

2024 第十八屆 CTEA 超級軌跡賽賽規 (國際賽)

2024 Super AI 超軌〔星際穿越〕

主題與規則

1 賽事簡介

通過前期的生產生活必要設施的建設，新家園已經初具規模，為進一步提高生產生活水準，人類組建了星際聯盟共同守護新家園，並將駕駛全新飛船突破黑障遮罩，穿越未知的時空通道，探索更廣闊的宇宙空間。

本次比賽要求青少年學生在比賽現場使用自行製作機器人編寫程式，並進行調試和比賽任務。本賽項主題為“星際穿越”。星際間穿越飛行的過程將以巡線競速的形式呈現，在普及科學知識的同時，鍛煉和提高參與者的思維能力、反應能力、動手協調能力和團隊精神。

2 組隊方式

比賽設有小學低年級（1-3 年級）、小學高年級（4-6 年級）、初中、高中四個組別，每支隊伍由 1 名選手和 1 名指導老師組成，選手為截止到 2024 年 12 月在校學生。

3 比賽場地

3.1 比賽場地



圖示：比賽場地樣式

3.2 賽場規格

3.2.1 機器人比賽場地具體樣式以現場公佈為準，其中最大場地尺寸為長 3000mm、寬 2000mm。

3.2.2 場地中不規則分佈有一條飛行航道，主要由一條寬 25mm(±1mm)的軌跡線組成（軌跡線有白色及黑色兩類），飛行航道是引導機器人移動方向的線路。

3.2.3 在比賽場地分別設置有一個長 250mm×寬 250mm 的啟動區及終點區，是機器人啟動和到達的區域，比賽開始後機器人由啟動區出發沿飛行航道行駛，最終到達終點區。

3.3 賽場環境

3.3.1 比賽現場提供當地市電標準介面。如果參賽隊需要任何電壓或者頻率的轉換器，請自行準備。距離參賽隊最近的電源介面可能與參賽隊的指定調試桌有一定距離，請自備足夠長的電源延長線，同時在現場使用延長線時請注意固定和安全。

3.3.2 比賽現場為日常照明。大賽組委會不保證現場光照絕對不變。現場可能有隨時間而變的陽光，可能會有照相機或攝像機的閃光燈、補光燈或其它賽事未知光線的影響。

3.3.3 地圖鋪在賽台底板上，組委會盡力保證場地的平整度，但不排除場地有褶皺或不大於 5mm 的高差。賽台放在地面，也有可能架高。

4 機器人

4.1 搭建器材要求

活動要求選手自行設計和構建機器人完成相應任務，但比賽無需現場搭建。機器人僅限使用有塑膠外殼的電子件、塑膠類拼插積木，不可使用 3D 列印件，比賽全程機器人不得損壞比賽場地和任務模型。

選手自備的器材中，除電機、電池盒、感測器、遙控器、攝像頭之外，所有零件不得以螺絲、焊接的方式組成部件，不允許使用膠水、雙面膠等輔助材料。報名參賽者，視為預設組委會擁有本規則的最終解釋權。

4.2 機器人設計要求

項目	要求
數量	每支隊伍 1 台機器人。
規格	機器人在啟動區內的最大尺寸為 25cm×25cm×25cm（長×寬×高）。離開啟動區後，機器人的機構可以伸展。
控制器	每台機器人只允許使用一個控制器，控制器輸入輸出埠（含電機控制埠）不得超過 12 個。
感測器	機器人允許使用的感測器類型不限。
電機	電機（含舵機）總數量不得多於 6 個，且單個電機只能驅動單個著地的輪子。電機輸出轉速不得高於 330 轉/分鐘。不得對電機進行改裝。（組委會有權通過拆機、測速等查驗參賽隊的電機規格，若不合格則取消比賽資格）
驅動輪	機器人用於著地的輪子（含胎皮）直徑不得大於 70mm。
結構	機器人必須使用設計尺寸基於標準的 10 毫米塑膠積木件搭建，不得使用 3D 列印件及螺絲、螺釘、鉚釘、膠水、膠帶等輔助連接材料。
電池	小學低年級組的機器人輸入額定電壓不得超過 6 V，小學高年級組、初中組、高中組的機器人輸入額定電壓不得超過 9 V。機器人不可有升壓電路。

