# 亞太機械人聯盟競賽

## 小學組

## 競賽細則、規則及計分方法

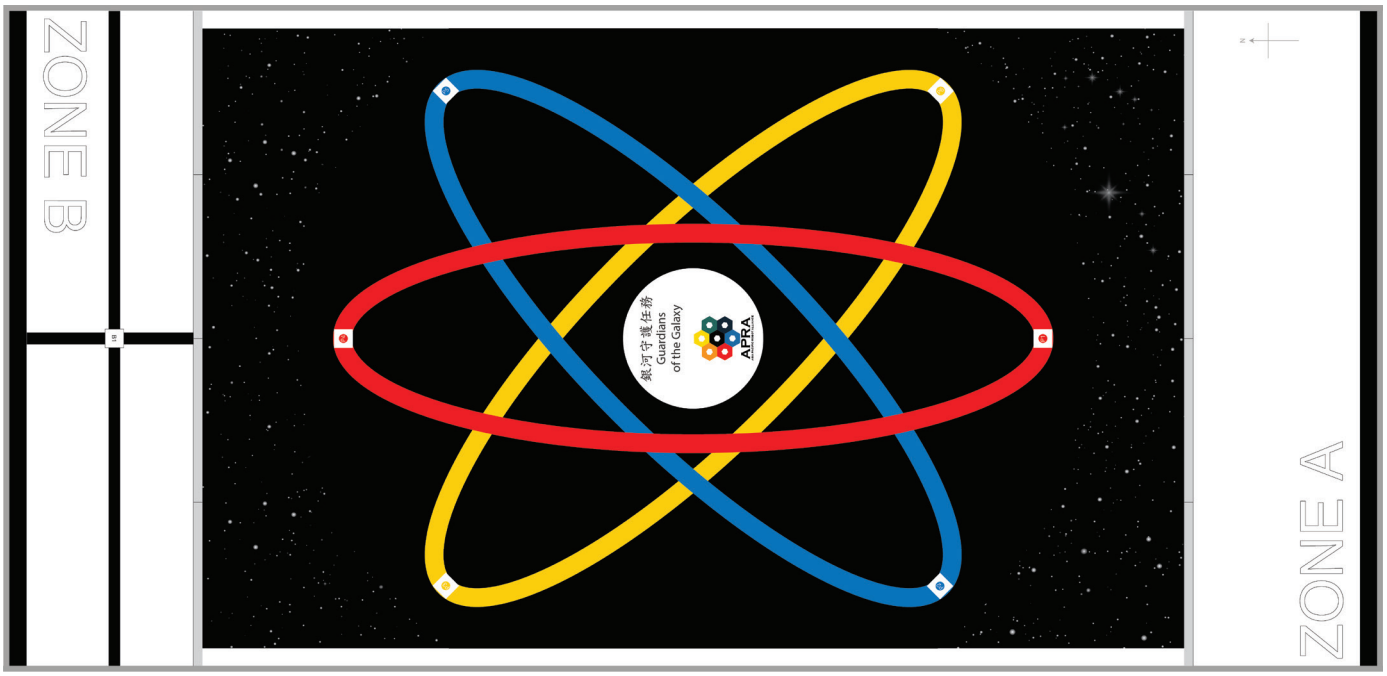
# 銀河守護任務

**版本: 20190520**

APRA
ASIA PACIFIC ROBOT ALLIANCE

## 簡介

參賽隊伍由2~3名成員組成，每隊會派出兩個機械人。兩部機械人將會化身成為銀河守護選手，由第一位選手(機械人A)開始，以最快速度完成任務後，將任務道具傳給第二位選手(機械人B)帶著任務道具以最快速度完成任務抵達終點。這是一項講求機械人的速度及合作性的挑戰型競賽。




