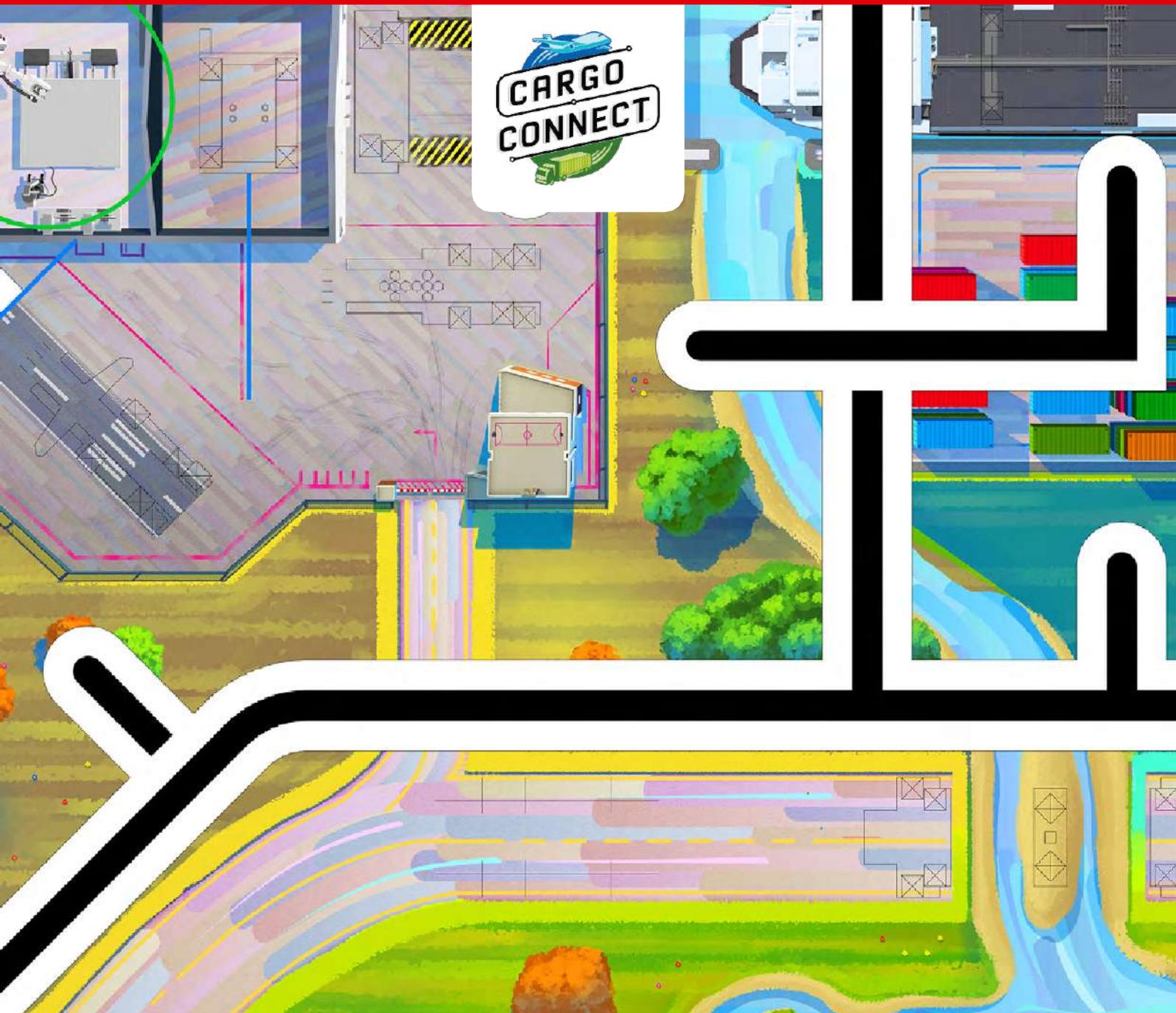


競賽指南

2021 / 2022
rev.210930



更新資訊:

rev.210930 版本若有更動將以黃底標記。

今年主題「CARGO-CONNECT」- 暢行無阻：物流大挑戰

內容闡述機器人在規定的時間內，
不斷地持續挑戰一系列運輸相關的新任務，
期許大家能擬定完善的策略，
讓貨物有效率的抵達目的地！



社團法人台灣玉山機器人協會
<http://www.era.org.tw/main/>

FIRST® LEGO® League Global Sponsors

amazon

future >>
engineer

The LEGO Foundation

LEGO education

Division Sponsor





Robot Game(機器人比賽)

FLL隊伍共同設計建立一個樂高機器人並對它編寫程式，讓機器人能夠在2分30秒的時間內，自動完成一系列任務，幫助隊伍獲得分數。隊伍決定任務策略後，機器人必須從規定的出發區開始，並在場地內執行來嘗試完成任務。

機器人可以在任意時間返回基地，在基地還沒再次出發嘗試其他任務之前，隊伍可以再次對機器人進行修改。在必要情況下，機器人可手動方式拿回基地，但同時隊伍也會失去精確度籌碼。隊伍將有多個回合的比賽，但只取最高分回合視為隊伍的成績。

今年主題「暢行無阻：物流大挑戰」是讓機器人將貨物運送到場地上不同形式的運輸方法或目標位置。機器人必須啟用任務模型並使之安全、有效率、相連和連通。

親切的專業精神是我們First中所表達的核心價值觀。機器人比賽是體現親切且專業精神的重要賽事，因此裁判會在每場比賽中為每個隊伍進行評分。

The Field(場地)





任務模型組裝資訊



掃描QR碼前往

組裝說明

袋子編號	內容物	任務編號	任務名稱
效率模型 – Build in Session 1			
1	2x 連結卡車	M13 / M15	連結卡車裝載貨物
2	切換引擎	M05	切換引擎
3	掀蓋貨櫃 貨櫃內容物 3x 灰色貨櫃	M02 / M15 / M16	空貨櫃 裝載貨物 暢行無阻
4	臺階 包裹	M11	宅配
安全模型 – Build in Session 2			
5	雞雕像	M12	大型運輸
6	渦輪葉片 藍色支架	M12	大型運輸
7	避免事故	M06	避免事故
8	貨船	M07 / M15	貨船卸貨 裝載貨物
9	貨櫃起重機	M07	貨船卸貨
通路模型 – Build in Session 3			
10	火車軌道 2x 火車車廂	M09 M15	火車軌道 裝載貨物
11	西橋的門門 東橋 中央支柱	M14	橋
12	直升機 食物包裹	M08	空投
連結模型 – Build in Session 4			
13	飛機 卡車 2x 啟動器	M04	交通之旅
14	貨機 1x 灰色貨櫃	M03	貨機卸貨
15	儲物架 3x 貨櫃 (檸檬綠、淺橙色和藍色)	M10 M15 / M16 (僅限貨櫃)	分類中心 裝載貨物 暢行無阻
任務1模型 (M01) – Build in Session 8			
16	創新設計模型材料	M01	創新設計模型
其他模型 – 不用組裝			
17	6x 精準度籌碼 4x 教練徽章* 12x 賽季牌*	M17	精準度籌碼

*注意：教練徽章和賽季牌屬於贈品，不用於場地或任何任務。請隨意使用。



Field Setup(場地設置)

比賽場地是由邊界牆和邊界牆內的一部份—競賽底圖、任務模型、基地組成。挑戰套組包含競賽底圖及可組成任務模型的LEGO® (樂高) 零件。任務模型的組裝說明可至 firstlegoleague.org/season 找尋。

MISSION MODEL BUILDING(組裝任務模型)

隊伍透過機器人與任務模型互動來獲取分數。任務模型組裝說明在 *工程筆記* 本章節 1-4 中。組裝任務物模型時，需使用挑戰套組裡的 LEGO (樂高) 積木零件及參考如下網址引導 firstlegoleague.org/season。一人組裝這些模型需要的時間大約六小時。第四頁的資訊將有助於組裝前對袋子進行分類。

模型必須組裝至**完美**狀態。“幾乎完美”是不夠的。如果使用錯誤的模型練習，機器人在比賽中將會出現問題。在組裝時建議至少兩個人可以相互審查。

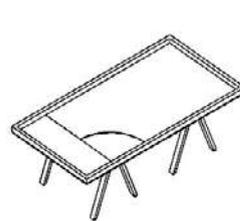
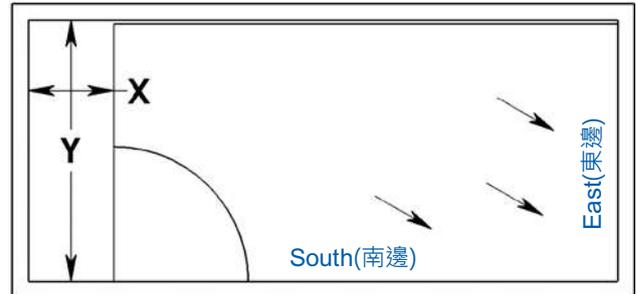
FIELD MAT PLACEMENT(比賽底圖定位)

