焊接工艺

焊接工艺

【学习目标】

了解焊接工艺的重要性，焊锡的条件、材料要求以及焊接方式

【学习要点】

焊锡的条件、材料要求以及焊接方式

【教学内容】

焊接工艺的重要性，焊锡的条件、材料要求

表面组装元器件之
—PCB特点与基板材质

教学目标

让学生了解焊接工艺的重要性，焊锡的条件、材料要求以及焊接方式

教学重点

焊锡的条件、材料要求以及焊接方式

教学难点

焊锡的条件、材料要求以及焊接方式

Ⅰ焊接技术的重要性

Ⅱ焊接技术的主要特征

Ⅲ锡焊的条件

Ⅳ焊接材料的要求

Ⅴ焊接方法/设备

电子装配核心技术之一：焊接

焊接技术的重要性：

焊点是元器件与PCB电气/机械连接的连接点，焊点的结构和强度决定了产品的性能和可靠性。

最普遍也最有代表性的焊接技术是锡焊

能够完成机械的连接，对两个金属部件起到结合、固定的作用

同时能够实现电气的连接，让两个金属部件电气导通

锡焊方法简便，只需要使用简单的工具(如电烙铁)即可完成焊接、焊点整修、元器件拆换等工艺过程，锡焊还具有成本低、容易实现自动化等优点

锡焊是将焊件和焊料共同加热到锡焊温度，在焊件不熔化的情况下，焊料熔化并润湿焊接面，形成焊件的连接。

主要特征有以下三点：

(1)焊料熔点低于焊件；

(2)焊接时将焊料与焊件共同加热到锡焊温度，焊料熔化而焊件不熔化；

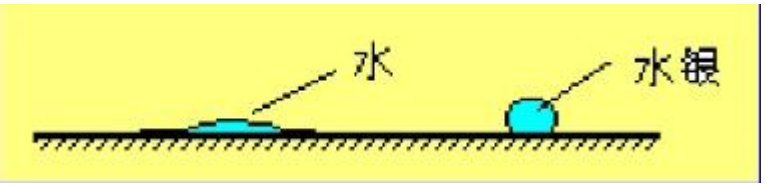
(3)焊接的形成依靠熔化状态的焊料润湿焊接面，由毛细作用使焊料进入焊件的间隙，依靠两者原子的扩散，形成一个合金层，从而实现焊件的结合。

