

## STEM 學堂

### (二) 防漏熄火裝置模組

#### 煤氣公司如何應用防漏熄火裝置？

大家試想像一下，如果煤氣爐在使用中無故熄火(例如風吹滅、湯汁澆滅、點火不成功)，但是煤氣却一直輸出，這是十分危險的！

所以，煤氣公司現時煮食爐都會配置防漏熄火裝置，作用就是當煤氣爐無故熄火的時候，便會自動啓動此裝置，並即時自動截斷煤氣的供應。就算爐具依然處於開啓的狀態，煤氣也不會繼續供應，保障用家的安全。



圖 1 紅圈為熄火安全裝置的部分 - 熱電偶

#### 原理

防漏熄火裝置的主要組成部分是熱電偶(Thermocouple)及電磁閥(Solenoid valve)。

#### 熱電偶 (Thermocouple)

熱電偶是一種常見的溫度傳感器，透過熱力產生電流，稱之為熱電效應(Thermoelectric effect)。

#### 電磁閥 (Solenoid valve)

電磁閥通過電流產生磁力，就可以控制電磁閥的閥門開關，稱之為電磁效應(Electromagnetic effect)，而電池閥門的開關等于掌控煤氣的供應。

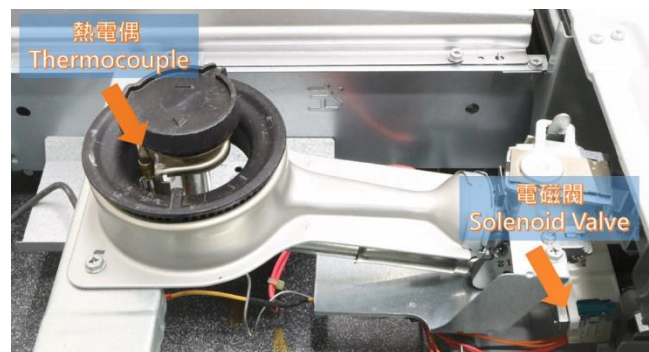


圖 2 熱電偶和電磁閥

1. 當開啓煤氣爐時，火焰的溫度令熱電偶產生電流，此電流就會提供給電磁閥，并讓電磁閥維持在“開”的狀態，煤氣可以繼續供應；(如圖 3)
2. 當煤氣爐無故熄火，熱電偶附近的溫度下降，未能產生的足够的電流維持電磁閥在“開”的狀態，所以電池閥會自動關閉，等于截斷煤氣供應。(如圖 4)

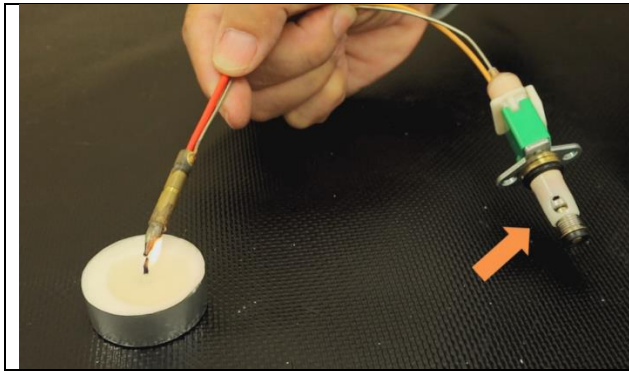


圖 3 當煤氣爐有火焰的時候

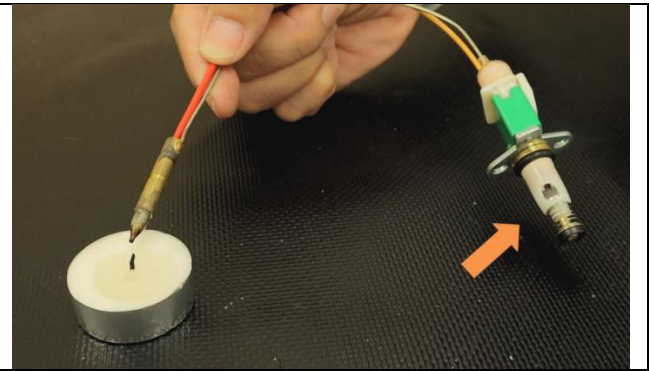


圖 4 當煤氣爐沒有火焰的時候

### 動手做一做 - 自動滅火裝置

認識了原理之後，運用你的想像力，自行創作一個滅火裝置的模組吧！

#### 材料準備

1. 螺絲
2. 底座版
3. 溫度傳感器
4. 繼電器
5. 水泵
6. 電線(紅黑黃)
7. 電池
8. 電池盒
9. 探測器支架
10. 膠管
11. 水杯
12. 工具(札帶、熱熔膠槍、螺絲批等)

