

2021 科學 HomeRun 創意競賽

競賽手冊

主辦單位：國立彰化師範大學

彰化縣政府

協辦單位：彰化縣立陽明國民中學

遠哲科學教育基金會彰化辦公室

目 錄

| | |
|--------------------------|----|
| 2021 科學 HomeRun 創意競賽活動辦法 | 01 |
|--------------------------|----|

科學創意競賽(一)：滾出趣吧

| | |
|--------|----|
| 壹、前言 | 03 |
| 貳、實驗原理 | 03 |
| 參、使用器材 | 03 |
| 肆、競賽活動 | 04 |
| 伍、總評分 | 06 |

科學創意競賽(二)：滾筒飛機

| | |
|---------|----|
| 壹、前言 | 07 |
| 貳、實驗原理 | 07 |
| 參、使用器材 | 07 |
| 肆、競賽活動 | 08 |
| 一、活動(一) | 08 |
| 二、活動(二) | 10 |
| 伍、總評分 | 10 |

2021 年 科學 HomeRun 創意競賽活動簡章

- 指導單位：科技部、教育部
- 主辦單位：國立彰化師範大學、彰化縣政府
- 協辦單位：縣立陽明國民中學、遠哲基金會彰化辦公室
- 活動目的：鼓勵青少年「動手做」、激發青少年的創意、培養青少年合作解決問題的精神與方法、提供青少年趣味生動玩科學的機會，競賽活動落實自然領域課綱規劃，並結合科技領域運算思維，有效解決生活與學習問題，以團隊合作的方式進行資訊科技創作。

一、本競賽列入彰化縣十二年國教免試入學超額比序「競賽成績」項目積分採計類別，並依照彰化區免試入學超額比序競賽項目認可採計原則辦理。

二、對象：彰化縣公私立國中、小學生。

三、競賽時間/地點：110 年 3 月 13 日上午九時至下午四時 /彰化縣立陽明國中。

四、活動項目：1. 滾出趣吧 2. 滾筒飛機

五、組隊方式：由學校推薦組隊，四名同學組成一隊，另設指導老師一名。

(班級數 36 班以下派 2 隊；36 班以上(含 36 班)派 3 隊)

六、報名費：每隊新台幣 300 元整。(收據於活動當天發還各校。)

※報名費不予退費

七、報名截止日期：110 年 02 月 26 日止。

八、報名及繳費方式：

(一) 報名方式：一律採線上方式報名。

1. 請先至各地銀行或郵局 ATM 轉帳新台幣 300 元整。

《帳號資訊》：(700)0081146-0151312

2. 完成繳費後，連結至彰化師範大學大眾科學教育 (<http://phys5.ncue.edu.tw/ps/>) 首頁，點選線上報名處，填妥報名表後送出，即完成報名。

3. 報名截止後，恕不接受更改隊名及參賽人員。

(二) 注意事項：

1. 參賽學生不得重複報名，違者取消該隊參賽資格。

2. 參賽學生及帶隊老師當天務必至報到處簽名。

九、Q&A 查詢：若有題目相關問題請至網址 <https://www.facebook.com/HRcompetition>，本活動提供問與答功能，並有相關訊息供查詢。

十、獎勵：(彰化縣政府頒發)

| 競賽名次 | 隊數 | 獎勵 |
|-------|-----|---------------------------|
| 競賽第一名 | 1 隊 | 獎狀乙面及獎金六千元、指導老師獎狀乙面及獎金二千元 |
| 競賽第二名 | 1 隊 | 獎狀乙面及獎金三千元、指導老師獎狀乙面及獎金一千元 |
| 競賽第三名 | 2 隊 | 獎狀乙面及獎金二千元、指導老師獎狀乙面及獎金一千元 |
| 佳作數名 | 若干 | 獎狀乙面、指導老師獎狀乙面 |

