

遙控組競賽規則-「百果山羽球賽」

一、競賽主題背景概述

別具歷史意義的民國100年全國運動會將由彰化縣主辦，是全國矚目的一大盛事，而本屆創思設計與製作競賽於彰化縣第一大鎮-員林鎮舉行，適逢其盛，讓我們帶著機器人一起來參與此體育盛會吧！本屆競賽主題訂為「機器人百果山運動會」，希望藉由比賽強化參賽學生的創造能力，提升參賽隊伍的技術能力，設計兼具創思與技術的機器人，以在參與過程中獲得經驗的成長。

遙控組競賽子題為「百果山羽球賽」，參賽隊伍必須團隊合作，設計出靈巧機動之機器人，並思考取勝之策略，來進行機器人羽球大賽。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所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. 團隊競賽精神：強調啦啦隊所表現的團體精神，及與場中機器人物體的互動創意；亦即場中機器人於競賽過程中所發揮的凝聚力。

三、競賽項目

百果山羽球賽

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 1 名者為創意特優獎，第 2 至 4 名者為創意佳作獎。得獎隊伍將於決賽中安排示範表演，以彰顯其創意價值。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	15
無線遙控或自動控制	10

2. 競賽獎：取優勝 4 名，佳作 4 名

評比方式為：初賽採積分制，每隊出賽 3 場，取積分高的 2 場之積分和為總成績，初賽總成績前 8 名者晉級決賽。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 至第 4 名，名次後 4 名隊伍為競賽佳作獎。

3. TDK 獎：取 1 名

由成績得分最高者獲得，計分方式如下：

內容	分數
啦啦隊與場中機器人的互動創意	50
啦啦隊的整體表現	50

4. 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

五、競賽隊伍之組成

1. 每隊以同校之指導老師 1 名及學生至多 3 名組成。其中，**老師須為專任教師**，學生之中至多 1 名碩士班研究生。參賽人員(含指導老師與學生)限參加 1 隊，每一學校至多 4 隊報名參加競賽。
2. 參加競賽時，參賽學生中 1 人為機器人操控者。
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、競賽簡介

1. 遙控組競賽場地配合羽球競賽項目，分別為「運動員進場」、「聖火台」與「羽球賽」等三部份。
2. 競賽時間以 4 分鐘為限。
3. 比賽開始，機器人分左右兩隊各從指定「出發區」出發，第一關「運動員進場」機器人須以足步行走運動方式前進；至第二關「聖火台」撿取「勝利之鑰」，將「勝利之鑰」放進「聖火台」，並拿取「聖火台」上之羽球；至第三關「羽球賽」，機器人把羽球打越球網落至「得分區」。本競賽使用一般塑膠製羽球，兩隊羽球型式顏色均相同。各關卡均設有積分標準，比賽時間終了，

計算各隊積分，積分高者獲勝，若積分相同，則依同分參酌順序決定獲勝隊伍。

七、技術要求

1. 機器人須具備：足步行走運動機構、取放「勝利之鑰」機構、撿拾與擊發羽毛球機構等。
2. 競賽全程，機器人需以足步行走方式移動。
3. 「足步行走」意指：
 - (1) 機器人至多可 4 足著地。
 - (2) 機器人所有著地之足，均需具備驅動能力。
 - (3) 機器人足部接觸地面之處，不得加裝具有驅動能力之輪子，而以輪型機器人方式運動。
 - (4) 機器人之運動平衡，不得以任何未具備驅動力之輔助機構或結構支撐，而以「拖行或滑行」方式運動。
 - (5) 機器人運動時，所有著地之足需以「離地」及「著地」交互運動，行進之足需完全離開地面。
4. 第一關著重於機器人之足部運動技術，第二關與第三關則著重於機器人之手部運動技術。

