

# 第一章 概 述

## 一、集成电路封装的作用和要求

集成电路封装不仅起到集成电路芯片内键合点与外部进行电气连接的作用,也为集成电路芯片提供了一个稳定可靠的工作环境,对集成电路芯片起到机械或环境保护的作用,从而使集成电路芯片能够发挥正常的功能,并保证其具有高稳定性和可靠性。总之,集成电路封装质量的好坏,对集成电路总体的性能优劣关系很大。因此,封装应具有较强的机械性能、良好的电气性能、散热性能和化学稳定性。

集成电路封装还必须充分地适应电子整机的需要和发展。由于各类电子设备、仪器仪表的功能不同,其总体结构和组装要求也往往不尽相同。因此,集成电路封装必须多种多样,才足以满足各种整机的需要。

集成电路封装是伴随集成电路的发展而前进的。随着宇航、航空、机械、轻工、化工等各个行业的不断发展,整机也向着多功能、小型化方向变化。这样,就要求集成电路的集成度越来越高,功能越来越复杂。相应地要求集成电路封装密度越来越大,引线数越来越多,而体积越来越小,重量越来越轻,更新换代越来越快,封装结构的合理性和科学性将直接影响集成电路的质量。因此,对于集成电路的制造者和使用者,除了掌握各类集成电路的性能参数和识别引线排列外,还要对集成电路各种封装的外形尺寸、公差配合、结构特点和封装材料等知识有一个系统的认识和了解。以便使集成电路制造者不因选用封装不当而降低集成电路性能;也使集成电路使用者在采用集成电路进行整机设计和组装时,合理进行平面布局、空间占用,做到选型恰当、应用合理。

## 二、集成电路封装的变革

### (一)封装形式

集成电路发展初期,其封装主要是在半导体晶体管的金属圆形外壳基础上增加外引线数而形成的。但金属圆形外壳的引线数受结构的限制不可能无限增多,而且这种封装引线过多时也不利于集成电路的测试和安装,从而出现了扁平式封装。而扁平式封装不易焊接,随着波峰焊技术的发展又出现了双列式封装。由于军事技术的发展和整机小型化的需要,集成电路的封装又有了新的变化,相继产生了片式载体封装、四面引线扁平封装、针栅阵列封装、载带自动焊接封装等。同时,为了适应集成电路发展的需要,还出现了功率型封装、混合集成电路封装以及适应某些特定环境和要求的恒温封装、抗辐照封装和光电封装。并且各类封装逐步形成系列,引线数从几条直到上千条,已充分满足集成电路发展的需要。

### (二)封装材料

如上所述,集成电路封装的作用之一就是対芯片进行环境保护,避免芯片与外部空气接触。因此必须根据不同类别的集成电路的特定要求和的场所,采取不同的加工方法和选用不同的封装材料,才能保证封装结构气密性达到规定的要求。集成电路早期的封装材料是采

用有机树脂和蜡的混合物,用充填或灌注的方法来实现密封的,显然可靠性很差。也曾应用橡胶来进行密封,由于其耐热、耐油及电性能都不理想而被淘汰。目前使用广泛、性能最为可靠的气密密封材料是玻璃—金属封接、陶瓷—金属封装和低熔玻璃—陶瓷封接。出于大量生产和降低成本的需要,塑料模塑封装已经大量涌现,它是以热固性树脂通过模具进行加热加压来完成的,其可靠性取决于有机树脂及其添加剂的特性和成型条件,但由于其耐热性较差和具有吸湿性,还不能与其它封接材料性能相当,尚属于半气密或非气密的封接材料。

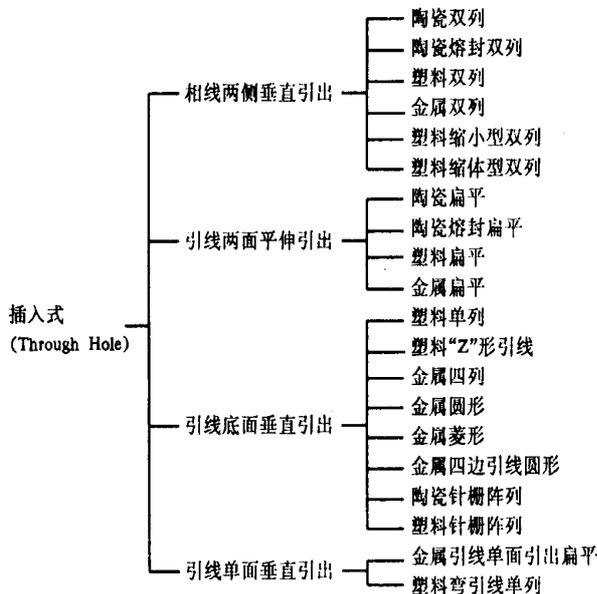
随着芯片技术的成熟和芯片成品率的迅速提高,后部封装成本占整个集成电路成本的比重也愈来愈大,封装技术的变化和发展日新月异,令人目不暇接。

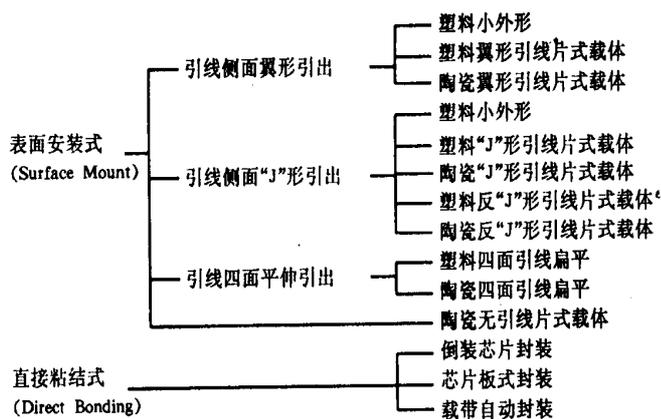
### 三、封装类型、名称和代号

集成电路封装一般都是按照不同的材料或结构形式来加以分类的。以材料来划分,常用的有金属封装、陶瓷封装和塑料封装;以结构形式来划分,则有单列式、双列式、扁平式、圆形及菱形。随着集成电路的不断发展,则又按插入式结构、表面安装式结构和直接粘结式结构进行分类。同时由于一些功率器件、超高频器件、高阻抗器件、光电器件以及混合集成电路的不断研制和生产,又由此衍生出更多结构形式或更好封装材料的封装。为了便于实行标准化的统一管理,根据当前科研和生产需要,对封装的名称和代号,由有关国家标准作了统一的规定。

#### (一)封装类型

集成电路封装按材料、特点分类如下表:





## (二)封装名称

根据上述分类,列出我国现有集成电路封装的名称及其代表字母。

1. 陶瓷扁平封装 F 型;
2. 陶瓷熔封扁平封装 H 型;
3. 陶瓷双列封装 D 型;
4. 陶瓷熔封双列封装 J 型;
5. 塑料双列封装 P 型;
6. 金属圆形封装 T 型;
7. 金属菱形封装 K 型;
8. 塑料小外形封装 O 型;
9. 塑料片式载体封装 E 型;
10. 塑料四面引线扁平封装 N 型;
11. 陶瓷片式载体封装 C 型;
12. 陶瓷针栅阵列封装 G 型;
13. 陶瓷四面引线扁平封装 Q 型;
14. 陶瓷玻璃扁平封装 W 型;
15. 金属双列封装 M 型;
16. 金属四列封装 M<sub>s</sub> 型;
17. 金属扁平封装 M<sub>b</sub> 型;
18. 金属四边引线圆形封装 T<sub>s</sub> 型;
19. 单列敷形涂覆封装 F<sub>s</sub> 型;
20. 双列灌注封装 G<sub>r</sub> 型。

注: ①第 14 项陶瓷玻璃扁平封装未列入国家标准;

②第 15~20 项封装仅用于混合集成电路和膜集成电路。

## (三)封装代号

封装代号由四个或五个部分组成,第一部分为字母,表示封装材料及结构形式,即上述封装名称;第二部分为阿拉伯数字,表示引出端数(引线数在 10 以下的,应在个位数前加

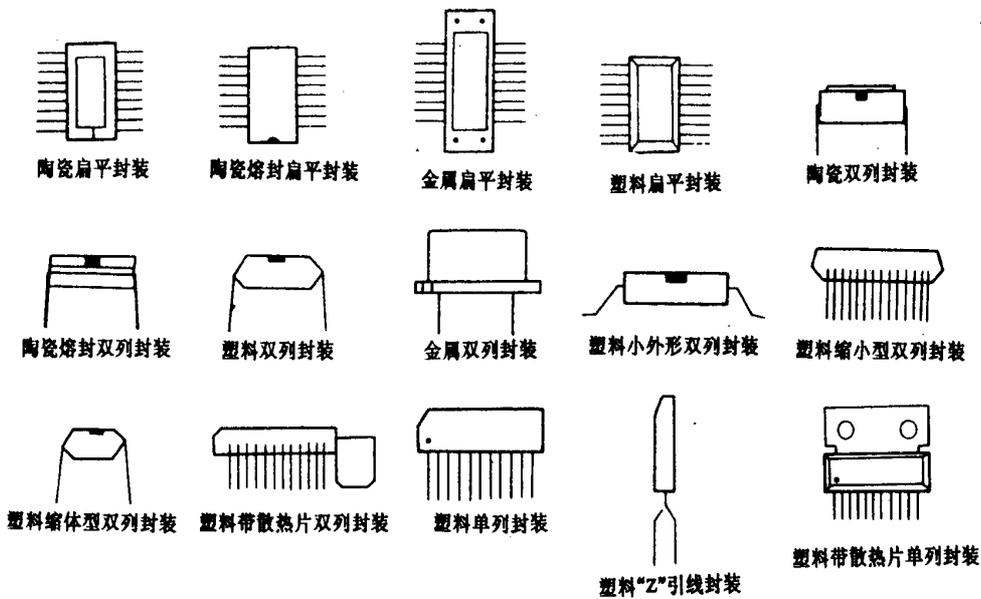
零);第三部分用字母或数字组成,表示同类产品封装主要尺寸或形状的差异;第四部分用数字组成,表示封装次要尺寸差异;第五部分用字母组成,表示结构上的差异。

各类封装外形示例如下:

1. C84P3
  - 尺寸  $Z(1.27\text{mm} < Z \leq 2.54\text{mm})$
  - 封装结构为正方形
  - 引出端数为 84
  - 陶瓷片式载体封装
2. D16S2
  - 尺寸  $Z(0.63\text{mm} < Z \leq 1.27\text{mm})$
  - 尺寸  $e_1$  取 7.62mm
  - 引出端数为 16
  - 陶瓷双列封装
3. F14X2
  - 尺寸  $Z(0.63\text{mm} < Z \leq 1.27\text{mm})$
  - 引线两面引出
  - 引出端数为 14
  - 陶瓷扁平封装
4. T08A4
  - 尺寸 A 为 4.69mm
  - 不带陶瓷支柱
  - 引出端数为 8
  - 金属圆形封装
5. G169P3
  - 尺寸  $Z(1.27\text{mm} < Z \leq 2.54\text{mm})$
  - 封装结构为正方形
  - 引出端数为 169
  - 陶瓷针栅阵列封装
6. M24065Q
  - 浅腔
  - 尺寸  $Z(2.54\text{mm} < Z \leq 3.81\text{mm})$
  - 尺寸为  $2.54 \times 6 = 15.24\text{mm}$
  - 引出端数为 24
  - 金属双列封装
7. Ms40125P
  - 平底
  - 尺寸  $Z(2.54\text{mm} < Z \leq 3.81\text{mm})$
  - 尺寸为  $2.54 \times 12 = 30.48\text{mm}$
  - 引出端数为 40
  - 金属四列封装

8. M<sub>6</sub>16Xbc  
 螺栓安装  
 尺寸  $Z \leq 10.16\text{mm}$   
 引线两边引出  
 引出端数为 16  
 金属扁平封装
9. T<sub>1</sub>12044P  
 平底  
 尺寸 A 为 4.69mm  
 尺寸为  $4 \times 2.54 = 10.16\text{mm}$   
 引出端数为 12  
 金属四边引线圆形封装
10. F<sub>08</sub>E2  
 尺寸  $Z (0.63\text{mm} < Z \leq 1.27\text{mm})$   
 尺寸 E 为 5.08mm  
 引出端数为 8  
 单列敷形涂覆封装
11. G<sub>7</sub>16073  
 尺寸  $Z (1.27\text{mm} < Z \leq 2.54\text{mm})$   
 尺寸  $2.54 \times 7 = 17.78\text{mm}$   
 引出端数为 16  
 双列灌注封装

#### 四、集成电路封装图示



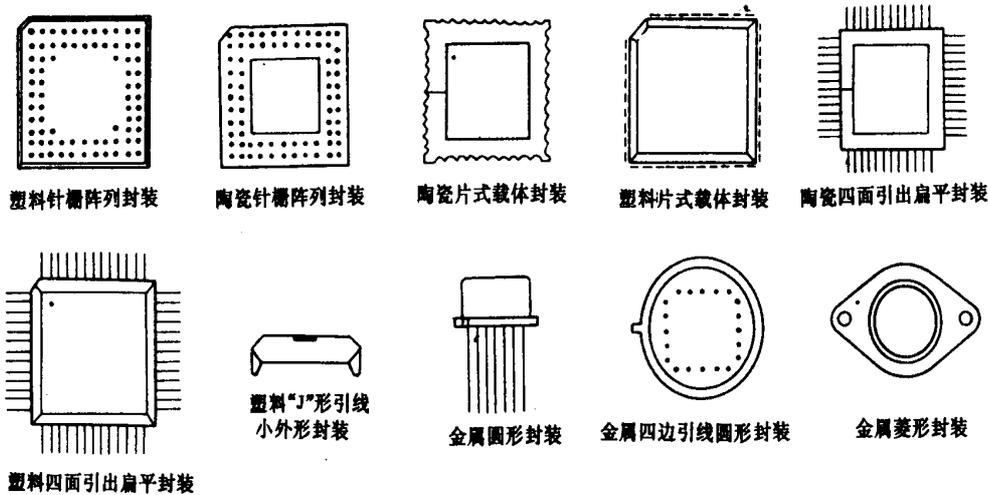


图 1-4-1 集成电路封装图示

## 五、集成电路引出端的编号和识别标志

集成电路的封装结构大都是对称式的,如果不在集成电路封装上设立引出端的识别标志,则非常容易产生错接、反接等差错,使集成电路失效或损坏。早期的集成电路,由于结构简单,引出端也不多,所以常在集成电路的引线或封装基体上用点漆的方法来作出识别标志,但这种漆点容易脱落,标志也不明显,效果并不太好。现已改在集成电路封装基体或引线的明显部位上,专门制作一定尺寸的几何图形,如缺口、键状、切角和圆孔等来作为引出端的识别标志,标志十分明显、耐久和容易辨认。只要掌握不同封装结构的引线排列方法,就可按照引出端识别标志所在位置对集成电路引出端进行识别。各类封装所采用的引出端识别标志,是根据本身的结构特点而设定的,标注的部位和几何图形也不相同,可参看图 1-5-1 所示。

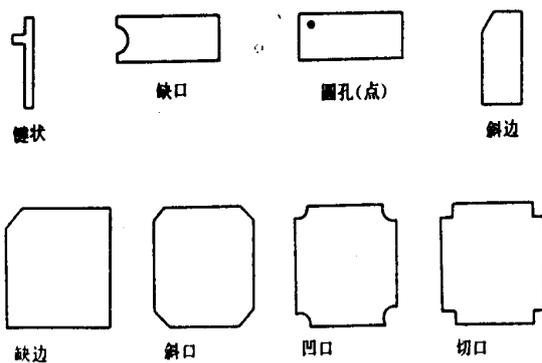


图 1-5-1 各类封装引出端识别标志示意图

各类集成电路封装的引出端识别和编号,国家标准都有明确规定,并在相应的外形图中

标注,其引出端的编号和识别方法如下:

1. F、H、N 及 Q 型封装

由主视图方向观察,引出端识别标志处为 1,按逆时针方向依次为 2,3……。

2. D、J、P、O 及 M<sub>b</sub> 型封装

由俯视图方向观察,引出端识别标志处为 1,按逆时针方向依次为 2,3……。

3. T 及 T<sub>s</sub> 封装

由仰视图方向观察,引出端识别标志处为 n,按顺时针方向依次为 1,2……。

4. K、C、M<sub>s</sub> 及 G<sub>r</sub> 封装

由仰视图方向观察,引出端识别标志处为 1,按顺时针方向依次为 2,3……。

5. G 型封装

由仰视图方向观察,引出端识别标志处为 A<sub>1</sub>,其他引出端的坐标编号由具体的封装结构规定。

6. E 型封装

由俯视图方向观察,引出端识别标志区一侧的引出端数为奇数时,中心线上的引出端为 1,按逆时针方向依次为 2,3……;

由俯视图方向观察,引出端识别标志区一侧的引出端数为偶数时,中心线下面的第一个引出端为 1,按逆时针方向依次为 2,3……。

7. M 型封装

浅腔和平底结构由仰视图方向观察,引出端识别标志处为 n,按逆时针方向依次为 1,2……;

螺栓安装结构由仰视图方向观察,引出端识别标志处为 1,按顺时针方向依次为 2,3……。

8. F<sub>r</sub> 型封装

由主视图方向观察,引出端识别标志处为 1,往后依次为 2,3……。

## 六、封装外形尺寸符号的含义

为了消除误解和减少差错,集成电路封装的尺寸符号,在相关的国家标准中都有明确的含义,这对在识图时会有所帮助,现摘要介绍如下:

- A——封装结构基面到顶面的距离
- A<sub>1</sub>——封装结构底面到基面的距离
- A<sub>2</sub>——塑料封装的封装厚度
- A<sub>3</sub>——表面安装的焊料面高度
- φ<sub>a</sub>——金属圆形和菱形封装端子位置圆直径
- φ<sub>B</sub>——金属圆形封装支座直径
- b——扁平封装引线宽度
- b<sub>1</sub>——双列或片式载体封装引线宽度
- b<sub>2</sub>——表面安装的焊接区宽度
- b<sub>M</sub>——陶瓷金属化宽度
- φ<sub>b</sub>、φ<sub>b1</sub>、φ<sub>b2</sub>、φ<sub>b3</sub>——圆形引线直径

- C —— 矩形引线厚度
- D —— 封装基体长度
- $\phi_D$ 、 $\phi_{D1}$  —— 金属圆形和菱形封帽直径
- E —— 封装基体宽度
- e —— 封装引线间距
- $e_1$ 、 $e_2$ 、 $e_D$ 、 $e_E$  —— 封装引线跨度
- $e_D$  —— 表面安装两侧焊接区中心间距
- $e_E$  —— 表面安装两侧焊接区中心间距
- $G_E$  —— 扁平封装的封装宽度范围
- $H_D$  —— 封装总长
- $H_E$  —— 封装总宽
- $l_2$  —— 表面安装的焊接区长度
- L、 $L_E$ 、 $L_1$ 、 $L_2$  —— 引线长度
- $L_M$  —— 陶瓷金属化长度
- $L_P$  —— 引线弯曲长度
- $M_E$  —— 双列封装装配宽度
- n —— 引出端位置数量
- Q —— 扁平封装底面到引线的距离
- Z —— 封装突出部分
- $\alpha$  —— 基准角标记
- $\theta$  —— 引线角变化范围

## 七、封装结构中几个外形尺寸的说明

在使用集成电路时,在外形尺寸方面往往只注意封装的长度、宽度和高度、引线的间距、跨度和长度等主要尺寸,而对某些在安装上比较重要的外形尺寸,容易引起忽视,造成集成电路安装不当或引起损坏。为此,现对几个在安装上需要注意的外形尺寸,简要说明如下:

**A<sub>1</sub> 尺寸:**系指双列式、圆形、菱形等封装结构中底面到基面的距离。习惯上我们常把 A<sub>1</sub> 在一组引线上的连线所形成的面,称为集成电路安装基面。也就是说,当将集成电路插入整机的印制线路板插孔中,由于引线结构所致,使集成电路的底面与印制线路板的表面要保持一定的间隙;同样,当将集成电路插入相应的插座中,也使集成电路的引线能够完全插入插座的簧片,并保持一定的间隙。这种结构的作用主要是保证集成电路能够平整地安装并有良好的接触,不致使集成电路在安装时产生歪斜,特别是多引线的封装结构,格外显得重要。

**Z 尺寸:**系指集成电路封装突出部分,即一组引线的最外的一根引线中心线到封装基体边缘的距离。具有这个尺寸的封装结构大都是方形或矩形的,由于结构对称,所以在一组引线中,最外侧势必形成两个 Z 尺寸,并在数值上保持一致。Z 尺寸的确定,不仅可以保证集成电路的一组引线在外壳生产时必须与封装基体装配对称不能偏移,而且也使封装基体的长度或宽度尺寸必须一致并达到公差精度要求。当采用自动测试装置测试集成电路性能参数时,由于所有的封装结构一致性很好,在测试时集成电路依次进入测试装置,相邻两集成电路的最外一根引线的距离也能保持一致,从而不致产生插装不能到位,引线接触不良等现

象。

**$G_E$  尺寸:**系指扁平式封装结构的封装宽度范围,需要指出的是它并不等于封装基体的宽度,它的尺寸确定,是根据封装结构的特点来选取的。在设计时一般都标注  $G_E$  尺寸,而不标注封装基体的宽度尺寸。这是因为扁平式封装结构的引线根部,不论它是玻璃封接或金属钎焊,其机械强度是比较弱的,如果在使用时,在引线根部进行利用、弯曲和切断,都将造成玻璃开裂等不良现象,破坏了封装结构。因此在结构设计时, $G_E$  的尺寸略大于封装基体的尺寸,并规定在这尺寸范围内不允许进行任何机械加工。同理,扁平式封装结构  $L_E$  尺寸即引线长度,也不是实际的引线长度,而应该略短一些。

**$e$  尺寸:**系指封装结构相邻两引线的中心距。根据国际惯例一般都选取为 2.54mm、1.27mm,近几年来,又发展为 1.00mm、0.80mm、0.65mm、0.5mm 等规格。 $e$  的尺寸越小,则表明封装的体积越小。对  $e$  的尺寸要求是非常严格的,一般公差精度都定在  $\pm 0.01 \sim 0.02$ mm 之间,否则将影响集成电路的使用和安装。在封装外形尺寸图纸上,常常会标注  $e \times (n/2 - 1)$  或  $e \times (n/4 - 1)$  等尺寸,这是表示双列式或四面引出扁平式的每一组引线的总的尺寸长度。例如间距为 2.54mm 的 16 线双列式封装,每一边引线的总间距为  $2.54 \times (16/2 - 1) = 17.78$ mm;间距为 1.27mm 68 线四面引出扁平式封装,每一边引线的总间距为  $1.27 \times (68/4 - 1) = 20.32$ mm。这种注法主要是为了保证引线间距的尺寸精度,不致因累计误差过大而使引线安装失误,特别是多引线封装显得更为重要。

**引出端焊接区图形尺寸:**在表面安装式封装外形尺寸图中,必须附有集成电路引出端焊接区图形,这是因为表面安装式封装的体积比较小巧,引出端数也相应增多,如尺寸和公差精度不严,则势必使安装带来很多困难。附设安装焊接区图形的目的,同样也是为整机在设计印制线路板的焊点时,提供设计参数和要求,以取得密切的配合,从而保证焊接和安装质量。

根据国家标准的规定,引出端焊接区图形是集成电路封装结构外形尺寸图的一个组成部分,只有遵照执行,才能取得对位准确,减少误差等良好的效果。

**引线形状尺寸:**由于封装结构的形式变化,其引线的外形设计也是多种多样的,一般常分为插入形、平伸形、翼形、“Z”形和“J”形等几种,这些引线的应用将在以下的各种封装结构中具体给以介绍,应注意它们的尺寸要求和使用特点。

## 八、封装的标准依据

标准化工作是国家经济建设中一项十分重要的技术基础工作,是合理组织生产、进行公平贸易的一种工具和手段。集成电路及其封装也和其他产品一样,必须实现标准化,在产品性能上、质量考核上和封装外形尺寸上力求国际的统一,才能促进技术进步、改进产品质量和提高经济效益。

我国集成电路封装外形尺寸,是根据国际电工委员会(IEC)第 191 号标准制定的,同时还参考了美国电子器件联合工程协会(JEDEC)及半导体设备和材料国际组织(SEMI)的有关标准。根据目前我国集成电路技术和生产情况,已有半导体集成电路的 13 类封装外形尺寸及膜集成电路和混合集成电路的 14 类封装外形尺寸列入了国家标准。随着技术的发展和生产的需要,将逐步增加新的内容和项目,以便不断地得到补充和完善。

本书中的集成电路封装图及外形尺寸以现行国家标准为主要依据,搜集了国内外大量

资料,经分析、比较、综合编辑而成。它既是我国目前集成电路封装形式的汇总,也为集成电路封装的研制、开发和应用提供了重要的参考依据。

## 九、集成电路封装发展趋势

在较长一段时期内,集成电路封装几乎没有多大变化,6~64根引线的扁平 and 双列式封装,基本上可以满足所有集成电路的需要。对于较高功率的集成电路,则普遍采用金属圆形和菱形封装。但是随着集成电路的迅速发展,多于64,甚至多达几百条引线的集成电路愈来愈多。如日本40亿次运算速度的巨型计算机用一块ECL复合电路,就采用了462条引线的PGA。过去的封装形式不仅引线数已逐渐不能满足需要,而且也因结构上的局限而往往影响器件的电性能。同时,整机制造也正在努力增加印制线路板的组装密度、减小整机尺寸来提高整机性能,这也迫使集成电路去研制新的封装结构,新的封装材料来适应这一新的形势。因此,集成电路封装的发展趋势大体有以下几个方面:

### 1. 表面安装式封装将成为集成电路封装主流。

集成电路的表面安装结构是适应整机系统的需要而发展起来的,主要是因为电子设备的小型化和轻量化,要求组装整机的电子元器件外形结构成为片式,使其能平贴在预先印有焊料膏的印制线路板焊盘上,通过再流焊工艺将其焊接牢固。这种作法不仅能够缩小电子设备的体积,减轻重量,而且这些元器件的引线很短,可以提高组装速度和产品性能,并使组装能够柔性自动化。

表面安装式封装一般指片式载体封装、小外形双列封装和四面引出扁平封装等形式,这类封装的出现,无疑是集成电路封装技术的一大进步。

### 2. 集成电路封装将具有更多引线、更小体积和更高封装密度。

随着超大规模和特大规模集成电路的问世,集成电路芯片变得越来越大,其面积可达7mm×7mm,封装引出端可在数百个以上,并要求高速度、超高频、低功耗、抗辐照,这就要求封装必须具有低应力、高纯度、高导热和小的引线电阻、分布电容和寄生电感,以适应更多引线、更小体积和更高封装密度的要求。

要想缩小封装体积,增加引线数量,唯一的办法就是缩小封装的引线间距。一个40线的双列式封装要比68线的片式载体封装的表面积大20%,其主要区别就是引线间距由2.54mm改变为1.27mm或1.00mm。不难想像,如果引线间距进而改变为0.80mm、0.65mm甚至0.50mm,则封装的表面积还会大大地缩小。但是为了缩小引线间距,这势必带来了一系列新的问题,如引线精密制造就必须用光致腐蚀的蚀刻工艺来代替机械模具的冲制加工,并必须解决引线间距缩小所引起的引线间绝缘电阻的降低和分布电容的增大等各个方面研究课题。

集成电路芯片面积增大,通常其相应封装密度也在加大,这就对热耗散问题提出了新的挑战。这个问题是一个综合性的,它不仅与芯片功率、封装材料、封装结构的表面积和最高结温有关,还与环境温度和冷却方式等有关,这就必须在材料的选择、结构的设计和冷却的手段等方面作出新的努力。

### 3. 塑料封装仍然是集成电路的主要封装形式。

塑料模塑封装具有成本低、工艺简单和便于自动化生产等优点,虽然在军用集成电路标准中明文规定,封装结构整体不得使用任何有机聚合物材料,但是目前在集成电路总量中,

仍有 85% 以上采用塑料封装。

塑料封装与其他封装相比,其缺点主要是它属于非气密或半气密封装,所以抗潮湿性能差,易受离子污染;同时热稳定性也不好,对电磁波不能屏蔽等,因而对于高可靠的集成电路不宜选用这种封装形式。但是近几年来,塑料封装的模塑材料、引线框架和生产工艺已经不断完善和改进,可靠性也已大大提高,相信在这个基础上,所占封装比例还会继续增大。

#### 4. 直接粘结式封装将取得更大发展。

集成电路的封装经过插入式、表面安装式的变革以后,一种新的封装结构——直接粘结式已经经过研制、试用达到了具有商品化的价值,并且取得了更大的发展,据国际上预测,直接粘结式封装在集成电路中所占比重将从 1990 年的 8% 上升至 2000 年的 22%,这一迅速上升的势头,说明了直接粘接式封装的优点和潜力。

所谓直接粘结式封装就是将集成电路芯片直接粘结在印制线路板或覆有金属引线的塑料薄膜的条带上,通过倒装压焊等组装工艺,然后用有机树脂点滴成形加以覆盖。当前比较典型的封装结构有芯片板式封装(COB)、载带自动焊接封装(TAB)和倒装芯片封装(FLIP CHIP)等数种,而其中 COB 封装和 TAB 封装已经大量使用于音乐、语音、钟表程控和照相机快门等集成电路。

直接粘结式封装之所以能够迅速发展,最重要的因素是它能适用于多引线、小间距、低成本的大规模自动化或半自动化生产,并且简化了封装结构和组装工艺。例如 COB 封装不再使用过去的封装所必需的金属外引线;TAB 封装采用倒装压焊而不再使用组装工艺必须的内引线键合。这样,一方面减少了键合的工作量,另一方面因减少引线的压焊点数而提高了集成电路的可靠性。

在我国 COB 封装已经大量生产,而 TAB 封装尚处于开发阶段,相信在今后的集成电路中,这类封装会占据一定的地位和取得更大的发展。

#### 5. 功率集成电路封装小型化已成为可能。

功率集成电路的封装结构,受封装材料的导热性能影响,造成封装体积较大而与其他集成电路不相匹配,已成为人们关注的问题之一,而关键所在是如何采用新的封装材料。

功率集成电路所用的封装材料,不仅要求其导热性能好,而且也要求线膨胀系数低,并具备良好的电气性能和机械性能。随着科学的进步,一些新的材料已经开始应用到集成电路方面来,如导热性能接近氧化铍(BeO)、线膨胀系数接近硅(Si)的新陶瓷材料—氮化铝(AlN),将成为功率集成电路封装结构的主体材料,从而大大地缩小了体积和改善了电路的性能,相信将来还会有更多新材料参与到这一领域中来,使功率集成电路能进一步缩小体积。

另外,采用氟里昂小型制冷系统对功率集成电路进行强制冷却,以降低其表面环境温度来解决封装的功耗,已在一些大型计算机中得到实现。这样在改变封装结构的外形设计、使用新的封装材料的同时,再改善外部冷却条件,那么集成电路的热性能就可取得更大的改善。

## 第二章 陶瓷封装

### 一、陶瓷双列封装

陶瓷双列封装俗称多层陶瓷双列直插封装,其结构系由三层或四层白色、暗紫色的高纯氧化铝生瓷片,经过冲片、金属图形丝网印刷、叠片、高温烧结等工艺加工后,成为一个有陶瓷金属化埋层线条、质地致密、坚固的封装腔体。再在其两侧焊接金属引线,以形成内外金属引线的互连,然后对所有金属表面进行镀金处理,通过粘片、键合工艺装入集成电路芯片后,再进行钎焊封盖、引线整理、气密检查等工艺处理,即成为性能良好的封装体。

#### (一)跨度为 7.62mm 陶瓷双列封装

跨度为 7.62mm 陶瓷双列封装有 8、14、16、18 和 20 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 2-1-1、图 2-1-1 所示。

表 2-1-1 跨度为 7.62mm 陶瓷双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e$	$e_1$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
D08S2	8	5.10	1.50	10.16	2.54	7.62	0.50	0.25	4.5	1.27
D14S2	14	5.10	1.50	17.78	2.54	7.62	0.50	0.25	4.5	1.27
D14S3	14	5.10	1.50	20.32	2.54	7.62	0.50	0.25	4.5	2.54
D16S2	16	5.10	1.50	20.32	2.54	7.62	0.50	0.25	4.5	1.27
D16S3	16	5.10	1.50	22.86	2.54	7.62	0.50	0.25	4.5	2.54
D18S2	18	5.10	1.50	22.86	2.54	7.62	0.50	0.25	4.5	1.27
D18S3	18	5.10	1.50	25.40	2.54	7.62	0.50	0.25	4.5	2.54
D20S2	20	5.10	1.50	25.40	2.54	7.62	0.50	0.25	4.5	1.27
D20S3	20	5.10	1.50	27.94	2.54	7.62	0.50	0.25	4.5	2.54

应用范围:TTL、C-MOS 等小中规模半导体集成电路。

#### (二)跨度为 10.16mm 陶瓷双列封装

跨度为 10.16mm 陶瓷双列封装有 18、20、22、24 和 28 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 2-1-2、图 2-1-2 所示。

表 2-1-2 跨度为 10.16mm 陶瓷双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e$	$e_1$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
D18M2	18	5.10	1.50	22.86	2.54	10.16	0.50	0.25	4.5	1.27
D18M3	18	5.10	1.50	25.40	2.54	10.16	0.50	0.25	4.5	2.54
D20M2	20	5.10	1.50	25.40	2.54	10.16	0.50	0.25	4.5	1.27

续表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c	L	Z <sub>max</sub>
D20M3	20	5.10	1.50	27.94	2.54	10.16	0.50	0.25	4.5	2.54
D22M2	22	5.10	1.50	27.94	2.54	10.16	0.50	0.25	4.5	1.27
D22M3	22	5.10	1.50	30.48	2.54	10.16	0.50	0.25	4.5	2.54
D24M2	24	5.10	1.50	30.48	2.54	10.16	0.50	0.25	4.5	1.27
D28M2	28	5.10	1.50	35.56	2.54	10.16	0.50	0.25	4.5	1.27

应用范围:TTL、C-MOS 等中大规模半导体集成电路。

**(三) 跨度为 15.24mm 陶瓷双列封装**

跨度为 15.24mm 陶瓷双列封装有 24、28、40、42 和 48 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 2-1-3、图 2-1-3 所示。

表 2-1-3 跨度为 15.24mm 陶瓷双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c	L	Z <sub>max</sub>
D24L2	24	5.10	1.50	30.48	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	1.27
D24L3	24	5.10	1.50	33.02	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	2.54
D28L2	28	5.10	1.50	35.56	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	1.27
D28L3	28	5.10	1.50	38.10	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	2.54
D40L2	40	5.10	1.50	50.80	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	1.27
D40L3	40	5.10	1.50	53.34	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	2.54
D42L2	42	5.10	1.50	53.34	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	1.27
D42L3	42	5.10	1.50	55.88	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	2.54
D48L2	48	5.10	1.50	60.96	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	1.27
D48L3	48	5.10	1.50	63.50	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	2.54

应用范围:TTL、C-MOS 等大规模半导体集成电路。

**(四) 跨度为 7.62mm 宽体陶瓷双列封装**

跨度为 7.62mm 宽体陶瓷双列封装有 14、16、18 和 20 线等各种规格,它的结构特点是在原有的引线跨度下加大封装基体宽度,形成更大的腔体,以便安装大面积的单片或多片集成电路芯片,其部位尺寸和外形,如表 2-1-4、图 2-1-4 所示。

表 2-1-4 跨度为 7.62mm 宽体陶瓷双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	E	e	e <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c	L	Z <sub>max</sub>
D14033D	14	5.10	1.50	20.32	12.70	2.54	7.62	0.50	0.25	4.5	2.54
D16033D	16	5.10	1.50	22.86	12.70	2.54	7.62	0.50	0.25	4.5	2.54
D18033D	18	5.10	1.50	25.40	12.70	2.54	7.62	0.50	0.25	4.5	2.54
D20033D	20	5.10	1.50	27.94	12.70	2.54	7.62	0.50	0.25	4.5	2.54

应用范围:膜集成和混合集成电路。

**(五)跨距为 10.16mm 宽体陶瓷双列封装**

跨距为 10.16mm 宽体陶瓷双列封装有 20 和 22 线等各种规格,结构特点与小跨距一致,其部位尺寸和外形,如表 2-1-5、图 2-1-5 所示。

**表 2-1-5 跨距为 10.16mm 宽体陶瓷双列封装部位尺寸表**

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	E	e	e <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c	L	Z <sub>max</sub>
D20043D	20	5.10	1.50	27.94	15.24	2.54	10.16	0.50	0.25	4.5	2.54
D22043D	22	5.10	1.50	30.48	15.24	2.54	10.16	0.50	0.25	4.5	2.54

应用范围:膜集成和混合集成电路。

**(六)跨距为 15.24mm 宽体陶瓷双列封装**

跨距为 15.24mm 宽体陶瓷双列封装有 24、28、32 和 40 线等各种规格,结构特点与小跨距一致,其部位尺寸和外形,如表 2-1-6、图 2-1-6 所示。

**表 2-1-6 跨距为 15.24mm 宽体陶瓷双列封装部位尺寸表**

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	E	e	e <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c	L	Z <sub>max</sub>
D24063D	24	5.10	1.50	33.02	20.32	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	2.54
D28063D	28	5.10	1.50	38.10	20.32	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	2.54
D32063D	32	5.10	1.50	43.18	20.32	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	2.54
D40063D	40	5.10	1.50	53.34	20.32	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	2.54

应用范围:膜集成和混合集成电路。

**(七)跨距为 22.86mm 宽体陶瓷双列封装**

跨距为 22.86mm 宽体陶瓷双列封装有 32 和 40 线等各种规格,是陶瓷双列式中跨距较大的一种封装结构,其部位尺寸和外形,如表 2-1-7、图 2-1-7 所示。

**表 2-1-7 跨距为 22.86mm 宽体陶瓷双列封装部位尺寸表**

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	E	e	e <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c	L	Z <sub>max</sub>
D32083D	32	5.10	1.50	43.18	27.94	2.54	22.86	0.50	0.25	4.5	2.54
D40083D	40	5.10	1.50	53.34	27.94	2.54	22.86	0.50	0.25	4.5	2.54

应用范围:膜集成和混合集成电路。

**(八)跨距为 15.24mm 大盖板陶瓷双列封装**

跨距为 15.24mm 大盖板陶瓷双列封装有 44、52 和 60 线等各种规格,它的结构特点是引线数都在 40 线以上,其部位尺寸和外形,如表 2-1-8、图 2-1-8 所示。

表 2-1-8 跨度为 15.24mm 大盖板陶瓷双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e$	$e_1$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
D44063	44	5.10	1.50	58.42	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	2.54
D52063	52	5.10	1.50	68.58	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	2.54
D60063	60	5.10	1.50	78.74	2.54	15.24	0.50	0.25	4.5	2.54

应用范围:膜集成和混合集成电路。

**(九)跨度为 22.86mm 大盖板陶瓷双列封装**

跨度为 22.86mm 大盖板陶瓷双列封装有 64 线等各种规格,它的结构特点是不仅跨度较大,而且引线数也达到了双列封装的极限,其部位尺寸和外形,如表 2-1-9、图 2-1-9 所示。

表 2-1-9 跨度为 22.86mm 大盖板陶瓷双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e$	$e_1$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
D64093	64	5.10	1.50	83.82	2.54	22.86	0.50	0.25	4.5	2.54

应用范围:膜集成和混合集成电路。

**(十)跨度为 30.48mm 大盖板陶瓷双列封装**

跨度为 30.48mm 大盖板陶瓷双列封装有 64 线等各种规格,是陶瓷双列式中跨度最大的一种封装结构,其部位尺寸和外形,如表 2-1-10、图 2-1-10 所示。

表 2-1-10 跨度为 30.48mm 大盖板陶瓷双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e$	$e_1$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
D64123	64	5.10	1.50	83.82	2.54	30.48	0.50	0.25	4.5	2.54

应用范围:膜集成和混合集成电路。

## 二、陶瓷熔封双列封装

陶瓷熔封双列封装俗称黑瓷低温玻璃熔封双列直插封装,其结构系由黑色高纯氧化铝瓷的底座、上盖和覆铝合金引线三者所组成。使用时,先将引线借助低熔玻璃予烧固定在陶瓷底座上,通过粘片、键合工艺装入集成电路芯片后,再在规定的熔封温度下,将陶瓷上盖与其熔封在一起,然后进行引线镀锡、引线整理、气密检查等工艺处理,即成为性能良好的封装体。

**(一)跨度为 7.62mm 陶瓷熔封双列封装**

跨度为 7.62mm 陶瓷熔封双列封装有 8、14、16、18 和 20 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 2-2-1、图 2-2-1 所示。

表 2-2-1 跨度为 7.62mm 陶瓷熔封双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	e <sub>1</sub>	M <sub>E</sub>	e	b <sub>1</sub>	c	L	Z <sub>max</sub>
J08S2	8	5.10	1.50	10.16	7.62	7.90	2.54	0.46	0.25	3.9	1.27
J14S2	14	5.10	1.50	17.78	7.62	7.90	2.54	0.46	0.25	3.9	1.27
J14S3	14	5.10	1.50	20.32	7.62	7.90	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J16S2	16	5.10	1.50	20.32	7.62	7.90	2.54	0.46	0.25	3.9	1.27
J16S3	16	5.10	1.50	22.86	7.62	7.90	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J18S2	18	5.10	1.50	22.86	7.62	7.90	2.54	0.46	0.25	3.9	1.27
J18S3	18	5.10	1.50	25.40	7.62	7.90	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J20S2	20	5.10	1.50	25.40	7.62	7.90	2.54	0.46	0.25	3.9	1.27
J20S3	20	5.10	1.50	27.94	7.62	7.90	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54

应用范围:TTL、C-MOS 等小中规模半导体集成电路。

(二) 跨度为 10.16mm 陶瓷熔封双列封装

跨度为 10.16mm 陶瓷熔封双列封装有 18、20、22、24 和 28 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 2-2-2、图 2-2-2 所示。

表 2-2-2 跨度为 10.16mm 陶瓷熔封双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	e <sub>1</sub>	M <sub>E</sub>	e	b <sub>1</sub>	c	L	Z <sub>max</sub>
J18M2	18	5.10	1.50	22.86	10.16	10.44	2.54	0.46	0.25	3.9	1.27
J18M3	18	5.10	1.50	25.40	10.16	10.44	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J20M2	20	5.10	1.50	25.40	10.16	10.44	2.54	0.46	0.25	3.9	1.27
J20M3	20	5.10	1.50	27.94	10.16	10.44	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J22M2	22	5.10	1.50	27.94	10.16	10.44	2.54	0.46	0.25	3.9	1.27
J22M3	22	5.10	1.50	30.48	10.16	10.44	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J24M2	24	5.10	1.50	30.48	10.16	10.44	2.54	0.46	0.25	3.9	1.27
J28M2	28	5.10	1.50	35.56	10.16	10.44	2.54	0.46	0.25	3.9	1.27

应用范围:TTL、C-MOS 等中大规模半导体集成电路。

(三) 跨度为 15.24mm 陶瓷熔封双列封装

跨度为 15.24mm 陶瓷熔封双列封装有 24、28 和 40 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 2-2-3、图 2-2-3 所示。

表 2-2-3 跨度为 15.24mm 陶瓷熔封双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	e <sub>1</sub>	M <sub>E</sub>	e	b <sub>1</sub>	c	L	Z <sub>max</sub>
J24L2	24	5.10	1.50	30.48	15.24	15.61	2.54	0.46	0.25	3.9	1.27
J24L3	24	5.10	1.50	33.02	15.24	15.61	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J28L2	28	5.10	1.50	35.56	15.24	15.61	2.54	0.46	0.25	3.9	1.27
J28L3	28	5.10	1.50	38.10	15.24	15.61	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J40L2	40	5.10	1.50	50.80	15.24	15.61	2.54	0.46	0.25	3.9	1.27
J40L3	40	5.10	1.50	53.34	15.24	15.61	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54

应用范围:TTL、C-MOS 等大规模半导体集成电路。

(四) 跨度为 22.86mm 陶瓷熔封双列封装

跨度为 22.86mm 陶瓷熔封双列封装有 24、28、32 和 40 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 2-2-4、图 2-2-4 所示。

表 2-2-4 跨度为 22.86mm 陶瓷熔封双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	e <sub>1</sub>	M <sub>E</sub>	e	b <sub>1</sub>	c	L	Z <sub>max</sub>
J24093	24	5.10	1.50	33.02	22.86	23.25	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J28093	28	5.10	1.50	38.10	22.86	23.25	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J32093	32	5.10	1.50	43.18	22.86	23.25	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J40093	40	5.10	1.50	53.34	22.86	23.25	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54

应用范围:膜集成和混合集成电路。

(五) 跨度为 15.24mm 大腔体陶瓷熔封双列封装

跨度为 15.24mm 大腔体陶瓷熔封双列封装有 42、44、50 和 52 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 2-2-5、图 2-2-5 所示。

表 2-2-5 跨度为 15.24mm 大腔体陶瓷熔封双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	e <sub>1</sub>	M <sub>E</sub>	e	b <sub>1</sub>	c	L	Z <sub>max</sub>
J42063	42	5.10	1.50	55.88	15.24	15.61	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J44063	44	5.10	1.50	58.42	15.24	15.61	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J50063	50	5.10	1.50	66.04	15.24	15.61	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J52063	52	5.10	1.50	68.58	15.24	15.61	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54

应用范围:膜集成和混合集成电路。

(六) 跨度为 22.86mm 大腔体陶瓷熔封双列封装

跨度为 22.86mm 大腔体陶瓷熔封双列封装有 44、50、52 和 64 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 2-2-6、图 2-2-6 所示。

表 2-2-6 跨度为 22.86mm 大腔体陶瓷熔封双列部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	e <sub>1</sub>	M <sub>E</sub>	e	b <sub>1</sub>	c	L	Z <sub>max</sub>
J44093	44	5.10	1.50	58.42	22.86	23.25	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J50093	50	5.10	1.50	66.04	22.86	23.25	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J52093	52	5.10	1.50	68.58	22.86	23.25	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54
J64093	64	5.10	1.50	83.82	22.86	23.25	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54

应用范围:膜集成和混合集成电路。

### (七) 跨度为 30.48mm 大腔体陶瓷熔封双列封装

跨度为 30.48mm 大腔体陶瓷熔封双列封装有 64 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 2-2-7、图 2-2-7 所示。

表 2-2-7 跨度为 30.48mm 大腔体陶瓷熔封双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	e <sub>1</sub>	M <sub>E</sub>	e	b <sub>1</sub>	c	L	Z <sub>max</sub>
J64123	64	5.10	1.50	83.82	30.48	30.87	2.54	0.46	0.25	3.9	2.54

应用范围:膜集成和混合集成电路。

## 三、陶瓷扁平封装

陶瓷扁平封装与陶瓷双列封装的结构相比,除陶瓷基体较小、金属引线由陶瓷基体底面向外伸出外,其他组成形式和制造工艺均相同,也是性能良好的一种封装结构。

### (一) 引线两面引出陶瓷扁平封装

引线两面引出陶瓷扁平封装有 14、16、18 和 24 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 2-3-1、图 2-3-1 所示。

表 2-3-1 引线两面引出陶瓷扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	G <sub>E</sub>	e	c	b	H <sub>E</sub>	L <sub>E</sub>	Q	Z <sub>max</sub>
F14X1	14	2.3	8.89	7.0	1.27	0.20	0.40	19.0	6.0	0.3	0.63
F14X2	14	2.3	10.16	7.0	1.27	0.20	0.40	19.0	6.0	0.3	1.27
F16X2	16	2.3	11.43	7.5	1.27	0.20	0.40	19.5	6.0	0.3	1.27
F18X2	18	2.3	12.70	7.7	1.27	0.20	0.40	19.7	6.0	0.3	1.27
F24X1	24	2.3	15.24	7.7	1.27	0.20	0.40	19.7	6.0	0.3	0.63

应用范围:TTL、C-MOS 等小中规模半导体集成电路。

### (二) 引线四边布线两面引出陶瓷扁平封装

引线四边布线两面引出陶瓷扁平封装有 14、16、18 和 24 线等各种规格,它的结构特点是引线由四边布线后,将会缩小陶瓷基体的长度,而使整个体积变小。其部位尺寸和外形,如表 2-3-2、图 2-3-2 所示。

表 2-3-2 引线四边布线两面引出陶瓷扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		$A_{max}$	$D_{max}$	$G_E$	$e$	$c$	$b$	$H_E$	$L_E$	$Q$	$Z_{max}$
F14Y1	14	2.3	6.35	7.0	1.27	0.20	0.40	19.0	6.0	0.3	0.63
F16Y1	16	2.3	7.62	7.5	1.27	0.20	0.40	19.5	6.0	0.3	0.63
F18Y1	18	2.3	8.89	7.7	1.27	0.20	0.40	19.7	6.0	0.3	0.63
F24Y1	24	2.3	12.70	7.7	1.27	0.20	0.40	19.7	6.0	0.3	0.63

