

发光二极管选焊工装

宋敬风

北京铁路信号有限公司 北京 100071

摘要: 为了提高产品质量, 保证产品一致性, 在发光二极管焊接过程中我们将采用选择性波峰焊的方式进行生产制造。本论文介绍了印刷电路板组件相应二极管焊接辅助工装的设计方案。

关键词: 发光二极管; 选择性波峰焊; 工装

1 发光二极管分类

根据产品特点种类的调查进行总结, 发光二极管的工装位置与种类共分为6种, 且每种情况下数量也有不同。

分类如下:

序号	板边	板中	底座一	底座二	底座三	无底座	线端
1	√		√				
2	√			√			
3	√				√		
4	√					√	
5		√				√	
6							√

2 技术背景

2.1 手工焊接发光二极管

发光二极管被普遍用在车载信号产品中, 必须用焊接的方式固定在印制板上, 普遍采用的焊接方式是手工焊接。发光二极管通常是多个一起使用, 一起焊接, 要求焊接后的发光二极管位置在同一平面上, 这就对焊接要求非常严格, 但是手工焊很难满足完全对齐的要求, 而且经常出现脱落的现象, 返工返修率高。手工焊接虽然具有灵活性高, 成本低等优点, 但是受人员技能水平和经验影响较大。

2.2 选择性波峰焊

因此, 如何利用选择性波峰焊设备把多个发光二极管按照要求牢固精准的焊接在印制板上, 是目前急需解决的主要问题。

选择性波峰焊技术是通孔插装技术中重要的一部分, 是PCB不可缺少的一种焊接技术。选择性波峰焊满足了PCB板高密度多样性的要求。一直以来, 手工焊和波峰焊是通孔插件主要的焊接技术, 虽然手工焊具有灵活性高, 成本低等优点, 但是受人员技能水平和经验影响较大, 焊接大热容量或细间距器件时表象不佳; 波峰

焊生产效率高, 稳定性好, 但是有些PCB板上元器件不耐水洗, 不耐高温, 使用波峰焊接技术将会影响可靠性, 有些PCB板双面有贴片元器件, 使用波峰焊可能对焊接面存在的贴片元件产生影响。而选择性波峰焊能够借助编程对各个焊点精确控制以达到最佳的焊接质量, 适用于现在的通孔焊接越来越缩微化、焊件密集的产品, 可以很好的弥补以上两种焊接的不足, 成为通孔器件的首选工艺。选择性波峰焊能够单独设置焊点参数, 而且助焊剂的喷涂量和热冲击都会减小, 从而使焊接可靠性增强。

虽然选择性波峰焊能够满足发光二极管的焊接质量, 但在实际生产中还是存在很多的问题。在选择性波峰焊焊接发光二极管时, 把在发光二极管直接放在印制板上, 然后将两者放入选择性波峰焊机中, 发光二极管会由于焊锡的推力改变位置, 导致焊接失败。因此, 目前急需解决的问题就是如何能保证发光二极管能不改变位置地通过选择性波峰焊机, 完成自动化焊接。

3 设计方案

由于在通过选择性波峰焊时, 发光二极管会出现位置偏移的现象, 影响焊接效果。想要保证焊接质量, 完成自动焊接, 首先要把发光二极管固定在印制板上。所以需要设计一个能满足需求的工装, 把发光二极管牢固的固定在印制板上, 然后通过选择性波峰设备, 完成自动化焊接。通过选择性波峰设备后, 取下工装, 焊接完成。

3.1 设计原则

- 3.1.1 工装设计必须满足固定元器件的需求;
- 3.1.2 操作简单, 易于拆卸;
- 3.1.3 低成本。

3.2 设备参数限制与注意事项

选择性波峰焊接工装设计要求如下:

序号	名称	参数		图例
1	设备要求	数值		图例
1.1	工装载具可允许的宽度范围	VF3 345	63.5-406 mm	
		VF3 366	60-610 mm	
1.2	工装载具可允许的长度范围	VF3 345	120-508 mm	
		VF3 366	120-610 mm	
1.3	设备承载能力	8 kg		
1.4	载具工装最大厚度	Max 6 mm		
1.5	载具上方允许高度	Max 120 mm		
1.6	零部件与载具边缘的距离	Min 4 mm		
1.7	喷嘴外径	4.5、6、8、10、12、14 mm		
1.8	焊接面的工装高度	Max 30 mm		
1.9	喷嘴周围的空间尺寸	工装距焊点≥3 mm		
1.10	载具工装的倒角要求	斜倒角最大 1.5 x 45°，圆倒角最大 R1.5 mm		
1.11	其它尺寸要求	确保传输轨道平面A与印制板底面B处于同一高度		
1.12		距离 A≥喷嘴直径，载具截面 B≤2 mm		
1.13	焊点区域的热量影响	在氮气罩上方的红色区域温度在100度左右		
2	产品要求	参数		
2.1	印制电路板厚度	1.6/2.4/3.2 mm		
2.2	需要焊接的元器件属性	形状、位置、数量等		
3	材料要求	参数		
3.1	耐高温	300℃		
3.2	硬度低	不易划伤、磕伤产品		
3.3	防静电	点对点电阻值 (Ω) 1.0 × 10 ⁵ —1.0 × 10 ⁹ 系统电阻值 (Ω) 1.0 × 10 ⁵ —1.0 × 10 ⁹		
3.4	耐腐蚀性	SLS65H助焊剂		
4	工艺要求	参数		
4.1	遵循相关文件规定	《选择性波峰焊接作业指导书》 《Versaflow345操作说明》 《Versaflow345操作说明》英文		

4 工装设计

为达到上述目的，工装的技术方案：

该焊接工装，水平部分、两侧部分和竖直部分把发光二极管座牢固地包裹住。竖直部分是个定位板，按照所需发光二极管的排布方式在定位板上开设定位孔，定位孔与发光二极管相通，对发光二极管进行定位，可以牢固的固定住发光二极管；竖直部分下端设置有卡爪，卡爪上有卡槽，用于卡住印制板。本工装能把发光二极管牢固地固定在印制板上，然后一起通过选择性波峰焊设备，实现自动化焊接。焊接后的发光二极管排列整齐，满足要求。并且该工装结构最大的优点是结构简单，成本低，容易实现。

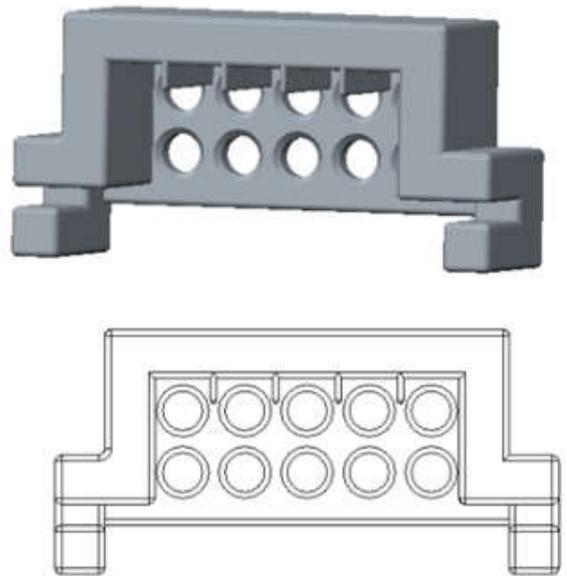
方案介绍：

分隔板：用于分隔发光二极管灯座。

卡槽：用于卡住印制板。

孔：用于对齐多个发光二极管位置。

框：用于稳固发光二极管座。



采用如上文所述的焊接工装对印制板和发光二极管进行定位后，通过选择性波峰焊设备进行焊接。

从上述技术方案可以看出，本工装通过定位孔和卡槽把发光二极管和印制板牢固的固定在一起，再用选择性波峰焊机对其进行焊接，即可完成发光二极管的焊接。主要目的是用选择性波峰焊接代替手工焊接焊接发光二极管。不仅保证了发光二极管位置准确整齐、连接牢固，提高了生产效率。本选择性波峰焊接工装因为结构设计比较简单，车间工人容易操作，而且成本比较低廉。

结束语

该工装设计不仅提供了一种选择性波峰焊接工装，

也提供了一种选择性波峰焊接方法，通过把发光二极管牢固地固定在印制板上，让其顺利地通过选择性波峰焊设备，实现了发光二极管的焊接方式从手工焊接改变为选择性波峰焊焊接，实现了发光二极管和印制板的自动化焊接，保证了焊接后的发光二极管位置整齐准确，提高了焊接效率，并且该工装结构设计简单，便于操作，成本比较低。

参考文献

- [1]魏宝珍. 选择性波峰焊控制系统的设计与实现[D]. 电子科技大学.2014.DOI: 10.7666/d.D616294.
- [2]祝振北.选择性波峰焊接工艺的应用研究[J]. 铁道通信信号.2017,z2:33-34
- [3]花文波.二极管焊接加固工艺改进方法研究[J]. 科技风.2021, (9) DOI: 10.19392/j.cnki.1671-7341.202109087