

新竹市 111 學年度科技教育創意實作競賽-生活科技組 實施計畫



指導單位：教育部國民及學前教育署

國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系

主辦單位：新竹市政府教育處

承辦單位：新竹市立培英國中、新竹市培英自造教育及科技中心

協辦單位：新竹市虎林自造教育及科技中心

新竹市 111 學年度科技教育創意實作競賽-生活科技組 實施計畫

112/01/05 修訂

壹、依據

- 一、國民中小學十二年國民基本教育課程綱要：科技領域。
- 二、教育部國民及學前教育署 111 年 9 月 20 日臺教國署國字第 1110124569 號函及新竹市政府 111 年 9 月 22 日府教課字第 1110143831 號函辦理。

貳、目的

- 一、倡導國民中學落實科技教育，提高全民科技素養。
- 二、培養學生創新思考及實作能力、問題解決能力與團隊合作力。
- 三、提供師生校際交流及觀摩、豐富學習歷程。

參、辦理單位

- 一、指導單位：教育部國民及學前教育署
國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系
- 二、主辦單位：新竹市政府教育處
- 三、承辦單位：新竹市立培英國中、新竹市培英自造教育及科技中心
- 四、協辦單位：新竹市虎林自造教育及科技中心

肆、參加對象

新竹市公、私立各國民中學(含國立、公立高中附設國中部)七到九年級學生、教師(含代理教師及實習老師)。

伍、競賽時間：112/3/7(星期二)8:30~17:00

陸、競賽地點：新竹市立培英國國民中學活力館 2 樓
(地址：新竹市學府路 4 號 電話：(03)572-1301)

柒、報名規定

- 一、請於 112/02/17(星期五)晚上 12 點前，上網填寫 google 報名表單，填寫時亦同步將本計畫中的報名表(附件 3)紙本文件填妥後，掃描或拍照成 PDF 或 jpg 圖檔一併上傳(影像需清晰)，逾期不受理補報名。
- 二、報名網址及 QR-Code 如右 <https://reurl.cc/LXzXkx>
- 三、本市各公立國中(含完全中學)至少薦派 1 隊伍參加，學校班級數 24 班(含)以上參賽學校可報名 2 隊、48 班(含)以上參賽學校可報名 3 隊，每隊學生至多 3 人(需同校可跨班、跨年級)，指導老師 1~2 人。若貴校報名隊伍數超



過可薦派的數量仍可先報名，待統計總參賽隊數(32隊為限)後，若有缺額，可錄取參賽，並於112/2/20(星期一)公告隊伍名單。

四、參與競賽之學生因故無法出賽時，得由學校依本計畫所附之格式(附件4)於比賽當天報到時，出具證明後可另派同校學生代表參加。

五、參賽隊伍如獲全國賽資格，以市賽當天出賽的名單為主。

六、計畫聯絡資訊：電話(03)572-1301 分機108 翁靜宇組長
分機109 楊宛凌助理

E-mail信箱 pjht880521@tmail.hc.edu.tw

捌、評選

一、由新竹市政府教育處聘請辦理單位之教授或教師命題及評審。

二、計分項目：詳見競賽試題之公告(附件5)

玖、獎勵

一、創作競賽得獎者(如下列)由新竹市教育處頒給指導教師及參賽學生得獎獎狀。各獎項成績未達得獎標準則名額可從缺，其缺額經評審委員決議後可彈性調整至其他獎項，錄取名次、組數、各獎項如下：

錄取名次	組數、獎項
第一名	1隊，參賽學生每人獎狀乙紙和每隊禮券\$2000
第二名	1隊，參賽學生每人獎狀乙紙和每隊禮券\$1500
第三名	1隊，參賽學生每人獎狀乙紙和每隊禮券\$1000
第四名	1隊，參賽學生每人獎狀乙紙和每隊禮券\$500
第五名	1隊，參賽學生每人獎狀乙紙和每隊禮券\$500
第六名	1隊，參賽學生每人獎狀乙紙和每隊禮券\$500
佳作	參賽隊數的30% 參賽學生每人獎狀乙紙獎狀乙紙和每隊禮券\$300
創意獎	各若干隊 參賽學生每人獎狀乙紙獎狀乙紙
精品獎	
團隊合作獎	

