



智高

EXPERIMENTS 創新科技系列

7065R

電與磁的奇妙世界

ELECTRICITY & MAGNETISM



8+

年齡

137

數量

10

模型





頁序

頁序	P1
給家長們的建議 & 安全注意事項	P2
零件表	P3
基本組裝方式說明	P4-6
電與磁的發展史 & 生活中的電與磁 & 渦電流	P6-7
基本電流	P8-9
七組實驗模型	P10-12
模型 1 旋轉飛盤	P13-15
模型 2 跑車	P16-18
模型 3 視覺錯覺	P19-21
模型 4 釣魚遊戲	P22-24
模型 5 海盜船	P25-27
模型 6 救難直升機	P28-32
模型 7 電學迷宮	P33-35
模型 8 守門員	P36-39
模型 9 燈塔	P40-43
模型 10 摩天輪	P44-50

給家長們的建議

- 請詳讀教學手冊內的安全注意事項並保留備用。建議您可以依照說明書裡面的步驟組裝模型。很快地您就可以知道如何組裝零件並且如何組裝您所想要的各種模型。
- 這是一組適合 8 歲以上兒童的玩具。
- 它可以幫助孩子們在組裝各種模型的過程中探索並了解電路與電磁。
- 開始組裝模型之前請告訴您的孩子一些用電的注意事項及可能發生的危險。
- 請勿將電線或其他配件插入家用插頭，這會造成極度的危險。本產品只適合使用一般的三號電池 (1.5-Volt, AA/LR6)。

產品清潔方式

- 電池盒清潔前，請先將電池取出。
- 零件僅可以使用稍微沾濕的抹布擦拭。
- 請勿使用清潔劑。

安全注意事項

- 不可以把電線插進插座裡。千萬不可以使用家用電源來進行實驗，它的高電壓極度危險，甚至可能有致命的風險！
- 為了讓模型運作，你需要兩個 3 號電池 (1.5 伏特，3 號鹼性電池)，或兩個 3 號充電電池 (1.2 伏特，至少 1100mAh)。由於電池在貨架上的有效期較短，因此並不包含在本產品中出貨。
- 不可以讓供電線路短路，短路可能會造成線路過熱而使電池爆炸。
- 不同種類的電池，或是新舊電池之間不要混用。
- 新舊電池不要混用。
- 不要混用鹼性電池、碳鋅電池、或可充電電池。
- 安裝電池時，正負極的方向一定要正確，將電池小心地安裝進電池盒中。
- 一定要把電池盒的蓋子蓋上。
- 不可以充電的電池，如果拿去充電可能會發生爆炸！
- 充電電池一定要在大人的監督下進行充電。
- 充電電池在充電之前，一定先要從玩具中拿出來。
- 一定要遵循環保法規處理廢棄的電池。
- 切記不要讓電池和銅板、鑰匙、或其他物體直接接觸。
- 避免電池受到外力而產生變形。
- 所有用到電池的實驗，都應該先請大人檢查，確定組裝都正確後，再開始操作。
- 使用馬達的模型，都應該要大人的陪同監護下使用。
- 當你做完實驗之後，將電池從電池盒中拿出來時請注意每個實驗特別提醒的安全訊息。

建議事項

- 建議使用鹼性電池，以確保所有模型都能作動。
- 建議所有電磁鐵實驗都以模型來操作，不要直接只用電池盒來操作，以免溫度過高產生危險。
- 建議以平整的方式來纏繞銅線，避免產生渦電流。

注意

不正確的使用電池可能會產生漏電的現象，這有可能造成電池周邊環境的損害、火災的可能性及人員的傷害。



警告

這組玩具並不適合 3 歲以下的幼兒使用，其中包含小朋友可能吞食的細小零件。請將玩具放在幼兒無法取得之處。

不適合未滿 8 歲兒童使用，此產品有小磁性物，吞入磁性物會在消化器官間吸黏導致嚴重傷害。若吞入磁性物質，應立即尋求醫療處理。

不可朝眼部或臉部使用；且不可使用非製造商供應或建議之射出物。

零件表

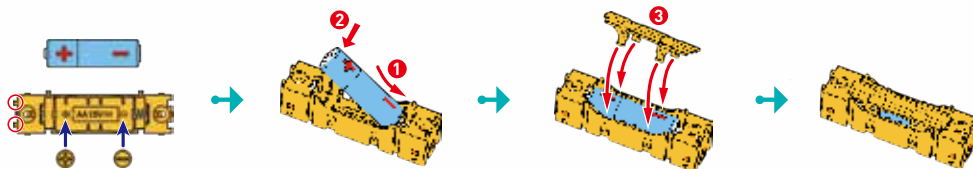
											
x3	x2	x1	x4	x1	x2	x2	x1	x2	x1	x1	x1
											
x1	x2	x1	x1	x2	x1	x2	x2	x1	x2	x1	x2
											
x3	x5	x2	x2	x1	x2	x3	x4	x1	x2	x1	x1
											
x2	x1	x1	x1	x22	x15	x8	x1	x1	x1	x1	x1
											
x1	x1	x2	x1	x1	x1	x1	x1	x4	x1	x1	x1

1 軸扣鍵	21 二合一結合鍵	41 短結合鍵
2 凸輪連結鍵	22 3 孔 1/4 弧長條	42 長結合鍵
3 自轉軸鍵	23 3 孔長條	43 短紙卡固定鍵
4 軸固定鍵	24 3 孔超長條	44 8 × 12 小底盤
5 Ø53mm 滑輪	25 5 孔長條側有孔	45 漆包線捲線器
6 20T 齒輪	26 5 孔長條	46 鐵芯
7 40T 齒輪	27 5 孔超長條	47 400mm 漆包線
8 60T 齒輪	28 5 × 5 孔正方框	48 砂紙
9 80T 齒輪	29 7 孔圓角扁長條	49 圓形磁鐵 (磁通量符合安規) (磁力弱)
10 渦桿	30 11 孔長條	50 Ø106mm 螺旋槳
11 27mm 馬達短軸	31 15 孔超長條	51 100mm 橡皮筋
12 60mm II 軸	32 5 × 10 孔長方框	52 70mm 橡皮筋
13 70mm II 軸	33 齒輪電學馬達	53 保麗龍球 (40mm)
14 100mm II 軸	34 1.5V 雙孔電池座 + 蓋 (無保險絲)	54 H 型飾片
15 150mm I 軸	35 燈座	55 F 型飾片
16 雙動軸芯	36 開關	56 700mm 剪折鋁線
17 雙動軸頭	37 雙頭彈力電線	57 迴紋針
18 雙動軸身	38 雙頭彈力電線	58 紙卡
19 軸轉接器	39 鱷魚夾彈力電線	59 1000mm 棉線
20 單向轉接鍵	40 鱷魚夾彈力電線	60 扳手

基本組裝方式說明

組裝方式 1 將電池裝入電池座

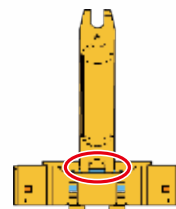
如何裝入電池



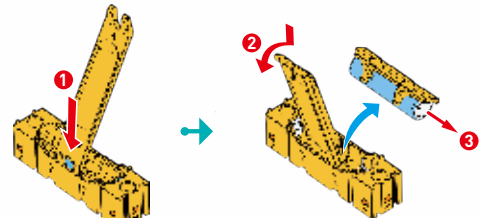
如何取出電池



電池的正負極須與電池座上的正負極標示相符。



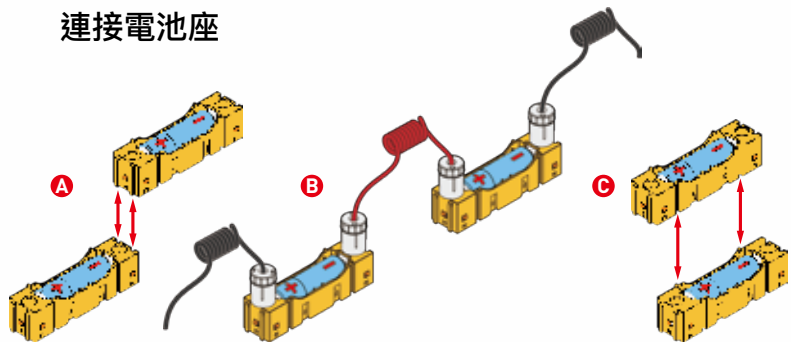
使用扳手的 B 端



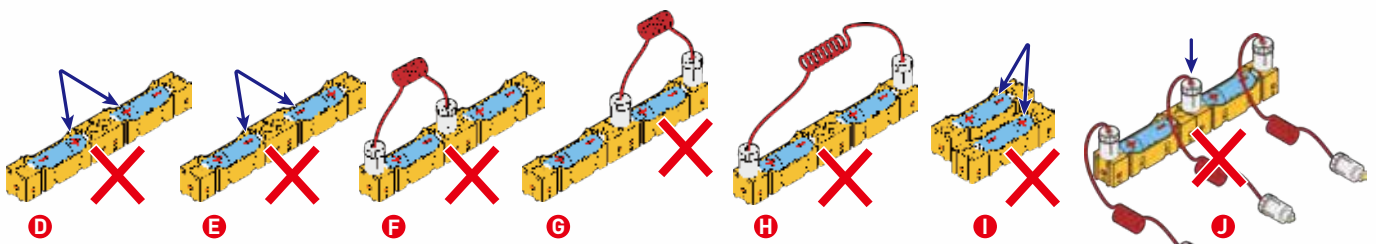
電池座連結的方法

- 1) 當電池座如圖 A 般相連接，或是如圖 B 般用導電接頭相連接時，我們稱它為電池串聯。
- 2) 當電池座如圖 C 般相連接時，我們稱它為電池並聯。

連接電池座



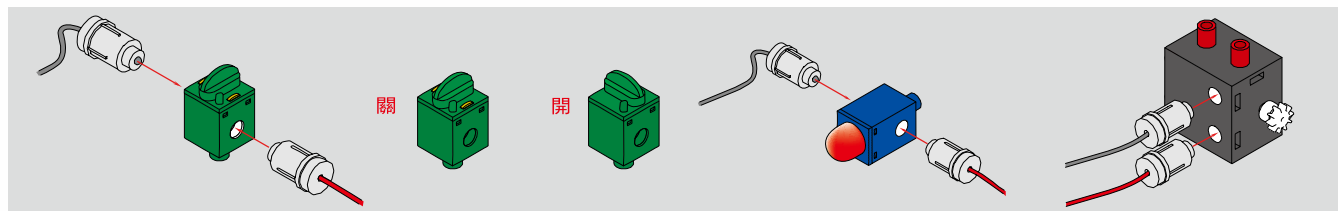
⚠ 注意！ 請勿使用以下的組裝方式（如圖）



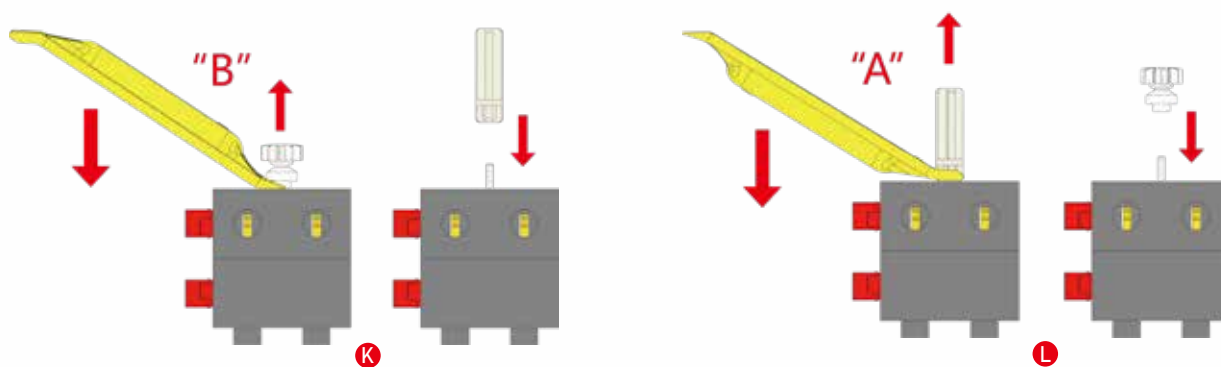
避免錯誤電路

來自電池的電流透過化學而產生。電流無透過任何負載而通過相同的二極或是直接跨接正負極，這樣會使電阻減少加快電流的速度而產生短路。即使電路都接對了，將兩條接頭沒有接負載（馬達、燈等等）就互相接觸，也會造成短路。短路加熱電池的溫度而加速化學反應，因此會產生電池座的燃燒直到短路被移除，請注意及要避免錯誤的線路！

連接電線、開關、燈座或馬達的方式



交換電學組馬達盒上的原動輪和馬達短軸的方式

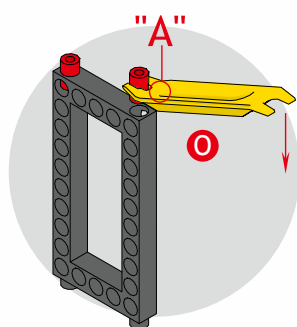
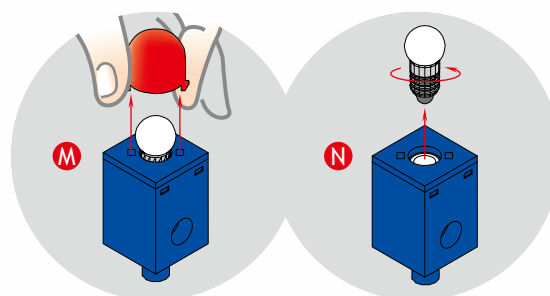


用扳手的“B”端拔起在電學組馬達盒上的源動輪，再將馬達短軸插入並固定在金屬軸上（如圖 K）

用扳手的“A”端拔起在電學組馬達盒上的馬達短軸，再將源動輪插入並固定在金屬軸上（如圖 L）

更換燈泡

- 1) 輕捏燈罩，並將燈罩往上拉出（如圖 M）。
- 2) 用旋轉的方式取出燈泡（如圖 N）。
- 3) 輕捏燈罩，再將燈罩置入燈座。



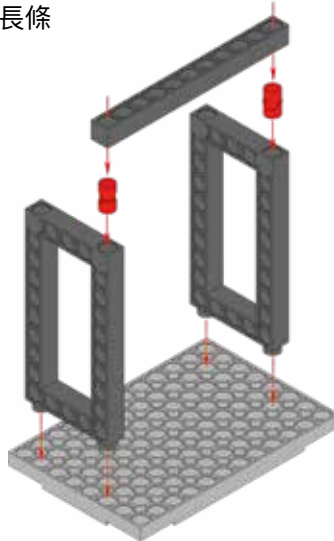
扳手的使用

使用扳手“A”端可將結合鍵拔出（如圖 O）。

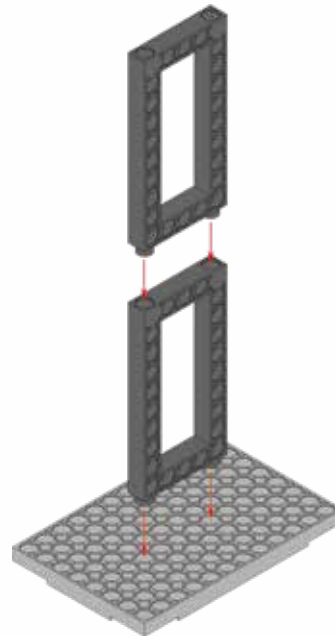
請確實將燈泡轉緊，這樣才可以導電。

組裝方式 2

連接底盤、框架及長條



長條、長方框架可利用結合鍵或軸扣來固定連結。



長方架可相互連結。

電與磁的發展史：

18 世紀富蘭克林 (Benjamin Franklin) 正式發現電的存在，為人類開啟一連串電的追求和研究。西元 1785 年，庫倫 (Charles Augustin Coulomb) 發現了兩電荷之間的相互作用關係，使我們對“電”有了新的認知。在此之前，人們還認為電和磁是兩種互不相干的物理特性，直到了西元 1802 年，厄斯特 (Hans Christian Oersted) 發現了電流和磁之間的效應，通電流的電學接頭周圍，會產生磁場，這個磁場和利用磁鐵所建立的磁場相同，都可以使磁針發生偏轉，所以證明電和磁是彼此相關而且同時存在的。從此之後數十年，科學家們展開了研究電學和磁學的高潮。

安培 (Andre Marie Ampere, 1775–1836) 致力於電學測量的先驅，現在，國際單位制中的電流單位 A (ampere, 安培) 就是他的名字的英語發音。高斯 (Carl F. Gauss, 1777–1855) 將電場的存在給予數值化。歐姆 (Georg S. Ohm, 1784–1854) 發現了直流網路上的電壓電流和電阻的關係。法拉第 (Michael Faraday, 1791–1867) 利用鐵粉將磁鐵周圍的磁力線形狀給顯現出來，建立了磁場的模型，對當時的傳統觀念是一個重大的突破。

電學能發展到了今天，是由許多科學家不放棄希望，從艱苦困難的實驗中不斷的驗證許多定律及數據，直到馬克斯威 (James Clerk Maxwell, 1831–1879) 在十八世紀六十年代對研究場的概念和基礎上，統合了“高斯”，“安培”，“法拉第”三人之理論，成功的得到統一的電磁場理論。

生活中的電與磁：

在我們的生活週遭，使用了相當多的電器，這些需要電來使它們作動，那麼這些電都是從哪裡來的呢？接下來，就由電子精靈帶各位去認識這些電的由來喔！

首先，我們要先了解，電和磁之間的關係：

- 1) 法拉第發現，在原先沒有通電的金屬線圈，放入磁鐵後，會因為磁鐵的磁場加入，使這些線圈因磁場變化而感應出電流。
- 2) 隨著磁鐵的移動，使磁場發生變化而產生電流的現象稱為電磁感應。
- 3) 產生出來的電流稱為感應電流。
- 4) 隨著磁鐵移動的速率越快，線圈內磁場變化速率也越快，線圈內產生的感應電流越大。
- 5) 磁鐵靜止不動，改由線圈靠近或遠離磁鐵，一樣會有感應電流產生。
- 6) 所以我們利用這個原理，利用外力推動機械結構，使磁鐵或線圈的位置不斷的變化，也就可以不斷的產生電流，就形成了所謂的發電機。

插入磁棒



a) 插入磁棒，使線圈產生電流

磁棒不動



b) 磁棒不動，線圈無電流產生

抽出磁棒



c) 抽出磁棒，線圈產生逆向電流

圖：磁與電的相互關係

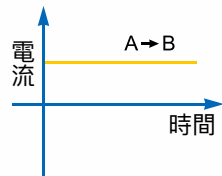
電磁鐵和一般磁鐵的差別在於，電磁鐵可以藉由改變通過線圈的電流大小及線圈的數量來控制磁性的大小，而一般磁鐵的磁性則是固定的。

渦電流：

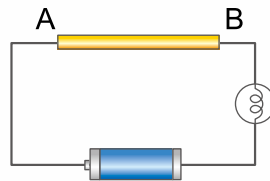
法國物理學家萊昂·傅科 (Jean Bernard Léon Foucault) 在 1851 年發現渦電流 (Eddy Current) 現象（也稱傅科現象）。這個現象是當金屬導體與一個可移動的磁場交會時的動作，產生了一個在導體內循環的電流，而這個電流會發熱，產生能量。

當這個可移動的磁場變化越快、感應電流越大，渦電流就越強；在很多裝置中，會盡量將導體的形狀改變，例如切成薄片或是細束，以降低渦電流的強度，從而減少能量的損耗；但相對的，渦電流現象也可以運用在需要產生高溫的地方，例如：電磁爐。

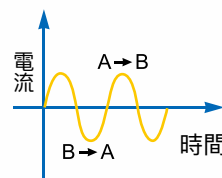
基本電流



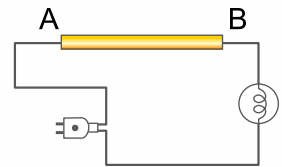
電流大小、方向均固定



直流電 (DC)

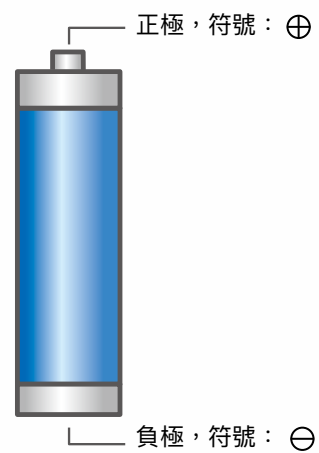
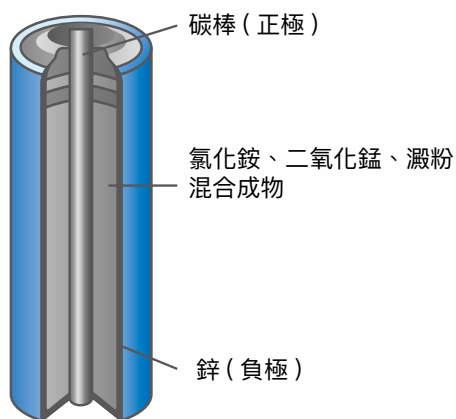


電流大小、方向隨時間改變



交流電 (AC)

圖：直流電及交流電的比較



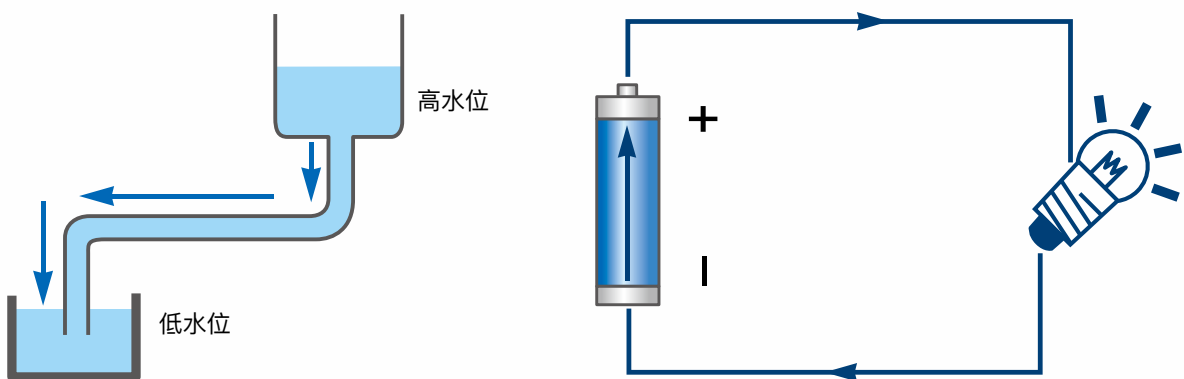
圖：碳鋅電池的內部結構及其外型

電壓：

- (1) 正、負兩極的電位高低不同，而產生的電位差，稱之為電壓。
- (2) 電壓的單位為伏特 (volt，單位：V)。
- (3) 一般碳鋅電池的電壓為 1.2 伏特，鹼性電池的電壓為 1.5 伏特。

電流：

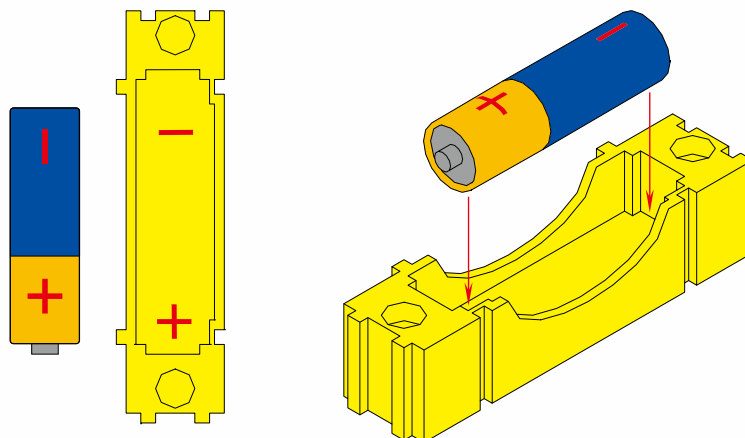
- (1) 當電荷在導體流動時，就形成了電流。
- (2) 有了電壓，再加上一條從正極通到負極的電學接頭迴路，就會產生電流的流動。
- (3) 水位高低決定水流的方向，由高水位流向低水位。
- (4) 電流的大小稱為電流強度，單位為安培 (Ampere，單位：A)，電流或電的速率與光速相等，約 3×10^{10} 公尺 / 秒。



圖：電位差產生電壓及電流

電池座：

電池在使用時，必須使用電學接頭將正極、負極接出來，才能使用，所以我們都會將它放在電池盒中，以方便電學接頭的連接，要記得正極及負極要裝對喔！



圖：將電池正確的裝入電池座

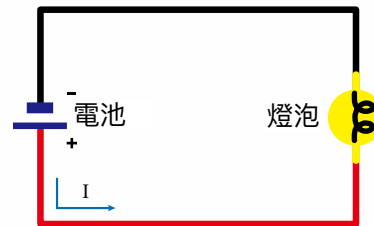
※本產品不附 3 號電池，需自行購買。

七組實驗模型

實驗一

讓燈泡發亮：

我們接出基本的電路結構，包含了電源、燈泡和導線三種電路元件。



圖：燈泡發光了

- 1) 電池提供電路所需的電壓及電流，我們稱之為電源。
- 2) 小燈泡為電路中的電器裝置。
- 3) 利用電線將電源與電器連接。
- 4) 將電池、電池座、紅黑電學接頭燈泡接受。
- 5) 燈泡是否發光？
- 6) 用手摸摸看，燈泡的溫度是否升高？



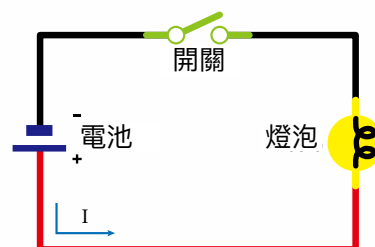
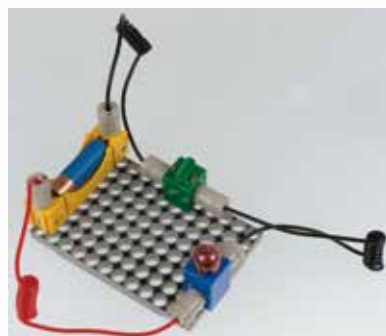
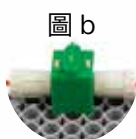
※請注意，切勿觸摸家裡的燈泡，以免燙傷。因本實驗所使用的電壓較小，所以燈泡溫度不會太高，但家中的燈泡所使用的電壓較高，所以會發燙喔！

