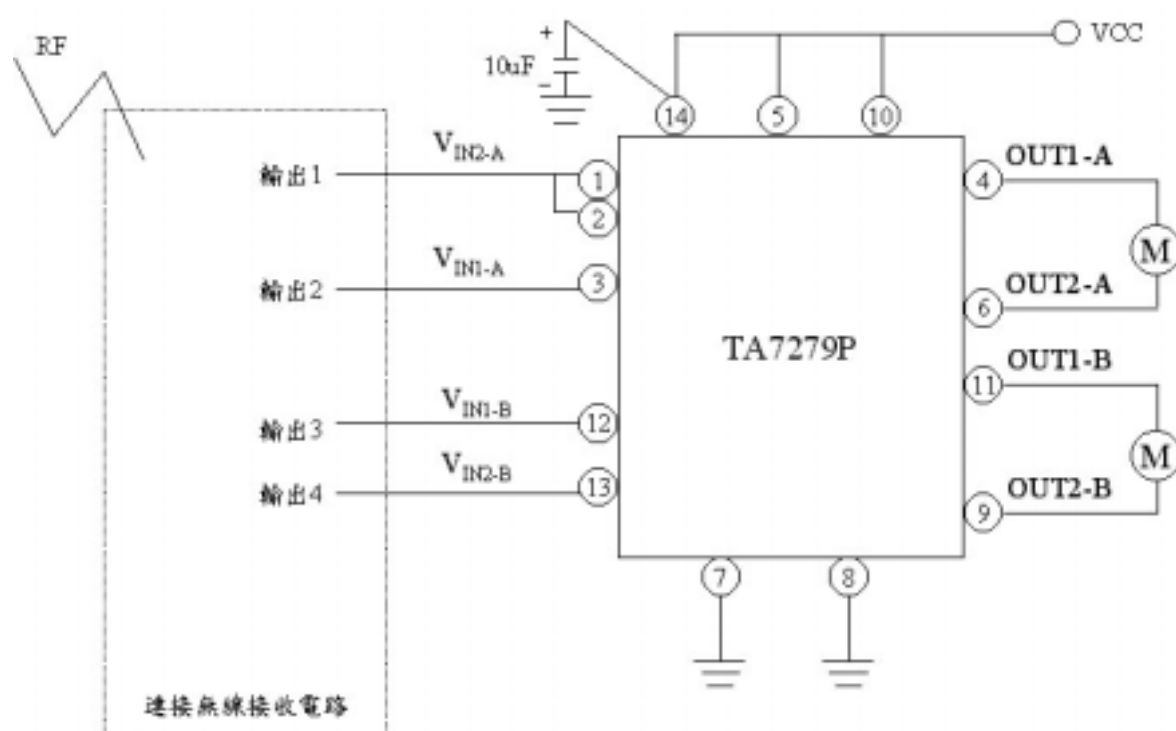


圖 7. TA7279P 基本應用電路

2-6 編解碼 IC 說明

HT - 1 2 E

HT-12【2】有一系列編解碼 IC，其中 HT-12D 與 HT-12E 的主要特性如下：

- (1) 應用 CMOS 技術，具有省電、防雜訊等優點。
- (2) 工作電壓在 2V~12V。
- (3) 內含振盪電路，只需外加一只電阻即可提供工作頻率(OSC1 與 OSC2)，如圖 4 所示之 1M 電阻與圖 5 所示之 33K 。
- (4) HT-12E 編碼 IC 可以有 $2^8 = 256$ 組密碼設定，並可傳送 4 個位元資料。
- (5) HT-12D 解碼 IC 具有 4 位元資料輸出，8 位元密碼設定，輸出資料具有拴鎖功能。

HT-12E 編碼 IC 的接腳說明如圖 8，A0~A7 是密碼的位元設定，總共有 256 種不同的組合；D0~D3 是資料輸入位元；DATA OUT 是資料發送端。

