

## 第 1 章 可程式控制器概論

### 1-1 可程式控制器緣起

### 1-2 可程式控制器定義

### 1-3 PLC 架構及其特性

### 1-4 PLC 優點

### 1-5 PLC 國際標準及 PLCopen 組織

### 1-6 PLC 應用及發展

#### 1-6-1 PLC 應用

#### 1-6-2 PLC 發展趨勢

### 1-7 學習光碟

## 第 2 章 FX3U 系列可程式控制器

### 2-1 前言

### 2-2 三菱 PLC 型號辨識方法

### 2-3 FX2N 與 FX3U 內部各種元件介紹

### 2-4 電源迴路

### 2-5 輸入迴路

### 2-6 輸出迴路

### 2-7 面板指示燈

### 2-8 維護與檢查

### 2-9 常用特殊內部輔助繼電器及特殊資料暫存器

### 2-10 工控元件

#### 2-10-1 常開接點與常閉接

#### 2-10-2 輸入元件

#### 2-10-3 輸出元件

#### 2-10-4 控制元件

#### 2-10-5 其他

## 第 3 章 程式書寫器

### 3-1 程式書寫器按鍵說明

### 3-2 程式書寫器操作模式

### 3-3 程式編輯

### 3-4 程式語法檢查

### 3-5 程式監視模式

### 3-6 程式測試模式

### 3-7 HPP 按鍵操作綜合練習

#### 3-7-1 基本指令

#### 3-7-2 SFC

#### 3-7-3 應用指令

## 第 4 章 PLC 編程軟體與連線監控

### 4-1 三菱 PLC 編程軟體

#### 4-2 GX 各功能選項及子選項

##### 4-2-1 Project\_專案

##### 4-2-2 Edit\_編輯

##### 4-2-3 Find\_搜尋

##### 4-2-4 Convert\_編譯

##### 4-2-5 View\_顯示

##### 4-2-6 Online\_連線

##### 4-2-7 Diagnostics\_診斷

##### 4-2-8 Tool\_工具

##### 4-2-9 Windows\_視窗

##### 4-2-10 Help\_求助

#### 4-3 GX\_Developer 編程及連線監控

##### 4-3-1 GX Developer 啟動

##### 4-3-2 開新專案

##### 4-3-3 開啟舊檔案

##### 4-3-4 專案總管視窗

##### 4-3-5 元件圖示及其功能

##### 4-3-6 階梯圖程式編輯

##### 4-3-7 程式編譯/轉換

##### 4-3-8 指令表

##### 4-3-9 檔案儲存

##### 4-3-10 PC 串列通訊部與傳輸參數設定

##### 4-3-11 階梯圖程式的傳輸

##### 4-3-12 PLC 連線監控

##### 4-3-13 階梯圖程式註解

##### 4-3-14 LLT 程式離線模擬

##### 4-3-15 變更 GX 編輯視窗顯示的顏色

#### 4-4 GX Works 2 編程及連線監控

##### 4-4-1 新增專案

##### 4-4-2 開啟或讀取其他格式專案或檔案

##### 4-4-3 程式編輯

##### 4-4-4 程式編譯

##### 4-4-5 專案儲存

##### 4-4-6 PLC 通訊和傳輸設定及連線測試

##### 4-4-7 PLC 寫入及讀取

##### 4-4-8 PLC 連線監視及監看

##### 4-4-9 離線模擬

##### 4-4-10 改變顯示的顏色

## 第 5 章 基本指令解說及實習

### 5-1 程式編寫方式

### 5-2 階梯圖的組成

- 5-3 基本指令介紹
- 5-4 掃瞄週期時間
- 5-5 設計階梯圖注意事項
- 5-6 工業控制應用範例
  - 5-6-1 直流負載起動停止控制
  - 5-6-2 三相感應電動機起動停止控制
  - 5-6-3 三相感應電動機寸動與續動控制
  - 5-6-4 三相感應電動機故障警報控制電路
  - 5-6-5 三相感應電動機正逆轉控制
  - 5-6-6 單相感應電動機正逆轉控制
- 5-7 計時器及其應用
  - 5-7-1 通電延遲(ON DELAY)控制
  - 5-7-2 斷電延遲(OFF DELAY)控制
  - 5-7-3 ON/OFF DELAY 控制
  - 5-7-4 單擊(ONE SHOOT)控制
  - 5-7-5 閃爍電路
  - 5-7-6 小便斗沖水器控制
  - 5-7-7 計時器逐一啟動個別計時控制
  - 5-7-8 計時器同時啟動累積計時控制
  - 5-7-9 週期性循環動作控制
  - 5-7-10 紅綠燈控制
  - 5-7-11 三相感應電動機 Y- $\Delta$ 起動控制
- 5-8 計數器及其應用
  - 5-8-1 24 小時定時器
  - 5-8-2 自動定量包裝
  - 5-8-3 美術燈控制
- 5-9 機械狀態流程圖
  - 5-9-1 馬達起動停止控制
  - 5-9-2 馬達正反轉控制
  - 5-9-3 馬達自動正反轉控制
  - 5-9-4 小便斗沖水器控制
  - 5-9-5 單向紅綠燈控制電路
- 5-10 狀態自保持與解除
  - 5-10-1 單向紅綠燈控制

