

# 114年度智慧城市-AI機器人全國賽實施計畫

壹、依據：臺南市113-116年機器人中程計畫

貳、目的：

- 一、面對AI人工智慧與智慧科技迅速發展的趨勢，為引導學生以實作與挑戰為導向，培養解決問題、團隊合作、溝通協調、創造力及批判思考等關鍵能力，因應未來數位產業所需。
- 二、透過全國競賽平臺，鼓勵各縣市師生共同參與，促進人工智慧與機器人教育的教學經驗分享，激盪創新教學模式，帶動教育現場跨域融合與應用，提升教師與學生的數位素養。
- 三、藉由人工智慧程式設計與機器人實作，提升學生對AI原理與應用的理解，培養運算思維與系統化解決問題的能力，並將所學轉化為實務操作成果，奠定未來跨域學習與職涯發展基礎。
- 四、以競賽作為橋梁，促進各地學生在資訊科技、運算思維與創新設計上的交流與合作，推動全國智慧教育發展，並與國際智慧城市與智慧國家的潮流接軌。

參、辦理單位：

- 一、主辦單位：臺南市政府教育局
- 二、承辦單位：臺南市安平區石門國民小學
- 三、協辦單位：中華機器人科技教育學會、嘉南藥理大學

肆、活動期程：

- 一、教師推廣培訓（偏鄉學校帶學生報名參賽之指導教師優先）：
  - (一) 時間：114年9月13、14日（星期六、日）上午8時30分至下午4時。
  - (二) 地點：臺南市安平區石門國民小學石門館。
  - (三) 報名方式：報名網址：<http://e-learning.tn.edu.tw/>，研習代號：308463，請自備機器人相關設備及筆記型電腦。

(四) 課程資訊：

日期 時間	9月13日(星期六) 課程內容（暫定）	9月14日(星期日) 課程內容（暫定）	備註
09:00-10:30	機器人原理與設計	感應器的原理與設計	
10:40-12:10	輪型機器人組裝與程式設計	循線機器人組裝與設計	
13:40-15:10	觸碰感應器的設計與應用	投射機構的設計與應用	
15:10-16:00	零件整理模式	零件整理模式	

- 二、領隊會議：為正確轉知參賽學生各項注意事項，領隊會議各參賽學校務必派人參加，並限參賽學校教師參加，未事先報名者，需要學校在職證明，才能進入會議場所參加領隊會議。競賽辦法如有未竟事宜，於領隊會議討論補充並決議，如領隊會議

仍未竟事宜，由競賽時裁判會議決定，對競賽裁判判決有異議時，請於30分內至申訴處提出申訴。

- (一) 時間：114年9月16日（星期二）下午2時。
- (二) 地點：臺南市安平區新南國小視聽教室(暫定)。
- (三) 報名方式：研習代號：308462（非臺南市報名：全國教師在職進修網研習代碼  
**5179657**）

### 三、競賽時間及地點：

- (一) 時間：114年10月19日（星期日）上午8時20分至下午5時30分。
- (二) 地點：嘉南藥理大學紹宗體育館。

### 伍、參加對象：

#### 一、全國參賽組別：

- (一) 國小低年級組：全國公、私立國小1~2年級學生。
- (二) 國小中年級組：全國公、私立國小3~4年級學生。
- (三) 國小高年級組：全國公、私立國小5~6年級學生
- (四) 國中組：全國公、私立國中學生。
- (五) 高中組：全國公、私立高中、高職學生。

#### 二、競賽項目及參賽對象：

- (一) 臺南好讚：國小低年級學生
- (二) 智慧農業：國小低年級學生
- (三) 擲出好運：國小中年級學生
- (四) 攻城之役：國小中年級學生
- (五) 救難英雄：國小高年級學生
- (六) 步步為營：國小高年級學生
- (七) 智慧物流：國中學生
- (八) 守護臺南：國小高年級學生、國中學生、高中職學生。
- (九) 智慧建築：國小高年級學生、國中學生、高中職學生。
- (十) 智慧倉儲：國中學生、高中職學生。
- (十一) 海洋守護：國中學生、高中職學生。

#### 三、指導老師：

- (一) 國小組：每隊由1位指導老師與2~3位學生組成(不得跨校)。
- (二) 國中組：每隊由1位指導老師與2~3位學生組成(不得跨校)。
- (三) 高中組：每隊由1位指導老師與2~3位學生組成(不得跨校)
- (四) 所有組別不得跨校組隊，可跨年級組隊，以該隊最高年級隊員為參賽組別。

陸、報名時間：即日起至114年9月12日（星期五）下午4時止，到網站報名（報名資料用於獎狀繕寫，請務必使用正式名字），網址：<https://forms.office.com/r/ETCgJ0iW88>，並同時於報名截止前，將參賽名單紙本報名表(附件1)核章後送至石門國小教務處林柏宏主任

收，報名資料之個人資料隱私權宣告如附件2。

柒、**替換參賽學生機制**：每支隊伍須2人以上到場始能進場參賽，若參賽學生臨時狀況無法到場，請於競賽當日前填寫「替換參賽學生申請書」(如附件3)並繳至報到處，每隊至多得替換1人。

#### 捌、競賽流程

日期	時間	內容
114 年 10 月 19 日 (星期日)	08:20-08:55	選手報到(限參賽學生進入競賽場地)
	09:00-09:30	統一宣布組裝機器人（未宣布前不能組裝機器人）
	09:30-09:35	開幕致詞
	09:35-10:00	抽題及佈置競賽場地
	10:00-12:20	修改創意機器人與練習、測試
	12:20-12:40	機器人檢錄(檢錄完畢之學生逕行外出用餐)。
	13:20-13:30	學生進場就座完畢
	13:30-17:00	機器人競賽(限參賽學生進入競賽場地)
	17:30-	公布成績

備註：

- 以上時間會依當日實際參賽狀況調整。
- 參賽學校於當日報到時，請繳交參賽學生在學證明，格式請統一，如附件4。

玖、競賽規則：詳如附件5。

#### 壹拾、成績計算：

- 以得分高低計算名次，若同分則再同時決賽一次，以高分者為優勝。
- 比賽成績為零分則不計名次，主辦單位保留各獎項組數之變更權利。
- 本活動所頒發之名次獎狀不列入本市十二年國教超額比序競賽成績。
- 團體獎計分方式：各組第1名5分、第2名3分、第3名2分及佳作1分，累計得分總和，當總分一樣時，以最高名次依序比較。

#### 壹拾壹、獎勵：

- 臺南好讚：第一名(1隊)、第二名(2隊)、第三名(3隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核發。
- 智慧農業：第一名(1隊)、第二名(2隊)、第三名(3隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核發。
- 擲出好運：第一名(1隊)、第二名(2隊)、第三名(3隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核發。
- 攻城之役：第一名(1隊)、第二名(2隊)、第三名(3隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核發。
- 救難英雄：第一名(1隊)、第二名(2隊)、第三名(3隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核發。

六、步步為營：第一名(1隊)、第二名(2隊)、第三名(3隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核發。

七、智慧物流：第一名(1隊)、第二名(2隊)、第三名(3隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核發。

八、守護臺南：

(一) 國小組：第一名(1隊)、第二名(3隊)、第三名(5隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核發。

(二) 國中組：第一名(1隊)、第二名(3隊)、第三名(5隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核

(三) 高中組：第一名(1隊)、第二名(3隊)、第三名(5隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核

九、智慧建築：

(一) 國小組：第一名(1隊)、第二名(3隊)、第三名(5隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核發。

(二) 國中組：第一名(1隊)、第二名(3隊)、第三名(5隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核

(三) 高中組：第一名(1隊)、第二名(3隊)、第三名(5隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核

十、智慧倉儲：

(一) 國中組：第一名(1隊)、第二名(3隊)、第三名(5隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核

(二) 高中組：第一名(1隊)、第二名(3隊)、第三名(5隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核

十一、海洋守護：

(一) 國中組：第一名(1隊)、第二名(3隊)、第三名(5隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核

(二) 高中組：第一名(1隊)、第二名(3隊)、第三名(5隊)、佳作(6隊)，各隊獎狀數量以隊員人數加指導老師核

**十二、女力科技特別獎（外加獎勵）：各競賽組別2隊，為鼓勵女性參與賽事，當該隊參賽學生，其中女性人數多於男性，將從這些隊伍中，在各組依競賽成績頒發前二名隊伍，該隊女性給予「女力科技特別獎」、該隊男性給予「科技特別獎」。**

十三、團體獎：

(一) 國小組：第一名(1校)、第二名(1校)、第三名(1校)，頒發團體獎獎盃乙座。

(二) 國中組：第一名(1校)、第二名(1校)、第三名(1校)，頒發團體獎獎盃乙座。

(三) 高中組：第一名(1校)、第二名(1校)、第三名(1校)，頒發團體獎獎盃乙座。

十四、獎品：

(一) 國小組第一名禮卷2,500元、第二名禮卷1,000元、第三名禮卷500元。

(二) 國中組第一名禮卷5,000元、第二名禮卷2,000元、第三名禮卷1000元。

(三) 高中組第一名禮卷7,500元、第二名禮卷3,000元、第三名禮卷1500元。

十五、敘獎：指導教師依本市高級中等以下學校教職員獎懲案件作業規定之敘獎額度敘獎，團體獎第一、二、三名學校3~5位相關人員敘獎。

壹拾貳、預期效益：藉由114年度智慧城市-AI機器人全國賽結合SDGs之運用，啟發參賽者之運算思維能力，並激發學生對機器人及程式設計產生興趣，進而提升學生5C關鍵能力及跨域整合之能力。

壹拾參、活動聯絡人：

一、臺南市安平區石門國小教務處林柏宏主任，連絡電話：06-2223332、網路電話：38010。

二、臺南市玉秀雙語國民小學 洪駿命校務主任，連絡電話：06-6523111分機6801。

三、教育局課程發展科林禹萱科員，連絡電話：06-2991111 分機 8727；網路電話：99212。

壹拾肆、本計畫有功人員依據本市高級中等以下學校教職員獎懲案件作業規定辦理敘獎。

## 114年度智慧城市-AI機器人全國賽報名表

學校名稱(中文)				
學校名稱(英文)	學校的英文名稱請務必與各級學校網站相同			
報名組別	<input type="checkbox"/> 臺南好讚：國小低年級學生 <input type="checkbox"/> 智慧農業：國小低年級學生 <input type="checkbox"/> 擲出好運：國小中年級學生 <input type="checkbox"/> 攻城之役：國小中年級學生 <input type="checkbox"/> 救難英雄：國小高年級學生 <input type="checkbox"/> 步步為營：國小高年級學生 <input type="checkbox"/> 智慧物流：國中學生 <input type="checkbox"/> 守護臺南：國小高年級學生、國中學生、高中職學生。 <input type="checkbox"/> 智慧建築：國小高年級學生、國中學生、高中職學生。 <input type="checkbox"/> 智慧倉儲：國中學生、高中職學生。 <input type="checkbox"/> 海洋守護：國中學生、高中職學生。			
隊伍名稱(中文)				
指導老師(中文姓名)				
指導老師(英文姓名)	「姓 名-字」（注意姓後面不加逗號，姓名第三字小寫），例如：Lee Te-te			
參賽學生(中文姓名)1		年級	性別	
參賽學生(英文姓名)1	「姓 名-字」（注意姓後面不加逗號，姓名第三字小寫），例如：Lee Te-te			
參賽學生(中文姓名)2		年級	性別	
參賽學生(英文姓名)2	「姓 名-字」（注意姓後面不加逗號，姓名第三字小寫），例如：Lee Te-te			
參賽學生(中文姓名)3		年級	性別	
參賽學生(英文姓名)3	「姓 名-字」（注意姓後面不加逗號，姓名第三字小寫），例如：Lee Te-te			
指導老師聯絡電話	高中組如無指導老師，需填寫其中一位學生資料，做為聯絡。			
指導老師E-mail	高中組如無指導老師，需填寫其中一位學生資料，做為聯絡。			

備註：中、英文名字為獎狀書寫需要，請務必正確且工整書寫。

承辦人（核章）：      主任（核章）：      校長（核章）：

114年度智慧城市-AI機器人全國賽隱私權宣告  
(登記註冊報名、個人資料蒐集、處理及利用告知事項)

依據「個人資料保護法」(以下簡稱個資法)，依個資法第8條及第9條規定所為以下「報名個人資料蒐集、處理及利用告知事項」。

一、機構名稱：114年度智慧城市-AI機器人全國賽。

二、個人資料蒐集之目的：基於辦理114年度智慧城市-AI機器人全國賽各項必要行政措施，如製作競賽名冊、會場點名、裁判名單、分組公告、得獎名單公布、獎狀製作、官方網站公告等必要行政事宜。

三、個人資料之蒐集方式：透過直接報名而取得個人資料。

四、個人資料之類別：本大會所蒐集之個人資料分為：識別個人者(C001 註)、政府資料中之辨識者(C003)、個人描述(C011)等個人資料類別，內容包括 姓名、教育資料、聯絡資訊、所屬單位等。

五、個人資料處理及利用：

(一)個人資料利用之期間：除法令另有規定公文辦理及成績資料保存期限外，以上開蒐集目的完成至賽會結束一個月所需之期間為利用期間，除必要之公開資料將依相關規定公告在官方網站外，其餘資料將進行銷毀。

(二)個人資料利用之地區：台灣地區(包括澎湖、金門及馬祖等地區)或經登記註冊報名人授權處理、利用之地區。

(三)個人資料利用之對象：除本局及主、協辦單位外，其它以法令規定依法得索取之單位，單位若有新增將公告至官方網站上。

(四)個人資料利用之方式：辦理114年度智慧城市-AI機器人全國賽各項必要行政措施，如製作競賽名冊、會場點名、裁判名單、分組公告、得獎名單公布、獎狀製作、官方網站公告等必要行政事宜事宜。

六、登記註冊報名人如未提供真實且正確完整個人資料，將導致影響後續比賽之權益。

六、登記註冊報名人得依個資法規定查詢或請求閱覽；請求製給複製本；請求補充或更正；請求停止蒐集、處理或利用；請求刪除。得以電話或 E-mail 方式與本大會聯絡窗口聯絡，行使上述之權利。

七、報名人拒絕提供本活動個人資料，將導致無法進行登記註冊報名，進而無法參加本次賽會。

八、本次競賽個資聯絡窗口：

石門國小教務處林柏宏主任收，連絡電話：06-2134792分機 101、網路電話：12010，教育局課程發展科林禹萱科員，連絡電話：06-2991111 分機8727；網路電話：99212。

