ICS 21.060.30
J 13

中华人民共和国国家标准

GB/T 896—2020
代替 GB/T 896—1986

开　口　挡　圈

“E” rings

2020-03-31 发布　　2020-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

前　言

GB/T 896 是《弹性挡圈》系列国家标准之一，该系列包括：

——GB/T 893　孔用弹性挡圈；

——GB/T 894　轴用弹性挡圈；

——GB/T 896　开口挡圈；

——GB/T 959.1　弹性挡圈　技术条件。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 896—1986《开口挡圈》，与 GB/T 896—1986 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

——修改了挡圈厚度(s) 公差(见表 1，1986 年版的表 1)；

——增加了装配后挡圈外径 d_3(见表 1)；

——删除了自由状态下的外径尺寸 D(见 1986 年版的表 1)；

——修改了挡圈公称直径 d_2 范围(见第 1 章、表 1，1986 年版的第 1 章、表 1)；

——修改了挡圈规格应用的轴径范围(见表 1，1986 年版的表 1)；

——修改了挡圈内径尺寸及公差(见表 1，1986 年版的表 1)；

——增加了沟槽承载能力 F_N 标准值(见表 1)；

——增加了挡圈承载能力 F_S 和 F_{Sg} 标准值(见表 1)；

——增加了平整度要求(见第 8 章)；

——增加了挡圈极限转速(见表 1)；

——删除了附录 A(见 1986 年版的附录 A)。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国紧固件标准化技术委员会(SAC/TC 85)归口。

本标准起草单位：中机生产力促进中心、安徽省宁国市东波紧固件有限公司、玉环天烨机械有限公司、浙江东明不锈钢制品股份有限公司、温岭市螺钢机械有限公司。

本标准由全国紧固件标准化技术委员会负责解释。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 896—1976、GB/T 896—1986。

