

**FIRST  
LEGO  
LEAGUE**

# 機械人競賽 規則



**CITY  
SHAPER**



機械人競賽的目標就是用更穩固，更美麗，更有用，更便利及更可持續的建築及結構，打造你們擴展中的城市。解決用任務模型所代表的真實問題去獲得分數。你也可以在場上搭建新的單位去獲得分數，這些分數的多少取決於它們的高度和位置。

**記住:** 每場正式比賽有2分30秒時間。你或許沒有時間完成所有任務，所以按你們策略去選擇完成哪些任務。

**注意:** 如果你的機械人及所有配件能完全放入「檢查區(細)」，你的隊伍將會在每個成功得分的任務中獲得額外的5分。當中的例外：1) 任務14沒有這個額外得分的優惠；2) 任務2會獲得額外10分，而非額外5分。

**任務1 高空工作 (可以獲得以下所有項目)**

→ 如果機械人由橋去支撐：**20分**

→ 如果只由機械人讓一支或更多的旗幟明顯地升起：**每支旗幟15分**

你只可以在得到在橋上的分數時獲得旗幟的分數

規則31特殊情況: 當機械人嘗試取得升起旗幟，機械人可能會出現碰撞，這個情況是已預計並被允許的。

當明顯地只有一台機械人令旗幟升起，只有那台機械人能獲得該支旗幟的分數。



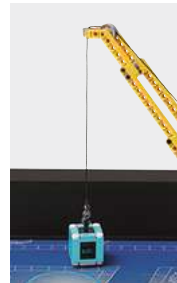
**任務2 起重機 (可以獲得以下所有項目)**

如果吊起的藍色單位是

→ 明顯地由吊勾的孔被放下：**20分**

→ 獨立地由另一個藍色單位支撐：**15分**

及 第一層完全在藍色圈內：**15分**



**任務3 無人機**

→ 如果無人機由橋上的十字軸(A)支撐：**10分**



#### 任務4 保護生態

→ 如果蝙蝠由橋上的樹枝(B)來支持: **10分**



#### 任務5 樹屋 (可以獲得以下所有項目)

如果單位獨立地並由大樹支撐著

→ 由大樹枝支撐: **每個單位10分**

→ 由小樹枝支撐: **每個單位15分**



#### 任務6 交通擠塞

→ 如果將交通擠塞模型升起，而移動的部份是獨立地並靠模型上的關節支撐: **10分**



#### 任務7 韃鞬

→ 如果韃鞬被鬆開了: **20分**



### 任務8 升降機 (只獲得其中一個分數)

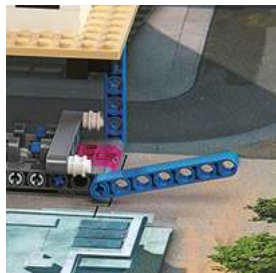
如果升降機的移動部份，如圖中所示，獨立地並只靠模型上的關節支撐，在以下的位置

- 藍色車在下面: **15分**
- 平衡: **20分**



### 任務9 安全測試

→ 如果測試樓宇是獨立地並只靠藍色直樑支撐，而部份直樑已被弄低最少一半的高度: **每條樑10分**



### 任務10 鋼架搭建

→ 如果鋼架是直立，而且是獨立地並只靠模型上的關節支撐: **20分**



### 任務11 創新建築 (只獲得其中一個分數)

如果在該位置上有一個由隊伍設計，大於藍色建築單位，並只用你們白色樂高積木所搭建的結構

- 完全進入在任一個圓圈: **15分**
- 部份進入在任一個圓圈: **10分**

右圖展示一個隨意的結構。在比賽之前，設計及搭建你們自己的結構，然後帶到每場比賽。你們不會在比賽期間搭建。

你們搭建任務11的結構時，必需只用到場地套裝內第10袋零件，你的結構可包括當中紅色和灰色的零件。你們不需使用第10包內的全部零件。



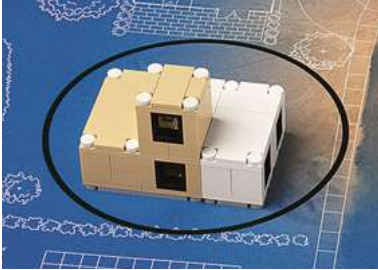
### 任務12 設計及建設 (請用一些時間去理解以下的得分例子)

