

ICS 23.060  
J 16

# NB

# 中华人民共和国行业标准

NB/T 47044—2014 ( JB/T 3595 )  
代替 JB/T 3595—2002

---

## 电 站 阀 门

Valves for power station



2014-06-29 发布

2014-11-01 实施

---

国家能源局 发布

# 国家能源局

# 公告

2014年 第4号

按照《国家能源局关于印发〈能源领域行业标准化管理办法（试行）〉及实施细则的通知》（国能局科技[2009] 52号）的规定，经审查，国家能源局批准《核电厂核岛机械设备材料理化检验方法》等 164 项行业标准（见附件），其中能源标准（NB）158 项和电力标准（DL）6 项，现予以发布。

附件：行业标准目录

二〇一四年六月二十九日

附件：

### 行业标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
1~126	(略)					
127	NB/T 47041—2014 (JB/T 4710)	塔式容器	JB/T 4710—2005		2014-06-29	2014-11-01
128	NB/T 47042—2014 (JB/T 4731)	卧式容器	JB/T 4731—2005		2014-06-29	2014-11-01
129	NB/T 47043—2014 (JB/T 1620)	锅炉钢结构制造技术规范	JB/T 1620—1993		2014-06-29	2014-11-01
130	NB/T 47044—2014 (JB/T 3595)	电站阀门	JB/T 3595—2002		2014-06-29	2014-11-01
131~164	(略)					

## 目 次

前言	VI
引言	VIII
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	5
4 订货要求	6
5 一般要求	6
6 压力-温度额定值	8
7 设计和制造	10
8 材料	34
9 焊接	40
10 热处理	41
11 返修	43
12 检查、检验和试验	43
13 标志	56
14 涂漆、包装、供货和储运	58
15 交付文件	59
16 质量保证	59
17 环境保护	59
18 安装、调试与维修	59
附录 A (资料性附录) 阀门订货数据表	63
附录 B (规范性附录) 单位转换	66
附录 C (规范性附录) PN 系列阀门 压力-温度额定值	69
附录 D (规范性附录) Class 系列阀门 压力-温度额定值	73
附录 E (资料性附录) 压力-温度额定值的确定方法及中间插值的计算方法	104
附录 F (资料性附录) 电站锅炉及汽轮机的参数规定	112
附录 G (资料性附录) 公称尺寸和阀体内径的关系	115
附录 H (规范性附录) 确定最小壁厚的基本公式	117
附录 I (资料性附录) 阀体焊接坡口的规定	118
附录 J (资料性附录) 结构长度	120
附录 K (规范性附录) 承压件材料温度极限	123
附录 L (资料性附录) 阀门密封面堆焊材料、硬度及焊接方法	125
附录 M (规范性附录) 材料的许用应力	126
附录 N (资料性附录) 金属材料平均线膨胀系数和弹性模量	131

附录 O (资料性附录) 材料标记代号	134
附录 P (资料性附录) 金属铭牌	136
附录 Q (资料性附录) 阀门产品合格证	138
图 1 阀体各部位名称示意图	11
图 2 典型阀体结构及最小壁厚示意图	12
图 3 阀体颈部的壁厚	15
图 4 当 $d/d' \geq 4$ 时, 阀体颈部的壁厚	15
图 5 碟阀阀体结构和尺寸	16
图 6 阀体坡口端面与连接管中心线倾斜值	26
图 7 承插焊接端、螺纹连接端的尺寸	27
图 8 辅助连接件的类型	28
图 9 辅助连接的螺纹长度	29
图 10 辅助连接的承插焊	29
图 11 辅助连接的对接焊	30
图 12 辅助连接的凸台	30
图 13 辅助连接件位置的示意图	31
图 14 平板闸阀阀体 (压力自密封阀盖)	46
图 15 闸阀阀体 (压力自密封阀盖)	47
图 16 截止阀阀体 (法兰连接阀盖)	47
图 17 Y 型截止阀阀体 (填料阀盖)	47
图 18 角阀阀体 (填料阀盖)	48
图 19 下弯阀体 (填料阀盖)	48
图 20 碟阀阀体	48
图 21 旋塞阀阀体	49
图 22 球阀阀体	49
图 23 分体式球阀阀体	49
图 24 碟形阀盖	50
图 25 平板阀盖	50
图 26 坡口的透照范围	50
图 27 阀门标志位置的示意图	57
图 E.1 压力-温度的线性插值图	110
图 E.2 压力级别-直径-壁厚的线性插值图	111
图 I.1 V 型坡口型式	119
图 I.2 U 型坡口型式	119
图 I.3 $U_1$ 型坡口型式	119
表 1 $P_c$ 取值的规定	13
表 2 附加裕量 $C$	15

表 3	PN 系列阀门 阀体的最小壁厚	17
表 4	Class 系列阀门 阀体的最小壁厚	21
表 5	阀门端部与连接管中心线倾斜值 $\Delta f$	26
表 6	PN 系列阀门 承插焊和螺纹连接的最小壁厚	27
表 7	Class 系列阀门 承插焊和螺纹连接的最小壁厚	27
表 8	辅助连接件规格与阀门公称尺寸的关系	29
表 9	钢板卷制的阀体同一截面最大内径与最小内径之差值	32
表 10	密封面粗糙度的要求	32
表 11	楔式闸板密封面的最小磨损行程推荐值	33
表 12	螺纹的质量要求	33
表 13	承压件常用材料	35
表 14	阀杆常用材料	36
表 15	螺栓常用材料	37
表 16	铸件允许残留高度值	40
表 17	常用材料表面处理的技术要求	42
表 18	阀门出厂试验和型式试验的试验项目	44
表 19	无损检测方法的适用性	46
表 20	试验持续时间	55
表 A.1	基本订货要求	63
表 A.2	特殊订货要求	64
表 B.1	最小厚度和半径值一般的换算及误差	66
表 B.2	公称尺寸 DN 与公称管径 NPS 的换算	67
表 B.3	华氏度与摄氏度的转换	67
表 B.4	压力的单位转换	67
表 B.5	材料性能的单位转换	67
表 B.6	精确转换法	68
表 C.1	材料为 25、ZG230-450 的压力-温度额定值	69
表 C.2	材料为 15CrMo、ZG20CrMo 的压力-温度额定值	70
表 C.3	材料为 12Cr5Mo、ZG1Cr5Mo 的压力-温度额定值	71
表 C.4	材料为 12Cr1MoV、15Cr1Mo1V、ZG15Cr1Mo1V、ZG20CrMoV 的压力-温度额定值	72
表 D.1A	材料为 A105、WCB 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	74
表 D.1B	材料为 A105、WCB 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	74
表 D.2A	材料为 WCC 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	75
表 D.2B	材料为 WCC 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	75
表 D.3A	材料为 F36 Cl.2、WB36 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	76
表 D.3B	材料为 F36 Cl.2、WB36 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	76
表 D.4A	材料为 WC1 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	77
表 D.4B	材料为 WC1 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	78

表 D.5A	材料为 F11 Cl.2、WC6 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	78
表 D.5B	材料为 F11 Cl.2、WC6 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	79
表 D.6A	材料为 F22 Cl.3、WC9 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	80
表 D.6B	材料为 F22 Cl.3、WC9 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	81
表 D.7A	材料为 F5a、C5 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	82
表 D.7B	材料为 F5a、C5 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	83
表 D.8A	材料为 F91、C12A 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	84
表 D.8B	材料为 F91、C12A 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	85
表 D.9A	材料为 F92 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	86
表 D.9B	材料为 F92 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	87
表 D.10A	材料为 F304、CF8、F304H、CF10 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	88
表 D.10B	材料为 F304、CF8、F304H、CF10 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	89
表 D.11A	材料为 F316、CF8M、F316H、CF10M 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	90
表 D.11B	材料为 F316、CF8M、F316H、CF10M 的压力-温度额定值 (特殊压力等级)	91
表 D.12A	材料为 F321H 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	92
表 D.12B	材料为 F321H 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	93
表 D.13A	材料为 F347H 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	94
表 D.13B	材料为 F347H 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	95
表 D.14A	材料为 F310H 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	96
表 D.14B	材料为 F310H 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	97
表 D.15A	材料为 CH20 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	98
表 D.15B	材料为 CH20 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	99
表 D.16A	材料为 CK20 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	100
表 D.16B	材料为 CK20 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	101
表 D.17A	材料为 N06022、N06625、N08825 的压力-温度额定值 (标准压力级别)	102
表 D.17B	材料为 N06022、N06625、N08825 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)	103
表 E.1	Class 系列阀门 压力额定值的最大极限 (标准压力级别)	106
表 E.2	Class 系列阀门 压力额定值的最大极限 (特殊压力级别)	107
表 E.3	PN 系列阀门 压力额定值的最大极限	109
表 F.1	锅炉的压力及汽轮机的额定功率	112
表 F.2	锅炉的压力、温度及温度偏差	113
表 F.3	锅炉主要管道介质流速推荐值	114
表 G.1	公称尺寸和内径的关系	115
表 H.1	确定最小壁厚的基本计算公式 (公制单位)	117
表 H.2	确定最小壁厚的基本计算公式 (英制单位)	117
表 I.1	I 系列钢管对接焊坡口尺寸 $D_2$ 值	118
表 I.2	II 系列钢管的对接焊坡口 $D_2$ 值	118
表 J.1	截止阀的结构长度	121
表 J.2	闸阀的结构长度	122

表 J.3	止回阀的结构长度	122
表 K.1	锻件材料的温度极限	123
表 K.2	铸钢件材料的温度极限	124
表 L.1	阀门密封面堆焊材料、堆焊硬度及焊接方法	125
表 M.1	阀门常用锻件的许用应力值	127
表 M.2	阀门常用铸钢件的许用应力值	130
表 N.1	常用金属材料的总膨胀量	131
表 N.2	常用金属材料的平均线膨胀系数	132
表 N.3	常用金属材料的弹性模量	133
表 O.1	材料标记代号	134
表 P.1	截止阀、闸阀、止回阀、堵阀、节流阀、排污阀和球阀等的金属铭牌	136
表 P.2	安全阀、电磁泄放阀的金属铭牌	136
表 P.3	调节阀的金属铭牌	136
表 P.4	减压阀的金属铭牌	137
表 P.5	减温减压阀的金属铭牌	137
表 P.6	减温减压装置的金屬铭牌	137
表 Q.1	阀门产品合格证	138

## 前 言

本标准按GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规则起草。

本标准代替JB/T 3595—2002《电站阀门 一般要求》。

本标准与JB/T 3595—2002相比，主要变化如下：

- 本标准名称修订为《电站阀门》，由2002版《电站阀门 一般要求》的贸易性标准修改为技术性贸易标准，增加了更多的技术性的内容；
- 扩大了适用范围，适用于超（超）临界及以下参数用各类火力发电机组的钢制阀门，包括了PN系列压力级别和Class系列的压力级别范围，本标准采用了两个标准体系的相关技术内容，形成一个综合PN系列和Class系列完整体系的阀门标准；
- 增补了术语和定义的内容；
- 修订了阀门订货要求的内容（见附录A）；
- 增加了附录B，使PN系列阀门和Class系列阀门在标准的实施中单位转换具有统一性；
- 修订了压力-温度额定值，PN系列阀门的压力-温度额定值（见附录C）和Class系列阀门的压力-温度额定值（见附录D），增加了压力-温度额定值的确定方法及中间插值的计算方法（见附录E）；
- 本标准纳入了ASME B16.34—2013标准中的部分材料，这些材料在我国应用中已非常成熟和稳定。增补了材料规范表，形成了承压件材料表13；并增加了阀杆常用材料表14和紧固件常用材料表15；
- 增加了附录F，为阀门设计和选型提供了指南；
- 增加了超压、高温、液体热膨胀等方面的技术内容；
- 增加了公称尺寸和内径关系等技术内容（见附录G）；
- 增加了最小壁厚表（见表3、表4）和确定最小壁厚的基本公式（见附录H）；
- 增加了辅助连接件相关的技术内容；
- 修订了阀体焊接坡口的规定（见附录I）；
- 增加了阀门设计和制造等技术内容及阀门结构长度的补充规定（见附录J）；
- 增补了承压件的材料极限温度等技术内容（见附录K）；
- 增加了材料许用应力（见附录M）和常用材料平均线膨胀系数和弹性模量（见附录N）；
- 增加了焊接工艺评定、热处理工艺评定的技术要求，增补了材料热处理和表面热处理QPQ新的技术内容；
- 修订了阀门返修的技术内容；
- 修订了材料入厂检验和材料复检要求；增加了仲裁的规定；
- 明确了阀门检验、检查和试验的项目和规定，且增加阀门出厂试验和型式试验项目（见表18）、重新试验、返修检查、补充检查和其他特殊检验要求；
- 修订了无损检测的规定，增加了无损检测方法的适用性（见表19）和铸钢件射线检测部位的典型剖面示意图；

- 增补了阀门试验验收和重新试验的规定；
- 增加了材料标志要求和材料标记代号的规定（见附录O）；
- 增加了阀门产品合格证的规定（见附录Q）；
- 增加了阀门设计、制造、安装的资格要求和质量保证以及环境保护的要求；
- 增加了电站锅炉上的阀门安装、调试与维修等方面的技术要求和规定。

本标准由全国锅炉压力容器标准化技术委员会（SAC/TC 262）提出并归口。

本标准起草单位：武汉锅炉集团阀门有限责任公司、上海发电设备成套设计研究院、哈电集团哈尔滨电站阀门有限公司、华夏阀门有限公司、杭州华惠阀门有限公司、青岛电站阀门有限公司、南方阀门制造有限公司。

本标准主要起草人：冯燕、吕召政、张瑞、万胜军、孙维珂、陈立龙、魏玉斌、韩清国、陈秀彬。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 3595—1984、JB/T 3595—1993、JB/T 3595—2002。

## 引 言

本标准是全国锅炉压力容器标准化技术委员会负责制定和归口的电站锅炉辅机（阀门）主要技术性的基础标准之一，用于规范制造和使用电站阀门设计、制造、检验和验收的相关技术要求。

本标准通过多年来持续实施以及不断地修订和完善，在我国锅炉行业和阀门行业中发挥了重要的作用。在JB/T 3595—2002实施过程中，收到了许多使用者提出的修订意见和建议，同时也遇到了时代发展变化的一些新的问题，为适应我国火力发电超（超）临界高参数机组的快速发展要求，跟随国际阀门市场的发展，有必要将标准的范围扩大到超（超）临界参数，满足我国超（超）临界参数阀门市场的需要。本标准借鉴了国外先进标准和技术，与国际惯例接轨，重点增补了适合高参数阀门相关的技术内容，综合采用了PN系列和Class系列的相关技术内容而成为设计、制造、检验、安装、调试的一套完整技术性的主体基础阀门标准，为电站用截止阀、闸阀、止回阀、安全阀、泄放阀、调节阀、电站堵阀、减压阀、减温减压阀、节流阀、给水分配阀、排污阀、快速启闭阀、碟阀、球阀、循环泵出口阀、闭锁阀、高加三通阀、抽气逆止阀等钢制阀门的设计、制造、验收、安装、调试与维修提供了技术支撑，给火力发电锅炉机组电站阀门的安全运行提供了可靠保障。

本标准参照ASME B16.34—2013《法兰、螺纹和焊连接端阀门》、BS EN 12516-1—2005《工业阀门 壳体设计强度》的部分内容，结合国情，公制单位作为本标准的主要引用单位，也可采用欧、美相应标准的EN系列和ANSI系列的使用单位，但两种单位应独立使用，因两种单位制的数值混合使用所造成的与本标准不一致应是使用者的责任。

本标准没有提及到的技术内容，不禁止或不限实际设计和制造中采用新方法，但在采用先进的技术和方法时应保证满足本标准的规定。为实时吸收先进科技成果，给新材料、新工艺、新技术和新方法的应用留有出路和渠道。

本标准规定的技术方法和技术要求不涉及任何专利。但注意本标准的工程应用可能会涉及特定专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

# 电站阀门

## 1 范围

1.1 本标准规定了电站阀门的压力-温度额定值、一般要求、订货要求、设计及制造、材料、焊接、热处理、返修、检验、试验、标志、涂漆、供货、包装、交付文件、阀门安装、调试、质量保证和环境保护等要求。

1.2 本标准适用于法兰、螺纹和焊接端连接的铸造、锻造和组焊阀门的设计、制造与验收，包括超（超）临界及以下参数用的截止阀、闸阀、堵阀、止回阀、安全阀、泄放阀、调节阀、减压阀、减温减压阀、节流阀、给水分配阀、排污阀、快速启闭阀、碟阀、球阀、循环泵出口阀、闭锁阀、高加三通阀、抽气逆止阀等各类火力发电机组用钢制阀门和镍基合金阀门，其参数范围为：

### a) PN 系列：

——公称压力小于或等于 80MPa，最高工作温度小于或等于 430℃；

——工作压力小于或等于 35MPa，最高工作温度小于或等于 625℃；

——工作压力小于或等于 8MPa，最高工作温度小于或等于 648℃。

### b) Class 系列：

——压力级别 Class 150 至 Class 4500。

1.3 其他蒸汽参数机组和工业锅炉、余热锅炉和其他特种设备上用的阀门也可参照采用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 150（所有部分）	压力容器
GB/T 152.4	紧固件 六角头螺栓和六角螺母用沉孔
GB/T 196	普通螺纹 基本尺寸
GB/T 197	普通螺纹 公差
GB/T 699	优质碳素结构钢
GB/T 711	优质碳素结构钢热轧厚钢板和钢带
GB 713	锅炉和压力容器用钢板
GB/T 984	堆焊焊条
GB/T 1047	管道元件DN（公称尺寸）的定义和选用
GB/T 1184	形状和位置公差 未注公差值
GB/T 1220	不锈钢棒
GB/T 1221	耐热钢棒
GB/T 1804	一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
GB/T 1972	碟形弹簧
GB/T 2100	一般用途耐蚀钢铸件

GB/T 3077	合金结构钢
GB/T 4237	不锈钢热轧钢板和钢带
GB/T 4622 (所有部分)	缠绕式垫片
GB/T 5796 (所有部分)	梯形螺纹
GB/T 6414	铸件 尺寸公差与机械加工余量
GB/T 6567.4	技术制图 管路系统的图形符号 阀门和控制元件
GB/T 7233.1	铸钢件 超声检测 第1部分:一般用途铸钢件
GB/T 7233.2	铸钢件 超声检测 第2部分:高承压铸钢件
GB/T 7306.1	55° 密封管螺纹 第1部分:圆柱内螺纹与圆锥外螺纹
GB/T 7306.2	55° 密封管螺纹 第2部分:圆锥内螺纹与圆锥外螺纹
GB/T 9113	整体钢制法兰
GB/T 9124	钢制管法兰 技术条件
GB/T 9125	管法兰连接用紧固件
GB/T 10869	电站调节阀
GB/T 11351	铸件重量公差
GB/T 11354	钢铁零件 渗氮层深度测定和金相组织检验
GB/T 12220	通用阀门 标志
GB/T 12221	金属阀门 结构长度
GB/T 12222	多回转阀门驱动装置的连接
GB/T 12223	部分回转阀门驱动装置的连接
GB/T 12228	通用阀门 碳素钢锻件技术条件
GB/T 12229	通用阀门 碳素钢铸件技术条件
GB/T 12230	通用阀门 不锈钢铸件技术条件
GB/T 12241	安全阀 一般要求
GB/T 12243	弹簧直接载荷式安全阀
GB/T 12244	减压阀 一般要求
GB/T 12245	减压阀 性能试验方法
GB/T 12246	先导式减压阀
GB/T 12716	60° 密封管螺纹
GB/T 13402	大直径钢制管法兰
GB/T 15056	铸造表面粗糙度 评定方法
GB/T 16253	承压钢铸件
GB/T 17854	埋弧焊用不锈钢焊丝和焊剂
GB/T 19066 (所有部分)	柔性石墨金属波齿复合垫片
GB/T 19675 (所有部分)	管法兰用金属冲齿板柔性石墨复合垫片
GB/T 21465	阀门 术语
GB/T 21469	锤上钢质自由锻件机械加工余量与公差 一般要求
GB/T 22652	阀门密封面堆焊工艺评定
GB/T 23934	热卷圆柱螺旋压缩弹簧 技术条件

GB/T 23935	圆柱螺旋弹簧设计计算
GB/T 24919	工业阀门 安装使用维护 一般要求
GB/T 24922	隔爆型阀门电动装置技术条件
GB/T 24923	普通型阀门电动装置技术条件
GB/T 26480	阀门的检验和试验
GB/T 28270	智能型阀门电动装置
GB/T 29462	电站堵阀
DL/T 439	火力发电厂高温紧固件技术导则
DL/T 641	电站阀门电动执行机构
DL/T 746	电站碟阀选用导则
DL/T 748.3	火力发电厂锅炉机组检修导则 第3部分：阀门与汽水管道系统检修
DL/T 959	电站锅炉安全阀应用导则
JB/T 79 (所有部分)	整体铸钢管法兰
JB/T 81	凸面板式平焊钢制管法兰
JB/T 82.1	凸面对焊钢制管法兰
JB/T 82.2	凹凸面对焊钢制管法兰
JB/T 106	阀门的标志和涂漆
JB/T 2203	弹簧直接载荷式安全阀 结构长度
JB/T 2205	减压阀 结构长度
JB/T 2769	阀门零部件 高压螺纹法兰
JB/T 3168 (所有部分)	喷焊合金粉末
JB/T 4730.2	承压设备无损检测 第2部分：射线检测
JB/T 4730.3	承压设备无损检测 第3部分：超声检测
JB/T 4730.4	承压设备无损检测 第4部分：磁粉检测
JB/T 4730.5	承压设备无损检测 第5部分：渗透检测
JB/T 5263	电站阀门铸钢件技术条件
JB/T 6439	阀门受压件磁粉探伤检验
JB/T 6440	阀门受压铸钢件射线照相检测
JB/T 6617	阀门用柔性石墨填料环 技术条件
JB/T 6902	阀门液体渗透检测
JB/T 6903	阀门锻钢件超声波检测
JB/T 7370	柔性石墨编织填料
JB/T 7746	紧凑型钢制阀门
JB/T 7927	阀门铸钢件 外观质量要求
JB/T 7928	通用阀门 供货要求
JB/T 8531	阀门手动装置 技术条件
JB/T 9624	电站安全阀技术条件
JB/T 9625	锅炉管道附件承压铸钢件 技术条件
JB/T 9626	锅炉锻件 技术条件

## NB/T 47044—2014

NB/T 47008	承压设备用碳素钢和合金钢锻件
NB/T 47010	承压设备用不锈钢和耐热钢锻件
NB/T 47014	承压设备焊接工艺评定
NB/T 47018 (所有部分)	承压设备用焊接材料订货技术条件
NB/T 47028	压力容器用镍及镍合金锻件
NB/T 47033	减温减压装置
NB/T 47037	电站阀门型号编制方法
ASME B16.5—2013	管法兰和法兰管件 Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard
ASME B16.47—2011	大直径管钢制法兰 (NPS 26~NPS 60) Large Diameter Steel Flanges NPS 26 Through NPS 60 Standard
ASTM A105/A105M—2012	管道元件用碳钢锻件 Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications
ASTM A182/A182M—2013	高温用锻制或轧制合金钢和不锈钢公称管道法兰、锻制管配件、 阀门和零件 Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valves and Parts for High-Temperature Service
ASTM A193/A193M—2011	高温用合金钢和不锈钢螺栓材料 Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting for High Temperature or High Pressure Service and Other Special Purpose Applications
ASTM A194/A194M—2012	高压或高温螺栓用碳钢及合金钢螺母 Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both
ASTM A216/A216M—2008	高温用可熔焊碳钢铸件标准规范 Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service
ASTM A217/A217M—2011	高温承压件用马氏体不锈钢和合金钢铸件标准规范 Standard Specification for Steel Castings, Martensitic Stainless and Alloy, for Pressure-Containing Parts, Suitable for High-Temperature Service
ASTM A240/A240M—2012	压力容器和一般用途用耐热铬及铬镍不锈钢板、薄板和钢带 Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications

ASTM A351/A351M—2012	承压件用奥氏体铸钢件标准规范 Standard Specification for Castings, Austenitic, for Pressure-Containing Parts
ASTM A387/A387M—2010	压力容器用铬钼合金钢中厚板规格 Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Alloy Steel, Chromium-Molybdenum
ASTM A515/A515M—2010	中温及高温压力容器用碳素钢中厚板的规格 Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate- and Higher-Temperature Service
ASTM B424/ B424M—2009	镍铁铬钼铜合金中厚板、薄板和带材规格 ( UNS N08825 和 N08221 ) Standard Specification for Ni-Fe-Cr-Mo-Cu Alloy ( UNS N08825 and UNS N08221 ) Plate, Sheet, and Strip
ASTM B564/B564M—2011	镍合金锻件标准规范 Standard Specification for Nickel Alloy Forgings
ASTM B637/B637M—2012e1	高温工作沉淀硬化镍合金棒材、锻件及锻坯的标准规范 Standard Specification for Precipitation-Hardening and Cold Worked Nickel Alloy Bars, Forgings, and Forging Stock for Moderate or High Temperature Service
EN 10028-2:2009	承压钢扁平轧材 第2部分: 具有规定的耐高温性能的非合金钢和合金钢 Flat Products Made of Steels for Pressure Purposes-Part 2: Non-alloy and Alloy Steels with Specified Elevated Temperature Properties
TSG D2001	压力管道元件制造许可规则
TSG D7002	压力管道元件型式试验规则
TSG ZF001	安全阀安全技术监察规程
TSG G0001	锅炉安全技术监察规程

### 3 术语和定义

GB/T 21465界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**压力-温度额定值 pressure-temperature rating**

所选用的材料在指定工作温度下用表压表示的最大允许工作压力, 用压力级别数表示。

#### 3.2

**最大允许工作压力 (MAWP) maximum allowable working pressure**

在指定的设计温度下, 阀门所允许承受的最大压力 (表压), 是阀门超压限制的起始压力。

#### 3.3

**最大额定值 bare maximum continuous pressure rating**

是确定压力-温度额定值用的规则, 指材料在规定温度下能承受的最大压力, 包括材料应力的

限制。

#### 4 订货要求

在订货合同中，应保证有足够的信息传递给制造单位，确定阀门类型、设计条件和技术要求，这些要求应至少包括阀门压力、温度、公称尺寸及连接方式。PN系列阀门按PN压力级别和DN订货；Class系列阀门按Class压力级别和NPS订货。阀门订货应按附录A的规定。

必要时，可采用欧、美相应标准中的有关规定作为本标准的特殊要求，且列入订货合同中。

#### 5 一般要求

##### 5.1 资格

5.1.1 阀门制造单位应持有特种设备压力管道元件制造许可证。

5.1.2 安全阀、电磁泄放阀制造单位应持有特种设备安全附件及安全保护装置制造许可证。

5.1.3 从事特种设备压力管道元件焊接、无损检测人员及阀门运行操作人员、安全阀调试人员应取得特种设备相应资格证书。

##### 5.2 责任

###### 5.2.1 制造单位

5.2.1.1 制造单位的设计人员应严格依据使用单位（又称为用户）或设计委托方所提供的阀门设计条件进行设计。制造单位应保证阀门符合使用单位的要求，对所生产制造的阀门质量负责。

5.2.1.2 制造单位应按本标准的规定进行制造与验收。制造前应制定完善的质量计划，至少应包括阀门承压件的主要制造工艺、检验与试验项目和合格指标。在制造过程中和完工后，应按图样和质量计划进行各项检验和试验。

5.2.1.3 制造单位应对所采购的原材料或外协零部件的质量严格监督检查，并对签发的检验报告的正确性和完整性负责。

5.2.1.4 未经原设计部门的书面同意，不对原技术文件进行修改（包括设计修改和材料代用等变更单的内容）。

5.2.1.5 制造单位对其产品的技术资料应归档保存。技术资料应包括设计制造图样和工艺卡、材料证明文件和材料清单、焊接和热处理工艺文件、制造和压力试验检验报告等。

###### 5.2.2 安装单位

5.2.2.1 安装单位应遵照特种设备安全法的规定，且有相应的安装资格许可。

5.2.2.2 安装单位应对阀门的安装质量负责。

###### 5.2.3 使用单位

5.2.3.1 使用单位应考虑各种与使用状况有关的因素确定阀门的设计条件和技术要求，以正式书面形式向制造单位签署订货合同和技术协议。

5.2.3.2 使用单位应对阀门使用、压力试验和服役性能评估负责。

##### 5.3 质量保证体系

阀门制造、安装及维修单位应建立并保持健全的质量管理体系，并有效实施质量控制活动。质量管理体系应通过质量体系认证，接受有关特种设备安全监察部门的监督检查，以保证满足本标准的所有要求。

##### 5.4 信息化管理

制造单位应及时将阀门技术文件和制造相关数据输入企业的信息化管理系统。

## 5.5 设计文件

5.5.1 经过审核批准的，具有完整、正确的设计文件(含设计修改和材料代用等变更单的内容)，包括技术规格书、设计任务书、产品设计图纸、工艺文件、执行的标准清单、计算书、产品安装使用说明书和试验大纲等，应归档保存至少7年。

5.5.2 设计文件是新编制的、可复制等多样形式形成的文件。设计总装图宜出具描晒蓝图，也可出具白图，但蓝图或白图都应是同等有效的签字文件。

5.5.3 设计文件审定应由非原设计者且有相应能力和资格的专业技术人员担任，并对审查的设计文件的正确性负责。

## 5.6 一致性

### 5.6.1 公式中单位的使用

按本标准设计制造的阀门以公制单位作为主要引用单位，也可采用欧、美相应标准的英制单位，但两种单位应独立使用。两种单位中所表示的数值并不是精确相等，为使计算公式中单位转换一致，应按附录B的规定。

在一个项目中，设计计算所选使用的单位应由设计者确定，但应使用一种单位制，所标注的数值将分别作为基准，不应混合使用。因两种单位制的数值混合使用所造成的与本标准不一致应是使用者的责任。

### 5.6.2 标志

阀门标志应按GB/T 12220的规定，或按订货合同要求。同时还应遵照以下规定：

#### a) 规格

阀门规格用公称尺寸DN或公称管径NPS表示。DN/NPS标志数为非测量值，无量纲。应分别标记在金属铭牌和阀体上。

#### b) 压力级别

压力级别为非测量值，无量纲。压力级别应按6.1的规定，应分别标记在阀体和金属铭牌上。PN系列阀门以PN压力级别表示；Class系列阀门以Class压力级别表示，对特殊压力级别的阀门应按5.6.2 e)的规定。

#### c) 温度

碳钢阀门一般不要求作温度标志，但合金钢阀门应按NB/T 47037的规定，如：P<sub>54</sub>100。

#### d) TS

TS是特种设备制造资格的许可标志，应遵照TSG D2001的规定，凡符合特种设备制造资格许可范围以内的阀门才可以使用TS标志，否则，不能使用。每台阀门应有独立的TS标志，应分别标记在金属铭牌和阀体上。

#### e) SPL或T

用特殊压力级别的压力-温度额定值设计制造或转换的阀门，应在金属铭牌的压力级别标志数后标记SPL或T，即在压力级别数字之后加后缀SPL或下角标T，如：Class1 500SPL、PN100<sub>T</sub>、PN100I<sub>T</sub>、P<sub>54</sub>140I<sub>T</sub>、P<sub>55</sub>200V<sub>T</sub>。

#### f) 铅封

需要铅封的阀门应有铅封标志，如：全启式弹簧安全阀。铅封标志应有可追溯性，可以是校验单位的代号或调试/校验人员的编号。铅封应由制造单位工作人员或制造单位授权的调试/校验人员或有关负责机构进行。

g) FD

FD是指阀门特别设计有耐火特点的结构，当用在有耐火要求的场合时，阀门金属铭牌上应有耐火FD的标志。

h) AS

AS是指阀门特别设计有防静电特点的结构，当用在有防静电要求的场合时，阀门金属铭牌上应有防静电AS的标志。

### 5.7 新技术应用

当采用新技术（如新结构、新材料、新工艺等）而本标准的技术要求没有覆盖到时，应进行必要的试验或鉴定，合格后才能采用。鉴定的资料应作为技术秘密，试验单位或鉴定部门应对权利人负有保护义务，不得将该技术秘密擅自披露和使用或转让给第三方。

## 6 压力-温度额定值

### 6.1 压力级别

本标准采用PN系列15个压力级别和Class系列7个压力级别。两个系列的压力级别如下：

PN系列：	Class系列：
PN 16	Class 150
PN 25	Class 300
PN 40	Class 600
PN 63	Class 900
PN 100	Class 1500
PN 160	Class 2500
PN 200	Class 4500
PN 250	
PN 320	
PN 400	
PN 420	
PN 500	
PN 630	
PN 760	
PN 800	

### 6.2 压力-温度额定值

压力-温度额定值用压力级别数表示，分别为PN系列压力-温度额定值（见附录C）和Class系列压力-温度额定值（见附录D）。Class系列又进一步分为标准压力级别的压力-温度额定值和特殊压力级别的压力-温度额定值。压力-温度额定值的确定方法参见附录E。

### 6.3 PN系列阀门

6.3.1 适用于法兰、焊接和螺纹连接端的钢制阀门和镍基合金阀门。

6.3.2 压力-温度额定值按附录C的规定。

6.3.3 阀体壁厚应按7.2.5的规定。

6.3.4 承压件应进行材料的化学成分、力学性能和无损检测。

6.3.5 阀门压力试验应按 12.7 的规定。

#### 6.4 Class 系列阀门

##### 6.4.1 标准压力级别阀门

6.4.1.1 适用于法兰、焊接和螺纹连接端的钢制阀门和镍基合金阀门。

6.4.1.2 压力-温度额定值应按附录 D 标准压力级别的规定。

6.4.1.3 阀体壁厚应按 7.2.5 的规定。

6.4.1.4 承压件应进行材料的化学成分、力学性能和磁粉或渗透无损检测。

6.4.1.5 阀门压力试验应按 12.7 的规定。

##### 6.4.2 特殊压力级别阀门

6.4.2.1 适用于焊接和螺纹连接端的钢制阀门和镍基合金阀门。

6.4.2.2 压力-温度额定值应按附录 D 特殊压力级别的规定。

6.4.2.3 阀体壁厚应按 7.2.5 的规定。

6.4.2.4 承压件除满足 6.4.1.4 外，还应进行射线检测或超声波检测。

6.4.2.5 阀门压力试验应按 12.7 的规定。

#### 6.5 中间额定值阀门

压力、温度和壁厚的中间值可用线性内插法确定，参见附录 E。中间额定值阀门适用于焊接连接端、承插焊和螺纹连接端的阀门，但不适合法兰连接端阀门。

#### 6.6 特殊要求的压力-温度额定值

以特殊用途为目的而制造的阀门，其压力-温度额定值可按合同或协议的要求。

#### 6.7 法兰端阀门

6.7.1 适用于 PN 系列阀门和 Class 系列的标准压力级别阀门，阀门的端法兰应按 7.4.2 的规定。压力级别不允许中间插值，但 Class 400 除外。

6.7.2 与阀门连接的反法兰、紧固件和密封垫片，一般不属于阀门供货范围，除非另有协议要求。

6.7.3 单个法兰可不进行压力试验，但应满足与阀门压力级别相适应的压力试验。

#### 6.8 超压

##### 6.8.1 安全阀、泄放阀

锅炉设备在运行中汽包、过热器集箱、再热器和其他压力容器等特种设备上会出现超压现象，这种情况下应遵照 TSG G0001、TSG ZF001 的规定，按 18.2.5 的要求安装安全阀或超压泄放装置。安全阀、泄放阀超压工况应限定持续时间，当压力超出标准规定的压力偏差而可能造成的损害，是使用单位的责任。

安全阀应保证即使部分零件损坏，安全阀仍有足够的排量，如果发生弹簧折断、杠杆脱落等事故时，阀瓣也不会飞出阀体。弹簧调整机构应有防松装置，重锤应有防止自行移动装置和限制杠杆越出导架机构。安全阀应考虑排放时反作用力的影响。

##### 6.8.2 其他超压

阀门（除安全阀、泄放阀外）在服役时受到超出其压力额定值的其他运行偏差（包括瞬时状态）而造成的损坏，是使用单位的责任。

##### 6.8.3 压力试验限制

阀门使用单位在进行压力试验时（包括单独阀门压力试验，或安装在锅炉管道系统中的阀门压

力试验)，压力试验限制应按12.7规定。

## 6.9 温度影响

### 6.9.1 高温

6.9.1.1 高温下应考虑材料组织或性能变化对材料可靠性的影响，应综合考虑服役时材料退化特征，碳化物的粗化和石墨化倾向、高温氧化、晶间腐蚀等因素，长期使用时应限制材料使用温度上限，阀门在服役过程中应定期进行检验。

6.9.1.2 在蠕变温度运行时，法兰连接处在外加负荷作用下过度变形和位移，法兰、螺栓和垫片会发生松弛，导致法兰的密封性能逐渐降低。使用单位应定期拧紧螺栓，防止泄漏引起的危险，或采取措施避免过大的外加负荷或过大的温度梯度变化。

### 6.9.2 液体热膨胀

在系统启动过程中，阀门还没有局部开启或其他方法未把残留的液体排掉，在中腔充满或部分充有液体，有些双阀座阀门结构能同时承受来自中腔与两端连接管道间形成的压差而密封。在系统温度升高的情况下，封堵在中腔的流体就会被介质热传递同步升高，因热膨胀使中腔流体可能汽化，导致压力急剧升高，造成承压界面及相关零件破坏。这种情况下，应由使用单位提出，并在设计、安装和操作上采取相应措施，以保证阀门中腔压力不超过在该温度下标准规定的允许值。

## 7 设计和制造

### 7.1 一般要求

7.1.1 阀门应按本标准的规定进行设计和制造，且满足安全、环保的要求。

7.1.2 阀门公称尺寸应按 GB/T 1047 的规定。

7.1.3 阀门压力级别应按 6.1 的规定。

7.1.4 阀门型号的编制应按 NB/T 47037 的规定。

7.1.5 阀门系统图设计的简图符号应按 GB/T 6567.4 的规定。

7.1.6 电站调节阀应按 GB/T 10869 的规定。

7.1.7 电站安全阀应按 GB/T 12241、JB/T 9624 的规定。

7.1.8 电站堵阀应按 GB/T 29462 的规定。

7.1.9 减压阀应按 GB/T 12244、GB/T 12246 的规定。

7.1.10 金属密封蝶阀应按 JB/T 8527、DL/T 746 的规定。

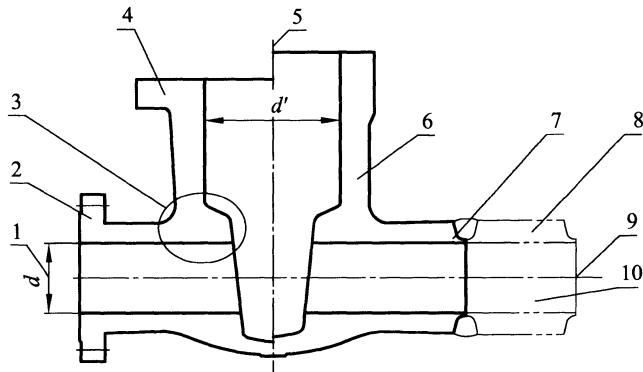
7.1.11 电站用减温减压装置应按 NB/T 47033 的规定。

7.1.12 新产品的设计和验证可采用以下方法：

- a) 采用包括有限元在内的应力分析计算、简化模型图的三维设计和评定，需要时可提供应力分析报告和简化模型图等技术文件；
- b) 产品结构对比性的经验设计及验证。

### 7.2 设计

7.2.1 阀体各部位名称说明示意图（见图1）。



说明：

- |                   |              |              |
|-------------------|--------------|--------------|
| 1——阀体通道的内径；       | 5——阀体中腔的中心线； | 9——阀体通道的中心线； |
| 2——阀体的端法兰；        | 6——阀体颈部；     | 10——阀体通道。    |
| 3——阀体通道与阀体颈部的结合部； | 7——阀体通道的焊接端； |              |
| 4——阀体的中腔法兰；       | 8——过渡管；      |              |

图 1 阀体各部位名称示意图

### 7.2.2 阀体结构和壁厚

各类型阀门的典型阀体结构和最小壁厚尺寸示意见图2。阀体内一般为圆柱形或球形腔和圆柱形的通道，也可采用满足本标准要求的其他阀体结构形式。

阀体颈部应是圆筒形或扩口结构形式，但颈部的内径应不大于管道连接处内径的2倍。

阀体最高应力区在阀体支管与阀体颈部的结合部位。承压边界的开孔、吊耳和凸台应位于阀体的适当位置，尽量降低应力集中。

当工作压力大于或等于10MPa时，阀体与阀盖密封应采用伍德密封结构（自密封结构）。

### 7.2.3 设计压力和工作压力

设计压力是阀门指定的最高压力，其值不得低于工作压力。阀门设计以阀体为基准确定阀门的压力-温度额定值，与相应的设计温度一起作为阀门的设计条件，电站锅炉中各管道上阀门的设计压力、设计温度及其他参数可参见附录F，或按订货合同的要求。

### 7.2.4 内径

为确定阀体壁厚，内径 $d$ 应按通道的最小直径选取，但不小于阀门端部基本内径的90%，内径 $d$ 与公称尺寸之间的关系应按附录G的规定。中间内径 $d$ 可用线性插值的方法求得。

- 焊接端阀门应按 7.4.1 的规定。在确定内径  $d$  时，坡口加工的过渡带相关内径的局部偏差可不需考虑，但应考虑接近阀体颈部的限制；
- 承插焊和螺纹端连接的阀门应按 7.4.3 和 7.4.4 的规定。在确定内径  $d$  时不需考虑承插座或螺纹孔直径和相关的沉孔或锥孔；
- 带衬套、镶衬的阀门，内径  $d$  应是衬与阀体分界面的直径。

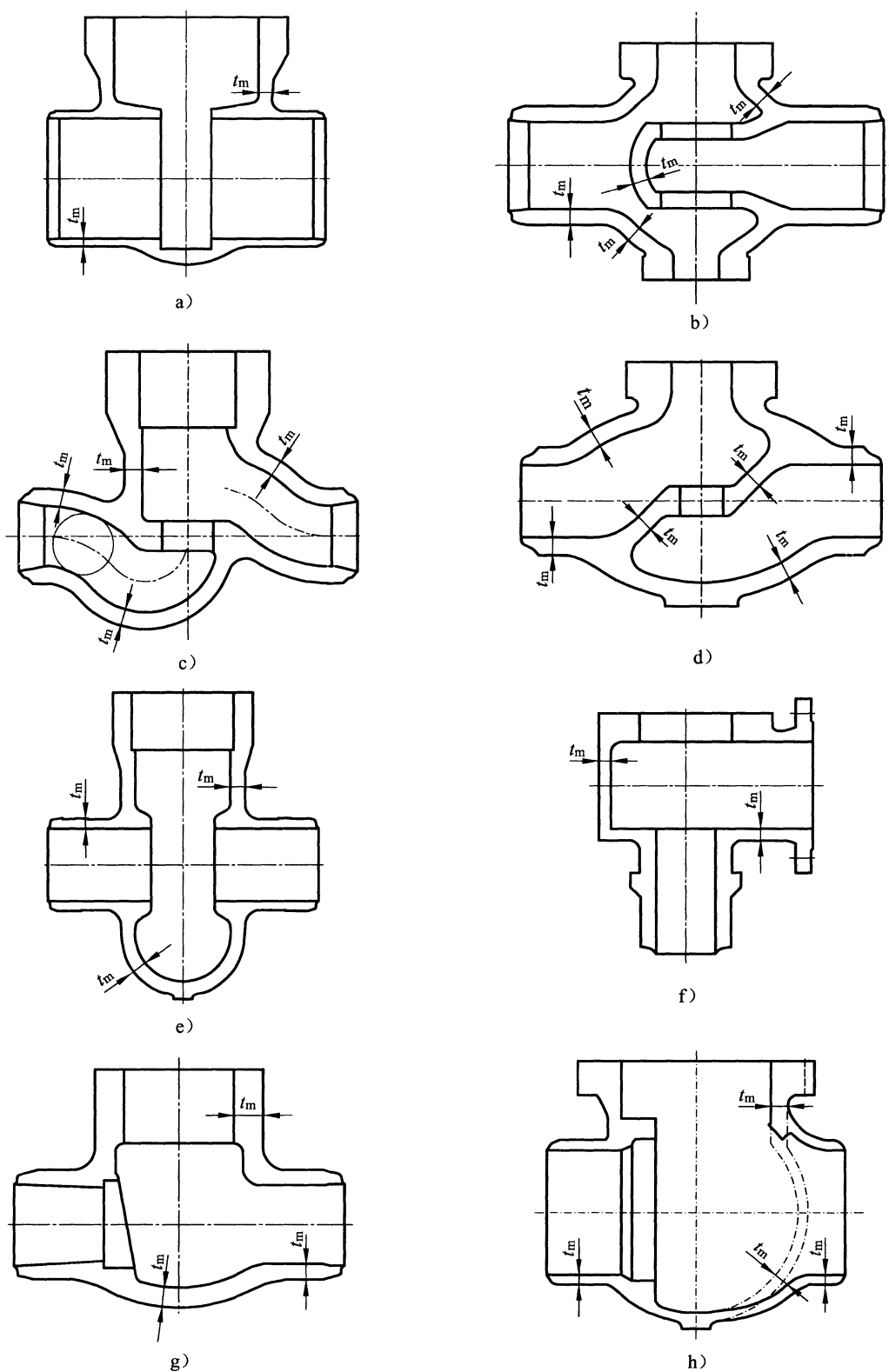


图 2 典型阀体结构及最小壁厚示意图

## 7.2.5 壁厚及壁厚计算

## 7.2.5.1 壁厚

壁厚是指阀体制造的实际最小厚度，最小壁厚应从接触流体的内表面测量，不包括衬里、镶衬或凸缘的厚度，在壁厚计算时，衬里层的厚度不应考虑。

## 7.2.5.2 壁厚计算

阀体壁厚的计算方法与阀体的形状有关，按其适用性可采取下述方法之一进行计算或验证。

7.2.5.2.1 PN系列阀门，壁厚可按式(1)计算，其设计壁厚不应小于计算壁厚 $t_1$ ：

$$t_1 = \left( \frac{Pd}{2.3[\sigma] - P} \right) + C \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$t_1$ ——计算壁厚，mm；