實驗二

使用開關，控制燈泡亮與滅：

以導線將電池組、開關與燈泡連接

- 1) 當轉動開關如圖 a，電路接通成為封閉的迴路。
- 2) 當轉動開關如圖 b，電路就斷了，稱為斷路。
- 3) 電路圖如下所示：



圖：線路圖

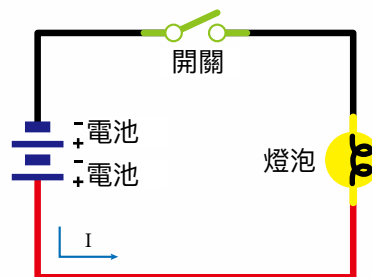
圖 a 開關關閉時，電路不通

圖 b 開關打開時，電路導通

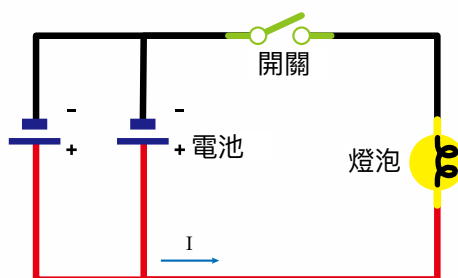
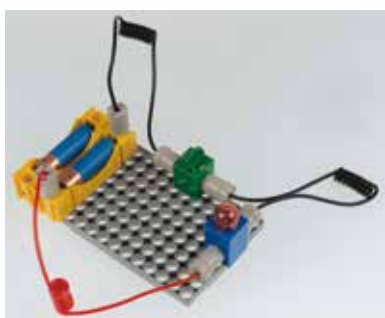
實驗三

電池串聯及並聯的實驗

試試看，哪種接法會使燈泡比較亮？



燈泡兩端所得到的電壓越大，所發出的光越亮。



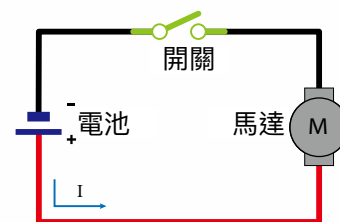
馬達實驗

馬達的運轉

馬達的轉動原理是將電能轉換成磁能，磁能間的相互作用又轉換成動能，這個動能就能使馬達轉動，馬達的轉動就可以帶動許多的齒輪，也可以讓我們組合成更多有趣能動的玩具囉！

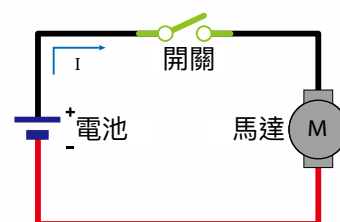
實驗四

電流的方向與馬達的轉向（我們來將電線接頭互相交換）



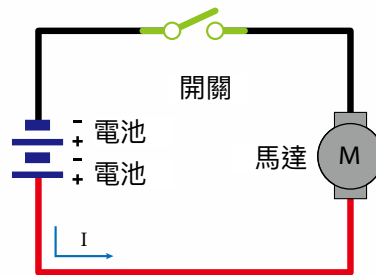
轉動的方向為：☐ 順時針 ☐ 逆時針

將馬達或電池座上方的電學接頭對調，馬達運轉的方向會是哪個方向？



轉動的方向為：☐ 順時針 ☐ 逆時針

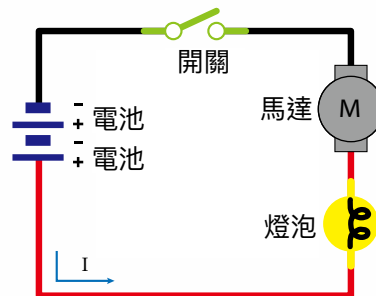
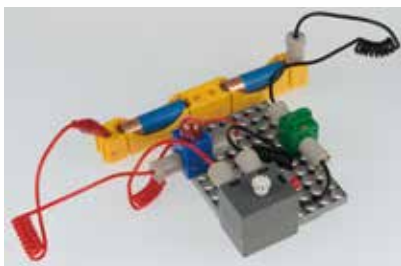
實驗五



實驗四與實驗五相比，何者轉動得比較快？你能說說看是什麼原因嗎？
(電流伏特數越高，馬達運轉速度越快)

實驗六

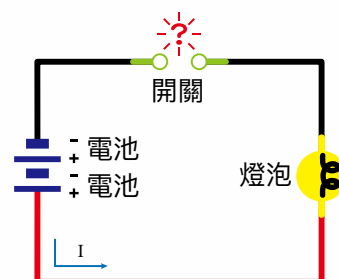
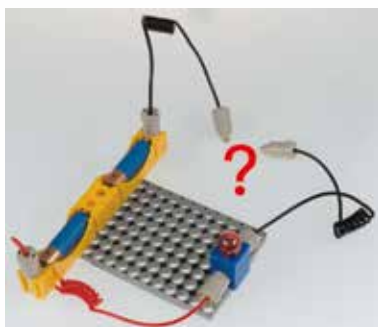
下面圖示呈現串聯的電流負荷（馬達與燈泡）



Q：為什麼燈泡一開始亮，後面就不亮了？

實驗七

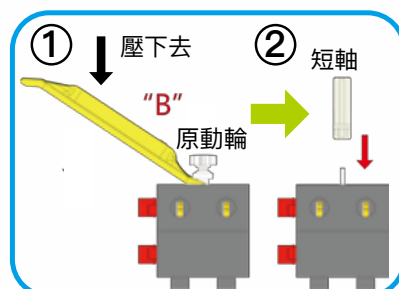
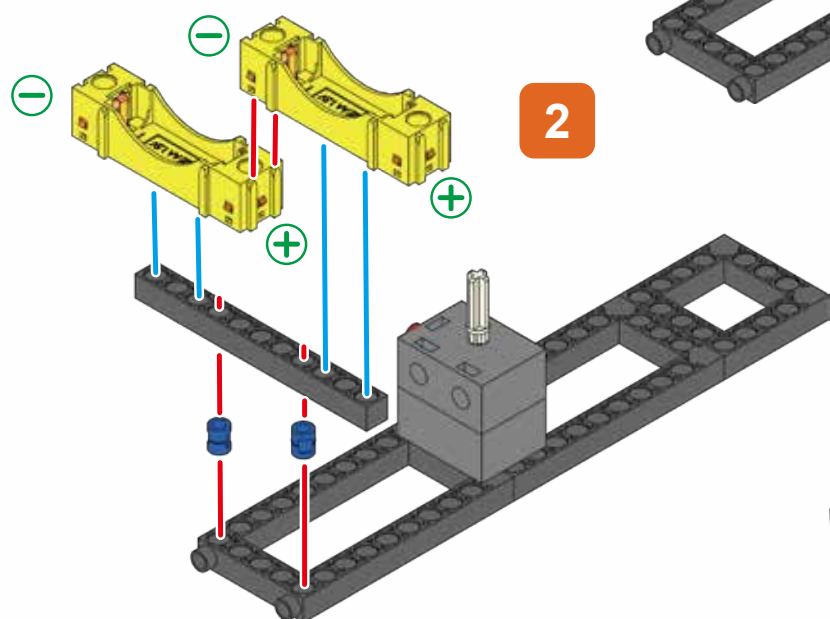
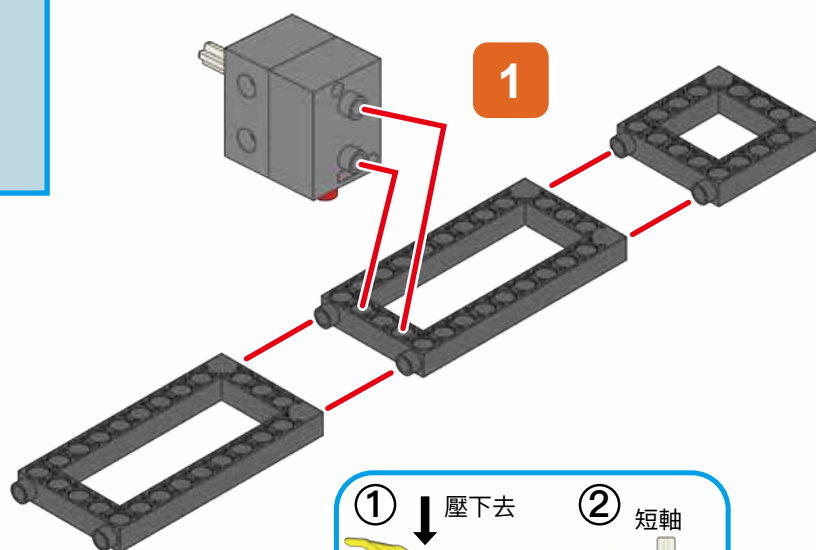
認識導電體和絕緣體



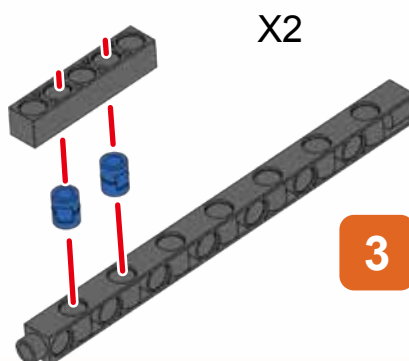
日常生活中的哪些物品放在問號上可以導電？（湯匙 / 錢幣 / 鑰匙 / 磁鐵.....等）

所需零件

1	11	23	26	28	30
x2	x1	x1	x2	x2	x2
31	32	33	34	37	38
x2	x4	x1	x2	x1	x1
41	42	50			
x8	x2	x1			

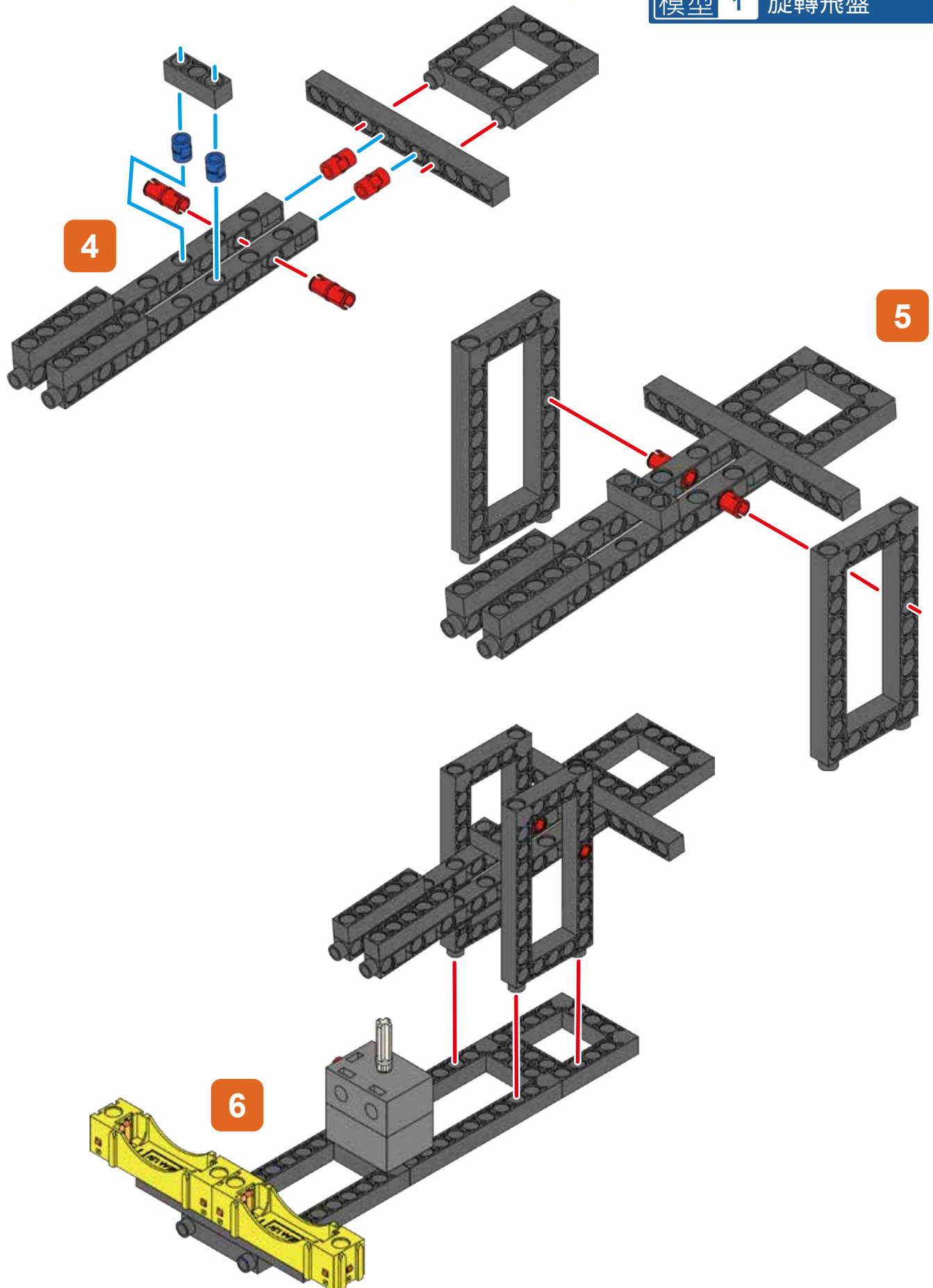


短軸和原動輪可互相交換。

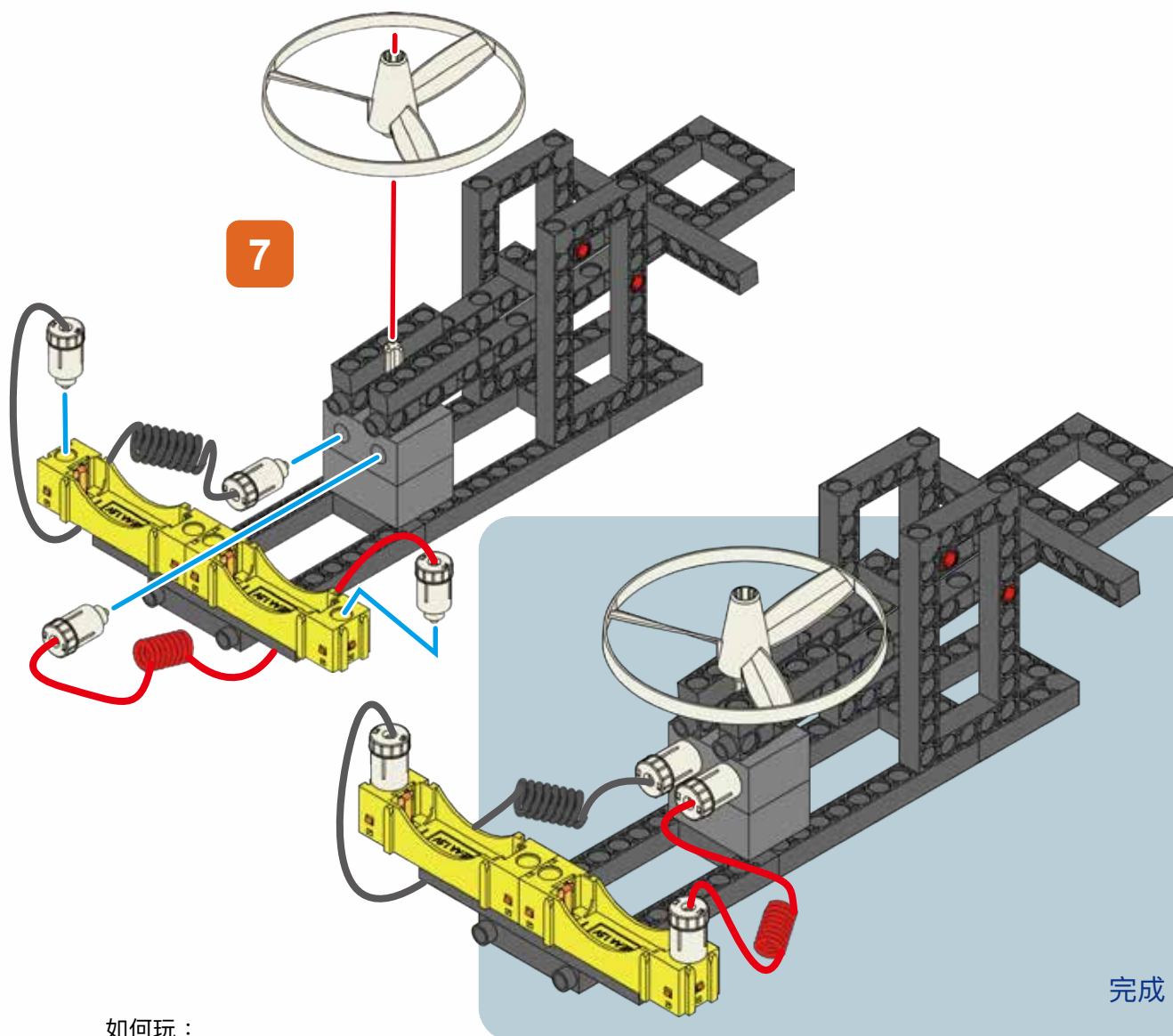




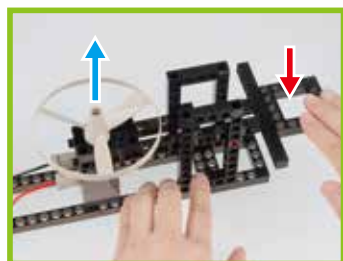
模型 1 旋轉飛盤



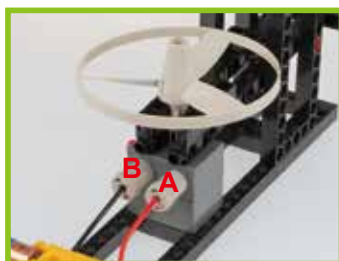
旋轉飛盤 模型 1



如何玩：



- 1 手指從上往下拍打下去後，螺旋槳就會飛上去。
- 2 螺旋槳轉速很快，請小心不要用手觸摸，螺旋槳上方請淨空。



技巧：如果螺旋槳無法飛上去，試著改變接頭 A 和 B 的位置。



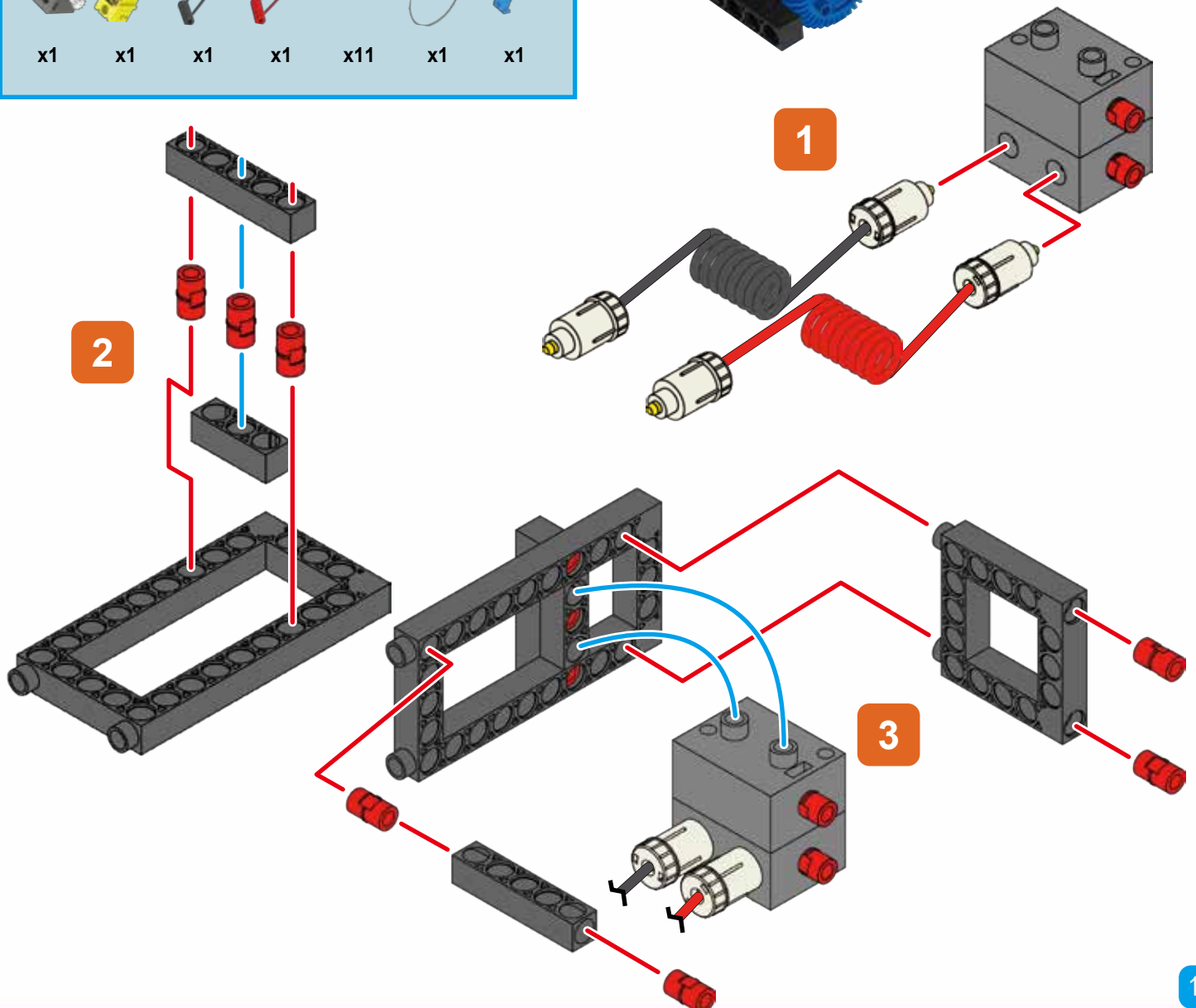
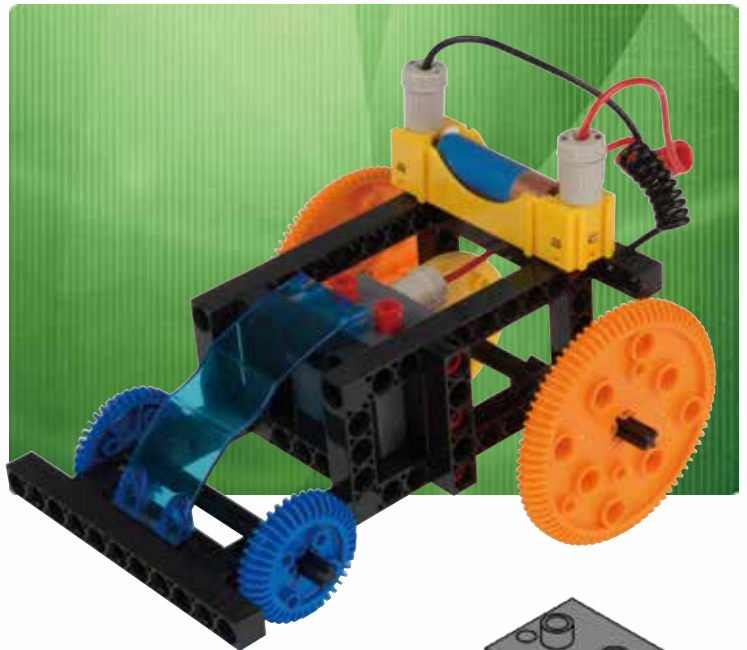
技巧：螺旋槳組裝時，不要壓太緊。



* 所有電磁鐵的模型請按照說明書組裝圖依序完成，請不要自行使用電池盒和電磁鐵，以免溫度過高產生危險。

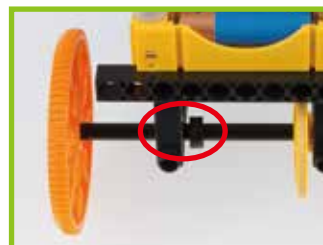
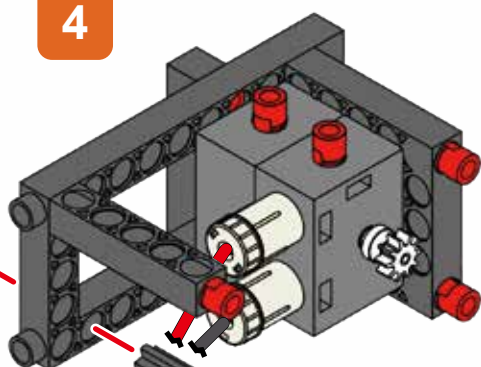
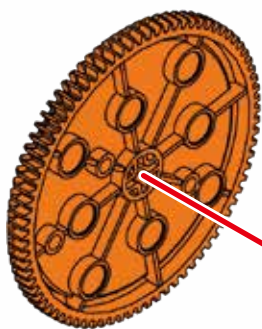
所需零件

4	5	7	9	14	15
x1	x1	x2	x2	x1	x1
23	25	26	27	28	30
x1	x2	x1	x2	x1	x2
32	33	34	37	38	42
x2	x1	x1	x1	x1	x1
51	55				
x1	x1				



