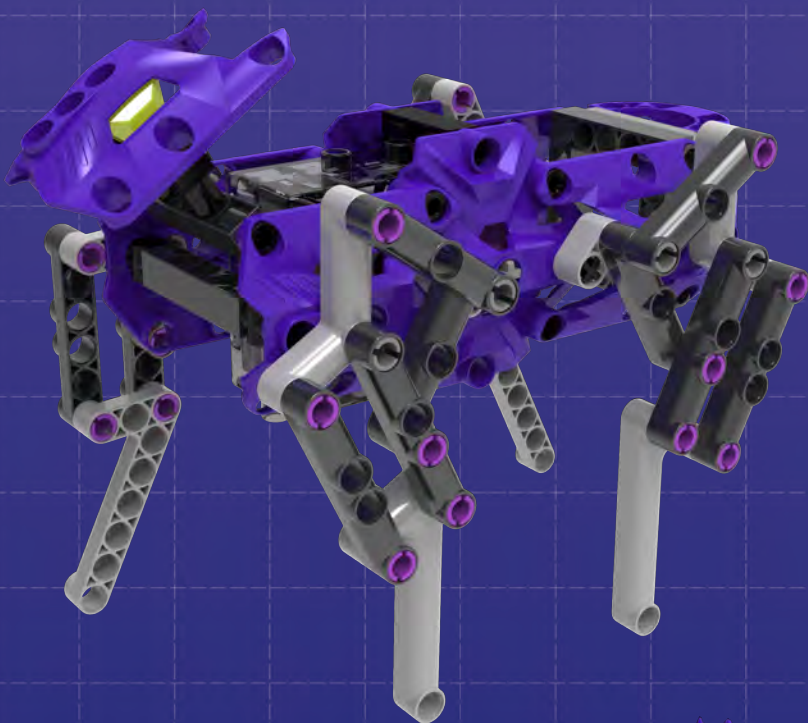


ENGINEERING
MAKERSPACE

創客工程:仿生步行獸 TERRAIN WALKERS



6+

年齡

134

數量

8

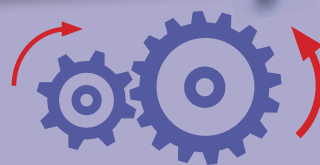
模型



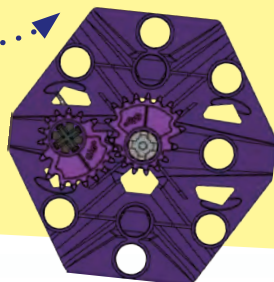
目錄

目錄	1
安全資訊	2
零件表內容	3
組裝小技巧	4
概述	5
知識補給站：步行機器人	7
知識補給站：齒輪介紹	8
1. 地形裝甲獸	9
知識補給站：齒輪比	15
2. 山野狂豬	16
3. 機器鼠	21
知識補給站：特殊齒輪	24
4. 埋伏獵豹	25
5. 極地水熊蟲	28
6. 機械仙女蝦	33
7. 暴跳袋鼠	37
8. 機械攀猴	41
知識補給站：連桿組	45

在第 5-6 頁，您可以一目了然地看到所有模型。



在第 24 頁，您可以學到更多關於特別的，非圓型的齒輪如何讓模型行走。





警告！本套組不適合3歲以下的幼童使用。
其中包含細小零件可能被幼童吞嚥或吸入，
產生窒息危險。

因內含重要訊息，請將包裝盒與說明書妥善
保存。

請將實驗材料和組裝模型存放在幼童無法取
得之處。

請在室內環境中遊玩，勿在沙坑或水中使用
本套組的模型。

實驗中使用電池的安全注意事項

- ›› 操作時需要三個AA電池（1.5伏特，LR6型）。
- ›› 供電終端不得短路。短路會導致導線過熱並導致電池爆炸。
- ›› 不同類型的電池（如可充電電池和標準電池）或新電池和舊電池不得混用。
- ›› 請勿混用舊電池和新電池。
- ›› 請勿混用鹼性，標準（碳鋅）或可充電（鎳鎘）電池。
- ›› 依電池座內標示之正負極圖示放入電池，請參考第4頁。
- ›› 請務必用蓋子關閉電池盒。

安全資訊

親愛的父母：

在實驗開始之前，請仔細閱讀使用說明書並和您的孩子一起討論安全資訊。請仔細檢查模型以確保有將模型正確組裝，並協助您的孩子進行實驗。

我們希望您和您的孩子在使用本套組時能獲得樂趣與完成有趣的實驗！

- ›› 非充電電池不能被充電。若強行充電，可能會導致電池爆炸！
- ›› 請在成人監督下，對充電電池進行充電。
- ›› 在充電前，請將充電電池從電池盒取出。
- ›› 請將耗盡的電池從電池盒中取出。
- ›› 請按照環保規定處理廢舊電池，勿將廢舊電池丟入家庭的一般垃圾桶。
- ›› 請勿將電池與硬幣，鑰匙或其他金屬物體接觸。
- ›› 請避免電池變形。
- ›› 如果長時間不使用本套組的模型，請取出電池。

電子及電器設備廢棄物處理說明

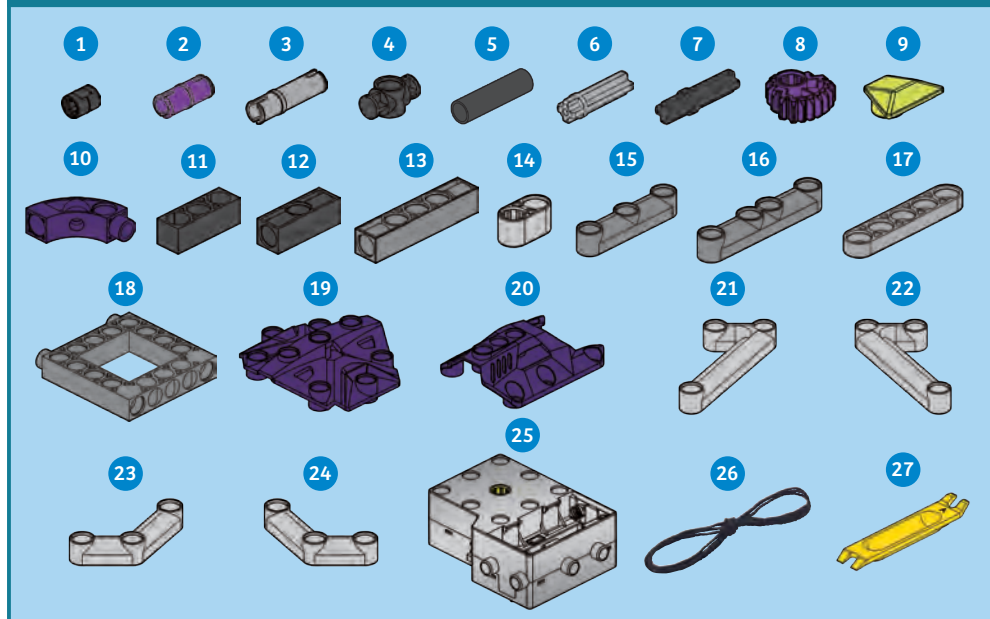
本產品的電子設備屬於可回收利用的垃圾。為了環保，
在電子設備壽命結束時，請不要把它們丟入家庭一般垃圾。
必須將其交付給電子垃圾回收站，如右圖所示：

請聯繫當地政府的相關處理場所。



零件表內容

你的零件表裡面有什麼零件呢？



清單：找零件 - 檢查 - 核對

✓	號碼	零件名稱	數量	品號
☐	1	B-短結合鍵	30	7344-W10-C2D
☐	2	C-20mm軸扣鍵	20	7413-W10-T1P2
☐	3	C-30mm軸扣鍵	8	7413-W10-U1S
☐	4	C-2凸單孔轉向結合器	6	7430-W10-B1D
☐	5	C-30mm圓管	2	7400-W10-G1D
☐	6	C-27mm馬達短軸	2	7026-W10-L1S1
☐	7	C-30mm II 軸	4	7413-W10-N1D
☐	8	C-17T非圓齒輪	6	7427-W10-E1P
☐	9	B-梯形錐顆粒	2	7128-W10-E4G
☐	10	C-3孔1/4弧長條	5	7061-W10-V1P
☐	11	C-3孔長條	2	7026-W10-Q2D
☐	12	C-3孔長條側有孔	3	7026-W10-X1D
☐	13	C-5孔長條側有孔	3	7413-W10-R1S3
☐	14	C-雙孔圓角長條(軸)	4	7427-W10-A1S
☐	15	C-5孔漢長條	8	7427-W10-D1S

✓	號碼	零件名稱	數量	品號
☐	16	C-6孔漢長條	8	7427-W10-D2S
☐	17	C-5孔圓角扁長條	1	7443-W10-C1S
☐	18	C-5×5孔正方框	1	7413-W10-Q1S2
☐	19	C-Q型飾片	2	7427-W10-F2P
☐	20	C-P型飾片	6	7427-W10-F1P
☐	21	C-10孔60度漢曲型條(左)	2	7427-W10-B1S
☐	22	C-10孔60度漢曲型條(右)	2	7427-W10-B2S
☐	23	C-7孔120度漢曲型條(左)	2	7427-W10-C1S
☐	24	C-7孔120度漢曲型條(右)	2	7427-W10-C2S
☐	25	C-100倍開關馬達盒	1	7427-W85-A
☐	26	C-700mm特多龍線	1	R39-W85-70
☐	27	B-扳手	1	7061-W10-B1Y

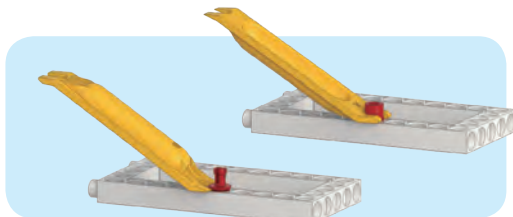
你還需要：3 個 AA 電池（1.5 伏特，LR6 型）

組裝小技巧

扳手

扳手的 A 端可以用來輕鬆拆卸結合鍵。

B 端可用於鬆開牢固插入的部件，如自轉軸鍵。

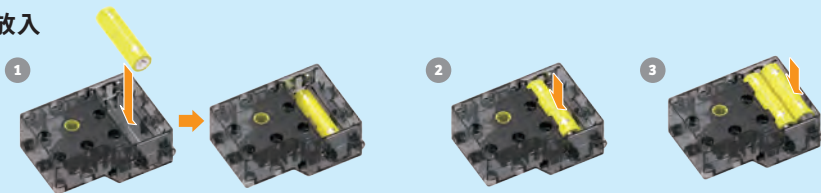


電池 如何放入和取出電池

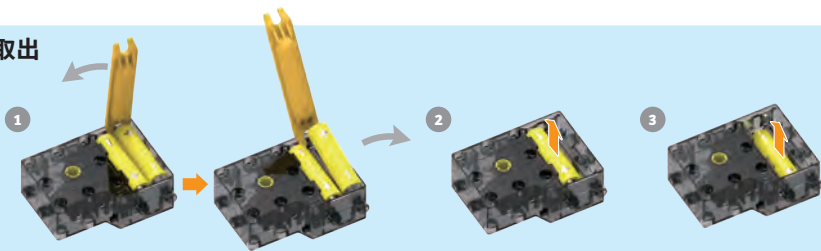
放入：放入三顆電池。確保按照指示的方向，符合正確極性，將正極和負極端裝入電池倉。

取出：當需要更換電池時，請使用扳手將第一顆電池從電池倉中輕輕撬出，以取出舊電池。以便手指更容易取出其他電池。

放入



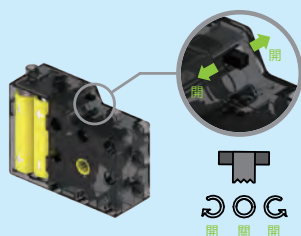
取出



100 倍開關馬達盒

使用方式

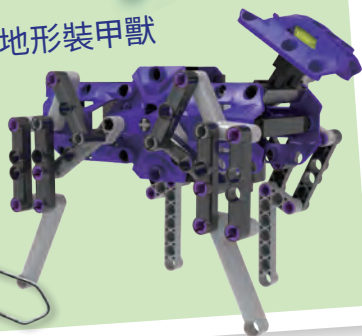
在 100 倍開關馬達盒內，有馬達、齒輪組和電池。電池提供動力給馬達，讓馬達轉動齒輪和輪軸。模型上的軸可以連接到輪軸。馬達盒上的三向開關可以控制馬達順時針轉動、關閉或是逆時針轉動。當不操作模型時，請關閉開關，取出電池並存放在乾淨乾燥的地方。



概述

9

地形裝甲獸



16

山野狂豬



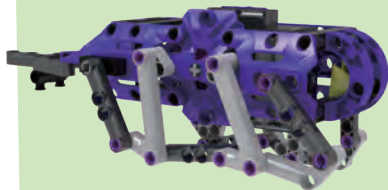
28

極地水熊蟲



一次組裝一個模型

機械仙女蝦



33

概述

21



機器鼠

25



埋伏獵豹

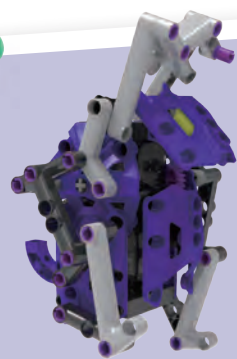
暴跳袋鼠

37



機械攀猴

41



知識補給站

步行機器人

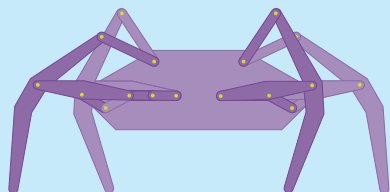
步行機器人是運用機械四足來行走的機器人。雖然許多機器人是透過車輪滾動—這在機械上是非常高效率的；但是有四足的機器人能夠越過障礙物和地面，輪式機器人則無法達成。四足機器人可以去輪式機器人所不能到的地方。

設計一個用四肢行走的機器人比設計一個用輪子滾動的機器人更複雜。包括人類在內的各種動物透過腿來行走的能力，實際上是一種自然界的壯舉。在設計四足機器人時，機器人工程師經常向大自然尋求靈感。

當步行機器人的重心由一條腿轉移到另一條腿時必須保持平衡，它們使用陀螺儀和加速度計等感測器，告訴馬達如何移動以保持平衡。移動機器人的腿需要很大的力量，這對機器人身體內的重型電池組供電來說是相當大的挑戰。隨著電池變得越來越輕薄，感測器系統越來越先進，機器人模仿人類和動物的行走動作越來越普及。

