第 54 屆全國技能競賽分區技能競賽

競賽試題(說明)

職類名稱：機器人

（註：本公開試題在競賽時得有百分之三十之調整，採原公告試題者請特別標註）

113.01.12

壹、競賽規則----------2

貳、場地製作與試題----------4

參、比賽要點----------12

肆、比賽流程----------14

伍、評分表----------16

陸、機器人競賽路徑說明----------18

附表、競賽套件----------20

壹、競賽規則

因應政府生產力 4.0 政策之提倡，機器人成為產業發展最重要之生產設備，所以機器人設計技術也受各國所重視，機器人競賽為全國技能競賽重點，原則上比照國際技能競賽規則，公開試題占總分約 **70%** 未公開試題約占 **30%**；比賽進行的方式，係由裁判長主持裁判會議依現場設備及機器人之狀況，共同討論命題。**今年第 54 屆全國技能競賽分區技能競賽以大會公告之套件設備為主，以達各隊競賽之公平性，競賽時選手現場組裝機器人，考驗選手的組裝與程式設計能力，符合國際技能競賽趨勢，以達國際技能競賽接軌之目的。**

一、比賽題目(即參與比賽的機器人應具備下列功能)

機器人需依大會規定上場參加比賽，機器人夾具應具備之功能為夾持單一物體**重最高 600 公克**。競賽命題方向結合國際技能競賽之出題方向，係利用一台機器人本體，**競賽機器人機台選手需現場組裝**，以自主式或遙控式移動機器人，題目命題以現有場地而有異動，如改變物體形狀大小、位置、顏色、路徑形狀，機器人建構與辨識環境地圖能力、判斷能力、循跡運動能力、偵測障礙物、避開障礙物、辨識影像能力、機械人夾具夾取與搬運工件等功能，皆為可能的命題方向，以考驗選手現場組裝機器人與臨時應變能力。

二、比賽辦法

每隊參賽選手以**大會公告之套件設備為主**，於競賽時現場組裝機器人，機器人以自主式或遙控式參與競賽，比賽規定如下：

1. 機器人的規定

機器人每次出發前，長、寬、高限制在 60cm 以下，即 60cm * 60cm* 60cm 大小以內，總重限制在 30 公斤重以下。

(1) 機器人的架構搭建務必使用大會公告之基礎鋁質套件(如套件附表 1 所示)。
- ◆ 使用大會公告的電子器件：電池、馬達驅動板、擴充板。
- ◆ 使用大會公告的電池。
- ◆ 使用一台**控制器(VMX、myRIO、KNR)，不能使用擴充盒功能轉接板。**
- ◆ 不能使用任何液壓或氣動驅動元件。
- ◆ 不能增加部件來直接取代或升級大會公告套件，例如：在增加帶編碼器馬達前必須已經使用大會公告的 4 個帶編碼器馬達。
- ◆ 下列元件或零件每隊可增加：型材/梁，連桿，履帶，板材和支架，夾緊塊，螺柱和加高柱，安裝五金件，皮帶和皮帶輪，緊固件，齒輪/鏈輪/鏈條。

(2) 控制方式所需之電路，可整合為一體，亦可分開為獨立的控制系統，依比賽的需要進行調整。

(3) **可自行焊接電路板，但只能有訊號輸入輸出功能，使用 IMU 可加電阻(開放一個 2.2K 與 3.3K 電阻，讓 IMU 使用)。**

(4) 遙控式競賽時，**遙控器(羅技 F710)**以無線遙控機器人通訊控制機器人動作。

(5) 全部比賽過程中之機器人，必須為同一台機器人本體，不得以第二台機器人主體更換，可因比賽項目的變化更換各部份零件，但所有因題目變化所因應的機械結構改變，所使用的材料以大會公告材料為主，自行攜帶 **3D** 列印零件與壓克力板**(組合件尺寸上限：長 20cm x 寬 20cm x 高 20cm)合計重量不得超過 1.5 公斤(含列印零件與壓克力的備品)**。

(6) 遙控式競賽時機器人不可使用感測器設備，例如攝影機、超音波、紅外線、陀螺儀微動開關等感測器，以達完全遙控技術操作之標準。

(7) 競賽時大會公告之元件如表 **1** 所示，超過之數量**(**最多一件**)**扣點標準如下：
(總分 **1** 分/點**)**

A. **感測器：7 分**
紅外/視覺（光學）/超音波：1 點/
陀螺儀/磁力計：2 點/個
編碼器：2 點/個
攝影機：2 點/個

B. **馬達：5 分**
與大會伺服馬達規格相同的馬達：1 點/個
直流馬達或直流減速馬達：2 點/個

C. **電子元器件：6 分**
電池：2 點/個
馬達驅動板/感測器驅動板：2 點/個

D. **機械器件：5 分**
工業夾具/機械臂或是夾具機械臂組合：4 點/個
線性執行機構：1 點/個

(8) 上列扣點分數是以**該場競賽得分數扣減**。

註：超量使用之主動元件需與大會公告之主動元件規格需一致。

2. 工作指示燈及緊急按鈕

機器人本體需安裝工作指示燈及緊急按鈕及提把，須安裝於明顯處(機器人本體正上方，機器人機構最高點)，以顯示機器人關機、待機、或工作中狀態，且可於必要時緊急停止機器人之動作。機器人指示燈號之規定為：電源燈-綠色、**機器人出發動作燈-黃色**、緊急按鈕指示燈-紅色**(機器人出發動作燈(黃色)與緊急按鈕指示燈(紅色)不能同時亮)。**

3. 競賽搬運方式

機器人夾取與放置物件每次只可 1 個物件，物件搬運每趟最多 2 個物件。

4. 檢錄前須先將競賽程式載入機台，檢錄後不得再燒錄程式。

5. 檢錄時機器人需關掉電源。

6. 比賽時間

(1)遙控式、自主式基本功能測試機器人動作得分時間**暫訂為 2 分鐘。**
(2)自主式競賽每場競賽機器人動作得分時間**暫訂為 4 分鐘**。
(3)機器人動作開始前有約 1 分鐘(暫定)之調整準備時間。

註：裁判可依參賽隊伍數或競賽現狀調整比賽時間。

7. 調整準備(暫定 1 分鐘)

(1) 各隊調整準備時間需在各自場地的出發區完成。
(2) 機器人之尺寸需在此時間內調整設定完畢。
(3) 競賽採用多隊同時啟動進行競賽，**若有隊伍在限定時間內無法完成調整準備，繼續調整時間記入競賽時間。機器人啟動後，不得再碰觸機器人及相關設備，直到比賽結束**。
(4) 調整準備時間結束或參賽隊伍提前完成調整準備，裁判得逕行宣佈比賽開始。

8. 比賽開始與結束

(1) 比賽開始由計時員或**場地裁判**之指示或哨聲為之，比賽結束亦同。
(2) 比賽過程中，任何參賽隊員不可進入比賽場地或碰觸機器人，否則該場比賽結束，並以當下情況計算成績。比賽結束後，參賽隊員才可進入比賽場地。
(3) 每場競賽前機器人與競賽所需設備須完成檢錄，檢錄時機器人電源需關掉，未完成檢錄隊伍取消該場競賽資格，該場次以零分計算。
(4) 比賽時間內，操作手確定機器人完成指定動作後立即停止機器人所有運動，並在停止動作後立即口頭報告裁判比賽結束，計時員得以終止時間。

