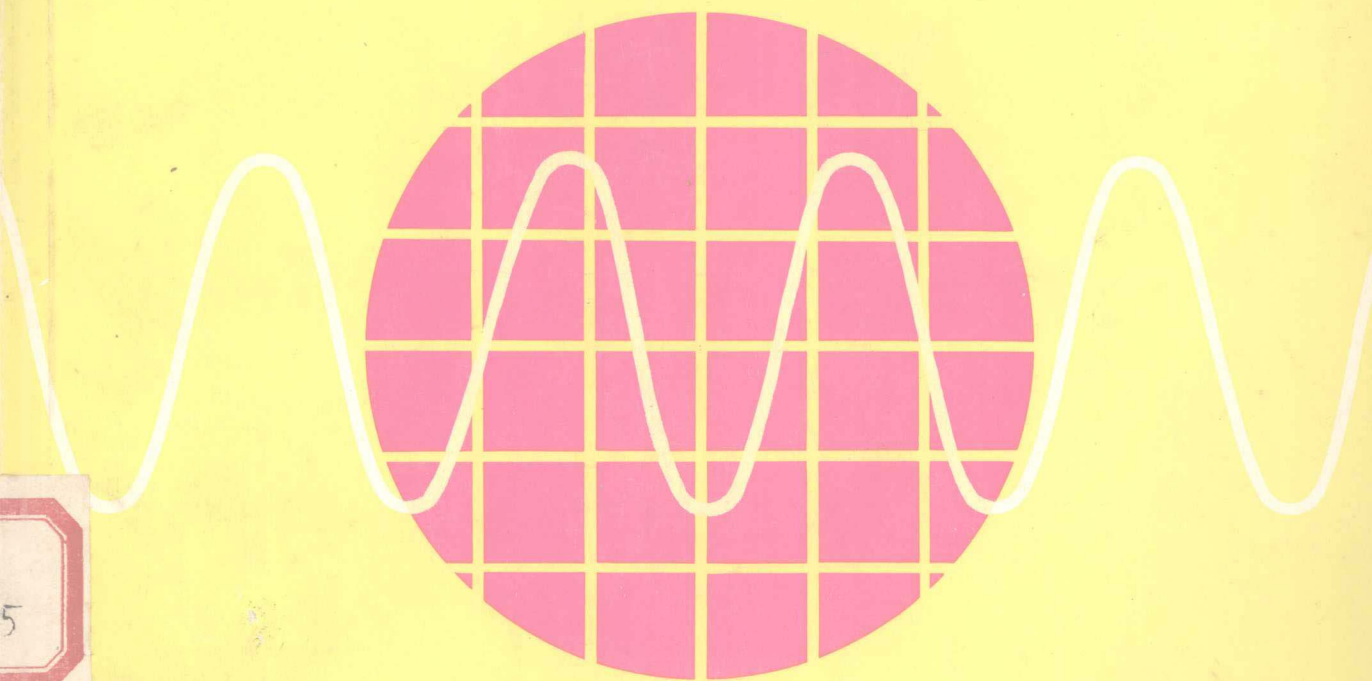


實用電子學(二)

魯鐵編譯

(上冊)



知識叢書出版社

實用電子學(二)

魯鐵編譯

(上冊)

知識叢書出版社

翻印必究
版權所有

實用電子學(二)

(上册)

編者：魯鐵

出版者：知識叢書出版社

香港九龍彌敦道14號18樓

承印商：通文印刷公司

香港九龍斧山道12A

130

符號表

電流

I_E	射極電流 (DC)
I_o	射極電流 (rms)
i_o	射極電流 (瞬時值)
I_C	集極電流 (DC)
I_c	集極電流 (均方根值)
i_c	集極電流 (瞬時值)
I_b	基極電流 (直流)
I_b	基極電流 (均方根值)
i_b	基極電流 (瞬時值)
I_P	電洞流
I_n	電子流
I_D	二極體電流
I_s	飽和電流
I_{CBO}	$I_E = 0$ 時的集極電流
I_{CEO}	$I_B = 0$ 時的集極電流

電壓

V_{EB}	射極-基極電壓 (直流)
$V_{e.b}$	射極-基極電壓 (均方根值)

