

112 學年度高雄市國民中小學科技教育競賽

【生活科技組】競賽辦法

壹、題目：「電與控制」-運輸總動員-運送裝置

橋，一直與人類的日常密切相關。人們為了通過各種地形障礙，想方設法造出了各式各樣的橋，讓交通工具得以在原本不相連的兩地之間往來穿梭，使得交通更為順暢。橋，總是承擔起人、車與物品的重量，默默地犧牲奉獻著，因此希望透過這次競賽，讓參賽者應用在校所學的「創意思考」、「機構與結構」、「電與控制」的知能，設計與製作一座「橋梁和運送裝置」，讓貨物得以在兩岸間通行。

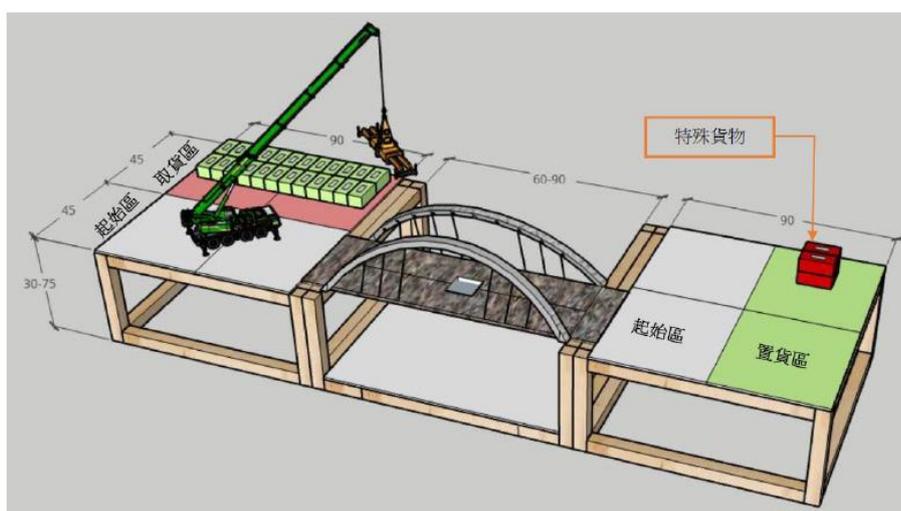


圖 1 競賽場地參考示意圖 (實際競賽場地布置及尺寸請以現場比賽場地為準)

圖 1 為競賽場地參考示意圖。

一、競賽任務說明

參賽者必須設計與製作「運送裝置」和「橋梁」兩項實作任務，進一步說明

如下：

(一) 運送裝置實作任務

1. 參賽者需設計與製作一台「運送裝置」（裝置未作動前尺寸須在300mm×300mm×300mm範圍內，裝置需具備承載、移動與堆疊貨物之功能）。參賽者以「遙控的方式」使「運送裝置」通過參賽者自行設計之「橋梁」，將一般貨物運送至「置貨區」內。
2. 一般貨物尺寸約120mm×50mm×60mm，貨物頂面鑲有鐵片（每件重量不超過150g）。
3. 一般貨物在「置貨區」內可以堆疊，但是不可以傾斜，並且貨物必須在「置貨區」的正投影範圍內。
4. 另外，在「置貨區」內放置了一個「特殊貨物」，此「特殊貨物」的尺寸約約120mm×120mm×100mm（重量不超過250g），頂面鑲有鐵片。
5. 參賽者可選擇是否將特殊貨物運送回「取貨區」。（計分詳見評分表）
6. 遙控組（無線遙控把手、接收器）、Arduino開發板、電機驅動擴展板可事先於校內整備調校完成，於競賽當日自行攜帶至會場使用，亦可於現場使用自備筆電進行各項參數調整。競賽現場大會不再提供該項材料。

