

Flexitallic

Flexitallic

中国

苏州福来西垫片技术有限公司

江苏省苏州市吴江经济技术开发区光明路1868号A栋, 215200
电话: +86 512 6303 2839
传真: +86 512 6303 2879
china.flexitallic.com

BELGIUM

Flexitallic Belgium bvba

De Wolkammerij,
Adolf Greinerstraat 12
2660 Antwerp
BELGIUM
T: 32 (0) 3 740 50 45
www.flexitallic.be

UNITED KINGDOM

Flexitallic UK Ltd

Scandinavia Mill
Hunsworth Lane
Cleckheaton
West Yorkshire, BD19 4LN
UK
Tel: +44 1274 851273
Fax: +44 1274 300303
www.flexitallic.eu

Branches also in Aberdeen,
Middlesbrough, Ellesmere
Port and Cardiff.

UNITED STATES

Flexitallic US LLC

6915 Highway 225
Deer Park
Texas 77536
USA
Tel: +1 281 604 2400
Fax: +1 281 604 2415
www.flexitallic.com

FRANCE

**Siem Supranite
a Flexitallic Company**

31-33 Rue de Mogador
75009 Paris
FRANCE
Tel: +33 (0)1 48 88 88 88
Fax: +33 (0)1 47 66 88 44
www.siem.fr

UNITED ARAB EMIRATES

Flexitallic LLC

Plot 108, Road E
Al Hamra Industrial Area
Ras Al Khaimah
UNITED ARAB EMIRATES
Tel: +971 (0)7 243 4305
Fax: +971 (0)7 243 4306
www.flexitallic.ae

SINGAPORE

**Flexitallic Ltd
Singapore Branch**

Level 42 Suntec Tower Three
8 Temasek Boulevard
SINGAPORE
038988
Tel: +65 68663638
www.flexitallic.eu

UNITED STATES

Custom Rubber Products

2625 Bennington
Houston
Texas 77093
USA
Tel: +1 713 691 2211
Fax: +1 713 691 3005
www.customrubber.com

GERMANY

Flexitallic GmbH

Halskestr. 4a
47877 Willich
GERMANY
Tel: +49 (0) 2154 95363-0
Fax: +49 (0) 2154 95363-29
www.flexitallic-gmbh.de

KAZAKHSTAN

**Novus Sealing Caspian LLP
a Flexitallic Joint Venture**

7v Atambayev St.
Atyrau 060005
REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
Tel: +7 7122 309936
Fax: +7 7122 309937
www.novussealingcaspian.com

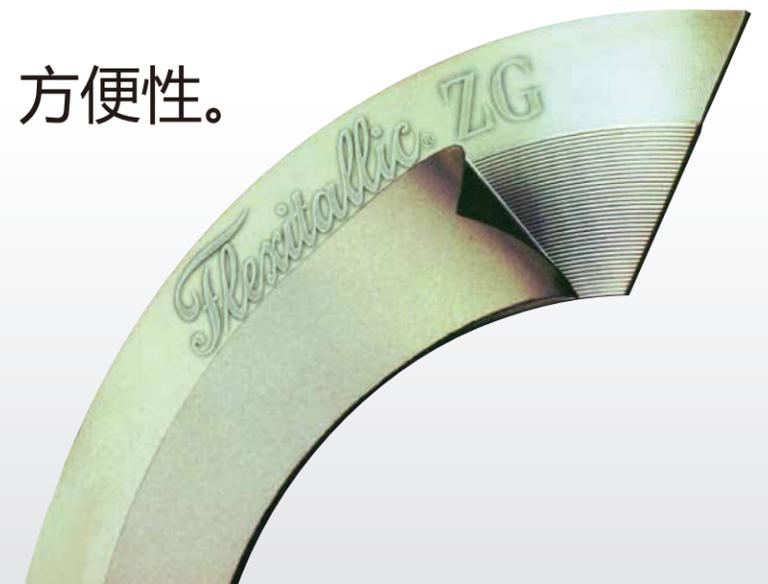
CANADA

Flexitallic Canada Ltd

4340 - 78 Avenue
Edmonton
Alberta, T6B 3J5
CANADA
Tel: +780 466 5050
Fax: +780 465 1177
www.flexitallic.ca

FLEXPRO™ 金属齿形垫

Flexpro™—作为多功能垫片，
具有三个关键特性：
可压缩性，低应力，方便性。



关于福来西集团

福来西集团作为世界领先的静密封产品制造商和供应商以及金属缠绕垫片的发明者，一直致力于解决当前工业领域中的密封问题。服务于新兴和成熟市场，包括石油和天然气、发电、化学和石化行业。专注于上游、下游和发电领域，我们在中国、法国、美国、加拿大、墨西哥、英国、德国、阿拉伯联合酋长国、沙特阿拉伯和哈萨克斯坦都有业务，并且建立了全球的由合作伙伴和分销商组成的销售和服务网络。

FLEXITALLIC

福来西集团是高质量与高性价比工业密封产品的国际市场领导者。



关于我们

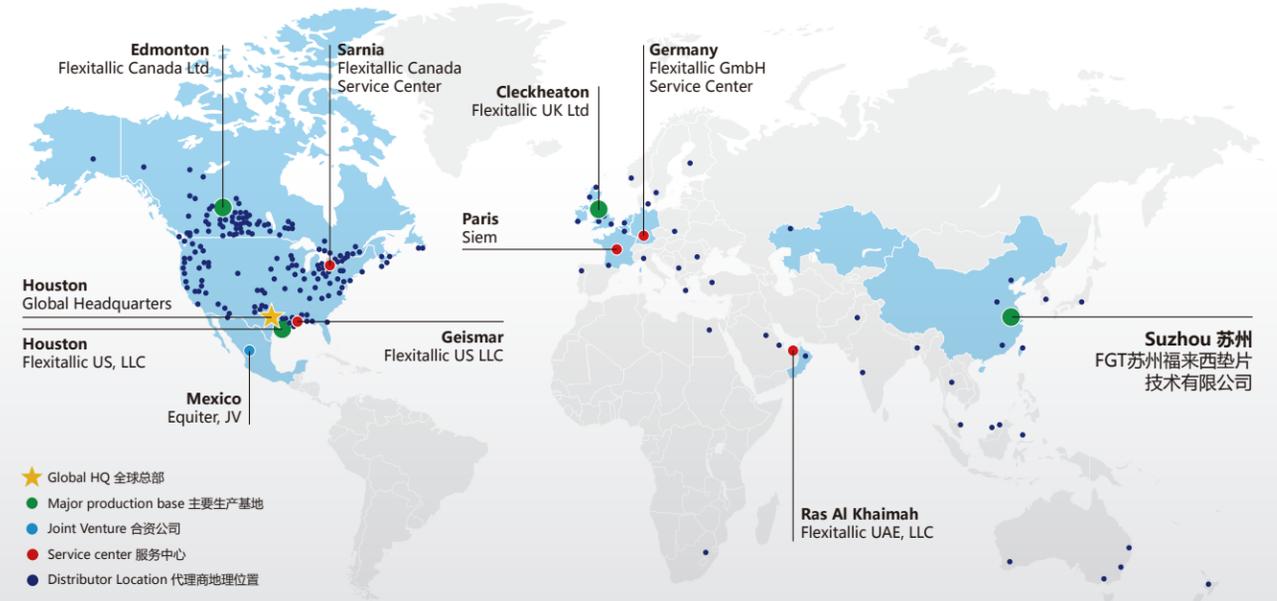
福来西始创于1871年，于1912年发明了缠绕垫片，秉承这种创新理念和传统，我们推出的革命性产品包括Thermiculite®，Sigma®，法兰拯救垫片以及最近的Change™缠革垫片，为全球密封行业带来一场革命。

