ICS 91.140

P 45

团体标准

T/CECS×××××—202×

太阳能热水系统集中采购质量技术要求

**Technical requirements for centralized purchasing quality of solar water heating 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 IV](#_Toc76129525)

[1 范围 1](#_Toc76129526)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc76129527)

[3 术语和定义 1](#_Toc76129528)

[4 符号与单位 3](#_Toc76129529)

[5 产品分类 3](#_Toc76129530)

[6 技术要求 4](#_Toc76129531)

[附录A 能力评价 14](#_Toc76129535)

[附录B 星级评价 17](#_Toc76129536)

[参 考 文 献 18](#_Toc76129537)

Contents

[Foreword IV](#_Toc56166798)

[1 Scope 1](#_Toc56166799)

[2 Normative references 1](#_Toc56166800)

[3 Terms and definitions 1](#_Toc56166801)

[4 System and units 3](#_Toc56166802)

[5 Product classification 3](#_Toc56166803)

[6 Technical requirement 4](#_Toc56166804)

Appendix A Ability rating（informative annex） [14](#_Toc56168547)

Appendix B Star rating（informative annex） [17](#_Toc56168547)

[References 18](#_Toc56168548)

前  言

本文件按照GB/T 1.1—2020的规则起草。

本文件是按中国工程建设标准化协会《关于印发<2020年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2020]14号）的要求制定。

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这些专利的责任。

本文件由中国工程建设标准化协会提出。

本文件由中国工程建设标准化协会建筑材料分会归口。

本文件负责起草单位：珠海采筑电子商务有限公司、中国建筑科学研究院有限公司

本文件参加起草单位：国家太阳能热水器质量监督检验中心（北京）、建科环能科技有限公司、雄安万科绿色研发有限公司、四季沐歌科技集团有限公司、山东中科蓝天科技有限公司、青岛理工大学

本文件主要起草人：耿博、张昕宇、王聪辉、廖振全、黄建滔、陈国龙、李骏、王伟、朱传琦、黄祝连、曹友华、张磊、王迪通、王博渊、林刚、雷东移

本文件主要审查人：

太阳能热水系统集中采购质量技术要求

1. 范围

本文件规定了太阳能热水系统集中采购质量技术要求的术语和定义、符号与单位、产品分类、技术要求。

1. 本文件适用于太阳能热水系统集中采购质量技术要求。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 4271 太阳能集热器热性能试验方法

GB/T 6424 平板型太阳能集热器

GB/T 17049 全玻璃真空太阳集热管

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 18713 太阳热水器系统设计、安装及工程验收技术规范

GB/T 19141 家用太阳能热水系统技术条件

GB/T 19775 玻璃－金属封接式热管真空太阳集热管

GB/T 20095 太阳热水器系统性能评定规范

GB/T 23888 家用太阳能热水系统控制器

GB/T 25969 家用太阳能热水系统主要部件选材通用技术条件

GB 26969 家用太阳能热水系统能效限定值及能效等级

GB/T 26975 全玻璃热管真空太阳集热管

GB/T 26976 太阳能空气集热器

GB/T 28746 家用太阳能热水系统储水箱技术要求

T/CABEE 006 太阳能热水系统应用技术规程

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

* 1. 全玻璃真空太阳集热管 **all-glass evacuated solar collector tube**

由透明罩玻璃管和外表面具有太阳选择性吸收涂层的内玻璃管组成的，并且在罩玻璃管和内玻璃管之间有真空空间的集热部件，见图1 a）。

* 1. 全玻璃热管真空太阳集热管 **all-glass heat-pipe evacuated solar collector tube**

由透明罩玻璃管和外表面具有太阳选择性吸收涂层的内玻璃管组成的，并且在罩玻璃管和内玻璃管之间有真空空间的封闭式集热部件，见图1 b）。

* 1. 玻璃-金属封接式热管真空太阳集热管 **glass-metal sealed heat-pipe evacuated solar collector tube**

利用玻璃-金属封接在真空状态下的热管，并通过热管传递热量的管状太阳能集热部件，见图1 c）。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 注：引自GB/T 19775 |  |  |
| a) 全玻璃真空太阳集热管 | b) 全玻璃热管真空太阳集热管 | c) 玻璃-金属真空太阳集热管 |

图1 真空太阳集热管

说明：

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | ——罩玻璃管； |
| 2 | ——真空夹层； |
| 3 | ——内玻璃管或吸热板； |
| 4 | ——支架； |
| 5 | ——吸气镜面； |
| 6 | ——传热工质； |
| 7 | ——冷凝段。 |

* 1. 真空管型太阳能集热器 **evacuated tube solar** **collector**

由全玻璃真空太阳集热管、全玻璃热管真空太阳集热管或玻璃-金属热管式真空太阳集热管组成的集热器，见图2。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| a）竖单排 |  | c）横双排 |
| 图2 真空管型太阳能集热器 | | |

说明：

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | ——真空管； |
| 2 | ——联集箱； |
| 3 | ——尾架。 |
| *L* | ——集热器长； |
| *W* | ——集热器宽。 |

