



封装



封装

- 1, 封装的概念
- 2, 阻容感元件的封装
- 3, 晶体管、LED的封装
- 4, 芯片的封装
- 5, 接插件的封装



1.封装的概念

- 1.1什么叫封装

在电子上，指把硅片上的电路管脚，用导线接引到外部接头处，以便与其它器件连接。封装形式是指安装半导体集成电路芯片用的外壳。



1 封装的概念

◆ 1.2 封装的作用

- 安装、固定、密封、保护芯片及增强电热性
- 实现内部芯片与外部电路的连接。
- 防止空气中的杂质对芯片电路的腐蚀而造成电气性能下降。
- 便于安装和运输。
- 直接影响到芯片自身性能的发挥和与之连接的PCB(印制电路板)的设计和制造。



1 封装的概念



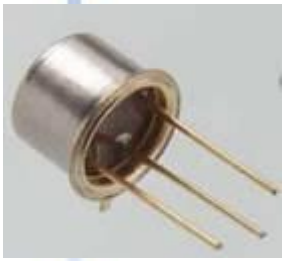
◆ 1.3 封装的分类

- 常见的封装材料有：塑料、陶瓷、玻璃、金属等，现在基本采用塑料封装。
- 按封装形式分：普通双列直插式，普通单列直插式，小型双列扁平，小型四列扁平，圆形金属，体积较大的厚膜电路等。
- 按封装体积大小排列分：最大为厚膜电路，其次分别为双列直插式，单列直插式，金属封装、双列扁平、四列扁平为最小

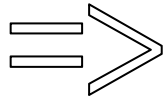


1 封装的概念

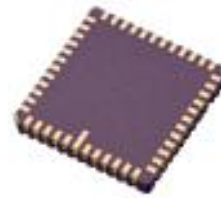
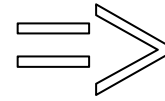
- 结构方面的发展



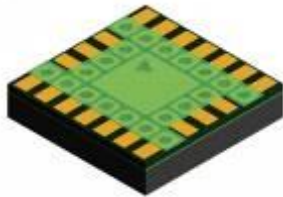
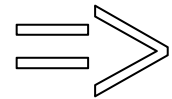
TO



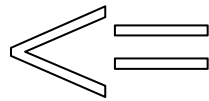
DIP



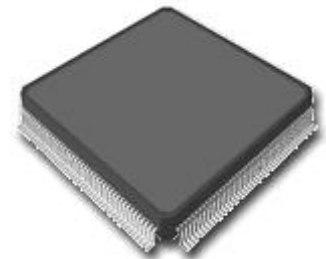
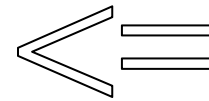
LCC



CSP



BGA



QFP



封装

- 1, 封装的概念
- 2, 阻容感元件的封装
- 3, 晶体管、LED的封装
- 4, 芯片的封装
- 5, 接插件的封装



2 阻容感元件的封装

- 2.1电阻的封装
- 2.2电容的封装
- 2.3电感的封装



2 阻容感元件的封装

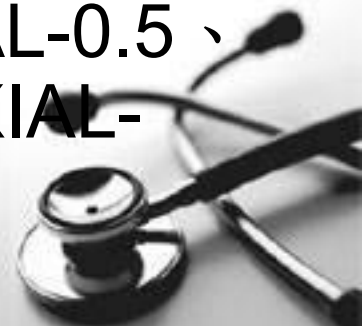
- 2.1 电阻的封装
- 2.1.1 直插电阻



AXIAL就是普通直插电阻的封装，也用于电感之类的器件。后面的数字是指两个焊盘的间距。

AXIAL-0.3 小功率直插电阻(1/4W)；普通二极管(1N4148)；色环电感(10uH) **AXIAL-0.4** 1A的二极管，用于整流(1N4007)；1A肖特基二极管，用于开关电源(1N5819)；瞬态保护二极管 **AXIAL-0.8** 大功率直插电阻(1W和2W)

