



中华人民共和国国家标准

GB/T 19066.1—2020
部分代替 GB/T 19066.1—2008, GB/T 19066.3—2003

管法兰用金属波齿复合垫片 第 1 部分: PN 系列

Composite wave-serrated metal gaskets for pipe flanges—
Part 1: PN designated

2020-11-19 发布

2021-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 型式与代号 1

4 尺寸 4

5 技术要求..... 11

6 检验方法..... 13

7 检验规则..... 14

8 标记、标志、包装、运输及贮存 14



前 言

GB/T 19066《管法兰用金属波齿复合垫片》分为两个部分：

- 第1部分：PN 系列；
- 第2部分：Class 系列。

本部分为 GB/T 19066 的第1部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分部分代替 GB/T 19066.1—2008《柔性石墨金属波齿复合垫片 尺寸》和 GB/T 19066.3—2003《柔性石墨金属波齿复合垫片 技术条件》，与 GB/T 19066.1—2008 和 GB/T 19066.3—2003 相比，主要技术变化如下：

- 垫片适用范围删除了 Class 系列(见 GB/T 19066.1—2008 的第1章)；
- 修改了 PN 系列的垫片尺寸(见第4章, GB/T 19066.1—2008 的第3章)；
- 删除了 Class 系列的垫片尺寸(见 GB/T 19066.1—2008 的第3章)；
- 增加部分常用金属骨架材料并对使用温度进行了规定, 增加了覆盖层常用材料要求(见 5.1)；
- 增加了金属骨架结构参数的推荐值内容, 修订了金属骨架相关尺寸的极限偏差(见 5.2, GB/T 19066.3—2003 的第3章)；
- 修改了垫片工艺要求(见 5.2, GB/T 19066.3—2003 的第3章)；
- 删除了带分程隔条的垫片要求(见 GB/T 19066.3—2003 的 3.1.6)；
- 修改了内外径、厚度尺寸极限偏差(见 5.3, GB/T 19066.3—2003 的 3.1.5、3.2.3)；
- 修改了性能指标和检验方法(见 5.4、第6章, GB/T 19066.3—2003 的第4章、第5章)；
- 增加了标记中有关覆盖层材料、颜色标识的规定(见第8章)。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国管路附件标准化技术委员会(SAC/TC 237)归口。

本部分起草单位：浙江国泰萧星密封材料股份有限公司、中机生产力促进中心、广州市东山南方密封件有限公司、华东理工大学、宁波天生密封件有限公司、无锡市锡西化机配件有限公司、无锡市舜柯石化通用件有限公司。

本部分主要起草人：吴益民、冯峰、吴凯珩、章佳红、吴树济、章兰珠、邱宽横、惠福明、朱肖平。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 19066.1—2003、GB/T 19066.1—2008；
- GB/T 19066.2—2003；
- GB/T 19066.3—2003。

管法兰用金属波齿复合垫片

第 1 部分:PN 系列

1 范围

GB/T 19066 的本部分规定了 PN 标识的管法兰用金属波齿复合垫片(以下简称“波齿垫片”)的型式与代号,尺寸,技术要求,检验方法,检验规则,标记、标志、包装、运输及贮存。
本部分适用于公称压力为 PN 10~PN 250、公称尺寸为 DN 10~DN 2 000 的波齿垫片。

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。

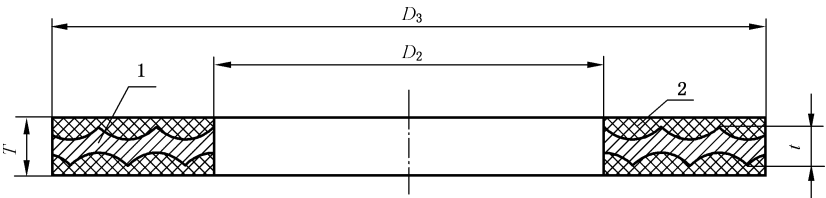
GB/T 2054 镍及镍合金板
GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带
GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
GB/T 12385—2008 管法兰用垫片密封性能试验方法
GB/T 12622—2008 管法兰用垫片压缩率及回弹率试验方法
JB/T 7758.2 柔性石墨板 技术条件