步行機器人可以有任意數量的腿。腿越多，機器人就越穩定。但是腿部較少的機器人更具機動性。

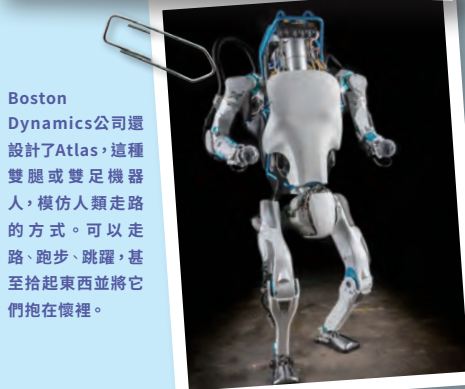
這些舊式的發條玩具機器人使用兩條腿走路。



該圖顯示了Klann連桿機構，是一種多足步行機構。第45頁可以了解更多連桿機構。



這款四足機器人稱為SpotMini，由Boston Dynamics公司製造。



Boston Dynamics公司還設計了Atlas，這種雙腿或雙足機器人，模仿人類走路的方式。可以走路、跑步、跳躍，甚至拾起東西並將它們抱在懷裡。

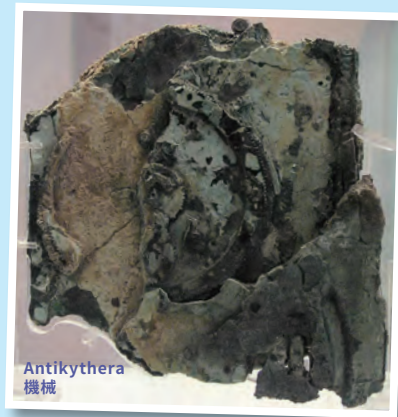
知識補給站

齒輪和齒輪組

如果看一下目前存在的複雜機器，很難想像齒輪和齒輪比已經存在了這麼久的時間。事實上，它們已經使用了數千年。最令人印象深刻的例子是 2000 多年前在希臘建立的神秘「Antikythera 機械」，它是一種齒輪系統的計算儀器，用於自動計算太陽和月亮的位置。即使在那個時候，齒輪仍努力地替人們工作。

齒輪是帶齒的輪子，與其他齒輪上的齒相互咬合，單獨使用一個齒輪是沒有意義的。但是只要有兩個齒輪，就有一個傳遞動力和改變方向的系統。這種傳動系統稱為**齒輪組**。

當然，也有沒有齒輪的傳動系統。滑輪組就是用於吊起負載的一個很好的例子，它們由滑輪和繩索組成；但大多數傳動系統都適用於齒輪。有時，鏈條也與齒輪搭配，如果你的自行車帶有換檔的**變速器系統**，你應該之前就已經看過了。

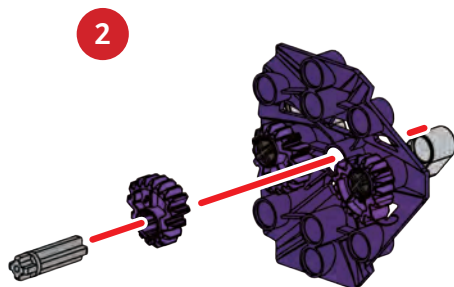
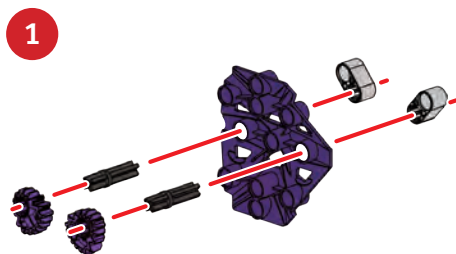


一些齒輪組使用非圓形的齒輪。在**齒輪齒條**中，圓形的叫齒輪，直的叫齒條，它們會互相啮合。以這種方式，可將旋轉運動變成直線運動。齒輪也有螺旋形、橢圓形和環形；在本套組中的齒輪具有非常獨特的形狀，可以使模型行走。

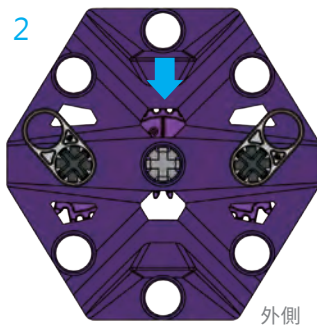
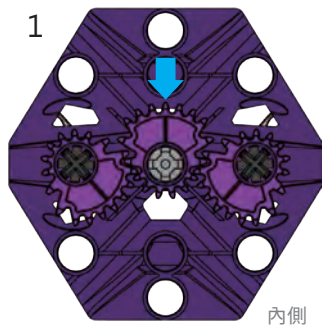


» 組裝第一個模型，並且尋找它的齒輪

地形裝甲獸 模型 1



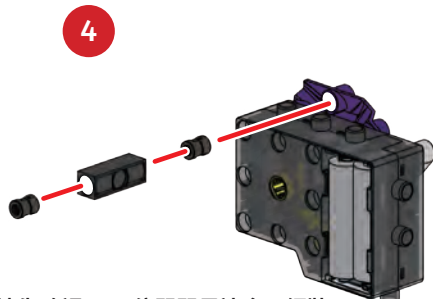
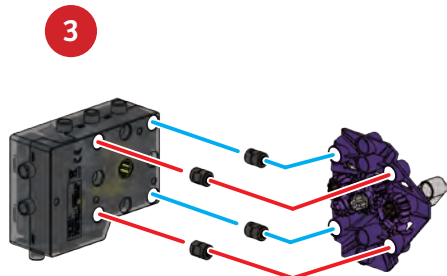
重要！檢查兩側並確保零件的方向完全如圖所示：



1. 齒輪必須嚙合在一起。

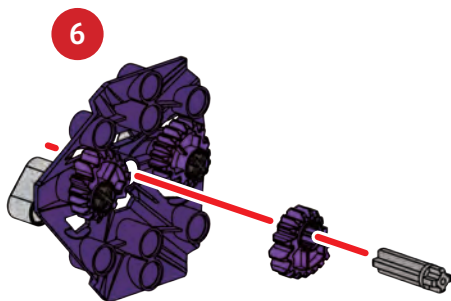
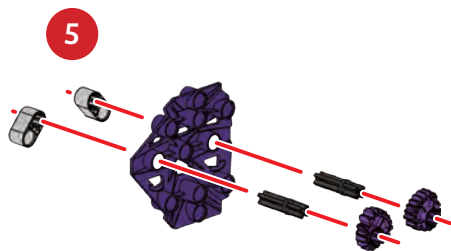
一直轉動其中一個齒輪，確保所有齒輪都平穩轉動。

2. 中間齒輪的中間齒必須朝向上方。

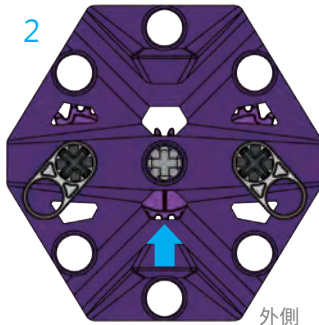
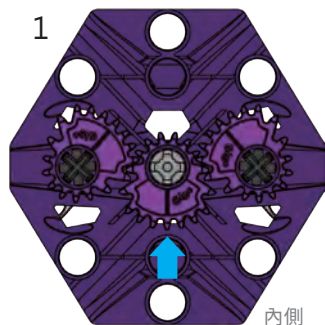


請先確認 100 倍開關馬達盒已經裝上電池。

模型 1 地形裝甲獸



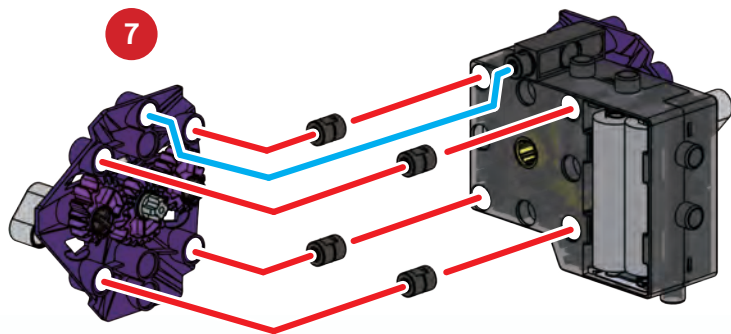
重要！檢查兩側並確保零件的方向完全如圖所示：



1. 齒輪必須嚙合在一起。

一直轉動其中一個齒輪，確保所有齒輪都平穩轉動。

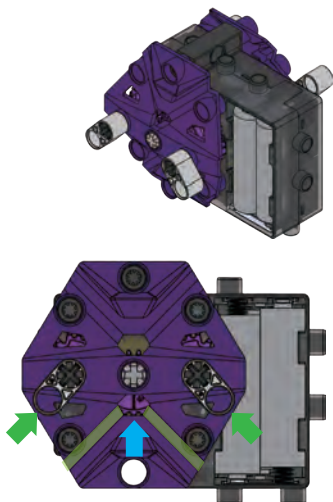
2. 中間齒輪的中間齒必須朝下方。



地形裝甲獸

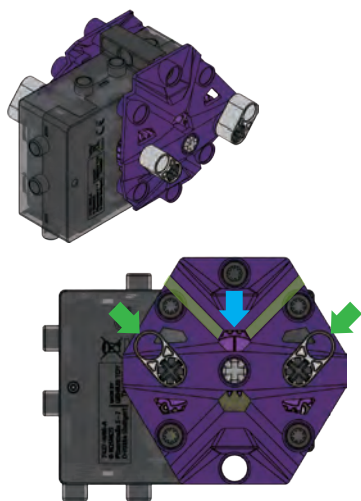
模型 1

重要！再次檢查兩側。



中間齒輪的中間齒朝向下。

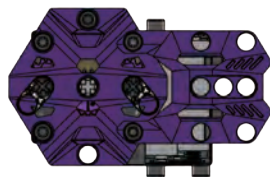
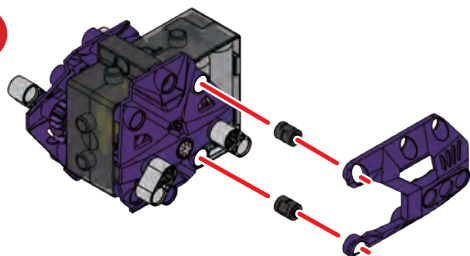
如圖所示，雙孔圓角長條（軸）與綠色箭頭方向一致。



中間齒輪的中間齒朝向上。

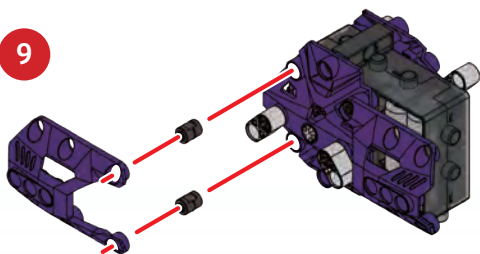
如圖所示，雙孔圓角長條（軸）與綠色箭頭方向一致。

8



側視圖

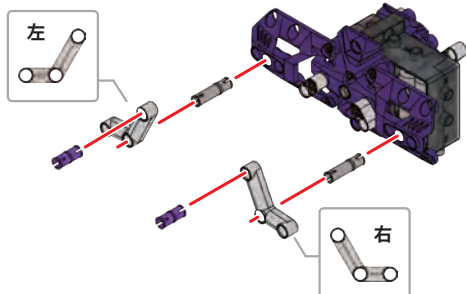
9



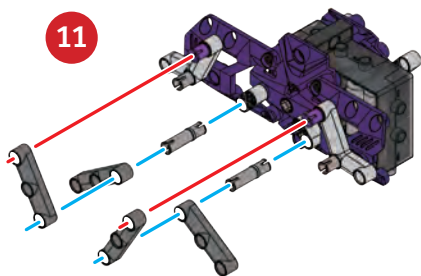
側視圖

模型 1 地形裝甲獸

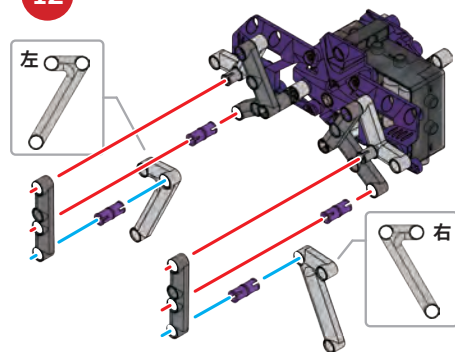
10



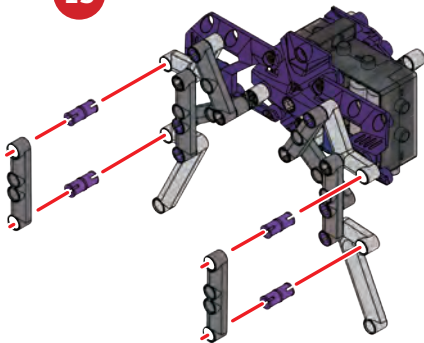
11



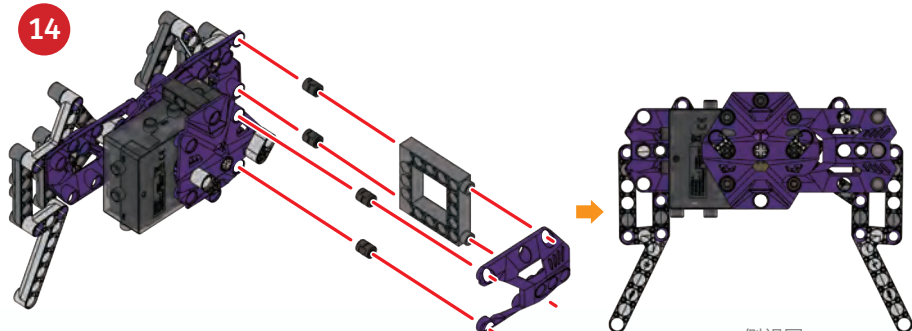
12



13

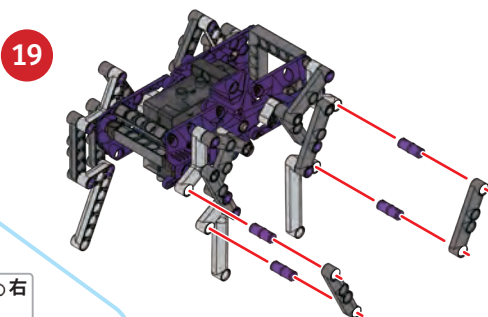
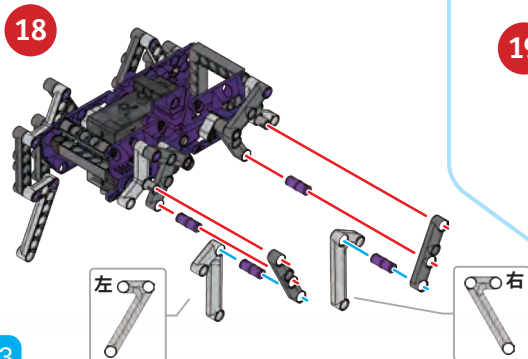
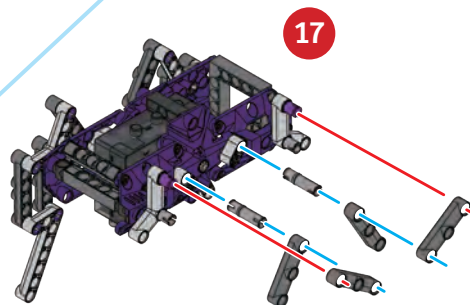
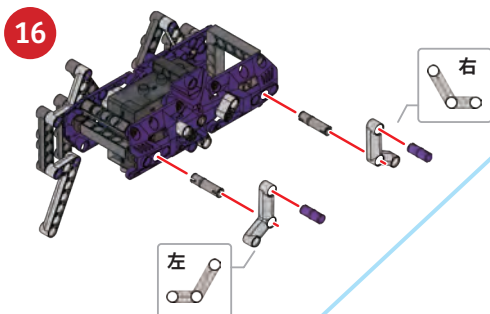
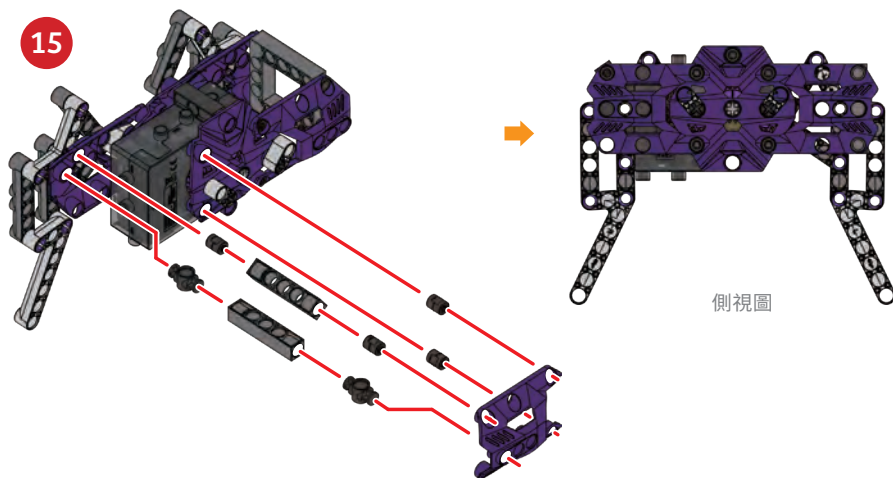