二、教師部分：依據新竹市教育專業人員獎懲規定辦理，並頒贈指導獎狀乙紙。

三、承辦人員獎勵：依據新竹市教育專業人員獎懲規定辦理。

拾、競賽流程

時間	活動內容	參加對象與說明	活動場地
08:20~08:50	報到	帶隊教師和參賽學生	培英國中 活力館 2樓
08:50~09:00	開幕式 致歡迎詞		
09:00~09:30	試務說明	評審團隊、參賽學生	
09:30~14:00	創作競賽		
12:00~12:30	午餐		
14:10~16:00	評審	參賽學生現場操作競賽	
16:00~16:30	評審會議	長官及來賓、評審團隊	
16:30	頒獎	各校教師、參賽學生	

拾壹、其他補充

- 一、因防疫及維持競賽公平性，指導老師及帶隊老師請於【試務說明】(09:00~09:30)完畢後即先行離開(活力館 2F)會場，可至觀賽休息區(活力館 3F)進行觀看。
- 二、競賽當天的防疫措施，請配合中央流行疫情指揮中心之規範辦理。
- 三、報名後，競賽相關事宜公告請指導老師務必隨時查閱報名時所留的 E-mail 或到培英國中的自造教育中心網頁查看。
- 四、其餘事項請參見「111 學年度新竹市國民中學生活科技創作競賽報到注意事項及規則」，如附件 1、2。

拾貳、薦派參加全國賽

本競賽參賽隊伍榮獲前三名(第 1、2、3 名)可優先推薦參加由教育部國民及學前教育署指導、國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系主辦之 111 學年度中華民國公私立國民中學科技教育創意實作競賽【生活科技組】，全國賽競賽預計於 112 年 4 月 15 日(星期六)上午 8 時至下午 5 時，假新北市立江翠國民中學學生活動中心舉行。

拾參、注意事項

本計畫經核定後實施，修正時亦同。其他競賽相關事項或未盡事宜，將由相關會議決議後，於培英自造教育與科技中心網站最新消息公告，並 e-mail 給指導老師，請參賽人員留意。

拾肆、經費來源

本競賽由教育部國民及學前教育署補助本市「111 學年度科技教育推動總體計畫—子計畫三地方政府」經費項下支付。

附件 1 新竹市 111 學年度科技教育創意實作競賽-生活科技組

【報到注意事項】

一、 競賽組別編號將在報名後，由承辦單位以 E-mail 通知指導老師並公告於培英自造中心網站上。

<https://www.pijh.hc.edu.tw/nss/s/hcmaker/index>

二、 參賽學生務必於 112 年 3 月 7 日(星期二) 08:20~08:50 報到時間內攜學生證(或可茲證明之學校文件)及規定之器材完成報到手續，逾時報到者以棄權論。

三、 參賽學生一律穿著學校制服或體育服裝。

四、 報到時領取競賽貼紙(貼於左手臂備查)。

五、 參加創作競賽學生因故無法出賽時，得由學校依本計畫所附之格式(附件 5)於比賽當天上午 8 時 50 分前，出具證明另派學生代表參加。

六、 參加創作競賽學生請依競賽試題(附件 5)中公告之「自備工具一覽表」備齊所需之器材及個人安全防護裝備(如護目鏡、工作服)。

七、 報到時間及地點

● 報到時間：112 年 3 月 7 日(星期二) 08:20~08:50

● 報到地點：新竹市立培英國民中學活力館 1 樓(地址：新竹市學府路 4 號)

