

高雄市 108 學年度國民中學機器人競賽實施計畫

壹、辦理目的

- 一、辦理校際機器人科技知識、技能、情意競賽，以激發師生教與學的潛能及興趣，促進多元知能的發展。
- 二、培養學生自我設計、集體創意及問題解決能力，活化應用機器人科技的知能，提升學習的品質。
- 三、藉由競賽互動鼓勵學生與校際間相互觀摩，提升機器人知能與技能。

貳、辦理單位：

- 一、主辦單位：高雄市政府教育局。
- 二、承辦單位：高雄市高苑工商職業學校
- 三、協辦單位：高雄市立前峰國民中學。

參、競賽活動相關行程：

一、學生競賽活動：

- 1、日期：109 年 3 月 14 日(星期六)上午 8 時至下午 4 時。
- 2、競賽地點：高雄市高苑工商職業學校活動中心。
- 3、專車接送時間：競賽當日上午 7 時 10 分至 7 時 20 分，於橋頭火車站（捷運站）。

二、領隊教師會議：

- 1、辦理日期：109 年 1 月 15 日(星期三)，上午 10 時至 12 時。
- 2、報名日期：即日起至 109 年 1 月 3 日(星期五)止。
- 3、地點：高苑工商水岸椰林舉行。
- 4、參加對象：各校領隊教師 1 名參加，討論有關競賽規準，競賽當日之規準以領隊教師會議決議為原則。
- 5、請至全國教師在職進修網(<https://www1.inservice.edu.tw/>)報名，課程代碼：2758416。

三、學生賽前培訓：分為 2 梯次，每梯次 40 人，培訓內容相同。

- 1、第 1 梯次：109 年 2 月 4 日(星期二)，上午 9 時至下午 4 時。
- 2、第 2 梯次：109 年 2 月 5 日(星期三)，上午 9 時至下午 4 時。
- 3、地點：高雄市高苑工商職業學校資訊科第二實習工廠及第一電腦教室。
- 4、報名日期：即日起至 109 年 1 月 10 日(星期五)止，請至高苑工商網站完成報名(<https://forms.gle/5RHReaDr3PfnWbkf7>)。
- 4、專車接送時間：培訓當日上午 8 時 30 分至 8 時 40 分，於橋頭火車站（捷運站）。

四、指導教師研習：

- 1、辦理日期：109 年 2 月 6 日(星期四)，上午 9 時至下午 4 時。
- 2、報名日期：即日起至 109 年 1 月 3 日(星期五)止。
- 3、地點：高雄市高苑工商職業學校訊科第二實習工廠。
- 4、請至全國教師在職進修網(<https://www1.inservice.edu.tw/>)報名，課程代碼：2758431。

肆、競賽參加對象：

- 一、本次競賽共有競賽項目兩項，高雄市各公私立國民中學在籍學生，各校自由報名參加，不分年級每隊由 2 名學生組成，第一階段每項目每校至多報名 2 隊，額滿為止。各項目如報名隊伍不及 60 隊，第二階段開放各校各項報名 1 隊為限，依報名時間錄取，至額滿為止。
- 二、各隊指導教師 1 名(限報名學校內之教師或社團指導教師，社團指導老師不得跨校擔任指導教師)。
- 三、本次競賽每一項目報名總隊數以 60 隊為限，各校選手僅能擇一項目參賽不可重複報名不同項目，指導老師則不在此限。

伍、競賽報名日期：

- 一、第一階段請於 **108 年 1 月 3 日(星期五)**下午 4 時前至高苑工商網站完成報名(<https://forms.gle/TXBJdgKAWn6AHAqg9>)。
- 二、第二階段請於 **109 年 1 月 10 日(星期五)**上午 9 時至下午 3 時至高苑工商網站完成報名(<https://forms.gle/R8HxTuDg7n31zw2D9>)。
- 三、線上報名完成後，仍需於領隊會議繳交學校核章之報名表(如附件三)，始視為完成報名，當日未繳交之學校取消參賽資格。
- 四、報名聯絡人：高苑工商圖資室林俊能組長(07-6111107)或王博彥主任(07-6111106)。

陸、競賽主題與規則：

- 一、競賽主題：機器人雙龍搶珠及機器人障礙競速。
- 二、競賽規則與方式：詳如附件一及附件二。
- 三、成績評定：依據評審所定之評分標準與配分原則辦理，於領隊會議中詳細說明。
- 四、場地及設備：競賽場地、部份材料由承辦學校提供(各校限借用 1 組)。不足由各參賽學校自備材料與工具。

