

「第十一屆全國青年科普創新實驗暨作品大賽 澳門選拔賽」

科普實驗－未來太空車(中學組) 賽規

一、前言：

新時代十年以來，我國在探月探火方面取得重大成果，月球車、火星車等太空車備受世人矚目。未來，我國還將實施載人月球探測、火星取樣返回等重大航太工程，太空車將會進一步發展。未來太空車會有什麼樣的外觀？會具備哪些功能？歡迎從多學科和跨學科的角度出發，參與我們的挑戰任務，點燃太空探索的熱情！

二、命題內容

本計畫要求學生以「發現問題，分析問題，解決問題，探知未來」為原則，考慮未來太空車可能面臨的問題和技術難點，提出具體的解決方案並製作演示模型。鼓勵學生將STEM（科學、技術、工程、數學）與創客融合，綜合考量命題需求，不僅要有創意，還要動手設計、製作出越障能力較強的未來太空車模型，要求能夠爬越不同高度、不同類型的障礙物，並模擬某些科學探究任務返回出發點。

三、考查目標

面對實際狀況，發現問題、提出問題和解決問題的能力。

創新思維、創造力、團隊協作、溝通協調、展示與表達等能力。

多學科知識交叉學習與應用的能力。

動手實踐的能力。

四、比賽規則

本命題面向中學組開展，每支參賽隊伍由2名參賽者及1-2名學校指導老師組成。同一選手不得跨隊參與同一命題比賽；評審規則公開、公平、公正。規則如下：

1.比賽要求

自行設計、製作、調試，完成未來太空車模型（以下稱為裝置或作品），且裝置能爬越垂直的障礙物並返回。

（I）賽道

1) 賽道包括出發區、平坦區1、障礙物1、平坦區2（含斜面體）、障礙物2五部分，模擬月球或火星的地形地形。賽道尺寸如圖1所示：賽道寬度40cm；平坦區2長度為80cm，其他各段長度均為40cm；障礙物1高度為10cm，障礙物2的高度為20cm。賽道末端設有垂直擋板，基於障礙物2上表面高40cm。