常见封装：AXIAL-0.3、AXIAL-0.4、AXIAL-0.5、AXIAL-0.6、AXIAL-0.7、AXIAL-0.8、AXIAL-0.9、AXIAL-1.0。



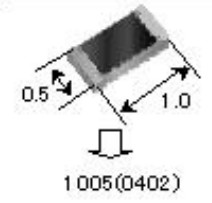
2 阻容感元件的封装

- 2.1 电阻的封装

- 2.1.2 贴片电阻

- 贴片封装用四位数字标识，表明了器件的长度和宽度
- 表是贴片电阻的参数

1.0mm×0.5mm 尺寸
贴片电阻器

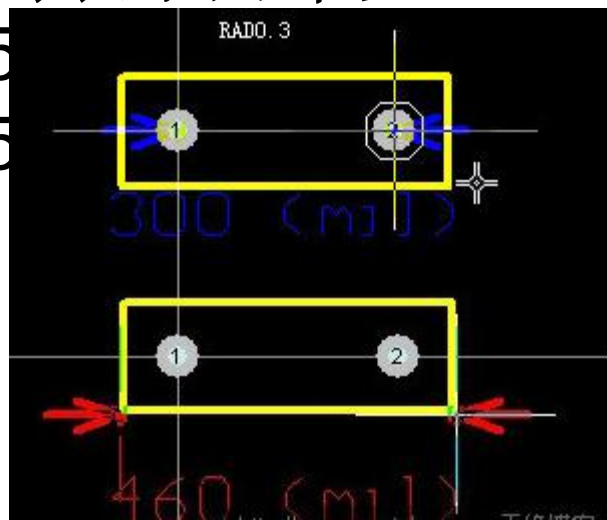


英制 (mil)	公制 (mm)	长(L) (mm)	宽(W) (mm)	高(t) (mm)	a (mm)	b (mm)	常规功率 W	提升功率 W	最大工作电压 V
0201	0603	0.60 ± 0.05	0.30 ± 0.05	0.23 ± 0.05	0.10 ± 0.05	0.15 ± 0.05	1/20		25
0402	1005	1.00 ± 0.10	0.50 ± 0.10	0.30 ± 0.10	0.20 ± 0.10	0.25 ± 0.10	1/16		50
0603	1608	1.60 ± 0.15	0.80 ± 0.15	0.40 ± 0.10	0.30 ± 0.20	0.30 ± 0.20	1/16	1/10	50
0805	2012	2.00 ± 0.20	1.25 ± 0.15	0.50 ± 0.10	0.40 ± 0.20	0.40 ± 0.20	1/10	1/8	150
1206	3216	3.20 ± 0.20	1.60 ± 0.15	0.55 ± 0.10	0.50 ± 0.20	0.50 ± 0.20	1/8	1/4	200



2 阻容感元件的封装

- 2.2 电容的封装
- 2.2.1 无极电容 rad
- 无极电容封装以RAD标识，有RAD-0.1、RAD-0.2、RAD-0.3、RAD-0.4，后面的数字表示焊盘中心孔间距，如右下图所示（示例RAD-0.3）。
- 无极性电容以0805、0603两类封装最为常见；
0805具体尺寸： $2.0 \times 1.25 \times 0.5$
1206具体尺寸： $3.0 \times 1.50 \times 0.5$



2 阻容感元件的封装

- 2.2 电容的封装

- 2.2.2 有极电容RB-

- 有极电容一般指电解电容,如上图,一端为长引脚接正极,一端为短引脚接负极.

- **贴片电容**以钽电容为多,根据其耐压不同,又可分为A、B、C、D四个系列,具体分类如下:

类型	封装形式	耐压
A	3216	10V
B	3528	16V
C	6032	25V
D	7343	35V

有深颜色标记一端接正极。



2 阻容感元件的封装

•2.2 电容的封装

贴片电容

封装	(L) 长度 公制(毫米) 英制(英寸)	(W) 宽度 公制(毫米) 英制(英寸)	(t) 端点 公制(毫米) 英制(英寸)
0201	0.60 ± 0.03 (0.024 ± 0.001)	0.30 ± 0.03 (0.011 ± 0.001)	0.15 ± 0.05 (0.006 ± 0.002)
0402 (1005)	1.00 ± 0.10 (0.040 ± 0.004)	0.50 ± 0.10 (0.020 ± 0.004)	0.25 ± 0.15 (0.010 ± 0.006)
0603 (1608)	1.60 ± 0.15 (0.063 ± 0.006)	0.81 ± 0.15 (0.032 ± 0.006)	0.35 ± 0.15 (0.014 ± 0.006)
0805 (2012)	2.01 ± 0.20 (0.079 ± 0.008)	1.25 ± 0.20 (0.049 ± 0.008)	0.50 ± 0.25 (0.020 ± 0.010)
1206 (3216)	3.20 ± 0.20 (0.126 ± 0.008)	1.60 ± 0.20 (0.063 ± 0.008)	0.50 ± 0.25 (0.020 ± 0.010)
1210 (3225)	3.20 ± 0.20 (0.126 ± 0.008)	2.50 ± 0.20 (0.098 ± 0.008)	0.50 ± 0.25 (0.020 ± 0.010)
1812 (4532)	4.50 ± 0.30 (0.177 ± 0.012)	3.20 ± 0.20 (0.126 ± 0.008)	0.61 ± 0.36 (0.024 ± 0.014)
1825 (4564)	4.50 ± 0.30 (0.177 ± 0.012)	6.40 ± 0.40 (0.252 ± 0.016)	0.61 ± 0.36 (0.024 ± 0.014)
2225 (5764)	5.72 ± 0.25 (0.225 ± 0.010)	6.40 ± 0.40 (0.252 ± 0.016)	0.64 ± 0.39 (0.025 ± 0.015)

2 阻容感元件的封装

- 2.3 电感的封装
- 2.3.1 直插电感

插件用圆柱型表示方法：如 $\varphi 6 \times 8$ 就表示直径为6mm高为8mm的电感，这样也就形成了该电感产品的电感封装尺寸。



2 阻容感元件的封装



- 2.3 电感的封装

- 2.3.2 贴片电感

贴片用椭柱型表示方法：如5.8(5.2)×4就表示长径为5.8mm短径为5.2mm高为4mm的电感，这样也就形成了该电感产品的电感封装尺寸。贴片用电感封装尺寸表示如0603、0805、0402等

封装	精度	Q 值	频率 (HZ)	允许电流 (A)
0402	±0.1nH	3	100	455
0405	±0.2nH	5	25.2	350, 315
0603	±0.3nH	10	25	280, 210
1005	±3%	20	10	200
1608	±5%	25	7.96	150



