

遙控組競賽規則-『逗陣作環保』

一、 競賽主題背景概述

自十八世紀工業革命開始，人們一方面享受工業革命所帶來的便利時，另一方面也因大量製造與刺激消費，導致地球的負擔日漸沉重；1992 年底美國時代雜誌選出當年的風雲人物—地球，指出地球所瀕臨的危機，並呼籲世人重視危機的防堵。在過去，資源匱乏的台灣，也曾創造傲人的「台灣經濟奇蹟」，但背後卻也造出嚴重環境污染的慘痛代價。近年來，隨著民眾環保意識抬頭與政府環保政策推行，目前，台灣在垃圾減量與資源回收項目，雖有顯著成效，但台灣地小人稠，實在無法再因追求科技發展，來承受環境污染與生態破壞，希望藉由此次比賽，提醒大家在追求高科技發展時，也要先做好垃圾分類與資源回收，方能為後代子孫留下永續資源經營的基礎，擁抱未來。

本屆創思設計比賽主題定為『科技環保竹塹風』，希望藉由比賽強化參賽學生的創造力，鼓勵參賽隊伍提升技術能力，設計智慧型與無線遙控之機器人。相信每一個參賽隊伍更能發揮無限的創意，在參與過程中獲得前所未有的成長與肯定。

遙控組競賽子題為『逗陣作環保』：本競賽參賽隊伍必須結合團隊精神，設計出具靈巧、機動之行走與夾持能力之機器人，此機器人需具備極佳的穩定性、靈活度及反應能力，讓操控者控制機器人至指定區域，取放資源。機器人創思設計是一種追求完美、向難度動作自我挑戰的途徑，除可培養出不斷求進的精神，並且能建立參賽者自信心，以期配合國家整體發展方向，在機器人領域培育出具有設計概念的人才。比賽結束時依照是否完成任務，以最後完成資源分類或各隊完成任務的時間評分。

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、機器人的造型創意及其運動美感與實現機器人各部功能的設計創意。
- (2) 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。
- (3) 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得到的支持創意。

三、 競賽項目

逗陣作環保

四、 獎項及計分方式

- (1) 創意獎之評比方式如下：

創意成績（100 分）＝工作日誌、機器人設計及創意介紹書面資料（10 分）＋機器人整體結構設計創意（30 分）＋機器人各項功能的創意設計（20 分）＋機器人的造型創意（20 分）＋機器人的運動美感（20 分）。

創意獎將於初賽期間對所有參賽隊伍進行書面及現場評審。創意得分名次較高之隊伍將於決賽中安排示範表演，以彰顯其創意價值。

(2) 競賽獎之評比方式如下：

由晉級決賽之八支隊伍進行單敗淘汰賽方式選出前四名優勝隊伍。

(3) TDK 獎之計分如下：

TDK 獎成績（100 分）＝啦啦隊與場中機器人的互動創意（50 分）＋啦啦隊的整體表現（50 分）。

(4) 最佳工作團隊紀律獎：

最佳工作團隊紀律獎得分（100 分）＝工作日誌按時記載程度（30 分）＋工作日誌內容完整充實程度（30 分）＋製作報告書內容完整性（20 分）＋機器人設計及創意介紹內容完整性（20 分）。

五、 競賽場地之配合事項

競賽場地佈置有三大競賽項目，分別為《進入環保風尚》、《零廢棄全回收》與《跨越鴻溝迎接未來》，以配合環保與科技發展主題。

六、 競賽簡介

遙控組競賽有三大屬於環保與科技議題之競賽項目，分別為《進入環保風尚》、《零廢棄全回收》與《跨越鴻溝迎接未來》，比賽時間為 4 分鐘。比賽開始時，機器人分左右兩隊各從指定『出發區』出發，機器人先至《進入環保風尚》，穿越門型障礙；接著進行《零廢棄全回收》，機器人在本競賽項目必須拾取三種回收品，再依規定將回收物品擺放至圓形資源回收桶；最後項目為《跨越鴻溝迎接未來》，機器人先上樓梯，跨越單槓鴻溝區，再下樓梯後，待機器人的本體全部離開出口樓梯與其上方領空後，即達成「逗陣作環保」之任務。

1. 競賽形式

1.1 隊伍之組成

- (1) 一隊以同校之指導老師 1 名及學生至多 3 名所組成，每一學校至多 4 隊報名參加競賽。
- (2) 參加競賽時，參賽學生中一人為機器人操控者。
- (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」行為之機器人之參賽資格。

1.2 裁判及裁判團

由各場次的裁判長及現場裁判判定該場次之勝負，當有爭議時得由裁判團裁判。

1.3 獎項

- (1) 創意獎：創意成績得分最高者。
- (2) 競賽獎：取優勝前四名。
- (3) TDK 獎：TDK 獎成績得分最高者。
- (4) 最佳工作團隊紀律獎：工作團隊紀律獎成績得分最高者。

2. 比賽環境

比賽場地：

比賽場地分成左右兩區域，各區域均設有三個資源回收品、三個圓形資源回收桶、門型障礙、兩條小矮牆、台車、兩組樓梯與單槓等競賽道具，其中除回收品、台車與回收桶以放置的方式置於場地地板（以下簡稱地板）上，並未固定於地板上，其餘均固定於地板上。