应用范围:TTL、C-MOS 等小中规模半导体集成电路。

(三)长引线四边布线两面引出陶瓷扁平封装

长引线四边布线两面引出陶瓷扁平封装有 16、18、20 和 24 线等各种规格。它的结构特点是引线较长(超出标准规范值)且薄,因此需要另加一塑料承载体对其进行保护,但这个承载体不仅是引线保护装置,也是检测所用的测试夹具,所以这种封装形式为国际上所通用,其部位尺寸和外形,如表 2-3-3、图 2-3-3 所示。

表 2-3-3 长引线四边布线两面引出陶瓷扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		$A_{max}$	$D_{max}$	$G_E$	$e$	$c$	$b$	$H_E$	$L_E$	$Q$	$Z_{max}$
	16	2.3	7.62	7.5	1.27	0.13	0.43	25.4	8.95	0.3	0.63
	18	2.3	8.89	7.7	1.27	0.13	0.43	25.4	8.85	0.3	0.63
	20	2.3	10.16	7.7	1.27	0.13	0.43	25.4	8.85	0.3	0.63
	24	2.3	12.70	7.7	1.27	0.13	0.43	25.4	8.85	0.3	0.63

应用范围:TTL、C-MOS 等小中规模半导体集成电路。

四、陶瓷熔封扁平封装

陶瓷熔封扁平封装与陶瓷熔封双列封装的结构基本相似,但与对应的结构相比,陶瓷熔封扁平封装体积小三分之一,因此它是一个理想的封装结构。

(一)引线两面引出陶瓷熔封扁平封装

引线两面引出陶瓷熔封扁平封装有 14、16、18 和 24 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 2-4-1、图 2-4-1 所示。

表 2-4-1 引线两面引出陶瓷熔封扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		$A_{max}$	$D_{max}$	$G_E$	$e$	$c$	$b$	$H_E$	$L_E$	$Q$	$Z_{max}$
H14X1	14	2.3	8.89	7.0	1.27	0.20	0.40	18.0	5.5	0.75	0.63
H14X2	14	2.3	10.16	7.0	1.27	0.20	0.40	18.0	5.5	0.75	1.27
H16X2	16	2.3	11.43	7.5	1.27	0.20	0.40	18.5	5.5	0.75	1.27
H18X2	18	2.3	12.70	7.7	1.27	0.20	0.40	18.7	5.5	0.75	1.27
H24X1	24	2.3	15.24	7.7	1.27	0.20	0.40	18.7	5.5	0.75	0.63

应用范围:TTL、C-MOS 等小中规模半导体集成电路。

## (二)引线四边布线两面引出陶瓷熔封扁平封装

引线四边布线两面引出陶瓷熔封扁平封装在国际上有一种特殊结构,其特点是陶瓷基体呈方形,引线由四边布线后仍从两面引出,但芯腔面积增大。较常见的是24线,其部位尺寸和外形,如表2-4-2、图2-4-2所示。

表 2-4-2 引线四边布线两面引出陶瓷熔封扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值(mm)									
		$A_{\max}$	$D_{\max}$	$G_E$	$e$	$c$	$b$	$H_E$	$L_E$	$Q$	$Z_{\max}$
	24	2.3	13.97	14.97	1.27	0.20	0.40	25.97	5.5	0.75	0.63

应用范围:TTL、C-MOS 等中规模半导体集成电路。

## 五、陶瓷片式载体封装

陶瓷片式载体封装俗称多层陶瓷无引线芯片载体,其结构也是采用白色、暗紫色的高纯氧化铝瓷,进行陶瓷金属化埋层布线方式制造而成,结构边缘四周呈城堡形,而不需焊接金属引线,可直接通过陶瓷基体金属化引出端焊接在整机的印制线路板上,是表面安装式集成电路的典型封装结构。同时由于它的引线间距比陶瓷双列封装缩小了一倍,因此整个封装体积大为减小,其表面积约为对应的陶瓷双列封装的 $\frac{1}{6}$ ,成为性能良好的、实现多引线结构的封装形式。

### (一)间距为 1.27mm 正方形无引线陶瓷片式载体封装

间距为 1.27mm 正方形无引线陶瓷片式载体封装有 20、28、44、52、68 和 84 线等各种规格,其部位尺寸和外形、引出端焊接区图形,如表 2-5-1、图 2-5-1 和 2-5-2 所示。

表 2-5-1 间距为 1.27mm 正方形无引线陶瓷片式载体封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值(mm)										
		$A_{\max}$	$D_{\max}$	$E_{\max}$	$e$	$b_M$	$b_2$	$L_M$	$l_2$	$e_D$	$e_E$	$Z_{\max}$
C20Q3	20	3.0	9.09	9.09	1.27	0.63	0.7	1.30	1.50	7.62	7.62	1.91
C28Q3	28	3.0	11.68	11.68	1.27	0.63	0.7	1.30	1.50	10.16	10.16	1.91
C44Q3	44	3.0	16.81	16.81	1.27	0.63	0.7	1.30	1.50	15.24	15.24	1.91
C52Q3	52	3.0	19.33	19.33	1.27	0.63	0.7	1.30	1.50	17.78	17.78	1.91
C68Q3	68	3.0	24.43	24.43	1.27	0.63	0.7	1.30	1.50	22.86	22.86	1.91
C84Q3	84	3.0	29.53	29.53	1.27	0.63	0.7	1.30	1.50	27.94	27.94	1.91

应用范围:TTL、CMOS 等大规模和超大规模半导体集成电路。

### (二)间距为 1.00mm 正方形无引线陶瓷片式载体封装

间距为 1.00mm 正方形无引线陶瓷片式载体封装是一种缩小型结构,已在国际上普遍使用,大体有 24、36、48、56、64 和 84 等各种规格,其部位尺寸和外形、引出端焊接图形,如表 2-5-2、图 2-5-3 和 2-5-4 所示。

表 2-5-2 间距为 1.00mm 正方形无引线陶瓷片式载体封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		$A_{max}$	$D_{max}$	$E_{max}$	$e$	$b_M$	$b_2$	$L_M$	$l_2$	$e_D$	$e_E$	$Z_{max}$
	24	2.1	8.91	8.91	1.02	0.4	0.5	1.20	1.40	7.62	7.62	1.91
	36	2.1	10.95	10.95	1.02	0.4	0.5	1.20	1.40	9.66	9.66	1.91
	48	2.1	15.03	15.03	1.02	0.4	0.5	1.20	1.40	13.74	13.74	1.91
	56	2.1	17.07	17.07	1.02	0.4	0.5	1.20	1.40	15.78	15.78	1.91
	64	2.1	19.11	19.11	1.02	0.4	0.5	1.20	1.40	17.82	17.82	1.91
	84	2.1	24.21	24.21	1.02	0.4	0.5	1.20	1.40	22.92	22.92	1.91

应用范围:TTL、C-MOS 等大规模和超大规模半导体集成电路。

(三)间距为 1.27mm 长方形无引线陶瓷片式载体封装

间距为 1.27mm 长方形无引线陶瓷片式载体封装有 28 和 32 线等各种规格,其部位尺寸和外形、引出端焊接区图形,见表 2-5-3、图 2-5-5 和 2-5-6 所示。

表 2-5-3 间距为 1.27mm 长方形无引线陶瓷片式载体封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)												
		$A_{max}$	$D_{max}$	$E_{max}$	$e$	$b_M$	$b_2$	$l_2$	$L_M$	$e_D$	$e_E$	$Z_{max}$	$n_D$	$n_E$
C28F3	28	3.0	9.09	14.22	1.27	0.63	0.7	1.40	1.30	7.62	12.70	1.91	5	9
C32F3	32	3.0	11.63	14.22	1.27	0.63	0.7	1.40	1.30	10.16	12.70	1.91	7	9

应用范围:TTL、C-MOS 等大规模和超大规模半导体集成电路。

(四)倒装式无引线陶瓷片式载体封装

倒装式无引线陶瓷片式载体封装有 68 和 84 线等各种规格,它的结构特点是芯腔窗口是在陶瓷基体的底面,当在整机组装时,其芯腔盖板正好贴在印制线路板的表面上,这种作法主要是增加散热面积和途径以提高封装结构的散热能力,其部位尺寸和外形、引出端焊接区图形,如表 2-5-4、图 2-5-7 和 2-5-8 所示。

表 2-5-4 倒装式无引线陶瓷片式载体封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		$A_{max}$	$D_{max}$	$E_{max}$	$e$	$b_M$	$b_2$	$L_M$	$l_2$	$e_D$	$e_E$	$Z_{max}$
	68	3.0	24.13	24.13	1.27	0.91	0.91	1.27	1.50	22.86	22.86	1.91
	84	3.0	29.21	29.21	1.27	0.91	0.91	1.27	1.50	27.94	27.94	1.91

应用范围:TTL、C-MOS 等超大规模大功耗半导体集成电路。

(五)“J”形引线陶瓷片式载体封装

“J”形引线陶瓷片式载体封装有 68 和 84 线等各种规格,它的结构特点是在陶瓷基体的四侧仍然焊接金属引线,只是引线几何形状不是直插式,而向内弯曲成“J”形,“J”形的弯钩部位焊接在整机的印制线路上,其部位尺寸和外形、引出端焊接区图形,如表 2-5-5、图 2-5-9 和 2-5-10 所示。

表 2-5-5 “J”形引线陶瓷片式载体封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	b <sub>1</sub>	c	b <sub>2</sub>	l <sub>2</sub>	e <sub>D</sub>	e <sub>E</sub>	Z <sub>max</sub>
	68	3.0	25.14	25.14	1.27	0.5	0.25	0.6	1.50	22.86	22.86	2.41
	84	3.0	30.22	30.22	1.27	0.5	0.25	0.6	1.50	27.94	27.94	2.41

应用范围:TTL、C-MOS 等超大规模半导体集成电路。

(六)反“J”形引线陶瓷片式载体封装

反“J”形引线陶瓷片式载体封装的结构特点是引线向外弯曲成“J”形,有 68 线等各种规格,其部位尺寸和外形、引出端焊接区图形,如表 2-5-6、图 2-5-11 和 2-5-12 所示。

表 2-5-6 反“J”形引线陶瓷片式载体封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	b <sub>1</sub>	c	b <sub>2</sub>	l <sub>2</sub>	e <sub>D</sub>	e <sub>E</sub>	Z <sub>max</sub>
	68	3.0	25.14	25.14	1.27	0.5	0.20	0.6	1.50	27.94	27.94	2.41

应用范围:TTL、C-MOS 等超大规模半导体集成电路。

(七)翼形引线陶瓷片式载体封装

翼形引线陶瓷片式载体封装有 44、52、68 和 84 线等各种规格,它的结构特点是引线几何形状不是平伸式,而是呈翼形,其部位尺寸和外形、引出端焊接区图形,如表 2-5-7、图 2-5-13 和 2-5-14 所示。

表 2-5-7 翼形引线陶瓷片式载体封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)													
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	b	c	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	b <sub>2</sub>	l <sub>2</sub>	e <sub>D</sub>	e <sub>E</sub>	Z <sub>max</sub>
	44	2.30	0.3	15.24	15.24	1.27	0.40	0.20	25.24	25.24	0.45	1.50	18.03	18.03	1.27
	52	2.30	0.3	17.78	17.78	1.27	0.40	0.20	27.78	27.78	0.45	1.50	20.57	20.57	1.27
	68	2.30	0.3	22.86	22.86	1.27	0.40	0.20	32.86	32.86	0.45	1.50	25.65	25.65	1.27
	84	2.30	0.3	27.94	27.94	1.27	0.40	0.20	37.94	37.94	0.45	1.50	30.73	30.73	1.27

应用范围:TTL、C-MOS 等大规模、超大规模半导体集成电路。

## 六、陶瓷四面引线扁平封装

陶瓷四面引线扁平封装是为了适应表面安装技术而发展起来的一种新型封装形式,它的结构是沿袭陶瓷四边布线两面引线扁平封装并采用相同材料和工艺改进而成。同时它的结构又与陶瓷片式载体相似,所以又俗称陶瓷有引线片式载体。由于引线从陶瓷基体四面平伸出,并相应地缩小了引线间距,从而大大的缩小了体积,成为性能好、体积小、多引线的封装结构。

(一)间距为 1.27mm 陶瓷四面引线扁平封装

间距为 1.27mm 陶瓷四面引线扁平封装有 44、52、68 和 84 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 2-6-1、图 2-6-1 所示。

表 2-6-1 间距为 1.27mm 陶瓷四面引线扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	b	c	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	Z <sub>max</sub>
Q44P2	44	2.30	15.24	15.24	1.27	0.40	0.20	25.24	25.24	1.27
Q56P2	56	2.30	17.78	17.78	1.27	0.40	0.20	27.78	27.78	1.27
Q68P2	68	2.30	22.86	22.86	1.27	0.40	0.20	32.86	32.86	1.27
Q84P2	84	2.30	27.94	27.94	1.27	0.40	0.20	37.94	37.94	1.27

应用范围:TTL、C-MOS 等大规模、超大规模半导体集成电路。

### (二)间距为 1.02mm 陶瓷四面引线扁平封装

间距为 1.02mm 陶瓷四面引线扁平封装有 52、68 和 160 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 2-6-2、图 2-6-2 所示。

表 2-6-2 间距为 1.02mm 陶瓷四面引线扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	b	c	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	Z <sub>max</sub>
	52	2.30	16.05	16.05	1.02	0.35	0.20	26.05	26.05	1.91
	64	2.30	20.13	20.13	1.02	0.35	0.20	30.13	30.13	1.91
	160	2.30	43.59	43.59	1.02	0.35	0.20	43.59	43.59	1.91

应用范围:TTL、C-MOS 大规模、超大规模等半导体集成电路。

### (三)间距为 0.80mm 陶瓷四面引线扁平封装

间距为 0.80mm 陶瓷四面引线扁平封装是当前集成电路封装结构的引线间距较少的一种封装形式,它代表着今后封装结构日趋缩小的方向。目前 160 线规格使用较多,部位尺寸和外形,如表 2-6-3、图 2-6-3 所示。

表 2-6-3 间距为 0.8mm 陶瓷四面引线扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	b	c	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	Z <sub>max</sub>
	160	2.30	0.3	35.10	35.10	0.8	0.35	0.20	45.10	45.10	1.91

应用范围:TTL、C-MOS 等特大规模半导体集成电路。

## 七、陶瓷针栅阵列封装

陶瓷针栅阵列封装俗称陶瓷网格针形封装,其结构也是采用白色、暗紫色的高纯氧化铝陶瓷,利用陶瓷金属化埋线工艺,尽可能地在陶瓷基体底面的有效面积内,按照一定的引线间距方式,在纵横座标的交点上装入更多的针状引线,成为小面积、多引线和高性能的插入式封装结构。

陶瓷针栅阵列封装一般是方形的,根据封装外形代号的规定,其引线数是按照陶瓷基体底面最大排列数来确定的,如纵横座标的交点上排入引线为 8,则总引线数为 64。但是在实际结构中,陶瓷基体的中央芯腔部位上,是无法装入引线的,因此每个外形代号相同的结构中,都可能有一种或几种低于理论引线数的封装结构,必需根据集成电路的需要来加以选

泽,同时,由于引出端增多,引线的排列次序应按分布的座标来进行编号,并且不同的排列规则有不同的排列次序,应由具体的结构形式来加以确定。

**(一)有支柱奇数排列陶瓷针栅阵列封装**

有支柱奇数排列陶瓷针栅阵列封装可由奇数值 9、11、13 和 15 等来进行排列,其总引线数按理论数可为 81、121、169 和 225 等。现以奇数为 11 而实际引线数为 68 的一种规格举例介绍如下,其部位尺寸和外形,如表 2-7-1、图 2-7-1 所示。

引出端排列座标

PAD NO.	PIN NO.						
1	B2	18	K2	35	K10	52	B10
2	B1	19	L2	36	K11	53	A10
3	C2	20	K3	37	J10	54	B9
4	C1	21	L3	38	J11	55	A9
5	D2	22	K4	39	H10	56	B8
6	D1	23	L4	40	H11	57	A8
7	E2	24	K5	41	G10	58	B7
8	E1	25	L5	42	G11	59	A7
9	F2	26	K6	43	F10	60	B6
10	F1	27	L6	44	F11	61	A6
11	G2	28	K7	45	E10	62	B5
12	G1	29	L7	46	E11	63	A5
13	H2	30	K8	47	D10	64	B4
14	H1	31	L8	48	D11	65	A4
15	J2	32	K9	49	C10	66	B3
16	J1	33	L9	50	C11	67	A3
17	K1	34	L10	51	B11	68	A2

表 2-7-1 68 线有支柱奇数排列陶瓷针栅阵列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	D	E	e	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	L	L <sub>1</sub>	S	Z
G121P2	68	3.0	27.94	27.94	2.54	0.46	2.03	3.56	1.50	2.54	1.27

应用范围:大规模门阵列集成电路。

**(二)有支柱偶数排列陶瓷针栅阵列封装**

有支柱偶数排列陶瓷针栅阵列封装可由偶数值 8、10、12 和 14 等来进行排列,其总引线数按理论数应为 64、100、144 和 196 等。现以偶数为 10 而实际引线数为 64 举例介绍如下,其部位尺寸和外形,如表 2-7-2、图 2-7-2 所示。

引出端排列座标

PAD NO.	PIN NO.						
1	A1	17	K1	33	K10	49	A10
2	C2	18	J3	34	H9	50	B8
3	B1	19	K2	35	J10	51	A9
4	C1	20	K3	36	H10	52	A8
5	D2	21	J4	37	G9	53	B7
6	D1	22	K4	38	G10	54	A7
7	E1	23	K5	39	F10	55	A6
8	E2	24	J5	40	F9	56	B6
9	F1	25	K6	41	E10	57	A5
10	F2	26	J6	42	E9	58	B5
11	G1	27	K7	43	D10	59	A4
12	G2	28	J7	44	D9	60	B4
13	H1	29	K8	45	C10	61	A3
14	H2	30	J8	46	C9	62	B3
15	J1	31	K9	47	B10	63	A2
16	J2	32	J9	48	B9	64	B2

表 2-7-2 64 线有支柱偶数排列陶瓷针栅阵列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	D	E	e	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	L	L <sub>1</sub>	S	Z
G100P2	64	3.0	25.40	25.40	2.54	0.46	2.03	3.56	1.50	1.27	1.27

应用范围:大规模门阵列集成电路。

### (三)无支柱奇数排列陶瓷针栅阵列封装

无支柱奇数排列陶瓷针栅阵列封装可由奇数值 9、11、13 和 15 等来进行排列,其总引线数按理论数应为 81、121、169 和 225 等,现以奇数为 15 而实际引线数为 144 的一种规格举例介绍如下,其部位尺寸和外形,如表 2-7-3、图 2-7-3 所示。

引出端排列座标

PAD NO.	PIN NO.										
1	D3	25	L1	49	N7	73	M13	97	E15	121	C9
2	C2	26	L2	50	Q6	74	N14	98	E14	122	A10
3	B1	27	M1	51	Q7	75	P15	99	D15	123	A9
4	D2	28	N1	52	P8	76	M14	100	C15	124	B8
5	E3	29	M2	53	Q8	77	L13	101	D14	125	A8
6	C1	30	L3	54	N8	78	N15	102	E13	126	C8

续表

PAD NO.	PIN NO.										
7	E2	31	N2	55	N9	79	L14	103	C14	127	C7
8	D1	32	P1	56	Q9	80	M15	104	B15	128	A7
9	F3	33	M3	57	Q10	81	K13	105	D13	129	A6
10	F2	34	N3	58	P9	82	K14	106	C13	130	B7
11	E1	35	P2	59	P10	83	L15	107	B14	131	B6
12	G2	36	Q1	60	N10	84	J14	108	A15	132	C6
13	G3	37	N4	61	Q11	85	J13	109	C12	133	A5
14	F1	38	P3	62	P11	86	K15	110	B13	134	B5
15	G1	39	Q2	63	Q12	87	J15	111	A14	135	A4
16	H2	40	P4	64	Q13	88	H14	112	B12	136	A3
17	H1	41	N5	65	P12	89	H15	113	C11	137	B4
18	H3	42	Q3	66	N11	90	H13	114	A13	138	C5
19	J3	43	P5	67	P13	91	G13	115	B11	139	B3
20	J1	44	Q4	68	Q14	92	G15	116	A12	140	A2
21	K1	45	N6	69	N12	93	F15	117	C10	141	C4
22	J2	46	P6	70	N13	94	G14	118	B10	142	C3
23	K2	47	Q5	71	P14	95	F14	119	A11	143	B2
24	K3	48	P7	72	Q15	96	F13	120	B9	144	A1

表 2-7-3 144 线无支柱奇数排列陶瓷针栅阵列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		A <sub>max</sub>	D	E	e	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	L	S	Z
G225P3	144	3.0	40.00	40.00	2.54	0.46	2.03	3.56	2.54	2.22

应用范围:超大规模门阵列集成电路。

(四)无支柱偶数排列陶瓷针栅阵列封装

无支柱偶数排列陶瓷针栅阵列封装可由偶数值 8、10、12 和 14 等来进行排列,其总引线数按理论数应为 64、100、144 和 196 等。现以偶数为 14 而实际引线数为 132 的一种规格举例介绍如下,其部位尺寸和外形,如表 2-7-4、图 2-7-4 所示。

引出端排列座标

PAD NO.	PIN NO.										
1	C3	23	K1	45	N6	67	M12	89	E14	111	B9
2	B1	24	L1	46	P6	68	N14	90	D14	112	A9
3	C2	25	K2	47	P7	69	M13	91	E13	113	A8

续表

PAD NO.	PIN NO.										
4	D3	26	M1	48	N7	70	L12	92	C14	114	B8
5	C1	27	L2	49	M7	71	M14	93	D13	115	C8
6	D2	28	K3	50	M8	72	L13	94	E12	116	C7
7	D1	29	N1	51	N8	73	L14	95	B14	117	B7
8	E3	30	M2	52	P8	74	K12	96	C13	118	A7
9	E2	31	L3	53	P9	75	K13	97	D12	119	A6
10	E1	32	P1	54	N9	76	K14	98	A14	120	B6
11	F3	33	N2	55	M9	77	J12	99	B13	121	C6
12	F2	34	M3	56	P10	78	J13	100	C12	122	A5
13	F1	35	P2	57	P11	79	J14	101	A13	123	A4
14	G1	36	N3	58	N10	80	H14	102	B12	124	B5
15	G2	37	M4	59	P12	81	H13	103	C11	125	A3
16	G3	38	P3	60	N11	82	H12	104	A12	126	B4
17	H3	39	N4	61	M10	83	G12	105	B11	127	C5
18	H2	40	P4	62	P13	84	G13	106	A11	128	A2
19	H1	41	M5	63	N12	85	G14	107	C10	129	B3
20	J1	42	N5	64	M11	86	F14	108	B10	130	C4
21	J2	43	P5	65	P14	87	F13	109	A10	131	A1
22	J3	44	M6	66	N13	88	F12	110	C9	132	B2

表 2-7-4 132 线无支柱偶数排列陶瓷针栅阵列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		A <sub>max</sub>	D	E	e	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	L	S	Z
G196P3	132	3.0	35.60	35.60	2.54	0.46	2.03	3.56	1.27	1.29

应用范围:超大规模门阵列集成电路。

(五)倒装式奇数排列陶瓷针栅阵列封装

倒装式奇数排列陶瓷针栅阵列封装的结构特点是金属芯腔盖板设计在底面,以提高封装的散热能力,可由奇数值 9、11、13 和 15 等来进行排列,其总引线数按理论数应为 81、121、169 和 225 等,视其芯腔面积和盖板大小来适当选取,现以奇数为 11 而实际引线数为 68 的一种规格举例介绍如下,其部位尺寸和外形,如表 2-7-5、图 2-7-5 所示。

引出端排列座标

PAD NO.	PIN NO.						
1	B2	18	K2	35	K10	52	B10

续表

PAD NO.	PIN NO.	PAD NO.	PIN NO.	PAD NO.	PIN NO.	PAD NO.	PIN NO.*
2	B1	19	L2	36	K11	53	A10
3	C2	20	K3	37	J10	54	B9
4	C1	21	L3	38	J11	55	A9
5	D2	22	K4	39	H10	56	B8
6	D1	23	L4	40	H11	57	A8
7	E2	24	K5	41	G10	58	B7
8	E1	25	L5	42	G11	59	A7
9	F2	26	K6	43	F10	60	B6
10	F1	27	L6	44	F11	61	A6
11	G2	28	K7	45	E10	62	B5
12	G1	29	L7	46	E11	63	A5
13	H2	30	K8	47	D10	64	B4
14	H1	31	L8	48	D11	65	A4
15	J2	32	K9	49	C10	66	B3
16	J1	33	L9	50	C11	67	A3
17	K1	34	L10	51	B11	68	A2

表 2-7-5 68 线倒装式奇数排列陶瓷针栅阵列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		A <sub>max</sub>	D	E	e	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	L	S	Z
G121P2	68	3.0	27.94	27.94	2.54	0.46	2.03	3.56	2.54	1.27

应用范围:大规模门阵列集成电路。

#### (六)倒装式偶数排列陶瓷针栅阵列封装

倒装式偶数排列陶瓷针栅阵列封装可由偶数值 8、10、12 和 14 等来进行排列,其总引线数按理论数应为 64、100、144 和 196 等。现以偶数为 10 而实际引线数为 64 的一种规格举例介绍如下,其部位尺寸和外形,如表 2-7-6、图 2-7-6 所示。

引出端排列座标

PAD NO.	PIN NO.						
1	A1	17	K1	33	K10	49	A10
2	C2	18	J3	34	H9	50	B8
3	B1	19	K2	35	J10	51	A9
4	C1	20	K3	36	H10	52	A8
5	D2	21	J4	37	G9	53	B7

续表

PAD NO.	PIN NO.						
6	D1	22	K4	38	G10	54	A7
7	E1	23	K5	39	F10	55	A6
8	E2	24	J5	40	F9	56	B6
9	F1	25	K6	41	E10	57	A5
10	F2	26	J6	42	E9	58	B5
11	G1	27	K7	43	D10	59	A4
12	G2	28	J7	44	D9	60	B4
13	H1	29	K8	45	C10	61	A3
14	H2	30	J8	46	C9	62	B3
15	J1	31	K9	47	B10	63	A2
16	J2	32	J9	48	B9	64	B2

表 2-7-6 64 线倒装式偶数排列陶瓷针栅阵列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		$A_{max}$	D	E	e	$b_3$	$b_4$	L	S	Z
G100P2	64	3.0	25.40	25.40	2.54	0.46	2.03	3.56	1.27	1.27

应用范围:大规模门阵列集成电路。

### 八、封装外形图

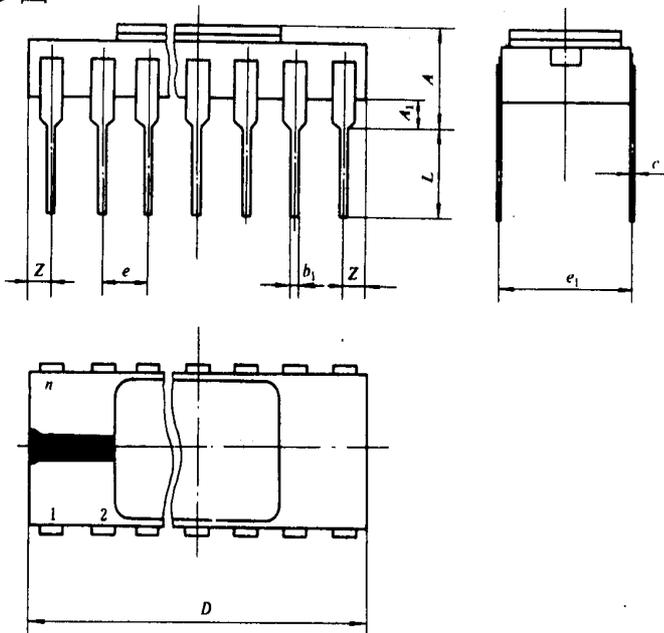


图 2-1-1 跨度为 7.62mm 陶瓷双列封装外形图

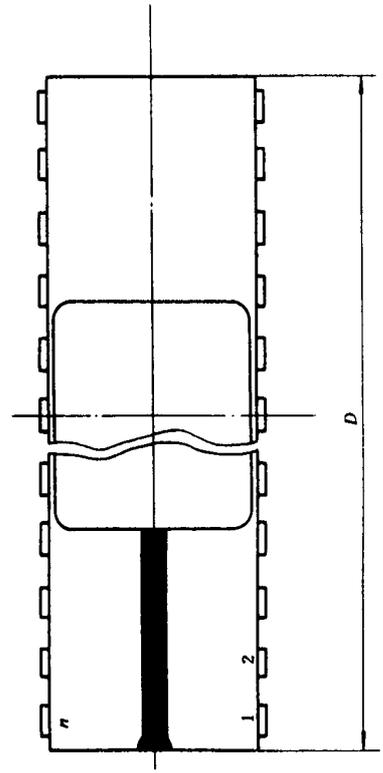
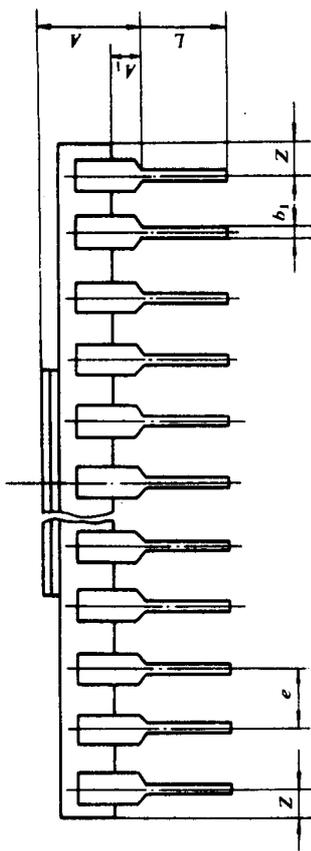
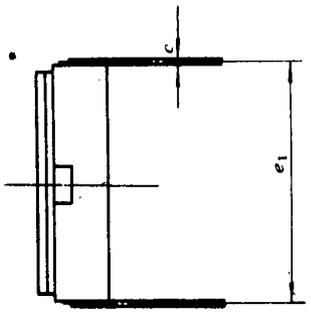


图 2-1-2 跨度为 10.16mm 陶瓷双列封装外形图

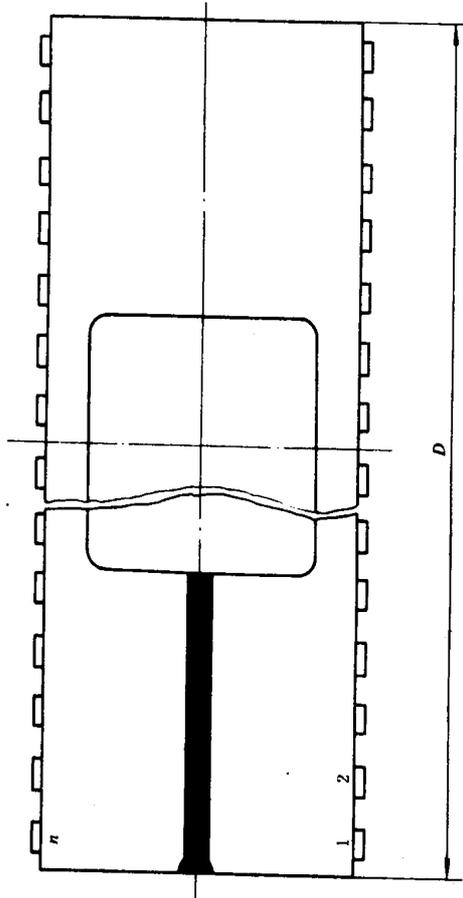
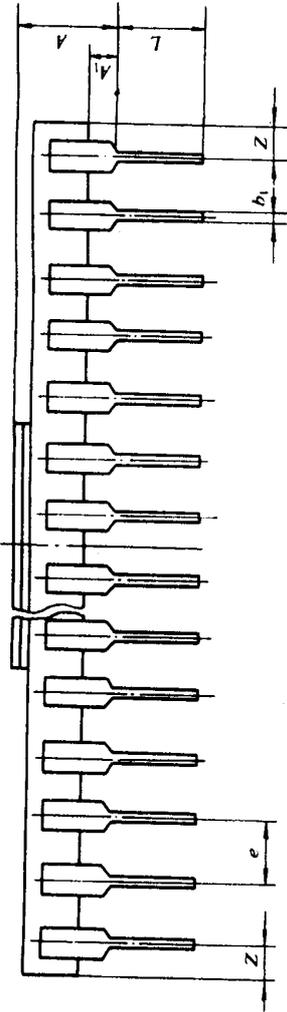
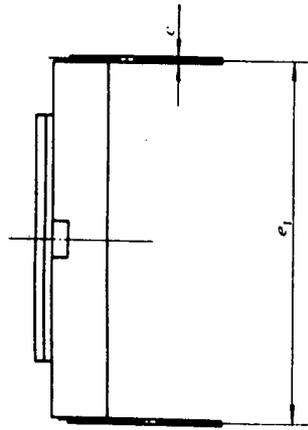


图 2-1-3 跨度为 15.24mm 陶瓷双列封装外形图

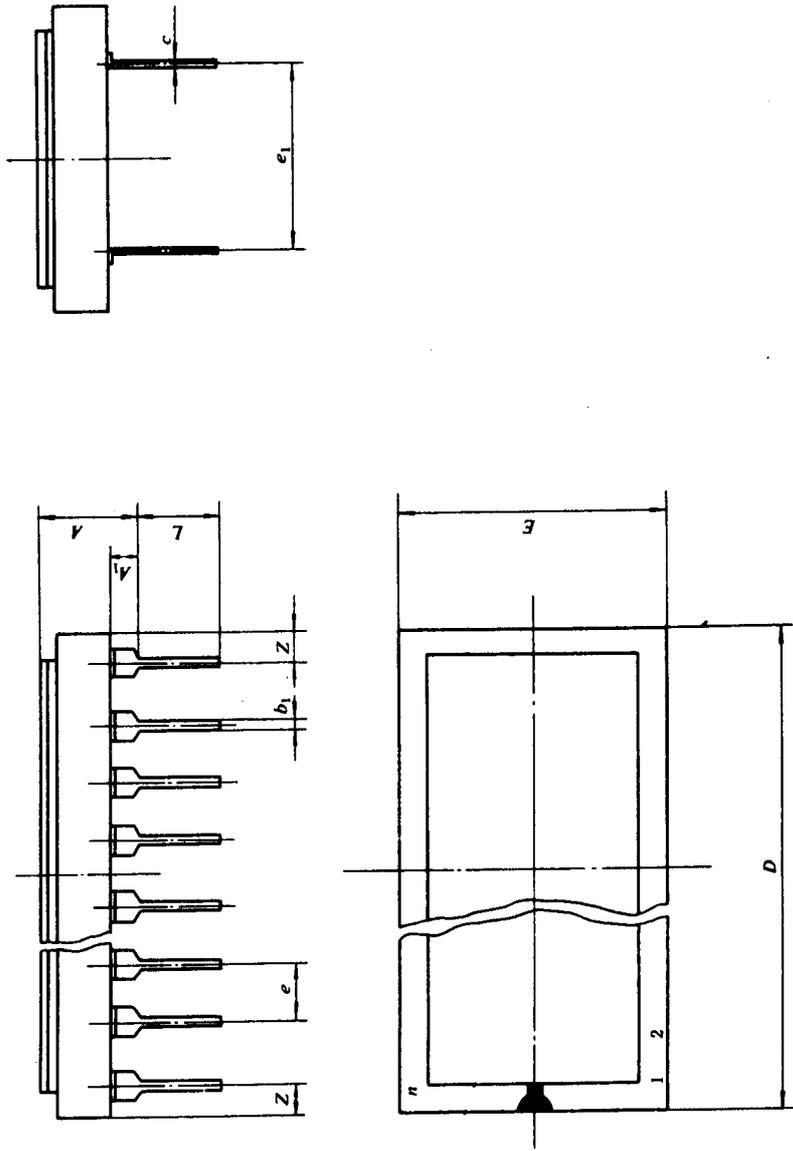


图 2-1-4 跨度为 7.62mm 宽体陶瓷双列封装外形图

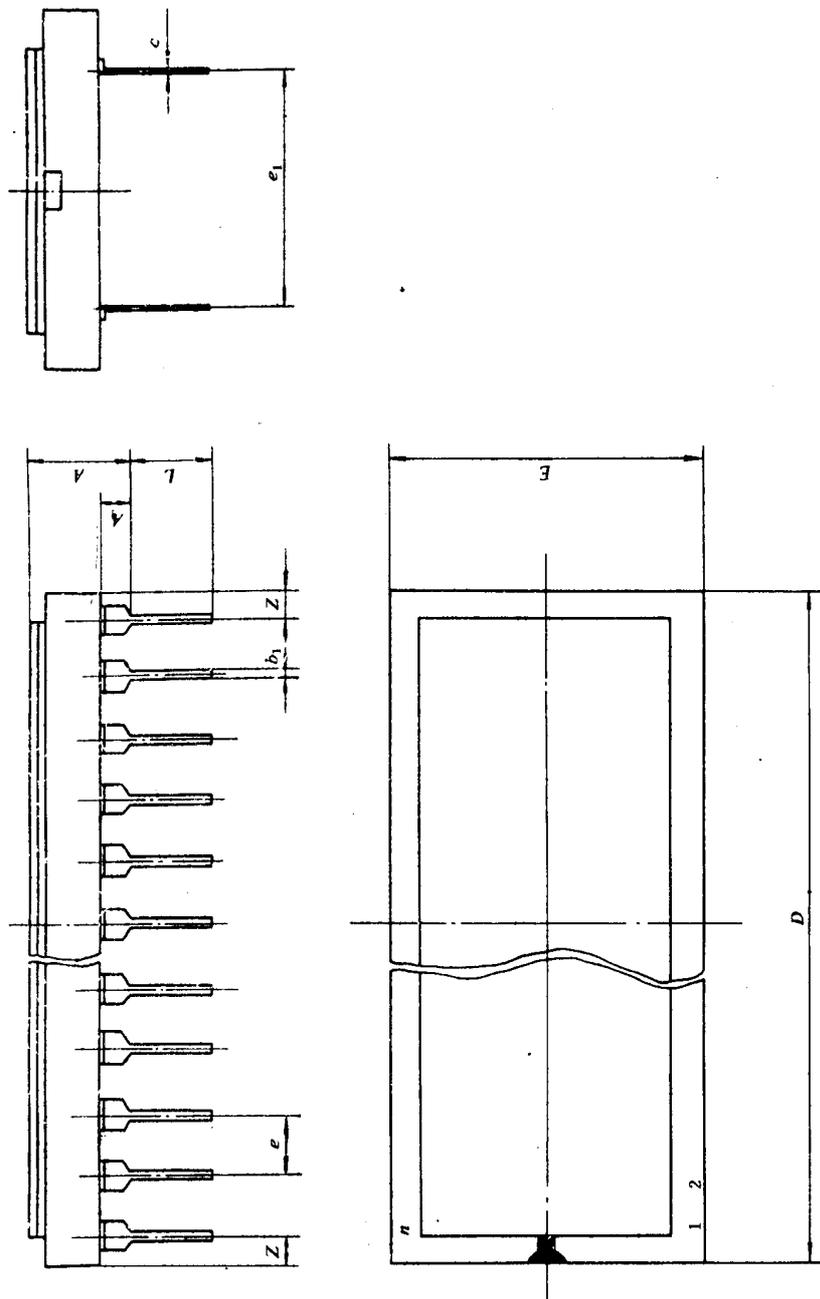


图 2-1-5 跨度为 10.16mm 宽体陶瓷双列封装外形图

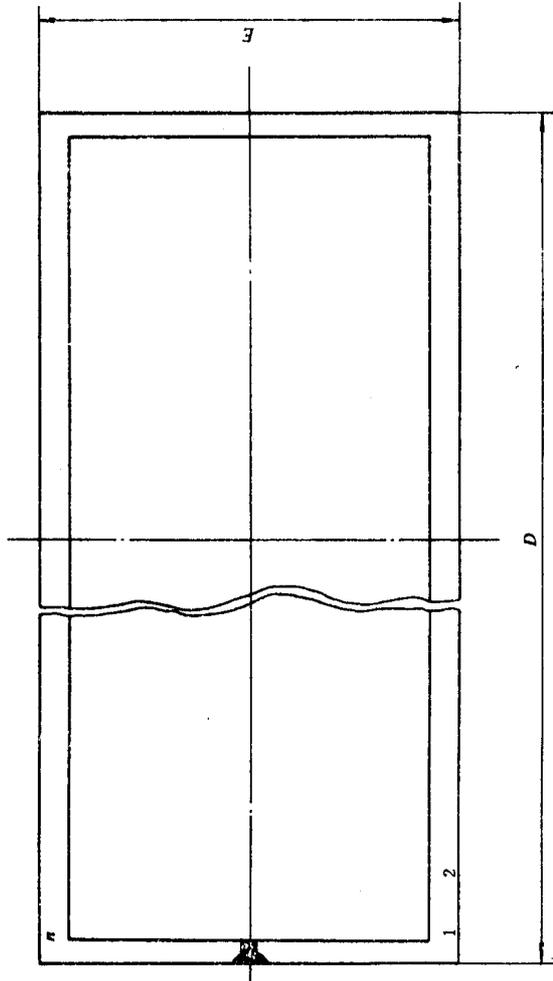
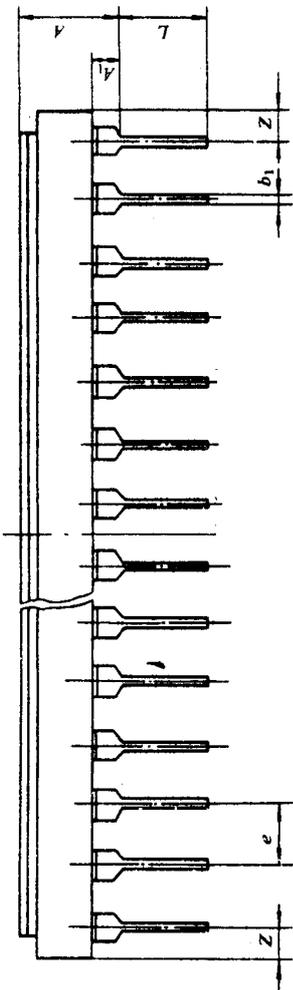
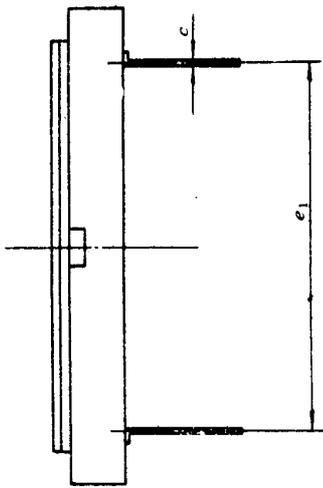


图 2-1-6 跨度为 15.24mm 宽体陶瓷双列封装外形图

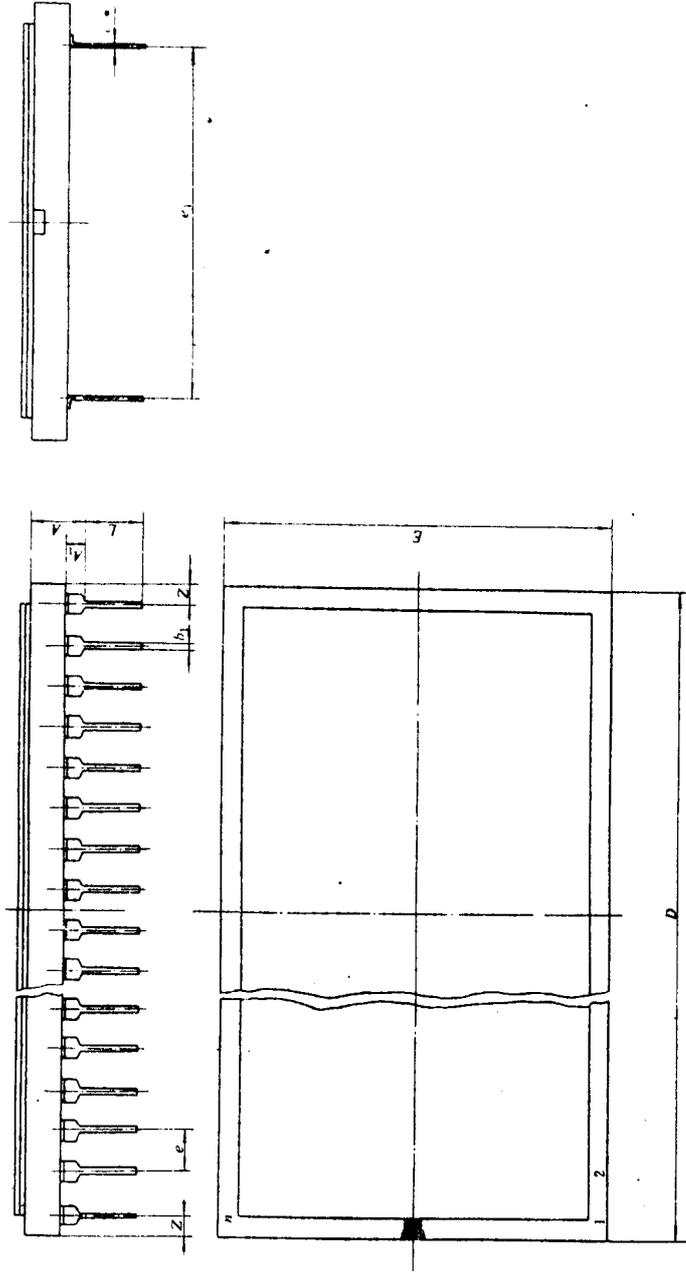


图 2-1-7 跨度为 22.86mm 宽体陶瓷双列封装外形图

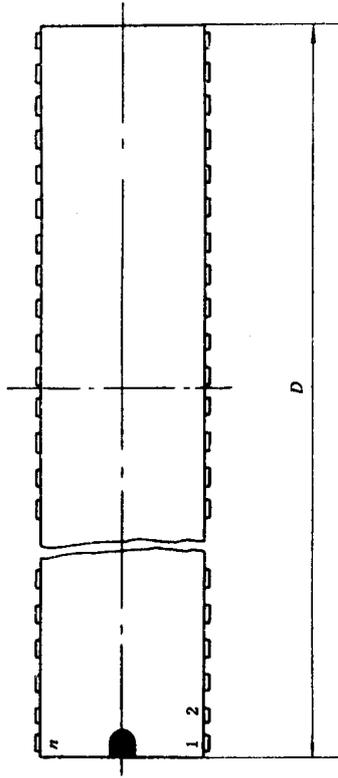
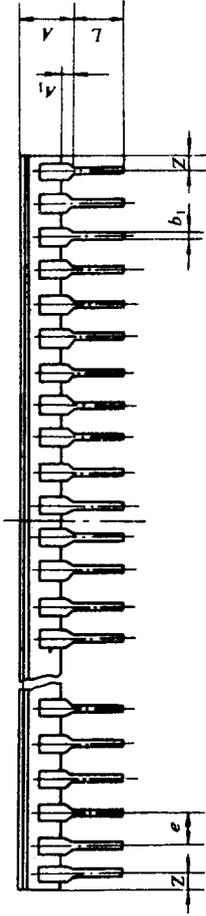
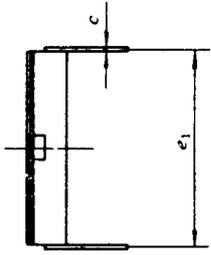


