|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 83.140.50；23.100.60 |
| CCS | G43 |

中华人民共和国国家标准

GB/T13871.4—XXXX

代替 GB/T13871.4-2007



密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第4部分：性能试验程序

Rotary shaft lip-type seals incorporating

elastomeric sealing elements —Part 4:Performance test procedures

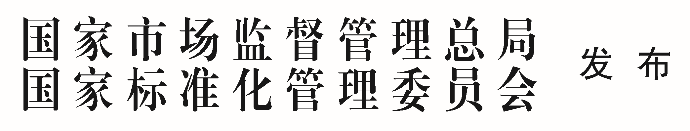
(ISO 6194-4:2009,MOD)

（本草案完成时间：2022.03.07）

XXXX-XX-XX发布

    -XX-XX实施

`



1. 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。

本文件是GB/T 13871《密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈》的第4部分。GB/T 13871已经发布了以下部分：

1. 第1部分：尺寸和公差；
2. 第2部分：词汇；
3. 第3部分：贮存、搬运和安装；
4. 第4部分：性能试验程序；
5. 第5部分：外观缺陷的识别：
6. 第6部分：弹性体材料规范。

本文件代替GB/T 13871.4-2007《密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第4部分：性能试验程序》，与GB/T 13871.4-2007相比，除结构性调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

1. 更改了 “范围”的表述（见第1章，2007年版的第1章）；
2. 更改了术语和定义的引用文件，删除了GB/T5719，增加了GB/T13871.2（见第3章，2007年版的第3章）；
3. 更改了预试验程序中对密封圈的检验要求，并增加了引用文件GB/T 13871.5（见4.1，2007年版的4.1）；
4. 更改了密封圈弹性体材料性能要求，删除了相关的引用文件GB/T 533-1991，GB/T 1690-1992，GB/T 3512-2001，GB/T 6031-1998，GB/T 6036-2001，GB/T 7758-2002，GB/T 7759-1996，增加了引用文件GB/T 13871.6（见4.2，2007年版的4.2及第7章）；
5. 增加了密封圈主唇口径向力检测（见4.3、g））；
6. 删除了动态试验中设备附加要求中的试验液体的最少用量的要求（见2007年版的5.1.2 j））；
7. 删除了动态试验中设备附加要求中的收集渗漏液体的手段的要求（见2007年版的5.1.2m））；
8. 删除了动态试验程序中，每个周期轮换时旋转方向相反的操作（见5.4，2007年版的5.4）；
9. 更改了动态常温试验中合格判定的内容（见5.7，2007年版的5.7）；
10. 更改了低温试验中合格判定的内容（见6.7，2007年版的6.7）。

本文件修改采用 ISO 6194-4:2009《密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第4部分：性能试验程序》。

本文件与ISO 6194-4:2009相比做了下述结构调整：

——4.2对应于ISO 6194-4:2009的4.2和第7章；

——第7章对应于ISO 6194-4:2009的第8章。

本文件与ISO 6194-4:2009的主要技术差异及其原因如下：

1. 更改了预试验程序中对密封圈的检验要求，并增加了引用文件GB/T 13871.5（见4.1，ISO 6094-4：2009的4.1）；
2. 更改了密封圈弹性体材料的性能要求，删除了相关的引用文件，增加了引用文件GB/T 13871.6（见4.2，ISO 6094-4：2009的4.2及第7章）；
3. 删除了动态试验中试验设备的标准轴和腔体孔的选择（见5.1），以适应我国的技术条件；
4. 删除了动态试验中设备附加要求中的试验液体的最少用量的要求（见5.1），以适应我国的技术条件；
5. 删除了动态试验中设备附加要求中的收集渗漏液体的手段的要求（见5.1），以适应我国的技术条件；
6. 增加了试验程序中密封圈的安装要求，并增加引用标准GB/T 13871.3(见5.2.2,6.4.4)，以提高试验的可操作性；
7. 删除了动态试验程序中，每个周期轮换时旋转方向相反的操作（见5.4），以适应我国的技术条件；
8. 更改了动态常温试验中合格判定的内容（见5.7，2007年版的5.7），以适应我国的技术条件；
9. 更改了低温试验中合格判定的内容（见6.7），以适应我国的技术条件。

本文件还做了下列编辑性改动：

1. 第1章范围，按我国的编写要求进行了编辑；
2. 第5章符号，按照我国的常用符号习惯表示方法，所有的尺寸符号的含义中删除“公称”（nominal）的表述；

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会密封制品分技术委员会（SAC/TC35/SC3）归口。

本文件起草单位：青岛北海密封技术有限公司、广州国机密封科技有限公司、安徽中鼎密封件股份有限公司、常州朗博密封科技股份有限公司、广东天诚密封件股份有限公司、成都盛帮密封件股份有限公司、南京利德东方橡塑科技有限公司、宁国市普萨斯密封技术有限公司。

本文件主要起草人：

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

1. 1993年首次发布为GB/T 14273-1993，2007年第一次修订为GB/T 13871.4-2007；
2. 本次为第二次修订。
3. 引言

旋转轴唇形密封圈是在压差相对较低设备中密封液体（如润滑油）的。通常是轴旋转，腔体静止，有些情况下是轴静止，腔体旋转。

通常是在轴和弹性体密封元件之间设计为过盈配合来实现这种动态密封。

类似地，在旋转轴唇形密封圈外圆和腔体内孔直径之间的过盈配合能够紧固密封圈并防止静态泄露。

GB/T 13871《密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈》规定了密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈，拟由6个部分组成：

1. 第1部分：尺寸和公差。目的是用于密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈的尺寸设计和验收。
2. 第2部分：词汇。目的是汇总和界定密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈的术语和定义，便于理解和沟通。
3. 第3部分：贮存，搬运和安装。目的是规范密封圈在贮存、搬运和安装过程中的操作，这些操作必须小心得当，以避免在安装之前和安装过程中造成的损害影响到密封圈的使用寿命。
4. 第4部分：性能试验程序。目的是检验密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈实际使用效果。
5. 第5部分：外观缺陷的识别。目的是用于辨识外观质量，避免因外观缺陷造成泄漏。
6. 第6部分：弹性体材料规范。目的是为各种不同工作条件下旋转轴唇形密封圈选择适用的弹性体材料。

密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈

第4部分：性能试验程序

* 1. 范围

本文件规定了密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈（以下简称密封圈）的术语、定义和符号，试验前检测程序，动态常温试验，动态低温试验及标注说明。

本文件适用于低压条件(见6.1)下使用的密封圈。

注：GB/T 13871（所有部分）与GB/T 21283(所有部分）互为补充，GB/T 21283规定的是密封元件热塑性材料的旋转轴唇形密封圈

* 1. 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 13871.1 密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第1部分：基本尺寸和公差(GB/T 13871.1-2022, ISO 6194-1:2007,MOD)

GB/T 13871.2 密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第2部分:词汇(GB/T 13871.2-2015,ISO 6194-2:2009,MOD)

GB/T 13871.3 密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第3部分:贮存、搬运和安装（GB/T 13871.3-××××,ISO 6194-2:2009,MOD）

GB/T 13871.5 密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第5部分:外观缺陷的识别(GB/T 13871.5-2015,ISO 6194-2:2008,MOD)

GB/T 13871.6密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第6部分: 弹性体材料规范

GB/T 17446 流体传动系统及元件 词汇（GB/T 17446-2012,ISO5598:2008，IDT）

* 1. 术语、定义和符号
     1. 术语和定义

GB/T 17446和GB/T 13871.2界定的术语和定义适用于本文件。

3.1.1批次

按一定的配方由单一的生产工艺制造的可识别和可追溯的橡胶材料。

* + 1. 符号

GB/T 13871.1界定的符号适用于本文件。

* 1. 试验前检测程序

检查所有待检测的密封圈，主唇外观不应有GB/T 13871.5中的缺陷，尺寸应符合GB/T 13871.1或相关图样和技术规范的要求。

确认所有待检密封圈胶料批次号，胶料的性能应符合GB/T 13871.6的要求。

便于准确地分析实验结果，在进行试验前，需检测和确认密封圈的以下特性值：

a）密封圈主唇直径（带弹簧）；

b）密封圈主唇直径（不带弹簧，卸下弹簧静置24h后检测）；

c）密封圈外径及圆度；

d）试验轴径、材料及硬度、表面粗糙度；

e）试验腔体直径、材料、表面粗糙度；

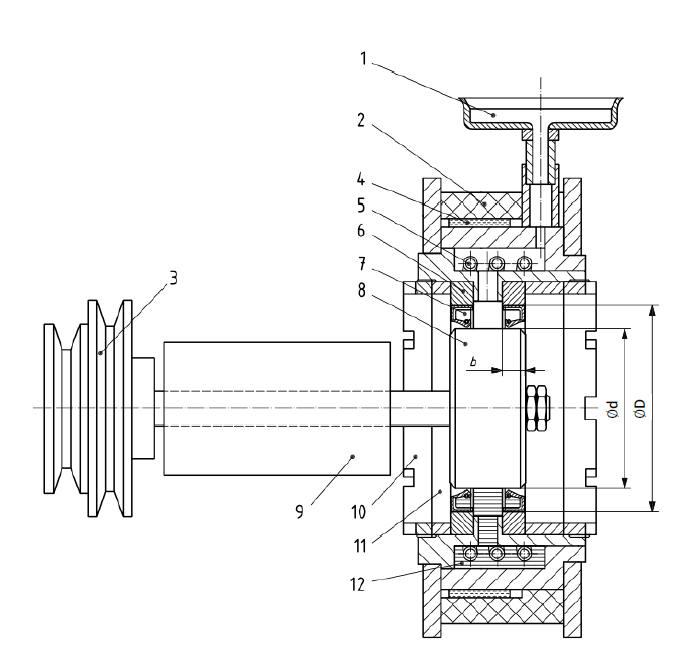
f）副唇直径（若有）；

g）密封圈主唇径向力（参考）。

确认规定的轴偏心量和腔体偏心量与试验设备相匹配。

* 1. 动态常温试验试验
     1. 试验设备

试验设备应与图1示意图类似，它由一个腔体（用于安装密封圈和盛装试验液）和一个旋转试验轴（由水平放置的轴承支承）组成，腔体和试验轴尺寸设计应符合13871.1规定的要求，腔体和试验轴应满足4.4所确定的腔体偏心量和轴偏心量。



标引序号说明：

1加液斗

2 隔热片

3 驱动带轮

4 加热片

5 冷却管

6 密封圈腔体

7 试验密封圈

8 试验轴

9 机头支架

10 紧固环

11 垫片

12 试验液

b 密封圈宽度

d 试验轴径

D 腔体直径

1. 动态常温试验设备示意图

试验设备还应符合以下附加要求：

a）试验轴转速误差在±3%之内；

b）每次动态试验，试验轴的偏心量误差在±0.03mm之内 ；

c）机头支架结构的设计要保证腔体孔和试验轴在整个试验温度范围内的同轴度不超过0.03mm；

d）机头设计要保证最小的变形和振动；

e）机头和热传递系统要保证试验液体的温度误差在±3℃之内，并与大气相通；

f）采用的供热方式应避免使液体的局部温度过高而导致的液体分解；

g）试验轴的表面应无加工螺旋纹并符合13871.1规定的要求；

h）腔体孔应符合3871.1规定的要求；

i）试验轴和腔体的材料、表面粗糙度和尺寸应尽可能的接近实际使用；

j）腔体内液体液位应在试验轴最低点以上0.3d～0.5d之间（d为试验轴径）；

k）对于内置轴承的密封腔体应设置泄压装置，以防止轴承和试验密封圈之间压力过大；

l）机头应设置能使工作压力增加的加压装置；

m）机头应设置能测量或观测液位的装置。

* + 1. 安装

彻底清理机头，应保证机头腔体内无污染和外来杂质。

按GB/T 13871.3的要求将密封圈安装到机头腔体内，调整、测量或计算偏心量。

除非另有规定，应保证密封圈的唇平面与试验轴轴线垂直。

通过调整密封腔体，保证密封圈唇口与试验轴密封配合面为未使用过的区域。

* + 1. 试验条件

采用的试验条件应为供需双方同意的接近实际应用的条件，如额定工作温度、额定转速、最高工作温度、最高转速。

* + 1. 试验程序

取6个密封圈，做10个周期的试验，每个周期24h，其中额定温度和转速下14h，最高温度和转速下6h，停机4h。

* + 1. 试验后检测

试验完成后，测量密封圈的主唇直径、副唇直径（若有）、主唇磨损宽度、主唇径向力；检查主唇外观：任何裂纹、撕裂、裂缝及缺陷。

* + 1. 记录

在密封圈的试验报告中记录所有试验数据，密封圈的动态常温试验报告的示例参见附录B。

* + 1. 合格标准

除非供需双方另有约定，6个密封圈均不应有可见的渗漏（如从密封圈外部观察不得有任何湿润），唇口不应有目视可见的缺口、裂纹、撕裂等缺陷。

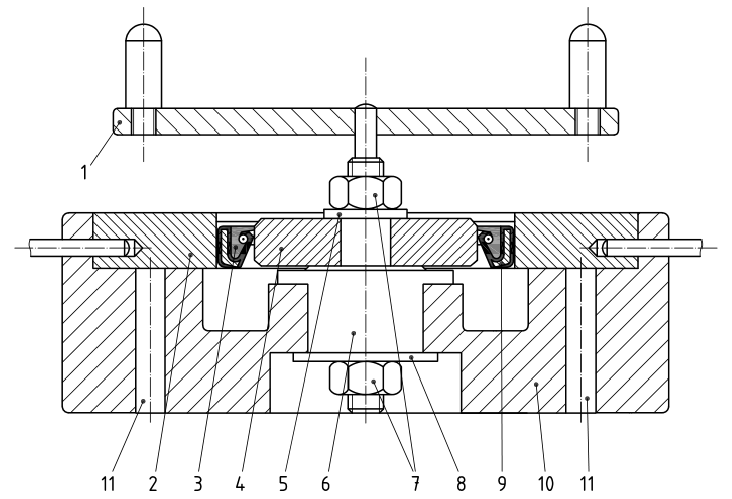
1. 密封圈的实际密封性能受诸多非试验范围内的操作和环境因素影响，所以，本试验合格的密封圈，不能保证在实际使用中零渗漏。
   1. 动态低温试验
      1. 总则

本试验适用于所有的最低工作温度在-10℃或-10℃以下的旋转轴唇形密封圈。

* + 1. 试验装置

试验装置应与图2示意图类似。

试验轴和密封腔体应模拟用户规定的预计最大偏心量，试验轴径、轴表面粗糙度和密封腔体的孔径应符合13871.1规定的要求。



标引序号说明：

1 手柄

2 腔体

3 试验液

4 试验轴

5 垫片

6 套管

7 六角螺母

8 垫片

9 试验密封圈

10 底座

11 用于固定在冷冻基座上的销钉孔

1. 动态低温试验装置示意图
   * 1. 安装

按照5.2.1、5.2.2和5.2.3的要求进行安装。

* + 1. 试验程序

取2个密封圈，在给定的工作温度下将密封圈浸泡在试验液体中70h。

从试验液体中取出密封圈，抖落多余的液体，但不要擦干。

用少量的试验液体润滑试验轴。

按GB/T 13871.3的要求将密封圈安装在试验装置上。

将试验液体注入试验装置，是密封唇口的油面侧被浸泡。

将试验装置置放在冷冻箱内，在用户规定的最低使用温度下停放16h。

在试验装置仍在冷冻箱内的情况下，按顺时针方向以接近1Hz的速度手动转动10圈，每圈180º停一次。

从冷却箱中取出试验装置，在室温下的最少停放时间是6h。

从试验装置上卸下密封圈。

* + 1. 试验后检测

试验完成后，观察是否有渗漏；检查主唇外观：任何裂纹、撕裂、裂缝及其他缺陷。

* + 1. 记录

在密封圈的试验报告中记录所有试验数据，密封圈的动态低温试验报告的示例参见附录B。

* + 1. 合格标准

除非供需双方另有约定，2个密封圈均不应有可见的渗漏，唇口没有目视可见的损伤、裂纹、撕裂、裂缝等缺陷。

* 1. 标注说明

当遵守GB/T 13871的本部分时，建议密封圈制造商在检测报告、产品目录和销售文件中使用以下文字：“密封圈的性能试验程序符合《GB/T13871.4密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈第4部分：性能试验程序》（GB/T 13871.4-××××，MOD）”

2. （资料性）  
   密封圈动态常温试验报告示例

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B.1基本信息 | | | | | | | | | | | | | | |
| 试验报告名称： | | | | | |  | | | | | | | | |
| 密封圈图号或应用的技术规范： | | | | | |  | | | | | | | | |
| 密封圈胶料： | | | |  | | | | 批次号： | |  | | | | |
| B.2试验前检测数据 | | | | | | | | | | | | | | |
| 试验密封圈编号： | | | | | | 1 | | 2 | 3 | 4 | | 5 | 6 | |
| 主唇口尺寸(mm) | | 带弹簧： | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 不带弹簧： | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 外径尺寸(mm) | | 平均直径： | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 圆度： | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 副唇尺寸（mm） | | （若有）： | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 主唇口径向力 | | 带弹簧： | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 不带弹簧： | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 主唇口外观质量描述： | | | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| B.3试验条件 | | | | | | | | | | | | | | |
| 试验液 | 种类： | |  | | | | | IS0粘度级别： | | |  | | | |
| 常用工作温度(℃)： | | | | |  | | 最高工作温度 ( ℃)： | | |  | | | |
| 试验轴 | 直径(mm)： | | | |  | | | 材料： | | |  | | | |
| 偏心量(mm)： | | | |  | | | 表面粗糙度： | | | Ra: μm 或Rz: μm | | | |
| 额定试验转速(r/min)： | | | | | |  | 最高试验转速(r/min)： | | |  | | | |
| 腔体 | 直径(mm)： | | | |  | | | 材料： | | |  | | | |
| 偏心量(mm)： | | | |  | | | 表面粗糙度： | | | Ra: μm 或Rz: μm | | | |
| 试验周期（若与5.4的规定不同）： | | | | | | |  | | | | | | | |
| B.4 试验后检测数据 | | | | | | | | | | | | | | |
| 试验密封圈编号： | | | | | | 1 | | 2 | 3 | 4 | | 5 | 6 | |
| 主唇口尺寸(mm) | | 带弹簧： | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 不带弹簧： | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 外径尺寸(mm) | | 平均直径： | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 圆度： | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 副唇尺寸（mm） | | （若有）： | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 主唇口径向力 | | 带弹簧： | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 不带弹簧： | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 磨损带宽度： | | | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 主唇口外观质量描述： | | | | | |  | |  |  |  | |  | |  |
| B.5 试验结果判定 | | | | | | | | | | | | | | |
| 试验密封圈编号： | | | | | | 1 | | 2 | 3 | 4 | | 5 | 6 | |
| 试验渗漏情况描述： | | | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 合格打“√”，不合格打“×” | | | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 备注： | | | | | |  | |  |  |  | |  |  | |

1. （资料性）  
   密封圈动态低温试验报告示例

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B.1基本信息 | | | | | | | | | | | | | | |
| 试验报告名称： | | | | | |  | | | | | | | | |
| 密封圈图号或应用的技术规范： | | | | | |  | | | | | | | | |
| 密封圈胶料： | | | |  | | | | 批次号： | |  | | | | |
| B.2试验前检测数据 | | | | | | | | | | | | | | |
| 试验密封圈编号： | | | | | | 1 | | 2 | 3 | 4 | | 5 | | 6 |
| 主唇口尺寸(mm) | | 带弹簧： | | | |  | |  |  |  | |  | |  |
| 不带弹簧： | | | |  | |  |  |  | |  | |  |
| 外径尺寸(mm) | | 平均直径： | | | |  | |  |  |  | |  | |  |
| 圆度： | | | |  | |  |  |  | |  | |  |
| 副唇尺寸（mm） | | （若有）： | | | |  | |  |  |  | |  | |  |
| 主唇口径向力 | | 带弹簧： | | | |  | |  |  |  | |  | |  |
| 不带弹簧： | | | |  | |  |  |  | |  | |  |
| 主唇口外观质量描述： | | | | | |  | |  |  |  | |  | |  |
| B.3试验条件 | | | | | | | | | | | | | | |
| 试验液 | 种类： | |  | | | | | IS0粘度级别： | | |  | | | |
| 常用工作温度(℃)： | | | | |  | | 最高工作温度 ( ℃)： | | |  | | | |
| 试验轴 | 直径(mm)： | | | |  | | | 材料： | | |  | | | |
| 偏心量(mm)： | | | |  | | | 表面粗糙度： | | | Ra: μm 或Rz: μm | | | |
| 额定试验转速(r/min)： | | | | | |  | 最高试验转速(r/min)： | | |  | | | |
| 腔体 | 直径(mm)： | | | |  | | | 材料： | | |  | | | |
| 偏心量(mm)： | | | |  | | | 表面粗糙度： | | | Ra: μm 或Rz: μm | | | |
| 试验周期（若与6.4的规定不同）： | | | | | | |  | | | | | | | |
| B.4 试验后检测数据 | | | | | | | | | | | | | | |
| 试验密封圈编号： | | | | | | 1 | | 2 | 3 | 4 | | 5 | 6 | |
| 主唇口外观质量描述： | | | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| B.5 试验结果判定 | | | | | | | | | | | | | | |
| 试验密封圈编号： | | | | | | 1 | | 2 | 3 | 4 | | 5 | 6 | |
| 试验渗漏情况描述： | | | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 合格打“√”，不合格打“×” | | | | | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 备注： | | | | | |  | |  |  |  | |  |  | |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_