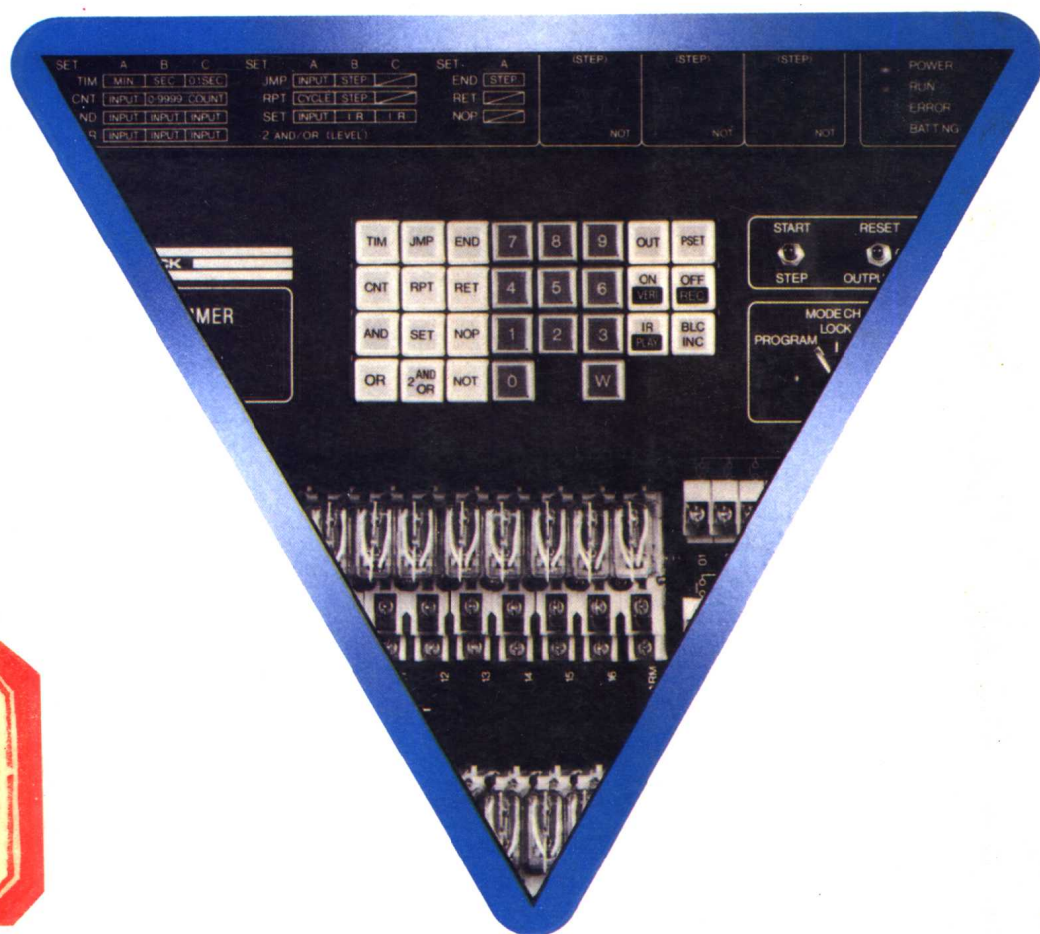


定時器入門

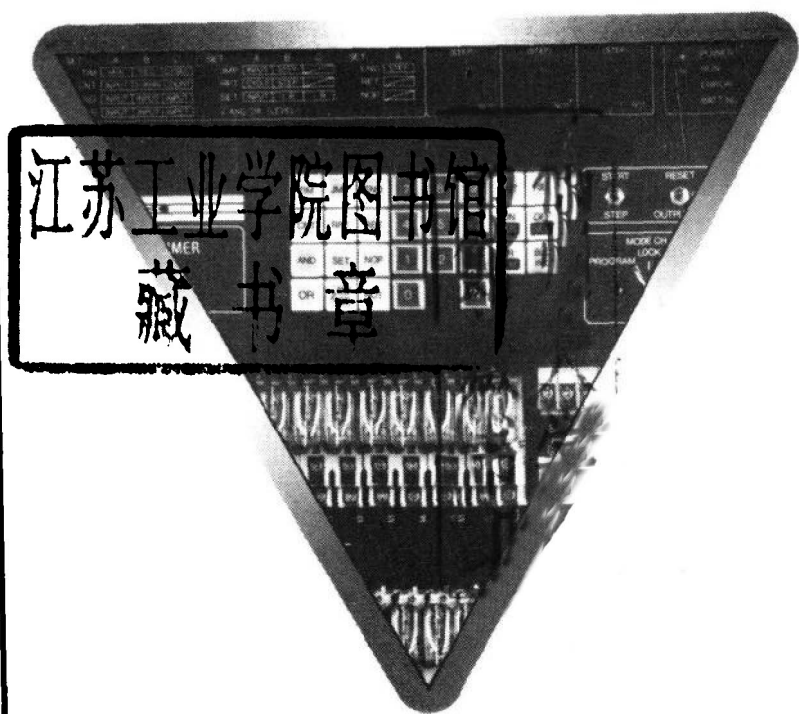
曾煥堂 編譯



 全華科技圖書公司 印行

定時器入門

曾煥堂 編譯



全華科技圖書公司 印行



全華圖書

法律顧問：陳培豪律師

定時器入門

曾煥堂 編譯

出版者 全華科技圖書股份有限公司

地址 / 台北市龍江路76巷20-2號2樓

電話 / 5811300 (總機)

郵撥帳號 / 0100836-1 號

發行人 陳 本 源

印刷者 華 一 彩 色 印 刷 廠

門市部 全友書局 (黎明文化大樓七樓)

地址 / 台北市重慶南路一段49號7樓

電話 / 3612532 • 3612534

定 價 新臺幣 120 元

初版 / 75年 5 月

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

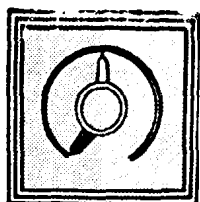
版權所有 翻印必究 圖書編號 0211027

