

# 第十八屆 TDK 機器人創思設計競賽-『雄鋒再現』

## 遙控組競賽規則-「誰與爭鋒」

### 一、競賽主題背景概述

本屆創思設計競賽主題為「機器人之雄鋒再現」，結合產業機器人與服務機器人之概念，強調機器人行動之穩定性、感測環境及適應環境之能力，兼具難度與趣味，符合創思設計與製作精神。

遙控組競賽子題為「誰與爭鋒」，參賽隊伍必須設計出靈巧機動之機器人，由參賽者以遙控機器人方式來完成競賽關卡。比賽時間以 4 分鐘為限，並以積分高低來決定勝負，若積分相同，則依同分參酌順序決定獲勝隊伍。

### 二、競賽簡介

本競賽項目共三關，第一關為「插銷區」、第二關為「跳躍區」、第三關為「頂球區」。

### 三、競賽評比重點

1. 設計及造型創意：含機器人整體結構的設計創意、機器人各部功能的機構設計創意、機器人操控性、機器人移動性、機器人各項功能的運動美感與機器人的造型創意。
2. 機器人介紹資料：能利用各式資料來完整說明設計機器人之各項創意。
3. 技藝競賽：含機器人運動能力、靈巧性、控制能力及操控者的機智。
4. 工作團隊紀律。

### 四、獎項及計分方式

1. 創意獎：取特優 1 名，佳作 3 名

於初賽期間對所有參賽隊伍進行書面及現場評審，創意得分第一名者為創意特優獎，第 2 至 4 名為創意佳作獎。創意獎評比標準如下：

內容	分數
工作日誌	5
機器人整體創意介紹資料	15
機器人整體結構設計創意	15
機器人各項功能的機構設計創意	40
機器人運動美感與造型創意	25
自動控制、無線遙控	10

2. 競賽獎：取優勝 4 名，佳作 4 名

評比方式：初賽採積分制，每隊出賽 3 場，取積分較高的 2 場之積分和為總成績，初賽總成績前 8 名晉級決賽。晉級決賽之 8 支隊伍進行單敗淘汰賽，決賽名次前 4 名優勝隊伍分別為競賽獎第 1 名至第 4 名，名次後 4 名隊伍為競賽佳作獎。

3. 最佳工作團隊紀律獎：取 1 名

由成績得分最高者獲得，計分方式如下：

內容	分數
工作日誌按時記載程度	30
工作日誌內容完整充實程度	30
製作報告書內容完整性	20
機器人設計及創意介紹內容完整性	20

4. TDK 獎：頒發給學校，不分組取 1 名

由成績得分最高者獲得，計分方式如下：

內容	分數
學校是否成立創思設計與製作社團	20
學校是否補助經費給予參賽隊伍	20
學校參賽隊伍經大會通過審核確定之隊伍數量	20
學校入圍決賽隊伍數量	20
學校師長對本競賽的重視程度	20

## 五、競賽隊伍之組成

1. 全國大專院校五專部、二專部、四技部、二技部、大學部及碩士班日間部同校在學學生(不包括 103 年暑假之畢業生)，在校內專任老師指導下，推薦學生組隊參加競賽，每隊學生 2~3 人(碩士班學生至多 1 人)，指導老師 1 人。
2. 參加競賽時，參賽學生中 1 人負責啟動機器人進行比賽。
3. 同一學校中如有多部機器人具有過多雷同設計時，創意評審將根據書面資料及實地檢測後，如裁定「過度模仿」成立時，將取消所有「過度模仿」行為之機器人的參賽資格。

## 六、競賽場地與道具

1. 競賽場地長 10m、寬 7m，分成左右兩個比賽區域。場地立體示意圖如圖 1、圖 2 所示，場地上視圖如圖 3 所示，場地尺寸圖分別如圖 4 及圖 5 所示。本

