



## 2017 國際奧林匹亞機器人大賽-全國賽

Ver.0821

### 通用規則

#### 內容

- A. 競賽組別.....
- B. 參賽年齡.....
- C. 隊伍的定義.....
- D. 教練 .....
- E. 通用規則－競賽.....
- F. 競賽國小組
- G. 競賽國中組
- H. 競賽高中組
- I. 足球賽
- J. 競賽進階組



## A. 競賽組別

WRO 國際奧林匹克機器人大賽（以下簡稱 WRO）分成以下四個類別：

1. 競賽
2. 足球賽

每隊只限參加一個類別。

## B. 參賽年齡

1. 國小組：2005 年 1 月 1 日或之後出生。
2. 國中組：2002 年 1 月 1 日至 2004 年 12 月 31 日出生。
3. 高中組：1998 年 1 月 1 日至 2001 年 12 月 31 日出生。
4. 足球賽：1998 年 1 月 1 日至 2006 年 12 月 31 日出生。

備註：

- WRO 委員會嚴格禁止超出所訂立的參賽年齡的選手參與國際總決賽。
- 選手年齡低於 WRO 委員會所訂立的參賽年齡規則標準，則必須取得總決賽主辦國之許可，方可參與比賽。
- 若全隊選手年齡皆低於規範，則隊伍必須參加相應的年齡組別。
- 除了進階挑戰組需為符合年齡的高中生或大專院校生外，任何人都可以參加符合的年齡組別，不限在校生。
- 符合年齡規定的大專院校的學生也可以參加足球賽、高中競賽組或創意賽。

## C. 隊伍的定義

WRO 是團隊的比賽，選手只能以隊伍為單位參加所有類別的比賽。

一支隊伍是由 1 位教練和 2 或 3 位隊員（選手）組成。

1 位教練和 1 位隊員不會被認定為隊伍也不能參賽。

## D. 教練

擔任 WRO 國際賽教練（或助理教練）必須年滿 20 歲，以註冊參加 WRO 國際賽時的年齡為準。

一位教練可以指導一支以上的隊伍，但每支隊伍都要有一位負責任的成年人協助，這個人可以是助理教練。

競賽開始之前教練可以提供選手建議或指導，但比賽開始後所有競賽相關的準備工作都必須由選手自己完成。

## E. 通用規則－競賽

### 1. 本規則是由 WRO 諮詢委員會（以下簡稱委員會）訂定。

- 1.1. 比賽當天早上可能會宣布「surprise rule」。
- 1.2. 「surprise rule」的內容會以書面的方式交至選手上作為參考。

### 2. 隊伍成員和參賽資格

- 2.1. 選手年齡限制—請參見「B. 參賽年齡」。
- 2.2. 隊伍組成—請參見「C. 隊伍的定義」。
- 2.3. 隊伍教練—請參見「D. 教練」。
- 2.4. 參賽的隊伍不得再參加任何 WRO 組別的競賽。

### 3. 設備

- 3.1. 比賽的機器人只能使用一個控制器，控制器的主要處理器必須為單核，時脈在 300MHz 以下，並能夠只靠有線方式傳輸程式，任何無線通訊之功能必須保持關閉。
- 3.2. 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，空轉時轉速必須在 300rpm 以內，若有編碼器，換算至馬達輸出軸的精度不得超過 360ppr。
- 3.3. 機器人使用的電源（池）必須是唯一的，電壓不得大於 10V，容量低於 2200mAh。會場有可能不提供充電，選手要自行準備備用的電池組。
- 3.4. 允許的感應器類型如下：
  - 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
- 3.5. 參與 WRO 世界賽之隊伍必須使用 WRO 世界賽規範之設備，參賽隊伍若選擇使用非 WRO 世界賽規範設備，須自行準備設備符合各縣市選拔賽規定之佐證資料，並繳交放棄晉級同意書，是否晉級下一場賽事依下一場賽事主辦單位規定辦理。  
世界賽設備規定請參閱 [WRO2017 國際標準平台設備規定暨注意事項](#)。
- 3.6. 全國總決賽之排名需符合世界賽設備規範之隊伍成績排序為台灣代表隊。
- 3.7. 參賽隊伍必須自行準備比賽會用到的設備、軟體和電腦。
- 3.8. 參賽隊伍於進場時必須自行斟酌所需的備用零件或器材，以防止可能發生的意外。若參賽隊伍所攜帶之設備發生故障，主辦單位不會負責維修或更換。
- 3.9. 比賽期間教練不得以任何方式對選手做任何諮詢或指導，唯組裝測試計時開始前，選手可透過工作人員向場外教練尋求協助。計時開始後選手除場地因素可向工作人員求助外，必須自行排除機器人或設備相關問題。
- 3.10. 比賽開始時，所有的機器人都必須是零件的狀態，不得有任何已組裝之零件，包括輪胎輪框、鏈條、電池...等。
- 3.11. 也不能攜帶說明書、機器人組裝圖片或文字（不論形式）。
- 3.12. 選手可以事先準備好程式。

- 3.13. 機器人不可使用螺絲、黏著劑或膠帶等物品來固定，違者將被取消比賽資格。
- 3.14. 機器人所使用的零件，參賽選手不得對零件做任何改裝，違者將被取消比賽資格。
- 3.15. 參賽隊伍不能攜帶比賽底圖、底板、道具、電池充電器進入會場，違者可能會被取消比賽資格。

#### 4. 機器人的規定

- 4.1. 機器人尺寸在比賽出發前不可超過 250mm × 250mm × 250mm。比賽開始後，除各組規則另有規定外，機器人自行變形延展沒有大小限制。  
沒有特別規定下，機器人應以出發前之姿勢（包含策略物件）由上方往下套量，不得硬擠硬壓，套下時機身若會接觸套量箱內壁，以拿起套量箱時不會卡住機器人（機器人完全不離開桌面）為合格，若機器人明顯超過套量箱尺寸，即使不卡住套量箱也視同不合格。未依規定尺寸之機器人，即使上場比賽也有可能事後被檢舉而取消該回合分數。
- 4.2. 選手僅可使用一個控制器和一台電腦，備用機器人或備用電腦應在檢查後收在桌下、收納盒或包包內。
- 4.3. 機器人所使用的馬達或感應器數量沒有限制。
- 4.4. 機器人啟動後，選手不得以任何方式來干擾或協助機器人，否則該回合不予計分。
- 4.5. 機器人都必須自主完成競賽任務，使用無線通訊或遙控/線控...等任何系統或方式影響機器人自主完成任務都是不被允許的，違者將取消該隊參賽資格。
- 4.6. 若無特別說明，機器人必須把所有無線通訊關閉，程式的下載必須透過 USB。

#### 5. 競賽之前

- 5.1. 隊伍可在指定的位置上準備比賽直到大會宣佈零件檢查開始，這時所有的零件都必須放在桌子上檢查。
- 5.2. 直到裁判宣佈組裝測試時間開始後才能觸碰比賽場地。
- 5.3. 裁判在宣佈組裝測試開始之前會檢查機器人是否都處於零件的狀態。在檢查的這段時間，隊伍不能開始組裝，或使用電腦。
- 5.4. 組裝測試時間開始將由大會統一宣佈。

#### 6. 競賽

- 6.1. 競賽共有兩個回合。
- 6.2. 第一回合的競賽開始前有「機器人組裝、測試及修改時間」：**90**分鐘。
- 6.3. 隊伍必須將 **wifi 與藍芽功能關閉**後將機器人放至審查桌上，直到下個組裝測試及修改時間前都不允許對機器人或程式做修改（即使是更換電池）。
- 6.4. **選手必須將要下場執行的程式命名為"run2017"。審查時，僅能有一支程式名為"run2017"。若為專案，專案名稱命名為"WRO2017"，執行主程式名稱為"run2017"。**
- 6.5. 審查時若機器人不符合規定，隊伍有 3 分鐘時間在審查桌上修改，若未能及時修正，隊伍必須放棄該回合；機器人準備出發時，必須以套量時的姿勢擺放（包含策略物件）。
- 6.6. **比賽開始前的準備時間以 2 分鐘為限，超過時間則以現況出發。出發前，機器人正投影必須完全在出發區內，選手可對機器人做物理性微調，但不允許藉由改變位置或機器人方位對程式輸入數值或是感應器的校正。一旦裁判發現，可**

直接取消該隊資格。競賽期間參賽者只能按一鍵以啟動該程式。參賽者不得再輸入任何指令或設定於所選程式。

- 6.7. 若使用馬錶計時，比賽開始前，裁判會詢問選手是否準備好，接著以「三、二、一、開始！」以開的音節做為按下碼錶計時的指令，同時機器人就可以開始移動或變形，反之若在「開」音之前機器人就移動或變形，則必須重新倒數。
- 6.8. 比賽開始後，除非裁判允許，或已經判定任務是否得分，否則選手都不能觸碰場地上的任何物品，包括桌台本身、任務道具、障礙或機器人，否則任務時間都將以 120 秒計算，已完成之任務也有可能不列入計分。
- 6.9. 第一回合競賽結束後，有 **30** 分鐘的維修時間（包括修改程式、更換零件及測試機器人...等），維修時間結束後同第一回合之審查程序，然後進行第二回合競賽。
- 6.10. 競賽若使用自動計時器，機器人必須自行克服因自身機構造成無法順利停止計時的問題。同時裁判或助理裁判仍會以碼錶計時做為輔助，如遇計時器誤差過大或失靈，裁判可以決定重新開始或以碼錶成績為最後成績。
- 6.11. 若使用自動計時器，「三、二、一、開始！」的「開」字做為選手可以拍下計時器開始鈕的指令，選手必須使用同一隻手來啟動計時器和觸發機器人，計時器啟動之後，機器人才能開始動作。

## 7. 成績

- 7.1. 每回合競賽結束後，由裁判及助理裁判進行任務得分判定。若參賽者對裁判之判決再無異議，請在記分表上簽名。
- 7.2. 選手如遇有任何疑問，應於比賽時立即向裁判當場提出，由裁判進行處理或判決，一旦選手簽名或離開比賽場地，則不受理事後提出之異議。如有意見分歧或是規則認知上之差異，以裁判團之共識為最終決議。
- 7.3. 隊伍排名之依序為：**隊伍排名之依序為：「最佳分數」→「最佳分數之回合時間」。若仍平手，則依「次佳分數」後再以「次佳分數回合時間」排序。**
- 7.4. 晉級下一場賽事之隊伍數將依各區域選拔賽參賽隊伍數調整，再按照排名依序晉級，為了讓晉級世界賽隊伍選拔順利，大會可再自符合 WRO 世界賽設備規範的隊伍按排名增取晉級隊伍以補足名額。

## 8. 比賽場地

- 8.1. 各參賽隊伍必須於大會所指定的區域（每隊一個位置）進行機器人的組裝與程式撰寫，除選手、大會工作人員與大會特許之人員外，其他人員不得進入比賽區域。
- 8.2. 所使用的比賽道具與比賽場地均以大會當日所提供為準。
- 8.3. 比賽時若因大會的場地因素而導致比賽無法順利進行，或因突發因素而無法判定成績時，若由裁判判定重賽，選手不得異議。參賽選手若認為因大會場地因素影響成績者，由裁判判定該回合是否需要重賽，簽署記分表後提出則不予受理。若經裁判判定需要重賽時，不論原有成績好壞，都以重賽成績為準。

## 9. 禁止行為（情節嚴重者可取消比賽資格）

- 9.1. 破壞比賽場地、比賽道具或其他隊伍的機器人。
- 9.2. 使用危險物品或是有其他可能影響比賽進行之行為。
- 9.3. 對參加比賽的隊伍、觀眾、裁判、工作人員做不適當的言行。
- 9.4. 攜帶手機或任何有線或無線通訊器材進入比賽場地。

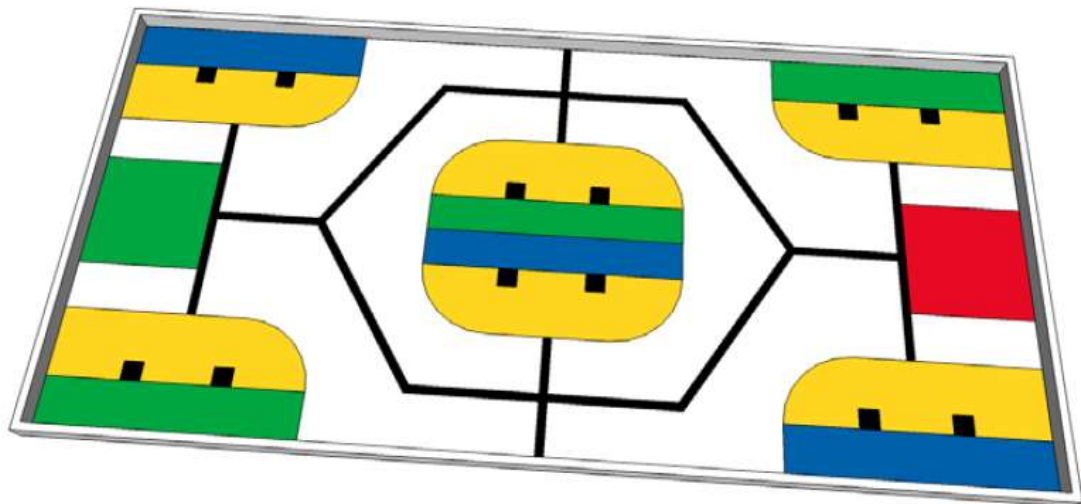
- 9.5. 攜帶飲食進入比賽場地。
- 9.6. 與同隊以外的參賽者交談、擅自離開座位。犯者經警告後未改善則取消參賽資格。若確有需要，可由選手向裁判報告後，由大會代為轉達，或在大會工作人員陪同下與其他人通訊。
- 9.7. 其它任何經裁判認定會影響本大賽進行或違反比賽精神之事項。

## 10. 其它

- 10.1. 如果裁判判定喪失比賽資格之隊伍，則該隊之機器人就應立即退出比賽，且該回合成績不予計算。
- 10.2. 在比賽期間，裁判團擁有最高的裁定權。裁判團的判決不會也不能再被更改，裁判們在比賽結束之後也不會因觀看比賽影片而更改判決。
- 10.3. 大會對各項參賽作品擁有拍照、錄影、重製、修改及在各式媒體上使用之權利，各隊不得異議。
- 10.4. 若本規則尚有未盡事宜或異動之處，則以比賽當日裁判團公佈為準。裁判團擁有對比賽規則之最後解釋權力。

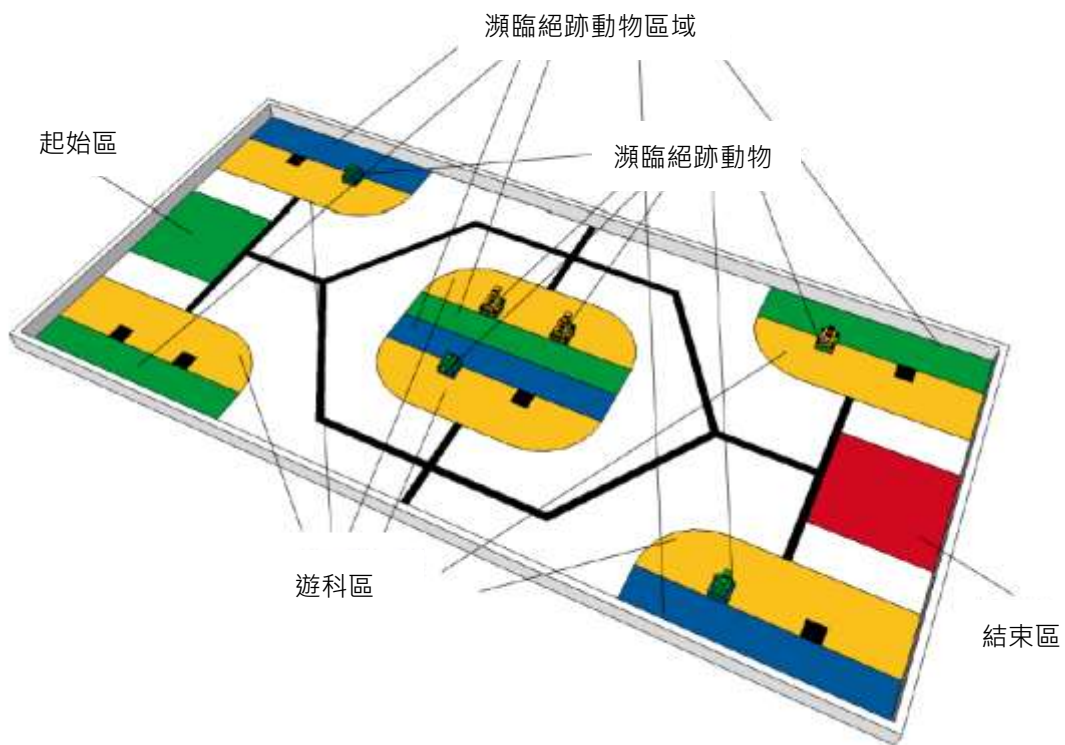
# WRO 2017 競賽國小組

永續觀光



## 1. 競賽敘述

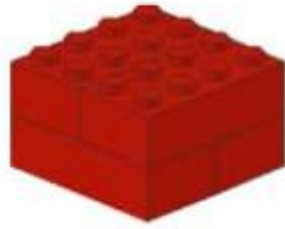
機器人的任務是將科學家與遊客從起始區域帶至科學家與遊客區(以下簡稱遊科區)。機器人必須將在遊科區發現的瀕臨絕跡動物移動至鄰近的雨林內(綠色瀕臨絕跡物種區域)或至鄰近的海洋內(藍色瀕臨絕跡物種區域)。機器人回至結束區後完成任務。機器人從起始區(綠色)內出發，攜帶著 4 個代表 4 個遊客的藍色積木和 4 個代表科學家的 4 個紅色積木。







