

ICS 91.140

P 45

团 体 标 准

T/CECS ×××××—201×

太阳墙集热板

Heating Panel of Solar Wall System

(征求意见稿)

20××-××-××发布

20××-××-××实施

中国工程建设标准化协会 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 板型与标记..... | 2 |
| 4.1 板型..... | 2 |
| 4.2 标记..... | 3 |
| 5 技术要求..... | 4 |
| 6 检验方法..... | 5 |
| 6.1 外观检查..... | 5 |
| 6.2 尺寸检查..... | 5 |
| 6.3 涂层太阳吸收比试验..... | 5 |
| 6.4 涂层法向发射率试验..... | 5 |
| 6.5 涂层附着力试验..... | 5 |
| 6.6 耐盐雾试验..... | 5 |
| 6.7 高温耐久性试验..... | 5 |
| 6.8 紫外老化性试验..... | 6 |
| 6.9 涂层抗冲击强度..... | 6 |
| 6.10 涂层硬度试验..... | 6 |
| 6.11 弯曲试验..... | 6 |
| 7 检验规则..... | 6 |
| 7.1 检验类别..... | 6 |
| 7.2 出厂检验..... | 6 |
| 7.3 型式检验..... | 7 |
| 7.4 判定规则..... | 7 |
| 8 包装、标志、运输及贮存..... | 7 |
| 8.1 包装..... | 7 |
| 8.2 标志..... | 7 |
| 8.3 运输..... | 8 |
| 8.4 贮存..... | 8 |
| 附录 A..... | 9 |

附录 B.....10
参考文献.....11

Contents

Foreword..... II

1 Scope..... 1

2 Normative references 1

3 Terms and definitions..... 1

4 Type and mark..... 2

5 Specification 4

6 Testing method..... 5

7 Inspection rule..... 6

8 Packing, marking, transportation and storage 7

Appendix A..... 9

Appendix B..... 10

References..... 11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准是按中国工程建设标准化协会《中国工程建设标准化协会 2018 年第一批产品标准试点项目计划》（建标协字[2018]15 号）的要求制定。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理。

本标准负责起草单位：中国建筑科学研究院有限公司

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

本标准主要审查人：

太阳墙集热板

1 范围

本标准规定了太阳墙集热板的术语和定义、板型与标记、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于利用太阳辐射加热，传热工质为气体、材料为金属的太阳墙集热板。

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 1720 漆膜附着力测定法

GB/T 1732 漆膜耐冲击测定法

GB/T 1771 色漆和清漆耐中性盐雾性能的测定

GB/T 1800.1 产品几何技术规范（GPS） 极限与配合 第1部分：公差、偏差和配合的基础

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 3100 国际单位制及其应用

GB/T 6739 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度

GB/T 12755 建筑用压型钢板

GB/T 12936 太阳能热利用术语

GB/T 13448 彩色涂层钢板及钢带试验方法

GB/T 15596 塑料在玻璃下日光、自然气候或实验室光源暴露后颜色和性能变化的测定

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 确立的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