【參賽證書】全隊全程參與大會全部競賽活動者，每人頒發參賽證書乙張，每隊指導老師限一人。

十一、 競賽規則：

- (一) 參加競賽學生於報到當日須攜帶就讀學校學生證或國民身分證或健保卡，經查無誤並完成報到程序後，始准參加競賽。
- (二) 參加學生於 110 年 03 月 09 日公布競賽號碼，競賽期間必須全程配戴發給之識別證（報到當日發給）。
- (三) 競賽場所除參加學生、評審委員及配有競賽工作人員之識別證者外，其他人員一律不准進入。
- (四) 正式競賽規則以「競賽手冊」為準，請務必事先詳細閱讀，如有未盡事宜，以活動當天公佈注意事項為準。
- (五) 填妥報名表即代表參賽者同意相關比賽規則，並遵守大會一切規定。
- (六) 禁止攜帶大會規定以外的器材至製作區，各組間禁止借用器材和交談，違者扣分。
- (七) 僅能攜帶手冊中規定的器材進入製作區，手冊亦不可攜入，違者此項目不予計分。
- (八) 活動進行中，禁止使用電子產品（例如：手機、數位相機等）
- (九) 競賽結束後會請參賽隊長確認競賽成績並簽名。
- (十) 排名為活動積分加總，若有成績同分者，將以「滾出趣吧」成績高低依序排名。

十二、 領隊會議：

- (一) 會議目的：釐清並統一比賽規則與評分標準，及其他與本次比賽相關事宜之協調。
- (二) 會議時間：110 年 03 月 05 日(星期五)下午 14：00～17：00。
- (三) 與會人員：競賽隊伍之指導教師。
- (四) 會議地點：彰化師範大學格致館 1 樓圓環教室(彰化市進德路 1 號)。

十三、 申訴辦法：

大會設評審委員會，由彰化師範大學教授及裁判代表組成，負責審理裁決競賽申訴案件。競賽進行中如有疑議欲提出申訴，其申訴方式分為口頭申訴及書面申訴：

- (一) 口頭申訴：於比賽進行，對於裁判判決有疑議者，立即向裁判提出。
- (二) 書面申訴：於競賽結束後對於結果或裁判欲提出疑議者，得於比賽結束一週內由指導老師提出書面申訴，將相關問題寄至 ncuehomerun@gmail.com，如核實申訴內容，始召開審議會審理申訴。

※申訴方式僅分為以上兩種，其他方式概不受理。提出申訴後，若申訴不成立，則維持原結果或裁判判決。若申訴成立，則依申訴內容對結果或裁判判決做出修正。

十四、 聯絡方式：

- (一) 競賽聯絡人：物理系洪連輝教授、黃聖棋小姐
- (二) 聯絡電話：(04)7232105ext. 3342
- (三) 活動網址：<http://phys5.ncue.edu.tw/ps/>。

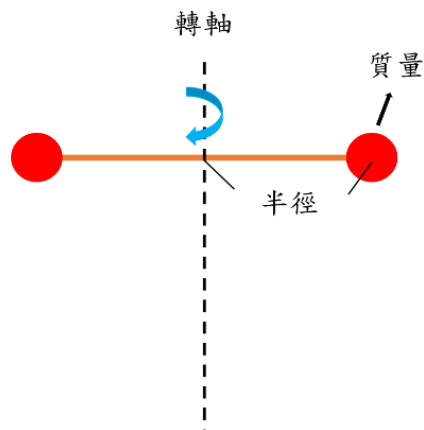
競賽項目：滾出趣吧

壹、前言：

五彩繽紛的旋轉陀螺，勾起許多人的兒時回憶；高美溼地的風車大道，與金色霞光構成了動人的風景；擺動身軀上演華麗揮鞭轉的芭蕾舞者，其神韻美得令人屏息，這些生活中的現象都與轉動密不可分，現在我們就親手做一個模型，來探討其中的奧秘吧！

貳、實驗原理：

「轉動慣量」是在討論當物體轉動時，讓轉動狀態改變的容易程度，影響轉動變化關係。影響轉動慣量的因素有：物體質量、與轉軸的距離，如下圖。



參、使用器材

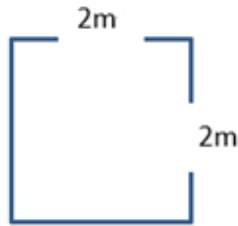
| 大會提供 | | | |
|--------|-----------------------|-------|----------|
| 項目 | 規格 | 數量 | 備註 |
| 珍珠板 | 5mm*60cm*90cm | 1 張 | 僅可用於軌道製作 |
| 圖畫紙 | 4 開 120 磅 | 1 張 | |
| 竹筷 | 長 19.5±0.5cm 寬 5mm 圓筷 | 8 雙 | |
| 油性黏土 | 400±10g | 1/4 包 | |
| 棉線 | 1.5mm(線粗) 160 碼 | 1 捆 | |
| 橡皮筋 | 18 號 | 12 條 | |
| 電器絕緣膠帶 | 1.9cm*9m | 1 卷 | |
| 雙面膠 | 12mm*15yd | 1 卷 | |
| 牙籤 | 6.5cm(長) | 4 根 | 僅可用於軌道製作 |