## 內容

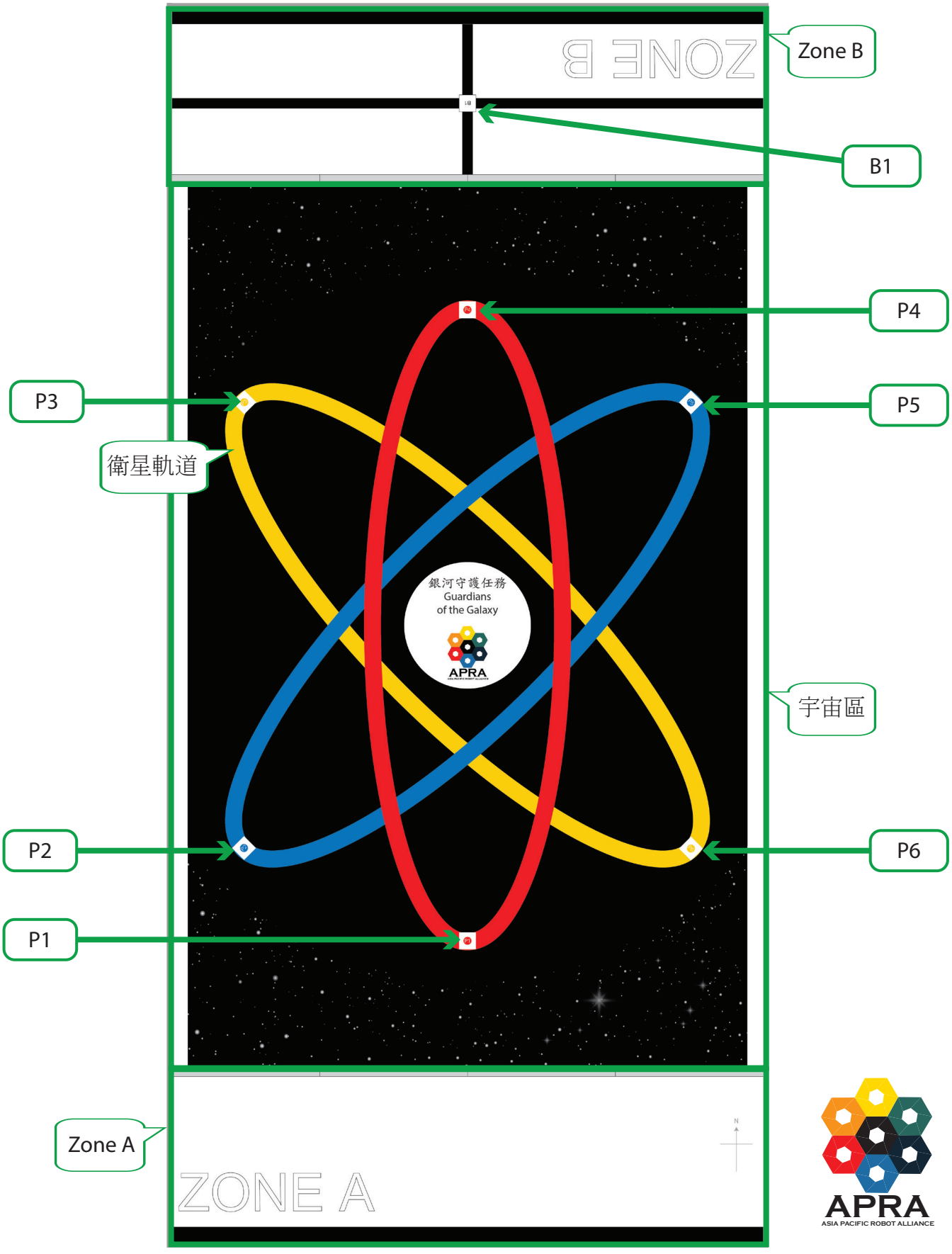
A. 任務說明
B. 計分方法
C. 競賽規則
D. 機械人規格
E. 競賽場地規格
F. 場地設置
G. 競賽補充說明

APRA
ASIA PACIFIC ROBOT ALLIANCE

## A. 任務說明

場地上「宇宙區」內會標有P1~P6六個記號，如下圖所示。競賽開始時，記號位置會固定放置障礙物或裝有電池的衛星：**P3及P5上會放置黃色及藍色衛星；P2、P4及P6上會放置障礙物；B1上會放置紅色衛星。**

機械人A把紅色電池從Zone A運到Zone B，過程中把軌道上的障礙物移走；機械人B從Zone B把裝有電池的紅色衛星送到指定位置。



(A)任務1 - 機械人A出發：
機械人A「完全離開」Zone A後，不能再返回Zone A，否則會被視為出界。

(A)任務2 - 清理軌道障礙物：
原本在P2、P4及P6上的障礙物在機械人A的控制下「完全進入」 Zone B。

(A)任務3 - 機械人A到達Zone B：
機械人A「完全進入」Zone B及靜止。

(接力)任務4 - 成功接駁衛星：
B1上的紅色衛星在 Zone B 內接收由機械人A傳遞的紅色電池。

(接力)任務5 - 機械人成功交接 (在沒有啟動「手動交接」條款的前提下)：
競賽中可以看見狀態：機械人A「完全進入」Zone B後，機械人B才「完全離開」Zone B。
機械人B「完全離開」Zone B後，不能再返回Zone B，否則會被視為出界。

