

## 法兰 (flange) 知识

高压法兰 (sae 法兰 JBZQ 4187-97) 又叫法兰盘或突缘。

使管子与管子相互连接的零件, 连接于管端。法兰上有孔眼, 螺栓使两法兰紧连。法兰间用衬垫密封。法兰管件(flanged pipe fittings)指带有法兰(突缘或接盘)的管件。它可由浇铸而成(图暂缺), 也可由螺纹连接或焊接构成。法兰联接(flange, joint)由一对法兰、一个垫片及若干个螺栓螺母组成。垫片放在两法兰密封面之间, 拧紧螺母后, 垫片表面上的比压达到一定数值后产生变形, 并填满密封面上凹凸不平处, 使联接严密不漏。法兰联接是一种可拆联接。按所联接的部件可分为容器法兰及管法兰。按结构型式分, 有整体法兰、活套法兰和螺纹法兰。常见的整体法兰有平焊法兰及对焊法兰。平焊法兰的刚性较差, 适用于压力  $p \leq 4\text{MPa}$  的场合; 对焊法兰又称高颈法兰, 刚性较大, 适用于压力温度较高的场合。法兰密封面的型式有三种: 平面型密封面, 适用于压力不高、介质无毒的场合; 凹凸密封面, 适用于压力稍高的场合; 榫槽密封面, 适用于易燃、易爆、有毒介质及压力较高的场合。垫片是一种能产生塑性变形、并具有一定强度的材料制成的圆环。大多数垫片是从非金属板裁下来的, 或由专业工厂按规定尺寸制作, 其材料为石棉橡胶板、石棉板、聚乙烯板等; 也有用薄金属板(白铁皮、不锈钢)将石棉等金属材料包裹起来制成的金属包垫片; 还有一种用薄钢带与石棉带一起绕制而成的缠绕式垫片。普通橡胶垫片适用于温度低于  $120^\circ\text{C}$  的场合; 石棉橡胶垫片适用于对水蒸气温度低于  $450^\circ\text{C}$ , 对油类温度低于  $350^\circ\text{C}$ , 压力低于  $5\text{MPa}$  的场合, 对于一般的腐蚀性介质, 最常用的是耐酸石棉板。在高压设备及管道中, 采用铜、铝、10号钢、不锈钢制成的透镜型或其他形状的金属垫片。高压垫片与密封面的接触宽度非常窄(线接触), 密封面与垫片的加工光洁度较高。

法兰分类:

法兰分螺纹连接(丝接)法兰和焊接法兰。低压小直径有丝接法兰, 高压和低压大直径都是使用焊接法兰, 不同压力的法兰盘的厚度和连接螺栓直径和数量是不同的。

根据压力的不同等级, 法兰垫也有不同材料, 从低压石棉垫、高压石棉垫到金属垫都有。

1.以材质划分碳钢, 铸钢, 合金钢, 不锈钢, 铜, 铝合金, 塑料, 氟塑料, ppc 等。

2.以制作方法划分可分为**锻造法兰**, **铸造法兰**, **焊接法兰**, 卷制法兰(超大型号)

3.以制造标准划分可分为国标(化工部标准、石油标准、电力标准)、美标、德标、日标、俄标等。

国际上管法兰标准的几个体系:

1、法兰连接或法兰接头, 是指由法兰、垫片及螺栓三者相互连接作为一组组合密封结构的可折连接, 管道法兰系指管道装置中配管用的法兰, 用在设备上系指设备的进出口法兰。

