

SONY

# 索尼創意

精選玩具製作說明書

# 科學大賞



Sony  
Creative  
Science Award

## 前言

以「創意玩具DIY」為主題的索尼創意科學大賞邁入第八年，多年來受到全台三到六年級小朋友與指導家長/老師的熱烈支持，收到近400件充滿想像力與實驗精神的創意科學玩具，每一件都集結了參賽團隊的心血與想像力，不僅活用學校所教的科學原理、探索許多在生活中就能找到的材料及工具，更加上了團隊豐富的想像力及對玩具的熱情而創作出來；活動小組特地自過去三年中選出適合孩子自行DIY的獲獎創意科學玩具，邀請創作團隊親自寫下製作方式、需求材料及組裝注意事項等，並特製精美易懂的手繪步驟解析，讓獨一無二且珍貴的創意與玩具製作能夠和更多人分享，一起體驗動腦、動手做的學習樂趣！

精選玩具製作說明書中共有10款使用不同科學原理及材料、具備各式玩法的玩具，同時附上作品介紹、玩法說明更包括製作影片提供參考，邀請每位小朋友也能發揮想像力創造出更多不同的玩法，更期待未來帶著自己的創意來加入索尼創意科學大賞的生力軍！

再次感謝所有參賽隊伍的支持及參與，也特別感謝協助撰寫創意科學玩具製作說明書的團隊們！

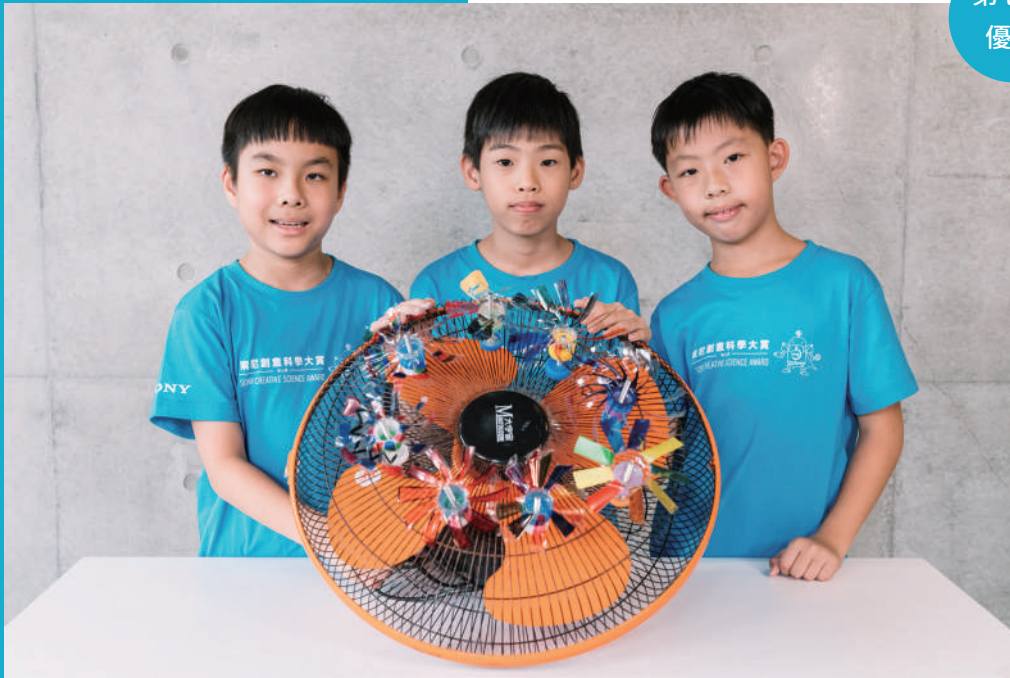
## 目錄

01	風力戰鬥陀螺 X探險隊	P. 01
02	火龍足球 TCY隊	P. 03
03	磁力鐵軌小車 瓦克夢想隊	P. 10
04	組合式潛望鏡 必勝民族隊	P. 12
05	按鍵會發光的氣球管風琴 宜昌KBN隊	P. 14
06	疊杯打地鼠 must success隊	P. 19
07	格鬥陀螺 與科學童行隊	P. 22
08	魔力電磁球 非常有意義隊	P. 27
09	電流拼圖桌遊 月亮神聖隊	P. 32
10	搖頭晃腦 炫光女孩	P. 35

## 風力戰鬥陀螺 X 探險隊

利用回收寶特瓶加上低成本小零件，製作時需觀察風力的位置，以彎折出適合的陀螺葉片彎度，即可創造出屬於獨特的風力戰鬥陀螺。戰鬥盤運用家裡的電風扇，只要將它平放就可和玩伴們比賽誰的「風力戰鬥陀螺」能最先衝出螺柱，展開一場有趣又好玩的競賽。

第七屆  
優選



### 玩法介紹：

1. 平放電風扇，將風力戰鬥陀螺放在電風扇上，透過陀螺底盤磁鐵吸附電風扇鐵框固定。
2. 啟動電風扇，陀螺會隨風轉動葉片，看誰的陀螺最先衝出螺柱即是贏家。

團隊成員：李禹辰、吳宥靈、鄭永昌

指導人員：家長/李至軒

使用的生活物品：寶特瓶身

運用的科學原理：風力、磁力

其他需求材料：

寶特瓶蓋	_____	1 個
螺絲釘	_____	1 個
螺帽	_____	1 個
竹筷子	_____	1 支
圓型磁鐵	_____	1 個
熱熔膠	_____	若許
風力電扇	_____	1 個

# 01

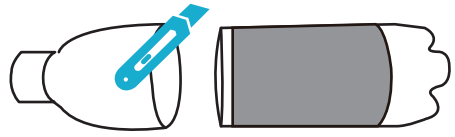


製作影片大公開

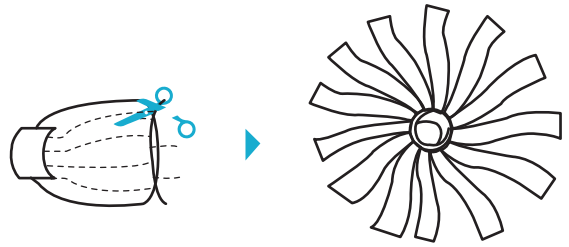
# 風力戰鬥陀螺

製作方式

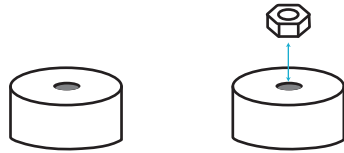
1.將保特瓶切割，取前端的部份。



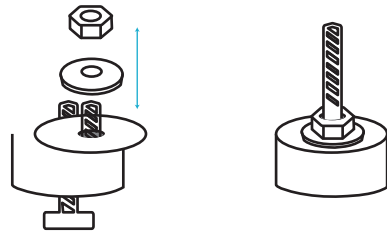
2.再將前端的部份，用剪刀剪成花瓣狀。



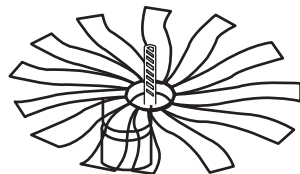
3.將瓶蓋的部份，挖洞並貼上螺母。



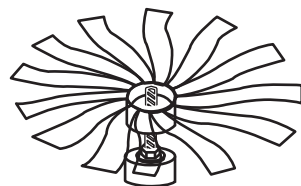
4.另外多準備一個瓶蓋挖洞來鎖附螺柱，並在裡面放一塊磁鐵。



5.將保特瓶花瓣的螺母，旋轉轉入螺柱最末端。



6.藉由花瓣的角度調整，可以改變旋轉的方向。



7.風力戰鬥陀螺完成。

## 火龍足球

TCY隊

以足球元素為遊戲設計概念，透過橡皮筋設計發球器，將球送至鐵罐中，以隨機的方式進入到紅藍其中一方的場地，利用手把操控平台上的圓形裝置，想辦法將球射入對方球門，球會進入下滑軌道送至自己的計分軌道中，即獲得一分，滿五分者獲勝。

第七屆  
佳作



### 玩法介紹：

1. 透過彈力發射台將球射出至鐵罐。
2. 球自鐵罐隨機滾出進入紅藍其中一方場地。
3. 利用手把操作平台上的圓形裝置撞擊球。
4. 將球射入對方球門，球將順著軌道送至自己的計分軌道。
5. 累積五分者獲勝。

團隊成員：余宗曄、田鵲綺、陳鈺芳

指導人員：老師/蔡名封

使用的生活物品：鐵罐

運用的科學原理：磁力、彈力

其他需求材料：

紙箱、瓦楞紙 (100*100cm)	10片
乒乓球	10顆
口紅膠	1條
西卡紙全開 (紅、藍、綠)	3張
熱熔槍	1台
熱熔膠條	數條

# 02

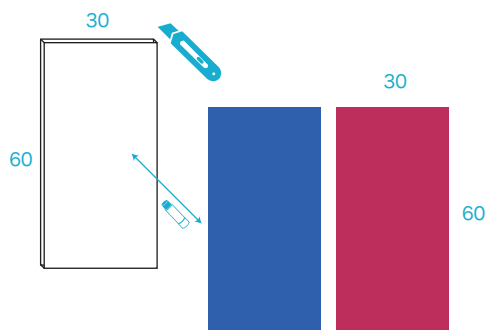


製作影片大公開

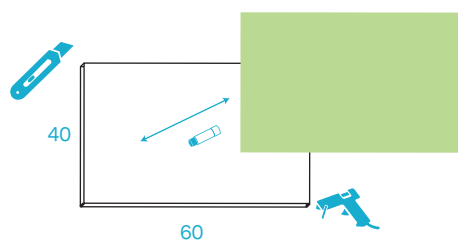
# 火龍足球

製作方式

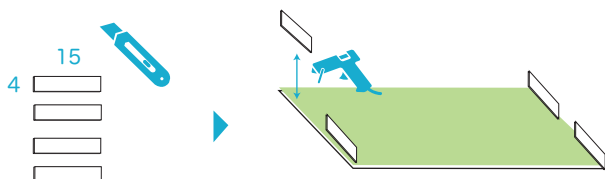
1. 首先將瓦楞紙裁成30\*60cm一片，作為平台兩側的側板，將紅、藍西卡紙剪成同樣大小，利用口紅膠將之黏上。



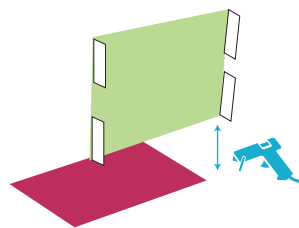
2. 裁剪瓦楞紙40\*60cm一片，並用熱熔膠黏起來當作平台基底，並貼上同樣大小的綠色西卡紙。



