



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39245.1—2020

---

## 管法兰用金属齿形组合垫片 第 1 部分:PN 系列

Grooved metal gaskets with covering layers 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

## 前 言

GB/T 39245《管法兰用金属齿形组合垫片》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 39245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：中机生产力促进中心、中国天辰工程有限公司、慈溪市恒立密封材料有限公司、浙江国泰萧星密封材料股份有限公司、华东理工大学、宁波天生密封件有限公司、浙江易天地信远密封技术有限公司、温州一宇密封材料有限公司、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、内蒙古工业大学。

本部分主要起草人：邱宽横、刘建欣、冯峰、徐绍焕、吴益民、章兰珠、袁奕琳、方德银、惠福明、朱肖平、陆文明、陈红霞。



# 管法兰用金属齿形组合垫片

## 第 1 部分:PN 系列

### 1 范围

GB/T 39245 的本部分规定了 PN 标记的钢制管法兰用带覆盖层金属齿形组合垫片(以下简称金属齿形组合垫片)的型式及代号、尺寸、要求、检验、标记及标志、包装及贮运。

本部分适用于公称压力不大于 PN160、公称尺寸不大于 DN2 000 的金属齿形组合垫片。

### 2 规范性引用文件

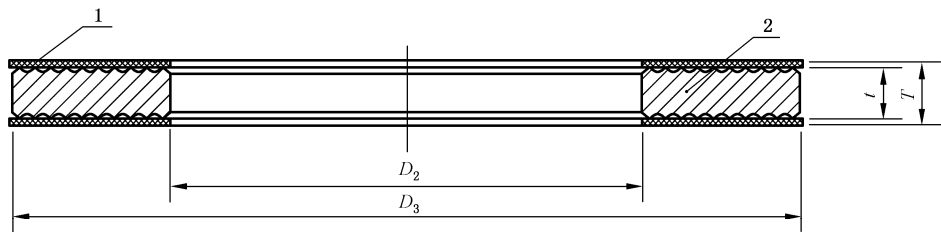
下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 2054 镍及镍合金板
- GB/T 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
- JB/T 7758.2 柔性石墨板 技术条件
- JB/T 10688 聚四氟乙烯垫片

### 3 型式及代号

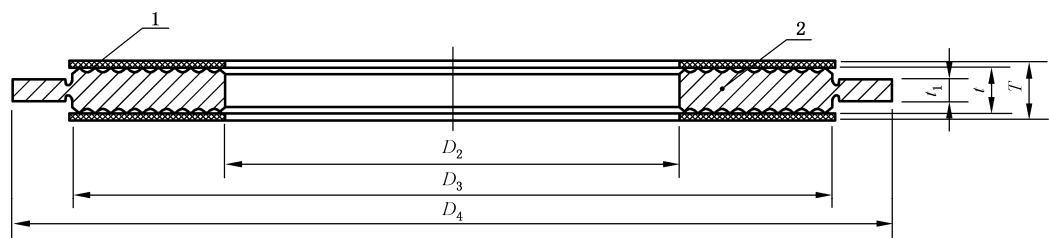
#### 3.1 型式

3.1.1 金属齿形组合垫片分为三种型式:基本型、带整体定位环型、带活动定位环型。三种金属齿形组合垫片的结构见图 1~图 3。



- 说明:
- $D_2$ ——金属芯内径;
  - $D_3$ ——金属芯外径;
  - $t$ ——金属芯厚度;
  - $T$ ——垫片整体厚度;
  - 1——覆盖层;
  - 2——金属芯。

