

## 訊號與系統—第二版



作(譯)者: 洪惟堯  
陳培文  
張郁斌  
楊名全

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)

出版商: 全華科技圖書公司

出版日: 2004/7/27

ISBN: 9572145878

書商書號: 05314

PUR 膠裝 944 頁 16 K

### ■ 本書特色

譯自 "Signals and Systems" by "Simon Haykin、Barry Van Veen"

1. 新增習題: 新版本全書包含許多範例說明與實作練習的機會。
2. 新的專題範例: 新增六個專題範例以顯示訊號與系統的概念所能應用的問題範圍。
3. 新的涵蓋範圍: 包括關於 MEMS 的章節、單位脈衝函數的推導、針對雙旁頻帶抑制載波已調變訊號的柯斯塔接收器, 以及回饋與「為何要使用回饋」的基礎觀念。
4. 許多練習機會: 所有的範例都根劇實際問題, 並強調應用相關理論所需的正確數學步驟。
5. 整合而有彈性的 MATLAB: 每一章都有 MATLAB 技術與使用方法的說明, 以及相關的練習題。

### ■ 內容簡介

本書譯自 Simon Haykin 和 Barry Van Veen 原著「Signals and Systems」, 在這門課程中所學到有關計算方面的普遍性質, 例如取樣概念, 幾乎在每個電機工程的領域裡都是重要的一部分。雖說訊號與系統所跨越的這些領域在實際以及應用上, 有其本質的不同, 但訊號與系統的原則和工具仍然可以應用在這些領域。本書適用於大學、技術學院電子、電機、資工系的「訊號與系統」課程使用。

### ■ 目錄

#### 1 基本介紹 1

##### 1.1 何謂「訊號」? (What is a Signal?) 1

- 1.2 何謂「系統」? (WhatIsaSystem?)2
- 1.3 特定系統的概觀(OverviewofSpecificSystems)3
- 1.4 訊號的分類(ClassificationofSignals)18
- 1.5 訊號的基本運算(BasicOperationsonSignals)20
- 1.6 基本訊號(ElementarySignals)38
- 1.7 視為運算互連的系統(SystemsViewedasInterconnectionsofOperations)61
- 1.8 系統的特性(PropertiesofSystems)63
- 1.9 雜訊(Noise)78
- 1.10 專題範例(ThemeExamples)81
- 1.11 利用 MATLAB 探索觀念(ExploringConceptswithMATLAB)92
- 1.12 總結(Summary)99
- 2 線性非時變系統的時域表示法 113
  - 2.1 簡介(Introduction)113
  - 2.2 摺積和(TheConvolutionSum)114
  - 2.3 摺積和的計算程序(ConvolutionSumEvaluationProcedure)119
  - 2.4 摺積積分(TheConvolutionIntegral)133
  - 2.5 摺積積分的計算程序(ConvolutionIntegralEvaluationProcedure)135
  - 2.6 LTI 系統的互連(InterconnectionsofLTISystems)148
  - 2.7 LTI 系統特性與脈衝響應之間的關係  
(RelationsbetweenLTISystemPropertiesandtheImpulseResponse)154
  - 2.8 步階響應(StepResponse)162
  - 2.9 LTI 系統的微分和差分方程式表示法  
(DifferentialandDifferenceEquationRepresentationsofLTISystems)164
  - 2.10 解微分及差分方程式(SolvingDifferentialandDifferenceEquations)171
  - 2.11 以微分或差分方程式描述系統的特性  
(CharacteristicsofSystemsDescribedbyDifferentialandDifferenceEquations)182
  - 2.12 方塊圖表示法(BlockDiagramRepresentations)188
  - 2.13 LTI 系統的狀態變數描述法(State-VariableDescriptionsofLTISystems)194
  - 2.14 利用 MATLAB 探索觀念(ExploringConceptswithMATLAB)203

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)

