

中华人民共和国化工行业标准



HG/T 20256—2016

化工高压管道通用技术规范

Code for general technology of chemical high pressure piping



专供锅炉、石化行业用
无缝钢管|合金钢管|不锈钢管

天津国威钢铁贸易有限公司
<http://www.boilertube.cn>

周良 经理

手机: 13102008542
电话: 022-26926620
邮箱: 372663033@qq.com
地址: 天津市东丽区无瑕街招商大厦A区2280-190

2016-01-15 发布

2016-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国化工行业标准

化工高压管道通用技术规范

Code for general technology of chemical high pressure piping

HG/T 20256—2016

主编单位：中国化学工程股份有限公司
中国化学工程第四建设有限公司
岳阳筑盛阀门管道有限责任公司
中国五环工程有限公司
批准部门：中华人民共和国工业和信息化部
实施日期：2016年7月1日

 科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北 京 ·

中华人民共和国工业和信息化部

公 告

2016 年 第 3 号

工业和信息化部批准《往复真空泵》等 643 项行业标准(标准编号、名称、主要内容及起始实施日期见附件),其中机械行业标准 214 项、汽车行业标准 7 项、航空行业标准 1 项、轻工行业标准 59 项、化工行业标准 110 项、冶金行业标准 21 项、建材行业标准 6 项、石化行业标准 20 项、民爆行业标准 6 项、电子行业标准 132 项、通信行业标准 67 项,现予以公告。

附件:8 项化工行业工程建设标准编号、标准名称和起始实施日期

中华人民共和国工业和信息化部

二〇一六年一月十五日

附件：

8 项化工行业工程建设标准编号、标准名称和起始实施日期

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号	起始实施日期
324	HG/T 22808—2016	化工矿山选矿厂工艺设计规范	HG/T 22808—1997	2016-07-01
325	HG/T 22803—2016	化工矿山工程设计三(二)级矿量原则规范	HG 22803—1993	2016-07-01
326	HG/T 22805.1—2016	化工矿山企业施工图设计内容和深度的规范—地质·采矿专业	HG 22805.1—1993	2016-07-01
327	HG/T 22805.2—2016	化工矿山企业施工图设计内容和深度的规范—选矿专业	HG 22805.2—1993	2016-07-01
328	HG/T 20552—2016	化工企业化学水处理设计计算标准	HG/T 20552—1994	2016-07-01
329	HG/T 20256—2016	化工高压管道通用技术规范		2016-07-01
330	HG/T 20655—2016	化工企业供热装置及汽轮机组热工监测与控制设计条件技术规范	HG/T 20655—1998	2016-07-01
331	HG/T 20538—2016	衬塑钢管和管件选用系列	HG 20538—1992 HG/T 21562—1994	2016-07-01

前 言

本规范根据工业和信息化部(工信厅科〔2010〕74号文)和中国石油和化学工业联合会(中石化联质发〔2010〕222号文)的要求,由中国石油和化工勘察设计协会委托全国化工施工标准化管理中心站组织编制。

本规范编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考国外先进标准和原化工部 H1~31—1967《高压管、管件及紧固件通用设计》,并在广泛征求意见的基础上编制本规范。

本规范主要技术内容是:总则,术语和符号,基本规定,高压管子、管件及紧固件设计和选用,制造要求,施工及验收等。

本规范由中国石油和化学工业联合会提出并归口。

本规范的技术内容由中国化学工程股份有限公司负责解释。本规范在执行过程中如有意见或建议,请与中国化学工程股份有限公司联系(地址:北京市东城区东直门内大街2号,邮编:100007,电话:010-59765738),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员:

主 编 单 位:中国化学工程股份有限公司

中国化学工程第四建设有限公司

岳阳筑盛阀门管道有限责任公司

中国五环工程有限公司

参 编 单 位:湖南安淳高新技术有限公司

中化二建集团有限公司

全国化工施工标准化管理中心站

主要起草人:汪寿建 孙 韵 邓筑生 王 冰 谷瑞琢 杨国平 王益民

夏蒙尔 王 强 刘三军 蔡晓峰 官景旗 邓青云 周武强

主要审查人:施文焕 汤志强 张卓然 张西平 江 楠

夏节文 徐承俊 胡秋英 蔡暖姝 刘国付

目 次

1	总则	(1)
2	术语和符号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	符号	(2)
3	基本规定	(7)
4	A 系列高压管子、管件及紧固件设计	(8)
4.1	适用范围和材料选用	(8)
4.2	管子	(9)
4.3	弯管	(11)
4.4	三通及异径管	(12)
4.5	焊接支管台	(17)
4.6	温度计套管	(18)
4.7	环连接面带颈对焊法兰及其环型垫片、紧固件	(19)
5	H 系列高压管子、管件及紧固件设计选用	(37)
5.1	范围	(37)
5.2	材料选用	(38)
5.3	管子	(39)
5.4	法兰	(42)
5.5	紧固件	(45)
5.6	垫片	(54)
5.7	管件	(67)
6	制造要求	(130)
6.1	制造基本要求	(130)
6.2	管件制造技术要求	(132)
6.3	检验及验收	(149)
6.4	标志	(150)
6.5	包装及防护	(151)
7	施工及验收	(152)
7.1	管道组成件的检验	(152)
7.2	管道预制	(153)
7.3	管道安装	(154)
7.4	管道焊接	(156)
7.5	管道系统试验和吹扫	(161)
7.6	工程交接验收	(163)

附录 A A 系列尿素装置用高压法兰、透镜垫及紧固件	(164)
附录 B H 系列法兰连接形式	(175)
附录 C 管道元件的钢印标志	(193)
本规范用词说明	(201)
引用标准名录	(202)
附:条文说明	(205)

Contents

1	General	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(2)
3	Basic requirements	(7)
4	Design of A serial high pressure pipes, fittings and fasteners	(8)
4.1	Applicable scope & materials selection	(8)
4.2	Pipes	(9)
4.3	Bends	(11)
4.4	Tees and reducers	(12)
4.5	Weldolets	(17)
4.6	Thermometer wells	(18)
4.7	Ring junction surface butt welding neck flanges, ring gaskets and fasteners	(19)
5	Preferred design of H serial high pressure pipes, fittings and fasteners	(37)
5.1	Scope	(37)
5.2	Materials selection	(38)
5.3	Pipes	(39)
5.4	Flanges	(42)
5.5	Fasteners	(45)
5.6	Gaskets	(54)
5.7	Fittings	(67)
6	Manufacturing requirements	(130)
6.1	Basic requirement of manufacturing	(130)
6.2	Technical requirements of fittings manufacturing	(132)
6.3	Inspection and acceptance	(149)
6.4	Marking	(150)
6.5	Packaging and protection	(151)
7	Construction and acceptance	(152)
7.1	Inspection of piping components	(152)
7.2	Piping prefabrication	(153)
7.3	Piping installation	(154)
7.4	Piping welding	(156)
7.5	Test and purging of piping system	(161)
7.6	Handover acceptance of project	(163)
	Appendix A High pressure flanges, len gaskets and fasteners for A serial urea plant	(164)

Appendix B	Connetion form of H serial flanges	(175)
Appendix C	Codes Identification of piping elements	(193)
	Explanation of wording in this code	(201)
	Normative standards	(202)
	Addition;Explanation of the provisions	(205)

1 总 则

1.0.1 为规范化工高压管道工程设计、制造和施工,加强化工高压管件制造和管道安装过程的质量控制,确保化工高压管道系统工程的质量,制定本规范。

1.0.2 本规范管道分为 A、H 两个系列。A 系列管道适用于压力等级 Class900(PN150)、Class1500(PN260)、Class2500(PN420)通用化工高压管道的设计、制造和施工;H 系列管道适用于压力等级 PN160、PN220、PN260、PN320 高压氢氮气合成和尿素装置的高压管道的设计、制造和施工。

1.0.3 化工高压管道的设计、制造、施工、检验及验收除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 高压管道 high pressure piping

由管道组成件装配而成,包括管子、管件、法兰、垫片、紧固件、法兰盖等,它与管路其他元件,如阀门、膨胀节、耐压软管、过滤器、仪表等共同组成流体输送的管路系统,通常高压管道的压力等级大于 Class900(PN150)及 PN160。

2.1.2 管件 fittings

与管子一起构成管道系统本身的零部件的总称。包括弯头、弯管、三通、异径管、活接头、翻边短节、支管台、堵头、封头等。

2.1.3 透镜垫 lens gasket

两端为球面,并分别与凹形锥面接触的金属密封垫。中心无通道孔的为无孔透镜垫。

2.1.4 螺纹法兰 threaded flange

与管子外螺纹结合的法兰。

2.1.5 弯管 bend

用管子弯制成 90° 、 180° 或任意角度的弯制元件,此处的弯管都带有直边段。

2.1.6 管道工厂化预制 piping factory prefabrication

管道工厂化预制主要由管道元件制造单位或管道安装单位,将管道系统的管线进行分段设计和配料,在车间进行制造和组装的过程。

2.2 符 号

a —— 弯管的波浪间距

A —— 断后伸长率

A_1 —— 90° 弯管一端面中心至另一端面的距离

A_f —— 法兰对焊端外径

A_H —— 八角垫、椭圆垫环宽

A_U —— 180° 弯管中心至管端中心

b —— 透镜垫、无孔透镜垫、单引出口垫圈、双引出口垫圈厚度

B —— 45° 弯管中心至端面尺寸

B_f —— 法兰对焊端内径

B_H —— 椭圆垫环高

c —— 倒角宽度

C —— 三通的分支出口轴心线至中心体端面的距离

C_1 ——厚度减薄附加量,包括加工、开槽和螺纹深度及材料厚度负偏差
 C_2 ——腐蚀或磨蚀附加量
 C_f ——法兰或法兰盖厚度
 C_H ——环平面宽度
 C_Y ——厚度附加量之和
 d ——螺柱、螺母螺纹规格
 d_1 ——外螺纹基本小径
 d_2 ——外螺纹基本中径
 d_3 ——外螺纹基本大径
 d_a ——螺母沉孔直径
 d_G ——光杆直径
 d_L ——拧入端直径
 d_M ——支管、引出管、异径管小端螺纹规格
 $d_{\min}$ ——法兰突台最小直径
 dN ——引出管或支管公称尺寸
 d_O ——引出管或支管对焊端坡口处外径
 d_w ——螺母支撑面直径
 D ——法兰外径
 D_1 ——内螺纹基本小径
 D_2 ——内螺纹基本中径
 D_3 ——内螺纹基本大径
 D_4 ——支管台最大外径
 D_5 ——支管台所在主管开孔直径
 D_A ——密封锥面大径
 D_B ——密封锥面小径
 D_C ——管子及管件螺纹端倒角直径
 D_i ——管子、管件内径
 D_{iL} ——异径管大端内径
 D_{iS} ——异径管小端内径
 D_K ——透镜垫接触圆直径
 D_M ——管子、管件、法兰螺纹规格
 DN ——管子或管道元件的公称尺寸
 D_O ——管子外径或管件对焊端外径
 D_{O1} ——弯管褶皱凸出处外径
 D_{O2} ——弯管褶皱凹进处外径
 D_{O3} ——弯管相邻褶皱凸出处外径
 D_{OL} ——异径管大端外径

D_{OS} ——异径管小端外径
 D_T ——透镜垫外径
 D_{W1} ——温度计套管内螺纹规格
 D_{W2} ——温度计套管退刀槽直径
 e ——螺母对角宽度
 e_1 ——管间距
 e_2 ——管法间距
 E ——法兰突台高度、环槽深度
 E_j ——焊接接头系数
 F ——环槽开口宽度
 h ——牙高
 h_1 ——内螺纹钻孔深度
 h_2 ——内螺纹有效长度
 h_m ——弯管褶皱高度
 h_R ——环连接法兰面间距
 H ——螺纹原始三角形高度
 H_1 ——异径管大端螺纹有效长度
 H_2 ——异径管小端螺纹有效长度
 H_3 ——异径管小端车光长度
 H_a ——支管台高度
 H_b ——八角垫环高
 H_f ——带颈对焊法兰高度、螺纹短管高度
 H_M ——法兰盖沉孔深度
 H_S ——法兰盖退刀槽高度
 H_T ——焊接支管台总长
 H_{T1} ——焊接支管台车光长度
 H_{T2} ——焊接支管台锥面长度
 H_Y ——异径管长度
 k ——焊接三通主管开孔尺寸偏差
 K ——螺栓孔中心圆直径
 K_U ——180°弯管端面到顶部的距离
 KV_2 ——材料冲击吸收能量
 L ——弯管直线段长度
 L_1 ——螺柱有效螺纹长度
 L_2 ——拧入用螺柱拧入端长度
 L_3 ——拧入端螺纹长度
 L_4 ——拧入用螺柱圆锥高度

L_A ——管子及管件螺纹有效长度
 L_B ——管子及管件螺纹端车光部分长度
 L_C ——管子总长
LEN——透镜垫密封型式代号
 L_S ——螺柱长度
 L_{W1} ——温度计套管总长度
 L_{W2} ——温度计套管钻孔深度
 L_Y ——单引出口垫圈或双引出口垫圈中心至引出管端面
 m ——螺母高度
 m_1 ——螺母扳拧高度
 M ——三通本体中心线至支管端面的距离
 n ——螺栓孔数量
 N ——法兰颈直径
NPS——管子或管道元件的公称直径,属美标体系标注
 O ——180°弯管一端面中心至另一端面中心的距离
 p ——设计压力
 p_T ——试验压力
 P ——螺距
 P_1 ——环槽中心圆直径或密封环垫节径
PN——公称压力
 Q ——弯管、三通、异径管端面形位公差
 r ——过渡圆弧半径
 R ——弯管弯曲半径
 R_a ——支管台马鞍口轮廓线半径
 $R_{eL}(R_{p0.2})$ ——材料标准室温屈服强度(0.2%非比例延伸强度)
RJ——环连接面密封型式代号
 R_m ——材料标准抗拉强度的下限值
 s ——螺母对边宽度
SR——透镜垫球面半径
 t ——温度
 t_1 ——主管名义壁厚
 t_2 ——支管或引出管名义壁厚
 t_a ——管子、管件端部厚度
 t_f ——对焊法兰接管端壁厚、螺纹短管接管端壁厚
 t_L ——异径管大端壁厚
 t_S ——直管计算厚度
 t_{sd} ——直管设计厚度

t_x ——异径管小端壁厚
 Th ——螺纹法兰类型代号
 U ——180°弯管形位公差
 W ——弯管、三通侧面形位公差
 X_1 ——焊脚宽度
 X_2 ——焊脚高度
 Y ——系数
 β ——焊接三通支管马鞍口坡口角度
 δ ——管子、管件名义壁厚
 Δ ——弯管管端中心偏差
 Δ_1 ——管子端面切口倾斜偏差
 Δ_2 ——II形弯管的平面度
 Δ_c ——焊接三通支管垂直度
 Δ_L ——弯管直段长度允差
 Δ_T ——焊接三通组对间隙
 η ——弯管弯曲半径与管子外径的比值
 θ ——弯管弯曲角度
 ϕ ——螺栓孔直径
 $[\sigma]^t$ ——在设计温度下材料的许用应力
 $[\sigma]_T$ ——在试验温度下材料的许用应力

3 基本规定

3.0.1 高压管道设计选用时,应根据压力、温度、流体特性等工艺条件,并结合环境和各种载荷等条件进行。

3.0.2 高压管道设计时,其管子材料与锻件材料应符合本规范的规定,其化学成分和力学性能应符合国家现行有关标准的规定。材料代用或使用新材料时,应经设计单位同意,并应出具书面文件。

3.0.3 高压管道材料许用应力应按现行 GB/T 20801.2—2016《压力管道规范 工业管道 第2部分:材料》的有关规定取值。高压管道用锻件材料许用应力应按现行 GB 150.2—2011《压力容器 第2部分:材料》的有关规定取值。

3.0.4 A系列的弯管和H系列的弯管、焊接三通、透镜垫及采用螺纹法兰连接的直管,其原材料所用高压管子的壁厚宜为正偏差。

3.0.5 高压法兰和法兰盖应采用锻件制造,锻件级别不得低于现行 NB/T 47008《承压设备用碳素钢和合金钢锻件》、NB/T 47009《低温承压设备用低合金钢锻件》和 NB/T 47010《承压设备用不锈钢和耐热钢锻件》规定的Ⅲ级。

4 A 系列高压管子、管件及紧固件设计

4.1 适用范围和材料选用

4.1.1 A 系列适用于设计温度为 $-196\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 600\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的高压管子、管件及紧固件的设计。

4.1.2 A 系列化工通用装置的管子、管件及紧固件设计应符合本章的规定；尿素装置的高压尿素级不锈钢管子、管件及紧固件设计应符合本规范附录 A 的有关规定。A 系列公称尺寸和公称压力适用范围应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 A 系列公称尺寸和公称压力适用范围

装置		化工通用装置(WN—RJ)			尿素装置			
					AI(螺纹短管内平)		AII(螺纹短管外平)	
					Th—LEN	WN—LEN	Th—LEN	WN—LEN
公称尺寸		公称压力 Class(PN)						
NPS	DN	900(150)	1500(260)	2500(420)	1500(260)			
1/2	15	×	×	×	×	×	×	—
3/4	20	×	×	×	×	×	×	×
1	25	×	×	×	×	×	×	×
1¼	32	×	×	×	—	—	—	—
1½	40	×	×	×	×	×	×	×
2	50	×	×	×	×	×	×	×
2½	65	×	×	×	—	×	—	—
3	80	×	×	×	×	×	×	×
4	100	×	×	×	×	×	×	×
5	125	×	×	×	—	—	—	—
6	150	×	×	×	×	×	×	×
8	200	×	×	×	×	×	×	×
10	250	×	×	×	×	×	×	×
12	300	×	×	×	×	×	×	×
14	350	×	×	—	×	×	—	—
16	400	×	×	—	—	—	—	—
18	450	×	×	—	—	—	—	—
20	500	×	×	—	—	—	—	—
24	600	×	×	—	—	—	—	—

4.1.3 A 系列高压管道常用材料标准及力学性能应符合表 4.1.3 的规定。

4.1.4 A 系列管道宜采用对焊法兰连接;对尿素装置中有特殊要求的可采用螺纹法兰连接,螺纹法兰尺寸型式应符合本规范附录 A 的有关规定。

表 4.1.3 高压管道常用材料标准及力学性能

统一数字代号	牌号	标准	力学性能					
			R_m /MPa	$R_{eL}(R_{p0.2})$ /MPa			$A/\%$	KV_2/J
				钢管壁厚/mm				
				≤ 16	16~40	> 40		
—	20	GB 6479	410~550	≥ 245	≥ 235	≥ 225	≥ 24	≥ 40
—	Q345B	GB 6479	490~670	≥ 345	≥ 335	≥ 325	≥ 21	≥ 40
—	15CrMo	GB 6479	440~640	≥ 295	≥ 285	≥ 275	≥ 21	≥ 40
—	12Cr2Mo ^a	GB 6479	450~600	≥ 280			≥ 20	≥ 40
—	10MoWVNb	GB 6479	470~670	≥ 295	≥ 285	≥ 275	≥ 19	≥ 40
S32168	06Cr18Ni11Ti	GB/T 14976	≥ 520	≥ 205			≥ 35	—
S31608	06Cr17Ni12Mo2	GB/T 14976	≥ 520	≥ 205			≥ 35	—
S31603	022Cr17Ni12Mo2	GB/T 14976	≥ 480	≥ 175			≥ 35	—
S34778	06Cr18Ni11Nb	GB/T 14976	≥ 520	≥ 205			≥ 35	—

注：^a 牌号为 12Cr2Mo 的钢管,当外径≤30 mm 且壁厚≤3 mm 时,其标准室温屈服强度(0.2%非比例延伸强度)允许降低 10 MPa。

4.2 管子

4.2.1 钢管公称尺寸和外径壁厚对照表应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 钢管公称尺寸和外径壁厚对照表

公称尺寸		外径/mm	壁厚/mm				
NPS	DN		XS	XXS	Sch120	Sch140	Sch160
1/2	15	21.3	3.73	7.47	—	—	4.78
3/4	20	26.7	3.91	7.82	—	—	5.56
1	25	33.4	4.55	9.09	—	—	6.35
1¼	32	42.2	4.85	9.70	—	—	6.35
1½	40	48.3	5.08	10.15	—	—	7.14
2	50	60.3	5.54	11.07	—	—	8.74
2½	65	73.0	7.01	14.02	—	—	9.53
3	80	88.9	7.62	15.24	—	—	11.13
4	100	114.3	8.56	17.12	11.13	—	13.49
5	125	141.3	9.53	19.05	12.70	—	15.88
6	150	168.3	10.97	21.95	14.27	—	18.26
8	200	219.1	12.70	22.23	18.26	20.62	23.01

表 4.2.1 钢管公称尺寸和外径壁厚对照表(续)

公称尺寸		外径/mm	壁厚/mm				
NPS	DN		XS	XXS	Sch120	Sch140	Sch160
10	250	273.0	—	25.40	21.44	25.40	28.58
12	300	323.8	—	25.40	25.40	28.58	33.32
14	350	355.6	—	—	27.79	31.75	35.71
16	400	406.4	—	—	30.96	36.53	40.49
18	450	457.0	—	—	34.93	39.67	45.24
20	500	508.0	—	—	38.10	44.45	50.01
22	550	559.0	—	—	41.28	47.63	53.98
24	600	610.0	—	—	46.02	52.37	59.54

4.2.2 高压管道采用无缝钢管的材料及力学性能应符合表 4.1.3 的规定。

4.2.3 直管厚度计算,应符合下列规定。

1 当直管计算厚度小于管子外径的 1/6 时,直管厚度计算应符合下列要求:

1) 直管的计算厚度应按下式计算:

$$t_s = \frac{pD_o}{2([\sigma]^t E_j + pY)} \quad (4.2.3-1)$$

式中:

t_s ——直管计算厚度,mm;

p ——设计压力,MPa;