→ **位置** – 如果有任何一個符合圓圈顏色的單位，完全進入該圓圈內，並完全平放在場紙上: **每個圓圈10分**

(注意: 藍色圓圈不是任務12的一部份)

→ **高度** – 如果獨立的樓宇部份進入任何圓圈，把它們的高度加起來: **每層5分**

(注意: 「樓宇」的定義為: 最底層的單位平放在場紙上，而更高的單位平放並接觸下層的單位)



顏色相同 = 否  
卡其色樓宇 = 2層  
白色樓宇 = 1層  
以上獲得15分



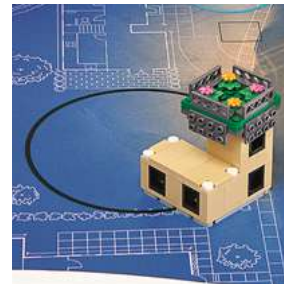
顏色相同 = 否  
兩座連接的大廈 = 4層  
以上獲得20分



顏色相同 = 紅色  
紅色大廈 = 2層  
其餘大廈 = 4層  
以上獲得40分

### 任務13 提升可持續性 (每個大廈只能獲取分數一次)

→ 每一個的改善 (太陽能板、天台種植、隔熱) 是獨立，並只由大廈(已最少部份進入圓圈內)支撐: **每個改善10分**



### 任務14 準確度 (只計算其中一個分數)

→ 如果在場上準確紅磚的數目為



6: **60分** / 5: **45分** / 4: **30分** / 3: **20分** / 2: **10分** / 1: **5分**



**建造**

使用任何LEGO製造，與出廠狀態相同的搭建零件。

<b>你可以</b>	<b>你不可以</b>
對LEGO繩及軟管進行剪裁	使用工廠造的回力馬達
在機械人隱藏的位置進行標記	製作或使用額外/複製的任務模型
提示 - 在賽事當中你們應預計一些變數，例如燈光的改變及場紙的起伏，並設計去避免這些影響。	

硬件			
必需	器材	允許數量	EV3 (相等於 NXT 或 RCX)
X	控制器	每場比賽1個	
X	馬達	任何組合 最多4個	 中馬達   大馬達
	感應器	無限	    
軟件			
你可以使用任何使機械人能自動移動 - 即是自主地移動的軟件。			
沒有任何形式的遙控是允許的。			

## 比賽規則

記得你們最少有三個正式回合，所以當出現任何問題，不要驚慌。你們最高分的那個回合會計算為你們的最後成績。

帶到比賽的東西	留在準備區的東西
你們整隊比賽人員(最多10位)，包括兩名機械人操控員。	所有其他的電子零件
你們的機械人(如多於一個，只可帶其中一個)及所有器材：	後備機械人
→ 一個控制器電池或6粒AA電池	額外控制器
→ 樂高電線(如需要)	

12. 在任何時候，隊伍、教練、裁判及其他相關人仕需展示出 FIRST® 核心價值。
13. 在比賽範圍內進行遙距控制 及/或 與機械人進行數據傳送 (包括藍牙) 是不允許的。
14. 當你們準備啟動機械人，或者機械人完全進入基地，你們可以安全地觸碰機械人。
15. 所有得分區域的圍邊計算作該區域的一部份。
16. 給參賽隊伍疑問的有利考慮 - 如果裁判員認為判斷上有困難或沒有人可以清晰地評定得分狀況，你們可以從疑問中得益，但不要把這種「禮遇」當作策略來用。
17. 官方 Robot Game Updates 壓倒任務和場地設置的文件；任務和場地設置的文件壓倒機械人競賽賽規。有需要時，你們地區的總裁判會在比賽後，作出最後決定。