(5) 若機器人無法在指定時間內完成所有動作，在時間終止後比賽結束亦須立即停止機器人所有運動。

(6) 若機器人發生無法控制情況，裁判或操作員可進入場地，按下緊急按鈕，使機器人強制停止，該隊比賽也結束，以當時狀況記錄成績。

(7) 競賽過程選手操作機器人或機器人自主動作造成競賽場地破壞**(任意場地固定位置之物件嚴重移位或倒塌)**，機器人須強制停止，該隊比賽也結束，以當時狀況記錄成績。

(8) 比賽結束後，由裁判立即判定機器人得分項目，判定過程若機器人仍有異常動作產生則所有得分無效。

(9) 每場競賽經裁判判定機器人得分，並由**參賽選手確認成績無誤後簽名**，賽後不得提出異議。

9. 比賽順序

工作崗位與比賽順序於抽籤決定，不得提出異議。若不能依比賽順序上場比賽或拖延上場時間，由現場**裁判長及裁判**宣判違規，該場次以零分計算。

貳、場地製作與試題

一、場地製作

為公平公正與公開，比賽場地皆以通用之材料製作，並達到摩擦力標準化。競賽場地以厚度為 1.9cm(6 分板)木板圍成 **400cm x 200cm** 場地，鋪上四塊 200cm x 100cm 板厚度為 1.9cm(6 分板)木板為地板，競賽場地示意圖如圖 1 所示。機器人出發區(S 區)尺寸為 60cm x 60 cm 之區域，以**黑色電工膠帶圍成**(競賽前可指定出發區(S)位置) ，競賽場障礙物有鋁擠型(**3cm x 6cm x 20cm)** 與 4mm 白色塑膠瓦楞隔板(**60cm x 20cm 與 91cm x 20cm**)放置競賽場地內，競賽場地立體示意圖如圖 2 所示，競賽場地尺寸示意圖如圖 3 所示，(圖 3 中各項尺寸容許公差 1-2cm)。**競賽時場地配置可依競賽題目需求而有異動。**

