

# 國立臺灣科學教育館

## 2024 年 AI START!程式競賽

### 試題說明

2024.04.23 修訂版

2024.05.07 修訂版

「2024 年 AI START!程式競賽」旨在實踐十二年國教的科技領域課程目標，培養學生的生活與資訊科技素養，激發學生動手實作和問題解決的潛能。

競賽分成「競賽組」和「創意組」兩大組別，請參賽者根據自身興趣和能力選擇參賽組別，並運用各種科技工具、材料和資源，展現創新思維和科技創作能力。

參賽對象為國小 1-6 年級學生，以團隊方式報名，每隊需由 2-4 人組隊，可混齡、跨校組隊，**均需上傳在學證明**；每隊指導老師 1-2 位，不限具學校教師身分，也可跨校指導。

**※若為應屆國小畢業生，只要報名時仍具國小生身分即可。**

### 壹、競賽時程

階段	日期	項目	說明
研習培訓	113/03/27 - 05/19	培訓報名	開放國小生報名
	113/04/27 - 05/26	實體培訓	請參考宣傳海報
初賽	113/04/01 - 06/07	競賽報名	須於報名時上傳作品構想書
	113/06/14	<b>初賽結果</b>	公告進入決賽隊伍
決賽	113/07/06	實體決賽	當日公布名次與頒獎
賽後	113/07/22	寄送正式獎狀與證書	

※ 更多詳細資訊請詳見**競賽簡章**

### 貳、【競賽組】初賽題目與評分說明

#### 一、初賽題目

競賽組聚焦於 AI 及程式控制，分成 4 個主題賽事：「START!AI 智慧小車」、「程小奔火星拓荒挑戰賽」、「Robot for Mission (R4M) 機器人任務賽」及「太空能量保衛戰」。

**本次競賽所有賽事均不限制使用廠牌之器材設備、或是特定機構設計，參賽選手可以自由發揮創意，惟須遵守競賽規則。**

請依參賽主題撰寫「作品構想書」（附表 1），內容包含：解題策略、危機處理、硬體設計以及材料評估等。

## 二、初賽評分說明

### (一) START!AI 智慧小車

學校			隊名		
評分類別	評分項目			分數	
解題策略	1	針對 A 區的夾取任務、B 區之三岔路辨識，要如何完成任務。		15%	
	2	C 區的拼圖接力在面對不同岔路、不同的障礙物擺放方式時，要如何抵達終點。		15%	
危機處理	1	如果小車失誤了，除了重置外，當場可以如何補救？		15%	
	2	分析小車可能會發生哪些意外，並事前如何避免該意外發生？		15%	
硬體設計	1	針對這次競賽，對於智慧小車做了那些調整？		15%	
	2	以三視圖的方式呈現，並加以說明。		15%	
材料估價	1	若能以較低的成本，達到相同的功能或效果，則更為理想。		10%	

### (二) 程小奔火星拓荒挑戰賽

學校			隊名		
評分類別	評分項目			分數	
解題策略	1	請畫出一個你認為機器人行走的最佳路徑，並說明原因？		15%	
	2	機器人可能會受現場的環境光的影響，該如何調整數值來適應場地光線？		15%	
危機處理	1	比賽過程可能會發生想像不到的機器人失誤，請列舉並設想該如何避免？		20%	
	2	每組選手有五次重啟機會，選手若想要重啟，該如何得到裁判的同意？		15%	
硬體設計	1	請簡單介紹這次參加比賽的機器人有什麼功能？		15%	
	2	比賽的場地圖為簡單的白底黑線，若想要自製場地圖，你會怎麼做？		15%	
材料估價	1	若能以較低的成本，達到相同的功能或效果，則更為理想。		5%	

### (三) Robot for Mission (R4M) 機器人任務賽

學校		隊名	
評分類別	評分項目		分數
解題策略	1	針對 A 車機械結構運作及解題任務	20%
	2	針對 B 車循跡車流暢度與 20 呎貨櫃的解題策略。	20%
危機處理	1	如果 A 機器人出現失誤或無法作動，除了重置之外，當場可以如何維修。	13%
	2	針對 B 機器人可能出現的循跡問題，進行分析。	12%
硬體設計	1	說明如何運用機械結構來設計車體。	13%
	2	解題過程中如何運用配重來穩定平衡。	12%
材料估價	1	若能以較低的成本，達到相同的功能或效果，則更為理想。	10%

### (四) 太空能量保衛戰

學校		隊名	
評分類別	評分項目		分數
解題策略	1	請說明聯盟小車工作得分策略。	15%
	2	請說明若進入決賽，在得分與防守上會如何與隊友配合，以及如何分工。	15%
危機處理	1	請分析小車在工作時可能會發生哪些意外，又該如何處理。	15%
	2	請說明機器人需要重置時，入場時機及隊員如何分工作業。	15%
硬體設計	1	針對這次競賽規則及任務，您對聯盟小車做了哪些設計？	15%
	2	試從小車底盤、手臂、夾具、貨斗、配重或感測器各方面著手說明此機器人最大的特點，可以圖片、照片呈現。	15%
材料估價	1	搭配使用 3D 列印、雷射切割、日用品變造等自製方式的元素或材料。	10%

## 參、【創意組】初賽題目與評分說明

### 一、初賽題目

創意組競賽主題統一為「智慧居家」，依據作品有無使用 AI 影像或語音辨識模組，分成 2 個組別：「新創組」和「創客組」。

本次競賽所有組別均不限制使用廠牌之器材設備、或是特定機構設計，參賽選手可以自由發揮創意，惟須遵守競賽規則。

請依參賽組別撰寫「作品構想書」（附表 2），內容包含：主題構想、設計歷程、材料使用說明、作品成品照等。

### 二、初賽評分說明

#### （一）新創組

學校		隊名	
評分類別	評分項目		分數
主題發想	1	AI 應用：AI 技術如何應用到設計中，並符合「智慧居家」的主題要求。	10%
	2	問題解決能力：作品如何結合 SDGs 目標解決現實生活中的問題，並符合「智慧居家」的主題要求。	10%
設計歷程	1	構思過程：參賽者如何設計功能與外觀兼具的作品，包括設計理念與發想過程。	15%
	2	技術性：AI 辨識技術在作品中的實際運用效果如何。	15%
材料使用說明	1	材料選擇：使用程式主機板、積木以及生活周遭的各類物品，且具原創性。	15%
	2	AI 辨識硬體選擇：至少使用一樣 AI 辨識模組(AI 影像辨識或 AI 語音辨識)，並說明如何使用。	15%
作品成品照	1	創意性：作品的獨特性和創新性。	10%
	2	具象化能力：作品是否能清晰展示出主題和解決問題的能力。	10%

