



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 33154—2016

---

## 风电回转支承用橡胶密封圈

Rubber seals of slewing bearing used in the wind power industry

2016-10-13 发布

2017-05-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会(SAC/TC 35)归口。

本标准起草单位：铁岭五星油膜橡胶密封研究所、成都天马铁路轴承有限公司、广州机械科学研究院有限公司、江阴海达橡塑股份有限公司、西北橡胶塑料研究设计院有限公司、安徽中鼎密封件股份有限公司、瓦房店轴承股份有限公司、马鞍山宏力橡胶制品有限公司。

本标准主要起草人：胡清志、汪文革、谭锋、顾惠娟、高静茹、朱宝宁、田世玲、高法训、王振江、汪恭长。



# 风电回转支承用橡胶密封圈

## 1 范围

本标准规定了风电回转支承用橡胶密封圈的要求、检验规则以及标志、包装、运输、贮存。  
本标准适用于风电变桨与偏航回转支承用橡胶密封圈(以下简称密封圈)。

## 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

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)

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)

GB/T 1682—2014 硫化橡胶 低温脆性的测定 单试样法

GB/T 1689—2014 硫化橡胶 耐磨性能的测定(用阿克隆磨耗试验机)

GB/T 1690—2010 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法

GB/T 2941—2006 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序

GB/T 3512—2014 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验

GB/T 7759.1—2015 硫化橡胶或热塑性橡胶压缩永久变形的测定 第1部分:在常温及高温条件下

GB/T 7762—2014 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验

GB/T 10125—2012 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 16585—1996 硫化橡胶人工气候老化(荧光紫外灯)试验方法

## 3 要求

### 3.1 结构、型式

密封圈的断面结构型式主要有双唇密封和单唇密封。结构示意图见图1。

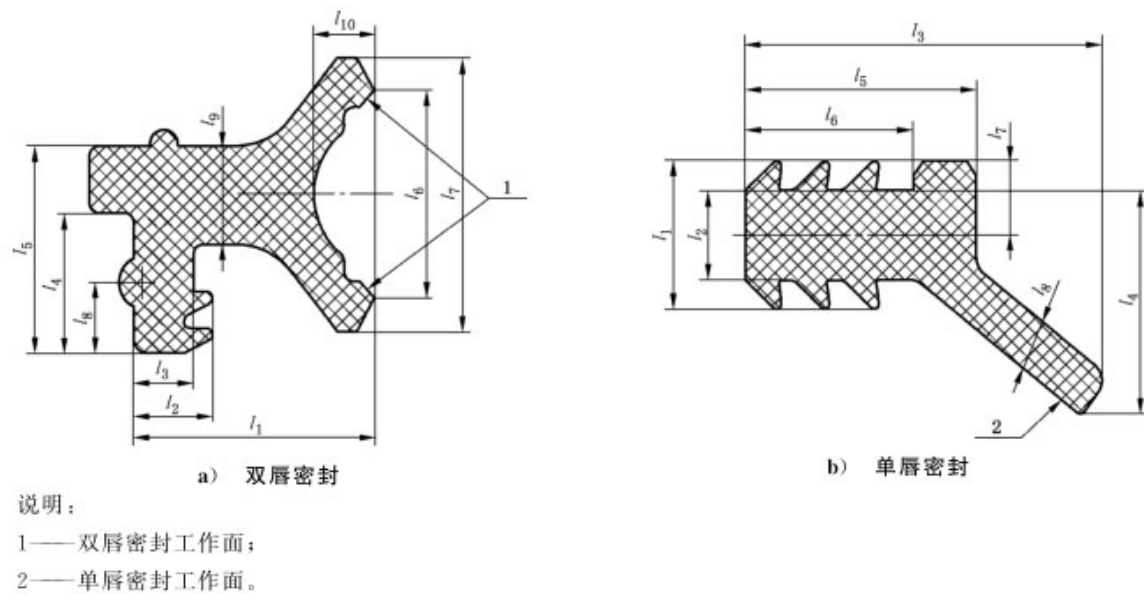


图 1 密封圈断面结构示意图

3.2 性能

3.2.1 制造密封圈用混炼胶分为 FD-Ⅰ、FD-Ⅱ 两类。FD-Ⅰ 为以丁腈橡胶为基的材料,适用于陆地上风力发电机组使用;FD-Ⅱ 为以氢化丁腈橡胶为基的材料,适用于海上风力发电机组使用。

