

五、機器人創新設計與技能挑戰

(一) 競賽目標

爲了激發青少年的創新意識、鼓勵機器人愛好者在機器人搭建和使用中自主創新，以創新爲主題，設計製作各種新穎的機器人，經現場程式設計來完成，從而推動機器人應用的不斷發展。

(二) 參賽範圍

1. 參賽組別：國小組，國中組，高中組
2. 參賽人數：2 人/團隊。
3. 指導教師：1~2 人。

(三) 競賽過程

1. 現場機器人創新搭建和程式設計（含場地測試）。
 - (1) 參賽隊的學生隊員檢錄後方能進入賽場。裁判員對參賽隊攜帶的器材進行檢查，所有器材必須保持相對獨立，除機器人處理器、電機、電機驅動卡、感測器等電子部件外，其他所有組成部分不得具備獨立功能，即其他所有零件不得以任何方式組成部件。所攜帶的機器人主機中的程式必須被清空。參賽隊員不得攜帶任何存放裝置、照相攝像設備及通信工具。
 - (2) 所有參賽學生到場就位後，裁判長以抽籤方式決定任務專案及順序並公佈。
 - (3) 參賽選手進行機器人的搭建及程式設計。

注：競賽用電腦由各隊伍自行準備並攜帶進入比賽場地，組委會會在場地中準備必要的供電設備。攜帶的電腦中，禁止存儲已編寫完畢的和競賽任務相關的程式檔，裁判員有權利隨時對各隊伍電腦進行必要的檢查。

- (4) 參賽選手在規定時間內完成機器人搭建、程式設計調試後，進行抽籤，按照抽

籤編號將機器人排列在賽場與之相對應的指定位置。

2. 搭建機器人創新點與設計思路陳述與答辯。

(1) 參賽隊兩名隊員均須參加陳述與答辯。

(2) 陳述與答辯後將機器人放回原來的位置。

3. 現場技能挑戰。

(1) 按抽籤順序逐隊進行。

(2) 參賽隊員在指定位置領取自己的機器人後進入賽場的比賽區，在 1 分鐘內未到場的參賽隊或只有 1 名隊員到場均被視為棄權。

(3) 參賽隊員將自己的機器人放入出發區，機器人的任何部分及其在地面的投影不能超出出發區。

(4) 啓動前準備工作不超過 1 分鐘，完成準備工作後，參賽隊員應向裁判及時示意。

(5) 參賽隊員在裁判給出“開始”啓動命令後，可以觸碰一個按鈕或給感測器一個信號去啓動機器人。在“開始”命令前啓動機器人將被視為“誤啓動”並受到警告或處罰。

(6) 機器人一旦啓動，就只能受自帶的控制器中的程式控制，參賽隊員不得以任何工具、任何方式“遙控”機器人，或在場地上及周圍環境以任何方式引導機器人的行動。參賽隊員不得接觸機器人（重試的情況除外）；啓動後的機器人不得故意分離出部件或把機械零件掉在場上。偶然脫落的機器人零部件，由裁判隨時清出場地。爲了策略的需要而分離部件是犯規行爲；啓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。

(7) 機器人在運行中如果出現故障，參賽隊員可以向裁判員申請重試。裁判員同意

重試後，場地狀態保持不變，參賽隊員可將機器人移回出發區，重新啓動；每輪比賽只能有一次重試機會，重試期間計時不停止，也不重新開始計時；重試前機器人所完成的任務無效。

- (8) 參賽隊在規定競賽時長內完成技能任務並返回出發區後，裁判即刻停止計時，結束比賽；如未在規定競賽時長內完成技能任務，裁判給出結束命令後，參賽隊員應立即切斷機器人的電源，並不得與場上的機器人或任何物品接觸。
- (9) 裁判記錄場上狀態，填寫記分表。參賽隊員應確認自己的得分並簽字，並儘快將自己的機器人放回指定位置。
- (10) 裁判或志願者將場地恢復到啓動前狀態。
- (11) 技能挑戰爲兩輪，參賽隊在第一輪比賽結束後，允許簡單維修機器人但不得重新下載程式，更不能打亂下一輪出場順序。