#### （二）創客組

學校		隊名	
評分類別	評分項目		分數
主題發想	1	問題解決能力：作品如何結合 SDGs 目標解決現實生活中的問題，並符合「智慧居家」的主題要求。	15%
設計歷程	1	構思過程：參賽者如何設計功能與外觀兼具的作品，包括設計理念與發想過程。	15%
	2	技術性：程式在作品功能中變數、函數、條件判斷是否合理。	10%
	3	機構結構設計：作品是否穩固，材料使用是否適當。	15%
材料使用說明	1	材料選擇：使用程式主機板、積木以及生活周遭的各類物品，且具原創性。	15%
作品成品照	1	創意性：作品的獨特性和創新性。	15%
	2	具象化能力：作品是否能清晰展示出主題和解決問題的能力。	15%

#### 肆、【競賽組】決賽題目與規則

競賽組聚焦於 AI 及程式控制，邀請各教具品牌發揮創意，自訂競賽題目，分成：「START!AI 智慧小車」、「程小奔火星拓荒挑戰賽」、「Robot for Mission (R4M) 機器人任務賽」及「太空能量保衛戰」4 個主題賽事，請參賽者運用各種材料或電子元件，例如：AI 影像辨識鏡頭、感測器、馬達、LED 等，設計、開發或創造 AI 智慧車，完成具有創意和挑戰性的競賽任務。

本次競賽所有賽事均不限制使用廠牌之器材設備、或是特定機構設計，參賽選手可以自由發揮創意，惟須遵守各賽事競賽規則。

#### 一、START!AI 智慧小車

(一) 出題單位：國立臺灣師範大學 科技應用與人力資源發展學系

(二) 機器人與比賽場地說明

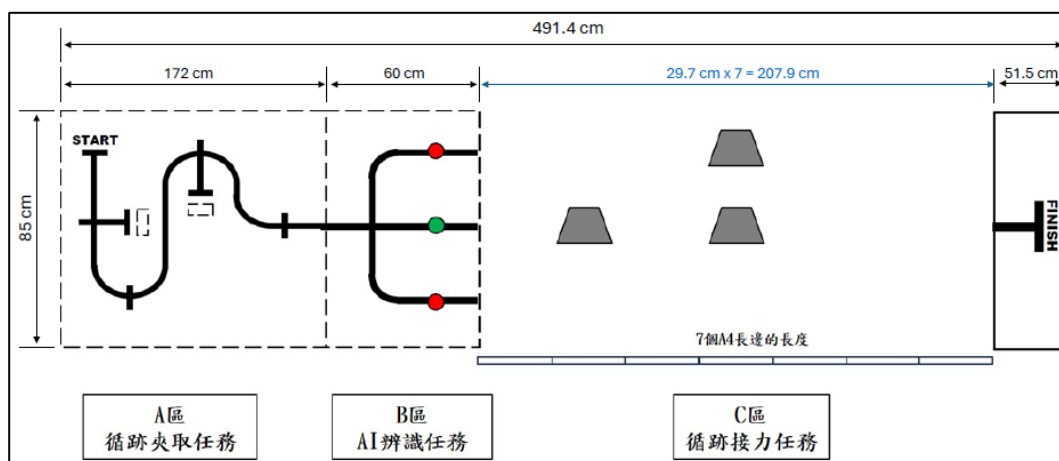
##### 1. 機器人

需使用自製智慧小車參賽，如臺師大研發之 START!智慧小車，車體部份（含載具、連動機構、夾持機構等）須為自製品，即不可以廠商開發之現成套件來組裝車體，如樂高 LEGO、智高、慧魚、Makeblock、VEX、TETRIX 等零件，顧及比賽公平性，僅開放造價總價 15,000 元（含）以下（包含影像辨識晶片，且影像辨識晶片不得超過 4,000 元）之小車參賽。

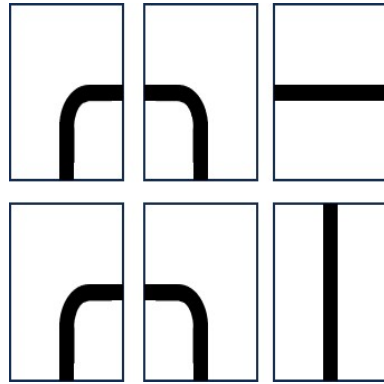
參賽隊伍僅可使用一部小車出賽，備用車數量不限（不同隊不可共用），於正式競賽時需置放於準備區，競賽場地內僅能同時存在一部小車。

##### 2. 比賽場地

本競賽場地材質採用厚度 5mm 的發泡板，以分區接拼的方式製成。其中，C 區的拼圖大小為 A4 尺寸（21 公分 x 29.7 公分），厚度 5mm 的發泡板，並以長邊為主要拼接方向。



競賽場地圖



C 區循跡接力道路拼圖

### (三) 任務與規則

1. AI 程控車從起點出發，依序完成 A、B、C 三區的指定任務後，成功抵達終點。
2. 比賽計時 3 分鐘，時限內可以重複挑戰或進行維修，任務重置及維修時間包含於比賽時間內。
3. 比賽採分段計分，同分者以所花費秒數較少者為勝。

#### 4. A 區，循跡夾取任務。

◆ 小車須循跡移動，夾取指定物品後，放置到指定位置，再繼續循跡移動抵達 B 區。

◆ 海綿尺寸：12 公分 x 7 公分 x 4 公分

◆ 計分說明

- (1) 離開起始區，得 10 分。
  - (2) 觸碰到目標物，得 10 分。
  - (3) 將目標物放置於指定位子，得 10 分。
- ※若未完成以上任務皆不扣分。



#### 5. B 區，AI 辨識任務。

◆ 小車藉由 AI 顏色辨識，判斷可通行路線。綠色積木放置處是可通行路線、紅色積木放置處是不可通行路線。賽前抽籤決定綠色積木所在路線，小車依正確路線循跡移動，夾取綠色目標物放置於十字路口的正投影上，壓線即得分，再循跡移動到 C 區。

