

## 壹、題目：夜市闖關遊戲大挑戰

情境說明：夜市是臺灣日常生活中的重要特色文化之一，在夜市中不僅有好吃的美食，更有好玩的遊戲。為了爭取夜市遊戲王的頭銜，請你設計和製作三個裝置，以挑戰三個不同的夜市遊戲關卡，祝你好運！

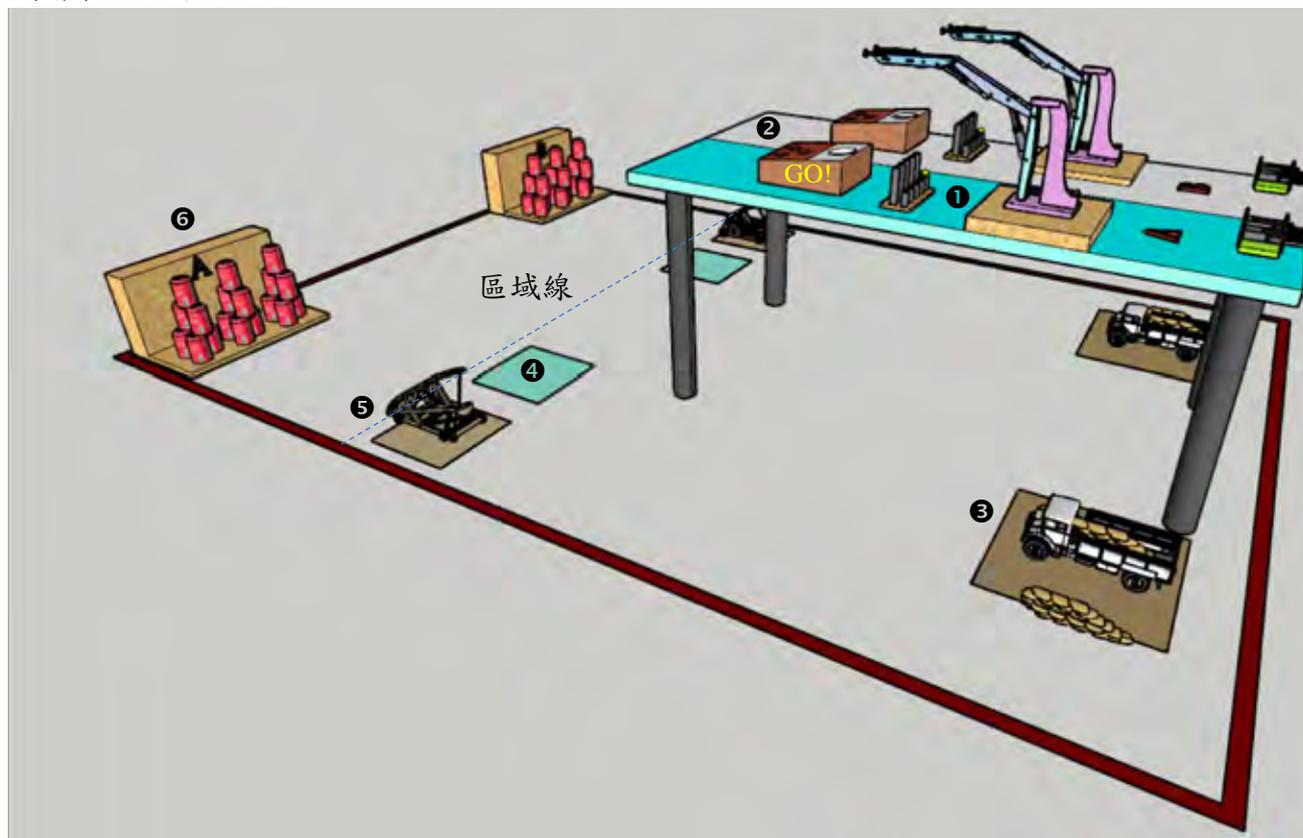


圖 1. 場地說明圖

## 貳、任務說明

參賽選手必須製作三個裝置：

- (一) **液壓裝置**：競賽當天現場製作。需以大會所提供的材料在裝置底板上（約  $18 \times 300 \times 300$  mm 木心板）製作一個「液壓裝置」，並將此裝置放置於規定位置後，由選手控制液壓裝置從「取球區」（如圖 1-①）中抓取球後，將球置放於「收集盒」（如圖 1-②）的孔洞內。請注意選手至少需將一顆球置入孔洞內以觸發「GO」燈光，才能啟動運輸裝置以進行下一個任務，否則便須在此一關卡停留「兩分鐘」。
- (二) **運輸裝置**：選手事先於所屬學校製作。需依據「運輸裝置關鍵系統說明」的規範，設計和製作一台「運輸裝置」，其體積的長、寬、高皆不得超過 300 mm。待選手完成第一關卡的遊戲後（未能成功置球於收集盒者，須等待計時兩分鐘後），便可開始用手將提貨區（如圖 1-③）中的投擲物放置在運輸裝置中，並將投擲物運送至卸貨區（如圖 1-④）以交給投石器使用。請注意運輸裝置每次最多運送三個投擲物，總計有九個投擲物。

## 108 年全國公私立國民中學生活科技創作競賽任務挑戰競賽組試題

- (三) **投石裝置**：競賽當天現場製作。需以大會所提供的材料在裝置底板上(約 18 × 300 × 300 mm 木心板)製作一個「投石裝置」(如圖 1-⑤)，並將此裝置放置於規定位置後(且不得超越前方區域線)，由選手用手從「卸貨區」(如圖 1-④)抓取沙包並安裝在投石裝置上後，將投擲物擲向「目標區」(如圖 1-⑥)的目標物，並以擊倒所有目標物為目標。
