

全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管 (GB/T 28738-2012)

前言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国太阳能标准化技术委员会 (SAC/TC 402)提出并归口。

本标准起草单位:中国标准化研究院、桑夏太阳能股份有限公司、合肥爱迪节能技术有限责任公司、深圳市嘉普通太阳能有限公司、北京清华阳光能源开发有限责任公司、皇明太阳能股份有限公司、太阳雨太阳能有限公司、山东力诺新材料有限公司、充州市晶冠玻璃有限公司、江苏省华扬太阳能有限公司、嘉兴市同济阳光新能源有限公司、江苏赫特节能环保有限公司、江苏贝德莱特太阳能科技有限公司、浙江斯帝特新能源有限公司、国家太阳能热水器质量监督检验中心(北京)。

本标准主要起草人:贾铁鹰、肖红升、刘军、刘学真、韩成明、康延滨、焦青太、李业博、朱庆平、黄永伟、杨会强、张红、祁国平、邱培忠、何涛、冯爱荣、黄祝连、邓显、王聪辉。

1范围

本标准规定了全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管的术语和定义、产品结构与标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输以及贮存。

本标准适用于内置在全玻璃真空太阳集热管内的带传热翅片的重力金属热管。

2规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191包装储运图示标志

GB 3100国际单位制及其应用

GB/T 12936太阳能热利用术语

GB/T 13384机电产品包装通用技术条件

GB/T 14811热管术语

GB/T 24767太阳能重力热管

ISO 9488太阳能术语 (Solar energy-Vocabulary)

3术语和定义

GB 3100, GB/T 12936, GB/T 14811, ISO 9488界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管 finned built-in heat pipe for all-glass evacuated solar collector tubes

由太阳能重力热管和装配在热管上的传热翅片构成,内置于全玻璃真空太阳集热管内并用以将其吸收的热量传递给重力热管中被加热工质。

3.2

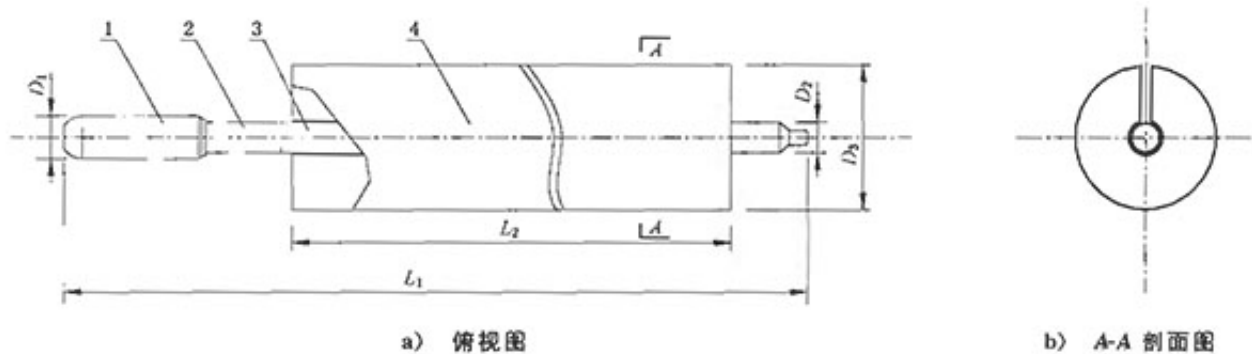
试验工况传热功率 heat transfer power during testing condition

在规定的试验工况下，全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管的传热功率。

4 产品结构与标记

4.1 产品结构图示

产品结构图示见图1。



说明:

- 1——重力热管冷凝段;
- 2——重力热管绝热段;
- 3——重力热管蒸发段;
- 4——传热翅片;
- D_1 ——重力热管冷凝段直径;
- D_2 ——重力热管蒸发段直径;
- D_3 ——传热翅片直径;
- L_1 ——重力热管总长度;
- L_2 ——传热翅片总长度;

图 1 全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管典型结构示意图

4.2 结构尺寸

全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管应满足其所配套使用的全玻璃真空太阳集热管的尺寸要求。太阳能重力热管和传热翅片的结构尺寸按表1选取。