* 1. 平板型太阳能集热器 **flat plate solar** **collector**

吸热体表面基本上为平板形状的非聚光型集热器。

注：引自GB/T 12936

* 1. 储水箱 **storage tank**

太阳热水系统中，由储存热水的容器及其附件所组成的部件。

注：引自GB/T 12936

1. 符号与单位

|  |  |
| --- | --- |
| *q*17 | 日太阳辐照量为17MJ/m2时，太阳能热水系统单位轮廓采光面积日有用得热量，单位为光焦耳每平方米（MJ/m2）； |
| *U*SL | 太阳能热水系统的平均热损因数，单位为瓦每立方米开尔文W/（m3·K）； |
| *η* | 基于传热工质平均温度的集热器效率 |
| *η*0 | 基于传热工质平均温度的集热器峰值效率 |
| *η*0,b | 基于直射辐照度*G*b的集热器峰值效率(*t*m−*t*a=0K时的*η*b) |
| *η*0,hem | 基于总辐照度*G*hem的集热器峰值效率(*t*m−*t*a=0K时的*η*hem) |
| *η*0,hem,m | 基于总辐照度*G*hem的集热器峰值效率测量值 |
| *η*a | 基于采光面积和平均温度的集热器效率 |
| *η*b | 基于直射辐照度*G*b的集热器效率 |
| *η*G | 基于总面积和平均温度的集热器效率 |
| *η*hem | 基于总辐照度*G*hem的集热器效率 |
| *T*\*m | 基于传热工质平均温度的归一化温差，单位为平方米摄氏度每瓦[m2℃/W] |
| *U* | 集热器总热损系数，单位为瓦每平方米摄氏度W/（m2·℃）； |
| *τ*c | 集热器时间常数，单位为秒（s）； |
| *K(θ)* | 入射角度为*θ*时的入射角修正系数，无量纲 |
| *K*b(*θ*L,*θ*T) | 基于直接辐射的入射角修正系数，无量纲 |
| *K*hem(*θ*L,*θ*T) | 基于总辐射的入射角修正系数，无量纲 |
| *ΔP* | 集热器进口与出口之间的压力降落，单位为千帕（kPa）； |
| *Y* | 真空管空晒性能参数，单位为平方米摄氏度每千瓦[（m2·℃）/kW]； |
| *H* | 真空管闷晒太阳辐照量，单位为光焦耳每平方米（MJ/m2） |
| *U*LT | 真空管平均热损系数，单位为瓦每平方米摄氏度W/（m2·℃）； |
| *τ* | 罩玻璃管、平板集热器盖板等的太阳透射比，无量纲； |
| *α* | 吸热体涂层的太阳能吸收比，无量纲； |
| *ε*h | 吸热体涂层的发射比，无量纲； |

