



賽事規則 V2.1

逐夢星河 · 心繫家國

變更紀錄

版本號	修改項	日期
V1.0	賽事規則發布	2025.09.28
V1.1	規則研討後第一次修訂	2025.10.4
V1.2	規則研討後第二次修訂	2025.10.9
V1.3	規則研討後第三次修訂	2025.10.13
V1.4	加入 AI 視覺標籤資料	2025.11.10
V2	更新地圖	2025.11.17
V2.1	規則研討後第四次修訂	2025.11.24

目錄

1 賽事簡介	3
2 參賽要求	3
2.1 參賽人員要求	3
2.2 參賽器材要求	3
3 比賽場地	5
3.1 區域劃分	5
3.2 AI 標籤資料	7
4 競賽任務	9
4.1 第一階段 — 能源探索、採集與運輸 (自動階段)	9
4.1.1 任務目標	9
4.1.2 任務規定	10
4.1.3 得分方式	10
4.2 第二階段 — 月球基地建設與共同建設人造太陽 (遙控階段)	11
4.2.1 月球基地建設任務	11
4.2.2 月球基地建設計分方法	11
4.3 第二階段 (續) — 雙方共同建設人造太陽	15
4.3.1 任務目標	15
4.3.2 任務規定	16
4.3.3 共同建設人造太陽計分方法	16
5 積分規則	19
5.1 第一階段 (自動能源探索、採集與運輸)	19
5.2 第二階段 (月球基地建設與人造太陽建設)	20
5.3 扣分	20
5.4 計分範例	20
6 判罰	22
6.1 違規判罰細則	22
6.2 AI 小車重置	22

1 賽事簡介

「SWEETIE AI 航天探索大挑戰 2026」是一項融合人工智慧技術 (AI)、STEAM 教育理念及中國航天願景的跨學段校際創新比賽。本次比賽以月球基地探索為主題，模擬未來人類於月球建立前哨基地並為火星探測任務作準備的情境。比賽結合 SWEETIE 教學法與實作任務，並強調學生的跨學科思維、創意解難能力及對國家科技發展的認識。

2 參賽要求

2.1 參賽人員要求

參賽對象：保良局屬下學校 (小學及中學)

隊伍組別與限制：

- 小學初級組 (三、四年級)：每校最多派出 1 隊
- 小學高級組 (五、六年級)：每校最多派出 1 隊
- 中學組 (中一至中三)：每校最多派出 1 隊

每隊由 3-4 名學生組成，可由 1-2 位教師帶領

2.2 參賽器材要求

參賽隊伍需自行設計並製作具備人工智慧功能的救援機械人(以下簡稱 AI 機械人)，以參加比賽。

AI 機械人必須具備智慧識別與影像處理功能，並能在自動運行模式與手柄控制模式之間切換。

AI 機械人的尺寸限制如下：

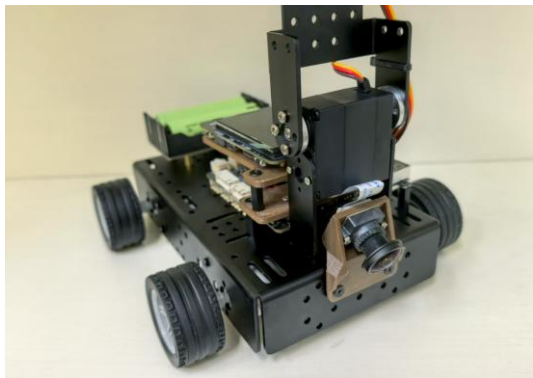
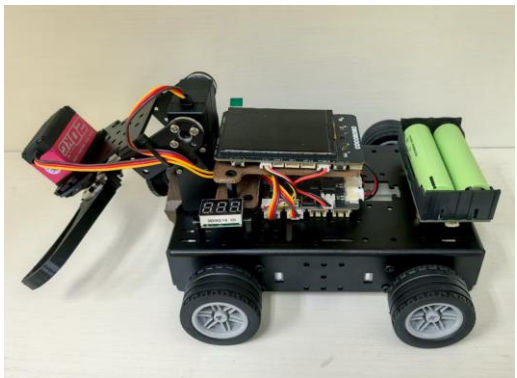
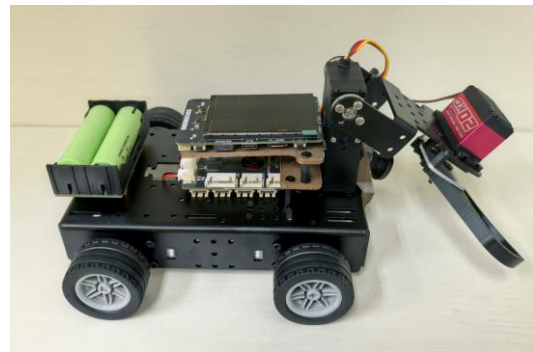
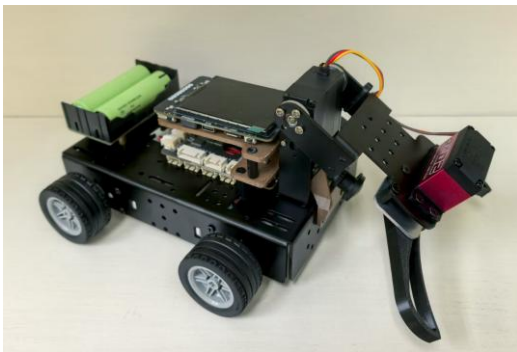
最大長度：**250 mm、最大寬度：**250 mm、最大高度：**250 mm