封装

- 1, 封装的概念
- 2, 阻感容元件的封装
- 3, 晶体管、**LED**的封装
- 4, 芯片的封装
- 5, 接插件的封装



3 晶体管、LED的封装



- 3.1 二极管
- 3.2 三极管
- 3.3 LED



3 晶体管、LED的封装



- 3.1 二极管
- 3.1.1 直插式

<p>DO-35</p> 	<p>开关二极管</p> <p>TC1N4148 500mw , 100V TC1N4448 500mw , 100V TC1N914B 500mw , 100V TCBAW76 500mw , 75V TCBAV19 500mw , 120V TCBAV20 500mw , 200V TCBAV21 500mw , 250V</p>	<p>肖特基二极管</p> <p>TCBAT42 200mw , 30V TCBAT43 200mw , 30V TCBAV85 200mw , 30V TC1N60 500mw , 40V TC1N60P 500mw , 45V</p>	<p>稳压二极管</p> <p>TCXXX Series TCZLXXX Series TCZXXXX Series TC1N9XXB Series TC1N43XXA Series TC1N7XXA Series TC1N52XXB Series TC1NXXXXB Series TCBZX55CXXX Series TCBZX79CXXX Series</p>
<p>DO-41</p> 			<p>稳压二极管</p> <p>TC1N47XXA TCBZX85Cxxx</p>

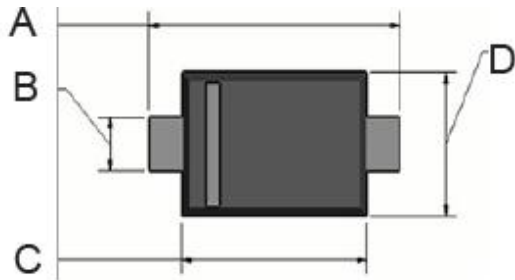
3 晶体管、LED的封装

- 3.1 二极管
- 3.1.2 贴片式
- 标准封装:



SMA <----->2010
 SMB <----->2114
 SMC <----->3220

SOD123 <----->1206
 SOD323 <----->0805
 SOD523 <----->0603



DIM	SOD-123		SOD-323		SOD523	
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
A	3.30	3.70	2.3	2.7	1.5	1.7
B	0.5	0.7	0.25	0.4	0.25	0.35
C	2.5	2.7	1.6	1.8	1.1	1.3
D	1.5	1.7	1.15	1.35	0.7	0.9
E	0.05	0.2	0.05	0.25		0.2
F	0.8	1.0	0.8	1.0	0.5	0.7



3 晶体管、LED的封装

- 3.2 三极管
- 3.2.1 直插式
- 常见的封装属性为to-18（普通三极管） to-22(大功率三极管) to-3(大功率达林顿管)



金属封装



塑料封装



大功率管

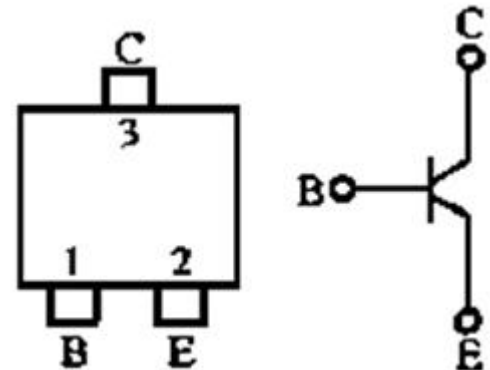


中功率管

3 晶体管、LED的封装

- 3.2 三极管
- 3.2.2 贴片式

贴片三极管又经常被人称之为芝麻三极管，它体积微小，种类很多，有NPN管与PNP管；普通管、超高频管、高反压管、达林顿管等。常见的矩形贴片三极管的外形如下图所示。



片状三极管

高频三极管

3 晶体管、LED的封装



3.3 LED的封装方式

- 3.3.1 引脚式封装
- 3.3.2 平面式封装
- 3.3.3 表贴封装
- 3.3.4 食人鱼封装
- 3.3.5 功率型封装



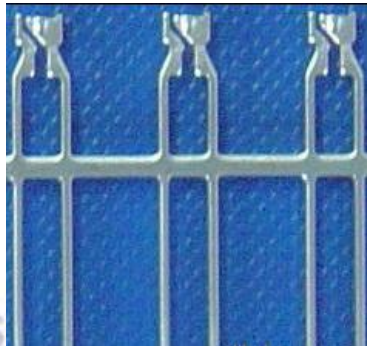
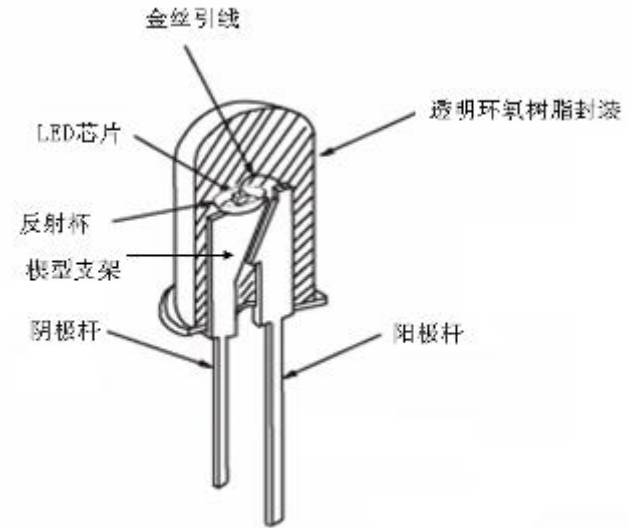
3 晶体管、LED的封装

3.3 LED的封装方式

• 3.3.1 引脚式封装

(1) 结构

LED引脚式封装采用引线架作为各种封装外型的引脚，常见的是直径为5mm的圆柱型（简称 $\Phi 5\text{mm}$ ）封装。



3 晶体管、LED的封装



3.3 LED的封装方式

3.3.1 引脚式封装

(2) 过程 ($\Phi 5\text{mm}$ 引脚式封装)

