

# 中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3253—2010

---

## 电气化铁路接触网绝缘护套

Insulating protective sheath for overhead  
contact system in electrified railway

2011-01-12 发布

2011-07-01 实施

---

中华人民共和国铁道部 发布

# 目 次

|                 |    |
|-----------------|----|
| 前 言 .....       | II |
| 1 范 围 .....     | 1  |
| 2 规范性引用文件 ..... | 1  |
| 3 术语和定义 .....   | 1  |
| 4 分类与命名 .....   | 2  |
| 5 要 求 .....     | 3  |
| 6 试验方法 .....    | 4  |
| 7 检验规则 .....    | 5  |
| 8 标志与包装 .....   | 6  |

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中铁电气化局集团有限公司提出并归口。

本标准负责起草单位：中铁二院工程集团有限责任公司、中铁电气化局集团有限公司。

本标准参加起草单位：河北新华高压电器有限公司、江苏省铭隆轨道交通设备有限公司、浙江省旺隆轨道交通设备有限公司、北京达胜博实新材料有限责任公司。

本标准主要起草人：潘英、刘莉蓉、陈勇、及荣军、郑国伟、宋峰宏、张忠保。

# 电气化铁路接触网绝缘护套

## 1 范 围

本标准规定了电气化铁路接触网用绝缘护套的术语和定义、分类与命名、要求、试验方法、检验规则、标志与包装。

本标准适用于单相工频 50 Hz、标称电压 25 kV 交流电气化铁路接触网承力索及附加导线的防护用绝缘护套。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 528—2009 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定(ISO 37:2005, IDT)

GB/T 529—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶撕裂强度的测定(裤形、直角形和新月形试样)(ISO 34—1:1994, MOD)

GB/T 531.1—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分 邵氏硬度计法(邵尔硬度)(ISO 7619—1:2004, IDT)

GB 1682—1994 硫化橡胶低温脆性的测定 单试样法(ISO 812:1991, EQV)

GB/T 1692—2008 硫化橡胶 绝缘电阻率的测定

GB/T 1695—2005 硫化橡胶 工频击穿电压强度和耐电压的测定方法

GB/T 3512—2001 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验

GB/T 6553—2003 评定在严酷环境条件下使用的电气绝缘材料耐电痕化和蚀损的试验方法(IEC 60587:1984, IDT)

