

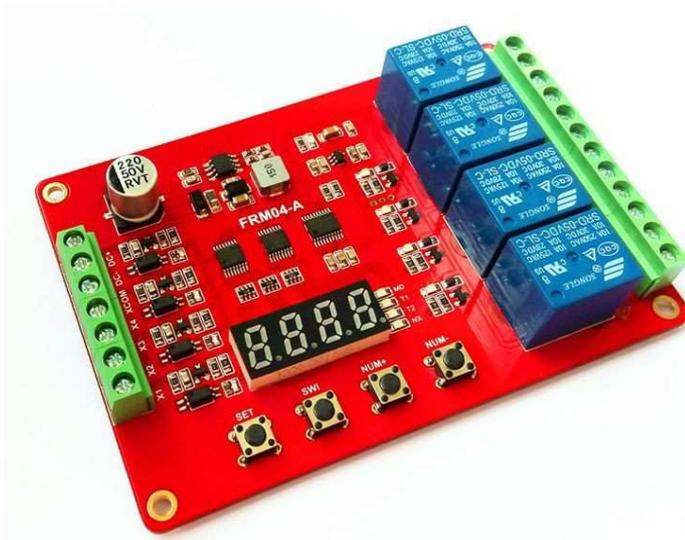
FRM04 用戶手冊

[版本號 V10：2014 年 07 月 01 日，初次發佈]

FRM04 型 4 通道多功能繼電器控制模組，專為有多種不同需求的用戶設計，採用微控制器作為主控單元，預置多達 18 種功能，並可以根據使用者需求，定制和添加其他特定功能。模組選用正品優質元器件，軍工級 PCB 板材，布板考慮全面，性能穩定，可廣泛使用在各種功率控制類場合。

功能特點：

1. 具備 4 通道輸入輸出控制，每通道可分別設置 18 種功能，滿足更多應用需求；
2. 具有電源防反接功能，不會因為接錯電源損壞模組；
3. 支援直流 6V-40V 寬電壓輸入；
4. 最少可設置 0.1 秒定時功能，定時精度優於 0.01 秒；
5. 增加自動省電功能，用戶可以自行設置；
6. 所有設置選項，可自動保存，設置內容掉電不丟失；
7. 信號輸入端 X1-X4 支援用戶選擇高電平或低電平脈衝觸發；



一 模組功能

使用者可以通過按鍵和顯示，設置和選擇以下 18 種功能中的一種，可以設置和保存功能參數，時間參數設置最小 0.1 秒可調，精度優於 0.01 秒，關於具體的設置操作說明，可以向銷售商索取。

溫馨提示：

1. 功能 1-8 上電即自行啟動，功能 9-18 需要高(低)電平脈衝信號觸發啟動（高(低)電平持續時間不短於 20ms，以下相同），功能 9 是自鎖模式，功能 10 是電平控制模式。
2. 以下文字提到的 X 介面，可以是 X1-X4 介面中的任意一個。

上電延時吸合：從上電開始延時 T1 時間後，繼電器吸合，T1 在 0.1 秒-270 小時之間可調，任意時間給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，此功能重定並重新開始運行；



功能 2：

上電延時斷開：上電時繼電器吸合，吸合 T1 時間後，繼電器斷開，T1 在 0.1 秒-270 小時之間可調，任意時間給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，此功能重定並重新開始運行；



功能 3：

定時吸合再斷開：上電時繼電器斷開，斷開時間 T1 到達後繼電器吸合；吸合時間 T2 到達後繼電器斷開，T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，任意時間給 X 介面一個高(低) 電平脈衝信號，此功能重定並重新開始運行；



功能 4：

定時斷開再吸合：上電時繼電器吸合，吸合時間 T1 到達後繼電器斷開；斷開時間 T2 到達後繼電器吸合，T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，任意時間給 X 介面一個高(低) 電平脈衝信號，此功能重定並重新開始運行；



功能 5：

無限迴圈模式 1：上電時繼電器斷開，斷開時間 T1 到達後繼電器吸合；吸合時間 T2 到達後繼電器斷開，然後又重複以上狀態；T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，任意時間給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，此功能重定並重新開始運行；