- (四) 注意放置後及操作前，「液壓裝置」、「運輸裝置」以及「投石裝置」皆須置放於指定區域，且在設計與製作時要考慮其耐用性並且容易架設、操作與維修。
- (五) 競賽題目可能調整的變因如下，請選手仔細觀察場地，並調整與更新設計構想：
1. 物件的種類與數量：即球、投擲物、目標物的形狀、重量、大小、材質及數量，以比賽現場所提供的物件為準。
  2. 位置：即球的擺放位置、收集盒的孔洞位置、目標物的擺放位置等。選手在設計裝置的活動範圍時，需考慮涵蓋物件可能的放置和運輸的位置。
  3. 其它由競賽主辦單位依各縣市競賽結果，增設或修改變因以增加題目的變化性、挑戰性和趣味性(例如在運輸裝置運送過程中裝設障礙物等)。

### 參、實測說明

- (一) 選手參加實測時，可隨身攜帶不需要插電的簡易工具與接合材料。
- (二) 選手進入實測預備位置，即刻(1)將「液壓裝置」定位並以快速夾固定；(2)同時將「運輸裝置」、「投石裝置」置於指定區域待命。當各組選手聽到評審宣布「計時五分鐘開始」後，選手開始利用「液壓裝置」從各自所屬的「取球區」中抓取物件送進「收集盒」；待有球進入收集盒且驅動「GO」燈光後，便可啟動第二關卡任務，同時，選手可自行分配組員任務同時進行第一、二關卡。(3)當第二關卡啟動後，便可開始進行第二關卡的任務，選手可用手將投擲物放置於運輸裝置上(每趟最多放置三個投擲物)，並將投擲物從提貨區運送至卸貨區。(4)待運輸裝置完成第一趟任務，且成功運送投擲物至卸貨區後，選手便可開始進行第三關卡的任務，將投擲物放置於投石器，並以擊倒目標區的目标物為主。
- (三) 前述三個關卡可以同時進行，或者分階段進行，請各位選手自行安排分工任務。
- (四) 在五分鐘內，每組選手可以依據自己的規劃調整挑戰三個關卡的時間，實測時間內若裝置故障可以進行維修，但不停止計時。當維修結束後原地繼續任務(以上情況描述說明僅供參考、實際競賽內容請以正式試題為主)。