图 2-1-8 跨度为 15.24mm 大盖板陶瓷双列封装外形图

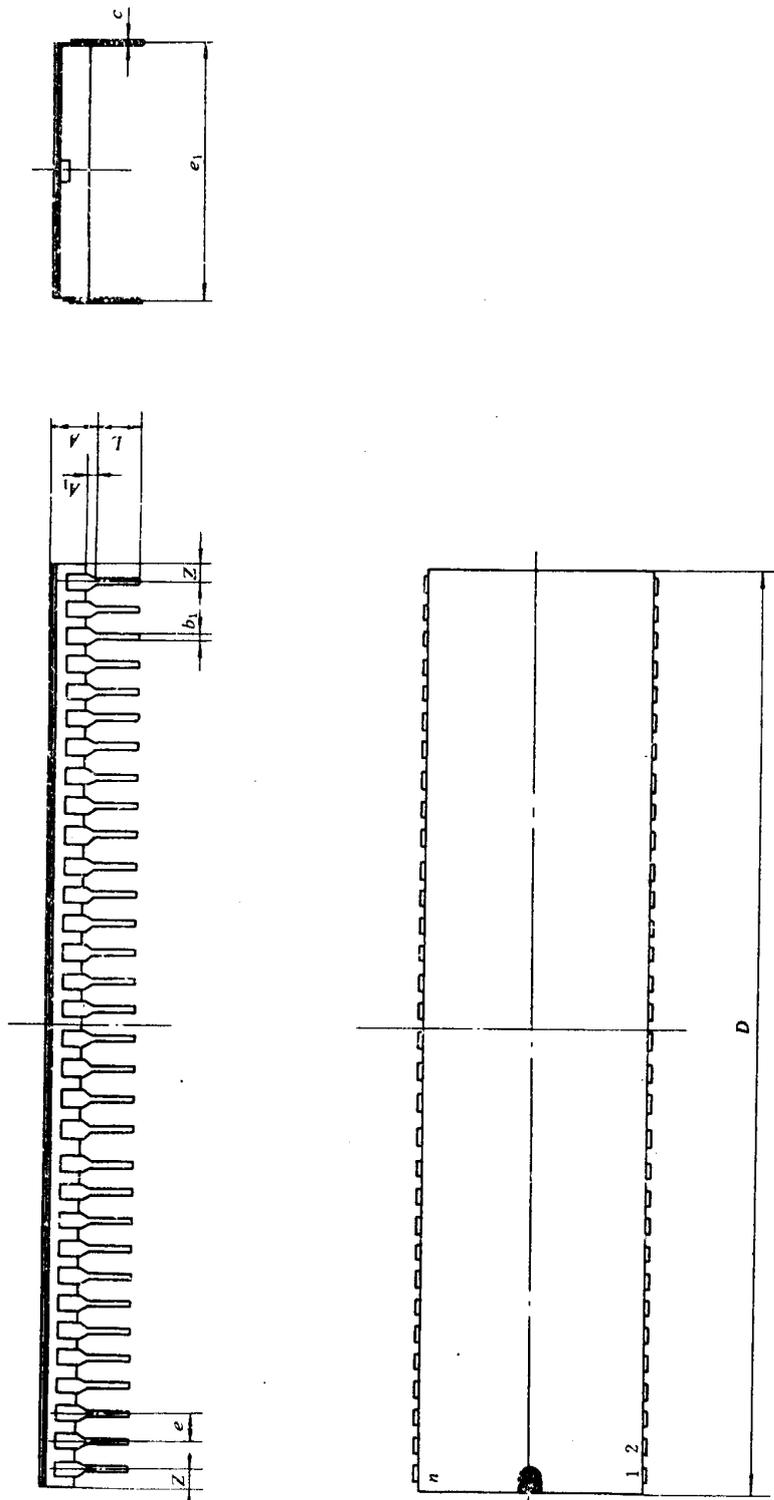


图 2-1-9 跨度为 22.86mm 大盖板陶瓷双列封装外形图

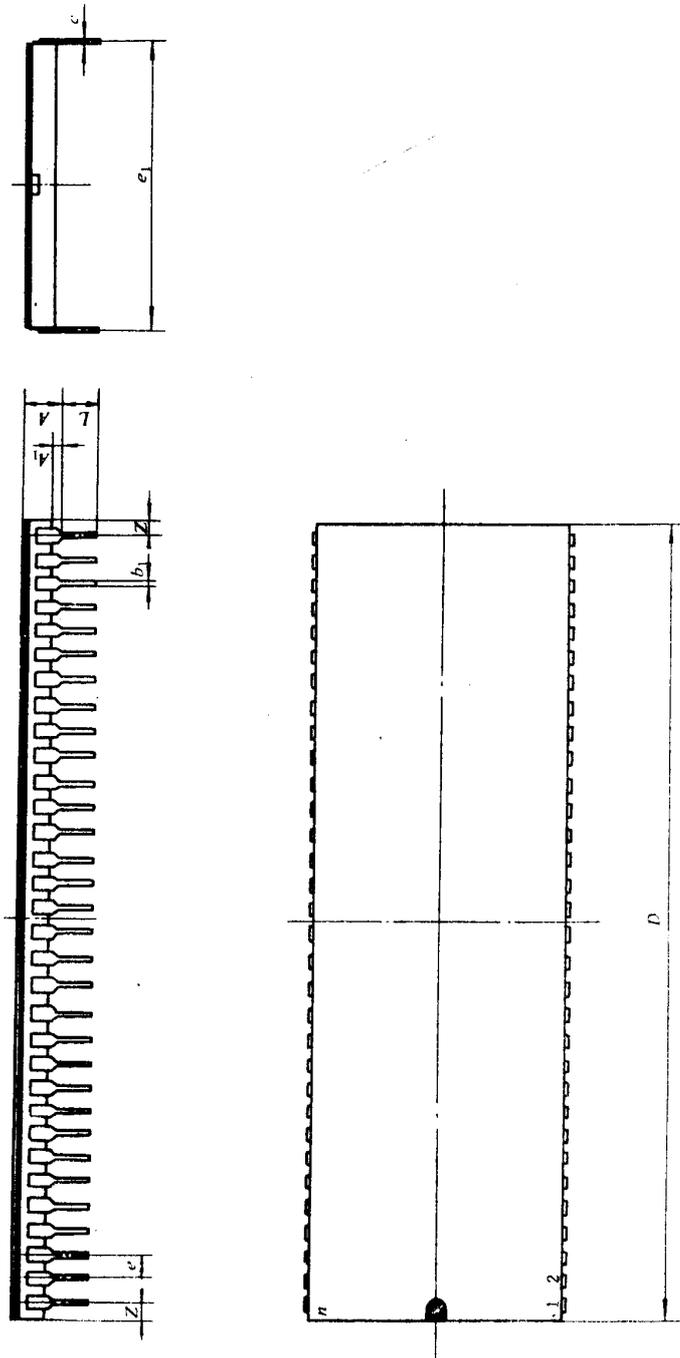


图 2-1-10 跨度为 30.48mm 大盖板陶瓷双列封装外形图

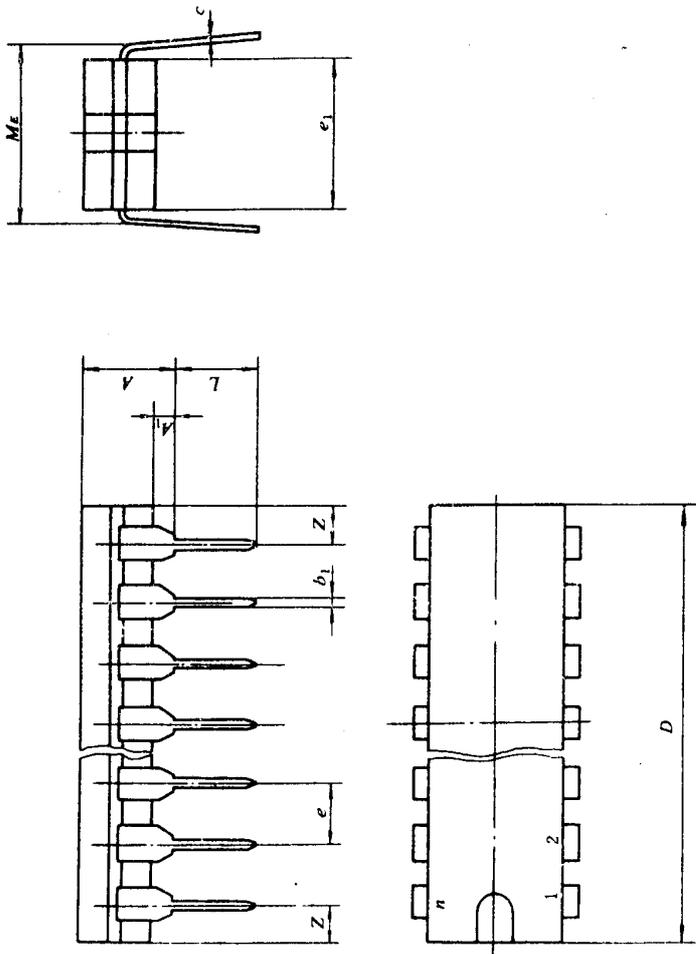


图 2-2-1 跨度为 7.62mm 陶瓷熔封双列封装外形图

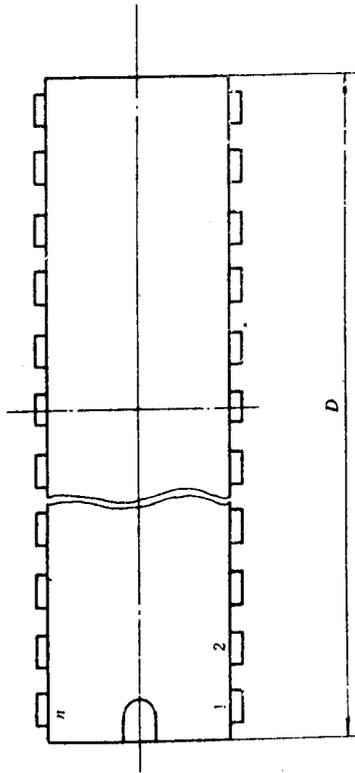
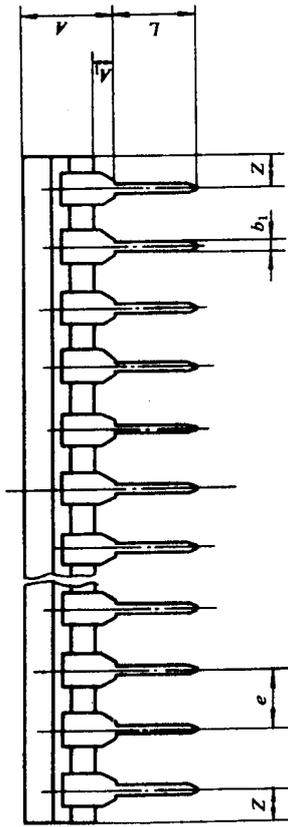
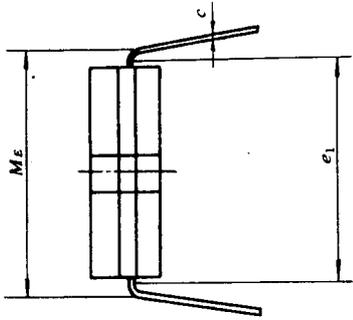


图 2-2-2 跨度为 10.16mm 陶瓷熔封双列封装外形图

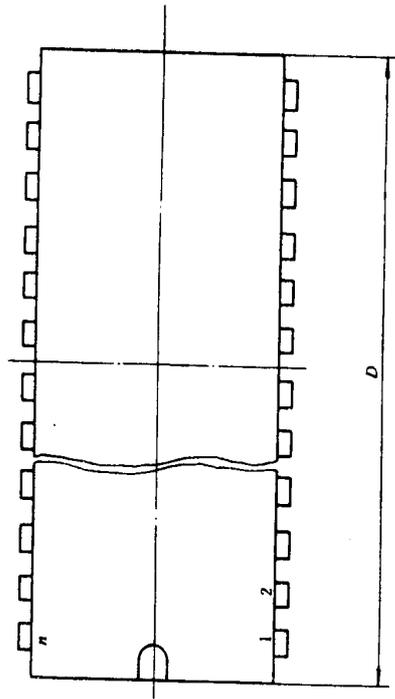
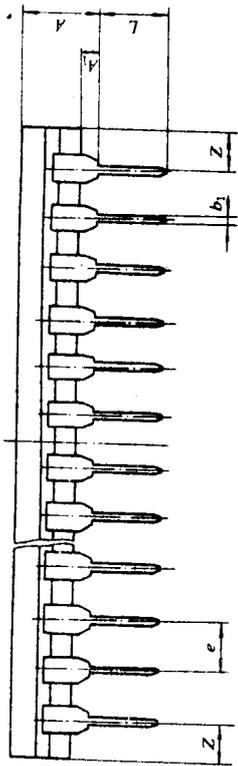
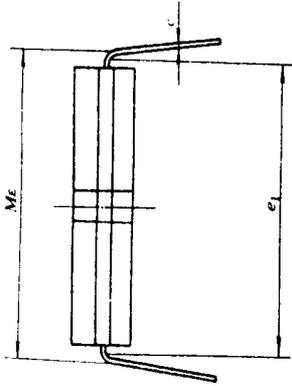


图 2-2-3 跨度为 15.24mm 陶瓷熔封双列封装外形图

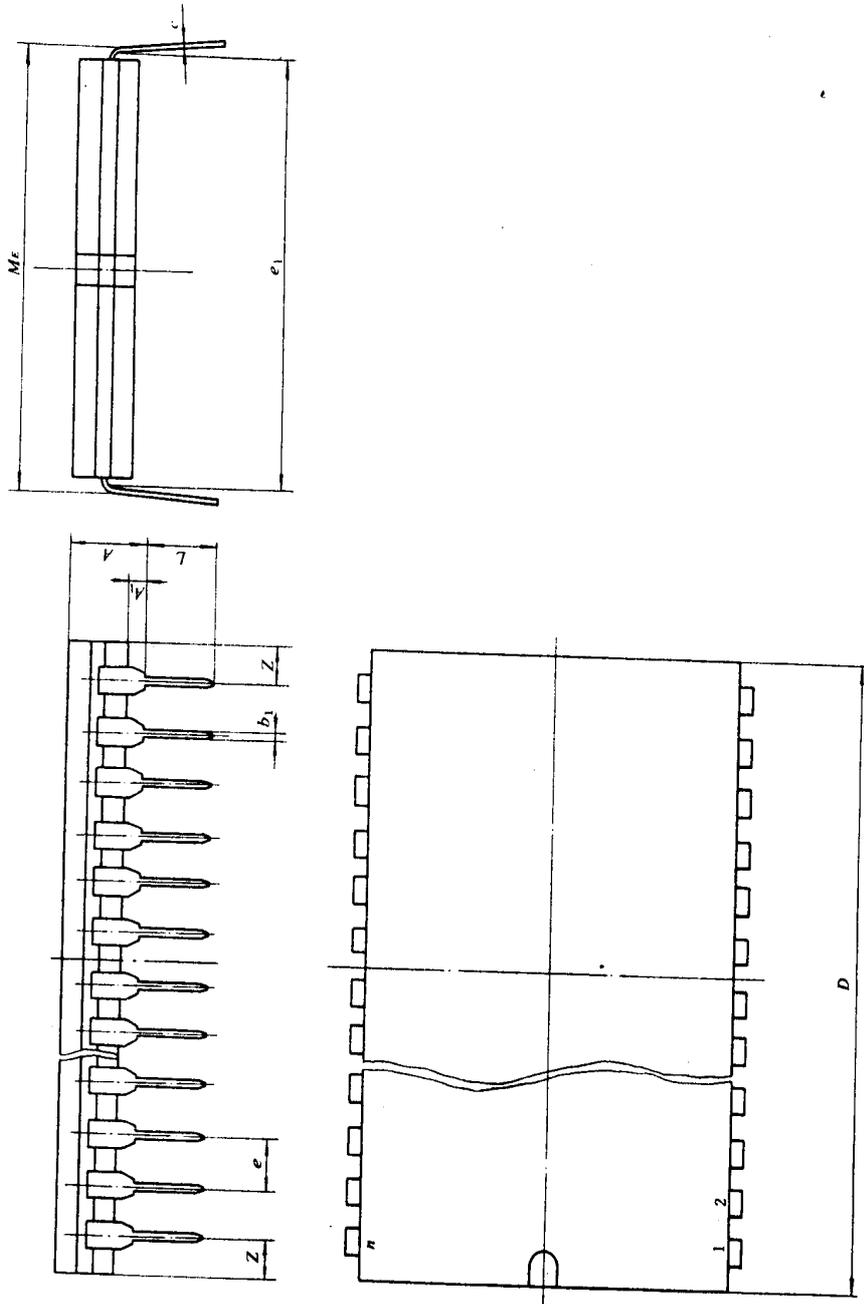


图 2-2-4 跨度为 22.86mm 陶瓷熔封双列封装外形图

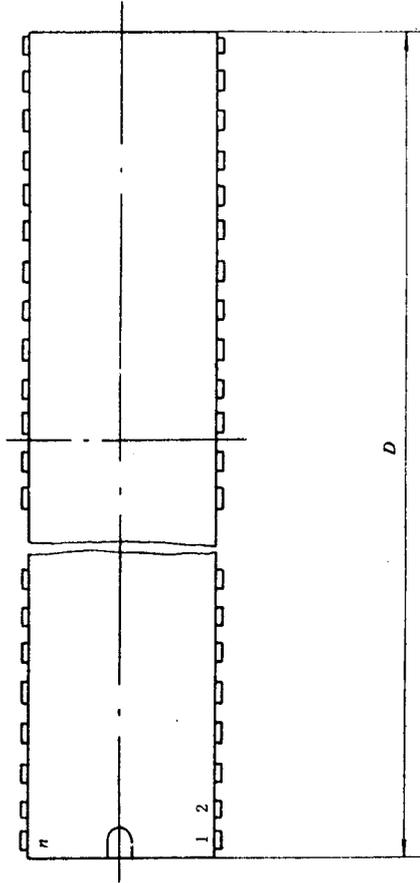
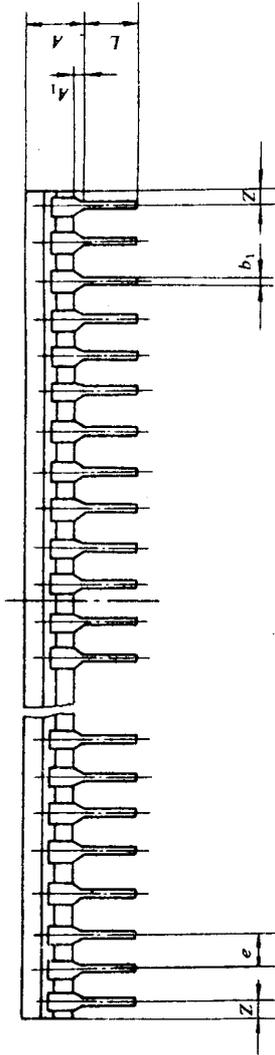
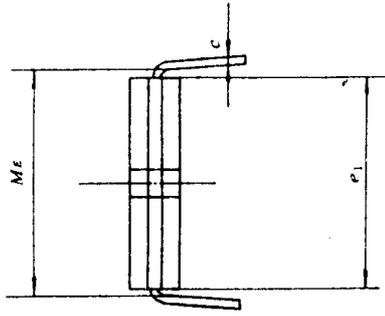


图 2-2-5 跨度为 15.24mm 大腔体陶瓷熔封双列封装外形图

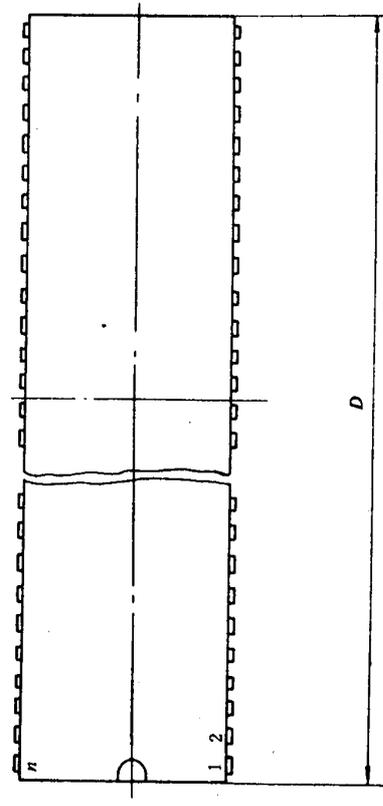
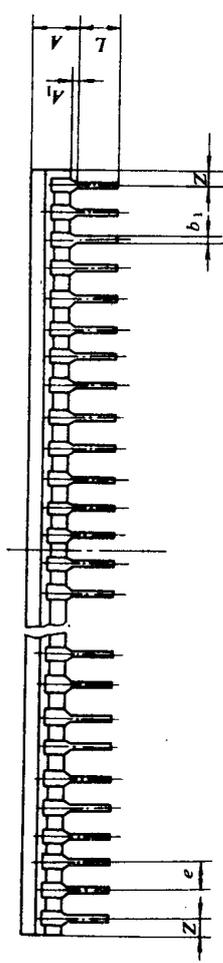
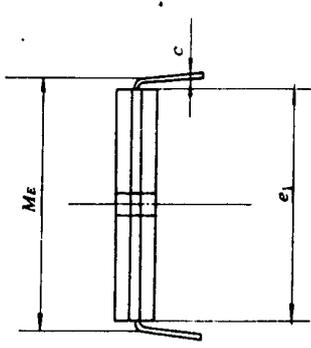


图 2-2-6 跨度为 22.86mm 大腔体陶瓷熔封双列封装外形图

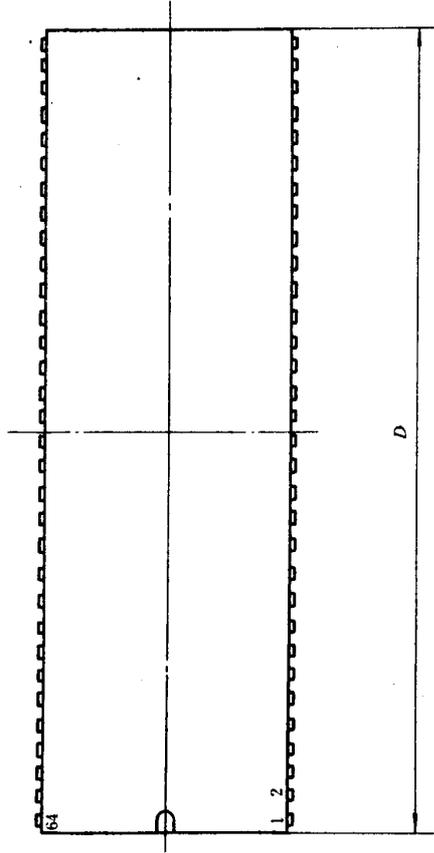
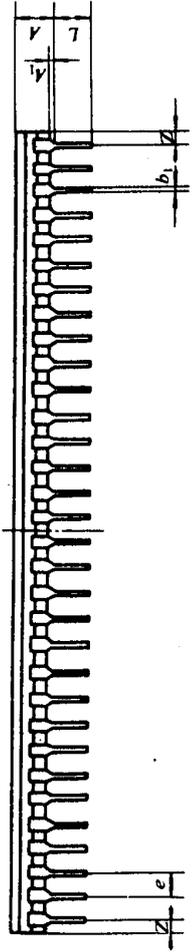
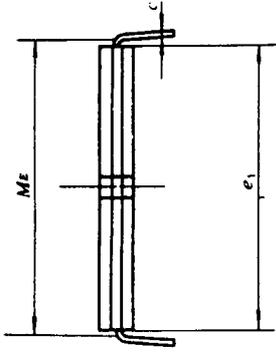


图 2-2-7 跨度为 30.48mm 大腔体陶瓷熔封双列封装外形图

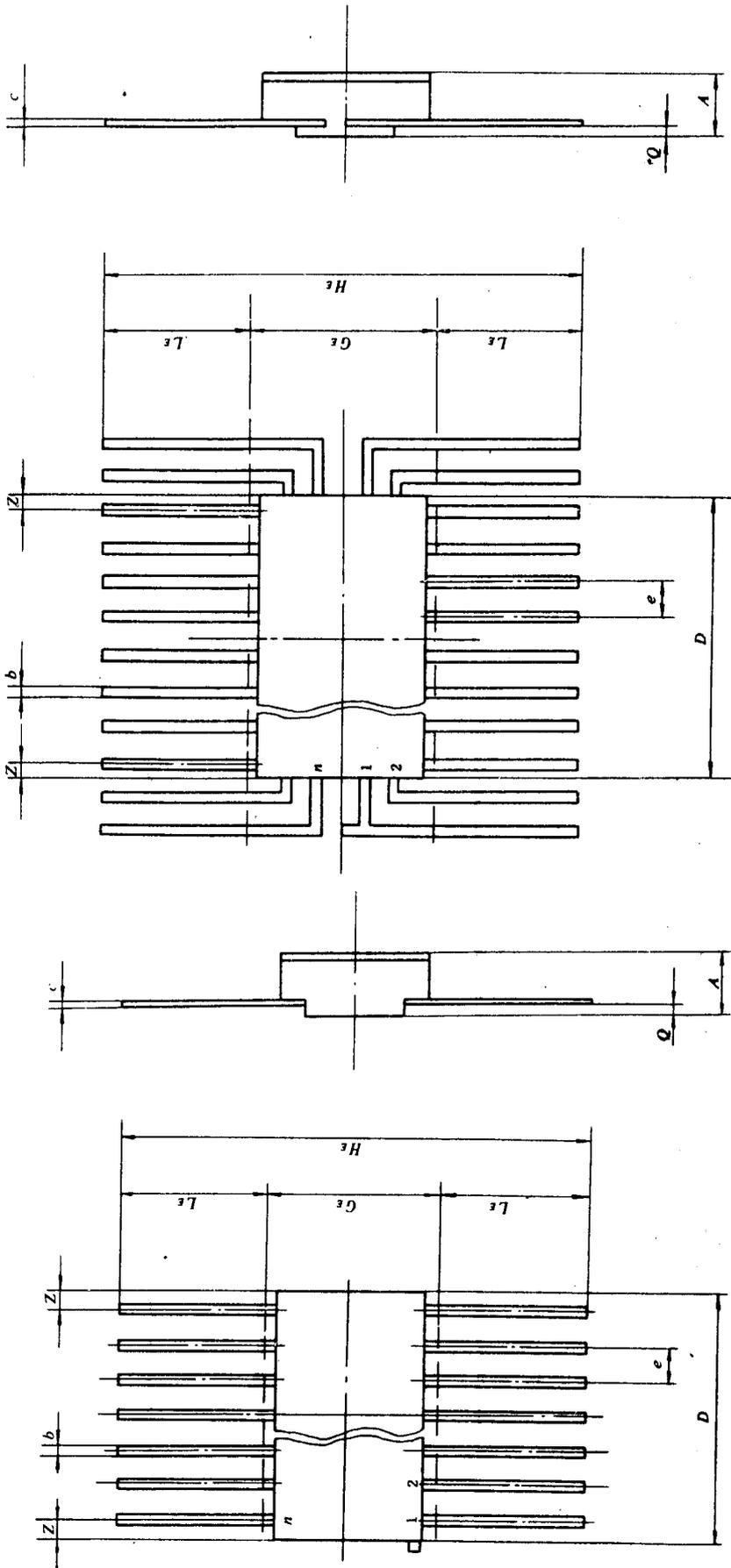


图 2-3-1 引线两面引出陶瓷扁平封装外形图

图 2-3-2 引线四边布线两面引出陶瓷扁平封装外形图

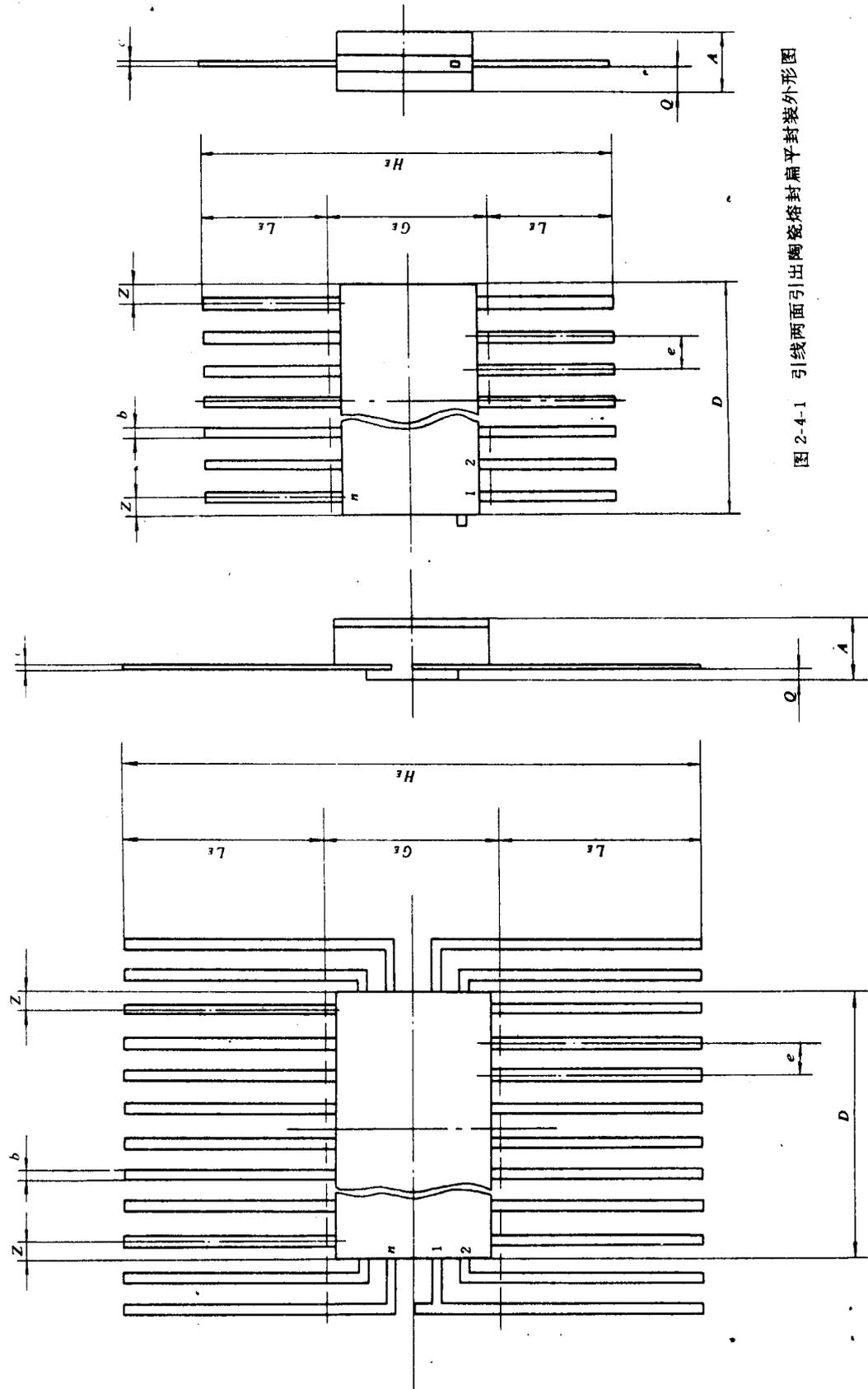


图 2-4-1 引线两面引出陶瓷熔封扁平封装外形图

图 2-3-3 长引线四边布线两面引出陶瓷熔封扁平封装外形图

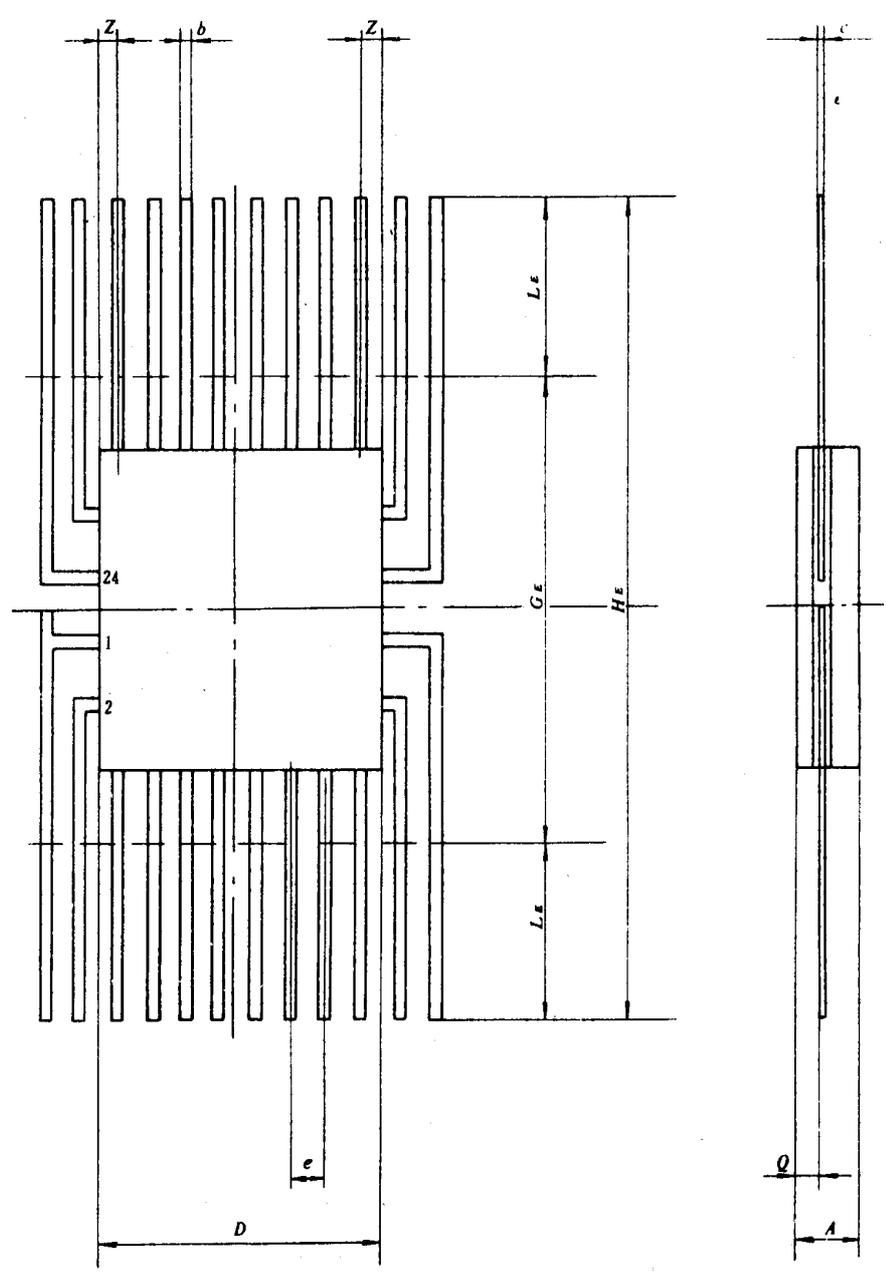


图 2-4-2 引线四边布线两面引出陶瓷熔封扁平封装外形图

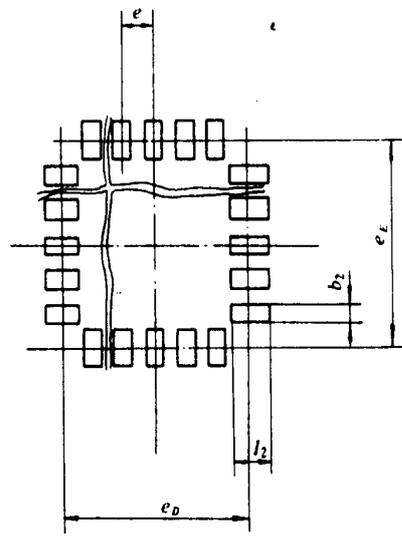
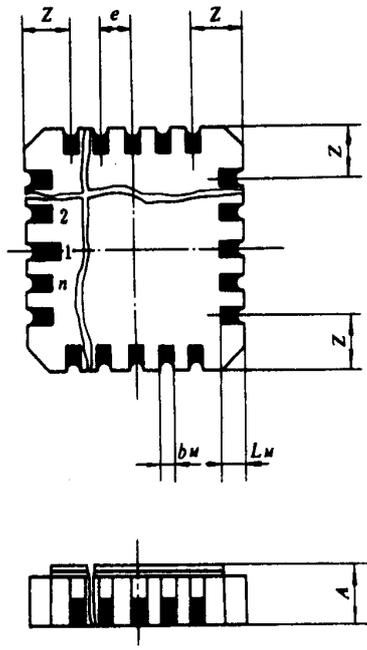


图 2-5-2 引出端焊接区图形

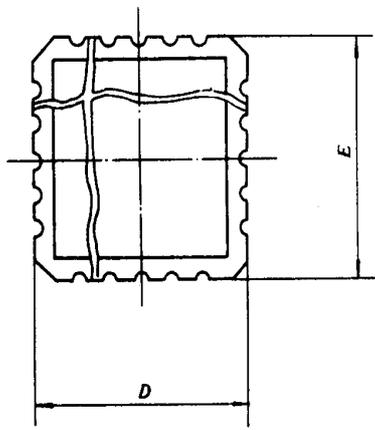


图 2-5-1 间距为 1.27mm 正方形无引线陶瓷片式载体封装外形图

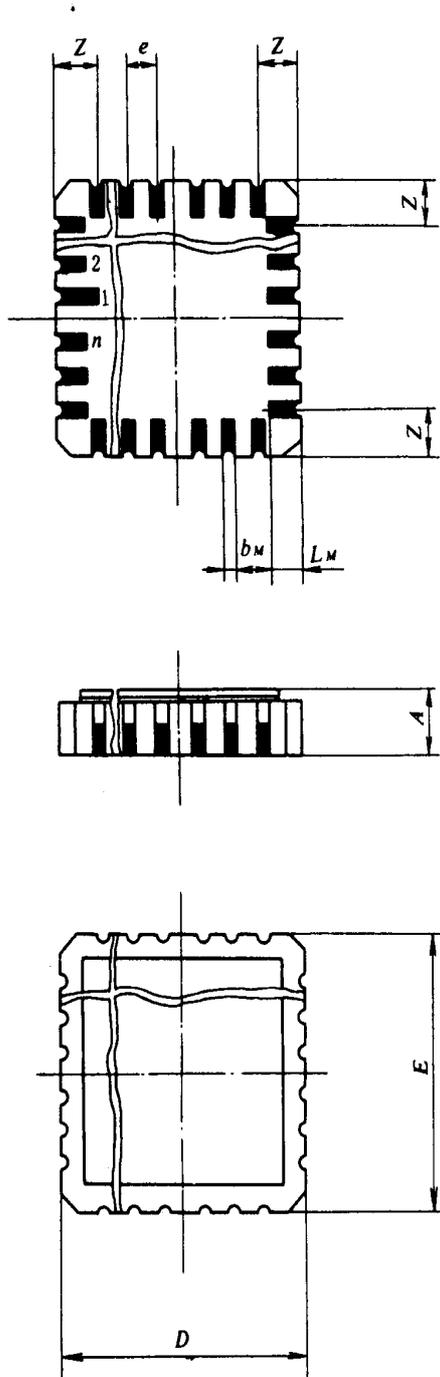


图 2-5-3 间距为 1.00mm 正方形无引线陶瓷片式载体封装外形图

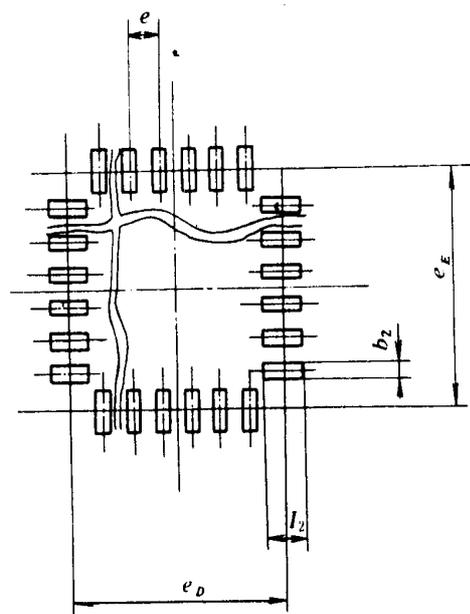


图 2-5-4 引出端焊接区图形

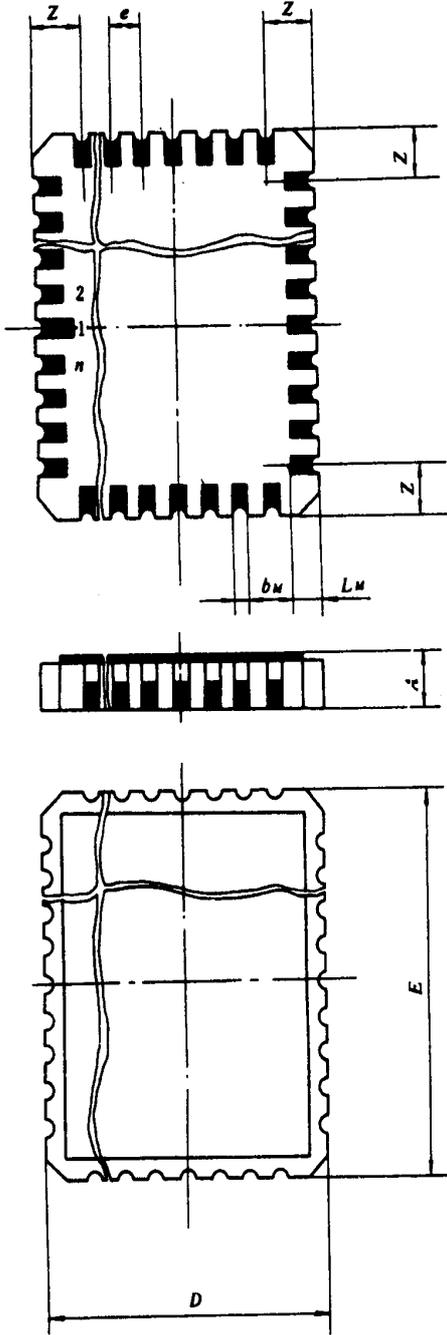


图 2-5-5 间距为 1.27mm 长方形无引线陶瓷片式载体封装外形图

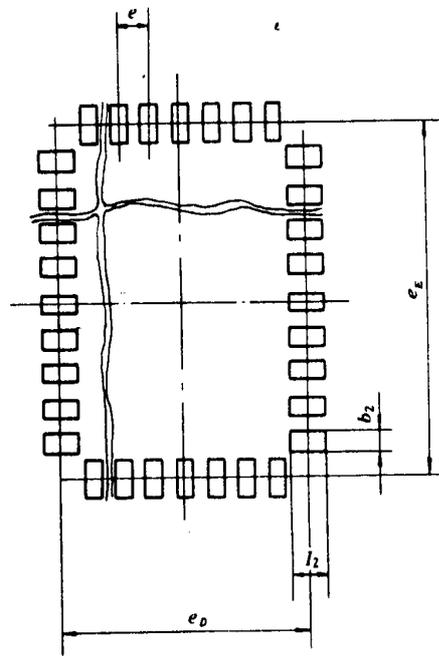


图 2-5-6 引出端焊接区图形

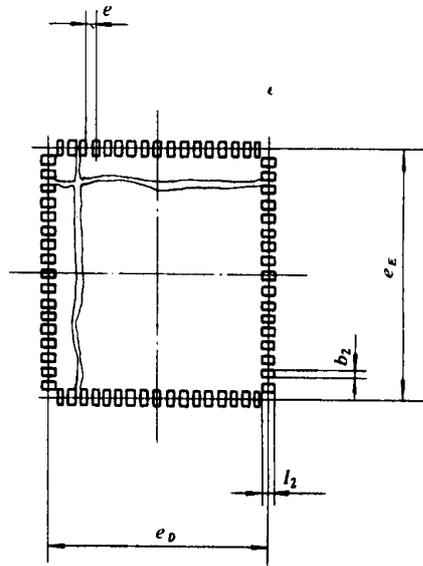
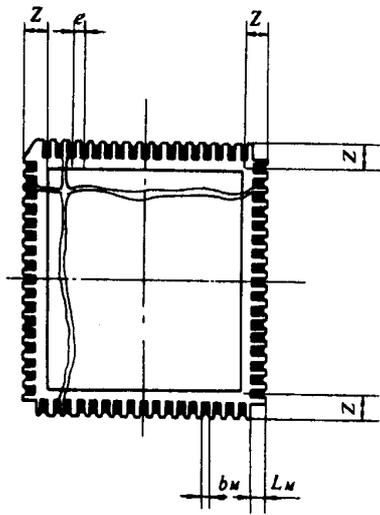