八、競賽環境

1. 比賽場地長 1200cm、寬 800cm，分成左右兩個區域。場地內所有標線寬度均為 4cm，場地立體示意圖如圖 1，場地詳細尺寸如圖 2 所示。

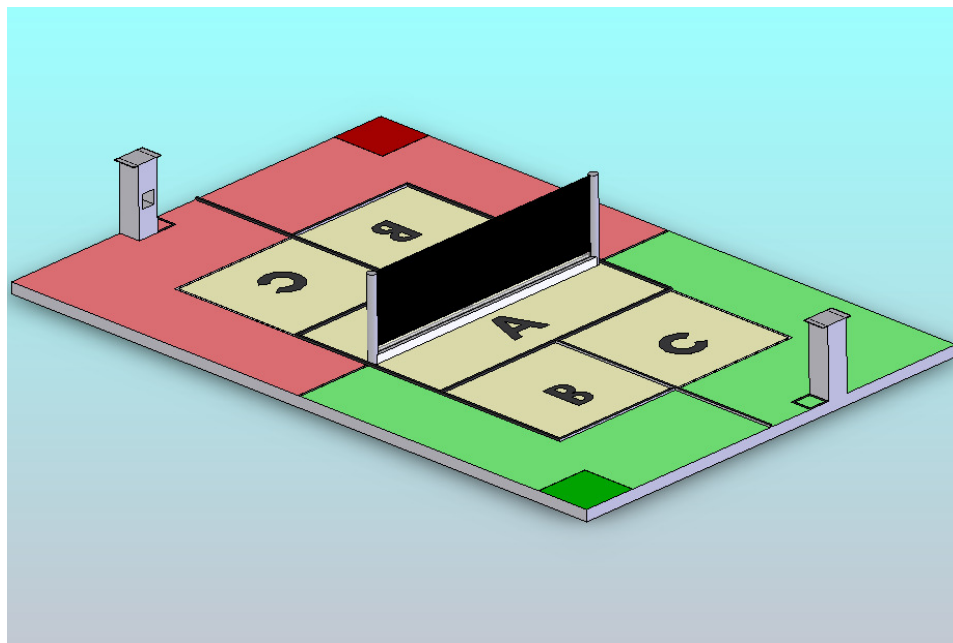


圖 1 競賽場地立體示意圖

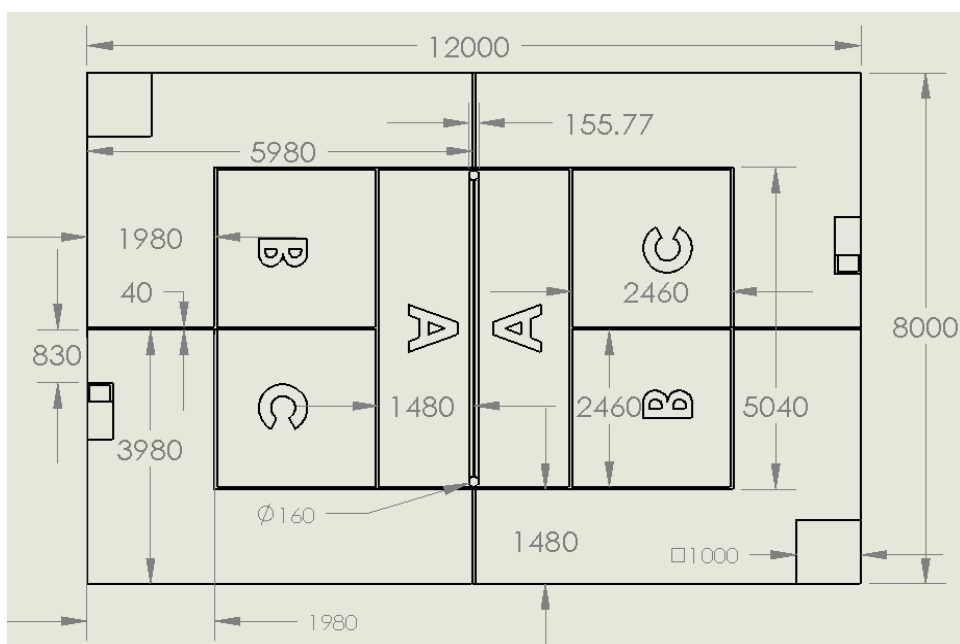


圖 2 競賽場地尺寸 (單位 mm)

