

## 温度冲击试验和循环试验之比较

温度冲击试验和温度循环试验之比较各种试验目的及环境条件:

目的 加速应力试验 加速寿命试验 环境应力筛选试验 (ESS)

试验标准 MIL-STD-202 Method 107 IEC60749-25

JEDEC JESD22-A104-b IEC68-2-1

MIL-STD-2164-85

试验方法 温度冲击试验 温度循环试验 温度循环试验

试验环境 比使用环境更严酷 极限使用环境 极限使用环境

试样 零部件 元器件, 焊点 (BGA, CSP) 成品

试样尺寸 小 小 比较大

试验温度范围 -40 (-55) ~125 (150) °C -40 (-65) ~125 (150) °C -40 (-0) ~100°C

温度变化率 1 槽法: 大于 30°C/分钟 (空气)

2 槽法: 大于 50°C/分钟 (空气) 1 槽法: 小于 15°C/分钟 (试样) 1 槽法: 小于 20°C/分钟 (空气)

加速系数 100~500 倍 比加速试验加速系数小 10~20 倍

试验结果 设计信息 设计信息 生产品质差异验证

温度冲击试验:

升温/降温速率不低于 30°C/分钟。温度变化范围很大, 同时试验严酷度还随着温度变化率的增加而增加。

温度冲击试验与温度循环试验的差异主要是应力负荷机理不同。温度冲击试验主要考察由于蠕变及疲劳损伤引起的失效, 而温度循环主要考察由于剪切疲劳引起的失效。

温度冲击试验容许使用二槽式试验装置; 温度循环试验使用单槽式试验装置。在二槽式箱体  
内, 温度变化率要大于 50°C/分钟。中国可靠性网 <http://可靠性.com>

※引起温度冲击的原因：回流焊，干燥，再加工，修理等制造、修理工艺中剧烈的温度变化。

※加速应力试验：加速试验是使用比在实际环境中更短的时间，对试验样品进行的加速试验，以考察其失效机理。试验的加速就是采用加大应力的方法促使试验样品在短期内失效，但是必须注意避免其它应力原因引起的失效机理。

温度循环试验：

温度循环就是将试验样品暴露于预设的高低温交替的试验环境中。为避开温度冲击影响，试验时的温度变化率必须小于 20°C/分钟。同时，为达到蠕变及疲劳损伤的效果，推荐试验温度循环为 25°C~100°C，或者也可根据产品的用途使用 0°C~100°C 的循环试验，曝露时间为各 15分钟。

环境应力筛选试验（ESS= Environmental Stress Screening）：

对产品施加环境应力促使早期失效产品存在的潜在缺陷尽快暴露而予以剔除。ESS不是加速可靠性试验，主要适用于成品的可靠性筛选试