八、 校內可供停車(8:00 開放入校)，唯車位數量有限，停滿為止。

九、 競賽聯絡人：電話 (03)572-1301 分機 108 翁靜宇組長

分機 109 楊宛凌助理

E-mail 信箱 pijht880521@tmail.hc.edu.tw

附件 2 新竹市 111 學年度科技教育創意實作競賽-生活科技組

【競賽規則】

- 一、參賽學生除必備文具、工具和器材外不得攜帶其他用具(例如：延長線)入場。
- 二、參賽學生如對當天試題有疑義時，在限定競賽時間內得原地舉手發問，惟競賽時間不予以延長。
- 三、參賽學生故意破壞試場器材、設備情況時應照價賠償。
- 四、參賽學生如有下列行為之一者，得由監試人員視實際情況處分，取消參賽資格。
 - (1) 參賽同學參與他組討論、溝通與製作。
 - (2) 任意取用他人用具或協助他人設計與製作。
 - (3) 在場內大聲喧嘩不聽勸止，或其他妨害試務進行之事項。
 - (4) 冒名頂替。
 - (5) 故意破壞試場器材、設備。
 - (6) 不服從評審人員或監試人員的規定與指導。
 - (7) 競賽場內使用手機不聽勸阻者。
- 五、本規則如有未盡事宜，得由評審人員或監試人員說明補充之。

附件 3 新竹市 111 學年度科技教育創意實作競賽-生活科技組

【報名表】

學校名稱：_____

隊伍別	學生姓名	年級/班別	午餐選項
第__隊			<input type="checkbox"/> 葷 <input type="checkbox"/> 素
			<input type="checkbox"/> 葷 <input type="checkbox"/> 素
			<input type="checkbox"/> 葷 <input type="checkbox"/> 素
指導 老師 (一)	職稱：	姓名：	<input type="checkbox"/> 葷 <input type="checkbox"/> 素
	行動電話：	電話(分機)：	
	e-mail：		
指導 老師 (二)	職稱：	姓名：	<input type="checkbox"/> 葷 <input type="checkbox"/> 素
	行動電話：	電話(分機)：	
	e-mail：		
正取為各校核定薦派報名隊伍，備取為增額報名隊伍。 <input type="checkbox"/> 核定報名 <input type="checkbox"/> 增額報名			

承辦人：

教務主任：

校長：

- (1) 報名表一張僅供一隊使用，請自行列印填寫。
- (2) 此報名表填寫完畢後，需掃描成 PDF 或 jpg 圖檔一併上傳到報名系統，逾期不受理補報名。
- (3) 報名後，競賽相關事宜公告請指導老師務必隨時查閱報名時所留的 E-mail 或到培英國中的自造教育中心網頁查看。

附件 4 新竹市 111 學年度科技教育創意實作競賽-生活科技組
【參賽選手異動】

新竹市_____國民中學證明書

查本校_____年_____班學生_____原報名參加新竹市 111 學
年度中華民國公私立國民中學生活科技創作競賽，因故無法出賽，另派_____年
_____班學生_____代表本校參與競賽。

特此證明

此致

新竹市培英國民中學 自造教育及科技中心

承辦人：

單位主管：

校長：

中華民國_____年_____月_____日

備註：請於比賽當天（112 年 3 月 7 日星期二）報到時繳交至報到處。

附件 5 新竹市 111 學年度科技教育創意實作競賽-生活科技組【試題】

壹、題目：運輸總動員

直至今日，全球貿易中 80~90% 的商品比例仰賴海上運輸，一般來說海上運輸具有所需時間較長、運費較為低廉的特性，是空中運輸與陸路運輸所不能比擬的，其中貨櫃航運是甚具競爭力的航運方式。

當許多貨櫃運送到了貨櫃碼頭，碼頭的作業人員便需要盡快根據目的地將貨櫃進行分類，等待貨櫃船將這些貨櫃運送到世界各地。

2022 年俄羅斯入侵烏克蘭以來，因為戰爭的因素，全球各地有些區域無法航行，許多海上運送服務受到影響，所以物流業者必須先至碼頭的管制站確認安全航線，等取得安全航線以後，就可以將貨櫃根據運送的目的地分類放置於碼頭的場站中，以便集中裝上貨櫃船。