## 在比賽計時開始前

18. 到達比賽場地後，你們最少有1分鐘的準備時間。在這段時間裡，你們可以要求裁判員確認模型或場地設置是正確的，及/或在安全區以外的場地上校正光線/顏色感測器。
19. **向裁判展示**你們所有的器材能完全放入檢查區(細或大)，你們可以選擇放在哪一個檢查區。所有檢查區皆有一個12吋(30.5 cm)的高度限制。如果所有器材能完全放入**檢查區(細)**，你們會獲得額外的分數：每個**成功得分**的任務中獲得額外的5分。當中的例外：1) 任務14沒有這個額外得分的優惠；2) 任務2會獲得額外10分，而非額外5分。

通過檢查後，你們可以把器材存放在基地內及作出調整 及/或 放到啟動區作啟動。

比賽開始前，你們允許對感應器進行校正 及/或 要求裁判及工作人員檢查任務物品的設置是否正確。

20. 決定派出由哪兩位機械人操控員開始比賽。賽枱每次最多只可有兩位機械人操控員，但你們可以在任何時間轉換機械人操控員。隊伍的其他成員必需站到大會工作人員所指示的地方，除非有任何突發事情，需要緊急維修，隊伍才可以離開指定位置。

## 比賽期間

21. **啟動程序**  
**準備狀態:** 將你的機械人和所有準備使用或移動的物品調整好，它們必需完全在啟動區內，而且量度起來的時候不能高於12吋(30.5 cm)。
  - 當裁判見到場上沒有東西移動，沒有正在處理的東西，裁判會開始倒數。
  - 準確的啟動時間是倒計時最後一個字/聲音開始的時間，如「Ready, set, **GO!**」或 **BEEEEEP!**
22. 除啟動以外，不要中斷場上任何**不是完在在基地**的部份。
  - 例外：你們可以拾起機械人或器材**不是刻意損毀**的部份
23. 除啟動以外，你們不可以令任何物品移動或展開而越過基地的界線，儘管只是部份超越過。
  - 例外：當有一些物件不小心地越過/跌出基地外，你們可以取回。
24. 任何由機械人改變或完全放到基地外的物品，**讓它留在原處**，除非由機械人改變它的狀態或位置。
25. 除非任務有指定要求，你們不可拆開任務模型。

## 定義

以下是一些你需要知道和需要預計的事情，及如何預備一場比賽

**01. 機械人** – 「機械人」是 LEGO® MINDSTORMS® 控制器及與之組合的所有器材。而組合的器材，是你們用手組合而且不打算中途與控制器分開的物品，除非用手拆走。

**02. 器材** – 「器材」是你們帶到比賽中與完成任務有關的任何物品，包括機械人。

**03. 比賽** – 一場「比賽」是兩支參賽隊伍在兩個場地(北方對北方)互相競賽。

→ 機械人可從基地啟動一次或更多，嘗試完成最多的任務。

→ 比賽持續2.5分鐘，中間不會停止計時



場地



場紙



基地



檢查區(大)



檢查區(細)



