



2016-2017

動物大聯盟

Ver.20160922



目錄

詞彙表

核心價值觀

- 核心價值
- 核心價值海報
- 哪裡可以了解更多

研究計畫

- 計畫進行
 - 想一想
 - 確定一個問題
 - 設計一個解決方案
 - 與其他人分享
- 計畫介紹
- 計畫資源
- 詢問專業人員
- 哪裡可以了解更多

機器人比賽

- 機器人比賽規則
- 機器人比賽任務
- 機器人設計摘要
- 哪裡可以了解更多

New to *FIRST*® LEGO® League? This Challenge Guide provides season-specific resources to help you work with your team on this year's Challenge. For a complete step-by-step guide to the season and a helpful selection of strategy worksheets, check out the *FIRST* Steps modules: [insert link].

詞彙表

聯盟	為了特殊目的結合在一起的人或國家或群體。
動物	在動物聯盟挑戰賽裡，動物成員是動物王國中現今存活的所有動物們(除了人類)
動物王國	科學家劃分萬物組成「王國」。這些王國幫助我們在地球上了解生命的多樣性。我們可以看到該群組有：哺乳動物，爬行動物，鳥類，昆蟲…等等。
生物負載	一個水族箱可以容納動物的數量和種類。
仿生學	從動物或植物的學習應用，開發出能使人類更健康或更穩定的科技。
保育	照顧和保護動物或自然資源，例如森林或水資源。
生態系統	所有生活在該區域的動物和植物和棲息地所形成的系統。
豐富化(改良)	增加一些活動和挑戰至動物日常生活，透過體能或心理的練習使牠們生活更美好。為每個物種尋找合適的改進方法是一個很大的挑戰。
糞便	動物的排泄物。又稱肥料、糞便、廢物、尿。
棲息地	動物和植物生活的地點。動物的自然棲息地是在沒有人工干預下動物正常生活的地方。
家畜	人們在農場為了獲益而照顧養的動物。一些例子包括牛、馬、豬、羊。
肥料	大型牲畜的排泄物，如牛或馬。
適應性	動物如何適應環境的變化。
義肢	設計一個用於替換身體缺陷或使身體運作更好的設備。
分類	挑選或分類共同生物特徵的生物成為一個的群組。

核心價值

核心價值是 FIRST® LEGO League 的核心。通過核心價值，參賽者了解到友好競爭和互相獲益是可以同時達成的目標，並且互相幫助是團隊合作的基礎。與你的團隊查看與討論核心價值在任何需要的時候。

我們是一個團隊。

我們依照著教練與老師的引導去找出答案。

我們知道我們的教練和導師不知道所有答案，我們要一起學習。

我們尊重友好競爭的精神。

我們發現什麼是比我們獲勝更重要的。

我們與其他人分享經驗。

我們親切表現出我們所做的一切專業與合作。

我們玩得很開心！

研究計畫

計畫進行

想想看

當你在動物園看動物時，在一個農場或者在你的家，你有沒有想過你與動物誰幫助誰，或者互相幫忙，還是兩者兼具？與你的團隊分享這些情況。誰是得到幫助或幫忙的人？

Rosa 生活在南丹麥大區的一個農場上。以一頭牛來說，Rosa 過著不錯的生活。牠吃草、午睡而且當她覺得時機到的時候，她會拜訪機器擠奶機。該機器採用雷射找到 Rosa 的乳房，自動清潔後擠奶。當機器在運作時，Rosa 咀嚼特殊的穀物。完成後，Rosa 感覺更好了，開心地離開擠奶機去找尋更多美味的青草。

Randy 愛去美國新罕布什爾州的山區遠足旅行。不過，Randy 多年前失明了，徒步登山可能會有危險及困難。幸運的是，Randy 有一個朋友也喜歡遠足叫做 Autumn。作為一隻訓練過的導盲犬，Autumn 知道如何辨識任何有可能傷害到牠和 Randy 的障礙物。甚至整個冬天，Autumn 幫助 Randy 在冰雪覆蓋的樹根和石塊中找到一條安全的路徑。

在美國內布拉斯加州的奧馬哈動物園和水族館，Elena 仔細地將水果一串串地串在線上。在野外，蝙蝠一般會吃從樹上懸掛的水果。因為展覽會場的假樹長不出水果，Elena 必須思考用創意的方式來養活蝙蝠。不選擇把所有的水果堆成一堆，Elena 用鉤子掛水果或隱藏在展場其他意外的地方。這樣，對蝙蝠的早餐也是個豐富的生活。