(B)任務6 - 移動紅色衛星：
由機械人B獨力移動B1上的紅色衛星到P1。

(B)任務7 - 機械人B到達Zone A：
機械人B「完全進入」Zone A並且於3秒內停定，靜止後機械人B須「完全進入」Zone A。

任務8 - 避開正常運作的衛星 (在總分已獲取最小20分的前提下)：
競賽結束後，P3及P5上的圓形記號保持被黃色衛星及藍色衛星完全覆蓋。

任務9- 守護衛星 (在總分已獲取最小20分的前提下)：
競賽結束後，紅色衛星、黃色衛星和藍色衛星內都有與該衛星顏色相同的電池(2x2方磚)。

任務10 - 守護邊界 (在總分已獲取最小20分的前提下)：
Zone A及Zone B共有4條邊界欄，競賽結束後，邊界欄底下的陰影部分須保持被完全覆蓋。

APRA
ASIA PACIFIC ROBOT ALLIANCE

## B. 計分方法

| 執行者 | 計分項目 | | 分數 |
|---|---|---|---|
| 機械人A | 任務1 | 機械人A出發 | 10 |
| | 任務2 | 清理軌道障礙物 | 30 (每個10分) |
| | 任務3 | 機械人A到達Zone B | 10 |
| 機械人A<br>&<br>機械人B | 任務4 | 成功接駁衛星 | 10 |
| | 任務5 | 機械人成功交接 | 10 |
| 機械人B | 任務6 | 移動紅色衛星(以下得分三選一)<br>- 無接觸紅色軌道<br>- 接觸紅色軌道<br>- 完全覆蓋P1的圓形標記 | (以下得分三選一)<br>0<br>10<br>20 |
| | 任務7 | 機械人B到達Zone A | 10 |
| 機械人A<br>或/及<br>機械人B | 任務8 | 避開正常運作的衛星 | 20 (每個10分) |
| | 任務9 | 守護衛星 | 30 (每個10分) |
| | 任務10 | 守護邊界 | 40(每條10分) |

| 扣分項目 | 分數 |
|---|---|
| 飛脫零件 | 每件扣除10分 |
| 機械人出界 | 每個出界機械人扣除10分<br>(每個機械人只會計算一次) |
| 啟動「手動交接」條款 | 扣除20 分 |

APRA
ASIA PACIFIC ROBOT ALLIANCE

## C. 競賽規則

1. 一輪競賽會有若干場競賽同時或先後進行，當中每場競賽的設置都會一樣。

2. 競賽前準備時間為1分鐘，最多二位隊員可進入競賽場區，隊伍可調整機械人。競賽前準備時間及在競賽中，不可從電腦載入程式到機械人。

3. 機械人的定義是控制器(例如:EV3)以及任何通過手動（任何方法，任何配置）連接在上面的，並且除非通過手動，不能與控制器分離的東西。

4. 機械人A的定義是由Zone A出發的機械人；機械人B的定義是由Zone B出發的機械人。競賽開始前，機械人擺放的位置及方向可任意設定，但垂直投影必須完全在該區域框線之上或之內。

