



中 華 文 庫

初 中 第 一 集

模 型 製 作 法

潘 澹 明 編

中 華 書 局 印 行



民國三十七年一月發行

中華文庫模型製作法 (全一冊)  
初中第一集

◎ 定價國幣二元四角

(郵運匯費另加)

者 潘 澹 明

行人 李 虞 杰  
中華書局股份有限公司代表

刷者 上海澳門路八九號  
中華書局永寧印刷廠

行處 各埠中華書局

# 模型製作法目次

## 一 模型製作概說

1. 模型的意義……………一
2. 模型的範圍……………二
3. 模型的形體和功能……………三
4. 模型製作的基礎方法……………五

## 二 應用透鏡的模型製作法

1. 攝影機……………六
2. 畫片幻燈機……………一
3. 實物幻燈機……………一三
4. 望遠鏡……………一七

### 三 應用電力的模型製作法

1. 電力模型必需的乾電池……………二二三
2. 電動機……………二二七
3. 電鈴……………三一
4. 電話機……………三五
5. 電報機……………三九
6. 電力舂米機……………四三

### 四 應用汽力的模型製作法

1. 汽船……………四六
2. 蒸汽機關車……………四九
3. 蒸汽機……………五二

### 五 觀測氣象的模型製作法

1.	風向指示機	五六
2.	風速機	五九
3.	溫度計	六一
4.	晴雨計	六五

## 六 軍用器具模型製作法

1.	飛機	六七
2.	照明彈	七〇
3.	潛望鏡	七二
4.	步鎗	七四
5.	加農砲	七七
6.	坦克車	八〇
7.	軍艦	八二

## 七 其他的模型製作法

模型製作法

1. 留聲機.....八四
2. 手搖扇風機.....八七
3. 唧筒.....八九
4. 水力發動機.....九一

# 模型製作法

## 一 模型製作概說

### 1 模型的意義

模型的意義，就是對於某種實物，模仿製作而成的物品，或模仿其形狀，使製品的大體，和實物極為形似；或模仿其特性和效能，使製品具有同樣或相似的功用；這樣所成的製品，便是模型。所以簡單的說起來，模型就是模製品。

不過，模型是模型，實物是實物，二者之間，自有其不同之點，不能混淆的。第一，有些模型，僅模仿實物的形狀，雖然外形相似，但對於實物的功用性能，完全缺如。例如坦克車模型、軍艦模型等，外形即使十分相像，却絲毫沒有實際的功用。第二，有些模型，模仿實物的性能，則不特外形不同，所用的材料，製作的方法，均有差異外，即就其所模仿的性能說，亦必不如實物。例如電動機模型、蒸汽機模型等，雖然也能和實物一樣發動，但其效力和實物比較起來，當然相差遠甚。第三，有些模型，雖然其形狀和功能，均和實物相似，

但其製作粗陋，遠不如實物。例如鎗砲模型等，形狀相似，性能相似，但亦不能和實物相提並論。

總之，模型的製作，僅模仿實物的一部分，其相似的成分，容或有多有少，但較之實物，必有若干遜色之處。實物的製造，大多應用機械，精細正確，功效高超，較之手工製的模型，自然是顯然不同的。

## 2 模型的範圍

模型的範圍極廣，各種實物，大多均可製成模型，如房屋模型、家具模型、農具模型、運動器具模型、軍用器具模型、電器模型、光學器具模型、聲學器具模型等。房屋、家具、農具、運動器具等的模型，均係對於實物形狀的模仿；電器、光學器具、聲學器具等的模型，則係對於實物功能的模仿。二者比較起來，模仿實物形狀的模型，興趣稍遜，且亦無甚意味；模仿實物功能的模型，有增進科學知識、引起研究興趣的價值。本書所選的模型，偏重於這一方面，亦即此故。

模型的範圍，從製作的材料，和工作的方法說，是包括竹工、木工、金工等各種工作的。因為各種模型，所用的材料，並不一定，有的採用竹材，有的採用木材，有的採用金屬



材料，也有採用其他材料的。而且一件製品，恆需要數種材料，混合作。竹材製的模型，常需混用木材金屬；木材製的模型，常需混用金屬材料。依勞作的分類，模型的製作，有許多不屬於木工，也不屬於金工，而係包括各種材料和工作法的綜合工作。

製作模型，大多是模仿現有的實物的，但也有在實物未成之前，先實物而出現的模型。有許多新設計的工藝品，為要明瞭其理想中的製品，其結構、形狀、色彩、效用等種種方面，是否適當，都先製作雛形的模型，為其理想實現的第一步。例如房屋的建築，在建築家設計完成以後，常依照其所設計的圖樣，作成房屋模型，然後着手正式的建築。所以模型的範圍，從模仿實物的時間來說，有的模仿現有的實物，模型製作於實物既成之後；有的模仿理想的實物，模型製作於實物未成之前。