D_o ——管子外径,mm;

$[\sigma]^t$ ——在设计温度下材料的许用应力,MPa;

E_j ——焊接接头系数;

Y ——系数。

2) 直管的计算厚度不应小于式(4.2.3-1)计算的值。

3) 设计厚度应按下式计算:

$$t_{sd} = t_s + C_Y \quad (4.2.3-2)$$

$$C_Y = C_1 + C_2 \quad (4.2.3-3)$$

式中:

t_{sd} ——直管设计厚度,mm;

C_Y ——厚度附加量之和,mm;

C_1 ——厚度减薄附加量,包括加工、开槽和螺纹深度及材料厚度负偏差,mm;

C_2 ——腐蚀或磨蚀附加量,mm;

4) 采用管道工厂化预制宜增加 10% 的弯管加工附加量。

5) Y 系数的确定,应符合下列规定:

当直管计算厚度小于管子外径的 1/6 时,应按表 4.2.3 选取;

表 4.2.3 Y 系数值

材料	温度/℃					
	≤482	510	538	566	593	≥621
铁素体钢	0.4	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7
奥氏体钢	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7

注：介于表列的中间温度的 Y 值可用内插法计算。

2 当直管计算厚度大于或等于管子外径的 1/6 时，或设计压力与在设计温度下材料的许用应力和焊接接头系数乘积之比大于 0.385 时，直管厚度的计算，应考虑断裂理论、疲劳和热应力。

当直管计算厚度大于或等于管子外径的 1/6 时，Y 系数确定应按下式计算：

$$Y = \frac{D_i + 2C_Y}{D_i + D_o + 2C_Y} \quad (4.2.3-4)$$

式中：

Y——系数。

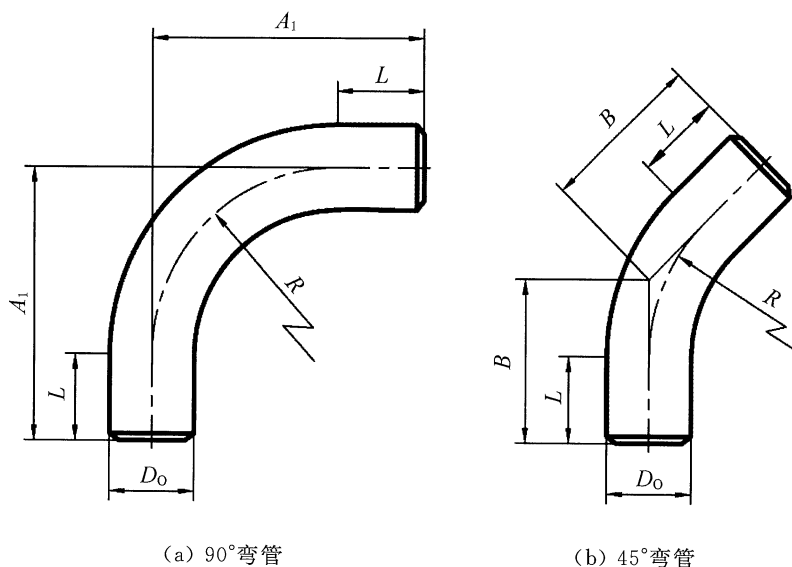
D_i ——管子、管件内径；

C_Y ——厚度附加量之和，mm；

D_o ——管子外径，mm。

4.3 弯 管

选用对焊端的弯管时，其弯曲半径宜大于或等于 3 倍管子外径。弯管尺寸(图 4.3.1)应符合表 4.3.1 的规定。



A_1 ——90°弯管一端面中心至另一端面的距离； B ——45°弯管中心至端部尺寸；
 D_o ——管子外径或管件对焊端外径； L ——弯管直线段长度； R ——弯管弯曲半径

图 4.3.1 弯管尺寸

表 4.3.1 弯管尺寸

单位:mm

公称尺寸		D_o	$L \geq$	$R=3D_o$			$R=5D_o$		
NPS	DN			R	$A_1 \geq$	$B \geq$	R	$A_1 \geq$	$B \geq$
1/2	15	21.3	80	65	145	107	110	190	126
3/4	20	26.7	90	80	170	123	135	225	146
1	25	33.4	100	100	200	141	165	265	168
1 1/4	32	42.2	100	130	230	154	210	310	187
1 1/2	40	48.3	100	145	245	160	245	345	201
2	50	60.3	110	180	290	185	300	410	234
2 1/2	65	73.0	110	230	340	205	380	490	267
3	80	88.9	120	270	390	232	445	565	304
4	100	114.3	180	345	525	323	575	755	418
5	125	141.3	200	420	620	374	700	900	490
6	150	168.3	220	505	725	429	840	1 060	568
8	200	219.1	350	660	1 010	623	1 100	1 450	806
10	250	273.0	400	820	1 220	740	1 365	1 765	965
12	300	323.8	450	970	1 420	852	1 620	2 070	1 121
14	350	355.6	500	1 070	1 570	943	1 780	2 280	1 237
16	400	406.4	630	1 220	1 850	1 135	2 030	2 660	1 471
18	450	457.0	700	1 370	2 070	1 267	2 285	2 985	1 646
20	500	508.0	700	1 525	2 225	1 332	2 540	3 240	1 752
22	550	559.0	700	1 680	2 380	1 396	2 795	3 495	1 858
24	600	610.0	820	1 830	2 650	1 578	3 050	3 870	2 083

注：弯管切线两端部，应留直管段。对弯曲半径为 3 倍管子外径及以上的弯管，其直管段长度应不小于管子外径。

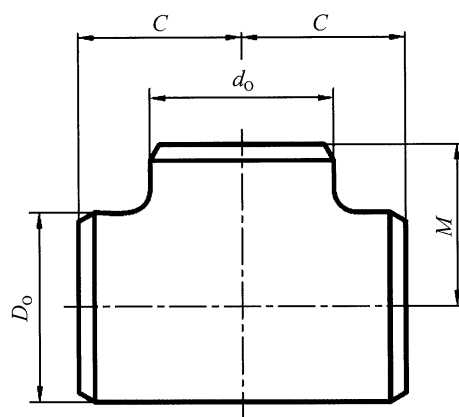
4.4 三通及异径管

4.4.1 高压三通及异径管应采用锻造、轧制、挤压制作。

4.4.2 对焊端的标准管件的端部名义厚度应在工程设计中确定。管件内部应局部加厚，且各部位均不应小于其端部厚度。

4.4.3 管道主支管为异径时，不宜采用现场制造的焊接支管，宜采用异径三通，或在主管上开孔并焊接支管台。主支管为等径时应采用等径三通。

4.4.4 等径三通尺寸(图 4.4.4)应符合表 4.4.4-1 的规定，异径三通尺寸(图 4.4.4)应符合表 4.4.4-2 的规定。



C ——三通的分支出口轴线至中心体端面的距离； M ——三通本体中心线至支管端面的距离；
 D_o ——管子外径或管件对焊端外径； d_o ——引出管或支管对焊端坡口处外径

图 4.4.4 三通尺寸

表 4.4.4-1 等径三通尺寸

单位：mm

公称尺寸		D_o	C	M
NPS	DN			
1/2	15	21.3	25	25
3/4	20	26.7	29	29
1	25	33.4	38	38
1¼	32	42.2	48	48
1½	40	48.3	57	57
2	50	60.3	64	64
2½	65	73.0	76	76
3	80	88.9	86	86
4	100	114.3	105	105
5	125	141.3	124	124
6	150	168.3	143	143
8	200	219.1	178	178
10	250	273.0	216	216
12	300	323.8	254	254
14	350	355.6	279	279
16	400	406.4	305	305
18	450	457.0	343	343
20	500	508.0	381	381
22	550	559.0	419	419
24	600	610.0	432	432

表 4.4.4-2 异径三通尺寸

单位: mm

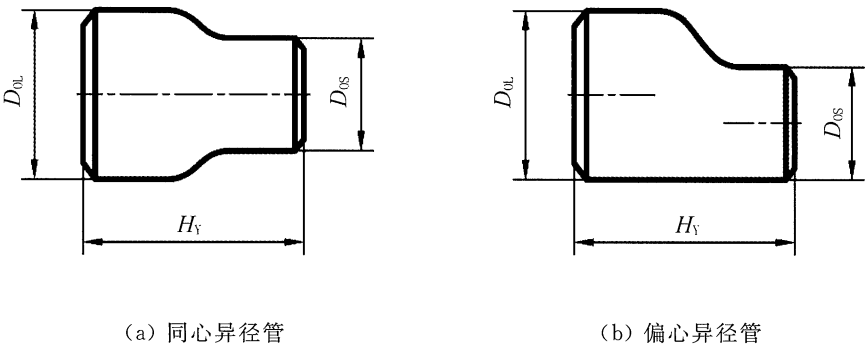
公称尺寸		D_o	d_o	C	M
NPS	DN				
$2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2} \times 2$	$65 \times 65 \times 50$	73.0	60.3	76	70
$3 \times 3 \times 2\frac{1}{2}$	$80 \times 80 \times 65$	88.9	73.0	86	83
$3 \times 3 \times 2$	$80 \times 80 \times 50$	88.9	60.3	86	76
$4 \times 4 \times 3$	$100 \times 100 \times 80$	114.3	88.9	105	98
$4 \times 4 \times 2\frac{1}{2}$	$100 \times 100 \times 65$	114.3	73.0	105	95
$4 \times 4 \times 2$	$100 \times 100 \times 50$	114.3	60.3	105	89
$4 \times 4 \times 1\frac{1}{2}$	$100 \times 100 \times 40$	114.3	48.3	105	86
$5 \times 5 \times 4$	$125 \times 125 \times 100$	141.3	114.3	125	117
$5 \times 5 \times 3$	$125 \times 125 \times 80$	141.3	88.9	124	111
$5 \times 5 \times 2\frac{1}{2}$	$125 \times 125 \times 65$	141.3	73.0	124	108
$5 \times 5 \times 2$	$125 \times 125 \times 50$	141.3	60.3	124	105
$6 \times 6 \times 5$	$150 \times 150 \times 125$	168.3	141.3	143	137
$6 \times 6 \times 4$	$150 \times 150 \times 100$	168.3	114.3	143	130
$6 \times 6 \times 3$	$150 \times 150 \times 80$	168.3	88.9	143	124
$6 \times 6 \times 2\frac{1}{2}$	$150 \times 150 \times 65$	168.3	73.0	143	121
$8 \times 8 \times 6$	$200 \times 200 \times 150$	219.1	168.3	178	168
$8 \times 8 \times 5$	$200 \times 200 \times 125$	219.1	141.3	178	162
$8 \times 8 \times 4$	$200 \times 200 \times 100$	219.1	114.3	178	156
$10 \times 10 \times 8$	$250 \times 250 \times 200$	273.0	219.1	216	203
$10 \times 10 \times 6$	$250 \times 250 \times 150$	273.0	168.3	216	194
$10 \times 10 \times 5$	$250 \times 250 \times 125$	273.0	141.3	216	191
$10 \times 10 \times 4$	$250 \times 250 \times 100$	273.0	114.3	216	184
$12 \times 12 \times 10$	$300 \times 300 \times 250$	323.8	273.0	254	241
$12 \times 12 \times 8$	$300 \times 300 \times 200$	323.8	219.1	254	229
$12 \times 12 \times 6$	$300 \times 300 \times 150$	323.8	168.3	254	219
$12 \times 12 \times 5$	$300 \times 300 \times 125$	323.8	141.3	254	216
$14 \times 14 \times 12$	$350 \times 350 \times 300$	355.6	323.8	279	270
$14 \times 14 \times 10$	$350 \times 350 \times 250$	355.6	273.0	279	257
$14 \times 14 \times 8$	$350 \times 350 \times 200$	355.6	219.1	279	248

表 4.4.4-2 异径三通尺寸(续)

单位:mm

公称尺寸		D_o	d_o	C	M
NPS	DN				
14×14×6	350×350×150	355.6	168.3	279	238
16×16×14	400×400×350	406.4	355.6	305	305
16×16×12	400×400×300	406.4	323.8	305	295
16×16×10	400×400×250	406.4	273.0	305	283
16×16×8	400×400×200	406.4	219.1	305	273
16×16×6	400×400×150	406.4	168.3	305	264
18×18×16	450×450×400	457.0	406.4	343	330
18×18×14	450×450×350	457.0	355.6	343	330
18×18×12	450×450×300	457.0	323.8	343	321
18×18×10	450×450×250	457.0	273.0	343	308
18×18×8	450×450×200	457.0	219.1	343	298
20×20×18	500×500×450	508.0	457.0	381	368
20×20×16	500×500×400	508.0	406.4	381	356
20×20×14	500×500×350	508.0	355.6	381	356
20×20×12	500×500×300	508.0	323.8	381	346
20×20×10	500×500×250	508.0	273.0	381	333
20×20×8	500×500×200	508.0	219.1	381	324
22×22×20	550×550×500	559.0	508.0	419	406
22×22×18	550×550×450	559.0	457.0	419	394
22×22×16	550×550×400	559.0	406.4	419	381
22×22×14	550×550×350	559.0	355.6	419	381
22×22×12	550×550×300	559.0	323.8	419	371
22×22×10	550×550×250	559.0	273.0	419	359
24×24×22	600×600×550	610.0	559.0	432	432
24×24×20	600×600×500	610.0	508.0	432	432
24×24×18	600×600×450	610.0	457.0	432	419
24×24×16	600×600×400	610.0	406.4	432	406
24×24×14	600×600×350	610.0	355.6	432	406
24×24×12	600×600×300	610.0	323.8	432	397
24×24×10	600×600×250	610.0	273.0	432	384

4.4.5 异径管尺寸(图 4.4.5)应符合表 4.4.5 的规定。



D_{OL} ——异径管大端外径; D_{OS} ——异径管小端外径; H_Y ——异径管长度

图 4.4.5 异径管尺寸

表 4.4.5 异径管尺寸

单位: mm

公称尺寸		D_{OL}	D_{OS}	H_Y	公称尺寸		D_{OL}	D_{OS}	H_Y
NPS	DN				NPS	DN			
$\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$	20×15	26.7	21.3	38	$3 \times 1\frac{1}{2}$	80×40	88.9	48.3	89
$\frac{3}{4} \times \frac{3}{8}$	20×10	26.7	17.3	38	$3 \times 1\frac{1}{4}$	80×32	88.9	42.2	89
$1 \times \frac{3}{4}$	25×20	33.4	26.7	51	4×3	100×80	114.3	88.9	102
$1 \times \frac{1}{2}$	25×15	33.4	21.3	51	$4 \times 2\frac{1}{2}$	100×65	114.3	73.0	102
$1\frac{1}{4} \times 1$	32×25	42.2	33.4	51	4×2	100×50	114.3	60.3	102
$1\frac{1}{4} \times \frac{3}{4}$	32×20	42.2	26.7	51	$4 \times 1\frac{1}{2}$	100×40	114.3	48.3	102
$1\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$	32×15	42.2	21.3	51	5×4	125×100	141.3	114.3	127
$1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{4}$	40×32	48.3	42.2	64	5×3	125×80	141.3	88.9	127
$1\frac{1}{2} \times 1$	40×25	48.3	33.4	64	$5 \times 2\frac{1}{2}$	125×65	141.3	73.0	127
$1\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$	40×20	48.3	26.7	64	5×2	125×50	141.3	60.3	127
$1\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$	40×15	48.3	21.3	64	6×5	150×125	168.3	141.3	140
$2 \times 1\frac{1}{2}$	50×40	60.3	48.3	76	6×4	150×100	168.3	114.3	140
$2 \times 1\frac{1}{4}$	50×32	60.3	42.2	76	6×3	150×80	168.3	88.9	140
2×1	50×25	60.3	33.4	76	$6 \times 2\frac{1}{2}$	150×65	168.3	73.0	140
$2 \times \frac{3}{4}$	50×20	60.3	26.7	76	8×6	200×150	219.1	168.3	152
$2\frac{1}{2} \times 2$	65×50	73.0	60.3	89	8×5	200×125	219.1	141.3	152
$2\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$	65×40	73.0	48.3	89	8×4	200×100	219.1	114.3	152
$2\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{4}$	65×32	73.0	42.2	89	10×8	250×200	273.0	219.1	178
$2\frac{1}{2} \times 1$	65×25	73.0	33.4	89	10×6	250×150	273.0	168.3	178
$3 \times 2\frac{1}{2}$	80×65	88.9	73.0	89	10×5	250×125	273.0	141.3	178
3×2	80×50	88.9	60.3	89	10×4	250×100	273.0	114.3	178

表 4.4.5 异径管尺寸(续)

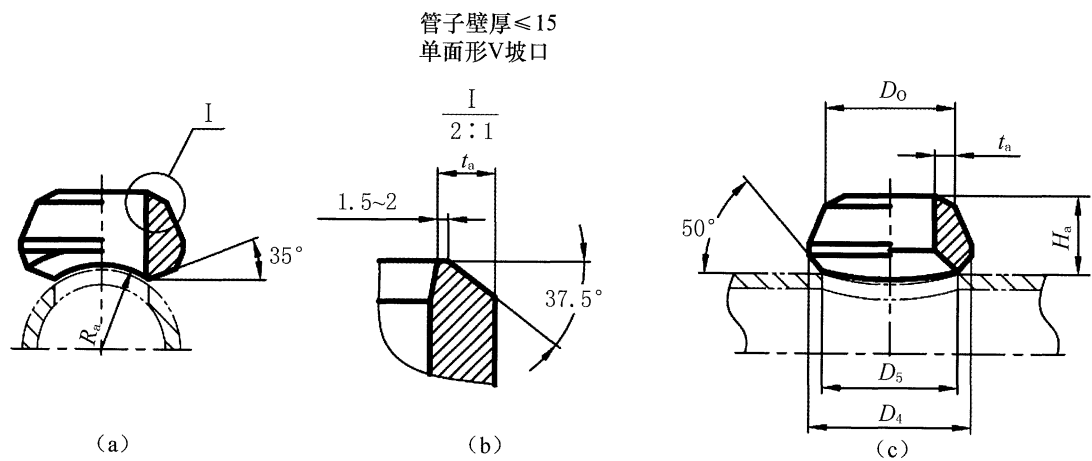
单位:mm

公称尺寸		D_{OL}	D_{OS}	H_Y	公称尺寸		D_{OL}	D_{OS}	H_Y
NPS	DN				NPS	DN			
12×10	300×250	323.8	273.0	203	18×12	450×300	457.0	323.8	381
12×8	300×200	323.8	219.1	203	18×10	450×250	457.0	273.0	381
12×6	300×150	323.8	168.3	203	20×18	500×450	508.0	457.0	508
12×5	300×125	323.8	141.3	203	20×16	500×400	508.0	406.4	508
14×12	350×300	355.6	323.8	330	20×14	500×350	508.0	355.6	508
14×10	350×250	355.6	273.0	330	20×12	500×300	508.0	323.8	508
14×8	350×200	355.6	219.1	330	22×20	550×500	559.0	508.0	508
14×6	350×150	355.6	168.3	330	22×18	550×450	559.0	457.0	508
16×14	400×350	406.4	355.6	356	22×16	550×400	559.0	406.4	508
16×12	400×300	406.4	323.8	356	22×14	550×350	559.0	355.6	508
16×10	400×250	406.4	273.0	356	24×22	600×550	610.0	559.0	508
16×8	400×200	406.4	219.1	356	24×20	600×500	610.0	508.0	508
18×16	450×400	457.0	406.4	381	24×18	600×450	610.0	457.0	508
18×14	450×350	457.0	355.6	381	24×16	600×400	610.0	406.4	508

4.5 焊接支管台

4.5.1 焊接支管台尺寸(图 4.5.1)应符合表 4.5.1 的规定。

4.5.2 支管台宜采用锻件制作。



H_a ——支管台高度; D_o ——管子外径或管件对焊端外径; D_4 ——支管台最大外径;
 D_s ——支管台所在主管开孔直径; t_a ——管子、管件端部厚度; R_a ——支管台马鞍口轮廓线半径

图 4.5.1 焊接支管台尺寸

表 4.5.1 焊接支管台尺寸

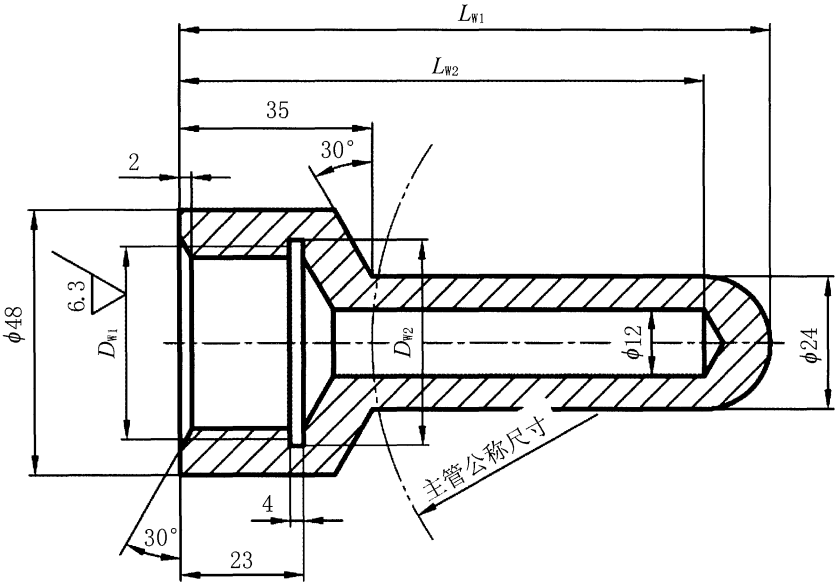
单位: mm

公称尺寸		D_o	D_5		H_a		D_4	
NPS	DN		Sch80	XXS	Sch80	XXS	Sch80	XXS
			XS	Sch160	XS	Sch160	XS	Sch160
1/2	15	21.3	23.8	14.3	19.1	28.6	34.7	34.9
3/4	20	26.7	30.2	19.1	22.2	31.8	44.5	44.5
1	25	33.4	36.5	25.4	27.0	38.1	54.0	50.8
1¼	32	42.2	44.5	33.3	31.8	44.5	65.1	61.9
1½	40	48.3	50.8	38.1	33.3	50.8	73.0	69.9
2	50	60.3	65.1	42.9	38.1	55.6	88.9	81.0
2½	65	73.0	76.2	54.0	41.3	61.9	103.2	96.8
3	80	88.9	93.7	73.0	44.5	73.0	122.2	120.7
4	100	114.3	120.7	98.4	50.8	84.1	152.4	152.4

