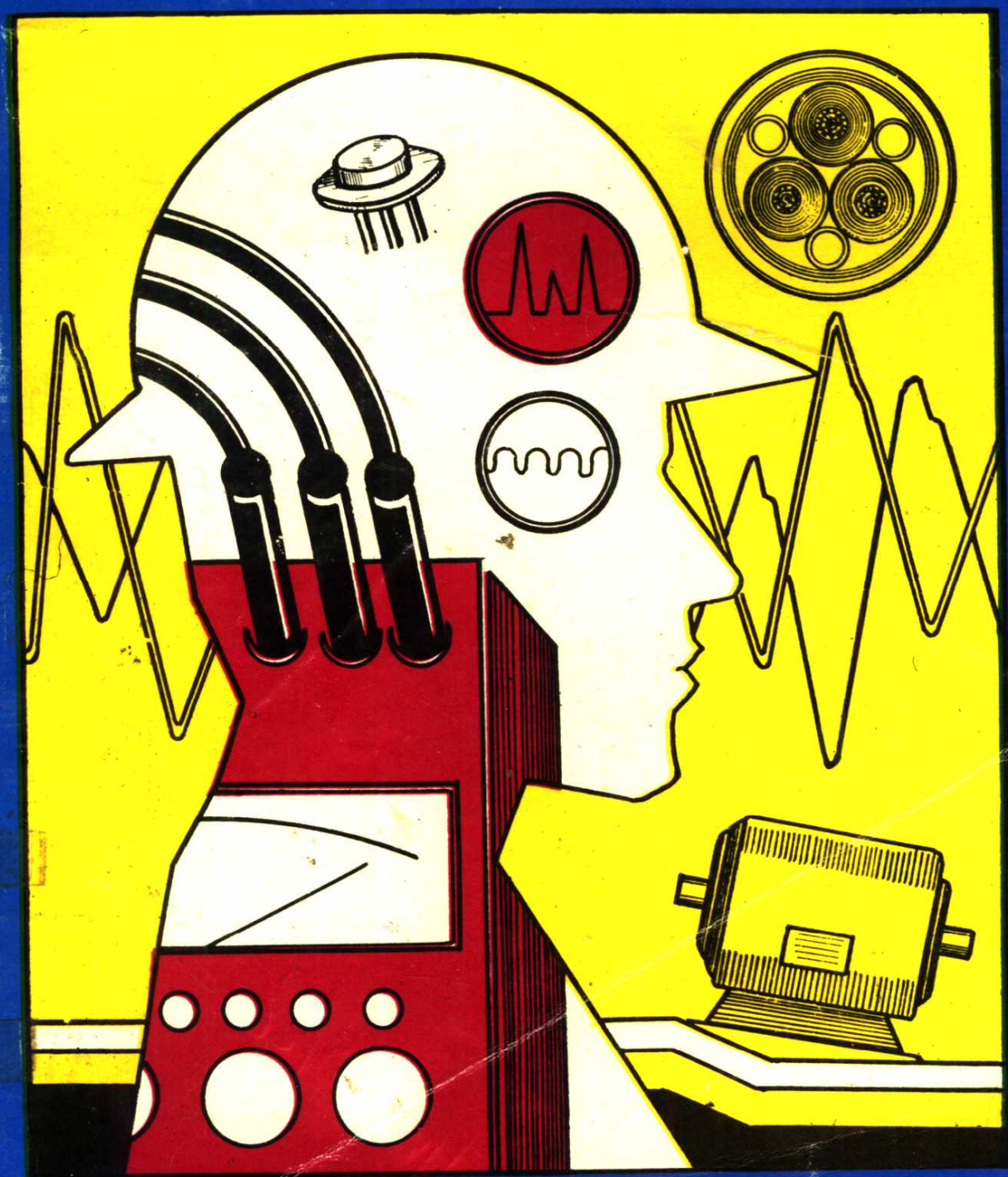


電子實驗第六冊

遙控模型製作實驗

江達群 林敏成 招潤全 合編



電子實驗第六冊

遙控模型製作實驗

江達群 林敏成 招潤全 合編

五洲出版社 印行

實驗

實習

製作

收擴通電電麥晶對無通光家防遙電電應無頻新無電電電無無無超電電晶電O O四擴



特價四十元

版權所有・請勿翻印

遙控模型製作實驗

主編者：江達群
發行所：丁廼庶
發行經銷：五洲出版
總經銷：五洲出版

台北市重慶南路一段88號
電話：3319630・3512521

海總經銷：世界圖書公司
香港干諾道西121號2樓

中華民國六十五年十月出版
登記証 局版台業字第 0939 號

莊敬自強

處變不驚

遙控 遙控模型製作實驗

電子實驗

出版說明

電子實驗叢書

無線電咪製作實驗

通話機製作實驗

光電控制製作實驗

家庭電子裝置實驗

防盜電子裝置實驗

無可否認，學無綫電要快有成就，一定要原理與裝機實習並顧。單只鑽研理論，無異紙上談兵，只顧按圖嵌機却說不出其所以然，兩者都不是科學的態度。

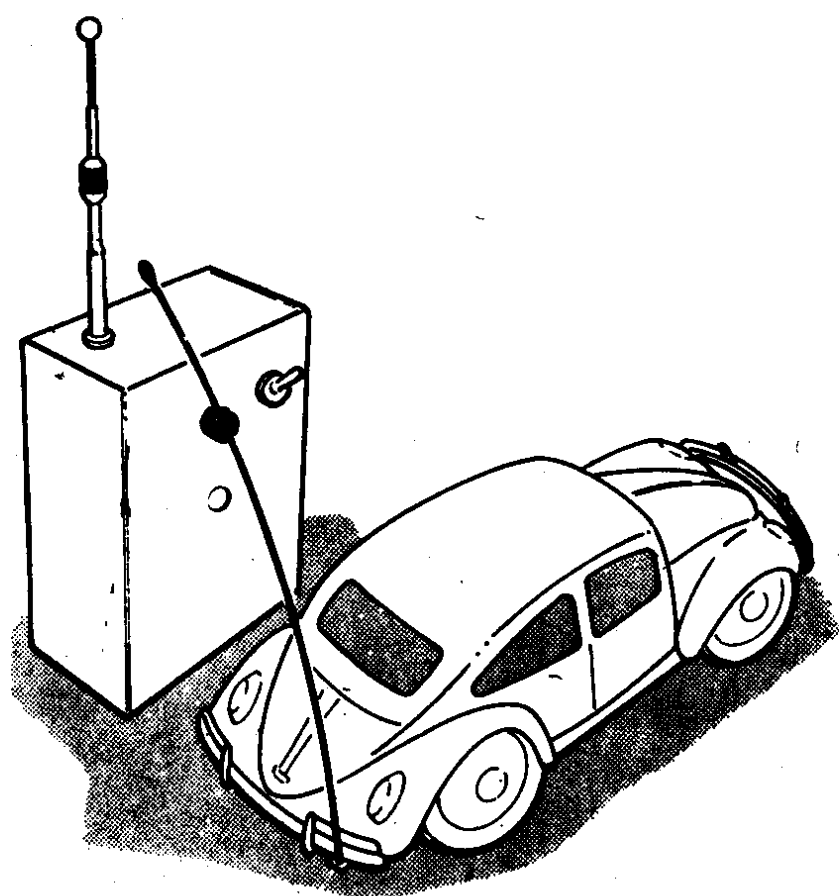
不過，許多人學無綫電，都是從裝機入手的，一部收音機裝響了，引起了興趣，探求增加靈敏度、提高選擇性、增大音量、改良音質……一步一步深入探討，只要你不因小小成就而滿足，你要探求的道理就會越來越多，要學的東西就會永遠沒有完結，你的成績也就越大。