5. 每場競賽開始後，如果機械人有任何部件意外或策略性地飛脫，則不再屬於機械人的一部分，裁判可把它移走。如場地設置被移動，佈局亦不會還原。

6. 每件意外或策略性地飛脫的零件都會獲得一次競賽處罰，每件物件將被扣除10分。

7. 貨物的定義是機械人攜帶的用於轉移或釋放的東西，都稱為貨物。

8. 機械人接觸地面的任何一部分超出競賽場地會被視為出界，每個機械人出界會被扣除10分，每個機械人只會計算一次。

9. 「完全出界」的定義是機械人接觸地面的所有部分完全在競賽場地外，「完全出界」的機械人及其控制的貨物會被裁判移離場地，並只計算已經完成的任務分數。

10. 「完全進入」的定義為機械人或貨物的垂直投影完全在所指定的區域框線之上或之內。

11. 「完全離開」的定義為機械人或貨物的垂直投影完全在所指定的區域框線之外。

12. 機械人A「完全進入」Zone B或啟動「手動交接」條款，機械人B才可離開Zone B。否則，機械人B及其控制的貨物會被裁判移離場地。

13. 「手動交接」的定義是於競賽開始1分鐘後，參賽者可手動觸發機械人B，但機械人A須立即靜止，並由裁判移離場地。

14. 參賽者向裁判說「手動交接」即可啟動「手動交接」條款；「手動交接」條款啟動後隊伍會獲得一次競賽處罰，扣除20 分。

APRA
ASIA PACIFIC ROBOT ALLIANCE

15. 任務模型：
- 任務模型的定義是那些當你走進競賽範圍準備競賽時，競賽場地上就已經存在的東西。
- 如果機械人的部分與任務模型相似，裁判有權要求移除機械人的該部分，以免造成計分上的困擾。
- 不允許將任務模型拆解，臨時的拆解也不被允許，如有犯規將被扣除10分。
- 競賽開始前，機械人B 的垂直投影不能與B1上紅色衛星的垂直投影有任何重疊。
- 不得用手將任何東西安裝到任務模型上，包括散件、策略性物體、其他任務模型和機械人。
- 如需要擺放或控制任務模型於機械人內，則須通過重力測試才算符合規格。

16. 通過重力測試的定義是當隊伍手動將任務模型與機械人結合在一起，舉起機械人或將其翻轉時，僅通過地球重力就可以將機械人及任務模型分開。

17. 競賽時間為2分鐘（120秒）。當裁判發出開始訊號時，開始計時。競賽一旦開始，計時器便不會停止，直到競賽結束。

18. 於裁判發出開始信號的同時，可按下確認按鈕或觸碰感應器以啟動機械人。

19. 競賽開始後，任何一位隊員未經裁判同意觸碰機械人、貨物、任務模型、場地、場地設置或掉落在場地上的物件，該回合競賽將結束，開始計分。

20. 競賽開始後，機械人B可在ZoneB區域框線之上或之內任意自主移動，不包括隊員使用任何人為行為導航或引導機械人移動。

21. 任務、任務模型、任務模型的位置及場地設置每屆/個賽事都可以不同。

22. 任務可分為四種：
- A：只可由機械人A接觸、執行及得分，否則該任務得分無效。
- B：只可由機械人B接觸、執行及得分，否則該任務得分無效。
- 機械人A&機械人B：在Zone B內由機械人A和機械人B接觸、執行及得分，否則該任務得分無效。
- 機械人A或/及機械人B：無論由機械人A或/及機械人B接觸及執行都會計算分數。

23. 完成競賽的定義是：機械人B垂直投影「完全進入」Zone A。
注意：機械人B垂直投影「完全進入」Zone A後立即停止計時。

APRA
ASIA PACIFIC ROBOT ALLIANCE

24. 以下其中一個情況出現，該回合競賽將結束並停止計時：
- 完成競賽。
- 競賽時間（2分鐘）結束。
- 任何一位隊員未經裁判同意觸碰機械人。
- 違反競賽規定。

25. 競賽結束後機械人應立即停止運行，裁判會記下時間和點算分數，隊伍需簽名作實。如隊伍對於裁判所計算的分數有疑問，應即時提出或上訴，過後的上訴將不會受理。

26. 所有隊伍於競賽當日均不可攜帶競賽場地墊到會場練習。調試時間期間，大會會提供競賽場地予隊伍作賽前測試。每隊根據賽程，自行到競賽場地排隊進行機械人測試。測試次數不限，而每次測試只限2分鐘。排隊時，隊員須帶備機械人，否則將會被取消該次測試之機會並需要重新排隊。