次競賽遙控組與自動組使用同一場地，場地中地板上之軌跡線僅適用於自動組競賽，遙控組機器人不須依軌跡線行進。

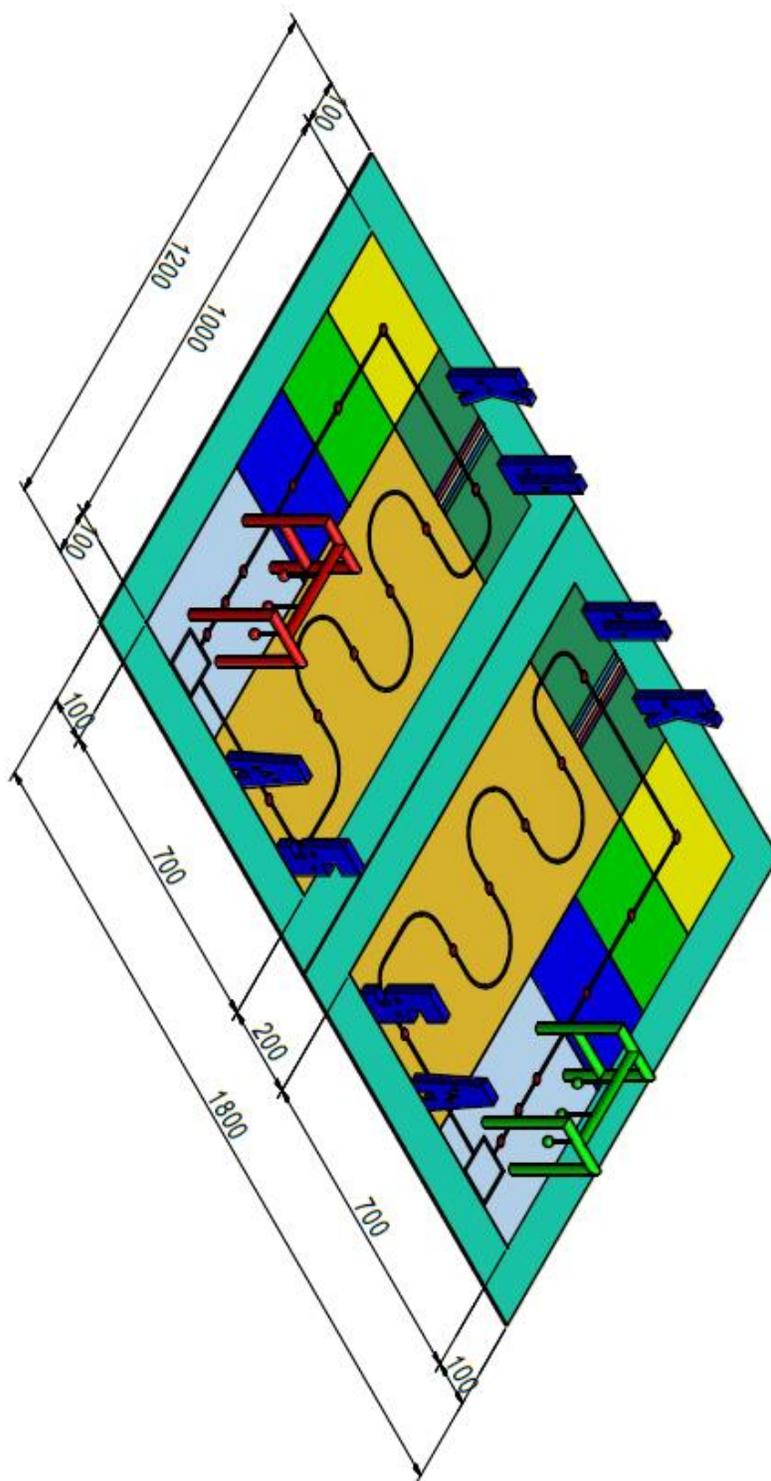


圖 1 場地尺寸圖(單位：cm)