我们的联盟经销商遍布全球30个国家，能保证快速满足用户需求，提供最佳质量的产品和优质的服务。

福来西产品种类齐全多样，包括缠绕垫片、RTJ金属环垫、Flexpro™齿形垫、板材、动密封和盘根填料、管道支撑以及定制化的橡胶制品。

依托集团悠久的历史、领先的价值理念、过硬的产品质量、精准的服务和领先的技术优势，我们成为全球工业开发密封解决方案方面的领导者。

除了全面的产品线，我们还提供世界一流的技术支持和法兰连接完整性安装培训服务。



创新性的产品系列

福来西拥有丰富的创新历史经验，我们不断地用新产品来见证和引领行业发展。

多年以来，我们在产品的质量、可靠性和技术方面赢得了无与伦比的声誉。

定制式工程解决方案

我们的应用工程部门、产品工程部门和研发团队密切协作，为客户设计、开发并生产定制化的密封解决方案。

我们推出大量革命性的产品，包括Thermiculite®、Sigma®和法兰拯救垫片，从而保证持续满足客户日益严苛的要求。

Flexitallic® 福来西安全

过去的—个世纪，我们积极进行研发，帮助我们的客户获得了Flexitallic®安全保障。自1912年推出首款缠绕垫片开始，到今天的Thermiculite®产品，我们的目标是开发出更加耐高温、耐高压和耐化学性的材料。

质量承诺

我们重视并坚持国际质量标准，通过了ISO9001:2008、ISO14001:2004和OHSAS18001:2007、API 6A及API 17D认证，以保证我们所有的产品和服务尽可能地达到最高标准。

我们在检测和质量管理设备上投入巨资，保证我们的产品享有最佳质量。

我们的材料要通过行业法规和客户要求的全方位测试认证。这些认证可以确保客户依照产品的适用性结合具体的工况做出明智的选择。

行业经验

我们所自豪的不仅仅是提供的产品，而是为客户提供其行业和应用方面的详尽知识，完全根据客户的具体需求提供定制产品和服务。

这种独特的方式意味着我们不仅仅是提供产品，还提供真正满足客户需求的完整解决方案。

全球销售本土支持

福来西产品通过全球联盟经销商网络进行销售。

精选的分销伙伴是根据公司战略分布在各个区域的，为客户提供最好的服务和产品。这也使得我们的产品和服务可以覆盖全球范围。

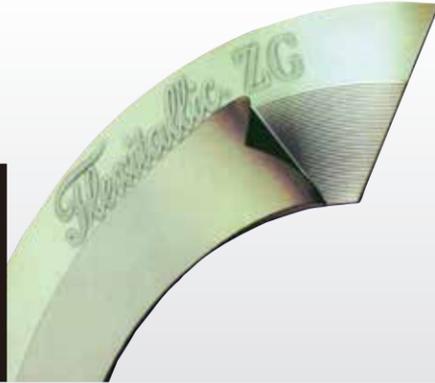
Allied Distributor



Licensee Manufacturer



FLEXPRO™ 金属齿形垫片



Flexpro™-作为多功能垫片，具有三个关键特性：可压缩性，低应力，方便性。

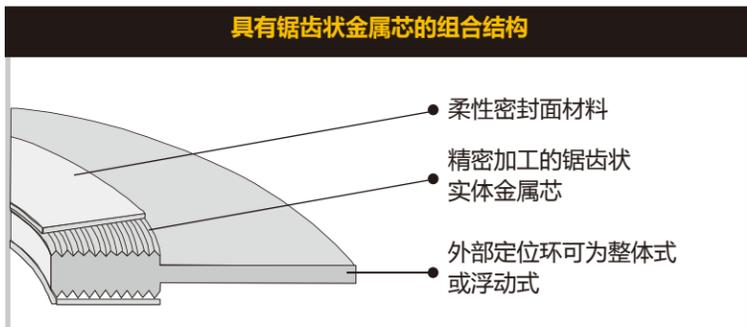
Flexpro™

Flexpro™金属齿形垫片，从50年前在德国出现以来，Flexpro™金属齿形垫片已经在全球广泛应用，它提供了非常紧密、可靠的密封。

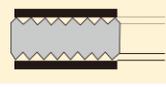
Flexpro™金属齿形垫片，它是由实体锯齿状的金属芯以及粘接到表面的柔性密封材料组成。柔性密封材料在装配时提供初始的低应力，精密加工过的同心圆齿状金属芯，在垫片紧固过程中可使应力集中在齿峰上，从而提高密封性能。锯齿型结构使材料的流动性最小化，而金属芯使垫片保持刚性和优良的抗爆裂性。

Flexpro™金属齿形垫片表现出优良的压缩性能和回弹特性，在具有压力和温度波动、法兰截面温差、法兰转动、螺栓应力松弛和蠕变等因素影响下，仍然保持密封完整性，它适用于从真空到超高压的各种工况应用。

具有锯齿状金属芯的组合结构

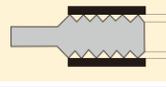


PN型



Flexpro™金属齿形垫片用于受限位置，包括凹凸面、榫槽面以及凹面法兰连接。

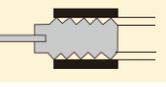
ZG型



它是PN型Flexpro™金属齿形垫片的变化形式，使用整体式的定位外环，以便在配合法兰的螺栓圆中正确地定位垫片。

ZG型Flexpro™金属齿形垫片推荐用于标准凸面以及平面法兰连接。

ZA型



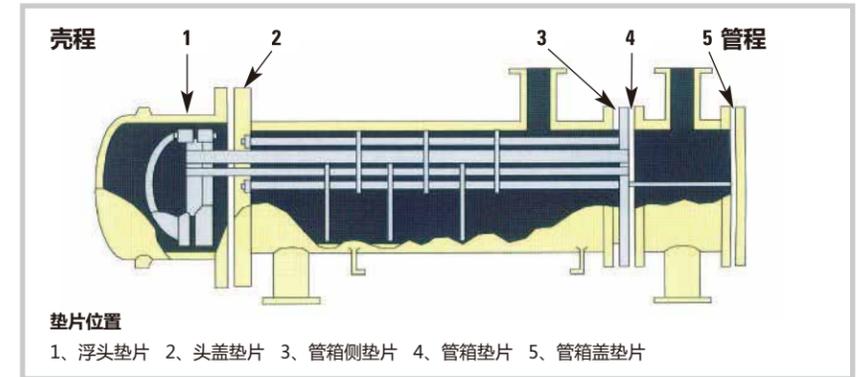
Flexpro™垫片是ZG型的微小变化形式。以疏松配合的独立定位环结构代替整体式的定位环结构，在遇到法兰径向温差较大之处，它是被优先选用的，这些环可以点焊连接。