在過去，獅子經常在肯尼亞 Richard 的村莊襲擊家禽。居民獵殺獅子是為了要保護自己的家園和農場。嘗試一些想法後，Richard 發現，擺動燈光可能會嚇跑獅子，而不會傷害到他們。他發明了燈光閃爍系統，並安裝在村莊的周圍。閃爍的燈光使得獅子離去，所以人們沒有理由也不需要去獵捕獅子了。

人與動物同在這個大聯盟，一起努力讓世界的每一份子過得更好。有時人們幫助動物，有時動物幫助人們。本賽季，你的團隊任務項目是要讓我們與動物有更好的互動-希望能讓所有人變得更好。

確定一個問題

問問你的團隊，思考所有人與動物不同的互動方式。有時人們主動尋求動物(如同 Autumn 幫助 Randy 登山)，有時是偶然發生的(像獅子攻擊 Richard 的家禽)。讓你的團隊選擇一種人與動物互動的情況，然後確定他們想要解決的特殊問題。

在動物聯盟挑戰賽裡，現今存活的動物，才是科學動物王國裡的成員(除了人類)。

不知道從哪開始嗎?試試以下流程來幫助你的團隊選擇或探索動物的問題：

身為一個團隊，選擇一種動物。牠可能是住在你家或鄰居家的動物。牠可能是你已經在動物園、水族館、農場見過的動物。牠可能是生活在森林、海洋、沙漠或其他棲息地的動物。

去了解人與動物(你選擇的)互動的方式。(人類必須與這種動物有某種程度上的互動)問個問題像是：

- 當人們與動物互動時，是故意還是偶然的?
- 人跟動物互相幫忙或傷害，還是兩者皆有?
- 跟那些專家一起研究此動物?
- 你是否注意到有更好的互動方式?-更高效率、更健康、更快樂，對於你的研究去尋找這些問題。

這可是團隊了解專業最好的時機。此專家可能是與動物一起工作或研究動物問題的專業人士。能在專家幫忙下瞭解動物的健康、安全、充實或生活環境嗎?

身為一個團隊，確定人與動物互動方式的特定問題。你可以選擇在以下領域中的問題(或你自己想的)：

- 動物在對人類有幫助的活動下不經意受了傷害
- 在人造建築物內重建一個自然生活環境
- 飼養
- 為某種特定動物找到改良(豐富化)的方法
- 治療受傷或生病的動物
- 排泄物管理
- 動物的自然本能傷害了人類
- 保育瀕臨絕種的生物
- 運送

在你的團隊選擇一個問題後，下一步就是要瞭解當前的解決方案。鼓勵他們利用以下資源研究他們的問題：

- 新聞文章
- 紀錄片或電影
- 訪談在該領域的專家
- 拜訪當地的圖書館
- 書籍
- 線上影片
- 網站

提示：實際去了解一個新主題的好方法。考慮要求到當地的企業、教育機構或其他動物相關現場採訪。但是，有些地方有規則限制遊客或他們不開放給別人採訪。如果他們說：「不」，你可以上網查詢聯繫其他機構。

在你的團隊選擇問題後，了解解決方案。為什麼這個問題還存在？當前的解決方法為什麼不夠好？什麼還可以改善？

身為一個團隊-當你了解透徹你的團隊動物問題後。下一步，「設計一個解決方案」。

設計一個解決方案

接下來，你的團隊將設計一個解決問題的方法。任何的解決方法都是一個好的開始。最終目標是設一個創新的解決方案，能夠透過改進已存在的東西，對社會增加價值，用一種新的方式使用已存在的東西，或發明全新的東西。

身為一個團隊-想想：

- 我們怎樣可以做得更好？能用什麼新的方式來完成？
- 能用你的解決方案使人與動物來達到更高效率、健康、快樂嗎？
- 能重新想想我們如何工作或研究動物的方式嗎？
- 能使用現有的動物(仿生學)，來幫助你解決問題嗎？

問你的團隊。集思廣益！然後把問題用完全不同的方式倒過來想一想。想像！獲得一些”愚蠢”的想法！即使是一個看似愚蠢的想法也可能會激發完美的解決方案。鼓勵你的團隊嘗試去想一個或更多的想法，但第一個想法可能需要一些改進。

