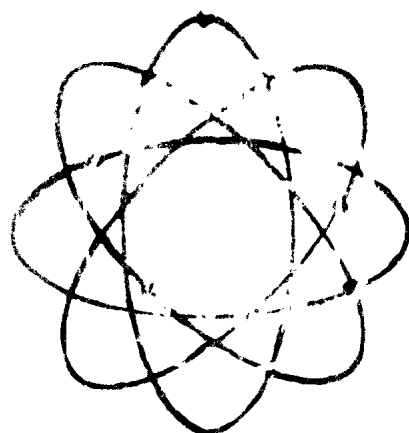


最新

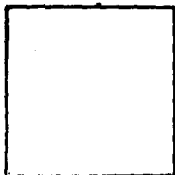
電子零件百科全書

(全一册)



最新 電子零件百科全書 (全一冊)

民國七十一年五月
初版



著作權字號

主編者：朱 明 春

協編者：協進圖書公司編輯部

發行人：柯 水 源

發行者：協進圖書有限公司

台北市羅斯福路三段 316 巷 9 弄 4 號

電話：(02)393-8837

郵政劃撥：帳戶 協進圖書公司

帳號 19089

行政院新聞局登記證局版台業字第 0045 號

定價新台幣 元

序 言

臺灣電工器材工業（包括電子及電機機械器材業兩部分）

近年來的成長相當快速，外銷金額逐年大幅增加，已成為僅次於紡織工業的第二大外銷產業。電子零件製造業是電工器材工業的骨幹，目前臺灣電器工業零件的自製率還很低，除少數電子零件能自製外，大多偏重於裝配工作，精密零件仍須仰賴進口，重要零件無法自製，產銷常常受制於人，產品價格無法掌握，影響外銷競爭其鉅。電器工業欲突破目前技術發展的瓶頸，精密電子零件的研究開發，應屬當前第一要務。

「引進國外最新的科學技術，以供國人研究開發」，是出版業者的天職。協進圖書公司鑑於台灣科學技術圖書的缺乏，數年前即以一個拓荒者的胸懷，計畫以漸進的方式出版一系列科技叢書。「最新電子零件百科全書」可以說就是他慎重籌劃、刻心推出的第一部科技圖書。

本書主要是依據日本電子機械工業會出版之「最新電子零件ハンドブック」編輯而成（該書是日本數十家電器製造廠商的一百二十七名技術專家通力合作編撰的最新電子技術之集大成，也是一本廣受日本學術界及業者一致推崇的權威巨著）。

本書分為主動、被動、機電三大部分，所列舉的電子零件種類多達三百三十五種，對每一種零件的定義、名稱、分類上之位置、作用原理、種類、外觀構造、用途、特徵、製造方法、材料、生產、歷史、將來性、發展之方向均有詳盡的介紹。「以一種最容易為人所接受的形態，將電子零件最新、最完整、最正確的知識，廣泛介紹給需要的讀者」是本書的宗旨，也是編者及協進圖書公司編輯委員會幾位編輯委員兩年來一致努力的目標。

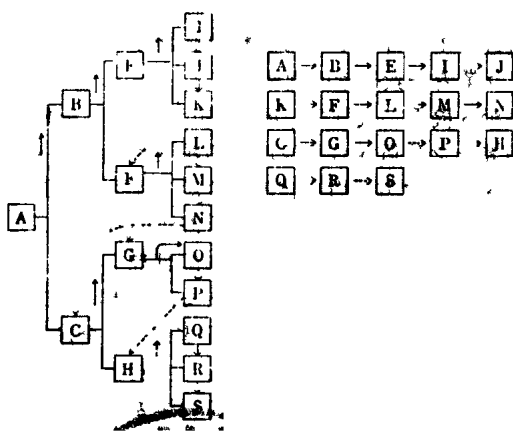
踏出文化大學日本研究所的大門以後，十年來一直從事科技文件資料的編譯工作，經手的譯述文件數以千計，却從來未曾經手過像「最新電子零件百科全書」這樣大部頭的書，為免辜負協進圖書公司的期望，只有戮力以赴，幸能不辱所命，大功得以告成，在此謹向給編者編輯本書之機會的協進圖書公司暨協助艱鉅之編輯工作的幾位編輯委員致最深的敬意！