1. 产品分类
   1. 按系统类型分类

太阳能热水系统按其系统类型可分为集中式和分散式。

* 1. 按集热器类型分类

集中式太阳能热水系统按其集热器类型分为真空管型和平板型。

* 1. 按集热工质类型分类

按传热工质分类，集热器可分为液体工质集热器和空气集热器。

* 1. 按产品结构分类

分散式太阳能热水系统按其结构分为紧凑式和分体式。

1. 技术要求
   1. 系统性能要求
      1. 分散式太阳能热水系统

分散式太阳能热水系统的性能应符合下表的规定。

表6.1 分散式太阳能热水系统技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 项目 | 技术要求 |
| 6.1.1.0 | 部件 | 1）分散式太阳能热水系统的储水箱应满足本文件第6.2.6条的规定；  2）采用平板型太阳能集热器的分散式太阳能热水系统，集热器应满足本文件第6.2.4条的规定；  3）采用真空管型太阳能集热器的分散式太阳能热水系统，集热器应满足本文件第6.2.5条的规定；  4）采用全玻璃真空太阳集热管的太阳能集热器，真空管应满足本文件第6.2.1条的规定，采用全玻璃热管真空太阳集热管的太阳能集热器，真空管应满足本文件第6.2.2条的规定，采用玻璃-金属封接式热管真空太阳集热管的太阳能集热器，真空管应满足本文件第6.2.3条的规定。 |
| 6.1.1.1 | 外观 | 吸热体涂层颜色应均匀，不起皮、无龟裂和剥落；家用太阳能热水系统的贮热水箱外部应表面平整，无划痕、污垢和其他缺陷；标称采光面积与实际采光面积偏差≤3％；家用太阳能热水系统应在明显的位置设有清晰的、不易消除的标志，标志内容应符合标准要求。 |
| 6.1.1.2 | 贮热水箱 | 水箱内胆采用不锈钢冷轧板时，其性能应符合GB 3280的要求，内胆厚度与标志所示的标称厚度的允许偏差应满足GB/T 19141的要求，其他类型内胆材料与标志所示标称厚度的允许偏差应在±10%以内；在贮热水箱的适当位置应设有排污口；对于敞开和开口的太阳热水系统，在贮热水箱的适当位置应设有溢流口；出口敞开式、开口式、水槽供水式储水箱容量测试值与铭牌显示之差在±5%以内，封闭式储水箱容量测量值与铭牌显示值之差在±3%以内。 |
| 6.1.1.3 | 安全装置② | 应有安全措施。 |
| 6.1.1.4 | 耐压 | 非承压式太阳能热水系统的额定工作压力应不小于0.05MPa，承压式太阳能热水系统的额定工作压力应不小于0.6Mpa。 |
| 6.1.1.5 | 热性能 | 1）紧凑式*q*17≥8.0MJ/m2，*U*SL≤16 W/（m3·K），结束水温≥50℃  2）分离式*q*17≥7.0MJ/m2，*U*SL≤16 W/（m3·K），结束水温≥50℃ |
| 6.1.1.6 | 水质 | 家用太阳能热水系统提供的热水应无铁锈、异味或其他有碍人体健康的物质。 |
| 6.1.1.7 | 过热保护 | 系统应能回到正常的运行状态。 |
| 6.1.1.8 | 电气安全 | 应有漏电保护、接地与断电等安全措施。 |
| 6.1.1.9 | 空晒① | 空晒两天后，家用太阳能热水系统应无裂纹、变形、损坏和老化现象。 |
| 6.1.1.10 | 外热冲击① | 家用太阳能热水系统不允许有裂纹、变形、水凝结或浸水。 |
| 6.1.1.11 | 淋雨① | 不允许有雨水浸入系统的集热器/部件、水箱及其通气口和排水口等。 |
| 6.1.1.12 | 内热冲击② | 家用太阳能热水系统不允许有裂纹，变形，水凝结或浸水。 |
| 6.1.1.13 | 防倒流③ | 对于自然循环系统，贮热水箱底部应高于集热器顶部；对于强制循环系统，应包含有防倒流装置。 |
| 6.1.1.14 | 耐冻 | 家用太阳能热水系统在耐冻试验后，不允许有泄漏、破损、变形和损坏，热水器/系统上的放气阀、溢流管不允许有冻结。 |
| 6.1.1.15 | 支架强度和刚度 | 1）支架的任意一端从地面上抬起200mm，支架应无破损和明显变形；  2）对支架样片进行72小时的耐盐雾试验，样片应无裂纹、起泡、剥落及生锈。 |
| 6.1.1.16 | 耐撞击 | 家用太阳能热水系统的集热部件不应有损坏。 |
| 6.1.1.17 | 耐负压冲击② | 封闭式储水箱在35kPa真空度的情况下，不应有影响安全的变形。 |
| 6.1.1.18 | 脉冲压力② | 水箱进行10万次脉冲压力试验后，水箱焊缝无渗漏，无明显变形和开裂。 |
| 6.1.1.19 | 能效等级 | 应不低于2级。 |
| 注①：仅适用于紧凑式太阳能热水器；  注②：仅适用于分体承压式太阳能热水器；  注③：不适用于闷晒式太阳能热水器。 | | |

* + 1. 集中式太阳能热水系统
       1. 集中式太阳能热水系统所采用的材料和部件，其性能应满足本文件第6.2章的规定。
       2. 直接供应生活热水的管道应选择对水质没有影响的优质材料，冷水管可采用PPR管、铝塑管、不锈钢管和铜管，热水管应采用不锈钢管或铜管。
       3. 间接式系统的传热工质管道宜采用铜管或不锈钢管。
       4. 管路保温材料应采用阻燃等级不低于B2级的隔热材料。
  1. 部件性能要求
     1. 全玻璃真空太阳集热管

全玻璃真空太阳集热管性能参数应符合下表的规定。

表6.2.1 全玻璃真空太阳集热管技术要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 项目 | | | 技术要求 |
| 6.2.1.1 | 材料检验 | | 罩玻璃管太阳透射比（AM1.5） | *τ*≥0.90（AM1.5） |
| 吸热涂层太阳吸收比（AM1.5） | *α*≥0.90（AM1.5） |
| 半球发射比（80℃±5℃） | εh≤0.070(80℃±5℃) |
| 结石、节瘤数量 | 不大于1.0mm的结石不密集，即10mm×10mm范围内不得多于1个，整只管子不得多于5个；大于1.0mm的结石不允许存在；  大于1.5mm的节瘤不密集，即10mm×10mm范围内不得多于2个，整只管子不大于2.5mm的节瘤不得多于5个；大于2.5mm的节瘤不允许存在。 |
| 6.2.1.2 | 空晒性能参数 | | | 空晒性能参数*Y*≥200 m2 ·℃/kW |
| 6.2.1.3 | 闷晒太阳辐照量 | | | 罩玻璃管外径为47mm，*H*≤3.5MJ/m2  罩玻璃管外径为58mm，*H*≤4.5MJ/m2 |
| 6.2.1.4 | 平均热损系数 | | | 平均热损系数*U*LT≤0.70W/（m2 ·℃） |
| 6.2.1.5 | 真空性能 | | 真空夹层内的气体压强 | 玻璃壁上呈现微弱荧光为合格品。出现辉光放电，火花穿透玻璃壁或火花发散而玻璃壁上无荧光均为不合格。 |
| 真空品质 | 内玻璃管于350℃下，保持48h，吸气镜面轴向长度消失率≤30% |
| 6.2.1.6 | 耐热冲击 | | | 应能承受不高于0℃的冰水混合体怀不低于90℃热水交替反复冲击三次而不损坏。。 |
| 6.2.1.7 | 耐压 | | | 水压为0.6MPa，保持1分钟，全玻璃真空太阳集热管应无损坏。 |
| 6.2.1.8 | 抗机械冲击 | | | 质量为150g±10g的钢球对准集热管中部与两支撑点中部，钢球底部至玻璃管撞击处450mm，自由落下，垂直撞击在集热管上，集热管应无损坏。 |
| 6.2.1.9 | 外观与尺寸 | 罩玻璃管 | | 罩玻璃管表面轻微划伤累计长度不大于管长的1/3。 |
| 吸收涂层外观 | | 选择性吸收涂层不得有污渍、起皮或脱落。 |
| 吸收涂层颜色变浅区长度 | | 距离全玻璃真空太阳集热管开口端的选择性吸收涂层颜色明显变浅区应不大于30mm。 |
| 支承件 | | 支承件应不得明显变色，放置端正，不松动。 |
| 开口端 | | 全玻璃真空太阳集热管开口端内、罩管过渡圆滑，无黏连，无玻璃堆积，端面和内、罩管表面应平整，厚度均匀，无喇叭状和明显变形。 |
| 集热管长度偏差 | | 长度偏差不大于长度标称的±0.5％。 |
| 弯曲度 | | 弯曲度≤0.2％。 |
| 径向最大、最小尺寸比值 | | 最大、最小径向比≤1.02。 |
| 排气管 | | 排气管封离长度≤15mm。 |