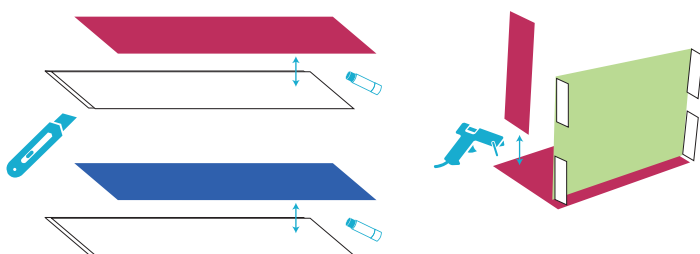
3. 剪下四個15\*4cm的平台檔板，利用熱熔膠黏在平台上。



4. 將平台兩側的其中一片側板(紅)先與平台(綠)用熱熔膠黏上。



5. 剪下兩個40\*10cm的平台支架，分別貼上紅色及藍色的西卡紙，將之黏在紅色側板。



## 火龍足球

製作方式

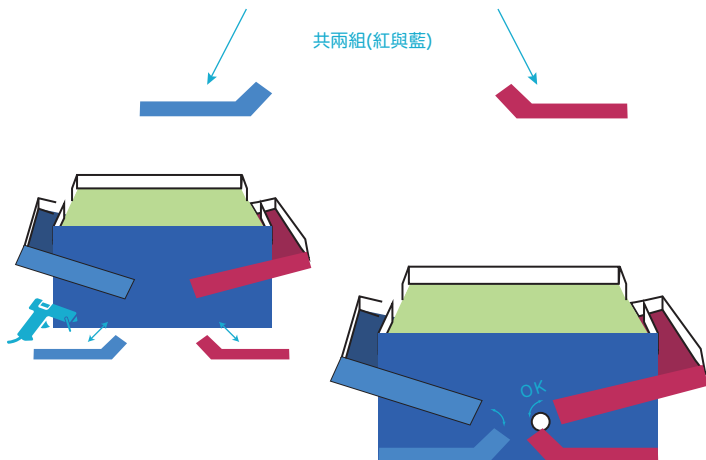
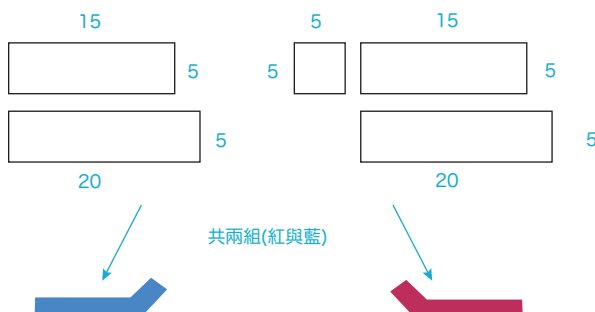
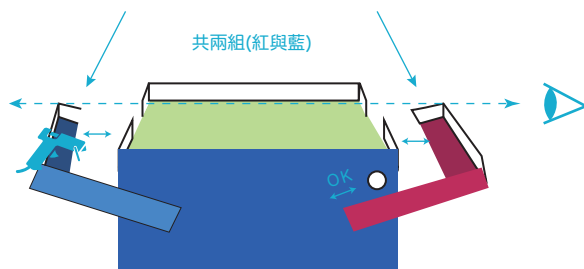
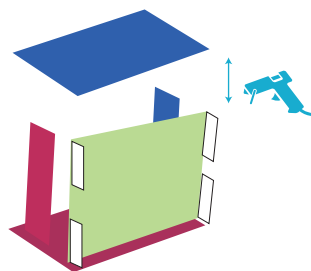
6. 再將藍色側板用熱熔膠黏上，將平台基底組合完成，確認平台是否有傾斜並進行微調。

7. 製作兩側的下滑軌道，分別需要瓦楞紙下滑軌道一 $35 \times 4$ cm、下滑軌道二 $35 \times 5$ cm以及檔板 $4 \times 5$ cm、 $35 \times 5$ cm、 $35 \times 5$ cm共兩組(紅與藍)。

8. 用熱熔膠將下滑軌道組合並黏在兩側以及側板，並確認兩側是否水平等高，並測試球是否能順利順著軌道下滑。

9. 製作兩側的計分軌道，分別需要計分軌道一 $15 \times 5$ cm、計分軌道二 $20 \times 5$ cm軌道以及檔板 $5 \times 5$ cm、 $20 \times 5$ cm、 $15 \times 5$ cm共兩組(紅與藍)。

10. 用熱熔膠將計分軌道組合並黏在下面的側板，確認下方的計分軌道是否能將下滑軌道的球順利接住不偏移。

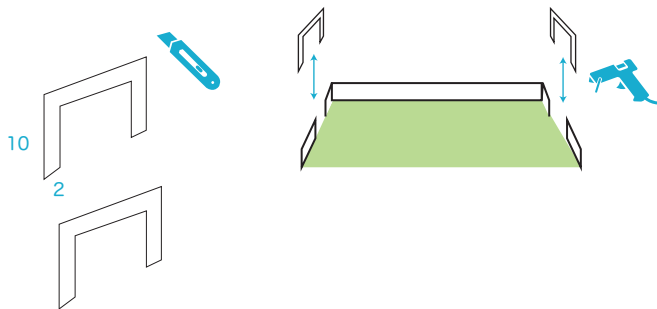




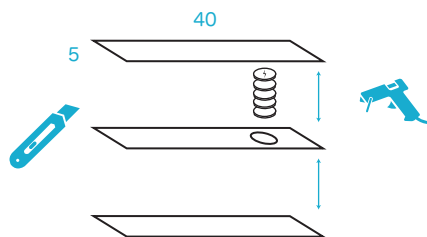
# 火龍足球

製作方式

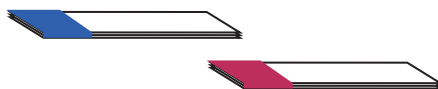
11. 剪下高度10cm、寬度約2cm的凵字型球門(共2個)，並鑲嵌在兩側並用熱熔膠固定。



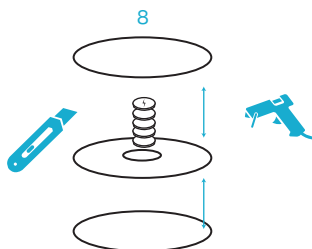
12. 剪下40\*5cm的瓦楞紙六片，三片疊成一隻手把，將中間一層的瓦楞紙，簍空塞入5顆強力磁鐵，並將三層瓦楞紙用熱熔膠黏起來。



13. 將手握處用紅色及藍色西卡紙區隔開來。



14. 剪下約直徑8cm的圓形瓦楞紙六片，三片疊成一顆圓球，將中間一層的瓦楞紙，簍空塞入5顆強力磁鐵，並將三層瓦楞紙用熱熔膠黏起來。



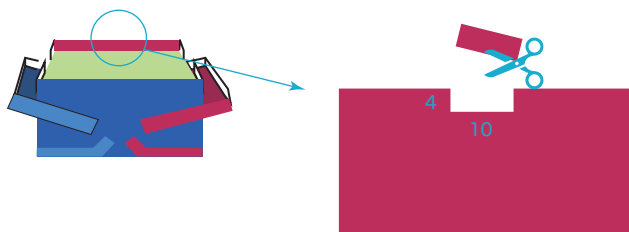
15. 用西卡紙包裝成紅色與藍色。



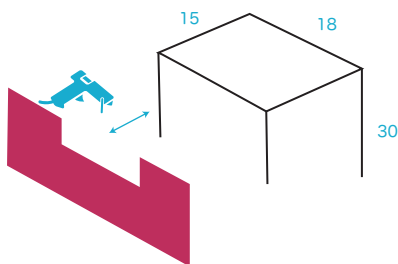
## 火龍足球

製作方式

16. 將平台另一側剪下可以將鐵罐放入側邊的缺口(約10\*4(cm))。

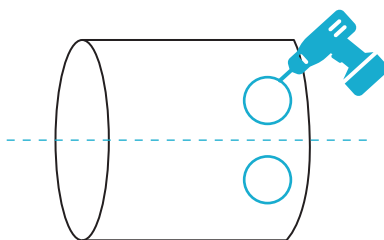


17. 製作可以支撐鐵罐的平台 (L15\*W18\*H30cm)，並用熱熔膠固定。

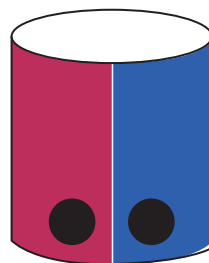


18. 將鐵罐取中線並於兩側用電鑽挖洞，適合乒乓球大小通過的兩個通道，並利用砂紙將尖銳的地方磨平。

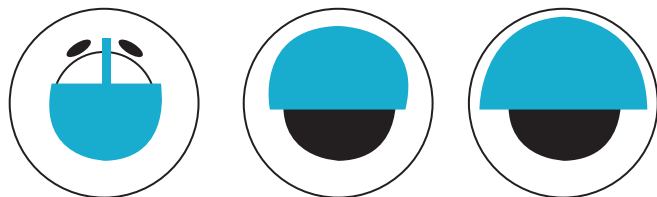
\* 電鑽請老師協助



19. 將鐵罐利用紅、藍西卡紙包裝成放球通道。



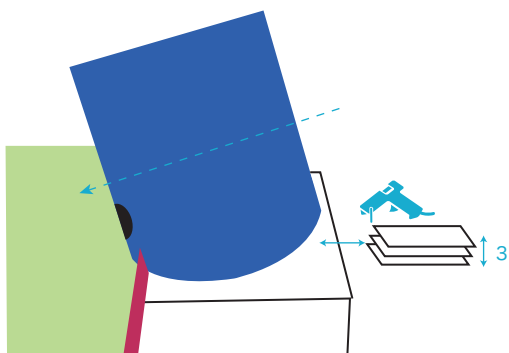
20. 將鐵罐內製作讓乒乓球下滑及分流的隔板。(上中下，共三層)



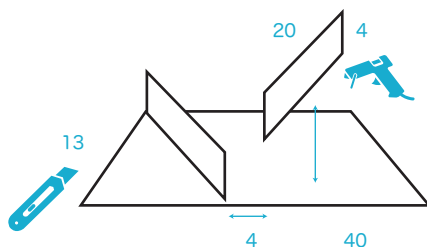
# 火龍足球

製作方式

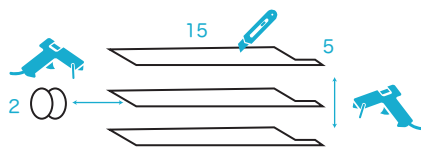
21. 將鐵罐黏上並將出口朝向平台，並將平台後方墊高約3cm，傾斜以利鐵罐將球送出。



22. 用瓦楞紙剪裁40\*13cm作為發射平台，並用兩條20\*4cm年在發射平台上呈現漏斗的形狀，缺口約剛好卡住乒乓球(約4cm)即可

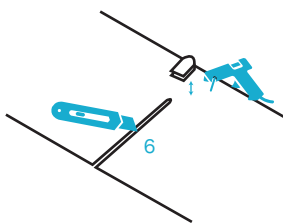


23. 利用3片15\*5cm長型瓦楞紙製作發射器，並用熱熔膠黏起來，並在一側剪去一部分瓦楞紙呈現針筒狀，並在另一側黏上2片直徑2cm的圓形瓦楞紙。



24. 在發射器的中間塞入3cm的冰棒棍，並用熱熔槍固定，冰棒棍上刻下一個凹槽，讓之後橡皮筋可以卡住。

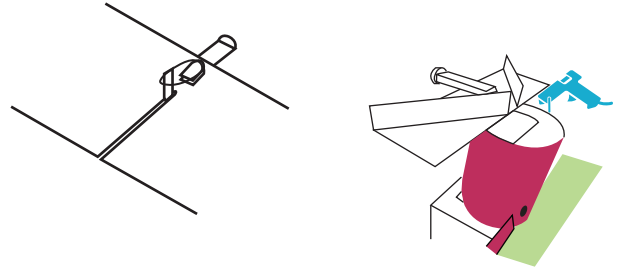
25. 將發射平台中間割出一條約6cm的縫隙，在背面用冰棒棍製成的而成的凹槽，並用熱熔膠固定住。



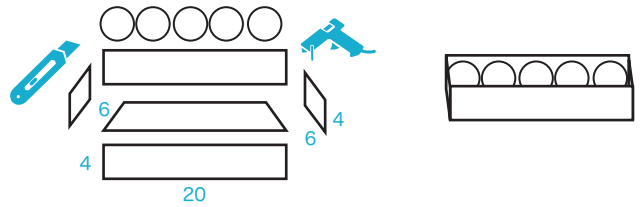
## 火龍足球

製作方式

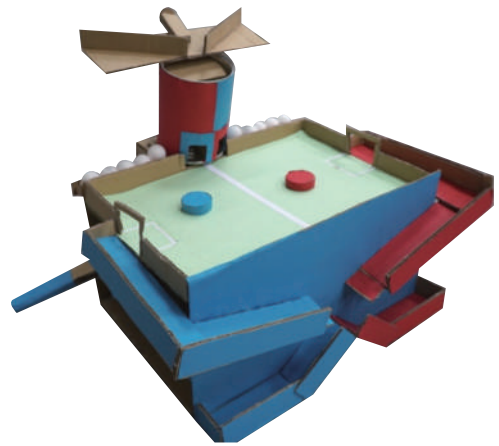
26. 將剛剛製作的發射器插入，並利用橡皮筋將兩者纏起來，製作成具有彈性伸縮的發射器，並將發射平台利用熱熔膠黏在鐵罐上。