朱 明 春

用法說明

一、本書各標題之名稱中，中文名稱原則上以採用國立編譯館所定之譯名為準，無適當之譯名者，採一般學術用語，日文中稱原則上採用日本工業規格 (Japanese Industrial Standard, 一般簡稱 JIS) 所定之名稱，英文名稱原則上採用國際電氣標準會議 (International Electrotechnical Commission, 一般簡稱 IEC) 規格所定之名稱，無適當之名稱者，以一般學術用語為準。書末附有中文名詞索引、日中名詞對照表、英中名詞對照表，可供參考查閱。

二、各標題之排列順序如目次所示，依照 1975 年修訂之日本標準商品分類，配合本身之目的予以修正，使下位分類之標題緊接在上位分類之標題後面 (詳如下圖所示)。



三、標題分為「主動零件」、「被動零件」和「機電零件」三大類，並依此順序先後排列，其中若干零件無法完全明確加以歸劃，故依照其性質，參酌業界之習慣，作適當之分類，俾便於瞭解。

四、各標題之內容原則上由下列十四項所構成，惟必要時依實際之需要作適當之增減。

- | | | |
|---------|-------|--------|
| ▲定義 | ▲作用原理 | ▲生產 |
| ▲名稱 | ▲外觀構造 | ▲歷史 |
| ▲分類上之位置 | ▲特徵 | ▲將來性 |
| ▲種類 | ▲製造方法 | ▲發展之方向 |
| ▲用途 | ▲材料 | ▲製造廠商 |

五、各項零件之說明原則上盡量求其詳盡，即使在其他項中已有過說明，仍不厭其煩予以反覆說明，以使讀者從標題中之記述，獲得全般之瞭解。但下列情形，其說明予以從略，此時請根據所示之頁數及標題名稱，參照其他標題中之說明。

- ①認為在其他標題以更廣濶的範圍加以敘述，可能更容易使人瞭解時。
- ②認為一般已經瞭解，無再作多餘說明之必要時。

六、各項目中所述之內容如下：

- ▲定義…不單列舉學術上之定義，而且針對產品之性質作最適當之釋明，俾使讀者易於瞭解整個產品之概念，至少可使讀者從定義中更容易瞭解產品的範圍。
- ▲名稱…除其他名稱、略稱、通稱及商品名（指特別有名者）外，並列舉類義語（意義類似之詞）敘明彼此之關係及差異。
- ▲分類上之位置…指明標題所列產品之上位分類及屬於同一類別之其他下位分類的產品及其相互之關係。
- ▲種類…標明同樣屬於下位分類之所有產品。
- ▲用途…列述其主要用途及其使用方法等。
- ▲作用原理…記述滿足既定用途之作用及其所依據之原理。
- ▲外觀構造…標明產品之形狀及其概略的大小、重量等。
- ▲特徵…與鄰接分類之產品或用途大致相同之產品作比較，並述明其優點及缺點。
- ▲製造方法…標明製造過程之概略情形，列述製造技術上之重點。
- ▲材料…列舉所使用之主要材料的名稱及規格等。
- ▲生產…主要標示日本或美國的生產金額及數量，今後有工業化之可能者也一併列舉出來。
- ▲歷史…敘述該項產品出現的時期、相關的發明、過去的盛衰及其背景等。
- ▲發展之方向…列舉目前的技術課題。

七、相關的規格除 JIS（日本工業規格）、IEC（國際電氣標準會議）規格以外，必要時尚列舉 EIAJ（日本電子機械工業會）規格及 MIL（美軍）規格。

最新
電子零件百科全書

總目錄

序 言	1
-----------	---

第一類 主動零件	1
----------------	---

一、電子管	4
1. 接收管	7
2. 發射管	10
(1) 自然空冷發射管	13
(2) 傳導冷卻發射管	15
(3) 強制空冷發射管	16
(4) 水冷發射管	18
(5) 蒸發冷卻發射管	19
(6) 盤封管	21
3. 微波管	23
(1) 電子調速管	25
a. 回復式電子調速管	29
b. 多腔式電子調速管	30
(2) 磁控管	32
a. 等幅波磁控管	34
b. 脈波磁控管	35
(3) 行波管	36
(4) 逆向波管	39
(5) 轉換放電管(斷流放電管)	40
4. 陰極射線管	42
(1) 電視用陰極射線管	44
a. 彩色陰極射線管	46
b. 黑白陰極射線管	50