3 型式与代号

3.1 型式

3.1.1 基本型波齿垫片

基本型波齿垫片适用于榫槽面和凹凸面法兰,其结构型式见图 1。

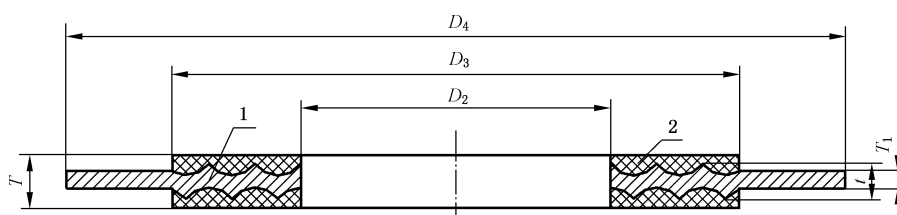


说明：
 D_2 ——内径；
 D_3 ——外径；
 t ——金属骨架厚度；
 T ——整体厚度；
1——金属骨架；
2——覆盖层。

图 1 基本型波齿垫片

3.1.2 带定位环型波齿垫片

带定位环型波齿垫片适用于平面和突面法兰,其结构型式见图 2。



说明:

D_2 ——内径;

D_3 ——外径;

D_4 ——定位环外径;

t ——金属骨架厚度;

T_1 ——定位环厚度;

T ——整体厚度;

1 ——金属骨架(连定位环);

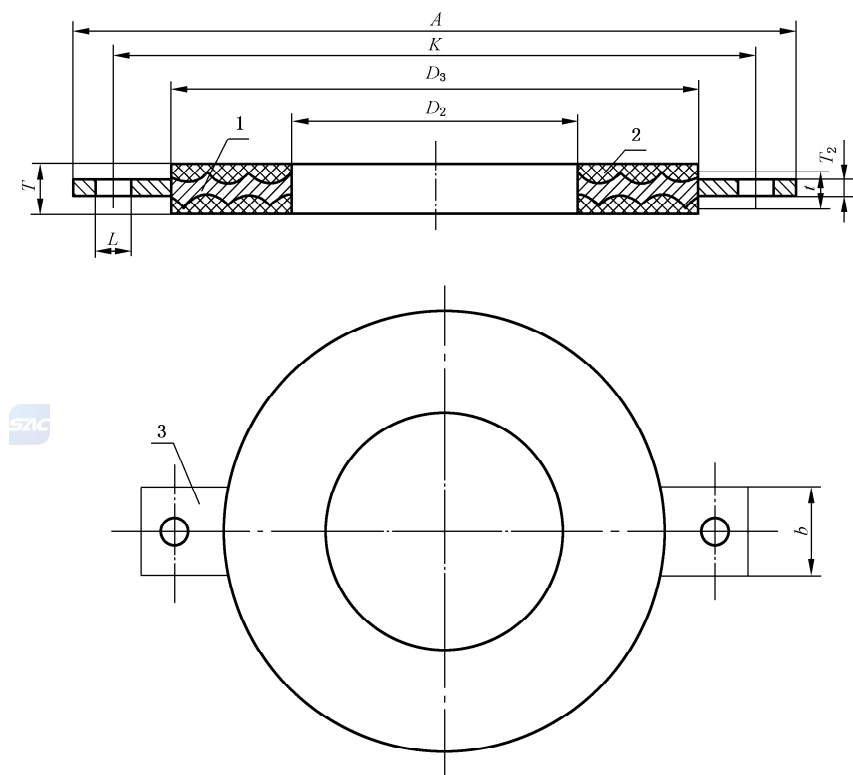
2 ——覆盖层。

图 2 带定位环型波齿垫片

3.1.3 带定位耳型波齿垫片

带定位耳型波齿垫片适用于平面和突面法兰,其结构型式见图 3。





说明：

D_2 ——内径；

D_3 ——外径；

t ——金属骨架厚度；

T_2 ——定位耳厚度；

T ——整体厚度；

b ——定位耳宽度；

A ——定位耳外缘尺寸；

K ——定位耳中心距(法兰螺栓孔中心圆直径)；

L ——定位耳孔径；

1——金属骨架；

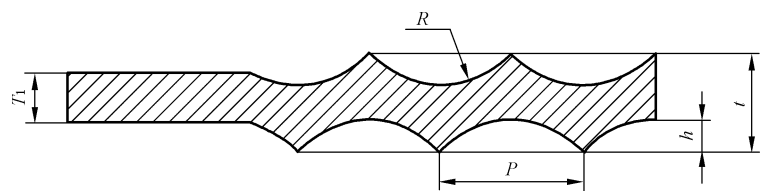
2——覆盖层；

3——定位耳。

图 3 带定位耳型波齿垫片

3.1.4 波齿垫片金属骨架

波齿垫片金属骨架结构及尺寸要求见图 4。



说明：
 t ——金属骨架厚度，1.5 mm～4.0 mm；
 T_1 ——定位环厚度；
 h ——波齿深度，0.5 mm～1.0 mm；
 P ——波(齿)距，2.0 mm～5.0 mm；
 R ——波齿圆弧半径，2 mm～3.5 mm。