27. 用瓦楞紙20\*6cm、20\*4cm、6\*4cm在兩側設置存放乒乓球的空間



28. 我們的玩具-火龍足球完成。



## 磁力鐵軌小車

瓦克夢想隊

基於”簡單又可變，大家都可以玩”的想法，運用磁鐵、圓木棒、拼豆等材料，搭配教室的黑白版及磁條，發明出人人都可以製作且在教室就可以玩的「磁力鐵軌小車」。

第六屆  
優選



### 玩法介紹：

1. 組裝磁力鐵軌小車
2. 在白板上接續磁條鐵軌
3. 可以開始玩囉~

團隊成員：陳采瑩、鍾泓軒、賴嘉姁

指導人員：家長/陳逸平

使用的生活物品：磁鐵、磁條、木棒枝、拼豆

運用的科學原理：磁力、重力、摩擦力

其他需求材料：

大白板 \_\_\_\_\_ 1 個  
剪鉗(剪刀) \_\_\_\_\_ 1 把  
白膠 \_\_\_\_\_ 1 瓶

若要更多變化可準備木夾、鈴鐺等

# 03

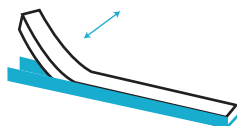
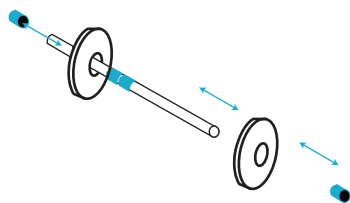
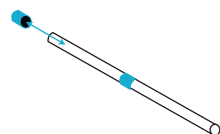


製作影片大公開

# 磁力鐵軌小車

標準版磁力鐵軌小車  
製作方式

- 1.將圓木棒剪裁至適合長度(約3.3cm)
- 2.將2個拼豆套進圓木棒(可將拼豆壓在桌上，用力將圓木棒旋塞進去)，並盡量移至圓木棒中心(此為輪距，比磁條寬度寬一些)
- 3.將2個圓孔磁鐵先套進圓木棒兩端，在兩側外端再各套進一個拼豆，把磁鐵輪子夾緊
- 4.將軟性磁條從磁棒中挖出來，當軌道使用
- 5.若要製作連鎖開關，可將小磁鐵黏在冰棒棍上即可，也可以發揮創意做出不同的磁力鐵軌小車哦！



## 組合式潛望鏡

必勝民族隊

利用光線的反射原理製作，讓鏡子角度為45度時，就能看到轉彎處的物品，而光線透過鏡子可以一直反射，藉由這個方式增加遊戲的難度。遊戲規則是在一定範圍內，組裝不同的管子，從起始點看到灰色盒子的關卡裡放了什麼東西？

第五屆  
佳作



### 玩法介紹：

第一關：利用兩根管子，看到指定的東西

第二關：利用五根管子，看到指定的東西

第三關：利用八根管子，看到指定的東西

PS：後面兩關因為光線需要反射多次，如果太暗看不到，可在關卡答案的地方打燈；如果將關卡立起來就會成為進階版囉！

團隊成員：黃玄武、吳兆玄、陳宥勳

指導人員：老師/黃佳媛

使用的生活物品：鏡子

運用的科學原理：光的反射

其他需求材料：

塑膠板 \_\_\_\_\_ 1 個

膠帶 \_\_\_\_\_ 數卷

# 04



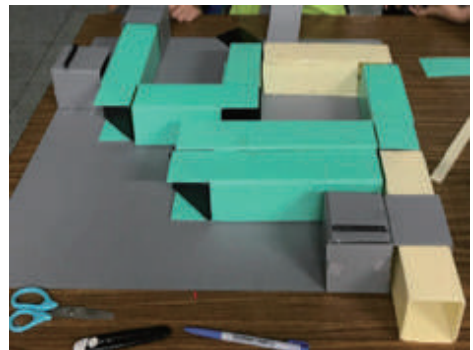
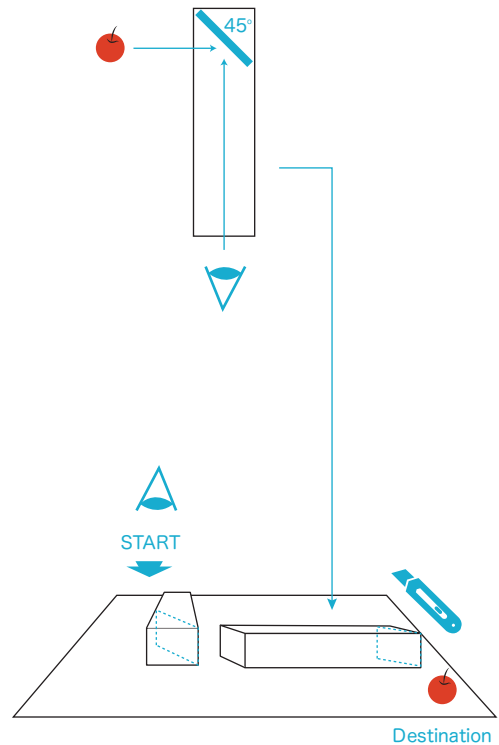
製作影片大公開



# 組合式潛望鏡

## 製作方式

1. 製作長短不一的管子，管子上端以45度的方式，貼上鏡子。下圖，因為鏡子的反射，所以看到蘋果。
2. 製作一個大底盤，設置起點和終點，利用組合管子看到終點內的答案，即可過關。
3. 在底盤的牆上畫上喜歡的圖案，並開始挑戰如何才能成功地用潛望鏡從側面看見喜歡的圖案！





## 按鍵會發光的 氣球管風琴 宜昌KBN

第六屆  
優選



### 玩法介紹：

1. 打開管風琴電源並打開閉氣開關。
2. 用打氣筒打空氣進入氣球，建議使用材質偏厚的氣球進行，約打六十至八十下即可。
3. 打開進氣開關並開始用按鍵彈奏音樂，直到氣球吹完為止。

團隊成員：楊悅玄、楊悅彤、廖耘柔  
指導人員：老師/彭盈潔、家長/楊淳翔  
使用的生活物品：飛機木、星巴克鐵盒  
運用的科學原理：氣體壓力、磁力等

### 其他需求材料：

星巴克蛋卷鐵盒	1 個	搖頭開關	1 個
菜瓜布（一邊泡綿，一邊粗布）	1 個	水管接頭三叉	1 個
平頭大頭釘	8 個	水管接頭兩路	1 個
迴紋針	8 個	水管開關	2 個
太短的鉛筆	8 支	水管	
飛機木片（100*300mm，厚3mm）	5 片	大氣球	
飛機木片（100*300mm，厚7mm）	3 片	氣球打氣機	
飛機木棍（10*6*235mm）	2 片	L夾	
漆包線（0.45mm以下）		不再使用的藍原子筆筆管	
磁鐵	8 個	3號電池兩串接電池盒	
小鐵釘（10mm）	8 個	電線	
圖釘	8 個	LED（供電電壓3伏特）	
繼電器	8 個		

# 05

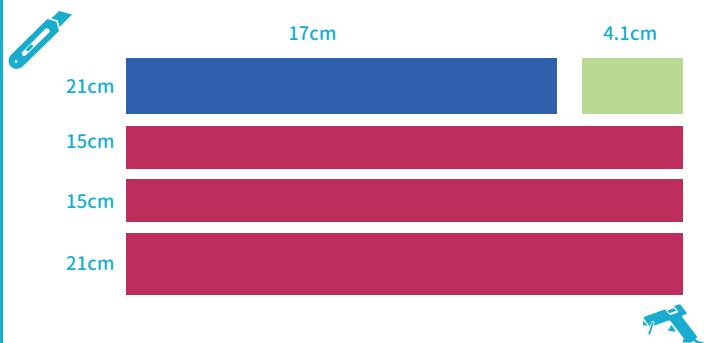


製作影片大公開

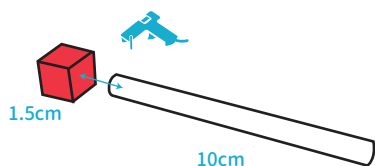
# 按鍵會發光的 氣球管風琴

製作方式

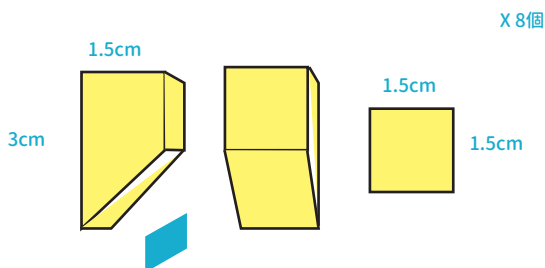
1. 笛管：把飛機木片按照右圖進行切割。再用快乾膠及矽力康進行黏合及密封。



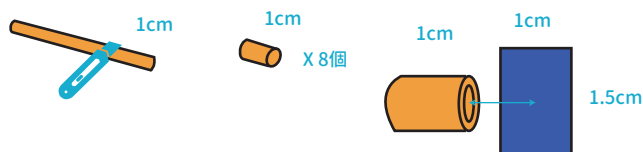
2. 調音塞：取出飛機木棍，裁成16個1.5 \* 1.5 \* 1.5cm木塊，8個1.5 \* 1.5 \* 3cm木塊；把鉛筆裁出8個約10cm的短桿。把短桿分別黏在8個1.5 \* 1.5 \* 1.5cm木塊上，像棒棒糖一樣。



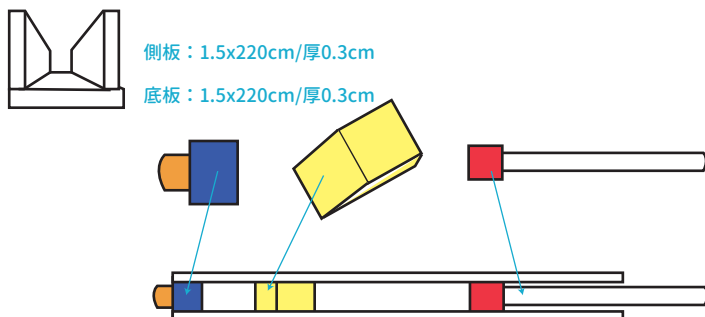
3. 笛座及笛口：拿出步驟二的8個1.5 \* 1.5 \* 3cm小木塊，把它用砂紙磨成1.3 \* 1.5 \* 3cm，再把它磨成如下圖的三角柱。



4. 把原子筆筆管裁成各1cm長總共8個，拿出剩下的8個1.5 \* 1.5 \* 1cm的木塊，從厚1cm處鑽出約1cm的洞，並把切好的原子筆管插入，洞口對洞口，以讓空氣可以流通，再進行黏合、封住細縫。