步驟 1 – 審查比賽桌台是否有凸起，建議用砂紙磨掉在再用吸塵器清理。

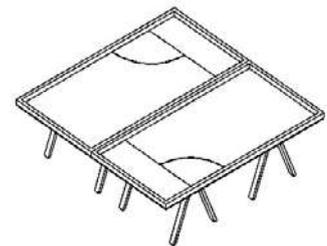
步驟 2 – 在比賽桌台上攤開底圖如右圖所示，切記勿摺疊底圖，也不要擠壓或彎取捲起底圖。(勿讓底圖有折痕)。

步驟 3 – 將底圖南邊及東邊靠牆，南牆或東牆不應有間隙，但離北牆應有大約1/4英寸(6毫米)的間隙。當底圖正確放在桌台後，西邊空出的面積約為： $X * Y = 13.5 * 45$ 英吋
大約 (34.3 公分 * 114.3 公分)，允許誤差±1 公分。

步驟 4 – 非必要 (可有可無) – 可用黑色膠布 (如電工膠布或帆布膠布) 貼黏競賽底圖東邊及西邊的黑邊處。



桌台—練習用



桌台—比賽用

注意：當隊伍參加比賽，請記住，工作人員會將比賽場地建置到最好的狀態，但隊伍也必須將現場可能遇到的因素影響，納入設計機器人的一部分，以降低機器人失誤風險，例如底圖、底板些微不平整、現場光源變化等。

在沒有官方桌子或圍牆的情況下是可以練習的，但比賽將在桌台—比賽用的官方桌子上舉行。練習請考慮這一點。在家練習的指南和組裝官方桌子的說明可以在此處找到資訊：

firstlegoleague.org/season.





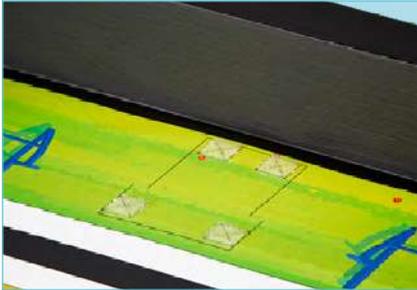
3M™ Dual Lock™ Reclosable Fastener (魔鬼氈子母扣)



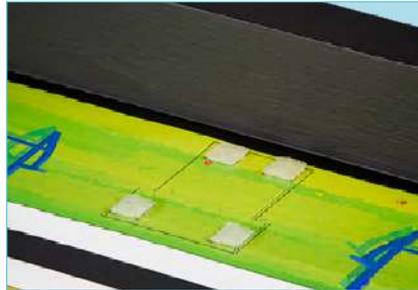
在挑戰套組中可以找到左圖棕褐色且可重複使用的3M™ 魔鬼氈子母扣，用於固定模型在比賽場地上。魔鬼氈子母扣是比賽設置的關鍵一環，因為模型沒有正確固定，將難以完成任務。

SECURING MODELS(固定模型) - 底

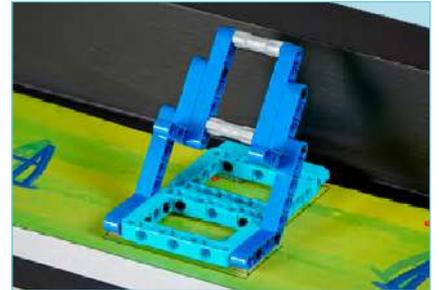
圖上有「X」的方型代表使用Dual Lock的位置。下圖範例精準的使用Dual Lock。按壓任務模型時，請按壓最低的實心底座，而不是從高的位置按壓，否則可能會壓壞模型。要將模型從底圖上移除時，請將其從底座提起即可分離Dual Lock



步驟 1: 第一組 Dual Lock黏貼面朝下



步驟 2: 第二組 Dual Lock黏貼面朝上



步驟 3: 對齊模型，向下按壓

Mission Model Setup(任務模型設置)