* + 1. 全玻璃热管真空太阳集热管

全玻璃热管真空太阳集热管性能参数应符合下表的规定。

表6.2.2 全玻璃热管真空太阳集热管技术要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 项目 | | | 技术要求 |
| 6.2.2.1 | 材料检验 | 罩玻璃管太阳透射比（AM1.5） | | *τ*≥0.90（AM1.5） |
| 吸热涂层太阳吸收比（AM1.5） | | *α*≥0.90（AM1.5） |
| 结石、节瘤数量 | | 玻璃管上不大于1mm的结石不得密集，即10mm×10mm范围内不得多于一个，整支管子上不得多于五个，结石周围不得有裂纹，大于1mm 的结石不允许存在；内玻璃管上不得有结石；  玻璃管上不大于1.5mm的节瘤不得密集，即10mm×10mm范围内不得多于两个，整支管子上，不大于2.5mm的节瘤不得多于五个，大于2.5mm节瘤不允许存在。 |
| 6.2.2.2 | 空晒性能参数 | | | 空晒性能参数*Y*≥90 m2·℃/kW |
| 6.2.2.3 | 闷晒太阳辐照量 | | | 罩玻璃管外径为47mm，H≤6.0MJ/m2  罩玻璃管外径为58mm，H≤5.0MJ/m2 |
| 6.2.2.4 | 真空性能 | | | 玻璃壁上呈现微弱荧光为合格品。出现辉光放电，火花穿透玻璃壁或火花发散而玻璃壁上无荧光均为不合格。 |
| 6.2.2.5 | 耐热冲击 | | | 冷凝段部分应能承受不高于0℃的冰水混合体怀不低于90℃热水交替反复冲击三次而不损坏。 |
| 6.2.2.6 | 耐冻性 | | | 全玻璃热管真空太阳集热管应能承受-20℃，12h不破裂。 |
| 6.2.2.7 | 抗机械冲击 | | | 应能承受质量为150g±10g的钢球，于高度450mm处自由落下，垂直撞击集热管中部而无损坏。 |
| 6.2.2.8 | 外观与尺寸 | | 罩玻璃管 | 罩玻璃管表面轻微划伤累计长度不大于管长的1/4。 |
| 吸收涂层外观 | 选择性吸收涂层不得有污渍、起皮或脱落。 |
| 吸收涂层颜色变浅区长度 | 距离全玻璃热管真空太阳集热管环封处的选择性吸收涂层颜色明显变浅区应不大于30mm。 |
| 支承件 | 支承件应不得明显变色，放置端正，不松动。 |
| 环封处 | 全玻璃热管真空太阳集热管环封处内、罩管过渡圆滑，无黏连，无玻璃堆积，端面和内、罩管表面应平整，厚度均匀，无喇叭状和明显变形。 |
| 集热管长度偏差 | 长度偏差不大于长度标称的±0.5％。 |
| 弯曲度 | 弯曲度≤0.2％。 |
| 径向最大、最小尺寸比值 | 最大、最小径向比≤1.02。 |
| 排气管封离长度 | 排气管封离长度≤15mm。 |

