

激光焊接与烙铁焊接工艺对比

深圳市艾贝特电子科技有限公司



艾贝特
ANEWBEST

传统选择性/局部焊技术及面临挑战

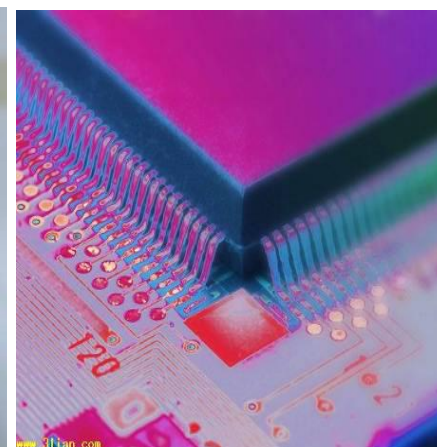
选择性软钎焊技术有效解决此类问题的途径之一，主要手工烙铁焊、自动烙铁焊、选择性微波峰焊、电磁感应焊、热压焊、红外焊及激光软钎焊等多种焊接方式可适应不同焊接需求，实现全自动焊接，效率高，成本低，品质可靠，一致性强。



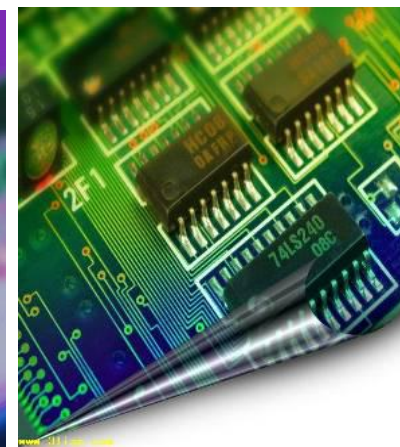
IC芯片



BGA (CPU)



IC与PCB连接



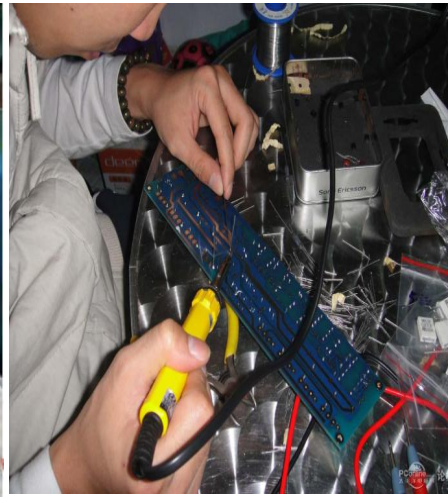
元件与PCB连接



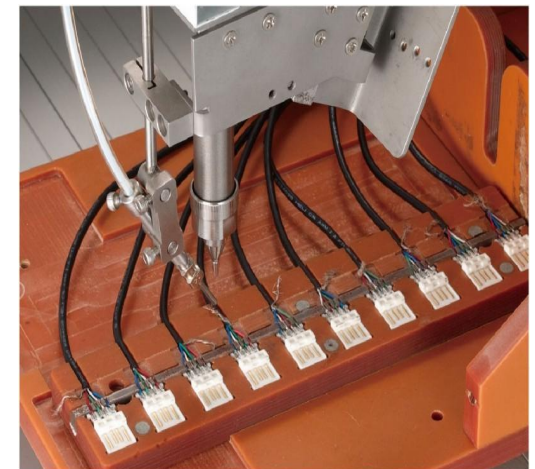
传统选择性/局部焊技术及面临挑战

一 烙铁焊接

1) 手工烙铁焊接



2) 自动烙铁焊接



艾贝特
ANEWBEST

传统选择性/局部焊技术及面临挑战

烙铁焊接

- a 烙铁头多样性;
- b 间隔性功率;
- c 助焊剂清除;
- d 低寿命使用.



