

ICS 27.160  
F 12



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4271—2007

代替 GB/T 4271—2000, GB/T 18974—2003

---

## 太阳能集热器热性能试验方法

Test methods for the thermal performance of solar collectors

2007-11-08 发布

2008-06-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 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 符号与单位 .....	1
5 集热器的安装及场所 .....	2
6 仪器与测量 .....	2
7 试验台架 .....	4
8 室外效率试验 .....	6
9 室内稳态效率试验 .....	10
10 集热器有效热容和时间常数的测定 .....	10
11 集热器入射角修正系数 .....	12
12 集热器两端压降的测定 .....	13
13 太阳能集热器热性能检测报告 .....	14
附录 A (规范性附录) 真空管型太阳能集热器采光面积计算方法 .....	15
附录 B (规范性附录) 符号和单位 .....	16
附录 C (规范性附录) 太阳能集热器热性能检测报告格式 .....	18
附录 D (规范性附录) 集热器特性 .....	27
附录 E (规范性附录) 水的热物性参数 .....	31
附录 F (规范性附录) 有效热容测定 .....	32
附录 G (规范性附录) 室外动态效率试验 .....	34
附录 H (资料性附录) 室内稳态效率试验 .....	38
参考文献 .....	40
图 1 传热工质进口和出口温度传感器推荐安装位置示意图 .....	3
图 2 闭式试验系统 .....	5
图 3 开式试验系统 .....	5
图 4 集热器时间常数 .....	11
图 5 两种不同玻璃盖板的集热器入射角修正系数 .....	12
图 6 压力降落试验装置示意图 .....	13
表 1 试验周期内测量参数的允许偏离范围 .....	7
表 2 加权因子 $p_i$ 的值 .....	11

## 前 言

本标准代替 GB/T 4271—2000《平板型太阳集热器热性能试验方法》和 GB/T 18974—2003《太阳集热器热性能室内试验方法》。

本标准与 GB/T 4271—2000 和 GB/T 18974—2003 相比主要技术内容变化为：

- 调整了 GB/T 18974—2003, GB/T 17581—1998 中的部分技术要求中的相同部分(本版第 8、9 章)；
- 修改了集热器热性能测试时对环境条件的要求(本版 8.1.3)；
- 修改了对总辐射表的校准周期的规定(本版 6.1.1.4)；
- 统一了稳态试验周期(本版 8.1.6)；
- 统一了入射角修正系数的试验程序(本版 11.3)；
- 增加了基于集热器轮廓采光面积的集热器效率计算方法(本版 8.1.8.3d)；
- 增加了集热器热性能测试过程中集热器中工质流速处于层流和紊流过渡区的处理方法(本版 8.1.3.3)；
- 增加了集热器热性能的室外动态效率测试方法(本版 8.2)。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G 为规范性附录,附录 H 为资料性附录。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会提出。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会新能源和可再生能源分委会归口。

本标准负责起草单位:国家太阳能热水器质量监督检验中心(北京)、中国标准化研究院、皇明太阳能集团有限公司、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。

本标准参加起草单位:北京市太阳能研究所有限公司、北京北方赛尔太阳能工程技术有限公司、江苏太阳雨太阳能有限公司、江苏省华扬太阳能有限公司、山东力诺瑞特新能源有限公司、江苏桑夏太阳能产业有限公司、山东桑乐太阳能有限公司、浙江美大太阳能工业有限公司、北京四季沐歌太阳能技术有限公司、北京恩派太阳能科技有限公司、昆明新元阳光科技有限公司、旭格幕墙门窗系统(北京)有限公司、江苏淮阴辉煌太阳能有限公司。

本标准主要起草人:何涛、贾铁鹰、徐志斌、刘学真、李春梅、张昕宇、郑瑞澄。

本标准中 GB/T 4271 于 1984 年首次发布,2000 年第一次修订。本标准中 GB/T 18974 于 2003 年首次发布。

# 太阳能集热器热性能试验方法

## 1 范围

本标准规定了太阳能集热器(以下简称集热器)稳态和动态热性能的试验方法及计算程序。

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(以下简称平板型集热器),以及传热工质为液体的非聚光型全玻璃真空管型太阳能集热器、玻璃-金属结构真空管型太阳能集热器和热管式真空管型太阳能集热器(以下简称真空管型集热器)。

本标准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和跟踪聚焦的太阳能集热器。

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

GB/T 12936(所有部分) 太阳能热利用术语

GB/T 19141—2003 家用太阳热水系统技术条件(ISO 9806-2:1995, NEQ)

GB/T 19565 总辐射表

JJG 458 总辐射表

JJG 1032 光学辐射计量名词及定义

ISO 9060 太阳能 用于测量总辐射和直接辐射的测量仪表技术要求与分类

ISO 9488:1999 太阳能术语

EN 12975-1:2002 太阳热水系统及部件 太阳能集热器 第一部分:总则

JISA 4112 太阳能集热器

## 3 术语和定义

GB 3100、GB/T 12936、GB/T 19141、JJG 1032 和 ISO 9488:1999 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**试验周期 test period**

对于每一个测定的效率点,维持准稳态的时间。

### 3.2

**轮廓采光面积 contour aperture area**

见 GB/T 19141—2003 中的轮廓采光面积定义和计算方法示意图。

### 3.3

**真空管型太阳能集热器采光面积 aperture area of evacuated tube solar collector**

太阳辐射进入真空管型太阳能集热器的最大投影面积,详细计算方法见附录 A。

## 4 符号与单位

本标准使用的符号及单位见附录 B。