14



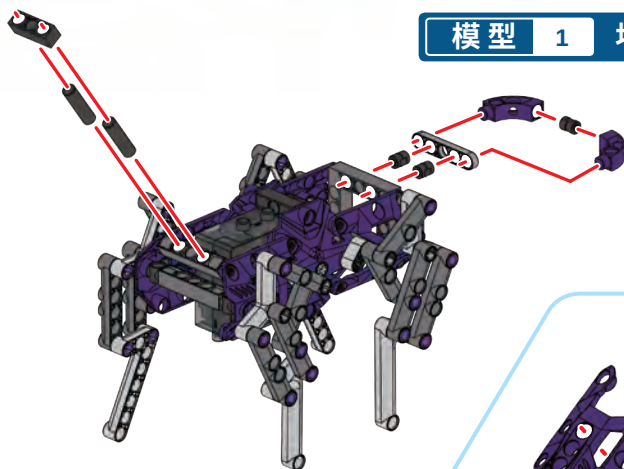
側視圖

地形裝甲獸 模型 1

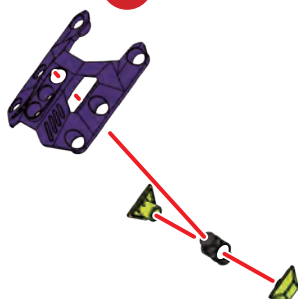


模型 1 地形裝甲獸

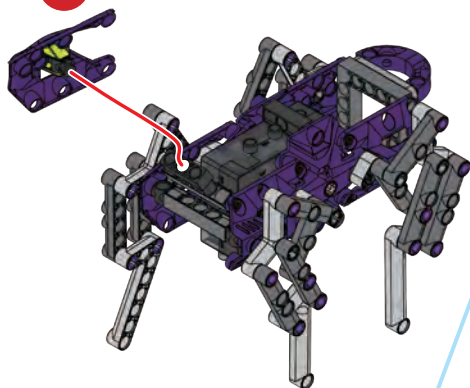
20



21



22



23



完成!

» 將繩索繫在模型上並且帶著它走!

將馬達切換為順時針轉動以利向前移動。



· 模型在光滑的桌面或地板上走得最好，但如果表面太光滑，它可能會滑動。測試走不同的表面，觀察實驗結果有何不同！除了非常短毛的地毯之外，請勿讓模型在地毯上行走。

· 由模型的身體中間部位拿取模型。

· 當模型在桌面上移動時，給它一點前進的動力，使模型呈現最佳效果。

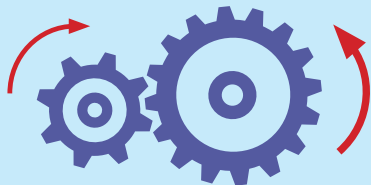
知識補給站

了解齒輪比

運動的方向

當兩個齒輪相鄰放在一起時，它們的齒會嚙合在一起。當轉動其中一個齒輪時，另一個齒輪也會轉動，自動地被第一個齒輪帶動。傳遞**旋轉的動力**給相扣的齒輪。

當您仔細觀察兩個嚙合齒輪轉動的方向時，您將看到一個齒輪往一個方向轉動（例如，順時針方向），另一個齒輪則往反方向轉動（例如，逆時針方向）。因此齒輪可以被**反方向轉旋**。



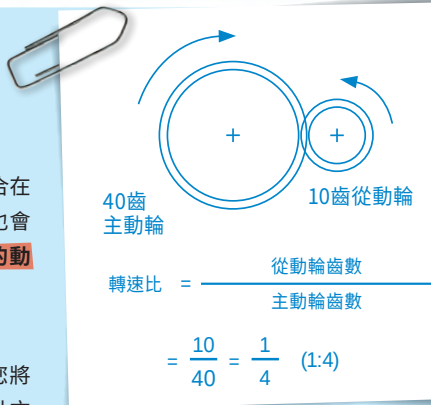
速度和力矩

當齒輪具有不同的直徑時會導致齒的數量不同，它們的**旋轉速度**也將不同。大輪比小輪轉動得慢。

這表示齒輪可將較慢的轉動速度轉換為更快的轉動速度，反之亦然。例如，如果較大的齒輪具有 40 個齒而較小的輪有 10 個齒，則較小的齒輪將在較大的齒輪旋轉一圈時完成旋轉四圈。輸入速度和輸出速度之間的這種關係稱為**齒輪比**。在這種情況下，比例為 1:4。

如果您用手轉動第一個齒輪來帶動第二個齒輪時，轉動速度會變慢，您會發現您需要使出較大的力氣，同樣地會將**動力**傳送給另一個嚙合的齒輪。這個扭轉的力叫作**力矩**。

速度和力矩在齒輪組中具有**反比**關係。這表示如



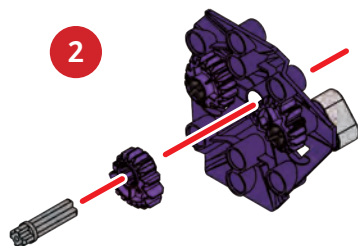
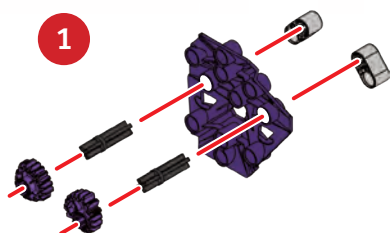
果從動輪比主動輪轉動得慢，則從動輪可以在其圓周上施加比主動輪更大的力矩。

齒輪組不僅僅改變速度——它們也傳遞動力——這在機器方面是一大優勢。自行車使用齒輪讓踩踏更容易。如果您想騎乘在平坦的地形或下坡，您可以將踏板切換到一個大齒輪，在後輪切換一個小齒輪。這樣可以加快後輪的速度，但也需要更大的力矩來踩踏踏板。但是當您騎自行車上坡時，您可以把踏板切換到小齒輪和後輪換上大齒輪。這讓您在踏板上施加較小的力並且以更快的速度轉動它們，而在後輪則轉換為更大的扭矩，但速度更慢。

齒輪組可以在許多機器和設備中找到。例如，您可能在博物館中看到的機械鐘錶，轉動發條釋放出動能來啟動齒輪後帶動鐘錶的指針。由於不同的齒輪比，秒針轉動得快，分針轉動的慢，而時針轉動最慢。

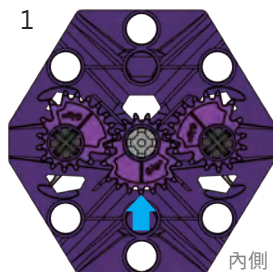
>>> 閱讀下一個知識補給站，了解本套組中的特殊齒輪。

模型 2 山野狂豬



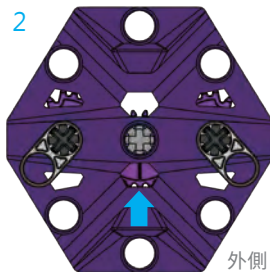
重要！檢查兩側並確保零件的方向完全如圖所示：

1



內側

2



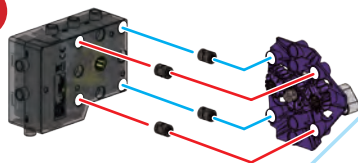
外側

1. 齒輪必須啮合在一起。

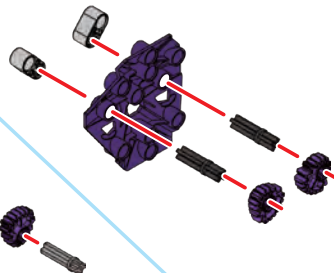
一直轉動其中一個齒輪，確保所有齒輪都平穩轉動。

2. 中間齒輪的中間齒必須朝向下。

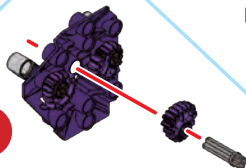
3



4

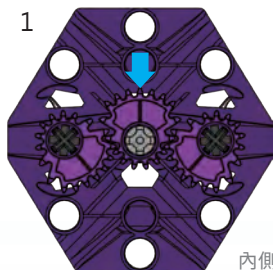


5



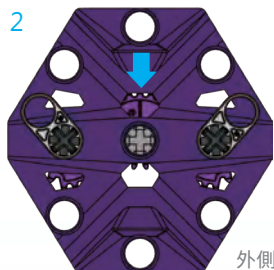
重要！檢查兩側並確保零件的方向完全如圖所示：

1



內側

2



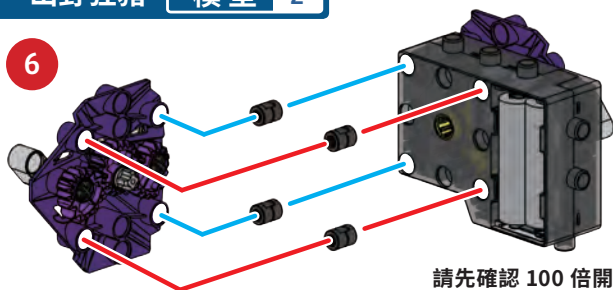
外側

1. 齒輪必須啮合在一起。

一直轉動其中一個齒輪，確保所有齒輪都平穩轉動。

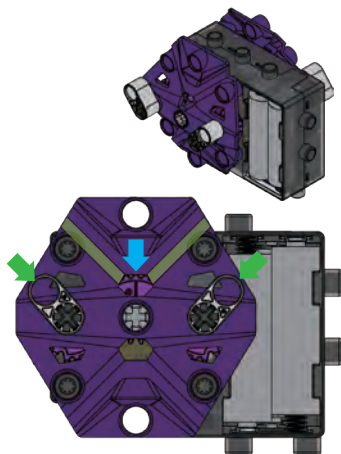
2. 中間齒輪的中間齒必須朝向上。

山野狂豬 模型 2



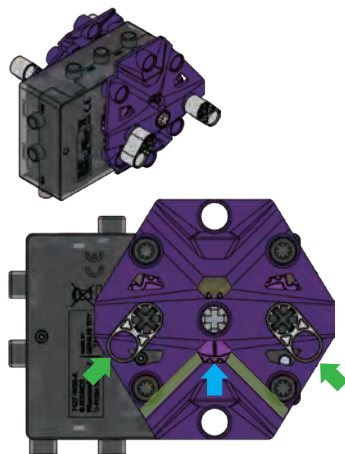
請先確認 100 倍開關馬達盒已經裝上電池。

重要！再次檢查兩側。



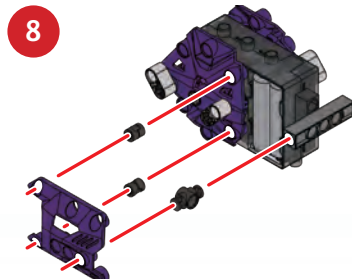
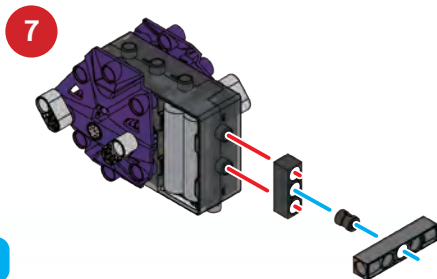
中間齒輪的中間齒指向上方。