藍色積木:遊客

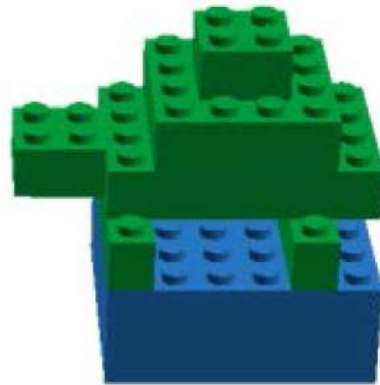


紅色積木:科學家

有兩種瀕臨絕跡的動物...豹和海龜。



豹



海龜

有3隻豹和3隻海龜。3隻豹每回合會隨機擺放在3個雨林區(3個綠色瀕臨絕跡物種區域)旁的遊科區內的6個黑色方格上。3隻海龜每回合會隨機擺放在3個海洋區(3個藍色瀕臨絕跡物種區域)旁的遊科區內的6個黑色方格上。其餘的6個黑色方格保持空著。

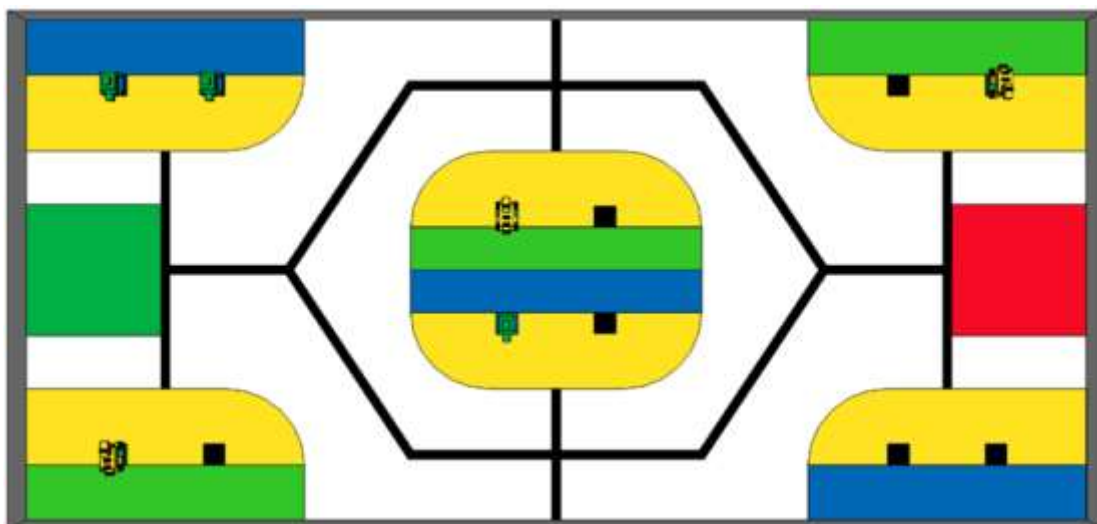
每個遊科區會有0,1或2個瀕臨絕跡生物。機器人的任務是將這些生物從遊科區黑色方格移動至鄰近的雨林或海洋裡。機器人也可將遊客(藍色積木)、科學家(紅色積木)或兩者帶至遊科區，藍、紅積木數量由在該區域內的瀕臨絕跡生物數量決定。

## 2. 競賽規則

1. 比賽當天需自行攜帶藍色積木（遊客）4顆和紅色積木（科學家）4顆，上審查桌前將積木放定位至機器人上，審查後不可再更動積木的放置順序，大會當天不提供積木之借用，請隊伍知悉

機器人放至審核桌前，隊伍最多可預先放置4個藍色積木4個紅色積木在機器人上，但機器人的尺寸仍然必須在規則的範圍內。

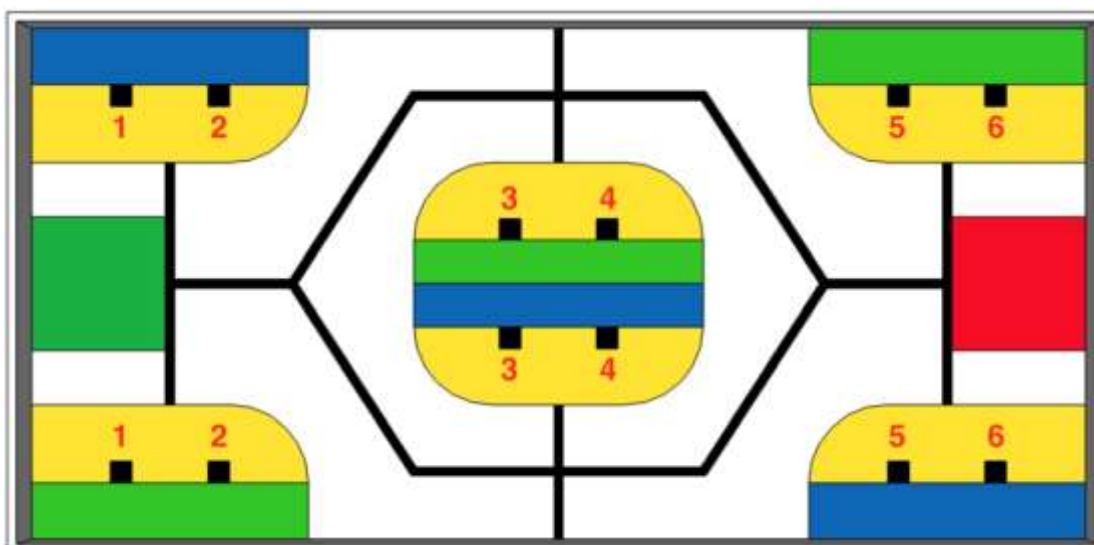
2. 每回合開始前，3隻豹和3隻海龜積木將隨機擺放在遊科區中12方格其中的6個上，且”頭”面向各區的黃色方向，如下圖所示。



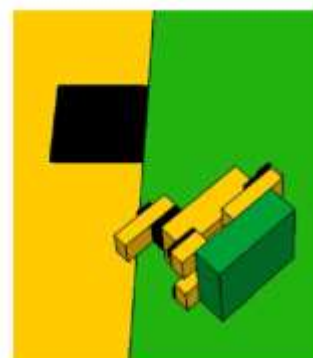
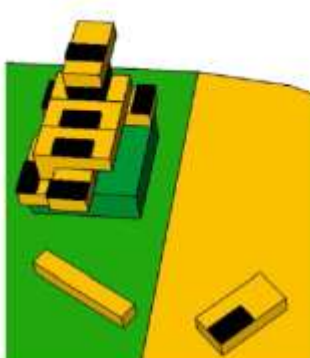
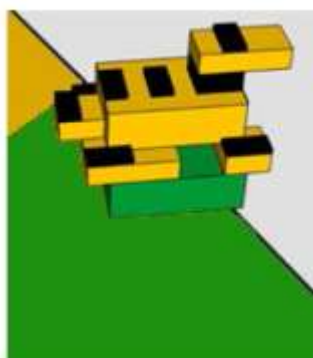
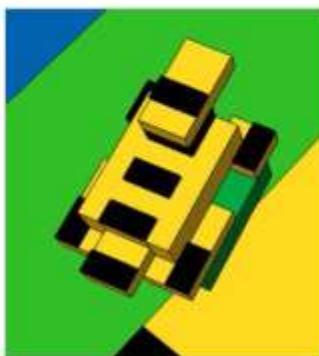
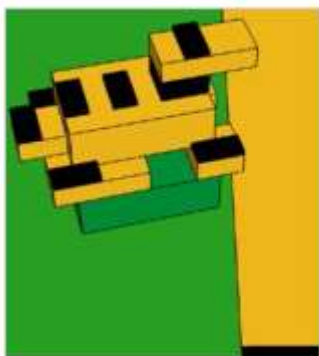
豹的隨機擺放位置依照以下規則:

- a. 將可放置豹的位置標示 1-6 號，準備不透明抽籤筒。
- b. 從中抽出 3 個籤擺放豹，可能出現兩種情形:
  - 每個遊科區各有一隻豹
  - 一個遊科區有兩隻豹，而另一個遊科區有一隻豹

海龜位置抽籤方式與上述豹的方式相同。各位置的序號可參考下圖。

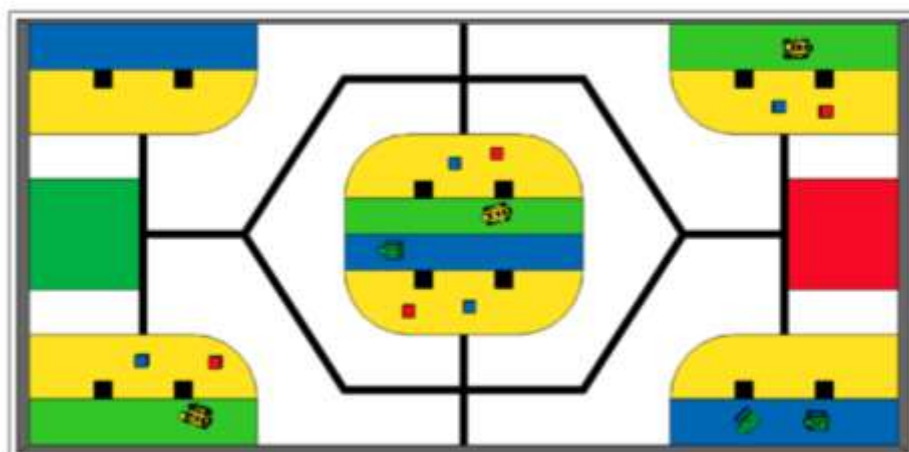


3. 在黑色方格上的瀕臨絕跡動物積木必須完全移動至相鄰的雨林區或海洋區內。海龜積木必須直立的站好、沒有損壞的且完全在在相鄰的海洋區內才算是正確的移動。也就是說與底圖接觸的動物積木藍色底座必須完全在海洋區內，而上方的綠色海龜部分可懸空超過底圖的線。豹積木亦是如此。
4. 豹積木必須被移動至原本放置該豹積木遊科區旁的雨林區內。若將豹積木移至其他雨林區將不予計分。海龜積木亦是如此。

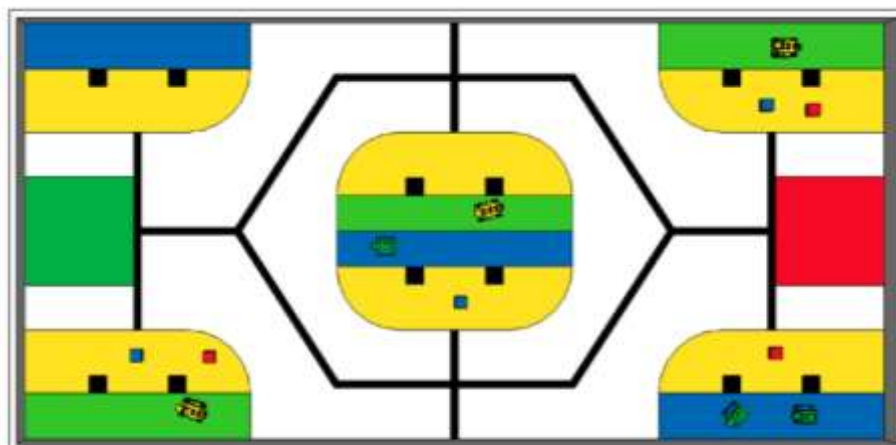


5. 4個遊客積木和4個科學家積木必須無損的被放置在6個遊科區內，放置數量依比賽開始前在該區域內的瀕臨絕跡動物數量決定。  
 如果該區內沒有瀕臨絕跡動物，則可放置一個遊客積木。  
 如果該區有一個瀕臨絕跡動物，則可放置一個遊客或一個科學家或是兩者各一個。  
 如果該區有兩個瀕臨絕跡動物，則可放置一個科學家積木。  
 隨機的6個瀕臨絕跡動物可導致不只一種正確擺放遊客與科學家積木的方法。

可能的得分方式有:



Possibility 1



Possibility 2



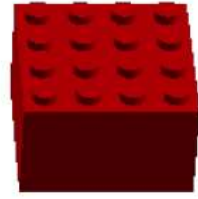
4 個紅色積木，4 個藍色積木



Step 1



Step 2



Step 3

3 隻豹



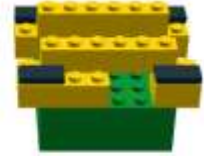
Step 1



Step 2



Step 3



Step 4



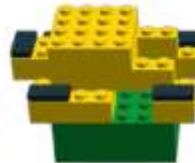
Step 5



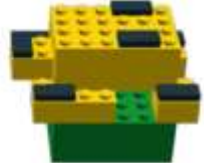
Step 6



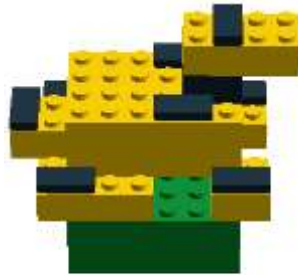
Step 7



Step 8



Step 9



Step 10

3 隻海龜

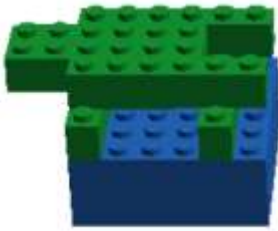
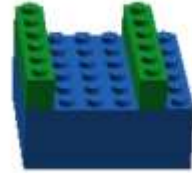
Step 1



