

中华人民共和国能源行业标准

NB/T 34074—2018

平板型太阳能集热器技术规范

Specification for flat plate solar collectors

2018-06-06 发布

2018-10-01 实施



国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类与标记 2

5 设计要求 3

6 技术要求 3

7 试验方法 4

8 检验规则 6

参考文献 7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国农村能源行业协会和农业农村部农业生态与资源保护总站提出。

本标准由能源行业农村能源标准化技术委员会(NEA/TC 8)归口。

本标准起草单位:国家太阳能热水器产品质量监督检验中心(武汉)、山东光普太阳能工程有限公司、深圳嘉普通太阳能股份有限公司、江苏省华扬太阳能有限公司、北京市太阳能研究所集团有限公司、广东万和新电气股份有限公司、芜湖贝斯特新能源开发有限公司、北京华业阳光新能源有限公司、珠海兴业新能源科技有限公司、浙江斯帝特新能源有限公司、山东龙光天旭太阳能有限公司、青岛经济技术开发区海尔热水器有限公司、广东五星太阳能股份有限公司、德州金亨新能源有限公司、山东阳光博士太阳能工程有限公司、中国农村能源行业协会太阳能热利用专业委员会。

本标准主要起草人:吴晓鸿、闵庆喜、刘学真、黄永伟、刘明亮、黄逊青、方凯、钟洪伟、董汉军、邱培忠、邢作新、蒋建平、唐文学、韩荣涛、种阳、贾铁鹰、文淑容、刘海波、万小春。

平板型太阳能集热器技术规范

1 范围

本标准规定了平板型太阳能集热器的术语和定义、分类与标记、设计要求、技术要求、试验方法、检验规则。

本标准适用于利用太阳辐射加热、有透明盖板、传热工质为液体的平板型太阳能集热器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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 4271—2007 太阳能集热器热性能试验方法

GB/T 6424—2007 平板型太阳能集热器

GB/T 10294 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法

GB/T 12936 太阳能热利用术语

GB/T 25965 材料法向发射比和全玻璃真空太阳集热管半球向发射比试验方法

GB/T 25968 分光光度计测量材料的太阳透射比和太阳吸收比试验方法

GB/T 26974 平板型太阳能集热器吸热体技术要求

NB/T 34062—2018 平板型太阳能集热器吸热体耐候性技术规范

3 术语和定义

GB/T 12936 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

总面积(A_G) gross area

集热器的最大投影面积,不包括固定和连接传热工质管道的组成部分。如图 1 所示。

注:总面积用平方米(m^2)表示。

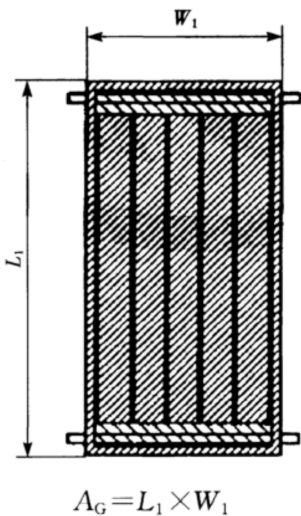


图 1 平板型太阳能集热器总面积示意图

3.2

采光面积(A_a) aperture area

太阳辐射进入集热器吸热体的投影面积。如图 2 所示。

注:采光面积用平方米(m^2)表示。

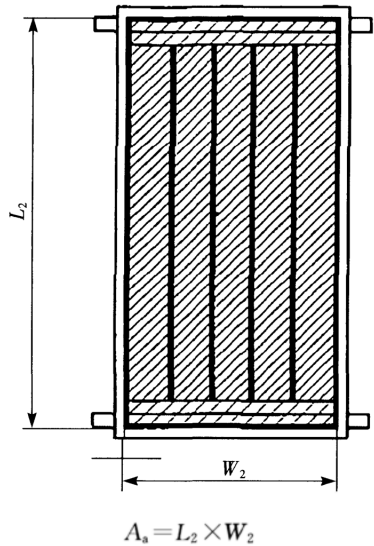


图 2 平板型太阳能集热器采光面积示意图

4 分类与标记

4.1 产品分类

4.1.1 结构类型

平板型太阳能集热器由吸热体、透明盖板、隔热体和壳体等部件组成。根据吸热体的结构类型,平板型太阳能集热器可划分成管板式、翼管式、扁盒式和蛇管式等类型。

4.1.2 结构尺寸

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。平板型太阳能集热器的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 L_1	宽 W_1
2.0	0.8
2.0	1.0
2.5	0.8
2.5	1.0

4.2 产品标记

4.2.1 标记内容

平板型太阳能集热器的编码结构及每个码位所代表的含义如图 3 所示。

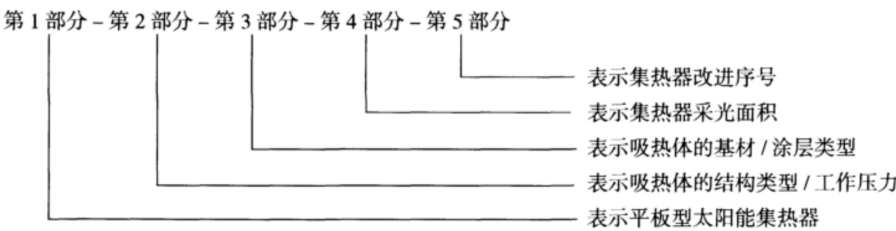


图 3 编码结构图

各部分之间用“-”隔开,从左到右为每个码位上所使用的代码字符。

表 2 代码字符

第 1 部分	第 2 部分	第 3 部分	第 4 部分	第 5 部分
P: 平板型太阳能集热器	G:管板式 Y:翼管式 B:扁盒式 S:蛇管式 用阿拉伯数字表示以兆帕为单位的集热器的工作压力,小数点后保留 2 位有效数字	吸热体的基材: T:铜 L:铝 TL:铜管铝板 S:塑料 X:橡胶 B:玻璃 U:不锈钢 吸热体的涂层类型: HG:电镀黑铬 CK:磁控溅射 YH:阳极氧化 PT:喷涂 GT:辊涂	用阿拉伯数字表示以平方米为单位的集热器采光面积,小数点后保留 2 位有效数字	用阿拉伯数字表示
注 1:第 1 部分、第 2 部分吸热体的结构类型、第 3 部分吸热体的基材用汉语拼音的第一个字母表示。 注 2:不同基材组成的吸热体,采用管材代号、板材代号表示,“TL”表示铜管铝板。吸热体的涂层类型,按照制造工艺分类,用汉语拼音的字母表示。				

4.2.2 标记示例

管板式、额定压力为 0.60 MPa、吸热体基材为铜、涂层类型为磁控溅射、采光面积为 1.85 m²、改进序号为 2 的平板型太阳能集热器,标记如下:

P - G / 0.60 - T / CK - 1.85 - 2

5 设计要求

- 5.1 平板型太阳能集热器尺寸可按表 1 的尺寸设计,或根据工程的实际需要设计。
- 5.2 平板型太阳能集热器设计使用寿命应不低于 10 年。
- 5.3 平板型太阳能集热器的吸热体应符合 GB/ T 26974 的要求,基材为金属的吸热体耐候性应符合 NB/ T 34062—2018 的要求。
- 5.4 平板型太阳能集热器的透明盖板、边框、隔热体、背板所选材料应满足相关标准的要求。

6 技术要求

平板型太阳能集热器技术要求应符合表 3 的规定。

表 3 平板型太阳能集热器技术要求

编号	项 目	技 术 要 求
6.1	外观	a) 透明盖板应无裂纹、无明显划痕;吸热体在壳体内安装平整,涂层颜色应均匀,不起皮、无龟裂和剥落;边框及背板应耐腐蚀,外表面涂层应无剥落;边框与透明盖板应密封接触;背板应平整,无凹陷和膨胀隆起; b) 标称采光面积与实际采光面积的偏差应在±3.0%以内; c) 应在除透明盖板以外的明显位置设有清晰、不易消除的产品标志,标志应符合 GB/T 6424—2007 中的规定
6.2	热性能	a) 室外准稳态瞬时效率: $\eta_{p,a} \geq 0.76$; $U \leq 5.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$; 其中 $\eta_{p,a}$ 为集热器基于采光面积、进口温度的瞬时效率截距; U 为以 T_i^* 为参考的集热器总热损系数; b) 时间常数和入射角修正系数应符合 GB/T 6424—2007 中的规定
6.3	压力降落	应符合 GB/T 6424—2007 的规定
	耐压	
	外热冲击	
	内热冲击	
	耐冻	
	耐撞击	
6.4	载荷	无损坏和明显变形
6.5	淋雨	淋雨试验后,基于集热器总面积的渗水质量不应超过 $30 \text{ g}/\text{m}^2$
6.6	曝晒	无损坏和明显变形,瞬时效率截距和总热损系数衰减均不应超过 10%
6.7	涂层光热性	涂层太阳吸收比和涂层的法向发射比应符合 GB/T 26974 的规定
6.8	太阳透射比	$\geq 0.89(\text{AM}1.5)$
6.9	隔热体导热系数	$\leq 0.045 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

7 试验方法

7.1 外观

- 7.1.1 按 6.1 规定的内容对平板型太阳能集热器的外观和标志进行检查。
- 7.1.2 长度测量仪器的最大允许误差为±1 mm,采光面积的偏差按式(1)进行计算。

$$\Delta A_a = \frac{A_a - A_{al}}{A_{al}} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

ΔA_a —— 标称采光面积与实际采光面积的偏差,单位为百分率(%);

A_a —— 采光面积测量值,单位为平方米(m^2);

A_{al} —— 标志中采光面积标称值,单位为平方米(m^2)。

7.2 热性能

热性能包括:室外准稳态的瞬时效率、时间常数和入射角修正系数。热性能的试验方法按 GB/T 4271—2007 的规定执行。

7.3 压力降落、耐压、外热冲击、内热冲击、耐冻、耐撞击

压力降落、耐压、外热冲击、内热冲击和耐冻的试验方法按 GB/T 6424—2007 的规定执行。

耐撞击试验时平板型太阳能集热器水平放置,撞击点位于玻璃盖板四角,且与每个相邻边距离 75 mm。用直径 30 mm、表面光滑的钢球,在撞击点上方垂直高度 0.4 m 处自由落体,检查透明盖板有无裂纹。

7.4 载荷

集热器正面载荷试验后,再做背面载荷试验,正面载荷为 2 400 Pa,背面载荷为 1 200 Pa。

常温下,平板型太阳能集热器注满水,水平放置。载荷试验载具可用沙石或吸盘,载荷均匀分布,保

持载荷 1 h。检查集热器的损坏和变形情况,记录所加载荷。采用沙石作为载具时,先将箔片放置在集热器上,再将轻质框架放置在集热器的框架上,然后均匀铺放沙石覆盖在整个表面上。

7.5 淋雨

集热器应按制造商推荐的最小角度安装,当制造商没有声明时,安装倾角应为 30° ,试验若在室外进行,集热器应避免太阳照射。

试验装置见图 4,应满足如下要求:

- 水压保持在 (300 ± 50) kPa;
- 喷嘴为全锥型,每根喷嘴流量 (2 ± 0.5) kg/min;
- 喷嘴应以 $(30 \pm 5)^\circ$ 的角度对准集热器的平面;
- 集热器的四角应放置喷嘴,当两个角落的喷嘴间距超过 150 cm,集热器的这一侧边也应放置喷嘴;
- 喷头应距离集热器角落 (250 ± 50) mm,距离集热器侧边 250 mm~400 mm;
- 两个喷嘴的最大距离应为 150 cm。

