

ICS 83.060  
CCS G 35



团 体 标 准

T/FSI 176—2024

# 风电引接线用硅橡胶混炼胶

Solid silicone rubber for leading wires in wind turbine

2024-12-30 发布

2025-01-31 实施

中国氟硅有机材料工业协会 发布  
中国标准出版社 出版



## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 技术要求 .....	1
5 试验方法 .....	2
6 检验规则 .....	3
7 标志、产品随行文件 .....	4
8 包装、运输和贮存 .....	5



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国氟硅有机材料工业协会提出。

本文件由中国氟硅有机材料工业协会标准化委员会归口。

本文件起草单位：江西蓝星星火有机硅有限公司、中蓝晨光成都检测技术有限公司、东爵有机硅（南京）有限公司、中蓝晨光化工研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：李志斌、高红凯、张敏政、丁朝英、陈敏剑、王二龙、张欣、王睿。



# 风电引接线用硅橡胶混炼胶

警告——使用本文件的人员应熟悉实验室的常规操作。本文件未涉及与使用有关的安全问题。使用者有责任建立适宜的安全和健康措施并确保首先符合国家的相关规定。

## 1 范围

本文件规定了风电引接线用硅橡胶混炼胶的技术要求、试验方法、检验规则、标志、产品随行文件、包装、运输和贮存。

本文件适用于以聚有机硅氧烷为基础聚合物,加入适量的添加剂配制而成的用于风电引接线的高温混炼硅橡胶。本文件所指风电引接线是与电机绕组连接的不能拆型软电缆和软线,其另一端与电机壳体的接线柱根连接,或直接引出到机壳外。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 191 包装储运图示标志
- GB/T 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定
- GB/T 529 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)
- GB/T 531.1 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)
- GB/T 1692 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 2941 橡胶 物理试验方法试样制备和调节通用程序
- GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验
- GB/T 6678 化工产品采样总则
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 12828 生胶和未硫化混炼胶 塑性值和复原值的测定 平行板法
- GB/T 15256—2014 硫化橡胶或热塑性橡胶 低温脆性的测定(多试样法)

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 技术要求

### 4.1 外观

半透明或特定颜色固体,特定颜色由供需双方协议规定。胶料无明显杂质。

## 4.2 性能要求

风电引接线用硅橡胶混炼胶的性能应满足表 1 的规定。

表 1 性能要求

编号	项目	特性值	
1	塑性值	200~340	
2	硬度(HA)	55~75	
3	拉伸强度/MPa	≥8.0	
4	拉断伸长率/%	≥300	
5	撕裂强度/(N/mm)	≥18	
6	热空气老化[(200±2)℃×240 h]	拉伸强度/MPa	≥6.0
		拉断伸长率/%	≥200
7	热空气老化[(250±2)℃×48 h]	拉伸强度/MPa	≥4.0
		拉断伸长率/%	≥120
8	击穿强度/(MV/m)	≥20	
9	体积电阻率/(Ω·cm)	≥1.0×10 <sup>15</sup>	
10	低温脆性试验(-55℃)	无破坏	

## 5 试验方法

### 5.1 外观

在自然光下目测。

### 5.2 性能

#### 5.2.1 试样的制备

试样采用模压法制备,将硅橡胶混炼胶于 35℃以下开炼机上添加 1.0% 膏状双二五硫化(45% 含量),混炼均匀后出片。

硫化:在平板硫化机中加压,出模。平板硫化机的加压温度和加压时间应根据材料的硫化特征进行设定,确保材料在加工过程中充分硫化。推荐平板硫化机温度为 170℃,压力为(10±1)MPa,硫化 10 min。

试样应平整光洁,无气泡、无杂质、无破裂等缺陷,厚度均匀,同一试样厚度的最大差值不能超过 0.1 mm。试样尺寸应符合各项试验项目的规定。

#### 5.2.2 状态调节

试样按 GB/T 2941 的规定进行状态调节。环境温度为(23±2)℃,相对湿度为(50±5)%。

#### 5.2.3 塑性值

按 GB/T 12828 的规定进行测定,试验温度为(70±1)℃,预热(15.0±0.5)min,读取提供负荷后 3 min 的塑性值。

#### 5.2.4 硬度

按 GB/T 531.1 的规定进行测定,试样厚度推荐为 $(6.0\pm 0.2)$ mm,试验结果保留至整数。

#### 5.2.5 拉伸强度和拉断伸长率

按 GB/T 528 的规定进行试验,采用 2 型试样。拉伸强度试验结果保留至小数点后一位,拉断伸长率试验结果保留至整数。

#### 5.2.6 撕裂强度

按 GB/T 529 的规定进行试验,采用新月形试样。

#### 5.2.7 热空气老化

裁取 GB/T 528 中规定的 2 型试样至少 5 个,按 GB/T 3512 和表 1 的规定进行老化。老化后试样按 5.2.2 的规定进行状态调节,按 5.2.5 的规定进行试验。