出版社出版一本書，如果能兼顧到既有一定份量的理論，又有詳細介紹各方面的製作，這是最理想的了。要編成這樣一本書，將會是洋洋巨著，定價也相當高，不符合初學者的要求。因此，這套書準備用專題分冊形式出版，如收音機、擴音機、對話機、趣味製作實驗等等。着重用圖解方式介紹裝製技術，每一條接綫的來龍去脈，每一件零件的安放位置都可以一目了然。並用簡單扼要的文字說明原理，初學者都能按圖索驥，成功機會甚大，希望能夠起到「敲門磚」的作用。

這套書限於篇幅，原理部份稍嫌不夠，編輯部將陸續出版幾本供初學者自修用的參考書，以補此不足。

HW 654/58

遙控 遙控模型製作實驗



無線電控制模型

中國通史一百講

陳致平教授著

(中國通史濃縮篇)

精裝定價貳佰元 平裝定價壹佰伍拾元

本書乃史學家陳致平教授於編寫中國通史之餘以我中華五千年歷史，濃縮爲壹百講，曾由我中央廣播電台向大陸同胞廣播介紹我中華民族五千年的歷史文化和精神。內容雖非浩翰之著作，但言簡意賅，深入浅出，每一講自成體系，可予讀者對某一時代之事變演進以完整之概念；復又首尾相承，累代一貫，可予貫通上下古今而獲歷史之大全。尤以口語化，通俗化，趣味化之可讀性甚高，誠爲我時代青年：中華兒女，能知我中華五千年歷史文化之瑰寶。