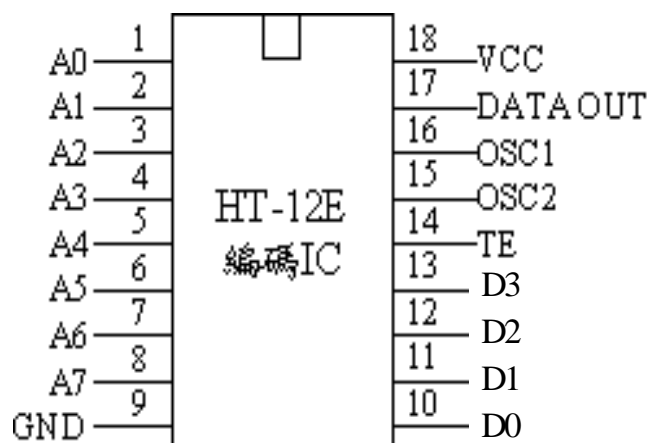


圖 8. HT-12E 編碼 IC 接腳圖

HT - 1 2 D

HT-12D 解碼 IC 的接腳說明如圖 9，A0~A7 是密碼的位元設定，總共有 256 種不同的組合；D0~D3 是資料輸出位元；DATA IN 是資料接收端。當 HT-12D 與 HT-12E 搭配使用時，使用 8 組 DIP 開關來設定 A0~A7 所須輸入的密碼，當兩者密碼一致時，HT-12E 所傳送的 4 位元資料會出現在 HT-12D 的 D0~D3 接腳上。本文是在 HT-12E 上裝設 4 個按鈕開關(Pin10~Pin13)，透過無線收發模組來控制 HT-12D 的腳位(Pin10~Pin13)，呈現高 / 低電位信號，加上其他應用電路，便可達到無線遙控功能。

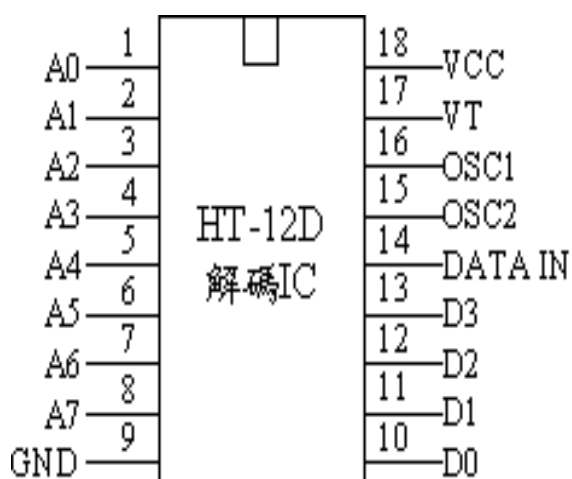


圖 9. HT-12D 解碼 IC 接腳圖

DIP 編碼開關

DIP 開關如圖 10 所示，其原理就是將 switch 開關整合成一個，藉由調整 JUMP 開關來設定密碼。本文使用 8 組開關，密碼組合可達到 $2^8 = 256$ 個，有這密碼設定的功能，可以以一個發射器對多個接收器，或是多個發射器對一個接收器，應用範圍增加。