注意：競賽當日機械人的藍芽系統必須關掉。

27. 一個賽事會有不少於兩輪競賽，以最佳成績排名，分數相同則較短時間完成任務者排名較高，再相同則再以次要成績排名。

28. 若有任何特別情況，一切依據大會總裁判決定為準，不得異議。

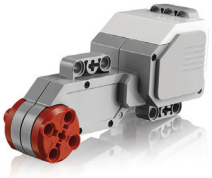
## D. 機械人規格

1. 尺寸：機械人在完全伸展的情況下，長25cm x闊25cm x高25cm以內。

2. 搭建機械人所使用的電子器材(包括：摩打、感應器和微電腦控制器)都必須是來自 LEGO® 及 Hitechic 的產品。

3. 每個參賽機械人僅可使用一個微電腦控制器(EV3或NXT)。

4. 使用摩打及感應器的數量不限，可使用的感應器及摩打如下：

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <br>9842-NXT<br>摩打 | <br>9843-NXT<br>觸碰感應器 | <br>9844-NXT<br>光線感應器 | <br>9845-NXT<br>聲音感應器 | <br>9846-NXT<br>超聲波感應器 |
| <br>9694-NXT<br>顏色感應器 |  <br>45502<br>大摩打 | <br>45503<br>中摩打 | <br>45504<br>超聲波感應器 | <br>45505<br>陀螺儀感應器 |
| <br>45506<br>顏色感應器 | <br>45507<br>觸碰感應器 | <br>HiTechnic NXT<br>顏色感應器 V2 | | |

5. 只可以使用官方充電池或每粒電壓最多為1.5V的鋰電池，裁判有權要求參賽者打開微電腦控制器並檢視；如有違規，該隊伍須於1分鐘內修改違規之構件。若未於時間內附合規格，則不可參加該場競賽。