**114年度智慧城市-AI機器人全國賽競賽規則  
替換參賽學生申請表**

- 一、10月19日(星期日)競賽當日參賽學生因臨時狀況無法到場，貴校應主動於競賽前填寫並繳交至報到處。**
- 二、若未於前開時間完成填寫及繳交者，該隊伍成績不予計算。**

學校名稱	隊名	報名組別	
原參賽學生 中文姓名		原參賽學生 英文姓名	
更替之學生 中文姓名		更替之學生 英文姓名	
更替之學生年級 及班級			
不克參加之原因			
指導老師或帶隊老師 簽名			

**114年度智慧城市-AI機器人全國賽  
區 國民中/小學 學年度學生在學證明**

姓名		照片	姓名		照片
就讀班級			就讀班級		
出生日期			出生日期		
姓名		照片	姓名		照片
就讀班級			就讀班級		
出生日期			出生日期		
姓名		照片	姓名		照片
就讀班級			就讀班級		
出生日期			出生日期		
姓名		照片	姓名		照片
就讀班級			就讀班級		
出生日期			出生日期		
姓名		照片	姓名		照片
就讀班級			就讀班級		
出生日期			出生日期		
姓名		照片	姓名		照片
就讀班級			就讀班級		
出生日期			出生日期		

\*表格不足請自行增列

查上列學生 等 名，現為本校在籍在學學生屬實，特此證明。

校對：

校長：

中華民國 年 月 日

## 114年度智慧城市-AI機器人全國賽競賽規則

### 一、機器人組成與限制：

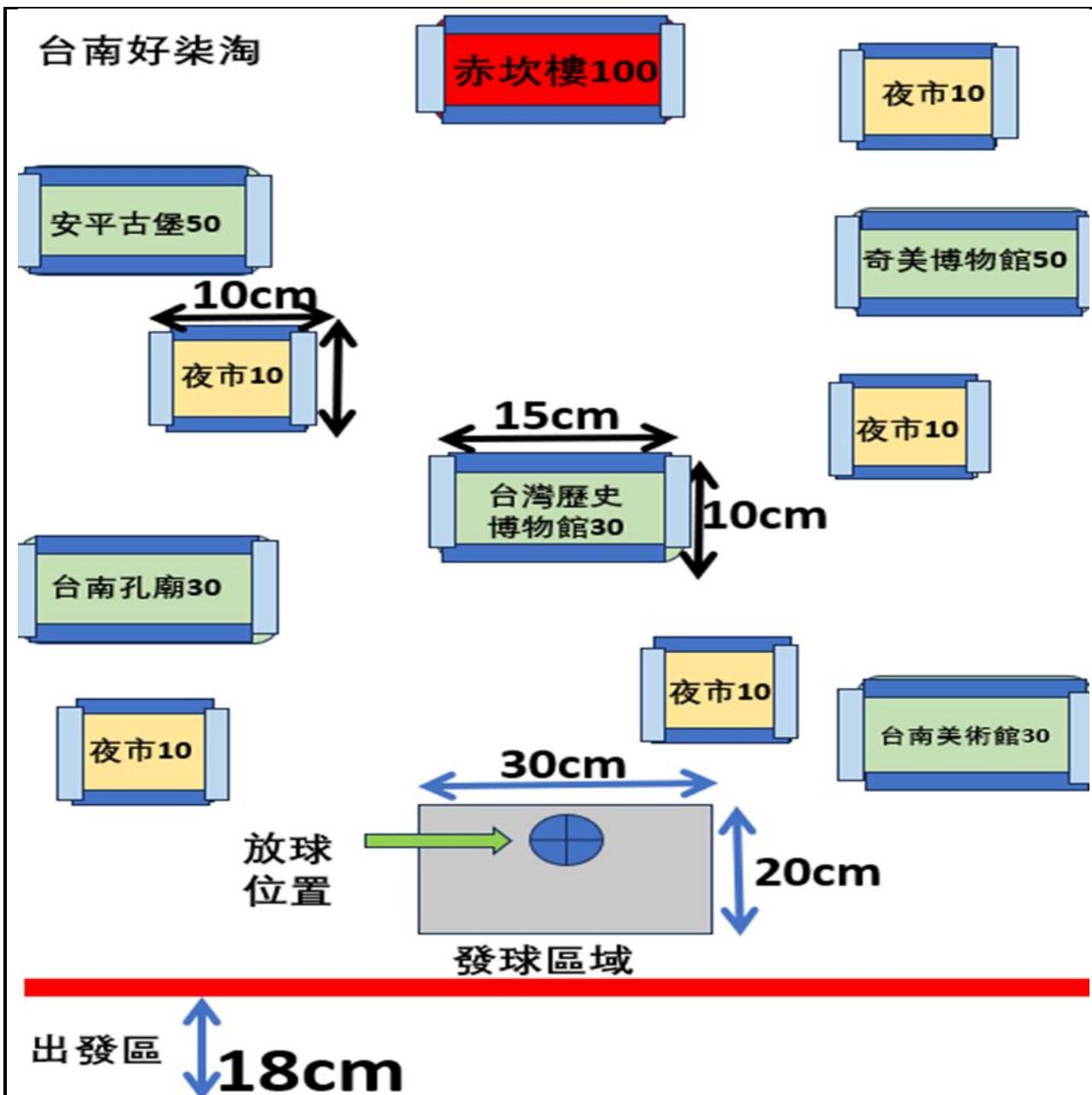
- (一)參賽隊伍組成的機器人材料不限，參賽隊伍需自備參賽所需之設備、軟體和電腦。
- (二)機器人所有零件，包含馬達、感應器、積木、輪胎…等等，不得事先組裝或結合。
- (三)選手不能攜帶說明書、機器人組裝圖片或文字（不論形式）。
- (四)比賽選手報到完畢進入會場不可組裝機器人，需要主辦單位宣布所有選手開始組裝機器人才可以開始，請提醒選手們請勿違規。
- (五)比賽當天選手們不可攜帶尺等相關測量工具進入比賽場地進行量測。
- (六)比賽時，先就位於起點處，需於30秒內準備就緒。準備就緒後舉手向裁判示意可進行比賽，當裁判發出哨聲後，操控手即可啟動機器人。
- (七)比賽過程中一旦選手接觸到機器人的任何部位，均要求將機器人送回起點後繼續比賽，時間持續計時。
- (八)循線（跡）撰寫的程式需為循線（跡）之程式。
- (九)參賽學生進入競賽會場，所攜帶之手機必須關機，如有需要使用時，需要經得同意方可使用，如未經同意私自使用之情事，該隊將停止比賽。

## 二、競賽項目、場地及規則：

### (一)國小低年級組—「臺南好讚」競賽場地示意圖如下：實際場地以現場為主。

#### 1. 機器人組成與限制：

- (1) 因考量低年級需求，低年級可開啟藍芽使用平板，惟比賽進行之操作方式，只可觸動程式開始，不得以操控方式遙控機器人。
- (2) 低年級只能使用 1 個控制器、不超過 2 個馬達，控制器不能外接其它感測器(使用馬達之角度感測器不在此限)。
- (3) 低年級機器人長度、寬度需小於或等於 15 公分，高度不限，參賽機器人總重量不得超過 220g。
- (4) 隊伍必須透過機器人將球台上的球擊出並落在目標區域，擊球方法不限制。
- (5) 機器人啟動程式出發後，隊伍不得碰觸機器人，一旦碰觸機器人，需送回起點（出發區），已被擊出離開發球台的球不可再拿回重新打擊，再繼續進行比賽，時間持續計時。
- (6) 機器人的正投影需完全進入發球區域才取得擊球資格，正投影未完全進入發球區域的機器人，選手可手動將機器人拿回出發區，重新出發。
- (7) 機器人將全部球成功擊出並到達最高分區域，且於時間終止前完成，剩餘秒數將轉為得分數。
- (8) 機器人完成任務結束後，選手應舉紅旗向裁判示意比賽完成，方停止計時，開始計算總得分。
- (9) 比賽時間為 2 分鐘，計時開始後，不限出發次數，直到任務完成或時間結束。
- (10) 競賽場地：
  - A. 低年級競賽場地示意圖如下：競賽場地當日抽籤決定
  - B. 場地寬度為約 50 公分，長度為約 150 公分，材質為相片紙輸出上霧膜或 PP 消光帆布，場地底色為白色，由 5 個夜市與 6 個臺南景點組成。
  - C. 夜市為 10\*10cm 黃色不織布為底的方形區域，臺南景點為 15\*10cm 綠色不織布為底的區域。夜市與 6 個臺南景點前後共各有 2 根冰棒棍（高度約 4mm）作為障礙物，左右兩側各有 1 根冰棒棍（高度約 2mm）作為阻擋物，阻擋進去後的球滾出來。發球區域是 30\*20cm；放球位置是固定的寶特瓶蓋直徑約為 30mm, 如示意圖。
  - D. 球為約直徑 40mm 的乒乓球，球上有編號 1-5。



## 2. 計分方式：

比賽時間為2分鐘，計時開始時，選手將球放置發球台，機器人從出發區自主來到發球區域，站定後將球台上的球擊出。每人每次比賽有五顆球，出發時機器人正投影不可以超出出發區之紅線，發球時，機器人需完全進入發球區域，且選手不可觸碰機器人。

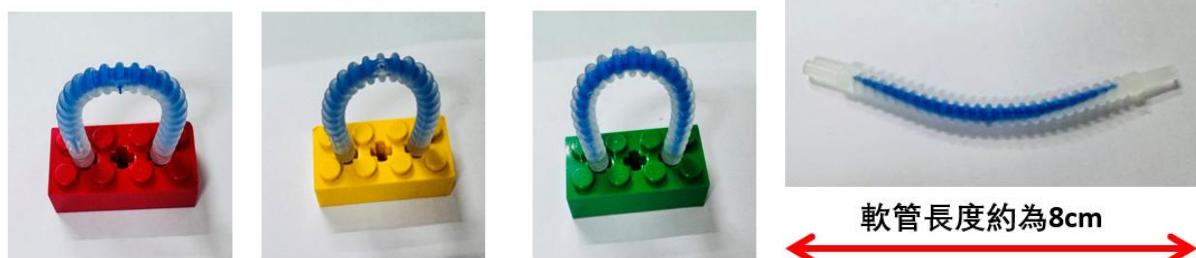
- (1) 機器人成功進入發球區域得10分，僅計分一次。
- (2) 機器人成功將球擊出得10分，5顆球最高可計50分。
- (3) 球完全進入得分區域則得該區域全部分數，部分進入則分數減半。
- (4) 不限出發次數，直到完成任務或時間結束後，以球的最後落點計算總得分數。2分鐘內完成任務，即機器人將全部球（5顆）擊入最高分區域即完成任務。剩餘秒數轉為紅利分數，加總計得分數。**(加計分舉例：機器人成功進去發球區域，並成功擊出5顆球，且5顆球都進入最高分區域，耗時100秒，剩餘20秒。所以總分為：10+10\*5+100\*5+20=580分)**。實際場地以當天公佈為標準。

(二)國小低年級組一「智慧農業」競賽場地示意圖如下：實際場地以現場為主。

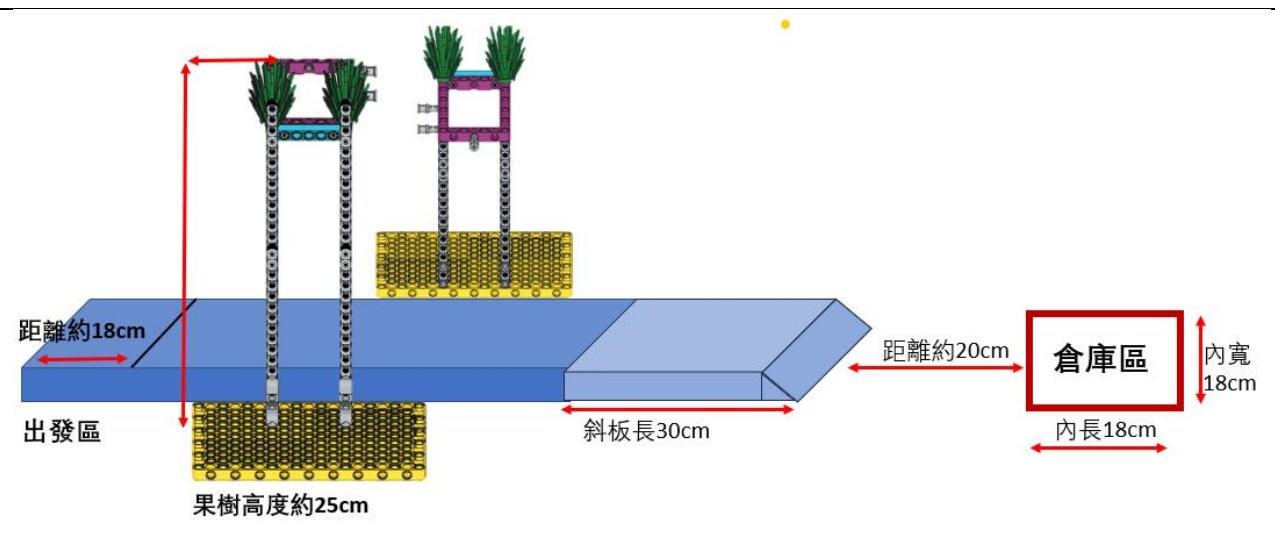
1. 機器人組成與限制：

- (1) 因考量低年級需求，低年級可開啟藍芽使用平板，惟比賽進行之操作方式，只可觸動程式開始，不得以操控方式遙控機器人。
- (2) 低年級只能使用 1 個控制器、不超過 2 個馬達，控制器不能外接其它感測器(使用馬達之角度感測器不在此限)。
- (3) 低年級機器人長度、寬度需小於或等於 15 公分，高度不限，參賽機器人總重量不得超過 220g。
- (4) 隊伍必須透過機器人將果樹上的果實采收完畢，並運送至倉庫區，運送方法不限制。
- (5) 機器人啟動程式出發後，隊伍不得碰觸機器人，一旦碰觸機器人，需送回起點（出發區），已采收到的果實可放在機器人上，再繼續進行比賽，時間持續計時。
- (6) 機器人啟動程式出發後，應行走於跑道上，一旦機器人在過程中接觸到地面，例如：輪胎觸地，需送回起點（出發區），再繼續進行比賽，時間持續計時。
- (7) 機器人及採收到的果實正投影完全進入倉庫區才取得得分資格，正投影未完全進入倉庫區，果實分數減半。
- (8) 機器人不可撞擊果樹。
- (9) 果實一旦離開果樹，則不可再放回果樹上。比賽過程中，選手不可觸碰果實，一旦觸碰果實，則此果實不算分數。
- (10) 機器人采收並運送所有果實至倉庫區（正投影完全進入），並於時間終止前完成，剩餘秒數將轉為得分數。
- (11) 機器人完成任務結束後，選手應舉紅旗向裁判示意比賽完成，方停止計時，開始計算總得分。
- (12) 比賽時間為 2 分鐘，計時開始後，不限采收和運送次數，直到任務完成或時間結束。
- (13) 競賽場地：