$P$ ——计算压力，MPa，如PN系列压力级别为PN 250时，计算压力可按 $P=25$  MPa；

$d$ ——按7.2.4定义的内径或孔口尺寸，mm（见附录G）；

$[\sigma]$ ——材料许用应力，MPa；

$C$ ——附加裕量，见7.3的规定。

## 7.2.5.2.2 适用于按附录D转换的PN系列阀门，当用式(2)进行计算时，最小壁厚应满足表3的规定。中间壁厚值可按线性内插法求得。

$$t_1 = 1.5 \left( \frac{P_c d}{2S'_F - 1.2P_c} \right) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$t_1$ ——计算壁厚，mm；

$d$ ——按7.2.4定义的内径或孔口尺寸，mm（见附录G）；

$S'_F$ ——以118的常数定出的应力值，MPa；

$P_c$ ——额定压力的压力级别标志数， $P_c$ 见表1。

表1  $P_c$ 取值的規定

PN系列 压力级别	16	25	40	63	100	160	200	250	320	400	420	760
$P_c$ /MPa	2.08	3.0	4.40	6.30	10	15.17	20	25.29	32	40	42.14	75.86
Class系列 压力级别	300				600	900	1 500		2 500		4 500	
$P_c$ /MPa	5.06				10.11	15.17	25.29		42.14		75.86	

## 7.2.5.2.3 Class系列阀门，壁厚可按式(3)或附录H，最小壁厚应满足表4的规定。中间壁厚值可按线性内插法求得。

$$t_1 = 1.5 \left( \frac{P_c d}{2S'_F - 1.2P_c} \right) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$t_1$ ——计算壁厚，mm或in， $t_1$ 与 $d$ 的单位相同；

$P_c$ ——额定压力的压力级别标志数，如：Class系列压力级别为Class 900， $P_c=900$ ；

$d$ ——按7.2.4定义的内径或孔口尺寸，mm或in（见附录G）；

$S_F$ ——以7 000的常数定出的应力值, psi。

7.2.5.3 阀体颈部的壁厚计算

7.2.5.3.1 阀体颈部距  $L$  区段之内的部分 (见图 3), 壁厚  $t_m$  应满足 7.2.5.2 最小壁厚要求,  $d$  值取中腔直径,  $L$  值按式 (4) 计算:

$$L = 1.1\sqrt{dt_m} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$L$ ——阀体支管距阀体颈部的尺寸, mm;

$d$ ——阀体中腔内径, mm;

$t_m$ ——阀体中腔内径  $d$  处的壁厚, mm。

7.2.5.3.2 超出上述距  $L$  区段之外的部分 (见图 3), 阀体颈部应有一段内径为  $d'$  的直圆筒部分, 该局部壁厚至少应等于壁厚  $t'$ , 而  $t'$  可按相应直径  $d''$  从表 1 或表 2 的相应额定值查取。阀体颈部内径  $d''$  的计算方法如下:

a) 对于  $PN 16 \leq$  压力级别  $\leq PN 420$ , 或  $Class 150 \leq$  压力级别  $\leq Class 2500$  的额定值, 阀体颈部内径按式 (5) 计算:

$$d'' = \frac{2d'}{3} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$d'$ ——阀体颈部的内径, mm;

$d''$ ——距  $L$  区段之外的部分来确定阀体颈部的内径, mm。

b) 对于  $Class 2500 <$  压力级别  $\leq Class 4500$  的额定值, 阀体颈部内径按式 (6) 计算:

$$d'' = \frac{d'}{48} \left( 27 + \frac{P_c}{500} \right) \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

$d'$ ——阀体颈部的内径, mm;

$d''$ ——距  $L$  区段之外的部分来确定阀体颈部的内径, mm;

$P_c$ ——式 (6) 中额定压力的压力级别标志数, 如: 压力级别为  $Class 2500$ ,  $P_c=2500$ 。

c) 对于  $PN 420 <$  压力级别  $\leq PN 800$  的额定值, 阀体颈部内径按式 (7) 计算:

$$d'' = \frac{d'}{48} \left( 27 + \frac{P_c}{84.4} \right) \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$d'$ ——阀体颈部的内径, mm;

$d''$ ——距  $L$  区段之外的部分来确定阀体颈部的内径, mm;

$P_c$ ——额定压力的压力级别标志数,  $P_c$  见表 1。

7.2.5.3.3 在  $d' > 1.5d$  的特殊场合, 在直径  $d'$  的整个阀体颈部范围的壁厚, 包括上述  $L$  的区段, 其壁厚都应大于或等于  $t'$ 。

7.2.5.3.4 在  $d/d' \geq 4$ , 阀体颈部内径比阀体通道内径小很多的特殊场合 (见图 4 或图 5), 如: 蝶阀阀杆的贯穿孔部分, 在  $L$  区段内的局部最小壁厚应等于  $t'$ , 此处  $t'$  是用相应的阀体颈部内径  $d'$  和相应的压力级别从壁厚表 3 或表 4 中查得的。在超出  $L$  之外的部分, 阀体颈部的最小壁厚应根据  $d''$  按 7.2.5.3.2 的  $d''$  来决定  $t_m$  值。

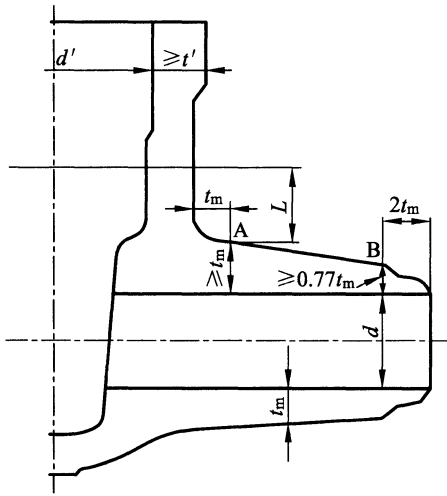


图3 阀体颈部的壁厚

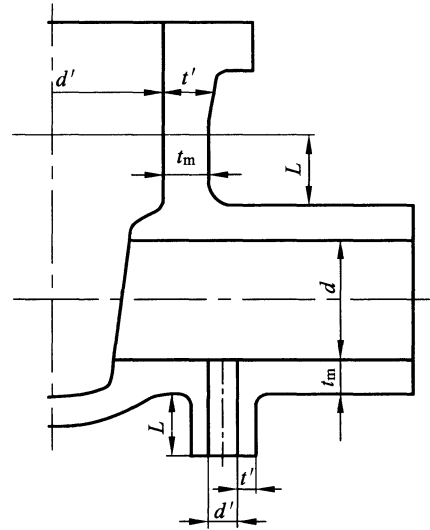


图4 当  $d/d' \geq 4$  时, 阀体颈部的壁厚

7.2.5.3.5 在阀体的中法兰颈部的圆柱体环状截面上钻孔或攻丝时(见图5),要求孔的内侧厚度与外侧厚度之和大于或等于所适用的  $t_m$  或  $t'$ , 即  $g'+f' \geq t_m$  (或  $t'$ )。钻孔的内侧连线厚度和孔底部部分厚度应大于或等于  $0.25t_m$  或  $0.25t'$ 。阀体颈部钻孔或攻丝的这个厚度应至少等于孔深加上半个孔径或螺栓直径的距离。

7.2.5.3.6 在与阀体通道轴线平行处开孔时,孔内侧厚度(图5的  $f$ ) 应不小于  $0.25t_m$ , 且不小于 3mm。内侧厚度和外侧厚度(图5的  $g$ ) 之和应不小于阀体壁厚  $t_m$ , 即  $g+f \geq t_m$  (或  $t$ )。

7.2.5.3.7 径向盲孔内侧的厚度(图5的  $c$ ) 不小于  $0.75t_m$ 。

7.2.5.3.8 最小阀体壁厚的两个相邻孔之间最小阀体壁厚内的连线厚度(图5的  $j$ ) 应不小于  $0.25t_m$ , 且不小于 3mm。

7.2.5.3.9 阀杆通道附近的通孔或螺纹盲孔的内侧连线厚度(图5中  $e$ ) 应不小于阀体颈部要求壁厚的 25%, 且不小于 3mm。

7.2.5.4 局部区域的壁厚

阀体局部区域小于最小壁厚时,应满足下列的所有限制条件才可以接受:

- a) 测量厚度不小于  $0.75t_m$ ;
- b) 小于最小壁厚的区域面积应不大于直径为  $0.35\sqrt{d_0t_0}$  的圆面积。对于阀体颈部,  $d_0=d'$ ,  $t_0=t'$ , 见 7.2.5.3; 其他局部区域,  $d_0=d$ ,  $t_0=t$ , 见 7.2.5.2;
- c) 小于最小壁厚的区域各边界间的相隔距离不小于  $1.75\sqrt{d_0t_0}$ 。

7.3 附加裕量

以下附加裕量C的推荐值适用于阀体形状为圆柱形或球形腔的阀门结构,可由设计者自行确定。附加裕量C值参见表2。

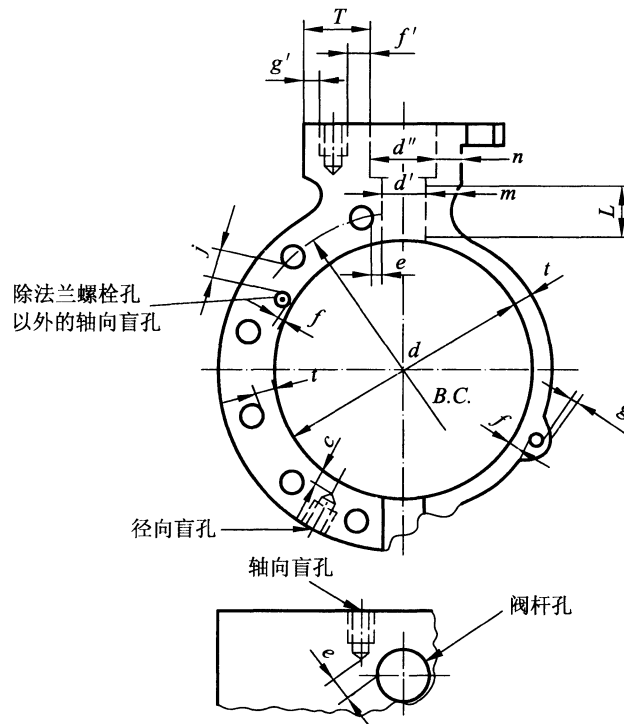
表2 附加裕量 C

单位为 mm

$t_m - C$	$\leq 5$	6 ~ 10	11 ~ 20	21 ~ 30	$> 30$
C	5	4	3	2	1

阀门结构的设计细节应考虑阀体具有足够的强度和刚性，其附加厚度应包括材料的铸造偏差、阀门启闭应力、装配负荷的应力、非圆柱阀体形式和安装使用过程中因水击、振动、温度变化和金属腐蚀等诸多因素影响，特别是Y型结构阀门、组焊阀门和超（超）临界阀门，附加裕量应考虑额外加强。

在相同的压力级别下，设计应力取48.28MPa（7 000psi）时，按式（2）、式（3）计算的阀体壁厚比承受相当于标准压力额定值 $P_c$ 内压的直管计算所需壁厚要大。压力级别Class 150 ~ Class 2500时，计算壁厚要大50%；Class 4500时，壁厚要大35%。附录H的壁厚数值考虑了阀门形状和功能等多种因素，比公式计算的数值大约厚2.5mm（0.1in）。



关系式	参见章节
$t \geq t_m$ (除 7.2.5.4 适用的情况以外)	7.2.5.1
$m \geq t_1'$ (除 7.2.5.4 适用的情况以外)	7.2.5.3.4
$n \geq t_2'$	7.2.5.3.4
$e \geq 0.25t'$ (不小于 3mm 或 0.1in)	7.2.5.3.9
$f \geq 0.25t_m$ 和 $f+g \geq t_m$ (不小于 3mm 或 0.1in)	7.2.5.3.6
$g \geq 0.25t_m$ 和 $f+g \geq t_m$ (不小于 3mm 或 0.1in)	7.2.5.3.6
$c \geq 0.75t_m$	7.2.5.3.7
$j \geq 0.25t_m$ (不小于 3mm 或 0.1in)	7.2.5.3.8
$d$ 阀门流道直径	7.2.4
$d'$ 阀门颈部直径	7.2.5.3.4
当 $d/d' \geq 4$ 时, $L = t_m(1+1.1\sqrt{d/t_m})$	7.2.5.3.4
$f' \geq 0.25t_2'$ 和 $f'+g' \geq t_2'$ 不小于 3mm 或 0.1in)	7.2.5.3.5
$g' \geq 0.25t_2'$ 和 $f'+g' \geq t_2'$	7.2.5.3.5

图 5 碟阀阀体结构和尺寸

表3 PN系列阀门 阀体的最小壁厚

内径 $d$ mm	PN系列 压力级别														
	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 200	PN 250	PN 320	PN 400	PN 420	PN 500	PN 630	PN 760	PN 800
	阀体最小壁厚 $t_m$ /mm														
3	2.5	2.5	2.5	2.8	2.8	2.8	2.9	3.1	3.3	3.5	3.6	3.9	4.4	4.9	5.1
6	2.7	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2	3.4	3.6	4.0	4.5	4.6	5.2	6.2	7.2	7.5
9	2.9	2.9	3.0	3.1	3.3	3.6	3.9	4.2	4.8	5.4	5.6	6.5	8.1	9.6	10.1
10	3.0	3.0	3.1	3.2	3.4	3.8	4.1	4.4	5.0	5.7	5.9	7.0	8.7	10.4	10.9
12	3.1	3.1	3.2	3.4	3.6	4.1	4.4	4.8	5.5	6.4	6.6	7.9	9.9	12.0	12.6
15	3.3	3.3	3.4	3.6	3.8	4.5	4.9	5.3	6.3	7.4	7.7	9.3	11.8	14.3	15.1
18	3.5	3.5	3.6	3.8	4.0	5.0	5.4	5.9	7.1	8.4	8.7	10.6	13.6	16.7	17.6
21	3.7	3.8	3.9	4.1	4.3	5.4	5.8	6.4	7.8	9.3	9.7	11.9	15.4	19.0	20.1
24	3.9	4.0	4.1	4.3	4.5	5.9	6.4	7.0	8.5	10.3	10.7	13.2	17.3	21.4	22.7
25	3.9	4.0	4.2	4.4	4.6	6.1	6.6	7.2	8.8	10.6	11.0	13.7	17.9	22.2	23.5
27	4.1	4.2	4.3	4.5	4.8	6.4	6.9	7.5	9.2	11.2	11.7	14.5	19.1	23.7	25.1
31	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	6.7	7.4	8.3	10.3	12.5	13.1	16.3	21.6	26.9	28.5
35	4.5	4.7	4.9	5.1	5.3	6.9	7.8	9.0	11.3	13.9	14.5	18.1	24.1	30.0	31.8
40	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	7.2	8.4	9.9	12.5	15.5	16.2	20.4	27.1	33.9	36.0
45	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	7.5	9.0	10.8	13.7	17.1	17.9	22.6	30.3	37.9	40.3
50	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	7.8	9.6	11.8	15.0	18.7	19.6	24.8	33.3	41.8	44.4
55	5.5	5.7	6.0	6.3	6.5	8.3	10.3	12.7	16.2	20.3	21.3	27.0	36.4	45.7	48.6
60	5.6	5.8	6.2	6.5	6.7	8.8	10.9	13.6	17.5	21.9	23.0	29.3	39.4	49.6	52.7
65	5.7	5.9	6.3	6.7	7.1	9.3	11.6	14.5	18.7	23.5	24.7	31.5	42.6	53.6	57.0
70	5.8	6.0	6.4	6.9	7.4	9.9	12.4	15.5	20.0	25.1	26.4	33.7	45.6	57.5	61.2
75	5.9	6.2	6.6	7.1	7.7	10.4	13.1	16.4	21.2	26.7	28.1	35.9	48.7	61.4	65.3
80	6.0	6.3	6.7	7.3	8.0	10.9	13.7	17.3	22.4	28.3	29.8	38.2	51.7	65.3	69.5
85	6.1	6.4	6.9	7.5	8.3	11.4	14.4	18.2	23.7	29.9	31.5	40.4	54.8	69.3	73.7
90	6.2	6.5	7.0	7.7	8.7	11.9	15.1	19.1	24.9	31.5	33.2	42.6	57.9	73.2	77.9
95	6.3	6.6	7.1	7.9	8.9	12.5	15.9	20.1	26.2	33.2	34.9	44.8	61.0	77.1	82.1
100	6.3	6.7	7.3	8.1	9.2	13.0	16.6	21.0	27.4	34.8	36.6	47.0	64.0	81.0	86.2
110	6.3	6.8	7.5	8.5	9.8	14.0	17.9	22.8	29.9	38.0	40.0	51.5	70.2	88.9	94.7
120	6.5	7.0	7.8	8.9	10.5	15.1	19.4	24.7	32.4	41.2	43.4	55.9	76.3	96.7	103.0
125	6.5	7.1	8.0	9.1	10.8	15.6	20.0	25.6	33.7	42.9	45.2	58.2	79.4	100.7	107.2
130	6.5	7.1	8.1	9.3	11.1	16.1	20.7	26.5	34.9	44.5	46.9	60.5	82.5	104.6	111.4
140	6.7	7.3	8.3	9.7	11.7	17.2	22.2	28.4	37.4	47.7	50.3	64.9	88.7	112.4	119.7

表 3 (续)

内径 $d$ mm	PN 系列 压力级别														
	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 200	PN 250	PN 320	PN 400	PN 420	PN 500	PN 630	PN 760	PN 800
	阀体最小壁厚 $t_m$ /mm														
150	6.8	7.5	8.6	10.2	12.3	18.2	23.5	30.2	39.9	50.9	53.7	69.4	94.8	120.3	128.1
160	7.0	7.7	8.9	10.5	13.0	19.3	24.9	32.0	42.3	54.1	57.1	73.8	101.0	128.1	136.5
170	7.2	7.9	9.2	10.9	13.6	20.3	26.3	33.9	44.9	57.4	60.5	78.3	107.1	136.0	144.9
180	7.2	8.1	9.4	11.3	14.1	21.3	27.7	35.7	47.3	60.6	63.9	82.7	113.3	143.8	153.2
190	7.4	8.3	9.7	11.8	14.8	22.4	29.2	37.6	49.8	63.8	67.3	87.2	119.4	151.7	161.6
200	7.6	8.5	10.0	12.1	15.4	23.4	30.5	39.4	52.3	67.0	70.7	91.6	125.5	159.5	169.9
210	7.7	8.6	10.2	12.5	16.1	24.5	32.0	41.3	54.8	70.2	74.1	96.1	131.7	167.4	178.4
220	7.8	8.9	10.6	13.0	16.6	25.5	33.3	43.1	57.3	73.5	77.5	100.5	137.8	175.2	186.7
230	7.9	9.0	10.8	13.4	17.3	26.6	34.8	45.0	59.8	76.7	80.9	104.9	144.0	183.1	195.1
240	8.1	9.2	11.1	13.8	17.9	27.6	36.1	46.8	62.3	80.0	84.4	109.5	150.2	190.9	203.4
250	8.3	9.5	11.4	14.2	18.5	28.7	37.5	48.6	64.7	83.2	87.8	113.9	156.4	198.8	211.9
260	8.4	9.6	11.6	14.6	19.1	29.7	38.9	50.5	67.3	86.4	91.2	118.4	162.5	206.6	220.2
270	8.5	9.8	11.9	15.0	19.7	30.8	40.4	52.3	69.7	89.6	94.6	122.8	168.7	214.5	228.6
280	8.7	10.0	12.2	15.4	20.4	31.8	41.8	54.2	72.2	92.8	98.0	127.2	174.8	222.3	236.9
290	8.8	10.2	12.5	15.8	21.0	32.8	43.1	56.0	74.7	96.1	101.4	131.7	181.0	230.2	245.4
300	9.0	10.4	12.7	16.2	21.6	33.9	44.6	57.9	77.2	99.3	104.8	136.1	187.1	238.0	253.7
310	9.2	10.6	13.0	16.6	22.2	34.9	45.9	59.7	79.7	102.5	108.2	140.6	193.3	245.9	262.1
320	9.2	10.8	13.3	17.0	22.8	36.0	47.4	61.6	82.2	105.7	111.6	145.0	199.4	253.7	270.4
330	9.4	11.0	13.6	17.4	23.5	37.0	48.7	63.4	84.6	108.9	115.0	149.5	205.5	261.6	278.8
340	9.5	11.1	13.8	17.8	24.0	38.1	50.1	65.2	87.1	112.1	118.4	153.9	211.7	269.4	287.2
350	9.7	11.3	14.1	18.3	24.7	39.1	51.5	67.1	89.7	115.5	121.9	158.4	217.8	277.2	295.5
360	9.8	11.6	14.4	18.6	25.3	40.2	53.0	68.9	92.1	118.7	125.3	162.9	224.0	285.1	303.9
370	9.9	11.7	14.6	19.0	25.9	41.2	54.4	70.8	94.6	121.9	128.7	167.3	230.1	292.9	312.2
380	10.1	11.9	14.9	19.4	26.5	42.2	55.7	72.6	97.1	125.1	132.1	171.8	236.3	300.8	320.6
390	10.3	12.1	15.2	19.9	27.1	43.3	57.2	74.5	99.6	128.3	135.5	176.2	242.4	308.6	329.0
400	10.3	12.3	15.5	20.2	27.8	44.3	58.5	76.3	102.1	131.5	138.9	180.7	248.6	316.5	337.4
410	10.5	12.5	15.7	20.6	28.4	45.4	60.0	78.2	104.6	134.8	142.3	185.1	254.7	324.3	345.7
420	10.6	12.6	16.0	21.1	29.0	46.4	61.3	80.0	107.1	138.0	145.7	189.6	260.9	332.2	354.1

表 3 (续)

内径 $d$ mm	PN 系列 压力级别														
	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 200	PN 250	PN 320	PN 400	PN 420	PN 500	PN 630	PN 760	PN 800
	阀体最小壁厚 $t_m$ /mm														
430	10.8	12.9	16.3	21.5	29.6	47.5	62.7	81.8	109.5	141.2	149.1	194.0	267.0	340.0	362.5
440	11.0	13.1	16.6	21.8	30.2	48.5	64.1	83.7	112.0	144.4	152.5	198.5	273.2	347.9	370.9
450	11.0	13.2	16.9	22.3	30.9	49.6	65.6	85.5	114.5	147.6	155.9	202.9	279.3	355.7	379.2
460	11.2	13.4	17.1	22.7	31.4	50.6	67.0	87.4	117.0	150.9	159.4	207.4	285.5	363.6	387.6
470	11.4	13.7	17.4	23.1	32.1	51.7	68.4	89.2	119.5	154.1	162.8	211.9	291.6	371.4	395.9
480	11.5	13.8	17.6	23.5	32.7	52.7	69.8	91.1	122.0	157.4	166.2	216.3	297.8	379.3	404.4
490	11.6	14.0	18.0	23.9	33.4	53.7	71.1	92.9	124.5	160.6	169.6	220.8	303.9	387.1	412.7
500	11.8	14.2	18.2	24.3	33.9	54.8	72.6	94.8	127.0	163.8	173.0	225.2	310.1	395.0	421.1
510	11.9	14.4	18.5	24.7	34.5	55.8	73.9	96.6	129.5	167.0	176.4	229.7	316.2	402.8	429.4
520	12.1	14.6	18.8	25.1	35.2	56.9	75.3	98.4	131.9	170.2	179.8	234.1	322.4	410.7	437.9
530	12.2	14.7	19.0	25.5	35.8	57.9	76.7	100.3	134.4	173.4	183.2	238.6	328.5	418.5	446.2
540	12.3	15.0	19.3	25.9	36.4	59.0	78.2	102.1	136.9	176.7	186.6	243.0	334.7	426.4	454.6
550	12.5	15.2	19.6	26.3	37.0	60.0	79.6	104.0	139.4	179.9	190.0	247.5	340.8	434.2	462.9
560	12.6	15.3	19.9	26.7	37.7	61.1	81.0	105.8	141.9	183.1	193.4	251.9	347.0	442.1	471.4
570	12.8	15.5	20.1	27.1	38.3	62.1	82.4	107.7	144.4	186.4	196.9	256.4	353.2	449.9	479.7
580	13.0	15.8	20.4	27.5	38.8	63.1	83.7	109.5	146.9	189.6	200.3	260.9	359.3	457.8	488.1
590	13.0	15.9	20.7	28.0	39.5	64.2	85.2	111.4	149.4	192.8	203.7	265.3	365.5	465.6	496.4
600	13.2	16.1	21.0	28.3	40.1	65.2	86.5	113.2	151.9	196.1	207.1	269.8	371.6	473.5	504.8
610	13.3	16.3	21.2	28.7	40.8	66.3	87.9	115.0	154.3	199.3	210.5	274.2	377.8	481.3	513.2
620	13.5	16.5	21.5	29.2	41.3	67.3	89.3	116.9	156.8	202.5	213.9	278.7	383.9	489.2	521.6
630	13.6	16.7	21.8	29.6	42.0	68.4	90.8	118.7	159.3	205.7	217.3	283.1	390.1	497.0	529.9
640	13.7	16.8	22.0	29.9	42.6	69.4	92.2	120.6	161.8	208.9	220.7	287.6	396.2	504.9	538.3
650	13.9	17.1	22.4	30.4	43.2	70.5	93.6	122.4	164.3	212.1	224.1	292.0	402.4	512.7	546.7
660	14.1	17.3	22.6	30.8	43.8	71.5	95.0	124.3	166.8	215.4	227.5	296.5	408.5	520.6	555.1
670	14.1	17.4	22.9	31.2	44.4	72.5	96.3	126.1	169.3	218.6	230.9	300.9	414.7	528.4	563.4
680	14.3	17.6	23.1	31.5	45.1	73.6	97.8	128.0	171.8	221.9	234.4	305.4	420.9	536.3	571.8
690	14.4	17.8	23.4	32.0	45.7	74.6	99.1	129.8	174.3	225.1	237.8	309.9	427.0	544.1	580.1
700	14.6	18.0	23.7	32.4	46.3	75.7	100.5	131.6	176.7	228.3	241.2	314.3	433.2	552.0	588.6

表 3 (续)

内径 $d$ mm	PN 系列 压力级别														
	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 200	PN 250	PN 320	PN 400	PN 420	PN 500	PN 630	PN 760	PN 800
	阀体最小壁厚 $t_m$ /mm														
710	14.8	18.2	24.0	32.8	46.9	76.7	101.9	133.5	179.2	231.5	244.6	318.8	439.3	559.8	596.9
720	14.8	18.4	24.3	33.2	47.5	77.8	103.4	135.3	181.7	234.7	248.0	323.2	445.5	567.7	605.3
730	15.0	18.6	24.5	33.6	48.2	78.8	104.8	137.2	184.2	238.0	251.4	327.7	451.6	575.5	613.6
740	15.2	18.8	24.8	34.0	48.7	79.9	106.2	139.0	186.7	241.2	254.8	332.1	457.8	583.4	622.1
750	15.3	19.0	25.1	34.4	49.4	80.9	107.6	140.9	189.2	244.4	258.2	336.6	463.9	591.2	630.4
760	15.4	19.2	25.4	34.8	50.0	82.0	109.0	142.7	191.7	247.6	261.6	341.0	470.0	599.0	638.7
770	15.6	19.4	25.6	35.2	50.6	83.0	110.4	144.6	194.2	250.8	265.0	345.4	476.2	606.9	647.1
780	15.7	19.5	25.9	35.6	51.2	84.0	111.7	146.4	196.6	254.0	268.4	349.9	482.3	614.7	655.4
790	15.9	19.8	26.2	36.0	51.8	85.1	113.1	148.2	199.1	257.3	271.9	354.4	488.5	622.6	663.9
800	16.0	19.9	26.4	36.4	52.5	86.1	114.5	150.1	201.7	260.6	275.3	358.9	494.6	630.4	672.2
820	16.3	20.3	27.0	37.3	53.7	88.2	117.4	153.8	206.6	267.0	282.1	367.7	506.9	646.1	688.9
840	16.6	20.7	27.5	38.0	54.9	90.3	120.2	157.5	211.6	273.4	288.9	376.6	519.2	661.8	705.7
860	16.8	21.1	28.1	38.9	56.1	92.4	122.9	161.1	216.5	279.9	295.7	385.5	531.5	677.5	722.4
880	17.1	21.4	28.6	39.6	57.4	94.5	125.7	164.8	221.5	286.3	302.5	394.4	543.8	693.2	739.2
900	17.4	21.9	29.2	40.5	58.6	96.6	128.6	168.5	226.5	292.8	309.4	403.4	556.2	708.9	755.9
920	17.7	22.2	29.8	41.3	59.9	98.7	131.4	172.2	231.5	299.3	316.2	412.3	568.4	724.6	772.6
940	17.9	22.6	30.3	42.1	61.1	100.8	134.2	175.9	236.5	305.7	323.0	421.2	580.7	740.3	789.4
960	18.2	22.9	30.8	42.9	62.4	102.9	137.0	179.6	241.4	312.1	329.8	430.1	593.0	756.0	806.1
980	18.6	23.4	31.4	43.7	63.5	104.9	139.7	183.3	246.4	318.6	336.6	439.0	605.3	771.7	822.9
1 000	18.8	23.7	31.9	44.5	64.8	107.0	142.6	187.0	251.4	325.1	343.5	447.9	617.7	787.4	839.6
1 020	19.1	24.1	32.5	45.4	66.0	109.1	145.4	190.7	256.4	331.5	350.3	456.8	630.0	803.1	856.4
1 040	19.4	24.5	33.0	46.1	67.3	111.2	148.1	194.3	261.3	337.9	357.1	465.7	642.3	818.8	873.1
1 060	19.7	24.9	33.6	47.0	68.5	113.3	150.9	198.0	266.3	344.4	363.9	474.6	654.6	834.5	889.9
1 080	19.9	25.3	34.1	47.7	69.8	115.4	153.8	201.7	271.3	350.8	370.7	483.5	666.9	850.2	906.6
1 100	20.2	25.6	34.7	48.6	71.0	117.5	156.6	205.4	276.3	357.3	377.5	492.4	679.2	865.9	923.4
1 120	20.5	26.1	35.3	49.4	72.2	119.6	159.4	209.1	281.3	363.8	384.4	501.4	691.5	881.6	940.1
1 140	20.8	26.4	35.8	50.2	73.4	121.7	162.2	212.8	286.3	370.2	391.2	510.3	703.8	897.3	956.8
1 160	21.1	26.8	36.3	51.0	74.7	123.7	164.9	216.5	291.2	376.6	398.0	519.2	716.1	913.0	973.6

表 3 (续)

内径 $d$ mm	PN 系列 压力级别														
	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 200	PN 250	PN 320	PN 400	PN 420	PN 500	PN 630	PN 760	PN 800
	阀体最小壁厚 $t_m$ /mm														
1 180	21.3	27.1	36.8	51.8	75.9	125.8	167.8	220.2	296.2	383.1	404.8	528.1	728.4	928.7	990.3
1 200	21.7	27.6	37.4	52.6	77.2	127.9	170.6	223.9	301.2	389.5	411.6	537.0	740.7	944.4	1 007.1
1 220	21.9	28.0	38.0	53.5	78.4	130.0	173.3	227.5	306.1	396.0	418.5	545.9	753.0	960.1	1 023.8
1 240	22.2	28.3	38.5	54.2	79.6	132.1	176.1	231.2	311.1	402.5	425.3	554.8	765.3	975.8	1 040.6
1 260	22.4	28.7	39.1	55.1	80.8	134.2	179.0	234.9	316.1	408.9	432.1	563.7	777.6	991.5	1 057.3
1 280	22.8	29.1	39.6	55.8	82.1	136.3	181.8	238.6	321.1	415.3	438.9	572.6	789.9	1 007.2	1 074.1
1 300	23.0	29.5	40.2	56.7	83.3	138.4	184.6	242.3	326.1	421.8	445.7	581.5	802.2	1 022.9	1 090.8

表 4 Class 系列阀门 阀体的最小壁厚

内径 $d$ /mm	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最小壁厚 $t_m$ /mm						
3	2.5	2.5	2.8	2.8	3.1	3.6	4.9
6	2.7	2.8	3.1	3.2	3.6	4.6	7.2
9	2.9	3.0	3.3	3.6	4.2	5.6	9.6
10	3.0	3.1	3.4	3.8	4.4	5.9	10.4
12	3.1	3.3	3.6	4.1	4.8	6.6	12.0
15	3.3	3.5	3.8	4.5	5.3	7.7	14.3
18	3.5	3.7	4.1	5.0	5.9	8.7	16.7
21	3.7	4.0	4.3	5.4	6.4	9.7	19.0
24	3.9	4.2	4.6	5.9	7.0	10.7	21.4
25	4.0	4.3	4.7	6.1	7.2	11.0	22.2
27	4.1	4.4	4.9	6.4	7.5	11.7	23.7
31	4.3	4.7	5.1	6.7	8.3	13.1	26.9
35	4.6	5.0	5.3	6.9	9.0	14.5	30.0
40	4.9	5.3	5.6	7.2	9.9	16.2	33.9
45	5.2	5.7	5.9	7.5	10.8	17.9	37.9
50	5.5	6.0	6.2	7.8	11.8	19.6	41.8
55	5.6	6.2	6.5	8.3	12.7	21.3	45.7
60	5.7	6.4	6.8	8.8	13.6	23.0	49.6

表 4 (续)

内径 <i>d</i> /mm	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最小壁厚 $t_m$ /mm						
65	5.8	6.5	7.2	9.3	14.5	24.7	53.6
70	5.9	6.7	7.5	9.9	15.5	26.4	57.5
75	6.0	6.9	7.9	10.4	16.4	28.1	61.4
80	6.1	7.0	8.2	10.9	17.3	29.8	65.3
85	6.2	7.2	8.5	11.4	18.2	31.5	69.3
90	6.3	7.4	8.9	11.9	19.1	33.2	73.2
95	6.4	7.5	9.2	12.5	20.1	34.9	77.1
100	6.5	7.7	9.5	13.0	21.0	36.6	81.0
110	6.5	8.0	10.2	14.0	22.8	40.0	88.9
120	6.7	8.4	10.9	15.1	24.7	43.4	96.7
125	6.8	8.6	11.3	15.6	25.6	45.2	100.7
130	6.8	8.7	11.6	16.1	26.5	46.9	104.6
140	7.0	9.0	12.2	17.2	28.4	50.3	112.4
150	7.1	9.4	12.9	18.2	30.2	53.7	120.3
160	7.3	9.7	13.6	19.3	32.0	57.1	128.1
170	7.5	10.0	14.3	20.3	33.9	60.5	136.0
180	7.6	10.3	14.9	21.3	35.7	63.9	143.8
190	7.8	10.7	15.6	22.4	37.6	67.3	151.7
200	8.0	11.0	16.3	23.4	39.4	70.7	159.5
210	8.1	11.3	17.0	24.5	41.3	74.1	167.4
220	8.3	11.7	17.6	25.5	43.1	77.5	175.2
230	8.4	12.0	18.3	26.6	45.0	80.9	183.1
240	8.6	12.3	19.0	27.6	46.8	84.4	190.9
250	8.8	12.7	19.7	28.7	48.6	87.8	198.8
260	8.9	13.0	20.3	29.7	50.5	91.2	206.6
270	9.1	13.3	21.0	30.8	52.3	94.6	214.5
280	9.3	13.6	21.7	31.8	54.2	98.0	222.3
290	9.4	14.0	22.4	32.8	56.0	101.4	230.2
300	9.6	14.3	23.0	33.9	57.9	104.8	238.0
310	9.8	14.6	23.7	34.9	59.7	108.2	245.9

表 4 (续)

内径 $d/mm$	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最小壁厚 $t_m/mm$						
320	9.9	15.0	24.4	36.0	61.6	111.6	253.7
330	10.1	15.3	25.1	37.0	63.4	115.0	261.6
340	10.2	15.6	25.7	38.1	65.2	118.4	269.4
350	10.4	16.0	26.4	39.1	67.1	121.9	277.2
360	10.6	16.3	27.1	40.2	68.9	125.3	285.1
370	10.7	16.6	27.8	41.2	70.8	128.7	292.9
380	10.9	16.9	28.4	42.2	72.6	132.1	300.8
390	11.1	17.3	29.1	43.3	74.5	135.5	308.6
400	11.2	17.6	29.8	44.3	76.3	138.9	316.5
410	11.4	17.9	30.5	45.4	78.2	142.3	324.3
420	11.5	18.3	31.1	46.4	80.0	145.7	332.2
430	11.7	18.6	31.8	47.5	81.8	149.1	340.0
440	11.9	18.9	32.5	48.5	83.7	152.5	347.9
450	12.0	19.3	33.2	49.6	85.5	155.9	355.7
460	12.2	19.6	33.8	50.6	87.4	159.4	363.6
470	12.4	19.9	34.5	51.7	89.2	162.8	371.4
480	12.5	20.2	35.2	52.7	91.1	166.2	379.3
490	12.7	20.6	35.9	53.7	92.9	169.6	387.1
500	12.9	20.9	36.5	54.8	94.8	173.0	395.0
510	13.0	21.2	37.2	55.8	96.6	176.4	402.8
520	13.2	21.6	37.9	56.9	98.4	179.8	410.7
530	13.3	21.9	38.6	57.9	100.3	183.2	418.5
540	13.5	22.2	39.2	59.0	102.1	186.6	426.4
550	13.7	22.6	39.9	60.0	104.0	190.0	434.2
560	13.8	22.9	40.6	61.1	105.8	193.4	442.1
570	14.0	23.2	41.3	62.1	107.7	196.9	449.9
580	14.2	23.5	41.9	63.1	109.5	200.3	457.8
590	14.3	23.9	42.6	64.2	111.4	203.7	465.6
600	14.5	24.2	43.3	65.2	113.2	207.1	473.5
610	14.6	24.5	44.0	66.3	115.0	210.5	481.3
620	14.8	24.9	44.6	67.3	116.9	213.9	489.2

表 4 (续)

内径 $d/\text{mm}$	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最小壁厚 $t_m/\text{mm}$						
630	15.0	25.2	45.3	68.4	118.7	217.3	497.0
640	15.1	25.5	46.0	69.4	120.6	220.7	504.9
650	15.3	25.9	46.7	70.5	122.4	224.1	512.7
660	15.5	26.2	47.3	71.5	124.3	227.5	520.6
670	15.6	26.5	48.0	72.5	126.1	230.9	528.4
680	15.8	26.8	48.7	73.6	128.0	234.4	536.3
690	15.9	27.2	49.4	74.6	129.8	237.8	544.1
700	16.1	27.5	50.0	75.7	131.6	241.2	552.0
710	16.3	27.8	50.7	76.7	133.5	244.6	559.8
720	16.4	28.2	51.4	77.8	135.3	248.0	567.7
730	16.6	28.5	52.1	78.8	137.2	251.4	575.5
740	16.8	28.8	52.7	79.9	139.0	254.8	583.4
750	16.9	29.2	53.4	80.9	140.9	258.2	591.2
760	17.1	29.5	54.1	82.0	142.7	261.6	599.0
770	17.3	29.8	54.8	83.0	144.6	265.0	606.9
780	17.4	30.1	55.4	84.0	146.4	268.4	614.7
790	17.6	30.5	56.1	85.1	148.2	271.9	622.6
800	17.7	30.8	56.8	86.1	150.1	275.3	630.4
820	18.1	31.5	58.1	88.2	153.8	282.1	646.1
840	18.4	32.1	59.5	90.3	157.5	288.9	661.8
860	18.7	32.8	60.8	92.4	161.1	295.7	677.5
880	19.0	33.4	62.2	94.5	164.8	302.5	693.2
900	19.4	34.1	63.5	96.6	168.5	309.4	708.9
920	19.7	34.8	64.9	98.7	172.2	316.2	724.6
940	20.0	35.4	66.2	100.8	175.9	323.0	740.3
960	20.3	36.1	67.6	102.9	179.6	329.8	756.0
980	20.7	36.7	68.9	104.9	183.3	336.6	771.7
1 000	21.0	37.4	70.3	107.0	187.0	343.5	787.4
1 020	21.3	38.1	71.6	109.1	190.7	350.3	803.1
1 040	21.7	38.7	73.0	111.2	194.3	357.1	818.8

表 4 (续)

内径 $d/mm$	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最小壁厚 $t_m/mm$						
1 060	22.0	39.4	74.3	113.3	198.0	363.9	834.5
1 080	22.3	40.0	75.7	115.4	201.7	370.7	850.2
1 100	22.6	40.7	77.0	117.5	205.4	377.5	865.9
1 120	23.0	41.4	78.4	119.6	209.1	384.4	881.6
1 140	23.3	42.0	79.7	121.7	212.8	391.2	897.3
1 160	23.6	42.7	81.1	123.7	216.5	398.0	913.0
1 180	23.9	43.3	82.4	125.8	220.2	404.8	928.7
1 200	24.3	44.0	83.8	127.9	223.9	411.6	944.4
1 220	24.6	44.7	85.1	130.0	227.5	418.5	960.1
1 240	24.9	45.3	86.5	132.1	231.2	425.3	975.8
1 260	25.2	46.0	87.8	134.2	234.9	432.1	991.5
1 280	25.6	46.6	89.2	136.3	238.6	438.9	1 007.2
1 300	25.9	47.3	90.5	138.4	242.3	445.7	1 022.9

## 7.4 阀体端部

### 7.4.1 对焊端

阀体焊接坡口可按附录I, 或按订货合同要求。同时还应满足以下要求:

- 焊接端阀体坡口其截面在整个过渡带应是基本圆形, 介入过渡带的截面应避免有断续尖锐或急剧变化, 除非允许有焊上的衬套;
- 阀体坡口处壁厚从阀体颈部外表面沿介质流动方向测量的距离  $t_m$  (见图 3), 由此得到的 A 点, 阀体壁厚应大于或等于  $t_m$ 。在距离坡口端  $2t_m$  处的 B 点, 其 B 点的壁厚应大于或等于  $0.77t_m$ , 且要求阀体 A 点和 B 点之间的截面轮廓保持直线或均匀的变化;
- 新制造的阀门, 其坡口应在制造单位完成加工, 也可按用户要求。阀门经过压力试验后, 半成品的阀体坡口可精加工到最终尺寸, 可不必附加压力试验, 但应由制造单位作出判断, 并对阀门的质量负责;
- 当从法兰端的阀体铸件除去端部法兰制成一个焊接端的阀体铸件时, 在制造过程中, 制造单位应对铸件缺陷作出判断, 对由此制成的焊接端的阀体铸件的质量负责, 并应进行压力试验检测和必要的无损检测;
- 阀体坡口端面应与连接管的中心线垂直 (见图 6), 其倾斜值  $\Delta f$  应按表 5 的规定。

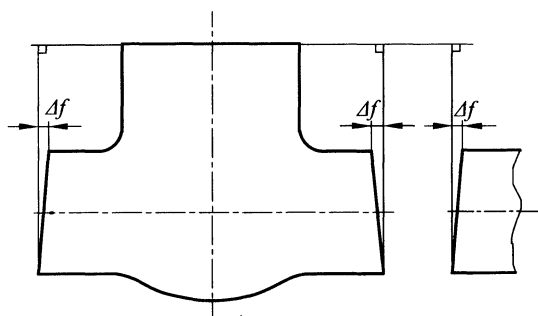


图6 阀体坡口端面与连接管中心线倾斜值

表5 阀门端部与连接管中心线倾斜值  $\Delta f$ 

公称尺寸	DN	15 ~ 65	80 ~ 100	125 ~ 200	250 ~ 400	450 ~ 600	650 ~ 800
	NPS	$\frac{1}{2} \sim 2\frac{1}{2}$	3 ~ 4	5 ~ 8	10 ~ 16	18 ~ 24	25 ~ 32
倾斜值 $\Delta f$ /mm		0.5	1	1.5	2	3	4

#### 7.4.2 法兰端

阀体端法兰可按GB/T 9113、GB/T 13402、JB/T 79、JB/T 81、JB/T 82、JB/T 2769和ASME B16.5、ASME B16.47的规定，或按订货合同要求。若用户没有特别要求，应按以下规定：

- 法兰为凹凸面 (MF) 连接时，阀体端部的法兰密封面应为凹面，与阀门相配对的法兰为凸面；
- 法兰为榫槽面 (TG) 连接时，阀体端部的法兰密封面应为槽面，与阀门相配对的法兰为榫面；
- 法兰为 O 形圈面 (OSG) 连接时，阀体端部的法兰密封面应为 O 形圈槽面，与阀门相配对的法兰为 O 形圈凸面；
- 优先采用圆形法兰结构，法兰的尺寸、尺寸公差、密封面表面粗糙度等技术要求应按 GB/T 9124 的规定；图样中应注明端法兰的螺栓孔数量和分布位置，螺栓孔应与管道主轴线或铅垂线跨中布置；
- 端法兰上的螺栓孔可是螺栓丝孔，也可以是非攻丝孔。螺栓丝孔其螺纹啮合长度应确保装配中全部有效，至少应与螺纹公称直径相同，但不包括倒角螺纹的啮合长度；法兰背面任意螺栓孔位置到阀体尺寸不得小于螺母厚度的 1.3 倍；
- 阀体的两端法兰密封面应相互平行，其平行度应按 GB/T 1184 的规定。法兰的螺栓支承面应进行加工或背面铰平，铰平尺寸按 GB/T 152.4 的规定，铰平面与法兰平面平行度不超过  $\pm 1^\circ$ 。

#### 7.4.3 承插焊接端

在整个承插深度范围内，任何阶梯孔或扩孔的最小壁厚都应满足表6、表7的规定。承插孔的直径和深度按7.6.3的规定，或按用户的要求，见图7 a)、图7 b)和图10。