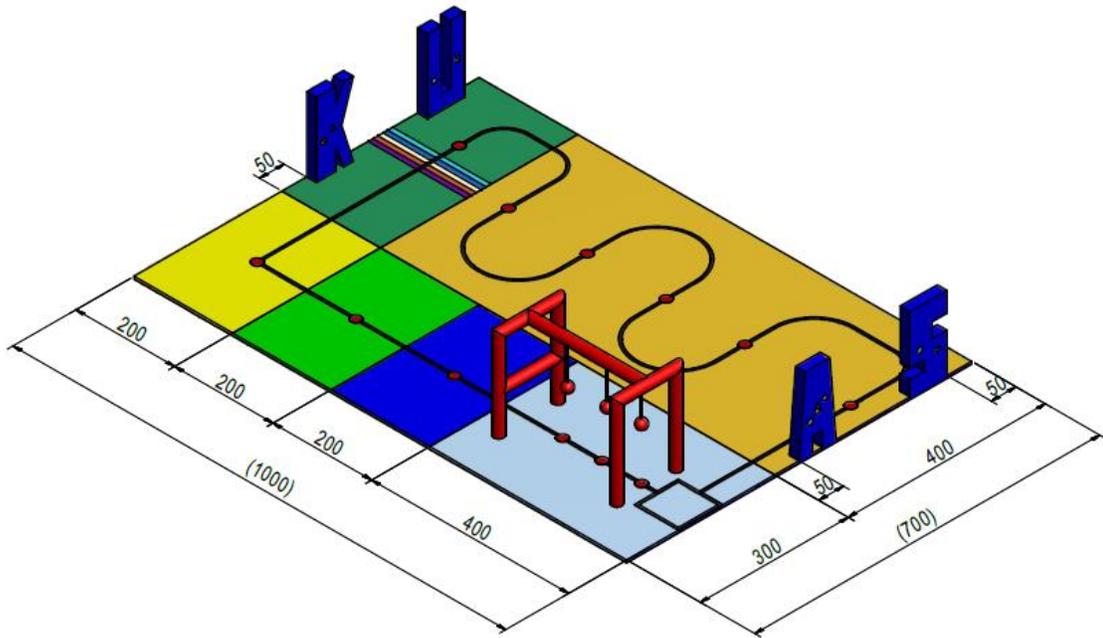


圖 5 場地尺寸圖(單位：cm)

2. 第一關為插銷區，場地尺寸如圖 6 所示(K、U 中間線條為自動組跳遠用，字母 A 中間之三角形簍空為字體本身造型，非插銷孔)。插銷台、插銷孔及插銷尺寸分別如圖 7、圖 8 所示。此區開始時字母 U、A、S 上已各放置有一不同形狀之插銷，如圖 9 所示。比賽開始，機器人進入插銷區後，須先從字母 A、S 上抓取任一插銷，放置到對面字母 K 或 U 上之插銷孔中，而後再抓取字母 U 上之圓形插銷返回放置到字母 A、S 上之任一插銷孔中，最後抓取字母 A、S 上所剩的另一根插銷，放置入對面字母 K、U 上之插銷孔中。機器人放置插銷時，其夾爪須完全離開插銷及插銷孔才算完成放置動作。於比賽結束前，如插銷掉落則該插銷不予計分。各插銷分數如表一所示。

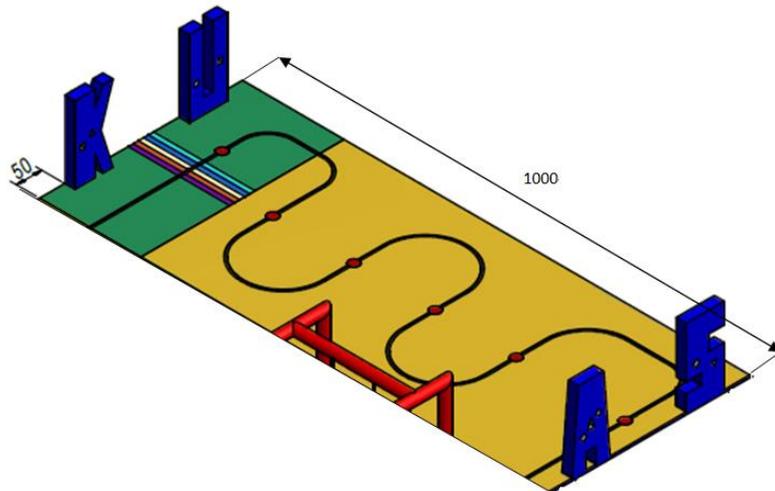


圖 6 插銷區場地圖(單位：cm)

