

112 學年度科技教育創意實作競賽辦法-生活科技組試題補充說明

遇水架橋、跨越河上

橋，跨越河上，自在而有力。
因為有了橋，所以才有了相通的兩岸，
也帶來河岸後頭大片的地景。
橋，使得河、岸、地景得以連繫起來。

—德國哲學家 海德格《建·居·思》

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輸車輛，讓貨物得以在兩岸間通行。圖 1 為競賽場地參考示意圖。

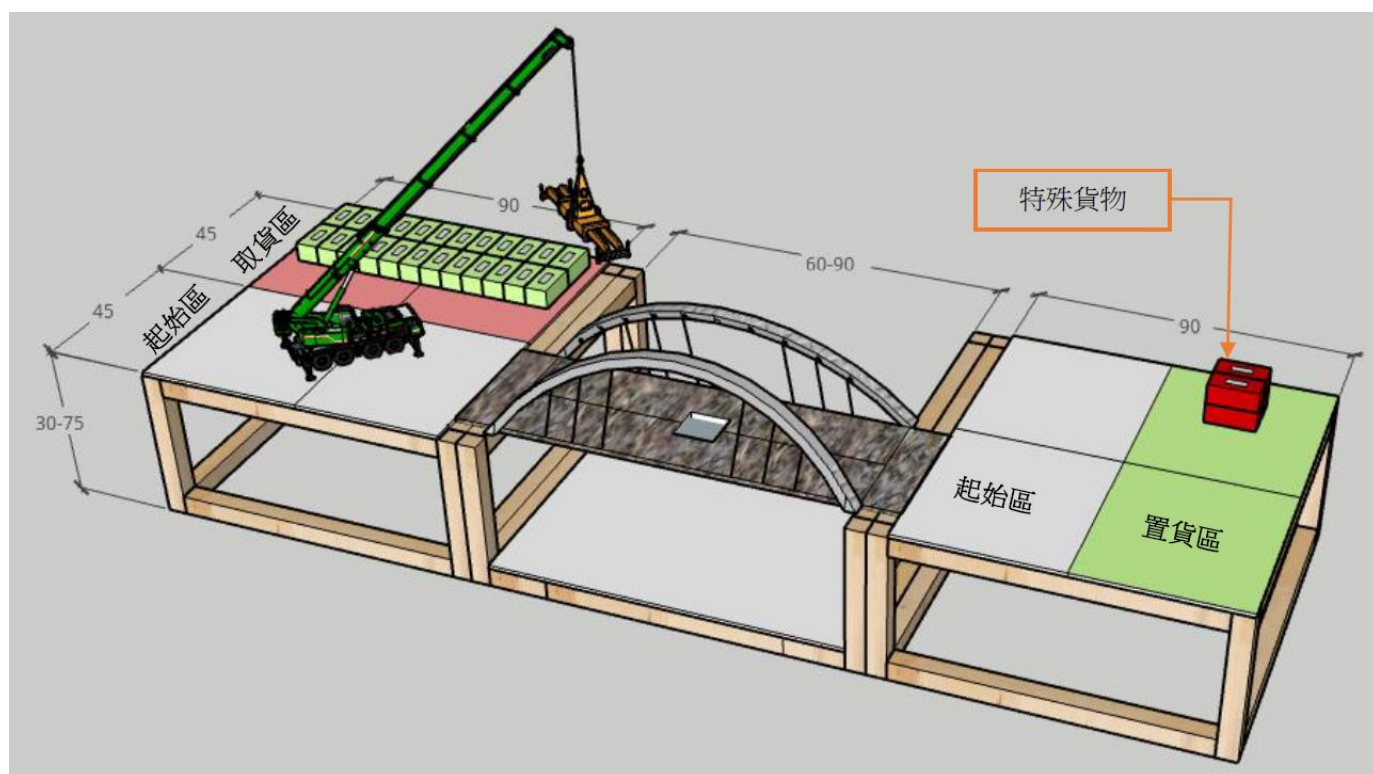


圖 1 競賽場地參考示意圖（實際競賽場地布置及尺寸請以現場比賽場地為準）

競賽任務說明

參賽者必須設計與製作「運送裝置」和「橋梁」，進一步說明如下：

- 1、參賽者僅能使用大會提供之細木條，設計與製作一座「橋梁」，此橋梁的結構必須以膠合方式接合，並僅能以大會提供之灰紙板鋪設橋面，以提供兩岸 60cm 至 90cm 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 100x100mm 載重板，作為支撐千斤頂施力及吊掛拉力計測量之用。
- 2、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 300x300x300mm 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。
- 3、一般貨物尺寸約 120x50x60mm，貨物頂面鑲有鐵片（重量為競賽調整變項，但每件重量不超過 300g）。
- 4、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。
- 5、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 120x120x100mm（重量不超過 1200g），頂面鑲有鐵片。
- 6、參賽者須將特殊貨物運送回「取貨區」。