- 2.15 總結(Summary)210
- 3 訊號的傅立葉轉換與線性非時變系統 227
  - 3.1 簡介(Introduction)227
  - 3.2 複數弦波與 LTI 系統的頻率響應  
(ComplexSinusoidsandFrequencyResponseofLTISystems)228
  - 3.3 四種類型訊號的傅立葉表示法(FourierRepresentationsforFourClassesofSignals)232
  - 3.4 離散時間週期訊號：離散時間傅立葉級數  
(Discrete-TimePeriodicSignals:TheDiscrete-TimeFourierSeries)235
  - 3.5 連續時間週期訊號：傅立葉級數  
(Continuous-TimePeriodicSignals:TheFourierSeries)249
  - 3.6 離散時間非週期訊號：離散時間傅立葉轉換  
(Discrete-TimeNonperiodicSignals:TheDiscrete-TimeFourierTransform)266
  - 3.7 連續時間非週期訊號：傅立葉轉換  
(Contiuous-TimeNonperiodicSgnal:TheFourierTransform)279
  - 3.8 傅立葉表示法的性質(PropertiesofFourierRepresentation)291
  - 3.9 線性與對稱性質(LinearityandSymmetryProperties)293
  - 3.10 摺積性質(ConvolutionProperty)297
  - 3.11 微分與積分性質(DifferentiationandIntegrationProperties)311
  - 3.12 時間平移與頻率平移性質(Time-andFrequency-ShiftProperties)321
  - 3.13 利用部分分式展開求逆傅立葉轉換  
(FindingInverseFourierTransformsbyUsingPartial-FractionExpansions)327
  - 3.14 乘法性質(MultiplicationProperty)334
  - 3.15 比例變換性質(ScalingProperties)342
  - 3.16 巴塞瓦關係(ParsevalRelationships)346
  - 3.17 時間頻寬乘積(Time-BandwidthProduct)349
  - 3.18 對偶性(Duality)351
  - 3.19 利用 MATLAB 探索觀念(ExploringConceptswithMATLAB)357
  - 3.20 總結(Summary)366
- 4 傅立葉表示法對混合訊號類型的應用 389
  - 4.1 簡介(Introduction)389

- 4.2 週期訊號的傅立葉轉換表示法  
(Fourier Transform Representations of Periodic Signals) 390
- 4.3 週期與非週期訊號混合時的乘積與摺積  
(Convolution and Multiplication with Mixtures of Periodic and Nonperiodic Signals) 397
- 4.4 離散時間訊號的傅立葉轉換表示法  
(Fourier Transform Representation of Discrete-Time Signals) 408
- 4.5 取樣(Sampling) 413
- 4.6 從樣本重建連續時間訊號  
(Reconstruction of Continuous-Time Signals from Samples) 423
- 4.7 連續時間訊號的離散時間處理  
(Discrete-Time Processing of Continuous-Time Signals) 436
- 4.8 有限時間非週期訊號的傅立葉級數表示法  
(Fourier Series Representations of Finite-Duration Nonperiodic Signals) 444
- 4.9 對於傅立葉轉換的離散時間傅立葉級數近似  
(The Discrete-Time Fourier Series Approximation to the Fourier Transform) 450
- 4.10 有效率的計算 DTFS 演算法(Efficient Algorithms for Evaluating the DTFS) 460
- 4.11 利用 MATLAB 探索觀念(Exploring Concepts with MATLAB) 463
- 4.12 總結(Summary) 467
- 5 在通訊系統上的應用 485
  - 5.1 簡介(Introduction) 485
  - 5.2 調變的類型(Types of Modulation) 486
  - 5.3 調變的優點(Benefits of Modulation) 490
  - 5.4 全調幅(Full Amplitude Modulation) 491
  - 5.5 雙旁頻帶—載波抑制調變(Double Sideband-Suppressed Carrier Modulation) 502
  - 5.6 正交載波多工處理(Quadrature-Carrier Multiplexing) 508
  - 5.7 其它不同的調幅(Other Variants of Amplitude Modulation) 510
  - 5.8 脈波振幅調變(Pulse-Amplitude Modulation) 514
  - 5.9 多工處理(Multiplexing) 520
  - 5.10 相位延遲與群體延遲(Phase and Group Delays) 525
  - 5.11 利用 MATLAB 探索觀念(Exploring Concepts with MATLAB) 530

