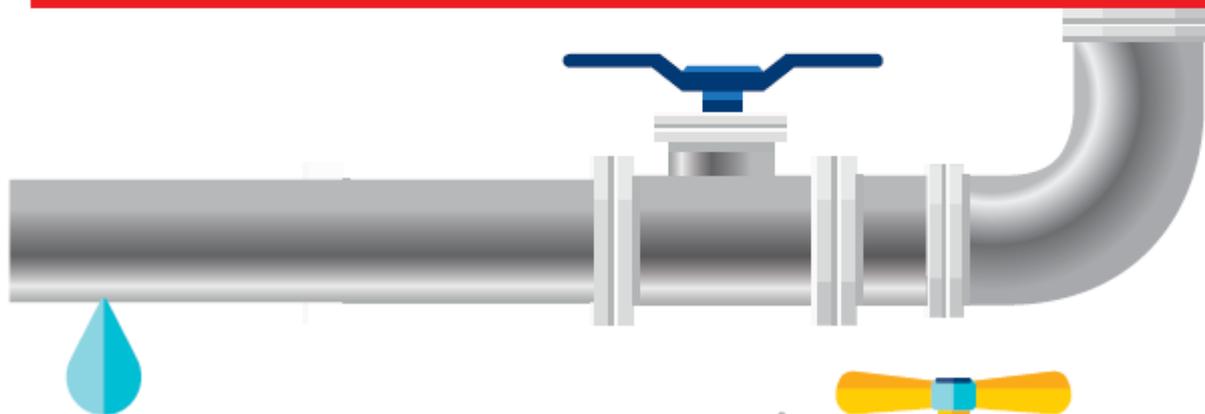


**FIRST
LEGO
LEAGUE**

2017/2018

機 器 人 表 現 規 則



**HYDRO
DYNAMICS**  SM Ver.0927

飲水思源 —
水的循環

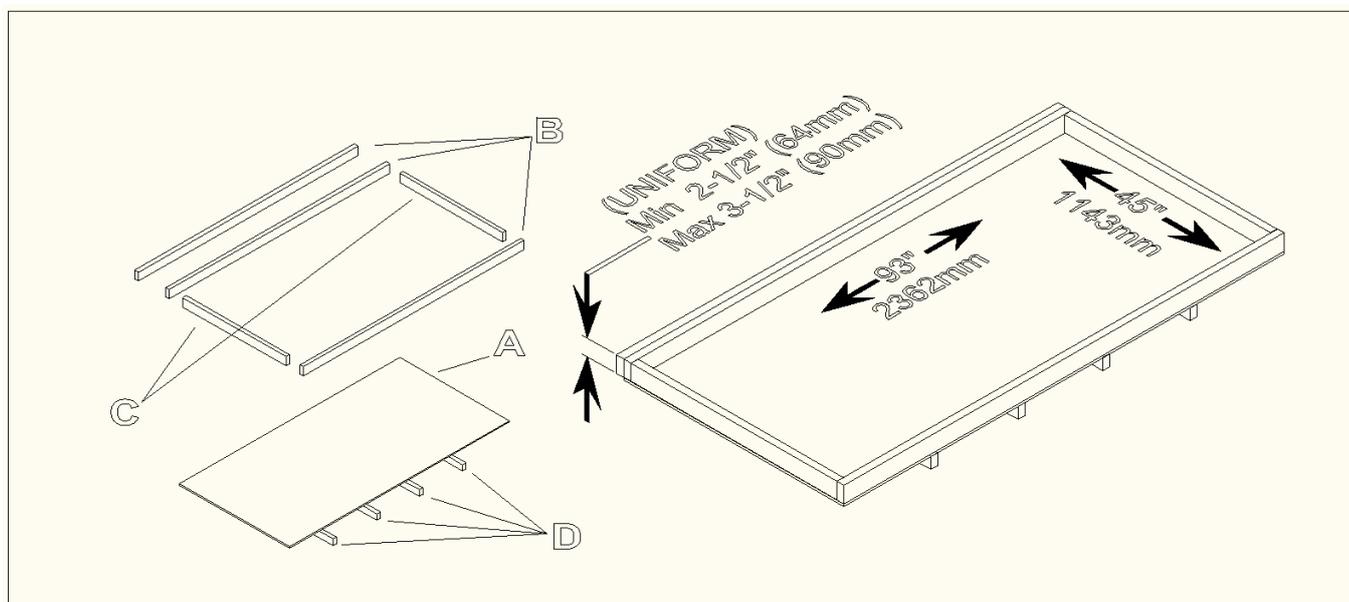
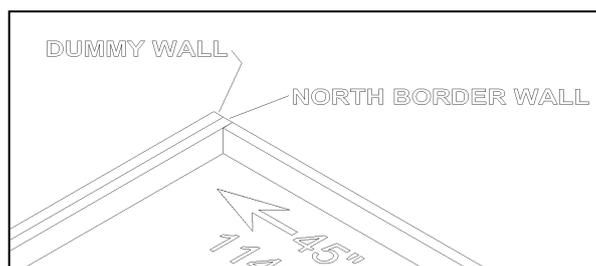