图 2-5-8 引出端焊接区图形

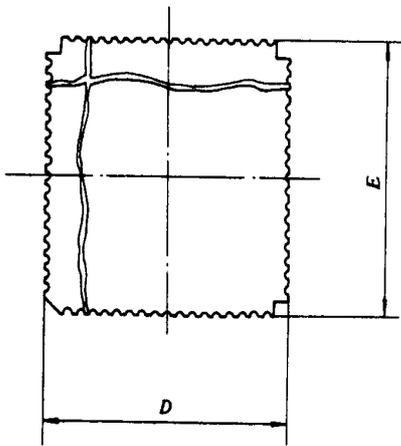


图 2-5-7 倒装式无引线陶瓷片式载体封装外形图

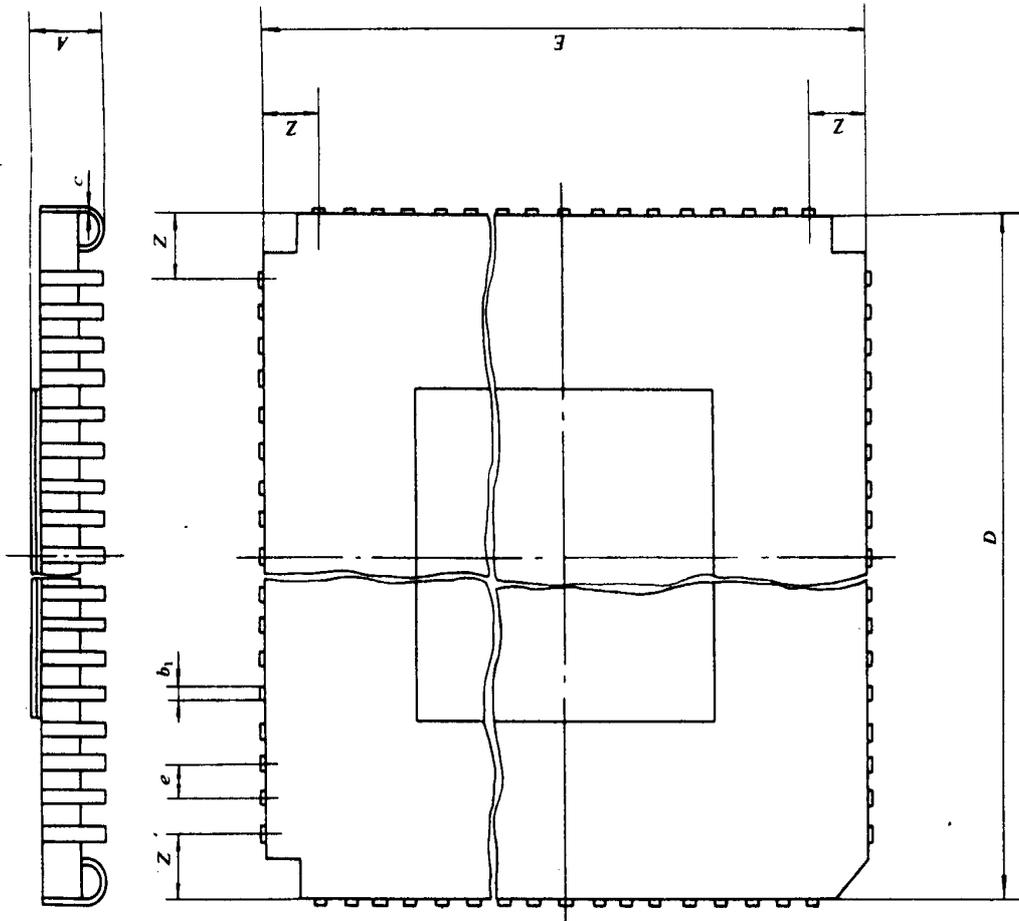


图 2 5-9 “J”形引线陶瓷片式载体封装外形图

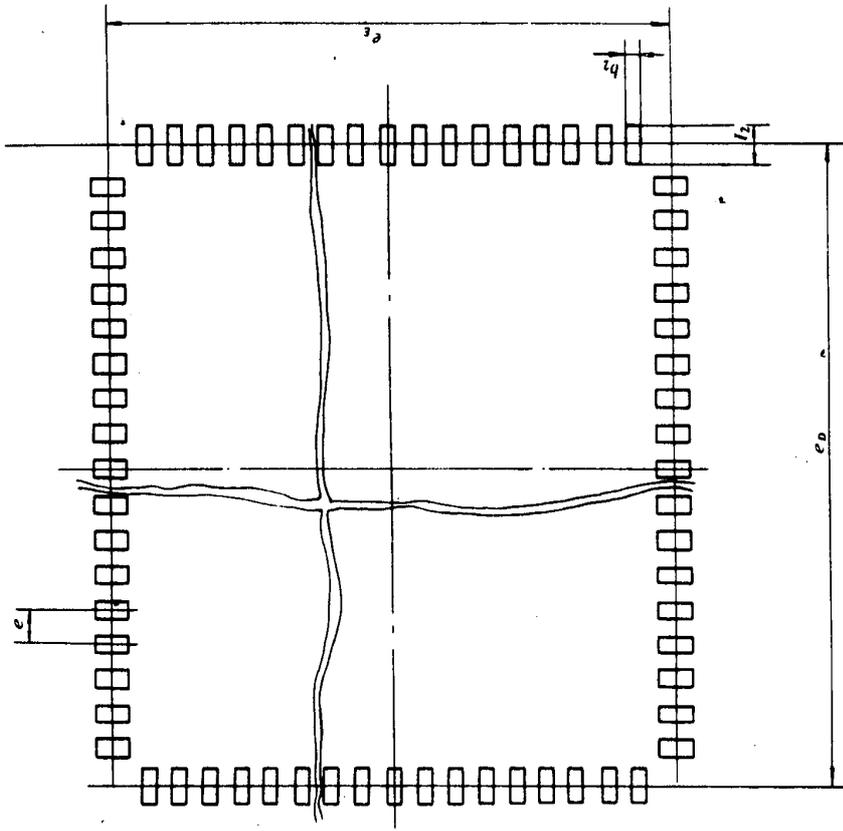


图 2-5-10 引出端焊接区图形

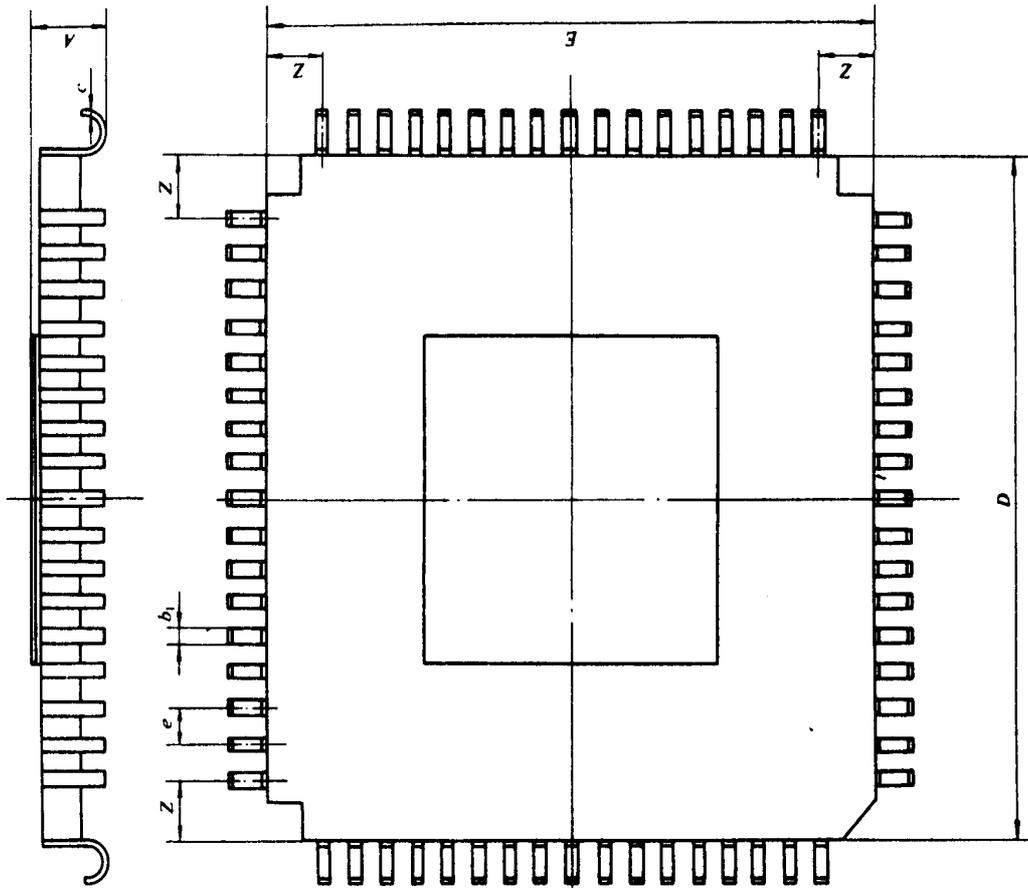


图 2-5-11 反“J”形引线陶瓷瓷片载体封装外形图

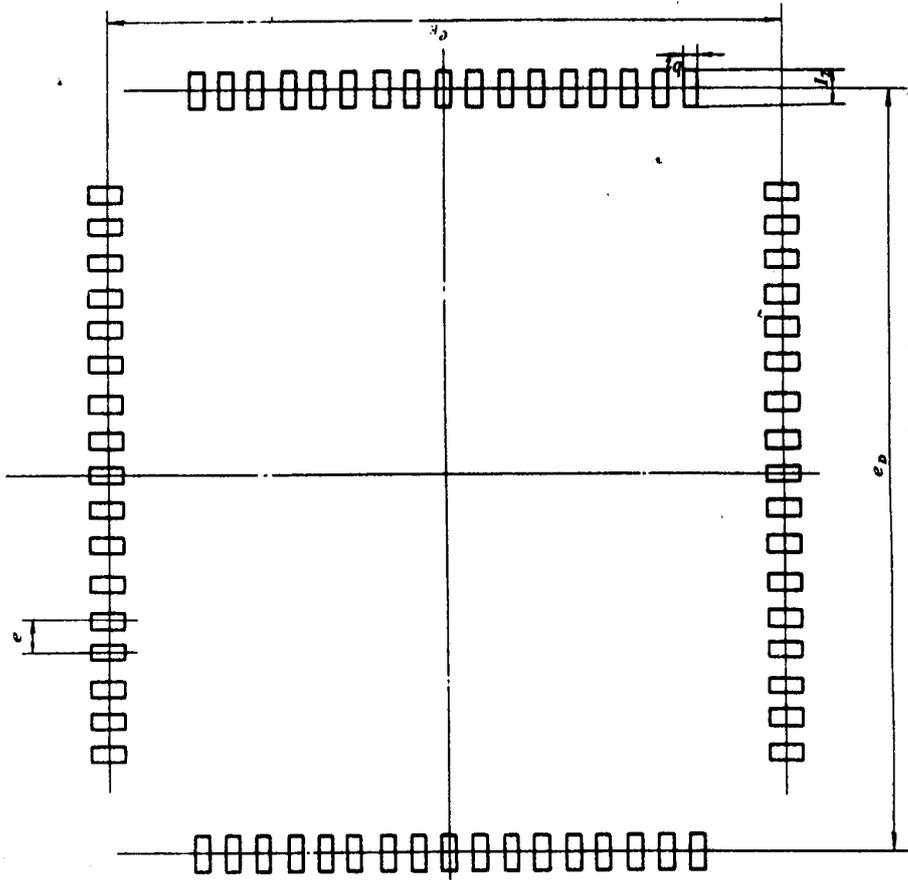


图 2-5-12 引出端焊接区图形

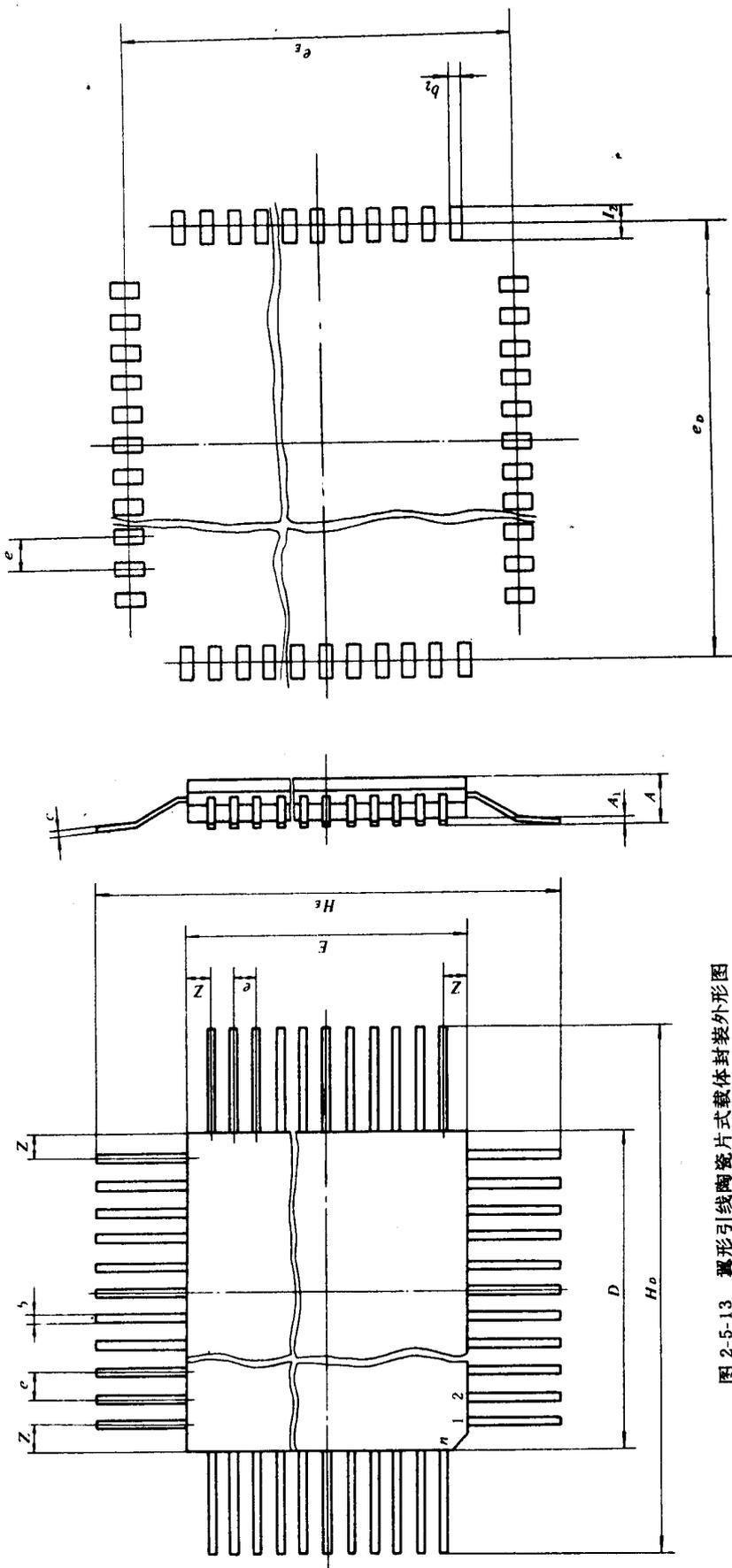


图 2-5-13 翼形引线陶瓷片式载体封装外形图

图 2-5-14 引出端焊接区图形

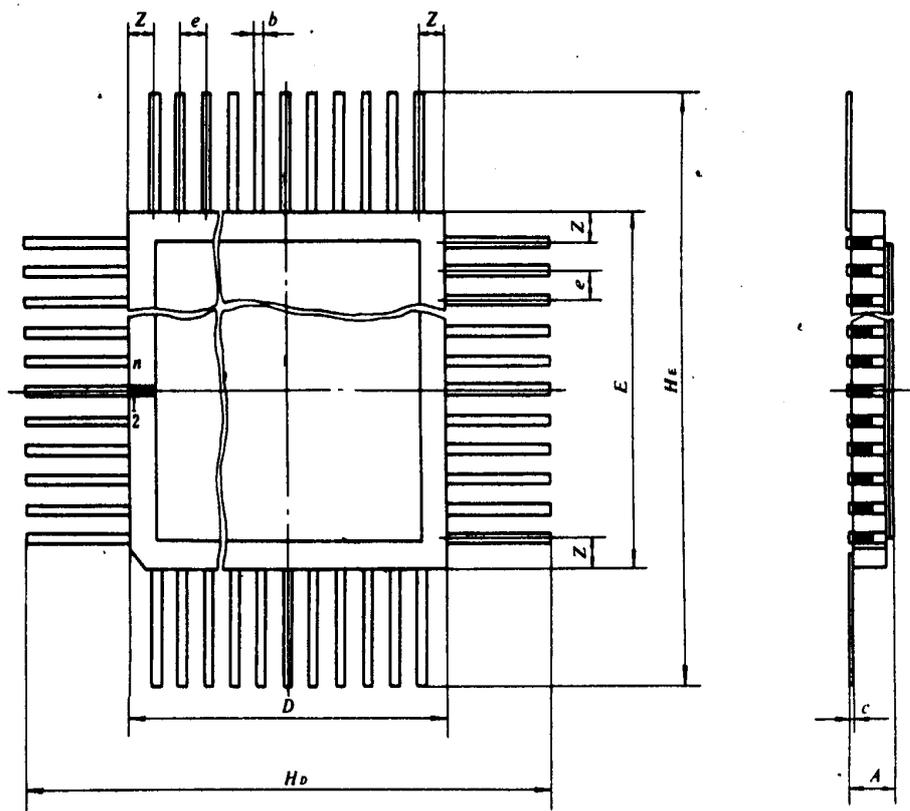


图 2-6-1 间距为 1.27mm 陶瓷四面引线扁平封装外形图

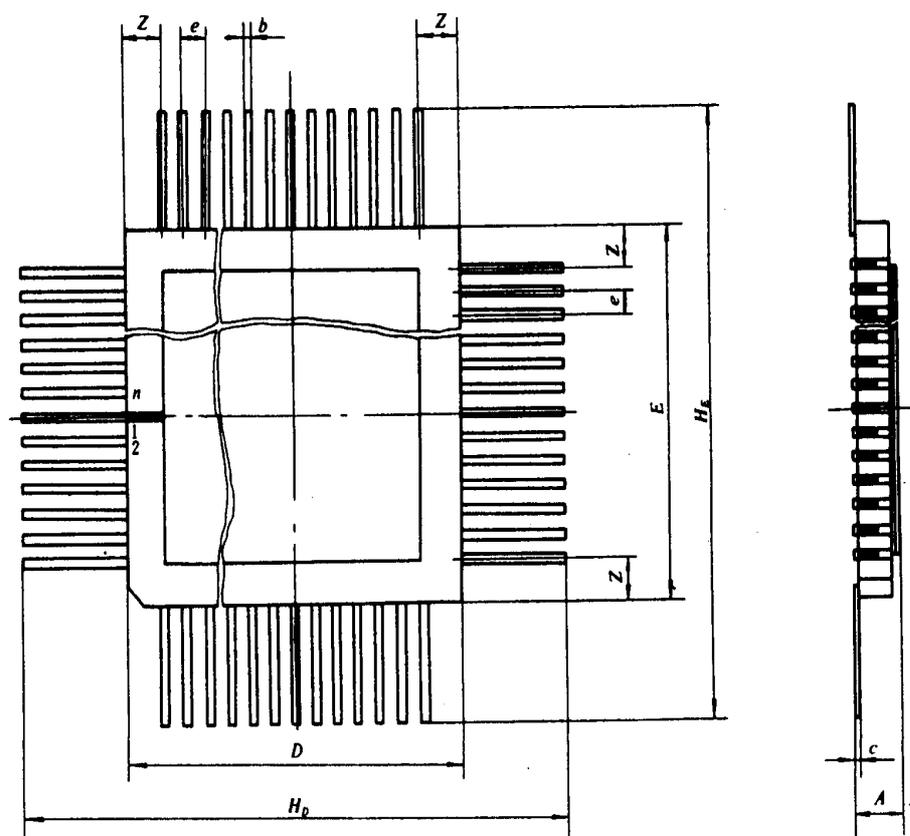


图 2-6-2 间距为 1.00mm 陶瓷四面引线扁平封装外形图

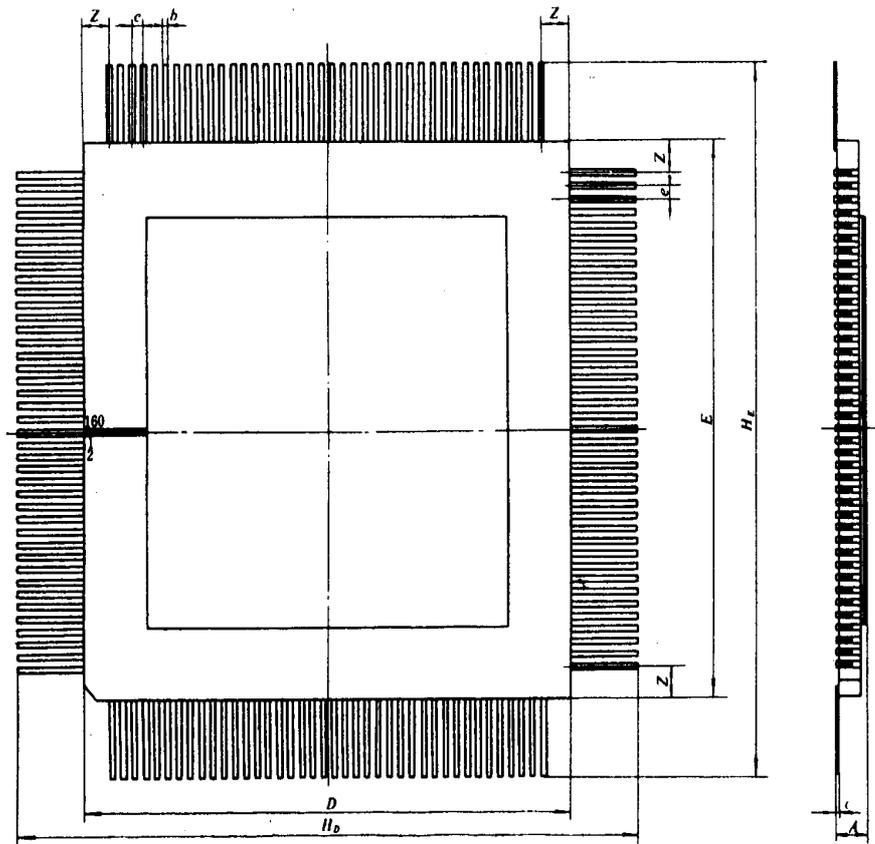


图 2-6-3 间距为 0.8mm 陶瓷四面引线扁平封装外形图

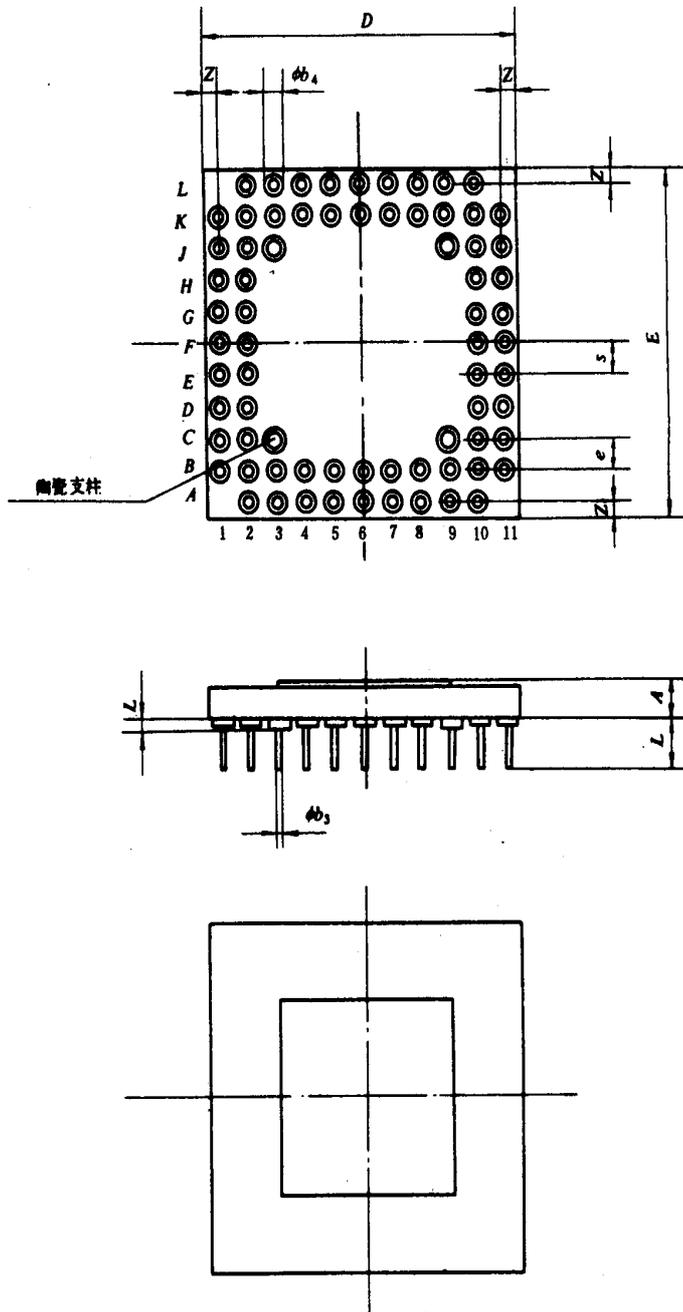


图 2-7-1 68 线有支柱奇数排列陶瓷针栅阵列封装外形图

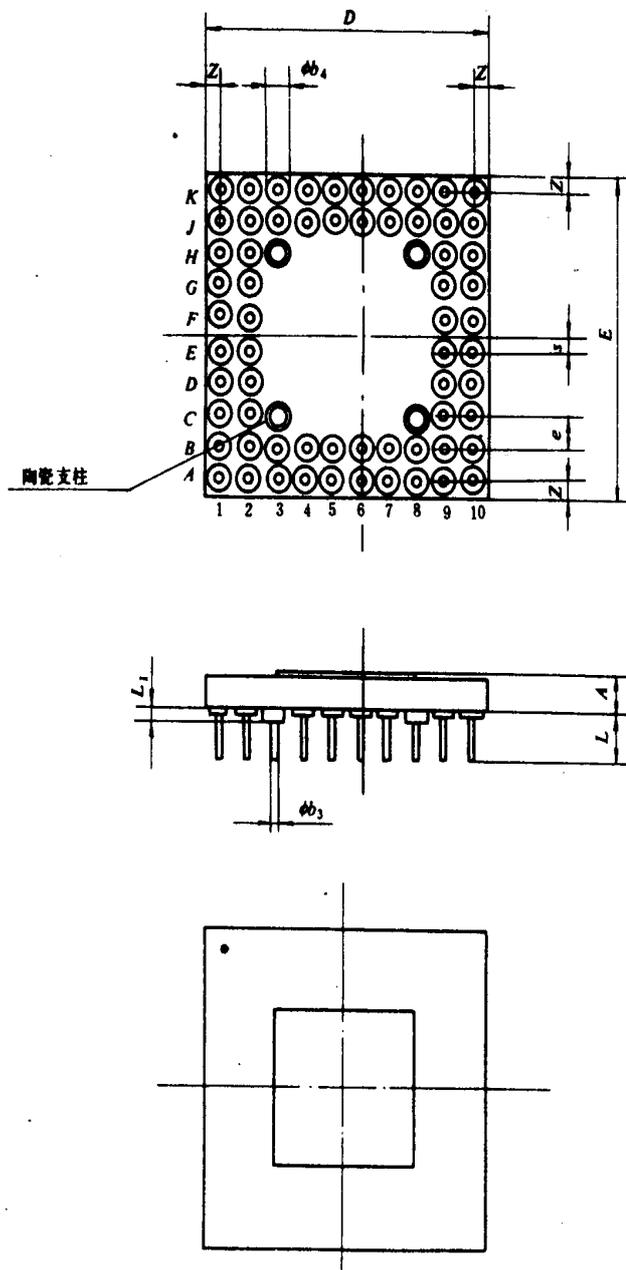


图 2-7-2 64 线有支柱偶数排列陶瓷针栅阵列封装外形图

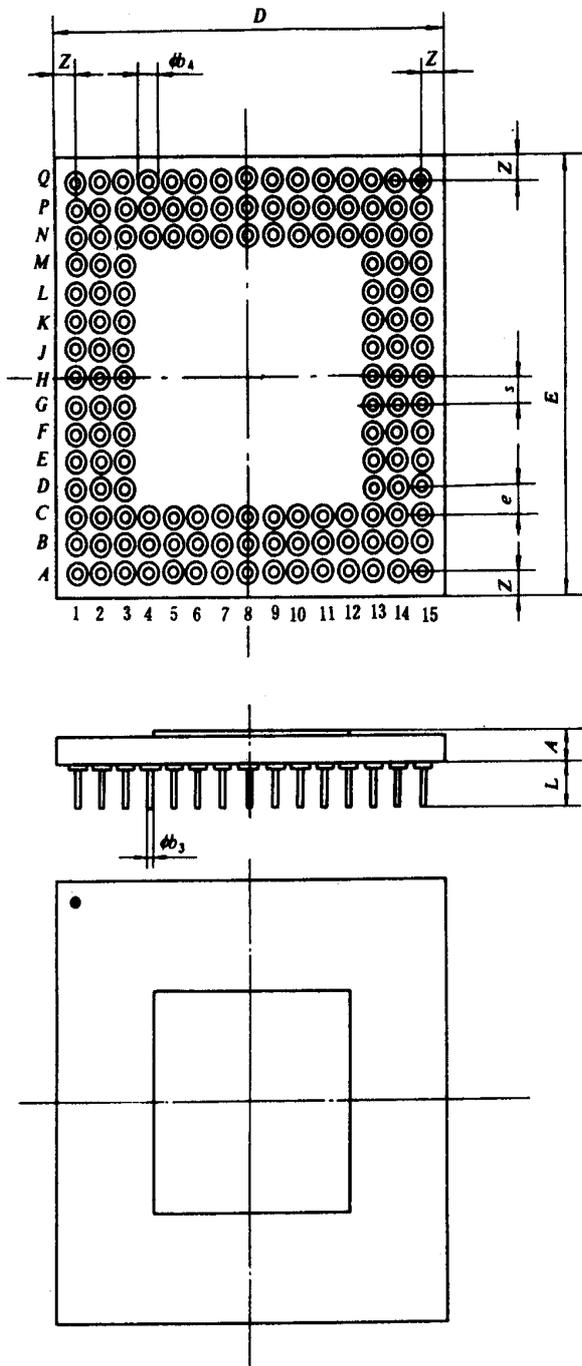


图 2-7-3 144 线无支柱奇数排列陶瓷针栅阵列封装外形图

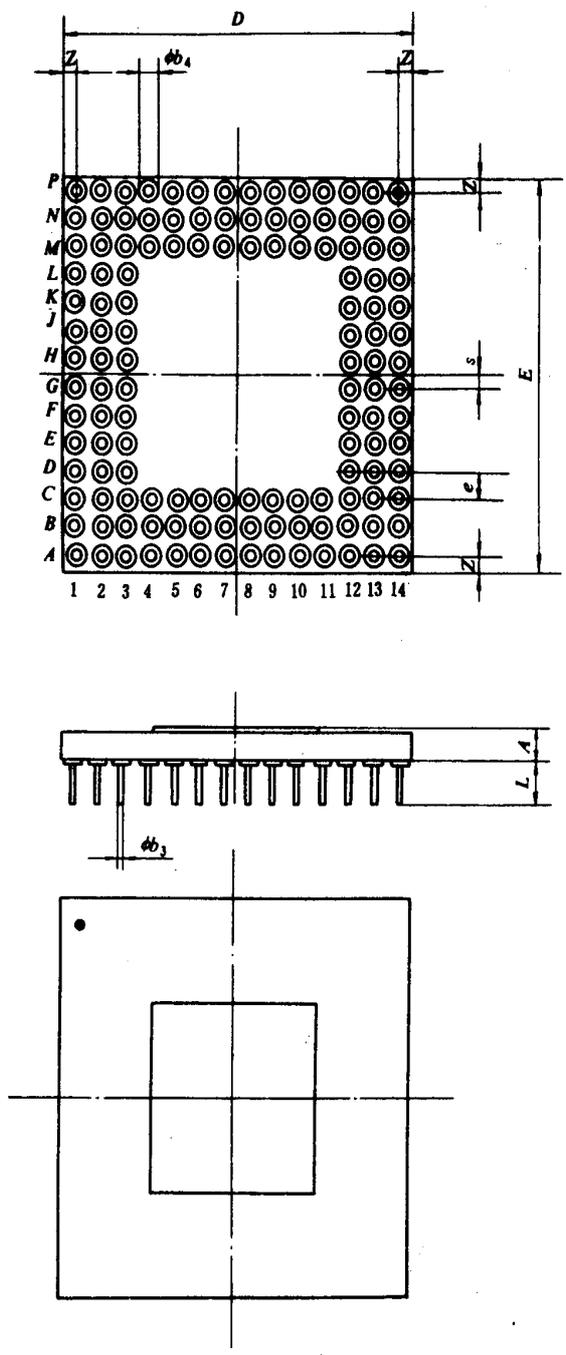


图 2-7-4 132 线无支柱偶数排列陶瓷针栅阵列封装外形图

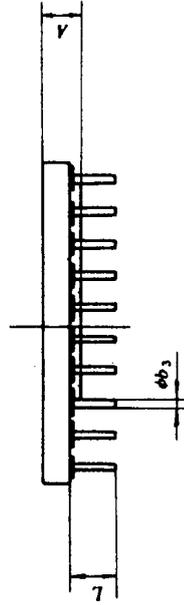
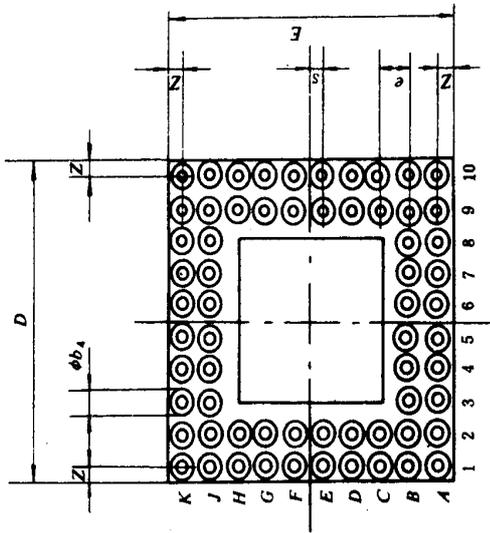


图 2-7-6 64 线倒装式偶数排列  
陶瓷针栅阵列封装外形图

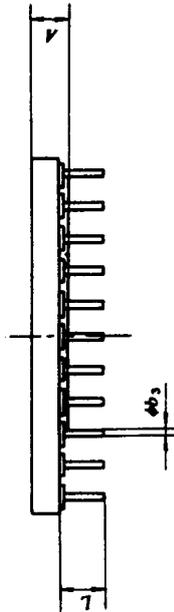
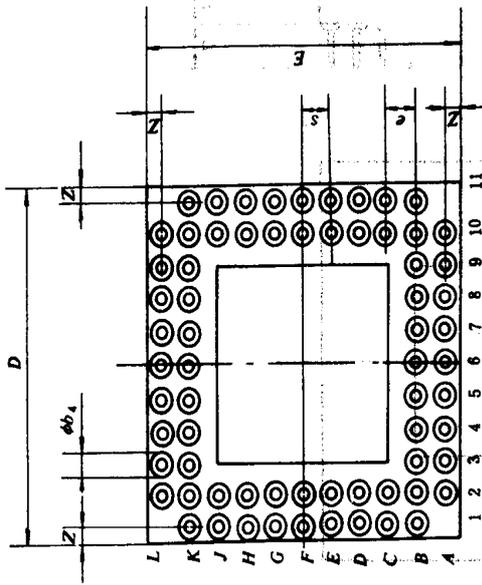


图 2-7-5 68 线倒装式奇数排列  
陶瓷针栅阵列封装外形图

图 2-7-5 68 线倒装式奇数排列陶瓷针栅阵列封装外形图

### 第三章 塑料封装

#### 一、塑料双列封装

塑料双列封装是在一定的金属引线框架上,先进行集成电路芯片粘接和内引线的键合,再在特定的金属模具中通过有机塑料模塑成形,最后将金属引线加工,切除多余的筋条、溢料和镀锡处理,成为一个完整的封装整体。由于其生产工艺简便,成本较低,能适合大批量生产,随着塑封性能的不不断提高,产量逐年上升,已成为集成电路的主要封装形式。

##### (一)跨度为 7.62mm 塑料双列封装

跨度为 7.62mm 塑料双列封装有 8、14、16、18 和 20 线等各种规格,其部位尺寸和外形如表 3-1-1、图 3-1-1 所示。

表 3-1-1 跨度为 7.62mm 塑料双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e$	$e_1$	$M_E$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
P08S2	8	5.10	0.51	10.16	2.54	7.62	7.90	0.50	0.25	3.27	1.27
P14S2	14	5.10	0.51	17.78	2.54	7.62	7.90	0.50	0.25	3.27	1.27
P14S3	14	5.10	0.51	20.32	2.54	7.62	7.90	0.50	0.25	3.27	2.54
P16S2	16	5.10	0.51	20.32	2.54	7.62	7.90	0.50	0.25	3.27	1.27
P16S3	16	5.10	0.51	22.86	2.54	7.62	7.90	0.50	0.25	3.27	2.54
P18S2	18	5.10	0.51	22.86	2.54	7.62	7.90	0.50	0.25	3.27	1.27
P18S3	18	5.10	0.51	25.40	2.54	7.62	7.90	0.50	0.25	3.27	2.54
P20S2	20	5.10	0.51	25.40	2.54	7.62	7.90	0.50	0.25	3.27	1.27
P20S3	20	5.10	0.51	27.94	2.54	7.62	7.90	0.50	0.25	3.27	2.54

应用范围:TTL、C-MOS 等中小规模半导体集成电路。

##### (二)跨度为 10.16mm 塑料双列封装

跨度为 10.16mm 塑料双列封装有 18、20、22、24 和 28 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 3-1-2、图 3-1-2 所示。

表 3-1-2 跨度为 10.16mm 塑料双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e$	$e_1$	$M_E$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
P18M2	18	5.10	0.51	22.86	2.54	10.16	10.44	0.50	0.25	3.27	1.27

续表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e$	$e_1$	$M_E$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
P18M3	18	5.10	0.51	25.40	2.54	10.16	10.44	0.50	0.25	3.27	2.54
P20M2	20	5.10	0.51	25.40	2.54	10.16	10.44	0.50	0.25	3.27	1.27
P20M3	20	5.10	0.51	27.94	2.54	10.16	10.44	0.50	0.25	3.27	2.54
P22M2	22	5.10	0.51	27.94	2.54	10.16	10.44	0.50	0.25	3.27	1.27
P22M3	22	5.10	0.51	30.48	2.54	10.16	10.44	0.50	0.25	3.27	2.54
P24M2	24	5.10	0.51	30.48	2.54	10.16	10.44	0.50	0.25	3.27	1.27
P28M2	28	5.10	0.51	35.56	2.54	10.16	10.44	0.50	0.25	3.27	1.27

应用范围:TTL、C-MOS 等大规模半导体集成电路。

### (三) 跨度为 15.24mm 塑料双列封装

跨度为 15.24mm 塑料双列封装有 24、28、40、42 和 48 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 3-1-3、图 3-1-3 所示。

表 3-1-3 跨度为 15.24mm 塑料双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e$	$e_1$	$M_E$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
P24L2	24	5.10	0.51	30.48	2.54	15.24	15.61	0.50	0.25	3.27	1.27
P24L3	24	5.10	0.51	33.02	2.54	15.24	15.61	0.50	0.25	3.27	2.54
P28L2	28	5.10	0.51	35.56	2.54	15.24	15.61	0.50	0.25	3.27	1.27
P28L3	28	5.10	0.51	38.10	2.54	15.24	15.61	0.50	0.25	3.27	2.54
P40L2	40	5.10	0.51	50.80	2.54	15.24	15.61	0.50	0.25	3.27	1.27
P40L3	40	5.10	0.51	53.34	2.54	15.24	15.61	0.50	0.25	3.27	2.54
P42L2	42	5.10	0.51	53.34	2.54	15.24	15.61	0.50	0.25	3.27	1.27
P42L3	42	5.10	0.51	55.88	2.54	15.24	15.61	0.50	0.25	3.27	2.54
P48L2	48	5.10	0.51	60.96	2.54	15.24	15.61	0.50	0.25	3.27	1.27
P48L3	48	5.10	0.51	63.50	2.54	15.24	15.61	0.50	0.25	3.27	2.54

应用范围:TTL、C-MOS 等大规模半导体集成电路。

## 二、塑料小外形双列封装

塑料小外形双列封装是在原来的塑料双列封装的基础上,改变了引线的几何形状,由原来的插入式转变为表面安装式结构。同时它的结构外形尺寸都较小,与塑料扁平封装也十

分相似,因而它是一种体积小、价格低的封装形式。

**(一)跨度为 5.72mm 塑料小外形双列封装**

跨度为 5.72mm 塑料小外形双列封装有 4、6、8、10、12、14 和 16 线等各种规格,其部位尺寸和外形、引出端焊接区图形,如表 3-2-1、图 3-2-1 和 3-2-2 所示。

**表 3-2-1 跨度为 5.72mm 塑料小外形双列封装部位尺寸表**

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)												
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	b	c	H <sub>E</sub>	L <sub>P</sub>	b <sub>2</sub>	l <sub>2</sub>	Z <sub>max</sub>
O04T2	4	2.60	0.10	2.87	4.00	1.27	5.72	0.4	0.20	6.3	0.5	0.75	1.27	0.8
O06T2	6	2.60	0.10	4.14	4.00	1.27	5.72	0.4	0.20	6.3	0.5	0.75	1.27	0.8
O08T2	8	2.60	0.10	5.41	4.00	1.27	5.72	0.4	0.20	6.3	0.5	0.75	1.27	0.8
O10T2	10	2.60	0.10	6.68	4.00	1.27	5.72	0.4	0.20	6.3	0.5	0.75	1.27	0.8
O12T2	12	2.60	0.10	7.35	4.00	1.27	5.72	0.4	0.20	6.3	0.5	0.75	1.27	0.8
O14T2	14	2.60	0.10	9.22	4.00	1.27	5.72	0.4	0.20	6.3	0.5	0.75	1.27	0.8
O16T2	16	2.60	0.10	10.49	4.00	1.27	5.72	0.4	0.20	6.3	0.5	0.75	1.27	0.8

应用范围:TTL、C-MOS 等小规模半导体集成电路。

**(二)跨度为 7.62mm 塑料小外形双列封装**

跨度为 7.62mm 塑料小外形双列封装有 16 和 20 线等各种规格,其部位尺寸和外形、引出端焊接区图形,如表 3-2-2、图 3-2-3 和 3-2-4 所示。

**表 3-2-2 跨度为 7.62mm 塑料小外形双列封装部位尺寸表**

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)												
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	b	c	H <sub>E</sub>	L <sub>P</sub>	b <sub>2</sub>	l <sub>2</sub>	Z <sub>max</sub>
O16S2	16	3.00	0.10	10.49	5.30	1.27	7.62	0.4	0.20	8.2	0.5	0.76	1.27	0.8
O20S2	20	3.00	0.10	13.03	5.30	1.27	7.62	0.4	0.20	8.2	0.2	0.76	1.27	0.8

应用范围:TTL、C-MOS 等中规模半导体集成电路。

**(三)跨度为 9.53mm 塑料小外形双列封装**

跨度为 9.53mm 塑料小外形双列封装有 10、14、16、20、24 和 28 线等各种规格,其部位尺寸和外形、引出端焊接区图形,如表 3-2-3、图 3-2-5 和 3-2-6 所示。

**表 3-2-3 跨度为 9.53mm 塑料小外形双列封装部位尺寸表**

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)												
		A <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	b	c	H <sub>E</sub>	L <sub>P</sub>	b <sub>2</sub>	l <sub>2</sub>	Z <sub>max</sub>
O10R2	10	2.60	0.1	6.72	7.60	1.27	9.53	0.4	0.20	10.7	0.5	0.76	1.27	0.82
O14R2	14	2.60	0.1	9.26	7.60	1.27	9.53	0.4	0.20	10.7	0.5	0.76	1.27	0.82

续表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)												
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$E_{max}$	$e$	$e_1$	$b$	$c$	$H_E$	$E_P$	$b_2$	$l_2$	$Z_{max}$
O16R2	16	2.60	0.1	10.53	7.60	1.27	9.53	0.4	0.20	10.7	0.5	0.76	1.27	0.82
O20R2	20	2.60	0.1	13.07	7.60	1.27	9.53	0.4	0.20	10.7	0.5	0.76	1.27	0.82
O24R2	24	2.60	0.1	15.61	7.60	1.27	9.53	0.4	0.20	10.7	0.5	0.76	1.27	0.82
O28R2	28	2.60	0.1	18.15	7.60	1.27	9.53	0.4	0.20	10.7	0.5	0.76	1.27	0.82

应用范围:TTL、C-MOS 等中大规模半导体集成电路。

### 三、塑料单列封装

塑料单列封装与塑料双列封装的结构基本相似,它的特点是在整机安装时,所占面积较小,是插入式的基本结构形式之一。

#### (一)直引线塑料单列封装

直引线塑料单列封装有 7、8、9、11 线等各种结构,其部位尺寸和外形,如表 3-3-1、图 3-3-1 所示。

表 3-3-1 直引线塑料单列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		$A_{2max}$	$D_{max}$	$E_{max}$	$A_1$	$e$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
	7	3.0	17.78	6.8	1.20	2.54	0.50	0.25	3.5	1.27
	8	3.0	20.32	6.8	1.20	2.54	0.50	0.25	3.5	1.27
	9	3.0	22.86	6.8	1.20	2.54	0.50	0.25	3.5	1.27
	11	3.0	27.94	6.8	1.20	2.54	0.50	0.25	3.5	1.27

应用范围:TTL、C-MOS 等小规模半导体集成电路。

#### (二)弯引线塑料单列封装

弯引线塑料单列封装有 10 线等各种规格,它的结构特点是封装基体与引线互为垂直,安装插入后,封装基体平卧在印制线路板的表面上,其部位尺寸和外形,如表 3-3-2、图 3-3-2 所示。

表 3-3-2 弯引线塑料单列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		$A_{2max}$	$D_{max}$	$E_{max}$	$A_1$	$e$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
	10	3.0	25.4	6.8	1.20	2.54	0.50	0.25	3.5	1.27

应用范围:TTL、C-MOS 等小规模半导体集成电路。

#### (三)“Z”形引线塑料单列封装

“Z”形引线塑料单列封装有 7 线等各种规格,它的结构特点是引线间距缩小为

1.27mm,由于引线制造成“Z”形,并依次相互交叉排列成两行,所以仍能保持2.54mm的引线间距,其部位尺寸和外形,如表3-3-3、图3-3-3所示。

表 3-3-3 “Z”形引线塑料单列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>2max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	e	e <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c	L	Z <sub>max</sub>
	7	3.25	10.16	6.8	1.20	1.27	2.54	0.45	0.25	3.5	1.27

应用范围:TTL、C-MOS 等中大规模半导体集成电路。

#### 四、塑料扁平封装

塑料扁平封装是引线数较少的结构,目前使用不多,但对引线数较多的结构,仍有一定的用量,并在结构上进行改进,使这种封装结构仍有其可喜的前景。

##### (一)直引线塑料扁平封装

直引线塑料扁平封装有14、16、和18线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表3-4-1、图3-4-1所示。

表 3-4-1 直引线塑料扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	c	b	H <sub>E</sub>	L <sub>E</sub>	Q	Z <sub>max</sub>
	14	2.3	9.40	5.30	1.27	0.20	0.45	15.3	5.0	0.80	0.89
	16	2.3	10.67	5.30	1.27	0.20	0.45	15.3	5.0	0.80	0.89
	18	2.3	11.94	5.30	1.27	0.20	0.45	15.3	5.0	0.80	0.89

应用范围:TTL、C-MOS 等中小规模半导体集成电路。

##### (二)“J”形引线塑料扁平封装

“J”形引线塑料扁平封装有16线等各种规格,是扁平封装中适用表面安装的一种改进结构,其部位尺寸和外形,如表3-4-2、图3-4-2所示。

表 3-4-2 “J”形引线塑料扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	c	b	H <sub>D</sub>	e <sub>1</sub>	Q	Z <sub>max</sub>
	16	2.3	10.67	5.30	1.27	0.20	0.45	11.66	3.78	1.14	0.89

应用范围:TTL、C-MOS 等小规模半导体集成电路。

#### 五、塑料片式载体封装

塑料片式载体封装是目前使用较多的一种表面安装式集成电路封装结构,其工艺过程和封装材料均与塑料双列封装相似,由于其封装基体的四周引线,不是向外平伸出,而是全部向内弯曲,形成“J”形结构,尽管它的作用完全与陶瓷片式载体封装一致,但仍将塑料片式载体封装又称为有引线塑料片式载体封装。

**(一)间距为 1.27mm 塑料片式载体封装**

间距为 1.27mm 塑料片式载体封装有 24、28、44、52、68 和 84 线等各种规格,其部位尺寸和外形、引出端焊接图形,如表 3-5-1、图 3-5-1 和 3-5-2 所示。

**表 3-5-1 间距为 1.27mm 塑料片式载体封装部位尺寸表**

外形代号	引线数	尺寸符号及数值(mm)														
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	b <sub>p</sub>	A <sub>1</sub>	L <sub>p</sub>	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	I <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	e <sub>D</sub>	e <sub>E</sub>	Z <sub>max</sub>	φ <sub>max</sub>
E24J3	24	5.10	9.7	9.7	1.27	0.45	0.5	1.2	10.3	10.3	1.4	0.6	9.10	9.10	2.15	4.0
E28H3	28	5.10	11.6	11.6	1.27	0.45	0.5	1.2	12.2	12.2	1.4	0.6	10.67	10.67	2.15	5.2
E44H3	44	5.10	16.7	16.7	1.27	0.45	0.5	1.2	17.3	17.3	1.4	0.6	15.75	15.75	2.15	10.2
E52H3	52	5.10	19.2	19.2	1.27	0.45	0.5	1.2	19.8	19.8	1.4	0.6	18.29	18.29	2.15	13.0
E68H3	68	5.10	24.4	24.4	1.27	0.45	0.5	1.2	25.0	25.0	1.4	0.6	23.37	23.37	2.15	17.9
E84H3	84	5.10	29.5	29.5	1.27	0.45	0.5	1.2	30.1	30.1	1.4	0.6	28.50	28.50	2.15	22.9

应用范围:TTL、C-MOS 等中大规模半导体集成电路。

**(二)间距为 1.19mm 塑料片式载体封装**

间距为 1.19mm 塑料片式载体封装是一种缩小型结构,较常见的是 28 线,其部位尺寸和外形、引出端焊接区图形,如表 3-5-2、图 3-5-3 和 3-5-4 所示。

**表 3-5-2 间距为 1.19mm 塑料片式载体封装部位尺寸表**

外形代号	引线数	尺寸符号及数值(mm)														
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	b <sub>p</sub>	A <sub>1</sub>	L <sub>p</sub>	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	I <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	e <sub>D</sub>	e <sub>E</sub>	Z <sub>max</sub>	φ <sub>max</sub>
	28	5.10	8.89	8.89	1.19	0.45	0.5	1.2	9.50	9.50	1.4	0.6	7.89	7.89	0.87	5.2

应用范围:TTL、C-MOS 等大规模半导体集成电路。

**(三)长方形塑料片式载体封装**

长方形塑料片式载体封装有 28 线等各种规格,其部位尺寸和外形、引出端焊接区图形,如表 3-5-3、图 3-5-5 和 3-5-6 所示。

**表 3-5-3 长方形塑料片式载体封装部位尺寸表**

外形代号	引线数	尺寸符号及数值(mm)																
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	b <sub>p</sub>	A <sub>1</sub>	L <sub>p</sub>	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	b <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	e <sub>D</sub>	e <sub>E</sub>	n <sub>D</sub>	n <sub>E</sub>	Z <sub>max</sub>	φ <sub>max</sub>
	28	5.10	9.38	14.46	1.27	0.45	0.5	1.2	10.00	15.08	0.6	1.20	8.78	13.86	5	9	2.15	5.2

应用范围:TTL、C-MOS 等中规模半导体集成电路。

**(四)反“J”形引线塑料片式载体封装**

反“J”形引线塑料片式载体封装有 24、28 线等各种规格,其结构的特点是“J”形引线不是向内弯曲,而是向外弯曲成反“J”形,其部位尺寸和外形、引出端焊接区图形,如表 3-5-4、图 3-5-7 和 3-5-8 所示。

表 3-5-4 反“J”形引线塑料片式载体封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)														
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	b <sub>p</sub>	A <sub>1</sub>	L <sub>p</sub>	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	I <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	e <sub>D</sub>	e <sub>E</sub>	Z <sub>max</sub>	φ <sub>max</sub>
	24	5.10	9.7	9.7	1.27	0.45	0.5	1.2	10.3	10.3	1.4	0.6	10.3	10.3	2.15	4.0
	28	5.10	11.6	11.6	1.27	0.45	0.5	1.2	12.2	12.2	1.4	0.6	12.2	12.2	2.15	5.2

应用范围:TTL、C-MOS 等中大规模半导体集成电路。

(五)翼形引线塑料片式载体封装

翼形引线塑料片式载体封装有 120、128 线等各种规格,它的结构特点是引线呈翼形由四面引出,其部位尺寸和外形、引出端焊接图形,如表 3-5-5、图 3-5-9 和 3-5-10 所示。

表 3-5-5 翼形引线塑料片式载体封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	b	c	H <sub>D</sub>	±H <sub>E</sub>	A <sub>1</sub>	Z <sub>max</sub>
	120	3.20	28.20	28.20	0.80	0.35	0.20	33.20	33.20	0.3	2.50
	128	3.20	28.20	28.20	0.80	0.35	0.20	33.20	33.20	0.2	1.70

应用范围:TTL、C-MOS 等大、超大规模半导体集成电路。

## 六、四面引线塑料扁平封装

四面引线塑料扁平封装无论从结构外形上、使用价值上和用途范围上,都是目前集成电路比较适用的一种封装形式,随着科学技术的提高,四面引线塑料扁平封装的引线间距有了新的突破,可以缩小为 0.5mm,这对减少封装结构体积,无疑带来了根本的变化,将成为规格最多、用量最大的封装结构之一。

(一)间距为 1.27mm 四面引线塑料扁平封装

间距为 1.27mm 四面引线塑料扁平封装有 20 和 24 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 3-6-1、图 3-6-1 所示。

表 3-6-1 间距为 1.27mm 四面引线塑料扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	b	c	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	Z <sub>max</sub>
	20	3.20	9.02	9.02	1.27	0.45	0.20	16.02	16.02	1.97
	24	3.20	10.29	10.29	1.27	0.45	0.20	17.29	17.29	1.97

