

## 应用于高热需求的感应加热焊接

By Ed Zamborsky,  
OK国际区域销售经理



# 目录

高金属化元件和PCB的焊接挑战.....	2
其他难以焊接的元件.....	3
补偿方法和潜在风险.....	3
焊接行业标准.....	3
感应加热焊接与电阻加热焊接.....	4
感应加热焊接的优点.....	4
总结.....	4
联系我们.....	6

## 高金属化元器件和PCB的焊接挑战

在消费电子和工业电子领域，使用由锡、银和铜（SAC）合金制成的焊料已成为无铅焊接的行业标准。再加上多层印刷电路板（PCB）和金属化引线框架上用于散热的组件，今天的电子产品需要大功率手工焊接解决方案。

高度金属化的元器件和PCB就像散热器。它们产生了热量分布效应，将热量从烙铁头带走，这使得传递热量以形成良好的焊点具有挑战性。

为了帮助理解散热效果，请想象一个大型铜煎锅——如果将热量施加到煎锅上的一个小点（相当于将烙铁的尖端施加到一片铜板上），煎锅会将热量分配，直到整个煎锅达到足够高的烹调温度。

类似地，热扩散效应通过将热量从烙铁头扩散而使焊接更加困难，这需要更有效的解决方案来加热组件和PCB，并熔化焊料。热扩散效应多见于TO-220等大功率晶体管，以及多层印制电路板和具有大型金属化接地层的PCB。

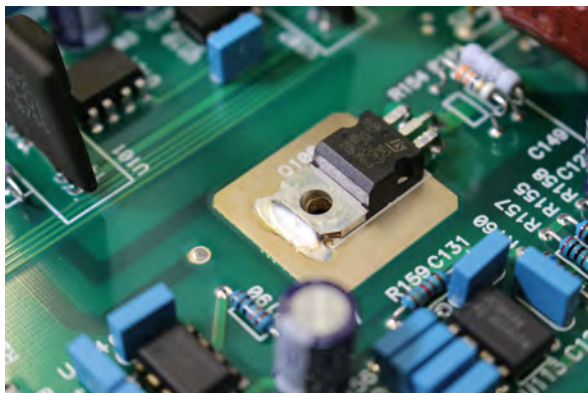


图 1. TO-220 器件焊接到电路板

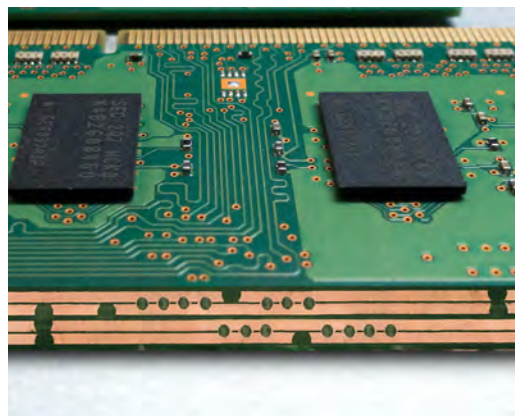


图 2. 多层电路板横截面的铜层展示

另一种表现出热扩散效应的PCB是绝缘金属基板（IMS）。IMS电路板通常用于LED照明和其他产生大量热量的应用。这些都是通过在金属板的顶层分层导电和非导电层来实现的，这样可以有效地将热量从高发热部件中传递走。由于大量的金属基板，手工焊接这些IMS电路板非常困难。

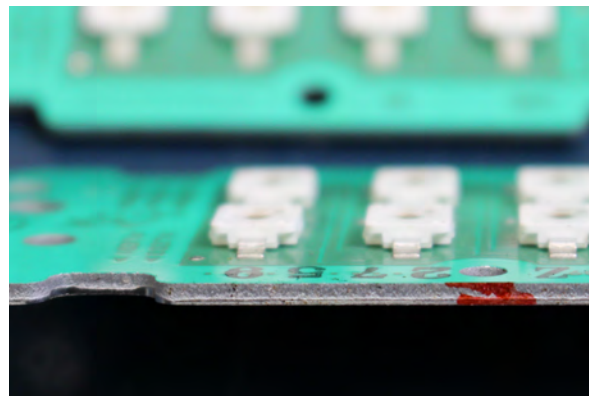


图 3. 绝缘金属基板（IMS）电路板

## 其他难以焊接的组件

射频屏蔽（有时称为金属罐）、带有金属化接地的同轴电缆和玻璃中的电子设备，位列最难焊接组件的前十名。玻璃应用（如挡风玻璃除霜器电子设备），以及射频屏蔽和接地应用（通常由金属制成），散热非常快，就像大型散热装置一样，并且特别难以焊接。