確保你的團隊能夠實現他們的解決方案。試著問他們這樣的問題：

- 為什麼當其他的解決方法都失敗了，你的會成功？
- 你需要用什麼資訊來預估成本？
- 你是否需要特殊的技術來解決你的方案？
- 誰可以使用它？

一個偉大的解決方案可能會是一個技術或設備，但也許不是。去尋找該團隊認為最能解決問題的方案。團隊成員應該做好準備，要用什麼解決方法來說服裁判。

記住，你的團隊解決方法並不需是全新的。發明家常常改善一個已存在的點子或用新的方式使用已存在的東西。

與其他人分享

一旦小組已經設計一個解決方案，下一個步驟就是分享！

身為一個團隊-想想誰可以幫忙解決你的方案。你如何讓他們知道你已經解決他們的問題？

- 你可以將你的研究和解決方法提供給擁有、出售或關愛此動物的人嗎？
- 你可以與專家或幫助你了解你的問題的人嗎？
- 你有想到任何其他人對此想法會有興趣的嗎？

分享給一些能給你現實生活意見的人們可能會幫助於設計你的解決方案。聽取意見然後改善是設計一部分。如果團隊獲得一些有用的回饋而修正想法是正確的。

當你的團隊在設計簡報時，鼓勵他們多多利用與發揮團隊的才能。團隊經常探索創新的風格，但專注在問題與解決方案上也是同等重要的。分享可以很簡單或複雜，嚴肅或設計到讓人發笑的。

無論你的團隊選擇什麼樣的演講風格，記得過程中保持愉快！

計畫簡報

發明家必須提出想法給可以幫助他們將點子成為現實的人，例如工程師、投資者或製造商。跟發明家一樣，簡報計畫是你的團隊與裁判分享偉大計畫的大好機會。

他們可以選擇任何他們喜歡的演講風格，只要你的隊伍涵蓋基本的計畫內容。請與主辦單位聯絡，查看是否有任何尺寸大小或噪音限制。

你的團隊表現可以包括海報、投影片、模型、多媒體剪輯、道具、服裝…等，有創意的簡報是會被獎勵的，但必須包括所有重要的訊息。

團隊須符合以下才有資格獲得研究計畫大獎：

- 問題與今年主題相符合(切題)。
- 解說她們創新的解決方案。
- 描述他們在比賽前如何與其他人分享他們的想法。

呈現條件：

- 所有團隊必須現場簡報。團隊可以使用多媒體加強現場演示。
- 包含所有成員，每位都必須參加計劃評審會議。
- 在沒有大人幫忙下，呈現5分鐘簡報。

研究計畫資源

FIRST® 並不擁有或控管這些外部網站的內容。它們僅作為引用與參考。請根據你的團隊成熟度來瀏覽所有的資源。

影片

導盲犬的訓練 - 找出他們怎麼訓練的並與導盲犬一起工作。

<http://www.wmur.com/new-hampshire-chronicle/thursday-february-12th-guide-dog-training/31315342>

與獅子和平共處- Richard Tuere 介紹他的發明，幫助肯亞人們與獅子生活再一起。

http://www.ted.com/talks/richard_turere_a_peace_treaty_with_the_lions

網站及文章

動物王國 - 看看哪一些科學家在動物聯盟中，找到更多有關特定動物的訊息。

<http://www.kidport.com/reflib/science/animals/Animals.htm>

動物交易 - 你有沒有想過海鸚鵡的價值?了解為什麼許多動物園和水族館進行交易，而非購買。

<http://n.pr/1pSVVa0>

仿生學 - 什麼是仿生學設計，以及它如何幫你解決問題。

<http://www.asknature.org>

動物隨身攝影機 - 了解國家地理雜誌的動物隨身攝影機如何有效且盡可能不影響地方式下去研究動物。

<http://animals.nationalgeographic.com/animals/crittercam/>

深入了解糞便 - 你可以利用糞便來深入研究動物。

<https://student.societyforscience.org/article/cool-jobs-delving-dung>

地球流浪者 - 地球流浪者部落客文章，關於有趣的動物和他們所面臨的問題。

<http://www.earthrangers.com/wildwire>

去到當地 - 動物園、水族館、動物園保護區往往提供很多的相關資源去了解動物。使用搜尋引擎在你所在的區域或世界各地找到這些資源。

去看動物園裡的動物 - 動物園協會和水族館想告訴你他們是如何運作的。

<http://azaanimals.org>

書籍

Scientists in the Field

This series from the publisher Houghton Mifflin contains many books about scientists and other professionals who work with animals. Some examples include:

The Frog Scientist (2011)

The Hive Detectives (2010)

The Octopus Scientists (2015)

Swimming with Hammerhead Sharks (2011)

Wild Horse Scientists (2012)

Wild Animal Neighbors: Sharing Our Urban World

Learn about the conflicts between seven different animals and the people they encounter in cities around the world.

