

# 機械壁虎組裝指南 (Mechanical Gecko Assembly Guide)

Biomimicry STEM 教育系列

## 簡介

歡迎來到機械壁虎的組裝世界！這份指南將帶領你一步步組裝屬於你的仿生壁虎機器人。透過這個過程，你將學習到壁虎如何利用物理原理在牆上行走，以及我們如何將這些自然界的智慧應用到機器人設計中。

## 學習目標

- 了解仿生學**：認識壁虎腳掌的構造與凡得瓦力 (Van der Waals force)。
- 機械結構**：學習齒輪傳動與連桿機構的運作原理。
- 氣壓系統**：探索空氣吸力如何幫助機器人對抗地心引力。

## 零件清單

在開始之前，請檢查你的套件是否包含以下主要部件：

部件名稱	數量	描述
馬達模組	1	機器人的心臟，提供動力
電池盒	1	需安裝 2 顆 AAA 電池（未附）
吸盤腳掌	4	模仿壁虎腳掌功能的關鍵部件
身體底盤	1	連接所有部件的主體
連桿組	4	模擬蜥蜴爬行的連桿機構
氣管	1	連接氣泵與吸盤

## 組裝步驟

### 第一步：動力核心安裝

- 將馬達模組安裝在身體底盤的中央凹槽處。
- 確保馬達齒輪與傳動軸正確嚙合。
- 注意：**安裝時請勿過度用力，以免損壞齒輪。

### 第二步：連桿機構組裝

- 將四組連桿分別安裝在底盤的四個角落。
- 注意連桿的方向，前腳與後腳的運動相位應相差 180 度，這樣機器人行走時才會平穩。
- 使用螺絲將連桿固定，確保關節處可以靈活轉動。

### 第三步：氣壓系統連接

- 將氣管的一端連接到馬達模組上的氣泵出口。
- 將氣管的分支分別連接到四個吸盤腳掌的氣孔上。
- 關鍵點：**檢查氣管是否有折彎或漏氣，這會直接影響機器人的吸附能力。

## 第四步：安裝吸盤腳掌

1. 將吸盤腳掌安裝在連桿的末端。
2. 確保吸盤表面乾淨無塵。
3. 輕輕按壓吸盤，測試其彈性。

## 第五步：電池安裝與測試

1. 將電池盒安裝在底盤背部。
2. 裝入 2 顆 AAA 電池，注意正負極方向。
3. 打開開關！觀察機器人的腳是否開始交替移動，並檢查吸盤是否有吸放氣的動作。

---

## 科學原理：為什麼它能爬牆？

真實的壁虎利用腳掌上數百萬根微小的剛毛產生**凡得瓦力**來吸附在牆上。

我們的機械壁虎則利用**空氣吸力 (Air Suction)**：

- 當腳掌接觸牆面時，氣泵將空氣抽出，形成真空，大氣壓力將腳掌壓在牆上。
- 當腳掌需要移動時，氣閥打開，空氣進入，真空消失，腳掌即可抬起。

這就是仿生學的精髓——雖然機制不同（凡得瓦力 vs. 真空吸力），但我們模仿了壁虎「在垂直面上自由行走」的功能！

---

## 故障排除

- **機器人掉下來了？**
  - 檢查牆面是否過於粗糙或有灰塵。
  - 檢查吸盤是否髒污，可用濕布擦拭。
  - 檢查氣管是否漏氣。
- **機器人不動？**
  - 檢查電池是否有電。
  - 檢查齒輪是否卡住。

---

祝你學習愉快！

© 2026 Biomimicry STEM. 版權所有。