3.2.2 性能要求及试验方法见表 1,样品应按 GB/T 2941—2006 规定采用模压法制备,也可以从密封圈上切割打磨制备。

表 1 性能要求及试验方法

| 序号 | 性 能                          | 单位                       | 指 标    |        | 试验方法                              |
|----|------------------------------|--------------------------|--------|--------|-----------------------------------|
|    |                              |                          | FD-Ⅰ   | FD-Ⅱ   |                                   |
| 1  | 硬度,邵尔 A                      | —                        | 70±5   | 70±5   | GB/T 531.1—2008                   |
| 2  | 拉伸强度,最小                      | MPa                      | 16     | 20     | GB/T 528—2009,<br>1 型试样           |
| 3  | 拉断伸长率,最小                     | %                        | 260    | 280    |                                   |
| 4  | 撕裂强度,直角形,最小                  | kN/m                     | 35     | 38     | GB/T 529—2008                     |
| 5  | 压缩永久变形,热空气,100℃,22 h,最大      | %                        | 20     | 20     | GB/T 7759.1—2015<br>A 型试样,压缩率 25% |
| 6  | 热空气老化 100℃,24 h<br>硬度变化,最大   | —                        | +6     | +4     | GB/T 3512—2014                    |
|    | 拉伸强度变化率,最大                   | %                        | —20    | —15    |                                   |
|    | 拉断伸长率变化率,最大                  | %                        | —30    | —25    |                                   |
| 7  | 磨耗,最大                        | cm <sup>3</sup> /1.61 km | 0.4    | 0.2    | GB/T 1689—2014                    |
| 8  | 脆性温度,不高于                     | ℃                        | —45    | —50    | GB/T 1682—2014                    |
| 9  | 耐液体 100℃,72 h,1 号标准油<br>硬度变化 | —                        | —8~+5  | —8~+3  | GB/T 1690—2010                    |
|    | 拉伸强度变化率,最大                   | %                        | —10    | —8     |                                   |
|    | 拉断伸长率变化率,最大                  | %                        | —20    | —15    |                                   |
|    | 体积变化率                        | %                        | —10~+5 | —10~+4 |                                   |

表 1 (续)

| 序号                                                                                                                | 性 能                                                      | 单位          | 指 标         |                    | 试验方法            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------------|-----------------|
|                                                                                                                   |                                                          |             | FD-I        | FD-II              |                 |
| 10                                                                                                                | 耐臭氧老化: 拉伸 20%, $50 \times 10^{-8}$ , 40 ℃, 72 h          | —           | 表面无龟裂       | 表面无龟裂              | GB/T 7762—2014  |
| 11                                                                                                                | 耐紫外线老化, 63 ℃, 600 h, 距离 350 mm, 光照强度 80 W, 拉伸 20%        | —           | 表面无龟裂       | 表面无龟裂              | GB/T 16585—1996 |
| 12                                                                                                                | 盐雾老化, 40 ℃, 720 h<br>硬度变化<br>拉伸强度变化率, 最大<br>拉断伸长率变化率, 最大 | —<br>%<br>% | —<br>—<br>— | 0~+3<br>-15<br>-25 | GB/T 10125—2012 |
| 13                                                                                                                | 耐润滑脂 <sup>a</sup> , 100 ℃, 72 h, 质量变化率, 最大               | %           | 5           | 3                  | GB/T 1690—2010  |
| <sup>a</sup> 润滑脂为 Fuchs grease STABYL EOS E2、Fuchs Gleitmo 585 K、Mobil SHC 460WT 或 Mobilux EP-2, 也可使用由供需双方协商的润滑脂。 |                                                          |             |             |                    |                 |

### 3.3 密封圈的长度变化率

3.3.1 截取 3 段  $1 \text{ m} \pm 0.05 \text{ m}$  长的密封圈为试样, 用游标卡尺测量试样长度( $l_i$ )并记录, 然后将 3 个试样放入长方形容器内, 在容器内注入润滑脂(润滑脂见表 1 的序号 13)至密封圈完全没入润滑脂, 放置在室温下, 经过 1 440 h 后, 用汽油清洗密封圈表面, 停放 30 min, 用游标卡尺测量浸泡油脂后长度( $l_o$ ), 按 GB/T 1690—2010 的式(5)计算长度变化百分率, 取 3 个试样结果的平均值作为试验结果。

3.3.2 按 3.3.1 进行试验, FD-I 制成的密封圈长度变化率应为 0~1.5%; FD-II 制成的密封圈长度变化率应为 0~1.0%。

### 3.4 密封圈的外观

3.4.1 采用目视法检验外观。

3.4.2 密封圈的外观应符合表 2 的规定。

表 2 密封圈的外观要求

| 序号 | 要 求                                                                                                                                        |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 不应有明显错位、变形; 不应有裂纹、飞边、毛刺; 不应修整过度                                                                                                            |
| 2  | 工作面不应有凹凸、气泡、杂质及分模面                                                                                                                         |
| 3  | 在 500 mm 长度范围内, 橡胶密封圈非工作表面气泡、疙瘩或凹陷缺陷长度不应大于 2 mm, 宽度不应大于 2 mm, 不得多于 3 处; 不允许有面积超过 $2 \text{ mm}^2$ 杂质存在, 杂质面积小于 $2 \text{ mm}^2$ , 不得多于 3 处 |

