

目次

1. 產品概述.....	2
核心功能.....	2
主要特色.....	2
典型應用.....	2
2. 安全須知.....	2
△ 安裝前必讀.....	2
3. 技術規格.....	3
基本規格.....	3
輸入訊號特性 ＊.....	3
術語定義.....	4
4. 安裝指南.....	4
4.1 安裝準備.....	4
4.2 機械安裝 ＊.....	4
4.3 電氣接線.....	5
4.4 測試驗證.....	5
5. 操作與應用.....	6
5.1 控制面板說明.....	6
5.2 操作模式.....	6
5.3 基本應用.....	6
5.4 延伸應用.....	7
6. 參數設定.....	7
6.1 物理量特性評估 & 參數設定指南.....	7
6.2 優化流程.....	8
7. 維護與故障排除.....	9
7.1 定期維護.....	9
7.2 故障診斷.....	9
7.3 常見問題解答.....	9
附錄.....	10
A1. 感測器控制接線圖.....	10
A2. 基本液位控制接線圖.....	11
B1. 控制時序說明 & 控制邏輯.....	12

1. 產品概述

核心功能

- 高靈活性多功能控制器，採用機械接點設計，無電子故障風險，避免頻繁啟停，延長設備壽命，適用於液體、氣體、溫度等多種物理量的控制。
- 成本效益高、免編程、安裝簡單，模組化設計使平均維修工時縮短 40%。
- 性價比高，適合中小型工程場域。

主要特色

- 三段式精確控制：啟動/停止/容許範圍邏輯
- 雙重操作模式：自動/手動切換
- 機械抖動消除技術：防止頻繁啟停
- 直觀狀態指示：LED 燈號顯示
- 工業級 PCB 材料：主控板採用 FR4 玻璃纖維基板，具備優異的耐腐蝕、耐高溫性能，適用於嚴苛工業環境，提升產品壽命與安全性

典型應用

應用類型	控制對象	典型場景
液位控制	水泵、排水泵	水塔補水、污水處理
氣壓控制	空壓機、氣動系統	工廠供氣、氣動設備
溫度控制	加熱器、冷卻風扇	設備散熱、環境溫控

2. 安全須知

⚠ 安裝前必讀

電氣安全

- 所有電氣作業必須在斷電狀態下進行
- 控制板輸入電壓規格（12V）
- 確認現場電壓符合設備規格（110V/220V AC）
- 必須安裝適當的接地保護
- 使用正確規格的保險絲（5A）

機械安全

- 避免感測器受到直接衝擊或振動
- 預留足夠的維護空間

環境要求

- 工作溫度：-10°C ~ 50°C
 - 避免直接日曬、雨淋
 - 遠離腐蝕性氣體環境
-

3. 技術規格

基本規格

項目	規格	備註
電源電壓	110V/220V AC ±10%	根據型號選擇
保險絲	5A	兩種電壓通用
輸出通道	1 組獨立控制輸出	可控制單相/三相馬達
感測輸入	3 點式接點輸入	N.O/N.C/COM
工作溫度	-10°C ~ 50°C	工業級元件
防護等級	IP54	防塵防水濺
外形尺寸	240×180×95mm	壁掛式安裝

輸入訊號特性 *

訊號穩定性要求 *

- 所有輸入皆為「接點觸發」，若輸入訊號波動過快（如氣壓快速變化），建議：
- 加裝繼電器延遲模組
- 增加濾波/去抖時間設定
- 確保感測器機構反應靈敏且無接觸不良

三段區間辨識清晰度 *

- 三點控制需有明確的「高／中／低」輸出狀態
- 若只有雙段訊號，將導致容許範圍判斷失效
- 若僅一段訊號（如單段限位），則無法達成本控制邏輯，建議改用其他控制器

術語定義

術語	英文縮寫	定義
常開接點	N.O	平時斷開，觸發時閉合
常閉接點	N.C	平時閉合，觸發時斷開
共同點	COM	接點共用端子
過載保護	OL	馬達過載保護裝置
繼電器	KM1/KM2	控制馬達的繼電器模塊

4. 安裝指南

4.1 安裝準備

環境檢查清單

- 電源電壓確認 (110V/220V)
- 安裝空間評估 (預留維護空間)
- 環境條件檢查 (溫度、濕度、腐蝕性)