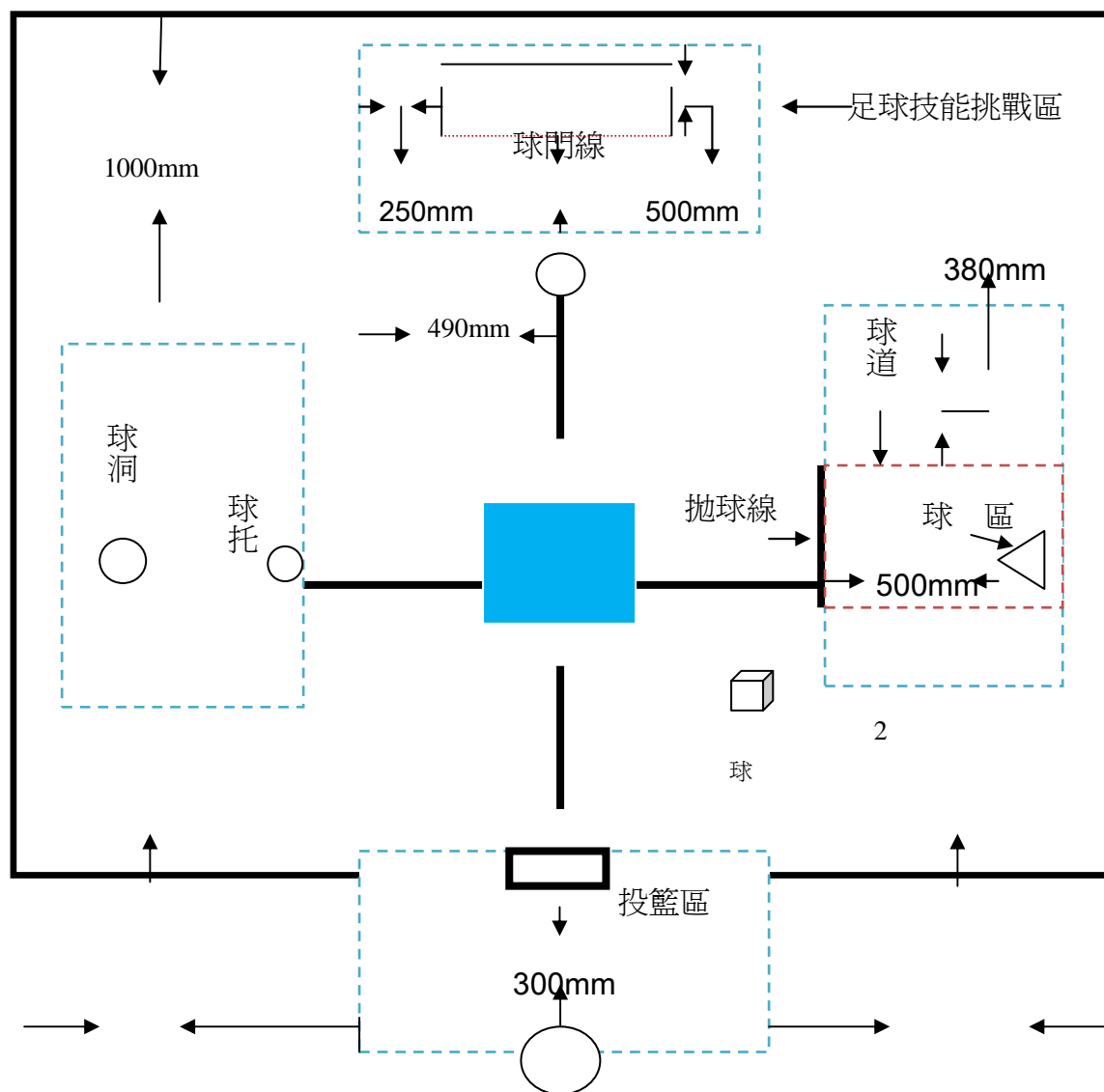
(四)競賽時長

- 1. 現場機器人創新搭建、程式設計（含場地測試）：國小組 120 分鐘，國中組 110 分鐘，高中組 100 分鐘。
- 2. 搭建機器人創新點與設計思路陳述與答辯：陳述不超過 3 分鐘，答辯 2 分鐘。
- 3. 現場技能挑戰：國小組 60 秒，國中組 70 秒，高中組 80 秒。

