

ICS 23.040.60

G91

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 20611-202X

代替 HG/T 20611-2009

钢制管法兰用具有覆盖层的 齿形组合垫 (PN 系列)

Covered serrated metal gaskets for use with steel pipe flanges

(PN designated)

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国化工行业标准

钢制管法兰用具有覆盖层的

齿形组合垫

(PN 系列)

Covered serrated metal gaskets for use with steel pipe flanges
(PN designated)

HG/T 20611-202X

(征求意见稿)

主编单位：上海迅羽化工工程高技术中心

慈溪市恒立密封材料有限公司

批准部门：中华人民共和国工业和信息化部

实施日期：202X 年 XX 月 XX 日

XXX 出版社

202X 年 XX 月 XX 日

前 言

根据中华人民共和国工业和信息化部办公厅《关于印发 2025 年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科〔2025〕210 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结工程实践经验，参考有关国际标准和国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本标准。

本标准自实施之日起，代替《钢制管法兰用具有覆盖层的齿形组合垫（PN 系列）》HG/T 20611-2009。

本标准共分 7 章。

本标准主要技术内容是：钢制管法兰用具有覆盖层的齿形组合垫（PN 系列）的适用范围、型式和尺寸、材料、检验、标记和标志、技术要求和使用规定等。

本标准是在《钢制管法兰用具有覆盖层的齿形组合垫（PN 系列）》HG/T 20611-2009 的基础上修订而成，修订的主要技术内容是：

——同步增加了《钢制管法兰（PN 系列）》HG/T 20592-202X 修订的尺寸，并相应补充增加了垫片的新材料；

——修订垫片的尺寸代号，齿形金属圆环的内径代号由 D_3 修改为 D_1 ，对中环外径的代号由 D_1 修改为 D_3 ，同步更新垫片的断面形状示意图及对应的尺寸标注；

——增加齿形金属圆环仅在公称尺寸大于或等于 DN350 时可采用焊接结构的规定；

——修订垫片的尺寸公差；

——增加垫片的检验方法和检验规则。

本标准由工业和信息化部负责管理，由中国石油和化工勘察设计协会技术归口，由中国石油和化工勘察设计协会设备专业委员会（全国化工设备设计技术中心站）负责日常管理，由上海迅羽化工工程高技术中心负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送日常管理单位和主编单位。

本标准日常管理单位：中国石油和化工勘察设计协会设备专业委员会

地址：上海市静安区北京西路 1701 号 2404 室

邮编：200040

电话：021-31183000

电邮：std@tced.com

本标准主编单位：上海迅羽化工工程高技术中心

地址：上海市静安区北京西路 1701 号 2403 室

邮编：200040

慈溪市恒立密封材料有限公司

本标准参编单位：中石化上海工程有限公司

卡勒克密封技术（上海）有限公司
华东理工大学

本标准主要起草人：

本标准主要审查人：

本标准及其代替标准的历次版本发布情况为：

- 1997 年首次发布： HG/T 20611-1997；
- 2009 年第 1 次修订： HG/T 20611-2009；
- 本次为第 2 次修订。

HG/T 20611-202X《钢制管法兰用具有覆盖层的齿形组合垫（PN系列）》（征求意见稿）

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 一般规定	3
3.1 类型和代号	3
3.2 公称压力和公称尺寸	3
3.3 垫片的使用	3
3.4 材料	4
4 尺寸	5
5 技术要求	9
6 检验	10
6.1 检验方法	10
6.2 检验规则	10
7 标记和标志	11
7.1 标记和示例	11
7.2 标志	12
本标准用词说明	13
引用标准名录	14

Contents

1	General principles	1
2	Terms.....	2
3	General provisions.....	3
3.1	Types and codes.....	3
3.2	Nominal pressure and nominal size.....	3
3.3	Usage guide.....	3
3.4	Materials.....	4
4	Dimensions.....	5
5	Technical requirements.....	9
6	Inspection	10
6.1	Inspection methods.....	10
6.2	Inspection rules	10
7	Marks and signs.....	11
7.1	Marks and examples.....	11
7.2	Signs.....	12
	Explanation of wording in this standard.....	13
	List of quoted standards	14