よくわかる

タ イ マ

小 野 孝 治 著

日刊工業新聞社



原 序

我們家庭所使用之定時器代替鬧鐘，會在早晨預定之時間內將收音機、電視機與電鍋等開關自動“ON”，如公園、大圓環等之華麗又複雜動作之噴水及照明，最近也應用自動程式控制，使民衆在視覺上能夠有美好之享受。因此，在我們身邊有許多地方，以時間控制或時刻控制爲中心之程式控制，愈來愈普遍。

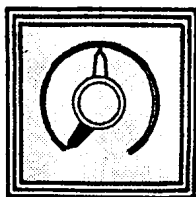
在工業界，爲了工廠之自動化、省力化、省能源化，必需積極引進時間控制，這些時間控制有關之自動控制機器更需好好應用，其使用效果會影響工廠之運轉非常大，這並非言過其實。

但，最近有關控制機器急速高度化、高密度化及多種類化，可能會漸使日常使用的非專業技術者或新進人員，感到較爲複雜難以瞭解。

本書之內容，盡量廣範圍而平易解述有關時間控制之各種控制機器，使讀者能夠瞭解定時器之全貌，以及認知各定時器之概要原理、構造與特徵，以便今後有能力具體使用定時器，或引進時能正確應用，而得到良好之效果，爲了上述目的，而着手編寫此自動控制用「定時器入門」一書。