底圖上不用 Dual Lock的模型

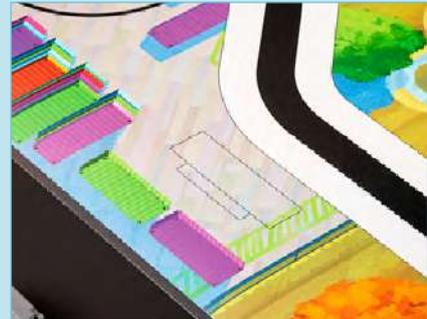
基地



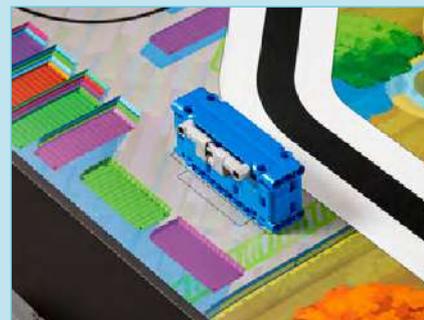
以下模型放置在基地：

- 1 渦輪葉片
- 1 連結卡車
- 6 貨櫃內容物 (場上只允許出現一組貨櫃內容物)
- 1 包裹
- 3 灰色貨櫃

M02 空貨櫃



掀蓋貨櫃

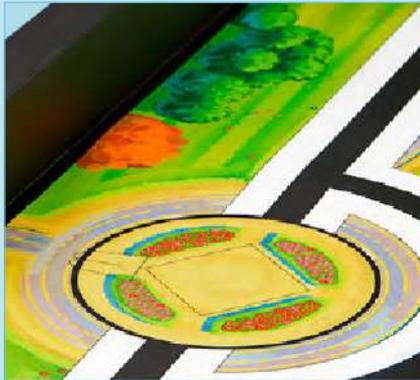


蓋上蓋子



M12 大型運輸

雞雕像



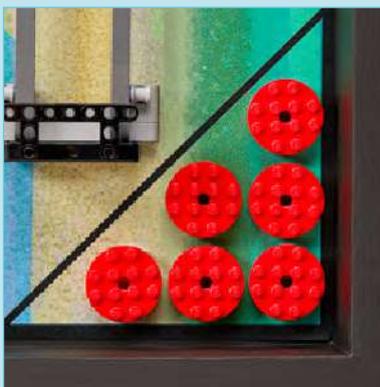
M13 連結卡車

一輛連結卡車



車頭面向東牆放置兩平行線之間
車輪軸心分別對齊十字線中心。

M17 精準度籌碼





用Dual Lock固定的任務模型

M03

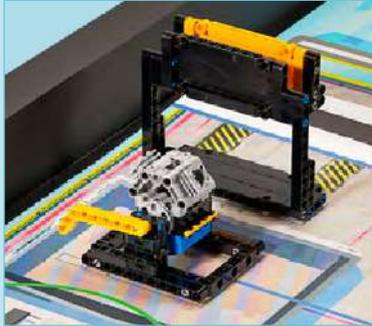
貨機卸貨



將貨櫃裝上飛機，然後將貨艙門上推至完整關上。

M05

切換引擎



黃色把手向下/北推到底。

M06

避免事故



黑框和黃面板都是垂直向上。

M11

宅配



M12

大型運輸



M14

橋



定位如圖所示，橋面朝上。

M04

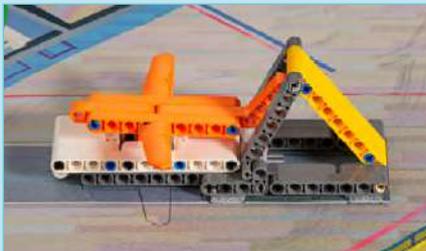
交通之旅

推桿和門擋



將每個推桿向下並靠在門擋上。

飛機



設置推桿，將飛機和卡車輕靠置入啟動器中。向後推並靠在推桿上，如圖所示。

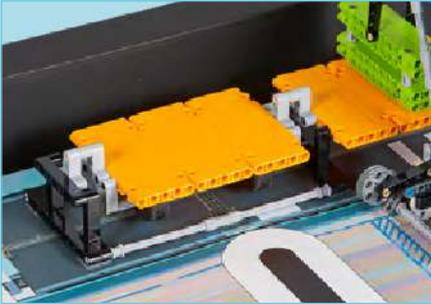
卡車





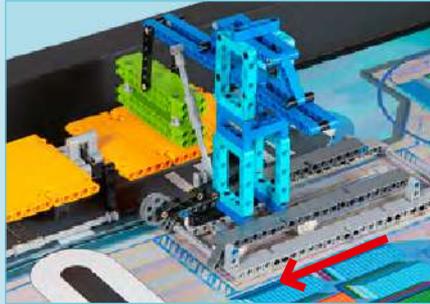
M07 貨船卸貨

貨船西側甲板

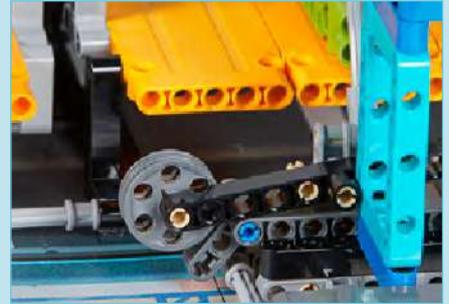


確保貨船西側甲板擺動平順。

貨櫃起重機



確保起重機滾動平順。將起重機向西滑動到底。



M08 空投

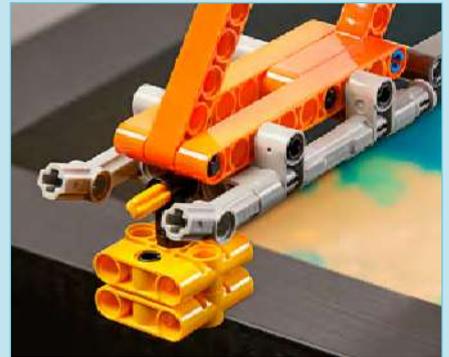
直升機



黃色拉桿



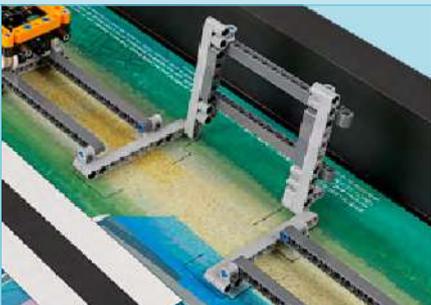
食品包裹



將黃色拉桿向西移動到底，然後將食品包裹裝載到直升機的前端。

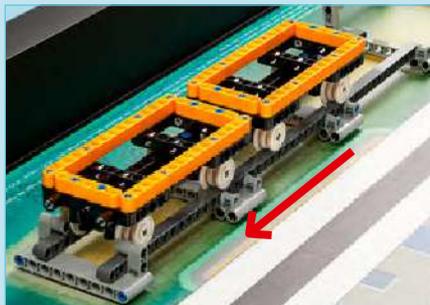
M09 火車軌道

修復區塊



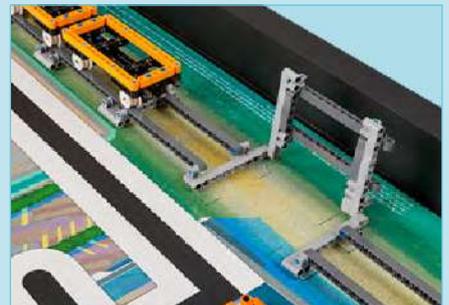
確保修復區塊的鐵軌可以平順的上下擺動後，將修復區塊上掀擺放。

火車



將火車放置在軌道最北端，並確保在軌道上能平順滑動。

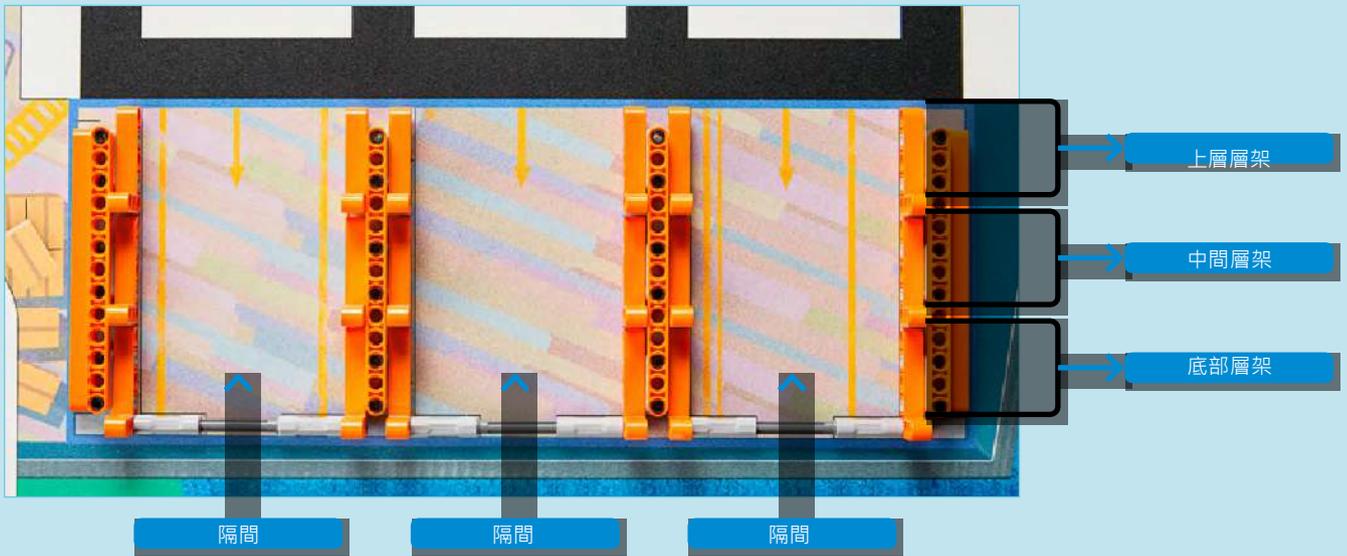
火車和軌道



火車與鐵軌配置完成狀態。



M10 Sorting Center(任務10：分類中心)



使用Dual Lock固定儲存架，然後按照以下方式放置藍色、淺橙色和檸檬綠色貨櫃：

- 每個隔間內應有一個貨櫃。
- 首先將藍色貨櫃放置在三個隔間中任意一個的底部層架上(隨機)。
- 接下來，將淺橙色貨櫃放在剩餘兩個隔間之一的中間層架上(隨機)。
- 最後，將檸檬綠貨櫃放在最後一個隔間的上層層架上。
- 確保每個貨櫃完全朝南的推到儲存架層架上來對齊。
- 每次設置場地，試著嘗試新配置 (總共有六種配置)

隨機設置範例



隨機設置範例





Missions(任務)

可以透過完成任務來獲得積分。細節很簡單，但是任務很多。請團隊詳讀各項任務細節說明，建議用實際的場地及任務模型會更充分了解。

如下，任務範例 “MXX” (任務XX) 將描述這項任務的細節，必要時會用不同顏色字區別 (如分數及備註)。

MXX Example Layout(範例陳列)

模型照片

場地位置

每個任務的資訊

不用於評分。

- 任務描述下方黑色文字會描述該任務主要的執行內容: **XX 紅色字是可獲得的分數**
- 評審依據該描述判定已執行或完成: **XX 分數評分**

藍色是該任務項目的「特別說明」，非常重要。

有時候會用圖片呈現得分的範例。

XX 分數以紅色粗體顯示

有時候會用圖片加以解釋說明。

XX 分數以紅色粗體顯示

這些圖片無法完全說明所有得分可能，僅能舉例！

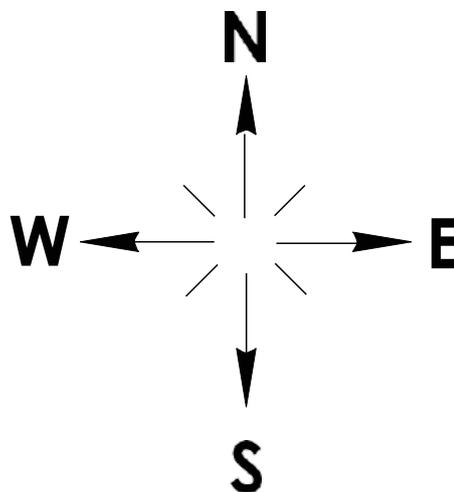
XX 分數以紅色粗體顯示

任務模型位置和方向

任務通常使用北(N)、東(E)、南(S)、和西(W)等座標來描述方向或位置。

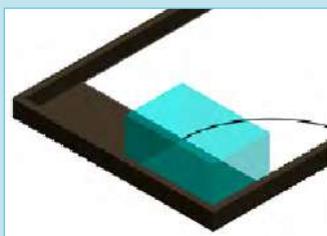
舉例來說，我們可使用東(E)或西(W)來代替右或左；北(N)或南(S)來代替頂部或底部。此處的指南針可用來當作參考來幫助形象化。

底圖上提供了一個指南針。如果你遇到方向問題，可以檢查底圖或來這裡參考!





