

圖解實用順序控制程式集(附機構圖)

■ 本書特色

1. 目前市面上關於順序控制程式解說的書籍琳琅滿目，但是有系統介紹程式設計觀念及配合機構特性結合的程式設計書籍卻是極為少見。
2. 本書為了使讀者能更容易去了解如何編寫順序控制程式，以具體的例子附加機構圖，來解說製作程式的方法。
3. 藉由本書可以讓程式設計者，在進行順序控制電路設計時，更能有效的結合機構的實務面，學習程式設計的方法。

■ 內容簡介

目前使用 PLC 或順序控制的機械控制自動化，儼然已成為主流。而所謂順序控制，就是使用繼電器控制、階梯圖及可程式化的專用控制器的一種控制方法。本書為了使讀者能更容易去了解如何編寫順序控制程式，特地將生產現場的技術，以招數集的形式，加以整理而成。在各個招數上，更是以具體的例子附加機構圖，來解說製作程式的方法。藉由本書，可以讓程式設計者，在進行順序控制電路設計時，更能有效的結合機構的實務面，學習程式設計的方法。本書適合自動控制相關業界人員或有興趣的讀者閱讀。

■ 目錄

— 目錄 —

第 1 章

了解順序控制程式的基礎知識 1

解說 1

順序控制程式的基礎知識 2

解說 2

以 PLC 取代傳統繼電器電路 3

解說 3

PLC 的結構 4

解說 4

PLC 輸入繼電器的動作 5

解說 5

PLC 輸出繼電器的動作 6

解說 6

PLC 的輸入是以輸入繼電器線圈為映像，輸出是以繼電器的接點為映像 7

解說 7

PLC 內部繼電器的動作 9

解說 8

PLC 輸入輸出電路的簡單表示 10

解說 9

限時電驛的動作 11

解說 10

計數器的動作 12

解說 11

脈衝(1 次掃描)命令 13

解說 12

內部繼電器的用途 14

解說 13

PLC 內部運算的處理 16

解說 14

PLC 內部運算處理的實例 17

解說 15

階梯圖的邏輯解法 19

解說 16

自保電路的做法 20

解說 17

自保電路的開始條件，以左肩的正邏輯方式來說明 22

解說 18

自保電路的解除條件，在右肩是以反相邏輯(b 接點)來說明 23

解說 19

以複雜的電路做為自保解除電路時，可用內部繼電器作為輔助 24

解說 20

製作具有依序動作的輸出電路，要配合自保電路的接點組合，來決定輸出繼電器的動作順序時 26

第 2 章

順序控制招數集 初級篇 27

開關輸入

第 1 招

使用保持型開關的自保電路 28

第 2 招

使用內部繼電器輔助，以 1 個保持型按鈕開關作輸出 ON/OFF 動作的功能 29

第 3 招

利用限時電驛與脈衝信號來區別短時間與長時間的輸入按鈕按壓信號 30

第 4 招

以操作開關來控制馬達 ON/OFF，要注意開關的種類 31

第 5 招

長時間按壓會造成動作錯誤的接點，要變換此接點信號為脈波信號 32

勝特力材料 886-3-5753170
勝特力电子(上海) 86-21-54151736
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