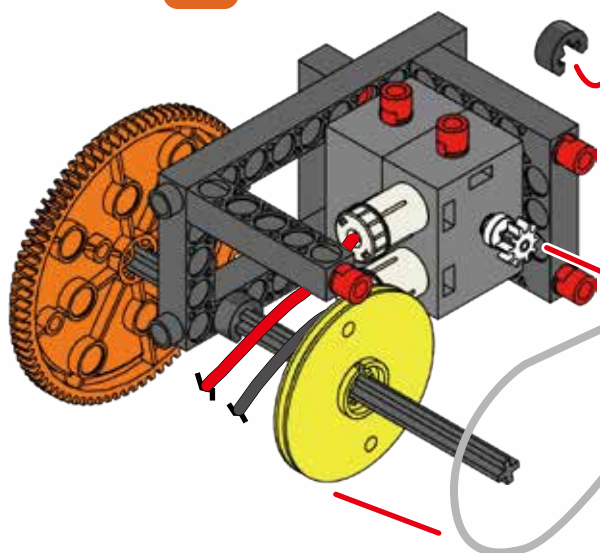
跑車 模型 2

4



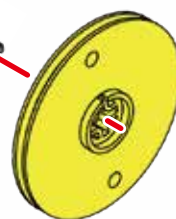
技巧：框架和軸固定鍵之間要留 1mm 的空隙，輪軸才能轉動順暢。

5

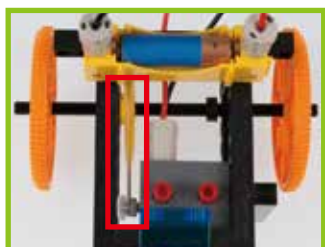
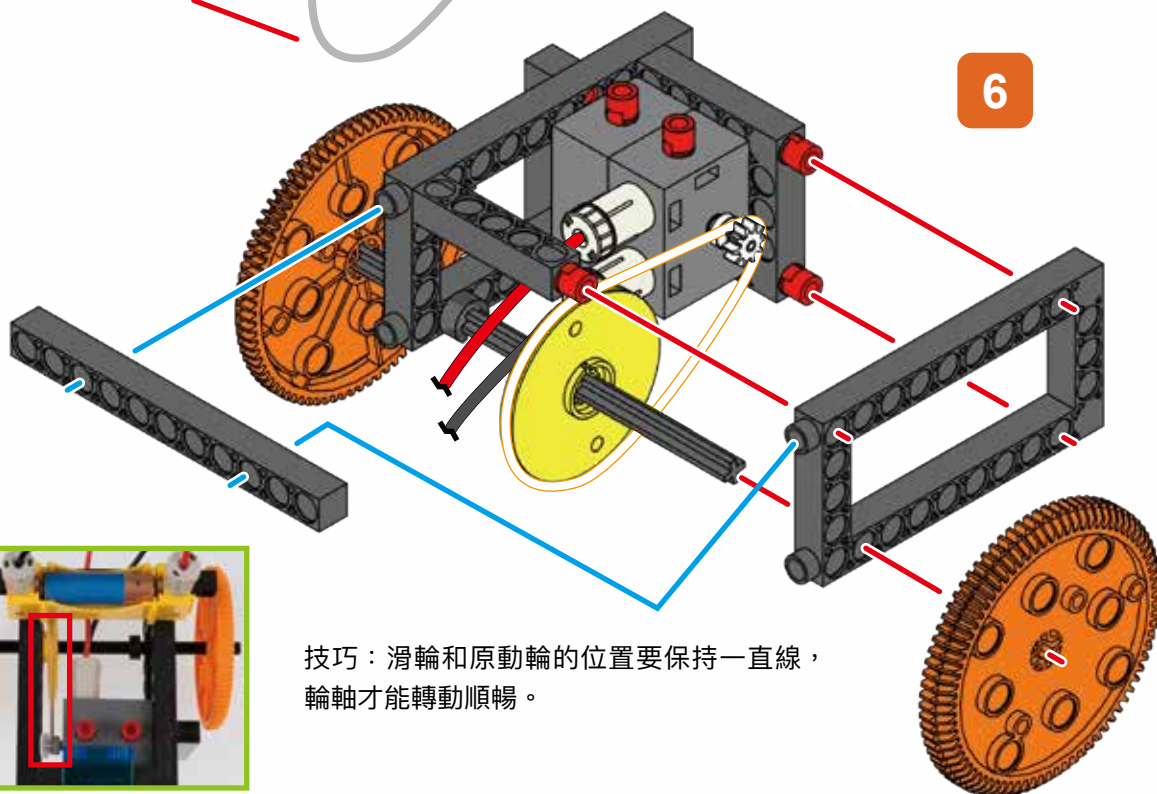


橡皮筋（大）

150mm 軸



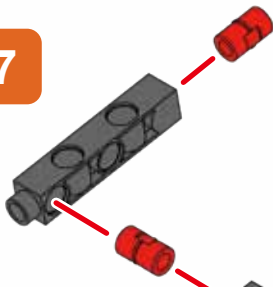
6



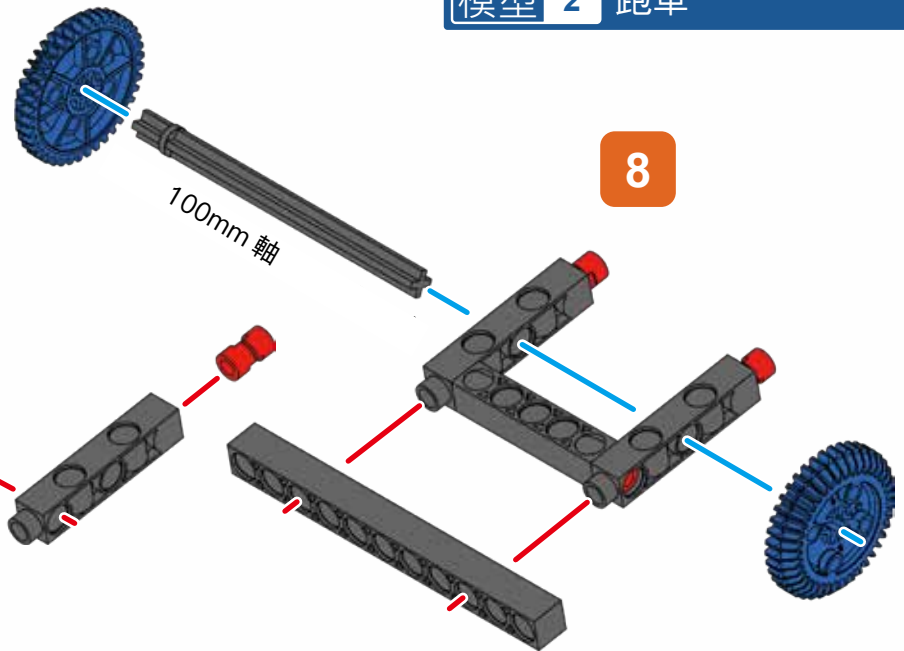
技巧：滑輪和原動輪的位置要保持一直線，輪軸才能轉動順暢。

模型 2 跑車

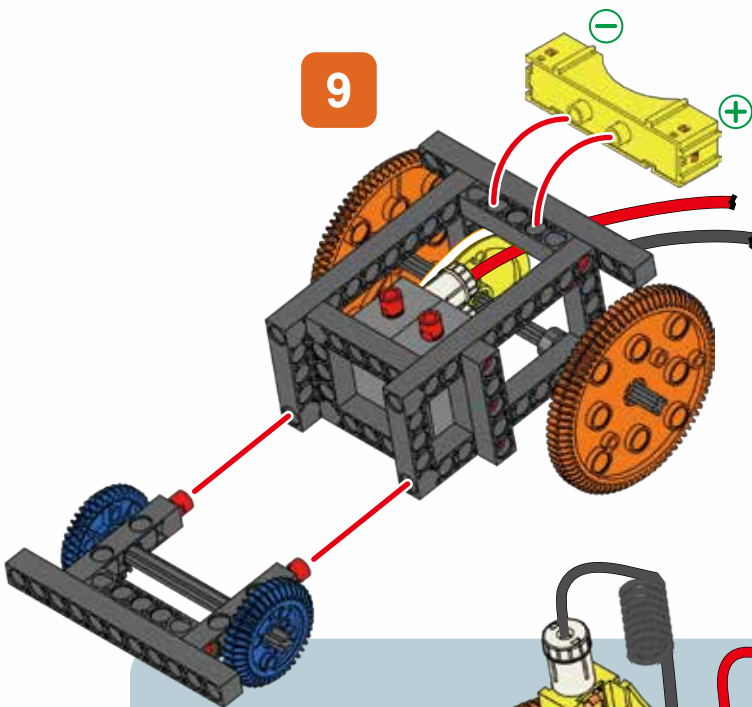
7



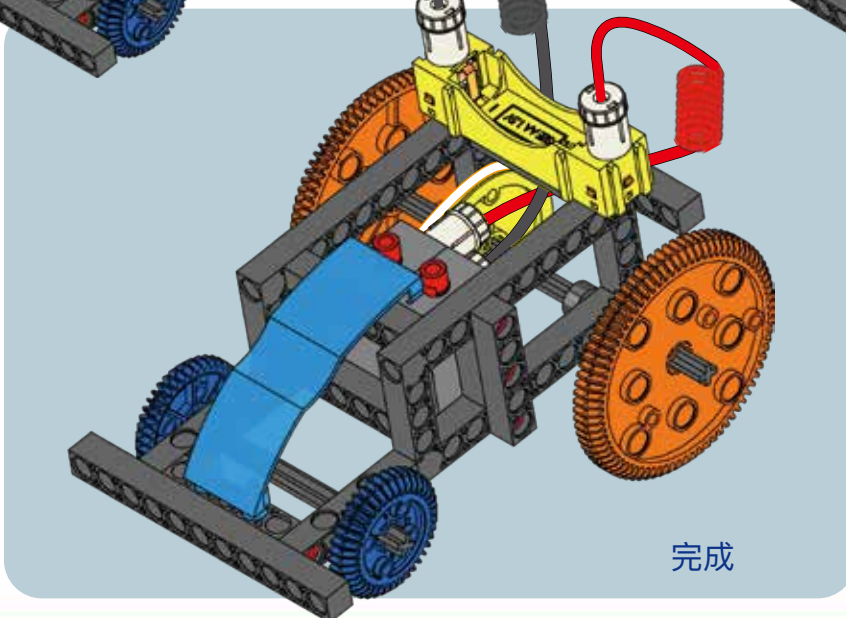
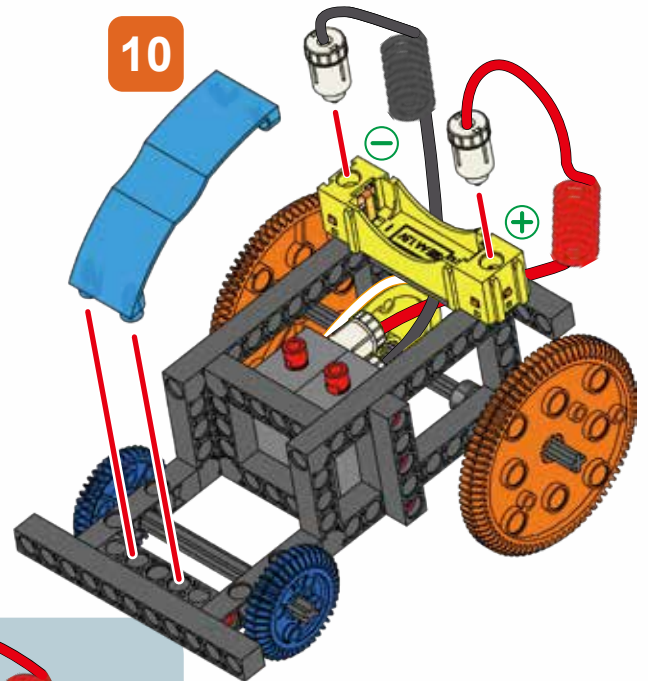
8



9



10



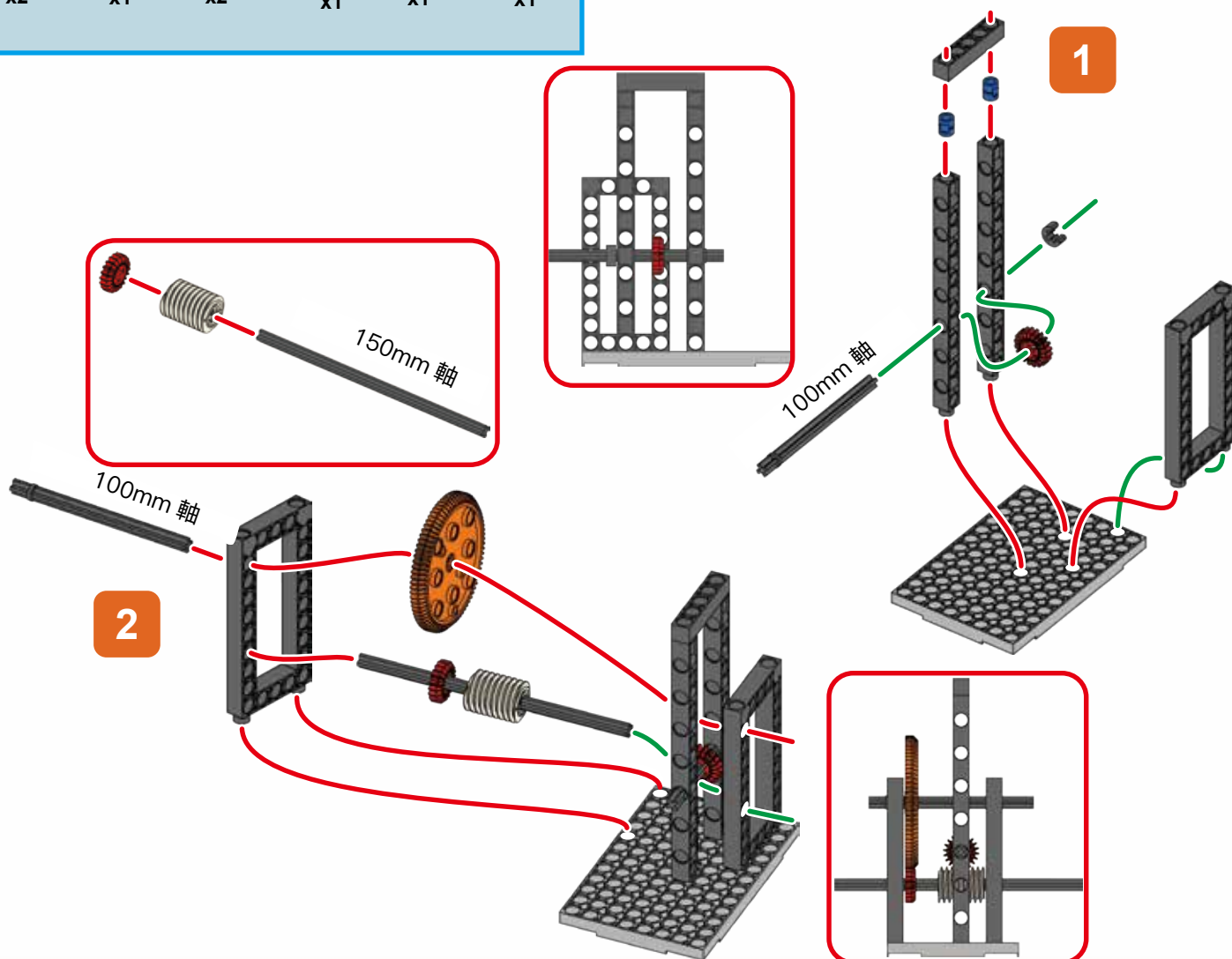
完成



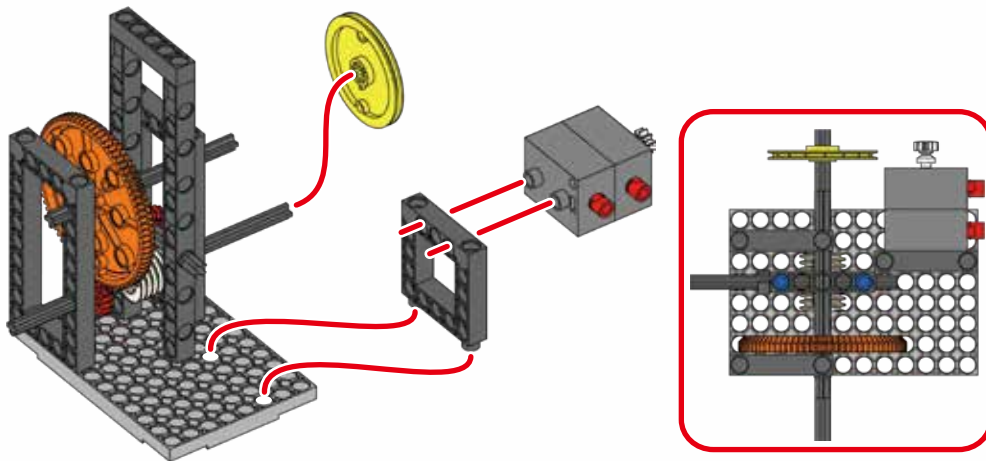
* 所有電磁鐵的模型請按照說明書組裝圖依序完成，請不要自行使用電池盒和電磁鐵，以免溫度過高產生危險。

所需零件

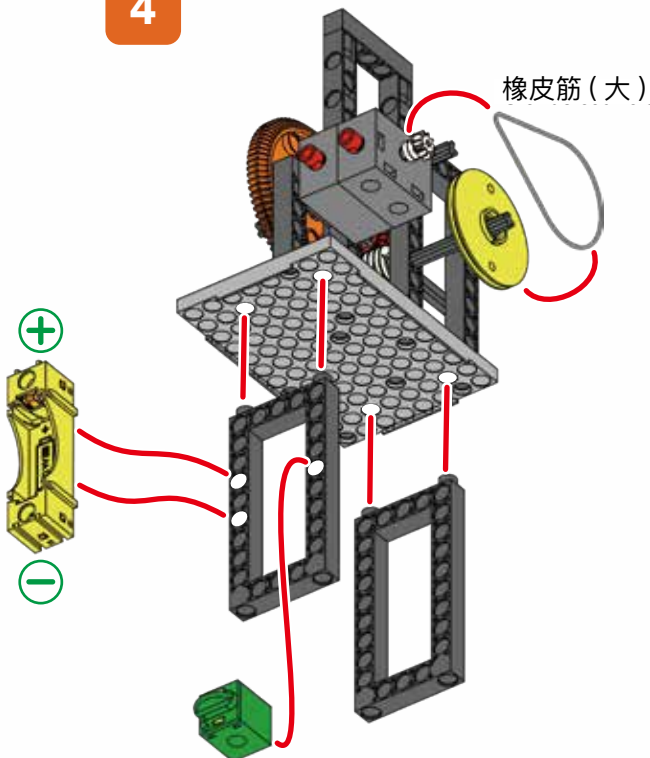
4	5	6	9	10	14	15
						
x1	x1	x2	x1	x1	x2	x1
26	28	31	32	33	34	36
						
x1	x1	x2	x4	x1	x1	x1
37	38	41	44	51	58	
						
x2	x1	x2	x1	x1	x1	



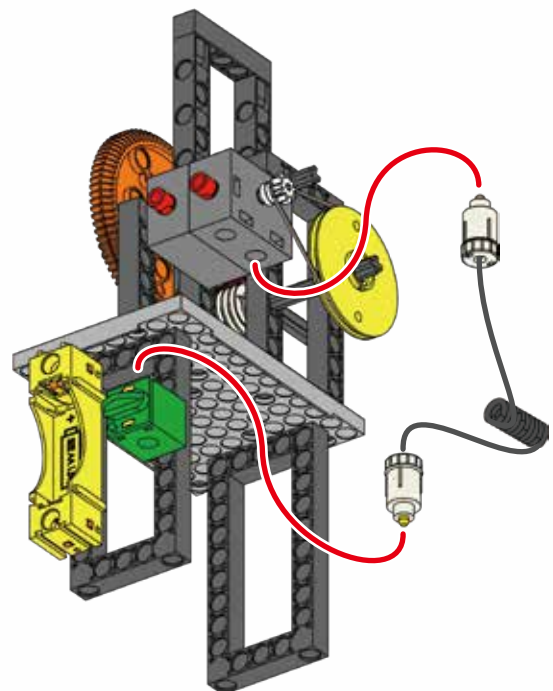
3

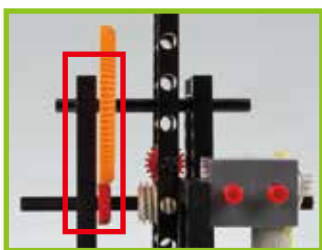
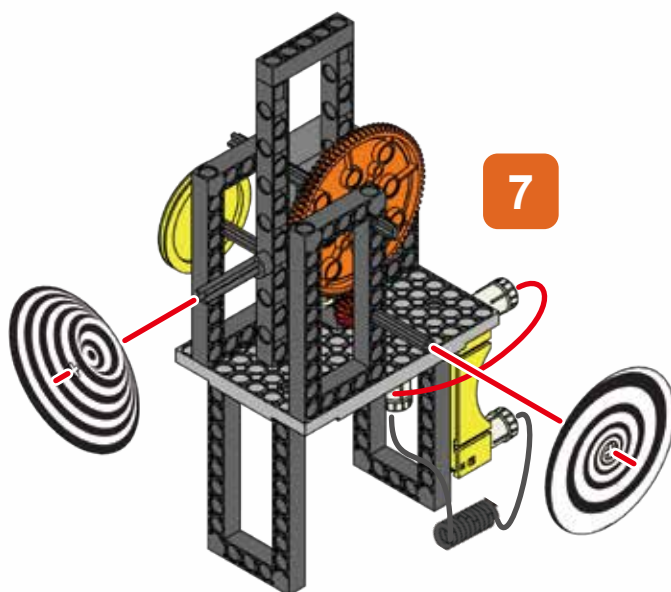


4

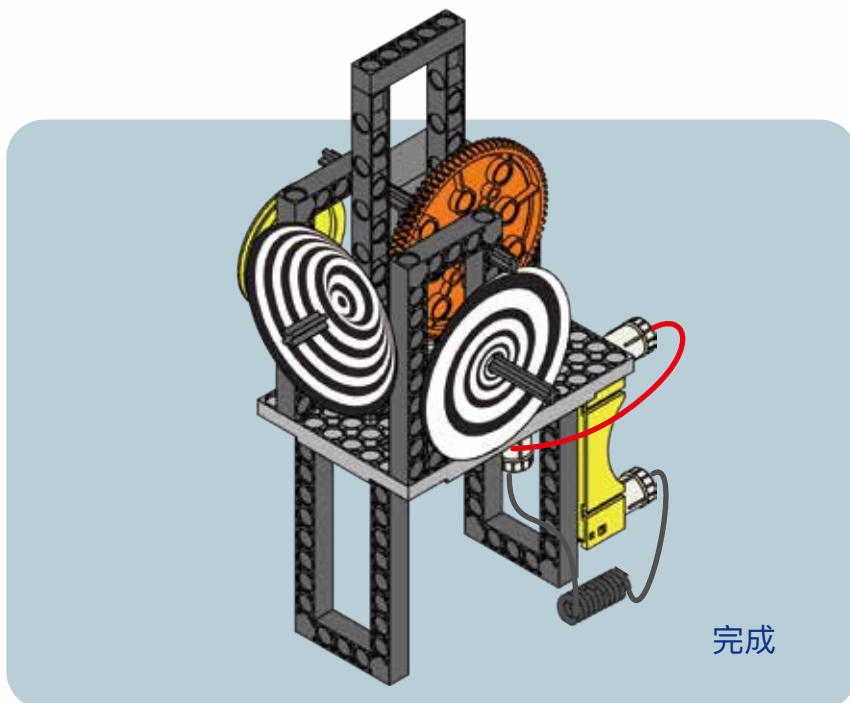


5



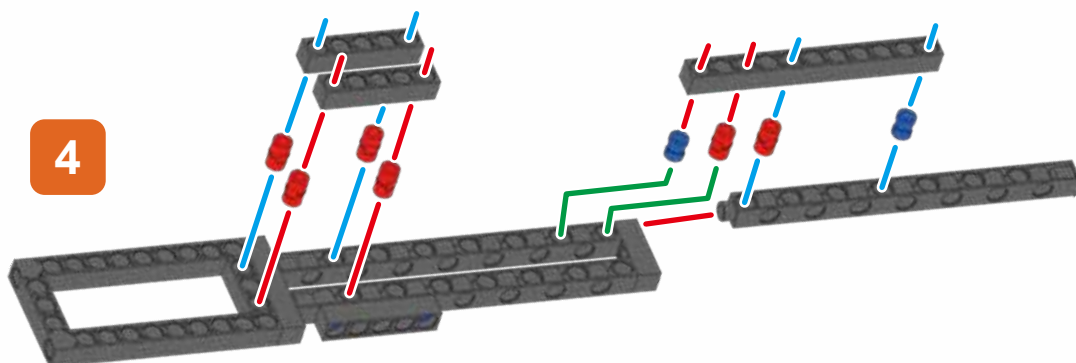
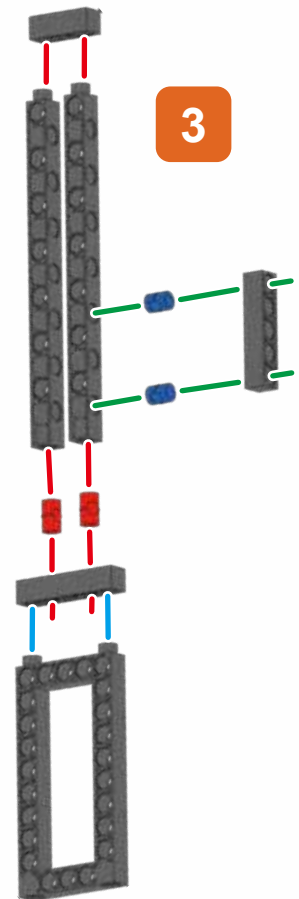
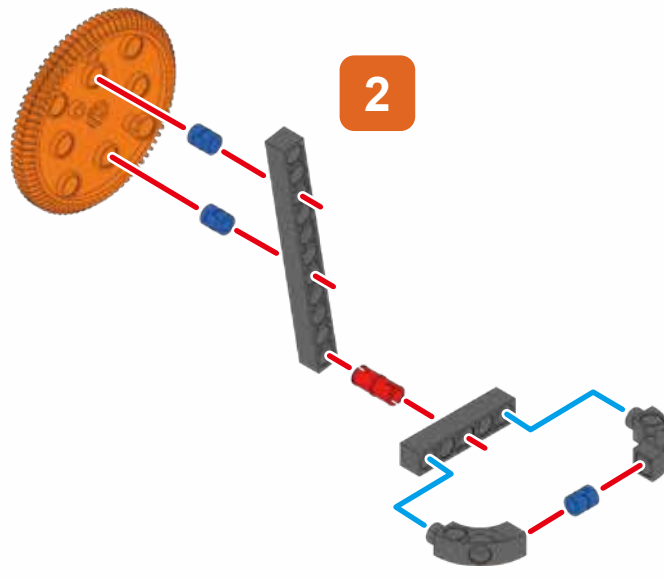
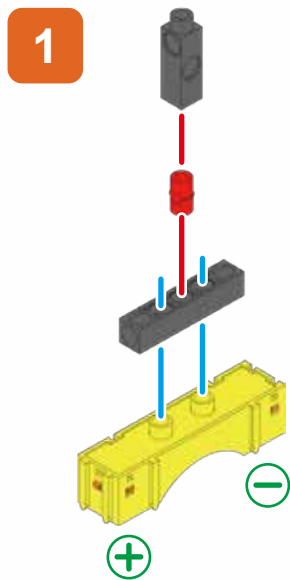
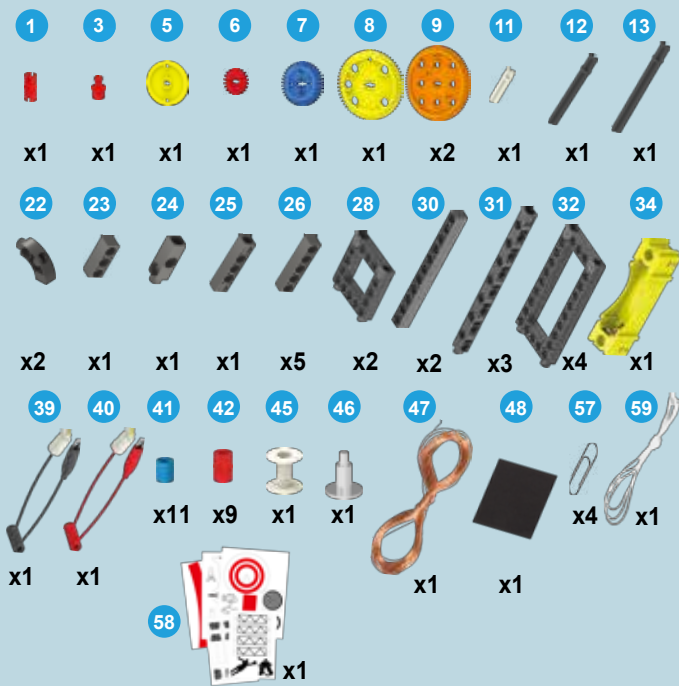