注：焊接支管台接管端壁厚 t_s 与管子壁厚一致。

4.6 温度计套管

- 4.6.1 温度计套管尺寸(图 4.6.1)应符合表 4.6.1 的规定。
- 4.6.2 温度计套管材料应与主管材料一致。
- 4.6.3 温度计套管宜在直管上开孔焊制。



D_{w1} ——温度计套管内螺纹规格; D_{w2} ——温度计套管退刀槽直径;
 L_{w1} ——温度计套管总长度; L_{w2} ——温度计套管钻孔深度; ϕ ——螺栓孔直径

图 4.6.1 温度计套管尺寸

表 4.6.1 温度计套管尺寸

公称尺寸		D_{W1}/mm	D_{W2}/mm	L_{W1}/mm	L_{W2}/mm	质量/kg
NPS	DN					
4	100	G1/2	21.5	104	92	0.72
4	100	G1	34.0	104	92	0.72
5	125	G1/2	21.5	117	105	0.76
5	125	G1	34.0	117	105	0.76
6	150	G1/2	21.5	132	120	0.80
6	150	G1	34.0	132	120	0.80
8	200	G1/2	21.5	157	145	0.87
8	200	G1	34.0	157	145	0.87
10	250	G1/2	21.5	184	172	0.94
10	250	G1	34.0	184	172	0.94
12	300	G1/2	21.5	209	197	1.01
12	300	G1	34.0	209	197	1.01
14	350	G1/2	21.5	225	213	1.05
14	350	G1	34.0	225	213	1.05
16	400	G1/2	21.5	250	238	1.12
16	400	G1	34.0	250	238	1.12
18	450	G1/2	21.5	276	264	1.36
18	450	G1	34.0	276	264	1.36
20	500	G1/2	21.5	301	289	1.43
20	500	G1	34.0	301	289	1.43
24	600	G1/2	21.5	352	340	1.56
24	600	G1	34.0	352	340	1.56

注：1. 螺纹规格可按用户要求提供,且应与仪表温度计的螺纹一致。

2. 管螺纹的牙型、尺寸、公差应符合现行 GB/T 7307《55°非密封管螺纹》的规定。

4.7 环连接面带颈对焊法兰及其环型垫片、紧固件

4.7.1 钢制管法兰最高无冲击工作压力应符合表 4.7.1-1 至 4.7.1-3 的规定,表中未列出材料可按现行 HG/T 20615《钢制管法兰(Class 系列)》有关规定执行。

表 4.7.1-1 最高无冲击工作压力

工作温度 ℃	Class900(PN150)/bar						
	A105 Q345B 16MnD	12Cr2Mo1	A182-F11 15CrMo	S34778 (06Cr18Ni11Nb)	S31608 (06Cr17Ni12Mo2)	S30403 (022Cr19Ni10) S31603 (022Cr17Ni12Mo2)	S32168 (06Cr18Ni11Ti)
≤38	153.2	155.1	141.6	148.9	148.9	124.1	148.9
50	150.4	155.1	141.6	146.3	144.3	120.1	145.7
100	139.8	154.6	141.6	135.9	126.6	104.4	132.7
150	135.2	150.6	141.6	127.4	115.5	94.2	122.9
200	131.4	145.8	138.8	119.8	107.0	87.5	114.9
250	125.8	139.0	134.5	113.4	100.1	82.4	108.1
300	119.5	128.6	128.6	108.3	94.9	78.2	102.4
325	116.1	124.0	124.0	106.1	92.7	76.4	99.9
350	112.7	120.7	120.7	104.3	91.0	75.2	97.8
375	109.1	116.5	116.5	102.6	89.6	74.3	96.1
400	104.2	109.8	109.8	101.7	88.3	72.9	94.8
425	86.3	105.1	105.1	100.8	87.4	71.6	93.4
450	69.0	101.4	101.4	100.4	86.5	70.2	92.5
475	52.3	95.1	83.6	95.1	86.0	—	91.6
500	35.3	84.7	64.1	84.7	84.7	—	84.7
538	17.7	55.3	41.1	75.2	75.2	—	75.2
550	—	46.9	36.1	74.8	74.8	—	74.8
575	—	31.6	26.4	71.8	71.8	—	71.8
600	—	20.7	—	64.2	59.7	—	60.8
625	—	13.4	—	54.9	47.4	—	47.4
650	—	8.5	—	42.5	38.0	—	37.9
675	—	—	—	37.6	31.0	—	29.6
700	—	—	—	29.8	25.1	—	23.7

表 4.7.1-2 最高无冲击工作压力

工作温度 ℃	Class1500(PN260)/bar						
	A105 Q345B 16MnD	12Cr2Mo1	A182-F11 15CrMo	S34778 (06Cr18Ni11Nb)	S31608 (06Cr17Ni12Mo2)	S30403 (022Cr19Ni10) S31603 (022Cr17Ni12Mo2)	S32168 (06Cr18Ni11Ti)
≤38	255.3	258.6	236.0	248.2	248.2	206.8	248.2
50	250.6	258.6	236.0	243.8	240.6	200.1	242.8

表 4.7.1-2 最高无冲击工作压力(续)

工作温度 ℃	Class1500(PN260)/bar						
	A105 Q345B 16MnD	12Cr2Mo1	A182-F11 15CrMo	S34778 (06Cr18Ni11Nb)	S31608 (06Cr17Ni12Mo2)	S30403 (022Cr19Ni10) S31603 (022Cr17Ni12Mo2)	S32168 (06Cr18Ni11Ti)
100	233.0	257.6	236.0	226.5	211.0	173.9	221.2
150	225.4	250.8	236.0	212.4	192.5	157.0	204.9
200	219.0	243.4	231.3	199.7	178.3	145.8	191.5
250	209.7	231.8	224.1	189.1	166.9	137.3	180.1
300	199.1	214.4	214.4	180.4	158.1	130.3	170.7
325	193.6	206.6	206.6	176.8	154.4	127.4	166.5
350	187.8	201.1	201.1	173.8	151.6	125.4	163.0
375	181.8	194.1	194.1	171.0	149.4	123.8	160.2
400	173.6	183.1	183.1	169.5	147.2	121.5	157.9
425	143.8	175.1	175.1	168.1	145.7	119.3	155.7
450	115.0	169.0	169.0	167.3	144.2	117.1	154.2
475	87.2	158.2	139.3	158.2	143.4	—	152.7
500	58.8	140.9	106.9	140.9	140.9	—	140.9
538	29.5	92.2	68.6	125.5	125.5	—	125.5
550	—	78.2	60.2	124.9	124.9	—	124.9
575	—	52.6	44.0	119.7	119.7	—	119.7
600	—	34.4	—	107.0	99.5	—	101.3
625	—	22.3	—	91.2	79.1	—	79.1
650	—	14.2	—	70.7	63.3	—	63.2
675	—	—	—	62.7	51.6	—	49.4
700	—	—	—	49.7	41.9	—	39.5

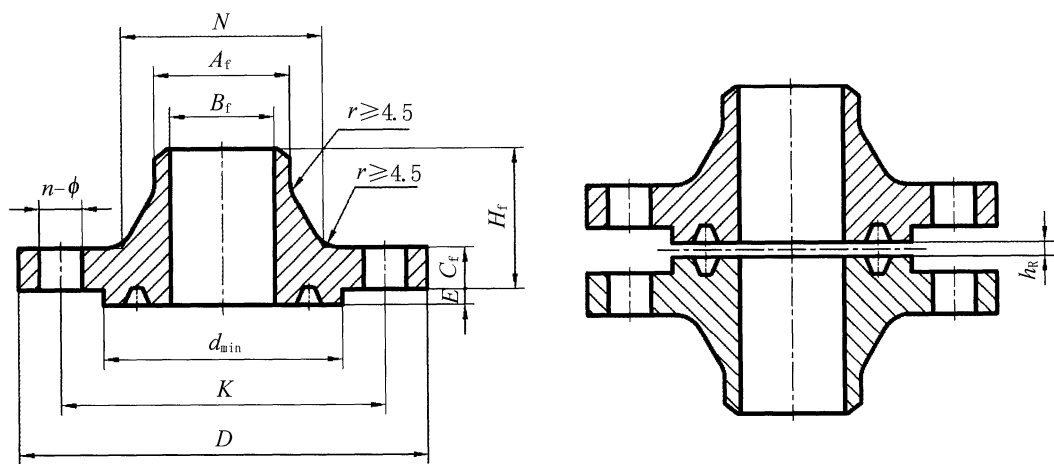
表 4.7.1-3 最高无冲击工作压力

工作温度 ℃	Class2500(PN420)/bar						
	A105 Q345B 16MnD	12Cr2Mo1	A182-F11 15CrMo	S34778 (06Cr18Ni11Nb)	S31608 (06Cr17Ni12Mo2)	S30403 (022Cr19Ni10) S31603 (022Cr17Ni12Mo2)	S32168 (06Cr18Ni11Ti)
≤38	425.5	430.9	393.3	413.7	413.7	344.7	413.7
50	417.7	430.9	393.3	406.4	400.9	333.5	404.6

表 4.7.1-3 最高无冲击工作压力(续)

工作温度 ℃	Class2500(PN420)/bar						
	A105 Q345B 16MnD	12Cr2Mo1	A182-F11 15CrMo	S34778 (06Cr18Ni11Nb)	S31608 (06Cr17Ni12Mo2)	S30403 (022Cr19Ni10) S31603 (022Cr17Ni12Mo2)	S32168 (06Cr18Ni11Ti)
100	388.3	429.4	393.3	377.4	351.6	289.9	368.7
150	375.6	418.2	393.3	353.9	320.8	261.6	341.5
200	365.0	405.4	385.6	332.8	297.2	243.0	319.1
250	349.5	38.2	373.5	315.1	278.1	228.9	300.2
300	331.8	357.1	357.1	300.7	263.5	217.2	284.6
325	322.6	344.3	344.3	294.6	257.4	212.3	277.6
350	313.0	335.3	335.3	289.6	252.7	208.9	271.7
375	303.1	323.2	323.2	285.1	249.0	206.3	266.9
400	289.3	304.9	304.9	282.6	245.3	202.5	263.2
425	239.7	291.6	291.5	280.1	242.9	198.8	259.5
450	191.7	281.8	281.8	278.8	240.4	195.1	256.9
475	145.3	263.9	232.1	263.9	238.9	—	254.4
500	97.9	235.0	178.2	235.0	235.0	—	235.0
538	49.2	153.0	114.3	208.9	208.9	—	208.9
550	—	130.3	100.4	208.0	208.0	—	208.0
575	—	87.7	73.4	199.5	199.5	—	199.5
600	—	57.4	—	178.5	165.9	—	168.9
625	—	37.2	—	152.0	131.8	—	131.8
650	—	23.6	—	117.7	105.5	—	105.4
675	—	—	—	104.5	86.0	—	82.3
700	—	—	—	83.0	69.8	—	65.9

4.7.2 Class900(PN150)、Class1500(PN260)、Class2500(PN420)带颈对焊钢制管法兰尺寸(图4.7.2)应符合表4.7.2-1至4.7.2-3的规定。



(a) 带颈对焊钢制管法兰

(b) 环连接法兰面间距

A_f ——法兰对焊端外径; B_f ——法兰对焊端内径; D ——法兰外径; ϕ ——螺栓孔直径; C_f ——法兰或法兰盖厚度;
 n ——螺栓孔数量; $d_{\min}$ ——法兰突台最小直径; N ——法兰颈直径; H_f ——带颈对焊法兰高度、螺纹短管高度;
 K ——螺栓孔中心圆直径; E ——法兰突台高度、环槽深度; r ——过渡圆弧半径; h_R ——环连接法兰面间距;
 L_s ——螺柱长度; d ——螺柱、螺母螺纹规格

图 4.7.2 带颈对焊钢制管法兰尺寸

表 4.7.2-1 Class900(PN150)带颈对焊钢制管法兰尺寸

公称尺寸		A_f mm	连接尺寸				C_f mm	h_R mm	N mm	$d_{\min}$ mm	H_f mm	质量 kg	全螺纹螺柱	
NPS	DN		D mm	K mm	ϕ mm	n 个							d mm	L_s mm
1/2	15	21.3	120	82.6	22	4	22.3	4	38	60.5	60	3.18	M20	115
3/4	20	26.7	130	88.9	22	4	25.4	4	44	66.5	70	3.18	M20	125
1	25	33.4	150	101.6	26	4	28.6	4	52	71.5	73	3.86	M24	140
1¼	32	42.2	160	111.1	26	4	28.6	4	64	81.0	73	4.54	M24	140
1½	40	48.3	180	123.8	30	4	31.8	4	70	92.0	83	6.36	M27	155
2	50	60.3	215	165.1	26	8	38.1	3	105	124.0	102	10.90	M24	160
2½	65	73.0	245	190.5	30	8	41.3	3	124	137.0	105	16.34	M27	175
3	80	88.9	240	190.5	26	8	38.1	4	127	156.0	102	13.17	M24	165
4	100	114.3	290	235.0	33	8	44.5	4	159	181.0	114	23.15	M30	190
5	125	141.3	350	279.4	36	8	50.8	4	190	216.0	127	39.04	M33	210
6	150	168.3	380	317.5	33	12	55.6	4	235	241.0	140	49.94	M30	215
8	200	219.1	470	393.7	39	12	63.5	4	298	308.0	162	84.90	M36×3	240
10	250	273.0	545	469.9	39	16	69.9	4	368	362.0	184	121.67	M36×3	255
12	300	323.8	610	533.4	39	20	79.4	4	419	419.0	200	168.89	M36×3	270
14	350	355.6	640	558.8	42	20	85.8	4	451	467.0	213	255.15	M39×3	295
16	400	406.4	705	616.0	45	20	88.9	4	508	524.0	216	310.99	M42×3	310
18	450	457.0	785	685.8	51	20	101.6	5	565	594.0	229	419.50	M48×3	350
20	500	508.0	855	749.3	55	20	108.0	5	622	648.0	248	528.45	M52×3	375
24	600	610.0	1040	901.7	68	20	141.3	6	749	772.0	292	956.58	M64×3	470

注：1. 法兰突台高度应符合本规范表 4.7.4-1 的规定。

2. 法兰内径应满足订货要求。

表 4.7.2-2 Class1500(PN260)带颈对焊钢制管法兰尺寸

公称尺寸		A _f mm	连接尺寸				C _f mm	h _R mm	N mm	d _{min} mm	H _f mm	质量 kg	全螺纹螺柱	
NPS	DN		D mm	K mm	φ mm	n 个							d mm	L _s mm
1/2	15	21.3	120	82.6	22	4	22.3	4	38	60.5	60	3.18	M20	120
3/4	20	26.7	130	88.9	22	4	25.4	4	44	66.5	70	3.18	M20	125
1	25	33.4	150	101.6	26	4	28.6	4	52	71.5	73	3.86	M24	140
1¼	32	42.2	160	111.1	26	4	28.6	4	64	81.0	73	4.54	M24	140
1½	40	48.3	180	123.8	30	4	31.8	4	70	92	83	6.36	M27	155
2	50	60.3	215	165.1	26	8	38.1	3	105	124	102	10.90	M24	160
2½	65	73.0	245	190.5	30	8	41.3	3	124	137	105	16.34	M27	175
3	80	88.9	265	203.2	33	8	47.7	3	133	168	117	21.79	M30	195
4	100	114.3	310	241.3	36	8	54.0	3	162	194	124	31.33	M33	215
5	125	141.3	375	292.1	42	8	73.1	3	197	229	156	59.93	M39×3	265
6	150	168.3	395	317.5	39	12	82.6	3	229	248	171	74.46	M36×3	280
8	200	219.1	485	393.7	45	12	92.1	4	292	318	213	123.94	M42×3	315
10	250	273.0	585	482.6	51	12	108.0	4	368	371	254	206.12	M48×3	360
12	300	323.8	675	571.5	55	16	123.9	5	451	438	283	313.26	M52×3	405
14	350	355.6	750	635	60	16	133.4	6	495	489	298	406.50	M56×3	435
16	400	406.4	825	704.8	68	16	146.1	8	552	546	311	525.00	M64×3	480
18	450	457.0	915	774.7	74	16	162.0	8	597	613	327	687.20	M70×3	525
20	500	508.0	985	831.8	80	16	177.8	10	641	673	356	852.60	M76×3	575
24	600	610.0	1170	990.6	94	16	203.2	11	762	794	406	1366.80	M90×3	660

注：1. 法兰突台高度应符合本规范表 4.7.4-1 的规定。

2. 法兰内径应满足订货要求。

表 4.7.2-3 Class2500(PN420)带颈对焊钢制管法兰尺寸

公称尺寸		A _f mm	连接尺寸				C _f mm	h _R mm	N mm	d _{min} mm	H _f mm	质量 kg	全螺纹螺柱	
NPS	DN		D mm	K mm	φ mm	n 个							d mm	L _s mm
1/2	15	21.3	135	88.9	22	4	30.2	4	43	65	73	3.63	M20	135
3/4	20	26.7	140	95.2	22	4	31.8	4	51	73	79	4.09	M20	135
1	25	33.4	160	108.0	26	4	35.0	4	57	82.5	89	5.90	M24	155
1¼	32	42.2	185	130.2	30	4	38.1	3	73	102	95	9.08	M27	170
1½	40	48.3	205	146.0	33	4	44.5	3	79	114	111	12.71	M30	190
2	50	60.3	235	171.4	30	8	50.9	3	95	133	127	19.07	M27	195
2½	65	73.0	265	196.8	33	8	57.2	3	114	149	143	23.61	M30	220
3	80	88.9	305	228.6	36	8	66.7	3	133	168	168	42.68	M33	245
4	100	114.3	355	273.0	42	8	76.2	4	165	203	190	66.28	M39×3	280

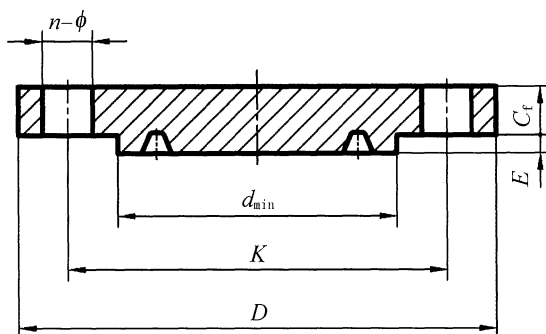
表 4.7.2-3 Class2500(PN420)带颈对焊钢制管法兰尺寸(续)

公称尺寸		A _f mm	连接尺寸				C _f mm	h _R mm	N mm	d _{min} mm	H _f mm	质量 kg	全螺纹螺柱	
NPS	DN		D mm	K mm	φ mm	n 个							d mm	L _s mm
5	125	141.3	420	323.9	48	8	92.1	4	203	241	229	110.78	M45×3	325
6	150	168.3	485	368.3	55	8	108.0	4	235	279	273	171.61	M52×3	370
8	200	219.1	550	438.2	55	12	127.0	5	305	340	318	261.50	M52×3	415
10	250	273.0	675	539.8	68	12	165.1	6	375	425	419	484.87	M64×3	520
12	300	323.8	760	619.1	74	12	184.2	8	441	495	464	730.03	M70×3	570

注: 1. 法兰突台高度应符合本规范表 4.7.4-1 的规定。

2. 法兰内径应满足订货要求。

4.7.3 Class900(PN150)、Class1500(PN260)、Class2500(PN420)钢制管法兰盖尺寸(图 4.7.3)应符合表 4.7.3-1 至 4.7.3-3 的规定。



D ——法兰外径; ϕ ——螺栓孔直径; K ——螺栓孔中心圆直径; n ——螺栓孔数量; $d_{\min}$ ——法兰突台最小直径;

E ——法兰突台高度、环槽深度; C_f ——法兰或法兰盖厚度; L_s ——螺柱长度; d ——螺柱、螺母螺纹规格

图 4.7.3 钢制管法兰盖尺寸

表 4.7.3-1 Class900(PN150)钢制管法兰盖尺寸

公称尺寸		连接尺寸				C_t/mm	$d_{\min}/\text{mm}$	质量/kg	全螺纹螺柱	
NPS	DN	D/mm	K/mm	ϕ/mm	$n/\text{个}$				d/mm	L_s/mm
1/2	15	120	82.6	22	4	22.3	60.5	1.82	M20	115
3/4	20	130	88.9	22	4	25.4	66.5	2.72	M20	125
1	25	150	101.6	26	4	28.6	71.5	4.09	M24	140
1¼	32	160	111.1	26	4	28.6	81.0	4.54	M24	140
1½	40	180	123.8	30	4	31.8	92.0	6.36	M27	155
2	50	215	165.1	26	8	38.1	124.0	11.35	M24	160
2½	65	245	190.5	30	8	41.3	137.0	15.89	M27	175
3	80	240	190.5	26	8	38.1	156.0	14.53	M24	165
4	100	290	235.0	33	8	44.5	181.0	24.52	M30	190
5	125	350	279.4	36	8	50.8	216.0	39.50	M33	210

表 4.7.3-1 Class900(PN150)钢制管法兰盖尺寸(续)