平坦區2的中間增加一個固定的松木材質斜面體（如圖1所示），長40cm，寬20cm，高5cm；斜面體表面不貼紙張。

2) 賽道表面（包括出發區、平坦區、障礙物上表面，障礙物與平坦區連接的垂直面面，以及擋板）黏貼140g/m²的複印紙，紙上標註出發線。

单位: cm

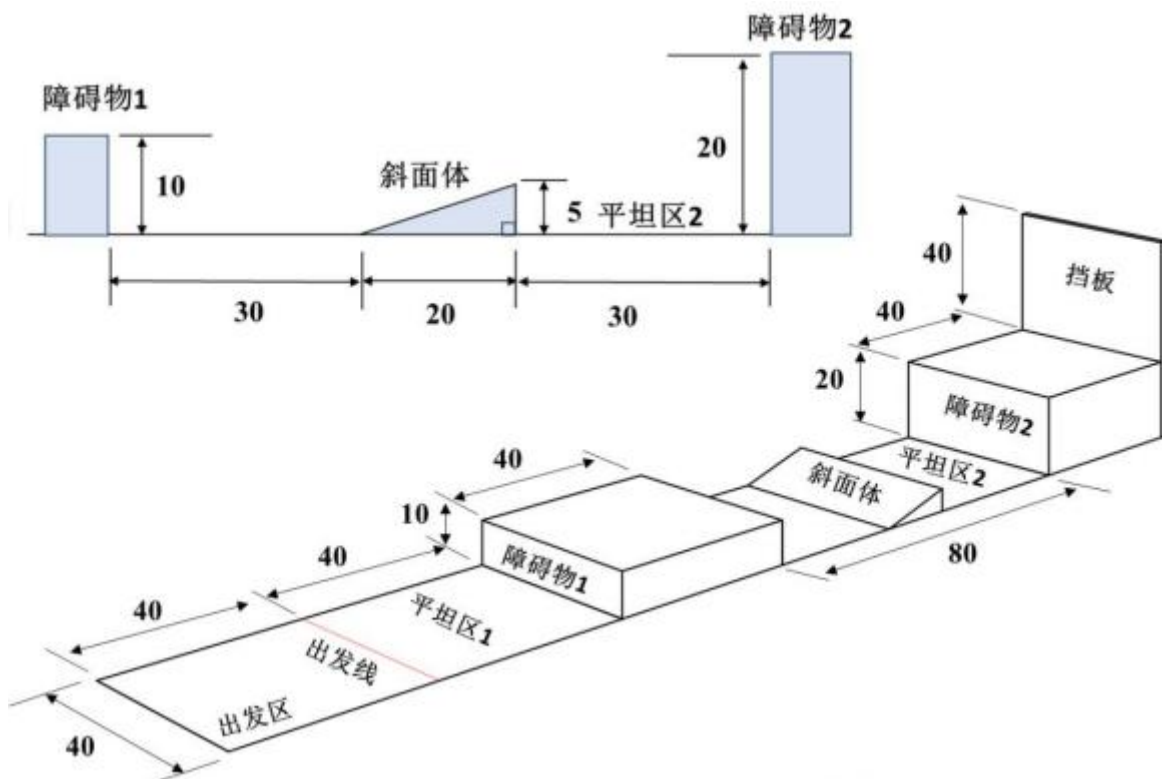


圖1 賽道立體示意圖

（II）裝置

1) 裝置的長、寬、高尺寸不超過25cm×25cm×25cm（初始尺寸），裝置總質量≤500g（含動力裝置）。

2) 裝置所使用的電動馬達統一在賽前提供，而電池由賽區於比賽時統一提供，選手不得自行攜帶入場。主辦方對所提供馬達進行標識，選手須在製作完成的裝置中顯示標識。

規格如下：

電動馬達：N20減速電動機，減速比100:1，數量1個（電動馬達工作參數如表1，尺寸參數如圖2）；

電池：AA普通鹼性電池（圓柱狀，單節電池標稱電壓為1.5V），最多使用4節、而大會每隊最多也只會提供4節電池。電動馬達、電池外觀可參考圖3。

電子元件（只能是導線、開關、電池底座）及涉及運動的機械零件（如不可拆解的齒輪、齒條、軸等）可以自行購買。

減速比	額定轉矩 g·cm	額定轉速 rpm	額定電流 mA	最大轉矩 g·cm
100:1	440	115	≤150	738

表1 N20減速電動機工作參數

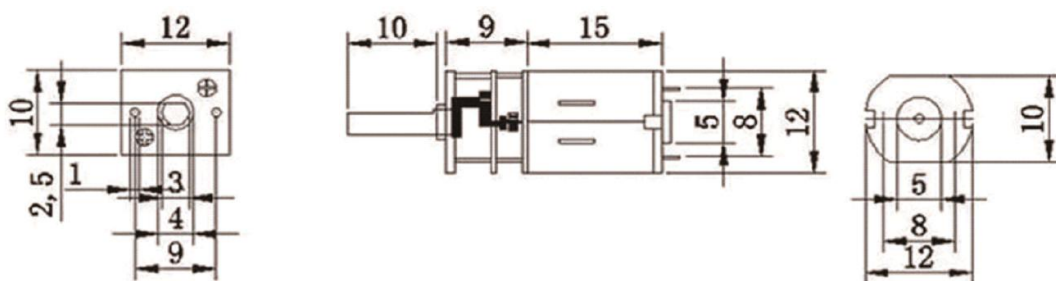


圖2 電動機尺寸參數（單位：mm）



圖3 電動馬達、電池外觀（供參考）

3) 除了上述指定購買的零件，裝置的其他零件應由選手自行設計、製作。裝置可事先製作帶到現場，但不能使用任何形式作出黏合、焊接，裝置必須可以拆卸成散件的狀態(電動馬達、電池盒除外)。大會有權要求賽後將裝置拆卸進行檢查。裝置須在比賽現場製作。進場前所有零件以散件形式入場，所有自帶的製作材料須達到不可再拆卸的散件狀態進入比賽場地（不允許多個零件組合為一個整體零件入場），齒輪軸、電機、電池盒、開關等零件除外。現場製作和測試時間共150分鐘。

4) 裝置只能使用指定型號和數量的電動馬達和電池作為動力和能量來源。裝置中若有橡皮筋、彈簧、彈簧片（發條）等作為儲能的部件，出發前應處於鬆弛狀態，不可預先儲能、不能發生形變，並接受裁判檢查確認合格後方能進行比賽。

5) 比賽過程中，裝置除了出發時被選手啟動之外，不能再受到選手任何控制。

6) 比賽過程中，允許裝置變形。

7) 裝置應該是整體一起運動，不能出現彈射、彈跳動作，即裝置前進階段和返回階段必須與賽道直接接觸。

8) 比賽過程中，裝置前進時應順序通過平坦區1、障礙物1、斜面體、平坦區2和障礙物2上表面；裝置返回時通過的順序相反。

（III）比賽流程

比賽共三輪，以成功爬越障礙物的數量及時間作為比賽成績判定依據，取最佳成績為最終成績。每輪比賽前，須用檢測盒測量裝置尺寸、用高精度電子秤測量質量（尺寸至少精確到0.1cm，質量至少精確到0.1g），如尺寸或質量超標，則取消本輪比賽資格。每輪比賽記錄成功爬越障礙物的時間以及是否有扣分情況，根據評分規則得出最終分數，選手和裁判均需簽字確認。現場對裝置運動過程進行全程錄影，以備查驗。

