

平板型太阳能集热器 (GB/T 6424-2007)

1 范围

本标准规定了平板型太阳能集热器的术语和定义、产品分类与标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存以及检测报告。

本标准适用于利用太阳辐射加热, 传热工质为液体的平板型太阳能集热器。不适用于真空管型太阳能集热器和闷晒式热水器。

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 191 包装储运图示标志(GB/T 191-2000, eqv ISO 780:1997)

GB/T 1800.3—1998 极限与配合基础第3部分:标准公差和基本偏差数值表(eqv ISO 780:1997)

GB 3100 国际单位制及其应用(GB 3100—1993, eqv ISO 1000:1992)

GB/T 4271 平板型太阳能集热器热性能试验方法

GB/T 12467.3 焊接质量要求金属材料的熔化焊第3部分:一般质量要求(GB/T 12467.3—1998, idt ISO 3834-3:1994)

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 17683.1—1999 太阳能在地面不同接收条件下的太阳光谱辐照度标准第1部分:大气质量1.5的法向直接日射辐照度和半球向日射辐照度(eqv ISO 9845-1:1992)

GB/T 19775-2005 玻璃-金属封接式热管真空太阳集热管

JJG 1032 光学辐射计量名词及定义

ISO 9488 太阳能词汇

3 术语和定义

GB 3100、GB/T 12936、JJG 1032和ISO 9488确立的术语和定义适用于本标准。

4 符号与单位

本标准使用的符号及单位见附录A。

5 产品分类与标记

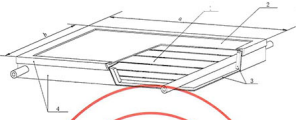
5.1 产品分类

5.1.1 结构类型

根据吸热体的结构类型, 平板型太阳能集热器可划分为管板式、翼管式、扁盒式和蛇管式等类型。

5.1.2 产品结构

平板型太阳能集热器基本结构及各主要零部件的名称见图1所示。



- 1—吸热体;
- 2—透明盖板;
- 3—隔热体;
- 4—夹持;
- a、b—分别表示吸热体(1)的长和宽尺寸。

图 平面集热器(管板式)结构示意图

5.1.3 结构尺寸

5.1.3.1 平板型太阳能集热器外形尺寸宜参照建筑模数确定,推荐的外形平面尺寸见表1。

表1 平板型太阳能集热器推荐外形平面尺寸 单位为米

长 a	宽 b	长 c	宽 d
1.0	1.0	1.5	1.0
1.2	1.0	2.0	1.0

注: a与b的测量方法见图1。

5.1.3.2 平板型太阳能集热器的进出口管径推荐采用以下四种公称尺寸:15 mm、20 mm、25 mm和32 mm。

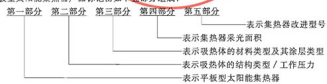
5.1.3.3 尺寸公差

- a) 吸热体的外形尺寸公差按 GB/T 1800.3—1998 表1的 IT14 级精度选用。
- b) 透明盖板厚度公差按 GB/T 1800.3—1998 表1的 IT16 级精度选用。
- c) 平板型太阳能集热器管板外形尺寸公差按 GB/T 1800.3—1998 表1的 IT14 级精度选用。

5.2 产品标记

5.2.1 标记内容

平板型太阳能集热器产品标记由如下五部分组成:



第一部分,用汉语拼音字母 P 表示平板型太阳能集热器。
第二部分,用表2所示的汉语拼音字母表示吸热体的结构类型。用阿拉伯数字表示以 MPa 为单位的太阳能集热器的工作压力,小数点后保留一位数字。

表2 平板型太阳能集热器吸热体结构类型符号表

符号	G	Y	B	S
类型	管板式	翼板式	扁盒式	翅板式

第三部分,用表3所示的汉语拼音字母表示吸热体材料的类型,表3没有表示的新型材料一般用其汉语拼音的第一个字母表示,对由不同材料组成的吸热体,应采用下列形式表达其材料类型、管板材料/板材料,如铜铝复合的表达形式为“T/L”。

表3 平板型太阳能集热器吸热体材料类型符号表

符号	材料	符号	材料	符号	材料
T	铜	L	铝	B	玻璃
U	不锈钢	G	铜		
S	塑料	X	橡胶		

吸热体涂层类型一般用其汉语拼音的第一个字母表示。吸热体材料类型和吸热体涂层类型之间用“/”隔开。

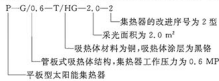
第四部分,用阿拉伯数字表示以 m² 为单位的平板型太阳能集热器的采光面积,小数点后保留一位数字。

第五部分,用阿拉伯数字表示该型号平板型太阳能集热器的改进序号。

在各部分之间用“-”隔开。

5.2.2 标记示例

采光面积为 2 m² 的铜管板式涂层为黑铬的 2 型平板型太阳能集热器产品标记如下:



6 要求

6.1 平板型太阳能集热器技术要求应符合表4的规定。

表4 平板型太阳能集热器技术要求

项目	项目	技术要求	试验方法
6.1.1	外观	集热器零件基于装配、维护和检查,需指定。吸热体在壳体内部安装平整,间隙均匀,透明盖板若有拼缝,必须密封,透明盖板与壳体密封接触,考虑热胀冷缩,透明盖板无翘曲、划痕、壳体密封面、外表面涂层无剥落,隔热体涂层无脱落,不应有明显变形或局部翘曲现象。产品标记应符合本标准要求	7.2
6.1.2	耐压	管板工质侧无泄漏,非承压式集热器承受 0.06 MPa 的工作压力,承压式集热器承受 0.6 MPa 的工作压力	7.3
6.1.3	刚度	应无翘曲及明显变形	7.4
6.1.4	强度	应无翘曲及明显变形,透明盖板不与吸热体接触	7.5
6.1.5	耐蚀	应无翘曲、开裂、腐蚀、变形或其他损坏	7.6
6.1.6	空晒	应无开裂、翘曲、变形或其他损坏	7.7
6.1.7	冷热冲击	不允许有裂纹、变形、剥落或脱落	7.8
6.1.8	冷热冲击	不允许有裂纹	7.9
6.1.9	疲劳	应无裂纹、翘曲、变形、剥落、开裂、脱落、不允许有裂纹	7.10
6.1.10	密封试验	集热器在工质侧、进、出口、密封处,不允许有泄漏 a) 平板型太阳能集热器密封试验漏气量 q ₁ 应不大于 0.7% b) 平板型太阳能集热器密封试验漏气量 q ₂ 应不大于 0.7% c) 为参考的集热器总热损失系数 K _T 应不大于 6.0 W/(m ² ·°C); d) 为参考的集热器采光面积 A ₀ 应不大于 2.0 m ²	7.11
6.1.11	热性能	a) 自然对流平板型太阳能集热器的入射角修正系数 K ₁ 随入射角的变化曲线和 β=0° 时的 K ₁ 值 b) 自然对流平板型太阳能集热器的入射角修正系数 K ₂ 随入射角的变化曲线和 β=0° 时的 K ₂ 值	7.12
6.1.12	压力降	应作出平板型太阳能集热器压力降特性曲线 Δp—Q _m	7.13
6.1.13	耐冲击	应无翘曲、翘曲、裂纹、剥落或脱落	7.14
6.1.14	红外辐射	吸热体和壳体涂层应无翘曲、翘曲、脱落、开裂、脱落,应给出吸热体涂层的红外辐射率,辐射率应在 0.95 以上,且应不低于 0.95	7.15
6.1.15	透光率	应给出透明盖板的透光率	7.17

6.2 吸热体材料,与工质接触部位不应有对人体健康的物质。材料选择应符合附录 B 的表 B.1,吸热体涂层应符合 GB 13247.3 的规定。

6.3 透明盖板材料应符合 B 中表 B.2。

6.4 隔热体导热系数 λ ≤ 0.055 W/(m·°C),隔热体材料应符合附录 B 的表 B.4。

6.5 吸热体和壳体涂层的附着技术要求应符合附录 C 的表 C.1。

7 试验方法

7.1 试验程序

平板型太阳能集热器的全部试验项目以上性能检测应按表5中试验程序进行。

在各方向同位置实验室认为必要的情况下,不遵循表5中的试验程序时,试验顺序的改变应该在检测结果中给出。

对于某些鉴定试验,集热器的一部分可能被破坏,如集热器背面可能需要打一个孔来安装温度传感器来测量吸热体的温度。在这种情况下应该确保任何破坏不至于影响后面的鉴定试验结果,如,漏液试验可能会受打孔的影响。

表5 平板型太阳能集热器试验项目试验程序

试验程序	试验项目	试验方法
1	外观	7.2
2	耐压	7.3
3	刚度	7.4
4	强度	7.5
5	耐蚀	7.6
6	空晒	7.7
7	冷热冲击	7.8
8	冷热冲击	7.9
9	疲劳	7.10
10	密封试验	7.11
11	热性能	7.12
12	压力降	7.13
13	耐冲击	7.14
14	耐压	7.3
15	外观	7.2
16	耐蚀	7.6
17	透光率	7.17

7.2外观检查

7.2.1试验条件

试验在常温下进行。对样品进行两次外观检查——首次检查和末次检查,首次检查在做其他14项检测项目之前进行,末次检查在完成除透射比和涂层之外的其他12项检测项目之后进行。

7.2.2试验方法

由专业技术人员目视检查平板型太阳能集热器产品的主要部件情况,对主要部件存在的问题进行判定。

7.2.3试验结果

平板型太阳能集热器样品外观没有问题,首次和末次的外观检查结果一致。

7.3耐压试验

7.3.1试验条件

试验在常温下进行,试验压力:1.5×工作压力。

非承压式集热器应承受0.06MPa的工作压力,承压式集热器应承受0.6MPa的工作压力。

7.3.2试验方法

将平板型太阳能集热器内注满常温的水,通过放气阀排尽集热器内残留空气,并关闭放气阀。然后由液压源缓慢增压至试验压力。维持试验压力,持续时间:10min;同时检查平板型太阳能集热器有无变形、破裂。

7.3.3试验结果

检查工质渗漏和平板型太阳能集热器变形情况Q记录检查结果、试验压力以及持续时间。

7.4刚度试验

7.4.1试验条件

试验在常温下进行,平板型太阳能集热器不加工质,水平放置。

7.4.2试验方法

未加工质的平板型太阳能集热器水平放置,然后将其一端抬高100mm,保持5min后复原。

7.4.3试验结果

检查平板型太阳能集热器受损和变形情况。

7.5强度试验

7.5.1试验条件

试验在常温下进行,平板型太阳能集热器注满水,水平放置。

7.5.2试验方法

在平板型太阳能集热器表面放置轻质垫板,再在垫板上均匀铺放一层干砂,每平方米干砂质量为100kg。

7.5.3 试验结果

检查平板型太阳能集热器损坏和变形情况, 并记录所加载荷质量。

7.6 闷晒试验

7.6.1 试验条件

日平均环境温度 $t_a \geq 8$, 平板型太阳能集热器采光面接受的日太阳辐照量 $H \geq 17\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

7.6.2 试验方法

按照在室外运行时的倾角和方向安装平板型太阳能集热器, 集热器内充满传热工质并被阳光加热至当天最高温度。

7.6.3 试验结果

检查平板型太阳能集热器损坏与变形情况, 并逐时记录试验期间的日太阳辐照量 H 、环境温度 t_a 、风速 u 。

7.7 空晒试验

7.7.1 试验条件

日平均环境温度 $t_a \geq 8$, 平板型太阳能集热器采光平面接受的日太阳辐照量 $H \geq 17\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

平板型太阳能集热器在阳光下空晒至少1d。

7.7.2 试验方法

以空气为工质, 除平板型太阳能集热器出口的配管接口敞开作排气外, 其余接口均用堵头密封。

7.7.3 试验结果

检查平板型太阳能集热器损坏与变形情况, 并逐时记录试验期间的日太阳辐照量 H 、环境温度 t_a 、风速 u 。

7.8 外热冲击试验

7.8.1 试验条件

在平板型太阳能集热器采光面上的总太阳辐照度 G 达到 $700\text{W}/\text{m}^2$ 以上时, 使集热器空晒30min。

7.8.2 试验方法

对满足试验条件的平板型太阳能集热器均匀喷水, 喷水方向与采光面之间的夹角不应小于 20° , 水温 15 ± 10 , 喷水流量应大于 $20\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, 保持喷水5min。

7.8.3 试验结果

检查平板型太阳能集热器的各个部件是否损坏、变形, 并记录试验期间的辐照量 H 、水流量、水温。

7.9 内热冲击试验

7.9.1 试验条件

在平板型太阳能集热器采光面上的总太阳辐照度 G 达到 $700\text{W}/\text{m}^2$ 以上时, 使集热器空晒30min。

7.9.2 试验方法

对满足试验条件的平板型太阳能集热器吸热体中通水5min, 水温为 15 ± 10 , 流量不小于 $60\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

7.9.3 试验结果

检查平板型太阳能集热器的各个部件是否损坏、变形, 并记录试验期间的日太阳辐照量H、水流量、水温。

7.10 淋雨试验

7.10.1 试验条件

试验在常温下进行, 将平板型太阳能集热器的进出口堵严, 按 40° 倾角安放。

7.10.2 试验方法

用自来水从各个方向喷淋平板型太阳能集热器。喷淋水与集热器采光面之间的角度不应小于 20° , 喷水量应不低于 $200\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, 喷淋面积应不小于集热器外表面积的80%, 持续15min。

7.10.3 试验结果

检查平板型太阳能集热器有无渗水、损坏。并逐时记录试验期间的环境温度 t_a 、水流量、水温。

7.11 耐冻试验

7.11.1 试验条件

本试验针对厂家声明防冻的集热器, 包括工作在防冻循环下的集热器; 不适用于使用防冻液工质的集热器。本试验分为集热器在充满水的情况下的耐冻试验和集热器在排空水情况下的耐冻试验。

7.11.2 试验方法

将进行耐冻试验的集热器安装在冷库中。集热器安装倾角为厂家推荐的与水平面的最小夹角。如果没有推荐这个角度, 集热器安装倾角应为 30° 。

将集热器中充满水, 水温 t_1 范围为: $8 \leq t_1 \leq 25$ 。集热器在 (-20 ± 2) 下保持至少30min, 然后, 将温度升高至 $+10$, 保持至少30min。这种冷冻、升温的循环应进行2次。

将集热器中的水排空。集热器在 (-20 ± 2) 下保持至少30min, 然后, 将温度升高至 $+10$, 保持至少30min。这种冷冻、升温的循环应进行2次。

7.11.3 试验结果

试验结束后检查集热器有无泄漏、损坏、变形、扭曲。

7.12 热性能试验

热性能试验包括: 准稳态的瞬时效率、集热器时间常数和入射角修正系数。按GB/T 4271的规定测试得出。

7.13 压力降落试验

按GB/T 4271的规定测试得出。

7.14 耐撞击试验

7.14.1 试验条件

平板型太阳能集热器水平放置，撞击用钢球的直径为30mm，表面光滑。

7.14.2 试验方法

将撞击用钢球从0.5m的高度、静止状态、并不施加外力的情况下自由落到透明盖板的中央部分，落点要落入距中心0.1m的范围之内。对一个试件只做一次试验，检查透明盖板有无损坏。

7.14.3 试验结果

检查平板型太阳能集热器有无损坏。

7.15 涂层太阳吸收比测定方法

以平板型太阳能集热器吸热体材料上截取的试片为底材，制备太阳吸收涂层。使用配有积分球装置的分光光度计测定其光谱反射比，并按式(1)计算涂层的太阳反射比:

$$\rho = \frac{\int_{250}^{2500} E_{\lambda} \cdot \rho(\lambda) d\lambda}{\int_{250}^{2500} E_{\lambda} d\lambda} \approx \frac{\sum_{250}^{2500} E_{\lambda} \cdot \rho(\lambda) \Delta\lambda}{\sum_{250}^{2500} E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

ρ ——太阳反射比;

$\rho(\lambda)$ ——光谱反射比;

E_{λ} ——太阳太阳光谱辐照度平均值,单位为瓦特每平方米平方微米 ($W \cdot m^{-2} \cdot \mu m^{-2}$),按照 GB/T 17683.1—1999 中相关规定确定;

λ ——波长,单位为微米 (μm).

再按式(2)计算涂层的太阳吸收比:

$$\alpha = 1 - \rho \dots\dots\dots (2)$$

式中:

α ——太阳吸收比。

7.16 涂层试验

吸热体涂层红外发射率按GB/T

19775— 05的规定测试得出，吸热体和壳体涂层的附着力、耐盐雾、耐热性和老化性等推荐试验方法见附录C。

7.17 透明盖板太阳透射比测定方法

测试仪器的使用同7.15，从平板型太阳能集热器透明盖板材料上截取试片，采用波长范围不小于250nm~2500nm的分光光度计测定其太阳透射比。

8 检验规则

平板型太阳能集热器检验分为出厂检验和型式检验。

8.1 出厂检验

8.1.1 平板型太阳能集热器检验出厂前必须进行出厂检验。

8.1.2 出厂检验包括以下内容:

- a) 按本标准表4中6.1.1逐台检验;
- b) 每生产班次的一批产品中, 抽取一台按本标准表4中6.1.2检验;
- c) 按本标准表4中6.1.3逐台检验。

8.1.3 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。要求逐台检验的项目, 凡有一项检验不合格者即为不合格产品; 要求在每一生产批次中抽取一台产品进行检验的项目, 项目检验不合格时, 应在该批次再抽取两台产品进行检验, 再次检验两台均应合格, 否则该批次产品为不合格产品; 检验项目有两个及两个以上指标要求时, 任何一个指标不合格即视为该检验项目不合格。

8.2 型式检验

8.2.1 在正常情况下, 每年应至少进行一次型式检验。

8.2.2 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。

8.2.3 型式检验样品是在出厂检验合格的产品中随机抽取, 抽取的样品不少于一台。

8.2.4 型式检验项目按本标准第6章各项进行, 结果应符合本标准要求。

8.3 判定规则

型式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。检验项目有两个及两个以上指标要求时, 任何一个指标不合格即视为该项性能检验不合格; 同一项目规定作两次检验的, 任何一次检验不合格即视为该检验项目不合格。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 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, 产品标记, 商标, 产品型号, 集热器采光面积/总面积, 工作压力, 制造日期或生产批号等信息。

9.2 包装

9.2.1 包装方法应采用箱装。包装箱应符合GB/T 13384的规定。

9.2.2 包装箱的标志应符合GB/T 191的规定。

9.2.3 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。

9.2.4 包装箱内应附有检验合格证。

9.3 运输

产品在装卸和运输过程中,不得遭受强烈颠簸、震动,不得受潮、雨淋。

9.4 贮存

9.4.1 产品应存放在通风、干燥的仓库内。

9.4.2 产品不得与易燃物品及化学腐蚀物品混放。

10 检测报告

检测报告格式参见附录D。

原文地址 : <http://www.china-nengyuan.com/tech/77021.html>