



中华人民共和国国家标准

GB/T 19835—2005

自限温伴热带

Self-regulation heating belt

2005-07-13 发布

2006-02-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

# 前 言

本标准由中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局提出。  
本标准由全国工业电热设备标准化技术委员会归口。  
本标准负责起草单位：浙江华源电热有限公司。  
本标准参加起草单位：无锡市场名电热电器厂、四平市科学技术研究院、芜湖佳宏新材料有限公司。  
本标准主要起草人：袁建波、仇亦山、叶振国、潘永忠、徐忠庭。

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。凡是标注日期的引用文件，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，鼓励使用本标准的人们留意所引用的文件的最新版本，凡是不标注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 2443.1—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.1—2000，eqv IEC 60335-1:1993）
- GB/T 2443.2—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.2—1993，eqv IEC 60335-2:1993）
- GB/T 2443.3—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.3—1993，eqv IEC 60335-3:1993）
- GB/T 2443.4—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.4—1993，eqv IEC 60335-4:1993）
- GB/T 2443.5—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.5—1993，eqv IEC 60335-5:1993）
- GB/T 2443.6—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.6—1993，eqv IEC 60335-6:1993）
- GB/T 2443.7—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.7—1993，eqv IEC 60335-7:1993）
- GB/T 2443.8—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.8—1993，eqv IEC 60335-8:1993）
- GB/T 2443.9—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.9—1993，eqv IEC 60335-9:1993）
- GB/T 2443.10—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.10—1993，eqv IEC 60335-10:1993）
- GB/T 2443.11—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.11—1993，eqv IEC 60335-11:1993）
- GB/T 2443.12—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.12—1993，eqv IEC 60335-12:1993）
- GB/T 2443.13—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.13—1993，eqv IEC 60335-13:1993）
- GB/T 2443.14—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.14—1993，eqv IEC 60335-14:1993）
- GB/T 2443.15—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.15—1993，eqv IEC 60335-15:1993）
- GB/T 2443.16—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.16—1993，eqv IEC 60335-16:1993）
- GB/T 2443.17—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.17—1993，eqv IEC 60335-17:1993）
- GB/T 2443.18—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.18—1993，eqv IEC 60335-18:1993）
- GB/T 2443.19—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.19—1993，eqv IEC 60335-19:1993）
- GB/T 2443.20—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.20—1993，eqv IEC 60335-20:1993）
- GB/T 2443.21—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.21—1993，eqv IEC 60335-21:1993）
- GB/T 2443.22—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.22—1993，eqv IEC 60335-22:1993）
- GB/T 2443.23—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.23—1993，eqv IEC 60335-23:1993）
- GB/T 2443.24—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.24—1993，eqv IEC 60335-24:1993）
- GB/T 2443.25—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.25—1993，eqv IEC 60335-25:1993）
- GB/T 2443.26—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.26—1993，eqv IEC 60335-26:1993）
- GB/T 2443.27—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.27—1993，eqv IEC 60335-27:1993）
- GB/T 2443.28—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.28—1993，eqv IEC 60335-28:1993）
- GB/T 2443.29—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.29—1993，eqv IEC 60335-29:1993）
- GB/T 2443.30—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.30—1993，eqv IEC 60335-30:1993）
- GB/T 2443.31—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.31—1993，eqv IEC 60335-31:1993）
- GB/T 2443.32—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.32—1993，eqv IEC 60335-32:1993）
- GB/T 2443.33—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.33—1993，eqv IEC 60335-33:1993）
- GB/T 2443.34—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.34—1993，eqv IEC 60335-34:1993）
- GB/T 2443.35—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.35—1993，eqv IEC 60335-35:1993）
- GB/T 2443.36—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.36—1993，eqv IEC 60335-36:1993）
- GB/T 2443.37—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.37—1993，eqv IEC 60335-37:1993）
- GB/T 2443.38—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.38—1993，eqv IEC 60335-38:1993）
- GB/T 2443.39—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.39—1993，eqv IEC 60335-39:1993）
- GB/T 2443.40—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.40—1993，eqv IEC 60335-40:1993）
- GB/T 2443.41—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.41—1993，eqv IEC 60335-41:1993）
- GB/T 2443.42—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.42—1993，eqv IEC 60335-42:1993）
- GB/T 2443.43—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.43—1993，eqv IEC 60335-43:1993）
- GB/T 2443.44—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.44—1993，eqv IEC 60335-44:1993）
- GB/T 2443.45—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.45—1993，eqv IEC 60335-45:1993）
- GB/T 2443.46—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.46—1993，eqv IEC 60335-46:1993）
- GB/T 2443.47—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.47—1993，eqv IEC 60335-47:1993）