| 學生自備 | | | |
|------|----|----|----|
| 項目 | 規格 | 數量 | 備註 |
| 筆 | 市售 | 不限 | - |
| 美工刀 | 市售 | 不限 | - |
| 剪刀 | 市售 | 不限 | - |
| 切割墊 | 市售 | 不限 | - |
| 尺 | 市售 | 不限 | - |

肆、競賽活動：

一、競賽時間

(一)時間共 60 分鐘，在規定時間內進行製作以及測試，必須完成活動一與活動二所需成品，且製作時不得超出每組 2 公尺x2 公尺之正方形製作區。如下圖



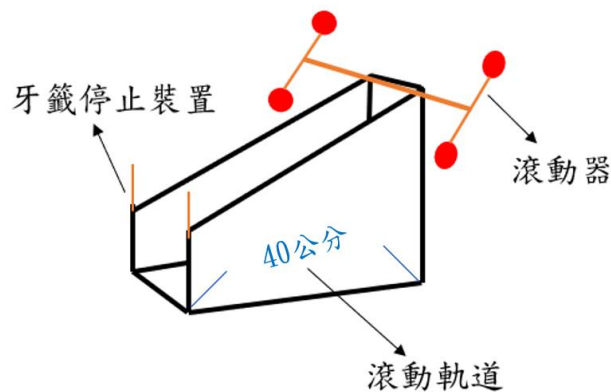
(二)製作時間結束後，各組將依序進行活動一與活動二之競賽項目。

(三)所提供材料由各組自行分配在活動一、活動二使用，用完不再進行提供。

二、競賽說明：

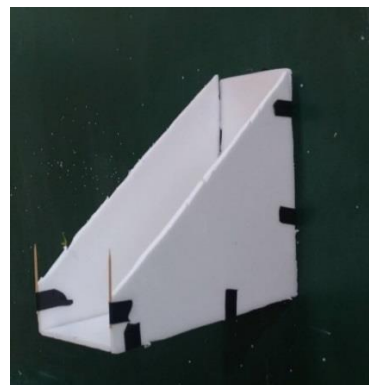
(一)活動一:誰是拖延王

利用所提供的材料製作一個滾動器與滾動軌道，藉由調整裝置使滾動器在其軌道上的時間得以延長，且成功由軌道最頂端滾動至最底端並停止。示意圖如下：



1. 製作方式：

(1) 設計滾動器(類似下方示意圖)與滾動軌道，滾動器大小、形狀不限，惟滾動軌道底部長不可超過 40 公分，並利用兩根牙籤於軌道尾端設置停止裝置，使滾動器得以停止。



(2) 可將滾動軌道模型固定於地面，僅可使用電器絕緣膠帶黏貼與競賽地面連接之所有部分，若發現違規，此競賽項目不予計分。

2. 競賽方式：

- (1) 運用轉動的原理，計算滾動器在離手後(可輕微推動)在其軌道中運動的時間，所花的時間愈長愈好。
- (2) 滾動器須由參賽組推派一人放置。
- (3) 每小組可放置滾動器兩次，擇優選擇秒數。

3. 評分標準：

- (1) 提早完成製作的組別，即可舉手請裁判進行評分。製作時間結束後，所有參賽組須停止製作，評分時各組推派一人放置滾動器，其餘參賽者不可影響裁判評分，亦不可影響他組活動進行，違者此活動不予計分。
- (2) 裁判喊預備後，參賽者便可放置滾動器至該組製作的滾動軌道上(可自行決定起始位置)，離手後(可輕微推動)即開始按碼錶計時，滾動器需沿著軌道滾動並在最底端碰到其中一根牙籤裝置後便停止計時，測得之秒數為此次競賽成績。若未經裁判許可，即放置滾動器並使其開始滾動，此次投放時間以 0 秒計。
- (3) 滾動器一旦接觸到牙籤停止裝置，即停止計時。若滾動器不慎卡在裝置上或因碰觸到地面等任何原因，在裁判讀 10 秒後無滾動之可能，或者沒有順利沿著滾動軌道行進並在軌道最底端碰到牙籤停止裝置，經裁判判定皆以 0 秒計。
- (4) 兩次中間有 1 分鐘可進行微調，時間到即停止動作不得再碰觸裝置。違者裁判將給予 1 次警告，並將當次所測得成績扣 2 秒，若依然違規則當次競賽成績以 0 秒計。