在這次的比賽中，參賽者需用發射裝置射下九宮格中代表安全航行區域的數字，以模擬取得安全航線的過程，並能夠根據貨櫃的運送目的地，利用自製的運輸車，將貨櫃分類堆疊於不同目的地的場站中。身為學校代表的你們，請運用在校所學，設計與製作出應用「機構與結構」、「電與控制」的相關裝置，來完成以下「取得安全航線」、「分類堆疊貨櫃」的任務。

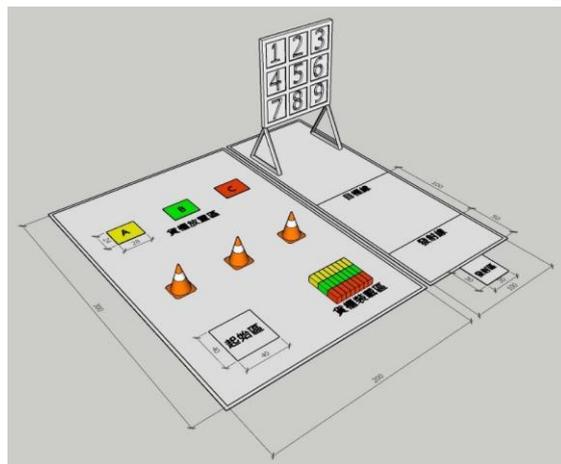
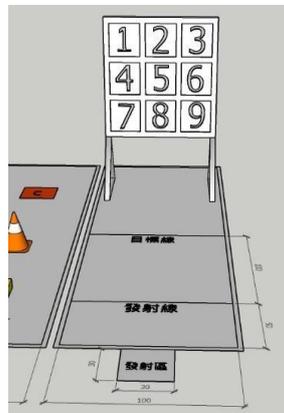
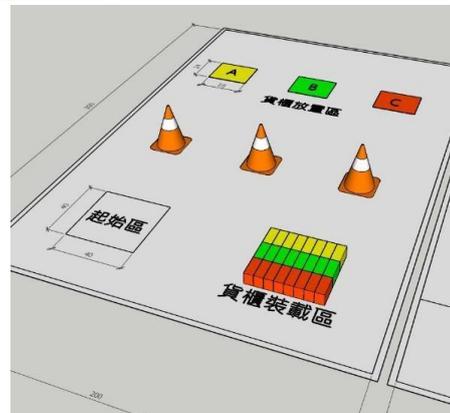


圖 1 競賽場地參考示意圖

說明：(1)圖中競賽場地布置、貨櫃放置區尺寸僅供參考，實際競賽場地布置及尺寸以競賽當天比賽場地為準。(2)此為模擬情境，與真實貨櫃碼頭、堆高車的實際工作環境有落差。



關卡一：管制站射擊區關卡設計



關卡二：場站貨櫃運輸關卡設計

- 說明一：關卡一的任務為射擊（投射）九宮格（1~9）中指定的安全航線數字，且連線越多得分越高。當擊中所有代表安全航線的數字後，即可以開始第二關分類堆疊貨櫃的任務。此外，各縣市競賽或全國賽可規劃額外的加分目標區，以提升競賽的趣味性。
- 說明二：關卡二整體區域大小約為 200cm x 300cm，場地中的貨櫃裝載區放置了紅、黃、綠三種不同顏色的貨櫃（貨櫃大小約為 120mm(L) x 50mm(W) x 60mm(H)，每個貨櫃頂面中央鑲有鐵片，總重量小於 150 公克），並設置了紅、黃、綠色（代表不同運送目的地）三個貨櫃放置區。每個貨櫃放置區形狀不同，大約 24cm x 28cm 的範圍。本關卡的任務為將貨櫃搬運到場站中與貨櫃顏色相同的貨櫃放置區內，運送過程中可能經過不同障礙區（如壓線板或其他障礙物）。
- 說明三：前述相關材料規範請參考附錄說明，各縣市得依據需求修正相關尺寸，選手必須自行因應。

