

冷热冲击试验与温度循环测试的区别

一、试验目的不同:

温度循环试验箱 (快速温度试验箱/快速温度环境应力筛选箱): 产品在设计强度极限下, 运用温度加速技巧 (在上、下限极值温度内进行循环时, 产品产生交替膨胀和收缩) 改变外在环境应力, 使产品中产生热应力和应变, 透过加速应力来使潜存于产品的瑕疵浮现 [潜在零件材料瑕疵、制程瑕疵、工艺瑕疵], 以避免该产品于使用过程中, 受到环境应力的考验时而导致失效, 造成不必要的损失, 对于提高产品出货良率与降低返修次数有显著的效果, 另外应力筛本身是一种制程阶段的过程, 而不是一种可靠度试验, 所以应力筛选是 100% 对产品进行的程序。

冷热冲击试验箱: 主要考核试件在温度瞬间急剧变化一定次数后检测试样因热胀冷缩所引起的化学变化或物理破坏, 通常应用于材料设计及品质可靠性验证阶段。

二、测试应用阶段的区别

温度循环试验箱 (快速温度试验箱/快速温度环境应力筛选箱): 主要在量产阶段

冷热冲击试验箱: 主要在研发设计阶段试制阶段

三、测试对象的区别

快速温度环境应力筛选箱: 主要适用于元器件, 组件级, 设备级样品

冷热冲击试验箱: 主要用于测试材料结构或复合材料、元器件等

四、温度变化速率的区别

温度循环试验箱 (快速温度试验箱/快速温度环境应力筛选箱): 模拟环境按“规定温度变化速率的温度变化”, 即在高低温变化过程, 温度依据“斜率时间 Ramp Time”作精准温度控制; 基于应力筛选效果, 通常温变速率规定在 $3\sim 25^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 之间且温变速率要求精准斜率控制。

冷热冲击试验箱: 模拟环境按“规定转换时间的快速温度变化”进行温度瞬间急剧变化, 通常温度变化“温变率大于 $20^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ”以上, 甚至可达 $30\sim 200^{\circ}\text{C}/\text{min}$; 且依据不同行业应用基于样品重量或样品表温决定的冷透与热透的低温驻留与高温驻留时间, 严格限定温度切换后的温度恢复时间; 诸如 IEC60068-2-14:2009 (GBT2423.22-2012) 规定为小于高温与低温冲击驻留保持时间的 1/10, 假若冲击极限温度保持时间是 15min, 则复归时间须小于 1.5min;

五、样品失效区别

温度循环试验箱 (快速温度试验箱/快速温度环境应力筛选箱): 由于材料疲劳引起的失效

冷热冲击试验箱: 由于材料蠕变及疲劳损伤引起的失效, 也称脆性失效。