

火花消除器

AC 馬達配置繼電器與火花消除器



2023 年 8 月 5 日

撰寫人: 陳緯任

火花消除器

AC 馬達配置繼電器與火花消除器

AC 馬達配置繼電器使用時，是否需要加裝火花消除器。不使用火花消除器，雖然不會妨礙電路產品或是 AC 馬達的動作，但是從繼電路的使用壽命、線圈的老化、彈跳現象來看，建議有使用到 AC 電壓加裝火花消除器。火花消除器可抑制繼電器接點 ON/OFF 時產生的火花現象，並延長繼電器接點的使用壽命。

一、火花消除器

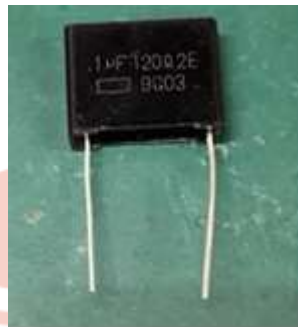


圖 1：火花消除器

火花消除器是 RC 消除火花電路，如圖 1 所示，RC 火花消除器基本作用原理是，把 R 與 C 串聯後再並聯在繼電器的兩端，使得電感中的能量不通過彈片接觸點而流向 RC 電路，它只吸收彈片接觸點斷開時產生的電勢。在繼電器彈片觸點接通，由於 RC 電路被短路，所以沒有吸收作用。

火花消除器與繼電器的接點進行安裝，並接線越短越好，達到火花消除的效果。

火花消除器的 RC 電路，也有相對應的參數，需要靠實驗或是相關的參數來決定規格，有分單相或是三相，依相關條件進行使用。本範例使用單相的火花消除器進行配置，使用 0.1 μ F/120 Ω 1/2W(AC 250V)。

火花消除器的優點：

1. 有效延長繼電器接點的壽命
2. 一體化設計
3. 安全保護繼電器作用
4. 開關觸點切換時，保護觸點
5. 有優良的抗脈衝能力
6. 消除雜訊干擾

二、繼電器

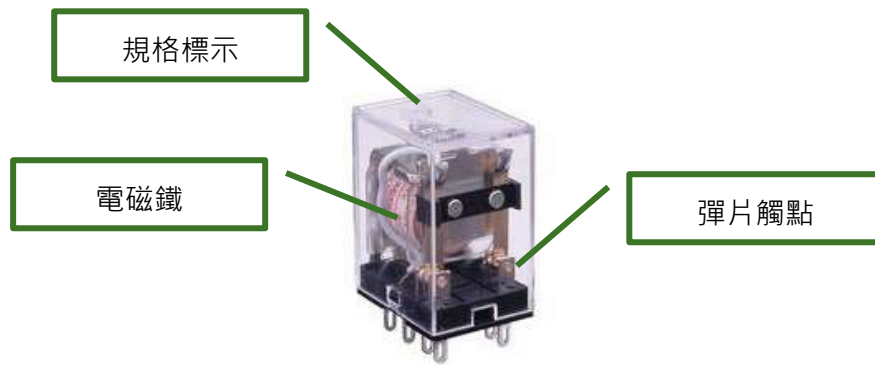


圖 2：繼電器

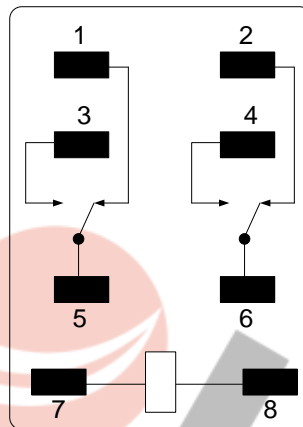


圖 3：繼電器接點

繼電器接觸點的跳動或是開閉的一瞬間，會引起感性元件的變化，產生氣體放電現象，但繼電器觸點通過的電流較小，不會出現電弧效應，但會發生火花放電現象，這是由於觸點電路中存在電感，所以在斷開時電感上會出現過電壓，它與電源電壓一起加在彈片觸點的間隙上，使得分開一點距離的間隙擊穿導致放電，產生火花放電現象，彈片觸點存在的電感與電容中的能量轉換，才使火花現象時有時無。

