

ICS 29.120  
K 30

**JB**

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10320—2002

---

家用和类似用途电热器具用  
氮化硅电热元件

2002-07-16 发布

2002-12-01 实施

---

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布

## 前 言

本标准是家用和类似用途电热器具用氮化硅陶瓷电热元件的专用技术标准。

本标准的安全要求以GB 4706.1—1998《家用和类似用途电器的安全 通用要求》为依据，性能要求则参照JB/T 4088—1999《日用管状电热元件》和JB 2379—1993《金属管状电热元件》，并着重考虑了氮化硅陶瓷电热元件的特点。

本标准的附录A为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由广州电器科学研究所归口。

本标准起草单位：广州石潮高性能陶瓷总公司、广州电器科学研究所。

本标准主要起草人：陈长明、黎石红、徐艳容、吴天德、田克真。

## 家用和类似用途电热器具用氮化硅电热元件

### 1 范围

本标准规定了家用和类似用途电热器具用氮化硅电热元件（以下简称电热元件）的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存等要求。

本标准适用于交直流工作电压不超过480V的电热元件。

本标准适用于周围环境无易燃、易爆和导电粉尘，没有明显机械撞击的场合。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 2900.29—1984 电工名词术语 日用电器

GB 4706.1—1998 家用和类似用途电器的安全 第一部分：通用要求（eqv IEC 60335-1）

GB 4706.12—1995 家用和类似用途电器的安全 贮水式电热水器的特殊要求（idt IEC 60335-2-21）

GB/T 6569—1986 工程陶瓷弯曲强度试验方法

### 3 术语和定义

GB 2900.29和GB 4706.1中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**氮化硅电热元件 silicon nitride ceramic heating element**

以氮化硅陶瓷为基体、用氮化硅陶瓷作绝缘介质、合金电热丝作发热源的电热元件。

#### 3.2

**发热长度 heating length**

电热元件上发热部分的长度。

#### 3.3

**抗弯强度 bending strength**

从电热元件上切取的矩形截面试件在弯曲应力作用下试件受拉面断裂时的最大应力。

#### 3.4

**模拟条件 simulating condition**

在本标准各章条的状态下，采取一些措施，使电热元件表面的平均温度值与工作温度基本相符的工作条件。

#### 3.5

**损坏 damage**

元件有下列情况之一即被认为损坏：

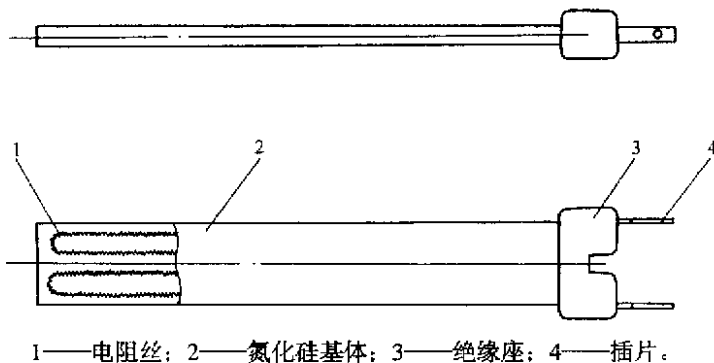
- a) 电热元件的电气强度低于允许值；
- b) 电热元件泄漏电流大于0.5mA；
- c) 电热元件表面裸视有裂纹。