图 4 金属骨架结构

3.2 代号

波齿垫片的型式代号应符合表 1 的规定。

表 1 垫片型式与代号

垫片型式	代 号	适用的法兰密封面型式
基本型	A1	榫槽面
	A	凹凸面
带定位环型	B	平面,突面
带定位耳型	C	平面,突面

4 尺寸

4.1 基本型尺寸

4.1.1 榫槽面法兰用基本型(A1 型)波齿垫片的尺寸应符合表 2 的规定。

表 2 榫槽面法兰用基本型(A1 型)波齿垫片尺寸 单位为毫米

公称尺寸 DN	垫片尺寸		
	PN 16～PN 250		整体厚度 T
	内径 D_2^b	外径 D_3	
10	24	34	2.5
15	29	39	
20	36	50	
25	43	57	
32	51	65	
40	61	75	

表 2 (续)

单位为毫米

公称尺寸 DN	垫片尺寸		整体厚度 T
	PN 16~PN 250		
	内径 D_2^b	外径 D_3	
50	73	87	2.5
65	95	109	
80	106	120	
100	129	149	3.2
125	155	175	
150	183	203	
(175) ^a	213	233	
200	239	259	
(225) ^a	266	286	
250	292	312	
300	343	363	
350	395	421	
400	447	473	
450	497	523	
500	549	575	
600	649	675	
700	751	777	
800	856	882	
900	961	987	
1 000	1 062	1 092	4.5
1 200	1 262	1 292	
1 400	1 462	1 492	
1 600	1 662	1 692	
1 800	1 862	1 892	
2 000	2 062	2 092	
^a 括号内尺寸不推荐使用。			
^b D_2 仅为参考尺寸,具体数值由生产商在确保垫片性能满足使用要求的情况下自行设计确定。			

4.1.2 凹凸面法兰用基本型(A型)波齿垫片的尺寸应符合表 3 的规定。

表 3 凹凸面法兰用基本型(A型)波齿垫片尺寸

单位为毫米


公称尺寸 DN	垫片尺寸			整体厚度 T
	PN 16~PN 40	PN 63~PN 250	PN 16~PN 250	
	内径 D_2^b		外径 D_3	
10	16	16	34	2.5
15	21	21	39	
20	32	32	50	
25	39	39	57	
32	41	41	65	
40	51	51	75	
50	63	63	87	
65	79	73	109	
80	90	84	120	
100	117	109	149	
125	143	135	175	
150	171	155	203	
(175) ^a	213	—	233	
200	219	211	259	
(225) ^a	266	—	286	
250	272	264	312	
300	323	307	363	
350	373	365	421	
400	425	417	473	
450	475	—	523	
500	527	—	575	
600	627	—	675	
700	721	—	777	3.2
800	826	—	882	
900	931	—	987	
1 000	1 028	—	1 092	4.5
1 200	1 228	—	1 292	
1 400	1 420	—	1 492	
1 600	1 620	—	1 692	
1 800	1 812	—	1 892	
2 000	2 012	—	2 092	
^a 括号内尺寸不推荐使用。				
^b 表中 D_2 为参考尺寸,具体数值由生产商在确保垫片性能满足使用要求的情况下自行设计确定,但不应小于管子内径。				

4.2 带定位环型尺寸

平面、突面法兰用带定位环型(B型)波齿垫片的尺寸应符合表 4 的规定。

单位为毫米

表 4 平面、突面法兰带定位环型(B型)波齿垫片尺寸

垫片尺寸														
公称尺寸 DN	D ₂ ^a		D ₃	D ₄								T	T ₁	≤(t-0.5)
	PN 10~ PN 40	PN 63~ PN 250	PN 10~ PN 250	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250			
														
10	16	16	34	48	48	48	48	58	58	58	58	69	2.5	
15	21	21	39	53	53	53	53	63	63	63	63	74		
20	32	32	50	63	63	63	63	74	74	74	74	79		
25	39	39	57	73	73	73	73	84	84	84	84	85		
32	41	41	65	84	84	84	84	90	90	90	90	100		
40	51	51	75	94	94	94	94	105	105	105	105	111	3.2	
50	63	63	87	109	109	109	109	115	121	121	121	126		
65	79	73	109	129	129	129	129	140	146	146	146	156		
80	90	84	120	144	144	144	144	150	156	156	156	173		
100	117	109	149	164	164	170	170	176	183	183	183	205		
125	143	135	175	194	194	196	196	213	220	220	220	245	3.2	
150	171	155	203	220	220	226	226	250	260	260	260	287		
200	219	211	259	275	275	286	293	312	327	327	327	361		
250	272	264	312	330	331	343	355	367	394	391	391	445		
300	323	307	363	380	386	403	420	427	461	461	461	542		