## 补偿方法和潜在风险

为了克服高金属化组件和电路板固有的焊接难题，焊接技术人员可能会尝试延长焊接时间来进行补偿，即他们将烙铁的焊接部位固定到需焊接点以增加熔化焊料的时间。它们还可能增加烙铁头的温度。这些补偿方法不仅会降低烙铁头寿命，还会导致可靠性问题或对PCB及组件造成损坏。

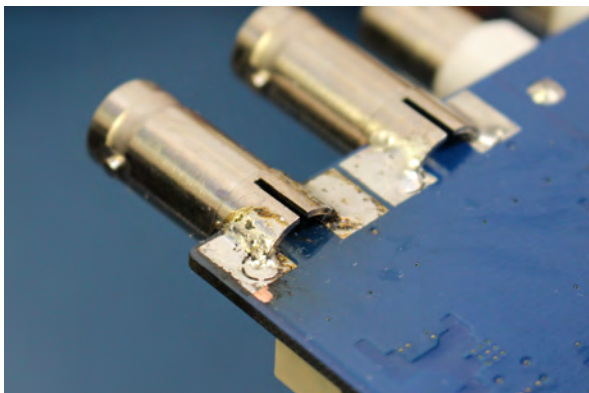


图 4. 焊接时热量过大导致焊点损坏

另一种补偿方法是预热电路板，并在电路板热时尝试焊接组件。这可能会导致焊接技术人员出现安全问题。焊接技术人员往往把脸靠近PCB，有时将手放在电路板上。这导致不舒适的工作环境，甚至可能导致灼伤。



图 5. 高热能需求焊接应用

## 焊接行业标准

IPC行业标准IPC-J-STD-001G规定了可接受的焊接温度和焊接时间。制定这些指南是为了帮助保护电路板和组件免受因温度过高或加热时间过长而造成的损坏。

然而，在电阻加热焊接的许多情况下，技术人员试图通过增加焊接时间和焊接温度来补偿热扩散效应，但结果却适得其反——在焊料熔化之前损坏了元件或电路板的内部。



## 感应加热焊接与电阻加热焊接

与电阻加热焊接相比，感应加热焊接具有许多优点，包括快速、高效、可重复和准确的热传递/产生。感应烙铁利用缠绕在磁性合金上的感应线圈。当交变电流通过线圈时，就会产生磁场，从而产生热。

感应加热基于物理原理，其中磁性合金的温度由流经其周围线圈的电流控制。感应加热比电阻加热更有效，更容易控制，并可以按需加热。

在感应加热烙铁中，加热元件和温度传感器直接集成在烙铁头上，形成了一个快速、高效、可重复和准确的热传导闭环电路。

电阻加热烙铁通过传导加热整个烙铁头。使用电阻加热技术，烙铁头就像蓄热器一样，具有比感应加热更高的热阻和更低的热性能。这意味着加热速度较慢，并且更难在不发生温度过冲的情况下保持一致的烙铁头温度。

热传递性能较差的电阻加热烙铁需要更高的温度才能达到相同的效果，同时可能会损坏组件和PCB。

## 感应加热焊接的好处

在当今精密复杂的电子设备中，温度精度和控制一直是一个挑战。高度金属化组件和PCB，加上热敏电子产品和无铅焊接的需要，导致对过程控制的更高要求。

为了应对这些挑战，制造商需要一种具有感应加热焊接的高性能焊接系统。感应焊接可根据需要快速高效地产生热量，克服了高金属化PCB、组件和基板的挑战。

由于感应加热焊接以精确和可控的方式产生热量，它可以处理最小和最精密的部件以及最苛刻的热负荷应用。

## 总结

电子产品正变得更小、更快、更智能、更实用。当尺寸减小时，会在更小的空间中产生更多的热量。为了帮助散热，设计师们在电子设计中使用了更多的导热材料，如玻璃和金属。金属引线框架、多层PCB、金属化基板和接地层将继续发挥重要作用，这将需要可靠的焊接解决方案。