# 108 年全國公私立國民中學生活科技創作競賽任務挑戰競賽組試題

## 肆、計分說明

「關卡一至關卡三的總得分」再加上「安全配備規範」即為競賽總成績，若競賽得分相同時，以完成任務的時間越少者獲勝。以下計分方式僅供參考，請以正式競賽試題為主。

計分項目	項目一	項目二	項目三	項目四	成績
1.關卡一 (滿分 240 分)	成功夾取並超越 收集盒上方 □10	球落於大孔洞 □20	球落於第二排小 孔洞 □40	球落於第三排小 孔洞 □60	
	成功夾取並超越 收集盒上方 □10	球落於大孔洞 □20	球落於第二排小 孔洞 □40	球落於第三排小 孔洞 □60	
	成功夾取並超越 收集盒上方 □10	球落於大孔洞 □20	球落於第二排小 孔洞 □40	球落於第三排小 孔洞 □60	
	成功夾取並超越 收集盒上方 □10	球落於大孔洞 □20	球落於第二排小 孔洞 □40	球落於第三排小 孔洞 □60	
2.關卡二 (滿分 90 分)	第一趟成功運 送投擲物數量 _____X10	第二趟成功運 送投擲物數量 _____X10	第三趟成功運 送投擲物數量 _____X10	第四趟成功運 送投擲物數量 _____X10	
3.關卡三 (滿分 320 分)	擊倒瓶數 _____X10	擊倒瓶 8-9 瓶 □外加 100 分	擊倒 10-11 瓶 □外加 150 分	擊倒 12 瓶 □外加 200 分	
關卡一至三總得分					
安全配備規範（ <u>未穿著工作服者，每位扣 10 分；操作機具時未配戴護目鏡者，每次扣 10 分、至多扣 50 分</u> ）					
競賽總成績					

備註：1.以上情況描述、配分說明僅供參考、實際競賽內容請以正式試題為主。

2.若競賽總成績得分一致，則以花費時間較少者獲勝。

3.選手使用違規的材料與工具，若影響比賽公平性，經評審團討論後將酌予扣分。  
(競賽主辦單位保留修改權利)。

## 選手自備工具建議表

**工具種類與數量應精簡，以能達成某種加工任務即可，不需要將表列工具全部備齊。**

(競賽主辦單位保留修改權利)

編號	名稱	說明	備註
1	畫線工具	鉛筆、色鉛筆、奇異筆、畫線針、鋼尺、捲尺、直角規、分(角)度儀、量角器、圓規、計算機...等。	
2	切割工具	鋼剪、剪刀、美工刀、切割墊、斜口鉗...等。	
3	鋸切工具	金工弓鋸、折鋸、雙面鋸、手線鋸、手提電動線鋸機...等。	自備鋸片
4	鑽孔工具	手搖鑽、弓型鑽、手提電鑽...等。	(1) 自備鑽頭。 (2) 手電鑽禁止安裝砂輪片/圓鋸片
5	銼磨工具	銼刀組、砂紙、砂布、手提震動式砂磨機...等。	
6	夾持工具	活動虎鉗、C型夾、快速夾...等。	
7	組裝工具	起子組、活動扳手/扳手組、平口鉗、尖嘴鉗、鐵鎚、熱熔膠槍...等。	自備膠條
8	烙鐵工具	僅於必要時修補運輸裝置電路使用	自備錫條
<b>注意事項</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 禁止攜帶事先繪製好的圖稿。</li> <li>● 禁止攜帶延長線。</li> <li>● 禁止攜帶：手提電動圓鋸機、手提電動砂輪機、手提修邊機。</li> <li>● 有攜帶非上列之機具、工具時，評審團因公平性或安全性考量可當場宣布禁止選手使用。</li> <li>● 競賽時，禁止使用手機等通訊設備，入場前請將之交給帶隊老師保管。</li> <li>● 請指導老師加強指導學生如何安全地、正確地使用工具，以確保安全。</li> <li>● 其餘未盡事宜得由評審團討論後決議。</li> </ul>	

## 選手自備材料規格表

未納入表列之材料禁止使用，而表列材料依各組需求不需全部備齊。

編號	名稱	說明	備註
1	螺栓/螺帽	尺寸、材質、數量不限（建議 M3/M6 x 1 x 30 mm，各 5 個）	
2	鐵絲	尺寸、材質、數量不限（建議鍍鋅鐵絲#24，1m）	
3	L 型角鐵	尺寸、材質、數量不限（建議 50 × 50 mm，2 個）	
4	鉸鍊	尺寸、材質、數量不限（建議 50 × 20 mm，2 個）	
5	壓舌板	尺寸、材質、數量不限（建議 1.7 x 18 x 150 mm，10 支）	
6	棉線	粗細、長度不限	
7	竹籤	粗細、長度、數量不限	
8	接合材料	白膠、速乾膠、AB 膠、保麗龍膠、膠帶、雙面膠、封箱膠帶、鐵釘、木螺釘、羊眼釘、電工束線帶、橡皮筋...等。	除橡皮筋可做為動力來源之外，其餘接合材料僅能作為接合用途
9	電池	型號、數量不限	僅於必要時修補運輸裝置使用
10	電線	尺寸、材質、數量不限	
11	馬達	型號、數量不限	
<b>注意事項</b>		● 未盡事宜得由評審團討論後決議。	

