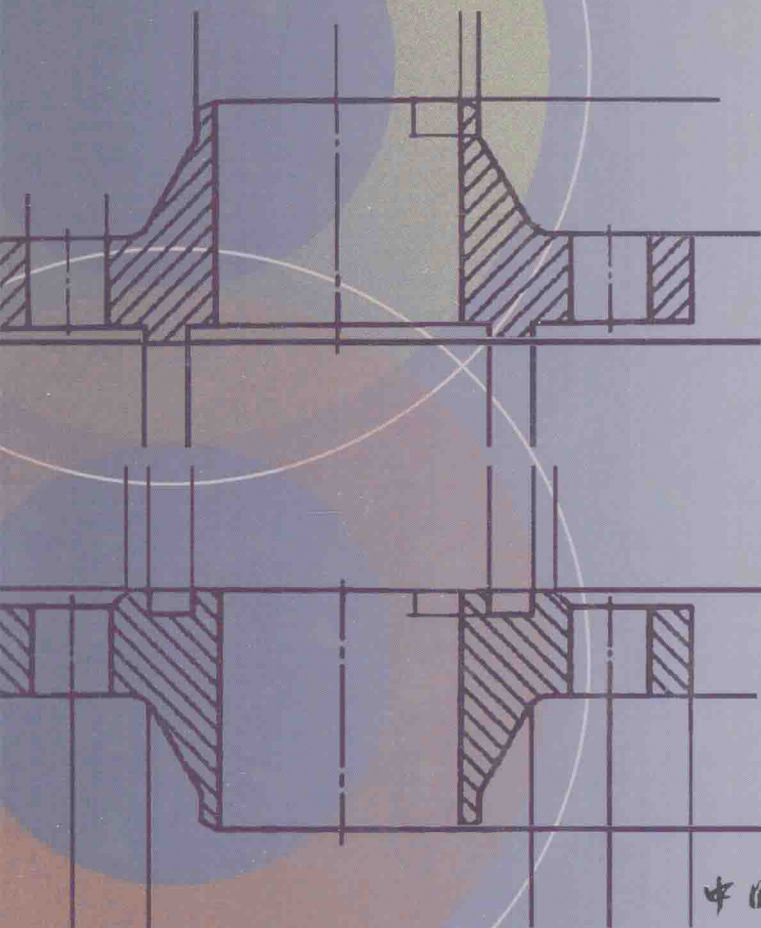


管 材 阀 件 技 术 资 料 系 列 手 册

法兰和管路附件技术资料手册

FALAN HE GUANLU FUJIAN JISHU ZILIAO SHOUC

辜碧军 王荣萍 主编
张志贤 主审



中国建筑工业出版社

管材阀门技术资料系列手册

法兰和管路附件技术资料手册

辜碧军 王荣萍 主编
张志贤 主审

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

法兰和管路附件技术资料手册/辜碧军,王荣萍主编.
北京:中国建筑工业出版社,2014.1
(管材阀件技术资料系列手册)
ISBN 978-7-112-16249-9

I. ①法… II. ①辜…②王… III. ①法兰-配件-技
术手册②管道-配件-技术手册 IV. ①TH136-62②U173.2-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第306584号

本书包括的主要内容有:概述、国际法兰、化工行业法兰、机械行业法兰、石化行业法兰、船用法兰、压力容器的法兰连接、管法兰连接用垫片、管法兰用紧固件、管路附件等内容。文后还附录了现行标准与本手册相关内容对照表。本书对于不同标准的法兰、垫片、连接螺栓都有详尽的介绍,用图、文、表、公式的形式进行编写,内容翔实,通俗易懂,是广大工程技术人员必备的工具书。

本书可供从事法兰制造、管道工程设计、施工的广大工程技术人员使用,也可供相关大专院校师生使用。

* * *

责任编辑:胡明安
责任设计:张虹
责任校对:张颖 党蕾

管材阀件技术资料系列手册
法兰和管路附件技术资料手册

辜碧军 王荣萍 主编
张志贤 主审

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版
北京画中画印刷有限公司印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:44½ 字数:1110千字
2014年5月第一版 2014年5月第一次印刷

定价:130.00元

ISBN 978-7-112-16249-9
(24983)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)