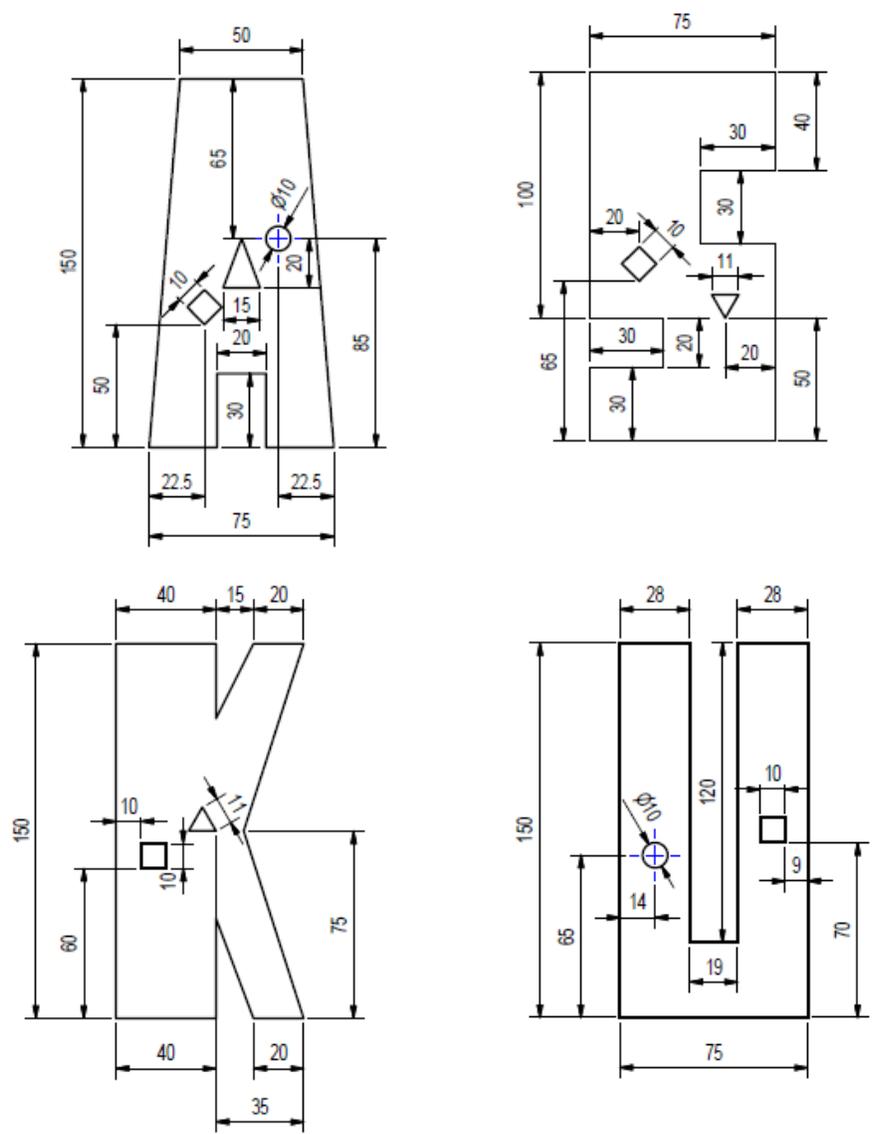


圖 7 K、U、A、S 插銷台尺寸 (單位：cm) 厚度皆為 15cm

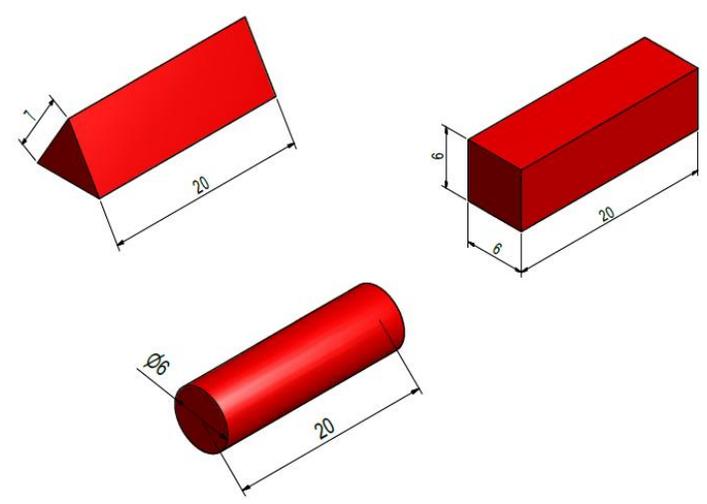


圖 8 插銷形狀及尺寸 (單位：cm)