* + 1. 玻璃-金属封接式热管真空太阳集热管

玻璃-金属封接式热管真空太阳集热管性能参数应符合下表的规定。

表6.2.3 玻璃-金属封接式热管真空太阳集热管技术要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 项目 | | 技术要求 |
| 6.2.3.1 | 玻璃管 | 太阳透射比（AM1.5） | *τ*≥0.90（AM1.5） |
| 结石、节瘤数量 | 玻璃管上1mm以上的结石不允许存在，不大于1mm的结石不得密集,即10mm×10mm范围内不得多于1个；整根玻璃管上，结石不得多于5个。  玻璃管上节瘤大于2.5mm不允许存在，1mm以下的节瘤不得密集，即10mm×10mm范围内不得多于2个，整根玻璃管上，1mm~2.5mm节瘤不得多于7个。  玻璃管上气线长度大于100mm的不允许存在；小气线不得密集，即10mm×10mm范围内不得多于2条；整根玻璃管上宽度不大于0.5mm、长度在20mm~100mm范围内的气线不允许超过2条。 |
| 6.2.3.2 | 热管管芯 | 热管管芯启动温度 | 热管管芯启动温度应≤30℃，在热源温度为30℃±0.5℃的状况下，热管冷凝段温度应Tq≥23℃。 |
| 热管管芯抗冻温度 | 热管管芯在温度为-25℃的环境中无冻损现象。 |
| 6.2.3.3 | 吸热板 | 太阳吸收比 | *α*≥0.90（AM1.5） |
| 红外发射率 | *ε*h≥0.10（80℃） |
| 6.2.3.4 | 真空夹层内的气体压强 | | 玻璃壁上呈现微弱荧光为合格品。出现辉光放电，火花穿透玻璃壁或火花发散而玻璃壁上无荧光均为不合格。 |
| 6.2.3.5 | 抗机械冲击 | | 应能承受质量为150g±10g的钢球，于高度500mm处自由落下，垂直撞击集热管中部而无损坏。 |
| 6.2.3.6 | 空晒 | | 空晒性能参数*Y*≥200 m2 ·℃/kW |
| 6.2.3.7 | 外观与尺寸 | | 吸热板无明显变形；吸热板涂层颜色均匀，无明显划伤；吸热板涂层无明显起皮或脱落；吸热板支撑可靠，不松动。 |
| 玻璃管的直线度应不大于玻璃管长度的0.3％。 |
| 玻璃管外径公差带不大于其公称尺寸的5％。 |
| 玻璃管长度公差带不大于其公称尺寸的0.6％。 |
| 玻璃－金属封接式热管真空太阳集热管长度公差带不大于其公称尺寸的0.8％。 |
| 热管冷凝段外径公差带不大于其公称尺寸的1％。 |
| 热管冷凝段探出长度公差带不大于其公称尺寸的7%。 |

* + 1. 平板型太阳能集热器

平板型太阳能集热器性能参数应符合下表的规定。

表6.2.4 平板型太阳能集热器技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 项目 | 技术要求 |
| 6.2.4.1 | 外观 | 集热器零部件易于更换、维护和检查，易固定；  吸热体在壳体内应安装平整，间隙均匀；  透明盖板若有拼接，必须密封，透明盖板与壳体应密封接触，考虑热胀情况，透明盖板无扭曲划痕；  壳体应耐腐蚀，外表面涂层应无剥落；  隔热体应填塞严实，不应有明显萎缩或膨胀隆起现象；  产品标记应符合GB/T 6424的规定 |
| 6.2.4.2 | 耐压 | 集热器工作压力不小于0.6Mpa，当试验压力为工作压力的1.5倍时，传热工质无泄漏。 |
| 6.2.4.3 | 刚度 | 未加工质的集热器水平放置，将其一端抬高100mm，保持5min后复原，集热器应无损坏及明显变形 |
| 6.2.4.4 | 机械荷载 | 集热器应无损坏和明显变形 |
| 6.2.4.5 | 闷晒 | 应无泄漏、开裂、破损、变形或其他损坏 |
| 6.2.4.6 | 空晒 | 应无开裂、破损、变形或其他损坏 |
| 6.2.4.7 | 标准滞止温度 | 应给出集热器的标准滞止温度。 |
| 6.2.4.8 | 外热冲击 | 集热器应无裂纹、变形、水凝结或浸水 |
| 6.2.4.9 | 内热冲击 | 集热器应无损坏 |
| 6.2.4.10 | 淋雨 | 应无渗水的破坏 |
| 6.2.4.11 | 耐冻 | 应无泄漏、损坏、变形、扭曲、部件与工质不允许冻结 |
| 6.2.4.12 | 最高工作温度 | 平板型太阳能集热器应在产品标志中明示集热器的最高工作温度 |
| 6.2.4.13 | 热性能 | 1）应给出集热器基于采光面积和平均温度以及基于总面积和平均温度的二次拟合瞬时效率方程和曲线，当二次拟合瞬时效率方程中a2<0时，应给出一次拟合瞬时效率方程及曲线；  2）基于采光面积和平均温度：集热器的峰值效率不应低于0.75；  3）基于采光面积和平均温度：集热器的额定效率不应低于0.47；  4）应给出集热器的峰值功率和额定功率，并按GB/T 6424的要求给出集热器功率；  5）应作出（te-ta）随时间的变化曲线，并给出平板型太阳能集热器的时间常数τc；  6）应给出平板型太阳能集热器的入射角修正系数随入射角θ的变化曲线和θ=50º时的入射角修正系数值 |
| 6.2.4.14 | 压力降落 | 应作出平板型太阳能集热器压力降落特性曲线～ |
| 6.2.4.15 | 耐撞击 | 不允许损坏 |
| 6.2.4.16 | 涂层 | 吸热体和壳体的涂层应无剥落、反光和发白现象，应给出涂层的红外发射率，吸热体涂层的吸收比应不低于0.92 |
| 6.2.4.17 | 透射比 | 应给出透明盖板的透射比 |