控制馬達

第 1 招

利用限制開關 OFF→ON 的變化，控制馬達旋轉一圈後停止 34

第 2 招

如需使馬達運轉一段時間後停止，則可使用限時電驛及自保電路 35

第 3 招

對於不可以瞬間反轉或瞬間 ON/OFF 的馬達，設計一個在輸出繼電器 OFF 後的延遲時間 37

第 4 招

馬達正反轉電路，要使用輸出繼電器的接點互鎖 38

第 5 招

推動進給螺桿用的馬達使用極限開關，使其在超過極限位置時無條件停止 40

第 6 招

進給螺桿做單一方向持續動作時，需使用自保電路及互鎖電路 41

第 7 招

當裝置暫時不使用時，可先暫時停止運作 43

感測器

第 1 招

感測到工件時，要使輸送帶停止，必須使用感測器的 b 接點 44

第 2 招

對於造成彈跳的輸入，應配合計時器作輸入控制 45

第 3 招

對於短時間 ON 的輸入信號，應使用限時電驛，來延長輸入信號的時間 46

第 4 招

使用氣壓的感測器，要考慮時間差的問題 47

第 5 招

檢測真空度感測器，要考慮真空度上昇的時間 48

第 6 招

如果工件感測器輸出穩定，再以觸發脈波信號判斷良／劣品 49

第 7 招

使用下微分脈波設計，計算通過感測器的工件數目 51

第 8 招

感測器感測到對象物以外的物品時，要設定有效的感測條件 52

控制氣壓缸

第 1 招

開關接點斷路時，使氣壓缸退回原來位置，要使用單電磁閥來控制 54

第 2 招

使用磁簧開關時，要注意到開關與汽缸活塞位置是否偏離 55

第 3 招

氣壓缸單側的極限開關無法安裝時，要以另一側的極限開關與定時器的電路來替代 56

第 4 招

要注意單電磁閥在電源 ON 時，或 PLC RUN/STOP 時的動作 57

第 5 招

表示行程終點的停止狀態時，要配合使用磁簧開關的接點與輸出接點的電路 58

第 6 招

在切換雙電磁閥時，要確保電磁閥線圈的動作時間充足 59

第 7 招

雙電磁閥的輸出電路，要考慮到可否保養 62

第 8 招

要注意雙電磁閥不可同時 ON 63

第 3 章

製作實用的順序控制程式 技術篇 65

製作使用狀態遷移表的程式

解說 1

以狀態遷移表的程式設計方法來製作生產設備的順序電路 66

解說 2

製作狀態遷移表的方法 67

解說 3

依據狀態遷移表，製作階梯電路圖 69

解說 4

自動啓動／停止的自保電路製作 72

解說 5

緊急停止的使用方法 73

解說 6

在一個獨立的作業單元中，要分別製作該單元中各個部分的流程圖程式時，須採取交握協議方式 74

使用流程圖製作的程式

解說 1

用流程圖製作作業單元的順序電路的方法 75

解說 2

由流程圖製作順序電路的例子 76

解說 3

構築自動機械控制程式的例子 79

第 4 章

順序控制招數集 中級篇 89

輸出回路

第 1 招

使用 2 個限時電驛作輸出定時 ON/OFF 之電路 90

第 2 招

輸出繼電器之電路與控制部之電路分開製作 91

第 3 招

當有很多個控制回路，要控制一個輸出繼電器時，可製作並聯電路 93

順序回路

第 1 招

製作順序控制電路，來控制週期運轉的作業裝置 94

第 2 招

勝特力材料 886-3-5753170
勝特力电子(上海) 86-21-54151736
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

作業單元中一部分電路來回動作時，可使用計數器 96

原點復歸

第 1 招

在原點復歸時，需依序安全的回到原點位置 98

第 2 招

以馬達驅動的機械的原點復歸，要依原來方向回到原點 100

第 3 招

馬達短暫轉動旋轉一圈後停止的原點復歸電路 102

自動供給

第 1 招

輸送帶前端工件檢出的限時電驛應用電路 103

第 2 招

使用 2 個感測器作兩個工件的檢測待機電路 105

第 3 招

在取出工件的過程中，要停止輸送帶 106

第 4 招

以兩個輸送帶的機構，利用工件集滿感測及工件通過感測，作工件的分離轉送 107

第 5 招

用前端感測器及集滿感測器，作振動供料機的控制 109

第 6 招

結合線性振動供料機的狀態，來作振動盤供料機的驅動 112

自動排出

第 1 招

輸送帶上的排出位置集滿檢出，做為輸送帶動作的依據 114

工件類型切換

第 1 招

隨著不同種類工件的作業時間變化，利用限時電驛作切換 115

第 2 招

利用按鈕開關作輸出優先切換的動作時，可以使用輸入開關互鎖的方式來進行 118

第 3 招

利用一個開關作多個輸出，依序切換輸出狀態時，可以將該輸入開關脈波化 119

第 4 招

要快速換模加工時，要在加工作業開始前進行，並用完成訊號來管理 120

產品種類判別

第 1 招

在工件及感測信號穩定之後，使用判斷脈波來判斷工件的好壞 122

第 2 招

使用觸發脈波作工件種類的自動判別 124

第 3 招

設定檢查時間時，要使用檢查閘的技巧 126

第 4 招

檢查開的全範圍檢查，最後是以檢查開終端信號來判斷工件承載良否 127
條件分歧電路

第 1 招

在條件分歧點敘述所有的條件模式 128

第 2 招

於不在設定的條件發生時，不進行作業就跳躍過去 130

第 3 招

快速校模工模的感測器，以 2 進位來計算 132

第 5 章

順序控制招數集 系統構築篇 133

異常停止

第 1 招

異常停止之開關類型注意事項 134

第 2 招

使用內部繼電器做異常停止的接點替換 135

第 3 招

異常停止信號產生使程式無法繼續進行 136

作業單元的招數

第 1 招

BUSY 信號 BUSY 信號(忙線中)是在加工作業開始後 ON，在完成一週
期加工後 OFF，針對此一 BUSY 信號線圈的電路設計 138

第 2 招

READY 信號 READY 信號要依據原點、異常 BUSY 等 3 個要件來製作 139

第 3 招

結束信號 結束信號是在動作自保後，以重新啟動時產生之脈波信號來
Reset(重置)140

第 4 招

同時進行的作業單元 為使多數單元間能同步作業，需要整合各結束信
號 142

第 5 招

吸取與置放 在吸取與置放控制電路中，除了 START、READY、BUSY
信號外，還可加入 SAFE 信號 144

載物台型(stage)自動機械

第 1 招

安全感測開關 ON 時，作業機械將依安全要求考量動作 148

第 2 招

以準備完成指示燈，來通知手動加工作業開始的時機 150

流動型機械

第 1 招

載物台穩定後開始加工作業程序 152

流動型機械

第 2 招

載物台運送輸送帶異常復歸後止動器位置確認完成再啟動電路 154

分度型自動機械

勝特力材料 886-3-5753170
勝特力电子(上海) 86-21-54151736
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

第 1 招

分度型自動機械是以分度完成的信號來啓動作業單元 156

分度型自動機械

第 2 招

製作作業單元的 START、READY、BUSY 信號的控制電路 159

分度型自動機械

第 3 招

工件每次做分度處理時，各相關的工件資訊也一起移位 163