

# Electronic component 电子元器件

印制电路板

**元器件工程网**  
ComponentValley.com

# Component Family

## 元器件族系

Electronic component 电子元件

Passive component 被动元件

Active component 主动元件

Electromagnetic component 电磁元件

Electromechanical component 机电元件

Electro-optic component 光电元件

Printed board 印制电路板

Wire and cable 线材

# PCB Sub-family 印制电路板子族系

- PCB (printed circuit board) 印制电路板
- Also named PWB (printed wire board)
  - Single sided PCB 单面板
  - Double sided PCB 双面板
  - Multilayer PCB 多层板

# PCB group印制电路板分类

- Definition by base material以基材材质分
  - Paper CCL酯基板
  - Glass epoxy CCL玻璃纤维基板
  - Composite epoxy material CCL复合基板
  - Special CCL无机材质
- Definition by rigidity以基材刚柔性分
  - Rigid PCB刚性板
  - Flexible PCB柔性板
  - Rigid-Flexible PCB刚柔性板

# PCB group印制电路板分类

- Definition by base material以基材材质分
  - Paper phenolic CCL纸基材覆铜板
  - Glass epoxy CCL玻纤基材覆铜板
  - CEM CCL复合基材覆铜板
  - Special CCL特种基材覆铜板

CCL: copper clad laminate

CEM: composite epoxy material

# PCB group印制电路板分类

- Paper phenolic CCL纸基材覆铜板
  - 使用的基材以纤维纸作增强材料，浸上树脂溶液（酚醛树脂、环氧树脂等）干燥加工后，覆以涂胶的电解铜箔，经高温高压压制而成。
  - 按美国ASTM/NEMA标准规定的型号，主要品种有FR-1、FR-2、FR-3（94V-0/阻燃类）XPC、XXXPC（94HB/非阻燃类）。

# PCB group印制电路板分类

- Glass epoxy CCL玻纤基材覆铜板
  - 使用的基材是环氧或改性环氧树脂作黏合剂，玻纤布作为增强材料。这类印制板是当前全球产量最大，使用最多的一类印制板。
  - 在ASTM/NEMA标准中，环氧玻纤布板有四个型号：**G10**（不阻燃），**FR-4**（阻燃）；**G11**（保留热强度，不阻燃），**FR-5**（保留热强度，阻燃）。

# PCB group印制电路板分类

- CEM CCL复合基材覆铜板

- 使用的基材的面料和芯料是由不同增强材料构成的。使用的覆铜板基材主要是CEM系列，其中以CEM-1和CEM-3最具代表性。
- CEM-1基材面料是玻纤布，芯料是纸，树脂是环氧，阻燃。
- CEM-3基材面料是玻纤布，芯料是玻纤纸，树脂是环氧，阻燃。
- 复合基印制板的基本特性同FR-4相当，而成本较低，机械加工性能优于FR-4。



# PCB group印制电路板分类

- Special CCL特种基材覆铜板
  - 金属基材（铝基、铜基、铁基）、陶瓷基材。
  - 根据其特性、用途可做成金属（陶瓷）基单、双、多层印制板或金属芯印制板。

# PCB group 印制电路板分类

- Definition by rigidity 以基材刚柔性分
  - Rigid PCB 刚性板
  - Flexible PCB 柔性板
  - Rigid-Flexible PCB 刚柔性板