◆ 影像辨識圓柱：塑膠材質，直徑 3 公分 x 高度 3 公分

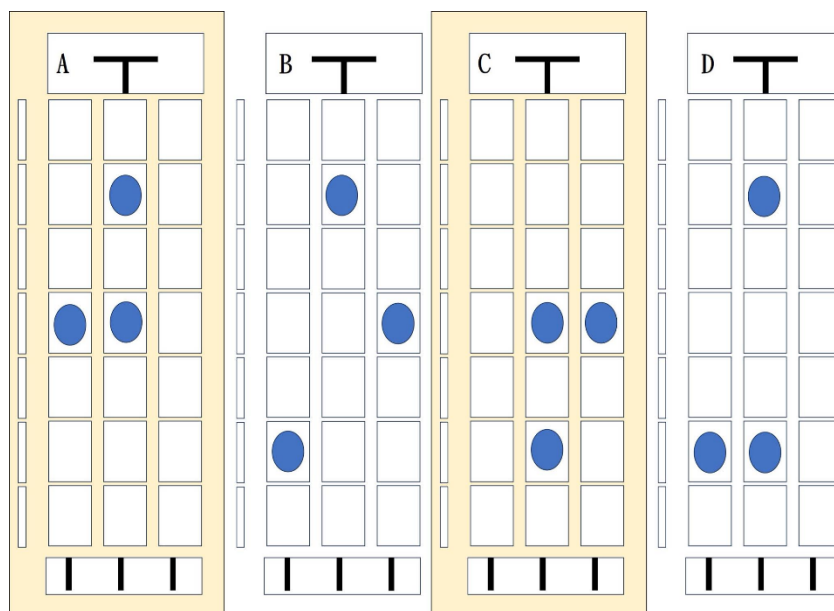
◆ 計分說明

- (1) 辨識後夾取綠色目標物，得 30 分。
- (2) 放置綠色目標物，得 30 分。
- (3) 若夾取並放置紅色目標物，扣 20 分。



6. C區，循跡接力任務。

- ◆ 使用指定「道路拼圖」搭建移動路線，讓小車循跡繞過場中隨機放置的 3 個障礙物，並成功抵達終點。
- ◆ 障礙物擺放方式共有四種擺放方式，競賽當天會抽籤決定，並由工作人員進行擺放。
- ◆ 道路拼圖可被反覆使用，意即小車通過後的道路拼圖，可移至前方繼續搭建。
- ◆ C區接力賽的拼圖可預先擺放好，擺放的時間點可各組自行決定，但需注意一次僅提供六塊拼圖，同時也將考驗選手的團隊合作。



C區 四種障礙物擺放方式

◆ 計分說明

- (1) 每通過一個障礙物（須從障礙物前方通過），得 30 分。
- (2) 抵達並停止於終點，得 50 分。
- (3) 移動或破壞障礙物，扣 50 分。

(四) 任務重置

1. 小車若出現工作異常，舉手向裁判提出任務重置請求，經同意後可於場邊進行維修，維修時間包含於比賽時間中。
2. 任務重置時，可將場上狀態還原至某個已發生的時刻（包括小車及周邊道具），經裁判同意後始得出發。
3. 任務重置時，得分數計算亦回到還原的時刻。
4. 任務重置第一次不扣分，比賽時間不停錶。

### (五) 決賽計分說明

2024 年 國立臺灣科學教育館 AI START! 程式競賽 智慧小車競賽計分卡

序號		學校		隊名	
競賽紀錄	區域	A 區	B 區	C 區	任務重置次數
	項目	<input type="checkbox"/> 車輛離開起始區 x 10 <input type="checkbox"/> 接觸目標物 x 10 <input type="checkbox"/> 目標物送至指定位子 x 10 ※若未完成以上任務皆不扣分	<input type="checkbox"/> 辨識後夾取目標物 x 30 <input type="checkbox"/> 放置目標物 x 30  <input type="checkbox"/> B 區夾取非目標物 扣分 _____ x 20	<input type="checkbox"/> 通過障礙物 x _____ 30(最多 3 次) <input type="checkbox"/> 車輛停止於終點 x 50  <input type="checkbox"/> 移動或破壞障礙物 扣分 _____ x 50 (最多 3 次)	扣分 _____ x 10 (除第一次重置不扣分)
	小計				扣 _____
		剩餘時間：__分__秒	選手簽名	評審簽名	
		總分 _____			

113.04.13

### (六) 競賽須知

1. 請事先準備好參賽小車，現場有練習時間可以進行感測器參數校正及車體調整。
2. 選手可於報到時間及感測器校正時間至比賽場地練習，正式比賽開始後，選手可進行程式修正或車體調整，但不可至比賽場地練習。



## 二、程小奔火星拓荒挑戰賽

(一) 出題單位：勁園科教／艾葆創客教育

(二) 機器人與比賽場地說明

### 1. 機器人

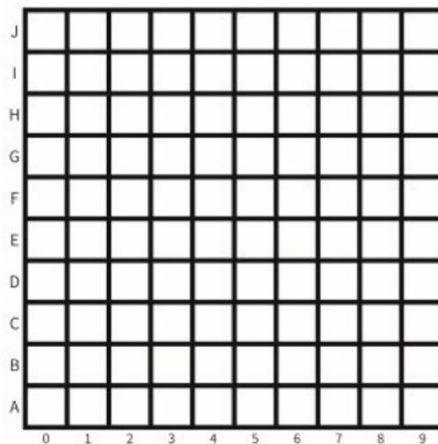
- (1) 建議使用 Makeblock 公司的程小奔機器人，可以自行加裝感測器或其他結構零件。
- (2) 機器人大小不得超過長 15 公分 x 寬 15 公分。



2. 門框大小：實際可通過內寬度為 21 公分。

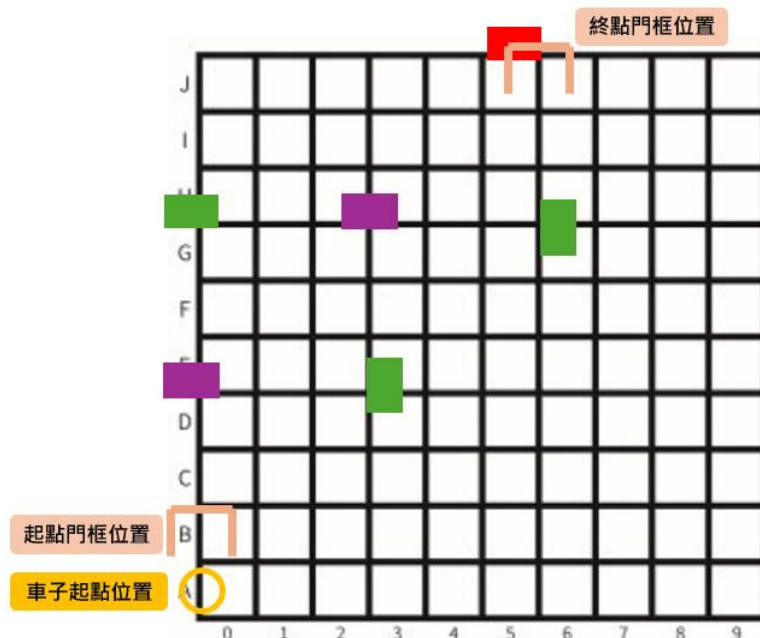
3. 信標大小：7.5 公分 x 4.5 公分。

4. 比賽場地：10x10 的方格圖，方格尺寸為 15 公分 x 15 公分，格線寬度為 2 公分。








(三) 任務與規則

1. 採計時制，限時 5 分鐘，選手將程小奔放置 0A 座標處，按下啟動鍵後，通過 0B 座標門框時，計時開始。在不限路徑條件下沿著黑線移動，採集 2 張紫色信標及 1 張綠色信標，抵達終點門框並通過紅色色卡後完賽，停止計時，下圖為場地示意圖。



