



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 26974—2011

---

## 平板型太阳能集热器吸热体技术要求

Specification for absorber of flat plate solar collector

2011-09-29 发布

2012-08-01 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 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 产品分类与标记 .....	2
5 外形尺寸 .....	5
6 技术要求 .....	5
7 试验方法 .....	6
8 检验规则 .....	7
9 标志、包装、运输、贮存 .....	8
10 检测报告 .....	9
附录 A (资料性附录) 平板型太阳能集热器吸热体推荐选用材料 .....	10
附录 B (资料性附录) 平板型太阳能集热器吸热体检测报告格式 .....	11
图 1 平板型太阳能集热器吸热体典型结构类型示意图 .....	2
图 2 平板型太阳能集热器吸热体流道示意图 .....	2
图 3 平板型太阳能集热器吸热体典型结构示意图 .....	3
表 1 集热器吸热体结构类型符号表 .....	4
表 2 集热器吸热体流道结构符号表 .....	4
表 3 集热器吸热体流道材质符号表 .....	4
表 4 集热器吸热体吸热材料符号表 .....	4
表 5 集热器吸热体涂层工艺符号表 .....	5
表 6 集热器吸热体与流道结合方式符号表 .....	5
表 7 平板型太阳能集热器吸热体技术要求 .....	6

## 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：国家太阳能热水器质量监督检验中心(北京)、江苏贝德莱特太阳能科技有限公司、深圳市鹏桑普太阳能股份有限公司、中国标准化研究院、深圳市嘉普通太阳能有限公司、皇明太阳能股份有限公司、江苏太阳雨太阳能有限公司、江苏省华扬太阳能股份有限公司、广东五星太阳能股份有限公司、北京天普太阳能工业有限公司、无锡环特太阳能科技有限公司、滁州扬子新材料科技有限公司、云南省玉溪市兴红太阳能设备有限公司、江苏太阳宝新能源有限公司、东泰(昆山)真空镀膜工程有限公司。

本标准主要起草人：何涛、张同伟、罗宾、贾铁鹰、刘学真、张立峰、焦青太、黄永伟、杨宪杰、程翠英、蒋钟伟、张嘉雷、林晓聪、殷建平、徐胜洋、张昕宇、黄祝连。

# 平板型太阳能集热器吸热体技术要求

## 1 范围

本标准规定了平板型太阳能集热器吸热体的术语和定义、产品分类与标记、技术要求、外形尺寸、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,传热工质为液体或气体的吸热体材料为金属的平板型太阳能集热器吸热体。

## 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/T 1720 漆膜附着力测定法

GB/T 1771 色漆和清漆耐中性盐雾性能的测定

GB/T 1865 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露(滤过的氙弧辐射)

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

GB 3100 国际单位制及其应用

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 25965 材料法向发射比与全玻璃真空太阳集热管半球发射比试验方法

GB/T 25968 分光光度计测量材料的太阳透射比和太阳能吸收比试验方法

ISO 9488 太阳能 词汇(Solar energy—Vocabulary)

## 3 术语和定义

GB 3100、GB/T 12936、ISO 9488 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**吸热体 absorber**

