

SMT 贴片元器件封装类型的识别

封装类型是元件的外观尺寸和形状的集合，它是元件的重要属性之一。相同电子参数的元件可能有不同的封装类型。厂家按照相应封装标准生产元件以保证元件的装配使用和特殊用途。

由于封装技术日新月异且封装代码暂无唯一标准，本指导只给出通用的电子元件封装类型和图示，与 SMT 工序无关的封装暂不涉及。

1、 常见 SMT 封装

以公司内部产品所用元件为例，如下表：

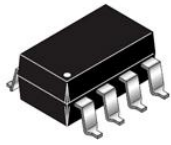
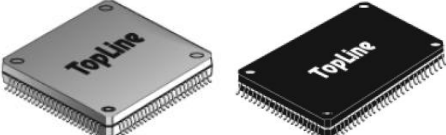
名称	缩写含义	备注
Chip	Chip	片式元件
MLD	Molded Body	模制本体元件
CAE	Aluminum Electrolytic Capacitor	有极性
Melf	Metal Electrode Face	二个金属电极
SOT	Small Outline Transistor	小型晶体管
TO	Transistor Outline	晶体管外形的贴片元件
OSC	Oscillator	晶体振荡器
Xtal	Crystal	二引脚晶振
SOD	Small Outline Diode	小型二极管（相比插件元件）
SOIC	Small Outline IC	小型集成芯片
SOJ	Small Outline J-Lead	J 型引脚的小芯片
SOP	Small Outline Package	小型封装，也称 S0，S0IC
DIP	Dual In-line Package	双列直插式封装，贴片元件
PLCC	Leaded Chip Carriers	塑料封装的带引脚的芯片载体
QFP	Quad Flat Package	四方扁平封装
BGA	Ball Grid Array	球形栅格阵列
QFN	Quad Flat No-lead	四方扁平无引脚器件
SON	Small Outline No-Lead	小型无引脚器件

通常封装材料为塑料，陶瓷。元件的散热部分可能由金属组成。元件的引脚分为有铅和无铅区别。

2、 SMT 封装图示索引

以公司内部产品所用元件为例，如下图示：

名称	图示	常用于	备注
Chip		电阻，电容，电感	
MLD		钽电容，二极管	
CAE		铝电解电容	
Melf		圆柱形玻璃二极管， 电阻（少见）	
SOT		三极管，效应管	JEDEC(TO) EIAJ(SC)
TO		电源模块	JEDEC(TO)
OSC		晶振	
Xtal		晶振	

SOD		二极管	JEDEC
SOIC		芯片，座子	
SOP		芯片	前缀： S: Shrink T: Thin
SOJ		芯片	
PLCC		芯片	含 LCC 座子 (SOCKET)
DIP		变压器，开关	
QFP		芯片	
BGA		芯片	塑料: P 陶瓷: C
QFN		芯片	
SON		芯片	

3、 常见封装的含义

1、BGA(ball grid array): 球形触点阵列

表面贴装型封装之一。在印刷基板的背面按阵列方式制作出球形凸点用以代替引脚，在印刷基板的正面装配 LSI 芯片，然后用模压树脂或灌封方法进行密封。也称为凸点阵列载体(PAC)。引脚可超过 200，是多引脚 LSI 用的一种封装。封装本体也可做得比 QFP(四侧引脚扁平封装)小。例如，引脚中心距为 1.5mm 的 360 引脚 BGA 仅为 31mm 见方；而引脚中心距为 0.5mm 的 304 引脚 QFP 为 40mm 见方。而且 BGA 不用担心 QFP 那样的引脚变形问题。该封装是美国 Motorola 公司开发的，首先在便携式电话等设备中被采用。

2、DIL(dual in-line): DIP 的别称(见 DIP)。欧洲半导体厂家多用此名称。

3、DIP(dual in-line Package): 双列直插式封装

引脚从封装两侧引出，封装材料有塑料和陶瓷两种。DIP 应用范围包括标准逻辑 IC，存储器 LSI，微机电路等。引脚中心距 2.54mm，引脚数从 6 到 64。封装宽度通常为 15.2mm。有的把宽度为 7.52mm 和 10.16mm 的封装分别称为 skinny DIP 和 slimDIP(窄体型 DIP)。但多数情况下并不加区分，只简单地统称为 DIP。

4、Flip-Chip: 倒焊芯片

裸芯片封装技术之一，在 LSI 芯片的电极区制作好金属凸点，然后把金属凸点与印刷基板上的电极区进行压焊连接。封装的占有面积基本上与芯片尺寸相同。是所有封装技术中体积最小、最薄的一种。但如果基板的热膨胀系数与 LSI 芯片不同，就会在接合处产生反应，从而影响连接的可靠性。因此必须用树脂来加固 LSI 芯片，并使用热膨胀系数基本相同的基板材料。

5、LCC(Leadless Chip carrier): 无引脚芯片载体

指陶瓷基板的四个侧面只有电极接触而无引脚的表面贴装型封装。是高速和高频 IC 用封装，也称为陶瓷 QFN 或 QFN-C(见 QFN)。

6、PLCC(plastic leaded Chip carrier): 带引线的塑料芯片载体

引脚从封装的四个侧面引出，呈丁字形，是塑料制品。美国德克萨斯仪器公司首先在 64k 位 DRAM 和 256kDRAM 中采用，现在已经普及用于逻辑 LSI、DLD(或程逻辑器件)等电路。引脚中心距 1.27mm，引脚数从 18 到 84。J 形引脚不易变形，比 QFP 容易操作，但焊接后的外观检查较为困难。PLCC 与 LCC(也称 QFN)相似。以前，两者的区别仅在于前者用塑料，后者用陶瓷。但现在已经出现用陶瓷制作的 J 形引脚封装和用塑料制作的无引脚封装(标记为塑料 LCC、PCLP、P-LCC 等)，已经无法分辨。为此，日本电子机械工业会于 1988 年决定，把从四侧引出 J 形引脚的封装称为 QFJ，把在四侧带有电极凸点的封装称为 QFN(见 QFJ 和 QFN)。