## 2. 信標採集說明

信標 (色卡)	動作	信標圖片	成功採集範例
綠色	須通過或轉彎		
紫色	須通過或轉彎		
紅色	須通過		

## 3. 任務失敗判定

- (1) 程小奔的正投影完全離開黑線，則判定為失敗須重啟（如下圖）。
- (2) 沒有採集到兩張紫色色卡及一張綠色色卡就直接到達終點，判定為失敗須重啟。



## 4. 重啟次數與規定

- (1) 每組選手有 5 次重啟機會。
- (2) 選手若需重啟，必須先舉手示意，經裁判同意後才可執行重啟動作。
- (3) 重啟期間，可以進行簡單的車體維修和程式修改，但不會暫停計時。
- (4) 比賽進行中，若觸碰或干涉車體，將扣除重啟機會 1 次。

#### (四) 決賽計分說明

1. 競賽名次將依據完成任務且剩餘時間**最多者**，依序錄取名次；若剩餘時間相同，則會依據剩餘重啟次數較多者，進行比序。
2. 若完賽對伍名次不足，剩下名次將以最接近終點者為較高名次。

程小奔火星拓荒挑戰賽（出題單位：勁園科教／艾葆創客教育）		
序號：	隊名：	指導老師：
任務	剩餘時間： 分 秒	
<input type="checkbox"/> 通過起點門框	剩餘重啟次數：	
<input type="checkbox"/> 採集 2 張紫色信標及 1 張綠色信標		
<input type="checkbox"/> 通過終點門框	最終停止位置：	
<input type="checkbox"/> 通過紅色色卡		
<input type="checkbox"/> 未完成	評審簽名：	
選手簽名：		

#### (五) 競賽須知

1. 為避免爭議，比賽期間所有電子設備（如電腦）必須放置於指定的維修區。若發現干擾競賽行為，將取消參賽資格。

### 三、 Robot for Mission (R4M) 機器人任務賽

(一) 出題單位：智高實業股份有限公司

(二) 機器人與比賽場地說明

1. 機器人

- (1) 數量：每隊需準備 2 台機器人 (A 機器人與 B 機器人) 參賽，若不足 2 台機器人的隊伍視同棄權。
- (2) 尺寸：
  - ◆ 每台機器人尺寸限制為長 30 公分 x 寬 20 公分，高度不限。
  - ◆ 機器人伸展後超出尺寸不在此限，但必須以遙控或電控方式操作。
  - ◆ 機器人運作四輪不可超出場地圖，若機器人以其他零件代替輪子，則以接觸地面支撐結構視為輪子。
- (3) 馬達：A 機器人至多 4 個，B 機器人至多 2 個。
- (4) 操控設備：除大會開放的藍芽遙控外，選手也可自行選擇使用紅外線遙控或其他操控方式 (例：智慧型手機、平板、筆記型電腦等)，設備須由各隊自行準備，且現場不提供電源，使用之軟體不限。

2. 比賽場地：長 300 公分 x 寬 140 公分且於上面平鋪霧面油性 PP 相紙。



### (三) 任務與規則

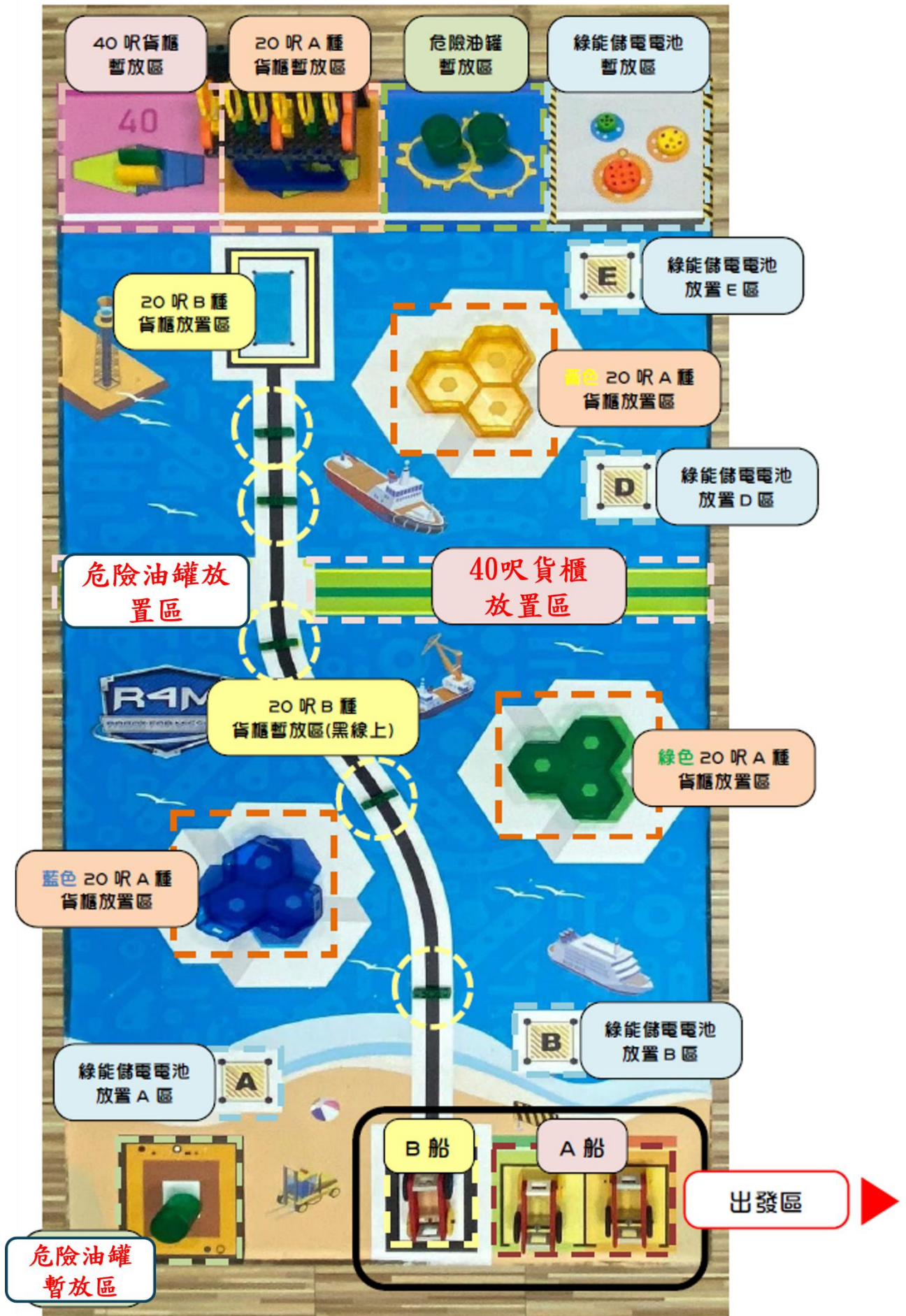
1. 採計時積分制，限時 2 分鐘，A 機器人為遙控機器人，B 機器人為程控循跡機器人。選手需將 A 機器人與 B 機器人分別放置於 A 船及 B 船出發區，裁判吹哨後，選手即可出發，比賽共有 6 個任務，完成任務即結束比賽，停止計時。詳見下頁圖示。