- ① 将边长 0.25mm 的正方形管芯粘结或烧结在引线架上
上芯片的正极用金属丝键合连到另一引线架上;
- ② 负极用银浆粘结在支架反射杯内或用金丝和反射杯
引脚相连;



3 晶体管、LED的封装



3.3.2 平面式封装

(1) 原理

平面式封装LED器件是由多个LED芯片组合而成的结构型器件。通过LED的适当连接（包括串联和并联）和合适的光学结构，可构成发光显示器的发光段和发光点，然后由这些发光段和发光点组成各种发光显示器，如数码管、“米”字管、矩阵管等。



3 晶体管、LED的封装



3.3.2 平面式封装

(2) 结构



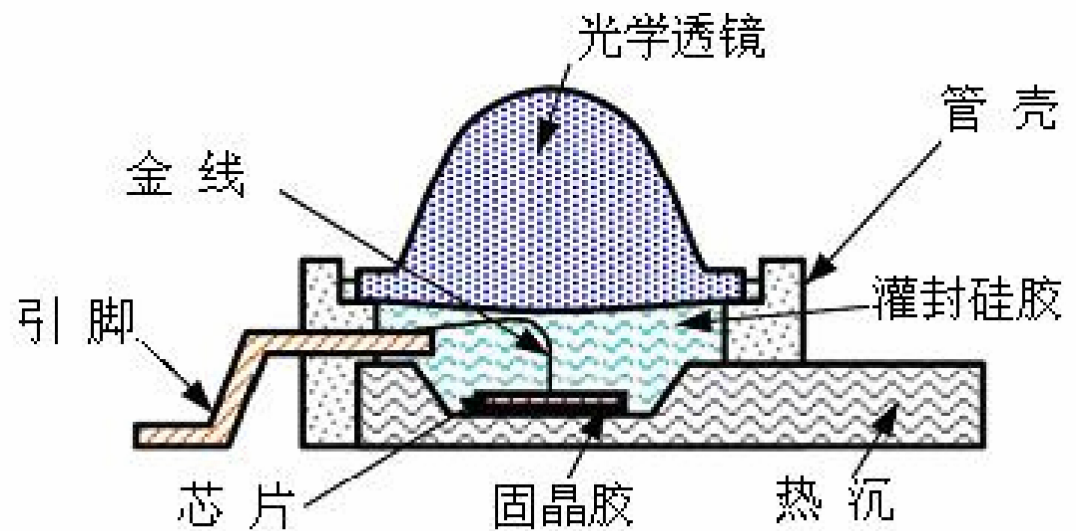
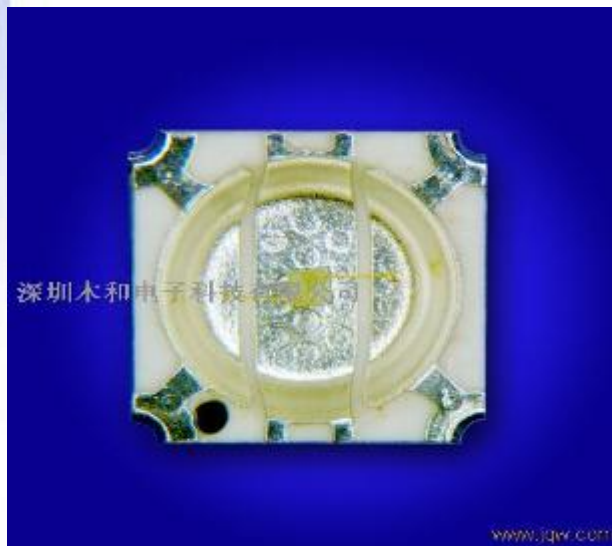
3 晶体管、LED的封装

- 3.3.3表贴式封装
- 表面贴片LED (SMD) 是一种新型的表面贴装式半导体发光器件
- 体积小、散射角大、发光均匀性好、可靠性高
- 其发光颜色可以是白光在内的各种颜色，可以满足表面贴装结构的各种电子产品的需要，特别是手机、笔记本电脑



3 晶体管、LED的封装

- 3.3.3表贴式封装



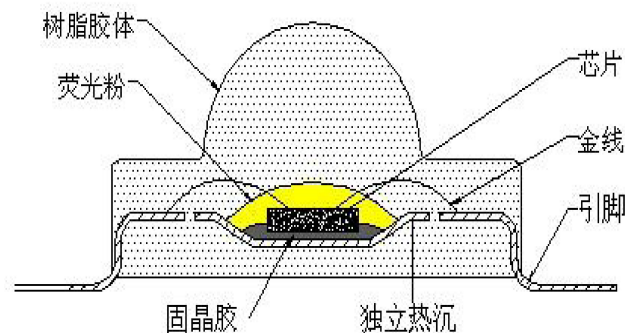
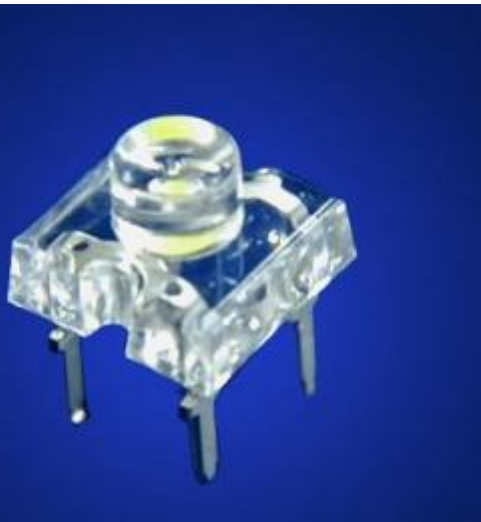
3 晶体管、LED的封装