GB/T 1070—2008 橡胶燃烧性能测定

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**憎水性 hydrophobicity**

固体材料的一种表面性能,水在憎水性的固体表面形成的是一种相互分离的水滴或水珠状态,而不是连续的水膜或水片状态。

### 3.2

**粉化(灰化) chalking( flouring)**

绝缘材料填充物的某些颗粒形成粗糙或粉状表面的现象。

### 3.3

**开裂 crack**

深度超过 0.1 mm 的任何表面裂缝。

### 3.4

**起痕 tracking**

在绝缘材料的表面上形成通道并且发展而形成的一种不可逆的劣化现象,这种通道甚至在干燥的

条件下也是导电的。起痕可以产生在与空气相接触的表面上,也可以产生在不同绝缘材料之间的界面上。

### 3.5

**绝缘材料** insulating material

用于分隔具有不同电位导电部件的固体材料,其电导率低到可忽略的程度。

## 4 分类与命名

### 4.1 分 类

绝缘护套分为 A、B 两种结构,如图 1、图 2 所示;类型见表 1。

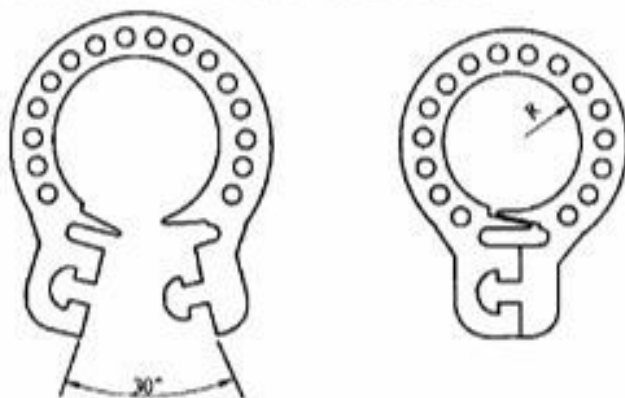


图 1 A 型绝缘护套示意图

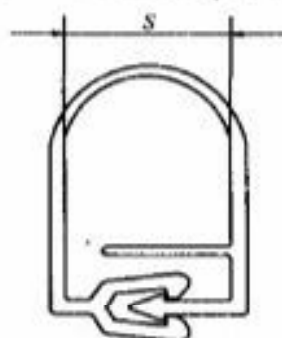


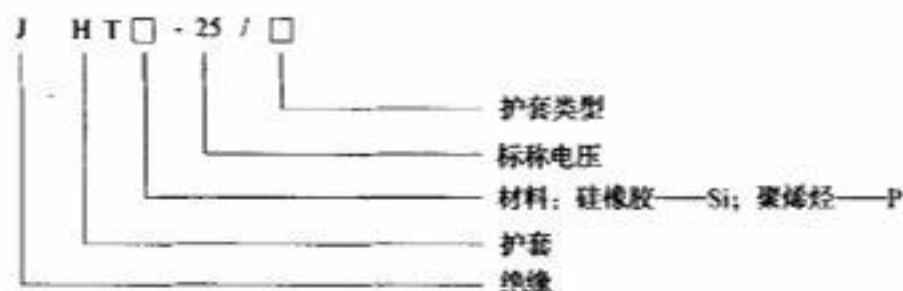
图 2 B 型绝缘护套示意图

表 1 绝缘护套类型表

| 护套类型 | 结构 | 适用导线截面<br>mm <sup>2</sup> | R<br>mm | S<br>mm |
|------|----|---------------------------|---------|---------|
| A1   | A  | 70、95、120                 | 8       | —       |
| A2   | A  | 150、185                   | 10      | —       |
| A3   | A  | 240                       | 13      | —       |
| A4   | A  | 315                       | 16      | —       |
| B1   | B  | 50 ~ 185                  | —       | 20      |
| B2   | B  | 240 ~ 315                 | —       | 28      |

### 4.2 绝缘护套规格表示方法

#### 4.2.1 规格结构



#### 4.2.2 规格示例

示例 1: 185 mm<sup>2</sup>、材料为硅橡胶的 A 型绝缘护套表示为:

JHTSi-25/A2(185) TB/T 3253—2010

示例 2: 185 mm<sup>2</sup>、材料为聚乙烯的 B 型绝缘护套表示为:

JHTP-25/B1(185) TB/T 3253—2010

### 5 要 求

#### 5.1 使用环境

使用环境按下列要求:

- 环境温度: -40 ℃ ~ +40 ℃;
- 使用地点: 户外。

#### 5.2 材 料

绝缘材料应采用硅橡胶或其他聚烯烃材料。

#### 5.3 制造工艺

##### 5.3.1 制造工艺

硅橡胶材料护套: 配料通过混炼, 胶料性能测试, 红外线热空气预硫化成形, 并进行二次硫化。

聚烯烃材料护套: 混料—造粒—挤出成形—交联。

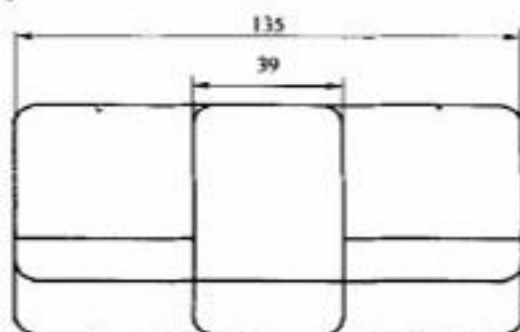
##### 5.3.2 制造长度

绝缘护套制造长度不应小于 10 m, 具体长度由供货双方合同商定。

##### 5.3.3 其 他

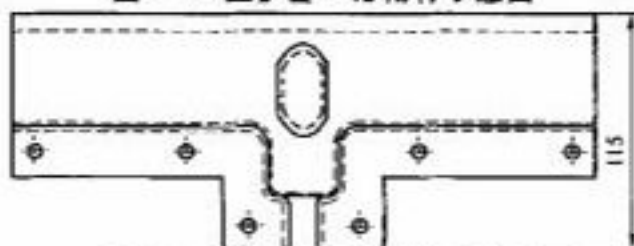
绝缘护套应附带承力索吊弦线夹处的绝缘护套 T 形附件(电气性能同绝缘护套)。

附件结构如图 3、图 4 所示。



单位为毫米

图 3 A 型护套 T 形附件示意图



单位为毫米

图 4 B 型护套 T 形附件示意图

## 5.4 主要性能

### 5.4.1 一般要求

表面应清洁干净、无开裂,可允许存在面积不大于  $25\text{ mm}^2$  (但总缺陷面积不超过总面积的 0.2%),并且深度小于 1 mm 的表面缺陷。

### 5.4.2 电气性能

绝缘护套材料电气性能应满足下列要求:

- a) 体积电阻率不小于  $1.0 \times 10^{13}\ \Omega \cdot \text{cm}$ ;
- b) 表面电阻率不小于  $1.0 \times 10^{13}\ \Omega$ ;
- c) 击穿强度不小于  $21\text{ kV/mm}$ 。

