

2022 年全澳中學生 STEAM 及 IoT 創意解難賽

章程

比賽目的

為提升本澳中學生跨學科知識融會貫通及應用，解決問題的能力，引導獨立思考，培養團體合作精神，及有更強的學習能力。

參賽方法及資格

- 參賽學生需由校方選派及組隊之應屆初中(中一至中三)及高中(中四至中六)學生，經校方確認向澳門生產力暨科技轉移中心報名；比賽名額初中組別 15 隊，每隊 2 人，共 30 人、高中組別 10 隊，每隊 2 人，共 20 人。
- 本中心將於 2022 年 4 月起舉辦兩個賽前預備課程(初中組及高中組各一)，完成賽前預備課程後，才可參加比賽。如報名隊數超出上述名額，將安排甄選考試選出獲資格參加賽前預備課程之隊伍。
- 甄選考試內容：
 - 數理邏輯；
 - mBot 編程基礎；

參賽人數

- 每隊由兩名學生所組成。
- 初中組別 15 隊，高中組別 10 隊，共 50 人參加賽前預備課程及比賽。
- 甄選賽每隊只需派出一人參加。

報名日期

2022 年 3 月 26 日至 4 月 8 日

報名方法

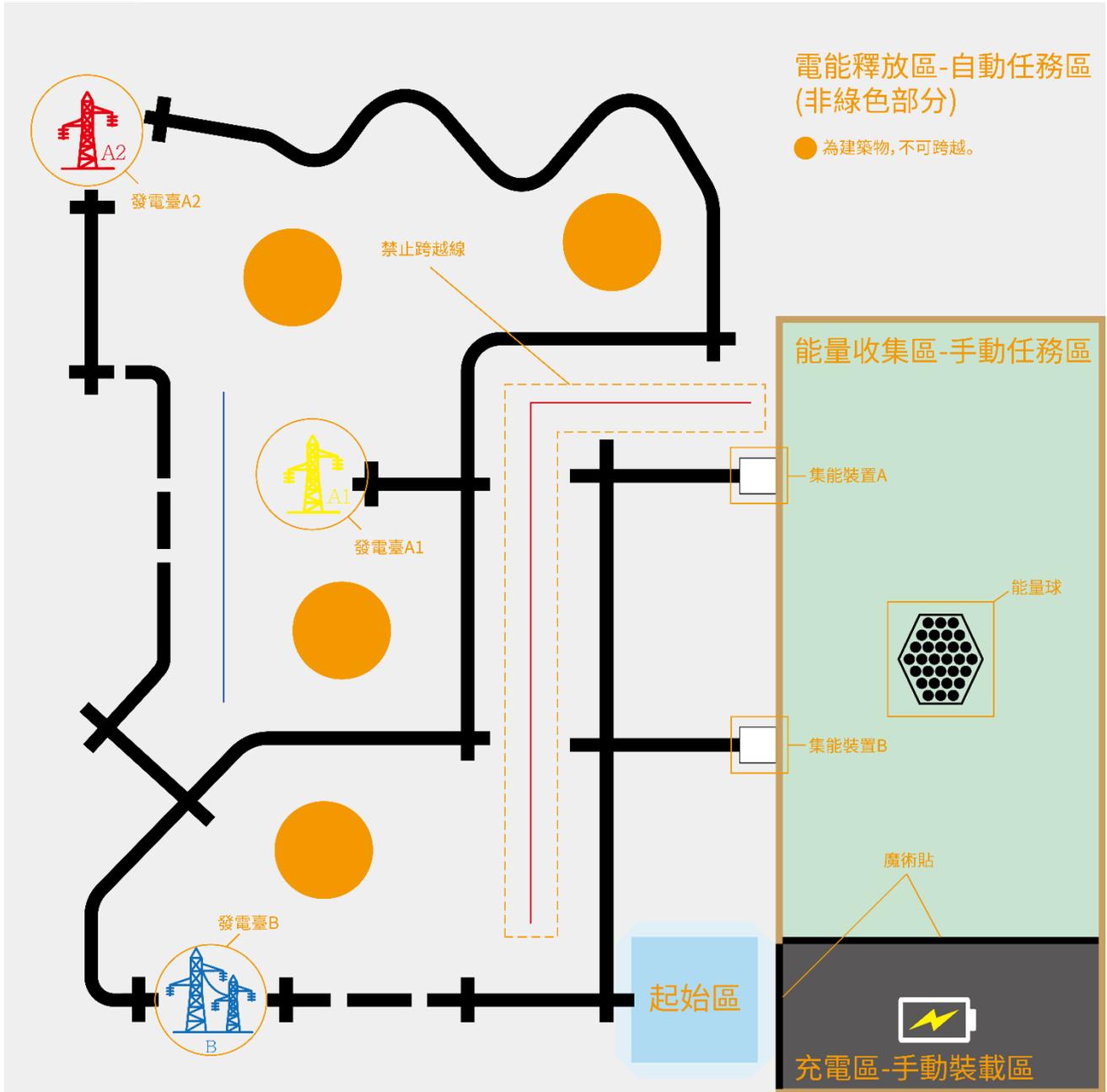
- 請到以下網址進行報名：
- <https://events.cpttm.org.mo/competition/148>