電源:AI 機械人須使用電池供電，電壓上限為 13V。

參賽隊伍可選擇使用 官方比賽套件 或 自製 / 改裝裝置 來運行 AI 機械人程式。官方比賽套件配置如下：

- 金屬底座
- AI 主控板及擴展板 (配備可延伸廣角鏡頭)
- 四個馬達驅動四個常規輪
- 兩個大扭矩伺服馬達 (控制機械臂)
- 18650 可充電電池及電池盒

學校及參賽隊伍可根據需要對套件進行改裝或功能拓展。



3 比賽場地

比賽場地尺寸為 2500mm × 3000mm，分為雙方隊伍 2 個區域，整體設計以月球表面基地探索為主題，模擬人類在月球上建立前哨基地、開採氦-3 資源、建造人造太陽的情境。場地採用灰白色月球表面紋理背景，並設有火箭模型、礦石圖卡、月壤樣本等立體道具，營造沉浸式太空探索氛圍。

比賽分為 自動階段（能源探索、採集與運輸）與 遙控階段（月球基地建設與人造太陽建設），兩階段共用同一場地。

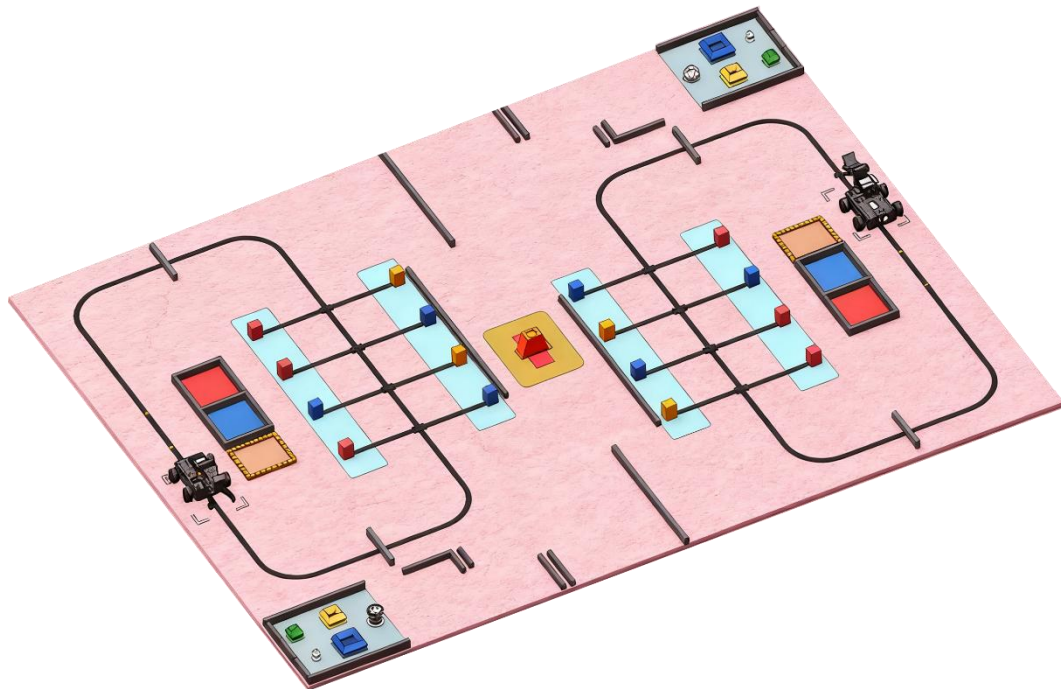


圖 3 場地示意圖

3.1 區域劃分

比賽場地由多個功能區域組成，每個區域均有明確邊界標示與編號。雙方場地對稱分布，中央設有合作區域

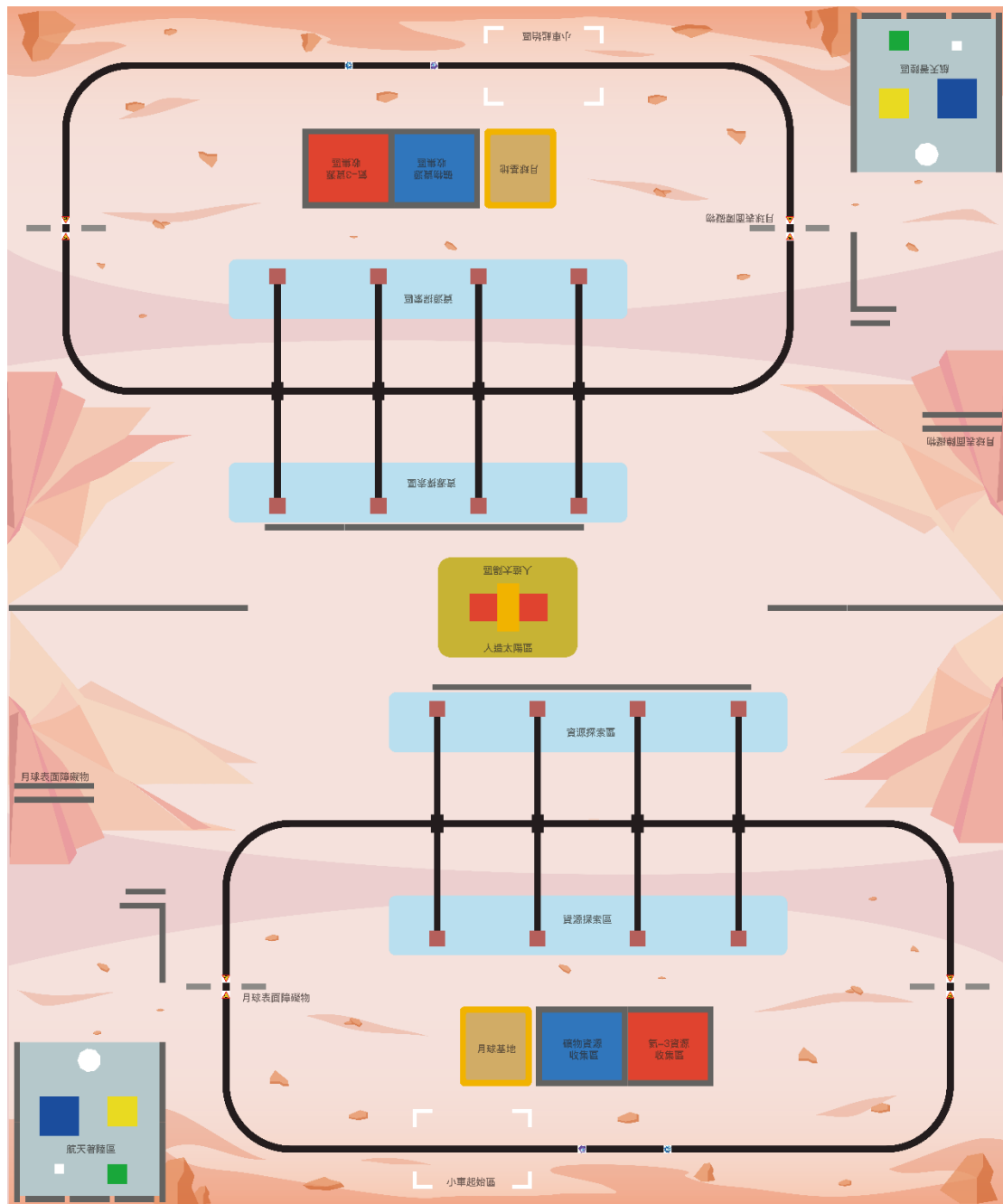


圖 3.1 區域劃分示意圖

區域名稱	功能描述
起始區 (小車起始區)	位於場地外側，小車起始時須全車投影在區域內。每次重置或返回時須由此出發。
月球表面障礙區	位於起始區與資源探索區之間，以仿月壤不平面與坑洞結構呈現。障礙物可能為圓頂或石塊形狀，小車須自動識別或繞行。
資源探索區	每方有 2 個探索區，內含隨機放置的 3 塊氦-3 資源塊、3 塊