如圖所示，雙孔圓角長條（軸）與綠色箭頭方向一致。



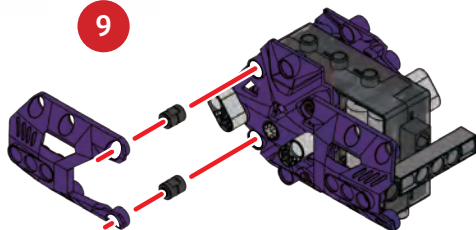
中間齒輪的中間齒指向下方。

如圖所示，雙孔圓角長條（軸）與綠色箭頭方向一致。

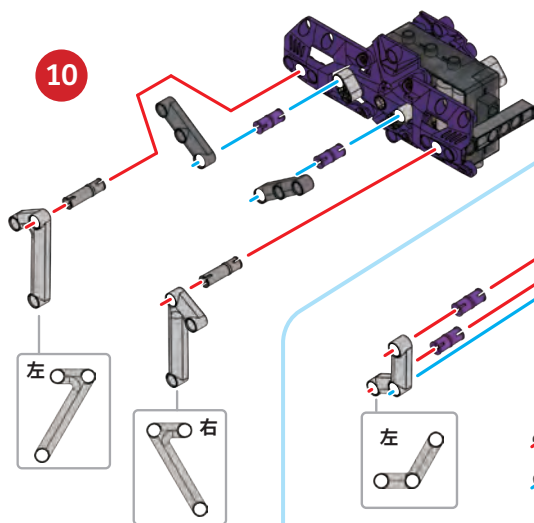


模型 2 山野狂豬

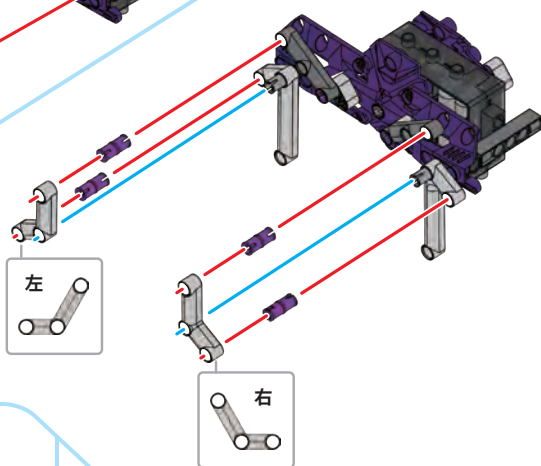
9



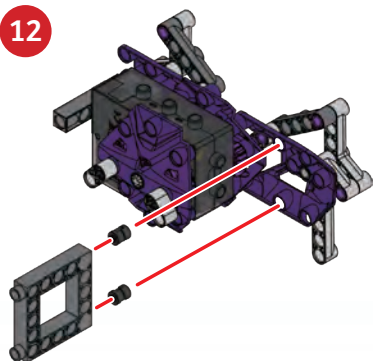
10



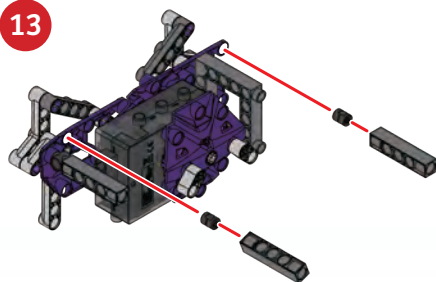
11



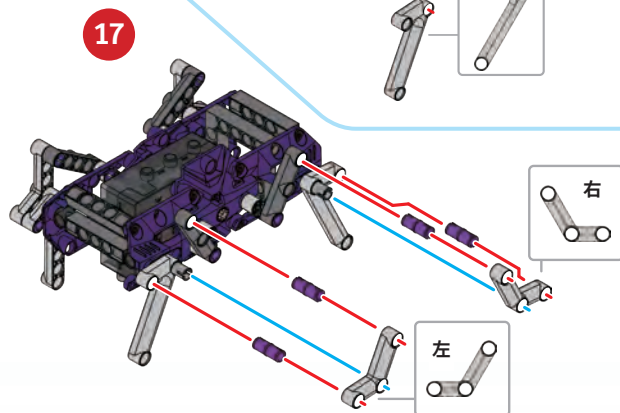
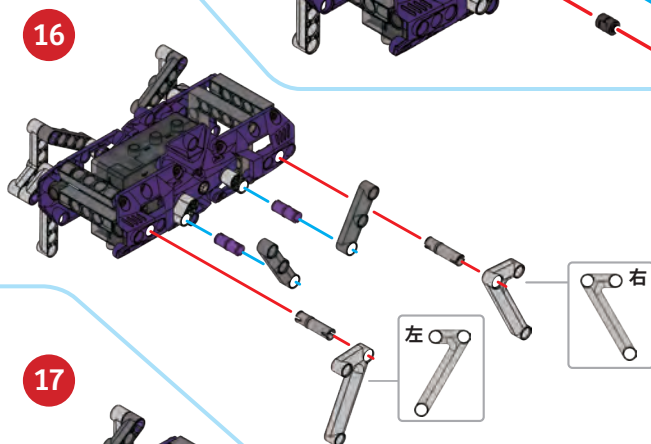
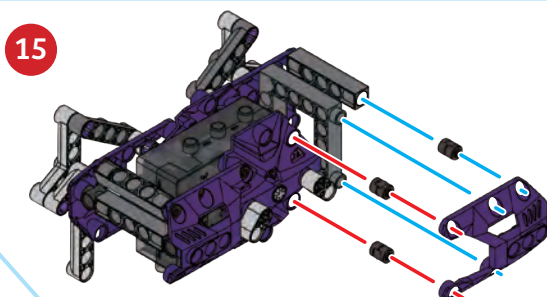
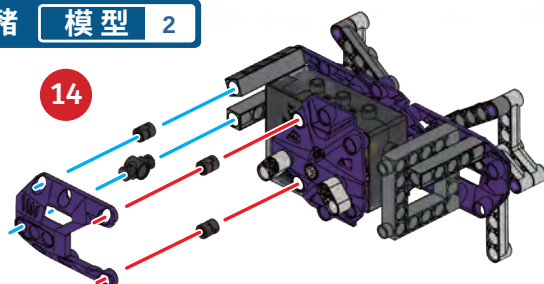
12



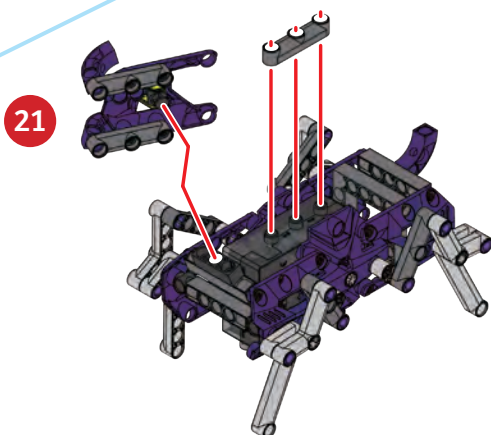
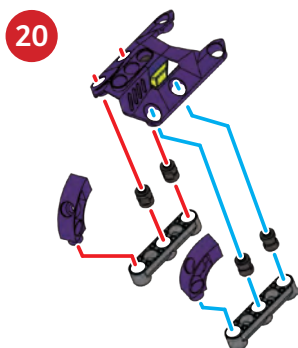
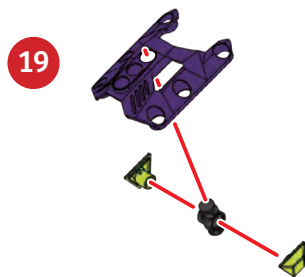
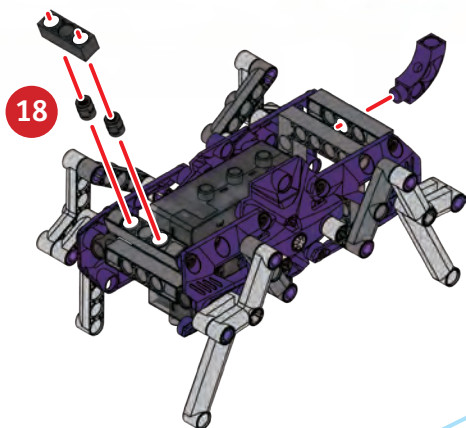
13



山野狂猪 模型 2

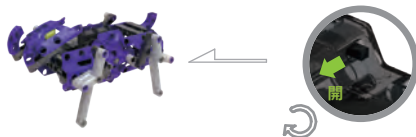


模型 2 山野狂豬



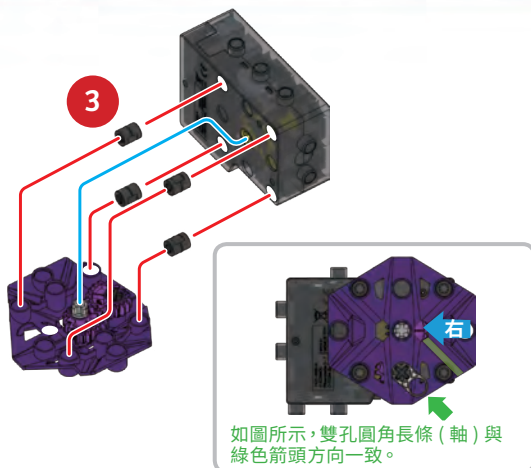
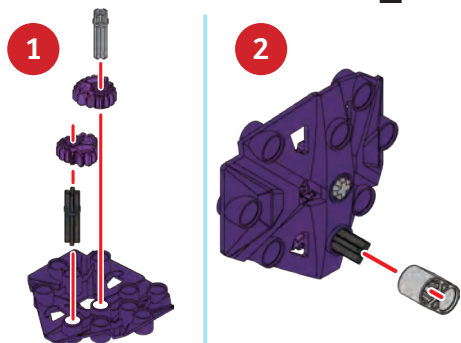
完成!

將馬達切換為順時針轉動以利向前移動。

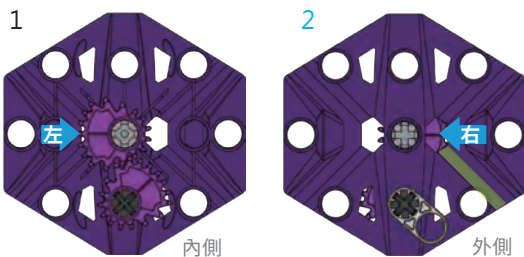


機器鼠 模型 3

重複步驟 1 和步驟 2 兩次 $\times 2$



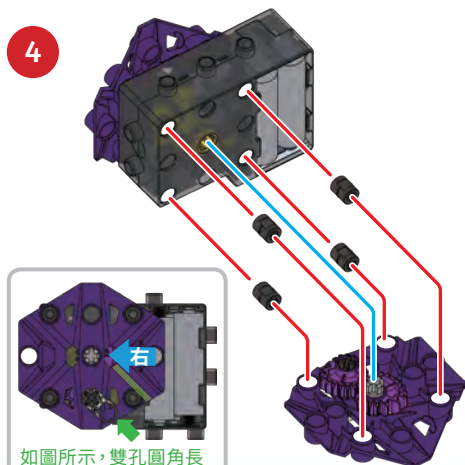
重要！檢查兩側並確保零件的方向完全如圖所示：



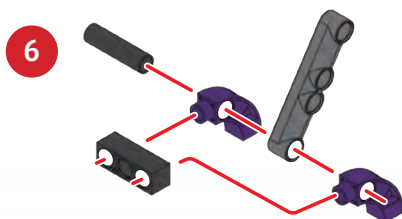
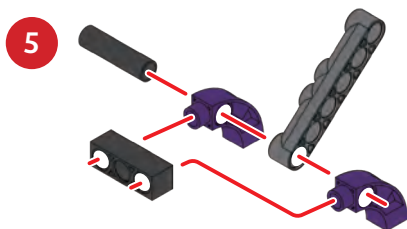
1. 齒輪必須啮合在一起。

一直轉動其中一個齒輪，確保所有齒輪都平穩轉動。

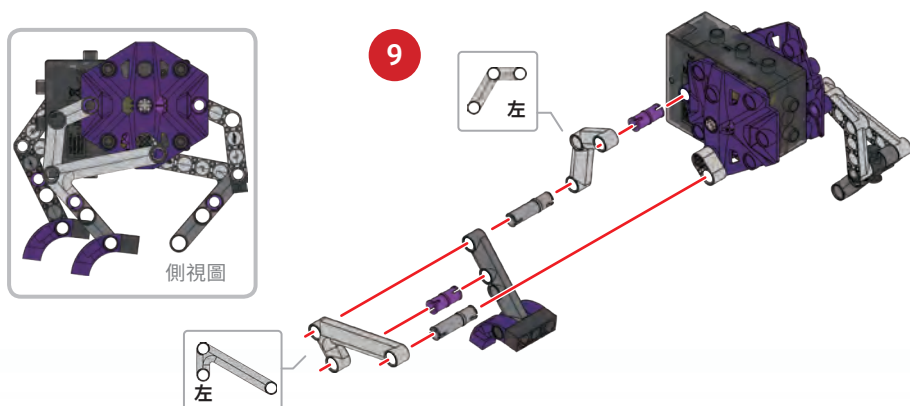
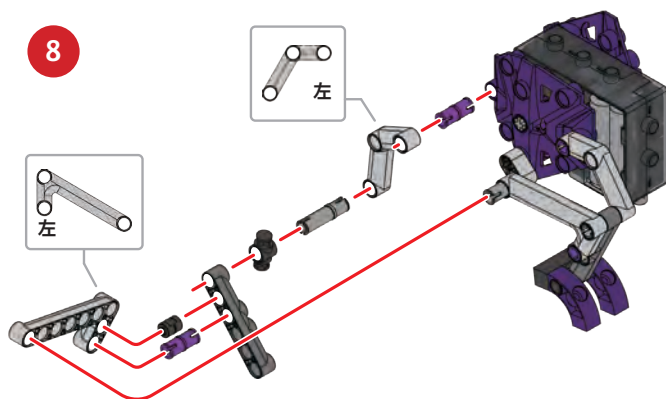
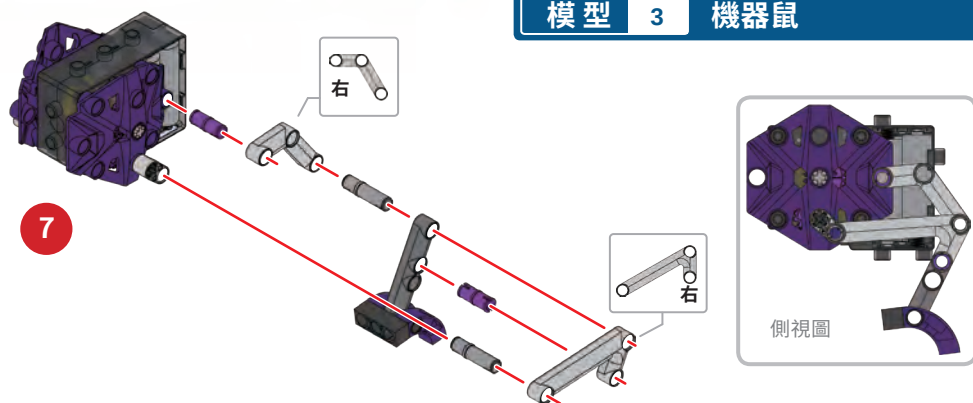
2. 上方齒輪的中間齒必須朝向左方 / 右方。



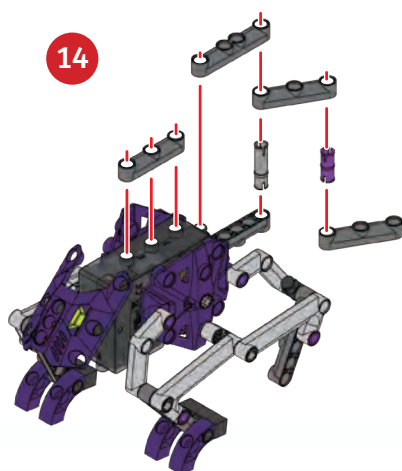
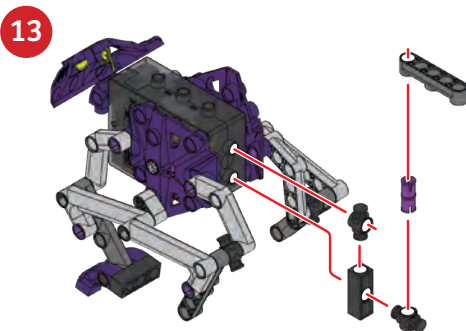
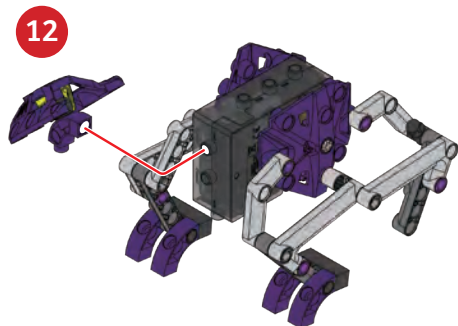
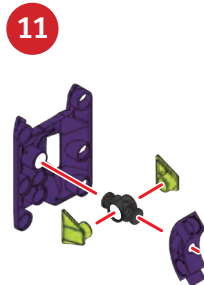
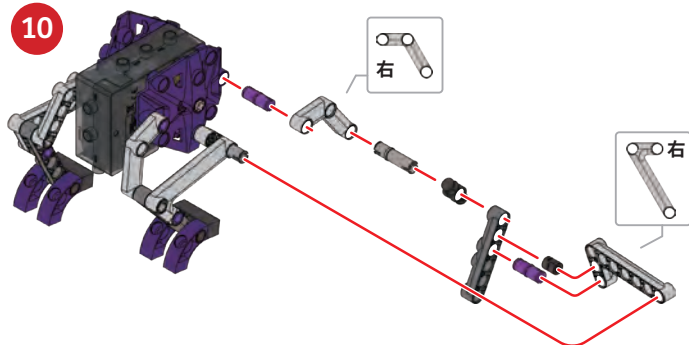
如圖所示，雙孔圓角長條（軸）與綠色箭頭方向一致。



模型 3 機器鼠



機器鼠 模型 3



完成!