#### 7.4.4 螺纹连接端

阀体螺纹连接端应按 GB/T 7306 的规定，见图7 c)。在整个内螺纹长度范围内，锥孔或沉孔的最小壁厚应满足表6、表7的规定。但大于 DN 65 (NPS  $2\frac{1}{2}$ )、PN 420 < 压力级别  $\leq$  PN 800，或 Class 2500 < 压力级别  $\leq$  Class 4500 的场合不适用螺纹连接端阀门。

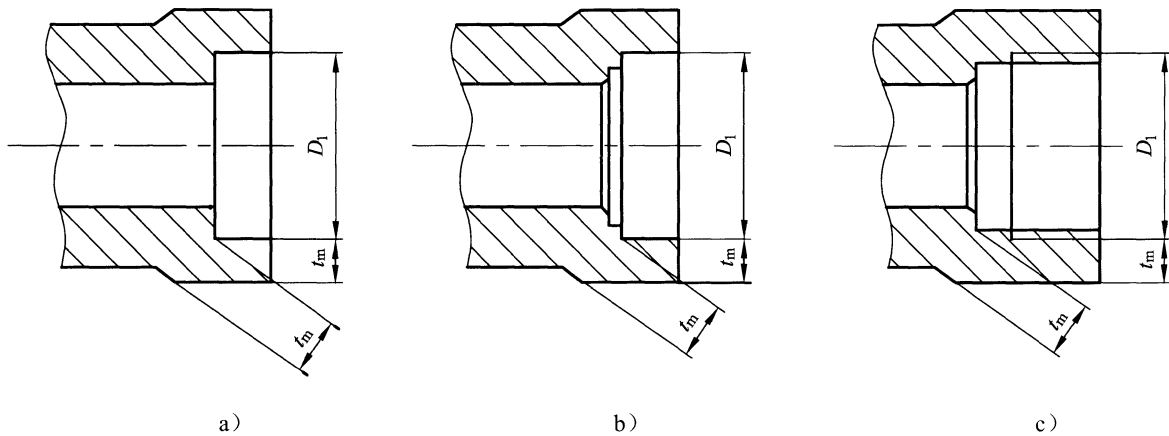


图 7 承插焊接端、螺纹连接端的尺寸

表 6 PN 系列阀门 承插焊和螺纹连接的最小壁厚

DN mm	PN 系列 压力级别												
	PN16 ~ PN40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 200	PN 250	PN 320	PN 400	PN 420	PN 500	PN 630	PN 760	PN 800
	最小壁厚 $t_m$ /mm												
6	3.0	3.0	3.0	3.6	3.6	3.6	4.3	5.1	5.3	5.4	5.5	5.6	5.6
8	3.0	3.2	3.3	4.1	4.1	4.1	5.1	6.3	6.6	6.8	7.1	7.4	7.5
10	3.0	3.4	3.6	4.3	4.3	4.3	5.5	6.8	7.1	7.6	8.5	9.4	9.7
15	3.3	3.6	4.1	5.3	5.3	5.3	6.5	7.8	8.1	8.8	10.0	11.2	11.6
20	3.6	3.9	4.3	6.1	6.1	6.1	7.1	8.3	8.6	9.6	11.3	13.0	13.5
25	3.8	4.2	5.1	6.9	6.9	6.9	8.1	9.5	9.9	11.3	13.5	15.7	16.4
32	3.8	4.7	5.4	7.1	7.5	8.1	9.6	11.3	11.7	13.4	16.3	19.1	20.0
40	4.1	5.0	5.6	7.9	8.3	8.9	10.6	12.5	13.0	15.0	18.1	21.3	22.3
50	4.6	5.6	6.1	9.7	10.1	10.7	12.8	15.1	15.7	18.1	22.0	25.9	27.1
65	5.6	6.4	7.6	10.4	11.3	12.4	15.0	17.8	18.5	21.4	26.3	31.0	32.5

表 7 Class 系列阀门 承插焊和螺纹连接的最小壁厚

DN mm	NPS in	Class 系列 压力级别					
		≤Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
		最小壁厚 $t_m$ /mm					
6	$\frac{1}{8}$	3.0	3.0	3.6	3.6	5.3	5.6
8	$\frac{1}{4}$	3.0	3.3	4.1	4.1	6.6	7.4
10	$\frac{3}{8}$	3.0	3.6	4.3	4.3	7.1	9.4
15	$\frac{1}{2}$	3.3	4.1	5.3	5.5	8.1	11.2
20	$\frac{3}{4}$	3.6	4.3	6.1	6.2	8.6	13.0

表 7 (续)

DN mm	NPS in	Class 系列 压力级别					
		≤Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
		最小壁厚 $t_m$ /mm					
25	1	3.8	5.1	6.9	7.1	9.9	15.7
32	1 $\frac{1}{4}$	3.8	5.3	7.1	8.1	11.7	19.1
40	1 $\frac{1}{2}$	4.1	5.6	7.9	8.9	13.0	21.3
50	2	4.6	6.1	9.7	10.7	15.7	25.9
65	2 $\frac{1}{2}$	5.6	7.6	10.4	12.4	18.5	31.0

7.5 结构长度

7.5.1 阀门结构长度应按 GB/T 12221 的规定，当 PN 420 < 压力级别 ≤ PN 800，或 Class 2500 < 压力级别 ≤ Class 4500 时，参见附录 J 结构长度的补充规定。若订货合同有要求也可按用户的要求。对某些阀门，长型或短型可由制造单位与用户商定。

7.5.2 承插焊和螺纹连接端的阀门结构长度可按 JB/T 7746 的规定，或按订货合同要求。

7.5.3 弹簧式安全阀的结构长度可按 JB/T 2203 的规定，或按订货合同要求。

7.5.4 堵阀的结构长度可按 GB/T 29462 的规定，或按订货合同要求。

7.5.5 减压阀的结构长度可按 JB/T 2205 的规定，或按订货合同要求。

7.6 辅助连接件

7.6.1 一般要求

7.6.1.1 辅助连接件的设计、制造及验收应按技术协议或订货合同的要求。

7.6.1.2 辅助连接件的结构形式(包括旁路装置和平衡装置,见图 8),与主阀的匹配关系见表 8。

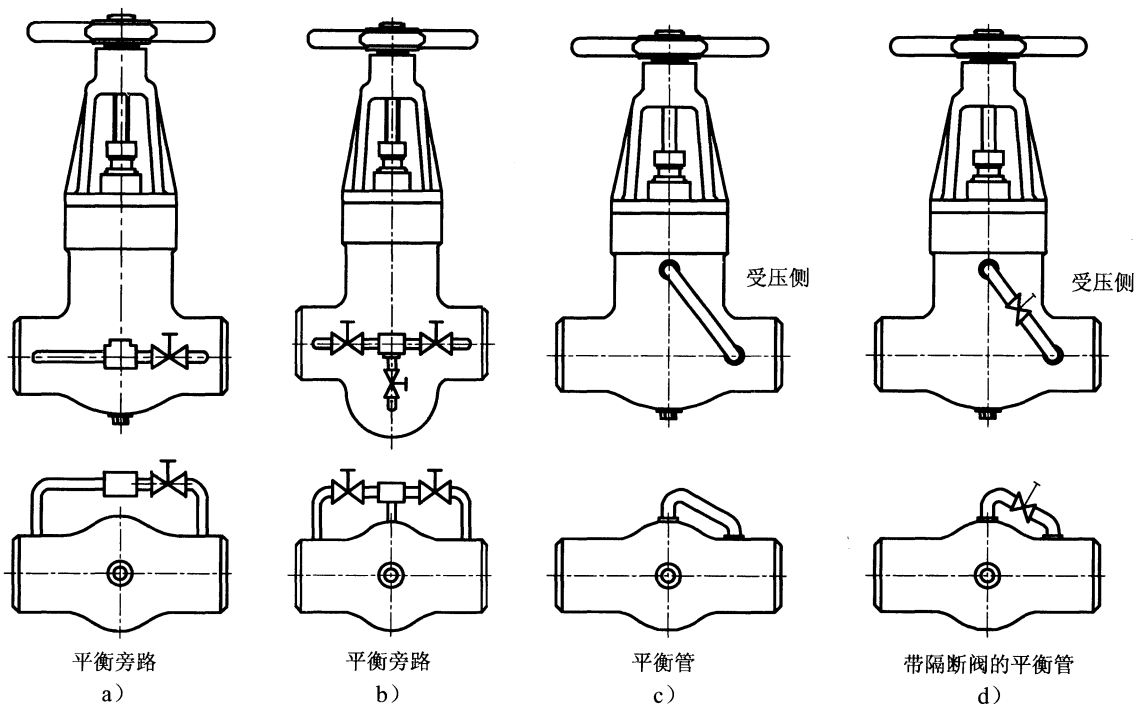


图 8 辅助连接件的类型

表 8 辅助连接件规格与阀门公称尺寸的关系

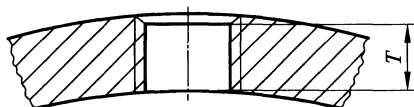
阀门公称尺寸	DN/mm	50 ~ 100	125 ~ 200	225 ~ 300	≥ 350
	NPS/in	2 ~ 4	5 ~ 8	9 ~ 12	14
辅助连接件规格	DN/mm	15	20	25	40
	NPS/in	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{2}$

注：当阀体上设置的泄放孔仅是作为压力试验用，其开孔的公称尺寸可小于或等于 DN15（NPS1/2）。

7.6.1.3 辅助连接件应保证至少具有与阀门相同的压力-温度额定值，并在压力试验前安装到阀门上，如经过制造单位和用户协定也可在阀门水压试验后安装辅助连接件，或经过射线或超声无损检测合格后，免做水压试验，但应经过技术部门（包括设计和工艺部门）同意。焊接辅助连接件的焊接接头应避免焊缝或焊接热影响区，且满足 GB 150 的有关规定。

### 7.6.2 管螺纹

辅助连接件与阀体螺纹连接时应采用管螺纹丝孔结构（见图9），当阀体壁厚能满足规定的螺纹有效长度的情况下，带螺纹的辅助连接件即可加工螺纹孔。在阀体壁厚不足或螺纹孔需要加强的场合，应设计凸台，按图12所示。

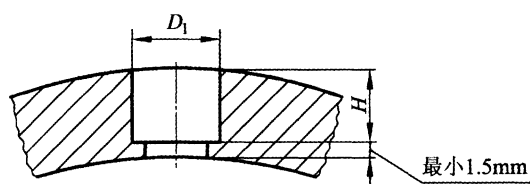


连接规格	DN	10	15	20	25	32	40	50
	NPS	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2
最小有效螺纹长度 $T$ / mm		10.5	13.5	14.0	17.3	18	18.3	19.3

图 9 辅助连接的螺纹长度

### 7.6.3 承插焊

辅助连接阀体承插焊结构见图10，在阀体壁厚足够，能满足规定的承插深度的情况下，并有图10规定的凸肩厚度，可直接在阀体上加工承插孔。在阀体壁厚不足或承插孔需要加强的场合，应设计凸台，按图12所示。焊脚长度应不小于辅助连接件公称管壁厚的1.09倍或3.2mm（0.12in），取较大值。



连接规格	DN	10	15	20	25	32	40	50
	NPS	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2
承插孔最小直径 $D_1$ / mm		17.6	21.8	27.2	33.9	42.7	48.8	61.2
承插孔最小深度 $H$ / mm		4.8	4.8	6.4	6.4	6.4	6.4	7.9

图 10 辅助连接的承插焊

#### 7.6.4 对接焊

辅助连接件可直接与阀门外壁对接焊，应加工适当的平止口（见图11）。当阀体开孔需要补强时，应设计凸台，按图12所示。

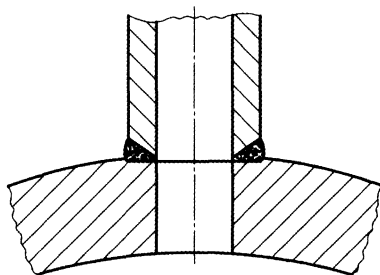
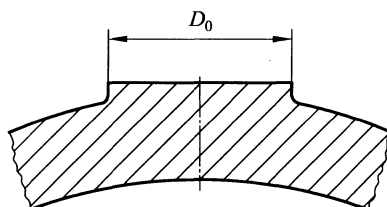


图 11 辅助连接的对接焊

#### 7.6.5 凸台

在开孔需补强的场合应设置凸台，凸台的最小直径按图12的规定。



连接规格	DN	10	15	20	25	32	40	50
	NPS	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2
凸台最小直径 $D_0$ / mm		32	38	44	53	63	69	85

图 12 辅助连接的凸台

#### 7.6.6 辅助连接件的设置位置

阀门的辅助连接件的设置位置（见图13），图中的字母和符号“○”表示辅助连接设置的位置。

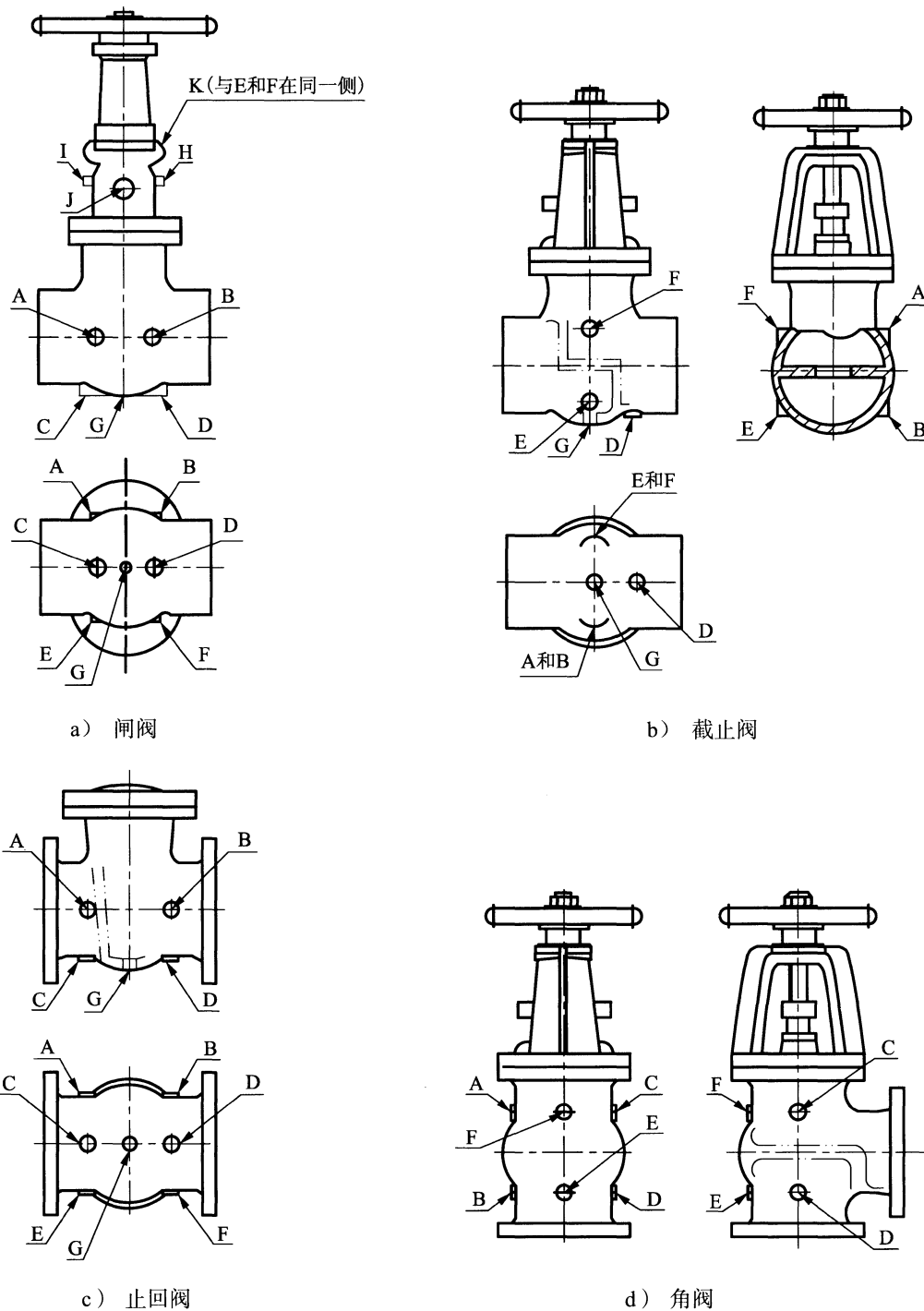


图 13 辅助连接件位置的示意图

## 7.7 阀体组焊

7.7.1 阀体可采用整体铸造、锻造或组焊结构。组焊阀体的加长部分（又称过渡管）应采用全焊透对接焊，过渡管应平滑，斜率应不大于 1:3。用铸件或锻件制造的过渡管应与阀体材料是同等的材料或性能等级相同的同类型的材料，且壁厚应满足阀门的最小壁厚要求。当过渡管采用无缝钢管与阀体对接时，管的长度最小尺寸应满足对接焊焊缝间距要求的最短距离，且符合焊接标准的相关要求。

7.7.2 用钢板卷制的阀体（如大口径蝶阀），筒体的内径尺寸应满足表 9 的规定。

表 9 钢板卷制的阀体同一截面最大内径与最小内径之差值

工艺方法		工作压力 $P \leq 3.8\text{MPa}$		
		DN $\leq 1\,000$	$1\,000 < \text{DN} \leq 1\,500$	DN $> 1\,500$
		NPS $\leq 40$	$40 < \text{NPS} \leq 60$	NPS $> 60$
同一截面最大内径 与最小内径之差 /mm	热卷	$\leq 6$	$\leq 7$	$\leq 9$
	冷卷	$\leq 4$	$\leq 6$	$\leq 8$

## 7.8 制造

7.8.1 未注公差尺寸应满足以下规定：

- 机械加工尺寸应按 GB/T 1804 的 m 级精度的规定；
- 铸钢件尺寸公差等级应按 GB/T 6414 的 CT12 规定；
- 锻件应按 GB/T 21469 的规定。

7.8.2 形位公差及公差等级要求应按 GB/T 1184 的规定。

7.8.3 阀体连接端法兰、焊接坡口、组焊阀体的焊缝、镶阀座焊缝、阀体自密封接触表面和螺纹等部位应无缺陷。

7.8.4 阀瓣和阀座应满足以下规定：

- 阀瓣和阀座密封面应有耐磨损和较强的抗擦伤能力，有足够的密封比压，可采用平面、锥面和球形等结构形式；
- 阀瓣和阀座应保持密封面有硬度差，且与阀体相同的抗腐蚀性能；楔式闸板密封面硬度不低于 45HRC，阀瓣和阀座的密封面之间应保持 3HRC ~ 5HRC 硬度差，同一密封面三点硬度不大于 2HRC；
- 密封面应采用专用的研磨器进行研磨，粗糙度  $R_a$  至少应满足表 10 的规定要求，应无裂纹、气孔、划伤、凹陷等影响使用性能的缺陷；

表 10 密封面粗糙度的要求

PN 系列阀门类型	$> \text{PN } 16 \sim \text{PN } 40$	$> \text{PN } 40 \sim \text{PN } 100$	$> \text{PN } 100 \sim \text{PN } 420$	$> \text{PN } 420 \sim \text{PN } 800$
Class 系列阀门类型	$\leq \text{Class } 300$	$> \text{Class } 300 \sim \text{Class } 600$	$> \text{Class } 600 \sim \text{Class } 2500$	$> \text{Class } 2500 \sim \text{Class } 4500$
安全阀 $R_a / \mu\text{m}$	0.2	0.2	0.1	0.1
其他阀 $R_a / \mu\text{m}$	0.4	0.2	0.2	0.2

注 1：其他阀指闸阀、截止阀、止回阀、调节阀、减压阀、节流阀、球阀等阀门。  
注 2：锥形密封面的表面粗糙度  $R_a$  应不低于  $1.6\mu\text{m}$ 。

- 楔式闸阀中，单闸板应采用弹性闸板；双闸板应采用万向顶或其他球面接触面，带球面的接触部分应堆焊钴基合金。密封面应有足够的宽度并成比例，应考虑最小磨损行程，阀座的密封面应被阀瓣的密封面全部覆盖，密封面最小磨损行程参见表 11。

表 11 楔式闸板密封面的最小磨损行程推荐值

阀门规格	DN	25 ~ 50	65 ~ 150	200 ~ 300	350 ~ 400	500 ~ 600
	NPS	1 ~ 2	$2\frac{1}{2}$ ~ 6	8 ~ 12	14 ~ 16	20 ~ 24
最小磨损行程 / mm		≥2.3	≥3.3	≥6.4	≥9.7	≥12.7

## 7.8.5 阀杆应满足以下规定：

- 阀杆应有足够的强度和柔度，必要时应进行稳定性校验；
- 阀杆的最小危险截面尺寸应设计在阀体承压区域之外，在承压状态下不会因阀杆密封紧固件的松开，而使阀杆从阀门中脱落出来；
- 阀杆应是整体结构，不应组合焊接（除碟阀外）；
- 阀杆与阀杆螺母应采用梯形螺纹连接，并按 GB/T 5796 的规定；
- 阀杆与填料接触的表面粗糙度  $R_a$  一般不低于  $0.8\mu\text{m}$ ；安全阀、超临界阀门的阀杆表面粗糙度  $R_a$  应不低于  $0.4\mu\text{m}$ 。有上密封结构的阀杆，密封面处的粗糙度  $R_a$  为  $1.6\mu\text{m} \sim 0.4\mu\text{m}$ 。阀门在役运行时不允许带压更换或增加填料；
- 阀杆渗氮部分的加工余量应小于或等于  $0.05\text{mm}$ ，表面粗糙度  $R_a$  应不低于  $1.6\mu\text{m}$ ；
- 阀杆应有良好的耐磨性、耐腐蚀性和红硬性。在服役过程中，使用单位应对阀杆定期检查，防止材料退化而造成的危险。

## 7.8.6 与阀体、阀盖、法兰等连接的紧固件及螺纹质量要求应满足以下规定：

- 螺栓、螺柱、螺母和垫片应按强度等级选用，应满足 GB/T 9125 的规定要求。用于高温高压的场合应选用高强度专用紧固件，不可使用商品级的紧固件；低强度的螺栓只适用于不大于 PN 40 或 Class 300 压力级别，且温度在  $-29^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$  的场合；
- 与阀体、法兰连接的螺栓应考虑材料之间蠕变特性的差异，螺栓的许用应力、线膨胀系数、安全系数和对螺栓材料的选择应由设计者按相关标准要求确定；
- 螺纹部位的质量要求应按表 12 的规定，不应有毛刺、裂纹、坏牙和凹痕的缺陷。

表 12 螺纹的质量要求

螺纹类型		精度等级	粗糙度 $R_a$ $\mu\text{m}$	牙 型		标 准
普通螺纹	内螺纹	6H	12.5	—		GB/T 196 GB/T 197
	外螺纹	6g	6.3	—		
梯形螺纹	内螺纹	8H	6.3	—		GB/T 5796
	外螺纹	8e	3.2	—		
管螺纹	内螺纹	6H	6.3	平行 $R_p$	$55^\circ$	GB/T 7306.1
				锥形 $R_c$	$55^\circ$	GB/T 7306.2
	外螺纹	6g	12.5	锥形 $R$	$60^\circ$	GB/T 12716

## 7.8.7 弹簧

7.8.7.1 圆柱螺旋压缩弹簧应按 GB/T 23934、GB/T 23935 的规定。

7.8.7.2 碟形弹簧应按 GB/T 1972 的规定。

7.8.7.3 每只弹簧应有编号、材料牌号和刚度等标记。

7.8.7.4 安全阀用弹簧应做负荷试验，其负荷偏差、变形量和刚度应满足有关标准要求。

7.8.8 位置指示

7.8.8.1 对阀瓣转动 1/4 圈类型的阀门（如碟阀、球阀或旋塞阀等），应设置限位结构和启闭位置的指针，防止错误安装。

7.8.8.2 指针与阀体通道平行时为全开，并作标记。

7.8.9 手动装置

7.8.9.1 阀门手动装置应按 JB/T 8531 的规定。手轮应采用轮辐结构，有足够强度，以保证开启或关闭。当阀杆扭矩大于或等于 440N·m 时，应在阀杆螺母处设置推力滚动轴承。需要时，可采用冲击手轮或齿轮传动装置。

7.8.9.2 手动装置与阀门连接的尺寸应按 GB/T 12222 或 GB/T 12223 的规定，或按订货合同要求。手轮顺时针旋转为关闭方向，在轮缘上应制作箭头、“关”或“开”及箭头的字样。

7.8.10 驱动装置

7.8.10.1 驱动装置的连接应按 GB/T 12222 或 GB/T 12223 的规定。

7.8.10.2 驱动装置的输出力应不超过阀门驱动的最大载荷。

7.8.10.3 电动阀门应按 DL/T 641 的规定。普通型阀门电动装置应按 GB/T 24923 的规定；隔爆型阀门电动装置应按 GB/T 24922 的规定；智能型阀门电动装置应按 GB/T 28270 的规定。

7.8.10.4 驱动装置有防护等级要求时，应在技术协议或订货合同中注明；户内一般防护等级不低于 IP55（不带机械制动）和 IP54（带机械制动），户外不低于 IP65。

7.8.11 密封填料和垫片

7.8.11.1 密封填料应按 JB/T 6617 的规定。内压自密封填料应采用柔性石墨金属缠绕式垫片无接头填料。

7.8.11.2 柔性石墨编制填料应按 JB/T 7370 的规定，质地柔韧、无老化或变质现象，表面不应有折损、皱纹等缺陷。

7.8.11.3 缠绕式垫片应按 GB/T 4622 的规定，不应有径向划痕、松散等缺陷。

7.8.11.4 柔性石墨金属复合垫片应按 GB/T 19066、GB/T 19675 的规定，表面平滑，无翘曲变形，厚度均匀一致，附着牢固，不允许有影响密封性能的径向贯穿划痕等缺陷。

## 8 材料

### 8.1 一般要求

8.1.1 本标准规定的阀门材料和焊接材料符合国家标准、行业标准及其他相关标准的要求。若采用境外牌号材料（包括国内生产的境外牌号材料）应按相应的材料标准和订货合同的规定，本标准列出的 ASTM 材料也适用于 ASME 锅炉和压力容器规范 第 II 卷的材料。

8.1.2 选择阀门承压件用材料时应考虑阀门的使用条件（如：设计压力、设计温度、介质特性和操作特点等）、材料性能、制造工艺及经济合理性，应考虑第 6.9 节所涉及的高温影响因素，附录 N 提供了钢材的总膨胀量、平均线膨胀系数和弹性模量，材料许用应力见附录 M。

8.1.3 阀体、阀盖等承压件材料按表 13 和附录 K 的规定，阀门的压力-温度额定值应由阀体材料来确定。直接与介质接触的阀杆、阀座、阀瓣等内件本体材料按表 14 的规定，其耐腐蚀性能应不低于阀体材料。螺栓、螺母紧固件的材料应按表 15 的规定。

表 13 承压件常用材料

组别	材料类别	锻件		铸件		板 材	
		材料牌号	标准	材料牌号	标准	材料牌号	标准
1	C-Si	20	NB/T 47008	ZG200-400	JB/T 9625 GB/T 16253	20	GB/T 711
	C-Si	25	JB/T 9626	ZG230-450	JB/T 9625 GB/T 16253	Q245R	GB 713
	C-Si	A105	GB/T 12228 ASTM A105	WCB	GB/T 12229 ASTM A216	70	ASTM A515
	C-Mn-Si	—	—	WCC	GB/T 12229 ASTM A216	Q345R	GB 713
	C-1/2Mo	—	—	WC1	JB/T 5263 ASTM A217	—	—
	1.15Ni-0.65Cu- Mo-Nb	15NiCuMoNb F36 Cl.2	NB/T 47008 ASTM A182	—	—	15NiCuMo Nb5-6-4	EN 10028-2
	11/4 Cr-1/2 Mo-Si	F11 Cl.2	ASTM A182	—	—	11 Cl.2	ASTM A387
	11/4 Cr-1/2 Mo	—	—	WC6	JB/T 5263 ASTM A217	—	—
	21/4 Cr-1Mo	F22 Cl.3	ASTM A182	WC9	JB/T 5263 ASTM A217	22 Cl.2	ASTM A387
	21/4 Cr-1Mo	12Cr2Mo1	NB/T 47008	WC9 ZG12Cr2Mo1G	JB/T 5263 GB/T 16253	12Cr2Mo1R	GB 713
	5Cr-1/2 Mo	12Cr5Mo ( 1Cr5Mo )	NB/T 47008 GB/T 1221	ZG1Cr5Mo ZG16Cr5MoG	JB/T 9625 GB/T 16253	—	—
	5Cr-1/2 Mo	F5a	ASTM A182	C5	ASTM A217	—	—
	1Cr-1/2 Mo	15CrMo ( F12 Cl.2 )	NB/T 47008	ZG15CrMoG	GB/T 16253	15CrMoR	GB 713
	9Cr-1Mo-V	F91	ASTM A182	C12A	JB/T 5263 ASTM A217	91 Cl.2	ASTM A387
	9Cr-2W-V	F92	ASTM A182	—	—	—	—
	1Cr-1/2Mo-V	12Cr1MoV	NB/T 47008	ZG20CrMoV	JB/T 9625	12Cr1MoVR	GB 713
	13/4 Cr-1Mo-V	15Cr1Mo1V	—	ZG15Cr1Mo1V	JB/T 9625	—	—
2	13Cr	20Cr13	GB/T 1220	ZG20Cr13	GB/T2100	20Cr13	GB/T 4237
	18Cr-8Ni	12Cr18Ni9	GB/T 1220	ZG12Cr18Ni9	GB/T 12230	12Cr18Ni9	GB/T 4237
	18Cr-8Ni	06Cr19Ni10	GB/T 1220 NB/T 47010	CF8	GB/T 12230	06Cr19Ni10	GB/T 4237
	18Cr-8Ni	F304	ASTM A182	CF8	GB/T 12230 ASTM A351	304	GB/T 4237 ASTM A240
	18Cr-8Ni	F304H	ASTM A182	CF10	ASTM A351	304H	ASTM A240
	16Cr-12Ni-2Mo	06Cr17Ni12Mo2	GB/T 1220 NB/T 47010	CF8M	GB/T 12230	06Cr17Ni 12Mo2	GB/T 4237
	16Cr-12Ni-2Mo	F316	ASTM A182	CF8M	GB/T 12230 ASTM A351	316	ASME A240

表 13 (续)

组别	材料类别	锻件		铸件		板材	
		材料牌号	标准	材料牌号	标准	材料牌号	标准
2	16Cr-12Ni-2Mo	F316H	ASTM A182	CF10M	ASTM A351	316H	ASTM A240
	18Cr-10Ni-Ti	06Cr18Ni11Ti	GB/T 1220 NB/T 47010	—	—	—	—
	18Cr-10Ni-Ti	F321	ASTM A182	—	—	321	ASTM A240
	18Cr-10Ni-Ti	F321H	ASTM A182	—	—	321H	ASTM A240
	18Cr-10Ni-Cb	F347H	ASTM A182	—	—	347H	ASTM A240
	25Cr-20Ni	06Cr25Ni20	GB/T 1220	—	—	06Cr25Ni20	GB/T 4237
	25Cr-20Ni	F310H	ASTM A182	—	—	310H	ASTM A240
	25Cr-20Ni	—	—	CK20	ASTM A351	—	—
	25Cr-12Ni	—	—	CH20	ASTM A351	—	—
3	55Ni-21Cr-13.5Mo	NS3308 N06022	NB/T 47028 ASTM B564	—	—	N06022	ASTM B575
	60Ni-22Cr-9Mo-3.5Cb	NS3306 N06625	NB/T 47028 ASTM B564	—	—	N06625	ASTM B443
	42Ni-21.5Cr-3Mo-2.3Cu	NS1402 N08825	NB/T 47028 ASTM B564	—	—	N08825	ASTM B424

表 14 阀杆常用材料

代号	材料牌号	标准	硬度 HBW	室温强度指标		最高温度 ≤ ℃
				R <sub>m</sub> /MPa	R <sub>eL</sub> /MPa	
U20352	35	JB/T 9626	136 ~ 192	510	265	420
A31253	25Cr2MoVA	JB/T 9626	269 ~ 320	834	735	510
A31263	25Cr2Mo1VA	JB/T 9626	248 ~ 293	785	685	550
A33382	38CrMoAlA	JB/T 9626	250 ~ 300	834	735	550
—	20Cr1Mo1V1A	DL/T 439	249 ~ 293	835	735	550
—	20Cr1Mo1VNbTiB	DL/T 439	252 ~ 302	834	735	570
S41000	F6a Cl.2	ASTM A182	169 ~ 229	585	380	649
S32590	45Cr14Ni14W2Mo	GB/T 1221	≤295	705	315	700
S30210	12Cr18Ni9	GB/T 1220	≤187 (固溶处理)	520	205	610
S30408	06Cr19Ni10	NB/T 47010	≤187 (固溶处理)	520	205	700
S30409	F304H	ASTM A182	≤187 (固溶处理)	515	205	816
S31008	06Cr25Ni20	GB/T 1221	≤187 (固溶处理)	520	205	816

表 14 (续)

代号	材料牌号	标准	硬度 HBW	室温强度指标		最高温度 ≤ ℃
				$R_m$ /MPa	$R_{eL}$ /MPa	
S31009	F310H	ASTM A182	≤187 (固溶处理)	515	205	816
S31020	20Cr25Ni20	GB/T 1221	≤201 (固溶处理)	590	205	700
S31609	F316H	ASTM A182	≤187 (固溶处理)	515	205	700
S31608	06Cr17Ni12Mo2	NB/T 47010	≤187 (固溶处理)	520	205	700
S32109	F321H	ASTM A182	≤187 (固溶处理)	515	205	816
S32168	06Cr18Ni11Ti	GB/T 1221	≤187 (固溶处理)	520	205	700
S42010	12Cr13	GB/T 1221	≤200	540	345	400
S42020	20Cr13	GB/T 1221	197 ~ 248	647	441	480
S42030	30Cr13	JB/T 9626	240 ~ 280	735	539	450
S43110	14Cr17Ni2 (1Cr17Ni2)	GB/T 1220	≤285	1080	—	500
—	C-422 (2Cr12NiMo1W1V)	DL/T 439	277 ~ 331	930	760	570
S47220	22Cr12NiMoWV (616)	GB/T 1221	≤341 (固溶处理)	885	735	625
S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb (17-4PH)	GB/T 1220	≤277 (沉淀硬化)	930	725	400
N07718	GH169 Inconel718 镍基合金	ASTM B637	≤363 (固溶处理)	1275	1034	704

注 1: 以上材料的推荐使用温度仅供参考, 在实际使用过程中要考虑工作应力。  
注 2: 若材料屈服现象不明显, 屈服强度取  $R_{p0.2}$  值。

表 15 螺栓常用材料

代号	材料牌号	标准	热处理和硬度 HBW	室温强度指标		最高温度 ≤ ℃
				$R_m$ /MPa	$R_{eL}$ /MPa	
U20202	20 (用于螺母)	GB/T 699	≤156	410	245	350
U20252	25 (用于螺母)	GB/T 699	≤170	422	235	350
U20352	35 (用于螺母)	GB/T 699	136 ~ 192	510	265	425
U20452	45	GB/T 699	187 ~ 229	600	355	400
A30422	42CrMo ( $d \leq 65$ )	DL/T 439	255 ~ 321	860	720	415
A30303	30CrMoA	GB/T 3077	≤229	930	735	500
A30352	35CrMoA ( $d \leq 50$ )	DL/T 439	255 ~ 311	834	685	500
A31253	25Cr2MoVA	DL/T 439	≤241	785	685	510
A31263	25Cr2Mo1VA	DL/T 439	248 ~ 293	785	685	550
—	20Cr1Mo1V1A	DL/T 439	249 ~ 293	835	735	550

表 15 (续)

代号	材料牌号	标准	热处理和硬度 HBW	室温强度指标		最高温度 ≤ ℃
				$R_m$ /MPa	$R_{eL}$ /MPa	
—	20Cr1Mo1VTiB	DL/T 439	255 ~ 293	785	685	570
—	20Cr1Mo1VNbTiB	DL/T 439	252 ~ 302	834	735	570
—	C-422 (2Cr12NiMo1W1V)	DL/T 439	277 ~ 331	930	760	570
S30210	12Cr18Ni9	GB/T 1220	≤187 (固溶处理)	520	205	610
S47220	22Cr12NiMoWV (616)	GB/T 1221	≤341 (固溶处理)	885	735	625
—	R-26 (Ni-Cr-Co 合金)	DL/T 439	262 ~ 311	1000	555	677
—	CH4145 (Ni-Cr 合金)	DL/T 439	262 ~ 311	1000	550	677
S41010	12Cr13	GB/T 1220	≤200	540	345	400
S42020	20Cr13	GB/T 1220	≤223	640	440	400
S42030	30Cr13	GB/T 1220	≤235	735	540	450
S45110	12Cr5Mo (1Cr5Mo)	GB/T 1221	≤200	590	390	600
S30408	06Cr19Ni10	GB/T 1220	≤187 (固溶处理)	520	205	700
S31608	0Cr17Ni12Mo2	GB/T 1221	≤187 (固溶处理)	520	205	700
S32168	06Cr18Ni11Ti	GB/T 1220	≤187 (固溶处理)	520	205	700
S31008	06Cr25Ni20	GB/T 1221	≤187 (固溶处理)	520	205	700
S31020	20Cr25Ni20	GB/T 1221	≤201 (固溶处理)	590	205	700
S30409	F304H	ASTM A182	≤187 (固溶处理)	515	205	816
S31009	F310H	ASTM A182	≤187 (固溶处理)	515	205	816
S31609	F316H	ASTM A182	≤187 (固溶处理)	515	205	816
—	B7 ( $d \leq M64$ )	ASTM A193	≤321HBW 或 35HRC	860	720	
S30400	B8 Cl.2 ( $d > M24 \sim M30$ )	ASTM A193	≤321 HBW 或 35HRC	725	450	700
S30400	B8 Cl.2B ( $d < M48$ )	ASTM A193	≤321 HBW 或 35HRC	620	450	700
S31600	B8M Cl.2 ( $d > M24 \sim M30$ )	ASTM A193	≤321 HBW 或 35HRC	655	450	700
S32100	B8T Cl.2 ( $d > M24 \sim M30$ )	ASTM A193	≤321 HBW 或 35HRC	725	450	700
K14072	B16 ( $d \leq M64$ )	ASTM A193	≤321 HBW 或 35HRC	860	725	593
S30400	B8	ASTM A194	≤321 HBW 或 35HRC	725	450	750
S31600	B8M	ASTM A194	≤321 HBW 或 35HRC	655	450	750
—	2H ( $d \leq M36$ )	ASTM A194	248 ~ 327	—	—	425

表 15 (续)

代号	材料牌号	标准	热处理和硬度 HBW	室温强度指标		最高温度 ≤ ℃
				$R_m$ /MPa	$R_{eL}$ /MPa	
—	7M	ASTM A194	159 ~ 235	690	515	425
—	7	ASTM A194	248 ~ 327	—	—	425
—	16 ( $d \leq M64$ )	ASTM A194	248 ~ 327	—	—	593

注 1: 螺母强度宜比螺栓材料低一级, 硬度低 20HBW ~ 50HBW。表中螺栓材料做螺母时, 可比所列温度高 30℃ ~ 50℃。

注 2: 若屈服现象不明显, 屈服强度取  $R_{p0.2}$  值。

8.1.4 焊接材料应保证焊缝金属的力学性能大于或等于母材规定的极限值, 耐腐蚀性能应不低于母材相应的要求, 或力学性能和耐腐蚀性能满足技术文件规定的技术要求。焊接材料应按 NB/T 47018.1 的规定, 堆焊的钴基、镍基、钴基气焊丝、电焊条等焊接材料应符合附录 L 的规定, 并有质量证明文件和包装标记, 且在有效期内使用。

8.1.5 阀门制造单位或现场使用单位材料代用应满足原设计要求, 并经材料代用单位的技术部门(包括设计和工艺部门)同意, 且在图样上做详细记录或标记。

## 8.2 对材料供方的要求

8.2.1 阀体、阀盖等承压铸件和锻件的制造单位应持有特种设备制造许可证。对所供应的材料应保证符合标准或合同的规定, 提供给用户质量证明原件, 并在材料指定部位制作标记。所提供的材料质量证明书内容应当齐全、清晰, 与实物相符, 并应加盖材料制造单位质量检验印章。必要时, 阀门制造单位有权对材料规定中任一项目进行检查或检验。

8.2.2 如果材料不是由材料制造单位直接提供时, 材料的供货单位应提供材料质量证明原件或材料质量证明书复印件, 并且加盖供货单位公章和经办人签章。

## 8.3 仲裁

当阀门制造单位与材料供应单位因材料入厂验收不合格等问题而引起争议时, 应由国家认可的第三方检验机构, 对该材料在阀门制造单位和材料供应单位均同意的实验室进行仲裁性检验。

## 8.4 锻件

8.4.1 锻件形状、尺寸公差和材料应符合设计图样或工艺文件要求。

8.4.2 锻件级别由设计文件规定, 对 II 级、III 级、IV 级的锻件应在图样上注明, 在钢材牌号后附加级别符号; 未注明者按 I 级锻件处理, I 级锻件符号可省略。

8.4.3 符合下列情况之一的承压锻件应符合 III 级或 III 级以上的要求:

- 大于或等于 PN 100, 或大于或等于 Class 600 压力级别的锻件;
- 大于或等于 PN 40, 或大于或等于 Class 300 压力级别的合金钢锻件;
- 标准抗拉强度  $R_{eL}$  大于或等于 540MPa, 且公称厚度大于 200mm 的低合金钢锻件。

8.4.4 不大于 PN 63 或 Class 300 压力级别的锻件和镍基合金锻件应按 II 级或 II 级以上的锻件要求。

8.4.5 PN 16 或 Class 150 压力级别的碳钢或公称厚度小于或等于 100mm; 合金钢公称厚度小于或等于 150mm; 奥氏体不锈钢锻件允许采用 I 级锻件。

8.4.6 锻件可用钢锭、钢坯或轧材锻造，应有熔炼单位的质量证明书。对影响锻造质量的缺陷应彻底清除。锻坯为轧材时，锻件主截面部分的锻造比应大于 1.6；若采用钢锭锻制时，钢锭应是镇静钢，其头尾应有足够的切削余量，缺陷应切除，不应有缩孔、疏松、裂纹及严重偏析等缺陷。锻件采用普通钢锭或钢坯时，锻件主截面部分的锻造比应大于 3；采用电渣重熔钢时，锻造比应大于 2。

8.4.7 锻件表面的修磨部分应圆滑过渡。

8.4.8 锻件焊补应经协商，买方同意后方可进行；焊补前应有合格的焊接工艺评定。

8.4.9 若锻件有特殊的供货要求，应在技术协议或合同中注明。

### 8.5 铸件

8.5.1 铸件形状、尺寸和材料应符合设计图样或合同要求。

8.5.2 铸件材料质量系数取 0.8。

8.5.3 阀体、阀盖等承压件的铸件毛坯应无损检测合格后供货，或按合同要求。

8.5.4 铸件焊补应按第 9.1 节的规定，严格按评定的焊接工艺进行，否则，不允许焊补。

8.5.5 碳钢铸件上的缺陷可用打磨、碳弧气刨等方式清除，但碳弧气刨时，应预热 120℃左右，碳弧气刨一次切割深度不宜超过 10mm，并应去除淬硬层；合金钢铸件上的缺陷应采用机械方法清除，不得使用碳弧气刨。铸件的内外表面应光洁，不应有裂纹、冷隔、夹砂、缩孔、砂眼、疏松和机械伤痕等缺陷，浇冒口切除后的残留高度应按表 16 的规定。铸件热处理后，应将型砂、氧化皮、砂皮和毛刺仔细清除。

表 16 铸件允许残留高度值

切削部位	浇冒口宽度或直径					
	< 100	100 ~ 200	201 ~ 350	351 ~ 500	501 ~ 700	> 700
允许的残留高度	+3	+4	+5	+6	+7	+8

注：对含钒的铸钢件，正偏差允许适当放宽，但应不超过表列数据的 50%。

8.5.6 铸件试样应同炉铸造，且与铸件采用相同的热处理。承压铸件的单件重量大于或等于 1000kg，或承压部位厚度大于 50mm 时，试样应为连体附铸试样，但试样的厚度应大于或等于主要承压部位的厚度。

8.5.7 合金钢铸件应按批进行金相检测，抽样比例应不少于 10%，且至少 1 件。

8.6 若材料有特殊技术要求（如：冶炼方法有特殊要求、严格的材料化学成分、较高的冲击功指标、增加力学性能检验率、附加保证高温屈服强度等），应在技术协议和设计文件中注明。

## 9 焊接

### 9.1 焊接工艺评定

9.1.1 焊接工艺评定应按 NB/T 47014 的规定；密封面堆焊工艺评定应按 GB/T 22652 的规定。焊接工艺评定应在产品焊接之前进行。焊接工艺评定完成后，评定的技术资料应存档，保持至该工艺评定失效为止。

9.1.2 焊接境外牌号材料时，在首次使用前应进行焊接工艺评定。

9.1.3 焊接试样可以是独立的，也可以与热处理试样合并。试样应有识别标记（指：试样代号、材料标记号、焊工代号），试样数量由制造单位按工艺要求确定，评定试样应至少保存 5 年。