6. 搭建機械人的部件必須嚴格使用LEGO®（樂高®）部件，不得使用其他搭建材料，例如膠水、膠帶、螺絲等。

7. 控制程式必須是ROBOLAB、LEGO® MINDSTORMS™ NXT或EV3軟體編寫而成。

8. 機械人必須是自動運行，不能使用遙控操作。

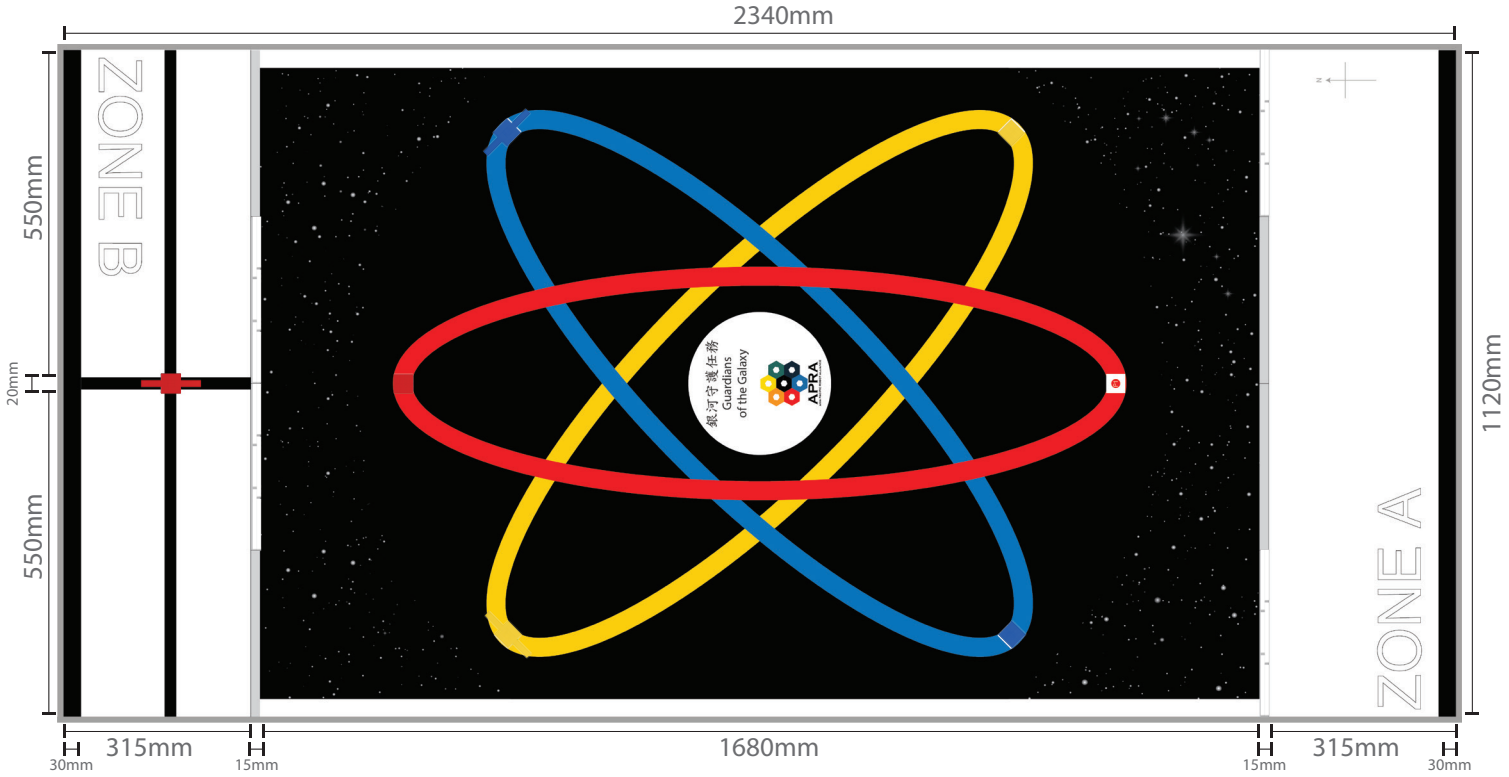
9. 參賽隊伍可攜帶預先搭建的機械人作賽。

10. 裁判若於任何時間發現不附合規格之機械人，該隊伍須於1分鐘內修改違規之構件。若未於時間內附合規格，則不可參加該場競賽。

11. 每輪競賽只可使用兩個機械人(兩個微電腦控制器)，分別對應機械人A 和機械人B。在單輪競賽中使用多於兩個機械人是違規的，隊伍可以在下一輪競賽中使用不同的機械人，但嚴禁不同隊伍交換機械人或零件，一經發現違規相關隊伍將被取消資格。

APRA
ASIA PACIFIC ROBOT ALLIANCE

## E. 競賽場地規格

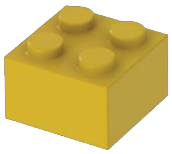
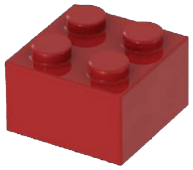



1. 場地紙競賽部份尺寸為長2340mm x 闊1120mm (場地紙總尺寸為2360mm x 1140mm)。
2. 競賽部分外灰色的外框為固定場地的膠紙部分，闊10mm，膠紙可以是任何顏色，場地可以是放在地面上或與地面有不多於30mm的距離，一切以比賽當日場地設置為準。
3. 右方印有「ZONE A」的長方形為機械人A競賽開始時擺放的位置。
4. 左方印有「ZONE B」的長方形為機械人B競賽開始時擺放的位置。
5. 「ZONE B」區域中「B1」方框為紅色衛星競賽開始時擺放的位置。
6. 宇宙區域中的衛星軌跡每條闊31mm。
7. 記號位置中的圓形標記每個直徑15mm。
8. 「障礙物」置於各記號位置的圓形標記上。

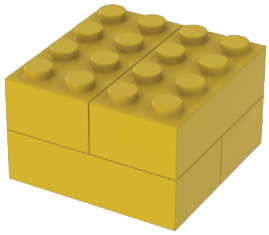
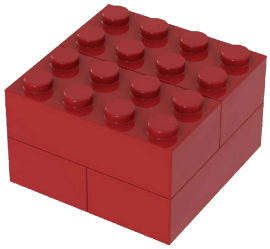
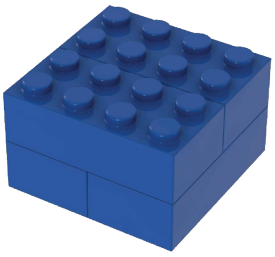
APRA
ASIA PACIFIC ROBOT ALLIANCE

## F. 場地設置

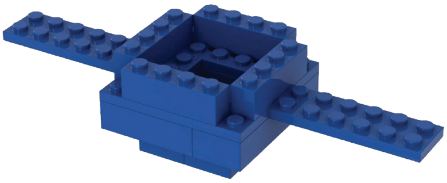
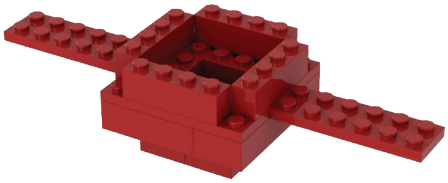
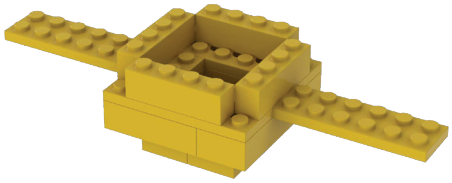
「電池」為「LEGO®2X2方磚」。