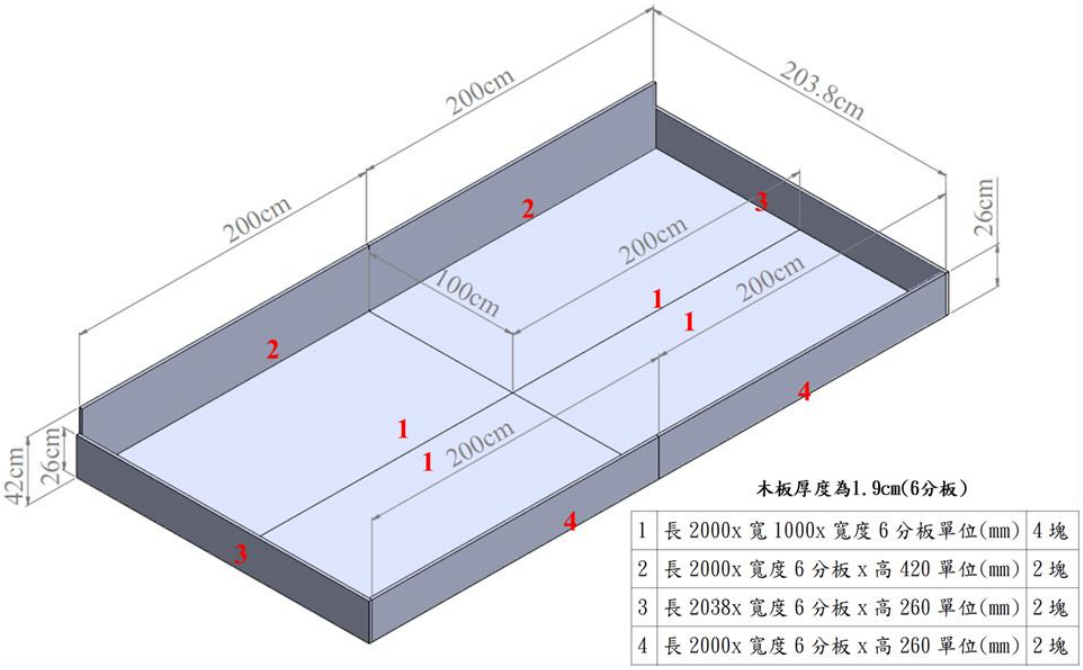


圖 1　競賽場地示意圖**(**單位：**cm)**

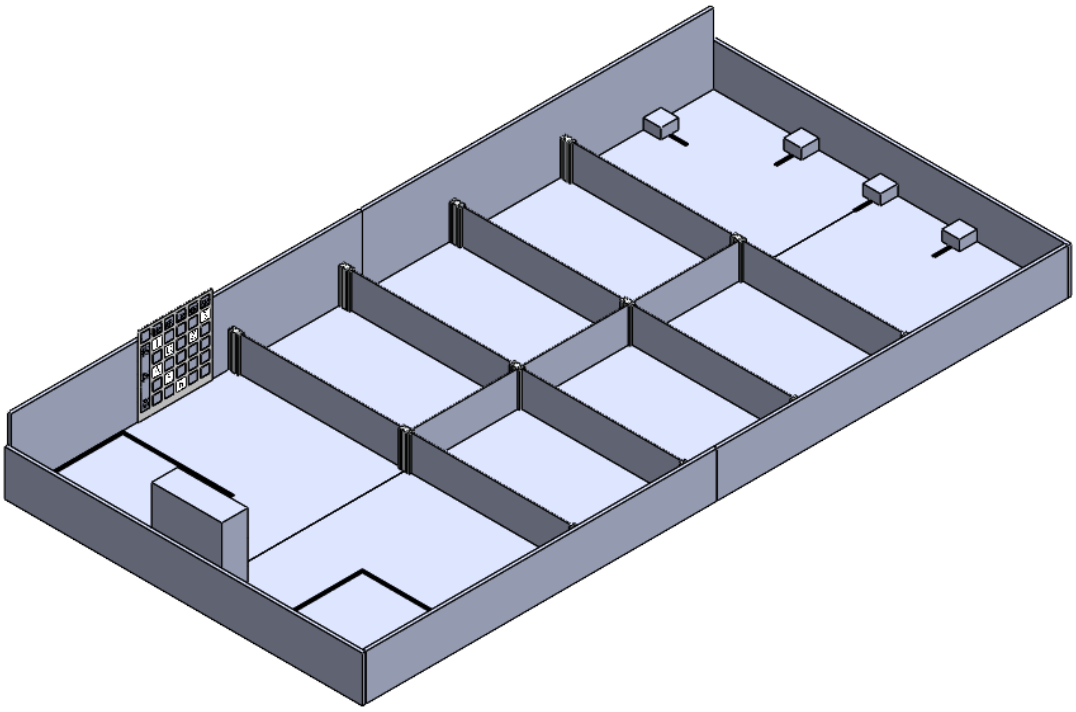


圖 2　競賽場地立體圖示意圖

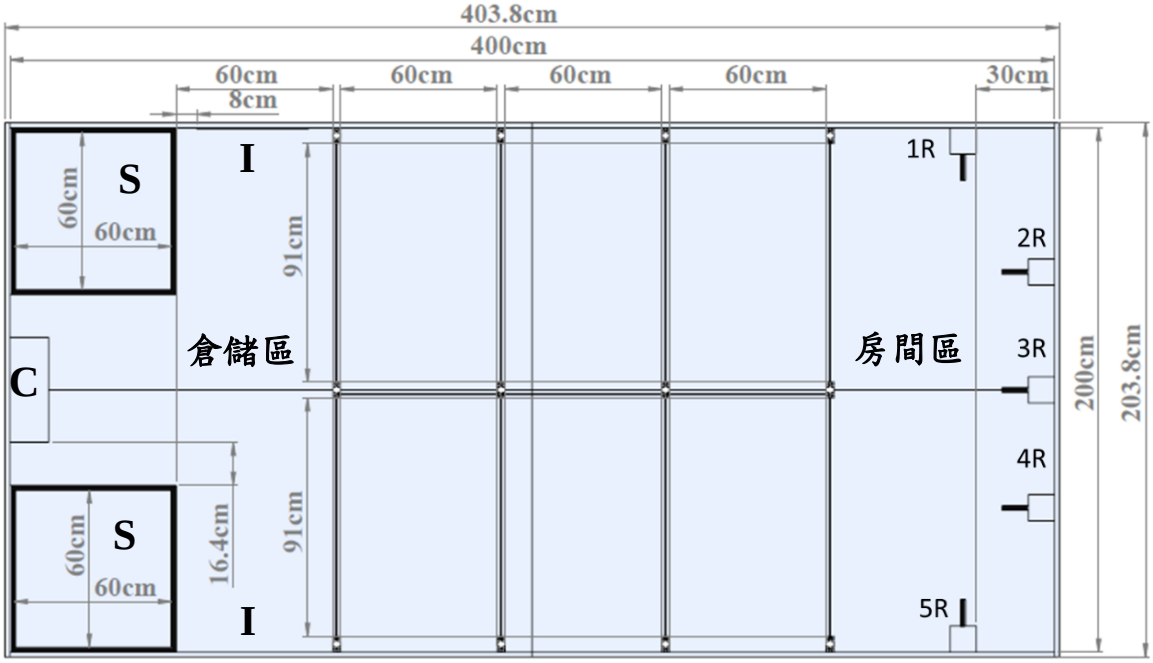


圖 3　競賽場地尺寸示意圖**(**單位：**cm)**

機器人由出發區(S 區)出發，行走到辨識區(I 區)，辨識在辨識板上(如圖 4)**物料區與成品區**所貼置之貼紙(包含英文字母(A~Z)或數字(1~9)英)，如圖 5 所示。

依機器人正確辨識結果，夾取置物箱(C 區)內指定**英文字母(A~Z)或數字(1~9)之物料**方塊，搬運**物料**方塊到正確房間(R1~R5)放置方塊於指定之**置物底座(如圖 6)上或地板上**；

依機器人辨識結果到指定房間(R1~R5)夾取成品方塊，搬運成品方塊到置物箱(C 區)放置正確位置。**(機器人夾取方塊時每次只可夾取 1 個方塊，每趟搬運最多 2 個方塊。)**

機器人完成放置任務後須返回出發區(S 區)，並旋轉指定角度。

每個方塊(如圖 7)貼有印製英文字母(A~Z)或數字(1~9) 貼紙 (如圖 5)，置物箱尺寸如圖 8 所示，置物箱立體示意圖如圖 9 所示。房間(R1~R5)內成品方塊放置於置物底座(如圖 6)或地板上。

房間(R1~R5)放置方塊位置，競賽時每隊可由裁判會議決議後調整，此為比賽時改變 30%範圍內。

註：置物箱(C 區)前、置物底座**(R1~R5** 內**)**前會貼約 **10** 公分**黑色電工膠帶**，以供機器人辨識位置。

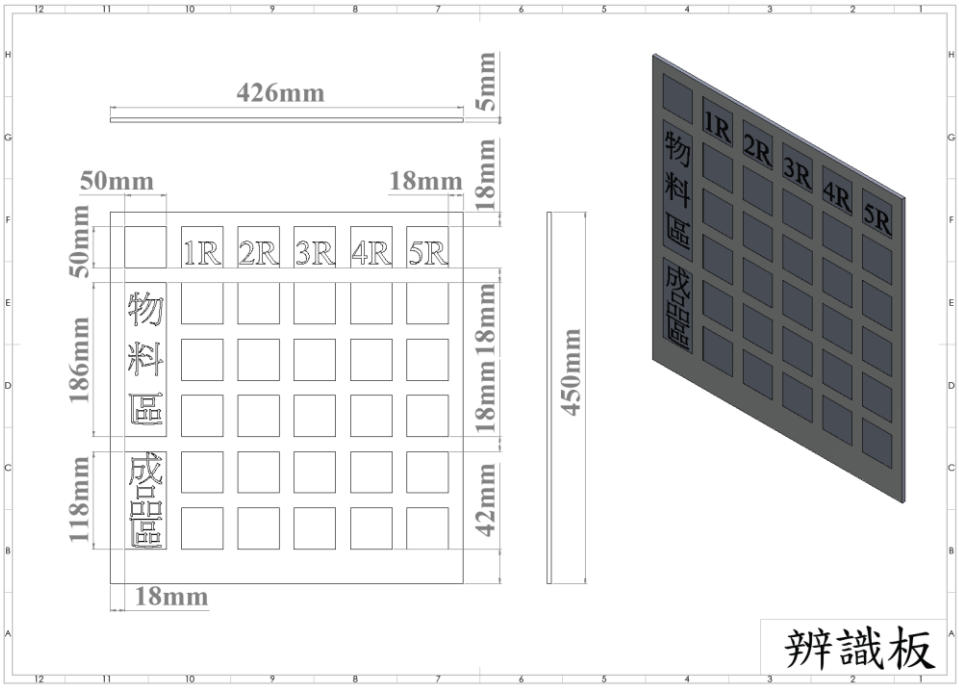


圖 **4** 辨識板尺寸圖(底色是木板原木色)