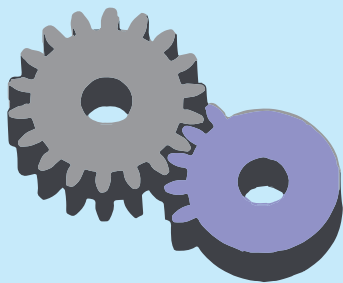
將馬達切換為逆時針轉動以利向前移動。



知識補給站

間歇齒輪和非圓齒輪

想像一組齒輪，其中主動輪（連接到馬達軸的齒輪）缺少一些齒。主動輪不斷轉動，但只有某些時候與從動輪啮合。當主動輪的無齒部分繞到從動輪時，齒不會啮合，因此從動輪停止轉動。這些類型的齒輪稱為**間歇齒輪**。



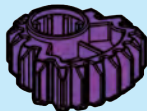
間歇齒輪組能產生不連續的運動，其運動週期被中斷靜止。這些類型的齒輪通常用於計數機構和需要周期性運動的機器。

間歇齒輪也稱為欠齒齒輪。該名稱指的是齒輪中某一部分的齒被移除。

現在，仔細看看本套組中的齒輪。

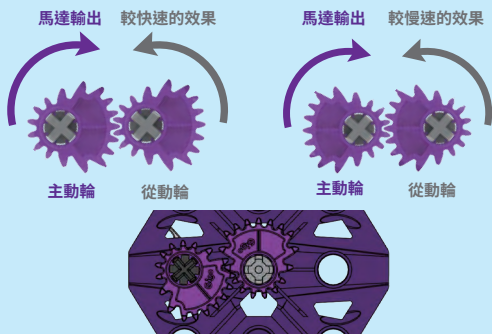
您注意到什麼？齒輪不像一般齒輪

那樣完整的圓形。齒輪中一部分的齒比其他齒離中心更遠。



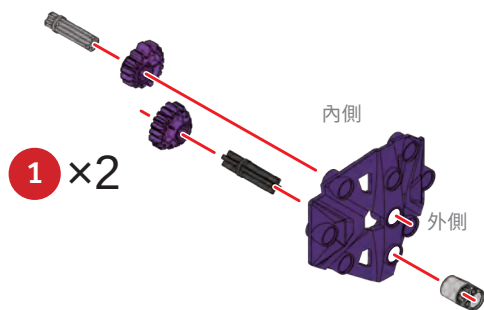
當您閱讀第 15 頁時，兩個不同尺寸（齒數不同）的齒輪啮合時，它們將以不同的速度轉動。一顆 40 齒的齒輪轉動一圈，等於 20 齒齒輪完整的轉動兩圈。

本套組中的齒輪經過特殊設計，其中一半齒輪就像一個較大的齒輪，另一半齒輪就像一個較小的齒輪。當馬達以連續的速度驅動齒輪轉動時，齒輪的**非圓形**設計導致從動輪轉動速度發生變化。當大約旋轉到一半，非圓形從動輪由於接觸到較小的齒，速度因此加快。這導致輸出軸產生速度的變化，讓模型的不同部位以不同的速度作動。例如，當一條腿快速向前移動時，其他三條腿可以保持模型穩定。每種模型都以不同的方式使用變速齒輪。



埋伏獵豹

模型 4

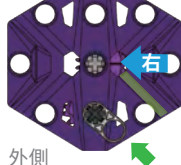


重要！再次檢查兩側。

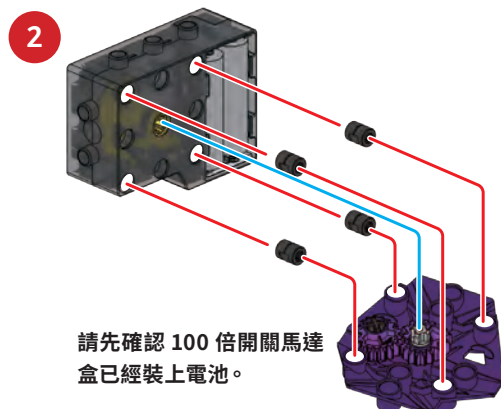


1. 齒輪必須啮合在一起。

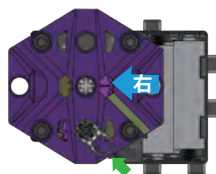
一直轉動其中一個齒輪，確保所有齒輪都平穩轉動。



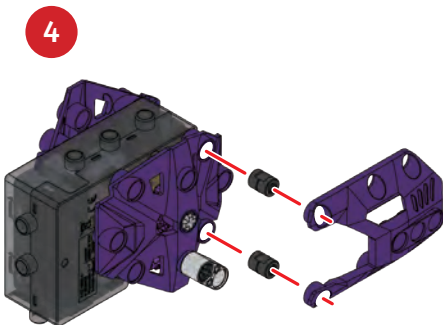
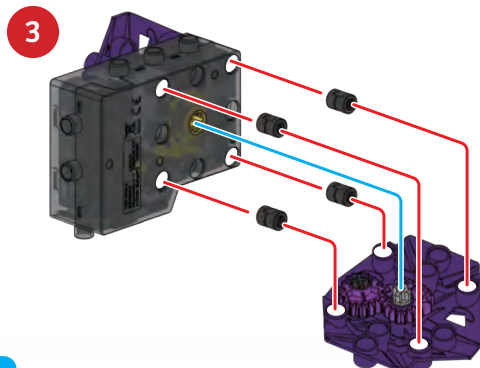
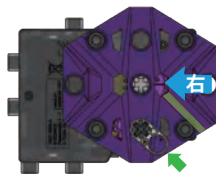
2. 上方齒輪的中間齒必須朝向左方 / 右方。



重要！再次檢查兩側。

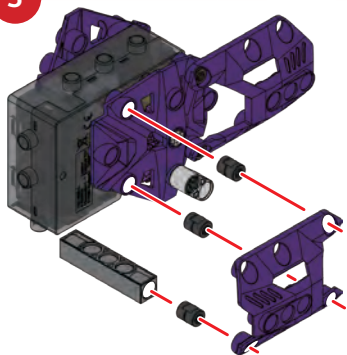


如圖所示，雙孔圓角長條（軸）與綠色箭頭方向一致。

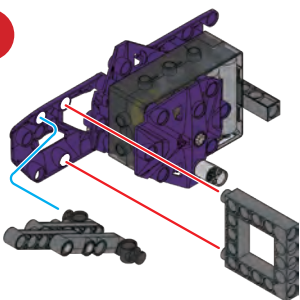


模型 4 埋伏獵豹

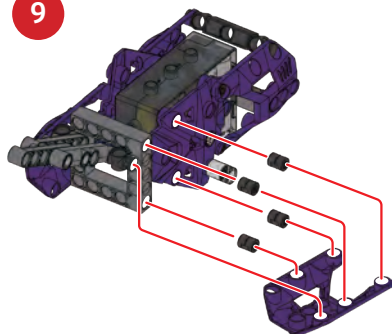
5



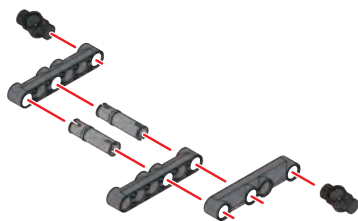
7



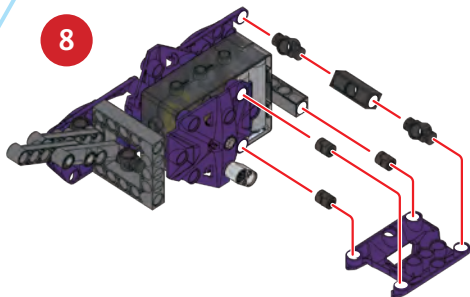
9



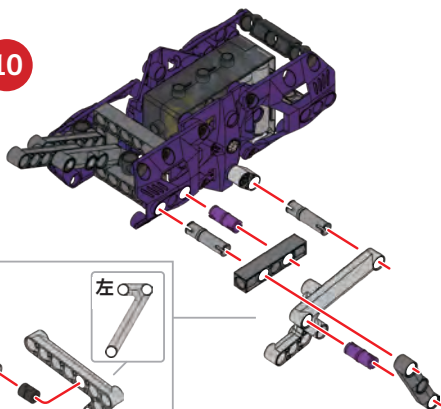
6



8



10



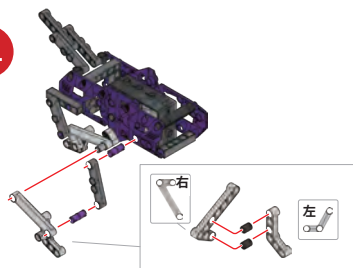
左

右

埋伏獵豹

模型 4

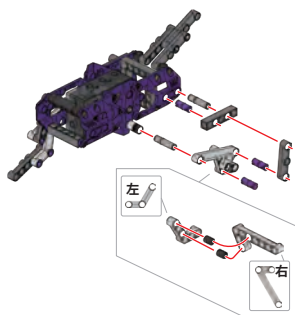
11



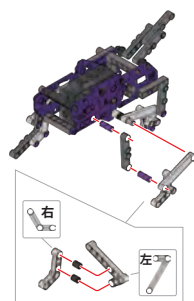
12



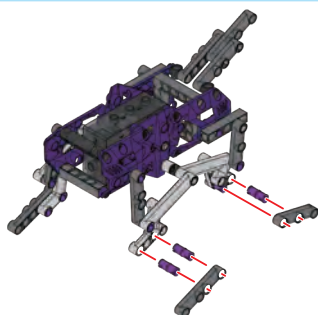
13



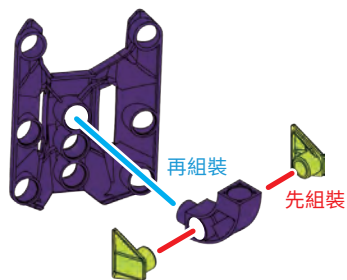
14



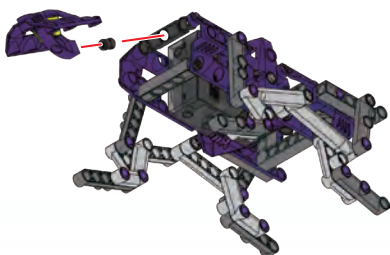
15



16



17

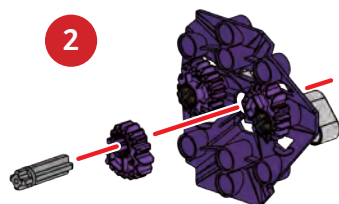
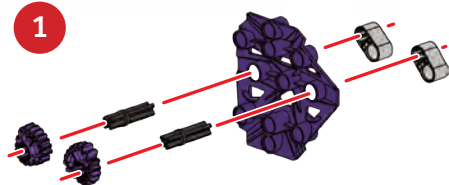


18

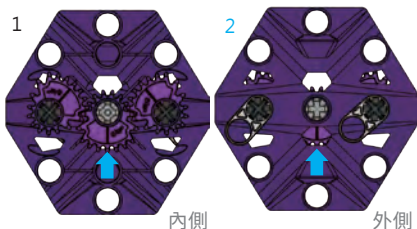


完成!

模型 5 極地水熊蟲



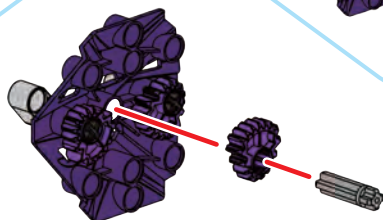
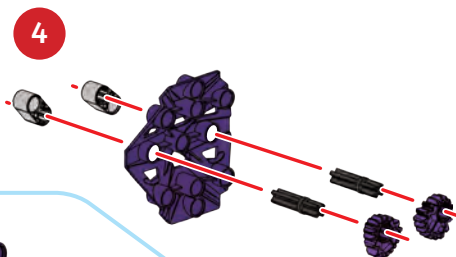
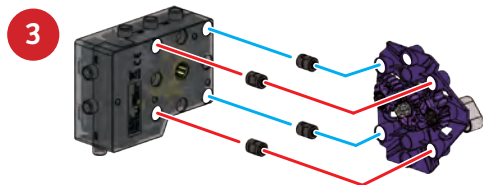
重要！檢查兩側並確保零件的方向完全如圖所示：