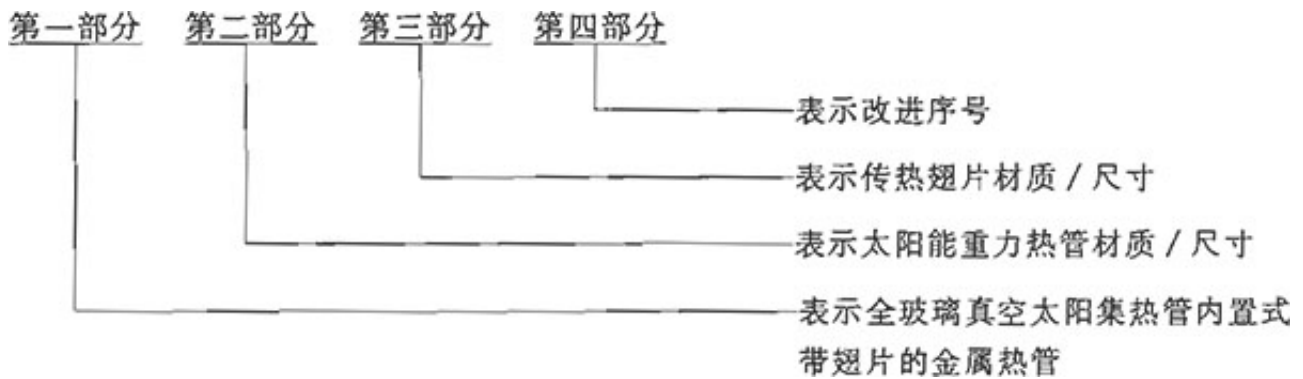
表 1 太阳能重力热管和传热翅片的结构尺寸

全玻璃真空太阳集热管 内玻璃管外径/罩玻璃管外径/长度	热管总长度/mm		传热翅片总长度/ mm
	等径热管	变径热管	
37/47/1 500 或 47/58/1 500	1 600	1 485~1 500	1 300~1 420
37/47/1 800 或 47/58/1 800	1 900	1 785~1 800	1 600~1 780
47/58/2 100	2 200	2 085~2 100	1 900~2 000

4.3 产品标记

4.3.1 标记内容

全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管产品标记由四部分组成:



第一部分: 用汉语拼音字母RG表示全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管。

第二部分: 用表2所示的汉语拼音字母表示太阳能重力热管材质, 表2中未表示的太阳能重力热管材质一般用其汉语拼音的第一个字母表示。用阿拉伯数字表示太阳能重力热管的冷凝段和蒸发段的外

径以及热管的总长度, 以毫米 (mm) 为单位, 相邻各部分之间用“x”隔开。

表 2 太阳能重力热管材质符号表

代号	T	U
重力热管材质	铜	不锈钢

第三部分: 用表3所示的汉语拼音字母表示传热翅片材料, 表3中未表示的材料一般用其汉语拼音的第一个字母表示。用阿拉伯数字表示传热翅片的直径和长度, 以毫米 (mm) 为单位, 相邻各部分之间用“x”隔开。

表 3 传热翅片材料符号表

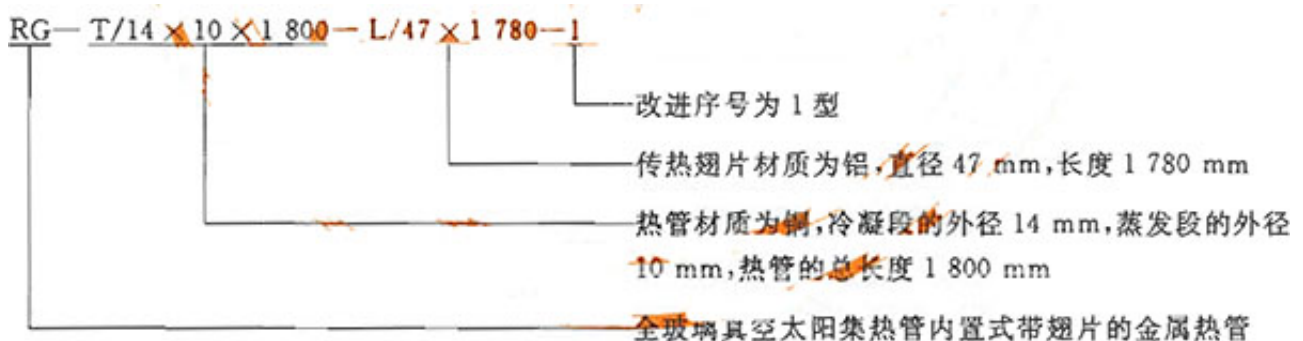
代号	L	T
传热翅片材料	铝	铜

第四部分: 用阿拉伯数字表示该型号的全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管改进序号。

在各相邻部分之间用“—”隔开。

4.3.2 标记示例

适用于外径58mm、长度1800mm的全玻璃真空太阳集热管, 长度1800mm、冷凝段外径14mm, 蒸发段外径10mm的铜质重力热管, 所带铝质传热翅片直径47mm、长度1780mm, 产品标记示例如下:



5 技术要求

5.1 外观尺寸

5.1.1 太阳能重力热管表面不得有明显褶皱、砂眼、裂纹、凹陷、锈蚀现象，焊点、焊口应平整光滑。

5.1.2 太阳能重力热管壁厚、长度公差、直径公差应满足GB/T 24767的要求。

5.1.3 传热翅片表面不得有明显变形、裂纹、褶皱和锈蚀的现象；其端面平整，无明显毛刺和飞边等缺陷。

5.1.4 传热翅片厚度应均匀，且具有一定的弹性；传热翅片长度允差应不大于长度标称尺寸的 $\pm 0.5\%$ 。

5.1.5 传热翅片在太阳能重力热管上结合紧密，不松动。

5.2 启动温度

全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管启动温度应不大于 30°C 。在热源温度为 $30 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 的状况下，热管冷凝段启动温度应不小于 23°C 。

5.3 耐温性能

全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管在进行 -25°C 的耐低温性能和 250°C 的耐高温性能试验后，热管管壁应无裂纹，破损现象，外形无明显变形，封口及焊缝无泄漏以及其他损坏。

5.4 温差

将全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管放置于温度为 $90 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 恒温水浴中，水浴温度与所测得冷凝段的温差应不大于 10°C 。

5.5 试验工况传热功率

全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管试验工况传热功率应符合表4规定。

表 4 全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管试验工况传热功率指标

蒸发端直径/mm	长度/mm		
	1 000~1 500	>1 500~2 000	>2 000
	试验工况传热功率/W		
8	>90	>110	>125
10	>100	>120	>140

6.1 外观尺寸检查

6.1.1 按5.1.1要求，以目测方法检查重力热管的外观。

6.1.2 重力热管尺寸测量应在常温下进行，壁厚用精度不低于 0.01mm 测量仪器测量；直径用精度不低于 0.02mm 的测量仪器测量；长度用精度不低于 1mm 的测量仪器测量。

6.1.3 按5.1.3要求，检查传热翅片的外观。

6.1.4 传热翅片的尺寸测量应在常温下进行，传热翅片长度允差用精度不低于 1mm 的测量仪器测量。

6.1.5 按5.1.5要求，检查传热翅片与太阳能重力热管结合紧密性。

6.2 启动温度试验

6.2.1 试验条件

在室内进行测量, 室内环境温度控制在 20 ± 1 。

6.2.2 试验装置和仪器

启动温度试验装置和仪器由恒温水浴和温度测量系统组成。

6.2.3 试验方法

将全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管总长度的 $1/6$ (从蒸发段端头算起) 垂直浸入恒温水浴中加热, 恒温水浴温度为 30 ± 0.5 ; 测量距冷凝段顶端 $18\text{mm}-22\text{mm}$ 处的温度; 在 20min 内, 所测得冷凝段温度应不小于 23 。

6.2.4 仪器设备要求

温度测量的准确度应为 ± 0.2 ; 计时器误差不大于 1min/d 。

6.3 耐高温性能

6.3.1 耐低温性能试验

6.3.1.1 试验条件: 试验期间室内环境温度为 $15 \sim -35$, 恒温水浴温度为 60 ± 1 , 冷冻温度为 -25 ± 2 。

6.3.1.2 试验装置和仪器: 由冷冻设备、恒温水浴和温度测量系统组成。

6.3.1.3 试验方法: 将全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管以大于 30° 倾角, 放入温度 -25 ± 2 的冷冻设备内 1h , 而后将其取出并将蒸发段放置在温度不低于 60 、深度不小于 200mm 的水浴中, 待热管启动 5min 后, 再将其放入温度 -25 ± 2 的冷冻设备内, 如此反复 10 次, 全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管应无冻损现象且满足5.1中相关要求。

6.3.1.4 仪器设备要求: 温度测量的准确度应为 ± 0.5 ; 计时器误差不大于 1min/d 。

6.3.2 耐高温性能试验

6.3.2.1 试验条件: 试验期间室内环境温度为 $15 \sim -35$, 加热温度 250 ± 5 。

6.3.2.2 试验装置和仪器: 由加热设备和温度测量系统组成。

6.3.2.3 试验方法: 将全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管置于恒温加热装置内加热, 加热装置升温至 250 ± 5 , 保温 24h 后, 全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管随加热装置冷却至 80 后取出, 检查其有无损坏且满足5.1中相关要求。

6.3.2.4 仪器设备要求: 温度测量的准确度应为 ± 0.5 ; 计时器误差不大于 1min/d 。

6.4 温差试验

6.4.1 试验条件

在室内进行测量, 室内环境温度在 $15 \sim 30$ 范围内。

6.4.2 试验装置和仪器

同6.2.2。

6.4.3 试验方法

将全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管总长的3/5-2/3(从蒸发段端头算起)以倾角为60°—90°插入恒温水浴中,恒温水浴温度为90 ± 0.5 测量距冷凝段顶端20mm ± 2mm处的温度;在1min时间内,水浴温度与所测得冷凝段温度的温差应不大于10 。