集热板 heating panel

通过吸热材料吸收太阳辐射能，并通过通孔与传热工质传递热量的部件。

3.2

太阳能吸收涂层 solar absorbing coating

具有高的太阳吸收比和低的发射比的涂层。

3.3

涂层 coating

也称表面或固态薄膜，起到太阳能光-热转换能效的薄膜。

3.4

PC 值 PC value

太阳墙集热板表面光学性能的衰减系数，无量纲。

3.5

硬度 hardness

涂层抵抗擦划伤、摩擦、碰撞、压入等机械作用的能力。

3.6

柔韧性 flexibility

涂层与基板共同变形而不发生破坏的能力。

3.7

附着力 adhesion

涂层与基板间结合的牢固程度。

3.8

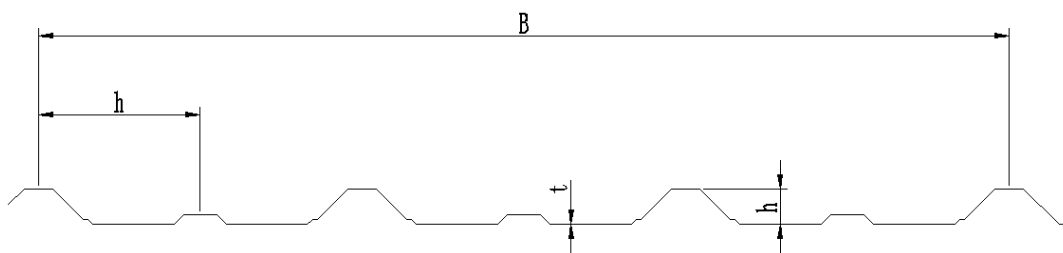
耐久性 durability

涂层达到规定使用寿命的能力

4 板型与标记

4.1 板型

4.1.1 太阳墙集热板板型见图 1 所示。



说明：

B — 板宽；

d — 波距；

h — 波高；

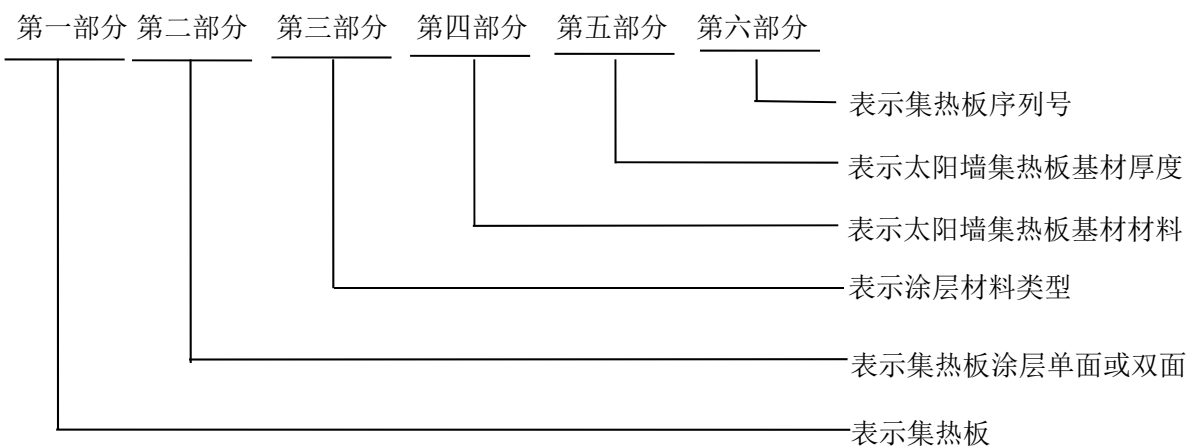
t — 板厚。

图1 太阳墙集热板板型

4.2 标记

4.2.1 标记内容

太阳墙集热板命名由如下的五部分组成：



第一部分用汉语拼音首字母大写 **JRB** 表示集热板。

第二部分用汉语拼音首字母大写 **D** 表示单面涂层，**S** 表示双面涂层。

第三部分用汉语拼音首字母大写 **F** 表示非选择性涂层，**X** 表示选择性涂层。

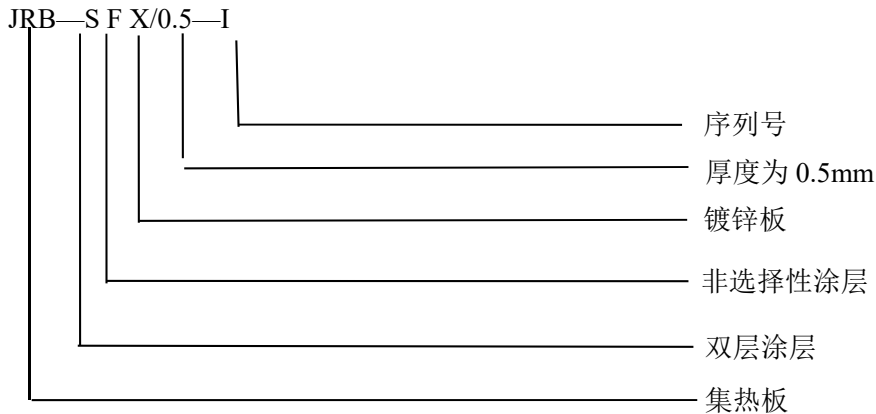
第四部分用汉语拼音字母大写表示基材材料，**X** 表示基材材料为镀锌板，**L** 表示基材材料为铝，**T** 表示基材材料为铜，**B** 表示基材材料为不锈钢。

第五部分用数字表示基材厚度。

第六部分用数字表示序列号。

4.2.2 标记示例

采用以厚度为 0.5mm 的镀锌板为基板、单面、非选择性太阳能吸收涂层的太阳墙集热板的标记为：



5 技术要求

太阳墙集热板技术要求应符合表 1 的规定。

表 1 太阳墙集热板技术要求

| 项目编号 | 项目 | 技术要求 | 试验方法 |
|------|-----------------|--|------|