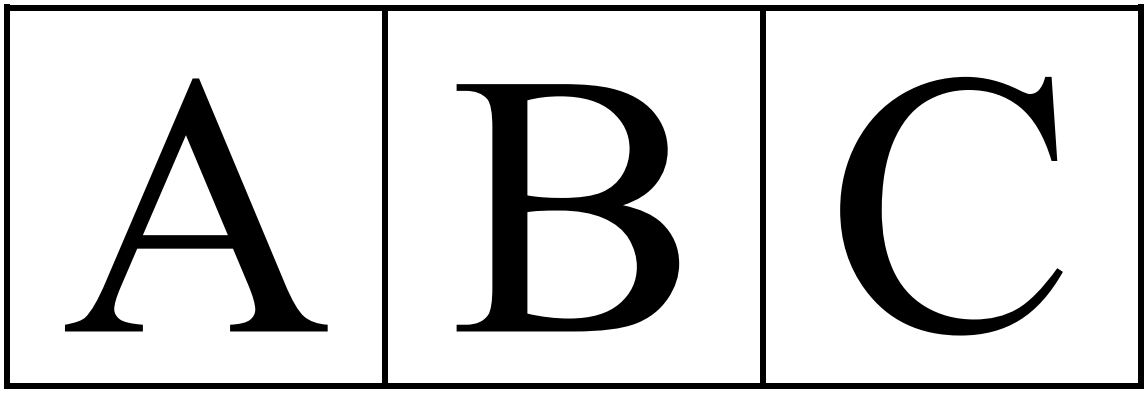


圖 5(a) 英文字母(A~Z)) (範例)

D	E	F
G	H	I
J	K	L
M	N	O

圖 5(a) (續)

P	Q	R
S	T	U
V	W	X
Y	Z	

圖 5(a) (續)

1	2	3
4	5	6
7	8	9

圖 5(b) 數字(1~9)) (範例)