虽然电阻加热焊接系统的趋势是建立更高功率的系统，以更快地产生更多热量并将其传递到烙铁头，但感应加热焊接系统正在采取不同的方法。使用标准功率和提高磁化合金周围的交变电流频率以产生和维持烙铁头的热能，被证明是一种更有效和强大的解决方案。感应加热焊接的快速、高效和准确实现了优良的、可重复的结果。



图 6. 射频屏蔽罩焊接到PCB上

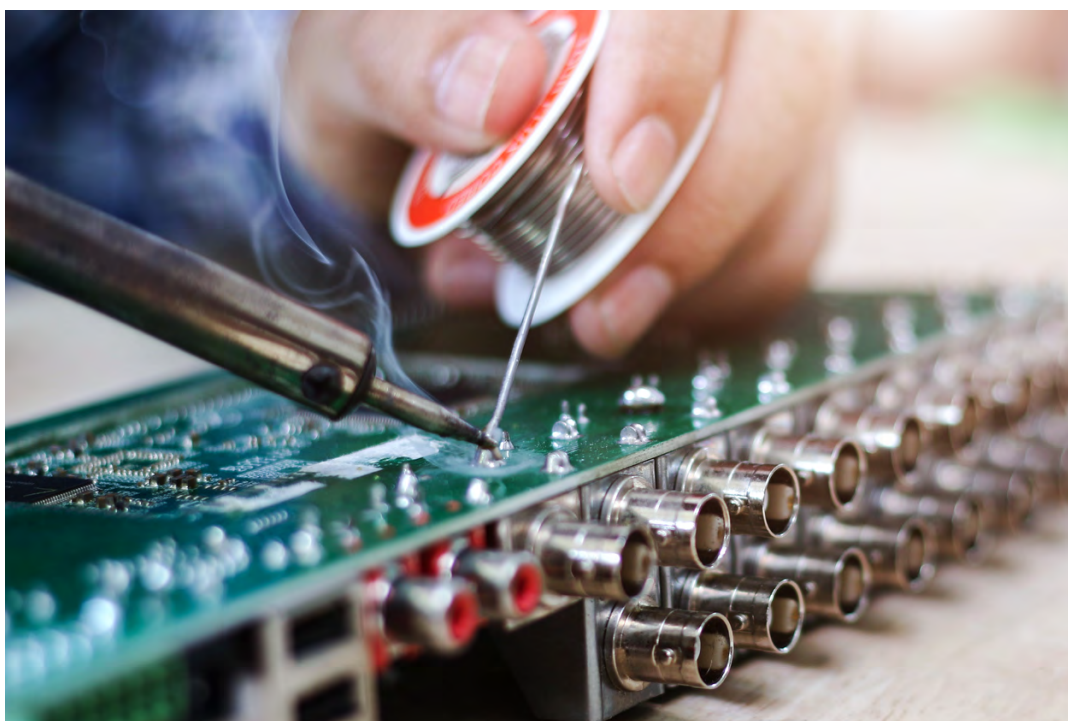


图 7. RG同轴电缆直接焊接至PCB

# Contact Us

## 美国

United States  
10800 Valley View St.  
Cypress, CA 90630  
电话: +1 714 799 9910  
邮箱: na-custcare@okininternational.com

## 欧洲

邮箱: europe-orders@okininternational.com

### 英国

Eagle Close, Chandlers Ford  
Hampshire, SO53 4NF  
电话: +44 (0) 23 8048 9100  
邮箱: europe@okininternational.com

### 德国

电话: +49 (0) 3222 109 1900  
邮箱: d-info@okininternational.com

### 法国

电话: +33 (0) 1 76 71 04 03  
邮箱: fr-info@okininternational.com

## 亚洲

### 中国

广东省深圳市光明新区  
高新路 研祥科技工业园  
电子厂房4楼 东侧单元  
电话: +86 755 2327 6366  
邮箱: china@okininternational.com

### Japan

电话: +81 43 309 4470  
邮箱: service@descoasia.com

### India

电话: +91 9762452474  
邮箱: drane@metcal.com

### Singapore

电话: +65 9798 4443  
邮箱: ryip@metcal.com