- 比賽場地製成後，油漆上色，兩競賽隊伍與機器人分屬於左、右兩區，兩隊各由指定「出發區」出發，機器人出發前必須能完全放置於地面 1 公尺平方之標準區域內，如圖 1 之紅色與綠色區域所示。
- 第一關「運動員進場」：為「出發區」前面，長 300cm、寬 200cm 之平面走道，在「出發區」前面 300cm 地面上，設有高度 4cm 之標線，作為評分與機器人重置之依據。本關場地尺寸如圖 3 所示。

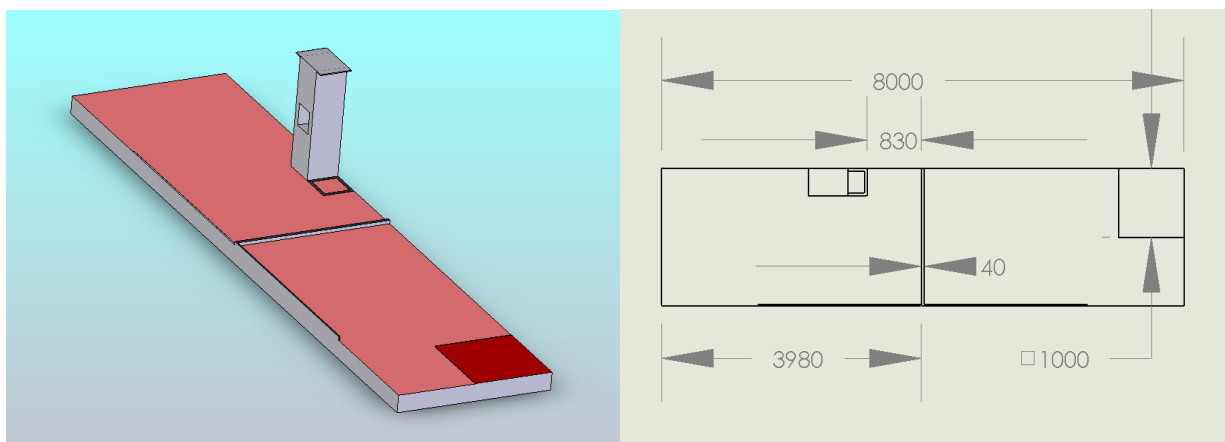


圖 3 「運動員進場」場地 (單位 mm)

4. 第二關「聖火台」：設置方柱，高 125cm、長寬各 40cm，柱身有長寬深各 25cm 之鑰匙孔，鑰匙孔下緣距離地面 50cm。方柱上方有木製平面，其尺寸為長 60cm、長 40cm、厚 1cm，其上置有塑膠製羽球 10 個，兩隊羽球規格相同。「聖火台」尺寸如圖 4 所示。「聖火台」旁地面另繪有長寬各 40cm 之區域，內置各隊自行準備之「勝利之鑰」，場地尺寸如圖 5 所示。