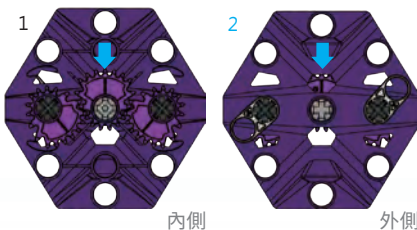
1. 齒輪必須啮合在一起。

一直轉動其中一個齒輪，確保所有齒輪都平穩轉動。

2. 中間齒輪的中間齒必須朝向下。



重要！檢查兩側並確保零件的方向完全如圖所示：



1. 齒輪必須啮合在一起。

一直轉動其中一個齒輪，確保所有齒輪都平穩轉動。

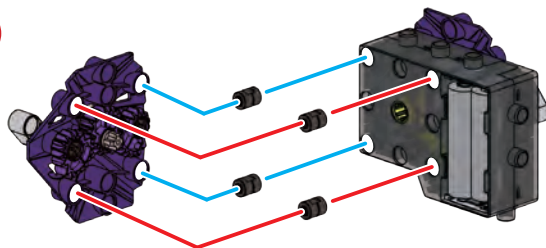
2. 中間齒輪的中間齒必須朝向上。

極地水熊蟲

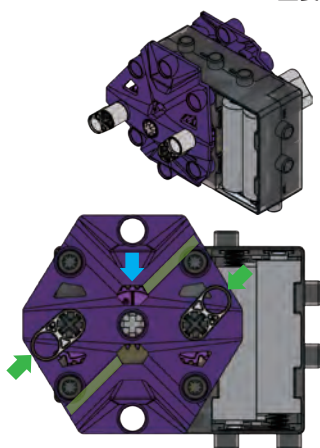
模型 5

請先確認 100 倍開關馬達盒已經裝上電池。

6

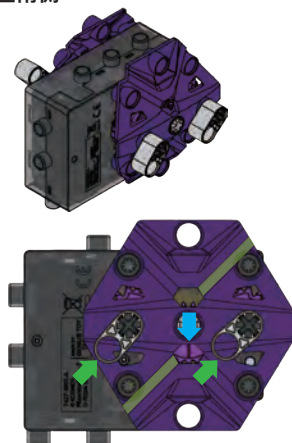


重要！再次檢查兩側。



中間齒輪的中間齒必須朝向上方。

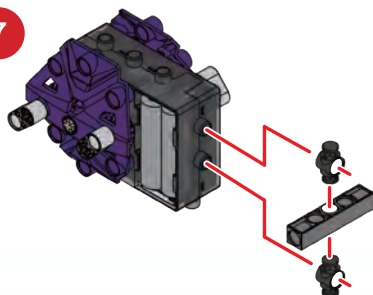
如圖所示，雙孔圓角長條（軸）與綠色箭頭方向一致。



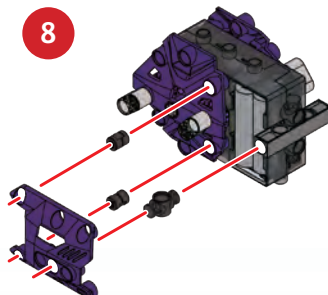
中間齒輪的中間齒必須朝向下。

如圖所示，雙孔圓角長條（軸）與綠色箭頭方向一致。

7

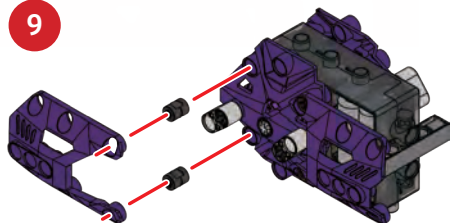


8

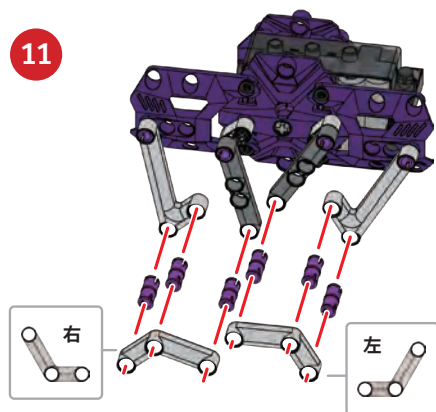


模型 5 極地水熊蟲

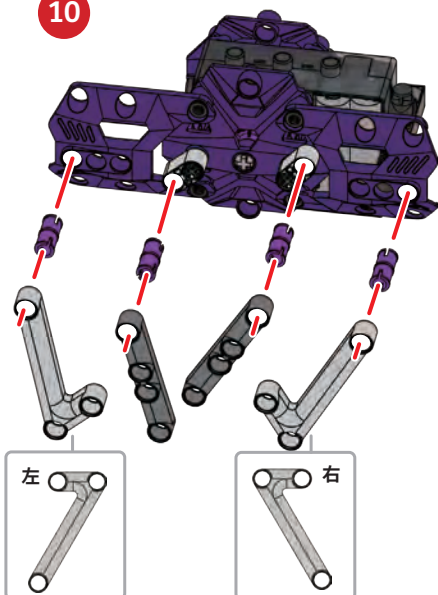
9



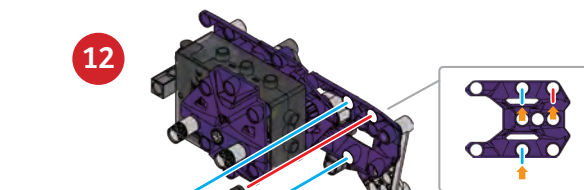
11



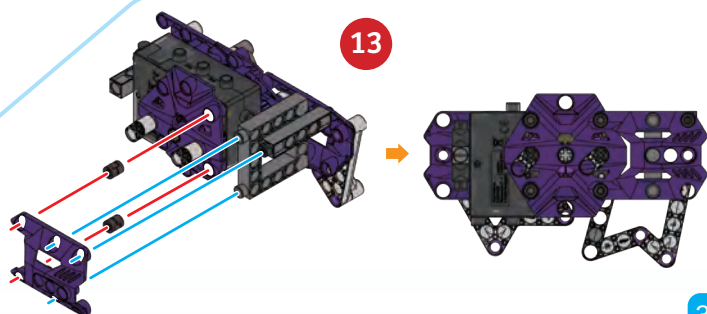
10

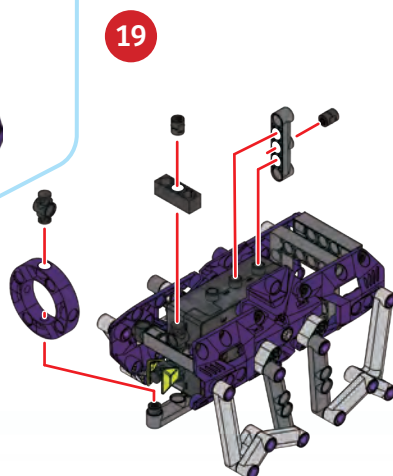
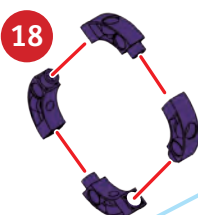
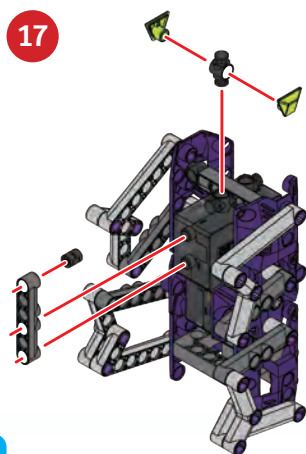
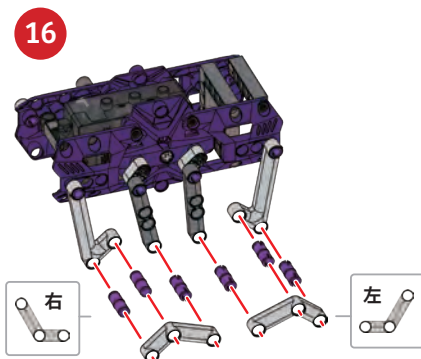
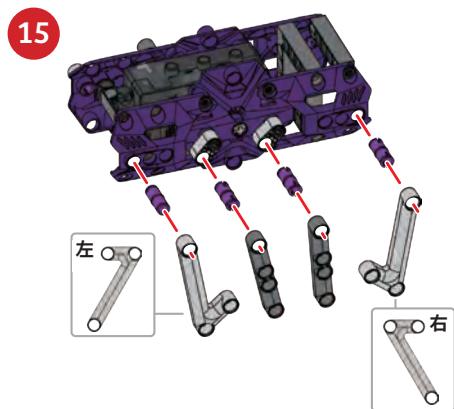
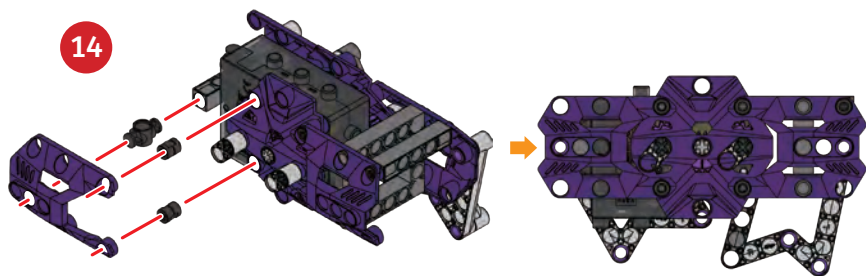


12



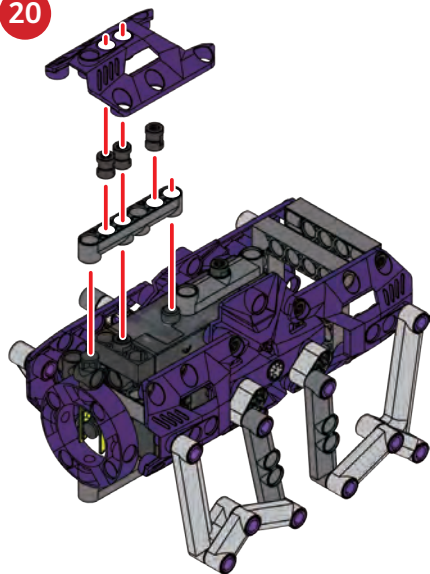
13



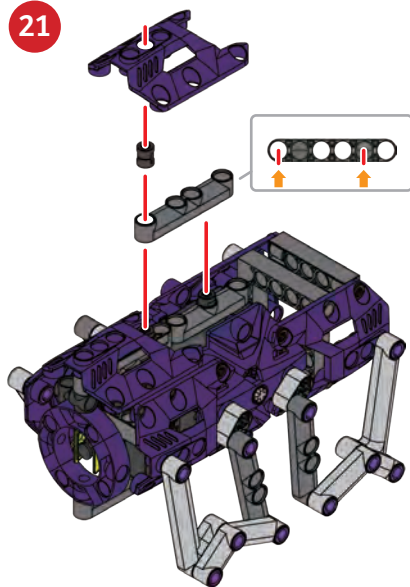


模型 5 極地水熊蟲

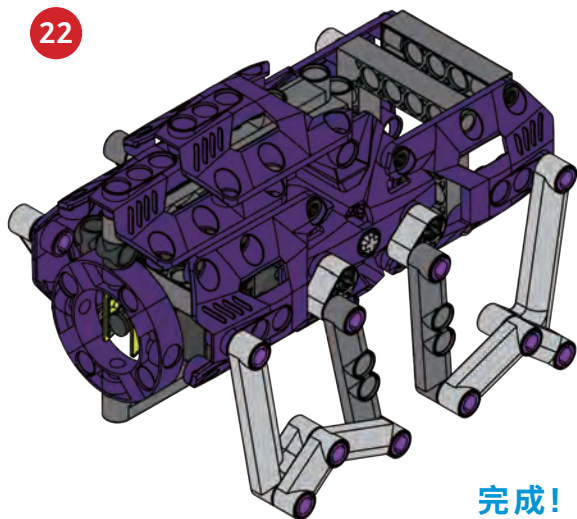
20



21



22



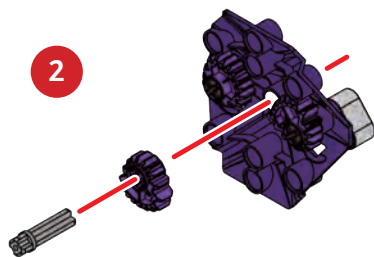
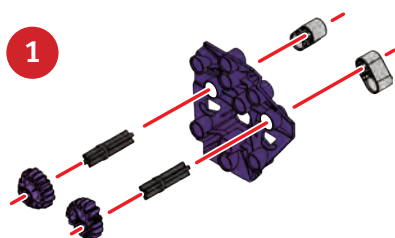
將馬達切換為順時針轉動以利向前移動。



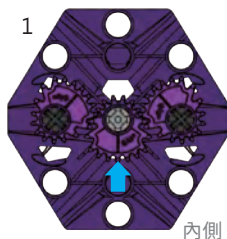
完成!

機械仙女蝦

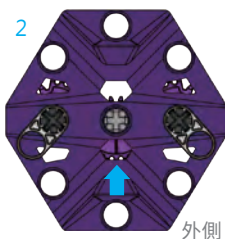
模型 6



重要！檢查兩側並確保零件的方向完全如圖所示：



內側

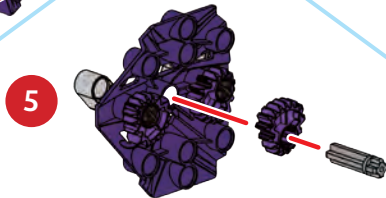
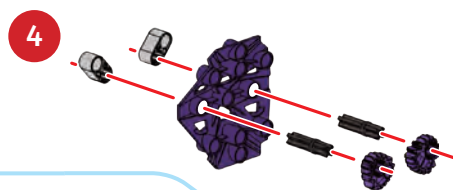
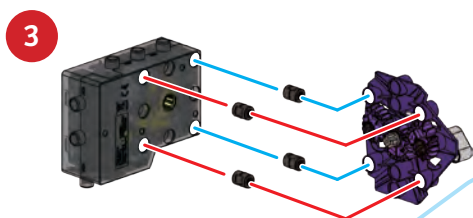