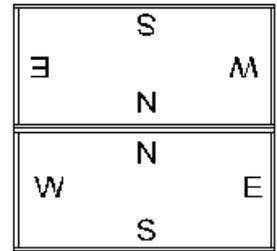
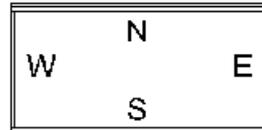
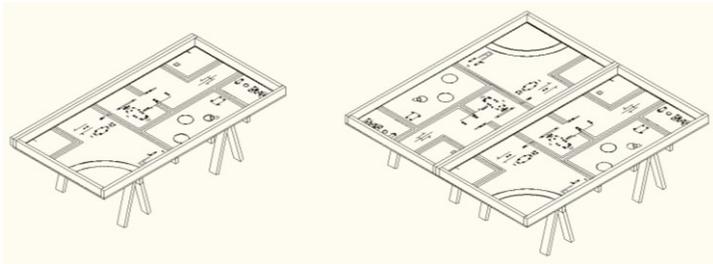
2017/2018 機器人競賽場地設置

桌台

場地是指機器人競賽發生的地方。

- 場地包括了一張桌台以及桌上的底圖，底圖上有任務模型。
- 底圖和組成任務模型的樂高零件是場地組裝工具包 (FLL道具) 的一部分。
- 任務模型的組裝說明在這裡。
- 如何組裝桌台和擺放任務模型在以下說明：
- 機器人競賽是發生在特別設計的桌台上，因此你需要組裝一張桌台來練習。如果你想要自己動手製作桌台，在這裡提供你基於桌台安全性、重量、高度與成本考量的簡易設計，但是要確保桌台的表面是光滑的，以及桌台邊牆的尺寸正確及在正確的位置上。桌台的構造簡單，但是本身需要有一些木工的技術才行。
- 在比賽中，每兩張比賽桌台會以北邊對北邊的方式並排，但是你會只需要在其中一張桌台上進行任務，所以你可以只組裝一張桌台。我們稱你的練習桌台為「半邊」桌台。
- 大部分的挑戰會有一個「共用」的任務模型，此模型將有一半是放置於你的桌台上，而另一半放置於另一桌台上。所以除了要組裝自己的桌台以外，你還要組裝另一張桌台的一小部分，如此共用模型才能橫跨支撐於兩個桌台上。我們把這個額外組裝的部分稱為「增厚區」 (Dummy section)。





若需自製桌台可參考以下，*比賽當天以主辦單位提供之桌台為主。

材料

Material	Quantity
Challenge Set (Mission Model LEGO elements, Mat, Dual Lock™)	1
sanded plywood (or other very smooth board) 96" X 48" X at least 3/8" (2438mm X 1219mm X 10mm)	1
*two-by-three, 8' (2438mm) [actual cross-section = 1-1/2" X 2-1/2" (38mm X 64mm)]	6
flat black paint	1 pt. (1/2 L)
coarse drywall screws, 2-1/2" (64mm)	1/2 lb. (1/4 kg)
saw horses, about 24" (610mm) high and 36" (914mm) wide	2

***NOTE:** Tables with "two-by-four" walls are legal and common, but we're slowly fazing them out at tournaments. You may make your Practice Tables with two-by-four walls, but **you must be prepared to play on tables whose walls could range in height anywhere between 2-1/2" (64mm) and 3-1/2" (90mm), as shown in the diagram below.**

零件

Part	Make From	Dimensions	Paint	Quantity
Table surface (A)	plywood	96" X 48" (2438mm X 1219mm)	no	1
long Border Wall (B)	two-by-three	96" (2438mm)	yes	3
short Border Wall (C)	two-by-three	45" (1143mm)	yes	2
*stiffener (D)	two-by-three	48" (1219mm)	no	4
saw horse	purchase	H ≈ 24" W ≈ 36" (610mm) (914mm)	no	2

*If you are using a table surface thicker than 1/2" (13mm) check for warpage/distortion – you may not need stiffeners.

