

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2010.03.012

## BGA 植球返修工艺

李全英<sup>1</sup>, 朱珠<sup>2</sup>, 赵国玉<sup>1</sup>, 廖华冲<sup>1</sup>

(1. 中国兵器工业第五八研究所 产品制造部, 四川 绵阳 621000;

2. 中国兵器工业第五八研究所 国防科技工业弹药自动装药技术研究应用中心管理办公室, 四川 绵阳 621000)

**摘要:** 针对批量返修的 BGA 植球, 阐述了一个相对完善的返修工艺流程, 包括: BGA 的拆卸、清理 BGA 焊盘、BGA 底部焊盘印刷助焊剂、植球和再回流焊。BGA 器件的质量与电装工艺的关系密切, 但 BGA 器件的返修还需作进一步的研究。

**关键词:** BGA; 植球; 返修

**中图分类号:** TG44 **文献标识码:** A

## BGA Ball Repair Process

LI Quan-ying<sup>1</sup>, ZHU Zhu<sup>2</sup>, ZHAO Guo-yu<sup>1</sup>, LIAO Hua-chong<sup>1</sup>

(1. Dept. of Product Manufacturing, No. 58 Research Institute of China Ordnance Industries, Mianyang 621000, China;

2. Management Office, Research & Application Center for Ammunition Automatic Charging & Assembly of National Defense Science & Technology Industry, No. 58 Research Institute of China Ordnance Industries, Mianyang 621000, China)

**Abstract:** Aiming at the batch repair of BGA ball, introduce a repair technical process. It includes dismantle BGA, clear BGA welding disc, glue the welding-support water on BGA bottom welding disc, ball and reflow soldering. The BGA quality is connected with electronic fitting technology, but further research is needed for BGA repair.

**Keywords:** BGA; Ball; Repair

### 0 引言

球栅阵列封装器件 (Ball Grid Array, BGA) 已经广泛应用到 SMT 装配技术中。相对于同等尺寸的 QFP 器件, BGA 能提供多至几倍的引脚数, 而且引脚的间距相对 QFP 更大。但由于 BGA 焊装后焊点隐藏在封装之下, 难于进行 BGA 贴装质量控制, 难于实现 BGA 的良好焊接。故基于 ERSA IR550A 返修工作站和日东 WIN-4005+热风回流炉, 论述相对完善的批量返修的 BGA 植球工艺流程。

### 1 BGA 植球返修工艺流程

#### 1) BGA 的拆卸

利用 IR550A 返修工作站, 设置一个 BGA 移除温度曲线, 从印制板上拆下 BGA。对于表面为反光材料的 BGA, 可在其表面贴上高温胶带, 再用黑色记号笔将高温胶带涂黑。对于 BGA 周围不耐高温的元器件, 可以用带胶铝箔纸将其覆盖。

#### 2) 清理 BGA 焊盘

为保证 BGA 焊盘阵列的共面性和清洁度, 必须清除遗留在 BGA 焊盘上的焊锡。可用吸锡编带和扁铲形烙铁头进行清理, 再用专用清洁剂将助焊剂残留物品清洁干净, 如图 1。

#### 3) BGA 底部焊盘印刷助焊剂

用适当大小的毛刷在 BGA 底部涂附上一层高粘度的固态助焊剂, 印刷后助焊剂图形应清晰、均匀。采用高粘度固态助焊剂的主要目的是粘接焊球和助焊。

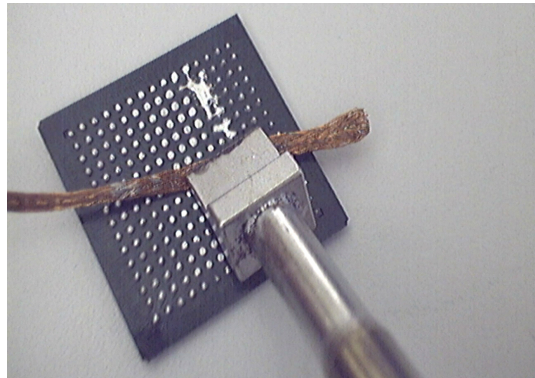


图 1 BGA 焊盘清洁示意图

#### 4) 植球

根据 BGA 焊球材料和直径, 选择相同材料和直径的焊球。选择一块与 BGA 底部焊盘匹配的网板, 网板的开孔尺寸应比焊球直径大 0.05~0.1 mm。网板如图 2。调节好植球器, 固定好 BGA, 首先将网板放到植球器上, 接着将焊球均匀地散播在网板上, 摇晃植球器, 然后将焊球滚到网板的开孔中, 使网

收稿日期: 2009-10-14; 修回日期: 2010-01-25

作者简介: 李全英 (1982-), 女, 四川人, 助工, 从事工艺技术研究。

板开孔位置的每个孔均滚有一个焊球后，最后将多余的焊球滚到网板边缘。把植球器放置在工作台上，先取下网板，再取下植球完好的 BGA，整齐顺序放置到一块较大的废弃印制板上。植球器如图 3。