| 5.1 | 外观 | 外表面平整、无划痕，均匀、不粗糙，板芯涂层颜色均匀，无剥落和发白现象。切口平直，切面整齐，板边无明显翘脚、凹凸与波浪形，并不应有皱褶 | 6.1 |
| 5.2 | 尺寸 | 太阳墙集热板对角线长度误差按 GB/T 1800.1 的 IT14 级精度选用 太阳墙集热板翘度误差按 GB/T 1800.1 的 IT16 级精度选用 太阳墙集热板尺寸允许偏差应符合 GB/T 12755 的允许偏差要求 太阳墙集热板厚度允许偏差应符合附录 B 的允许偏差要求 | 6.2 |
| 5.3 | 正面吸收涂层 | 涂层吸收比 (AM1.5) ≥ 0.92 ，涂层法向发射比 ≤ 0.5 | 6.3 |
| 5.4 | 背面热发射涂层 | 法向发射比 > 0.80 | 6.4 |
| 5.5 | 涂层附着力 | 涂层应无剥落，达到 GB/T1720 规定的 1 级 | 6.5 |
| 5.6 | 耐盐雾性能 | 涂层、基材及孔边应无裂纹、起泡、剥落及腐蚀 | 6.6 |
| 5.7 | 高温耐久性能 | 太阳墙集热板表面光学性能的 PC 值不大于 0.05 | 6.7 |
| 5.8 | 正面涂层 抗紫外老化性能 | 太阳墙集热板表面光学性能的 PC 值不大于 0.05 吸收涂层试验前后色差 $\Delta E \leq 3$ | 6.8 |
| 5.9 | 抗冲击强度 | 涂层无裂纹、皱纹及剥落等现象 | 6.9 |
| 5.10 | 硬度 | 涂层硬度应达 HB 硬度 | 6.10 |
| 5.11 | 弯曲试验 | T 弯值 $\leq 4T$ | 6.11 |

6 检验方法

6.1 外观检查

在常温下进行，由专业技术人员用目测太阳墙集热板产品的外观情况，记录实验结果。

6.2 尺寸检查

6.2.1 对角线尺寸

在常温下进行，由专业技术人员用精度为 1mm 的钢尺及角尺检查。

6.2.2 厚度尺寸

在常温下进行，由专业技术人员用精度为 0.01mm 的千分尺检查。

6.3 涂层太阳吸收比试验

按 GB/T 25968 的规定进行测试。

6.4 涂层法向发射率试验

按 GB/T 25965 的规定进行测试。

6.5 涂层附着力试验

按照 GB/T 1720 规定的测定方法进行涂层附着力试验。

6.6 耐盐雾试验

以太阳墙集热板上截取一段 100*100mm 的试片为试板，按国标 GB/T 1771 的规定进行测试，在 5% 的中性盐雾条件下，放置 200 小时进行耐盐雾试验后，涂层、基材及孔边应无裂纹、起泡、剥落及腐蚀。