比賽主題

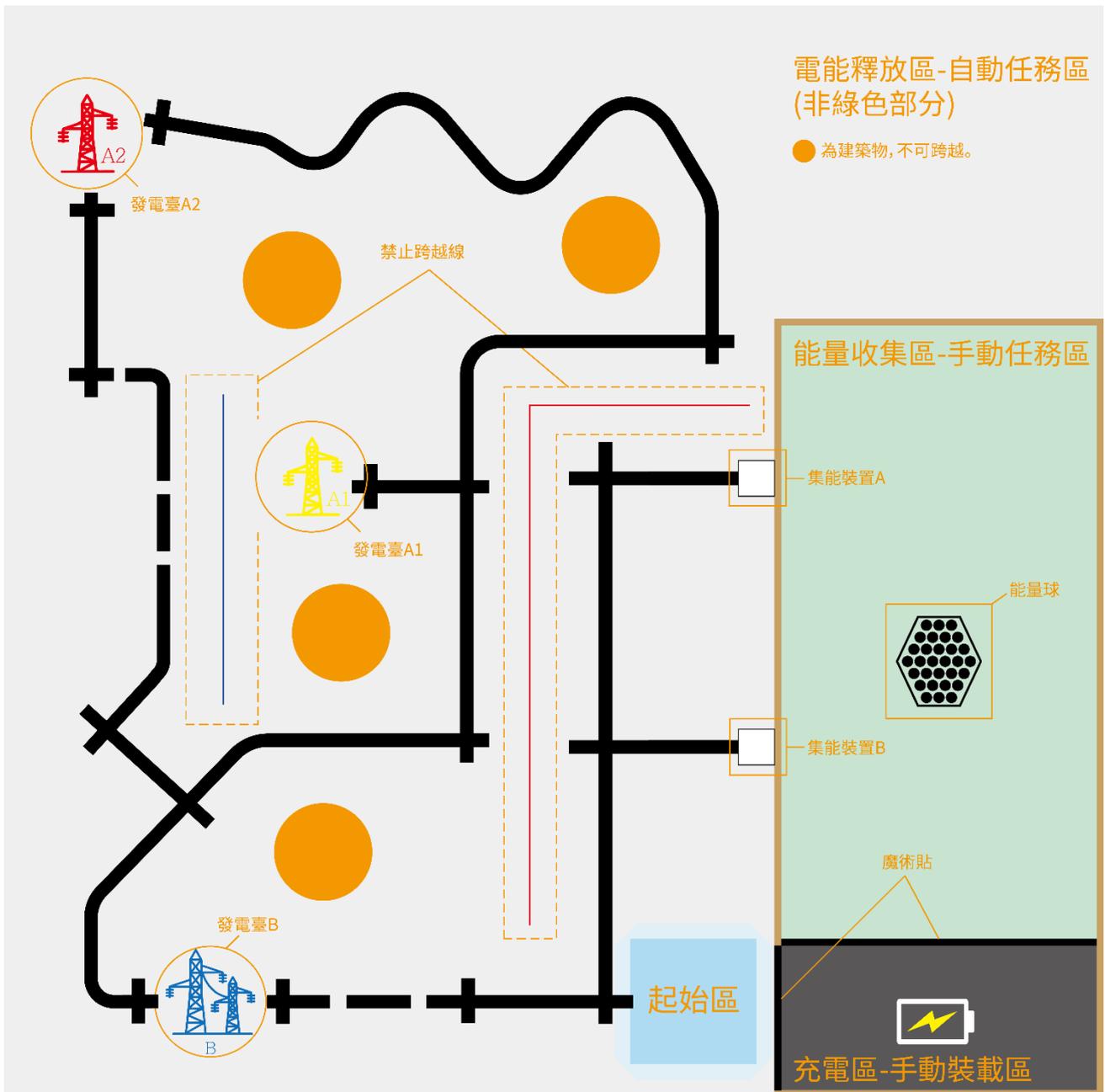
每當澳門進入夏季，便會時常受到颱風吹襲。為了避免颱風的來臨導致市區停電，使用智慧電網能提高電力供應的穩定性，同時亦能減低電力損耗及溫室效應等問題。