工具準備

- 螺絲起子、數位電錶、絕緣膠帶
- 配線管材、接線端子、標籤紙

4.2 機械安裝 *

控制器安裝

1. 選擇乾燥、通風良好的位置
2. 使用 DIN 導軌或螺絲固定
3. 確保防護等級符合現場環境

感測器安裝

1. 液位感測器
 - 安裝高度：距離液面 0.5-1.5 公尺
 - 避免水流直接衝擊
 - 確保浮球動作範圍無阻礙
2. 其他感測器
 - 確保感測範圍無遮擋物
 - 避免機械振動干擾
 - 考慮環境與溫度影響

機構安裝與回復機制 使用於移動、限位、轉速等應用時，建議：

- 感測器安裝處需避開干擾源與機械擾動 **
- 感測件應能「自復原狀態」（如彈簧回復、磁性歸位） **

4.3 電氣接線

基本接線步驟

1. **斷電確認**：確保所有電源已切斷
2. **主電源接線**：L1、L2 端子接入 AC 電源
3. **感測器接線**：按照 N.O、N.C、COM 標示接線
4. **負載接線**：連接執行機構（馬達、泵浦等） -> (附錄 A1. 感測器控制接線圖)
5. **保護接線**：連接過載保護器和接地線

接線規範

- 線徑選擇：根據負載電流選擇適當線徑
- 接線牢固：確保端子螺絲緊固
- 標識清楚：所有線路必須標識
- 絕緣良好：接線完成後進行絕緣測試

4.4 測試驗證

系統檢查

1. **電源測試**
 - 控制班輸入電壓：12V
 - 測量輸入電壓：110V/220V $\pm 10\%$
 - 確認保險絲規格正確
 - 檢查指示燈是否正常點亮
 2. **感測器測試**
 - 手動觸發感測器
 - 觀察指示燈變化
 - 測量接點阻抗
 3. **執行機構測試**
 - 手動模式測試馬達動作
 - 檢查過載保護功能
 - 確認控制邏輯正確
-

5. 操作與應用

5.1 控制面板說明

指示燈狀態

指示燈 1 紅色 觸發動作（系統啟動）

指示燈 2 綠色 停止狀態（系統停止）

指示燈 3 黃色 容許範圍（正常等待）

手動操作開關

SW1 ON 系統停止

SW2 ON 手動強制啟動

5.2 操作模式

自動控制模式

- SW1 & SW2 設為 OFF
- 系統依感測器狀態自動運行
- 適用於正常運行狀態

手動控制模式

- SW1 設為 ON：強制停止
- SW2 設為 ON：強制啟動
- 適用於測試或緊急情況

混合控制模式

- 正常時自動控制
- 必要時手動介入
- 適用於需要彈性操作的場合

5.3 基本應用

液位控制系統

應用場景：家用、工業、循環用水、地下室排水、排污、清洗用水、綠化澆灌，等等…。

進水控制：低水位啟動→中水位（正常容許範圍）→高水位停止

排水控制：高水位啟動→中水位（正常容許範圍）→低水位停止

應用設定

功能 觸發接點 停止接點 共同點

進水 N.C N.O COM

排水 N.O N.C COM

5.4 延伸應用

氣壓控制系統

- 應用場景：空壓機、氣動設備壓力控制、工廠供氣系統、儲氣桶壓力管理
- 控制對象：螺旋式空壓機(15HP)、工業用空壓機
- 感測要求：三段式壓力開關

溫度控制系統

- 控制對象：加熱器、冷卻風扇
- 感測要求：三段式溫控開關
- 控制邏輯：低溫啟動→適溫維持→高溫停止

特殊控制應用

- 高度/距離控制：需配合信號轉換器
- 轉速控制：適用於低精度間接控制
- 流量控制：需配合流量開關

6. 參數設定

6.1 物理量特性評估 & 參數設定指南

參數調整可依現場情況優化，若動作過頻可擴大遲滯區間或增加抖動消除時間，若反應遲緩則反向調整。

響應時間分類

類型	變化時間	典型應用(須根據場景)
快速響應	<5 秒	氣壓、液壓系統
中等響應	5-30 秒	小容量液位控制
慢速響應	>30 秒	溫度、大容量液位

抖動消除時間設定（如有加裝繼電器延遲模組）

可根據應用類型（液位、氣壓、溫度、位置）調整抖動消除時間（如 2-60 秒），防止訊號雜訊造成頻繁切換。

應用類型	建議時間	設定原則
液位控制	2-5 秒	根據液體流動速度
氣壓控制	3-8 秒	考慮氣體壓縮特性
溫度控制	30-60 秒	依據熱慣性調整

遲滯區間設定（如有加裝繼電器延遲模組）

可設定容許範圍（遲滯區間），如液位控制可設 0.5-1.5m、氣壓 0.5-2bar 等，避免物理量在臨界點反覆切換。

應用類型	建議區間	計算方式
液位	0.5-1.5m	容器高度×(3-8%)
氣壓	0.5-2bar	最大壓力×(5-10%)
溫度	2-10°C	控制範圍×(3-8%)