开 口 挡 圈

1 范围

本标准规定了公称直径 d_2=0.8 mm～30 mm 开口挡圈(以下简称挡圈)的代号、型式尺寸、承载能力、极限转速、沟槽设计、技术条件和标记。

本标准适用于在轴上固定零(部)件的开口挡圈。

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 959.1 挡圈技术条件 弹性挡圈

GB/T 1237 紧固件标记方法

3 代号

下列代号适用于本文件。

a 自然状态下挡圈开口径向宽度

d_1 轴径

d_2 公称直径=槽径

d_3 挡圈安装到沟槽内的外径尺寸

d_4 挡圈内径

F_N 材料下屈服强度 R_{eL}=200 MPa 的沟槽承载能力

F_S 直角接触挡圈承载能力

F_{Sg} 倒角接触挡圈承载能力

g 零件倒角尺寸

m 槽宽

n 边距

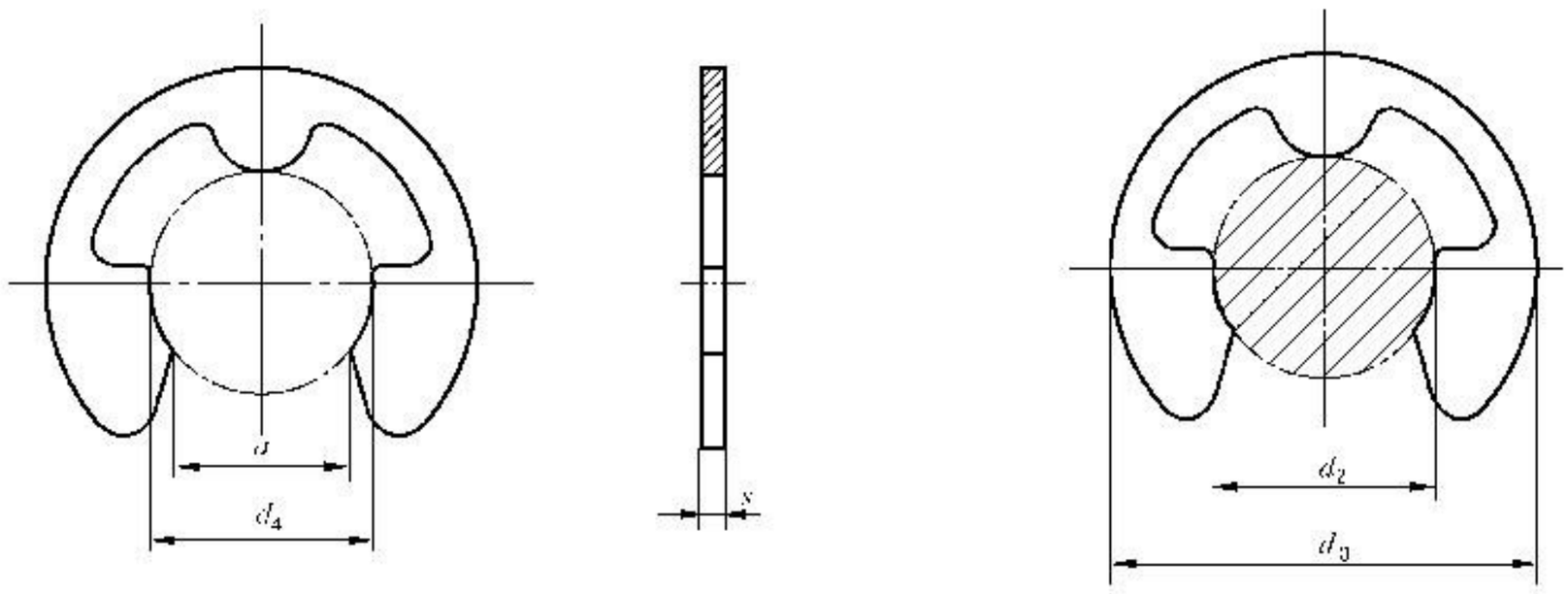
n_{abl} 挡圈极限转速

R_{eL} 材料下屈服强度

s 挡圈厚度

4 尺寸与设计参数

开口挡圈尺寸见图 1 和表 1,尺寸公差适用于涂镀前尺寸。安装示例见图 2。



a） 自然状态[a]　　b） 装配状态

[a] 挡圈形状由制造者确定，尺寸满足表 1，性能满足 GB/T 959.1。

图 1　尺寸

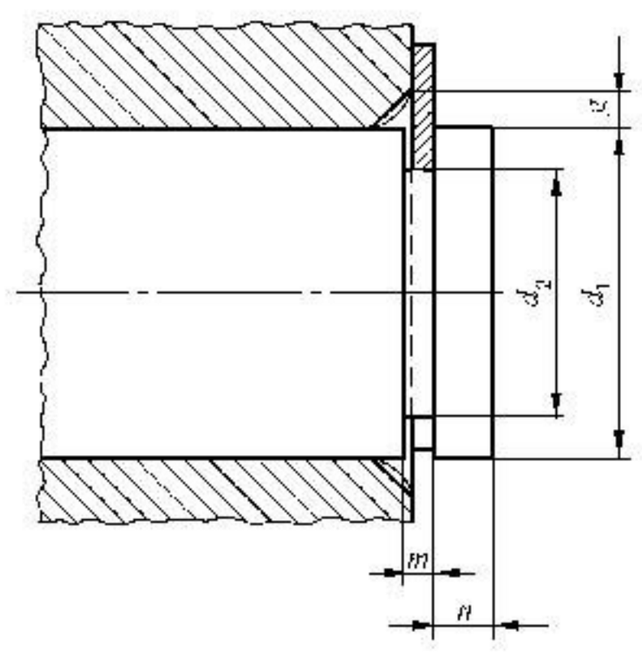


图 2　安装示例

表 1　尺寸

单位为毫米

公称直径 d_2	d_1	挡圈						沟槽						补充数据						
		s		a		d_4		千件质量 ≈kg ρ= 7.84 g/cm³	d_2		m^a		n	d_3	F_N		F_S	g	F_{Sg}	n_{abl}
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	min	max	kN	d_1^b	kN		kN	r/min
0.8	$1 \leqslant d_1 \leqslant 1.4$	0.20	±0.02	0.58	±0.040	0.74	$^{0}_{-0.040}$	0.003	0.8	$^{0}_{-0.04}$	0.24	$^{+0.04}_{-0}$	0.4	2.25	0.03	1.2	0.08	0.30	0.04	50 000
1.2	$1.4 \leqslant d_1 \leqslant 2$	0.30		1.01		1.12	$^{0}_{-0.060}$	0.009	1.2	$^{0}_{-0.06}$	0.34		0.6	3.25	0.04	1.5	0.12	0.40	0.06	47 000
1.5	$2 \leqslant d_1 \leqslant 2.5$	0.40		1.28		1.41	$^{0}_{-0.060}$	0.021	1.5		0.44		0.8	4.25	0.07	2.0	0.22	0.60	0.11	43 000
1.9	$2.5 \leqslant d_1 \leqslant 3$	0.50		1.61		1.80	$^{0}_{-0.060}$	0.040	1.9		0.54	$^{+0.05}_{-0}$	1.0	4.80	0.10	2.5	0.35	0.70	0.17	40 000
2.3	$3 \leqslant d_1 \leqslant 4$	0.60		1.94		2.20	$^{0}_{-0.060}$	0.069	2.3		0.64		1.0	6.30	0.15	3.0	0.50	0.90	0.24	38 000
3.2	$4 \leqslant d_1 \leqslant 5$	0.60		2.70		3.06	$^{0}_{-0.075}$	0.088	3.2	$^{0}_{-0.075}$	0.64		1.0	7.30	0.22	4.0	0.65	0.90	0.32	35 000