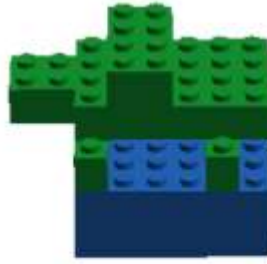
Step 2



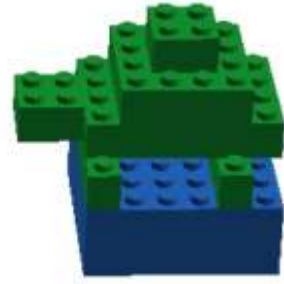
Step 3



Step 4



Step 5



Step 6

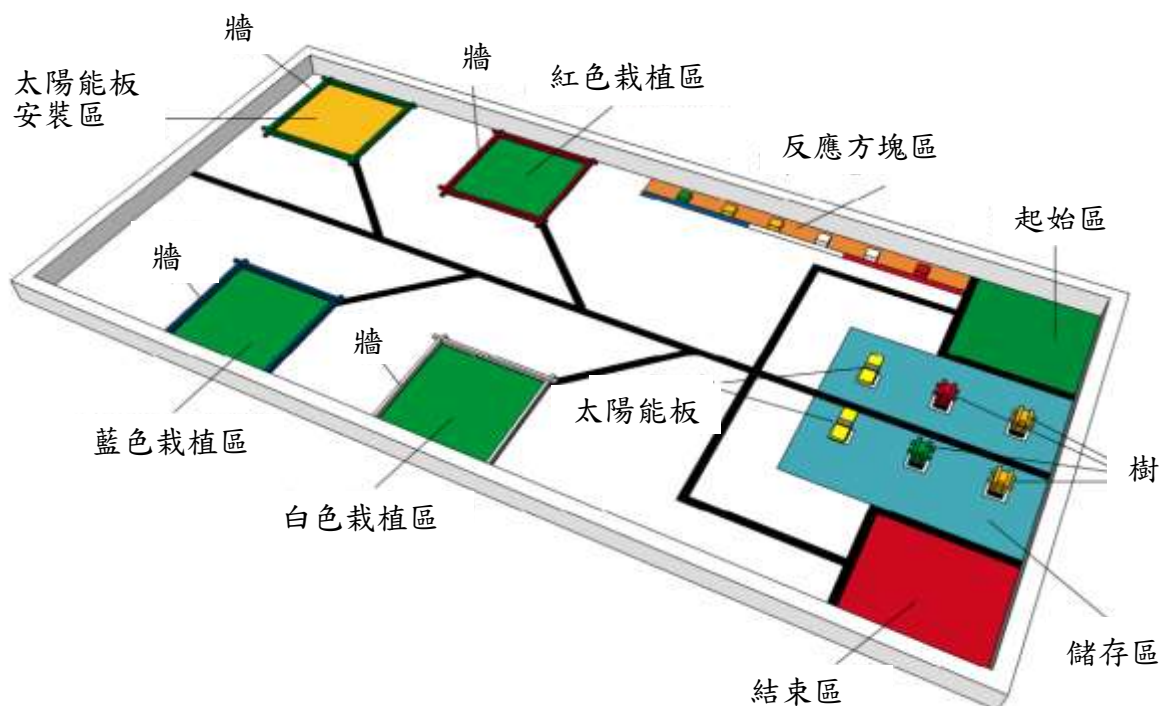
# WRO 2017 競賽國中組

碳平衡

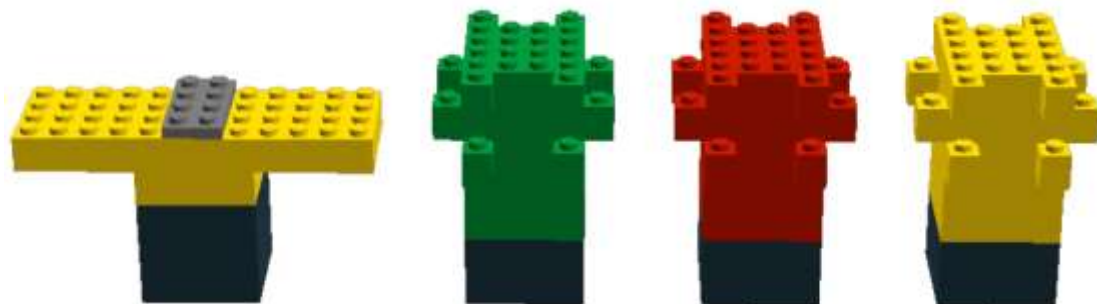


## 1. 競賽敘述

機器人的任務是將一企業的碳足跡平衡到零點。碳足跡是企業在工業製造過程排放的二氧化碳總量。機器人必須安裝太陽能板和在不同栽植區種植正確的樹木才能夠平衡二氧化碳的排放。



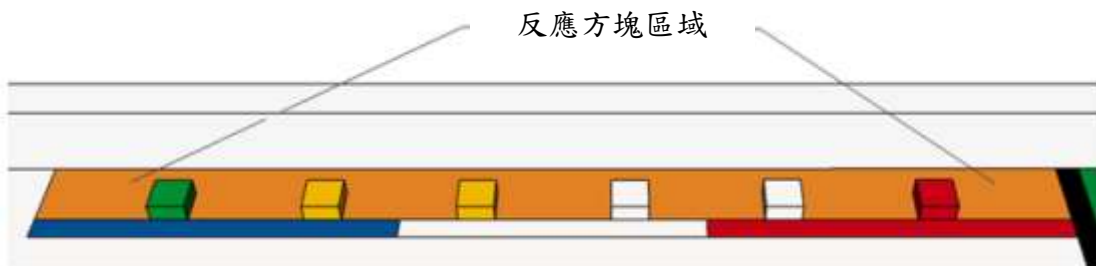
儲存區裡有 2 個太陽能板和 4 顆樹。有 3 種不同種類的樹木：綠色、紅色和黃色。



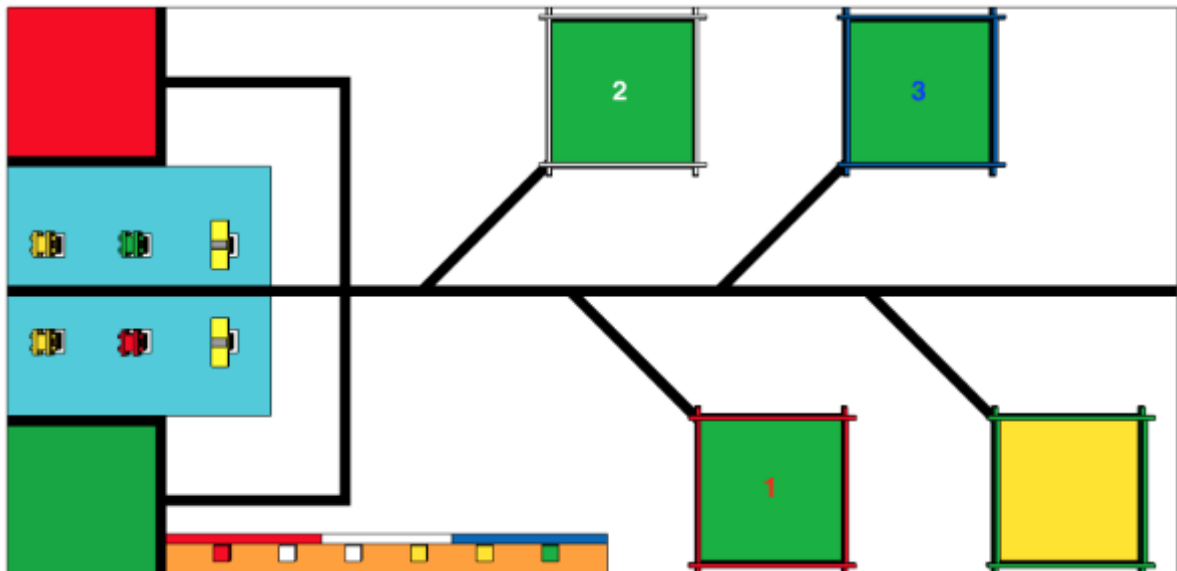
反應方塊區域內包含各種工業加工過程。共有 6 個反應方塊，分別為 4 種不同的反應過程。4 種不同的反應方塊：



有藍色、白色和紅色線分隔了反應方塊區域的橘色區和底圖的白色區。這些不同顏色線將方塊兩兩分隔。如圖，綠色和黃色方塊在藍色組、黃色和白色方塊在白色組，白色和紅色方塊在紅色組。



機器人的任務之一是將兩個太陽能板安裝至太陽能板安裝區(黃色方塊區)。另一個任務是將4顆樹木從儲存區移至綠色栽植區。每個綠色栽植區被不同顏色的圍牆包圍，紅、白和藍色。不同顏色栽植區的編號如下圖。



在各栽植區種植什麼顏色的樹木由反應方塊的顏色和其位在反應方塊區的位置決定。反應方塊所排放的氣體需要在栽植區種植相對應顏色的樹木來平衡：

- 如果反應方塊在藍色組，樹木必須種在藍色栽植區。
- 如果反應方塊在白色組，樹木必須種在白色栽植區。
- 如果反應方塊在紅色組，樹木必須種在紅色栽植區。

第三個任務，機器人必須將反應方塊帶回至結束區並完全進入結束區後停止。

以下的圖示為三種得分方式。圖 1 顯示樹木、太陽能板和反應方塊的最初位置。圖 2 顯示最後得分的 3 種方式。

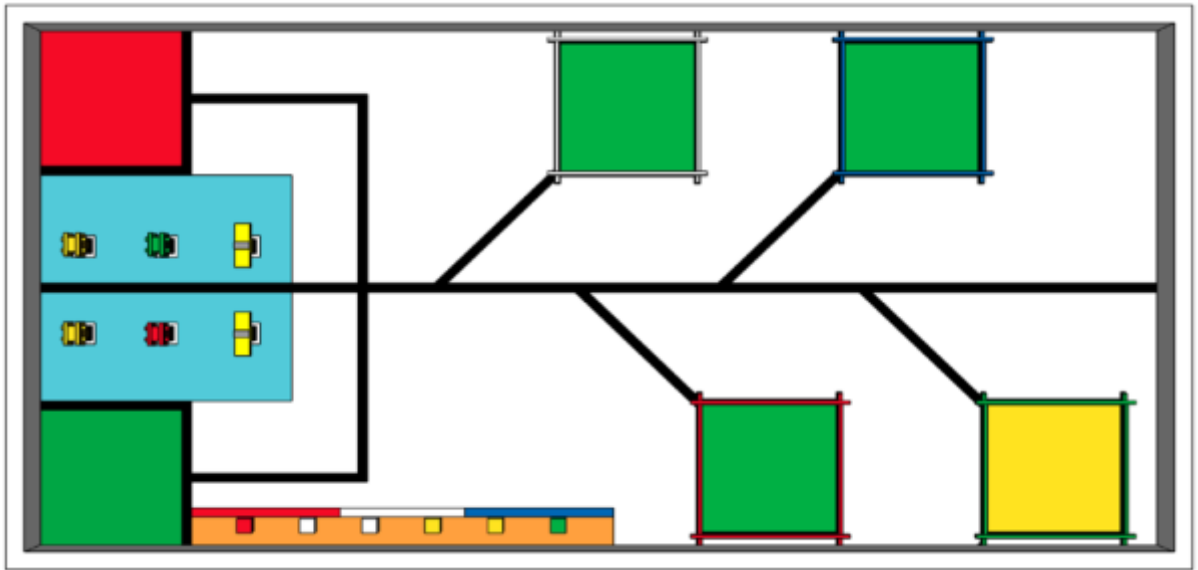


圖 1

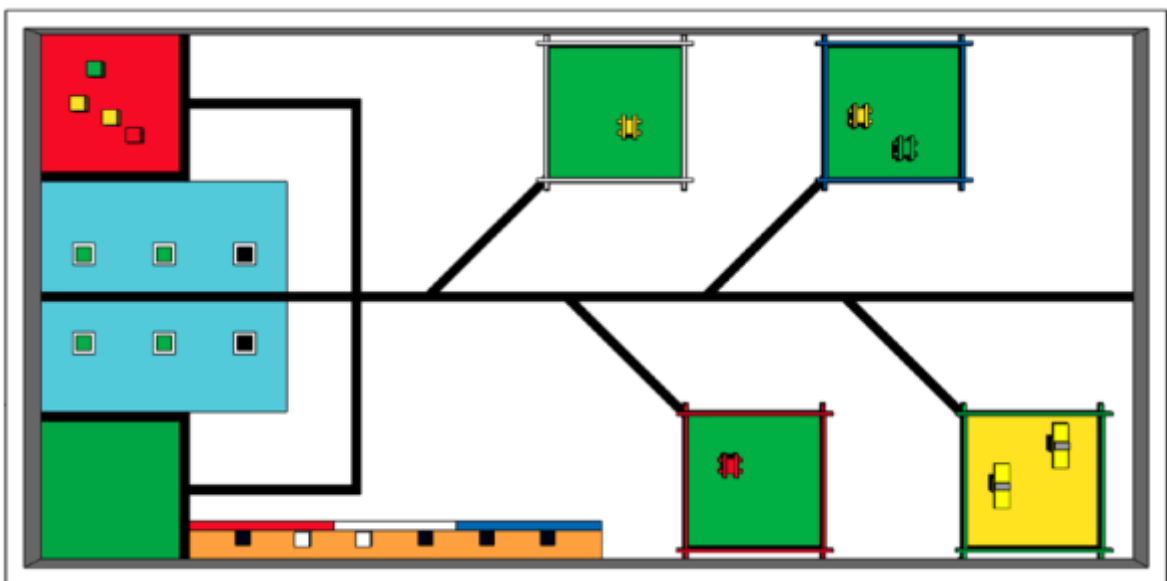
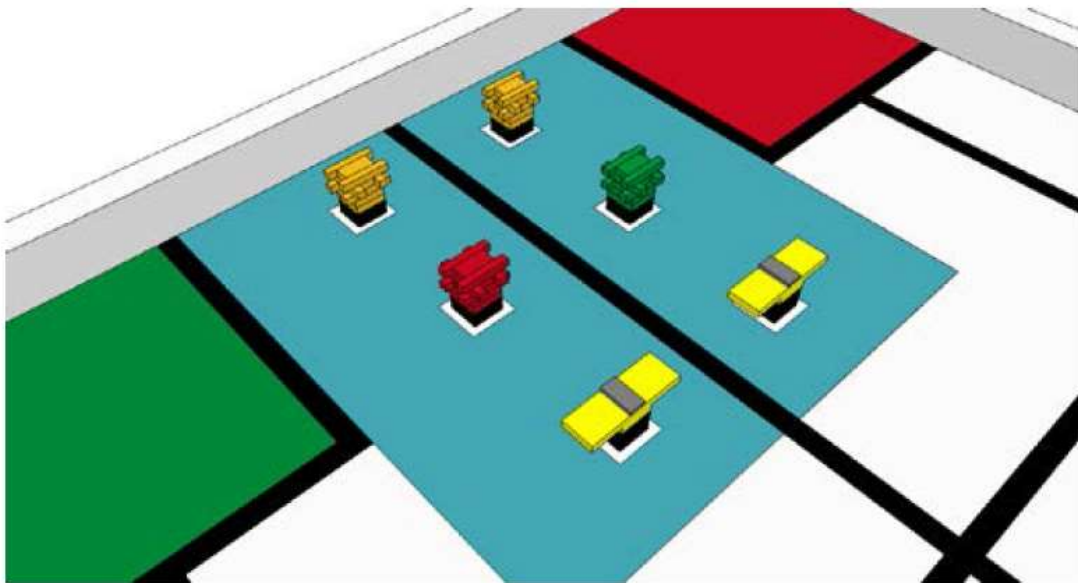
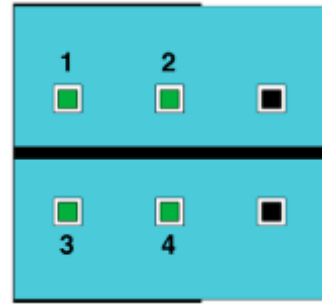


圖 2

### 競賽規則

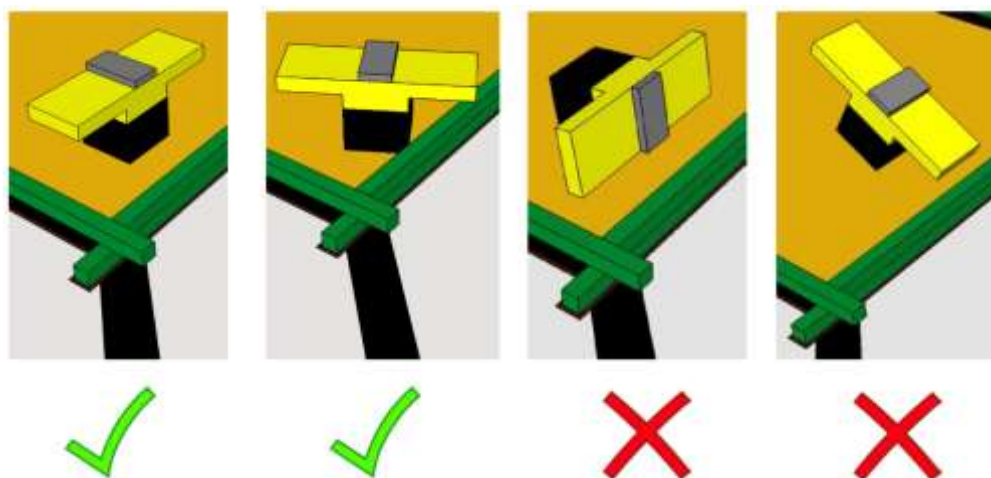
1. 機器人尺寸在比賽出發前不可超過  $250\text{mm} \times 250\text{mm} \times 250\text{mm}$ 。比賽開始後，除各組規則另有規定外，機器人自行變形延展沒有大小限制。
2. 機器人必須從出發區(綠色區域)出發，機器人正投影不得超出出發區(綠色區域)。
3. 每回合開始儲存區內有 4 顆樹木和 2 個太陽能板。太陽能板擺放在黑色方格上且太陽能板的長邊與桌台的短邊呈平行放置。樹木則放在 4 個綠色方格且最低的樹枝與桌台短邊呈平行放置。