6.2 優化流程

步驟 1：初始設定 根據應用類型選擇建議參數，以保守值開始

步驟 2：運行測試

連續運行 24-48 小時，記錄：

- 控制動作頻率
- 物理量變化範圍
- 異常觸發次數

步驟 3：參數調整

- 動作過頻：增加抖動時間或擴大遲滯區間
- 反應遲緩：減少抖動時間或縮小遲滯區間
- 偶發誤動：檢查干擾源，增加濾波措施

步驟 4：最終驗證 調整後再次測試，確認系統穩定性

7. 維護與故障排除

7.1 定期維護

每月檢查

- 清潔設備外殼
- 檢查接線端子
- 檢查指示燈狀態
- 記錄運行狀態
- 測試手動操作功能

每季檢查

- 清潔感測器
- 檢查執行機構
- 檢查感測器動作
- 校正控制參數
- 測量絕緣阻抗

每年檢查

- 全面系統檢查
- 更新運行記錄
- 更換易損零件
- 評估系統性能
- 校正感測器

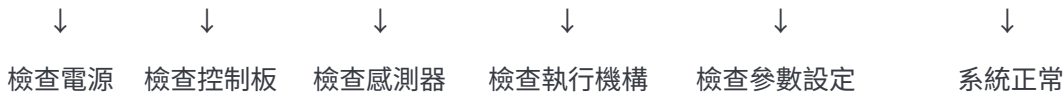
7.2 故障診斷

快速診斷表

故障現象	可能原因	檢查重點	解決方法
完全無反應	電源故障	電壓、保險絲	修復電源、更換保險絲
指示燈不亮	控制板故障	控制板電源	更換控制板
頻繁啟停	參數不當	抖動時間、遲滯區間	調整控制參數
不會自動啟動	感測器故障	感測器接線、動作	修復或更換感測器
無法停止	執行機構故障	接觸器、馬達	檢修執行機構

診斷流程

系統故障 → 電源正常？ → 指示燈正常？ → 感測器動作？ → 執行機構動作？ → 控制邏輯正確？



7.3 常見問題解答

Q1：系統頻繁啟停如何處理？

A：診斷步驟

1. 檢查感測器安裝位置是否受擾動影響
2. 增加抖動消除時間
3. 擴大遲滯控制區間
4. 檢查感測器是否有接觸不良

5. 評估物理量變化特性是否適合此控制器

Q2：執行機構不動作如何排除？

A：檢查順序

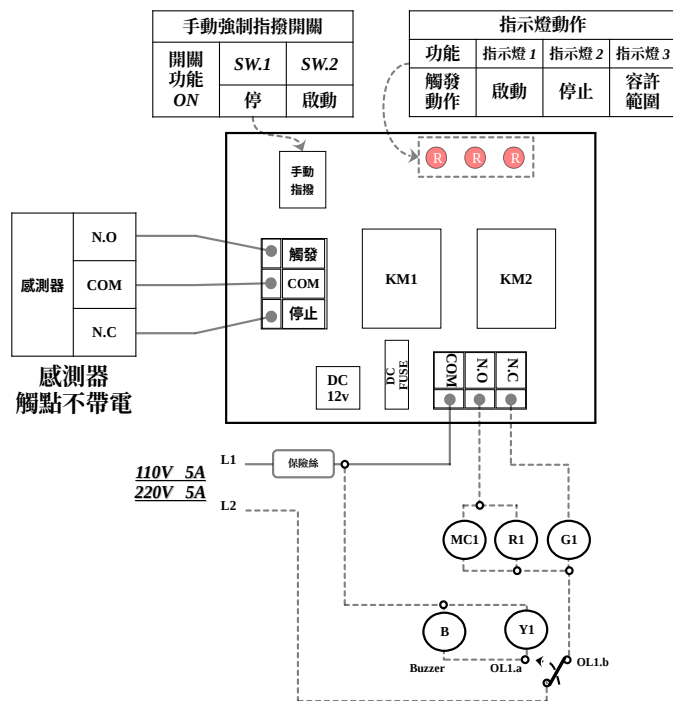
1. 確認控制器有輸出信號
2. 檢查執行機構電源供應
3. 測試執行機構本身功能
4. 檢查控制回路接線
5. 確認過載保護是否動作

