

# 國立科學工藝博物館

## 2023 第五屆創意機器人挑戰賽簡章

### 壹、活動宗旨

機器人科技應用已漸成為現今科技發展及生活應用之主流趨勢，而其中的程式設計、機電控制及動力機械等應用則為機器人科技學習之重點。國立科學工藝博物館為提升學生對機器人科技的學習興趣與技能，培養學生創意思考、團隊合作及溝通協調等多元能力，辦理本競賽活動，期能提供參賽者學習機器人知識及技能成果的展示平台，並藉由競賽過程中的交流、合作與相互學習，提升學生的機器人科技素養。

### 貳、活動辦理

一、主辦單位：國立科學工藝博物館、圓創力科技有限公司

協辦單位：正修科技大學

辦理時間：112 年 5 月 27 日（六）09：00 至 16：30

二、辦理地點：國立科學工藝博物館北館（807 高雄市三民區九如一路 720 號）

### 三、競賽內容

1. 競賽官網：<http://www.robot-nstm.com/2023/>

2. 競賽項目、分組及人數如下圖

競賽項目/組別	國小組	國中組	高中組	競賽規則	每隊人數
創意軌道對抗賽	●	●	●	如附件一	2-3 人
陣法大師	●	●	●	如附件二	2 人

3. 參賽資格分組限制

國小組：1 至 6 年級

國中組：7 至 9 年級

高中組：10 至 12 年級

### 四、裁判會議

112 年 4 月 28 日（五）13:30 至 15:30 於國立科學工藝博物館北館五樓科學教室召開裁判/教練/領隊會議（含線上直播）。當日討論有關競賽規則，競賽當日之規則以裁判/教練/領隊會議決議為原則，裁判/教練/領隊會議請見其流程表，歡迎踴躍參與。

## 五、活動洽詢

連絡電話：07-3800089 分機 5192（葉小姐）、6862（林小姐）

電子信箱：robotnstm108@gmail.com

規則洽詢(Line 群組)：<https://line.me/ti/g/oSry6pjE93>

## 參、活動內容

### 一、報名時間

即日起開始受理網路報名至 4 月 21 日（五）17:00（惟報名額滿時截止）

### 二、報名方式

至「2023 第五屆創意機器人挑戰賽」網站完成線上報名

### 三、報名網址

<http://www.robot-nstm.com/2023/>

### 四、報名費用

1. 創意軌道對抗賽：1,200 元/每隊

2. 陣法大師：1,200 元/每隊

◎競賽當日選手午餐自理，如需用餐空間可至本館五樓團體用餐區。

### 五、繳費方式

1. 郵局劃撥：請於「通訊欄」註明「參加創意機器人挑戰賽」及「參賽隊名」。

2. 銀行轉帳：請於「備註欄」註明「參加創意機器人挑戰賽」及「參賽隊名」。

※繳費者請將憑證拍照或截圖上傳至 robotnstm108@gmail.com，以供確認用。

※劃撥帳號：42135709 戶名：國立科學工藝博物館

※專款將用於本計畫活動及競賽獎金等，請於報名後 7 天內繳費完畢。

### 六、報到注意事項

報到時需攜帶可查驗教練及選手身份之文件，如身分證、學生證或健保卡，以供報到時作為資格查核。

## 肆、錄取名次及獎勵

### 一、各項競賽錄取名次

1. 「陣法大師」根據名次排序，每組錄取 1-3 名各乙隊及佳作若干名。
2. 「創意軌道對抗賽」依據**總決賽**結果產生名次（1-3 名）及佳作若干名。

◎其標準如下表所列，表中錄取排列名次的隊數得有缺額。

參賽隊數	錄取名次隊數	佳作數
70 隊以上	8 (金牌 1 隊、銀牌 3 隊、銅牌 4 隊)	取總參賽隊伍 之 30%，無條件 進位至整數
60 至 69 隊	7 (金牌 1 隊、銀牌 3 隊、銅牌 3 隊)	
50 至 59 隊	6 (金牌 1 隊、銀牌 2 隊、銅牌 3 隊)	
40 至 49 隊	5 (金牌 1 隊、銀牌 2 隊、銅牌 2 隊)	
30 至 39 隊	4 (金牌 1 隊、銀牌 1 隊、銅牌 2 隊)	
20 至 29 隊	3 (金牌 1 隊、銀牌 1 隊、銅牌 1 隊)	
10 至 19 隊	2 (金牌 1 隊、銀牌 1 隊)	
6 至 9 隊	1 (金牌 1 隊)	
5 隊以下	佳作錄取	