柒、評審：由主辦單位聘請學者專家組成評審委員會。

捌、競賽獎勵方式：

- 一、凡全程參與並完成所有競賽項目者，承辦單位頒發參賽證明乙紙，以茲鼓勵。
- 二、各項取 1~6 名各乙隊、佳作若干名(視成績高低評選)，以實際參加隊伍數之 30%獎勵原則，學生及指導老師每位各頒發獎狀乙紙以茲鼓勵，名次公佈統一由教育局公告。

玖、經費：各項辦理經費由高雄市教育局補助，經費概算表如附件四。

拾壹、獎勵：本競賽承辦績優人員於競賽活動圓滿結束後依「高雄市立各級學校及幼兒園教職員工獎懲標準補充規定」辦理敘獎。

拾貳、差假：參加本競賽的學生、各校指導老師 1 名及承辦學校工作人員給予公(差)假登記出席，如遇假日依實際出席時數於一年內補假，惟課務自理。

拾參、本實施計畫經高雄市教育局核准後實施，修正時亦同。

高雄市 108 學年度國民中學機器人競賽

領隊教師會議流程

活動日期：109 年 1 月 15 日

活動地點：高苑工商水岸椰林

09:30-10:00	報到
10:00-10:10	教育局長官致詞
10:10-11:00	競賽規則講解、活動場地介紹
11:00-12:00	綜合座談
12:00-	賦歸

高雄市 108 學年度國民中學機器人競賽

學生競賽活動流程

競賽日期：109 年 3 月 14 日

競賽地點：高苑工商活動中心

時間	活動內容		備註
07:30-08:00	機器人選手報到		含競速賽選手抽籤
08:00-08:10	開幕式		裁判人員介紹 長官及來賓致詞
08:10-08:30	機器人初賽選手抽籤		僅雙龍搶珠賽
08:30-08:40	機器人設備檢錄		
08:40-11:00	雙龍搶珠賽： 組裝及測試：60 分鐘 初賽：09:40	障礙競速賽： 測試：20 分鐘 初賽：09:00	
11:00-11:10	機器人複賽選手抽籤		
11:10-11:30	機器人複賽檢修與測試		障礙競速賽為決賽
11:30-12:00	機器人競賽複賽		障礙競速賽為決賽
12:00-12:30	午餐		
12:30-12:50	機器人決賽檢修與測試		僅雙龍搶珠賽
12:50-14:30	機器人競賽決賽		僅雙龍搶珠賽
14:30-15:00	頒獎		

機器人雙龍搶珠競賽規則

壹、競賽場地

- 1.1 如圖 1-1 所示，實際場地為帆布印刷輸出，直徑為1200mm（含黑線寬50mm）。
- 1.2 場地中線及準備線為黃色，寬度約為 18mm，準備線之長度為200mm。
- 1.3 本規則對場地描述或註記的尺寸與比賽現場的實際尺寸，誤差小於3%
- 1.4 場地中線距離兩端邊界約250mm處擺置紅色珠塔及藍色珠塔各一處，其珠塔由紙杯、直徑約 30mm之黑色塑膠圈及直徑約50 mm之塑膠球構成，如圖1-2及圖1-3所示。各項競賽用物件實際尺寸及顏色以競賽當日主辦單位準備之物件為主。