## 大會提供材料一覽表

**材料在尺寸與形狀上會有些許誤差，選手應有加工知能來彌補此種誤差。**

(競賽主辦單位保留修改權利)

編號	名稱	規格	數量	備註
1	木心板	約 18 x 300 x 300 mm	2 片	限用於「液壓裝置」與「投石器」底板，不能切割改變其大小。請寫上編號並妥善保管。
2	夾板（厚）	約 7 x 300 x 600 mm	1 片	
3	夾板（薄）	約 3 x 300 x 600 mm	1 片	
4	菜瓜布		1 塊	
6	厚木條（長方形）	約 16 x 32 x 900 mm	5 支	
7	細木條（長方形）	約 7.8 x 24 x 900 mm	5 支	
8	圓木棒	Ø6 x 900mm、Ø8 x 900mm	各 1 支	
10	塑膠針筒（中）	10 ml	6 支	
11	塑膠針筒（大）	20 ml	4 支	
12	塑膠軟管	4 公尺、內徑符合針筒接頭	1 條	
13	拉伸彈簧	線徑：0.7 mm、直徑：7 mm、長度：17mm（不含兩邊掛勾）	4 個	
<b>注意事項</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 競賽前檢查材料，有問題可更換，競賽開始後不可要求更換材料。</li> <li>● 表列材料若有變動以現場發放的材料為主。</li> <li>● 請展現良好的工作習慣與態度，並保持工作場地整潔。</li> <li>● 其餘未盡事宜得由評審團討論後決議。</li> </ul>		

## 附錄一：運輸裝置關鍵系統說明

### 一、 移動系統

- 可選用「線控」或「遙控」方式控制運輸裝置。
- 僅能使用直流電驅動。

### 二、 主體系統

- 運輸裝置裝載物件之主體須為自製品。
- 其他部分，例如連動機構，可使用現成品。

### 三、 動力系統

- 一般市售直流馬達、減速馬達、伺服馬達、步進馬達等皆可使用。
- 電池型式不限。

### 四、 控制系統

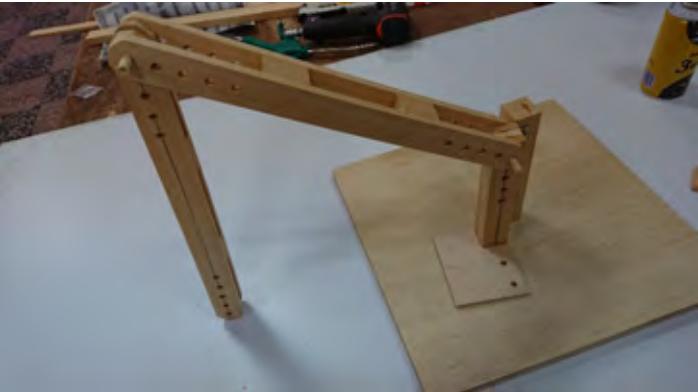
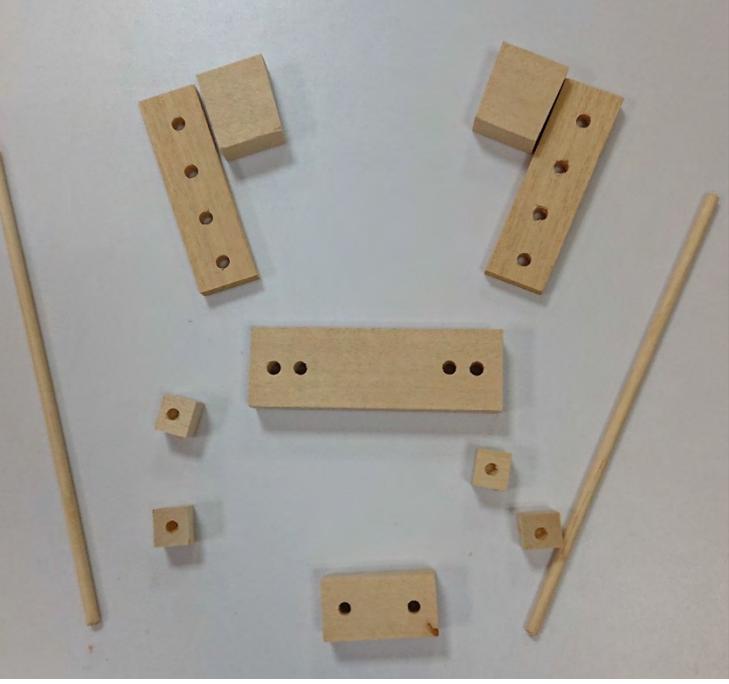
- 同上述，可選用「線控」或「遙控」型式，操作者須站在運輸裝置後方，不可拉扯驅使運輸裝置移動。
- 方向操作系統可自製，亦可使用現成品。