貳、任務說明：

參賽者必須製作兩個裝置，分別完成關卡一、關卡二的任務，說明如下：

- 一、關卡一需利用大會提供的材料，製作一發(投)射器（須固定於 30cm x 30cm 之底板上，且底板須固定於發(投)射區域內，不得移動），並利用此發(投)射器裝置射擊(投射)資源包以擊中九宮格的數字，即可獲得分數。發(投)射之資源包為大小約 40mm 之圓球或立方體，關卡一可發射的資源包數量依主辦單位現場規範而定（建議為 12 個資源包）。發(投)射器必須以電控方式觸發，發射時只能接觸電控開關，且在發(投)射前後，任何發(投)射器零件皆不可超過發射線。此外，當完成擊中代表安全航線的所有數字後（或比賽開始 1 分鐘後），即可啟動關卡二。
- 二、關卡二需利用大會提供的材料，製作一台運輸車（內含堆高裝置，車身最長 40cm x 最寬 40cm x 最高 40cm，車身正投影需位於起始區內）。場地中標示了紅、黃、綠（代表不同運送目的地）等貨櫃放置區，運輸車必須能夠以線控的方式操控，由起始區出發，克服路障的阻礙，於 3 分鐘內移動與運送貨櫃至場站中與貨櫃顏色相同的貨櫃放置區內。貨櫃在貨櫃放置區內可堆疊、歪斜、但不可以傾斜，在貨櫃放置區的投影範圍內、與貨櫃放置區顏色相同的貨櫃才予以計分。
- 三、競賽作品著重在「車輛」、「線控」、「發(投)射」及「堆高」等機構的設計，參賽選手需利用科學、科技、工程與數學的知能，充分發揮創意與想像力來進行設計與製作。
- 四、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)關卡一資源包的材質、形狀、數量；(2)關卡一九宮格大小與形式，或代表安全航線的數字；(3)關卡二貨櫃的大小、數量；(4)關卡二障礙物設計；(5)其它由競賽主辦單位依需求，增設或修改變因以增加題目的變化性、挑戰性和趣味性。
- 五、以上任務說明僅參考用，正式試題以競賽當天【試務說明】公告為主。

參、實測程序

交件前選手比照下列程序在場邊測試，交件後選手依以下程序進行實測並計分。

- 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、選手進入預備位置後即請：(1) 將「發(投)射裝置」固定於發(投)射區域內，並將「運輸車」定位於起始區內；(2)當選手聽到評審宣布「計時三分鐘開始」後，選手即開始第一關進行發(投)射任務。當射中安全航線的所有數字以後（或比賽開始 1 分鐘後），即可開始第二關，操控「運輸車」搬運貨櫃至與貨櫃相同顏色的貨櫃放置區。
- 三、第二關啟動後，第一關可同時繼續進行，選手可自行調整組員任務。
- 四、在三分鐘內，每組選手可以依據自己的規劃調整挑戰關卡的時間，實測時間內若裝置故障可以進行維修，但不停止計時；當維修結束後於原地繼續任務。
- 五、在每次實測後裁判會立即判定得分，如無疑義，始得進行下一個競賽隊伍的實測。如有疑義，應立即提出，並由裁判中斷計時。
- 六、以上情況描述與說明僅供參考、本公告試題在競賽時得約有百分之三十之調整，實際競賽內容請以競賽當天正式試題為準。

肆、其他注意事項

- 一、使用美工刀、手線鋸、熱熔膠槍、電鑽等工具時，請特別注意安全。
- 二、本競賽選手可以攜帶設計圖供競賽中參考，惟設計圖需畫在筆記本或以 A4 影印紙列印（列印紙張比 A4 影印紙大即屬違規）。
- 三、本競賽禁止攜帶任何可以描繪形狀的模板。
- 四、請注意工作習慣與態度，並保持工作場地的清潔。

伍、評分表樣張(僅供參考用)