20W, 35W, 50W@100点/个



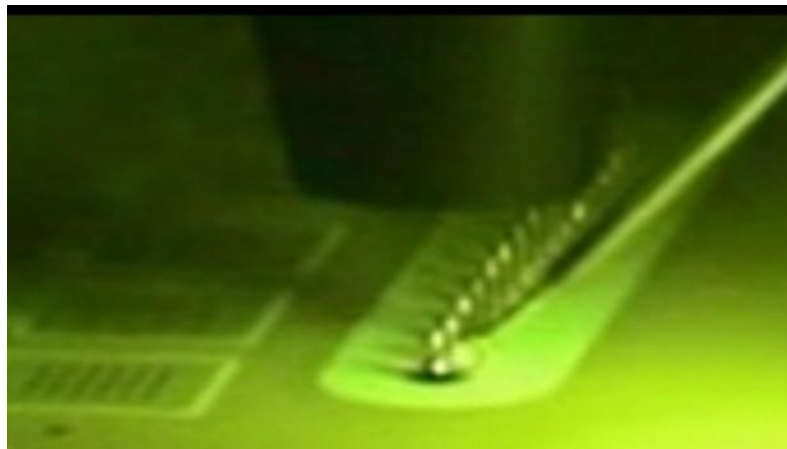
艾贝特
ANEWBEST

新型选择性/局部焊技术

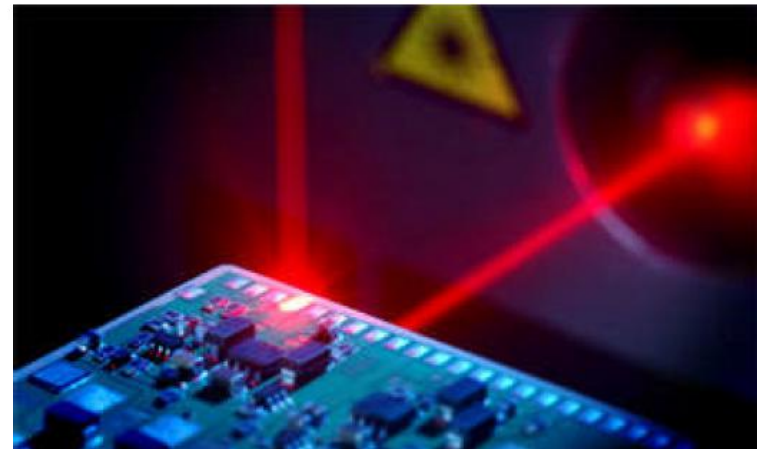
二 激光软钎焊技术

低于 450°C 所进行的钎焊为软钎焊，激光软钎焊是以激光作为加热源，辐射加热引线和焊盘，通过焊丝、焊膏或者预制焊料片向基板传热，当温度达到钎焊温度时焊料熔化，基板和引线被钎料润湿从而形成焊点。

半导体红外激光软钎焊利用高能量的激光束对材料进行微小区域内的局部加热，激光辐射的能量通过热传导向材料的内部扩散，将材料熔化后形成特定焊点，可以实现对点、线、区域的焊接。它是一种新型的、非接触的焊接方式，可实现点焊、拖焊及局部群焊三种工作模式，并易实现自动化，逐步成为最理想的局部焊接方法。



无指示光



带指示光



新型激光软钎焊技术

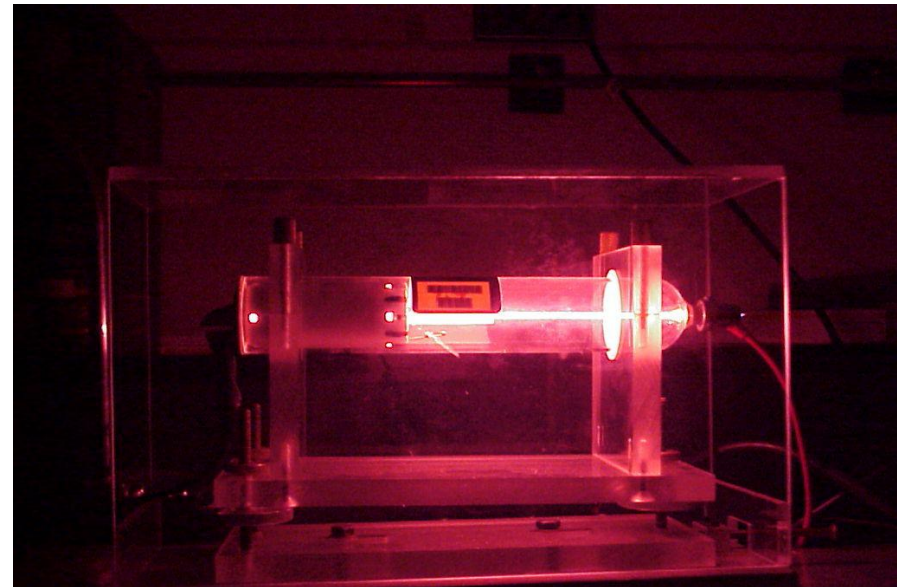
激光软钎焊工艺基础知识

激光的理论基础起源于大物理学家“爱因斯坦”。

1917年爱因斯坦提出了一套全新的技术理论“光与物质相互作用”。这一理论是说在组成物质的原子中，有不同数量的粒子（电子）分布在不同的能级上，在高级能级上的粒子受到某种光子的激发，会从高级能级跳到（跃迁）到低能级上，这时将会辐射出与激发它的光相同性质的光，而且在某种状态下，能出现一个弱光激发出一个强光的现象。这就叫做“受激辐射的光放大”，简称激光。

激光的特点：

- 1.方向性好
- 2.单色性好
- 3.能量集中
- 4.相干性好



艾贝特
ANEWBEST

新型激光软钎焊技术

激光软钎焊技术系统装备



视觉全自动激光焊接设备



半自动桌上型激光焊接设备



艾贝特
ANEWBEST

新型激光软钎焊技术

激光软钎焊技术系统装备的开发

合作方式:

艾贝特负责技术开发和第一代自动激光锡焊设备。
台达负责提供测试场地、PCB及测试过程中的工艺评估建议。

合作背景:

公司自从2010年与哈尔滨工业大学深圳研究生院密切合作，邀请国内外著名专家李明雨教授担任技术顾问开展激光焊接工艺技术研讨，并与2013年正式建立校企合作关系，培养硕士研究生。