单位为毫米

表 4 (续)

垫片尺寸													
公称尺寸 DN	D ₂ ^a		D ₃	D ₄								T	T ₁
	PN 10~ PN 40	PN 63~ PN 250	PN 10~ PN 250	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	4,5 ≤(t-0,5)	
	350	373	357	421	440	446	460	477	489	515	—		
400	425	409	473	491	498	517	549	546	575	—	—		
450	475	—	523	541	558	567	574	—	—	—	—		
500	527	—	575	596	620	627	631	—	—	—	—		
600	627	—	675	698	737	734	750	—	—	—	—		
700	721	—	777	813	807	836	—	—	—	—	—		
800	826	—	882	920	914	945	—	—	—	—	—		
900	931	—	987	1 020	1 014	1 045	—	—	—	—	—		
1 000	1 028	—	1 092	1 127	1 131	1 158	—	—	—	—	—		
1 200	1 228	—	1 292	1 344	1 345	1 368	—	—	—	—	—		
1 400	1 420	—	1 492	1 551	1 545	1 584	—	—	—	—	—		
1 600	1 620	—	1 692	1 775	1 768	1 804	—	—	—	—	—		
1 800	1 812	—	1 892	1 975	1 968	2 006	—	—	—	—	—		
2 000	2 012	—	2 092	2 185	2 174	2 236	—	—	—	—	—		
粗线内的尺寸不宜用定位环型。													
^a 表中 D ₂ 尺寸为参考尺寸,具体数值由生产商在确保垫片性能满足使用要求的情况下自行设计确定,但不应小于管子内径。													

4.3 带定位耳型

平面、突面法兰用带定位耳型(C 型)波齿垫片的尺寸应符合表 5 的规定。

表 5 平面、突面法兰用带定位耳型(C 型)波齿垫片尺寸

单位为毫米

垫片尺寸																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
公称 尺寸 DN	D ₂		D ₃	K								L								b						A						T	T ₂																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	PN 10 ~ PN 40	PN 63 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 160																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	16	16	34	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	6

单位为毫米

表 5 (续)