FLEXPRO™ 金属齿形垫片

特别适用于换热器法兰

除了在标准ASME法兰的众多复杂应用中有大最使用此类垫片外，Flexpro™金属齿形垫片可提供可靠而且经济的产品来替换热器常用金属包覆垫片，从开始的水压试验到复杂使用工况，使用福来西的Flexpro™金属齿形垫片都可以确保可靠的密封。

Flexpro™金属齿形垫片适用于TEMA法兰，同时可根据需要提供具有任何形状分程隔板的Flexpro™金属齿形垫片，Flexpro™金属齿形垫片提供具有高度完整性和低压紧应力的可靠密封，特别适用于设计螺栓载荷受限的换热器和轻型法兰换热器。



标准金属芯材料

标准的金属芯厚度是3.0mm也可选其他的厚度和材料来用于特殊应用。

标准柔性密封面材料

标准的柔性密封面厚度是0.5mm或0.75mm（取决于材料）。也可选其他的厚度和材料，以满足特殊应用。

法兰表面光洁度要求

使用Flexpro™金属齿形垫片要求理想的法兰粗糙度为3.2-6.4 μ-m Ra(125-250μ-inch Ra)。

金属芯材料	最高温度
不锈钢	535-870°C
碳钢	535°C
铝	425°C
蒙乃尔	815°C
镍	650°C
Inconel®	1100°C
钛Gr.2	1095°C
铬镍铁合金	300°C

柔性密封面材料	最高温度	室温下压紧应力	
		最小 psi(Mpa)	最大 psi(Mpa)
Thermiculite®	1000°C	2500 (17)	72500 (500)*
Flexicarb柔性石墨*	450°C	2500 (17)	72500 (500)*
Sigma	260°C	2500 (17)	72500 (500)*
聚四氟乙烯	260°C	2500 (17)	72500 (500)*
软金属	依材料而定	依材料而定	依材料而定

*虽然可用于高压紧应力，但是在超过40,000psi的情况下还请联系福来西技术团队以获得相应的支持。

FLEXPRO™ 金属齿形垫片

独立的PVRC测试证实了优异的密封性，室温下密封性(ROTT)，性能表现。

ROTT测试程序

ROTT测试程序包括PartA-按顺序对垫片加载的过程(分为5个应力级别,从S1到S5),此过程代表初始连接紧密度和垫片初始压紧应力,对于金属垫片,最大应力级别S5达到,15160psi。PartA步骤在三个最高应力水平处被中断成卸载和再加载过程,称为PartB1、PartB2、PartB3,来模拟连接组件松弛和再紧固过程,在每一个应力级别水平测量氮气泄漏率(PartA为两个压力点,PartB为一个压力点)。

ROTT测试数据绘制成以垫片应力Sg和密封性能参数Tp为坐标的图表,密封性能参数Tp是关于在施压法兰连接组件中安装垫片以控制泄漏特征的测量值,Tp与引起泄露的压力成正比,而与泄露面积成反比,Tp越高,密封越紧密,若密封紧密度高10倍,则密封泄露量低100倍(同一个压力等级下)。

垫片常数

在ROTT测试中计算所得的垫片常数以及S100、S1000和最大Tp值均列于下表中

室温密封性能特征由以下几点组成:

- 用NPS4试件进行至少2组的ROTT测试
- 按照密封性参数,处理和记录ROTT测试数据

- 根据ASTM标准,计算PVRC垫片常数、Gb、“a”和Gs
- 垫片常数和特性报告

垫片常数Gb、“a”和Gs

以垫片常数为基础的新的PVRC紧密性是由2组或更多组ROTT测试结果决定的。Gb和“a”共同定义一个垫片初始密封性能界限,在Tp为10或者100时,Gb和“a”的结合效果,可以由 $STP = Gb \times Tpa$ 表示,用典型的Tp值例如100或1000来计算,举例: $S100 = Gb(100)a$,常数Gs单独代表操作运行参数,Gb、“a”、Gs、S100和S1000取较小值为佳。

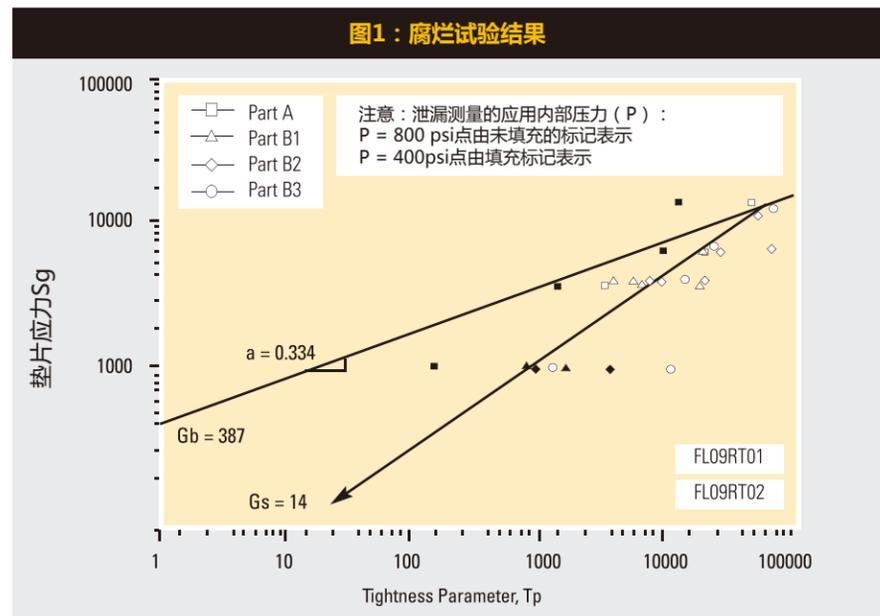
室温密封性能(ROTT)测试中的性能表现

两组Flexpro™垫片的密封性能测试在TTTL完成,结果如图1所示。

在PartA的最高应力级(S5-15160psi),Tp值超过了55000,在800psi压力下,Tp为55000时对应的氮气泄漏率大约为 $1 \times 10^{-6} Mg/s$