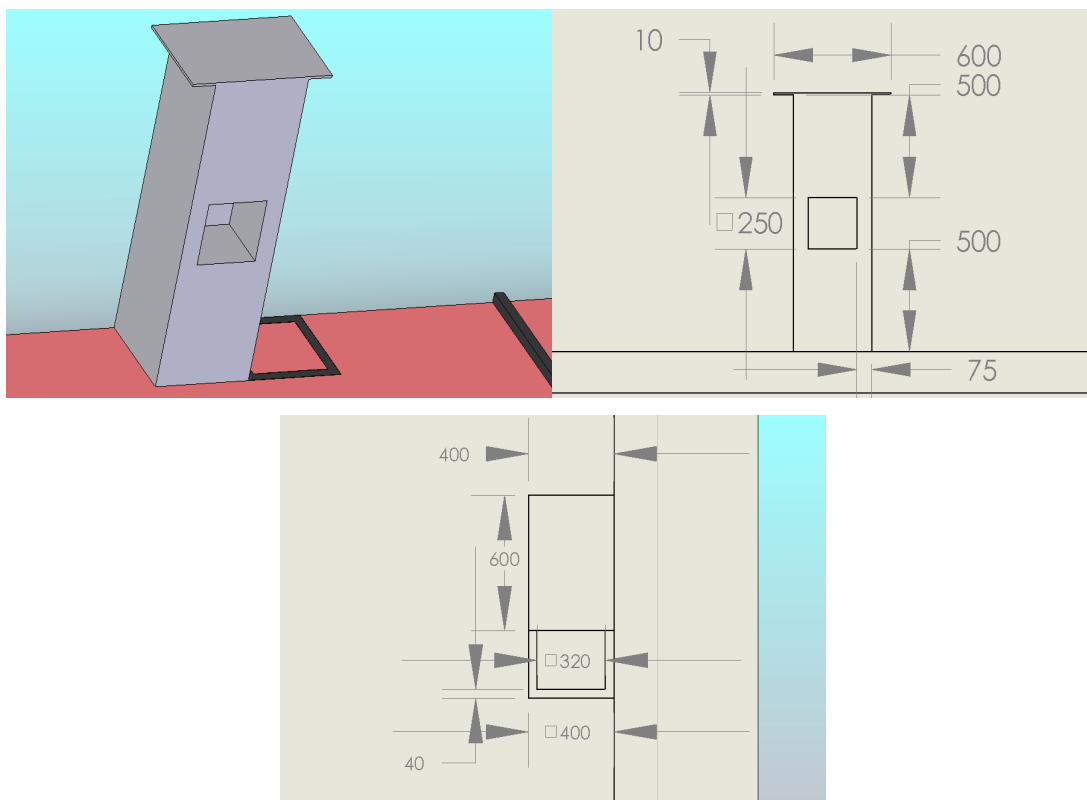


圖 4 「聖火台」場地 (單位 mm)

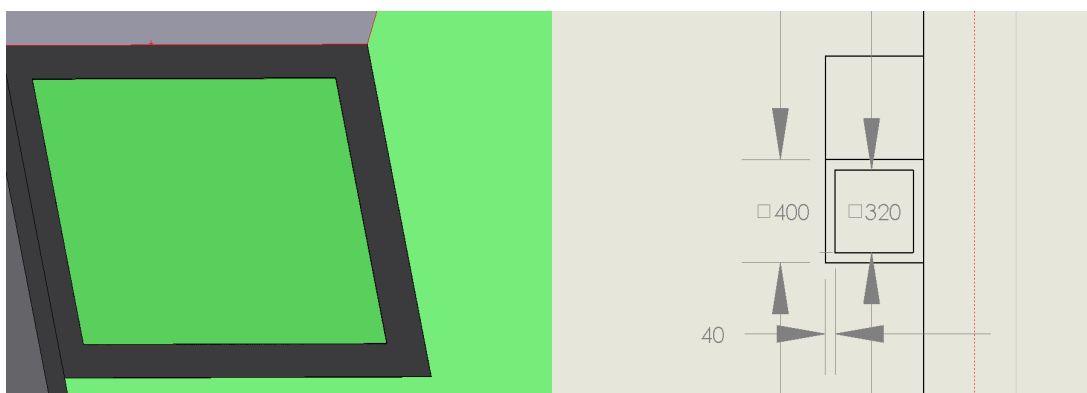


圖 5 「勝利之鑰」放置區 (單位 mm)