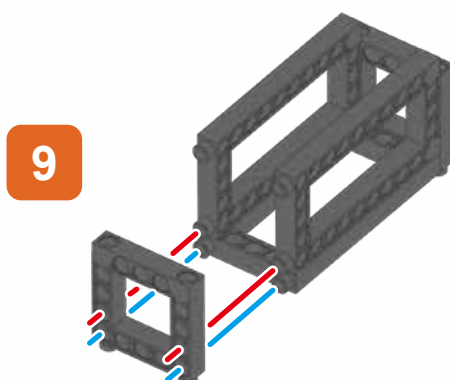
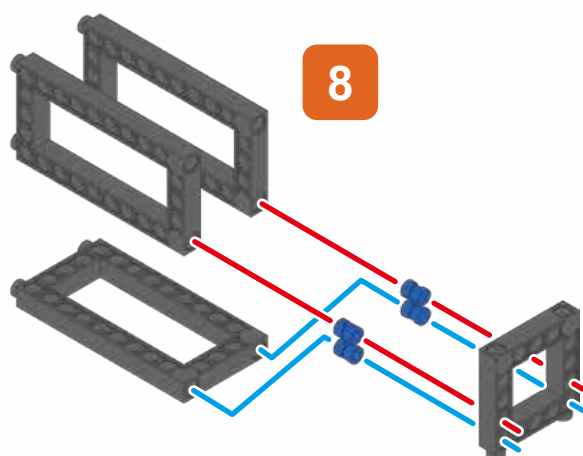
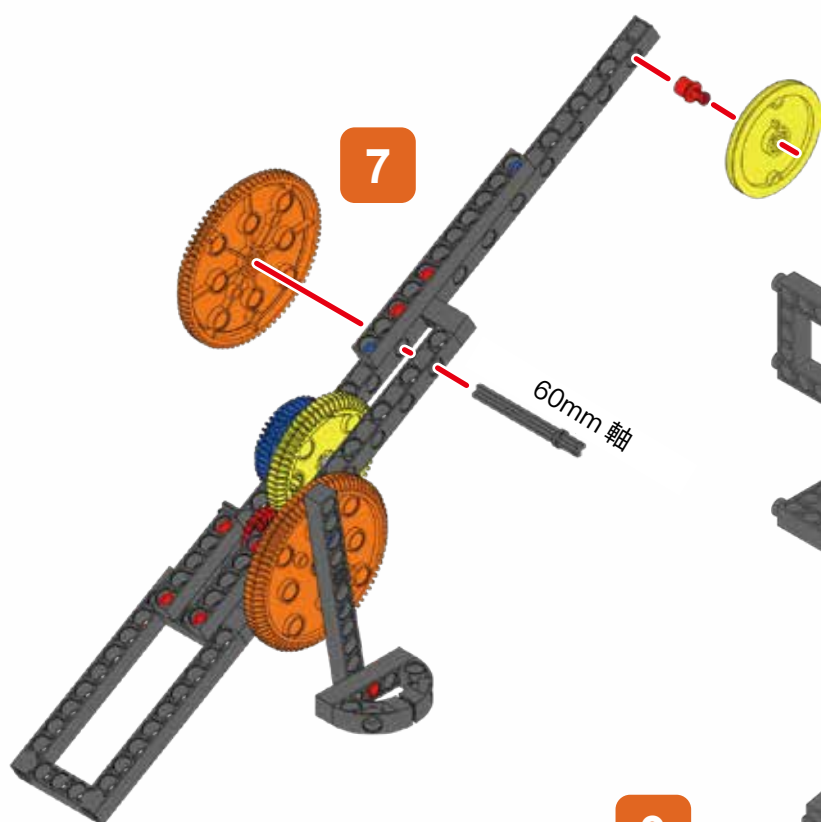
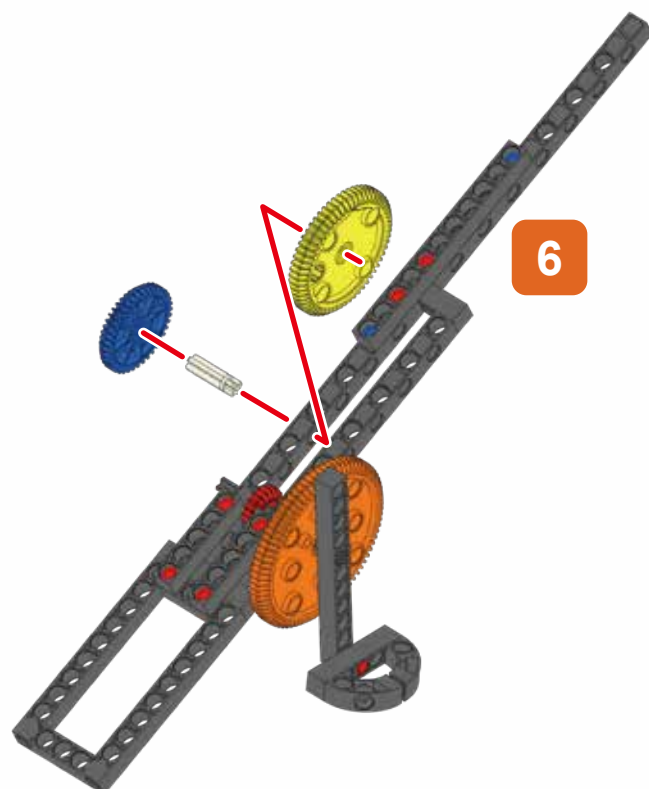
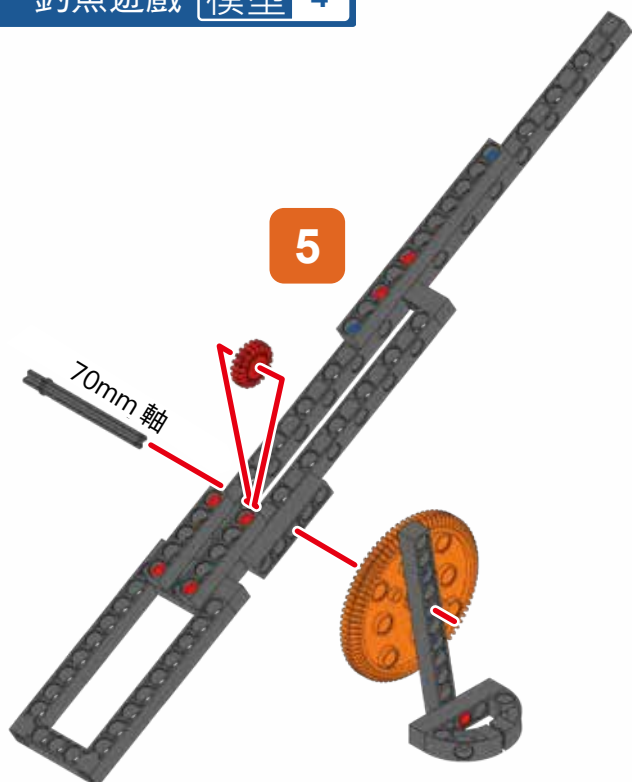
技巧：框架和齒輪之間要留 1mm 的空隙，軸才能轉動順暢。



* 所有電磁鐵的模型請按照說明書組裝圖依序完成，請不要自行使用電池盒和電磁鐵，以免溫度過高產生危險。

所需零件





模型 4 釣魚遊戲

完成



將迴紋針安裝在魚形的紙卡上。

你可以將魚形的紙卡塗上喜歡的顏色。



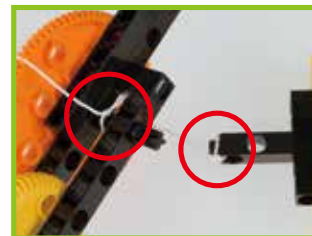
將漆包線纏繞在捲線器上。

使用砂紙磨掉漆包線兩端的絕緣漆。

如何玩：



1. 裝上電池後就會產生磁力。
2. 開始釣魚。試著將魚釣到魚簍裏。

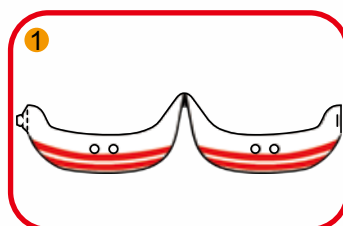
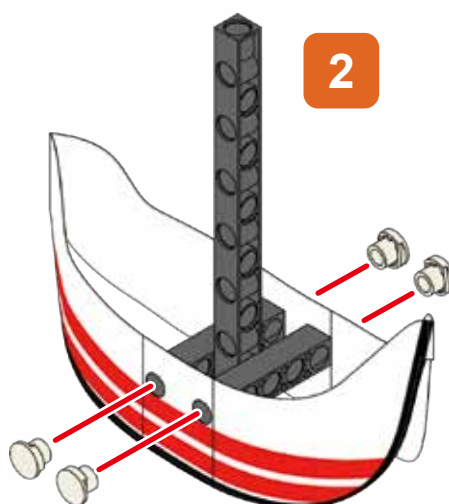
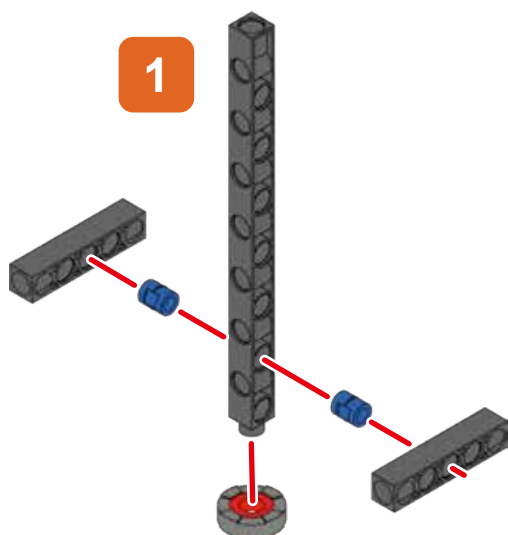


技巧：如圖所示，將線綁在軸和三孔超長條上面。

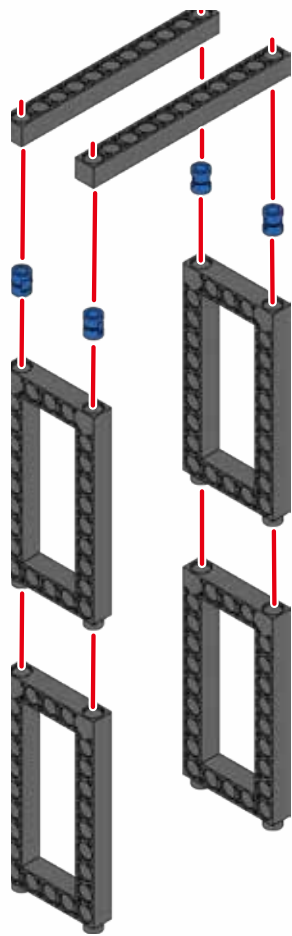


* 所有電磁鐵的模型請按照說明書組裝圖依序完成，請不要自行使用電池盒和電磁鐵，以免溫度過高產生危險。

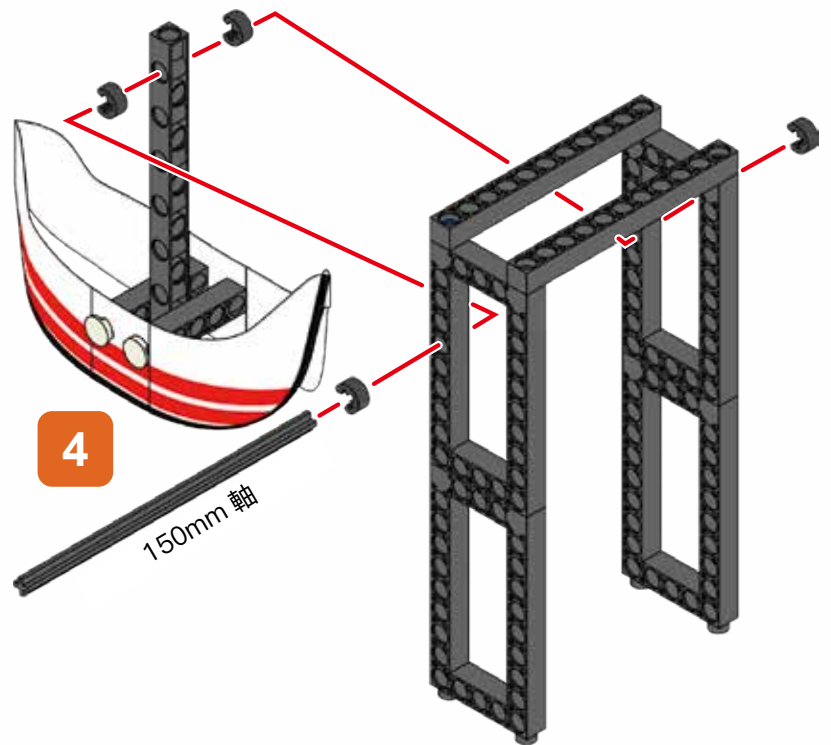
所需零件



模型 5 海盜船

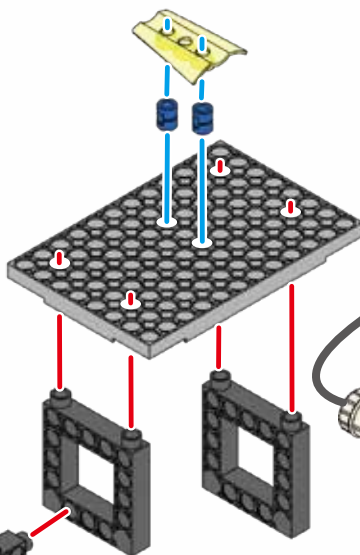


3



4

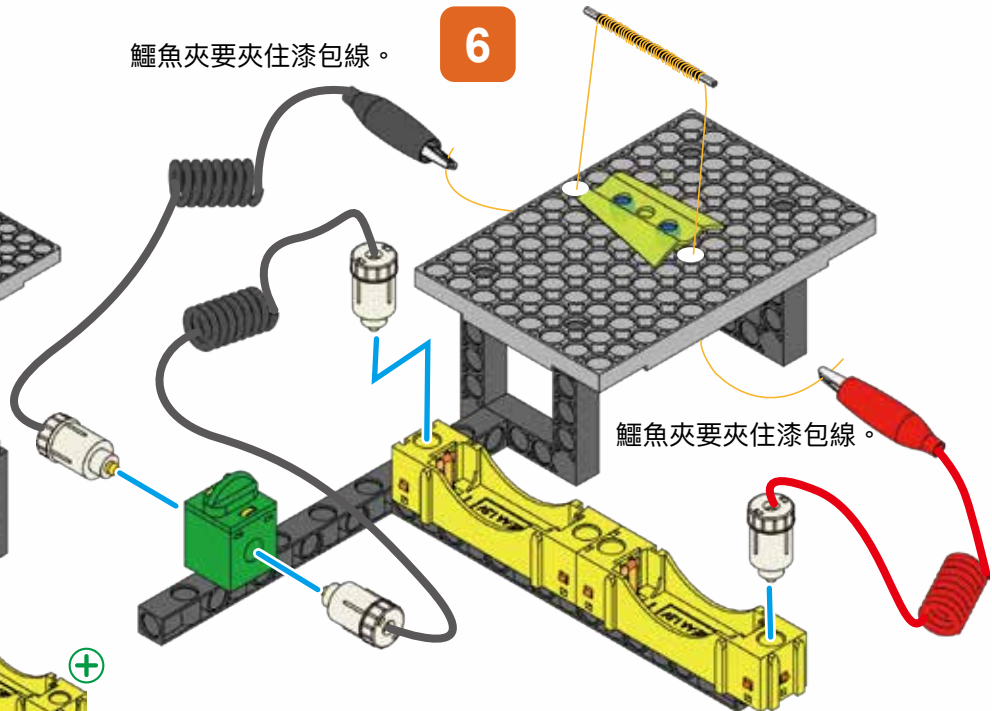
150mm 軸



5

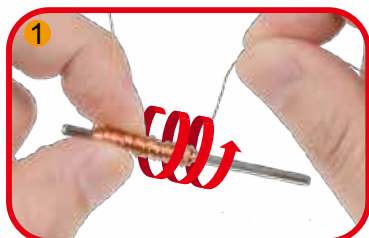
鱷魚夾要夾住漆包線。

6

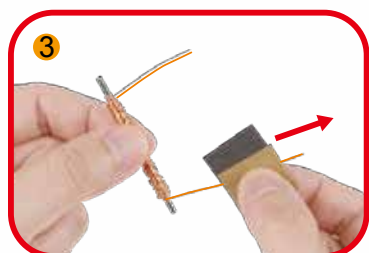
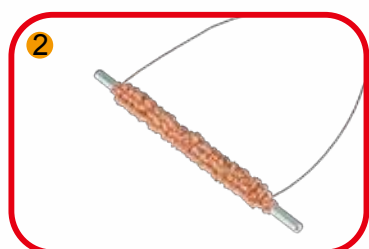


鱷魚夾要夾住漆包線。

海盜船 模型 5



將漆包線纏繞在鐵棒上面。



使用砂紙磨掉漆包線兩端的絕緣漆。

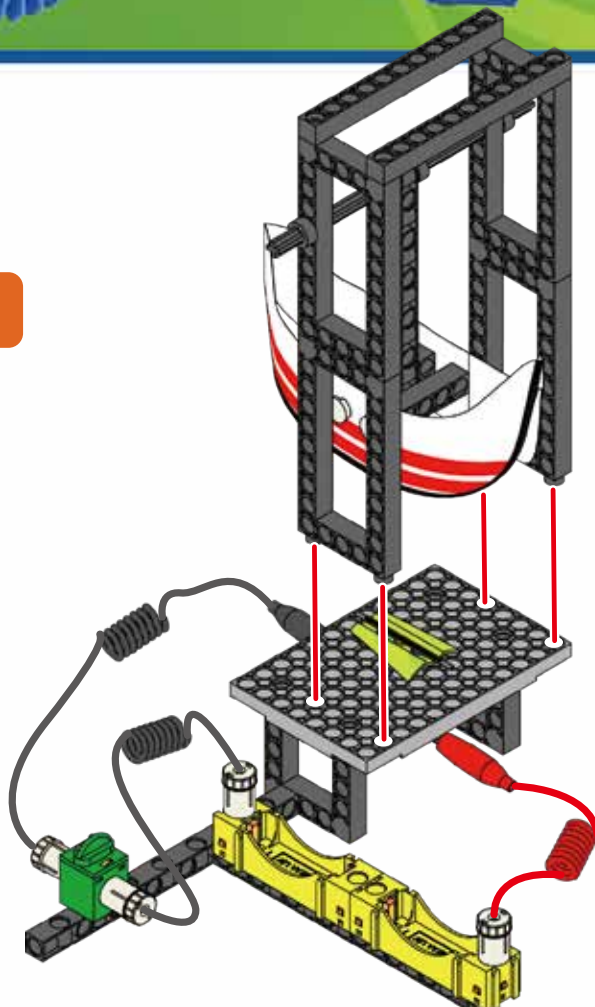


1. 將開關有規律地重覆打開和關上，船就會前進和後退擺盪。

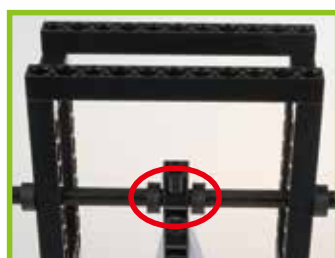


技巧：如圖所示，將電磁鐵放在綠色零件上面。

7



- * 建議使用鹼性電池，確保模型運作正常。
- * 建議纏繞漆包線時，一圈一圈排列整齊地纏繞。
- * 請隨時注意銅線（鐵座）及電池溫度變化，不可長時間使用。

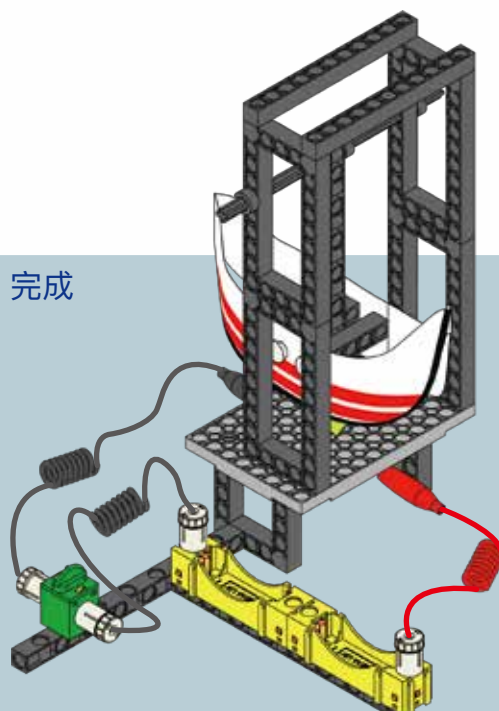


技巧：在超長條和軸固定鍵中間留 1mm 空隙，模型就會擺動順暢。



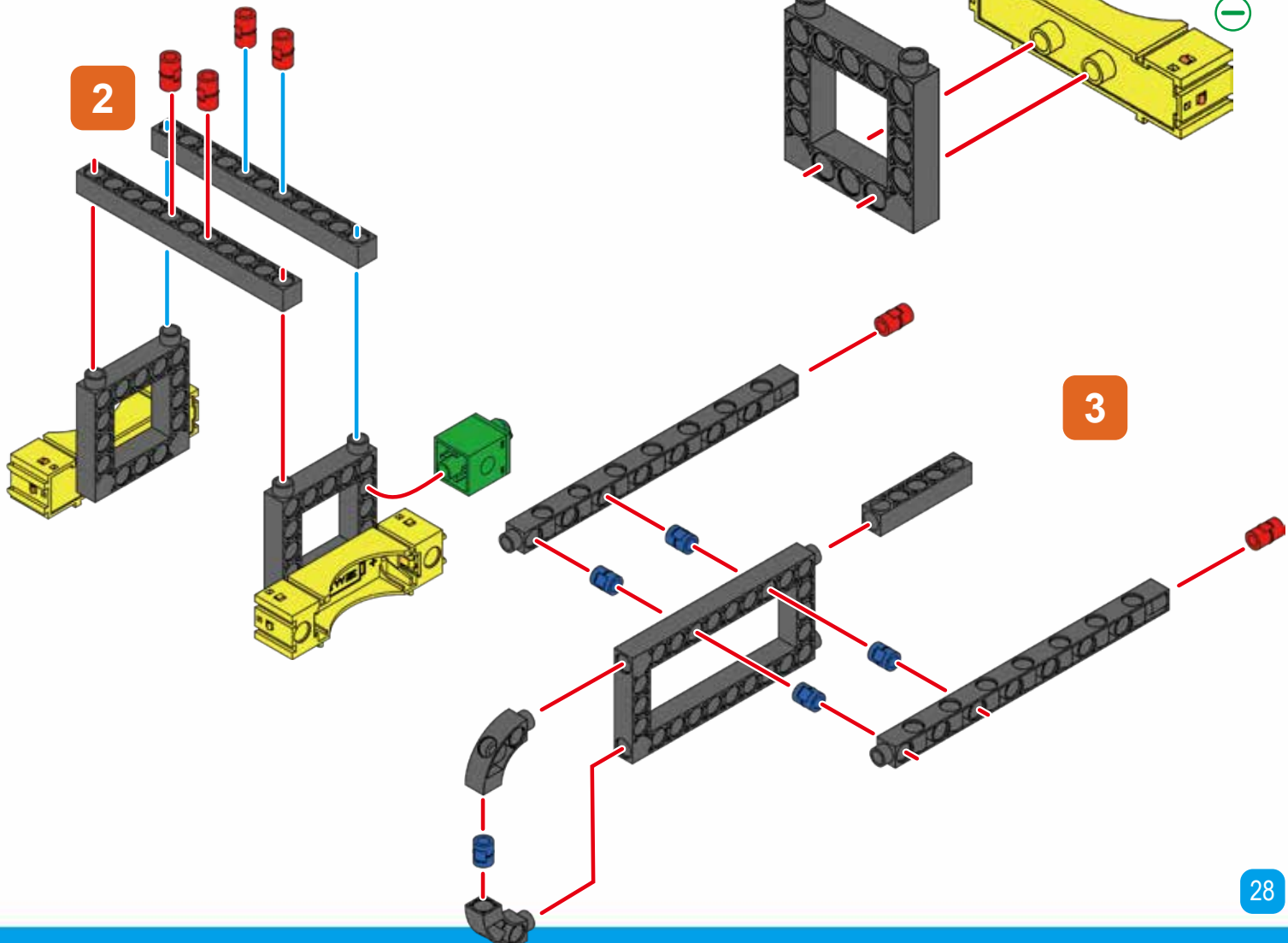
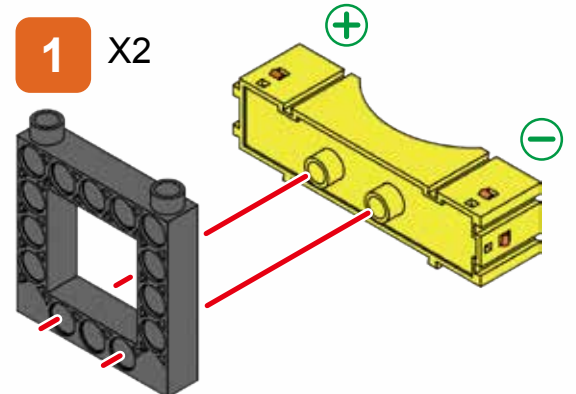
* 所有電磁鐵的模型請按照說明書組裝圖依序完成，請不要自行使用電池盒和電磁鐵，以免溫度過高產生危險。