區域名稱	功能描述
	礦物資源塊及 2 塊輻射物體塊。每場比賽前由裁判隨機擺放位置。
資源收集區	分為「氦-3 資源收集區」與「礦物資源收集區」，小車須將識別後的資源正確運輸至對應區域。每個資源塊需完整放入收集區內（垂直投影不得與邊界重疊）方視為成功。
航天著陸區	位於場地中央偏外側，模擬從地球運輸建材登陸月球的位置。第二階段遙控任務中，小車須從此區取出基地建材進行建設。
月球基地區	位於各方中部區域，作為堆疊建築材料的主要場地。區域以方形木框標示，邊框外投影不得放置建材。所有堆疊需完全在該框內進行。
人造太陽建設區	位於場地中央兩方交界處，作為雙方共同任務區。中央設有基座與感應紅框，需雙方合作完成太陽上、下半部組裝並搬運氦-3 能源塊啟動太陽。

3.2 AI 標籤資料

以下為 AI 視覺標籤資料，如有 AI 訓練的需要可以到比賽網頁下載

立方體上的 AI 視覺標籤：

圖案			
名稱	氦 3 能源標籤	礦石能源標籤	輻射物體標籤

大小	4x4CM		
位置	氦-3 資源塊上(立方體) 每半場 3 塊	礦石資源塊 (立方體) 每半場 3 塊	輻射物體塊 (立方體) 每半場 2 塊

場地紙上的 AI 視覺標籤:

圖案			
名稱	氦 3 儲存標籤	障礙物標籤	礦石儲存標籤
大小	2x2CM		
位置	氦-3 收集區旁 (黑線上)	障礙物前/後 (黑線上)	礦石收集區旁 (黑線上)

4 競賽任務

比賽總時長為 **9 分鐘**，分為兩個階段，中間設有 **1 分鐘間隔時間** 供場地重置與準備。

- **第一階段 (3 分鐘)**: AI 自動運行階段，小車必須全自動完成能源探索、資源採集與運輸任務。
- **中場間隔 (1 分鐘)**: 由裁判確認第一階段得分、重置資源塊位置、參賽隊伍可調整小車姿態與檢查夾具 (不得修改程式或更換硬件)。
- **第二階段 (5 分鐘)**: 手動遙控階段，操作手使用手柄控制小車，完成月球基地建設及雙方合作建設人造太陽任務。

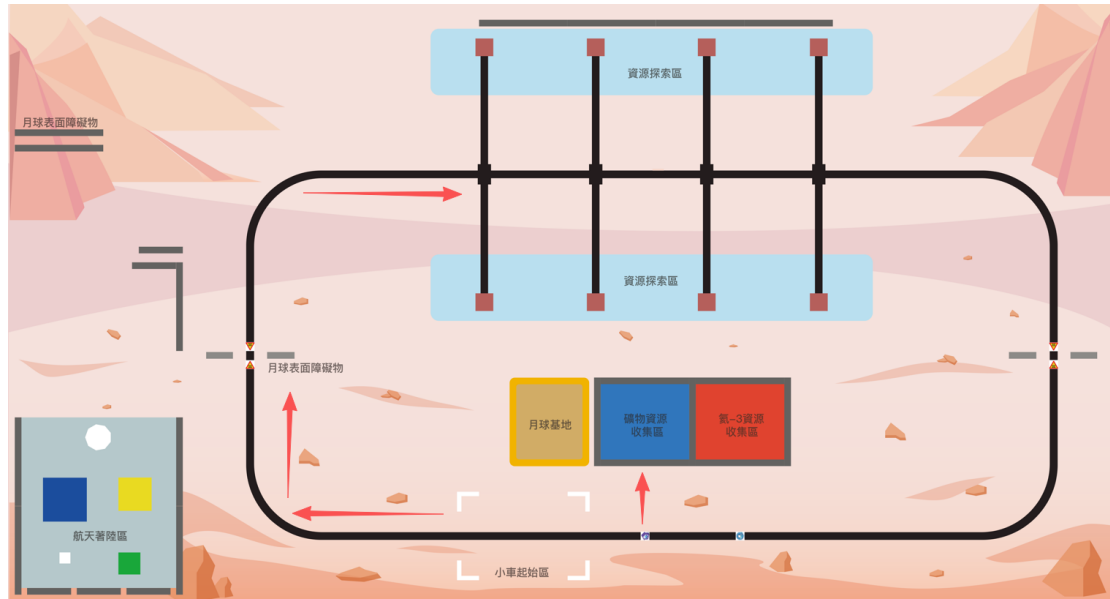
比賽結束後，裁判根據各階段完成情況與積分規則統一評分。

4.1 第一階段 — 能源探索、採集與運輸 (自動階段)