競賽時，兩張桌台之間的距離必須在 76mm~100mm

任務模型

組裝任務模型 - 拿出 FLL 道具內的樂高積木及使用此組裝說明。組裝時間以個人計算的話約需要 4~5 小時才能完成，所以最好能團隊一起組裝。如果團隊成員沒有太多組裝樂高積木的經驗，組裝任務模型是一個非常好的學習方式，也是一個更加熟識團隊成員的好方法。

任務模型建置

DUAL LOCK - 有些任務模型是需要被固定在底圖上的，固定的方式就是使用3M生產的DUAL LOCK - 類似魔鬼氈，但相連的兩面材質完全相同。在FLL道具中會提供一包DUAL LOCK。DUAL LOCK的設計一面是用來黏住要相連的道具，另一面是用來扣上另一個DUAL LOCK，如此一來貼有DUAL LOCK的兩個平面就可以在需要時固定，也可以輕易的拆開。只要黏貼一次DUAL LOCK，任務模型就可以輕易地在底圖上固定或是拆除。

步驟1 - 在底圖上，找出有標示的地方，有膠的一面朝下，各貼上1個DUAL LOCK。

步驟2 - 將1個DUAL LOCK扣上原先貼好的每個DUAL LOCK，有黏性的一面朝上。

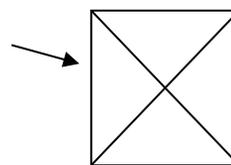
秘訣：可以將DUAL LOCK背膠上的蠟紙一併剪下避免黏貼到其它東西。

步驟3 - 將模型壓在DUAL LOCK上。

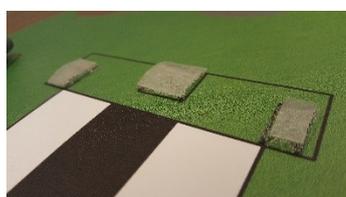
注意 - 確保每一個DUAL LOCK和上面的模型都有對齊 ☒ 記號。

注意 - 當你要將模型和底圖上的DUAL LOCK扣緊時，避免從模型的最上方施力，應該要在最靠近DUAL LOCK的剛性結構按壓。分開模型和底圖時也要施力在同一處。