5. 第三關「羽球賽」：以中線為界，分成左右兩個區域，各長 450cm、寬 500cm，

尺寸如圖 6 所示。網柱與球網仿正式羽球賽標準設置，網柱的高度自地面量起為 155cm，球網高度自場地中央量起為 152cm，球網下方設置透明壓克力分隔牆，以防止羽球從球網下方穿過。雙方比賽場地各劃分為 A、B、C 三「得分區」，將羽球擊越球網，落至對方場地之「得分區」即可得分。C 區亦為「發球區」，機器人僅能在 C 區場地內擊球。「得分區 A 與 B」地面邊界以寬高各 4cm 木條圍繞，機器人不得進入，如圖 7 所示。另，「得分區」之外為非得分區。

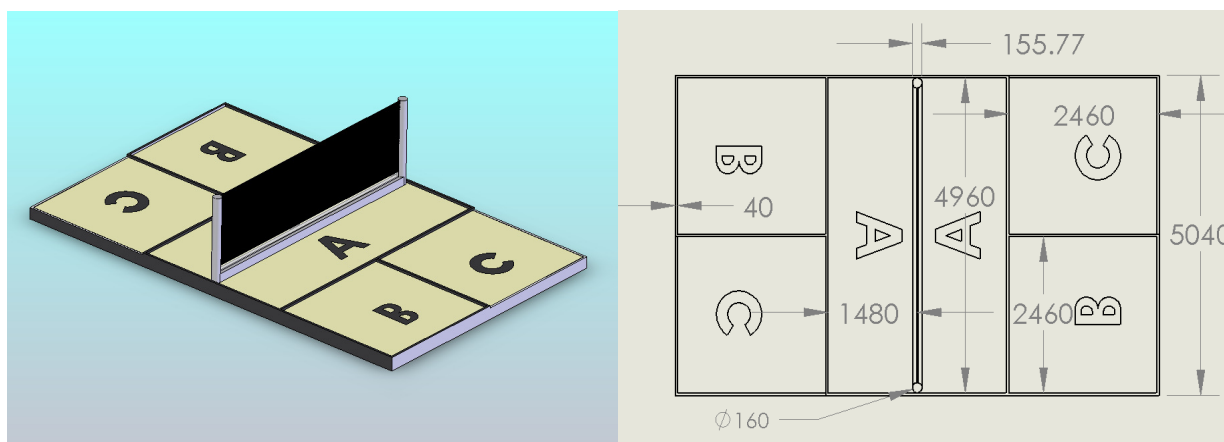


圖 6 「羽球賽」場地 (單位 mm)

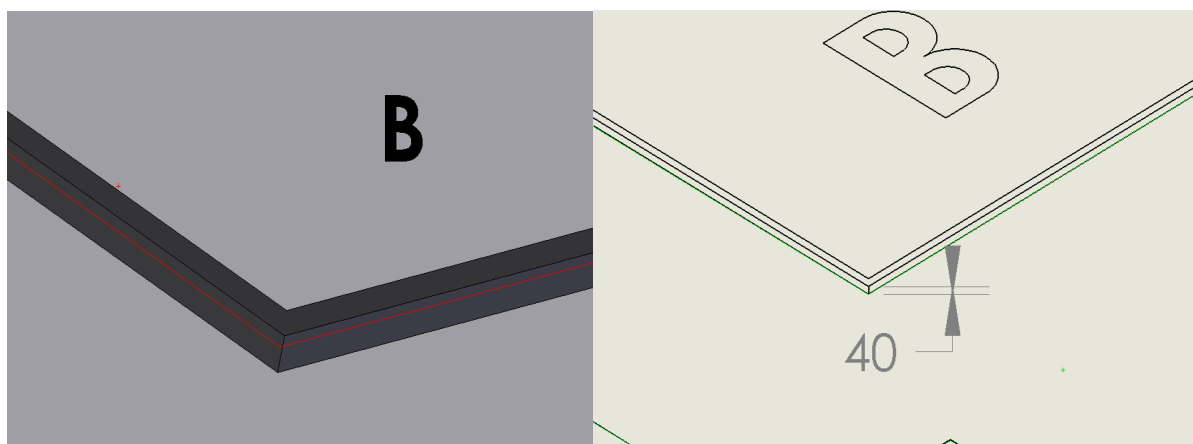


圖 7 「得分區 A 與 B」之邊界 (單位 mm)