### 二、獎勵內容

第一名：各隊獎金 3,000 元、獎盃乙份；每位學生獎狀、獎章乙份。

第二名：各隊獎金 2,000 元、獎盃乙份；每位學生獎狀、獎章乙份。

第三名：各隊獎金 1,000 元、獎盃乙份；每位學生獎狀、獎章乙份。

佳 作：每位學生獎狀及獎品乙份

※各組前三名並致贈科工館會員卡（憑卡一年內免費進館參觀），凡參加競賽者均可獲得參賽證明乙紙。

### 伍、其他事項

- 一、本競賽請選手自行準備符合各競賽規定之機器人。
- 二、不同學校的學生可以跨校組隊報名參賽，指導教練亦可跨校指導，隊伍經報名後，即不可替換成員。一位教練與一位隊成員不會被認定為隊伍亦無法參賽。
- 三、出場的選手不可冒名頂替，經查出頂替者，大會將通報頂替者與被頂替者之就讀學校

與相關單位，如已頒發獎狀、獎金或其他獎勵者，並將追回。

- 四、參賽隊伍之報名資料，如指導教練/領隊、選手姓名... ..等相關資訊，請於系統報名時確認，完成競賽報到後，大會不接受競賽後的任何資料更改，且每一隊伍限一教練/領隊，教練/領隊不收取入館門票。
- 五、競賽時，各參賽隊伍僅限比賽規則所規定數目的操控手下場比賽，指導教練、家長.....等，均應於規劃範圍內觀看，不得進入競賽區。
- 六、活動當日參賽隊伍必須自備比賽會用到的電腦、軟體、設備及電源，若攜帶的相關設備發生故障，大會不負責相關維修與處理。
- 七、選手可因場地因素向裁判或工作人員反應，若是機器人設備等問題選手須自行解決。
- 八、任何一項比賽檢錄或競賽點名3次、唱名1分鐘內未到者，即以自行棄權論處。
- 九、報名多項競賽之隊伍需自行注意競賽時間及設備應用，不可將已檢錄設備提取至其他賽場競賽。
- 十、競賽時若因場地或其他突發因素導致比賽無法順利進行時，由裁判判定重賽，選手不得有異議。若參賽選手認為因場地因素或其他突發因素影響成績，由裁判判定該回合是否需要重賽，若已於成績表上簽名後則不予受理重賽要求。若經裁判判定需要重賽時，不論成績優劣，皆以重賽成績為主。
- 十一、每回合比賽結束時，由裁判及助理裁判進行成績判定，若無異議，請於成績表上簽名，經簽名與判決的成績則無法再修改。
- 十二、凡參加比賽之所有參賽者應遵守各項細則規定及裁判判決，對裁判判決有異議者請於現場提出，由裁判當場判決，若有規則上認知差異，以「裁判/教練/領隊會議」內容為主並由裁判團之共識為最終決議，大會不接受比賽結束後之異議。
- 十三、相關實施規則由大會統一解釋，如未能遵守請勿報名參賽，對於競賽活動、規則如有任何疑問，請於教練會議前一星期以信件、書面、電話等方式提出，逾期恕不受理。
- 十四、比賽依現場提供之環境、場地及光線等為主，不得針對上述現場環境因素提出異議。

## 陸、禁止行為，違者取消競賽資格

- 一、破壞比賽場地、道具、他人競賽機器者。
- 二、現場參賽隊伍、人員有不當言行、脫序行為者。
- 三、同隊以外的參賽者交談，經發現告知而未改善者取消資格。若有溝通上需要，請向工作人員反映，於陪同下與他人通訊。
- 四、其他經裁判或大會判影響競賽精神者。

## 柒、活動行銷

- 一、透過科工館網頁、FB、電子報、廣播節目及公文發文等進行推廣宣傳。
- 二、透過中小學校園教科書行銷及相關協會網絡推廣宣傳。
- 三、透過[智慧科技教育粉絲頁](#)協助訊息發布及行銷推廣。

## 捌、裁判/教練/領隊會議（含線上直播） 流程表

一、日期：112 年 4 月 28 日（五） 13:30-15:30

二、地點：國立科學工藝博物館 北館五樓科學教室

時間	活動內容
13:00-13:30	報 到
13:30-15:00	競賽規則講解、活動場地介紹、 競賽示範觀摩及競賽相關問題討論
15:00-15:30	綜合座談
15:30	賦 歸