HG/T 20611-202X《钢制管道用具及管件》(征求意见稿)

1 总则

1.0.1 本标准规定了钢制管法兰用具有覆盖层的齿形组合垫（PN 系列）的型式、尺寸、技术要求、检验、标记和标志。

1.0.2 本标准适用于《钢制管法兰（PN 系列）》HG/T 20592 所规定的公称压力为 PN16~PN400 的钢制管法兰用具有覆盖层的齿形组合垫。

1.0.3 钢制管法兰用具有覆盖层的齿形组合垫（PN 系列）的选用，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

本标准没有需要界定的术语。

HG/T 20611-202X《钢管法兰用具有覆盖层的齿形组合垫(PN系列)》(征求意见稿)

3 一般规定

3.1 类型和代号

垫片的类型、代号、断面形状和适用法兰密封面型式应符合表 3.1 的规定。

表 3.1 垫片的型式和代号

类型	代号	断面形状	适用法兰密封面型式
基本型	A		榫槽面或凹凸面
带整体对中环型	B		突面 ^a
带活动对中环型	C		突面 ^a

a 也适用于全平面的法兰密封面。

3.2 公称压力和公称尺寸

3.2.1 垫片的适用公称压力为：PN16、PN25、PN40、PN63、PN100、PN160、PN250、PN320、PN400。

3.2.2 适用本标准垫片的公称尺寸范围见表 4-1 和表 4-2。

3.3 垫片的使用

3.3.1 垫片的使用温度范围按表 3.3.1 的规定。

表 3.3.1 垫片的使用温度范围

齿形金属圆环材料		覆盖层材料		
钢号	标准	名称	标准	推荐使用温度范围℃
06Cr19Ni10(304)	GB/T 4237 GB/T 3280	柔性石墨	JB/T 7758.2	-240~650 ^a
022Cr19Ni10(304L)		聚四氟乙烯	QB/T 5257	-150~260
06Cr17Ni12Mo2(316)		高温硅酸盐复合材料 ^b	-	300~900
07Cr17Ni12Mo2(316H)				
022Cr17Ni12Mo2(316L)				
06Cr18Ni11Ti(321)				
07Cr18Ni11Ti(321H)				
06Cr18Ni11Nb(347)				

表 3.3.1 (续) 垫片的使用温度范围

07Cr18Ni11Nb(347H)	GB/T 4237	
06Cr25Ni20 (310)	GB/T 3280	

注: a 对工作温度超过 450℃, 且处于氧化气氛 (如含氧气、水蒸气、二氧化碳等氧化性介质) 工况时, 应采用耐高温抗氧化石墨材料。

b 高温硅酸盐复合材料包括硅酸镁基材料和硅酸铝基材料。

3.3.2 垫片的类型和材料应根据介质特性、操作工况、法兰密封面型式、密封面表面粗糙度以及螺栓载荷选取。用于特殊场合的垫片, 应向供应商咨询并确认。

3.3.3 垫片与法兰及紧固件的选配按《钢制管法兰、垫片、紧固件选配规定 (PN 系列)》HG/T 20614、《法兰接头安装技术规定》GB/T 38343 的规定。

3.4 材料

3.4.1 齿形金属圆环和覆盖层的常用材料见表 3.3.1。也可采用其他材料, 但应在订货时注明。

3.4.2 柔性石墨板材和聚四氟乙烯板材应符合表 3.3.1 的相关材料标准规定。聚四氟乙烯不得使用再生材料。

3.4.3 活动对中环宜采用与齿形金属圆环相同的材料。除用户另有规定外, 活动对中环可以为碳钢, 碳钢应符合《碳素结构钢和低合金钢热轧薄钢板和钢带》GB/T 3274 的规定, 并经喷涂、电镀或其他表面处理。