本书编委会

主 编：辜碧军 王荣萍

主 审：张志贤

编委会成员：胡 笳 韩 兵 王 超 刘 成 曾宪友

林雪梅 林吉勇 陈永生 王海川 张隆均

陶英勇 林 勇 杨 锦 李 锦 徐海东

辜旭东 沈咏农 黎 旭 何耀琳 徐言毓

张锦华 李 琦 张正斌 卢文宇 唐 杰

席华兴 杨福良 庞 博 余佳霖 邢志远

邢兰菊 张瑞昌 张义超 曾 凯 田素哲

喻贞仁 徐亚平

前 言

法兰连接是管道工程中最主要的连接形式之一。法兰连接元件分为法兰、垫片和螺栓。

在我国，法兰标准分为四大系列，即国家标准（GB/T）、化工行业标准（HG/T）、机械行业标准（JB/T）和石油化工行业标准（简称石化行业标准）（SH/T）。

此外，还有“船用法兰”，船用法兰不像如化工、机械、石化等行业法兰标准那样自成体系，而是比较凌乱，新旧交叉，国内国外交叉，其中有国家标准，也有船用法兰行业标准。

船用法兰中的国家标准（GB/T）系指在标准的名称中有“船用……法兰”字样的国家标准。

船用法兰中的行业标准代号为 CB/T（CB 是船舶的汉语拼音字头）。由于过去的船舶行业标准系采用前苏联标准，于 1965 年、1976 年发布，后来不断更新，所以在一些技术资料 and 互联网上，也把这类标准标注为“CB 船舶行业标准/前苏联标准”。

船用法兰中代号为 CBM 的法兰标准，是原国家第六机械工业部发布的有“外贸标准”字样的船用法兰标准，系采用 JIS 日本标准。由于 JIS 日本标准中的船用标准在国际上的影响比较大，国内有多家工厂目前仍生产此类法兰，在一些技术资料 and 互联网中标注为“CBM 外贸行业标准/JIS 日本标准”。

特别需要指出的是，在以上几种法兰标准中，国家标准（GB/T），已更新为 GB/T 9112~9124—2010《钢管法兰》系列标准，代替了 GB/T 9112~9124—2000 标准。应用最广泛的行业标准——化工行业标准（HG/T），已更新为 HG/T 20592~20635—2009 系列标准，代替了 HG 20592~20635—1997 标准。

本手册对于不同标准的法兰、垫片、连接螺栓都有详尽的介绍，力图给从事法兰制造、管道工程设计、施工的广大工程技术人员和大专院校师生提供一本最新的技术资料书。同时也建议步出校门不久的年轻同行们，不要过度依赖互联网，打好技术基础才有鉴别能力。

本书由成都建工成都市工业设备安装公司组织编写，由于编写过程涉及的资料相当多，且因水平、时间所限，难免有疏漏或错误之处，恳请读者批评指正。

目 录

1 概述	1
1.1 国际法兰标准简介	1
1.1.1 法兰	1
1.1.2 国际法兰标准	2
1.2 我国的法兰标准体系	3
1.2.1 强制性标准与推荐性标准	3
1.2.2 国家法兰标准	3
1.2.3 化工行业标准	4
1.2.4 机械行业标准	5
1.2.5 石化行业标准	6
1.2.6 船用法兰	6
1.2.7 压力容器法兰	6
1.3 法兰生产工艺	7
1.3.1 铸造法兰	7
1.3.2 锻造法兰	7
1.3.3 割制法兰	7
1.3.4 卷制法兰	7
1.4 常用法兰的类型	8
1.4.1 法兰密封面类型	8
1.4.2 法兰与管子的连接	9
2 国标法兰	12
2.1 简介	12
2.1.1 我国法兰标准的回顾和现状	12
2.1.2 现行管法兰标准概况	13
2.2 管法兰类型与参数	15
2.2.1 《钢制管法兰 类型与参数》GB/T 9112—2010 综述	15
2.2.2 法兰类型及代号	15
2.2.3 法兰密封面	18
2.2.4 钢管外径	20
2.2.5 法兰连接尺寸	22
2.2.6 法兰的公称压力	22
2.3 法兰密封面的适用范围	24
2.3.1 PN 标记的法兰密封面类型	24
2.3.2 Class 标记的法兰密封面类型	45
2.4 法兰技术条件	45