### 3.5 密封圈的尺寸公差

3.5.1 密封圈断面尺寸应符合图纸的要求。如果密封圈是条形的, 在每件密封圈的两端用刀片或其他工具取 0.5 mm~3 mm 胶片, 如果密封圈是整圈的, 则在每批密封圈抽取一件, 在该密封圈任意处用刀片或其他工具取 0.5 mm~3 mm 胶片。用光学测量仪测量密封圈尺寸。

3.5.2 单唇密封圈尺寸公差应符合图样的规定,未注公差应符合表 3 的规定。

表 3 单唇密封圈的尺寸公差

单位为毫米

| 名 义 尺 寸 | 公 差       | 名 义 尺 寸 | 公 差       |
|---------|-----------|---------|-----------|
| $l_1$   | $\pm 0.4$ | $l_5$   | $\pm 0.5$ |
| $l_2$   | $\pm 0.3$ | $l_6$   | $\pm 0.4$ |
| $l_3$   | $\pm 0.6$ | $l_7$   | $\pm 0.3$ |
| $l_4$   | $\pm 0.3$ | $l_8$   | $\pm 0.1$ |

3.5.3 双唇密封圈尺寸公差应符合图样的规定,未注公差应符合表 4 的规定。

表 4 双唇密封圈的尺寸公差

单位为毫米

| 名 义 尺 寸 | 公 差        | 名 义 尺 寸  | 公 差        |
|---------|------------|----------|------------|
| $l_1$   | $\pm 0.8$  | $l_6$    | $\pm 0.80$ |
| $l_2$   | $\pm 0.5$  | $l_7$    | $\pm 1.00$ |
| $l_3$   | $\pm 0.40$ | $l_8$    | $\pm 0.5$  |
| $l_4$   | $\pm 0.7$  | $l_9$    | $\pm 0.5$  |
| $l_5$   | $\pm 0.8$  | $l_{10}$ | $\pm 0.4$  |

## 4 检验规则

### 4.1 混炼胶检验

4.1.1 混炼胶以同班同机台生产的不多于 350 kg 为一批。

4.1.2 混炼胶每批应进行表 1 的第 1~4 项试验;每月应进行一次表 1 的第 1~9 项试验,每半年应进行一次表 1 的第 10~13 项试验。

4.1.3 混炼胶性能检验出现不合格时,应取双倍试样对不合格项进行复验,复验仍有不合格时,允许对该批混炼胶进行修炼,修炼后应进行全项性能检验,如仍然有一项不合格,则该批混炼胶不合格。

### 4.2 密封圈检验

4.2.1 由同一批混炼胶在相同的硫化条件下生产的同一种类型的密封圈以不超过 350 件(整圈的)或 2 000 m(条形的)为一批。

4.2.2 密封圈的长度变化率每年检测一次。

4.2.3 密封圈的外观质量按表 2 的要求逐件检验。

4.2.4 每批抽取 5 件(条形按每 30 m 为 1 件)按 3.5 进行断面尺寸检验,如有一件不合格时,再取 10 件进行检验,若仍有 1 件不合格,则该批密封圈不合格。

4.2.5 当有下列情况之一时,应对第 3 章规定的要求进行全项检验:

- 密封圈转厂生产或新产品定型鉴定生产时;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时;
- 模具及硫化设备有较大改变可能影响产品性能时;
- 产品停产 3 个月以上,恢复生产时;

- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 每年在国家质量监督检测机构按表 1 做全项试验。

## 5 标志、包装、运输、贮存

5.1 密封圈出厂前,应在密封圈的 non 工作面明显的位置进行喷码标志,喷码间隔 1 m~1.2 m,喷码标志应包括下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 制造单位;
- c) 制造日期;
- d) 规格型号;
- e) 批号。

5.2 每件密封圈按件用塑料袋或其他形式包装,条形的要盘卷后包装。包装箱内应附有产品检验合格证、检测报告、装箱单。

5.3 密封圈在运输和贮存过程中,应保持清洁,避免阳光直射、雨淋水浸、禁止与酸、碱、油类,有机溶剂等影响产品质量的物质接触,并距离热源 1 m 以外。在遵守本标准的情况下,制造厂应保证产品自制造之日起,贮存 1 年内满足使用要求。

---





中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
风电回转支承用橡胶密封圈  
GB/T 33154—2016

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

服务热线: 400-168-0010

2016年11月第一版

\*

书号: 155066 · 1-53891

版权专有 侵权必究



GB/T 33154-2016