外側

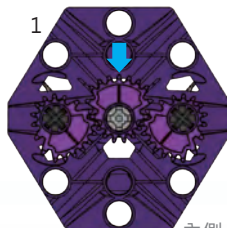
1. 齒輪必須啮合在一起。

一直轉動其中一個齒輪，確保所有齒輪都平穩轉動。

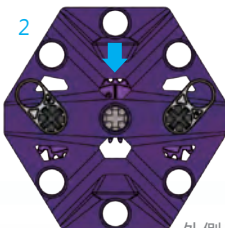
2. 中間齒輪的中間齒必須朝向下方。



重要！檢查兩側並確保零件的方向完全如圖所示：



內側



外側

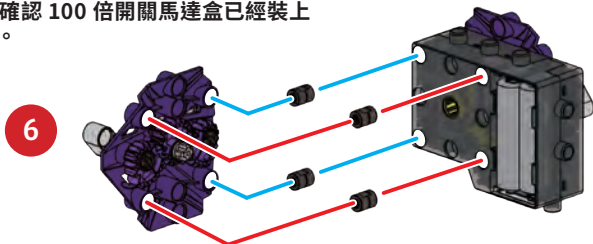
1. 齒輪必須啮合在一起。

一直轉動其中一個齒輪，確保所有齒輪都平穩轉動。

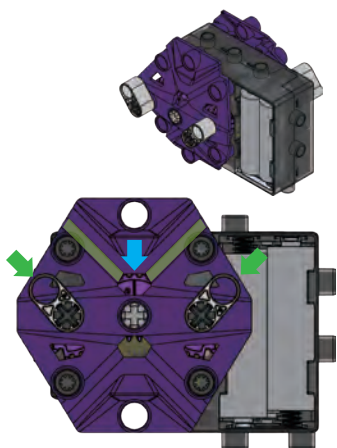
2. 中間齒輪的中間齒必須朝向上方。

模型 6 機械仙女蝦

請先確認 100 倍開關馬達盒已經裝上電池。

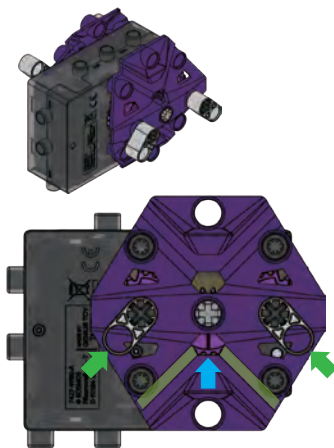


重要！再次檢查兩側。



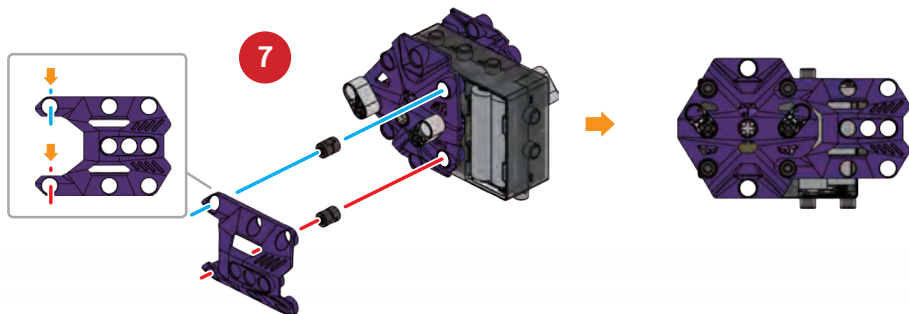
中間齒輪的中間齒必須朝向上方。

如圖所示，雙孔圓角長條（軸）與綠色箭頭方向一致。



中間齒輪的中間齒必須朝向下。

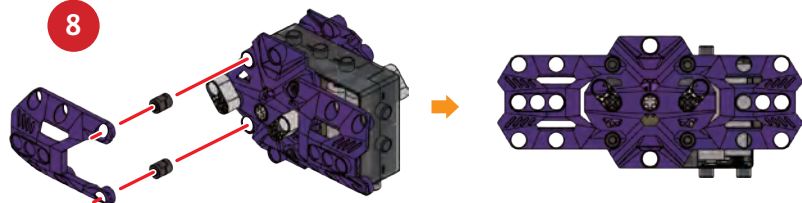
如圖所示，雙孔圓角長條（軸）與綠色箭頭方向一致。



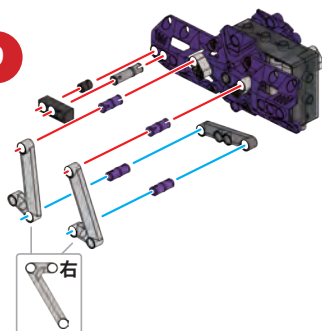
機械仙女蝦

模型 6

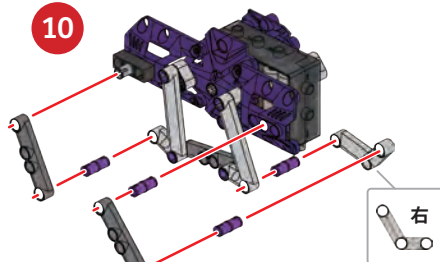
8



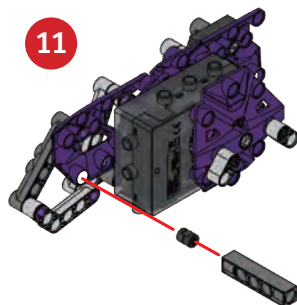
9



10



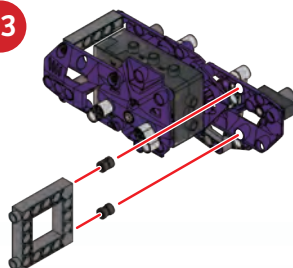
11



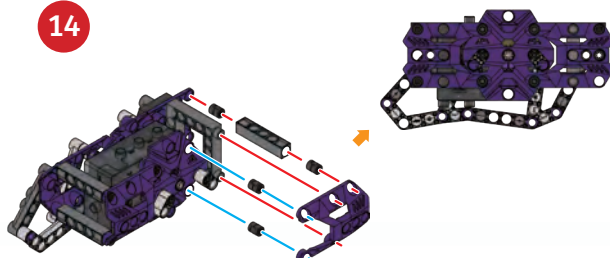
12



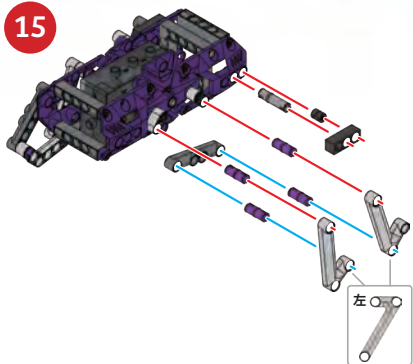
13



14



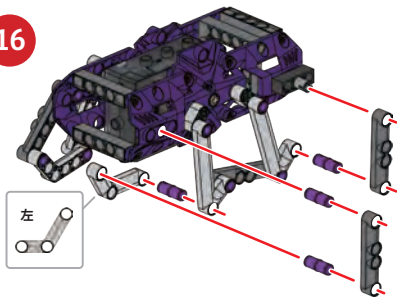
15



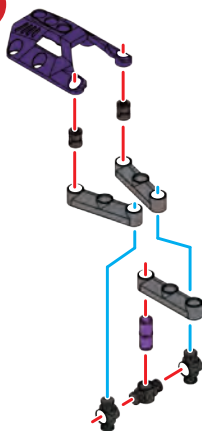
模型 6

機械仙女蝦

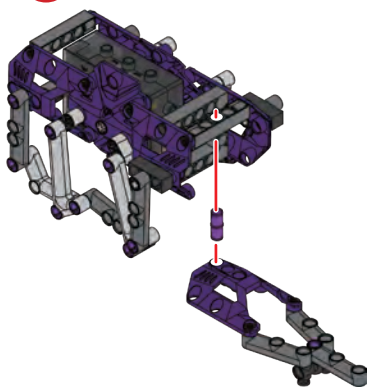
16



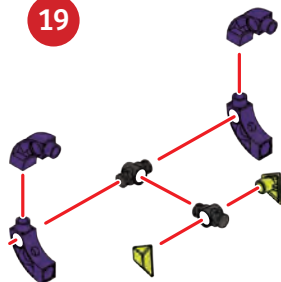
17



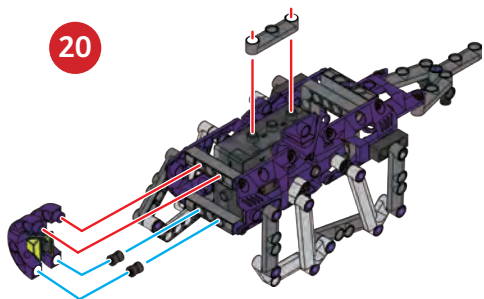
18



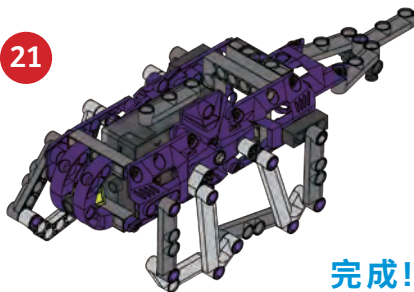
19



20

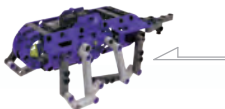


21



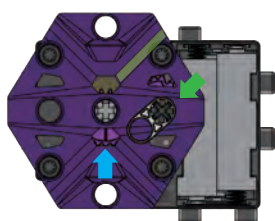
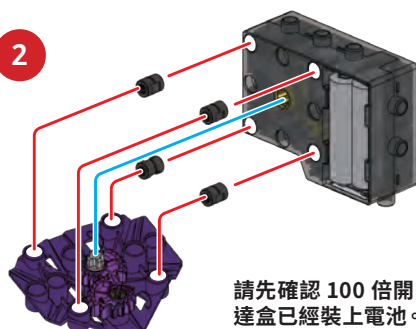
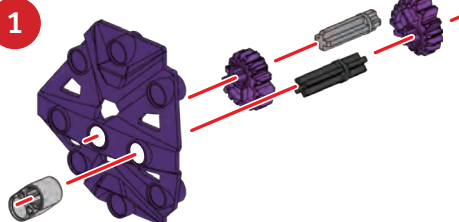
完成!

將馬達切換為順時針轉動以利向前移動。

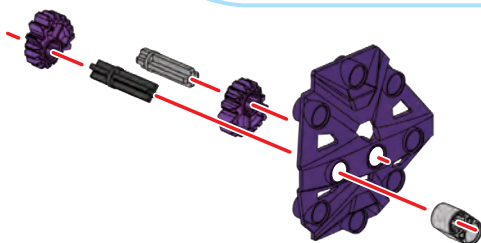


暴跳袋鼠

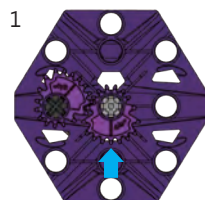
模型 7



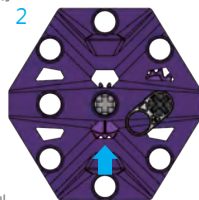
如圖所示，雙孔圓角長條（軸）與綠色箭頭方向一致。



重要！檢查方向：



內側



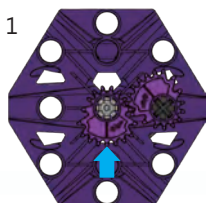
外側

1. 齒輪必須嚙合在一起。

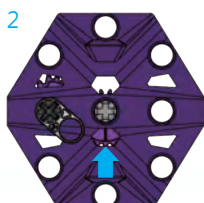
一直轉動其中一個齒輪，確保所有齒輪都平穩轉動。

2. 中間齒輪的中間齒必須朝向下方。

重要！檢查兩側並確保零件的方向完全如圖所示：



內側



外側

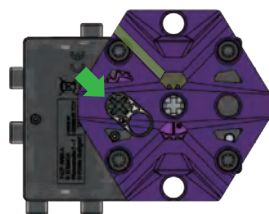
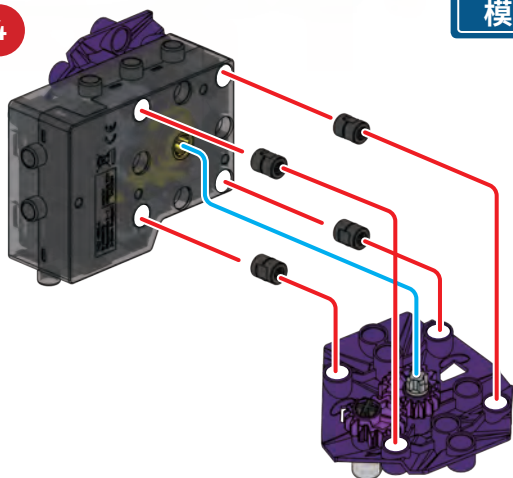
1. 齒輪必須嚙合在一起。

一直轉動其中一個齒輪，確保所有齒輪都平穩轉動。

2. 中間齒輪的中間齒必須 朝向下方。

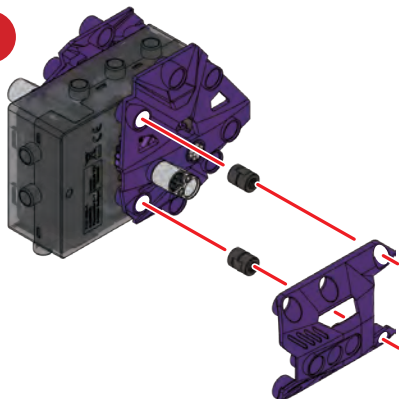
模型 7 暴跳袋鼠

4

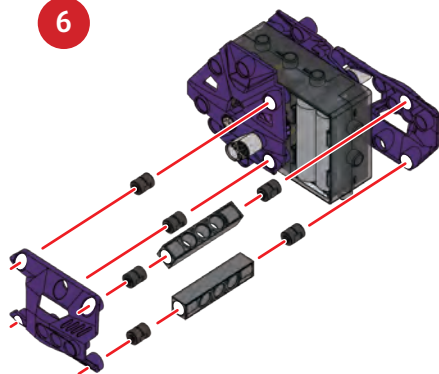


如圖所示，雙孔圓角長條（軸）與綠色箭頭方向一致。

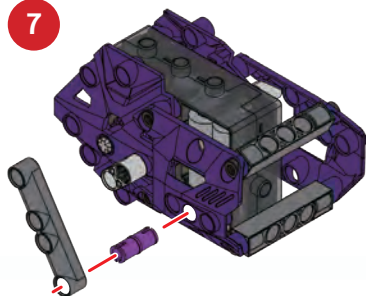
5



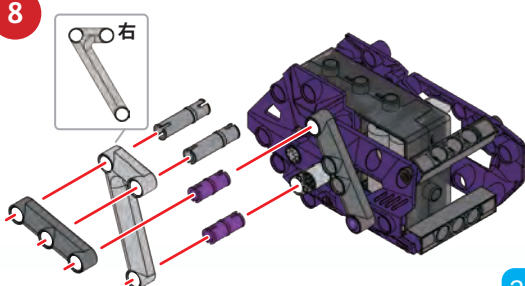
6



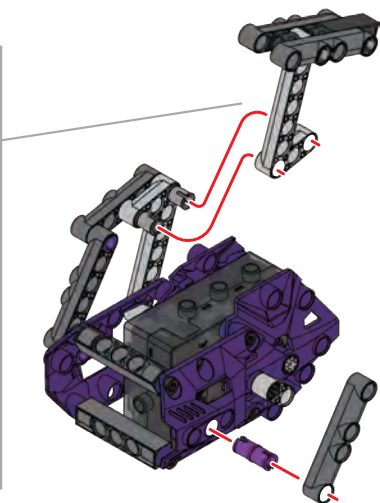
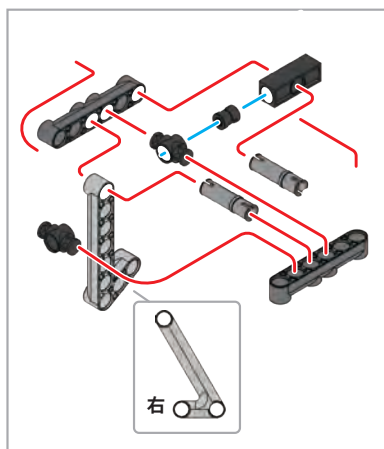
7



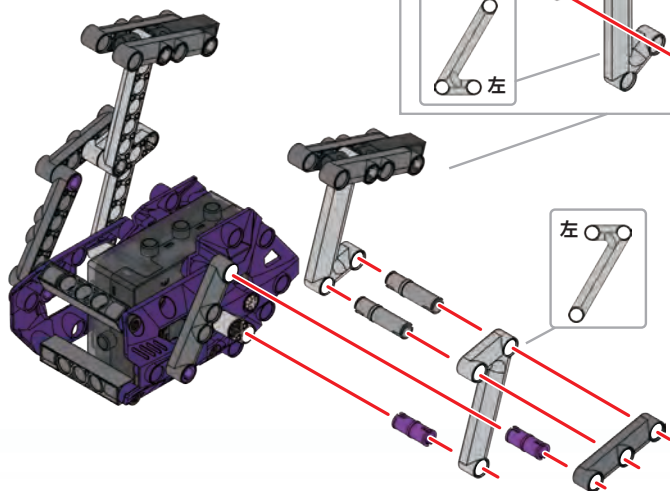
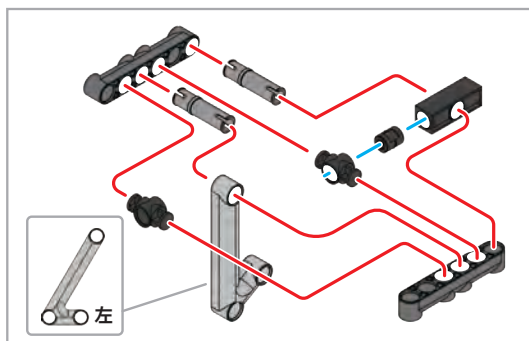
8



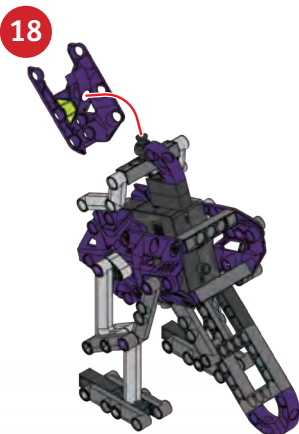
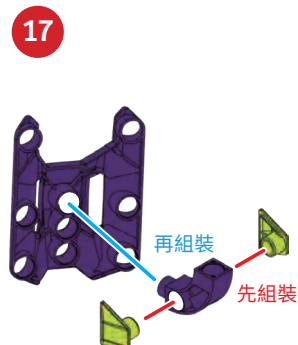
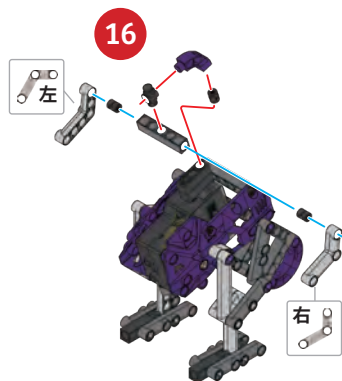
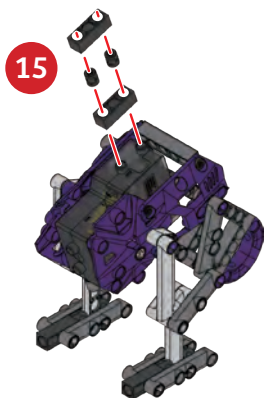
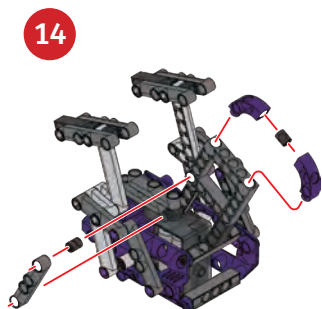
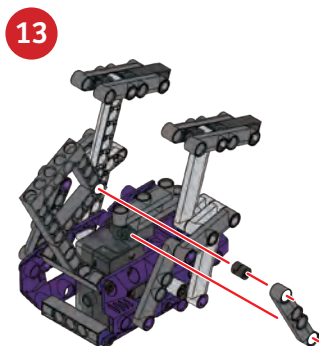
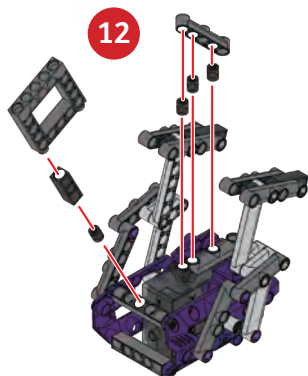
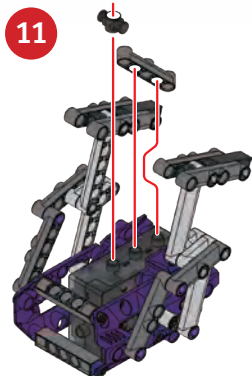
9



10



模型 7 暴跳袋鼠

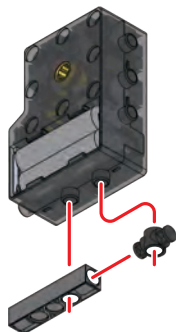


完成!