九、比賽辦法

1. 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。

2. 調整準備(1 分鐘)

(1) 調整準備必須於出發區內完成，可有 3 名隊伍成員進行。

- (2) 機器人之尺寸需在此時間內調整，長、寬均不得超過 1 公尺，機器人高度則不限制。
- (3) 於調整準備時間內，隊員須將本隊自行準備之「勝利之鑰」放置於「聖火台」旁地面指定標線區域內。並可調整聖火台上之羽球位置，羽球置放方式為：羽毛朝下，呈立式圓錐形狀，不可橫擺；各球需分別立置，不可重疊。
- (4) 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。
- (5) 調整準備時間結束或參賽兩隊均已完成調整準備，裁判得逕行宣佈比賽開始。
- (6) 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(含遙控器)。

3. 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) 比賽中其餘隊員留於場地外指定位置，除重新調整外，只有機器人操控者 1 人可進入比賽場地。

4. 重新調整

- (1) 比賽進行中，操控者得在需要時向裁判申請重新調整機器人，經裁判同意後，隊伍成員方可進行調整；重新調整，已得分數均予以保留；調整完畢，機器人須從前一關卡過關處(以下簡稱為「重置區」)重新進行比賽。
- (2) 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除不能進行比賽動作外，亦不得妨礙另一隊的動作。

5. 比賽規則

- (1) 參賽隊伍可利用自動控制、無線遙控或有線遙控之方式操控機器人，本競賽僅可使用單一機器人，且機器人須全程以足部行走方式運動。採無線遙控方式之隊伍需自行克服頻率干擾問題。
- (2) 比賽分紅、綠兩隊進行，以抽籤後的賽程決定每一場比賽的紅、綠隊。
- (3) 比賽開始前，兩隊人員先自行將各隊之「勝利之鑰」放置於指定標線內地面。「勝利之鑰」由各隊自行準備，其材質與形狀不限，但長寬高尺寸均介於 10 至 20cm。(參考資訊:「勝利之鑰」可為邊長 15cm 之立方木塊)。
- (4) 比賽開始時，兩隊機器人分左右各從指定「出發區」出發，須依序完成「運動員進場」、「聖火台」與「羽球賽」等項目動作要求，不得跳關。
- (5) 第一關「運動員進場」項目：機器人以足部行走運動方式前進，成功通過地面標線，即完成任務。若過程中，機器人走出界外或跌倒等需重新

調整時，其「重置區」為「出發區」。

- (6) 第二關「聖火台」項目：各隊之「勝利之鑰」已於賽前放置於「聖火台」旁之地面，機器人須拿起「勝利之鑰」，並將其放入「聖火台」鑰匙孔，即完成任務。如過程中，機器人已拿取「勝利之鑰」後又掉落地面，則機器人須重新調整，「重置區」為第一關之標線後方。
- (7) 第三關「羽球賽」項目：成功至放「勝利之鑰」後，聖火台上置有塑膠製羽球 10 個，機器人撿取羽球，並將羽球擊越球網落至對面場地「得分區」，即可得分。機器人可以撿拾落於己方場地內之任何敵我雙方羽球，並將其擊回對方場地。機器人不可跨過中線進入對方場地，亦不可進入己方場地之「得分區 A」與「得分區 B」。機器人只可在「發球區 C」擊球，不得在其他地方擊球。在羽球賽項目中，如機器人需要重新調整，其「重置區」為羽球場端線後方。
- (8) 操控者不得蓄意觸碰或破壞場內任何道具。
- (9) 比賽中，操控者與隊伍成員不可接觸競賽中之機器人。
- (10) 競賽進行過程中，機器人之機身部分不得有任何非公用物品蓄意遺留在競賽場地中或破壞場地，情節重大或影響競賽之順利進行者，取消該隊競賽資格。