5. 依照下圖，把笛子組合起來，並透過調音塞的深度進行調音。



## 按鍵會發光的 氣球管風琴

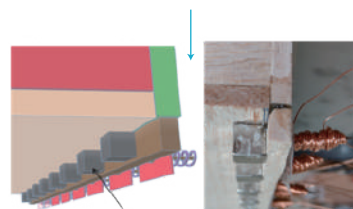
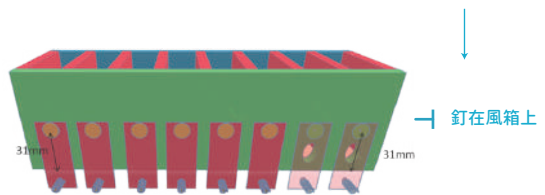
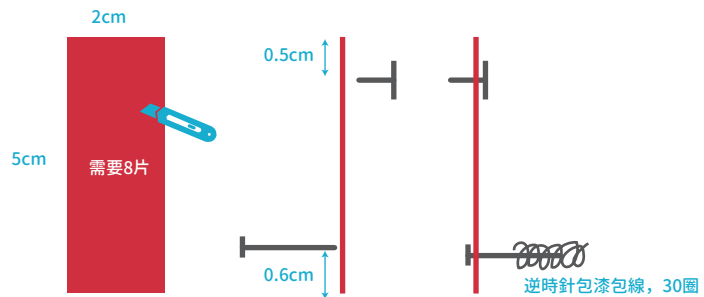
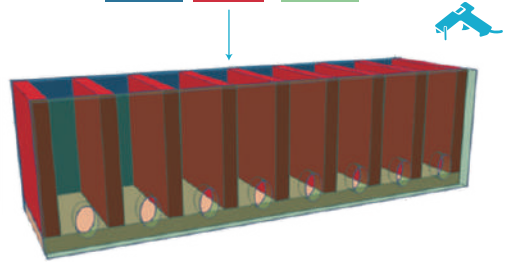
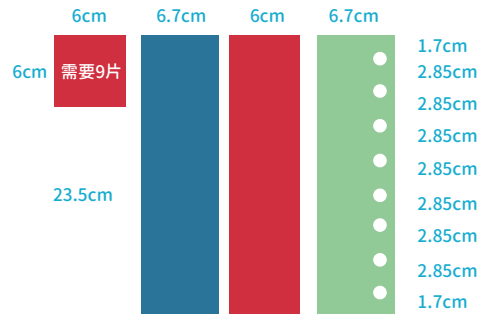
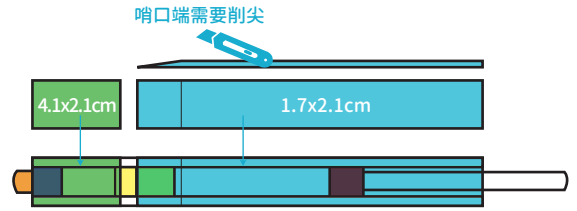
製作方式

6. 把兩片上蓋黏上，注意，可以先把調音塞移出，黏好再塞進去。

(17x2.1cm的木片，哨口端需要削尖)

7. 風箱：依照右圖，裁切飛機木片(0.7cm厚)，及挖洞。並依照下圖將各式木片進行組合、封合。(每一個風口為寬1cm，高1.5cm的橢圓形，可以先鑽出1cm直徑圓孔後，再用剉刀幫它增加高度。)

8. 風門：把L夾剪成2\*5cm的8個塑膠片，準備小鐵釘，如圖插過去，並在另一端用漆包線纏繞30圈，這8個塑膠片在繞漆包線時，都要逆時針，作為風箱的氣門。注意：兩段漆包線要留至少3cm，並且用砂紙把兩段約半公分長度的外漆磨掉。並在電磁鐵位置加上磁鐵，並用3伏特電壓測試，確認極性方向正確。(有時候會因為磁鐵磁性太強，電磁鐵無法掙脫磁鐵的吸引力，需要如下圖再加上一塊隔板)



磁鐵(0.8cm正立方體)

# 按鍵會發光的 氣球管風琴

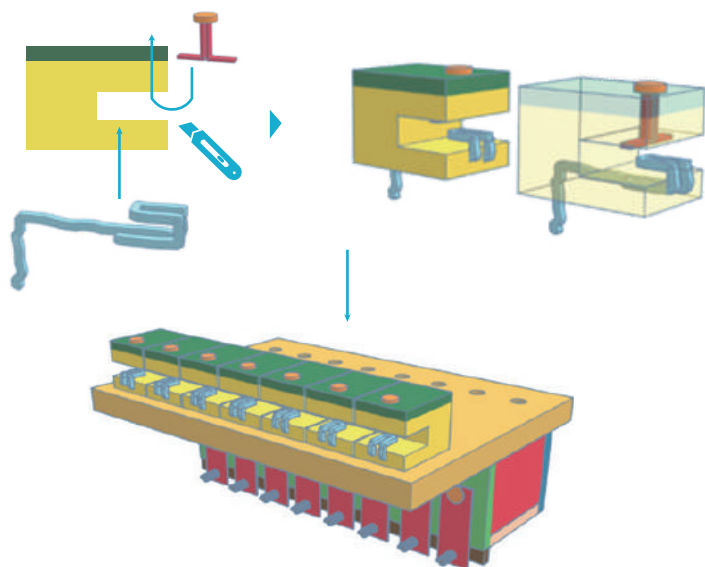
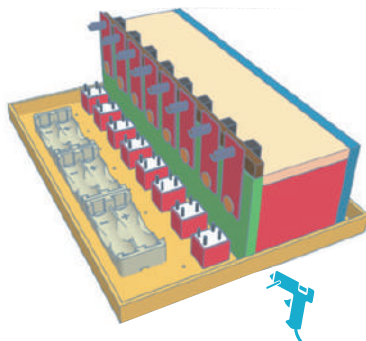
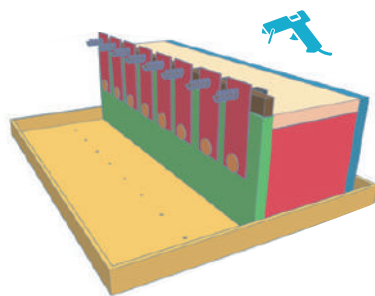
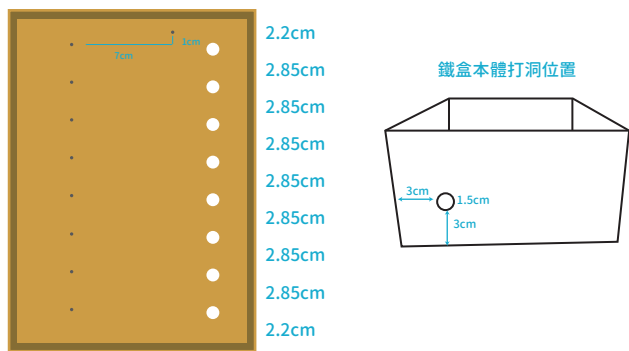
製作方式

9. 鐵盒：在蓋子上面鑽8個小洞，直徑約1cm。洞的位置要剛好可以對上風箱的位置。再鑽9個0.2cm小洞，其中一個洞是給電源開關使用。在鐵盒旁邊鑽直徑約1.5cm的洞，讓準備好的塑膠管接頭可以穿過去，鎖上，封合。

10. 組裝，依照圖示，把各組件進行封合固定。

11. 在風門外再各黏一個小繼電器。準備三個各自兩兩三號電池電池串聯的電池盒黏在繼電器(1.5\*1.5\*1.8cm)前方。

12. 按鈕：把一個菜瓜布剪成八個，用小刀把中間挖空，變成口字型。平頭大頭釘從粗布面從裡面穿出來。迴紋針從另一邊穿過去；再將菜瓜布組件黏在上蓋。迴紋針尾要插入鐵蓋的小洞內，並且用熱縮套做絕緣。如圖



## 按鍵會發光的 氣球管風琴

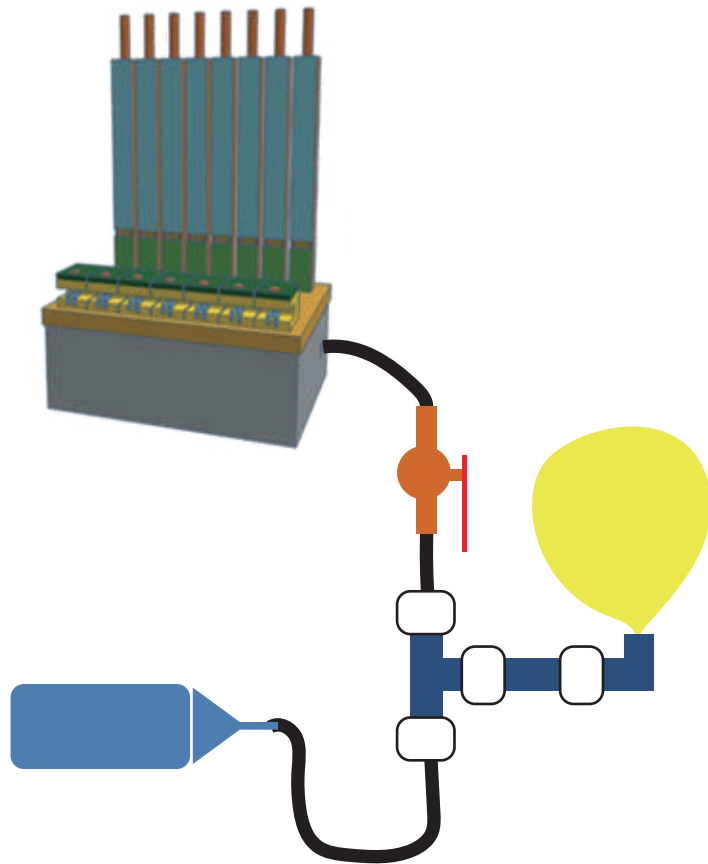
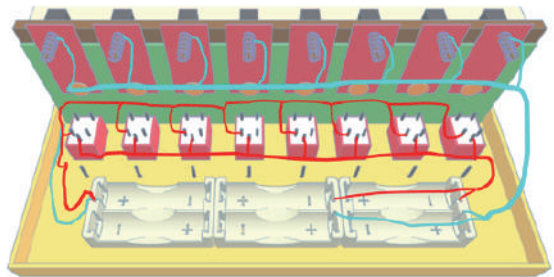
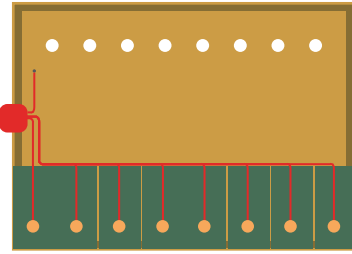
製作方式

13. 依照線路圖，進行焊接。（焊接比較危險，建議由大人協助。另外，其中兩個電池盒並聯。）

14. 最後組裝，把笛管確實黏好(先用快乾固定，再用矽利康封合)，固定。線路檢查(要先上電，確認所有氣門在按壓菜瓜布之後會被打開，如果電磁鐵沒有把塑膠片推開，很可能是電磁鐵的極性弄顛倒或是被電線卡住了。)。把蓋子蓋上之後，用膠帶綁好，確定風箱，笛管，鐵蓋蓋上後，用膠帶封住接縫，確保不會大量漏氣。再把搖頭開關按照圖示用熱融膠黏好。

15. 按右圖，把零件進行組合。

16. 開始為氣球打氣，利用風壓彈奏出美妙的音樂吧！





## 疊杯打地鼠 must success

本創作「疊杯打地鼠」結合「磁力」、「電力」、「聲音」與「光」等科學原理，利用磁鐵兩極進行遊戲，加上亮光以及鳴叫的效果，關主可利用兩種顏色的LED燈出題，並進行簡單到困難的競賽關卡遊戲，有比速度、顏色記憶等多種玩法，是一組益智有趣的科學玩具。

第六屆  
季軍



### 玩法介紹：

1. 兩位玩家拿起遊戲盒兩邊的握柄，使用握柄吸附杯子，正確吸附時會發出蜂鳴聲。
2. 吸附起的杯子請放置中間疊起來。
3. 請依照關主出題，完成指定項目。
4. 當玩家完成關卡，將握柄放回原處發出蜂鳴聲，即是贏家。

