

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！

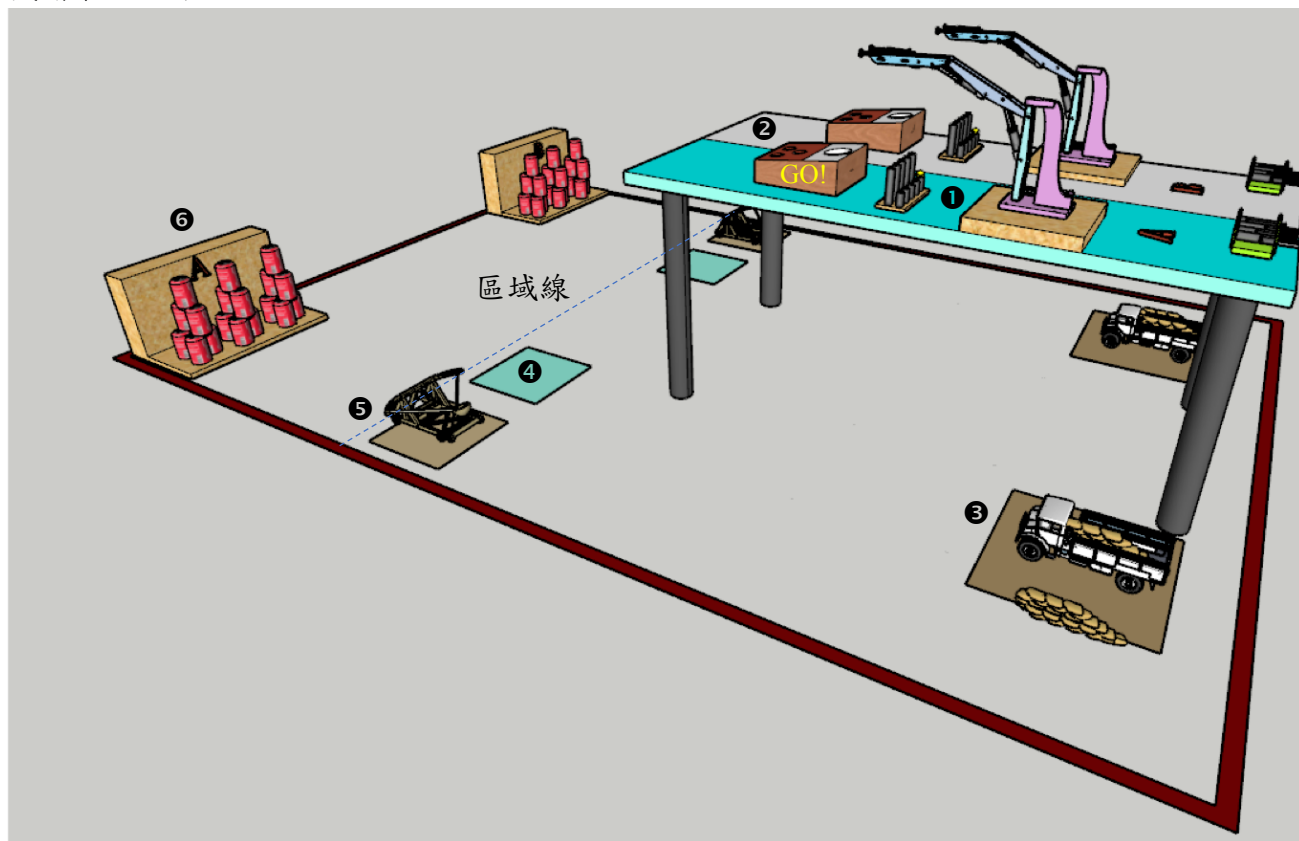


圖 1. 場地說明圖

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 1-❶）中抓取球後，將球置放於「收集盒」（如圖 1-❷）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 1-❸）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 1-❹）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標物為主。
- (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
注意事項		● 禁止攜帶事先繪製好的圖稿。 ● 禁止攜帶延長線。 ● 禁止攜帶：手提電動圓鋸機、手提電動砂輪機、手提修邊機。 ● 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。 ● 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。 ● 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。 ● 其餘未盡事宜得由評審團討論後決議。	

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	
注意事項		● 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	
注意事項		● 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。 ● 表列材料若有變動以現場發放的材料為主。 ● 請展現良好的工作習慣與態度，並保持工作場地整潔。 ● 其餘未盡事宜得由評審團討論後決議。		