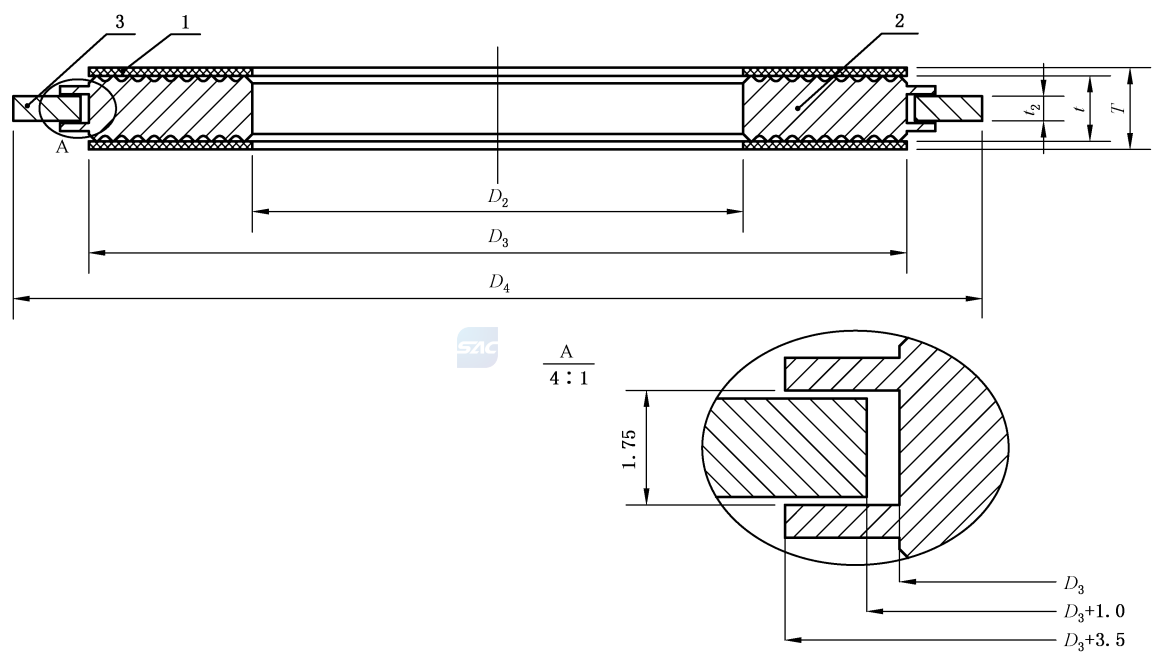
图 1 基本型金属齿形组合垫片结构



说明：  
 $D_2$ ——金属芯内径；  
 $D_3$ ——金属芯外径；  
 $D_4$ ——定位环外径；  
 $t_1$ ——整体定位环厚度；  
 $t$ ——金属芯厚度；  
 $T$ ——垫片整体厚度；  
1——覆盖层；  
2——金属芯(连定位环)。

图 2 带整体定位环型金属齿形组合垫片结构

单位为毫米



说明：  
 $D_2$ ——金属芯内径；  
 $D_3$ ——金属芯外径；  
 $D_4$ ——定位环外径；  
 $t_2$ ——活动定位环厚度；  
 $t$ ——金属芯厚度；  
 $T$ ——垫片整体厚度；  
1——覆盖层；  
2——金属芯；  
3——活动定位环。

图 3 带活动定位环型金属齿形组合垫片结构

3.1.2 金属齿形组合垫片的金属芯结构及相关尺寸见图 4。

单位为毫米

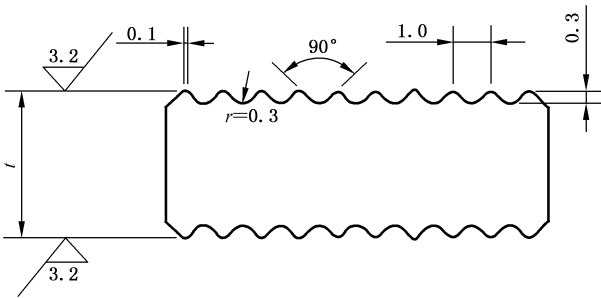


图 4 金属齿形组合垫片金属芯结构及相关尺寸

3.2 代号

金属齿形组合垫片的型式代号按表 1 的规定。

表 1 金属齿形组合垫片型式代号

型 式	代 号	适用的法兰密封面型式
基本型	A	榫槽面、凹凸面
带整体定位环型	B	平面、突面
带活动定位环型	C	平面、突面

4 尺寸

4.1 榫槽面和凹凸面法兰用基本型(A 型)金属齿形组合垫片尺寸应符合表 2 的规定。

4.2 平面及突面法兰用带整体定位环型(B 型)和带活动定位环型(C 型)金属齿形组合垫片尺寸应符合表 3 的规定。



表 2 榫槽面和凹凸面法兰用基本型(A 型)金属齿形组合垫片尺寸 单位为毫米

公称尺寸 DN	垫片内外径尺寸			金属芯 厚 度 $t$	垫片整体 厚 度 $T$
	金属芯内径 $D_2$		金属芯外径 $D_3$		
	榫槽面法兰	凹凸面法兰			
10	24	18	34	2.0	3.0
15	29	22	39		
20	36	28	50		
25	43	35	57		
32	51	43	65		
40	61	49	75		
50	73	61	87		
65	95	77	109		
80	106	90	120		