秘訣：在黏貼大一點或是可移動的模型時，最好一次只黏一兩處。



STEP 1



STEP 2



STEP 3

任務模型



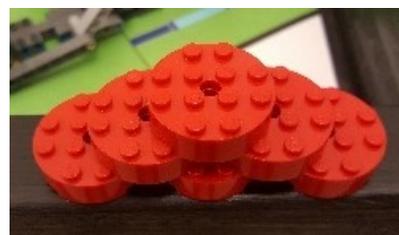
屏障



屋子



消防車



懲罰



花



過濾器



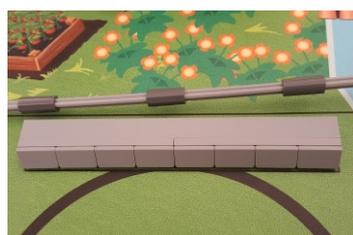
幫浦組



水龍頭



彈弓



路緣



雨滴



雨雲與雨滴



噴水池



基地



人孔蓋
西邊



人孔蓋
東邊



汙泥



壞掉的水管



腳架目標區域



水井目標區域



水源目標區



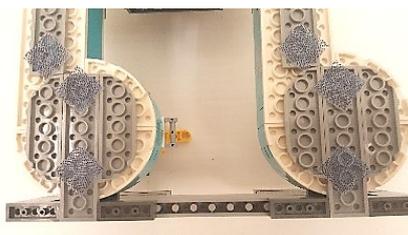
彈弓目標區域



水管施工目標區域



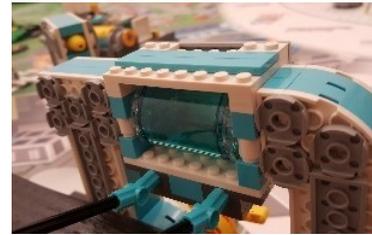
幫浦組目標區域



幫浦系統 STEP 1



幫浦系統 STEP 2



幫浦系統 STEP 3



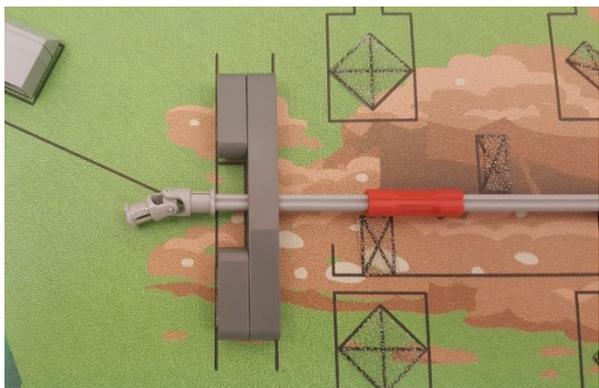
水處理 STEP 1



水處理 STEP 2



STEP 2 使其不會互相摩擦



水處理 STEP 3



水處理 STEP 4



水處理 STEP 5



水處理 STEP 6



水處理 STEP 7

STEP 7 重新設置與裝載



水管修復 STEP 1a



水管修復 STEP 1b



水管修復 STEP 2



STEP 3



STEP 4

場地維護

邊牆 - 清除所有可見的小碎片，將明顯的洞盡量填平。

底圖 - 貼底圖的時候要確保底圖對齊南邊的邊牆，東西置中。(若是舊的WRO小桌台則對齊西和南邊牆，東邊多出來的底圖折進桌台下。)任何可能影響機器人之殘留物，如貼紙，應以避免，且勿使用任何會殘留的清潔物品。使用吸塵器、濕布或橡皮擦來清理，於運輸儲藏中均應避免折損或任何可能影響機器人移動之儲藏方式，建議採用網捲收納以免上述情形發生，底圖須盡早於比賽前展開。東西兩邊過度彎曲可以使用透明膠帶貼住，但與底圖重疊不能超過6mm，泡棉膠帶則應避免。請勿於底圖下方使用Dual Lock，或用於除上述規則中用來固定模型的地方。

任務模型 - 將模型保持原狀經常確認連接處堅固及轉軸旋轉自如，更換彎曲的十字軸。

BIG PICTURES...





2017/2018 機器人競賽規則

基本原則

1 – 高尚的運動家精神® - 你是有擁有高尚運動家精神的專業選手。你難防有競爭的問題，請給予所有人尊重和友善的對待。如果你參加 *FIRST*® *LEGO*® League 主要目標是「贏得機器人比賽」，那你就錯了!

2 – 規則解讀

- 如果有沒提到的細節，則不重要。
- 機器人任務規則內的文字明白且正確的敘述他的意思。
- 如果沒有這個字正確的定義，請使用它常見的含意。

3 – 判罰從寬 – 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。這種善意的禮節不能被用來當作戰略。

4 – 變因 – 我們的供應商和志工努力使所有場地正確一致，這是設計團隊的初衷，但總是有些小缺陷和差異。例如邊牆的縫隙、燈光的變化和現場的皺褶。

5 – 資訊的優先順序 – 當你一起閱讀時，如果有兩個不同的官方規則，以下是優先順序(#1 最先)