4. 每回合開始前，4 顆樹隨機擺放。採以下隨機方式：
  - 放置 3 個綠色、3 個紅色和 3 個黃色樹木在不透明箱裡。
  - 從箱子中一一抽出 4 個樹木，按照以下順序擺放。
5. 6 個反應方塊的隨機擺放位置依照以下規則：
  - 放置兩個白色和 4 個與先前抽出樹木顏色相同的方塊在不透明箱子內。
  - 一個一個抽出方塊，按以下順序擺放。



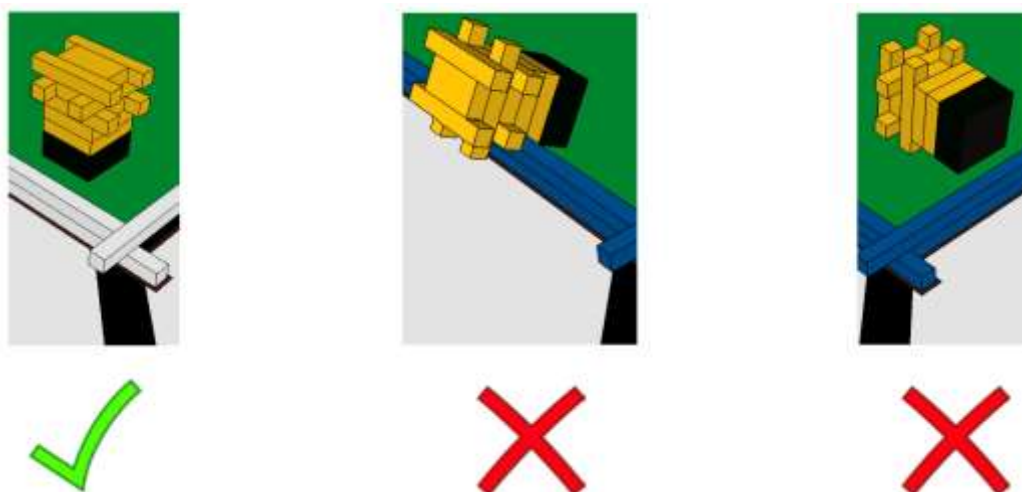
6.每個太陽能板必須從儲存區移動到太陽能板安裝區。太陽能板必須無損壞、直立站好、**底板與底圖接觸**並且完全在橘色太陽能板安裝區內。如下圖



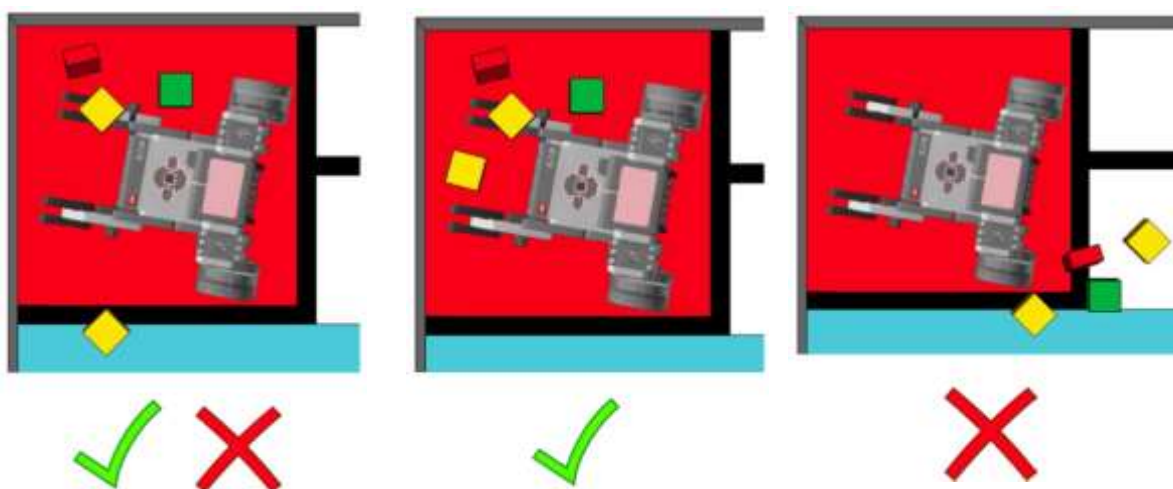
7.每棵樹木必須從儲存區移動至其中一個栽植區內。每個栽植區需放置的樹木顏色依照反應方塊的顏色和方塊位在反應方塊區域內的位置決定。

- 如果反應方塊在藍色組，樹木必須種在藍色栽植區。
- 如果反應方塊在白色組，樹木必須種在白色栽植區。
- 如果反應方塊在紅色組，樹木必須種在紅色栽植區。

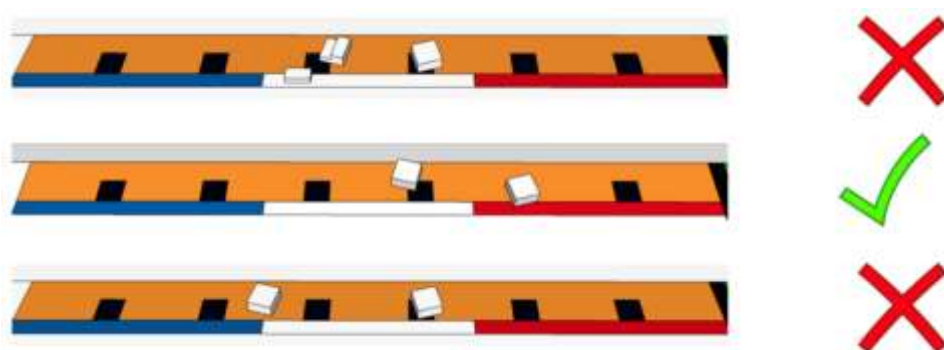
樹木必須沒有損壞、直立站好、與底圖接觸且完全在綠色栽植區內。如下圖：



8. 4 個反應方塊必須移動至結束區域。方塊必須沒有損壞且方塊正投影完全在紅色結束區內並且沒有壓到黑線的狀態下才算完全正確。



9. 兩個白色的反應方塊必須保持在原本位置上。也就是說，白色方塊必須至少一部分與原本放置位置的黑色方格接觸。



10. 若有任何不明確的事項，裁判擁有最後決定權

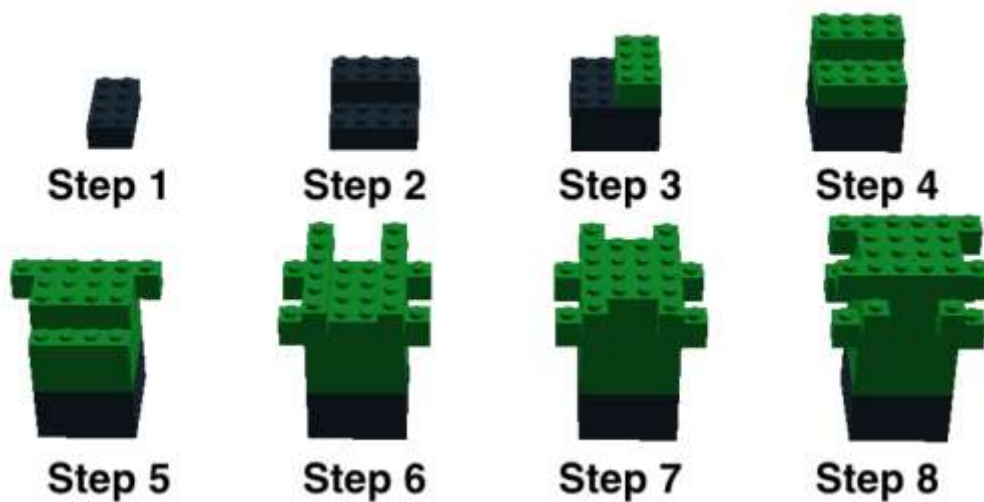
11. 在以下情況回合將結束且停止計時:

- 機器人出發後，參賽者觸碰機器人
- 2 分鐘時間結束
- 機器人正投影完全離開競賽場地
- 違反任一競賽規則

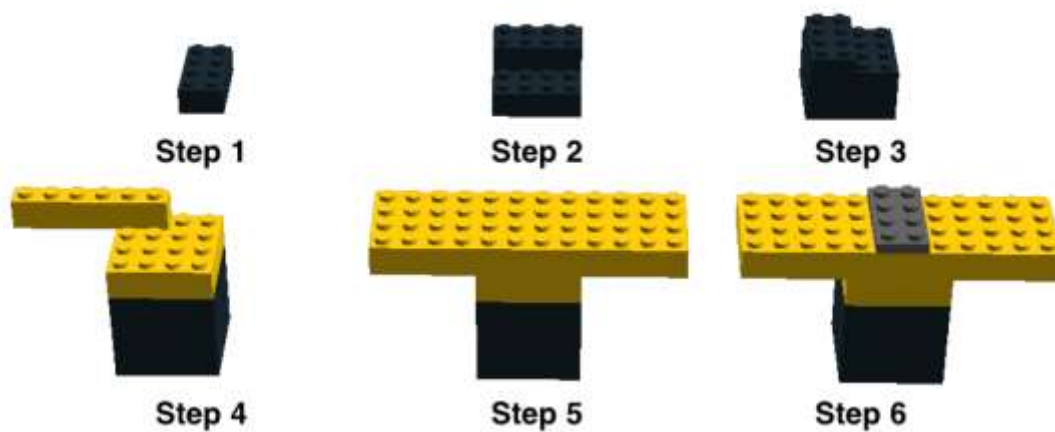


## 物件組裝示意

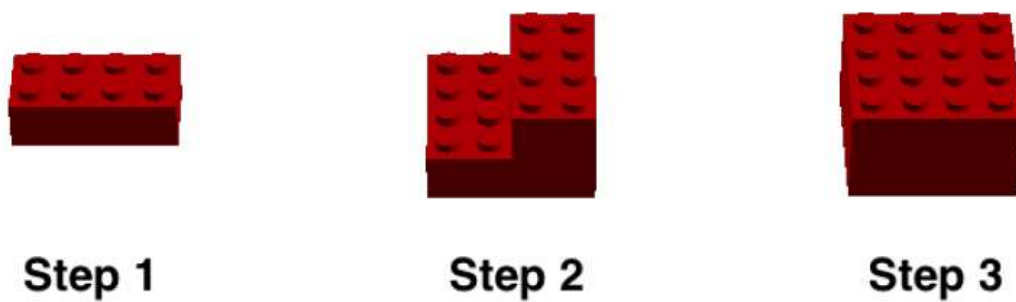
\*9棵樹



\*2個太陽能板



\*各3個紅黃綠白反應方塊







Step 1



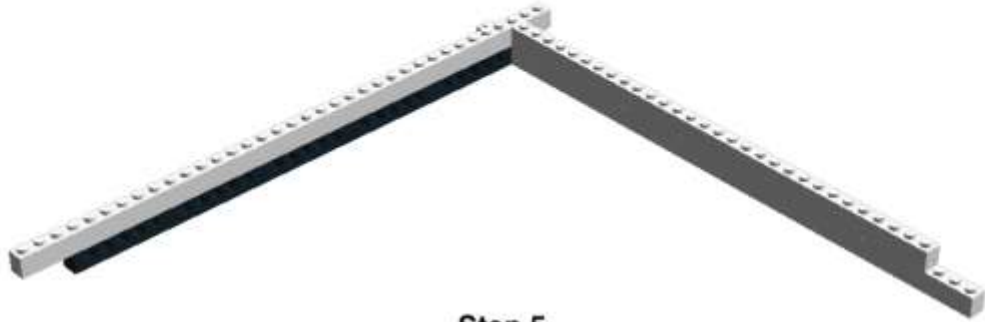
Step 2



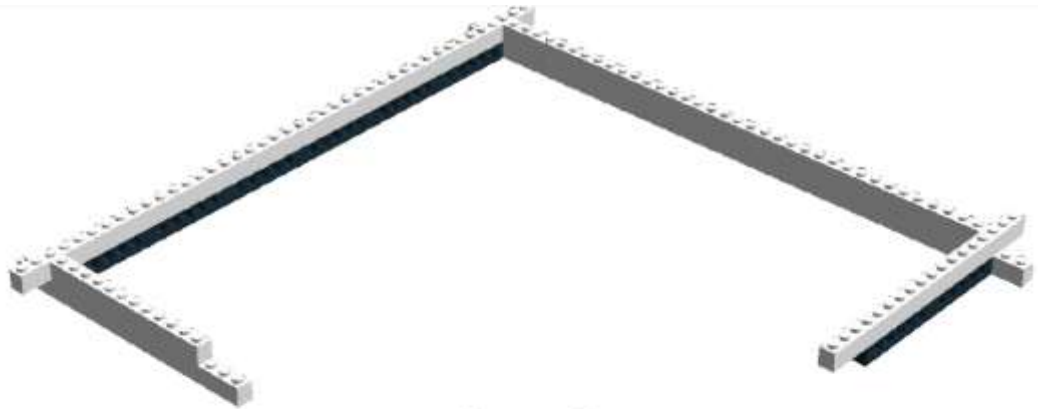
Step 3



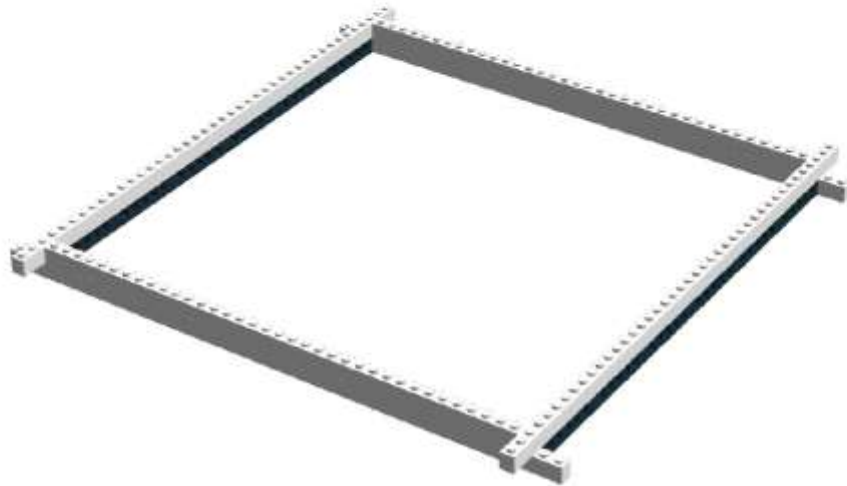
Step 4



Step 5



Step 6



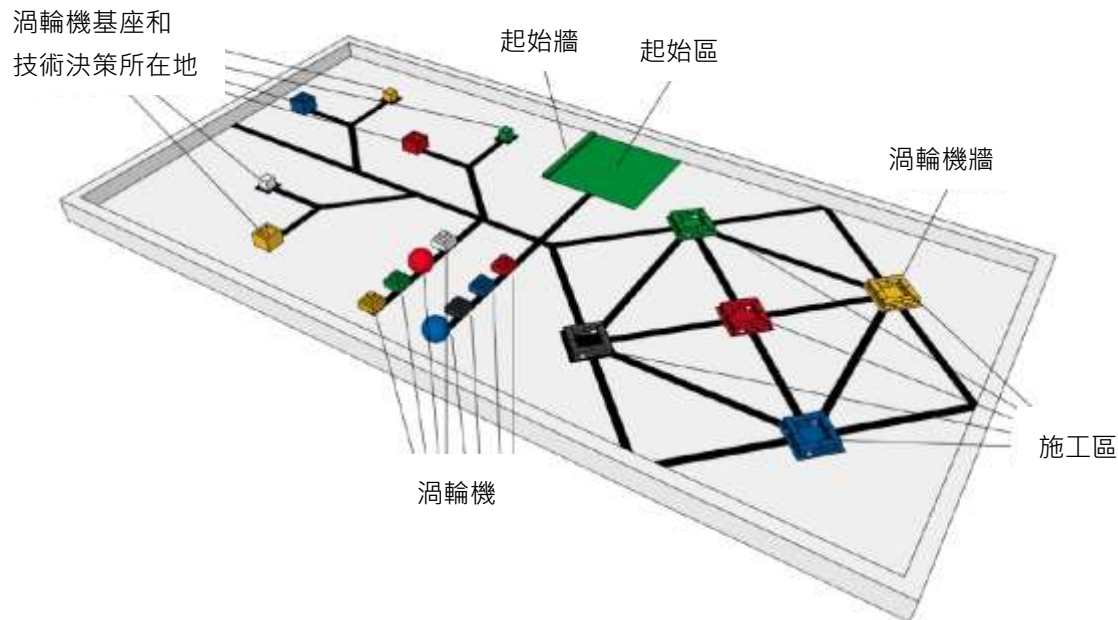
Step 7

# WRO 2017 競賽高中組

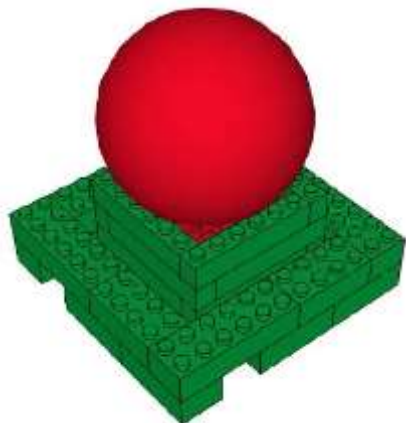
再生能源

## 1. 競賽敘述

機器人的任務是為風電場組裝 3 個風力發電機。機器人必須在 5 個不同施工區中的 3 個渦輪機牆內建立發電機。任務結束後，機器人必須回到起始區。



機器人必須使用一個渦輪機底座、一個技術決策者和一個渦輪機。參見下圖完整發電機：

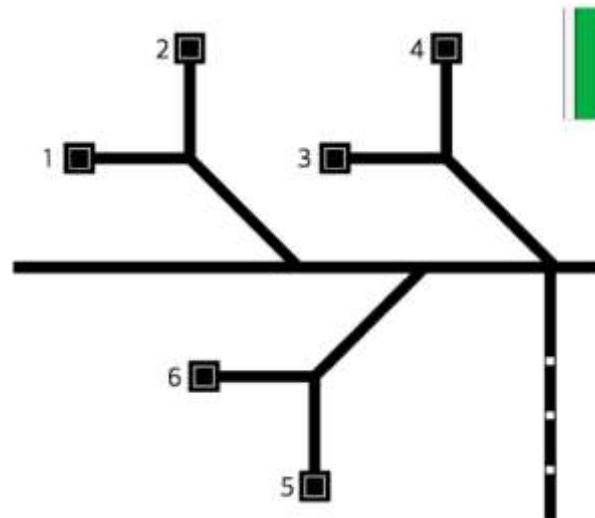


上圖是在藍色渦輪機牆內組裝完成的風力發電機範例。

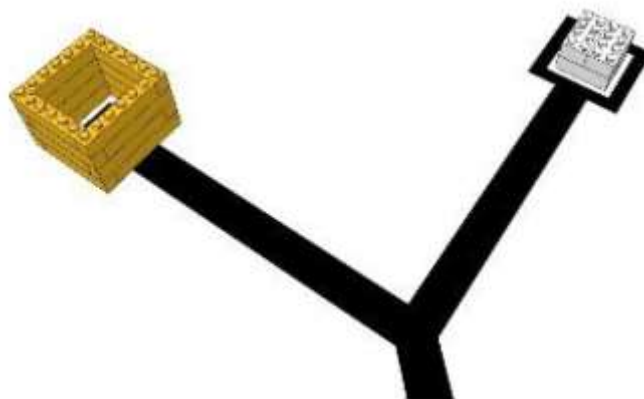
此風力發電機有一個藍色的渦輪機底座。底座支撐著技術決策者(支撐著渦輪機的紅色方塊)和渦輪機本身(紅色球)。機器人從起始區開始(綠色區塊)。有 3 組組裝元件在桌台上：

1. 3 個渦輪機底座(從紅色、藍色、黃色、綠色和黑色底座隨機選擇)每個底座為 7x7 的中空方型積木
2. 8 個渦輪機(一個紅色球、一個藍色球、一個紅色長方體、一個藍色長方體、一個黃色長方體、一個綠色長方體、一個黑色長方體和一個白色長方體)
3. 技術決策者(從紅色、藍色、黃色、綠色、黑色和白色的 4x4 立方體隨機選擇)

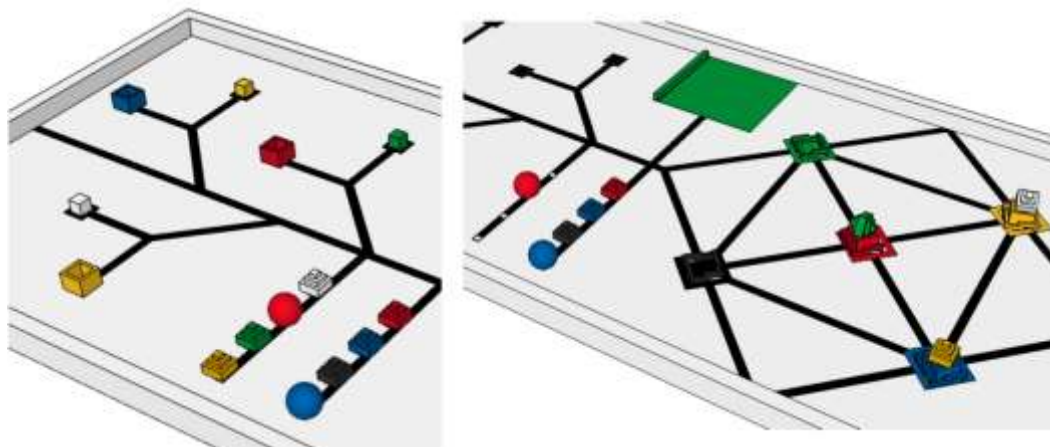
3個渦輪機底座和3個技術決策者放置在6個底座和技術決策者的黑色方格上。  
 1,3,5為左邊分支，2,4,6為右邊分支。



6個黑色方格分為3組分支。每個分支有一個渦輪機底座和一個技術決策者(例如:黃色渦輪機底座和一個白色技術決策者)。



渦輪機底座顏色決定哪5個風力發電機必須組裝。技術決策者的顏色決定發電機需要使用哪種渦輪機。下圖一顯示渦輪機底座、技術決策者、和渦輪機種類最初位置的範例。下圖二顯示最後可得最高分的狀態。



## 2. 競賽規則

1. 每回合開始前，隨機選擇渦輪機底座和技術決策者擺放在 3 個分支的黑色方格上。

隨機採以下方式：

- 放 5 個渦輪機底座和 6 個技術決策者在兩個不同的不透明箱內。
- 擲錢幣決定底座放在哪個的分支。左邊或右邊。
- 從兩個箱子中選出一個渦輪機底座和一個技術決策者，然後將其放在先前擲錢幣決定的分支黑方格上。
- 決定好的 3 對擺放物件將在該回合給所有隊伍使用

2. 每回合開始前，8 個渦輪機(2 個球和 6 個長方體)隨機擺放在黑線上的 8 個位置上。

隨機採以下方式：

- 放 8 個渦輪機在不透明箱內
- 選擇出的 8 個位子將在該回合使用

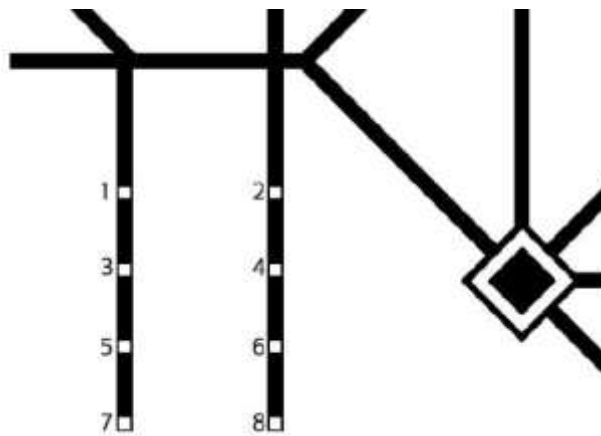
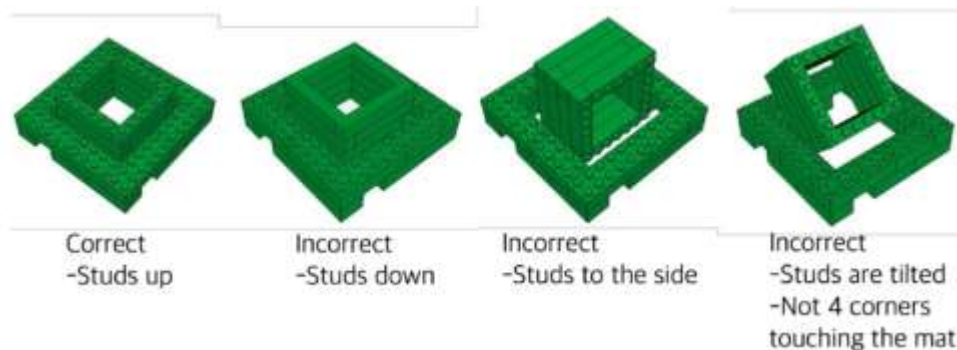


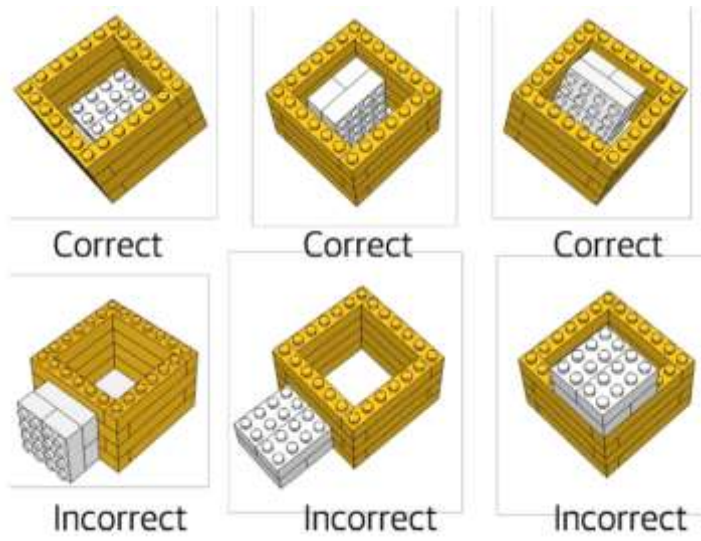
圖 2

3. 機器人必須在 5 個施工區裡中的 3 個渦輪機牆內組裝 3 個風力發電機。機器人必須從 3 種元件組建出風力發電機：

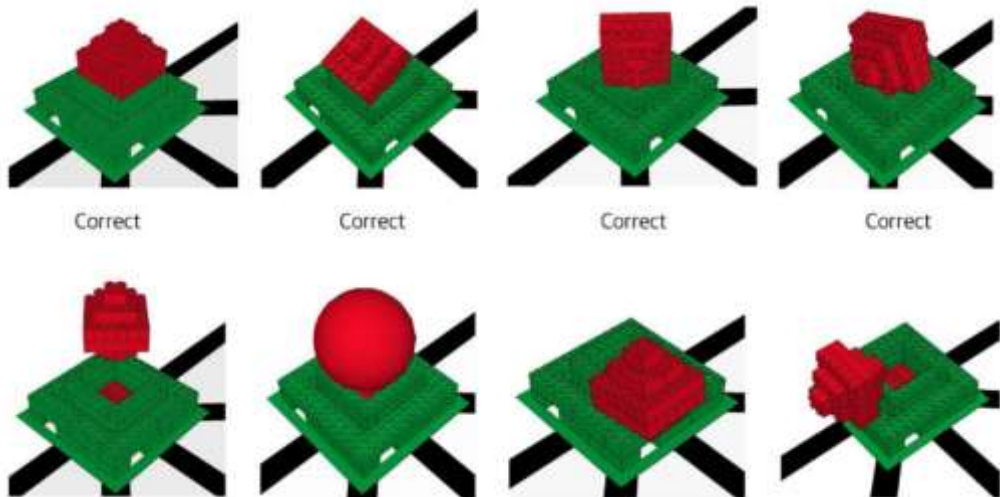
- a. 渦輪機底座必須完全放置在相同顏色的渦輪機牆裡。底座與底圖接觸且突點朝上則判定為完全在裡面。



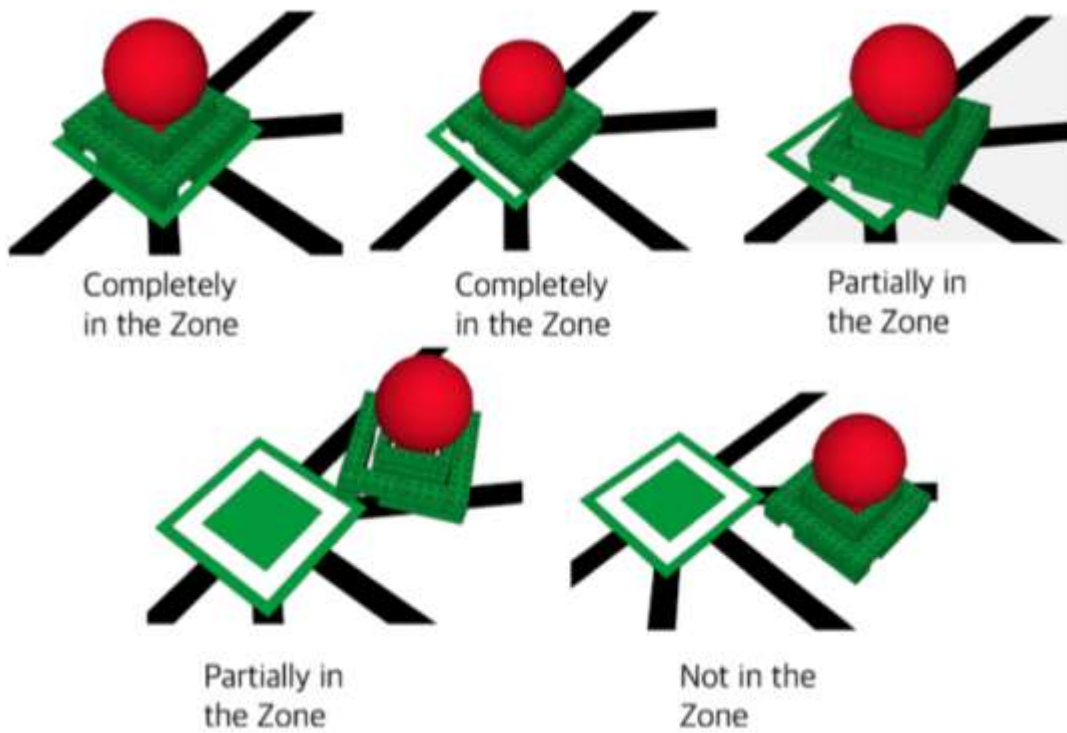
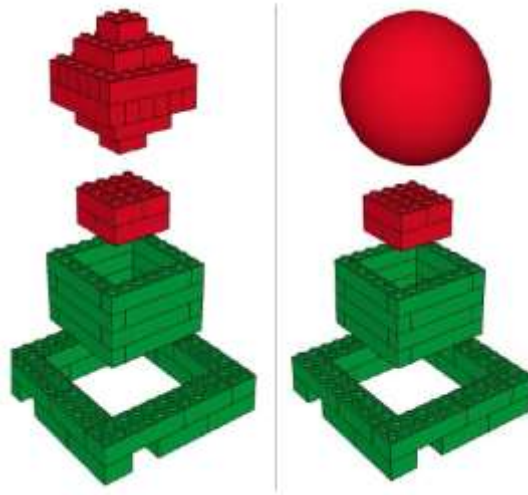
b. 技術決策者的任何部分與底圖接觸判定為完全在裡面(如下圖)



c. 和技術決策者相同顏色的渦輪機必須在技術決策者上面放置且完全在渦輪機底座上。渦輪機沒有接觸地板或牆且所有部分都與渦輪機底座接觸視為在其上方。

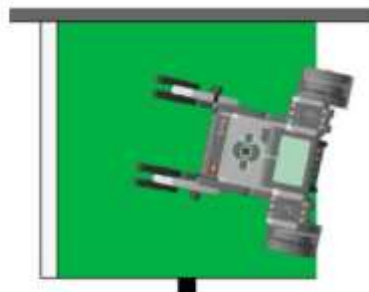
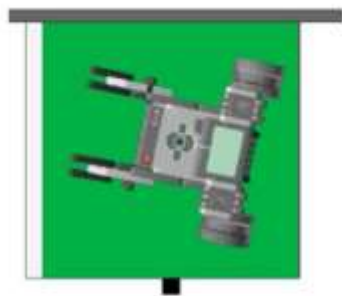