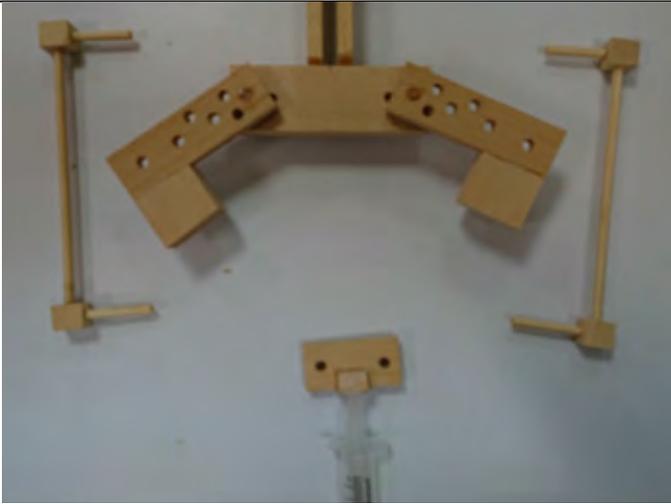
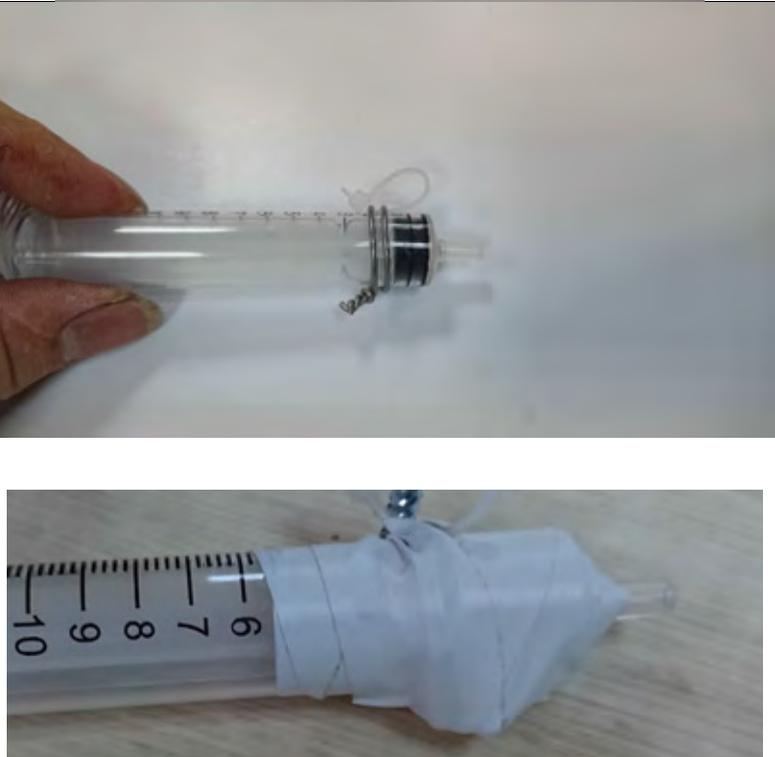
### 五、 其餘未盡事宜得由評審團討論後決議。