遙控 遙控模型製作實驗

目 錄

出版說明

第 1 章 模型車的無線電控制裝置	1
1-1 基本認識	1
1-1-1 無線電控制用的模型車的選擇	1
1-1-2 模型車改裝無線電控制的方法	2
1-1-3 組裝時應注意之點	7
1-2 模型汽車收發系統的製作	9
1-2-1 三管單波道接收機	9
1-2-2 接收機的安裝和馬達雜聲	15
1-2-3 單波道 27MHz 發射機	20
1-2-4 發射機的製作	21
1-2-5 發射機和接收機的故障	27
1-3 遙控模型坦克車	29
1-3-1 伺服馬達	30
1-3-2 兩晶體管發射機	33
1-3-3 接收部分的裝置	37
1-4 機械部分、伺服部分自製的遙控吉普車	42
1-4-1 機械部分和伺服機	43
1-4-2 RC 交連的三晶體管接收機	45
1-4-3 發射機電路的改良	46

遙控遙控模型製作實驗

1-4-4 模型車的安裝要點	50
----------------	----

第2章 模型船的無線電控制裝置	56
-----------------	----

2-1 基本認識	56
2-1-1 無線電控制用的模型船的選擇	56
2-1-2 安裝螺旋槳的要點	57
2-1-3 船舵的工作	62
2-1-4 控制速度的裝置	66
2-1-5 製作要點	67
2-2 用馬達做動力的遙控模型船	70
2-2-1 擒縱器怎樣操縱船舵	71
2-2-2 浮力、船舵和速度	73
2-2-3 四管單波道超再生式接收機	75
2-2-4 模型船各控制部件的安裝	78
2-2-5 發射機的裝製	78
2-3 單波道比例式遙控模型船	87
2-3-1 單波道比例式發射機	87
2-3-2 超外差式接收機	98
2-3-3 比例控制用的伺服機構	110
2-3-4 單波道用的伺服機的工作	117
2-3-5 伺服馬達的機械結構	118
2-3-6 單波道比例控制收·發訊機的調校	123

附錄：1. 單波道比例式模型快艇	133
2. 單波道比例式模型帆船	134

第1章 模型車的無線電控制裝置

1-1 基本認識

無線電控制的模型汽車，由於構造較為簡單，操縱容易，而且不受場地所限，所以很受初入門的無線電愛好者歡迎。

1-1-1 無線電控制用的模型車的選擇

模型汽車，有利用摩擦 (Friction) 動力的 (用手拿着車子，將車輪和地面摩擦轉動，車子便能藉車輪轉動的慣性向前走)，亦有利用馬達作動力的。

由於被控制的汽車，除了原有的動力裝置之外，還要安上接收機、操縱機構、電源電池等，因此模型車的車身當然要有足夠的大小。

考慮到裝置時各部件的安裝較為容易，應選擇全長在 50cm 以上的模型車。附有動力裝置、用馬達驅動的，那就毫無問題，許多這一類的模型車都有 50cm 以上；而金屬製的，用「摩擦動力」驅動的，也有這般大小的。

模型戰車 (坦克車) 方面，現在的市售品有很多是用塑料製的，由於這類車多數都用馬達驅動，因而改用無線電控制那就更為容易。

遙控 遙控模型製作實驗

1-1-2 模型車改裝無線電控制的方法

無線電控制的模型車，爲了使它能發揮最大的性能及接受任意的操縱，改裝時，是需要作一些必要的改動的。

靠「摩擦力」作驅動的模型車，其驅動機構一般如圖 1-1 所示。附有一個用鐵或鉛等金屬造成的飛輪(Fly wheel)，這個飛輪能作高速的旋轉。這部分還使用幾個齒輪，如改用馬達驅動，有這個齒輪機構就最簡單，如圖 1-2 所示，用馬達的轉軸來驅動飛