PartB测试数据表明:该垫片在循环应力作用下保持出色的密封性能。

图1: 腐烂试验结果



注意: 泄漏测量的应用内部压力(P):
P = 800 psi点由未填充的标记表示
P = 400 psi点由填充标记表示

表1: PVRC常量

Gb	a	Gs	S100	S1000	Tp MAX
387 psi	0.334	14 psi	1802 psi	3888 psi	55000

表2: TABLE 2: ASME常数

m	y
2	2500 psi

FLEXPRO™ 金属齿形垫片

循环测试对比

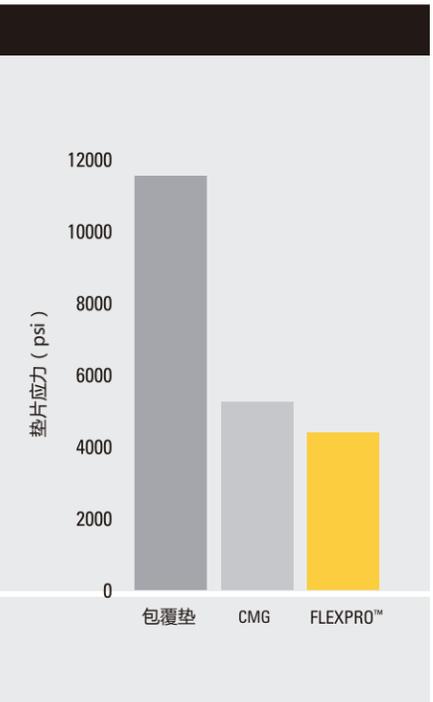
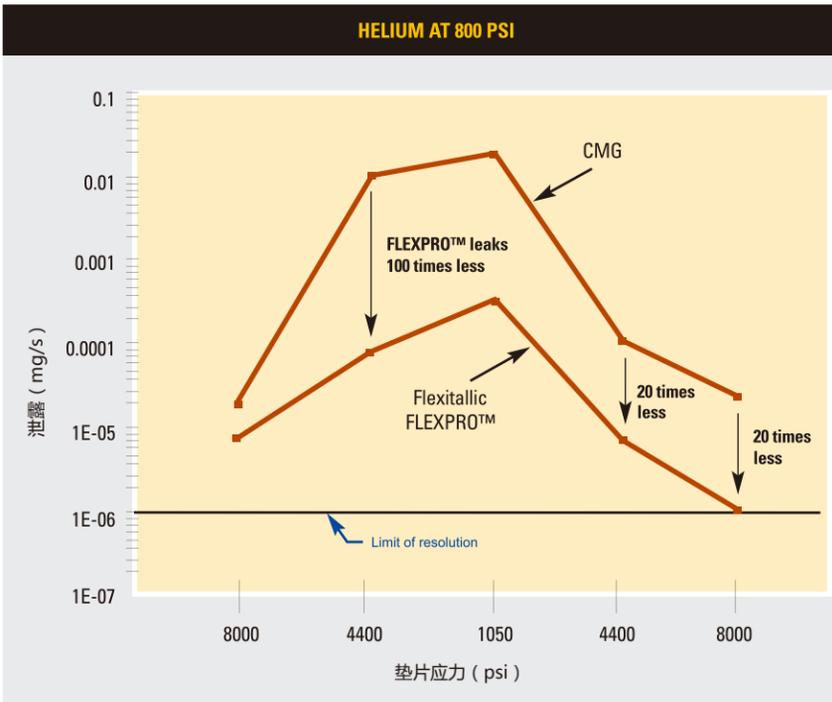
在增压、温度和压力波动、热波动、连接松弛等因素的影响,在操作运行过程中螺栓-垫片式连接会发生卸载。PVRC的测试数据证实了在循环加载条件下Flexpro™垫片具有出色的密封保持能力。如图所示,当垫片应力从8000psi减少到4000psi时, Flexpro™垫片的泄露率比Graphonic®, 垫片小100倍。当随后对垫片重新加载到4400psi和8000psi时, Flexpro™垫片的泄露率比石墨垫片小20倍。紧密的连接就是安全的连接。

T3紧密性能

为了定义垫片性能, PVRC发展的方法规定了密封性能的三个级别: T1(经济)、T2(标准)、T3(紧密), 紧密等级T3代表单位直径的质量泄露率, 即0.00002毫克/秒毫米。此图表明: 与其他类型垫片相比, Flexpro™垫片以最低的密封压紧应力达到紧密性能等级T3, 此结果基于PVRC测试数据, 试样使用尺寸20×21-1/2"直径的垫片、(20)1"直径的螺栓以及0.75的装配效率系数。Flexpro™垫片特别适用于螺栓载荷受限的法兰和轻型法兰。

Graphonic®是Marine and Petroleum Mfg., Inc的注册商标

HELIUM AT 800 PSI



FLEXPRO™ 金属齿形垫片



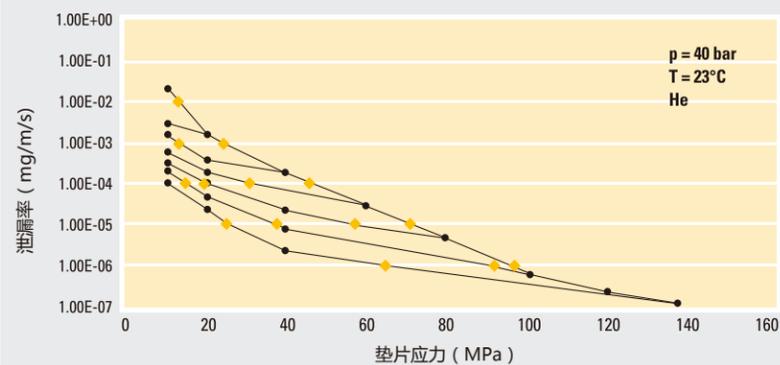
法兰计算和垫片参数 - EN 1591-1和EN 13555

欧洲标准EN1591-1于2001年首次发布，受欧盟内部提高工厂效率和减少逸散性排放的国家的要求应运而生。该标准概述了一种计算方法，即螺栓连接中各个机械部件的强度标准，即：法兰，螺栓和垫圈，以及重要的泄漏标准满足的特定应用。计算方法采用的前提是所有带衬垫的螺栓法兰连接都会泄漏，并要求用户指定特定应用的允许泄漏水平。这是通过引入紧密度等级的概念来完成的。在撰写本文时，EN 1591-1是唯一独立的标准化计算

