

电机用电加热器 通用技术条件

1 主题内容与适用范围

本标准规定了电机用电加热器(以下简称电加热器)及其电加热元件(以下简称电热元件)的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等要求。

本标准适用于安装在电机内部或其地坑内的电加热器。

2 引用标准

GB 755—87 旋转电机基本技术要求

GB 998—82 低压电器基本试验方法

GB 3836.1—83 爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求

GB 4208—93 外壳防护等级

GB 12665—90 电机在一般环境条件下使用的湿热试验要求

JB/T 2379—93 金属管状电热元件

JB 4159—85 热带电工产品通用技术要求

3 术语

本标准专用的术语定义如下：

3.1 电加热元件

由电热导体及其附件所组成的独立的组合件。

3.2 管状电加热元件

以金属管为外壳,合金电热丝作为发热体,在一端或两端具有引出棒,在金属管内紧密填充导热性良好的电绝缘介质,以固定发热体的电加热元件。

3.3 翅片管电加热元件

以金属管状电加热元件为基体,在表面挤出或紧密缠绕上金属片而成的电加热元件。

3.4 翅片管电加热器

由翅片管电加热元件组装而成的电加热器。

3.5 电热元件外壳

电热元件的外表面。

3.6 电加热器

由电加热元件组装而成的完整的电加热器件。

3.7 充分发热条件

使电热元件达到规定工作状态的工作条件。

3.8 工作温度

在额定功率且充分发热条件下,电热元件外表面的平均温度。

4 产品分类

4.1 按电加热器产品使用环境分为以下两类：

- a. 普通型,分类代号“DR”;
- b. 防爆型,分类代号“DBR”。

4.2 电加热器型式代号及其意义

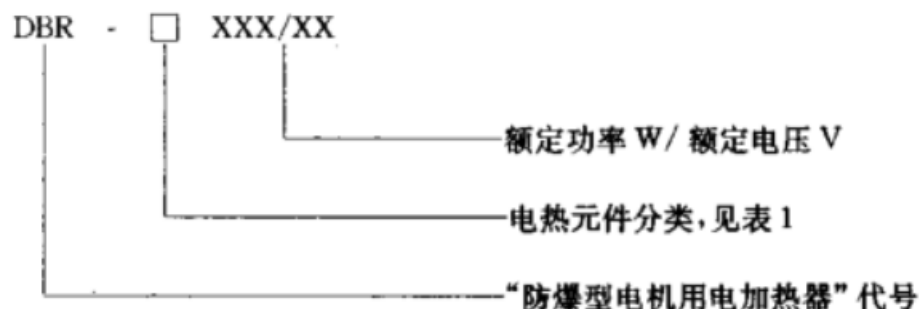


表 1

电 热 元 件 分 类 代 号	名 称
1	表示电热元件为光滑管状
2	表示电热元件为翅片管状
3	表示电热元件为板状
4	表示电热元件为带状

4.3 主要技术参数

- a. 额定电压, V;
- b. 额定功率, W;
- c. 额定频率, Hz;
- d. 工作温度, °C;
- e. 外形及结构尺寸, mm。

5 技术要求

5.1 设计要求

5.1.1 环境条件

- a. 海拔高度不超过 1 000m;
 - b. 环境空气温度 -20°C ~ 50°C;
 - c. 环境空气相对湿度不大于 90%(环境温度为 25°C 时)。
- 实际应用的环境条件超出规定范围时,可由供需双方协商确定。

5.1.2 额定电压

电加热器额定电压为: 220V、380V。

若用户有特殊要求时,可由供需双方协商确定。

5.1.3 额定频率

电加热器的额定频率为 50Hz。

若用户有特殊要求时,可由供需双方协商确定。

5.1.4 额定功率

电热元件额定功率为: 50, 100, 160, 200, 250, 400, 630, 800W。电加热器功率按实际需要由电热元件组合得到。电加热器功率选择参见附录 A 旋转电机中绕组绝缘吸潮现象的预防(参考件)。