By Ann Downer, Twenty-First Century Books (2014)

Working Like a Dog: The Story of Working dogs through history

Provides many examples of the ways that humans have interacted with dogs throughout history.

By Gena K. Gorrell, Tundra Books (2003)

詢問專業人員

與專業人士(今年挑戰賽主題領域中工作的人)討論是一個很棒的方式:

- 了解關於更多這一次的主題。
- 找到更多關於動物大聯盟的點子。
- 發現可能對你有幫助的資源。
- 你的新解決方案會得到回饋。

專業人士舉例來說：

考慮聯繫以下行業的工作人員。你的團隊可以思考其他的事項添加到列表中。許多公司、專業協會、政府和大學網站都有提供專業人員的聯絡方式。

工作	他們可以做什麼?	他們在哪裡工作?
動物館館長	管理收集動物、可能會有動物保健、展示、改良和收購及交易計畫。	水族館、動物園、動物庇護所
水族館	通過飼養及關心水裡動物、培訓、照顧他們的健康。	水族館、海洋研究實驗室、政府自然資源部門、主題公園、寵物商店
農場管理員	生產農作物、牲畜和奶製品農場	農場、大學

狩獵監督員	強制執行釣魚、打獵及野生動物相關的法律歸屬。	地方或國家政府機構
牧人	照顧這些在牧場上漫步的當地牲畜。	農場、牧場、傳統社區、荒野地帶
營養師	採用有關食品科學飲食的知識，來選擇飲食和調理動物。	動物園、水族館、寵物食品公司
農場工人	擁有或工作在一個牲畜在哪的農場上。	牧場
訓獸師	訓練動物轉變能夠服從、表現、騎乘或幫助別人	訓練學校、馬場、主題公園、動物服務組織
獸醫	對動物提供醫療	獸醫辦公室、養殖場、水族館、動物園、馬場、寵物商店、動物產品的公司、大學
獸醫工程師或獸醫護士	工作於治療或研究動物	獸醫辦公室、實驗室、大學、農場
野放	關心生病、受傷或成為孤兒的動物，直到他們可以被釋放到野外。野放需要有正式的許可證。	野生動物保護中心、水族館、動物園、動物庇護所
野生動物學家	研究動物以及他們與生態環境的交互影響。	大學、政府機構、醫學研究實驗室、博物館、動物園
動物園管理員	關心動物園內動物餵食、訓練和照顧	動物園、水族館、動物庇護所、主題公園
動物學家	研究動物以及他們與生態環境的交互影響。	大學、政府機構、醫學研究實驗室、博物館、動物園

你認識誰?

你最好的招募工具就是你的團隊。想想看。你認識誰?也許有人認識專門在動物領域工作的專家。問問你的團隊成員、家人、朋友或導師，誰的工作領域與動物相關。

使用上方的專家列表去幫助你集思廣益。想想誰是研究、治療或管理動物的人們。想想人們照顧動物的技術?誰會使用這項技術?

製作你團隊的採訪名單。

你該如何詢問?

身為一個團隊-談談你的專家列表，然後選擇一個或多個你認為可以幫助你的團隊的對象，向他學習研究人們與動物的互動。對每個專家做一個小小的研究。了解這個專家與今年主題的相關問題，和想想你在採訪中想問的問題。

接下來，與團隊成員一起聯繫你選擇的專家。稍微解釋一下 FIRST® LEGO® League 和你正在研究的今年主題是什麼。告訴專家關於團隊目標，並詢問他們是否可以採訪他或她。

你應該問些什麼？

團隊應準備採訪的問題清單。當你要了解這些問題時：

- 使用團隊已經研究做好要問的專業領域知識。詢問該專業人士可以回答的問題是很重要的。
- 保持團隊計畫目標的初衷。提出問題，這將會幫助你更加了解主題和創新的解決方案。
- 保持簡短且具體的問題。問題越直接團隊越有可能獲得一個有用的答案。
- 不要請專家為你的團隊設計解決方案。解決方案必須是團隊成員的工作。如果你已經有一個創新的解決方案，專家可提供他的想法與回應。