- GB/T 2443.48—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.48—1993，eqv IEC 60335-48:1993）
- GB/T 2443.49—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.49—1993，eqv IEC 60335-49:1993）
- GB/T 2443.50—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.50—1993，eqv IEC 60335-50:1993）
- GB/T 2443.51—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.51—1993，eqv IEC 60335-51:1993）
- GB/T 2443.52—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.52—1993，eqv IEC 60335-52:1993）
- GB/T 2443.53—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.53—1993，eqv IEC 60335-53:1993）
- GB/T 2443.54—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.54—1993，eqv IEC 60335-54:1993）
- GB/T 2443.55—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.55—1993，eqv IEC 60335-55:1993）
- GB/T 2443.56—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.56—1993，eqv IEC 60335-56:1993）
- GB/T 2443.57—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.57—1993，eqv IEC 60335-57:1993）
- GB/T 2443.58—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.58—1993，eqv IEC 60335-58:1993）
- GB/T 2443.59—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.59—1993，eqv IEC 60335-59:1993）
- GB/T 2443.60—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.60—1993，eqv IEC 60335-60:1993）
- GB/T 2443.61—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.61—1993，eqv IEC 60335-61:1993）
- GB/T 2443.62—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.62—1993，eqv IEC 60335-62:1993）
- GB/T 2443.63—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.63—1993，eqv IEC 60335-63:1993）
- GB/T 2443.64—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.64—1993，eqv IEC 60335-64:1993）
- GB/T 2443.65—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.65—1993，eqv IEC 60335-65:1993）
- GB/T 2443.66—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.66—1993，eqv IEC 60335-66:1993）
- GB/T 2443.67—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.67—1993，eqv IEC 60335-67:1993）
- GB/T 2443.68—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.68—1993，eqv IEC 60335-68:1993）
- GB/T 2443.69—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.69—1993，eqv IEC 60335-69:1993）
- GB/T 2443.70—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.70—1993，eqv IEC 60335-70:1993）
- GB/T 2443.71—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.71—1993，eqv IEC 60335-71:1993）
- GB/T 2443.72—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.72—1993，eqv IEC 60335-72:1993）
- GB/T 2443.73—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.73—1993，eqv IEC 60335-73:1993）
- GB/T 2443.74—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.74—1993，eqv IEC 60335-74:1993）
- GB/T 2443.75—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.75—1993，eqv IEC 60335-75:1993）
- GB/T 2443.76—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.76—1993，eqv IEC 60335-76:1993）
- GB/T 2443.77—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.77—1993，eqv IEC 60335-77:1993）
- GB/T 2443.78—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.78—1993，eqv IEC 60335-78:1993）
- GB/T 2443.79—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.79—1993，eqv IEC 60335-79:1993）
- GB/T 2443.80—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.80—1993，eqv IEC 60335-80:1993）
- GB/T 2443.81—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.81—1993，eqv IEC 60335-81:1993）
- GB/T 2443.82—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.82—1993，eqv IEC 60335-82:1993）
- GB/T 2443.83—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.83—1993，eqv IEC 60335-83:1993）
- GB/T 2443.84—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.84—1993，eqv IEC 60335-84:1993）
- GB/T 2443.85—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.85—1993，eqv IEC 60335-85:1993）
- GB/T 2443.86—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.86—1993，eqv IEC 60335-86:1993）
- GB/T 2443.87—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.87—1993，eqv IEC 60335-87:1993）
- GB/T 2443.88—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.88—1993，eqv IEC 60335-88:1993）
- GB/T 2443.89—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.89—1993，eqv IEC 60335-89:1993）
- GB/T 2443.90—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.90—1993，eqv IEC 60335-90:1993）
- GB/T 2443.91—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.91—1993，eqv IEC 60335-91:1993）
- GB/T 2443.92—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.92—1993，eqv IEC 60335-92:1993）
- GB/T 2443.93—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.93—1993，eqv IEC 60335-93:1993）
- GB/T 2443.94—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.94—1993，eqv IEC 60335-94:1993）
- GB/T 2443.95—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.95—1993，eqv IEC 60335-95:1993）
- GB/T 2443.96—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.96—1993，eqv IEC 60335-96:1993）
- GB/T 2443.97—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.97—1993，eqv IEC 60335-97:1993）
- GB/T 2443.98—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.98—1993，eqv IEC 60335-98:1993）
- GB/T 2443.99—1993 电焊设备 电焊机（GB/T 2443.99—1993，eqv IEC 60335-99:1993）