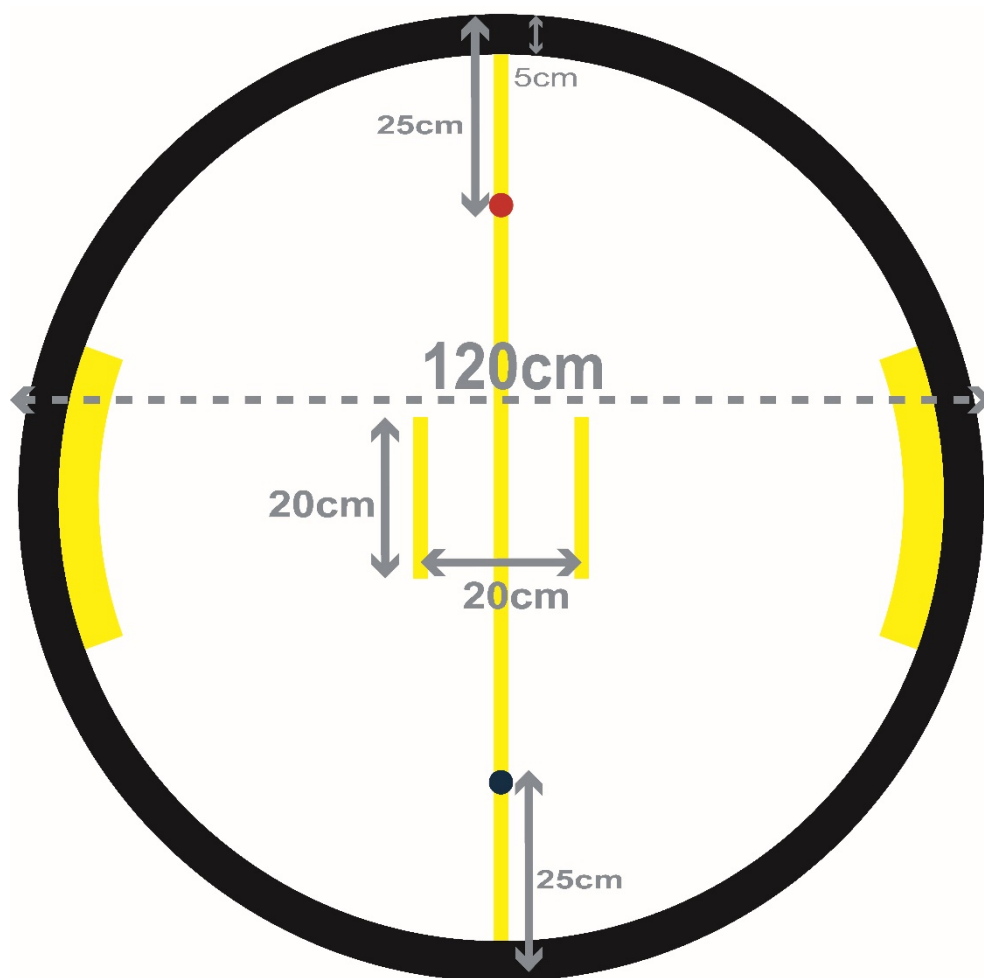


圖 1-1 機器人雙龍搶珠競賽場地(上視圖)



圖 1-2 機器人雙龍搶珠賽-珠塔構成物件



圖 1-3 機器人雙龍搶珠賽-珠塔擺置位置

貳、機器人之限制

- 2.1 重量不得超過 1000g (含電池)。
- 2.2 出發前最大尺寸為長200mm x 寬200mm x 高200mm，出發後可自由變形，沒有大小限制。
- 2.3 參賽機器人只能使用一個控制器，主要處理器為單核時脈在300MHz以下，並且只能以有線方式傳輸程式，任何無線通訊之功能必須保持關閉。
- 2.4 機器人必須使用額定電壓9V以下、功率不超過5W、扭力40N-cm 以下的馬達
- 2.5 本次競賽可使用的感應器類型如下：
 - 類比式觸碰偵測感應器
 - 類比式光源強度偵測感應器
 - 類比式聲音分貝偵測感應器
 - 數位式超音波遠近偵測感應器
 - 數位式顏色分辨感應器
 - 數位式陀螺儀感應器
 - 數位式紅外線遠近偵測感應器
- 2.6 參賽機器人使用的感測器及馬達數量不限。
- 2.7 比賽開始前，所有的機器人都必須是零件狀態不得為任何已組裝之零件，包括輪胎框、鏈條及電池等。
- 2.8 機器人競賽統一使用主辦單位提供之電池為主，不可自行攜帶電池入場，違反規定者以喪失參賽資格論，本次比賽初賽提供12顆3號電池，比賽過程中不再提供額外電池，惟參加複賽及決賽隊伍可額外提供6顆3號電池。