在採訪最後，請詢問專家你的團隊是否能再跟他或她聯繫。之後他們可能會再想到更多的問題。也許這個人願意再次讓你拜訪或給你一個導覽。不要害怕開口詢問。

最後，在採訪中展現你的團隊親切敬業的精神，記得要感謝專家(他或她)奉獻的時間。

哪裡可以了解到更多？

- Find the essential details of the Project in the Challenge: [\[insert web link\]](#).
- Check the Project Updates often: [\[insert web link\]](#). Here *FIRST*® LEGO® League staff will clarify common questions. Updates supersede anything in this Challenge document and will be in effect at tournaments.
- Learn more about how to approach the Project with your team and read tips from experienced Coaches in the Coaches' Handbook: [\[insert web link\]](#).
- Your team will be assessed in the judging room using a standard rubric. Review the Project judging information and rubric: [\[insert web link\]](#).
- If you are completely new, check out the *FIRST* LEGO League Resource page for videos, tips, and additional helpful rookie links: [\[insert web link\]](#).

The Robot Game

機器人比賽規則

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

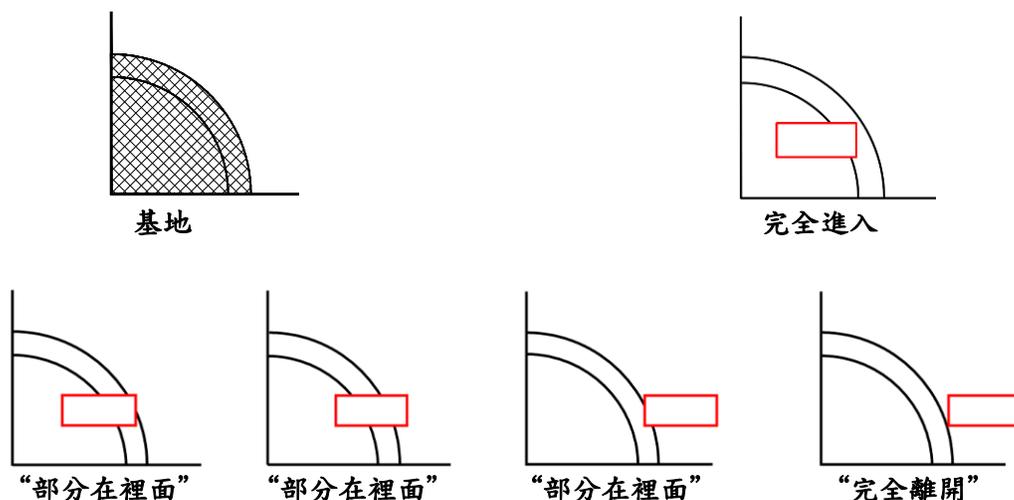
- D01 - 比賽** - 「比賽」是兩個隊伍互相作為對手，在兩個背對背的場地上。
- 你可以讓機器人從基地發動一次或多次，去嘗試解更多的任務。
 - 比賽時間兩分半且計時器不會暫停。
- D02 - 任務** - 一個「任務」是機器人獲得分數的機會，任務寫法來自於你的需求。
- 大多數的任務都是在比賽結束讓裁判去計分。
 - 有一些情況則是裁判必須看到動作。
 - 如果有個任務有更多要求，必須完全解完，否則零分。
- D03 - 裝備** - “裝備”是你帶來與執行任務所有相關的東西。

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，詳情請看[insert web link].

D07 - 基地 - 「基地」區域是在場地上較大的四分之一圓形，在場地的西南方。曲線從外延伸沒有上限，下圖定義了「完全」的基礎，並適用於任何地方。



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 - 運輸 - 如果你的機器人有接觸到，目的是要載運東西，並改變其他的位子或釋放他，則稱「機器人運輸它」。

物件、軟體、人

R01 - 樂高零件保持原廠狀態-所有設備必須要由 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。

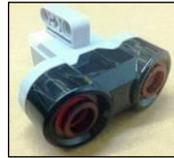
- 只能使用下圖的感應器。
- 每個類型可以包括不只一個。



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 - 技術人員

- 比賽時，只允許有兩個隊員「技術人員」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，比賽中途技術人員可交換。

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定位。

- 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、就定位、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。

2016 年重大規則變化 (以下為簡述):