## 第 6 章 順序功能流程圖及步進階梯圖

- 6-1 順序功能流程圖原理及特性
- 6-2 SFC 基本架構
- 6-3 SFC 特點
- 6-4 步進指令及步進階梯圖
- 6-5 SFC 編程注意事項
- 6-6 SFC 編程及連線監看\_GX Developer
- 6-7 SFC 應用範例

- 【例 6-1】初始狀態 S0 待機處理編程
- 【例 6-2】馬達自動正反轉循環控制
- 【例 6-3】選擇性分歧及合流
- 【例 6-4】單向十字路口紅綠燈控制
- 【例 6-5】雙向十字路口紅綠燈控制\_單一流程
- 【例 6-6】機械手臂工件搬移
- 【例 6-7】大小鋼珠判別與運送
- 【例 6-8】電動機順序啟動逆序停止控制 1\_單一流程及選擇式分歧
- 【例 6-9】電動機順序啟動逆序停止控制 2\_虛擬狀態或中繼步進點
- 【例 6-10】並進式分歧及合流
- 【例 6-11】雙向十字路口紅綠燈控制電路\_並進式分歧及合流
- 【例 6-12】人行步道紅綠燈控制\_並進式分歧及合流
- 【例 6-13】雙向十字路口紅綠燈控制\_複數個控制流程
- 【例 6-14】單燈移位輸出-步進執行
- 【例 6-15】噴水控制及燈號變換

## 6-8 SFC 編程與連線監控\_GX Works2

- 6-8-1 新增專案
- 6-8-2 SFC 軟體編程
- 6-8-3 SFC 寫入及讀取
- 6-8-4 SFC 線上監視&停止監視
- 6-8-5 離線模擬
- 6-8-6 SFC 轉成步進階梯圖
- 6-9 SFC 與 MSC 轉換
- 6-10 機械碼程式設計

## 第 7 章 PLC 氣壓控制

- 7-1 氣壓控制系統
- 7-2 電磁閥
- 7-3 PLC 氣壓順序控制

## 第 8 章 應用指令解說及實習

- 8-0 常用應用指令分類及其一覽表
- 8-1 概論
  - 8-1-1 應用指令閱讀通則
  - 8-1-2 PLC 數值表示
  - 8-1-3 運算元適用對象
  - 8-1-4 索引暫存器
- 8-2 應用指令解說及實習
  - 8-2-0 Program Flow\_程式流程：FNC00 ~ 09
  - 8-2-1 Move and Compare\_資料傳送及比較：FNC10 ~ 19
  - 8-2-2 Arithmetic and Logical Operation\_四則(+ - × ÷)及邏輯運算：FNC20 ~ 29
  - 8-2-3 Rotation and Shift\_旋轉及移位：FNC30 ~ 39
  - 8-2-4 Data Operation\_資料處理：FNC40 ~ 49

8-2-5 High Speed Processing\_高速資料處理：FNC50~59

8-2-6 Handy Instruction\_便利指令：FNC60~69

8-2-7 External I/O Devices\_外部元件設定及顯示：FNC70~79

8-2-8 浮點小數數值運算

8-2-9 Real Time Clock Control\_萬年曆時鐘設定及顯示：FNC160~167

8-2-10 Data Comparison\_接點型態資料比較：FNC224~246

## 第 9 章 PLC 應用實務及程式設計範例

【例 9-1】二部電動機自動交替運轉控制

【例 9-2】單相感應電動機瞬間停電再啟動控制

【例 9-3】單相感應電動機正反轉控制

【例 9-4】沖床機自動計數直流煞車控制

【例 9-5】三相感應電動機正反轉兼 Y- $\Delta$  啟動控制-1

【例 9-6】三相感應電動機定時正逆轉 Y- $\Delta$  啟動控制-2

【例 9-7】自動啟閉控制

## 第 10 章 人機介面與圖形監控

10-1 PLC 圖形監控

10-2 通用型人機介面

10-3 三菱人機介面與圖形監控

10-4 人機介面圖形監控學習範例

【實習 10-1】一般型與停電保持型計時器

附 錄(註：請參閱光碟)

附錄 A PLC 編程軟體的安裝

附錄 B FNC71~74 指令說明

附錄 C FX 及 Q 系列應用指令、特殊內部繼電器及資料暫存器比較一覽表

附錄 D 工業配線乙級低壓試題

第 1 章 可程式控制器概論

第 2 章 FX3U 系列可程式控制器

第 3 章 程式書寫器

第 4 章 PLC 編程軟體與連線監控

第 5 章 基本指令解說及實習

第 6 章 順序功能流程圖及步進階梯圖

第 7 章 PLC 氣壓控制

第 8 章 應用指令解說及實習

第 9 章 PLC 應用實務及程式設計範例

第 10 章 人機介面與圖形監控