參賽學生將會化身為智慧電網系統的調試員，利用自行編程的無人機器車(下稱機器車)，在輸電路線上測試供電運輸的可行性。

比賽地圖：



初中組場地



比賽簡介：

比賽場區有4個主要區域，分別是「起始區」、「右側綠色部分的「能量收集區」、右下側深灰色部分的「充電區」及非綠色部分的「電能釋放區」；

「能量收集區」為手動遙控任務區，區內具有三十顆直徑30mm的小球。

「充電區」為手動裝載區，此區域可直接用手移動小球，並允許接觸、移動已部分進入裝載區的機器車。面向手動任務區內的邊緣線，貼有一條長700mm、寬15mm、厚3mm的魔術貼；面向自動任務區內起始區方向的邊緣線，貼有一條長323mm、寬15mm、厚3mm的魔術貼。

「電能釋放區」為自動任務區，具有三個發電臺A1、A2及B，兩個各為長80mm*寬80mm*高110mm（最多可容納17顆30mm小球）的集能裝置A、B。

機器車必須在「起始區」開始，開始後機器車將以藍牙手柄無線控制的程序操作，駛進

「能量收集區」，其後把能量球推到「充電區」中，參賽學生在「充電區」將能量球人手放在機器車頂的小球裝載盒，並遙控返回「能量收集區」把盒內能量球倒進到兩個集能裝置中。

當參賽學生結束手動任務後，須把機器車抬起並放置在「起始區」，一切就緒後便可按照自行編寫的程序自行行駛，把集能裝置運送到不同的發電臺上，從而獲得對應分數。

每隊總共有兩次比賽機會，以最高分的場次作最終成績。

器材要求：

- 參賽機器車數量：
每隊最多帶備兩部機器車進入比賽場區，每一場次中可任意選定其中一部機器車執行比賽，同一場次中不得更換。
- 強化功能配件數量：
每隊最多帶備 6 套強化功能配件(除純連接功能零件外，每套定義為不可分離之功能整體)，功能類型不限(如載物架、伺服馬達爪鉗等)，機器車在手動階段及自動階段均可使用最多 2 套，配件上可載有允許使用的所有電子零部件及機械零部件。
- 損壞後備零件數量：
沒有要求。
- 電子部份：
必須使用 Makeblock mBot2 套件；
每部機器車只能使用一塊控制板；
必須使用 Makeblock mBot2 套件原有的控制板及內置電池供電。
可以使用 Makeblock 伺服馬達，總數量最多為 3 個。
可以使用 Makeblock 編碼電機馬達，總數量最多為 2 個。
可以使用 Makeblock 的 TT 減速馬達，總數量最多為 2 個。
可以使用 Makeblock 新超聲波傳感器，總數量最多為 1 個。
可以使用 Makeblock 四路顏色傳感器，總數量最多為 1 個。
* 總數量定義：在比賽場上的機器車載有的數量(不包括後備零件及場外強化功能配件的數量)
- 機械部份：
必需以 Makeblock mBot2 套件作基礎；
可以使用卡紙、膠紙、磁石、亞加力膠板、木板、立體打印部件等非驅動物料改裝機器車。
- 程式部份：
機器車於手動區時，必須利用 makeblock 藍牙手柄進行連線並人手操控；
機器車於離開自動區的起始區後必須自動運行，不得以任何方式人手操控；
程式必須燒錄到機器車控制板內；
每部機器車必須獨立運作，不得互相通訊；
程式語言不限。
- 更換套件：
可於重置期間或準備期間更換機器車上的零組件，可包含除主板外其他允許比賽使用的電子零件、機械零件等，後備零件數量不限；
- 機器車大小及重量限制：
每部機器車的最大尺寸不可超過 35cm(寬) x 35cm(長) x 35cm(高)；
機器車的重量沒有限制。