低年級競賽場地示意圖如下：競賽場地當日抽籤決定



【果實由三個不同顏色（紅，黃，綠）的（2\*4）積木磚加上一條透明藍色之軟管組成，軟管長度約為8cm（如示意圖）】



## 2. 場地說明：

- (1) 場地使用約 2 公分厚，約 23 公分寬之合板組成之機器人行走軌道，軌道直線長度在 100cm~180cm 間，軌道左右兩邊有長滿果實的果樹，尾端是長約 30 公分，高約 2 公分，前方有約 30° 角的向下斜坡。距離斜坡約 20cm 遠的地方是內長寬約為 18cm 的倉庫區。
- (2) 果實由三個不同顏色（紅，黃，綠）的（2\*4）積木磚加上一條透明藍色之軟管組成，軟管長度約為 8cm（如示意圖）。
- (3) 果樹的高度約為 25cm，果實的高度約為 20cm。
- (4) 果實的放置順序為隨機，實際顏色順序比賽當天現場公布。



## 3. 計分方式：

機器人比賽時間為2分鐘，比賽當天現場抽籤決定軌道的長度，抽籤決定果樹的位置，抽籤決定不同顏色果實的放置順序。機器人從出發區出發來到果樹區域，採摘所有的果實後通過斜坡來到倉庫區即完成任務。

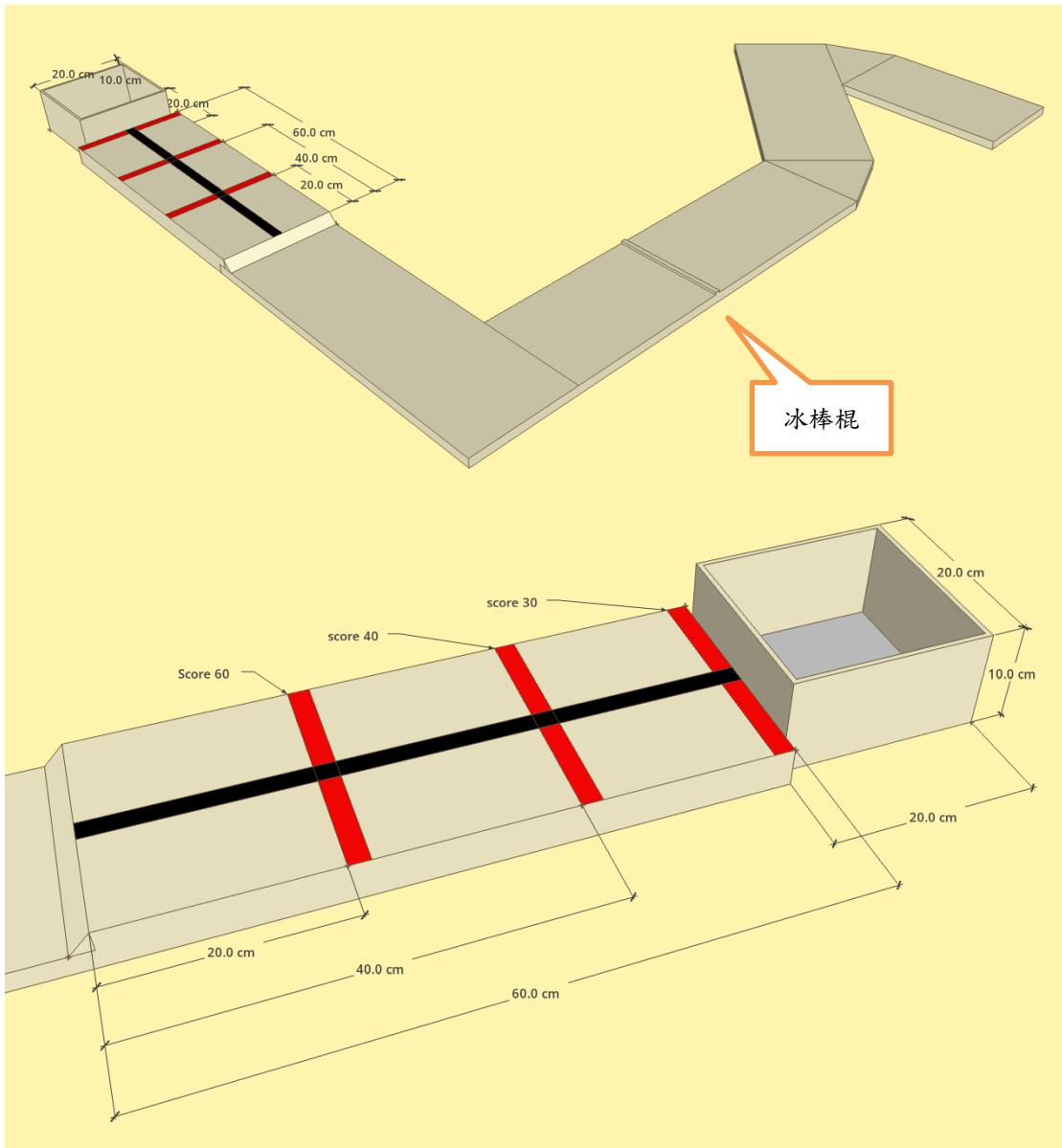
機器人以依序完成任務度計算其分數，如下：

- (1) 機器人通過出發區可得 10 分。
- (2) 機器人通過斜坡可得 10 分。
- (3) 機器人（無果實）完全進入倉庫區可得 10 分；部分進入可得 5 分。
- (4) 機器人及綠色果實完全進入倉庫區可得 20 分，部分進入則為 10 分。

- (5) 機器人及黃色果實且完全進入倉庫區可得 30 分，部分進入則為 15 分。
- (6) 機器人及紅色果實且完全進入倉庫區可得 50 分，部分進入則為 25 分。
- (7) 不限出發次數，直到完成任務或時間結束後，以果實的最後落點計算總得分數。
- (8) 2 分鐘內完成任務，且機器人成功采收完所有的果實並運送到倉庫區（完全進入）即完成任務。剩餘秒數轉為分數，加總計得分數(加計分舉例：機器人離開出發區並將所有的果實采收完畢且順利通過斜坡並完全進入倉庫區，耗時 100 秒，剩餘 20 秒。所以總分為： $10+10+10+20+30+50=130+20=150$  分)。

(三) 國小中年級一「擲出好運」競賽場地示意圖如下：實際場地以現場為主。

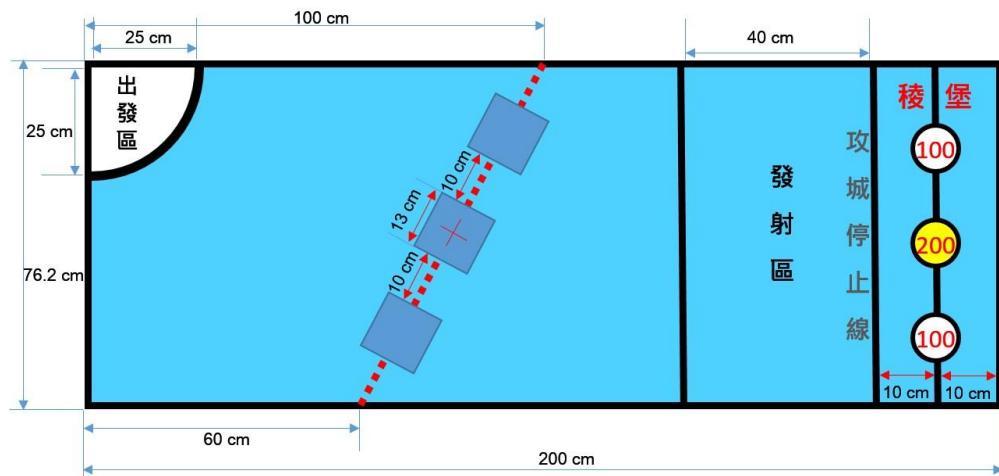
1. 目標：機器人以自主方式行進，依序於木板上通過直線段及轉彎段，最終爬上投球平臺，選擇不同投球區域投球，將乒乓球投入目標盒中。
2. 規則：時間2分鐘。比賽期間機器人可以重置，回到出發區重新出發，時間不暫停，重置前所取得之分數不採計。
3. 計分：
  - (1)以依序通過多少個直線段和轉彎段計算其分數。
  - (2)通過一個直線段可得 10 分。
  - (3)通過一個轉彎段可得 20 分。
  - (4)每一個直線段和轉彎段的開始和完成皆有一白色標線，以機器人與軌道接觸部位完全通過該完成標線才能取得該段分數。
  - (5)如單次 2 分鐘內走完全程且球投入指定盒子，剩餘之秒數轉為分數，例如 10 秒完成，則分數再加上 110 分。
  - (6)機器人正投影完全進入投球平臺可得 30 分，並取得投球入盒得分資格，正投影未完全進入投球平臺，球投入盒中不計分。
  - (7)投球平臺上有三條線：60 分線、50 分線、40 分線，於 60 分線前投入目標盒即得 60 分，機器人正投影不得越線，若越線將以 50 分計，依此類推。
  - (8)投球時機器人若觸碰到目標盒進球，以 30 分計。
  - (9)球若落地再投入盒子為 0 分。
4. 機器人限制：機器人之寬度、長度均需小於25公分，高度不限。最多1台控制器、不超過4顆馬達。
5. 場地規格：
  - (1)場地使用約 1.8-2 公分厚，約 23-24 公分寬之合板組成之機器人行走軌道，軌道中間會有一支扁平冰棍。
  - (2)軌道直線部分在 50 公分~150 公分間，用各種不同長度設計，轉角採左右  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$  角度組成。
  - (3)轉角的連接部份以約 5 公分寬之膠帶黏貼。
  - (4)終點有定點投球平臺，長約 60 公分，高約 2 公分，前方有  $30^\circ$ - $60^\circ$  角之間的斜坡。投球平臺上有黑色直線及紅色橫線標示出不同得分區。
  - (5)投球平臺後方接一長 20 公分，寬 20 公分，高 10 公分之目標盒。



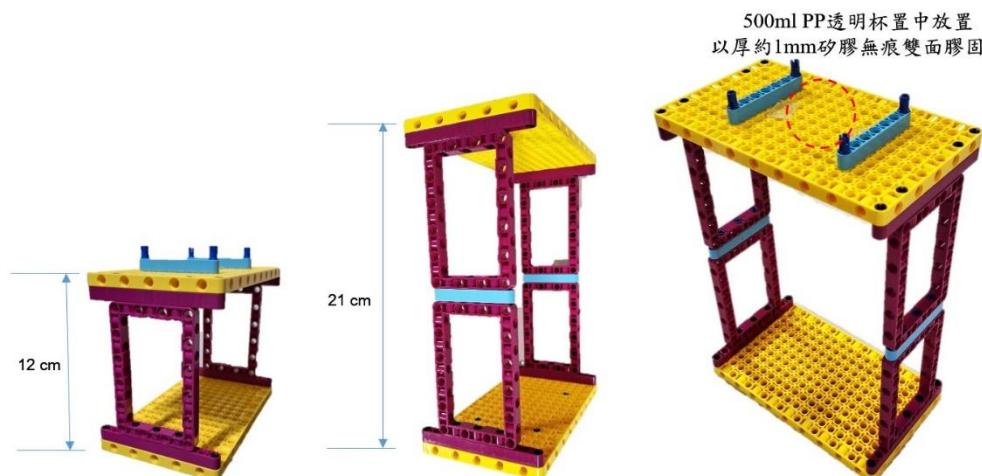
(四) 國小中年級一「攻城之役」競賽場地示意圖如下：實際場地以現場為主。

模擬古時經水路進入攻城，城堡為稜堡設計。

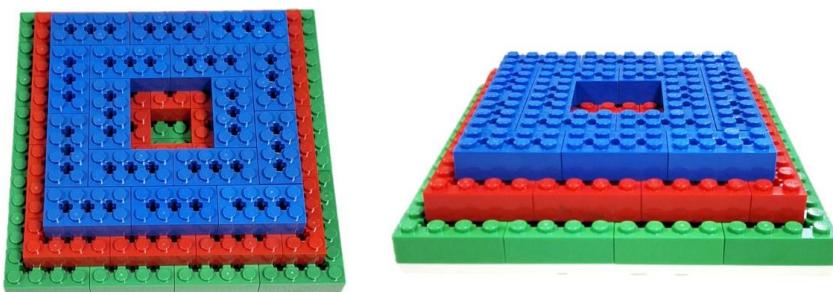
場地示意圖



圖一



圖二



圖三

1. 規則：

- (1) 2分鐘內，攻城機器人自出發區每次載運一顆砲彈（乒乓球）出發，進入發射區並在攻城停止線前投擲砲彈，將砲彈擲進三個稜堡中完成攻城任務。

- (2) 機器人於出發區時，允許其投擲器超出出發區領空之後方範圍，但機器人本體正投影須完全於出發區範圍內不得超出。
- (3) 水路上有礁岩之障礙物於紅色虛線路徑上，由長官當日決定礁岩定位（如圖一：約13\*13公分正方形位置共三處，由長官指定設置兩處）。
- (4) 砲彈經投擲離開機器人本體後，得碰觸機器人收回出發區再次載運一顆砲彈出發。
- (5) 機器人於出發區得調整投擲器，惟機器人本體之機構不得調整。
- (6) 機器人正投影任一部分，於投擲動作結束後，有越過攻城停止線(含領空，數據線除外)必須回到出發區重新載運砲彈出發，該趟不算分數，時間不暫停。
- (7) 投擲過程中砲彈無觸地，最後落至稜堡中為有效得分；反之，投擲過程中砲彈一旦觸地，最後落至稜堡中為無效得分，該趟不算分。
- (8) 2分鐘內不限投擲次數，每次出發只能載運一顆砲彈，時間結束後計算稜堡中的砲彈數量計算得分。
- (9) 過程中選手不得碰觸攻城機器人，一經碰觸必須回到出發區重新出發，該趟不算分，時間不暫停。
- (10) 時間結束計算分數時，若三個稜堡皆投中砲彈，可享有紅利加分（只加一次）。

