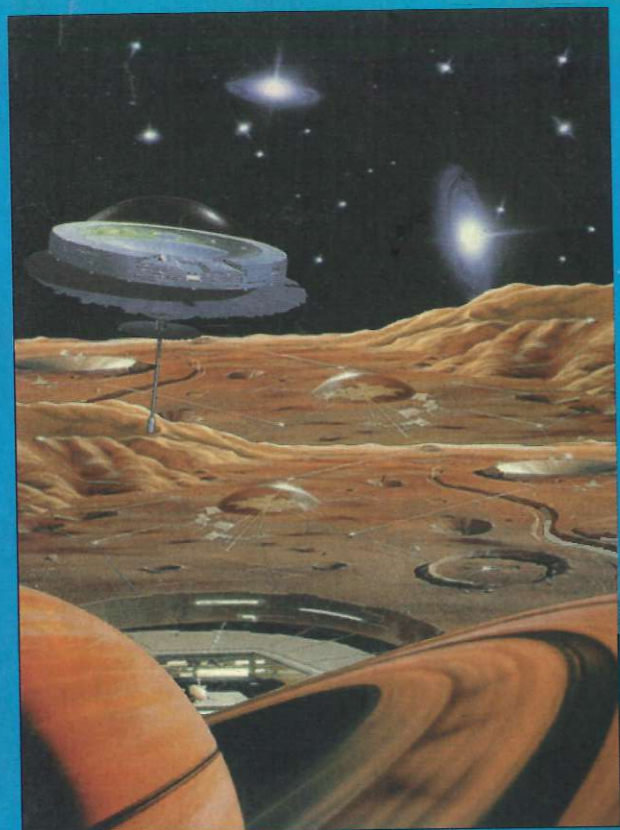


國立勤益技術學院圖書館



114154



升研究所
插大
二技
高考

自動控制系統升學寶典

黃國興
編著

RT
448.96
4467
114154

02906



升研究所、插大、二技、高考

自動控制系統升學寶典

黃國興 編著

ISBN 957-21-1611-8



9 789572 116111

 全華科技圖書股份有限公司 印行


RT 96
448.96
4467
114154

自動控制系統升學寶典

—升研究所、插大、二技、高考—

黃國興 編著



 全華科技圖書股份有限公司 印行

國立勤益技術學院圖書館



114154

我們的宗旨

提供技術新知
帶動工業升級
為科技中文化
再創新猷



資訊蓬勃發展的今日
全華本著「全是精華」的出版理念
以專業化精神
提供優良科技圖書
滿足您求知的權利
更期以精益求精的完美品質
為科技領域更奉獻一份心力

為保護您的眼睛，本公司特別採用不反光的米色印書紙！！

序言

自動控制系統是一門學問，也是一項工具，它事實上無時無刻地存在於我們日常生活中，任何一個地方都有它的痕跡，所以學生們，應該要好好地去了解它，研究它，更進一步利用它來解決現代文明科技尚無法解決的問題，這些問題小從您家的抽水馬桶出了問題，大至太空梭、人造衛星的發射控制，甚至有一天人類登上火星做外星移民……這些林林總總，無疑的自動控制系統都扮演非常重要的角色。本人是學控制出身的，有鑑於目前國內有關控制的書籍過於老舊，對於準備升學且又以自動控制系統這門學科為主要專業科目的莘莘學子提供另一種選擇，便於準備此科目不需花太多時間，達到事半功倍的效果。筆者以自己親身準備研究所考試的經驗，精心且有系統的整理出最近五年來各大學研究所有關控制系統的考題及解題技巧。提供有志於升學或參加高、普考的學子參考。並在每一章節前均有對該章節做觀念性的介紹，加深學子對自動控制系統理論的建立，並順利達成您升學的目的。

本書共分為九章，第一章介紹拉普拉斯轉換，第二章介紹線性空間包括矩陣、行列式，線性獨立、固有值及固有向量等，第三章為系統的數學描述如基底之定義，輸入/輸出脈衝響應，旋捲積分，狀態變數內部描述，動態方程式的解。Caylay-Hamilton 定理等，第四章介紹基本數學如狀態方塊圖、可控的、可觀察的，穩定度等，第五章則說明控制系統的時域分析，典型的測試信號種類，控制系統時間響應，連續數據控制系統的時域性質，靈敏度等；第六章為