- (1) 本場地以寬 1143cm、長 1120 cm 及高 15 cm 為競賽場地，場中央使用長 1120 cm、寬 3 cm 及高 10 cm 之木條將場地區分成左右兩區域，每區域設有三個競賽項目：《進入環保風尚》、《零廢棄全回收》與《跨越鴻溝迎接未來》，各參賽者須依序完成上述之競賽項目；場地立體示意圖及尺寸如圖一(a)及圖一(b)所示。
- (2) 比賽場地由三夾板製成後，油漆上色。
- (3) 兩競賽隊伍及機器人分屬於左、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 1 公尺立方之標準區域內，如附圖一所示藍色與紅色區域。
- (4) 《進入環保風尚》設置如附圖二所示，本項目道具為門型障礙，置於長 119cm 與寬 35cm 區域內，門型障礙，由兩根豎立於地板上之門柱所組成，門柱上均有一橫桿，由外向內延伸，靠近出發區的橫桿(右邊)較長且離地面較低，離出發區較遠之橫桿較短且離地面較高，立體圖及詳細尺寸如圖二(a)及圖二(b)所示。
- (5) 《零廢棄全回收》項目設有回收區，回收區寬 150cm，此區再分成淺藍色區（長 200cm）、綠色區（長 200cm）與黃色區（長 300cm）三區，兩旁有小矮牆，小矮牆長為 250cm、寬為 3cm 及高為 10cm，小矮牆並稍微延伸至淺藍色區域與黃色區域兩旁。回收區內放置三個圓形資源回收桶(以下簡稱回收桶)及台車，回收桶置於黃色區內，此項目立體圖及詳細尺寸如圖三(a)及圖三(b)所示，回收桶詳細尺寸如圖三(c)所示；機器人必須由淺藍色區域進入，淺藍色區內有一台車放於指定位置，供機器人使用，台車裝有四個輪子與一把手，其中，靠近把手下方的輪子（自由輪）可自由改變方向；此競賽項目之回收區綠色區域為管制區，回收區外地板上繪製三個圓圈，各圓圈內依序放置空寶特瓶、1 號乾電池及空易開罐三項回收品，機器人須收取回收品，並於回收區內，將三種回收品擺放至所指定之回收桶內。回收品的預設位置中，寶特瓶較靠近出發區，詳細位置尺寸如圖四(a)所示，回收品實體與擺放設位置立體圖如圖四(b)及圖四(c)所示。台車尺寸長寬高分別約為 72.5 cm、47.5 cm 及 83 cm，台車尺寸如圖五所示。
- (6) 《跨越鴻溝迎接未來》立體圖與詳細尺寸如圖六(a)、(b)所示，本區競賽道具包含有兩組木料樓梯及一組單槓，每組樓梯各含兩階梯，每階相對高度為 10 cm 寬為 120 cm，第一組入口樓梯之第一階長 40 cm，第二階長 120 cm，第二組出口樓梯之第一

階長 40 cm，第二階長 120 cm，如圖七(a)及圖七(b)所示；兩組樓梯間置有一離地面 150 cm 長 150 cm 之單槓（鋼料），此單槓由兩組門型結構所支撐，而門型結構利用 C 型鋼建構，詳細尺寸如圖八(a)及圖八(b)所示。

3. 比賽辦法

3.1 比賽時間

比賽時間為 4 分鐘，開始前有一分鐘之調整準備時間。

3.2 調整準備（一分鐘）

- (1) 調整準備須於出發區完成，可有 3 名組員進行。
- (2) 機器人之尺寸需在此時間內調整，長、寬及高均不得超過 1 公尺。
- (3) 組員可至回收區調整台車之自由輪方位。
- (4) 如一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都提前完成調整準備，裁判得逕行宣佈比賽開始。

3.3 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) 比賽中除重新調整外，只有機器人操控者一人可進入比賽場地。

3.4 重新調整

- (1) 比賽進行中，操控者必須向裁判申請重新調整機器人，經裁判同意後，組員方可進行調整。
- (2) 《零廢棄全回收》項目中，機器人未依規定移動或動作時，裁判必須要求操控者強制重新調整機器人，惟需經裁判指示後，組員方可進行調整；此類重新調整，組員可至回收區調整台車自由輪之方位。
- (3) 重新調整完成後，由重新調整位置之項目起點繼續比賽。
- (4) 比賽之計時不受任何隊伍進行調整之影響。

3.5 比賽規則

- (1) 參賽機器人利用有線遙控、無線遙控或自動控制之方式，機器人分左右兩隊各從指定「出發區」出發。其任務為先至《進入環保風尚》穿越門型障礙；接著進行《零廢棄全回收》，回收三種回收品至回收桶中，最後到達《跨越鴻溝迎接未來》，機器人上樓梯，穿越單槓鴻溝區，再下樓梯，完全脫離樓梯區域上方空間，即達成「逗陣作環保」之任務，所有任務必須依照順序完成，不得跳關，未依順序或跳關之完成項目不予計分。
- (2) 比賽開始尚未進行時，機器人必須置於出發區進行一分鐘之調整準備。
- (3) 在《進入環保風尚》，機器人本體必須由兩根豎立之柱子中間進入，穿越門型障礙