9.1.4 大于或等于工作压力 9.8MPa，或大于或等于 Class 300 压力级别的合金钢零件，评定时还应进行金相检测。

## 9.2 焊接要求

9.2.1 每个合格焊工应有指定的识别代号（或钢印）。

9.2.2 施焊单位应遵照产品焊接要求，根据工艺文件、服役要求和制造现场条件，依据评定合格的焊接工艺进行施焊。

9.2.3 焊接前，应将焊接坡口及热影响区域或缺陷彻底清除干净，再进行无损检测。

9.2.4 与阀体焊接的吊耳及类似的受力件应与所连接的阀体材料相匹配，其焊接接头的力学性能应不低于母材的标准值。

9.2.5 阀瓣的基体材料不应低于阀体材料，堆焊要求应按附录 L 的规定；

9.2.6 对接焊缝的高度应不低于母材表面，焊接后应打磨焊接区使之平滑，不应有有害的缺陷。

9.2.7 对接焊可采用氩弧焊打底或其他保证焊透的焊接方法。密封面堆焊可采用手工堆焊、等离子堆焊和热喷涂等方法，焊接方法和质量要求按附录 L 的规定。承压焊缝的标记或编号应避免应力集中区和焊接热影响区，且不妨碍对无损检测结果的判定。

9.2.8 异种钢焊接时，当异种钢接头两种材料的合金成分差异较大时，可采取堆焊过渡层的方法。

9.2.9 奥氏体型和镍基焊材焊接时，应保证焊接区域的清洁度，严格控制层间温度，防止热裂纹的产生。镍及镍合金的坡口可用机加工和等离子弧切割加工坡口，不允许使用氧-乙炔切割。焊接时应采取防止产生热裂纹的措施。

### 9.2.10 焊接接头系数

9.2.10.1 对接接头系数应按对接接头的焊缝形式及无损检测的比例确定。采用全焊透对接焊缝，100%的无损检测时，接头系数为 1.0；局部无损检测时，接头系数为 0.85。不允许降低焊接接头系数而免除焊接接头的无损检测要求。

9.2.10.2 组焊阀体、焊接端阀门、特殊压力级别的螺纹连接端阀门，接头系数为 1.0。

9.2.10.3 大于 DN 150（NPS 6）的法兰连接端阀门，接头系数可为 0.85。

## 10 热处理

10.1 热处理应按材料相关标准规定的规定，若有特殊技术要求应在合同或技术协议中注明。

10.2 热处理应经工艺评定合格后方可按编制的热处理工艺进行热处理。

10.3 要求焊后热处理的材料应在焊接工作全部结束，并经检验合格后再进行焊后热处理。如果在热处理后进行焊接返修，返修后需再做热处理。

10.4 符合下列情况之一者，应进行热处理：

- a) 对重缺陷的返修或重要的焊接件，焊后应消除内应力或重新热处理；
- b) 对合金钢或重缺陷焊补的碳钢铸件应作改善热影响区晶粒热处理；
- c) 对有应力腐蚀的焊接，返修后应重新热处理；
- d) 壁厚大于 38mm 的碳钢和合金钢铸件，焊前应进行预热，焊后应进行热处理。对承压件的返修厚度大于壁厚的 1/3，且大于 13mm 的碳钢对接接头、合金钢承压件的对接接头，焊后应进行热处理；
- e) 对冷、热成形的零件，考虑变形区材料性能的影响应进行热处理；
- f) 专用螺栓硬度超过标准要求时，应重新热处理；

- g) 易产生延迟裂纹的材料, 焊后应及时进行后热消氢以及其他热处理;
- h) 对力学性能试验或复验不合格的材料或试样可重新热处理, 重新热处理的材料或试样应作为新的一批进行全部的力学性能检验。但重新热处理的次数不应超过 2 次 (回火次数不计); 不锈钢固溶处理不应超过 2 次。

10.5 含碳量小于或等于 0.3% 的 I 级锻件可不进行热处理。20、25 钢的 II 级以上的锻件, 如力学性能合格, 可不进行热处理。

10.6 为提高零件的耐磨性和抗腐蚀性, 零件表面处理的种类应在图样上注明。阀杆、四分环等内件零件可进行氮化、QPQ 盐浴处理 (Quench-Polish-Quench)、磷镍化学镀等表面处理。对要求精度高、变形量小、表面粗糙度较高的零件可进行 QPQ 处理; 螺栓、螺母、弹簧等零件可进行表面发黑处理。

10.7 对于氮化处理、QPQ 盐浴处理、磷镍化学镀处理的零件, 处理前要求表面粗糙度应不超过  $R_a$  为  $0.4\mu\text{m}$ , 处理后的零件应满足 12.2.6、12.2.7 和表 17 的规定要求。

表 17 常用材料表面处理的技术要求

材料牌号	表面处理	预备热处理		技术要求		常用渗氮温度 ℃
		工艺	硬度 HBW	层深度 mm	表面硬度 HV	
35 45	抗蚀氮化	调质	$\geq 215$	0.015 ~ 0.040	$\geq 250\text{HV}0.1$	550 ~ 570
	抗蚀氮化	正火	$\geq 215$	0.20 ~ 0.60	$\geq 256\text{HV}0.1$	550 ~ 570
	QPQ	调质	—	0.012 ~ 0.025	$\geq 500\text{HV}0.1$	570±10
30CrMo	表面渗氮	淬火、退火	$\geq 28\text{HRC}$	0.20 ~ 0.50	$\geq 550\text{HV}0.1$	510 ~ 540
	QPQ	淬火、退火		0.012 ~ 0.025	$\geq 500\text{HV}0.1$	570±10
35CrMo	表面渗氮	淬火、退火	$\geq 28\text{HRC}$	0.20 ~ 0.50	$\geq 550\text{HV}0.1$	510 ~ 540
	QPQ	淬火、退火		0.012 ~ 0.025	$\geq 500\text{HV}0.1$	570±10
38CrMoAlA	抗蚀氮化	调质	—	0.20 ~ 0.30	$\geq 850\text{HV}0.1$	等温渗氮 510 ~ 560 二段渗氮 480 ~ 530 +550 ~ 570
	气体渗氮	调质	$\geq 256$	0.50		
	离子渗氮	调质	$\geq 268$	0.30 ~ 0.60		
	QPQ	调质	$\geq 256$	0.25 ~ 0.40	$\geq 900\text{HV}0.1$	570±10
45Cr14Ni14W2Mo	抗蚀氮化	调质	$\geq 295$	0.06 ~ 0.12	$\geq 700\text{HV}0.1$	540 ~ 580
	QPQ	调质	$\leq 295$	0.10 ~ 0.20	$\geq 900\text{HV}0.1$	570
25Cr2Mo1V	抗蚀氮化	—	$\geq 268$	0.20 ~ 0.30	$\geq 304$	
25Cr2MoV	硬化氮化	—	$\geq 268$	总层深 $\geq 0.40$	$\geq 304$	—
20Cr1Mo1V	磷镍化学镀	—	—	镀层深 > 0.015	$\geq 750\text{HV}0.1$	—
20Cr1Mo1VNbTiB	磷镍化学镀	—	—	镀层深 > 0.015	$\geq 750\text{HV}0.1$	—
20Cr13	硬化氮化	淬火	$\geq 235$	0.10 ~ 0.30	$\geq 850\text{HV}0.1$	570±10
	QPQ		$\geq 235$	0.30 ~ 0.60	$\geq 850\text{HV}0.1$	570±10
奥氏体不锈钢	抗蚀氮化	固溶处理	—	0.08 ~ 0.15	$\geq 900\text{HV}0.1$	560 ~ 600
	QPQ	淬火	—	0.01 ~ 0.06	$\geq 1\ 000\text{HV}0.1$	420 ~ 450

## 11 返修

11.1 超出验收标准的缺陷应以适当的方法清除，当缺陷清除导致壁厚小于允许值时，应进行焊补修复。

11.2 返修前，施焊单位应找出原因，制定可行的返修方案后方可进行返修。

11.3 铸件应按缺陷级别确定返修方案，不合格者应予报废。缺陷级别规定如下：

- a) 微缺陷。缺陷去除后壁厚大于图样壁厚的最小值，只需将缺陷表面打磨平滑，不用焊补；
- b) 轻缺陷。介于微缺陷和重缺陷之间的缺陷，缺陷深度大于 5mm 时，在缺陷清除后进行焊补；
- c) 重缺陷。水压试验中阀体出现渗漏者，或缺陷清除后其凹坑深度超过壁厚 20% 或 25mm（二者取小值），或焊补面积大于 65cm<sup>2</sup>；
- d) 重大缺陷：缺陷平均深度超过壁厚 1/3 或面积超过 100cm<sup>2</sup> 时，由制造单位的主要技术负责人批准后，制定专项焊补工艺进行焊补，否则判废。

11.4 补焊部位清理干净后，在焊补前应进行磁粉或液体渗透检测，焊补后应按原规定的检查方法进行检查，且连同返修和检查记录（包括返修次数、部位和无损检查的结果等）记入技术文件存档。

11.5 同一部位（指焊补的填充金属重叠部位）的焊接返修次数不应超过 2 次。

11.6 凡属下列类型的缺陷不允许焊补，应予以报废：

- a) 图样或订货合同中规定不允许焊补的缺陷；
- b) 涉及面广，无法清除干净的砂眼、夹渣、气孔、缩松、贯穿性裂纹等缺陷；
- c) 所在部位无法焊补，或焊补后不能保证质量，或不能采取有效检查手段的；
- d) 精加工后发现的缺陷，经焊补不能保证质量的；
- e) 因蠕变、疲劳而产生的损伤，不宜用焊补方法进行处理。

11.7 锻件的局部缺陷凹坑处面积超过锻件表面积 10%，或凹坑处的深度大于该处厚度的 1/3 或 10mm（取小值）时，焊补可经供需双方协商。非机械加工的表面清除缺陷深度应不超过该处公称尺寸的负公差；机械加工的表面清除缺陷深度应不超过该处余量的 75%。

11.8 紧固件不允许焊接修补。

11.9 有抗腐蚀要求的阀门，返修后仍应保持不低于原有的耐腐蚀性能。

11.10 除焊补返修外，其他零件的返修可采用以下方法进行：

- a) 氮化后零件畸变时，可采用热态校直的方法，但校直加热温度应不超过渗氮温度，随后应立即进行退火及探伤检测；
- b) 渗氮层硬度低、渗层太浅、组织不致密、耐蚀性差，可进行二次氮化或 QPQ 处理；
- c) 渗氮层脆性大，允许进行一次退氮处理；
- d) 螺栓的硬度超过标准要求时，可进行恢复热处理。

## 12 检查、检验和试验

### 12.1 项目

12.1.1 阀门检查、检验和试验的项目应包括：

- a) 材料复检；
- b) 外观检查；
- c) 尺寸检查；
- d) 无损检测；

- e) 装配和成品检查；
- f) 强度试验；
- g) 密封试验；
- h) 上密封试验（有上密封要求的阀门都应做上密封试验）；
- i) 附加的检查、检验和试验；
- j) 型式试验；
- k) 其他特殊检验。

12.1.2 阀门出厂试验、型式试验的试验项目按表 18 的规定。

表 18 阀门出厂试验和型式试验的试验项目

检验项目	出厂检验	型式检验	技术要求
阀体材料化学成分和力学性能	√	√	应符合本标准各相关标准的规定
阀体表面质量	√	√	应符合本标准 12.3.1、12.3.2、12.3.3 的规定
阀体壁厚尺寸	√	√	应符合本标准 12.4.3 的规定
阀门结构长度	√	√	应符合本标准 12.4.5 的规定
阀门端部连接尺寸	√	√	应符合本标准 12.4.5 的规定
密封面硬度	√	√	应符合图样的规定
阀杆硬度	√	√	应符合图样的规定
无损检测	√	√	应符合本标准 12.5 的规定
阀门强度试验	√	√	应符合本标准 12.7.3 的规定
阀门密封试验	√	√	应符合本标准 12.7.4 的规定
阀门性能试验	√	√	应符合本标准 12.7.8 及相关标准的规定
阀体标志检查	√	√	应符合本标准 13.1 的规定
阀门金属铭牌检查	√	√	应符合本标准 13.2 的规定
阀门寿命试验	—	√	按相关标准的规定
阀门包装	√	—	应符合本标准 14.2 的规定

## 12.2 材料复检

12.2.1 材料应由质检部门进行入厂验收，验收人员应签字，并作出标识，只有验收合格的材料才能使用。

12.2.2 材料应进行化学成分分析和力学性能检测，需要时应进行金相检测。不锈钢、镍基合金材料可由供需双方协定的方法和要求进行检验，并在订货合同或技术协议中注明。

12.2.3 复检时，当检验结果中有某项力学性能指标不合格时，应取双倍数量的试样复验，如仍有一个不合格，应重新热处理，检验方法同前。复检合格的试样所代表的材料可判为合格并予以接受；如复试后仍不合格，所代表的材料可判为不合格并可以拒收。

12.2.4 锻件验收应按 8.4、12.3.2 的要求。

12.2.5 铸件验收除按 8.5、12.3.1 的规定外，还应对铸件的标识、重量（一般抽查）、焊补记录和无损检测报告等进行检查。铸件压力试验可在铸件制造单位交货前或阀门制造单位机械加工后进行，但铸件制造单位应对铸件试验的质量负责。

12.2.6 氮化零件的验收是依据试样金相检查的结果或其他定性工艺的评判。

- a) 试样金相检查是代表氮化的产品质量依据。试样放置的方法：每炉应备同种材料各方上、中、下三只，并编号进行标记。1（上）、2（中）、3（下）、4（上）、5（中）、6（下）。
- b) 表面致密性的检查：氮化零件是将零件浸入 10%硫酸铜溶液中，保持 2min，表面不允许有铜析出；化学镀层（磷镍镀层）零件是致密性的检查是将零件浸入赤血盐和氯化钠溶液中，保持 2min，表面不允许出现蓝点（允许不大于 1 点/5cm<sup>2</sup>）。
- c) 脆性检验应按 GB/T 11354 的规定。

#### 12.2.7 QPQ 零件的验收是依据试样金相检查的结果或其他定性工艺的评判。

- a) 试样金相检查是代表 QPQ 的产品质量依据。试样 QPQ 盐浴复合处理的主要工艺过程：清洗去油、预热、渗氮、氧化、抛光、清洗、干燥、浸油。
- b) 表面致密性的检查：用 10%硫酸铜溶液滴入试样表面，保持 30min，表面不允许有铜析出。外观检查方法：在 500Lx 的照明下，距灯 300mm 肉眼观察，表面显黑色或蓝色黑，不允许有明显花斑、发红现象。
- c) 用金相法或显微硬度法测得硬度、有效硬化层，脆性级别为 1~2 级。

#### 12.2.8 安全阀用弹簧应进行永久变形检验，且满足第 7.8.7 的规定。弹簧特性的测定应在相应的弹簧试验机上进行检测。弹簧经检验和试验合格后即办理入库，并做好表面防锈处理，且有弹簧检验、试验报告。

### 12.3 外观检查

#### 12.3.1 铸件表面应按 JB/T 7927 的规定，不低于 B 级要求，应无粘砂、氧化皮裂纹和热裂等缺陷。铸件表面粗糙度应符合 GB/T 15056 的规定，或按图样和订货技术协议的要求；重量偏差应按 GB/T 11351 的规定。

#### 12.3.2 锻件应逐件检查，其形状、尺寸应符合订货图样要求，表面应无肉眼可见的裂纹、夹层、折叠、夹杂等缺陷。

#### 12.3.3 阀体通道口内部应适当加工，坡口表面应保持平整，不允许存在有害缺陷。

#### 12.3.4 密封面经过研磨后应满足第 7.8.4 的规定要求。

#### 12.3.5 阀杆、四分环、弹簧、螺栓等零件应进行表面处理检查，表面应光洁均匀，不允许有裂纹、气泡、剥落和明显的过烧痕迹，表面显黑色或黑蓝色，不允许有明显花斑、发红现象。

#### 12.3.6 安全阀用弹簧应逐根进行检查，外表面应光滑，应无裂纹、锈蚀和变形，不得有肉眼可见的有害缺陷。

#### 12.3.7 焊接接头应无裂纹、未熔合、弧坑、气孔、焊瘤等缺陷。如焊接接头外观检查不合格，不允许进行其他项目的检验。

### 12.4 尺寸检查

#### 12.4.1 铸件应按 GB/T 6414 的规定，或按订货协定要求。

#### 12.4.2 锻件的几何形状、尺寸应按订货图样要求。

#### 12.4.3 阀体壁厚应按图样要求，不允许壁厚为负偏差。

#### 12.4.4 测量弹簧工作长度，弹簧尺寸与公差应按图样要求。

#### 12.4.5 阀门的连接尺寸、结构长度应按图样要求。

#### 12.4.6 驱动装置与阀门连接的尺寸应按 GB/T 12222、GB/T 12223 的规定，或按订货协定的要求。

### 12.5 无损检测

#### 12.5.1 一般要求

12.5.1.1 无损检测主要包括射线（RT）、超声（UT）、磁粉（MT）、渗透（PT）、目视（VT）等检测方法，选择无损检测的方法和项目可由制造单位确定（参见表 19），包括不只一种无损检测方法或者一种方法的多种用途，这些方法可单独使用，也可联合使用。如果采用组合无损检测，应按各自的验收标准进行评定。

表 19 无损检测方法的适用性

分 类	内部缺陷检测方法		表面缺陷检测方法	
	RT	UT	MT	PT
锻 件	×	●	●	●
铸 件	●	○	●	○
管、板	×	●	●	○
焊 缝	●	●	●	●

注：按零件种类（●优先适合；○适用；×不适用）。

12.5.1.2 制造单位应根据实际检测情况填写无损检测记录，正确签发无损检测的报告，并妥善保管无损检测的工艺卡、原始记录、报告、检测部位图、射线底片或电子文档等技术资料，保存时间应不少于 7 年。

12.5.1.3 典型阀门承压铸钢件射线照相的检测部位（见图 14~25），除满足本标准规定要求外，制造单位可以加补其他的检测部位，同时也应对未检测部位的质量负责。图中检测阴影部位是射线检测的透照范围。透照范围 A 值用  $t_m$  的倍数表示，取  $3t_m$  或 70mm 中较大的值。某些情况超出图中规定的覆盖范围或容纳不了规定的 A 值时，允许对检测的透照范围作小量的变动，但应提供真实的透照范围示意图。

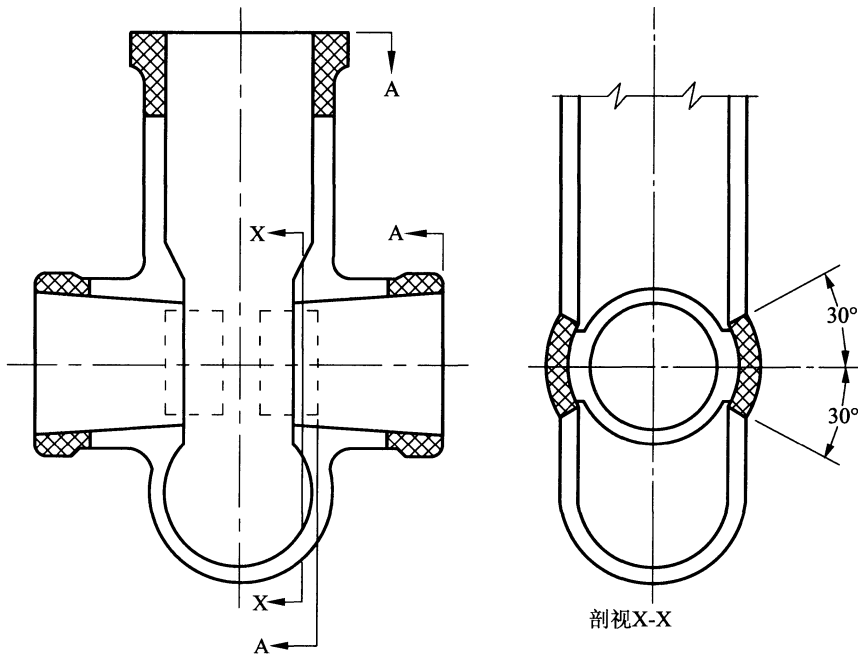


图 14 平板闸阀阀体（压力自密封阀盖）

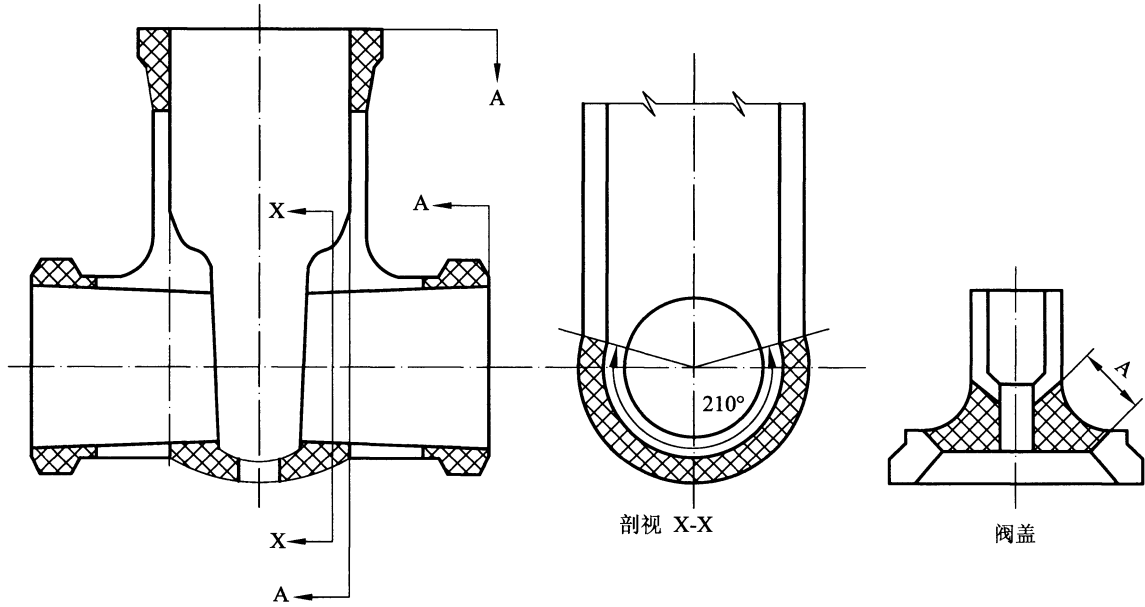


图 15 闸阀阀体（压力自密封阀盖）

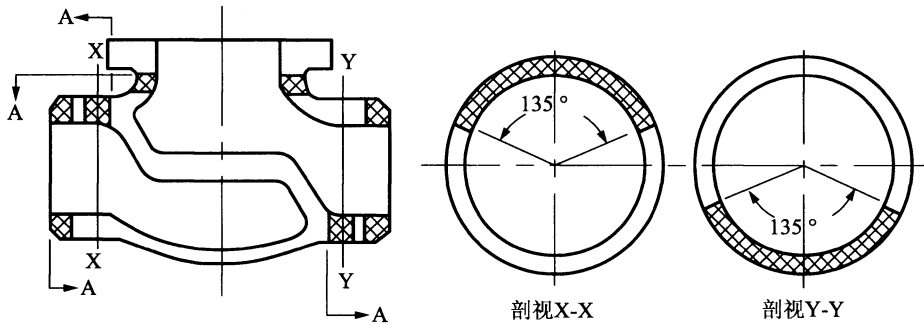


图 16 截止阀阀体（法兰连接阀盖）

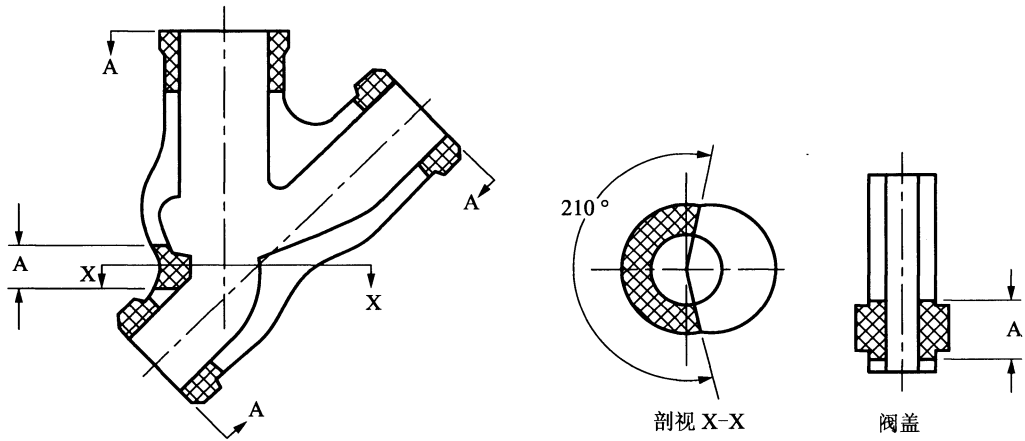


图 17 Y型截止阀阀体（填料阀盖）

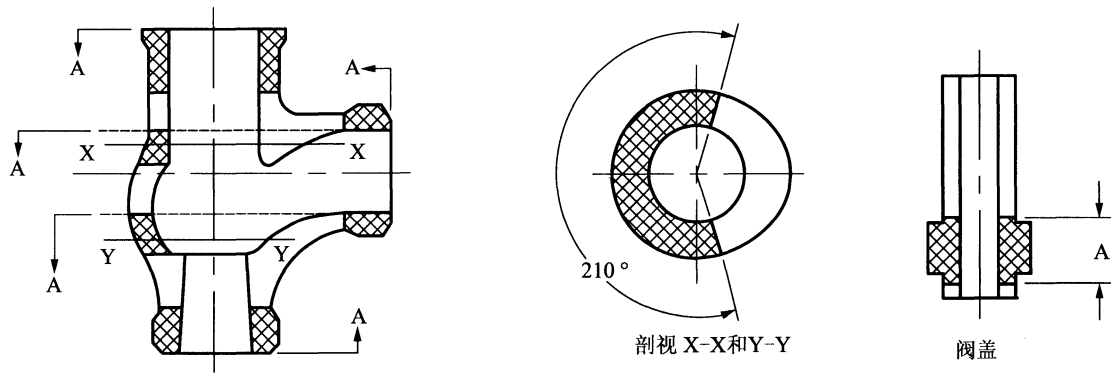


图 18 角阀阀体（填料阀盖）

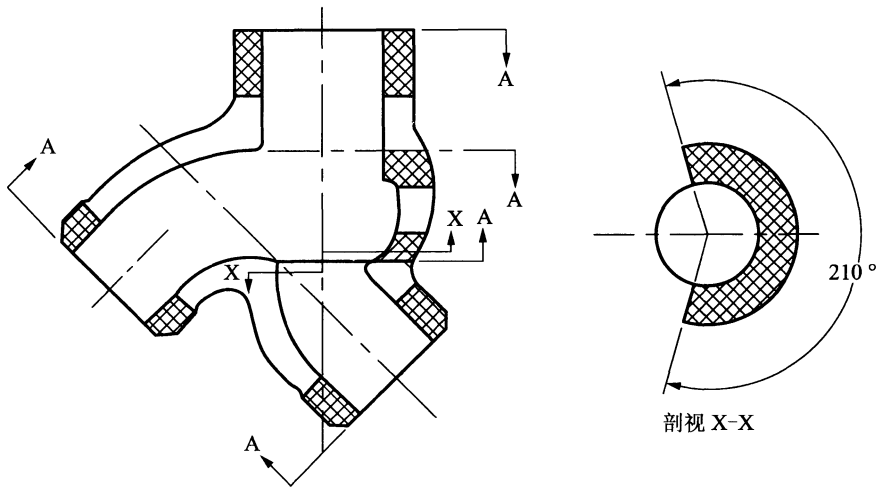


图 19 下弯阀体（填料阀盖）

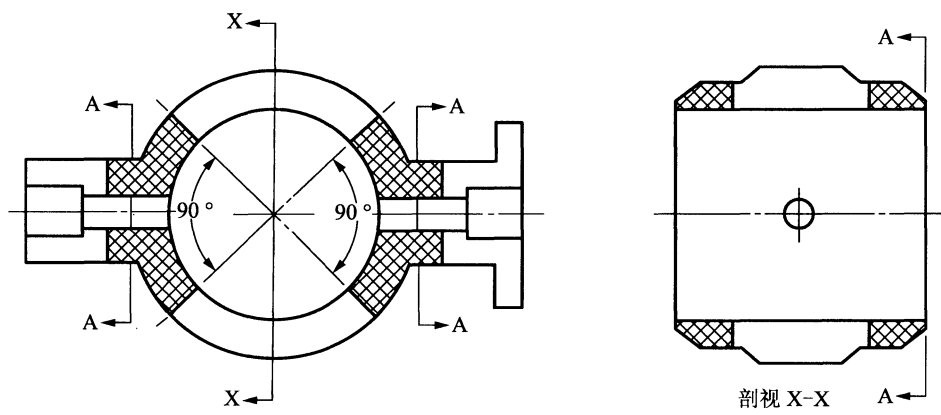


图 20 碟阀阀体

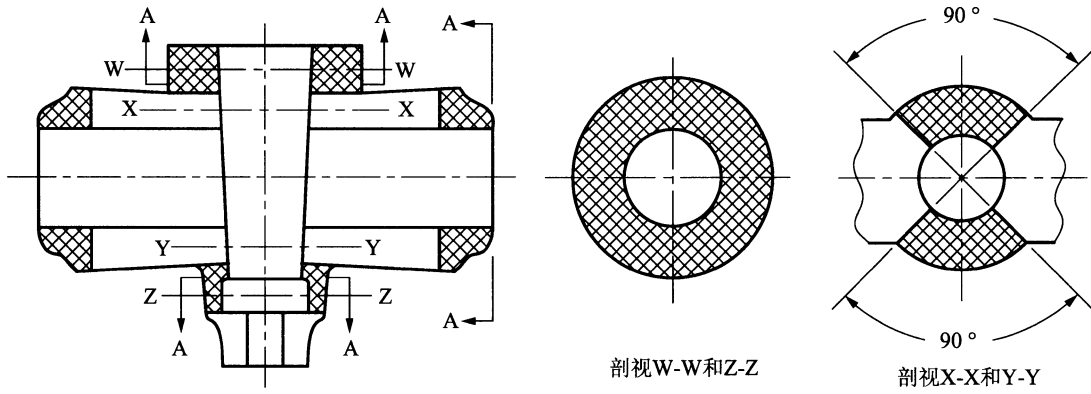


图 21 旋塞阀阀体

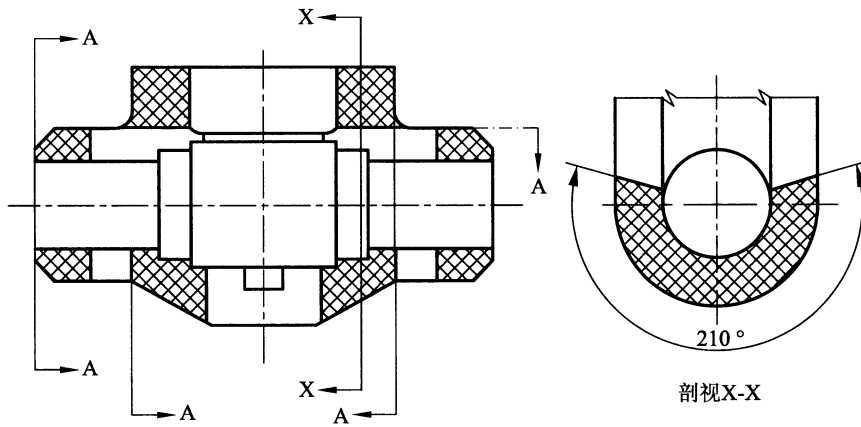


图 22 球阀阀体

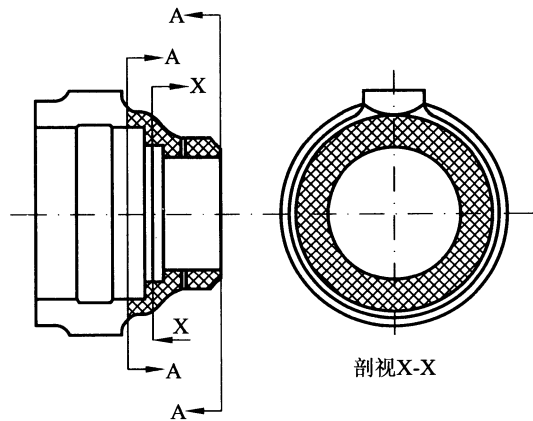


图 23 分体式球阀阀体

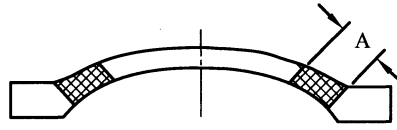


图 24 碟形阀盖

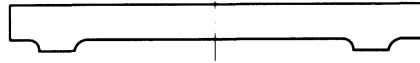


图 25 平板阀盖

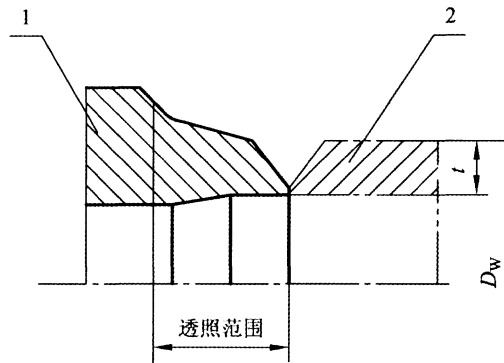
## 12.5.2 射线检测

### 12.5.2.1 射线检测范围

#### 12.5.2.1.1 对接焊坡口部位

阀体坡口符合下述任何一种条件的管道焊接时，应进行射线检测。透照范围为距坡口端面 $1.5t$ 或50mm，二者取大值，见图26：

- a) 外径大于410mm（水管273mm），且壁厚大于19mm的管子；
- b) 除a)之外，壁厚大于41mm（水管29mm）的管子。



说明：

- 1——阀体；
- 2——管子；

- $D_w$ ——管道的外径；
- $t$ ——与阀门连接的管道壁厚。

图 26 坡口的透照范围

#### 12.5.2.1.2 阀体、阀盖等承压部位

阀门射线检测范围应按第12.5.1.3的规定：

- a) 对特殊压力级别阀门，壁厚小于115mm时，每新设计一种木模，最初5个壳体应全部射线检测，在以后的生产过程中，每5个或不足5个中抽取1个进行射线检测。当检测结果有不合格时，这一组应全部进行射线检测；
- b) 当壁厚大于或等于115mm时，应100%进行射线检测；
- c) 对返修阀门，经水压试验发现泄漏的铸钢件焊补和重缺陷的铸钢件焊补应进行射线检测。

### 12.5.2.2 射线检测时机

#### 12.5.2.2.1 坡口部位的检测一般在坡口加工之前进行。

12.5.2.2.2 阀体、阀盖等承压件热处理后，应在尺寸检查和外观质量检查合格后进行。

12.5.2.2.3 碳钢、合金钢的铸件应在正火或正火+回火后进行；奥氏体不锈钢的铸件可在固溶前进行；焊接接头和补焊部位的检测时机应根据材料性质确定，对易产生延迟裂纹倾向的材料应在焊接完成 24h 后进行；对易产生再热裂纹倾向材料，应在最终热处理后再增加一次复验。

### 12.5.2.3 射线检测的验收标准

12.5.2.3.1 阀门焊接坡口、阀体、阀盖等承压件应按 JB/T 6440 的规定，射线检测的技术等级按 A 级检测。

12.5.2.3.2 焊接接头、补焊部位应按 JB/T 4730.2 的规定，射线检测的技术等级应不低于 AB 级，焊接接头质量等级应不低于 II 级。

12.5.2.3.3 使用单位和制造单位双方有特别商定的方法时，可采用商定的方法进行检测。

### 12.5.3 超声波检测

#### 12.5.3.1 超声波检测范围

12.5.3.1.1 超声波检测的部位为锻钢阀体圆筒形通道、阀盖侧端的整个部位以及阀盖上填料函之外的其他部位。

12.5.3.1.2 焊接端连接阀门和特殊压力级别的阀门，每新设计一种型式以及换一种锻件材料，最初 3 个阀体应全部进行超声波检测，在以后的生产过程中，每一种型式以及每种材料都取 1 个进行检测。当检测结果不合格时，这一组应全部进行超声波检测。

12.5.3.1.3 对射线检测有怀疑的部位或射线检测有困难部位，可用超声波检测方法替代射线检测，但补充的超声波检测应经使用单位和制造单位双方商定同意。

#### 12.5.3.2 超声波检测时机

12.5.3.2.1 阀体、阀盖等承压件热处理后，应在形状尺寸和外观质量检查合格后进行。

12.5.3.2.2 锻件的超声波检测，适用于由铸锭或型材直接锻造的大型锻件；对轧制或锻制的棒料锻造的阀体，应在锻造前对棒料进行超声波检测。

#### 12.5.3.3 超声波检测的验收标准

12.5.3.3.1 焊接坡口、内腔自密封部位、锻件阀体、阀盖、法兰、四分环等耐压部位应按 JB/T 6903 的规定。

12.5.3.3.2 焊接接头、补焊部位应按 JB/T 4730.3 的规定，超声波检测的技术等级应不低于 B 级，焊接接头质量等级应不低于 I 级。

12.5.3.3.3 用超声波检测的铸钢件应按 GB/T 7233.1 或 GB/T 7233.2 的规定。

12.5.3.3.4 不锈钢锻件可由供需双方商定。奥氏体钢和双相钢，奥氏体含量  $\leq 50\%$  时，可按碳钢和低合金钢超声波检测的规定。当奥氏体含量大于 80% 时，应按奥氏体不锈钢超声波检测的规定。

12.5.3.3.5 射线无法检测的变径和转角部位，或在射线检测怀疑为面积型缺陷时，可采用超声波检测方法进行确认。

12.5.3.3.6 使用单位和制造单位双方有特别商定的方法时，可采用商定的方法进行检测。

### 12.5.4 磁粉或渗透检测

#### 12.5.4.1 磁粉或渗透检测范围

12.5.4.1.1 坡口部位、自密封面、阀体和阀盖的所有外表面和可触及到的内表面应进行表面检测。表 12 中的第 1 组材料应做磁粉检测或渗透检测；其他材料可做渗透检测。

12.5.4.1.2 焊补深度大于截面厚度 20% 或 25mm（两者中较小值）应全部进行检测。对于焊补深

度小于截面厚度 20%或 25mm（两者中较小值），以及不能用射线检测的部位时，应对第一层、其后的熔焊金属厚度上每隔 6mm 处和盖面层进行检测。

12.5.4.1.3 当表面涂层厚度不大于 0.05mm 且不影响检测结果时，经双方协商同意，可带涂层检测。

12.5.4.1.4 经过射线或超声波检测的部位，应全部进行磁粉或渗透检测。

12.5.4.1.5 阀门承压部位的角焊缝。

12.5.4.1.6 经过返修焊补需要磁粉或渗透检测的部位。

12.5.4.1.7 堆焊密封表面、法兰密封面、阀杆、M20 以上高压紧固件等，应进行磁粉或渗透检测。

12.5.4.1.8 大于或等于 PN 100 或工作温度大于或等于 450℃ 的阀门堆焊密封面。每批阀门中的检验数量如下：

a) DN ≥ 50mm，为该批阀门总数的 100%；

b) DN < 50mm，应不少于该批阀门的 5%，且不少于一台。

在第一次抽查中有一个不合格时，应取双倍进行第二次抽查；当第二次抽查中仍有不合格时，应对每个产品逐个进行检验。

12.5.4.2 磁粉或渗透检测时机

12.5.4.2.1 需机械加工程度的部位，应在最终机械加工后进行。

12.5.4.2.2 铸钢件在渗透检测前，不宜进行喷丸处理，如果工艺上必须进行喷丸处理。则在渗透检测前要进行酸洗处理。

12.5.4.2.3 焊接接头和补焊部位的检测时机应根据材料性质确定；对易产生延迟裂纹倾向的材料应在焊接完成 24h 后进行；对易产生再热裂纹倾向材料，应在最终热处理后再增加一次复验。

12.5.4.3 磁粉或渗透检测的验收标准

12.5.4.3.1 焊接坡口、阀体、阀盖等承压件的表面应按 JB/T 6439 的规定进行磁粉检测；渗透检测应按 JB/T 6902 的规定。

12.5.4.3.2 堆焊密封面、焊接接头应按 JB/T 4730.4 的规定进行磁粉检测，质量等级不应低于 I 级；渗透检测应按 JB/T 4730.5 的规定，渗透检测的质量等级不应低于 I 级。

12.5.4.3.3 使用单位和制造单位双方有特别商定的方法时，可采用商定的方法进行检测。

12.5.5 组焊件

由铸件、锻件、管材和板材等组焊成的组合阀体、阀盖等承压件应按上述相应的无损检测方法进行检测。

12.6 装配和成品检查

12.6.1 所有阀门零件（包括外协件）应 100% 进行检查，不合格者不允许装配。

12.6.2 阀门应遵照优化组合的装配原则，零件的主要配合尺寸及粗糙度应进行复检。

12.6.3 零件的装配面不得有影响使用性能的擦伤，凡装配的零件不得有毛刺、锈蚀及加工面的碰伤。

12.6.4 合金钢、高温合金螺栓、螺母应进行 100% 光谱检查和硬度试验，不得与碳素钢零件混淆，对光谱检查的斑点应及时打磨清除。大于或等于 M32 的螺栓应 100% 硬度检查，并进行金相检验抽检，抽检数量应不少于 1 件。

12.6.5 装配时，不允许敲打双头螺栓进行强迫对准装配；装配后紧固件不得有松动现象；螺栓、螺母和垫片应涂二硫化钼或其他防咬剂（脂）。

12.6.6 阀门密封面应按第 7.8.4 的规定，阀瓣与阀座密封面的径向吻合度应不低于 80%（应用达到 1 级平板要求的检查工具及涂红丹粉方法检验吻合度）。

12.6.7 楔式闸阀的阀瓣应按第 7.8.4 和表 11 的要求进行装配，在闸阀关闭状态时，密封面中心应高于阀座密封面中心。

12.6.8 安全阀用弹簧在室温检测时，弹簧应从自由高度压到并圈高度 3 次，停放 10min，其自由高度的残余变形量应不大于自由高度的 0.5%；弹簧在规定提升高度时变形量不大于弹簧在工作极限负荷下变形量的 80%。

12.6.9 阀门装配完成后，应启闭灵活，无任何卡阻现象，且有充分的开启高度。带驱动装置的阀门应整机进行调试检查。调节阀、减压阀、球阀、蝶阀的指针应与阀瓣的开启位置保持一致。

## 12.7 压力试验

### 12.7.1 一般要求

阀门压力试验应满足如下要求：

- a) 阀门压力试验应在制造完工后，或安装锅炉管道之前进行；
- b) 阀门应逐台进行压力试验，合格后方可使用，试验项目应按表 18 的规定。
- c) 阀门出厂试验应在制造单位完成，也可按使用单位的要求。检验和试验人员应做好各项试验记录，且完好保存，以备备查；
- d) 压力试验前，应按 GB/T 26480 的规定制定试验大纲。试验时，试验区应设置可靠的安全防护设施，确保操作人员和其他人员的安全（特别说明：本标准没有专门指出阀门试验中的危险操作及在应用中会出现的相关安全问题，应由使用者分析由压力造成的危险性，并采用安全防护措施）；
- e) 阀门专用压力试验设备（又称“阀门试验装置”）所能达到的最高压力应当与产品种类、规格及制造需要相适应，能够承受试验压力所引起的足够外部载荷；试验时不允许对阀门施加影响试验结果的任何外力；
- f) 制造单位对阀门试验装置、压力表和计量器具应定期校验和检定，在有效期内使用，否则不能使用。压力表一般检定周期为 12 个月；安全阀试验用的压力表检定周期为 6 个月；
- g) 阀门试验装置上应配备至少 2 只压力表，表盘直径不小于 100mm，精度等级应不低于 1.6 级；安全阀试验用的压力表，精度等级不低于 1.0 级。所选压力表量程应选用试验压力值的 1.5 倍~3 倍；
- h) 在阀门试验装置上使用的工装夹具、螺栓、管接头等零件应能承受阀门试验的最大压力值；
- i) 试验介质可由阀门制造单位确定。液体介质为 5℃~50℃的清洁水、煤油等非腐蚀性液体，可含水溶性油或防锈剂；奥氏体不锈钢阀门试验用水应是洁净水，其氯离子含量应不超过 25mg/L。气压试验的介质为空气、氮气或惰性气体；
- j) 试验时，介质温度应避开材料的脆性转变温度，防止阀体发生脆裂；
- k) 在试验过程中，压力应逐渐升高到图纸规定的要求值，不应突然增加；安全阀升高到整定压力的 90%时，升压速度应不高于 0.6MPa/min；
- l) 压力试验时应排净阀体腔内的残余气体，保证阀体的内腔充满试验介质；试验过程中，发现泄漏时不得带压处理；试验结束后，应将存水排尽吹干，防止发生腐蚀或应力腐蚀断裂；气体试验时，应设置安全防护措施。

### 12.7.2 试验方法

- 12.7.2.1 阀门试验方法应按 GB/T 26480 的规定。
- 12.7.2.2 安全阀试验方法应按 JB/T 9624 或 GB/T 12241 的规定。
- 12.7.2.3 调节阀试验方法应按 GB/T 10869 的规定。
- 12.7.2.4 减压阀试验方法应按 GB/T 12245 的规定。
- 12.7.2.5 堵阀试验方法应按 GB/T 29462 的规定。
- 12.7.2.6 减温减压装置堵阀试验方法应按 NB/T 47033 的规定。
- 12.7.3 强度试验

阀门的强度试验的计量单位应按附录B的规定，试验值应加大圆整到最近的0.1MPa的倍数，强度试验压力规定如下：

- a) PN 系列阀门，水压强度试验压力按公称压力的 1.5 倍，或按附录 C 查取；也可将工作压力转换成相对应的公称压力取 1.5 倍进行强度试验。按附录 D 转换的 PN 系列阀门，强度试验压力按第 12.7.3 b) 的规定；
- b) Class 系列阀门，水压强度试验压力应按温度为 38℃时最大允许工作压力值的 1.5 倍，或按附录 D 查取；
- c) 安全阀进口侧的水压强度试验压力应按设计压力的 1.5 倍，出口侧按出口法兰压力级别的 1.5PN 或在温度为 38℃时最大允许工作压力的 1.5 倍。整定压力应按 JB/T 9624 或 GB/T 12243 的规定，并调整到整定压力范围的下限值出厂。