評分項目	計分標準		得分	合計
功能檢測 (分)	任務一分次計分後加總		次數	小計
	關卡一 取得安全航線	發(投)射物未擊中九宮格但超過目標線	5分	
		擊中任一九宮格目標(再次擊中則不計分)	30分	
		取得安全航線(擊中所有安全航線數字)加分	50分	
		九宮格連線加分	50分	
	關卡二 分類堆疊貨櫃	車子啟動離開起始區	10分	
		貨櫃放置區中第1層的正确顏色(紅、黃、綠)貨櫃,每一個貨櫃可得	25分	
貨櫃放置區中第2層(含)以上的正确顏色(紅、黃、綠)貨櫃,每一個貨櫃可得		50分		
安全配備規範 暨其他事項	1. 未穿著工作服者,每位扣10分。			
	2. 操作機具時未配戴護目鏡者,每次扣10分、至多扣50分。			
	3. 工作習慣與態度不佳,扣2至10分。			
	4. 設計圖紙張尺寸大於A4大小,扣1至5分。			
	5. 攜帶可以描繪形狀的模板,扣1至5分。			
	6. 使用事先加工材料或半成品等,扣1至5分。			
競賽總成績				

註1: 以上計分標準僅供參考、實際評分項目及計分標準請以當天競賽為準。

陸、大會提供材料一覽表

編號	名稱	規格	數量	備註
1	三號四節電池盒	無蓋	4 個	
2	按鈕開關	常開(PBS-110)	1 個	
3	按鈕開關	常閉(PBS-111)	1 個	
4	按鈕開關	常開(PBS-11B)	2 個	
5	6P 搖頭開關	19.4mmx20.1mmx 29.7mm 柄長 16mm (E-TEN223)	5 個	
6	TT 馬達	1:48	4 個	
7	TT 馬達	1:220	4 個	
8	6V 電磁鐵	P20/15	1 個	
9	4P 排線	400cm	2 條	
10	6V 繼電器	五腳(SRD-06VDC-SL-C)	1 個	
11	雷切板材(車輪+滑輪)	3mmxØ52mm=>12 個 (車輪) 1.8mmxØ50mm=>4 個 (車輪) Ø15mm=>12 個(滑輪)	1 組	皆可以直接套接 TT 馬達的軸上
12	密集板(厚)	300x600x5.5mm	1 片	
13	密集板(薄)	300x600x3mm	1 片	
14	圓木棒	Ø6x900mm	1 支	
15	細木條	約 7.8x24x900mm	5 支	
16	木心板	300x300x17mm	1 片	配合發射器使用
17	冰棒棍	1.6mmx18mmx15cm	10 支	常見最寬的冰棒棍
18	18#橡皮筋	約 Ø45mm	5 條	常見於餐盒中使用
19	0.4mm 釣魚線	200cm	1 條	
20	棉線	約 200cm	1 條	

註：表列材料若有變動以現場發放之材料為準；鋸切、銼削、剪切及切割材料時，請特別注意安全。此外，請展現良好的工作習慣與態度，並保持工作場地整潔。

柒、各組自備工具與材料一覽表

編號	名稱	數量	規格及說明
1	劃線工具	適量	鉛筆、鋼尺、捲尺、直角規、自由角規、圓規、計算機等。
2	鋸切工具	適量	金工弓鋸、手線鋸、折鋸或雙面鋸、手提電動線鋸機等。
3	切割工具	適量	鋼剪、剪刀、美工刀、切割墊、斜口鉗等。
4	鑽孔工具	適量	手搖鑽、弓型鑽、手提電鑽等。
5	銼磨工具	適量	銼刀組、砂紙、砂布、手提震動砂磨機等。
6	夾持工具	適量	活動虎鉗、C型夾、快速夾等。
7	組裝工具	適量	起子組、活動扳手/扳手組、平口鉗、尖嘴鉗、鐵鎚、熱熔膠槍等。
8	接合材料（僅可當接合用途）	適量	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、電工束帶、螺帽（含翼型螺帽）、螺栓、橡皮筋、鉸鍊、L型角鐵、墊片、線繩材料。以上材料得視需求應用於運輸車的配重中。
9	銲接工具組	1組	如電烙鐵、銲錫、支架以及鋼絲絨等（請勿使用瓦斯銲槍）。
10	剝線鉗	適量	各式剝線鉗。
11	三號電池	適量	請務必自行攜帶（建議至少12顆以上），禁止攜帶離電池。