團隊成員：王蔚淳、邱吉爾、唐睿臨

指導人員：老師/廖素禎

使用的生活物品：塑膠杯、釵磁鐵

運用的科學原理：磁力、電力、聲音、光

其他需求材料：

3D列印和光固化元件(可找其他物品替代ex. 瓦楞紙、木板等)

迴紋針

三秒膠

木片

導電布

電池盒

4號電池

紅/綠色LED燈

微動開關

2032號鋰電池

# 06

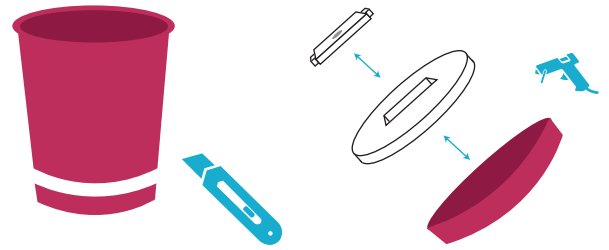


製作影片大公開

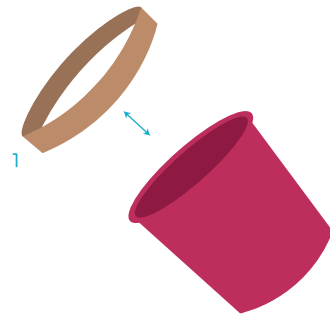
# 疊杯打地鼠

製作方式

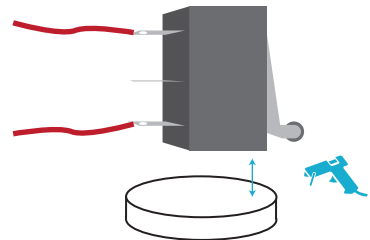
1. 將塑膠杯底切除，製作用卡榫可以固定的光固化元件，卡入3D列印元件，光固化元件兩邊中間有凹槽用3秒膠黏入釹磁鐵，再用熱溶膠鑲嵌在塑膠杯的杯底。



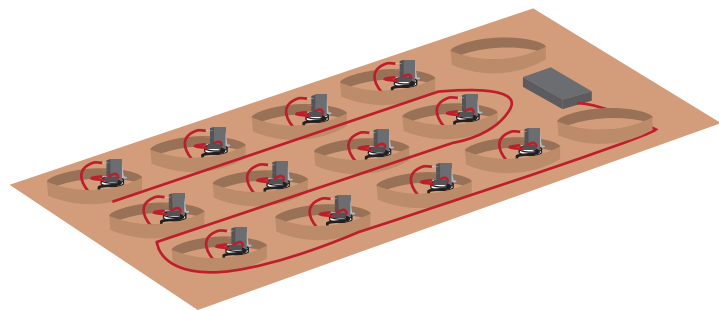
2. 在塑膠杯口四周黏上1公分寬的瓦楞紙。藉以壓住微動開關，吸起杯子時，微動開關就會彈開，讓LED燈通電發亮。



3. 製作LED燈裝置，微動開關和LED燈的插座先用熱熔膠黏在光固化的元件邊緣，再接上線路。



4. 先用雙面膠將瓦楞紙黏在膠帶圈上，再用熱熔膠固定並聯的微動開關和LED燈裝置線路在PP板上，然後黏上瓦楞紙圈，將總開關的電池盒固定在板子中間。



## 疊杯打地鼠

製作方式

5. 製作蜂鳴器握柄，雷切木片握柄長 28.5公分。

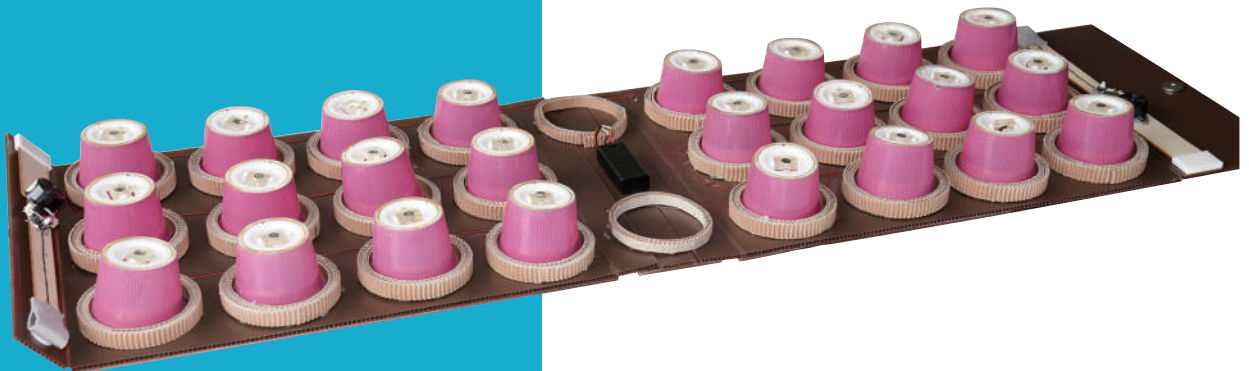
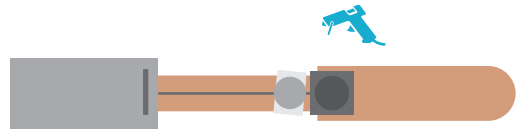
6. 木片握柄兩面，使用三秒膠黏上 8\*2mm的釹磁鐵，導電布黏住後用木環固定。

7. 導電布固定電線並對折縫在握柄前端，蜂鳴器和導電布的電線接合。

8. 用熱熔膠固定蜂鳴器與電池座並放入 1 顆 2032 號鋰電池

9. 完成疊杯打地鼠！

28.5





## 格鬥陀螺 與科學童行

這是一個用電磁鐵推動陀螺加速進行對戰的雙人陀螺遊戲。玩家先使用竹筷槍射擊主體機關標靶，隨著閘門打開，將掉出各種不同屬性的陀螺，兩名玩家取得陀螺後，讓其在電磁鐵發射器上加速旋轉，接著同時釋放在戰鬥盤上，就可以享受對戰的樂趣囉！

第七屆  
冠軍



### 玩法介紹：

1. 兩人猜拳並依勝負輪流射擊主體機關標靶，取得陀螺。
2. 用手在發射器上輕輕旋轉陀螺，等待陀螺加速。
3. 兩人同時將陀螺發射至戰鬥盤上。
4. 當一方陀螺停止旋轉時分出勝負，最後陀螺仍持續旋轉者獲得勝利。

團隊成員：林其蓁、吳榮揚、謝喬閔

指導人員：老師/林宜輝

使用的生活物品：瓦楞板

運用的科學原理：電力、磁力、最大靜摩擦力、彈力、聲波

### 其他需求材料：

冰棒棍	若干	風鈴管	15支
紙杯	5 個	紙	數張
迴紋針	5 個	後西卡紙	數張
鋼珠	5 個	3號電池	2 個
2吋鐵釘	3 個	9V方形電池	1 個
磁簧開關	1 個	紙盤	1 個
3V繼電器	1 個	乒乓球片	數個
線	數條	強力磁鐵	數個
吸管	數條	竹筷	數支
漆包線	數條	竹籤	數支
電線	數條	5B鉛丸	20個
橡皮筋	數條		

# 07



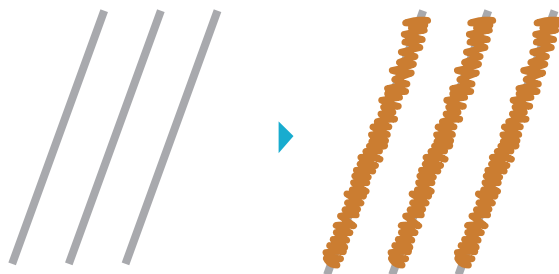
製作影片大公開

# 格鬥陀螺

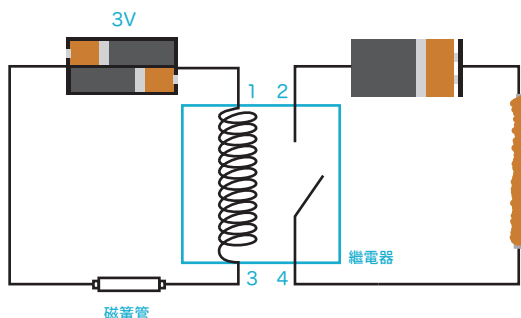
## 製作方式

### 一.製作發射器

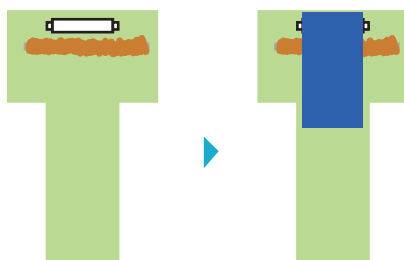
1.將3根2吋3mm 鐵釘截頭去尾，並繞上625圈漆包線，並將兩端的漆以砂紙磨掉。



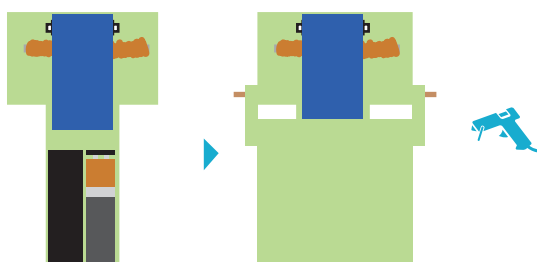
2.將電磁鐵、繼電器、磁簧管和電池以電線依電路圖連接，形成迴路。



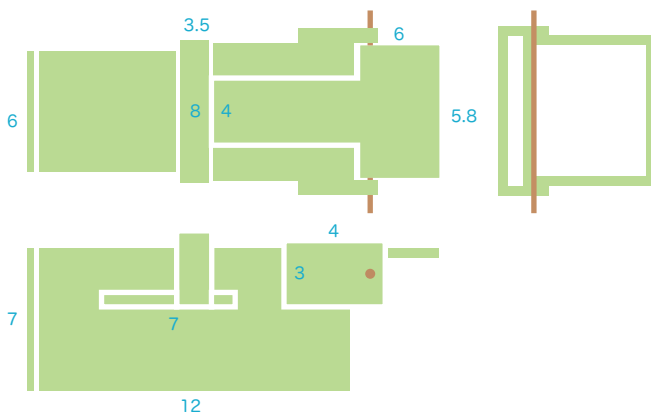
3.將電磁鐵、磁簧管安裝於T型板。



4.將繼電器、電池組裝固定於發射器主體內。



5.將5mm瓦楞裁切成發射器樣式，設計圖如下，並將裁切後瓦楞板邊緣用砂紙研磨，再用熱溶膠黏貼組合固定發射器(發射器三視圖)。

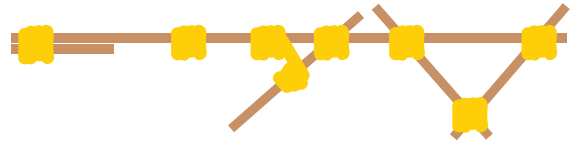


## 格鬥陀螺

製作方式

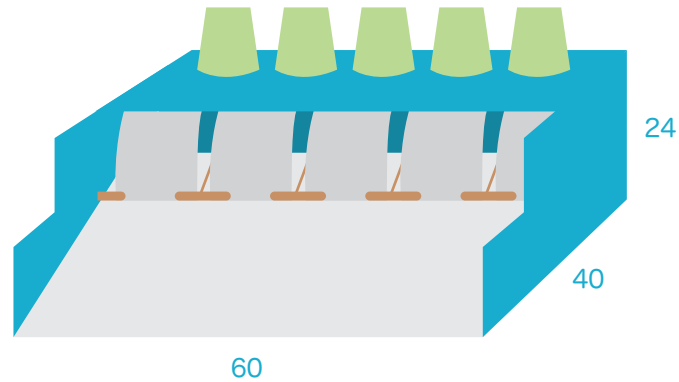
### 二.製作竹筷槍

- 1.使用竹筷子和橡皮筋當做材料，製作竹筷槍，利用竹筷槍槓桿及彈力原理，將橡皮射向紙杯。

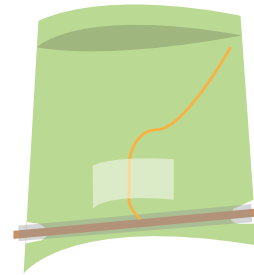


### 三.製作機關主體

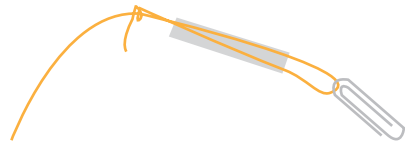
- 1.裁切5mm瓦楞紙板製作機關主體及斜坡，寬60cm高24cm長40cm，對半裁切紙杯平均分配5個射擊標靶，每個約佔10cm長度，並使用造型瓦楞板延長力矩，再用冰棒棍接成紙片軌道。