區，機器人通過本項目時可碰觸道具。

- (1) 《零廢棄全回收》項目設有回收區，共分成淺藍色區、綠色區與黃色區三區，回收區兩旁部分區域有小矮牆，綠色區域為管制區；比賽時，機器人必須由淺藍色區域進入回收區，淺藍色區內放有一台車，機器人必須移動此台車，穿越綠色區域。回收區外置有三種回收品，分別為空寶特瓶、1 號乾電池及空易開罐，回收品均放置於指定位置。機器人須依下列規則將三種回收品擺放至所指定之回收桶內，回收桶則置於黃色區內，相關規則說明如下：
 - (a) 回收規定：每一回收桶只能放一種回收品，中間的回收桶內只可放置寶特瓶，兩旁的回收桶由操控者自行決定放置之回收品，機器人必須移動台車，穿越綠色區域後，方可進行回收作業（接觸回收桶或將回收品放置於回收桶內），放置回收品後，回收桶如為傾倒狀態或不在黃色區內，則該回收桶不予計分；如有傾倒或不在黃色區內，機器人可自行利用機構修正。
 - (b) 回收限制
 - I. 台車完全通過綠色區域前：進行回收前，機器人必須由淺藍色區域進入，並移動此區台車，穿越綠色區域；台車完全通過綠色區域前，機器人不得進行回收作業且僅可碰觸台車、回收區與兩旁小矮牆。
 - II. 台車完全通過綠色區域後：當台車本體完全通過綠色區域上方空間後，機器人可不受限制，隨意於回收區或非回收區移動。
- (2) 機器人在《跨越鴻溝迎接未來》項目中，需上樓梯，穿越單槓鴻溝區，操控者可自由選擇移動方式（利用上方單槓或直接由單槓下方之地面通過）穿越單槓鴻溝區，再下樓梯，機器人（不含控制線）須完全脫離樓梯區域及上方領空區域，操控者舉手，表示完成「逗陣作環保」之所有任務。
- (3) 進行第二項目時，如有下列情事發生，必須退回第二項目之起點（回收區外之區域），操控者需重新調整機器人，回收品、台車與回收桶放回原位：
 - (a) 機器人未依規定進入回收區。
 - (b) 機器人未依規定接觸綠色區域。
 - (c) 機器人未依規定進行回收作業。
- (4) 操控者不可接觸競賽中之機器人，機器人亦不可以飛行方式通過。
- (5) 競賽行進過程中，機器人之機身任何部分不得有任何非公用物品遺留在競賽場地中，違規情節重大或影響競賽之順利進行者取消該隊競賽資格。

3.6 計分

- (1) 第一關《進入環保風尚》，成功穿越障礙可得 25 分。
- (2) 第二關《零廢棄全回收》，機器人須回收三種回收品，成功放置一種物品於回收桶內可得 15 分，全部完成回收者可得 45 分，回收桶如為傾倒狀態或不在黃色區域內，則該回收桶不予計分。
- (3) 第三關《跨越鴻溝迎接未來》，機器人須完成上階梯、穿越單槓區、下階梯，當機器人完全離開樓梯區域（含上方區域），操控者舉手後，可獲得 30 分。

3.7 優勝

- (1) 於競賽時間內先通過所有關卡之隊伍獲勝。
- (2) 競賽時間終了，兩隊均未完成任務，將以完成項目積分較高者獲勝。
- (3) 若無法判定兩隊勝敗時，則依序以使用自動控制、無線遙控之隊伍獲勝。
- (4) 但兩隊均使用相同之操縱方式時，則以機器人重量較輕者獲勝。

4. 約束條件

4.1 機器人本體之限制

- (1) 機器人之操作，需以無線或有線遙控之方式操縱，也可使用自動控制。
- (2) 比賽中每隊只可使用一台機器人，不可使用子機器人。（子機器人定義：比賽過程中與機器人本體完全分離之機體）
- (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。
- (4) 在出發區時，機器人的尺寸限制在 1 公尺立方之範圍內。比賽開始後，可自由變形。
- (5) 機器人需自備動礫源，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。

4.2 比賽中之違規行為

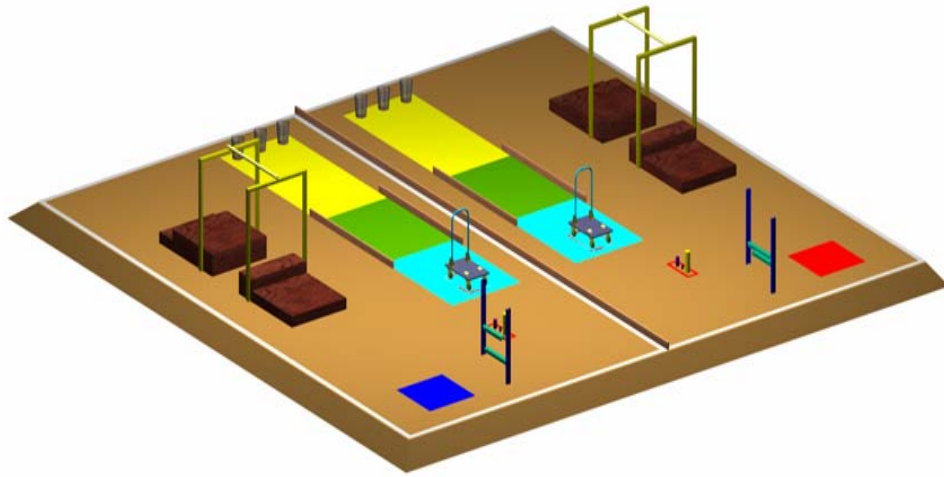
- (1) 未得裁判允許，操控者以外成員進入競賽區。
- (2) 操控者接觸競賽中之機器人。
- (3) 操控者接觸競賽中之活動競賽道具。
- (4) 台車、回收桶或回收品跨越到對方區域（含上方空間）。
- (5) 裁判判定違規時，機器人須退回出發區方能繼續比賽（重置）。