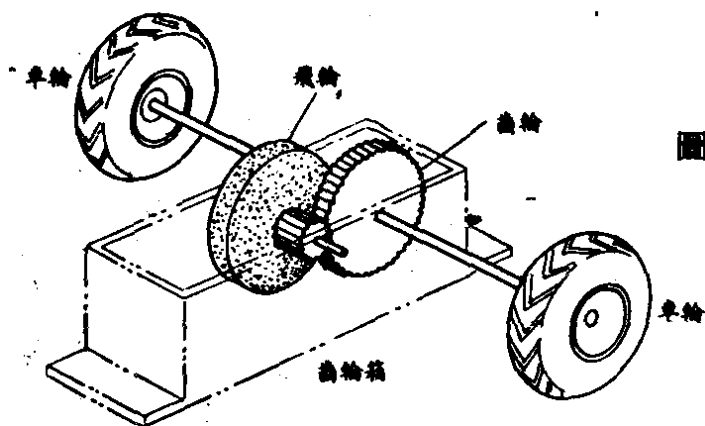


圖1-1 靠「摩擦動力」推動模型車的驅動機構

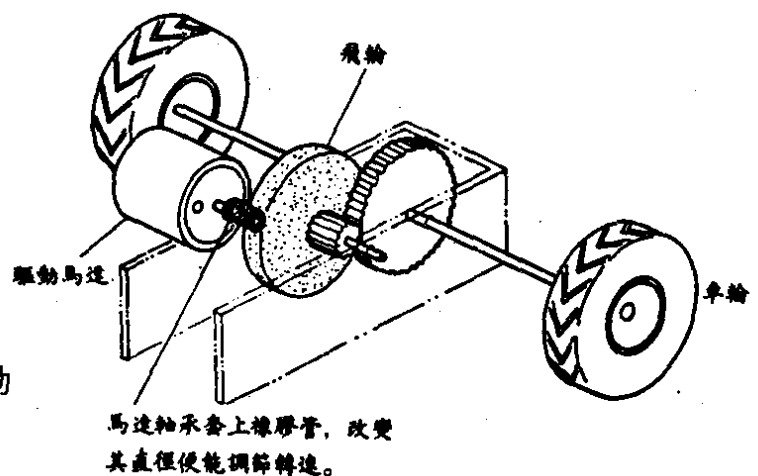


圖1-2 將摩擦機構改作馬達推動

輪旋轉，能夠獲得適當的轉速。因為改變馬達轉軸的直徑，便能使轉速跟着改變。

不過，經過這樣的改變，將左右輪一起轉動，要改變方向時，便很不自然，也就是說，得不到平滑的操縱。因此，便需採用和實物汽車一樣的複雜機構——差動齒輪裝置 (Differential gear)。這種裝置（見圖1-3），操縱時有和實物一樣的感覺。驅動車輪，兩方車輪的速率，能夠很容易地變動。

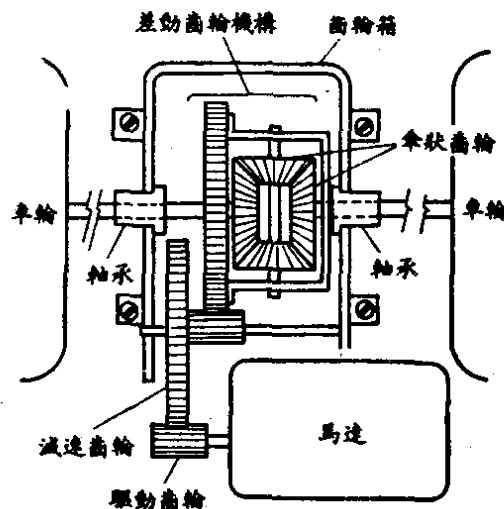


圖1-3 差動齒輪的構造

模型車的行車，並不一定要在混凝土面的場地才有趣味，在公園或庭院中凹凸的泥地上也一樣可以（實際上，換用不同的場所，還可以增加操縱的趣味）。因此，車子一定要裝上減震器 (Shock absorber)。這樣，即使車子在凹凸的地面行車，也能保持一定的平滑。