「障礙物」為「LEGO®2X4方磚」四個組合而成。

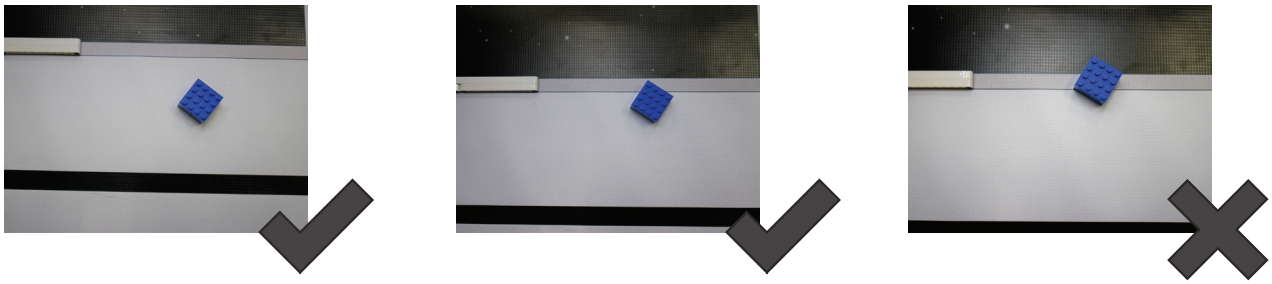
「衛星」組合方法請參詳附件1。

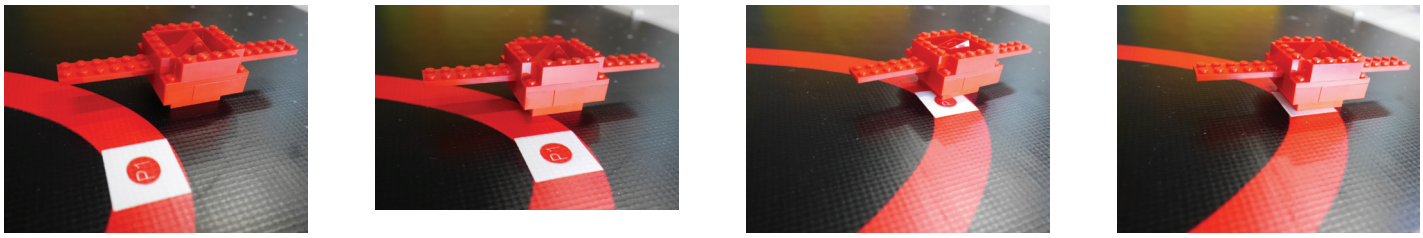
「邊界」組合方法請參詳附件2。

## G. 競賽補充說明

(A)任務2 - 清理軌道障礙物：　障礙物「完全進入」Zone B

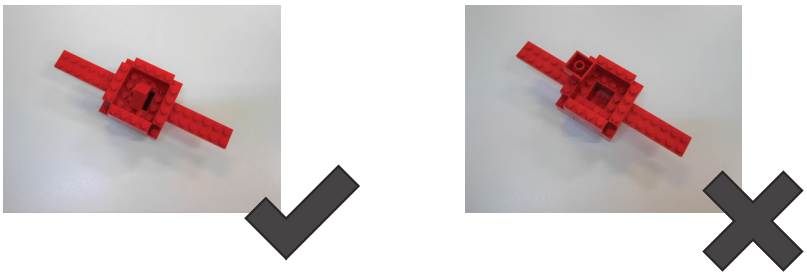


(B)任務6 - 移動紅色衛星：　以下為得分示範



0分　10分　10分　20分

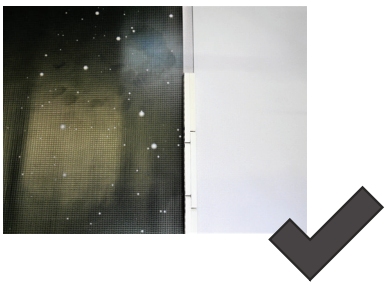
任務9 - 守護衛星：　競賽結束後可看到衛星內有與該衛星顏色相同的電池

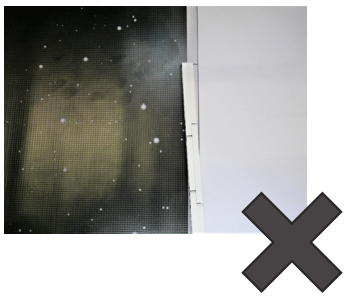


APRA
ASIA PACIFIC ROBOT ALLIANCE

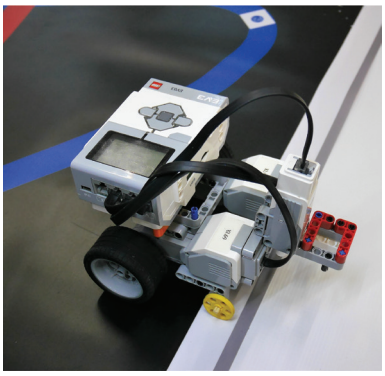
## G. 競賽補充說明

任務10 - 守護邊界:　競賽結束後可看到邊界欄底下的陰影部分須保持被完全覆蓋

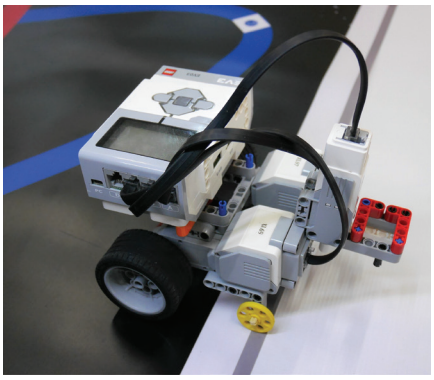