M00 Equipment Inspection Bonus(裝備審查及獎勵)



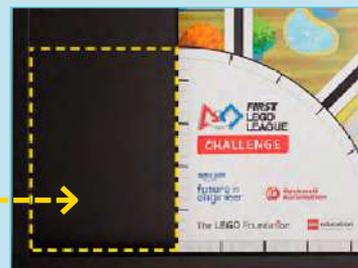
使用較少零件的設計可以節省時間和空間，從而提高效率，有時還可以減少問題。

隊伍帶來的所有裝備可同時放進小審查區且尺寸符合規範，將獲得獎勵分數：

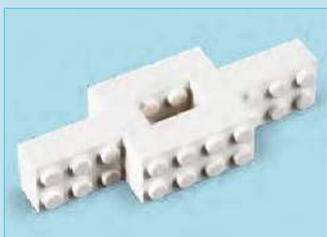
20分

比賽開始之前，請隊伍將所有會用到的裝備統一擺放在該審查區內，並向裁判證明尺寸符合。有關詳細規則，請參考規則 **R09** (Rule 09)。

小型審查區



M01 Innovation Project Model (任務01：創新設計模型)



僅供範例

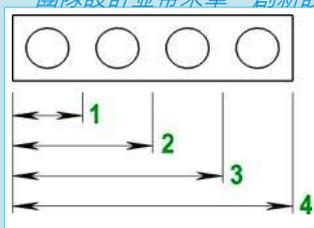


在運輸方面，識別問題和創建或改進解決方案都非常重要。隨著世界的變化，工程師、程式師和建築師不斷探索和解決我們面臨的挑戰，讓每個人的生活更輕鬆、更安全、更美好。

「創新設計模型」具有以下規範：**20分**

- 至少兩塊白色LEGO(樂高)積木組成。
- 至少一個方向有4個「凸點」的LEGO(樂高)積木
- 此模型物件的任何部位接觸到CARGO CONNECTSM圓圈。

團隊設計並帶來單一創新設機模型來比賽。

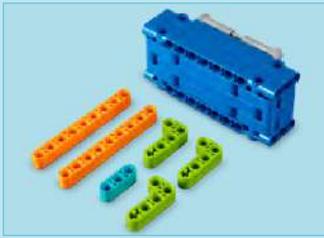


20分





M02 Unused Capacity(任務02：空貨櫃)

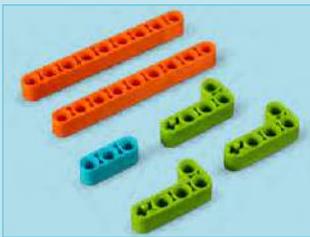


透過在運輸之前用貨物填充空貨櫃來提高運輸效率。

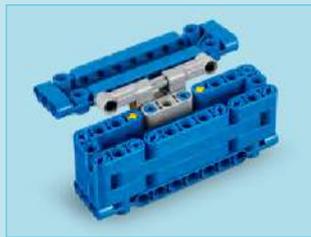
- 掀蓋貨櫃完全關閉 部分裝滿內容： **20分**
完全裝滿內容： **30分**

「部分裝滿」需要1-5個內容物完全在封閉的掀蓋貨櫃內。

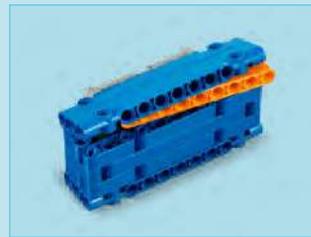
「完全裝滿」要求所有6個內容物都完全位於封閉的掀蓋貨櫃內。



貨櫃內容物



打開
0分



打開
0分



完全關閉

M03 Unload Cargo Plane(任務03：貨機卸貨)



卸貨是行程的重要一環。飛機通常只是多種運輸中的一種用於將貨櫃運送到目的地的方式

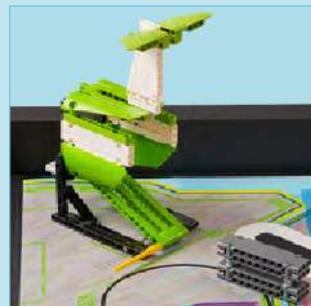
- 貨機已經準備好卸貨，將貨艙門完全放下接觸黑色框架： **20分**
- 貨機已經卸貨使貨櫃與飛機完全分離： **10分**



0分



20分



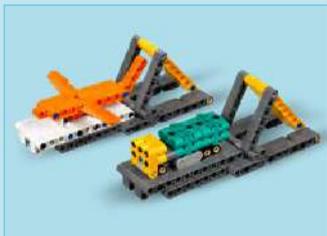
20+10分



10分



M04 Transportation Journey (任務04：交通之旅)



運輸貨物是一個從頭到尾的旅程。貨物通常需要透過不只一種運輸方式來完成旅程並到達最終目的地。

- 卡車在底圖上完全超過它的藍色終點線：10分
- 飛機在底圖上完全超過它的藍色終點線：10分
- 獎勵：上述兩者都成立：額外加10分

評分時，根據需求將兩個藍色終點線的方向延伸到底圖的邊緣。



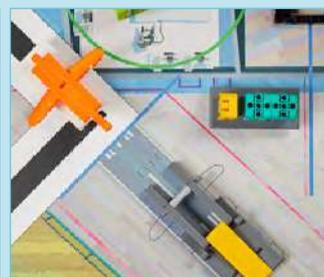
0分



10分



10分



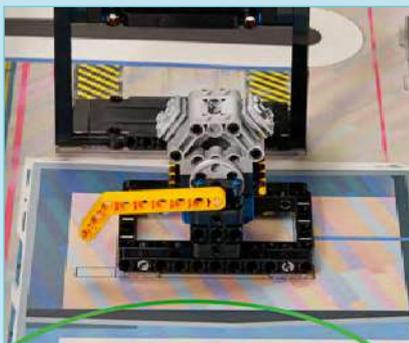
10+10+10分

M05 Switch Engine(任務05：切換引擎)

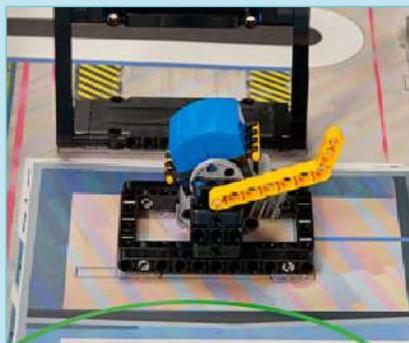


能源效率在交通運輸中扮演著重要的角色。將引擎從柴油機切換到電動機。即可兼具環保也同時省錢。

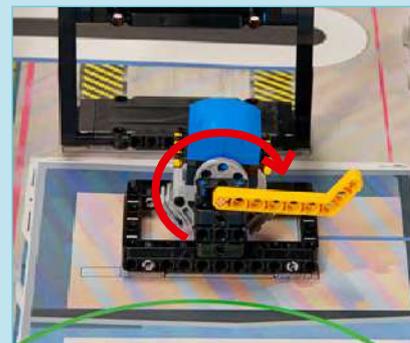
- 發動機已經從柴油機切換到電動機，黃色拉桿將完全朝南：20分



0分



0分



20分



M06 Accident Avoidance(任務06：避免事故)



運輸貨物時，事故會導致許多問題。人員可能會受傷、貨物和機器可能會損壞，或者可能會延誤送貨。

- 當比賽回合結束時，機器人停在藍色事故避免線上
黃色面板是：.....