方法，包括应力分析和螺栓连接的紧密度证明。计算需要输入特定于特定应用程序的数据。所需的垫圈特性是根据欧洲标准EN13555生成的。EN13555中概述的测试方案很复杂，需要使用昂贵的复杂测试设备。

作为工业密封领域技术解决方案的领先供应商，福来西利用最新的创新材料技术和计算方法，确保最高水平的连接完整性。符合EN13555标准的垫片特性可用于多种福来西静密封产品。另外，福来西可代表最终用户根据EN1591-1进行法兰计算。

泄漏曲线 - KAMM 316L FG 154x124x4.78mm。测试编号07-133

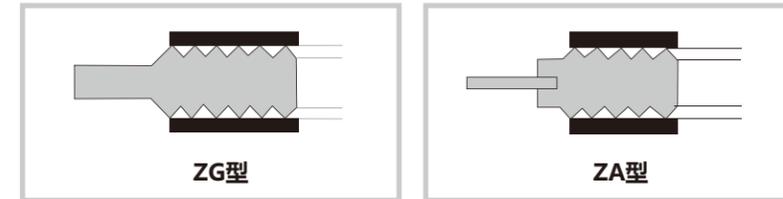


产生的温度，应力和压力范围内的垫片特性与以下特性有关：

Q_{Smax}	在发生故障之前可以施加在垫圈上的最大表面压力
$Q_{min(L)}$	初始加载时泄漏等级 (L) 所需的最小垫圈表面压力
$Q_{Smin(L)}$	卸载后泄漏等级 (L) 所需的最小垫圈表面压力
L_N	泄漏密封等级： 紧密等级LN： 具体泄漏率 (mg.s-1.m-1)： $L_{1.0}$ $L_{0.1}$ $L_{0.01}$ ≤ 1.0 ≤ 0.1 ≤ 0.01
P_{QR}	蠕变松弛因子。原始和最终表面压力的比率
Δ_{eGc}	由于蠕变导致垫片厚度发生变化
E_G	弹性卸载模量
α_G	轴向热膨胀系数
μ_G	垫圈和接触法兰面之间的静摩擦系数

尺寸数据

FLEXPRO™ 金属齿形垫片 ASME B16.20



公称通径		密封内径	密封外径	中心环外径						
INCHES	MM			150 Class	300 Class	400 Class	600 Class	900 Class	1500 Class	2500 Class
1/2	15	23.1	33.3	47.8	54.1	Note (2)	54.1	Note (3)	63.5	69.9
3/4	20	28.7	39.6	57.2	66.8	Note (2)	66.8	Note (3)	69.9	76.2
1	25	36.6	47.5	66.8	73.2	Note (2)	73.2	Note (3)	79.5	85.9
1 1/4	32	44.5	60.2	76.2	82.6	Note (2)	82.6	Note (3)	88.9	104.9
1 1/2	40	52.3	69.9	85.9	95.3	Note (2)	95.3	Note (3)	98.6	117.6
2	50	69.9	88.9	104.9	111.3	Note (2)	111.3	Note (3)	143.0	146.1
2 1/2	65	82.6	101.6	124.0	130.3	Note (2)	130.3	Note (3)	165.1	168.4
3	80	98.3	123.7	136.7	149.4	Note (2)	149.4	168.4	174.8	196.9
4	100	123.7	153.9	174.8	181.1	177.8	193.8	206.5	209.6	235.0
5	125	150.9	182.6	196.9	215.9	212.9	241.3	247.7	254.0	279.4
6	150	177.8	212.6	222.3	251.0	247.7	266.7	289.1	282.7	317.5
8	200	228.6	266.7	279.4	308.1	304.8	320.8	358.9	352.6	387.4
10	250	282.7	320.8	339.9	362.0	358.9	400.1	435.1	435.1	476.3
12	300	339.6	377.7	409.7	422.4	419.1	457.2	498.6	520.7	549.4
14	350	371.6	409.7	450.9	485.9	482.6	492.3	520.7	577.9	Note (4)
16	400	422.4	466.6	514.4	539.8	536.7	565.2	574.8	641.4	Note (4)
18	450	479.3	530.1	549.4	596.9	593.9	612.9	638.3	704.9	Note (4)
20	500	530.1	580.9	606.6	654.1	647.7	682.8	698.5	755.7	Note (4)
24	600	631.7	682.5	717.6	774.7	768.4	790.7	838.2	901.7	Note (4)

一般注意事项

尺寸单位为mm。公差以mm为单位。
所述数字仅供参考。有关尺寸信息，请参阅相应标准的最新版本。

注意事项

- 1) 所有直径的公差 +/- 0.8mm
- 2) NPS 1/2 “至 NPS 3” (使用 600 级) 没有 400 级法兰
- 3) 在 NPS 1/2 “至 NPS 2 1/2” (使用 1500 级) 中没有 900 级法兰
- 4) 在 NPS 14” 和更大的 NPS 中没有 2500 级法兰

尺寸数据

FLEXPRO™ 金属齿形垫片
用于A型和B型法兰的齿型垫
EN1514-6



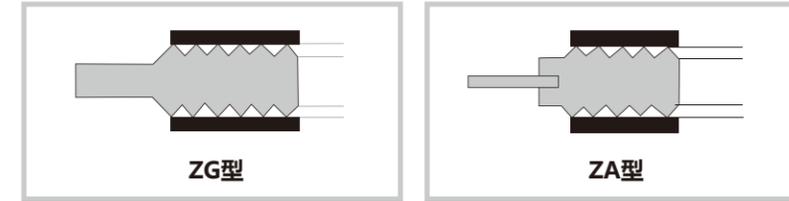
公称通径 DN	外径				中心环外径										
	密封内径	密封外径			PN10	PN16	PN25	PN40	PN64	PN100	PN160	PN250	PN320	PN400	
		PN10/40	PN64/160	PN250/400											
10	22	-	See	36	46	46	46	46	56	56	56	67	67	67	
15	26	-	PN250	42	51	51	51	51	61	61	61	72	72	-	
20	31	-	to	47	61	61	61	61	-	-	-	-	-	-	
25	36	-	PN400	52	71	71	71	71	82	82	82	83	92	104	
32	46	See	62	66	82	82	82	82	-	-	-	-	-	-	
40	53	PN64	69	73	92	92	92	92	103	103	103	109	119	135	
50	65	to	81	87	107	107	107	107	113	119	119	124	134	150	
65	81	PN160	100	103	127	127	127	127	137	143	143	153	170	192	
80	95	-	115	121	142	142	142	142	148	154	154	170	190	207	
100	118	-	138	146	162	162	168	168	174	180	180	202	229	256	
125	142	-	162	178	192	192	194	194	210	217	217	242	274	301	
150	170	-	190	212	217	217	224	224	247	257	257	284	311	348	
175	195	-	215	245	247	247	254	265	277	287	284	316	358	402	
200	220	240	248	280	272	272	284	290	309	324	324	358	398	442	
250	270	290	300	340	327	328	340	352	364	391	388	442	488	-	
300	320	340	356	400	377	383	400	417	424	458	458	536	-	-	
350	375	395	415	-	437	443	457	474	486	512	-	-	-	-	
400	426	450	474	-	489	495	514	546	543	572	-	-	-	-	
450	480	506	-	-	539	555	-	571	-	-	-	-	-	-	
500	530	560	588	-	594	617	624	628	657	704	-	-	-	-	
600	630	664	700	-	695	734	731	747	764	813	-	-	-	-	
700	730	770	812	-	810	804	833	852	879	950	-	-	-	-	
800	830	876	886	-	917	911	942	974	988	-	-	-	-	-	
900	930	982	994	-	1017	1011	1042	1084	1108	-	-	-	-	-	
1000	1040	1098	1110	-	1124	1128	1154	1194	1220	-	-	-	-	-	
1200	1250	1320	1334	-	1341	1342	1364	1398	1452	-	-	-	-	-	
1400	1440	1522	-	-	1548	1542	1578	1618	-	-	-	-	-	-	
1600	1650	1742	-	-	1772	1764	1798	1830	-	-	-	-	-	-	
1800	1850	1914	-	-	1972	1964	2000	-	-	-	-	-	-	-	
2000	2050	2120	-	-	2182	2168	2230	-	-	-	-	-	-	-	
2200	2250	2328	-	-	2384	2378	-	-	-	-	-	-	-	-	
2400	2460	2512	-	-	2594	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2600	2670	2728	-	-	2794	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2800	2890	2952	-	-	3014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3000	3100	3166	-	-	3228	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