檢錄	選手第一輪進場前，機器人可整機入場，但需通過全面檢查，以確保符合相關規定。選手應對不符合規定的地方進行修修改改，方可參加比賽。
----	---

5. 任務說明

場地上分佈有不規則的軌跡線，機器人需從啟動區沿指定方向出發，在不脫離飛行航道的前提下向前移動，以最快速度前往各任務區域完成指定任務，並最後到達終點。任務模型參考任務說明示意圖，實際比賽任務模型的搭建可能有所出入，例如實際使用的梁、銷等結構顏色不同，或尺寸、高度稍有不同。參賽選手應具備根據實際情況調整的能力。

5.1 機器人任務

基本任務：順利啟航、飛行航道、突破黑障、穿越時空通道、安全返航。

隨機任務：啟動蟲洞觀測、轉換時空能量。

基本任務的任務區域根據任務細則要求設置於場地中對應的任務區域，所有組別均需完成。小學低年級組和**小學高年級組均不設置隨機任務**，**初中組從中隨機抽取 1 個**，高中組需完成全部 2 個隨機任務。

5.1.1 順利啟航

5.1.1.1 機器人離開啟動區。

5.1.1.2 在開始階段機器人垂直投影完全脫離啟動區（每輪比賽任務只記錄一次），記 50 分。

5.1.2 飛行航道

5.1.2.1 在整個場地的飛行航道上，有若干條垂直於飛行航道的分割線，將整個飛行航道分割成多個航道區域，在分割線的旁邊以“A、B、C”等英文字母順序標記。

5.1.2.2 任務全程機器人必須沿著飛行航道的方向向前移動，除以完成任務為目的可以短暫脫離當前的飛行航道和倒車外（完成後必須返回脫線的位置繼續行駛），機器人的兩個驅動輪需全程位於飛行航道軌跡線的兩側或剛好壓住飛行航道軌跡線。

5.1.2.3 機器人的任意一個驅動輪接觸到一條飛行航道的分割線，記 5 分，滿分 50 分。



圖示：飛行航道分割線

5.1.3 突破黑障

5.1.3.1 部分飛行航道設置有黑障模型，其中小學低年級組和小學高年級組固定設置於終點區，初中組及高中組則隨機設置於軌跡線的某一處。

5.1.3.2 黑障模型由一個長 300mm 寬 300mm 高 20mm 的平臺及兩個斜坡組成。在程式設計調試開



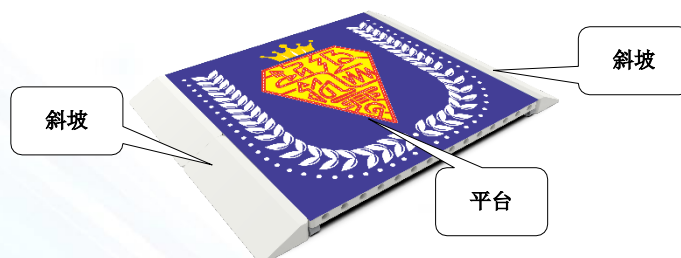
始前，初中組及高中組由裁判隨機抽取飛行航道分割線的字母標記，確定後將黑障模型直接覆蓋對應分割線處的飛行航道。