#### 12.7.4 密封试验

阀门的密封试验的计量单位应按附录B的规定，试验值应加大圆整到最近的0.1MPa的倍数，密封试验压力规定如下：

- a) PN 系列阀门，水压密封试验和上密封试验的压力按公称压力的 1.1 倍，也可将工作压力转换成相对应的公称压力取 1.1 倍进行密封试验，当介质温度超过 425℃时，可按工作压力的 1.25 倍进行阀门密封试验；按附录 D 转换的 PN 系列阀门，密封试验按第 12.7.4 b) 的规定；
- b) Class 系列阀门，水压密封试验压力和上密封试验压力应按温度为 38℃时最大允许工作压力值的 1.1 倍进行密封试验；
- c) 安全阀密封试验压力按 90%整定压力或最低回座压力（取较小值）进行密封试验；
- d) 堵阀密封试验压力应按锅炉机组的系统试验压力，或按设计压力的 1.5 倍进行密封试验；
- e) PN 系列的蝶阀、止回阀的密封试验压力应按公称压力的 1.0 倍；Class 系列蝶阀、止回阀的密封试验压力应按温度为 38℃时最大允许工作压力值的 1.0 倍，或按设计压差的 1.1 倍进行密封试验；
- f) 低压气密封试验压力按 0.4MPa ~ 0.7MPa 进行试验。气压试验可代替水压密封试验，但应在水压强度试验合格后进行。

#### 12.7.5 重新试验

阀门符合下述任何一种条件时，应重新试验：

- a) 试验应在规定的时间内保持压力不变，阀体、阀盖等承压件不发生渗漏和变形。当发现异常情况，试验无效，应重新试验；
- b) 经过返修的阀门，焊补后应重新试验；
- c) 对库存时间超过 6 个月以上的阀门，出厂前或安装使用之前应重新进行试验。

### 12.7.6 试验持续时间

12.7.6.1 试验持续时间是指阀门试验介质压力升到规定压力值后，保持规定试验压力的最短时间，参见表 20 的规定，或按订货合同要求。当某类阀门有单项产品标准时，可按单项产品标准规定的试验持续时间进行试验。

表 20 试验持续时间

阀门规格		强度试验时间/s	密封试验时间/s	上密封试验时间/s
DN≤50	NPS≤2	>30	>30	>15
65≤DN≤150	2 1/2≤NPS≤6	>120	>60	>15
200≤DN≤300	8≤NPS≤12	>180	>120	>20
DN≥350	NPS≥14	>240	>180	>60

12.7.6.2 安全阀应按 JB/T 9624 或 GB/T 12241 的规定。

12.7.6.3 堵阀应按 GB/T 29462 的规定。

12.7.6.4 减温加压装置、减压装置、减温装置应按 NB/T 47033 的规定。

12.7.6.5 气压试验应不少于 10min。

12.7.6.6 型式试验的持续时间应按 TSG D7002 的规定。

### 12.7.7 验收

12.7.7.1 阀体表面、阀体与阀盖连接部位、焊缝接头部位在水压试验时不应发生任何可见的渗漏或明显的残余变形；气压试验时，阀门浸泡在水中时，水面应无气泡产生。

12.7.7.2 上密封试验，当压力没有升高到密封试验压力值时，允许来自填料函和阀杆处的渗漏，阀杆填料处的渗漏不作为不合格的考核指标，但当试验压力升高到密封试验压力值时，应无可见泄漏。

12.7.7.3 阀门的泄漏率可按 GB/T 26480 的规定，或符合订货合同要求。

12.7.7.4 安全阀的泄漏率应按 GB/T 12243 的规定。

12.7.7.5 调节阀的泄漏等级应按 GB/T 10869 的规定。

12.7.7.6 金属碟阀的泄漏等级应按 JB/T 8527、DL/T 746 的规定。

### 12.8 阀门性能

12.8.1 阀门应整机进行调试。电动阀门应检测行程开关和过扭矩保护，试验应准确可靠，运转灵活，无任何卡涩现象；手动阀门的手轮应转动轻松、灵活。

12.8.2 阀门重复动作试验应至少进行 3 次。

12.8.3 安全阀应按 JB/T 9624、GB/T 12241 的规定。凡是对介质流动产生影响的零件都应随安全阀一起进行试验（至少应包括阀瓣、喷嘴阀座、导向套、阀杆和阀杆组件、上下调整环和弹簧等），动作应稳定，无频跳、颤振、卡阻等现象。安全阀的开启高度应达到设计规定值，不应取负偏差。

12.8.4 调节阀的性能应按 GB/T 10869 的规定。

12.8.5 减压阀的性能应按 GB/T 12245 的规定。

12.8.6 堵阀的性能应按 GB/T 29462 的规定。

12.8.7 金属碟阀的性能应符合 JB/T 8527、DL/T 746 的规定。

### 12.9 附加检查、试验和检验

若需要附加试验、检验和检查项目，这些要求应作为在合同或技术协议的特殊要求，附加的项目、检验方法及验收要求应在合同中注明，并在规定范围内进行。

### 12.10 型式试验

12.10.1 符合下述任何一种条件时，阀门应进行型式试验：

- a) 试制新产品或产品定型的鉴定；
- b) 新产品投产前或老产品长期停产后恢复生产时；
- c) 正式生产后，阀门结构、材料、工艺、检查等方面有重大改变，可能影响产品性能时；
- d) 实施特种设备制造许可的取证或换证审查时；
- e) 国家质量监督检验部门提出检验要求时。

12.10.2 型式试验包括设计审定（设计文件和制造工艺文件）和样机试验和检验，型式试验项目应按表 18 的规定。

12.10.3 型式试验的检验方式采用抽样进行，抽样规则应按 TSG D7002 的规定。

12.10.4 安全阀的型式试验和检验按 JB/T 9624 或 GB/T 12241 的规定。

### 12.11 其他特殊检验

阀门应在锅炉机组的检修、调试和运行中通过役前检验、在线检验和全面检验。

## 13 标志

### 13.1 阀体标志

13.1.1 阀体标志应在阀体的明显部位，应采用铸造或锻造、钢印、雕刻、电蚀、激光等永久性的标记方法，标志应清晰、美观。

13.1.2 组合阀体由两种或两种以上材料组焊时，每种材料应分别进行标记（见图 27），材料标记的代号按附录 O 的规定，或按制造单位的企业标准要求，但应避免识别混淆。

13.1.3 在阀体两支管处的铸造标志时，应注意避开射线检测的透照范围。

13.1.4 不锈钢阀门应按订货技术协议的要求进行标记，避免在阀体上采用硬印标记。

13.1.5 阀体标志内容如下：

- a) 阀门制造单位的名称和商标；
- b) 材料牌号（或材料代号）和熔炼炉号；
- c) 介质流向的箭头；
- d) 压力级别（PN 系列压力级别或 Class 系列压力级别）；
- e) 公称尺寸 DN/NPS；
- f) 特种设备制造许可 TS 标志；
- g) 序列号（产品生产编号）。

13.1.6 对小于 DN 50（NPS 2）的阀门，如果阀体上无法容纳所有的标志内容，可省略部分内容，但这些标志应在阀门金属铭牌上示出，省略顺序如下：

- a) 公称尺寸 DN/NPS；
- b) 压力级别（PN 压力级别或 Class 压力级别）；
- c) 材料牌号（或材料代号）和熔炼炉号；
- d) 介质流向的箭头；

e) 制造单位的名称和商标。

### 13.2 金属铭牌标志

13.2.1 每台阀门应有独立的金属铭牌，且安装在阀门明显的部位。金属铭牌上的文字应保证在整个使用期内不易磨灭，铭牌应选用耐腐蚀的铝、铜、不锈钢等材料。

13.2.2 带手轮的手动阀门，金属铭牌宜为圆形，安装在手轮中心的轮毂部位用螺母紧固，但铭牌的内容不应被螺母遮住；长方形的金属铭牌，可安装在阀体或阀盖中法兰的外圆上。

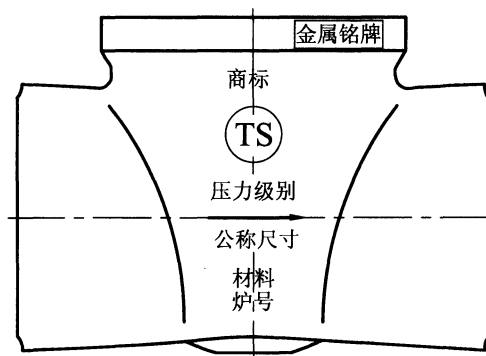
13.2.3 小口径阀门确实无法安装金属铭牌时，可用钢丝将金属铭牌系在阀门上。

13.2.4 按特殊要求制造的阀门，金属铭牌上可标出设计压力和设计温度或其他需要注明的内容。

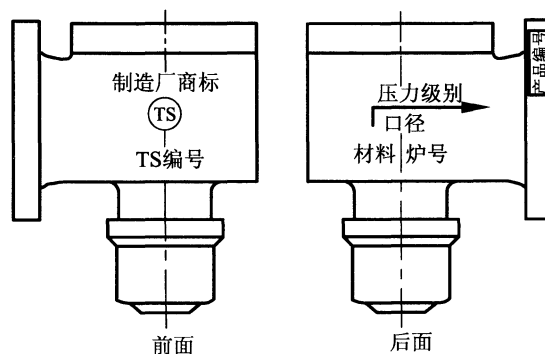
13.2.5 阀门的金属铭牌内容可参见附录 P。

### 13.3 标志示例

制作阀门标志可参见图27所示，也可按制造单位的企业标准要求。图中的阀门图形仅表示标志内容的示意位置，不代表具体阀门的结构。

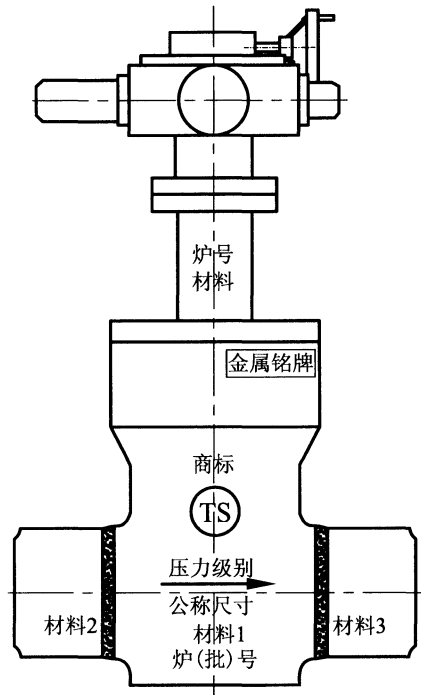


a) 典型阀体上的标志



b) 安全阀阀体上的标志

图 27 阀门标志位置的示意图



c) 多材料组合阀体和支架上的标志

图 27 (续)

## 14 涂漆、包装、供货和储运

### 14.1 涂漆和防锈

14.1.1 阀门涂漆和防锈应在水压试验合格后进行，并将腔体内的水渍清除干净。

14.1.2 阀门识别涂漆应按 JB/T 106 的规定，应均匀，表面无泥浆状裂纹，不黏结、无脱层、气泡、油污、锈斑及严重皱皮、杂色等缺陷，否则应重新涂漆。若阀门有特殊涂漆要求，应按订货合同和技术协议的要求进行涂漆。奥氏体不锈钢阀体可不涂漆。

14.1.3 焊接坡口、法兰密封面、阀门外加工表面应涂黄油或防锈油加以保护，不允许涂漆。

14.1.4 重新进行试验的阀门可不去除原有的涂漆，但在出厂时应保证阀门涂漆美观。

14.1.5 经喷丸处理或喷砂处理后，阀门应及时作防锈处理，并在 24h 内进行涂漆。

14.1.6 经酸洗表面处理的阀门应在 12h 内进行涂漆。

### 14.2 包装、供货和储运

14.2.1 阀门包装和供货应按 JB/T 7928 的规定，包装箱外表面的文字和标志应清楚、整齐，且不易擦除。若需要有特殊的包装要求可按订货合同和技术协议的要求进行特殊包装。

14.2.2 阀门出厂应装箱发运，两通道口应进行封堵加以保护，防止在运输及贮藏过程中损坏。

14.2.3 弹簧式安全阀装箱应始终保持竖直状态，运输中不得晃动，严禁推倒搬运。

14.2.4 包装不锈钢阀门时，应防止与碳钢阀门混装。

## 15 交付文件

阀门出厂时，制造单位应提供以下文件：

- a) 质量证明文件；
- b) 阀门合格证（见附录 Q）；
- c) TS 的复印件；
- d) 阀门总装图；
- e) 产品安装使用说明书；
- f) 装箱单/分装箱单/备品备件清单等；
- g) 其他。

## 16 质量保证

16.1 贮存期限超过 12 个月的阀门，出厂前应进行质量复检。

16.2 在安装验收一年内，但不超过发货期 18 个月，确因材料缺陷、制造等原因所造成的质量问题，制造单位与使用单位协商处理，修理或更换零件。

## 17 环境保护

17.1 应遵守《中华人民共和国环境保护法》，规范企业在阀门制造和使用过程中所产生的废弃物的管理工作，防止在暂存和转移过程中造成环境污染和对人体的伤害。

17.2 废弃物应进行综合处理，以保持环境管理体系良好运行。

## 18 安装、调试与维修

### 18.1 一般要求

18.1.1 阀门安装、调试与维修人员应经过安全教育和专业技术培训，方可上岗从事许可范围内的活动。

18.1.2 在安装与调试过程中，当发现影响质量问题或存在安全隐患时，应停止安装和调试工作。

18.1.3 阀门在安装、调试与维修过程中需要材料代用时，应取得阀门制造单位或使用单位的责任工程师认可，并经技术主管批准，且应做好记录，同时应修改相应图纸并在图纸上注明。

### 18.2 安装

18.2.1 阀门安装应按 GB/T 24919 的规定；安全阀安装应按 DL/T 959 的规定。

18.2.2 安装前，应满足以下基本要求：

- a) 检查阀门产品合格证，并仔细阅读阀门安装使用说明书；
- b) 对阀门进行全面的外观检查；
- c) 与阀门连接的管道应清扫干净，避免铁屑、泥沙、焊渣和其他杂物损坏阀门密封面；
- d) 阀门进行启闭检查，应无卡涩现象；
- e) 阀门水压试验合格。

18.2.3 在施工现场，阀门与管道对接焊时，为防止过热变形，阀门不宜关闭，应处于开启状态；法兰或螺纹方式连接时，阀门应是关闭状态。阀门不应强行组对连接，或在承受外加重力负荷下安装阀门。

18.2.4 阀门和传动装置应安装在便于操作和检修的位置，注意阀门的介质流向，一般不应反向安装阀门；当阀门安装位置在外墙或平台外侧操作时，其手轮应安装在操作者远离轮缘小于 300mm

的距离的位置；当垂直在管道上操作的手动阀门，手轮距地面（或平台、楼面）的高度宜为1300mm，手轮不宜朝下安装；安装手动阀门时不应将手轮作为阀门的起吊点。

#### 18.2.5 安全阀的安装要求：

- a) 安全阀不能单独用于压力快速增长的场合和介质不清洁的场合。安全阀应垂直向上安装，安装部位应易于安装、检查和维护。
- b) 安全阀的型式通常采用弹簧直接载荷式安全阀，阀型有全启式和微启式。全启式安全阀适用于泄放蒸汽、气体及液化气体介质，微启式安全阀一般适用于泄放液体介质。也可采用先导式安全阀。对大容量的电站锅炉，即在亚临界、超临界、超超临界的机组上应选用弹簧直接作用式的全启式弹簧安全阀或全量型安全阀以及相应的电磁泄放阀（PVC 阀）。
- c) 每台蒸汽锅炉至少应安装两台安全阀（包括锅筒和过热器出口处的安全阀，不包括省煤器的安全阀）。除此以外，对锅炉再热器的出口处、直流锅炉的汽水分离器、直流锅炉过热蒸发器、余热锅炉的每一压力等级的锅筒和过热器上都应安装安全阀。热水锅炉或其他排量小的锅炉可安装一台安全阀，或按用户的规定；
- d) 安全阀在进口支管尽可能短而直，以免产生过大的压力损失，且支管的最小通道面积应大于安全阀的进口截面积。进口支管的压降应不超过整定压力的3%；
- e) 每台安全阀应独立装设有足够面积的排放管，其管路畅通，并直通至安全地点；排放管底部应装有疏水管，并应留出热膨胀间隙，排放管及其附件（包括消音器）应予以固定，但不能影响该安全阀的正确动作。在排放管和疏水管上不允许装设阀门；
- f) 安装杠杆式安全阀和控制式（脉冲式、气动式和电磁式等）非直接载荷式安全阀，即先导式安全阀时，控制回路中的管道尽可能短些，布置应有利于管道介质流动，管道应有15%的倾斜度，以排除凝结水；
- g) 安全阀的支撑结构应有足够强度或刚度，以保证能承受安全阀动作时所产生的反作用力；杠杆式安全阀的重锤应定位锁紧，防止脱落。

18.2.6 在高温高压的管道上安装大口径闸阀时，应避免中腔压力异常超压的现象发生。

18.2.7 单向阀门（包括止回阀、抽气逆止阀）应使介质流动方向与阀体上指示的箭头方向一致，不允许倒装。升降式止回阀应安装在水平管道上；旋启式止回阀和抽气逆止阀只要保证阀瓣的旋转轴呈水平的，可以任意位置安装。

18.2.8 锅炉的过热器进/出口管路和再热器管路上应安装堵阀，堵阀应按试验介质流动的方向进行安装，不允许倒装。

18.2.9 锅炉主汽阀前的放汽截止阀宜安装在靠近锅筒或过热器集箱的出口处。

18.2.10 事故隔离阀和紧急放空阀应安装在方便操作、安全、明显的地方。

18.2.11 给水泵的出口处应安装止回阀。

18.2.12 在锅炉水循环系统的最低处应安装排污阀或快速启闭排污阀，一般选取公称尺寸 DN 20~DN 65 的阀门。在有过热器的蒸汽锅炉的锅筒应安装连续排污装置。

18.2.13 在温度高于450℃的主蒸汽管道和再热蒸汽管道的3000mm~4000mm蠕变监察区段，不允许安装任何阀门。

18.2.14 锅炉管道上的测温、测压点应安装在距阀门或装置出口1000mm之外处，该直管区段不允许有影响测量精度的任何阀门和其他设备。

### 18.3 调试

18.3.1 阀门调试应在专业的调试人员指导下，由取得相应资格的人员和调试人员担任。

18.3.2 若调试带有旁通阀的大口径主阀时，开关速度应调整在适当的范围，避免速度过快，应先打开旁通阀，再慢慢开启主阀；关阀时，应先关闭旁通阀，再慢慢关闭主阀。

18.3.3 若调试高温高压大口径闸阀时，当闸板到位时，应将阀杆适当回调，避免咬死现象发生。

18.3.4 若调试电动阀门时，应根据电动装置的特性正确调整行程开关及力矩控制，保证阀门能够可靠动作；电动闸阀尽可能将关闭力矩调小些。

18.3.5 安全阀调试和校验的基本要求：

- a) 安全阀调试应由制造单位或制造单位授权的代表，且经专业技术培训取得Ⅱ级资格证的人员从事阀门在线安装、调试和校验工作；
- b) 在线调试中，热态调试和校验可在锅炉机组启动或带负荷 60%~80% 额定压力下进行；
- c) 当锅炉机组采用的是新安装的安全阀，不允许用机械方法将阀瓣提升；
- d) 安全阀在调试中应尽量减少动作次数；
- e) 安全阀一经校验合格应及时铅封，并保留记录。在锅炉运行中严禁对铅封的安全阀解列；
- f) 先导式安全阀的导阀进口管道上的截止阀要全开并铅封；
- g) 校验调试单位和使用单位应按安全阀的安装使用说明书进行调试，如果改变整定压力，应向制造单位咨询改变后对工作条件的适用性，确定是否需要更换弹簧及其他零件；
- h) 控制式（脉冲式、气动式和电磁式等）非直接载荷式安全阀应分别进行控制回路可靠性试验和开启性能检验；
- i) 在役安全阀每年应至少进行一次校验和排放试验。

18.3.6 阀门在远控操作时，LOR 开关应处于 R（远控）状态；在现场操作时，LOR 开关应处于 L（现场）状态。阀位指示应与实际开关位置相符，远控指示应与现场状态指示保持一致。

18.3.7 在高温或承受温度梯度大的工况下，应定期拧紧法兰上的螺栓，力度应均匀、对称。

18.3.8 合金钢螺栓不应用火焰加热进行热紧。

18.3.9 在高温下不应拆卸螺栓，只有当温度降到 100℃ 以下时才可以拆卸。

### 18.4 维修

18.4.1 维修人员应由有从事阀门工作经验或达到上岗条件的人员担任。

18.4.2 阀门维修应按 DL/T 748.3 的规定，其程序如下：

- a) 做好维修前的准备及安全防护措施；
- b) 阀门解体，做好解体记录；
- c) 阀门各零部件进行检查和清理；
- d) 阀门修理；
- e) 阀门复装准备；
- f) 阀门复装，按照解体记录，按反向步骤进行组装；
- g) 阀门进行水压试验、校验。

18.4.3 若在锅炉管道上维修阀门，应提前做好现场维修阀门的安全准备，并确认阀门已与系统完全隔绝，阀门内部无温度、压力及疏水。

18.4.4 修理前，应分析阀门故障及原因。在阀门解体时应注意拆卸的顺序，做好配合零件的标记

和编号。组装时，阀门应处于开启状态，按配合顺序组装。

18.4.5 解体的阀体应进行无损检测，合金钢阀体应进行光谱复查。

18.4.6 对更换下的螺栓应进行安全性评定工作，可对其进行恢复热处理，检验合格后方可使用。符合以下情况之一者螺栓不能使用，应报废：

- a) 螺栓已发现裂纹；
- b) 螺栓的蠕变变形量达 1%；
- c) 硬度超标，经二次恢复热处理后发生热脆性；
- d) 外形严重损伤，不能修理复原；
- e) 螺纹处局部烧伤。

18.4.7 维修好的阀门必须满足本标准的要求才可使用，否则不能使用。

18.4.8 阀门维修后至少应做到以下要求：

- a) 阀门各零件齐全、完好，启闭灵活，无卡涩现象；
- b) 阀门的开启高度满足规定的要求；
- c) 阀门密封面无汽蚀缺口、无麻点、裂纹、凹坑、压痕或其他缺陷，均匀接触达到80%以上，阀门密封面作密封试验，且密封试验合格；
- d) 阀体、阀盖等承压件无裂纹和气孔等缺陷，
- e) 螺栓和螺母优化组对，配合间隙适当，螺纹部位完好；
- f) 阀杆无裂纹、变形和腐蚀，梯形螺纹部位无损坏；
- g) 阀门焊接坡口无裂纹、气孔、夹渣等缺陷；
- h) 更换填料，补充润滑剂；
- i) 轴承部位完好，对不符合要求的应给与更换；
- j) 执行机构与阀门安装正确，且调试合格；
- k) 阀门重新涂漆，涂层应均匀，无脱落；
- l) 金属铭牌完好；
- m) 安全阀用弹簧应弹性良好，如有怀疑可作弹性实验，对不符合要求的应给与更换；
- n) 安全阀应重新进行试验，并重新整定，为防止调整后的状态发生改变，应及时铅封。

附 录 A  
(资料性附录)  
阀门订货数据表

A.1 本附录是阀门询价、订货的指南，是阀门设计的依据。

A.2 表 A.1 是截止阀、闸阀、堵阀、止回阀、节流阀、排污阀、快速启闭阀、碟阀、球阀、循环泵出口阀、闭锁阀、高加三通阀和抽汽逆止阀等钢制阀门的基本订货要求。

表 A.1 基本订货要求

阀门用途:			使用单位(或项目)的名称:		
阀门名称		阀门型号		数量(台)	
压力级别	PN 系列 压力级别	PN 压力级别( ); 公称压力 PN (MPa);工作压力 P (MPa)		阀门规格	DN ( )
	Class 系列 压力级别	Class 标准压力级别( ) Class 特殊压力级别( )			NPS ( )
最高工作温度/最低工作温度 t/°C				阀体材料:	
工作介质		液体 <input type="checkbox"/> 气体 <input type="checkbox"/> 其他(烟气、粉尘等)		介质成分:	
阀门的结构长度		GB/T 12221 或用户给定		阀门结构形式: 直通式 <input type="checkbox"/> 角式 <input type="checkbox"/> 直流式 <input type="checkbox"/>	
阀门 进口端	连接型式	对接焊连接 <input type="checkbox"/> (焊接坡口型式或提供焊接端坡口示意图)			
		承插焊连接 <input type="checkbox"/> 外螺纹连接 <input type="checkbox"/> 内螺纹连接 <input type="checkbox"/>			
		法兰连接 <input type="checkbox"/> 法兰密封面类型: 突面(RF) <input type="checkbox"/> 凹面(MF) <input type="checkbox"/> 榫槽面(TG) <input type="checkbox"/> 环连接面(RJ) <input type="checkbox"/> O型圈凸面(OSG) <input type="checkbox"/> 法兰执行的标准: GB <input type="checkbox"/> JB <input type="checkbox"/> HG <input type="checkbox"/> ASME <input type="checkbox"/> BS <input type="checkbox"/>			
阀门配管连接尺寸: OD <input type="checkbox"/> ID <input type="checkbox"/>		配管材料:			
阀门 出口端	连接型式	对接焊连接 <input type="checkbox"/> (焊接坡口型式或提供焊接端坡口示意图)			
		承插焊连接 <input type="checkbox"/> 外螺纹连接 <input type="checkbox"/> 内螺纹连接 <input type="checkbox"/>			
		法兰连接 <input type="checkbox"/> 法兰密封面类型: 突面(RF) <input type="checkbox"/> 凹面(MF) <input type="checkbox"/> 榫槽面(TG) <input type="checkbox"/> 环连接面(RJ) <input type="checkbox"/> O型圈凸面(OSG) <input type="checkbox"/> 法兰执行的标准: GB <input type="checkbox"/> JB <input type="checkbox"/> HG <input type="checkbox"/> ASME <input type="checkbox"/> BS <input type="checkbox"/>			
阀门配管连接尺寸: OD <input type="checkbox"/> ID <input type="checkbox"/>		配管材料:			
驱动 方式	手动 <input type="checkbox"/>	平装手轮 <input type="checkbox"/> 侧装手轮 <input type="checkbox"/>		阀门工作环境要求: 防护等级 <input type="checkbox"/> 防爆等级 <input type="checkbox"/> 阀门外形尺寸限制 有 <input type="checkbox"/> 、没有 <input type="checkbox"/> (注: 当阀门规格 DN≥250(或 NPS≥10)时, 需提供阀门的安装空间尺寸要求。)	
	电动 <input type="checkbox"/>	普通型 <input type="checkbox"/> 电站型 <input type="checkbox"/> 智能一体化 <input type="checkbox"/>			
	气动 <input type="checkbox"/>	定位器: 正作用式 <input type="checkbox"/> 反作用式 <input type="checkbox"/>			
		阀门的动作方式: 气开式 <input type="checkbox"/> 气闭式 <input type="checkbox"/>			
		故障时阀门的状态: 开 <input type="checkbox"/> 关 <input type="checkbox"/> 锁住 <input type="checkbox"/>			
液动 <input type="checkbox"/>	供气压力/最小动作压力 /MPa				
阀门辅助装置		需要 <input type="checkbox"/> 不需要 <input type="checkbox"/> 特殊要求:			
阀门供货状态		整机出厂 <input type="checkbox"/> 现场需要解体 <input type="checkbox"/> 现场不需解体 <input type="checkbox"/>			
执行的标准:					
备注:					

A.3 安全阀、电磁泄放阀、调节阀、减压阀等控制类阀门除按表 A.1 填写必要的基本订货条款外，表 A.2 进一步为买方提供特殊订货要求的指南。

表 A.2 特殊订货要求

安全阀 电磁泄放阀	设计压力/MPa			设计温度/°C		
	工作压力 $P$ /MPa			工作温度 $t$ /°C		
	DN ( ) / NPS ( )			整定压力 $P_k$ /MPa		
	额定排量 $E$ /需求排量 $E_x$ /t/h:			背压/MPa		
	喉口尺寸 $d_H$ /mm			启闭压差 $\Delta P_b$ /%		
	开启高度 $h$ /mm			管座规格尺寸或附接管示意图:		
	阀门的结构形式	弹簧式 <input type="checkbox"/>		全启式 <input type="checkbox"/> 全量型 <input type="checkbox"/> 微启式 <input type="checkbox"/>		
		先导式 <input type="checkbox"/>				
		杠 杆 <input type="checkbox"/>				
	进口端连接方式	对焊接: <input type="checkbox"/> (焊接坡口型式或附焊接端接管示意图的技术要求) 法兰连接: <input type="checkbox"/> 法兰密封面类型: 突面 (RF) <input type="checkbox"/> 凹面 (MF) <input type="checkbox"/> 榫槽面 (TG) <input type="checkbox"/> 环连接面 (RJ) <input type="checkbox"/> O 型圈凸面 (OSG) <input type="checkbox"/> 法兰执行的标准: GB <input type="checkbox"/> JB <input type="checkbox"/> HG <input type="checkbox"/> ASME <input type="checkbox"/> BS <input type="checkbox"/>				
出口端连接方式	法兰连接: <input type="checkbox"/> (或附排放管尺寸示意图及技术要求) 法兰密封面类型: 突面 (RF) <input type="checkbox"/> 凹面 (MF) <input type="checkbox"/> 榫槽面 (TG) <input type="checkbox"/> 环连接面 (RJ) <input type="checkbox"/> O 型圈凸面 (OSG) <input type="checkbox"/> 法兰执行的标准: GB <input type="checkbox"/> JB <input type="checkbox"/> HG <input type="checkbox"/> ASME <input type="checkbox"/> BS <input type="checkbox"/>					
布置方式及要求:						
阀门执行的标准:						
其他要求: 电磁铁安装支架、消音器、阀门备件等。						
调节阀 减压阀	工 况	最 大 max	正 常 norm	最 小 min		
	流量 $Q$ /t/h					
	进口压力 $P_1$ /MPa					
	进口温度 $t_1$ /°C					
	出口压力 $P_2$ /MPa					
	最大关闭压差 $\Delta P$ /MPa					
	阀门的额定 $C_v$ 或 $K_v$ 值 <input type="checkbox"/> (其实测值与规定值的偏差小于或等于 $\pm 10\%$ 。)					
	流体介质	液体 <input type="checkbox"/> 空气 <input type="checkbox"/> 过热蒸汽 <input type="checkbox"/> 液-汽两相混合 <input type="checkbox"/> 重油 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>				
	流量特性	直线快开 <input type="checkbox"/> 抛物线 <input type="checkbox"/> 等百分比 <input type="checkbox"/> 混合线性 <input type="checkbox"/>				
	结构形式	回转式 <input type="checkbox"/> 升降式 <input type="checkbox"/> 直通式 <input type="checkbox"/> 角式 <input type="checkbox"/> 三通式 <input type="checkbox"/> Z 型 <input type="checkbox"/>				
	渗漏等级要求:	I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	最大许可噪声等级 (dBA):			
	驱动方式	按表 A.1				
	其他要求:					
阀门执行的标准:						
备注:						

- A. 4 减温减压装置、减压装置、减温装置的订货要求按 NB/T47033 的规定。
- A. 5 安全阀专用的电磁铁安装支架不作为阀门供货范围,若需要单独订购时应在技术协议中注明。
- A. 6 当订货合同和技术协议中没有特别说明时,连接法兰的垫片不作为阀门的供货范围。
- A. 7 若需要订购阀门备件,可在订货合同和技术协议中注明。

**附录 B**  
(规范性附录)  
单位转换

**B.1 一般要求**

在阀门设计、制造等其他方面，PN系列阀门和Class系列阀门常需进行单位转换，一般采用近似转换法计算，但两种单位应独立使用。公制单位作为本标准的主要引用单位制，从一种单位制转换成另一种单位制，每一种计量单位所表示的数值并不精确相等，为使转换计算尽量保持一致，单位转换按B.2、B.3的规定。在特别情况下，根据需要公制单位转换计算可以有更多的有效位数。

**B.2 近似转换法**

近似转换法是将英制单位中的隐含精度转换为公制数值中有效数字的位数。

**B.2.1 长度尺寸（包括阀体最小壁厚、阀门结构尺寸等）的换算见表 B.1。**

**表 B.1 最小厚度和半径值一般的换算及误差**

in	mm	误差/%	in	mm	误差/%	in	mm	误差/%
$\frac{1}{32}$	0.8	-0.8	$\frac{7}{16}$	11	1.0	2	50	1.6
$\frac{3}{64}$	1.2	-0.8	$\frac{1}{2}$	13	-2.4	$2\frac{1}{4}$	57	0.3
$\frac{1}{16}$	1.5	5.5	$\frac{9}{16}$	14	2.0	$2\frac{1}{2}$	64	-0.8
$\frac{3}{32}$	2.5	-5.0	$\frac{5}{8}$	16	-0.8	3	75	1.6
$\frac{1}{8}$	3	5.5	$1\frac{1}{16}$	17	2.6	$3\frac{1}{2}$	89	1
$\frac{5}{32}$	4	-0.8	$\frac{3}{4}$	19	0.3	4	100	1
$\frac{3}{16}$	5	-5.0	$\frac{7}{8}$	22	1.0	$4\frac{1}{2}$	114	0.3
$\frac{7}{32}$	5.5	1.0	1	25	1.6	5	125	1
$\frac{1}{4}$	6	5.5	$1\frac{1}{8}$	29	-1.5	6	150	1
$\frac{5}{16}$	8	-0.8	$1\frac{1}{4}$	32	0.8	8	200	1
$\frac{3}{8}$	10	-5.0	$1\frac{1}{2}$	38	0.3	12	300	1

B.2.2 公称尺寸的换算见表 B.2。

表 B.2 公称尺寸 DN 与公称管径 NPS 的换算

DN	NPS	DN	NPS	DN	NPS	DN	NPS	DN	NPS	DN	NPS	DN	NPS	DN	NPS
6	$\frac{1}{8}$	20	$\frac{3}{4}$	50	2	100	4	250	10	450	18	650	26	850	34
8	$\frac{1}{4}$	25	1	65	$2\frac{1}{2}$	125	5	300	12	500	20	700	28	900	36
10	$\frac{3}{8}$	32	$1\frac{1}{4}$	80	3	150	6	350	14	550	22	750	30	1 000	40
15	$\frac{1}{2}$	40	$1\frac{1}{2}$	90	$3\frac{1}{2}$	200	8	400	16	600	24	800	32	1 100	44

注：以整数英寸的公称尺寸一般以整数乘 25mm 换算成公制单位，中间值以插补的方法，而不是通过转换后再圆整。

B.2.3 温度的单位转换见表 B.3。

表 B.3 华氏度与摄氏度的转换

°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
70	20	200	95	400	205	600	315	800	425	950	510	1 150	620	1 800	980
100	38	250	120	450	230	650	345	850	455	1 000	540	1 200	650	1 900	1 040
120	50	300	150	500	260	700	370	900	480	1 050	565	1 250	675	2 000	1 095
150	65	350	175	550	290	750	400	925	495	1 100	595	1 300	705	2 050	1 120

注：一般是温度圆整到最接近的 5°C，也存在 10°C 或 25°C。

B.2.4 压力单位转换见表 B.4。

表 B.4 压力的单位转换

压力/psi	压力/kPa	压力/psi	压力/MPa
10	70	150	1
14.7	101	300	2
15	100	400	3
30	200	600	4
50	350	1 200	8
100	700	1 500	10

B.2.5 材料性能（包括许用应力、屈服强度、抗拉强度和弹性模量等）见表 B.5。

表 B.5 材料性能的单位转换

强度/MPa	强度/psi
655 MPa	95 000 psi

注：材料的许用应力值一般取三位有效数字。

B.3 精确转换法

精确转换法应视情况而定，为统一而提供表B.6中的精确转换系数，在多数情况下圆整到三位有效数字。

表 B.6 精确转换法

英制单位	公制单位	系 数	说 明
in	mm	25.4	—
in <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	645.16	—
in <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	650	面积换算
5ft <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	0.5	面积换算
in <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	16 387.067	—
in <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	16 000	体积换算
5ft <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	0.14	体积换算
psi	MPa	0.006 894 8	只用于公式
°F	°C	$\frac{5}{9} (°F-32)$	不适合温差
°F	°C	$\frac{5}{9}$	只适合温差

## 附录 C

(规范性附录)

## PN 系列阀门 压力-温度额定值

C.1 本附录压力-温度额定值是材料为 25、ZG230-450、15CrMo、ZG20CrMo、12Cr5Mo、ZG1Cr5Mo、12Cr1MoV、ZG20CrMoV、15Cr1Mo1V、ZG15Cr1Mo1V 等所示温度下的最大允许工作压力。PN 系列阀门的压力级别所对应额定压力的温度就是该承压壳体的额定温度，与阀门内部介质的温度相同，表中所指压力均为表压。

C.2 对选用 ASTM 材料的 PN 系列阀门，其压力-温度额定值应根据阀门的工作压力和工作温度按附录 D 中的材料进行转换计算，对特殊压力级别转换的 PN 系列阀门仅适用于焊接连接和螺纹连接端的钢制阀门和镍基合金阀门，法兰端连接的阀门应按标准压力级别转换计算。

C.3 压力-温度额定值由阀体材料确定，选材时应按 8.1 的规定，应考虑阀门使用的介质的温度、压力、腐蚀性等因素。

C.4 压力-温度额定值的插值计算按附录 E 的规定。

## 第 1 组材料

表 C.1 材料为 25、ZG230-450 的压力-温度额定值

温度 ℃	PN 系列 压力级别														
	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 200	PN 250	PN 320	PN 400	PN 420	PN 500	PN 630	PN 760	PN 800
	最大允许工作压力/MPa														
-29 ~ 38	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
50	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
100	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
150	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
200	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
250	1.37	2.16	3.53	5.49	8.82	13.72	17.64	21.72	27.44	32.41	37.04	44.10	54.88	56.58	69.58
300	1.23	1.96	3.14	4.90	7.84	12.25	15.68	19.36	24.5	28.81	32.93	39.20	49.0	50.51	63.72
350	1.08	1.76	2.74	4.41	6.96	10.98	13.72	17.19	22.05	25.21	28.81	35.28	44.10	45.46	54.88
400	0.98	1.57	2.45	3.92	6.27	9.80	12.25	15.31	19.60	22.51	25.73	31.36	39.20	40.41	49.0
425	0.88	1.37	2.16	3.53	5.49	8.82	10.98	13.76	17.64	20.26	23.15	27.44	35.28	36.37	44.10
450	0.66	1.03	1.66	2.60	4.17	6.62	8.33	10.39	12.98	16.66	17.49	20.83	25.97	32.33	39.20
$P_s$ MPa	2.4	3.8	6	9.5	15	24.0	30	37.5	48	56	58	*70	*90	*100	*110

注：带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

## 第1组材料

表 C.2 材料为 15CrMo、ZG20CrMo 的压力-温度额定值

温度 ℃	PN 系列 压力级别														
	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 200	PN 250	PN 320	PN 400	PN 420	PN 500	PN 630	PN 760	PN 800
	最大允许工作压力/MPa														
-29~38	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
50	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
100	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
150	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
200	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
250	1.49	2.33	3.76	5.95	9.39	14.86	18.78	23.48	29.73	34.51	39.44	46.96	59.45	61.29	74.73
300	1.40	2.21	3.60	5.62	8.98	14.05	14.7	22.46	28.09	33.01	37.73	44.92	56.19	57.93	71.05
320	1.37	2.16	3.53	5.49	8.82	13.72	17.64	22.05	27.44	32.41	37.04	44.10	54.88	56.58	69.58
325	1.37	2.15	3.52	5.47	8.78	13.66	17.57	21.96	27.33	32.39	37.02	43.66	54.65	56.34	69.32
350	1.34	2.11	3.44	5.35	8.59	13.38	17.19	21.49	26.76	32.29	36.90	41.45	53.52	55.17	68.0
400	1.28	2.04	3.29	5.13	8.23	12.82	16.43	20.54	25.63	30.20	34.51	41.05	51.26	52.84	65.36
425	1.26	2.00	3.22	5.01	8.03	12.53	16.06	20.07	25.07	29.51	33.72	40.13	50.13	51.68	64.04
450	1.23	1.96	3.14	4.90	7.84	12.25	15.68	19.60	24.50	28.81	32.93	39.20	49.0	50.51	62.72
475	1.11	1.77	2.80	4.41	7.06	11.03	13.97	17.64	22.05	25.66	29.33	35.28	44.10	45.46	55.86
500	0.98	1.57	2.45	3.92	6.27	9.80	12.25	15.68	19.6	22.51	25.73	31.36	39.20	40.41	49.0
510	0.88	1.37	2.16	3.53	5.49	8.82	10.98	13.72	17.64	20.26	23.15	27.44	35.20	36.29	44.10
520	0.78	1.18	1.89	3.00	4.44	7.58	9.41	11.89	15.03	17.55	20.06	23.85	30.03	30.96	38.22
530	0.67	1.05	1.68	2.63	4.09	6.71	8.36	10.50	13.18	15.45	17.66	21.02	26.34	27.15	33.65
535	0.63	0.98	1.57	2.45	3.92	6.27	7.84	9.80	12.25	14.40	16.46	19.60	24.50	25.26	31.36
540	0.59	0.93	1.47	2.31	3.73	5.88	7.40	9.31	11.62	13.51	15.44	18.62	23.28	24.00	29.4
545	0.55	0.88	1.37	2.16	3.53	5.49	6.96	8.82	10.98	12.61	14.41	17.64	22.05	22.73	27.44
550	0.51	0.83	1.27	2.01	3.33	5.10	6.52	8.33	10.34	11.71	13.38	16.66	20.82	21.46	25.48
$P_s$ /MPa	2.4	3.8	6	9.5	15	24	30	37.5	48	*56	*60	*70	*90	*100	*110

注：带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

## 第 1 组材料

表 C.3 材料为 12Cr5Mo、ZG1Cr5Mo 的压力-温度额定值

温度 ℃	PN 系列 压力级别														
	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 200	PN 250	PN 320	PN 400	PN 420	PN 500	PN 630	PN 760	PN 800
	最大允许工作压力/MPa														
-29~38	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
50	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
100	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
150	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
200	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
250	1.49	2.33	3.76	5.96	9.41	14.90	18.82	23.52	29.79	34.57	39.51	47.04	59.58	61.42	74.87
300	1.41	2.22	3.61	5.65	9.02	14.11	18.03	22.54	28.22	33.13	37.86	45.08	56.45	58.19	71.34
325	1.37	2.16	3.53	5.49	8.82	13.72	17.64	22.05	27.44	32.41	37.04	44.10	54.88	56.58	69.58
350	1.33	2.1	3.45	5.33	8.62	13.33	17.25	21.56	26.66	31.69	36.22	43.12	53.31	54.96	67.82
390	1.23	1.96	3.14	4.9	7.84	12.25	15.68	19.60	24.50	28.81	32.93	39.20	49.0	50.51	62.72
400	1.19	1.91	3.04	4.78	7.62	11.93	15.19	19.11	23.89	27.91	31.90	38.22	47.78	49.26	60.76
425	1.10	1.79	2.79	4.47	7.07	11.14	13.97	17.89	22.36	25.66	29.33	35.77	44.71	46.09	55.86
430	1.08	1.76	2.74	4.41	6.96	10.98	13.72	17.64	22.05	25.21	28.81	35.28	44.10	45.46	54.88
450	0.98	1.57	2.45	3.92	6.27	9.80	12.25	15.68	19.60	22.51	25.73	31.36	39.20	40.41	49.0
470	0.88	1.37	2.16	3.53	5.49	8.80	10.98	13.72	17.64	20.26	23.15	27.44	35.20	36.29	44.10
475	0.83	1.30	2.06	3.33	5.22	8.34	10.44	13.04	16.66	19.25	22.0	26.09	33.26	34.29	49.90
490	0.69	1.08	1.76	2.74	4.41	6.96	8.82	10.98	13.72	16.21	18.52	22.05	27.44	28.29	35.28
500	0.63	0.93	1.57	2.46	3.93	6.28	7.86	9.83	11.76	14.45	16.51	19.65	24.56	25.32	30.87
510	0.63	0.98	1.57	2.45	3.92	6.27	7.84	9.80	11.04	14.40	16.46	19.60	24.50	25.26	31.45
520	0.55	0.88	1.37	2.16	3.53	5.49	6.96	8.82	9.80	12.61	14.41	17.64	22.05	22.73	27.44
530	0.49	0.70	1.23	1.96	3.14	4.90	6.27	7.84	8.82	11.25	12.86	15.68	19.60	20.21	24.50
540	0.44	0.69	1.08	1.76	2.74	4.41	5.49	6.96	7.84	10.09	11.53	13.72	17.64	18.19	22.05
550	0.39	0.63	0.98	1.57	2.45	3.92	4.90	6.27	6.96	9.00	10.29	12.25	15.68	16.16	19.60
$P_s$ /MPa	2.4	3.8	6	9.5	15	24	30	37.5	48	*56	*60	*70	*90	*100	*110