#1 = 最新的規則更新。

#2 = 競賽任務和場地設置

#3 = 基本規則

#4 = 總裁判的決定 – 在基本規則不清楚的情況下，主裁判可以在討論後做出最後的決定。

- 除了我們當前討論的#1.2.3 之外，圖片和影片視為無效。
- 電子郵件和論壇評論無效。

定義

D01 – 比賽 – 「比賽」是兩個隊伍互相作為對手，在兩個背對背的場地上。

- 你可以讓機器人從基地發動一次或多次，去嘗試解更多的任務。
- 比賽時間兩分半且計時器不會暫停。

D02 – 任務 – 一個「任務」是機器人獲得分數的機會，任務寫法來自於你的需求。

- 大多數的任務都是在比賽結束後裁判才開始計分。
- 有一些情況則是由裁判觀察是否曾經發生該狀態。
- 如果有個任務有更多要求，必須完全解完，否則零分。

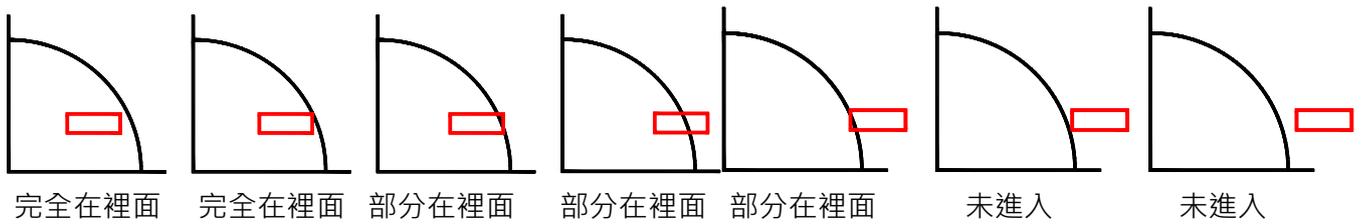
D03 – 裝備 – “裝備”是你帶來與執行任務所有相關的東西。

D04 – 機器人 – 機器人是 LEGO MINDSTORMS 控制器，所有你用手結合的設備

D05 – 任務模型 – 當你到現場時，LEGO 任務模型已經在那裡，不需要自行準備。任務模型「設備」不會完全一樣。

D06 – 比賽場地 – 場地是機器人比賽的地方，地圖上的模型，包圍的邊牆，全部都在桌上。「基地」是現場的一部分。

D07 – 基地 – 「基地」區域是在場地上四分之一圓形向上形成的空間，位在場地的西南方。由曲線向西南方延伸至邊牆內緣，下圖以基地為例定義了何謂「完全在裡面」，但此範例適用於場地上任何區域。



D08 – 出發 – 每當你機器人完成操作時，然後你讓他走，這是一個「出發」。

D09 – 干擾 – 啟動後再次與機器人接觸，這是一個「干擾」。

D10 – 運送 – 有目的性/策略地將一個物體

- 從原本位置上拿取
- 移動到新的位置
- 被釋放到新的位置上

則稱之為“運送”。運送的過程以運送該物體的東西不再與之接觸作為結束。

物件、軟體、人

R01 – 樂高零件保持原廠狀態-所有設備必須由 LEGO 原始出廠的建築構件。

例外:LEGO 細繩和軟管可以切割的更短。

例外:可以使用紙張紀錄比賽的進行和機器人使用的程式。(在場外)

例外:所有權的識別記號是可以的，但必須在不被看見的地方。

R02 – 控制器 -在比賽中你只被允許使用一個控制器。

- 必須符合以下三種中的一種(例外: 若特殊版本顏色的控制器是允許的)。
- 其他的控制器必須在場地左邊的區塊內。
- 所有遙控或機器人之間的資料傳輸，包含藍芽及交換數據皆是不允許的。
- 此規則限制你只能用一個機器人在任何特定的比賽。



EV3



NXT



RCX

R03 – 馬達- 競賽區內每隊最多可以攜帶 4 個 MINDSTORM™ 馬達(包含帶進場的)。

- 每個都必須符合下圖的類型。
- 可以使用多於一種的類型，但總計不能大於四。
- 所有其他的馬達必須留在場地外的區塊上，沒有例外。



EV3 "LARGE"



EV3 "MEDIUM"



NXT



RCX

R04 – 外接感應器 - 感應器的使用數量不限制。

- 只能使用下圖的感應器。
- 每個類型可以包括不只一個。



EV3 TOUCH



EV3 COLOR



EV3 ULTRASONIC



EV3 GYRO/ANGLE



NXT TOUCH



NXT LIGHT



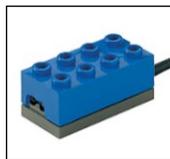
NXT COLOR



NXT ULTRASONIC



RCX TOUCH



RCX LIGHT



RCX ROTATION

R05 – 其他電子零件-- 其它所有的電子產品或零件都不允許出現在競賽區。

例外:有需要可以使用LEGO的電線和轉接線。

例外: 一個控制器電池或6顆乾電池。

R06 – 一般零組件(非電子性) - 樂高非電子性零組件沒有數量或來源限制，氣動元件、橡皮筋和細繩都是可以使用的。

例外: 原廠的發條和迴力馬達是不能使用的。

例外: 也不可帶任務模型到場上。

R07 – 軟體 - 機器人只能使用LEGO MINDSTORMS RCX, RoboLab或NXT-G Software或EV3 Software(任何版本)編寫程式，其它軟體都不被允許。以上軟體和其來自LEGO或NI的所有修正檔、附加元件和更新版本都是允許安裝的，但工具套件，包括LabVIEW tool kit都是不開放使用的。

R08 – 技師或操作手

- 比賽時，只允許有兩個隊員「操作手」在場上。
例外: 其他人可在緊急修復時進場，修好後再離開場外
- 團隊其他成員必須站在裁判後面，比賽中途操作手可交換。

比賽進行

R09 – 賽前準備 – 到場地上之後，至少有一分鐘時間讓你做準備。只有在這段特別時間裡，你可以...