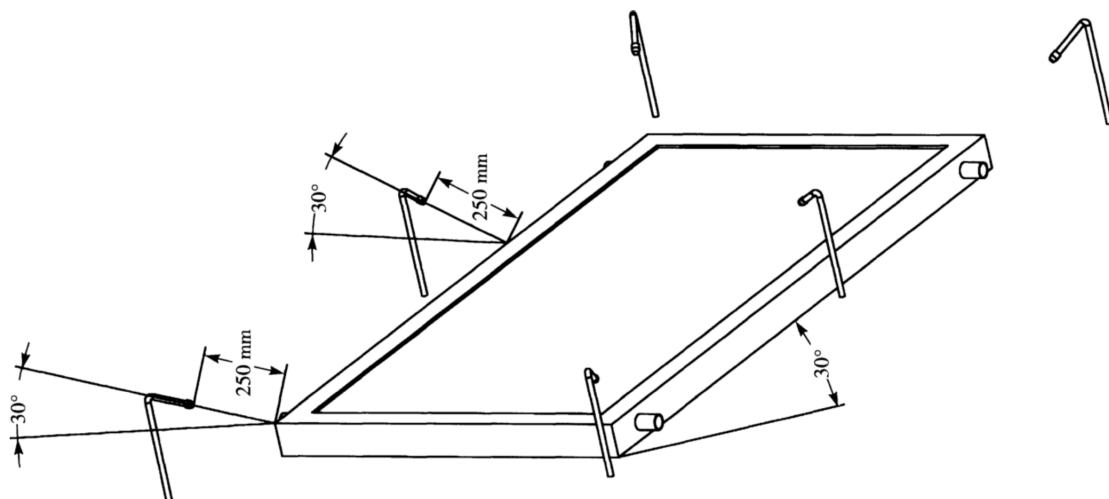


图 4 淋雨试验装置示意图

喷淋水温不高于 30°C ,喷淋持续时间至少 4 h,喷淋前 1 h 及喷淋期间集热器通 $55^\circ\text{C}(\pm 5\text{ K})$ 的循环热水。喷淋结束后静置 4 h,再用称重法检查渗水情况。淋雨试验前后,样品各称重 3 次,取平均值,试验前后样品重量之差为集热器内部渗水的质量。试验前后的称重需在集热器表面干燥、干净的情况下进行,且 3 次重复测量值之间,基于集热器总面积的偏差不应超过 5 g/m^2 。

7.6 曝晒

平板型太阳能集热器不加工质,除留一个接口敞开排气外,其余口密封。持续曝晒 30 天以上,累积辐照量不少于 420 MJ/m^2 ,且至少有 30 h 环温 10°C 以上、辐照度不少于 800 W/m^2 ,曝晒期间环温和辐照度数据采集间隔应不大于 5 min。集热器若无破损和永久变形,再进行室外准稳态的瞬时效率测试,并计算曝晒后瞬时效率截距和总热损系数与曝晒前相比的衰减比例。

7.7 涂层光热性

涂层样片的太阳吸收比的试验按 GB/T 25968 的规定执行。涂层的法向发射比的试验按 GB/T 25965 的规定执行。

7.8 太阳透射比

透明盖板的太阳透射比的试验按 GB/T 25968 的规定执行。

7.9 隔热体导热系数

隔热体导热系数的试验按 GB/T 10294 的规定执行。

8 检验规则

8.1 检验分类

8.1.1 平板型太阳能集热器检验分为出厂逐台检验、出厂抽样检验和型式检验。

8.1.2 每台均应进行出厂逐台检验,每批均应进行出厂抽样检验。

8.1.3 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) 老产品转厂或停产超过半年,恢复生产时;
- d) 国家质检机构或用户提出进行型式检验要求时。

8.2 检验项目

检验项目见表 4。

表 4 检验项目

序号	项 目	技术要求	试验方法	检验类别		
				出厂逐台检验	出厂抽样检验	型式检验
1	外观	6.1	7.1	√	—	√
2	热性能	6.2	7.2	—	—	√
3	压力降落	6.3	7.3	—	—	√
4	耐压			—	√	√
5	外热冲击			—	—	√
6	内热冲击			—	—	√
7	耐冻			—	—	√
8	耐撞击			—	√	√
9	载荷	6.4	7.4	—	—	√
10	淋雨	6.5	7.5	—	—	√
11	曝晒	6.6	7.6	—	—	√
12	涂层光热性	6.7	7.7	—	—	√
13	太阳透射比	6.8	7.8	—	—	√
14	隔热体导热系数	6.9	7.9	—	—	√

注:“√”表示需要检验项目;“—”表示不需要检验项目。

8.3 组批规则和抽样方案

8.3.1 出厂抽样检验样品应在出厂逐台检验合格的产品中随机抽取 1 台~2 台进行。

8.3.2 型式检验应在出厂抽样检验合格的产品中随机抽取 1 台~2 台进行。

8.4 判定规则

8.4.1 出厂逐台检验的检验项目合格,判为合格产品。

8.4.2 出厂抽样检验的检验项目全部合格,则该批合格;有一项不合格,则该批不合格。

8.4.3 型式检验的检验项目全部合格,判为合格产品;有一项不合格,判为不合格产品。

参 考 文 献

- [1] ISO 9806:2013 Solar energy—Solar thermal collectors—Test methods
 - [2] ISO 9806:2017 Solar energy—Solar thermal collectors—Test methods
-

中 华 人 民 共 和 国
能 源 行 业 标 准
平 板 型 太 阳 能 集 热 器 技 术 规 范
NB/T 34074—2018

* * *

中 国 农 业 出 版 社 出 版
(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)
(邮政编码: 100125 网址: www.ccap.com.cn)
北 京 印 刷 一 厂 印 刷
新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行 各 地 新 华 书 店 经 销

* * *

开 本 880mm×1230mm 1/16 印 张 0.75 字 数 15 千 字
2018 年 12 月 第 1 版 2018 年 12 月 北 京 第 1 次 印 刷
书 号: 16109·4572
定 价: 18.00 元



NB/T 34074—2018

版 权 专 有 侵 权 必 究
举 报 电 话: (010) 59194261