此階段小車必須全自動行駛與判斷，不得使用手動或遙控操作。

4.1.1 任務目標

1. 小車從「起始區」出發，自動循線或使用影像識別導航。
2. 經過「月球表面障礙區」時，需避開或跨越障礙物。
3. 在「資源探索區」中自動識別不同種類資源塊 (氦-3、礦物、輻射)。
4. 自動夾取資源並運送至相應收集區：
 - 氦-3 → 氦-3 收集區
 - 礦物 → 礦物收集區
 - 輻射物體 → 禁止運送入任一收集區



4.1.2 任務規定

- 每次運送可同時搬運多個資源塊，但必須全數放入正確收集區內，方可計分。
- 若同一次運送中包含錯誤類型（如混入輻射物體），則該次運送僅計入正確部分，錯誤部分扣分。
- 每個資源塊需完整放入指定區域內（垂直投影不得超越邊界）。

4.1.3 得分方式

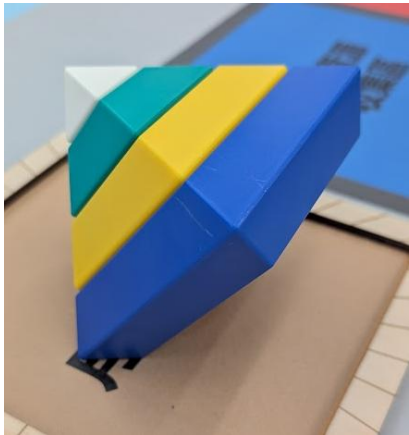
動作	分數
正確運送一個氦-3 資源塊	+10 分 / 個
正確運送一個礦物資源塊	+10 分 / 個
錯誤運送一個輻射物體塊	-10 分 / 個
成功避開障礙物（每個只計一次分）	+5 分 / 次

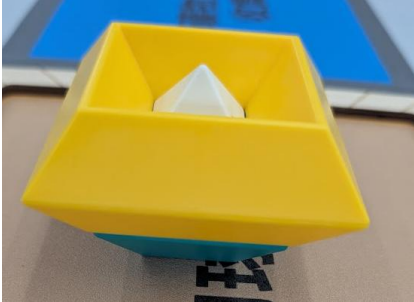

備註：若一次運送包含多個資源塊，裁判將依實際放置結果逐個計算分數；

本階段不設返回起始區加分項目。

<p>造型 A : 50 分</p> <p>(綠色積木在白色下方)</p>	 <p>造型A</p>
<p>造型 B : 40 分</p>	 <p>造型B</p>
<p>造型 C : 30 分</p> <p>(綠色和藍色積木在白色下方)</p>	 <p>造型C</p>

如不符合上述造型，該「堆疊」的每層可加 5 分，「每層」的定義為兩件材料之間只有四個面互相接觸。以下為部分例子：

<p>三層 : 15 分</p>	
------------------	--

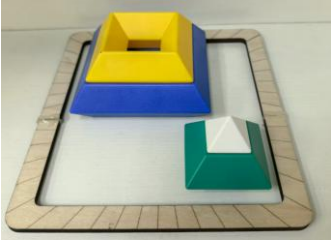




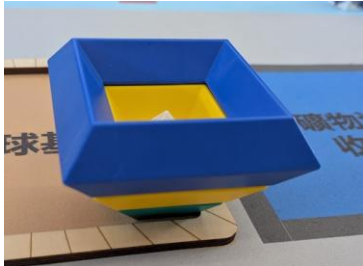
<p>兩層：10 分</p>	
<p>兩層：10 分</p> <p>(白色積木不在內)</p>	

另外每個堆疊的材料可得 10 分

2. 如不屬於堆疊，檢查建築材料，如垂直投影不超越「月球基地」外框，每個可得 10 分。

例子 (總得分):

<p>一個堆疊、造型 A：50 分</p> <p>四個材料：10+10+10+10 分</p> <p>共 90 分</p>	
<p>沒有堆疊 (有多於一個材料接觸「月球基地」內的地面)</p> <p>四個材料：10+10+10+10 分</p> <p>共 40 分</p>	