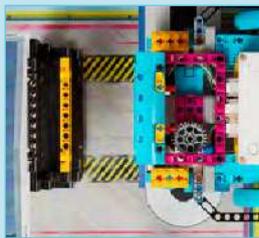
沒有倒： 20

被撞倒： 30

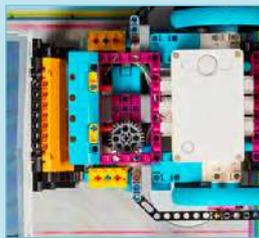
黑框在比賽結束時被擊倒，則該任務不計分。



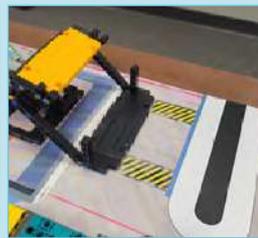
藍色事故避免線



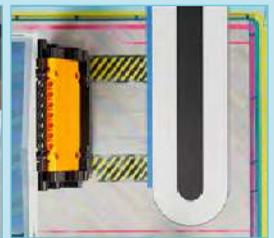
20分



30分



0分



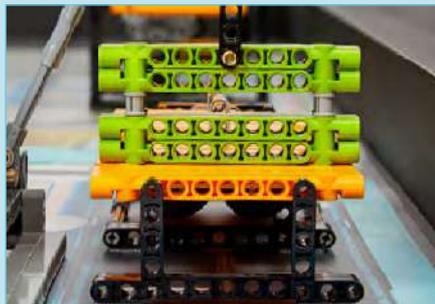
0分

M07 Unload Cargo Ship(任務07：貨船卸貨)

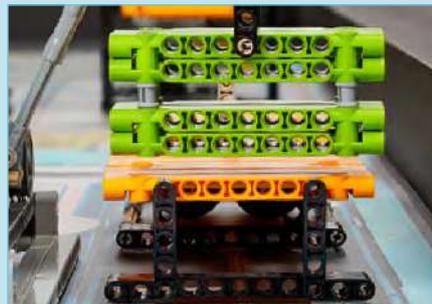


卸貨是行程的重要一環。船舶通常只是多種運輸方式中的一種用於將貨櫃運送到目的地的方式。

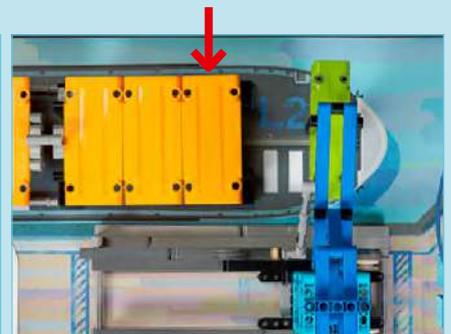
- 貨櫃不再接觸貨船的東甲板： 20分
- 貨櫃完全位於貨船東甲板的東邊： 10分



0分



20分



20+10分

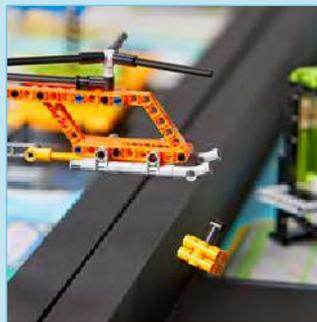


M08 Air Drop(任務08：空投)



直升機可用於將貨物運送到難以抵達的地區。用於幫助他人，帶來重要的包裹，例如食物。

- 將食品包裹與自己的直升機分開：**20分**
- 來自對方的食品包裹與直升機分開並完全在自己場內的**CARGO CONNECTSM** 圈內：**10分**
- 雙方隊伍都將自己場內的食物包裹與自己場內的直升機分開：**雙方各額外加10分**



20分



10分



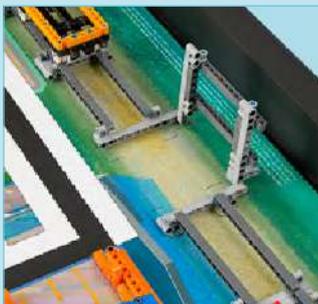
10分

M09 Train Tracks(任務09：火車軌道)

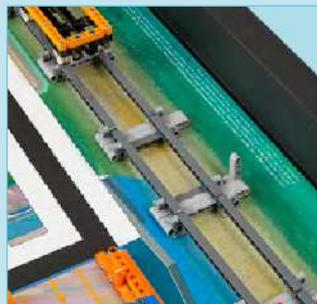


火車可以將貨物運送到許多地方。保持火車軌道等基礎設施處於良好狀態對於確保火車到達目的地非常重要。

- 火車軌道經過修復使其完全倒向西側：**20分**
- 火車已到達目的地，並在軌道盡頭固定：**20分**



0分



20分



20+20分



固定



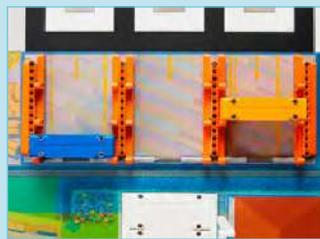
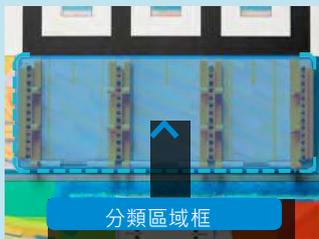
M10 Sorting Center(任務10：分類中心)



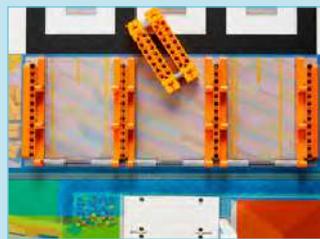
運輸包含將正確的貨物運送到正確的地點。對貨櫃進行分類並將他們運送到目的地。

- 對貨櫃進行分類，使淺橙色貨櫃是唯一完全留在藍色分類區域框中的貨櫃：**20分**

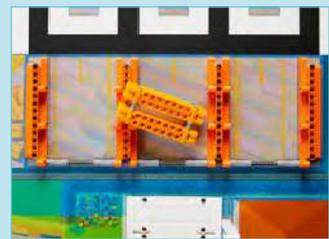
提示：這些貨櫃也可用於其他任務。



0分



0分



20分

M11 Home Delivery(任務11：宅配)



將包裹送到家門口真是太棒了!包裹可以安全、準時地運送到家門口。

- 包裹已送達目的地到門口：..... 部分：**20分**
完全：**30分**

如果包裹在比賽結束時接觸任何裝置，則該包裹不列入計分 (更多圖例請參考更新資訊)。



0分



0分



0分



20分



30分



M12 Large Delivery(任務12：大型運輸)

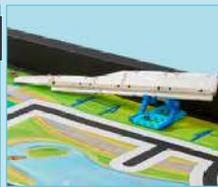


運輸大型物件可能會導致意想不到的問題，例如沿途繞過雞雕像。要不造成任何損壞並且貨物安全到達，提前計畫是很重要的工作。

- 渦輪葉片僅接觸藍色支架和：.....底圖：**20分**
沒有其他：**30分**
- 雞雕像是直立的，底座在圓圈內：.....部分：**5分**
完全：**10分**



0分



20分



30分



0分



5分



10分

M13 Platooning Trucks(任務13：連結卡車)



連結卡車是在運輸中連接兩輛或更多輛卡車。這使卡車能夠高效行駛，從而節省時間、燃料和金錢。

- 兩輛卡車在基地外完全固定在一起：**10分**
- 卡車被固定在橋上：**10分**
- 獎勵：上述兩者都成立：**額外加10分**



固定



0分



10分



固定



10分



10+10+10分



M14 Bridge(任務14：橋)



這座橋可以升降，以便在河流和道路上運輸。降低橋面來準備讓卡車通過。

- 橋面已降低並靠在其中心支撐上：**每個10分**



0分



10分



10+10分

M15 Load Cargo(任務15：裝載貨物)



安全且高效地裝載貨櫃。

- 貨櫃僅接觸且被裝載上：

每種運輸方式最多可對兩個貨櫃進行計分。

貨櫃可以互相接觸或有內容物。

貨櫃可以接觸貨船西甲板的灰色末端。

連結卡車上的貨櫃必須完全在基地外。

連結卡車：**每個10** (最高20分)

火車：**每個20** (最高40分)

貨船的西甲板：**每個30** (最高60分)

其他裝備



0分



0分



10分



10+10分



20+20分



30+30分



M16 CARGO CONNECTSM(任務16：暢行無阻)



將貨物與所有形式的運輸聯繫起來。
盡可能地多連接並通過陸、海或空運
將貨物運送到目的地！

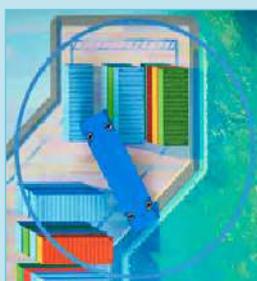
可以通過運送到圓圈的貨櫃數量、將貨櫃運送到圓圈的總數以及是否將正確的貨櫃運送到正確的圓圈來賺取積分。貨櫃包含灰色、淺橙色、藍色(非掀蓋)、檸檬綠和藍色(掀蓋)。

- 任何圓圈中有貨櫃：..... 部分：每個5分
完全：每個10分
- 藍色貨櫃(非掀蓋)完全在藍色圓圈內：..... 額外加20分
- 檸檬綠貨櫃完全在檸檬綠圓圈內：..... 額外加20分
- 圓圈內至少有一個貨櫃：..... 每個圓圈10分