- 現在沒有安全區域。基地為全四分之一的圓。內部曲線現在沒有意義。
- 基地天花板已刪除，所以機器人高度沒有限制。
- 當機器人被中斷時，運送物件部分在基地，裁判會拿走。
- 困住的物件若部分在基地，裁判會拿走。
- 基地外的地方不再允許存放物件。
- 如果機器人中斷運輸的物體，沒有完全在基地裡，則裁判可以拿走，不論它是什麼。
- 沒有垃圾懲罰。
- 當地主裁判權責更加提高。
- “判罰從寬”的規則被加強了。

機器人比賽任務

我們需要動物嗎或者牠們需要我們嗎？答要是的！這個機器人比賽只是展示我們與動物的精采故事一小部分。當你在解任務時，請注意有很多的創新科技使人類和動物可互相學習、交換友誼、幫助、日常需求、保護、娛樂和愛…你將會看到，有很多有趣的問題等著被解決。

任務一 - 鯊魚運送 - 在牠們平常環境中，動物是非常有活力的。但在陌生環境中，牠們需要很多照顧。我們的雙髻鯊隨著我們在飛機上，她需要避免衝撞、特定的飲食、乾淨的水在適當的壓力和溫度下、和一路上的醫療照顧！她一定不會不高興！

移動鯊魚到她的新家，且沒有與水池牆面接觸

得分的必要條件：

- 在比賽結束時：
 - 蓄水池和鯊魚完全在目標 1：7 分，或 目標 2：10 分
- 得分紅利(只加在如果目標已經取得分數時)：鯊魚僅接觸水槽底板且沒碰到牆面：20 分
- 更多：啟動該任務後，任何時候都只有水池與鯊魚接觸。



目標 1

目標 2

任務二 - 導盲犬 - 視障人士過馬路時，很難去告訴他們車輛即將來到。所以我們將此工作賦予導盲犬！如果車輛即將來到，導盲犬將停止然後坐下。

導盲犬將會輔助視障人士。

得分的必要條件：

- 在比賽結束時：
 - 警告護欄放下：15 分
- 更多：機器人從西側面完全跨過柵欄，護欄必須被放下來：Y/N



護欄放下

任務三 - 動物保育 - 動物行為的研究，如交配、健康、性能、友誼及開放民眾觀賞。

但是請想像運送這些動物會是一個多麼困難的事情。

與其他團隊合作，去集合相同物種的動物。每一對成功集合的動物將使雙方都得分，不論是誰操作該任務。

- 在比賽開始之前，你要以手動方式在你的動物保護任務模型盤上放置一個你選擇的動物。放置必須匹配這些選項之一：
 - 馴鹿朝西
 - 大猩猩朝南
 - 蝙蝠朝南
 - 紅鶴朝東
 - 青蛙朝西南
 - 如果放置馴鹿外等其他動物，請把馴鹿放置在動物標誌處朝西方。
- 在比賽期間，參賽機器人可以使托盤交換位子。一個交換正式成功時，會導致紅軸系統停止，然後機器人去選擇要移開的目標動物，並用不同的動物去替換。裁判會重置紅色軸。



如果放置其他馴鹿外的動物，放置馴鹿在動物的標誌處，面向西。

得分的必要條件:

- **在比賽結束時:**
 - 兩個相同的動物是完全在同一側(比賽桌台): 每一對 20 分
 - 兩隊皆獲取分數。
- **更多:** 必須透過轉動動物保育模型完成交換動物: Y/N

*僅列出的五種動物允許在此任務中進行交換。

**對於任務 3, “方”是兩桌台對稱線以南的任何地方, 包括儲存區。

任務四 - 飼養 - 動物護理人表現的責任、耐心、組織能力是令人難以置信的! 很多類型的動物都需要特定稀有且保存不易的食物。在某些方面, 它使照顧人類嬰兒看起來更容易。

從冰箱運送食物到動物的地方。

得分的必要條件:

- **在比賽結束時:**
 - 一塊食物完全在目標區域內: 10 分 (每件)
- **更多:** 如果多件食物都在同一個區域內, 必須都符合: Y/N



任務五 - 仿生學 - 多年來, 動物已經解決了一些棘手的問題, 並且發展了一些驚人的才能, 所以明智的做法就是從牠們身上學習。例如, 當攀爬光滑平滑的表面時, 壁虎展示令人著迷的奈米技術。