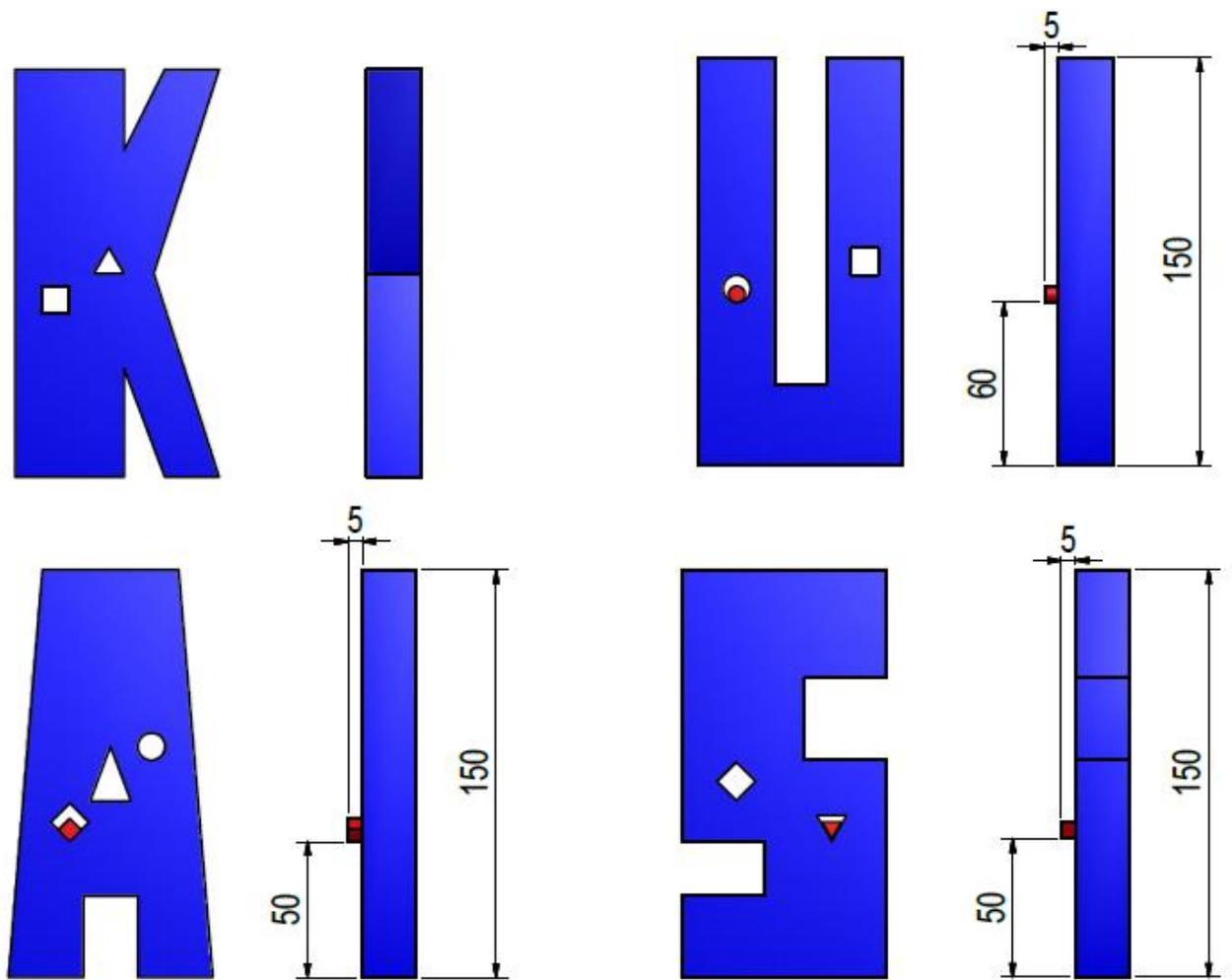


圖 9 K、U、A、S 插銷台示意圖(單位：cm)

3. 第二關為跳躍區，場地尺寸如圖 10 所示，此處機器人必須依序進入黃、綠、藍三種不同顏色的場域，並在各場域進行跳躍動作。當機器人跳躍時，場邊需有一持圓形棍棒(為木棒或鋁棒，如圖 11 所示，25cm 長的紅色段為手握持區)的隊友，握住棍棒並將棍棒完全橫掃過(不論棍棒貼地與否)機器人投影面積，才算完成跳躍動作並得分，完成跳躍之分數依表一計分。每個場域機器人有兩次跳躍機會，如棍棒碰觸到機器人或被機器人壓住，即為失敗。當機器人跳躍時，棍棒之握持區需靠近但不得超越場地邊緣，且棍棒初始位置不得進入該顏色場域，而機器人落地時其本體不得超出該顏色場域，如違反均判為失敗。