若用户有特殊要求时,可由供需双方协商确定。

5.1.5 结构

- 5.1.5.1 电热元件在设计时应考虑热膨胀、氧化等影响,以免在正常工作中因变形等产生故障。
- 5.1.5.2 电热元件应采用密闭型结构。
- 5.1.5.3 电热元件应采用导热性好的材料做外壳。
- 5.1.5.4 电热元件外壳上应安装接地螺栓,接地螺栓宜采用不锈钢材料制造,或进行电镀等防锈处理。
- 5.1.5.5 电热元件外壳防护等级应不低于 GB 4208 标准中 IP54 的要求。

5.2 制造要求

电加热器的制造应按规定程序批准的设计图样,并满足产品标准和有关技术文件的要求。

- 5.2.1 电热元件外壳,不得有显著的机械损伤或局部膨胀现象,并避免有凹陷、锐边或棱角存在,以免因积水、积尘而导致腐蚀。
- 5.2.2 电镀部分的镀层应均匀、光洁,不应有剥落或局部堆积等现象。
- 5.2.3 电热元件的引出棒应能承受 3min 的拉力试验,而不出现移位或断裂现象。试验拉力为引出棒抗拉力的 70%,但不大于 1 000N。

5.3 性能要求

5.3.1 额定功率偏差

在额定电压及充分发热条件下,电加热器及电热元件的输入功率允许偏差应不超过下列规定的范围:

额定功率 100W 及以下者为: $\pm 10\%$ 。

额定功率 100W 以上者为: $+5\% \sim -10\%$,或 10W,取两者中较大值。

5.3.2 泄漏电流

电热元件的泄漏电流应符合以下规定:

- 5.3.2.1 冷态泄漏电流及外壳等级试验后,泄漏电流应不超过 0.5mA。
- 5.3.2.2 工作温度下的热态泄漏电流不应超过下式的计算值,但最大不应超过 2mA。

$$I = \frac{1}{6}LT \times 10^{-5} \dots\dots\dots (1)$$

式中: I ——热态泄漏电流, mA;

L ——发热长度, mm;

T ——工作温度, $^{\circ}\text{C}$ 。

5.3.3 过载能力

电加热器(或电热元件)在规定的试验条件和输入功率下应能承受 30 次循环过载试验,而不发生损坏。

5.3.4 电加热器(或电热元件)的工作温度、冷、热态绝缘电阻、绝缘耐电压强度、耐湿热性能的要求按具体产品标准规定。

5.3.5 工作寿命

电加热器的工作寿命不应低于 3 000h。

6 试验方法

6.1 电加热器(或电热元件)的通电试验应在下列条件下进行:

- a. 环境空气温度为 $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$, 无风无强烈热辐射,相对湿度不大于 85%;
- b. 试验电压偏差不超过额定值的 $\pm 1\%$;
- c. 电加热器(或电热元件)处于充分发热条件或模拟条件下。

6.2 外壳防护等级试验

电热元件的外壳防护要求,应按 GB 4208 中所规定的试验方法进行。

6.3 引出棒拉力试验

将电热元件固定,然后将设定的重物(包括悬挂到引出棒所需要的附件)垂直悬挂到引出棒上,历时 3min 后进行检验。

6.4 额定功率

额定功率应在电加热器(或电热元件)处于充分发热条件或模拟条件下,达到工作温度 10min 后用功率表或电压表、电流表测量。测量用仪表的精度应不低于 1.5 级。

6.5 泄漏电流测量

本试验使用的毫安表精度应不低于 1.5 级。

6.5.1 冷态和外壳防护等级试验后的泄漏电流测量

试验应在不通电的情况下进行。

使电热元件的外壳与大地绝缘,然后将试验电压加在电热元件任一引出棒与外壳之间,用接在连线中的毫安表测得的电流即为泄漏电流。

试验电压 U_s 为额定电压 1.1 倍。

试验电路原理图如图 1。

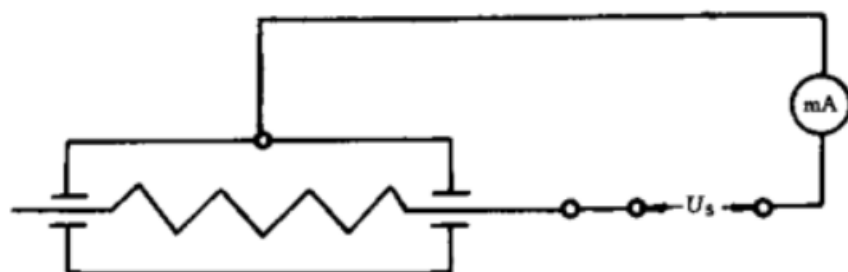


图 1

6.5.2 热态泄漏电流测量

试验应在电热元件通电并达到工作温度的情况下进行。

将电热元件接通电源,调整试验电压 U_s 使输入功率等于额定功率的 1.15 倍,在电热元件达到工作温度 10min 后开始测量泄漏电流。测量时应通过开关 K 的转换,分别在两端引出线测量泄漏电流,并取其中的较大值为准进行考核。