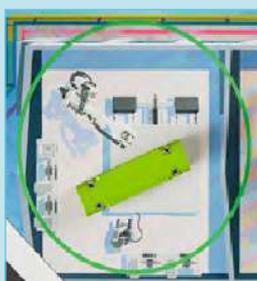
2 部分：10分
3 完全：30分
1 圓圈：10分

10+30+10分



1 完全：10分
1 藍色：20分
1 圓圈：10分

10+20+10分



1 完全：10分
1 綠色：20分
1 圓圈：10分

10+20+10分



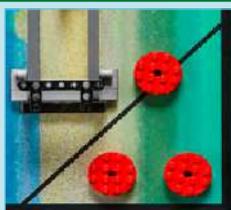
5 完全：50分
1 藍色：20分
1 綠色：20分

5 圓圈：50分
50+20+20+50

M17 Precision Tokens(任務17：精準度籌碼)



機器人在執行任務過程中，隊伍干擾機器
人次數越少，則可保留越多的精準度籌碼
來獲取分數。(競賽過程中，裁判會依隊
伍的干擾狀況沒收精準度籌碼。)



25分

- 一個回合結束後，競賽桌台內保留的精確度籌碼數：
1個：10分，2個：15分，3個：25分，4個：35分，5個：50分，6個：50分

有策略地使用並確保了解 R5、R12、R15、R16 和 R19。

在不影響得分下，隊伍可以干擾機器而失去一個精準度籌碼



展示親切的專業精神在競賽場上。

評審將在每場比賽中為每隻隊伍評估核心價值—親切的專業精神。在評審討論期間，親切專業精神分數將添加到核心價值觀的評分標準中，並將成為核心價值觀總分的一部份。

假設每個隊伍源至於親切專業精神的理念是**熟練的(3**

分)，如果評審觀察到超出預期的行為，將對該隊伍親切的專業精神評價為**超出預期(4分)**。同樣的，如果一個隊伍的行為表明該隊伍親切的專業精神仍在發展，將對該隊伍評價為**發展中(2分)**。

發展中	熟練的	超出預期
2分	3分	4分

Rules(規則)

一定要仔細閱讀規則！我們強烈鼓勵隊伍放在實際場地旁邊以供參考。隊伍對規則的理解會顯著地影響隊伍在比賽中的表現和總分。

在整個賽季中，規則或任務可能會進行更新。請務必仔細閱讀這些並經常回來查看。更新內容可以在 firstlegoleague.org/season 找到。

RXX Example Layout(範例陳列)

紫色文字 介紹或總結規則上下文，以便需要時能快速理解。它不用於評分。

黑色文字 位於紫色文字下，是該規則主要內容。

藍色文字 在黑色文字下，是極為重要的補充或額外的規範。



PREPARATION | DEFINITIONS AND RULES (隊伍準備 | 定義和規則)

R01 EQUIPMENT (規則01 : 裝備)

規則01 (R01) 定義裝備，讓隊伍知道在設計機器人時可使用哪些零組件。

隊伍帶來的，並且用於比賽的任何物品，都稱之為「裝備」。包含隊伍的機器人，任何相關配件、策略物件以及任務1所使用的創新設計積木。

- 所有裝備都必須是用 LEGO (樂高) 組成，並且是原廠出廠設計，不允許改裝。
 - 例外 1 : LEGO (樂高) 細繩或軟套管可以裁切。
 - 例外 2 : 可以在零件上標示記號作為辨識用，但必須在隱密不被看見的地方。
- 加工後的馬達 (如增減馬達線圈數) 不允許使用。
- 不允許隊伍攜帶或額外製作與場地內一樣的任務模型。
- 非電子式的 LEGO (樂高) 積木零件可隨意使用，數量可依隊伍需求而不限制。
- 用於組裝的積木零件 – 不可額外包裝、裝飾...等等。
- 如有標籤貼紙必須依組裝說明規定的方式黏貼。
- 允許隊伍使用一張筆記本紙，僅紀錄程式說明，不算做裝備。
- LEGO (樂高) 電子零件僅允許使用如下描述之型號及使用規範：(型號如 LEGO Education SPIKE™ Prime 及 MINDSTORMS® EV3，或 MINDSTORMS Robot Inventor、NXT、RCX 皆允許使用)，SPIKE™ Essential的馬達以及感應器也開放使用。
- 隊伍還可以使用的包含：LEGO (樂高) 原廠電線、電池組、6 個 AA 電池及一張 SD 卡。

Controller (控制器) :

每一回合比賽，最多只能使用一個。
不能帶第二個到現場。



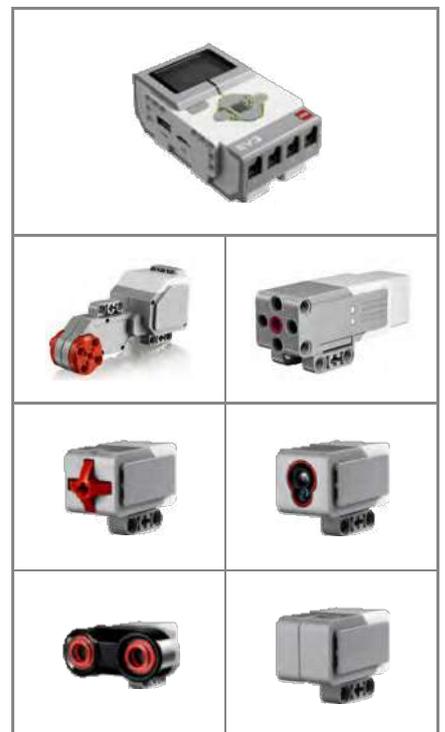
Motors (馬達) :

可以任何搭配，每一回合比賽，最多只能使用 4 個。最多只能有 4 個在現場。



Sensors (感應器) :

僅允許使用感應器包含：觸碰/壓力、顏色、距離/超音波、陀螺儀感應器等等，可以任何搭配且使用的數量不限制。



型號 : SPIKE Prime

型號 : MINDSTORMS EV3



R02 SOFTWARE AND CONTROL (規則02: 軟體及控制)

- 允許任何能讓機器人自主移動的軟體。(程式必須載入到控制器或microSD卡)。
- 比賽區域不允許使用遠端遙控操作機器人。控制器必須關閉藍芽功能或所有連接功能。

R03 ROBOT (規則03: 機器人)

規則 03 (R03) 定義機器人增加或移除裝備。

機器人的控制器與任何裝備結合或脫離時，必須是手動方式拆裝；除了手動操作，否則不要讓控制器與裝備分開。

範例 1：裝載在機器人上面的裝備都將視為機器人的一部分，但僅限於它已連接時。

範例 2：由機器人卸載的重物將視為貨物，不屬於機器人一部分。

R04 MISSION MODEL (規則04: 任務模型)

規則 04 (R04) 定義及限制隊伍在競賽場地使用任務模型時的規範

任務模型泛指競賽場地桌內的任何 LEGO (樂高) 積木組成的物件。

- 不允許隊伍拆開任務模型，即使是拆開短暫時間也不可以。
- 如果隊伍將任務模型與任何東西(包括機器人)組合在一起時，必須是寬鬆或容易地，甚至任務模型可以完美如初的狀態容易被釋放。
- 所有組成任務模型的零件都稱之為任務模型。例如：框架，底座，軟管。

R05 PRECISION TOKENS (規則05: 精確度籌碼)

6 個紅色小圓盤，有精確度加分功能，但比賽過程中，也可能會因為隊伍的失誤而導致小圓盤被裁判沒收。直到沒收完畢為止。詳細請參考規則 **R15**，**R16**，及 **R19**。

R06 MISSION (規則06: 任務)

可以完成一項或多項任務來賺取分數，任務的先後順序由隊伍自行決定。

R07 MATCH (規則07: 比賽)

兩支隊伍分別在兩個北邊相連的場地桌台內比賽。您的機器人會一次或多次從出發區出發，盡可能的在2分30秒內多次嘗試解決上述的任務。



R08 TECHNICIANS (規則08：技術人員)

比賽過程中負責處理機器人的隊伍成員。

- 一隊一次只允許兩名技術人員進入比賽場域內操作。
- 場內兩位操作的技術人員可以隨時交換；但如果要替換兩位以外的技術人員，必須要經由裁判許可才能更換。
- 隊伍其他成員必須遵照現場工作人員及裁判指示，在規定的區域觀賽。

R09 EQUIPMENT INSPECTION (規則09：裝備審查)

規則 09 (R09) 關於裝備的體積限制，何時、如何審查，以及通過或不通過審查的結果。

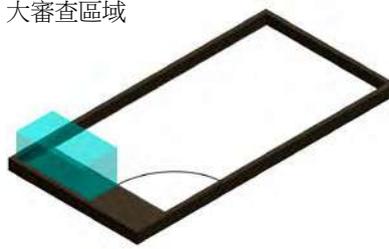
每回合比賽開始之前，請將所有會用到的設備拿出，並向裁判證明您可以將**所有設備同時且完全**放入下圖示的兩個（虛構的）審查空間之一（小審查區或大審查區）。隊伍可以用手幫助設備放入審查空間。審查區空間高度限制 12.0英寸（大約 305 毫米）。