应用范围:TTL、C-MOS 等中规模半导体集成电路。

(二)间距为 1.00mm 四面引线塑料扁平封装

间距为 1.00mm 四面引线塑料扁平封装有 44 和 48 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 3-6-2、图 3-6-2 所示。

表 3-6-2 间距为 1.00mm 四面引线塑料扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	b	c	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	Z <sub>max</sub>
	44	3.20	13.00	13.00	1.00	0.40	0.15	20.00	20.00	1.4
	48	3.20	16.77	16.77	1.00	0.40	0.15	23.77	23.77	1.4

应用范围:TTL、C-MOS 等大规模半导体集成电路。

### (三)间距为 0.80mm 四面引线塑料扁平封装

间距为 0.80mm 四面引线塑料扁平封装有 120 和 128 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 3-6-3、图 3-6-3 所示。

表 3-6-3 间距为 0.80mm 四面引线塑料扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	b	c	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	Z <sub>max</sub>
N120P3	120	3.20	28.20	28.20	0.80	0.35	0.15	33.20	33.20	2.50
N128P3	128	3.20	28.20	28.20	0.80	0.35	0.15	33.20	33.20	1.70

应用范围:TTL、C-MOS 等特大规模半导体集成电路。

### (四)间距为 0.65mm 四面引线塑料扁平封装

间距为 0.65mm 四面引线塑料扁平封装有 120 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 3-6-4、图 3-6-4 所示。

表 3-6-4 间距为 0.65mm 四面引线塑料扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	b	c	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	Z <sub>max</sub>
	120	3.20	23.85	23.85	0.65	0.35	0.15	28.85	28.85	2.50

应用范围:TTL、C-MOS 等特大规模半导体集成电路。

## 七、缩小型塑料双列封装

缩小型塑料双列封装是在原来基础上,将引线间距由 2.54mm 缩小为 1.78mm,这样就使封装基体的长度相应减少了约三分之一,它不仅是缩小了体积,而且也降低了引线的电阻,特别是对多引线的塑料双列封装,就显得更有意义。

不论是缩小型还是缩体型封装结构,其目的都是为了改变体积、减轻重量和提高性能,缩小型塑料双列封装也正是为这个目的而进行的一种尝试。

### (一)跨度为 7.62mm 缩小型塑料双列封装

跨度为 7.62mm 缩小型塑料双列封装有 14、16、18 和 20 线等各种规格,它的结构特点是引线间距相应缩小,从而使封装长度减短。其部位尺寸和外形,如表 3-7-1、图 3-7-1 所示。

表 3-7-1 跨度为 7.62mm 缩小型塑料双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e$	$e_1$	$M_E$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
	14	5.10	0.51	13.22	1.78	7.62	7.90	0.45	0.25	3.27	1.27
	16	5.10	0.51	15.00	1.78	7.62	7.90	0.45	0.25	3.27	1.27
	18	5.10	0.51	16.78	1.78	7.62	7.90	0.45	0.25	3.27	1.27
	20	5.10	0.51	18.56	1.78	7.62	7.90	0.45	0.25	3.27	1.27

应用范围: TTL、C-MOS 等小规模半导体集成电路。

(二) 跨度为 10.16mm 缩小型塑料双列封装

跨度为 10.16mm 缩小型塑料双列封装有 24 和 28 线等各种规格, 其部位尺寸和外形, 如表 3-7-2、图 3-7-2 所示。

表 3-7-2 跨度为 10.16mm 缩小型塑料双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e$	$e_1$	$M_E$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
	24	5.10	0.51	22.12	1.78	10.16	10.44	0.45	0.25	3.27	1.27
	28	5.10	0.51	25.68	1.78	10.16	10.44	0.45	0.25	3.27	1.27

应用范围: TTL、C-MOS 等大规模半导体集成电路。

(三) 跨度为 15.24mm 缩小型塑料双列封装

跨度为 15.24mm 缩小型塑料双列封装有 48 和 52 线等各种规格, 其部位尺寸和外形, 如表 3-7-3、图 3-7-3 所示。

表 3-7-3 跨度为 15.24mm 缩小型塑料双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e$	$e_1$	$M_E$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
	48	5.10	0.51	43.48	1.78	15.24	15.61	0.45	0.25	3.27	1.27
	52	5.10	0.51	47.04	1.78	15.24	15.61	0.45	0.25	3.27	1.27

应用范围: TTL、C-MOS 等大规模半导体集成电路。

(四) 跨度为 19.05mm 缩小型塑料双列封装

跨度为 19.05mm 缩小型塑料双列封装有 64 线等各种规格, 其部位尺寸和外形, 如表 3-7-4、图 3-7-4 所示。

表 3-7-4 跨度为 19.05mm 缩小型塑料双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e$	$e_1$	$M_E$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
	64	5.10	0.51	57.72	1.78	19.05	19.05	0.45	0.25	3.27	1.27

应用范围: TTL、C-MOS 等超大规模半导体集成电路。

## 八、缩小型小外形塑料封装

缩小型小外形塑料封装也是在原有的引线间距上,由 1.27mm 缩小为 0.80mm,从而使体积更加减少,成为表面安装集成电路封装形式之一。

### (一)跨度为 7.62mm 缩小型小外形塑料封装

跨度为 7.62mm 缩小型小外形塑料封装有 20 和 24 线等各种规格,其部位尺寸和外形、引出端焊接区图形,如表 3-8-1、图 3-8-1 和 3-8-2 所示。

表 3-8-1 跨度为 7.62mm 缩小型小外形塑料封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)											
		$A_{\max}$	$A_1$	$D_{\max}$	$E_{\max}$	$e$	$b$	$c$	$H_E$	$L_P$	$b_2$	$l_2$	$Z_{\max}$
	20	2.7	0.10	8.80	5.30	0.80	0.35	0.15	8.2	0.5	0.6	1.27	0.8
	24	2.7	0.10	10.40	5.30	0.80	0.35	0.15	8.2	0.5	0.6	1.27	0.8

应用范围:TTL、C-MOS 等小规模半导体集成电路。

### (二)跨度为 9.53mm 缩小型小外形塑料封装

跨度为 9.53mm 缩小型小外形塑料封装有 28 和 32 线等各种规格,其部位尺寸和外形、引出端焊接区图形,如表 3-8-2、图 3-8-3 和 3-8-4 所示。

表 3-8-2 跨度为 9.53mm 缩小型小外形塑料封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)											
		$A_{\max}$	$A_1$	$D_{\max}$	$E_{\max}$	$e$	$b$	$c$	$H_E$	$L_P$	$b_2$	$l_2$	$Z_{\max}$
	28	2.70	0.10	12.00	7.60	0.80	0.35	0.15	10.7	0.5	0.6	1.27	0.8
	32	2.70	0.10	13.60	7.60	0.80	0.35	0.15	10.7	0.5	0.6	1.27	0.8

应用范围:TTL、C-MOS 等中大规模半导体集成电路。

### (三)跨度为 11.43mm 缩小型小外形塑料封装

跨度为 11.43mm 缩小型小外形塑料封装有 64 线等各种规格,其部位尺寸和外形、引出端焊接区图形,如表 3-8-3、图 3-8-5 和 3-8-6 所示。

表 3-8-3 跨度为 11.43mm 缩小型小外形塑料封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)											
		$A_{\max}$	$A_1$	$D_{\max}$	$E_{\max}$	$e$	$b$	$c$	$H_E$	$L_P$	$b_2$	$l_2$	$Z_{\max}$
	64	2.70	0.10	26.40	9.53	0.80	0.35	0.15	12.5	0.5	0.6	1.27	0.8

应用范围:TTL、C-MOS 等超大规模半导体集成电路。

## 九、缩体型塑料双列封装

缩体型塑料双列封装是在原有的基础上,将封装结构的跨度缩小一个量级,即原来跨度为 10.16mm 的封装结构,改变为 7.62mm,从而将封装宽度缩小,使整个体积变小。

### (一)跨度为 7.62mm 缩体型塑料双列封装

跨度为 7.62mm 缩体型塑料双列封装有 24 和 28 线等各种规格,其部位尺寸和外形,

如表 3-9-1、图 3-9-1 所示。

表 3-9-1 跨度为 7.62mm 缩体型塑料双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e$	$e_1$	$M_E$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
	24	5.10	0.51	30.48	2.54	7.62	7.90	0.50	0.25	3.27	1.27
	28	5.10	0.51	35.56	2.54	7.62	7.90	0.50	0.25	3.27	1.27

应用范围:TTL、C-MOS 等中规模半导体集成电路。

(二)跨度为 10.16mm 缩体型塑料双列封装

跨度为 10.16mm 缩体型塑料双列封装有 40 和 48 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 3-9-2、图 3-9-2 所示。

表 3-9-2 跨度为 10.16mm 缩体型塑料双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e$	$e_1$	$M_E$	$b_1$	$c$	$L$	$Z_{max}$
	40	5.10	0.51	50.80	2.54	10.16	10.44	0.50	0.25	3.27	1.27
	48	5.10	0.51	60.96	2.54	10.16	10.44	0.50	0.25	3.27	1.27

应用范围:TTL、C-MOS 等大规模半导体集成电路。

十、封装外形图

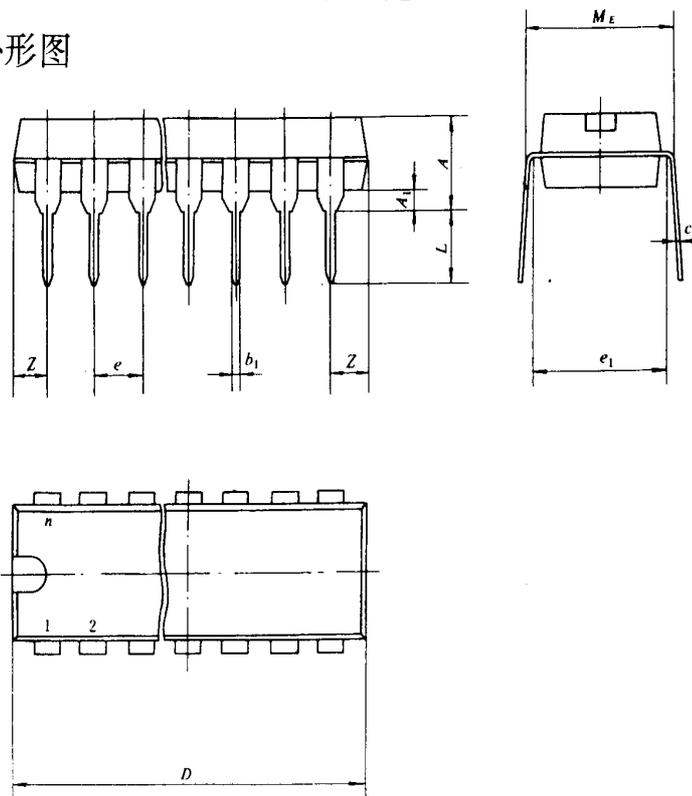


图 3-1-1 跨度为 7.62mm 塑料双列封装外形图

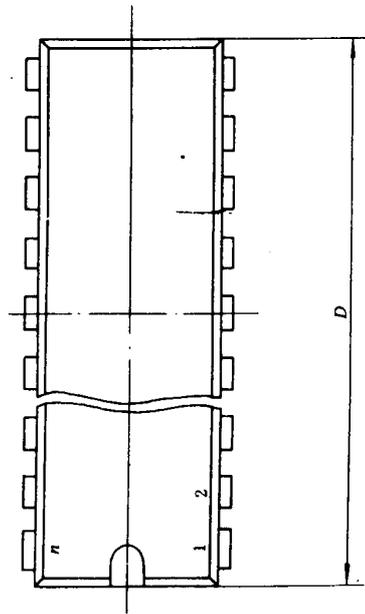
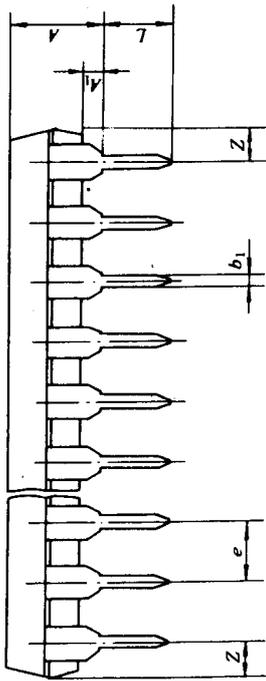
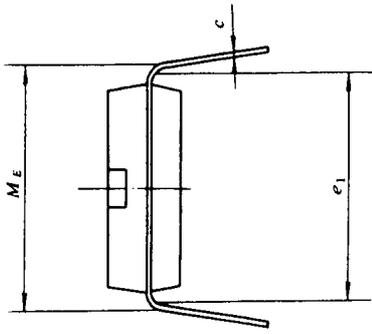


图 3-1-2 跨度为 10.16mm 塑料双列封装外形图

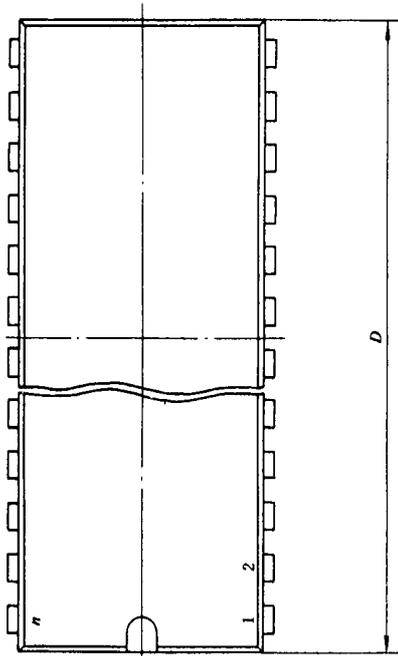
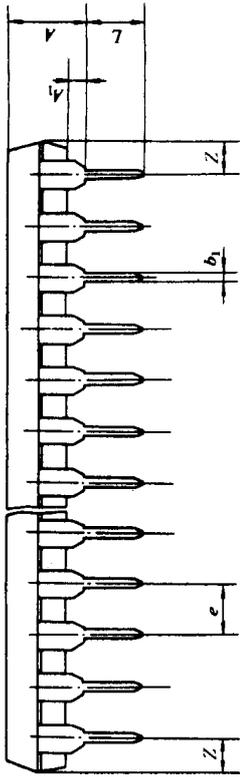
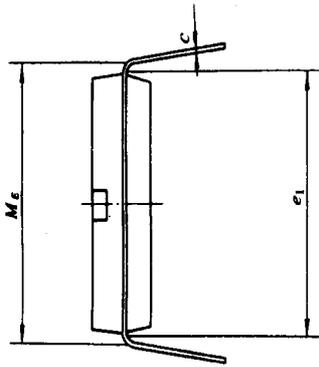


图 3-1-3 跨度为 15.24mm 塑料双列封装结构外形图

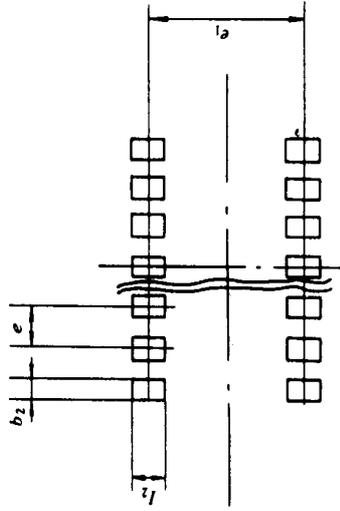
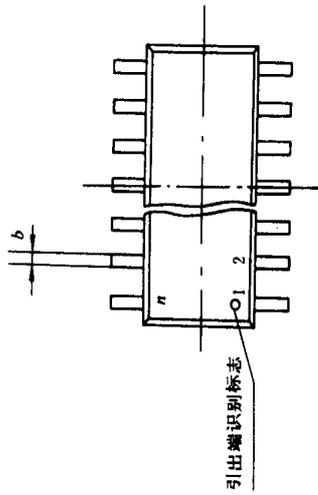
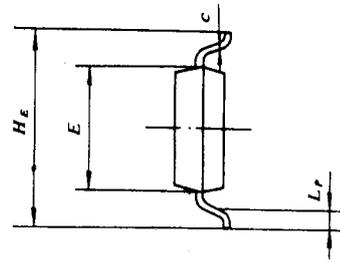
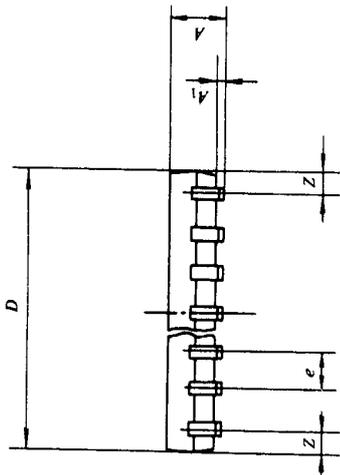


图 3-2-1 跨度为 5.72mm 塑料小外形双列封装外形图

图 3-2-2 引出端焊接区图形

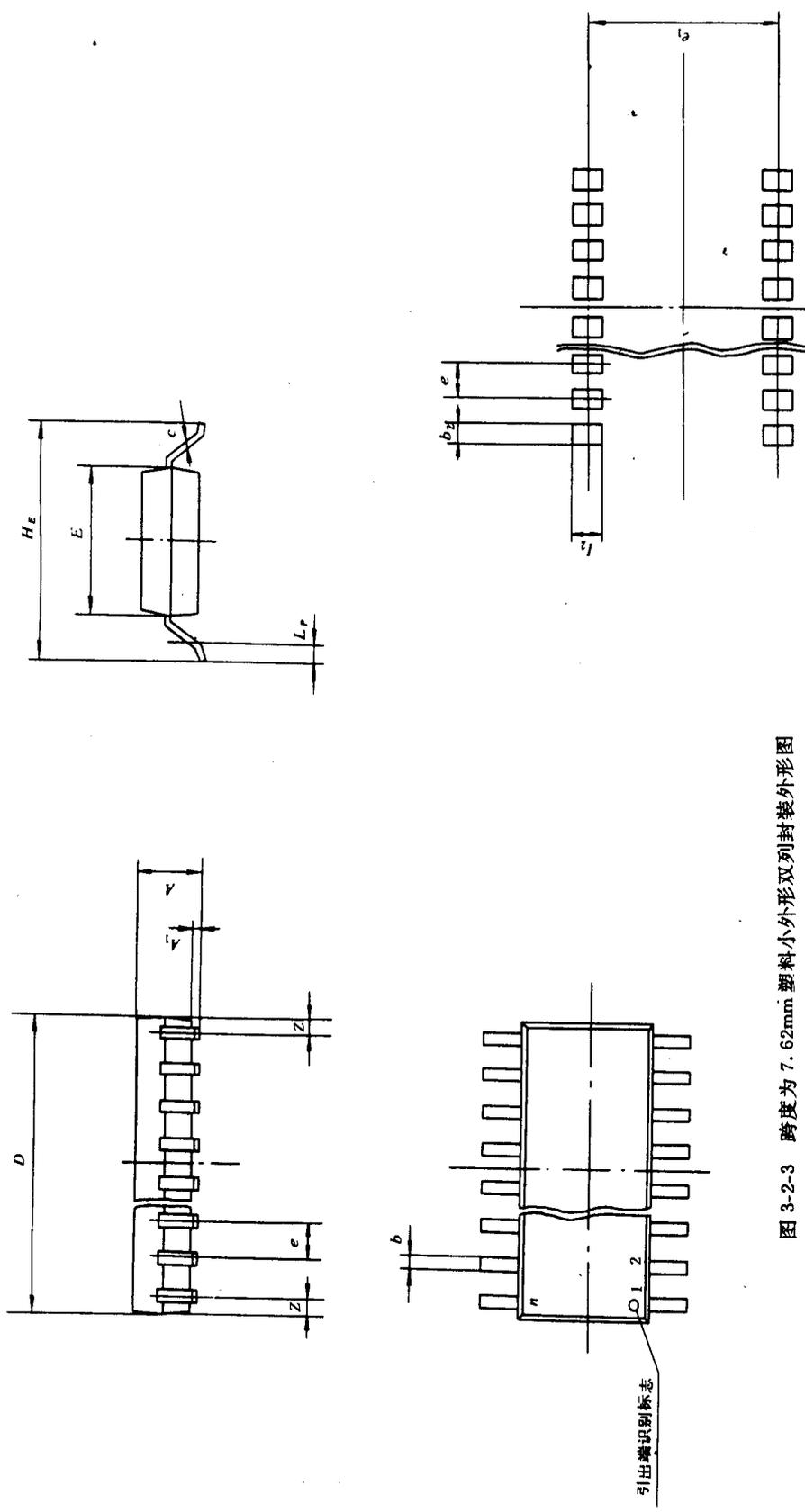


图 3-2-4 引出端焊接区图形

图 3-2-3 跨度为 7.62mm 塑料小外形双列封装外形图

引出端识别标志

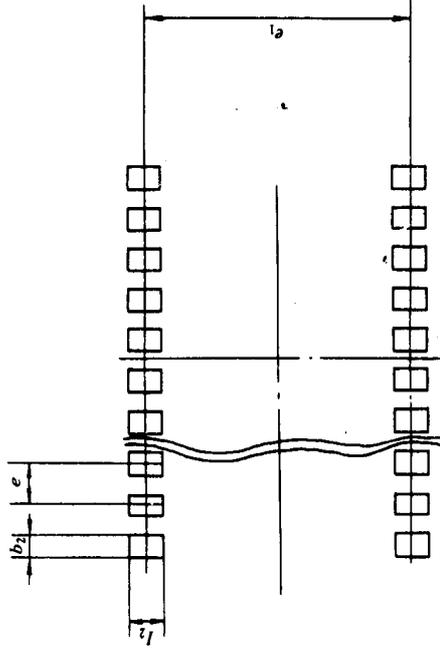
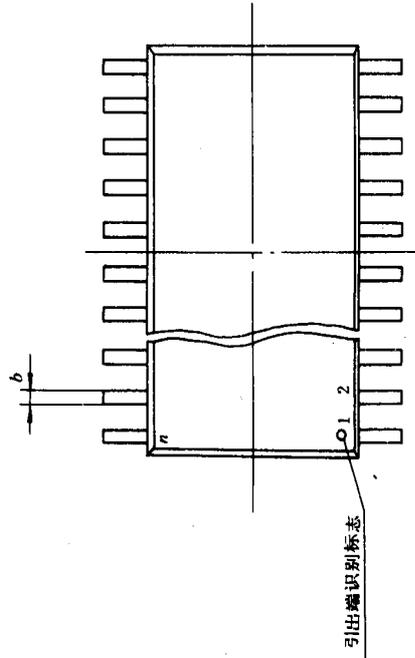
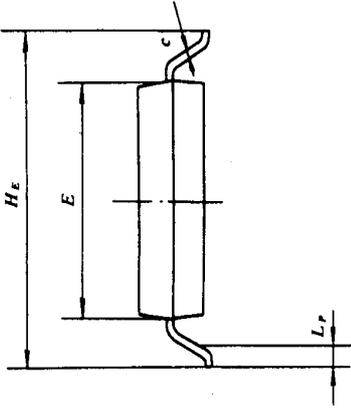
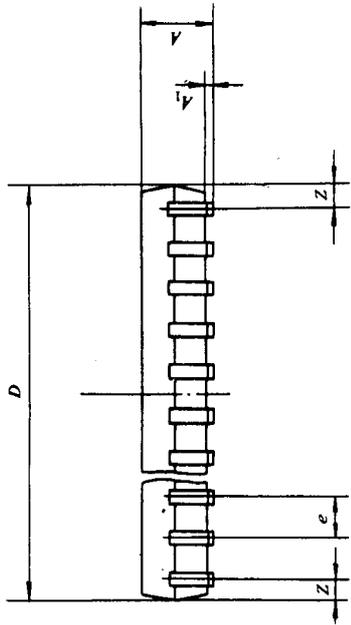


图 3-2-5 跨度为 9.53mm 塑料小外形双列封装外形图

图 3-2-6 引出端焊接区图形

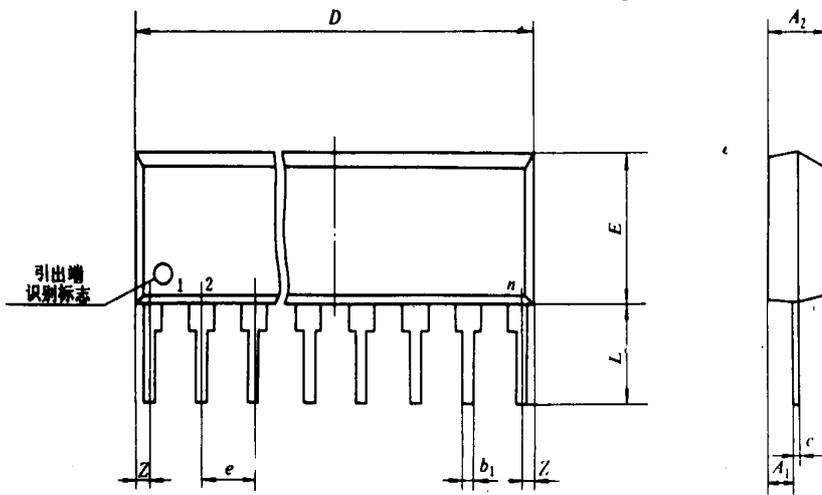


图 3-3-1 直引线塑料单列封装外形图

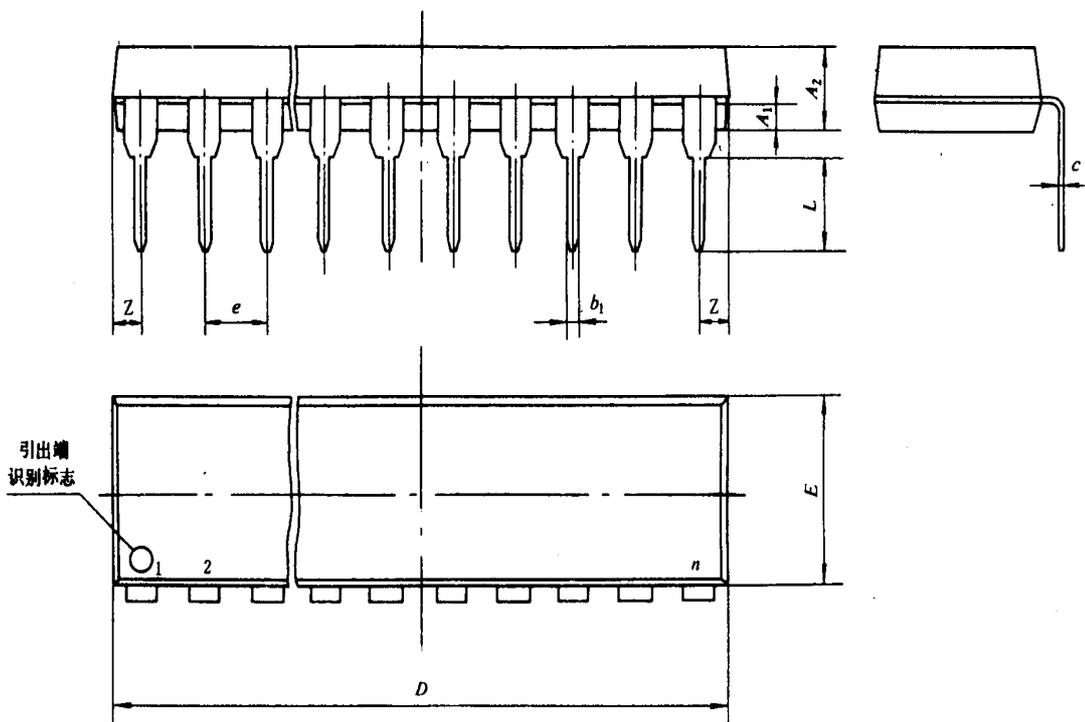


图 3-3-2 弯引线塑料单列封装外形图

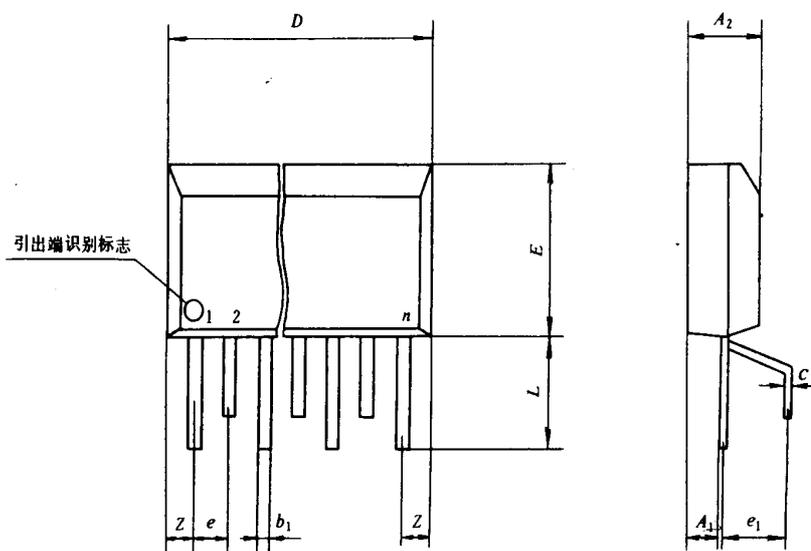


图 3-3-3 “Z”引线塑料单列封装外形图

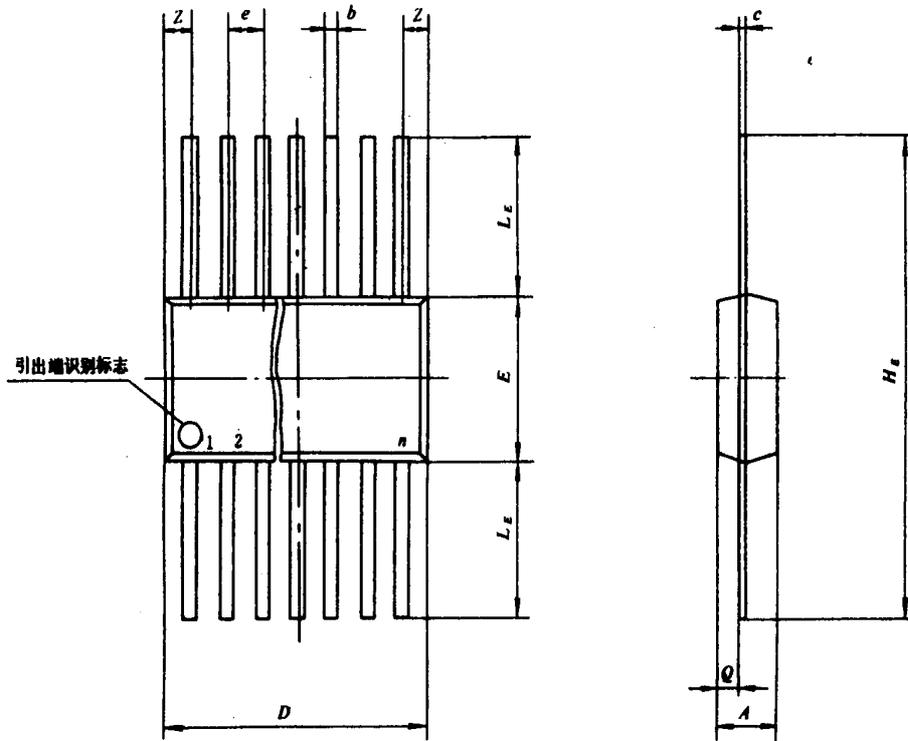


图 3-4-1 直引线塑料扁平封装外形图

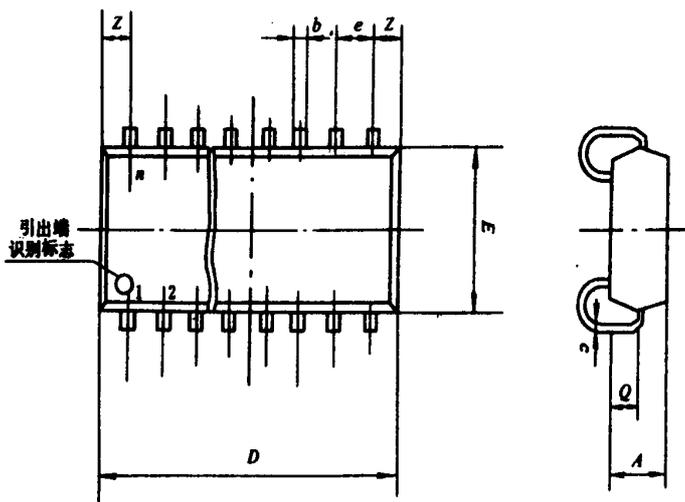


图 3-4-2 “J”形引线塑料扁平封装外形图

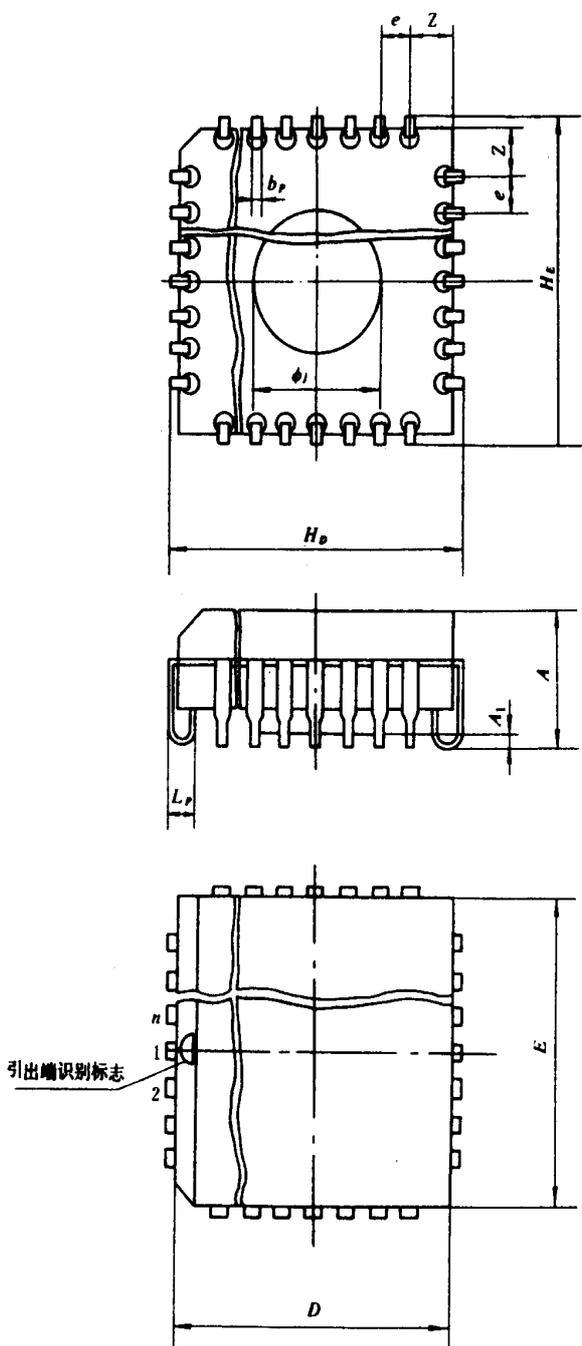


图 3-5-1 间距为 1.27mm 塑料片式载体封装外形图

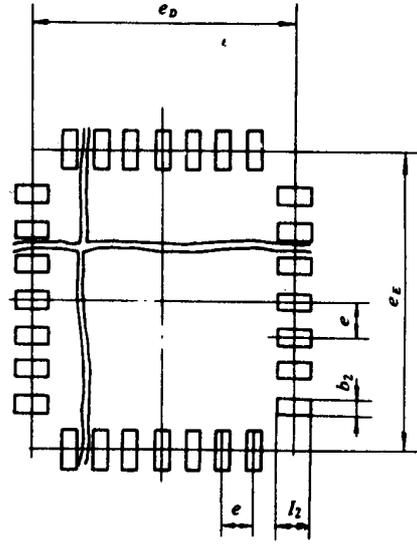


图 3-5-2 引出端焊接图形

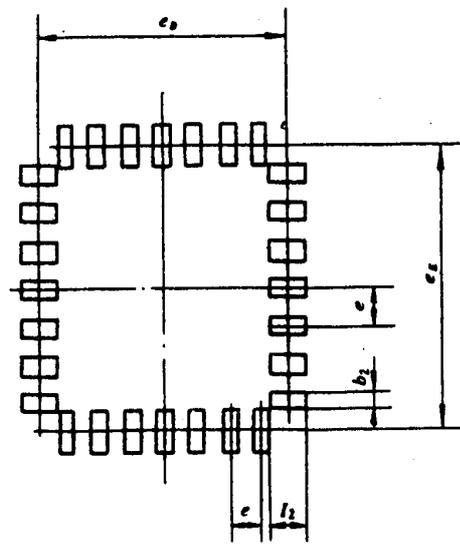
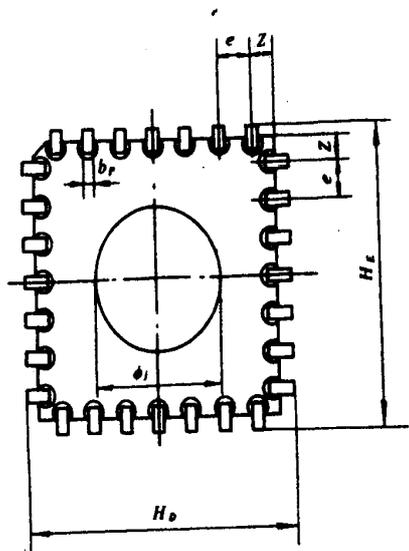


图 3-5-4 引出端焊接区图形

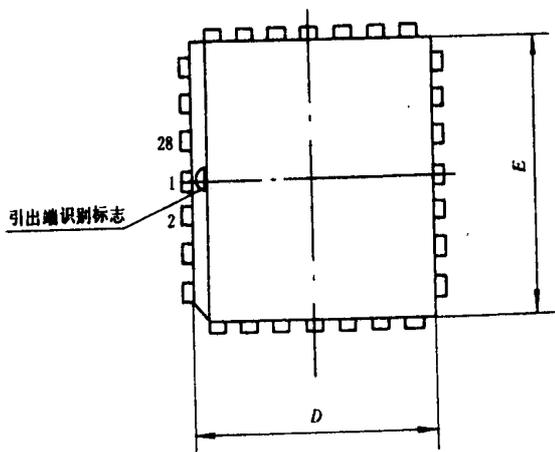
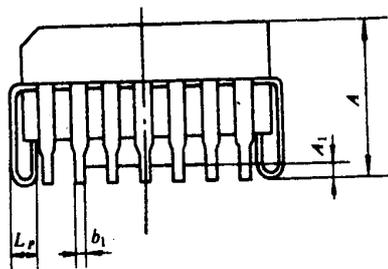


图 3-5-3 间距为 1.19mm 塑料片式载体封装外形图

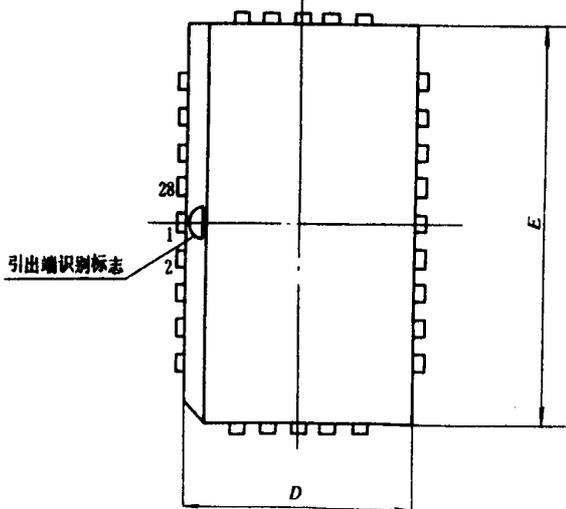
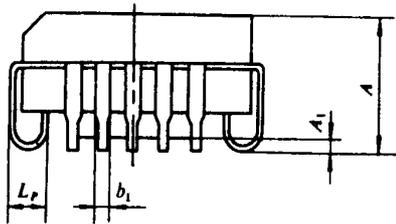
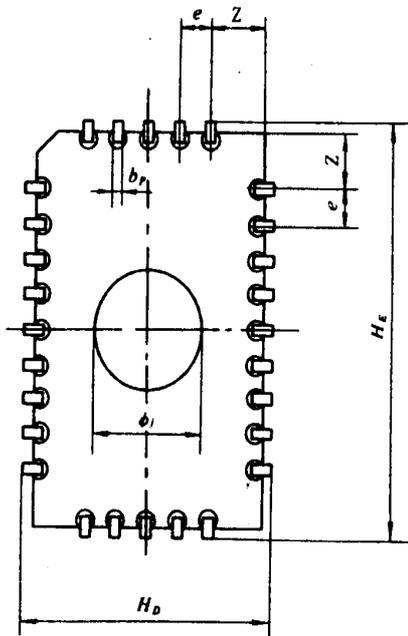


图 3-5-5 长方形塑料片式载体封装外形图

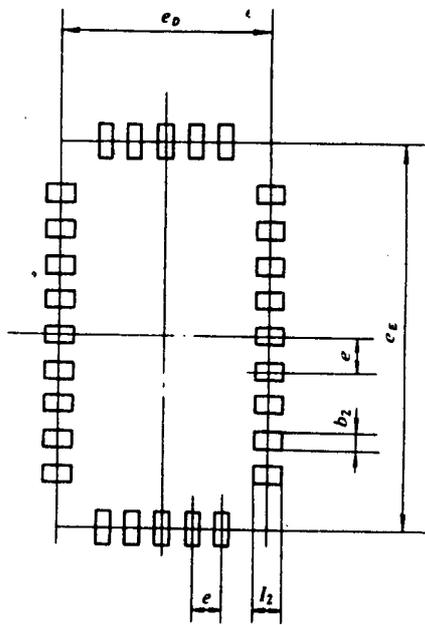


图 3-5-6 引出端焊接区图形

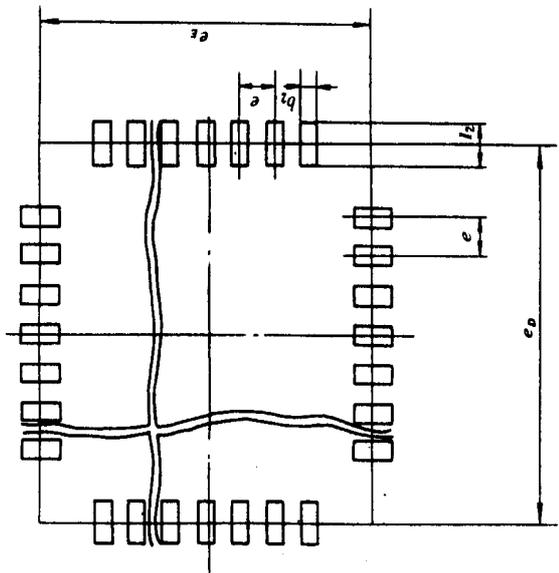


图 3-5-8 引出端焊接区图形

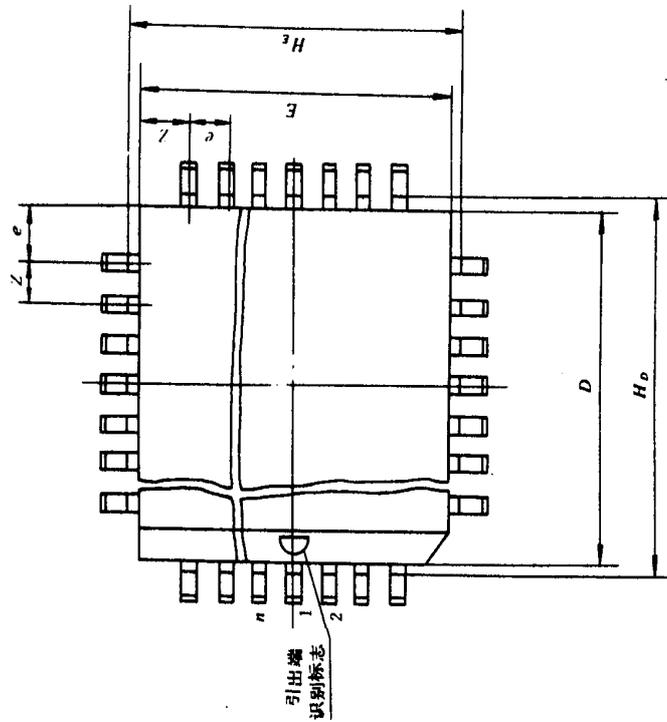
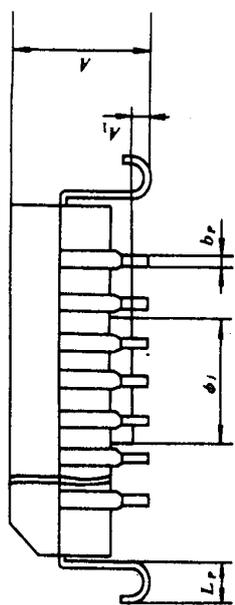


图 3-5-7 反“J”形引线塑料片式载体封装外形图

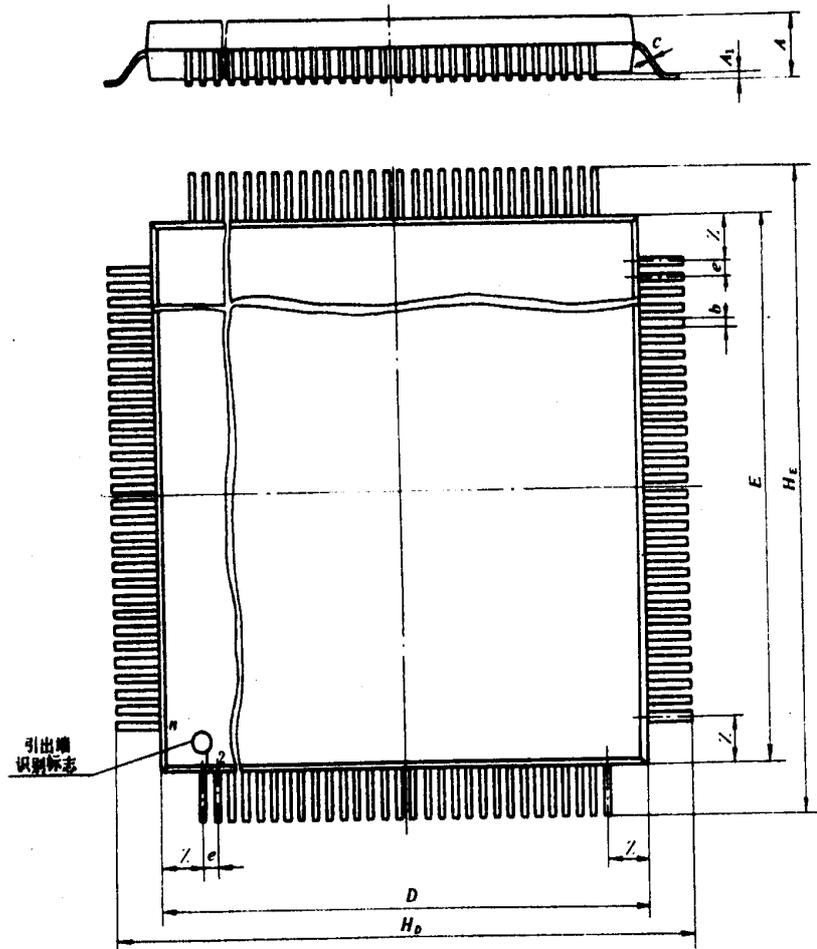


图 3-5-9 翼形引线塑料片式载体外形图

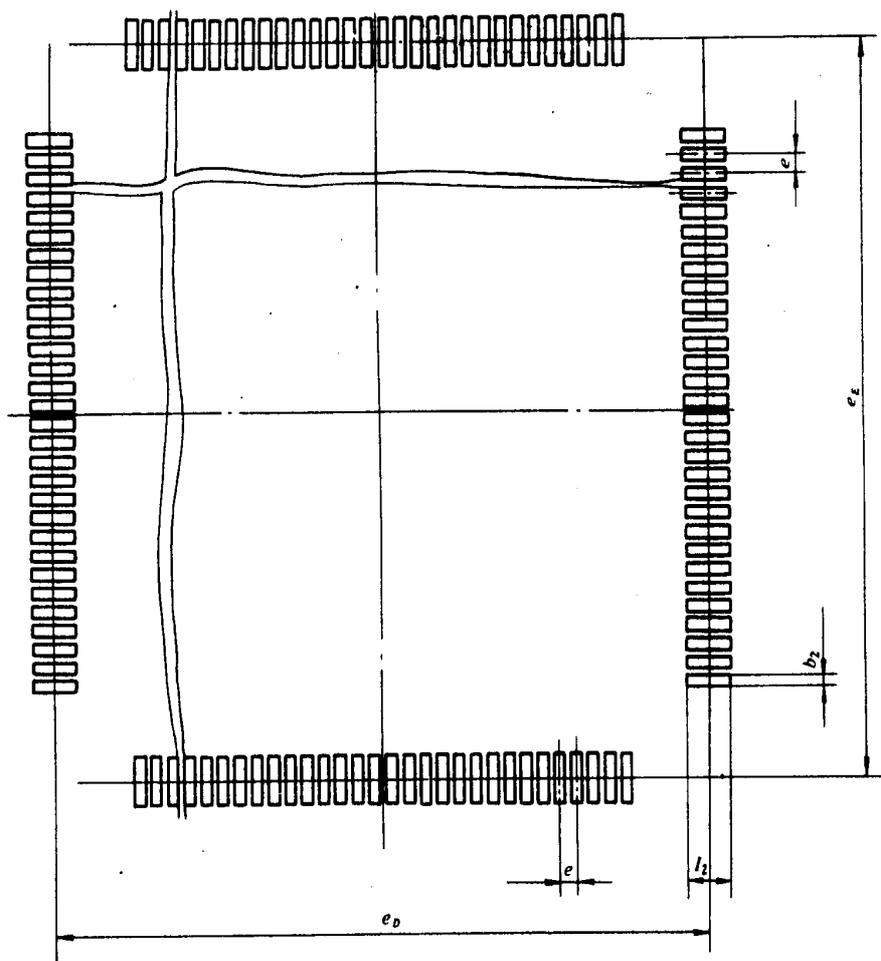


图 3-5-10 引出端焊接区图形

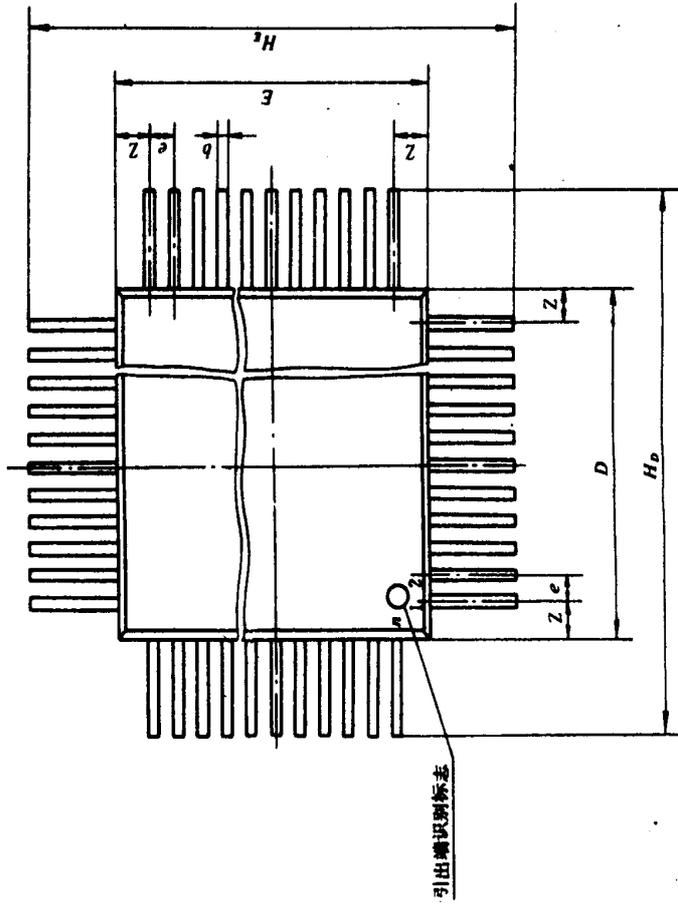
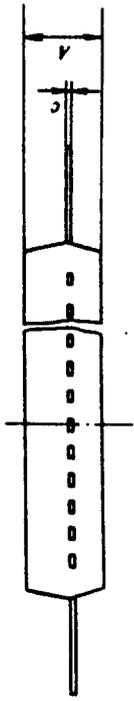