# 國立科學工藝博物館

## 2023 第五屆創意機器人挑戰賽

### 競賽流程表

日期：112 年 5 月 27 日（六）09:00 至 16:00

地點：國立科學工藝博物館 北館 1F 大廳及 B1 長廊（807 高雄市三民區九如一路 720 號）

當日流程表：

時間	競賽流程	地點
08:00-08:50	選手報到	1F 大廳
09:00-12:00	「創意軌道對抗賽」檢錄+競賽時間 「陣法大師」練習時間	【1F 大廳賽區】 創意軌道對抗賽 【B1 長廊賽區】 陣法大師
12:00-13:00	午餐（可至 5 樓團體用餐區）	
13:00-15:00	「創意軌道對抗賽」冠軍決賽 「陣法大師」競賽時間	【1F 大廳賽區】 創意軌道對抗賽 【B1 長廊賽區】 陣法大師
15:00-15:30	成績計算與公布	1F 大廳
15:30-16:00	頒獎	1F 大廳

++ 實際賽程依現場狀況而定 ++

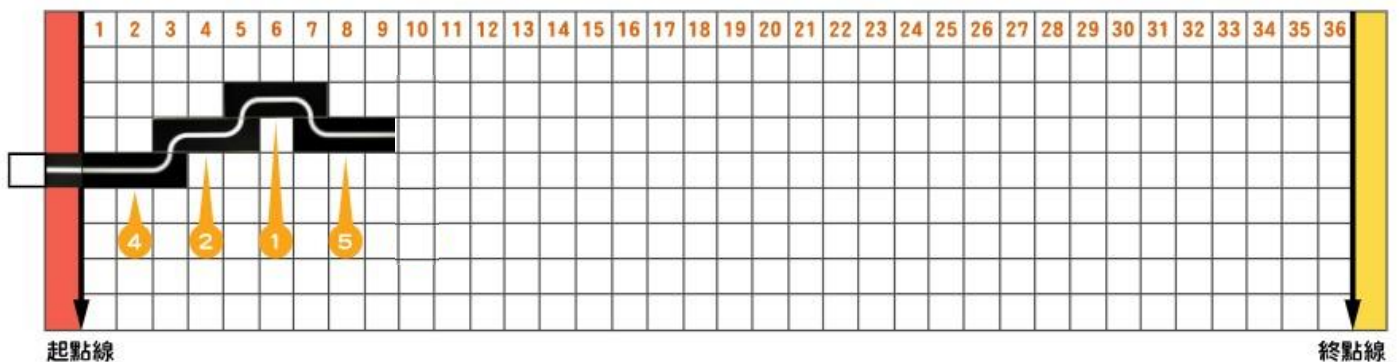
## 創意軌道對抗賽-競賽規則

### 一、機器人硬體規範

1. 機器人必須為輪型，長寬高均不得超過 20 公分，且重量不得超過 1 公斤。
2. 機器人必須以電池作為電源，不得由外部供應電源。
3. 機器人必須自主循白線前進，但可以使用藍芽把手、手機或平板電腦進行加減速控制。

### 二、比賽場地圖示意

「對抗賽」及「挑戰王者排名賽」場地圖及軌道如下圖所示，軌道可擺置之範圍為長（36 格）x 寬（9 格）共 324 格再加上終點區域及後端之延伸。

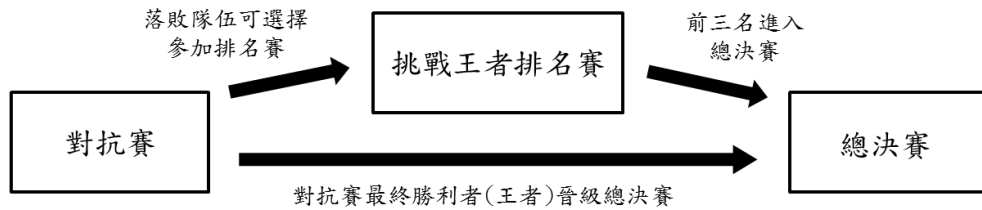


### 三、比賽器材及使用規則

1. 比賽用之木質軌道棧板為寬約 14.5 公分之高架結構，軌道面離地板之高度約 6 公分，軌道上白線寬度約 2 公分。
2. 軌道板依長短區分：長（約 43.5 公分，編號 1-5），短（約 29 公分，編號 6-9）及軌道中有紅色節點標記的 S 板所組成，如下圖所示。
3. 軌道面是由大圖輸出黑底白線貼紙，平貼於軌道上端表面。
4. 起點板僅限於起點區內放置比賽機器人用，不可用於競賽格線區內。
5. 非參賽選手不得進入比賽場地。