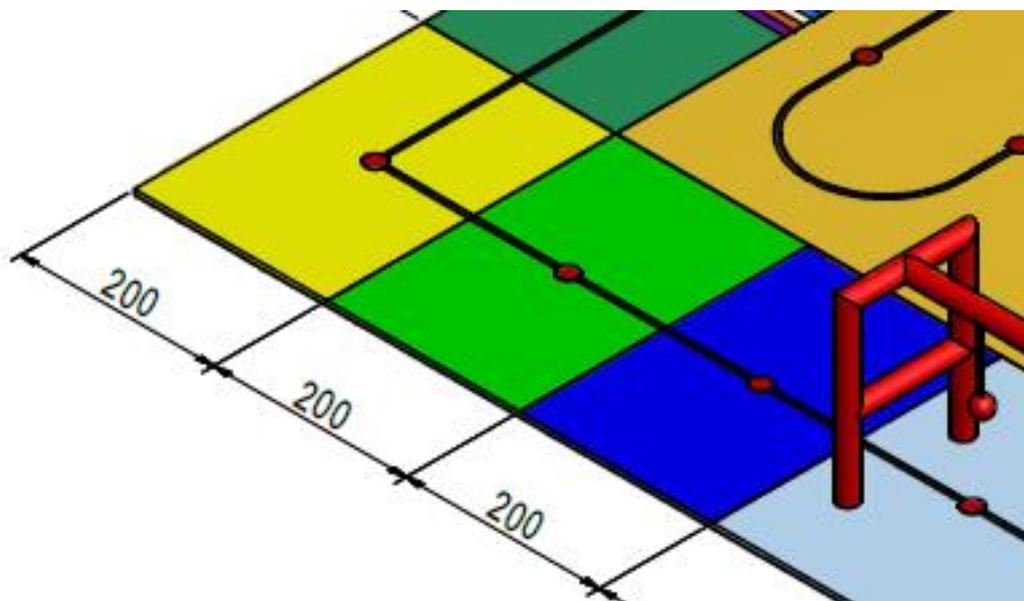


圖 10 跳躍區(單位：cm)

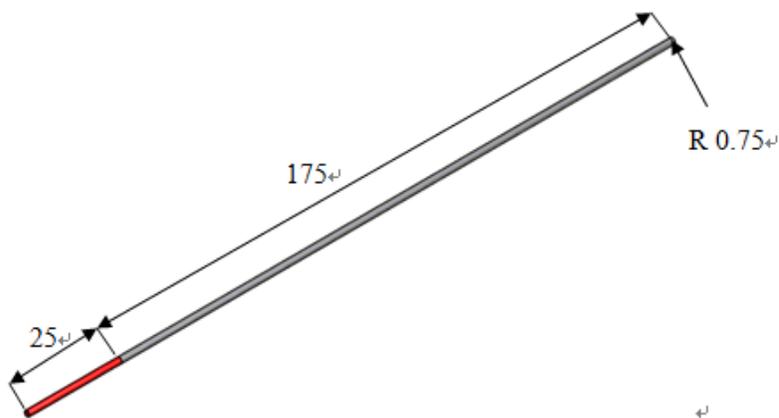


圖 11 棍棒尺寸(單位：cm)

3. 第三關頂球區，其拱門及三個懸掛球體之尺寸及高度如圖 12 所示，機器人進入拱門後，須進行垂直跳躍動作以碰觸懸掛之球體，當機器人完成跳躍(需足部懸空)動作且碰觸到球體就算完成，碰觸各球體之得分依表一計分。在頂球區內，機器人除跳躍機構外，其本體不得有伸縮變形情形。