### 5.4.3 机械性能

绝缘护套材料机械性能应满足下列要求:

- a) 抗撕裂强度不小于  $10\text{ kN/m}$ ;
- b) 机械扯断强度不小于  $4\text{ MPa}$ ;
- c) 拉断伸长率不小于 100%;
- d) 邵氏硬度不小于 50;
- e) 耐老化性能为  $160\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ , 不小于 240 h;机械扯断强度不小于  $3\text{ MPa}$ ;
- f) 脆性温度  $-40\text{ }^\circ\text{C}$  下无裂痕。

### 5.4.4 耐漏电起痕及电蚀损性能

绝缘护套材料经耐漏电起痕及电蚀损试验,达到 GB/T 6553—2003 规定 TMA4.5 级。

### 5.4.5 阻燃性

绝缘护套材料的阻燃性应达到 GB/T 10707—2008 规定的 FV-0 级。

### 5.4.6 工频耐受电压

绝缘护套的工频耐受电压应满足下列要求:

- a) 工频干耐受电压(有效值)  $\geq 40\text{ kV}$ (无间隙);
- b) 工频湿耐受电压(有效值)  $\geq 30\text{ kV}$ (无间隙)。

### 5.4.7 击穿电压

绝缘护套的击穿电压  $\geq 45\text{ kV}$ 。

### 5.4.8 产品耐老化

绝缘护套在经耐紫外线、盐雾、湿度等规定条件下试验,表面完好。

## 6 试验方法

### 6.1 体积电阻率、表面电阻率试验

按 GB/T 1692—2008 规定进行。试样厚度为  $1\text{ mm} \sim 2\text{ mm}$ , 尺寸为  $80\text{ mm} \times 80\text{ mm}$ , 数量 5 片。

### 6.2 击穿强度试验

按 GB/T 1695—2005 中的 5.1 规定进行。试样厚度为  $1\text{ mm} \sim 2\text{ mm}$ , 尺寸为  $80\text{ mm} \times 80\text{ mm}$ , 数量 5 片。

### 6.3 机械撕裂强度试验

按 GB/T 529—2008 中的 5.1.2 规定进行。试样应从厚度为  $2.0\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$  的模压试片上裁切, 试样形状为直角形, 割口深度为  $1.0\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ , 割口的方向应与压延方向一致。试验应在  $23\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$  下进行, 速度为  $500\text{ mm/min} \pm 50\text{ mm/min}$ 。

### 6.4 机械扯断强度试验

按 GB/T 528—2009 中的 15.1.2 规定进行。试样采用 2 型哑铃形状, 标距尺寸为  $20.0\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ , 试验速度为  $500\text{ mm/min} \pm 50\text{ mm/min}$ 。

### 6.5 拉断伸长率试验

按 GB/T 528—2009 中的 15.1.3 规定进行。测量试样断裂后的长度,计算伸长率。

## 6.6 硬度试验

按 GB/T 531.1—2008 中的 7.2 规定进行。在试样相距至少 6 mm 的位置测量 5 次取中值。

## 6.7 耐漏电起痕及电蚀损试验

按 GB/T 6553—2003 中的 5.2.1 规定进行。

## 6.8 可燃性试验

按 GB/T 10707—2008 的规定进行。

## 6.9 工频干耐受电压试验

本试验按照无间隙情况进行。相应的高压线穿过绝缘护套,护套外皮包裹 100 mm 铜带并接地线,试样长度 2 m。施加工频耐受电压 1 min,在不同位置进行 5 次,均不得击穿。

## 6.10 工频湿耐受电压试验

本试验按照无间隙情况进行。相应的高压线穿过绝缘护套,护套外皮包裹 100 mm 铜带并接地线,试样长度 2 m。将试样浸入水中 1 min,施加工频耐受电压 1 min,在不同位置进行 5 次,均不得击穿。

## 6.11 工频击穿电压试验

本试验按照无间隙情况进行。相应的高压线穿过绝缘护套,护套外皮包裹 100 mm 铜带并接地线,试样长度 2 m。施加工频电压直至击穿,取 5 次中最小值(试点间距 40 mm)。

## 6.12 加速耐老化试验(研究性试验)

按 GB/T 3512—2001 规定进行,在特定的耐老化试验箱中进行,试验中需按要求加紫外线、盐雾、湿度等,模拟产品在自然条件下的耐老化性能。加速老化时间分为 1 000 h 和 5 000 h 两种情况。