## 3 术语和定义

本标准采用的术语采用 GB/T 2900.10、GB/T 2900.12 规定的名称术语。

- 3.1 电热率温度系数 temperature coefficient of resistivity  
电热率随温度升高而增大的电阻率系数，称之为温度系数。
- 3.2 自热元件加热 self-regulation heating belt  
电热率随温度升高而增大的电阻率系数，称之为温度系数。

目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 产品结构、分类和标识..... 2

5 技术要求 ..... 3

6 试验方法 ..... 5

7 检验规则 ..... 8

8 标志、包装、运输和贮存 ..... 9

附录 A(资料性附录) 热稳定性能测试仪 ..... 11

# 自限温伴热带

## 1 范围

本标准规定了自限温伴热带的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等条件。  
本标准适用于具有正温度系数电阻率的聚合物导电复合材料制成的自限温伴热带。

## 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/T 2900.10 电工术语 电缆(GB/T 2900.10—2001, idt IEC 60050(461):1984)

GB/T 2900.23 电工术语 工业电热设备(GB/T 2900.23—1995, neq IEC 60050(841):1983)

GB/T 3956 电缆的导体(GB/T 3956, idt IEC 60228:1978)

GB/T 2951.1—1997 电缆绝缘和绝缘层材料通用试验方法 第1部分:通用试验方法 第1节:厚度和外形尺寸测量——机械性能试验(idt IEC 60811-1-1:1993)

GB/T 2951.2—1997 电缆绝缘和绝缘层材料通用试验方法 第1部分:通用试验方法 第2节:热老化试验方法(idt IEC 60811-1-2:1995)

GB/T 2951.4—1997 电缆绝缘和绝缘层材料通用试验方法 第1部分:通用试验方法 第4节:低温试验(idt IEC 60811-1-4:1985)

GB/T 2951.5—1997 电缆绝缘和绝缘层材料通用试验方法 第2部分:弹性体混合料专用试验方法 第1节:耐臭氧试验——热延伸试验——浸矿物油试验(idt IEC 60811-2-1:1986)

GB/T 3048.6—1994 电线电缆电性能试验方法 绝缘电阻试验 检流计比较法

GB/T 3048.8—1994 电线电缆电性能试验方法 交流电压试验

GB/T 3048.9—1994 电线电缆电性能试验方法 绝缘线芯工频火花试验

GB/T 2406—1993 塑料燃烧性能试验方法 氧指数法

GB 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求(GB 3836.1—2000, eqv IEC 60079-0:1998)

GB 3836.3 爆炸性气体环境用电气设备 第3部分:增安型“e”(GB 3836.3—2000, eqv IEC 60079-7:1990)

## 3 术语和定义

本标准未定义的术语采用 GB/T 2900.10、GB/T 2900.23 规定的名词术语。

### 3.1

**电阻率温度系数 temperature coefficient of resistivity**

反映电阻率与温度变化的关系。电阻率随温度升高而增大的为正温度系数,反之为负温度系数。

### 3.2

**自限温伴热带 self-regulation heating belt**

由具有正温度系数(Positive Temperature Coefficient, PTC)电阻率特性的高聚物导电复合材料制成的带状电伴热器。

3.3 发热电阻体(自限温伴热带的) **heating resistance body(of self-regulation heating belt)**  
敷设在两平行的导体之间,能够将电能转变为热能的材料。

3.4 芯带 **core-belt**  
由导体和发热电阻体组成的扁形发热元件。

3.5 外护套 **jacket**  
包覆在绝缘外面,由金属或非金属材料组成的均匀连续的包覆层,用来保护和增强自限温伴热带以防损坏。

3.6 标称功率(自限温伴热带的) **nominal power(of self-regulation heating belt)**  
自限温伴热带在 10℃时测出的每米发热功率。

3.7 最高表面温度 **maximum surface temperature**  
绝热条件下测得的,通电状态下自限温伴热带表面能够达到且不再升高的温度。

3.8 最高承受温度 **maximum bearable temperature**  
自限温伴热带功能和结构受到损坏并且不能再恢复的外界温度。

3.9 最高维持温度 **maximum holding temperature**  
在一定保温条件下,自限温伴热带通电时,能够使伴热系统持续保持(或保持一段时间)的最高温度。

3.10 起动电流 **start current**  
额定电压下,环境温度为 0℃时起动的瞬间最大电流。

3.11 PTC 强度 **intensities of PTC**  
自限温伴热带峰值电阻( $R_{peak}$ )与 25℃时的电阻( $R_{25}$ )之比值,即:  
$$PTC \text{ 强度}(K) = R_{peak}/R_{25}$$