表 2（续）单位为毫米

公称尺寸 DN	垫片内外径尺寸			金属芯 厚 度 $t$	垫片整体 厚 度 $T$
	金属芯内径 $D_2$		金属芯外径 $D_3$		
	榫槽面法兰	凹凸面法兰			
100	129	115	149	3.0	4.0
125	155	141	175		
150	183	169	203		
(175) <sup>a</sup>	213	195	233		
200	239	220	259		
(225) <sup>a</sup>	266	234	286		
250	292	274	312		
300	343	325	363		
350	395	368	421		
400	447	420	473		
450	497	470	523		
500	549	520	575		
600	649	620	675		
700	751	720	777		
800	856	820	882		
900	961	920	987		
1 000	1 062	1 020	1 091	4.0	5.0
1 200	1 262	1 220	1 291		
1 400	1 462	1 420	1 491		
1 600	1 662	1 620	1 691		
1 800	1 862	1 820	1 891		
2 000	2 062	2 020	2 091		
<sup>a</sup> 带括号尺寸不推荐使用。					

表 3 平面及突面法兰用带整体定位环型(B 型)和带活动定位环型(C 型)  
金属齿形组合垫片尺寸单位为毫米

公称 尺寸 DN	金属芯内外径			定位环外径						金属 芯 厚度 $t^b$	整体 定位 环 厚度 $t_1$	活动 定位 环 厚度 $t_2$	垫片 整体 厚度 $T^b$
	内径 $D_2$	外径 $D_3$		$D_4$									
		PN16~ PN40	PN63~ PN160	PN16	PN25	PN40	PN63	PN100	PN160				
10	22	36	36	46	46	46	56	56	56	4.0	2.0	1.5	5.0
15	26	42	42	51	51	51	61	61	61				
20	31	47	47	61	61	61	72	72	72				



表 3 (续)

单位为毫米

公称 尺寸 DN	金属芯内外径			定位环外径 $D_4$						金属 芯 厚度 $t^b$	整体 定位 环 厚度 $t_1$	活动 定位 环 厚度 $t_2$	垫片 整体 厚度 $T^b$
	内径 $D_2$	外径 $D_3$											
		PN16~ PN40	PN63~ PN160	PN16	PN25	PN40	PN63	PN100	PN160				
25	36	52	52	71	71	71	82	82	82	4.0	2.0	1.5	5.0
32	46	62	62	82	82	82	88	88	88				
40	53	69	69	92	92	92	103	103	103				
50	65	81	81	107	107	107	113	119	119				
65	81	100	100	127	127	127	138	144	144				
80	95	115	115	142	142	142	148	154	154				
100	118	138	138	162	168	168	174	180	180				
125	142	162	162	192	194	194	210	217	217				
150	170	190	190	218	224	224	247	257	257				
(175) <sup>a</sup>	195	215	215	247	255	265	276	286	332				
200	220	240	248	273	284	290	309	324	324				
(225) <sup>a</sup>	250	270	280	302	310	321	336	359	396				
250	270	290	300	329	340	352	364	391	388				
300	320	340	356	384	400	417	424	458	458				
350	375	395	415	444	457	474	486	512	—				
400	426	450	474	495	514	546	543	—	—				
450	480	506	—	555	564	571	—	—	—				
500	530	560	—	617	624	628	—	—	—				
600	630	664	—	734	731	747	—	—	—				
700	730	770	—	804	833	—	—	—	—				
800	830	876	—	911	942	—	—	—	—				
900	930	982	—	1 011	1 042	—	—	—	—				
1 000	1 040	1 098	—	1 128	1 154	—	—	—	—				
1 200	1 250	1 320	—	1 342	—	—	—	—	—				
1 400	1 440	1 522	—	1 542	—	—	—	—	—				
1 600	1 650	1 742	—	1 764	—	—	—	—	—				
1 800	1 850	1 914	—	1 964	—	—	—	—	—				
2 000	2 050	2 120	—	2 168	—	—	—	—	—				
<sup>a</sup> 带括号尺寸不推荐使用。 <sup>b</sup> 经供需双方协商, DN600 及以内的垫片金属芯厚度 $t$ 可选择不小于 3.0 的其他尺寸。此时垫片整体厚度 $T=t+1.0$ , 其余尺寸不变。													