(註) 1. 字體：Times New Roman，尺寸：140 pt。

2. 裁切後貼在辨識板方格 **(**方格尺寸：高**(5.0** 公分**) X** 寬**(5.0** 公分**))**

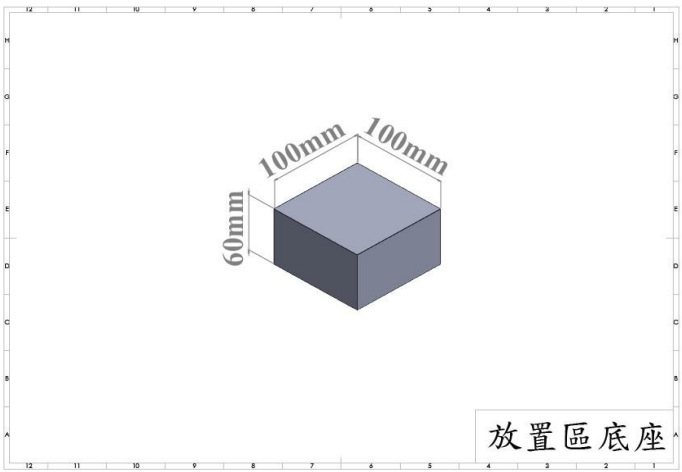


圖 6 置物底座尺寸**(**單位：**mm)**

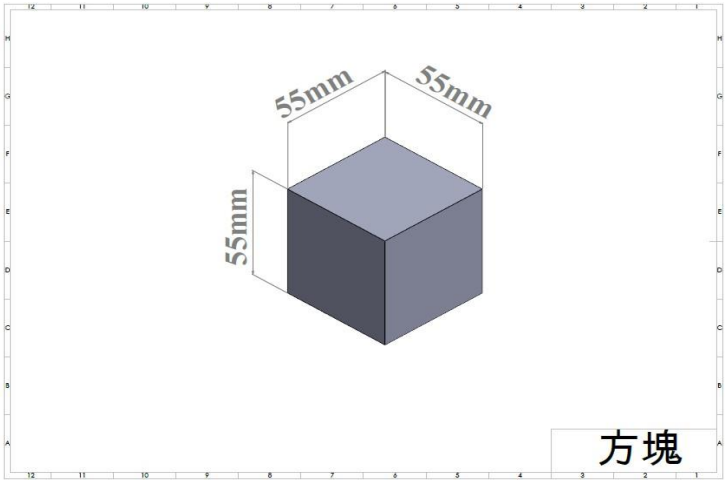


圖 7 方塊尺寸(單位：**mm)**

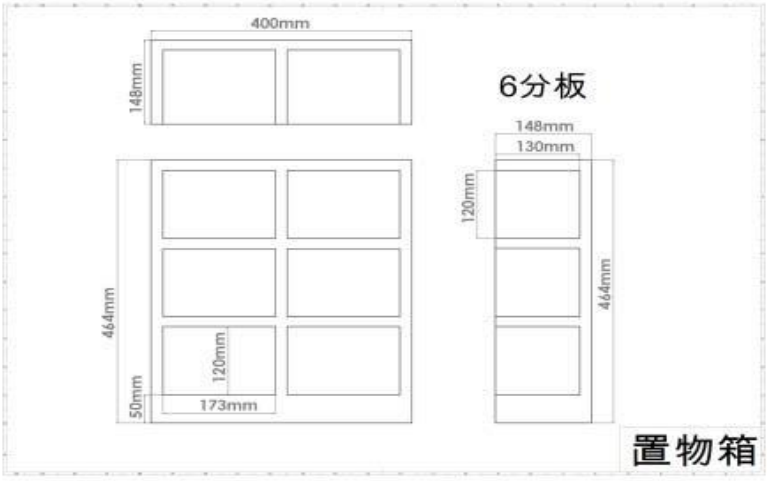


圖 8 置物箱尺寸示意圖(單位：**mm)**

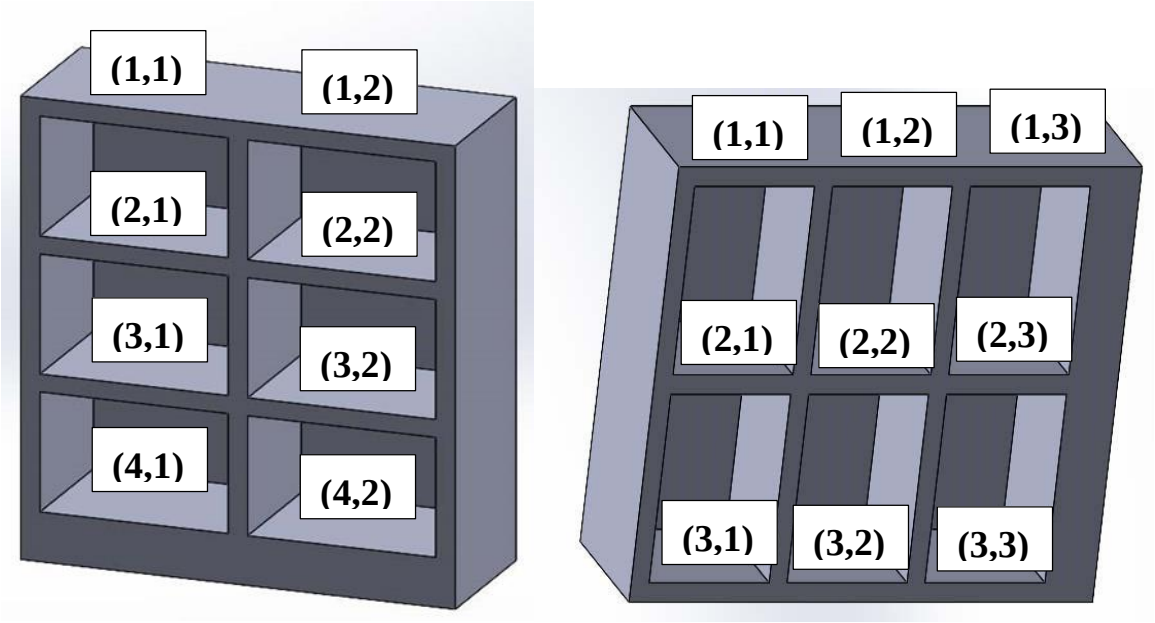


圖 9 置物箱立體示意圖

二、競賽說明（註：本公開試題在競賽時得約有百分之三十之調整）

競賽分自主式競賽與遙控式競賽，競賽採二人組合競賽。競賽時程規劃下表。

競賽流程分二天進行，其每天競賽時程規劃及各項所佔總分之評分比率如下表：

日程	競賽規劃	評分比率
第一天(3/28)	**機器人組裝及機器人基本功能測試 (遙控式與自主式測試各 1 場)**	**40%**
第二天(3/29)	**機器人自主式競賽(G1)**	**30%**
	機器人自主式競賽(G2)	**30%**

註：1. 機器人基礎組裝 3.0 小時，超過時間扣減競賽總分 3 分(10 分鐘為限)。

2. 第一天競賽完成，組裝後機器人及筆電須留置於競賽現場。

自主式競賽(機器人以自主式動作)

機器人由出發區(S 區)出發，行走到辨識區(I 區)，辨識在辨識板上(如圖 4)**物料區與成品區**所貼置之貼紙(包含英文字母(A~Z)或數字(1~9))，如圖 5 所示。

依機器人正確辨識結果，夾取置物箱(C 區)內指定**英文字母(A~Z)或數字(1~9)之物料**方塊，搬運**物料**方塊到正確房間(R1~R5)放置方塊於指定之**置物底座(如圖 6)上或地板上**；

依機器人辨識結果到指定房間(R1~R5)夾取成品工件方塊，搬運成品方塊到置物箱(C 區)放置正確位置。

機器人完成放置任務後須返回出發區(S 區)，並旋轉指定角度。

機器人夾取方塊時每次只可夾取 1 個工件，每趟搬運最多 2 個工件。

每個方塊(如圖 7)貼有印製英文字母(A~Z)或數字(1~9) 貼紙 (如圖 5)，置物箱尺寸如圖 8 所示，倉儲櫃立體示意圖如圖 9 所示。房間(R1~R5)內成品方塊放置於置物底座(如圖 6)或地板上。

練習前決定障礙物數目與位置(路徑寬度至少 60cm)，**置物底座位置，成品方塊放置置物箱位置**，公告競賽之英文字母(A~Z)或數字(1~9))。

競賽前(檢錄後)決定辨識板上**字母(A~Z)或數字(1~9)**貼紙位置、置物箱放置方塊位置、**房間(R1~R5)字母(A~Z)或數字(1~9)方塊放置位置、機器人行走路徑**。

檢錄前須先將競賽程式載入機台，檢錄後不得再燒錄程式。

遙控式競賽(機器人以遙控式操作)

機器人由出發區(S 區)出發，行走到辨識區(I 區)，辨識在辨識板上(如圖 4)**物料區與成品區**所貼置之貼紙(包含英文字母(A~Z)或數字(1~9))，如圖 5 所示。

依機器人正確辨識結果，夾取置物箱(C 區)內指定**英文字母(A~Z)或數字(1~9)之物料**方塊，搬運**物料**方塊到正確房間(R1~R5)放置方塊於指定之**置物底座(如圖 6)上或地板上**；

依機器人辨識結果到指定房間(R1~R5)夾取成品方塊，搬運成品方塊到置物箱(C 區)放置正確位置。

機器人完成放置任務後須返回出發區(S 區)，並旋轉指定角度。

機器人夾取方塊時每次只可夾取 1 個工件，每趟搬運最多 2 個工件。

每個方塊(如圖 7)貼有印製英文字母(A~Z)或數字(1~9) 貼紙 (如圖 5)，置物箱尺寸如圖 8 所示，置物箱立體示意圖如圖 9 所示。房間(R1~R5)內成品方塊放置於置物底座(如圖 6)或地板上。

競賽前(檢錄後)決定房間(R1~R5)內**置物底座位置**、競賽之英文字母(A~Z)或數字(1~9))、辨識板上**字母(A~Z)或數字(1~9)**貼紙位置、**成品方塊放置置物箱位置**、**房間(R1~R5)字母(A~Z)或數字(1~9)方塊放置位置**、**機器人行走路徑(路徑寬度至少 60cm)**。

檢錄前須先將競賽程式載入機台，檢錄後不得再燒錄程式。

視線內遙控競賽時機器人不可使用感測器設備，例如攝影機、超音波、紅外線、陀螺儀、微動開關等感測器測器，以達完全遙控技術操作之標準。

參、比賽要點

一、題目重點

機器人比賽要點在於訓練比賽選手即時創作應變能力及程式規劃能力，故此對於比賽的任何規定都有可能因現場狀況，由裁判長主持裁判會議經討論後改變，此為比賽時裁判有改變 **30%** 範圍內。故比賽選手須具備各種應變、創新與及時創作的能力。

二、比賽流程管控

1. 比賽開始機器人啟動後，不得再對機器人所有的組件置換（含程式、電池及電路板等），亦不得要求暫停直到該場競賽結束。
2. 比賽場所的照明、溫度、濕度、背景噪音…等，均為普通的室內環境程度，選手不得要求調節照明、溫度、濕度…等。
3. 機器人不得故意破壞比賽場地，若裁判發現機器人此項行為，得宣告該機器人退場，喪失比賽資格。
4. 比賽之開始、暫停、繼續、延長、結束與終止等均由裁判長下達指示，競賽之計時依裁判長指示同步進行。
5. 對比賽結果有異議者，可於該場比賽結束後，次場比賽開始前由指導老師向大會或裁判長提出。

三、比賽成績判定

1. 若比賽總成績同分，則以自主式題目為區別名次之依據；若自主式題目成績同分，則以視線內遙控式題目為區別名次之依據；若競賽題目各題皆為成績同分時，其區別名次方式依序由自主式題目、視線內遙控式題目時間短為勝，由裁判長主持裁判會議討論後當天決定，並於賽前宣佈，各競賽隊伍不得有異義。

2. 若競賽題目中自主式題目或遙控式題目皆為同分時，若同題目有多場測試，先以後場成績高為勝，其區別名次方式由裁判長主持裁判會議討論後當天決定，並於賽前宣佈，各競賽隊伍不得有異義。

3. 未能詳述於試題說明中所引發之爭議，由裁判長主持裁判會議討論後決定。

4. 取得時間分數之標準由裁判會議決議後決定，時間分數計算公式如下：

$$\boxed{\text{時間分數} = \frac{\text{競賽時間} - \text{該隊時間}}{\text{競賽時間} - \text{最快隊伍時間}} \times (\text{時間分數配分})}\ (\text{時間取到秒})$$