根軌跡法，主要介紹根軌跡觀念、牛頓法。如何畫出完全根軌跡，具時間延遲元件之根軌跡、根輪廓等。第七章說明頻率響應分析包括奈奎士穩定準則，波德圖、尼可圖等，第八章為補償器與設計包括時域、複數域、頻域之設計及PID控制器等，第九章則介紹數位控制系統、簡介離散-時間系統、 z -轉換、取樣數據系統。狀態空間分析，可控制性與可觀察性及系統穩定度。在介紹各章節之前，還先介紹如何準備研讀自動控制系統，即在第零章有將整個自動控制系統內部彼此之相關性以系統方塊圖表示，讀者在研讀本書之前，先了解此系統之方塊圖，有了整個系統之觀念以後，再研讀書各章節的內容，必有意想不到的效果，應該說是可收事半功倍之效。

本書之所以能如期完稿，得感謝內人高惠珍小姐及許多朋友的支持和鼓勵，同時感謝全華科技圖書公司能讓我有此機會為社會大眾、特別是莘莘學子盡一點微薄之力，貢獻所學。本書雖經校正再三，仍難免會有不少缺點、錯誤，希望讀者不吝批評、指正。最後僅以此書獻給我內人及兩位孩子。

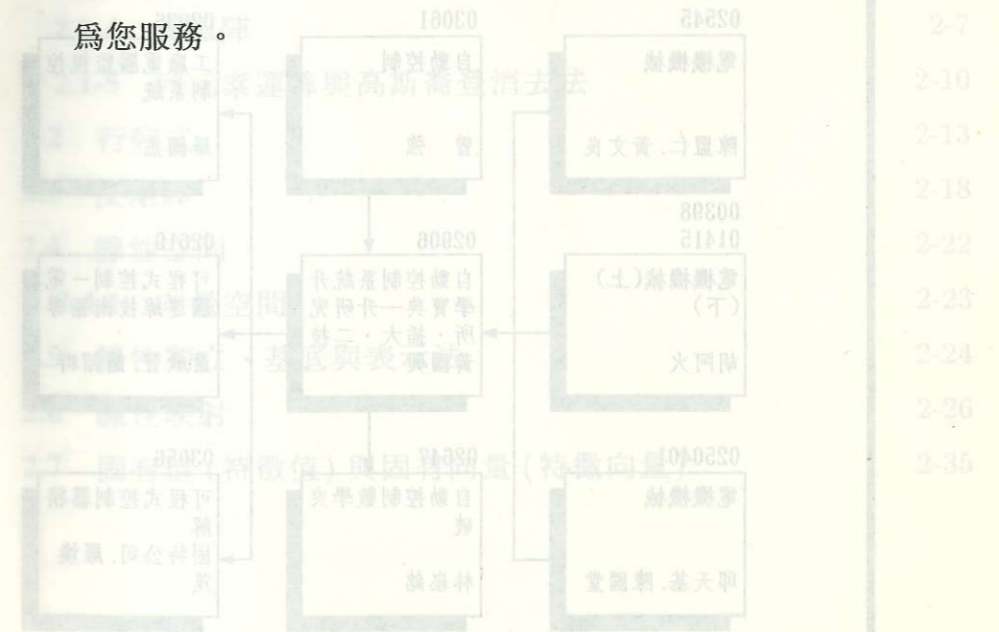
黃國興 謹識於台中

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。

本書為作者精心且有系統的整理最近十年來各大學、研究所有關控制系統的考題及解題技巧。使讀者快速建立自動控制系統理論基礎，並能實際練習解題之方法。為準備升研究所及插大三、升二技、高考的考生之必備工具書。

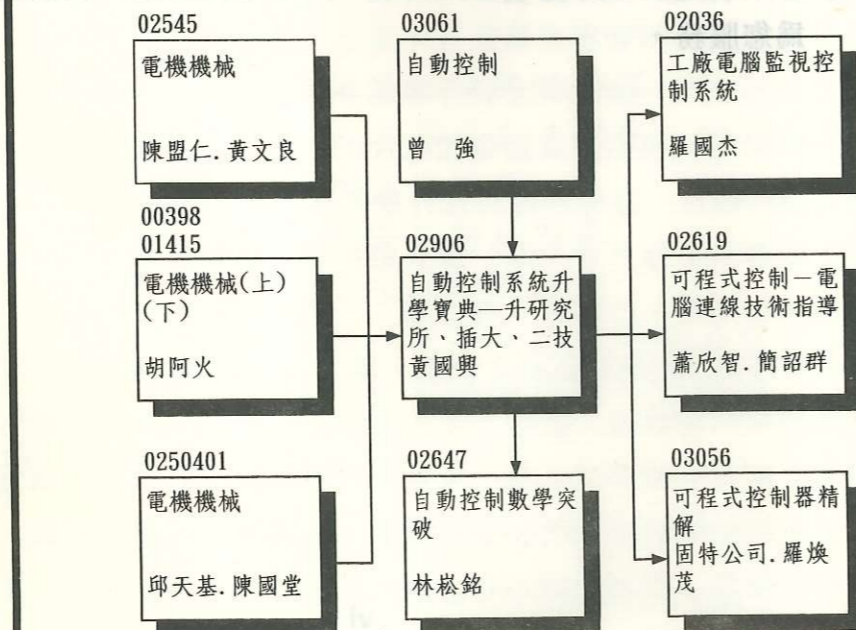
同時，為了使您能有系統且循序漸進研習相關方面的叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。