比賽採用2個參賽隊伍在不同賽道同時競技的形式進行，具體流程可參考如下：

1) 參賽隊伍入場檢錄時抽取賽隊簽號，並到準備區對應號碼的工作台入座。

2) 裁判官對參賽隊伍所帶材料及工具進行檢查，並對不符合規則要求的材料統一收繳存放。

3) 裁判宣布製作開始：選手開始進行裝置製作，製作時間不超過150分鐘（包含測試時間）。在製作過程中，選手可以在測試場地進行測試，每隊有三次測試機會，每次2分鐘。如因選手個人原因（如未完成製作、未合理規劃時間等）未完成測試，由選手自行承擔相應後果。

4) 製作時間用盡後，裁判宣布製作結束，所有選手必須立即停止製作，將裝置放於工作台上。裁判員對每件裝置進行檢查後，由選手放入封存區。若不依規定執行，則取消該隊伍參賽資格。

5) 裁判宣布比賽開始，選手依抽籤順序，依照裁判員要求從封存區提取本隊參賽裝置進入比賽場地規定賽道。

6) 選手展示電動機標識，對裝置稱重，由裁判確認並記錄後，自行將裝置放置在出發區。裝置出發初始狀態下的投影不能越過出發線，也不能壓在出發線上。由選手用檢測盒檢測裝置初始尺寸是否合格（注意檢測時裝置放置於賽道上，不能用手接觸）並由裁判員判斷確認。如果裝置品質和初始尺寸合格，則進入後續比賽環節；如果裝置質量或初始尺寸不合格，則取消本輪比賽資格。

7) 選手準備好後向裁判示意，現場發出「3，2，1，開始」的倒數計時啟動口令。隨著倒數計時的開始，選手可以用一隻手慢慢靠近裝置，聽到「開始」指令的提示音時，選手自行啟動開關。啟動開關時不能調整裝置位置、接觸裝置其他部位，否則取消本輪比賽資格。在「開始」指令前啟動裝置將被視為「誤啟動」並

被警告，兩次「誤啟動」則取消本輪比賽資格。

8) 一旦比賽開始，選手聽從裁判指示，不得以任何理由自行中斷或暫停比賽。

9) 裝置在比賽過程中，選手不得觸碰裝置，否則取消本輪比賽資格。

10) 每輪比賽時長為120秒，到時裁判示意比賽結束。裁判示意比賽結束時，選手應立即關閉裝置(選手不能改變裝置在賽道上的位置)；比賽結束前選手可申請提前結束比賽，裁判同意後，選手關閉裝置(選手不能改變裝置在賽道上的位置)；若出現犯規或取消比賽資格等情況，選手須依照裁判指示操作。

11) 選手簽字確認成績後，裁判示意選手取走裝置。

12) 選手攜帶裝置回到準備區，可對裝置進行調整，下次上場前由裁判員對裝置重新進行檢查確認。

13) 在比賽規定時間內出現以下情況，則該輪比賽直接結束，並結算已完成部份的得分：

- 某一任務得分為 0（詳見下方 評分規則）
- 裝置在行駛過程中偏出賽道，駛出比賽區（比賽中某一時刻裝置全部著地點不在賽道內）
- 從障礙物上掉落且無法繼續行駛
- 裝置有部件掉落

14) 在比賽內出現以下情況，則取消該輪比賽資格 / 該輪比賽成績直接無效：

- 比賽前檢查裝置時質量或初始尺寸不合格
- 比賽階段，選手未依裁判要求及時到達賽台或未及時將裝置準備妥當放在出發區，在裁判員發出延誤警告後超過60秒的，取消本輪比賽資格
- 兩次「誤啟動」
- 啟動裝置開關時調整裝置位置、接觸開關以外的其他部位
- 選手在比賽過程中接觸裝置
- 如果裝置對比賽場地造成污染或破壞，且影響後續比賽進行

15) 以下情況視為犯規，直接取消整個比賽全部場次的參賽資格

- 準備階段選手遲到超過30分鐘
- 違反裝置所用器材、材料和工具的規定，且無法糾正
- 不聽從裁判的指示，取消比賽資格

**比賽中未盡事宜，由裁判長負責最終解釋和裁決。*

(IV) 名詞定義

1) 著地點：裝置與賽道或障礙物接觸的點。

2) 投影點：裝置垂直投影落在賽道或障礙物上的點。

3) 檢測盒：透明立方體壓克力盒子，立方體內部邊長為25.2cm（誤差範圍 $\pm 0.1\text{cm}$ ），缺一面。

4) 初始尺寸合格：裝置靜止在賽道出發區內，在裁判監督下，選手手持檢測盒罩住裝置。如能夠在1分鐘內完全罩住裝置，且經裁判判定確認，則初始尺寸合格。如果偵測盒罩不住裝置或操作逾時，則不合格。

