

1 主题内容与适用范围

本标准规定了缠绕式垫片的技术条件、试验方法及检验规则等。

本标准适用于管法兰及压力容器法兰用缠绕式垫片(以下简称垫片)。

2 引用标准

- GB 541 石棉橡胶板 抗张强度试验方法
 GB 912 碳素结构钢和低合金结构钢 热轧薄钢板及钢带
 GB 3280 不锈钢冷轧钢板
 GB 3986 石棉橡胶板烧量试验方法
 GB 4239 不锈钢冷轧钢带
 GB 4340 金属维氏硬度试验方法
 GB 6905.3 锅炉用水和冷却水分析方法 氯化物的测定 汞盐滴定法
 GB/T 14180 缠绕式垫片试验方法

3 材料

3.1 金属带

3.1.1 金属带材料采用厚度为 0.15~0.25 mm 的 08F, 0Cr13, 0Cr18Ni9Ti, 1Cr18Ni9Ti, 00Cr18Ni10, 0Cr18Ni12Mo2Ti, 00Cr17Ni14Mo2 冷轧钢带, 或由供需双方协商确定。

3.1.2 金属带表面应光滑、洁净, 不允许有粗糙不平、裂纹、划伤、凹坑及锈斑等缺陷。

3.1.3 除供需双方商定的材料另行规定其硬度要求外, 不锈钢带的硬度按 GB 4340 检验, 其硬度值 HV 应不大于 200。

3.2 非金属带

3.2.1 非金属填充材料为特制石棉带、柔性石墨带和聚四氟乙烯带, 或由供需双方协商确定。非金属带的厚度为 0.3~1.0 mm, 其化学成分和物理机械性能应符合有关标准或规范的规定, 其推荐适用温度范围见表 1。

表 1

填充带材料	适用温度, C
特制石棉	≤500
柔性石墨	≤600 (非氧化性介质≤800)
聚四氟乙烯	-200~260

3.2.2 特制石棉的烧失量按 GB 3986 检验,其烧失量应不大于 25%。

3.2.3 用于不锈钢法兰连接的缠绕式垫片,其非金属带的氯离子含量按 GB 6905.3 检验,应小于 100 ppm,或由供需双方协商确定。

3.3 加强环

除供需双方另有协议外,内加强环材料应与金属带材料相同;外加加强环材料采用 A3 钢,并经防锈处理。

4 工艺要求

4.1 垫片主体由“V”型金属带与非金属带相互重叠连续缠绕而成。金属带与非金属带应紧密贴合、层次均匀,无折皱、空隙等现象。

4.2 垫片主体初绕和终绕应有 2~4 圈金属带间不填入非金属带,公称直径大于 1 500 mm 的垫片其空圈数可适当增加。带外加加强环的垫片,在主体末端点焊后应继续绕金属带 2~4 圈。用以装配外环时调整间隙及定位,这几圈金属带不计入垫片外径。

4.3 垫片主体内、外侧焊点数应符合表 2 的规定,始末端焊点不少于 3 点,焊点间距不小于 10~15 mm。

表 2

公称直径 DN , mm	焊 点 数
≤ 80	3~4
100~300	4~6
350~600	6~8
≥ 650	> 8

4.4 内、外加加强环可由整块板材冲压、车制,或经拼焊、围焊后车制而成,环面应平整,其平面度允差应小于 1%;环槽与内外圆应同心,与两端面对称。

4.5 带内加强环的垫片,可直接在内环外圆上缠绕制成。亦可用专门机具将内环与垫片主体紧密固定。

4.6 外加加强环与垫片主体之间应有适当的装配间隙。

4.7 垫片主体缠制后,其密封面不允许再进行机械加工或预压处理。

5 尺寸偏差

垫片主体及定位环尺寸的极限偏差应符合表 3 及表 4 的规定。

表 3

mm

公称直径 DN	垫片主体		内、外加加强环	
	D_2	D_3	D_1	D_4
≤ 200	+0.5	-0.8	+0.5	-0.8
250~600	+0.8	-1.3	+0.8	-1.3
650~1 200	+1.5	-1.8	+1.5	-1.8
1 300~3 000	+2.0	-2.5	+2.0	-2.5

表 4

mm

垫片主体		加强环	
厚度 T	极限偏差	厚度 T_1	极限偏差
2.2~3.2	$+0.2$ -0	2	± 0.2
4.5~6.5	$+0.4$ -0	3~5	± 0.3

6 外观质量

- 6.1 垫片主体表面不允许有影响密封性能的伤痕、空隙、凹凸不平及锈斑等缺陷。
- 6.2 垫片主体表面非金属带应均匀,适当的高出金属带。层间纹理应清晰,但不可显露金属带。
- 6.3 焊点应在金属带“V”型截面的对称面上,焊点间距应均匀,不应有未熔合和过熔等缺陷。
- 6.4 加强环表面不应有毛刺、凸凹不平、锈斑等缺陷;垫片主体的上下密封面与加强环上下表面的距离应相等;内加强环与垫片主体间应紧密固定,不允许松动;外加强环与垫片主体间应保持定位并可适当松动。

7 性能

- 7.1 垫片压缩、回弹性能的试验条件和指标应符合表 5 的规定。

表 5

垫片主体	试样规格	压紧应力 MPa(bar)	加载、卸载速度 MPa/s(bar/s)	压缩率, %	回弹率, %
金属带+特制石棉带	DN80 mm 带内外环	70.0 \pm 1.0 (700 \pm 10)	0.5(5.0)	18~30	≥ 19
金属带+柔性石墨带					≥ 17
金属带+聚四氟乙烯带					≥ 15

- 7.2 垫片应力松弛性能的试验条件和指标应符合表 6 规定。

表 6

垫片主体	试样规格	试验条件			应力松弛率, %
		预紧应力, MPa(bar)	试验温度, C	试验时间, h	
金属带+特制石棉	DN32 mm 带内外环	70.0 \pm 1.0 (700 \pm 10)	300 \pm 5	16	≤ 23
金属带+柔性石墨					≤ 18
金属带+聚四氟乙烯			200 \pm 5		≤ 13

- 7.3 垫片氮气密封性能的试验条件和指标应符合表 7 规定。