2.4.1	法兰用材料	45
2.4.2	压力-温度额定值	45
2.4.3	尺寸公差	46
2.4.4	连接密封面	46
2.4.5	紧固件及垫片	46
2.4.6	加工制造	47
2.4.7	试验、检验和验收	47
2.4.8	标志和供货要求	48
2.5	整体法兰	48
2.5.1	用 <i>PN</i> 标记的法兰	48
2.5.2	用 Class 标记的法兰	53
2.6	带颈螺纹法兰	58
2.6.1	用 <i>PN</i> 标记的带颈螺纹法兰	58
2.6.2	用 Class 标记的带颈螺纹法兰	60
2.7	对焊法兰	63
2.7.1	用 <i>PN</i> 标记的对焊法兰	63
2.7.2	用 Class 标记的对焊法兰	72
2.8	带颈平焊法兰	77
2.8.1	用 <i>PN</i> 标记的带颈平焊法兰	77
2.8.2	用 Class 标记的带颈平焊法兰	84
2.9	带颈承插焊法兰	92
2.9.1	用 <i>PN</i> 标记的带颈承插焊法兰	92
2.9.2	用 Class 标记的带颈承插焊法兰	92
2.10	板式平焊法兰	100
2.10.1	适用范围	100
2.10.2	法兰型式和尺寸	100
2.11	平焊环板式松套法兰	107
2.11.1	适用范围	107
2.11.2	法兰型式与尺寸	107
2.12	翻边环板式松套法兰	114
2.12.1	适用范围	114
2.12.2	法兰型式与尺寸	114
2.13	对焊环板式松套法兰	117
2.13.1	适用范围	117
2.13.2	法兰型式与尺寸	117
2.14	对焊环带颈松套法兰	127
2.14.1	适用范围	127
2.14.2	法兰型式与尺寸	128
2.15	钢制管法兰盖	135
2.15.1	用 <i>PN</i> 标记的法兰盖	135
2.15.2	用 Class 标记的法兰盖	145
2.16	大直径钢制管法兰	153

2.16.1 标准修改情况	154
2.16.2 法兰型式及适用范围	154
2.16.3 大直径法兰的类型和尺寸	156
2.17 国标法兰标准编号及名称汇总	164
3 化工行业法兰	174
3.1 简介	174
3.2 PN 系列钢制管法兰	177
3.2.1 公称尺寸和钢管外径	177
3.2.2 法兰类型、代号及公称尺寸、公称压力	178
3.2.3 法兰密封面	182
3.2.4 法兰的连接尺寸	186
3.2.5 板式平焊法兰	188
3.2.6 带颈平焊法兰	193
3.2.7 带颈对焊法兰	196
3.2.8 整体法兰	201
3.2.9 承插焊法兰	207
3.2.10 螺纹法兰	210
3.2.11 平焊环松套法兰	212
3.2.12 对焊环松套法兰	215
3.2.13 法兰盖	218
3.2.14 衬里法兰盖	224
3.2.15 法兰颈部和管螺纹	227
3.2.16 关于法兰材料及压力-温度额定值	228
3.2.17 法兰与钢管的焊接接头和坡口尺寸	229
3.2.18 尺寸公差	232
3.2.19 法兰近似质量	233
3.2.20 可以配合使用的管法兰标准	238
3.3 Class 系列钢制管法兰	238
3.3.1 公称尺寸和钢管外径	239
3.3.2 法兰类型	239
3.3.3 法兰密封面	243
3.3.4 法兰的连接尺寸	250
3.3.5 带颈平焊法兰	251
3.3.6 带颈对焊法兰	254
3.3.7 高颈法兰	259
3.3.8 整体法兰	263
3.3.9 承插焊法兰	267
3.3.10 螺纹法兰	269
3.3.11 对焊环松套法兰	270
3.3.12 法兰盖	273
3.3.13 法兰颈部和管螺纹	277
3.3.14 关于法兰材料及压力-温度额定值	278
3.3.15 法兰与钢管的焊接接头和坡口尺寸	280

3.3.16 尺寸公差	281
3.3.17 法兰近似质量	283
3.3.18 可以配合使用的管法兰标准	286
3.4 Class 系列大直径钢制管法兰	287
3.4.1 法兰类型和适用范围	287
3.4.2 法兰密封面的要求	288
3.4.3 法兰密封面尺寸	288
3.5 关于垫片、紧固件	291
3.6 钢制管法兰、垫片、紧固件选配规定	291
3.6.1 钢制管法兰、垫片、紧固件选配规定 (PN 系列)	291
3.6.2 钢制管法兰、垫片、紧固件选配规定 (Class 系列)	299
4 机械行业法兰	308
4.1 简介	308
4.1.1 机械行业法兰标准	308
4.1.2 法兰类型	309
4.2 整体法兰	314
4.2.1 凸面整体铸钢管法兰	315
4.2.2 凹凸面整体铸钢管法兰	317
4.2.3 榫槽面整体铸钢管法兰	323
4.2.4 环连接面整体铸钢管法兰	323
4.3 凸面法兰	329
4.3.1 凸面板式平焊钢制管法兰	329
4.3.2 凸面对焊钢制管法兰	333
4.4 凹凸面对焊法兰	340
4.5 榫槽面对焊法兰	340
4.6 环连接面对焊法兰	349
4.7 松套法兰	349
4.7.1 平焊环板式松套法兰	349
4.7.2 凹凸面对焊环板式松套法兰	356
4.7.3 翻边板式松套法兰	360
4.8 法兰盖	361
4.8.1 凸面法兰盖	361
4.8.2 凹凸面法兰盖	365
4.9 法兰技术条件	369
4.9.1 法兰材料	369
4.9.2 法兰的尺寸公差	370
4.9.3 法兰连接密封面	371
4.9.4 压力-温度等级	371
4.9.5 钢管与法兰的焊接	372
5 石化行业法兰	374
5.1 简介	374