4 产品结构、分类和标识

4.1 产品结构

4.1.1 自限温伴热带可为芯带与绝缘组成的基本型结构,也可为芯带、绝缘、屏蔽层、护套层组成多层结构。

4.1.2 结构示意图,见图 1。

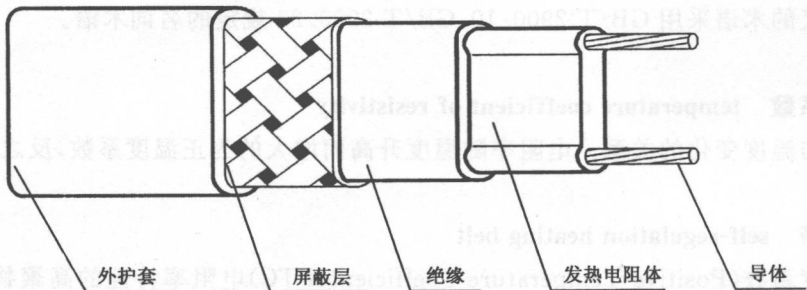


图 1 产品结构示意图

## 4.2 分类

成品自限温伴热带可分为:基本型、防爆型、加强型和耐腐型等。

#### 4.2.1 基本型自限温伴热带

由芯带和绝缘构成的自限温伴热带,用“J”表示。

#### 4.2.2 防爆型自限温伴热带

在基本型自限温伴热带外,将金属丝编织形成屏蔽层,具有接地和增强保护作用。亦称屏蔽型自限温伴热带。用“P”表示。

#### 4.2.3 加强型自限温伴热带

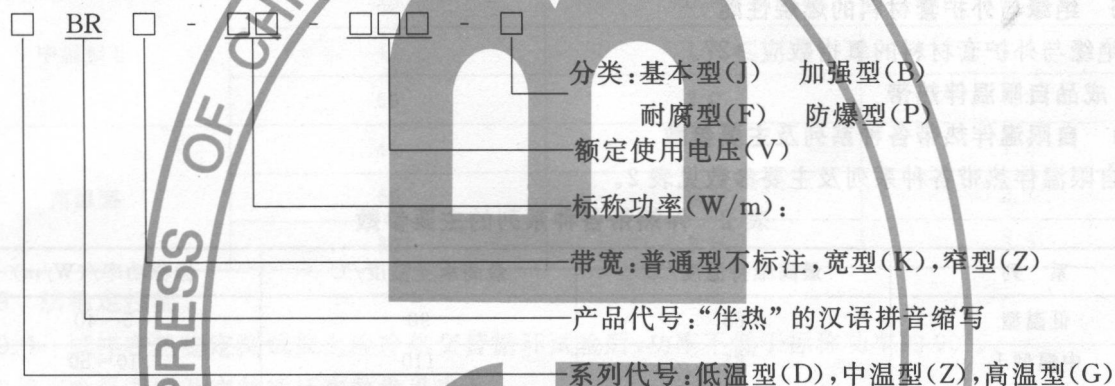
在自限温伴热带外,再包覆一层外护套。用“B”表示。

#### 4.2.4 耐腐型自限温伴热带

在基本型自限温伴热带外包装一层具有耐酸、碱特性的外护套。用“F”表示。

### 4.3 产品型号规格

产品型号规格的基本信息组成及排列顺序如下:



示例:DBRZ-25-220-J 代表低温窄型,标称功率 25 W/m,额定电压 220 V,基本型结构的普通自限温伴热带。

## 5 技术要求

### 5.1 导体

由多股绞合的镀覆锡层或镀覆镍层的铜线组成。一般应符合 GB/T 3956 导体线芯第 2 种的规定。

## 5.2 芯帶

### 5.2.1 形状与尺寸

芯带的断面一般为哑铃形或扁圆形,其宽度为6 mm~12 mm,厚度为1.5 mm~3.0 mm,偏差不得超过规定值的10%,包覆导体的发热电阻体材料最薄处不得 $\leq 0.2$  mm。

### 5.2.2 热延伸性能

交联后芯带的热延伸试验按 GB/T 2951.5 进行,在规定的温度和载荷下,芯带材料的热延伸率,低温型 $\leq 175\%$ ,中温和高温型 $\leq 150\%$ ,冷却后永久变形 $\leq 15\%$ 。

### 5.2.3 芯帶的 PTC 強度

芯帶的 PTC 強度(K)應 $\geq 10^4$ 。

### 5.3 绝缘与外护套

### 5.3.1 绝缘材料

绝缘材料可用 PE、Teflon FEP、Teflon PFA 等。应按使用工艺条件不同选用。

### 5.3.2 绝缘厚度

绝缘厚度为 0.5 mm~1.2 mm,其最薄处的厚度应不小于规定值的 90%。

### 5.3.3 外护套厚度

外护套厚度为 0.6 mm~0.8 mm,其最薄处的厚度应不小于规定值的 90%。

5.3.4 绝缘机械性能

绝缘的拉伸强度见表 1。

表 1 绝缘的拉伸强度

| 伴热带系列  | 拉伸强度/MPa |
|--------|----------|
| 低温型    | ≥10.0    |
| 中温型 I  | ≥10.0    |
| 中温型 II | ≥12.5    |
| 高温型    | ≥20      |