c. 投射型陰極射線管.....	52
(2) 示波管	53
(3) 雷達管	56
(4) 顯示及監視管	58
(5) 印字管	61
(6) 儲存管	63
(7) 攝像管	65
a. 光電型攝像管	68
b. 光導電型攝像管	71
(8) X 射線管	74
a. 醫用 X 射線管	77
• 固定陽極 X 射線管	79
• 旋轉陽極 X 射線管	80
b. 工業用 X 射線管	81
(9) 影像強化管	83
(10) 光電管	84
a. 倍光管	87
(11) 指示管	89
a. 放電指示管	92
b. 螢光指示管	95
(12) 放電管	97
a. 整流管	100
b. 閘流管	101
• 氬閘流管	103
c. 引燃管	104
d. 定電壓放電管	105
e. 繼電放電管	106
f. 閃爍放電管、閃光放電管	107
g. 十進計數放電管	108
h. 氬光燈	109
i. 光調變管	110
j. 蓋革半勒計數放電管	111
(13) 貝他加速器	112
(14) 泵子管	113
(15) 游離真空計	114
(16) 電子管用零件	115
(17) 陰蔽	117
(18) 玻璃罩	119
(19) 電子槍	121

(20) 螢光體	123
(21) 吸氣劑 (除氣劑)	125
二、半導體元件	127
1. 二極體	130
(1) 小訊號二極體	133
(2) 交換二極體	135
(3) 整流二極體	137
(4) 混波二極體	139
(5) 定電壓二極體	141
(6) 可變電容二極體	143
(7) 變容二極體	146
(8) 微波二極體	148
(9) 透納二極體	151
(10) 崩潰渡時二極體	154
(11) 甘恩二極體	157
(12) PIN二極體	160
(13) 撥開二極體 (急變二極體)	162
(14) 位準移動二極體	164
(15) 定電流二極體	166
2. 電晶體	168
(1) 鍺電晶體	172
(2) 矽電晶體	175
(3) 低頻小訊號電晶體	178
(4) 高頻小訊號電晶體	180
(5) 交換電晶體	182
(6) 低頻功率電晶體	185
(7) 高頻功率電晶體	189
3. 場效電晶體	192
(1) 接合型場效電晶體	196
(2) 金-氧-半導體場效電晶體	200
(3) 雜質結晶場效電晶體	203
4. 整流元件	206
(1) 整流二極體	208
(2) 兩整流二極體	212
5. 積體電路	214
(1) 雙極性邏輯基體電路	216
a. 二極體電晶體邏輯積體電路	220
b. 電晶體電晶體邏輯積體電路	221
c. 射極耦合邏輯電路	223

d. 積體注入邏輯電路	225
(2) 雙極性記憶電路	226
(3) 類比積體電路 (線性積體電路)	230
a. 積體電路運算放大器	232
b. 積體電路電壓比較器	233
c. 積體電路電壓調節器	234
(4) 消費類比積體電路	235
(5) 金—氧—半導體邏輯積體電路	237
a. P通道型金—氧—半導體積體電路	240
b. N通道型金—氧—半導體積體電路	242
c. 互補型金—氧—半導體積體電路	243
d. 藍寶石矽膜型金—氧—半導體積體電路	244
e. 微電腦 (微型電腦)	246
(6) 金—氧—半導體記憶裝置	248
a. 散亂出入記憶裝置 (隨機出入記憶裝置)	250
b. 祇讀記憶裝置	252
c. 移位寄存器	254
d. 不揮發性記憶裝置	256
6. 皮膜積體電路	259
7. 拼合積體電路	262
(1) 拼合薄膜積體電路	265
(2) 拼合厚膜積體電路	267
8. 電荷轉移元件	270
(1) 電荷耦合元件	273
(2) 電荷耦合元件記憶裝置	277
(3) 儲斗組隊元件	278
9. 開流體	281
(1) 四層二極體	285
(2) 逆阻塞三端子開流體	286
(3) 逆導通三端子開流體	290
(4) 雙向性二端子開流體	292
(5) 開路控制器	294
(6) 觸發元件	297
a. 單接合電晶體	299
b. 兩極半導體	301
c. 可處理單接合電晶體	302
d. 矽單向開關 矽雙	303
10. 光電變換元件	304
(1) 發光元件	306