5.1.3.3 小學低年級組和小學高年級組的黑障模型固定設置于終點區，該組別的機器人需要沿飛行航道的方向移動，在不脫離航道的情况下登上黑障模型。

5.1.3.4 小學低年級組和小學高年級組的機器人登上黑障模型的全程，兩側驅動輪均與黑障模型的斜坡和平臺頂面保持接觸，並不與場地圖接觸，記 50 分。

5.1.3.5 初中組及高中組的機器人需沿飛行航道的方向移動，並在不脫離航道的情况下翻越黑障模型，到達連接的飛行航道繼續前進。

5.1.3.6 初中組及高中組的機器人翻越黑障模型全程，兩側驅動輪均與黑障模型的斜坡和平臺頂面保持接觸，且能正常進行後續飛行航道行駛，記 50 分。



圖示：黑障模型

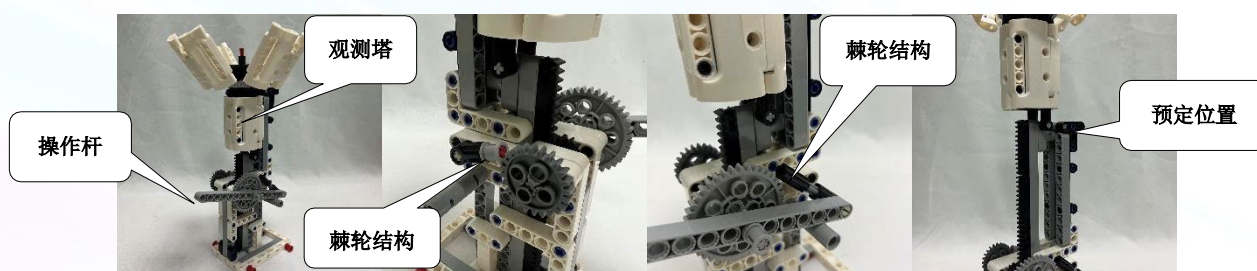
5.1.4 啟動蟲洞觀測

5.1.4.1 任務模型由觀測塔、預定位、操作杆和棘輪結構組成。

5.1.4.2 機器人需要往復壓下操作杆，使棘輪機構帶動觀測塔向上抬升。

5.1.4.3 觀測塔離開初始位置，記 10 分。

5.1.4.4 觀測塔底端高於預定位置，可加記 50 分，即得滿分 60 分。



圖示：啟動蟲洞觀測模型初始及完成狀態

5.1.5 轉換時空能量

5.1.5.1 任務模型由時空輪盤、指針、轉柄及接受器組成。

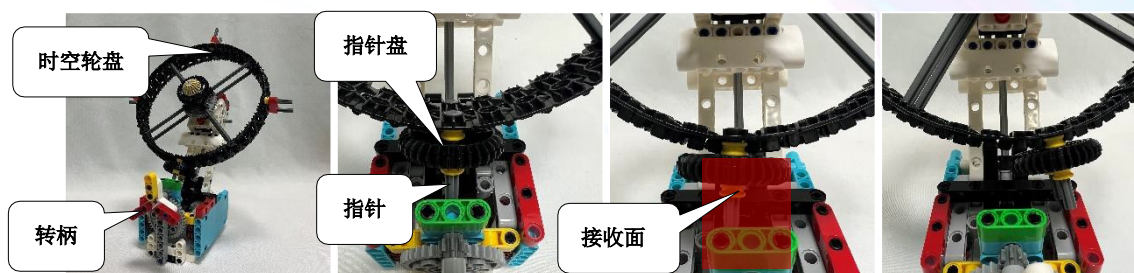
5.1.5.2 轉換輪盤的指標初始指向接收面正中。

5.1.5.3 機器人需要轉動轉柄使時空輪盤轉動一周以上。

5.1.5.4 若指針盤正投影與接收面相交，記 10 分。

5.1.5.5 若指針正投影與接收面相交，可加記 50 分，即得滿分 60 分。





圖示：啟動蟲洞觀測模型初始及完成狀態

5.1.6 穿越時空通道

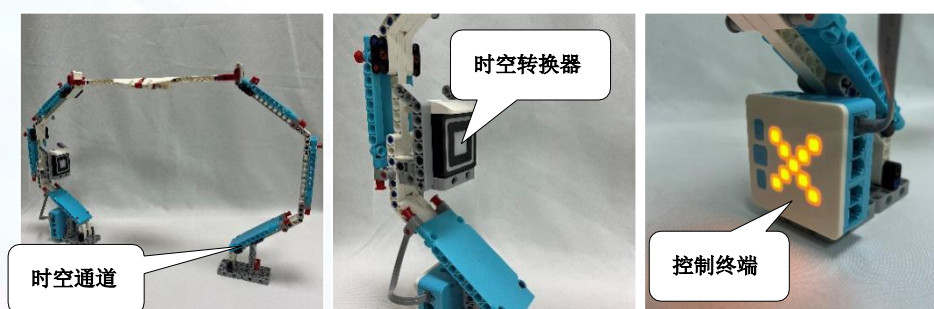
5.1.6.1 任務模型由時空通道、時空轉換器、控制終端組成。

5.1.6.2 時空通道固定設置于任務區 1，時空轉換器設置于時空通道內。

5.1.6.3 機器人需要使用金鑰觸碰時空轉換器，使控制終端開啟時空通道。

5.1.6.4 機器人正面穿越時空通道，記 10 分。

5.1.6.5 控制終端亮起“X”標誌，可加記 50 分，即得滿分 60 分。



圖示：穿越時空通道模型初始及完成狀態

5.1.7 安全返航

5.1.7.1 機器人在不脫離飛行航道的的情況下，沿標記線字母順序的前進方向進入終點區。

5.1.7.2 小學低年級組和**小學高年級組的機器人靜止于黑障模型平臺頂面（機器人不與場地圖接觸）**，**初中組及高中組的機器人的驅動輪垂直投影完全納入終點區**，記 50 分。

5.2 任務隨機性