- 問問裁判是否每個模型都就位。
- 校準任何你喜歡的感應器。

R10 – 在操作比賽期間

- 你不得與場上不是“完全在基地內”任何東西進行接觸。
例外: 任何時間你可能會中斷機器人。
例外: 任何時間或地點，你可以拿起非蓄意從機器人身上脫落的設備。
- 你不能將任何東西移動或延伸到基地線外，即使只是部分。
例外: 當然，你可以啟動機器人。
例外: 任何時間，你可以移動處理或基地內的東西到場外
例外: 若只是不小心超越過底線，你可以把它拿回來-是沒問題的。
- 任何機器人影響的東西(不論好壞)，或機器人將其完全放到在基地外的東西將保持他的狀態，除非是機器人去改變它。不會重新擺放讓你再試一次。

R11 – 任務模型擺放

- 即使是暫時的，你也不得去拿取任務模型。
- 假如你的東西(機器人)結合了任務模型，如果這樣做，組合必須是鬆的。如果要求你將任務模型拿起，不會有任何東西與任務模型一起被拿起。

R12 – 儲存

- 任何完全在基地內的東西，可以移動或存放到場地外，但不能移到裁判視線外。
- 任何在場地外存放的東西，都視為完全在基地內。

R13 – 出發 - 正確的出發或重新出發應該如下:

- 準備狀態
 - 你的機器人或任何東西可以在基地內，用手排列或移動成你喜歡的樣子。
 - 裁判可以看到場地上沒有任何東西被移動或處理。
- 出發!
 - 觸碰一個按鈕或感應器產生信號，來執行程式。

第一次比賽啟動時 – 看這裡，公平性是必要的，所以請仔細聽倒數計時後開始，例如：準備、就位、開始!或 BEEP 聲!