圖 1-4 所示，是一種簡便的方法。將和齒輪箱相連接的車輪軸切斷，換入一條2mm左右直徑的鋼琴綫作車輪軸。再將車輪軸

遙控遙控模型製作實驗

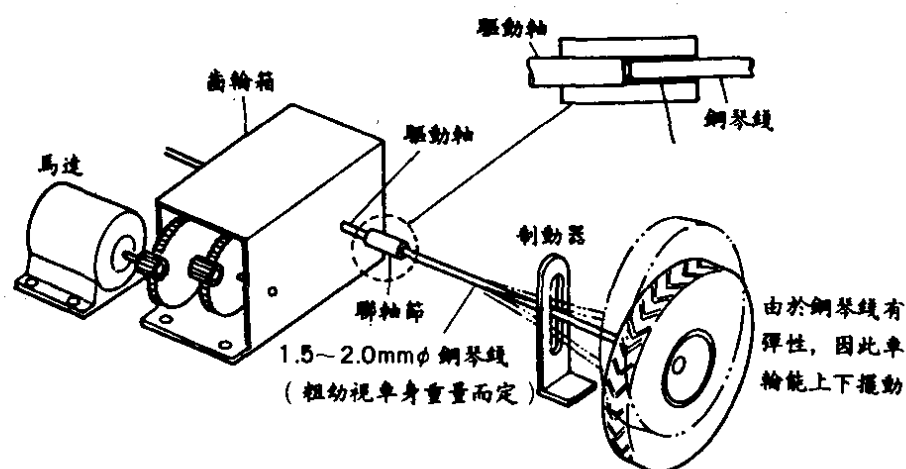


圖1-4 使車輪具有避震效果的改裝方法

和齒輪箱的驅動軸彼此用聯軸節(Joint)連接起來。由於鋼琴線是有彈性的，因此便有避震的作用。

另一個方法是如圖 1-5 所示，將馬達和齒輪箱組裝在同一基座上，然後在基座下面墊一塊海棉狀橡膠(Sponge rubber)，車軸方面，亦如圖示那樣，改裝成有活動的餘地。這種方法，改動不大，亦有一定的避震效果。

接着，便是較複雜的操縱裝置。這一部分的改造是比較麻煩的。如圖 1-6 所示，首先將前輪軸拆離車身，並將車軸切斷。不過，和車輪相接的部分應保留一適當的長度，用以屈成一 L 形；然後，如圖所示，用一塊厚約 1mm 的鐵板或黃銅板屈成一凹形的連接軸，用以套入前面加工的車輪 L 形車軸上。