(五)技能主題

球類競技。

(六)技能場地



1. 場地尺寸長、寬各為 3000mm。場地四周裝成白色木質圍欄，欄高 200mm，厚 15~20mm。
2. 場地地面為燈箱布或亞光相紙鋪設而成，所有線條直接噴繪在地面材質上，4 條黑色引導線寬度為 20mm。
3. 藍色機器人出發區尺寸長、寬各為 300mm，出發區域內無黑色引導線。

4. 足球技能挑戰區：尺寸為長 1000mm、寬 600mm；兩根圓形木質球門立柱尺寸為高 200mm、直徑 50mm，一根木質球門橫樑尺寸為長 400mm、寬 40mm、高 40mm；立柱與底板、立柱與橫樑均用雙面膠粘貼；球門無網，與罰球點垂直並居中，罰球點直徑 50mm；比賽用“足球”為標準白色乒乓球。
5. 籃球技能挑戰區：尺寸為長 1000mm、寬 600mm；籃筐直徑 150mm，與場地底板垂直距離為 400mm，材質為塑膠或鐵絲，無網；籃筐與高 300mm、寬 100mm、厚 20mm 的木質“籃板”垂直固定，木質板的另一端連接在場地圍欄水準居中的位置；投籃區與籃筐在同一直線並居中，外徑尺寸為長 300mm、寬 148mm、黑線寬度為 20mm；比賽用“籃球”為標準白色乒乓球。
6. 保齡球技能挑戰區：尺寸為長 1000mm、寬 600mm；球道寬 200mm,兩側木質圍欄長 600mm、高 50mm、厚 20mm；球瓶區為長 100mm 的等邊三角形；放置六個圓柱塑膠球瓶直徑 25mm、高 50mm，空心；拋球線，寬 20mm、長 200mm；木質球架長 40mm、寬 40mm、高 100mm，與黑色引導線和拋球線平行垂直距離均為 150mm，微凹；比賽用球為標準英式或美式高爾夫實物球。
7. 高爾夫球技能挑戰區：尺寸為長 1000mm、寬 600mm；“球洞”為一繪製在地面上的直徑 100mm 的空心圓；木質球托直徑 30mm、高 5mm，微凹；球洞與球托的圓心在同一直線；比賽用球為標準英式或美式高爾夫實物球。
8. 機器人比賽場地環境為冷光源，低照度，無磁場干擾。但由於一般賽場環境的不確定因素較多，例如，場地表面可能有紋路和不平整，邊框上有縫隙，光照條件有變化等。參賽隊在設計機器人時應考慮各種應對措施。

(七)技能任務

1. 國小組：機器人由出發區啟動後，在規定競賽時長內連續完成兩種球技挑戰（球種和順序由裁判長現場抽籤公佈）並返回出發區。
2. 國中組：機器人由出發區啟動後，在規定競賽時長內連續完成三種球技挑戰（球種和順序由裁判長現場抽籤公佈）並返回出發區。
3. 高中組：機器人由出發區啟動後，在規定競賽時長內連續完成全部球技挑戰（順序由裁判長現場抽籤公佈）並返回出發區。

4. 技能解析：

足球：為罰點球一次，球由裁判提前放置；機器人可採用整體或部分運動撞擊足球的方式；足球完全越過球門線即為進球。

籃球：為定點投籃一次，球由選手于機器人出發前預裝；投籃時，機器人必須有任意一部分垂直投影位於“投籃區”範圍內；可採用彈射、拋投等各種方式進行投籃，但力量不能威脅到周邊人員安全或破壞場地；機器人扔出的籃球如果沒有撞擊或刷蹭在“籃板”上，則視為任務失敗；籃球整體穿過籃筐即為進球。

高爾夫球：為“揮杆”擊球一次，球由裁判提前放置；機器人上必須具有能獨立揮動的“杆”狀構件，如採用機器人車體撞擊方式，則視為任務失敗；高爾夫球垂直投影任意一部分越過“球洞”邊緣，即為進球。

保齡球：為自主取球並“滑步”拋擊球瓶一次，即機器人必須將球完全從球托上取下並拋入球道；如直接對球托上的球採取撞擊、撥動等方式使其進入球道，則視為任務失敗；保齡球擊倒任意數量球瓶即為擊球有效；球和球瓶由裁判提前放置。

返回：機器人完成所有任務後，垂直投影的任意部分進入“出發區”則視為機器人返回，記時停止，比賽結束；當機器人沒有完成所有任務之前可隨意進入或經過出發區，此時不被視為返回，比賽正常進行。