亦称板芯,是平板型太阳能集热器内通过吸热材料吸收太阳辐射能,并通过排管与集管向传热工质传递热量的部件,由吸热材料、集管、排管及其他附件共同组成。

### 3.2

**吸热涂层 absorbing material**

吸热材料包括涂层和基材,是太阳能集热器内吸收太阳辐射能并转换成热能的材料。

### 3.3

**涂层 coating**

涂层也称表面或固态薄膜,通常是指薄膜厚度  $0.2\ \mu\text{m}\sim 0.5\ \mu\text{m}$ ,起到太阳能光-热转换能效的薄膜。

3.4

PC 值 PC value

吸热体表面光学性能的衰减系数,无量纲。

4 产品分类与标记

4.1 产品分类

4.1.1 吸热体结构类型

根据吸热体结构类型,平板型太阳能集热器吸热体可分为管板式、翼管式、扁盒式等类型。平板型太阳能集热器吸热体典型结构类型见图 1 所示。

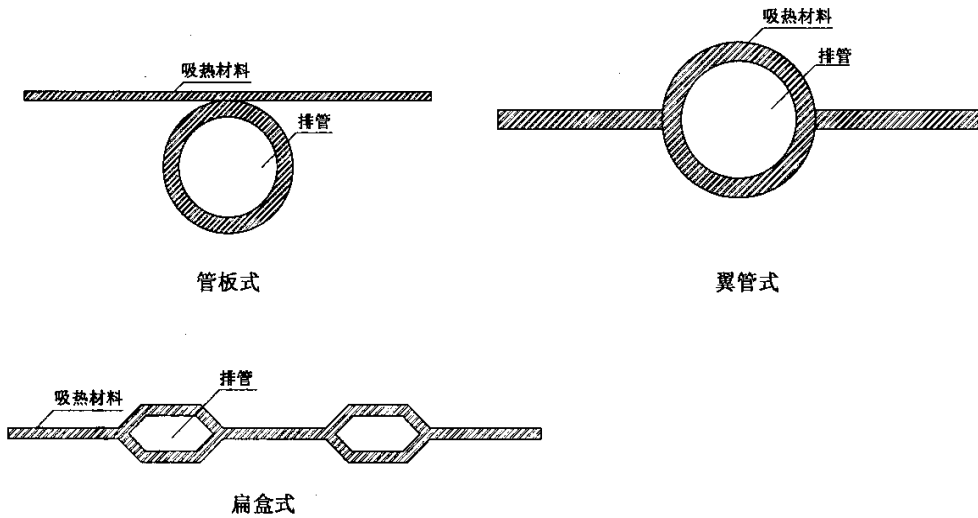


图 1 平板型太阳能集热器吸热体典型结构类型示意图