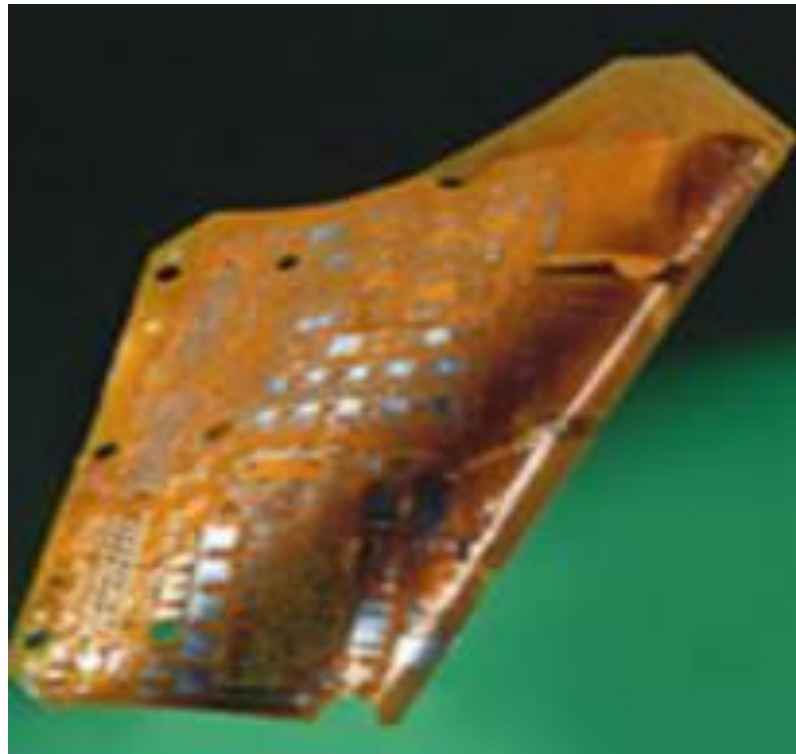
# PCB group 印制电路板分类

- Rigid PCB 刚性板



# PCB group 印制电路板分类

- Flexible PCB 柔性板



# PCB group 印制电路板分类

- Rigid-Flexible PCB 刚柔性板

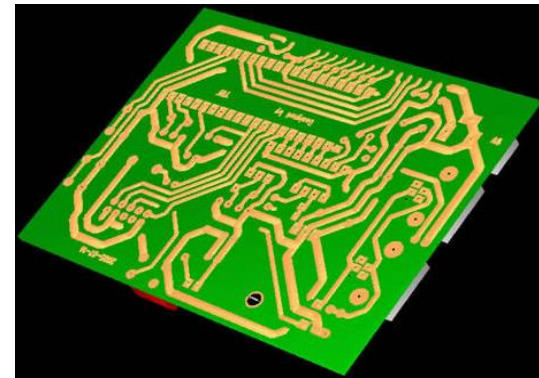
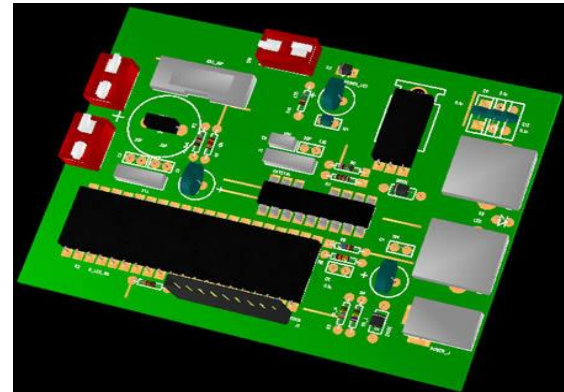


# PCB group 印制电路板分类

- Definition by layout 根据板层可分为
  - Single sided PCB 单面板
  - Double sided PCB 双面板
  - Multilayer PCB 多层板

