

## 产品介绍：透明玻璃加热养生壶

### 特点：

- 1、耐高温高硼硅玻璃壶体，食品不与任何金属接触，避免二次污染。
- 2、热源工作温度底，使用中无明火，产品绝缘性能好，不会发生触电事故。
- 3、底部整体加热均匀，透明美观。
- 4、有 2 档功率选择，可以慢火加热。
- 5、重力保护开关设计有弹簧顶起装置，当水壶装水达到一定重量，水壶下压电源连接铜片触点粘合，电源接通，当水壶缺水到一定重量，弹簧顶起水壶，电源断开。



### 材质分析：

- 1、壶体：壶体为高硼硅玻璃，耐热冲击性能高、热膨胀系数低、化学稳定性强，坚硬耐磨、透光性能好，而且纯净、不含毒素，食物与金属完全隔离，避免了金属产生的氧化污染，使用过程中不会生成金属离子或有害物质，利于使用者的健康。
- 2、电热膜：氧化锡  $\text{SnO}_2$  同时是一种优秀的透明导电材料。它是第一个投入商用的透明导电材料，为了提高其导电性和稳定性，常进行掺杂使用，如  $\text{SnO}_2 : \text{Sb}$ 、 $\text{SnO}_2 : \text{F}$  等。在壶底上镀有氧化锡电热膜，形成加热层，在电热膜两侧通过印刷高温烧结条形银电极与电源连接形成回路即可发热。



实际使用体验：

|      |   |   |
|------|---|---|
|      |  |  |
| 标称功率 | 410W  | 1100W   |
| 实测功率 | 440W  | 1133W   |
| 实验水量 | 1200mL  | 1300mL  |
| 煮沸时间 | 18分20秒  | 6分25秒   |

经过测算：如果水量相同，两种壶煮沸的耗电量是一样的，没有节能。从理论上来说，两种产品都是纯电阻耗电发热，功率因数都是 1，和实测数据一致。

附加信息：两种制备加热膜的专利方法：

第一种:

深圳市圣柏林电热制品厂

深圳市宝安区龙华新区大浪街道新围第三工业区 H 栋

[www.fullchance.cn](http://www.fullchance.cn)

本发明采取的技术方案是 超声喷雾法制备  $\text{SnO}_2:\text{F}$  电热膜加热管的 112 工艺 按以下步骤进行：

1) 衬底材料的清洗

先用清水将衬底表面清洗干净，再将衬底放入重铬酸钾( $\text{K}_2\text{CrO}_7$ )的浓硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )饱和溶液中浸

渍 2h-4h 后，放入超声清洗器中用蒸馏水清洗 30min，取出置于洁净的烘箱中烘干备用；

## 2) 源溶液的配制

称取 22g ~ 30g  $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  于烧杯中，加入体积比为 8:1 ~ 12:1 的  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CH}_3\text{OH}$  混和液至固体刚好溶解，再加入 1g ~ 6g  $\text{NH}_4\text{F}$  水溶液，搅拌均匀，倒入超声雾化发生器内；

## 3) 薄膜的制备

设定温度控制使衬底温度  $380^\circ\text{C} \sim 450^\circ\text{C}$ 、喷嘴与衬底间的距离 6mm ~ 12 mm、步进电机行进速度 0.5m/s ~ 2.5m/s、雾化量  $1800\text{dm}^3\text{h}^{-1} \sim 2500\text{dm}^3\text{h}^{-1}$  及载气气压  $1.2 \times 10^5\text{Pa} \sim 2.0 \times 10^5\text{Pa}$  后，开启步进电机和超声雾化器，压电陶瓷换能器的超声振动将所配制好的溶液雾化，由载气携带至超声雾化器的喷嘴，在步进电机的控制下，药液雾滴被均匀地送到加热的硼硅玻璃管内壁衬底，高温下源溶液在衬底上发生化学反应，即可在衬底上淀积出均匀的  $\text{SnO}_2:\text{F}$  薄膜；

## 4) 退火处理

关闭炉门，在  $400^\circ\text{C} \sim 480^\circ\text{C}$  温度下退火 30min，缓慢冷却至室温即可；

## 5) 封装

在加热管内壁的两端均匀地涂上一薄层环形银浆。室温下凉干后，按所用银浆要求的  $20^\circ\text{C} \sim 600^\circ\text{C}$  变化的升温曲线，烧结 1h ~ 3h；在两电极上焊接导线，再用绝缘防水材料封装。

本发明所涉及的超声喷雾法制备  $\text{SnO}_2:\text{F}$  电热膜加热管的工艺方法，采用超声雾化技术，可以有效地弥补喷枪喷涂的不足，可以有效地在所需要成膜的区域（如硼硅玻璃管内壁衬底）制备性能优良的薄膜。与其它镀膜工艺相比，该工艺具有设备简单、工艺简单、均匀性和重复性好的优点。

所制薄膜耐酸碱腐蚀，电阻率低至  $4 \times 10^{-4}\Omega \cdot \text{cm}$ ，可见光透过率高达 91%，功率密度高达  $35\text{W}/\text{cm}^2$ ，在空气中加热 7200 小时，性能无变化，硬度高，与石英、黄玉相当，附着力强，刀刻不下。本镀膜工艺也可达到其它镀膜法相同的效果，如镀于衬底表面，从而制成电热膜陶瓷片、电热膜咖啡壶等产品。

## 第二种:

深圳市圣柏林电热制品厂

深圳市宝安区龙华新区大浪街道新围第三工业区 H 栋

[www.fullchance.cn](http://www.fullchance.cn)

申请日期 2012 年 6 月 11 日

以四氯化锡为主体，掺杂其他金属氯化物溶解在无水乙醇中，将耐高温玻璃加热至 500°C 以上高温，将上述溶液喷涂到耐高温玻璃表面形成以二氧化锡为主体的结晶型电热膜；掺杂其他金属元素用于调节其电阻率和抗热，衰变的能力。但由于这种电热膜是直接附着在耐高温玻璃表面的晶体结构薄膜。耐高温玻璃受热膨胀时会造成该晶体结构产生不可逆的变化，从而电阻率提高，发热功率稳定性低，无法保证发热元件的功率在国家标准的+5%，-10%的要求范围。简言之只有一层二氧化锡薄膜刚通电时电阻较低，功率较高；受热后晶体拉裂，无法恢复，电阻升高，功率降低，难以达到国家标准对发热元件的功率变化要求。

电热膜层包括依次喷涂的三层复合结构，第一层是比二氧化锡结晶晶格小的纳米级接近平面连接并具有耐高温的纳米金属氧化物远红外高电阻膜 2，第二层是作为主要发热体的二氧化锡电阻膜 3，第三层是具有耐高温的纳米金属氧化物高电阻膜

这样的多层结构分三次高温喷涂而形成，当石英玻璃受热膨胀时，由于第一层和第三层的结构渗入到第二层的晶格结构中，不但在高温时能较好保持第二层的电阻率只有轻微变化，且长时间使用能很好地保持在国家标准的范围内。另外由于第一层是纳米金属氧化物远红外高电阻膜，所以通电后大部分能量以远红外发热，一方面降低了电热膜的表面温度，使石英玻璃 I 的表面膨胀减少，另一方面直接穿透到加热物体产生热量，热效率更高。