尤其在後篇也介紹近來極有進展之各種程式定時器，與順序程式裝置之時間控制，希望能作爲時間控制之綜合入門書籍。

小野孝治



譯 者 序

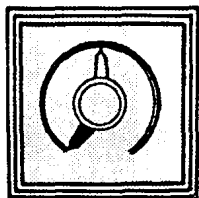
在工廠自動化 (FA)、實驗室自動化 (LA)、各種機械、電氣設備自動化、家庭自動化 (HA) 等等，一切追求徹底之合理，以省能源、省力、無人與高品質為目的之現代自動化中，「時間控制」是不可或缺之控制因素，時間控制有關之各式各樣之「定時器」，都早已活躍在所有自動控制設備內，或者必需更積極來引進好好應用，已經是刻不容緩之工作。

定時器種類非常多，一般從動作原理來分類，主要有①馬達式，②電子式，③氣動式，④程式式等。由於近數年來 IC、LSI、VLSI 之微電子技術突飛猛進，並配合現代自動化對高精度時間控制之要求，以及對小形化、高功能、多功能化之要求，更使電子定時器與程式定時器（包括順序程式裝置）有很大之進步，使用比率增多，已變成定時器中之主流。

各種定時器當然各具有特徵，為能適當選用、維護及發揮定時器之功用，必需瞭解與熟知各種定時器之原理、構造、特徵及應用。目前國內很少有關於定時器之書籍可作參考，因此譯者認為此本自動控制用「定時器入門」內容廣泛、平易，有重點而實用，值得介紹給一般工科學生與技術者，包括化工、機械工程師等非電氣、電子專業人員作為參考用。

本書共分七章，包含馬達定時器、電子定時器、氣動式定時器、程式定時器、順序程式裝置及定時器應用電路例，分別解述；希望能對讀者有所幫助。

1986 年 4 月 譯者 曾煥堂 謹



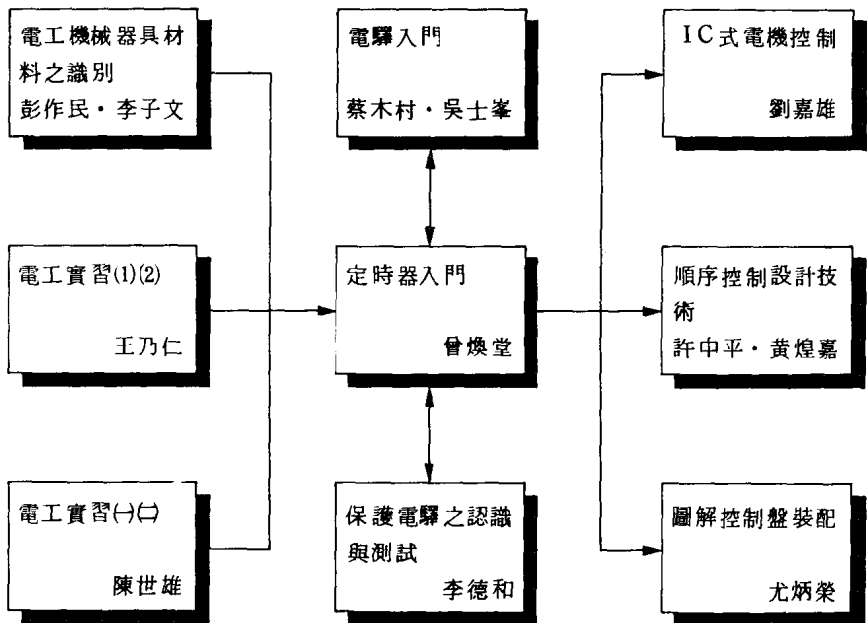
編輯部序

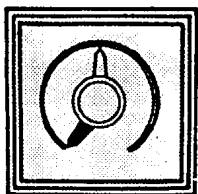
「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

現在我們就將這本「定時器入門」呈獻給您。在自動化科學盛行的今天，定時器扮演著非常重要的角色，然而坊間却無專門敘述之書籍。本書主要介紹定時器的種類及應用，範圍廣範而不艱澀，內容計有馬達、電子、氣動、程式等定時器及實例，讀者在閱讀之餘更可加以應用。由於本書以實用為主，不涉及太深的理論，故極適合高工及工專電機實習輔助教材，及電機技術人員參考之用。

