

冷热冲击实验

考核产品温度适应性的例行试验

冷热冲击试验又名温度冲击试验或高低温冲击试验，是用于考核产品对周围环境温度急剧变化的适应性，是装备设计定型的鉴定试验和批产阶段的例行试验中不可缺少的试验，在有些情况下也可以用于[环境应力筛选试验](#)。可以说[冷热冲击试验箱](#)在验证和提高装备的环境适应性方面应用的频度仅次于振动与[高低温试验](#)。

定义

常见的执行标准

- 1、GJB 150-86《军用设备环境试验方法》
- 2、GB 2423《电工电子产品基本环境试验规程》
- 3、美军标 MIL—STD—810H《环境工程考虑和实验室试验》
- 4、ISO 16750《道路车辆电气及电子设备环境条件和试验》
- 5、IPC-TM-650
- 6、JESD22 A106

目的

实际上[冷热冲击试验箱](#)作为一种工具，应用在产品研制的不同阶段时的目的是不同的：

- 1、工程研制阶段可用于发现产品的设计和工艺缺陷；
- 2、产品定型或设计鉴定和批产阶段验收决策提供依据；
- 3、作为[环境应力筛选](#)应用时，目的是剔除产品的早期故障。

因此在编写研制过程不同阶段的环境试验大纲或筛选大纲，试验报告或筛选报告时，就将冷热冲击试验的试验目的具体化，不宜表达含糊或笼统。

试验要求

起始温度要求

虽然一般的冷热冲击试验标准中对冷热冲击试验的起始温度不予提及或不做硬性规定，但这却是试验进行时必须考虑的问题，因为涉及到试验是结束在低温还是高温状态，从而决定了是否需要对产品进行烘干，导致延长试验时间。

如果试验结束在低温标准受试产品从[冷热冲击试验箱](#)（室）内取出后，应在正常的试验大气条件下进行恢复，直到样品到达温度稳定，这一操作难免使试验样品表面产生凝露引入温度对产品的影响。从而改变试验的性质。

在 GBJ 150 实施指南中提出，为了消除这一影响避免长时间恢复延长试验实施时间，可将样品在 50 的高温箱中恢复，待凝露干后再在常温中达到温度稳定。实施指南中提出可改变起始冲击温度，从低温开始试验，以使试验结果在高温避免产品出[冷热冲击试验箱](#)产生凝露。两种试验方法却使受试样品经受六次极端温度（三次高温，三次低温）作用及五次温度冲击过程，只是不同冲击方向的次数有所不同，这两种试验可能达到的试验效果是基本相同的，但后一种试验方法无需加烘干时间，缩短了冷热冲击试验时间。

试验时间要求

- 1、GJB150.5 规定了下限 1h，即温度稳定时间小于 1h，必有要 1h；若大于 1h，则用该大于 1h 的时间；
- 2、GB2423.22 中给出 10min 到 3h 的 5 个时间等级，同使用表根据冷热冲击试验箱测得的产品温度稳定时间，采用与其最相近的时间或可选时间等级，直接采用与其最相近的时间作为保持时间；
- 3、810F 方法 503.4 中则不规定具体时间或可选时间等级，直接采用产品达到温度稳定的时间或产品在环境中真实暴露时间。

在温度冲击试验中，最为关键的是建立起不同材料热胀冷缩不一致造成的应力。实际热冲击最可能发生在受试产品的外部，有关资料指出不必达到整个产品温度稳定，而只要受试产品外表而温度与试验温度一致就行。这一意见是虽有一定道理，实施起来也有一定困难，因为不可能在产品表面安装许多传感器，此外产品各部分传热能力不一致，受试产品内部邻近部件热容量也不一致，确定起来有难度。