<p>兩個堆疊、各兩層：5 分+5 分 (每層額外可加 5 分)</p> <p>四個材料：10+10+10+10 分</p> <p>共 50 分</p>	
<p>一個堆疊、三層：5 + 5 分 (每層額外可加 5 分)</p> <p>四個材料：10+10+10+10 分</p> <p>共 50 分</p>	
<p>沒有堆疊：0 分</p> <p>一個材料：10 分</p> <p>共 10 分</p>	
<p>沒有堆疊：0 分</p> <p>一個材料：10 分</p> <p>共 10 分</p>	
<p>沒有堆疊：0 分 (部分「堆疊」超越外框的垂直投影)</p> <p>沒有材料：0 分 (超越外框的垂直投影)</p> <p>共 0 分</p>	
<p>沒有堆疊：0 分 (部分「堆疊」超越外框的垂直投影)</p> <p>沒有材料：0 分 (超越外框的垂直投影)</p> <p>共 0 分</p> <p>堆疊超越外框的垂直投影，不符合流程 (1) 的定</p>	

義，也不符合流程 (2) 的定義	
--------------------	--

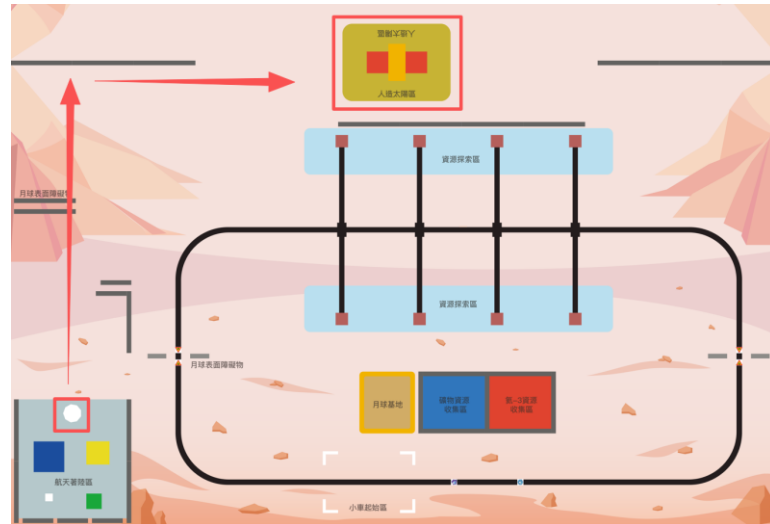
隊伍小車不得有任何部分的垂直投影侵入對方的「月球基地」內，一經發現隊伍需把小車放在回己方「小車起始區」後重新開始並記一次警告，評判會將對方「月球基地」內已放置的建築材料還原到侵入對方前的狀態。

4.3 第二階段 (續) — 雙方共同建設人造太陽

此任務由雙方隊伍在中央「人造太陽建設區」合作完成，象徵人類在月球上攜手利用氦-3 能源建造人造太陽，為未來火星任務提供能源。比賽過程中允許雙方同場互動與資源共享。

4.3.1 任務目標

- 各隊須從己方的「航天著陸區」運輸人造太陽外殼上下半部至中央基座上方。
- 雙方隊伍可選擇前往場地內所有的「航天著陸區」及「資源收集區」提取任何材料或資源，以加快建設進度或支援合作。
- 當太陽外殼下半部正確放置於基座上，再將太陽外殼上半部正確組裝於下半部之上。
- 太陽結構完成後，需從「氦-3 資源收集區」運輸能源塊放入紅框感應區，成功放置後視為啟動人造太陽。
- 若「氦-3 資源收集區」內仍有剩餘能源塊，參賽隊伍可進行堆疊。



4.3.2 任務規定

- 能源塊首層必須完全放入紅框內的垂直投影區，方視為有效放置。
- 上層能源塊不得接觸人造太陽、基座或地面。
- 雙方隊伍於提取或運送材料時，不得以碰撞、推擠或阻礙方式干擾對方小車運作；若違規將予以警告一次。
- 感應器觸發效果（是否實際亮起）不影響得分，只要搬運成功即視為完成任務。
- 若小車越界或碰撞人造太陽結構，裁判將發出警告一次，並要求該方小車立即返回己方區域重新開始。
- 人造太陽建設區為合作區，**任何一隊伍放置成功後，兩隊均可獲得對應分數。**

4.3.3 共同建設人造太陽計分方法

共同建設項目	共同獲得分數
安裝太陽下半部至基座	+40 分
搭建太陽上半部	+40 分
運輸氦-3 能源塊啟動太陽	+20 分
額外堆疊氦-3 能源塊（符合規範）	+5 分 / 個