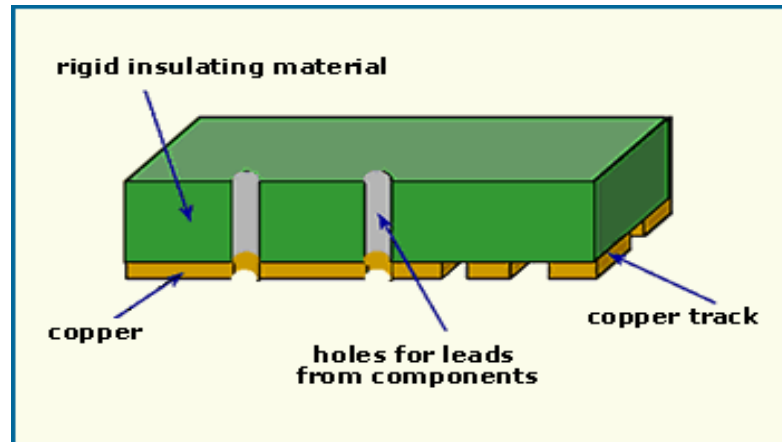
# PCB group 印制电路板分类

- Single sided PCB 单面板
  - Top side 主面/元件面
  - bottom side 辅面/焊接面



# PCB group 印制电路板分类