一般注意事项

表1的直径公差。最大DN 1000 : OD +/-0.4mm, ID +/-0.4 mm /-0。DN 1000以上 : OD +/-1.0mm, ID +/-1.0 mm /-0
所述数字仅供参考。有关尺寸信息, 请参阅相应标准的最新版本。

尺寸数据

FLEXPRO™ 金属齿形垫片
ASME B16.20 系列 A



公称通径		密封内径	密封外径	密封内径	密封外径	密封内径	密封外径	密封内径	密封外径	密封内径	密封外径	中心环外径				
INCHES	MM											150	300	400	600	900
26	650	673.1	704.9	685.8	736.6	685.8	736.6	685.8	736.6	685.8	736.6	774.7	835.2	831.9	866.9	882.7
28	700	723.9	755.7	736.6	787.4	736.6	787.4	736.6	787.4	736.6	787.4	831.9	898.7	892.3	914.4	946.2
30	750	774.7	806.5	793.8	844.6	793.8	844.6	793.8	844.6	793.8	844.6	882.7	952.5	946.2	971.6	1009.7
32	800	825.5	860.6	850.9	901.7	850.9	901.7	850.9	901.7	850.9	901.7	939.8	1006.6	1003.3	1022.4	1073.2
34	850	876.3	911.4	901.7	952.5	901.7	952.5	901.7	952.5	901.7	952.5	990.6	1057.4	1054.1	1073.2	1136.7
36	900	927.1	968.5	955.8	1006.6	955.8	1006.6	955.8	1006.6	958.9	1009.7	1047.8	1117.6	1117.6	1130.3	1200.2
38	950	977.9	1019.3	977.9	1016.0	971.6	1022.4	990.6	1041.4	1035.1	1085.9	1111.3	1054.1	1073.2	1104.9	1200.2
40	1000	1028.7	1070.1	1022.4	1070.1	1025.7	1076.5	1047.8	1098.6	1098.6	1149.4	1162.1	1114.6	1127.3	1155.7	1251.0
42	1050	1079.5	1124.0	1073.2	1120.9	1076.5	1127.3	1104.9	1155.7	1149.4	1200.2	1219.2	1165.4	1178.1	1219.2	1301.8
44	1100	1130.3	1178.1	1130.3	1181.1	1130.3	1181.1	1162.1	1212.9	1206.5	1257.3	1276.4	1219.2	1231.9	1270.0	1368.6
46	1150	1181.1	1228.9	1178.1	1228.9	1193.8	1244.6	1212.9	1263.7	1270.0	1320.8	1327.2	1273.3	1289.1	1327.2	1435.1
48	1200	1231.9	1279.7	1235.2	1286.0	1244.6	1295.4	1270.0	1320.8	1320.8	1371.6	1384.3	1324.1	1346.2	1390.7	1485.9
50	1250	1282.7	1333.5	1295.4	1346.2	1295.4	1346.2	1320.8	1371.6	Note (4)	Note (4)	1435.1	1378.0	1403.4	1447.8	Note (4)
52	1300	1333.5	1384.3	1346.2	1397.0	1346.2	1397.0	1371.6	1422.4	Note (4)	Note (4)	1492.3	1428.8	1454.2	1498.6	Note (4)
54	1350	1384.3	1435.1	1403.4	1454.2	1403.4	1454.2	1428.8	1479.6	Note (4)	Note (4)	1549.4	1492.3	1517.7	1555.8	Note (4)
56	1400	1435.1	1485.9	1454.2	1505.0	1454.2	1505.0	1479.6	1530.4	Note (4)	Note (4)	1606.6	1543.1	1568.5	1612.9	Note (4)
58	1450	1485.9	1536.7	1511.3	1562.1	1505.0	1555.8	1536.7	1587.5	Note (4)	Note (4)	1663.7	1593.9	1619.3	1663.7	Note (4)
60	1500	1536.7	1587.5	1562.1	1612.9	1568.5	1619.3	1593.9	1644.7	Note (4)	Note (4)	1714.5	1644.7	1682.8	1733.6	Note (4)

一般注意事项

尺寸单位为mm。公差以mm为单位。
所述数字仅供参考。有关尺寸信息, 请参阅相应标准的最新版本。

注意事项

- 1) 密封ID Nom Bore 26至34公差+/-0.8mm, Nom Bore 36至60 +/-1.5mm
- 2) 密封OD Nom Bore 26至60公差+/-1.5mm
- 3) 定位环外径公差= +/-0.8mm
- 4) NPS 50及以上没有900级法兰。