图 3-6-2 间距为 1.00mm 四面引线塑料扁平封装外形图

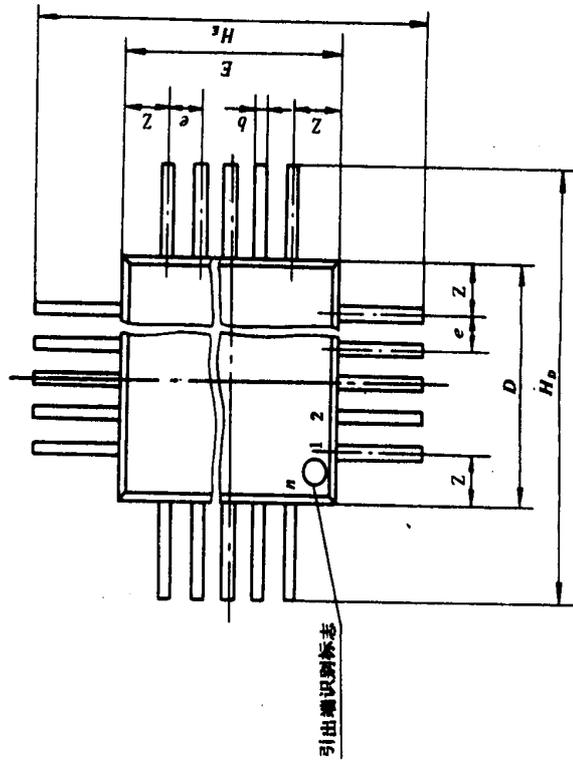
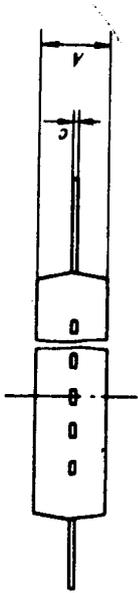


图 3-6-1 间距为 1.27mm 四面引线塑料扁平封装外形图

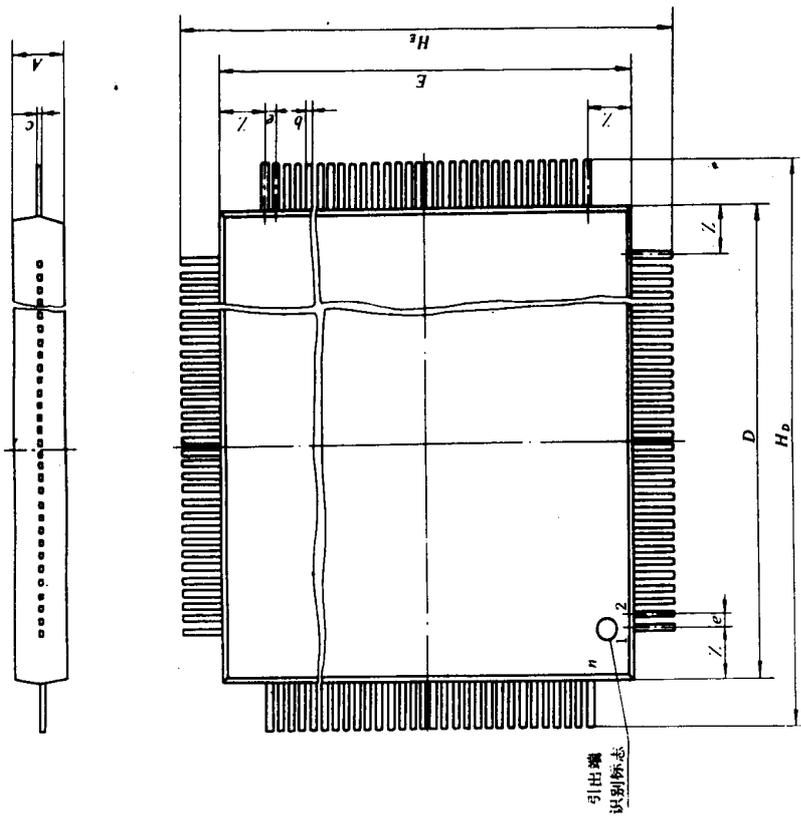


图 3-6-4 间距为 0.65mm 四面引线塑料扁平封装外形图

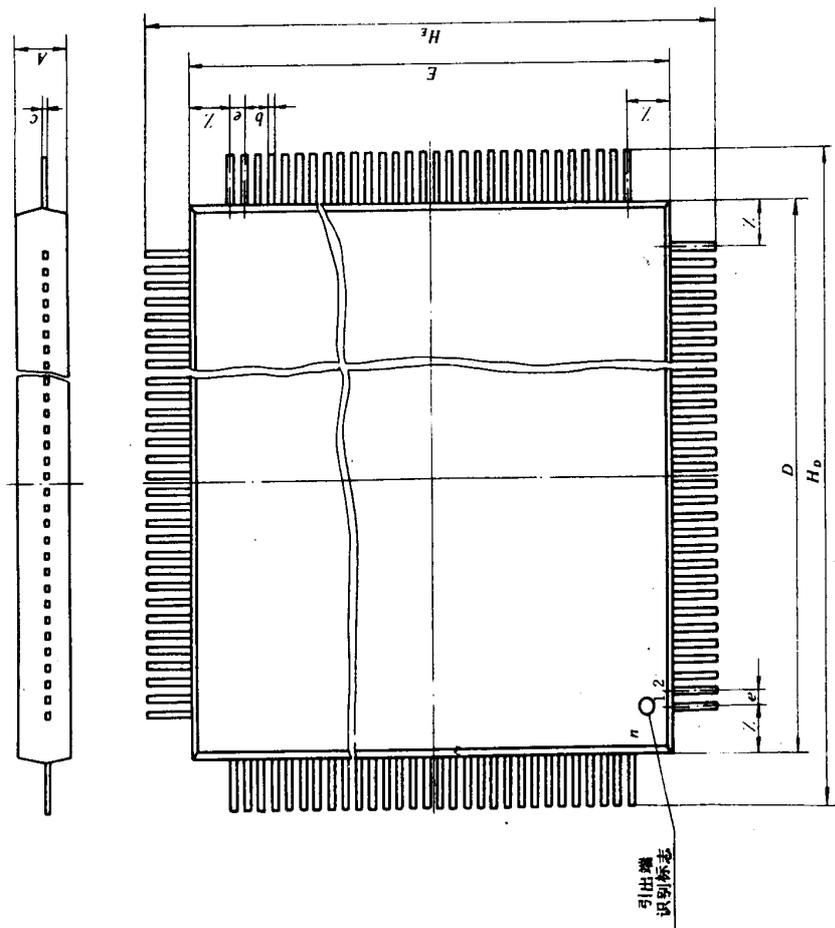


图 3-6-3 间距为 0.80mm 四面引线塑料扁平封装外形图

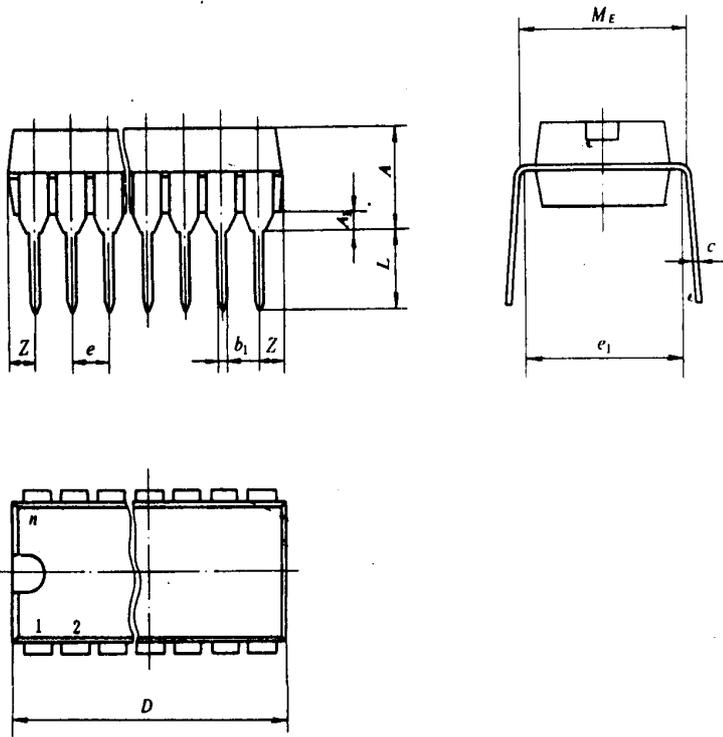


图 3-7-1 跨度为 7.62mm 缩小型塑料双列封装外形图

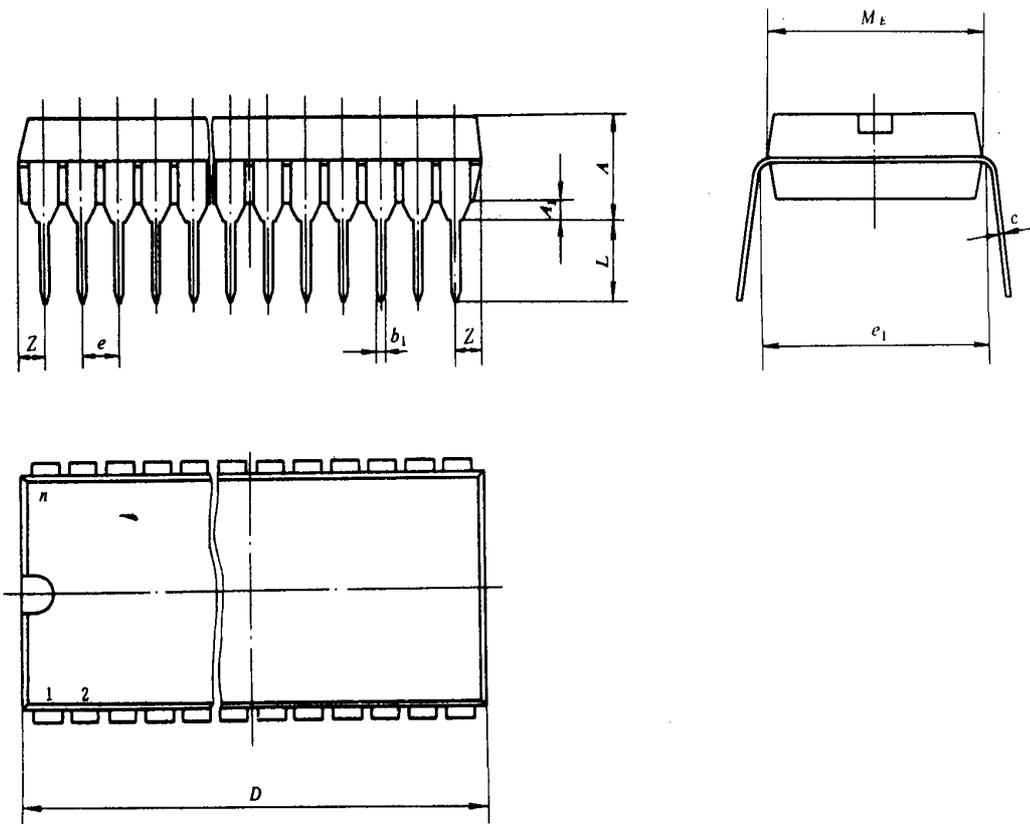


图 3-7-2 跨度为 10.16mm 缩小型塑料双列封装外形图

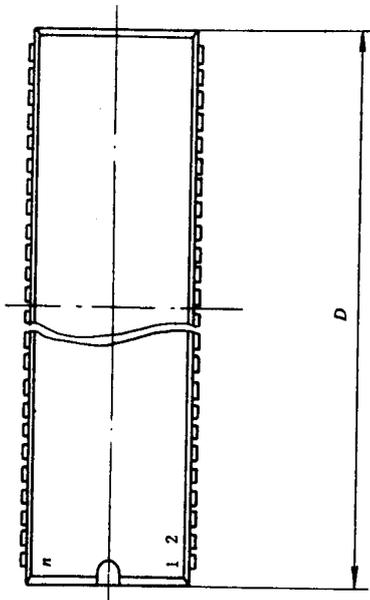
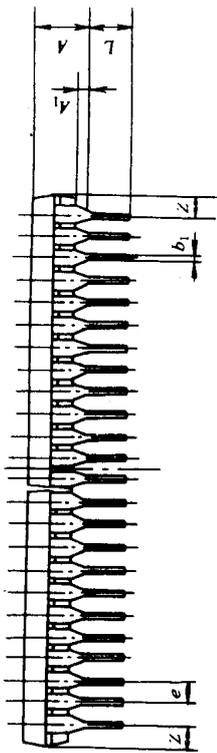
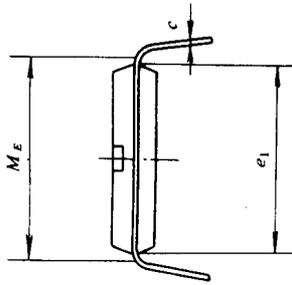


图 3-7-3 跨度为 15.24mm 缩小型塑料双列封装外形图

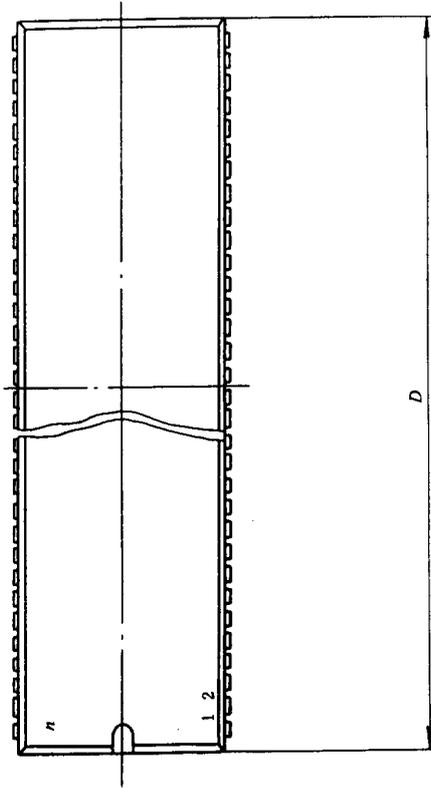
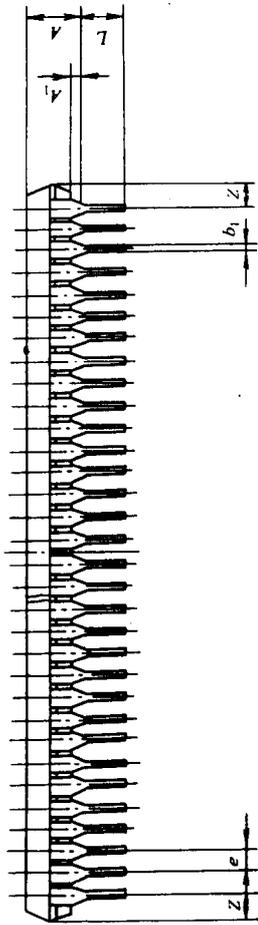
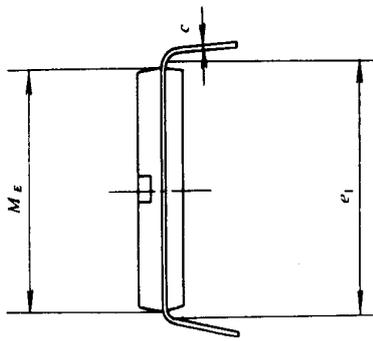


图 3-7-4 跨度为 19.05mm 小型塑料双列封装外形图

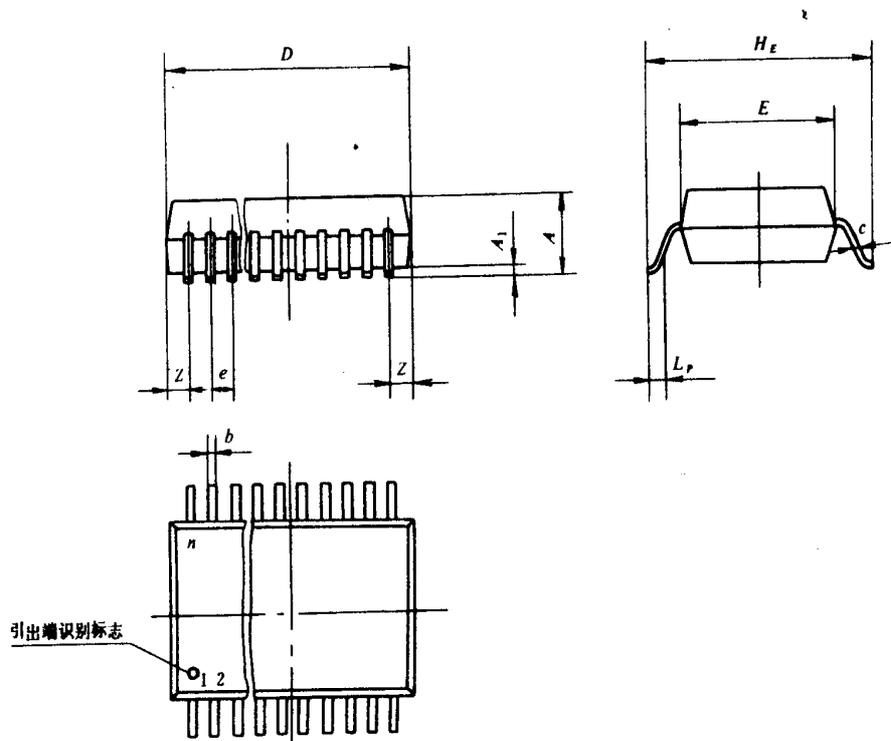


图 3-8-1 跨度为 7.62mm 缩小型小外形塑料封装外形图

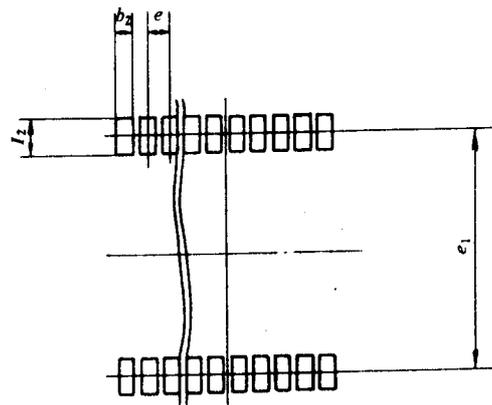


图 3-8-2 引出端焊接区图形

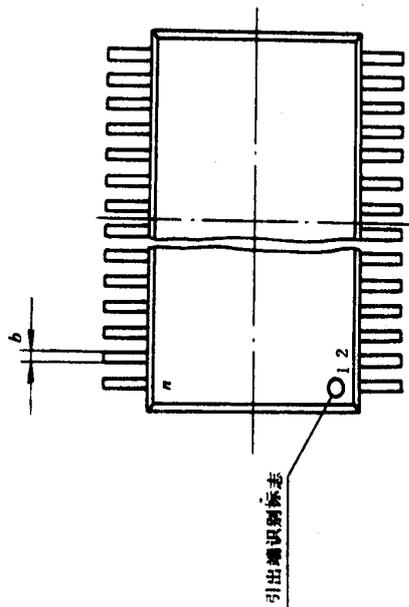
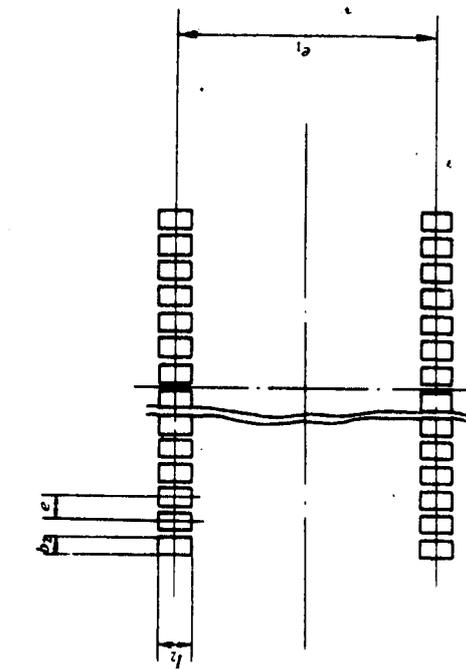
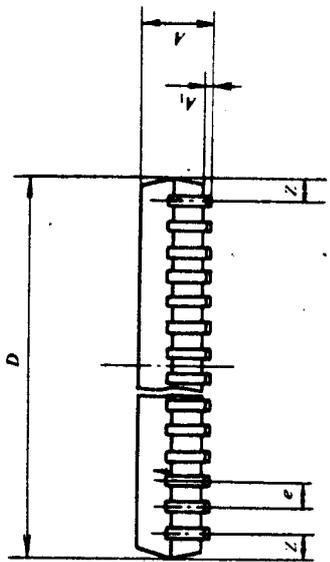
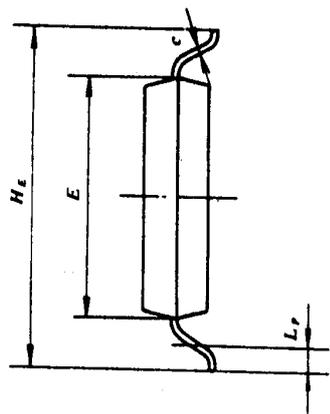


图 3-8-3 跨度为 9.53mm 缩小型小外形塑料封装外形图

图 3-8-4 引出端焊接区图形

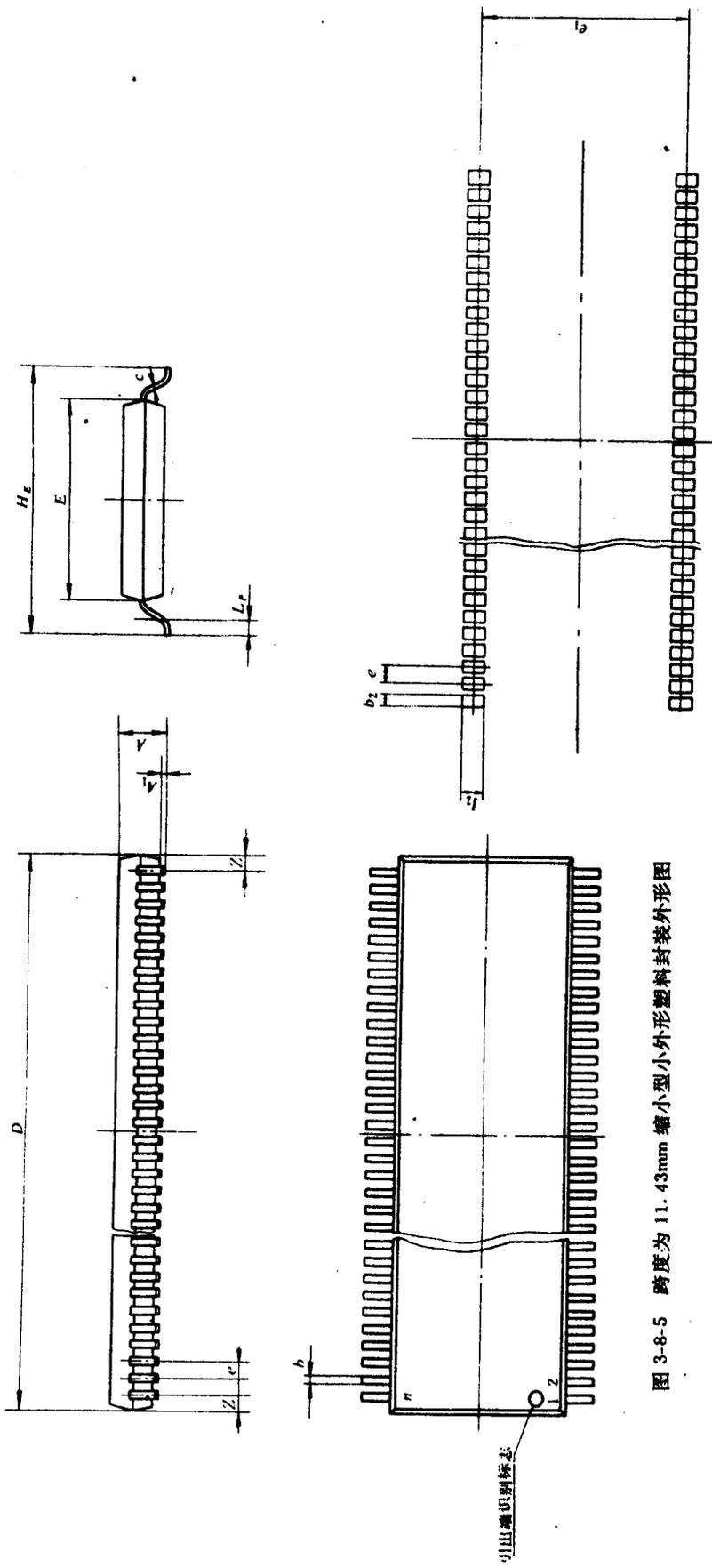


图 3-8-5 跨度为 11.43mm 缩小型小外形塑料封装外形图

图 3-8-6 引出端焊接区图形

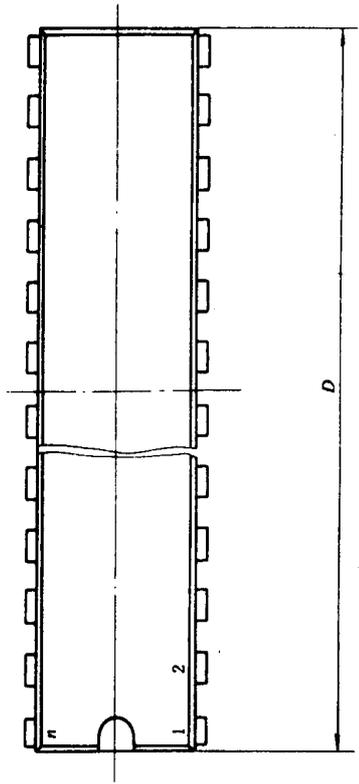
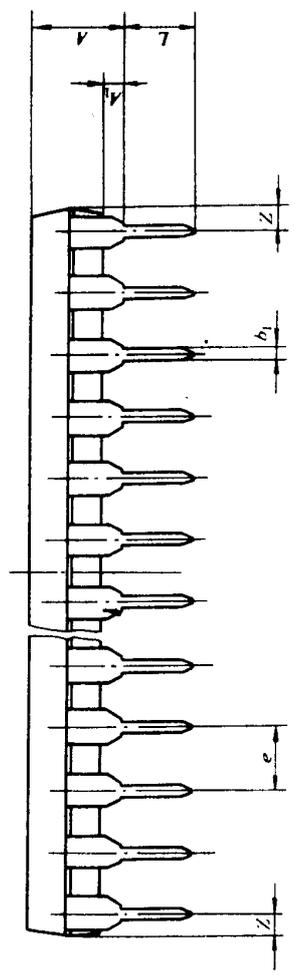
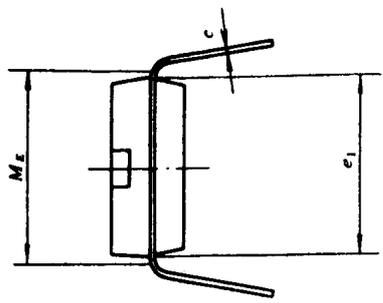


图 3-9-1 跨度为 7.62mm 缩体型塑料双列封装外形图

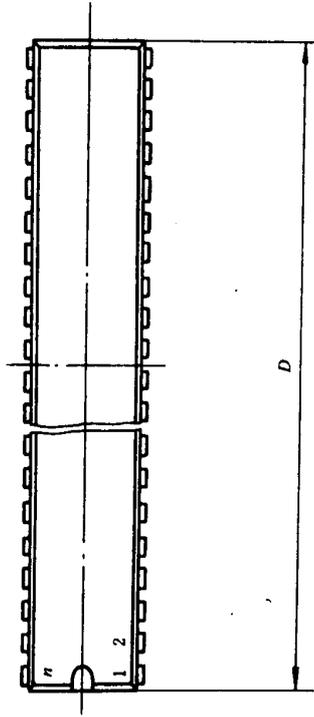
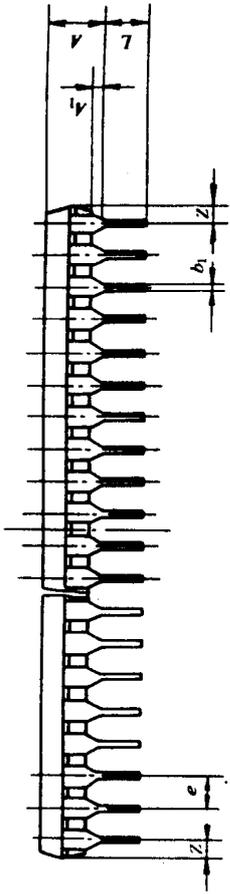
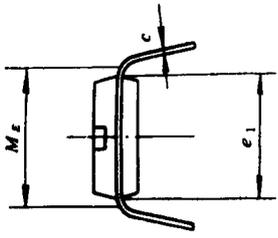


图 3-9-2 跨度为 10.16mm 缩体型塑料双列封装外形图

## 第四章 金属封装

### 一、金属双列封装

金属双列封装系由定膨胀合金材料冲制成的金属底座,借助于硼硅玻璃在弱氧化气氛下将引线按规定的布线方式熔封在金属底座上,经过一系列机械加工及表面电镀后,可以在封装基体进行芯片粘接和键合,再用金属管帽熔焊封盖,构成气密的、坚固的和性能良好的封装整体。

#### (一)跨度为 7.62mm 浅腔金属双列封装

跨度为 7.62mm 浅腔金属双列封装有 14、16 和 18 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-1-1、图 4-1-1 所示。

表 4-1-1 跨度为 7.62mm 浅腔金属双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)							
		$A_{max}$	$D_{max}$	$E_{max}$	$e$	$e_1$	$\phi_b$	$L$	$Z_{max}$
M14035Q	14	7.62	22.86	13.00	2.54	7.62	0.45	6.50	3.81
M16035Q	16	7.62	25.40	13.00	2.54	7.62	0.45	6.50	3.81
M18035Q	18	7.62	27.94	13.00	2.54	7.62	0.45	6.50	3.81

应用范围:膜集成和混合集成电路。

#### (二)跨度为 10.16mm 浅腔金属双列封装

跨度为 10.16mm 浅腔金属双列封装有 20 和 22 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-1-2、图 4-1-2 所示。

表 4-1-2 跨度为 10.16mm 浅腔金属双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)							
		$A_{max}$	$D_{max}$	$E_{max}$	$e$	$e_1$	$\phi_b$	$L$	$Z_{max}$
M20045Q	20	7.62	30.48	15.50	2.54	10.16	0.45	6.50	3.81
M22045Q	22	7.62	33.02	15.50	2.54	10.16	0.45	6.50	3.81

应用范围:膜集成和混合集成电路。

#### (三)跨度为 15.24mm 浅腔金属双列封装

跨度为 15.24mm 浅腔金属双列封装有 16、20、24 和 28 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-1-3、图 4-1-3 所示。

表 4-1-3 跨度为 15.24mm 浅腔金属双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)							
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	φ <sub>0</sub>	L	Z <sub>max</sub>
M16065Q	16	7.62	25.40	20.50	2.54	15.24	0.45	6.50	3.81
M20065Q	20	7.62	30.48	20.50	2.54	15.24	0.45	6.50	3.81
M24065Q	24	7.62	35.56	20.50	2.54	15.24	0.45	6.50	3.81
M28065Q	28	7.62	40.64	20.50	2.54	15.24	0.45	6.50	3.81

应用范围:膜集成和混合集成电路。

(四)跨度为 22.86mm 浅腔金属双列封装

跨度为 22.86mm 浅腔金属双列封装有 20、24、30、32 和 40 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-1-4、图 4-1-4 所示。

表 4-1-4 跨度为 22.86mm 浅腔金属双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)							
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	φ <sub>0</sub>	L	Z <sub>max</sub>
M20095Q	20	7.62	30.48	30.00	2.54	22.86	0.45	6.50	3.81
M24095Q	24	7.62	35.56	30.00	2.54	22.86	0.45	6.50	3.81
M30095Q	30	7.62	43.13	30.00	2.54	22.86	0.45	6.50	3.81
M32095Q	32	7.62	45.72	30.00	2.54	22.86	0.45	6.50	3.81
M40095Q	40	7.62	55.88	30.00	2.54	22.86	0.45	6.50	3.81

应用范围:膜集成和混合集成电路。

(五)跨度为 35.56mm 浅腔金属双列封装

跨度为 35.56mm 浅腔金属双列封装有 36 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-1-5、图 4-1-5 所示。

表 4-1-5 跨度为 35.56mm 浅腔金属双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)							
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	φ <sub>0</sub>	L	Z <sub>max</sub>
M36125Q	36	7.62	50.80	43.00	2.54	35.56	0.45	6.50	3.81

应用范围:膜集成和混合集成电路。

(六)跨度为 7.62mm 平底金属双列封装

跨度为 7.62mm 平底金属双列封装有 10、12、14、16、18 和 20 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-1-6、图 4-1-6 所示。

表 4-1-6 跨度为 7.62mm 平底金属双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)							
		$A_{max}$	$D_{max}$	$E_{max}$	$e$	$e_1$	$\phi_b$	L	$Z_{max}$
M10035P	10	7.62	17.78	13.00	2.54	7.62	0.45	6.50	3.81
M12035P	12	7.62	20.32	13.00	2.54	7.62	0.45	6.50	3.81
M14035P	14	7.62	22.86	13.00	2.54	7.62	0.45	6.50	3.81
M16035P	16	7.62	25.40	13.00	2.54	7.62	0.45	6.50	3.81
M18035P	18	7.62	27.94	13.00	2.54	7.62	0.45	6.50	3.81
M20035P	20	7.62	30.48	13.00	2.54	7.62	0.45	6.50	3.81

应用范围:膜集成和混合集成电路。

(七)跨度为 10.16mm 平底金属双列封装

跨度为 10.16mm 平底金属双列封装有 20 和 22 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-1-7、图 4-1-7 所示。

表 4-1-7 跨度为 10.16mm 平底金属双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)							
		$A_{max}$	$D_{max}$	$E_{max}$	$e$	$e_1$	$\phi_b$	L	$Z_{max}$
M20045P	20	7.62	30.48	15.50	2.54	10.16	0.45	6.50	3.81
M22045P	22	7.62	33.02	15.50	2.54	10.16	0.45	6.50	3.81

应用范围:膜集成和混合集成电路。

(八)跨度为 15.24mm 平底金属双列封装

跨度为 15.24mm 平底金属双列封装有 24、28、32、40 和 52 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-1-8、图 4-1-8 所示。

表 4-1-8 跨度为 15.24mm 平底金属双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)							
		$A_{max}$	$D_{max}$	$E_{max}$	$e$	$e_1$	$\phi_b$	L	$Z_{max}$
M24065P	24	7.62	35.56	20.50	2.54	15.24	0.45	6.50	3.81
M28065P	28	7.62	40.64	20.50	2.54	15.24	0.45	6.50	3.81
M32065P	32	7.62	45.72	20.50	2.54	15.24	0.45	6.50	3.81
M40065P	40	7.62	55.88	20.50	2.54	15.24	0.45	6.50	3.81
M52065P	52	7.62	71.12	20.50	2.54	15.24	0.45	6.50	3.81

应用范围:膜集成和混合集成电路。

(九)跨度为 22.86mm 平底金属双列封装

跨度为 22.86mm 平底金属双列封装有 24、28、32、40、52 和 64 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-1-9、图 4-1-9 所示。

表 4-1-9 跨度为 22.86mm 平底金属双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)							
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	φ <sub>b</sub>	L	Z <sub>max</sub>
M24095P	24	7.62	35.56	30.00	2.54	22.86	0.45	6.50	3.81
M28095P	28	7.62	40.64	30.00	2.54	22.86	0.45	6.50	3.81
M32095P	32	7.62	45.72	30.00	2.54	22.86	0.45	6.50	3.81
M40095P	40	7.62	55.88	30.00	2.54	22.86	0.45	6.50	3.81
M52095P	52	7.62	71.12	30.00	2.54	22.86	0.45	6.50	3.81
M64095P	64	7.62	86.36	30.00	2.54	22.86	0.45	6.50	3.81

应用范围:膜集成和混合集成电路。

(十)跨度为 27.94mm 平底金属双列封装

跨度为 27.94mm 平底金属双列封装有 32 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-10、图 4-1-10 所示。

表 4-1-10 跨度为 27.94mm 平底金属双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)							
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	φ <sub>b</sub>	L	Z <sub>max</sub>
M32155P	32	7.62	45.72	41.00	2.54	27.94	0.45	6.50	3.81

应用范围:膜集成和混合集成电路。

(十一)跨度为 20.32mm 螺栓安装金属双列封装

跨度为 20.32mm 螺栓安装金属双列封装有 10 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-1-11、图 4-1-11 所示。

表 4-1-11 跨度为 20.32mm 螺栓安装金属双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	φ <sub>b</sub>	L	φ <sub>p</sub>	X	X <sub>1</sub>	Z <sub>max</sub>
M10086C	10	12.70	53.34	28.55	10.16	20.32	1.02	6.50	4.10	73.41	64.77	6.35

应用范围:膜集成和混合集成电路。

(十二)跨度为 25.40mm 螺栓安装金属双列封装

跨度为 25.40mm 螺栓安装金属双列封装有 10 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-1-12、图 4-1-12 所示。

表 4-1-12 跨度为 25.40mm 螺栓安装金属双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	φ <sub>b</sub>	L	φ <sub>p</sub>	X	X <sub>1</sub>	Z <sub>max</sub>
M10106C	10	12.70	50.80	34.19	10.16	25.40	1.02	6.50	4.10	68.58	59.94	5.08

应用范围:膜集成和混合集成电路。

## 二、金属扁平封装

金属扁平封装在材料和制造工艺上基本与金属双列封装相似,由于厚度较薄,在整机安装中,所占空间位置很小,因此比较适用。

### (一)引线正面引出矩形金属扁平封装

引线正面引出矩形金属扁平封装有 10 和 16 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-2-1、图 4-2-1 所示。

表 4-2-1 引线正面引出矩形金属扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		$A_{max}$	$D_{max}$	$E_{max}$	$e$	$X_{max}$	$\phi_0$	$L$	$\phi_p$	$X_1$	$Y_1$	$Z_{max}$
Mb10X5C	10	10.16	35.56	30.00	5.08	50.00	1.02	10.00	3.00	43.00	22.00	7.62
Mb16X5C	16	10.16	55.88	36.08	5.08	73.66	1.02	15.00	3.00	66.00	19.00	10.16

应用范围:膜集成和混合集成电路。

### (二)引线侧面引出矩形金属扁平封装

引线侧面引出矩形金属扁平封装有 10 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-2-2、图 4-2-2 所示。

表 4-2-2 引线侧面引出矩形金属扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		$A_{max}$	$D_{max}$	$E_{max}$	$e$	$X_{max}$	$\phi_0$	$L$	$\phi_p$	$X_1$	$Y_1$	$Z_{max}$
	10	14.00	70.00	42.00	5.08	87.00	1.02	10.00	3.00	80.00	38.00	7.62

应用范围:膜集成和混合集成电路。

### (三)引线单面引出方形金属扁平封装

引线单面引出方形金属扁平封装有 8 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-2-3、图 4-2-3 所示。

表 4-2-3 引线单面引出方形金属扁平封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		$A_{max}$	$D_{max}$	$E_{max}$	$e$	$X_{max}$	$\phi_0$	$L$	$\phi_p$	$X_1$	$Y_1$	$Z_{max}$
	8	14.00	66.00	66.00	5.08	72.00	1.02	10.00	3.00	60.00	60.00	12.68

应用范围:膜集成和混合集成电路。

## 三、金属圆形封装

金属圆形封装是沿袭金属晶体管的结构,并经过改进而制成的,由于它的散热等性能比较优越,所以在集成电路封装形式中仍占有一定的重要位置,是高气密性、高机械强度的封

装体之一。

### (一)无支柱金属圆形封装

无支柱金属圆形封装有 8、10 和 12 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-3-1、图 4-3-1 所示。

表 4-3-1 无支柱金属圆形封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值(mm)							
		$A_{max}$	$\phi D$	$\phi D_1$	$L_1$	$L$	$\phi b_3$	$\phi a$	$\alpha$
T08A4	8	4.69	9.15	8.25	1.27	12.70	0.45	5.08	45°
T10A4	10	4.69	9.15	8.25	1.27	12.70	0.45	5.84	36°
T12A4	12	4.69	9.15	8.25	1.27	12.70	0.45	5.84	30°

应用范围:线性半导体集成电路。

### (二)有支柱金属圆形封装

有支柱金属圆形封装有 8、10 和 12 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-3-2、图 4-3-2 所示。

表 4-3-2 有支柱金属圆形封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值(mm)									
		$A_{max}$	$\phi D$	$\phi D_1$	$\phi B$	$A_1$	$L_1$	$L$	$\phi b_3$	$\phi a$	$\alpha$
T08B4	8	4.69	9.15	8.25	3.80	1.00	1.27	12.70	0.45	5.08	45°
T10B4	10	4.69	9.15	8.25	3.80	1.00	1.27	12.70	0.45	5.84	36°
T12B4	12	4.69	9.15	8.25	3.80	1.00	1.27	12.70	0.45	5.84	30°

应用范围:线性半导体集成电路。

### (三)平底板金属圆形封装

平底板金属圆形封装有 8、10 和 12 线等各种规格,它的结构特点是金属底座由碗形结构改变为平板形结构,以便取得更好的散热条件,其部位尺寸和外形,如表 4-3-3、图 4-3-3 所示。

表 4-3-3 平底板金属圆形封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值(mm)								
		$A_{max}$	$\phi D$	$\phi D_1$	$F_1$	$L_1$	$L$	$\phi b_3$	$\phi a$	$\alpha$
	8	4.69	9.15	8.25	1.50	1.27	12.70	0.45	5.08	45°
	10	4.69	9.15	8.25	1.50	1.27	12.70	0.45	5.84	36°
	12	4.69	9.15	8.25	1.50	1.27	12.70	0.45	5.84	30°

应用范围:线性半导体集成电路。

#### (四) 四边引线金属圆形封装

四边引线金属圆形封装有 12、14 线等各种规格,它的结构特点是在金属底座上,引线的排列按四周分布呈正方形,其部位尺寸和外形,如表 4-3-4、图 4-3-4 所示。

表 4-3-4 四边引线金属圆形封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										每边引线数
		$A_{max}$	$\phi D$	$\phi D_1$	$e$	$e_1$	$e_2$	$L$	$L_1$	$\phi b_3$	$\alpha$	
T <sub>S</sub> 12044P	12	4.69	15.30	13.61	2.54	10.16	10.16	12.7	1.27	0.45	45°	3
T <sub>S</sub> 16054P	16	4.69	15.30	13.61	2.54	12.70	12.70	12.7	1.27	0.45	45°	4

应用范围:膜集成和混合集成电路。

### 四、金属菱形封装

金属菱形封装是一种特殊的功率器件封装,系由功率晶体管移植演变而来的,其制造工艺与金属圆形封装基本相似,唯金属底座是采用无氧铜材料制成,所以散热能力极好,是性能优越的集成电路封装形式。

#### (一) 2 线金属菱形封装

2 线金属菱形封装与晶体管金属菱形封装结构完全相同,引线仍按原规定进行排列,其部位尺寸和外形,如表 4-4-1、图 4-4-1 所示。

表 4-4-1 2 线金属菱形封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		$A_{max}$	$\phi D$	$U_1$	$U_2$	$\phi b_2$	$L_1$	$\phi P$	$q$	$L$	$d$	$S$
K02G8	2	9.20	20.00	39.60	26.00	1.00	1.52	4.20	30.00	11.50	5.46	16.90

应用范围:功率半导体集成电路。

#### (二) 10 线金属菱形封装

10 线金属菱形封装是以 2 线金属菱形封装结构为基础,对引线按规定重新进行排列,其部位尺寸和外形,如表 4-4-2、图 4-4-2 所示。

表 4-4-2 10 线金属菱形封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		$A_{max}$	$\phi D$	$\phi a$	$F_1$	$\phi b_2$	$L_1$	$\phi P$	$q$	$L$	$\alpha$
K10G8	10	11.43	20.00	12.70	2.20	0.80	2.29	4.00	30.20	11.00	36°

应用范围:功率半导体集成电路。

#### (三) 非轴线式 10 线金属菱形封装

非轴线式 10 线金属菱形封装是引线位置不处在封装基体的中轴线上而是呈 18°后再行排列,其部位尺寸和外形,如表 4-4-3、图 4-4-3 所示。

表 4-4-3 非轴线式 10 线金属菱形封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		A <sub>max</sub>	φD	φa	F <sub>1</sub>	φb <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	φP	q	L	α	α <sub>1</sub>
K10G9	10	11.43	20.00	12.70	2.20	0.80	2.29	4.00	30.20	11.00	36°	18°

应用范围:功率半导体集成电路。

## 五、金属四列封装

金属四列封装是在金属双列封装结构基础上发展而成的,引线由四列从封装基体底部垂直引出,可获得更多的引出端而扩大了使用范围,是一种气密的、高强度的封装体。

### (一)浅腔金属四列封装

浅腔金属四列封装有 84 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-5-1、图 4-5-1 所示。

表 4-5-1 浅腔金属四列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)							D 方向 引线数	E 方向 引线数
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	φ <sub>0</sub>	L	Z <sub>max</sub>		
M <sub>S</sub> 84215Q	84	5.50	80.96	60.96	2.54	0.45	10.00	3.81	22	22

应用范围:膜集成和混合集成电路。

### (二)平底金属四列封装

平底金属四列封装有 14、20、28、40 和 48 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-5-2、图 4-5-2 所示。