注：带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

第 1 组材料

表 C.4 材料为 12Cr1MoV、15Cr1Mo1V、ZG15Cr1Mo1V、ZG20CrMoV 的压力-温度额定值

温度 ℃	PN 系列 压力级别														
	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 200	PN 250	PN 320	PN 400	PN 420	PN 500	PN 630	PN 760	PN 800
	最大允许工作压力/MPa														
-29~38	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
50	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
100	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
150	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
200	1.60	2.50	4.0	6.30	10.0	16.0	20.0	25.0	32.0	40.0	42.0	50.0	63.0	76.0	80.0
250	1.49	2.33	3.76	5.95	9.39	14.86	18.78	23.48	29.73	34.51	39.44	46.96	59.45	61.29	74.69
300	1.40	2.21	3.60	5.62	8.98	14.05	17.97	22.46	28.09	33.01	37.73	44.92	56.19	57.93	70.98
320	1.37	2.16	3.53	5.49	8.82	13.72	17.64	22.05	27.44	32.41	37.04	44.10	54.88	56.58	69.50
350	1.34	2.11	3.44	5.35	8.59	13.38	17.19	21.48	26.76	31.58	36.09	42.97	53.52	55.17	67.94
400	1.28	2.04	3.29	5.13	8.22	12.82	16.43	20.54	25.63	30.20	34.51	41.08	51.26	52.84	65.32
425	1.26	2.00	3.23	5.01	8.03	12.53	16.06	20.07	25.07	29.51	33.72	40.14	50.13	51.68	64.02
450	1.23	1.96	3.14	4.90	7.84	12.25	15.68	19.60	24.50	28.81	32.93	39.20	49.0	50.51	62.72
475	1.17	1.88	2.97	4.70	7.47	11.72	14.86	18.78	23.48	27.31	31.21	37.57	46.96	48.41	59.45
500	1.11	1.79	2.81	4.49	7.11	11.19	14.05	17.97	22.46	25.81	29.50	35.93	44.92	46.31	56.19
510	1.08	1.76	2.74	4.41	6.96	10.98	13.72	17.64	22.05	25.21	28.81	35.28	44.10	45.46	54.88
520	0.98	1.57	2.45	3.92	6.27	9.80	12.25	15.68	19.60	22.51	25.73	31.36	39.20	40.41	49.0
530	0.88	1.37	2.16	3.53	5.49	8.82	10.98	13.72	17.64	20.26	23.15	27.44	35.28	36.37	44.10
540	0.78	1.23	1.96	3.14	4.90	7.84	9.80	12.25	15.68	18.01	20.58	24.50	31.36	32.33	39.20
550	0.68	1.08	1.76	2.74	4.41	6.96	8.82	10.98	13.72	16.21	18.52	22.05	27.44	28.29	35.28
560	0.63	0.98	1.57	2.45	3.93	6.27	7.84	9.80	12.25	14.40	16.46	19.60	24.50	25.26	31.36
570	0.55	0.88	1.37	2.16	3.53	5.49	6.96	8.82	10.98	12.61	14.41	17.64	22.05	22.73	27.44
$P_s$ /MPa	2.4	3.8	6	9.5	15	24	30	37.5	48	*56	*60	*70	*90	*100	*110

注 1: 带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

**附 录 D**

(规范性附录)

**Class 系列阀门 压力-温度额定值**

**D.1** Class 系列阀门的压力-温度额定值是材料为 A105、WCB、WCC、F36、WB36、WC1、F11、WC6、F22、WC9、F5a、C5、F91、C12A、F92、F304、CF8、F304H、CF10、F316、CF8M、F316H、CF10M、F321H、F347H、F310H、CH20、CK20、N06022、N06625、N08825 等所示温度下的最大允许工作压力。Class 系列阀门的压力级别所对应额定压力的温度就是该承压壳体的额定温度，与阀门内部介质的温度相同，表中所指压力均为表压。

**D.2** 压力-温度额定值由阀体材料确定，选材时应按 8.1 的规定，应考虑阀门使用的介质的温度、压力、腐蚀性等因素。

**D.3** 压力-温度额定值的插值计算按附录 E 的规定。

第 1 组材料 表 D.1A 材料为 A105、WCB 的压力-温度额定值 (标准压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.96	5.11	10.21	15.32	25.53	42.55	76.59
50	1.92	5.01	10.02	15.04	25.06	41.77	75.19
100	1.77	4.66	9.32	13.98	23.30	38.83	69.90
150	1.58	4.51	9.02	13.52	22.54	37.56	67.61
200	1.38	4.38	8.76	13.14	21.90	36.50	65.70
250	1.21	4.19	8.39	12.58	20.97	34.95	62.91
300	1.02	3.98	7.96	11.95	19.91	33.18	59.73
325	0.93	3.87	7.74	11.61	19.36	32.26	58.07
350	0.84	3.76	7.51	11.27	18.78	31.30	56.35
375	0.74	3.64	7.27	10.91	18.18	30.31	54.55
400	0.65	3.47	6.94	10.42	17.36	28.93	52.08
425	0.55	2.88	5.75	8.63	14.38	23.97	43.15
450	0.46	2.30	4.60	6.90	11.50	19.17	34.51
$P_s$ /MPa	3.0	7.7	15.4	23	38.3	63.9	*110
注 1: A105、WCB 材料长期处在高于 425℃ 的工况, 应考虑钢中碳化物相的石墨化倾向。允许, 但不推荐长期使用。A105 在高于 455℃ 时, 应只使用完全镇静钢							
注 2: 带符号*的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

第 1 组材料 表 D.1B 材料为 A105、WCB 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.98	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	1.98	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
100	1.98	5.16	10.34	15.49	25.82	43.03	77.45
150	1.96	5.10	10.21	15.31	25.52	42.53	76.55
200	1.94	5.06	10.11	15.17	25.29	42.14	75.86
250	1.94	5.05	10.11	15.16	25.26	42.11	75.79
300	1.94	5.05	10.11	15.16	25.26	42.11	75.79
325	1.92	5.01	10.02	15.03	25.06	41.76	75.17
350	1.87	4.89	9.78	14.67	24.46	40.76	73.37
375	1.81	4.71	9.42	14.13	23.55	39.25	70.65
400	1.66	4.34	8.68	13.02	21.70	36.17	65.10
425	1.38	3.60	7.19	10.79	17.98	29.96	53.93
450	1.10	2.88	5.75	8.63	14.38	23.96	43.14
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110
注 1: A105、WCB 材料长期处在高于 425℃ 的工况, 应考虑钢中碳化物相的石墨化倾向。允许, 但不推荐长期使用。A105 在高于 455℃ 只使用完全镇静钢。							
注 2: 带符号*的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

## 第 1 组材料

表 D. 2A 材料为 WCC 的压力-温度额定值 (标准压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.98	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	1.95	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
100	1.77	5.15	10.30	15.46	25.76	42.94	77.30
150	1.58	5.02	10.03	15.05	25.08	41.81	75.26
200	1.38	4.86	9.72	14.58	24.32	40.54	72.97
250	1.21	4.63	9.27	13.90	23.18	38.62	69.48
300	1.02	4.29	8.57	12.86	21.44	35.71	64.26
325	0.93	4.14	8.26	12.40	20.66	34.43	61.96
350	0.84	4.0	8.0	12.01	20.01	33.35	60.03
375	0.74	3.78	7.57	11.35	18.92	31.53	56.75
400	0.65	3.47	6.94	10.42	17.36	28.93	52.08
425	0.55	2.88	5.75	8.63	14.38	23.97	43.15
450	0.46	2.30	4.60	6.90	11.50	19.17	34.51
475	0.37	1.71	3.42	5.13	8.54	14.24	25.63
500	0.28	1.16	2.32	3.47	5.79	9.65	17.37
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110

注 1: WCC 材料长期处在高于 425℃ 的工况, 应考虑钢中碳化物相的石墨化倾向。允许, 但不推荐长期使用。  
注 2: 带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

## 第 1 组材料

表 D. 2B 材料为 WCC 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
100	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
150	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
200	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
250	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
300	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
325	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
350	1.98	5.11	10.22	15.33	25.55	42.58	76.64
375	1.93	4.84	9.67	14.51	24.19	40.31	72.56
400	1.93	4.34	8.68	13.02	21.70	36.17	65.10
425	1.80	3.60	7.19	10.79	17.98	29.96	53.93
450	1.44	2.88	5.75	8.63	14.38	23.96	43.14
475	1.07	2.14	4.27	6.41	10.68	17.80	32.04
500	0.72	1.45	2.90	4.34	7.24	12.07	21.72
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110

注 1: WCC 材料长期处在高于 425℃ 的工况, 应考虑钢中碳化物相的石墨化倾向。允许, 但不推荐长期使用。  
注 2: 带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

第 1 组材料 表 D. 3A 材料为 F36 Cl. 2、WB36 的压力-温度额定值 (标准压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 P/MPa						
-29 ~ 38	2.0	5.0	10.0	15.0	25.0	42.0	76.0
50	1.95	5.0	10.0	15.0	25.0	42.0	76.0
100	1.77	4.80	9.59	14.39	23.98	40.28	72.89
150	1.58	4.68	9.36	14.05	23.41	39.33	71.16
200	1.38	4.57	9.14	13.70	22.84	38.37	69.44
250	1.21	4.45	8.91	13.36	22.27	37.42	67.71
300	1.02	4.29	8.58	12.86	21.44	35.71	64.26
325	0.93	4.14	8.27	12.40	20.66	34.43	61.96
350	0.84	4.03	8.05	12.07	20.11	33.53	60.33
375	0.74	3.89	7.77	11.65	19.41	32.32	58.18
400	0.65	3.65	7.32	10.98	18.31	30.49	54.85
425	0.55	3.52	7.02	10.51	17.51	29.16	52.47
450	0.46	3.37	6.76	10.14	16.90	28.18	50.70
475	0.37	3.22	6.50	9.77	16.29	27.20	48.93
500	0.28	3.07	6.24	9.40	15.68	26.22	47.16
$P_s$ /MPa	3	7.5	15	22.5	37.5	63	*105

注 1: 带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

第 1 组材料 表 D. 3B 材料为 F36 Cl. 2、WB36 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 P/MPa						
-29 ~ 38	2.0	5.0	10.0	15.0	25.0	42.0	76.0
50	2.0	5.0	10.0	15.0	25.0	42.0	76.0
100	2.0	5.0	10.0	15.0	25.0	42.0	76.0
150	2.0	5.0	10.0	15.0	25.0	42.0	76.0
200	2.0	5.0	10.0	15.0	25.0	42.0	76.0
250	2.0	5.0	10.0	15.0	25.0	42.0	76.0
300	2.0	5.0	10.0	15.0	25.0	42.0	76.0
325	2.0	5.0	10.0	15.0	25.0	42.0	76.0
350	1.98	4.79	9.57	14.36	23.93	41.83	75.74
375	1.93	4.79	9.57	14.36	23.93	41.83	75.74
400	1.93	4.79	9.57	14.36	23.93	41.83	75.32
425	1.90	4.79	9.57	14.36	23.93	40.21	72.76
450	1.80	4.50	9.00	13.49	22.49	37.78	68.37
475	1.70	4.21	8.43	12.62	21.05	35.35	63.98
500	1.60	3.92	7.86	11.75	19.61	32.92	59.59
$P_s$ /MPa	3	7.5	15	22.5	37.5	63	*105

注: 带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

## 第 1 组材料

表 D. 4A 材料为 WC1 的压力-温度额定值 (标准压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.84	4.80	9.60	14.41	24.01	40.01	72.03
50	1.82	4.75	9.49	14.24	23.73	39.56	71.20
100	1.74	4.53	9.07	13.60	22.67	37.78	68.01
150	1.58	4.39	8.79	13.18	21.97	36.61	65.91
200	1.38	4.25	8.51	12.76	21.27	35.44	63.80
250	1.21	4.08	8.16	12.23	20.39	33.98	61.17
300	1.02	3.87	7.74	11.61	19.34	32.24	58.03
325	0.93	3.76	7.52	11.27	18.79	31.31	56.37
350	0.84	3.64	7.28	10.92	18.20	30.33	54.59
375	0.74	3.50	6.99	10.49	17.49	29.14	52.46
400	0.65	3.26	6.52	9.79	16.31	27.19	48.93
425	0.55	2.73	5.46	8.19	13.65	22.75	40.95
450	0.46	2.16	4.32	6.48	10.79	17.99	32.38
475	0.37	1.57	3.13	4.70	7.83	13.06	23.50
500	0.28	1.11	2.21	3.32	5.54	9.23	16.61
$P_s$ /MPa	3	7.2	14.4	21.7	36.1	60.1	*100

注 1: WC1 材料长期处在高于 470℃ 的工况, 应考虑钢中碳化物相的石墨化倾向。允许, 但不推荐长期使用。  
注 2: WC1 材料应进行正火+回火处理。  
注 3: 除可以添加脱氧的钙和镁元素以外, 禁止添加其他任何元素。  
注 4: 带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

第 1 组材料

表 D. 4B 材料为 WC1 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	2.0	4.80	9.60	14.41	24.01	40.01	72.03
50	2.0	4.80	9.60	14.41	24.01	40.01	72.03
100	2.0	4.80	9.60	14.41	24.01	40.01	72.03
150	2.0	4.80	9.60	14.41	24.01	40.01	72.03
200	2.0	4.80	9.60	14.41	24.01	40.01	72.03
250	2.0	4.80	9.60	14.41	24.01	40.01	72.03
300	2.0	4.80	9.60	14.41	24.01	40.01	72.03
325	2.0	4.80	9.59	14.39	23.98	39.96	71.93
350	1.98	4.73	9.46	14.19	23.65	39.41	70.94
375	1.93	4.49	8.99	13.48	22.47	37.46	67.42
400	1.93	4.08	8.16	12.23	20.39	33.98	61.17
425	1.71	3.41	6.83	10.24	17.06	28.44	51.19
450	1.35	2.70	5.40	8.10	13.49	22.49	40.48
475	0.98	1.96	3.92	5.88	9.79	16.32	29.38
500	0.69	1.38	2.77	4.15	6.92	11.33	20.76
$P_s$ /MPa	3	7.2	14.4	21.7	36.1	60.1	*100

注 1: WC1 材料长期处在高于 470℃ 的工况, 应考虑钢中碳化物相的石墨化倾向; 允许, 但不推荐长期使用。  
 注 2: WC1 材料应进行正火+回火处理。  
 注 3: 除可以添加脱氧的钙和镁元素以外, 不可随意添加其他任何元素。  
 注 4: 带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

第 1 组材料

表 D. 5A 材料为 F11 Cl. 2、WC6 的压力-温度额定值 (标准压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.98	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	1.95	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
100	1.77	5.15	10.30	15.44	25.74	42.90	77.22
150	1.58	4.97	9.95	14.92	24.87	41.45	74.62
200	1.38	4.80	9.59	14.39	23.98	39.96	71.94
250	1.21	4.63	9.27	13.90	23.18	38.62	69.48
300	1.02	4.29	8.57	12.86	21.44	35.71	64.26
325	0.93	4.14	8.26	12.40	20.66	34.43	61.96
350	0.84	4.03	8.04	12.07	20.11	33.53	60.33
375	0.74	3.89	7.76	11.65	19.41	32.32	58.18
400	0.65	3.65	7.33	10.98	18.31	30.49	54.85
425	0.55	3.52	7.0	10.51	17.51	29.16	52.47
450	0.46	3.37	6.77	10.14	16.90	28.18	50.70
475	0.37	3.17	6.34	9.51	15.82	26.39	47.48

表 D. 5A (续)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
500	0.28	2.57	5.15	7.72	12.86	21.44	38.59
538	0.14	1.49	2.98	4.47	7.45	12.41	22.34
550	▲0.14	1.27	2.54	3.81	6.35	10.59	19.06
575	▲0.14	0.88	1.76	2.64	4.40	7.34	13.20
600	▲0.14	0.61	1.22	1.83	3.05	5.09	9.16
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110
注 1: F11 Cl.2、WC6 材料应进行正火+回火处理。 注 2: F11 Cl.2 材料允许但不推荐长期用于高于 596℃ 的工况。WC6 超过 596℃ 不能使用。 注 3: WC6 材料除可以添加脱氧的钙和镁元素以外, 禁止添加其他任何元素。 注 4: 带符号▲的法兰端阀门的额定值不应超过 538℃。 注 5: 带符号*的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

第 1 组材料 表 D. 5B 材料为 F11 Cl. 2、WC6 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.98	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
50	1.98	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
100	1.98	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
150	1.98	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
200	1.98	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
250	1.98	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
300	1.98	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
325	1.98	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
350	1.98	5.15	102.8	15.43	25.71	42.86	77.14
375	1.93	5.06	101.0	15.15	25.25	42.09	75.74
400	1.93	5.03	100.6	15.06	25.12	41.83	75.32
425	1.90	4.96	9.93	14.89	24.82	41.37	74.46
450	1.81	4.73	9.44	14.14	23.58	39.31	70.76
475	1.64	4.28	8.55	12.82	21.37	35.63	64.13
500	1.23	3.22	6.43	9.65	16.08	26.80	48.24
538	0.71	1.86	3.72	5.58	9.31	15.51	27.92
550	0.61	1.59	3.18	4.77	7.94	13.24	23.83
575	0.42	1.10	2.20	3.30	5.50	9.17	16.51
600	0.29	0.76	1.53	2.29	3.82	6.36	11.45
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110
注 1: F11 Cl.2、WC6 材料应进行正火+回火处理。 注 2: F11 Cl.2 材料允许但不推荐长期用于高于 596℃ 的工况。WC6 超过 596℃ 不能使用。 注 3: WC6 材料除可以添加脱氧的钙和镁元素以外, 禁止添加其他任何元素。 注 4: 带符号*的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

第 1 组材料 表 D. 6A 材料为 F22 Cl. 3、WC9 的压力-温度额定值 (标准压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.98	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	1.95	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
100	1.77	5.15	10.30	15.46	25.76	42.94	77.30
150	1.58	5.03	10.03	15.06	25.08	41.82	75.28
200	1.38	4.86	9.72	14.58	24.34	40.54	72.98
250	1.21	4.63	9.27	13.90	23.18	38.62	69.48
300	1.02	4.29	8.57	12.86	21.44	35.71	64.26
325	0.93	4.14	8.26	12.40	20.66	34.43	61.96
350	0.84	4.03	8.04	12.07	20.11	33.53	60.33
375	0.74	3.89	7.76	11.65	19.41	32.32	58.18
400	0.65	3.65	7.33	10.98	18.31	30.49	54.85
425	0.55	3.52	7.00	10.51	17.51	29.16	52.47
450	0.46	3.37	6.77	10.14	16.90	28.18	50.70
475	0.37	3.17	6.34	9.51	15.82	26.39	47.48
500	0.28	2.82	5.65	8.47	14.09	23.50	42.30
538	0.14	1.84	3.69	5.53	9.22	15.37	27.66
550	▲0.14	1.56	3.13	4.69	7.82	13.03	23.45
575	▲0.14	1.05	2.11	3.16	5.26	8.77	15.79
600	▲0.14	0.69	1.38	2.07	3.44	5.74	10.33
625	▲0.14	0.45	0.89	1.34	2.23	3.72	6.69
650	▲0.11	0.28	0.57	0.85	1.42	2.36	4.26
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110
注 1: WC9 材料应进行正火+回火处理。 注 2: 材料 F22 Cl.3 允许但不推荐长期用于高于 596℃ 的工况。WC9 超过 596℃ 不能使用。 注 3: WC9 材料除可以添加脱氧的钙和镁元素以外, 禁止添加其他任何元素。 注 4: 带符号▲的法兰端阀门的额定值不应超过 538℃。 注 5: 带符号*的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

第 1 组材料 表 D. 6B 材料为 F22 Cl. 3、WC9 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P/MPa$						
-29 ~ 38	1.98	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	1.98	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
100	1.98	5.16	10.32	15.49	25.81	43.02	77.43
150	1.95	5.10	10.19	15.29	25.48	42.46	76.43
200	1.93	5.02	10.04	15.07	25.11	41.85	75.34
250	1.92	5.00	10.0	14.99	24.99	41.65	74.97
300	1.91	4.98	9.96	14.93	24.89	41.48	74.67
325	1.90	4.96	9.92	14.88	24.80	41.33	74.39
350	1.89	4.92	9.84	14.76	24.60	41.0	73.81
375	1.87	4.88	9.75	14.63	24.38	40.63	73.13
400	1.87	4.88	9.75	14.63	24.38	40.63	73.13
425	1.87	4.88	9.75	14.63	24.38	40.63	73.13
450	1.81	4.73	9.44	14.14	23.58	39.31	70.76
475	1.64	4.28	8.55	12.82	21.37	35.63	64.13
500	1.37	3.56	7.15	10.71	17.86	29.75	53.54
538	0.88	2.30	4.61	6.91	11.52	19.21	34.57
550	0.75	1.95	3.91	5.86	9.77	16.28	29.31
575	0.50	1.32	2.63	3.95	6.58	10.97	19.74
600	0.33	0.86	1.72	2.58	4.30	7.17	12.91
625	0.21	0.56	1.12	1.67	2.79	4.65	8.37
650	0.14	0.35	0.71	10.6	1.77	2.95	5.32
$P_s/MPa$	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110

注 1: WC9 材料应进行正火+回火处理。  
注 2: F22 Cl.3 材料允许但不推荐长期用于高于 596℃ 的工况。WC9 超过 596℃ 不能使用。  
注 3: WC9 材料除可以添加脱氧的钙和镁元素以外, 禁止添加其他任何元素。  
注 4: 带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

## 第 1 组材料

表 D. 7A 材料为 F5a、C5 的压力-温度额定值 (标准压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	1.95	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
100	1.77	5.15	10.30	15.46	25.76	42.94	77.30
150	1.58	5.03	10.03	15.06	25.08	41.82	75.28
200	1.38	4.86	9.72	14.58	24.34	40.54	72.98
250	1.21	4.63	9.27	13.90	23.18	38.62	69.48
300	1.02	4.29	8.57	12.86	21.44	35.71	64.26
325	0.93	4.14	8.26	12.40	20.66	34.43	61.96
350	0.84	4.03	8.04	12.07	20.11	33.53	60.33
375	0.74	3.89	7.76	11.65	19.41	32.32	58.18
400	0.65	3.65	7.33	10.98	18.31	30.49	54.85
425	0.55	3.52	7.0	10.51	17.51	29.16	52.47
450	0.46	3.37	6.77	10.14	16.90	28.18	50.70
475	0.37	2.79	5.57	8.34	13.93	23.21	41.78
500	0.28	2.14	4.28	6.41	10.69	17.82	32.07
538	0.14	1.37	2.74	4.11	6.86	11.43	20.57
550	▲0.14	1.20	2.41	3.61	6.02	10.04	18.07
575	▲0.14	0.89	1.78	2.67	4.44	7.40	13.33
600	▲0.14	0.62	1.25	1.87	3.12	5.19	9.35
625	▲0.14	0.40	0.80	1.20	2.00	3.33	5.99
650	▲0.09	0.24	0.47	0.71	1.18	1.97	3.55
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110
注 1: C5 材料应进行正火+回火处理。 注 2: C5 材料除可以添加脱氧的钙和镁元素以外, 禁止添加其他任何元素。 注 3: 带符号▲的法兰端阀门的额定值不应超过 538℃。 注 4: 带符号*的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

## 第 1 组材料

表 D. 7B 材料为 F5a、C5 的压力-温度额定值（特殊压力级别）

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29~38	2.0	5.17	10.43	15.51	25.86	43.09	77.57
50	2.0	5.17	10.43	15.51	25.86	43.09	77.57
100	2.0	5.17	10.43	15.51	25.86	43.09	77.57
150	2.0	5.17	10.43	15.51	25.86	43.09	77.57
200	2.0	5.17	10.43	15.51	25.86	43.09	77.57
250	2.0	5.17	10.43	15.51	25.86	43.09	77.57
300	2.0	5.17	10.43	15.51	25.86	43.09	77.57
325	2.0	5.17	10.43	15.51	25.86	42.86	77.57
350	1.98	5.15	10.28	15.43	25.25	42.09	75.74
375	1.93	5.06	10.10	15.15	25.71	42.86	77.14
400	1.93	5.03	10.06	15.06	25.12	41.83	75.32
425	1.90	4.96	9.93	14.89	24.82	41.37	74.46
450	1.81	4.52	9.03	13.55	22.59	37.65	67.76
475	1.64	3.48	6.96	10.43	17.41	29.02	52.23
500	1.34	2.67	5.34	8.02	13.36	22.27	40.09
538	0.86	1.71	3.43	5.14	8.57	14.28	25.71
550	0.75	1.51	3.01	4.52	7.53	12.55	22.59
575	0.56	1.11	2.22	3.33	5.55	9.25	16.66
600	0.39	0.78	1.56	2.34	3.89	6.49	11.68
625	0.25	0.50	1.0	1.50	2.49	4.16	7.48
650	0.15	0.30	0.59	0.89	1.48	2.46	4.43
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110
注 1: C5 材料应进行正火+回火处理。 注 2: C5 材料除可以添加脱氧的钙和镁元素以外, 禁止添加其他任何元素。 注 3: 带符号*的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

第 1 组材料 表 D. 8A 材料为 F91、C12A 的压力-温度额定值 (标准压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	1.95	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
100	1.77	5.15	10.30	15.46	25.76	42.94	77.30
150	1.58	5.03	10.03	15.06	25.08	41.82	75.28
200	1.38	4.86	9.72	14.58	24.34	40.54	72.98
250	1.21	4.63	9.27	13.90	23.18	38.62	69.48
300	1.02	4.29	8.57	12.86	21.44	35.71	64.26
325	0.93	4.14	8.26	12.40	20.66	34.43	61.96
350	0.84	4.03	8.04	12.07	20.11	33.53	60.33
375	0.74	3.89	7.76	11.65	19.41	32.32	58.18
400	0.65	3.65	7.33	10.98	18.31	30.49	54.85
425	0.55	3.52	7.0	10.51	17.51	29.16	52.47
450	0.46	3.37	6.77	10.14	16.90	28.18	50.70
475	0.37	3.17	6.34	9.51	15.82	26.39	47.48
500	0.28	2.82	5.65	8.47	14.09	23.50	42.30
538	0.14	2.52	5.0	7.52	12.55	20.89	37.58
550	▲0.14	2.50	4.98	7.48	12.49	20.80	37.42
575	▲0.14	2.40	4.79	7.18	11.97	19.95	35.91
600	▲0.14	1.95	3.90	5.85	9.75	16.25	29.25
625	▲0.14	1.46	2.92	4.38	7.30	12.17	21.91
650	▲0.14	0.99	1.99	2.98	4.96	8.27	14.89
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110
注 1: C12A 材料除可以添加脱氧的钙和镁元素以外, 禁止添加其他任何元素。 注 2: 带符号▲的法兰端阀门的额定值应不超过 538℃。 注 3: 带符号*的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

## 第1组材料

表 D. 8B 材料为 F91、C12A 的压力-温度额定值（特殊压力级别）

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
100	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
150	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
200	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
250	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
300	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
325	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
350	1.93	5.06	10.10	15.15	25.25	42.09	75.74
375	1.98	5.15	10.28	15.43	25.71	42.86	77.14
400	1.93	5.03	10.06	15.06	25.12	41.83	75.32
425	1.90	4.96	9.93	14.89	24.82	41.37	74.46
450	1.81	4.73	9.44	14.14	23.58	39.31	70.76
475	1.64	4.28	8.55	12.82	21.37	35.63	64.13
500	1.37	3.56	7.15	10.71	17.86	29.75	53.54
538	1.10	2.90	5.79	8.69	14.51	24.17	43.51
550	1.10	2.90	5.79	8.69	14.51	24.17	43.51
575	1.09	2.86	5.71	8.57	14.30	23.83	42.88
600	0.93	2.44	4.87	7.31	12.19	20.31	36.56
625	0.70	1.83	3.65	5.48	9.13	15.21	27.38
650	0.48	1.24	2.48	3.72	6.21	10.34	18.62
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110
注 1: C12A 材料除可以添加脱氧的钙和镁元素以外, 禁止添加其他任何元素。 注 2: 带符号*的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

## 第 1 组材料

表 D. 9A 材料为 F92 的压力-温度额定值 (标准压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	2.0	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
50	1.95	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
100	1.77	5.15	10.30	15.46	25.76	42.94	77.30
150	1.58	5.03	10.03	15.06	25.08	41.82	75.28
200	1.38	4.86	9.72	14.58	24.34	40.54	72.98
250	1.21	4.63	9.27	13.90	23.18	38.62	69.48
300	1.02	4.29	8.57	12.86	21.44	35.71	64.26
325	0.93	4.14	8.26	12.40	20.66	34.43	61.96
350	0.84	4.03	8.04	12.07	20.11	33.53	60.33
375	0.74	3.89	7.76	11.65	19.41	32.32	58.18
400	0.65	3.65	7.33	10.98	18.31	30.49	54.85
425	0.55	3.52	7.00	10.51	17.51	29.16	52.47
450	0.46	3.37	6.77	10.14	16.90	28.18	50.70
475	0.37	3.17	6.34	9.51	15.82	26.39	47.48
500	0.28	2.82	5.65	8.47	14.09	23.50	42.30
538	0.14	2.52	5.00	7.52	12.55	20.89	37.58
550	▲0.14	2.50	4.98	7.48	12.49	20.80	37.42
575	▲0.14	2.40	4.79	7.18	11.97	19.95	35.91
600	▲0.14	2.16	4.29	6.42	10.70	17.85	32.14
625	▲0.14	1.83	3.66	5.49	9.12	15.20	27.38
650	▲0.14	1.32	2.65	3.97	6.62	11.03	19.86
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110
注 1: 外径 $D_w \geq 88.9\text{mm}$ 的管子, 应限制超过 $620^\circ\text{C}$ 的应用。 注 2: 带符号 ▲ 的法兰端阀门的额定值应不超过 $538^\circ\text{C}$ 。 注 3: 带符号 * 的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

## 第 1 组材料

表 D. 9B 材料为 F92 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	2.0	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
50	2.0	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
100	2.0	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
150	2.0	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
200	2.0	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
250	2.0	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
300	2.0	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
325	2.0	5.17	103.4	15.51	25.86	43.09	77.57
350	1.98	5.15	10.28	15.43	25.71	42.86	77.14
375	1.93	5.06	10.10	15.15	25.25	42.09	75.74
400	1.93	5.03	10.06	15.06	25.12	41.83	75.32
425	1.90	4.96	9.93	14.89	24.82	41.37	74.46
450	1.81	4.73	9.44	14.14	23.58	39.31	70.76
475	1.64	4.28	8.55	12.82	21.37	35.63	64.13
500	1.37	3.56	7.15	10.71	17.86	29.75	53.54
538	1.10	2.90	5.79	8.69	14.51	24.17	43.51
550	1.10	2.90	5.79	8.69	14.51	24.17	43.51
575	1.09	2.86	5.71	8.57	14.30	23.83	42.88
600	1.03	2.69	5.35	8.04	13.40	22.34	40.19
625	0.87	2.30	4.57	6.86	11.43	19.06	34.28
650	0.63	1.65	3.31	4.96	8.27	13.79	24.82
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110
注 1: 外径 $D_w \geq 88.9\text{mm}$ 的管子, 应限制超过 $620^\circ\text{C}$ 的应用。 注 2: 带符号*的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

第2组材料 表 D. 10A 材料为 F304、CF8、F304H、CF10 的压力-温度额定值（标准压力级别）

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P/MPa$						
-29 ~ 38	1.90	4.96	9.93	14.89	24.82	41.37	74.46
50	1.83	4.78	9.56	14.35	23.91	39.85	71.73
100	1.57	4.09	8.17	12.26	20.43	34.04	61.28
150	1.42	3.70	7.40	11.10	18.50	30.84	55.51
200	1.32	3.45	6.90	10.34	17.24	28.73	51.72
250	1.21	3.25	6.50	9.75	16.24	27.07	48.73
300	1.02	3.09	6.18	9.27	15.46	25.76	46.37
325	0.93	3.02	6.04	9.07	15.11	25.19	45.33
350	0.84	2.96	5.93	8.89	14.81	24.69	44.44
375	0.74	2.90	5.81	8.71	14.52	24.19	43.55
400	0.65	2.84	5.69	8.53	14.22	23.70	42.66
425	0.55	2.80	5.60	8.40	14.00	23.33	41.99
450	0.46	2.74	5.48	8.22	13.70	22.84	41.11
475	0.37	2.69	5.39	8.08	13.47	22.45	40.40
500	0.28	2.65	5.30	7.95	13.24	22.07	39.73
538	0.14	2.44	4.89	7.33	12.21	20.36	36.64
550	▲0.14	2.36	4.71	7.07	11.78	19.63	35.34
575	▲0.14	2.08	4.17	6.25	10.42	17.37	31.27
600	▲0.14	1.69	3.38	5.06	8.44	14.07	25.32
625	▲0.14	1.38	2.76	4.14	6.89	11.49	20.68
650	▲0.14	1.13	2.25	3.38	5.63	9.38	16.89
675	▲0.14	0.93	1.87	2.80	4.67	7.79	14.02
700	▲0.14	0.80	1.61	2.41	4.01	6.69	12.04
725	▲0.14	0.68	1.35	2.03	3.38	5.63	10.13
750	▲0.14	0.58	1.16	1.73	2.89	4.81	8.67
775	▲0.14	0.46	0.90	1.37	2.28	3.80	6.84
800	▲0.12	0.35	0.70	1.05	1.74	2.92	5.26
$P_s/MPa$	2.9	7.5	14.9	22.4	37.3	62.1	*105

注 1：只有当 F304、CF8 材料含碳量大于或等于 0.04% 时，才可以用于 538℃ 以上的温度。  
注 2：带符号 ▲ 的法兰端阀门的额定值应不超过 538℃。  
注 3：带符号 \* 的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

第2组材料 表 D. 10B 材料为 F304、CF8、F304H、CF10 的压力-温度额定值（特殊压力级别）

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.98	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	1.94	5.05	10.10	15.15	25.25	42.08	75.74
100	1.75	4.56	9.12	13.68	22.80	38.00	68.39
150	1.58	4.13	8.26	12.39	20.65	34.42	61.96
200	1.48	3.85	7.70	11.54	19.24	32.07	57.72
250	1.39	3.63	7.25	10.88	18.13	30.22	54.39
300	1.32	3.45	6.90	10.35	17.25	28.75	51.75
325	1.29	3.37	6.75	10.12	16.87	28.11	50.60
350	1.27	3.31	6.61	9.92	16.53	27.55	49.60
375	1.24	3.24	6.48	9.72	16.20	27.00	48.60
400	1.22	3.17	6.35	9.52	15.87	26.45	47.61
425	1.20	3.12	6.25	9.37	15.62	26.04	46.87
450	1.17	3.06	6.12	9.18	15.30	25.49	45.89
475	1.15	3.01	6.01	9.02	15.03	25.05	45.09
500	1.13	2.96	5.91	8.87	14.78	24.64	44.35
538	1.10	2.86	5.73	8.59	14.31	23.85	42.94
550	1.09	2.84	5.68	8.51	14.19	23.65	42.57
575	1.0	2.61	5.21	7.82	13.03	21.72	39.09
600	0.81	2.11	4.22	6.33	10.55	17.58	31.65
625	0.66	1.72	3.45	5.17	8.62	14.36	25.85
650	0.54	1.41	2.82	4.22	7.04	11.73	21.12
675	0.45	1.17	2.34	3.51	5.84	9.74	17.53
700	0.41	1.07	2.13	3.20	5.33	8.89	16.00
725	0.35	0.92	1.85	2.77	4.62	7.70	13.86
750	0.28	0.74	1.48	2.21	3.67	6.12	11.03
775	0.22	0.58	1.14	1.72	2.85	4.76	8.56
800	0.18	0.44	0.88	1.32	2.20	3.66	6.56
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110

注 1：只有当 F304、CF8 材料含碳量大于或等于 0.04% 时，才可以用于 538℃ 以上的温度。  
注 2：带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

第2组材料 表 D.11A 材料为 F316、CF8M、F316H、CF10M 的压力-温度额定值 (标准压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.90	4.96	9.93	14.89	24.82	41.37	74.46
50	1.84	4.81	9.62	14.43	24.06	40.09	72.17
100	1.62	4.22	8.44	12.66	21.10	35.16	63.29
150	1.48	3.85	7.70	11.55	19.25	32.08	57.74
200	1.37	3.57	7.13	10.70	17.83	29.72	53.49
250	1.21	3.34	6.68	10.01	16.69	27.81	50.06
300	1.02	3.16	6.32	9.49	15.81	26.35	47.43
325	0.93	3.09	6.18	9.27	15.44	25.74	46.33
350	0.84	3.03	6.07	9.10	15.16	25.27	45.49
375	0.74	2.99	5.98	8.96	14.94	24.90	44.82
400	0.65	2.94	5.89	8.83	14.72	24.53	44.16
425	0.55	2.91	5.83	8.74	14.57	24.29	43.71
450	0.46	2.88	5.77	8.65	14.42	24.04	43.27
475	0.37	2.87	5.73	8.60	14.34	23.89	43.01
500	0.28	2.82	5.65	8.47	14.09	23.50	42.30
538	0.14	2.52	5.0	7.52	12.55	20.89	37.58
550	▲0.14	2.50	4.98	7.48	12.49	20.80	37.42
575	▲0.14	2.40	4.79	7.18	11.97	19.95	35.91
600	▲0.14	1.99	3.98	5.97	9.95	16.59	29.86
625	▲0.14	1.58	3.16	4.74	7.91	13.18	23.72
650	▲0.14	1.27	2.53	3.80	6.33	10.55	18.99
675	▲0.14	1.03	2.06	3.10	5.16	8.60	15.48
700	▲0.14	0.84	1.68	2.51	4.19	6.98	12.57
725	▲0.14	0.70	1.40	2.10	3.49	5.82	10.48
750	▲0.14	0.59	1.17	1.76	2.93	4.89	8.79
775	▲0.14	0.46	0.90	1.37	2.28	3.80	6.84
800	▲0.12	0.35	0.70	1.05	1.74	2.92	5.26
$P_s$ /MPa	2.9	7.5	14.9	22.4	37.3	62.1	*110
注 1: 只有当 F316、CF8M 材料含碳量大于或等于 0.04% 时, 才可以用于 538℃ 以上的温度。 注 2: 带符号 ▲ 的法兰端阀门的额定值应不超过 538℃。 注 3: 带符号 * 的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

第2组材料 表 D.11B 材料为 F316、CF8M、F316H、CF10M 的压力-温度额定值（特殊压力等级）

温 度 ℃	Class 系列 压力等级						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.98	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	1.95	5.08	10.16	15.25	25.41	42.35	76.23
100	1.81	4.71	9.42	14.13	23.55	39.24	70.64
150	1.65	4.30	8.59	12.89	21.48	35.80	64.44
200	1.53	3.98	7.96	11.94	19.90	33.17	59.70
250	1.43	3.73	7.45	11.18	18.63	31.04	55.88
300	1.35	3.53	7.06	10.59	17.64	29.41	52.93
325	1.32	3.45	6.89	10.34	17.23	28.72	51.70
350	1.30	3.38	6.77	10.15	16.92	28.21	50.77
375	1.28	3.33	6.67	10.0	16.67	27.79	50.02
400	1.26	3.29	6.57	9.86	16.43	27.38	49.29
425	1.25	3.25	6.51	9.76	16.26	27.11	48.79
450	1.23	3.22	6.44	9.66	16.10	26.83	48.29
475	1.23	3.20	6.40	9.60	16.00	26.66	48.00
500	1.22	3.17	6.34	9.51	15.86	26.43	47.57
538	1.10	2.90	5.79	8.69	14.51	24.17	43.51
550	1.10	2.90	5.79	8.69	14.51	24.17	43.51
575	1.09	2.86	5.71	8.57	14.30	23.83	42.88
600	0.95	2.49	4.98	7.46	12.44	20.73	37.32
625	0.76	1.98	3.95	5.93	9.88	16.47	29.65
650	0.61	1.58	3.17	4.75	7.91	13.19	23.74
675	0.49	1.29	2.58	3.87	6.45	10.75	19.35
700	0.44	1.14	2.28	3.43	5.71	9.52	17.13
725	0.37	0.95	1.91	2.86	4.77	7.95	14.30
750	0.28	0.74	1.48	2.21	3.67	6.12	11.03
775	0.22	0.58	1.14	1.72	2.85	4.76	8.56
800	0.18	0.44	0.88	1.32	2.20	3.66	6.56
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110

注 1: 只有当 F316、CF8M 材料含碳量大于或等于 0.04% 时, 才可以用于 538℃ 以上的温度。  
注 2: 带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

第 2 组材料

表 D. 12A 材料为 F321H 的压力-温度额定值 (标准压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.90	4.96	9.93	14.89	24.82	41.37	74.46
50	1.86	4.86	9.71	14.57	24.28	40.46	72.83
100	1.70	4.42	8.85	13.27	22.12	36.84	66.36
150	1.57	4.10	8.20	12.29	20.49	34.15	61.47
200	1.38	3.83	7.66	11.49	19.15	31.91	57.45
250	1.21	3.60	7.20	10.81	18.01	30.02	54.04
300	1.02	3.41	6.83	10.24	17.07	28.46	51.22
325	0.93	3.33	6.66	9.99	16.65	27.76	49.96
350	0.84	3.26	6.52	9.78	16.30	27.17	48.91
375	0.74	3.20	6.41	9.61	16.02	26.69	48.05
400	0.65	3.16	6.32	9.48	15.79	26.32	47.38
425	0.55	3.11	6.23	9.34	15.57	25.95	46.71
450	0.46	3.08	6.17	9.25	15.42	25.69	46.25
475	0.37	3.05	6.11	9.16	15.27	25.44	45.80
500	0.28	2.82	5.65	8.47	14.09	23.50	42.30
538	0.14	2.52	5.0	7.52	12.55	20.89	37.58
550	▲0.14	2.50	4.98	7.48	12.49	20.80	37.42
575	▲0.14	2.40	4.79	7.18	11.97	19.95	35.91
600	▲0.14	2.03	4.05	6.08	10.13	16.89	30.40
625	▲0.14	1.58	3.16	4.74	7.91	13.18	23.72
650	▲0.14	1.26	2.53	3.79	6.32	10.54	18.96
675	▲0.14	0.99	1.98	2.96	4.94	8.23	14.81
700	▲0.14	0.79	1.58	2.37	3.95	6.59	11.86
725	▲0.14	0.63	1.27	1.90	3.17	5.28	9.51
750	▲0.14	0.50	1.00	1.50	2.50	4.17	7.50
775	▲0.14	0.40	0.80	1.19	1.99	3.32	5.97
800	▲0.12	0.31	0.63	0.94	1.56	2.61	4.69
$P_s$ /MPa	2.9	7.5	14.9	22.4	37.3	62.1	*105

注 1: F321H 材料在超过 538℃ 工况时, 应进行固溶处理后才可以使用。  
 注 2: 带符号▲的法兰端阀门的额定值应不超过 538℃。  
 注 3: 带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

## 第 2 组材料

表 D. 12B 材料为 F321H 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.98	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	1.96	5.11	10.23	15.34	25.56	42.60	76.69
100	1.89	4.87	9.73	14.60	24.33	40.55	72.99
150	1.75	4.57	9.15	13.72	22.87	38.11	68.60
200	1.64	4.27	8.55	12.82	21.37	35.62	64.11
250	1.54	4.02	8.04	12.06	20.10	33.50	60.31
300	1.46	3.81	7.62	11.43	19.06	31.76	57.17
325	1.43	3.72	7.44	11.15	18.59	30.98	55.76
350	1.39	3.64	7.28	10.92	18.19	30.32	54.58
375	1.37	3.58	7.15	10.73	17.88	29.79	53.63
400	1.35	3.53	7.05	10.58	17.63	29.38	52.88
425	1.33	3.48	6.95	10.43	17.38	28.96	52.13
450	1.32	3.44	6.88	10.32	17.20	28.67	51.61
475	1.31	3.41	6.82	10.22	17.04	28.40	51.12
500	1.29	3.37	6.75	10.12	16.87	28.12	50.62
538	1.10	2.90	5.79	8.69	14.51	24.17	43.51
550	1.10	2.90	5.79	8.69	14.51	24.17	43.51
575	1.09	2.86	5.71	8.57	14.30	23.83	42.88
600	0.97	2.53	5.07	7.60	12.66	21.11	37.99
625	0.76	1.98	3.95	5.93	9.88	16.48	29.65
650	0.61	1.58	3.16	4.74	7.90	13.17	23.70
675	0.47	1.23	2.47	3.70	6.17	10.29	18.52
700	0.42	1.08	2.17	3.25	5.42	9.03	16.25
725	0.34	0.89	1.77	2.66	4.43	7.38	13.29
750	0.26	0.67	1.34	2.0	3.34	5.57	10.02
775	0.19	0.50	1.0	1.50	2.51	4.18	7.52
800	0.17	0.44	0.88	1.32	2.20	3.66	6.56
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110

注 1: F321H 材料在超过 538℃ 工况时, 应进行固溶处理后才可以使用。  
注 2: 带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

## 第 2 组材料

表 D. 13A 材料为 F347H 的压力-温度额定值 (标准压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P/MPa$						
-29 ~ 38	1.90	4.96	9.93	14.89	24.82	41.37	74.46
50	1.87	4.88	9.75	14.63	24.38	40.64	73.15
100	1.74	4.53	9.06	13.59	22.65	37.74	67.94
150	1.58	4.25	8.49	12.74	21.24	35.39	63.71
200	1.38	3.99	7.99	11.98	19.97	33.28	59.91
250	1.21	3.78	7.56	11.34	18.91	31.51	56.72
300	1.02	3.61	7.22	10.83	18.04	30.07	54.13
325	0.93	3.54	7.07	10.61	17.68	29.46	53.03
350	0.84	3.48	6.95	10.43	17.38	28.96	52.13
375	0.74	3.42	6.84	10.26	17.10	28.51	51.31
400	0.65	3.39	6.78	10.17	16.95	28.26	50.86
425	0.55	3.36	6.72	10.08	16.81	28.01	50.42
450	0.46	3.35	6.69	10.04	16.73	27.88	50.18
475	0.37	3.17	6.34	9.51	15.82	26.39	57.48
500	0.28	2.82	5.65	8.47	14.09	23.50	52.30
538	0.14	2.52	5.0	7.52	12.55	20.89	37.58
550	▲0.14	2.50	4.98	7.48	12.49	20.80	37.42
575	▲0.14	2.40	4.79	7.18	11.97	19.95	35.91
600	▲0.14	2.16	4.29	6.42	10.70	17.85	32.14
625	▲0.14	1.83	3.66	5.49	9.12	15.20	27.38
650	▲0.14	1.41	2.81	4.25	7.07	11.77	21.17
675	▲0.14	1.24	2.52	3.76	6.27	10.45	18.79
700	▲0.14	1.01	2.0	2.98	4.97	8.30	14.94
725	▲0.14	0.79	1.54	2.32	3.86	6.44	11.58
750	▲0.14	0.59	1.17	1.76	2.96	4.91	8.82
775	▲0.14	0.46	0.90	1.37	2.28	3.80	6.84
800	▲0.12	0.35	0.70	1.05	1.74	2.92	5.26
$P_s/MPa$	2.9	7.5	14.9	22.4	37.3	62.1	*105
注 1: F347H 材料在超过 538℃ 工况时, 应进行固溶处理后才可以使用。 注 2: 带符号▲的法兰端阀门的额定值应不超过 538℃。 注 3: 带符号*的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