同時，為了使您能有系統且循序漸進研習自動控制方面叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。

流 程 圖





目 錄

時間控制入門	1
1.1 時限控制之概述	2
1.1-1 時限控制	3
1.1-2 順序控制	4
1.1-3 條件控制	4
1.2 定時器之種類	5
1.3 各種定時器之動作原理	7
1.3-1 馬達定時器	8
1.3-2 電子定時器	9
1.3-3 制動式定時器	14
1.4 限時方式之種類	16
1.4-1 正延遲方式	16
1.4-2 負延遲方式	17
1.4-3 正、負延遲方式	17
1.5 動作方式之種類	18
1.5-1 復歸式定時器	18
1.5-2 重覆式定時器	19
1.6 時限設定方法之種類	19
1.7 設定方式之種類	20
1.8 指示時間經過之種類	21

1.9	設定時限之種類	22
1.10	時限精度	23
1.11	輸出方式	23
1.12	輸出接點之種類	25
1.13	操作用電源電壓	25
1.14	按裝方式	25
1.15	端子連接部	27
1.16	其 他	28

馬達定時器 29

2.1	動作原理	30
2.2	馬 達	32
2.3	離合器機構	33
2.4	滑脫機構	34
2.5	限時接點與瞬時接點	35
2.6	輸出部之構造	35
2.7	時限設定與指針之動作	35
2.8	馬達定時器之規格	37
2.9	內部電路之種類	40
2.10	外部電路連接例與時間圖表	46
2.10-1	基本動作電路①	46
2.10-2	基本動作電路②	47
2.10-3	脈波輸入之限時動作電路	47
2.10-4	單發動作電路	48
2.11	馬達定時器之特徵	49
2.12	定時器之規格例	49

2.13	外型尺寸例	53
3	電子定時器	55
3.1	概 述	56
3.2	RC 式電子定時器	56
3.2-1	RC 式電子定時器之動作原理	58
3.2-2	RC 式電子定時器之特徵	68
3.2-3	實例之介紹	68
3.3	計數式定時器（數位式定時器）	71
3.3-1	計數定時器之外觀	71
3.3-2	動作說明	73
3.3-3	動作圖表	75
3.3-4	內部構成圖	75
3.3-5	接線圖	75
3.4	RC 振盪計數式定時器	78
3.4-1	RC 振盪計數式定時器之特徵	79
3.4-2	RC 振盪計數式定時器之外觀	80
3.4-3	規 格	83
4	氣動式定時器	87
4.1	概 述	88
4.2	TMD 型氣動式定時器之構造與動作原理	88
4.2-1	限時機構部	91
4.2-2	接點部	91
4.2-3	限時動作之傳達	92
4.2-4	電磁鐵部	92

4.2-5	動作原理	92
4.2-6	時限設定	94
4.2-7	時限調整之要領	94
4.3	應用機種（限時按鈕開關）	95
4.3-1	種類	97
4.3-2	動作原理	97
4.3-3	使用例	97
4.4	RAT型之構造及動作原理	99
4.4-1	限時機構部	101
4.4-2	接點部	102
4.4-3	電磁鐵部	102
4.4-4	動作原理	103

5 程式定時器 105

5.1	程式定時器	106
5.2	凸輪定時器	108
5.3	步進程式裝置	109
5.3-1	步進機構部	111
5.3-2	程式組部	112
5.3-3	開關部	113
5.3-4	附有定時器組之步進程式裝置	113
5.3-5	應用例	115
5.4	週時程式裝置	119