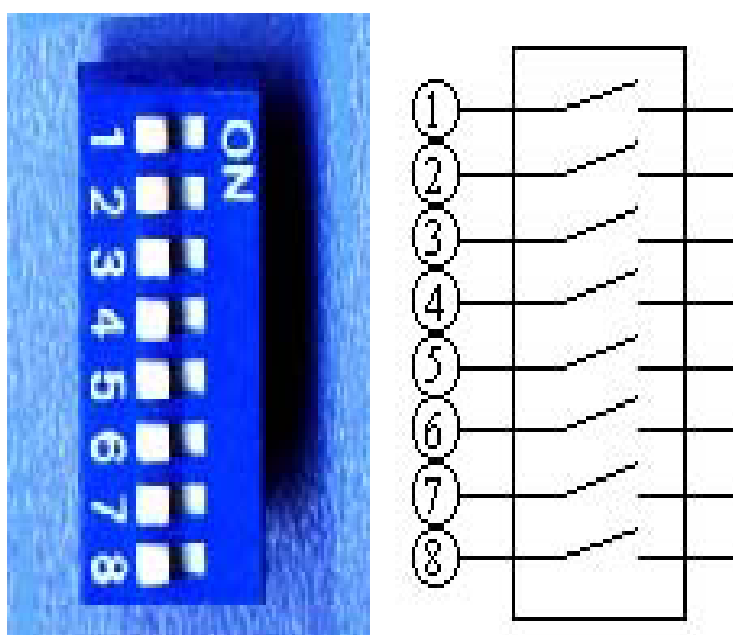
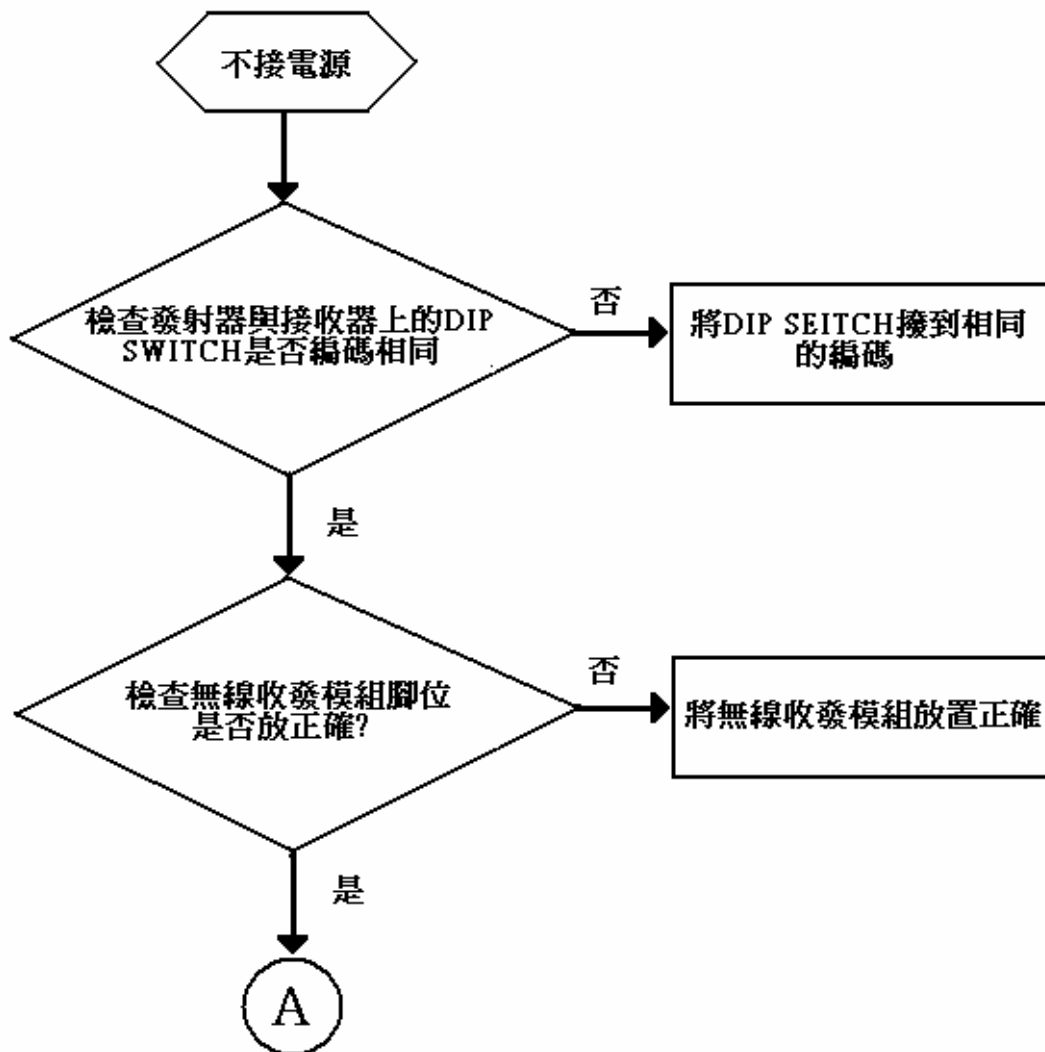