* + 1. 真空管型太阳能集热器

真空管型太阳能集热器性能参数应符合下表的规定。

表6.2.5 真空管型太阳能集热器技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 项目 | 技术要求 |
| 6.2.5.0 | 部件 | 采用全玻璃真空太阳集热管的太阳能集热器，真空管应满足本文件第6.2.1条的规定，采用全玻璃热管真空太阳集热管的太阳能集热器，真空管应满足本文件第6.2.2条的规定，采用玻璃-金属封接式热管真空太阳集热管的太阳能集热器，真空管应满足本文件第6.2.3条的规定。 |
| 6.2.5.1 | 外观 | 真空太阳集热管选择性吸收涂层不得有污渍、起皮或脱落，支承件应不得明显变色，放置端正，不松动；联集管、尾架外表面平整、无划痕、污垢和其他缺陷。产品标记应符合GB/T 17581的规定 |
| 6.2.5.2 | 耐压 | 传热工质无渗漏，非承压式集热器应承受0.06MPa的工作压力，承压式集热器应承受0.6MPa的工作压力 |
| 6.2.5.3 | 刚度 | 应无损坏和明显变形 |
| 6.2.5.4 | 机械荷载 | 集热器应无损坏和明显变形 |
| 6.2.5.5 | 空晒 | 应无开裂、破损、变形或其他损坏 |
| 6.2.5.6 | 标准滞止温度 | 应给出集热器的标准滞止温度 |
| 6.2.5.7 | 闷晒 | 集热器应无泄漏、开裂、破损、变形或其它损坏 |
| 6.2.5.9 | 外热冲击 | 不允许有裂纹、变形、水凝结或浸水 |
| 6.2.5.10 | 内热冲击 | 集热器应无损坏 |
| 6.2.5.11 | 淋雨 | 应无渗水和损坏 |
| 6.2.5.12 | 耐冻 | 不允许有泄漏和破损，部件与工质不允许有冻结 |
| 6.2.5.13 | 最高工作温度 | 真空管型太阳能集热器应在产品标志中明示集热器的最高工作温度；对于中温真空管型集热器，最高工作温度应在100℃-150℃范围内。 |
| 6.2.5.14 | 热性能 | 1）应给出真空管型太阳能集热器基于采光面积和平均温度以及基于总面积和平均温度的二次拟合瞬时效率方程和曲线，当二次拟合瞬时效率方程中a2<0时，应给出一次拟合瞬时效率方程及曲线；  2）基于采光面积和平均温度：不带反射器的集热器峰值效率不应低于0.68，带反射器的集热器峰值效率不应低于0.60；  3）基于采光面积和平均温度：不带反射器的集热器的额定效率不应低于0.55；带反射器的集热器额定效率不应低于0.52；  4）基于采光面积和平均温度：集热器中温效率不应低于0.45，仅适用于中温（100℃-150℃）真空管型太阳能集热器；  5）应给真空管型太阳能集热器的峰值功率、额定功率和中温功率（适用时）；并按GB/T 17581的要求给出集热器功率；  6）应给出（te-ta）随时间变化的曲线及真空管型太阳能集热器的时间常数τc。  7）应给出真空管型太阳能集热器纵向平面上入射角修正系数Kθ，L随入射角θ变化的曲线，横向平面上入射角修正系数Kθ，T随入射角θ变化的曲线和θ=50º时Kθ，L或Kθ，T值 |
| 6.2.5.15 | 压力降 | 应作出真空管型太阳能集热器压力降落特性曲线～ |
| 6.2.5.16 | 耐撞击 | 应符合GB/T 17581的规定 |
| 注：内热冲击试验不适用于全玻璃真空管型太阳能集热器。 | | |

* + 1. 储热水箱

储热水箱性能参数应符合下表的规定。

表6.2.6 储热水箱技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 项目 | 技术要求 |
| 6.2.6.1 | 外观 | 储水箱外壳涂层应无剥落，外表面应平整，无破裂、无明显划伤。  储水箱的适当位置设有排污口；储水箱应设排气孔或其他排气措施。水槽供水式和开口式储水箱的适当位置应设有溢流口。进水口和出水口应有清晰的标识，如采用颜色作标识，则蓝色表示冷水的进口，红色表示热水的出口；进水口和出水口亦可用箭头表示水流方向。  产品标记不应标在可更换的部件上，并应符合GB/T 28746的规定 |
| 6.2.6.2 | 储热性能 | *U*SL≤16 W/（m3·K） |
| 6.2.6.3 | 耐压 | 1）水槽供水式和开口式额定工作压力不小于0.05MPa  2）封闭式水箱额定工作压力不小于0.6 MPa  3） 封闭式储热水箱应能承受额定压力的2倍的静压力试验，标称额定压力低于0.80MPa的储热水箱按照额定压力0.80MPa进行测试  4）封闭式储热水箱应能承受10万次脉冲压力试验，标称额定压力低于0.80MPa的储热水箱按照额定压力0.80MPa进行测试 |
| 6.2.6.4 | 储水箱容水量 | 水槽供水式和开口式储水箱的容水量标称显示值与测量值的偏差在±5.0％以内。 |
| 6.2.6.5 | 耐真空冲击 | 封闭式储水箱在35kPa真空度的情况下， 不应有影响安全的变形。 |
| 6.2.6.6 | 耐脉冲压力③ | 10万次脉冲压力试验后，水箱焊缝无渗漏，无明显变形和开裂。 |
| 6.2.6.7 | 热水输出率③ | 1）卧式封闭式水箱不小于55%  2）立式封闭式水箱不小于65% |
| 6.2.6.8 | 换热器压力降④ | 0.05kg/s的流量条件下，*ΔP*≤1kPa |
| 注③：仅适用于承压水箱；  注④：仅适用于有换热器结构的水箱。 | | |