公称 尺寸 DN		垫片尺寸																				T	T ₂																																																																																																																																																																																																																																																				
		D ₃				K								L										b						A																																																																																																																																																																																																																																													
		PN 10 ~ PN 40	PN 63 ~ PN 160	PN 10 ~ PN 40	PN 16 ~ PN 160	PN 25 ~ PN 160	PN 40 ~ PN 160	PN 63 ~ PN 160	PN 100 ~ PN 160	PN 160 ~ PN 160	PN 250 ~ PN 160	PN 400 ~ PN 160	PN 630 ~ PN 160	PN 1000 ~ PN 160	PN 1600 ~ PN 160	PN 2500 ~ PN 160	PN 4000 ~ PN 160	PN 6300 ~ PN 160	PN 10000 ~ PN 160	PN 16000 ~ PN 160	PN 25000 ~ PN 160			PN 40000 ~ PN 160	PN 63000 ~ PN 160	PN 100000 ~ PN 160	PN 160000 ~ PN 160	PN 250000 ~ PN 160	PN 400000 ~ PN 160	PN 630000 ~ PN 160	PN 1000000 ~ PN 160	PN 1600000 ~ PN 160	PN 2500000 ~ PN 160	PN 4000000 ~ PN 160	PN 6300000 ~ PN 160	PN 10000000 ~ PN 160	PN 16000000 ~ PN 160	PN 25000000 ~ PN 160	PN 40000000 ~ PN 160	PN 63000000 ~ PN 160	PN 100000000 ~ PN 160	PN 160000000 ~ PN 160	PN 250000000 ~ PN 160	PN 400000000 ~ PN 160	PN 630000000 ~ PN 160	PN 1000000000 ~ PN 160	PN 1600000000 ~ PN 160	PN 2500000000 ~ PN 160	PN 4000000000 ~ PN 160	PN 6300000000 ~ PN 160	PN 10000000000 ~ PN 160	PN 16000000000 ~ PN 160	PN 25000000000 ~ PN 160	PN 40000000000 ~ PN 160	PN 63000000000 ~ PN 160	PN 100000000000 ~ PN 160	PN 160000000000 ~ PN 160	PN 250000000000 ~ PN 160	PN 400000000000 ~ PN 160	PN 630000000000 ~ PN 160	PN 1000000000000 ~ PN 160	PN 1600000000000 ~ PN 160	PN 2500000000000 ~ PN 160	PN 4000000000000 ~ PN 160	PN 6300000000000 ~ PN 160	PN 10000000000000 ~ PN 160	PN 16000000000000 ~ PN 160	PN 25000000000000 ~ PN 160	PN 40000000000000 ~ PN 160	PN 63000000000000 ~ PN 160	PN 100000000000000 ~ PN 160	PN 160000000000000 ~ PN 160	PN 250000000000000 ~ PN 160	PN 400000000000000 ~ PN 160	PN 630000000000000 ~ PN 160	PN 1000000000000000 ~ PN 160	PN 1600000000000000 ~ PN 160	PN 2500000000000000 ~ PN 160	PN 4000000000000000 ~ PN 160	PN 6300000000000000 ~ PN 160	PN 10000000000000000 ~ PN 160	PN 16000000000000000 ~ PN 160	PN 25000000000000000 ~ PN 160	PN 40000000000000000 ~ PN 160	PN 63000000000000000 ~ PN 160	PN 100000000000000000 ~ PN 160	PN 160000000000000000 ~ PN 160	PN 250000000000000000 ~ PN 160	PN 400000000000000000 ~ PN 160	PN 630000000000000000 ~ PN 160	PN 1000000000000000000 ~ PN 160	PN 1600000000000000000 ~ PN 160	PN 2500000000000000000 ~ PN 160	PN 4000000000000000000 ~ PN 160	PN 6300000000000000000 ~ PN 160	PN 10000000000000000000 ~ PN 160	PN 16000000000000000000 ~ PN 160	PN 25000000000000000000 ~ PN 160	PN 40000000000000000000 ~ PN 160	PN 63000000000000000000 ~ PN 160	PN 100000000000000000000 ~ PN 160	PN 160000000000000000000 ~ PN 160	PN 250000000000000000000 ~ PN 160	PN 400000000000000000000 ~ PN 160	PN 630000000000000000000 ~ PN 160	PN 1000000000000000000000 ~ PN 160	PN 1600000000000000000000 ~ PN 160	PN 2500000000000000000000 ~ PN 160	PN 4000000000000000000000 ~ PN 160	PN 6300000000000000000000 ~ PN 160	PN 10000000000000000000000 ~ PN 160	PN 16000000000000000000000 ~ PN 160	PN 25000000000000000000000 ~ PN 160	PN 40000000000000000000000 ~ PN 160	PN 63000000000000000000000 ~ PN 160	PN 100000000000000000000000 ~ PN 160	PN 160000000000000000000000 ~ PN 160	PN 250000000000000000000000 ~ PN 160	PN 400000000000000000000000 ~ PN 160	PN 630000000000000000000000 ~ PN 160	PN 1000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 1600000000000000000000000 ~ PN 160	PN 2500000000000000000000000 ~ PN 160	PN 4000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 6300000000000000000000000 ~ PN 160	PN 10000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 16000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 25000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 40000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 63000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 100000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 160000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 250000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 400000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 630000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 1000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 1600000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 2500000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 4000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 6300000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 10000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 16000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 25000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 40000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 63000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 100000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 160000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 250000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 400000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 630000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 1000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 1600000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 2500000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 4000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 6300000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 10000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 16000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 25000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 40000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 63000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 100000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 160000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 250000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 400000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 630000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 1000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 1600000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 2500000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 4000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 6300000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 10000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 16000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 25000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 40000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 63000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 100000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 160000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 250000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 400000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 630000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 1000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 1600000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 2500000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 4000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 6300000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 10000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 16000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 25000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 40000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 63000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 100000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 160000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 250000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 400000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 630000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 1000000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 1600000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 2500000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 4000000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 6300000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 100 ~ PN 160	PN 16000000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 25000000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 400 ~ PN 160	PN 63000000000000000000000000000000000000000 ~ PN 160	PN 1000 ~ PN 160	PN 1600 ~ PN 160	PN 2500 ~ PN 160	PN 4000 ~ PN 160	PN 6300 ~ PN 160	PN 100 ~ PN 160	PN 16000 ~ PN 160	PN 25000 ~ PN 160	PN 400 ~ PN 160	PN 63000 ~ PN 160	PN 1000 ~ PN 160	PN 1600 ~ PN 160	PN 2500 ~ PN 160	PN 4000 ~ PN 160	PN 6300 ~ PN 160	PN 100 ~ PN 160	PN 16000 ~ PN 160	PN 25000 ~ PN 160	PN 400 ~ PN 160	PN 63000 ~ PN 160	PN 1000 ~ PN 160	PN 1600 ~ PN 160	PN 2500 ~ PN 160	PN 4000 ~ PN 160	PN 6300 ~ PN 160	PN 100 ~ PN 160	PN 16000 ~ PN 160	PN 25000 ~ PN 160	PN 400 ~ PN 160	PN 63000 ~ PN 160	PN 1000 ~ PN 160	PN 1600 ~ PN 160	PN 2500 ~ PN 160	PN 4000 ~ PN 160	PN 6300 ~ PN 160	PN 100 ~ PN 160	PN 16000 ~ PN 160	PN 25000 ~ PN 160	PN 400 ~ PN 160	PN 63000 ~ PN 160	PN 1000 ~ PN 160	PN 1600 ~ PN 160	PN 2500 ~ PN 160	PN 4000 ~ PN 160	PN 6300 ~ PN 160	PN 100 ~ PN 160	PN 16000 ~ PN 160	PN 25000 ~ PN 160	PN 400 ~ PN 160	PN 63000 ~ PN 160	PN 1000 ~ PN 160	PN 1600 ~ PN 160	PN 2500 ~ PN 160	PN 4000 ~ PN 160	PN 6300 ~ PN 160	PN 100 ~ PN 160	PN 16000 ~ PN 160	PN 25000 ~ PN 160	PN 400 ~ PN 160	PN 63000 ~ PN 160	PN 1000 ~ PN 160	PN 1600 ~ PN 160