艾贝特
ANEWBEST

新型激光软钎焊技术

激光焊接技术的分析

从微观角度来分析锡焊过程的物理/化学变化，锡焊是通过“润湿”、“扩散”和“冶金”三个过程完成的。焊料先对金属表面产生润湿，伴随着润湿现象发生，焊料逐渐向铜金属扩散，在焊料与铜金属的接触界面上生成合金层，使两者牢固的结合起来。作为焊锡技术的新工艺，激光焊锡倍受瞩目。与烙铁工艺相比，激光焊接技术更加先进，加热原理上也与前者不同，并非单纯的将烙铁加热部分更换。激光属于“表面放热”，加热速度极快，而烙铁是靠“热传递”缓慢加热升温。

所谓焊锡，包括三个基本步骤，提高焊锡部位温度的“预热”、供给焊锡的“加热”以及供给后完善塑形的“后加热”。烙铁焊锡和激光焊锡的操作工序上是相同的，但是两种工艺基于不同的热转换理论。



新型激光软钎焊技术

一 烙铁焊锡的操作工序为：

- ① 将烙铁加热至指定温度
- ② 对准焊锡部位，加热至可熔温度
- ③ 供给焊锡

【烙铁焊接工序】



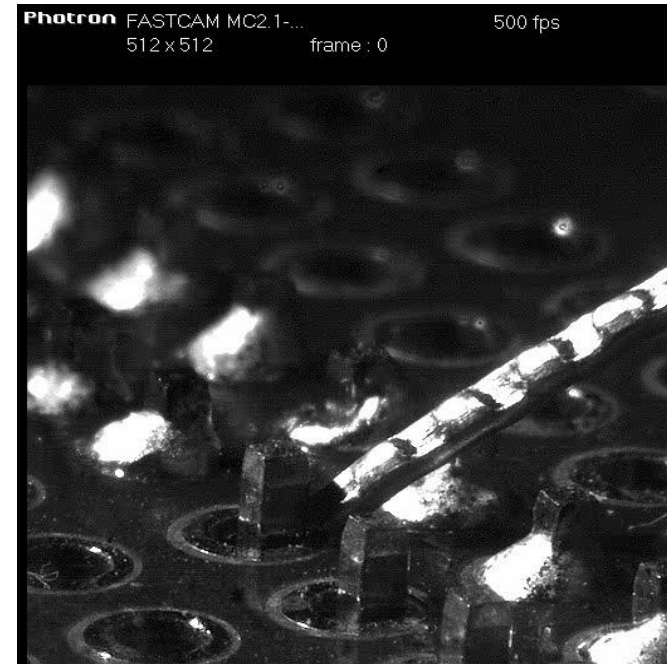
二 激光锡焊机的操作工序为：

- ① 对焊锡部位进行激光照射
- ② 被照射部位发热
- ③ 底座表面达到可溶温度
- ④ 供给焊锡

【激光焊接工序】



艾贝特
ANEWBEST



每个焊点可单独定制焊接工艺参数，个性化的工艺制程使焊接质量更加可靠；每个焊点工艺曲线可实现预热、焊接及冷却制程，多步阶梯工作模式，既有助于解决不同焊点组合（元件、引脚、焊盘和钎料类型）对工艺的个性化需求，也提高了焊接品质。

另外通过调整光斑大小，可灵活应对不同大小的焊点和异形元件对受热区域的个性化需求，实现了功率、时间、焊锡量三维工艺制程，保证了焊点的完美成型与可靠性，是一种全新的智能化多参数焊点成型控制技术。



新型激光软钎焊技术

激光软钎焊工艺技术优势

- 1、非接触式焊接；不会产生物理损伤和应力，受大型元器件和障碍物的影响极小。
- 2、光斑大小可调；无需更换不同大小的烙铁头，也无烙铁头等消耗品。
- 3、激光功率大小、时间、送锡量等靠程序调节；可精准控制各个焊点的各项参数。
- 4、焊接可靠性高；品质好、焊点金属组织细密，只对焊点局部加热，具有快速加热、快速冷却的特点、对元件本体和 PCB 热影响小。
- 5、无静电威胁，节能环保，操作简单，维护方便。
- 6、激光器寿命长，功耗低，维护费用低。
- 7、无烙铁头损耗。
- 8、可完成烙铁头无法进入的狭窄位置和密集组装的焊接。
- 9、可维护性很高。



新型激光软钎焊技术

激光软钎焊与烙铁焊的对比

自动烙铁焊接	激光焊接
1) 烙铁头多样性;	1) 非接触式焊接;
2) 间隔性功率;	2) 光斑大小可调;
3) 助焊剂清除;	3) 激光器寿命长;
4) 低寿命使用, 消耗大;	4) 功耗低, 维护费用低;
5) 高功率, 高能耗.	4) 无烙铁头损耗.



新型激光软钎焊技术

激光软钎焊与烙铁焊耗材对比

	国产	使用寿命	进口	使用寿命
激光发生器	8w/套	约4w小时	12w/套	约5w小时
烙铁头	元/个	约40小时（根据具体使用频率）	元/个	约60小时（根据具体使用频率）



艾贝特
ANEWBEST