6. 計分

- (1) 第一關「運動員進場」，機器人通過標線，可得 10 分。
- (2) 第二關「聖火台」，機器人使用「勝利之鑰」成功開啟聖火台，通過本關可得 10 分。
- (3) 第三關「羽球賽」，機器人將羽球擊至得分區，並依球所在位置計算得分。計算方式如下：
 - a. 比賽時間終了，由裁判清點「得分區 A、B、C」三區地板上所有羽球，並予計分。
 - b. 羽球如有落於場地標線上之情形，以有利於競賽者之積分計算。
 - c. 羽球落於「得分區 A」範圍內者，每球得 1 分。
 - d. 羽球落於「得分區 B」範圍內者，每球得 2 分。
 - e. 羽球落於「得分區 C」範圍內者，每球得 3 分。
 - f. 羽球落於非得分區、界外、掛網，或者在機器人本體之上，不計分。

7. 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，其賽程由抽籤決定。
 - a. 取積分高的 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：自動控制、無線遙控及機器人重量較輕者。

- (2) 決賽隊伍之產生：符合以下兩點標準之隊伍，可晉級決賽。
 - a. 初賽至少要有 1 場積分超過 20 分。
 - b. 初賽總成績前 8 名者。
- (3) 決賽部分：由晉級決賽之 8 支隊伍進行單敗淘汰賽方式選出前 4 名優勝隊伍。比賽勝負決定方式如下：
 - a. 競賽時間終了，以積分較高者獲勝。
 - 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：自動控制、無線遙控及機器人重量較輕者。

十、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。
- (3) 機器人包括機器人本體、電源、控制盒等總重量不得超過 25 公斤，其中控制盒的重量不得超過 1 公斤，比賽前將進行重量量測，比賽後亦將視實際情況進行重量量測，比賽後所量測總重量如超過 25 公斤者，取消參賽資格。
- (4) 在出發區時，機器人的長寬尺寸限制在 1 公尺平方之範圍內，機器人高度則不限制。比賽開始後，可自由變形。
- (5) 機器人須自備動力源，但不得使用危險物品。
- (6) 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。
- (7) 不得安裝或使用會破壞、污損競賽場地，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

- (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，機器人之機身部分非公用物品蓄意遺留在競賽場地中。
- (5) 裁判判定違規時，該隊已得分數歸零，機器人須退回出發區重新繼續比賽。

3. 失格

- (1) 有下列情況之一時將被判為喪失競賽資格。
 - a. 違反前述「機器人本體之限制」。
 - b. 機器人非以足部行走方式運動。

- c. 故意以遙控干擾對方之機器人，或阻擋對方操作之行為。
 - d. 故意破壞比賽場地或設施，例如利用尖銳物刺地板以讓機器人移動。
 - e. 出賽者攜帶通訊設備進入競賽場所。
 - f. 出賽者攜帶操作器以外元件於競賽場所中使用。
 - g. 不服從裁判之指示或判決時。
 - h. 其它違反運動員精神之行為。
- (2) 比賽中判定某隊喪失競賽資格時，現場裁判將大力揮舞「失格紅旗」以明確宣示。
- (3) 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。

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，裁判團擁有最高裁定權，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。

十一、參賽注意事項

1. 主辦單位將組成訪視委員，於 100 年 8 月蒞臨各參賽學校，訪視各隊製作進度，訪視日期與行程待報名程序完畢之後，另行安排公佈。
2. 各隊接受訪視前，需備妥工作日誌與機器人整體創意介紹資料。
3. 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。

十二、附則

1. 羽球廠牌型號：JEX 塑膠羽球
2. 場地地板油漆之廠牌型號：採「虹牌」油性水泥漆，色卡編號如下：
 - (1) 紅隊出發區：深紅色
 - (2) 紅隊第一關行走區：淺紅色
 - (3) 綠隊出發區：深綠色
 - (4) 綠隊第一關行走區：淺綠色
 - (5) 羽球場地區：淺黃色