R14 – 干擾 - 若你中斷了機器人，你必須馬上將它停止，然後冷靜地拿起它讓它重新出發。機器人以及當時裝載的物件處理，取決於以下幾點。

- **機器人**

- 完全在基地: 重新啟動
- 未完全在基地: 重新啟動+干擾懲罰

- **運送的物件**

- 完全在基地: 你留著
- 未完全在基地: 裁判收走

R15 – 機器人擱淺(困住) - 如果未受干擾的機器人與它傳送中的物件失去接觸，該物件必須可以靜止。如果它靜止了，根據它靜止的位置

- **運送的物體**

- 完全在基地: 保留它
- 部分在基地: 把它交給裁判
- 完全不再基地: 保持在原地

R16 – 干擾

- 不可蓄意地干擾對方機器除非該任務允許
- 若對方機器人正嘗試做某個任務但因為你機器人的干擾而失敗了。則對方將得到該任務分數

R17 – 損壞場地

- 如果自主的機器人將 Dual Lock 分離了或破壞了任務模型，且任務明顯不須破壞此模型即可達成，將無法得到分數。

R18 – 比賽結束 – 隨著比賽結束，一切必須嚴格保持原樣。

- 如果你的機器人正在移動，盡快停止留在原地(比賽結束後的變更將不予計分)
- 之後手離開場地直到裁判說 OK

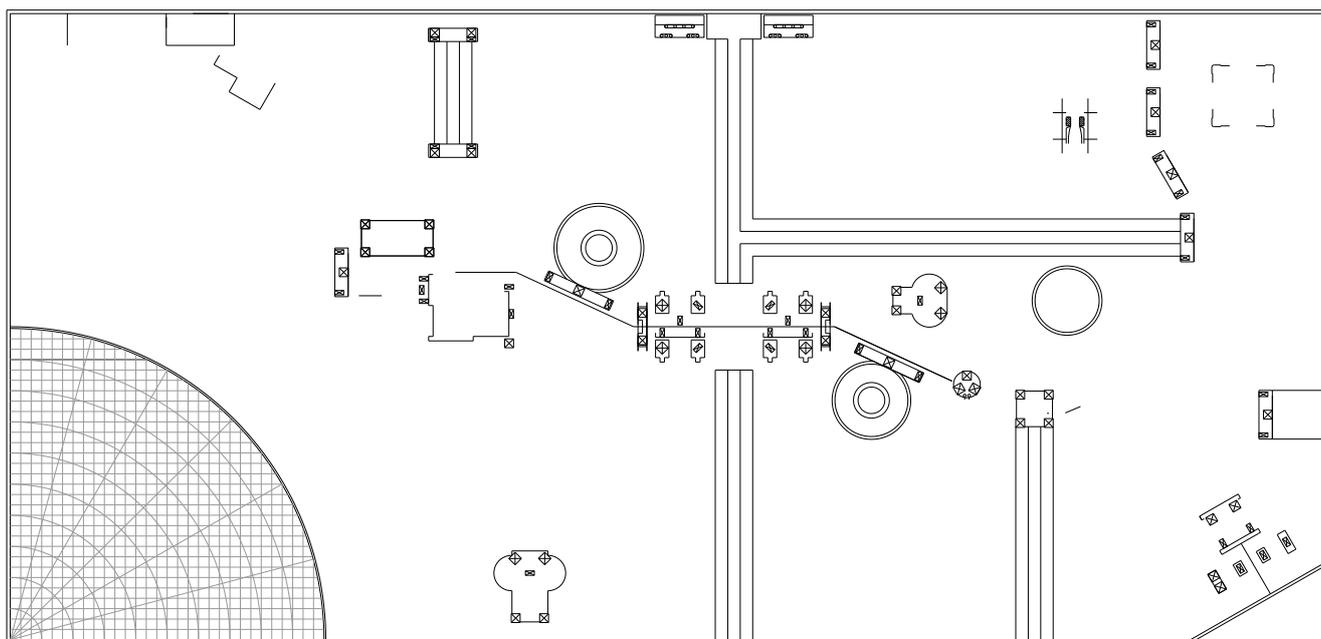
R19 – 計分

- 計分表 – 裁判可以利用計分表來與你一同確認做了那些任務和發生什麼事。
 - 如果你完全同意，請簽名，計分表將是最終的決定。
 - 如果你不同意，總裁判會討論後作決定。
- 影響- 只有正規比賽會列入你最好的成績、獎項、進步。淘汰賽如果舉行，只是格外的樂趣。
- 平分 – 平分將使用第二或第三最佳成績打破僵局。若仍平手，比賽單位可以決定要做什麼。

CHANGES FOR 2017

- Definition of “Transporting” is opened up for situations not directly involving the Robot.
- Maximum Equipment height UPON LAUNCH is now limited.

2017/2018 機器人表現任務



立體透視圖

以下任務...