表 4-5-2 平底金属四列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)							D 方向 引线数	E 方向 引线数
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	φ <sub>0</sub>	L	Z <sub>max</sub>		
M <sub>S</sub> 14065P	14	5.50	20.32	17.78	2.54	0.45	10.00	3.81	4	3
M <sub>S</sub> 20085P	20	5.50	25.40	20.32	2.54	0.45	10.00	3.81	6	4
M <sub>S</sub> 28105P	28	5.50	30.48	25.40	2.54	0.45	10.00	3.81	8	6
M <sub>S</sub> 40125P	40	5.50	40.64	30.48	2.54	0.45	10.00	3.81	12	8
M <sub>S</sub> 48145P	48	5.50	45.72	35.56	2.54	0.45	10.00	3.81	14	10

应用范围:膜集成和混合集成电路。

## 六、金属异形封装

金属异形封装系指一些特殊的结构形式,它是根据整机对器件的要求,而专门进行设计的。特别是膜集成和混合集成电路,这种金属异形封装就更加普遍,使用更为广泛。

### (一)引线单面引出金属厚底板封装

引线单面引出金属厚底板封装是在金属扁平封装结构上改变而成的,有 6 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-6-1、图 4-6-1 所示。

表 4-6-1 引线单面引出金属厚底板封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		$A_{max}$	$D_{max}$	$D_1$	$E_{max}$	$E_1$	$e$	$\phi_b$	$L$	$\phi P$	$F_1$	$Z_{max}$
	6	17.25	64.50	41.00	41.40	28.30	7.62	1.02	10.0	4.25	2.25	13.2

应用范围:膜集成和混合集成电路。

### (二)引线底面引出金属窄体形封装

引线底面引出金属窄体形封装类似于金属双列封装,有 6 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-6-2、图 4-6-2 所示。

表 4-6-2 引线底面引出金属窄体形封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)							
		$A_{max}$	$D_{max}$	$E_{max}$	$e$	$e_1$	$\phi_b$	$L$	$Z_{max}$
	6	5.10	43.0	12.0	2.54	36.0	0.45	10.0	1.0

应用范围:膜集成和混合集成电路。

### (三)引线底面引出金属矩形封装

引线底面引出金属矩形封装是介于金属扁平封装和金属双列封装之间的一种结构,有 4 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 4-6-3、图 4-6-3 所示。

表 4-6-3 引线底面引出金属矩形封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		$A_{max}$	$D_{max}$	$E_{max}$	$e$	$e_1$	$\phi_b$	$L$	$X$	$Y$	$\phi P$	$Z_{max}$
	4	11.0	50.0	45.0	10.16	36.0	1.02	10.0	40.0	30.0	3.0	7.0

应用范围:膜集成和混合集成电路。

## 七、封装外形图

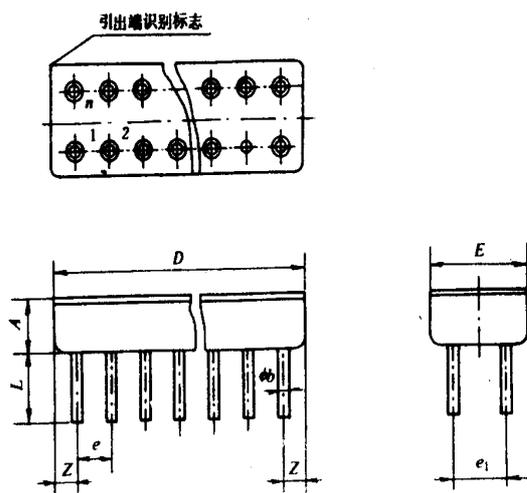


图 4-1-1 跨度为 7.62mm 浅腔金属双列封装外形图

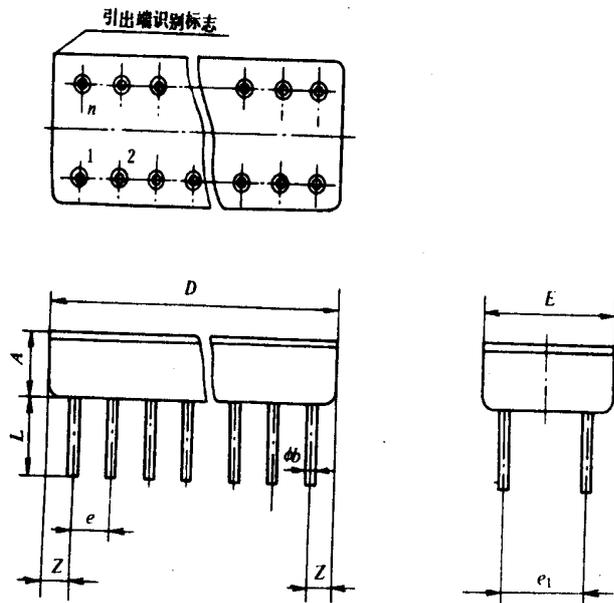


图 4-1-2 跨度为 10.16mm 浅腔金属双列封装外形图

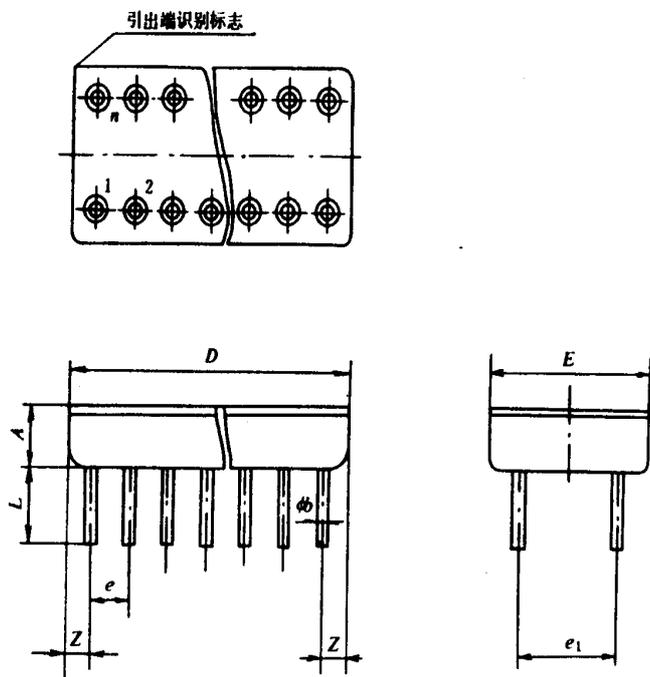


图 4-1-3 跨度为 15.24mm 浅腔金属双列封装外形图

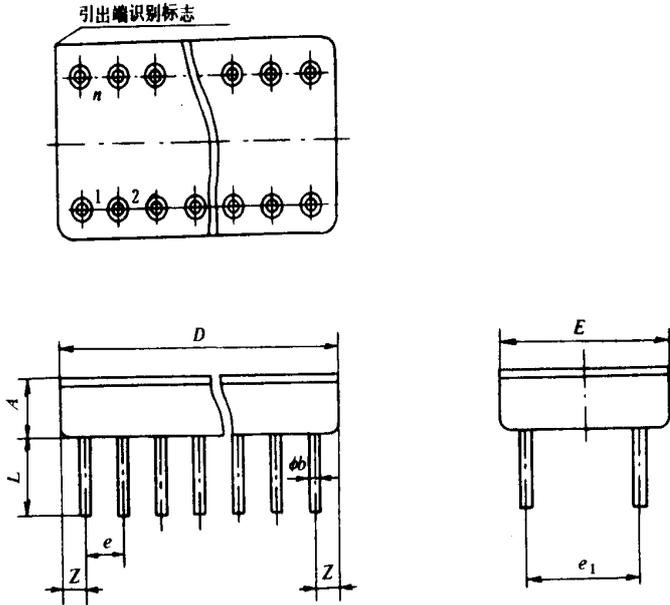


图 4-1-4 跨度为 22.86mm 浅腔金属双列封装外形图

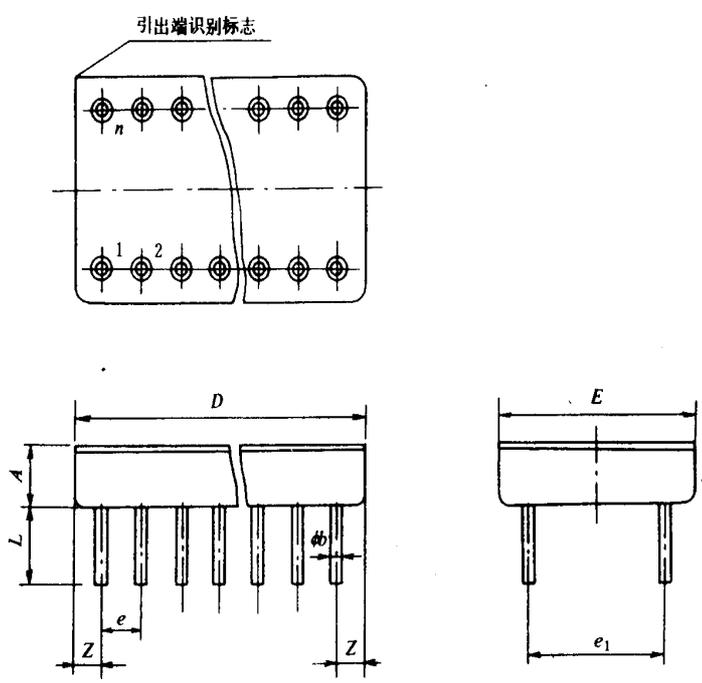


图 4-1-5 跨度为 35.56mm 浅腔金属双列封装外形图

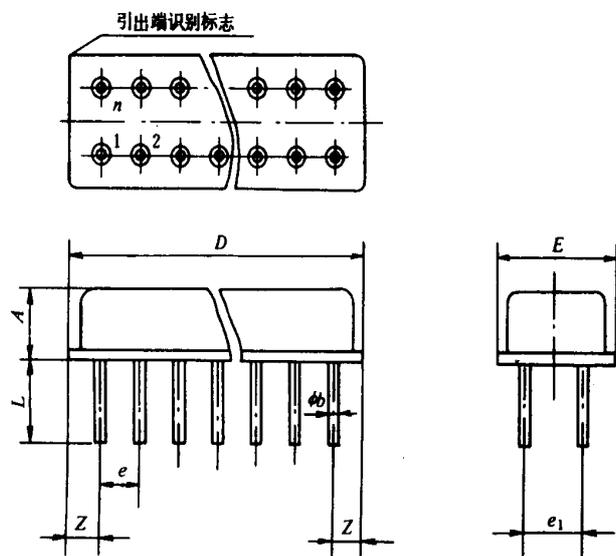


图 4-1-6 跨度为 7.62mm 平底金属双列封装外形图

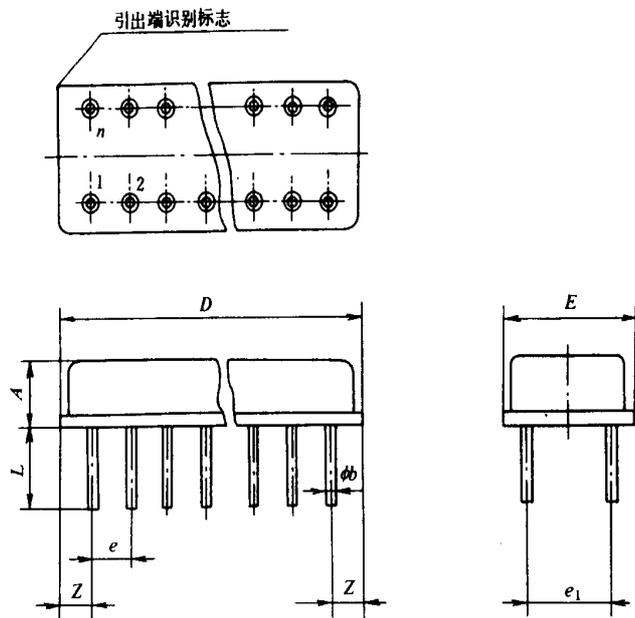


图 4-1-7 跨度为 10.16mm 平底金属双列封装外形图

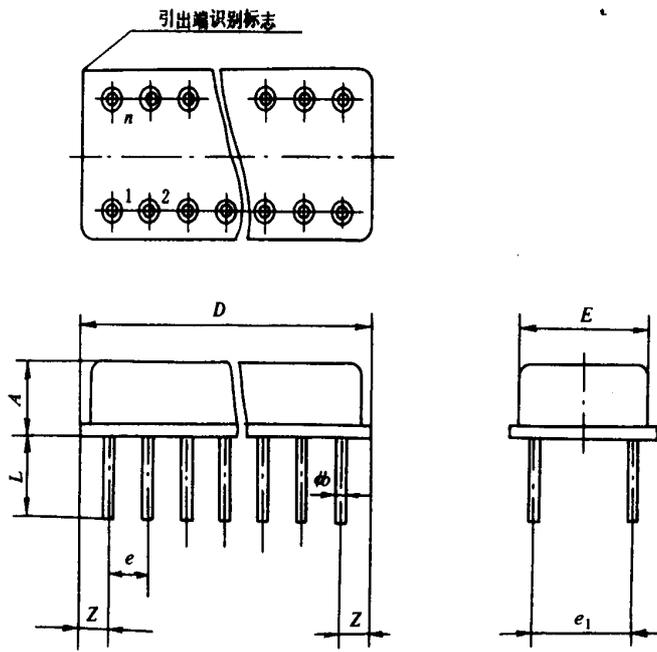


图 4-1-8 跨度为 15.24mm 平底金属双列封装外形图

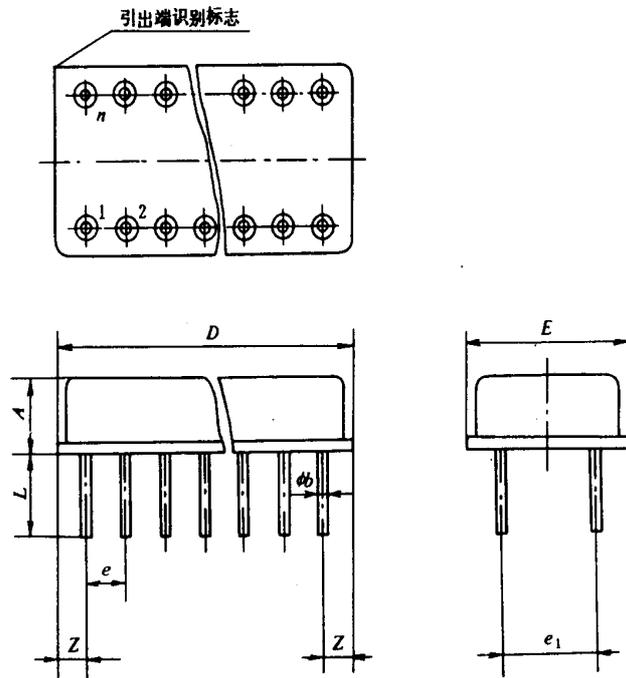


图 4-1-9 跨度为 22.86mm 平底金属双列封装外形图

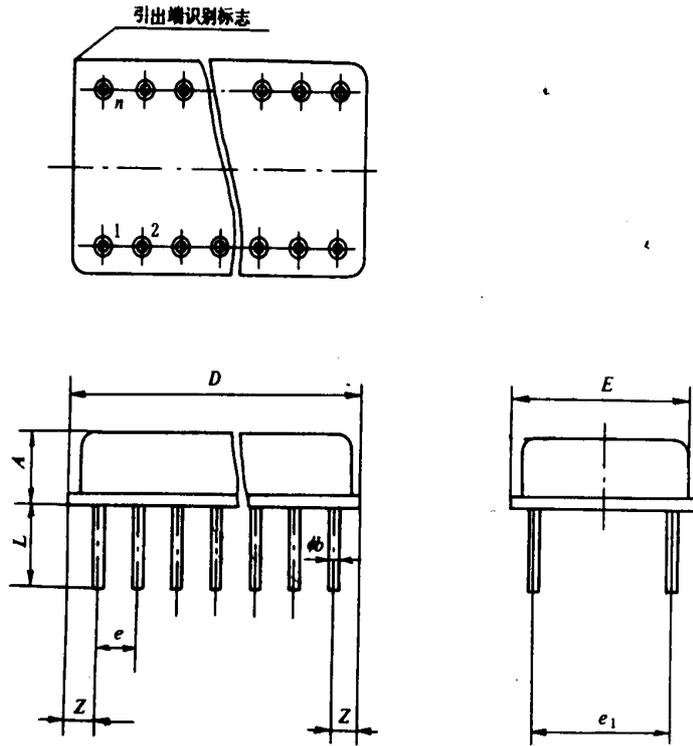


图 4-1-10 跨度为 27.94mm 平底金属双列封装外形图

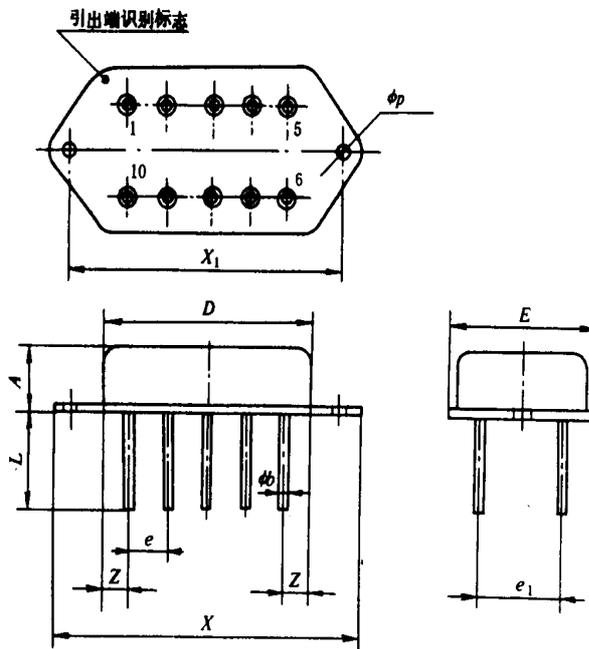


图 4-1-11 跨度为 20.32mm 螺栓安装金属双列封装外形图

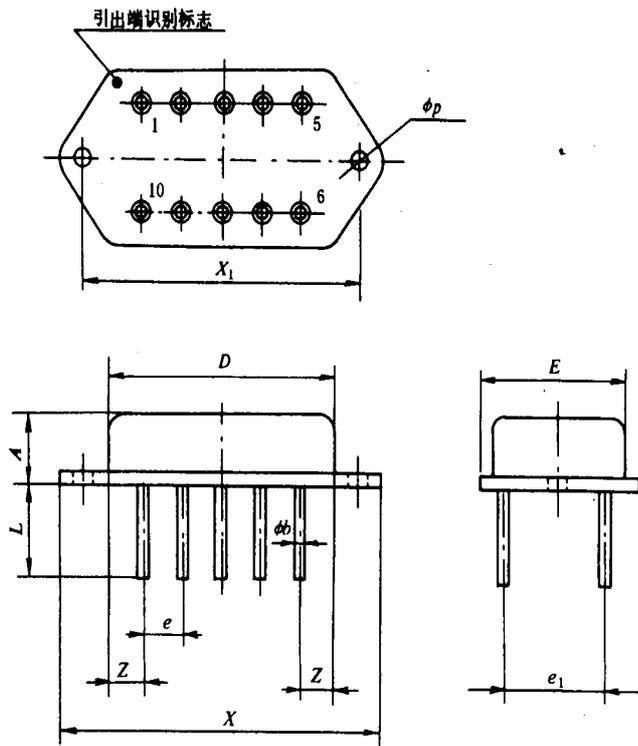


图 4-1-12 跨度为 25.40mm 螺栓安装金属双列封装外形图

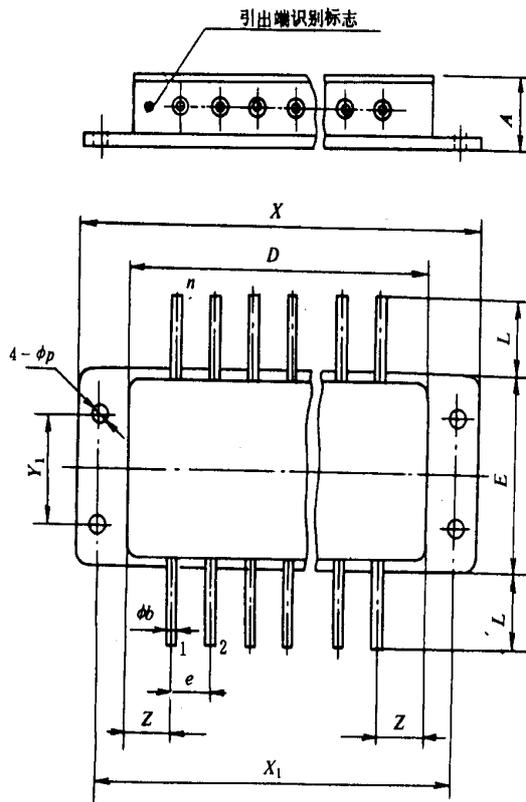


图 4-2-1 引线正面引出矩形金属扁平封装外形图

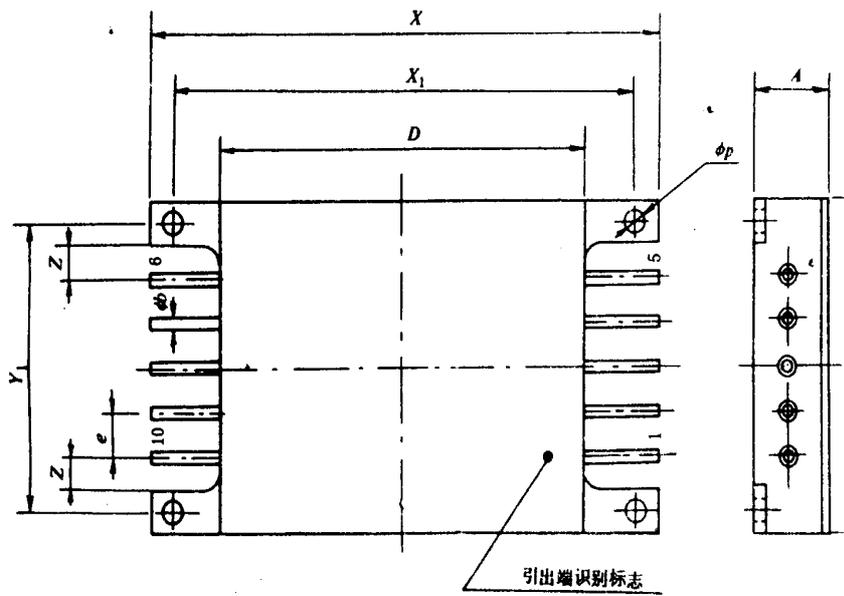


图 4-2-2 引线侧面引出矩形金属扁平封装外形图

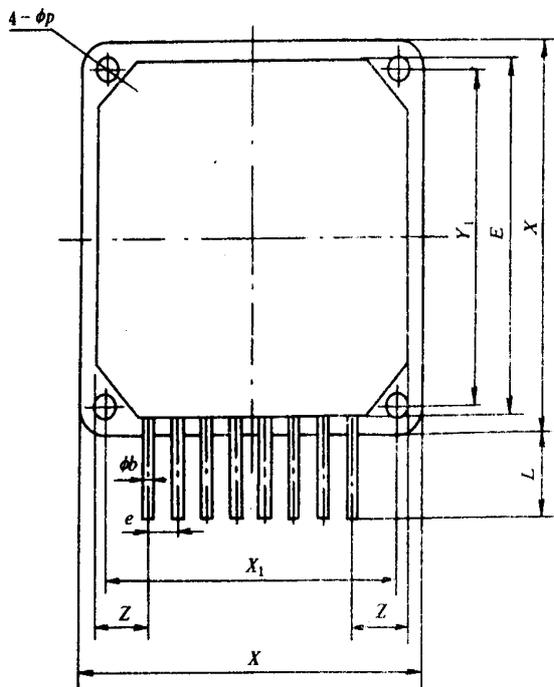
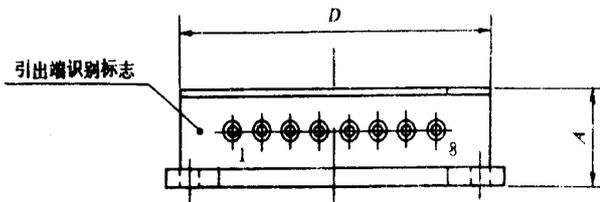


图 4-2-3 引线单面引出方形金属扁平封装外形图

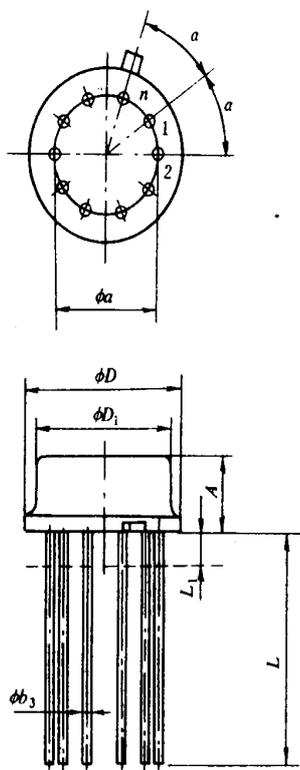


图 4-3-1 无支柱金属圆形封装外形图

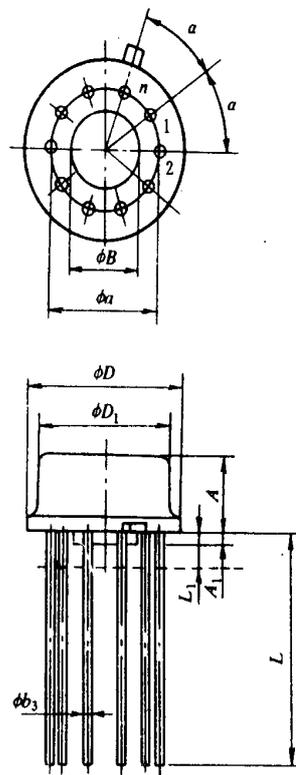


图 4-3-2 有支柱金属圆形封装外形图

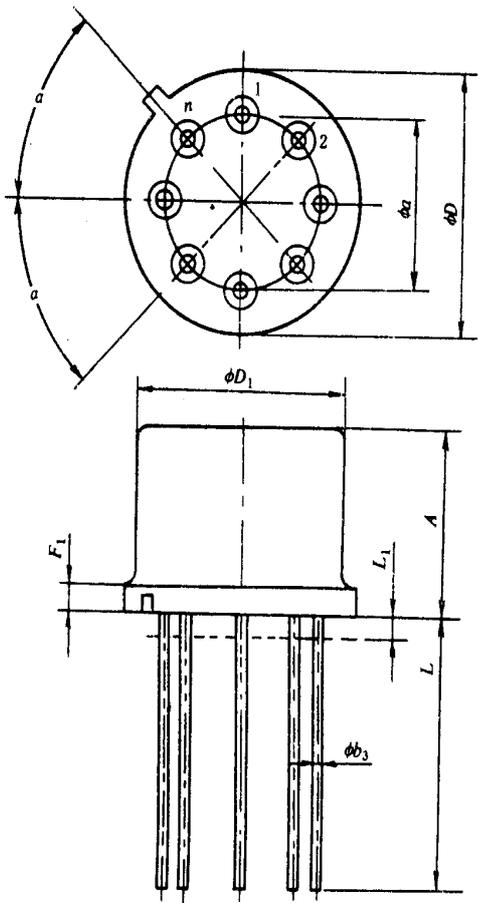


图 4-3-3 平底板金属圆形封装外形图

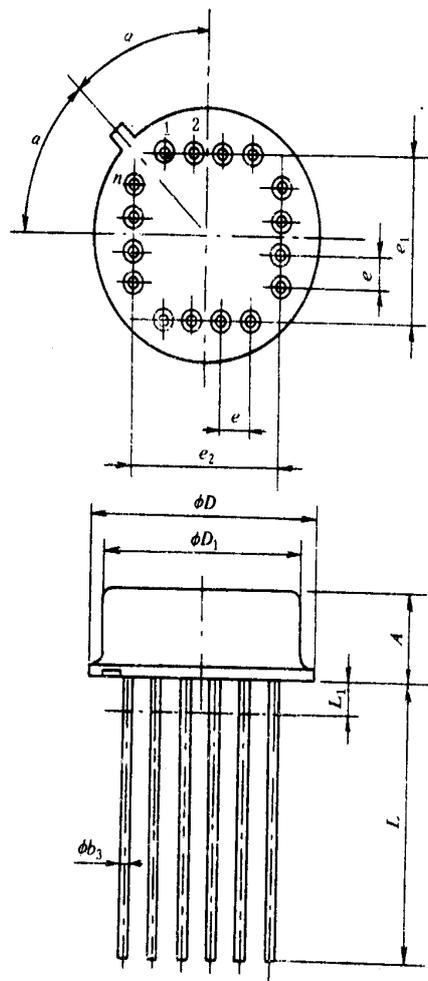


图 4-3-4 四边引线金属圆形封装外形图

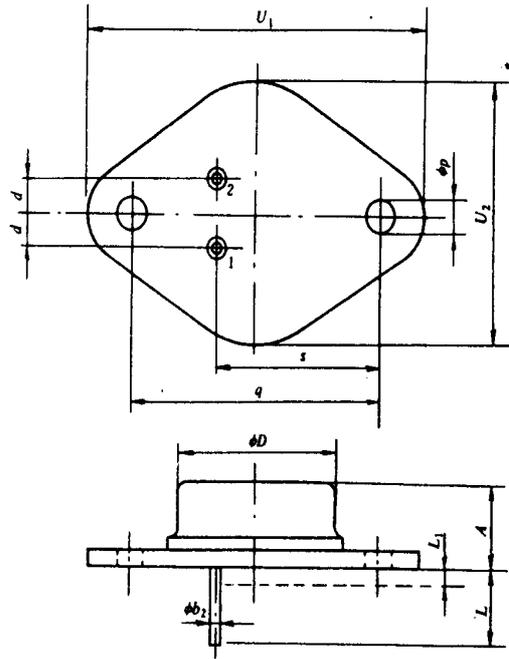


图 4-4-1 2 线金属菱形封装外形图

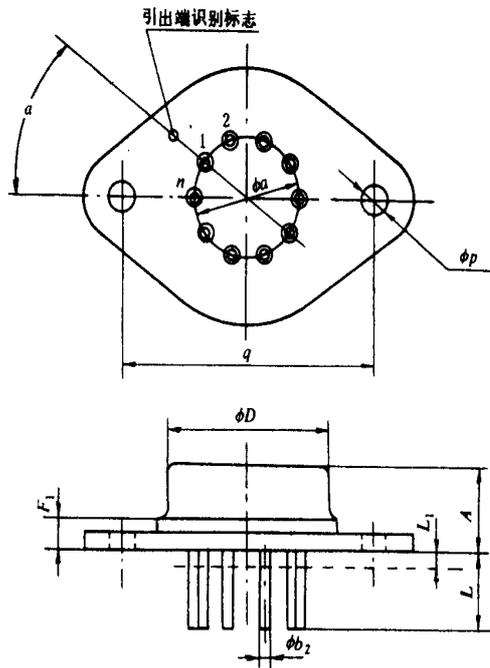


图 4-4-2 10 线金属菱形封装外形图

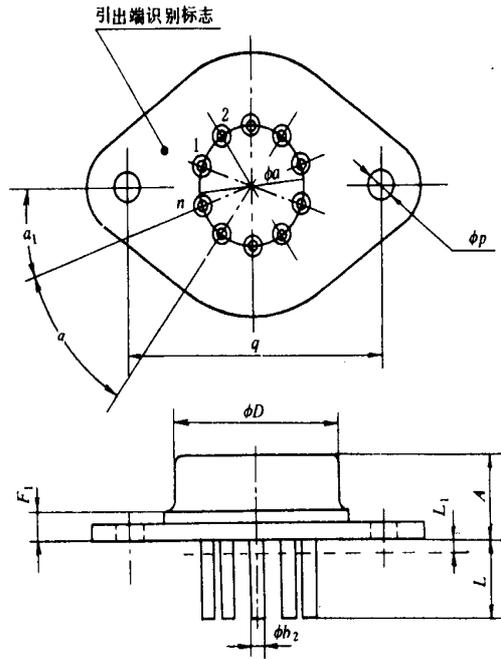


图 4-4-3 非轴线式 10 线金属菱形封装外形图

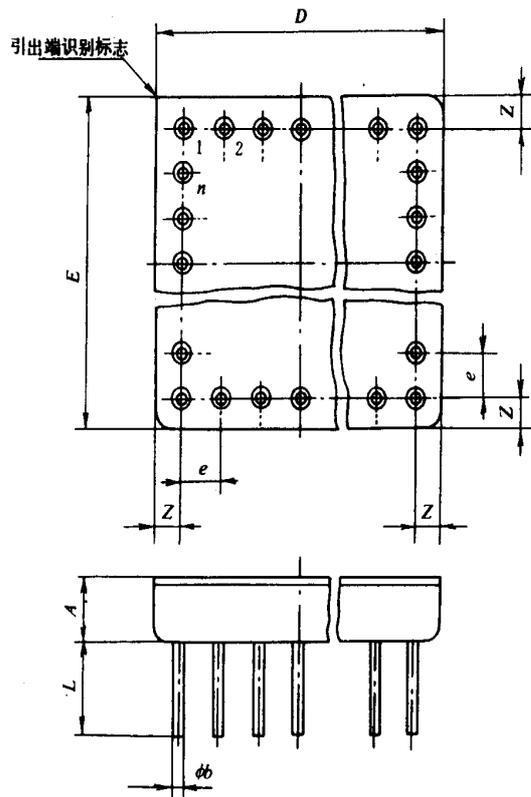


图 4-5-1 浅腔金属四列封装外形图

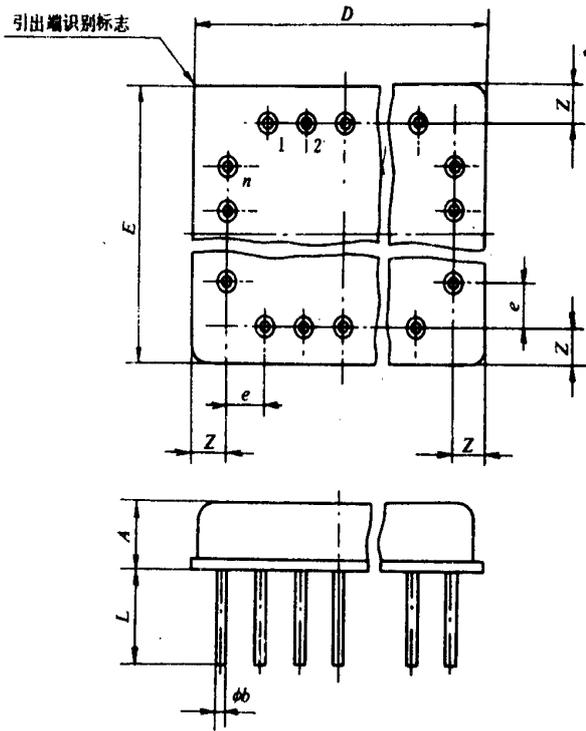


图 4-5-2 平底金属四列封装外形图

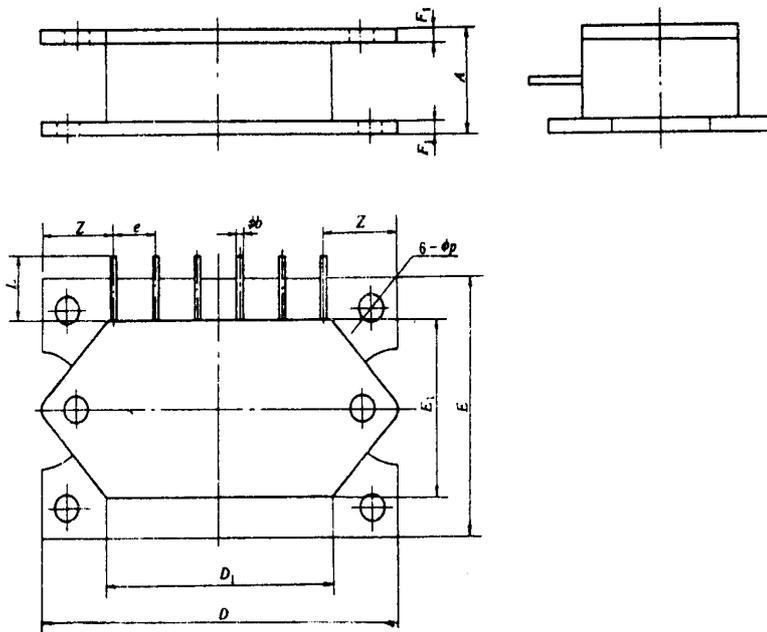


图 4-6-1 引线单面引出金属厚底板封装外形图

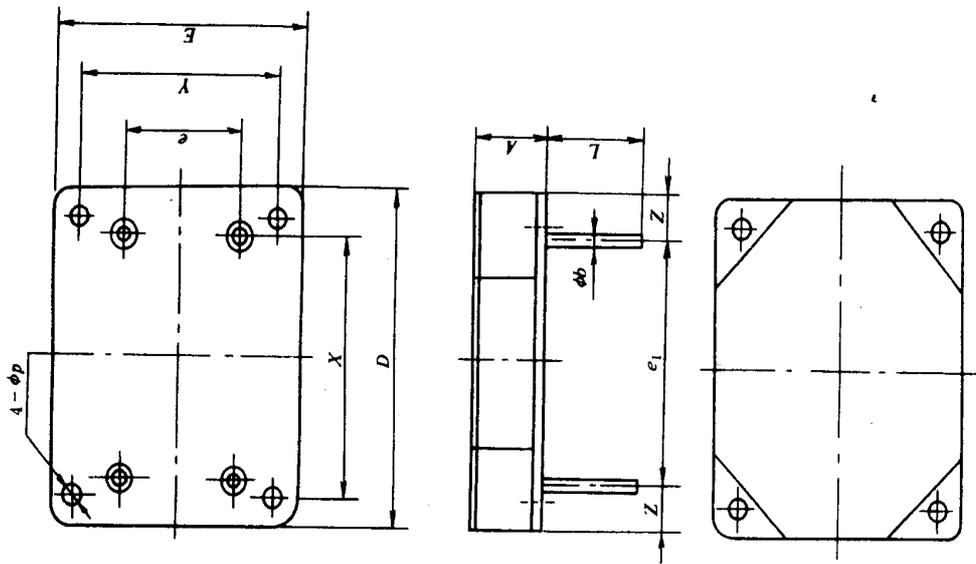


图 4-6-3 引线底面引出金属矩形封装外形图

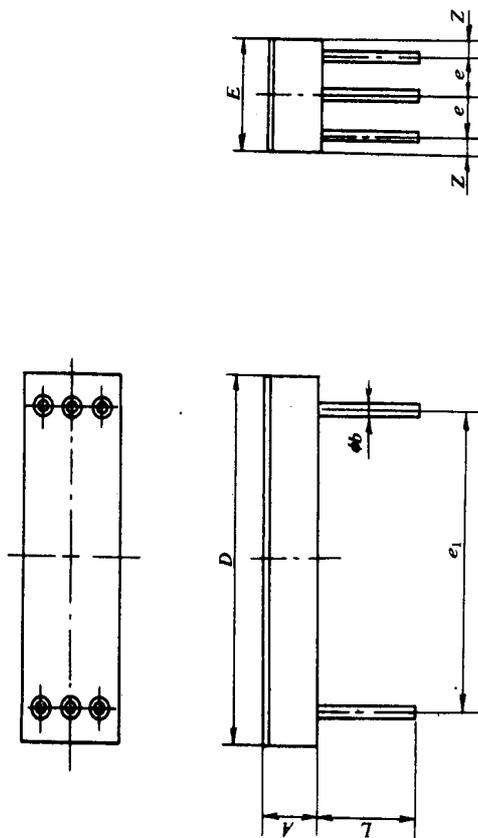


图 4-6-2 引线底面引出金属窄体封装外形图

## 第五章 其他封装

### 一、带光窗封装

带光窗封装是专门为 EPROM 电路而设计的,它是由陶瓷熔封双列封装改进而成,即在黑色氧化铝瓷的盖板上,开设一个透紫率很高的玻璃光窗,并且要求玻璃与陶瓷之间封接良好而保证气密性,其他制造工艺则完全与陶瓷熔封双列封装相同,是 EPROM 电路唯一的封装结构形式。

#### (一)跨度为 10.16mm 带光窗封装

跨度为 10.16mm 带光窗封装有 24 和 28 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 5-1-1、图 5-1-1 所示。

表 5-1-1 跨度为 10.16mm 带光窗封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e_1$	$M_E$	$e$	$b_1$	$c$	$L$	$\phi G$	$Z_{max}$
	24	5.10	1.50	30.48	10.16	10.44	2.54	0.46	0.25	3.9	7.62	1.27
	28	5.10	1.50	35.56	10.16	10.44	2.54	0.46	0.25	3.9	7.62	1.27

应用范围:EPROM 半导体集成电路。

#### (二)跨度为 15.24mm 带光窗封装

跨度为 15.24mm 带光窗封装有 40 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 5-1-2、图 5-1-2 所示。

表 5-1-2 跨度为 15.24mm 带光窗封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		$A_{max}$	$A_1$	$D_{max}$	$e_1$	$M_E$	$e$	$b_1$	$c$	$L$	$\phi G$	$Z_{max}$
	40	5.10	1.50	53.34	15.24	15.61	2.54	0.46	0.25	3.9	8.89	2.54

应用范围:EPROM 半导体集成电路。

### 二、带散热板封装

带散热板封装主要是用于功率较高的集成电路,由于各个产品要求和场所不同,因此功率集成电路封装的门类很多,封装结构变化也大,一般为陶瓷、塑料和金属材料所构成,都是在原有的封装结构形式上,增添各种型式的散热片,加大散热面积和创造散热条件,以达到提高散热能力的目的。

#### (一)金属大底板陶瓷双列封装

金属大底板陶瓷双列封装有 14、16、18 和 20 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表

5-2-1、图 5-2-1 所示。

表 5-2-1 金属大底板陶瓷双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)											
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	c	L	A <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	X	φP	Z <sub>max</sub>
	14	6.50	17.78	2.54	7.62	0.25	4.5	1.50	0.50	24.78	31.78	3.10	1.27
	16	6.50	20.32	2.54	7.62	0.25	4.5	1.50	0.50	27.32	34.32	3.10	1.27
	18	6.50	22.86	2.54	7.62	0.25	4.5	1.50	0.50	29.86	36.86	3.10	1.27
	20	6.50	25.40	2.54	7.62	0.25	4.5	1.50	0.50	32.40	39.40	3.10	1.27

应用范围:稳压电源等半导体集成电路。

(二)底面散热板陶瓷双列封装

底面散热板陶瓷双列封装有 14、16、18 和 20 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 5-2-2、图 5-2-2 所示。

表 5-2-2 底面散热板陶瓷双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	c	L	A <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	Z <sub>max</sub>
	14	6.50	17.78	2.54	7.62	5.10	0.25	4.0	1.50	0.50	1.27
	16	6.50	20.32	2.54	7.62	5.10	0.25	4.0	1.50	0.50	1.27
	18	6.50	22.86	2.54	7.62	5.10	0.25	4.0	1.50	0.50	1.27
	20	6.50	25.40	2.54	7.62	5.10	0.25	4.0	1.50	0.50	1.27

应用范围:功放电路等半导体集成电路。

(三)端头弯形散热板塑料双列封装

端头弯形散热板塑料双列封装有 14、16 和 18 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 5-2-3、图 5-2-3 所示。

表 5-2-3 端头弯形散热板塑料双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)												
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	c	L	A <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	X	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	φP	Z <sub>max</sub>
	14	5.10	19.05	2.54	7.62	0.25	4.0	1.50	0.50	25.55	6.00	2.50	2.10	1.90
	16	5.10	21.59	2.54	7.62	0.25	4.0	1.50	0.50	28.09	6.00	2.50	2.10	1.90
	18	5.10	24.13	2.54	7.62	0.25	4.0	1.50	0.50	30.63	6.00	2.50	2.10	1.90

应用范围:功放电路等半导体集成电路。

(四)端头片形散热板塑料双列封装

端头片形散热板塑料双列封装有 14、16 和 18 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 5-2-4、图 5-2-4 所示。

表 5-2-4 端头片形散热板塑料双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)															
		A	D	e	e <sub>1</sub>	c	L	A <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X	Y <sub>1</sub>	Y	φP
	14	4.0	27.0	2.54	10.16	0.25	4.0	1.50	0.50	18.5	8.0	6.5	8.5	37.0	20.0	26.0	3.2
	16	4.0	29.5	2.54	10.16	0.25	4.0	1.50	0.50	18.5	8.0	6.5	8.5	39.5	20.0	26.0	3.2
	18	4.0	31.0	2.54	10.16	0.25	4.0	1.50	0.50	18.5	8.0	6.5	8.5	42.0	20.0	26.0	3.2

应用范围:功放电路等半导体集成电路。

(五)两侧散热板塑料双列封装

两侧散热板塑料双列封装有 8 和 10 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 5-2-5、图 5-2-5 所示。

表 5-2-5 两侧散热板塑料双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)											
		A <sub>max</sub>	D	e	e <sub>1</sub>	c	L	A <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	X	Y	Y <sub>1</sub>	Z
	8	5.10	24.13	2.54	7.62	0.25	4.0	1.50	0.50	11.4	27.0	23.0	1.90
	10	5.10	26.67	2.54	7.62	0.25	4.0	1.50	0.50	11.4	27.0	23.0	1.90

应用范围:功放电路等半导体集成电路。

(六)两侧散热板“Z”形引线塑料双列封装

两侧散热板“Z”形引线塑料双列封装有 12 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 5-2-6、图 5-2-6 所示。

表 5-2-6 两侧散热板“Z”形引线塑料双列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)												
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	e <sub>3</sub>	c	L	A <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	X	Y	Z <sub>max</sub>
	12	5.10	20.32	2.54	6.35	7.10	7.90	0.25	2.54	1.50	0.50	5.27	17.5	1.27

应用范围:功放电路等半导体集成电路。

(七)顶部散热板塑料单列封装

顶部散热板塑料单列封装有 10 和 12 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 5-2-7、图 5-2-7 所示。

表 5-2-7 顶部散热板塑料单列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)													
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	c	L	A <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	X	Y	φP	Q	D <sub>1</sub>	Z <sub>max</sub>
	10	8.40	25.40	4.0	2.54	0.50	6.0	0.6	0.50	12.0	3.0	3.50	1.40	24.13	1.27
	12	8.40	27.94	4.0	2.54	0.50	6.0	0.6	0.50	12.0	3.0	3.50	1.40	25.40	1.27

应用范围:功放电路等半导体集成电路。

### (八)侧面散热板塑料单列封装

侧面散热板塑料单列封装有 12 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 5-2-8、图 5-2-8 所示。

表 5-2-8 侧面散热板塑料单列封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)										
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	c	L	A <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	X	Y	Z <sub>max</sub>
	12	15.87	30.48	5.08	2.54	0.25	7.0	1.50	0.50	24.0	3.6	1.27

应用范围:功放电路等半导体集成电路。

## 三、有机树脂充填封装

利用有机树脂进行涂覆、灌注和充填的集成电路封装结构,目前仍在某些产品中被广泛采用,虽然它在性能上存在一定的缺陷,但由于工艺简便、成本低廉,无疑的也是一种封装结构形式而存在于集成电路封装技术中。

### (一)圆引线单列敷形涂覆封装

圆引线单列敷形涂覆封装有 4、5、6、7、8、9、10、11、12、13 和 14 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 5-3-1、图 5-3-1 所示。

表 5-3-1 圆引线单列敷形涂覆封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)							
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	e	φb	L	Z <sub>max</sub>
Ft04E2	4	8.90	10.16	5.08	1.50	2.54	0.45	3.81	1.27
Ft05E2	5	8.90	12.70	5.08	1.50	2.54	0.45	3.81	1.27
Ft06E2	6	8.90	15.24	5.08	1.50	2.54	0.45	3.81	1.27
Ft07E2	7	8.90	17.78	5.08	1.50	2.54	0.45	3.81	1.27
Ft08E2	8	8.90	20.32	5.08	1.50	2.54	0.45	3.81	1.27
Ft09E2	9	8.90	22.86	5.08	1.50	2.54	0.45	3.81	1.27
Ft10E2	10	8.90	25.40	5.08	1.50	2.54	0.45	3.81	1.27
Ft11E2	11	8.90	27.94	5.08	1.50	2.54	0.45	3.81	1.27
Ft12E2	12	8.90	30.48	5.08	1.50	2.54	0.45	3.81	1.27
Ft13E2	13	8.90	33.02	5.08	1.50	2.54	0.45	3.81	1.27
Ft14E2	14	8.90	35.56	5.08	1.50	2.54	0.45	3.81	1.27

应用范围:膜集成和混合集成电路。

### (二)扁引线单列敷形涂覆封装

扁引线单列敷形涂覆封装有 4、5、6、7、8、9、10、11、12、13 和 14 线等各种规格,其部位尺

寸和外形,如表 5-3-2、图 5-3-2 所示。

表 5-3-2 扁引线单列数形涂覆封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	e	b	c	L	Z <sub>max</sub>
Ft04E2	4	8.90	10.16	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft05E2	5	8.90	12.70	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft06E2	6	8.90	15.24	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft07E2	7	8.90	17.78	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft08E2	8	8.90	20.32	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft09E2	9	8.90	22.86	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft10E2	10	8.90	25.40	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft11E2	11	8.90	27.94	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft12E2	12	8.90	30.48	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft13E2	13	8.90	33.02	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft14E2	14	8.90	35.56	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27