尺寸数据

FLEXPRO™ 金属齿形垫片
ASME B16.20 系列 B



公称通径		密封内径	密封外径	密封内径	密封外径	密封内径	密封外径	密封内径	密封外径	密封内径	密封外径	中心环外径				
INCHES	MM											150	300	400	600	900
26	650	673.1	698.5	673.1	711.2	666.8	698.5	663.7	714.5	692.2	749.3	725.4	771.7	746.3	765.3	838.2
28	700	723.9	749.3	723.9	762.0	714.5	749.3	704.9	755.7	743.0	800.1	776.2	825.5	800.1	819.2	901.7
30	750	774.7	800.1	774.7	812.8	765.3	806.5	778.0	828.8	806.5	857.3	827.0	886.0	857.3	879.6	958.9
32	800	825.5	850.9	825.5	863.6	812.8	860.6	831.9	882.7	863.6	914.4	881.1	939.8	911.4	933.5	1016.0
34	850	876.3	908.1	876.3	914.4	866.9	911.4	889.0	939.8	920.8	971.6	935.0	993.9	962.2	997.0	1073.2
36	900	927.1	958.9	927.1	965.2	917.7	965.2	939.8	990.6	946.2	997.0	987.6	1047.8	1022.4	1047.8	1124.0
38	950	974.9	1009.7	1009.7	1047.8	971.6	1022.4	990.6	1041.4	1035.1	1085.9	1044.7	1098.6	1073.2	1104.9	1200.2
40	1000	1022.4	1063.8	1060.5	1098.6	1025.7	1076.5	1047.8	1098.6	1098.6	1149.4	1095.5	1149.4	1127.3	1155.7	1251.0
42	1050	1079.5	1114.6	1111.3	1149.4	1076.5	1127.3	1104.9	1155.7	1149.4	1200.2	1146.3	1200.2	1178.1	1219.2	1301.8
44	1100	1124.0	1165.4	1162.1	1200.2	1130.3	1181.1	1162.1	1212.9	1206.5	1257.3	1197.1	1251.0	1231.9	1270.0	1368.6
46	1150	1181.1	1224.0	1216.2	1254.3	1193.8	1244.6	1212.9	1263.7	1270.0	1320.8	1255.8	1317.8	1289.1	1327.2	1435.1
48	1200	1231.9	1270.0	1263.7	1311.4	1244.6	1295.4	1270.0	1320.8	1320.8	1371.6	1306.6	1368.6	1346.2	1390.7	1485.9
50	1250	1282.7	1325.6	1317.8	1355.9	1295.4	1346.2	1320.8	1371.6	Note (4)	Note (4)	1357.4	1419.4	1403.4	1447.8	Note (4)
52	1300	1333.5	1376.4	1368.6	1406.7	1346.2	1397.0	1371.6	1422.4	Note (4)	Note (4)	1408.2	1470.2	1454.2	1498.6	Note (4)
54	1350	1384.3	1422.4	1403.4	1454.2	1403.4	1454.2	1428.8	1479.6	Note (4)	Note (4)	1463.8	1530.4	1517.7	1555.8	Note (4)
56	1400	1444.8	1478.0	1479.6	1524.0	1454.2	1505.0	1479.6	1530.4	Note (4)	Note (4)	1514.6	1593.9	1568.5	1612.9	Note (4)
58	1450	1500.6	1528.8	1535.2	1573.3	1505.0	1555.8	1536.7	1587.5	Note (4)	Note (4)	1579.6	1655.8	1619.3	1663.7	Note (4)
60	1500	1557.3	1586.0	1589.0	1630.4	1568.5	1619.3	1593.9	1644.7	Note (4)	Note (4)	1630.4	1706.6	1682.8	1733.6	Note (4)

一般注意事项

尺寸单位为mm。公差以mm为单位。
所述数字仅供参考。有关尺寸信息，请参阅相应标准的最新版本。

注意事项

- 1) 密封ID 公称通径 26至34公差 +/-0.8mm, 公称通径 36至60 +/-1.5mm
- 2) 密封OD 公称通径 26至60公差 +/-1.5mm
- 3) 定外环外径公差 +/-0.8mm
- 4) 法兰NPS 50 "及以上没有Class 900.

尺寸数据

FLEXPRO™ 金属齿形垫片
EN 12560-6

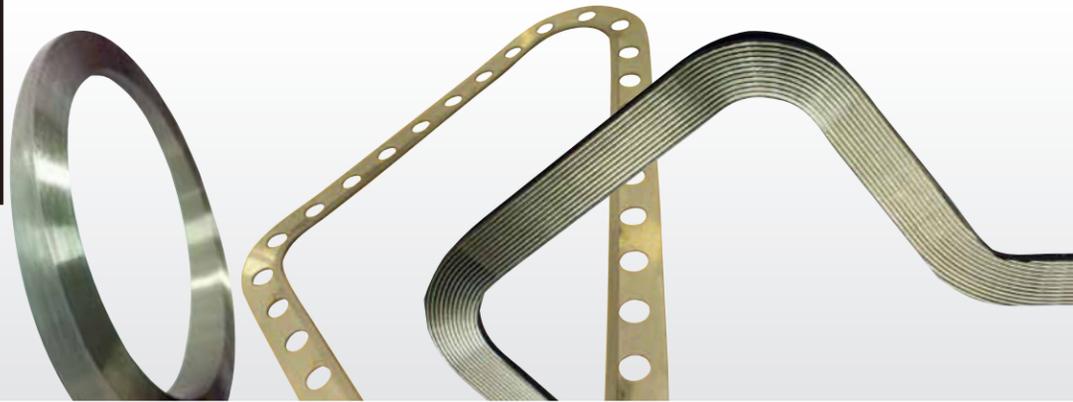


公称管道尺寸		密封原件		中心环外径						
INCHES	MM	内径	外径	150 Class	300 Class	400 Class	600 Class	900 Class	1500 Class	2500 Class
1/2	15	23.0	33.3	44.4	50.8	50.8	50.8	60.3	60.3	66.7
3/4	20	28.6	39.7	53.9	63.5	63.5	63.5	66.7	66.7	73.0
1	25	36.5	47.6	63.5	69.8	69.8	69.8	76.2	76.2	82.5
1 1/4	32	44.4	60.3	73.0	79.4	79.4	79.4	85.7	85.7	101.6
1 1/2	40	52.4	69.8	82.5	92.1	92.1	92.1	95.2	95.2	114.3
2	50	69.8	88.9	101.6	108.0	108.0	108.0	139.7	139.7	142.8
2 1/2	65	82.5	101.6	120.6	127.0	127.0	127.0	161.9	161.9	165.1
3	80	98.4	123.8	133.4	146.1	146.1	146.1	165.1	171.5	193.7
3 1/2	90	111.1	136.5	158.8	161.9	158.7	158.7	-	-	-
4	100	123.8	154.0	171.5	177.8	174.6	190.5	203.2	206.4	231.7
5	125	150.8	182.6	193.7	212.7	209.5	238.1	244.5	250.8	276.2
6	150	177.8	212.7	219.1	247.7	244.5	263.5	285.8	279.4	314.3
8	200	228.6	266.7	276.2	304.8	301.6	317.5	355.6	349.3	384.1
10	250	282.6	320.7	336.5	358.8	355.6	396.9	431.8	431.8	473.0
12	300	339.7	377.8	406.4	419.1	415.9	454.0	495.3	517.5	546.1
14	350	371.5	409.6	447.7	482.6	479.4	488.9	517.5	574.7	-
16	400	422.3	466.7	511.2	536.6	533.4	561.9	571.5	638.1	-
18	450	479.4	530.2	546.1	593.7	590.5	609.6	635.0	701.7	-
20	500	530.2	581.0	603.2	650.9	644.5	679.5	695.3	752.4	-
22	550	581.0	631.8	657.2	701.7	698.5	730.3	-	-	-
24	600	631.8	682.6	714.4	771.5	765.2	787.4	835.0	898.5	-

一般注意事项

直径公差：
外径高达1000mm OD+0/-0.4mm
ID+0.4mm/-0
高于1000mm OD+0/-10mm
ID+1.0mm/-0.