5 要求

5.1 材料

5.1.1 金属齿形组合垫片的金属芯和覆盖层常用材料应分别按表 4 和表 5 的规定。经供需双方协商，可采用其他材料，但应在订货时注明。

5.1.2 覆盖层材料的厚度为 0.5 mm。当选用聚四氟乙烯时，不得含有再生料成分；当选用柔性石墨时，氯含量应小于 50 μg/g。

表 4 金属齿形组合垫片金属芯常用材料

牌号	执行标准	代号 <sup>a</sup>
06Cr13	GB/T 3280	410S
06Cr19Ni10		304
022Cr19Ni10		304L
06Cr17Ni12Mo2		316
022Cr17Ni12Mo2		316L
06Cr18Ni11Ti		321
06Cr18Ni11Nb		347
06Cr25Ni20		310
022Cr23Ni5Mo3N		2205
NCu30	GB/T 2054	MON
NS1101		IN800
NS1402		IN825
NS3102		INC600
NS3304		HAST C
<sup>a</sup> 当活动定位环材料为碳钢时,活动定位环可用 CS 做代号。		

表 5 金属齿形组合垫片覆盖层常用材料

材料名称	执行标准	使用温度范围 ℃	代号
柔性石墨 <sup>a</sup>	JB/T 7758.2	－200～650	FG
聚四氟乙烯	JB/T 10688	－200～200	PTFE
<sup>a</sup> 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%。			

5.1.3 活动定位环可选择与金属芯不同的其他金属材料。当采用碳钢时，材料应符合 GB/T 3274 的规定，并做适当的表面防锈处理。



5.2 制造

5.2.1 公称尺寸小于或等于 DN300 的金属齿形组合垫片金属芯不允许拼接。公称尺寸大于或等于 DN350 的金属齿形组合垫片金属芯允许焊接,但应符合以下规定:

- a) 应采用全焊透结构。焊接后应进行消除应力热处理,焊缝应打磨至与母材齐平。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。
- b) 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;超过 2 条焊缝时,相邻焊缝间距至少为 610 mm。
- c) 焊接应在齿形加工前进行。焊接区域的齿形形状和厚度应与相邻部分保持一致。
- d) 如顾客指定要做焊缝的无损检测,应约定检测的标准及合格级别。

5.2.2 覆盖层的内外径尺寸应与金属齿形组合垫片的金属芯相同。覆盖层的厚度为 0.5 mm。

5.2.3 覆盖层材料应牢固地粘贴在金属芯表面,使用的黏结剂不应与金属材料产生腐蚀。覆盖层的接头不宜超过 4 个,接缝处不应显露金属。

5.2.4 带整体定位环型金属齿形组合垫片宜在金属芯和定位环的连接处设置凹槽(见图 2)。

5.2.5 经供需双方协商,金属芯的外形和齿形可采用其他型式。

5.3 性能

金属齿形组合垫片的性能应符合表 6 的规定。

表 6 金属齿形组合垫片性能

性能	试验条件					性能指标 cm <sup>3</sup> /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	
泄漏率	平面或突面法兰用 DN80-PN40	45	纯度 99.9%氮气	23±5	1.1 倍公称压力	≤1.0×10 <sup>-4</sup>

5.4 外观及尺寸偏差

5.4.1 金属齿形组合垫片表面不应有影响使用性能的凹凸不平、裂纹、划痕和杂质等缺陷。

5.4.2 金属齿形组合垫片的内外径尺寸极限偏差按表 7 的规定,其他外形尺寸的极限偏差按表 8 和图 4 的规定。

表 7 金属齿形组合垫片内外径尺寸极限偏差

单位为毫米

公称尺寸 DN	金属芯内径 <i>D</i> <sub>2</sub>	金属芯外径 <i>D</i> <sub>3</sub>	定位环外径 <i>D</i> <sub>4</sub>
≤1 000	+0.4 0	0 -0.4	±0.8
>1 000	+1.0 0	0 -1.0	0 -2.0

表 8 金属齿形组合垫片其他外形尺寸极限偏差

单位为毫米

齿距	齿深	金属芯厚度 $t$	定位环厚度 $t_1, t_2$	垫片整体厚度 $T$	覆盖层厚度	
					柔性石墨	聚四氟乙烯
$\pm 0.1$	$\pm 0.05$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.25 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.25 \end{smallmatrix}$	$\pm 0.30$	$\begin{smallmatrix} +0.04 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\pm 0.02$

5.4.3 金属齿形组合垫片金属芯的平面度误差应不大于垫片外径的 1%，并不大于 5 mm。

## 6 检验

### 6.1 检验方法

6.1.1 金属齿形组合垫片的外观用目视检验。

6.1.2 金属齿形组合垫片的厚度( $t$ 、 $T$ )尺寸用精度不低于 0.02 mm 的量尺测量；定位环厚度( $t_1$ 、 $t_2$ )及内外径( $D_2$ 、 $D_3$ 、 $D_4$ )尺寸用精度不低于 0.10 mm(实际尺寸大于 1 000 mm 时可用精度不低于 1.0 mm)的量尺测量。垫片直径尺寸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，厚度尺寸以等弧三点测量值的算术平均值为测量结果。