4 产品分类

4.1 分类、规格

4.1.1 产品按安装与电极引出形式

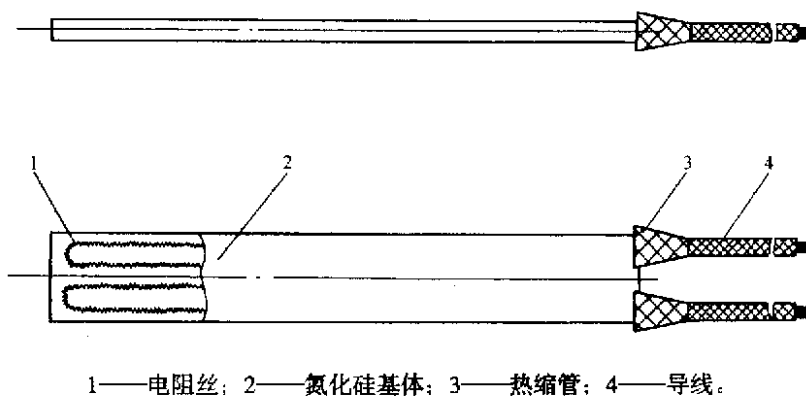
a) 插片式，典型结构见图1；



1——电阻丝；2——氮化硅基体；3——绝缘座；4——插片。

图1 插片式典型结构示意图

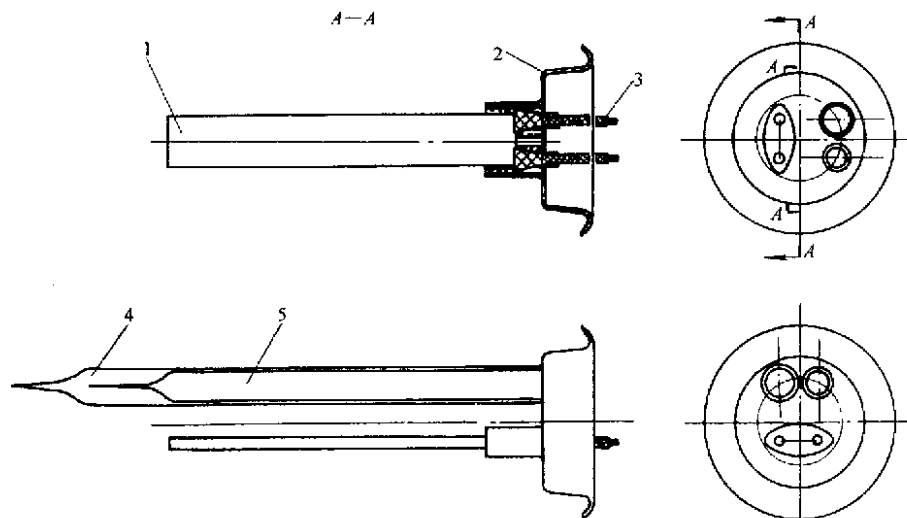
b) 引线式，典型结构见图2；



1——电阻丝；2——氮化硅基体；3——热缩管；4——导线。

图2 引线式典型结构示意图

c) 法兰式，典型结构见图3；



1——发热体；2——法兰；3——引线；4——感温套管1；5——感温套管2。

图3 法兰式典型结构示意图

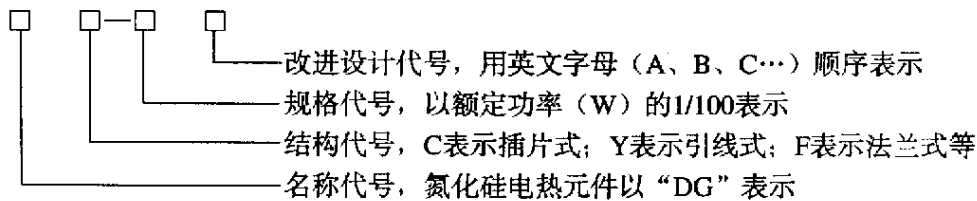
其他结构形式由供需双方商定。

#### 4.1.2 额定功率

产品在220V额定电压下的优选额定功率：500W、700W、1000W、1400W、1500W、2000W、2500W、2800W、3000W、3200W、3500W。

#### 4.2 电热元件的型号

电热元件的型号表示如下：



示例：DGC—15A表示氮化硅电热元件，插片式，功率为1500W，第一次改进设计。

#### 4.3 电热元件的主要参数

电热元件的主要参数如下：

- 额定电压，单位为V；
- 额定功率，单位为kW或W；
- 外形尺寸，单位为mm；
- 重量，单位为g。

### 5 技术要求

#### 5.1 一般要求

电热元件应符合本标准的要求，并应按规定程序批准的图样及技术文件制造。

#### 5.2 安全卫生要求

##### 5.2.1 额定功率偏差

电热元件在额定电压和正常工作温度下，其输入功率对额定功率的偏差应不大于表1所示的偏差。

表 1

额定输入功率 W	偏 差
≤25	+20%
>25~200	±10%
>200	+5%或20W (选较大的值) -10%

##### 5.2.2 泄漏电流

- 电热元件在室温下、正常工作状态下及耐潮湿试验后的泄漏电流应不超过0.5mA。
- 电热元件折断后在水中的泄漏电流应不超过10mA。

##### 5.2.3 电气强度

电热元件的绝缘应能承受50Hz (基本为正弦波)、历时1min的电气强度试验，试验电压：室温下为2500V；正常工作状态下和耐潮湿试验后为1500V。在试验期间，不应出现击穿和闪络现象。

