

ICS 27.160
CCS F 12



中华人民共和国国家标准

GB/T 4271—2021

代替 GB/T 4271—2007

太阳能集热器性能试验方法

Test methods for the performance of solar collectors

2021-12-31 发布

2022-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
太阳能集热器性能试验方法

GB/T 4271—2021

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2021年12月第一版

*

书号: 155066·1-69159

版权专有 侵权必究

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号和单位	2
5 耐压	4
6 标准滞止温度	5
7 空晒	6
8 外热冲击	7
9 内热冲击	7
10 淋雨	8
11 耐冻	10
12 机械荷载	10
13 耐撞击	12
14 热性能	13
15 压力降	25
附录 A (规范性) 检验报告	26
附录 B (规范性) 水的密度和比热容	37
附录 C (资料性) 集热器热性能参数的面积转换	38
图 1 淋雨测试集热器和喷嘴的位置	8
图 2 平板型集热器的喷淋区域(阴影部分)	9
图 3 真空管型集热器的喷淋区域(阴影部分)	9
图 4 固定件和连接点示意图	11
图 5 试验系统原理图	17
图 6 集热器时间常数	22
图 7 与测定入射角修正系数有关的对称平面和角度	23
表 1 符号和单位	2
表 2 空晒试验气象条件	7
表 3 冰球的标称直径、质量和试验速度	12
表 4 试验周期内的测量参数偏差限值	19
表 5 集热器功率	20

表 6	加权因子值	22
表 7	建议测试入射角修正系数的角度	24
表 8	入射角修正系数表	25

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 4271—2007《太阳能集热器热性能试验方法》，与 GB/T 4271—2007 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了适用集热器的类型(见第 1 章,2007 年版的第 1 章)；
- b) 增加了液体流道的耐压测试(见第 5 章)；
- c) 增加了标准滞止温度测试(见第 6 章)；
- d) 增加了空晒测试(见第 7 章)；
- e) 增加了外热冲击测试(见第 8 章)；
- f) 增加了内热冲击测试(见第 9 章)；
- g) 增加了淋雨测试(见第 10 章)；
- h) 增加了耐冻测试(见第 11 章)；
- i) 增加了机械荷载测试(见第 12 章)；
- j) 增加了耐撞击测试(见第 13 章)；
- k) 增加了直接辐射参数测量(见 14.4.3)；
- l) 增加了槽式等中高温型聚光跟踪集热器和光伏光热复合型集热器热性能测试(见第 14 章)；
- m) 更改了进口温度的测试要求(见 14.6.4,2007 年版的 8.1.4)；
- n) 增加了集热器的峰值功率和输出功率(见 14.7.2)；
- o) 更改了集热器的有效热容测试方法(见 14.8.2,2007 年版的 10.2)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国太阳能标准化技术委员会(SAC/TC 402)提出并归口。

本文件起草单位：中国建筑科学研究院有限公司、中国标准化研究院、山东力诺瑞特新能源有限公司、日出东方控股股份有限公司、皇明太阳能集团有限公司、国家太阳能热水器质量监督检验中心(北京)、北京建筑材料检验研究院有限公司、浙江省太阳能产品质量检验中心、山东省产品质量检验研究院、山东桑乐集团有限公司、中国科学院工程热物理研究所、中科未来能源系统研究院、山东阳光博士太阳能工程有限公司、广东五星太阳能股份有限公司、河北道荣新能源科技有限公司、德州金亨新能源有限公司、国家市场监管重点实验室(能效水效及绿色化)、江苏科大环保装备制造有限公司、南京科之峰节能技术有限公司、建科环能科技有限公司。

本文件主要起草人：何涛、刘猛、张昕宇、马光柏、焦青太、谷秀志、张磊、王敏、韩雷涛、李博佳、刘海波、孙玉泉、高立峰、种衍启、唐文学、薛道荣、韩荣涛、杨洁、王博渊、张华良、徐隽骁、邵佳佳、孙帮聪、方文朝、袁婉丽、边萌萌。

1984 年首次发布为 GB/T 4271—1984,2000 年第一次修订,2007 年第二次修订;本次为第三次修订。

太阳能集热器性能试验方法

1 范围

本文件规定了太阳能集热器(以下简称集热器)的耐压、标准滞止温度、空晒、外热冲击、内热冲击、淋雨、耐冻、机械荷载、耐撞击、热性能和压力降试验方法。

本文件适用于液体工质集热器和光伏光热复合型太阳能集热器的实验室和现场试验。

本文件不适用于储热器与集热器为一体的储热式太阳能集热器,也不适用于无透明盖板的太阳能集热器。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 12936 太阳能热利用术语

GB/T 17683.1 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

GB/T 19565 总辐射表

GB/T 33701 长波辐射表

ISO 9806:2017 太阳能 太阳能集热器 测试方法(Solar energy—Solar thermal collectors—Test methods)

3 术语和定义

GB/T 12936、GB/T 19565 和 ISO 9806:2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

纵向平面 **longitudinal plane**

由集热器采光面的法线和聚光轴确定的平面,或集热器采光面的法线和集热器采光面两条对称轴中最长的对称轴确定的平面。

3.2

横向平面 **transversal plane**

由集热器采光面的法线和采光面内的聚光轴垂线确定的平面,或集热器采光面的法线和两条对称轴中最短的对称轴确定的平面。

3.3

峰值效率 **peak efficiency**

集热器采光面上总辐照度为 $1\ 000\ \text{W}/\text{m}^2$ 、集热器工质平均温度与环境空气温度的温差为 $0\ ^\circ\text{C}$ 时集热器的效率值。

注:根据集热器基于采光面积的瞬时效率方程计算得出。