公称尺寸		连接尺寸				C_i /mm	$d_{\min}$ /mm	质量/kg	全螺纹螺柱	
NPS	DN	D /mm	K /mm	ϕ /mm	n /个				d /mm	L_s /mm
6	150	380	317.5	33	12	55.6	241	51.30	M30	215
8	200	470	393.7	39	12	63.5	308	89.44	M36×3	240
10	250	545	469.9	39	16	69.9	362	131.66	M36×3	255
12	300	610	533.4	39	20	79.4	419	187.50	M36×3	270
14	350	640	558.8	42	20	85.8	467	224.28	M39×3	295
16	400	705	616.0	45	20	88.9	524	281.03	M42×3	310
18	450	785	685.8	51	20	101.6	594	399.52	M48×3	350
20	500	855	749.3	55	20	108.0	648	502.58	M52×3	375
24	600	1040	901.7	68	20	141.3	772	952.95	M64×3	470

注：法兰突台高度应符合本规范表 4.7.4-1 的规定。

表 4.7.3-2 Class1500(PN260)钢制管法兰盖尺寸

公称尺寸		连接尺寸				C_i /mm	$d_{\min}$ /mm	质量/kg	全螺纹螺柱	
NPS	DN	D /mm	K /mm	ϕ /mm	n /个				d /mm	L_s /mm
1/2	15	120	82.6	22	4	(L_s)22.3	60.5	1.82	M20	120
3/4	20	130	88.9	22	4	25.4	66.5	2.72	M20	125
1	25	150	101.6	26	4	28.6	71.5	4.09	M24	140
1¼	32	160	111.1	26	4	28.6	81.0	4.54	M24	140
1½	40	180	123.8	30	4	31.8	92.0	6.36	M27	155
2	50	215	165.1	26	8	38.1	124.0	11.35	M24	160
2½	65	245	190.5	30	8	41.3	137.0	15.89	M27	175
3	80	265	203.2	33	8	47.7	168.0	21.79	M30	195
4	100	310	241.3	36	8	54.0	194.0	33.14	M33	215
5	125	375	292.1	42	8	73.1	229.0	64.47	M39×3	265
6	150	395	317.5	39	12	82.6	248.0	72.19	M36×3	280
8	200	485	393.7	45	12	92.1	318.0	137.11	M42×3	315
10	250	585	482.6	51	12	108.0	371.0	230.18	M48×3	360
12	300	675	571.5	55	16	123.9	438.0	351.85	M52×3	405
14	350	750	635.0	60	16	133.4	489.0	422.70	M56×3	435
16	400	825	704.8	68	16	146.1	546.0	557.20	M64×3	480
18	450	915	774.7	74	16	162.0	613.0	760.60	M70×3	525
20	500	985	831.8	80	16	177.8	673.0	966.60	M76×3	575
24	600	1170	990.6	94	16	203.2	794.0	1 560.00	M90×3	660

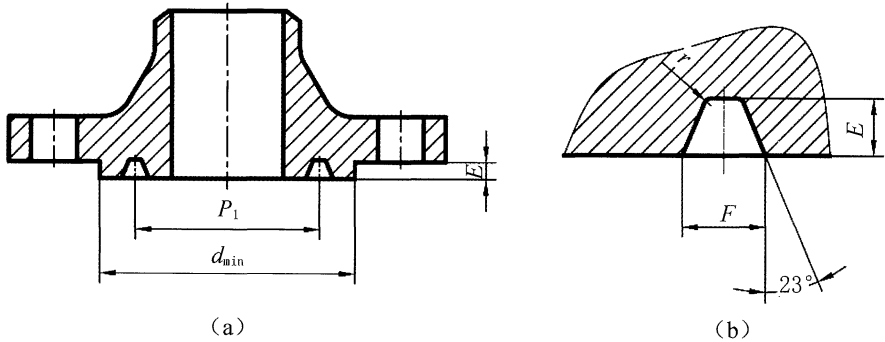
注：法兰突台高度应符合本标准表 4.7.4-1 的规定。

表 4.7.3-3 Class2500(PN420)钢制管法兰盖尺寸

公称尺寸		连接尺寸				C_i /mm	$d_{\min}$ /mm	质量/kg	全螺纹螺栓	
NPS	DN	D /mm	K /mm	ϕ /mm	n /个				d /mm	L_s /mm
1/2	15	135	88.9	22	4	30.2	65.0	3.18	M20	135
3/4	20	140	95.2	22	4	31.8	73.0	4.54	M20	135
1	25	160	108.0	26	4	35.0	82.5	5.45	M24	155
1¼	32	185	130.2	30	4	38.1	102.0	8.17	M27	170
1½	40	205	146.0	33	4	44.5	114.0	11.35	M30	190
2	50	235	171.4	30	8	50.9	133.0	17.71	M27	195
2½	65	265	196.8	33	8	57.2	149.0	25.42	M30	220
3	80	305	228.6	36	8	66.7	168.0	39.04	M33	245
4	100	355	273.0	42	8	76.2	203.0	60.38	M39×3	280
5	125	420	323.9	48	8	92.1	241.0	101.24	M45×3	325
6	150	485	368.3	55	8	108.0	279.0	156.63	M52×3	370
8	200	550	438.2	55	12	127.0	340.0	241.98	M52×3	415
10	250	675	539.8	68	12	165.1	425.0	465.35	M64×3	520
12	300	760	619.1	74	12	184.2	495.0	644.66	M70×3	570

注：法兰突台高度应符合本规范表 4.7.4-1 的规定。

4.7.4 环连接面法兰密封面尺寸(图 4.7.4)应符合表 4.7.4-1、4.7.4-2 的规定。



$d_{\min}$ ——法兰突台最小直径; P_1 ——环槽中心圆直径或密封环垫节径;
 E ——法兰突台高度、环槽深度; F ——环槽开口宽度; r ——过渡圆弧半径

图 4.7.4 环连接面法兰密封面尺寸

表 4.7.4-1 Class900(PN150)、Class1500(PN260)环连接面法兰密封面尺寸

单位:mm

公称尺寸		Class900(PN150)						Class1500(PN260)					
NPS	DN	环号	$d_{\min}$	P_1	E	F	$r_{\max}$	环号	$d_{\min}$	P_1	E	F	$r_{\max}$
1/2	15	R12	60.5	39.67	6.35	8.74	0.8	R12	60.5	39.67	6.35	8.74	0.8
3/4	20	R14	66.5	44.45	6.35	8.74	0.8	R14	66.5	44.45	6.35	8.74	0.8

表 4.7.4-1 Class900(PN150)、Class1500(PN260)环连接面法兰密封面尺寸(续)

单位:mm

公称尺寸		Class900(PN150)						Class1500(PN260)					
NPS	DN	环号	$d_{\min}$	P_1	E	F	$r_{\max}$	环号	$d_{\min}$	P_1	E	F	$r_{\max}$
1	25	R16	71.5	50.80	6.35	8.74	0.8	R16	71.5	50.80	6.35	8.74	0.8
1¼	32	R18	81.0	60.33	6.35	8.74	0.8	R18	81.0	60.33	6.35	8.74	0.8
1½	40	R20	92.0	68.27	6.35	8.74	0.8	R20	92.0	68.27	6.35	8.74	0.8
2	50	R24	124.0	95.25	7.92	11.91	0.8	R24	124.0	95.25	7.92	11.91	0.8
2½	65	R27	137.0	107.95	7.92	11.91	0.8	R27	137.0	107.95	7.92	11.91	0.8
3	80	R31	156.0	123.83	7.92	11.91	0.8	R35	168.0	136.53	7.92	11.91	0.8
4	100	R37	181.0	149.23	7.92	11.91	0.8	R39	194.0	161.93	7.92	11.91	0.8
5	125	R41	216.0	180.98	7.92	11.91	0.8	R44	229.0	193.68	7.92	11.91	0.8
6	150	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	R46	248.0	211.14	9.53	13.49	1.5
8	200	R49	308.0	269.88	7.92	11.91	0.8	R50	318.0	269.88	11.13	16.66	1.5
10	250	R53	362.0	323.85	7.92	11.91	0.8	R54	371.0	323.85	11.13	16.66	1.5
12	300	R57	419.0	381.00	7.92	11.91	0.8	R58	438.0	381.00	14.27	23.01	1.5
14	350	R62	467.0	419.10	11.13	16.66	1.5	R63	489.0	419.10	15.88	26.97	2.4
16	400	R66	524.0	469.90	11.13	16.66	1.5	R67	546.0	469.90	17.48	30.18	2.4
18	450	R70	594.0	533.40	12.70	19.84	1.5	R71	613.0	533.40	17.48	30.18	2.4
20	500	R74	648.0	584.20	12.70	19.84	1.5	R75	673.0	584.20	17.48	33.32	2.4
24	600	R78	772.0	692.15	15.88	26.97	2.4	R79	794.0	692.15	20.62	36.53	2.4

表 4.7.4-2 Class2500(PN420)环连接面法兰密封面尺寸

单位:mm

公称尺寸		Class2500(PN420)					
NPS	DN	环号	$d_{\min}$	P_1	E	F	$r_{\max}$
1/2	15	R13	65.0	42.88	6.35	8.74	0.8
3/4	20	R16	73.0	50.80	6.35	8.74	0.8
1	25	R18	82.5	60.33	6.35	8.74	0.8
1¼	32	R21	102.0	72.23	7.92	11.91	0.8
1½	40	R23	114.0	82.55	7.92	11.91	0.8
2	50	R26	133.0	101.60	7.92	11.91	0.8
2½	65	R28	149.0	111.13	9.52	13.49	1.5
3	80	R32	168.0	127.00	9.52	13.49	1.5
4	100	R38	203.0	157.18	11.13	16.66	1.5
5	125	R42	241.0	190.50	12.70	19.84	1.5
6	150	R47	279.0	228.60	12.70	19.84	1.5

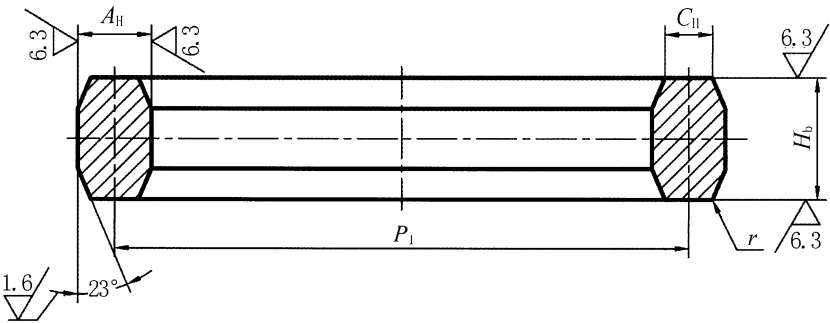
表 4.7.4-2 Class2500(PN420)环连接面法兰密封面尺寸(续)

单位:mm

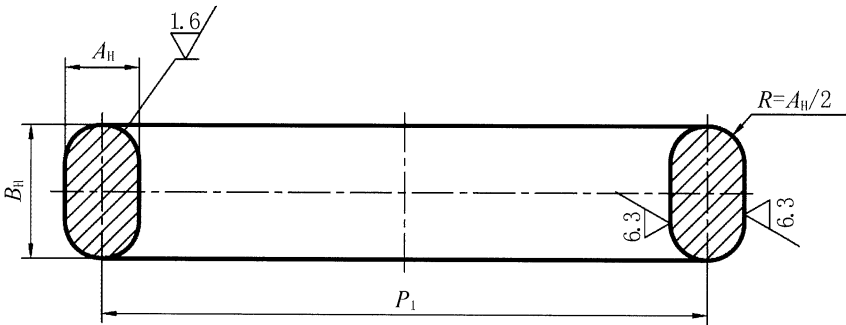
公称尺寸		Class2500(PN420)					
NPS	DN	环号	$d_{\min}$	P_1	E	F	$r_{\max}$
8	200	R51	340.0	279.40	14.27	23.01	1.5
10	250	R55	425.0	342.90	17.48	30.18	2.4
12	300	R60	495.0	406.40	17.48	33.32	2.4

4.7.5 金属环形垫的选用应符合下列规定:

1 环槽密封面法兰用金属环形垫,分为八角型和椭圆型,其尺寸(图 4.7.5)应符合表 4.7.5-1 至 4.7.5-3 的规定。



(a) 八角型



(b) 椭圆型

A_H ——八角垫、椭圆垫环宽; B_H ——椭圆垫环高; P_1 ——环槽中心圆直径或密封环垫节径;
 r ——过渡圆弧半径; C_H ——环平面宽度; H_b ——八角垫环高; R ——弯管弯曲半径

图 4.7.5 金属环形垫尺寸

表 4.7.5-1 Class900(PN150)金属环形垫尺寸

单位:mm

公称尺寸		Class900(PN150)						
NPS	DN	环号	P_1	A_H	B_H	H_b	C_H	r
1/2	15	R12	39.67	7.94	14.29	12.70	5.23	1.6
3/4	20	R14	44.45	7.94	14.29	12.70	5.23	1.6
1	25	R16	50.80	7.94	14.29	12.70	5.23	1.6

表 4.7.5-1 Class900(PN150)金属环形垫尺寸(续)

单位:mm

公称尺寸		Class900(PN150)						
NPS	DN	环号	P_1	A_H	B_H	H_b	C_H	r
1¼	32	R18	60.33	7.94	14.29	12.70	5.23	1.6
1½	40	R20	68.27	7.94	14.29	12.70	5.23	1.6
2	50	R24	95.25	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
2½	65	R27	107.95	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
3	80	R31	123.83	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
4	100	R37	149.23	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
5	125	R41	180.98	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
6	150	R45	211.12	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
8	200	R49	269.88	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
10	250	R53	323.85	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
12	300	R57	381.00	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
14	350	R62	419.10	15.88	22.23	20.64	10.49	1.6
16	400	R66	469.90	15.88	22.23	20.64	10.49	1.6
18	450	R70	533.40	19.05	25.40	23.81	12.32	1.6
20	500	R74	584.20	19.05	25.40	23.81	12.32	1.6
24	600	R78	692.15	25.40	33.34	31.75	17.30	2.4

表 4.7.5-2 Class1500(PN260)金属环形垫尺寸

单位:mm

公称尺寸		Class1500(PN260)						
NPS	DN	环号	P_1	A_H	B_H	H_b	C_H	r
1/2	15	R12	39.67	7.94	14.29	12.70	5.23	1.6
3/4	20	R14	44.45	7.94	14.29	12.70	5.23	1.6
1	25	R16	50.8	7.94	14.29	12.70	5.23	1.6
1¼	32	R18	60.33	7.94	14.29	12.70	5.23	1.6
1½	40	R20	68.27	7.94	14.29	12.70	5.23	1.6
2	50	R24	95.25	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
2½	65	R27	107.95	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
3	80	R35	136.53	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
4	100	R39	161.93	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
5	125	R44	193.68	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
6	150	R46	211.14	12.70	19.05	17.46	8.66	1.6

表 4.7.5-2 Class1500(PN260)金属环形垫尺寸(续)

单位:mm

公称尺寸		Class1500(PN260)						
NPS	DN	环号	P_1	A_H	B_H	H_b	C_H	r
8	200	R50	269.88	15.88	22.23	20.64	10.49	1.6
10	250	R54	323.85	15.88	22.23	20.64	10.49	1.6
12	300	R58	381.00	22.23	28.58	26.99	14.81	1.6
14	350	R63	419.10	25.40	33.34	31.75	17.30	2.4
16	400	R67	469.90	28.58	36.51	34.93	19.81	2.4
18	450	R71	533.40	28.58	36.51	34.93	19.81	2.4
20	500	R75	584.20	31.75	36.69	38.10	22.33	2.4
24	600	R79	692.15	34.93	44.45	41.28	24.82	2.4

表 4.7.5-3 Class2500(PN420)金属环形垫尺寸

单位:mm

公称尺寸		Class2500(PN420)						
NPS	DN	环号	P_1	A_H	B_H	H_b	C_H	r
1/2	15	R13	42.88	7.94	14.29	12.70	5.23	1.6
3/4	20	R16	50.80	7.94	14.29	12.70	5.23	1.6
1	25	R18	60.33	7.94	14.29	12.70	5.23	1.6
1¼	32	R21	72.23	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
1½	40	R23	82.55	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
2	50	R26	101.6	11.11	17.46	15.88	7.75	1.6
2½	65	R28	111.13	12.70	19.05	17.46	8.66	1.6
3	80	R32	127.00	12.70	19.05	17.46	8.66	1.6
4	100	R38	157.18	15.88	22.23	20.64	10.49	1.6
5	125	R42	190.50	19.05	25.40	23.81	12.32	1.6
6	150	R47	228.60	19.05	25.40	23.81	12.32	1.6
8	200	R51	279.40	22.23	28.58	26.99	14.81	1.6
10	250	R55	342.90	28.58	36.51	34.93	19.81	2.4
12	300	R60	406.40	31.75	39.69	38.10	22.33	2.4

2 金属环形垫的材料、代号和最高使用温度应符合表 4.7.5-4 的规定。

表 4.7.5-4 金属环形垫的材料、代号和最高使用温度

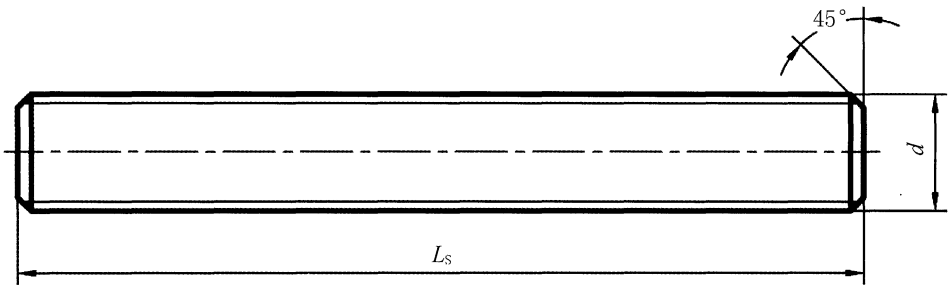
金属环形垫的材料		最高硬度		代号	最高使用温度 ℃
钢号	标准	HBS	HRB		
纯铁 ^a	GB/T 9971	90	56	D	540
10	GB/T 699	120	68	S	540
1Cr5Mo	NB/T 47008	130	72	F5	650
S41008(06Cr13)	NB/T 47010 GB/T 1220	170	86	410S	650
S30408(06Cr19Ni10)		160	83	304	700 ^b
S30403(022Cr19Ni10)		150	80	304L	450
S31608(06Cr17Ni12Mo2)		160	83	316	700 ^b
S31603(022Cr17Ni12Mo2)		150	80	316L	450
S32168(06Cr18Ni11Ti)		160	83	321	700 ^b
S34778(06Cr18Ni11Nb)		160	83	347	700 ^b

注：^a 纯铁的化学成分应为碳小于等于 0.050%；硅小于等于 0.400%；锰小于等于 0.600%；磷小于等于 0.035%；硫小于等于 0.040%。

^b 温度超过 540℃的使用场合，应与生产厂协商。

4.7.6 环垫法兰专用全螺纹螺柱和螺母的选用应符合下列规定：

1 环垫法兰用全螺纹螺柱的尺寸、规格(图 4.7.6-1)等应符合下列规定：



L_s ——螺柱长度； d ——螺柱、螺母螺纹规格

图 4.7.6-1 环垫法兰用全螺纹螺柱

- 1) 螺纹尺寸和公差及两端倒角等要求应符合现行 GB/T 901《等长双头螺柱 B 级》的有关规定。
- 2) 全螺纹螺柱的材料力学性能应符合表 4.7.6-1 的规定。
- 3) 当采用滚制时，缩颈尺寸应由滚制工艺确定。
- 4) 环垫法兰用全螺纹螺柱尺寸规格和近似质量应符合表 4.7.6-2 的规定。

表 4.7.6-1 全螺纹螺柱及专用螺母材料及力学性能

牌号	化学成分	热处理	规格	力学性能			HB
				R_m /MPa ≥	$R_{eL}(R_{p0.2})$ /MPa ≥	$A/\%$ ≥	
30CrMo	GB/T 3077	调质(回火 ≥550 ℃)	—	—	—	—	234~285
35CrMo ^a	GB/T 3077	调质(回火 ≥550 ℃)	≤M22	835	735	13	269~321
			M24~M80	805	685	13	234~285
			>M80	735	590	13	234~285
42CrMo	DL/T 439	调质(回火 ≥580 ℃)	≤M65	860	720	16	255~321
			>M65	790	660	16	248~311
25Cr2MoV	GB/T 3077	调质(回火 ≥600 ℃)	≤M48	835	735	15	269~321
			>M48	805	685	15	245~277
S30408 (06Cr19Ni10)	GB/T 1220	固溶	—	515	205	40	≤187
S31608 (06Cr17Ni12Mo2)	GB/T 1220	固溶	—	515	205	40	≤187
A193 B8-2	ASME A193	固溶+ 应变强化	≤M20	860	690	12	≤321
			>M20~M24	795	550	15	≤321
			>M24~M30	725	450	20	≤321
			>M30~36	690	345	28	≤321
A193 B8M-2	ASME A193	固溶+ 应变强化	≤M20	760	665	15	≤321
			>M20~M24	690	550	20	≤321
			>M24~M30	655	450	25	≤321
			>M30~36	620	345	30	≤321
A320— L7 ^b	ASME A320	调质	≤M64	860	725	16	≤235
A453,660	ASME A453	固溶+ 应变强化	—	895	585	15	≥99(HRB)