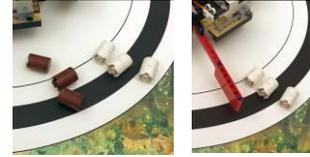
測試我們是否可模仿壁虎的「黏性」, 將白色 (機械) 壁虎放置在仿生牆上, 或是機器人本身是否可以攀爬在牆上。

得分的必要條件:

- **在比賽結束時:** 仿生牆完全支撐住:
 - 白壁虎的所有重量: 15 分
 - 機器人的所有重量: 32 分
- **更多:** 對於得分項目, 得分物件僅可與仿生牆或綠色壁虎接觸, 除了兩個得分物件彼此接觸為唯一例外: Y/N

任務六 - 擠奶自動化 - 數百年來, 人們已經設計了許多創新的機器使工作變得更容易。將更多要做的的工作, 用機器人去幫忙—即使是擠奶! *在牛奶的任務裡, 為什麼我們要去注意糞便? 答: 糞便是一種排泄物, 並且在現實生活中, 動物經常產生糞便。當你想到動物有趣或可愛時, 別忘了農場的氣味, 在汽車擋風玻璃上的咕咕鳥或是小動物會在你的地毯做些什麼事情。我們有些人嘲笑施肥的想法, 和我們有些人說「噁」, 但對於動物的管理員, 糞便將永遠是一個嚴峻的挑戰。

引導牛進入機器內，然後旋轉機器直到牛奶出來，如果你轉得太多，糞便也會跟著而來。



得分的必要條件：

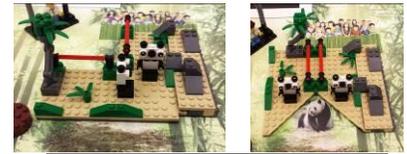
- **在比賽結束時：**
 - 牛奶和糞便都出來了： 15 分
 - 牛奶已全部出來但糞便沒有： 20 分
- **更多：** 機器人只能移動紅桿讓牛奶或糞便掉下來： Y/N

任務七 - 釋放熊貓 - 一些動物經過照顧，研究和關心後，他們回到了他們的自然棲息地，這通常對環境，動物人口和動物本身是最好的事情。

將熊貓場警從設施工具和觀察場景至荒野場景

得分的必要條件：

- **在比賽結束時：**
 - 滑塊看起來完全開往順時針方向： 10 分



預設

得分

任務八 - 復原攝影機 - 現代一些體積小和重量輕的微型攝影機，能直接裝在動物身上。這些攝影機可以給我們見識到動物的新生命，但為了維護和數據分析他們有時需要回到實驗室，去拿相機並把它帶回到基地。

得分的必要條件：

- **在比賽結束時：**
 - 攝影機完全在基地內： 15 分

任務九 - 訓練和研究 - 做為一名動物養育者，和動物一起工作可以很開心、危險、有趣、噁心和有報酬。教練花費了數千小時去娛樂動物和做有益的行為。動物學家一會要幫助訓練師，一會又要分析糞便（裡面包含有關動物的生活習慣和健康訊息）。

移動狗和訓練師、動物學家和/或糞便樣品去訓練和研究區域。

得分的必要條件：

- **在比賽結束時：**
 - 狗和訓練師完全在訓練和研究區域： 12 分
 - 動物學家完全在訓練和研究區域： 15 分
 - 糞便樣品完全在訓練和研究區域： 一個 5 分
- **更多：** 一次只能運送一個糞便樣品： Y/N



訓練和研究區域

*只有圓形狀的糞便算做是樣品。

任務十 - 養蜂業 - 當我們看見一隻蜜蜂時，我們很快地會想到蜂蜜和鮮花（或許會很痛！），我們不應該忘記，一個令人難以置信的訊息是世界糧食供應量取決於蜜蜂的數量。由於蜂農幫助蜜蜂幫助人類...