5.2 钢管尺寸系列	375
5.2.1 常用钢管尺寸和理论质量	375
5.2.2 常用钢管材料和标准	379
5.3 石油化工钢制管法兰	380
5.3.1 一般规定	380
5.3.2 PN2.0 法兰	382
5.3.3 PN5.0 法兰	385
5.3.4 PN6.8 法兰	388
5.3.5 PN10.0 法兰	391
5.3.6 PN15.0 法兰	394
5.3.7 PN25.0 法兰	397
5.3.8 PN42.0 法兰	400
5.3.9 PN2.0、PN5.0 松套法兰	402
5.3.10 松套法兰用翻边短节	403
5.3.11 公称压力 $PN \geq 5.0$ MPa 凹凸面及法兰盖、榫槽面法兰及法兰盖	405
5.3.12 法兰与碳钢及低合金钢接管连接尺寸	406
5.3.13 法兰与不锈钢接管连接尺寸	407
5.3.14 关于公称直径 $DN > 600$ 的法兰	407
5.3.15 法兰螺栓孔及鱼眼坑尺寸	407
5.3.16 法兰与接管焊接部结构尺寸	407
5.3.17 法兰压力-温度参数	409
6 船用法兰	410
6.1 船用国标法兰	410
6.1.1 《船用法兰连接尺寸和密封面》GB/T 2501—2010 的由来和适用于范围	410
6.1.2 船用法兰分类	413
6.1.3 圆形法兰结构和连接尺寸	413
6.1.4 扁圆形法兰结构和连接尺寸	413
6.1.5 平面 (FF 型) 法兰和突面 (RF 型) 法兰密封面	413
6.1.6 榫槽面 (TG 型) 法兰的密封面	415
6.2 船用法兰行业新标准	416
6.2.1 船用法兰类型	416
6.2.2 船用法兰的连接尺寸和密封面	420
6.3 船用法兰标准汇总	424
6.3.1 船用法兰国家标准	425
6.3.2 船用法兰 CBM 标准	427
6.3.3 船用法兰 CB 标准	429
7 压力容器的法兰连接	435
7.1 简介	435
7.2 压力容器法兰分类和技术参数	435
7.2.1 法兰分类和技术参数	436
7.2.2 法兰技术条件	441
7.3 法兰结构型式与尺寸	446

7.3.1 甲型平焊法兰结构型式与尺寸	446
7.3.2 乙型平焊法兰结构型式与尺寸	450
7.3.3 长颈对焊法兰结构型式与尺寸	455
7.4 垫片	464
7.4.1 非金属软垫片	464
7.4.2 缠绕垫片	466
7.4.3 金属包垫片	468
7.5 双头螺柱	470
8 管法兰连接用垫片	474
8.1 国标 (GB/T) 管法兰用垫片	474
8.1.1 非金属平垫片	474
8.1.2 缠绕式垫片	481
8.1.3 非金属聚四氟乙烯包覆垫片	488
8.1.4 管法兰用金属包覆垫片	491
8.1.5 金属环垫片	493
8.2 化工行业标准 (HG/T) 管法兰垫片	496
8.2.1 非金属平垫片 (PN 系列)	496
8.2.2 聚四氟乙烯包覆垫片 (PN 系列)	501
8.2.3 金属包覆垫片 (PN 系列)	504
8.2.4 缠绕式垫片 (PN 系列)	506
8.2.5 具有覆盖层的齿形组合垫 (PN 系列)	509
8.2.6 金属环形垫 (PN 系列)	513
8.2.7 非金属平垫片 (Class 系列)	515
8.2.8 聚四氟乙烯包覆垫片 (Class 系列)	522
8.2.9 金属包覆垫片 (Class 系列)	525
8.2.10 金属包覆垫片	527
8.2.11 缠绕式垫片 (Class 系列)	530
8.2.12 有覆盖层的齿形组合垫 (Class 系列)	535
8.2.13 金属环形垫	538
8.3 机械行业标准 (JB/T) 管法兰垫片	543
8.3.1 石棉橡胶垫片	543
8.3.2 金属齿形垫片	546
8.3.3 金属环垫	547
8.3.4 缠绕式垫片	549
8.4 石化行业标准 (SH/T) 管法兰垫片	552
8.4.1 石棉橡胶垫片	552
8.4.2 聚四氟乙烯包覆垫片	556
8.4.3 金属环垫	559
8.4.4 缠绕式垫片	565
9 管法兰用紧固件	572
9.1 国标管法兰连接用紧固件	572
9.1.1 紧固件型式与尺寸	572