4.3 失格

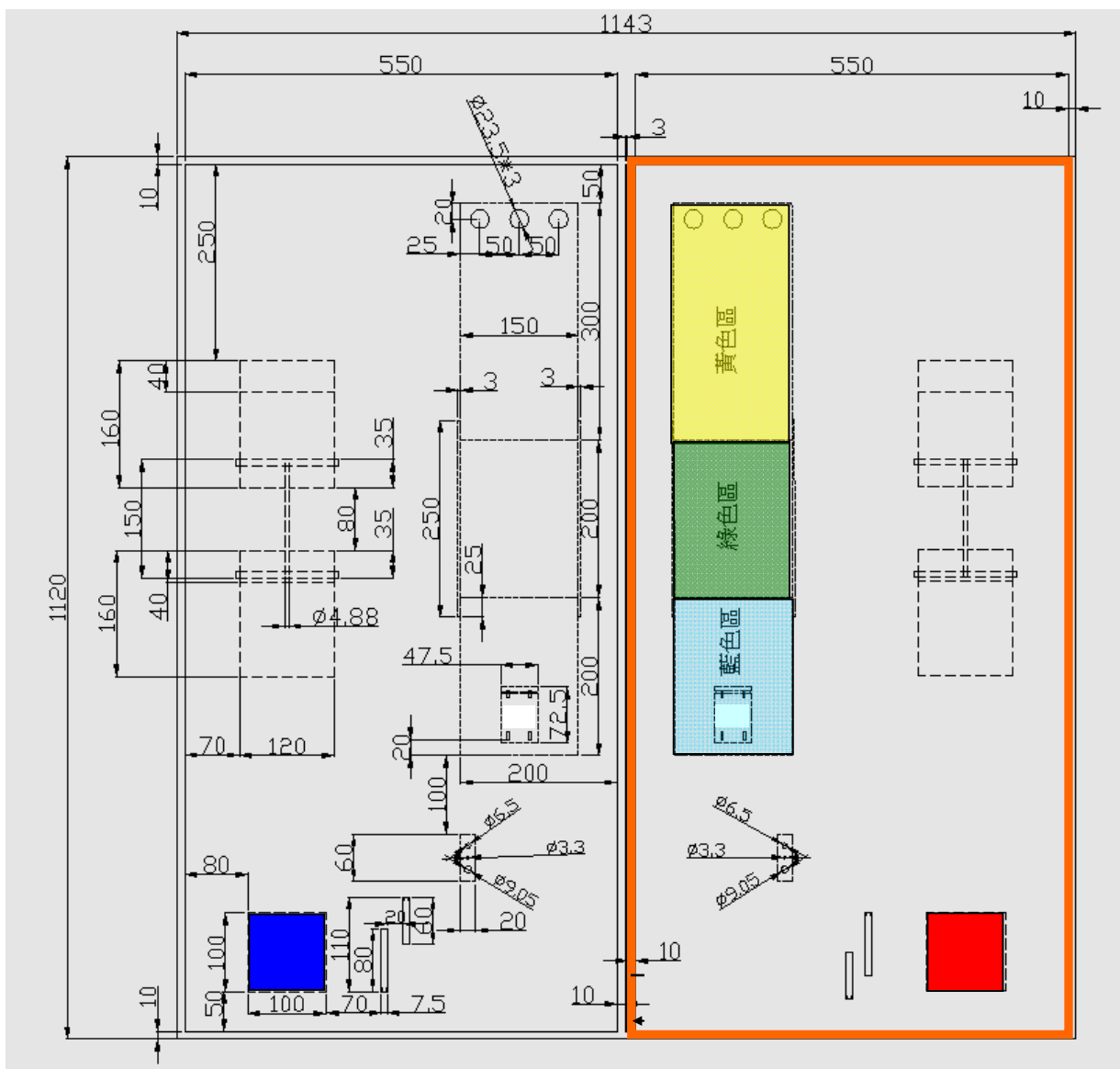
- (1) 有下列情況之一時將被判為喪失競賽資格
 - (a) 違反前述「機器人本體之限制」時。
 - (b) 故意以遙控干擾對方之機器人，或阻擋對方操作之行為。
 - (c) 故意破壞比賽場地或設施。(含大會提供之工具)
 - (d) 出賽者(含隊員)攜帶通訊設備進入競賽場所。
 - (e) 出賽者攜帶操作器以外元件於競賽場所中使用。
 - (f) 不服從裁判之指示或判決時。
 - (g) 其它違反運動員精神之行為。
 - (h) 操控者跨越到對方場地(含上方空間)或將機器人操控至對方場地。
- (2) 比賽中判定某隊喪失競賽資格時，現場裁判將大礮揮舞「失格紅旗」以明確宣示。
- (3) 比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。