焊接技术的主要特征

焊料熔点低于焊件

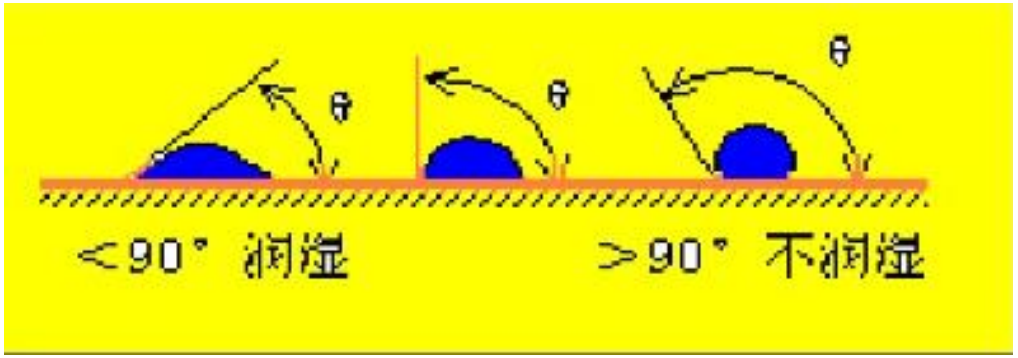
润湿

液体在固体物表面漫流的物理现象。



润湿角

θ =焊料与母材接触所形成的夹角。

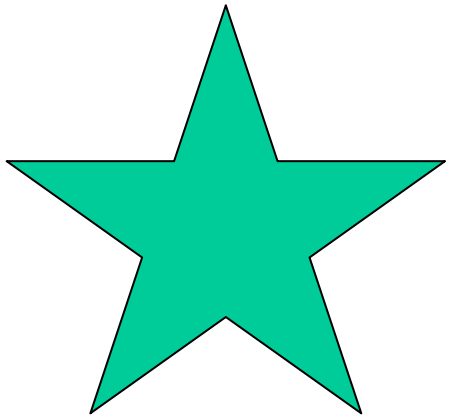


锡焊的条件

可焊性

合适的焊剂

焊接时间



温度

焊件表面必须保持清洁与干燥

1、焊件必须具有良好的可焊性

可焊性是指在适当温度下，被焊金属材料与焊锡能形成良好结合的合金的性能。

2、焊件表面必须保持清洁与干燥

为了使焊锡和焊件达到良好的结合，焊接表面一定要保持清洁与干燥。

3、用合适的焊剂

焊剂也叫助焊剂，焊剂的作用是清除焊件表面的氧化膜。

4、焊件要加热到适当的温度

焊接时，热能的作用是熔化焊锡和加热焊接对象，使锡、铅原子获得足够的能量渗透到被焊金属表面的晶格中而形成合金。

5、合适的焊接时间

焊接时间是指在焊接全过程中，进行物理和化学变化所需要的时间。它包括被焊金属达到焊接温度的时间，焊锡的熔化时间，助焊剂发挥作用及生成金属合金的时间几个部分。

性能良好的助焊剂应具有以下作用：

①除去焊接表面的氧化物；

②防止焊接时焊料和焊接表面的再氧化；

③降低焊料的表面张力；

④有利于热量传递到焊接区。

焊接材料的要求

合金：
熔点
流动性