功能 6：

無限迴圈模式 2：上電時繼電器立即吸合，吸合時間 T1 到達後繼電器斷開；斷開時間 T2 到達後繼電器吸合，然後又重複以上狀態，T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，任意時間給 X 介面一個高/(低)電平脈衝信號，此功能重定並重新開始運行；



功能 7：

有限迴圈模式 1：上電時繼電器斷開，斷開時間 T1 到達後繼電器吸合；吸合時間 T2 到達後繼電器斷開，然後又重複 NX 次以上動作，T1 和 T2 在 0.1 秒-9999 秒之間可調，迴圈次數 NX 在 1-9999 次之間可調，任意時間給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，此功能重定並重新開始運行；



功能 8：

有限迴圈定時模式 2：上電時繼電器吸合，吸合時間 T1 到達後繼電器斷開；斷開時間 T2 到達後繼電器吸合，然後又重複 NX 次以上動作，T1 和 T2 在 0.1 秒-9999 秒之間可調，迴圈次數 NX 在 1-9999 次之間可調，任意時間給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，此功能重定並重新開始運行；



功能 9：

自鎖繼電器模式：給繼電器 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，繼電器吸合，再給一個高 (低)電平脈衝信號繼電器斷開。



功能 10：

電平觸發繼電器模式（含延時斷開功能）：上電時繼電器斷開，給 X 介面一個高(低)電平信號，繼電器立即吸合，X 埠信號消失後，繼電器仍然吸合，當吸合時間 T1 到達後繼電器斷開，此時 T1 在 0 秒-270 小時之間可調。

注意：本功能中，如果 T1 設置為 0 秒，就變為：X 埠有高(低)電平信號繼電器吸合，無信號則立即斷開。



功能 11：

觸發定時吸合：上電時繼電器斷開，給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，延時 T1 時間繼電器吸合，T1 在 0.1 秒-270 小時之間可調，重複給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，重複一次以上功能；



功能 12：

觸發定時斷開：上電時繼電器斷開，給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，繼電器吸合，吸合 T1 時間繼電器斷開，T1 在 0.1 秒-270 小時之間可調，重複給 X 介面一個高(低)電平脈

冲信号，重复一次以上功能；



功能 13：

觸發定時吸合再斷開：上電時繼電器斷開，給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，斷開時間 T1 到達後繼電器吸合；吸合時間 T2 到達後繼電器斷開，T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，重複給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，重複一次以上功能；



功能 14：

觸發定時斷開再吸合：上電時繼電器斷開，給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，繼電器吸合，吸合時間 T1 到達後繼電器斷開；斷開時間 T2 到達後繼電器吸合，T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，重複給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，重複一次以上功能；



功能 15：

無限迴圈模式 1：上電時繼電器斷開，給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，延時時間 T1 到達後繼電器吸合；吸合時間 T2 到達後繼電器斷開，然後又重複以上動作，T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，重複給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，可以重新開始以上功能；



功能 16：

無限迴圈模式 2：上電時繼電器斷開，給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，繼電器吸合，吸合時間 T1 到達後繼電器斷開；斷開時間 T2 到達後繼電器吸合，然後又重複以上動作，延 T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，重複給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，可以重新開始以上功能；



功能 17：

有限迴圈定時模式 1：上電時繼電器斷開，給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，斷開時間 T1 到達後繼電器吸合；吸合時間 T2 到達後繼電器斷開，然後又重複 NX 次以上動作，T1 和 T2 在 0.1 秒-9999 秒之間可調，迴圈次數 NX 在 1-9999 次之間可調，重複給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，可以重新開始以上功能；



功能 18：

有限迴圈定時模式 2：上電時繼電器斷開，給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，繼電器立即吸合，吸合時間 T1 到達後繼電器斷開；斷開時間 T2 到達後繼電器吸合，然後又重複 NX 次以上動作，此時 T1 和 T2 在 0.1 秒-9999 秒之間可調，迴圈次數 NX 在 1-9999 次之間可調，重複給 X 介面一個高(低)電平脈衝信號，可以重新開始以上功能；