4.1.2 流道特征

平板型太阳能集热器吸热体流道结构有栅形和 S 形。吸热体流道示意图 2 所示。



图 2 平板型太阳能集热器吸热体流道示意图

### 4.1.3 吸热材料

4.1.3.1 基材：铝板、铜板、不锈钢等。

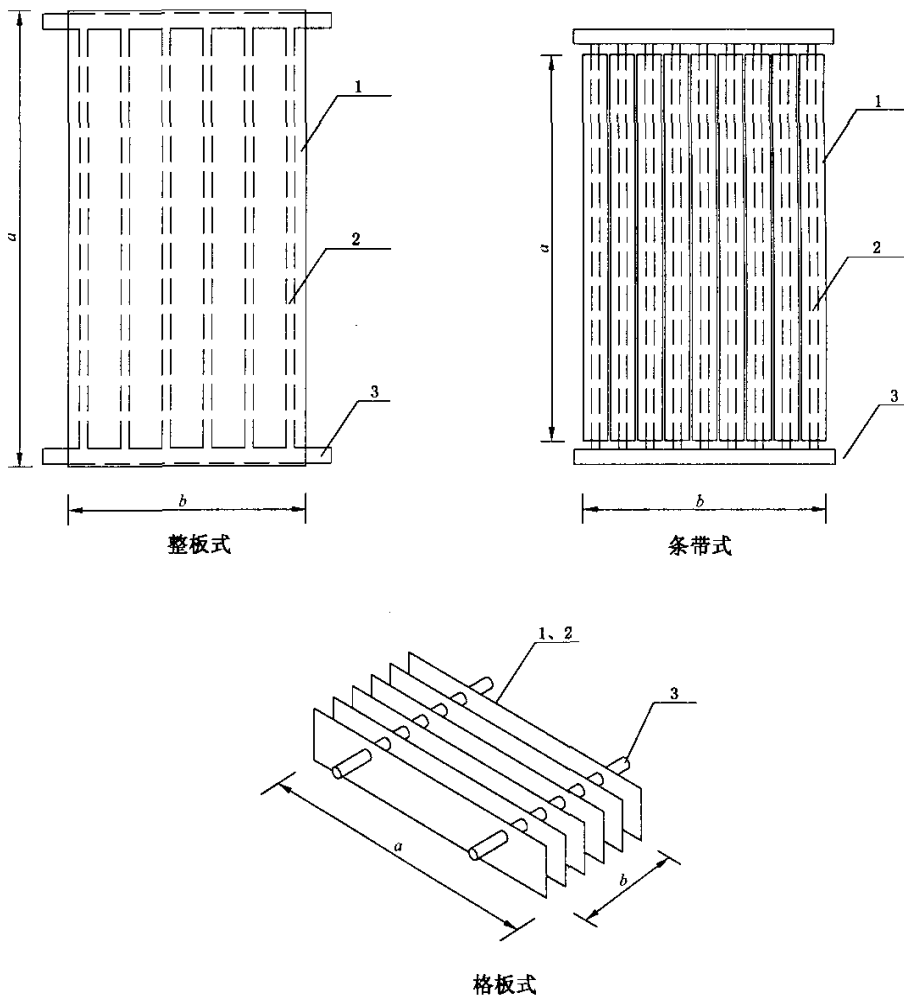
4.1.3.2 流道材质：铝、铜、不锈钢等。

4.1.3.3 涂层工艺：真空镀、电镀、氧化镀等。

4.1.3.4 吸热体推荐选用材料参见附录 A。

### 4.1.4 吸热材料和流道结合方式

根据平板型太阳能集热器吸热体的吸热材料和流道的结合方式，可分为整板式、条带式、格板式等类型。平板型太阳能集热器吸热体典型结构及各主要零部件的名称见图 3 所示。



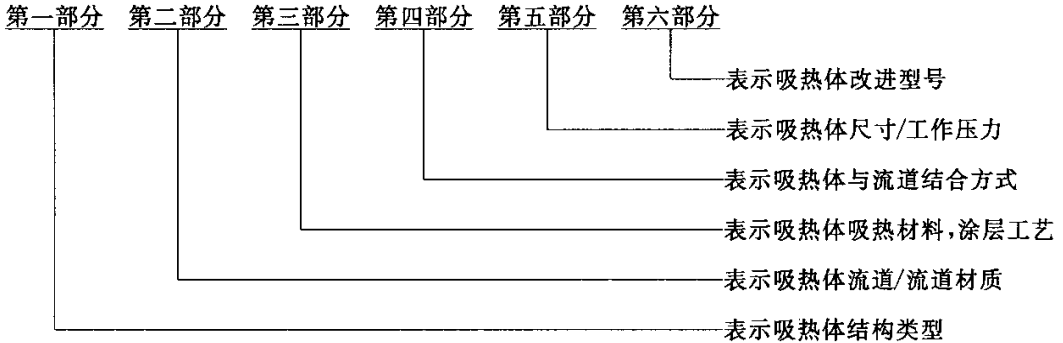
- 1 —— 吸热材料；  
 2 —— 排管；  
 3 —— 集管；  
 $a, b$  —— 分别表示吸热体的长度和宽度。