為了使車輪有彈性，車軸用 1.5~2.0mm ϕ 左右的鋼琴線如圖所示那樣固定，以獲得減震器(Shock absorber)的效果。

然後，用轉向臂(Steering arm)將兩車輪連接起來，這樣才能達到控制車輪轉向的目的。控制轉向臂活動的動力，可以使用

遙控遙控模型製作實驗

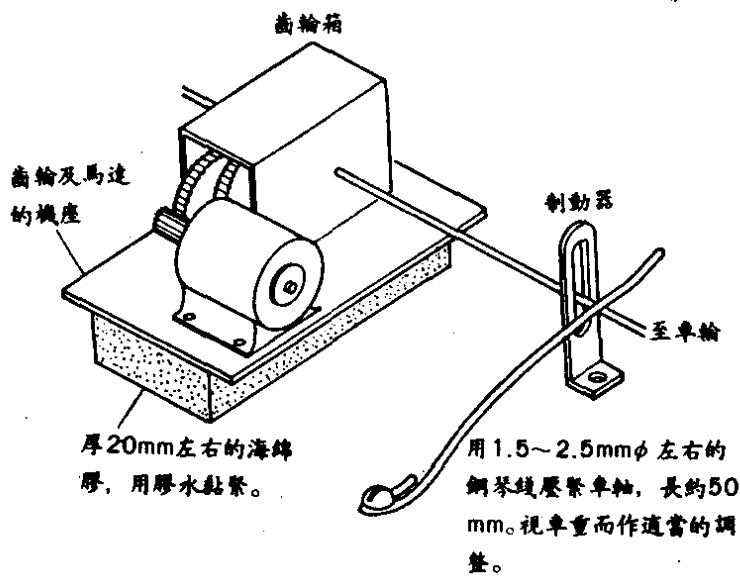


圖1-5 用海棉墊起馬達及齒輪箱

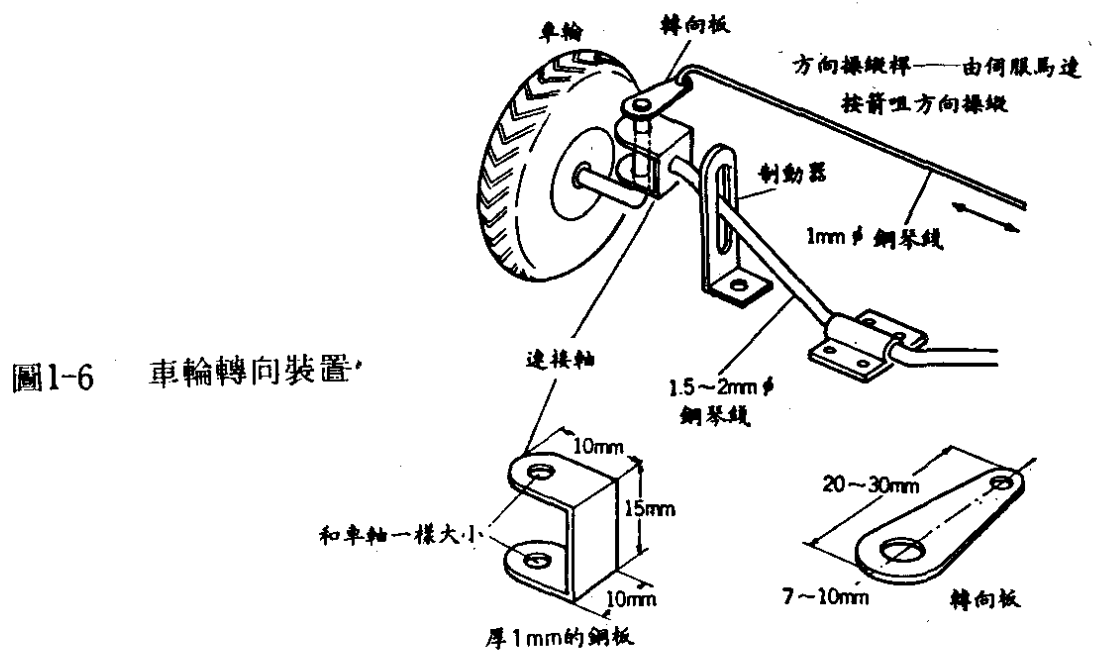


圖1-6 車輪轉向裝置

遙控 遙控模型製作實驗

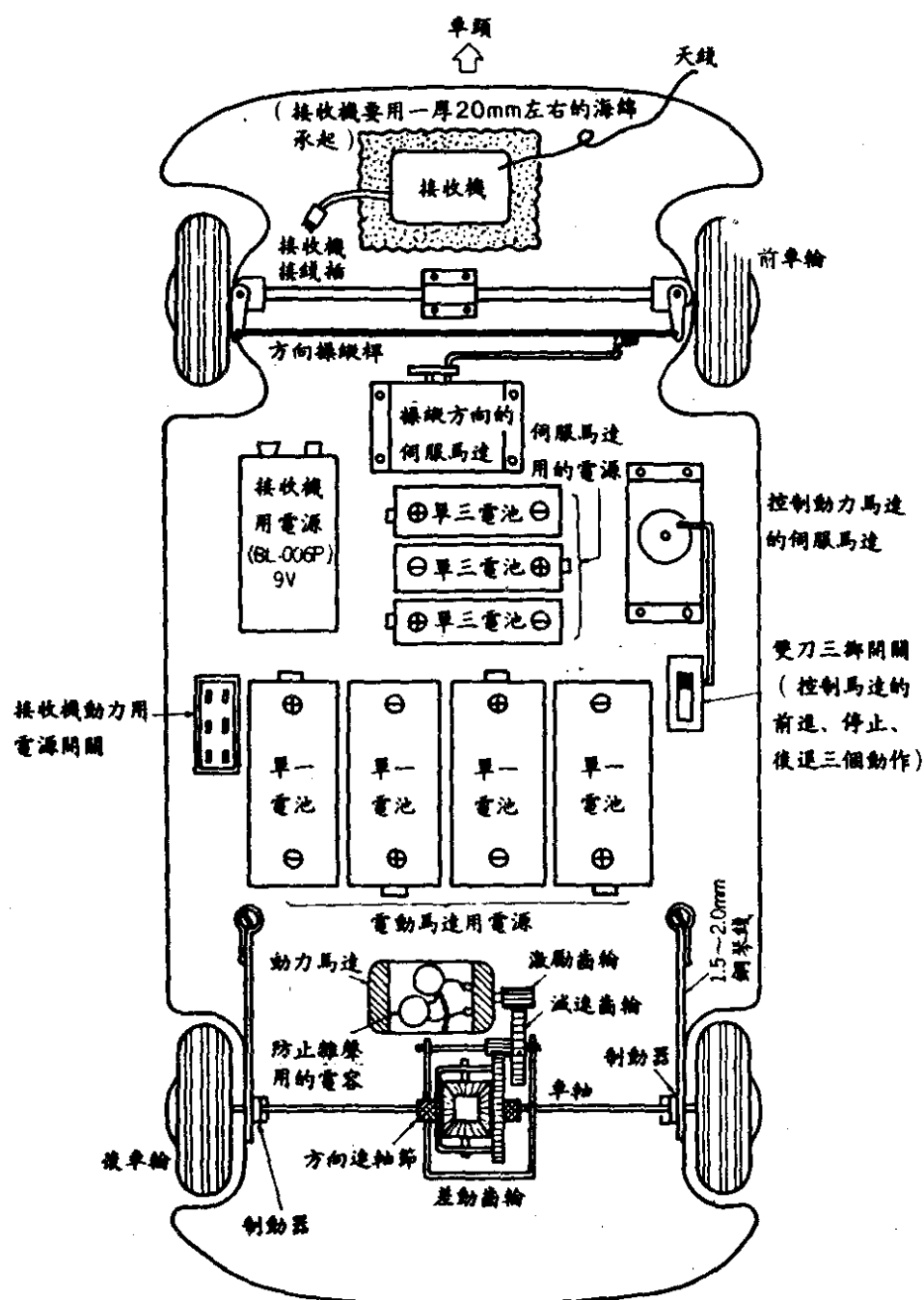


圖1-7 模型車各無線電控制部件的配置圖例

遙控遙控模型製作實驗

伺服馬達，當然用擒縱器亦可以，不過，如果利用橡筋的扭力來控制，那就十分麻煩了。

經過這樣改裝，模型車在凹凸的場所走動，操縱起來，就能不斷改變方向，來去自如。

模型車加工完畢後，進一步的工作，是按各部件重量的平衡，把它們配置在車子上。要配置的部件，包括有：接收機、接收機的電源、伺服馬達及其電源、動力用電源、接收機及動力用的電源開關等多種。

各部件配置妥當後，車子必須能夠轉動自如，才能夠進一步試車。

由於這樣裝置的模型車，其操縱距離一般都在 50m（公尺）以下，因而使用簡單的單波道發射·接收裝置便可以。

圖 1-7 是一典型模型車各部件的配置示範。圖 1-8 則是一種較簡單的市售模型車的部件配置圖，可作為參考。

1-1-3 組裝時應注意之點

各部件配置完畢後，首先如圖 1-9(a) 所示，將伺服馬達和操縱臂（轉向臂）連接起來。連接的時候，要注意到伺服馬達操縱桿的轉矩。否則，伺服馬達的轉動將和車軸的操縱臂配合不到。

由於動力馬達工作時，流過的電流多，會產生相當的雜聲。這對接收機是很不利的，往往會使它產生錯誤的動作。為避免這一點，接收機及其天綫在安裝時要盡可能遠離動力馬達，及採取必要的措施（見圖 1-9b）。