4 尺寸

垫片的尺寸应符合图 4 和表 4-1、表 4-2 的规定。

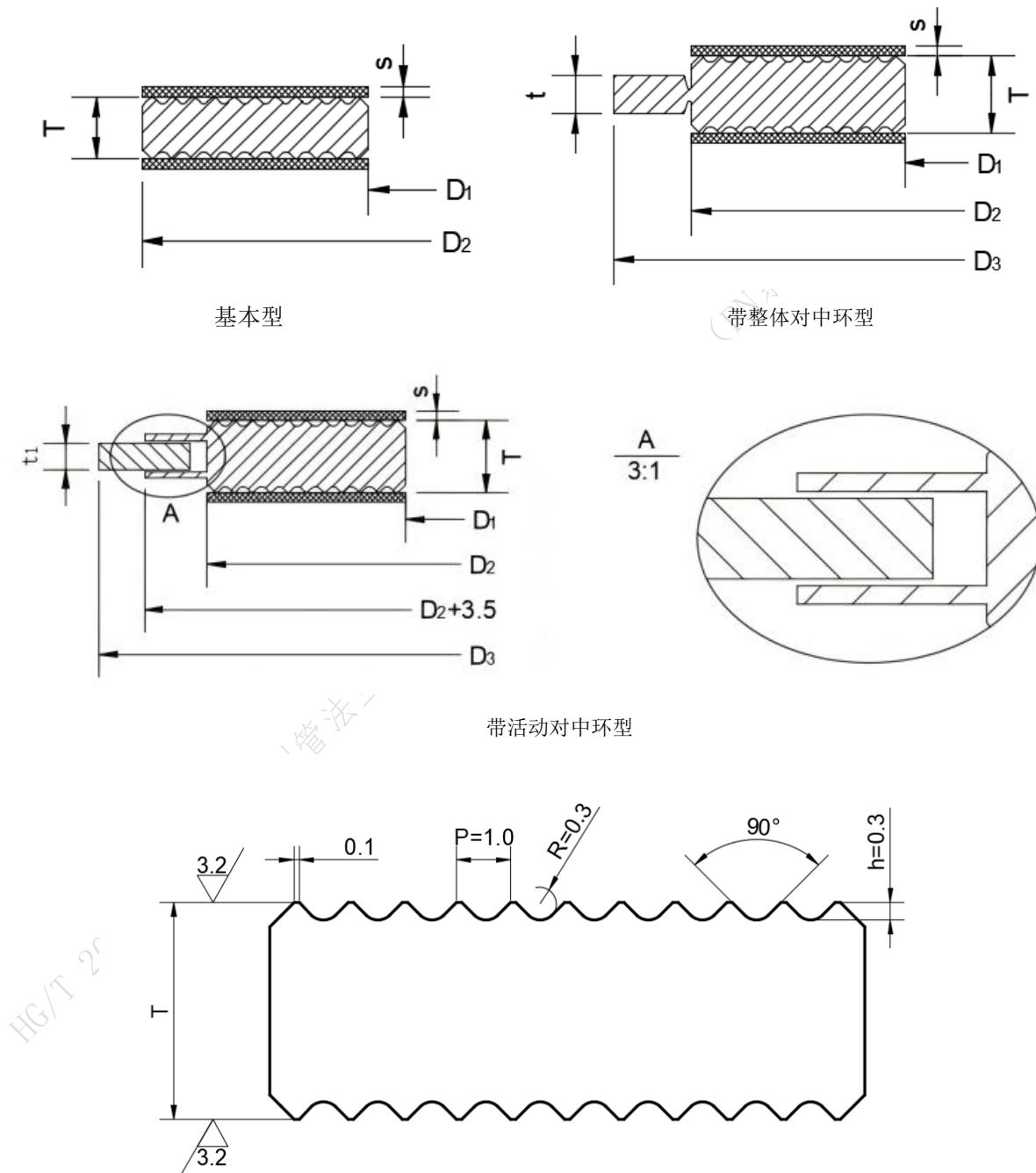


图 4 具有覆盖层的金属齿形垫尺寸

表4-1 突面法兰用带对中环(B型或C型)垫片尺寸

公称尺寸 DN	齿形金属圆环					对中环外径, D ₃								齿形金属圆环厚度 T	整体对中环厚度 t	活动对中环厚度 t ₁	覆盖层厚度 s	(mm)				
	内径 D ₁	外径, D ₂				PN16~ PN40	PN63~ PN160	PN250	PN320	PN400	PN16	PN25	PN40	PN63	PN100	PN160	PN250	PN320	PN400			
		PN16~ PN40	PN63~ PN160	PN250	PN320	PN400																
10	22	36	36	36	36	46	46	46	46	46	56	56	56	56	67	67	67	67	67	4.0		
15	26	42	42	42	42	51	51	51	51	51	61	61	61	61	72	72	72	72	78			
20	31	47	47	47	47	61	61	61	61	61	72	72	72	72	77	78	78	78	93			
25	36	52	52	52	52	71	71	71	71	71	82	82	82	82	83	93	93	93	104			
32	46	62	62	62	62	82	82	82	82	82	88	88	88	88	98	104	104	104	119			
40	53	69	69	69	69	92	92	92	92	92	103	103	103	103	109	119	119	119	135			
50	65	81	81	85	85	107	107	107	107	107	113	119	119	119	124	134	134	134	150			
65	81	100	100	100	100	127	127	127	127	127	138	144	144	144	154	170	170	170	192			
80	95	115	115	115	115	142	142	142	142	142	148	154	154	154	170	190	190	190	207			
100	118	138	138	138	138	162	168	168	168	168	174	180	180	180	202	229	229	229	256			
125	142	162	162	170	170	192	194	194	194	194	210	217	217	217	242	274	274	274	301			
150	170	190	190	198	198	218	224	224	224	224	247	257	257	257	284	311	311	311	348			
200	220	240	248	248	256	256	273	284	290	309	324	324	324	324	358	398	398	398	442			