4.4 異議或質疑

比賽後對裁判之判定有異議或質疑時，需在下一場比賽開始前，由成員之一向裁判長提出。

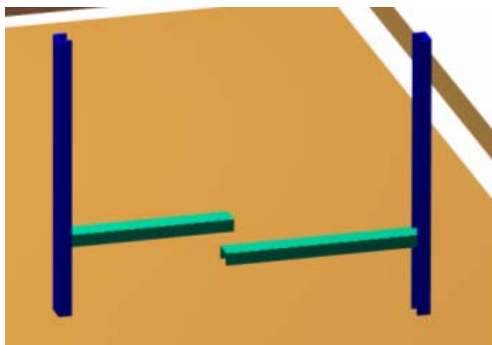


(a) 遙控組比賽場地立體示意圖

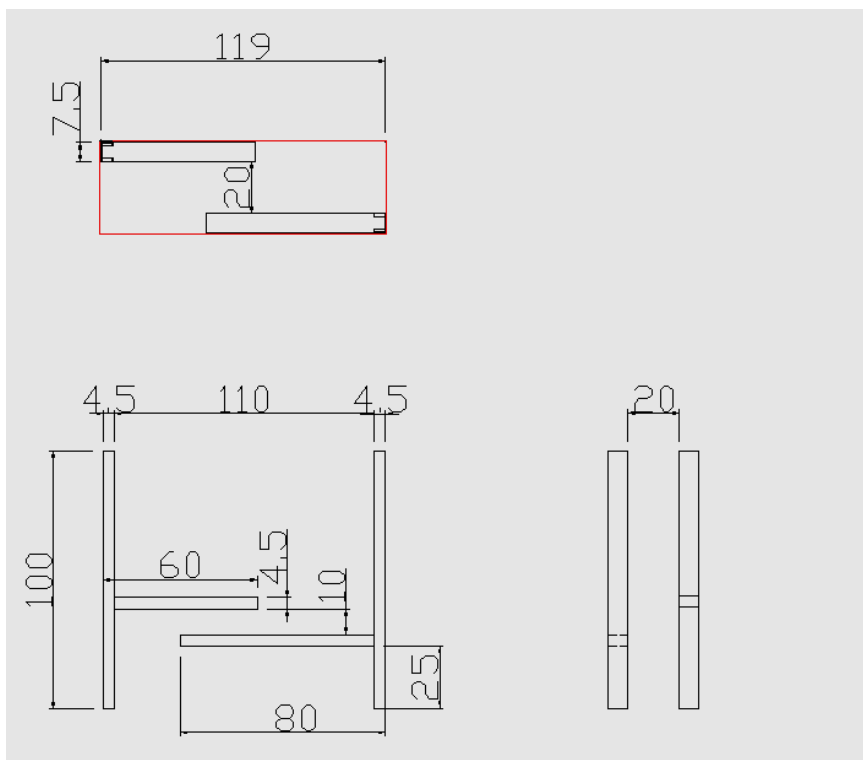


(b) 遙控組比賽場地尺寸圖，中央之矮牆高度為 10cm

圖一、遙控組比賽場地圖



(a) 《進入環保風尚》立體圖示意圖



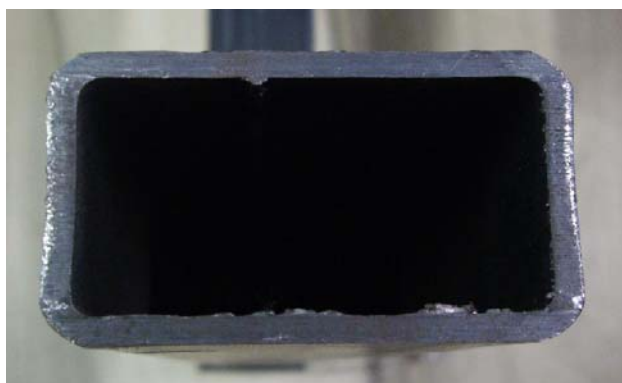
(b) 《進入環保風尚》道具詳細尺寸圖(單位:cm)

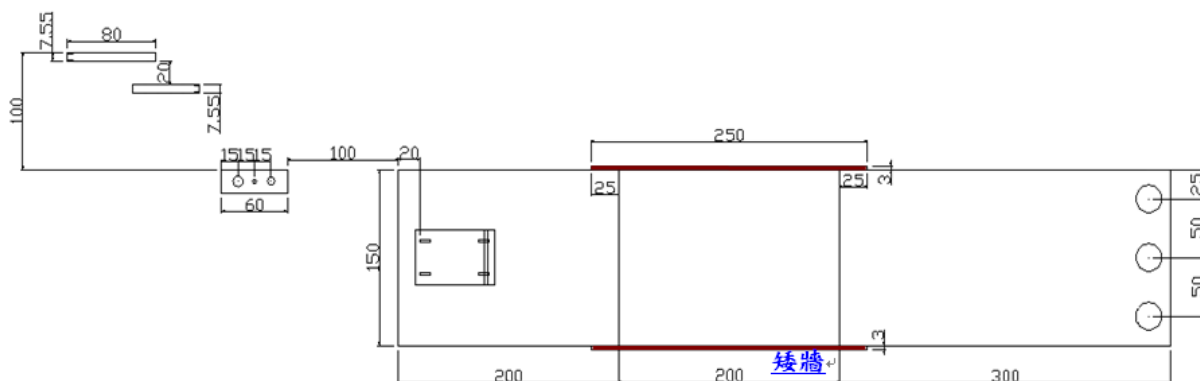
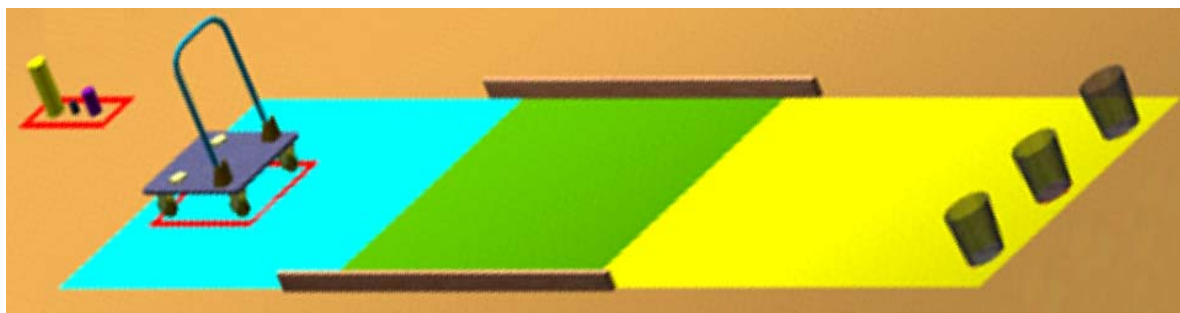
圖二、《進入環保風尚》道具圖