圖 10. DIP 開關外型與電路原

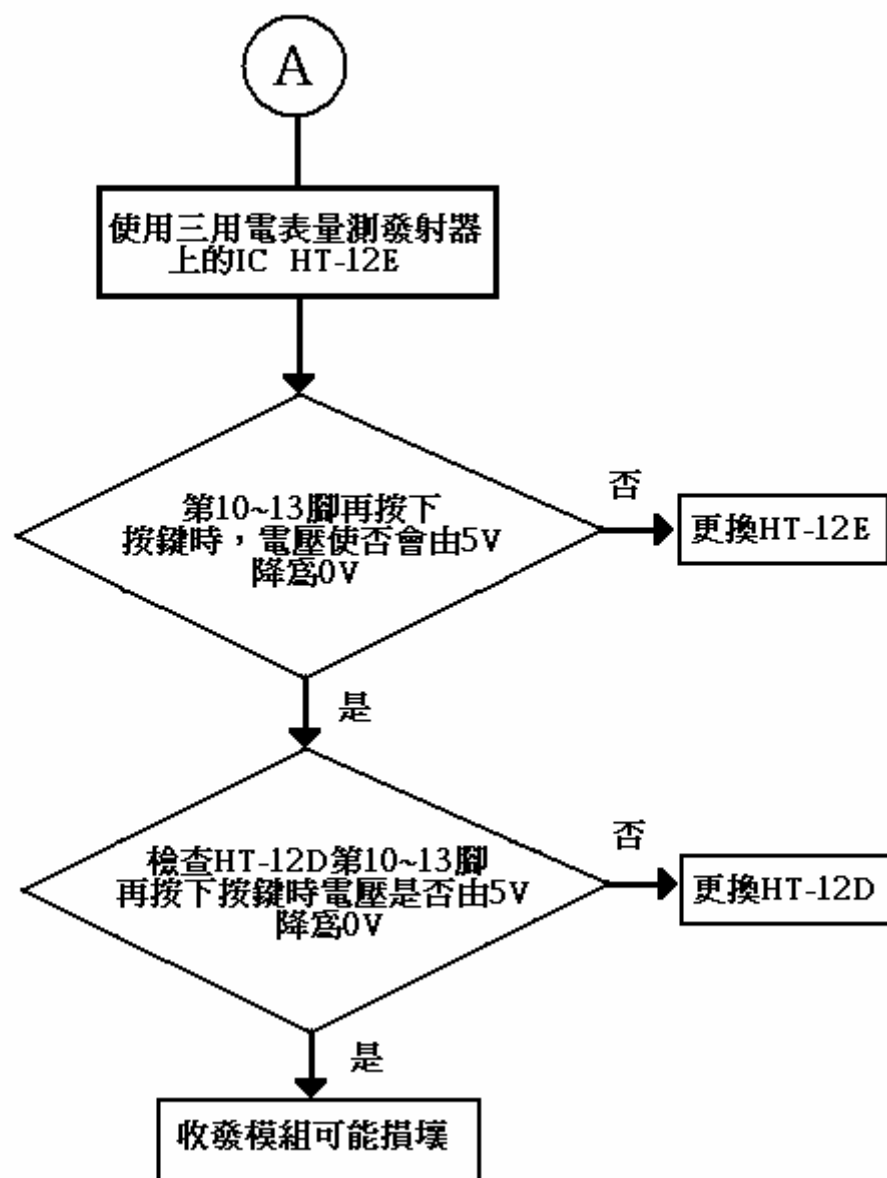
第三章 實驗結果

3-1 測試維修流程

加上解碼器 RF 模組的測試與維修流程，流程一為檢查收發模組的腳位是否放置正確，按鍵編碼是否相同。流程二主要在測試無線收發模組以及編解碼電路的動作是否正常。



流程一



流程二

3-2 電源供應

由於馬達模組會相互干擾無線遙控車的電源供應可分下面三種:

1. 由六顆 1.5v 電池構成=>用於遙控車上接收端
2. 直接由 7.2v 鎳鎘電池供應=>用於馬達電路
3. 直接由 9v 的方型電池供應=>用於遙控器

當開始啟動無線遙控車時,要先插好電池電池插座或電源供應器插座,並開啟電源開關,然後檢查電源 L E D 是否亮起?當電源 L E D 亮起,則表示電源供應正常。

當只開啟無線遙控車的開關時,電源 L E D 會亮起,而遙控板上的 L E D 則是熄滅的。在按下方向鍵(前後左右)時,遙控板上的 L E D 怎會亮起。

3-3 遙控按鍵的操作

遙控器上有四個按鍵,由左至右分別是:左轉,右轉,前進,後退

左轉鍵:

當按下遙控器的左轉鍵時,無線遙控車會一直向左邊走,直到放開左轉鍵。

右轉鍵:

當按下遙控器的右轉鍵時，無線遙控車會一直向右邊走，直到放開右轉鍵。

前進鍵：

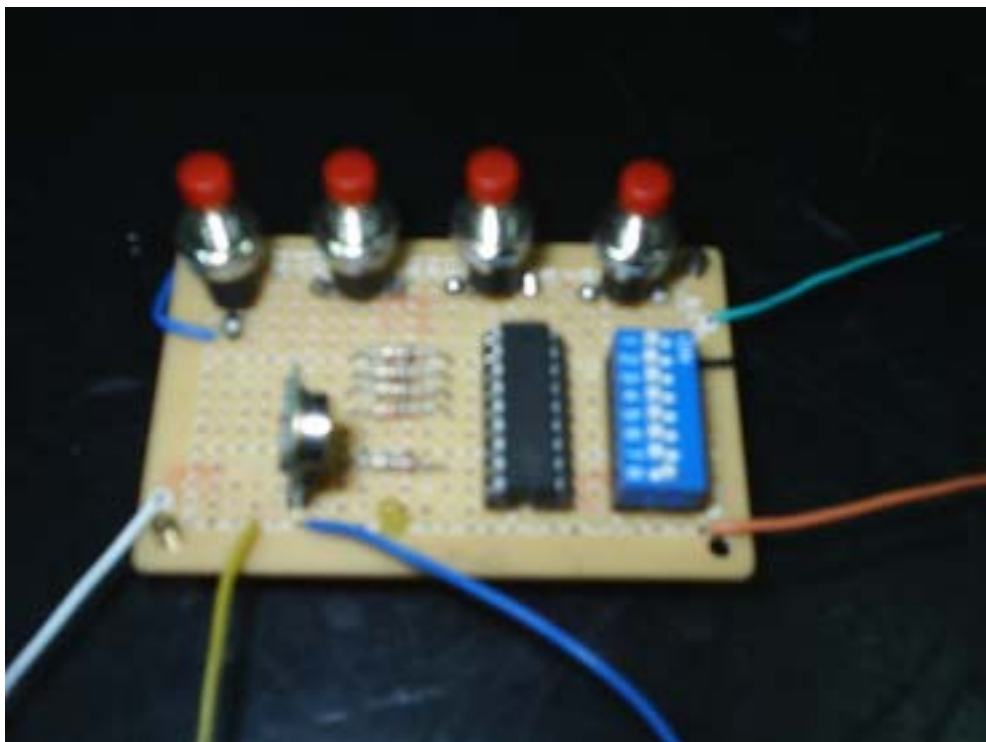
當按下遙控器的前進鍵時，無線遙控車會一直向前走，直到放開前進鍵。

後退鍵：