火花現象放電會造成彈片觸點之間造成損傷，如果有長期做 ON/OFF 接點控制的話，因而加速彈片觸點的老化，降低使用壽命，電火花同時燒蝕彈片觸點表面，發生觸點出現黑化、表面不平整造成接觸不良的故障。因此必須設法消除火花現象。

本文介紹使用是接電式繼電器的選擇，線圈的電壓規格有 AC 電或是 DC 電兩種，有觸點兩種迴路(NO、NC)可以切換使用。也有分帶燈泡型的與不帶燈的繼電器，帶燈的繼電器可容易觀察繼電器是否動作狀態，燈亮繼電器動作，燈滅繼電器不動作，也有為了節省空間與配線，將繼電器都合在一起的繼電器模組的產品。主要用途是小電流控制大電流，市面常見是 1P、2P、4P，如圖 3 繼電器(2P)接點分成以下幾種，

NO(normal open)：常開

NC(normal close)：常閉

COM(common ground)：共接點(公共端)

三、AC 馬達配置繼電器與火花消除器配置

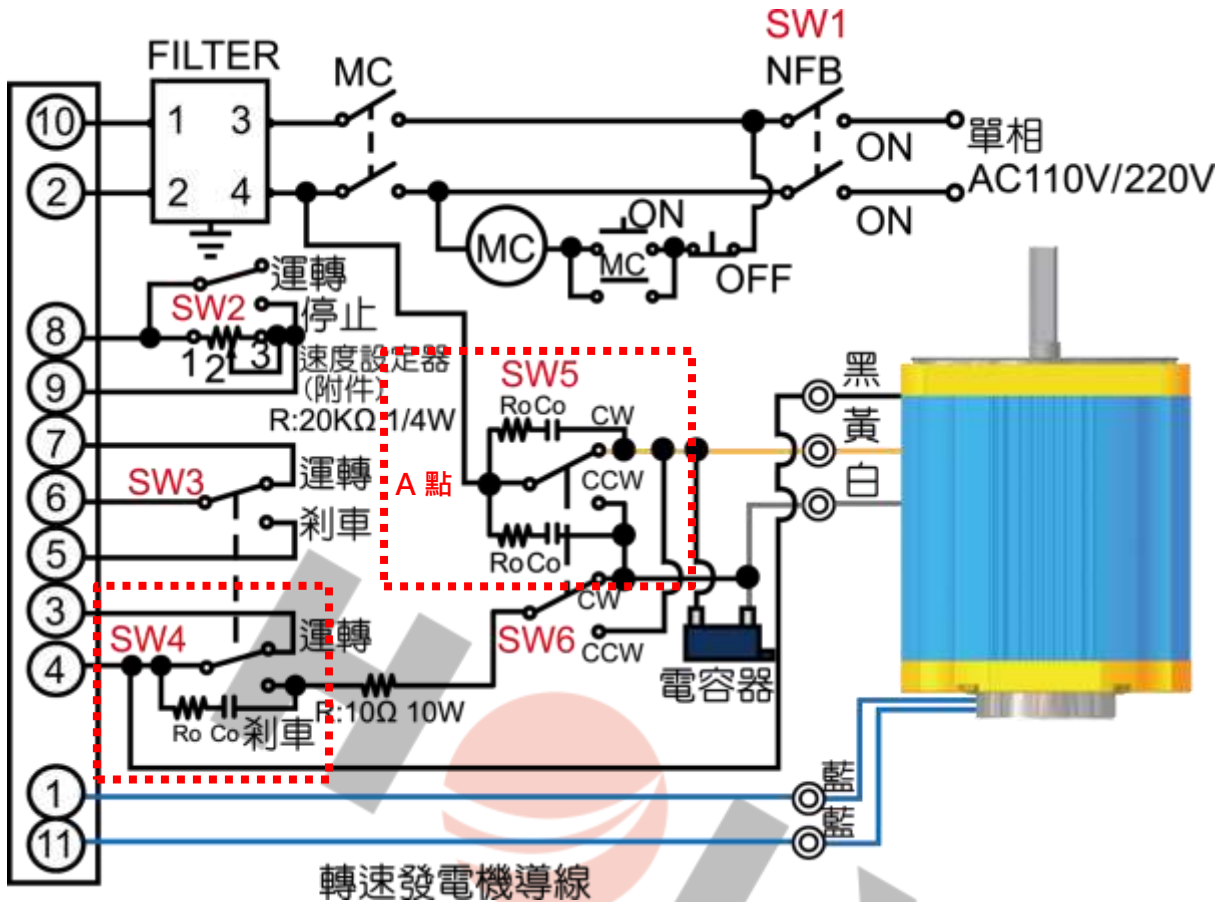