6 順序程式裝置 129

6.1	插梢盤程式裝置	130
-----	---------	-----

6.1-1	插梢盤程式裝置之原理	132
6.1-2	PRG型插梢盤程式裝置	132
6.1-3	PRE型插梢盤程式裝置	138
6.2	鍵盤程式裝置	140
6.2-1	PLK-1型之主要功能	142
6.2-2	主要規格	144
6.2-3	外形尺寸	145
6.2-4	各部之名稱	146
6.2-5	指令字	147
6.2-6	操作開關部	148
6.2-7	鍵盤部	149
6.2-8	操作順次	150
6.2-9	輸入機器之連接方法	152
6.2-10	程式例	152

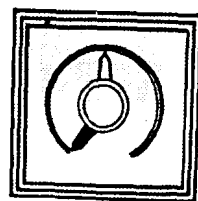
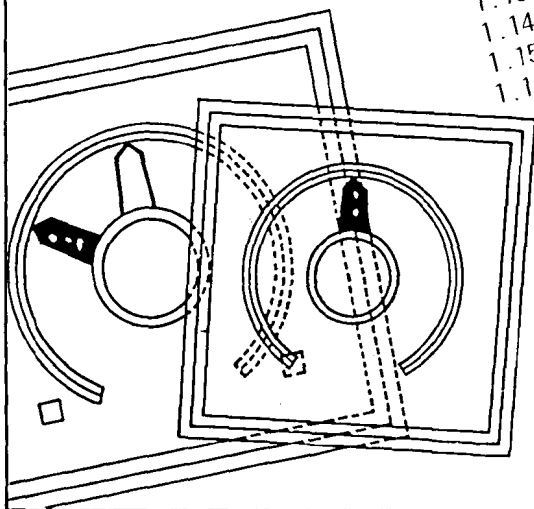
7

定時器應用電路例

		157
7.1	正延遲定時器與負延遲定時器	158
7.2	正延遲定時器之應用電路例	159
7.3	負延遲定時器之應用電路例	162
7.4	用正延遲定時器之閃爍電路	163

1 時間控制入門

1.1	時限控制之概述	2
1.2	定時器之種類	5
1.3	各種定時器之動作原理	7
1.4	限時方式之種類	16
1.5	動作方式之種類	18
1.6	時限設定方法之種類	19
1.7	設定方式之種類	20
1.8	指示時間經過之種類	21
1.9	設定時限之種類	22
1.10	時限精度	23
1.11	輸出方式	23
1.12	輸出接點之種類	25
1.13	操作用電源電壓	25
1.14	按裝方式	25
1.15	端子連接部	27
1.16	其 他	28



1.1 時限控制之概述

用各種控制機器或電路之組成，以順序控制（sequence control）方式，可自動控制各式各樣之機械或設備。

所謂「順序控制」，根據日本 JIS C 0401 之說明，其定義如下：

「按照預先所定之順序或一定之邏輯所定之順序，逐次進行各階段之控制，謂之順序控制。」

凡是順序控制，皆需預先設定所要求的順序動作，前階段動作完成後，移行到次階段之動作；或者於前階段動作完成時，依照控制結果，基於邏輯判斷後，再移行次階段應作之動作，如此進行至最後階段之動作為止。

上述之順序控制，可應用在洗衣機與冷氣機等家電用品，以及昇降機，廣告塔，各種機械設備，各種製造工場等等。

例如全自動洗衣機之控制，如圖 1.1 所示，按照預先設定之順序，「閥 1 開」→「閥 1 閉」→「馬達開動」→「馬達停止」→「閥開」→……等等，逐次進行各階段之控制至最後階段完成為止。

工業用機械人（robot）之控制也同樣，如圖 1.2 所示，「伸出手臂」→「抓住製品」→「手臂移轉 90 度」→「放開製品」→……等等，按照預先訂定之順序，重複一連串之動作。