## 2. 計分：

- (1) 機器人出發後，完全離開出發區得 50 分。
- (2) 機器人完全進入發射區得 50 分。
- (3) 投進白色稜堡（兩側）得 100 分，投進黃色稜堡（中間）得 200 分。
- (4) 三個稜堡皆中砲彈，紅利加分 300 分（只加一次）。

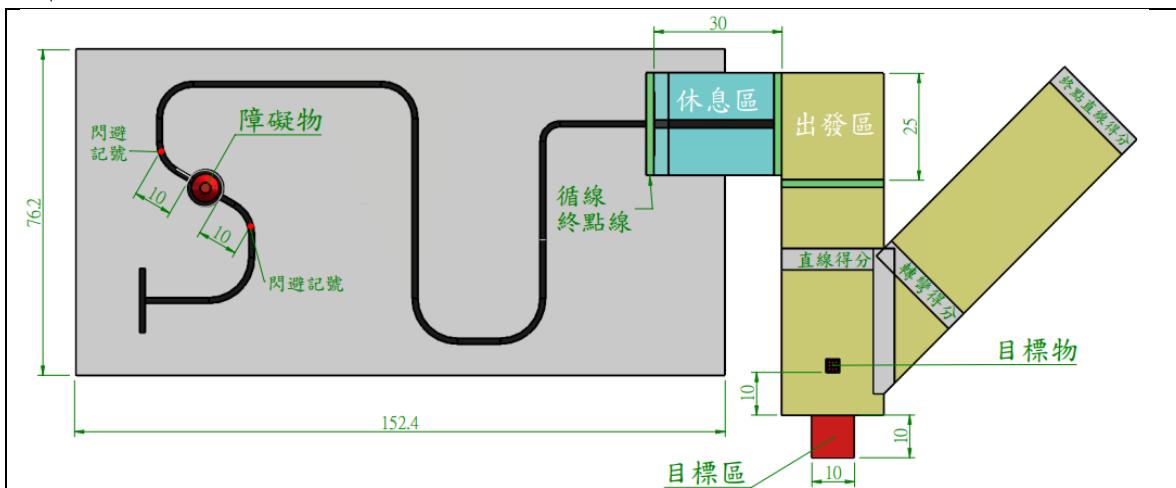
## 3. 機器人限制：

- (1) 機器人之寬度、長度均需小於或等於 25 公分，投擲器可舉高檢錄者不計入長或寬度，機器人高度不限。
- (2) 一台控制器、不超過 3 顆馬達，1 顆感應器。
- (3) 不得以遙控方式控制機器人運動，機器人必須自主運動。
- (4) 機器人之藍芽功能必須關閉。

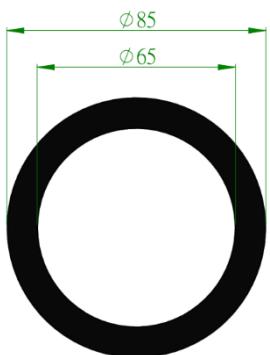
## 4. 場地規格：

- (1) 場地寬度為約 76.2 公分，長度為約 200 公分，材質為相片紙輸出上霧膜或 PP 消光帆布。
- (2) 場地圖面黑色線寬約 1.3 公分
- (3) 攻城砲彈為市售乒乓球。
- (4) 稜堡為市售約 500ml 之 PP 材質透明杯，內口徑約 8 公分、內底徑約 5.3 公分、高約 13.5 公分，稜堡底部以無痕矽膠帶貼合科技零件製成立柱，兩低一高，立柱尺寸如圖二：黃色稜堡（中間）平台高度為約 21 公分；白色稜堡（兩側）平台高度為約 12 公分。
- (5) 水路礁岩以 16\*16 積木底板，結合 2\*4 樂高積木磚製成之三層積木塔體如圖三。

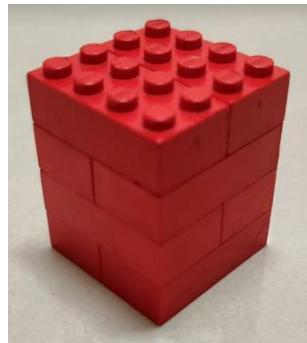
(五)國小高年級-救難英雄競賽場地示意圖如下：正式的競賽場地於競賽當天 抽籤公佈



圖一、國小組比賽場地示意圖(單位：公分)



圖二：障礙物貼紙



圖三：目標物

#### AI救難英雄：背景故事

發生嚴重自然災害，前往山區道路隨時有巨石滾落，部分道路有攏起形成段差。前一批救難隊伍不慎遺落重要救難物資在山區道路上，但救災車輛已經損壞無法行駛。救災指揮中心評估災情嚴重，暫時不適合派遣人力前往協助。

現在，需要各位出動AI無人救災車輛，沿著道路前往山區，遇到落石要進行閃避，注意行車安全。遇到攏起的道路時，要克服困難，繼續前進，同時尋找散落在某處的重要救難物資。想辦法將救難物資運送到避難所，協助災民度過難關。

#### 1. 機器人規定：

- (1) 只能使用一臺主機。
- (2) 寬度、長度均需小於 25 公分，高度、重量不限。
- (3) 可以使用陀螺儀。

2. 場地說明：

(1) 場地分成第一段的循線避障區，和第二段的木板迷宮區(如圖)。

(2) 第一段的循線避障區：

- A. 場地寬度約 76.2 公分，長度約 152.4 公分，材質為相片紙輸出上霧膜或 PP 消光帆布。場地底色為白色，軌跡線路顏色為黑色，路線於現場公佈。
- B. 循線軌跡為線寬約 1.3 公分的連續軌跡，實際場地以當天公佈為標準。
- C. 障礙物：循線軌跡上會放置保特瓶做為障礙物，高度約 23 公分，直徑約 6.5 公分，總重量約  $100\pm10$  公克（瓶內會填充清水），會設置一個障礙物。
- D. 障礙物放置位置於當天公佈，會黏貼一張外徑 8.5 公分、內徑 6.5 公分的黑色圓環，作為障礙物放置基準，如圖二。
- E. 避障動作開始及結束記號：從障礙物放置基準的黑色圓環邊線沿循線軌跡向前、向後 10 公分處會各有避障動作開始記號及結束記號，記號為一直徑 0.9 公分的紅色圓形，供避障動作軌跡判定用。

(3) 第二段的木板迷宮區：

- A. 木板迷宮區軌道約 1.8 公分厚，約 23 公分寬之合板，直線軌道長度在 30 公分~100 公分之間，各段長度不同，彎道採左右  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$  角度組成，可能左轉或右轉，各段直線及彎道連接部份以約 5 公分寬之膠帶黏貼。
- B. 木板迷宮為二段一彎。
- C. 軌道組成：
  - (a) 休息區：休息區長 30 公分，前緣有一 30 度角上坡坡道，即為循線避障區終點線。軌道中央有一長度 30 公分、寬度約  $1.8\pm0.2$  公分的黑色循線引導線，供循線上坡引導。上坡坡道前端和進入下一彎道邊緣均有一綠色線條供判斷用。
  - (b) 90 度彎道：彎道後方可供選手蹲在此處，重新放置機器人。
  - (c) 第一段直線軌道：首端為出發區，長度 25 公分，為重新出發時機器人的出發位置。軌道上，末端距離邊緣 10 公分處有一目標物。軌道外接有約 10 公分  $\times$  10 公分的目標區（紅色瓦楞板，厚度約 3mm）。
  - (d) 第一段彎道。
  - (e) 第二段直線軌道：末端標線即為終點線。
- 甲、目標物：軌道上會放置目標物，由 2x4 紅色積木磚，共 8 塊組成，一

層 2 塊，交叉堆疊成 4 層，如圖三，會放置一個目標物。

乙、實際場地以當天公佈為標準。

3. 競賽規則：

- (1) 選手將機器人放到循線避障區起點線前（機器人正投影不可超過起點線），舉手表示準備完成，等待裁判下達開始口令，機器人出發，計時開始。時間 2 分鐘。
- (2) 從循線避障區起點出發，沿線行走，走到循線避障區，進入木板迷宮區，沿著木板行走到目標區。
- (3) 循線避障區行走時，機器人正投影若完全離開黑線即循線失敗，需重新開始。實施閃避動作時則不在此限制範圍，但閃避動作需遵守第 4 條規則實施。
- (4) 實施閃避動作時，機器人正投影需經過循線軌跡上的閃避動作開始記號，才可以開始實施，機器人正投影才可以完全離開循線軌跡並允許短暫接觸地面。閃避動作結束時，機器人正投影也需經過循線軌跡上的閃避動作結束記號，才能回到循線軌跡上繼續循線，若未達成任一條件，即需重新開始。一次閃避動作只能閃避一個障礙物。
- (5) 在循線避障區若循線失敗，選手可將機器人拿回循線起點重新循線，時間繼續，分數重新計算。障礙物要由裁判重新放回，放回後才能再開始。
- (6) 機器人的正投影碰觸到循線避障區終點線，即完成循線避障區任務並取得此區的成績。
- (7) 機器人需自主爬上木板迷宮區的休息區內，才能視為進入木板迷宮區，此時選手可以選擇讓機器人繼續自主完成木板迷宮區的任務或是選擇將機器人拿到第一段直線軌道的出發區重新行走，時間繼續。
- (8) 機器人如果無法自主爬上木板迷宮區的休息區，選手可選擇將機器人拿回循線起點重新循線，時間繼續，分數重新計算。障礙物要由裁判重新放回，放回後才能再開始。或直接選擇比賽結束，僅取得循線避障區分數。
- (9) 進入木板迷宮區後，若行走失敗，選手可將機器人拿回第一段直線軌道的出發區重新行走，時間繼續，木板迷宮區的成績重新計算(已得到循線避障區的分數不變)。目標物要由裁判重新放回，放回後才能再開始。
- (10) 在木板迷宮區，選手要手動放置機器人時，機器人正投影要在出發區內。
- (11) 在木板迷宮區，需將目標物推到軌道末端的目標區內。
- (12) 當機器人正投影完全通過木板迷宮區的最後一個終點得分線，由選手舉手告知裁判，結束比賽，停止計時，計算分數並簽名。
- (13) 比賽過程中，選手隨時可以舉手告知裁判，結束此場比賽，計算登記目前

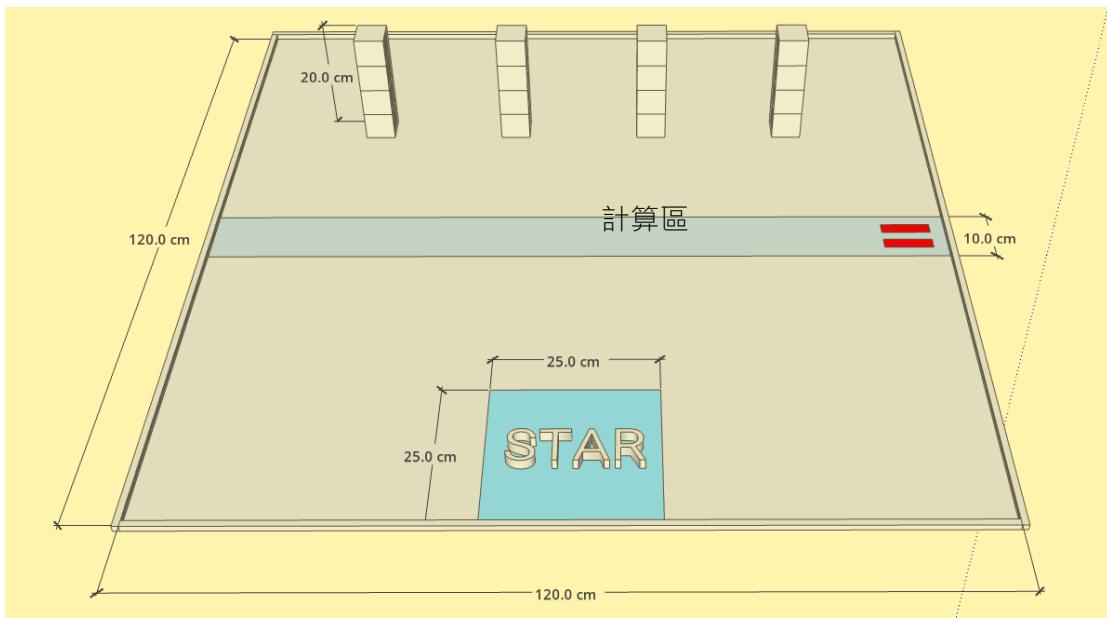
成績。

- (14) 機器人行進中若接觸到選手、或是地面（除非符合第四條規則），均需重新拿回出發區重新開始。在循線避障區要拿回循線區起點；在木板迷宮區要拿回木板迷宮出發區或循線區起點。

#### 4. 計分方式

- (1) 機器人正投影有接觸到循線避障區終點線，循線完成加 100 分，僅加分一次。
- (2) 機器人由循線避障區域自主爬上木板迷宮區的休息區，符合以下情況均可加 100 分。僅加分一次。
- A. 爬上休息區後，未停止持續前進，機器人正投影完全通過休息區末端綠色標線。
  - B. 爬上休息區後，機器人動作停止，機器人正投影完全在休息區內。如果有部分在休息區內，僅加 50 分。
- (3) 結束循線避障區比賽時，障礙物完全在圓圈內，加 100 分；部分離開，加 50 分；完全離開，加 0 分。機器人正投影需經過障礙物前後的閃避動作開始及結束記號，才能加計該障礙物的分數。
- (4) 每一個直線段和彎道段的開始和結束均有一膠帶黏貼標線，機器人正投影需完全通過該標線才能取得該段分數。
- (5) 木板迷宮區通過一段直線 10 分，通過一段彎道 10 分。
- (6) 比賽結束時，目標物在目標區，完全放入一個加 100 分，部份放入一個加 50 分。
- (7) 機器人從循線避障區的循線起點開始，爬上木板迷宮區，並能夠自主行走，通過木板迷宮區的最後一個終點得分線，且在比賽結束前選手都沒有碰觸到機器人，可額外加 100 分。
- (8) 機器人跑完所有軌道，且所有目標物均完全放入到目標區時，剩餘秒數加入總分。

## (六)國小高年級-「步步為營」-遙控賽 場地示意圖



### 1. 目標：

每場開始會隨機抽取一個三位數的數字(100~999)，為本局的目標數字，選手要操作機器人搬動數字立體方塊，到綠色計算區，由左到右組成一個四則運算式。四則運算式的計算結果將與目標數字相減，相減後取絕對值為得分，得分最小者得勝。