(八) 機器人

1. 自備機器人散件器材不限，可以是機器人套材，亦可根據參賽選手實際情況攜帶其他材料，允許混合使用；鼓勵搭建材料的多樣化。
2. 現場機器人搭建前，所有自備散件必須通過裁判檢查，並確認機器人主機中的程式已被清空。
3. 每支參賽隊只能使用一台機器人。
4. 出發區內，機器人外形最大尺寸不得超過長 300mm、寬 300mm、高 300mm。開始比賽後（包括完成任務返回出發區時），機器人可以超出此尺寸限制。
5. 機器人上必須標示參賽隊編號。在不影響正常比賽的基礎上，機器人可進行個性化的裝飾，以增強其表現力和容易被識別。
6. 機器人所用的控制器、電機、感測器及其他結構件數量不限。但機器人的控制器、電機、感測器必須是獨立的模組。機器人的重量不得超過 3kg。
7. 機器人上的所有零部件必須可靠固定，不允許分離或脫落在場地上。
8. 為了安全，機器人所使用的直流電源電壓不得超過 12V。
9. 不允許使用有可能損壞競賽場地的危險策略。
10. 機器人限通過“按下按鈕”或“給感測器信號”的方式進行啓動，成功啓動後機器人必須自主運行。

(九) 評分標準

1. 現場搭建：占選手成績的 30%。
 - (1) 創意：30 分。
 - (2) 外觀：10 分。
 - (3) 製作工藝：30 分。

- (4) 任務策略及演算法：30 分。
2. 陳述與答辯：占選手成績的 10%。
3. 技能挑戰：占選手成績的 60%。
- (1) 國小組：在 60 秒內連續完成兩種球技挑戰並返回出發區。其中，每完成一種球技專案的基本動作（如將足球踢向球門方向、將籃球拋出撞擊籃板、按要求擊打高爾夫球、將保齡球拋入球道）計 30 分，成功返回出發區計 20 分；每球技項目如出現“進球”（如足球進門、籃球入筐、高爾夫球進洞、保齡球擊倒至少一個球瓶）則每進一球加 10 分，滿分 100 分。
- (2) 國中組：在 70 秒內連續完成三種球技挑戰並返回出發區。其中，每完成一種球技專案的基本動作（如將足球踢向球門方向、將籃球拋出撞擊籃板、按要求擊打高爾夫球、將保齡球拋入球道）計 20 分，成功返回出發區計 10 分；每球技項目如出現“進球”（如足球進門、籃球入筐、高爾夫球進洞、保齡球擊倒至少一個球瓶）則每進一球加 10 分，滿分 100 分。
- (3) 高中組：在 80 秒內連續完成全部球技挑戰並返回出發區，其中，每完成一種球技專案的基本動作（如將足球踢向球門方向、將籃球拋出撞擊籃板、按要求擊打高爾夫球、將保齡球拋入球道）計 18 分，成功返回出發區計 8 分；每球技項目如出現“進球”（如足球進門、籃球入筐、高爾夫球進洞、保齡球擊倒至少一個球瓶）則每進一球加 5 分，滿分 100 分。
- (4) 規定競賽時長內完成技能任務，每提前 1 秒加 1 分。
- (5) 未按規定順序完成的專案，該項目不計分。

(十) 競賽違規

1. 參賽隊每遲到 1 分鐘判罰 10 分，如果 2 分鐘後仍未到場，則取消比賽資格。

2. 第 1 次誤啓動將給予警告，第 2 次誤啓動將取消比賽資格。
3. 策略分離部件視為違規，情節嚴重者取消比賽資格。
4. 機器人高速衝撞場地設施並導致損壞，第 1 次給予警告，第 2 次則取消比賽資格。
5. 比賽中，參賽隊員有意接觸比賽場上的物品或機器人，將被取消比賽資格。偶然的接觸可以不當作犯規，除非這種接觸直接影響到比賽的最終得分。
6. 不聽從裁判的指示將被取消比賽資格。
7. 使用電腦內事先編寫好的程式，在賽場內使用移動存放裝置和通信工具，將立即取消比賽資格。

(十一) 相關說明

1. 未在競賽時間內參加比賽視為棄權。
2. 比賽期間，凡是規則中沒有說明的事項由裁判組決定。
3. 本規則是實施裁判工作的依據，在競賽過程中裁判有最終裁定權。