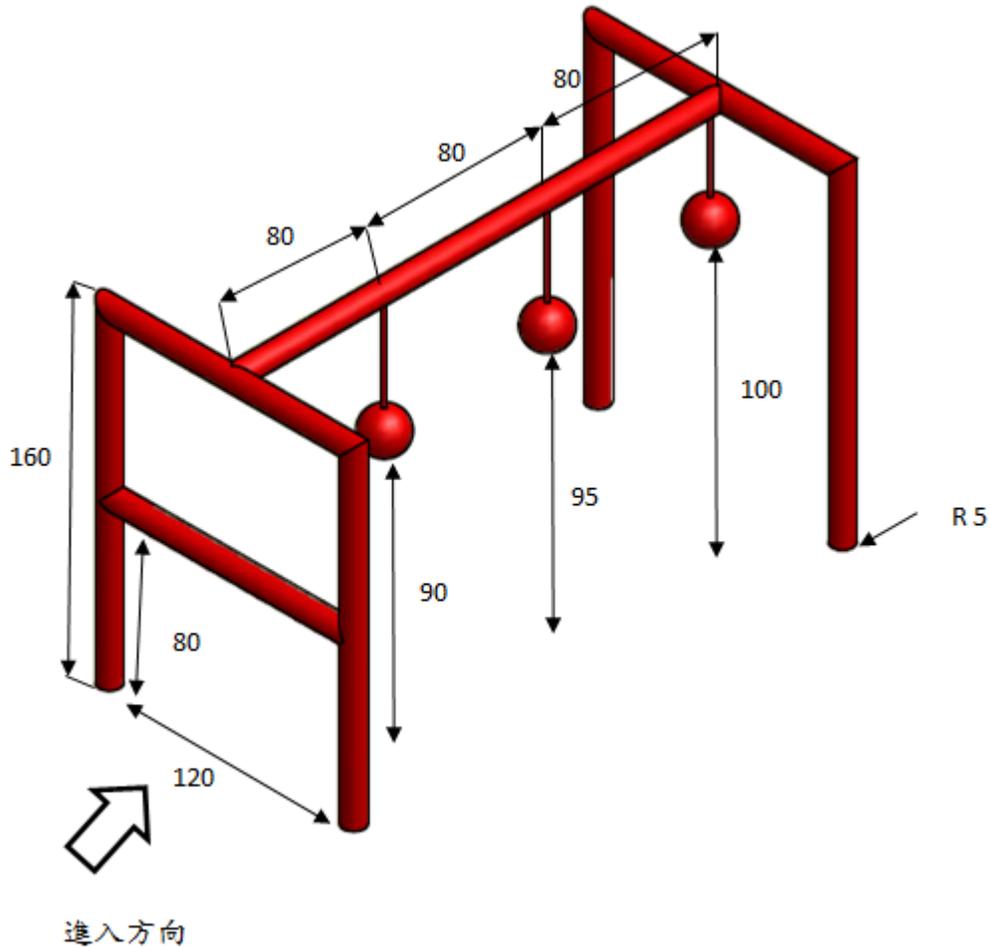


圖 12 拱門及頂球區尺寸 (單位：cm)

## 七、競賽辦法

### 1. 報到與檢錄

- (1) 競賽當日、各競賽隊伍應於指定時間內完成報到手續，並於準備區待命。
- (2) 每場賽事，競賽隊伍分紅、綠兩隊進行比賽，以抽籤的賽程決定每一場比賽的紅、綠兩隊。
- (3) 每場賽事前 20 分鐘開始檢錄。比賽雙方須完成檢錄作業，確保機器人之尺寸與重量符合規定。機器人所有維護保養工作需檢錄前完成，已通過檢錄者，不得再改裝機器人(包含:機構組裝維修、配線設備、拆換電池、補充氣源等足以改變機器人現況之行為)。未通過檢錄者，不得參與比賽。

### 2. 比賽時間

比賽時間以 4 分鐘為限，開始前有 1 分鐘之調整準備時間。

### 3. 調整準備時間(1 分鐘)

- (1)可有 3 名隊伍成員進行調整，調整準備時不得於場地內試跑，但可進入場地內測試感應器。調整完畢，須於出發區內待命。
- (2)機器人之尺寸需在此時間內調整，長及寬不得超過 80 公分。
- (3)如 1 分鐘內無法完成調整準備時，得於開始比賽時繼續調整，完成後再進入比賽場地，但調整時間併入比賽時間計算。
- (4)調整準備時間結束或參賽兩隊均已完成調整準備，裁判得宣布比賽開始。
- (5)調整準備時間結束，比賽尚未開始前，所有隊伍成員整齊站立於場地外指定位置，未經允許不可進入場地內或碰觸機器人。

### 4. 比賽開始

- (1)比賽開始由計時器之開始音響或裁判之指示音響為之，比賽結束亦同。
- (2)比賽中除機器人重新調整(或重置)情形外，只容許 1 人進入比賽場地操控機器人，其餘隊員留於場地外指定位置。但當機器人在跳躍區進行跳躍動作時，需另有 1 名隊員於跳躍區場地邊線外負責握持及移動棍棒，以配合機器人跳躍動作。

### 5. 重新調整(或重置)

- (1)比賽進行中，操控者得在需要時向裁判申請重新調整(或重置)機器人，經裁判同意後，隊伍成員方可進行調整。
- (2)競賽中機器人如需重新調整(或重置)於原地即可。
- (3)重新調整只給予兩次機會，惟需操作者請求重新調整，經裁判同意後，方得重新調整，並於完成後即重新開始比賽。前兩次機器人重新調整，已得分數均予以保留。第三次重新調整(或重置)後，後面關卡之得分數皆乘上 0.8。最後各關卡的分數加總即為該場比賽的總積分。
- (4)比賽之計時不受任何隊伍進行調整之影響，進行重新調整的隊伍不能進行比賽動作外，亦不得妨礙另一隊的動作。

### 6. 其他重要規定

- (1)機器人之移動方式：需採「非輪式」與「非履帶式」移動。亦即機器人之運動方式，需能以輪流交互「著地」、「離地」之方式運動前進；而不得以「滾動」方式來運動。以「齒輪」、「凸輪」、「不具輪框，但具輪軸與輪輻」等均視為輪子的變形，亦在禁止之列。
- (2)比賽開始時，兩隊機器人分別於左右兩場地，各從指定「出發區」出發，依序進行「插銷區」、「跳躍區」及「頂球區」等過關項目時。

## 7. 計分

機器人各競賽區之得分計算方式，如表一所示。

表一

計分區域 \ 計分種類	項目	分數	重置紀錄	計分
插銷區		30		
		25		
		30		
跳躍區	黃	25		
	綠	25		
	藍	25		
頂球區	90 cm	10		
	95 cm	15		
	100 cm	15		
總分				