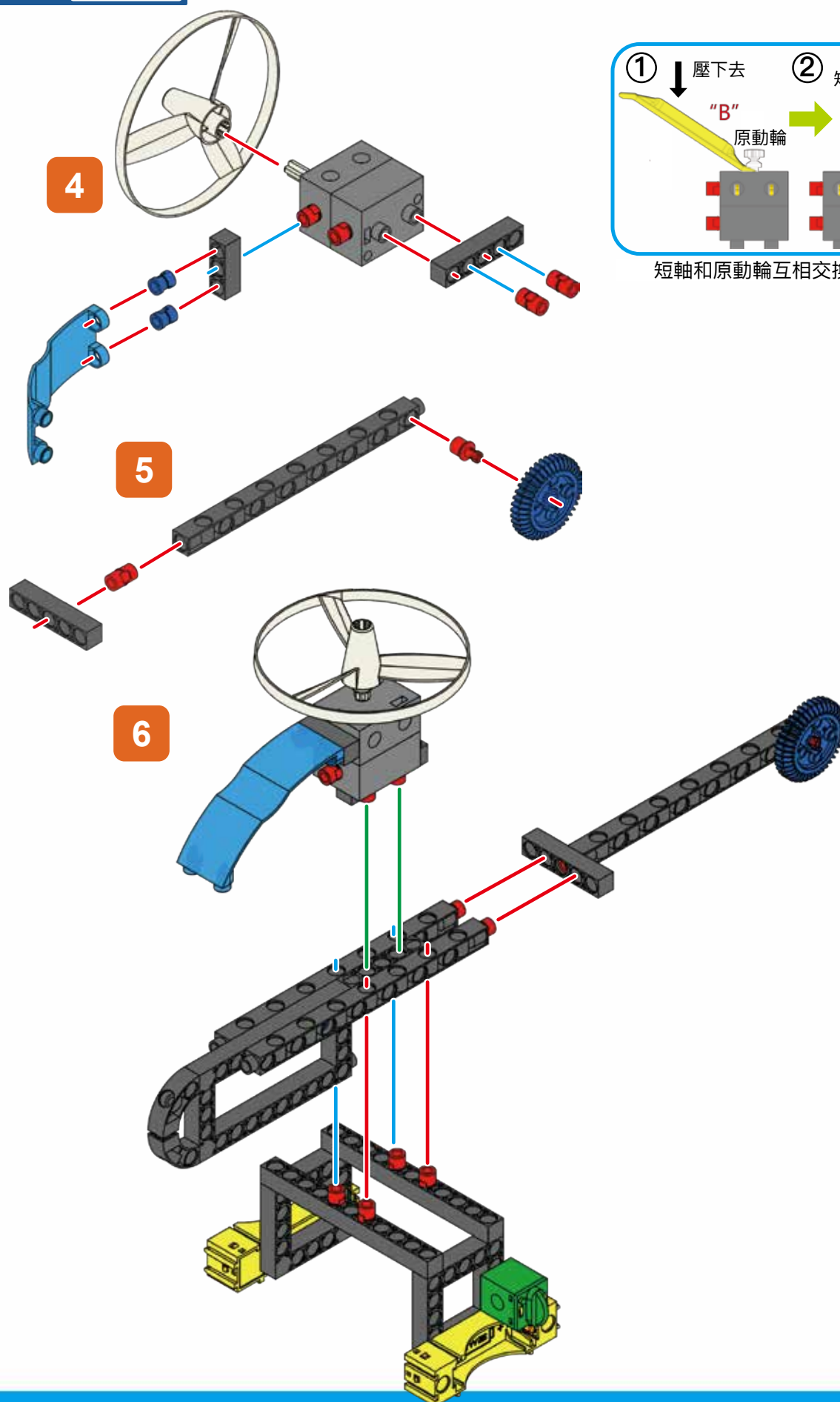
完成



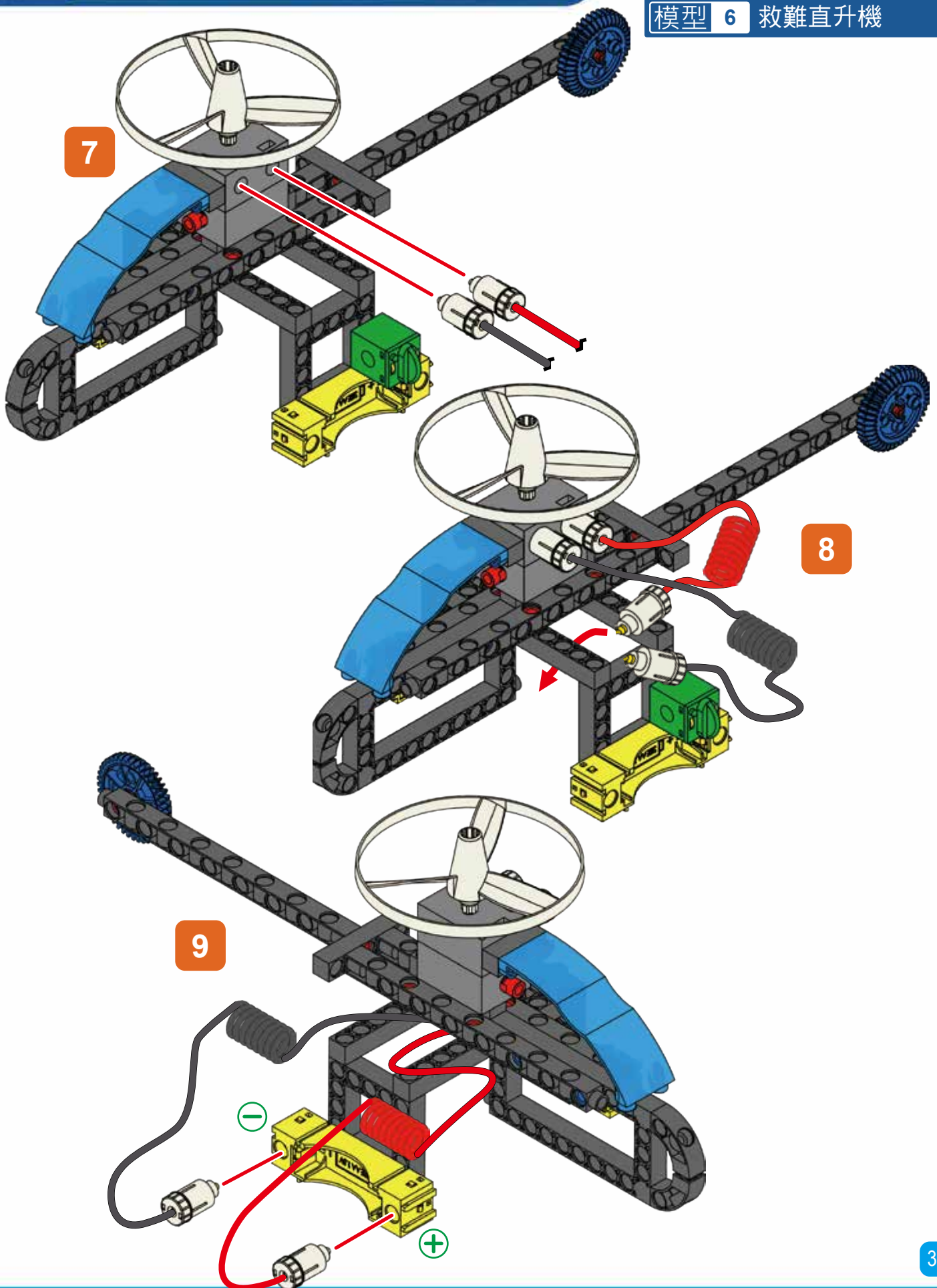
所需零件

3	7	11	22	23	25	26	28	30	31
x1	x1	x1	x2	x1	x1	x2	x2	x2	x3
32	33	34	36	37	38	39	40	41	42
x1	x1	x2	x1	x2	x1	x1	x1	x7	x9
43	45	46	47	48	49	50	55	58	
x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	

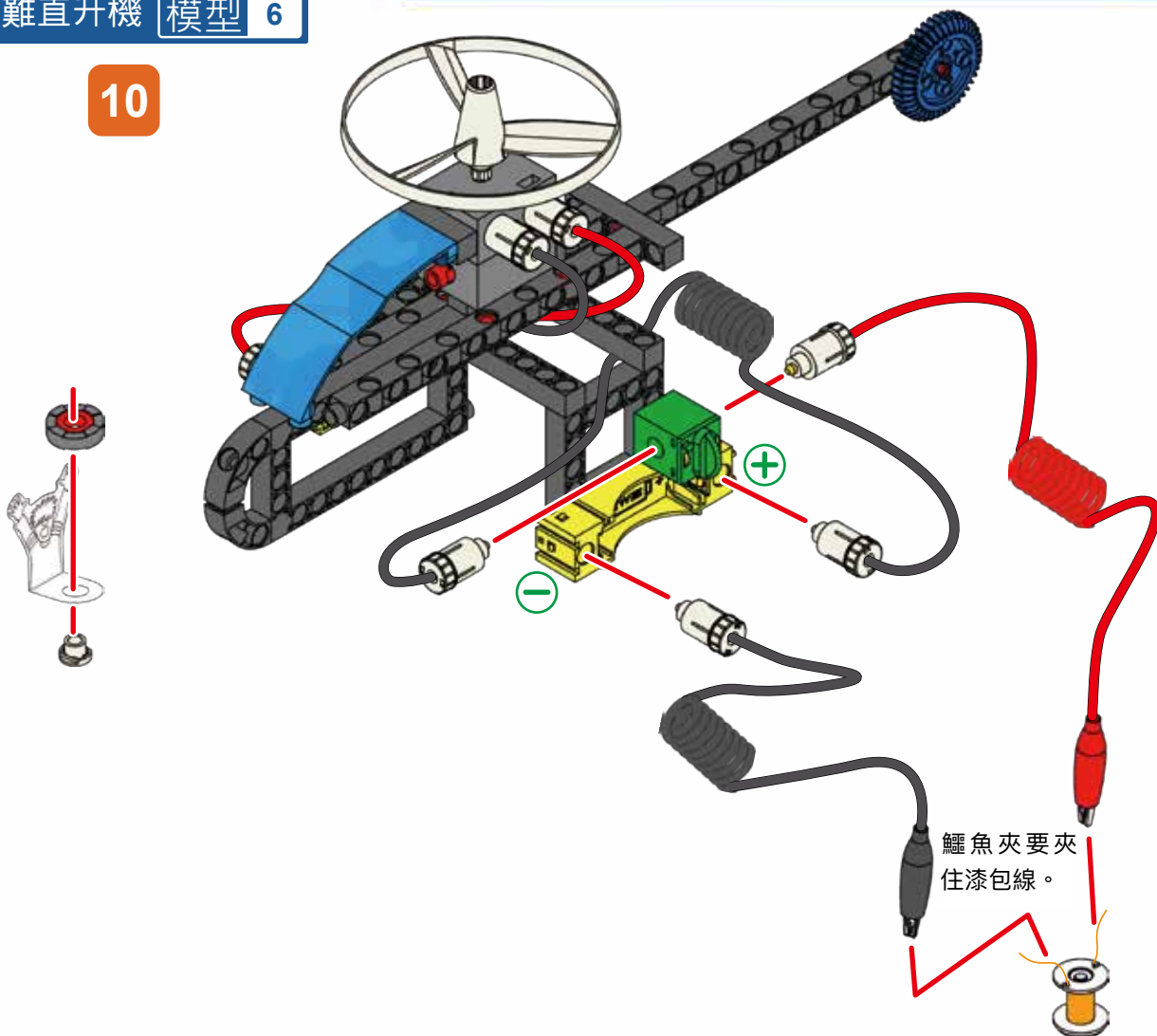




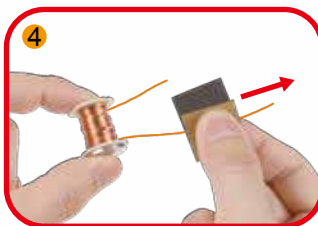
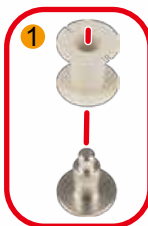
模型 6 救難直升機



10



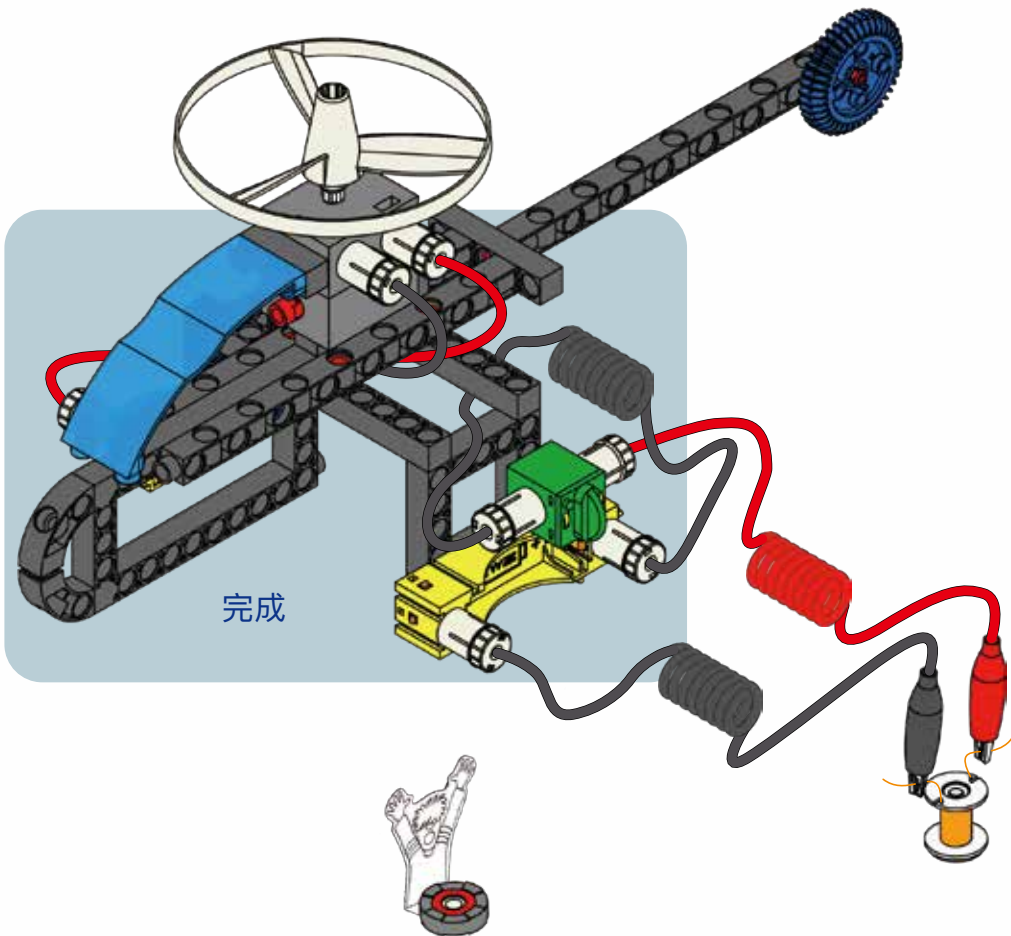
- * 建議使用鹼性電池，確保模型運作正常。
- * 建議纏繞漆包線時，一圈一圈排列整齊地纏繞。
- * 請隨時注意銅線（鐵座）及電池溫度變化，不可長時間使用。



將漆包線纏繞在捲線器上。

使用砂紙磨掉漆包線兩端的絕緣漆。

模型 6 救難直升機



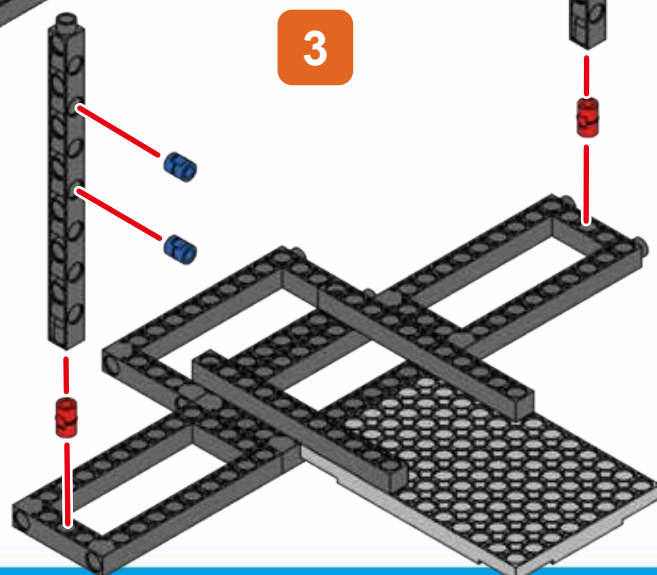
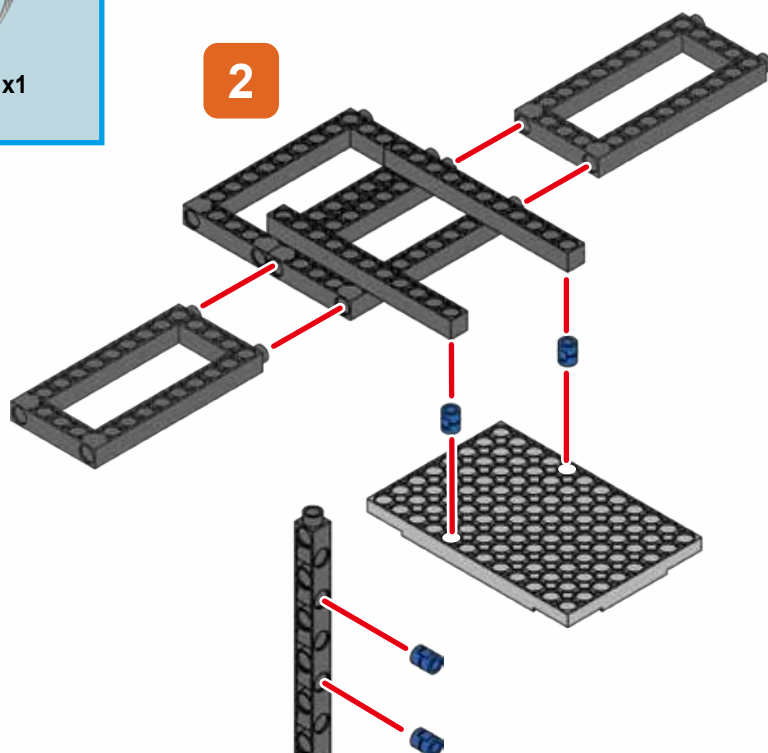
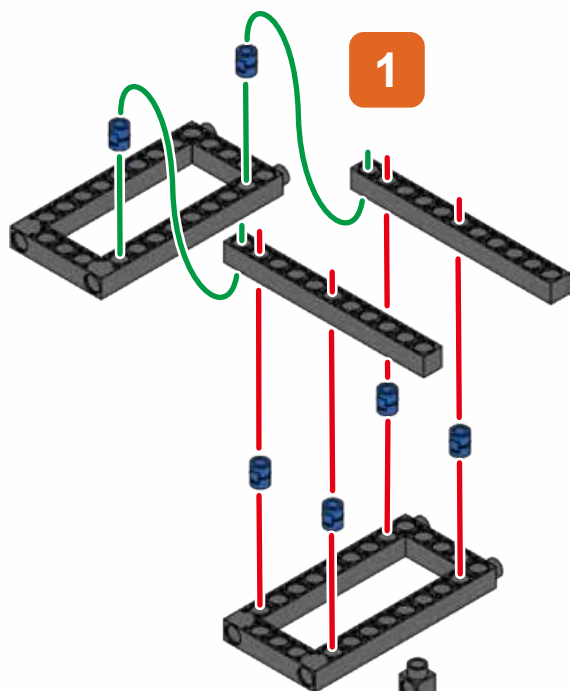
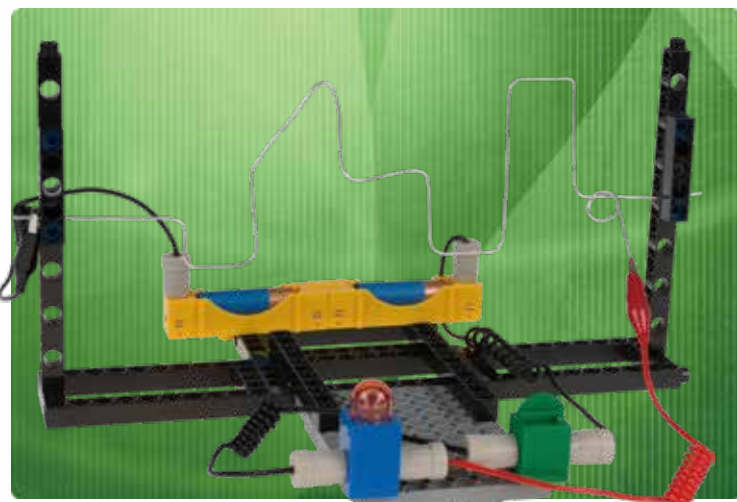
如何玩：

- 1) 打開螺旋槳的開關。
- 2) 打開電磁鐵的開關，將人形紙卡吸上來。



* 所有電磁鐵的模型請按照說明書組裝圖依序完成，請不要自行使用電池盒和電磁鐵，以免溫度過高產生危險。

所需零件



模型 7 電學迷宮

4

使用鉗子剪下 10 公分的鋁線。將 10 公分的鋁線捲成圓圈狀。

你可以將整條鋁線折出自己想要形狀。

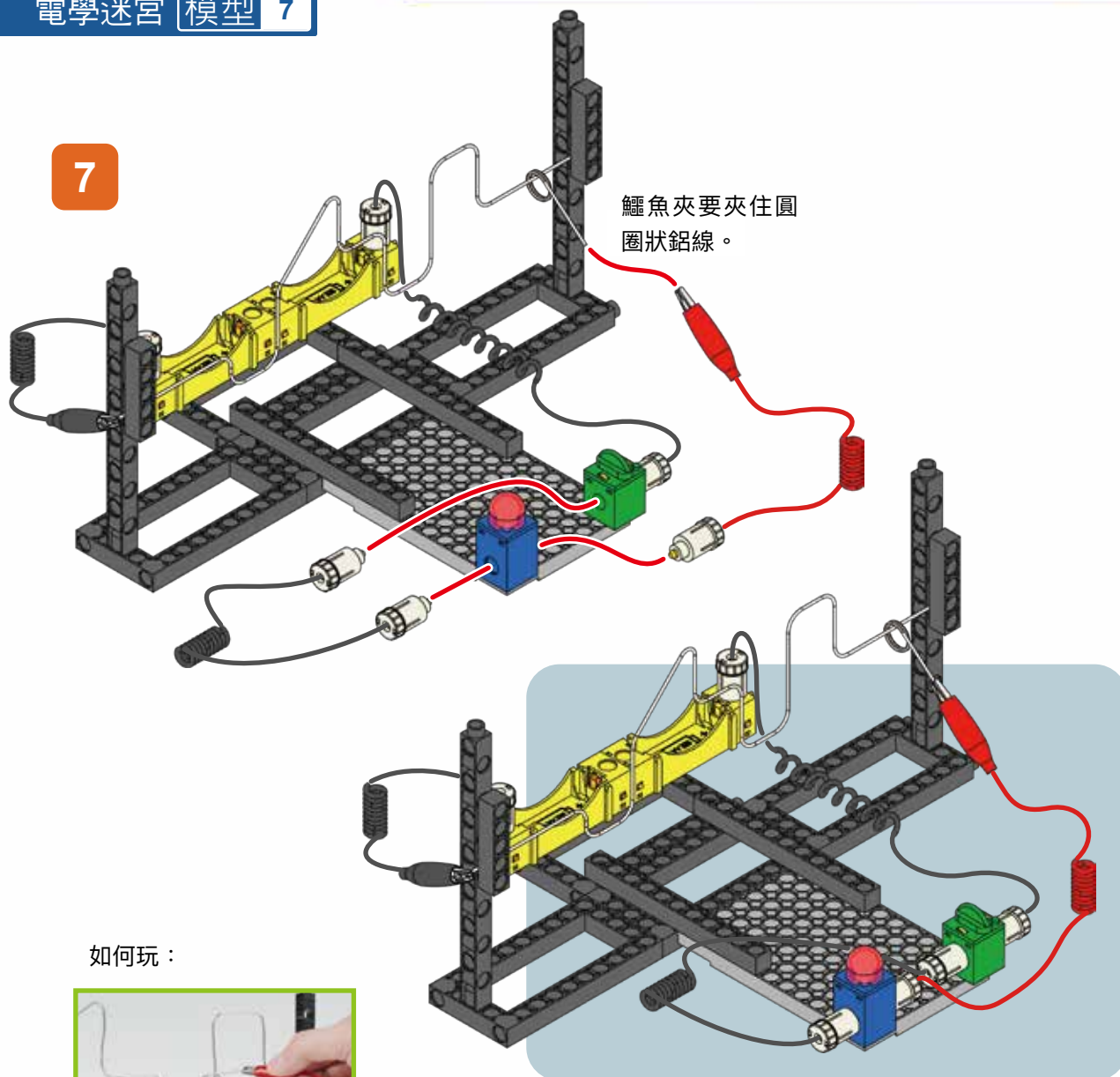
5

6

鱷魚夾要夾住鋁線。

7

鱷魚夾要夾住圓圈狀鋁線。



如何玩：



1. 你可以折出自己想要的形狀來挑戰。
2. 移動過程中，鋁線如果互相碰觸，燈泡就會發亮。
3. 試著在鋁線不互相碰觸之下，安全地移動到另一邊。



可以使用鉗子剪下十公分長度的鋁線。



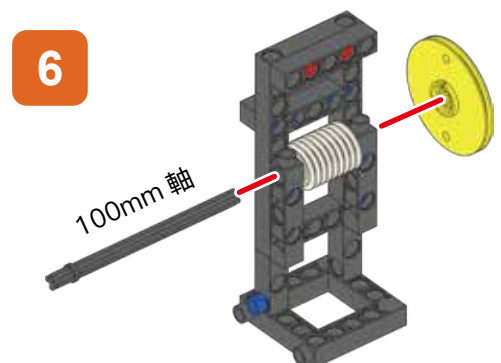
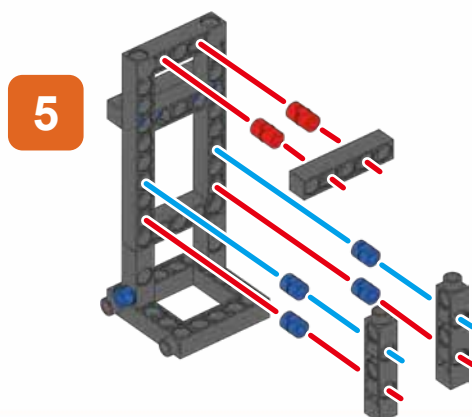
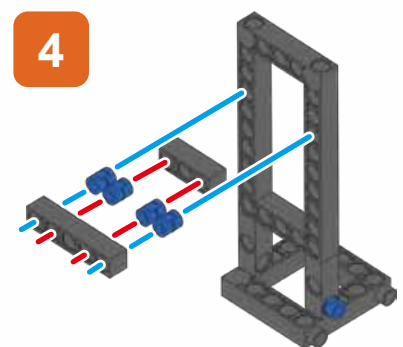
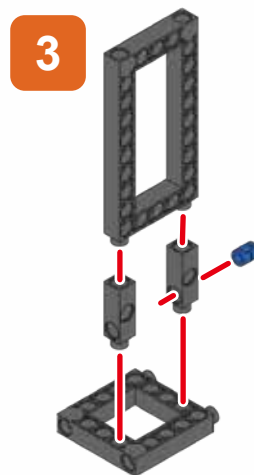
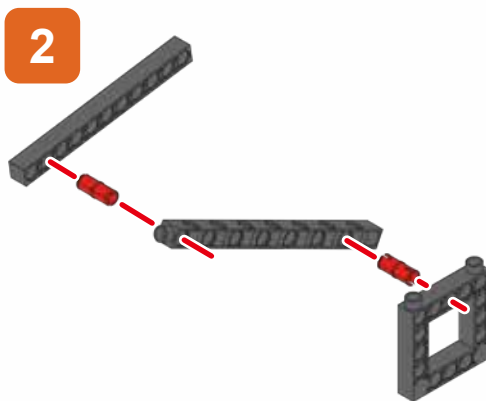
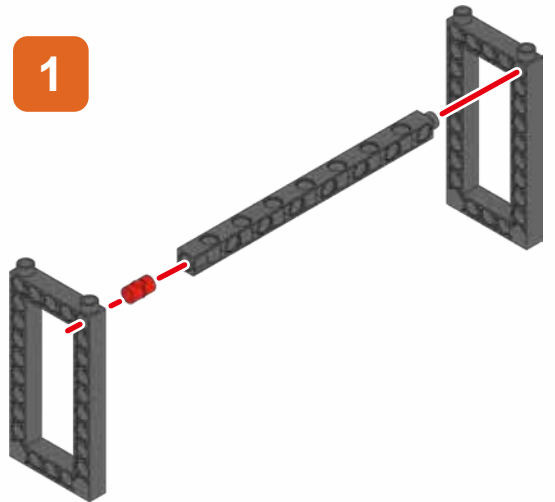
如圖示將十公分的鋁線折成圓圈狀。