## 6.13 耐脆性低温试验

按 GB 1682—1994 的规定进行。

# 7 检验规则

## 7.1 要 求

7.1.1 产品需经制造厂检验部门检验合格后方可出厂。

7.1.2 绝缘护套应按表 2 规定进行检验。

7.1.3 绝缘护套的检验分为出厂检验和型式检验。

## 7.2 出厂检验

按表 2 中要求对产品逐盘进行外观、尺寸、工频干耐受电压和工频击穿电压检验。其他机械性能和电气性能可进行抽样检验,抽样以 1 000 m 为一批,每批抽取 6 m 进行试验,上述试验均合格后方可出厂。

表 2 检 验 项 目

| 序号 | 检验项目           |       | 项点类别 | 技术要求                  | 检验类型 |      | 试验方法           |
|----|----------------|-------|------|-----------------------|------|------|----------------|
|    |                |       |      |                       | 型式检验 | 出厂检验 |                |
| 1  | 外观检查           |       | B    | 本标准 5.4.1             | ✓    | ✓    | 目测             |
| 2  | 尺寸检查           |       | B    | 本标准 4.1、4.2、5.3.2、5.5 | ✓    | ✓    | 游标卡尺测量         |
| 3  | 材料<br>电气<br>性能 | 体积电阻率 | A    | 本标准 5.4.2 a)          | ✓    | ✓*   | GB/T 1692—2008 |
|    |                | 表面电阻率 | A    | 本标准 5.4.2 b)          | ✓    |      | GB/T 1692—2008 |
|    |                | 击穿强度  | A    | 本标准 5.4.2 c)          | ✓    |      | GB/T 1695—2005 |

表 2(续)

| 序号 | 检验项目                  |        | 项点类别 | 技术要求         | 检验类型 |      | 试验方法            |
|----|-----------------------|--------|------|--------------|------|------|-----------------|
|    |                       |        |      |              | 型式检验 | 出厂检验 |                 |
| 4  | 材料机械性能                | 抗撕裂强度  | A    | 本标准 5.4.3 a) | ✓    |      | GB/T 529—2008   |
|    |                       | 机械扯断强度 | A    | 本标准 5.4.3 b) | ✓    | ✓*   | GB/T 528—2009   |
|    |                       | 拉伸伸长率  | A    | 本标准 5.4.3 c) | ✓    | ✓*   | GB/T 528—2009   |
|    |                       | 邵氏硬度   | A    | 本标准 5.4.3 d) | ✓    |      | GB/T 531.1—2008 |
|    |                       | 耐老化性能  | A    | 本标准 5.4.3 e) | ✓    |      | GB/T 3512—2001  |
|    |                       | 脆性温度   | A    | 本标准 5.4.3 f) | ✓    |      | GB/T 1682—1994  |
| 5  | 材料耐漏电起痕及电蚀损性能         |        | A    | 本标准 5.4.4    | ✓    | ✓*   | GB/T 6553—2003  |
| 6  | 材料阻燃性                 |        | A    | 本标准 5.4.5    | ✓    |      | GB/T 10707—2008 |
| 7  | 工频耐受电压                |        | A    | 本标准 5.4.6 a) | ✓    | ✓    | 本标准 6.9         |
| 8  | 工频耐受电压                |        | A    | 本标准 5.4.6 b) | ✓    | ✓*   | 本标准 6.10        |
| 9  | 工频击穿电压                |        | A    | 本标准 5.4.7    | ✓    | ✓    | 本标准 6.11        |
| 10 | 产品加速老化性能 <sup>b</sup> |        | —    | 本标准 5.4.8    | —    | —    | 本标准 6.12        |

\* 出厂检验可采用抽样方式。

<sup>b</sup> 该检验项目为选做项目。

### 7.3 型式检验

型式检验按表 2 中要求与项目逐条进行。

型式检验在下列情况下进行：

- 新产品试制、定型时；
- 正常生产的主要原料、配方及工艺方法改变时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

检验时，如有任何一项或以上达不到规定的要求时，则型式检验不合格。

### 7.4 检验结果的判定

单个产品的判定：

- A 类项点为  $[n; 0, 1]$ ，即不允许有 A 类项点不合格；
- B 类项点按  $RQL$  值为 65；
- A、B 类项点均合格，单个产品判定合格，否则单个产品判定不合格。

总体判定：

在单个产品判定的基础上按  $[n; 0, 1]$  判定，即所有产品均合格，判定总体合格，否则判定总体不合格。

## 8 标志与包装

### 8.1 标志

在绝缘护套本体表面，用永久性方法，清晰地标出制造厂的标识和产品规格型号。

### 8.2 包装

绝缘护套的包装应保证在运输过程中不致因包装不当而表面损伤和损坏。

包装上或装箱单上应标明或提供：

- a) 制造厂家的名称和地址；
  - b) 产品的规格型号；
  - c) 产品数量、包装的重量；
  - d) 产品合格证；
  - e) 安装使用说明书。
-