6.4.4 仪器设备要求

同6.2.4。

6.5 试验工况传热功率试验

6.5.1 试验条件

试验条件如下所示:

- a)在室内进行试验,环境温度在25 — 35 ;
- b)相对湿度不大于80%;
- c)压力为当地大气压力。

6.5.2 试验装置和仪器

试验工况传热功率试验装置由恒温冷水水套、恒温热水水套、流量测量装置和温度测量仪器组成。

6.5.3 试验方法

全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管蒸发段采用恒温热水进行加热;冷凝段采用恒温冷水进行冷却。绝热段和冷热水套外部均需保温,以减少热损失。

在热水水套内和冷凝段进出水口分别安装温度测量仪器;冷水进水口安装流量测量装置。绝热段中间安装一个温度传感器。

试验时全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管的安装倾角应大于30°。热水水套内水温T4控制在70 ± 1 ;冷水进口水温T₁,控制在30 ± 0.2 ;调节冷水流量,当冷水进出口水温温差(T₂-T₁)大于或等于7 ,且固定在热管绝热段的温度传感器T₃的温度在5min内变化小于1 时,热管的工作达到稳定状态,开始记录冷水进出口温度和冷水的质量流量的数据。

6.5.4 试验工况传热功率计算

全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管试验工况传热功率由冷水获得的热量计算,见式(1):

$$Q = G \cdot c_p \cdot \Delta T \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- Q —— 试验工况传热功率,单位为瓦(W);
- G —— 水的质量流量,单位为千克每秒(kg/s);
- c_p —— 水的比热容,单位为焦每千克摄氏度[J/(kg·℃)];
- ΔT —— 进出口水温差,见式(2),单位为摄氏度(℃)。

$$\Delta T = T_2 - T_1 \quad \dots\dots\dots(2)$$

- T₁ —— 冷水进口温度,单位为摄氏度(℃);
- T₂ —— 冷水出口温度,单位为摄氏度(℃)。

6.5.5 仪器设备要求

表 5 仪器设备要求

参数	仪器精度
环境空气温度	±0.2℃
冷水进口温度	±0.1℃
冷水出口温度	±0.1℃
热水水套内水的温度	±0.2℃
全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管绝热段温度	±0.2℃
流量	±5%
时间	1 min/d

7 检验规则

7.1 检验类别

全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 产品在出厂前必须逐个进行出厂检验。

7.2.2 出厂检验按5.1(不含热管壁厚检查)和5.4的要求进行检验。

7.2.3 出厂检验判定规则:

出厂检验中凡各项检验全部合格者,判为合格产品。凡有一项检验不合格者即为不合格产品。

7.3 型式检验

7.3.1 在正常情况下,每年应至少进行一次型式检验。产品有下列情况之一时,应随时进行型式检验:

- a) 新产品试制定型时;
- b) 改变产品结构、材料、工艺而影响产品性能时;
- c) 停产超过半年,恢复生产时;
- d) 国家质量监督检验机构提出进行型式检验的要求时。

7.3.2 型式检验样品应在出厂检验合格的产品中随机抽取,抽取的样品不少于2支。

7.3.3 型式检验项目按第5章各项进行,结果应符合本标准要求。

7.3.4 型式检验中各项检验全部合格者,判为合格产品。凡有一项检验不合格者即为不合格产品。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 产品标志

产品应在明显位置设有清晰、不易消除的标志。标志应包括但不限于制造厂家,产品名称,商标,产品型号,工作

压力, 制造日期或生产批号、改进型号等信息。

8.2 包装

8.2.1. 包装方法应采用箱装。包装箱应符合GB/T 13384的规定。

8.2.2 包装箱的标志应符合GB/T 191的规定。

8.2.3 包装箱上还应包括以下内容:

a) 制造厂名称和地址;

b) 产品名称;

c) 商标;

d) 产品标记;

e) 产品数量;

f) 允许垂直堆码层数;

g) 外形尺寸(长×宽×高);

h) 整箱的质量;

i) 制造日期或生产批号;

J) 执行标准号。

8.2.4 包装箱内应附有检验合格证。

8.3 运输

产品在装卸和运输过程中, 不得遭受强烈颠簸、震动、挤压, 不得受潮、雨淋, 不得出现全玻璃真空太阳集热管内置式带翅片的金属热管变形或磨损。

8.4 贮存

8.4.1 产品应存放在通风、干燥的仓库内。

8.4.2 产品不得与易燃物品及化学腐蚀物品混放。

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/69195.html>