#### 5.2.8 击穿强度

按 GB/T 1695—2005 中 8.1.1 的规定进行试验,使用圆形板状试样,厚度为 $(1.0\pm 0.1)$ mm,升压速度为 2 kV/s。

#### 5.2.9 体积电阻率

按 GB/T 1692 的规定进行试验,试样厚度为 $(1.0\pm 0.1)$ mm。

#### 5.2.10 低温脆性试验

按 GB/T 15256—2014 中 8.3 的规定进行试验,选用 A 型试样,试验温度为 $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

### 6 检验规则

#### 6.1 检验分类

风电引接线用硅橡胶混炼胶检验分为出厂检验和型式检验。

#### 6.2 出厂检验

##### 6.2.1 出厂检验项目

出厂检验项目如下:

- a) 外观;
- b) 硬度;
- c) 拉伸强度;
- d) 拉断伸长率;
- e) 撕裂强度(新月形)。

##### 6.2.2 组批和抽样

以相同原料、相同配方、相同工艺和相同设备生产的产品为一检验组批,其最大组批量不超过 3 000 kg。按 GB/T 6678 中的规定确定采样单元数和采样方法。每批随机抽产品不应少于 0.5 kg,作出

厂检验样品。

### 6.2.3 判定规则

所有检验项目合格,则产品合格;若出现不合格项,允许加倍抽样对不合格项进行复检。若复检合格,则判该批产品合格;若复检仍不合格,则判该批产品为不合格。

## 6.3 型式检验

### 6.3.1 检验时机

有下列情况之一,应进行型式检验:

- a) 产品投产或产品定型检定时;
- b) 正常生产时,定期或积累一定产量后,应每一年进行一次;
- c) 产品材料、工艺以及关键的配套元器件等有较大改变,可能影响产品性能时;
- d) 产品停产6个月以上恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

### 6.3.2 检验项目

风电引接线用硅橡胶混炼胶型式检验为第4章要求的所有项目。

### 6.3.3 组批和抽样

以相同原料、相同配方、相同工艺和相同设备生产的产品为一检验组批,其最大组批量不超过3 000 kg。每批随机抽产品1 kg,作为型式检验样品。

### 6.3.4 判定规则

所有检验项目合格,则产品合格;若出现不合格项,允许加倍抽样对不合格项进行复检。若复检合格,则判该批产品合格;若复检仍不合格,则判该批产品为不合格。检验结果的判定采用GB/T 8170规定的修约值比较法进行。

## 7 标志、产品随行文件

### 7.1 标志

#### 7.1.1 标志内容

##### 7.1.1.1 产品与生产者标志

产品与生产者标志的内容如下。

- a) 产品的自身属性  
内容包括产品的名称、产地、规格型号、所执行标准编号。
- b) 生产者相关信息  
内容包括生产者的名称、地址、联系方式。

##### 7.1.1.2 储运图示标志

用“向上”“怕晒”“怕雨”图形。

内容包括：生产日期、保质期、贮存条件、危险类别、危险说明、预防措施和警示标志。

### 7.1.2 标志的表示方法

使用标签方式。

### 7.1.3 标志相关要求

风电引接线用硅橡胶混炼胶包装容器上应有清晰、明显、牢固的标志，其内容包括：生产厂名称、厂址、商标、产品名称、生产日期或批号、净含量和本文件编号等。并应有符合 GB/T 191 规定的“怕雨”“怕晒”等标志。

## 7.2 产品随行文件的要求

产品随行文件的要求如下：

- a) 产品质量检验单；
- b) 装箱单。

## 8 包装、运输和贮存

### 8.1 包装

风电引接线用硅橡胶混炼胶采用干燥、清洁的纸箱包装，内部使用 PE 卷膜包装。每箱净含量(20+0.01)kg 或(25+0.01)kg 或(500+0.5)kg，也可根据客户推荐的方法进行包装，包装应符合安全规定。

### 8.2 运输

运输、装卸工作过程中，应轻装轻卸，防止撞击，避免包装破损混入杂物，防止日晒雨淋。

### 8.3 贮存

风电引接线用硅橡胶混炼胶应贮存在阴凉、干燥、通风的场所。防止受潮或混入杂质，防止日光直接照射，并应隔绝火源，远离热源。

在符合本文件包装、运输和贮存条件下，本产品自生产之日起，贮存期为 6 个月，建议 3 个月内使用。逾期可重新检验，检验结果符合本文件要求时，仍可继续使用。

---