四、違規事項

1. 違規事項經**裁判長主持裁判會議討論確認後判定，需以扣分處分，依違規事項之輕重，扣該場分數之 10%，或依競賽手冊之競賽規則扣競賽總分 5%為原則。**
2. 各隊競賽期間須保持各崗位整齊與安全，每天競賽結束裁判將檢查各**崗位之環境**，將依崗位環境不符合整齊與安全狀況，**判長主持裁判會議討論後決議扣分(1~3 分)**，扣分將扣減競賽當天總分。
3. 競賽過程選手操作機器人或機器人自主動作造成競賽場地破壞**(任意場地固定位置之物件嚴重移位或倒塌)**，機器人須強制停止，該隊比賽也結束，以當時狀況記錄成績。
4. 各隊競賽準備期間禁用隨身硬碟或資料傳輸，經發現查證有競賽舞弊後，由裁判長主持裁判會議，依決議若判定為違規行為，將以違規事件處分，違規嚴重可取消競賽資格。
5. 比賽時選手須穿著整齊安全衣服，經勸阻未能依裁判規定改善之隊伍不得入場競賽。
6. **上述未列之競賽違規事項，經裁判長主持裁判會議討論後，依決議做違規之處分。**

五、注意事項

1. 比賽過程中，機器人啟動後，選手及工作人員皆不可再接觸機器或進入競賽場地，以確保機器人在比賽過程中不被干擾。
2. 機器人使用視線內遙控方式競賽時，無線遙控器限用羅技 **F710**，連線問題選手應自行克服，大會不負責任；攝影機限用 **Microsoft LifeCam Studio** 一個，設備自行攜帶。
3. 每場競賽前機器人與競賽所需設備須完成檢錄，檢錄時機器人電源需關掉，未完成檢錄隊伍取消該場競賽資格，該場次以零分計算。
4. 每場競賽時，非競賽隊伍不得開啟無線 **WiFi** 且無線遙控器羅技 **F710** 電池須拆下，經勸阻不聽隊伍以違規論處。
5. 視線內遙控競賽時，經查證機器人使用感測器設備(例如攝影機、超音波、紅外線、陀螺儀、微動開關等感測器)屬實，競賽選手喪失該場競賽資格，該場以零分計算。
6. 競賽時須配戴崗位編號，以利辨識選手崗位。
7. 比賽時選手須穿著整齊安全衣服，經勸阻不聽隊伍不得入場競賽。
8. 在競賽過程中如遇意外狀況，如空襲、停電等事故時，應靜候裁判人員處理。
10. 因應「新型冠狀病毒肺炎」防疫期間，參賽者應自行做好健康管理，競賽時須佩戴口罩。競賽期間宜遵守衛福部防疫中心發布之「防護建議及健康管理措施」，並配合技檢中心發布之防疫措施。
11. 競賽時程表依競賽隊伍數或現況可調整競賽時程。

肆、比賽流程

一、競賽第一天(3/28)- 機器人組裝及基本功能測試

8:00 - 8:30	裁判/工作人員報到
8:00 - 8:30	**選手大會處報到**
8:30 - 8:45	選手場地報到
8:45 - 9:15	討論題目(各位裁判)/**檢查零件** 資料填寫及驗證(裁判助理)及規定事項
9:15 - 12:15	**機器人組裝(3hr)**
12:15 - 13:00	**午餐時間、機器人組裝截止時間**
13:00 -13:10	公告題目及說明(裁判長)
13:10 - 13:20	調整機台(不下場練習)
13:20 - 14:10	遙控式基本功能場地練習
14:10 - 14:20	調整機台(不下場練習)
14:20 - 15:0	**檢錄/遙控式基本功能測試**
15:00 - 15:10	公告題目及說明(裁判長)
15:10 - 15:40	調整機台(不下場練習)
15:40 - 16:30	自主式基本功能場地練習
16:30 - 16:40	調整機台(不下場練習)
16:40 - 17:20	**檢錄/自主式基本功能測試**
17:20 - 18:00	成績登錄/檢討會(裁判長主持)

二、競賽第二天(3/29)-自主式競賽(二場)

8:00 - 8:15	裁判/工作人員報到
8:15 - 8:30	**選手場地報到**
8:30 - 9:00	公告題目及說明(裁判長)
9:00 - 9:20	調整機台(不下場練習)
9:20 - 10:30	自主式競賽 G1 第一次場地練習
10:30 - 11:30	自主式競賽 G1 第二次場地練習
11:30 - 11:40	調整機台(不下場練習)
11:40 - 12:30	**檢錄/自主式競賽 G1**
12:30 - 13:10	午餐時間
13:10 - 13:30	公告題目及說明(裁判長)
13:30 - 13:50	調整機台(不下場練習)
13:50 - 15:20	自主式競賽 G2 場地練習
15:20 - 15:40	調整機台(不下場練習)
15:40 - 16:40	**檢錄/自主式競賽 G2**
16:40 - 17:10	檢討會(裁判長)
17:10 - 18:00	**成績登錄**

註：比賽流程/時程可能因現場狀況，由裁判長主持裁判會議經討論決議後改變，此為比賽時裁判有改變 30%範圍內。

伍、評分表

第 54 屆全國技能競賽分區技能競賽 機器人職類競賽評分紀錄表(暫定)

競賽場次：遙控式/自主式基本功能測試　　崗位：

項次	評分項目	分　數		合 計
1	物料方塊(50 分)	倉儲到房間	□正確夾取搬離第一個物料方塊(6 分) □正確夾取搬離第二個物料方塊(6 分) □第一個物料方塊放置機器人上(3 分) □第二個物料方塊放置機器人上(3 分) □第一個物料方塊置機器人上帶入房間區(6 分) □第二個物料方塊置機器人上帶入房間區(6 分) □正確放置房間第一個物料方塊(10 分) □正確放置房間第二個物料方塊(10 分)	
2	成品方塊(25 分)	房間到倉儲	□正確夾取搬離成品方塊(6 分) □成品方塊放置機器人上(3 分) □成品方塊置機器人上帶入倉儲區(6 分) □正確放置成品方塊(10 分)	
3	回出發區(10 分)	□任務完成且正投影進入出發區(5 分) □旋轉正確角度(5 分)		
4	燈號(6 分)	□綠燈/待機(2 分)　□黃燈/運轉(2 分) □紅燈/緊急開關按壓(2 分)		
5	緊急開關(4 分)	□緊急開關功能正常(2 分) □緊急開關設置位置(2 分)		
6	提把設置(5 分)	□適當位置設置提把(機器人上方) (5 分)		
7	扣分(計次)	□機器人碰撞方塊超出置物檯或地板範圍		
8	違規註記			
			總 計	

註：

1. 機器人破壞場地經裁判會議後之決議作違規扣分處分。
2. 違規計次扣分(1 次扣 1 分)：
   (1) 機器人碰撞方塊超出置物檯或地板範圍。
   (2) 機器人未到辨識板前辨識。
3. 競賽時間內機器人正投影在 S 區內且前面 1、2 項滿分(75 分)，才可得回出發區分數。