9.1.2 紧固件材料与机械性能	575
9.1.3 表面处理	576
9.1.4 两项资料性附录	576
9.2 化工行业管法兰用紧固件	582
9.2.1 PN 系列钢制管法兰用紧固件	582
9.2.2 Class 系列钢制管法兰用紧固件	599
9.3 关于机械行业 (JB/T) 管法兰用紧固件	607
9.4 石化行业管法兰用紧固件	608
9.4.1 紧固件的型式及尺寸	608
9.4.2 紧固件的主要技术条件	626
10 管路附件	627
10.1 钢制对焊管件	627
10.1.1 钢制对焊无缝管件	628
10.1.2 钢板制对焊管件	645
10.2 锻钢制承插焊和螺纹管件	656
10.3 石油化工用钢制管件	666
10.3.1 石油化工钢制对焊管件	666
10.3.2 锻钢制承插焊和螺纹活接头	684
10.4 电站弯管	689
附录 现行标准与本手册相关内容对照表	697

1 概 述

1.1 国际法兰标准简介

1.1.1 法兰

“法兰”是 Flange 的音译，也称法兰盘或突缘，原指结构或机械零件上垂直于零件轴线的突出边缘。人们常称为法兰盘，按照规范的叫法，就是“法兰”，可以把“盘”字去掉。法兰是使管子与管子、阀门附件等相互连接的零件。法兰分螺纹连接（丝接）法兰和焊接法兰及卡套法兰等型式，是管道施工的重要连接方式。

法兰连接系指由法兰、垫片及螺栓三者组合而成的密封结构的可拆密封结构，称为法兰接头，在管路安装工程中，称为法兰连接。

法兰连接就是把两段管道、管件或管路附件，先各自固定在一个法兰上，垫片放在两法兰的密封面之间，法兰上有螺栓孔（不同压力、不同通径的螺栓孔直径和螺栓数量是不同的），将螺栓插入法兰的螺栓孔，拧紧螺母后，垫片表面上的比压达到一定数值后产生变形，并填满密封面上微观凹凸不平处，使两片法兰连接严密不漏。有的设备或管路附件本身自带法兰，称为整体法兰，与配管也需采用法兰连接。

法兰连接是一种可拆卸连接，使用方便，能够承受较大的压力，在工业管道中，法兰连接的使用十分广泛。

法兰密封面的型式有四种基本类型：平面密封面法兰（包括平面，代号 FF 和突面，代号 RF），适用于压力不高、介质无毒的场合及公称压力小于 4.0MPa 等级中；凹凸密封面法兰（代号 FM），适用于压力较高的场合，可用于公称压力 2.5、4.0、6.4MPa 等级中；榫槽密封面法兰（代号 TG），适用于易燃、易爆、有毒介质及压力较高的场合；环连接面法兰（代号 RJ），主要用在高温、高压的两高的工况。

在欧洲体系法兰和国标法兰中，采用 PN 标记，公称压力为 PN2.5~PN400，即公称压力为 2.5~400bar（巴），亦即 0.25~40.0MPa（兆帕）。

国标法兰中采用的美标法兰，采用 Class 标记，即公称压力分为 150、300、600、900、1500 及 2500，共 6 个等级。Class 在法兰标准中用以表示英制公称压力系列，并非压力单位。英制压力单位是“psi”，定义为英镑/平方英寸。