附錄二：液壓手臂製作參考步驟

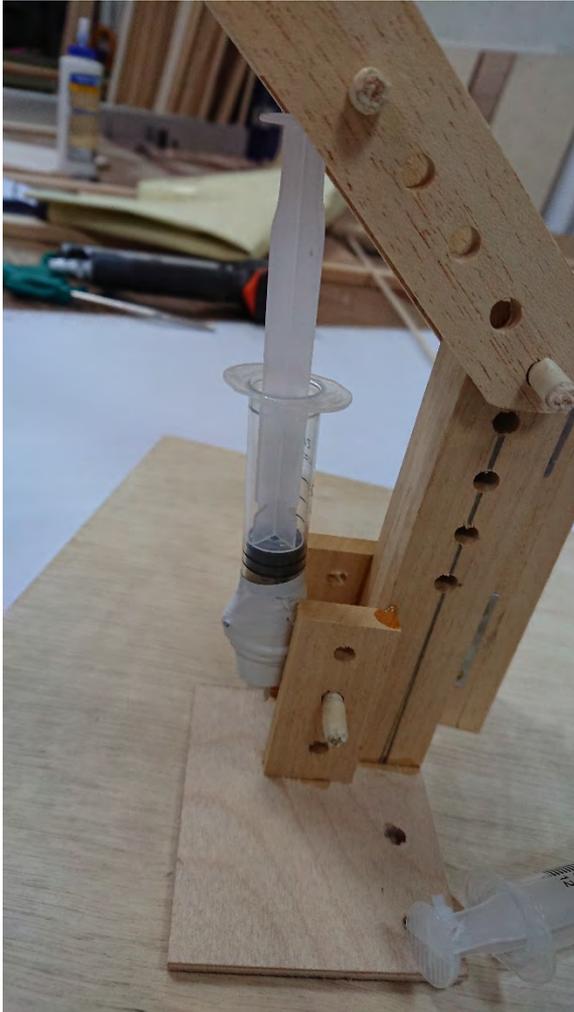
步驟	圖解	說明
1. 製作底板與旋轉軸		<p>裁切三支約 15cm 的細木條與三支 14.5cm 的細木條，三片黏合在一起，作為支柱與第一節手臂。</p>
		<p>於木心板正中間鑽孔。</p>
		<p>鎖上支柱。</p>

		<p>將第一節手臂上端鑽 6mm 的孔,底下黏上半邊的細木板。</p>
		<p>鎖上鉸鍊。</p>
<p>2.製作第二與第三節手臂</p>		<p>同樣使用細木條,每節約 30cm 的四條,前後都先鑽多個 6mm 的孔。</p>

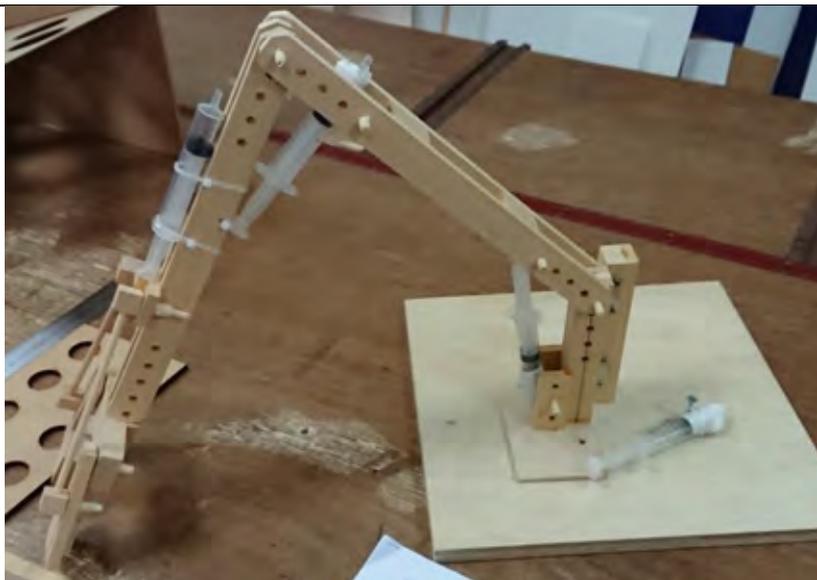
		<p>中間分別黏上一片與三片細木條，加強結構。</p>
		<p>手臂的前端還有內側可以用砂紙稍微磨圓，減少阻力，連接處使用 6mm 圓棒作為轉軸。</p>
<p>3. 製作夾爪</p>		<p>同樣只用細木條與 <math>\varnothing</math> 6mm 圓木棒兩支。</p>