5 技术要求

5.1 材料

5.1.1 波齿垫片的金属骨架常用材料按表 6 的规定。经供需双方协商,也可采用表 6 以外的材料,但应在订货时注明。

表 6 波齿垫片金属骨架常用材料

金属骨架材料	牌号	材料代号	执行标准	使用温度/℃
低碳钢	—	CRS	GB/T 3274	20~300
06Cr19Ni10	S30408	304	GB/T 3280	—196~700
06Cr18Ni11Ti	S32168	321	GB/T 3280	—196~700
06Cr17Ni12Mo2	S31608	316	GB/T 3280	—196~700
022Cr19Ni10	S30403	304L	GB/T 3280	—196~450
022Cr17Ni12Mo2	S31603	316L	GB/T 3280	—196~450
06Cr25Ni20	S31008	310	GB/T 3280	—196~800
022Cr23Ni5Mo3N	S22053	2205	GB/T 3280	—51~300
NS3102	N06600	INC600	GB/T 2054	—196~650
NS3304	N10276	HAST C	GB/T 2054	—196~675
NS1402	N08825	IN825	GB/T 2054	—196~540
NS1101	N08800	IN800	GB/T 2054	—196~900
NCu30	N04400	MON	GB/T 2054	—196~480
其他特殊材料	对应具体 UNS 牌号	对应牌号	相关材料标准	按相关规定

5.1.2 波齿垫片的覆盖层常用材料为柔性石墨,具体要求按表 7 的规定,其氯含量应不大于 50 μg/g。

表 7 波齿垫片覆盖层常用材料

材料名称	标准	使用温度/℃	代号
柔性石墨 ^a	JB/T 7758.2	—196~650	FG
其他覆盖层材料	相关材料标准	按相关规定	按对应产品代号
^a 当用于氧化性介质时,普通柔性石墨最高使用温度为 450℃;抗氧化柔性石墨最高使用温度为 650℃,材料应满足在 670℃保温 4 h 的试验条件下,每小时热失重不大于 4%。			

5.2 工艺要求

5.2.1 公称尺寸小于或等于 DN 300 的波齿垫片金属骨架不允许拼接,公称尺寸大于 DN 300 的波齿垫片金属骨架允许拼接,但应符合以下规定:

- 焊缝为 2 条时,按垫片内径周长测量的焊缝间距不得小于 150 mm;当必须超过 2 条焊缝时,焊缝间距至少为 610 mm;
- 金属骨架拼接接头应采用全焊透焊缝,对接焊缝应打磨与母材齐平,焊缝处不应出现夹渣、气

孔、咬边等影响焊接接头质量的缺陷；

- c) 焊接部位的波齿应在焊接后与波齿垫片的其他部分一起加工；
- d) 如用户要求做焊缝的无损检测,应约定检测的标准及合格级别。

5.2.2 金属骨架的生产应符合以下规定：

- a) 结构尺寸和参数由制造商参考图 4 设计确定；
- b) 应使金属骨架两侧面波峰与波谷错开 1/2 齿距,波齿距应一致,波齿圆弧半径相等,所有齿尖应在同一平面内,金属骨架无明显翘曲变形；
- c) 波齿加工成形后的金属骨架任意两点厚度偏差应在制作骨架的板材厚度偏差范围之内；
- d) 金属骨架的平面度误差应不大于垫片外径的 1%；
- e) 当垫片的密封面较窄时,宜采用较小的波齿距,并使密封面宽度上不少于 3 个齿尖,以保证密封性能。