二 操作說明

使用者通過按鍵和顯示器可以選擇功能模式，也可以設置定時參數，以下是一些與參數設置有關係的名詞說明：

按鍵：按鍵有 4 個，分別是：[SET]、[SWI]、[NUM+] 和 [NUM-]，**短按：**短按鍵指按壓

按鍵的時間不到 1 秒，**長按：**長按鍵指按壓按鍵的時間超過 1 秒，

工作模式：有 3 種，分別是：[工作模式]、[查看模式]和[設置模式]

用戶參數：有 4 種參數可以設置（4 個藍色的 LED 燈就是分別指示 4 種參數），分別是：[MD]：MD 指示燈亮，數碼管顯示當前通道及程式功能，預置 01-18 共 18 種功能可選；[T1]：T1 指示燈亮，數碼管顯示定時時間 T1，可以是 0-9999；

[T2]：T2 指示燈亮，數碼管顯示定時時間 T2，可以是 0-9999；

[NX]：NX 指示燈亮，數碼管顯示的內容在不同的功能中，可能有不同的含義：

1：在功能 1-6 和功能 11-16 中，NX 數碼管的內容指示的是 T1 和 T2 定時的時間基數，前兩位元數碼管內容指示 T1，後兩位元數碼管內容指示 T2，如：NX 是“01 01”表示 T1 和

T2 的定時時間單位是秒；又如：NX 是“10 02”表示 T1 定時單位是 10 秒，T2 是 2 秒，所以最大定時時間是 9999*99 秒，即大約為 270 小時；

2：在功能 7、8、17、18 中，NX 指示燈亮時，4 位元數碼管的內容表示為迴圈次數，此時 T1 和 T2 的時間單位固定為 1 秒，所以有限迴圈模式最大定時時間為 9999 秒。

1. 工作模式：

上電開機後，即進入工作模式，LED 指示燈閃爍，數碼管顯示當前定時時間的倒計時，計時歸零時，顯示當前功能號，如：“2 - 0 1”表示第二通道當前執行的是功能 1。

1.1 短按[SET]顯示熄滅，但程式正常運行，再按一下恢復顯示；熄滅顯示後，模組將不再識別除[SET]鍵之外的其他按鍵；

1.2 短按[SWI]切換當前顯示內容，如開機後預設顯示第一通道的運行情況，短按[SWI]顯示內容可以切換到第二通道的運行情況，再按一下，會切換回第三通道；

1.3 長按[SET]進入[設置模式]；

1.4 長按[NUM+]進入 10 秒自動省電模式，數碼管整體會閃動 2 次，表示設置成功！進入省電模式後，如果 10 秒鐘內沒有操作任何按鍵，數碼管顯示會關閉，但程式正常運行，可以通過短按[SET]暫時恢復顯示，也可以在數碼管顯示狀態下再次長按[NUM+]退出自動省電模式，數碼管整體會閃動 3 次，表示設置成功；

2. 設置模式：開機後，長按[SET]按鍵，即可進入設置模式，本模式下可以選擇功能和設置參數，一旦進入設置模式，所有功能停止運行並進入初始狀態；退出設置模式後，模組會立即開始運行選定的功能，

3.1 短按[SET]，切換需要設置的參數，可選[MOD]、[T1]、[T2]或[X10]中的一個，選中參數的 LED 指示燈會長亮，數碼管顯示參數設置的情況；

3.2 短按[SWI]，切換選中的數碼管，選中的數碼管會閃動顯示；

3.3 短按[NUM+]，選中的數碼管數值加 1，加到 9 停止；

3.4 短按[NUM-]，選中的數碼管數值減 1，減到 0 停止；

3.5 長按[SWI]，在設置[T1]或[T2]參數時，長按[SWI]會出現小數點，再次長按[SWI]小數點消失；

3.6 長按[SET]，保存參數，同時進入[工作模式]。

溫馨提示：1. 一次可以分別設置四個通道的參數，可以一起保存，

2. 在設置[MOD]參數時，第一個數碼管顯示的內容，表示的是當前選擇的通道，比如：“1 - 0 1”表示選擇通道一的功能 1，此時其他三個參數[T1]、[T2]和[X10]表示的是通道一功能 1 的參數；