把蜜蜂放在蜂窩，並獲得蜂蜜。

得分的必要條件：

- 在比賽結束時：
 - 蜜蜂在蜂巢上且蜂蜜沒有在蜂巢裡：12 分
或
 - 蜜蜂在蜂巢上且蜂蜜完全在基地裡：15 分



任務十一 - 義肢 - 不僅僅是人類需要堅固的義肢，。

裝上義肢，到寵物(我們的同伴)的腿上面，並送到農場的地方。

得分的必要條件：

- 在比賽結束時：
 - 義肢被裝到動物上且不是由裁判員持有：9 分
或
 - 義肢被裝到動物上且動物完全在農場目標裡：15 分



裝上 農場目標

任務十二 - 海豹在基地裡

- 在比賽結束時：
 - 海豹完全在基地裡且沒被破壞：1 分

任務十三 - 牛奶在基地裡

- 在比賽結束時：
 - 所有三個牛奶都完全在基地裡：1 分

任務十四 - 牛奶在斜坡上

- 在比賽結束時：
 - 選擇 1: 2 分
 - 所有三個牛奶完全由斜坡支撐住
 - 選擇 2: 3 分
 - 所有三個牛奶完全由斜坡支撐住
 - 且他們是唯一支撐在斜坡上
 - 且他們是唯一接觸到斜坡上的東西
 - 選擇 3: 4 分
 - 所有三個牛奶完全由斜坡支撐住
 - 且他們是唯一支撐在斜坡上的東西
 - 且他們是唯一接觸到斜坡上的東西
 - 且他們都直立著

任務十五 - 所有樣品

- 在比賽結束時：

- 所有十二樣糞便樣品完全在訓練和研究區域內：5 分加到任務九。

處罰 - 在比賽開始之前，裁判將從基地清除 5 個糞便樣品，並把五個拿到裁判手上，如果你干擾機器人執行任務，裁判將放置糞便樣品在東南方的白色三角型內，作為永久不得碰處的干擾處罰。你最多可以得到五個這樣的處罰，每個處罰扣 6 分。

機器人設計摘要

「執行策略」是經常被工程師們作為綱要介紹的關鍵要素。機器人設計執行的宗旨(RDES)是為了要讓機器人設計評審團，快速了解你的團隊概貌和你機器人可以做那些事情。

有些地區要求所有團隊準備機器人設計執行摘要，而有些則沒有。無論哪種方式，(RDES)是一個很好的工具去幫助你的團隊，組織有關機器人的想法和所使用的設計過程。請與你的主辦單位確認。

不同於核心價值海報，團隊並不需要去建立一個海報或書面材料對於 RDES。然而，如果團隊想和大家分享設計的過程照片、策略會議、或會議記錄(文書或電腦檔)，在 RDES 是一個適合表現的時間。

※RDES 是機器人設計摘要

讓你的團隊準備一個簡短的演講(不超過四分鐘)包含以下的項目：

1. **機器人的細節**：分享一些關於你的機器人，如數量和感應器的類型、動力結構的細節、部分動作，和策略物件的數量。裁判也想知道你用什麼程式語言，專案的數量，在哪個任務最可成功執行。
2. **設計細節**：
 - a. **趣味的**：請描述機器人設計過程中最有趣或最挑戰的事。如果你的團隊有個有趣的故事，請隨時分享。
 - b. **戰略**：解說你的團隊所選擇即達成任務的戰略與推理。討論機器人如何成功完成你選擇的任務。
 - c. **設計過程**：描述你的團隊如何設計機器人，用什麼方法進行設計及過程。簡略的分享團隊成員間不同的貢獻設計。
 - d. **結構設計**：解釋機器人的基本結構。解釋給裁判機器人如何移動(傳動系統)，它是使用甚麼結構及附件來完成任務，和分享你的團隊是如何裝上與拆下這些附件結構。
 - e. **程式設計**：描述你得團隊如何設計機器人程式，去達到一致的結果。解釋你的團隊如何組成和模擬的文書計畫。以及程式使用什麼感應器來知道，它在場地上的位置。
 - f. **創新**：說明機器人設計團隊認為最特別或高明的功能。
3. **嘗試性測試**：簡略地執行機器人來展示，它是如何達成你選擇的任務。請不要做全部的任務。裁判在這之後需要時間來問你 RDES。

哪裡可以了解到更多?

- Find the essential details of the Robot Game in the Challenge: [\[insert web link\]](#).
- Check the Robot Game Updates often: [\[insert web link\]](#). Here *FIRST*® LEGO® League staff will clarify common questions. Updates supersede anything in this Challenge document and will be in effect at tournaments.
- Your team will be assessed in the judging room using a standard rubric. Review the Robot Design judging information and rubric: [\[insert web link\]](#).
- Your team will also compete in at least three Robot Performance matches. Learn more about Robot Performance, how to approach the Robot Game with your team, and tips from experienced Coaches in the Coaches' Handbook: [\[insert web link\]](#).
- If you are completely new, check out the *FIRST* LEGO League Resource page for videos, tips, and additional helpful rookie links: [\[insert web link\]](#).