全華電機相關圖書

02647	自動控制數學突破 林崧銘 編譯 16K/320頁/290元	02036	工廠電腦監視控制系統 羅國杰 編著 20K/464頁/350元
03056	可程式控制器精解 固特公司, 羅煥茂編著 20K/384頁/320元	0217301	可程式控制專題製作 簡詔群, 溫孟川 編著 16K/224頁/250元
02619	可程式控制—電腦連線 技術指導 蕭欣智, 簡詔群 編著 16K/496頁/450元	02900	可程式控制器原理與應用 陳瑞錡, 李克明 編著 16K/232頁/240元
02880	三菱可程式控制器電腦 連線原理 邱清城 編譯 16K/336頁/320元	●上列書價若有變動 請以最新定價為準	

流程圖



目 錄

第一章 拉普拉斯轉換

- 1.1 某些典型函數 1-1
- 1.2 拉氏轉換存在的充分條件 1-2
- 1.3 拉氏轉換一些特殊定理 1-6

第二章 線性空間

- 2.1 矩陣 2-1
 - 2.1-1 矩陣相加與相乘 2-2
 - 2.1-2 轉置與共軛轉換 2-2
 - 2.1-3 跡數 (Trace) 2-4
 - 2.1-4 反矩陣 2-5
 - 2.1-5 列元素運算與高斯喬登消去法 2-7
- 2-2 行列式 2-10
- 2-3 反矩陣 2-13
- 2-4 線性空間 2-18
 - 2.4-1 向量空間 2-22
- 2-5 線性獨立、基底與表示法 2-23
- 2-6 線性映射 2-24
- 2-7 固有值 (特徵值) 與固有向量 (特徵向量) 2-26

第三章 系統數學描述	3-1
3.1 簡介	3-2
3.2 基本定義	3-3
3.3 輸入 / 輸出描述—脈衝響應	3-10
3.4 旋捲積分	3-18
3.5 內部描述狀態變數	3-31
3.6 動能方程式的解	3-36
3.7 Cayley-Hamilton 定理	3-42
3.8 零點、極點及固有值	3-57
第四章 基本數學	4-1
4.1 簡介	4-2
4.2 方塊圖與狀態圖	4-2
4.2-1 方塊圖	4-2
4.2-2 信號流程圖	4-8
4.2-3 狀態圖	4-17
4.2-4 從微分方程式到狀態圖	4-19
4.2-5 由狀態圖到轉移函數	4-19
4.2-6 由狀態圖到狀態方程式	4-20
4.3 可控制性與可觀察性(可安定的與可偵測的)	4-22
4.3-1 可控制性	4-22
4.3-2 可控制的等價轉換	4-24
4.3-3 狀態可控制性條件交互形式	4-28
4.3-4 可觀察性	4-32
4.3-5 可觀察等價轉換	4-33
4.3-6 狀態可觀察性之條性交互形式	4-37
4.3-7 以標準形式來獲得狀態空間方程式	4-43
4.3-8 轉移函數的分解	4-51

4.3-9 可控制性與可觀察性總結	4-54
4.3-10 可控制性與可觀察性的分解	4-57
4.4 穩定度	4-58
4.4-1 平衡狀態	4-58
4.4-2 路斯—荷維茲準則	4-63
4.4-3 非時變連續系統穩定情形	4-69
第五章 控制系統之時域分析	5-1
5.1 典型的控制系統時間響應測試信號	5-2
5.2 連續資料控制系統之時域特性	5-2
5.2-1 線性控制系統之穩度狀態	5-2
5.2-2 暫態響應	5-16
5.2-3 ζ 與 ω_n	5-21
5.3 靈敏度	5-30
第六章 根軌跡法	6-1
6.1 根軌跡概念	6-2
6.2 牛頓法 (Newton's method)	6-2
6.3 完全根軌跡程序	6-5
6.4 具時間延遲元件之根軌跡	6-31
6.5 根輪廓 (Root contour)	6-32
第七章 頻率響應分析	7-1
7.1 奈奎士穩定準則	7-2
7.1-1 映射定理 (Mapping Theorem)	7-2
7.1-2 奈奎士路徑	7-2
7.1-3 一般外形極圖 (general shapes polar plots)	7-13
7.1-4 相位邊際和增益邊際 (Phase Margin and Gain Margin)	7-18
7.1-5 應用在系統有死時間之奈奎士穩定準則	7-23

