115 學年度彰化縣科技教育創意實作競賽—生活科技組試題(基礎組)補充說明

一、競賽主題

極速物流與山道運輸

在現代自動化物流中心裡，「全能軌道車」扮演著關鍵角色。它們不僅需要在平坦的軌道上以極速奔馳、來回穿梭傳遞物件，有時還必須克服地形起伏，馱負重物爬上坡道。

本次競賽要求參賽隊伍利用大會所提供的基礎材料（如 130 小馬達、齒輪組、冰棒棍等），運用**生科課堂所學的工具操作與加工技能**，設計並製作出一台兼具**「高速繞圈奔馳」**與**「高扭力載重爬坡」**雙重性能的全能軌道車。

二、軌道車製作時間：100 分鐘

開始計時後 10 分鐘檢查材料，若有問題可更換材料。

三、任務規範與軌道車規格

1. 材料來源限制

(1) 本競賽之軌道車僅能使用大會提供「**附件一：材料清單**」所列項目進行製作。

(2) 自備材料可依照**表 1** 自行準備。

2. 動力與控制限制

(1) 軌道車動力僅能使用大會提供之「**2 節 3 號電池盒（附閘刀開關）與其中 2 顆電池**」作為唯一動力來源，不得自行攜帶電池；實測評分過程，可任意更換大會提供之電池。

(2) 須使用大會提供之按鈕開關製作「**啟動裝置**」，並安裝於車體後方且不得黏附於車體上，作為軌道車啟動時之開關。

3. 車體與尺寸限制

(1) 車體無尺寸限制，須能完成競賽任務即可。

(2) 軌道車需製作「載重艙」，型式不拘，可自行決定是否固定。

4. 載重物限制：僅能使用大會現場提供之載重物（標準 M6 螺帽）。

5. 加工工具材料限制：

(1) 選手須自備**表 1** 隊伍所需之工具與材料（不須全部都準備），且加工製作過程僅限使用表中所列項目。

(2) 另大會現場提供 2 台鑽床及基本鑽頭供輪流使用；因大會準備之鑽頭規格不一定完全符合各隊設計需求，建議參賽隊伍自行攜帶所需規格之鑽頭）。

表 1 – 自帶加工工具及材料表

名稱	說明
紙張	空白紙、方格紙、設計圖稿。
劃線工具	鉛筆、鋼尺、直角規、圓規。
鋸切工具	手線鋸、折鋸。
切割工具	剪刀、美工刀、切割墊。
鑽孔工具	鑽頭、手搖鑽、弓型鑽、手持式電鑽、手捻鑽。
電池充電器	手提式電鑽充電電池充電用。
銼磨工具	銼刀組、砂紙、砂布。
夾持工具	活動虎鉗、C型夾、F夾、快速夾、長尾夾。
組裝工具	螺絲起子組、尖嘴鉗、斜口鉗、鋼絲鉗(老虎鉗)、鐵鎚、膠槌、木槌、插電式熱熔膠槍。
接合材料	白膠、木工膠、電工膠帶、膠帶、雙面膠、熱熔膠條、繩子、鐵絲。
銲接工具	電烙鐵、銲錫、支架、海綿、鋼絲絨。
剝線鉗	各式剝線鉗。
配重材料	可自備螺絲、螺栓作為車體結構配重。
其他可自備材料	螺絲、螺栓、螺帽(不可與大會載重物規格相同之M6螺帽)、墊片、三用電表、潤滑劑。