注：^a 用于-20 ℃以下低温的 35CrMo 应进行设计温度下的低温 V 型缺口冲击试验,其 3 个试样的冲击功平均值,不应低于 27 J；

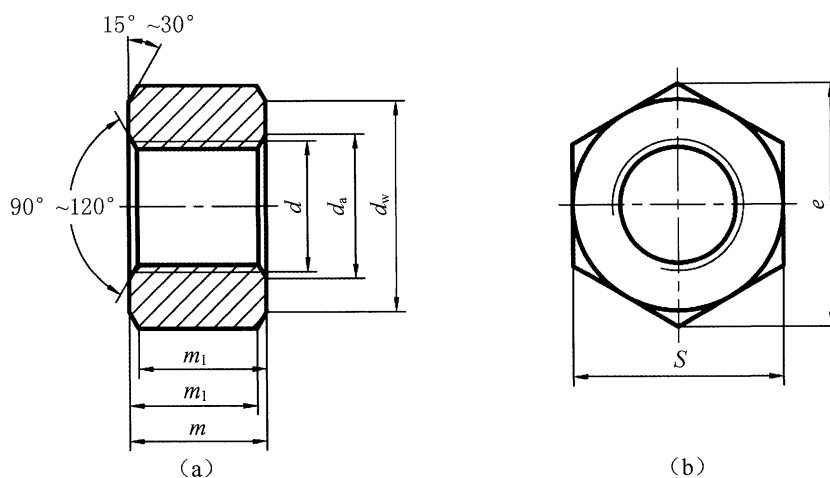
^b 用于温度不低于-100 ℃时,低温冲击试验的最小冲击功应为 27 J。

表 4.7.6-2 全螺纹螺柱尺寸规格和近似质量(每 1 000 件)

公称尺寸	Class900(PN150)			Class1500(PN260)			Class2500(PN420)		
NPS	d/mm	L _s /mm	质量/kg	d/mm	L _s /mm	质量/kg	d/mm	L _s /mm	质量/kg
1/2	M20	115	276	M20	120	288	M20	135	324
3/4	M20	125	300	M20	125	300	M20	135	324
1	M24	140	504	M24	140	504	M24	155	558
1¼	M24	140	504	M24	140	504	M27	170	782
1½	M27	155	713	M27	155	713	M30	190	1 064
2	M24	160	576	M24	160	576	M27	195	897
2½	M27	175	805	M27	175	805	M30	220	1 232
3	M24	165	594	M30	195	1 092	M33	245	1 666
4	M30	190	1 064	M33	215	1 462	M39×3	280	2 632
5	M33	210	1 428	M39×3	265	2 491	M45×3	325	4 030
6	M30	215	1 204	M36×3	280	2 240	M52×3	370	6 142
8	M36×3	240	1 920	M42×3	315	3 402	M52×3	415	6 889
10	M36×3	255	2 040	M48×3	360	5 112	M64×3	520	13 104
12	M36×3	270	2 160	M52×3	405	6 723	M70×3	570	17 271
14	M39×3	295	2 773	M56×3	435	8 439	—	—	—
16	M42×3	310	3 348	M64×3	480	12 096	—	—	—
18	M48×3	350	4 970	M70×3	525	15 908	—	—	—
20	M52×3	375	6 225	M76×3	575	20 470	—	—	—
24	M64×3	470	11844	M90×3	660	33 000	—	—	—

2 专用螺母的尺寸、规格应符合下列规定：

- 1) 专用螺母性能等级材料力学性能应符合表 4.7.6-1 的规定。
- 2) 专用螺母的型式及规格尺寸(图 4.7.6-2)应符合表 4.7.6-3 的规定,其他要求应符合现行 GB/T 6175《2 型六角螺母》的有关规定。
- 3) 专用螺母规格尺寸和近似质量应符合表 4.7.6-3 的规定。



d ——螺柱、螺母螺纹规格; m ——螺母高度; m_1 ——螺母扳拧高度; d_w ——螺母支撑面直径;
 d_a ——螺母沉孔直径; e ——螺母对角宽度; s ——螺母对边宽度

图 4.7.6-2 专用螺母

表 4.7.6-3 专用螺母规格尺寸和近似质量(每 1 000 件)

d/mm	d_a/mm		d_w/mm	e/mm	m/mm		m_1/mm	s/mm		质量/kg
	max	min	min	min	max	min	min	max	min	
M20	21.6	20	30.5	36.96	20.4	19.10	13.9	34	33.0	101
M24	25.9	24	37.5	44.80	24.4	23.10	18.5	41	40.0	177
M27	29.1	27	42.5	50.40	27.4	26.10	20.9	46	45.0	251
M30	32.4	30	46.5	54.88	30.4	28.80	23.1	50	49.0	322
M33	35.6	33	50.8	60.26	33.5	31.90	25.5	55	53.8	429
M36×3	38.9	36	55.8	65.86	36.5	34.90	27.9	60	58.8	558
M39×3	42.1	39	60.1	70.67	39.5	37.90	30.3	65	63.1	598
M42×3	45.4	42	60.1	70.67	42.5	40.90	32.2	65	63.1	687
M45×3	48.6	45	65.1	76.27	45.5	43.92	35.2	70	68.1	862
M48×3	51.8	48	70.1	81.87	48.5	46.90	37.5	75	73.1	1 064
M52×3	56.2	52	75.1	87.47	52.5	50.60	45.3	80	78.1	1 267
M56×3	60.5	56	79.3	92.74	56.5	54.60	48.7	85	82.8	1 530
M64×3	69.1	64	89.3	103.94	64.5	62.60	50.1	95	92.8	2 122
M70×3	75.6	70	96.9	111.79	70.5	68.40	55.0	102	100.0	2 613
M76×3	82.1	76	104.5	120.74	76.5	74.60	59.7	110	107.8	3 529
M82×3	88.6	82	112.1	129.45	82.5	80.00	64.4	118	115.6	4 093
M90×3	97.2	90	123.5	142.80	90.5	88.30	70.7	130	127.5	5 379

3 紧固件的使用压力和温度范围应符合表 4.7.6-4 的规定。

表 4.7.6-4 紧固件的使用压力和温度范围

型式	标准	规格	性能等级及专用	公称压力	使用温度/℃
全螺纹螺柱	HG/T 20634	M14~M33 M36×3~M90×3	35CrMo	≤Class2500 (PN420)	-100~+525
			25Cr2MoV		>-20~+575
			42CrMo		-100~+525
			S30408(06Cr19Ni10)		-196~+600
			S31608(06Cr17Ni12Mo2)		-196~+600
			A193,B8 CL2		-196~+525
			A193,B8M CL2		-196~+525
			A320,L7		-100~+340
			A453,660		-29~+525
专用螺母	HG/T 20634	M14~M33 M36×3~M90×3	30CrMo	≤Class2500 (PN420)	-100~+525
			35CrMo		-100~+525
			S30408(06Cr19Ni10)		>-20~+600
			S31608(06Cr17Ni12Mo2)		-196~+600
			A194,B8.8M		-196~+525
			A194,7		-100~+575

5 H 系列高压管子、管件及紧固件设计选用

5.1 范 围

5.1.1 H 系列适用于设计压力不大于 32.0 MPa,设计温度为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 400\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的氢氮气高压合成系统和尿素装置的高压管子、管件及紧固件的设计。其公称尺寸和压力等级适用范围应符合表 5.1.1 的规定。

表 5.1.1 H 系列公称尺寸和压力等级适用范围

系统	高压合成系统(Th-LEN)				尿素装置(Th-LEN)
公称尺寸(DN)	压力等级(PN)				
	160	220	260	320	220
6	×	×	×	×	×
10	×	×	×	×	×
15	×	×	×	×	×
25	×	×	×	×	×
32	×	×	×	×	×
40	×	×	×	×	×
50	×	×	×	×	×
65	×	×	×	×	×
80	×	×	×	×	×
100	×	×	×	×	×
125	×	×	×	×	×
150	×	×	×	×	×
175	×	×	×	×	×
200	×	×	×	×	×
225	×	×	×	×	×
250	×	×	×	×	×
275	×	×	×	×	—
300	×	×	×	×	—
325	×	×	×	—	—
350	×	×	—	—	—
375	×	×	—	—	—
400	×	×	—	—	—
450	×	×	—	—	—
500	×	—	—	—	—

5.1.2 本章规定了 H 系列高压管子、法兰、高压紧固件、垫片、管件的类型、尺寸、材料、技术要求和设计等要求。H 系列法兰连接形式应符合本规范附录 B 的有关规定。

5.2 材料选用

5.2.1 温度等级与压力等级的划分应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 温度等级与压力等级的划分

温度范围	$-20\text{ }^{\circ}\text{C}<t\leqslant 180\text{ }^{\circ}\text{C}$	$180\text{ }^{\circ}\text{C}<t\leqslant 250\text{ }^{\circ}\text{C}$	$250\text{ }^{\circ}\text{C}<t<400\text{ }^{\circ}\text{C}$
温度等级	I	II	III
压力等级	PN160、PN220、PN260、PN320		

5.2.2 高压管子材料的选用应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 高压管子材料的选用

适用装置	高压合成系统					尿素装置
温度等级	I		II	III	I	
温度范围	$-20\text{ }^{\circ}\text{C}<t\leqslant 0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$0\text{ }^{\circ}\text{C}<t\leqslant 180\text{ }^{\circ}\text{C}$	$180\text{ }^{\circ}\text{C}<t\leqslant 250\text{ }^{\circ}\text{C}$	$250\text{ }^{\circ}\text{C}<t<400\text{ }^{\circ}\text{C}$	$-20\text{ }^{\circ}\text{C}<t\leqslant 180\text{ }^{\circ}\text{C}$	
材料	Q345B	20 20G	15CrMo	10MoWVNb	S31603(022Cr17Ni12Mo2) S31668(06Cr17Ni12Mo2Ti)	
材料标准	GB 6479	GB 6479 GB 5310	GB 6479	GB 6479	GB/T 14976	

5.2.3 高压管件及垫片材料的选用应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 高压管件及垫片材料的选用

适用装置		高压合成系统				尿素装置
温度等级		I		II	III	I
温度范围		$-20\text{ }^{\circ}\text{C}<t\leqslant 0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$0\text{ }^{\circ}\text{C}<t\leqslant 180\text{ }^{\circ}\text{C}$	$180\text{ }^{\circ}\text{C}<t\leqslant 250\text{ }^{\circ}\text{C}$	$250\text{ }^{\circ}\text{C}<t<400\text{ }^{\circ}\text{C}$	$-20\text{ }^{\circ}\text{C}<t\leqslant 180\text{ }^{\circ}\text{C}$
材料	管子	Q345B	20 20G	15CrMo	10MoWVNb	S31603 (022Cr17Ni12Mo2) S31668 (06Cr17Ni12Mo2Ti)
	锻件	16Mn	20	15CrMo	12Cr2Mo1	S31603 (022Cr17Ni12Mo2) S31668 (06Cr17Ni12Mo2Ti)
材料标准	管子	GB 6479	GB 6479 GB 5310	GB 6479	GB 6479	GB/T 14976
	锻件	NB/T 47008	NB/T 47008	NB/T 47008	NB/T 47008	NB/T 47010

5.2.4 法兰及法兰盖材料的选用应符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 法兰及法兰盖材料的选用

适用装置	高压合成系统				尿素装置
温度等级	I		II	III	I
温度范围	$-20\text{ }^{\circ}\text{C}<t\leqslant 0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$0\text{ }^{\circ}\text{C}<t\leqslant 180\text{ }^{\circ}\text{C}$	$180\text{ }^{\circ}\text{C}<t\leqslant 250\text{ }^{\circ}\text{C}$	$250\text{ }^{\circ}\text{C}<t<400\text{ }^{\circ}\text{C}$	$-20\text{ }^{\circ}\text{C}<t\leqslant 180\text{ }^{\circ}\text{C}$
材料	35CrMo		35CrMo	35CrMo	35CrMo
材料标准	NB/T 47008		NB/T 47008	NB/T 47008	NB/T 47008

5.2.5 高压紧固件材料的选用应符合表 5.2.5 的规定。

表 5.2.5 高压紧固件材料的选用

名称	螺栓		螺母	
螺纹规格	M14~M64×3	M68×3~M90×3	M14~M64×3	M68×3~M90×3
材料	35CrMoA	35CrMoVA	30CrMoA	35CrMoA
材料标准	GB/T 3077		GB/T 3077	

注：螺栓、螺母应调质处理。

5.3 管子

5.3.1 合成系统用 PN320、PN260、PN220、PN160 高压管子规格应符合表 5.3.1-1 至表 5.3.1-3 的规定。尿素装置用 PN220 高压管子规格应符合表 5.3.1-3 的规定。

表 5.3.1-1 合成系统用 PN320、PN260 高压管子规格

PN320				PN260			
公称尺寸 (DN)	$D_o\times\delta$	D_i/mm	质量/(kg/m)	公称尺寸 (DN)	$D_o\times\delta$	D_i/mm	质量/(kg/m)
6	$\phi 16\times 5$	6	1.36	6	$\phi 16\times 5$	6	1.36
10	$\phi 25\times 6.5$	12	2.97	10	$\phi 25\times 6.5$	12	2.97
15	$\phi 35\times 9$	17	5.77	15	$\phi 35\times 9$	17	5.77
25	$\phi 45\times 11$	23	9.22	25	$\phi 45\times 11$	23	9.22
32	$\phi 51\times 11$	29	10.85	32	$\phi 51\times 11$	29	10.85
40	$\phi 68\times 13$	42	17.63	40	$\phi 68\times 13$	42	17.63
50	$\phi 83\times 15$	53	25.15	50	$\phi 83\times 15$	53	25.15
65	$\phi 102\times 17$	68	35.64	65	$\phi 102\times 17$	68	35.64
80	$\phi 127\times 21$	85	54.90	80	$\phi 127\times 21$	85	54.90
100	$\phi 159\times 28$	103	90.46	100	$\phi 159\times 28$	103	90.46
125	$\phi 180\times 30$	120	110.98	125	$\phi 180\times 30$	120	110.98
150	$\phi 219\times 35$	149	158.82	150	$\phi 219\times 32$	155	147.57

表 5.3.1-1 合成系统用 PN320、PN260 高压管子规格(续)

PN320				PN260			
公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_i/mm	质量/(kg/m)	公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_i/mm	质量/(kg/m)
175	$\phi 245 \times 40$	165	202.22	175	$\phi 245 \times 34$	177	176.92
200	$\phi 273 \times 42$	189	239.27	200	$\phi 273 \times 38$	197	220.23
225	$\phi 325 \times 50$	225	339.10	225	$\phi 299 \times 40$	219	255.49
250	$\phi 356 \times 55$	246	408.27	250	$\phi 325 \times 45$	235	310.73
275	$\phi 377 \times 60$	257	469.06	275	$\phi 356 \times 48$	260	364.60
300	$\phi 426 \times 65$	296	578.68	300	$\phi 377 \times 50$	277	403.22
—	—	—	—	325	$\phi 426 \times 55$	316	503.22

表 5.3.1-2 合成系统用 PN220、PN160 高压管子规格

公称压力 PN220				公称压力 PN160			
公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_i/mm	质量/(kg/m)	公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_i/mm	质量/(kg/m)
6	$\phi 16 \times 5$	6	1.36	6	$\phi 16 \times 5$	6	1.36
10	$\phi 22 \times 5$	12	2.10	10	$\phi 22 \times 5$	12	2.10
15	$\phi 25 \times 5$	15	2.47	15	$\phi 25 \times 5$	15	2.47
25	$\phi 35 \times 6$	23	4.29	25	$\phi 35 \times 6$	23	4.29
32	$\phi 45 \times 8$	29	7.30	32	$\phi 45 \times 8$	29	7.30
40	$\phi 57 \times 9$	39	10.65	40	$\phi 57 \times 9$	39	10.65
50	$\phi 68 \times 10$	48	14.30	50	$\phi 68 \times 10$	48	14.30
65	$\phi 83 \times 11$	61	19.53	65	$\phi 83 \times 11$	61	19.53
80	$\phi 102 \times 14$	74	30.38	80	$\phi 102 \times 14$	74	30.38
100	$\phi 127 \times 17$	93	46.12	100	$\phi 127 \times 17$	93	46.12
125	$\phi 159 \times 20$	119	68.56	125	$\phi 159 \times 20$	119	68.56
150	$\phi 219 \times 28$	163	131.89	150	$\phi 180 \times 22$	136	85.72
175	$\phi 245 \times 32$	181	168.09	175	$\phi 219 \times 24$	171	115.42
200	$\phi 273 \times 34$	205	200.40	200	$\phi 245 \times 26$	193	140.42
225	$\phi 299 \times 36$	227	233.50	225	$\phi 273 \times 28$	217	169.18
250	$\phi 325 \times 40$	245	281.14	250	$\phi 325 \times 32$	261	231.23
275	$\phi 356 \times 42$	272	325.24	275	$\phi 356 \times 34$	288	269.99
300	$\phi 377 \times 45$	287	368.44	300	$\phi 377 \times 36$	305	302.74
325	$\phi 426 \times 50$	326	463.64	325	$\phi 406 \times 40$	326	361.04

表 5.3.1-2 合成系统用 PN220、PN160 高压管子规格(续)

公称压力 PN220				公称压力 PN160			
公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_i /mm	质量/(kg/m)	公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_i /mm	质量/(kg/m)
350	$\phi 457 \times 55$	347	545.27	350	$\phi 426 \times 42$	342	397.74
375	$\phi 508 \times 60$	388	662.90	375	$\phi 457 \times 45$	367	457.22
400	$\phi 559 \times 65$	429	791.88	400	$\phi 508 \times 50$	408	564.75
450	$\phi 610 \times 70$	470	932.20	450	$\phi 559 \times 55$	449	683.62
—	—	—	—	500	$\phi 610 \times 60$	490	813.83

表 5.3.1-3 尿素装置用 PN220 高压管子规格

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_i /mm	质量/(kg/m)
6	$\phi 16 \times 5$	6	1.37
10	$\phi 25 \times 6.5$	12	2.98
15	$\phi 35 \times 9$	17	5.81
25	$\phi 45 \times 11$	23	9.28
32	$\phi 51 \times 11$	29	10.92
40	$\phi 68 \times 13$	42	17.75
50	$\phi 83 \times 15$	53	25.31
65	$\phi 102 \times 17$	68	35.86
80	$\phi 127 \times 20$	87	53.11
100	$\phi 159 \times 24$	111	80.41
125	$\phi 180 \times 28$	124	105.63
150	$\phi 219 \times 32$	155	148.51
175	$\phi 245 \times 36$	173	186.74
200	$\phi 273 \times 38$	197	221.63
225	$\phi 299 \times 42$	215	267.89
250	$\phi 325 \times 45$	235	312.71

5.3.2 高压管子材料的选用应符合本规范表 5.2.2 和第 6.1.2 条的规定。

5.3.3 用来制作高压管子及管件的管子应采用热轧钢管,其外径和壁厚偏差应符合现行 GB 6479《高压化肥设备用无缝钢管》、GB 5310《高压锅炉用无缝钢管》和 GB/T 14976《流体输送用不锈钢无缝钢管》的普通级的有关规定。用于制造螺纹法兰连接的直管、弯管、透镜垫和焊接三通的管子,宜选用壁厚正偏差的管子。用于对焊连接的直管、弯管壁厚偏差应符合普通级的规定。

5.3.4 高压用管子的碳钢和合金钢材料的力学性能、化学成分、检验和验收应符合现行 GB 6479《高压化肥设备用无缝钢管》和 GB 5310《高压锅炉用无缝钢管》的有关规定;不锈钢材料的力学性能、化学成分、检验、验收应符合现行 GB/T 14976《流体输送用不锈钢无缝钢管》的有关规定。

5.3.5 选用其他高压管子,碳钢及合金钢替代材料的力学性能和化学成分等技术要求不应低于现行 GB 6479《高压化肥设备用无缝钢管》、GB 5310《高压锅炉用无缝钢管》的有关规定;不锈钢替代材料的力学性能和化学成分等技术要求不应低于现行 GB/T 14976《流体输送用不锈钢无缝钢管》的有关规定;并应征得设计单位同意,且应出具书面文件。

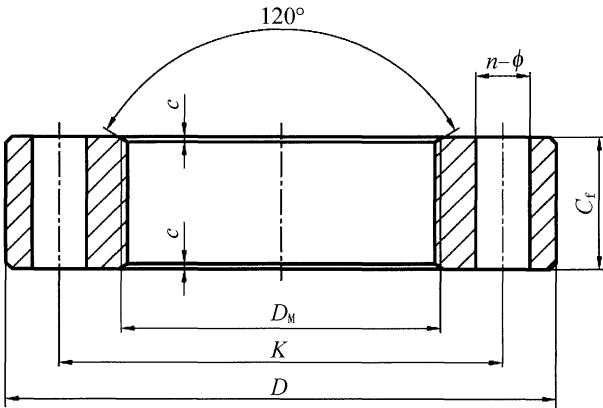
5.3.6 高压管子在低温条件下的使用限制和要求应符合现行 GB/T 20801.2《压力管道规范 工业管道 第2部分:材料》的有关规定。

5.3.7 管子端部形式加工应符合本规范第6.2.7条的规定。

5.4 法 兰

5.4.1 高压法兰的类型应包括螺纹法兰和法兰盖。

5.4.2 管子及管件用螺纹法兰尺寸(图 5.4.2-1)应符合表 5.4.2-1 的规定。法兰盖尺寸(图 5.4.2-2)应符合表 5.4.2-2 的规定。



D——法兰外径;K——螺栓孔中心圆直径; D_M ——管子、管件、法兰螺纹规格;
 c ——倒角宽度; C_f ——法兰厚度; n ——螺栓孔数量; ϕ ——螺栓孔直径