其他

ρ 電阻率

T 以 $^{\circ}\text{K}$ (愷爾文) 爲單位的絕對溫度

μ 載子的遷移率

μ_p 電洞的遷移率

μ_n 電子的遷移率

v 速度

n 電子的密度

p 電洞的密度

n_1 在本質材料中的電子密度

p_1 在本質材料中的電洞密度

D 擴散常數

D_n 電子的擴散常數

D_p 電洞的擴散常數

q 電子上的電荷

k 波子曼常數

$V_{c.b}$	射極-基極電壓 (瞬時值)
V_{CE}	集極-射極電壓 (直流)
$V_{c.o}$	集極-射極電壓 (均方根值)
$v_{c.o}$	集極-射極電壓 (瞬時值)
V_{BE}	基極-射極電壓 (直流)
$V_{b.o}$	基極-射極電壓 (均方根值)
$v_{b.o}$	基極-射極電壓 (瞬時值)
V_D	二極體電壓 (直流)

增益

G_P	功率增益 (直流)
G_I	電流增益 (直流)
G_V	電壓增益 (直流)
G_P	功率增益 (交流)
G_a	電流增益 (交流)
G_v	電壓增益 (交流)
α	共基極電流放大因數
$\beta = a'$	共射極電流放大因數
a''	共集極電流放大因數

目 錄

上册

- 第一章 二極體與電晶體的基本運用** 1
- 組件及符號，二極體，電晶體。
 - 串聯二極體的特性。
 - 電晶體作電力控制元件。
- 第二章 固體的傳導** 22
- 原子結構，晶體結構，共價鍵，游離。
 - 產生與復合，漂移，擴散。
 - P- 及N- 型半導體，雜質半導體。
 - N- 型材料，P- 型材料。
 - 多多數及少數載子。
- 第三章 P-N 介面** 51
- 在P- 及N- 型材料中多數及少數載子量，溫度的影響。
 - P-N 介面，在P-N 介面中的擴散。
 - 空間電荷層或乏層，電位障。
 - 有外施電壓介面情況，加上順向電壓以及順向電流之介面情況。
 - 溫度的影響，順向電流情況。

- 接面電容。
- 半導體二極體。

第四章 晶體二極體的特性

82

- 二極體特性之量度。
- 二極體的反向破壞。
- 崩潰破壞。
- 會納破壞。
- 熱破壞。

第五章 工藝

121

- 基本材料 (鎢與矽)
- 區域精鍊，自由區域精鍊。
- 晶體。
- 合金法，擴散法，晶膜法。
- 點觸二極體，金鍵二極體，實用二極體。
- 電阻器色碼，標準電阻範圍。

第六章 二極體應用(1)

138

- 用二極體作整流器。
- 半波整流。
- 全波整流。

第七章 二極體應用(2)

177

- 定位，動態電阻及電壓穩定。
- 跨於二極體兩端的電壓。

一 動態電性。

一 電壓穩定。

第八章 二極體說明書

233

一 設計問題，遞減。

下冊

第九章 介紹電晶體共基極組態

1

一 基極-射極二極體。

一 集極-基極二極體的特性。

一 等效電路。

一 物理說明。

一 三種組態，共基極，共射極，共集極。

一 飽和與切止。

一 用電晶體作放大器，增益。

第十章 共射極組態(直流情況)

73

直流條件

一 射極-基極二極體。

一 集極-基極二極體。

一 大信號增益。

一 共射極的切止。

一 切止及 I_{CEO} 的理論說明。

第十一章	共射極組態 (交流情況)	117
	交流條件	
	— 共射極，交流負載的小信號增益。	
	— 倒相，輸出失真。	
	— 反向放大與輸入阻抗。	
第十二章	共集極組態	153
	— 共集極組態的電壓，電流及功率增益，輸入以及輸出電阻。	
	— 共集極組態的小信號特性。	
	— 傳統電流。	
第十三章	小信號參數	189
	— 共射極的“ h ”參數。	
	— 設計問題。	
第十四章	電晶體說明書	207
	— AC125 電晶體資料表說明。	
第十五章	電晶體的應用 I	231
	— 工作點的穩定與放大	
	— 穩定工作點的設計程序。	
	— 單級電晶體放大器，負載與直線性。	
	— 設計問題。	

第十六章 電晶體的應用 II

274

抗流圈-電容器耦合，小頻帶放大器，正反饋與直接耦合（dc）放大器。

—實際應用。

第十七章 電晶體工藝

323

—合金電晶體，功率電晶體。

—合金擴散電晶體。

—凸型電晶體。

—晶膜電晶體。

—晶膜平面電晶體。

第一章 二極體與電晶體的基本運用

界，從第三十、中、上兩端一類固態本底層層已將，而日
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..