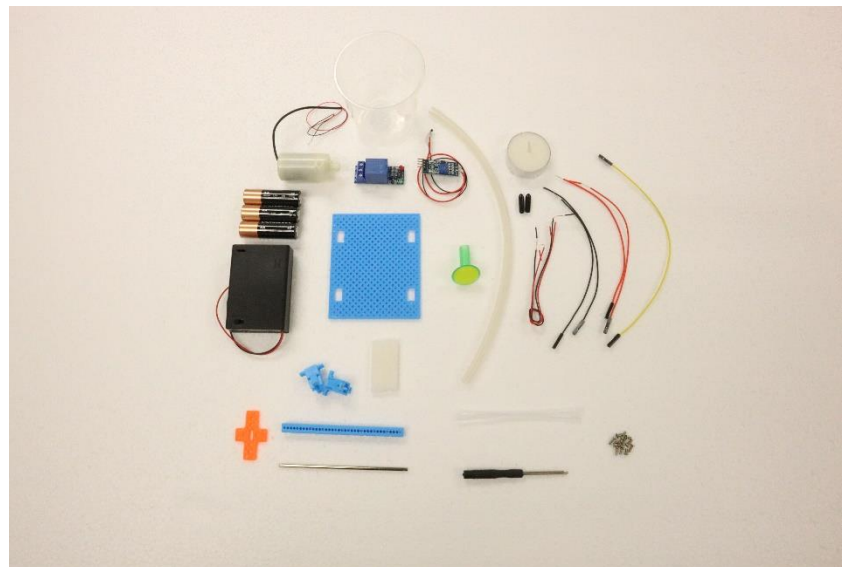


圖 5 準備的材料

## 組裝步驟

### A. 底座組件

1. 將螺絲安裝係底座板概四個角位，方便稍後的安裝
2. 安裝 4 支白色的長柱到底座版
3. 安裝滅火裝置支柱及上半部分

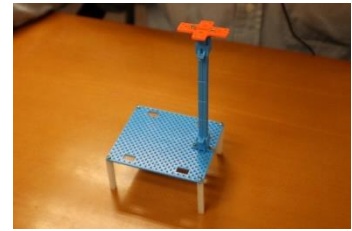


圖 6 安裝底座版及支架部分

### B. 電子組件

1. 按照你購買的電子組件綫路來安裝電子組件(如購買的款式是跟視頻一致，就可以按照以下的指示安裝)

#### i. 安裝溫度傳感器組件

電線顏色	溫度傳感器接駁位置
紅	VCC
黑	GND
黃	DO

#### ii. 安裝繼電器開關組件

電線顏色	繼電器接駁位置
紅1	VCC
黑	GND

電線顏色	繼電器接駁位置
紅2	COM

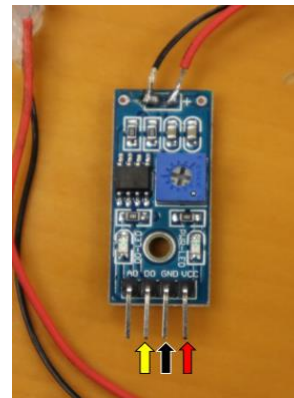


圖 7 溫度傳感器



圖 8 繼電器

2. 將繼電器開關、溫度傳感器、電線盒，這三個裝置中的四條紅線以扭的方式連接，然後用保護套套著接駁位，以作保護
3. 將水泵跟剛才的裝置連接，把 4 條黑色電線連接，同樣以保護套保護接駁位
4. 將水泵剩餘的紅色電綫及溫度傳感器的黃色電綫接駁到繼電器

電線顏色	繼電器接駁位置
黃	IN
紅(水泵)	NO

5. 安裝在支架前，可先進行功能測試

### C. 整套裝置

1. 如圖 9，利用札帶固定電池盒到底座，並將溫度傳感器、繼電器開關、水杯安裝
2. 將膠管接駁至水泵，並放到水杯
3. 固定探測器及其支架，并把噴射頭固定，以札帶固定好膠管部分，並整理電綫
4. 把蠟燭點火，自動滅火裝置就會救火了！如圖 10，你也可以把你的裝置放到你的夢想屋 Dream house。

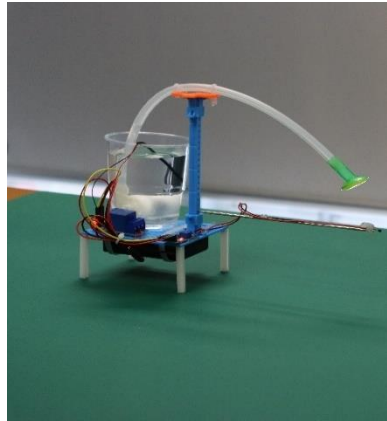


圖 9 自動滅火裝置



圖 10 安裝至夢想屋 Dream house

**\*進行實驗時，請戴好個人防護裝置並注意個人安全**

如果想更清楚看到整個安裝步驟，你可以掃描一下 QRcode 觀看整個 DIY 組裝的影片



### 動腦想一想

- Q1. 熱電偶的工作原理是什麼？
- Q2. 電磁閥工作原理是什麼？
- Q3. 對於此類保護裝置,可有什麼延伸應用？

（答案在最後一頁）

---

### 中華煤氣工程學院

中華煤氣工程學院涵蓋專業資歷發展、工程技術訓練、專業培訓及發展以及統籌香港及內地培訓學院的部份。除職業專才教育工作外，我們也涉獵學術教育的範疇，燃氣知識普及化是我們的發展方向。

<https://www.towngasengineeringacademy.com>

答案：

Q1. 熱電偶的工作原理是什麼？

熱電偶是一種常見的溫度傳感器，透過熱力產生電流，稱之為熱電效應(Thermoelectric effect)。

Q2. 電磁閥工作原理是什麼？

電磁閥通過電流產生磁力，就可以控制電磁閥的閥門開關，稱之為電磁效應(Electromagnetic effect)，而電池閥門的開關等于掌控煤氣的供應。

Q3. 對於此類保護裝置,可有什麼延伸應用？

熱電偶可應用于溫度測量和控制等方面，例如溫度傳感器等等；  
而電磁閥適用於控制閥門和自動控制等方面，例如洗衣機等等