试验电路原理图如图 2。

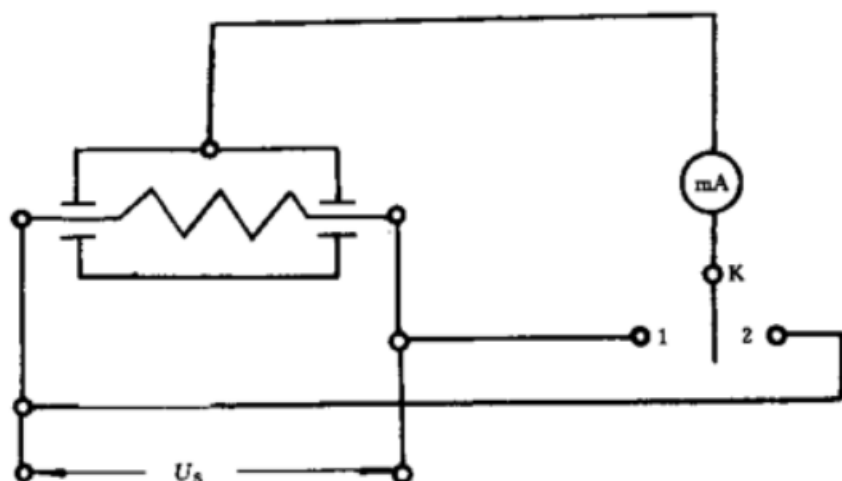


图 2

6.6 绝缘电阻测量

本试验用 500V 兆欧表进行测量。在试验时,电热元件外壳与兆欧表不得通过大地构成回路,以免影响测量精度。同时要考虑环境对测量精度的影响。

兆欧表应接在电热元件任一引出棒与外壳之间。

6.6.1 冷态绝缘电阻测量

冷态绝缘电阻测量应在提供电热元件 24h 后进行。

6.6.2 热态绝缘电阻测量

试验应在电热元件处于工作温度时进行。

接通电源使电热元件达到工作温度并保持 10min 后断电,在断电后 1min 内完成测量。在这 1min 内不得采用任何使电热元件降温的强迫冷却方法。

6.7 过载试验

将电加热器(或电热元件)接入电源,同时调节电压使输入功率达到规定值,在充分发热条件下充电 1h,然后断电冷却 0.5h 到室温(必要时采用强迫冷却)。通断电的循环次数为 30 次。

对额定功率不大于 100W 的产品,过载试验的输入功率为额定功率的 1.3 倍;对大于 100W 的产品,过载试验的输入功率为额定功率的 1.27 倍或 1.21 倍加 12W,取两者之中的较大值。

6.8 电加热器(或电热元件)的工作温度测量、绝缘耐电压试验、耐湿热性试验应按具体产品标准中的有关规定进行。

6.9 工作寿命试验

6.9.1 试验条件

应将电加热器按正常工作位置安装在试验架上,电加热器的固定、试验架的支撑均应符合实际使用情况。

6.9.2 试验方法

将电加热器通以 1.1 倍额定电压,待稳定后累计其工作直至损坏的时间。

7 检验规则

7.1 出厂检验

凡提出交货的产品,均须按规定的出厂试验项目进行试验。每个产品由企业质检管理部门检验合格,并附有产品合格证或在产品上有厂方规定的合格标志才能出厂。

出厂检验项目、要求和方法按表 2 规定。

表 2

序 号	出 厂 检 验 项 目	技 术 要 求	试 验 方 法
1	标志检查	第 8.1 条	—
2	外观检查	第 5.2 条	—
3	冷态绝缘电阻测量	第 5.3.4 条	第 6.6.1 条
4	冷态绝缘耐电压试验	第 5.3.4 条	第 6.8 条
5	额定功率测量	第 5.3.1 条	第 6.4 条
6	包装检查	第 8.2 条	—