在不久前被《钢制管法兰 类型与参数》GB/T 9112—2010 取代的《钢制管法兰 类型与参数》GB/T 9112—2000 标准中，则是将 Class 标记换算成 PN 标记来表达，即 Class150、Class300、Class600、Class900、Class1500、Class2500，分别对应 PN2、PN5、PN11、PN15、PN26、PN42。Class 标记与 PN 标记没有准确的换算关系，是两种不同公称压力系列。新标准 GB/T9112—2010 中就不再沿用此种表达方式。

法兰按材质分,有铸铁法兰(用于整体法兰)、碳钢法兰、不锈钢法兰、合金钢法兰、铜法兰等。

法兰按所连接的部件可分为管法兰和压力容器法兰。

法兰按与管道的连接方式分螺纹连接法兰(螺纹法兰)和焊接法兰。只有低压小直径有螺纹法兰(理论上为 $DN15\sim DN150$,实际应用范围更小),大量使用的是焊接法兰,不同压力不同通径的法兰盘的厚度、螺栓孔直径和螺栓数量是不同的。

常用的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 $P\leq 4.0\text{MPa}$ 的场合;对焊法兰又称带颈或高颈法兰,刚性较大,适用于压力温度较高的场合。

法兰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。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,其材料为橡胶板、石棉橡胶板、聚乙烯板等。也有用薄金属板(镀锌薄钢板、不锈钢)将石棉等非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°C 的场合;石棉垫片适用于对水蒸气温度低于 450°C ,对油类温度低于 350°C ,压力低于 5MPa 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、不锈钢制成的透镜式或八角、椭圆截面的金属垫片,但要求法兰要与金属垫片相匹配。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。

管道法兰系指设备、阀门等的法兰接口与管道连接时,管道上用的法兰,称为管法兰,是本手册的核心内容。显然,管法兰应当与设备、阀门等的法兰相匹配,只需加上垫片,再用螺栓紧固,法兰连接就完成了。

设备进口上的法兰,是与设备本体铸造为一体的(如冷水机组、水泵),称为整体法兰。法兰标准也对整体法兰提出了要求。

因此,设备接口或阀门上的法兰连接尺寸和密封面尺寸,应当与管法兰标准一致,否则便无法实现连接和密封;如果出现设备接口或阀门上的法兰不能与标准法兰相匹配的情况,就应当实测设备接口或阀门上的法兰尺寸,配制相应的管法兰与之连接,这是安装配管应有之责任。

压力容器是使用最广泛的生产设备之一。由于工艺要求和设备内件安装、检修的需要,压力容器常需要设置法兰,如常见的管壳式热交换器、反应釜、塔器、过滤器等。压力容器法兰标准将在后面介绍。

1.1.2 国际法兰标准

从总体上讲,在国际上管法兰标准主要有两大体系:

一个是现在的EN标准,即欧盟体系,也就是长期以来以德国DIN标准为代表的欧洲体系(包括前苏联ГОСТ标准)。欧洲体系管法兰的公称压力采用PN系列。

另一个是美洲体系,以美国ANSI标准为代表。不过我国在2010年新发布的国标法兰标准中,已说明采用的是ASME标准。美洲体系管法兰的公称压力采用Class系列。

ANSI是American National Standards Institute美国国家标准协会的缩写,系美国国家标准;ASME是American Society of Mechanical Engineers美国机械工程师协会的缩写,就是鼎鼎有名的美国机械工程师协会标准。1988年版的《管路法兰和法兰管件》标

识为 ASME/ANSI B16.5-1988, ASME/ANSI 是一样的。但从 1996 年版开始, ANSI 开始采用新标识: ASME B16.5-1996, 目前最新版 2003 年版也是如此。由此可见, ANSI 标准自 1996 年开始就开始完全接受并采用 ASME《管路法兰和法兰管件》标准了。所以说, 美洲体系以美国 ANSI 标准为代表或以美国 ASME 标准为代表都没有本质上的差别, 说以 ANSI 标准为代表更直接, 更符合当前的实际。

ISO 7005-1 是国际标准化组织于 1992 年颁布的一项法兰标准。我国在编制 GB/T 9112~9124—2000 年版法兰标准时, 就是参照 ISO 7005-1 国际标准, 该标准实际上是把美国和德国两套系列的管法兰合并而成的管法兰标准。两个体系的管法兰连接尺寸不同, 无法互配。我国在编制 GB/T 9112~9124—2010 法兰标准时, 只字未提 ISO 7005-1 标准, 明确提到采用的是 EN 1092-1: 2007 标准和 ASME B16.5—2009 标准, 即欧盟标准和美国标准。