共同建設項目	共同獲得分數
提取對方航天著陸區材料 (有效搬運)	同上動作計分
結構碰撞、越界或干擾對方小車	警告一次

成功將太陽外殼下半部搭建在基座上可得 40 分，再將上半部組裝搭建成為完整太陽可再得 40 分。
組裝為完整太陽後，雙方「氦-3 資源收集區」內的「氦-3 能源塊」運輸到「人造太陽區」兩邊的紅色框內，激發氦-3 能源核聚變，點亮人造太陽，完成此任務雙方隊伍各加 20 分，首層的能源塊需完全進入垂直投影區，如下圖所示。

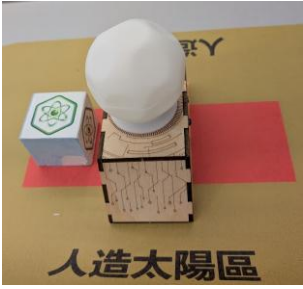


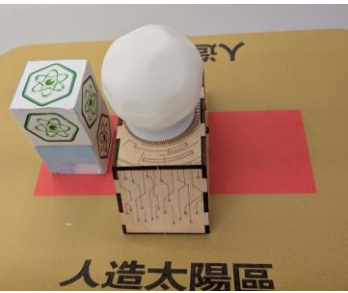
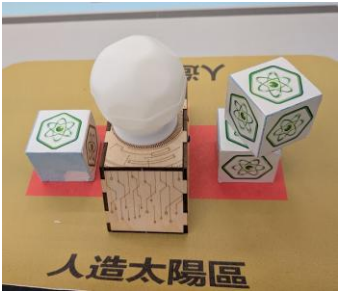


成功點亮人造太陽後，「氦-3 資源收集區」內餘下的能源塊可堆疊，除首層的能源塊需完全進入垂直投影區外，上層的能源塊無需完全進入垂直投影區，唯不得接觸「人造太陽」、基座或地面。
符合上述要求的額外「氦-3 能源塊」每個可加 5 分。

備注：基座兩側設有感應器，當氦-3 能源塊同時在紅色框內會觸發開關點亮太陽效果 (搬運成功即可得分，是否點亮不影響得分)。

例子 (總得分)：

太陽：40 分 能源塊：0 分 共 40 分	
--------------------------------------	--

<p>太陽：80 分</p> <p>能源塊：0 分 (要先組裝完整太陽方可得分)</p> <p>共 80 分</p>	
<p>太陽：80 分</p> <p>能源塊：0 分</p> <p>(首層能源塊需完全進入垂直投影區)</p> <p>共 80 分</p>	
<p>太陽：80 分</p> <p>能源塊：20 分</p> <p>共 100 分</p>	
<p>太陽：80 分</p> <p>能源塊：0 分 (首層未成功點亮)</p> <p>共 80 分</p>	
<p>太陽：80 分</p> <p>能源塊：20 分</p> <p>堆疊能源塊：5 分</p> <p>共 105 分</p>	

太陽：80 分 能源塊：20 分 堆疊能源塊：0 分 (不得接觸「人造太陽」、基座或地面) 共 100 分	
---	--

5 積分規則

本賽事採用積分制，各隊最終名次依照「總得分」排列。每場比賽的得分為兩階段任務得分相加，扣除違規項後所得結果。

$$\text{單場得分} = \text{第一階段得分} + \text{第二階段得分} - \text{判罰扣分}$$

5.1 第一階段 (自動能源探索、採集與運輸)

任務項目	行為描述	分數
氦-3 資源運送	每成功將一個氦-3 資源塊運送至指定區域	+10
礦物資源運送	每成功將一個礦物資源塊運送至指定區域	+10
輻射物體誤運送	每誤將一個輻射物體放入任一收集區	-10
成功避開障礙物	小車自動避開或跨越障礙一次	+5

5.2 第二階段 (月球基地建設與人造太陽建設)

任務項目	行為描述	分數
建築材料運送	每運送一塊建築材料至基地區內	+10
特定造型堆疊	成功完成造型造型(A/B/C)	+50/+40/+30
其他堆疊層數	每層符合堆疊定義 (非造型 A/B/C)	+5 / 層
太陽下半部建設	成功將下半部放置於基座上	+40
太陽上半部建設	成功組裝上半部	+40
啟動氦-3 能源 (紅框內)	成功放置能源塊啟動太陽	+20
額外堆疊能源塊	每符合規範的額外能源塊	+5 / 個