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. 试制的新产品;
- b. 设计、工艺或材料有重大改变时;

c. 停产一年以上,再恢复生产;

d. 对连续批量生产的普通型产品,二年进行一次,其中耐湿热性试验三年进行一次。

对防爆型产品,应按 GB 3836.1 的有关规定进行。

7.2.2 型式试验的元件,应从出厂检验合格且经包装后的产品中抽取。

7.2.3 用于型式试验的产品应分两组,每组二件。

第一组型式试验项目及顺序按表 3 规定。

表 3

序 号	型 式 试 验 项 目	技 术 要 求	试 验 方 法
1	标志检查	第 8.1 条	—
2	设计要求检查	第 5.1.1~5.1.5.4 条	—
3	外观检查	第 5.2 条	—
4	外壳防护等级试验	第 5.1.5.5 条	第 6.2 条
5	冷态泄漏电流测量	第 5.3.2.1 条	第 6.5.1 条
6	冷态绝缘电阻测量	第 5.3.4 条	第 6.6 条
7	冷态绝缘耐电压试验	第 5.3.4 条	第 6.8 条
8	额定功率测量	第 5.3.1 条	第 6.4 条
9	热态泄漏电流测量	第 5.2.2.2 条	第 6.5.2 条
10	热态绝缘电阻测量	第 5.3.4 条	第 6.6 条
11	热态绝缘耐电压试验	第 5.3.4 条	第 6.8 条
12	工作温度测量	第 5.3.4 条	第 6.8 条
13	过载试验	第 5.3.3 条	第 6.7 条
14	引出棒拉力试验	第 5.2.3 条	第 6.3 条
15	工作寿命试验	第 5.3.5 条	第 6.9 条

注:序号 4 试验仅在产品定型时进行。

第二组型式试验是耐湿热性试验,按本标准第 6.8 条进行,应符合第 5.3.4 条要求。

7.2.4 经型式试验后的产品,不得作为成品交货。

7.2.5 在型式试验中,任何一个产品,任何一个检验项目均应合格。如果仅有一个元件的一个项目不合格,允许重复试验,否则认为该批产品不合格。

重复试验应从该批产品中抽取加倍数量的产品,进行该项目的重复试验。只要有一个产品的该项目不合格,即认为该批产品不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 电加热器(或电热元件)产品应有下列永久标志:

a. 产品型号;

b. 产品出厂日期或产品编号。

对防爆型产品,按 GB 3836.1 的有关规定执行。

8.2 电加热器(或电热元件)产品应装在包装箱内。

8.2.1 包装箱内必须有装箱清单、产品出厂合格证明书和产品使用说明书。

8.2.2 包装箱外应有耐久而明显的文字和标志,其内容包括:

a. 制造厂名称;

- b. 收货单位名称及地址;
- c. 产品名称及型号;
- d. 电加热器(或电热元件)的数量;
- e. 净重、毛重;
- f. 箱子尺寸;
- g. 装箱编号;
- h. 轻放、防晒、防雨、防潮;
- i. 出厂日期。

8.2.3 用户对包装有特殊要求时,可由供需双方协商确定。

8.3 电加热器(或电热元件)应存放在空气流通、无腐蚀性气体、相对湿度不大于85%且不受到雨雪侵袭的仓库中。

附录 A

旋转电机中绕组绝缘吸潮现象的预防

(参考件)

A1 长期搁置的电机会因吸潮而使绝缘电阻降低,如对电机绕组加热,使其温度比环境温度略高 5℃可预防绕组绝缘吸潮。

A2 当电机停用时,使一台封闭电机的绕组温度比环境温度升高 5℃,所需热量的近似值由下式确定:

$$H = \frac{DL}{3.25} \dots\dots\dots (A1)$$

式中: H ——热当量, kW;

D ——电机端罩(或端盖)直径, m;

L ——端罩(或端盖)两内端面之间的长度, m。

附加说明:

本标准由哈尔滨大电机研究所提出并归口。

本标准由北京重型电机厂、北京瑞安得科技开发公司和江阴市电博电机仪表厂负责起草。

本标准主要起草人徐向梅、陈胤生、韩林生。