250	270	290	300	306	306	-	329	340	352	364	391	388	442	442	488	-	-	-	-			
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	572	-	-	-	-	-	-	-	-			
450	480	506	-	-	-	-	555	564	571	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

表4-1 (续) 突面法兰用带对中环(B型或C型)垫片尺寸

500	530	560	-	-	-	-	617	624	628	-	-	-	-	-	-		4.0
600	630	664	-	-	-	-	734	731	747	-	-	-	-	-	-		
700	730	770	-	-	-	-	804	833	-	-	-	-	-	-	-		
800	830	876	-	-	-	-	911	942	-	-	-	-	-	-	-		
900	930	982	-	-	-	-	1011	1042	-	-	-	-	-	-	-		
1000	1040	1098	-	-	-	-	1128	1154	-	-	-	-	-	-	-		
1200	1250	1320	-	-	-	-	1342	1364	-	-	-	-	-	-	-		
1400	1440	1522	-	-	-	-	1542	-	-	-	-	-	-	-	-		
1600	1650	1742	-	-	-	-	1764	-	-	-	-	-	-	-	-		
1800	1850	1914	-	-	-	-	1964	-	-	-	-	-	-	-	-		
2000	2050	2120	-	-	-	-	2168	-	-	-	-	-	-	-	-		

HG/T 20611-202X《钢制管法兰用具有覆盖层的突面垫片》

表 4-2 榫槽面和凹凸面法兰用基本型（A 型）垫片尺寸

(mm)

公称尺寸 DN	齿形金属圆环 (PN16~ PN400)			齿形金属圆环 厚度 T	覆盖层厚度 s		
	内径, D ₁		外径 D ₂				
	榫槽面	凹凸面					
10	24	18	34	3.0	0.5		
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				
100	129	115	149				
125	155	141	175				
150	183	169	203				
200	239	220	259				
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	4.0			
700	751	720	777				
800	856	820	882				
900	961	920	987				
1000	1062	1020	1091				
1200	1262	1220	1291				
1400	1462	1420	1491				
1600	1662	1620	1691				
1800	1862	1820	1891				
2000	2062	2020	2091				