圖 4：AC 馬達配置開關與火花消除器接線圖

火花消除器使用位置，如圖 4 用紅色虛線所畫出方框位置，用 RoCo 表示火花消除器，火花消除器並聯在線圈上。圖 4 中 SW4 是使用二段開關搭配使用，做運轉與剎車動作。SW5 是使用二段開關方式去做操作，做正逆轉切換動作。這是常見使用開關方式來搭配火花消除器使用範例。

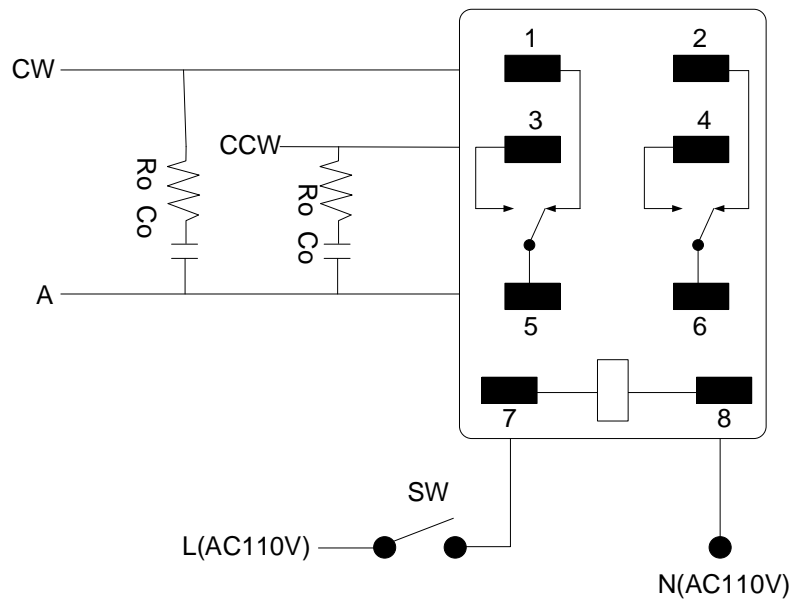


圖 5：AC 馬達配置開關、繼電器與火花消除器簡易接線方式，如圖 4 紅框 SW5 開關接線

當 SW 斷路時，A 接點與 CW 導通，

當 SW 短路時，A 接點與 CCW 導通，

承接圖 4 改用開關、繼電器與火花消除器接線方式，火花消除器接在線圈兩端，可以有效抑制火花產生。接帶電開關都可以使用這種方式(需依電壓/電流規格使用)。

四、結語

使用到 AC 馬達正逆轉的切換方向或是啟動/剎車動作的接線，都建議加上火花消除器，可以延長開關使用壽命、消除繼電器彈跳火花問題、消除雜訊干擾。