## 第 2 组材料

表 D. 13B 材料为 F347H 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)

温 度 °C	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P_s$ /MPa						
-29 ~ 38	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	2.0	5.17	10.34	15.51	25.56	43.09	77.57
100	1.94	5.06	10.11	15.17	24.33	42.13	75.83
150	1.82	4.74	9.48	14.22	22.87	39.50	71.10
200	1.71	4.46	8.91	13.37	21.37	37.15	66.86
250	1.62	4.22	8.44	12.66	20.10	35.17	63.30
300	1.54	4.03	8.06	12.08	19.06	33.56	60.41
325	1.51	3.95	7.89	11.84	18.59	32.88	59.18
350	1.49	3.88	7.76	11.64	18.19	32.33	58.19
375	1.46	3.82	7.64	11.45	17.88	31.81	57.27
400	1.45	3.78	7.57	11.35	17.63	31.54	56.77
425	1.44	3.75	7.50	11.25	17.38	31.26	56.27
450	1.43	3.73	7.47	11.20	17.20	31.11	56.00
475	1.43	3.73	7.46	11.19	17.04	31.09	55.96
500	1.37	3.56	7.15	10.71	16.87	29.75	53.54
538	1.10	2.90	5.79	8.69	14.51	24.17	43.51
550	1.10	2.90	5.79	8.69	14.51	24.17	43.51
575	1.09	2.86	5.71	8.57	14.30	23.83	42.88
600	1.03	2.69	5.35	8.04	12.66	22.34	40.19
625	0.87	2.30	4.57	6.86	9.88	19.06	34.28
650	0.69	1.79	3.55	5.31	7.90	14.79	26.61
675	0.62	1.60	3.16	4.73	6.17	13.17	23.70
700	0.48	1.24	2.50	3.73	5.42	10.37	18.65
725	0.37	0.97	1.95	2.89	4.43	8.02	14.45
750	0.28	0.74	1.48	2.21	3.34	6.12	11.03
775	0.22	0.58	1.14	1.72	2.51	4.79	8.56
800	0.18	0.44	0.88	1.32	2.20	3.66	6.56
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110
注 1: F347H 材料在超过 538°C 工况时, 应进行固溶处理后才可以使用。							
注 2: 带符号*的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

## 第 2 组材料

表 D. 14A 材料为 F310H 的压力-温度额定值 (标准压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.90	4.96	9.93	14.89	24.82	41.37	74.46
50	1.85	4.84	9.60	14.51	24.18	40.31	72.55
100	1.66	4.34	8.68	13.02	21.70	36.16	65.09
150	1.53	4.0	8.0	12.0	20.0	33.33	59.99
200	1.38	3.76	7.52	11.28	18.80	31.34	56.41
250	1.21	3.58	7.15	10.73	17.88	29.81	53.65
300	1.02	3.45	6.89	10.34	17.23	28.72	51.69
325	0.93	3.39	6.77	10.16	16.93	28.22	50.79
350	0.84	3.33	6.66	9.99	16.65	27.76	49.96
375	0.74	3.29	6.57	9.86	16.43	27.38	49.29
400	0.65	3.24	6.48	9.73	16.21	27.02	48.63
425	0.55	3.21	6.42	9.64	16.06	26.77	48.18
450	0.46	3.17	6.34	9.51	15.84	26.40	47.53
475	0.37	3.12	6.25	9.37	15.62	26.03	46.86
500	0.28	2.82	5.65	8.47	14.09	23.50	42.30
538	0.14	2.52	5.0	7.52	12.55	20.89	37.58
550	▲0.14	2.50	4.98	7.48	12.49	20.80	37.42
575	▲0.14	2.22	4.44	6.65	11.09	18.48	33.27
600	▲0.14	1.68	3.35	5.03	8.39	13.98	25.16
625	▲0.14	1.25	2.50	3.75	6.25	10.42	18.76
650	▲0.14	0.94	1.87	2.81	4.68	7.80	14.04
675	▲0.14	0.72	1.45	2.17	3.62	6.03	10.85
700	▲0.14	0.55	1.10	1.65	2.75	4.59	8.25
725	▲0.14	0.43	0.87	1.30	2.16	3.60	6.49
750	▲0.13	0.34	0.68	1.02	1.71	2.84	5.12
775	▲0.10	0.27	0.53	0.80	1.33	2.21	3.98
800	▲0.08	0.21	0.41	0.62	1.03	1.72	3.10
$P_s$ /MPa	2.9	7.5	14.9	22.4	37.3	62.1	*105
注 1: 带符号▲的法兰端阀门的额定值应不超过 538℃。 注 2: 带符号*的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

## 第2组材料

表 D. 14B 材料为 F310H 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
100	1.86	4.84	9.69	14.53	24.22	40.36	72.65
150	1.71	4.46	8.93	13.39	22.32	37.19	66.95
200	1.61	4.20	8.39	12.59	20.99	34.98	62.96
250	1.53	3.99	7.98	11.98	19.96	33.27	59.88
300	1.47	3.85	7.69	11.54	13.23	32.05	57.69
325	1.45	3.78	7.56	11.34	18.90	31.49	56.69
350	1.42	3.72	7.43	11.15	18.59	30.98	55.76
375	1.41	3.67	7.33	11.0	18.34	30.56	55.01
400	1.39	3.62	7.24	10.85	18.09	30.15	54.27
425	1.37	3.59	7.17	10.76	17.93	29.88	53.78
450	1.36	3.54	7.07	10.61	17.68	29.47	53.04
475	1.34	3.49	6.97	10.46	17.43	29.05	52.30
500	1.32	3.44	6.87	10.31	17.18	28.64	51.55
538	1.10	2.90	5.79	8.69	14.51	24.17	43.51
550	1.10	2.90	5.79	8.69	14.51	24.17	43.51
575	1.06	2.77	5.54	8.32	13.86	23.10	41.58
600	0.80	2.10	4.19	6.29	10.48	17.47	31.45
625	0.60	1.56	3.13	4.69	7.82	13.03	23.45
650	0.45	1.17	2.34	3.51	5.85	9.75	17.55
675	0.35	0.90	1.81	2.71	4.52	7.53	13.56
700	0.30	0.77	1.54	2.32	3.86	6.44	11.59
725	0.23	0.61	1.21	1.82	3.04	5.06	9.11
750	0.17	0.46	0.91	1.37	2.28	3.79	6.83
775	1.13	0.33	0.67	1.00	1.67	2.79	5.01
800	0.11	0.29	0.58	0.86	1.44	2.40	4.32
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110

注：带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

## 第 2 组材料

表 D. 15A 材料为 CH20 的压力-温度额定值 (标准压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.78	4.63	9.27	13.90	23.17	38.61	69.50
50	1.70	4.45	8.90	13.34	22.24	37.06	66.71
100	1.44	3.75	7.51	11.26	18.77	31.28	56.3
150	1.34	3.49	6.98	10.47	17.44	29.07	52.33
200	1.29	3.35	6.71	10.06	16.77	27.95	50.32
250	1.21	3.26	6.52	9.78	16.31	27.18	48.92
300	1.02	3.17	6.34	9.52	15.86	26.43	47.58
325	0.93	3.12	6.24	9.36	15.61	26.01	46.82
350	0.84	3.06	6.12	9.17	15.29	25.48	45.87
375	0.74	2.98	5.97	8.95	14.92	24.86	44.75
400	0.65	2.91	5.82	8.73	14.55	24.24	43.64
425	0.55	2.83	5.67	8.50	14.17	23.62	42.52
450	0.46	2.76	5.52	8.28	13.80	23.0	41.40
475	0.37	2.67	5.35	8.02	13.37	22.28	40.10
500	0.28	2.58	5.17	7.75	12.92	21.53	38.76
538	0.14	2.33	4.66	7.0	11.66	19.44	34.99
550	▲0.14	2.19	4.38	6.57	10.95	18.25	32.85
575	▲0.14	1.85	3.70	5.55	9.24	15.40	27.73
600	▲0.14	1.45	2.90	4.35	4.28	12.10	21.77
625	▲0.14	1.14	2.28	3.43	5.71	9.52	17.13
650	▲0.14	0.89	1.78	2.67	4.45	7.41	13.35
675	▲0.14	0.70	1.40	2.09	3.49	5.82	10.47
700	▲0.14	0.57	1.13	1.70	2.83	4.72	8.50
725	▲0.14	0.46	0.91	1.37	2.28	3.80	6.84
750	▲0.13	0.35	0.70	1.05	1.75	2.92	5.25
775	▲0.10	0.26	0.51	0.77	1.28	2.14	3.84
800	▲0.08	0.20	0.40	0.61	1.01	1.69	3.04
$P_s$ /MPa	2.7	7	14.0	20.9	34.8	58	*98.0

注 1: 只有当 CH20 材料含碳量大于或等于 0.04% 时, 才可以用于 538℃ 以上的温度。  
注 2: 带符号 ▲ 的法兰端阀门的额定值应不超过 538℃。  
注 3: 带符号 \* 的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

## 第 2 组材料

表 D. 15B 材料为 CH20 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.84	4.80	9.60	14.41	24.01	40.01	72.03
50	1.79	4.68	9.35	14.03	23.38	38.98	70.14
100	1.61	4.19	8.38	12.57	20.95	34.91	62.84
150	1.49	3.89	7.79	11.68	19.47	32.45	58.4
200	1.44	3.74	7.49	11.23	18.72	31.20	56.16
250	1.40	3.64	7.28	10.92	18.20	30.33	54.60
300	1.36	3.54	7.08	10.62	17.70	29.50	53.10
325	1.34	3.48	6.97	10.45	17.42	29.03	52.26
350	1.31	3.41	6.83	10.24	17.06	28.44	51.19
375	1.28	3.33	6.66	9.99	16.65	27.75	49.95
400	1.24	3.25	6.49	9.74	16.23	27.06	48.70
425	1.21	3.16	6.33	9.49	15.82	26.36	47.45
450	1.18	3.08	6.16	9.24	15.40	25.67	46.21
475	1.14	2.98	5.97	8.95	14.92	24.86	44.76
500	1.11	2.88	5.77	8.65	14.42	24.03	43.26
538	1.05	2.73	5.47	8.20	13.67	22.78	41.0
550	1.01	2.64	5.27	7.91	13.18	21.96	38.54
575	0.89	2.31	4.62	6.93	11.55	19.26	34.66
600	0.70	1.81	3.63	5.44	9.07	15.12	27.21
625	0.55	1.43	2.86	4.28	7.14	11.90	21.42
650	0.43	1.11	2.22	3.34	5.56	9.27	16.68
675	0.33	0.87	1.75	2.62	4.36	7.27	13.09
700	0.30	0.77	1.54	2.31	3.86	6.43	11.57
725	0.24	0.64	1.27	1.91	3.18	5.31	9.55
750	0.18	0.47	0.95	1.42	2.36	3.94	7.09
775	0.12	0.32	0.65	0.97	1.62	2.70	4.86
800	0.10	0.27	0.53	0.80	1.33	2.22	4.00
$P_s$ /MPa	2.8	7.2	14.4	21.7	36.	60	*100

注 1: 只有当 CH20 材料含碳量大于或等于 0.04% 时, 才可以用于 538℃ 以上的温度。  
注 2: 带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

## 第2组材料

表 D. 16A 材料为 CK20 的压力-温度额定值 (标准压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.78	4.63	9.27	13.90	23.17	38.61	69.50
50	1.70	4.45	8.90	13.34	22.24	37.06	66.71
100	1.44	3.75	7.51	11.26	18.77	31.28	56.3
150	1.34	3.49	5.98	10.47	17.44	29.07	52.33
200	1.29	3.35	5.71	10.06	16.77	27.95	50.32
250	1.21	3.26	6.52	9.78	16.31	27.18	48.92
300	1.02	3.17	6.34	9.52	15.86	26.43	47.58
325	0.93	3.12	6.24	9.36	15.61	26.01	46.82
350	0.84	3.06	6.12	9.17	15.29	25.48	45.87
375	0.74	2.98	5.97	8.95	14.92	24.86	44.75
400	0.65	2.91	5.82	8.73	14.55	24.24	43.64
425	0.55	2.83	5.67	8.50	14.17	23.62	42.52
450	0.46	2.76	5.52	8.28	13.80	23.00	41.40
475	0.37	2.67	5.35	8.02	13.37	22.28	40.10
500	0.28	2.58	5.17	7.75	12.92	21.53	38.76
538	0.14	2.33	4.66	7.00	11.66	19.44	34.99
550	▲0.14	2.29	4.59	6.88	11.47	19.12	34.41
575	▲0.14	2.17	4.33	6.50	10.83	18.04	32.48
600	▲0.14	1.94	3.88	5.82	9.71	16.18	29.12
625	▲0.14	1.68	3.37	5.05	8.41	14.02	25.24
650	▲0.14	1.41	2.81	4.22	7.04	11.73	21.11
675	▲0.14	1.15	2.30	3.46	5.76	9.60	17.28
700	▲0.14	0.88	1.75	2.63	5.38	7.30	13.15
725	▲0.14	0.63	1.27	1.90	3.17	5.29	9.52
750	▲0.14	0.45	0.89	1.34	2.23	3.72	6.69
775	▲0.12	0.31	0.63	0.94	1.57	2.62	4.72
800	▲0.09	0.23	0.46	0.69	1.14	1.91	3.43
$P_s$ /MPa	2.7	7	14	20.9	34.8	58	*98
注 1: 只有当 CK20 材料含碳量大于或等于 0.04% 时, 才可以用于 538℃ 以上的温度。 注 2: 带符号 ▲ 的法兰连接阀门, 超过 538℃ 不能使用。 注 3: 带符号 * 的强度试验 $P_s$ 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。							

## 第2组材料

表 D. 16B 材料为 CK20 的压力-温度额定值 (特殊压力级别)

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	1.84	4.80	9.60	14.41	24.01	40.01	72.03
50	1.79	4.68	9.35	14.03	23.38	38.96	70.14
100	1.61	4.19	8.38	12.57	20.95	34.91	62.84
150	1.49	3.89	7.79	11.68	19.47	32.45	58.4
200	1.44	3.74	7.49	11.23	18.72	31.20	56.16
250	1.40	3.64	7.28	10.92	18.20	30.33	54.60
300	1.36	3.54	7.08	10.62	17.70	29.50	53.10
325	1.34	3.48	6.97	10.45	17.42	29.03	52.26
350	1.31	3.41	6.83	10.24	17.06	28.44	51.19
375	1.28	3.33	6.66	9.99	16.65	27.75	49.95
400	1.24	3.25	6.49	9.74	16.23	27.06	48.70
425	1.21	3.16	6.33	9.49	15.82	26.36	47.45
450	1.18	3.08	6.16	9.24	15.40	26.67	46.21
475	1.14	2.98	59.70	8.95	14.92	24.86	44.76
500	1.11	2.88	5.77	8.65	14.42	24.03	43.26
538	1.05	2.73	5.47	8.20	13.67	22.78	41.00
550	1.05	2.73	5.47	8.20	13.67	22.78	41.00
575	1.04	2.71	5.41	8.12	13.53	22.56	40.60
600	0.93	2.43	4.85	7.28	12.13	20.22	36.40
625	0.81	2.10	4.21	6.31	10.52	17.53	31.55
650	0.67	1.76	3.52	5.28	8.79	14.66	26.38
675	0.55	1.44	2.88	4.32	7.20	12.00	21.59
700	0.47	1.23	2.47	3.70	6.16	10.27	18.49
725	0.36	0.94	1.88	2.82	4.70	7.84	14.10
750	0.24	0.61	1.23	1.84	3.07	5.12	9.22
775	0.15	0.40	0.79	1.19	1.99	3.31	5.96
800	0.13	0.33	0.65	0.98	1.63	2.72	4.90
$P_s$ /MPa	2.8	7.2	14.4	21.7	36	60	*100

注 1: 只有当 CK20 材料含碳量大于或等于 0.04% 时, 才可以用于 538℃ 以上的温度。  
注 2: 带符号\*的强度试验  $P_s$  值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。

第3组材料 表 D. 17A 材料为 N06022、N06625、N08825 的压力-温度额定值（标准压力级别）

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	1.95	5.17	10.34	15.51	25.86	49.09	77.57
100	1.77	5.15	10.30	15.46	25.76	42.94	77.3
150	1.58	5.03	10.03	15.06	25.08	41.82	75.28
200	1.38	4.83	9.67	14.50	24.17	40.28	72.51
250	1.21	4.63	9.27	13.90	23.18	38.62	69.48
300	1.02	4.29	8.57	12.86	21.44	35.71	64.26
325	0.93	4.14	8.26	12.40	20.66	34.43	61.96
350	0.84	4.03	8.04	12.07	20.11	33.53	60.33
375	0.74	3.89	7.76	11.65	19.41	32.32	58.18
400	0.65	3.65	7.33	10.98	18.31	30.49	54.85
425	0.55	3.52	7.0	10.51	17.51	29.16	52.47
450	0.46	3.37	6.77	10.14	16.90	28.18	50.70
475	0.37	3.17	6.34	9.51	15.82	26.39	47.48
500	0.28	2.82	5.65	8.47	14.09	23.50	42.30
538	0.14	2.52	5.0	7.52	12.55	20.89	37.58
550	▲0.14	2.50	4.98	7.48	12.49	20.80	37.42
575	▲0.14	2.40	4.79	7.18	11.97	19.95	35.91
600	▲0.14	2.16	4.29	6.42	10.70	17.85	32.14
625	▲0.14	1.83	3.66	5.49	9.12	15.20	27.38
650	▲0.14	1.41	2.81	4.22	7.04	11.73	21.11
675	▲0.14	1.15	2.30	3.46	5.76	9.60	17.28
700	▲0.14	0.88	1.75	2.63	4.38	7.30	13.15
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110
<p>注 1: N06022 材料应进行固溶退火处理, 不应在 675℃以上使用。</p> <p>注 2: N06625 材料应进行退火处理, 不得用于 645℃以上温度。当暴露在 538℃ ~ 645℃后, 其室温冲击强度将急剧下降, 受到严重的损害, 应特别注意。</p> <p>注 3: N08825 材料应进行退火处理, 不应在 538℃以上使用。</p> <p>注 4: 带符号▲的法兰端阀门的额定值应不超过 538℃。</p> <p>注 5: 带符号*的强度试验 <math>P_s</math> 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。</p>							

第3组材料 表 D. 17B 材料为 N06022、N06625、N08825 的压力-温度额定值（特殊压力级别）

温 度 ℃	Class 系列 压力级别						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
	最大允许工作压力 $P$ /MPa						
-29 ~ 38	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
100	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
150	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
200	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
250	1.98	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
300	1.91	4.99	10.34	15.51	24.94	32.05	74.82
325	1.88	4.91	9.98	14.96	24.53	31.49	73.59
350	1.86	4.84	9.81	14.72	24.22	30.98	72.66
375	1.84	4.79	9.69	14.53	23.97	30.56	71.91
400	1.82	4.75	9.59	14.38	23.73	30.15	71.18
425	1.81	4.73	9.49	14.24	23.64	29.88	70.93
450	1.79	4.68	9.49	14.19	23.41	29.47	70.22
475	1.64	4.28	9.36	14.04	21.37	29.05	64.13
500	1.37	3.56	8.55	10.71	17.86	28.64	53.54
538	1.10	2.90	7.15	8.69	14.51	24.17	43.51
550	1.10	2.90	5.79	8.69	14.51	24.17	43.51
575	1.09	2.86	5.79	8.57	14.30	23.10	42.88
600	1.03	2.69	5.71	8.04	13.40	17.47	40.19
625	0.87	2.30	5.35	6.86	11.43	13.03	32.28
650	0.67	1.76	3.52	5.28	8.79	9.75	26.38
675	0.55	1.44	2.88	4.32	7.20	7.53	21.59
700	0.42	1.10	2.19	3.29	5.48	6.44	16.44
$P_s$ /MPa	3	7.8	15.6	23.3	38.8	64.7	*110
<p>注 1: N06022 材料应进行固深溶退火处理, 不得用于 675℃ 以上的温度。</p> <p>注 2: N06625 材料应进行退火处理, 不得用于 645℃ 以上温度。当暴露在 538℃ ~ 645℃ 后, 其室温冲击强度将急剧下降, 受到严重的损害, 应特别注意。</p> <p>注 3: N08825 材料应进行退火处理, 不应在 538℃ 以上使用。</p> <p>注 4: 带符号*的强度试验 <math>P_s</math> 值可按使用单位和制造单位的合同和技术协议要求取设计压力的 1.5 倍。</p>							

附录 E  
(资料性附录)

压力-温度额定值的确定方法及中间插值的计算方法

E.1 概述

压力-温度额定值的规则按本附录所述的方法确定。阀门运行的工况是在变化比较大的范围内进行的，在确定压力-温度额定值时，基本考虑的是在持续压力及其他载荷下阀门尺寸、材料的性能，包括Class系列标准压力级别的阀门、法兰和法兰管件的变形及法兰连接螺栓拧紧时所产生的应力等因素。不同工作压力和工作温度下的压力-温度额定值数据是确定阀门、法兰及管件的主要依据。

本标准附录M提供的材料许用应力、极限强度和屈服强度数值是源于我国相关标准和ASME锅炉及压力容器规范（2011版）第II卷中的数据。表13的材料分组原则是按具有相同或极为相近的许用应力和屈服强度数值划分出的组别，当每一个材料的这些数据不相同时，应取最低值。为确定压力-温度额定值的规则，包括对最高限定压力 $P_{ca}$ 或 $P_{cb}$ 的考虑，提供了在选用应力的最高极限，Class系列阀门的最高限定压力的数值见表E.1、表E.2，但压力级别不应超过Class 4500；PN系列阀门的最高限定压力的数值见表E.3，但压力级别不应超过PN 800。在任何情况下，工作压力不应随温度升高而增大，本标准不允许超过这些最高限定压力值。

E.2 Class系列阀门（标准压力级别）额定值的确定方法

E.2.1 对第1组、第2组和第3组材料，在Class 300~Class 4500之间的标准压力级别阀门，其压力-温度额定值按式（E.1）确定：

$$p_{st} = \frac{C_1 S_1}{8750} P_r \leq P_{ca} \quad \dots\dots\dots (E.1)$$

式中：

$C_1$ ——当 $S_1$ 是以MPa单位表示时，取 $C_1=10$ ， $P_{st}$ 的计算结果值为bar单位；

当 $S_1$ 是以psi单位表示时，取 $C_1=1$ ， $P_{ca}$ 的计算结果值为MPa单位。

$P_r$ ——压力级别额定值指数。在Class 300≤压力级别≤Class 4500时， $P_r$ 等于压力级别额定值指数，如：对于Class 300， $P_r=300$ 。对于Class 150≤压力级别<Class 300，内插值应使用对Class 150压力级别 $P_r=115$ 插补得出。

$P_{st}$ ——指定材料，在温度 $t$ 时的额定工作压力，MPa。

$P_{ca}$ ——指定材料标准压力级别的阀门，在温度 $t$ 时的最大极限压力，MPa（psi）；表E.1规定了标准压力等级的压力-温度的 $P_{ca}$ 最大许用压力。

$S_1$ ——指定材料在温度 $t$ 时的选定的应力，MPa（psi）； $S_1$ 的数值应按下述方法确定：

- a) 在低于蠕变范围温度时，表13的第1组材料的 $S_1$ 值应小于或等于在温度 $t$ 时屈服强度 $R_{cl}$ 的60%，即 $S_1 \leq 0.6 R_{cl}$ ；第2组材料的 $S_1$ 值应小于或等于在温度 $t$ 时屈服强度的70%，即 $S_1 \leq 0.7 R_{cl}$ ，但不可超过以下数值：

- 1) 在38℃时或室温下，第1组材料所规定的最小屈服强度 $R_{cl}$ 的60%，第2组和第3组

材料所规定的最小屈服强度  $R_{eL}$  的 70%；

- 2) 在温度  $t$  时最大抗拉强度值的 25% 的 1.25 倍，即  $S_1=1.25R_m/4$ 。
- b) 当温度处在蠕变范围内时，第 1 组材料  $S_1$  应是在温度  $t$  时的许用应力，但不应超过该温度  $t$  时的屈服强度  $R_{eL}$  的 60%；第 2 组和第 3 组材料  $S_1$  应是在温度  $t$  时的许用应力，但不应超过该温度  $t$  时的屈服强度  $R_{eL}$  的 70%。
- c) 当第 1 组材料的温度超过 370°C (700°F) 时，应考虑为蠕变范围；第 2 组材料超过 510°C (950°F) 时，应考虑为蠕变范围；对于第 3 组材料，若用 370°C (700°F) 定为蠕变温度的起点，应根据具体材料来确定。
- d) 取许用应力  $S_1 \geq 2/3 [R'_L]$  (该温度下屈服极限强度的 2/3)，应使用较低的许用应力。
- e) 选用的应力值不应随温度的升高而增大。

**E. 2. 2** 对第 1 组、第 2 组和第 3 组的材料，Class 150 额定值的确定方法如下：

- a) 对第 1 组、第 2 组和第 3 组材料，标准压力级别 Class 150 的压力-温度额定值按 E.2.1 的方法来确定。等于 Class 150 压力级别，式 (E.2) 中的  $P_r=115$ 。在压力级别 Class 150 < 压力级别 < Class 300，内插值应使用对 Class 150 的  $P_r=115$  MPa (psi) 插补得出；
- b) 对于 Class 150 压力级别的额定工作压力  $P_{st}$ ，在不超过材料温度  $t$  时，按式 (E.2) 确定。当材料温度  $t$  为 °C 时，取  $C_2=21.41$ ， $C_3=0.03724$ ， $P_{st}$  的计算结果值为 bar 单位；当材料温度  $t$  为 °F 时，取  $C_2=320$ ， $C_3=0.3$ ， $P_{st}$  的计算结果值为 psi 单位；式 (E.2) 中，当温度低于 38°C (100°F) 时，取  $t=38$ °C (100°F)； $t$  的数值不应该超过 540°C (1 000°F)。

$$P_{st} \leq C_2 - C_3 t \quad \dots\dots\dots (E.2)$$

**E. 3 Class 系列阀门 (特殊压力级别) 额定值的确定方法**

第 1 组、第 2 组和第 3 组材料，在 Class 300 ~ Class 4500 之间的特殊压力级别阀门，其压力-温度额定值按式 (E.3) 确定：

$$P_{sp} = \left( \frac{C_2 S_2}{7000} P_r \right) \leq P_{cb} \quad \dots\dots\dots (E.3)$$

式中：

$C_2$ ——当  $S_2$  是以 MPa 单位表示时，取  $C_2=10$ ， $P_{sp}$  的计算结果值为 bar 单位；

当  $S_2$  是以 psi 单位表示时，取  $C_2=1$ ， $P_{sp}$  的计算结果值为 psi 单位；

$P_r$ ——压力级别额定指数。对于 Class 300 以上的， $P_r$  等于压力级别额定指数，如：对于 Class 300， $P_r=300$ 。对于 Class 150 以及 Class 150 ≤ 压力级别 < Class 300，内插值应取  $P_r=115$  插补得出；

$P_{SP}$ ——指定材料在温度  $t$  时，特殊压力级别的额定工作压力，MPa；

$P_{cb}$ ——指定材料特殊压力级别的阀门，在温度  $t$  时的最大极限压力，MPa；表 E.2 规定了特殊压力等级的压力-温度的  $P_{cb}$  最大许用压力；

$S_2$ ——指定材料在温度  $t$  时选用应力，单位为 MPa； $S_2$  的数值应按下述方法确定：

- a) 在低于蠕变范围的温度时，第 1 组材料的  $S_2$  值应小于或等于在温度  $t$  时屈服强度的 62.5%，但不可超过：
  - 1) 在 38°C (100°F) 时或室温时规定最小屈服强度的 62.5%；
  - 2) 在温度  $t$  时最大抗拉强度值的 25%。

- b) 当温度在蠕变范围内时,  $S_2$  应是在温度  $t$  时的许用应力, 但不应超过该温度  $t$  时的屈服强度  $R_{cl}$  的 62.5%。
- c) 第 1 组材料超过 370°C (700°F) 时, 应考虑为蠕变范围。第 2 组材料超过 510°C (950°F) 时, 应考虑为蠕变范围; 对于第 3 组材料, 其蠕变范围的温度极限, 应根据具体材料来确定;
- d) 取许用应力  $S_2 \geq 2/3 [R'_L]$  (该温度下屈服极限强度的 2/3), 应使用较低的许用应力。
- e) 选用的应力值不会随温度的升高而增大。

**E.4 PN 系列阀门压力级别额定值的确定方法**

对第1组、第2组和第3组的材料, 在PN 16 ~ PN 800之间压力级别, 其压力-温度额定值按式(E.4)确定:

$$P_{st} = \frac{S_3}{1538.69} PN \leq P_{ca} \quad \dots\dots\dots (E.4)$$

式中:

$P_{st}$ ——材料在温度 $t$ 时, 该压力级别的额定工作压力, MPa;

$P_{ca}$ ——指定材料PN压力级别的阀门, 在温度 $T$ 时的最大极限压力, MPa; 表E.3规定了PN系列阀门的压力-温度的 $P_{ca}$ 最大许用压力;

PN——PN压力级别, 如PN 200时, PN=200;

$S_3$ ——指定材料在温度 $T$ 时选用的应力, 单位为MPa;  $S_3$ 的数值应按下述方法确定:

- a) 在低于蠕变范围温度时, 材料  $S_3$  值应小于或等于在温度  $T$  时屈服强度的 62.5%, 但不可超过:
  - 1) 在 38°C 时或室温下, 所规定的最小屈服强度的 62.5%;
  - 2) 在温度  $t$  时, 最大抗拉强度值的 25%。
- b) 当温度处在蠕变范围内时,  $S_3$  应是在温度  $t$  时的许用应力, 但不应超过该温度  $t$  时的屈服强度  $R_{cl}$  的 62.5%。
- c) 第 1 组材料超过 370°C 时, 应考虑为蠕变范围; 第 2 组材料超过 510°C 时, 应考虑为蠕变范围; 对于第 3 组材料, 其蠕变范围的温度极限, 应根据具体材料来确定。
- d) 取许用应力  $S_3 \geq 2/3 [R'_L]$  (该温度下屈服极限强度的 2/3), 应取最低值。
- e) 选用的应力值不会随温度的升高而增大。

**表 E.1 Class 系列阀门 压力额定值的最大极限 (标准压力级别)**

温 度 °C	按压力级别表示的工作压力/MPa						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
-29 ~ 38	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	1.95	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
100	1.77	5.15	10.30	15.46	25.76	42.94	77.30
150	1.58	5.03	10.03	15.06	25.08	41.82	75.28
200	1.38	4.86	9.72	14.58	24.34	40.54	72.98
250	1.21	4.63	9.27	13.90	23.18	38.62	69.48
300	1.02	4.29	8.57	12.86	21.44	35.71	64.26
325	0.93	4.14	8.26	12.40	20.66	34.43	61.96
350	0.84	4.03	8.04	12.07	20.11	33.53	60.33
375	0.74	3.89	7.76	11.65	19.41	32.32	58.18

表 E.1 (续)

温 度 ℃	按压力级别表示的工作压力/MPa						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
400	0.65	3.65	7.33	10.98	18.31	30.49	54.85
425	0.55	3.52	7.0	10.51	17.51	29.16	52.47
450	0.46	3.37	6.77	10.14	16.90	28.18	50.70
475	0.37	3.17	6.34	9.51	15.82	26.39	47.48
500	0.28	2.82	5.65	8.47	14.09	23.50	42.30
525	0.19	2.58	5.16	7.74	12.90	21.49	38.67
538	0.14	2.52	5.0	7.52	12.55	20.89	37.58
550	0.14	2.50	4.98	7.48	12.49	20.80	37.42
575	0.14	2.40	4.79	7.18	11.97	19.95	35.91
600	0.14	2.16	4.29	6.42	10.70	17.85	32.14
625	0.14	1.83	3.66	5.49	9.12	15.20	27.38
650	0.14	1.41	2.81	4.25	7.07	11.77	21.17
675	0.14	1.24	2.52	3.76	6.27	10.45	18.79
700	0.14	1.01	2.0	2.98	4.97	8.30	14.94
725	0.14	0.79	1.54	2.32	3.86	6.44	11.58
750	0.14	0.59	1.17	1.76	2.96	4.91	8.82
775	0.14	0.46	0.90	1.37	2.28	3.80	6.84
800	0.12	0.35	0.70	1.05	1.74	2.92	5.26
816	0.10	0.28	0.59	0.86	1.41	2.38	4.27

表 E.2 Class 系列阀门 压力额定值的最大极限 (特殊压力级别)

温 度 ℃	按压力级别表示的工作压力/MPa						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
-29 ~ 38	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
50	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
100	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
150	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
200	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57

表 E.2 (续)

温 度 ℃	按压力级别表示的工作压力 / MPa						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
250	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
300	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
325	2.0	5.17	10.34	15.51	25.86	43.09	77.57
350	1.98	5.15	10.28	15.43	25.71	42.86	77.14
375	1.93	5.06	10.10	15.15	25.25	42.09	75.74
400	1.93	5.03	10.06	15.06	25.12	41.83	75.32
425	1.90	4.96	9.93	14.89	24.82	41.37	74.46
450	1.81	4.73	9.44	14.14	23.58	39.31	70.76
475	1.64	4.28	8.55	12.82	21.37	35.63	64.13
500	1.37	3.56	7.15	10.71	17.86	29.75	53.54
525	1.17	3.05	6.12	9.18	15.32	25.51	45.92
538	1.10	2.90	5.79	8.69	14.51	24.17	43.51
550	1.10	2.90	5.79	8.69	14.51	24.17	43.51
575	1.09	2.86	5.71	8.57	14.30	23.83	42.88
600	1.03	2.69	5.35	8.04	13.40	22.34	40.19
625	0.87	2.30	4.57	6.86	11.43	19.06	34.28
650	0.69	1.79	3.55	5.31	8.86	14.79	26.61
675	0.62	1.60	3.16	4.73	7.89	13.17	23.70
700	0.48	1.24	2.50	3.73	6.23	10.37	18.65
725	0.37	0.97	1.95	2.89	4.83	8.02	14.45
750	0.28	0.74	1.48	2.21	3.67	6.12	11.03
775	0.22	0.58	1.14	1.72	2.85	4.76	8.56
800	0.18	0.44	0.88	1.32	2.20	3.66	6.56
816	0.14	0.34	0.72	1.07	1.79	2.96	5.31

表 E.3 PN 系列阀门 压力额定值的最大极限

温度 ℃	按压力级别表示的工作压力/MPa														
	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 200	PN 250	PN 320	PN 400	PN 420	PN 500	PN 630	PN 760	PN 800
-29 ~ 38	1.57	2.45	3.92	6.27	9.80	15.68	19.60	24.50	31.36	39.20	41.16	49.00	62.72	74.48	78.40
50	1.57	2.45	3.92	6.27	9.80	15.68	19.60	24.50	31.36	39.20	41.16	49.0	62.72	74.48	78.40
100	1.57	2.45	3.92	6.27	9.80	15.68	19.60	24.50	31.36	39.20	41.16	49.0	62.72	74.48	78.40
150	1.57	2.45	3.92	6.27	9.80	15.68	19.60	24.50	31.36	39.20	41.16	49.0	62.72	74.48	78.40
200	1.57	2.45	3.92	6.27	9.80	15.68	19.60	24.50	31.36	39.20	41.16	49.0	62.72	74.48	78.40
250	1.57	2.45	3.92	6.27	9.80	15.68	19.60	24.50	31.36	39.20	41.16	49.0	62.72	74.48	78.40
300	1.57	2.45	3.92	6.27	9.80	15.68	19.60	24.50	31.36	39.20	41.16	49.0	62.72	74.48	78.40
325	1.57	2.45	3.92	6.27	9.80	15.68	19.60	24.50	31.36	39.20	41.16	49.0	62.72	74.48	78.40
350	1.56	2.44	3.90	6.24	9.74	15.59	19.49	24.36	31.18	38.98	40.93	48.72	62.36	74.06	77.95
375	1.53	2.39	3.83	6.13	9.57	15.32	19.15	23.93	30.64	38.30	40.21	47.87	61.27	72.76	76.59
400	1.52	2.38	3.81	6.10	9.53	15.26	19.07	23.84	30.51	38.14	40.05	47.67	61.02	72.46	76.28
425	1.50	2.35	3.76	6.02	9.41	15.06	18.82	23.53	30.11	37.65	39.53	47.05	60.23	71.52	75.29
450	1.43	2.24	3.58	5.73	8.95	14.32	17.90	22.37	28.63	35.79	37.58	44.74	57.27	68.01	71.58
475	1.30	2.03	3.24	5.19	8.10	12.97	16.21	20.26	25.93	32.42	34.04	40.52	51.87	61.59	64.83
500	1.08	1.69	2.71	4.34	6.78	10.84	13.55	16.94	21.68	27.10	28.46	33.88	43.36	51.49	54.20
525	0.93	1.45	2.32	3.71	5.80	9.28	11.60	14.50	18.56	23.20	24.36	29.0	37.12	44.08	46.39
538	0.88	1.37	2.20	3.51	5.49	8.78	10.98	13.72	17.56	21.95	23.05	27.44	35.12	41.71	43.91
550	0.88	1.37	2.20	3.51	5.49	8.78	10.98	13.72	17.56	21.95	23.05	27.44	35.12	41.71	43.91
575	0.87	1.35	2.16	3.46	5.41	8.66	10.82	13.53	17.32	21.65	22.73	27.06	34.64	41.13	43.30
600	0.81	1.27	2.03	3.25	5.07	8.12	10.14	12.68	16.23	20.29	21.30	25.36	32.46	38.55	40.58
625	0.69	1.08	1.73	2.77	4.33	6.93	8.67	10.83	13.87	17.33	18.20	21.66	27.73	32.93	34.66
650	0.54	0.84	1.35	2.15	3.37	5.39	6.73	8.42	10.77	13.47	14.14	16.83	21.54	25.58	26.93
675	0.48	0.75	1.20	1.92	3.00	4.80	5.99	7.49	9.59	11.99	12.59	14.99	19.18	22.78	23.98
700	0.38	0.59	0.95	1.52	2.37	3.79	4.74	5.92	7.58	9.48	9.95	11.84	15.16	18.00	18.95
725	0.30	0.46	0.74	1.18	1.85	2.96	3.70	4.62	5.91	7.39	7.76	9.24	11.82	14.04	14.78
750	0.22	0.35	0.56	0.90	1.40	2.24	2.81	3.51	4.49	5.61	5.89	7.01	8.98	10.66	11.22
775	0.17	0.27	0.43	0.69	1.08	1.73	2.16	2.70	3.46	4.32	4.54	5.41	6.92	8.22	8.65
800	0.13	0.21	0.33	0.53	0.83	1.33	1.67	2.09	2.67	3.33	3.50	4.17	5.34	6.34	6.67
816	0.19	0.17	0.27	0.44	0.68	1.09	1.36	1.70	2.18	2.72	2.86	3.40	4.35	5.17	5.44

E.5 中间额定压力级别的确定方法

E.5.1 概述：

对于焊接端或螺纹端连接端的阀门，可设计为中间压力级别标号的阀门。在这种情况下，确定中间压力额定值、中间压力-温度额定值及其最小壁厚，数据可进行多次线性插值计算。

E.5.2 中间压力额定值的插值方法：

压力-温度的线性插值图（见图E.1）。

$T$		$P_{rL}$	$P_{rl}$	$P_{rH}$	
$T_a$		$P_{aL}$	$P_{a1}$	$P_{aH}$	
$T_1$		$P_{1L}$	$P_1$	$P_{1H}$	
$T_b$		$P_{bL}$	$P_{b1}$	$P_{bH}$	

说明：

- $T_1$ ——给定温度；
- $T_a$ —— $T_1$ 上方的温度；
- $T_b$ —— $T_1$ 下方的温度；
- $P_{r1}$ ——对在 $T_1$ 温度下的 $P_1$ ，计算得出的中间压力的压力级别额定值指数；
- $P_{aL}$ 、 $P_{aH}$ 、 $P_{bL}$ 、 $P_{bH}$ 、 $P_{1L}$ 、 $P_{1H}$ ——是围绕 $P_1$ 周边的压力。
- $P_1$ ——给定温度 $T_1$ 所对应的压力；
- $P_{a1}$ —— $P_1$ 上方的压力；
- $P_{b1}$ —— $P_1$ 下方的压力；

图 E.1 压力-温度的线性插值图

E.5.2.1 用插值方法求出在中间温度  $T_1$  温度下的中间压力  $P_{1L}$ 、 $P_{1H}$ ，按式 (E.5)、式 (E.6) 计算：

$$P_{1L} = P_{aL} - (P_{aL} - P_{bL}) \frac{(T_a - T_1)}{(T_a - T_b)} \dots\dots\dots (E.5)$$

$$P_{1H} = P_{aH} - (P_{aH} - P_{bH}) \frac{(T_a - T_1)}{(T_a - T_b)} \dots\dots\dots (E.6)$$

E.5.2.2 用插值方法求出在中间压力的压力级别额定值指数，按式 (E.7) 计算：

$$P_{r1} = P_{rL} + (P_{rH} - P_{rL}) \frac{(P_1 - P_{1L})}{(P_{1H} - P_{1L})} \dots\dots\dots (E.7)$$

E.5.2.3 用插值方法求出在中间压力级别的压力级别， $P_{c1}$ ，按式 (E.8) 计算：

$$P_{c1} = P_{cL} - (P_{r1} - P_{rL}) \frac{(P_{cH} - P_{cL})}{(P_{rH} - P_{rL})} \dots\dots\dots (E.8)$$

超出了对 $P_{r1}$ 适用的相应使用温度范围的温度，用插补方法求出中间工作压力。对于在38°C (100 °F) 温度下中间工作压力额定值特殊要求做该项插值，是为了确定水压试验压力值及做阀门标志和设定最大限定温度相应的压力。

E.5.3 中间额定值用的壁厚法

给出阀门内径， $d$ 和计算得出的中间压力的压力级别， $P_{c1}$ ，引用最小壁厚列表中的表3或表4，压力级别-直径-壁厚的线性插值（见图E.2）。

$d$		$P_{cL}$	$P_{c1}$	$P_{cH}$	
$d_a$		$t_{aL}$	—	$t_{aH}$	
$d_1$		$t_{1L}$	$t_1$	$t_{1H}$	
$d_b$		$t_{bL}$	—	$t_{bH}$	

说明：

$d_1$ ——给定内径；

$P_{c1}$ ——计算得出的中间压力的压力级别；

$d_a$ —— $d_1$ 上方的内径；

$P_{cL}$ 、 $P_{cH}$ ——是围绕 $P_{c1}$ 周边的压力级别；

$d_b$ —— $d_1$ 下方的内径；

$t_1$ ——中间最小壁厚；

$t_{aL}$ 、 $t_{aH}$ 、 $t_{bL}$ 、 $t_{bH}$ 、 $t_{1L}$ 、 $t_{1H}$ ——是围绕 $t_1$ 周边的壁厚。

图 E. 2 压力级别-直径-壁厚的线性插值图

E. 5. 3. 1 用插值方法求出在中间直径， $d_1$ 处的中间最小壁厚  $t_{1L}$ 、 $t_{1H}$ ，按式 E.9、式 E.10 计算：

$$t_{1L} = t_{aL} + (t_{bL} - t_{aL}) \frac{(d_1 - d_a)}{(d_b - d_a)} \dots\dots\dots (E.9)$$

$$t_{1H} = t_{aH} + (t_{bH} - t_{aH}) \frac{(d_1 - d_a)}{(d_b - d_a)} \dots\dots\dots (E.10)$$

E. 5. 3. 2 用插补方法求出在中间最小壁厚， $t_1$ ，按式 E.11 计算：

$$t_1 = t_{1L} + (t_{1H} - t_{1L}) \frac{(P_{c1} - P_{cL})}{(P_{cH} - P_{cL})} \dots\dots\dots (E.11)$$

附录 F  
(资料性附录)

电站锅炉及汽轮机的参数规定

F.1 概述

电站阀门主要由锅炉各管道的参数确定，与锅炉类型及汽轮机的额定功率的参数密切相关。本附录仅提供了电站锅炉类型、汽轮机的额定功率及A级锅炉机组各管道的设计压力、设计温度取值规定，为电站阀门设计和选型提供了指南。

F.2 电站锅炉的压力类别及汽轮机的额定功率

电站锅炉的压力类别及汽轮机的额定功率见表F.1。

表 F.1 锅炉的压力及汽轮机的额定功率

机组额定功率 MW	锅炉压力类别						
	中压	次高压	高压	超高压	亚临界	超临界	超超临界
6	●						
12	●	●					
25	●	●	●				
35		●	●				
50			●				
100			●				
125				●			
135				●			
150				●			
200				●			
300					●		
350					●	●	
600					●	●	●
660						●	●
700						●	●
800						●	●
990							●
1 000						●	
1 200							●

注：表中符号“●”是电站锅炉及汽轮机宜优先选用的参数。

### F.3 A级锅炉的压力及温度范围

锅炉的压力、温度及温度偏差见表F.2。

表 F.2 锅炉的压力、温度及温度偏差

锅炉类型		中压	次高压	高压	超高压	亚临界	超临界	超超临界
过热	过热蒸汽额定压力/MPa	$3.8 \leq P < 5.3$	$5.3 \leq P < 9.8$	$9.8 \leq P < 13.7$	$13.7 \leq P < 16.7$	$16.7 \leq P < 22.1$	$\geq 22.1$	$\geq 22.1$
	过热蒸汽额定温度/°C	440	440/475	540	540	541	540/570	613/623
	过热蒸汽温度允许偏差/°C	+10 -15	+10 -15	+5 -10	+5 -10	+5 -10	+5 -10	+5 -10
再热	再热蒸汽额定温度/°C	—	—	—	540	541	—	—
	再热蒸汽温度允许偏差/°C	—	—	—	—	+5 -10	+5 -10	+5 -10
给水	给水温度/°C	150	140/150/170	220	240	278	275	300
注：A级锅炉指表压力 $P \geq 3.8\text{MPa}$ 的锅炉。								

