



中华人民共和国国家标准

GB/T 14813—2008
代替 GB/T 14813—1993

热管寿命试验方法

Life testing method for heat pipes

2008-06-26 发布

2009-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准代替 GB/T 14813—1993《热管寿命试验方法》。

本标准与 GB/T 14813—1993 相比主要内容变化如下：

- 将原标准中的“热管”修改为“重力热管和管状有管芯的热管”；
- 将重力热管和管状有管芯的热管的试件明确为直热管；
- 将原标准中的“保温处理”修改为“隔热处理”；
- 明确了 2 种不同试验加热功率的控制方式；
- 增加了管状有管芯的热管可采用的与重力热管不同的试验状态；
- 明确了重力热管和管状有管芯的热管内不凝气体数量的确定方法；
- 明确了重力热管和管状有管芯的热管在竖直状态下进行试验时蒸发段的位置；
- 增加了环路热管寿命试验方法的内容。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本标准由中国航天科技集团公司提出。

本标准由中国航天科技集团公司归口。

本标准起草单位：中国空间技术研究院总体部、中国科学院工程热物理研究所、中国船舶重工集团公司第七一一研究所。

本标准主要起草人：邵兴国、吕巍、苗建印、孙全平、侯增祺、曲伟。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 14813—1993。

热管寿命试验方法

1 范围

本标准规定了热管寿命试验原理、试件制备、试验装置、试验环境、试验、结果处理、重力热管与管状有管芯的热管内不凝气体数量确定、环路热管寿命评估。

本标准适用于重力热管、管状有管芯的热管、环路热管等与产生不凝气体有关的相容性寿命试验，其他类型的热管相容性寿命试验可参照本标准执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 14811 热管术语

3 术语和定义

GB/T 14811 确立的术语和定义适用于本标准。

4 试验原理

- 4.1 根据工质与管壳、管芯材料和焊接材料间产生不凝气体的程度来判定热管的寿命。
- 4.2 对于重力热管与管状有管芯的热管，不凝气体积聚在热管冷凝段，且随着工作时间的增加，不凝气体的积聚区逐渐扩大，减少了冷凝换热面积，热管的传热能力逐渐衰退，最终造成热管失效。
- 4.3 对于环路热管，不凝气体积聚在液体正常流通的通道和补偿器内，随不凝气体数量逐渐增加，热管传热性能逐渐衰退，造成热管失效。

5 试件制备

5.1 试件材料与工艺

进行寿命试验的试件必须满足产品的技术要求，其所用管壳、管芯和焊接材料的品种与牌号，工质的成分与纯度，以及有关的热管制作工艺必须与产品相一致。

5.2 试件结构

5.2.1 重力热管与管状有管芯的热管

试件一般为 1 000 mm 长度的直热管，对于不同长度的试件，除另有规定外，其长径比为 30~100。全长分为蒸发段 A、绝热段 B 和冷凝段 C 三部分，参见图 1。试件外部一般为光管，但根据需要可在试件装设翅片。绝热段 B 长度为 200 mm，根据加热和冷却的需要，在总长度不变条件下选定蒸发段 A 和冷凝段 C 的长度。

5.2.2 环路热管

环路热管的蒸发器、冷凝器、补偿器与实际产品相同。环路热管的液管和气管的长度至少应为实际应用需求长度的 1/3~1/2，环路热管试件的冷凝器应保证环路热管试件的回流液在该试件的最大传热功率下仍有 3℃~5℃ 的过冷度，冷却能力保证试件正常工作时蒸发器温度维持在设计值之内，环路热管试件的补偿器容积应保证在试件的最大传热功率时蒸气在冷凝器内占据的面积不超过总冷凝面积的 3/4，环路热管试件补偿器的位置应与实际使用的位置要求相同。试件样式示意图见图 2。