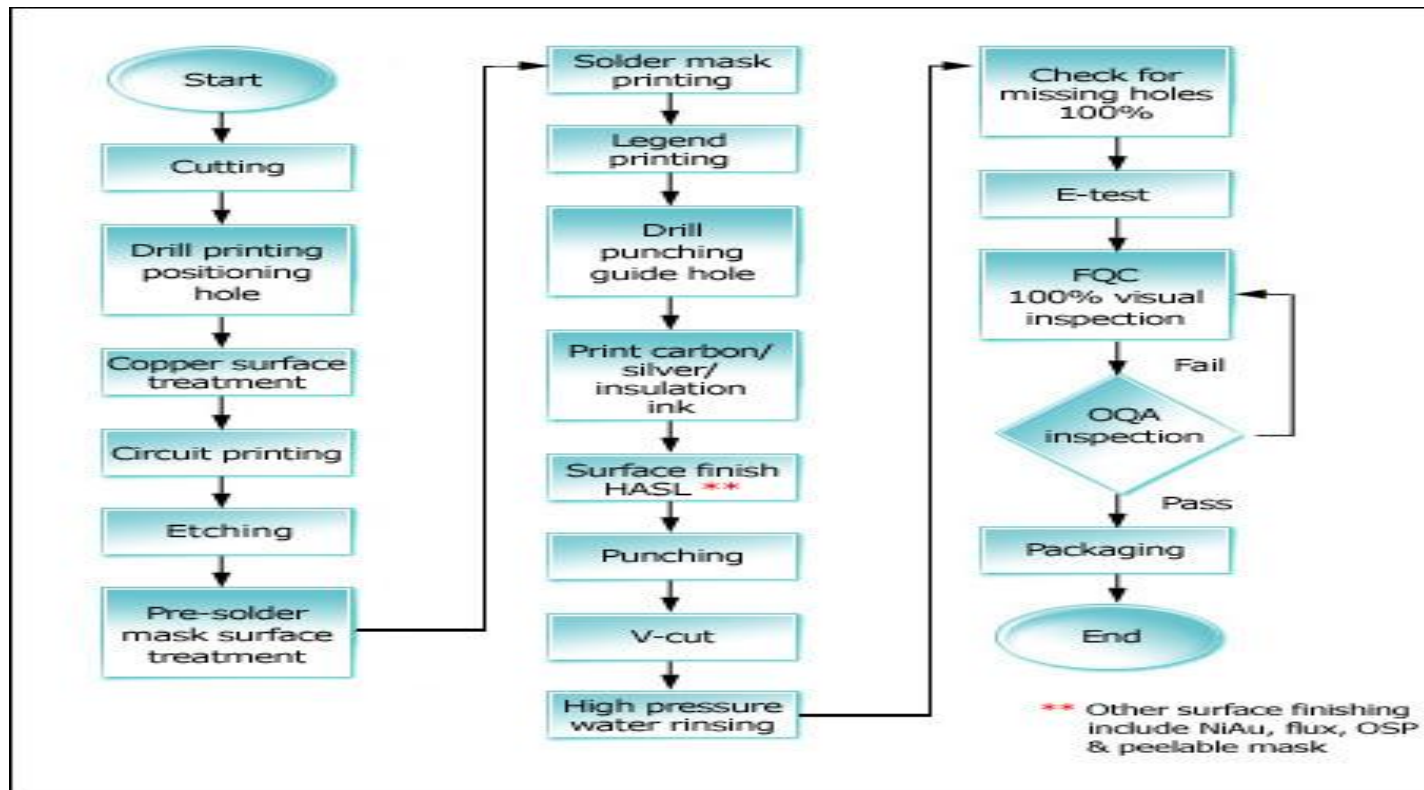
- SPCB cross section 单面板的截面图





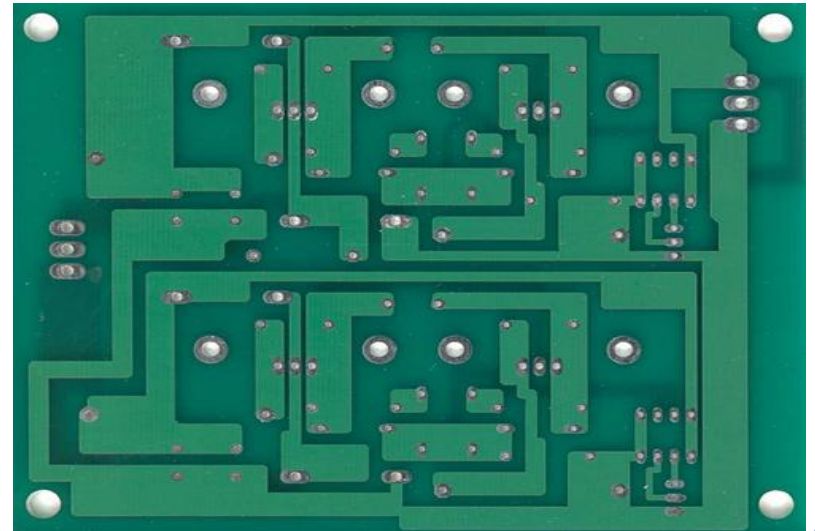
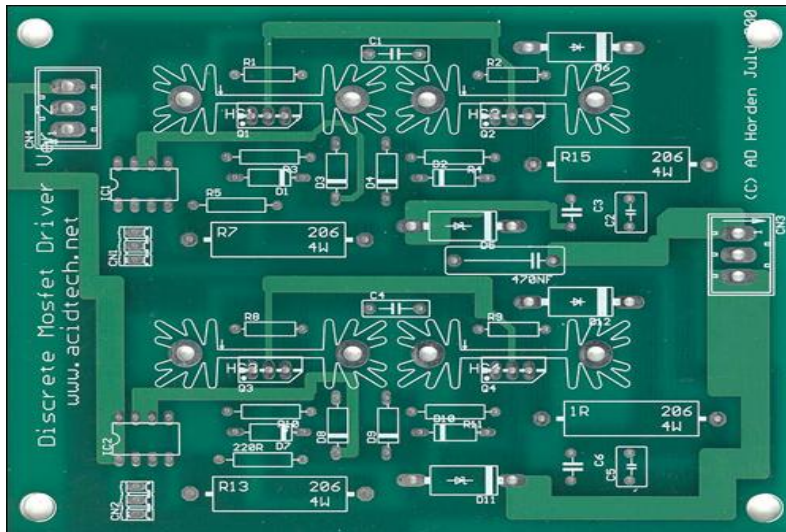
# PCB group印制电路板分类