凝固时间
外观
导电性能
资源

助焊剂：
活性
成膜物质
添加剂
溶剂

一块表面组装组件(SMA)上少则有几十个，多则有成千上万个焊点，一个焊点不良就会导致整个SMA或SMT产品失效。

焊接质量是SMA可靠性的关键，它直接影响电子装备的性能可靠性和经济效益。焊接质量取决于所用的焊接方法、焊接材料、焊接工艺技术和焊接设备。

SMT中采用的软钎焊技术主要有：

波峰焊

再流焊

波峰焊用于混合组装(既有THT元器件，也有SMC／SMD)方式

单波峰焊、双波峰焊等形式之分

再流焊用于全表面组装方式

再流焊有传导、对流、红外、激光、气相等方式。

在波峰焊中，钎料波峰有两个作用：

一是供热，

二是提供钎料。

回流焊中，热是由再流焊炉自身的加热机理决定的，焊膏由专用的设备以确定的量先行涂敷。

表面组装元器件的焊接与THT元器件的焊接相比，主要有以下几个特点：

(1)元器件本身受热冲击大；

(2)要求形成微细化的焊接连接；

(3)由于表面组装元器件的电极或引线的形状、结构和材料种类繁多，因此要求能对各种类型的电极或引线都能进行焊接：

(4)要求表面组装元器件与PCB上焊盘图形的接合强度和可靠性高。

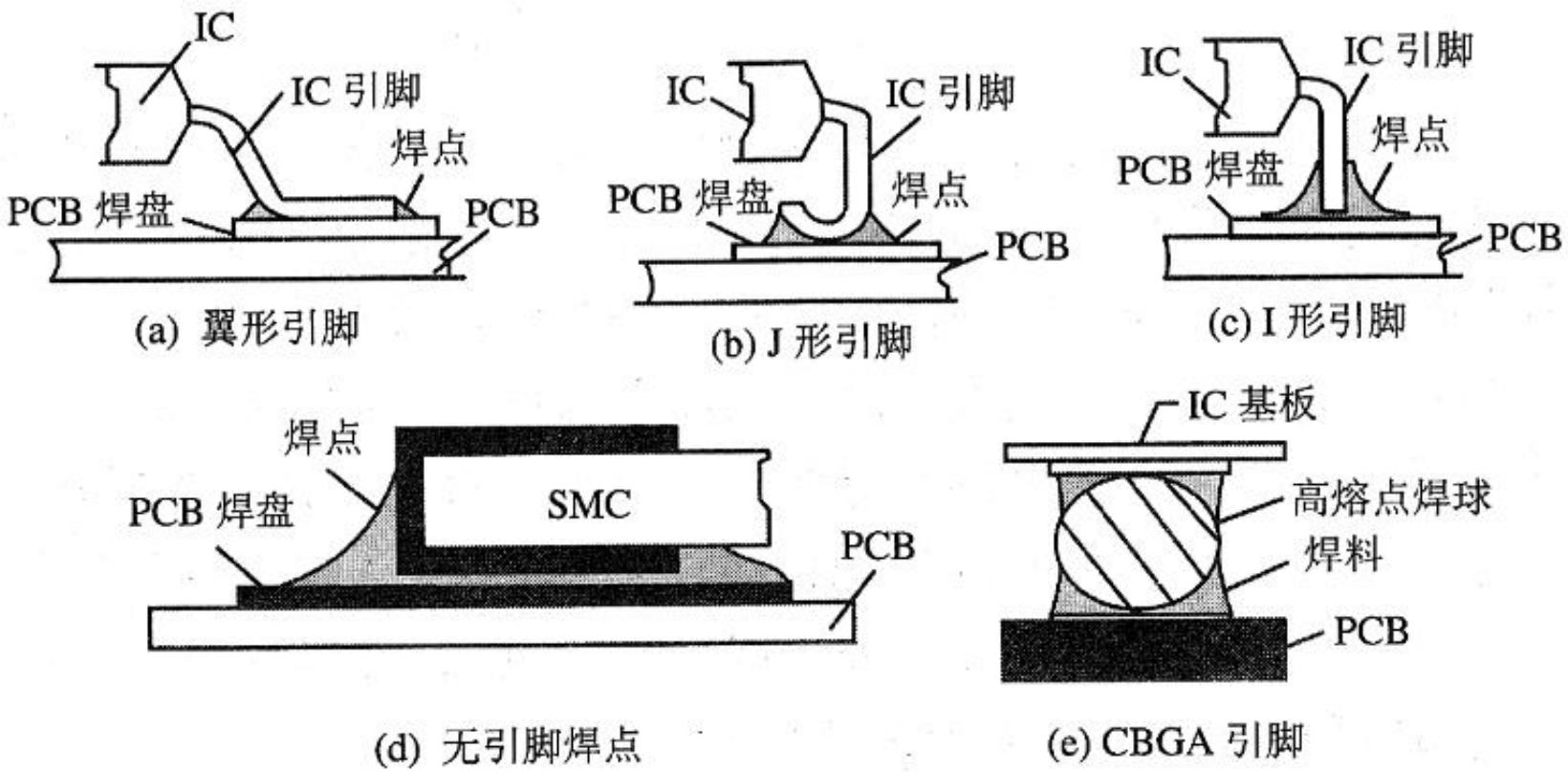
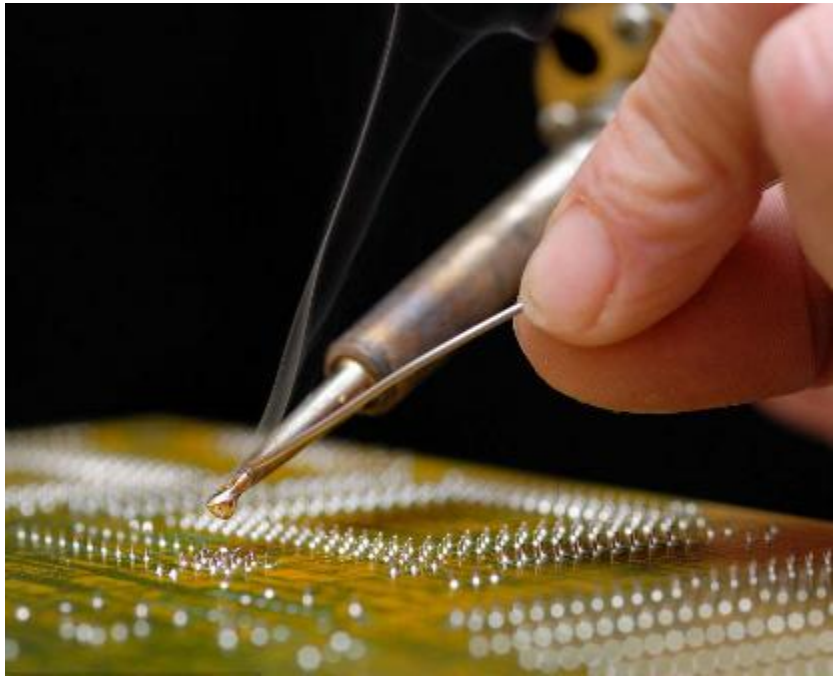