图 3 平板型太阳能集热器吸热体典型结构示意图

4.2 产品标记

4.2.1 标记内容

平板型太阳能集热器吸热体产品标记由六部分组成：



第一部分:用表 1 所示的汉语拼音字母表示集热器吸热体结构类型,表 1 中未表示的集热器吸热体结构类型一般用其汉语拼音的第一个字母表示。

表 1 集热器吸热体结构类型符号表

符 号	B	Y	H
类 型	管板式	翼管式	扁盒式

第二部分:用表 2 所示的汉语拼音字母表示集热器吸热体流道,表 2 中未表示的集热器吸热体流道结构一般用其汉语拼音的第一个字母表示。

表 2 集热器吸热体流道结构符号表

代 号	SX	S
流道结构特征	栅形	S形

用表 3 所示的汉语拼音字母表示集热器吸热体流道材质,表 3 中未表示的集热器吸热体流道材质一般用其汉语拼音的第一个字母表示。

表 3 集热器吸热体流道材质符号表

代 号	L	T	U
流道材质	铝	铜	不锈钢

第三部分:用表 4 所示的汉语拼音字母表示集热器吸热体吸热材料,表 4 中未表示的集热器吸热体吸热材料一般用其汉语拼音的第一个字母表示。

表 4 集热器吸热体吸热材料符号表

代 号	L	T	U
吸热材料	铝	铜	不锈钢

用表 5 所示的汉语拼音字母表示集热器吸热体涂层工艺,表 5 中未表示的集热器吸热体涂层工艺一般用其汉语拼音的第一个字母表示。

表 5 集热器吸热体涂层工艺符号表

代 号	Z	D	Y
涂层工艺	真空镀	电镀	氧化镀

第四部分:用表 5 所示的汉语拼音字母表示集热器吸热体与流道结合方式,表 6 中未表示的集热器吸热体与流道结合方式的一般用其汉语拼音的第一个字母表示。

表 6 集热器吸热体与流道结合方式符号表

符 号	Z	T	G
类 型	整板式	条带式	格板式

第五部分:用阿拉伯数字表示以 m 为单位的集热器吸热体的长度乘宽度,小数点后保留两位数字;用阿拉伯数字表示以 MPa 为单位的集热器吸热体的工作压力,小数点后保留两位数字。

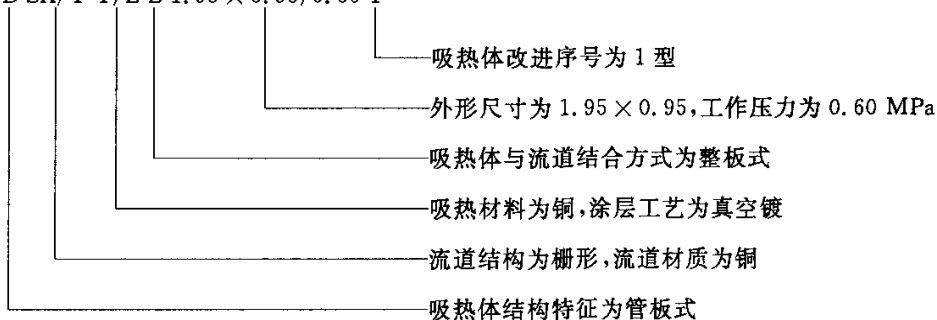
第六部分:用阿拉伯数字表示该型号集热器吸热体的改进序号。

在各相邻部分之间用“-”隔开。

#### 4.2.2 标记示例

平板型太阳能集热器吸热体产品标记如下:

B-SX/T-T/Z-Z-1.95 × 0.95/0.60-1



## 5 外形尺寸

5.1 平板型太阳能集热器吸热体外形尺寸宜参照建筑模数、材料尺寸、安装位置及安装空间确定。

5.2 集管和排管的尺寸应按国家通用标准尺寸进行设计。

## 6 技术要求

平板型太阳能集热器吸热体技术要求见表 7。



表 7 平板型太阳能集热器吸热体技术要求

项目编号	项目	技术要求	试验方法
6.1	外观与尺寸	吸热体外表面平整、无划痕,焊接点表面均匀、不粗糙,板芯涂层颜色均匀,无剥落和发白现象。 吸热体与流道的焊接应采用铜铝复合压力焊、超声波焊、激光点焊、钎焊工艺。 集热器吸热体与外接管路连接应采用卡套、螺纹、插接等方式,板芯进出口亦采用相应的机械结构。 吸热体的对角线长度误差按 GB/T 1800.3—1998 表 1 的 IT14 级精度选用。 吸热体翘度误差按 GB/T 1800.3—1998 表 1 的 IT16 级精度选用	7.1
6.2	水质	应无锈、异味或其他有碍人体健康的物质	7.2
6.3	涂层	涂层太阳吸收比(AM1.5) $\geq 0.92$ ,涂层工艺为真空镀、电镀的涂层在 80℃ 时法向发射比 $\leq 0.10$ ,其他工艺的涂层 80℃ 时法向发射比 $\leq 0.20$	7.3
6.4	耐压	非承压式吸热体工作压力应不小于 0.06 MPa,承压式吸热体工作压力应不小于 0.6 MPa	7.4
6.5	涂层附着力	涂层应无剥落,达到 GB/T 1720 规定的 1 级	7.5
6.6	吸热体耐盐雾	涂层、基材及焊缝应无裂纹、起泡、剥落及腐蚀	7.6
6.7	高温耐久性能	吸热体表面光学性能的衰减系数不大于 0.05	7.7
6.8	涂层老化性	涂层太阳吸收比不小于原值的 0.95,法向发射比值不大于原值的 1.05	7.8
6.9	焊接强度	集热器吸热体的流道和吸热材料焊接处在拉力为 500 N 的条件下,应不脱落、无损坏	7.9

