



中华人民共和国国家标准

GB/T 36879—2018

全断面隧道掘进机用橡胶密封件

Rubber seals used for full face tunnel boring machine

2018-09-17 发布

2019-04-01 实施

国家市场监督管理总局
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。

本标准负责起草单位:西北橡胶塑料研究设计院有限公司。

本标准参加起草单位:中国铁建重工集团有限公司、中铁工程装备集团有限公司、中交天和机械设备制造有限公司、上海隧道工程有限公司、北方重工集团有限公司隧道掘进装备分公司、江阴海达橡塑股份有限公司、西安向阳航天材料股份有限公司、广州机械科学研究院有限公司、重庆杜克实业有限公司、南京东润特种橡塑有限公司、山西天地矿山技术装备有限公司、苏州海德新材料科技股份有限公司、山西泰宝科技有限公司、北京建科汇峰科技有限公司。

本标准主要起草人:郑健敏、雷霖、程永亮、叶蕾、杨辉、顾建江、巫思荣、麻成标、郑永光、王涛、闵锐、徐东博、刘丽伟、袁江龙、梁小凤、杜长春、江文养、王希鹏、陈平、贾宪宝、叶长青、徐进、郑东、黄海飞、吴志峰、王金平、李立振。

全断面隧道掘进机用橡胶密封件

1 范围

本标准规定了全断面隧道掘进机主驱密封件、铰接密封件、气囊密封件的术语和定义、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于全断面隧道掘进机用主驱密封件、铰接密封件和气囊密封件(以下统称密封件)。

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 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 1682 硫化橡胶 低温脆性的测定 单试样法

GB/T 1689 硫化橡胶 耐磨性能的测定(用阿克隆磨耗试验机)

GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法

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 3672.1 橡胶制品的公差 第1部分:尺寸公差

GB/T 5721—1993 橡胶密封制品标志、包装、运输、贮存的一般规定

GB/T 7759.1 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 34354 全断面隧道掘进机 术语和商业规格