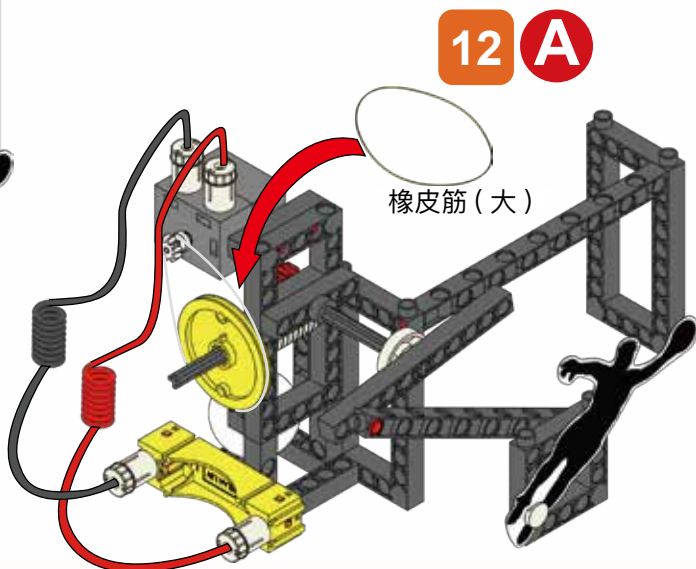
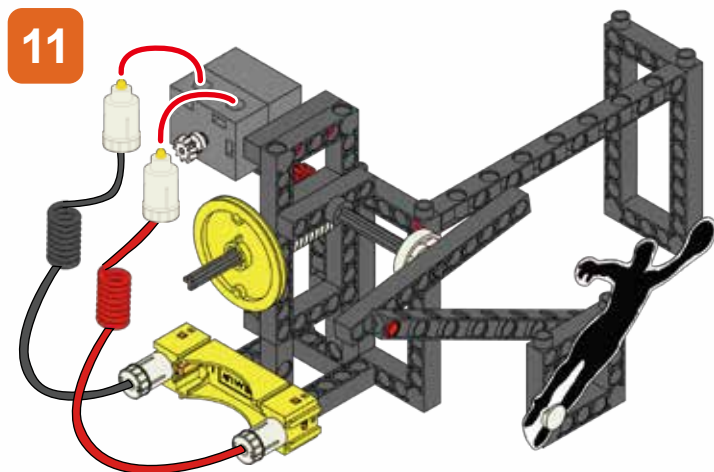
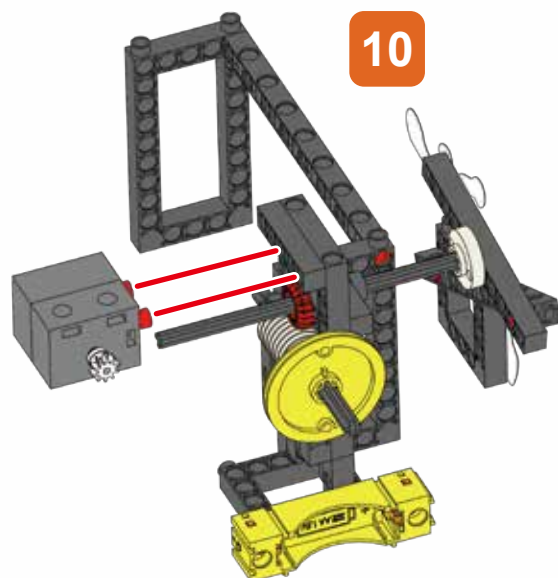
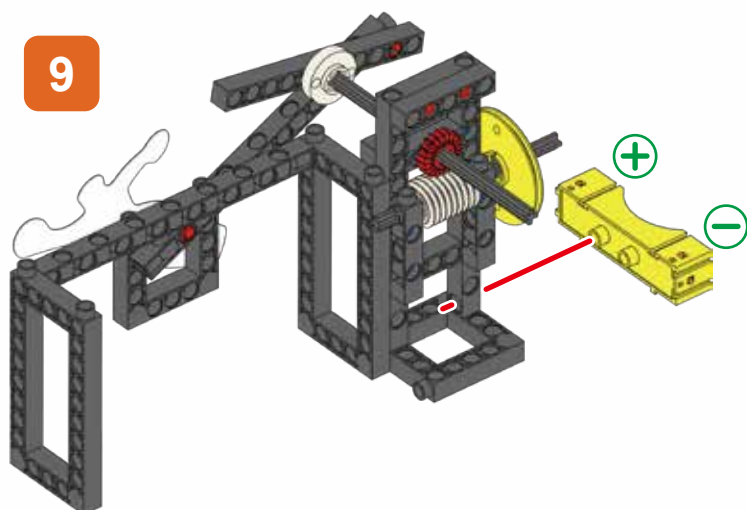
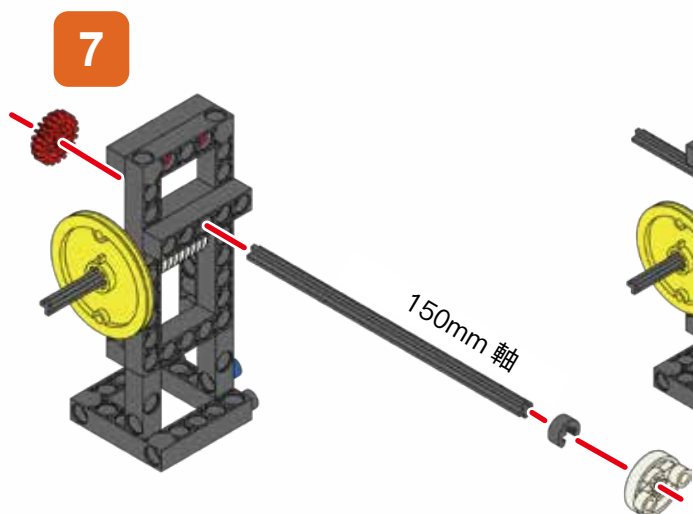


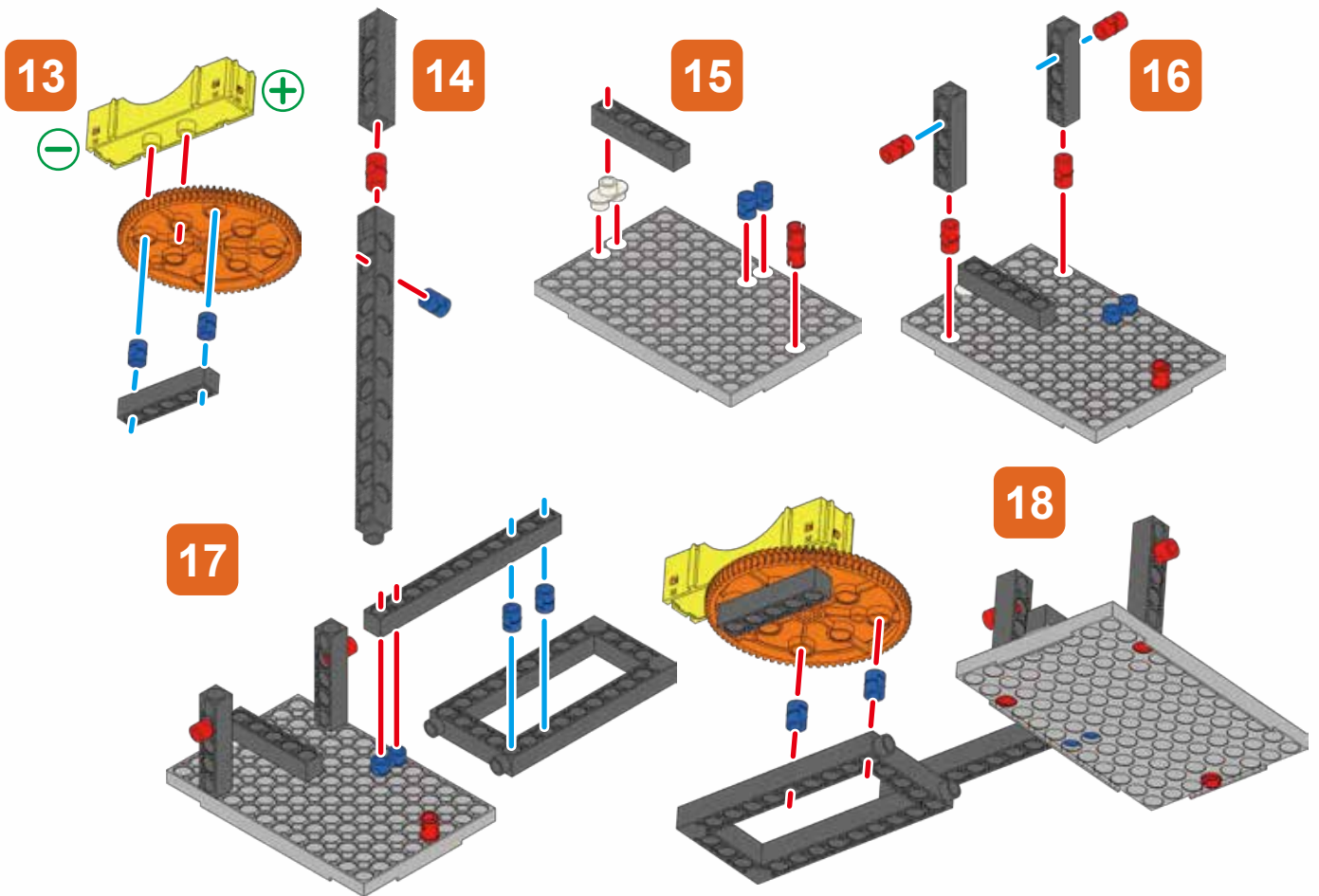
* 所有電磁鐵的模型請按照說明書組裝圖依序完成，請不要自行使用電池盒和電磁鐵，以免溫度過高產生危險。

所需零件

1	4	5	6	9	10	14	15	19	21
x3	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1
22	23	24	25	26	27	28	30	31	32
x1	x1	x2	x3	x4	x2	x2	x2	x3	x4
33	34	36	37	38	39	40	41	42	43
x1	x2	x1	x2	x1	x1	x1	x18	x9	x2
44	46	47	48	51	52	53	55	57	58
x1	x1	x1	x1	x2	x1	x1	x1	x1	x1

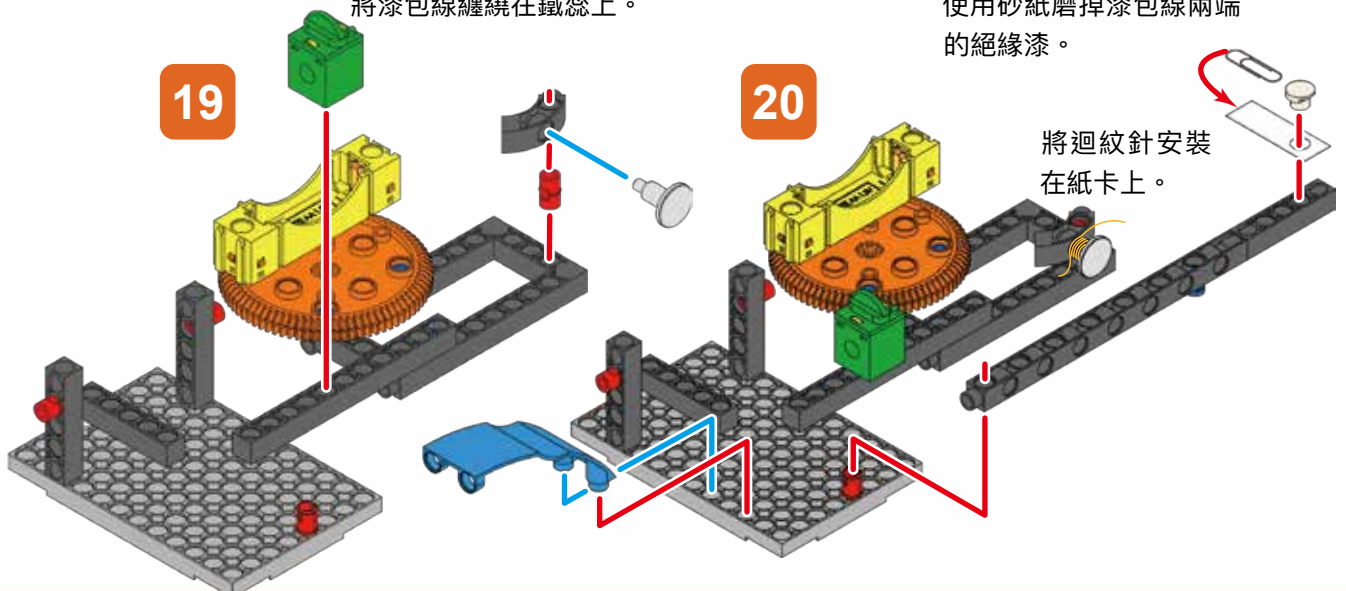






將漆包線纏繞在鐵蕊上。

使用砂紙磨掉漆包線兩端的絕緣漆。



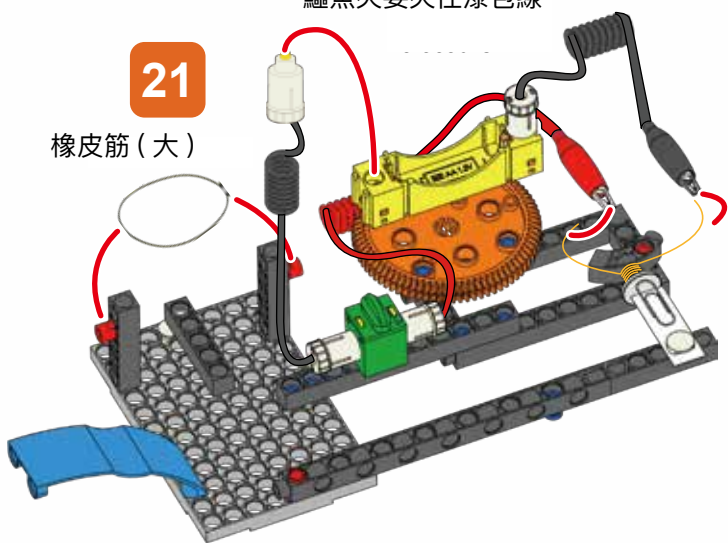
將迴紋針安裝在紙卡上。

守門員 模型 8

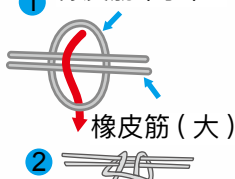
鱷魚夾要夾住漆包線。

21

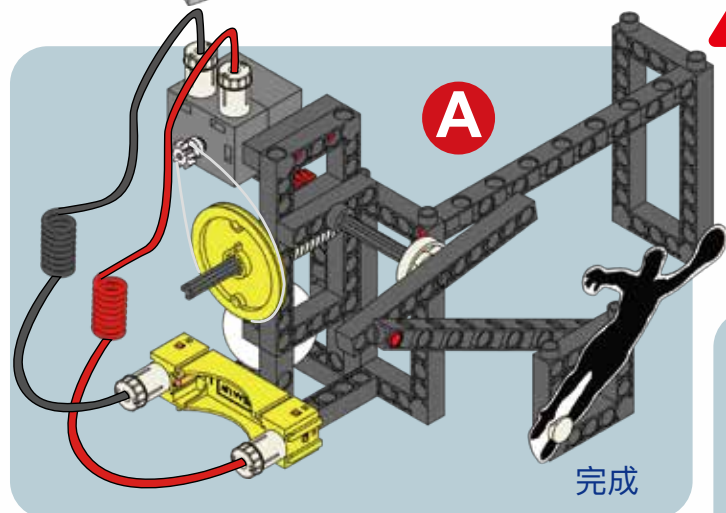
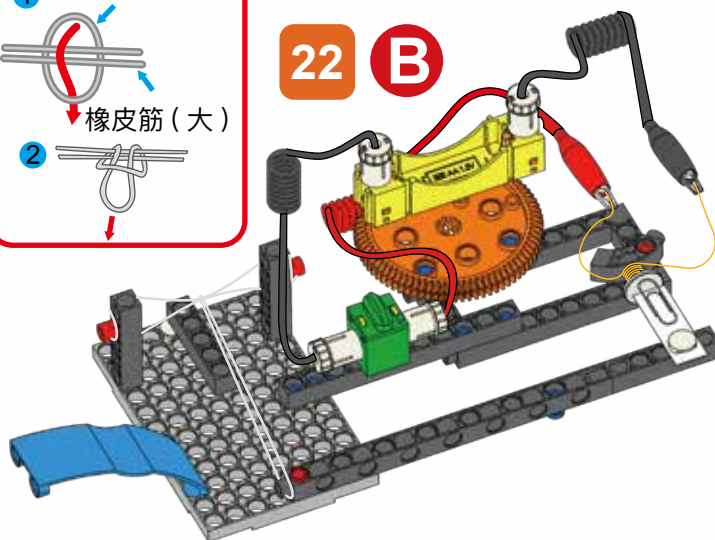
橡皮筋 (大)



1 橡皮筋 (小)



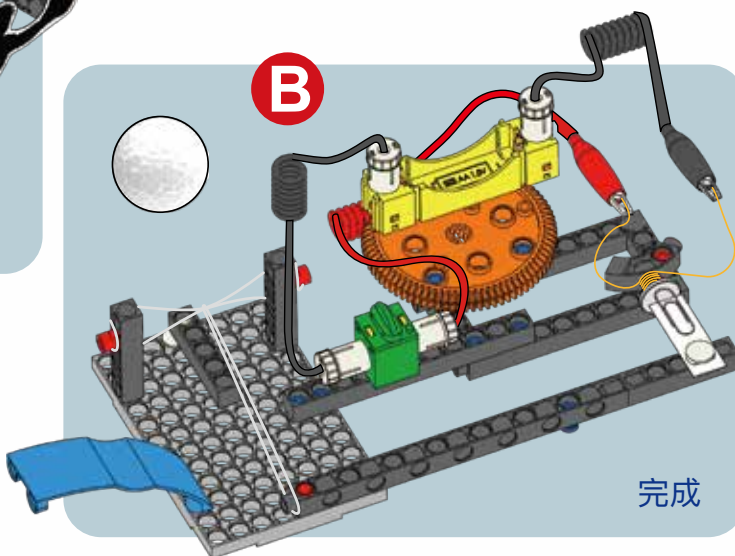
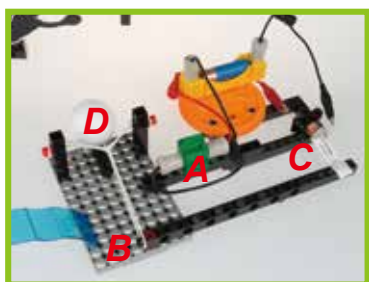
22 B



完成

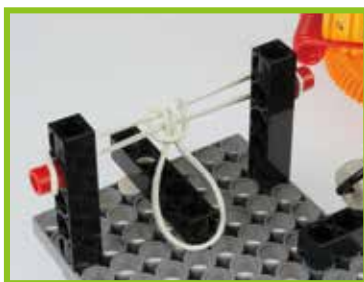


- * 建議使用鹼性電池，確保模型運作正常。
- * 建議纏繞漆包線時，一圈一圈排列整齊地纏繞。
- * 請隨時注意銅線 (鐵座) 及電池溫度變化，不可長時間使用。

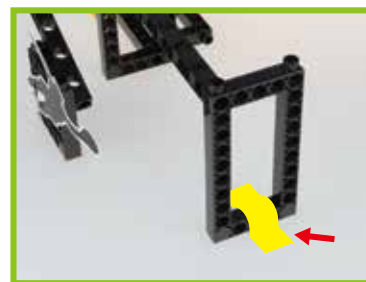


完成

1. 按照畫面 A 到 D 的順序，首先打開開關。
2. 將橡皮筋拉到超長條頂端上勾住。
3. 接著將迴紋針推靠在電磁鐵上，它會吸住迴紋針。
4. 最後將保麗龍球放置在彈球器上面。
5. 當你關閉開關時，保麗龍球就會被橡皮筋彈射出去。
6. 將守門員模型放置在保麗龍球前方，就可以開始調整位置射門了。



技巧：如圖所示將橡皮筋綁好。



技巧：如圖所示，將球門框用膠帶先固定好。



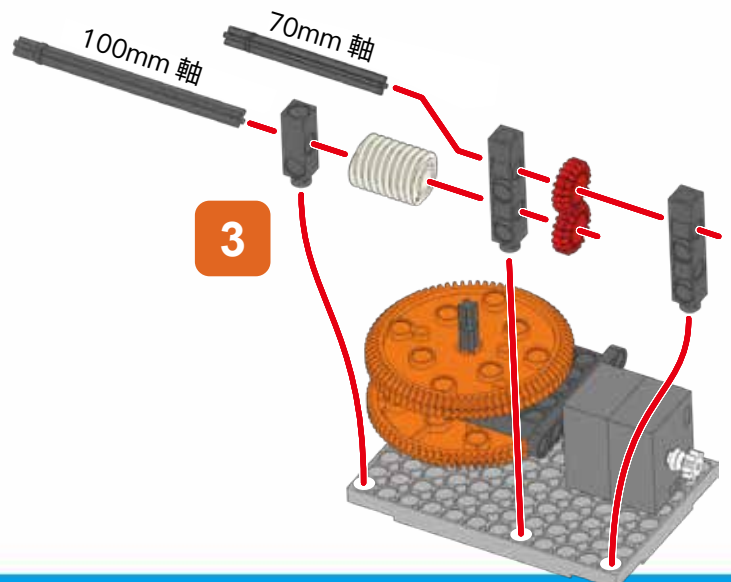
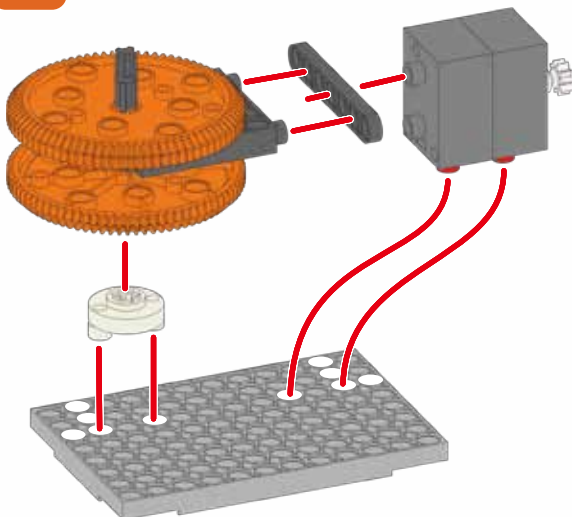
* 所有電磁鐵的模型請按照說明書組裝圖依序完成，請不要自行使用電池盒和電磁鐵，以免溫度過高產生危險。