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

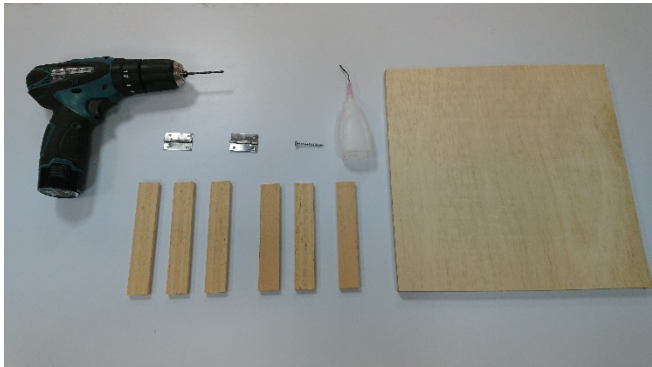
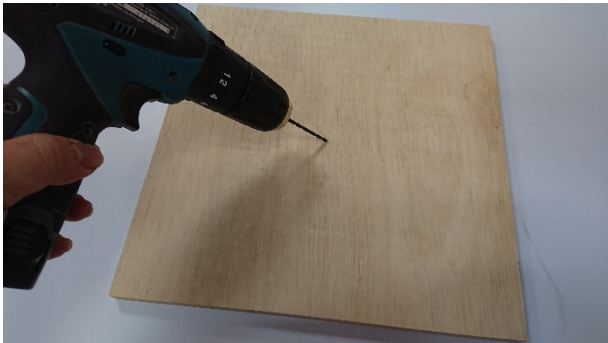
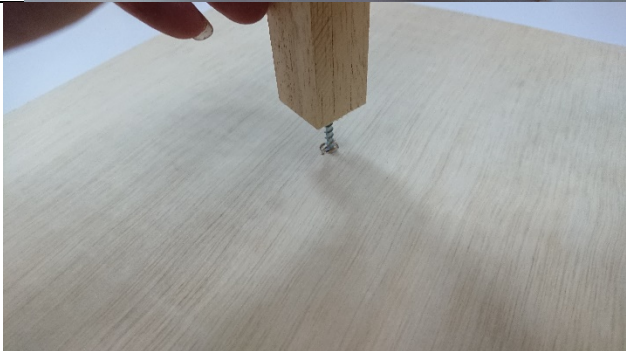
- 一般市售直流馬達、減速馬達、伺服馬達、步進馬達等皆可使用。
- 電池型式不限。

四、 控制系統

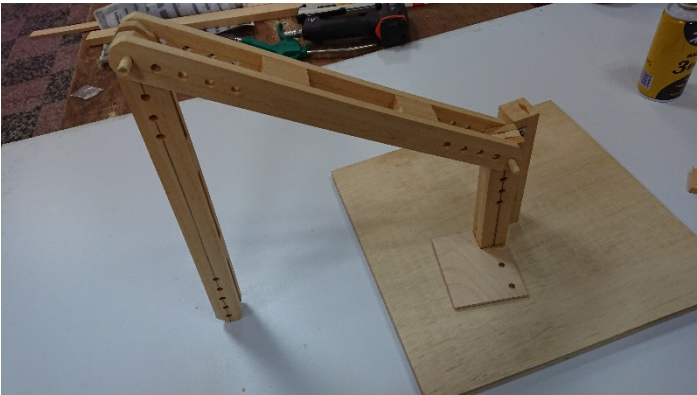
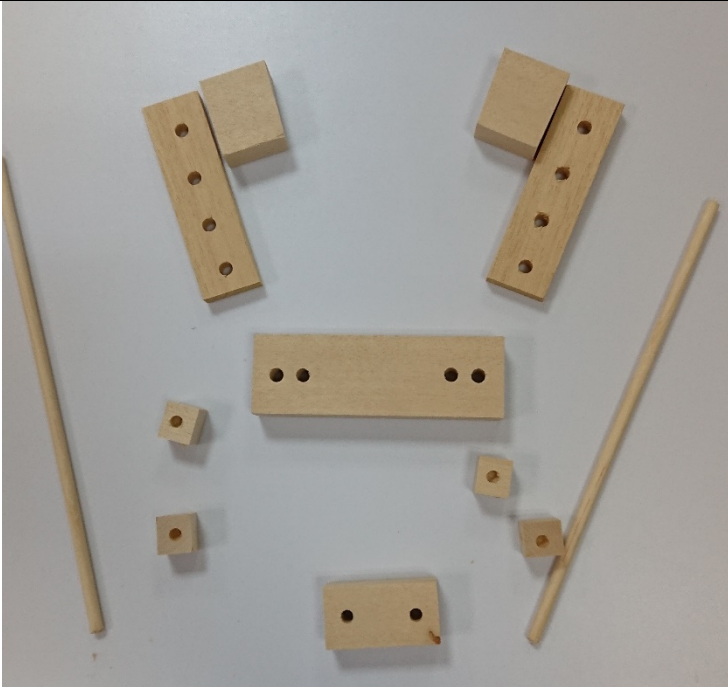
- 同上述，可選用「線控」或「遙控」型式，操作者須站在運輸裝置後方，不可拉扯驅使運輸裝置移動。
- 方向操作系統可自製，亦可使用現成品。