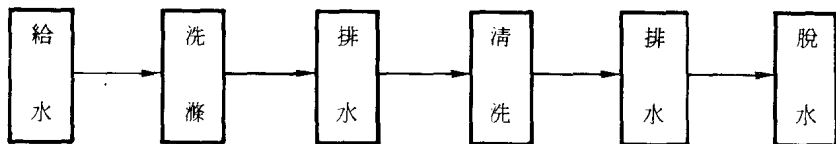


圖 1.1 全自動洗衣機之順序控制

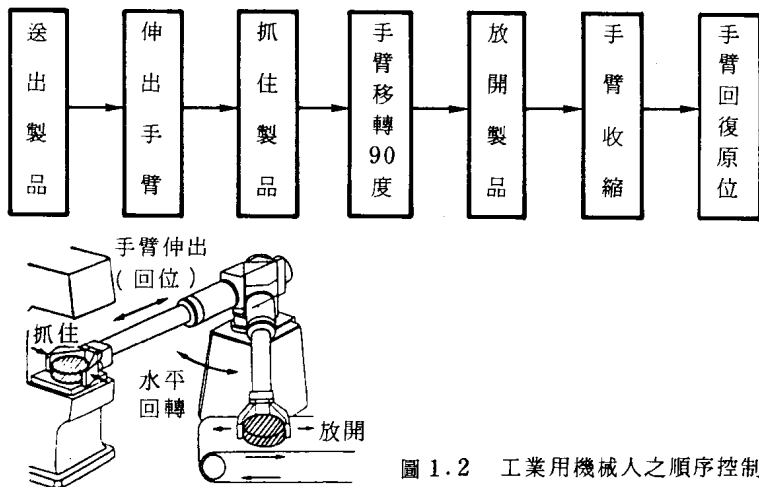


圖 1.2 工業用機械人之順序控制

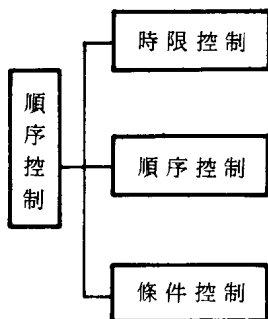


圖 1.3 順序控制之分類

如圖 1.3 所示，順序控制又可分為三種控制形式：

- (1) 時限控制
- (2) 順序控制
- (3) 條件控制

1.1-1 時限控制

「時限控制」，就是記憶控制之順序與其控制指令之發令時刻，依照一定的順序，在所定時刻內，執行控制。這種控制也稱時間控制。

前述之全自動洗衣機動作情況，大部份動作皆屬為時限控制。其他如街道之交通號誌，冷氣機，電視機，錄放影機等附屬之程序定時器 (program timer) 之動作，都是時限控制。

在一般順序控制，大部份對某區間之時間為對象，即於何時間後，何分後，何秒後，或者何時間，何分間，何秒間，作時限控制。用於時限控制之控制機器，謂之定時器 (timer)。

1.1-2 順序控制

「順序控制」，是指祇記憶控制之順序，而對其各階段控制之行使時刻，仍利用限制開關 (limit switch)，微動開關 (micro switch)，光電開關，溫度計，壓力計等檢出器作為控制。

前述之工業用機械人，為順序控制之代表例子。機械人手臂之伸出、收縮、旋轉等動作，都是使用限制開關等檢出器作為信號，確認其動作之確實性，並依其確認信號再開始下一階段之動作。這種順序動作都是同樣反覆來實行的。

1.1-3 條件控制

「條件控制」，是將檢出之結果作總合判斷 (邏輯判斷) 後，再決定下一階段之控制，與動作順序沒有關連，俟成立一定之條件後，依照預先所設定之控制動作執行。

昇降機控制是典型之條件控制，其他緊急停止電路或緊急動作電路亦是一種條件控制之應用。

以上是簡單說明順序控制 (sequence control) 之三種型式。吾人可依照所需控制之機械或設備之內容，將此三種控制混合使用，或單獨使用。

本書是定時器入門，因此在此書中特別對時限控制較有解述，而