### 3 模型的形體和功能

實物的形狀有種種，模型的形體亦不一，一般的說來，概較實物為小，例如蒸汽機係巨大的機件，蒸汽機模型則極小，甚至可玩於股掌之間。這大概是由於較小的模型，易於製作的緣故。不過，有幾種實物，非常細小，且又極精巧，非手工所易複製，則模型的製作，亦有較實物為大的，如電話機模型的發話器和收話器等。

有許多模仿實物形狀的模型，則不特形體都小於實物，且和實物極為形似，例如軍艦模型、飛機模型等。

模型製作的最大目的，希望得到和實物相同的製品，不但形體相同，而且具有同樣的功能。但為經濟、時間及工作能力所限，只能含棄一部分的模製；大的不能製作，改為小的；形體不能相同，只得略有差異；功能不能仿造，不妨舍去。其中以模仿功能為最有價值，模仿形體為次。例如溫度計的模型，若舍其功能，而僅模仿其形狀，則有何意味可言。必須模仿其功能，寧可形狀不同，或採用別種材料來製作，才有價值。

因此，模型中，有許多具有和實物同樣或相似的功能。不過，模型的功能，和實物比較起來，有的近似，有的相差甚遠，大概的說，模型的功能，都不及實物。例如乾電池、電鈴等，對於實物的形狀和功能，都極力模仿，但其實際，仍有許多遜於實物的地方。

模型對於實物功能的模仿製造，是極有價值的工作。世上有許多器械，為常人所不能理解的，我們雖在理化科中，曾加以普遍的研究，但瞭解的程度，未必真切透澈。如能試行模型製作，較之課本上的研究，當更為有效。所以模型製作，不啻是科學的實驗，足以證實科學的知識，引起研究的興趣。這一點，可以說是模型製作的特有價值。

#### 4 模型製作的基礎方法

製作模型所用的材料，有木材金屬等種種，所以製作時的基礎工作法，亦有多種。例如用木材來製作時，則木材的鋸法、鑿法、釘接法、榫接法等，均須隨時應用。用金屬材料來製作時，則金屬的鋸截法、剪切法、鐸接法、包接法等，亦須隨時應用。本書中各種模型的製作，關於木工金工等的基礎方法，敘述較略，學者必須具有木工和金工等的知識，熟習各種基礎的工作方法，才能自由活動，着手製作。

和基礎工作法聯帶有關的工具，木工工具如鑿、鋸、銼、鑿、銼、鑿、銼、鑿等，金工工具如剪、鉗、萬力、鐵砧、銼、銼、鑽、鑽、鐸接用具等，均屬必要，須酌量置備，以便工作進行。當然，沒有工具，不能工作；要使工作順利，結果美滿，則幾件普通的工具，非置備不可。

模型中，除出幾種特殊的材料以外，普通的竹、木、金屬材料，可以任意採用。例如：用竹材製作的，有些地方可以改用金屬，用金屬製的，有些地方可以改用木材。在說明模型的製作方法時，為敘述便利計，僅就一種最適宜的材料來說，實際上，如改用他種材料，亦未嘗不可。學者製作時，可就採取材料的便利，酌量更換。例如電器模型中的絕緣物，有的需要膠木，有的需要雲母片；但如沒有這些材料時，則木塊可用以代膠木，油紙（紙浸以油

或蠟)可用以代雲母片。要在製作者的自由活用，不必十分拘泥的。

## 二 應用透鏡的模型製作法

### 1 攝影機

用厚紙一方，中央錐一小孔，在暗黑的室內，燃一蠟燭，置於厚紙的前面，則蠟燭的光，便會透過厚紙的小孔，在厚紙的後方，倒映出來，如第一圖所示的式樣。攝影機便是應用此理而作成的，蠟燭為所攝的物象，厚紙上的小孔，即攝影機上的凸透鏡，在凸透鏡後，裝上乾片，即可攝影。現在所製的小型攝影機，必需的材料如左：

1. 厚紙或木板一方，作暗箱用。厚紙須質地堅緻，如皮革一般，厚約三四毫米的，方堅牢適用。

2. 薄而堅韌的紙，如畫紙、桑皮紙等，亦可供用。

3. 凸透鏡一個。凸透鏡係兩面凸起的玻璃，在日光下，能使日光集於一點，這便是所謂焦點，如第二圖所示。從透鏡至焦點的距離，稱焦

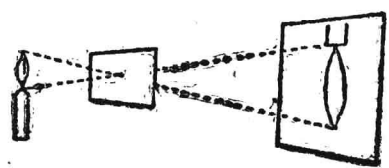
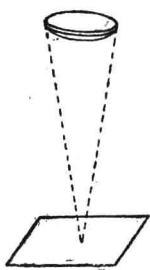