##### 5.2.4 过载能力

电热元件在输入功率为额定功率1.27倍的条件下进行30次循环过载试验而不损坏。

##### 5.2.5 耐燃、耐老化

绝缘和密封用的非金属材料应耐燃，橡胶材料应耐老化。

##### 5.2.6 接线端子的爬电距离、电气间隙

接线端子的爬电距离、电气间隙应符合GB 4706.1—1998中第29章的规定。

### 5.2.7 卫生要求

电热元件长期使用应无毒、无害、无异味、无变质，并应符合国家有关卫生标准的规定。

## 5.3 性能要求

### 5.3.1 抗弯强度

电热元件的室温抗弯强度 ( $\sigma_f$ ) 应大于800MPa。

### 5.3.2 制造要求

5.3.2.1 装有法兰或紧固装置且用于加热液体、接头安装在液面以下的元件，应能承受压力为1.2MPa或0.3MPa、历时5min的静水压试验而无渗漏现象。应分别打上永久性的标志(0.6MPa或H, 0.1MPa或P)

5.3.2.2 电热元件的单根连接线或连接插头的单极应能承受拉力为100N、历时3min的拉力试验，应不发生断裂或位移现象。

5.3.2.3 电热元件电极部位应有效密封，并应通过本标准6.5的试验。

### 5.3.3 外观

电热元件表面应完整，无明显缺陷。

### 5.3.4 工作寿命

在正常工作状态下，工作寿命应不小于5000h(不包括冷却时间)，试验后元件应无损坏，但电气强度试验的电压值允许降低50%。

## 6 试验方法

### 6.1 试验一般要求

6.1.1 电热元件在下列正常工作条件下进行试验。

- 环境温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于85%；无外界气流，无强烈辐射。
- 电源电压为交流正弦波，电压及频率波动范围不得超过 $\pm 1\%$ 。
- 正常工作状态是：把电热元件装在试验装置内(见图4)，或在模拟条件下，电热元件的发热长度部分全部浸没在水中，出水口流量不小于4L/min。

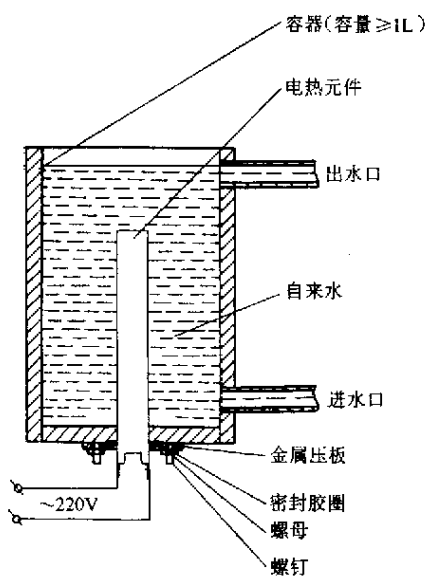


图4 电热元件试验装置原理图

6.1.2 试验用的仪器仪表：

- 用于型式试验的电工测量仪表，其精度应不低于0.5级，用于出厂检验的应不低于2.5级。
- 测量温度用的仪表，其精度应在 $0.5^{\circ}\text{C}$ 以内(出厂检验可用 $1.0^{\circ}\text{C}$ )。

- c) 测量时间用的仪表，其精度在0.1s内。
- d) 测量长度的量具，其允许误差为被测长度的 $\pm 0.5\%$ 以内。
- e) 测量压力的仪表，其精度不低于2级。
- f) 力学性能测试设备：力值误差不超过1%。

## 6.2 额定功率的测量

使电热元件在额定电压及工作状态下工作，测量额定功率，应符合本标准5.2.1的要求。

## 6.3 泄漏电流的测量

### 6.3.1 室温下的泄漏电流

使电热元件处在室温，且不连接电源的情况下进行本试验，试验按GB 4706.1—1998中16.2规定的方法进行，试验电压为额定电压的1.06倍，在施加试验电压5s以内测量泄漏电流，测量结果应符合本标准5.2.2的要求。

### 6.3.2 正常工作状态下的泄漏电流

使电热元件在正常工作状态下工作，试验电压应调整到使输入功率等于最大额定输入功率的1.15倍，测量泄漏电流。测量方法见GB 4706.1—1998中13.2的规定，测量结果应符合本标准5.2.2的要求。

