

【2018 應用可再生能源設計暨競技大賽】賽規

小／中學組 第二組 無線充電超級電容模型車運載大賽

更新日期：26-09-2018 (紅字為更新部份)

參賽隊伍以三人一組，負責設計及建造一艘「超級電容模型車」參加比賽。比賽時，三位隊員可以接力使用「手搖發電機」為模型車進行無線充電。

比賽規則（不設初賽）：

1. 大會預先編排隊伍比賽時段並上載至網頁，請參賽者在 15 分鐘前到達比賽地點報到，逾時不候。除非預先得到裁判准許，逾時者可能會被取消資格。參賽隊員需帶備身份證、學生證或學生手冊文件供裁判在比賽時隨時查核。
2. 參賽模型車需用拖架運送一個貨櫃（集裝箱），貨櫃的大小為 3 cm x 3 cm x 8 cm；為確保比賽流程暢順，參賽者須自行預備貨物，參賽者必須在進場前先把貨物裝進由大會事前提提供的貨櫃內。
3. 比賽開始前裁判會把超級電容器放電，以確保電容器沒有殘留電荷。
4. 同學需把模型車放在賽道起點的指定位置上，「手搖發電機」連接無線充電底座，以非接觸式替模型車充電。
5. 裁判宣佈比賽開始後，同學以「手搖發電機」為電容充電。在電壓計亮起前（約充電至 4V），同學可以調整模型車的位置，以達最佳的充電效果，但當電壓計有足夠電壓運作時，除放電開關外，參賽者不可以接觸模型車任何部份，若參賽者認為充電不正常，可以在任何時候按下放電開關，但裁判不會補回時間。電容車裝有由大會提供的自動開關，當電容充電至由參賽者自定的電壓時，開關會把電力輸送至馬達，模型車便會開始行駛；參賽同學可自由決定是否以接力方式輪流使用手搖發電機發電。
6. 連同充電時間，模型車有 5 分鐘時間完成任務。
7. 模型車成功行駛五圈後，參賽者須自行從賽道上取出模型車，並當眾取出模型車上所拖的貨櫃讓裁判量度總重量，供計算成績。運送的貨物必須由起點直至終點為止都在模型車的貨櫃內，中途脫落的貨物不會列入計分公式。此外，貨櫃必須保持完整、沒有破損或在貨櫃外附有添加物，否則該貨櫃將不會視為成功運送。
8. 以平均每小時載貨量的簡化公式計算成績；計分公式如下：
$$S = M \times 3600 / T$$

式中 T = 模型車由開始充電至把貨櫃交給裁判的總時間
M = 成功運送的貨物的總重量

例：模型車花了 50 s 充電，然後用了 150 s 運載 240 g 貨物，
得分 = $240 \times 3600 / (50 + 150) = 4,320$

若有兩隊同分，則以最快時間完成任務為優勝。

9. 模型車必需以拖的形式運送一個貨櫃，如果模型車到達終點時貨櫃已掉落，則視為任務失敗；貨櫃載的貨物重量沒有上限。
10. 比賽時限為 **5** 分鐘，在參賽者開始充電時開始計時，參賽者必須在時限內行駛最少五圈並把貨櫃交給裁判。
11. 若參賽隊伍因為意外而未能在 **5** 分鐘內行駛一圈，隊長可以即時提出重賽要求。裁判批准後，參賽者必須留在比賽場地，在下一隊完成比賽後立即進行重賽。已行駛一圈或以上的隊伍不能要求重賽，參賽隊伍只可以提出一次重賽要求。
12. 所有能行駛最少一圈的模型車，必須在比賽後立即放到指定地方，供裁判檢查及拍照，並進行環保設計及外觀評分，最高分的隊伍可獲頒發最佳環保設計及外觀獎。（外觀裝飾不能在比賽後才加上）。評判會按選用環保物料、設計的實用性、模型車的造工及外型的整體美感評分。
13. 所有出席賽事的參賽者皆可獲頒發參賽證書一張。

模型車規格：

1. 每組參賽隊伍須自行制作一輛競賽模型車**連拖架**參與賽事，其中模型車**及拖架**的車身必須使用環保物料自行製作，換句話說，使用 3D 打印、使用全新物料以激光切割或取用整個現成車身並不符合參賽資格（注 1、2、3）。
2. 只許使用大會提供的馬達和超級電容器（4F 5.5V），超級電容已安裝在大會提供的線路板上，線路板的大小約為 61 mm x 31 mm）。
3. 線路板的使用方法請參考稍後上載的工作坊資料。
4. 大會提供數枚小齒輪、滾珠軸承及直徑 2 毫米長 100 毫米鋼軸作基本零件，參賽隊伍可以自行決定是否使用或選擇其它零件，參賽隊伍不可以使用現成的齒輪箱。
5. 模型車的長闊尺寸組合必須能夠在指定的賽道上進行比賽。
6. 貨櫃不能直接安裝在模型車有動力的車身上，模型車必須以拖的形式運送貨櫃。
7. 無線充電使用通行的 Qi 規格，參賽物料中包含一塊充電板，供電容充電。參賽者必須把無線充電板安裝在模型車車底。
8. 模型車須在顯眼處預留 20 毫米 x 30 毫米之平坦表面供大會在比賽當日報到時貼上識別標籤並拍照作記錄，以便在有需要時進行核對，否則大會可把標籤貼在車身任何顯眼處，沒有大會標籤的模型車將不會獲准作賽。
9. 比賽當日必須使用報到時所登記的模型車出賽，不能中途擅自改用其他模型車出賽，否則會被取消資格。

賽道規格：

1. 賽道使用田宮模型四驅車賽道（賽道圖片請參考稍後上載的工作坊資料）。
2. 賽道屬環型，**不使用連斜坡的立交組件，只使用外圈**，請參考 [youtube](https://www.youtube.com/watch?v=aeGdAviNcq8) 上的短片 <https://www.youtube.com/watch?v=aeGdAviNcq8>。
3. 賽道闊度：約 115 毫米、圍欄高度：約 45 毫米。

4. 賽道中間有斷續的長型坑，坑闊約 30 毫米。
5. 賽道的起點處正中位置內藏與賽道其餘位置高度相同的無線充電座，供模型車充電之用，**充電位置有貼紙指示線圈的位置**。

注 1：自行製作的定義是不可使用由任何公司、組織或個人銷售的完整模型車套件作為模型車主體。

注 2：使用套件的部份零部件作模型車的組成部份則不在此限。

注 3：當評審員或裁判查問時，參賽者有責任回答零部件的來源和用途，違反賽事規定的隊伍可能會被扣分甚至被取消參賽資格。

指導老師注意：

1. 本比賽目的是讓學生學習節能的相關知識，並加以驗證和實踐，所以老師不應過度協助學生使用高新科技或昂貴零件爭取成績，亦不應為其學校設計標準車身參賽。
2. 同一間學校不同的參賽隊伍不能以設計相同的模型車參賽，否則裁判會取消其參賽資格。

學習內容：

S：電壓、簡單電路、密度。

T：模型車的建造。

E：選用合適的物料作貨物及決定運轉貨櫃的數量。

M：平均每小時載貨量的計算公式。