3.3.4 食人鱼式封装

(1) 结构

把这种LED称为食人鱼，因为它的形状很像亚马孙河中的食人鱼Piranha



3 晶体管、LED的封装

3.3.4 食人鱼式封装

(2) 优点

食人鱼LED所用的支架是铜制的，面积较大，因此传热和散热快.LED点亮后，pn结产生的热量很快就可以由支架的四个支脚导出到PCB的铜带上。

食人鱼LED比 $\phi 3\text{mm}$ 、 $\phi 5\text{mm}$ 引脚式的管子传热快，从而可以延长器件的使用寿命。



3 晶体管、LED的封装

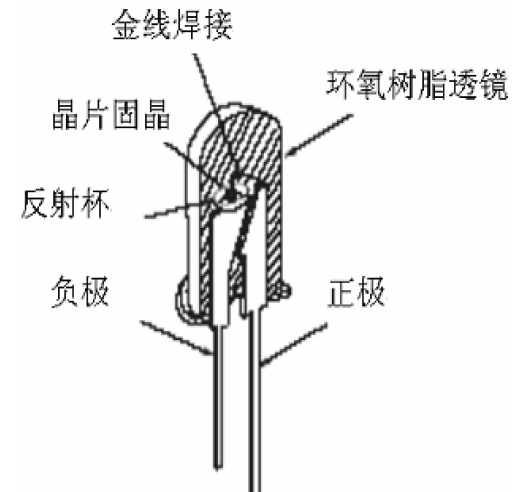
- 3.3.5 功率型封装
- 功率型LED是未来半导体照明的核心
- 大的耗散功率,
- 大的发热量,
- 以及较高的出光效率,
- 长寿命。