四、競賽任務與評分標準

競賽總分共計 **200 分**，分為二大項目：

- 任務一：山道載重爬坡（100 分）
- 任務二：極速繞圈挑戰（100 分）
- 成績總分相同，將依以下順序進行成績比序：

(1)任務二總分

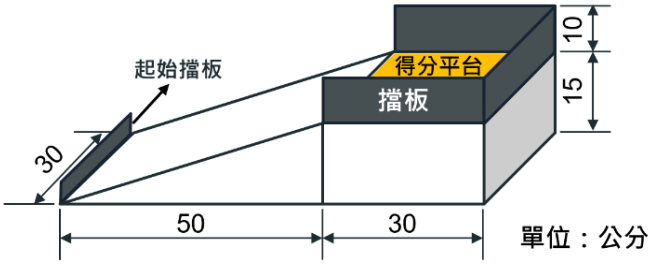
(2)任務一總分

(3)任務二單圈最短時間

(4)任務一與任務二實測次數總和最少。若前述比較後仍無法區分名次，由評審委員決議後列為同名次。

(一) 任務一：山道載重爬坡（佔 100 分）

1. 測試情境：軌道車置於直線爬坡軌道（坡度 3:10、長度約 50 公分），得分平台周圍有擋板，如圖所示（實際競賽場地布置及尺寸請以現場比賽場地為準）。



2. 評分規則

(1) 每隊**共有 2 次實測機會**（亦可測一次），**可各取單次分項最佳成績。**

(2) 測試時，須於車體的「載重艙」中放置大會提供之載重物（標準 M6 螺帽）。

(3) 選手於整備區需完成放置載重物，也可進行手動調整軌道車及更換電池，時間 1 分鐘。

(4) 軌道車須置於起始位置，**車尾須碰觸起始擋板**。

(5)「啟動裝置」啟動時，不可碰觸車體，違者該次成績不採計。

(6) 啟動後，車輛必須在 30 秒內到達**得分平台區域**。

(7) 過程中，不可碰觸車體，違者該次成績不採計。

(8) 若載重物掉落則該載重物重量不計（包含達到得分平台區域）。

(9) 到達得分平台區域後，車輛關閉開關，將車輛拿至量測區測量載重重量。

3. 計分方式

(1) 完成運輸（30 分）：成功運輸至得分平台給予 30 分，未成功運輸則 0 分。

(2) 載重重量（70 分）：成功運輸至得分平台且載重最重者獲得 70 分滿分，其餘隊伍則依載重重量遞減分數。若載重一樣，得分相同，其後續名次將依並列人數依序順延（跳過）；第 21 名後分數皆為 10 分。

完成運輸（30 分）	載重重量（70 分）	
成功運輸至得分平台區域 30 分	成績排名	得分
未成功運輸 0 分	1	70
	2	67
	⋮	⋮
	19	16
	20	13
	21 之後	10

備註：大會提供極限載重之獎項。

(二) 任務二：極速繞圈挑戰（佔 100 分）

1. 測試情境：軌道車置於桌面封閉式循環軌道上，由導輪引導繞圈競速。

2. 評分規則

(1) 每隊共有 2 次測試機會（亦可測一次），取最佳一次成績。

(2) 軌道車須置於起始位置，不得超出起始線。

(3)「**啟動裝置**」啟動時，不可碰觸車體，違者該次成績不採計。

(4) 啟動後，計算在軌道上**連續跑完 10 圈的總時間**。

(5) 若實測過程軌道車未依照原本行駛路徑行駛、因故停滯不動及違規事項等，則由裁判立即停止比賽。

3. 計分方式

(1) 完成圈數對應得分（70 分）：完成 10 圈獲得 70 分滿分，若未能完成 10 圈，則依實際完成圈數給予基本分（每圈 7 分）。

(2) 成績排名得分（30 分）：完成 10 圈且時間最短者獲得 30 分滿分，其餘隊伍依完成時間遞減分數。若時間一樣，得分相同，其後續名次將依並列人數依序順延（跳過）；第 21 名後分數皆為 10 分。

完成圈數對應得分（70 分）		成績排名得分（30 分）	
完成圈數	得分	名次	得分
10 圈	70	1	30
9 圈	63	2	29
⋮	⋮	⋮	⋮
3 圈	21	19	12
2 圈	14	20	11
1 圈	7	21 之後	10

備註：大會提供飛馳新星之獎項。

五、競賽流程

1. **實測順序**：競賽依序進行【任務一】與【任務二】之實測。
2. **抽籤原則**：各隊出賽順序由大會現場抽籤，本競賽設置甲、乙二個實測場地，實測順序將由全體參賽隊伍中隨機抽選一隊（編號 N）於甲場地首先上場，後續隊伍依編號順序輪流分配至乙場地及甲場地，依此循環進行。