選手簽名：　　選手簽名：

裁判簽名：

第 54 屆全國技能競賽分區技能競賽 機器人職類競賽評分紀錄表(暫定)

競賽場次：自主式競賽　　崗位：

項次	評分項目	分　數		合 計
1	物料方塊(52 分)	倉儲到房間	□ 正確夾取搬離第一個物料方塊(4 分) □ 正確夾取搬離第二個物料方塊(4 分) □ 正確夾取搬離第三個物料方塊(4 分) □ 正確夾取搬離第四個物料方塊(4 分) □第一個物料方塊置機器人上帶入房間區(3 分) □第二個物料方塊置機器人上帶入房間區(3 分) □第三個物料方塊置機器人上帶入房間區(3 分) □第四個物料方塊置機器人上帶入房間區(3 分) □ 正確放置房間第一個物料方塊(6 分) □ 正確放置房間第二個物料方塊(6 分) □ 正確放置房間第三個物料方塊(6 分) □ 正確放置房間第四個物料方塊(6 分)	
2	成品方塊(26 分)	房間到倉儲	□ 正確夾取搬離第一個成品方塊(4 分) □ 正確夾取搬離第二個成品方塊(4 分) □第一個成品方塊置機器人上帶入倉儲區(3 分) □第二個成品方塊置機器人上帶入倉儲區(3 分) □ 正確放置第一個成品方塊(6 分) □ 正確放置第二個成品方塊(6 分)	
3	回出發區(5 分)	□任務完成且正投影進入出發區(5 分)		
4	燈號(3 分)	□綠燈/待機(1 分)　□黃燈/運轉(1 分) □紅燈/緊急開關按壓(1 分)		
5	緊急開關(2 分)	□緊急開關功能正常(1 分) □緊急開關設置位置(1 分)		
6	時間分數(12 分)	□上列全部完成滿分		
7	扣分(計次)	□機器人碰撞方塊超出置物檯或地板範圍		
8	違規註記			
			總 計	

註：

1. 機器人破壞場地經裁判會議後之決議作違規扣分處分。
2. 扣分次數(1 次扣 1 分)：
   (1)機器人夾取方塊未放置機器人上搬運，(2)機器人碰撞方塊超出置物檯或地板範圍。
3. 競賽時間內機器人正投影在 S 區內且前面 1、2 項滿分(78 分)可得回出發區分數。
4. 指定時間內機器人正投影在 S 區內且前面滿分(88 分)可得依計算之時間分數。

選手簽名：　　選手簽名：

裁判簽名：

陸、機器人競賽路徑說明(範例 1 參考)

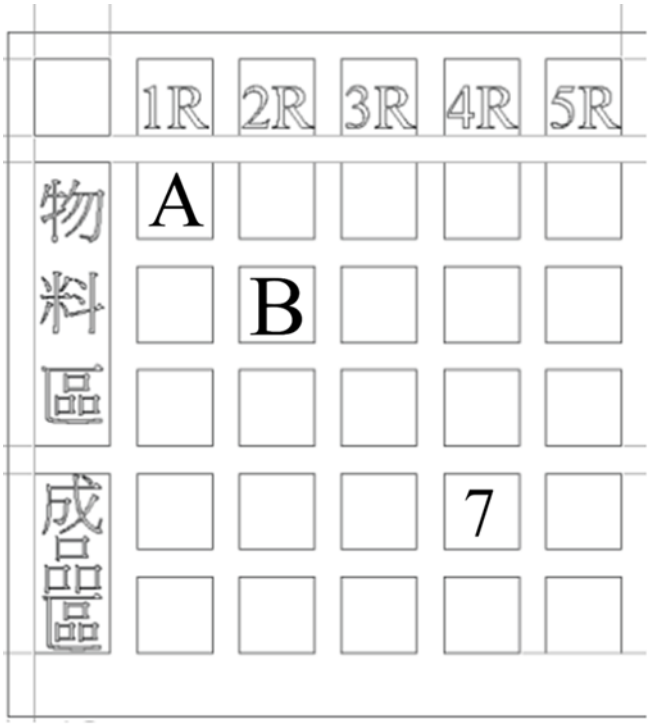
Step 1：出發區(S)➔辨識板(I)➔辨識物料與成品貼紙

Step 2：機器人行走到置物箱➔**夾取物料方塊(A、B 方塊)➔物料方塊(A、B 方塊)**放置機器人上➔搬運**物料方塊(方塊 A)到**正確房間(R1) 、**(方塊 B)到**正確房間(R2) ➔**物料方塊**放置正確位置

Step3：機器人行走指定房間(R4) ➔**夾取成品方塊(方塊 7)➔成品方塊**放置機器人上➔搬運**成品**方塊到置物箱放置正確位置

Step 4：完成任務➔回出發區(S)/(旋轉指定角度)➔機器人正投影在 S 區內

註：機器人夾取方塊及置放方塊時每次只可夾取 1 個方塊，每趟搬運最多 2 個方塊。



機器人競賽路徑說明(範例 2 參考)

Step 1：出發區(S)➔辨識板(I)➔辨識物料與成品貼紙

Step 2：機器人行走到置物箱➔**夾取物料方塊(A、B 方塊)➔物料方塊(A、B 方塊)**放置機器人上➔搬運**物料方塊(方塊 A)到**正確房間(R1) 、**(方塊 B)到**正確房間(R2) ➔**物料方塊**放置正確位置

Step 3：機器人行走到置物箱➔**夾取物料方塊(P、M 方塊)➔物料方塊(P、M 方塊)**放置機器人上➔搬運**物料方塊(方塊 P)到**正確房間(R3) 、**(方塊 M)到**正確房間(R4) ➔**物料方塊**放置正確位置

Step4：機器人行走指定房間(R4) ➔**夾取成品方塊(方塊 7)➔** 機器人行走指定房間(R5) ➔**夾取成品方塊(方塊 5) ➔成品方塊(方塊 5、7)**放置機器人上➔搬運**成品**方塊**(方塊 5、7)**到置物箱放置正確位置

Step 5：完成任務➔回出發區(S)/(旋轉指定角度)➔機器人正投影在 S 區內

註：機器人夾取方塊及置放方塊時每次只可夾取 1 個方塊，每趟搬運最多 2 個方塊。

競賽套件

54 屆分區賽機器人職類自我檢查表注意事項

請選手把有用到的被動元件打勾。

請選手把有用到的主動元件確實寫數量。

請確實做好自主檢查，經裁判查證不確實檢查，依裁判會議決議議處，嚴重不得參賽。

Taiwan Mobile Robotics Collection

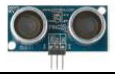
Official Collection of 2023Mobile Robotics Competition

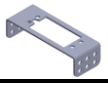
Educators & Mentors:

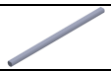
Use this package to teach and make your team ready for the 2023 Mobile Robotics Competition in Taiwan

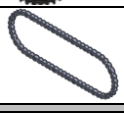
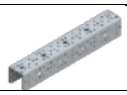
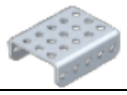
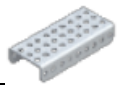
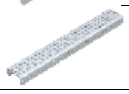
worldskills
Chinese Taipei