6.7 高温耐久性试验

以太阳墙集热板上截取 3 片为试验样板，测量吸收涂层太阳吸收比 α 和发射涂层法向发射比 ε 。然后将试验样板放置在 150℃ 空气中加热 200h，再次测量试样的吸收涂层太阳吸收比 α 和发射涂层法向发射比 ε ，计算得出平均太阳墙集热板表面光学性能的衰减系数 PC 值，式 (1) 为 PC 值的计算公式：

$$PC = -\Delta\alpha_3 + 0.25\Delta\varepsilon_n \quad (1)$$

式中：

PC — 表面光学性能的衰减系数，无量纲；

$-\Delta\alpha_3$ — 太阳吸收比变化值，无量纲；

$\Delta\varepsilon_n$ — 法向发射比变化值，无量纲。

6.8 紫外老化性试验

以太阳墙集热板上截取的试片为试板，使用按照 GB/T 1865 的有关规定使用紫外线照射 200 小时，对涂层进行老化性试验。按 6.3 测定老化试验前后太阳吸收比、法向发射比，按式（1）公式计算得出平均表面光学性能的衰减系数 PC 值。

试验前后用干净湿布轻轻擦净样品表面，在样品表面取平整面较大的位置用色差计测量其色差值，取三点平均值。实验测试完后成的样品判断应该满足《GB/T 15596 塑料在玻璃下日光、自然气候或实验室光源暴露后颜色和性能变化的测定》中颜色或其他外观变化的测定。

6.9 涂层抗冲击强度

以太阳墙集热板上截取的试片为试板，按 GB/T 1732 的有关规定，重量为 1KG 的重锤固定在滑筒的 50cm 高度，对试板进行抗冲击强度试验。试验后用 4 倍放大镜观察，判断涂层有无裂纹、皱纹及剥落等现象。

6.10 涂层硬度试验

按照 GB/T 6739 规定的测定方法进行铅笔硬度试验进行评价。

6.11 弯曲试验

按照 GB/T 13448 规定的测定方法进行弯曲试验。

7 检验规则

7.1 检验类别

太阳墙集热板检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 产品在出厂前必须逐个进行出厂检验。

7.2.2 出厂检验包括以下内容：

- a) 按本标准表 1 中 6.1 逐块检验；
- b) 每生产班次的一批产品中，抽取一块按本标准表 1 中 6.2、6.3 和 6.4 检验。

7.2.3 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。要求逐块检验的项目，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块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块产品进行检验，再次检验两块均应合格，否则该批次产品为不合格产品。

7.3 型式检验

7.3.1 在正常情况下，每年应至少进行一次型式检验。

7.3.2 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。

7.3.3 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件。

7.3.4 型式检验项目按本标准表 1 各项进行，结果应符合本标准要求。

7.4 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。

8 包装、标志、运输及贮存

8.1 包装

8.1.1 应将太阳墙集热板成叠后，板与板之间需用卷板纸或薄膜隔离，打包带或钢带包装捆扎，每捆包装重量不宜大于 1000KG。捆扎时需用木板、泡沫或卷板纸，不得损伤太阳墙集热板。

8.1.2 太阳墙集热板长度宜按使用与运输条件妥善确定，不大于 3m 者捆扎不得少于 2 道；长度为（3~6m）者捆扎不得少于 3 道；长度大于 6m 者捆扎不宜少于 4 道。