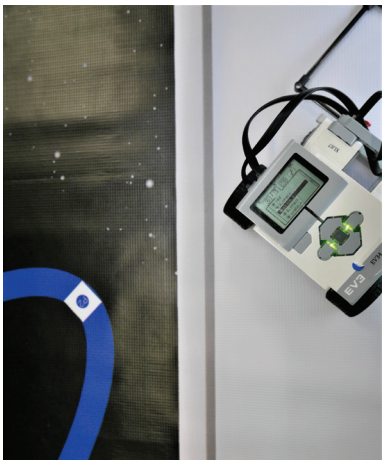
出界被扣分的定義



沒有出界



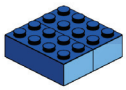
出界:扣10分



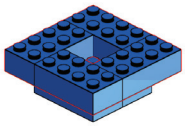
完全出界:扣10分，機械人會被移離場地

## 附件 1

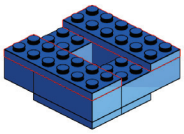
1



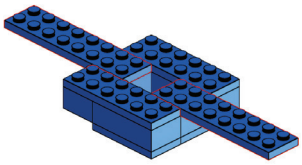
2



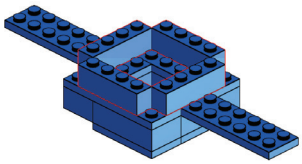
3



4



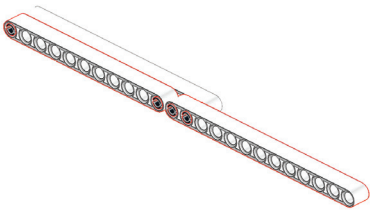
5



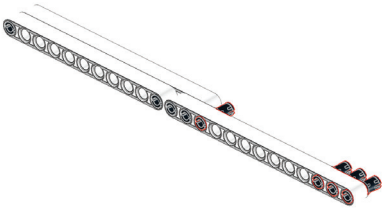
## 附件 2

1

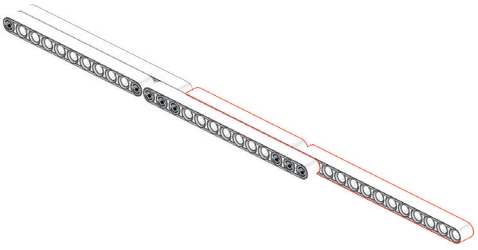
2



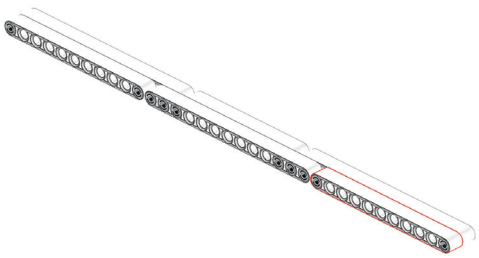
3



4



5



APRA
ASIA PACIFIC ROBOT ALLIANCE