參、比賽內容

- 3.1 各競賽組別依參賽隊伍數多寡，來安排分組循環或雙敗淘汰之賽程，初賽、複賽及決賽皆採三戰二勝制，共三回合，每回合2分鐘，回合結束前15秒裁判會告知隊伍。
- 3.2 競賽開始前，機器人需背對背站立於準備線後方，待裁判吹哨後，操控手可啟動機器人程式（僅可啟動一次），此後機器人需以全自主運動（含自主感測）方式進行對抗，機器人需先走至邊線區（機器人任一部份之正投影碰觸黑線旁之黃色區域）後，即可進行搶珠或攻擊對手，機器人尚未走至邊線區即行搶珠或攻擊對手者，視同該回合失敗。
- 3.3 比賽過程中，當機器人以機構將紅色球或藍色球收納至機器人機體上時(球體必須離開地面)，視為該機器人搶珠成功。每位選手搶珠顏色不限，搶珠數目亦不限，其紙杯位置及狀態並不影響搶珠結果。機器人可以在比賽過程中針對未收納的紅色球或藍色球不斷進行搶珠動作。
- 3.3 機器人有以下情況之一，即視同該回合失敗。
 - A. 機器人被對手的機器人推出場外(碰觸黑線外地面)，且對手機器人已搶珠成功。
 - B. 機器人喪失行動能力（不移動超過 10 秒、或被擊倒：輪型機器人至少有兩個輪子離地），且對手機器人已搶珠成功
 - C. 兩方機器人幾乎同時掉落場外，且對手機器人已搶珠成功
 - D. 比賽時間到本身機器人為搶珠失敗，且對手機器人已搶珠成功
 - E. 機器人的零件掉落足以影響比賽，且對手機器人已搶珠成功
 - F. 機器人違反比賽規定(出發後機器人尚未走至邊線區即進行攻擊對方者)
 - G. 機器人自己跑出場外(碰觸黑線外地面)
- 3.4 比賽具有以下條件，將由裁判判定分開並回到初始位置重新啟動繼續比賽(珠塔重新擺置至固定位置)：
 - A. 兩方機器人幾乎同時掉落場外，且雙方皆為搶珠失敗或成功狀態
 - B. 在搶珠失敗的狀態下將對手推出場外或喪失行動能力
 - C. 兩方機器人均喪失行動能力
 - D. 裁判認定雙方均無法獲勝時
 - E. 兩顆珠子皆跑出場外時

- 3.5 時間結束時，機器人未依上述規定分出勝負時且雙方機器人均為搶珠成功或搶珠失敗之狀態，則根據機器人最後所在位置判定勝負，越接近對手範圍之黃色邊界區域者為優勝(以機器人原始狀態正投影之中心點至黃色邊界區域之中心點距離為基準)；如無法判定，則根據機器人每回合開始前過磅之重量輕者為優勝（計算至0.01kg，以下四捨五入）；如兩機器人重量亦相同（差小於0.01kg），則由裁判依照攻擊情況來判定勝負。
- 3.6 每回合競賽結束後，選手有2分鐘時間補修機器人，不可更換電池、修改程式及改變機器人主體結構。違反上述規定，則視同放棄該場比賽，由對手勝出晉級。另每場次競賽結束後，選手有2分鐘時間維修機器人並可含更換電池及修改程式。
- 3.7 當比賽時間進行時，無任何暫停、修改或調整機器人（例如：下載程式、更換電池、更換零件、維修機器人等）之機會。參賽隊伍可要求放棄該回合之競賽，如無聲明並獲得裁判同意即碰觸場上之機器人，視同放棄該場次競賽（非僅放棄該回合）。
- 3.8 初賽、複賽及決賽開始前，各分組裁判對機器人進行機體檢錄(測量長寬高及重量)，如經裁判認定為違規之機器人，該隊伍需於 2 分鐘內修改違規之構件。若未於時間內完成修改來符合參賽機器人之規範，則不得參加該場競賽。
- 3.9 機器人於競賽過程中當場組裝，不可攜帶任何與組裝機器人相關之圖樣、電子檔入場參賽，違反規定者以喪失參賽資格論。組裝完成之機器人其動力輪及收納球體之機構皆不可以使用雙面膠或膠帶，避免破壞競賽場地及設備，違反規定者以喪失參賽資格論
- 3.10 本規則未提及事宜，由裁判會議於現場根據實際情況裁定。。