5.12 總結(Summary)540

6 利用連續時間複數指數表示訊號：拉普拉斯轉換 551

6.1 簡介(Introduction)551

6.2 拉普拉斯轉換(TheLaplaceTransform)552

6.3 單邊拉普拉斯轉換(TheUnilateralLaplaceTransform)560

6.4 單邊拉普拉斯轉換的特性(PropertiesoftheUnilateralLaplaceTransform)561

6.5 反單邊拉普拉斯轉換(InversionoftheUnilateralLaplaceTransform)567

6.6 解含有初始條件的微分方程式(SolvingDifferentialEquationswithInitialConditions)573

6.7 拉普拉斯轉換在電路分析上的應用(LaplaceTransformMethodsInCircuitAnalysis)579

6.8 雙邊拉普拉斯轉換的性質(PropertiesoftheBilateralLaplaceTransform)582

6.9 收斂區間的性質(PropertiesoftheRegionofConvergency)585

6.10 反雙邊拉普拉斯轉換(InversionoftheBilateralLaplaceTransform)590

6.11 轉移函數(TheTransferFunction)595

6.12 因果性與穩定性(CausalityandStability)599

6.13 從極點與零點求出頻率響應

(DeterminingtheFrequencyResponsefromPolesandZeros)604

6.14 利用 MATLAB 探索觀念(ExploringConceptswithMATLAB)618

6.15 總結(Summary)622

7 利用離散時間複數指數表示訊號：z 轉換 633

7.1 簡介(Introduction)633

7.2 z 轉換(Thez-Transform)634

7.3 收斂區域的性質(PropertiesoftheRegionofConvergence)642

7.4 z 轉換的特性(Propertiesofthez-Transform)648

7.5 反 z 轉換(Inversionofthez-Transform)653

7.6 轉換函數(TheTransferFunction)662

7.7 因果性和穩定性(CausalityandStability)666

7.8 從極點和零點決定頻率響應

(DeterminingtheFrequencyResponsefromPolesandZeros)672

7.9 用來實現離散時間 LTI 系統的計算結構

(ComputationalStructuresforImplementingDiscrete-TimeLTISystems)678

- 7.10 單側轉換(TheUnilateralz-Transform)682
- 7.11 利用 MATLAB 探索概念(ExploringConceptswithMATLAB)688
- 7.12 總結(Summary)692
- 8 濾波器與等化器的應用 703
  - 8.1 簡介(Introduction)703
  - 8.2 不失真傳輸的條件(ConditionsforDistortionlessTransmission)704
  - 8.3 理想低通濾波器(IdealLow-PassFilters)706
  - 8.4 濾波器的設計(DesignofFilters)713
  - 8.5 近似函數(ApproximatingFunctions)715
  - 8.6 頻率的轉換(FrequencyTransformations)721
  - 8.7 被動濾波器(PassiveFilters)724
  - 8.8 數位濾波器(DigitalFilters)725
  - 8.9 FIR 數位濾波器(FIRDigitalFilters)726
  - 8.10 IIR 數位濾波器(IIRDigitalFilters)736
  - 8.11 線性失真(LinearDistortion)741
  - 8.12 等化作用(Equalization)742
  - 8.13 利用 MATLAB 來探索觀念(ExploringConceptswithMATLAB)745
  - 8.14 總結(Summary)751
- 9 線性回饋系統的應用 759
  - 9.1 簡介(Introduction)759
  - 9.2 回饋是什麼? (WhatIsFeedback?)759
  - 9.3 基本回饋觀念(BasicFeedbackConcepts)761
  - 9.4 靈敏度分析(SensitivityAnalysis)764
  - 9.5 回饋對於干擾或雜訊的影響(EffectofFeedbackonDisturbanceorNoise)766
  - 9.6 失真分析(DistortionAnalysis)768
  - 9.7 回饋的摘要評註(SummarizingRemarksonFeedback)769
  - 9.8 運算放大器(OperationalAmplifiers)770
  - 9.9 控制系統(ControlSystems)776
  - 9.10 低階系統的暫態響應(TransientResponseofLow-OrderSystems)779
  - 9.11 穩定性問題(TheStabilityProblem)783