除“穿越時空通道”固定設置于任務區 1，“啟動蟲洞觀測”、“轉換時空能量”的任務模型的位置並不固定，在程式設計調試開始前由裁判抽籤確定任務的位置和方向。

“突破黑障”任務中，小學低年級組和小學高年級組的任務模型固定覆蓋于終點區域，並與“安全返航”任務分別計分。初中組及高中組的任務模型由裁判抽籤確定任務的位置和方向。

位置和方向一旦確定，同一組別的任務模型位置在所有輪次中均保持一致

5.3 任務限時

單輪比賽時間，小學低年級組和**小學高年級組為 120 秒**，**初中組為 150 秒**，高中組為 180 秒。

5.4 剩餘時間分

在規定時間內本組別設置的全部基本任務及隨機任務獲得滿分，才可獲得剩餘時間得分。比賽結束後，選手應立即示意裁判停止計時。剩餘時間的秒數將轉換為剩餘時間分。（剩餘時間按四捨五入計算，2.97 秒取 3 秒，10.3 秒取 10 秒）

6 比賽流程

6.1 參賽順序

比賽為積分賽，不分初賽與複賽。參加隊伍採取現場抽籤方式確定分組及參賽順序，參賽隊按抽籤確定的順序輪流上場比賽，組委會保證同一組別的不同參賽隊有相同的上場機會，一般不少於兩輪。比賽中上一隊開始比賽時，會通知下一隊候場準備。在規定時間內沒有到場的隊伍，將視為放棄比賽資格。

6.2 程式設計調試

參賽隊在第一輪開始前有至少 60 分鐘的機器人搭建和程式調試時間。第一輪結束後，有至少 30 分鐘的時間進行第二輪調試。具體比賽調試時長，統一由裁判組根據實際情況調整，並在每一輪的調試前向所有參賽隊伍宣佈。

參賽隊員需要按照賽場秩序，有序地排隊進程式設計及調試，不遵守秩序的參賽隊可能會被取消參賽資格。程式設計調試結束後，所有參賽隊伍需將機器人放置於裁判指定位置封存，參賽隊員未經允許不得再接觸機器人，否則將被取消參賽資格。

裁判示意比賽開始後，仍沒有準備好的參賽隊將喪失本輪比賽機會，但不影響下一輪的比賽。

6.3 賽前準備

準備上場時，隊員拿取自己的機器人，在裁判員或者工作人員的帶領下進入比賽區。在規定時間內未到場的參賽隊將被視為棄權。學生隊員上場時，站立在啟動區附近。隊員將自己的機器人放入啟動區，此時機器人的任何部分及其在地面的投影不能超出啟動區。

6.4 啟動

6.4.1 裁判員確認參賽隊已準備好後，將發出“3，2，1，開始”的倒計數啟動口令。隨著倒計數的開始，隊員可以用手慢慢靠近機器人，聽到“開始”命令的第一個字，隊員可以觸碰控制器的一個實體按鈕去啟動機器人。

6.4.2 在“開始”命令前啟動機器人將被視為“誤啟動”並受到警告或處罰。機器人一旦啟動，隊員不得接觸機器人（重置的情況除外）。

6.4.4 啟動後的機器人不得分離出部件或將機械零件掉在場地上。偶然脫落的機器人零部件，由裁判員隨時清出場地。為了策略的需要而分離部件是犯規行為。啟動後的機器人如因速度過快或程式錯誤完全越出場地邊界，或將所攜帶的物品拋出場地，該機器人和物品不得再回到場上。