任務	由誰完成任務	說明
一	A、B 機器人	全船順利離開出發區。
二	B 機器人	將 5 個 20 呎 B 種貨櫃，從暫放區運送至 20 呎 B 種貨櫃放置區。運送完畢後，B 機器人也須停放於貨櫃放置區的黑框內線內，即可獲得相對應積分。 <b>※出發前，車頭必須朝前方且不可超出黑色框限，沿著循跡黑線行走。</b>
三	A 機器人	將 2 個 40 呎貨櫃，由暫放區運送至 40 呎貨櫃放置區，並正立擺放，且積木的正投影需在貨櫃放置區內，即可獲得相對應積分。
四	A 機器人	將 6 個 20 呎 A 種貨櫃，由暫放區運送至 20 呎 A 種貨櫃放置區，並正立擺放，且積木的正投影需在貨櫃放置區內，可不照顏色放置，進入放置區即可獲得相對應積分。
五	A 機器人	將 3 個危險油罐，由暫放區運送至危險油罐放置區，並正立擺放，且積木的正投影需在貨櫃放置區內，即可獲得相對應積分。
六	A 機器人	將 3 個綠能儲電電池，由暫放區運送至綠能儲電電池放置 A、B、D 及 E 四個區域中的任意 3 個區域，即可獲得相對應積分。

2. 任務失敗判定：若積木的正投影未完全置於應放之放置區內，則該積木不計分。



3. 重啟次數與規定：機器人啟動後，如遇需維修狀況，可進行簡單的車體維修或程式修改，但不會暫停計時。



(四) 決賽計分說明

1. 競賽名次將依據完成任務積分，依序錄取名次；若積分相同，則會依據剩餘時間較多者，進行比序。
2. 其餘成績比序：

比序順序	比序項目
0	總積分
1	競賽完成時間
2	獲得積分之任務數
3	獲得積分滿分之任務數
4	任務四積分
5	任務二積分
6	任務五積分
7	任務三積分
8	任務六積分
9	任務一積分
10	總重量

2024 Robot for Mission (R4M) 機器人任務賽評分表

參賽組別：

隊伍編號：

隊伍名稱：

比序	任務序	任務目標	狀態計分						小計	滿分任務的分數	
8	任務一	AB車積分 <b>複選</b>	A 機器人	5 分			B 機器人	5 分			(15 分)
4	任務二	B 機器人沿循跡黑線行走將 20 呎 B 種貨櫃由暫放區運送至 20 呎 B 種貨櫃放置區可獲得相對應積分 <b>單選</b>	區段範圍						得分		(160 分) 無額外加分
			A	運送 1 個 20 呎 B 種貨櫃至 20 呎 B 種貨櫃放置區					10		
			B	運送 2 個 20 呎 B 種貨櫃至 20 呎 B 種貨櫃放置區					30		
			C	運送 3 個 20 呎 B 種貨櫃至 20 呎 B 種貨櫃放置區					60		
			D	運送 4 個 20 呎 B 種貨櫃至 20 呎 B 種貨櫃放置區					90		
			E	運送 5 個 20 呎 B 種貨櫃至 20 呎 B 種貨櫃放置區					120		
			F	運送 5 個 20 呎 B 種貨櫃至 20 呎 B 種貨櫃放置區 & C 機器人自主移動車體循跡感測器進入黑框內線區域內					160		
6	任務三	將 40 呎貨櫃由暫放區運送至 40 呎貨櫃放置區將可獲得相對應積分 <b>單選</b>	狀態						得分		(80 分) 無額外加分
			區段範圍								
			A	1 個 40 呎貨櫃正立全投影進入 40 呎貨櫃放置區					30		
			B	2 個 40 呎貨櫃正立全投影進入 40 呎貨櫃放置區					80		
			C	1 個 40 呎貨櫃倒立全投影進入 40 呎貨櫃放置區					10		
			D	2 個 40 呎貨櫃倒立全投影進入 40 呎貨櫃放置區					30		
3	任務四	20 呎 A 種貨櫃 <b>單選</b>	規範							180+額外 40(220 分)	
			第一個	第二個	第三個	第四個	第五個	第六個			
5	任務五	危險油罐 <b>單選</b>	規範							120+額外 30 分 (150 分)	
			第一個		第二個		第三個				
			正立		40		80				120
倒立		20		40		60					
7	任務六	綠能儲電電池 <b>單選</b>	數量							60+額外 20 (80 分)	
			1		2		3				
		分數		20		40		60			
違規事項		破壞場地，1 次 5 分		(次)							
總計分數											
1	獲得積分的任務數										
2	獲得積分滿分的任務數										
9	上場機器人重量 (A 機器人) + (B 機器人) + (備用機器人)										