- SPCB process单面板生产流程



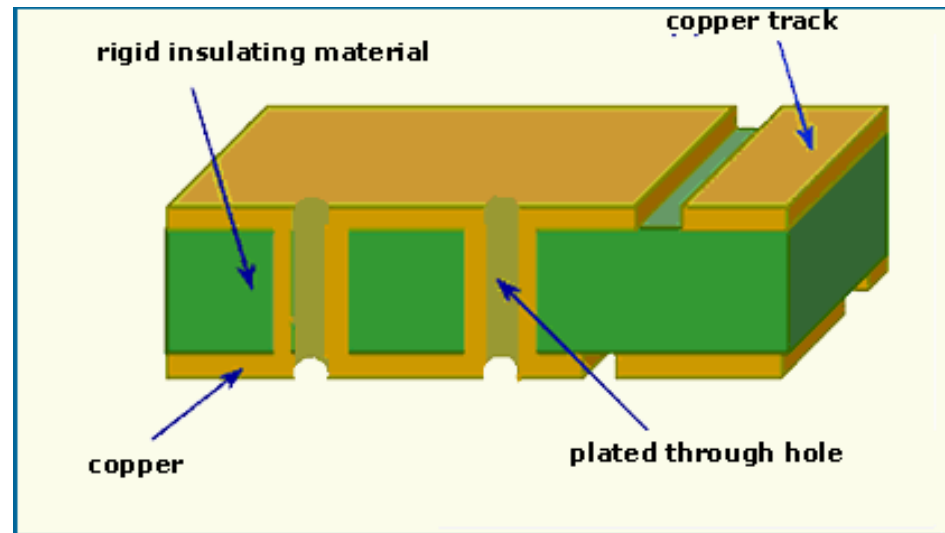
# PCB group 印制电路板分类

- Double sided PCB 双面板
  - Top side 主面
  - bottom side 辅面



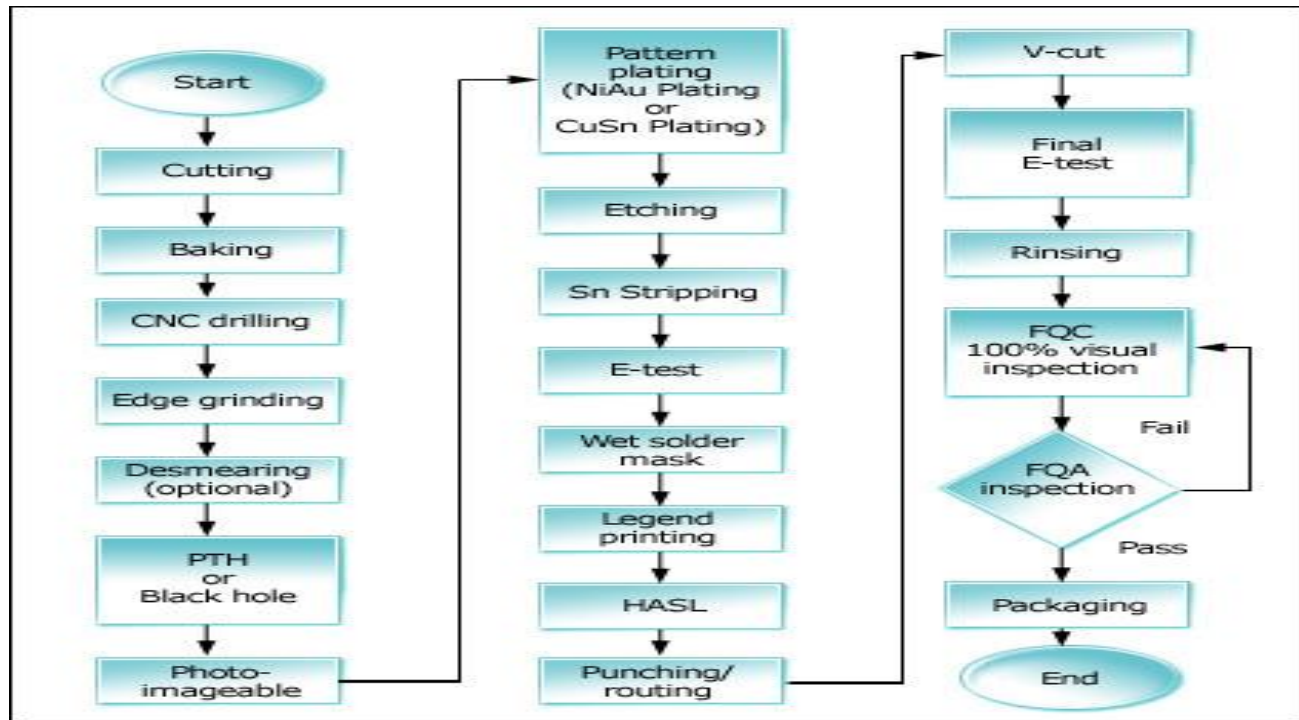
# PCB group 印制电路板分类

- DPCB cross section 双面板截面图



# PCB group 印制电路板分类

- DPCB process 双面板生产流程



# Rigid PCB group 刚性电路板分类

- Multilayer PCB 多层板



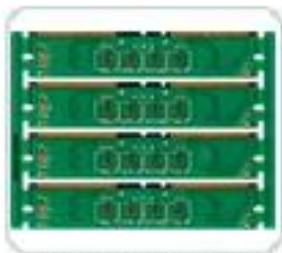
多层电路板 PCB(4层PCB)



多层电路板 PCB(6层PCB)



多层电路板 PCB(8层PCB)