a. 電場照明板	307
b. 發光二極體	310
(2) 受光元件	314
a. 光導電元件	316
b. 太陽電能	319
c. 光電晶體	320
d. 光致動閘流體	323
e. 光二極體	324
(3) 光耦合元件	327
11. 磁電變換元件	331
(1) 霍爾元件	333
a. 霍爾積體電路	336
(2) 磁氣電阻元件	339
12. 磁泡元件	342
13. 應變計	346
14. 感壓元件	349
15. 感溫元件	352
(1) 熱阻體	354
a. 正特性熱阻體	357
(2) 變阻體	359
16. 半導體元件用零件	362
(1) 半導體晶方	363
(2) 包裝構件	364
(3) 腳座及帽罩	365
(4) 糊狀物	366
三、機能元件	367
四、半導體顯示元件	370
五、記憶裝置	374
六、液晶元件	379
七、雷射	381
1. 氣體雷射	384
(1) 氦氖雷射	386
(2) 氬離子雷射	387
(3) 二氧化碳雷射	388
2. 固態雷射	389
(1) 紅寶石雷射	391
(2) 玻璃雷射	392
(3) YAG 雷射	393
3. 半導體雷射	394

八、光學纖維	397
第二類 被動零件	399
一、電阻器	403
1. 固定電阻器	408
(1) 功率型被覆繞線電阻器	412
(2) 低功率型繞線固定電阻器	415
(3) 角型固定繞線電阻器	416
(4) 底板安裝型埋入固定繞線電阻器	418
(5) 固定體電阻器	420
(6) 陶瓷固定電阻器	424
(7) 碳薄膜固定電阻器	427
a. 絕緣型碳薄膜固定電阻器	429
b. 簡便絕緣型碳薄膜固定電阻器	432
c. 樹脂系碳薄膜電阻器	434
d. 高功率用碳薄膜固定電阻器	435
(8) 金屬薄膜固定電阻器	436
a. 絕緣型金屬薄膜固定電阻器	440
b. 簡便絕緣型金屬薄膜固定電阻器	442
c. 角板型金屬薄膜固定電阻器	443
(9) 氧化金屬薄膜固定電阻器	444
(10) 印刷電阻器	448
a. 金屬釉固定電阻器	450
• 金屬陶瓷固定電阻器	451
b. 微波用電阻器	452
c. 熔絲電阻器	454
(11) 電阻網路	456
2. 可變電阻器	458
(1) 繞線型可變電阻器	460
a. 功率型繞線可變電阻器	464
b. 精密繞射可變電阻器	466
c. 多旋轉型繞線可變電阻器	469
d. 修整型繞射可變電阻器	470
e. 半固定型繞線可變電阻器	471
(2) 碳系可變電阻器	473
a. 滑動型碳系可變電阻器	476
(3) 金屬薄膜可變電阻器	478
a. 金屬釉可變電阻器	480

(4) 碳系固體可變電阻器	481
二、電容器	484
1. 固定電容器	489
(1) 紙質電容器	494
(2) 金屬化紙質電容器	497
(3) 塑膠薄膜電容器	500
a. 聚乙烯對苯二酸酯薄膜電容器	504
b. 聚苯乙烯薄膜電容器	505
c. 聚丙烯薄膜電容器	506
d. 聚碳酸酯薄膜電容器	507
(4) 金屬化薄膜電容器	508
a. 金屬化聚乙烯對苯二酸酯薄膜電容器	511
b. 金屬化聚丙烯薄膜電容器	512
c. 金屬化聚碳酸酯薄膜電容器	513
(5) 陶瓷電容器	514
a. 溫度補償用陶瓷電容器	516
b. 高電介質常數陶瓷電容器	518
c. 半導體陶瓷電容器	520
(6) 鋁電解電容器	522
a. 鋁箔型電解電容器	526
b. 鋁固體電解電容器	528
(7) 鉍電解電容器	530
a. 鉍固體電解電容器	534
b. 鉍液體電解質電容器	537
c. 鉍片狀電容器	539
(8) 雲母電容器	540
a. 鈕扣形雲母電容器	543
b. 高頻功率用雲母電容器	544
c. 片狀雲母電容器	545
d. 浸漬塗層型雲母電容器	546
e. 塑模型雲母電容器	547
f. 箱型雲母電容器	549
(9) 玻璃電容器	550
(10) 交流電源用電容器	553
2. 可變電容器	558
(1) 可變空氣電容器	560
(2) 可變薄膜電容器	565
(3) 可變陶瓷電容器	570
(4) 可變雲母電容器	573