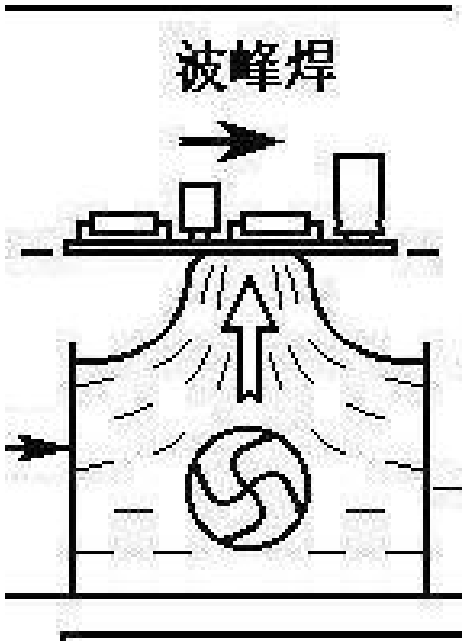
图 7-2　SMT 元器件的电极或引线形状

常见焊接方法/设备

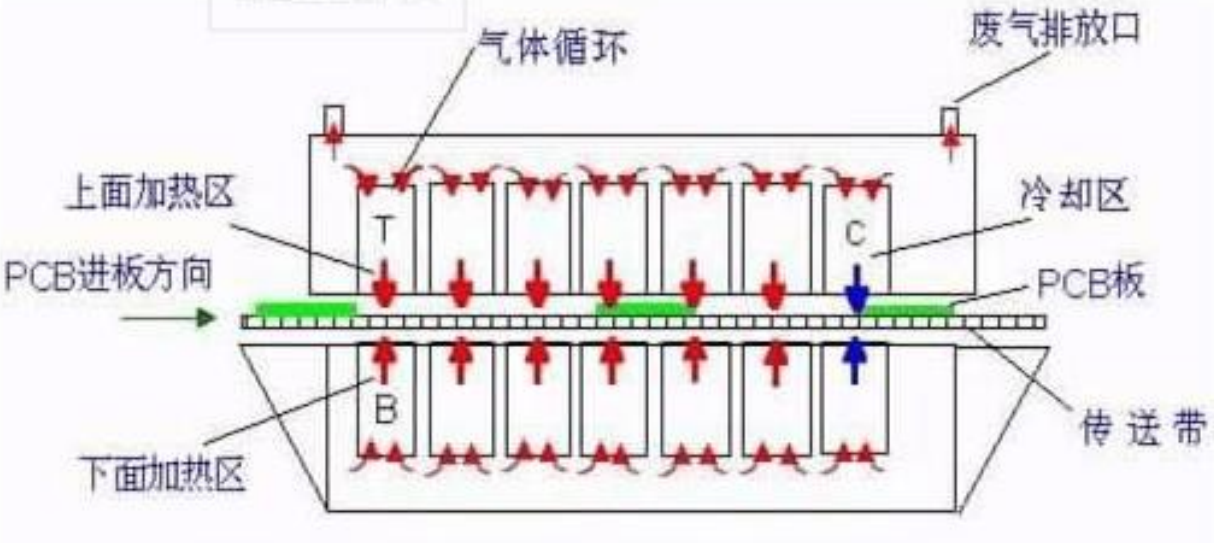
手工烙铁焊接