此外, 还有日本管法兰 JIS 标准, 自成一体, 不能与美标法兰和德标法兰互换。在我国有采用此标准制定的船用法兰标准。

1.2 我国的法兰标准体系

中国的法兰标准大体分为管法兰标准和压力容器法兰标准。常用管法兰标准有国家标准 (GB)、化工行业标准 (HG)、机械行业标准 (JB)、石化行业标准 (SH) 以及船用法兰标准。这些标准自成体系, 有各自的温度-压力表、密封面尺寸和接管尺寸, 有的标准之间能够互换, 有的标准之间相互之间互换性差, 有些甚至不能配套使用。本手册就是介绍这些主要标准体系, 以便能很好地应用这些标准。

1.2.1 强制性标准与推荐性标准

在 20 世纪 90 年代中期以前, 国家标准和行业标准大多没有区分强制性标准和推荐性标准。后来根据标准化法规定, 开始区分强制性标准和推荐性标准。

强制性标准是在一定范围内通过法律、行政法规等强制性手段加以实施的标准。具有法律属性。强制性标准一经颁布, 必须贯彻执行。否则对造成恶劣后果和重大损失的单位和个人, 要承担法律责任, 并受到经济制裁。强制性标准是指保障人体健康、人身财产安全的标准和法律、行政法规规定强制执行的标准。强制性标准可分为全文强制和条文强制两种形式: 标准的全部技术内容需要强制时, 为全文强制形式; 标准中部分技术内容需要强制时, 为条文强制形式。

推荐性标准是指生产、使用等方面, 通过经济手段或市场调节, 自愿采用的标准, 推荐性标准一经接受并采用, 或供需双方同意纳入经济合同中, 就成为各方必须共同遵守的技术依据, 具有法规约束性。

我国现行国标及行业法兰标准绝大部分属于推荐性标准。我国现行主要有 4 种法兰标准体系。

1.2.2 国家法兰标准

法兰标准实际上是指管法兰标准, 更具体一点, 是指钢制管法兰标准。钢制管法兰国

家标准，自1989年版实施以后，曾于2000年修订过一次，形成了GB/T 9112~9124—2000钢制管法兰系列标准。随着技术的不断发展和国外标准的修订，我国也对2000年版标准进行了修改与完善，于2010年发布现行钢制管法兰系列标准GB/T 9112~9124—2010，并于2011年10月起实施。

现行国标钢制管法兰标准见表1-1。

现行国标钢制管法兰标准 表 1-1

序号	标准编号名称	序号	标准编号名称
1	《钢制管法兰 类型与参数》GB/T 9112—2010	8	《板式平焊钢制管法兰》GB/T 9119—2010
2	《整体钢制管法兰》GB/T 9113—2010	9	《对焊环板式松套钢制管法兰》GB/T 9120—2010
3	《带颈螺纹钢制管法兰》GB/T 9114—2010	10	《平焊环板式松套钢制管法兰》GB/T 9121—2010
4	《对焊钢制管法兰》GB/T 9115—2010	11	《翻边环板式松套钢制管法兰》GB/T 9122—2010
5	《带颈平焊钢制管法兰》GB/T 9116—2010	12	《钢制管法兰盖》GB/T 9123—2010
6	《带颈承插焊钢制管法兰》GB/T 9117—2010	13	《钢制管法兰 技术条件》GB/T 9124—2010
7	《对焊环带颈松套钢制管法兰》GB/T 9118—2010		

按现行标准《钢制管法兰 类型与参数》GB/T 9112—2010的规定，国标钢制管法兰的类型分为两类，一类是PN标记法兰（即欧洲体系法兰或欧标法兰），在我国最为常用。另一类是Class标记法兰（即美洲体系法兰或美标法兰），主要用于石油天然气化工行业。这两种体系法兰的类型和代号下面都有介绍。

按国家标准，PN标记的法兰分为：整体钢制管法兰、带颈螺纹钢制管法兰、对焊钢制管法兰、带颈平焊钢制管法兰、带颈承插焊钢制管法兰、板式平焊钢制管法兰、A型对焊环板式松套钢制管法兰、B型对焊环板式松套钢制管法兰、平焊环板式松套钢制管法兰、管端翻边环板式松套钢制管法兰（A型）、翻边环板式松套钢制管法兰（B型）及钢制管法兰盖，共12种。Class标记的法兰分为：整体法兰、带颈螺纹法兰、对焊法兰、带颈平焊法兰、带颈承插焊法兰、对焊环带颈松套法兰及法兰盖，共7种。