3. **檢修與工具規範：**輪到該隊實測前，大會將叫號引導至準備區，給予 1 **分鐘檢修、調整與實測軌道車之時間**。準備區備有大會提供之熱熔槍、焊接工具，其餘加工工具均由選手自備。檢修時間到即停止動作。
4. **等待區預備：**完成準備區檢修後，隊伍須立刻將軌道車移至等待區預備。自此時起，**嚴禁選手再拆解、更換零件或進行破壞性改裝**。
5. **整備規範：**提供整備區，每次任務實測前，給予 1 分鐘手動調整(含決定載重物的數量及更換電池時間)。
6. **啟動與出發規範**
   (1) 每個任務出發前，選手須先將軌道車置於起始線後方，並**用手指「按壓住按鈕開關」使車輛保持斷電靜止**。
   (2) 待裁判檢視一切就緒，喊出倒數口令「3、2、1，開始！」。
   (3) 選手聽聞口令後，**須以「放開按鈕」的方式讓軌道車自主出發，切勿以手推動或給予任何外力推送**。
   (4) 車輛出發後至抵達得分平台（或完成圈數）前，選手雙手須立刻離開軌道範圍，**過程中手或身體任何部位均不可碰觸車體與軌道**。違者該次實測成績以 0 分（或該次不採計）計算。

六、安全規範

1. 攜帶工具規定

各參賽隊伍所攜帶之自備工具均須符合相關安全標準，嚴禁攜帶大型加工機具或任何可能對競賽場地及他人安全造成風險的設備。

2. 允許使用的電動工具

本競賽僅開放使用不需插電、使用充電電池供電的手持式電鑽，其他手持式電動工具（如線鋸機、手持砂磨機等）均禁止使用。插電式設備僅限於熱熔膠槍、電烙鐵及手持式電鑽之電池充電器;所有其他插電工具或設備、熱風槍及瓦斯銲槍皆不得使用。

3. 比賽場地電源規範

每隊競賽工作崗位將提供一組至少 2 孔電源插座，僅供以下設備使用：(1)熱熔膠槍、(2)電烙鐵、(3)電池充電器，並禁止使用延長線或其他裝置來擴充插座數量。

4. 作品電路安全規範

所有電路須採低電壓設計，避免短路、過熱、裸露導線互相接觸或電池不當使用。

5. 電動工具使用限制

手持式電鑽僅可進行手持操作，不得改裝為桌上型或固定式使用，以確保操作安全與比賽公平性。

6. 注意工具操作安全

所有自備工具均應依照正確使用方式操作。在競賽期間，如需操作美工刀、手線鋸、熱熔膠槍、電烙鐵、手持電鑽等工具，請配戴必要防護用品及遵守大會安全規範，並隨時注意自身及周圍人員的安全，確保比賽過程安全順利進行。

7. 黏著劑使用限制

比賽全程嚴禁使用三秒膠（瞬間膠、快乾膠、慢乾膠或膏狀膠）及其催化劑，避免危害安全及場地。

8. 場地保護規範

應變載具與場地接觸部分不得使用砂紙或任何可能破壞、刮傷或沾黏於場地的材料，以保護競賽場地。

9. 良好工作習慣

參賽者應穿著工作服，並於操作電動工具或進行銲接作業時確實**配戴護目鏡**，以確保自身安全。同時，應展現良好的工作態度與習慣，並主動維護工作場地的整潔與秩序。

10. 設置急救站

為保障參賽學生與工作人員的健康與安全，競賽現場應設置「急救站」，並安排具專業資格之醫護人員進駐，備妥基本急救器材（如止血用品、冰敷袋、消毒用品與簡易固定器材等）如發生割傷、燙傷、跌倒等緊急狀況，可即時提供必要之簡易處理與協助，確保競賽過程安全無虞。

附件一：材料清單

名稱	規格	數量	備註
橡皮輪	外徑約 3cm	5 個	
導輪(雷切)	約 3mm×⌀18mm(中間孔⌀3mm)	8 個	
130 小馬達		1 個	
正齒輪	8T、10T、12T	各 1 個	
冠狀齒輪	28T、32T、36T	各 1 個	
3 號鹼性電池		2 顆	
3 號碳鋅電池		2 顆	
2 節 3 號電池盒(附閘刀開關)		1 個	
按鈕開關	常閉(PBS-111) 7mm 無鎖自復位	1 個	
車軸	⌀2mm×80mm	3 支	
養樂多吸管	約 12cm	3 根	
軸套(限位)		6 個	
木條	4×6×450mm	2 支	
冰棒棍	約 140×9×2mm	20 支	
小紙杯	2.5 oz	3 個	
螺絲	M3×12mm	6 支	
螺帽	M3	6 個	
紅黑電線(多芯)	20 公分	各 1 條	
束帶	2.5×120mm	4 條	
15 號橡皮筋	約 Ø45 mm	5 條	