註：禁止攜帶手提式電動圓鋸機、手提式電動砂輪機、以及手提式電鉋或其他經裁判認定危險的機具。

附錄一：Q & A

- 一、關卡一中，發射裝置任何時候皆不得與本體分離，否則視為該次得分無效。
- 二、關卡一中，發射裝置可用手動蓄能，但必須能用線控電動觸發。
- 三、關卡一中，資源包經電動觸發而離開裝置後即算發射。
- 四、關卡一中，發射裝置進行維修時，資源包需拿下來。
- 五、關卡二中，參賽選手於起始區將運輸車放開後，在行進的過程中，以及啟動堆高裝置，都不可以手碰觸運輸車與堆高裝置、貨櫃、以及其他任何部位。
- 六、關卡二中，運輸與堆高貨櫃之方法不限，唯禁止以黏著或破壞貨櫃之方式進行。
- 七、關卡二中，運輸車需要進行維修時，貨櫃需放回原位。
- 八、關卡二中，場中貨櫃運送完為止，不另行補充。
- 九、本附錄之Q&A 僅供參考，詳細說明請以現場試題說明會為準。

附錄二：齒輪車輪圖



圖 1 齒輪車輪圖

附錄三：自保持電路示意圖及電路圖

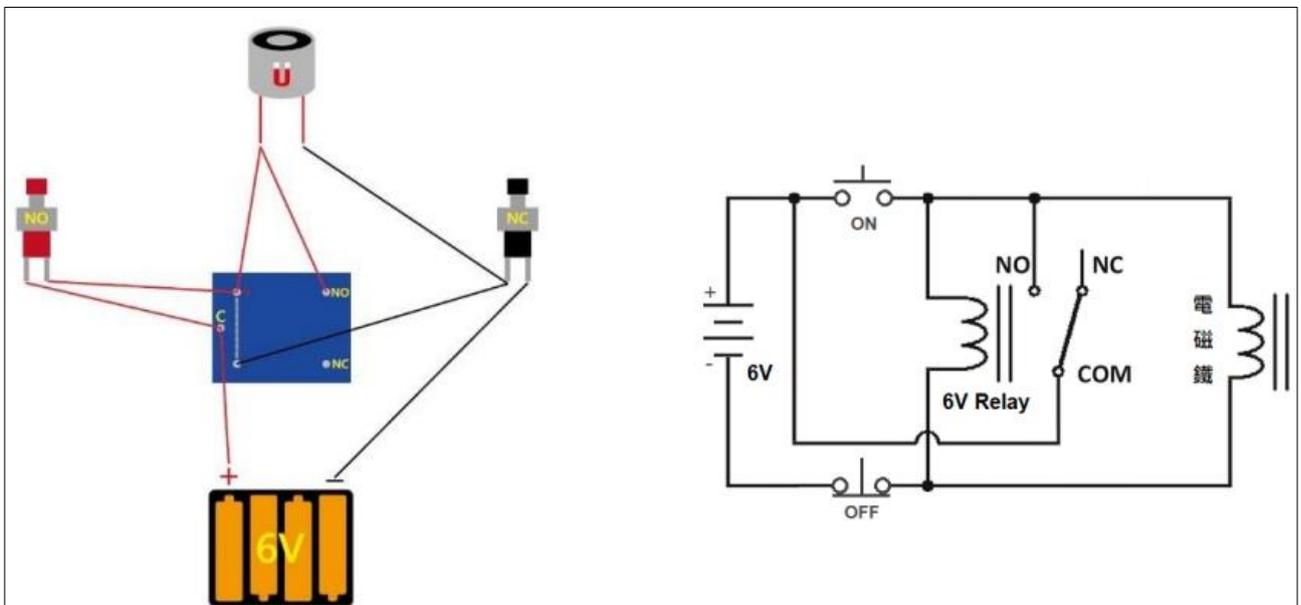


圖 2 自保持電路示意圖(左)及電路圖(右)