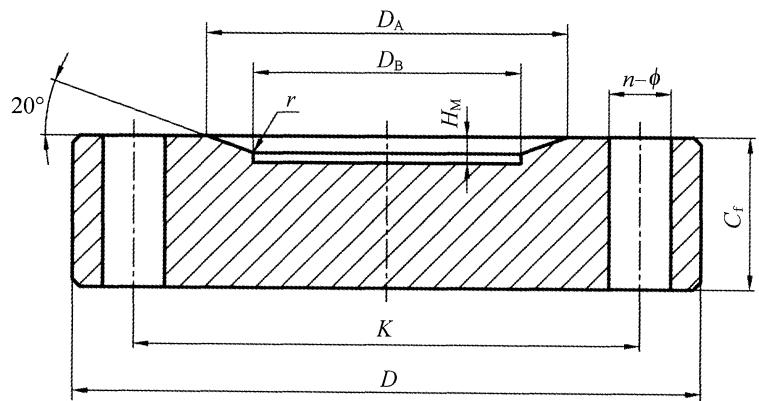
图 5.4.2-1 螺纹法兰尺寸

表 5.4.2-1 螺纹法兰尺寸

尿素	合成系统				D_M mm	D mm	K mm	ϕ mm	C_f mm	c mm	n 个	质量 kg
	PN220	PN160	PN220	PN260	PN320							
公称尺寸(DN)												
6	6	6	6	6	M14×1.5	70	42	16	15	1.0	3	0.37
—	10	10	—	—	M20×2	95	60	18	20	1.0	3	0.95
10	15	15	10	10	M24×2	95	60	18	20	1.0	3	0.93
15	25	25	15	15	M33×2	105	68	18	20	1.0	3	1.12
25	32	32	25	25	M42×2	115	80	18	22	1.0	4	1.39
32	—	—	32	32	M48×2	135	95	22	25	1.5	4	2.17
—	40	40	—	—	M52×2	165	115	26	28	1.5	6	3.56

表 5.4.2-1 螺纹法兰尺寸(续)

尿素	合成系统				D_M mm	D mm	K mm	ϕ mm	C_f mm	c mm	n 个	质量 kg
PN220	PN160	PN220	PN260	PN320								
公称尺寸(DN)												
40	50	50	40	40	M64×3	165	115	26	32	1.5	6	3.81
50	65	65	50	50	M80×3	200	145	29	40	1.5	6	7.12
65	80	80	65	65	M100×3	225	170	33	50	1.5	6	10.63
80	100	100	80	80	M125×4	260	195	36	60	2.0	6	16.59
100	125	125	100	100	M155×4	300	235	39	75	3.0	8	25.25
125	150	—	125	125	M175×6	330	255	42	78	3.0	8	31.50
150	175	150	150	150	M215×6	400	315	48	100	3.0	8	59.81
175	200	175	175	175	M240×6	440	350	51	110	3.0	8	79.38
200	225	200	200	200	M270×6	485	380	60	125	3.0	8	104.51
225	—	225	225	—	M295×6	540	425	51	130	3.0	12	140.78
250	250	250	250	225	M320×6	565	460	55	150	3.0	12	169.24
—	275	275	275	250	M350×6	605	490	60	155	3.0	12	194.03
—	300	300	300	275	M370×6	640	520	64	165	3.0	12	230.33
—	325	—	—	—	M400×6	685	550	68	175	3.0	12	277.11
—	350	325	325	300	M420×6	720	580	68	180	3.0	12	321.58
—	375	350	—	—	M450×6	760	620	72	200	3.0	12	390.13
—	400	375	—	—	M500×6	850	690	80	220	3.0	12	541.99
—	450	400	—	—	M550×6	915	750	86	245	3.0	12	680.10
—	500	450	—	—	M600×6	985	820	94	280	3.0	12	878.44



D ——法兰盖外径; K ——螺栓孔中心圆直径; D_A ——密封锥面大径; D_B ——密封锥面小径;
 C_f ——法兰盖厚度; n ——螺栓孔数量; ϕ ——螺栓孔直径; r ——过渡圆弧半径; H_M ——法兰盖沉孔深度

图 5.4.2-2 法兰盖尺寸

表 5.4.2-2 法兰盖尺寸

尿素	合成系统				D mm	K mm	ϕ mm	C_i mm	D_B mm	D_A mm	H_M mm	r mm	n 个	质量 kg
PN220	PN160	PN220	PN260	PN320										
公称尺寸(DN)														
6	6	6	6	6	70	42	16	15	6	10	3	1.0	3	0.38
—	10	10	—	—	95	60	18	20	12	17.5	3	1.0	3	0.99
10	15	15	10	10	95	60	18	20	12	19.5	3	1.0	3	0.99
15	25	25	15	15	105	68	18	20	17	28	4	1.0	3	1.23
25	32	32	25	25	115	80	18	22	23	38	4	1.0	4	1.60
32	—	—	32	32	135	95	22	25	29	41	4	1.0	4	2.48
—	40	40	—	—	165	115	26	28	39	48	4	1.0	6	3.96
40	50	50	40	40	165	115	26	32	42	60	5	1.0	6	4.50
50	65	65	50	50	200	145	29	40	53	75	6	1.0	6	8.48
65	80	80	65	65	225	170	33	50	68	94	6	1.0	6	13.36
80	100	100	80	80	260	195	36	60	85	115	7	1.0	6	21.72
100	125	125	100	100	300	235	39	75	103	146	10	1.5	8	35.09
125	150	—	125	125	330	255	42	78	120	163	10	1.5	8	44.42
150	175	150	150	150	400	315	48	100	149	200	11	1.5	8	85.29
175	200	175	175	175	440	350	51	110	165	225	13	1.5	8	114.26
200	225	200	200	200	485	380	60	125	189	255	14	1.5	8	154.97
225	—	225	225	—	540	425	51	130	219	280	13	1.5	12	203.86
250	250	250	250	225	565	460	55	150	225	305	16	1.5	12	254.85
—	275	275	275	250	605	490	60	155	246	335	18	1.5	12	299.34
—	300	300	300	275	640	520	64	165	257	350	19	1.5	12	356.15
—	325	—	—	—	685	550	68	175	310	370	14	1.5	12	432.92
—	350	325	325	300	720	580	68	180	296	390	19	1.5	12	500.22
—	375	350	—	—	760	620	72	200	347	420	15	1.5	12	622.16
—	400	375	—	—	850	690	80	220	388	470	17	1.5	12	856.90
—	450	400	—	—	915	750	86	245	429	520	19	1.5	12	1104.75
—	500	450	—	—	985	820	94	280	470	570	20	1.5	12	1458.97

5.4.3 高压法兰材料应符合本规范表 5.2.4 的规定。

5.4.4 高压法兰用锻件材料应符合本规范第 6.1.3 条的要求；碳素钢及合金钢锻件材料的化学成分和力学性能应符合现行 NB/T 47008《承压设备用碳素钢和合金钢锻件》的有关规定。

表 5.5.4-1 高压合成系统用 PN320 拧入用螺柱尺寸(续)

DN	d /mm	d_L /mm	d_G /mm	L_1 /mm	L_2 /mm	L_3 /mm	L_4 /mm	r /mm	c /mm	L_S /mm	质量/kg
25	M16	12	13.0	32	30	18	2	6	2.0	80	0.10
32	M20	15	16.4	36	36	22	2	8	2.5	95	0.18
40	M24	18	19.5	45	44	26	4	8	2.5	115	0.31
50	M27	20	22.5	48	48	30	4	8	2.5	135	0.47
65	M30	22	24.8	52	55	34	5	10	3.0	155	0.66
80	M33	25	28.0	60	59	38	5	10	3.0	175	0.93
100	M36×3	28	31.5	62	65	42	5	10	3.0	200	1.27
125	M39×3	30	34.5	65	70	45	6	12	3.0	215	1.61
150	M45×3	36	40.5	75	80	52	6	12	3.0	255	2.70
175	M48×3	39	43.5	80	86	54	6	12	3.0	275	3.36
200	M56×3	46	51.5	95	96	60	9	12	3.0	315	5.18
225	M52×3	43	47.5	90	90	56	8	12	3.0	330	4.61
250	M56×3	46	51.5	95	96	60	9	12	3.0	345	5.64
275	M60×3	50	55.5	98	98	65	9	12	3.0	365	6.94
300	M64×3	52	59.5	100	100	70	10	12	3.0	390	8.58

表 5.5.4-2 高压合成系统用 PN260 拧入用螺柱尺寸

DN	d /mm	d_L /mm	d_G /mm	L_1 /mm	L_2 /mm	L_3 /mm	L_4 /mm	r /mm	c /mm	L_S /mm	质量/kg
6	M14	10	11.0	28	25	14	2	6	2.0	70	0.06
10	M16	12	13.0	32	30	18	2	6	2.0	80	0.10
15	M16	12	13.0	32	30	18	2	6	2.0	80	0.10
25	M16	12	13.0	32	30	18	2	6	2.0	80	0.10
32	M20	15	16.4	36	36	22	2	8	2.5	95	0.18
40	M24	18	19.5	45	44	26	4	8	2.5	115	0.31
50	M27	20	22.5	48	48	30	4	8	2.5	135	0.47
65	M30	22	24.8	52	55	34	5	10	3.0	155	0.66
80	M33	25	28.0	60	59	38	5	10	3.0	175	0.93
100	M36×3	28	31.5	62	65	42	5	10	3.0	200	1.27
125	M39×3	30	34.5	65	70	45	6	12	3.0	215	1.61
150	M45×3	36	40.5	75	80	52	6	12	3.0	255	2.70
175	M48×3	39	43.5	80	86	54	6	12	3.0	275	3.36
200	M56×3	46	51.5	95	96	60	9	12	3.0	315	5.18
225	M48×3	39	43.5	80	86	54	6	12	3.0	300	3.66
250	M52×3	43	47.5	90	90	56	8	12	3.0	330	4.61
275	M56×3	46	51.5	95	96	60	9	12	3.0	345	5.64
300	M60×3	50	55.5	98	98	65	9	12	3.0	365	6.94
325	M64×3	52	59.5	100	100	70	10	12	3.0	390	8.58

表 5.5.4-3 高压合成系统用 PN220 拧入用螺柱尺寸

DN	d /mm	d_L /mm	d_G /mm	L_1 /mm	L_2 /mm	L_3 /mm	L_4 /mm	r /mm	c /mm	L_S /mm	质量/kg
6	M14	10	11.0	28	25	14	2	6	2.0	70	0.06
10	M16	12	13.0	32	30	18	2	6	2.0	80	0.10
15	M16	12	13.0	32	30	18	2	6	2.0	80	0.10
25	M16	12	13.0	32	30	18	2	6	2.0	80	0.10
32	M16	12	13.0	32	30	18	2	6	2.0	80	0.10
40	M24	18	19.5	45	44	26	4	8	2.5	110	0.30
50	M24	18	19.5	45	44	26	4	8	2.5	115	0.31
65	M27	20	22.5	48	48	30	4	8	2.5	135	0.47
80	M30	22	24.8	52	55	34	5	10	3.0	155	0.66
100	M33	25	28.0	60	59	38	5	10	3.0	175	0.93
125	M36×3	28	31.5	62	65	42	5	10	3.0	200	1.27
150	M45×3	36	40.5	75	80	52	6	12	3.0	255	2.70
175	M48×3	39	43.5	80	86	54	6	12	3.0	275	3.36
200	M56×3	46	51.5	95	96	60	9	12	3.0	315	5.18
225	M48×3	39	43.8	80	86	54	6	12	3.0	300	3.66
250	M52×3	43	47.5	90	90	56	8	12	3.0	330	4.61
275	M56×3	46	51.5	95	96	60	9	12	3.0	345	5.64
300	M60×3	50	55.5	98	98	65	9	12	3.0	365	6.94
325	M64×3	52	59.5	100	100	70	10	12	3.0	390	8.58
350	M68×3	56	63.5	105	105	75	11	12	3.0	420	10.39
375	M76×3	64	71.5	115	115	85	13	12	3.0	465	14.58
400	M82×3	70	77.5	125	120	90	15	12	3.0	505	18.57
450	M90×3	78	85.5	135	130	100	17	12	3.0	560	25.03

表 5.5.4-4 高压合成系统用 PN160 拧入用螺柱尺寸

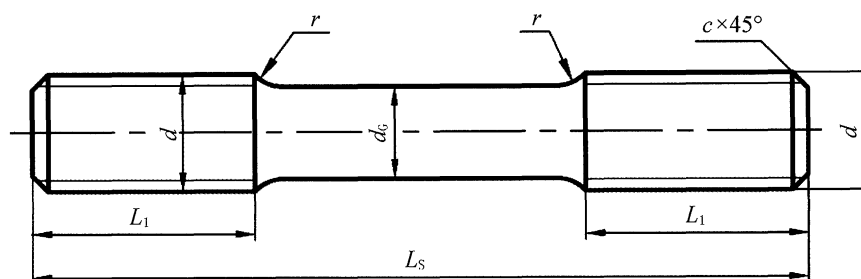
DN	d /mm	d_L /mm	d_G /mm	L_1 /mm	L_2 /mm	L_3 /mm	L_4 /mm	r /mm	c /mm	L_S /mm	质量/kg
6	M14	10	11.0	28	25	14	2	6	2.0	70	0.06
10	M16	12	13.0	32	30	18	2	6	2.0	80	0.10
15	M16	12	13.0	32	30	18	2	6	2.0	80	0.10
25	M16	12	13.0	32	30	18	2	6	2.0	80	0.10
32	M16	12	13.0	32	30	18	2	6	2.0	80	0.10
40	M24	18	19.5	45	44	26	4	8	2.5	110	0.30
50	M24	18	19.5	45	44	26	4	8	2.5	115	0.31
65	M27	20	22.5	48	48	30	4	8	2.5	135	0.47
80	M30	22	24.8	52	55	34	5	10	3.0	155	0.66
100	M33	25	28.0	60	59	38	5	10	3.0	175	0.93
125	M36×3	28	31.5	62	65	42	5	10	3.0	200	1.27

表 5.5.4-4 高压合成系统用 PN160 拧入用螺柱尺寸(续)

DN	d/mm	d_L/mm	d_G/mm	L_1/mm	L_2/mm	L_3/mm	L_4/mm	r/mm	c/mm	L_S/mm	质量/kg
150	M39×3	30	34.5	65	70	45	6	12	3.0	215	1.61
175	M45×3	36	40.5	75	80	52	6	12	3.0	255	2.70
200	M48×3	39	43.5	80	86	54	6	12	3.0	275	3.36
225	M56×3	46	51.5	95	96	60	9	12	3.0	315	5.18
250	M52×3	43	47.5	90	90	56	8	12	3.0	330	4.61
275	M56×3	46	51.5	95	96	60	9	12	3.0	345	5.64
300	M60×3	50	55.5	98	98	65	9	12	3.0	365	6.94
325	M64×3	51	59.5	100	100	70	10	12	3.0	380	8.35
350	M64×3	52	59.5	100	100	70	10	12	3.0	390	8.58
375	M68×3	56	63.5	105	105	75	11	12	3.0	420	10.39
400	M76×3	64	71.5	115	115	85	13	12	3.0	465	14.58
450	M82×3	70	77.5	125	120	90	15	12	3.0	505	18.57
500	M90×3	78	85.5	135	130	100	17	12	3.0	560	25.03

表 5.5.4-5 尿素装置用 PN220 拧入用螺柱尺寸

DN	d/mm	d_L/mm	d_G/mm	L_1/mm	L_2/mm	L_3/mm	L_4/mm	r/mm	c/mm	L_S/mm	质量/kg
6	M14	10	11.0	28	25	14	2	6	2.0	70	0.06
10	M16	12	13.0	32	30	18	2	6	2.0	80	0.10
15	M16	12	13.0	32	30	18	2	6	2.0	80	0.10
25	M16	12	13.0	32	30	18	2	6	2.0	80	0.10
32	M20	15	16.4	36	36	22	2	8	2.5	95	0.18
40	M24	18	19.5	45	44	26	4	8	2.5	115	0.31
50	M27	20	22.5	48	48	30	4	8	2.5	135	0.47
65	M30	22	24.8	52	55	34	5	10	3.0	155	0.66
80	M33	25	28.0	60	59	38	5	10	3.0	175	0.93
100	M36×3	28	31.5	62	65	42	5	10	3.0	200	1.27
125	M39×3	30	34.5	65	70	45	6	12	3.0	215	1.61
150	M45×3	36	40.5	75	80	52	6	12	3.0	255	2.70
175	M48×3	39	43.5	80	86	54	6	12	3.0	275	3.36
200	M56×3	46	51.5	95	96	60	9	12	3.0	315	5.18
225	M48×3	39	43.5	80	86	54	6	12	3.0	300	3.66
250	M52×3	43	47.5	90	90	56	8	12	3.0	330	4.61



L_1 ——螺柱有效螺纹长度; d ——螺柱、螺母螺纹规格; d_G ——光杆直径;
 r ——过渡圆弧半径; L_S ——螺柱长度; c ——倒角宽度

图 5.5.4-2 管道用螺柱尺寸

表 5.5.4-6 高压合成系统用 PN320 管道用螺柱尺寸

公称尺寸 (DN)	d/mm	d_G/mm	L_1/mm	r/mm	c/mm	L_S/mm			质量/kg		
						透镜垫 连接用	单双引出口 垫圈连接用		透镜垫 连接用	单双引出口 垫圈连接用	
							dN6	dN10 dN15		dN6	dN10 dN15
6	M14	11.0	28	6	2.0	80	105	—	0.08	0.09	—
10	M16	13.0	32	6	2.0	90	125	135	0.12	0.15	0.16
15	M16	13.0	32	6	2.0	90	125	140	0.12	0.15	0.17
25	M16	13.0	32	6	2.0	95	130	140	0.12	0.16	0.17
32	M20	16.4	36	8	2.5	115	150	160	0.23	0.28	0.30
40	M24	19.5	45	8	2.5	140	170	185	0.40	0.47	0.50
50	M27	22.5	48	8	2.5	165	195	210	0.60	0.69	0.74
65	M30	24.8	52	10	3.0	190	225	245	0.83	0.96	1.04
80	M33	28.0	60	10	3.0	220	250	270	1.20	1.34	1.44
100	M36×3	31.5	62	10	3.0	260	295	310	1.66	1.85	1.94
125	M39×3	34.5	65	12	3.0	270	305	320	2.06	2.30	2.40
150	M45×3	40.5	75	12	3.0	330	360	375	3.57	3.87	4.02
175	M48×3	43.5	80	12	3.0	365	395	415	4.55	4.91	5.15
200	M56×3	51.5	95	12	3.0	415	440	460	6.94	7.33	7.64
225	M52×3	47.5	90	12	3.0	460	475	505	6.48	6.67	7.07
250	M56×3	51.5	95	12	3.0	475	495	525	7.87	8.18	8.64
275	M60×3	55.5	98	12	3.0	510	525	550	9.78	10.05	10.50
300	M64×3	59.5	100	12	3.0	550	565	590	12.28	12.59	13.13

表 5.5.4-7 高压合成系统用 PN260 管道用螺柱尺寸

公称尺寸 (DN)	d /mm	d_G /mm	L_1 /mm	r /mm	c /mm	L_S /mm			质量/kg		
						透镜垫 连接用	单双引出口 垫圈连接用		透镜垫 连接用	单双引出口 垫圈连接用	
							dN6	dN10 dN15		dN6	dN10 dN15
6	M14	11.0	28	6	2.0	80	105	—	0.08	0.09	—
10	M16	13.0	32	6	2.0	90	125	135	0.12	0.15	0.16
15	M16	13.0	32	6	2.0	90	125	140	0.12	0.15	0.17
25	M16	13.0	32	6	2.0	95	130	140	0.12	0.16	0.17
32	M20	16.4	36	8	2.5	115	150	160	0.23	0.28	0.30
40	M24	19.5	45	8	2.5	140	170	185	0.40	0.47	0.50
50	M27	22.5	48	8	2.5	165	195	210	0.60	0.69	0.74
65	M30	24.8	52	10	3.0	190	225	245	0.83	0.96	1.04
80	M33	28.0	60	10	3.0	220	250	270	1.20	1.34	1.44
100	M36×3	31.5	62	10	3.0	260	295	310	1.66	1.85	1.94
125	M39×3	34.5	65	12	3.0	270	305	320	2.06	2.30	2.40
150	M45×3	40.5	75	12	3.0	330	360	385	3.57	3.87	4.12
175	M48×3	43.5	80	12	3.0	365	395	415	4.55	4.91	5.15
200	M56×3	51.5	95	12	3.0	415	440	460	6.94	7.33	7.64
225	M48×3	43.5	80	12	3.0	405	430	455	5.03	5.32	5.62
250	M52×3	47.5	90	12	3.0	460	475	505	6.48	6.67	7.07
275	M56×3	51.5	95	12	3.0	475	495	525	7.87	8.18	8.64
300	M60×3	55.5	98	12	3.0	510	530	560	9.78	10.14	10.68
325	M64×3	59.5	100	12	3.0	550	575	600	12.28	12.81	13.34

表 5.5.4-8 高压合成系统用 PN220 管道用螺柱尺寸

公称尺寸 (DN)	d /mm	d_G /mm	L_1 /mm	r /mm	c /mm	L_S /mm			质量/kg		
						透镜垫 连接用	单双引出口 垫圈连接用		透镜垫 连接用	单双引出口 垫圈连接用	
							dN6	dN10 dN15		dN6	dN10 dN15
6	M14	11.0	28	6	2.0	80	105	—	0.08	0.09	—
10	M16	13.0	32	6	2.0	90	125	135	0.12	0.15	0.16
15	M16	13.0	32	6	2.0	90	125	135	0.12	0.15	0.16
25	M16	13.0	32	6	2.0	90	125	130	0.12	0.15	0.16
32	M16	13.0	32	6	2.0	95	130	135	0.12	0.16	0.16
40	M24	19.5	45	8	2.5	130	165	180	0.37	0.45	0.49
50	M24	19.5	45	8	2.5	140	170	185	0.40	0.47	0.50
65	M27	22.5	48	8	2.5	165	195	215	0.60	0.69	0.75
80	M30	24.8	52	10	3.0	190	225	245	0.83	0.96	1.04