3 晶体管、LED的封装

3.3.5 功率型封装

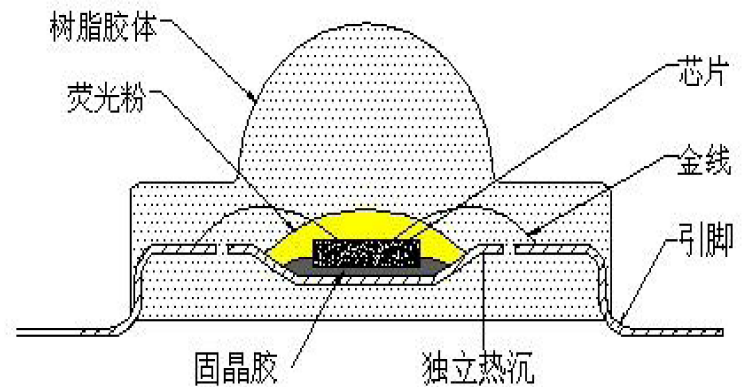
1. 沿袭引脚式 LED封装思路的大尺寸环氧树脂封装



3 晶体管、LED的封装

3.3.5 功率型封装

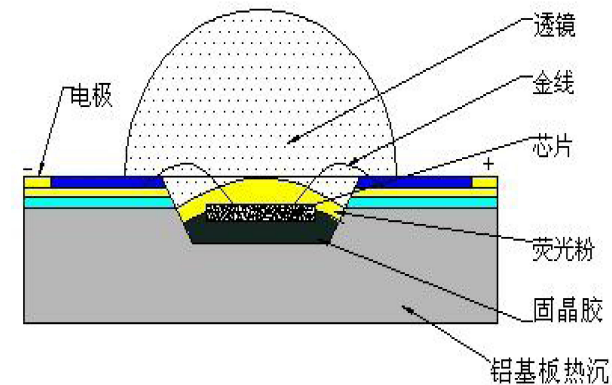
2. 仿食人鱼式环氧树脂封装



3 晶体管、LED的封装

3.3.5 功率型封装

3. 铝基板 (MCPCB) 式封装



3 晶体管、LED的封装



3.3.5 功率型封装

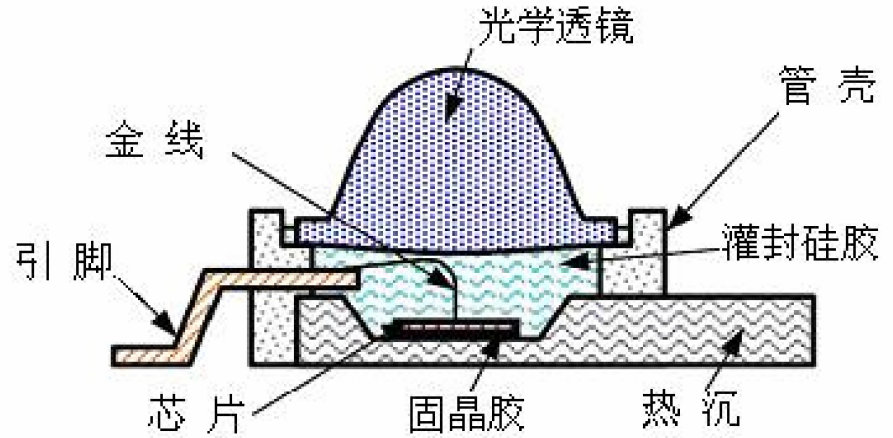
4. 借鉴大功率三极管思路的TO封装



3 晶体管、LED的封装

3.3.5 功率型封装

5. 功率型SMD封装



3 晶体管、LED的封装

3.3.5 功率型封装

6. L公司的Lxx封装



图 16. E 型



图 17. S 型

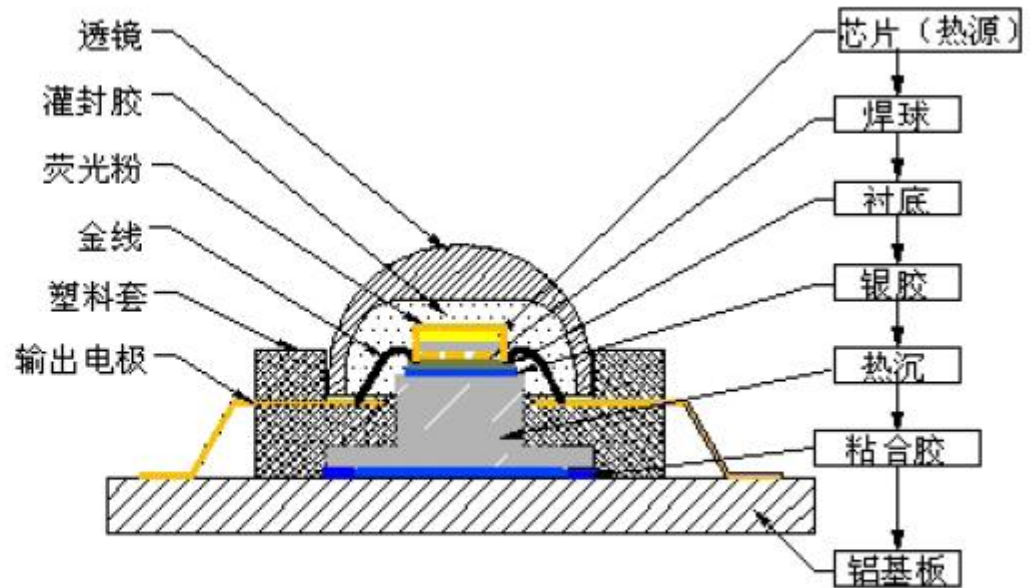


图 18.Lxx 封装 S 型产品结构图

封装

- 1, 封装的概念
- 2, 阻感容元件的封装
- 3, 晶体管、LED的封装
- 4, 芯片的封装
- 5, 接插件的封装



4 芯片的封装

4.1 DIP双列直插式封装DIP(Dual In – line Package)

4.2 SOP (small Out-Line Package) 小外形封装。

4.3 QFP塑料方型扁平式封装和PFP塑料扁平组件式封装

4.4 PGA插针网格阵列封装

4.5 BGA球栅阵列封装

4.6 QFN 类 (四侧无引脚扁平封装)



4 芯片的封装

- 4.1 DIP双列直插式封装DIP(Dual In – line Package)
- 双列直插封装，简称DIP(Dual In-line Package)。
- DIP封装具有以下特点：
 - (1)适合PCB（印刷电路板）的穿孔安装；
 - (2)比TO型封装易于对PCB布线；
 - (3)操作方便。
- DIP封装结构形式有：多层陶瓷双列直插式DIP，单层陶瓷双列直插式DIP，引线框架式DIP（含玻璃陶瓷封接式，塑料包封结构式，陶瓷低熔玻璃封装式）等。