評審簽名：

隊伍代表簽名：

## (五) 競賽須知

1. 競賽場地不提供任何電源，所有參賽者需自備電池，A 機器人與 B 機器人均需符合主控盒電池規範，且電池上需有標示電壓大小相關文字，為安全起見，電池需有絕緣包覆。
2. 為確保比賽公平，機器人不可使用金屬材料、3D 列印、雷射切割、CNC 零件、PP 板材等組裝比賽，若發現違規，經查證屬實，將視情節予以扣分或取消參賽資格。
3. 機器人僅可使用積木組裝方式連結，不可使用束帶、橡皮筋、泡棉膠、雙面膠及快乾膠等膠合物進行連接，競賽結束後，大會有權利請得獎隊伍當場拆解作品確認，若發現違規，經查證屬實，將視情節予以扣分或取消參賽資格。
4. 若發現有任何舞弊之情形，經查證屬實，一律取消參賽資格。
5. 競賽時間內，選手不得與競賽場地外人員（例：指導老師、家長）以任何方式交談、通話或傳送訊息，如查證屬實，一律取消參賽資格；但若有緊急事項，可至大會服務處尋求協助。
6. 由於使用紅外線遙控可能會有使用相同頻率選手，會造成相互干擾的狀況發生；如發現有比賽隊伍惡意使用紅外線遙控干擾的情況，經查證屬實，干擾隊伍一律取消參賽資格。
7. 手機、平板、筆電部分允許參賽選手帶入作為控制器使用，為避免爭議，請參賽者主動將 sim 卡移除或是開啟飛航模式。
8. 參賽隊伍之指導老師或家長，於競賽時間未經允許擅自進入比賽會場或傳遞物品予參賽者，經舉發屬實者，扣該隊總分 5 分。
9. 競賽期間，所有隊伍禁止以任何形式（例：奔跑、喧嘩）影響其他隊伍製作與妨礙評審評比，經勸阻不改善者，扣該隊總分 5 分。
10. 為避免賽後爭議，各組須於競賽時間配合主辦單位錄製其作品競賽程，以供存查。



#### 四、太空能量保衛戰

(一) 出題單位：貝登堡智能股份有限公司

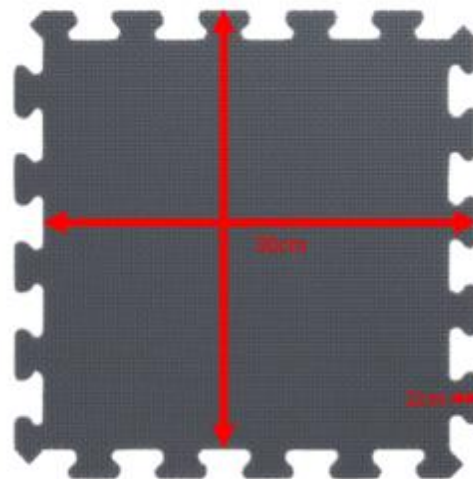
#### (二) 機器人與比賽場地說明

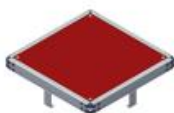
##### 1. 機器人

- (1) 數量：限使用一台機器人，不可帶備用機入場，備品需散裝形式呈現。
- (2) 尺寸：初始狀態長 32 公分 x 寬 32 公分，高不限，上限 1800g。
- (3) 設備：
  - ◆ 主控板限使用一組 MATRIX Mini V2.4，禁止使用擴充版。
  - ◆ 機器人所有電力來源僅能由 1 組 12V 以下的電池組提供。
  - ◆ 動力馬達限使用兩顆 MATRIX TT 馬達/工作電壓限制 5V 以內；伺服馬達限制最高扭力 17 kg-cm(7.4V)。
  - ◆ 感應器數量與規格需符合控制器連接阜上限。
  - ◆ 搖桿限使用一組 MATRIX MJ2。
  - ◆ 底盤、框架主結構限使用金屬零件，不可使用一體成型車架，其餘夾爪、馬達支架、車殼可使用 3D 列印、雷切等方式自行製作。
  - ◆ 進階組影像辨識鏡頭不限使用 M-Vision Cam。

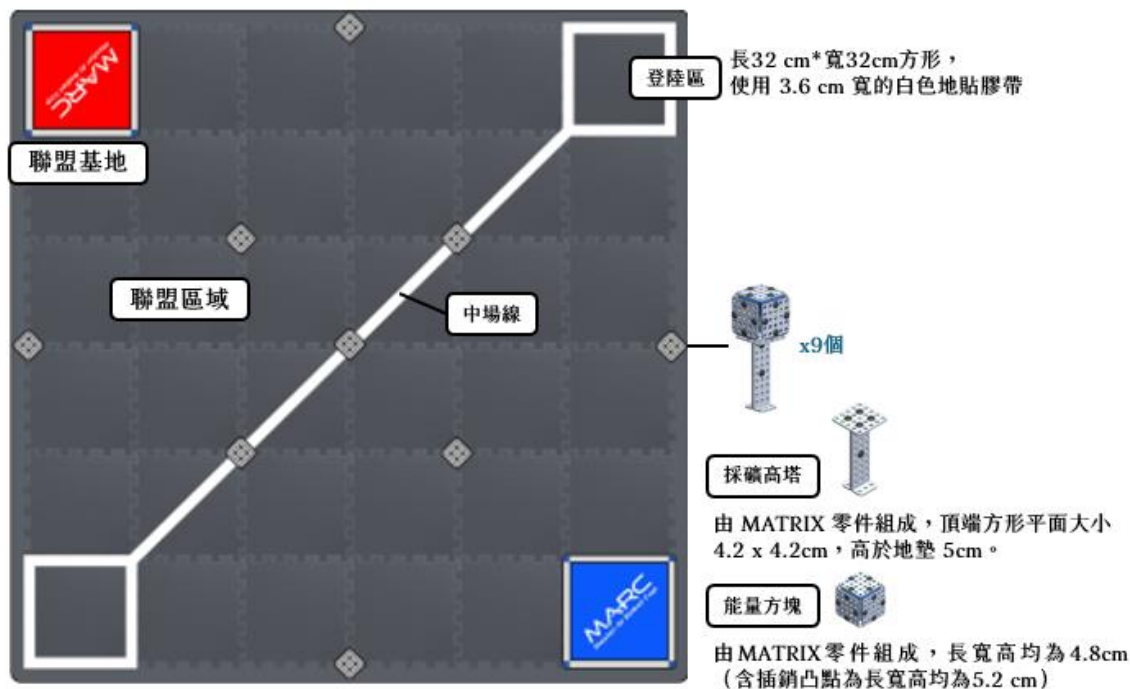
##### 2. 比賽場地

場地大小長 188 公分 x 寬 188 公分，由長寬各 30 公分，厚度 3 公分，密度 50 D，表面壓紋處理的黑色 EVA 地墊排列並搭配同質收邊條完成。





由 MATRIX 零件及壓克力板組成，長 32 cm\*寬32cm，高於地墊5cm。



### (三) 任務與規則

1. 採「聯盟賽制」，由兩組隊伍結盟成一支聯盟，**兩兩隊伍結盟進行藍、紅兩聯盟對抗賽 (2 vs 2)**，因此每支聯盟會有兩台機器人參與比賽。決賽當天，主辦單位將安排並公布賽程表，參賽隊伍將於報到後抽籤，決定隊伍號碼，確定聯盟積分賽隊友及對手。
2. 場地圖上共有九個能量方塊（放置於採礦高塔平台上），對稱擺放於競賽場內，選手需以遙控方式移動機器人及爭奪能量方塊，並放置於自身聯盟基地中，選手也需透過機構設計攻防性能，避免被對手推出場外。
3. 競賽時間為 2 分 30 秒，分為三階段：探勘時段、爭奪時段與佔領時段，若不會再進行任何得分或分數變動，則提早結束。
4. **各階段活動範圍（以藍色聯盟為例）**