表 5.5.4-8 高压合成系统用 PN220 管道用螺柱尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	d /mm	d_G /mm	L_1 /mm	r /mm	c /mm	L_S /mm			质量/kg		
						透镜垫 连接用	单双引出口 垫圈连接用		透镜垫 连接用	单双引出口 垫圈连接用	
							dN6	dN10 dN15		dN6	dN10 dN15
100	M33	28.0	60	10	3.0	220	250	270	1.20	1.34	1.44
125	M36×3	31.5	62	10	3.0	260	295	310	1.66	1.85	1.94
150	M45×3	40.5	75	12	3.0	330	360	375	3.57	3.87	4.02
175	M48×3	43.5	80	12	3.0	365	390	405	4.55	4.85	5.03
200	M56×3	51.5	95	12	3.0	415	435	450	6.94	7.25	7.48
225	M48×3	43.5	80	12	3.0	405	435	450	5.03	5.38	5.56
250	M52×3	47.5	90	12	3.0	460	480	495	6.48	6.74	6.94
275	M56×3	51.5	95	12	3.0	475	495	515	7.87	8.18	8.48
300	M60×3	55.5	98	12	3.0	510	530	550	9.78	10.14	10.50
325	M64×3	59.5	100	12	3.0	550	575	600	12.28	12.81	13.34
350	M68×3	63.5	105	12	3.0	600	625	655	14.97	15.56	16.27
375	M76×3	71.5	115	12	3.0	660	685	710	20.87	21.62	22.38
400	M82×3	77.5	125	12	3.0	725	745	770	26.91	27.63	28.52
450	M90×3	85.5	135	12	3.0	815	835	855	36.77	37.64	38.51

表 5.5.4-9 高压合成系统用 PN160 管道用螺柱尺寸

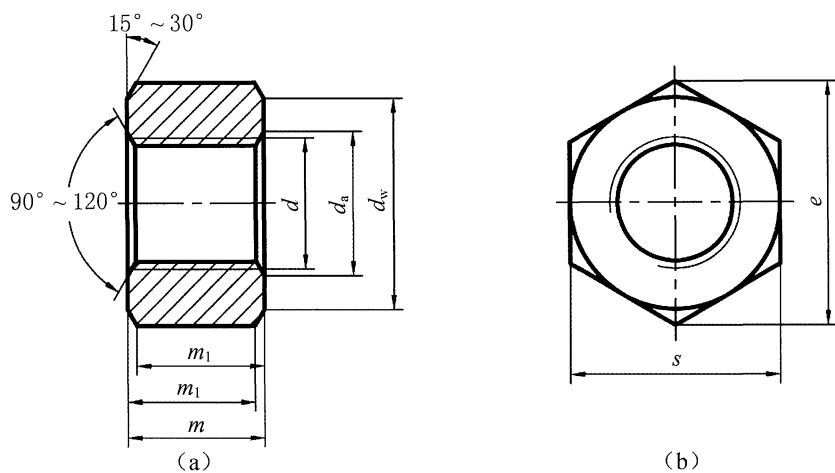
公称尺寸 (DN)	d /mm	d_G /mm	L_1 /mm	r /mm	c /mm	L_S /mm			质量/kg		
						透镜垫 连接用	单双引出口 垫圈连接用		透镜垫 连接用	单双引出口 垫圈连接用	
							dN6	dN10 dN15		dN6	dN10 dN15
6	M14	11.0	28	6	2.0	80	105	—	0.08	0.09	—
10	M16	13.0	32	6	2.0	90	125	135	0.12	0.15	0.16
15	M16	13.0	32	6	2.0	90	125	135	0.12	0.15	0.16
25	M16	13.0	32	6	2.0	90	125	130	0.12	0.15	0.16
32	M16	13.0	32	6	2.0	95	130	135	0.12	0.16	0.16
40	M24	19.5	45	8	2.5	130	165	180	0.37	0.45	0.49
50	M24	19.5	45	8	2.5	140	170	185	0.40	0.47	0.50
65	M27	22.5	48	8	2.5	165	195	215	0.60	0.69	0.75
80	M30	24.8	52	10	3.0	190	225	245	0.83	0.96	1.04
100	M33	28.0	60	10	3.0	220	250	270	1.20	1.34	1.44
125	M36×3	31.5	62	10	3.0	260	295	310	1.66	1.85	1.94
150	M39×3	34.5	65	12	3.0	270	305	320	2.06	2.30	2.40
175	M45×3	40.5	75	12	3.0	330	360	375	3.57	3.87	4.02
200	M48×3	43.5	80	12	3.0	365	390	405	4.55	4.85	5.03

表 5.5.4-9 高压合成系统用 PN160 管道用螺柱尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	d /mm	d_G /mm	L_1 /mm	r /mm	c /mm	L_S /mm			质量/kg		
						透镜垫 连接用	单双引出口 垫圈连接用		透镜垫 连接用	单双引出口 垫圈连接用	
							dN6	dN10 dN15		dN6	dN10 dN15
225	M56×3	51.5	95	12	3.0	415	435	450	6.94	7.25	7.48
250	M52×3	47.5	90	12	3.0	460	480	495	6.48	6.74	6.94
275	M56×3	51.5	95	12	3.0	475	495	515	7.87	8.18	8.48
300	M60×3	55.5	98	12	3.0	510	530	555	9.78	10.14	10.59
325	M64×3	59.5	100	12	3.0	535	560	585	11.95	12.49	13.02
350	M64×3	59.5	100	12	3.0	550	585	605	12.28	13.02	13.45
375	M68×3	63.5	105	12	3.0	600	625	655	14.97	15.56	16.27
400	M76×3	71.5	115	12	3.0	660	685	710	20.87	21.62	22.38
450	M82×3	77.5	125	12	3.0	725	745	770	26.91	27.63	28.52
500	M90×3	85.5	135	12	3.0	815	835	855	36.77	37.64	38.51

表 5.5.4-10 尿素装置管道用 PN220 管道用螺柱尺寸

公称尺寸 (DN)	d /mm	d_G /mm	L_1 /mm	r /mm	c /mm	L_S /mm			质量/kg		
						透镜垫 连接用	单双引出口 垫圈连接用		透镜垫 连接用	单双引出口 垫圈连接用	
							dN6	dN10 dN15		dN6	dN10 dN15
6	M14	11.0	28	6	2.0	80	105	—	0.08	0.09	—
10	M16	13.0	32	6	2.0	90	125	135	0.12	0.15	0.16
15	M16	13.0	32	6	2.0	90	125	140	0.12	0.15	0.17
25	M16	13.0	32	6	2.0	95	130	140	0.12	0.16	0.17
32	M20	16.4	36	8	2.5	115	150	160	0.23	0.28	0.30
40	M24	19.5	45	8	2.5	140	170	185	0.40	0.47	0.50
50	M27	22.5	48	8	2.5	165	195	210	0.60	0.69	0.74
65	M30	24.8	52	10	3.0	190	225	245	0.83	0.96	1.04
80	M33	28.0	60	10	3.0	220	250	270	1.20	1.34	1.44
100	M36×3	31.5	62	10	3.0	260	295	310	1.66	1.85	1.94
125	M39×3	34.5	65	12	3.0	270	305	320	2.06	2.30	2.40
150	M45×3	40.5	75	12	3.0	330	360	375	3.57	3.87	4.02
175	M48×3	43.5	80	12	3.0	365	390	405	4.55	4.85	5.03
200	M56×3	51.5	95	12	3.0	415	440	450	6.94	7.33	7.48
225	M48×3	43.5	80	12	3.0	405	430	450	5.03	5.32	5.56
250	M52×3	47.5	90	12	3.0	460	475	495	6.48	6.67	6.94



d ——螺柱、螺母螺纹规格; m ——螺母高度; s ——螺母对边宽度; e ——螺母对角宽度;
 d_a ——螺母沉孔直径; d_w ——螺母支撑面直径; m_1 ——螺母扳拧高度

图 5.5.4-3 螺母尺寸

表 5.5.4-11 螺母尺寸和近似质量(每 1 000 件)

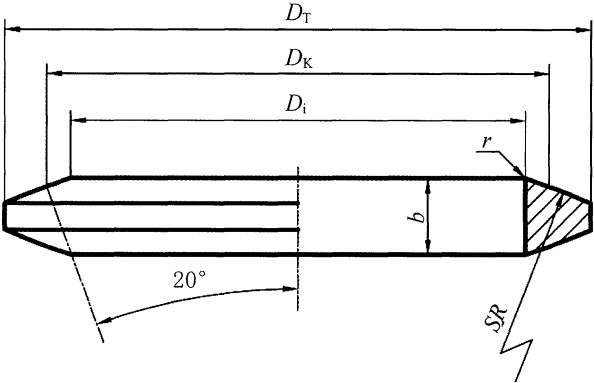
d/mm	d_a/mm		d_w/mm	e/mm	m/mm		m_1/mm	s/mm		质量/kg
	max	min	min	min	max	min	min	max	min	
M14	15.1	14	21.1	25.94	14.3	13.60	10.9	24	23.16	35
M16	17.3	16	24.1	29.30	16.4	15.70	12.5	27	26.16	50
M20	21.6	20	30.5	36.96	20.4	19.10	13.9	34	33.00	101
M24	25.9	24	37.5	44.80	24.4	23.10	18.5	41	40.00	177
M27	29.1	27	42.5	50.40	27.4	26.10	20.9	46	45.00	251
M30	32.4	30	46.5	54.88	30.4	28.80	23.1	50	49.00	322
M33	35.6	33	50.8	60.26	33.5	31.90	25.5	55	53.80	429
M36×3	38.9	36	55.8	65.86	36.5	34.90	27.9	60	58.80	558
M39×3	42.1	39	60.1	70.67	39.5	37.90	30.3	65	63.10	598
M45×3	48.6	45	65.1	76.27	45.5	43.92	35.2	70	68.10	862
M48×3	51.8	48	70.1	81.87	48.5	46.90	37.5	75	73.10	1 064
M52×3	56.2	52	75.1	87.47	52.5	50.60	45.3	80	78.10	1 267
M56×3	60.5	56	79.3	92.74	56.5	54.60	48.7	85	82.80	1 530
M60×3	64.5	60	84.5	98.77	60.5	59.10	52.7	90	87.80	2 057
M64×3	69.1	64	89.3	103.94	64.5	62.60	50.1	95	92.80	2 122
M68×3	72.5	68	94.2	109.70	68.5	67.10	54.1	100	97.80	2 794
M76×3	82.1	76	104.5	120.74	76.5	74.60	59.7	110	107.80	3 529
M82×3	88.6	82	112.1	129.45	82.5	80.00	64.4	118	115.60	4 093
M90×3	97.2	90	123.5	142.80	90.5	88.30	70.7	130	127.50	5 379

5.6 垫 片

5.6.1 H 系列垫片的类型应包括透镜垫、无孔透镜、单引出口垫圈和双引出口垫圈。

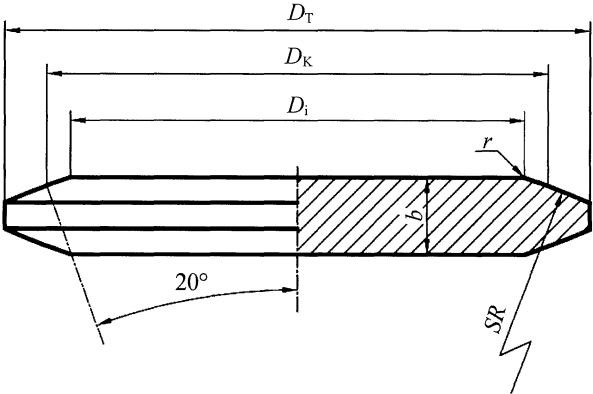
5.6.2 垫片材料应符合本规范表 5.2.3 的规定。

5.6.3 高压合成系统用 PN320、PN260、PN220、PN160 透镜垫、无孔透镜垫尺寸(图 5.6.3-1、图 5.6.3-2)应符合表 5.6.3-1 至 5.6.3-4 的规定。尿素装置用 PN220 透镜垫、无孔透镜垫尺寸(图 5.6.3-1、图 5.6.3-2)应符合表 5.6.3-5 的规定。高压合成系统用 PN320、PN260、PN220、PN160 单引出口垫圈、双引出口垫圈尺寸(图 5.6.3-3、图 5.6.3-4)应符合表 5.6.3-6 至 5.6.3-9 的规定。尿素装置用 PN220 单引出口垫圈、双引出口垫圈尺寸(图 5.6.3-3、图 5.6.3-4)应符合表 5.6.3-10 的规定。



D_T ——透镜垫外径; D_K ——透镜垫接触圆直径; D_i ——管子、管件内径; b ——透镜垫、无孔透镜垫、单引出口垫圈、双引出口垫圈厚度; SR ——透镜垫球面半径; r ——过渡圆弧半径

图 5.6.3-1 透镜垫尺寸



D_T ——透镜垫外径; D_K ——透镜垫接触圆直径; D_i ——管子、管件内径; b ——透镜垫、无孔透镜垫、单引出口垫圈、双引出口垫圈厚度; SR ——透镜垫球面半径; r ——过渡圆弧半径

图 5.6.3-2 无孔透镜垫

表 5.6.3-1 高压合成系统用 PN320 透镜垫、无孔透镜垫尺寸

公称尺寸 (DN)	D_B /mm	D_T /mm	SR /mm	D_K /mm	b /mm	r /mm	质量/kg	
							透镜垫	无孔透镜垫
6	6	14	12.0	8.2	8.5	0.30	0.01	0.01
10	12	20	22.0	15.0	8.5	0.40	0.01	0.02

表 5.6.3-1 高压合成系统用 PN320 透镜垫、无孔透镜垫尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	D_B /mm	D_T /mm	SR /mm	D_K /mm	b /mm	r /mm	质量/kg	
							透镜垫	无孔透镜垫
15	17	30	35.0	23.9	9.0	0.40	0.03	0.04
25	23	38	43.0	29.4	10.0	0.50	0.04	0.07
32	29	45	52.5	35.9	11.0	0.60	0.06	0.12
40	42	62	73.0	49.9	12.0	0.60	0.11	0.24
50	53	75	90.0	61.6	14.0	0.80	0.17	0.41
65	68	95	116.0	79.3	16.0	0.80	0.30	0.75
80	85	120	145.0	99.2	20.0	1.00	0.59	1.48
100	103	150	170.0	116.3	24.0	1.00	1.07	2.64
125	120	170	200.0	136.8	28.0	1.00	1.64	4.13
150	149	205	240.0	164.2	32.0	1.25	2.56	6.94
175	165	230	270.0	184.7	36.0	1.25	3.69	9.73
200	189	265	310.0	212.1	42.0	1.25	5.77	15.02
225	225	310	370.0	253.1	47.0	1.25	8.58	23.25
250	246	340	400.0	273.6	50.0	1.25	10.74	29.39
275	257	360	430.0	294.1	56.0	1.25	14.23	37.04
300	296	410	480.0	328.3	60.0	1.25	18.66	51.07

表 5.6.3-2 高压合成系统用 PN260 透镜垫、无孔透镜垫尺寸

公称尺寸 (DN)	D_B /mm	D_T /mm	SR /mm	D_K /mm	b /mm	r /mm	质量/kg	
							透镜垫	无孔透镜垫
6	6	14	12.0	8.2	8.5	0.30	0.01	0.01
10	12	20	22.0	15.0	8.5	0.40	0.01	0.02
15	17	30	35.0	23.9	9.0	0.40	0.03	0.04
25	23	38	43.0	29.4	10.0	0.50	0.04	0.07
32	29	45	52.5	35.9	11.0	0.60	0.06	0.12
40	42	62	73.0	49.9	12.0	0.60	0.11	0.24
50	53	75	90.0	61.6	14.0	0.80	0.17	0.41
65	68	95	116.0	79.3	16.0	0.80	0.30	0.75
80	85	120	145.0	99.2	20.0	1.00	0.59	1.48
100	103	150	170.0	116.3	24.0	1.00	1.07	2.64
125	120	170	200.0	136.8	28.0	1.00	1.64	4.13
150	155	205	255.0	174.4	32.0	1.25	2.51	7.25
175	177	230	288.0	197.0	32.0	1.25	2.93	9.11
200	197	265	320.0	218.9	36.0	1.25	4.44	13.05
225	219	285	352.0	240.8	40.0	1.25	5.62	17.45
250	235	310	380.0	259.9	46.0	1.25	7.98	23.64
275	260	340	420.0	287.3	50.0	1.25	10.29	31.13
300	277	360	445.0	304.4	56.0	1.25	13.10	39.59
325	316	410	505.0	345.4	60.0	1.25	17.67	54.61

表 5.6.3-3 高压合成系统用 PN220 透镜垫、无孔透镜垫尺寸

公称尺寸 (DN)	D_B /mm	D_T /mm	SR /mm	D_K /mm	b /mm	r /mm	质量/kg	
							透镜垫	无孔透镜垫
6	6	14	12.0	8.2	8.5	0.30	0.01	0.01
10	12	20	22.0	15.0	8.5	0.40	0.01	0.02
15	15	24	27.0	18.5	8.0	0.40	0.01	0.02
25	23	30	38.0	26.0	8.0	0.50	0.02	0.04
32	29	38	50.0	34.2	9.0	0.60	0.03	0.07
40	39	50	65.0	44.5	10.0	0.60	0.05	0.14
50	48	62	84.0	57.5	12.0	0.80	0.09	0.26
65	61	75	104.0	71.1	14.0	0.80	0.14	0.46
80	74	95	130.0	88.9	16.0	1.00	0.27	0.81
100	93	120	158.0	108.1	18.0	1.00	0.47	1.43
125	119	150	198.0	135.4	20.0	1.00	0.74	2.49
150	163	205	265.0	181.3	28.0	1.25	1.93	6.52
175	181	230	295.0	201.8	30.0	1.25	2.60	8.66
200	205	260	335.0	229.2	35.0	1.25	3.92	12.99
225	227	286	362.0	247.6	38.0	1.25	5.01	17.09
250	245	310	395.0	270.2	40.0	1.25	6.20	21.00
275	272	340	435.0	297.6	45.0	1.25	8.28	28.81
300	287	360	460.0	314.7	48.0	1.25	10.00	34.38
325	326	410	520.0	355.7	54.0	1.25	14.55	49.94
350	347	445	555.0	379.6	59.0	1.25	19.32	63.12
375	388	495	620.0	424.1	66.0	1.25	26.63	87.89
400	429	546	685.0	468.6	73.0	1.25	35.75	118.58
450	470	595	750.0	513.0	79.0	1.25	45.45	153.04

表 5.6.3-4 高压合成系统用 PN160 透镜垫、无孔透镜垫尺寸

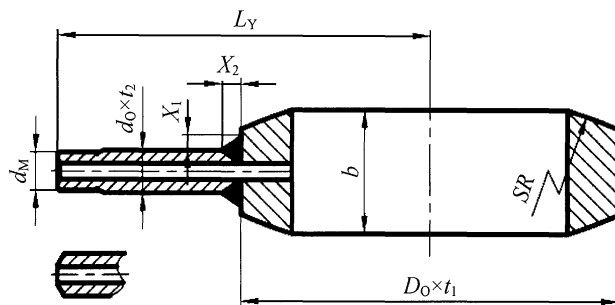
公称尺寸 (DN)	D_B /mm	D_T /mm	SR /mm	D_K /mm	b /mm	r /mm	质量/kg	
							透镜垫	无孔透镜垫
6	6	14	12	8.2	8.5	0.30	0.01	0.01
10	12	20	22	15.0	8.5	0.40	0.01	0.02
15	15	24	27	18.5	8.0	0.40	0.01	0.02
25	23	30	38	26.0	8.0	0.50	0.02	0.04
32	29	38	50	34.2	9.0	0.60	0.03	0.07
40	39	50	65	44.5	10.0	0.60	0.05	0.14
50	48	62	84	57.5	12.0	0.80	0.09	0.26
65	61	75	104	71.1	14.0	0.80	0.14	0.46
80	74	95	130	88.9	16.0	1.00	0.27	0.81

表 5.6.3-4 高压合成系统用 PN160 透镜垫、无孔透镜垫尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	D_B /mm	D_T /mm	SR /mm	D_K /mm	b /mm	r /mm	质量/kg	
							透镜垫	无孔透镜垫
100	93	120	158	108.1	18.0	1.00	0.47	1.43
125	119	150	198	135.4	20.0	1.00	0.74	2.49
150	136	170	226	154.6	22.0	1.25	1.02	3.53
175	171	210	280	191.5	24.0	1.25	1.55	5.88
200	193	235	310	212.1	27.0	1.25	2.14	8.34
225	217	265	350	239.4	31.0	1.25	3.17	12.17
250	261	315	415	283.9	37.0	1.25	5.19	20.73
275	288	345	460	314.7	40.0	1.25	6.58	27.04
300	305	365	485	331.8	43.0	1.25	7.93	32.59
325	326	395	520	355.7	46.0	1.25	10.21	40.35
350	342	415	540	369.4	48.0	1.25	11.72	46.33
375	367	445	585	400.2	53.0	1.25	15.08	59.09
400	408	495	650	444.6	59.0	1.25	20.80	81.36
450	449	546	715	489.1	65.0	1.25	28.01	108.8
500	490	595	780	533.6	71.0	1.25	36.24	141.34

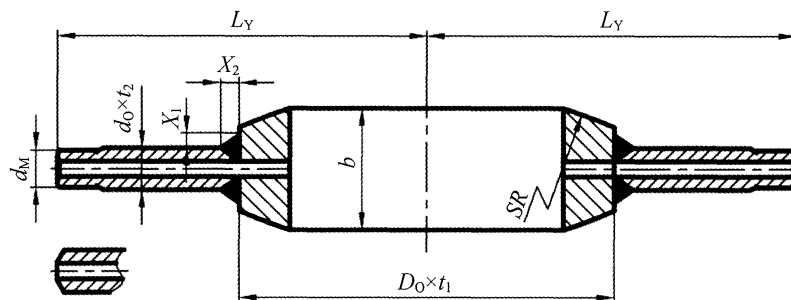
表 5.6.3-5 尿素装置用 PN220 透镜垫、无孔透镜垫尺寸

公称尺寸 (DN)	D_B /mm	D_T /mm	SR /mm	D_K /mm	b /mm	r /mm	质量/kg	
							透镜垫	无孔透镜垫
6	6	14	12.0	8.2	8.5	0.30	0.01	0.01
10	12	20	22.0	15.0	8.5	0.40	0.01	0.02
15	17	30	35.0	23.9	9.0	0.40	0.03	0.04
25	23	38	43.0	29.4	10.0	0.50	0.04	0.07
32	29	45	52.5	35.9	11.0	0.60	0.06	0.12
40	42	62	73.0	49.9	12.0	0.60	0.11	0.24
50	53	75	90.0	61.6	14.0	0.80	0.17	0.42
65	68	95	116.0	79.3	16.0	0.80	0.30	0.76
80	87	120	145.0	99.2	20.0	1.00	0.58	1.52
100	111	150	180.0	123.1	22.0	1.00	0.91	2.59
125	124	170	200.0	136.8	25.0	1.00	1.34	3.72
150	155	205	245.0	167.6	31.0	1.25	2.37	6.99
175	173	230	275.0	188.1	34.0	1.25	3.26	9.57
200	197	260	310.0	212.1	39.0	1.25	4.75	14.14
225	215	280	340.0	232.6	42.0	1.25	5.86	17.91
250	235	310	370.0	253.1	46.0	1.25	7.92	23.68