肆、競賽細則：

- 4.1 本次競賽選手須於競賽當日08:30前完成報到，報到當日為核對身份，請攜帶「學生證」或具有照片之身分證明，若未帶證明，需填具切結書，始完成報到並參與本次競賽抽籤。
- 4.2 本次競賽分初賽、複賽及決賽方式進行，初賽分為A,B,C,D 共4組，每組隊伍數視報名狀況而定，分別於A,B,C,D 等4個場地進行。各組參賽隊伍於報到結束後統一抽籤決定，如有同校隊伍同組之情形，則重新抽籤。初賽每組以每組以循環賽方式進行，每勝1場積分2分，敗場積分0分，依據積分高低排名，取3名參加複賽
- 4.3 複賽以抽籤分為3組,每組4隊,分別於A,B,C等3個場地進行，每組以循環賽方式進行，每勝1場積分2分，敗場積分0分，依據積分高低排名，取各組第1名及第2名參加決賽，佳作之認定則以實際參加隊伍數為準
- 4.4 決賽於分A場地進行排名賽決定1-6名，排名賽以循環賽方式進行，每勝1場積分2分，敗場積分0分，依據積分高低排名
- 4.5 各項賽程如發生積分相同時，則採加賽方式決定名次，加賽方式以一戰決勝為原則，如無法決定勝負時，由同一賽程對戰紀錄決定名次。

(附件二)

機器人障礙競速競賽規則

壹、競賽場地

1.1 如圖 2-1 所示，實際場地為帆布印刷輸出，長為4800mm，寬1200mm（含黑色軌跡線寬20mm）。

1.2 軌跡線上放置若干個寶特瓶空瓶(下圖圓形綠色處)；寶特瓶的容量約 350ml

1.3 軌跡線上的紅點放置寶特瓶，由紅色電工膠帶貼成。

1.4 軌跡線上的紅點(放置寶特瓶處)前後200mm處各貼上200mm的電工膠帶，如下圖虛線處

1.4 軌跡線上會出現斷點，為一般白色膠帶覆蓋黑色線上。

1.5 場地平整及邊界處置依據裁判指示，機器人需靠程式與感測的修正克服，不得要求變動場地現況。

1.6 圖2-1僅供參考，實際競賽進行時場地大小不變，軌跡線、圓弧線半徑不小於90mm、斷線位置(僅在直線區)、寶特瓶位置(僅在直線區)及寶特瓶前後電工膠帶顏色(前後顏色相同，共有紅色電工膠帶及綠色電工膠帶2種)，將由裁判團商議後於競賽開始前公布。