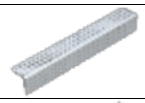
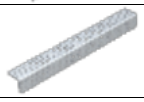
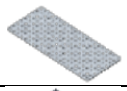
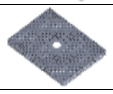
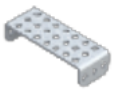
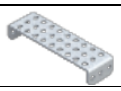
Taiwan WorldSkills Mobile Robotics Collection

Controllers		選手檢查	裁判檢查
myRIO WorldSkills Competition Kit w/3 LabVIEW Licenses-(1 box)			
VMX WorldSkills Competition-(1 set)			
KNRm WorldSkills Competition Kit w/3 LabVIEW Licenses-(1 set)			
IO Extended version-(IO 板、電源板、ON/OFF Power switch、線材)-(1 set)輸出電壓最高 17V	不限廠牌		
Sensors			
Line Follower Sensor-(3 piece)	不限廠牌		
Limit Switch Sensor-(4 piece)			
Microsoft LifeCam Studio -(1 piece)			
Ultrasonic Distance Sensor-(2 piece)			
PING ultrasonic Distance Sensor-(2 piece)			
IR Range Sensor (10 cm to 80 cm)-(2 piece)			
BNO055 Absolute Orientation IMU-(1 piece)			
YDLIDAR-X4 LiDAR-(1 piece)			
Batteries			
Battery Pack Charger-(1 piece)	不限廠牌		
Battery**(上限 4S 14.8V 4400mah)** -(2 piece)			
Battery Pack Charger-(1 piece) VMX 使用			
Battery**(12V 3000mAh 鎳氫電池)**-(2 piece) VMX 使用			

Motors		選手檢查	裁判檢查
Motor Plate - Double Flanged-(4 piece)			
Motor Mount Plate-(4 piece)			
Motor Mount Clamp Kit-(4 piece)			
End Piece Plate -(4 piece)			
Maverick 12V DC Gear Motor w/Encoder-(4 piece)			
KNR DC15V 165rpm Encoder16PPR Ratio64:1-(4 piece)			
Servos			
Servo Tooth Horn-(3 piece)			
Servo Tooth Horn-(3 piece)			
Servo Ext Wire-200mm-(6 piece)			
Servo Ext Wire-450mm-(6 piece)			
180° Servo Motor 17-335MG-(1 piece)			
360° Servo Motor MG996-(1 piece)			
360° Servo Motor PDI-6225MG-300-(1 piece)			
Servo Plate-Short Edge Flanged-(3 piece)			
Wheels			
96mm 或 100mm Omni Wheel-(4 piece)	不限廠牌		
100mm Mecanum Wheel -(4 piece)			
6mm Mecanum Hole Wheel-(4 piece)			
6mm Omni Hole WheelGU-(4 piece)			
6mm Omni thin 4 Hole Wheel-(4 piece)			
6mm Omni Flat 4 Wheel Nut-(4 piece)			
6mm x 30mm bearing tube-(4 piece)			

Metal Gears		選手檢查	裁判檢查
24 Tooth Metal Gear-(2 piece)			
40 Tooth Metal Gear-(2 piece)			
56 Tooth Metal Gear-(2 piece)			
104 Tooth Metal Gear-(1 piece)			
Plastic Gears			
24 Tooth Plastic Gear-(2 piece)			
40 Tooth Plastic Gear-(2 piece)			
56Tooth Plastic Gear-(2 piece)			
Drive Train			
Joiner Block (8 piece)			
Slider-(10 piece)			
Rack Gear-(20 piece)			
2GT-36T Synchronous wheel Groove width 7 Inner hole 6-(4 piece)	不限廠牌		
2GT-48T Synchronous wheel Groove width 7 Inner hole 6-(4 piece)			
Drive Train		選手檢查	裁判檢查
DO NOT CRIMP 2GT- (4 piece)	不限廠牌 不限長度		
6mm Hub-(8 piece)			
4mm Hub-(8 piece)			
4mm to 6mm adapter-(8 piece)			
Axle Collar-(8 piece)			
4mm to 4mm adapter-(8 piece)			
52mm D Shaft 4mm-(8 piece)			
80mm D Shaft 4mm-(8 piece)			

164mm D Shaft 4mm-(8 piece)			
280mm D Shaft 4mm-(8 piece)			
Slide rail set-(長度限制 350、450mm)-(2 piece)	不限廠牌		
16 Tooth Chain gear-(4 piece)			
24 Tooth Chain gear-(4 piece)			
32 Tooth Chain gear-(4 piece)			
Chain with Master Links (10 feet)			
Structural Components		選手檢查	裁判檢查
C channel 216mm-(10 piece)			
C channel 312mm-(10 piece)			
C channel 408mm-(10 piece)			
C channel Beam 5 hole-(10 piece)			
Structural Components		選手檢查	裁判檢查
C channel Beam 9 hole-(10 piece)			
C channel Beam 13 hole-(10 piece)			
C channel Beam 17 hole-(10 piece)			
C channel Beam 21 hole-(10 piece)			
C channel Beam 29 hole-(10 piece)			
C channel Beam 37 hole-(10 piece)			
C channel Beam 49 hole-(10 piece)			
L Shaped Beam 3 hole-(10 piece)			
L Shaped Beam 21 hole-(10 piece)			

L Shaped Beam 29 hole-(10 piece)			
L Shaped Beam 37 hole-(10 piece)			
XL Shaped Beam 29 hole-(10 piece)			
XL Shaped Beam 37 hole-(10 piece)			
3x5 Gusset Plate-(10 piece)			
3x7 Gusset Plate-(10 piece)			
3x9 Gusset Plate-(10 piece)			
9x21 Gusset Plate-(10 piece)			
23x31 Gusset Plate-(1 piece)			
3x3 Flanged Plate-(10 piece)			
3x7 Flanged Plate-(10 piece)			
Structural Components		選手檢查	裁判檢查
3x9 Flanged Plate-(10 piece)			
Flat beam 5 hole-(10 piece)			
Connector Plate 32mm-(8 piece)			
Straight coupling link-(8 piece)			
2D coupling link-(8 piece)			
Hex Standoff Spacer-(20 piece)	不限廠牌		
Fasteners		選手檢查	裁判檢查
Button Head Cap Screw	不限廠牌 不限數量		
Quick Connect Short-(不限數量)			

Quick Connect Medium-(不限數量)			
Hex Nut	不限廠牌 不限數量		
Flat Point Set Screw			
Tie-Wrap			
Spacers			
Other			
Flange with edge Bearing 不得超過，限制規格尺寸(F686ZZ：6*13*5)mm-(10 piece)	不限廠牌		
Flange with edge Bearing 不得超過，限制規格尺寸(F624ZZ：4*13*5)mm-(10 piece)			
Bearing–(1piece) 不得超過，限制規格尺寸(6012ZZC3:外徑 95*內徑 60*厚 18)mm			
USB hub-(1 piece)			
Logitech F710 Wireless game controller-(1 piece)			

選手 1 簽名:　　選手 2 簽名: