



中华人民共和国国家标准

GB/T 33295—2016

墙体、阳台壁挂型家用太阳能 热水系统技术要求

Technical requirements of domestic solar water heating systems
with collectors on the facade or balcony of building

2016-12-13 发布

2017-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

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:云南师范大学太阳能研究所、中国标准化研究院、皇明太阳能股份有限公司、深圳市鹏桑普太阳能股份有限公司、江苏贝德莱特太阳能科技有限公司、江苏桑夏太阳能股份有限公司、江苏省华扬太阳能有限公司、北京菲斯曼供热技术有限公司、广东万和新电气股份有限公司、嘉兴市同济阳光新能源有限公司、日出东方太阳能股份有限公司、云南曲靖中建工程技术有限公司、山东桑乐太阳能有限公司、合肥荣事达太阳能科技有限公司、嘉兴市奥华新能源科技有限公司、芜湖贝斯特新能源开发有限公司、浙江神太太阳能股份有限公司、江苏光芒新能源股份有限公司、宁夏银晨太阳能科技有限公司、安徽人人家太阳能有限公司、广东五星太阳能股份有限公司、珠海兴业新能源科技有限公司、南京华帝新能源有限公司、浙江无限新能源股份有限公司。

本标准主要起草人:湛学先、王赓、刘洪绪、罗宾、张同伟、肖红升、黄永伟、赵一、黄逊青、高小英、焦青太、刘雪芬、马兵、潘保春、张小方、王杰、俞海强、王锁刚、王学峰、汲泉、袁家普、薛久兵、方昭敏、唐润生、罗多、罗川旭、余亚梅。

墙体、阳台壁挂型家用太阳能 热水系统技术要求

1 范围

本标准规定了墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统的定义、分类与标记、当量轮廓采光面积、设计要求、安装要求、技术要求、试验方法、文件编制、检验规则以及标志、包装、运输、贮存等技术要求。

本标准适用于贮热水箱容积不大于 0.6 m^3 、太阳能集热器安装在建筑物墙面、阳台等外围护结构的家用太阳能热水系统。本标准不适用于闷晒式家用太阳能热水系统。

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 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分:通用要求
- GB 4706.12 家用和类似用途电器的安全 储水式热水器的特殊要求
- GB 4706.71 家用和类似用途电器的安全 供热和供水装置固定循环泵的特殊要求
- GB/T 6424 平板型太阳能集热器
- GB 8877 家用和类似用途电器安装、使用、维修安全要求
- 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 14536.9 家用和类似用途电自动控制器 电动水阀的特殊要求(包括机械要求)
- GB 15763.2 建筑用安全玻璃 第2部分:钢化玻璃
- GB/T 17581 真空管型太阳能集热器
- GB/T 18708 家用太阳热水系统热性能试验方法
- GB/T 19141 家用太阳能热水系统技术条件
- GB/T 23888 家用太阳能热水系统控制器
- GB/T 25966 带电辅助能源的家用太阳能热水系统技术条件
- GB 26969 家用太阳能热水系统能效限定值及能效等级
- GB/T 26970 家用分体双回路太阳能热水系统 技术条件
- GB/T 26971 家用分体双回路太阳能热水系统 试验方法
- GB/T 28746 家用太阳能热水系统储水箱技术要求
- GB 50364 民用建筑太阳能热水系统应用技术规范
- JB/T 4330—1999 制冷和空调设备噪声的测定
- JGJ 242 住宅建筑电气设计规范
- ISO 9488 太阳能 术语(Solar Energy—Vocabulary)

3 术语和定义

GB/T 12936、GB/T 18708、GB/T 19141、GB/T 26970、GB/T 26971 和 ISO 9488 界定的以及下列

术语和定义适用于本文件。

3.1

墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统 domestic solar water heating systems with collectors on the facade or balcony of building

由太阳能集热器、贮热水箱、管道、辅助加热器及控制器等组成的家用太阳能热水系统,太阳能集热器安装在建筑物墙体或阳台等外围护结构上,在住宅、小型商业建筑或公共建筑中使用。

3.2

当量轮廓采光面积 equivalent contour aperture area

当集热器安装倾角大于当地纬度时,折算为正南向安装倾角为当地纬度的集热器轮廓采光面积。

4 符号与单位

GB/T 18708、GB/T 19141、GB/T 26970、GB/T 26971 使用的符号适用于本文件,本文件还使用了以下符号和单位。

A_c 集热器轮廓采光面积测量值,单位为平方米(m^2)

A_{ec} 集热器轮廓采光面积折算为正南向安装倾角为当地纬度的当量轮廓采光面积,单位为平方米(m^2)

c_{pw} 水的比热容,单位为焦耳每千克摄氏度 $J/(kg \cdot ^\circ C)$

H 试验期间集热器采光面的日太阳辐照量,单位为兆焦耳每平方米(MJ/m^2)

K 墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统集热器轮廓采光面积折算为当量轮廓采光面积的当量系数,无量纲

m 贮热水箱容水质量,单位为千克(kg)

q' 试验期间,热水系统单位当量轮廓采光面积日有用得热量,单位为兆焦耳每平方米(MJ/m^2)

q_{17}' 当倾角为当地纬度斜面的日太阳辐照量为 $17 MJ/m^2$ 时,系统单位当量轮廓采光面积贮热水箱内水的日有用得热量,单位为兆焦耳每平方米(MJ/m^2)

t_b 集热试验开始时贮热水箱内的水温,单位为摄氏度($^\circ C$)

t_e 集热试验结束时贮热水箱内的水温,单位为摄氏度($^\circ C$)

β 集热器安装倾角,单位为度($^\circ$)

ϕ 集热器安装方位角,单位为度($^\circ$)

λ 系统集热器安装地的纬度,单位为度($^\circ$)

5 产品分类与标记

5.1 分类

墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统分类按 GB/T 18708、GB/T 19141、GB/T 26970 中“系统分类”的方法进行。

5.2 产品标记

5.2.1 标记内容

墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统命名按照 GB/T 19141 的规定进行标记,在序列号后增加“-Y”注明为墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统。

5.2.2 标记示例

以平板型、强制循环封闭直接系统的墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统为例：



6 当量轮廓采光面积

太阳能集热器安装倾角大于当地纬度或安装方位为非正南向时，集热器采光平面接受到的太阳辐照量应小于安装倾角为当地纬度时的太阳辐照量，太阳能集热器安装面积设计可按当量系数 K 进行补偿。

按接受相当的太阳辐照量将集热器采光面积折算为正南向安装倾角为当地纬度时的轮廓采光面积，即为墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统集热器的当量轮廓采光面积。

当量轮廓采光面积的折算可根据安装倾角、方位角用式(1)计算：

$$A_{ee} = A_e / K \quad \dots\dots\dots (1)$$

其中，当量系数 K 的计算见附录 A。

确定的当量系数 K 或当量轮廓采光面积 A_{ee} 应在说明书中予以注明。

7 设计要求

7.1 与建筑结合的要求

7.1.1 大量安装墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统的建筑单体或建筑群体，热水系统应与建筑统一规划设计。提供安装太阳能集热器的建筑单体或建筑群体，其布局及空间组合应为太阳能安装预留安装空间及设施。

7.1.2 安装在建筑物墙体、阳台的太阳能集热器应与该部位功能及造型协调。

7.1.3 提供安装墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统的建筑应预留贮热水箱的安装位置，贮热水箱的安装位置应放置在阳台或室内，尽可能地靠近集热器；应预留满足设备安装搬运和检修维护的通道和必要的空间；应有防火、排水、电源、操作照明等设施。电气部分应符合 JGJ 242 的要求。

7.1.4 墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统应优先选用平板型太阳能集热器，也可选用全玻璃真空管+金属流道太阳能集热器或热管真空管型太阳能集热器。

7.1.5 在多风地区，集热器不应设置壁挂式，应采用镶嵌式。

7.1.6 低纬度地区设置在墙面的太阳能集热器应有适当的倾角；对于纬度小于 30°的地区，安装太阳能集热器的倾角宜选 60°~75°。

7.1.7 系统设计使用寿命不低于 10 年。

7.2 安全要求

- 7.2.1 贮热水箱不应以悬挂方式安装在室外墙体或阳台外围护结构上。
- 7.2.2 贮热水箱以悬挂方式安装在墙体上时,应校验墙体的荷载。
- 7.2.3 安装在墙体、阳台的平板型太阳能集热器应采用符合 GB 15763.2 要求的钢化玻璃。
- 7.2.4 应有防止集热器上部的高空坠落物损坏集热器的安全技术措施。应有保证太阳能集热器损坏后,部件不得坠落的安全技术措施。
- 7.2.5 安装太阳能集热器的墙体、阳台应有防止太阳能集热器整体坠落的安全技术措施。
- 7.2.6 安装墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统直接系统时,应有太阳能集热器损坏后防水、泄水的安全技术措施。
- 7.2.7 设置于阳台、墙面的太阳能集热器应符合 GB 50364 的要求。
- 7.2.8 电气安全性能主要有泄漏电流、电气强度、接地电阻、防潮等级、防触电保护等。电气安全性能应符合 GB 4706.1、GB 4706.12、GB 8877 和 GB/T 25966 的相关要求。

7.3 部件要求

墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统的主要部件(太阳能集热器、贮热水箱、支架、管道、循环泵、换热器、控制器、安全阀、膨胀罐、热媒和辅助加热器等)应符合 GB/T 6424、GB/T 17581、GB/T 28746、GB/T 19141 或 GB/T 26970 和 GB 4706.1、GB 4706.12、GB 4706.71、GB 14536.9、GB/T 23888 的相关规定。

7.4 抗外部影响

墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统耐候性、抗风性和雷电保护应符合 GB/T 26970 的规定。

8 技术要求

墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统技术要求应符合表 1 的规定。

表 1 墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统技术要求

序号	项 目	技 术 要 求
1	外观	应符合 GB/T 19141 的规定
2	贮热水箱	应符合 GB/T 19141 或 GB/T 26970 的规定
3	安全装置	
4	耐压	
5	热性能	应符合 GB/T 19141 或 GB/T 26970 的规定 或:当倾角为当地纬度斜面的日太阳辐照量为 17 MJ/m^2 时,直接系统单位当量轮廓采光面积贮水箱内水的日有用得热量 $q_{17}' \geq 7.2 \text{ MJ/m}^2$,间接系统单位当量轮廓采光面积贮水箱内水的日有用得热量 $q_{17}' \geq 6.8 \text{ MJ/m}^2$;系统平均热损因数 $U_{\text{sl}} \leq 15 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
6	能效等级与能效限定值	应符合 GB 26969 的规定

表 1 (续)

序号	项 目	技 术 要 求
7	水质	应符合 GB/T 19141 或 GB/T 26970 的规定
8	过热保护	
9	空晒	
10	外热冲击	
11	淋雨	
12	内热冲击	
13	防倒流	
14	耐冻	
15	支架强度和刚度	
16	耐撞击	
17	耐负压冲击	
18	脉冲压力	
19	噪声	系统工作噪声应不大于 50 dB
20	电气安全	应有漏电保护、接地与断电等安全措施,电气安全应符合 GB 4706.1、GB 4706.12、GB 4706.71、GB 14536.9、GB 8877、GB/T 23888 的要求

9 试验方法

9.1 外观检查

外观检查按 GB/T 19141 的规定进行,并应在显著位置增加警示标志。

9.2 贮热水箱、安全装置检查与耐压试验

贮热水箱、安全装置检查与耐压试验 GB/T 19141 或 GB/T 26970 的规定。

9.3 热性能试验

9.3.1 墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统的热性能试验按 GB/T 19141 或 GB/T 26971 的规定进行。

9.3.2 日有用得热量 q_{17}' 的计算

试验期间单位当量轮廓采光面积的日有用得热量 q' 用式(2)计算:

$$q' = \frac{c_{pw}m(t_e - t_b)}{10^6 A_{cc}}$$

.....(2)

换算成太阳辐照量为 17 MJ/(m² · d)时的日有用得热量 q_{17}' 用式(3)计算:

$$q_{17}' = 17 \frac{q'}{H}$$

.....(3)

9.4 能效等级与能效限定值试验

能效等级与能效限定值试验按 GB 26969 的规定进行。

9.5 水质、过热保护、空晒等试验

水质、过热保护、空晒、外热冲击、淋雨、内热冲击、防倒流、耐冻、支架强度和刚度、耐撞击、耐负压冲击、脉冲压力试验按 GB/T 19141 或 GB/T 26971 的规定进行。

9.6 噪声试验

9.6.1 在 9.1 试验的同时进行测量。

9.6.2 噪声测量按 JB/T 4330—1999 附录 D 的方法进行测量。测点位置应符合 JB/T 4330—1999 附录 D 中 D 5.1 a) 立柜式空调机(制冷量小于或等于 28 000 W)或 D 5.1 d) 挂壁式的规定。

9.7 电气安全试验

9.7.1 墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统电气安全根据 GB 4706.1、GB 4706.12、GB 4706.71、GB 14536.9、GB 8877、GB/T 23888 规定的方法进行试验。

9.7.2 带电辅助能源的墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统的电气安全根据 GB/T 25966 规定的方法进行试验。

10 检验规则

10.1 分类

墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统分为出厂检验和型式检验。

10.2 出厂检验

10.2.1 产品在出厂前必须逐台系统进行检验。

10.2.2 出厂检验按本标准进行外观和电气安全检查。

10.3 型式检验

10.3.1 在正常情况下,至少每年应进行一次型式检验。

10.3.2 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 2 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。

10.3.3 型式检验按 9.1~9.7 进行。

10.4 抽样规则

10.4.1 出厂检验一般为全检。

10.4.2 型式检验一般为抽检。型式检验应在出厂检验合格的一定批量的产品中随机抽样 1~2 台进行,批量不应小于 10 台。

10.4.3 若型式检验不合格,则需加倍抽样进行复检。

10.5 判定规则

10.5.1 出厂检验符合本标准规定的外观和电气安全要求者为合格,有一项不合格则产品为不合格。

10.5.2 型式检验项目符合本标准规定的各项技术要求者为合格;热性能、耐压、外观、贮热水箱、支架强度和刚度、电气安全中有一项不合格,则产品为不合格;若其余各项中有一项不合格,则产品为合格,有两项不合格,则产品为不合格。

11 文件编制

11.1 总体要求

制造厂家应对每套太阳能热水系统编制警示标志、为安装人员提供的组装与安装本系统的安装说明书、为用户提供操作本系统的使用说明书。

11.2 警示标志

11.2.1 警示语如:本集热器、安装支架以及紧固件的使用寿命为 10 年,到期后建议拆除!

11.2.2 警示语在说明书扉页和集热器的显著位置标注。

11.3 安装说明书

安装说明书应包括墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统的下列资料:

- a) 技术资料:
 - 系统图;
 - 所有外部接头的位置及公称直径;
 - 所有部件(如太阳能集热器/部件、贮热水箱、支架、管路、辅助设备、控制器和附件等)一览表,包括主要部件的技术资料(如型号、电源、尺寸、重量、标志和安装等);
 - 所有回路(如热媒循环回路、热水循环回路和辅助加热循环回路等)的最大允许压力;
 - 工作极限(如最大运行温度、最大允许压力等);
 - 主要部件防腐类型;
 - 传热工质类型;
 - 序列型号的含义包括但不限于以下内容:集热器的规格,吸热体的涂层,贮热水箱内胆材料及厚度、保温材料及厚度,支架的材质等;
- b) 安装指南:
 - 安装图(包括安装面、安装尺寸等);
 - 管路的施工要求(如防雨、防湿、防冻等);
 - 管路保温的步骤;
 - 太阳能热水系统与墙体/阳台的结合及固定方式;
 - 太阳能热水系统推荐安装地的纬度范围和集热器安装倾角范围;
- c) 安装在墙体、阳台外维护结构上的集热器,应给出集热器能承受的最大雪载和最大风速;
- d) 管路的连接方法;
- e) 安全装置的型号和尺寸;
- f) 控制设备及其线路图;
- g) 系统检查、加注介质和启动的步骤;
- h) 系统调试的步骤;
- i) 太阳能热水系统可以承受的最低环境温度。

11.4 使用说明书

使用说明书应包括下列资料：

- a) 现有的安全装置及其温度调节方法；
- b) 使用特别注意事项：
 - 启动系统前，应检查所有的阀门都处于正常状态，并已注满水或传热介质；
 - 一旦系统无法运行，应通知专业安装人员；
 - 带有电辅助加热装置的太阳能热水系统，断电后，方能使用；
- c) 安全阀的正常运行状态；
- d) 防止系统冻坏与过热的注意事项；
- e) 在霜冻气候条件下正确启动系统的方法；
- f) 系统停止运行的注意事项；
- g) 系统维护，包括检修和清洗频次，以及正常维护期间需要更换零件的清单；
- h) 太阳能热水系统的性能数据：
 - 太阳能热水系统热性能；
 - 根据安装地纬度和集热器安装倾角、方位角确定的当量系数或当量轮廓采光面积；
 - 在规定的温度下，系统的供热量(m^3/d)；
 - 循环泵、控制器、电控阀、防冻装置等的电功率；
 - 对于带辅助能源的太阳能系统，在无太阳能时，系统最大的供热量(m^3/d)；
- i) 如果系统的过热保护依赖于电源供应或自来水供应，则应说明严禁关闭电源开关或自来水龙头；
- j) 如果系统的过热保护依赖于排放一定量的热水，则应予以说明；
- k) 系统可以承受的最低环境温度；
- l) 传热工质类型；
- m) 如果系统带有紧急电加热器，应说明只有在紧急情况下才能使用。

12 包装、运输、贮存

12.1 包装

12.1.1 墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统的包装应符合 GB/T 13384 的规定。