### 6.3.3 耐潮湿试验后的泄漏电流

试验应在电热元件不连接电源，并在做完耐潮湿试验后进行。试验按GB 4706.1—1998中的16.2规定的方法进行，试验电压为额定电压的1.06倍，在施加试验电压5s以内测量泄漏电流，测量结果应符合本标准5.2.2的要求。

### 6.3.4 折断后在水中的泄漏电流

把试样在其发热长度范围内的任意位置上垂直于横截面折断后，立即用图5所示的测试装置进行测量，施加的电压为额定电压的1.06倍，结果应符合本标准5.2.2的要求。

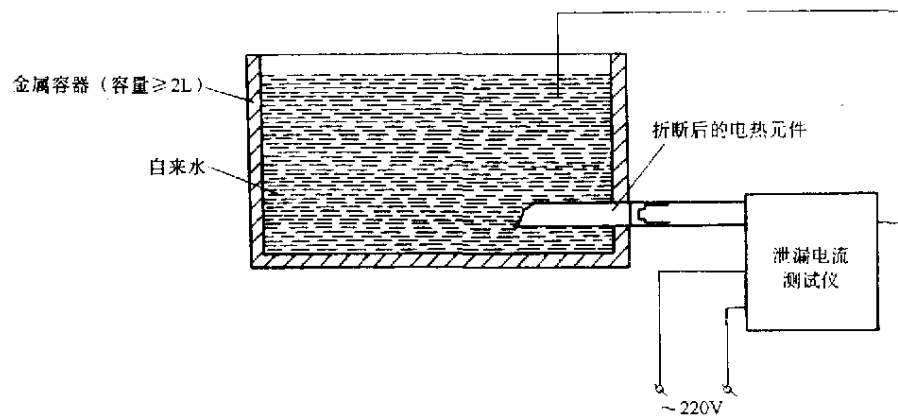


图5 电热元件折断后泄漏电流测试装置原理图

## 6.4 电气强度试验

### 6.4.1 室温下的电气强度

试验在本标准6.3.1的试验后，按GB 4706.1—1998中16.2的规定进行，电气强度试验设备的整定电流为5mA，结果应符合本标准5.2.3的要求。

### 6.4.2 正常工作状态下的电气强度

试验在本标准6.3.2的试验后立即按GB 4706.1—1998中13.3的规定进行。电气强度试验设备的整定电流为5mA，结果应符合本标准5.2.3的要求。

### 6.4.3 耐潮湿试验后的电气强度

试验在本标准6.3.3的试验后立即按GB 4706.1—1998中16.3的规定进行，电气强度试验设备的整定电流为5mA，结果应符合本标准5.2.3的要求。

**6.5 耐潮湿试验**

试验按GB 4706.1—1998中15.3规定的方法进行，然后立即进行本标准6.3.3和本标准6.4.3的试验。

**6.6 过载能力试验**

使电热元件在正常工作状态下接上电源，调节电压使输入功率达到规定值，通电1h，然后断电冷却5min，通、断电循环30次，结果应符合本标准5.2.4的要求。

**6.7 水压试验**

把电热元件按正常安装状态装在密封容器中，按GB 4706.12—1995中22.101所规定的方法进行水压试验，结果应符合本标准5.3.2.1的要求。

**6.8 连接线或连接插头的拉力试验**

将电热元件固定，然后将设定的重物（包括悬挂到连接接头所需的附件）垂直悬挂到单根连接线上或连接插头的单极上，历时3min，然后进行视检，结果应符合本标准5.3.2.2的要求。