附註：

遙控組道具柱子材料變更說明

《進入環保風尚》與《跨越鴻溝迎接未來》之道具柱子經過試作與測試，所使用 C 型鋼強度不佳，道具易產生搖晃，因此將**柱子材料 C 型鋼變更為長方管**，尺寸：7.5cm x 4.5cm **厚度：4mm**，精確尺寸以實物為憑，截面如下圖所示。



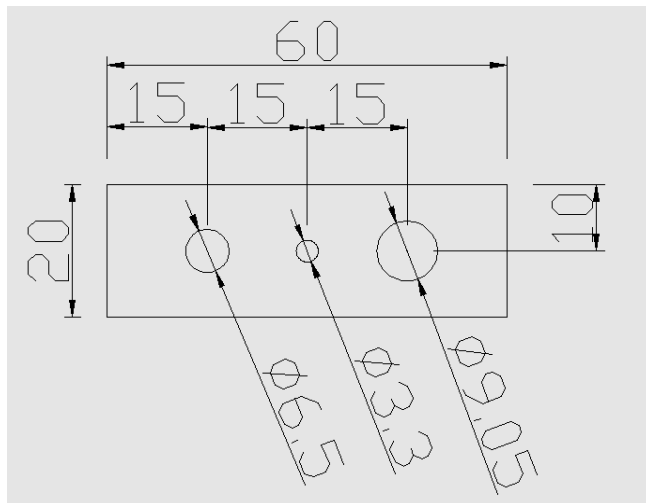


(c)資源回收桶尺寸圖，精確尺寸以實物為憑

圖三、《零廢棄全回收》道具圖

附註：

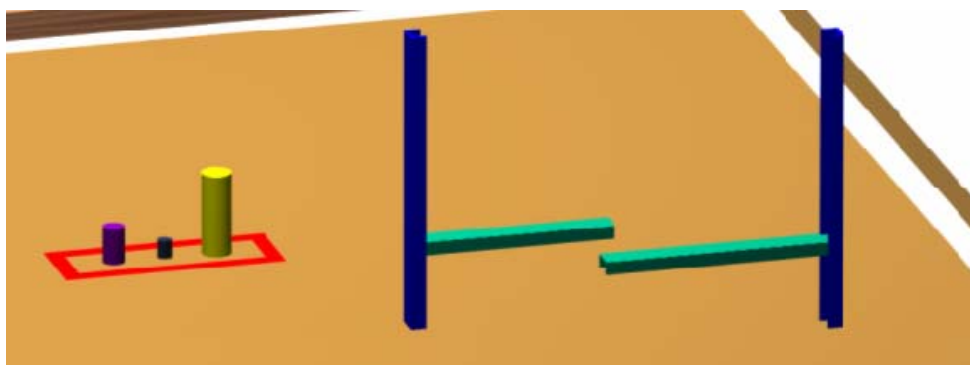
資源回收桶:漢諾威圓紙簍<小>或同級品，家樂福



(a) 回收品放置詳細尺寸圖 (單位:cm)



(b) 回收品實體樣式圖，精確尺寸以實物為憑



(c) 回收品擺放位置立體示意圖

圖四、回收品道具圖

附註：

1. 寶特瓶：美粒果柳橙果汁飲料或同級品，1250 ml，可口可樂
2. 易開罐：偉恩咖啡或同級品，340ml，黑松股份有限公司
3. 電池：1 號電池或同級品，Panasonic