實測程序

實測程序包括：(1)以 3 分鐘實測運送貨物的任務、(2)橋梁的載重測試。參賽者依以下程序進行實測：

- 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。
- 5、運輸任務結束後，立即實施「橋梁」載重測試。
- 6、工作人員於「橋梁」中間鏤空處，放置 100x100mm 載重板，並吊掛拉力計，連接至千斤頂。
- 7、於橋梁載重測試階段參賽者可使用千斤頂將橋梁往下拉，以測得橋梁的最

大承重重量。

- 8、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。
- 9、實測若同分則加賽。

其他注意事項

- 1、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。變異項目和範圍包括：(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，各項目調整幅度和公告版題目可能有 30% 的變動範圍。
- 2、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。
- 3、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）。
- 4、本競賽禁止攜帶任何可以描繪形狀的模板。
- 5、請注意工作習慣與態度，並保持工作場地的清潔。

評分表

組別名稱：			
計分項目		計分標準	得分
得分	運輸裝置		
	1.運輸裝置離開起始區	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	加 100 分	
	橋梁載重比（載重/橋梁重量）		
	1.到達 100	10 分	
	2.到達 200	20 分	
	3.到達 300	30 分	
	4.到達 400	40 分	
	5.到達 500 以上	100 分	
	扣分	橋梁斷裂	每項扣 10 分 扣分項目可累計
桶子未在規範之正投影內			
運輸裝置尺寸超過規定			
違規使用插座			
未穿著工作服者			
操作機具未配戴護目鏡			
工作習慣與態度不佳			
設計圖紙張尺寸大於 A4 大小			
攜帶可以描繪形狀的模板			
使用事先加工材料或半成品			
簽名（一位選手代表）			

註：此計分標準僅供參考，實際競賽計分以現場為主。

大會提供材料一覽表

名稱	規格	數量	備註
遙控組	無線遙控把手與接收器	1 組	產品規格可參考： https://www.ruten.com.tw/item/show?22113518982293
Arduino 開發版	Uno R3 ATmega328	1 片	
SG90 伺服馬達	1.8Kg 舵機 9 克伺服機、180 度	1 個	
SG90 伺服馬達	1.8Kg 舵機 9 克伺服機、360 度	1 個	
TT 馬達	1:220	2 個	
TT 馬達	1:48	2 個	
單芯線	紅 100cm、黑 100cm	2 條	
18650 二節電池盒	無蓋	1 個	
Uno 電源供應線	DC 介面外徑 5.5mm 內徑 2.1mm	1 個	
4P 排線	200cm	1 條	
雷切板材 (車輪+墊片)	3mm x Ø52mm 8 個 1.8mm x Ø50mm 8 個 1.8mm x Ø15mm 8 個	1 組	
冰棒棍	1.6mm x 18mm x 15cm	50 支	
6V 電磁鐵	P20/15	1 個	
灰紙板	2mm/th 、A3	5 張	
密集板	300x600x3.0mm	2 片	
細木條	W*H*L 約(4-8)x(4-8)x(450-600) mm	50 支	
粗木條	約 7.8x24x600 mm	2 支	
圓木棒	Ø6x900mm	1 支	
0.4mm 釣魚線	200cm	1 條	
棉線	200cm	1 條	

註：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。

各組自備工具與材料一覽表

名稱	規格及說明
電腦	可編譯程式控制馬達之電腦。
18650 電池	18×65mm，1,200~3,300 mAh。
電源供應器	供電池充電
馬達	與大會提供同款 TT 馬達與伺服馬達。
劃線工具	鉛筆、鋼尺、捲尺、直角規、自由角規、圓規、計算機等。
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。
切割工具	鋼剪、剪刀、美工刀、切割墊、斜口鉗等。
鑽孔工具	手搖鑽、弓型鑽、手提電鑽等。
銼磨工具	銼刀組、砂紙、砂布、手提震動砂磨機等。
夾持工具	活動虎鉗、C 型夾、快速夾、蝶蝶夾、長尾夾等。
組裝工具	起子組、活動扳手、平口鉗、尖嘴鉗、鐵鎚、熱熔膠槍等。
接合材料	白膠、太棒膠、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、線繩材料等。
銲接工具	如電銲鐵、銲錫、支架以及鋼絲絨等。
剝線鉗	各式剝線鉗。

- 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、 競賽場地插座僅供電銲鐵、熱熔膠槍使用，不得用於電源供應器充電等其他用途。