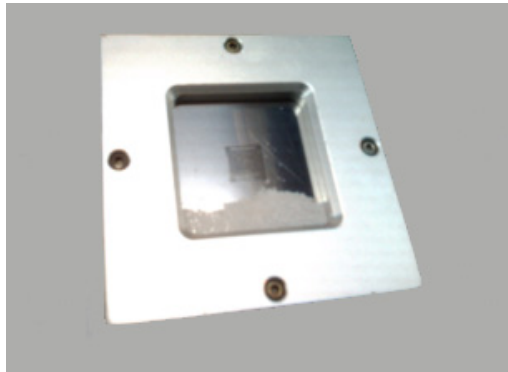


图 2 网板示意图

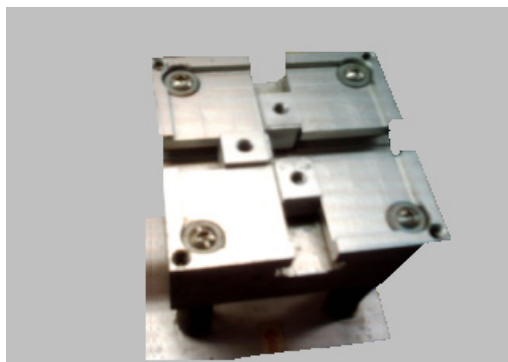


图 3 植球器示意图

5) 再回流焊

根据 BGA 植球选择的焊球材料（有铅、无铅）

\*\*\*\*\*

（上接第 30 页）

通过对比可见，图 5 普通 PID 控制方波响应和图 6 普通 PID 控制方波响应控制器输出的拟合特性、稳定性和鲁棒性均没有前者优越。从图 7 可见，改进型 BP 神经网络控制系统的比例、积分、微分参数变化中的波动较小，过度过程所需要的时间也较短，减弱了被控对象的滞后性对系统的影响。由此可说明通过改进型 BP 神经网络模型可克服一般自适应需不断在线辨识系统系数的不足<sup>[10]</sup>。

4 结论

仿真结果表明，神经网络算法应用于参数辨识过程，结合 PID 控制算法，形成改进型 BP 神经网络的自适应 PID 算法。该算法是应用神经网络建立系统参数模型，将时变参数系统的参数变化规律转化为神经网络参数模型，当系统变化后，可直接由模型得到系统的时变参数，而无需辨识过程就可在线得到参数的较高精度的估计值。

设置好热风回流炉温度曲线。开启回流炉加热，待温度恒温后，将放有 BGA 植球后的印制板放入回流炉中，待回流后，焊球就固定到 BGA 上了。检查回流后的 BGA，选出焊球有桥接和缺球的 BGA 后，在剩余完好的 BGA 上均匀涂抹一层固态助焊剂，再将印制板再次放入回流炉中，待再回流完成后，就可以得到焊球均匀、焊接浸润性良好的 BGA。

完成植球后，再用专用清洁剂将 BGA 上多余的助焊剂残留物清洗干净。为防止焊球氧化或器件受潮，应将植球完好后的 BGA 尽快进行贴装或在恒温干燥的条件下密封保存。

2 结束语

该工艺是多引脚器件新封装形式的 BGA 电装工艺，BGA 器件的质量与电装工艺的关系相对密切。此主要介绍了 BGA 植球的工艺要点，但 BGA 器件的返修还需作进一步的研究。

参考文献：

[1] 贾忠中. SMT 工艺质量控制[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007: 8.  
 [2] 韩满林, 赵雄明. BGA 返修工艺[J]. 电子工艺技术, 2007, 4(5): 1-4.  
 [3] 杜金根. BGA 器件返修工艺[D]. 2007 中国高端 SMT 学术会议论文集.  
 [4] 徐欣. BGA 返修工艺研究[D]. 2007 中国高端 SMT 学术会议论文集.

参考文献：

[1] 武志云, 段志信, 马瑞平. 基于神经网络的 PID 控制器研究[J]. 内蒙古工业大学学报, 2000, 19(3): 234-237.  
 [2] 牛玉刚, 杨成梧. 基于 PID 神经网络的自适应控制[J]. 兵工学报, 2001(1): 16-23.  
 [3] 田明, 戴汝为. 基于动态 BP 神经网络系统辨识方法[J]. 自动化学报, 1994, 19(4): 451-453.  
 [4] 王旭, 王宏, 等. 人工神经网络原理与应用[M]. 沈阳: 东北大学出版社, 2009: 129-132.  
 [5] 徐丽娜. 神经网络控制[M]. 北京: 电子工业出版社, 2003: 26-48.  
 [6] 黄友锐. 基于遗传神经网络的自整定 PID 控制器[J]. 系统仿真学报, 2003, 15(11): 1628-1630.  
 [7] 舒迪前. 自适应控制[M]. 沈阳: 东北大学出版社, 1993: 35-64.  
 [8] 刘金馄. 先进 PID 控制及 MATLAB 仿真[M]. 北京: 电子工业出版社, 2003: 153-165.  
 [9] 谭永红. 基于 BP 神经网络的自适应控制[J]. 控制理论及应用, 1994, 11(1): 24-47.  
 [10] 尹晓飞, 马瑞萍, 唐震. 基于使用可用度的导弹初始备件需求模型[J]. 四川兵工学报, 2009(2): 26-28.