比賽內容：

初中組任務：	高中組任務：
<ul style="list-style-type: none">• 使用 Makeblock mBot2 套件機器車完成「收集能量」任務 A 及「啟動發電」任務 A• 機器車外觀設計，配合「環保發電」主題• 機器車小球裝載盒設計	<ul style="list-style-type: none">• 使用 Makeblock mBot2 套件機器車完成「收集能量」任務 B 及「啟動發電」任務 B• 機器車外觀設計，配合「環保發電」主題• 機器車小球裝載盒設計

初中組：

初中組比賽總共有三個階段，分別手動階段、自動階段、以及兩階段中間的改裝階段。參賽學生需要手動階段期間進行「收集能量」任務 A 以及在自動階段期間進行「啟動發電」任務 A。

比賽時間為 4 分鐘(240 秒)，手動階段及自動階段需要在此 4 分鐘內進行，而手動階段切換至自動階段中間會有額外 30 秒的改裝階段。階段任務細節如下：

「收集能量」任務 A (手動階段期間)

「收集能量」任務 A 是參賽學生在手動階段透過遙控機器車手動進行去完成。機器車將以無線連接，無線操控機器車把「能量收集區」中的能量球推到「充電區」內，參賽學生即可用雙手把能量球放置到機器車頂上的小球裝載盒後，再遙控機器車返回「能量收集區」，並根據比賽提供的計算方式，把盒內能量球按需要倒進兩個集能裝置上。

*每個集能裝置內必須至少有 3 顆小球才能得分。

「啟動發電」任務 A (自動階段期間)

「啟動發電」任務 A 是在自動階段期間完全自動執行，不能使用遙控。當參賽學生結束「收集能量」任務 A 後，須把機器車拾起並放置在「起始區」，一切就緒後便按照自動編寫的程序執行「啟動發電」任務 A，把集能裝置 B 運送到「電能釋放區」的發電臺 B 上、以及集能裝置 A 放在發電臺 A1 或 A2 上，運送完成後即可計分。(分數計算詳見「任務計分」)。

手動階段操作細節

手動階段是比賽開始的第一個階段，裁判倒計時 5 秒後，手動任務階段計時開始：

(1) 手動階段時，參賽學生將會進行觀察員和操作員的任務分工，並站在相應位置完成「收集能量」任務 A。

(2) 手動階段開始前，參賽學生須確認藍牙手柄與機器車成功連接，且功能正常。

(3) 手動階段開始後，參賽學生需經過計算並把相對分數的小球放入各個集能裝置中，且每個裝置必須擁有 3 顆或以上的小球。若參賽學生認為已完成「收集能量」任務 A，可隨時申請切換階段，即比賽由手動階段切換到改裝階段，且切換後機器車不可再返回手動任務區。

(4) 本階段時長為 0~240 秒，具體持續時間取決於參賽學生發起階段切換申請。

*階段切換申請只有一次機會，裁判同意後，參賽學生即可進入改裝階段，此切換是不可逆。

改裝階段操作細節

在裁判同意後，比賽時間停止計時，進入 30 秒的改裝階段(不計入比賽時間內)。參賽學生需在此階段完成以下內容：

- (1) 機器車改裝：參賽學生可以對機器車進行改裝，更換場外已準備好的強化功能配件，使其可以靈活完成自動階段的任務。
- (2) 啟動並放置機器車：參賽學生需將機器車完成放置「起始區」內，並確保已將機器車開啟。