多层电路板 PCB(10层PCB)



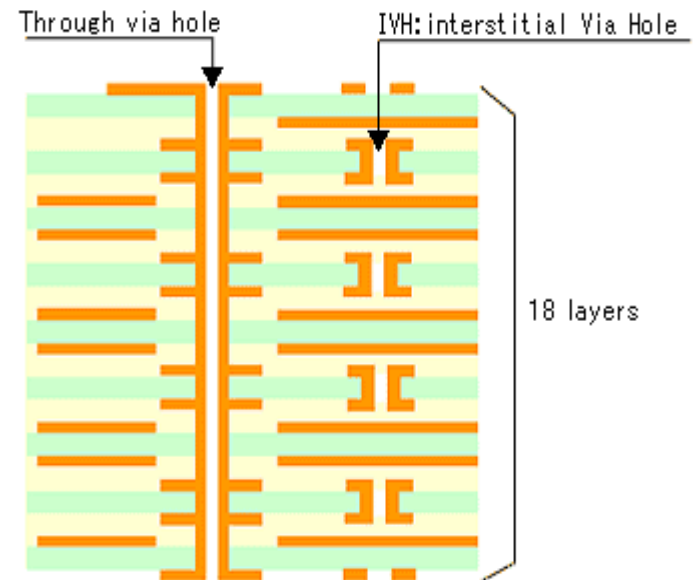
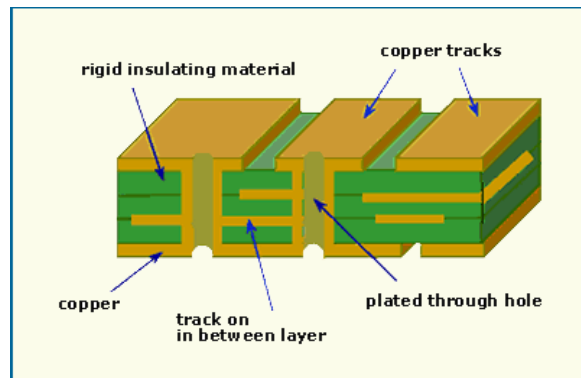
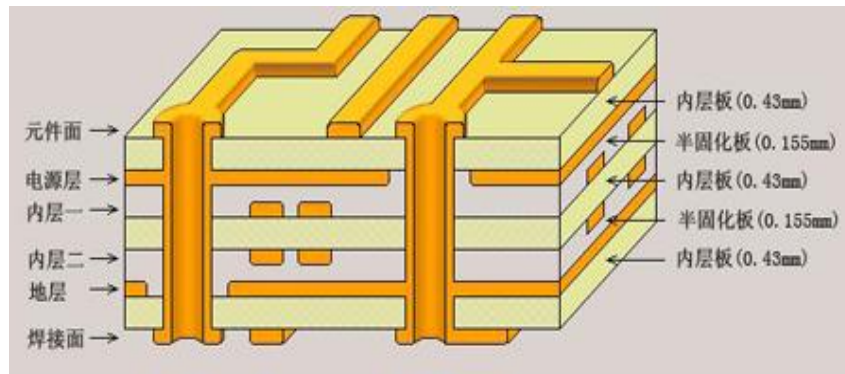
多层电路板 PCB(8层PCB)



多层电路板 PCB(6层PCB)

# PCB group 印制电路板分类

- MPCB 多层板截面图



# PCB group印制电路板分类

- MPCB process多层板生产流程
  - 多层板的制作方法一般由内层图形先做，然后以印刷蚀刻法作成单面或双面基板，并纳入指定的层间中，再经加热、加压并予以粘合，至于之后的钻孔则和双面板的镀通孔法相同。