3 术语和定义

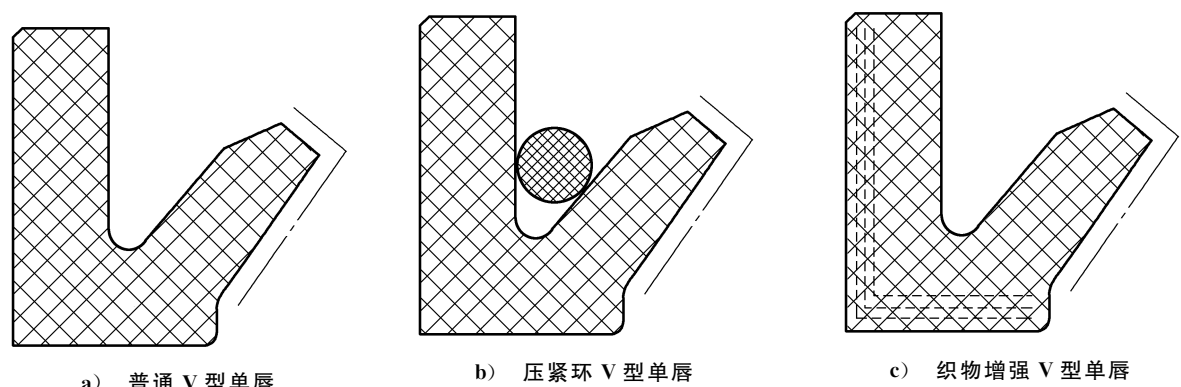
GB/T 34354 界定的术语和定义适用于本文件。

4 要求

4.1 结构

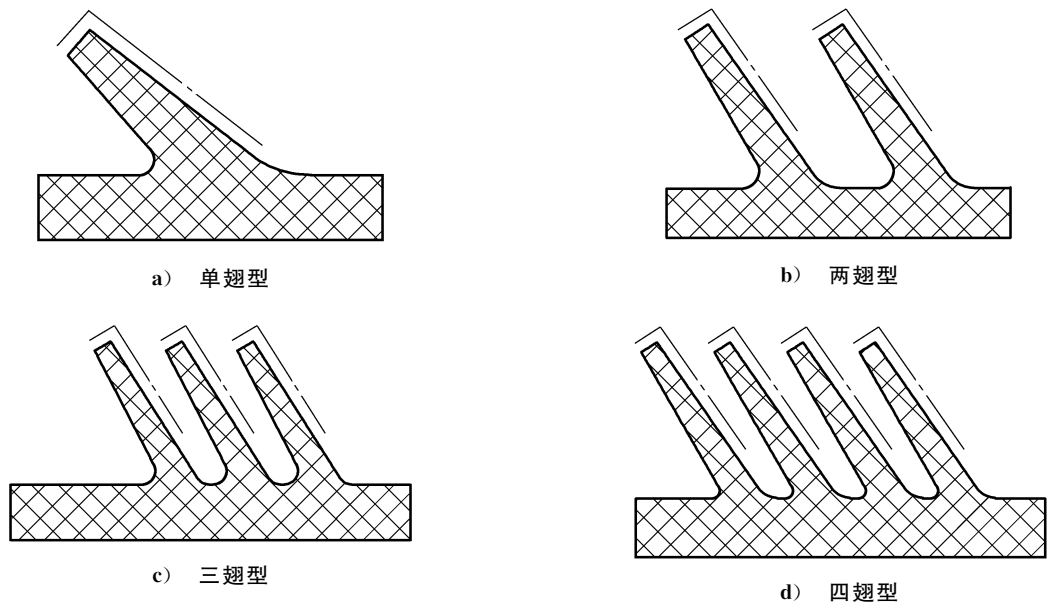
4.1.1 主驱密封件和铰接密封件截面结构如下:

- a) V型单唇密封件,截面结构见图1。
- b) 翅型密封件,截面结构见图2。



说明:点划线处为工作面。

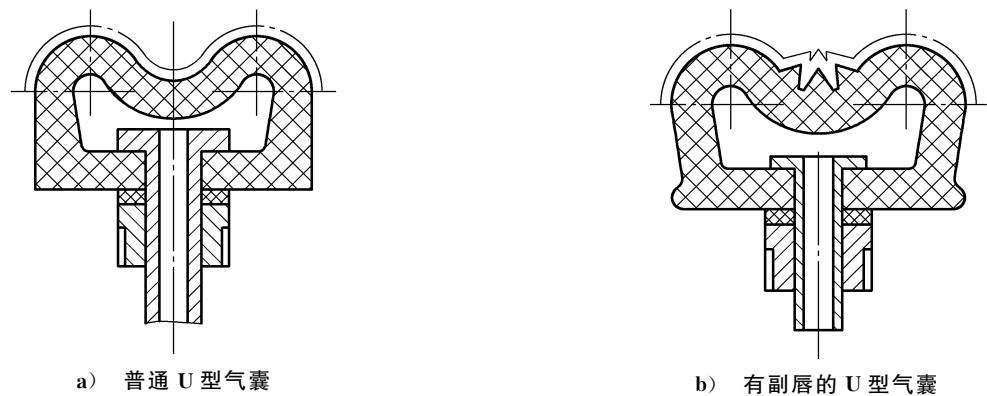
图 1 V 型单唇密封件截面结构



说明:点划线处为工作面。

图 2 翅型密封件截面结构

4.1.2 气囊密封件截面结构见图 3。



注:弧形点划线处为工作面。

图 3 气囊密封件截面结构

4.2 性能

4.2.1 材料的物理性能

4.2.1.1 主驱和铰接 V 型单唇密封件采用丁腈橡胶或聚氨酯弹性体制造,主驱和铰接翅型密封件采用聚氨酯弹性体制造;气囊密封件采用三元乙丙橡胶制造。

4.2.1.2 主驱密封件和铰接密封件的材料性能要求见表 1,气囊密封件的材料性能要求及见表 2。

表 1 主驱密封件和铰接密封件材料物理性能要求

序号	检验项目	单位	指 标		试验方法的章条号
			丁腈橡胶	聚氨酯弹性体	
1	硬度,邵尔 A	—	83±3	90±3	5.1.2.1
2	拉伸强度,最小	MPa	16	35	5.1.2.2
3	拉断伸长率,最小	%	180	350	
4	撕裂强度,最小	kN/m	30	80	5.1.2.3
5	压缩永久变形,热空气,最大				5.1.2.4
	①70℃,24 h	%	—	35	
	②100℃,24 h	%	30	—	
6	热空气老化				5.1.2.5
	①70℃,70 h				
	硬度变化,邵尔 A 最大	—	—	+5	
	拉伸强度变化率,最小	%	—	—20	
	拉断伸长率变化率,最小	%	—	—20	
	②100℃,70 h				
	硬度变化,邵尔 A 最大	—	+8	—	
7	耐盾构齿轮油				5.1.2.6
	①70℃,24 h				
	体积变化率	%			
	硬度变化	—		—5~+5	
	②100℃,24 h			—5~+5	
8	耐盾构密封脂				5.1.2.6
	①70℃,24 h				
	体积变化率	%		—5~+5	
	硬度变化	—		—5~+5	
	②100℃,24 h				
	体积变化率	%	—5~+5		
	硬度变化	—	—5~+5		