5.3.5 绝缘热老化性能

在高于最高承受温度 15℃的老化箱中老化 168 h,老化后的拉伸强度变化率≤20%,断裂伸长变化率≤20%。

5.3.6 绝缘与外护套材料的燃烧性能

绝缘与外护套材料的氧指数应≥27。

5.4 成品自限温伴热带

5.4.1 自限温伴热带各种系列及主要参数

自限温伴热带各种系列及主要参数见表 2。

表 2 伴热带各种系列的主要参数

| 系 列    | 最高维持温度/℃ | 最高承受温度/℃ | 标称功率/(W/m) |
|--------|----------|----------|------------|
| 低温型    | 65       | 90       | 5~40       |
| 中温型 I  | 85       | 110      | 10~50      |
| 中温型 II | 105      | 130      | 20~60      |
| 高温型    | 135      | 160      | 20~80      |

5.4.2 工频火花试验性能

自限温伴热带芯带包覆绝缘后,按 GB/T 3048.9 规定,工频 5 kV 火花试验不击穿。

5.4.3 耐高压交流电性能

自限温伴热带耐高压交流电试验的条件参见表 3。

表 3 耐高压交流电性能

| 额定电压/V | 承受电压/V | 技术要求      |
|--------|--------|-----------|
| 36     | 1 600  | 5 min 不击穿 |
| 110    | 1 600  | 5 min 不击穿 |
| 220    | 1 760  | 5 min 不击穿 |
| 380    | 1 760  | 5 min 不击穿 |

5.4.4 防水性能

成品自限温伴热带试样浸入室温水中 48 h 后仍可达到 5.4.2 耐高压的要求。

5.4.5 绝缘电阻

每米成品自限温伴热带的绝缘电阻不低于 20 MΩ。

5.4.6 低温弯曲性能

在-20℃下,自限温伴热带弯曲二次后表面无开裂。

5.4.7 最高表面温度

额定电压下,自限温伴热带最高表面温度:低温型不高于 85℃;中温型不高于 120℃;高温型不高于 150℃(对于最高维持温度高于 135℃的高温型自限温伴热带不在此范围)。

5.4.8 启动电流

额定电压为 220 V 时,各系列自限温伴热带在 0℃ 和 10℃ 时的启动电流见表 4。

表 4 自限温伴热带启动电流

| 系 列    | 标称功率/(W/m) | 启动电流/(A/m) |     |
|--------|------------|------------|-----|
|        |            | 10℃        | 0℃  |
| 低温型    | 15         | 0.5        | 0.6 |
|        | 25         | 0.8        | 1.0 |
|        | 40         | 1.0        | 1.2 |
| 中温型 I  | 15         | 0.6        | 0.7 |
|        | 35         | 1.0        | 1.2 |
|        | 50         | 1.3        | 1.5 |
| 中温型 II | 30         | 0.9        | 1.1 |
|        | 45         | 1.6        | 1.8 |
|        | 60         | 2.0        | 2.5 |
| 高温型    | 40         | 1.6        | 1.8 |
|        | 60         | 2.5        | 2.7 |
|        | 80         | 3.0        | 3.5 |

5.4.9 热稳定性

5.4.9.1 试样在热稳定测试仪上经冷热交替循环试验后,功率不低于标称功率的 90%。

5.4.9.2 冷热温度及交替循环次数参见表 5

表 5 冷热温度及交替循环次数

| 伴热带系列  | 冷端温度/℃ | 热端温度/℃ | 循环次数/次 |
|--------|--------|--------|--------|
| 低温型    | 0±0.5  | 90±2   | >600   |
| 中温型 I  | 0±0.5  | 110±2  | >500   |
| 中温型 II |        | 135±2  | >300   |
| 高温型    | 0±0.5  | 170±2  | >300   |

5.4.10 成品伴热带的防爆性能

应符合 GB 3836.1,GB 3836.3 的有关规定。

5.4.11 屏蔽层

屏蔽层采用镀锡铜丝或其他金属丝编织,编织层应均匀,表面应平整,完整地覆盖于带体表面。单根金属丝的直径在 0.12 mm~0.15 mm 之间,编织层覆盖率≥85%。

6 试验方法

除非另行规定,试验在室温下进行;交流电的频率 40 Hz~60 Hz;样品为未使用过的新样品。

6.1 芯带外形尺寸的测量

按 GB/T 2951.1 进行。

6.2 热延伸性能试验

按 GB/T 2951.5 执行。试验温度参见表 6。

表 6 热延伸试验

| 伴热带系列  | 试验温度/℃ | 拉伸张力/MPa | 样品原始标距/mm |
|--------|--------|----------|-----------|
| 低温型    | 150±1  | 0.2      | 20        |
| 中温型 I  | 180±1  | 0.2      | 20        |
| 中温型 II | 200±1  | 0.2      | 20        |
| 高温型    | 260±1  | 0.2      | 20        |

6.3 PTC 强度测量

6.3.1 试验设备

万用表、高电阻测量仪或兆欧表,按 GB/T 3048.6 执行,精密型热风循环烘箱(室温~300℃,精确度±2℃)。

6.3.2 样品

每次取三组试样,每组试样一支,长 120 mm,剥出每支试样一端的线芯 20 mm,另一端加以绝缘。

6.3.3 试验步骤

将样品放入烘箱,设定温度,控制升温速度为(2~5)℃/min,测定不同温度下样品的电阻,取最高电阻为  $R_{peak}$ ,按 3.11 所列公式计算 PTC 强度。