## 7 试验方法

### 7.1 外观检查

试验在常温下进行,由专业技术人员检查平板型太阳能集热器吸热体产品的主要部件情况,记录试验结果。

### 7.2 水质检查

将平板型太阳能集热器吸热体注满符合卫生标准的水后,在室外连续放置 2 d,然后排出热水,检查热水中是否有锈、异味或其他有碍人体健康的物质。

### 7.3 涂层

#### 7.3.1 涂层太阳吸收比测定方法

平板型太阳能集热器吸热体的涂层太阳吸收比按 GB/T 25968 的规定进行测试。

#### 7.3.2 涂层法向发射率测定方法

平板型太阳能集热器吸热体的涂层法向发射率按 GB/T 25965 的规定进行测试。

#### 7.4 耐压试验

试验在常温下进行,试验压力为 1.5 倍的工作压力。

将平板型太阳能集热器吸热体内注满常温的水,通过放气阀排尽集热器吸热体内残留空气,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,持续时间不少于 10 min;同时检查平板型太阳能集热器吸热体有无变形、破裂。检查工质渗漏和平板型太阳能集热器吸热体变形情况。记录检查结果、试验压力以及持续时间。

#### 7.5 涂层附着力试验

以平板型太阳能集热器吸热体上截取的试片作为试板,按照 GB/T 1720 规定的测定方法进行涂层附着力试验。

#### 7.6 吸热体耐盐雾试验

以平板型太阳能集热器吸热体上截取一段 50 mm 长的试片作为试板,按照 GB/T 1771 的有关规定进行涂层带划痕的耐盐雾试验。

#### 7.7 高温耐久性试验

从平板型太阳能集热器吸热体上截取 3 片为试验样板,测量太阳吸收比  $\alpha$  和法向发射比  $\epsilon$ 。然后将试验样板放置在 250 °C 空气中加热 200 h,再次测量试样的太阳吸收比  $\alpha$  和法向发射比  $\epsilon$ ,计算得出平均吸热体表面光学性能的衰减系数 PC 值,式(1)为 PC 值的计算公式:

$$PC = -\Delta\alpha_s + 0.25\Delta\epsilon_n \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

PC ——吸热体表面光学性能的衰减系数,无量纲;

$-\Delta\alpha_s$  ——太阳吸收比变化值,无量纲;

$\Delta\epsilon_n$  ——法向发射比变化值,无量纲。

#### 7.8 老化性试验

以平板型太阳能集热器吸热体上截取的试片为样板,按照 GB/T 1865 的有关规定进行涂层老化性试验。老化试验后按 7.3 测定太阳吸收比。

#### 7.9 焊接强度

##### 7.9.1 试验条件

试验在常温下进行,在平板型太阳能集热器吸热体上截取流道和吸热体焊接的试片为样板。

##### 7.9.2 试验方法

以平板型太阳能集热器吸热体中部截取一段 50 mm 长的试片作为试板,将准备好的试样按要求安装在拉力试验设备上,安装完成后,对试样进行拉力试验,直到排管与吸热材料分离时,记录排管与吸热材料分离瞬间拉力强度。记录试验期间环境温度、拉力强度。

### 8 检验规则

#### 8.1 检验类别

平板型太阳能集热器吸热体检验分为出厂检验和型式检验。

## 8.2 出厂检验

8.2.1 产品在出厂前必须逐个进行出厂检验。

8.2.2 出厂检验包括以下内容：

- a) 按本标准表 7 中 6.1、6.4 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 7 中 6.3、6.9 检验。