遙控遙控模型製作實驗

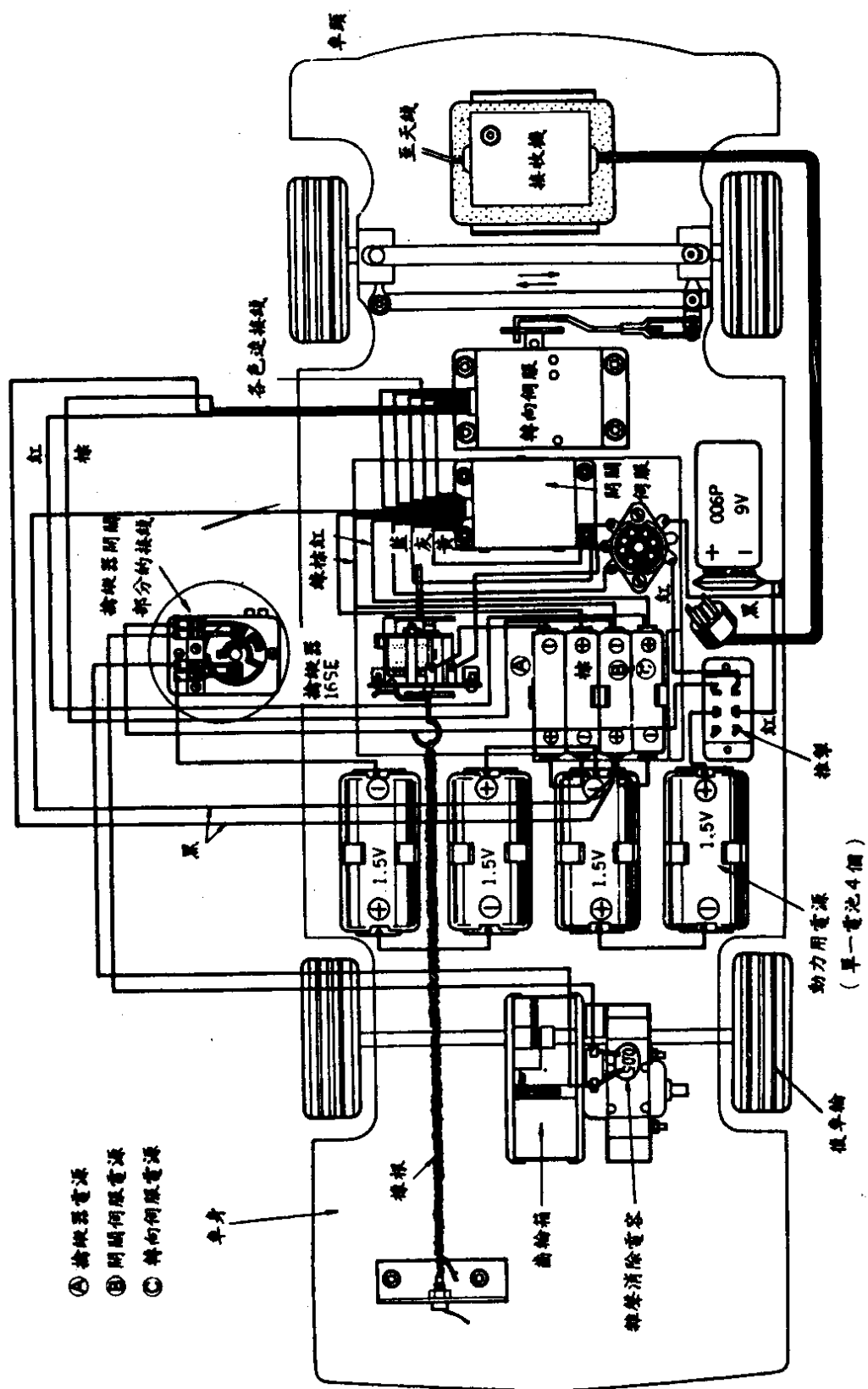


圖1-8 市售模型車各部件的配置例

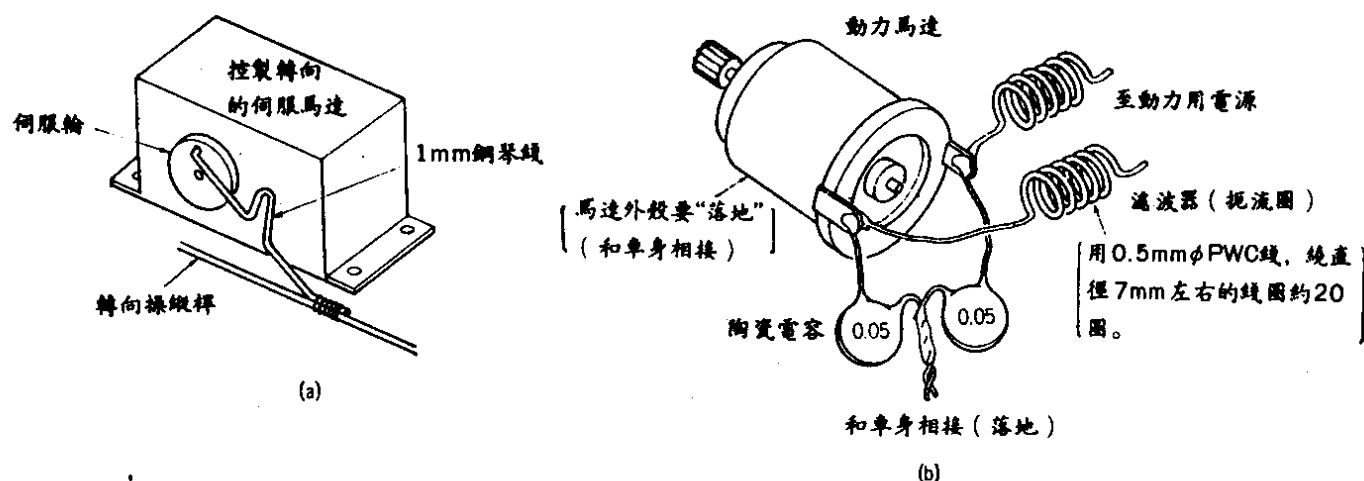


圖1-9 伺服馬達的固定方法

1-2 模型汽車收發系統的製作

1-2-1 三管單波道接收機

如圖1-10所示，是本模型車的接收綫路，圖1-11所示則是這個接收系統安裝好後，固定在模型車裏的樣子。從綫路圖上可見，這是一個標準的超再生接收電路，由 2SA239 擔任超再生檢波，兩枚2SB171則擔負低頻放大的工作*。

在介紹製作方法之前，先談談本機使用的零件。

超再生天綫綫圈 L_1 ，如圖 1-10 左下方所示，是用 0.4mm ϕ (相當於SWG27號)的漆包綫，在附有鐵粉芯的 8mm ϕ 綫圈架上繞11圈。這種綫圈架是一般晶體管收音機所用的短波綫圈架，

* 有關超再生接收機的工作原理，可參閱(無線電操縱裝置)制基礎著一書的第3章。