4. 只有當渦輪機牆未損壞下，並且渦輪機牆完全或部分在與渦輪機牆顏色相同的色格內，完全組裝好或部分組裝好的風力發電機才可得分。



5. 基地牆不可損壞或被移離原本位置。違規者將受到懲罰，扣分不會導致負分。

6. 機器人回到基地、停止且正投影完全在基地內，任務才算完成。





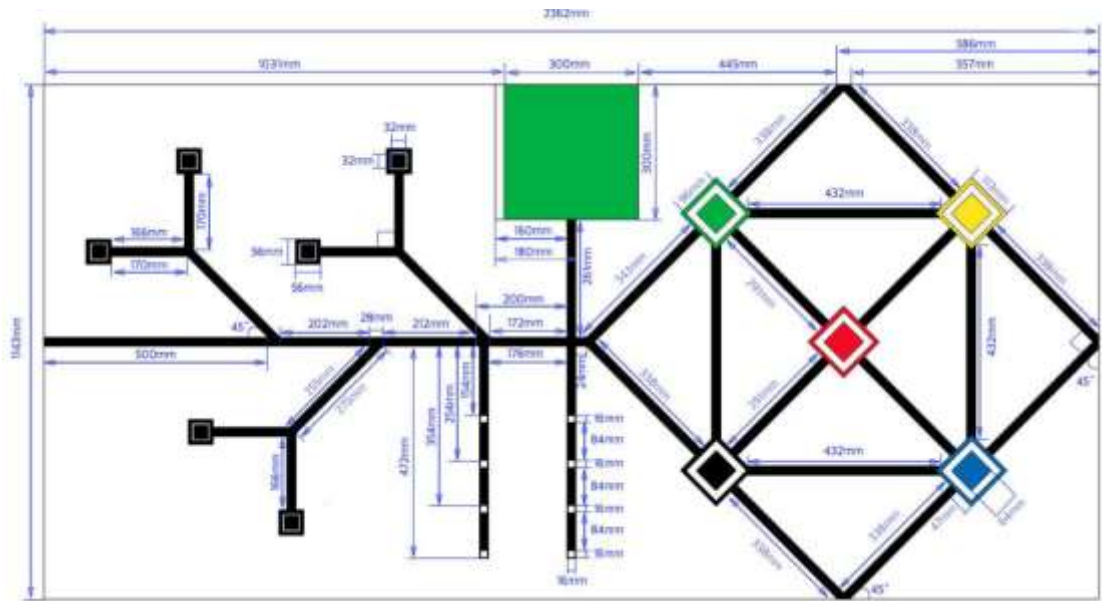
### 3. 得分

- 分數只有在挑戰結束或時間結束時才開始計算
- 最高分：195 分
- 懲罰扣分最低至 0 分
- 如果兩隊同分，則接下來以完成時間排序





得分表

條件	得分/個	總得分
渦輪機底座正確地放置在對應的渦輪機牆內(渦輪機牆完全在對應色格內)	10	30
渦輪機底座正確地放置在對應的渦輪機牆內(渦輪機牆部分在對應色格內)	5	15
技術決策者正確地放置在渦輪機底座且渦輪機底座在相對應的渦輪機牆內(渦輪機牆完全在相對應色格內)	20	60
技術決策者正確地放置在渦輪機底座且渦輪機底座在相對應的渦輪機牆內(渦輪機牆部分在相對應色格內)	10	30
渦輪機正確地在渦輪機底座上且與渦輪機相同顏色的技術決策者在渦輪機底座內(渦輪機牆完全在相對應色格內)	20	60
渦輪機正確地在渦輪機底座上且與渦輪機相同顏色的技術決策者在渦輪機底座內(渦輪機牆部分在相對應色格內)	10	30
如果3個風力發電機都建造部分完成或完全完成(包含3個元件底座、技術決策者、渦輪機)		35
●每個未被使用來建造風力發電機的渦輪機且接觸黑線，或者以球為例，接觸球的底座且球的底座接觸黑線，每個5分	5 (最多 5 個)	
●每個未被使用來建造風力發電機的渦輪機牆接觸該渦輪機牆原本放置的相對應色格，每個5分	5 (最多 2 個)	
基地牆損壞或被移出原本位置		-10
機器人正投影完全在結束區內(至少得到以上分數一分以上)		10
		195

## 場地尺寸



## 色票

Color Name	Lego Color ID	Pantone	CMYK				RGB			RGB Sample
			C	M	Y	K	R	G	B	
Bright Red	21	032C	0	100	100	0	237	28	36	
Bright Blue	23	293C	100	47	0	0	0	117	191	
Bright Yellow	24	116C	0	19	100	0	255	205	3	
Bright Green	37	355C	88	0	100	0	0	172	70	

## 基地牆



Step 1



Step 2

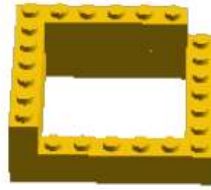


Step 3

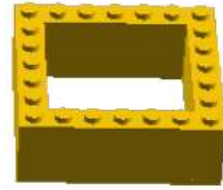
### 5 個渦輪機底座



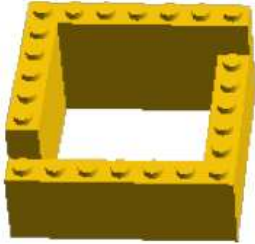
Step 1



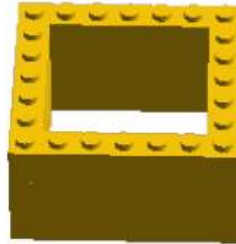
Step 2



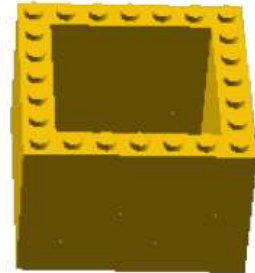
Step 3



Step 4



Step 5



Step 6

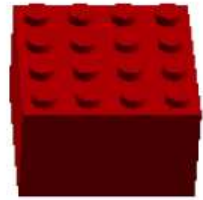
### 6 個策略決策者



Step 1



Step 2



Step 3

### 6 個長方體渦輪機



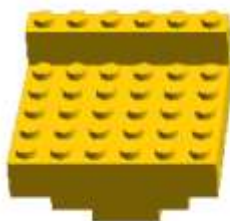
Step 1



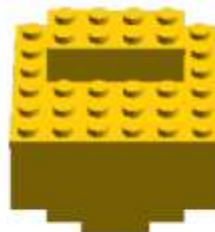
Step 2



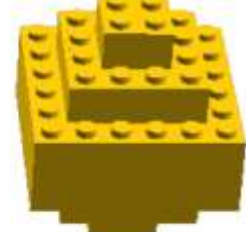
Step 3



Step 4



Step 5



Step 6

## 2 個球型渦輪機



Base



Ball

## 5 個渦輪機牆



Step 1



Step 2



Step 3



Step 4



Step 5



Step 6



Step 7



Step 8



Step 9

# 2017 國際奧林匹亞機器人足球賽規則

## 競賽介紹

WRO 足球賽的目標是體現真實的足球賽。每隊兩個自主機器人在 WRO 足球賽場地上追逐紅外線球，與對手互相競爭。

## 足球賽通用規則

1. 機器人機構與程式由參賽學生獨立建構設計完成
2. 如同真實足球賽，裁判擁有最後決定權。除了計分錯誤外，即使上訴，分數仍維持原判決。
3. 參賽者與教練應保持禮貌以保持比賽進行的順暢。
4. **輸贏並非一切，重要的是你學到了些什麼。**

## 2017 規則改變

規則每年都會有些變動，隊伍不該期待每年皆使用同樣的程式、機器人參加比賽。每年所有隊伍都從同等基礎開始，這樣可鼓勵新的隊伍加入。這樣的方式也可鼓勵參賽者對每年的新挑戰有更新的創新想法。

- 比賽開始前或有一方得分後，機器人可預先執行程式。
- 當機器人即將得分時被移出場外或被觸碰了，該進球仍算得分。
- 超音波感應器的限制條件減低了。
- 若機器人有踢球機構，則該機構必須伸展至最大範圍之下測量，不論機器人是開啟或關閉狀態。
- 任何意圖干擾對方機器人的行為皆不可接受。該機器人將立即被判定為損壞並且必須馬上修復。如果在比賽結束後，發現該機器人違規，則有使用該行為或動作的比賽皆視為無效。意圖扭曲規則定義的隊伍將受到嚴格的懲罰。•注意: 使用不間斷旋轉踢球機構的隊伍，若不斷翻倒對方機器人、移除對方機器人的零件或與對方機器人一直糾纏在一起，將可能得到嚴重的懲罰。

## 競賽規則

### 1. 隊伍

- 1.1 隊伍可以擁有 2 個或以下的機器人。一個守門員和一個前鋒或兩個前鋒。
- 1.2 比賽中禁止使用任何備用機器人，違者取消比賽資格。
- 1.3 參賽隊伍可由 2 位或 3 位參加。

### 2. 得分

- 2.1 進球即當球完全跨過球門線，同時也正好會碰到球門後牆。裁判會吹哨示意。
- 2.2 得較多分數的隊伍獲勝。
- 2.3 下列情形算違規防守，亦被視為進球：若因為守門員機器人的某些部份在球門線和進球區內，而擋住了原本朝著球門的進攻。
- 2.4 “烏龍球”被視為對方的進球。

### 3. 比賽時間

- 3.1 比賽將包含上下兩個 5 分鐘的半場。
- 3.2 中場休息時間最多有 5 分鐘。隊伍可在此時修理機器人。
- 3.3 比賽開始後，除非特殊情況否則皆不會停止計時。
- 3.3 裁判可以對遲到的隊伍施行懲罰，每一分鐘對手獲得一個進球。
- 3.4 若參賽隊伍於比賽開始後 5 分鐘仍未到場，便喪失比賽權，且對手可以 5:0 勝出。
- 3.5 裁判可決定是否暫停計時，讓參賽者修復嚴重損壞的機器人或解釋規則問題。

### 4. 比賽

- 4.1 上半場開始時，由裁判進行擲硬幣，由指定的參賽隊伍先猜。猜中的隊伍可以選邊或發球權。
- 4.2 開球的隊伍須從場地中間原點發球。
- 4.3 其餘的所有機器人必須部分接觸自己的防守禁區。
- 4.4 開球的一方先將機器人置於場地，一旦放好就不能再移動。後開球方機器人可等開球方放置好後再行放置。
- 4.5 **裁判宣佈開始後，比賽才開始。機器人必須立刻開始動作。機器人可預先啟動，但必須保持在桌台上方**
- 4.6 在裁判宣布開始前提早開始之機器人將離場一分鐘。
- 4.7 任何不可馬上啟動之機器人將視為”損壞的機器人”並離場一分鐘。
- 4.8 若有一方得分了，將由失分隊伍重新開球。
- 4.9 若雙方機器人纏住了，裁判可以微小的移動分開雙方。
- 4.10 如果機器人運球時，用了較大馬力”強行突破”另一機器人，裁判將會立刻宣布”推人”犯規。裁判會將球放至場地中央且不停秒地繼續比賽。如果裁判判定”推人”時，因”強行突破”而得的分數將不予計算。
- 4.11 隊伍隊長在沒有裁判允許下不可碰觸機器人。任何被碰觸的機器人將視為”損毀的機器人”。若得分發生在機器人被移除時，該得分仍予以計算。
- 4.12 如果球碰到了球門旁兩側的末端牆面，比賽不會停止且球將被放至場地中央圓點。若有機器人佔據了該圓點，球將放在最靠近圓點但非機器人正前方的位置上。
- 4.13 如果防守方多於一個機器人進入罰球區，且嚴重影響比賽，即為“多人防守”。多人防守情況發生時，對比賽影響最小的機器人將被移到場地中央；如果該機器人為守門員，則移走另一個機器人。

### 5. 重新開球

- 5.1 當球被迫卡在機器人之間（“對抗”狀態）一段時間（**15 秒**），且不像有機會在短時間恢復自由或一段時間無任何機器人可接近球時，裁判將會宣布”重新開球”。
- 5.2 重新開球時，任何”卡住”的機器人必須部分接觸罰球區開始。
- 5.3 機器人允許保持在運轉的狀態。
- 5.4 裁判會將球放至**中央原點開球**。
- 5.5 只有在球離開裁判的手且哨音響之後，機器人才可被釋放。

5.6 任何無法馬上啟動的機器人將可能被判定為”損壞的機器人”。

5.7 任何在裁判哨音響起前就釋放的機器人將被判離場 1 分鐘並視為”損壞的機器人”。

## 6. 損壞的機器人

6.1 如果機器人動作不正確或是對球沒有反應就會被裁判視為損壞的機器人。

6.2 裁判或經裁判同意的參賽隊員可將損壞的機器人從場地上移走。

6.3 損壞的機器人至少要離場 1 分鐘或直到有一方得分出現為止。

6.4 損壞的機器人必須修理完畢方可回到場上，否則，比賽剩餘的時間將保持在場外。

6.5 裁判同意後，損壞的機器人可以返回場地，**放置在隊伍球門禁區內**，但是不應在其有利的位置上。（例如：面對球。）

6.6 守門員機器人可以返回到球門前的區域。

6.7 如果因與另一個機器人碰撞導致翻身倒地，可由裁判扶正並繼續比賽。

6.8 如果機器人自己翻身倒地或因自己隊友而倒地，將被視為損壞的機器人並移離賽場。

## 7. 規則釐清

7.1 比賽期間裁判有決定權。

7.2 如果參賽者想要釐清規則，必須馬上提出”暫停”。比賽時間將暫停。

7.3 如果隊伍的隊長不滿意裁判的解釋，隊伍可要求與總裁判解釋。

7.4 比賽期間，教練不可參與規則討論。

7.5 不受理錄影之提證。

7.6 一旦場地之裁判與總裁判達成共識，將不在其他解釋與討論。

7.7 若持續爭論將導致隊伍得到一張黃牌警告，再爭論將得到紅牌警告。

7.8 得到紅牌之參賽者將離場。

7.9 裁判可調整規則已適應當地之情況與環境，大會將會盡早提醒參賽者。

7.10 如果雙方隊長滿意比賽結果，結束時他們必須在記分紙上簽名確認。

7.11 任何比賽結束後的抗議應只針對於記分錯誤或對比賽結果有疑問。一旦於計分處確認並簽名後，將不得以任何形式提出抗議。

## 8. 機器人構造

8.1 比賽的機器人只能使用一個控制器，控制器的主要處理器必須為單核，時脈在 300MHz 以下，並能夠只靠有線方式傳輸程式，任何無線通訊之功能必須能夠且保持關閉。（台灣選拔賽）

8.2 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，空轉時轉速必須在 300rpm 以內，若有編碼器，換算至馬達輸出軸的精度不得超過 360ppr。（台灣選拔賽）

