

全玻璃真空太阳能集热管



简介

若干支全玻璃真空太阳能集热管一定规则排成阵列与联集管、尾架和反射器等组装成太阳能集热器；与循环管路、储水箱等组件组成分体式太阳能热水系统。这就是全玻璃真空太阳集热器。

结构、原理

全玻璃真空太阳能集热管的结构和工作原理：全玻璃真空太阳能集热管由内、外两根同心圆玻璃管构成，具有高吸收率和低发射率的选择性吸收膜沉积在内管外表面上构成吸热体，内外管夹层之间抽成高真空，其形状像一个细长的暖水瓶胆，如图下图所示。它采用单端开口，将内、外管口予以环形熔封；另一端是密闭半球开有圆头，由弹簧卡支撑，可以自由伸缩，以缓冲内外管热胀冷缩引起的应力。弹簧卡上装有消气剂，当它蒸散后能吸收真空运行时产生的气体，保持管内真空度。

其工作原理是太阳能透过外玻璃照射到内管外表面吸热体上转换为热能，然后加热内玻璃管内的传热流体，由于夹层之间被抽真空，有效降低了向周围环境散失的热损失，使集热效率得以提高。

全玻璃真空太阳能集热管的产品质量与选用的玻璃材料、真空性能和选择性吸收膜有重要关系。

材料、要求

玻璃：国家标准《全玻璃真空太阳集热管》（GB/T 17049-2005）规定：生产制造全玻璃真空集热管的玻璃材料应采用硼硅玻璃3.3。该材料具有很好的透光性能，玻璃中的氧化铁含量为0.5%以下；热稳定性能好、热膨胀系数低，为 $3.3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ；耐热冲击性能好、耐热温差大于200℃；有较高的机械强度，有较好的抗化学侵蚀性并适合于加工。

真空度：确保真空集热管的真空度是提高产品质量，保证产品使用年限的重要指标，根据国家标准规定，集热管的真空度应小于或等于 $5 \times 10^{-2} \text{ Pa}$ 。

要使集热管内长期保持较高的真空度，在排气台排气时，必须对玻璃真空集热管进行较高温度与较长时间的保温烘烤，以消除管内水蒸气及其他气体，此外，在真空集热管内还放置了蒸散吸气剂，它蒸散在抽真空封口一端的管壳内表面上，像镜面一样，能在运行时吸收集热管内释放出的微量气体，以确管内真空度的保持。一旦银白色的镜面消失，就说明该真空集热管的真空度受到损坏，管子也就报废了。

选择性吸收涂层：采用光谱选择性吸收膜作为光热转换材料是真空集热管的又一重要特点。对于真空集热管的选择性吸收膜需要考虑两个特殊要求：一是真空性能；二是耐温性能。工作时要求不影响管内真空度，其他性能指标也不能下降。

真空集热管选择性吸收膜需使用专门设备进行制作，我国真空集热管选择性吸收膜绝大多数采用磁控溅射工艺。

例如，铝-氮-

铝选择性吸收膜，它的太阳辐射吸收比 α 大于0.93红外发射比 ε 约0.06；而国家标准 $\alpha \geq 0.86$ ， $\varepsilon \leq 0.08$ 。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/3227.html>