開賽前由來賓抽出幸運方塊A、B、C，做為算式中一定要用的方塊，順序不拘，

A從0~9之間取出一個數字

B從×、÷中抽出一個運算子

C從+、-中抽出一個運算子，

### 2. 規則：

(1) 機器人從出發區出發，移動數字及運算符號到計算區排成四則運算式，時間3分鐘。

(2) 數字方塊需要完全在計算區內才為有效，由左向右需有明顯順序，若有爭議以裁判裁定為最終結果。

(3) 機器人若「所有輪子」「同時」超出競賽地圖需暫停10秒，再重回出發區重新出發。

(4) 數字方塊若「完全」超出競賽地圖，則該數字方塊失效，不得再使用。

(5) 過程中選手不得碰觸機器人，一經碰觸必須回到出發區重新出發，分數重新計算，時間不暫停。

### (6) 四則運算規則

A. 只能使用一位和二位數字

B. 數字0不可為第一位數字(不可為01、02、03)

C. 答案可為小數

D. 幸運方塊 A、B、C 一定要出現在算式中且為有效符號，(例 1：「+12\*7」，+為無效運算子；例 2： $\div 5 + 6 -$ ， $\div$ 和 $-$ 為無效運算子

E. 例：選手抽出數字 655

比賽結束選手需協助恢復場地，將數字依序疊回原狀。

3. 計分：

(1) 共進行三次競賽，取自己最高分登記成績。

(2) 目標數字減計算結果再取絕對值為得分，得分數字小者得勝。

(3) 若得分相同，以完成秒數為少者得勝。

(4) 若使用秒數相同，以使用積木少者為勝。

4. 機器人限制：

(1) 機器人之寬度、長度均需小於 25 公分，高度不限。

(2) 最多 1 台控制器、不超過 4 顆馬達。

5. 場地規格：

(1) 數字和運算符號均為邊長 5 公分之正立方體。

(2) 立方體會先堆成四堆，由下到上排列數字和運算子，由機器人撞倒後開始搬動。

A. 甲堆：0、1、2、3

B. 乙堆：4、5、6、7

C. 丙堆：8、9、(、)

D. 丁堆： $+$ 、 $-$ 、 $\times$ 、 $\div$

場地尺寸長約 120 公分，寬約 120 公分，材質為相片紙輸出上霧膜。

有一長約為 25 公分，寬約為 25 公分之出發區。

場地四周有約一公分高之邊界。

## (七)國中組-智慧物流

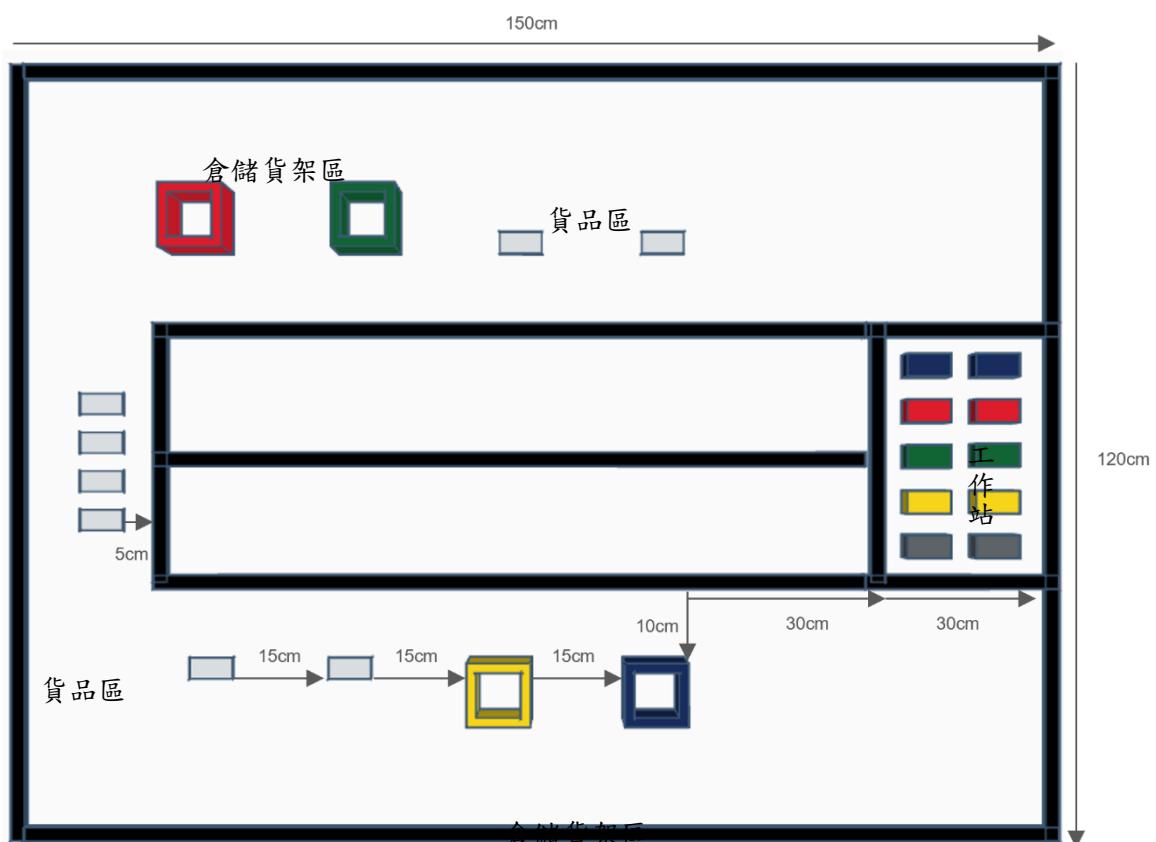
任務內容:比賽開始前從出發區出發，將場上的貨品運送到相對應的倉儲貨架中即計分。

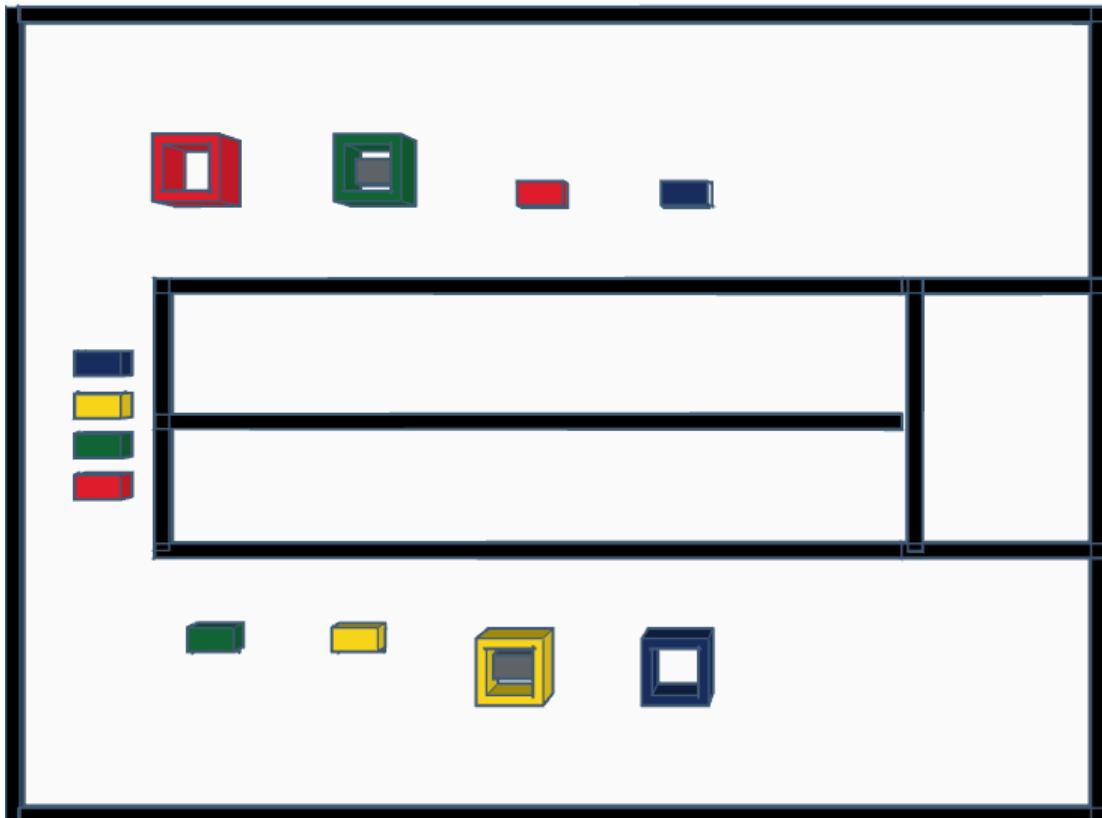
競賽內容：

### 1. 競賽場地設置

- (1) 競賽場地為約 1.2m x 1.5m 的地面區域。
- (2) 公佈題目前，貨物置放於出發區等待佈題。（如圖 1）
  - A. 出發區：機器人比賽開始前必須停放的區域。
  - B. 貨品區：場地上特定位置（灰色框線區）會被放置不同顏色貨品，代表不同種類的運送貨品。
  - C. 倉儲貨架區：設置 4 個倉儲貨架。每個貨架顏色對應貨品類型（顏色），代表目的地貨架。
- (3) 比賽當天會由師長佈題，將有顏色貨物隨機放在底圖貨品區，2 個灰色回收品會被隨機放在倉儲貨架中。（如圖 2）
- (4) 當機器人、裝備及任務模型完全進入工作站區域內，人員可以動手對它們進行調整。
- (5) 比賽時所用裝備與套件必須放在桌台上的工作區中，面積約為 40\*30 公分的區域。

(圖1) 場地示意圖

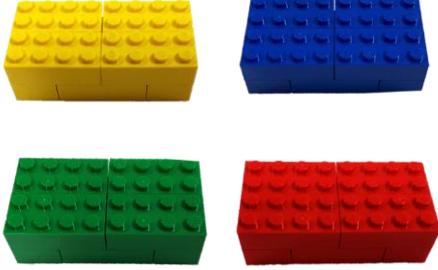




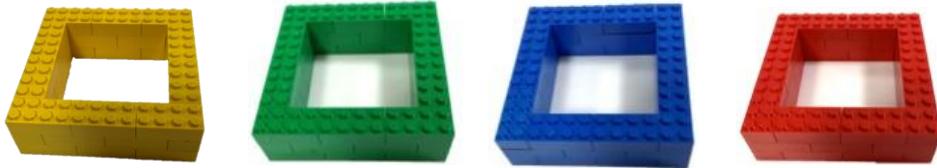
(圖2)

## 2. 競賽物件規格

### (1) 貨品

	
<p>運送貨品規格尺寸</p> <p>A. 黃、綠、藍、紅4種顏色 B. 每個貨品尺寸約為6.5*3.2cm</p>	<p>回收貨品規格尺寸：</p> <p>A. 僅有灰色 B. 每個貨品尺寸約為6.5*3.2cm</p>

(2)倉儲貨架



貨架規格尺寸：

- A. 黃、綠、藍、紅4種顏色
- B. 貨架外邊長9.2公分X寬9.2公分，內邊長6.3X寬6.3公分。

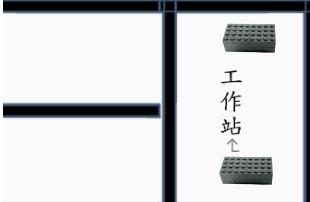
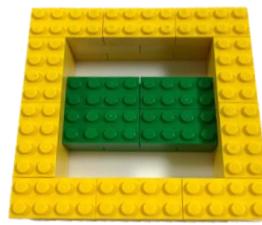
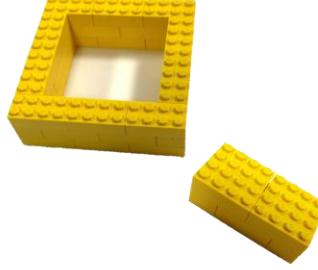
3. 競賽任務內容

- (1) 比賽開始前，機器人必須在工作站內準備就緒。
- (2) 比賽開始後，機器人需自主由程式控制，將貨品運送到對應的倉儲貨架中，每個貨架至多放置2件貨品。
- (3) 將貨架中的灰色回收貨物送回至工作站內任一範圍即可。

4. 競賽規則與計分

- (1) 時間限制：每輪比賽時間為2分鐘。時間結束後，機器人停止所有動作。
- (2) 單一貨架依貨品放置方式計分，最終合計總分：

A yellow LEGO storage rack with a single white rectangular object placed in the top slot of its two-tiered structure.	A yellow LEGO storage rack with a single white rectangular object placed in the bottom slot of its two-tiered structure.
A. 第1層每件正確色貨品：20分	B. 第2層每件正確色貨品：30分
A yellow LEGO storage rack with two white rectangular objects placed in the top slot of its two-tiered structure.	A yellow LEGO storage rack with two white rectangular objects placed in the bottom slot of its two-tiered structure.
C. 第1層放置2件正確顏色貨品：100分	D. 第1層每件正確色貨品傾倒：10分