*若參賽學生在 30 秒內未完成相關操作，自動階段將會進行，超出的時間將計入比賽時間；若參賽學生在 30 秒內完成改裝，亦須等待此階段倒計時後方可繼續自動階段。

自動階段操作細節

裁判發起「開始」指令後，自動任務階段計時開始：

- (1) 自動階段開始後，機器車通過運行自動程序在自動任務區內完成相應的任務。如參賽學生認為機器車有需要更換行駛路徑或發現故障，可以隨時向裁判申請重置機器車，重置機器車期間，參賽學生可以對其更換損壞零件，進行改裝或選擇任意自動程序；完成後自行將機器車放置在「起始區」繼續進行餘下任務，重置過程仍然會在計時當中。
- (2) 自動任務區內，右方有一處紅色禁止跨越線及巡線區內有不同建築物，如機器車的投影完全穿過禁止跨越線或完全穿過建築物進出，則視為危險駕駛，每次進出會使得總分累減(分數計算詳見「任務計分」)。
- (3) 在比賽結束前，機器車須返回「起始區」停下，在「起始區」停下視為工作完結的信號。比賽計時隨即結束。如限時內未趕得及回到「起始區」，會視為失守崗位，會使得總分扣減(分數計算詳見「任務計分」)。
- (4) 手動階段及自動階段需要在 4 分鐘內完成，由學生自由調配，如時間已用盡，比賽會立即結束，以已完成的部分計算總分。

任務階段細則

- (1) 在比賽期間，除裁判允許或部分進入裝載區範圍內的機器車，任何選手均不可直接或間接接觸機器車，否則視為意外觸碰，每次接觸會使得總分累減(分數計算詳見「任務計分」)。
- (2) 在比賽期間，除在進入裝載區內的小球外，任何選手均不可直接或間接接觸任何場地道具或得分道具，否則裁判將宣佈違規及相關道具失效。已經失效的得分道具將會被裁判移除出比賽場地，且無法繼續獲得分數。
- (3) 在比賽期間，若場地道具或得分道具發生位移之情況，該道具不得恢復原位，比賽如常進行。
- (4) 在重置期間或非比賽進行期間，因意外觸碰到場地的物件導致移位，可以還原其位置。

任務計分方式

比賽任務以**基礎分**為前提，再根據集能裝置 A 所在發電臺位置、違規情況來計算最終分數：

- 基礎分：

當集能裝置 B 在發電臺 B 上，同時集能裝置 A 在發電臺 A1/A2 上時，即可將集能裝置 A 及 B 內的小球分數取共有最大值作為基礎分(掉在場上的小球不作計算)。

*各集能裝置內必須**至少有 3 顆小球**才能獲得基礎分。

例子 1 - 發電臺 A1/A2 上的集能裝置 A 有 5 分，發電臺 B 上的集能裝置 B 有 10 分，即基礎分為 (A)5 分與 (B)10 分取共有最大值，為 5 分。

例子 2 - 發電臺 A1/A2 上的集能裝置 A 有 10 分，發電臺 B 上的集能裝置 B 有 3 分，即基礎分為 (A) 10 分與 (B)3 分取共有最大值，為 3 分。

例子 3 - 發電臺 A1/A2 上的集能裝置 A 有 20 分，發電臺 B 上的集能裝置 B 沒有球，由於其中一個集能裝置內沒有達到 3 個小球，即沒有基礎分。

- 小球對應分數：

場地共 30 顆小球，不同顏色對應的小球分數如下

白球共 20 顆，各得 1 分，共 20 分

黃球共 10 顆，各得 2 分，共 20 分

- 發電臺效能加乘：

在基礎分結算時，集能裝置 A 所在位置會對基礎分作出以下調整：

成功接觸發電臺 A1，基礎分加 10 分；

成功接觸發電臺 A2，基礎分乘以 2。

- 違規情況：

意外觸碰 -2 分 (未向裁判示意便觸碰機器車，按次數累計)

失守崗位 -5 分 (機器車在結束時沒有回到起始區)

危險駕駛 -5 分 (機器車的投影完全穿過禁止跨越線或建築物進出，按次數累計)

最終分數=發電臺效能加乘基礎分-違規分數

註：排名由分數高至低作順序，如出現同分情況，會以時間較短方為優先。

在分數相同情況下，時間相差 5 秒以內視為同分，兩隊同時取得對應的獎項(倘有獎項，如冠、亞、季軍。)

高中組：

高中組比賽總共有三個階段，分別手動階段、自動階段、以及兩階段中間的改裝階段。參賽學生需要手動階段期間進行「收集能量」任務 B 以及在自動階段期間進行「啟動發電」任務 B。

比賽時間為 4 分鐘(240 秒)，手動階段及自動階段需要在此 4 分鐘內進行，而手動階段切換至自動階段中間會有額外 30 秒的改裝階段。階段任務細節如下：

「收集能量」任務 B (手動階段期間)