(5)可變玻璃電容器	576
3. 真空電容器	578
4. 複合零件	581
三、線圈及變壓器	583
1. 低頻線圈及變壓器	585
(1)低頻線圈	588
a. 抗流線圈	590
b. 電感線圈	591
(2)低頻變壓器	592
a. 輸入變壓器	596
b. 輸出變壓器	597
c. 通訊用變壓器	598
(3)脈衝變壓器	600
a. 小功率脈衝變壓器	604
b. 大功率脈衝變壓器	605
(4)電源變壓器	606
a. 電子機器用電源變壓器	610
b. 定電壓變壓器	611
c. 自耦變壓器	612
(5)電視用變壓器	613
a. 返馳變壓器	617
b. 偏向軛	618
2. 高頻線圈	619
(1)高頻固定線圈	624
(2)高頻可變線圈	626
(3)天線線圈	629
(4)中頻變壓器	630
四、濾波器	632
1. LC濾波器	634
2. 陶瓷濾波器	636
3. 水晶濾波器	638
4. 機械濾波器	642
5. RC有源濾波器	646
五、振動器	649
1. 陶瓷振動器	651
2. 鐵酸鹽磁體振動器	655
3. 水晶振動器	658
六、循環順通器	663
七、隔離器	666

八、導波管	669
九、同軸傳輸線	673
十、轉換器	677
1. 微音器	679
2. 揚聲器	682
3. 拾音器	686
4. 磁頭	688

第三類 機電零件

一、連接器	697
1. 印刷配線板用連接器	699
2. 角型連接器	701
3. 圓型連接器	703
4. 高頻同軸連接器	705
二、插頭	707
1. 電源插頭	709
2. 單頭插頭	710
3. 雙頭插頭	711
三、插口	712
四、插座	714
五、開關	717
1. 旋轉開關	719
2. 揀跳開關	721
3. 按鈕開關	723
4. 蹺板開關	728
5. 撥動開關	731
6. 微動開關	733
7. 鍵盤	735
六、繼電器	737
1. 線簧繼電器	741
2. 簧片開關與簧片繼電器	744
3. 水銀接點繼電器	747
4. 小型繼電器	750
5. 一般控制用繼電器	754
6. 各種特殊繼電器	757
七、印刷配線板	759
1. 非通孔鍍數印刷配線板	763
2. 通孔鍍數印刷配線板	766

3. 多層印刷配線板	770
4. 可撓性印刷配線板	774
八、印刷電路用銅面疊層板	778
1. 玻璃布基材環氧樹脂銅面疊層板	783
2. 紙基材環氧樹脂銅面疊層板	786
3. 紙基材酚樹脂銅面疊層板	788
4. 印刷電路用可撓性金屬面板	790

附 錄

附錄一 日本電子零件之規格體系及有關規格	793
附錄二 中文名詞索引	801
附錄三 日中名詞對照表	818
附錄四 英中名詞對照表	857

中文：主動零件

日文：能動部品

英文：Active Components

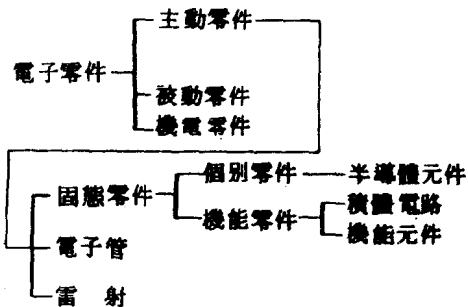
▲定義

指構成電子電路之零件中，獲得能量（Energy）之供給時，可以發揮放大、振盪等之主動機能的零件而言，例如電晶體（Transistor）、電子管（Electronic tube）等。相對地，電阻器、電容器等則稱為被動零件。

▲名稱

Active Element

▲分類上之位置



▲外觀構造、作用原理、種類

●個別零件——半導體元件

控制並利用矽、鎢（Germanium）、化合物半導體等半導體結晶內部或表面所生成之電子、正孔（Positive hole）因電場而產生之移動。近年來所使用的結晶材料已由單結晶擴

大至薄膜、玻璃等非結晶質。電子、正孔之發生原理、構造依元件加以分類時，如表1所示：

●機能零件——積體電路（Integrated circuit）

在一個基板的內部或表面形成多數電晶體、二極體、電阻、電容器、電感，並施以電氣的配線，使其成為是有一個機能之塊體（block）的電路稱為積體電路。以單石（monolithic）技術製造積體電路基板時，所使用之基板為矽板，但以拼合（Hybrid）技術製造積體電路基板時，則使用陶瓷材料等之絕緣基板。又使用單石技術時，矽板可使用藍寶石（Sapphire）或尖晶石（Spinel）加以取代。而在使用單石技術時，元件間之隔離（Isolation）適用PN接合與多結晶矽等絕緣物隔離法，而與垂直方向的絕緣法成為對比。