	
E. 每件回收貨品送回工作站：10分	F. 貨品顏色放置錯誤，不計分。
	
G. 貨品未進放置進貨架中，不計分。	H. 貨品掉落於貨架外，不計分。

## 5. 機器人規格

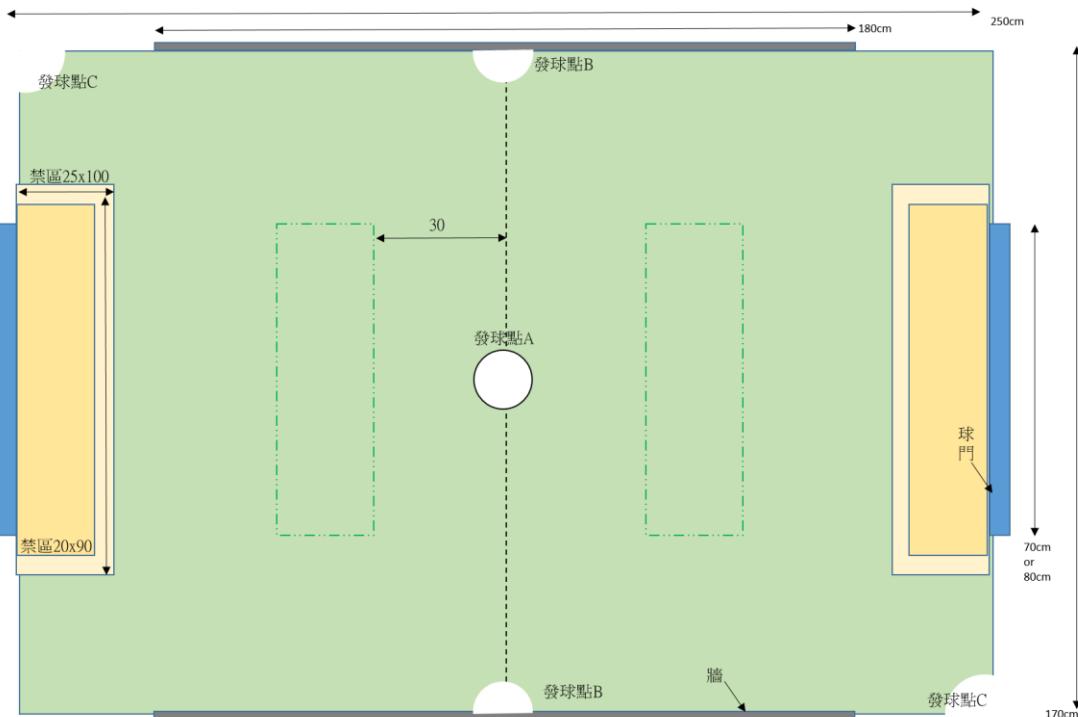
- (1) 機器人（含額外裝備套件）尺寸長寬不超過25cm x 25cm，高度不限。
- (2) 機器人使用一台控制器，不得以遙控方式控制機器人運動，機器人必須自主運動。
- (3) 馬達與感測器不限。
- (4) 機器人之藍芽功能必須關閉。

## (八) 國小高年級組、國中組及高中組：守護臺南

### 1. 選手組成與設備限制：

- (1) 參賽隊伍為 2-3 人與一個遙控裝置一個機器人主體，隨機抽選另一隊搭配為同盟。每場比賽兩個同盟同時進行。
- (2) 參賽選手區分為國小高年級組、國中組與高中組，如若跨年級則以隊伍中年級最高者為報名基準。不得跨校組隊。
- (3) 參賽隊伍組成的機器人之材料不限，參賽隊伍需自備參賽所需之設備、軟體和電腦。
- (4) 機器人所有零件包含馬達、感應器、積木、輪胎…等等，**不得事先組裝或結合**。
- (5) **選手不能攜帶說明書、機器人組裝圖片或文字（不論形式）。**
- (6) 國中組與高中組競賽方式為自主移動模式與遙控模式，國小高年級組僅有遙控模式。
- (7) 比賽選手報到完畢進入會場不可組裝機器人，需要主辦單位宣布所有選手開始組裝機器人才可以開始，請提醒選手們請勿違規。
- (8) 為避免爭議，禁止不同隊伍共用機構。違規者該場次分數不予紀錄。

### 2. 場地規格：

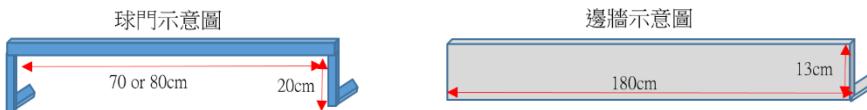


圖一

- (1) 如圖一，場地底色為綠的圖紙，尺寸 170cm\*250cm。國小組國中組球門寬 80cm 高 20cm 之木框。高中組球門寬 70cm 高 20cm 之木框。上下兩邊有長 180cm 高 13cm 的木牆。高中組禁區範圍 25cm\*100cm。

國小組國中組禁區範圍20cm\*90cm。綠色虛線框為防守起始處20cm\*80cm。

- (2) 發球點A、B、C半徑皆為7.5cm。



- (3) 比賽使用直徑約6.54cm~6.68cm制式網球為比賽道具球。

- (4) 圖紙之外圍界外區。

### 3. 機器人規格：

- (1) 藍芽設備使用方式二擇一如下：

A. 使用載具(包含手機、平板、筆電等)為遙控裝置。1個控制器為機器人主體，機器人主體使用馬達不超過四個，感應器不限。

B. 1個控制器為遙控裝置，此遙控裝置上硬體設備不做限制。1個控制器為機器人主體，機器人主體馬達使用不超過四個，感應器不限。

- (2) 機器人主體之長、寬、高不得超過25公分(包含活動機構)。遙控裝置無規格限制。

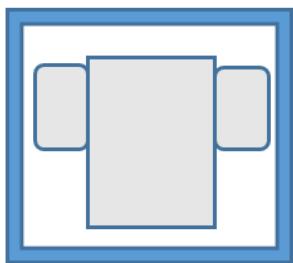
(3) 機器人外圍需裝備平滑外框(如圖二~圖五)其作用為減少機器人碰撞時機構互卡，不支持內凹型外框(如圖六、圖七)，並且此外框與地面圖紙距離須在2~4公分之間(如圖八)。

- (4) 允許在外框正面裝設固定護球機構(如圖九)兩根，凸出外框部分不超過3公分。

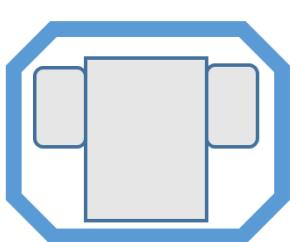
(5) 允許裝設動力式機構，該機構目的為射球、盤球為主，避免抬舉、爪夾。該機構伸展時不得超出外框3公分。所有伸展機構伸展之後亦不可超過25x25x25公分。

- (6) 檢錄規格如圖十。

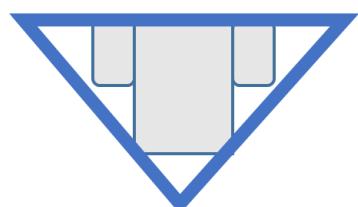
- (7) 機構不得出現損壞對手機構或球的尖銳物。



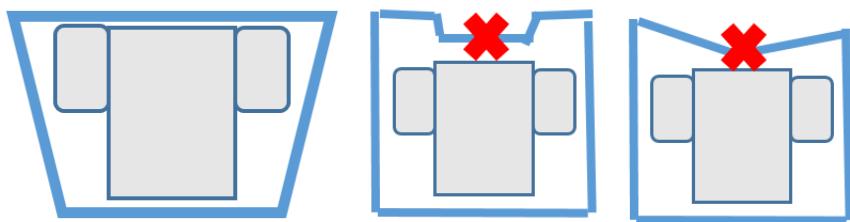
圖二



圖三



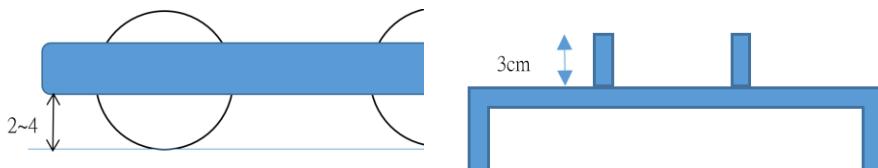
圖四



圖五

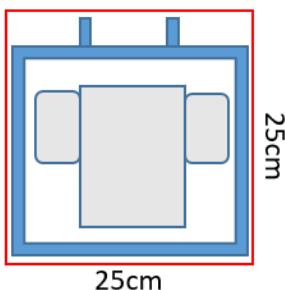
圖六

圖七



圖八

圖九



圖十

#### 4. 競賽規則：

- (1) 比賽為二對二聯盟競技，場上時敵我雙方皆可派出兩台機器人與四名選手參賽。
- (2) 國中組、高中組每場皆有自主移動模式與遙控模式兩部分。國小高年級組僅有遙控模式請自行略過自主移動模式相關內容。
- (3) 雙方猜拳勝者(簡稱甲方)優先發球，敗者(簡稱乙方)可挑選場地。
- (4) 發球行為定義：機器人於規定發球點發生帶球移動或是運用機構使球產生滾動行為。  
發球點A發球時，球需完全在發球點範圍內。發球點B、C發球時，只需機器人部分進入發球點範圍。
- (5) 自主移動模式時雙方各有一次進攻機會。甲方優先由發球點A開始進攻(球需在發球點內)，當出現射門行為(球進入禁區或界外)或超過30秒，防守方起始點在綠色虛線框內，不論結果該輪進攻結束。時間重置換乙方進攻。此階段進球得兩球數共計兩分。
- (6) 遙控模式時間兩分三十秒，開球由甲方於發球點A開啟比賽。後續的換邊發球均在各自的發球點C進行(機器人需部分進入)。球出界或入球門時間須暫停，暫停時所有機器人為靜止狀態，發球後方可繼續計時。
- (7) 開球與換邊發球時防守方起始位置須在己方綠色虛線框內，進攻方無限制。
- (8) 帶球移動時，球必須保持在圖紙上滾動狀態。
- (9) 進攻時可使用直接推動、打擊、彈射或擊牆反彈等方式將球送進球門。

- (10) 進攻時球出界則換邊攻擊，若球出界前最後接觸防守機器人則於最近的發球點 B 繼續進攻。
- (11) 任何情況發球前，發球方選手可將一台機器人以人工方式擺放至發球位置。
- (12) 球進球門可得一分，將球射入己方球門則對方得一分。
- (13) 每場次依據遙控模式加自主移動模式總分判定勝負，勝方聯盟各得 2 積分、平手 1 積分、敗方 0 積分。若比賽間雙方隊伍皆為零得分則無法獲取積分。

## 5.聯盟賽制：

- (1) 比賽皆以聯盟方式進行，聯盟成員為抽籤決定之兩個隊伍。
- (2) 賽制分為第一階段循環賽以及第二階段淘汰賽。
- (3) 第一階段循環賽：此階段每個報名隊伍將進行五場比賽，每場比賽的同盟友隊與對戰敵隊均以抽籤產出。由積分最高的前八隊伍(依據隊伍數調整)進入第二階段，積分相同者優先比較先前五場比賽總進球數，其次比較總失分。
- (4) 第二階段淘汰賽：由前八隊伍依排名序挑選一隊伍作為補充盟友，前四名不得互選，若五至八名加入前四陣營則該名額由第九名遞補，此時新聯盟依舊為二個隊伍數。
- (5) 獎項為：第一名\*1(同聯盟二隊)，第二名\*2(同聯盟二隊)，第三名\*2(同聯盟二隊)。  
佳作數隊(淘汰賽其餘隊伍選出)

## 6.違規判斷：

- (1) 帶球移動時將球固定或是抬升等限制球滾動的行為視為違規，換邊進攻。
- (2) 進攻方運球進入(正投影部分進入)禁區後射門得分則該次得分無效，換邊進攻。若球未進入球門也未出界則比賽繼續。
- (3) 進攻方射門時，若球向球門移動得過程中於禁區內擊中防守方機器人則判定該次射門得分。
- (4) 若攻方射門後球未進入球門停留於禁區內，此時雙方機器人可無視上述二、三項規則，攻擊方可直接搶球射門，防守方機體阻擋有效。
- (5) 雙方機器人糾纏時(遙控無法分離)則原地等待至時間結束裁判可視情況將雙方分離。若雙方皆無持球則皆倒退移動約莫一個身位。若其中一方有持球則不動，移動另一台兩個身位。若雙方在搶球狀態(雙方正面接觸球)則球權歸原本持有者，移動另一台。此情況時間暫停。
- (6) 若機器人失去運行能力(連結中斷或電力不足之類行為)需等待比賽結束。
- (7) 裁判以吹哨暫停或開啟時間，時間暫停時所有機器人需處於靜止狀態，若為持球狀態時，球移動至接觸持球機器人正面位置。違規者裁判可將其機器人移動至己方場地發球點 C 位置。
- (8) 當發生惡意衝撞對方機器人時，裁判可將違規機器人移至己方場地發球點 C 位置重新出發，若造成對手機器人功能受損或是累犯，可驅逐出場。
- (9) 裁判有權驅離影響比賽進行的隊伍離場。

隊伍編號:	<b>A01</b>	聯盟編號:	<b>A01A04</b>
場次	<b>1</b>		
單場得分	<b>正</b>	單場失分	<b>一</b>
單場獲得積分	<b>2</b>	確認簽名	<b>張小明</b>

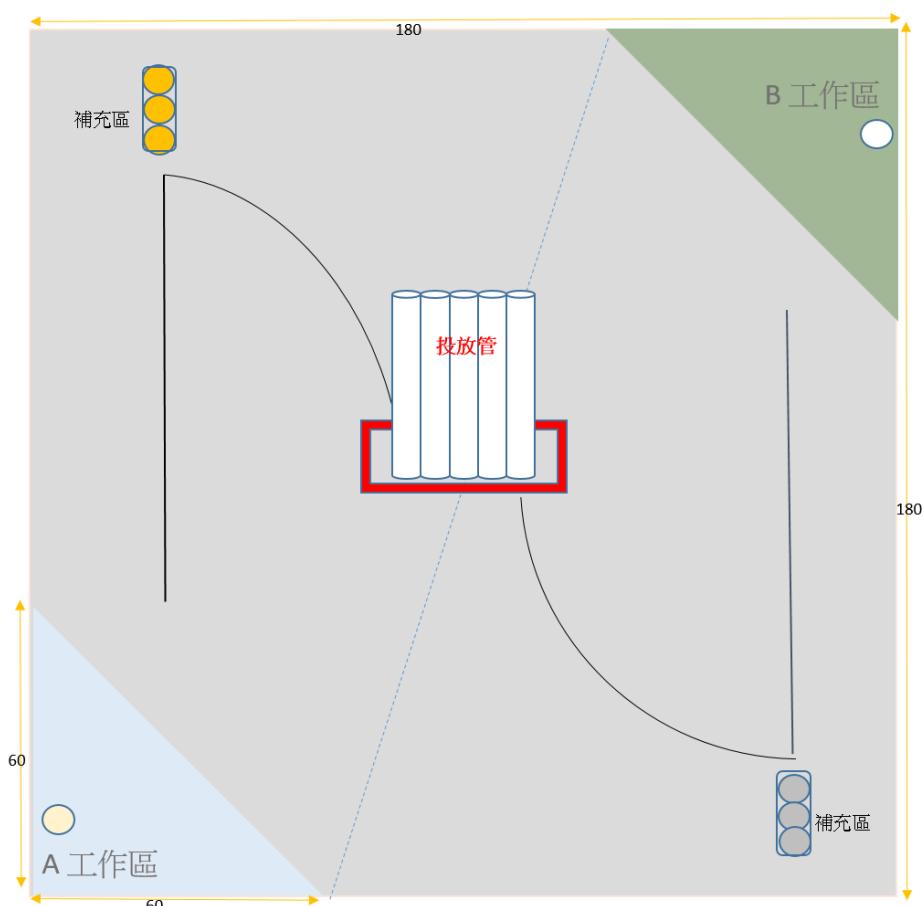
隊伍編號:	<b>A04</b>	聯盟編號:	<b>A01A04</b>
場次	<b>1</b>		
單場得分	<b>正</b>	單場失分	<b>一</b>
單場獲得積分	<b>2</b>	確認簽名	<b>張小強</b>