12.1.2 包装箱上的标志应符合 GB/T 191 的规定，其中应主要包括“易碎物品”、“禁止翻滚”、“堆码质量极限”等标志。

12.1.3 包装箱内应附有下列文件：

- a) 检验合格证；
- b) 安装说明书；
- c) 使用说明书；
- d) 配件清单；
- e) 装箱单。

12.2 运输

12.2.1 产品在装卸和运输过程中，应小心轻放，并符合堆码质量极限要求。

12.2.2 产品不得遭受强烈颠簸、振动，不得受潮、淋雨。

12.3 贮存

12.3.1 产品应存放在通风、干燥的仓库内。

12.3.2 产品不得与易燃物品及化学腐蚀物品混放。



附录 A
(资料性附录)
当量系数的计算

A.1 集热器轮廓采光面积当量系数的计算

集热器轮廓采光面积当量系数用式(A.1)计算：

$$K = k_1 - k_2 \frac{\pi\lambda}{180} - k_3 \frac{\pi\phi}{180} + k_4 \left(\frac{\pi\phi}{180} \right)^2 \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- K ——墙体、阳台壁挂型家用太阳能热水系统集热器轮廓采光面积折算为当量轮廓采光面积的当量系数，无量纲；
 $k_1、k_2、k_3、k_4$ ——计算系数，按表 A.1 选取；
 ϕ ——集热器安装方位角，单位为度(°)；
 λ ——系统集热器安装地的纬度，单位为度(°)。

表 A.1 集热器轮廓采光面积当量系数计算的计算系数

集热器安装倾角 β	k_1	k_2	k_3	k_4
60°	1.271 6	0.216 3	0.010 6	0.139 3
65°	1.347 8	0.269 3	0.020 8	0.146 1
70°	1.435 9	0.324 7	0.033 3	0.154 1
75°	1.538 0	0.384 0	0.047 3	0.162 8
80°	1.660 9	0.451 9	0.066 1	0.173 7
85°	1.805 9	0.526 9	0.089 0	0.186 8
90°	1.980 8	0.613 2	0.118 0	0.201 9

A.2 集热器轮廓采光面积当量系数的计算示例一

在纬度 $\lambda=39.95^\circ$ 的北京地区安装倾角 $\beta=80^\circ$ 、方位角 $\phi=20^\circ$ 的阳台、墙体壁挂型家用太阳能热水系统，根据表 A.1 确定的集热器轮廓采光面积当量系数计算系数分别为：

$$\begin{aligned} k_1 &= 1.660\ 9 \\ k_2 &= 0.451\ 9 \\ k_3 &= 0.066\ 1 \\ k_4 &= 0.173\ 7 \end{aligned}$$

根据式(A.1)计算该太阳能热水系统集热器轮廓采光面积当量系数为：

$$\begin{aligned} K &= k_1 - k_2 \frac{\pi\lambda}{180} - k_3 \frac{\pi\phi}{180} + k_4 \left(\frac{\pi\phi}{180} \right)^2 \\ &= 1.660\ 9 - 0.451\ 9 \times \frac{\pi \times 39.95}{180} - 0.066\ 1 \times \frac{\pi \times 20}{180} + 0.173\ 7 \times \left(\frac{\pi \times 20}{180} \right)^2 \dots\dots (A.2) \\ &= 1.343\ 9 \end{aligned}$$

A.3 集热器轮廓采光面积当量系数的计算示例二

在纬度 $\lambda = 25.03^\circ$ 的昆明地区安装倾角 $\beta = 60^\circ$ 、方位角 $\phi = 30^\circ$ 的阳台、墙体壁挂型家用太阳能热水系统,根据表 A.1 确定的集热器轮廓采光面积当量系数计算系数分别为:

$$k_1 = 1.271\ 6$$

$$k_2 = 0.216\ 3$$

$$k_3 = 0.010\ 6$$

$$k_4 = 0.139\ 3$$

根据式(A.1)计算该太阳能热水系统集热器轮廓采光面积当量系数为:

$$\begin{aligned} K &= k_1 - k_2 \frac{\pi\lambda}{180} - k_3 \frac{\pi\phi}{180} + k_4 \left(\frac{\pi\phi}{180} \right)^2 \\ &= 1.271\ 6 - 0.216\ 3 \times \frac{\pi \times 25.03}{180} - 0.010\ 6 \times \frac{\pi \times 30}{180} + 0.139\ 3 \times \left(\frac{\pi \times 30}{180} \right)^2 \quad \dots\dots (A.3) \\ &= 1.209\ 7 \end{aligned}$$