「收集能量」任務 B 是參賽學生在手動階段透過遙控機器車手動進行去完成。機器車將以無線連接，無線操控機器車把「能量收集區」中的能量球推到「充電區」內，參賽學生即可用雙手把能量球放置到機器車頂上的小球裝載盒後，再遙控機器車返回「能量收集區」，並根據比賽提供的計算方式，把盒內能量球按需要倒進兩個集能裝置上。

*每個集能裝置內必須至少有 3 顆小球才能得分。

「啟動發電」任務 B (自動階段期間)

「啟動發電」任務 B 是在自動階段期間完全自動執行，不能使用遙控。當參賽學生結束「收集能量」任務 B 後，須把機器車抬起並放置在「起始區」，一切就緒後便按照自動編寫的程序執行「啟動發電」任務 B，把集能裝置 B 運送到「電能釋放區」的發電臺 B 上、以及集能裝置 A 放在發電臺 A1 或 A2 上，運送完成後即可計分。(分數計算詳見「任務計分」)。

手動階段操作細節

手動階段是比賽開始的第一個階段，裁判倒計時 5 秒後，手動任務階段計時開始：

- (1) 手動階段時，參賽學生將會進行觀察手和操作手的任務分工，並站在相應位置完成「收集能量」任務 B。
- (2) 手動階段開始前，參賽學生須確認藍牙手柄與機器車成功連接，且功能正常。
- (3) 手動階段開始後，參賽學生需經過計算並把相對分數的小球放入各個集能裝置中，且每個裝置必須擁有 3 顆或以上的小球。若參賽學生認為已完成「收集能量」任務 A，可隨時申請切換階段，即比賽由手動階段切換到改裝階段，且切換後機器車不可再返回手動任務區。
- (4) 本階段時長為 0~240 秒，具體持續時間取決於參賽學生發起階段切換申請。

*階段切換申請只有一次機會，裁判同意後，參賽學生即可進入改裝階段，此切換是不可逆。

改裝階段操作細節

在裁判同意後，比賽時間停止計時，進入 30 秒的改裝階段(不計入比賽時間內)。參賽學生需在此階段完成以下內容：

- (1) 機器車改裝：參賽學生可以對機器車進行改裝，更換場外已準備好的強化功能配件，使其可以靈活完成自動階段的任務。
- (2) 啟動並放置機器車：參賽學生需將機器車完成放置「起始區」內，並確保已將機器車開啟。

*若參賽學生在 30 秒內未完成相關操作，自動階段將會進行，超出的時間將計入比賽時間；若參賽學生在 30 秒內完成改裝，亦須等待此階段倒計時後方可繼續自動階

段。

自動階段操作細節

裁判發起「開始」指令後，自動任務階段計時開始：

- (1) 自動階段開始後，機器車通過運行自動程序在自動任務區內完成相應的任務。如參賽學生認為機器車有需要更換行駛路徑或發現故障，可以隨時向裁判申請重置機器車，重置機器車期間，參賽學生可以對其更換損壞零件，進行改裝或選擇任意自動程序；完成後自行將機器車放置在「起始區」繼續進行餘下任務，重置過程仍然會在計時當中。
- (2) 自動任務區內，有一處紅色禁止跨越線、藍色禁止跨越線及巡線區內有不同建築物，如機器車的投影完全穿過禁止跨越線或完全穿過建築物進出，則視為危險駕駛，每次進出會使得總分累減(分數計算詳見「任務計分」)。
- (3) 在比賽結束前，機器車須返回「起始區」停下，在「起始區」停下視為工作完結的信號。比賽計時隨即結束。如限時內未趕得及回到「起始區」，會視為失守崗位，會使得總分扣減(分數計算詳見「任務計分」)。
- (4) 手動階段及自動階段需要在4分鐘內完成，由學生自由調配，如時間已用盡，比賽會立即結束，以已完成的部分計算總分。

任務階段細則

- (1) 在比賽期間，除裁判允許或部分進入裝載區範圍內的機器車，任何選手均不可直接或間接接觸機器車，否則視為意外觸碰，每次接觸會使得總分累減(分數計算詳見「任務計分」)。
- (2) 在比賽期間，除在進入裝載區內的小球外，任何選手均不可直接或間接接觸任何場地道具或得分道具，否則裁判將宣佈違規及相關道具失效。已經失效的得分道具將會被裁判移除出比賽場地，且無法繼續獲得分數。
- (3) 在比賽期間，若場地道具或得分道具發生位移之情況，該道具不得恢復原位，比賽如常進行。
- (4) 在重置期間或非比賽進行期間，因意外觸碰到場地的物件導致移位，可以還原其位置。