8.2.3 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。

## 8.3 型式检验

8.3.1 在正常情况下，每年应至少进行一次型式检验。

8.3.2 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。

8.3.3 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；

8.3.4 型式检验项目按本标准第 6 章各项进行，结果应符合本标准的要求。

## 8.4 判定规则

型式检验中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。

## 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，商标，产品型号，工作压力，制造日期或生产批号、改进型号等信息。

### 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、挤压,不得受潮、雨淋,不得有异物进入流道,不得出现板芯变形或膜层磨损。

### 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 B。

**附 录 A**  
(资料性附录)

**平板型太阳能集热器吸热体推荐选用材料**

平板型太阳能集热器吸热体材料可按表 A.1 进行选材。

**表 A.1 平板型太阳能集热器吸热体推荐选用材料**

部 位	材 料	标 准
排管、集管	紫铜管	GB/T 1527
	不锈钢管	GB/T 14976
	焊剂、焊料	GB/T 3670
吸热材料	紫铜板(带)	GB/T 11087
	防锈铝板(带)	GB/T 3880
	不锈钢板(带)	NY/T 514



## 注 意 事 项

### NOTICE

1. 报告无“检验鉴定章”无效；  
Test report is invalid without the “Stamp of test report” on it.
2. 复制报告未重新加盖“检验鉴定章”无效；  
Duplication of test report is invalid without the “Stamp of test report” on it.
3. 报告无主检、审核、批准签字无效(仲裁检验报告应增加审定签字)；  
Test report is invalid without the signatures of the persons for chief test, verification and approval. The test report for arbitration should be added the signature of the person for verification on it.
4. 报告涂改无效；  
Test report is invalid if altered.
5. 对检验报告若有异议,应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出；  
Different opinions about test report should be reported to the test department within 15 days from the date of receiving the test report.
6. 一般情况,委托检验仅对来样负责。  
In general, for entrusted tests the responsibilities are undertaken for the delivered samples only.

××××××××××××××××××××××××实验室  
**检 验 报 告**

报告编号：

共 页 第 页

样品编号		检验地点	
产品名称		出厂编号	
		生产日期	
委托单位		型号规格	
		商 标	
生产单位		送样数量	
		送样日期	
检验类别		检验时间	
检验依据			
委托单位地址			
检验用 仪器、装置			
检验项目			
检 测 结 论	以下空白。             <p style="text-align: right;">检验鉴定章                  签发日期：××××年×月×日</p>		

批准：

审核：

主检：



× × × × × × × × × × × × × × × × 实验室  
**检 验 报 告**

报告编号：

共 页 第 页

样品编号：

序号	检测项目	技术要求	检测结果	分项判断
1	外观与尺寸	<p>吸热体外表面平整、无划痕,焊接点表面均匀、不粗糙,板芯涂层颜色均匀,无剥落和发白现象。</p> <p>吸热体与流道的焊接应采用铜铝复合压力焊、超声波焊、激光点焊、钎焊工艺。</p> <p>集热器吸热体与外接管路连接应采用卡套、螺纹、插接等方式,板芯进出口亦采用相应的机械结构。</p> <p>吸热体的对角线长度误差按 GB/T 1800.3—1998 表 1 的 IT14 级精度选用。</p> <p>吸热体翘度误差按 GB/T 1800.3—1998 表 1 的 IT16 级精度选用</p>		
2	水质	应无锈、异味或其他有碍人体健康的物质		
3	涂层	涂层太阳吸收比(A <sub>M1.5</sub> )≥0.92,涂层工艺为真空镀、电镀的涂层在 80℃时法向发射比≤0.10,其他工艺的涂层 80℃时法向发射比≤0.20		
4	耐压	非承压式吸热体工作压力应不小于 0.06 MPa,承压式吸热体工作压力应不小于 0.6 MPa		
5	涂层附着力	涂层应无剥落,达到 GB/T 1720 规定的 1 级		
6	吸热体耐盐雾	涂层、基材及焊缝应无裂纹、起泡、剥落及腐蚀		
7	高温耐久性能	吸热体表面光学性能的衰减系数不大于 0.05		
8	耐涂层老化性	涂层太阳吸收比不小于原值的 0.95,法向发射比值不大于原值的 1.05		
9	焊接强度	集热器吸热体的流道和吸热材料焊接处在拉力为 500 N 的条件下,应不脱落、无损坏		

××××××××××××××××××××××××实验室

# 检验报告

报告编号：

共 页 第 页

样品编号：		
样品描述		
集热器吸热体：		
样片尺寸(mm)		
基材		
涂层		
集热器吸热体流道：		
集管		
排管		
焊剂焊料		

---