啟動區

**04. 場地** – 「場地」包括基地、場紙、任務模型及所有延伸出來，用來包圍圍牆的內側。

**05. 任務模型** – 「任務模型」是你們到達比賽枱時已經在場上的任何 LEGO 零件。

**06. 啟動區** – 「啟動區」是指在場紙上的四分之一圓及包圍的黑邊以上的空間。由曲線的外圍向西南延伸至牆邊(牆身以後的地方不計算作基地的部份)。這並不包括外圍印有贊助商的白邊。

**07. 基地** – 「基地」是在賽枱上，場紙西邊的表面，包括場框的表面。

**08. 啟動** – 當你在基地內完成預備機械人，讓它去做任務，這就是一次「啟動」。

**09. 中斷** – 如果你在啟動後與機械人互動，這就是「中斷」。

**10. 準確紅磚** – 場地上會有六塊紅色圓磚，那些就是「準確紅磚」，在比賽開始時已有分數。在機械人完全進入基地前中斷機械人，裁判會將紅色圓磚取走。

**11. 運送及貨物** – 當一樣東西(任何物件)被有目的地/有策略地：

→ 從它的位置被拿走，及/或

→ 搬它到一個新的位置，及/或

→ 在一個新的位置釋出，及/或

它就是被「運送」，並稱之為「貨物」。當這件物件不再接觸任何在運送期間所接觸的東西時，它就不再被「運送」，而這物品不再是「貨物」。



26. 請把所有器材及帶到基地的東西存放在基地內。
27. **中斷步驟** – 如果你們**中斷**了機械人，請立刻停下機械人，然後冷靜地拿起它重啟。  
機械人在哪裡被中斷？  
→ **完全在**基地內： 沒問題。  
→ **不是完全在**基地內： 失去一個準確紅磚。
28. **中斷的貨物處理** – 如果你們**中斷**了帶著貨物的機械人，那些貨物從哪裡得到的？  
→ **完全在**啟動區內： 保留。  
→ **不是完全在**啟動區內...  
那些貨物在哪裡中斷的？  
→ **完全在**基地內： 保留。  
→ **不是完全在**基地內： 裁判收走。
29. **遺留之貨物** – 如果沒被中斷的機械人甩掉貨物，讓貨物停下來  
貨物在哪裡停下來？  
→ **完全在**基地內： 保留。  
→ **不是完全在**基地內： 維持原狀。
30. **干擾** – 你們對另一隊的場地、機械人或策略不得有任何不利影響，除非在某個任務中做了說明。如果你們、你們的隊伍或你們的機械人防止其他隊伍試圖完成其中的任務，該隊伍會視作成功完成該任務並得到分數。
31. **場地損壞** – 如果自主的機械人把子母扣分開或損毀了任務模型，而這樣的損壞或動作明顯地使任務更容易完成，這樣造成的得分無效。

## 比賽結束

32. 比賽結束時，場上所有物品必須保持原狀。  
→ 如果你們的機械人仍運動，儘快讓它停下來，留在原地。(所有在限時後在場上的改變視為無效)  
→ 此後，在裁判員發出還原賽台的指令前，不要用手接觸任何物品。

當你閱讀任務得分要求時，記謹以下兩個特別的定義：

33. **獨立** – 沒有觸碰任何器材。  
34. **支撐** – 所有重量被承著**及**不會掉下。

## 得分

35. 只有場地上最後(比賽結束時)的狀態才會用作計分。  
36. 裁判員與你們一起逐個任務檢查，看看完成了什麼。  
→ 如果你們同意裁判的記分，就在計分表上簽字，就是回合最終得分。  
→ 如果你們不同意，由總裁判做出最終裁定。  
37. 獎勵和晉級只考慮你們在正規比賽中的**最高得分**。所有比賽完成後的賽事都是表現及歡樂性質。  
38. 用第2、第3最高分打破平局。如果仍未能決定，大會將有最終決定權。

## 你的場地套裝包括:

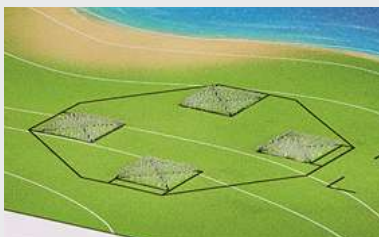
場地墊、任務模型、子母貼及用來搭建「創新建築」的白色樂高積木。

1. **搭建任務模型** - 使用場地套裝的樂高積木及搭建說明書。如果一個人搭建的話，預計需要6小時。**準確的模型搭建是十分重要的，請再三檢查，特別是所有零件已是穩固地連接好。**