任務計分方式

比賽任務以**基礎分**為前提，再根據集能裝置A所在發電臺位置、違規情況來計算最終分數：

- 基礎分：

當集能裝置B在發電臺B上，同時集能裝置A在發電臺A1/A2上時，即可將集能裝置A及B內的小球分數取共有最大值作為基礎分(掉在場上的小球不作計算)。

*各集能裝置內必須**至少有3顆小球**才能獲得基礎分。

例子 1 - 發電臺 A1/A2 上的集能裝置 A 有 5 分，發電臺 B 上的集能裝置 B 有 10 分，即基礎分為 (A)5 分與 (B)10 分取共有最大值，為 5 分。

例子 2 - 發電臺 A1/A2 上的集能裝置 A 有 10 分，發電臺 B 上的集能裝置 B 有 3 分，即基礎分為 (A) 10 分與 (B)3 分取共有最大值，為 3 分。

例子 3 - 發電臺 A1/A2 上的集能裝置 A 有 20 分，發電臺 B 上的集能裝置 B 沒有球，由於其中一個集能裝置內沒有達到 3 個小球，即沒有基礎分。

- 小球對應分數：

場地共 30 顆小球，不同顏色對應的小球分數如下

白球共 16 顆，各得 1 分，共 16 分

黃球共 10 顆，各得 2 分，共 20 分

綠球共 4 顆，各得 5 分，共 20 分

- 發電臺效能加乘：

在基礎分結算時，集能裝置 A 所在位置會對基礎分作出以下調整：

成功接觸發電臺 A1，基礎分加 14 分；

成功接觸發電臺 A2，基礎分乘以 2.5。

- 違規情況：

意外觸碰 -2 分（未向裁判示意便觸碰機器車，按次數累計）

失守崗位 -5 分（機器車在結束時沒有回到起始區）

危險駕駛 -5 分（機器車的投影完全穿過禁止跨越線或建築物進出，按次數累計）

最終分數=發電臺效能加乘基礎分-違規分數

註：排名由分數高至低作順序，如出現同分情況，會以時間較短方為優先。

在分數相同情況下，時間相差 5 秒以內視為同分，兩隊同時取得對應的獎項(倘有獎項，如冠、亞、季軍。)

比賽日期及地點

- 比賽日期：2022年6月18日
- 比賽地點：石排灣公立學校(路環石排灣蝴蝶谷大馬路 CN6a 地段)-R524 多功能室

比賽組別及獎項

初中組 — 應屆中一至中三年級之本澳學生

- 冠軍 — 獎盃乙座、組員將各獲得獎金 MOP 2,000 元
帶隊之輔導導師可獲獎金 MOP 800 元
- 亞軍 — 獎盃乙座、組員將各獲得獎金 MOP 1,500 元
帶隊之輔導導師可獲獎金 MOP 500 元
- 季軍 — 獎盃乙座、組員將各獲得獎金 MOP 1,000 元
帶隊之輔導導師可獲獎金 MOP 350 元
- 最佳外型設計 - 獎金 MOP 500 元

高中組 — 應屆中四至中六年級之本澳學生

- 冠軍 — 獎盃乙座、組員將各獲得獎金 MOP 2,000 元
帶隊之輔導導師可獲獎金 MOP 800 元
- 亞軍 — 獎盃乙座、組員將各獲得獎金 MOP 1,500 元
帶隊之輔導導師可獲獎金 MOP 500 元
- 季軍 — 獎盃乙座、組員將各獲得獎金 MOP 1,000 元
帶隊之輔導導師可獲獎金 MOP 350 元
- 最佳外型設計 - 獎金 MOP 500 元

資助單位

澳門教育及青年發展局

查詢

如有任何疑問或查詢，歡迎致電 8898 0630 聯絡李先生。

澳門生產力暨科技轉移中心地址：

總辦事處：澳門新口岸上海街中華總商會大廈 7 樓

成衣技術匯點：澳門漁翁街海洋工業大廈第二期 10 樓

數碼匯點：澳門馬統領街廠商會大廈 3 樓

中心網址：<http://www.cpttm.org.mo>

備註

- 章程解釋權歸主辦單位；
- 主辦機構保留更改比賽規則及其他安排的權利(包括獎品)，無需先行通知參賽者。