6.4 绝缘与外护套厚度的测量

按 GB/T 2951.1 执行。

6.5 机械性能试验

按 GB/T 2951.1 执行。

6.6 热老化性能试验

按 GB/T 2951.2 执行。试验温度见表 7。

表 7 热老化试验

| 伴热带系列  | 试验温度/℃ | 持续时间/h |
|--------|--------|--------|
| 低温型    | 105±1  | 168    |
| 中温型 I  | 125±1  | 168    |
| 中温型 II | 150±1  | 168    |
| 高温型    | 185±1  | 168    |

6.7 燃烧性能试验

按 GB/T 2406 执行。

6.8 最高维持温度测定

6.8.1 试验设备

电流表、电压表、交流稳压电源、测温仪表,以及长 1.2 m,外径为 50 mm,壁厚<0.5 mm 的不锈钢钢管一支,用软管将钢管二端与恒温水槽(高温伴热带要采用导热油)进口连接,二端分别设置测温探头。

6.8.2 试验样品

长 1 030 mm,一端用套管密封,另一端剥出 30 mm 导体接好导线用套管封住,将试样紧贴在钢管上。钢管外用厚度为 25 mm 的发泡橡塑或相当的隔热材料保温。

6.8.3 试验步骤

通过开关将试样接通交流稳压电源,将电流表串联接到试样的导体上,由恒温水(油)槽向钢管内泵入循环水(油),慢慢加热恒温水(油)槽,温度升高后,不断观测电流表读数,当电流表读出的电流值为零时,记录下测温仪表上的读数,该温度即为最高维持温度。

6.9 最高承受温度

测得的最高维持温度加 25℃,为该样品的最高承受温度。

6.10 工频火花试验

按 GB/T 3048.9 执行。试验电压 5 kV,整定电流 100 mA。

6.11 高压交流电试验

6.11.1 试验设备

高压电源和高电压测量仪,按 GB/T 3048.8 规定的要求。

6.11.2 样品

在一批产品中随机截取三支试样,每支长度至少为 5 m,剥出一端的两根导体各长 30 mm 并绞合在一起。

6.11.3 试验步骤

6.11.3.1 基本型伴热带

在室温下将试样浸入水中,试样两端露出水面 300 mm。

6.11.3.2 防爆型伴热带

剥去防护层和屏蔽网 300 mm,将屏蔽网接地,试样不必浸入水中。

6.11.3.3 加强型伴热带

剥去外绝缘层或无碱玻璃布层,有屏蔽层时,将屏蔽网接地,试样不必浸入水中。

6.11.4 将高压交流电源的高压端接自限温伴热带的导体,接地端接入水或屏蔽网。试验电压按表 8 进行。

表 8 交流电压试验

| 额定电压/V | 承受电压/V | 电压持续时间 |
|--------|--------|--------|
| 36     | 1 600  | >5     |
| 110    | 1 600  | >5     |
| 220    | 1 760  | >5     |
| 380    | 1 760  | >5     |

6.12 防水性能试验

试样按 6.6.2 制备,浸入室温水中的不少于 48 h,然后按 6.6.4 进行耐交流高压电试验,不发生击穿。

6.13 护套绝缘电阻测量

6.13.1 试验设备:按国标 GB/T 3048.6 第 3 章试验设备执行。

6.13.2 自限温伴热带样品在完成 6.6 交流电压试验后接着进行本试验。浸水试验试样按 6.6.2 制备,浸入室温水中的不少于 48 h,然后按 6.6.4 进行耐交流高压电试验。

6.13.3 基本型伴热带浸入水中,用高阻仪(DC500 V)测量导体和水之间的电阻。

6.13.4 防爆型伴热带不必浸入水中,用高阻仪(DC500 V)测量线芯和屏蔽网间的电阻。

6.13.5 绝缘电阻的计算:将测试结果按国标 GB/T 3048.6 计算出试样的绝缘电阻。

6.14 低温弯曲性能试验

按 GB/T 2951.4 执行。

将试棒和待测试的基本型自限温伴热带样品放入低温箱中,按表 9 条件进行,完成后,取出试样观察无开裂。

表 9 低温弯曲试验

| 伴热带系列 | 试验温度/℃ | 弯曲半径/mm | 弯曲角度    | 弯曲次数 |
|-------|--------|---------|---------|------|
| 低温型   | -20±1  | 带厚度×5   | 不小于 90° | 2    |
| 中温型   | -20±1  | 带厚度×10  | 不小于 90° | 2    |
| 高温型   | -20±1  | 带厚度×10  | 不小于 90° | 2    |