管法兰的采用材质有：20号、A105、Q235A、12Cr1MoV、16MnR、15CrMo、18-8、304、304L、316、316L。其中A105需要解释一下，A105属于特殊钢材，是一种冷锻碳钢，是专用于制造法兰的钢材，成分中 $C \leq 0.35$ ， $Si \leq 0.35$ ，Mn：0.6~1.05， $S \leq 0.050$ ， $P \leq 0.040$ 。用16Mn法兰材质是可以代替A105的，16Mn也属于碳锰钢，和A105机械性能相当，C的含量A105稍高一些，而Mn的含量和Si的含量16Mn稍高一点。

1.2.3 化工行业标准

化工行业钢制管法兰的最新标准为2009年版标准，已取代1997年版标准。

实际上HG/T 20592—2009标准与HG/T 20592—1997标准的区别不大，主要是对HG/T 20592—1997标准的内容进行微调和整合、合并，并补充了石油化工行业经常使用的PN系列钢制孔板管法兰的钢制夹套管法兰结构型式；HG/T 20592—2009标准取消了PN250（即公称压力25MPa）及相应的钢管外径系列；调整板式平焊法兰的压力等级

范围 $PN0.25 \sim PN40$ ；修订密封面尺寸，适当调整结构尺寸；对法兰的表面粗糙度进行了修订；对法兰的材料种类进行了调整，增加了品种。

HG/T 20592—2009 标准与 HG/T 20592—1997 相比，具体尺寸方面的变化有：PL 平焊法兰尺寸基本相同；SO 带颈平焊法兰 $PN16$ 、 $PN25$ 的法兰厚度增厚；WN 对焊法兰 $PN10$ 从 $DN80 \sim DN2000$ 的总高度 H ，比 HG/T 20592—1997 中 $PN 1.0\text{MPa}$ 要高一些。

对原 HG20615—20622 和 HG20624—20626 内容进行了整合，合并为 HG/T 20615—2009《钢制管法兰（Class 系列）》，并补充了石油化工行业经常使用的 Class 系列的钢制孔板管法兰和钢制夹套管法兰结构型式。

修订了压力-温度等级表。

《大直径钢制管法兰（Class 系列）》HG/T 20623—2009 中增加了大直径管法兰的 A 尺寸系列，Class150—900， $DN650 \sim DN1500$ 。

化工行业法兰标准 HG/T 20592—20635—2009，同时采用欧标法兰标准和美标法兰标准，与相应类型国标标准具有互换性。因此，阀门按国标法兰制造，安装时配对化工行业法兰，也是完全可行的。

1.2.4 机械行业标准

机械行业法兰标准（JB/T 74—86.2—1994），采用的是前苏联 TOCT 法兰标准，也属于欧洲法兰体系，没有带颈平焊法兰。此种标准法兰与国标法兰中属于欧洲体系之系列 II（即 2011 年版的 PN 系列之小外径）的法兰尺寸互换。但机械行业法兰标准有三个法兰规格不能与国标互换：即 $PN0.25\text{MPa}$ 之 $DN500$ 、 $PN0.6\text{MPa}$ 之 $DN500$ 和 $PN1.0\text{MPa}$ 法兰之 $DN80$ 。因为法兰螺栓个数不同。机械行业标准中其他法兰能与国标法兰、化工行业法兰中属于欧洲体系之系列 II（或称小外径）的法兰尺寸互换。

现行机械行业法兰标准的目录如下：

- (1) 《管路法兰 技术条件》JB/T 74—1994；
- (2) 《管路法兰 类型》JB/T 75—1994；
- (3) 《凸面整体铸钢管法兰》JB/T 79.1—1994；
- (4) 《凹凸面整体铸钢管法兰》JB/T 79.2—1994；
- (5) 《榫槽面整体铸钢管法兰》JB/T 79.3—1994；
- (6) 《环连接面整体铸钢管法兰》JB/T 79.4—1994；
- (7) 《凸面板式平焊钢制管法兰》JB/T 81—1994；
- (8) 《凸面对焊钢制管法兰》JB/T 82.1—1994；
- (9) 《凹凸面对焊钢制管法兰》JB/T 82.2—1994；
- (10) 《榫槽面对焊钢制管法兰》JB/T 82.3—1994；
- (11) 《环连接面对焊钢制管法兰》JB/T 82.4—1994；
- (12) 《平焊环板式松套钢制管法兰》JB/T 83—1994；
- (13) 《凹凸面对焊环板式松套钢制管法兰》JB/T 84—1994；
- (14) 《翻边板式松套钢制管法兰》JB/T 85—1994；
- (15) 《凸面钢制管法兰盖》JB/T 86.1—1994；