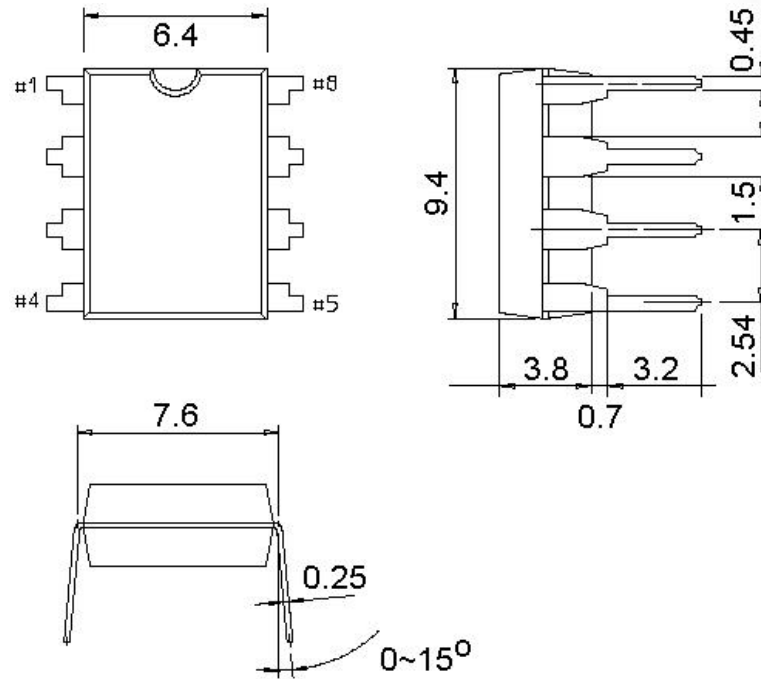


4 芯片的封装



4.1 DIP双列直插式封装DIP(Dual In – line Package)

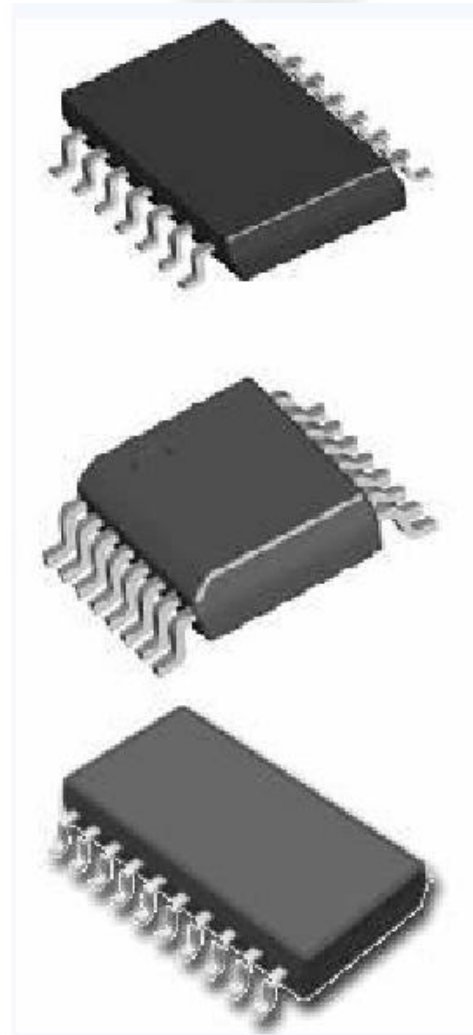
DIP-8



4 芯片的封装



- **4.2 SOP (small Out-Line Package)** 小外形封装。
- 表面帖装型封装之一，
- 引脚从封装两侧引出呈海鸥翼状 (L字形)。
- 材料有塑料和陶瓷两种。
- 另外也叫SOL和DFP。
- SOP除了用于存储器LSI
- 外，在输入输出端子不
- 超过10~40的领域，
- SOP是普及最广泛的表
- 面帖装封装。引脚中心距
- 1.27mm，引脚数从8~44。



4 芯片的封装

- 4.3 QFP塑料方型扁平式封装和PFP塑料扁平组件式封装
- QFP (Plastic Quad Flat Package) 封装的芯片引脚之间距离很小，管脚很细，一般大规模或超大型集成电路都采用这种封装形式，其引脚数一般在100个以上。
- QFP/PFP封装具有以下特点：
 - 1.适用于SMD表面安装技术在PCB电路板上安装布线。
 - 2.适合高频使用。
 - 3.操作方便，可靠性高。
 - 4.芯片面积与封装面积之间的比值较小。

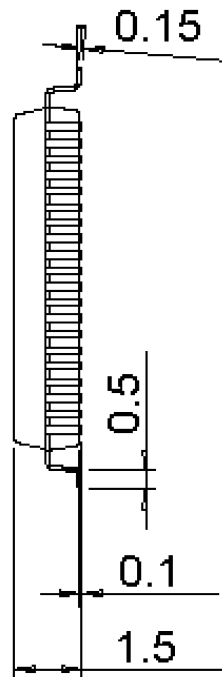
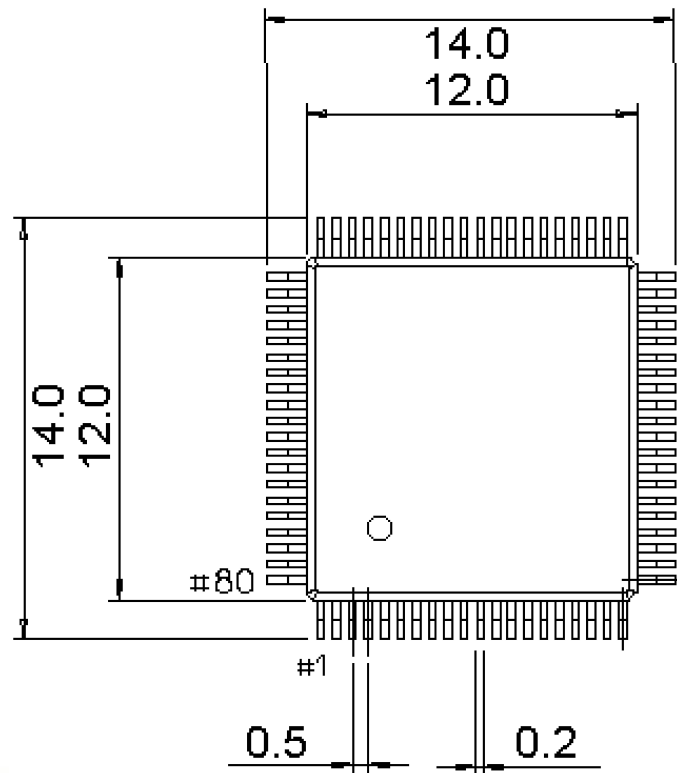


4 芯片的封装

- 4.3 QFP塑料方型扁平式封装和PFP塑料扁平组件式封装
- 方型扁平式封装技术 (Plastic Quad Flat Pockage)

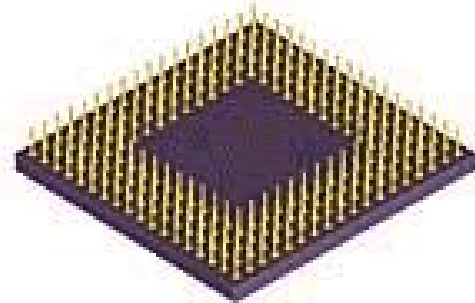


- 大规模或超大规模集
- 可靠性高
- 高频应用



4 芯片的封装

- 4.4 PGA插针网格阵列封装
- PGA(Pin Grid Array Package)芯片封装形式在芯片的内外有多个方阵形的插针，每个方阵形插针沿芯片的四周间隔一定距离排列。根据引脚数目的多少，可以围成2-5圈。安装时，将芯片插入专门的PGA插座。