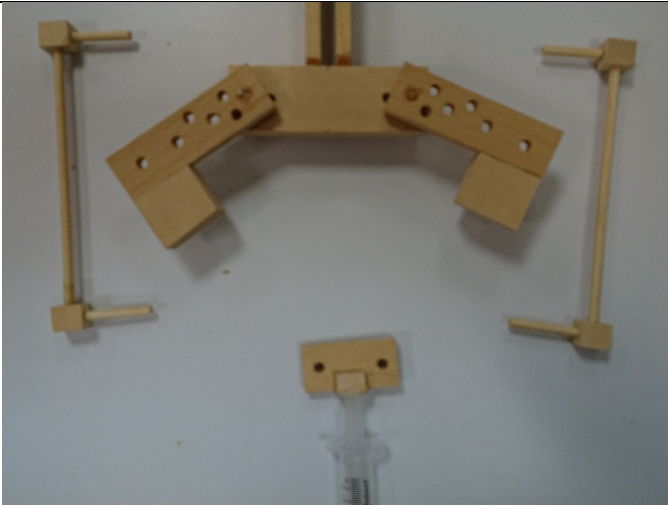
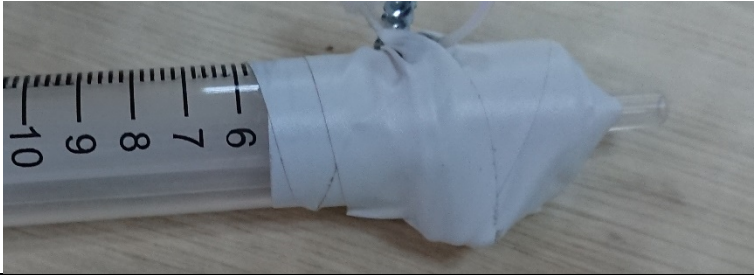
五、 其餘未盡事宜得由評審團討論後決議。