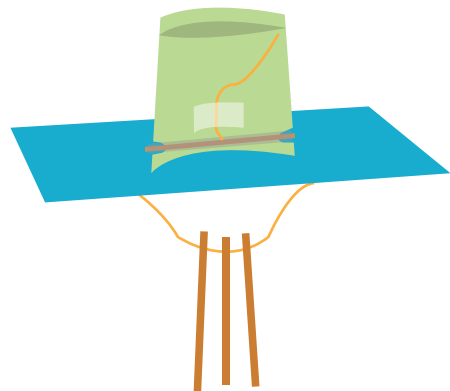
- 2.利用吸管竹籤製作可動式關節，將竹籤置入吸管内，並將紙杯下緣兩側剪出U型凹槽，黏上吸管，剪裁2cm\*1cm瓦楞板對折，將竹籤穿入，形成可動式關節，拉線不固定使其可隨意調整長度。



- 3.測量拉繩軌道的長度，使繩長足以替換每個標靶，並以吸管固定，維持直線運作紙片套上迴紋針，可隨意替換軌道。



- 4.每個標靶下方接上2-3根風鈴管，並以熱熔膠固定，機關台內架設隔板，支撐鋼珠及風鈴的重量，



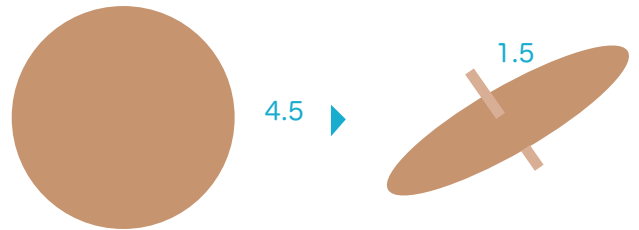
# 格鬥陀螺

製作方式

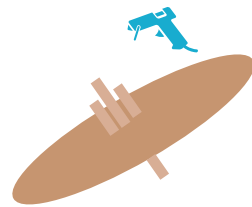
5.紙杯黏上小鋼珠，就完成了。

## 四.製作陀螺

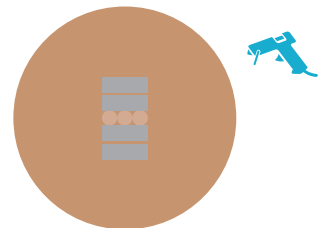
1.利用瓦楞板剪一個直徑 4.5 公分的圓，將竹籤插進圓心，尖端部分距離圓形瓦楞板 1.5 公分。



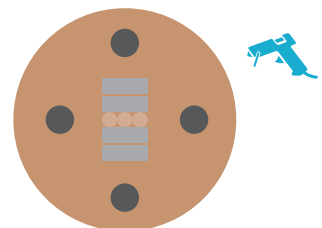
2.另取兩段 1 公分竹籤，使用瞬間膠將兩段 1 公分竹籤黏在軸的兩邊 (圓形盤下方)。



3.將兩個直徑 8mm\*長 5mm 的強力磁鐵黏在步驟 13 形成的平面兩側。



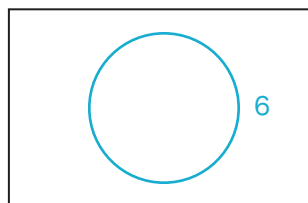
4.將四個釣魚用的 5B 咬鉛 (共約 8g) 平均黏在圓盤下側的四個點增加重量，陀螺主體部分完成。



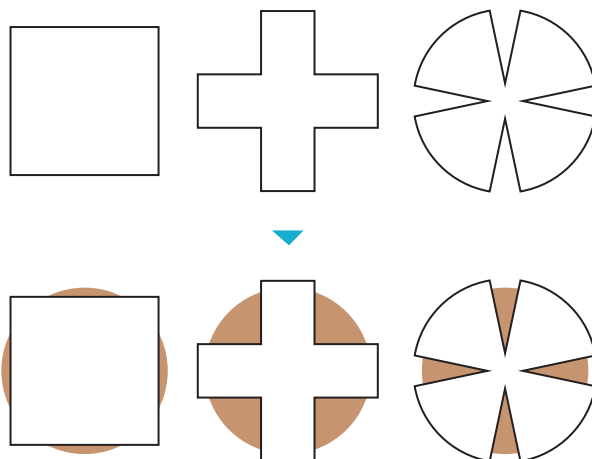
## 格鬥陀螺

製作方式

5. 在厚西卡紙上畫一個直徑 6 公分的圓 (這樣可配合裝進直徑 6.5 公分的扭蛋殼中)。



6. 在圓中畫上想要的對稱圖形並將對稱圖形剪下，塗上顏色後，完成裝飾片。



7. 將裝飾片以圓心對圓心的方式裝在陀螺上，完成陀螺。

### 五. 玩具完成

1. 將紙黏土平均抹在紙盤上將抹了紙黏土的紙盤放在市售的戰鬥盤或圓鍋上壓出戰鬥盤的圓弧狀 (中間低周圍高)，並用水彩畫上喜歡的圖案，戰鬥盤就完成了。



## 魔力電磁球 非常有意義隊

魔力電磁球結合桌上曲棍球和手足球兩種遊戲，目標是要把球送進球門；主要參考「手足球」的作法，把十個電磁鐵分成兩隊，一隊五個。前排三個負責進攻，後排兩個負責防守，前後排各使用一個按鈕來控制。

第六屆  
冠軍



### 玩法介紹：

1. 對戰雙方猜拳，贏家把球放在中線上任一個位置。
2. 對戰雙方拿起操控把手，依據戰況，按下綠色按鈕控制前排以進攻，紅色按鈕控制後排以防守。
3. 如果雙方勢均力敵，電磁力平衡造成球無法移動，則球所在的地主方有權請出關主並將球移動到領地中任何位置。
4. 每次球成功到達對方球門可得一分，最先獲得六分的那一方獲勝。

團隊成員：李恆毅、李恆進、張凱崑

指導人員：家長/吳怡真

使用的生活物品：電磁鐵x10

運用的科學原理：電磁力、電子電路

其他需求材料：

基座：穩固的厚紙箱（底部是一整片而非兩片對折黏合）、膠帶、熱熔膠、瓦楞紙版

計分寶石：紅色串珠x8、藍色串珠x8、尼龍繩、2x2樂高積木x8

電源：鹼性電池x8、電池座x2、握把式按鈕開關x4

球場：平滑壓克力板（30x21cm）、透明投影片（30x21cm）x2、油性筆、30cm條狀軟磁鐵（厚度約0.4 cm）x2、瓦楞紙版（30x21cm）x2、小塊永久磁鐵若干、泡棉（厚度約0.8cm）、泡棉膠

電磁鐵：漆包線圈（線直徑約0.1 cm，線圈軸的整體直徑約2cm高約2cm）x10、迴紋針一盒、杜邦針頭x20、可連接杜邦針頭的電線若干條、鉗槍

移球棒：竹筷、圓盤形軟磁鐵（直徑2cm）、墊片

球：圓盤形軟磁鐵（直徑2cm，厚度約0.2cm）

# 08



製作影片大公開

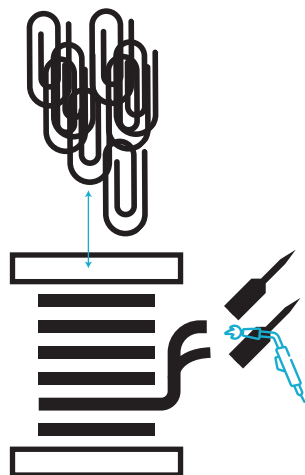


# 魔力電磁球

製作方式

## 一.製作電磁鐵

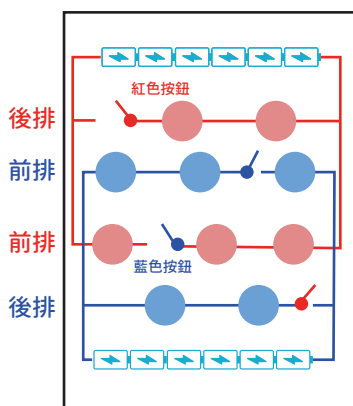
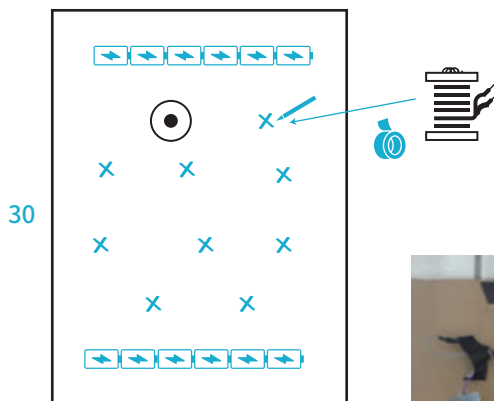
- 1.在漆包線圈內塞滿迴紋針。漆包線兩端焊接至杜邦針頭，即完成一顆小電磁鐵模組，用這個方式作出十顆電磁鐵。此模組可透過導線與其他電磁鐵模組形成電磁鐵陣列。陣列內每個電磁鐵模組的位置可自由選擇以達到最佳遊戲效果。



## 二.製作球場

- 1.在30cmx21cm瓦楞紙版上標記十個電磁鐵的位置，黏上泡棉膠，再把電磁鐵固定在上面。
- 2.拿一張和瓦楞紙版同樣大小的投影片，用油性筆在上面標出電磁鐵的位置(主要是為了讓玩家方便判斷何時按前排按鈕，何時按後排按鈕)。
- 3.拿出圓盤形永久磁鐵(球)，找出和電磁鐵相吸的那面，用油性筆或貼紙作個記號。日後在球場，這一面一律朝上放置。務必確保圓盤形永久磁鐵與電磁鐵為相互排斥狀態。
- 4.拿出圓盤形軟磁鐵，找出和電磁鐵相吸的那面，用熱熔槍黏上墊片和竹棒，作成移球棒。