表 1（续）

序号	检验项目	单位	指 标		试验方法的章条号
			丁腈橡胶	聚氨酯弹性体	
9	耐蒸馏水				
	50℃,60天浸泡后,再在60℃下干燥24h				
	硬度变化	—	—	—5~+5	5.1.2.6
	拉伸强度变化率,最小	MPa	—	—20	
	拉伸伸长率变化率,最小	%	—	—20	
10	阿克隆磨耗,最大	cm ³ /1.61 km	0.1	0.05	5.1.2.7
11	低温脆性	—	在-35℃ 下冲击 无裂纹	在-40℃下冲 击无裂纹	5.1.2.8

表 2 气囊密封件材料物理性能要求

序号	检验项目	单位	指 标	试验方法的章条号
1	硬度,邵尔 A	—	67±5	5.1.2.1
2	拉伸强度,最小	MPa	10	5.1.2.2
3	拉伸伸长率,最小	%	350	
4	压缩永久变形,热空气,70℃,22h,最大	%	20	5.1.2.4

4.2.2 密封件接头处弯曲

对有接头的密封件,按 5.2.1 进行试验,不应有裂纹。

4.2.3 气囊密封件的气密性能

气囊密封件按 5.2.2 进行试验,压力下降不应超过 0.1 MPa,接头处和气嘴处在水中不应有气泡产生。

4.3 尺寸

4.3.1 密封件截面的尺寸和公差应符合图样的要求;如图样未注公差,主驱密封件和铰接密封件的断面公差应符合 GB/T 3672.1 中 M2 级要求,气囊的断面公差应符合 GB/T 3672.1 中 E2 级要求。

4.3.2 密封件直径公差见表 3。

表 3 密封件直径公差

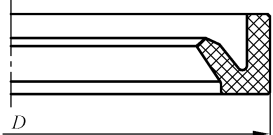
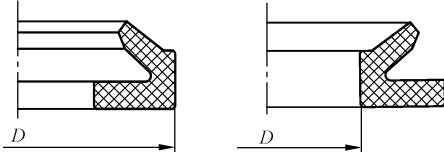
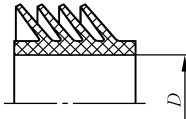
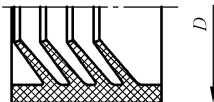
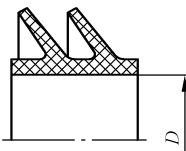
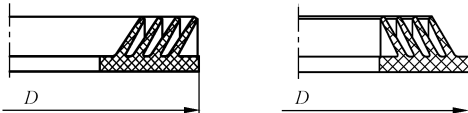
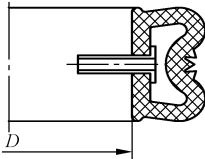
序号	名称种类	示意图	公差
1	V 型单唇外密封件		$(-0.8\% \sim -1.3\%) \times D$
2	V 型单唇内密封件		$(+0.05\% \sim +0.55\%) \times D$

表 3（续）

序号	名称种类	示意图	公差
3	V 型单唇平面密封件		$(-0.15\% \sim +0.15\%) \times D$
4	多翅型外唇密封件		$(-0.70\% \sim -1.05\%) \times D$
5	多翅型内唇密封件		$(-0.35\% \sim -0.75\%) \times D$
6	两翅铰接密封件		$(-0.70\% \sim -0.95\%) \times D$
7	多翅平面密封件		$(-0.25\% \sim -0.70\%) \times D$
8	气囊密封件		$(-1.1\% \sim -1.8\%) \times D$
注 1：多翅型密封件指三翅以上(含三翅型)的翅型密封件。 注 2：图中 D 为直径。			