圖 一 第

圖二第



點距離，凸透鏡購得後，須在日光下試驗一次，量得其焦點距離的實在尺寸。因為這是製作攝影機時，從鏡頭至乾片的距離的標準，關係很重要。

4. 透鏡夾板。

5. 黃銅板或鋅鐵板。——鋅鐵板係鐵板上塗以鋅衣的，通俗都稱為鉛皮。

6. 直徑約三厘米的瓶蓋一個，可選用現成的

舊有瓶蓋，稍大稍小，均無問題。

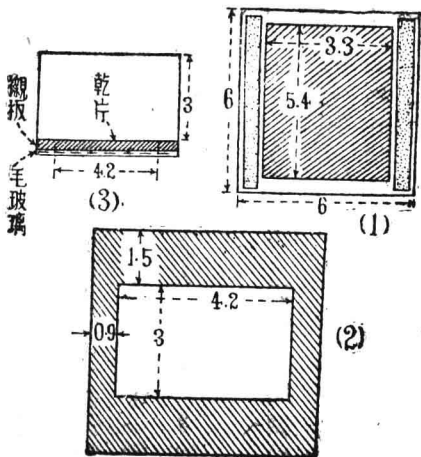
7. 螺絲釘十數枚，長五毫米許。

8. 毛玻璃一塊，長六厘米，闊六厘米。

材料準備齊全，就可着手製作。攝影機的製

作，鏡箱內，如有細微光線射入，即屬失敗，故須予以極大的注意，務使處處緊密貼合，不可稍有隙縫或小孔。製作攝影機，分暗箱、蛇腹、鏡頭、快門四部分。暗箱是置乾片的部分，如第三圖所示的方法，可拍攝 $2 \times 2$ 厘米大小的照片，

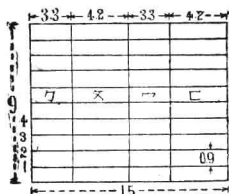
應用透鏡的模型製作法



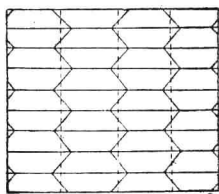
圖三第

底片用玻璃乾片，在未裝乾片時，有毛玻璃的裝置，便於對光取景。製作的材料，可用木板或厚紙，作成縱橫各六厘米，深三厘米的暗箱，底部須能開閉，以便裝入乾片。先如第三圖（1），截取長寬各六厘米的木板或厚紙一方，中央有斜線處挖去。二旁各加上一長條的襯板。次取同大的毛玻璃，毛面向上，如圖（2）式樣的貼上一張紙，黏合在圖（1）的後面。完成後，如圖（3）的式樣。暗箱前面的一塊板中央要開一孔，其方法和圖（2）相同。暗箱的內壁，除未貼沒的毛玻璃外，餘均用墨塗黑。

蛇腹是攝影機的中央部分，在暗箱與鏡頭之間，有伸縮的餘地，具有鏡頭遠近的調節機能。惟蛇腹的長短，須隨透鏡的焦點距離，酌為增減；如焦距為二十厘米，則如第四圖所示的九厘米，便不夠長，必須增加才行。製作蛇腹，須用堅韌的紙，如畫紙、桑皮紙等，切取長九厘米、寬十五厘米的一方。先如圖（1），用鉛筆縱分為六等分，四部，每一較寬口稍狹。橫則平均分為十格，每格寬九毫米。摺疊的方法，從左的部分開始，1線向上摺，2線向下摺，3 5 7 9同1，4 6 8 10同



(1)



(2)

(3)

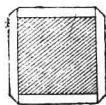
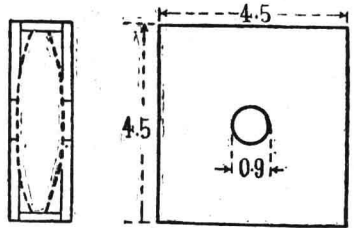


圖 四 第

圖 五 第



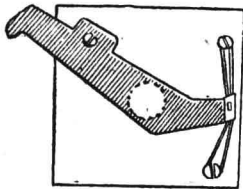
2。2 的部分，各線和 2 部相反，1 3 5 7 9 線向下摺，2 4 6 8 10 線向上摺。1 部摺法同 2，2 部摺法同 2。全部摺好以後，再如圖（2），將曲折的各線，依同一方向，摺一摺痕。次用墨把裏面全部塗黑，乾後，即可依摺痕疊成四角形的袋，如圖（3）的式樣。惟兩邊不可重疊貼合，須用另紙從表面黏接起來，摺成四角相同的式樣。漿糊乾後，表面亦全部塗墨。這時蛇腹已成，可試驗其伸縮，是否靈便。