- 隊伍會用到的所有裝備必須同時完全放入大審查區內，且不超過該空間隊伍才通過審查；如果所有裝備能同時完全放入小審查區內，隊伍不僅可通過審查，還可獲得額外的加分優勢。(請看規則 **M00**)。
- 當裝備尺寸超過大審查區，此裝備屬於不合格裝備，隊伍可選擇將其放維修區不使用，或修改讓它尺寸符合規定。
- 通過審查後，檢查區域和2.0英寸（大約 305 毫米）高的限制解除。隊伍可將裝備放在基地（僅底圖黑色區域，不包含出發區）的任意位置。

小審查區域



大審查區域



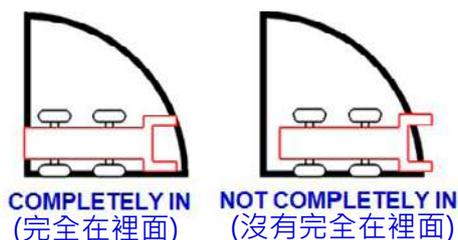
上面顯示的藍色空間是虛構的，每個審查區域都有12.0英寸(大約305毫米)的限制。

R10 COMPLETELY IN (規則10：完全在裡面)

判斷是否100%完全在規定的區域內，是除了底圖規定區域之外還包含該區域的領空高度。

- 被判斷的物件是100%包含所有的東西（即是物件本體正投影，包含物件的線材） - 不是只判斷接觸面的零件。
- 形成區域的「線」也屬於該區域的一部分。

依上述用「出發區」作範例圖示：





R11 FIELD CHECKS (規則11：場地檢查)

規則 11 (R11) 有助於感應器讀數問題及避免任務模型故障。

在審查結束後至比賽回合開始之前的準備階段，隊伍可以在任何需要的地方校準感應器，如果對於場地設置有任何問題，也可以反映給裁判請裁判確認。

R12 HOME (規則12：基地)

規則 12 (R12) 定義機器人在任務及任務之間的許可及不許可相關規範。

基地 (假想) 一個區域如規則 R13 描述。

- 基地是場地的一部份。
- 基地沒有高度限制。
- 基地是隊伍放裝備 (用於比賽的) 及處理裝備和機器人的地方。
- 它也是一個機器人出發之前以及每次出發之中讓隊伍操作及準備的地方。
- 機器人出發後，想在不被裁判沒收精準度籌碼的情況下再次觸摸機器人，必須在機器人完全進入到基地內。
- 機器人要離開基地時只能從出發區離開，但可以從任何地方返回到基地內。

不要與基地外的任何東西互動，除非規則 R15 和規則 R19。機器人影響或完全移動到基地區外的任何東西都得保持原樣，除非機器人改變它為止。(請看規則 R19)。

- **例外 1**：當某件東西意外掉落到基地區外，在還沒打亂基地外任何東西之前，請盡速將它撿起收回。
- **例外 2**：如果裝備是不小心讓機器人中斷無法繼續執行任務，隊伍可以視情況將它 (裝備或機器人或兩者) 拿起。
- 除了機器人出發離開基地之外，不允許隊伍用策略方式發射或延伸任何東西超出基地，甚至是部分超過也都不允許。

R13 LAUNCH AREA (規則13：出發區)

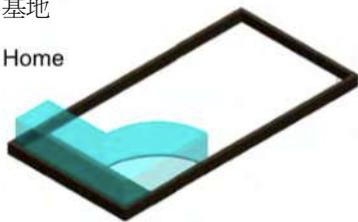
規則 13 (R13) 定義機器人如何出發以及與出發過程的相關規範。

如下圖示假想出發區是一個無高度限制的空間。出發區是基地的一部分且有特殊功用 - 僅使用於機器人出發。

- 每次機器人出發時，機器人及其移動時要攜帶的任何東西 (無論是模型物件或是裝備)，本體及正投影都必須完全在出發區內。
- 機器人出發之後到下次出發之前，出發區將視為基地一部分。

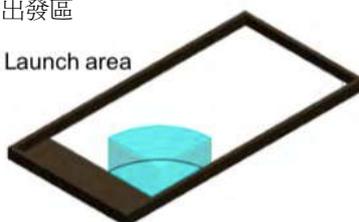
基地

Home



出發區

Launch area



上面顯示的藍色空間是虛構的並且沒有高度限制。



ACTION | DEFINITIONS AND RULES (行為動作 | 定義和規則)

R14 LAUNCHING (規則14: 出發)

規則 14 (R14) 出發時所需要的條件及出發過程的相關規範。

機器人準備出發時，請向裁判展現以下兩個確認事項，之後再按按鈕啟動機器人讓馬達運轉及感應器運作執行任務。

- 確認事項 1：機器人及所要載運的任何東西，在準備出發時其本體及正投影都務必完全在出發區域內。
- 確認事項 2：在機器人準備出發當下，不允許隊伍的操作手對其持續任何動作，包括讓馬達轉動或更換電池等。
- 每回合比賽開始：向裁判展現上述事項完畢之後，隊伍操作技術人員已準備好並聽從裁判倒數「3, 2, 1... LEGO!」的「L」，即可按下按鈕讓機器人動執行任務，規定的任務時間也會同步顯示。

[備註：同一回合中，除了最一開始第一次出發裁判會倒數，而之後只要隊伍準備好都可以隨時讓機器人從出發區在次出發執行任務，但出發前仍需確認所有東西的正投影都完全在出發區內。]

R15 INTERRUPTION (規則15: 干擾)

規則 15 (R15) 定義及限制操作的技術人員接觸啟動後的機器人及其它物件等規範。

與啟動後的機器人或其它物件接觸時。

- 允許操作的技術人員在比賽回合中，任何時間及任何原因中斷機器人，但請務必詳讀規則 R16 及規則 R18。
- 當機器人完全在基地區內，是中斷機器人的最佳時間及位置 (規則 R12)。
- 不允許操作的技術人員利用上述來「爭取最佳時間」。例如當技術人員看見機器人已完成一項任務得分時，立刻中止機器人並將其手動方式搬回基地進行新的任務搶分，若發生此狀況，裁判會將受益的任務給予0分計算。
- 不允許向機器人發射或丟擲任何東西。

當機器人返回到基地區而且操作技術人員沒有干擾 (觸摸) 機器人與其互動，機器人可與放在基地區內的任何東西進行交換，並且可以從基地區的任意地方離開執行新任務，並不需要從規定的「出發區」離開。(此過程都是機器人自動模式，並無人為介入控制及干擾)。

R16 INTERRUPTION PROCEDURE (規則16: 干擾程序)

規則 16 (R16) 說明干擾的程序和後果，具體取決於機器人當下的位置。

干擾機器人時，請停止它並將其手動方式搬運回基地區。於以下位置干擾機器人：

- 機器人完全在基地區內：沒問題 (不屬於干擾)。
- 機器人不完全在基地區內：會失去精確度籌碼 (屬於干擾)。

如下狀況的干擾除外，而且不會失去精確度籌碼：

出發失誤：當機器人出發時 (正投影) 還尚未超過出發區的弧線，干擾中斷機器人，僅須要讓機器人重新出發。

搶救馬達時：當隊伍發現機器人馬達異常且卡在基地區外，為了搶救馬達不打算再次出發，可將機器人暫時關機並讓其留在原地。

比賽結束時：比賽時間已結束但是機器人還持續運作尚未停止，此時可立即干擾停止機器人。如果隊伍遵守 R15 第三點，將不會失去精確度籌碼。將機器人留在原位，如 R22 所示。



R17 CARGO (規則17: 貨物)

規則 17 (R17) 定義機器人策略方式控制東西。

當某東西被機器人策略性地抓取、持有、移動或釋放時，它都視為 " 貨物 " ；當機器人明顯地不再接觸、控制它時，那東西就不再視為貨物。

R18 INTERRUPTION WITH CARGO (規則18: 干擾時有貨物)

規則 18 (R18) 說明干擾有貨物的機器人導致的後果，具體取決於貨物當時的狀況。

對於干擾有貨物機器人的過程中，部分或完全在基地區外：當機器人出發時狀態擁有這貨物，隊伍可以繼續保留貨物。相反地，當機器人出發時狀態沒擁有這貨物，貨物將被裁判沒收。

R19 STRANDED CARGO (規則19: 丟棄 / 擱淺的貨物)