6.5 重置

為了鼓勵參賽隊提高程式穩定性並優化參賽策略，特設置流暢分。比賽計時開始即自動獲得流暢分 50 分，在任務全程每發生一次重置，流暢分減 5 分，最高減 50 分。

以下情況需要將機器人重置回啟動區：

- (1) 選手向裁判申請重置的；
- (2) 機器人脫離比賽場地的；
- (3) 選手未經允許接觸任務模型或機器人的；
- (4) 機器人未沿飛行航道方向前進。
- (5) 機器人脫線。

6.6 脫線

機器人在移動過程中，不允許脫離飛行航道的軌跡線行駛（即機器人的驅動輪必須在黑線兩側或剛好壓住黑線，必須掠過行進途中所有的軌跡線），如機器人完全脫離黑線，須強制重啟機器人。以完成任務為目的可以短暫脫離軌跡線，但必須返回脫線點繼續行駛。重啟次數不限，計入賽時，計時不停止。

6.7 比賽結束

參賽隊出現下列情況，將以裁判哨聲為準結束比賽，並記錄時間。

- (1) 機器人無法繼續執行後續任務；
- (2) 參賽隊完成“安全返航”任務；
- (3) 參賽隊主動向裁判示意結束比賽；
- (4) 計時到達 180 秒。

6.8 最終得分

每場比賽結束後要計算參賽隊的單場得分。任務總得分依據任務完成標準計分，詳見

5.1 節。各輪比賽全部結束後，以各單場得分之和作為參賽隊的最終比賽成績。

剩餘時間分為該輪比賽結束時剩餘時間的秒數，只有本組別設置的全部基本任務及隨機任務滿分才可附加剩餘時間分

單場得分 = 任務總得分+ 流暢分 + 剩餘時間分。

6.9 排名

某一組別的全部比賽結束後，按參賽隊的總分進行排名。如果出現局部持平，按以下順序破平：

- (1) 單輪成績較高者排名靠前。
- (2) 兩輪用時總和較少者排名靠前。
- (3) 重置次數較少者排名靠前。
- (4) 機器人電機和感測器數量合計較少者排名靠前。



7 違規

7.1 每支隊伍每輪任務允許第 1 次機器人“誤啟動”，第 2 次再犯如是小組賽，該輪成績為 0 分，決賽則直接淘汰。

7.2 比賽開始後，選手如有未經裁判允許，接觸場內物品或者機器人的行為，第一次將受到警告，第二次再犯則該輪成績為 0 分。

7.3 輔導老師或家長存在口授選手影響比賽的指引，或親手參與搭建調試任務，抑或觸碰、修復作品等行為的，一經查證則該輪成績記 0 分。

7.4 啟動後的機器人不得為了策略的需要，故意分離部件或掉落零件在場地上，這屬於犯規行為，由裁判確定給予警告、再次犯規將判罰該輪成績為 0 分，犯規分離或掉落的零件則由裁判即時清理出場。

7.5 選手不聽從裁判員指令的，將視情況輕重，由裁判確定給予警告、初賽該輪成績為 0 分、決賽直接淘汰，乃至取消活動資格等處理。



附錄 1

星際穿越計分表

參賽隊：_____

組別：_____

固定任務				
任務		分值	第一輪	第二輪
基本任務	順利啟航	50 分		
	飛行航道	每接觸一條標記線，記 5 分，滿分 50 分		
	突破黑障	50 分		
	安全返航	50 分		
	穿越時空通道	正面穿越時空通道，10 分		
		控制終端顯示“X”標誌，50 分		
隨機任務	啟動蟲洞觀測	觀測台離開初始位置，10 分		
		觀測塔底端高於預定位，50 分		
	轉換時空能量	指針盤正投影與接收面相交，10 分		
		指針正投影與接收面相交，50 分		
任務總得分				
流暢分		初始得 50 分，每重置一次減除 5 分流暢分		
任務用時（記錄小數點後一位元，0.1s）				
剩餘時間分（（180-任務用時，1 分/秒，四捨五入，需基本及隨機任務滿分）				
單場總分（任務總得分 + 流暢分 + 剩餘時間分）				
總分				

裁判員：_____ 參賽隊員：_____

飛行航道標記點

輪次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一										
二										