### F.4 锅炉主要管道设计压力的规定

#### F.4.1 主蒸汽管道

安装在主蒸汽管道上的阀门，应按锅炉过热器出口的额定工作压力或锅炉最大连续蒸发量下的工作压力设计。当锅炉或汽轮机允许超压5%（简称5%OP）运行时，阀门的设计压力应增加5%的超压值。

#### F.4.2 高温再热蒸汽管道

安装在高温再热蒸汽管道上的阀门，应按再热器出口安全阀的最低整定压力，或按汽轮机最大计算出力的工况下高压缸排气压力的1.15倍设计。

#### F.4.3 汽轮机抽气管道

安装在汽轮机抽气管道上的阀门，应按汽轮机最大计算出力下的抽气压力的1.1倍，且大于或等于0.1MPa设计。

#### F.4.4 高压给水管道

安装在高压给水管道上的阀门，应按主给水泵的最高压力与该泵进水侧压力之和设计。

#### F.4.5 低压给水管道

安装在低压给水管道上的阀门，应按除氧器额定压力与最高水位时水柱静压之和设计。

#### F.4.6 锅炉排污管道

安装在锅炉排污管道上的阀门，应按安全阀的最低整定压力设计。

### F.5 锅炉主要管道设计温度的规定

#### F.5.1 主蒸汽管道

主蒸汽管道上的阀门应按锅炉过热器出口蒸汽额定工作温度加上锅炉正常运行时允许的温度偏差。温度偏差值可取用5°C。

#### F.5.2 高温再热蒸汽管道

高温再热蒸汽管道上的阀门应按再热器出口蒸汽额定工作温度加上锅炉正常运行时允许的温度偏差。温度偏差值可取用5℃。低温再热器汽管道上的阀门应取用汽轮机高压缸排气的参数。

**F.5.3 高压给水管道**

高压给水管道上的阀门应按高压加热器后的高压给水的最高工作温度设计。

**F.5.4 低压给水管道**

低压给水管道上的阀门应按除氧器额定压力对应的饱和温度设计。

**F.5.5 锅炉排污管道**

锅炉排污管道上的阀门应按安全阀的最低整定压力对应的饱和温度设计。

**F.6 锅炉主要管道介质流速的推荐值**

锅炉主要管道介质流速的推荐值见表F.3。

**表 F.3 锅炉主要管道介质流速推荐值**

管道名称	介 质	推荐流速/ ( m/s )
主蒸汽管道	主蒸汽	40 ~ 60
高温再热蒸汽管道	再热蒸汽	50 ~ 65
低温再热蒸汽管道	再热蒸汽	30 ~ 45
抽气或辅助蒸汽管道	过热蒸汽	35 ~ 60
抽气或辅助蒸汽管道	饱和蒸汽	30 ~ 50
抽气或辅助蒸汽管道	蒸汽	20 ~ 35
去减温减压器蒸汽管道	蒸汽	60 ~ 90
超高压给水管道	水	3 ~ 6
高、中压给水管道	水	2 ~ 3
低压给水管道	水	0.5 ~ 2
加热器疏水出口管道	水	1.5 ~ 3
加热器疏水进口管道	水	0.5 ~ 1
加热器疏水管道调节阀出口	水、汽	20 ~ 60
加热器疏水管道调节阀进口	水	1 ~ 2
工业水其他管道	水	1 ~ 3
自流无压排水管道	水	<1

附 录 G  
(资料性附录)

公称尺寸和阀体内径的关系

G.1 本标准的表 3、表 4 所示的壁厚  $t_m$  和内径  $d$  的关系是阀门压力额定值的基础。阀门公称尺寸 DN/NPS 和内径  $d$  的关系按本附录的规定。通过中间插值法计算，对任何压力-口径-材料的组合，都可以确定明确的阀门设计依据。依据法兰标准的尺寸，确立了对应的公称管道规格和与法兰额定压力级别相匹配的管件内径之间的标准关系。表 G.1 给出了阀体端部基本内径尺寸，给阀门设计提供了有效的设计依据。

表 G.1 公称尺寸和内径的关系

Class 压力级别		150~300				600	900	1 500	2 500			4 500				管子外径 OD		
PN 压力级别		PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400	PN 420	PN 500	PN 630	PN 760	PN 800			
DN	NPS	内径 $d$ /mm														mm	in	
6	1/8	7	7	7	7	7	7	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8	1/4	7	7	7	7	7	7	6	—	—	—	—	—	—	—	—	13.7	0.54
10	3/8	13	13	13	13	13	13	11	—	—	—	—	—	—	—	—	17.2	0.675
15	1/2	16	13	13	13	13	13	13	11	11	11	—	—	10	10	—	21.3	0.84
20	3/4	21	19	19	19	19	17	17	14	14	14	—	—	13	13	—	26.7	1.05
25	1	27	25	25	25	25	22	22	19	19	19	—	—	16	16	—	33.4	1.32
32	1 $\frac{1}{4}$	35	32	32	32	32	28	28	25	25	25	—	—	21	21	—	42.4	1.66
40	1 $\frac{1}{2}$	41	38	38	38	38	35	35	28	28	28	—	—	25	25	—	48.3	1.90
50	2	53	51	51	51	51	47	47	38	38	38	—	—	29	29	—	60.3	2.38
65	2 $\frac{1}{2}$	64	64	64	64	64	57	57	47	47	47	—	—	36	36	—	73.0	2.88
80	3	78	76	76	76	76	73	70	57	57	57	43	43	43	43	—	88.9	3.50
100	4	102	102	102	102	102	98	92	73	73	73	64	56	56	56	—	114.3	4.50
125	5	127	127	127	127	127	121	111	92	92	92	84	76	69	69	—	141.3	5.56
150	6	152	152	152	152	152	146	136	111	111	111	104	88	82	82	—	168.3	6.62
200	8	203	203	203	203	200	190	178	146	146	146	139	119	107	107	—	219.1	8.62
250	10	254	254	254	254	248	238	222	184	184	184	153	143	133	133	—	273	10.75
300	12	305	305	305	305	298	282	263	219	219	219	194	175	158	158	—	323.9	12.75
350	14	343	337	337	337	327	311	289	241	241	241	216	196	173	173	—	355.6	14
400	16	394	387	387	387	375	356	330	276	276	276	206	186	198	198	—	406.4	16

表 G.1 (续)

Class 压力级别		150~300				600	900	1 500	2 500				4 500				管子外径 OD	
PN 压力级别		PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400	PN 420	PN 500	PN 630	PN 760	PN 800			
DN	NPS	内径 <i>d</i> /mm														mm	in	
450	18	445	438	432	429	419	400	371	311	311	311		210	223	223	457	18	
500	20	495	489	483	483	464	445	416	343	343	343	—	234	247	247	508	20	
550	22	546	540	533	528	511	489	457	378	378	378	—	260	272	272	559	22	
600	24	597	591	584	584	559	533	498	413	413	413	—	286	297	297	610	24	
650	26	645	641	635	628	603	579	539	448	448	448	—	—	323	323	660	26	
700	28	695	692	686	678	648	622	565	483	483	483	—	—	346	346	711	28	
750	30	746	743	737	728	695	667	605	517	517	517	—	—	371	371	762	30	
800	32	793	788	786	776	741	708	645	551	551	551	—	—	396	396	813	32	
850	34	843	838	835	825	788	752	686	586	586	586	—	—	421	421	864	34	
900	36	889	889	884	873	935	796	726	620	620	620	—	—	444	444	914	36	
950	38	940	940	834	922	880	841	766	655	655	655	—	—	470	470	965	38	
100	40	991	991	983	971	928	885	807	689	689	689	—	—	495	495	1 016	40	
1050	42	1 035	1 035	1 032	1 019	973	928	847	726	726	726	—	—	520	520	1 067	42	
1100	44	1 086	1 086	1 081	1 057	1 019	973	887	758	758	758	—	—	544	544	1 118	44	
1150	46	1 137	1 137	1 130	1 116	1 066	1 019	928	793	793	793	—	—	569	569	1 168	46	
1200	48	1 188	1 118	1 179	1 164	1 112	1 062	968	—	—	827	—	—	594	594	1 219	48	
1250	50	1 238	1 238	1 228	1 212	1 158	1 106	1 008	—	—	862	—	—	620	620	1 270	50	

**附录 H**  
(规范性附录)  
**确定最小壁厚的基本公式**

**H.1** 从表 3、表 4 或按本附录表中公式所得的壁厚是符合本标准所必须满足的最低要求值，不得理解为阀门壁厚的设计值。公式中计算单位的一致性应按附录 B 的规定；内径  $d$  按第 7.2.4 的规定；壁厚  $t_m$  按第 7.2.5 的规定。计算最小壁厚的圆整方法应采用四舍五入，数值圆整到小数一位。

**H.2** 以公制单位确定最小壁厚的基本计算公式，见表 H.1。

**表 H.1 确定最小壁厚的基本计算公式(公制单位)**

内径 $d/\text{mm}$	Class 系列 压力级别 公制单位公式 $t_m/\text{mm}$						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
$3 \leq d < 25$	$t_m = 0.064d + 2.34$	$t_m = 0.080d + 2.29$	$t_m = 0.086d + 2.54$	$t_m = 0.15d + 2.29$	$t_m = 0.18443d + 2.54$	$t_m = 0.34091d + 2.54$	$t_m = 0.78488d + 2.54$
$25 \leq d \leq 50$		$t_m = 0.07d + 2.54$	$t_m = 0.058d + 3.30$	$t_m = 0.059d + 4.83$			
$50 < d \leq 100$	$t_m = 0.020d + 4.50$	$t_m = 0.033d + 4.40$	$t_m = 0.0675d + 2.79$	$t_m = 0.10449d + 2.54$			
$100 < d \leq 1300$	$t_m = 0.0163d + 4.70$						

**H.3** 以英制单位确定最小壁厚的基本计算公式，见表 H.2。

**表 H.2 确定最小壁厚的基本计算公式(英制单位)**

内径 $d/\text{in}$	Class 系列 压力级别 英制单位公式 $t_m/\text{in}$						
	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
$0.12 \leq d < 1$	$t_m = 0.064d + 0.092$	$t_m = 0.080d + 0.09$	$t_m = 0.086d + 0.10$	$t_m = 0.15d + 0.09$	$t_m = 0.18443d + 0.10$	$t_m = 0.34091d + 0.10$	$t_m = 0.78488d + 0.10$
$1 \leq d < 2$		$t_m = 0.07d + 0.10$	$t_m = 0.058d + 0.13$	$t_m = 0.059d + 0.19$			
$2 < d \leq 4$	$t_m = 0.020d + 0.18$	$t_m = 0.033d + 0.18$	$t_m = 0.0675d + 0.11$	$t_m = 0.10449d + 0.10$			
$4 < d \leq 50$	$t_m = 0.016d + 0.185$						

**附 录 I**  
(资料性附录)  
**阀体焊接坡口的规定**

**I.1 概述**

本标准阀门主要用在电站锅炉机组的管道上，其连接管道用钢管采用国际通用系列 I 系列（又称英制管）和国内通用系列 II 系列（又称公制管）。阀门规格与配管尺寸相关，阀门坡口型式及尺寸应根据配管的壁厚来确定。通常 Class 系列的阀门或法兰用于 I 系列的管道连接，按管子 OD（外径）为基准标称；PN 系列的阀门或法兰用于 II 系列的管道连接，按管子 ID（内径）为基准标称。

**I.2 阀门坡口外径尺寸的确定方法**

- a) 与 I 系列钢管连接的阀门，对接焊坡口尺寸  $D_2$  值按表 I.1 的规定。当  $DN \geq 500$  时，焊接端的外径可参考 GB/T 9124，按表 I.3 适当取值。

**表 I.1 I 系列钢管对接焊坡口尺寸  $D_2$  值** 单位为 mm

公称尺寸 DN	50	65	80	100	150	200	250	300	350	400	$\geq 500$	
$D_2$	62	78	—	117	172	223	278	329	360	413	—	
$D_w$ 的偏差 <sup>a</sup>	+2.5 -1			+4 -7								—
$D_1$ 的偏差 <sup>b</sup>	$\pm 0.8$			$\pm 1.5$								$\pm 3.0$
<sup>a</sup> $D_w$ ——配管外径；焊接端的公称外径； <sup>b</sup> $D_1$ ——管子的公称内径。												

- b) 与 II 系列钢管连接的阀门，对接焊缝坡口尺寸  $D_2$  值按表 I.2 的规定， $D_2$  按式 (I.1) 计算得到或由设计者确定：

$$D_2 = D_w + \delta \quad \dots\dots\dots (I.1)$$

式中：

$D_2$ ——坡口外径尺寸，mm；

$D_w$ ——配管外径，mm；

$\delta$ ——附加值，mm；由设计者参考表 I.2 确定。

**表 I.2 II 系列钢管的对接焊坡口  $D_2$  值** 单位为 mm

II 系列的钢管的外径 $D_w$	$\delta$	II 系列的钢管的外径 $D_w$	$\delta$
73 ~ 89	2	406 ~ 457	7
102 ~ 159	3	508 ~ 559	8
168 ~ 219	4	560 ~ 610	9
273 ~ 324	5	660 ~ 762	10
325 ~ 356	6	813 ~ 965	12

注：附加值  $\delta$  应用于 II 系列的配管，I 系列的钢管可参考选用。

- c) 坡口图 I.1、图 I.2、图 I.3 中  $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$  的尺寸由设计者确定。阀门  $DN \geq 150\text{mm}$  或  $NPS \geq 6$  的阀体坡口，如需要进行射线检测时， $L_1 = 40\text{mm}$ ；其他情况下  $L_1$  值最小为  $12\text{mm}$ 。

### I.3 坡口型式

- a) 当配管壁厚  $t < 22\text{mm}$  时，坡口型式见图 I.1，或按使用单位的要求。

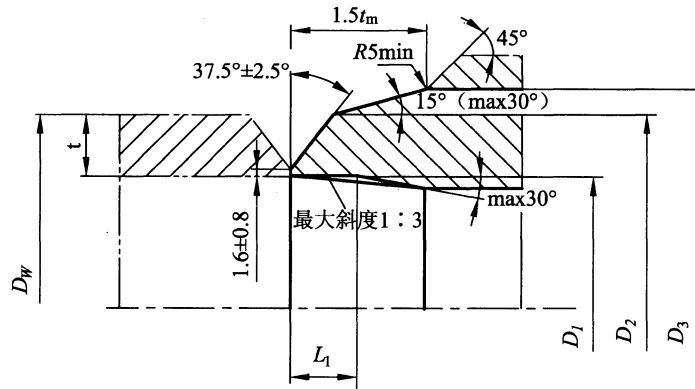


图 I.1 V型坡口型式

- b) 当配管壁厚  $20\text{mm} \leq t \leq 40\text{mm}$  时，坡口型式见图 I.2，或按使用单位的要求。

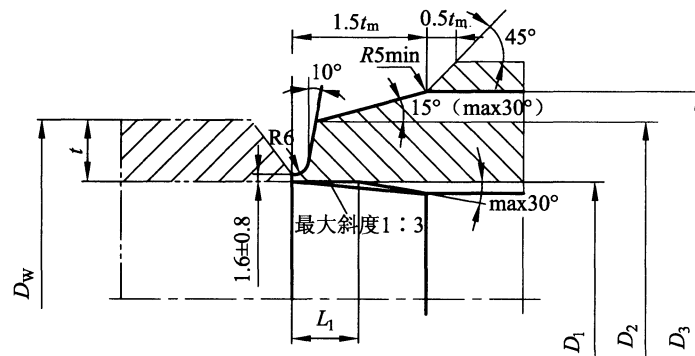


图 I.2 U型坡口型式

- c) 当配管壁厚  $t > 40\text{mm}$  时，焊缝坡口型式见图 I.3，或按使用单位的要求。

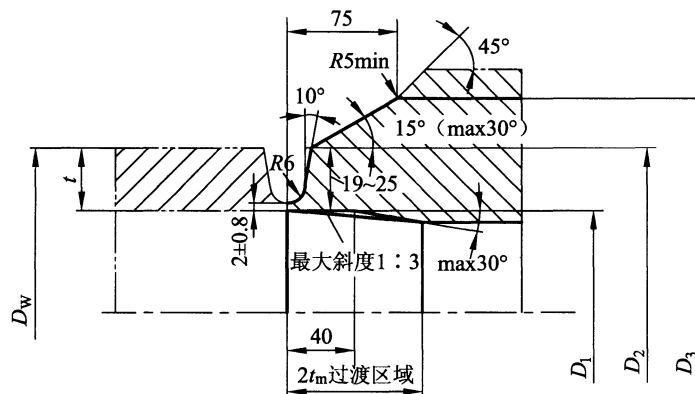


图 I.3 U<sub>r</sub>型坡口型式

附 录 J  
(资料性附录)  
结构长度

**J.1** 本附录提供了亚临界、超临界及超超临界阀门结构长度的推荐值,附录列表中的数据是收集了已经广泛应用在亚临界、超临界及超超临界机组上的阀门结构长度。PN 420 $\leq$ 压力级别 $\leq$ PN 800 或 Class 2500 < 压力级别 $\leq$ Class 4500 的阀门结构长度可按本标准的规定,也可按制造单位的企业标准或用户协定的其他尺寸。

**J.2** 本附录规定了截止阀、闸阀和止回阀的结构长度,见表 J.1、表 J.2、表 J.3。

**J.3** 结构长度的极限偏差按 GB/T 12221 的规定。

表 J.1 截止阀的结构长度

公称尺寸	DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	NPS	1/2	3/4	1	1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{2}$	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	22	24
系列号	No.	结构长度 L/mm																				
PN420 ≤ 压力级别 ≤ PN 800 Class 2500 < 压力级别 ≤ Class 4500	1	108	150	160	178	190	190	250	250	325	534	508	787	737	991	1 016	1 029	—	—	—	—	—
	2	110	152	165	180	203	203	254	254	330	559	510	864	787	1 010	1 041	1 067	—	—	—	—	—
	3	114	160	180	200	216	210	260	280	350	673	533	—	—	—	1 130	1 118	—	—	—	—	—
	4	150	178	184	216	250	216	279	300	356	900	559	—	—	—	1 400	1 245	—	—	—	—	—
	5	152	180	190	229	280	250	292	310	457	—	610	—	—	—	—	1 370	—	—	—	—	—
	6	180	190	203	280	325	267	325	325	546	—	660	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	208	—	368	283	330	356	559	—	705	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	216	—	—	326	410	368	600	—	711	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	360	419	387	711	—	876	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	—	368	508	470	762	—	914	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11	—	—	—	—	—	380	578	508	—	—	956	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	—	640	—	—	965	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	



附 录 K  
(规范性附录)  
承压件材料温度极限

K.1 所列锻件的温度极限应不超过表 K.1 的规定。

表 K.1 锻件材料的温度极限

数字代号	材料类别	材料牌号	标 准	最高使用温度 ℃
U20202	C-Si	20	NB/T 47008	450
U20252	C-Si	25	JB/T 9626	450
K03504	C-Si	A105	GB/T 12228 ASTM A105	425
K11572	11/4 Cr-1/2 Mo-Si	F11 Cl.2	ASTM A182	550
K21001	1.15Ni-0.65Cu-Mo-Nb	15NiCuMoNb F36 Cl.2	NB/T 47008 ASTM A182	480
1.6368	1.15Ni-0.65Cu-Mo-Nb	(WB36) 15NiCuMoNb5-6-2	EN10028-2	480
K21590	21/4 Cr-1Mo	F22 Cl.3	ASTM A182	593
K42544	5Cr-1/2 Mo	F5a	ASTM A182	649
K90901	9Cr-1Mo-V	F91	ASTM A182	649
—	9Cr-2W-V	F92	ASTM A182	649
A30152	1Cr-1/2 Mo	15CrMo	NB/T 47008	550
—	21/4 Cr-1Mo	12Cr2Mo1	NB/T 47008	565
S42020	13Cr	20Cr13	GB/T 1220	500
—	1Cr-1/2Mo-V	12Cr1MoV	NB/T 47008	565
—	13/4 Cr-1Mo-V	15Cr1Mo1V	—	570
S45110	5Cr-1/2 Mo	12Cr5Mo (1Cr5Mo)	NB/T 47008	700
S30210	18Cr-8Ni	12Cr18Ni9	GB/T 1220	816
S30408	18Cr-8Ni	06Cr19Ni10 (F304)	NB/T 47010 ASTM A182	816
S30409	18Cr-8Ni	F304H	NB/T 47010 ASTM A182	816
S31608	16Cr-12Ni-2Mo	06Cr17Ni12Mo2 (F316)	GB/T 1220 ASTM A182	816
S31609	16Cr-12Ni-2Mo	F316H	NB/T 47010 ASTM A182	816
S32168	18Cr-10Ni-Ti	06Cr18Ni11Ti	GB/T 1220	816

表 K.1 (续)

数字代号	材料类别	材料牌号	标准	最高使用温度 ℃
S32109	18Cr-10Ni-Ti	F321H	NB/T 47010 ASTM A182	816
—	18Cr-10Ni-Ti	F347H	NB/T 47010 ASTM A182	816
S34709	18Cr-10Ni-Cb	F347H	ASTM A182	816
S31008	25Cr-20Ni	06Cr25Ni20	NB/T 47010 GB/T 1220	816
S31020	25Cr-20Ni	F310H	ASTM A182	1 035
N06022	55Ni-21Cr-13.5Mo	NS3308 N06022	NB/T 47028 ASTM B564	675
N06625	60Ni-22Cr-9Mo-3.5Nb	NS3306 N06625	NB/T 47028 ASTM B564	645
N08825	42Ni-21.5Cr-3Mo-2.3Cu	NS1402 N08825	NB/T 47028 ASTM B564	538

K.2 铸钢件材料的温度极限不应超过表 K.2 的规定。

表 K.2 铸钢件材料的温度极限

数字代号	材料类别	材料牌号	标准	最高使用温度 ℃
—	C-Si	ZG230-450	JB/T 9625	430
J03002	C-Si	WCB	GB/T 12229 ASTM A216	425
J02503	C-Mn-Si	WCC	GB/T 12229 ASTM A216	425
J12524	C-1/2Mo	WC1	JB/T 5263 ASTM A217	480
—	1Cr-1/2Mo	ZG20CrMo	JB/T 9625	510
—	1Cr-1/2Mo-V	ZG20CrMoV	JB/T 9625	540
—	1Cr-1/2Mo	ZG15CrMoG	GB/T 16253	550
—	13/4 Cr-1Mo-V	ZG15Cr1Mo1V	JB/T 9625	570
J12072	11/4 Cr-1/2Mo	WC6	JB/T 5263 ASTM A217	593
J21890	21/4 Cr-1Mo	WC9	JB/T 5263 ASTM A217	649
J42045	5Cr-1/2Mo	C5	ASTM A217	649
—	5Cr-1/2Mo	ZG1Cr5Mo	JB/T 9625 GB/T 16253	700
J84090	9Cr-1Mo-V	C12A	JB/T 5263 ASTM A217	649
S42020	13Cr	ZG20Cr13	GB/T2100	350
—	18Cr-8Ni	ZG12Cr18Ni9	GB/T 12230	816
J92600	18Cr-8Ni	CF8	GB/T 12230	816
J92590	18Cr-8Ni	CF10	ASTM A351	816
J92900	16Cr-12Ni-2Mo	CF8M	GB/T 12230 ASTM A351	816
J92590	16Cr-12Ni-2Mo	CF10M	ASTM A351	816
J92710	18Cr-10Ni-Cb	CF8C	ASTM A351	816
J94202	25Cr-20Ni	CK20	ASTM A351	816
J93402	25Cr-12Ni	CH20	ASTM A351	816

附 录 L  
(资料性附录)

阀门密封面堆焊材料、硬度及焊接方法

L.1 本附录提供了阀门密封面堆焊材料、堆焊硬度以及焊接方法的指南。

表 L.1 阀门密封面堆焊材料、堆焊硬度及焊接方法

型 号	牌 号	标 准	堆焊硬度	堆焊高度 <sup>a</sup>	使用范围	焊接方法
EDCr-A1-03	D502	GB/T 984	≥40 HRc	≥4mm	PN≤20MPa; <i>t</i> ≤450℃	手工电 弧焊
EDCr-A1-15	D507		≥37 HRc		PN≤20MPa; <i>t</i> ≤510℃	
EDCr-A2-15	D507Mo		≥45 HRc		PN≤30MPa; <i>t</i> ≤450℃	
EDCr-B-03	D512		270 HBW ~ 320HBW		PN≤30MPa; <i>t</i> ≤570℃	
EDCr-B-03	D517		≥37 HRc		PN≤35MPa; <i>t</i> ≤600℃	
EDCrNi-A-15	D547		≥40 HRc		PN≤60MPa; <i>t</i> ≤670℃	
EDCrNi-B-15	D547Mo		≥44 HRc		优于 D802	
EDCoCr-B-03	D802					
EDCoCr-B-03	D812					
	Co106 (丝 111)		GB/T 17854		40 HRc ~ 46 HRc	
	Co104 (丝 112)	45 HRc ~ 50 HRc		PN≤80MPa; 使用温度高于 Co 106		
	F22-42 (Co 基粉)	JB/T 3168 (所有部分)	40 HRc ~ 44 HRc	≥2mm	PN≤58MPa; <i>t</i> ≤620℃	等离子弧堆焊
	F11-40 (Ni 基粉)		35 HRc ~ 45 HRc		PN≤50MPa; 使用温度介于铁 基与钴基之间	氧乙炔焊
	F21-46 (Co 基粉)		40 HRc ~ 48 HRc		PN≤60MPa; <i>t</i> ≤620℃	热喷涂

<sup>a</sup> 堆焊高度为密封面加工成型后焊层的净高度。

**附 录 M**  
(规范性附录)  
材料的许用应力

**M.1** 本标准提供了国家标准材料和 ASTM 材料的许用应力值。表 M.1 和表 M.2 的国产材料牌号的数据源于 GB 150—2011；ASTM 材料牌号的数据源于 ASME 锅炉及压力容器规范（2011 版）第 II 卷标准中的数据。

**M.2** 选用境外材料时，应使用国外相应最新标准数据，并满足标准的规定要求，同时也不应超出国内标准中相近材料成分和技术要求的规定。

**M.3** 表 M.1 和表 M.2 中各材料的中间温度的许用应力值可用内插法计算得出。

表 M.1 阀门常用锻件的许用应力值

材料 牌号	材料 标准	热处理 状态	公称 厚度 mm	室温		在下列温度(℃)下的许用应力/MPa																				备 注			
				$R_m$ MPa	$R_{eL}$ MPa	20	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700	725	750		775	800	825
20	NB/T 47008	正火	≤100	410~ 560	235	152	124	111	102	93	86	84	61	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			>100~ 200	400~ 500	225	148	119	107	98	89	82	80	61	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			>200~ 300	380~ 590	205	137	109	98	90	82	75	73	61	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
25	JB/T 9626	正火	≤100	422	235	140	126	120	111	100	92	83	77	75	52	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			>100~ 300	392	216	129	110	105	98	88	81	74	68	65	52	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
15CrMo	NB/T 47008	正火+ 回火	≤300	480~ 640	280	178	150	143	133	127	120	117	113	110	88	58	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			>300~ 500	470~ 630	270	174	143	137	127	120	113	110	107	103	88	58	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12Cr2Mo1	NB/T 47008	正火+ 回火	≤300	510~ 680	310	189	173	170	167	163	160	157	147	119	89	61	46	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			>300~ 500	500~ 670	300	185	170	167	163	160	157	153	147	119	89	61	46	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
12Cr1MoV	NB/T 47008	正火+ 回火	≤300	470~ 630	280	174	153	147	140	133	127	123	120	117	113	82	59	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			>300~ 500	460~ 620	270	170	147	140	133	127	120	117	113	110	107	82	59	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
1Cr5Mo	NB/T 47008	正火+ 回火	≤500	590~ 760	390	219	219	217	213	210	190	136	107	83	62	46	35	26	18	—	—	—	—	—	—	—			
15NiCu MoNb	NB/T 47008	正火+ 回火	≤500	610~ 780	440	188	183	183	183	183	176	166	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
S30408 (06Cr19 Ni10)	NB/T 47010	固溶	≤150	520	205	137	130	122	114	111	107	105	103	101	100	97	95	78	64	52	42	32	27	—	—	—			
			>150~ 300	500	205	137	96	90	85	82	79	78	76	75	74	73	71	67	62	52	42	32	27	—	—	—			



表 M.1 (续)

材料 牌号	材料 标准	热处理 状态	公称 厚度 mm	室温		在下列温度(°C)下的许用应力/MPa																				备注			
				R <sub>m</sub> MPa	R <sub>eL</sub> MPa	20	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700	725	750		775	800	825
F316H	ASTM A182	固溶	≤125	515	205	138	99	93	88	86	82	81	81	80	79	79	78	77	75	66	50	39	30	23	18	13	10	8	
			>125	515	205	138	105	100	95	94	90	89	88	87	85	84	80	65	49	36	27	21	16	13	10	8	6	4.7	
F310H	ASTM A182	固溶	—	515	205	138	105	100	95	94	90	89	88	87	85	84	80	65	49	36	27	21	16	13	10	8	6	4.7	
F310S	ASTM A182	固溶	—	510	205	138	105	100	95	94	90	89	88	87	85	78	59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
F321	ASTM A182	固溶	≤125	485	205	138	129	129	127	125	119	117	115	114	113	112	95	59	45	33	25	18	13	8	7	4	2.3	1.6	
			>125	485	205	138	106	100	95	92	88	87	86	85	84	83	78	59	45	33	25	18	13	8	7	4	2.3	1.6	
F347	ASTM A182	固溶	—	485	205	138	111	105	100	98	94	94	93	93	92	92	90	77	58	40	30	23	16	11	9	7	6	5.3	
F347H	ASTM A182	固溶	≤125	485	205	138	123	119	117	116	116	116	115	115	114	113	109	92	69	54	41	32	24	19	15	11	8		
			>125	485	205	138	111	105	100	98	94	94	93	93	92	92	92	92	89	69	54	41	32	24	19	15	11		8
N06625	ASTM B564	固溶	≤100	825	415	236	232	228	224	221	217	215	213	212	210	207	205	202	192	136	89	—	—	—	—	—	—		
NS3306	NB/T 47028	固溶	≤200	760	345	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
N06022	ASTM B564	固溶	—	690	310	207	207	202	193	185	180	177	175	174	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
NS3308	NB/T 47028	固溶	≤200	690	310	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
N08825	ASTM B564	固溶	—	586	241	161	161	161	161	160	159	158	158	157	156	155	152	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
NS1402	NB/T 47028	固溶	≤200	580	240	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		



附 录 N  
(资料性附录)

金属材料平均线膨胀系数和弹性模量

N.1 金属的总热膨胀量按表 N.1。

表 N.1 常用金属材料的总膨胀量

温度 ℃	碳素钢 碳锰钢 锰钼钢 低铬钼钢	中铬钼钢 (9Cr1Mo 钢系列) F91、F92	奥氏体 不锈钢 18Cr-8Ni	高铬钢 12Cr 15Cr 17Cr	25Cr-20Ni	Ni-Cr-Te N08XXXX	Ni-Cr-Te N06XXXX
	在下列温度的总膨胀量/(mm/m)						
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	0.21	0.30	0.48	0.28	0.46	0.41	0.38
100	0.91	0.86	1.33	0.78	1.25	1.33	0.86
150	1.53	1.44	2.18	1.31	2.06	1.88	1.45
200	2.19	2.04	3.09	1.87	2.87	2.82	2.08
250	2.86	2.67	3.98	2.41	3.76	3.66	2.79
300	3.60	3.32	3.32	3.32	4.28	4.50	3.49
350	4.35	3.98	5.87	3.67	5.30	5.36	4.76
400	5.15	4.69	6.81	4.32	6.11	6.24	5.49
420	5.47	4.98	7.21	4.58	6.44	6.60	5.81
440	5.58	5.28	7.60	4.84	6.76	6.95	6.11
460	6.14	5.57	7.99	5.11	7.10	7.31	—
480	6.47	5.86	8.39	5.38	7.43	7.68	—
500	6.79	6.15	8.79	5.65	7.81	8.04	—
520	7.12	6.45	9.21	5.92	8.20	8.41	—
540	7.45	6.75	9.62	6.20	8.58	8.78	—
560	7.79	7.04	10.02	6.47	8.94	9.16	—
580	8.13	7.34	10.43	6.74	9.30	9.53	—
600	8.47	7.64	10.84	7.01	9.66	9.91	—
620	8.79	7.94	11.25	7.28	10.05	10.29	—
640	9.11	8.24	11.66	7.55	10.44	10.67	—
660	9.44	8.54	12.07	7.82	10.84	11.08	—
680	9.78	8.84	12.47	8.09	11.24	11.49	—
700	10.11	9.15	12.88	8.36	11.63	11.90	—
720	10.44	9.45	13.29	8.63	11.99	12.32	—
740	10.78	9.75	13.69	8.91	12.35	12.74	—
760	11.12	10.04	14.10	9.18	12.71	13.17	—
780	—	—	—	—	—	13.60	—
800	—	—	—	—	—	14.03	—
815	—	—	—	—	—	14.33	—

N. 2 常用金属材料的平均线膨胀系数见表 N.2。

表 N. 2 常用金属材料的平均线膨胀系数

温度 ℃	碳素钢 碳锰钢 锰钼钢 低铬钼钢	中铬钼钢 (9Cr1Mo 钢系列) F91、F92	奥氏体 不锈钢 18Cr-8Ni	高铬钢 12Cr 15Cr 17Cr	25Cr-20Ni	Ni-Cr-Fe NO8XXXX	Ni-Cr-Fe NO6XXXX
	在下列温度的平均线膨胀系数 $\alpha \times 10^{-6} / (\text{mm/mm}/^\circ\text{C})$						
0	10.75	10.14	16.27	9.28	—	—	12.83
20	10.92	10.31	16.39	9.43	—	—	12.97
50	11.13	10.53	16.55	9.57	—	—	13.16
100	11.53	10.91	16.84	9.93	15.84	14.32	13.35
150	11.89	11.15	17.05	10.18	15.96	15.75	13.61
200	12.24	11.39	17.25	10.44	16.05	15.89	13.84
250	12.55	11.65	17.43	10.68	16.06	16.05	14.01
300	12.90	11.91	17.62	10.95	16.07	16.14	14.18
350	13.42	12.15	17.79	11.18	16.11	16.32	14.33
400	13.58	12.39	17.99	11.40	16.13	16.47	14.49
420	13.72	12.49	18.06	11.48	16.14	16.53	14.56
440	13.86	12.60	18.14	11.55	16.15	16.59	14.58
460	13.98	12.68	18.21	11.65	16.17	16.66	—
480	14.10	12.77	18.28	11.73	16.20	16.73	—
500	14.19	12.85	18.36	11.81	16.32	16.79	—
520	14.28	12.93	18.45	11.87	16.44	16.86	—
540	14.36	13.01	18.53	11.94	16.53	16.93	—
560	14.46	13.07	18.60	12.01	16.58	16.99	—
580	14.55	13.14	18.67	12.06	16.63	17.05	—
600	14.63	13.19	18.72	12.11	16.68	17.12	—
620	14.69	13.26	18.79	12.15	16.79	17.19	—
640	14.72	13.31	18.84	12.19	16.87	17.25	—
660	14.77	13.37	18.89	12.23	16.96	17.34	—
680	14.84	13.42	18.93	12.28	17.06	17.44	—
700	14.89	13.47	18.97	12.32	17.14	17.53	—
720	14.94	13.52	19.01	12.35	17.16	17.63	—
740	15.01	13.56	19.05	12.39	17.18	17.72	—
760	15.05	13.59	19.08	12.42	17.21	17.82	—
780	—	—	19.18	—	—	17.92	—
800	—	—	19.25	—	—	18.01	—
815	—	—	19.35	—	—	18.09	—

N.3 常用材料的平均线膨胀系数见表 N.3。

表 N.3 常用金属材料的弹性模量

温度 ℃	碳素钢 碳锰钢 锰钼钢 镍钢	Cr (0.5%~2%) Mo(0.2%~0.5%) F11、WC6	Cr (2.25%~3%) Mo (1.0%) F22、WC9	Cr (5%~9%) Mo(0.5%~1.0%) 5-9Cr 钢	Cr (12%~17%) 12Cr、12Cr-Al 13Cr	奥氏体钢 18Cr-8Ni 25Cr-20Ni 304、316、 321、 F310H	Ni-Cr-Fe N08XXXX	Ni-Cr-Fe N06XXXX
	弹性模量 $E$ = 下列温度下 (℃) 所给值 $\times 10^3$ / MPa							
20	200	204	210	213	201	195	196	214
100	196	200	206	208	195	189	191	208
150	193	197	202	205	192	186	189	206
200	190	193	199	201	189	183	187	204
250	187	190	196	198	186	179	184	201
300	183	186	192	195	182	176	182	198
350	177	183	188	191	178	172	179	196
400	170	179	184	187	173	169	177	192
450	160	174	180	183	166	165	174	188
500	149	169	175	179	157	160	170	184
550	135	164	169	174	145	156	167	181
600	121	157	162	168	131	151	164	178
650	—	150	155	161	—	146	160	175
700	—	142	146	153	—	140	—	—

**附 录 O**  
(资料性附录)  
**材料标记代号**

**O.1** 材料标记的代号由英文大写字母表示。对铬钼合金钢类材料，标记代号为 I；对铬钼钒合金钢类材料，标记代号为 V；对铬镍系不锈钢类材料，标记代号为 P；对铬镍钼系不锈钢类材料，标记代号为 R。当同类型材料具体牌号不同时，可采用加角码的方式表示，参见 NB/T 47037 的规定。也可按制造单位的企业标准要求。

**O.2** 材料标记的代号按本附录的规定，或由制造单位确定，但应避免造成材料标记代号与其他标记混淆。

**表 O.1 材料标记代号**

材料牌号	标记代号	材料牌号	标记代号	材料牌号	标记代号
20、25、35	C；或略	ZG230-450	C；或略	30CrMoA	30CM 或 I
A105	A105 或 C	WCB	WCB 或 C	35CrMoA	35CM 或 I
12CrMo1V	V	WCC	WCC 或 C	25Cr2MoVA	25CMV 或 V
15Cr1Mo1V	V	WC1	WC1	25Cr2Mo1VA	25CM1V 或 V
ZG20CrMoV	V	ZG15Cr1Mo1V	V	—	—
ZG15Cr1Mo1V	V	ZG20CrMoV	V	—	—
F91	F91 或 V	C12A	C12A 或 V	B6	B6
F92	F92 或 V	ZG1Cr5Mo	I	B7	B7
F11 Cl.2	F11 或 I	ZG12Cr2MoG	I	B16	B16
F22 Cl.3	F22 或 I	ZG15Cr1MoG	I	B8 Cl.2	B8SH
F5a	F5a 或 I	WC6	WC6 或 I	B8 Cl.2B	B9
F36 Cl.2 (WB36) 15NiCuMoNb5-6-2	F36	WC9	WC9 或 I	B8M- Cl.2	B8MSH
06Cr18Ni11Ti	P	C5	C5 或 I	B8T- Cl.2	B8TSH
F321、F321H	321 或 P	ZG12Cr13	CR13	2H	2H
F310	310 或 P	ZG20Cr13	CR13	7M	7M
F310S	310S 或 P	ZG30Cr13	CR13	B7	B7
06Cr19Ni10	304 或 P	CH20	CH20 或 P	7	7
F304、F304H	304 或 P	CK20	CK20 或 P	16	16
F347、F347H	347 或 P	CF8	CF8 或 P	—	—

表 O.1 (续)

材料牌号	标记代号	材料牌号	标记代号	材料牌号	标记代号
022Cr17Ni12Mo2	R	CF10	CF10 或 P	—	—
06Cr17Ni12Mo2	R	CF8M	CF8M 或 R	—	—
F316、F316H	316 或 R	CF10M	CF10M 或 R	—	—
—	—	—	—	—	—
N06022	N06022 或 R	—	—	—	—
NS3308	N06022 或 NS3308 或 R	—	—	硬面	HF
N06625	N06625 或 R	—	—	氮化	SH
NS3306	N06625 或 NS3306 或 R	—	—	镀磷镍	NiP
N08825	N08825 或 R	—	—	镀镉	CD
NS1402	N08825 或 NS1402 或 R	—	—	镀锌	ZN

**附录 P**  
(资料性附录)  
**金属铭牌**

P.1 截止阀、闸阀、止回阀、堵阀、节流阀、排污阀和球阀等的金属铭牌内容见表 P.1。

**表 P.1 截止阀、闸阀、止回阀、堵阀、节流阀、排污阀和球阀等的金属铭牌**

产品名称:	许可证的编号和 TS 标志
产品型号:	产品图号: (需要时)
适用介质:	最高工作温度 $t/^\circ\text{C}$ :
PN 压力级别或 Class 压力级别:	工作压力 $P/\text{MPa}$ :
DN 或 NPS:	产品出厂编号:
壳体材料的代号:	制造单位名称或商标:
产品执行的标准:	制造日期:

P.2 安全阀、电磁泄放阀的金属铭牌的内容见表 P.2。

**表 P.2 安全阀、电磁泄放阀的金属铭牌**

产品名称:	许可证的编号和 TS 标志
产品型号:	产品图号: (需要时)
适用介质:	工作压力 $P/\text{MPa}$ :
PN 压力级别或 Class 压力级别:	工作温度 (阀门设计的极限工作温度) $t/^\circ\text{C}$ :
喉口直径 $d_H/\text{mm}$ :	整定压力 $P_k/\text{MPa}$ :
开启高度 $h/\text{mm}$ :	启闭压差 $\Delta P_{bl}/\%$ :
壳体材料的代号:	排放系数 $C$ :
产品出厂编号:	制造单位名称或商标:
产品执行的标准:	制造日期:

P.3 调节阀的金属铭牌内容见表 P.3。

**表 P.3 调节阀的金属铭牌**

产品名称:	许可证的编号和 TS 标志
产品型号:	产品图号: (需要时)
适用介质:	流量系数 $C_v$ 或 $K_v$ :
PN 压力级别或 Class 压力级别:	工作压力 $P/\text{MPa}$ :
DN 或 NPS:	最高工作温度 $t/^\circ\text{C}$ :
进口压力/温度 $P_1$ (MPa) / $t_1$ ( $^\circ\text{C}$ ):	出口压力/温度 ( $P_2/\text{MPa}$ ) / ( $t_2/^\circ\text{C}$ ):
最大压差 $\Delta P/\text{MPa}$ :	产品出厂编号:
壳体材料的代号:	制造单位名称或商标:
产品执行的标准:	制造日期:

P.4 减压阀金属铭牌的内容见表 P.4。

表 P.4 减压阀的金属铭牌

产品名称:	许可证的编号和 TS 标志
产品型号:	产品图号 (需要时):
适用介质:	DN 或 NPS:
PN 压力级别或 Class 压力级别:	最高工作温度 $t/^\circ\text{C}$ :
进口压力 $P_1$ (MPa) / 温度 $t_1$ ( $^\circ\text{C}$ ):	出口压力 $P_2$ (MPa) / 温度 $t_2$ ( $^\circ\text{C}$ ):
壳体材料的代号:	制造单位名称或商标:
产品出厂编号:	制造日期:
产品执行的标准:	

P.5 减温减压阀金属铭牌的内容见表 P.5。

表 P.5 减温减压阀的金属铭牌

产品名称:	许可证的编号和 TS 标志
产品型号:	产品图号: (需要时)
适用介质:	额定流量系数 $C$ (t/h 或 $\text{m}^3/\text{h}$ ):
PN 压力级别或 Class 压力级别::	工作压力 $P/\text{MPa}$ :
进口压力/温度 ( $P_1/\text{MPa}$ ) / ( $t_1/^\circ\text{C}$ ):	出口压力/温度 ( $P_2/\text{MPa}$ ) / ( $t_2/^\circ\text{C}$ ):
进口公称通径 $DN_1/\text{mm}$ :	出口公称通径 $DN_2/\text{mm}$ :
最大压差 $\Delta P/\text{MPa}$ :	产品出厂编号:
壳体材料的代号:	制造单位名称或商标:
产品执行的标准:	制造日期:

P.6 减温减压装置金属铭牌的内容见表 P.6。

表 P.6 减温减压装置金属铭牌

产品名称:	许可证的编号和 TS 标志
产品型号:	产品图号: (需要时)
额定流量 $Q$ (t/h):	产品出厂编号:
蒸汽进口压力/蒸汽进口温度 ( $P_1/\text{MPa}$ ) / ( $t_1/^\circ\text{C}$ ):	进口公称尺寸 $DN_1/\text{mm}$ :
蒸汽出口压力/蒸汽出口温度 ( $P_2/\text{MPa}$ ) / ( $t_2/^\circ\text{C}$ ):	出口公称尺寸 $DN_2/\text{mm}$ :
冷却水压力/冷却水温度 ( $P_3/\text{MPa}$ ) / ( $t_3/^\circ\text{C}$ ):	制造单位名称或商标:
产品执行的标准:	制造日期:



中华人民共和国行业标准

NB/T 47044—2014

**电站阀门**

\*

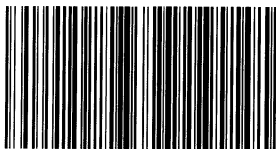
新华出版社出版发行

(北京石景山区京原路8号 邮编: 100043)

新华书店经销

北京市庆全新光印刷有限公司印刷

版权专有 不得翻印



NB/T 47044—2014

开本 880×1230 1/16 印张 9.25 字数 120 千字  
2014年10月第1版 2014年10月第1次印刷

\*

书号: 155166·25 定价: **110.00** 元