(二)活動二:誰是耐久王

利用筷子、橡皮筋與黏土與製作一個竹筷陀螺，使陀螺轉動需要手擰轉產生力矩，與桌面接觸的點受到摩擦力會使陀螺愈轉愈慢最後停止轉動。

1. 製作方式：

- (1) 竹筷陀螺的製作：利用大會所提供的竹筷、黏土、棉線、橡皮筋、雙面膠、電氣絕緣膠帶製作竹筷陀螺，且竹筷不可做切割及削尖，陀螺完成後，可黏上黏土並調整陀螺的重心，並使陀螺增加轉動時間。
- (2) 利用材料設計竹筷陀螺，再運用轉動的原理，盡可能的延長轉動的時間。
- (3) 每組僅能使用一個竹筷陀螺競賽。

2. 競賽方式：

- (1) 計算竹筷陀螺離手後轉動的時間，所花的時間愈長愈好。
- (2) 竹筷陀螺須由參賽組推派一人在地面轉動。
- (3) 每組可轉動竹筷陀螺兩次，擇優選擇秒數。

3. 評分標準：

- (1) 提早完成製作的組別，即可舉手請裁判人員進行評分，製作時間結束後，所有參賽組須停止製作，評分時各組推派一人轉動竹筷陀螺，其餘參賽者不可影響裁判評分，亦不可影響他組活動進行，違者此活動不予計分。

- (2) 裁判喊預備後，陀螺轉動離手後即開始按碼錶計時，至竹筷陀螺完全停住時為止，裁判登記轉動時間，若未經裁判許可，即放置竹筷陀螺並使其開始轉動，此次投放時間以 0 秒計。
- (3) 每一選手在開始轉動陀螺後，不管轉動成功與否，途中不可暫停，亦不能要求重來，按錶計時即算比賽一次。
- (4) 兩次間有 1 分鐘可對竹筷陀螺進行微調，時間到即停止動作不得再碰觸裝置，違者裁判將給予 1 次警告，並將當次所測得成績扣 5 秒，若依然違規則當次競賽成績以 0 秒計。

伍、總評分：

- 一、活動一、活動二秒數分別由高到低排序第一到最後一名。
- 二、此競賽項目為兩次排序分數加總，所得的積分按組數排序。(EX: 有 60 組，第一名得 60 分，最後一名得 1 分)。
- 三、若兩組總積分相同，以同名次計算。(EX: 第一名 115 分，第一名分 115 分，第二名從缺，接續第三名。)

競賽項目(二)：滾筒飛機

壹、前言：

那麼你曾想過空心不具機翼的圓筒可以飛行嗎？相信經過你們的設計巧思，一個小小的圓筒，同樣也能遨遊天際。

貳、實驗原理：

學術界關於滾筒飛機的飛行原理尚未出現統一的看法，推論可能的原理包括白努利原理 (Bernoulli's Principle)、陀螺效應 (Gyroscopic Effect) 以及升力 (Flat Plate Lift) 等現象。

參、使用器材：

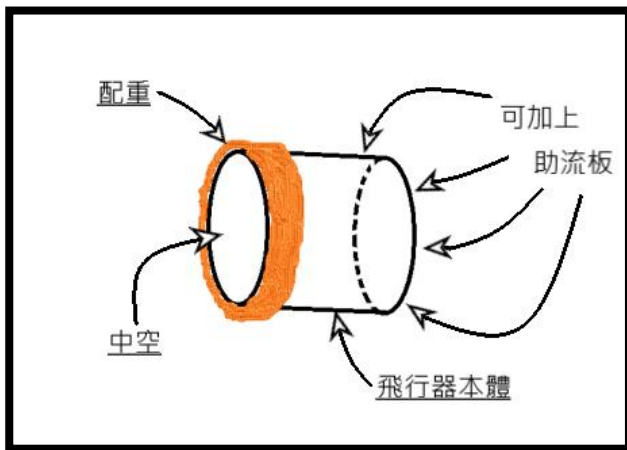
| 大會提供 | | | |
|--------|--------------------------|-----|----|
| 項目 | 規格 | 數量 | 備註 |
| 厚紙板 | A4(297mm*210mm) 300 磅 | 3 張 | |
| 電器絕緣膠帶 | 18mm*9M | 2 卷 | |
| 透明膠帶 | 18mm*36M | 1 卷 | |
| 雙面膠 | 15mm*18M | 1 卷 | |