		<p>與第三節手臂黏接在一起。</p>
<p>4.改造針筒</p>		<p>針筒尾部鑽孔，綁上束帶。</p>
		<p>針筒前端先使用鐵絲將束帶固定住，再用膠帶將鐵絲與針筒纏緊。</p>

5.將針筒  
裝上手  
臂各處

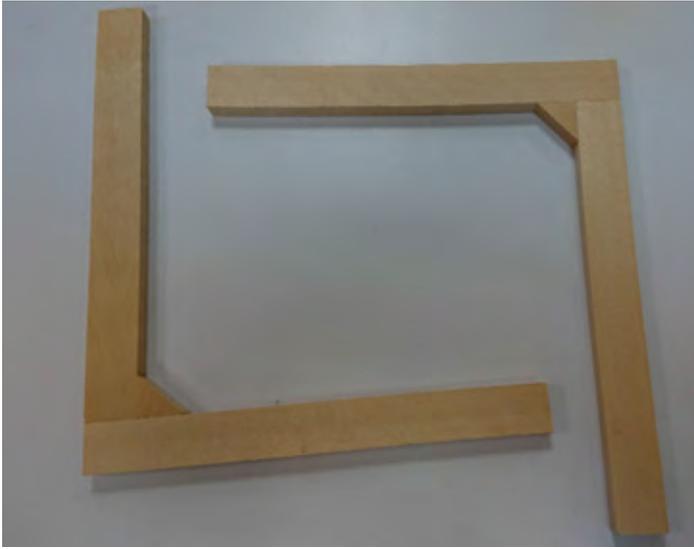


6.完成測試



裝水測試手臂的角度，伸長距離、夾爪等。圓木棒等到調整好後再用膠帶纏繞固定。

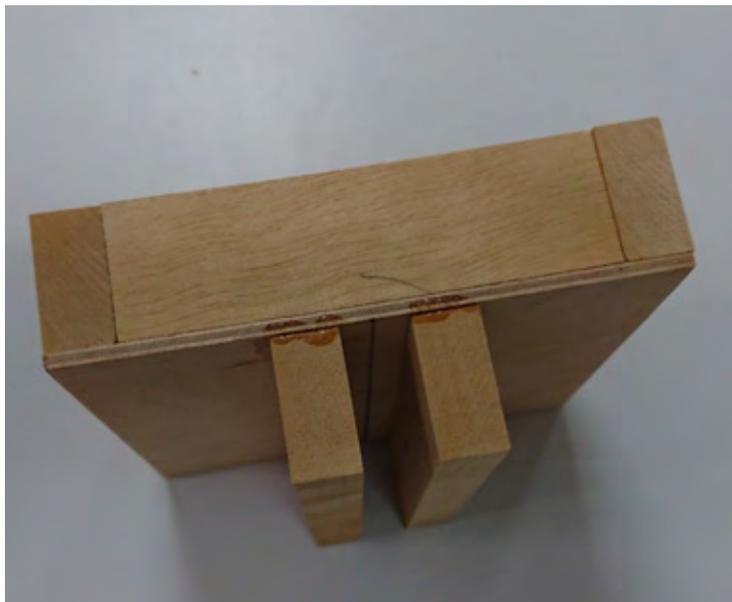
附錄三：投石器製作參考步驟

步驟	圖解	說明
1.量測與切割材料		使用厚木條，厚夾板與木心板
2.製作底板與發射架		將兩條較短的厚木條垂直對黏，角落補上一小片三角形加強支撐

3. 製作  
投擲物  
的放置  
盒



使用木條與夾板製作  
一個方形的盒子



4. 依據設計將木條打孔，以利調控，並將材料依據右圖進行組裝，以完成投石機



測試一下投石機的投擲臂、彈簧、置物盒在不同位置時，拋出的沙包會呈現什麼樣的飛行軌跡。