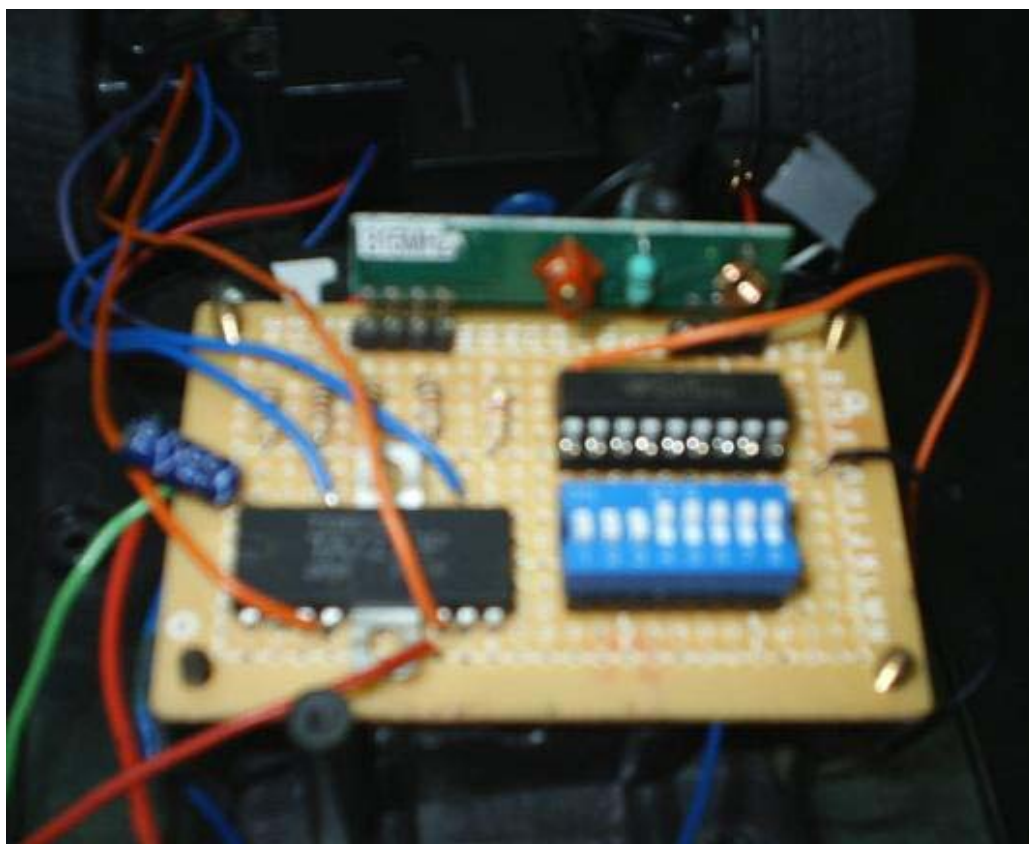
當按下遙控器的後退鍵時，無線遙控車會一直向後走，直到放開後退鍵。

3-4 電路實體照片

接收電路實照



發射電路實照



第四章 結 論

本專題為無線遙控車，在此系統中，我們研究了 TG-11 無線收發模組與直流馬達等硬體。車子本身是由簡易之電路板以及各種電阻，直流馬達以及裝電池的電池盒。並且在無線收發模組的套用之下，更進一步成為物線操縱的機器，發揮遠端自動控制的功能。

在製作本專題的這段期間內感謝郭教授給了我們相當多的幫助，而在郭教授的幫助下，不只解決了很多的問題，郭教授也提供了部分完成本實驗所需的零件，以及零件清單好讓我們容易找到。讓本組組員再完成此專題的過程更為容易，也讓此專題能夠依計畫完成。

參 考 資 料

<參考書籍>

書名: 玩具遙控設計製作

編著: 賴耿陽

出版社: 復漢出版社

書名: 電子玩具新設計

編著: 李福森

出版社: 信宏出版社

<參考網站>

網址: <http://designer.mech.yzu.edu.tw>