2、国际上管法兰标准的几个体系

1) 欧洲法兰体系: 德国 DIN (包括苏联) 英标 BS 法标 NF 意标 UNI

a、公称压力: 0.1, 0.25, 0.6, 1.0, 1.6, 2.5, 4.0, 6.4, 10.0, 16.0, 25.0, 32.0, 40.0, Mpa

b、公算通径: 15~4000mm(最大通径与所选法兰规格及法兰压力等级不同面有相应的变化)

c、法兰的结构型式: 平焊板式、平焊环松套式、卷边松套式、对焊卷边松套式、对焊环松套式、对焊式、带颈螺纹连接式、整体式及法兰盖

d、法兰密封面有: 平面、突面、凹凸面、榫槽面、橡胶环连接面、透镜面及膜片焊接面

e、苏联于1980年发布的 OCT 管法兰同录标准与德国 DIN 标准相似, 不再赘述

2) 美洲法兰体系: 美国 ANSI B16.5 《钢制管法兰及法兰管件》 ANSI B16.47A/B 《大直径钢制法兰》 B16.36孔板法兰 B16.48八字法兰等。

a、公称压力: 150psi (2.0Mpa), 300psi (5.0Mpa), 400psi (6.8Mpa), 600psi (10.0Mpa), 900psi (15.0Mpa), 1500psi (25.0Mpa), 2500psi (42.0Mpa),

b、公算通径: 6~4000mm

c、法兰的结构型式: 条焊、承插焊、螺纹连接、松套、对焊及法兰盖

d、法兰密封面: 突面、凹凸面、榫槽面、金属环连接面

3) \*\*\*JIS 管法兰: 在石油化工装置中一般仅用于公用工程, 在国际上影响较小, 在国际上没有形成独立体系。

3、我国钢制管法兰国家标准体系 GB

1) 公称压力: 0.25Mpa~42.0Mpa

a、系列1: PN1.0, PN1.6, PN2.0, PN5.0, PN10.0, PN15.0, PN25.0, PN42 (主系列)

b、系列2: PN0.25, PN0.6, PN2.5, PN4.0

其中 PN0.25, PN0.6, PN1.0, PN1.6, PN2.5, PN4.0共6个等级的法兰尺寸系属于以德国法兰为代表的欧洲法兰体系, 其余为美国法兰为代表的美洲法兰体系。

在 GB 标准中, 从属于欧洲法兰体系的公称压力级最大的为4Mpa, 从属于美洲法兰体系的公称压力级最大为42Mpa。

2) 公称通径: 10mm~4000mm

3) 法兰的结构形式:

整体法兰

单元法兰

a、螺纹法兰

b、焊接法兰 对焊法兰 带颈平焊法兰 带颈承插焊法兰 板式平焊法兰

c、松套法兰 对焊环松套带颈法兰 对焊环松套板式法兰 平焊环松套板式法兰 板式翻过松套法兰

d、法兰盖 (盲法兰)

e、旋转法兰

f、锚固法兰

g、堆焊/覆焊法兰

4) 法兰密封面: 平面、突面、凹凸面、榫槽面、环连接面。

仪表常用的管法兰标准体系

1、DIN 标准

1) 常用压力等级: PN6, PN10, PN16, PN25, PN40, PN64, PN100, PN160, PN250

2) 法兰密封面: raised face DIN2526C 突面法兰 grooved acc. DIN2512N 榫槽面

2、ANSI 标准

1) 常用压力等级: CL150, CL300, CL600, CL900, CL1500

2) 法兰密封面: ANSI B 16.5 RF flanges 突面法兰

3、JIS 标准: 不常用

1) 常用压力等级: 10K, 20K。

法兰生产标准

国标: GB/T9112-2000 (GB9113 • 1-2000~GB9123?4-2000)

美标: ANSI B16.5 Class150、300、600、900、1500 (WN、SO、BL、TH、LJ、SW)

日标: JIS 5K、10K、16K、20K (PL、SO、BL、WN、TH、SW)

德标: DIN2573、2572、2631、2576、2632、2633、2543、2634、2545 (PL、SO、WN、BL、TH)

化工部标准: HG5010-52~HG5028-58、HGJ44-91~HGJ65-91、HG20592-97系列、HG20615-97系列

机械部标准: JB81-59~JB86-59、JB/T79-94~JB/T86-94、JB/T74-1994

压力容器标准: JB1157-82~JB1160-82、JB4700-2000~JB4707-2000 B16.47A/B B16.39 B16.48