## 8. 優勝

- (1) 初賽部分:採積分制，每隊出賽3場，每場競賽對手各不相同，期賽程由抽籤決定。
  - a.取積分較高的2場之積分和為總成績。
  - b.若積分相同，則依同分參酌順序決定獲勝隊伍。
  - c.同分參酌順序:完成任務時間較少者、自動控制、無線遙控、重新調整次數較少者、機器人重量較輕者。
- (2) 決賽隊伍之產生:初賽總成績前8名者。
- (3) 決賽部分:由晉級決賽之8隊隊伍進行單淘汰賽方式選出前4名優勝隊伍。

比賽勝負決定方式如下:

- (1) 競賽時間終了，以積分較高者獲勝。
- (2) 若積分相同，則依同分參酌順序決定獲勝隊伍。
- (3) 同分參酌順序:完成任務時間較少者、自動控制、無線遙控、重新調整次數較少者、機器人重量較輕者。

## 八、約束條件

### 1. 機器人本體之限制：

- (1) 機器人之各項功能機構與整體結構需由各隊自行設計製作，不得以市售商品或改裝自市售商品等參賽。
- (2) 機器人之操作，須以自動控制、無線或有線遙控之方式操縱，採無線遙控方式之隊伍須自行克服頻率干擾問題
- (3) 機器人需採「非輪式」與「非履帶式」移動。
- (4) 機器人包括機器人本體、電源盒控制和等總重量不得超過 25 公斤，其中控制盒的重量不得超過 1 公斤，比賽檢錄時將進行重量量測，比賽後亦將視實際情況進行重量量測，重量不符規定者，取消參賽資格。
- (5) 在出發區時，機器人的長、寬尺寸均限制在 80 公分之範圍內，比賽開始後，除在頂球區外，可自由變形，不受限尺寸限制。
- (6) 機器人需自備動力源，但不得使用危險物品。
- (7) 為維護參與人員安全，使用高速旋轉機構時必須有保護裝置，不得裸露在外。
- (8) 不得安裝或使用會破壞、汙損競賽場地、或具危險性之裝置於機器人上，違規情節重大或影響競賽之順利進行者取消參賽資格。

### 2. 比賽中之違規行為：

比賽中如有下列行為，經裁判判定違規時，裁判將揮舞「黃旗」以明確宣示。該隊已得分數歸零，機器人須退回出發區重新繼續比賽。

- (1) 未得裁判允許，操控者以外成員進入競賽區。
- (2) 操控者及隊伍成員接觸競賽中之機器人。
- (3) 操控者及隊伍成員蓄意接觸競賽中之活動競賽道具。
- (4) 競賽行進過程中，機器人之機身部份非公用物品蓄意遺留在競賽場地中。

### 3. 失格

有下列情況之一時，將被裁判判定為喪失競賽資格。比賽中判定某隊喪失競賽資格時，現場裁判將揮舞「紅旗」以明確宣示。比賽過程中如有一隊被判喪失競賽資格時，則由另一隊獲得該場次之勝利，但仍繼續比賽到時間終了，讓各隊的創意能呈現出來。

- (1) 違反前述「機器人本體之限制」。
- (2) 故意以遙控干擾對方之機器人，或阻擋對方操作之行為。
- (3) 故意破壞比賽場地或設施，例如用尖銳物刺地板以讓機器人移動。

- (4) 出賽者攜帶通訊設備進入競賽場地。
- (5) 出賽者攜帶操作器以外元件於競賽場地中使用。
- (6) 不服從裁判之指示或判決時。
- (7) 其它違反運動員精神之行為。

#### 4. 異議或質疑

比賽後參賽隊伍如對該場次裁判之判定有異議或質疑時，可於大會下一場次比賽開始前，由成員之一向裁判長提出，否則不予接受，在比賽期間，裁判團有最高裁定權，大會下一場次比賽開始後，裁判團的判決將不可再被更改；為培養參賽隊伍運動家精神，當有爭議時，參賽者須服從裁判之裁定，不得異議。

### 九、參賽注意事項

1. 主辦單位將組成訪視委員，於 103 年 8 月蒞臨各參賽學校，訪視各隊機器人製作進度，訪視日期與行程待報名序完畢之後，另行安排公佈。各隊接受訪視時，須備妥工作日誌與機器人整體創意介紹資料。訪視時將視察各隊機器人之基本功能，進度嚴重落後之隊伍，主辦單位可取消其參賽資格。
2. 完成初賽全部賽程之隊伍，主辦單位將於初賽完畢後，發放補助之材料費與差旅費。