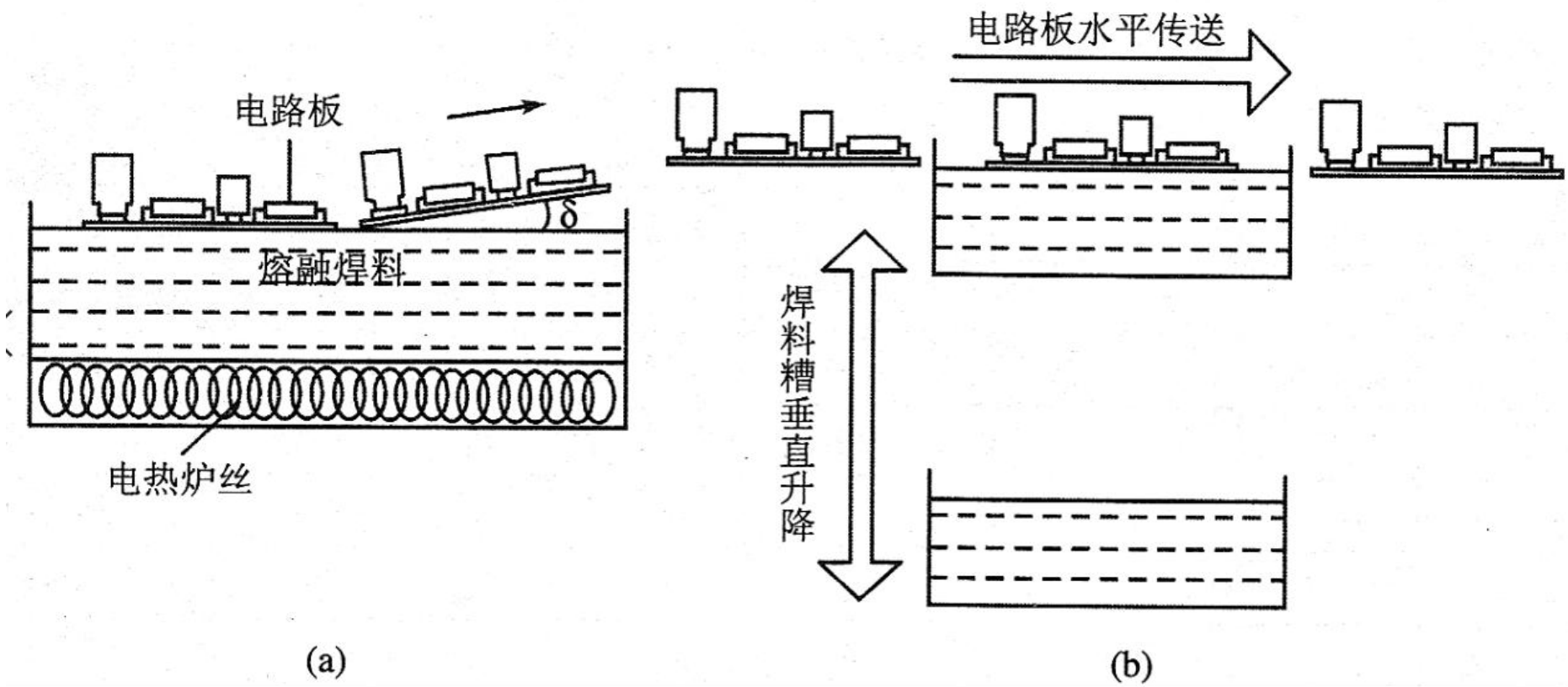


波峰焊



再流焊
回流焊

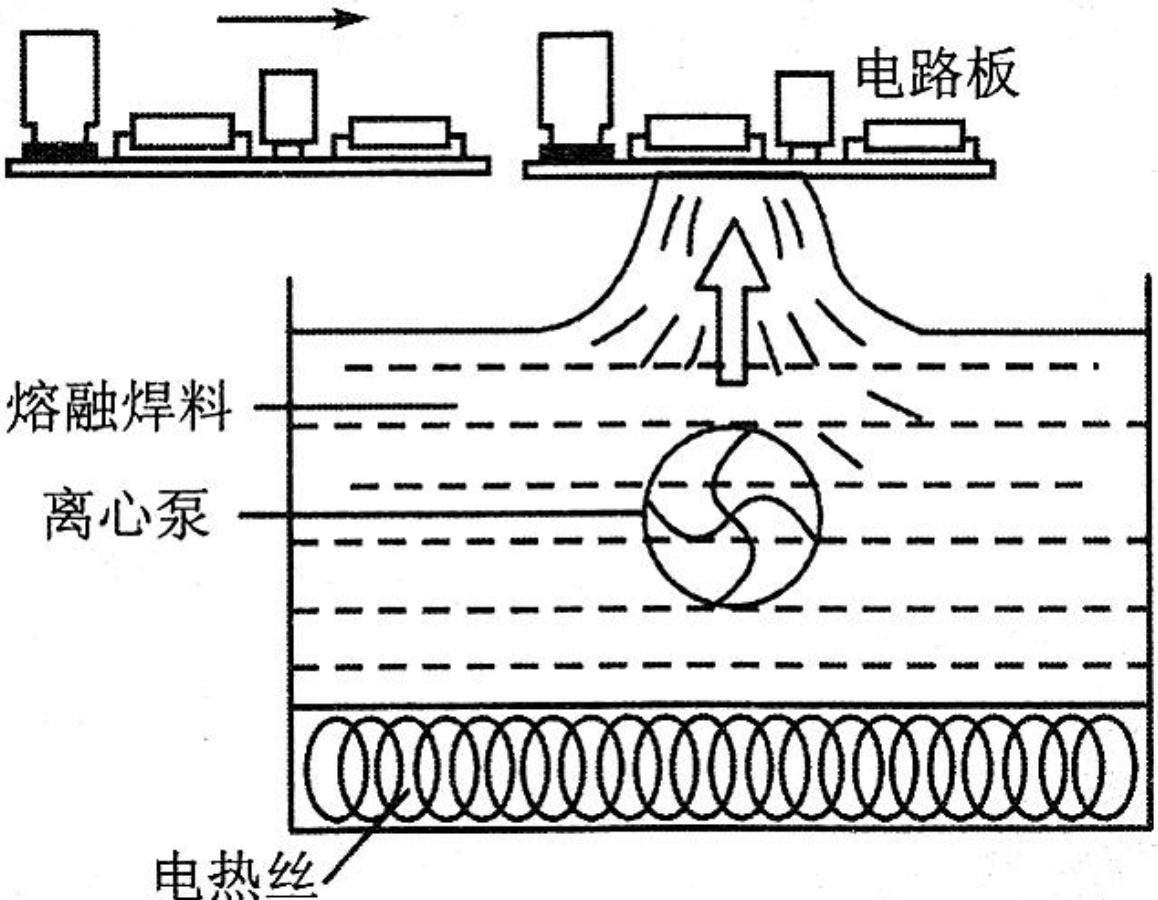


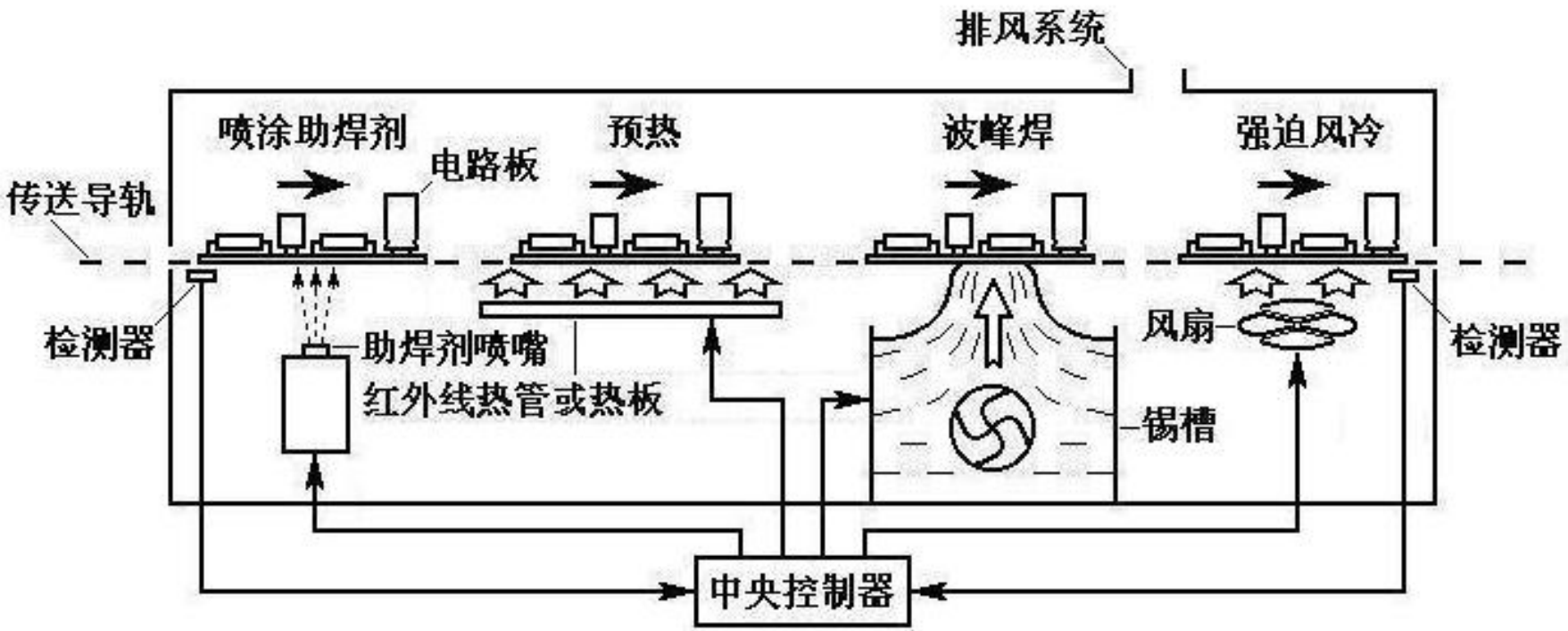


早期THT工艺浸焊方式

波峰焊

波峰焊机是在浸焊机的基础上发展起来的自动焊接设备，两者最主要的区别在于设备的焊锡槽。波峰焊是利用焊锡槽内的机械式或电磁式离心泵，将熔融焊料压向喷嘴，形成一股向上平稳喷涌的焊料波峰并源源不断地从喷嘴中溢出。