8.3 機器人使用的電源（池）必須是唯一的，電壓不得大於 10V，容量低於 2200mAh。會場有可能不提供充電，選手要自行準備備用的電池組。

8.4 超音波感應器僅可裝置在機器人（機器人面向敵隊球門）的後方且感應器面向右方。若機器人被認為有干擾其他機器人超音波感應器的企圖，違規的機器人將視為損壞的機器人並移出場外。再犯者，將禁用該機器人之超音波感應器。

- 8.5 若機器人的超音波感應器企圖影響其他機器人之超音波讀值，將會被停用。
- 8.6 其它建構機器人的原料都被禁止，包括膠水、膠帶和螺絲...等。
- 8.7 不得使用市售之全向輪(omni directional wheel)。
- 8.8 束線帶與膠布可用於固定線材。(審查時機器人會連同束線帶等一起量測)
- 8.9 測量時機器人需處於自由站立(參賽隊員沒有攙扶之下)狀態並且伸展開所有延伸配件
- 8.10 直立的機器人應可放置入一個直徑為 22cm 的圓柱筒內
- 8.11 機器人高度應小於 22 cm，機器人重量不得超過 1 Kg
- 8.12 測量時，每個機器人都必須出於直立狀態並伸展開所有部件，比如機器人上所有突出部分都必須完全展開。所有部件展開後，機器人不能碰到測量圓筒的內壁。
- 8.13 機器人必須含有把手以讓裁判容易提起。把手不包含在機器人高度和重量的計算。
- 8.14 參賽者須標示或裝飾自己的兩台機器人，使其容易辨識屬於同個隊伍。但不可影響比賽進行或公平性為原則。

## 9. 控制

- 9.1 機器人必須是自動控制的。
- 9.2 機器人必須是人工啟動的。
- 9.3 禁止使用任何遙控方式操控。
- 9.4 機器人必須能向任何方向運動。
- 9.5 只要不影響其它機器人的表現，機器人間使用藍芽的溝通是允許的。
- 9.6 如果裁判要求，機器人必須能關掉溝通裝置。

## 10. 控球

- 10.1 控球區的定義為：一個垂直場地的平面靠著機器人最突出的部位而形成的內部空間。
- 10.2 球在控球區內的深度不得超過 2 cm。
- 10.3 機器人不得持球。  
提示：持球的意思是，移除球可移動的任意一個自由度。比如說，把球固定在機器人身上；機器人用身體圈住球來阻止其它機器人觸球；或使用機器人身體的任何部分將球 包圍或設法圈住球。 機器人移動時球停止滾動，或是球滾動撞到機器人身體時沒有回彈，這就說明球是被圈住的。
- 10.4 球不能被壓在機器人下面，換言之，機器人的任何部分不得突出超過球的半徑。

## 11. 守門員

- 11.1. 比賽中，如果使用守門員，守門員不得只做單向運動，它必須能朝各個方向移動。
- 11.2. 守門員必須採用前衝方式，力圖將衝向球門的球攔截。如有必要，守門員的移動應能夠使機器人本身的某些部分超出罰球區（離球門 45cm 處）。
- 11.3 守門員不能先做出側向移動，再向前移動。



- 11.4. 機器人如果對走過來的球不能做出向前移動的反應，將被視為“損壞的機器人”

## 12. 場地

- 12.1 國際奧林匹亞機器人足球賽的比賽場地大小是 2430 mm x 1830 mm。
- 12.2 國際賽將使用 3-5mm 厚之綠色地毯。地毯纖維應小於 10mm。
- 12.3 地毯將標示 2.5cm 寬之黑線。
- 12.4 2.5cm 直徑之圓形位於場地中央。
- 12.5 場地邊緣最高處約比中心高 30mm ~1 cm。
- 12.6 球門寬度 450mm。
- 12.7 球門內部的後面和側面應塗成天藍色(R:80 G:220 B:250)，地面為白色，球門外側面應塗有消光黑漆。
- 12.8 每座球門深 7.4cm。

## 13. 積分賽

- 13.1 每隊在積分賽時勝隊得 3 分、平手各得 1 分(無延長賽)。
- 13.2 積分賽後隔天進行單淘汰賽(全國賽)，晉級 16 強之隊伍當天機器人必須留在會場。
- 13.3 積分賽結束後，若單比積分無法分出高低，與同積分隊伍依序由「總進球數」多、「淨勝球數(總進球數-總失球數)」、「對戰成績(如果有)」，做為排序。

## 14. 比賽用球

- 14.1 應採用直徑 7.4cm 的勻稱電子球。
- 14.2 該球會發射穩定的紅外線(採用模式 D)

## 15. 淘汰賽

- 15.1 若在淘汰賽中比分僵持，則比賽將繼續直到有一方射進致勝的“黃金得分”。
- 15.2 若加賽 2 分鐘後仍無進球，則裁判會請隊伍將守門機器人移出場外。若該隊伍兩隻雜器人皆為防守機器人，則隊伍可選擇要移除哪隻機器人。
- 15.3 若再加賽 2 分鐘後仍無進球，則由積分賽排名較高者贏得該場次。

## 16. 學生

- 16.1. 學生將會被要求講解或訪談其機器人的操作，以證實機器人的構建和程式設計是由他們自己完成的。
- 16.2. 學生將會被問及如何為比賽進行準備事宜，填答問卷及參與錄影訪問，以便賽會作紀錄之用。
- 16.3. 必須提供證據(如照片、日誌、海報、計劃書)，證明機器人是學生構造和程式設計完成的。禁止使用未做出充分修改的商業套件或是培訓機構提供的程式。學生必須證明他們對程式完全理解。
- 16.4. 預計在進行所有比賽之前，各隊將參加一個簡短的面談，以舉證核實所有上述的內容。
- 16.5. 任何違反規定的情形都會讓機器人無法出賽直到修正為止。
- 16.6. 所有的修改必須在比賽開始前完成，不能影響比賽時程。
- 16.7. 若機器人無法在賽前符合所有的規定(即使是修改之後)，機器人將失去該場比賽的資格。

16.8. 如果教練有過多協助，或機器人的製作並非主要由學生完成，該隊伍便會被取消參賽資格。

### 17. 行為守則

17.1 教練不允許進入學生工作區域。比賽進行中，隊伍使用之電腦必須保留在場地內。

17.2 故意干擾其它機器人或是損壞比賽場地或足球的人，也將被取消比賽資格。

17.3 有行為不端或不適當言詞的參賽隊員將被驅逐出場，還將可能被取消比賽資格。

17.4 比賽區域內禁止使用手機或任何有線無線通訊器材，違反者給予黃牌，再犯者則給予紅牌。

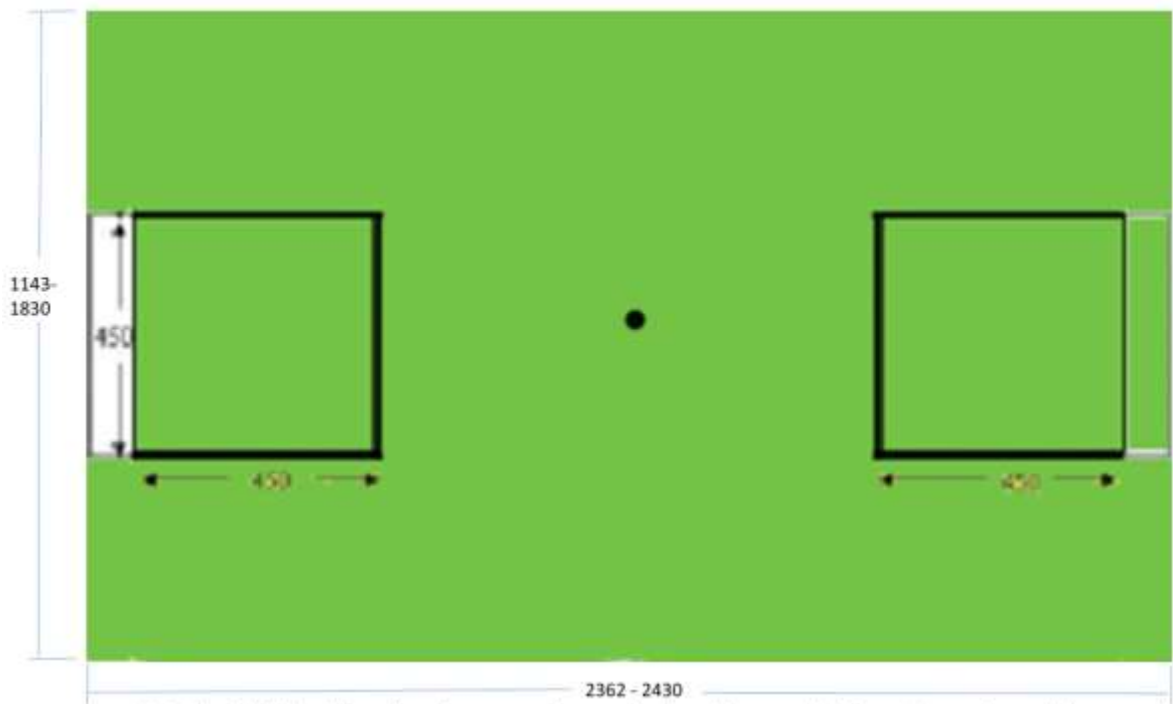
17.5 任何意圖干擾對方機器人的行為皆不可接受。該機器人將立即被判定為損壞並且必須馬上修復。如果在比賽結束後，發現該機器人違規，則有使用該行為或動作的比賽皆視為無效。意圖扭曲規則定義的隊伍將受到嚴格的懲罰

### \*現場組裝將於全國賽執行

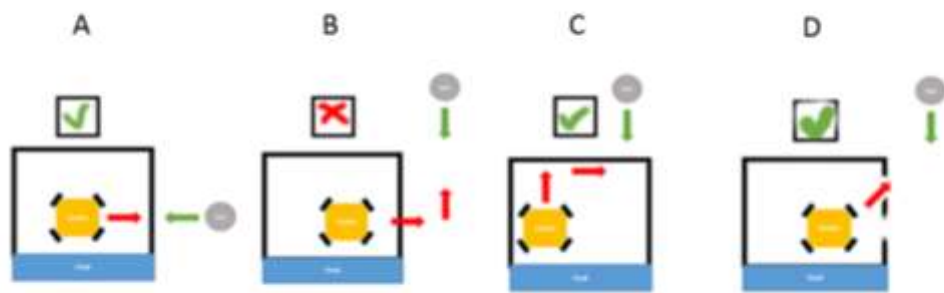
全國賽每隊只有 90 分鐘組裝測試時間可以在所有的場地上校正、修改程式。

全國賽會以每隊三場的積分賽選出晉級 16 強淘汰賽的隊伍。\*

### 足球場地尺寸圖



# 防守機器人動作





2017 進階組  
俄羅斯方塊 ver.0215



# 索引

引言

競賽敘述

競賽規則

得分

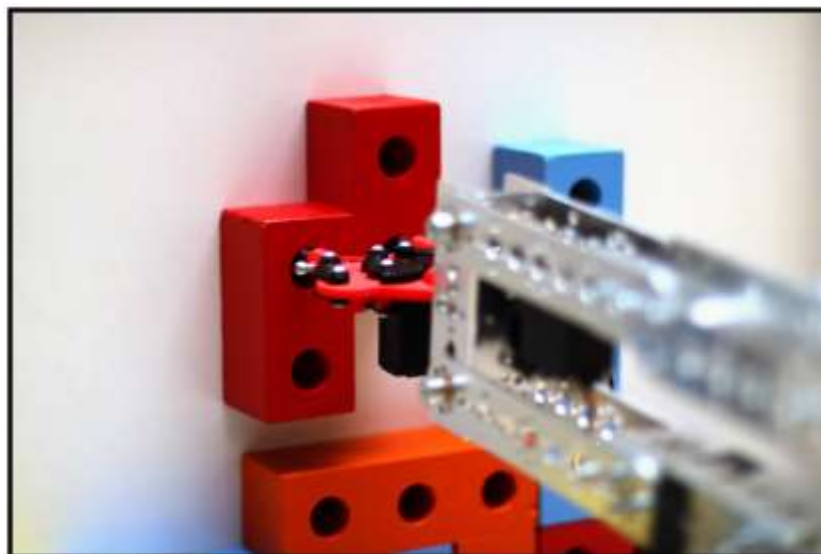
競賽桌台規格

競賽底圖規格

競賽道具規格

## 引言

本次的挑戰是機器人版的俄羅斯方塊。機器人必須定位、辨識和堆疊各種顏色與形狀的積木。



## 1. 競賽敘述

這次的任務是從建構區蒐集積木，盡可能地將其放至堆疊框上堆疊成環環相扣的行列。比賽開始前，場地必須如下：

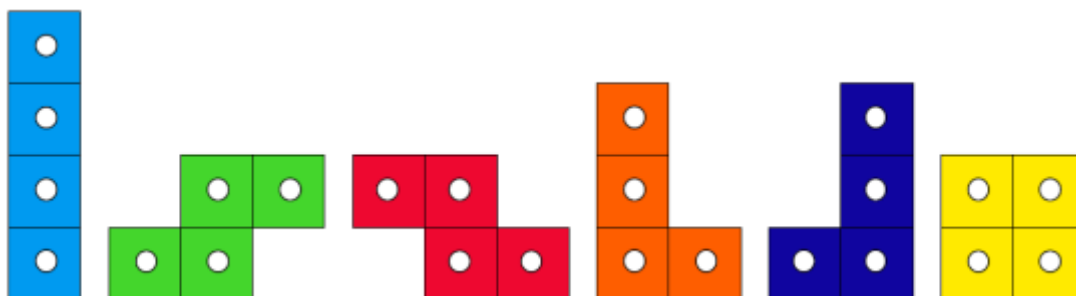
- 機器人停在基地內
- 堆疊框保持空的
- 積木在來源區位置上

比賽分為：資格賽與決賽。

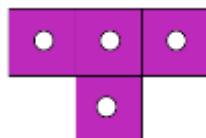
資格賽每隊有 3 分鐘時間收集場上 12 個積木，並將其放至堆疊框上。

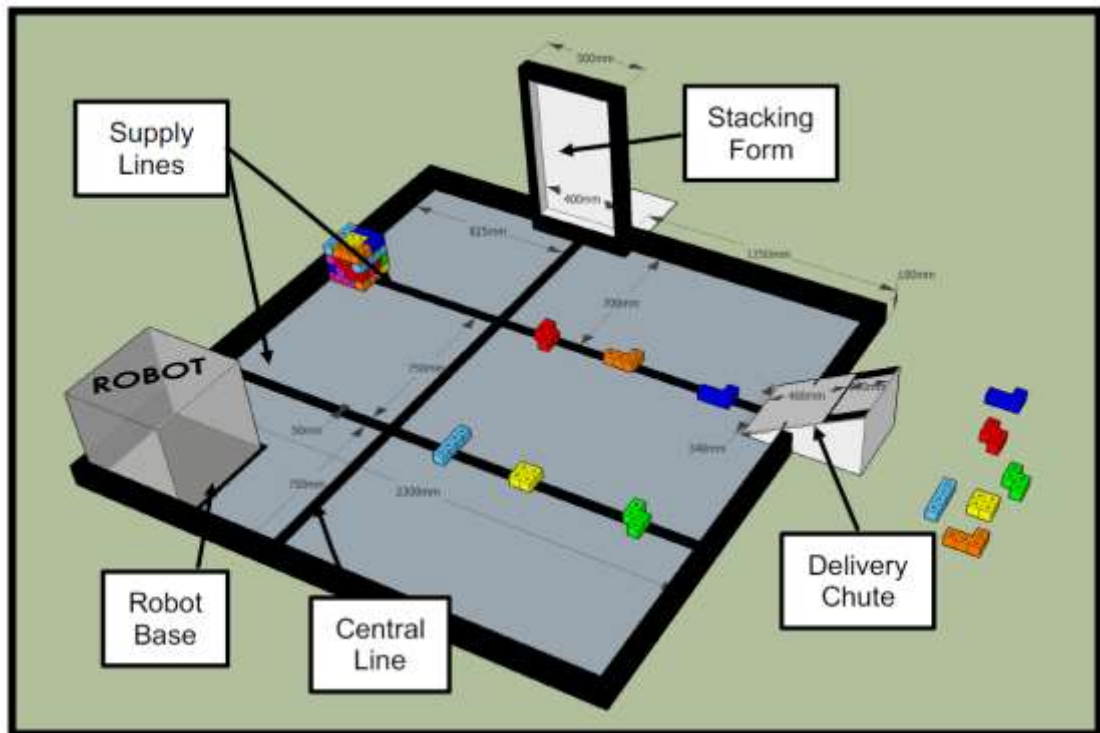
決賽每隊有 5 分鐘收集場上 28 個積木。

資格賽時，比賽共使用 2 套 6 種形狀的積木(共 12 個)。如下圖：



決賽時，比賽共使用 4 套 7 種形狀的積木，增加了以下形狀的積木：

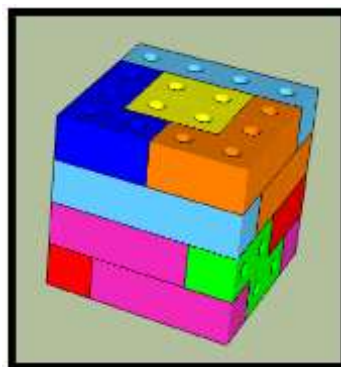




比賽場地稱之為**建構區**。場地由四面圍牆圍繞出 2.3 公尺 x2.3 公尺的空間，機器人在其中操縱與調度積木。

機器人可從三個來源區域取得積木:

- **補給線(資格賽與決賽):**  
比賽開始前，隊伍可在每條補給線上先放置 3 個積木，共 6 個。
- **動態輸送台(資格賽與決賽):**  
比賽開始後，隊伍可由輸送台將 6 個積木滑入至建構區內。
- **積木立方(僅決賽):**  
16 個積木組成一個立方體。比賽開始前，隊伍將立方放在靠近堆疊框的補給線較短一側的線上。



若機器人返回基地，任務可提前結束。其正投影必須完全在基地內(電線不在此限)。

## 2. 競賽規則

### 競賽時間點:

1. 資格賽的比賽時間為 3 分鐘。決賽時間為 5 分鐘。隊伍有一分鐘準備時間擺放積木與機器人。

### 起始設置:

2. 每回合開始前，從 12 個積木中隨機抽出 6 個擺放在補給線上。剩下的 6 個積木將在動態輸送台使用。
3. 每回合前的準備時間，隊伍有一分鐘擺放積木在補給線上。積木擺放的方向不限，但每一個積木都必須與補給線較長一側的線段接觸。積木不可與其他積木、中央線、外牆或輸送台接觸。每條線擺放 3 個積木。不可使用任何量測工具。
4. 決賽的準備時間，隊伍可將立方放在靠近堆疊框的補給線較短一側的線上。擺放方向不限。立方體必須與補給線較短一側的線段接觸。不可接觸中央線，但可接觸外牆(若需要的話)。不可使用任何量測工具。
5. 隊伍需配戴安全眼鏡與無破損的鞋子(避免踩進場地時誤踩積木弄傷腳)

### 比賽開始:

6. (對於使用 EV3 參賽的隊伍)只能按下中間的開始鍵來啟動機器人，不可以運用任何手動輸入的方式，進行比賽。
7. (對於使用 KNRm/myRIO 參賽的隊伍)只能按下控制器後方的按鈕來啟動機器人，不可以運用任何手動輸入的方式，進行比賽。不能攜帶筆電一起檢錄，也不能在準備時間灌程式到控制器中。
8. 比賽開始時，須符合以下條件:
  - a. 機器人停在基地內
  - b. 堆疊框保持空的
  - c. 積木在來源區位置上
9. 機器人從基地出發，基地為由黑線圍出 450mmx450mm 大小的方形區域。機器人出發時高度不可超過 450mm 且正投影完全在基地內。黑線不是基地的一部分。比賽開始後，機器人伸展的尺寸沒有限制。
10. 機器人的結構不可包含場地使用之積木或單位積木方塊。
11. 裁判宣布後比賽開始計時。

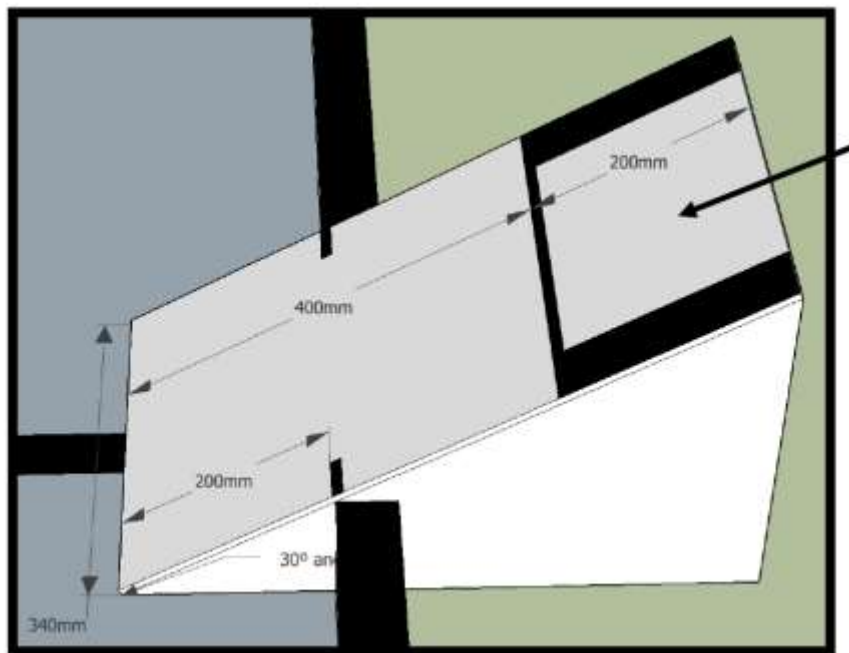


### 額外的零件:

12. 機器人可使用額外的零件、結構來收集或堆疊積木，但須要符合以下條件:
  - a. 該零件視為機器人的一部分
  - b. 比賽開始前該零件必須完全在基地內
  - c. 僅可使用 Matrix 或 Tetrix 組裝
13. 機器人可留下策略物件在場地上後回到結束區完成任務。

### 場地:

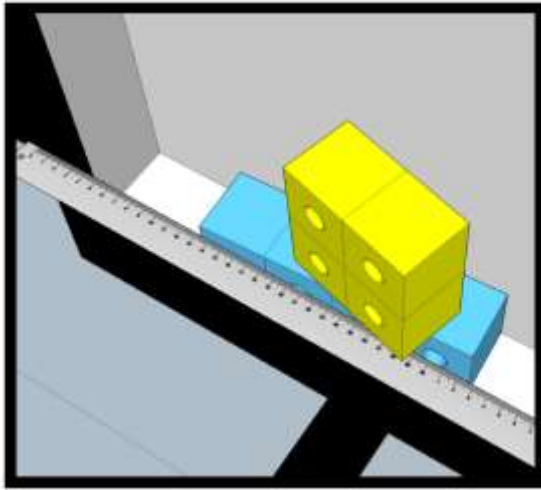
14. 比賽期間，參賽者可利用輸送台送入 6 個積木進入建構區。參賽者僅可將積木放置在輸送台上面部分(黑線包圍部分，但不包含黑線)的區域釋放積木。參賽者可釋放或推入積木，使其滑入建構區內。積木應是滑入場地而非丟進場地內。



15. 積木可以任意順序且在比賽任意時間內進入場地。
16. 參賽者僅可在建構區外與積木有互動。動態輸入部分，參賽者僅可在斜坡釋放區內與積木互動。機器人僅可與有部分在建構區內的物件互動。

### 得分:

17. 放置在堆疊區上的積木列入計分須符合:
  - a. 積木的4個單位方塊完全在堆疊框內。裁判可使用尺作為驗證工具。
  - b. 積木未與機器人接觸。有效的積木僅可與其他積木和堆疊框接觸。



淺藍色積木完全在得分框內。它可得到1分。黃色積木會接觸到尺且非合法，將不會得到分數。

18. **放置分數:** 每個在堆疊框內有效的積木，將得到放置分數。有效的積木允許與無效的積木接觸或支撐。
19. **完成一行:** 每排合法堆疊的8個單位方塊水平行列將得到分數。
20. **停車加分:** 比賽結束時，如果機器人正投影完全在基地內，將得到停車的加分分數(電線允許在基地外)。必須至少得到放置分數，此加分才列入計算。

### 比賽結束

21. 在以下情況，比賽結束且停止計時
  - a. 超過比賽時間
  - b. 參賽者碰觸機器人或違反任何規則
  - c. 參賽者碰觸了建構區內或堆疊區的積木
  - d. 機器人將積木放至建構區外或機器人開出場外
  - e. 機器人或參賽者破壞了場地- 輸送台、堆疊框、底板或邊牆
  - f. 機器人正投影完全在基地內

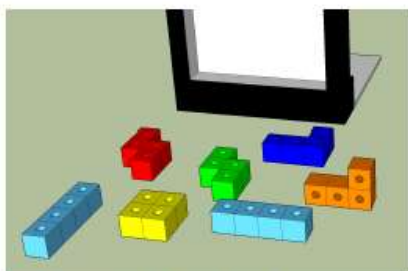
### 3. 得分

比賽結束後才結算得分。滿分為100分。如果隊伍同分，則依序由完成的行數、和完成時間排名。

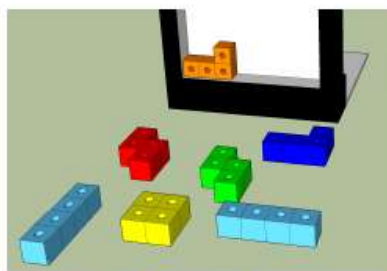
得分表:

條件	分數/個	總共得分
<b>放置分數:</b> 積木被放置在堆疊框內，且組成積木的4個單位方塊都在堆疊框內	1	28
<b>行得分:</b> 由得到放置分數的積木組成完成的一行(包含8個單位方塊)	5	70
<b>停車加分:</b> 完成任務後，機器人完全在基地內(只有在前兩項得分之後才成立)		2
		100

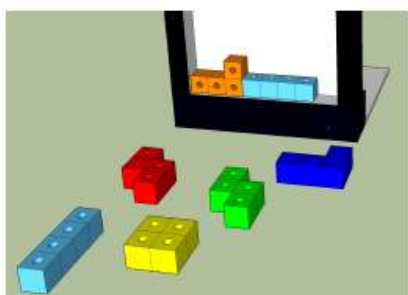
得分範例



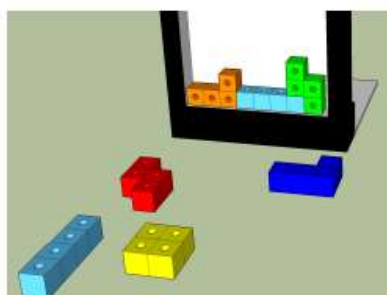
0分：放置 0 個積木



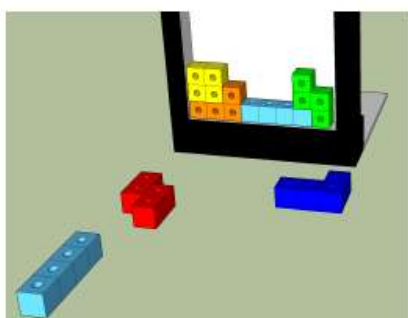
1分：放置 1 個積木



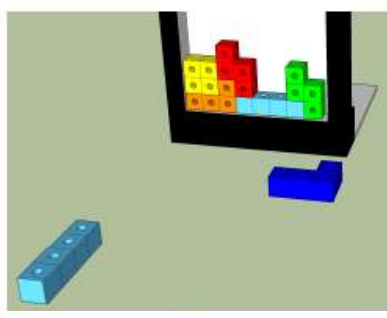
2分：放置 2 個積木



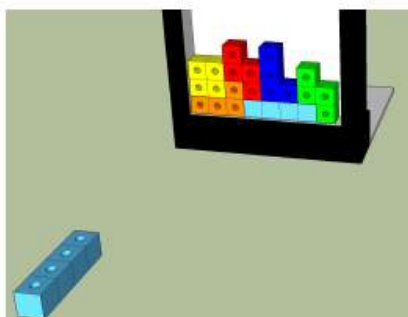
8分:放置 3 個積木且完成一行



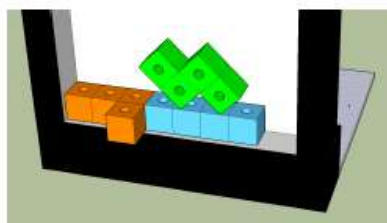
9分:放置 4 個積木且完成一行



10分:放置 5 個積木且完成一行



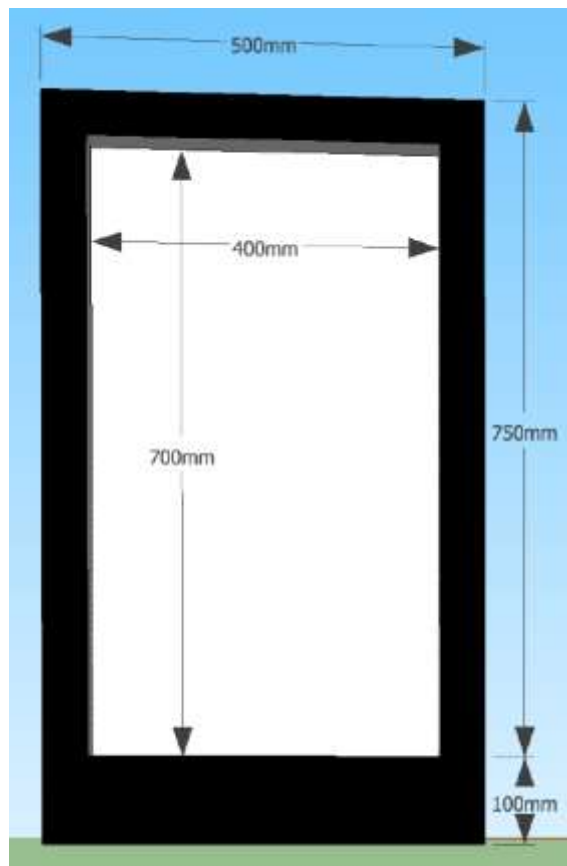
16分:放置 6 個積木且完成 2 行



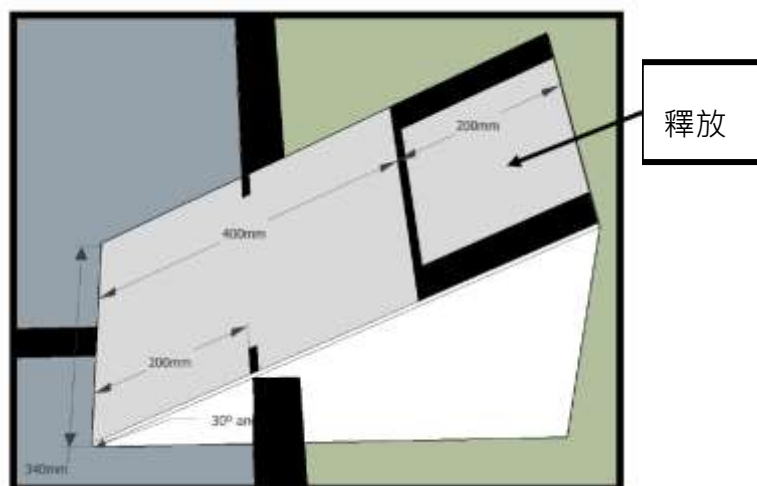
2分:淺藍和綠色積木各得 1 分。  
橘色積木僅 3 個單位方塊在堆疊  
框內，所以沒有得分。



## 堆疊框



## 輸送台



積木由4個單位方塊組成，每個方塊邊長48mm，且每個方塊中心有15mm大小的孔。每個積木重量約200g-230g之間。

Planar Shape	Name	Color Specification
	I	Light Blue or Cyan PANTONE 801 C RGB 0, 154, 206
	S	Green PANTONE 802 C RGB 68, 214, 44
	Z	Red PANTONE 1795 C RGB 238, 39, 55
	L	Orange PANTONE Bright Orange C RGB 254, 94, 0
	J	Blue PANTONE Blue 072 C RGB 16, 6, 159
	O	Yellow PANTONE 803 C RGB 254, 233, 0
	T	Purple PANTONE Purple C RGB 187, 41, 187

積木立方體