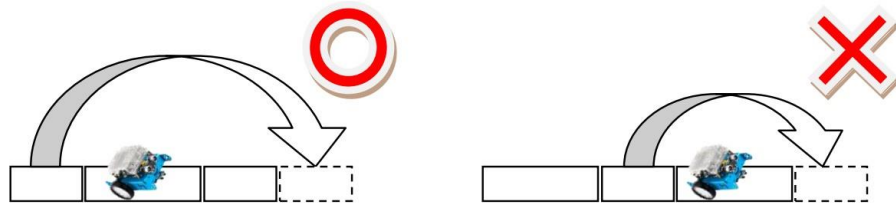


## 四、賽制說明



## 五、對抗賽競賽流程

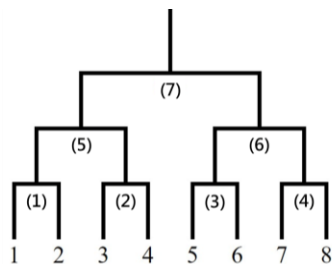
1. 於賽前公布對戰框架。採用單淘汰進行對戰。
2. 比賽開始前，所有參賽的機器人均須置放於檢錄區，輪到下場比賽的兩支隊伍，在裁判示意下拿取機器人，各組對抗賽之題目，在每組選手上場前，於準備區由電腦隨機抽出。(該組對抗題目相同)。
3. 下場時，該隊選手皆可下場共同操作軌道的即時佈建及速度控制。
4. 進入賽場後，選手需在一分鐘內將機器人放置於起點區的起點板上，且完成第一回合的軌道板擺放，待裁判吹哨後，雙方選手始可啟動機器人。
5. 軌道佈建原則：需以對抗賽題目之 4 片軌道板組合成第一軌道回合，第一軌道回合後，後續可變更排列組合順序，但在到達終點前，機器人所在的軌道板之前或後方，至少須連接一片(含以上)的軌道板。



6. 比賽計時期間，選手只能拿起機器人已通過之軌道板，軌道一經放置，除非機器人再次通過該軌道，且符合軌道佈建原則，否則不得再改變其排列之位置與方向。
7. 該隊機器人在競賽期間行進時，若發生下列情況，即結束比賽，對方隊伍晉級(以較早產生失誤隊伍先判定)。
  - (1)失誤淘汰條件：
    - a. 出界：軌道擺置超出場地底圖格線範圍(終點區不在此限)。
    - b. 出軌：不依循軌道面之白線行走(白線不在兩動力輪之間)。
    - c. 落軌：中途跌落軌道。
    - d. 停滯：在軌道上產生後退、原地迴轉或其他不持續前進的動作。
    - e. 干擾：選手明顯碰觸機器人影響機器人的自主行進。
    - f. 孤立：違反軌道佈建原則。
    - g. 複移：移動未經機器人通過之軌道板。
  - (2)無失誤晉級條件：
    - a. 達陣：限時 1 分鐘內，優先抵達終點者晉級。
    - b. 超時：限時 1 分鐘內，雙方隊伍在未失誤、未達終點且用時已滿的條件下，距離分數較高者晉級。
    - c. 未到：競賽對手未報到或裁判唱名 1 分鐘內未到。
8. 比賽確認：
  - (1)每回合競賽結束若選手對裁判之判決無異議，則於計分表上簽名。
  - (2)賽後將設備放回檢錄區，直到該組別競賽結束。
  - (3)選手對於競賽過程中有任何疑問，應於競賽期間向裁判提出異議，並由裁判進行解釋、處理、判決，經選手完成成績確認簽名或離開競賽區後，則不再受理事後提出之異議。



9. 以下以 8 隊示意，決選優勝隊伍。若競賽隊伍數為奇數隊，則有可能產生種子隊。



▲以 8 隊為例，括號為場次進行順序，  
最終決選對抗賽優勝隊伍。

10. 對於上列比賽規則，如有未盡事宜，大會保有修改、解釋規則權力。若對比賽規則有爭議時，仍以現場裁判判定為依據。

## 六、挑戰王者排名賽流程

1. 於領隊會議公布各組別題組，於競賽開幕時從題組中抽選各組別排名賽題型。
2. 於對抗賽戰敗隊伍可選擇參加或放棄挑戰王者排名賽，選擇參加隊伍需直接前往排名賽場地參賽，僅有一次登錄成績機會。
3. 軌道佈建原則：選手規劃軌道路徑時，需以題型之 4 片軌板各用一次組成一「軌道回合」，機器人由起點到終點之路徑，是由數次「軌道回合」組合而成，各軌道回合必須將題目之 4 片軌道板完全使用，但不限制各軌道回合內的軌道排列順序。
4. 每隊比賽最多可有三名選手下場共同操作軌道的即時佈建。
5. 選手需將起點板放置於起點區中，機器人置於起點板的軌道上，由選手自行啟動機器人出發。
6. 同一時間只能拿起一片機器人已通過之軌道板，並緊接於已佈建之軌道末端，軌道一經放置，除非機器人再次通過該軌道，且符合軌道佈建原則，否則不得再改變其排列之位置與方向。
7. 各組別根據規定，操作使用 S 板次數。

國小組：可自行決定是否選用 S 板，若選擇使用 S 板，規則比照國中組。



▲國小組軌道回合示意

國中組：需每回合使用 S 板一次，每回合排序不限，例如 12S34、2S431.....。



▲國中組軌道回合示意

高中組：S 板於每回合末端使用。

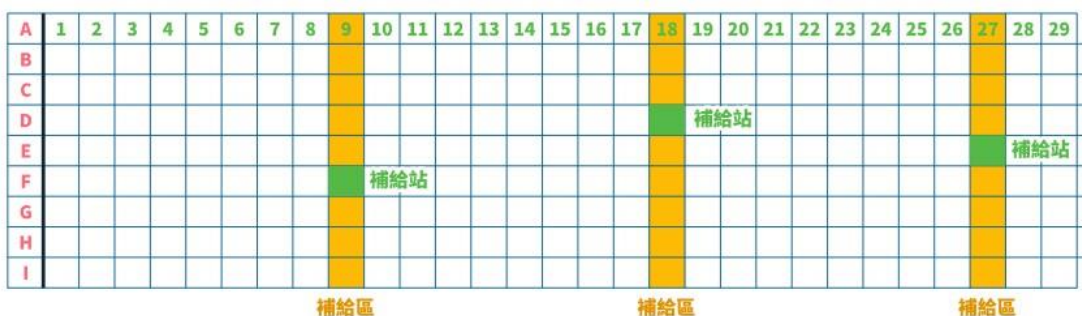


▲高中組軌道回合示意

8. 若競賽過程包含以下狀況，以當下位置判定成績，或裁判可根據狀況判定是否重賽：

- (1)出界：軌道擺置超出場地底圖格線範圍（終點區不在此限）。
- (2)出軌：不依循軌道面之白線行走（白線不在兩動力輪之間）。
- (3)落軌：中途跌落軌道。
- (4)停滯：在軌道上產生後退、原地迴轉或其他不持續前進的動作。
- (5)干擾：選手明顯碰觸機器人影響機器人的自主行進。
- (6)複用：違反軌道佈建原則、S 板未依規定正確使用。
- (7)超時：超過時間 1 分鐘。

9. 補給站加分：機器人於軌道板上行進時，正投影完全通過任一補給站，即可累計加分，每一補給站只能累算一次。於 9、18、27 行設補給站區。通過補給站將獲得額外的分數。



▲（以挑選 9F、18D、27E 為例，實際位置以題組為主）

通過補給站數	通過 1 個補給站	通過 2 個補給站	通過 3 個補給站
加分內容	加 03 分	加 13 分	加 33 分

10. S 板特規：若 S 板覆蓋超過 1/2 加分點格位面積，當機器人完整通過該板（不出軌狀態），則視為通過加分點。

### 11. 比賽

(1) 限時：比賽時間以 1 分鐘為限，1 分鐘到仍未達陣者，由裁判判定機器人當下車尾位置作為成績。

(2) 車頭通過起點線開始計時，車頭通過終點線或失誤暫停計時。

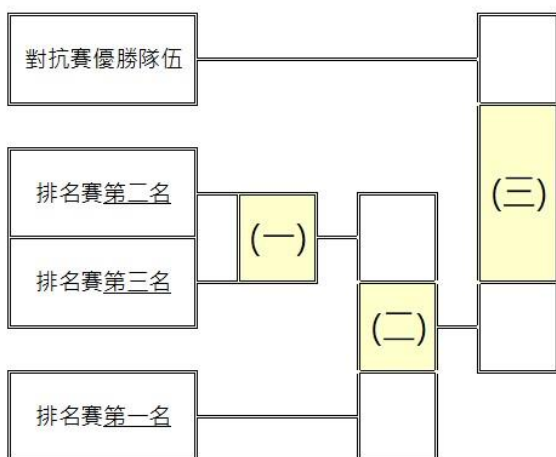
(3) 得分：比賽成績分數以 1 分鐘內達到之距離分數（車尾當下所對應之格區號碼，即為分數，機器人完全通過場地終點線，進入終點區，即取得 37 分），再加上途經「補給站」得分之總合（滿分 70）。

(4) 先比分數，若同分則用時間較少者排名較前，根據排名結果決選前三名順位進入總決賽。

## 七、創意軌道之總決賽

1. 總決賽依據下表進行，採用對抗賽賽制，最終排選前四名隊伍。

2. 其餘獎項名額依照排名賽第四順位開始錄取。



獎項	隊伍	備註
第一		(三)勝
第二		(三)敗
第三		(二)敗
第四		(一)敗

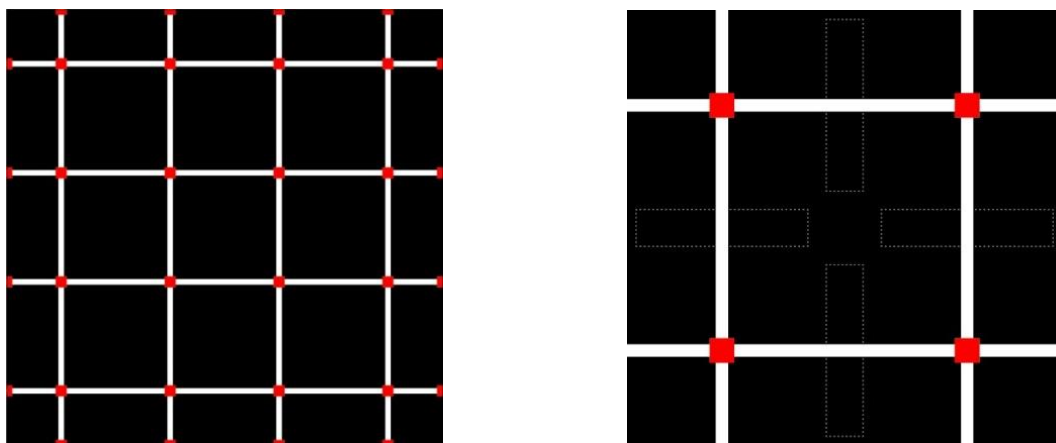
## 陣法大師-競賽規則

### 一、機器人硬體規範

1. 參賽機種需為輪型自走機器人，最多兩個動力輪，輔助輪數量不限。
2. 機器人必須使用循跡自走、避障行進，不得以有線、無線等方式遙控。
3. 機器人長寬高不得超過 20cm\*20cm\*20cm。
4. 機器人必須以自行裝載電池作為能源來源。
5. 偵測迷宮板之感測器限用 1 個（例如:超音波、紅外線、雷射測距.....等）。

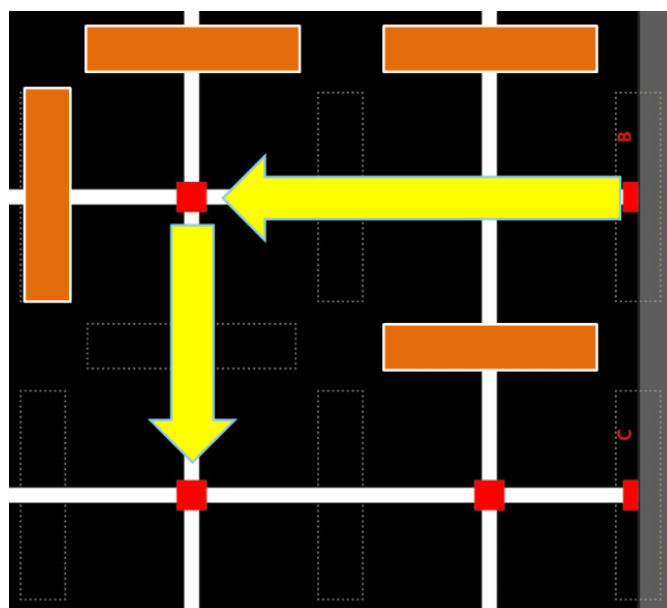
### 二、競賽場地道具尺寸及出題定義

1. 場地圖為約 120cm\*120cm 帆布輸出，線寬約 1.5cm，線段交界位置有紅色節點約 3cm\*3cm，線段上有標記擺放路徑隔板的虛線框。



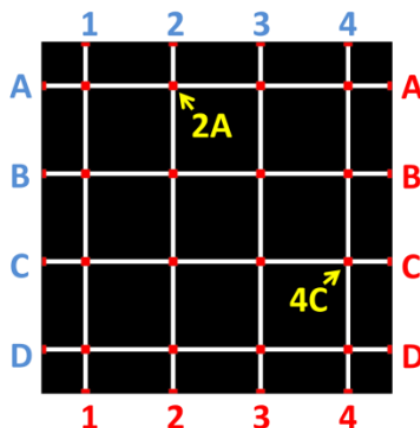
▲場地圖示意

2. 路徑隔板尺寸：底座約 21cm\*4cm、板高約 15cm。將路徑隔板排列放置格線中作為隔板產生迷宮路線（橘色方塊示意）。



▲路徑隔板使用示意

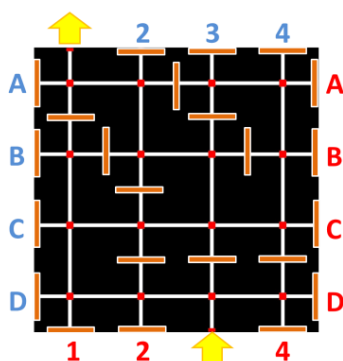
3. 場地圖直行由左至右為 1~4，橫列由上到下為 A~D。交界點先行後列定義，左及上為藍色編制，右及下為紅色編制，作為出入口出題點，不影響交界點編制。



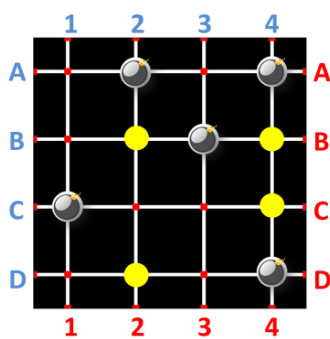
4. 題目由「固定迷宮區」及部署加分、地雷點的「移動迷宮區」組成。
5. 「固定迷宮區」之底圖四周以膠帶固定於地面或底板上，場中的牆隔板則以雙面膠帶固定於底圖上防止位移，但無法保證不會傾倒。
6. 「移動迷宮區」之底圖四周也以膠帶固定於地面或底板上，牆隔板由選手在於比賽時依需求排列在路徑上，引導機器人通過加分端點，機器人正投影完整覆蓋加分端點，則予以計分。

### 三、競賽流程與規則

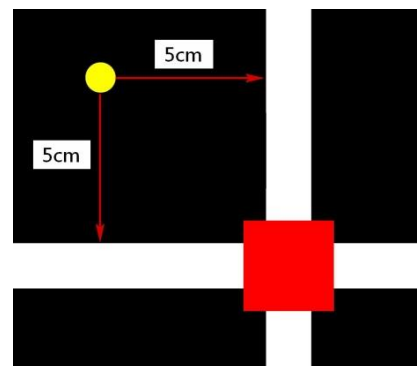
- 練習時間：30~60 分鐘，依總隊伍數彈性調整。
- 檢錄：競賽前，選手需繳交能完成自走迷宮並符合機器人規定之設備，並填寫競賽使用之程式名稱（程式序號）及啟動按鈕，完成檢錄後，不得再要求變更繳交項目。
- 競賽分為「固定迷宮區」階段及「移動迷宮區」階段，連續競賽，扣除轉移場地暫停時間，總用時上限為 3 分鐘。
- 機器人於場地圖中移動必需循白線行進，白線須在兩動力輪之中，超出視同出軌，暫停或中止計時，並記錄該階段的比賽分數及時間。
- 機器人檢錄後，大會即公佈各組別「固定迷宮區」完整場地及「移動迷宮區」加分、地雷點位置，並以貼紙標示，距離線段約 5 公分。



▲ 固定迷宮區示意



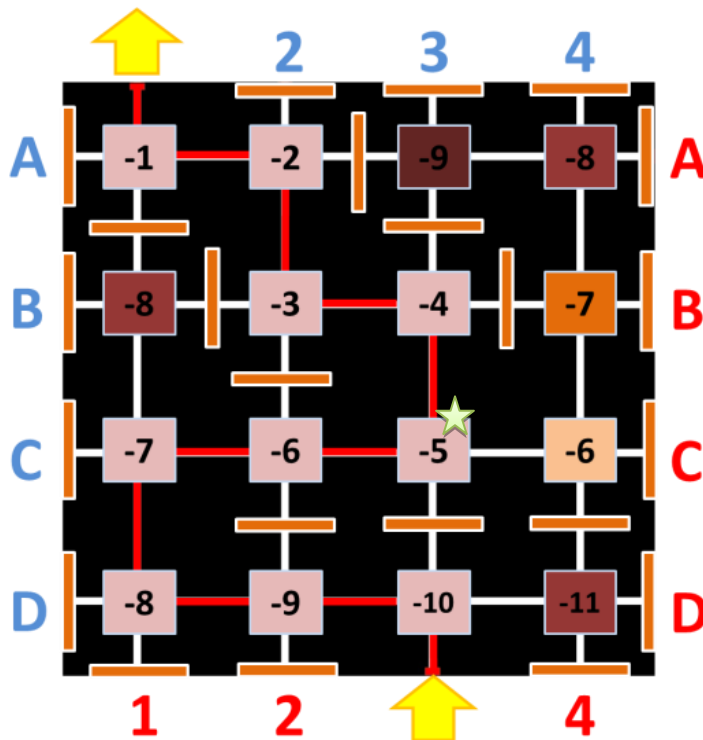
▲ 移動迷宮區示意



▲ 加分示意

#### 四、固定迷宮說明

1. 「固定迷宮區」賽前會布置好可走出路徑的迷宮，但可能會有死路，機器需要有能自主找到出口路徑能力。
2. 階段開始計時：裁判下開始指令時，選手依檢錄規範啟動機器人於入口出發，自主在迷宮中尋找出口，待機器人正投影完全走出指定出口時，暫停計時，並記錄到「破解迷宮時間」。
3. 機器人於「固定迷宮區」出發後，撞到隔板、出軌、觸碰機器人等影響機器行進、計時滿3分鐘或隊伍自行提出結束比賽則暫停計時，結算階段分數並進行「移動迷宮區」階段。
4. 「固定迷宮區」階段計分範列：
  - (1)完整通過迷宮總分16分。
  - (2)未能完整通過迷宮，則得分依離出口端點數遞減。
  - (3)範例：入口為「3」，出口為「1」，若在「3C」位置產生失誤，則分數計算為 $16-5=11$ 分。



## 五、移動迷宮說明

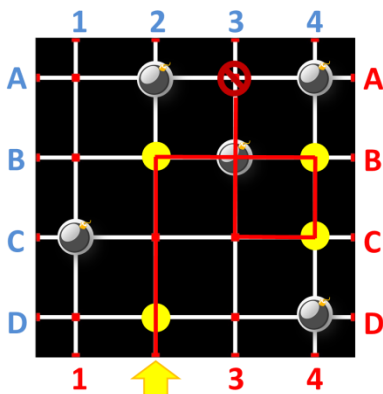
1. 「移動迷宮區」階段計時繼續：機器人由自選起點出發，選手透過有限之路徑隔板，引導機器人通過加分端點取分，完整經過四個加分端點則比賽結束，停止計時，並記錄到「全程使用時間」。

組別	國小組	國中組	高中組
可用隔板數量	5	4	3

2. 本階段最多可有兩名選手下場佈建隔板。

3. 「移動迷宮區」階段計分規則：

通過加分端點	共 4 個，每通過一個加 5 分，同點不重複累積。
通過地雷端點	共 5 個，每通過一個扣 2 分，同點不重複累積。



示意：

若隊伍最終於 3A 提出結束比賽。共經過 4 個加分點、1 個地雷區（不重複計算），則此階段得分為  $5*4 + (-2)*1 = 18$  分。

4. 機器人於選手自選「移動迷宮區」端口出發後，撞倒自擺隔板、出軌、觸碰機器人等影響機器行徑、計時滿三分鐘或隊伍自行提出結束比賽則結束計時。

## 六、成績結算方法

1. 成績排序：以兩階段合計分數較高者優先，若同分時，則比較「破解迷宮時間」，較短者優先。若該隊無「破解迷宮時間」則以「全程使用時間」取代「破解迷宮時間」作比較。
2. 每回合競賽結束時，若選手對裁判之判決無異議，則於計分表上簽名。
3. 選手對於競賽過程中有任何疑問，應於競賽期間向裁判提出異議，並由裁判進行解釋、處理、最新判決，一但選手完成成績確認簽名或離開競賽場地後，則不受理事後提出之異議。若在比賽規則上有認知差異與意見分歧，則由裁判團進行討論，由裁判長提出最終共識決議。
4. 對於上列比賽規則，如有未盡事宜，主辦單位保留修改，解釋規則之權利。若對比賽規則有爭議時，仍以現場裁判判定為依據。