(二) 橋梁實作任務

1. 參賽者僅能使用大會提供之50支細木條，設計與製作一座「橋梁」，

此橋梁的結構必須以膠合方式(禁用快乾或三秒膠)接合，並僅能以大會提供之灰紙板鋪設橋面，以提供兩岸60cm跨距間運輸貨物的路徑。

「橋梁」正中間橋面須鏤空並於下方設置支撐，供放置100mm×100mm載重板，作為支撐千斤頂施力及吊掛拉力計測量之用。

2. 競賽隊伍之「橋梁」於未能完成者，或者無法提供「運送裝置」通過時，可選擇使用大會提供之「橋梁」進行運送實測，則橋梁項目則不予給分。

二、實測程序

實測程序包括兩項如下說明，參賽者依以下程序進行實測：

(一)以3分鐘運送貨物測試

1. 參賽者參加實測時，可隨身攜帶不需要插電的簡易工具與接合材料。
2. 參賽者進入預備位置後即請：將「橋梁」和「運送裝置」置於規定區域內。
3. 當參賽者聽到評審宣布實測開始後，參賽者開始實施「運送裝置」運輸任務，計時3分鐘。
4. 運輸任務實測期間若裝置故障可以維修，但不停止計時；當維修結束後於原地繼續任務。

(二)橋梁載重測試

1. 運輸任務結束後，立即實施「橋梁」載重測試。由評審人員測量橋梁

重量。

2. 工作人員於「橋梁」中間鏤空處，放置100mm×100mm載重板(厚度視現場決定)，並吊掛拉力計，連接至千斤頂。若橋樑設計無法提供放置100mm×100mm載重板進行載重測試，即取消橋梁載重測試資格，該項不予以計分。

3. 於橋梁載重測試階段參賽者採用千斤頂將橋梁往下拉，直至感測器聲音鳴響停止下拉，即為測得橋梁的最大承重重量。(讀數最大值由評審判斷)

4. 實測期間如有疑義應立即提出，並由裁判中斷計時。實測結束後裁判會立即判定得分。

5. 運輸與橋梁分數加總後，若同分，名次比序如下「1. 橋梁載重比(比較至小數點第一位) 2. 貨櫃總數量(含特殊貨櫃)」，高者排序在前。

三、其他注意事項

(一) 競賽隊伍現場製作的運輸車若不符合競賽規定材料，則取消運輸車實測資格；倘若現場製作的橋樑若不符合競賽規定材料，仍可採用大會提供橋梁進行運輸車實測，唯橋梁項目成績不予已計分。

(二) 決賽當天的題目承辦單位將保留30%的變異，以測試參賽者的應變能力。各項目調整幅度和公告版題目可能有30%的變動範圍。變異項目和範圍包括如下：

1. 競賽場地布置及尺寸。

2. 貨物尺寸、重量和數量。

3. 橋梁尺寸等。

(三) 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。

(四) 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）。

(五) 本競賽禁止攜帶任何可以描繪形狀的模板。

(六) 請注意工作習慣與態度，並保持工作場地的清潔。

四、評分表樣張

組別名稱：			
計分項目	計分標準	得分	
得分	1. 運輸貨物測試		
	(1) 運輸裝置離開起始區	加10分	
	(2) 第1層貨物	每件加20 分	
	(3) 第2層貨物	每件加30 分	
	(4) 第3層貨物以上	每件加40 分	
	(5) 載運特殊貨物至取貨區(左岸)	加100分	
	2. 橋梁負重測試		
	橋梁載重比 (載重g/橋梁重量g)	克/ 克	比值() 記錄至小數點第一位
	(1) 橋樑載重比 (比值四捨五入至個位數，即為得分數)	載重比得分	
	(2) 使用大會提供「橋梁」	加0分	
扣分	1. 違規使用插座	扣10分可累計	
	2. 未穿著工作服者	扣 10 分可累計	
	3. 操作機具未配戴護目鏡	扣 10 分可累計	
	4. 工作習慣與態度不佳	扣 10 分可累計	
	5. 設計圖紙張尺寸大於 A4 大小	扣 10 分可累計	
	6. 攜帶可以描繪形狀的模板	扣 10 分可累計	
	7. 使用事先加工材料或半成品	扣 10 分可累計	
簽名 (一位選手代表)			