5 技术要求

5.0.1 垫片密封表面不得有影响其性能的鼓泡、裂纹、划痕和粘污物等缺陷。

5.0.2 垫片的尺寸公差应符合表 5.0.2 的规定。

表 5.0.2 垫片的尺寸公差

(mm)

齿槽		齿形金属圆环				对中环			
齿距 P	齿深 h	外径, D ₂		内径, D ₁		厚度 T	外径, D ₃		厚度 t, t ₁
		≤1000	>1000	≤1000	>1000		≤1000	>1000	
±0.1	±0.05	0 -0.4	0 -1.0	+0.4 0	+1.0 0	0 -0.25	±0.8 -2.0	0 -2.0	0 -0.25

5.0.3 垫片的制造应符合下列规定:

1 公称尺寸小于或等于 DN300 时, 齿形金属圆环应采用整体结构; 公称尺寸大于或者等于 DN350 时, 齿形金属圆环可采用焊接结构, 应符合以下要求:

1) 应征求用户的同意;

2) 焊缝结构应采用全焊透型式, 焊后应进行消除应力热处理。焊缝数量为 2 条时, 焊缝间距不应小于 150mm, 焊缝数量超过 2 条时, 相邻焊缝间距不应小于 610mm。焊缝间距按垫片内径周长测量;

3) 焊接处的齿形和尺寸应与其他部分保持连续一致。

2 齿形金属圆环的平面度应不大于垫片外径的 1 / 100。

3 覆盖层的内径和外径尺寸应与齿形金属圆环一致, 且应牢固贴合在齿形金属圆环上, 在运输或安装过程中不得脱落, 使用的粘结剂不应对金属材料产生腐蚀。覆盖层可采用搭接或对接方式进行拼接, 接头数量不应超过 2 个。采用搭接时, 接头重叠部位应采用斜切拼接; 采用对接时, 应在接缝处用较薄的覆盖层材料加以覆盖。

4 活动对中环与齿形金属圆环上的对中槽应保持适当的间隙, 在受热膨胀时, 不妨碍其自由活动。活动对中环可以采用拼焊。

5 带整体对中环型的垫片, 为防止热膨胀导致垫片受损, 宜在垫片有效密封面与对中环连接处加工 1~2 道凹槽, 具体参照本标准表 3.1 中的断面形状示意图。

5.0.4 垫片的密封性能应符合表 5.0.4 的规定。

表 5.0.4 垫片的密封性能

性能	试验条件					性能指标 cm ³ /s
	试样规格	试验温度 ℃	预紧应力 MPa	试验介质	试验介质压力 MPa	
泄漏率	DN80 PN40 B 型或 C 型	23±5	45	纯度≥99.9%氮气	4.4	≤1.0×10 ⁻⁴

6 检验

6.1 检验方法

6.1.1 垫片的外观用目视检验。

6.1.2 垫片的厚度尺寸用精度不低于 0.02 mm 的量尺测量；对中环的厚度及内外径尺寸用精度不低于 0.10 mm(实际尺寸大于 1000 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作为测量结果，厚度尺寸以等弧三点测量值的算术平均值作为测量结果。测量齿形金属圆环厚度前，应先仔细将覆盖层材料轻轻刮去。

6.1.3 齿形金属圆环的齿距、齿深及齿顶宽度可用轮廓测量设备测量。

6.1.4 垫片的平面度用精度不低于 0.02 mm 量尺测量。

6.1.5 垫片的泄漏率检验按《管法兰用垫片密封性能试验方法》GB/T 12385 和本标准表 5.0.4 的规定。

6.2 检验规则

6.2.1 垫片应经制造商检验合格后方可交付顾客。

6.2.2 出厂检验项目为 5.0.1 和 5.0.2(不含齿距、齿深)，其中 5.0.1 应全检。检验以相同型式、材料和规格的垫片为一批，每批随机抽取 5 片进行检验，数量少于 5 片应全检。如有任何一项指标不符合本标准规定时，应取加倍数量的同批次垫片对不符合项进行复检，如仍有不符合项则该批产品应全检。