混合和特殊设计



标准Flexpro™设计配置文件

在条件允许的情况下，福来西建议使用整体结构齿形内核（无焊缝），但是，在许多情况下，所需垫圈的尺寸大于标准的市售片材。在这些情况下，使用尽可能少的焊缝将带材轧制并焊接在一起。福来西确保在完全熔透熔焊的前提下，环形金属带的末端在垂直和水平方向上是对齐的。该过程消除了焊接位置中任何潜在的泄漏路径，并使热影响区域最小化。

仔细修整焊缝后，在环上加工同心锯齿。这消除了焊接区域中任何潜在的凹凸。

为了降低成本而使金属内核的轧和焊接增加，会导致垫圈的完整性受损（焊接位置处的泄漏路径）。

齿形模具

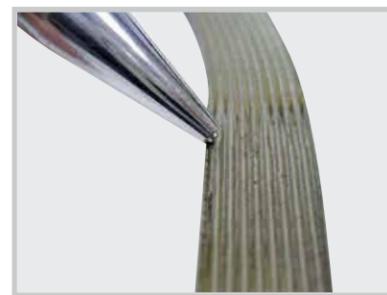
福来西可以生产具有任何形状的Flexpro™垫圈。标准福来西浅型材设计用于覆盖各种面料和厚度中的任何一种时，可实现高完整性密封。可提供由不同国际或客户标准定义的其他锯齿型材。

特殊形状

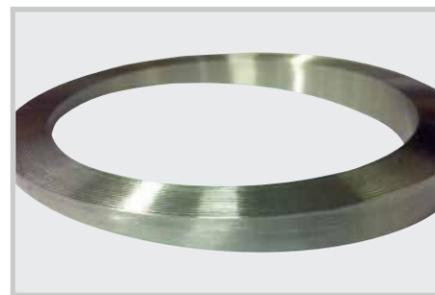
福来西设计并制造了许多锯齿形仿形机床，能够加工复杂形状，同时保持密封面上的同心锯齿。这些形状可包括椭圆形，长圆形，矩形和不规则形状，这些形状通常是检修孔，特殊检修孔的密封件和翅片风扇冷却器箱盖上的。Flexpro™内芯可提供2.0mm以上的各种厚度。

Flexpro™设计特别适用于径向宽度较窄的连接，通常用于翅片风扇插头垫圈和空间有限的其他应用，如浮头和阀体以及阀盖位置。

除了复杂的形状外，福来西还成功提供了Flexpro™金属齿形垫片，用于未对准的法兰连接。这些“楔形”垫圈经过机械加工以满足特定的不对中角度。



福来西工艺消除了焊接位置的潜在泄漏路径。



特殊形状。

通杆

Flexpro™金属齿形垫片部分通常以通杆形式提供，并且结合到多通道热交换器垫圈的管侧。

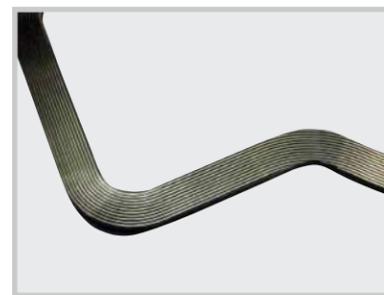
混合设计

对于复杂的密封应用，可以应用混合技术来提供高度完整的组装。福来西可提供密封解决方案，其中Flexpro™密封技术与其他垫片类型（如缠绕垫和缠革垫片）相结合。垫圈的Flexpro™部分的金属芯提供额外的密封完整性，压缩限制和刚性。

对于困难和特殊应用，请联系福来西应用工程团队。

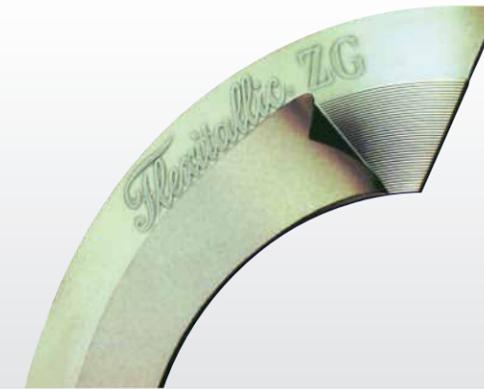
重贴面的Flexpro™金属齿形垫片

通常，垫圈仅使用一次，然而，当使用大直径或昂贵的芯材料时，重贴面，并重新使用，是Flexpro™垫圈更有效的控制成本。这项服务可由福来西提供，或由经过适当培训的合适人员在现场进行。



特殊形状。

设计的卓越表现



为什么选择FLEXPRO™金属齿形垫片？

经过验证的设计	多年来在复杂密封方面的应用取得了成功。
卓越的密封性和安全性：	选择正确的材料可延长使用寿命，无需“热紧”，减少排放并降低维护需求。
低应力：	适用于螺栓载荷有限的轻型法兰，以及高负荷法兰。
不同的形状	福来西生产方法提供了制造各种尺寸的圆形和非圆形形状的能力，以适应各种法兰类型。
广泛的材料：	Flexpro™垫片金属芯和柔软贴面有多种材料可选，以满足特定应用。
宽压力范围	适用于所有标准法兰压力等级和规范。
宽温度范围	适用于从低温一直到高达1000°C密封服务
适形密封表面：	Flexpro™垫圈的柔软贴面更能承受光滑和/或损坏的法兰密封面。
可重复的构造：	福来西制造工艺提供从一个制造批次到另一个批次的高度可再现性。
易于操作和安装	Flexpro™垫圈坚固稳定的内芯便于操作和安装，降低了垫圈损坏的风险。
防火	特定材料，Flexpro™垫圈是API-6FB防火安全。
可重复使用	Flexpro™垫圈可以重新贴面，重复使用。
替换包覆垫	Flexpro™垫圈是替代包覆垫片产品。 注意：如果有Nubbins（压力提升器），请查看福来西应用工程团队
空间限制	Flexpro™垫圈的密封区域宽度可以制造成很窄的情况
成本效益	更长的使用寿命，更少的维护，减少排放。