圖五、台車尺寸圖(手把下方兩輪為自由輪)，輪子尺寸為直徑 9.6cm 寬 2.2cm，精確尺寸以實物為憑

附註：台車規格及訂購資訊

訂購資訊：<http://www.bnq.com.tw/product/detail/id/73497>

商品名稱：平板手推車組合式

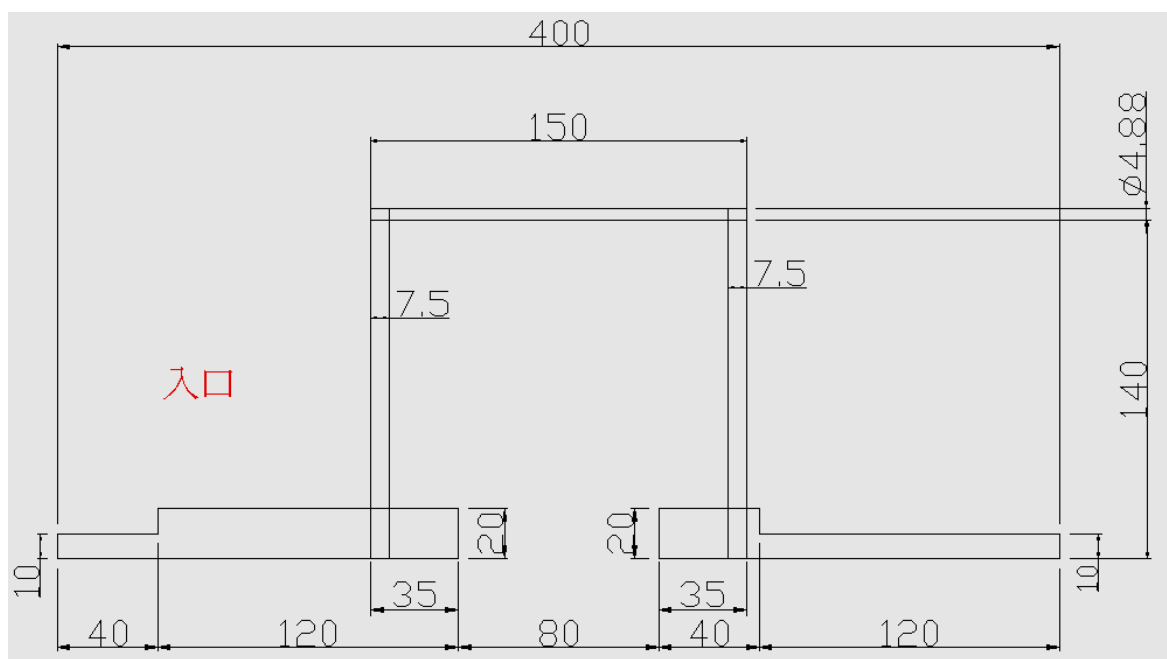
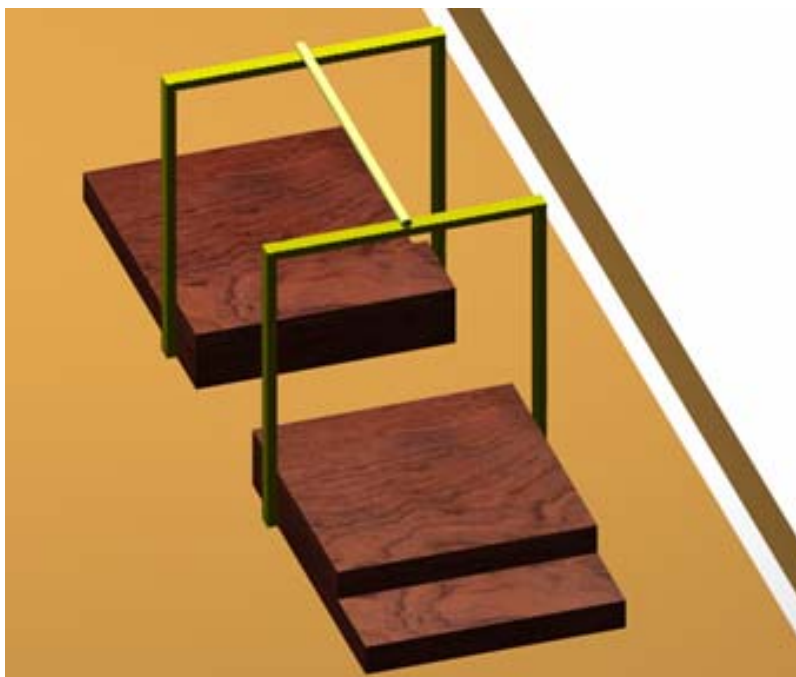
商品編號：174260