应用范围:膜集成和混合集成电路。

(三)有支柱扁引线单列数形涂覆封装

有支柱扁引线单列数形涂覆封装有 4、5、6、7、8、9、10、11、12、13 和 14 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 5-3-3、图 5-3-3 所示。

表 5-3-3 有支柱扁引线单列数形涂覆封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	A <sub>1</sub>	e	b	c	L	Z <sub>max</sub>
Ft04E2	4	8.90	10.16	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft05E2	5	8.90	12.70	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft06E2	6	8.90	15.24	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft07E2	7	8.90	17.78	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft08E2	8	8.90	20.32	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft09E2	9	8.90	22.86	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft10E2	10	8.90	25.40	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft11E2	11	8.90	27.94	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft12E2	12	8.90	30.48	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft13E2	13	8.90	33.02	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27
Ft14E2	14	8.90	35.56	5.08	1.50	2.54	0.45	0.25	3.81	1.27

应用范围:膜集成和混合集成电路。

#### (四) 双列灌注封装

双列灌注封装有 16 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 5-3-4、图 5-3-4 所示。

表 5-3-4 双列灌注封装部位尺寸表

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)								
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	E <sub>max</sub>	e	e <sub>1</sub>	b	c	L	Z <sub>max</sub>
Gr16033	16	8.89	22.86	12.70	2.54	7.62	0.45	0.25	5.00	2.54

应用范围:膜集成和混合集成电路。

#### (五) 芯片板式封装

芯片板式封装(chip on board)是集成电路结构的一种软封装形式,即将集成电路芯片直接粘接和键合在印制线路路上,然后用有机树脂点滴成形予以覆盖,而不再用其他封装保护。这种封装是集成电路中最简易的封装形式之一,由于它的工艺简便、工序较少,并取消引线而成本很低,使这一封装形式得到普遍地应用。其外形如图 5-3-5 所示。

应用范围:语音、音乐等半导体集成电路。

#### (六) 载带自动焊接封装

载带自动焊接封装(Tape Automated Bonding)是集成电路又一种新的封装形式,它是以电影胶片似的聚酰亚胺薄膜作为基体,并在它的覆铜板上,用光致蚀刻工艺制成所需的引线图形,然后在集成电路芯片的焊点端面上作出金属凸点,用倒装压焊方法焊接在载带对应的引线图形焊接点上,再用有机树脂点滴成形予以覆盖,以保护芯片和各个焊接点不致外露。使用时,将集成电路从载带上冲截下来并保留铜引线末端焊接到印制线路板等最终基片上。这种封装结构可以使生产全部自动化,所以成本很低而得到普遍地应用。但是载带自动焊接封装的引线图形必须与集成电路芯片焊点对应,通用性较差,如果不是大量生产,反而增加成本,降低效益。其部位尺寸和外形,如表 5-3-5、图 5-3-6 和 5-3-7 所示。

表 5-3-5 载带自动焊接封装部位尺寸表

载带规格	尺寸符号及数值 (mm)							
	A	B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	D	E	F	H
8	7.97	4.234	0.914	—	1.143	0.51	—	4.20
16	15.95	4.234	0.914	—	1.143	0.51	—	8.20
19A、19B	19.00	4.750	1.422	1.422	1.422	2.01	14.427	8.636
35A	34.975	4.750	2.800	2.800	1.980	2.01	25.370	15.485
35B	34.975	4.234	0.914	1.143	1.143	1.27	30.861	16.22

注:1)未注 C<sub>2</sub> 和 E 尺寸者,其载带为单排孔。

2)19A 要求引线间距 e=0.762、19B 要求 e=0.635。

应用范围:钟表程控、照相机快门等集成电路。

### 四、玻璃陶瓷扁平封装

玻璃陶瓷封装系由金属合金材料冲制成的引线,借助硼硅玻璃在弱氧化气氛的高温中,

将引线熔封在氧化铝瓷的底板上,并使玻璃在冷却后形成一个空腔体,经过引线镀金处理后,粘接和键合集成电路芯片,然后用有机树脂进行陶瓷盖板的封盖,成为一个封装体。由于有机树脂封盖性能不好,因此这种封装形式已显落后,是半导体集成电路早期的封装结构,并将逐步淘汰。

**(一)陶瓷盖板玻璃陶瓷扁平封装**

陶瓷盖板玻璃陶瓷扁平封装有 14、16 和 18 线等各种规格,其部位尺寸和外形,如表 5-4-1、图 5-4-1 所示。

**表 5-4-1 陶瓷盖板玻璃陶瓷扁平封装部位尺寸表**

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	G <sub>E</sub>	e	c	b	H <sub>E</sub>	L <sub>E</sub>	Q	Z <sub>max</sub>
	14	2.3	10.16	7.0	1.27	0.20	0.40	19.0	6.0	0.3	1.27
	16	2.3	11.43	7.5	1.27	0.20	0.40	19.5	6.0	0.3	1.27
	18	2.3	12.70	7.7	1.27	0.20	0.40	19.7	6.0	0.3	1.27

应用范围:TTL、C-MOS 等小规模半导体集成电路。

**(二)金属盖板玻璃陶瓷扁平封装**

金属盖板玻璃陶瓷扁平封装有 14、16 和 18 线等各种规格,它的结构特点是在原来玻璃腔体上再熔接一个金属上框,然后用镀金金属盖板进行低温焊料的钎焊封盖,以提高封装质量。其部位尺寸和外形,如表 5-4-2、图 5-4-2 所示。

**表 5-4-2 金属盖板玻璃陶瓷扁平封装部位尺寸表**

外形代号	引线数	尺寸符号及数值 (mm)									
		A <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	G <sub>E</sub>	e	c	b	H <sub>E</sub>	L <sub>E</sub>	Q	Z <sub>max</sub>
	14	2.5	10.16	7.0	1.27	0.20	0.40	19.0	6.0	0.3	1.27
	16	2.5	11.43	7.5	1.27	0.20	0.40	19.5	6.0	0.3	1.27
	18	2.5	12.70	7.7	1.27	0.20	0.40	19.7	6.0	0.3	1.27

应用范围:TTL、C-MOS 等小规模半导体集成电路。

## 五、封装外形图

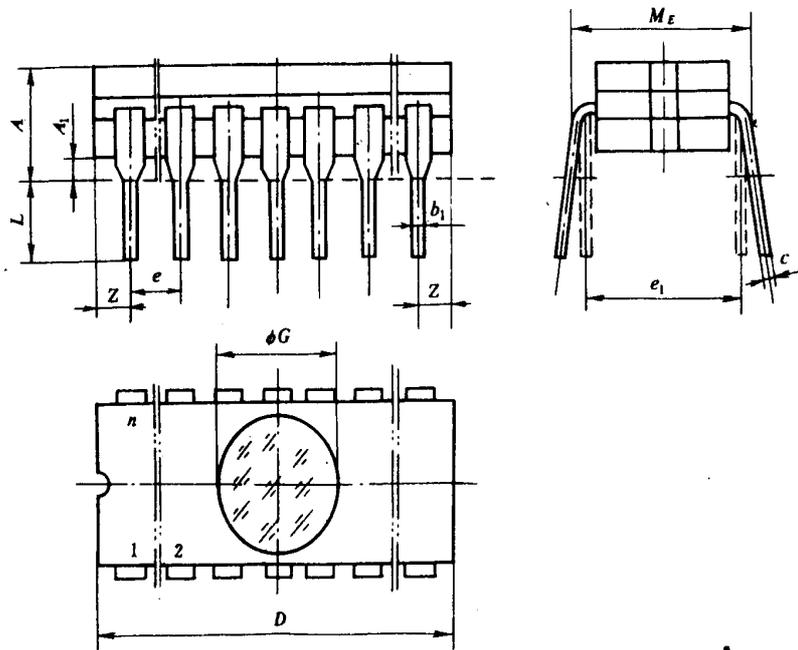


图 5-1-1 跨度为 10.16mm 带光窗封装外形图

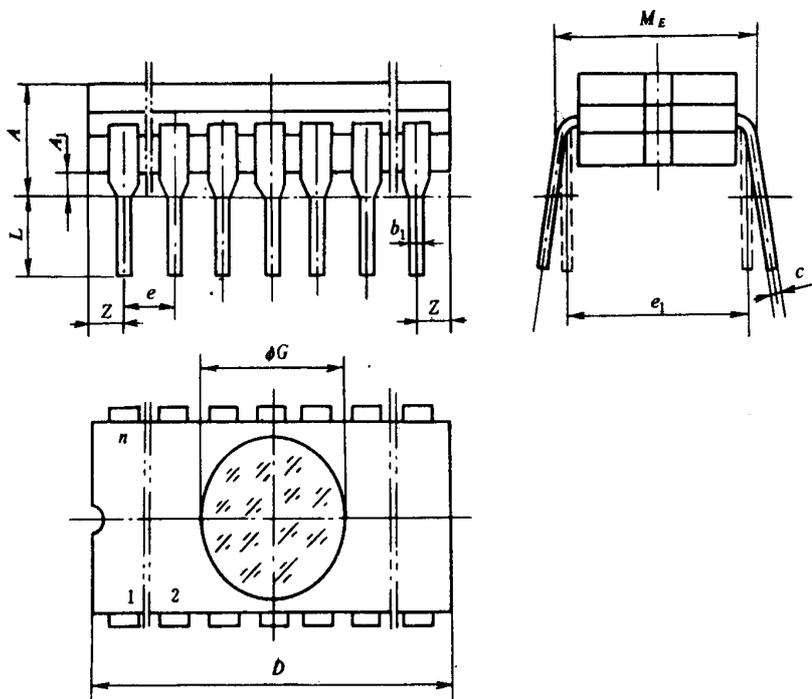


图 5-1-2 跨度为 15.24mm 带光窗封装外形图

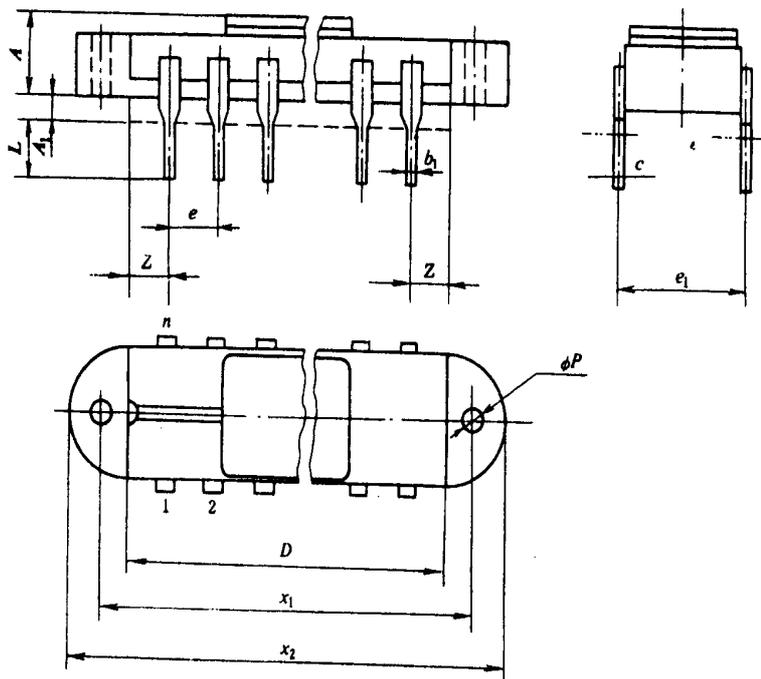


图 5-2-1 金属大底板陶瓷双列封装外形图

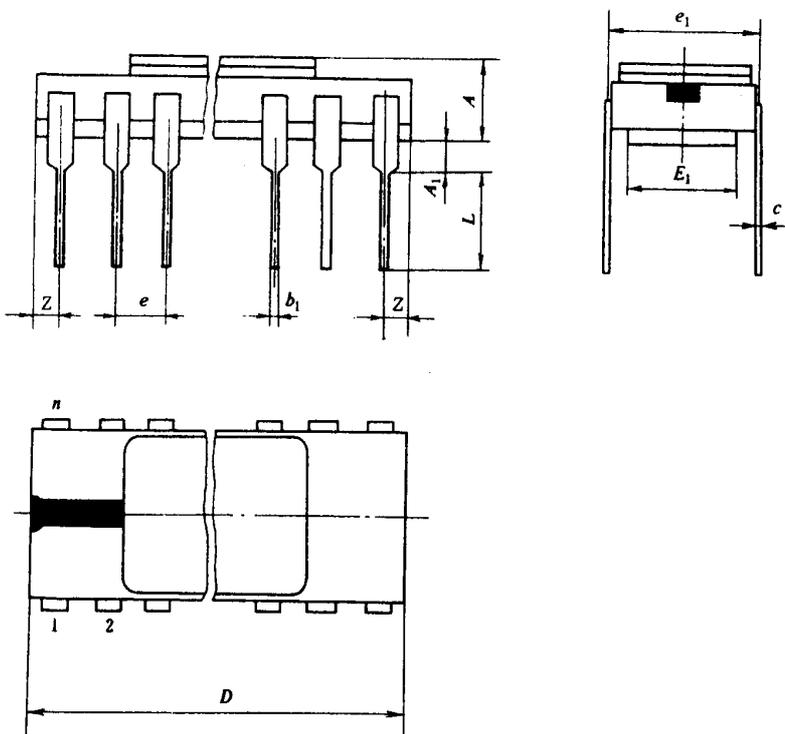


图 5-2-2 底面散热板陶瓷双列封装外形图

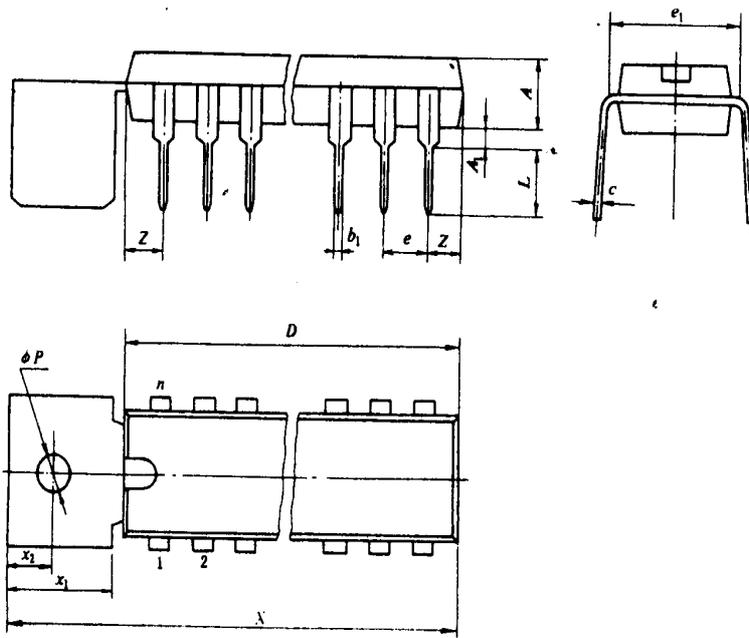


图 5-2-3 端头弯形散热板塑料双列封装外形图

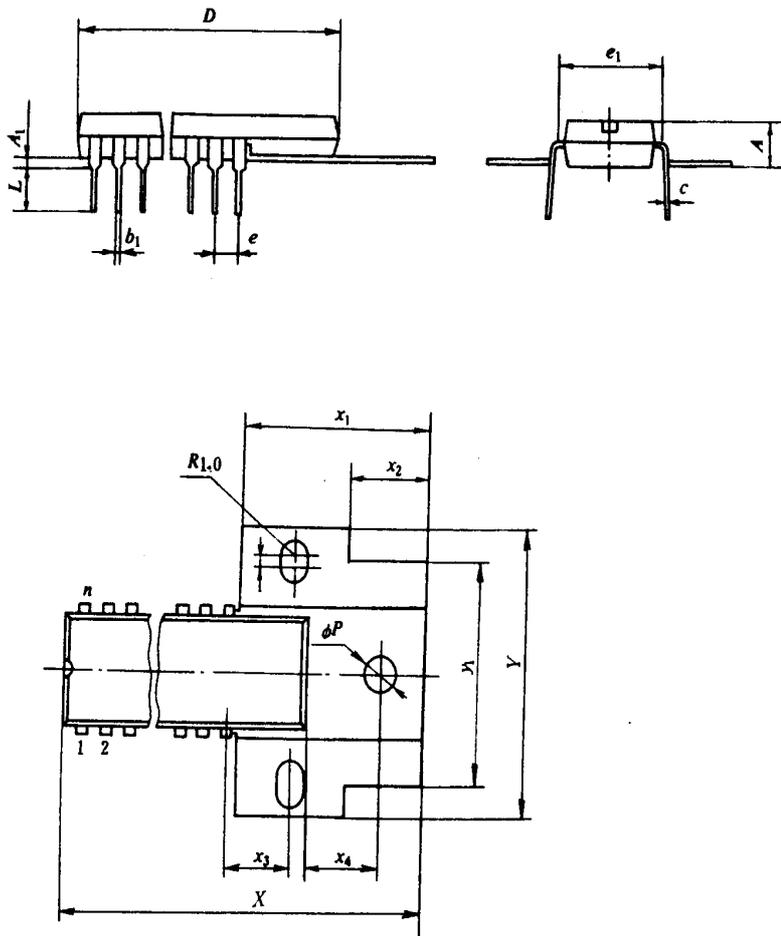


图 5-2-4 端头片形散热板塑料双列封装外形图

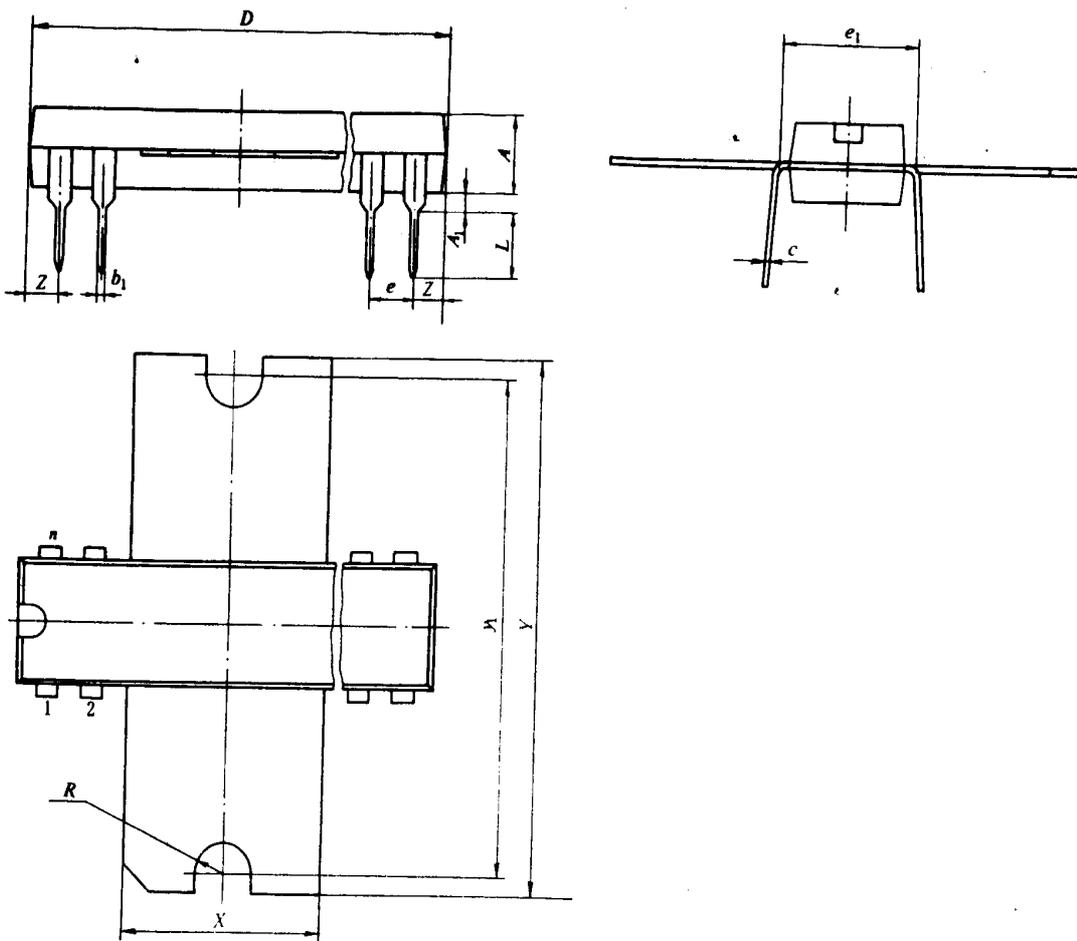


图 5-2-5 两侧散热板塑料双列封装外形图

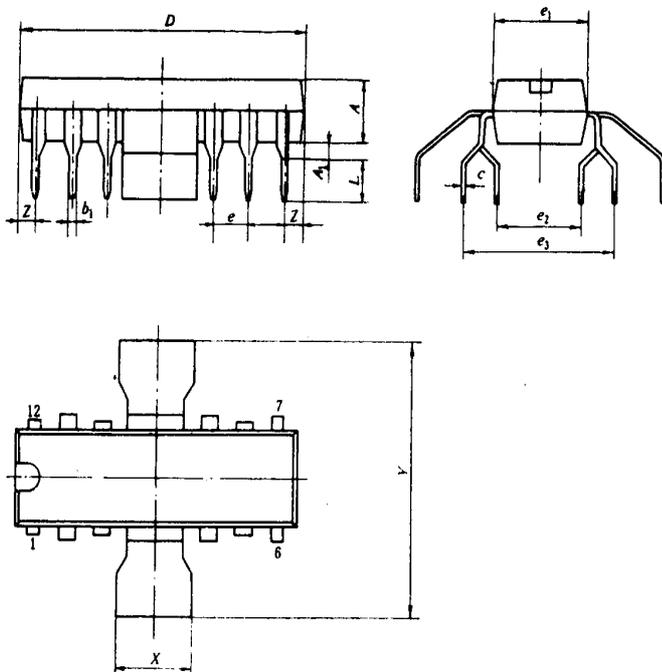


图 5-2-6 两侧散热板“Z”形引线塑料双列封装外形图

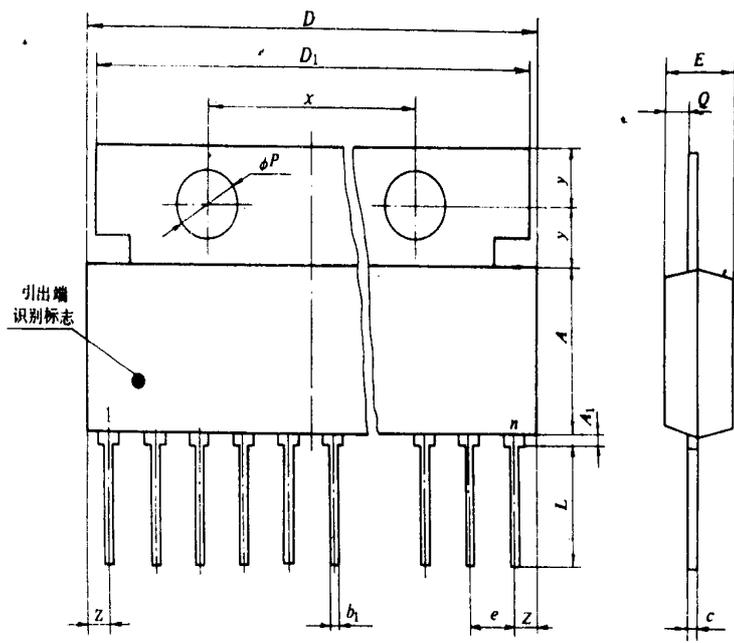


图 5-2-7 顶部散热板塑料单列封装外形图

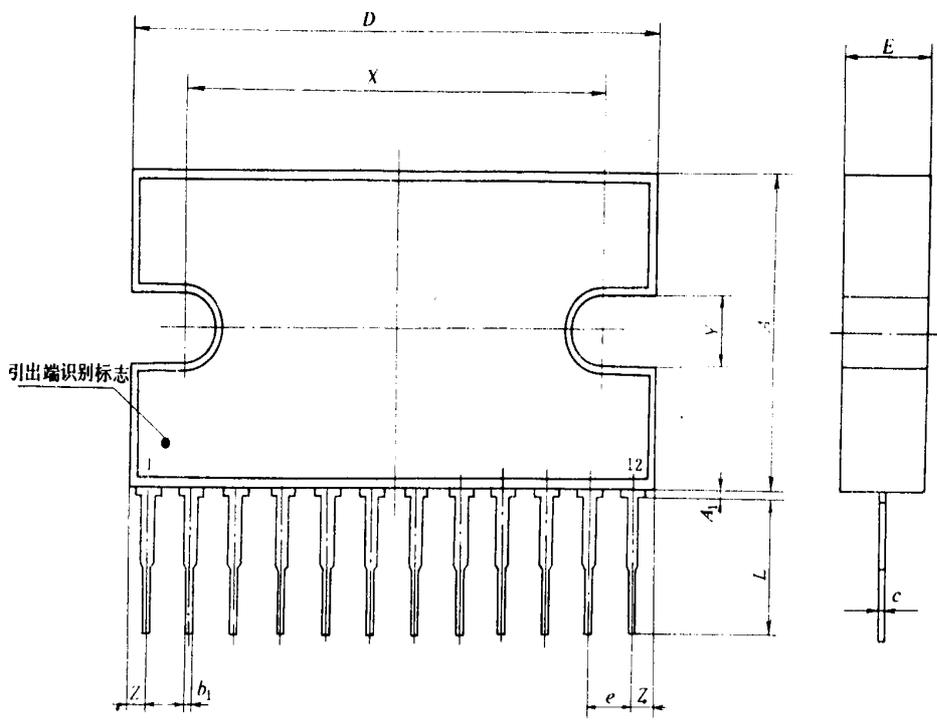


图 5-2-8 侧面散热板塑料单列封装外形图

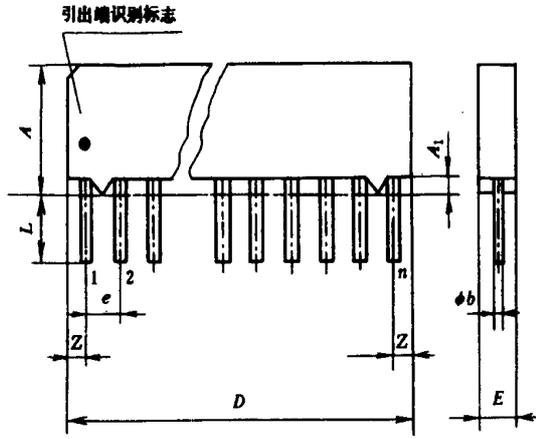


图 5-3-1 圆引线单列敷形涂覆封装外形图

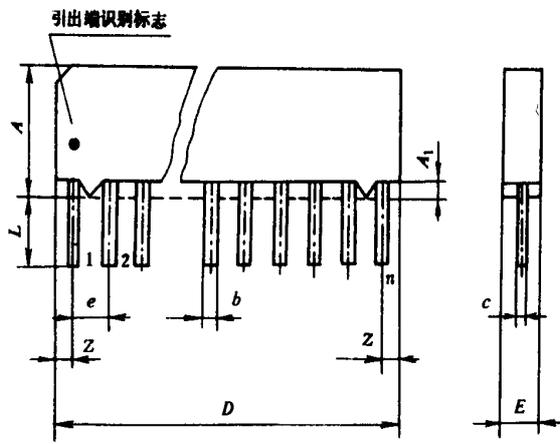


图 5-3-2 扁引线单列敷形涂覆封装外形图

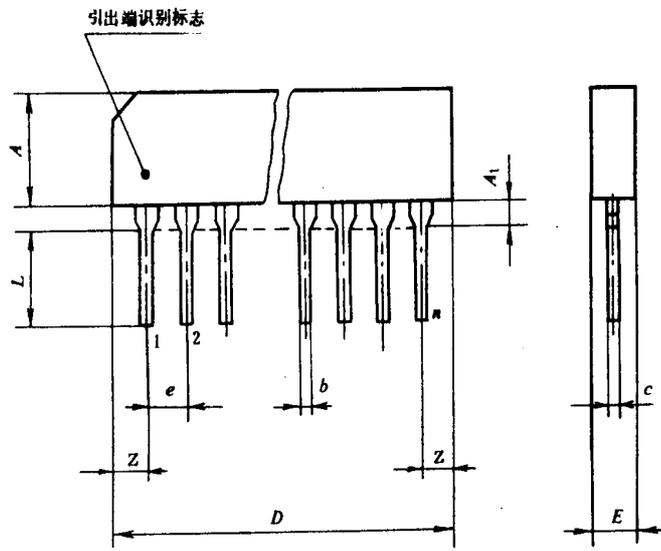


图 5-3-3 有支柱扁引线单列敷形涂覆封装外形图

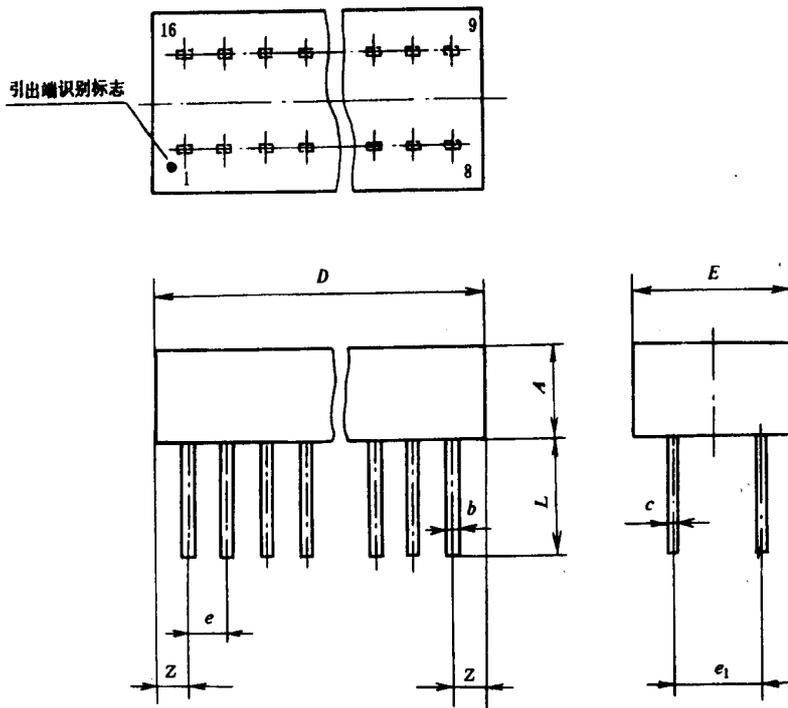


图 5-3-4 双列灌注封装外形图

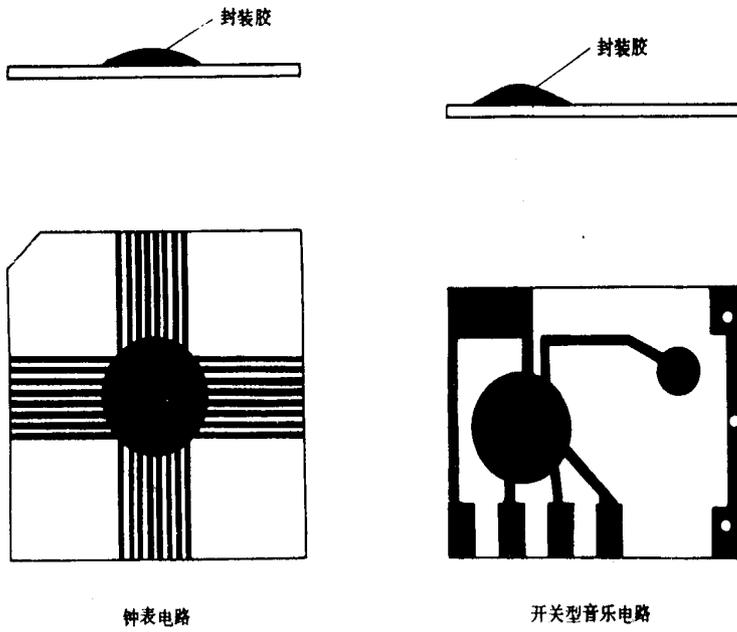


图 5-3-5 芯片板式封装外形示意图

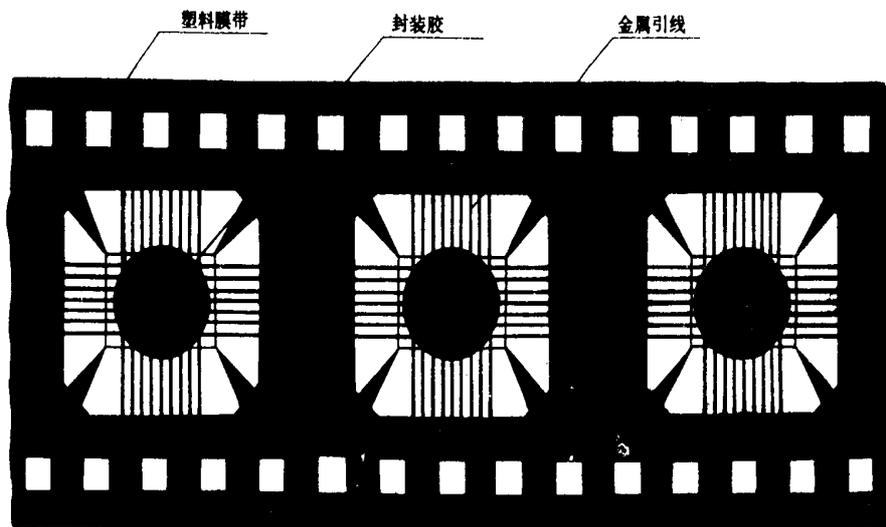


图 5-3-6 载带自动焊接封装外形示意图

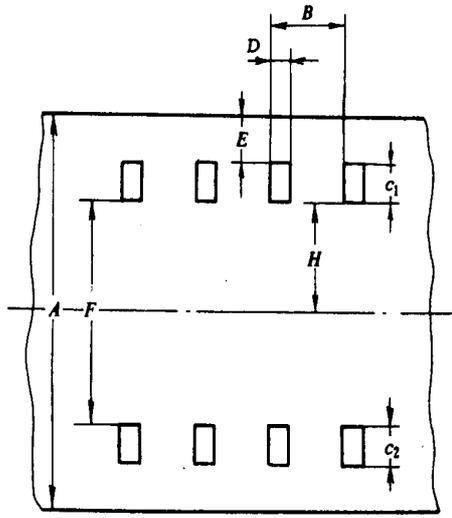


图 5-3-7 载带自动焊接封装部位尺寸图

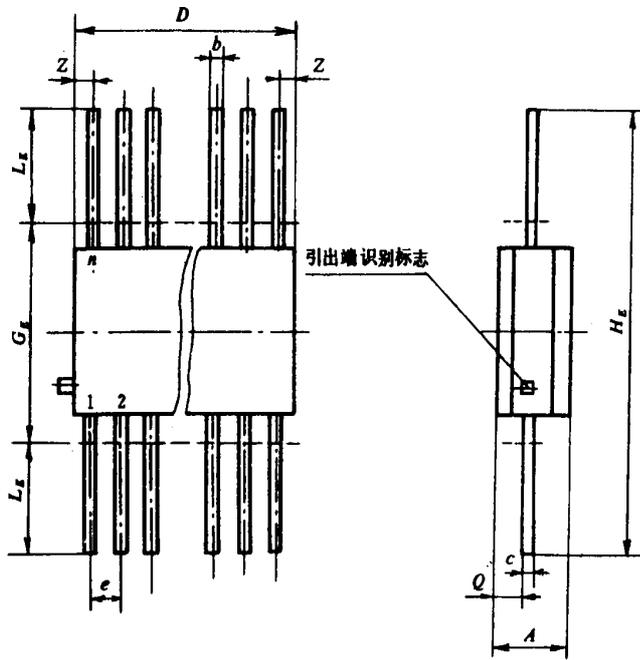


图 5-4-1 陶瓷盖板玻璃陶瓷扁平封装外形图

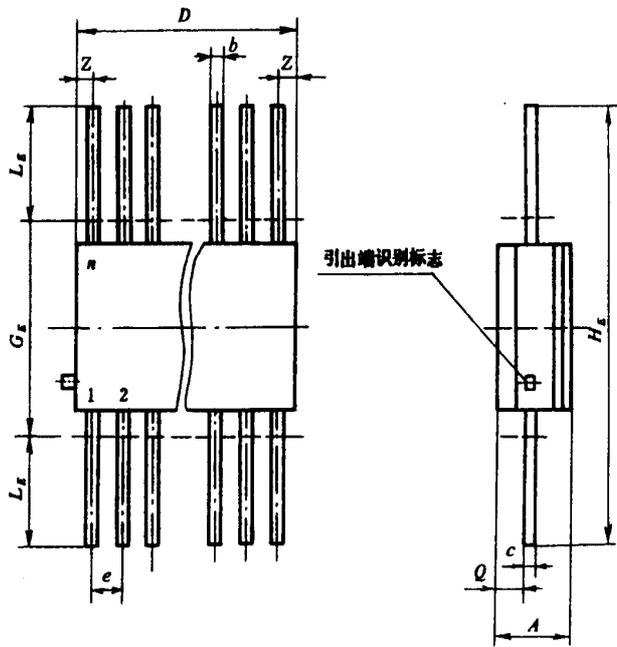


图 5-4-2 金属盖板玻璃陶瓷扁平封装外形图

## 附录一 集成电路各类封装及引线系列索引

序号	封装名称	跨度 (mm)	引线间距 (mm)	引 线 数															
				8	14	16	18	20											
1	陶瓷双列	7.62	2.54	8	14	16	18	20											
2	陶瓷双列	10.16	2.54	18	20	22	24	28											
3	陶瓷双列	15.24	2.54	24	28	40	42	48											
4	宽体陶瓷双列	7.62	2.54	14	16	18	20												
5	宽体陶瓷双列	10.16	2.54	20	22														
6	宽体陶瓷双列	15.24	2.54	24	28	32	40												
7	宽体陶瓷双列	22.86	2.54	32	40														
8	大盖板陶瓷双列	15.24	2.54	44	52	60													
9	大盖板陶瓷双列	22.86	2.54	64															
10	大盖板陶瓷双列	30.48	2.54	64															
11	陶瓷熔封双列	7.62	2.54	8	14	16	18	20											
12	陶瓷熔封双列	10.16	2.54	18	20	22	24	28											
13	陶瓷熔封双列	15.24	2.54	24	28	40													
14	陶瓷熔封双列	22.86	2.54	24	28	32	40												
15	大腔体陶瓷熔封双列	15.24	2.54	42	44	50	52												
16	大腔体陶瓷熔封双列	22.86	2.54	44	50	52	64												
17	大腔体陶瓷熔封双列	30.48	2.54	64															
18	引线两面引出陶瓷扁平		1.27	14	16	18	24												
19	引线四边布线两面引出陶瓷扁平		1.27	14	16	18	24												
20	长引线四边布线两面引出陶瓷扁平		1.27	16	18	20	24												
21	引线两面引出陶瓷熔封扁平		1.27	14	16	18	24												
22	引线四边布线两面引出陶瓷熔封扁平		1.27	24															
23	无引线陶瓷片式载体		1.27	20	28	44	52	68	84										
24	无引线陶瓷片式载体		1.00	24	36	48	56	64	84										
25	长方形无引线陶瓷片式载体		1.27	28	32														
26	倒装式无引线陶瓷片式载体		1.27	68	84														
27	“J”形引线陶瓷片式载体		1.27	68	84														

续表

序号	封装名称	跨度 (mm)	引线间距 (mm)	引 线 数															
28	反“J”形引线陶瓷片式载体		1.27	68															
29	翼形引线陶瓷片式载体		1.27	44	52	68	84												
30	四面引线陶瓷扁平		1.27	44	56	68	84												
31	四面引线陶瓷扁平		1.00	52	64	160													
32	四面引线陶瓷扁平		0.80	160															
33	有支柱奇数排列陶瓷针栅阵列		2.54	68															
34	有支柱偶数排列陶瓷针栅阵列		2.54	64															
35	无支柱奇数排列陶瓷针栅阵列		2.54	144															
36	无支柱偶数排列陶瓷针栅阵列		2.54	132															
37	倒装式奇数排列陶瓷针栅阵列		2.54	68															
38	倒装式偶数排列陶瓷针栅阵列		2.54	64															
39	塑料双列	7.62	2.54	8	14	16	18	20											
40	塑料双列	10.16	2.54	18	20	22	18	20											
41	塑料双列	15.24	2.54	24	28	40	42	48											
42	塑料小外形双列	5.72	1.27	4	6	8	10	12	14	16									
43	塑料小外形双列	7.62	1.27	16	20														
44	塑料小外形双列	9.53	1.27	10			10												
45	直引线塑料单列		2.54	7	8	9	11												
46	弯引线塑料单列		2.54	10															
47	“Z”形引线塑料单列		1.27	7															
48	直引线塑料扁平		1.27	14	16	18													
49	“J”形引线塑料扁平		1.27	16															
50	塑料片式载体		1.27	24	28	44	52	68	84										
51	塑料片式载体		1.19	28															
52	长方形塑料片式载体		1.27	28															
53	反“J”形引线塑料片式载体		1.27	24	28														
54	翼形引线塑料片式载体		1.27	120	128														
55	四面引线塑料扁平		1.27	20	24														
56	四面引线塑料扁平		1.00	44	48														
57	四面引线塑料扁平		0.80	120	128														

续表

序号	封装名称	跨度 (mm)	引线间距 (mm)	引 线 数																			
				120	14	16	18	20	24	28	32	36	40	48	52								
58	四面引线塑料扁平		0.65	120																			
59	缩小型塑料双列	7.62	1.78	14	16	18	20																
60	缩小型塑料双列	10.16	1.78	24	28																		
61	缩小型塑料双列	15.24	1.78	48	52																		
62	缩小型塑料双列	19.05	1.78	64																			
63	缩小型塑料小外形	7.62	0.80	20	24																		
64	缩小型塑料小外形	9.53	0.80	28	32																		
65	缩小型塑料小外形	11.43	0.80	64																			
66	缩体型塑料双列	7.62	2.54	24	28																		
67	缩体型塑料双列	10.16	2.54	40	48																		
68	浅腔金属双列	7.62	2.54	14	16	18																	
69	浅腔金属双列	10.16	2.54	20	22																		
70	浅腔金属双列	15.24	2.54	16	20	24	28																
71	浅腔金属双列	22.86	2.54	20	24	30	32	40															
72	浅腔金属双列	35.56	2.54	36																			
73	平底金属双列	7.62	2.54	10	12	14	16	18	20														
74	平底金属双列	10.16	2.54	20	22																		
75	平底金属双列	15.24	2.54	24	28	32	40	52															
76	平底金属双列	22.86	2.54	24	28	32	40	52															
77	平底金属双列	27.94	2.54	32																			
78	螺栓安装金属双列	20.32	2.54	10																			
79	螺栓安装金属双列	25.40	2.54	10																			
80	引线正面引出矩形金属扁平		5.08	10	10																		
81	引线侧面引出矩形金属扁平		5.08	10	10																		
82	引线单面引出方形金属扁平		5.08	8																			
83	无支柱金属圆形			8	10	12																	
84	有支柱金属圆形			8	10	12																	
85	平底板金属圆形			8	10	12																	
86	四边引线金属圆形	10.16	2.54	12																			
87	2线金属菱形		10.92	2																			
88	10线金属菱形			10																			



## 附录二 国际上一种新的集成电路封装命名规则介绍

对任何一类产品进行标识(命名)过程中,要求以最简略的方式,用最少的字符,又能清晰地反映出各具体产品最本质、最具代表性的特征,使各种产品不致产生混淆,是一件十分棘手的问题,在产品的形式复杂、品种、规格众多的情况下尤其如此。

随着集成电路封装技术日新月异的发展,人们一直在探索着一种比较理想的封装标识方式。然而,在国际电工委员会(IEC)TC47的机械标准化工作以及以前美军标准 MIL-M-38510《微电路总规范》中,对封装的标识问题一直没有得到很好的解决。1991年,美军将原 MIL-M-38510 附录 C《外壳外形》的有关内容抽出来,进行了大量的修改、完善、补充,发布了一个新的标准 MIL-STD-1835《微电路外壳外形》,对封装的标识作了全新的处理,则比较理想地解决了这个问题。

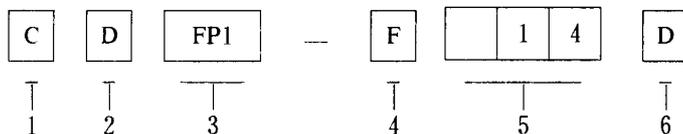
下面即根据 MIL-STD-1835 的有关内容对其封装标识体系作一个详尽的介绍。

在该封装标识体系中,对任何一种封装,其封装代码通常由 6 个部分组成。各个部分表示的内容分别如表 1 所示。

表 1

顺序	特征	说 明
1	材料	以单个字母标志符代表封装基体材料
2	位置	以单个字母标志符表示引出端位置
3	封装	以两个字母标志符及需要时的数字后缀来表示封装外型类别
4	形式	以单个字母标志符表示引线形式或引出端形状
5	数量	以一位、二位或三位数表示引出端数
6	选择	以一个字母表示根据应用而选的设计

以上述 6 个部分的内容就可以简单、清晰、明了地描述出任何一种封装品种,如下例所示:



根据代码,即可知道这是一种共烧陶瓷双列 14 线扁平封装,引线不再成形,芯腔向下。

下面再就 6 个部分各个标志符的意义及有关问题逐项予以说明。

### 1 材料

任何一种封装均含有多种材料,这里就材料给定的标志符系按封装基体的主要材料而定。由于美军标中迄今未规定采用塑料封装,因此,在材料代码中未给塑料一种专用字母。封

装材料标志符如表 2 所示。

表 2

代码	材料
C	共烧陶瓷,金属密封
G	陶瓷,玻璃密封
L	玻璃
M	金属
X	其他

## 2 位置

位置实指出端所处的位置,而不考虑引线的形状、位置和方向,引出端位置标志符如表 3 所示。

表 3

代码	名称	位 置
A	轴向	在圆形或椭圆形主轴方向的一端伸出引出端
B	底部	引出端位于封装密封面下方
D	双列	引出端位于垂直或平行于密封面的两平行列上
M	矩阵	引出端位于垂直于密封面的 3 个或更多的互相平行的列和行上
Q	四面	引出端位于垂直或平行于密封面的正方形或长方形封装所有四面
S	单列	引出端以单列形式位于正方形或长方形的一个表面上
X	其他	非上述引出端位置

## 3 封装

这部分主要描述封装外形类别,其代码以两个字母来表示。当需要指出同一类外形之间的差异时,则在该两字母后加一阿拉伯数字后缀以示区别。封装外形类别代码见表 4。

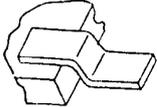
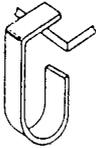
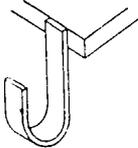
表 4

代码	类别
CC	片式载体封装,正方形或长方形基体剖面
CY	圆柱形封装,圆形基体剖面
FM	带缘底座封装,多种形状基体剖面
FP	扁平封装,正方形或长方形基体剖面
GA	网格形阵列封装,正方形或长方形基体剖面
IP	列形封装,长方形基体剖面(如 DIP/SIP/ZIP)
SS	特殊形状封装

#### 4 形式

该部分主要描述引线形式或引出端形状。为了清晰地表示这部分内容,有些代码的说明配以图例。代码的规定见表 5。

表 5

代码	形式/形状	说 明
F	扁平	平行于密封面引出的不再成形的扁平(非圆形)引线
G	翼形	“翼形”引线形状如下: 
J	“J”形弯曲	“J”形引线形状如下: 
N	无引线	金属化引出端焊点位于封装基体上
P	针/柱	退过火的引线从封装基体上的电镀通孔中连接出来
T	通孔	垂直于密封面引出的直线
U	反“J”形	反“J”形引线形状如下: 
X	其他	不属于上述定义的引线形式或引出端形状

#### 5 数量

以阿拉伯数字表示引线或引出端数,按目前军用集成电路封装的情况,最多考虑到三位数。

#### 6 选择

该部分表示根据应用要求而选择的一些特殊设计。当采用 G、H、K、L 这些选择字母时,它们所描述的是具有相同类别和相同引出端数的封装,但在其他方面,如尺寸公差,网格阵列内的引出端位置或任何不同于标准中规定的引出端连接位置等则不相同。其代码的规定见表 6。

表 6

代码	选 择	代码	选 择
A	在无引线片式载体型封装的顶部附加了引出端焊点	D	芯腔向下
B	按标准的规定,共烧了金属导热片	E	带窗盖板
C	芯腔向上	G、H、K、L	其他,按有关详细规范的规定