作鏡頭，祇須將透鏡用板夾住即可。其材料可用厚紙，但最好採用木板，較為牢固，以便附裝快門。取木板兩塊，縱橫各截取四厘米半，中央都開一小孔，直徑九毫米。把透鏡夾在兩板的中間，四角用釘釘牢，務使透鏡適在正中，且不能稍有移動（參看第五圖）。製就後，除透鏡外，全部用墨塗黑。

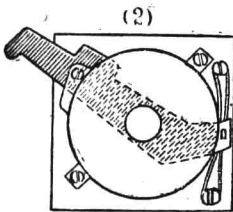
鏡頭是攝影機中攝取物象的機關，凸透鏡為很重要的物件。製

快門是鏡頭啓閉的機關，用黃銅板或鋅鐵板

應用透鏡的模型製作法



(1)



(2)

圖 六 第

製作，附裝在鏡頭上。如第六圖（1）的式樣，剪取黃銅板一小塊，長六厘米，寬十二毫米。距一端約一厘米半處，鑽一孔，用螺絲釘接於鏡頭上。他端開一小孔，折曲六毫米許，孔內繫上兩條普通用的橡皮圈，分別連接在上下二螺旋上。這塊銅板，平時遮蔽鏡頭，不使透光，攝時開啓，能自動閉合。不過這樣的裝置，雖然閉合，還容易透入光線，爲防止此種透光起見，宜再蓋上一層遮蔽。最好利用現成的舊蓋，或用銅板剪成，中央開一直徑五毫米的小孔，如圖（2）的式樣，用螺絲固定。

各部分既已做好，便可裝合攏來，先將蛇腹用漿糊黏貼在暗箱上，蛇腹的他端，和鏡頭部分黏合。所用的漿糊，如以麵粉調合，黏力不強，最好以糯米飯粒搗爛，用以黏接。裝合後，可開啓暗箱的底部，仔細察看內部，有無漏光的地方，可以桑皮紙修補，務使毫無罅隙。次再開啓快門，看毛玻璃上的倒景，如不甚清晰，可伸縮蛇腹，以爲調節。

這樣，簡單的攝影機，業已完成，可取以實地拍攝景物。不用時摺合攏來，使鏡頭和暗箱貼合在一起。但爲攜帶便利計，最好再像第七圖所示，裝上伸縮自由的器具。用黃銅板或鋅鐵板，剪成長二十四厘米、寬十二毫米的長條，兩端各開小孔，用螺絲釘接。有了這樣的裝置，蛇腹不易損壞，鏡頭亦無脫離蛇腹而跌落之虞，攜帶上，運用上，都要便利得多了。

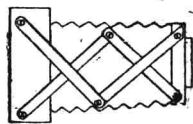


圖 七 第



## 2 畫片幻燈機

這具幻燈機，和普通幻燈稍異，有其特長的地方。普通的幻燈，畫片都是透明的，而具有價值很高、品質很好的聚光鏡頭。現在所製的幻燈，其特長：一、想要映射的目的物，係不透明的，如普通的畫片、圖畫、相片等，均可用此機放映；二、此機並不使用高價的鏡頭，祇須通常的凸透鏡一個即可，適合於實驗製作。

機箱的大小，須隨放映用的凸透鏡而定，購得凸透鏡後，可在日光下測驗其焦點距離，焦點距離的遠近，即為機箱中畫片至鏡頭距離的標準。例如焦距三吋的透鏡，則箱深應為三吋。第一圖(1)所示的寸法，係以使用焦距五吋的透鏡而設計的，箱深五吋，橫長十二吋，高五吋半。圖中所示的箱深五吋半，較之焦距略多，是因為加上木板厚度的緣故。

製作的材料，宜選用質地堅緻的木材如櫟、檜等，沒有疤癩的乾燥柳安木，亦可適用。因機中裝有強光的燈泡，木材受熱，有歪扭燥裂之虞，故非注意採用良質乾燥的木材不可。

### 應用透鏡的模型製作法

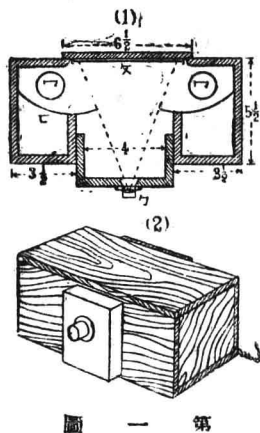


圖 一 第