排风系统
喷涂助焊剂
预热
波峰焊
强迫风冷
电路板
传送导轨
检测器
助焊剂喷嘴
红外线热管或热板
风扇
锡槽
检测器
中央控制器

与浸焊机相比，波峰焊设备具有如下优点。

(1)熔融焊料的表面漂浮一层抗氧化剂隔离空气，只有焊料波峰暴露在空气中，减少了氧化的机会，可以减少氧化渣带来的焊料浪费。

(2)电路板接触高温焊料时间短，可以减轻电路板的翘曲变形。

(3)浸焊机内的焊料相对静止，焊料中不同比重的金属会产生分层现象(下层富铅而上层富锡)。波峰焊机在焊料泵的作用下，整槽熔融焊料循环流动，使焊料成分均匀一致。

(4)波峰焊机的焊料充分流动，有利于提高焊点质量。

波峰焊的工艺因素调整

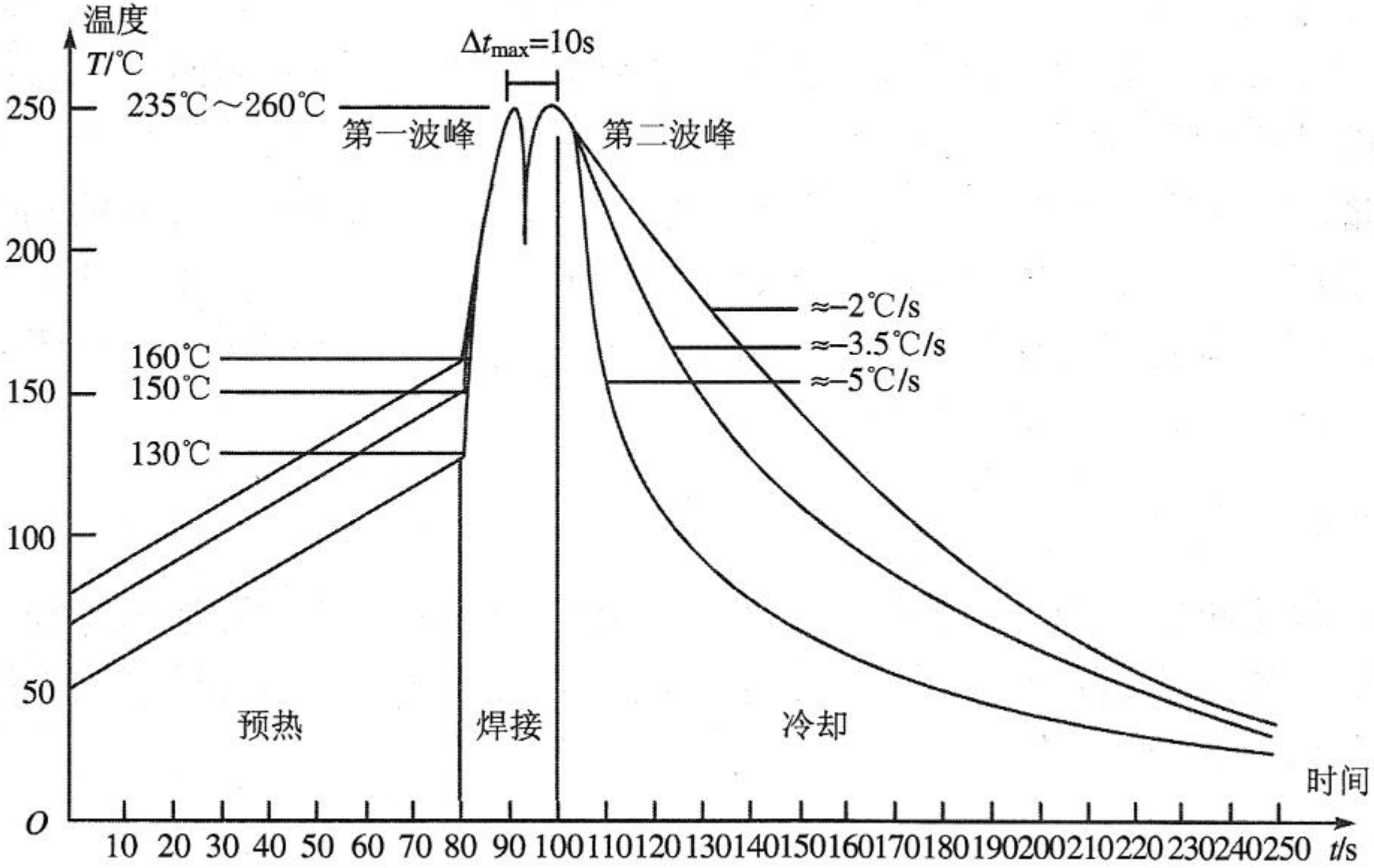
1．焊料