規則 19 (R19) 說明機器人丟棄貨物的後果，具體取決於貨物靜止時的位置。

貨物模型完全在基地外面：當貨物被丟棄在基地區外時，待貨物呈靜止狀態確認完全在基地外，則保留原樣直到機器人改變貨物狀態。

貨物部分在基地外面：貨物呈靜止狀態確認部分在基地外時，隊伍可以自行決定收回貨物的時機，如果貨物為**任務模型**，必須主動交給裁判確保該回合不被再度使用；如果貨物為**裝備**，操作的技術人員必須將它完全移入基地區內，隊伍並且會失去一個精確度籌碼。

- 在確定之前貨物必須是靜止的。
- 當裝備被手動移回基地區時，裝備若當下同時擁有任務模型，裁判將會沒收該任務模型。

R20 INTERFERENCE (規則20: 阻礙)

規則 20 (R20) 說明阻礙對方團隊、場地、機器人的後果。

除非任務有特別要求，否則不允許干擾阻礙對方場地或機器人，裁判可視情況將被干擾隊伍的該項任務給予計分。「合作」將是最好的選擇！

R21 FIELD DAMAGE (規則21: 損壞場地)

規則 21 (R21) 說明損壞場地的後果。

如果機器人將 Dual Lock 分離或破壞任務模型，並且任務明顯不須破壞模型即可達成，該任務分數將以 0 分計算，場地保持原樣。



SCORING | DEFINITIONS AND RULES (分數計算 | 定義和規則)

R22 END-OF-MATCH SCORING (規則22: 競賽回合結束分數計算)

規則 22 (R22) 提醒隊伍所發生的得分狀態在比賽結束之前，它們都是不被計算的。

除非規則有特別說明須在過程中評分（過程論），否則所有任務分數都是等比賽結束時，依當下場地內任務狀態評分（結果論）。

- 當回合時間一結束時，記住當下所有任務狀態並開始進行評分。
- 除非規則有另外說明，否則將機器人停止讓它保留在原地，並且不要碰任何東西，直到裁判與您核對完所有狀態分數後才能恢復場地。

R23 DIRECT WORDING (規則23: 本規章措辭)

規則 23 (R23) 避免隊伍資訊混亂，提醒隊伍規則請依本競賽指南所提到的內容以及官方更新的資訊為主。

這本競賽指南闡述機器人及隊伍在比賽中的相關規範。

- 如果這本指南內容中未定義的措辭，請以日常中常用的話語替代。
- 規則中尚未提到的細節，不代表不行，只要定義好，對於參賽的隊伍都是公平一致。

R24 INFORMATION RANKING (規則24: 資訊的先後順序)

規則 24 (R24) 說明規則先後順序。

在所有機器人比賽資訊中，最新更新的規則擁有最高的權限，其次是任務規則、競賽規則，然後是場地設置。

- 在本文中的訊息、文字、圖片等都有授權。
- 影片，電子郵件和論壇等是無授權。

隊伍可以在該網址 firstlegoleague.org/season 找到相關的更新。

R25 BENEFIT OF THE DOUBT (規則25: 判罰重寬)

規則 25 (R25) 說明裁判如何在規則沒有精確描述的情況下所做的裁決。

如果裁判感覺這是一個非常難判斷的情況，且沒有準確的文字敘述，則判罰從寬。隊伍請勿將這種善意的禮節當作戰略。

R26 FINAL RESULTS (規則26: 最終結果)

規則 26 (R26) 說明定義隊伍的正式分數，包含平局分數。

一旦隊伍同意，並在計分表上簽名，則該分數將列為隊伍的正式分數。

- 必要時主裁判會做出最終裁決。
- 只有正規比賽會列入你最好的成績、獎項、晉級。平分將使用第二或第三最佳成績打破僵局。若仍平手，所有做法及決定將以比賽單位為主。
- 淘汰賽（如果舉行）是為了增加比賽樂趣。



NEW THIS YEAR (本年度新規則 - 簡述)

提醒隊伍：下列是規則簡述，建議隊伍詳讀完整的比賽規則。

- 今年將於每場比賽中為每隻隊伍進行“親切的專業精神”評分。詳情參考21頁。獲得分數將成為團隊核心價值評分的一部份。
- 有變更的規則：**R01**、**R02**、**R06**、**R08**、**R09**、**R12**、**R16**。

強調：

- 任務定義得更明確來允許機器人使用設備來完成任務。詳情見**R06**。
- 基地的定義和機器人返回程序。詳情見**R12**。
- 比賽結束時的中斷干擾更詳細。詳情見**R16**。
- **M00** 設備檢查獎勵和 **M17** 精準度籌碼有變更。如果隊伍想利用此變更計畫策略，**M17**

藍色文字會提供隊伍意見。

- 在整個賽季中，規則或任務可能會收到更新。請務必仔細閱讀這些內容並經常回來查看。更新內容可以在firstlegoleague.org/season找到。

祝您好運，記住
玩得開心是最重要的！
要持續測試、修改，才能讓機器人達到最佳狀態。
比賽準備的最佳方法是...不斷地
「練習、練習、練習」
為什麼說三次...因為..
~很~重~要~





隊伍編號 #	場次：	裁判：	桌次：
團隊簽名：			

			分數
M00	設備檢查獎勵		
如果隊伍的所有設備都放進小審查區。		20	
M01	創新設計模型		
如果隊伍創新設計模型具有以下條件：	<ul style="list-style-type: none"> 至少兩塊白色樂高積木製成。 任意方向上至少與四個樂高凸點一樣長。 任意部分接觸今年主題的圓圈。 	20	
M02	空貨櫃		
如果掀蓋貨櫃完全關閉：	<ul style="list-style-type: none"> 部分填滿內容物 (1-5 塊內容物)： 完全填滿內容物 (全部6塊內容物)： 	20 30	
M03	貨機卸貨		
貨艙門完全放下並接觸黑色框架：		20	
貨櫃與飛機完全分離：		10	
M04	交通之旅		
卡車超過底圖上的藍色終點線：		10	
飛機超過底圖上的藍色終點線：		10	
獎勵(上述兩項都成立)：		10 額外	
M05	切換引擎		
黃色拉桿完全朝南：		20	
M06	避免事故		
機器人停在藍色事故避免線上	<ul style="list-style-type: none"> 沒有被撞倒 	20	
比賽結束時，黃色面板呈現：	<ul style="list-style-type: none"> 被撞倒 	30	
<i>如果黑框在比賽結束時被擊倒，則該任務不計分。</i>			
M07	貨船卸貨		
貨櫃不再接觸貨船東甲板：		20	
貨櫃完全位於貨船東甲板的東側：		10	
M08	空投		
食品包裹與直升機分開：		20	
食品包裹與直升機分開且完全在主題圓圈內：		10	
兩邊隊伍都將食品包裹與直升機分開：		10 額外	
M09	火車軌道		
火車軌道已被修復，完全位於西側：		20	
火車已到達軌道盡頭且被固定：		20	



SCORE

M10	分類中心 已分類，使藍色分類區域只剩淺橙色貨櫃： 20	
M11	宅配 包裹已送達門口： • 部分： 20 • 完全： 30 <i>比賽結束時，包裹接觸任何設備，則該任務不計分。</i>	
M12	大型運輸 渦輪葉片僅接觸藍色支架和： • 底圖： 20 • 沒有其他： 30 雞雕像是直立且底座在圓圈內： • 部分： 5 • 完全： 10	
M13	連結卡車 兩輛卡車在基地外完全固定在一起： 卡車固定在橋上： 獎勵(上述兩項都成立)：	10 10 10 額外
M14	橋 橋面已降低並靠在中心支撐上：	10 每個
M15	裝載貨物 運輸工具有貨櫃且僅接觸：	• 連結卡車： 10 每個(最多 20 分) • 火車： 20 每個(最多 40 分) • 貨船西甲板： 30 每個(最多 60 分)
M16	暢行無阻 貨櫃在任意圓圈內：	• 部分： 5 每個 • 完全： 10 每個 • 藍色貨櫃(非掀蓋)完全在藍色圓圈內： 20 額外 • 檸檬綠貨櫃完全在檸檬綠圓圈內： 20 額外 • 圓圈內至少有一個貨櫃： 10 每個圓圈
M17	精準度籌碼 場上剩餘的精準度籌碼： 1: 10 2: 15 3: 25 4: 35 5: 50 6: 50	
最終分數 (最終得分 = 得分的加總)		

RETURN LOOSE ITEMS

1 Turbine Blade, 2 Platooning Trucks, 6 Container Contents, 1 Package, Containers – 4 Gray, 1 Lime Green, 1 Blue, 1 Light Orange & 1 Hinged, 1 Airplane, 1 Truck, 1 Train, 1 Food Package, 6 Precision Tokens, & 1 Chicken Statue

展示親切的專業精神在競賽場上：

發展中

2

熟練的

3

超出預期

4