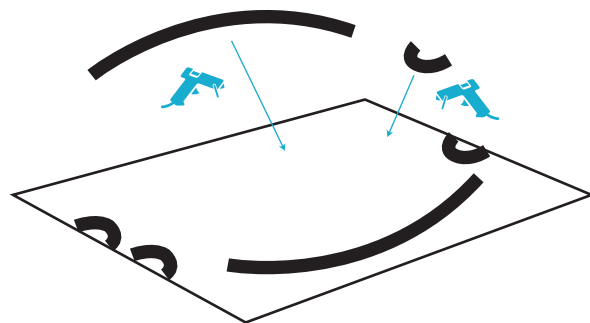
21



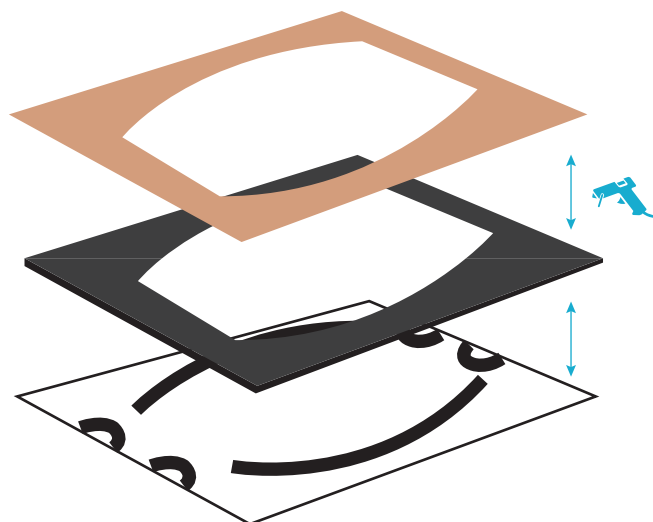
## 魔力電磁球

製作方式

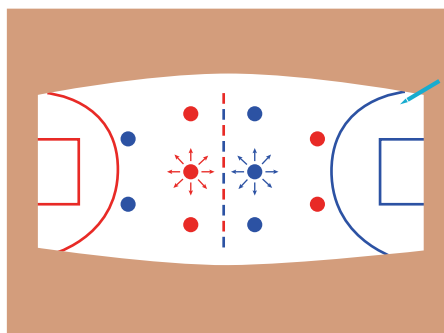
5. 在壓克力板兩側黏上條狀軟磁鐵，定義出球場兩側的邊界(註1)。在雙方球門底部各黏上小塊永久磁鐵防止球從球門飛出界外。黏貼時要注意磁極，讓球和這些作為邊界的軟磁鐵互斥。



6. 在壓克力板背面黏上厚度約0.8cm的泡棉(註2)。



7. 把另一塊30cmx21cm瓦楞紙版中間挖空，洞越大越好，但要能遮住壓克力板上的永久磁鐵。在瓦楞紙朝下那面黏上透明投影片，朝上那面黏上有標記電磁鐵位置的投影片，然後畫上球門的位置(註3)。



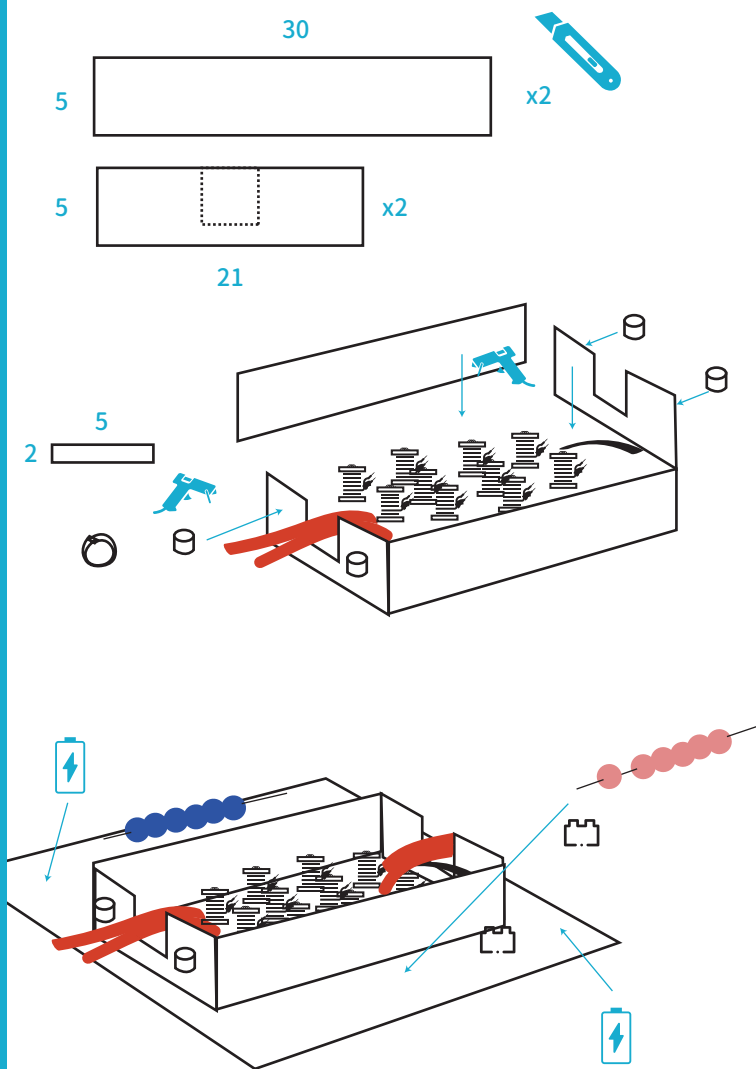


# 魔力電磁球

製作方式

## 三.製作基座

- 1.用瓦楞紙版切割兩條30x5cm及兩條21x5cm的長條，再用熱熔膠固定在厚紙箱底部作為球場的圍牆。其中兩條21x5cm的長條需裁切預留讓兩條把手電線通過的空間。
- 2.裁切四條2cmx5cm長條瓦楞紙版，黏成圓環形狀，再用熱熔膠固定在厚紙箱短側邊，作為放置把手的架子。
- 3.把紅色串珠用尼龍繩串起拉緊，兩邊各用兩個樂高積木架高，尼龍繩穿過紙板在背面綁緊。藍色串珠亦同。
- 4.電池座用熱熔膠固定在厚紙箱上(註4)。



## 魔力電磁球

### 製作方式

#### 四.組裝

- 1.在球場圍牆內，先放進黏有電磁鐵的瓦楞紙版，再放上黏有軟磁鐵的壓克力板。板子上放球，最後放上黏著投影片的瓦楞紙版即可，另瓦楞紙的外觀可依照喜好進行設計。



#### 註解

- 1.由於距離電磁鐵太遠的位置磁力不足，球要是停在這裡會無法動彈，所以軟磁鐵的另一個作用是防止球跑到磁力太弱的位置。建議事先作測試，再決定軟磁鐵黏貼的位置。這也是我們作品的軟磁鐵貼成圓弧狀的原因。
- 2.測試時發現若是讓壓克力板直接放在電磁鐵上，磁力太強會造成球無法動彈，所以黏上泡棉讓距離增加以減弱磁力。因此製作時須視情況決定泡棉的厚度，也可以用其他方式架高壓克力板以達成相同的目的。
- 3.黏著投影片的瓦楞紙版有兩個重要目的，其一為讓玩者清楚知道十個電磁鐵的位置所在，另一目的為防止球受電磁鐵推移而翻面。
- 4.製作時如需加強電磁鐵的磁力，可視情況增加電池的數量。

## 電流拼圖桌遊 月亮神聖隊

運用多個加了電線及銅片的木塊，透過拼接木塊產生不同的電線走向，連接正負電後使電流能成功通過，並啟動外框上的LED燈發光、風鳴器發出聲音或讓小風扇轉動；玩具透過了電流的碰撞連結產生聲音、燈光，呈現非常熱鬧的感覺。

第七屆  
佳作



### 玩法介紹：

1. 先抽任務紙牌。
2. 依照任務選擇拼圖木塊。
3. 將拼圖木塊拼接起來。
4. 選到正確可以通電路線的拼圖木塊。
5. 產生電流就可以啟動以下任一效果：
  - (1) LED燈發光
  - (2) 蜂鳴器發出聲音
  - (3) 小風扇轉動

團隊成員：林家樂、曾俊宇、石歆渝

指導人員：家長/林雪華

使用的生活物品：充電線、手機

運用的科學原理：電力、銅片接觸

其他需求材料：

木塊	18個
充電線	
小電風扇	1個
銅片	數個
LED燈	3個
風鳴器	1個
小釘子	數個
熱熔膠	
紙牌	數張

# 09

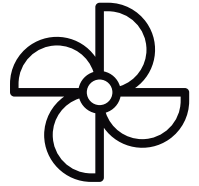
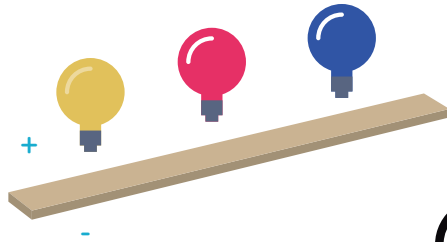


製作影片大公開

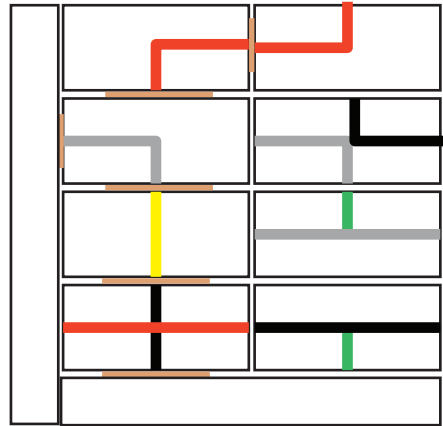
# 電流拼圖桌遊

製作方式

7. LED 燈泡正極連在金屬線上，負極用銅片固定在木板下

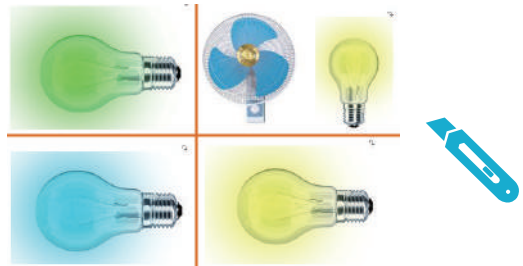


8. 小電風扇及風鳴器同上

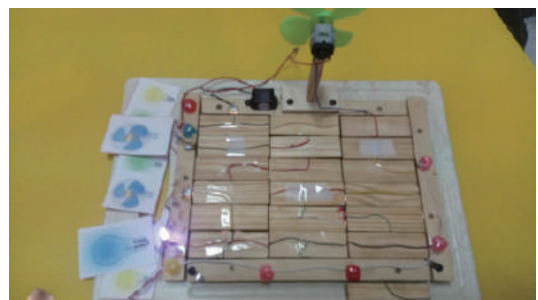


9. 將負極電線需要裝銅片的地方標示，將固定於木塊下方

10. 製作數張彩色紙牌，做為遊戲任務



11. 電流拼圖桌遊完成！



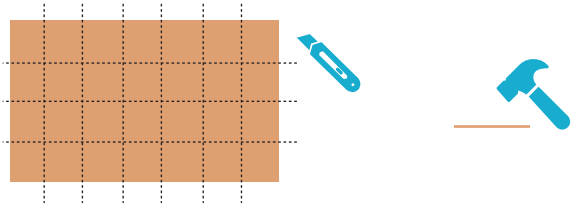
# 電流拼圖桌遊

製作方式

1. 將壞掉的充電線內細線拆出

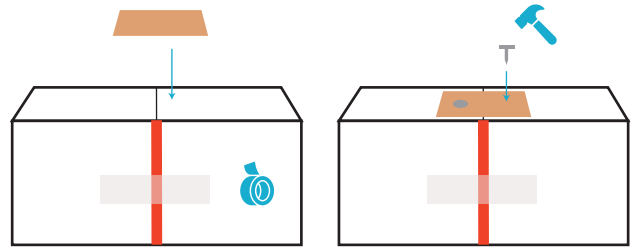


2. 金屬線的二端和需要金屬接觸的塑膠拆掉

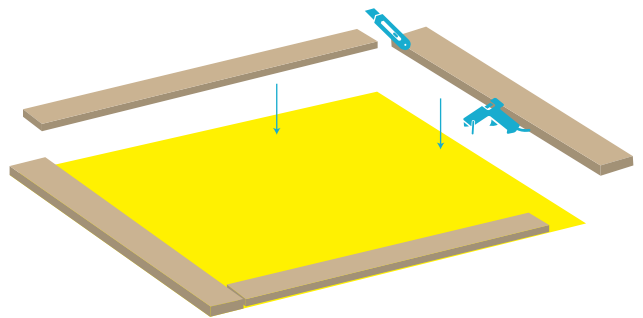


3. 銅片裁切及打平

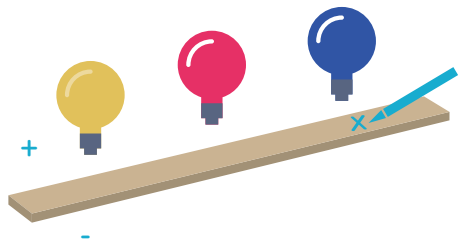
4. 將拆掉的金屬線固定在木塊上，再將銅片黏在有露出金屬線的地方，再用三用電表測試做好的拼圖木塊是否有通電