	己方半場內 夾取方塊 回基地	己方半場外 夾取方塊 回基地	搶奪對手未 成功放置於 基地的方塊	推擠對手 至場外	機器人各自 停至登陸區 (佔領)
探勘時段 (0~30 秒)	V				
爭奪時段 (30~150 秒)	V	V	V	V	
佔領時段 (120~150 秒)	V	V	V	V	V

#### (四) 賽制說明

比賽分為聯盟積分賽及聯盟淘汰賽。

##### 1. 聯盟積分賽

- (1) 每支聯盟需完成至少 4 場積分賽，若因賽制安排，有隊伍需參加多於 4 場，則可從參與的場次中，挑選成績最優的 4 場作為總積分計算。
- (2) 在積分賽中，單回合得分較高的聯盟將獲勝，得 3 分；若雙方得分相同平手，則各隊獲得 1 分；落敗隊伍不得分。
- (3) 積分賽總積分最高的兩支聯盟將成為星系聯盟隊長，可於積分賽排名前 50% 的隊伍中，各自選擇一支聯盟結盟進入「聯盟淘汰賽」。
- (4) 聯盟積分賽排名前 50% 的隊伍才能獲得「聯盟選拔」資格。若有隊伍的總積分相同，則根據各場聯盟得分總和來決定名次；若仍有同分情況，則機器人登錄的平均重量較輕者排名較前。

##### 2. 聯盟淘汰賽

- (1) 將進行「三搶二」的回合對戰，先獲得兩回合勝利的聯盟勝出，若三回合結束仍為平手，則可加賽，直到其中一個聯盟先獲得兩回合勝利。
- (2) 每回合，由「藍色聯盟」先行決定參賽的機器人，並放置於場內就定位，若紅色聯盟決定先放置機器人，則不在此限。

#### (五) 重置次數與規定

1. 每台機器人各有一張重置卡，使用重置卡，可讓出場的機器人，由裁判協助放置於最近的登陸區，重返場內，重置不暫停計時。
2. 在探勘時段及佔領時段，隊伍不可使用重置卡。
3. 若機器人被推出或掉出場外，則該場失去行動能力，隊伍可選擇不再移動機器人並放下遙控器，或是出示重置卡。
4. 當機器人進行重置時，必須於 3 秒緩衝時間內，完全駛離登陸區，當完全駛離登陸區或緩衝時間結束時，重置保護即消失。

## (六) 決賽計分說明

競賽名次將依據各場聯盟得分總和，依序錄取名次；若仍有同分情況，則以機器人登錄的平均重量較輕者排名較前。

### 1. 得分（最高分：1600 分）

- (1) 搬運能量方塊至基地，每一方塊可獲得 100 分。
- (2) 佔領時段結束鈴響時，機器人正投影至少一部分接觸登陸區，每一台機器人可獲得 100 分。
- (3) 佔領時段結束鈴響時，同聯盟機器人成功佔領場地兩端的登陸區，可獲得額外的 100 分。
- (4) 每使用一張重置卡將讓「對手」聯盟獲得 100 分。
- (5) 機器人掉出或被推出方形地墊，每台機器人讓對手聯盟獲得 100 分。

### 2. 扣分

- (1) 一次同時持有「超過兩顆方塊」，每個超過的方塊扣 100 分。若在此情況下得分，每個違規得分的方塊額外扣 150 分。
- (2) 接觸正在重置的對手機器人，重置機器人沒有掉出場地，扣 100 分。
- (3) 接觸正在重置的對手機器人使之掉出場地，扣 300 分。
- (4) 探勘時段機器人正投影接觸中線或中線上高塔領空但未碰到隊方半場任何物體扣 100 分。
- (5) 探勘時段機器人正投影接觸中線或中線上高塔領空而且碰到隊方半場物體（方塊、對方機器人）扣 300 分。

紅色聯盟



藍色聯盟

場次：\_\_\_\_\_

1號機隊號：\_\_\_\_\_ 重量：\_\_\_\_\_ g      1號機隊號：\_\_\_\_\_ 重量：\_\_\_\_\_ g

2號機隊號：\_\_\_\_\_ 重量：\_\_\_\_\_ g      2號機隊號：\_\_\_\_\_ 重量：\_\_\_\_\_ g

前30秒半場階段犯規								
1號機	2號機	合計	分數	扣分	分數	1號機	2號機	合計
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	-100	正投影接觸中線（無干擾）	-100	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	-300	正投影接觸中線（干擾）	-300	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	-100	超持能量方塊	-100	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	-150	超持得分	-150	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

後120秒全場階段犯規								
1號機	2號機	合計	分數	扣分	分數	1號機	2號機	合計
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	-100	超持能量方塊	-100	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	-150	超持得分	-150	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	-100	干擾重置未掉出場	-100	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	-300	干擾重置掉出場外	-300	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

回合得分狀態									
聯盟	合計	分數	分數	聯盟	合計				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	100	正確放置能量方塊	100	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="text"/> 0	<input type="text"/> 1	<input type="text"/> 2	成功佔領登陸區	100	<input type="text"/> 0	<input type="text"/> 1	<input type="text"/> 2	<input type="text"/>	
<input type="text"/> No (0)	<input type="text"/> Yes (1)	<input type="text"/>	佔領連線加分	100	<input type="text"/> No (0)	<input type="text"/> Yes (1)	<input type="text"/>		
<input type="text"/> 0	<input type="text"/> 1	<input type="text"/> 2	對手使用重置卡	100	<input type="text"/> 0	<input type="text"/> 1	<input type="text"/> 2	<input type="text"/>	
<input type="text"/> 0	<input type="text"/> 1	<input type="text"/> 2	對手掉出場地外	100	<input type="text"/> 0	<input type="text"/> 1	<input type="text"/> 2	<input type="text"/>	