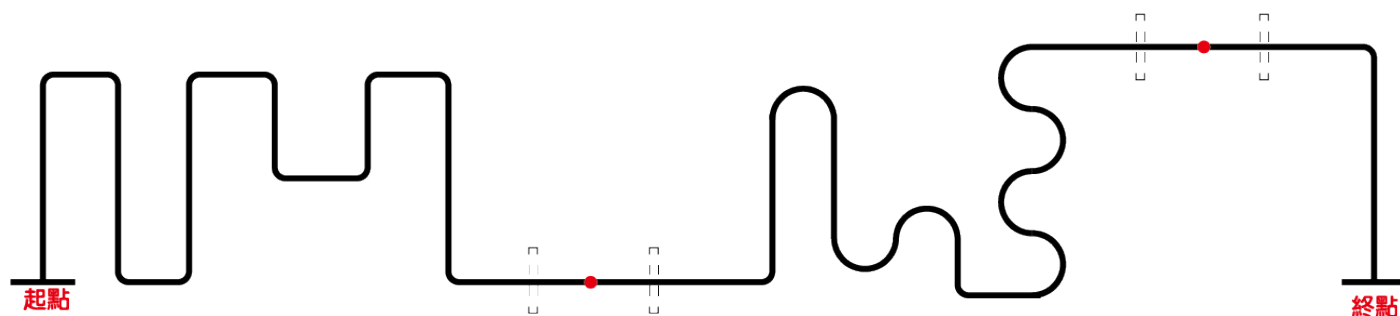


圖 2-1 競賽場地示意圖

貳、機器人之限制

2.1 出發前最大尺寸為 長200mm x 寬200 mm x 高200 mm，重量不限。

2.2 機器人必須為自主型，不得以有線、無線射頻或紅外線遙控。

2.3 自走車所使用的零組件不分平台廠牌。

2.4 機器人使用唯一的電源（池），電壓不得大於10V，使用之電池及備用電池由參賽者自行準備，現場不提供充電電源。

參、比賽內容

3.1 參賽隊伍依抽籤順序依序出場。

3.2 每隊限一名選手下場操控機器人。

3.3 比賽開始前，所有參賽的機器人均置放於大會指定區域，輪到下場隊伍時始由操控手在裁判示意下拿取自己的機器人下場比賽。

3.4 比賽時每次一台機器人下場比賽，先就位於起點處，裁判發出哨聲後，操控手即可啟動機器人沿著黑色軌跡線向終點方向行走。

3.5 每隊比賽限行走 2 次，取較佳之成績作為比賽成績

3.6 機器人行走到寶特瓶前方時，必須繞過寶特瓶，並於寶特瓶後方之電工膠帶前(包含車體的正投影包含到電工膠帶之狀況)回到黑色軌跡上繼續行進，否則視為脫離黑色軌跡線。其中寶特瓶繞行方式：寶特瓶前方為紅色電工膠帶必須自寶特瓶右方繞行，綠色電工膠帶則必須自寶特瓶左方繞行，未依方向繞行者或寶特瓶被推離標示點，視為脫離黑色軌跡線。

3.7 機器人在比賽時，除了要避開寶特瓶外不能脫離黑色軌跡線行走（即車體的正投影未全部覆蓋在軌跡線上），也不可逆向行走(朝起點方向行走)、重複行走過已走過的軌跡、停止不動及原地打轉超過 5 秒。機器人脫離黑色軌跡線、逆向行走、重複行走、停止不動、原地打轉或撞倒寶特瓶時，以當時的位置計算比賽成績。

- 3.8 當機器人進行繞過寶特瓶而行走時，不可跨越已走過的或鄰近的軌跡線。
- 3.9 比賽成績以機器人走完全程的時間為計算標準，越短者高。
- 3.10 機器人車體的前緣越過終點橫線時，即視為完成全程。
- 3.11 機器人走完全程的時間以 60 秒為限。無法走走完全程者，以該機器人的行走距離為計算標準，距離越遠者成績越高。
- 3.12 大會將在競賽圖上的每段路線標示記號，來表示機器人所行距離 (段數)做為計算標準，距離越接近於終點者成績越高 (此距離之量測以段為單位，未滿段者以一段計算，例如機器人距離終點線有5.5段距離，則以6段距離計算。)，若成績比序發生同段時，則比賽成績則以裁判計時之時間為標準(如跑完全程、脫離黑色軌跡線、逆向行走、重複行走、停止不動、原地打轉或撞倒寶特瓶)，越短者成績越高。
- 3.13 比賽開始後，選手不得再對機器人所有的組件進行調整或置換 (含程式、電池及電路板 等)，也不得要求暫停。
- 3.14 比賽場所的照明、溫度、濕度...者等，均為普通環境程度，參賽隊伍不得要求作任何改變。
- 3.15 本規則未提及事宜，由裁判會議於現場根據實際情況裁定。

肆、競賽細則：

- 4.1 本次競賽選手須於競賽當日08:30前完成報到，報到當日為核對身份，請攜帶「學生證」或具有照片之身分證明，若未帶證明，需填具切結書，始完成報到並參與本次競賽抽籤。
- 4.2 本次競賽分初賽、決賽方式進行，初賽設置紅色電工膠帶及綠色電工膠帶障礙各一，取20名參加決賽
- 4.3 決賽以抽籤方式決定下場順序，決賽設置3處障礙點，每處之紅色電工膠帶及綠色電工膠帶，由決賽選手代表抽籤決定
- 4.4 初賽之競賽場地與決賽之競賽場地將有不同，包含黑色軌跡線、斷線及寶特瓶位置。
- 4.5 各賽程如有無法決定名次之狀況時，由裁判裁定相關隊伍進行加賽。

(附件三)

高雄市 108 學年度國民中學機器人競賽報名表

日期：_____

學校名稱	(請填寫全名)				
參賽項目	☐ 雙龍搶珠 ☐ 障礙競速				
隊伍名稱					
參賽者 姓名	1.		2.		
指導老師					
指導老師 通訊資料	地址： ☐ ☐ ☐				
	電話：		行動電話：		
	Email:				
參賽學校 承辦單位 簽章	承 辦 人		主 任		校 長
備註	1. 本報名表於領隊會議時(109 年 1 月 15 日)繳回確認報名資格 2. 競賽當日參賽選手請攜帶有照片之身分證明文件完成報到				