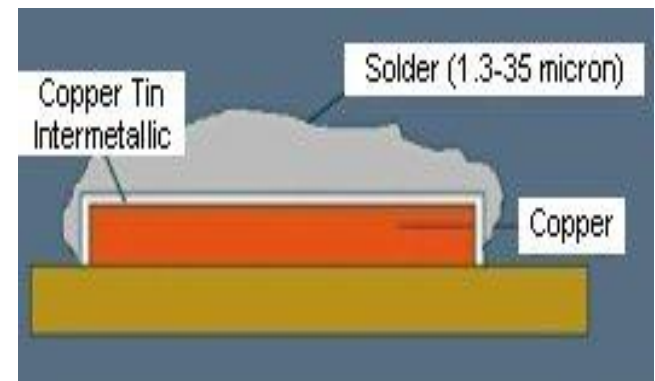
# PCB group 印制电路板分类

- PCB surface finish 印制电路板表面处理
  - HASL (Hot Air Solder Leveling) 热风整平/喷锡
  - ENIG (Electroless Nickel/Immersion Gold) 化学镀镍金
  - Electrolyte Nickel-Gold 电镀镍金
  - Immersion Silver 浸银
  - Immersion Tin 浸锡
  - OSP (Organic Solderability Preservatives) 有机可焊保护层



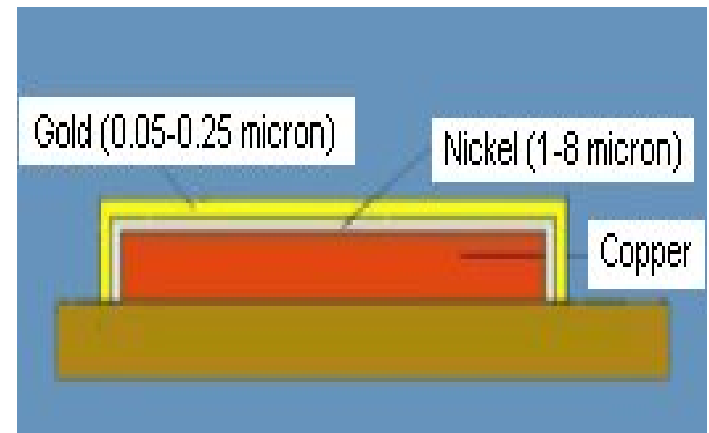
# PCB group印制电路板分类

- HASL(Hot Air Solder Leveling)热风整平/喷锡
  - Advantage优势
    - 成本低
    - 可焊性好
    - 存放时间久
  - Disadvantage劣势
    - 平整度差
    - 热冲击影响



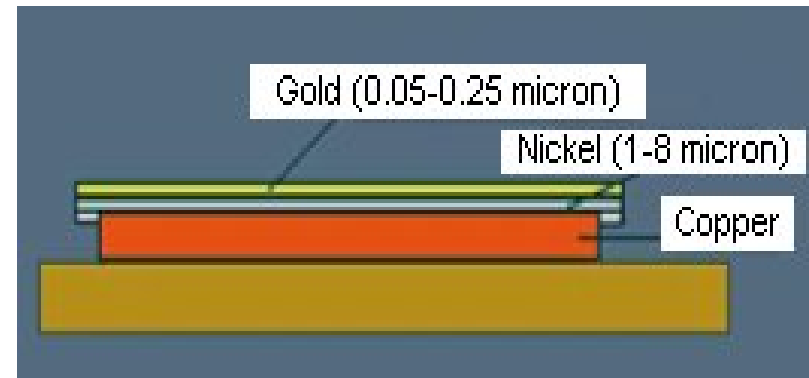
# PCB group 印制电路板分类

- ENIG(Electroless Nickel/Immersion Gold)  
化学镀镍金



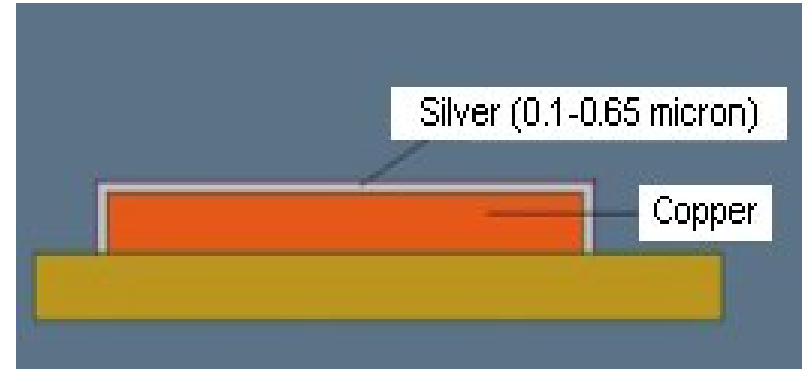
# PCB group印制电路板分类

- Electrolyte Nickel –Gold
  - Electrolyte Nickel - Hard Gold电镀镍金
  - Electrolyte Nickel - Soft Gold电镀镍金
  - Advantage优势
    - 导电性
    - 耐磨性