- 9.12 羅斯-赫維斯準則(Routh-HurwitzCriterion)787
- 9.13 根軌跡法(RootLocusMethod)790
- 9.14 奈奎斯特穩定準則(NyquistStabilityCriterion)800
- 9.15 波德圖(BodeDiagram)808
- 9.16 取樣後資料的系統(Sampled-DataSystems)812
- 9.17 利用 MATLAB 探索觀念(ExploringConceptswithMATLAB)823
- 9.18 總結(Summary)828
- 10 結 論 843
- 10.1 簡 介(Introduction)843
- 10.2 語音訊號:非穩固訊號的例子(SpeechSignals:AnExampleofNonstationarity) 844
- 10.3 時間頻率分析(Time-FrequencyAnalysis)845
- 10.4 非線性系統(NonlinearSystems)857
- 10.5 適應濾波器(AdaptiveFilters)864
- 10.6 總結(ConcludingRemarks)867
- 附錄 A 精選數學恆等式 871
- A.1 三角學(Trigonometry)871
- A.2 複數(ComplexNumbers)872
- A.3 幾何級數(GeometricSeries)873
- A.4 定積分(DefiniteIntegrals)874
- A.5 矩陣(Matrices))875
- 附錄 B 部分分式展開 877
- B.1 連續時間表示的部分分式展開  
(Partial-FractionExpansionsofContinuous-TimeRepresentations)877
- B.2 離散時間表示的部分分式展開  
(Partial-FractionExpansionsofdiscrete-TimeRepresentation)881
- 附錄 C 傅立葉表示法與其性質 883
- C.1 基本的離散時間傅立葉級數對(Basicdiscrete-TimeFourierSeriesPairs)883
- C.2 基本的傅立葉級數對(BasicFourierSeriesPairs)884
- C.3 基本的離散時間傅立葉轉換對(Basicdiscrete-TimeFourierTransformPairs)884
- C.4 基本的傅立葉轉換對(BasicFourierTransformPairs)885

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)

C.5 週期訊號的傅立葉轉換對(Fourier Transform Pairs for Periodic Signals)885

C.6 週期訊號的離散時間傅立葉轉換對

(discrete-Time Fourier Transform Pairs for Periodic Signals)886

C.7 傅立葉表示法的特性(Properties of Fourier Representations)887

C.8 建立四種傅立葉表示法之間的關係(Relating the Four Fourier Representations)889

C.9 取樣與頻疊關係(Sampling and Aliasing Relationships)889

附錄 D 拉普拉斯轉換與其性質 891

D.1 基本的拉普拉斯轉換(Basic Laplace Transforms)891

D.2 拉普拉斯轉換的性質(LAPLACE TRANSFORM PROPERTIES)892

附錄 E z 轉換與其性質 895

E.1 基本轉換(Basic Transforms)895

E.2 z-轉換的性質(z-Transform Properties)896

附錄 F MATLAB 簡介 897

F.1 基本算數規則(Basic Arithmetic Rules)897

F.2 變數與變數名稱(Variables and Variable Names)898

F.3 向量與矩陣(Vectors and Matrices)898

F.4 在 MATLAB 中繪圖(Plotting in MATLAB)900

F.5 M 檔案(M-files)902

F.6 額外協助(Additional Help)903

索引 905

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)