## (九) 國小高年級組、國中組及高中組-智慧建築規則：

### 1. 選手組成與設備限制：

- (1) 參賽隊伍為 2-3 人與一個遙控裝置一個機器人主體，隨機抽選另一隊搭配為同盟。每場比賽兩個同盟同時進行。
- (2) 參賽選手區分為國小高年級組、國中組與高中組，如若跨年級則以隊伍中年級最高者為報名基準。不得跨校組隊。
- (3) 參賽隊伍組成的機器人之材料不限，參賽隊伍需自備參賽所需之設備、軟體和電腦。
- (4) 機器人所有零件包含 馬達、感應器、積木、輪胎…等等，**不得事先組裝或結合**。
- (5) **選手不能攜帶說明書、機器人組裝圖片或文字（不論形式）。**
- (6) 國中組與高中組競賽方式為自主移動模式與遙控模式，國小高年級組僅有遙控模式。
- (7) 比賽選手報到完畢進入會場不可組裝機器人，需要主辦單位宣布所有選手開始組裝機器人才可以開始，請提醒選手們請勿違規。
- (8) 為避免爭議，禁止不同隊伍共用機構。違規者該場次分數不予紀錄。

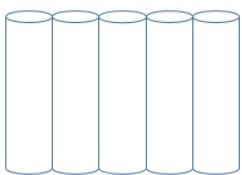
### 2. 場地規格：



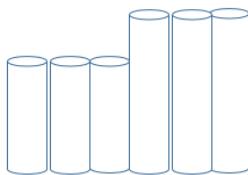
圖一

- (1) 如圖一，場地為 180\*180cm 的圖紙，工作區 60\*60cm，補充區為特殊物件製成，圖中心有投放管一座，圖中心印有紅色方框 50\*20cm，中間有一藍色虛線為固定位置，圖面上另有引導用黑線(樣式當日公布)。

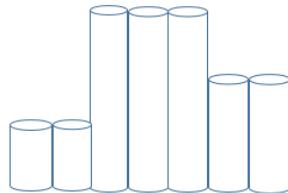
- (2) 比賽使用直徑約 4cm 彩色乒乓球為比賽道具球，依據顏色區分為一般球 12 顆與加分球 3 顆。
- (3) 補充區為存放加分球的特製結構長 12cm 寬 5.5cm，如圖五。
- (4) 圖紙之外圍界外區。
- (5) 投放管形式為透明材質並排的空心圓柱體。國小高年級組(如圖二) 五根空心圓柱體口徑 6cm 長度 16cm。國中組(如圖三) 六根空心圓柱體口徑 5cm 長度 18cm 與 10cm。高中組(如圖四) 七根空心圓柱體口徑 5cm 長度 20cm、10cm 與 6cm。



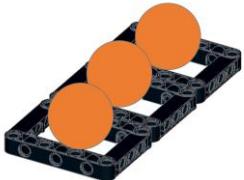
圖二



圖三



圖四



圖五

### 3. 機器人規格：

- (1) 藍芽設備使用方式二擇一如下：
  - A. 使用載具(包含手機、平板、筆電等)為遙控裝置。1個控制器為機器人主體，機器人主體使用馬達不超過四個，感應器不限。
  - B. 1個控制器為遙控裝置，此遙控裝置上硬體設備不做限制。1個控制器為機器人主體，機器人主體馬達使用不超過四個，感應器不限。
- (2) 機器人主體之長、寬、高不得超過 25 公分(包含活動機構)。
- (3) 機構不得出現損壞對手設備或道具球的尖銳物。

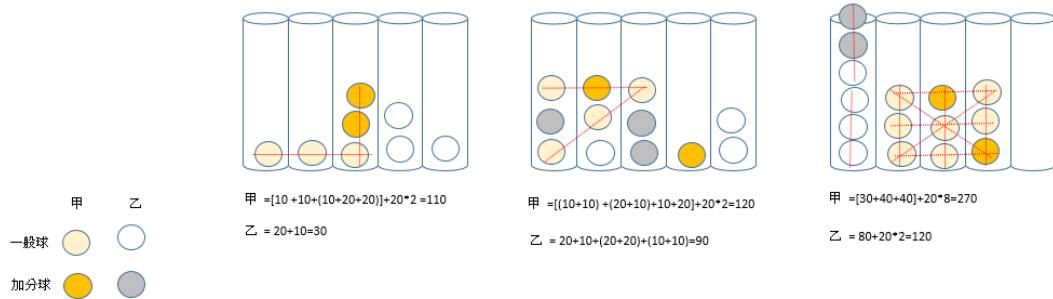
### 4. 競賽規則：

- (1) 比賽為二對二聯盟競技，場上敵我雙方皆可派出兩台機器人與四名選手參賽。
- (2) 猜拳選擇 A 區或 B 區。
- (3) 國中組、高中組每場皆有自主移動模式與遙控模式兩部分。國小高年級組僅有遙控模式請自行略過自主移動模式相關內容。
- (4) 自主移動模式時雙方同時啟動機器人由各自工作區內出發，自主移動到各自補充區夾取一顆加分球運往投放管內，30 秒內僅一球機會。成功完成任務可再手放一顆一般球在投放管內(一共得到 30 分)。若雙方皆完成則猜拳決定放置順序。
- (5) 遙控模式時間 2 分半鐘，以遙控方式控制機器人由工作區出發每次攜帶一個一般球前往投放管，或夾取補充區內的加分球前往投放管。

- (6) 人為觸碰機器人只可在工作區內，離開工作區的乒乓球與機器人皆不可人為觸碰。
- (7) 起始狀態時機器人需部分進入工作區，一般球由選手保管，機器人每次允許由出發區帶一個一般球。國小高年級組機器人取球時乒乓球正投影需在工作區內，國中組、高中組乒乓球需接觸工作區圖紙。
- (8) 乒乓球出界後將沒收。
- (9) 補充區內的加分球只限己方拾取。離開補充區與工作區的乒乓球不受限定。
- (10) 每場次依據遙控模式加自主移動模式總分判定勝負，勝方聯盟各得 2 積分、平手 1 積分、敗方 0 積分。

#### 5. 計分方式：

- (1) 投放管內的一般球每個 10 分，加分球每個 20 分，以結果論。
- (2) 己方的一般球連同加分球若出現橫、縱、斜向三顆則額外加 20 分。
- (3) 範例：



#### 6. 盟賽制：

- (1) 比賽皆以聯盟方式進行，聯盟成員為抽籤決定之兩個隊伍。
- (2) 賽制分為第一階段循環賽以及第二階段淘汰賽。
- (3) 第一階段循環賽：此階段每個報名隊伍將進行五場比賽，每場比賽的同盟友隊與對戰敵隊均以抽籤產出。由積分最高的前八隊伍(依據隊伍數調整)進入第二階段，積分相同者優先比較先前五場比賽總得分數。
- (4) 第二階段淘汰賽：由前八隊伍依排名序挑選一隊伍作為補充盟友，前四名不得互選，若五至八名加入前四陣營則該名額由第九名遞補，此時新聯盟依舊為二個隊伍數。
- (5) 獎項為：第一名\*1(同聯盟二隊)，第二名\*2(同聯盟二隊)，第三名\*2(同聯盟二隊)。  
佳作數隊(淘汰賽其餘隊伍選出)

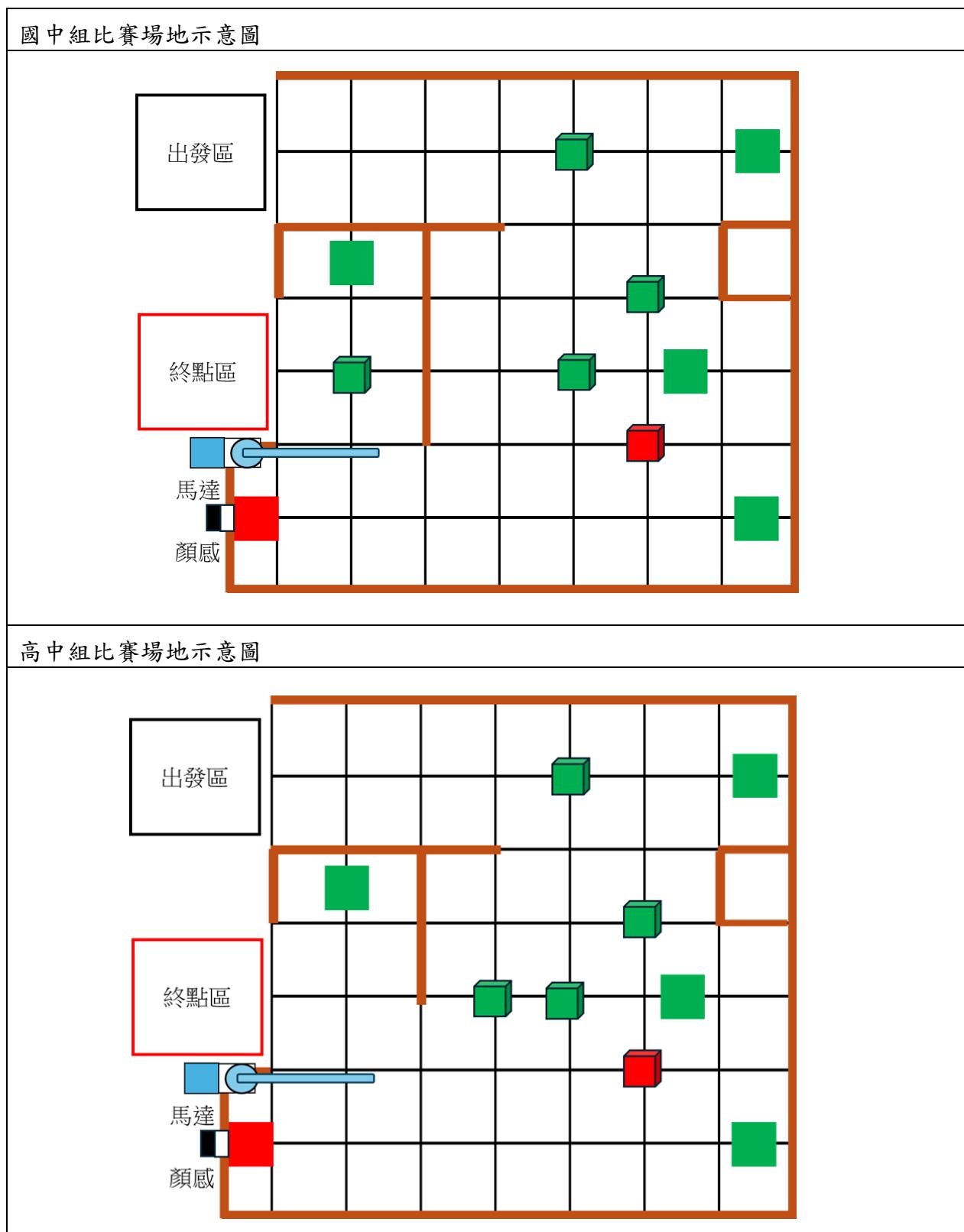
#### 7. 違規判斷：

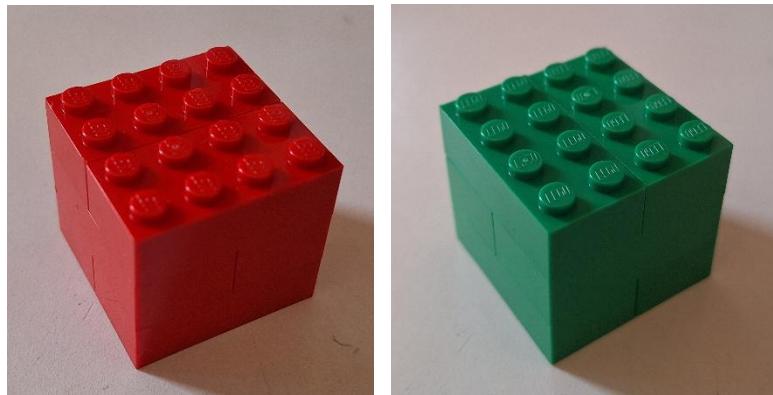
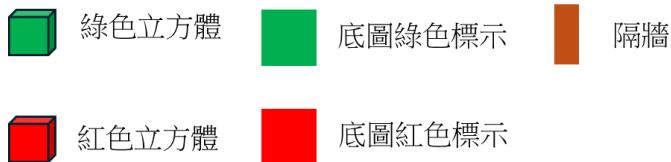
- (1) 機器人自動模式的過程中若跨越藍色虛線(車身完全跨越)，則判定對方聯盟的自動任務完成，對方可直接手放一般球與加分球各一個。
- (2) 機器人進入對方工作區或夾取對方補充區內乒乓球扣 20 分。
- (3) 機器人正投影完全出界或機器人於場內故障時，需人工取回工作區並扣 20 分。
- (4) 若選手於場內碰觸機器人則該機器人重回工作區並扣 20 分。
- (5) 若裁判判定機器人故意衝撞投放管，該機器人本場比賽停權。

(6) 若裁判判定機器人故意衝撞對手扣 20 分，第二次時該機器人本場比賽停權。

隊伍編號:	A01	聯盟編號:	A01A04
場次	3		
一般球	10 分	X 2 球，共 20 分。	
加分球	20分	X 1 球，共 20 分。	
三球一連線	20 分	X 1 線，共 20 分。	
違規扣分	-20分	X 1 次，共 20 分。 總分 40 分	
單場獲得積分	0	確認簽名	張小明
隊伍編號:	A04	聯盟編號:	A01A04
場次	3		
一般球	10 分	X 2 球，共 20 分。	
加分球	20分	X 1 球，共 20 分。	
三球一連線	20 分	X 1 線，共 20 分。	
違規扣分	-20分	X 1 次，共 20 分。 總分 40 分	
單場獲得積分	0	確認簽名	王小強