3. 在設置[MOD]參數時，如果更改第一個數碼管的內容（即切換通道），會立即調入另一通道的所有參數，此時數碼管顯示的參數，會立即更新為當前通道的內容。

設置常式 1：用第一通道控制一個檯燈，每次按鍵自動運行一個小時，然後熄滅。這個應用可選擇功能 10 或者 12，接線方式可以參考接線圖，我們就以功能 12 為例：

參數這樣設置：

MOD= “1 - 1 2”，（第一通道，功能 12） T1 = “3 6 0 0”，
（3600 秒）

T2 = “X X X X”，（X 表示為任意值，未用到）

NX = “0 1 X X”，（T1 的計時單位是 1 秒，X 表示為任意值，未用到）同時把輸入檢測介面 CH1 用作使用者開關，下邊是設置過程：

1. 長按[SET]進入[設置模式]，可以看到 MOD 燈亮,同時最後一位數碼管閃動，表示當前數碼管顯示的是參數 MOD 的值；
2. 按動[NUM+]和[NUM-]可調整當前閃動數碼管的值，按動[SWI]可以切換閃動的數碼管，通過按鍵[NUM+]和[SWI]設置 MOD 的值為：“1 - 1 2”；
3. 再短按一下[SET]按鍵，參數 T1 指示燈亮，同樣通過按鍵[NUM+]和[SWI]設置 T1 為 “3 6 0 0”；
4. T2 未用到，可以不用設置；
5. NX 需要設置為 “0 1 0 1” 表示 T1 和 T2 的計時基數都為 1 秒；
6. 長按[SET]，保存設置，並退出[設置模式]，設置的功能立即開始運行。

設置常式 2：用第二通道控制一台機器，每次上電，機器運行 1 小時，停止 10 分鐘，這樣 迴圈工作 5 次，機器關閉。

這個應用可選擇功能 8，參數這樣設置：

MOD= “2 - 0 8”，(第二通道，功能 8)

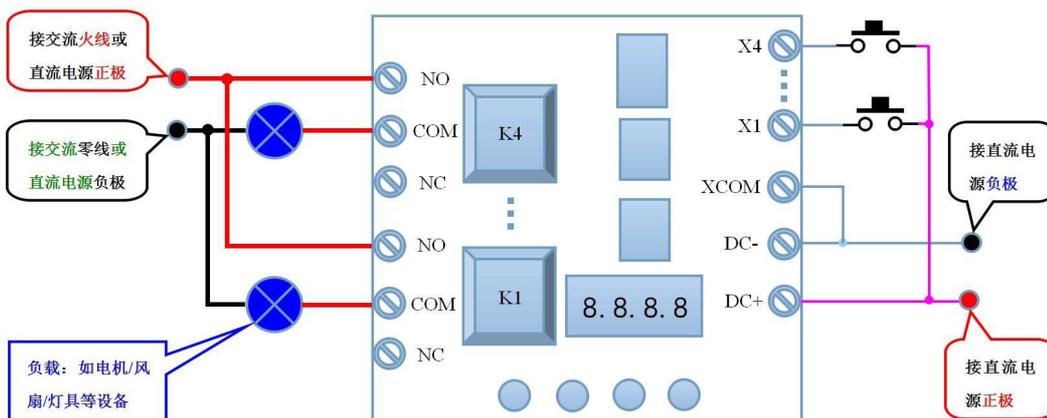
T1 = “3 6 0 0”，

T2 = “0 6 0 0”，

NX = “0 0 0 5”(此時 NX 表示迴圈次數)。

三 接線說明

下圖是參考接線圖，並不與實物圖完全一致，請注意參照實物標識接線。



FRM04 參考接線圖

溫馨提示：如果使用者負載和 FRM01 模組使用同一個直流電源，則有可能因為，電源供電能力不足，或者線路連接不適當，導致模組出現偶爾工作不穩定的現象，請接如下方式處理（即使暫時沒有發現問題，也應遵循以下建議）：