2．助焊剂　　要求表面张力小，黏度小于熔融焊料

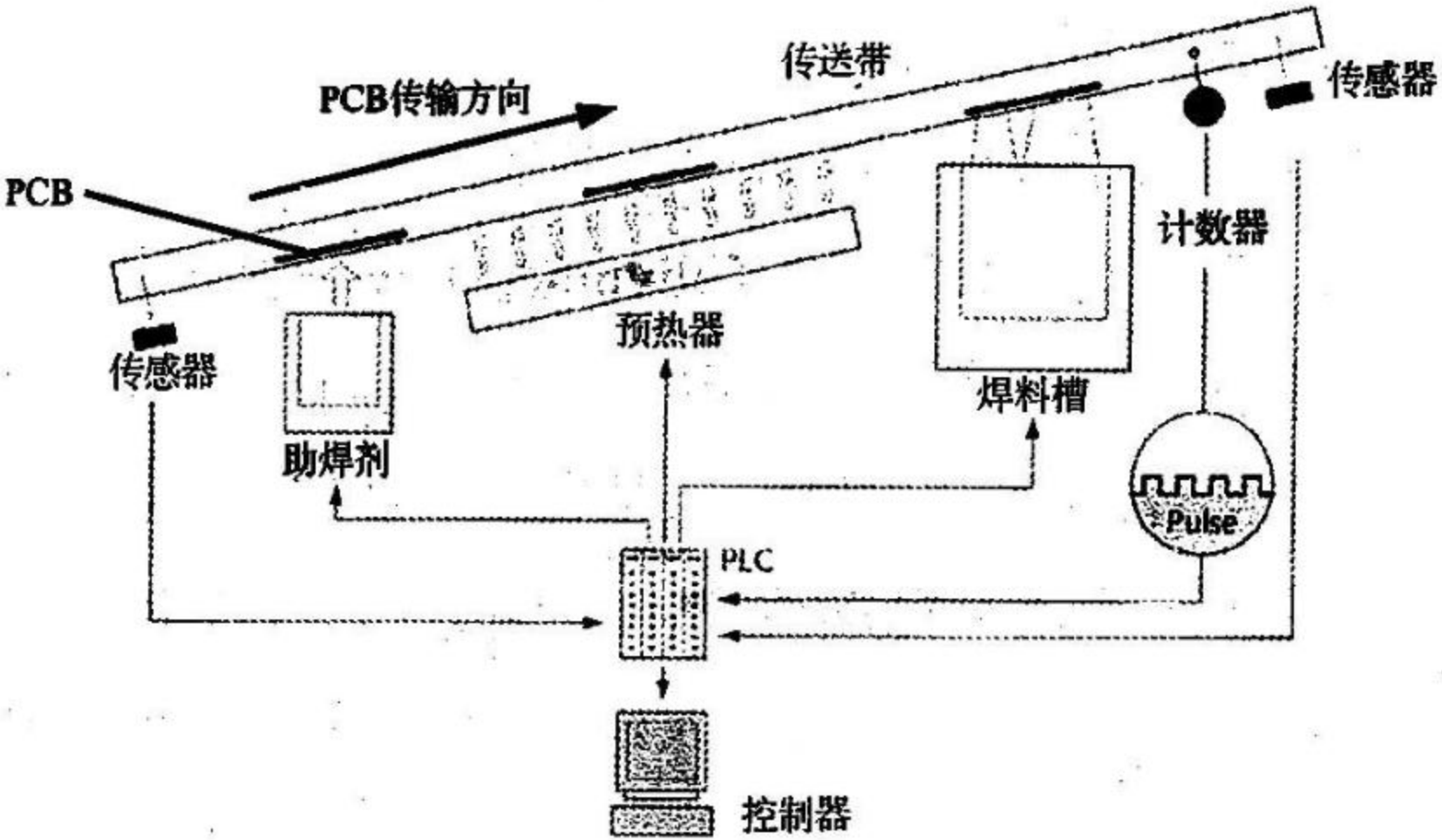
3．焊料添加剂

焊接质量由焊料温度、焊接时间、波峰的形状及高度决定。

波峰焊的温度曲线及工艺参数控制



Folungwin
FLW-D5350

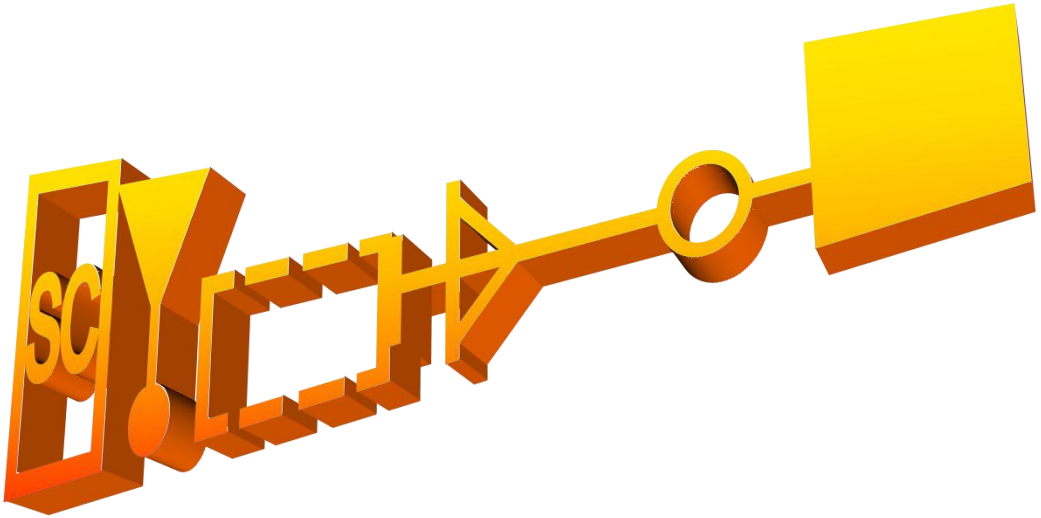

传送带
PCB传输方向
传感器
PCB
计数器
预热器
传感器
焊料槽
助焊剂
Pulse
PLC
控制器

波峰焊质量缺陷及解决办法

焊脚提升

该缺陷严重时焊脚会出现撕裂，常发生在波峰焊或通孔元件再流焊工艺中，采用Sn-Pb焊料时，此现象发生的机会相对较少，然而在无铅波峰焊过程中发生的概率明显增多。

THE END



下一节波峰焊