## 6.15 最高表面温度测量

将 3 m~4 m 长的伴热带样品绕成盘香状,3 对热电偶夹在伴热带的不同部位之间。将此样品放在一内衬为不小于 50 mm 厚的泡沫聚苯乙烯的保温盒中。靠近自限温伴热带处则用能承受其最高承受温度的保温材料隔热。对样品施加额定电压后温度上升,当温度均衡时测量 3 对热电偶的温度,取读数最高者为该型号自限温伴热带的最高表面温度(温度均衡是指温度升高不超过 2℃/时)。

## 6.16 起动电流测量

### 6.16.1 试验设备

同 6.8.1。

### 6.16.2 样品

同 6.8.2。

### 6.16.3 试验步骤

将电流表串联接到试样的导体上,由恒温水(油)槽向钢管内泵入循环水(油),慢慢对恒温水(油)槽制冷,待水(油)温达到  $0\pm 1^{\circ}\text{C}$  后,通过开关将试样接通交流稳压电源,记录通电起始阶段的最大瞬时电流。该电流为样品自限温伴热带  $0^{\circ}\text{C}$  时的起动电流。同一方法可以测得  $10^{\circ}\text{C}$  时的起动电流。

## 6.17 功率-温度特性的测量

### 6.17.1 试验设备

同 6.8.1。

### 6.17.2 样品

同 6.8.2。

### 6.17.3 试验步骤

在按 6.16.3 测定冷起动电流后继续通电,调节恒温槽水(油)温到  $10^{\circ}\text{C}$ ,在电流恒定时(电流变化值小于 5%),读取电流、电压及相应的钢管温度。然后保持通电状态,以后水温每提高  $10^{\circ}\text{C}$  用上述方法测定一次,直至达到最高维持温度为止。

### 6.17.4 计算与作图

由 6.13.3 所测的电压电流计算功率,对应的功率和温度作功率-温度曲线。 $10^{\circ}\text{C}$  时的功率为标称功率。

## 6.18 热稳定性试验

### 6.18.1 试验设备

专用热稳定性试验仪。

### 6.18.2 样品

每次取二组试样,每组试样 3~5 支,每支长 170 mm,剥出每支试样一端的导体 20 mm,另一端加以绝缘。

### 6.18.3 试验步骤

将两组试样分别接到热稳定性试验仪上,所有试样通以额定电压。然后在装有试样的两侧分别通热的导热油和冷的导热油,至热端温度为该样品伴热带最高承受温度  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,冷端温度为  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ,稳定 6 min。然后将两端的冷热介质对调,使之循环。在 7~30 次循环之间测量试样的功率共五次。取平均为起始功率。以后每隔 60~100 次循环测量功率一次直至满足要求的循环次数为止。功率均当样品在冷端时测量。

## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验

7.1.1 自限温伴热带应由制造厂检验部门检验合格后方可出厂。

7.1.2 自限温伴热带的出厂检验至少包括 6.1、6.16、6.17 的项目,如有一项不合格,则为不合格产品。

7.2 型式试验

7.2.1 伴热带在下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新试制的伴热带产品;
- b) 当伴热带配方、工艺或所用材料有较大改变时;
- c) 连续生产中的产品,每两年不少于一次;
- d) 作产品防爆检验的样品;
- e) 国家质量监督部门提出进行型式检验的要求。

7.2.2 型式检验的内容应符合表 10 的规定。

表 10 型式检验内容

| 序号 | 检 验 项 目         | 抽检数 |
|----|-----------------|-----|
| 1  | 6.1 厚度与外型尺寸的测量  | 3   |
| 2  | 6.2 热延伸性能试验     |     |
| 3  | 6.3 PTC 强度测量    |     |
| 4  | 6.4 绝缘机械性能试验    |     |
| 5  | 6.5 机械性能试验      |     |
| 6  | 6.6 热老化性能试验     |     |
| 7  | 6.7 燃烧性能试验      |     |
| 8  | 6.8 最高维持温度测定    |     |
| 9  | 6.9 最高承受温度      |     |
| 10 | 6.10 工频火花试验     |     |
| 11 | 6.11 高压交流电试验    |     |
| 12 | 6.12 防水性能试验     |     |
| 13 | 6.13 护套绝缘电阻测量   |     |
| 14 | 6.14 低温弯曲性能试验   |     |
| 15 | 6.15 最高表面温度测量   |     |
| 16 | 6.16 起动电流测量     |     |
| 17 | 6.17 功率-温度特性的测量 |     |
| 18 | 6.18 热稳定性试验     |     |

7.2.3 型式检验的抽样数与判定规则

每次随机抽三段样品,经检验如发现有一段不符合本标准的技术要求时,应从该批产品中另抽出双倍数量重复检验,如仍有不符合要求时,则该批产品为不合格。

7.3 验收

订货方有权检查产品的主要技术指标是否符合本标准规定值的要求。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 成品自限温伴热带的表面应印有清晰的型号、厂名、批量代号,两个标志始末端的间距不超过 500 mm。