5.2.3 覆盖层材料的生产应符合以下规定：

- a) 应牢固地粘贴在垫片的金属骨架部位,粘贴前应对金属骨架进行清洁,所使用的粘结剂不应应对金属骨架产生腐蚀以及其他有害影响；
- b) 宜使用整体材料制作,覆盖层允许拼接,拼接接头不应超过 4 个；
- c) 拼接时宜采用斜口搭接,搭接部分重叠不得超过 5 mm;或采用对接时在接缝处用较薄的覆盖层材料加以覆盖。上下覆盖层搭接部分不应在垫片的同一处重叠。

5.2.4 定位耳的生产应符合以下规定：

- a) 定位耳材料和加工工艺可由制造商确定,材料可与垫片金属骨架相同,也可以采用普通碳钢材料或其他材料；
- b) 公称尺寸小于或等于 DN 1 000 的波齿垫片定位耳数量为 2 个,公称尺寸大于 DN 1 000 的波齿垫片定位耳数量为 3~4 个。用户有其他要求的应按用户要求制造,但应在订货时注明。

5.2.5 金属骨架和定位耳采用碳钢材料制造时,其表面应进行防锈处理。

5.3 尺寸偏差

波齿垫片的尺寸极限偏差应符合表 8 的规定。

表 8 波齿垫片的尺寸极限偏差 单位为毫米

公称尺寸 DN	内外径尺寸		定位耳中心距 K	整体厚度		定位环/定位耳 厚度极限偏差 T_1/T_2
	D_3	D_4		T	极限偏差	
$\leq 1\ 000$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.4 \end{smallmatrix}$	± 1.0	2.5	$\begin{smallmatrix} +0.3 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$
$> 1\ 000$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -1.0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -1.0 \end{smallmatrix}$		3.2	$\begin{smallmatrix} +0.4 \\ 0 \end{smallmatrix}$	
				4.5		

5.4 性能

波齿垫片的压缩回弹性能应符合表 9 的规定,密封性能应符合表 10 的规定。

表 9 波齿垫片压缩回弹性能

试验条件		技术指标	
试样规格	预紧应力 MPa	压缩率 %	回弹率 %
A 型 DN80 PN40	45	35±10	≥15
注：试验垫片金属骨架为 304 不锈钢，覆盖层为柔性石墨。			

表 10 波齿垫片密封性能

试验条件					允许泄漏率 cm ³ /s
试样规格	预紧应力 MPa	试验介质	试验温度 ℃	试验介质压力 MPa	
A 型 DN80 PN40	45	纯度 99.9% 氮气	23±5	1.1 倍公称压力	≤1.0×10 ⁻⁴
注：试验垫片金属骨架为 304 不锈钢，覆盖层为柔性石墨。					

5.5 外观质量

覆盖层应与波齿垫片金属骨架完整复合，附着牢固，无分层现象且无多余飞边；不准许有影响密封性能的径向贯通划伤、压痕等缺陷。接头部分过渡良好且上下覆盖层搭接/对接不应在波齿垫片的同一处重叠。

6 检验方法

6.1 外观质量

波齿垫片的外观质量用目测法检验，并应符合第 5 章的相关规定。

6.2 尺寸测量

- 6.2.1 波齿垫片尺寸测量范围应符合图 1～图 3 的规定。
- 6.2.2 波齿垫片整体厚度(T)、定位环厚度(T_1)、定位耳厚度(T_2)使用精度不低于 0.02 mm 的量具测量，以等弧三处测量值的算术平均值为最终测量结果。垫片的金属骨架厚度(t)测量前，应先仔细将覆盖层材料轻轻刮去。
- 6.2.3 波齿垫片的直径(D_4 、 D_3 和 K)使用精度不低于 0.10 mm 的量具测量，实际尺寸大于 1 000 mm 的波齿垫片可使用精度为 1.0 mm 的量尺测量，以两处相互垂直或两处以上等弧测量值的算术平均值为测量结果。

6.3 性能试验

- 6.3.1 波齿垫片压缩率及回弹率试验按 GB/T 12622—2008 和表 9 的规定。
- 6.3.2 波齿垫片密封性能试验按 GB/T 12385—2008 和表 10 的规定。