所需零件

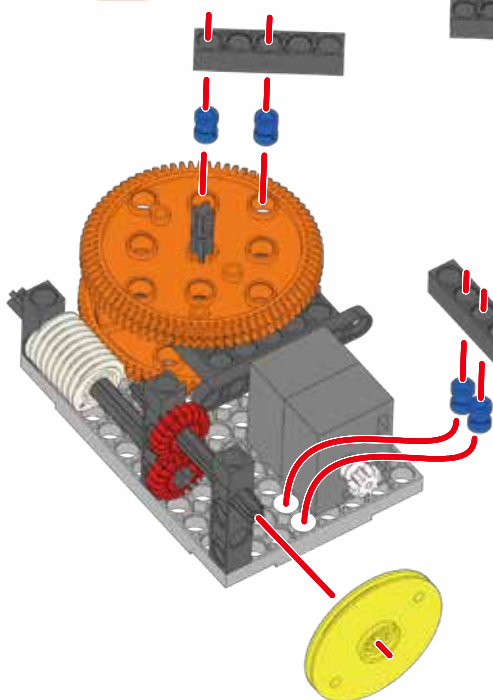
2	5	6	7	9	10	12	13	14	16
x2	x1	x2	x2	x2	x1	x1	x1	x1	x1
17	18	19	20	21	23	24	25	26	27
x2	x1	x2	x2	x1	x1	x2	x1	x5	x2
29	30	31	33	34	35	37	38	40	
x1	x2	x3	x1	x2	x1	x2	x1	x1	
41	42	43	44	52	58				
x8	x5	x4	x1	x1	x1				



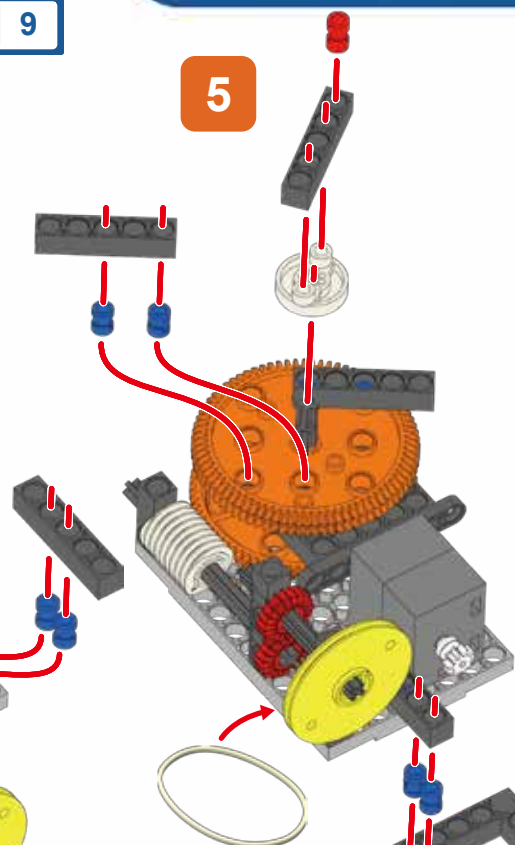
2



4

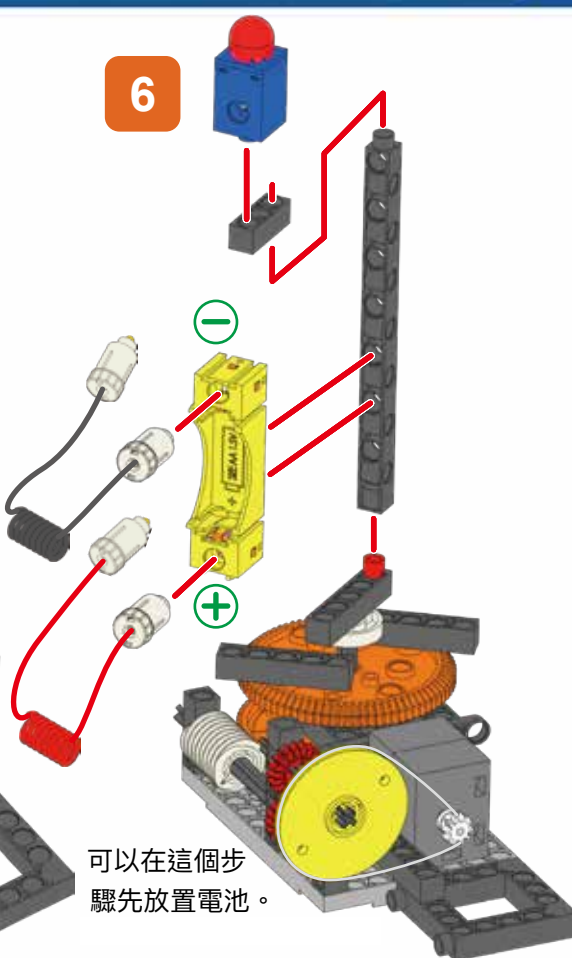


5



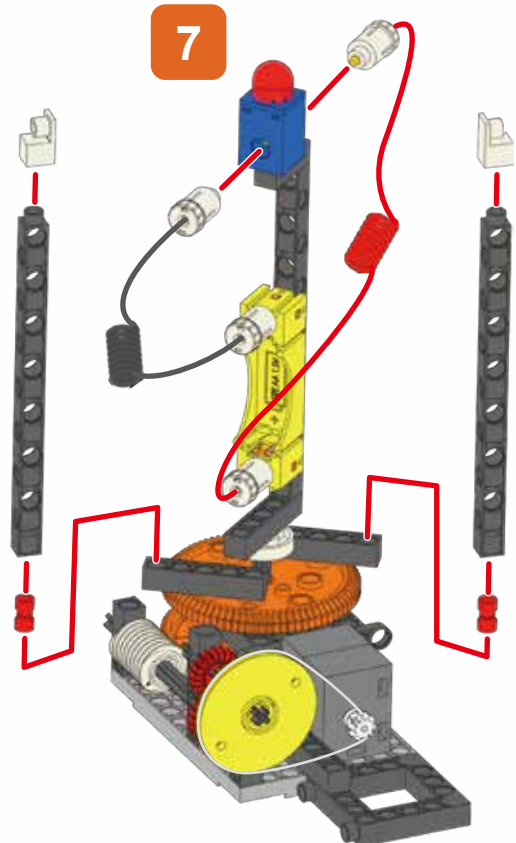
將橡皮筋（小）套在滑輪和原動輪上面。

6

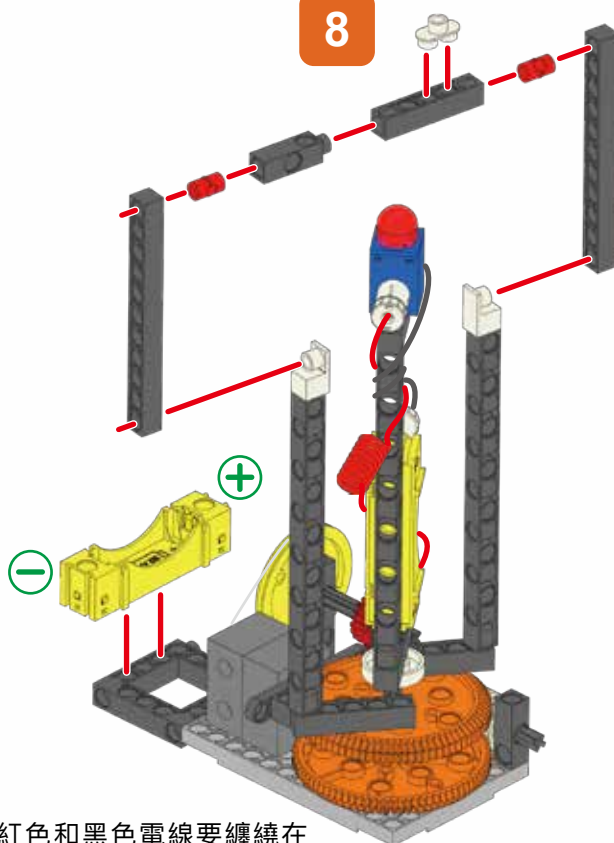


可以在這個步驟先放置電池。

7

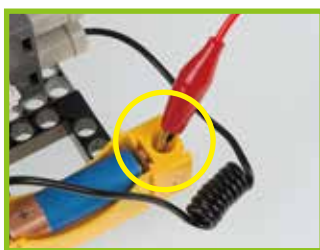
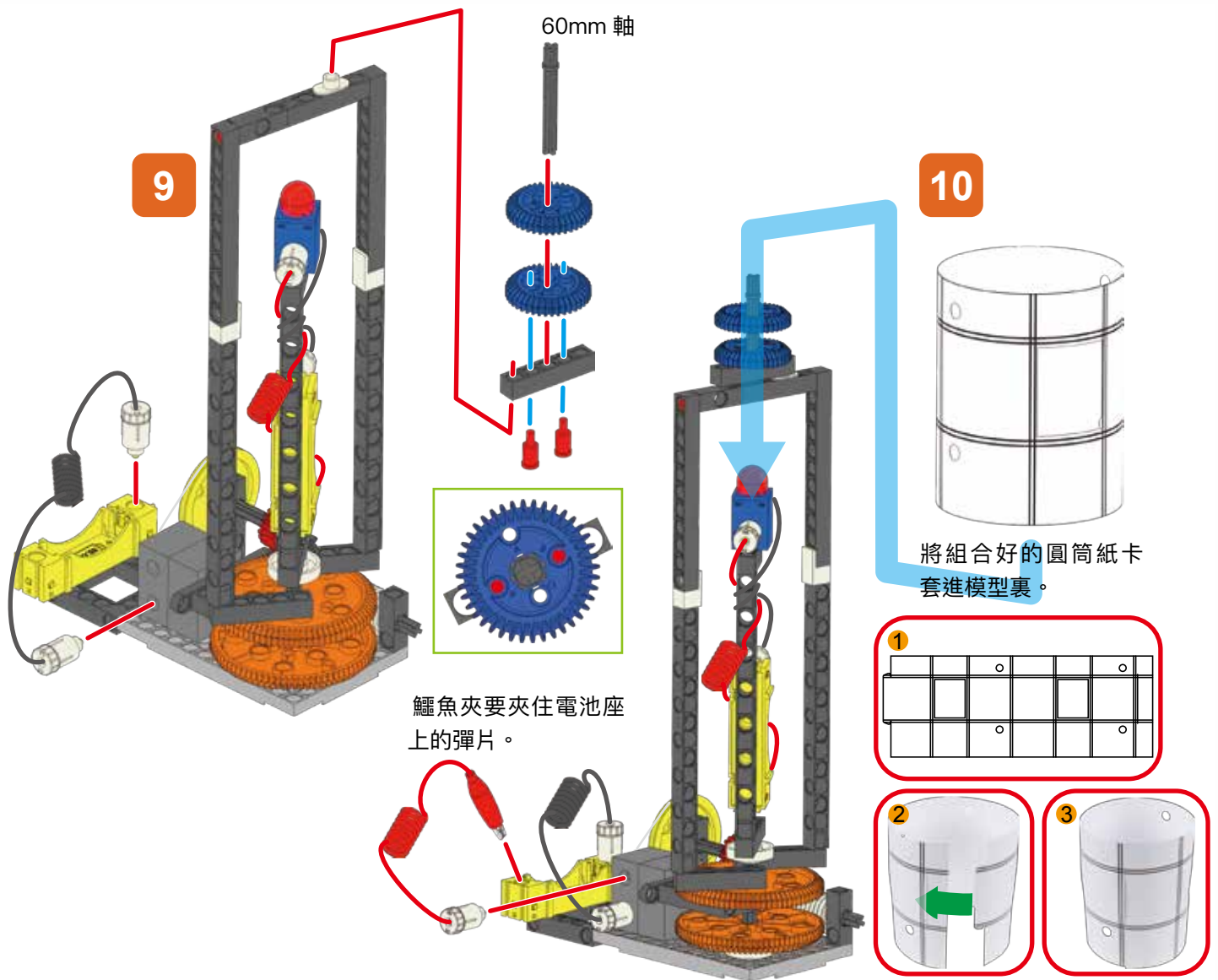


8

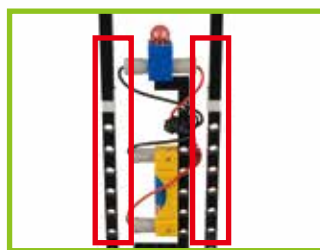


紅色和黑色電線要纏繞在超長條上。

模型 9 燈塔

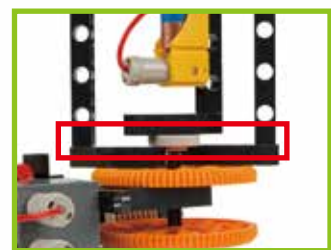


技巧：如圖所示，鱷魚夾要夾住電池座上的彈片。



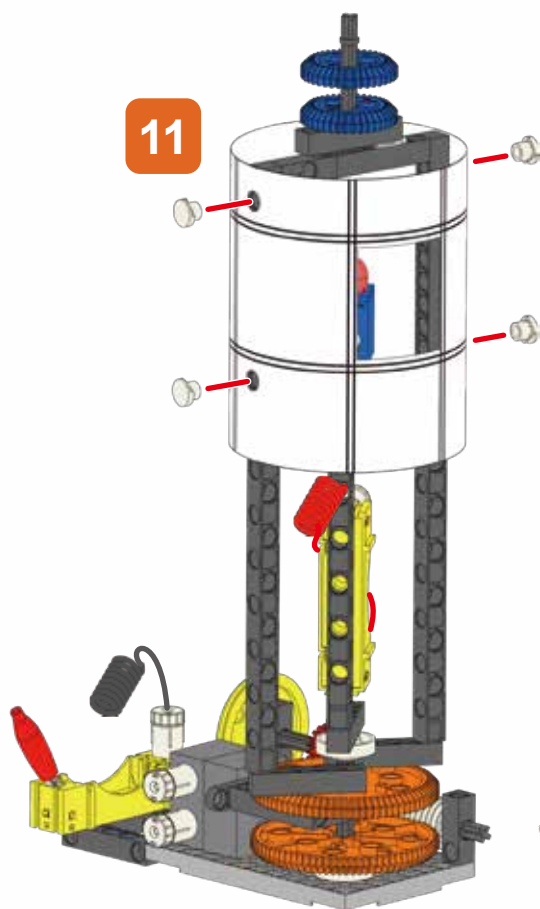
技巧：

1. 紅色和黑色電線要纏繞在超長條上。
2. 在組裝圓筒紙卡之前，先要將電池放進電池座裏。
3. 纏繞紅色和黑色電線時，與兩邊的柱子要保留一些空間，模型才能旋轉順暢。

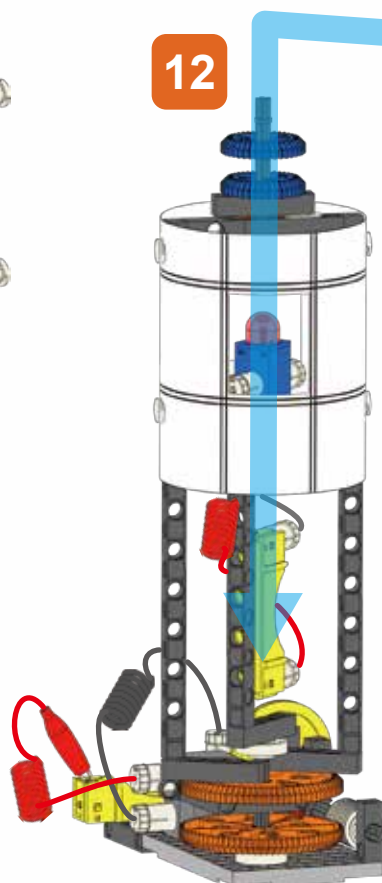


技巧：如圖所示，底部需要保留一些空間，模型旋轉時才會順暢。

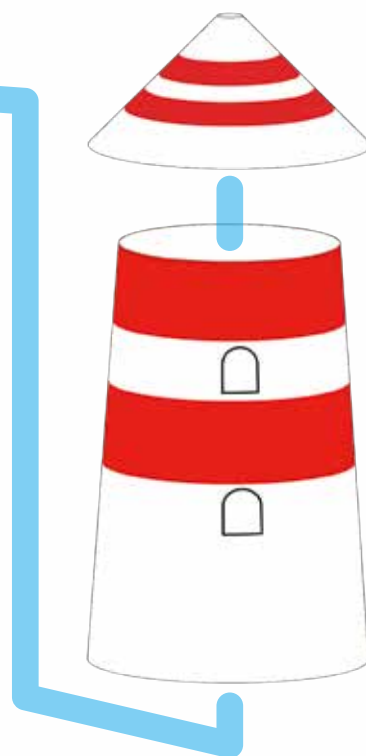
燈塔 模型 9



11

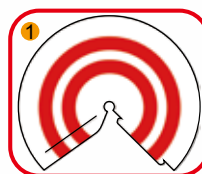
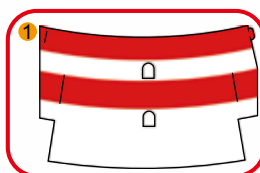


12



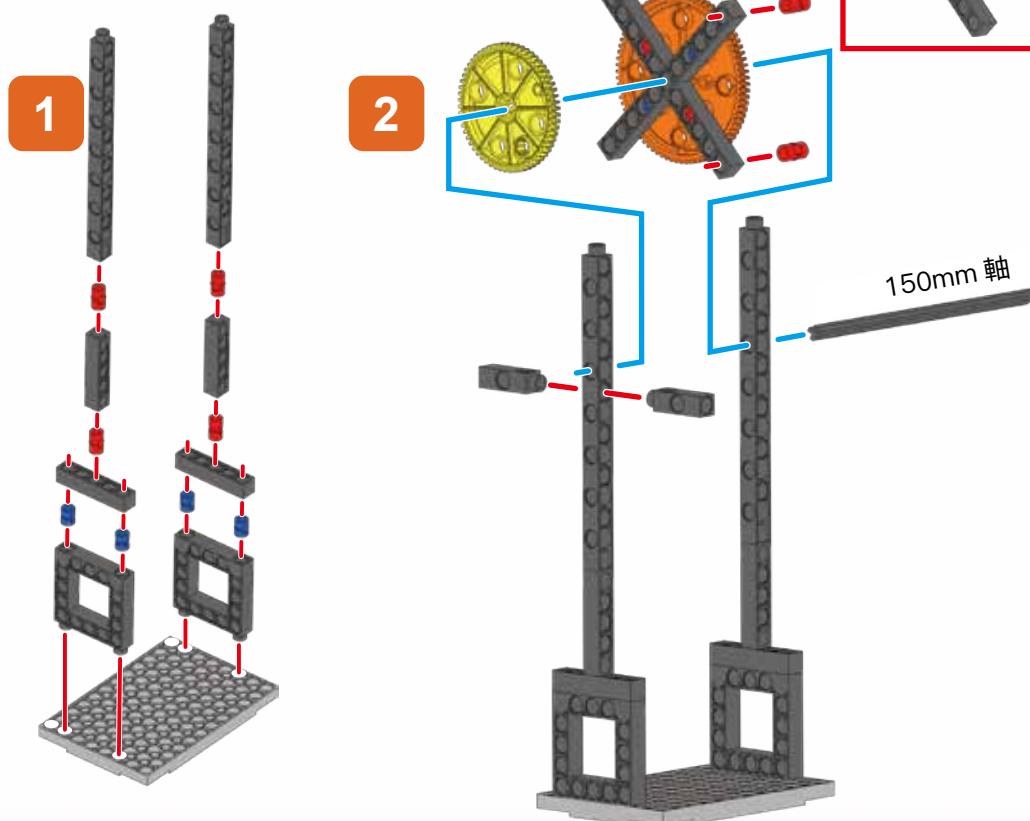
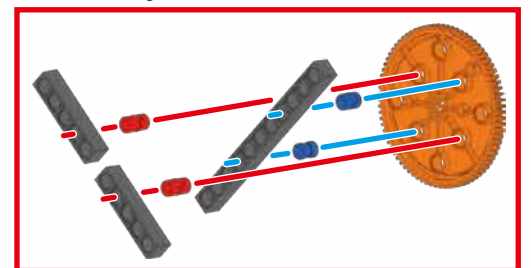
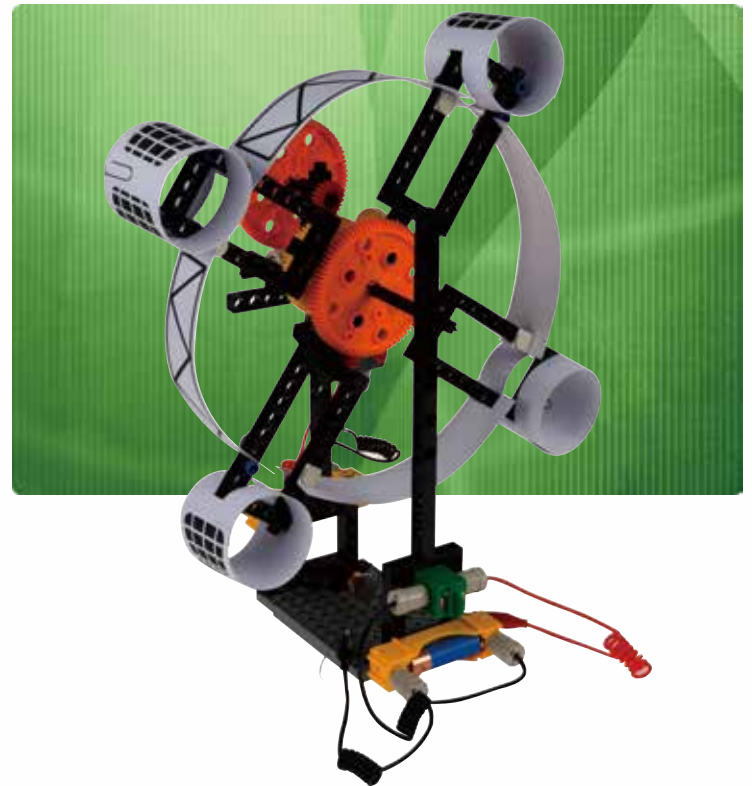
將組合好的紙卡套進模型裏。

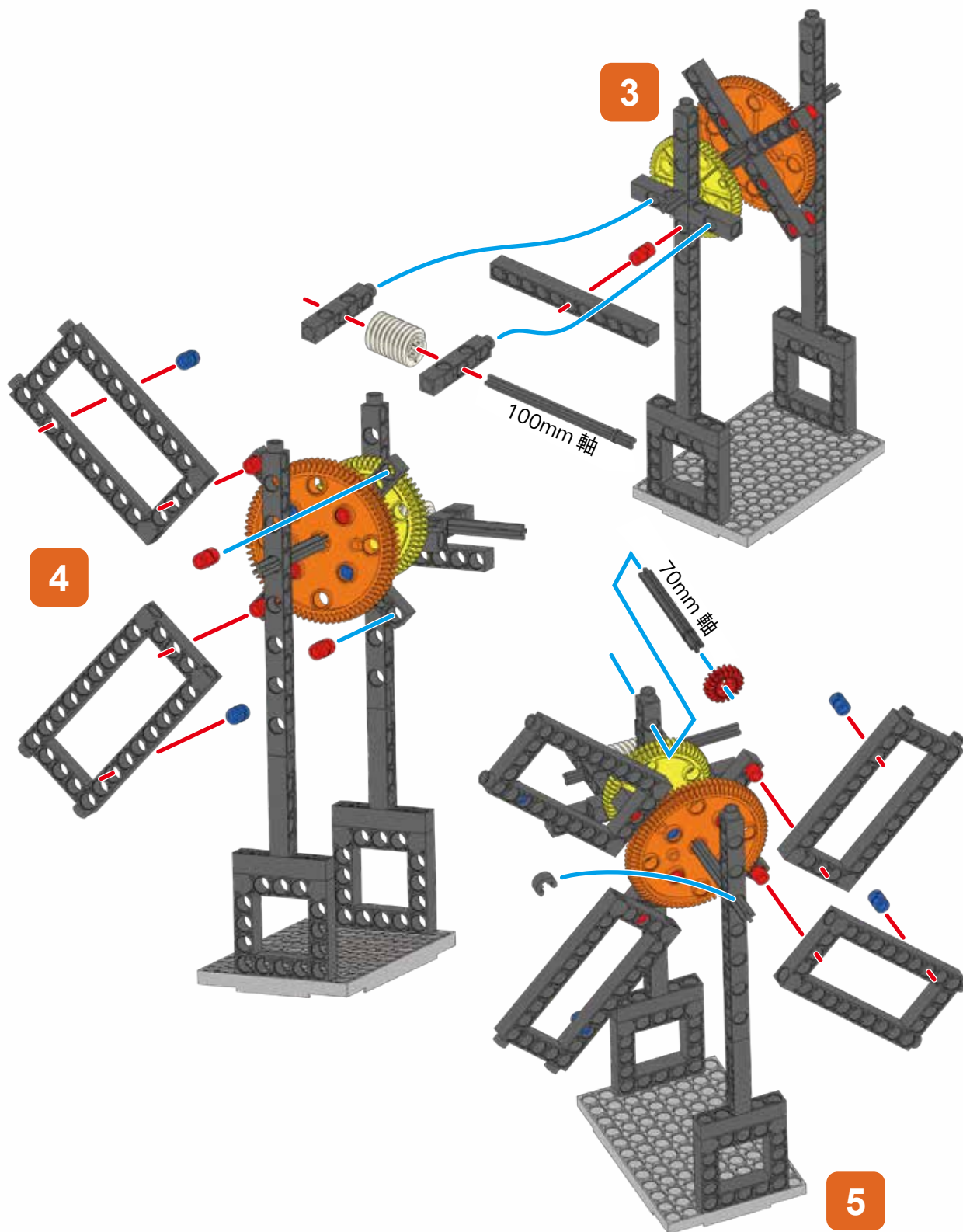
完成



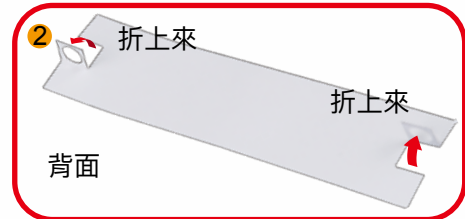
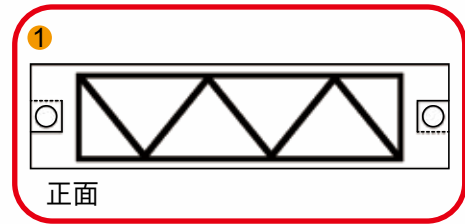
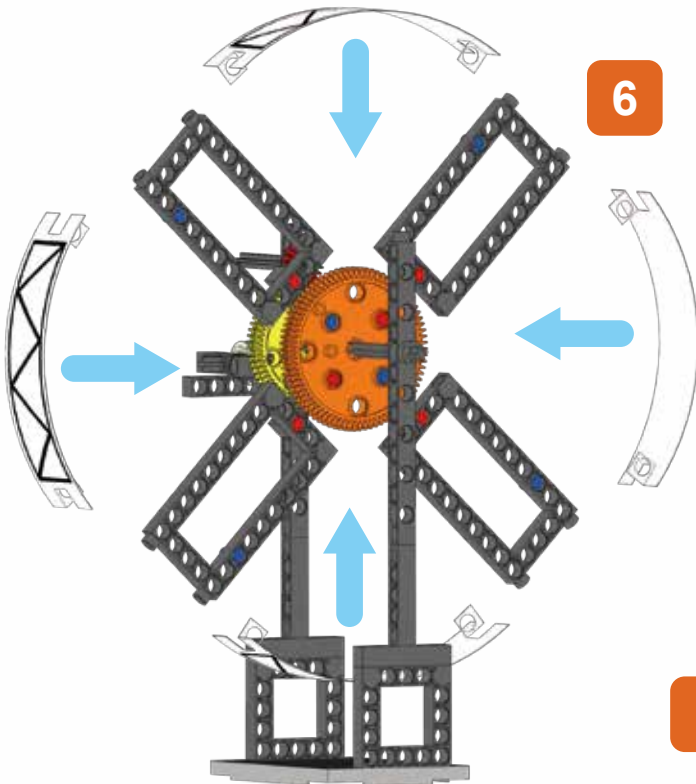
* 所有電磁鐵的模型請按照說明書組裝圖依序完成，請不要自行使用電池盒和電磁鐵，以免溫度過高產生危險。

x3	x1	x1	x1	x2	x1	x1	x1	x1
x2	x1	x2	x3	x5	x2	x2	x2	x2
x4	x1	x2	x1	x2	x1	x1	x1	x1
x22	x15	x8	x1	x1	x1	x1	x1	x4