*米字符號表示必須讓裁判看到使用該正確的方法。_____底線代表比賽結束後可觀察到的狀態。

M01 - 移除水管

*移除壞掉的水管並完全的在基地裡。20 分



正確得分狀態

M02 - 水流

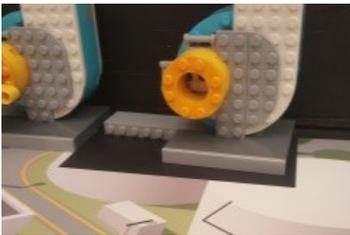
*移動大水滴(一次最多一個)到對手的場地，*只能使用幫浦系統中的閥。25 分



正確得分狀態

M03 – 幫浦組

*移動幫浦，讓幫浦接觸底圖且完全在幫浦區域目標(Pump Addition target)內。20 分



正確得分狀態

M04 – 雨

*讓至少一個雨滴從雨雲中完全的掉出來。20 分



正確得分狀態

M05 – 過濾器

*將過濾器往北方移動直到卡榫掉下來。30 分



正確得分狀態

M06 – 水處理

*讓大水滴從水處理模型中發射出來，*只能透過改變盥洗室控制桿來完成。20 分



正確得分狀態

M07 – 噴水池

*僅透過在灰色桶子中的大水滴，讓噴水池中間層板明顯地抬高到某個高度，並維持在該處。20 分



未得分



正確得分狀態

M08 – 人孔蓋

*人孔蓋在未曾回到基地的情況下翻轉超過 90 度垂直狀態。每個 15 分，得分彼此獨立。



得分狀態



得分狀態

額外加分: 得到前面所述 30 分外，且兩個人孔蓋分別完全在腳架目標區內。得到額外 30 分



得到額外分數



沒有得到額外分數

M09 – 腳架

移動檢測相機的三腳架

部份得分：腳架部分在目標區中且所有腳都接觸底圖。15 分

完全得分：腳架完全在目標區中且所有腳都接觸底圖。20 分



完全

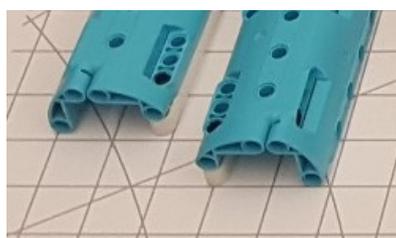
部分

部分

未得分

M10 - 水管置換(如果想要解題，在基地先安裝選擇環)

移動新的輸送管到一開始壞掉輸送管的地方，完全且平躺地接觸底圖。20 分



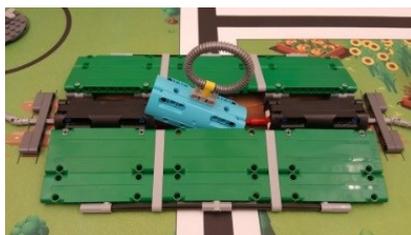
“完全且平躺地接觸”



得分



得分



未得分

M11 - 水管施工(如果想要解題，在基地先安裝選擇環)

移動新的水管

部分得分：部分在目標區內，但必須完全且平躺地接觸底圖。15 分

完全得分：完全在目標區內，但必須完全且平躺地接觸底圖。20 分



未得分



部分得分



完全得分

M12 – 汙泥

將爛泥巴，讓其接觸六個彩繪花園中任一個的木頭部分。30 分



SCORE



SCORE



NO

M13 – 花

將花抬升到某個高度並維持在該處，但僅能透過將大水滴放入棕色盒子中。30 分



得分



得分



得分

額外加分: 成功使用上面方法得分外

至少有一個雨滴在花朵的紫色部分，且雨滴僅接觸花朵模型。 額外加 30 分



BONUS ADDED

M14 – 水井

移動水井使其接觸底圖。

部分得分：部分在水井區域。 15 分

完全得分：完全在水井區域內。 25 分



完全得分



完全得分



部分得分

M15 – 火

*僅能透過消防車施力於房子的操縱桿使火焰掉下. 25 分



得分

M16 – 汲水

移動或蒐集大水滴及(或)雨水(最少一個雨滴，沒有髒水)，使其接觸地圖的水源目標，且水源目標未曾接觸過在下圖中的白色禁止線。水可能接觸目標區或其他水，但不可接觸或透過其他東西引導。每個水的分數彼此獨立計算

至少一個雨滴：10 分

大水滴：每個 10 分



禁止線由北一路延伸
至南方包含斜坡下方



未得分



得分：
兩個大水滴
和至少一個雨滴



未得分



得分：
至少一個雨滴



得分:
兩個大水滴



得分:
一個大水滴



得分:
至少一個雨滴



得分:
兩個大水滴

額外加分: 至少一個大水滴在目標內得分外，

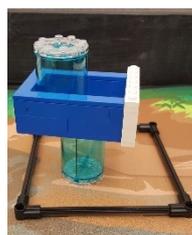
一個大水滴在頂端，除了水以外不能與其它東西接觸。30分(加分僅一次)



加分



加分



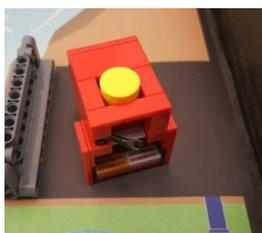
沒有加分



沒有加分

M17 – 水蒸餾系統-Slingshot(FIRST 創辦人發明的淨化水裝置)

移動使其完全在目標區域內。20分



得分



得分



未得分

額外加分: 除了上面所述得分外

髒水和雨水也在目標得分區內. 加 15 分



加分



加分

M18 – 水龍頭

從杯子的上面看，明顯藍色多於白色，*僅能使用水龍頭把手。 25 分



得分



得分



未得分



未得分

懲罰- 比賽開始前，裁判會從場地上移除六個紅色懲罰圓盤，並放在裁判身上。如果你干擾或觸碰機器人，裁判會放一個懲罰圓盤在東南方的白色三角區域中，作為永久/不可觸碰的 干擾懲罰。每個懲罰會扣 5 分，最多有 6 個懲罰。