4	$5 \leqslant d_1 \leqslant 7$	0.70		3.34	±0.048	3.85	$^{0}_{-0.075}$	0.158	4.0		0.74		1.2	9.30	0.25	5.0	0.95	1.00	0.47	32 000
5	$6 \leqslant d_1 \leqslant 8$	0.70		4.11		4.83	$^{0}_{-0.075}$	0.236	5.0		0.74		1.2	11.30	0.90	7.0	1.15	1.00	0.60	28 000
6	$7 \leqslant d_1 \leqslant 9$	0.70		5.26		5.81	$^{0}_{-0.075}$	0.255	6.0		0.74		1.2	12.30	1.10	8.0	1.35	1.10	0.70	25 000
7	$8 \leqslant d_1 \leqslant 11$	0.90		5.84		6.79	$^{0}_{-0.075}$	0.474	7.0	$^{0}_{-0.09}$	0.94		1.5	14.30	1.25	9.0	1.80	1.30	1.00	22 000
8	$9 \leqslant d_1 \leqslant 12$	1.00	±0.03	6.52	±0.058	7.75	$^{0}_{-0.090}$	0.660	8.0		1.05	$^{+0.08}_{-0}$	1.8	16.30	1.42	10.0	2.50	1.50	1.25	20 000
9	$10 \leqslant d_1 \leqslant 14$	1.10		7.63		8.73	$^{0}_{-0.090}$	1.090	9.0		1.15		2.0	18.80	1.60	11.0	3.00	1.61	1.50	17 000
10	$11 \leqslant d_1 \leqslant 15$	1.20		8.32		9.71	$^{0}_{-0.090}$	1.250	10.0		1.25		2.0	20.40	1.70	12.0	3.50	1.80	1.75	15 000
12	$13 \leqslant d_1 \leqslant 18$	1.30		10.45		11.65	$^{0}_{-0.110}$	1.630	12.0	$^{0}_{-0.11}$	1.35		2.5	23.40	3.10	15.0	4.70	1.90	2.30	13 000
15	$16 \leqslant d_1 \leqslant 24$	1.50		12.61	±0.070	14.59	$^{0}_{-0.110}$	3.370	15.0		1.55		3.0	29.40	7.00	20.0	7.80	2.20	3.30	11 000
19	$20 \leqslant d_1 \leqslant 31$	1.75		15.92		18.49	$^{0}_{-0.130}$	6.420	19.0	$^{0}_{-0.13}$	1.80		3.5	37.60	10.00	25.0	11.00	2.50	3.60	7 600
24	$25 \leqslant d_1 \leqslant 38$	2.00		21.88	±0.084	23.39	$^{0}_{-0.130}$	8.550	24.0		2.05		4.0	44.60	13.00	30.0	15.00	3.00	4.00	5 500
30	$32 \leqslant d_1 \leqslant 42$	2.50		25.80		29.25	$^{0}_{-0.150}$	13.500	30.0		2.55		4.5	52.60	16.50	36.0	23.00	3.50	5.30	4 200