回合總分：

回合結果(積分)：勝 (3) / 和 (1) / 敗 (0)

紅色聯盟1號機簽名：

紅色聯盟2號機簽名：

主裁判簽名：

回合總分：

回合結果(積分)：勝 (3) / 和 (1) / 敗 (0)

藍色聯盟1號機簽名：

藍色聯盟2號機簽名：

計分處簽名：

### (七) 競賽須知

當能量方塊已經正投影完全進入聯盟基地，卻發生以下狀況，將採取以下措施：

1. 若自身隊伍意外將能量方塊推出基地，則可被任一聯盟夾取使用。
2. 若自身隊伍意外將能量方塊推出場外，則由裁判放至於最近的登陸區。
3. 若敵隊隊伍意外將自身能量方塊推出基地，則由裁判放回基地。

## 伍、【創意組】決賽題目與規則

創意組競賽主題統一為「智慧居家」，參賽者需思考如何在家中不同角落（例如：陽台、廚房、浴室等）引入創意技術或功能，以實現 SDGs 永續發展目標。

本競賽依據作品有無使用 AI 影像或語音辨識模組，分成「新創組」和「創客組」2 個組別。「新創組」的參賽者「必須」使用 AI 影像或語音辨識模組，讓機器人能執行語音或影像辨識的智慧任務；「創客組」的參賽者可使用任何材料或物品，讓機器人能夠執行具機構設計的創意任務。

本次競賽所有組別均不限制使用廠牌之器材設備、或是特定機構設計，參賽選手可以自由發揮創意，惟須遵守競賽規則。

### (一) 規則

1. 參賽隊伍須事先準備好專題成品，若現場時間許可則可調整感測器參數及車體。
2. 參賽隊伍必須自行準備零件、工具與備用電池（筆電行動電源），可事先備好程式草稿碼。若所攜帶之設備發生故障，大會不提供維修工具與材料零件。
3. 每組參賽隊伍將分配 45 公分 x 90 公分的矩形桌面，並且不提供椅子。
4. 每隊伍口頭報告 3 分鐘、評審詢答 2 分鐘，總計 5 分鐘。

### (二) 決賽計分說明

採分組競賽方式，新創組和創客組分開評比。

1. 主題發想與創意 30%
2. 現場簡報表達 10%
3. 專題作品完整度與製作品質 60%

陸、大會保有競賽規則最高更動權力，競賽辦法若有更動，賽前以網站上公布為主，競賽當日以現場公布為主。

柒、本案奉核後實施，修正時亦同。



## 【競賽組】作品構想書（初賽）

參賽主題	<input type="checkbox"/> START!AI 智慧小車 <input type="checkbox"/> 程小奔火星拓荒挑戰賽	<input type="checkbox"/> Robot for Mission (R4M) 機器人任務賽 <input type="checkbox"/> 太空能量保衛戰
隊伍名稱	指導教師	
參賽學生		
<p><b>解題策略：</b> 請在參與主題之場地平面圖（見附表 1 末頁）上用不同顏色的筆繪製小車的移動路線，並說明小車之工作任務會如何進行。</p>		
<p><b>危機處理：</b> 當小車在跑道上行駛時，可能會有突發事件發生。我們可以先想想可能會發生什麼事，想辦法在比賽之前避免這些意外，或者如果發生了該怎麼辦才好。</p>		
<p>1. 突發事件一：_____</p> <p>    解決方法：_____</p> <p>2. 突發事件二：_____</p> <p>    解決方法：_____</p>		

**硬體設計：**

對於這次的競賽，你對智慧小車做了哪些改變呢?你可以從小車的底部、手臂、夾子、裝物的地方、還有感應器等各個部分來做調整。你可以用圖片或照片來展示你所做的改變。

**材料估價表：**

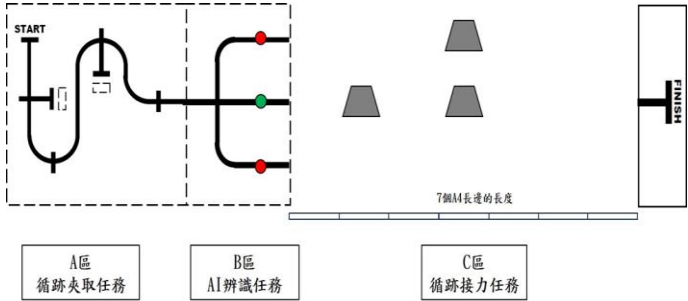
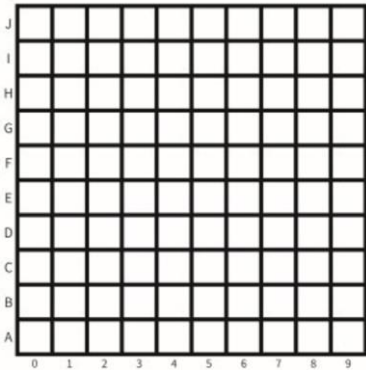

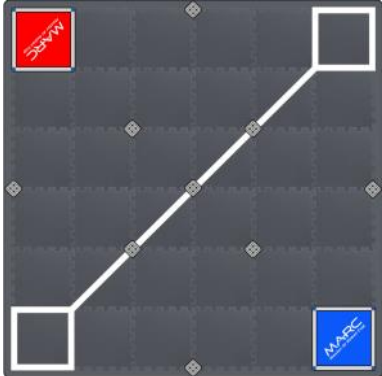
請列出車體的各项零件和價格，包括影像辨識晶片、控制器、馬達、感測器、機構等。請依據大會公布常用零件之建議價格進行估算，未刊載之零件請提供網路販售網址以證明售價，總體造價總價不得超過 15,000 元。

項次	項目	單價	數量	小計	備註
範例	Arduino	116	1	116	
1					
2					
3					
4					
5					
總計（元）					

\*表格不敷使用可自行調整，為總頁數以 4 頁為限。



場地平面圖

主題	地圖 (可自行放大地圖)
<p><b>START!AI 智慧小車</b></p>	 <p>A區 循跡夾取任務</p> <p>B區 AI辨識任務</p> <p>C區 循跡接力任務</p> <p>7個M長度的長度</p>
<p><b>程小奔火星拓荒挑戰賽</b></p>	
<p><b>Robot for Mission (R4M)</b> 機器人任務賽</p>	
<p><b>太空能量保衛戰</b></p>	



**材料使用說明：**

請針對製作過程中所使用到的材料（例如：伺服馬達、相關感測器等）進行說明，可以用圖片輔助文字加以說明。

**作品成品照：**

請小組提供完成之專題作品成品照。

\*表格不敷使用可自行調整，為總頁數以 4 頁為限。