7 检验规则

7.1 检验分类

波齿垫片检验分出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

- 7.2.1 波齿垫片应进行出厂检验,检验合格后方可出厂。
- 7.2.2 出厂检验项目为 5.3 和 5.5 规定的项目。
- 7.2.3 检验时,同一材料组合、同一工艺、同一结构型式和同一规格的产品以 100 片为一批,不足 100 片按一批计,每批随机抽取 5 片进行检验(不足抽样数量需全检)。任何一项若有 1 片不符合本部分的规定,则取加倍数量的垫片对该项进行复检;若仍有 1 片不符合本部分的规定,则该批产品需全检。

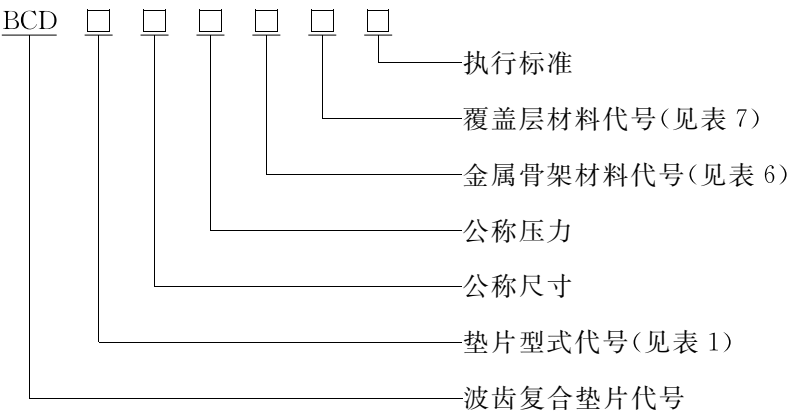
7.3 型式检验

- 7.3.1 型式检验项目为 5.3、5.4 和 5.5 规定的项目。
- 7.3.2 检验时,同一材料组合、同一工艺的产品为一批,随机抽取各 3 片进行检验;如没有试验要求的垫片规格,应按同一工艺制作足够数量的垫片进行性能试验。任何一项若有 1 片不符合本部分的规定,则取加倍数量的垫片对该项进行复验;若仍有 1 片不符合本部分的规定,则判定该批产品为不合格品或型式检验不合格。
- 7.3.3 有下列情形之一时,波齿垫片应进行型式检验:
 - a) 新产品或老产品转厂生产时的试制、定型和鉴定;
 - b) 正式生产后,垫片的结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能;
 - c) 国家质量监督机构或用户提出型式试验要求;
 - d) 正常生产满一年;
 - e) 停产 3 个月以上恢复生产。

8 标记、标志、包装、运输及贮存

8.1 标记

8.1.1 波齿复合垫片按以下规定标记:



示例：

公称尺寸为 DN 80,公称压力为 PN 40 的带定位环型波齿复合垫片,金属骨架材料为 022Cr17Ni12Mo2,覆盖层材料为柔性石墨的波齿垫片可标记为:

BCD B DN80 PN40 316L FG GB/T 19066.1

8.1.2 A1、A 型波齿垫片可采用标签方式进行标记,B 型、C 型波齿垫片应在定位环/耳上标以永久性标记。

8.1.3 当用户有要求时,制造商可在波齿垫片的定位环或定位耳外圆周表面,对垫片的金属骨架材料和覆盖层材料做颜色标识,标识方法由用户与制造商协商确定。

8.2 标志

产品出厂时应有合格证,其上注明:

- a) 制造商名称或商标;
- b) 执行标准编号;
- c) 垫片名称;
- d) 垫片型号/规格;
- e) 垫片型式(见表 1);
- f) 金属骨架、覆盖层的材料代号(见表 6、表 7);
- g) 制造日期;
- h) 检验员姓名/代号;
- i) 产品批号。

8.3 包装

8.3.1 除用户另有规定外,产品应按材料、规格分别包装。

8.3.2 包装箱内应附有产品合格证。

8.3.3 应在包装箱的适当位置放置装箱单,装箱单上至少应注明:

- a) 产品名称;
- b) 制造商名称和/或商标;
- c) 产品标记;
- d) 产品数量;
- e) 生产日期;
- f) 产品批号。

8.3.4 包装箱内应有必要的防松动、防撞击措施以及必要的防水、防潮措施,保护产品在贮存和运输过程中不致损坏。

8.4 运输及贮存

8.4.1 产品在运输过程中应避免受外力冲撞、挤压、日晒、雨淋、受潮和化学腐蚀等情况,以免垫片受到损坏。

8.4.2 产品应贮存在通风、清洁、干燥的仓库内,防止日光直接照射,远离热源或可能导致波齿垫片覆盖层脱层的气/液体。

8.4.3 产品的存放期一般为 3 年。产品超过贮存期或在贮存期内包装失效,宜重新检测性能,若不符合要求,则不宜继续使用。