5) 偏出賽道：裝置全部著地點落在賽道左右兩邊側線的外面（裝置返回階段通過出發區的前後邊界不算偏出賽道）。

*如比賽時有未解釋的名詞存在疑義，由裁判長做出最終解釋。

2. 評分規則

(1) 每隊取三輪比賽中最高得分作為該隊伍最終比賽成績。根據得分從高到低確定參賽隊伍排名。若兩隊比賽成績相同，則裝置質量（向上取整克數）小者排名在前。若成績、質量均相同，則排名並列。

(2) 裝置在規定時間內爬越成功，由裁判依下述公式計算比賽得分。

每輪比賽的計分公式為：

$$\text{得分} = \text{前進階段得分} + \text{返回階段得分}$$

前進階段滿分100分，分三部分（前提是裝置不偏出賽道）；返回階段滿分100分，分五部分（前提是裝置不偏出賽道）。各階段各部分計分情形詳見表2。

表2 完成任務狀況得分

階段	任務說明	得分
前進階段	裝置從出發區靜止出發，全部投影點通過障礙物1平台，且至少有一個著地點到達平坦區2。	20分
	裝置任一點觸及障礙物2的平台。	30分
	裝置全部投影點同時在障礙物2上表面。	50分
返回階段	裝置由障礙物2上表面自動返回，且至少有一個著地點到達平坦區2。	20分
	裝置在平坦區2上返回時，全部投影點通過斜面體。	20分
	裝置在平坦區2上返回時，任一點觸及障礙物1的平台。	20分
	裝置全部投影點通過障礙物1平台，且至少有一個著地點到達平坦區1。	20分
	裝置全部投影點通過出發線。	20分

註1：任務描述中的“平台”，包括障礙物的上表面及障礙物與平坦區連接的垂直面。

註2：上述比賽過程計分為順序計分，如果某一任務得分為0，則該輪比賽結束，結算得分。



科普創新



澳門科學館

CENTRO DE CIÊNCIA DE MACAU
MACAO SCIENCE CENTER

3.提交資料

(1) 參賽承諾和聲明。

參賽隊伍填寫參賽承諾和聲明，範本請見附件。列印簽字後掃描上傳，要求PDF格式，大小10M以內。

五、其他要求

1.比賽過程中，僅該參賽隊伍的選手入場參賽，其他人員（包括賽區領隊、參賽隊伍指導教師等）不得進入場內。

2.參賽期間，參賽隊伍自行保管參賽作品。

3.如對比賽有異議，可向大賽監審委員會反映。比賽現場服從大賽監審委員會的決定和指示。

4.入圍作品隊伍有義務參加競賽舉辦的相關展示與交流活動。

5.參賽隊伍須承諾作品為團隊原創研究成果，大賽主辦單位享有其提交作品的無償的永久的公益性宣傳、展出、出版及其他使用權；承諾若作品被查證存在「代考」、「買成果」、家長或商業機構代勞、抄襲侵權、一個作品多次參賽等造假或違規行為，參賽隊伍承擔一切責任。

6. 參賽隊伍應盡量保留創作裝置過程的文檔、相片、影片等資料，若涉及懷疑上述第5點情況發生時，主辦方有權要求隊伍提交創作過程的資料以查證隊伍是否存在上述造假或違規行為。



科普创新

附件

(請列印簽字後掃描)



澳門科學館

CENTRO DE CIÊNCIA DE MACAU
MACAO SCIENCE CENTER

參賽承諾和聲明

本團隊承諾參加第十一屆全國青年科普創新實驗與作品競賽所呈現的作品_____是_____是本團隊研究工作所取得的研究成果；承諾該作品未獲得本大賽往屆全國總決賽一、二、三等獎或教育部公佈全國性競賽活動一、二、三等獎；承諾若本設計方案或作品被查證存在抄襲、侵權、一個作品多次參賽等違規行為，或與以上承諾內容不符，本團隊願意接受取消參賽資格的決定，並承擔一切責任。

第十一屆全國青年科普創新實驗暨作品大賽參賽所呈交的作品設計版權歸本團隊所有，但大賽主辦方享有對本團隊提交的包括但不限於圖片、設計方案等所有資訊的無償的永久的公益性宣傳、展出、出版及其他使用權。

第十一屆全國青年科普創新實驗暨作品大賽比賽期間，主辦單位可拍攝含有我肖像的照片和影像資料，且本人同意主辦單位對以上全部照片和影像資料享有無償的永久的公益性宣傳、展出、出版等使用權。

特此聲明。

團隊學生簽名：

團隊學生監護人簽名：

學校指導老師簽名：

日期： 年 月 日