附錄四：6P 搖頭開關接線說明

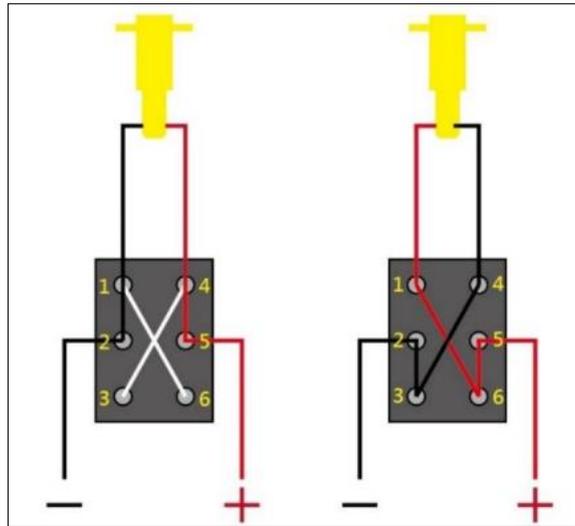


圖 3 電流正反轉接線圖

6p 開關往下撥的時候，接點 1 與接點 2 會接通，接點 4 與接點 5 會接通。
 6p 開關往上撥的時候，接點 2 與接點 3 會接通，接點 5 與接點 6 會接通。

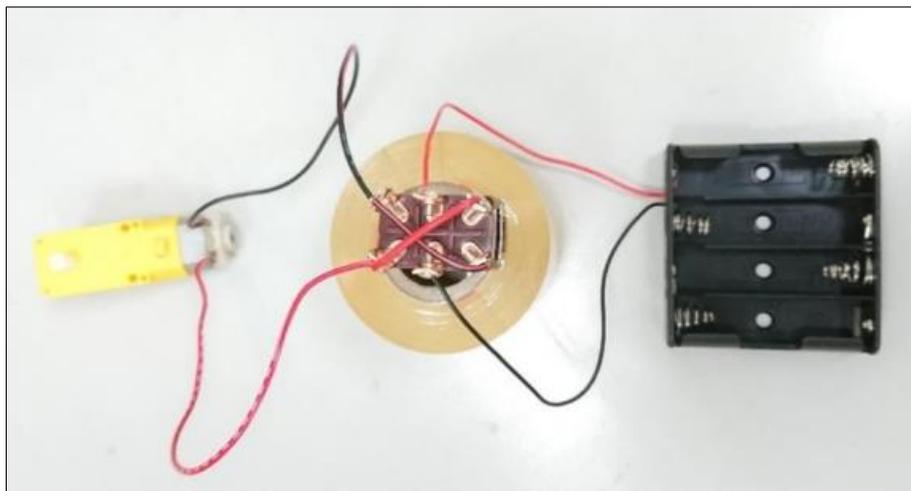


圖 4 單顆馬達接法

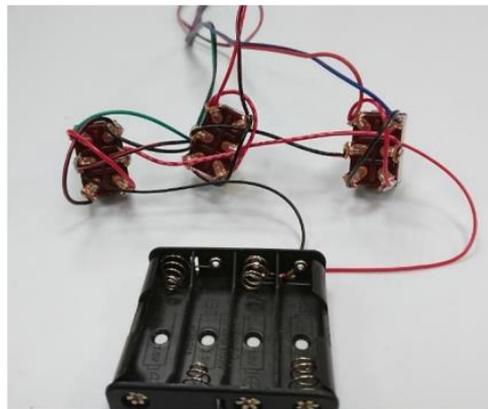
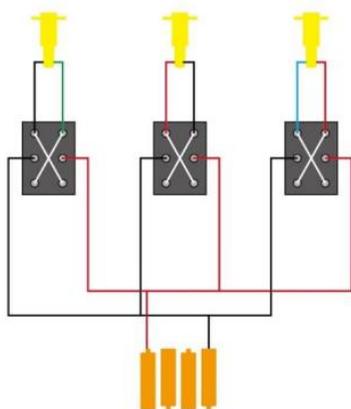


圖 5 三顆馬達接法