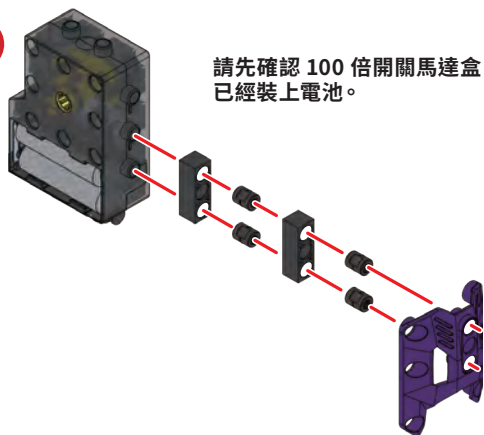
將馬達切換為順時針轉動以利向前移動。



1

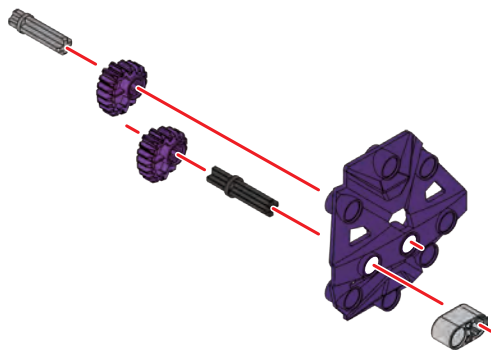


2



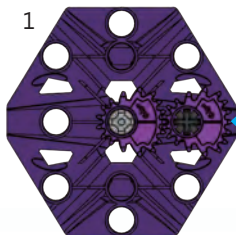
請先確認 100 倍開關馬達盒
已經裝上電池。

3 × 2



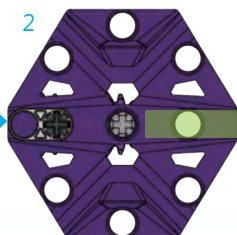
重要！檢查兩側並確保零件的方向完全如圖所示：

1



內側

2



外側

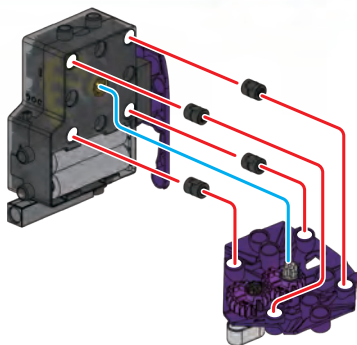
1. 齒輪必須啮合在一起。

一直轉動其中一個齒輪，確保所有齒輪都平穩轉動。

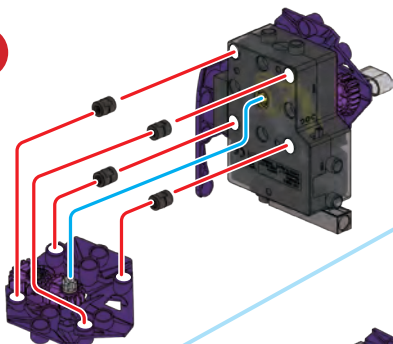
2. 上方齒輪的中間齒必須朝向左方 / 右方。

模型 8 機械攀猴

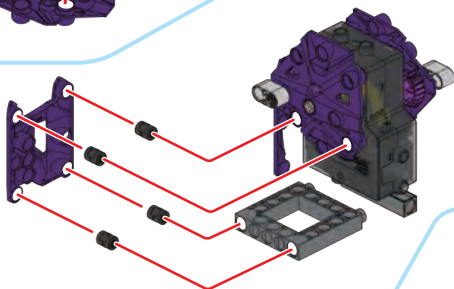
4



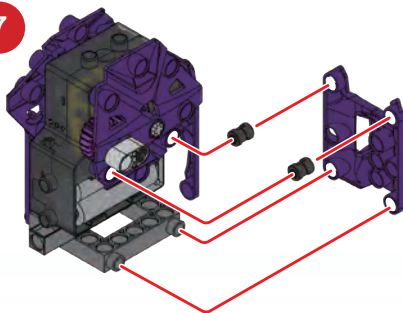
5



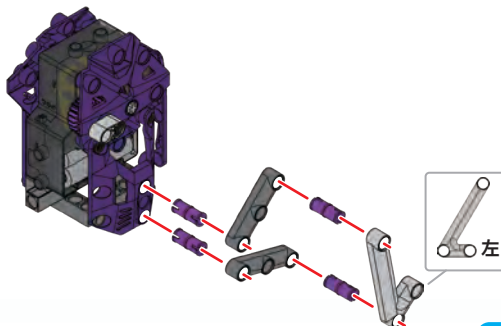
6



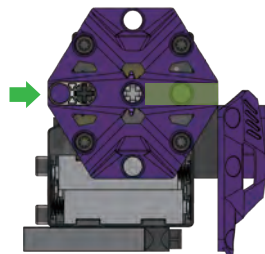
7



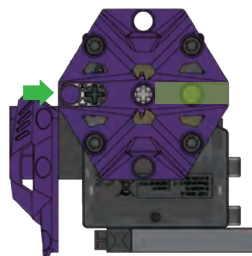
8



重要! 再次檢查兩側。

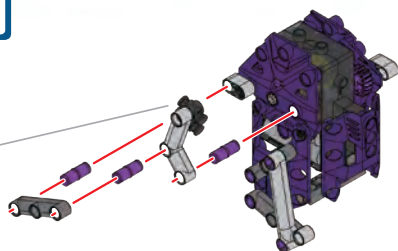
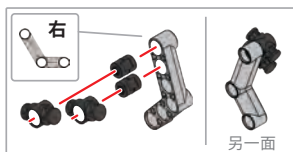


如圖所示，雙孔圓角長條（軸）與綠色箭頭方向一致。

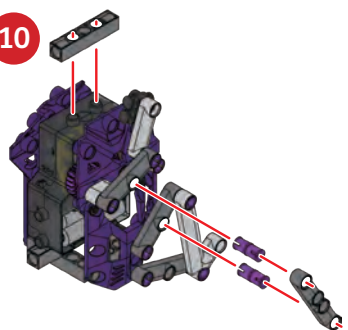


機械攀猴 模型 8

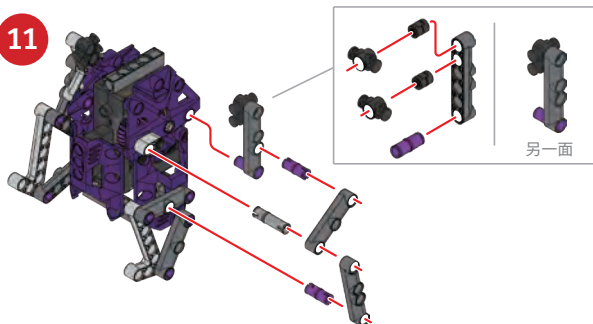
9



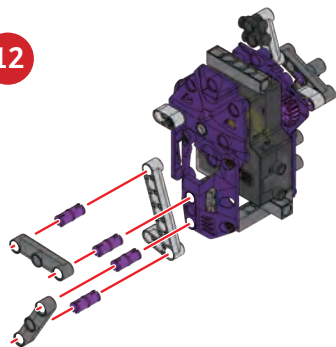
10



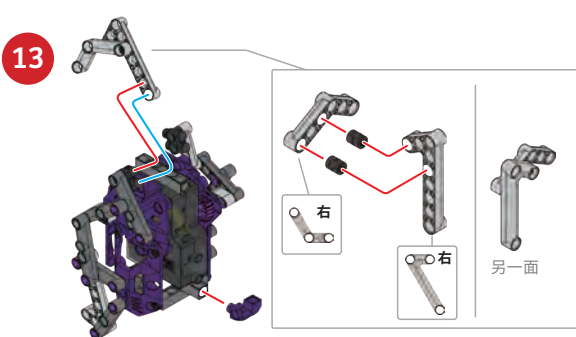
11



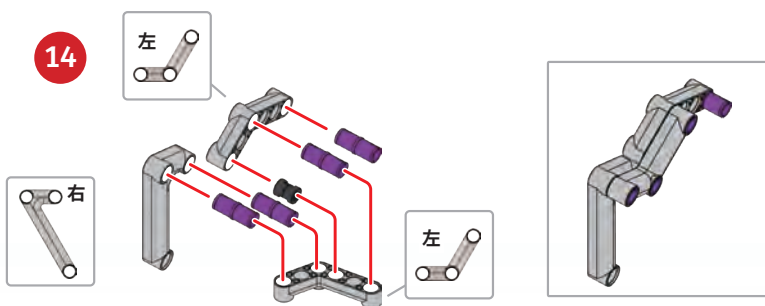
12



13

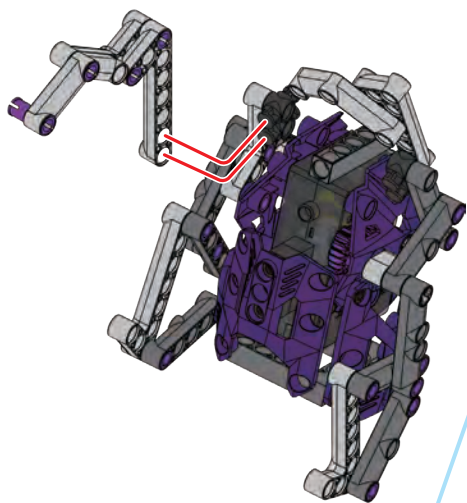


14

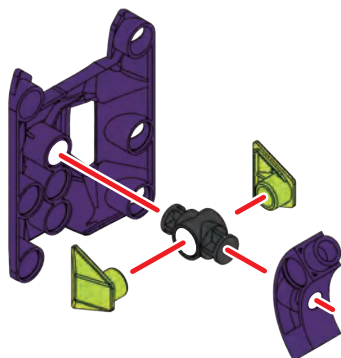


模型 8 機械攀猴

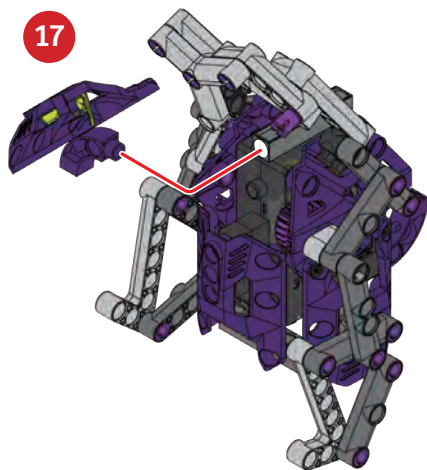
15



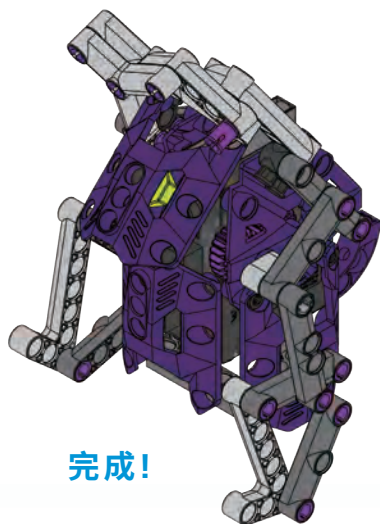
16



17

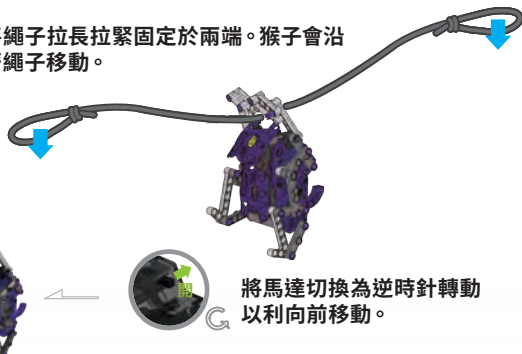


18



完成!

將繩子拉長拉緊固定於兩端。猴子會沿著繩子移動。



將馬達切換為逆時針轉動以利用向前移動。

知識補給站

連桿

本套組中的所有模型都使用連桿機構。

連桿組是由**可活動的樞軸**連接**剛體構件**（或桿）的機構。想像一下本套組中的長條與可旋轉的軸扣鍵連接在一起：這就是一個連桿組！連桿組又可依運動方式分為**開口型**或**封閉型**，其中每個連桿至少要連接另一個連桿。在開口型連桿中，每一支連桿只與另一個連桿連結；在封閉型連桿中，每一支連桿至少與其他兩支連桿連結。

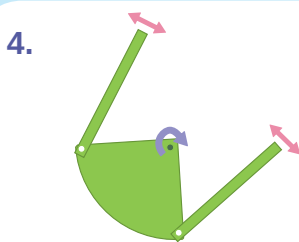
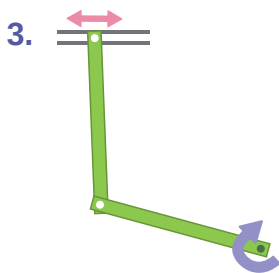
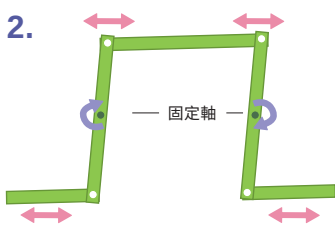
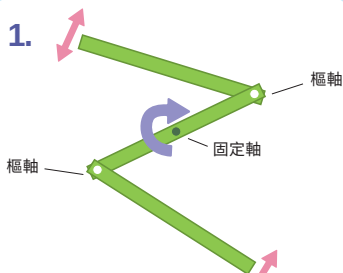
工程師會使用連桿組來改變**運動方向**或**改變力的大小**。在連桿組的一個部分上施力會在連桿的另一部分產生可預測的合力。因此我們可以巧妙地應用連桿，以精確地獲得所需力的方向和大小。

連桿可按照桿的數量分為：**兩連杆**、**三連杆**和**四連杆**。

而四種非常常見的連桿組類型如下，嘗試使用本套組中的零件組裝這些連桿組。

1. **反向運動連桿**：當一個連桿往一個方向移動時，另一個連桿會沿相反方向移動。
2. **平行運動連桿**：搖動連桿時，至少兩根連桿始終保持平行。
3. **曲柄和滑塊連桿**：連桿在滑塊中直線移動。
4. **鐘形曲柄連桿**：能將水平運動轉換為垂直運動。

利用您的零件組裝這些連桿組！您能找到您組裝的模型中所有的連桿組嗎？



» 您知道嗎？槓桿是反向運動連桿！



智高

歡迎造訪Gigo智高官方網站

- 共有四種語言版本（英文、繁體中文、簡體中文、俄羅斯文）
- 可觀看產品的精彩介紹影片
- 提供線上產品說明書，方便及時瀏覽



瀏覽智高網頁



智高官網



f 智高粉絲團

線上瀏覽說明書

影片教學

智高實業股份有限公司
GENIUS TOY TAIWAN CO., LTD.
www.gigotoys.com

本期內容之著作權，依法由智高實業股份有限公司享有
未經正式書面授權，禁止轉貼節錄

© 智高實業股份有限公司 2020 - ALL RIGHTS RESERVED

R21#7427-CN-1