金属齿形组合垫片的金属芯厚度测量前，应先仔细将覆盖层材料轻轻刮去。

6.1.3 金属齿形组合垫片的齿距、齿深及齿顶宽度可用轮廓测量设备测量。

6.1.4 金属齿形组合垫片的平面度用精度不低于 0.02 mm 量尺测量。

6.1.5 金属齿形组合垫片的泄漏率检验按 GB/T 12385—2008 和表 6 的规定。

### 6.2 检验规则

#### 6.2.1 总则

金属齿形组合垫片应经制造商检验合格方可交付顾客。

#### 6.2.2 出厂检验及型式试验

6.2.2.1 检验分为出厂检验和型式试验。出厂检验项目为 5.4.1 和除齿距、齿深以外的 5.4.2；型式试验项目为 5.3 和 5.4。

6.2.2.2 当出现以下情形之一时，应进行型式试验：

- 产品定型时；
- 正常生产满一年时；
- 生产工艺有较大改变时；
- 质量监督部门或顾客提出要求时；
- 停产 3 个月以上恢复生产时。

#### 6.2.3 抽样及判定规则

6.2.3.1 金属齿形组合垫片的样品应在制造商或顾客的仓库中随机抽取。

6.2.3.2 出厂检验时以相同型式、材料和规格的金属齿形组合垫片为一批，每批随机抽取 5 片(不足抽样数量时应全检)进行检验。如有任何一项不符合本部分规定时，应取加倍数量的产品对不符合项做检验，仍有不符合时该批产品应全检。5.4.1 应全检。

6.2.3.3 型式试验时以相同型式和材料的金属齿形组合垫片为一批，每批随机抽取 3 片进行检验。如

任何一项指标不符合时,则取加倍数量的产品对不符合项进行复检,仍有不符合时判定该批产品型式试验不合格。

## 7 标记及标志

### 7.1 标记

金属齿形组合垫片应对以下要素进行标记:

- a) 产品名称;
- b) 垫片型式(参见表 1);
- c) 公称尺寸;
- d) 公称压力;
- e) 金属芯、覆盖层和活动定位环材料代号(参见表 4~表 5);
- f) 本部分编号。

示例:

公称尺寸为 DN80、公称压力为 PN63 的带活动定位环型金属齿形组合垫片,金属芯材料为 316,覆盖层材料为柔性石墨,活动定位环材料为 304,可标记为:

金属齿形组合垫片 C DN80-PN63 316/FG/304 GB/T 39245.1

### 7.2 标志

#### 7.2.1 标志可包括以下内容:

- a) 制造商名称或商标;
- b) 本部分编号;
- c) 垫片型式(参见表 1);
- d) 公称尺寸;
- e) 公称压力;
- f) 金属芯、覆盖层和活动定位环材料代号(参见表 4~表 5)。

7.2.2 A 型和公称尺寸小于或等于 DN20 的 B 型、C 型金属齿形组合垫片可采用挂标签方式标志。其他型式和规格的垫片可在定位环或活动定位环上做永久性标志,字体高度至少为 2.5 mm。

### 7.3 颜色标志

当顾客有要求时,制造商可在金属齿形组合垫片的定位环外圆周表面,对产品的金属芯和覆盖层材料做颜色标志。标志方法由供需双方协商确定。

## 8 包装及贮运

### 8.1 包装

8.1.1 金属齿形组合垫片的包装应使其在贮存和运输过程中不致损坏和遗失。

8.1.2 应在包装箱的适当位置放置产品装箱单,装箱单上至少应注明:

- a) 产品名称;
- b) 制造商名称或商标;
- c) 产品型号、规格;
- d) 产品数量;
- e) 产品批号;

f) 生产日期。

8.1.3 应随同产品提供产品合格证,合格证上至少应注明:

- a) 产品名称;
- b) 产品型号、规格;
- c) 本部分编号;
- d) 检验员姓名或代号;
- e) 检验日期。

## 8.2 贮运

8.2.1 金属齿形组合垫片应贮存在通风干燥的仓库内,避免互相磕碰和与其他化学品混放。

8.2.2 金属齿形组合垫片在运输过程中应防止淋雨受潮,避免包装箱破损。



参 考 文 献

- [1] GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带
-