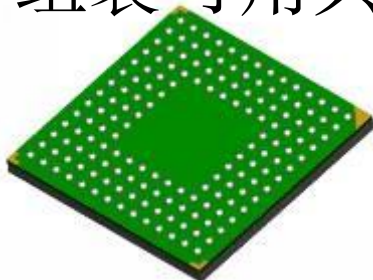


4 芯片的封装

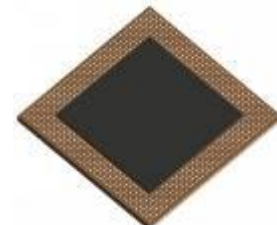
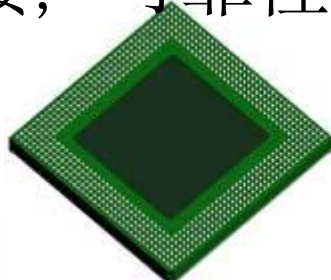


4.5 BGA球栅阵列封装

I/O端子以圆形或柱状焊点按阵列形式分布在封装下面，**BGA**技术的优点是I/O引脚数虽然增加了，但引脚间距并没有减小反而增加了，从而提高了组装成品率；虽然它的功耗增加，但**BGA**能用可控塌陷芯片法焊接，从而可以改善它的电热性能；厚度和重量都较以前的封装技术有所减少；寄生参数减小，信号传输延迟小，使用频率大大提高；组装可用共面焊接，可靠性高。



VA



4 芯片的封装

•4.6 QFN 类（四侧无引脚扁平封装）

■QFN的焊盘设计主要有三个方面：

①周边引脚的焊盘设计；

②中间热焊盘及过孔的设计；

③对PCB阻焊层结构的考虑。

- 体积小
- 重量轻
- 电性能
- 热性能

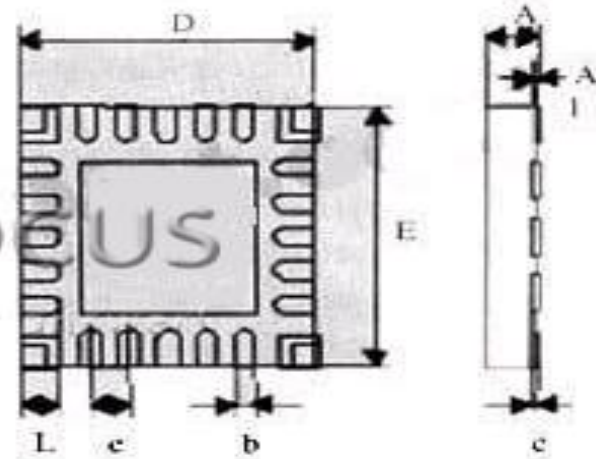
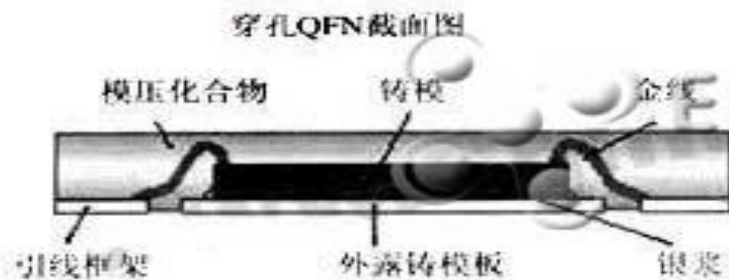


图1 采用PCB焊接的外露散热焊盘的QFN封装

封装

- 1, 封装的概念
- 2, 阻感容元件的封装
- 3, 晶体管、LED的封装
- 4, 芯片的封装
- 5, 接插件的封装



5 接插件的封装

- 5.1 定义

- 接插件也叫连接器。国内也称作接头和插座，一般是指电接插件。即连接两个有源器件的器件，传输电流或信号。

- 5.2 应用

- 1. 用于电路板与其它电路板或仪器之间的连接，以保证数据和信息的相互交流和传递，如：排线接口、插槽等。
- 2. 仪器与仪器之间的数据传输，如：数据线、波导管接口、同轴线接口等。
- 3. 大功率电路中的电源传输接口，如：电源插座、插头、查线排等。



5 接插件的封装

- 5.3 分类
- 5.3.1 与机箱相接
- 5.3.2 与电路板相接
- 5.3.3 线线相接



5 接插件的封装

• 5.3.1 与机箱相接

P48-26芯 大电流航空插头
接头 电缆接插件



电源插头 电源座



SCSI68PIN双母头连接线



5 接插件的封装

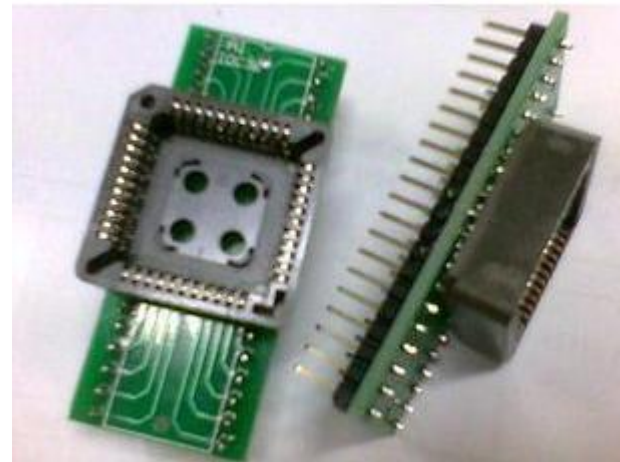
- 5.3.2 与电路板相接
- 直插



XH2.54-5P 针距2.54MM

SUPERCOURSE, CHINA

- 贴片



转换座 PLCC44转DIP40
PLCC-44芯(贴片)接插件



5 接插件的封装

- 5.3.3 线线相接



杜邦线20CM1P-1P



杜邦线20CM8P-8P



XH2.54-10P 座子+线





thank you!