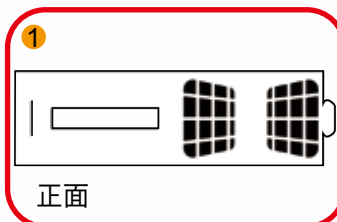
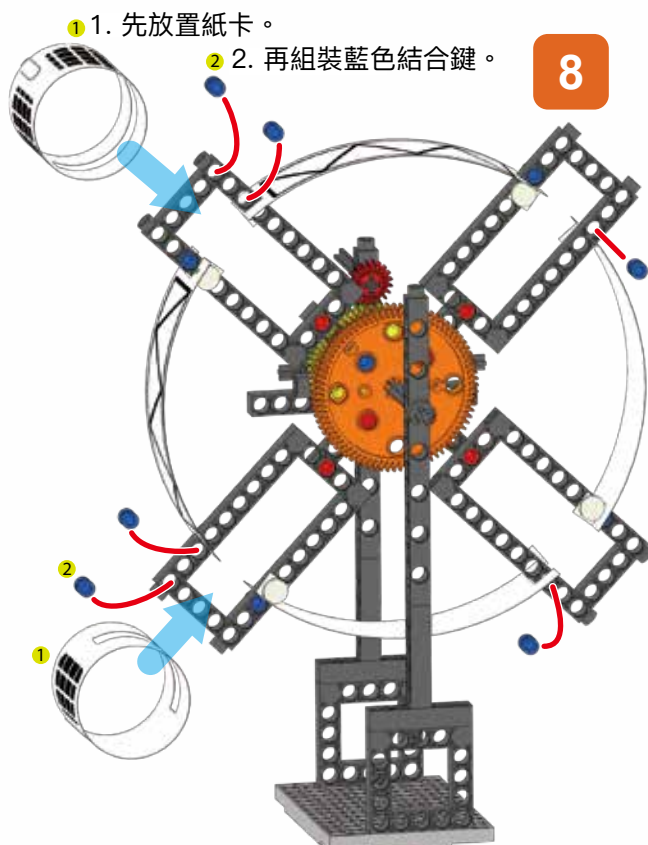
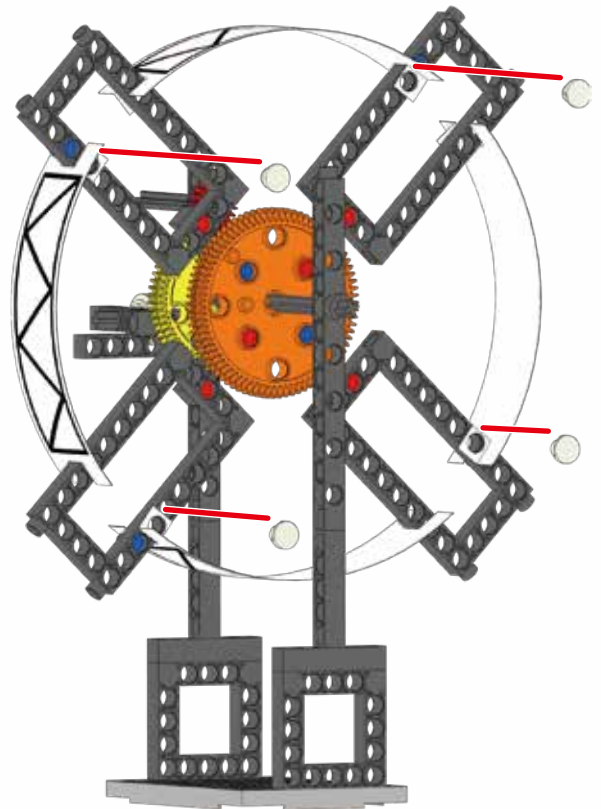




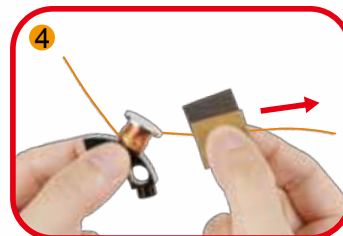
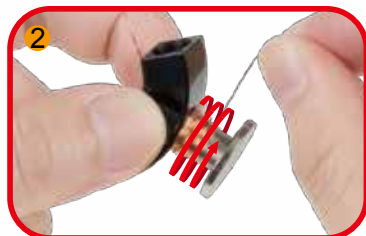
模型 10 摩天輪



7



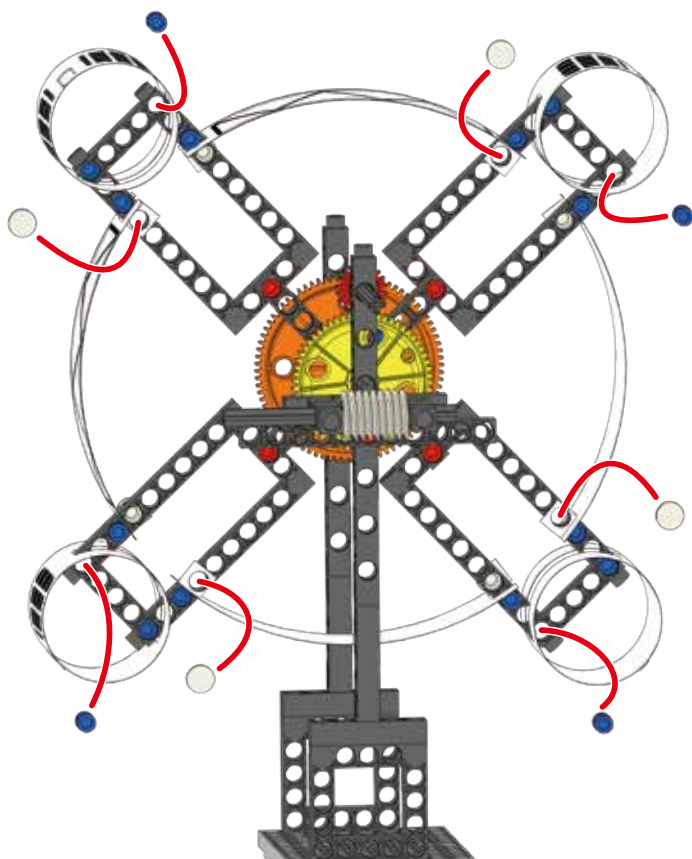
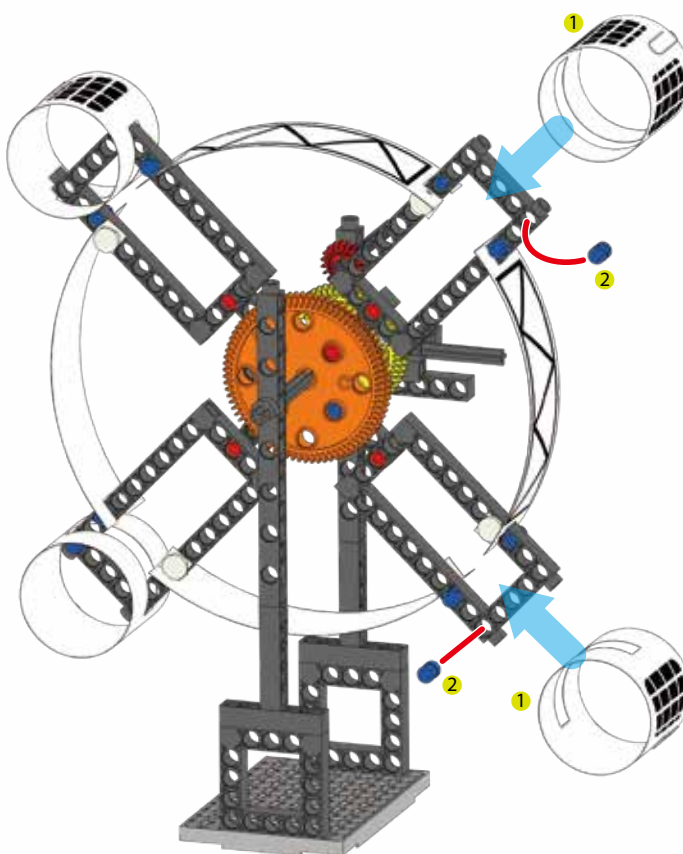
將迴紋針安裝到紙卡上面。



將漆包線纏繞在鐵蕊上。

使用砂紙磨掉漆包線兩端的絕緣漆。

9

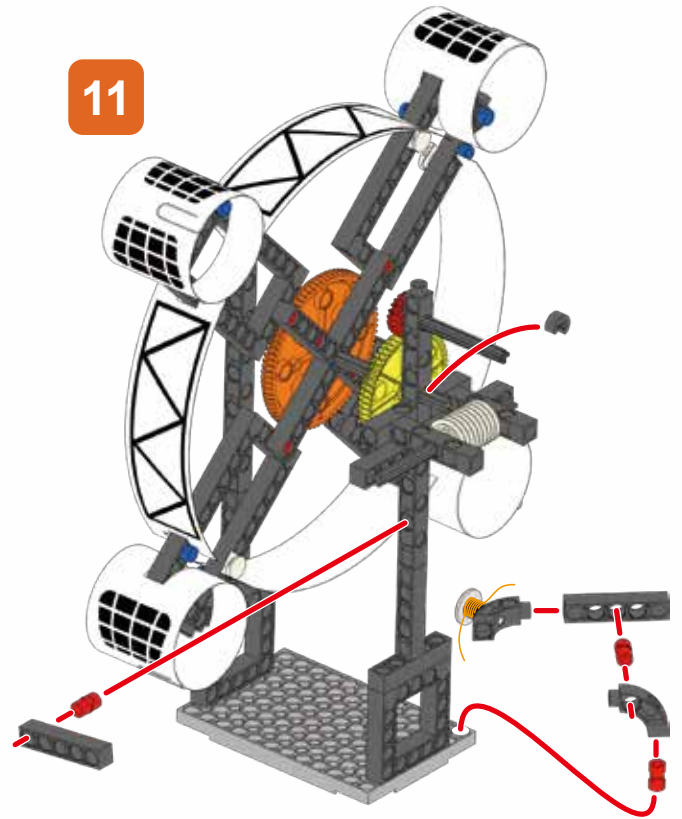


10

將模型旋轉另一個角度繼續組裝。

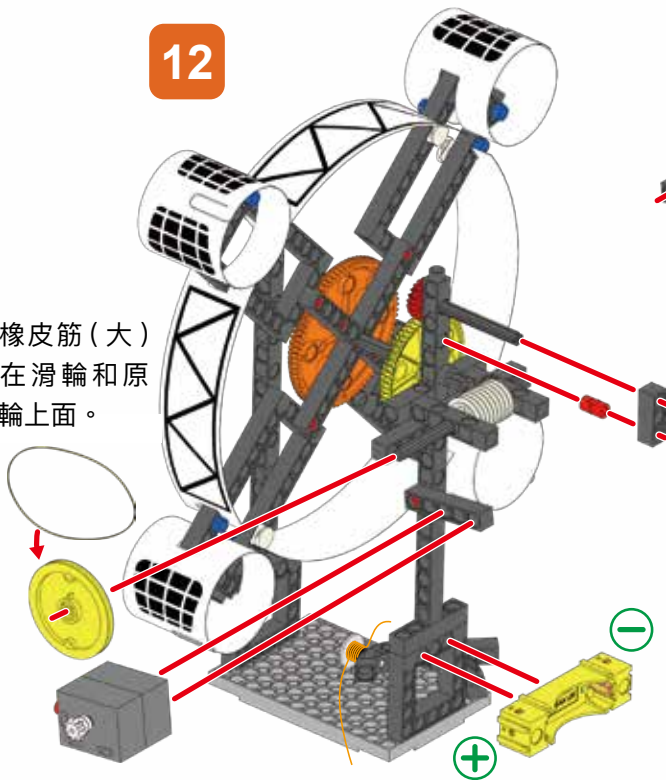
模型 10 摩天輪

11

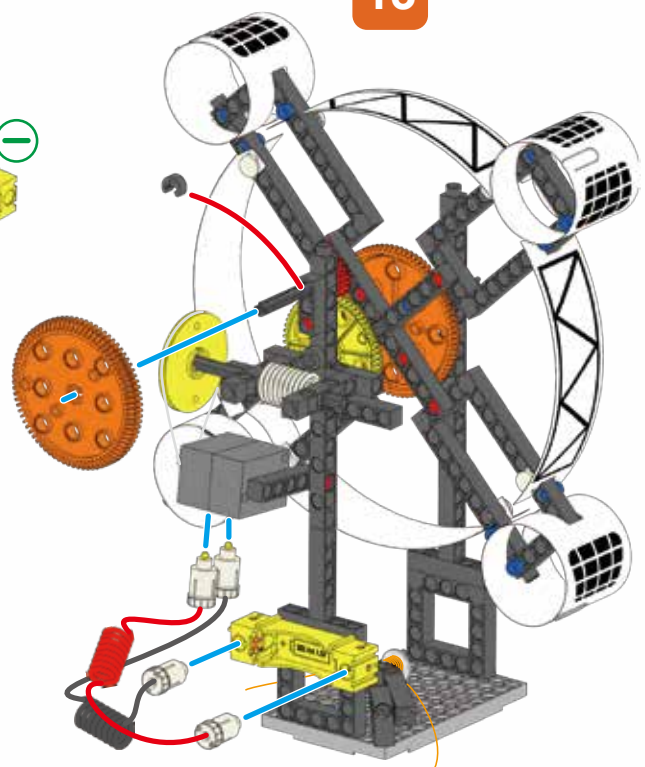


12

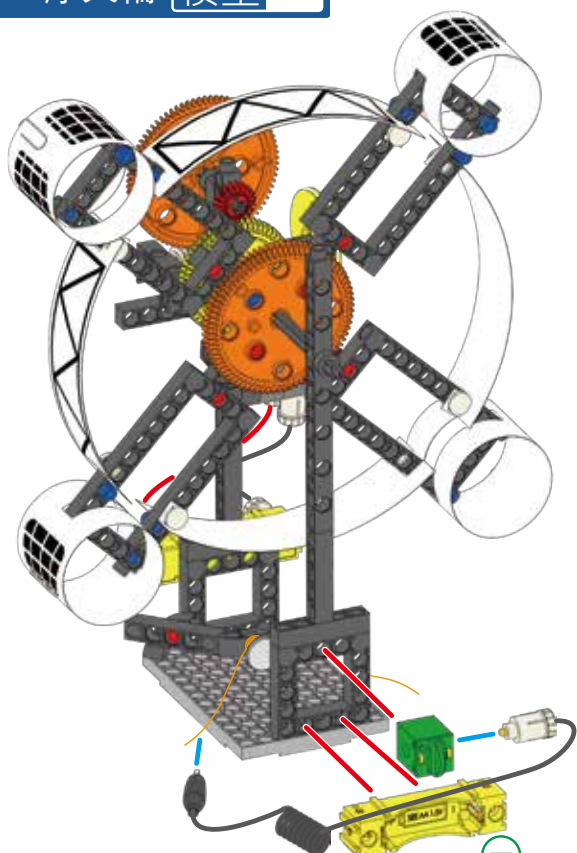
將橡皮筋（大）
套在滑輪和原
動輪上面。



13



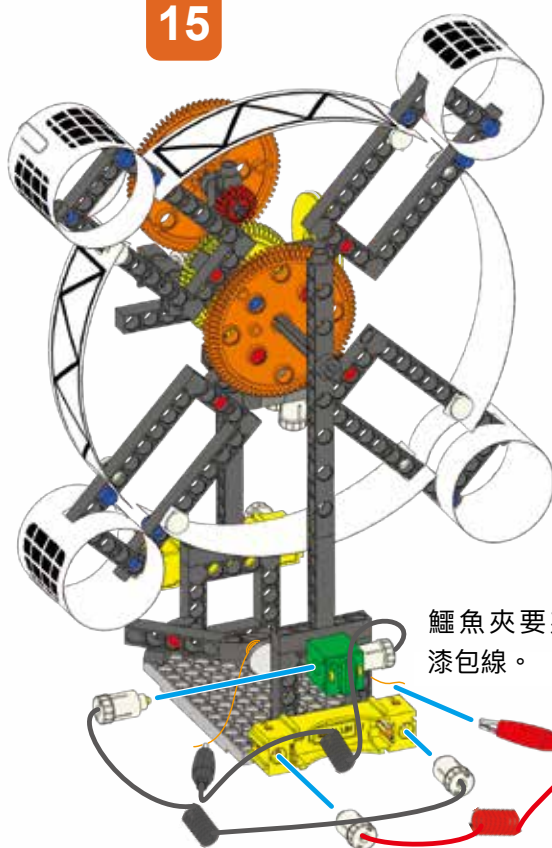
14



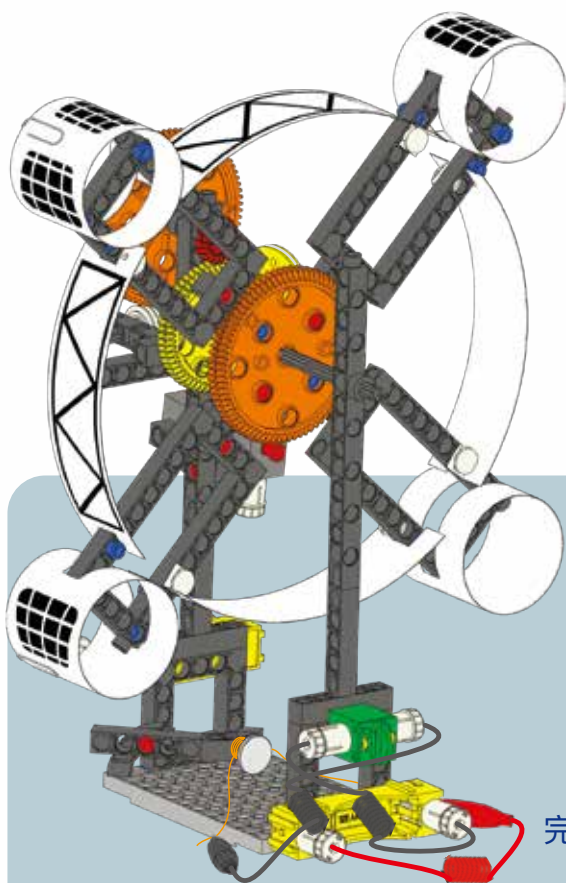
鱷魚夾要夾住漆包線。



15



鱷魚夾要夾住漆包線。



完成

模型 10 摩天輪

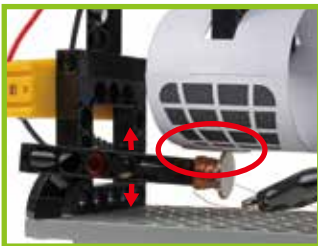


如何玩：

1. 當你打開開關後，電磁鐵會吸住迴紋針，紙卡會停止移動。當你關掉開關時，紙卡會繼續移動。

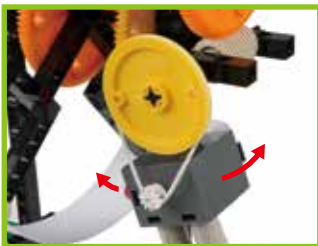


- * 建議使用鹼性電池，確保模型運作正常。
- * 建議纏繞漆包線時，一圈一圈排列整齊地纏繞。
- * 請隨時注意銅線（鐵座）及電池溫度變化，不可長時間使用”。



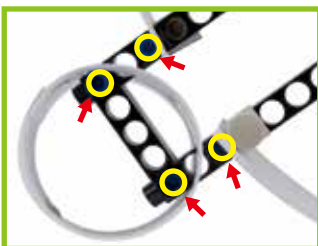
技巧：

1. 組裝模型時，電磁鐵的位置要碰觸到迴紋針。
2. 可以上下扳動來調整電磁鐵的角度和位置。



技巧：

1. 不要讓橡皮筋拉太緊，試著將摩天輪旋轉的速度調整到最慢。



技巧：

1. 安裝圓筒的紙卡時，請注意結合鍵的位置在第 1 和第 3 的孔洞。
2. 讓紙筒鬆鬆的，這樣可以讓模型運作正常。

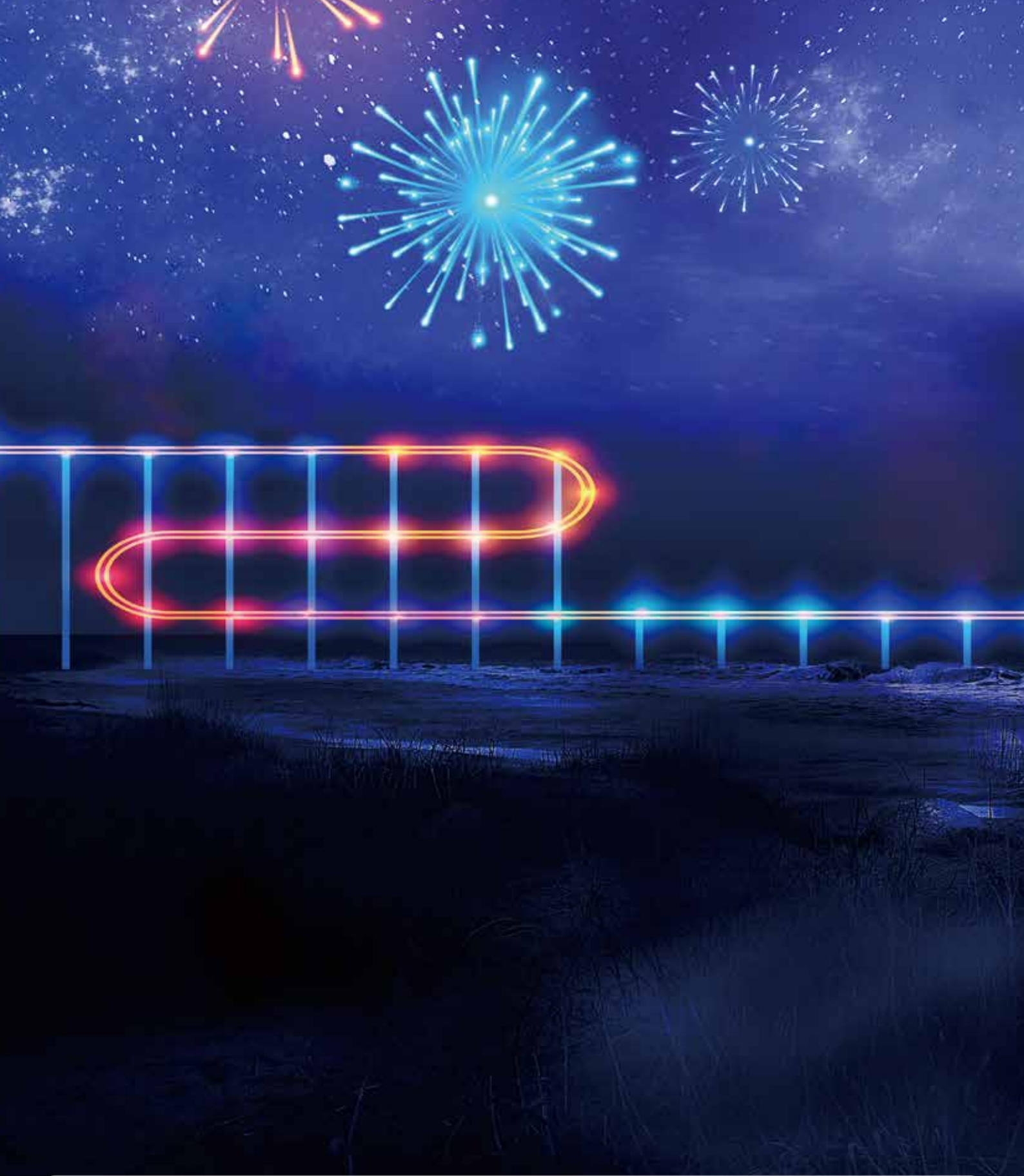


技巧：

1. 調整讓模型正面呈十字型，模型可以運轉順暢。



- * 所有電磁鐵的模型請按照說明書組裝圖依序完成，請不要自行使用電池盒和電磁鐵，以免溫度過高產生危險。



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#7065R-CN