7、QFN(quad flat non-leaded Package): 四侧无引脚扁平封装

现在多称为 LCC。QFN 是日本电子机械工业会规定的名称。封装四侧配

置有电极触点，由于无引脚，贴装占有面积比 QFP 小，高度比 QFP 低。但是，当印刷基板与封装之间产生应力时，在电极接触处就不能得到缓解。因此电极触点难于作到 QFP 的引脚那样多，一般从 14 到 100 左右。材料有陶瓷和塑料两种。当有 LCC 标记时基本上都是陶瓷 QFN。电极触点中心距 1.27mm。塑料 QFN 是以玻璃环氧树脂印刷基板基材的一种低成本封装。电极触点中心距除 1.27mm 外，还有 0.65mm 和 0.5mm 两种。这种封装也称为塑料 LCC、PCLC、P-LCC 等。

8、QFP(quad flat Package): 四侧引脚扁平封装

表面贴装型封装之一，引脚从四个侧面引出呈海鸥翼(L)型。基材有陶瓷、金属和塑料三种。从数量上看，塑料封装占绝大部分。当没有特别表示出材料时，多数情况为塑料 QFP。塑料 QFP 是最普及的多引脚 LSI 封装。不仅用于微处理器，门阵列等数字逻辑 LSI 电路，而且也用于 VTR 信号处理、音响信号处理等模拟 LSI 电路。

引脚中心距有 1.0mm、0.8mm、0.65mm、0.5mm、0.4mm、0.3mm 等多种规格。0.65mm 中心距规格中最多引脚数为 304。日本将引脚中心距小于 0.65mm 的 QFP 称为 QFP(FP)。但现在日本电子机械工业会对 QFP 的外形规格进行了重新评价。在引脚中心距上不加区别，而是根据封装本体厚度分为 QFP(2.0mm ~ 3.6mm 厚)、LQFP(1.4mm 厚)和 TQFP(1.0mm 厚)三种。另外，有的 LSI 厂家把引脚中心距为 0.5mm 的 QFP 专门称为收缩型 QFP 或 SQFP、VQFP。但有的厂家把引脚中心距为 0.65mm 及 0.4mm 的 QFP 也称为 SQFP，至使名称稍有一些混乱。

QFP 的缺点是，当引脚中心距小于 0.65mm 时，引脚容易弯曲。为了防止引脚变形，现已出现了几种改进的 QFP 品种。如封装的四个角带有树脂缓冲垫的 BQFP(见 BQFP)；带树脂保护环覆盖引脚前端的 GQFP(见 GQFP)；在封装本体里设置测试凸点、放在防止引脚变形的专用夹具里就可进行测试的 TPQFP(见 TPQFP)。在逻辑 LSI 方面，不少开发品和高可靠品都封装在多层陶瓷 QFP 里。引脚中心距最小为 0.4mm、引脚数最多为 348 的产品也已问世。此外，也有用玻璃密封的陶瓷 QFP(见 Gerqad)。

9、SO(small out-line): SOP 的别称。世界上很多半导体厂家都采用此别称。

10、SOIC(small out-line IC): SOP 的别称(见 SOP)。。

11、SOJ(Small Out-Line J-Leaded Package): J 形引脚小外型封装

引脚从封装两侧引出向下呈 J 字形，故此得名。通常为塑料制品，多数用于 DRAM 和 SRAM 等存储器 LSI 电路，但绝大部分是 DRAM。用 SOJ 封装的 DRAM 器件很多都装配在 SIMM 上。引脚中心距 1.27mm，引脚数从 20 至 40(见 SIMM)。

12、SOP(small Out-Line Package): 小外形封装

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，也广泛用于规模不

太大的 ASSP 等电路。在输入输出端子不超过 10~40 的领域, SOP 是普及最广的表面贴装封装。引脚中心距 1.27mm, 引脚数从 8~44。另外, 引脚中心距小于 1.27mm 的 SOP 也称为 SSOP; 装配高度不到 1.27mm 的 SOP 也称为 TSOP(见 SSOP、TSOP)。还有一种带有散热片的 SOP。

13、 SOW (Small Outline Package(Wide-Jype)) 宽体 SOP。部分半导体厂家采用的名称。

4、 常见 SMT 电子元件

以公司产品元件表为例, 下面列出常见的元件类型及位号缩写:

- 电阻: 片式电阻, 缩写为 R
- 电容: 片式电容, 缩写为 C
- 电感: 片式电感, 线圈, 保险丝, 缩写为 L
- 晶体管: 电流控制器件, 如三极管, 缩写为 T
- 效应管: 电压控制器件, 缩写为 T
- 二极管: 片式发光二极管 (LED), 玻璃二极管, 缩写为 D
- 电源模块: 缩写为 ICP
- 晶振: 缩写为 OSC, VOC
- 变压器: 缩写为 TR
- 芯片: 缩写为 IC
- 开关: 缩写为 SW
- 连接器: 缩写为 ICH, TRX, XS, JP 等

5、 参考文档

- JEDEC 标准: **JESD30C** (Descriptive Designation System for Semiconductor device Packages)
- JEITA 标准: **ED-7303B** (Name and code for integrated circuits Package)