Q3：停電後系統會自動恢復嗎？

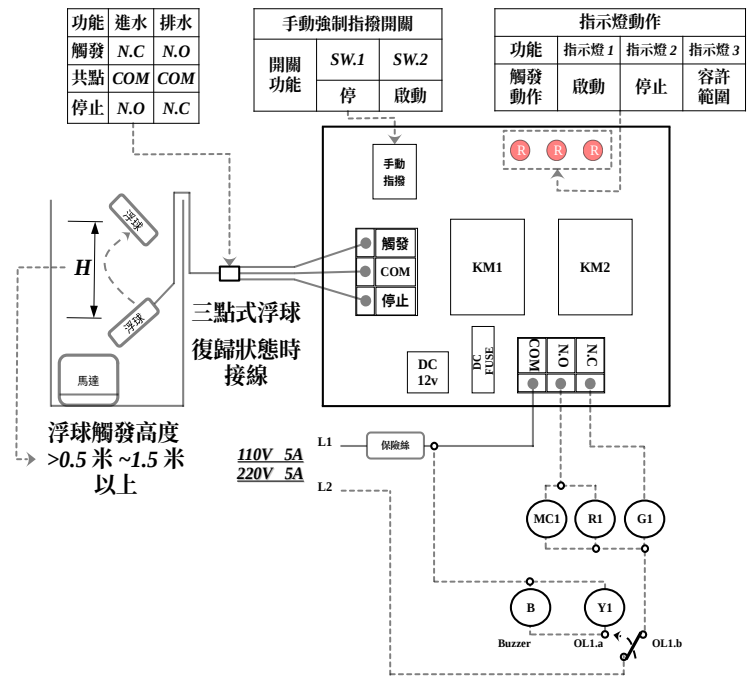
A：系統採用機械接點設計，來電後會自動依據感測器狀態判斷，無需人工重啟，但建議進行系統檢查。

附錄

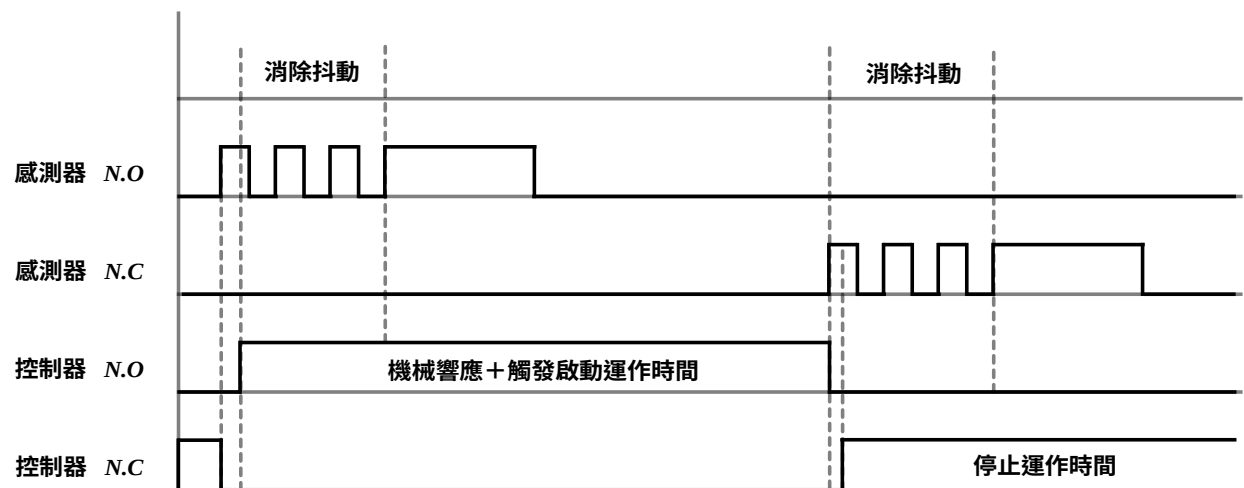
A1. 感測器控制接線圖



A2. 基本液位控制接線圖



B1. 控制時序說明 & 控制邏輯



- 當感測器偵測到「低」狀態，控制器**啟動**執行機構（如馬達、泵浦）。
- 當物理量進入「中」區間，進入**容許範圍**，執行機構**保持現狀**（不啟動也不停止）。
- 當感測器偵測到「高」狀態，控制器發出**停止**指令，執行機構**停止動作**。

文件資訊

- 文件版本：V1.0
- 發布日期：2025 年 6 月
- 文件編號：Multi-Functional-Controller-V1.0

Multi-Functional-Controller © 2025/6 by TSAI, AN-HSIANG is licensed under CC BY 4.0.

To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>