5. 割出拼圖底板，鋸需要的木邊條做為外框用



6. 將正極電線需要安裝彩色LED燈泡的地方標示，拆下這個地方的塑膠外皮



## 搖頭晃腦

### 炫光女孩

玩具裝置以Arduino 為核心，利用程式判斷光線強弱，當手(或其他遮光物)遮光時，樂器則搖動並發出音響、同時讓竹管中的LED燈發光。

第六屆  
亞軍



#### 玩法介紹：

1. 用手(或其他遮光物件)靠近個別的「搖頭晃腦」裝置，即可獨立觸發玩具發聲並發光，依照操作者喜好演奏歌曲
2. 操作者可以單人或數人合作，共同完成樂曲。
3. 也可由指揮發出指令，讓數人來共同操作。

團隊成員：黃詩淳、王思涵、葉佳好

指導人員：老師/陳建安

使用的生活物品：竹管(竹樂器)

運用的科學原理：光、聲音

#### 其他需求材料：

Arduino	_____	1 個
杜邦線	_____	若干
熱熔膠	_____	若許
伺服馬達	_____	1 個
大迴紋針	_____	1 個
20cm*30cm塑膠瓦楞板	_____	3 片
光敏電阻模組	_____	1 個
冰棒棍	_____	4 支

# 10



製作影片大公開

# 搖頭晃腦

## 製作方式

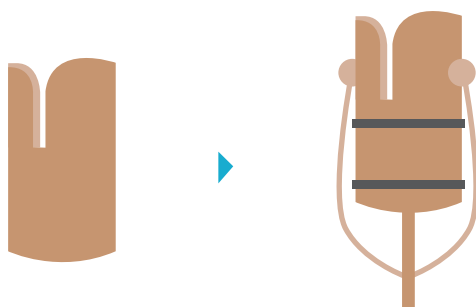
1. 八個「搖頭晃腦」分別奏出八個音階，本作品使用竹管做出音階差異，竹管越長音則越高，反之亦然 [註1]，並在竹管旁邊加上小竹球，讓竹管晃動時可撞擊竹球發出需求音階。

### 註解1.

竹子為有機材料，且每個竹子皆不相同，管壁厚薄、竹管粗細、開口大小皆會影響音高，因此製作作品時需經過反覆測試，若使用不同材料也可製作本作品，但亦需進行測試，以右方提供的數據為作品實際數據，但僅供參考，仍需實際測試。

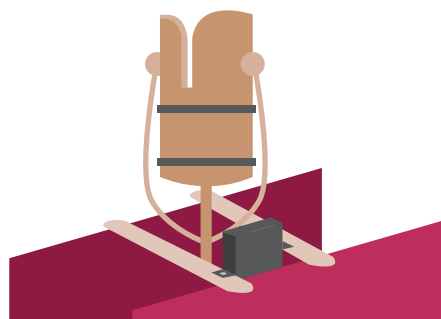
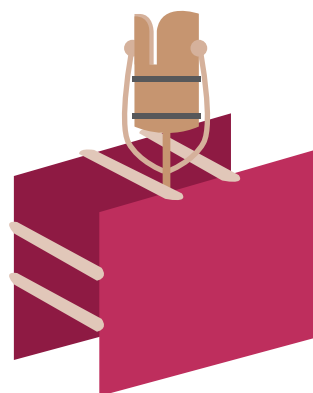
2. 組裝支架，用塑膠瓦楞板及冰棒棍做出簡易支架，大小不影響樂器運作，可依照選定材料製作尺寸。

3. 安裝伺服馬達，伺服馬達可驅動「搖頭晃腦」搖動



音高	低音Do	Re	Mi	Fa
管長	19.4cm	16cm	14.3cm	13.2cm
開口	7.5cm	6.4cm	6cm	5.7cm

音高	So	La	Si	高音Do
管長	11.9cm	9.6cm	7.7cm	7.5cm
開口	5.5cm	4.5cm	3.5cm	3.6cm





## 搖頭晃腦

製作方式

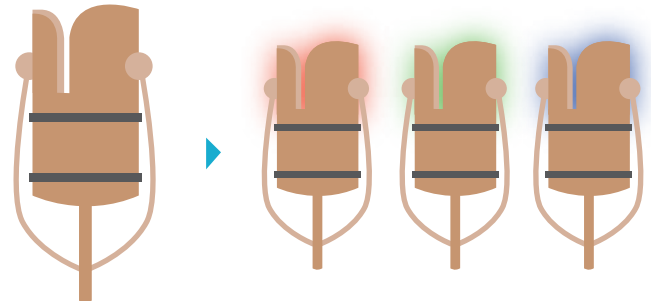
4. 撰寫程式，以blockly撰寫程式[註2]，轉成arduino IDE 程式，再燒錄至arduino 版上。



註解2.  
Blockly可參考右方。



5. 將光敏組和led燈放至竹管中央，LED燈可選擇不同顏色，產生更好的視覺效果，而伺服馬達則安裝在旁邊(以不影響竹管晃動為主)，並連接至arduino上。

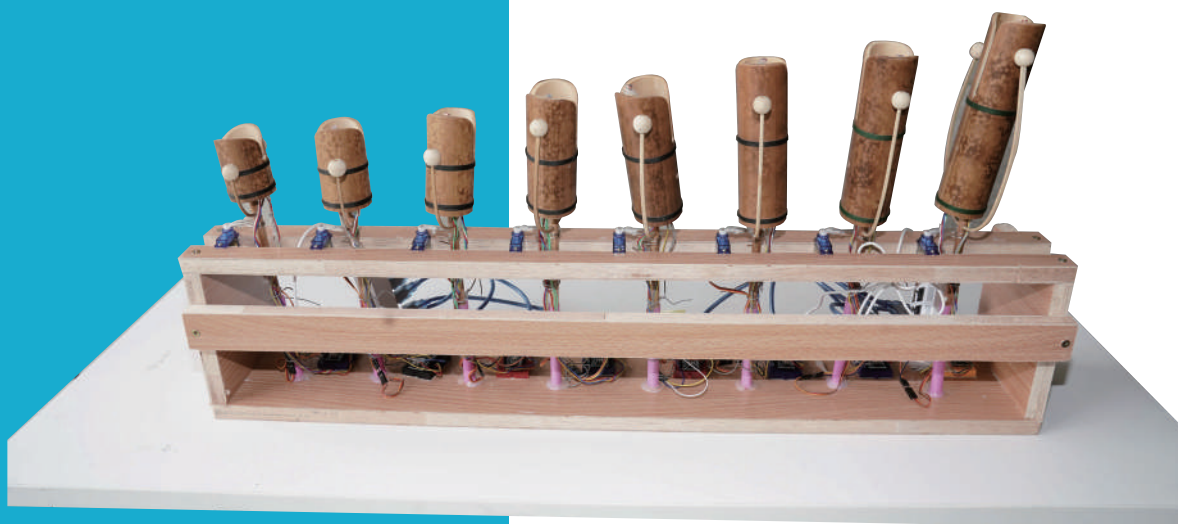


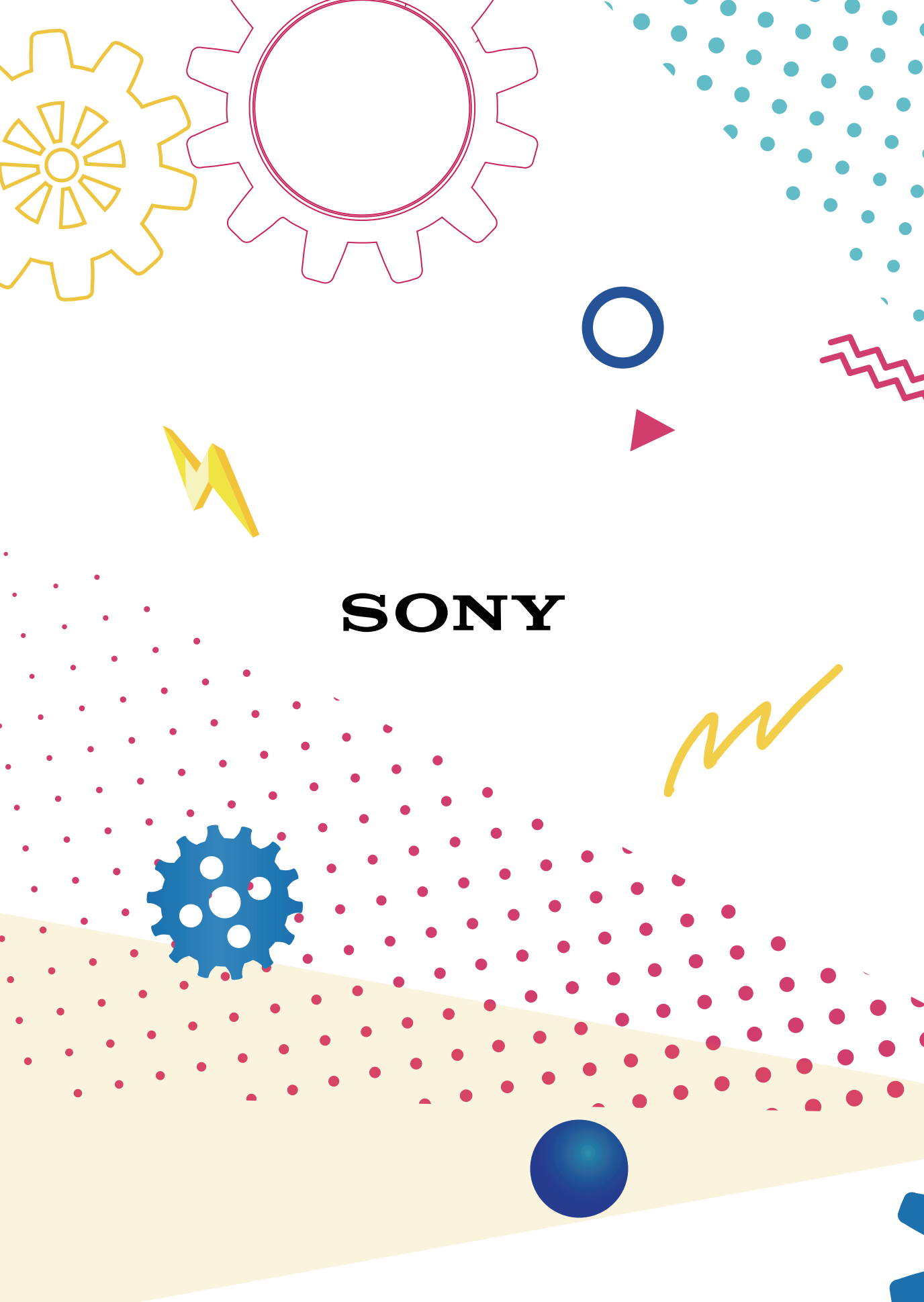


# 搖頭晃腦

製作方式

6. 反覆檢測，當反應不如預期時，檢查電路、程式等等，找出問題並加以排除。





**SONY**