* + 1. 太阳能热水系统控制器

太阳能热水系统控制器性能参数应符合下表的规定。

表6.2.7 太阳能热水系统控制器

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 项目 | 技术要求 |
| 6.2.7.1 | 电气安全性能 | 电气性能应满足GB4706.1的要求。  控制器应具有漏电保护装置，动作电流应符合GB13955的规定，达到漏电动作条件后，应全极断开漏电保护装置的供电电源。 |
| 6.2.7.2 | 时间显示及误差 | 控制系统应有时间显示功能，允许的定时时间误差为±1s。 |
| 6.2.7.3 | 温度显示及误差 | 1）温度显示分度为1℃，显示值应稳定。  2）集热器的温度显示精度为±2℃，最小显示范围为0-99℃。  3）储热水箱的温度在0℃～99℃范围内，显示精度为±1℃。 |
| 6.2.7.4 | 水位显示 | 1）水位显示可以是百分比式连续水位也可以是分段式显示水位  2）水位显示应该至少有缺水水位和满水水位显示，显示值稳定。  分段显示水位的控制器，在满量程状态下，显示精度不低于标称高度的±5%  3）连续显示水位的系统，显示精度不低于±5%。 |
| 6.2.7.5 | 报警功能 | 控制器应具有缺水、过热、冰冻等状态的报警提示功能。 |

* 1. 施工和其它配件性能要求

太阳能热水系统施工质量应符合T/CABEE 006的规定，其它配件性能参数应符合下表的规定。

表6.3 太阳能热水系统管路及辅材技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 项目 | 技术要求 |
| 6.3.1 | 材质 | 1）直接供应生活热水的管道应选择对水质没有影响的优质材料，进水冷水系统可以采用PPR管、铝塑管、不锈钢管和铜管，出水热水系统需采用不锈钢管和铜管。家用单机系统可采用PPR管热水专用管。  2）间接式系统用作传热工质载体的管道应采用与传热工质相容、不发生化学反应和腐蚀的材料。  3）太阳能集热系统采用防冻液等工质时宜采用铜管或不锈钢。 |
| 6.3.2 | 耐压和耐温性能 | 1）管路耐压和耐温性能应满足使用和设计要求。  2）太阳能集热器介质循环的闭式系统管路需用铜管或不锈钢，耐压能力不低于0.6MPa，耐温不低于160℃。  3）集中集热分户储热系统从过渡水箱到用户家中输送热媒的管道应满足管路系统静压和动压联合压力要求。  4）闭式循环系统应在管路系统中安装膨胀罐等膨胀装置。  5）管路应做闭水耐压试验，实验压力是最大设计压力的1.5倍。  6）闭式循环系统的管路应有安全措施。 |
| 6.3.3 | 管道保温 | 1）保温材料应是对环境无污染的阻燃等级为不低于B2级的绝热材料。  2）保温层厚度应满足绝热性能。 |
| 6.3.4 | 管路施工注意事项 | 在自然循环管路中应安装排气阀，且上循环管路向水箱方向应为正坡，下循环管路为反坡。超过一定长度的管道要安装膨胀伸缩装置，保证管路系统能消除的热胀冷缩带来的危害。管路绝热过程中要减少冷桥和热桥的散热。 |
| 6.3.5 | 阀门和水泵 | 系统中使用的阀门应采用铜或不锈钢，且对水质没有影响的金属材料。 |

* 1. 售后服务要求
     1. 供货方应有适应销售规模和质量保证的售后服务网点和质量信息反馈渠道，应有适应售后服务要求的资源、手段和条件，具备相应的服务场所、设备和服务人员。服务人员应经过培训，能够提供专业性的服务。
     2. 供货方应声明采购对象的三包有效期限，在采购对象的三包有效期内，供货方应承担相应的三包责任，及时处理采购方的售后服务要求。
     3. 产品在三包有效期内，如发现产品有重大质量缺陷，采购方可委托第三方检测机构进行检测和质量鉴定，如检测结果未符合相关标准，则可依法追溯相关方的责任。
  2. 运行服务要求
     1. 运行维护单位宜采用智能监控技术，并应明确运行维护的方式、频次、内容和评价标准等。
     2. 在太阳能热水系统交付使用前，供货方应向运行维护单位提供相关的技术资料，并进行运行维护技术、安全操作和故障排除等培训。

附录A 能力评价

（资料性）

* 1. 应对供应商资质能力进行核查，核查内容包括但不限于：公司性质、经营范围、资质、产品性能、技术能力、施工资料与质量管理能力、行业影响力等证明文件，供应商考察评审表见表A.1：