| 學生自備 | | | |
|------|---------------------|-----|----|
| 項目 | 規格 | 數量 | 備註 |
| 寶特瓶 | 1500ml 以下(含 1500ml) | 4 瓶 | |
| 美工刀 | 市售 | 不限 | |
| 剪刀 | 市售 | 不限 | |
| 切割墊 | 市售 | 不限 | |
| 筆 | 市售 | 不限 | |

肆、競賽活動：

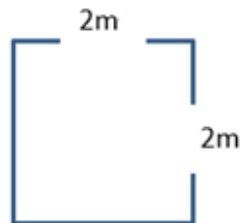
一、製作方式

- (一) 設計需為中空之飛行器，不限制數量。
- (二) 飛行器的製作：利用大會所提供的材料製作飛行器之機身，完成下圖中之中空飛行器，可自行修改造型及配重或增加助流板，以達成最遠及最準確的飛行狀況。
- (三) 成品需要可以放入長寬高 20 公分的正方形方框中不會超過邊界線，壓線視為超過。



二、 競賽時間

- (一) 製作和試投時間共計 40 分鐘，且須完成活動一與活動二所需成品。
- (二) 製作時不得超出每組 2 公尺x2 公尺之正方形製作區。如下圖



- (三) 製作時間結束後，請停止製作、調整及試投，並依裁判指示進行活動一與活動二之競賽項目。

三、 活動一：飛機擲遠

(一) 競賽說明

利用提供的材料製作空心飛行器，在投擲起始線使其能夠飛直飛遠。

(二) 競賽方式

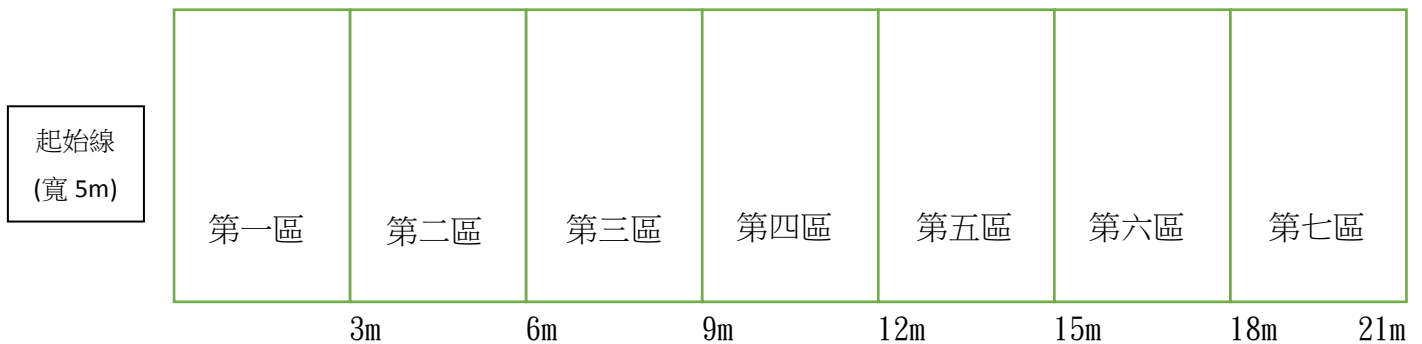
1. 每組有兩次投擲機會且需兩分鐘內完成，競賽過程中可更換飛行器及可由不同隊員投擲，兩次中取最佳成績。
2. 試投飛行器需告知裁判，每項活動最多試投 2 次。每次試投時間需 30 秒內完成。
3. 參賽者不可進入比賽場地，飛行器投擲出去後由工作人員負責回收。
4. 不限制丟擲姿勢，但投擲時不得超過投擲起始線(亦不得踩線)，超過則不計分。

(三) 評分標準

1. 以飛行器第一次落地點進行評分，每過一條計分線加 7 分，若落地點位於計分線上則取高分計；例如投擲出去後落地點在 13m (第五區)，取高分計，分數為 $7 \times 5 = 35$ 分。
2. 假使飛行器的落地點於計分區域外(壓線視為界內，以飛行器第一落地點為計)，則該次以 0 分計。