8.1.3 一个包装件内容宜为同型号、长度的太阳墙集热板。如混装时应分隔标记，以易于识别和取用。

8.1.4 根据需方要求，经供需双方协议可进行精包装，其包装方法由供需双方协议商定。

8.2 标志

8.2.1 每捆成叠包装捆扎的太阳墙集热板，应在包装外皮上有明显的标志。

8.2.2 标志上应注明标准号、供方名称或厂标、产品型号、长度、张数及捆号等。

8.3 运输

8.3.1 产品可以用汽车、火车、船舶或集装箱运输，汽车可以捆装运输，其他运输工具只能箱装运输。

8.3.2 运输过程中，应有可靠的支垫与固定措施，并避免受压、机械损伤和雨淋受潮。

8.4 贮存

8.4.1 原材料与成品应在干燥、通风的仓库内贮存，贮存时，应远离热源，不得与化学药品或有污染的物品接触，短期露天贮存时需采取可靠的防雨、防潮和防晒措施。

8.4.2 贮存场地应坚实、平整、不易积水；散装堆放高度不应使太阳墙集热板变形。

附录 A

(规范性附录)

太阳墙集热板制作的允许偏差

A. 0. 1 太阳墙集热板制作的允许偏差应符合表 A. 0. 1 的规定。

表 A. 0. 1 太阳墙集热板制作的允许偏差

单位：毫米

| 项目 | | 允许偏差 |
|---------------|----------------|---------------|
| 波高 | 截面高度 ≤ 70 | ± 1.5 |
| | 截面高度 > 70 | ± 2.0 |
| 覆盖宽度 | 截面高度 ≤ 70 | +10.0 -2.0 |
| | 截面高度 > 70 | +6.0 -2.0 |
| 板长 | | +9.0 -0.0 |
| 波距 | | ± 2.0 |
| 横向剪切偏差（沿截面全宽） | | 1/100 或 6.0 |

A. 0. 2 当板型复杂或精度要求较高时，可针对单项工程补充制定相应的允许偏差。

附录 B

(规范性附录)

太阳墙集热板基板厚度的允许偏差

B.0.1 太阳墙集热板基板厚度的允许偏差应符合表 B.0.1 的规定。

表 B.0.1 太阳墙集热板基板厚度的允许偏差

单位：毫米

| 公称宽度 | 公称厚度 | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | ≤0.6 | >0.6 ≤0.8 | >0.6 ≤0.8 | >0.6 ≤0.8 | >0.6 ≤0.8 | >0.6 ≤0.8 | >0.6 ≤0.8 | >0.6 ≤0.8 |
| ≤1200 | ±0.05 | ±0.06 | ±0.07 | ±0.08 | ±0.11 | ±0.14 | ±0.16 | ±0.19 |
| >1200 ≤1500 | ±0.06 | ±0.07 | ±0.08 | ±0.09 | ±0.13 | ±0.15 | ±0.17 | ±0.20 |
| >1500 | ±0.07 | ±0.08 | ±0.09 | ±0.11 | ±0.14 | ±0.16 | ±0.18 | ±0.20 |
| 成卷供货钢带的头、尾总长度 30m 内的厚度偏差允许比表中规定值大 50% | | | | | | | | |

参 考 文 献

- [1] GB/T 1720 漆膜附着力测定法
- [2] GB/T 1732 漆膜耐冲击测定法
- [3] GB/T 1771 色漆和清漆耐中性盐雾性能的测定
- [4] GB/T 1800.1 产品几何技术规范（GPS） 极限与配合 第1部分：公差、偏差和配合的基础
- [5] 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）
- [6] GB 3100 国际单位制及其应用
- [7] GB/T 6739 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度
- [8] GB/T 12755 建筑用压型钢板
- [9] GB/T 12936 太阳能热利用术语
- [10] GB/T 13448 彩色涂层钢板及钢带试验方法
- [11] GB/T 15596 塑料在玻璃下日光、自然气候或实验室光源暴露后颜色和性能变化的测定
- [12] 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
- [13] 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
- [14] ISO 9488 太阳能词汇（Solar energy--Vocabulary）