6.2.3 型式试验项目为 5.0.1、5.0.2 和 5.0.4，以相同型式和相同材料的垫片为一批，每批随机抽取 3 片进行检验。如检验结果中有任何一项指标不符合本标准规定时，应取加倍数量样品对不符合项进行复检，如仍有不符合项则判定该批产品型式试验不合格。当出现以下情形之一时，应进行型式试验：

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

6.2.4 垫片的样品应在制造商或顾客的仓库中随机抽取。

7 标记和标志

7.1 标记和示例

7.1.1 垫片的标记按以下规定：

- 1 标准编号；
- 2 垫片类型（见表 3.1）；
- 3 公称尺寸（DN）；
- 4 公称压力（PN）；
- 5 齿形金属圆环、覆盖层和活动对中环材料的代号（见表 7.1.1）。活动对中环材料为碳钢时，其代号可省略。

表 7.1.1 材料标识和标志缩写代号

材料	缩写代号
06Cr19Ni10	304
07Cr19Ni10	304H
022Cr19Ni10	304L
06Cr17Ni12Mo2	316
07Cr17Ni12Mo2	316H
022Cr17Ni12Mo2	316L
06Cr18Ni11Ti	321
07Cr18Ni11Ti	321H
06Cr18Ni11Nb	347
06Cr18Ni11Nb	347H
06Cr25Ni20	310
钛	Ti
Ni-Cu 合金 Monel 400	MON
Ni-Mo 合金 Hastelloy B2	HAST B2
Ni-Mo-Cr 合金 Hastelloy C-276	HAST C
Ni-Cr-Fe 合金 Inconel 600	INC 600
Ni-Fe-Cr 合金 Incoloy 800	IN 800
锆	ZIRC
柔性石墨	FG
聚四氟乙烯	PTFE

7.1.2 标记示例

公称尺寸为 DN100、公称压力为 PN40 的钢制管法兰用具有覆盖层的齿形组合垫（C 型），齿形金属圆环材料为 06Cr19Ni10，覆盖层材料为柔性石墨，活动对中环材料为碳钢，其标记为：

HG/T 20611 齿形垫 C 100-40 304 / FG

7.2 标志

7.2.1 垫片对中环上应有永久性（如打钢印）标志。基本型的垫片应在包装上用固定标签进行标志。标志方式(包括色标)按制造商或用户规定。标志应包含以下内容：

- 1 制造商名或商标；
- 2 标准编号；
- 3 公称尺寸（DN）；
- 4 公称压力（PN）；
- 5 齿形金属圆环、覆盖层和活动对中环材料的代号（按表 7.0.1）。活动对中环材料为碳钢时，其代号可省略。

7.2.2 根据用户的要求，制造商可在对中环的外圆周边上标志齿形金属圆环和覆盖层材料色标。色标应由用户与制造商协商确定。

本标准用词说明

- 1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

下列标准中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明年号的引用标准，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些标准的最新版本。凡是不注年号的引用标准，其最新版本适用于本标准。

- 《碳素结构钢和低合金钢热轧薄钢板和钢带》 GB/T 3274
- 《不锈钢冷轧钢板和钢带》 GB/T 3280
- 《不锈钢热轧钢板和钢带》 GB/T 4237
- 《管法兰用垫片密封性能试验方法》 GB/T 12385
- 《法兰接头安装技术规定》 GB/T 38343
- 《钢制管法兰（PN 系列）》 HG/T 20592
- 《钢制管法兰、垫片、紧固件选配规定（PN 系列）》 HG/T 20614
- 《柔性石墨板技术条件》 JB/T 7758.2
- 《聚四氟乙烯（PTFE）板材》 QB/T 5257

HG/T 20611-202X《钢制管法兰用具有覆盖层的齿形组合垫（PN系列）》征求意见稿