1. **分開接線：**應從直流電源的正極分別引出兩根線，一根接 FRM01 的 DC+ 接口供模組使用，一根接到 NO 口供負載使用，電源負極也應這樣分開處理，
2. **更換更大輸出電流的電源：**如果是電機等感性或容性負載，直流電源的容量要選大些，比如使用 1A 的電機，要選擇 3-5A 電源比較合理，因為電機的啟動電流是額定電流的 3-7 倍，如果電源容量過小，會導致電壓瞬間下跌，引起 FRM01 模組重定，
3. **並接電容：**如果以上兩種措施未能達到理想效果，請在 DC+ 和 DC- 之間並接一個 470uf/35V 以上容量的電解電容。

四 電氣參數

工作電壓：推薦直流 8V-32V（極限工作電壓直流 6V-40V） 額定功率：靜態功率（繼電器未吸合時）小於 0.2W

最大功率（繼電器全部吸合時）小於 1.8W 工作溫度：推薦-20°C—60°C（極限工作溫度範圍-30°C—70°C） 負載能力：繼電器常開埠最大負載能力：直流 0-30V/10A，交流 0-250V/10A

繼電器常閉埠最大負載能力：直流 0-28V/10A，交流 0-125V/10A **使用限制**：1. 繼電器使用壽命是滿載動作 10 萬次，因此比較適合使用在，較低通斷頻率的大電流控制場合，不適合使用在快速反復動作的場合；

2. 注意考慮繼電器埠負載餘量，純阻性負載要留有 1 倍以上餘量，普通感性或容性負載至少要有 3 倍以上餘量。

五 模組介面

模組電壓/信號輸入端：有 7 線介面，所有介面均有接線端子，方便用戶使用

- 1、DC+：直流電源正極
- 2、DC-：直流電源負極
- 3、XCOM：光電隔離信號輸入端的公共端
- 4、X1：輸入信號檢測介面 1
- 5、X2：輸入信號檢測介面 2
- 6、X3：輸入信號檢測介面 3
- 7、X4：輸入信號檢測介面 4

注意：輸入信號檢測介面，既可以是高電平有效，也可以是低電平有效，用戶可以通過 XCOM 口選擇，如果 XCOM 接電源負極，X1-X4 就是高電平有效，如果 XCOM 接電源正極，X1-X4 就是低電平有效！

高電平觸發模式：X1-X4 埠 3V-32V 為有效的高電平電壓；0-1.5V 為無效的低電平電壓；

1.5V-3V 為不可預測的電壓，應避免出現這個電壓範圍。

低電平觸發模式：此時 XCOM 口接 VCC（電源正極，如 VCC 可以是 5-32V 中任意一個電壓），X1-X4 埠 0V-2V 為有效的低電平電壓；(VCC-1V) - (VCC+1V) 為無效的高電平電壓；2V-

(VCC-1V) 為不可預測的電壓，應避免出現這個電壓範圍。

繼電器負載輸出端：有 12 線介面，所有介面均有接線端子

- 1、NO1：第一路繼電器常開介面，繼電器吸合前懸空，吸合後與 COM1 短接
- 2、COM1：第一路繼電器公用介面
- 3、NC1：第一路繼電器常閉介面，繼電器吸合前與 COM1 短接，吸合後懸空
- 4、NO2：第二路繼電器常開介面，繼電器吸合前懸空，吸合後與 COM2 短接
- 5、COM2：第二路繼電器公用介面
- 6、NC2：第二路繼電器常閉介面，繼電器吸合前與 COM2 短接，吸合後懸空
- 7、NO3：第一路繼電器常開介面，繼電器吸合前懸空，吸合後與 COM1 短接
- 8、COM3：第一路繼電器公用介面
- 9、NC3：第一路繼電器常閉介面，繼電器吸合前與 COM1 短接，吸合後懸空
- 10、NO4：第二路繼電器常開介面，繼電器吸合前懸空，吸合後與 COM2 短接

11、COM4：第二路繼電器公用介面

12、NC4：第二路繼電器常閉介面，繼電器吸合前與 COM2 短接，吸合後懸空

六 模組尺寸

外形尺寸：110mm*76mm*20mm（長*寬*高），其它細節請參看下圖：