商品售價：\$699

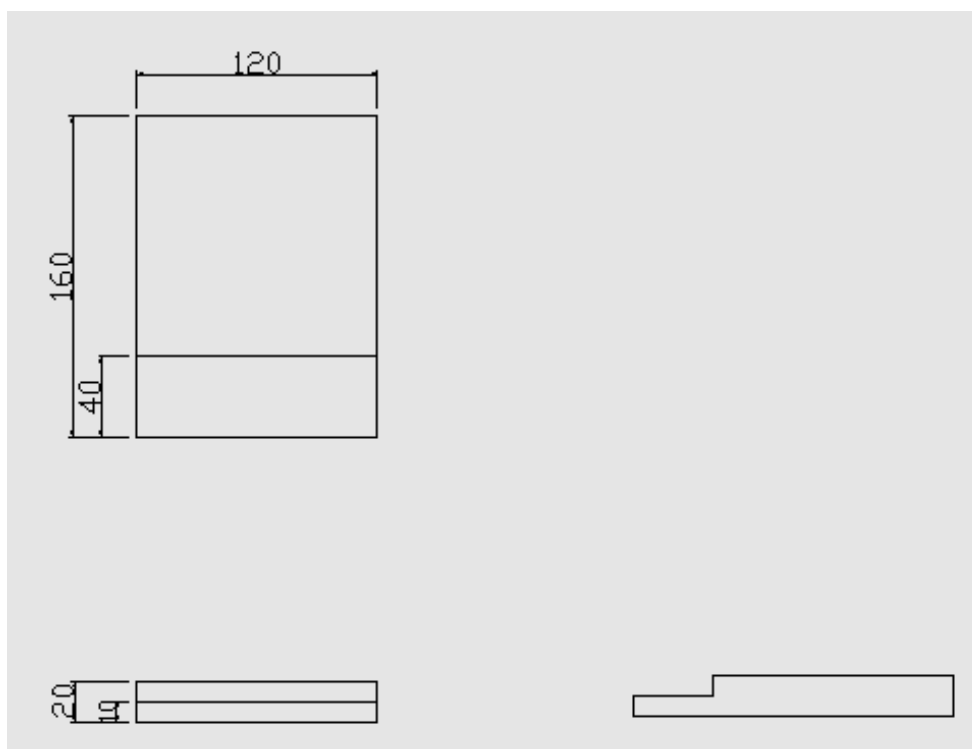
商品特價：\$529

商品：高 73.5，寬 47.5，深 32.5（公分）

包裝：高 75，寬 49，深 34（公分）

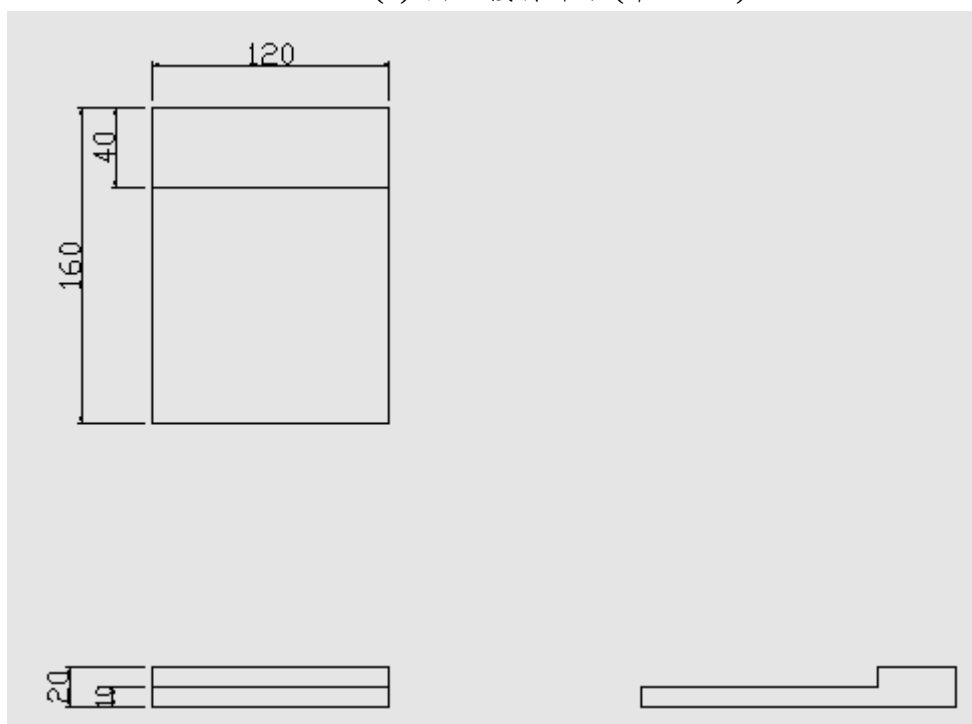


圖六、《跨越鴻溝迎接未來》道具圖

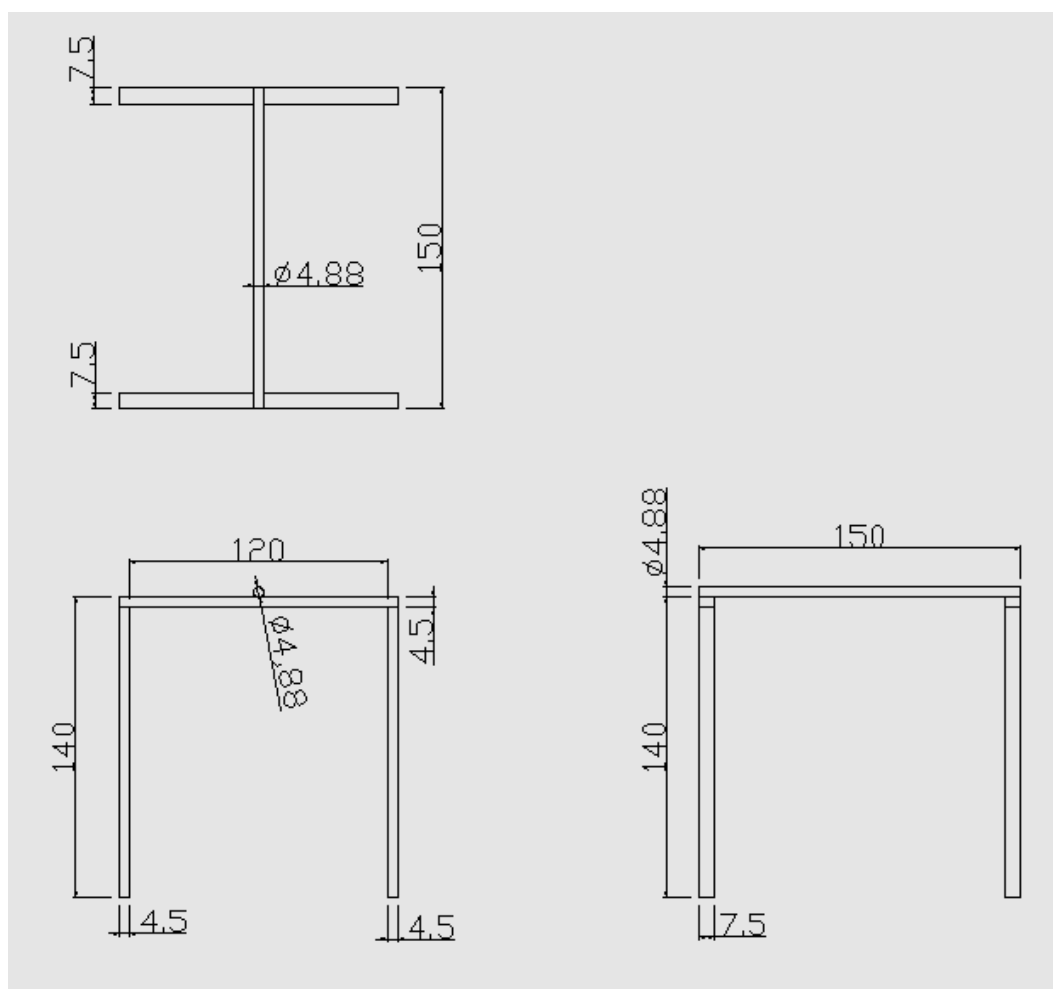


(a) 入口樓梯平台(單位:cm)

(b) 出口樓梯平台(單位:cm)



圖七、出口與入口樓梯尺寸



圖八、單槓(單位:cm)