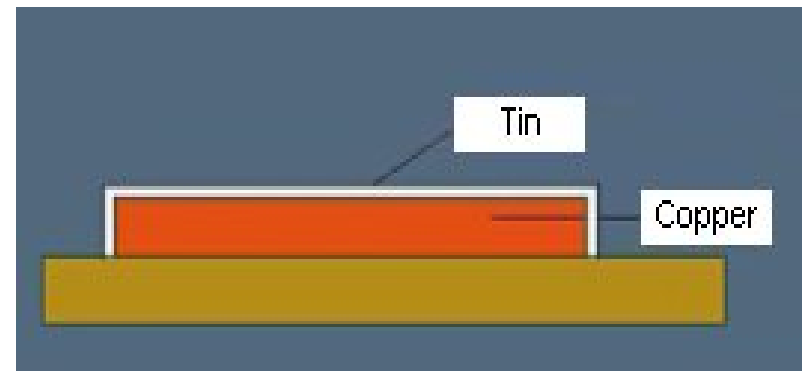
# PCB group 印制电路板分类

- Immersion Silver 浸银



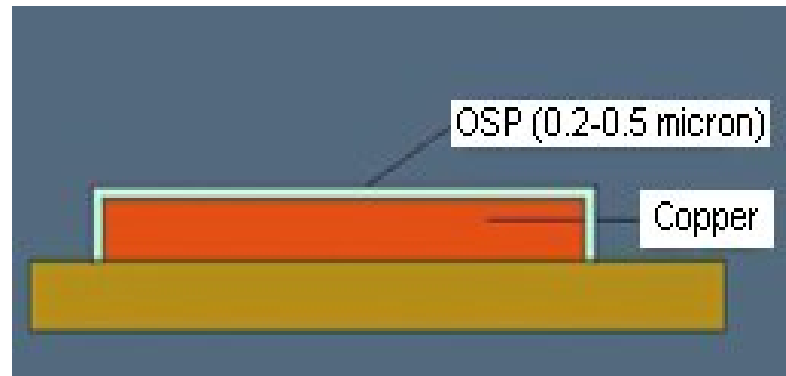
# PCB group 印制电路板分类

- Immersion Tin 浸锡



# PCB group 印制电路板分类

- OSP(Organic Solderability Preservatives)有机可焊保护层



# PCB group印制电路板分类

- Comparison of PCB surface finish印制电路板表面处理比较
  - Shelf life/货架寿命仅作参考，因不同公司表面处理工艺差异

性能	HASL	ImAg	ImSn	OSP	E-Ni/ImAu	E-Ni/Au
	热风整平	化学沉银	化学沉锡	有机保护层	化学镍金	电镀镍金
库存寿命(月)	12	12	12	6	6	12
生产成本	低	中	中	低	高	高
镀层平整性	低	高	高	高	高	高
焊接次数	4	5	5	3	4	5
加工难度	高	中	中	低	高	高
加工温度(°C)	240	50	70	40	80	50
镀层厚度(um)	1~25	0.05~0.2	0.8~1.2	0.2~0.5	0.05~0.2	0.05~0.2
厚度可控性	低	中	中	低	高	高
润湿性	高	高	高	中	中	中
Flux兼容性	高	高	高	中	高	高
IMC影响	中	低	中	低	高	高

# PCB group印制电路板分类

- Copper weight conversation铜箔重量与厚度的关系

Oz/sqft	$\mu\text{m}$	mil (0.001")
0.06	2	0.1
0.14	5	0.2
0.25	9	0.4
0.3	12	0.5
0.5	17.5	0.7
1	35	1.4
2	70	2.8
3	105	4.2
4	140	5.6



**Questions & Answer?**

**Any question is welcome!**