3. 若裝置在製作時遭到他組損壞，將視剩餘時間給予適當的時間及材料重作。若在評分時遭到損壞則未評分項目將全部重新評分，損壞他人裝置之組別，此競賽不予計分。
4. 在製作區時不可妨礙他人進行，違者則該活動不計分。

(四) 競賽場地俯視圖：



四、活動二：飛機擲準

(一) 競賽說明

利用製作的空心飛行器，在三條投擲起始線前以合適的投擲角度投出，使其能夠精確擊中於牆上的圓圈(圓圈由呼拉圈製作，直徑大約 1m，離地約 1m)內以獲得高分，三條投擲起始線分別距呼拉圈 5m、10m、15m。

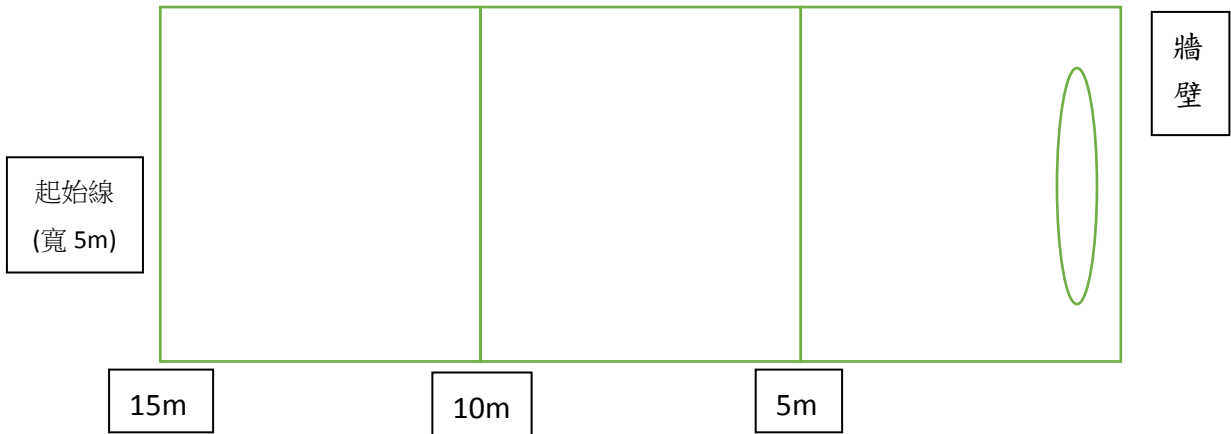
(二) 競賽方式：

1. 參賽者於投擲線前投擲 3 輪(5m、10m、15m)，每次投擲 2 次，全部投擲時間兩分鐘。
2. 每輪每組推派一位隊員進行投擲，可攜帶多個飛行器，在過程中可更換飛行器。
3. 參賽者皆不可進入賽場內，全程由工作人員收回飛行器。
4. 飛行器穿過呼拉圈內才計分，若撞擊到呼拉圈後穿過圓圈也計分。
5. 若撞擊到呼拉圈後沒有穿過圓圈則視為界外不計分。飛行器首次撞擊到呼拉圈以外的物體皆不計分。
6. 不限制丟擲姿勢，但投擲時腳不得超過投擲起始線(亦不得踩線)，超過則不計分。

(三) 評分標準：

1. 經裁判確認後，才可開始投擲，並不得超過投擲起始線。若未經裁判許可即開始投擲，則該次不予計分。
2. 每組成績由命中目標的投擲起始線距離計算，5m 投擲起始線命中一次得 5 分，10m 投擲起始線命中一次得 10 分，15m 投擲起始線命中一次得 15 分；例如於 5m 處命中 2 次，於 10m、15m 處分別命中 1 次則成績為 $5 \times 2 + 10 \times 1 + 15 \times 1 = 35$ 分。

(四) 競賽場地俯視圖：



伍、總評分：

- 一、活動一與活動二成績加總即為本次活動成績。
- 二、本次活動成績由高到低，排序第一到最後一名，所得的競賽積分即為反過來的組數。Ex: 有 60 組，第一名則得 60 分，最後一名為 1 分。
- 三、若兩組總成績相同，以同名次計算。(例如: 第一名 30 分，第一名分 30 分，第二名從缺，接續第三名。)