表A.1 供应商考察评审表

|  |  |
| --- | --- |
| 供应商名称： | |
| 经营物资种类： | |
| 考察时间： | 考察地点： |
| 考察内容 | |
| **相关法律证明文件是否真实有效**  供应商提供相关证明文件真实有效 | |
| **经营场所及经营规模情况**  供应商场地占地面积X亩或平方米，土地性质：（属于自有还是租赁） | |
| **生产经营设备情况**  生产流水线X条，或都有什么设备，运输车辆 | |
| **生产经营现场管理情况**  是否有管理组织机构图，现场管理情况（良好或一般） | |
| **试验室建设情况**  系统及组成材料检测能力、设备鉴定情况等 | |
| **物资供应能力情况**（涉及需要安装的材料、设备需考察其安装资质）  年产量或月产量， | |
| **质量管理能力**  管理机构、质量文件、产品质量控制措施等 | |
| **产品改进和开发能力**  人员技术职称、产品研发投入等 | |
| **标准化及业绩**  企标、参编行业或地方标准、技术鉴定等 | |
| 考察综合意见：  经对XX供应商的实地考察，综合实力强，能够满足项目部施工生产需求，推荐使用参加比价采购工作  考察人员：（签字） | |
| 主管领导意见： | |
| 单位负责人意见：  （盖章） | |

* 1. 应对供应商履约能力进行评价，评价内容包括但不限于：产品质量、售后服务等，供应商履约评价表见表A.2：

表A.2 供应商履约评价表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目名称： | | | |
| 供应商名称： | | | |
| 物资名称： | | | |
| 评价时间： | | | |
| 考核项目 | 考核标准 | 分值 | |
| 供应能力 | 全部物资按时送到 |  |  |
| 部分物资按时送到（未影响项目生产进度） |  |  |
| 部分物资按时送到（影响项目生产进度） |  |  |
| 全部物资未按时送到 |  |  |
| 产品质量 | 全部物资质量符合要求 |  |  |
| 部分物资质量符合要求（未影响项目生产进度） |  |  |
| 部分物资质量符合要求（影响项目生产进度） |  |  |
| 全部物资质量不符合要求 |  |  |
| 诚信履约 | 所供物资数量与约定数量差在3‰以内 |  |  |
| 所供物资数量与约定数量差在5‰以内 |  |  |
| 所供物资数量与约定数量差在1%以内 |  |  |
| 所供物资数量与约定数量差在1%以上 |  |  |
| 售后服务 | 非常满意 |  |  |
| 满意 |  |  |
| 基本满意 |  |  |
| 不满意 |  |  |
| 情况说明： | | | |
| 综合评定（分值）： | | | |
| 项目负责人： 项目部：（盖章） | | | |

* 1. 应对供应商进行年度评价，评价内容包括但不限于：价格水平、诚信经营等，供应商年度评价表见表A.3：

表A.3 供应商年度评价表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 考核单位： | | | |
| 供应商名称： | | | |
| **考核项目** | **考核标准** | **分值** | |
| 响应程度 | 对报价邀请积极参与，响应程度系数为\*\* |  |  |
| 对报价邀请较为积极，响应程度系数为\*\* |  |  |
| 对报价邀请不够积极，响应程度系数为\*\* |  |  |
| 对报价邀请不积极，响应程度系数为\*\* |  |  |
| 价格水平 | 价格水平为\*\* |  |  |
| 价格水平为\*\* |  |  |
| 价格水平为\*\* |  |  |
| 价格水平为\*\* |  |  |
| 合作程度 | 年度实际供应量占本类物资全年需求量的\*\* |  |  |
| 年度实际供应量占本类物资全年需求量的\*\* |  |  |
| 年度实际供应量占本类物资全年需求量的\*\* |  |  |
| 年度实际供应量占本类物资全年需求量的\*\* |  |  |
| 诚信情况 | 未发生索赔、投诉、诉讼情况 |  |  |
| 发生索赔情况，双方友好协商解决 |  |  |
| 发生索赔情况，经多次协商未果后进行投诉、诉讼 |  |  |
| 发生恶意索赔或未经协商进行投诉、诉讼 |  |  |
| 年度评价分数： | | | |
| 履约评价分数： | | | |
| 年度综合评价分数： | | | |
| 评价人： 部门负责人： 部门印章 | | | |
|  |  |  |  |
| 年度综合评价分数=年度评价分数×50%＋履约评价分数×50% | | | |

附录B 星级评价

（资料性）

B.1满足本文件第6章技术要求的产品为1星；

B.2满足本文件第6章技术要求的产品，且供应商履约评价70分以上的产品为2星；

B.2满足2星的各项指标要求，且供应商年度评价80分以上的产品为3星。

参 考 文 献

1. GB/T 35606-2017 绿色产品评价 太阳能热水系统
2. GB 50015-2019 建筑给水排水设计标准
3. GB 50495-2019 太阳能供热采暖工程技术标准
4. NB/T 10464.1-2020 太阳能热利用系统采购技术规范 第1部分：通则
5. NB/T 10464.2-2020 太阳能热利用系统采购技术规范 第2部分：家用太阳能热水系统
6. NB/T 10464.4-2020 太阳能热利用系统采购技术规范 第4部分：户用太阳能采暖系统

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_