附錄二：液壓手臂製作參考步驟

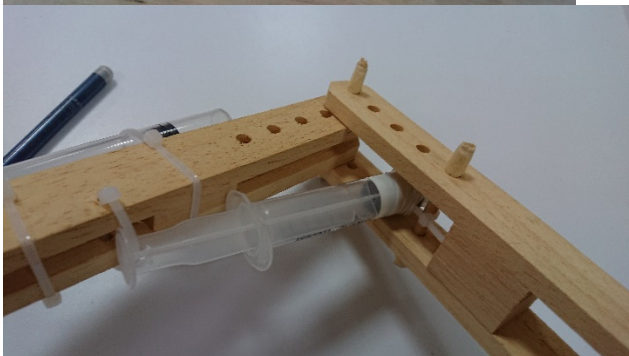
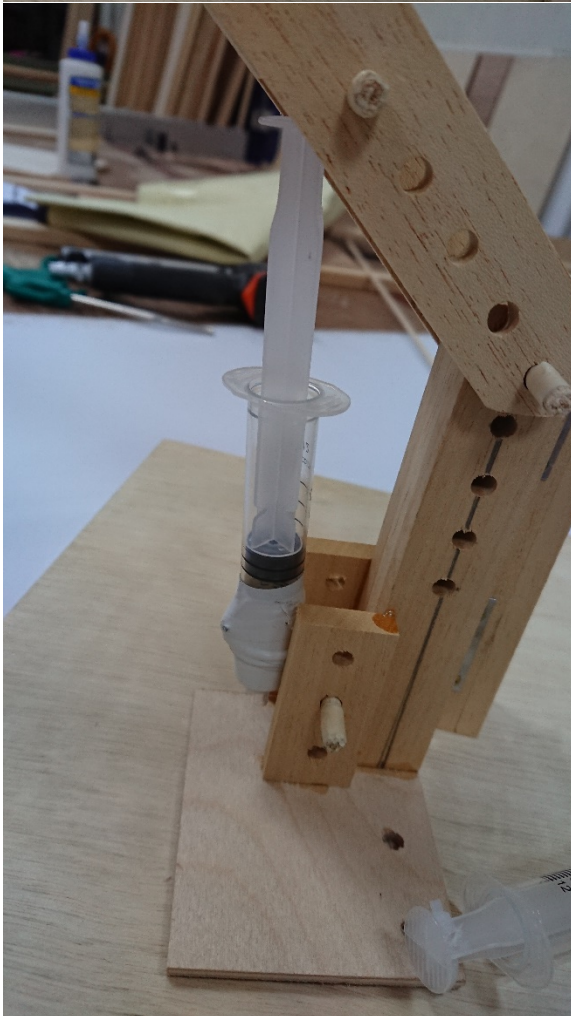
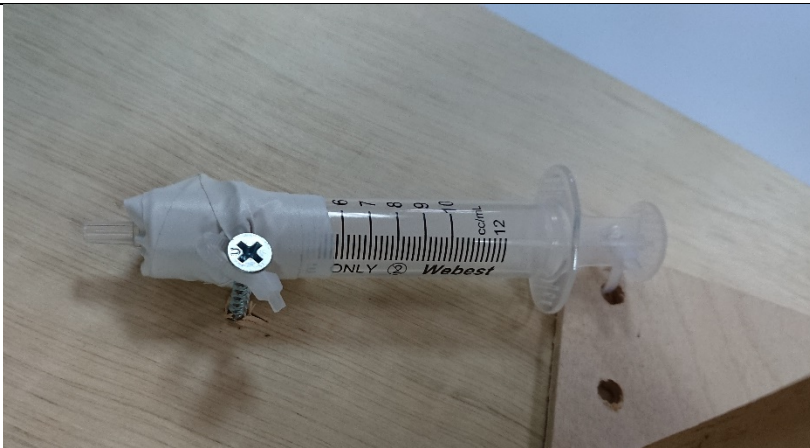
步驟	圖解	說明
1.製作底板與旋轉軸		裁切三支約 15cm 的細木條與三支 14.5cm 的細木條，三片黏合在一起，作為支柱與第一節手臂。
		於木心板正中間鑽孔。
		鎖上支柱。

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

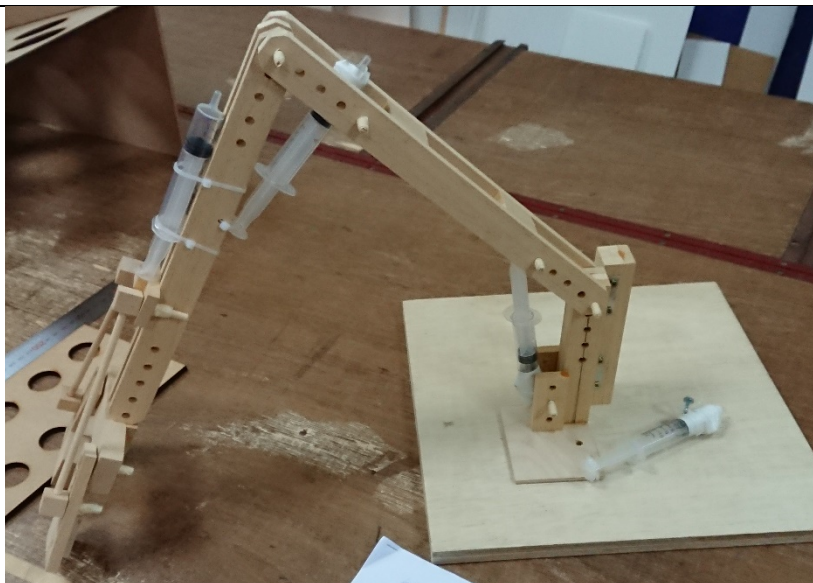
		中間分別黏上一片與 三片細木條，加強結 構。
		手臂的前端還有內側 可以用砂紙稍微磨 圓，減少阻力，連接處 使用 6mm 圓棒作為轉 軸。
3. 製作夾 爪		同樣只用細木條與 Ø 6mm 圓木棒兩支。