目前，你已經研讀過本課程第一部的上、中、下三部份，現在你就準備要進入電子學遼闊而深遠的領域了。你已經學過將基本電學定律，用於簡單的電路，而今後就要把所學過的定律及定理應用在更為複雜的電子電路。

直到目前為止，所使用的都是無源組件，這類組件只會損耗功率或是衰減信號。然而，在電子學方面，用來傳送資訊的電的信號，不能直接利用，但在識別之前可予以放大。如像從在軌道中運行的衛星所發送出的極微弱的信號，在解碼以及分析之前，都需要經由地面特殊電子裝備予以接收並且放大之後才行。

作為放大之用的最主要的組件之一就是**電晶體**（Transistor）。這種組件相信你一定聽說過，甚至也在袖珍型收音機中見

本教材中，將要講到的元件是其中一種。本教材中，將要講到的元件是其中一種。本教材中，將要講到的元件是其中一種。

圖二所示的元件是其中一種。本教材中，將要講到的元件是其中一種。本教材中，將要講到的元件是其中一種。

到過。實際上，這是一種通常都密封在金屬壳中的元件，要看都
得使用放大鏡才行。然而，像這樣小的元件却可以用來控制相當
大的功率。

PNP電晶體。

若要徹底瞭解電晶體的用途和功能，首先就該了解電晶體的
基本作用以及它的特性。下面的一些實驗，就要對你展示二種在
本教材前面未曾涉及的組件某些特性。這些實驗不僅在對你介紹
新奇有趣的電子領域，認識新穎的元件，而且更會增進你對本教
材第一部的知識。隨後，你會學到這類元件的應用與控制，而且
更進一步發展形成這門特殊科學的“基石”(Building blo-
cks)之基本電子電路。

圖三所示的元件是其中一種。本教材中，將要講到的元件是其中一種。

組件及符號

為了使你能辨認在本教材這一部份所使用的新零件，我們分別用元件的實體照像圖以及電路符號來說明。在下面各章還要講到這類元件實際的特性以及內部的構造。

二極體

圖 1.1 所示為二極體的一般電路符號。其中箭頭所指的方向，就是傳統電流的方向。在圖中標有 A 記號的接頭稱為陽極 (Anode)，而標明 K 的接頭稱為陰極 (Cathode)。圖 1.2 至圖 1.4 所示為三種半導體二極體的原尺寸照片圖。陰極接頭的表示法共有：在圖 1.2 中用點表示；在圖 1.3 中用條表示，而且在圖 1.4 中則用實際二極體符號表示。最新型者則利用色碼表示型號以及陰極的接頭。

電晶體

圖 1.5 所示為 PNP 電晶體符號。我們可以看出電晶體是一種具有三個接頭的元件。這三個接頭分別稱為射極 (e)、基極 (b)、以及集極 (c)。圖 1.6 所示為另一種電晶體符號，稱為 NPN 電晶體。

圖 1.7a 與 b 所示為 AC132 電晶體的二個原尺寸圖。在這種電晶體中央的引線連於基極。而集極與射極的分別是，在靠近集極的殼上有一點。至於其他各種類型電晶體引線的識別，你可參閱有關的說明書。

在本課題所使用的組件，二極體的陰極接頭，以及電晶體的集極接頭，均如圖 1.8 及 9 所示，都以紅色絕緣套表示出。



■ 1-1



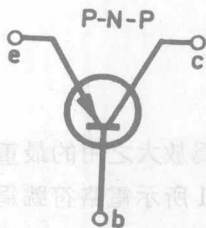
■ 1-2



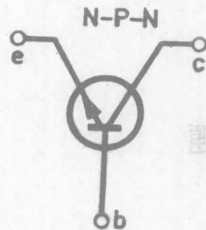
■ 1-3



■ 1-4



■ 1-5



■ 1-6



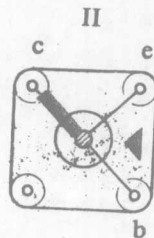
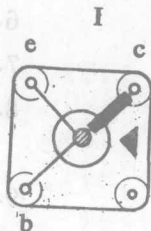
■ 1-7(a)



■ 1-7(b)



■ 1-8



■ 1-9

填充題

1. 作為放大之用的最重要的電子組件之一為_____。
2. 圖 1 所示電路符號為_____。
3. 在圖 1 中標明 A 的接頭稱為陽極，而標明 K 的接頭則稱為_____。
4. 在圖 2 中陰極接頭用_____表示。
5. 在圖 3 中的條表示_____接頭。
6. 圖 4 及圖 5 所示電路符號為_____的二種型式。
7. 圖 4 的符號代表 PNP 電晶體，而圖 5 則代表_____電晶體。
8. 電晶體為三接頭元件，三個接頭分別為集極 (c)、基極 (b) 以及_____ (e)。
9. 圖 6 的中央引線接於_____。
10. 在電晶體壳上用一點表示_____。