5.3 扣分

違規項目	說明	扣分或處理方式
錯誤運送輻射物體	每發生一次	-10 分
累積警告滿 2 次	除首次警告外，每次扣 30 分 (先扣合作分)	-30 分

備註：所有警告由裁判即時宣佈並記錄於比賽紀錄表內，累積警告的扣分於該場比賽總分直接扣除。

5.4 計分範例

以下示例說明單場比賽得分計算方式。範例情境某隊於比賽中完成以下任務：

第一階段 (自動階段)：

- 成功運送 3 個氦-3 資源塊 ($3 \times +10$ 分)

- 成功運送 2 個礦物資源塊 ($2 \times +10$ 分)
- 誤將 1 個輻射物體放入收集區 (1×-10 分)
- 成功避開 2 個不同障礙物 ($2 \times +5$ 分 · 達上限)

$$\text{第一階段分數} = (3 \times 10) + (2 \times 10) - (1 \times 10) + (2 \times 5) = 50 \text{ 分}$$

第二階段 (遙控階段) :

- 成功運送 4 塊建築材料 ($4 \times +10$ 分)
- 成功完成 造型 A (+50 分)

$$\text{第二階段分數} = (4 \times 10) + 50 = 90 \text{ 分}$$

- 成功搭建人造太陽下半部與上半部 ($40 + 40$ 分)
- 成功啟動人造太陽 (+20 分)
- 額外堆疊 1 個氦-3 能源塊 ($1 \times +5$ 分)

$$\text{第二階段合作分數} = (40 + 40) + 20 + (1 \times +5) = 105 \text{ 分}$$

違規情況:

- 累積警告 4 次 (第二次開始扣分)

$$\text{判罰扣分} = 3 \text{ 次} \times -30 = -90 \text{ 分}$$

單場總分:

$$\begin{aligned} \text{單場組別總得分(沒有負分)} &= \text{第一階段分數} + \text{第二階段分數} + \text{第二階段合作分數} - \text{判罰扣分} \\ &= 50 \text{ 分} + 90 \text{ 分} + 105 \text{ 分} - 90 = \mathbf{155 \text{ 分}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{單場合作總得分(沒有負分)} &= \text{第二階段合作分數} - \text{判罰扣分(沒有負分)} \\ &= 105 \text{ 分} - 90 = \mathbf{15 \text{ 分}} \end{aligned}$$

備註：成功避開障礙物以每個障礙物為單位，每個障礙物僅可計一次得分，且每場比賽最多計 2 次。

6 判罰

為確保比賽公平及秩序，所有參賽隊伍須遵守以下比賽規則與裁判指示。裁判擁有最終裁決權，並可視情況即時作出判罰。

6.1 違規判罰細則

違規項目	說明	扣分或處理方式
錯誤運送輻射物體	每發生一次	-10 分
第一階段小車越過中線	記警告一次，並由裁判將小車重置至起始區	
侵入對方月球基地區	記警告一次，並重置至起始區及月球基地材料位置	
惡意干擾對方小車	記警告一次，並將小車重置至起始區	
累積警告滿 2 次	除首次警告外，每次扣 30 分	-30 分

備註：

- 所有警告由裁判即時宣佈並記錄於比賽紀錄表內。
- 累積警告扣分將於該場比賽總分中直接扣除。
- 若行為嚴重影響比賽公平（如蓄意破壞對方結構或場地），裁判有權取消該場比賽分數或該隊參賽資格。

6.2 AI 小車重置

為確保比賽公平與安全，參賽隊伍可在特定情況下提出小車重置申請。

1. 重置次數限制

第一階段（自動階段）中，重置次數不設上限，但必須經裁判同意後進行。

在第二階段 (遙控階段) 中，每支參賽隊伍每場比賽最多可提出 5 次重置申請。

2. 重置程序

- (1) 隊長或操作手須舉手示意，並清楚說明：「申請重置 AI 小車」。
- (2) 裁判批准後，參賽隊伍可將小車取出場外，進行必要的調整。
- (3) 維修或調整完成後，小車必須由起始區重新出發。

3. 重置期間規定

- 重置期間不得更改或替換小車的核心硬件 (如主控板、電池、感測器或驅動模組)。
- 不得修改程式或上傳新程式碼。
- 僅可作簡單維修與位置微調，例如重新校正夾具或調整感測器方向。
- 不得攜出或移動任何比賽道具 (如資源塊、建築材料、能源塊等)。

4. 重置後狀態

- 第一階段重置後，裁判可按需要恢復該方道具至初始狀態 (例如資源塊重新放置)。
- 第二階段重置後，場地保持原狀，僅重置小車位置。

5. 重置時間計算

重置過程屬於比賽計時內進行，不會暫停計時。

備註：頻繁重置可能影響團隊效率與得分策略，請各隊合理運用重置機會。