五、112 學年度高雄市科技教育競賽生活科技組材料清單

項次	名稱	規格	數量	備註
1	遙控組	無線遙控把手與接收器	1 組	
2	Arduino開發版	Uno R3 ATmega328	1 片	
3	電機驅動擴展板	Emakefun-MotorDriverBoard	1 片	
4	SG90伺服馬達	1.8Kg 舵機 9 克伺服機、180 度	1 個	
5	SG90伺服馬達	1.8Kg 舵機 9 克伺服機、360 度	1 個	
6	TT馬達	1:220	2 個	
7	TT馬達	1:48	2 個	
8	單芯線	紅 100cm、黑 100cm	各1條	
9	18650二節電池盒	無蓋含 DC 頭 (外徑5.5mm內徑2.1mm)	1 個	
10	4P排線	200cm	1 條	
11	雷切板材 (車輪+墊片)	3mm x Ø52mm 8 個 (TT 馬達孔) 3mm x Ø52mm 8 個(6mm 圓孔) 3mm x Ø18mm 8 個(TT馬達孔)	1 組	
12	冰棒棍	1.6mm × 18mm × 15cm	50 支	
13	6V電磁鐵	P20/15	1 個	
14	灰紙板	4K灰紙板(450P以下)	4 張	
15	密集板	300 mm×600mm×3mm	1 片	
16	密集板	300 mm×600mm×5.5mm	1 片	
17	細木條	W*H*L 約4mm×6mm×450 mm	50 支	橋梁製作僅 使用此項細 木材
18	粗木條	約 7.8mm×24mm×600 mm	2 支	
19	圓木棒	Ø 6mm×450mm	2 支	
20	0.4mm釣魚線	200cm	1 條	
21	棉線	200cm	1 條	

備註：1. 木料可能存在誤差，皆屬合理正常範圍。2. 實際材料依現場發放為主。

六、各組自備工具與材料一覽表

項次	名稱	規格及說明
1	電腦	可編譯程式控制馬達之電腦。
2	18650電池	18×65mm，1,200~3,300 mAh。
3	電源供應器	供電池充電
4	馬達	與大會提供同款 TT 馬達與伺服馬達。
5	杜邦線	公對母杜邦線（延長伺服馬達用）
6	劃線工具	鉛筆、鋼尺、捲尺、直角規、自由角規、圓規、計算機等。
7	鋸切工具	金工弓鋸、手線鋸、折鋸或雙面鋸、手提電動線鋸機等。
8	切割工具	鋼剪、剪刀、美工刀、切割墊、斜口鉗等。
9	鑽孔工具	手搖鑽、弓型鑽、手提電鑽等。
10	銼磨工具	銼刀組、砂紙、砂布、手提震動砂磨機等。
11	夾持工具	活動虎鉗、C 型夾、快速夾、蝶蝶夾、長尾夾等。
12	組裝工具	起子組、活動扳手、平口鉗、尖嘴鉗、鐵鎚、熱熔膠槍等。
13	接合材料	白膠、太棒膠、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、線繩材料等。
14	銲接工具	如電烙鐵、銲錫、支架以及鋼絲絨等。
15	剝線鉗	各式剝線鉗。
16	4號電池	遙控器手把使用

備註：

- 1、禁止攜帶電動圓鋸機、電動砂輪機，以及電鉋或其他經裁判認定危險的機具。
- 2、接合材料僅可當接合用途。
- 3、接合材料得視需求應用於運輸車的配重中。
- 4、禁止使用瓦斯銲槍。
- 5、競賽全程禁止使用三秒膠（又稱瞬間膠、快乾膠、慢乾膠(膏狀)）及催化劑。
- 6、橋梁只可使用白膠、木工膠（太棒膠）或熱熔膠進行膠合，運送裝置可以使用所有自備接合材料進行接合或膠合。
- 7、可以使用不插電的手提電動工具（使用充電電池），例如手電鑽、線鋸機等，競賽場地插座僅供(1)熱熔膠槍、(2)銲槍，和(3)電池充電器使用。