[a] 详见第 7 章。

[b] F_N数值对应的轴径。

5 承载能力

5.1 通则

安装挡圈的尺寸要求分别计算沟槽承载能力 F_N 和挡圈承载能力 F_S。通常，主要参照下限参数设计。表 1 给出的承载能力(F_N、F_S、F_{Sg})，不包含在静载荷下产生的屈服或在动载荷下疲劳断裂的安全系数，在静载荷下，抗断裂的安全系数至少是 2 倍。

5.2 沟槽承载能力 F_N

表 1 给出的 F_N 值适用于材料下屈服强度 $R_{eL}=200$ MPa、给定边距 n 和轴径 d_1 的沟槽。

材料下屈服强度 R'_{eL} 偏离 200 MPa 时，承载能力 F'_N 与屈服强度成正比，沟槽承载能力应按式(1)计算：

$$F'_N = F_N \cdot \frac{R'_{eL}}{200} \quad \cdots\cdots(1)$$

当轴径 d'_1 偏离 d_1 时，沟槽承载能力 F'_N 应按式(2)计算：

$$F'_N = F_N \cdot \frac{d'_1 - d_2}{d_1 - d_2} \quad \cdots\cdots(2)$$

5.3 挡圈承载能力 F_S

表 1 给出的 F_S 值适用于挡圈与零件直角接触的装配（见图 3）。

表 1 给出的 F_{Sg} 值适用于挡圈与零件倒角尺寸为 g 的接触装配(见图 4)。

F_S 和 F_{Sg} 值适用于材料弹性模量为 210 GPa 的挡圈。

对于不同的倒角尺寸 g'，挡圈的承载力 F'_{Sg} 应按式(3)计算：

$$F'_{Sg} = F_{Sg} \cdot \frac{g}{g'} \quad \cdots\cdots(3)$$

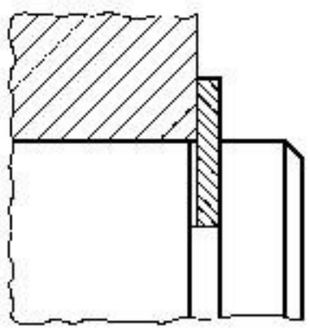


图 3 直角接触

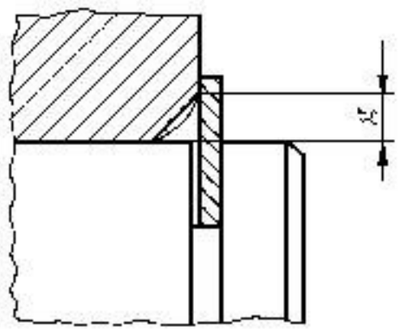


图 4 倒角接触

如果 g' 数值较小，计算出的 F'_{Sg} 大于 F_S，那么取 F_S 数值。

6 极限转速

在高速旋转条件下，由于离心作用可能使挡圈趋向脱离沟槽底面，因而极限转速受到限制。按图 2 方法安装后，当转速达到表 1 中给出的极限转速 n_{abl} 时，不应脱出沟槽。

7 沟槽设计

表 1 中给出的沟槽宽度 m 适用于标准情况。如果要求高精度或者交变承载能力，应选用较小的槽

宽，如果要求精度低，可选用较大的槽宽。

8 技术条件

8.1 一般要求

挡圈技术条件按 GB/T 959.1 的规定。

8.2 缝规试验

挡圈能自由穿过两块平行放置的铁板中，两块平板间距为 1.1s。

注：s 为挡圈厚度基本尺寸。

8.3 韧性试验

挡圈韧性试验按 GB/T 959.1。

8.4 功能试验

将挡圈安装在直径为沟槽直径(最小尺寸)的硬化芯棒上三次，拆卸两次。每次安装时，挡圈应保持张力状态。

9 标记

9.1 标记方法

标记方法按 GB/T 1237 的规定。

9.2 标记示例

公称直径 d_2=4 mm、材料 65 Mn、热处理硬度 47 HRC～54 HRC、经表面氧化处理的开口挡圈的标记为：

挡圈 GB/T 896 4