8.2 为了方便用户识别,绝缘和护套颜色按低、中、高温予以区别,一般定为低温型自限温伴热带为黑色,中温型自限温伴热带为蓝色,高温型自限温伴热带为棕色。也可按用户的要求设计绝缘或外护套颜色。

- 8.3 成品自限温伴热带可以成卷或成盘包装,端头应用绝缘胶带密封,注意防潮。
- 8.4 每卷或每盘自限温伴热带上应有标签注明以下内容:
- a) 产品名称(特别注明不得作为导线使用);
  - b) 型号;
  - c) 长度(m);
  - d) 质量(kg);
  - e) 制造厂名;
  - f) 执行产品标准号;
  - g) 出厂时间;
  - h) 检验员;
  - i) 合格证。
- 8.5 装箱时包装箱体外应标明:产品名称、型号、制造厂、厂址、电话、通讯地址,箱体上应有毛重、防潮、向上等标志。
- 8.6 贮存应注意防潮、防腐蚀。

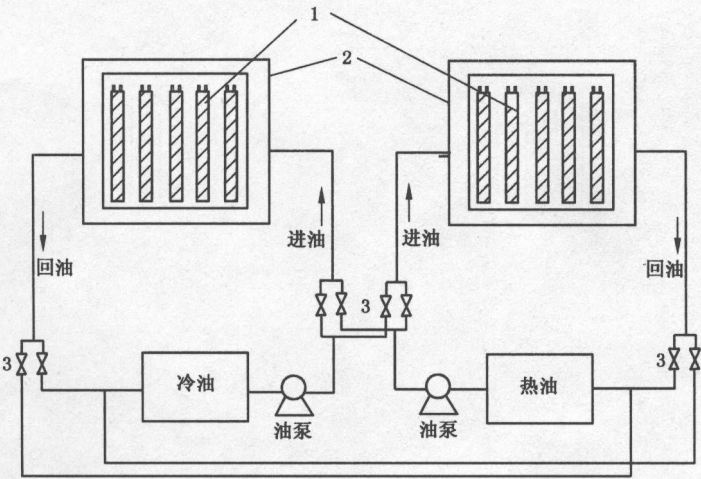


附录 A  
(资料性附录)  
热稳定性能测试仪

A.1 试验设备

A.1.1 试验装置

如图 A.1 所示



- 1——自限温伴热带样品；
- 2——中空金属测试平台；
- 3——电磁阀

图 A.1 热温度性测试仪

A.1.2 金属测试平台

为中空金属盒，恒温的热油或冷油经过油泵流经测试平台盒内。被测试样品分两组紧贴在两只测试平台的表面，并按额定电压接上电源和测试仪表。

A.1.3 电磁阀

通过切换电磁阀，循环改变测试平台内的热油或冷油。

A.1.4 导热油

导热油分别盛放在两只容器中，按试验方法要求的温度用温控器进行控温。

8.3 成品包装时宜用防潮纸或塑料包装,并用气密胶带密封,且应防潮。

8.4 成品或半成品自限温伴热带上应有标签注明以下内容:

a) 产品名称(必须注明本带作为专线/并行带);

b) 型号; (根据规格书)

c) 长度(m);

d) 重量(kg);

e) 制造厂名;

f) 执行标准编号;

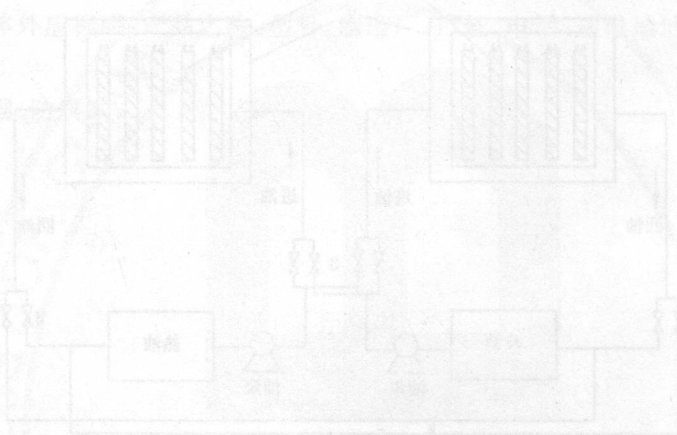
g) 出厂时间;

h) 检验员;

i) 合格证号。

8.5 装带时如带体和外部连接处,应严格按照图1所示方法进行。

8.6 贮存应注意防潮。



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
自 限 温 伴 热 带  
GB/T 19835—2005

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.bzcbbs.com](http://www.bzcbbs.com)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 23 千字  
2005年10月第一版 2005年10月第一次印刷

\*

书号:155066·1-26226 定价 12.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 19835-2005