(十) 國中組、高中組-智慧倉儲 競賽場地示意圖如下：正式的競賽場地於當天抽籤公佈。





圖一：目標物

### 1. 機器人規定：

- (1) 寬度、長度均需小於 20 公分，高度、重量不限。
- (2) 可以使用陀螺儀。

### 2. 場地說明：

- (1) 場地寬度為約 125 公分，長度為約 145 公分，材質為相片紙輸出上霧膜或 PP 消光帆布。場地底色為白色，軌跡線路的顏色為黑色，路線為  $7 \times 7$  矩陣，間距為 15 公分，隔牆於現場公佈。
- (2) 出發區及終點區的框格長寬各約 20 公分。
- (3) 國中組-軌跡線路為線寬 1.3 公分， $7 \times 7$  矩陣交叉路線，間距為 15 公分，周圍及矩陣內以寬約 1 公分高約 2 公分的隔牆隔開，實際場地以當天公佈為標準。高中組-軌跡線路為線寬 0.75 公分， $7 \times 7$  矩陣交叉路線，間距為 15 公分，周圍及矩陣內以寬約 1 公分高約 2 公分的隔牆隔開，實際場地以當天公佈為標準。
- (4) 目標物：由樂高  $2 \times 4$  積木磚，共 6 塊組成，一層 2 塊，交叉堆疊成 3 層，如圖一。國中組及高中組皆擺放 5 個目標物（1 個紅色及 4 個綠色）。
- (5) 目標區：紅色或綠色方形色塊，長寬各約 6 公分，供目標物擺放。
- (6) 目標區位置於當天公佈。

### 3. 競賽規則：

- (1) 選手將機器人放到出發區黑色框內，舉手表示準備完成，等待裁判下達開始口令，機器人出發，計時開始，時間 2 分鐘。
- (2) 機器人循線將目標物推送到相同顏色目標區，紅色目標物必須推至紅色目標區，使

顏色感測器偵測後開啟閘門。

- (3) 目標物僅能使用推送方式移動，不可使用其他方法使其移動，一次僅能推送一個目標物，禁止一次推送多個。
- (4) 目標物被推送至牆邊或角落，導致目標物無法移出，則必須放棄，禁止使用推撞方式使目標物位移。
- (5) 選手手動擺放機器人時，機器人正投影要在出發區黑色框格內。
- (6) 當機器人到達終點區，由選手舉手告知裁判，結束比賽，停止計時，計算分數並簽名。
- (7) 比賽過程中，選手隨時可以舉手告知裁判，結束此場比賽，計算登記目前成績。

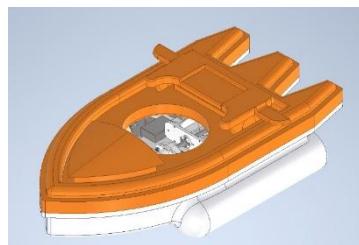
#### 4. 計分方式

- (1)目標物完覆蓋相同顏色目標區加 100 分，部分接觸加 50 分。
- (2) 閘門打開加 150 分。
- (3) 機器人至終點區正投影完全在終點區紅色框內加 100 分；部分離開 50 分；完全離開 0 分。
- (4) 機器人行進中若接觸到選手或是地面，均需重新拿回出發區重新開始。
- (5) 機器人完成比賽到達終點區，且目標物皆全部擺放到目標區，剩餘秒數加入總分。

## (十一)國中、高中-《海洋守護》水上機器人任務賽規則

### 1. 機器人規定：

- (1)機構伸展開最大尺寸的長度、寬度不可超過25公分 × 25公分，高度、重量不限。
- (2)設備必須保證不會有任何尖銳結構會觸碰到水池。作品設備置於水中時，作品設備結構的最低點與水池底部的距離≥5cm)。
- (3)機身結構材質不限，可以使用PVC管、3D列印、積木等零件組裝，同時可以使用泡棉、金屬等配件調節機體的浮力與重力。
- (4)主控板不限廠牌，但數量以1個為限。
- (5)馬達不限廠牌，數量以4個為限。
- (6)感應器不限種類、數量。
- (7)機器人必須以電池作為電源，不得由外部供應電源，電池額定電壓需限制於DC9V以下。
- (8)機器人以遙控方式進行競賽任務。



水上機器人參考圖例

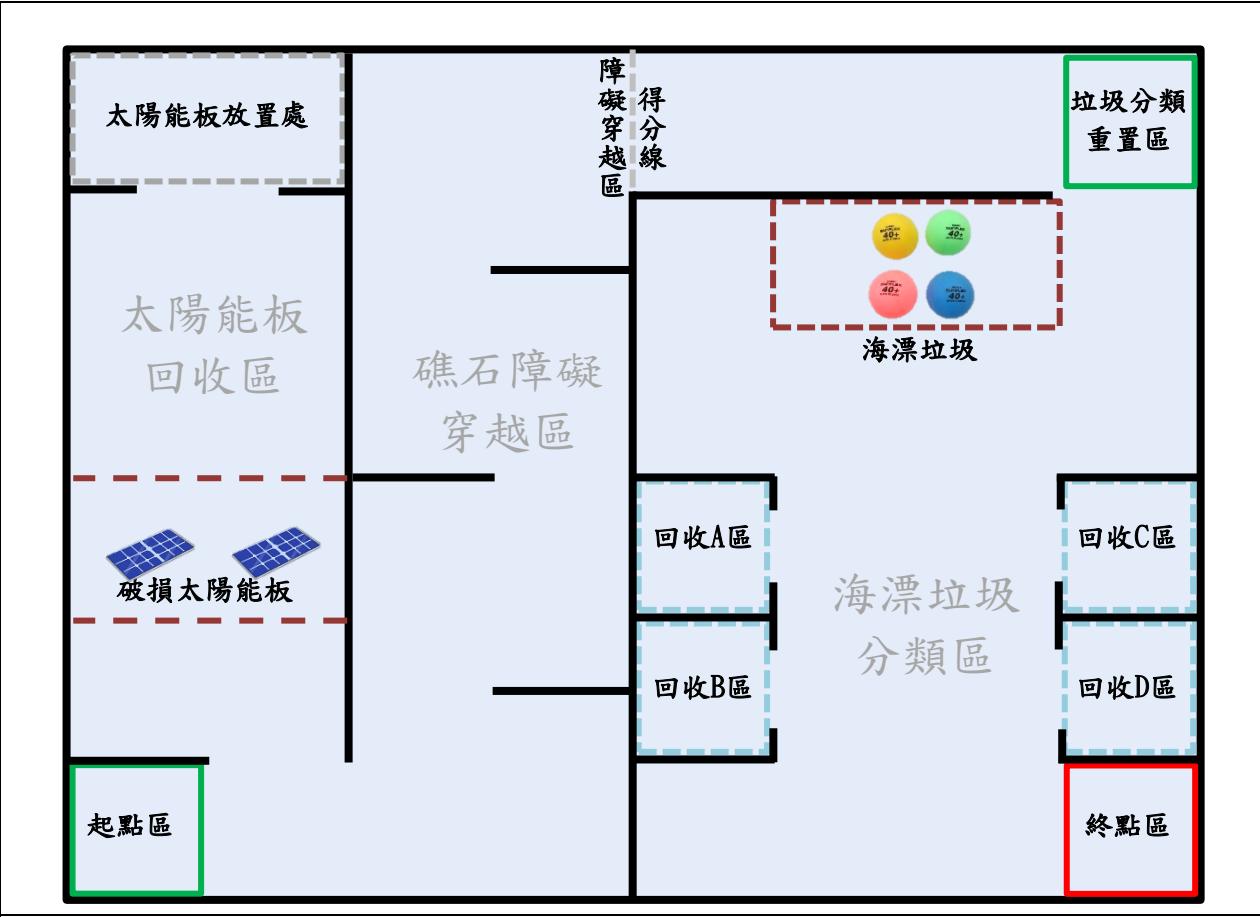
### 2. 場地說明：

- (1)競賽場地：水池尺寸為長400公分、寬300公分、高30公分，注水深20公分。
- (2)場地共分成三部分：太陽能板回收區、礁石障礙穿越區、海漂垃圾分類區，各大小區域皆以PVC 4分塑膠水管做區隔。
- (3)破損太陽能板以EVA長方體積木示意，平均放置於距離太陽能板回收區100~150公分之間的水面上，太陽能板放置處大小為100公分 × 50公分，門口寬50公分。
- (4)礁石障礙以PVC材質、4分塑膠水管示意，長度皆為50公分。
- (5)海漂垃圾以四色乒乓球示意，放置於海漂垃圾分類區最上方，4個回收區大小皆為50公分 × 50公分，回收區門口寬30公分。
- (6)賽場的起點區和終點區，大小皆為50公分 × 50公分。

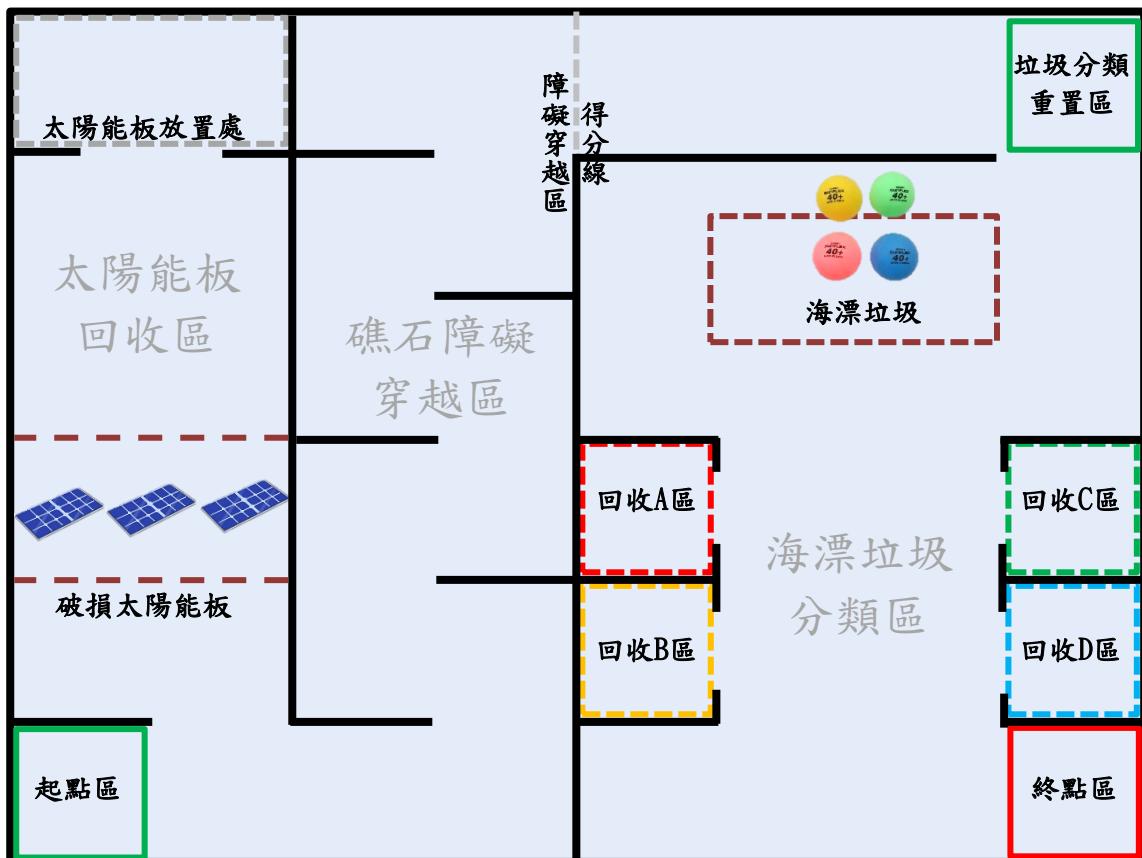


圖一、破損太陽能板(EVA積木) 圖二、海漂垃圾(四色乒乓球) 圖三、礁石障礙(PVC 4分塑膠水管)

國中組比賽場地示意圖



高中組比賽場地示意圖



### 3. 競賽規則：

- (1) 競賽任務為水上任務賽，即在競賽規定的時間內，參賽選手通過機構與程式設計，遙控水上機器人，完成指定任務與路線抵達目的地區域，按照規則計算得分。
- (2) 比賽前選手有1分鐘的準備時間，選手將機器人放到水池內且機器人正投影必須在起點區內，舉手表示準備完成，等待裁判下達口令後讓機器人出發，並開始計時。
- (3) 每場競賽限時3分鐘，超過時間且未完成全部任務者並到達終點區者，以結束時機器人完成的各項任務得分加總，作為最終成績。
- (4) 破損太陽能板回收任務：國中組需將漂浮於水面上的2片破損太陽能板，移動至太陽能板放置處；高中組需處理3片破損太陽能板。
- (5) 穿越礁石障礙任務：國中組需穿越3個礁石障礙，高中組需穿越5個。
- (6) 海漂垃圾分類任務：國中組需將4個乒乓球移動至各回收區，每區1顆；高中組則需將紅、黃、綠、藍四色乒乓球移動至對應的各色回收區內。(回收區的代表色會在比賽當天一早抽出)
- (7) 競賽過程中，選手隨時可以舉手向裁判員申請「任務重置」，在裁判同意下，由裁判將任務道具重新恢復成初始狀態(未解進行任務前的狀態)，由選手將機器人拿回重置區，重新出發，此區域的得分亦歸零、重新計算。(破損太陽能板回收任務的重置區就是起點區)。進行任務重置時，競賽計時不停止。
- (8) 當機器人到達終點區，選手需舉手告知裁判結束比賽，停止計時，計算分數並簽名。
- (9) 比賽過程中，選手隨時可以舉手告知裁判，結束此場比賽，計算登記目前成績。
- (10) 競賽過程中如出現機器人故障，可舉手向裁判員申請維修（結構不可改裝），在裁判同意下，由選手將機台從賽場中拿出，進行維修。解決問題後，亦由選手將機器人放置於起點區重新開始進行競賽，每申請一次扣10分（競賽計時不停止）。

### 4. 計分方式：

- (1) 破損太陽能板回收任務：每片破損太陽能板正投影完全進入太陽能板放置處可得20分，國中共40分、高中共60分。
- (2) 穿越礁石障礙任務：機器人正投影完全越過障礙穿越區得分線，得50分。
- (3) 海漂垃圾分類任務：每顆乒乓球正投影完全進入回收區內可得15分，共60分。國中組每個回收區至多1顆，第2顆不計分；高中組需乒乓球與回收區同色才計分。
- (4) 得分後，任務道具若因水流波動而漂移出放置處、回收區者，得分亦算。
- (5) 機器人行進中若接觸到選手，需拿回起點區，重新出發。
- (6) 機器人若完成全部任務並到達終點區，則剩餘秒數作為額外加分，加入總分。