		與第三節手臂黏接在一起。
4.改造針筒		針筒尾部鑽孔，綁上束帶。
	 	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。

5.將針筒
裝上手
臂各處

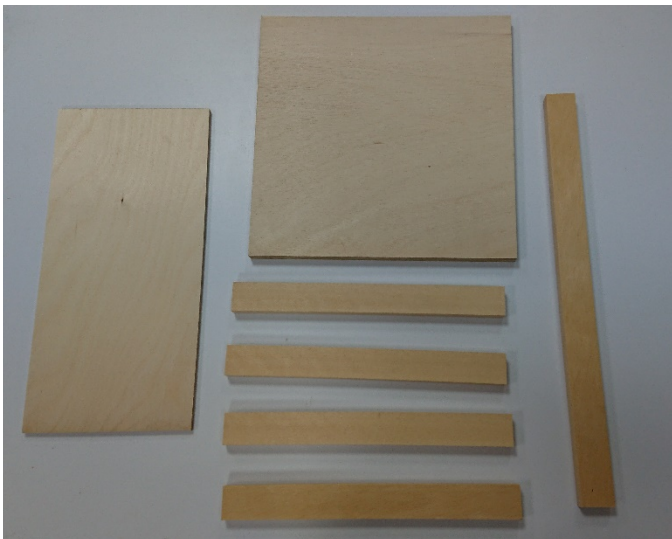
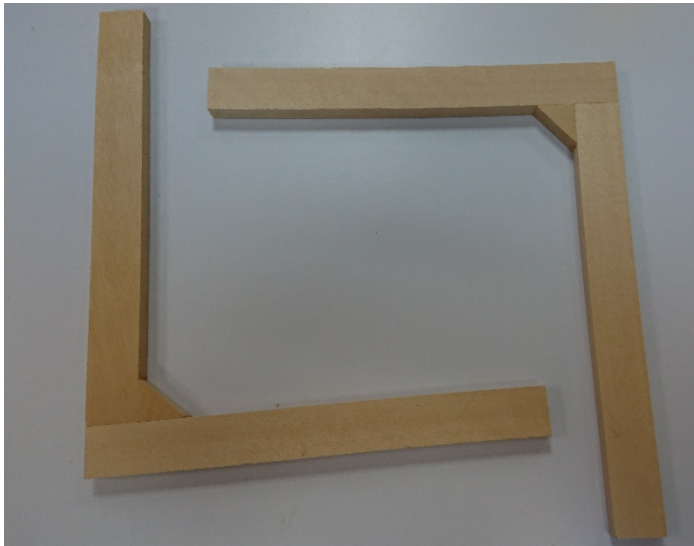


6.完成測試



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。

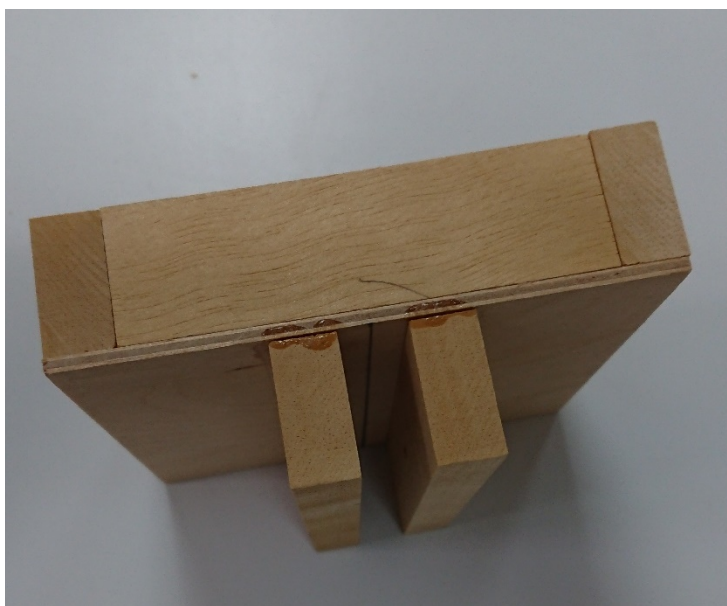
附錄三：投石器製作參考步驟

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。