2. **子母扣及固定任務模型** - 按著接下來的指示。

**子母扣** - 在場地設置中找到了一張啡色的紙，它可以將任務模型固定在場紙上，也讓模型能夠拆走。

**固定任務模型** - “X”的方格展示出那些位置會用到子母貼去固定任務模型。請參考以下例子，而且要**十分準確**。



**步驟 1:** 有黏力的向下，貼在場紙上



**步驟 2:** 另一張子母扣，有黏力的向上



**步驟 3:** 對齊模型向下按

**注意模型承壓的能力** - 當提模型向下按時，按模型底部穩固的地方，而非按壓整個模型。把模型拿起的時候也在同一位置，從場紙拆起來。

## 沒有固定的任務模型 - 如展示般放好。



一個平坦樓頂的藍色單位



一個白色單位



基地內，任意把以下物品放好：

蝙蝠、可持續發展的改善(太陽能板、天台種植、隔熱)、14個單位、你們任務11搭建的結構



無人機



6個準確紅磚

## 簡單穩固好的模型

如展示的固定並預備好。



鞦韆



大樹



交通擠塞

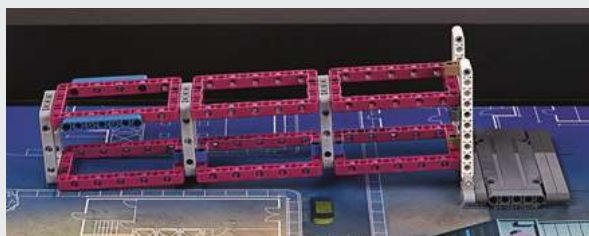


升降機

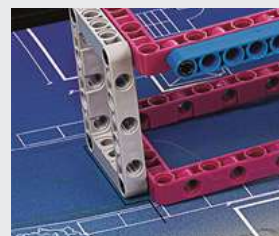
## 需要多個步驟固定的模型

如展示的固定並預備好。

### 鋼架搭建:



步驟 1



步驟 2: 向東推

### 測試樓宇:



步驟 1



步驟 2

### 起重機:



步驟 1: 在繩尾打結



步驟 2: 把藍色單位掛上，然後將繩繞好，使單位向上，順時針使吊臂轉好。

## 簡單穩固好的模型 (續)

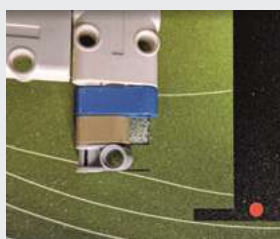
橋:



步驟 1: 小心把橋的入口處拆下來



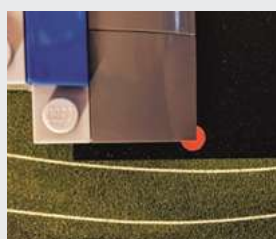
步驟 1: 底部



步驟 2: 重覆檢查子母扣的位置



步驟 3: 裝回橋的入口處



步驟 4: 調整至紅點位置



步驟 5: 確保旗幟能升起和向下指



步驟 6: 確保橋的頂部對準北邊牆及仿製牆的中間(如有)。



步驟 7: 在橋底使用支撐的軸，使它承載機械人的重量，嘗試一下哪個長度最合適。



小技巧 - 如果你的場地沒有圍邊，使用書本來支撐橋面。

FIRST® LEGO® League is the result of an exciting alliance between FIRST® and the LEGO® Group.



FIRST®, the FIRST® logo, Gracious Professionalism®, and Coopertition® are registered trademarks of FIRST (For Inspiration and Recognition of Science and Technology). LEGO® and MINDSTORMS® are registered trademarks of the LEGO Group. FIRST® LEGO® League, the FIRST LEGO League logo, and CITY SHAPER<sup>SM</sup> are jointly held trademarks of FIRST and the LEGO Group. © 2019 FIRST and the LEGO Group. All rights reserved. FL053