積體電路之分類方法有幾種：

(a)從集成度加以分類時可分為：

小型積體電路——元件數在100個以下

中型積體電路——元件數在100~1,000個

大型積體電路——元件數在1,000個以上

事實上積體電路之集成度嚴格說起來也因積體電路之用途的不同（例如邏輯用、記憶用

表1 元件構造上之分類

原 理	構 造	元 件
電晶體作用	P-N-P、N-P-N接合	電晶體（雙極型）
界面效果	金屬-絕緣物-半導體	電晶體（MOS型）
接觸效果	P-N接合、金屬-半導體接觸	二極體
	P-N-P-N接合	SCR
光電效果	P-N接合	發光二極體
磁電效果		正孔效果元件
熱電效果	P型半導體-N型半導體	傳導元件
壓電效果		感壓元件

※ 通常依機能元件分類

表2 各種電路方式之零件密度

種類	GT 管	Sub MT 管	印刷配線	高密度組配	薄膜電路	半導體電路	人腦
密度度	30	300	150	$5 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$	$10^3 \sim 10^6$	$10^6 \sim 10^7$	10^{10}

或線性用)而沒有一定的比較標準。又如C-MOS等比較難以處理之積體電路,使用元件數來分類並不妥當。

(b)利用中心元件加以分類時,可分為:

雙極積體電路(Bipolar Integrated circuit)

MOS 積體電路

(c)利用電路機能加以分類時,可分為:

邏輯積體電路

記憶積體電路

類比積體電路

(d)利用構成方法加以分類時,可分為:

單石積體電路(將所有零件積體集合在一片半導體晶片上而構成之電路)

混合積體電路(將半導體元件、或單石積體電路與電阻、電容器同時固定結合於絕緣物基板上而構成之電路)

●機能元件

指利用通常半導體最重要之性質——轉接作用、接觸效果、界面效果以外之比較新的物理現象之元件(參照表1)。廣義的機能元件包括磁器混串元件、表面超音波元件等。

一般言之,機能元件是指利用新的物理現象達成比以往更高度之性能的固態零件(Solid-state Components)中,具有電氣信號處理機能、及電氣以外之磁氣、機械力等物理量與電氣之變換機能的零件而言。

最近,超LSI技術與光積體電路頗受一般所重視,前者乃是利用電子線、軟X光線印刷術(lithography)而超越以往光印刷術所能達到的界限,並配合乾蝕刻(dry etching)等精密加工技術製造而成,而後者則是以光機能元件為中心的積體元件。

●電子管

是由封入於真空中之陰極、陽極及控制電極(指大部分的情形)所構成,利用施加至控制電極之外部信號來控制由陰極發生而流向陽極的電子流之大小及方向,藉以取出經過放大變換之信號。

電子管可依作用原理分類如下:

- 柵極控制管……接收管、發射管
- 電子調速管……磁控管
- 電子線管……陰極射線管
- 光電管……光電倍增管
- 放電管……定電壓放電管

又依照用途可分類如下:

- 放大振盪管
- 光電變換管
- 整流管
- 定電壓放電管
- 轉接管
- 特殊用途管

▲用途、特徵

主動零件乃是電子工業的中心產品,廣泛適用於產業、民生、軍事等所有部門,從電子產業的歷史言之,電子管是最早期的主動零件,為所有電子機器的中堅零件,其次登場的才是以整流器為先鋒的半導體元件,半導體元件出現以後,電子管的地位很快地被半導體元件所取代。其後,隨著矽結晶半導體生產技術的進步,終於促成積體電路(Integrated Circuit, 簡稱IC)的問世。在同一時間,矽結晶以外,III-V族化合物半導體之研究開發也有相當的成就,如今已在光電變換、高頻方面之應用上爭得一席之地。

半導體與電子管相較,在小型、輕量、高可靠性等方面,居於絕對有利的地位。從表2可以瞭解兩者之零件密度上的差異,但是在高頻率大輸出用磁控管、發射管、光電變換之用途上,電子管仍具有其優越的地位,目前在這一方面,仍以電子管為其主流。

積體電路的用途愈來愈廣泛,隨著性能的提高及價格的降低,今後其發展的潛力仍然非常大,無疑地將成為電子零件的中心產品。

▲將來性、發展之方向

積體電路在今後仍將成為主動零件的中心,急速獲得發展,個位數之積集度的提高,要在數年以內達成,想必沒有困難,今後主要的技