7.2 波德圖	7-27
7.2-1 開迴路轉移函數的因素種類	7-27
7.2-2 十進制與八進制	7-28
7.2-3 波德圖架構	7-29
7.2-4 轉移函數的實驗決定	7-44
7.3 尼可圖	7-49
7.3-1 閉迴路系統的頻率響應	7-49
7.3-2 常數— M 軌跡	7-54
7.3-3 常數相位軌跡	7-56
7.3-4 尼可圖	7-57
第八章 補償器與設計	8-1
8.1 時域設計	8-2
8.1-1 狀態回授與輸出回授	8-2
8.1-2 狀態回授	8-3
8.1-3 狀態估計器	8-8
8.1-4 補償器之設計 (混合控制法則與估計器)	8-10
8.2 複域設計	8-14
8.2-1 超前補償器之技術建立在根軌跡上的方法	8-16
8.2-2 落後補償器之技術建立在根軌路上的方法	8-23
8.3 頻域設計	8-27
8.3-1 補償器	8-29
8.4 PID 控制器	8-42
8.4-1 參考書籍 PID 控制器	8-42
8.4-2 PD 控制器	8-43
8.4-3 PI 控制器	8-45
8.4-4 PID 控制器之設計	8-47

第九章 數位控制	9-1
9.1 離散時間系統簡介	9-2
9.2 z - 轉換	9-4
9.3 取樣數據系統	9-11
9.3-1 取樣器與保持	9-11
9.3-2 $E^*(s)$ 之性質	9-13
9.4 狀態空間分析	9-23
9.4-1 離散 - 時間狀態的解	9-23
9.4-2 離散 - 時間系統的狀態空間表示	9-26
9.4-3 連續 - 時間狀態空間方程式的離散化	9-31
9.5 可控制性與可觀察性	9-33
9.5-1 可控制性	9-33
9.5-2 可觀察性	9-34
9.6 穩定度	9-35
9.6-1 穩定度測試	9-35
9.6-2 朱力穩定度測試	9-37
附錄 歷屆考題	1
國立台灣大學八十三學年度研究所入學考試題	2
國立交通大學八十三學年度研究所入學考試題	6
國立成功大學八十三學年度製造所入學考試題	10
國立成功大學八十三學年度電機工程研究所入學考試題	12
國立成功大學八十三學年度航太所入學考試題	14
國立成功大學八十三學年度機械所入學考試題	17
國立成功大學八十三學年度工程科學所入學考試題	19
國立成功大學八十三學年度醫學工程所入學考試題	22
國立中山大學八十三學年度研究所入學考試題	24
中正理工學院八十三學年度電子工程研究所入學考試題	26

中正理工八十三年電子所解答	28
國立中央大學八十三學年度機械工程研究所入學考試題	31
國立雲林技術學院八十三學年度機械工程所入學考試題	34
國立雲林技術學院八十三學年度電機工程所入學考試題	37
大葉工學院八十三學年度機械工程所入學考試題	39
國立交通大學八十四學年度控制工程研究所入學考試題	42
國立成功大學八十四學年度電機工程所入學考試題	47
國立成功大學八十四學年度甄試入學考試(控制工程試題)	49
國立成功大學八十四學年度航太所入學考試題	51
國立成功大學八十四學年度機械所入學考試題	53
國立成功大學八十四學年度機械所碩士班甄試(自動控制試題)	56
國立成功大學八十四學年度醫學工程所入學考試題	57
國立成功大學八十四學年度工程科學所入學考試題	59
中正理工學院八十四學年度招碩士班電子工程所考試試題	61
國立交通大學八十五學年度碩士班控制工程所入學考試試題	64

8.1-4 補償器之設計(混合控制與狀態估計)	8-10
8.2 複域設計	8-14
8.2-1 超前補償器	8-14
8.2-2 落後補償器	8-14
8.3 濾波設計	8-14
8.3-1 濾波設計	8-14
8.4 PID 控制	8-14
8.4-1 參考書	8-14
8.4-2 PD 控制	8-14
8.4-3 PI 控制	8-14
8.4-4 PID 控制	8-14
8.5 濾波設計	8-14