4.4 外观

4.4.1 密封件的工作面(见图 1、图 2、图 3)应光滑平整,不准许有气泡、裂痕、杂质、变形等缺陷。

4.4.2 非工作面外观应符合表 4 的规定。

表 4 非工作面外观要求

缺陷类型	缺陷描述	每 1 000 mm 长度内允许出现的缺陷的数量
裂纹、裂口	目视可见的裂纹、裂口	不准许
气泡	气泡的长度、宽度不大于 2 mm,高度或深度不大于 0.5 mm	10 处(200 mm 区域不超过 5 处)

表 4 (续)

缺陷类型	缺陷描述	每 1 000 mm 长度内允许出现的缺陷的数量
杂质	杂质的宽度不大于 1 mm, 长度不大于 2 mm, 高度或深度不大于 0.5 mm	4 处
凹凸缺陷	凹凸缺陷的深度或高度不大于 0.5 mm, 长度不大于 3 mm, 宽度不大于 2 mm	5 处
麻点	麻点长度、宽度不大于 2 mm, 深度不大于 0.5 mm	5 处
流痕	宽度不大于 0.5 mm, 深度不大于 0.5 mm, 长度不大于 50 mm	5 处
划痕	宽度不大于 0.5 mm, 深度不大于 0.5 mm, 长度不大于 50 mm	5 处
错位	允许存在, 但不得超过 0.5 mm	

5 试验方法

5.1 材料

5.1.1 试样的制备

试样应按 GB/T 2941 规定采用模压法制备。

5.1.2 物理性能检验

5.1.2.1 硬度应按 GB/T 531.1 的规定进行。

5.1.2.2 拉伸强度、拉断伸长率应按 GB/T 528 的规定进行, 采用 1 型试样。

5.1.2.3 撕裂强度应按 GB/T 529 的规定进行, 采用无割口直角形试样。

5.1.2.4 压缩永久变形应按 GB/T 7759.1 的规定进行, 采用 B 型试样。

5.1.2.5 热空气老化应按 GB/T 3512 的规定进行。

5.1.2.6 耐液体和耐蒸馏水应按 GB/T 1690 的规定进行。

5.1.2.7 阿克隆磨耗应按 GB/T 1689 的规定进行。

5.1.2.8 低温脆性应按 GB/T 1682 的规定进行。

5.2 密封件

5.2.1 接头处弯曲试验

对密封件的每个接头处弯曲 180°, 在距离接头约 30 cm 处合拢并用绑扎带捆绑固定保持至少 3 min, 观察是否出现裂纹, 再反向弯曲重复上述步骤一次, 观察是否出现裂纹。

5.2.2 气囊密封件的气密性能

气囊密封件充入 0.5 MPa~0.7 MPa 的空气气压, 保压 5 min, 观察压力是否下降; 充气保压时将接头处和气嘴处浸入水中, 观察是否有气泡产生。

5.2.3 尺寸的测量

密封件的尺寸按 GB/T 2941 进行测量。

5.2.4 外观质量检验

采用目视及适当的量具测量。

6 检验规则

6.1 组批

采用模压法制备试样时,混炼胶或聚氨酯预聚体以同班同机台生产的不多于 500 kg 为一批。

6.2 抽样

6.2.1 主驱密封件、铰接密封件的材料的物理性能,每批应按表 1 的第 1 项~第 4 项进行检验;每年按表 1 进行一次全项检验。气囊密封件的材料每批应进行全项检验。

6.2.2 密封件接头处弯曲试验、气囊密封的气密性能、密封件的尺寸、外观均应逐件检验。

6.3 合格判定

6.3.1 物理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,混炼胶复验仍有不合格时,允许进行修炼,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;聚氨酯复验不合格则该批聚氨酯预聚体不合格。

6.3.2 密封件接头处弯曲试验、气囊密封件的气密性能、密封件的尺寸、外观出现不合格,则为不合格。

6.3.3 当有下列情况之一时,应对第 3 章规定的所有要求进行检验:

- 密封件定型鉴定生产或转厂生产时;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变时;
- 产品停产六个月以上,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

密封件出厂前,应在密封件非工作面明显的位置进行标志,标志应包括下列内容:

- a) 名称;
- b) 代号;
- c) 批次和编号;
- d) 制造单位;
- e) 制造日期。

7.2 包装

密封件应按件用塑料薄膜覆膜包装;包装箱内应附有产品检验合格证、检测报告;允许折圈包装,装箱符合 GB/T 5721—1993 中 3.2.3 的 A 级要求。

7.3 运输和贮存

密封件在运输和贮存过程中,应保持清洁,避免阳光直射、雨淋水浸和挤压,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,贮存期为两年。