**6.9 外观检查**

进行视检，结果应符合本标准5.3.3的要求。

**6.10 工作寿命试验**

将电热元件在正常工作状态下接上额定电压，通电1h，断电2min，累计工作时间（不包括断电时间）达5000h，结果应符合本标准5.3.4的要求。

**6.11 几何尺寸测量**

电热元件几何尺寸用游标卡尺测量，结果应符合本标准5.1的要求。

**6.12 抗弯强度测定**

将电热元件切割，冷加工成3mm×4mm×40mm的试条，按GB/T 6569—1986的规定测定室温3点抗弯强度，结果应符合本标准5.3.1的要求。

**6.13 耐燃试验**

密封用的非金属材料应按GB 4706.1—1998中30.2的要求进行试验。

**6.14 耐老化试验**

绝缘和密封用的橡胶部件应按GB 4706.1—1998中22.32的规定进行试验。

**6.15 爬电距离、漏电间隙**

接线端子的爬电距离、漏电间隙按GB 4706.1—1998中第29章的规定进行测量。

**6.16 卫生要求**

电热元件按应用环境的国家有关卫生标准进行试验。

**7 检验规则**

每个产品需经制造厂质量检验部门检验合格后方能出厂，并应附有质量检验合格证。

产品检验一般分为出厂检验和型式试验。

**7.1 出厂检验**

凡提出交货的产品，均应进行出厂检验。出厂检验的检验项目、技术要求和试验方法见表2，或由供需双方商定。

表 2

序号	检验项目	技术要求	试验方法
1	标志检查	8.1.1	视检
2	外观检查	5.3.3	6.9
3	几何尺寸	5.1	6.11
4	额定功率	5.2.1	6.2
5	水压试验	5.3.2.1	6.7
6	室温下泄漏电流测量	5.2.2	6.3.1
7	室温下电气强度试验	5.2.3	6.4.1



## 7.2 型式试验

7.2.1 凡属下列情况之一者应进行型式试验：

- a) 试制新产品；
- b) 设计、工艺、材料等有重大改变时；
- c) 停止生产半年以上的产品，当再次生产时；
- d) 对连续批量生产的产品，2年进行1次。其中寿命试验4年进行1次。

7.2.2 型式试验的样品应从出厂检验合格且经包装入库后的产品中随机抽取。

7.2.3 用于型式试验的产品分为两组，第一组取3件，第二组每个项目各取3件。

7.2.4 第一组型式试验的试验项目、技术要求和试验方法见表3。

表 3

序 号	试验项目	技术要求	试验方法
1	标志检查	8.1.1	视检
2	外观检查	5.3.3	6.9
3	几何尺寸	5.1	6.11
4	水压试验	5.3.2.1	6.7
5	密封性能试验	5.3.2.3	6.5
6	额定功率	5.2.1	6.2
7	泄漏电流测试	5.2.2	6.3.1~6.3.3
8	电气强度试验	5.2.3	6.4
9	过载能力试验	5.2.4	6.6

7.2.5 第二组型式试验的试验项目、技术要求和试验方法见表4。

表 4

序 号	试验项目	技术要求	试验方法
1	连接线或连接插头拉力试验	5.3.2.2	6.8
2	抗弯强度试验	5.3.1	6.12
3	工作寿命试验	5.3.4	6.10
4	耐燃试验	5.2.5	6.13
5	耐老化试验	5.2.5	6.14
6	爬电距离、漏电间隙和穿通绝缘距离 <sup>a</sup>	5.2.6	6.15
7	折断后的泄漏电流 <sup>a</sup>	5.2.2b)	6.3.4

<sup>a</sup> 该项目用连接线或连接插头拉力试验后的样件进行试验。

7.2.6 经型式试验后的样品不得作为成品交货。

7.2.7 在型式试验中任何一个样品、任何一个试验项目均应合格，如果仅有一个样品的一个试验项目不合格，允许重复试验，否则判该批产品不合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 电热元件上必须有耐久性标志，标志的内容应包括：

- a) 厂名或商标；
- b) 额定电压；
- c) 额定功率；
- d) 型号。

8.1.2 装有法兰或紧固装置且用于加热液体的、接头安装在液面以下的电热元件，必须有承受水压力的标志。

## 8.2 包装要求

8.2.1 包装盒、包装箱应牢固可靠，有安全的防震措施。

8.2.2 每只包装盒上应标出：

- a) 制造厂名称、商标、地址和电话；
- b) 产品名称、型号规格和数量；
- c) 产品标准编号；
- d) 包装箱外形尺寸；
- e) 毛重；
- f) 出厂日期。

## 8.3 运输

产品在运输中应避免碰撞，防止受潮。

## 8.4 贮存

产品应存放在空气流通、无腐蚀性气体的地方。

附录 A  
(资料性附录)

电热元件在常用介质中允许的最高表面负荷推荐使用值

表面负荷 $W/cm^2$	加热介质, 加热特点及代号
45	水、弱酸、弱碱溶液 S
14	静止空气 Q
20	流速不小于6m/s空气 L