D_0 ——管子外径或管件对焊端外径; t_1 ——主管名义壁厚; b ——透镜垫、无孔透镜垫、单引出口垫圈、双引出口垫圈厚度; SR ——透镜垫球面半径; d_M ——支管、引出管、异径管小端螺纹规格;
 d_0 ——引出管或支管对焊端坡口处外径; t_2 ——支管引出管名义壁厚; X_1 ——焊脚宽度;
 X_2 ——焊脚高度; L_Y ——单引出口垫圈或双引出口垫圈中心至引出管端面

图 5.6.3-3 单引出口垫圈尺寸



D_0 ——管子外径或管件对焊端外径; t_1 ——主管名义壁厚; b ——透镜垫、无孔透镜垫、单引出口垫圈、双引出口垫圈厚度; SR ——透镜垫球面半径; d_M ——支管、引出管、异径管小端螺纹规格;
 d_0 ——引出管或支管对焊端坡口处外径; t_2 ——支管引出管名义壁厚; X_1 ——焊脚宽度;
 X_2 ——焊脚高度; L_Y ——单引出口垫圈或双引出口垫圈中心至引出管端面

图 5.6.3-4 双引出口垫圈尺寸

表 5.6.3-6 高压合成系统用 PN320 单引出口垫圈、双引出口垫圈尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	d_M	L_Y mm	b mm	SR mm	质量/kg	
							单引出口垫圈	双引出口垫圈
6×6	16×5	16×5	M14×1.5	80	35	12	0.14	0.24
10×6	25×6.5	16×5	M14×1.5	85	40	22	0.21	0.31
10×10	25×6.5	25×6.5	M24×2	100	50	22	0.40	0.67
15×6	35×9	16×5	M14×1.5	95	45	35	0.35	0.45
15×10	35×9	25×6.5	M24×2	110	55	35	0.58	0.86
15×15	35×9	35×9	M33×2	115	60	35	0.90	1.48
25×6	45×11	16×5	M14×1.5	105	45	43	0.48	0.60
25×10	45×11	25×6.5	M24×2	115	55	43	0.74	1.02
25×15	45×11	35×9	M33×2	120	60	43	1.08	1.65
32×6	51×11	16×5	M14×1.5	115	45	52.5	0.56	0.68
32×10	51×11	25×6.5	M24×2	125	55	52.5	0.85	1.14
32×15	51×11	35×9	M33×2	130	60	52.5	1.21	1.83

表 5.6.3-6 高压合成系统用 PN320 单引出口垫圈、双引出口垫圈尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	d_M	L_Y mm	b mm	SR mm	质量/kg	
							单引出口垫圈	双引出口垫圈
40×6	68×13	16×5	M14×1.5	130	45	73	0.83	0.96
40×10	68×13	25×6.5	M24×2	140	60	73	1.28	1.60
40×15	68×13	35×9	M33×2	145	60	73	1.61	2.26
50×6	83×15	16×5	M14×1.5	150	45	90	1.13	1.28
50×10	83×15	25×6.5	M24×2	160	65	90	1.84	2.19
50×15	83×15	35×9	M33×2	165	65	90	2.20	2.91
65×6	102×17	16×5	M14×1.5	160	50	116	1.69	1.84
65×10	102×17	25×6.5	M24×2	170	70	116	2.61	2.96
65×15	102×17	35×9	M33×2	175	70	116	2.98	3.70
80×6	127×21	16×5	M14×1.5	175	50	145	2.45	2.60
80×10	127×21	25×6.5	M24×2	190	70	145	3.77	4.15
80×15	127×21	35×9	M33×2	195	70	145	4.15	4.92
100×6	159×28	16×5	M14×1.5	190	60	170	4.53	4.68
100×10	159×28	25×6.5	M24×2	205	75	170	6.11	6.48
100×15	159×28	35×9	M33×2	210	75	170	6.49	7.25
125×6	180×30	16×5	M14×1.5	210	60	200	5.48	5.65
125×10	180×30	25×6.5	M24×2	225	75	200	7.39	7.79
125×15	180×30	35×9	M33×2	230	75	200	7.79	8.60
150×6	219×35	16×5	M14×1.5	245	65	240	8.22	8.40
150×10	219×35	25×6.5	M24×2	260	80	240	10.86	11.31
150×15	219×35	35×9	M33×2	265	80	240	11.32	12.22
175×6	245×40	16×5	M14×1.5	265	65	270	10.04	10.24
175×10	245×40	25×6.5	M24×2	280	85	270	14.36	14.83
175×15	245×40	35×9	M33×2	285	85	270	14.83	15.78
200×6	273×42	16×5	M14×1.5	285	65	310	11.75	11.95
200×10	273×42	25×6.5	M24×2	300	90	310	18.01	18.50
200×15	273×42	35×9	M33×2	305	90	310	18.50	19.48
225×6	325×50	16×5	M14×1.5	330	65	370	15.53	15.76
225×10	325×50	25×6.5	M24×2	345	95	370	26.02	26.56
225×15	325×50	35×9	M33×2	350	95	370	26.56	27.64
250×6	356×55	16×5	M14×1.5	350	70	400	19.76	19.99
250×10	356×55	25×6.5	M24×2	365	100	400	32.33	32.88
250×15	356×55	35×9	M33×2	370	100	400	32.88	33.99
275×6	377×60	16×5	M14×1.5	365	75	430	24.34	24.58
275×10	377×60	25×6.5	M24×2	380	105	430	38.74	39.31
275×15	377×60	35×9	M33×2	385	105	430	39.30	40.44
300×6	426×65	16×5	M14×1.5	405	80	480	31.40	31.66
300×10	426×65	25×6.5	M24×2	420	105	480	46.22	46.83
300×15	426×65	35×9	M33×2	425	105	480	46.82	48.05

表 5.6.3-7 高压合成系统用 PN260 单引出口垫圈、双引出口垫圈尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	d_M	L_Y mm	b mm	SR mm	质量/kg	
							单引出口垫圈	双引出口垫圈
6×6	16×5	16×5	M14×1.5	80	35	12.0	0.14	0.24
10×6	25×6.5	16×5	M14×1.5	85	40	22.0	0.21	0.31
10×10	25×6.5	25×6.5	M24×2	100	50	22.0	0.40	0.67
15×6	35×9	16×5	M14×1.5	95	45	35.0	0.35	0.45
15×10	35×9	25×6.5	M24×2	110	55	35.0	0.58	0.86
15×15	35×9	35×9	M33×2	115	60	35.0	0.90	1.48
25×6	45×11	16×5	M14×1.5	105	45	43.0	0.48	0.60
25×10	45×11	25×6.5	M24×2	115	55	43.0	0.74	1.02
25×15	45×11	35×9	M33×2	120	60	43.0	1.08	1.65
32×6	51×11	16×5	M14×1.5	115	45	52.5	0.56	0.68
32×10	51×11	25×6.5	M24×2	125	55	52.5	0.85	1.14
32×15	51×11	35×9	M33×2	130	60	52.5	1.21	1.83
40×6	68×13	16×5	M14×1.5	130	45	73.0	0.83	0.96
40×10	68×13	25×6.5	M24×2	140	60	73.0	1.28	1.60
40×15	68×13	35×9	M33×2	145	60	73.0	1.61	2.26
50×6	83×15	16×5	M14×1.5	150	45	90.0	1.13	1.28
50×10	83×15	25×6.5	M24×2	160	65	90.0	1.84	2.19
50×15	83×15	35×9	M33×2	165	65	90.0	2.20	2.91
65×6	102×17	16×5	M14×1.5	160	50	116.0	1.69	1.84
65×10	102×17	25×6.5	M24×2	170	70	116.0	2.61	2.96
65×15	102×17	35×9	M33×2	175	70	116.0	2.98	3.70
80×6	127×21	16×5	M14×1.5	175	50	145.0	2.45	2.60
80×10	127×21	25×6.5	M24×2	190	70	145.0	3.77	4.15
80×15	127×21	35×9	M33×2	195	70	145.0	4.15	4.92
100×6	159×28	16×5	M14×1.5	190	60	170.0	4.53	4.68
100×10	159×28	25×6.5	M24×2	205	75	170.0	6.11	6.48
100×15	159×28	35×9	M33×2	210	75	170.0	6.49	7.25
125×6	180×30	16×5	M14×1.5	210	60	200.0	5.48	5.65
125×10	180×30	25×6.5	M24×2	225	75	200.0	7.39	7.79
125×15	180×30	35×9	M33×2	230	75	200.0	7.79	8.60
150×6	219×32	16×5	M14×1.5	245	65	255.0	7.93	8.11
150×10	219×32	25×6.5	M24×2	260	85	255.0	11.14	11.59
150×15	219×32	35×9	M33×2	265	85	255.0	11.59	12.49
175×6	245×34	16×5	M14×1.5	265	65	288.0	9.34	9.54
175×10	245×34	25×6.5	M24×2	280	85	288.0	13.15	13.62
175×15	245×34	35×9	M33×2	285	85	288.0	13.63	14.57

表 5.6.3-7 高压合成系统用 PN260 单引出口垫圈、双引出口垫圈尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	d_M	L_Y mm	b mm	SR mm	质量/kg	
							单引出口垫圈	双引出口垫圈
200×6	273×38	16×5	M14×1.5	285	65	320	11.23	11.44
200×10	273×38	25×6.5	M24×2	300	85	320	15.92	16.41
200×15	273×38	35×9	M33×2	305	85	320	16.41	17.39
225×6	299×40	16×5	M14×1.5	315	65	352	12.81	13.04
225×10	299×40	25×6.5	M24×2	330	90	352	19.51	20.05
225×15	299×40	35×9	M33×2	335	90	352	20.05	21.12
250×6	325×45	16×5	M14×1.5	330	65	380	14.92	15.15
250×10	325×45	25×6.5	M24×2	345	95	380	24.56	25.10
250×15	325×45	35×9	M33×2	350	95	380	25.10	26.18
275×6	356×48	16×5	M14×1.5	350	70	420	18.90	19.13
275×10	356×48	25×6.5	M24×2	365	100	420	30.16	30.71
275×15	356×48	35×9	M33×2	370	100	420	30.71	31.82
300×6	377×50	16×5	M14×1.5	365	75	445	22.56	22.81
300×10	377×50	25×6.5	M24×2	380	105	445	34.99	35.56
300×15	377×50	35×9	M33×2	385	105	445	35.56	36.69
325×6	426×55	16×5	M14×1.5	405	80	505	29.65	29.91
325×10	426×55	25×6.5	M24×2	420	105	505	42.59	43.20
325×15	426×55	35×9	M33×2	425	105	505	43.19	44.42

表 5.6.3-8 高压合成系统用 PN220 单引出口垫圈、双引出口垫圈尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	d_M	L_Y mm	b mm	SR mm	质量/kg	
							单引出口垫圈	双引出口垫圈
6×6	16×5	16×5	M14×1.5	80	35	12	0.14	0.24
10×6	22×5	16×5	M14×1.5	85	40	22	0.21	0.31
10×10	22×5	22×5	M20×2	100	50	22	0.40	0.67
15×6	25×5	16×5	M14×1.5	85	40	27	0.19	0.29
15×10	25×5	22×5	M20×2	100	50	27	0.38	0.65
15×15	25×5	25×5	M24×2	100	55	27	0.35	0.58
25×6	35×6	16×5	M14×1.5	95	45	38	0.29	0.39
25×10	35×6	22×5	M20×2	110	50	38	0.48	0.76
25×15	35×6	25×5	M24×2	110	50	38	0.44	0.67
32×6	45×8	16×5	M14×1.5	105	45	50	0.42	0.53
32×10	45×8	22×5	M20×2	115	50	50	0.62	0.89
32×15	45×8	25×5	M24×2	120	50	50	0.59	0.83
40×6	57×9	16×5	M14×1.5	115	45	65	0.56	0.68
40×10	57×9	22×5	M20×2	125	60	65	0.89	1.18

表 5.6.3-8 高压合成系统用 PN220 单引出口垫圈、双引出口垫圈尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	d_M	L_Y mm	b mm	SR mm	质量/kg	
							单引出口垫圈	双引出口垫圈
40×15	57×9	25×5	M24×2	130	60	65	0.86	1.11
50×6	68×10	16×5	M14×1.5	130	45	84	0.72	0.85
50×10	68×10	22×5	M20×2	140	55	84	1.05	1.37
50×15	68×10	25×5	M24×2	145	60	84	1.08	1.36
65×6	83×11	16×5	M14×1.5	150	45	104	0.95	1.10
65×10	83×11	22×5	M20×2	160	65	104	1.54	1.90
65×15	83×11	25×5	M24×2	165	65	104	1.50	1.80
80×6	102×14	16×5	M14×1.5	160	50	130	1.52	1.66
80×10	102×14	22×5	M20×2	170	65	130	2.18	2.53
80×15	102×14	25×5	M24×2	175	70	130	2.28	2.59
100×6	127×17	16×5	M14×1.5	175	50	158	2.17	2.32
100×10	127×17	22×5	M20×2	190	70	158	3.32	3.69
100×15	127×17	25×5	M24×2	195	70	158	3.26	3.59
125×6	159×20	16×5	M14×1.5	190	60	198	3.75	3.90
125×10	159×20	22×5	M20×2	205	75	198	5.00	5.38
125×15	159×20	25×5	M24×2	210	75	198	4.95	5.28
150×6	219×28	16×5	M14×1.5	245	60	265	6.68	6.86
150×10	219×28	22×5	M20×2	260	75	265	8.92	9.37
150×15	219×28	25×5	M24×2	265	75	265	8.86	9.24
175×6	245×32	16×5	M14×1.5	265	60	295	8.21	8.40
175×10	245×32	22×5	M20×2	280	75	295	11.01	11.47
175×15	245×32	25×5	M24×2	285	75	295	10.94	11.34
200×6	273×34	16×5	M14×1.5	285	60	335	9.64	9.84
200×10	273×34	22×5	M20×2	300	75	335	12.93	13.42
200×15	273×34	25×5	M24×2	305	75	335	12.86	13.28
225×6	299×36	16×5	M14×1.5	315	65	362	12.14	12.37
225×10	299×36	22×5	M20×2	330	80	362	15.96	16.49
225×15	299×36	25×5	M24×2	335	80	362	15.88	16.34
250×6	325×40	16×5	M14×1.5	330	65	395	14.18	14.40
250×10	325×40	22×5	M20×2	345	80	395	18.71	19.25
250×15	325×40	25×5	M24×2	350	80	395	18.63	19.09
275×6	356×42	16×5	M14×1.5	350	65	435	16.12	16.35
275×10	356×42	22×5	M20×2	365	85	435	22.94	23.50
275×15	356×42	25×5	M24×2	370	85	435	22.86	23.33
300×6	377×45	16×5	M14×1.5	365	70	460	19.65	19.89
300×10	377×45	22×5	M20×2	380	90	460	27.35	27.92

表 5.6.3-8 高压合成系统用 PN220 单引出口垫圈、双引出口垫圈尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	d_M	L_Y mm	b mm	SR mm	质量/kg	
							单引出口垫圈	双引出口垫圈
300×15	377×45	25×5	M24×2	385	90	460	27.26	27.75
325×6	426×50	16×5	M14×1.5	405	80	520	28.41	28.67
325×10	426×50	22×5	M20×2	420	105	520	40.35	40.97
325×15	426×50	25×5	M24×2	425	105	520	40.26	40.79
350×6	457×55	16×5	M14×1.5	430	85	555	35.03	35.31
350×10	457×55	22×5	M20×2	450	115	555	51.77	52.43
350×15	457×55	25×5	M24×2	455	115	555	51.68	52.24
375×6	508×60	16×5	M14×1.5	460	90	620	44.61	44.89
375×10	508×60	22×5	M20×2	480	115	620	61.57	62.24
375×15	508×60	25×5	M24×2	485	115	620	61.47	62.04
400×6	559×65	16×5	M14×1.5	490	90	685	51.76	52.05
400×10	559×65	22×5	M20×2	510	115	685	71.95	72.64
400×15	559×65	25×5	M24×2	515	115	685	71.85	72.43
450×6	610×70	16×5	M14×1.5	590	100	750	68.55	68.94
450×10	610×70	22×5	M20×2	610	120	750	87.72	88.62
450×15	610×70	25×5	M24×2	615	120	750	87.58	88.34

表 5.6.3-9 高压合成系统用 PN160 单引出口垫圈、双引出口垫圈尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	d_M	L_Y mm	b mm	SR mm	质量/kg	
							单引出口垫圈	双引出口垫圈
6×6	16×5	16×5	M14×1.5	80	35	12	0.14	0.24
10×6	22×5	16×5	M14×1.5	85	40	22	0.21	0.31
10×10	22×5	22×5	M20×2	100	50	22	0.40	0.67
15×6	25×5	16×5	M14×1.5	85	40	27	0.19	0.29
15×10	25×5	22×5	M20×2	100	50	27	0.38	0.65
15×15	25×5	25×5	M24×2	100	55	27	0.35	0.58
25×6	35×6	16×5	M14×1.5	95	45	38	0.29	0.39
25×10	35×6	22×5	M20×2	110	50	38	0.48	0.76
25×15	35×6	25×5	M24×2	110	50	38	0.44	0.67
32×6	45×8	16×5	M14×1.5	105	45	50	0.42	0.53
32×10	45×8	22×5	M20×2	115	50	50	0.62	0.89
32×15	45×8	25×5	M24×2	120	50	50	0.59	0.83
40×6	57×9	16×5	M14×1.5	115	45	65	0.56	0.68
40×10	57×9	22×5	M20×2	125	60	65	0.89	1.18
40×15	57×9	25×5	M24×2	130	60	65	0.86	1.11
50×6	68×10	16×5	M14×1.5	130	45	84	0.72	0.85

表 5.6.3-9 高压合成系统用 PN160 单引出口垫圈、双引出口垫圈尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	d_M	L_Y mm	b mm	SR mm	质量/kg	
							单引出口垫圈	双引出口垫圈
50×10	68×10	22×5	M20×2	140	55	84	1.05	1.37
50×15	68×10	25×5	M24×2	145	60	84	1.08	1.36
65×6	83×11	16×5	M14×1.5	150	45	104	0.95	1.10
65×10	83×11	22×5	M20×2	160	65	104	1.54	1.90
65×15	83×11	25×5	M24×2	165	65	104	1.50	1.80
80×6	102×14	16×5	M14×1.5	160	50	130	1.52	1.66
80×10	102×14	22×5	M20×2	170	65	130	2.18	2.53
80×15	102×14	25×5	M24×2	175	70	130	2.28	2.59
100×6	127×17	16×5	M14×1.5	175	50	158	2.17	2.32
100×10	127×17	22×5	M20×2	190	70	158	3.32	3.69
100×15	127×17	25×5	M24×2	195	70	158	3.26	3.59
125×6	159×20	16×5	M14×1.5	190	60	198	3.75	3.90
125×10	159×20	22×5	M20×2	205	75	198	5.00	5.38
125×15	159×20	25×5	M24×2	210	75	198	4.95	5.28
150×6	180×22	16×5	M14×1.5	210	60	226	4.61	4.77
150×10	180×22	22×5	M20×2	225	75	226	6.13	6.53
150×15	180×22	25×5	M24×2	230	75	226	6.07	6.42
175×6	219×24	16×5	M14×1.5	245	55	280	5.51	5.69
175×10	219×24	22×5	M20×2	260	70	280	7.50	7.95
175×15	219×24	25×5	M24×2	265	70	280	7.44	7.83
200×6	245×26	16×5	M14×1.5	265	55	310	6.55	6.74
200×10	245×26	22×5	M20×2	280	70	310	8.93	9.40
200×15	245×26	25×5	M24×2	285	70	310	8.86	9.26
225×6	273×28	16×5	M14×1.5	285	55	350	7.75	7.95
225×10	273×28	22×5	M20×2	300	70	350	10.57	11.05
225×15	273×28	25×5	M24×2	305	70	350	10.50	10.92
250×6	325×32	16×5	M14×1.5	330	60	415	11.32	11.55
250×10	325×32	22×5	M20×2	345	75	415	15.11	15.65
250×15	325×32	25×5	M24×2	350	75	415	15.03	15.49
275×6	356×34	16×5	M14×1.5	350	60	460	13.02	13.25
275×10	356×34	22×5	M20×2	365	80	460	18.74	19.29
275×15	356×34	25×5	M24×2	370	80	460	18.66	19.13
300×6	377×36	16×5	M14×1.5	365	65	485	15.84	16.08
300×10	377×36	22×5	M20×2	380	90	485	23.74	24.31
300×15	377×36	25×5	M24×2	385	90	485	23.66	24.14
325×6	406×40	16×5	M14×1.5	380	70	520	20.11	20.35

表 5.6.3-9 高压合成系统用 PN160 单引出口垫圈、双引出口垫圈尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	d_M	L_Y mm	b mm	SR mm	质量/kg	
							单引出口垫圈	双引出口垫圈
325×10	406×40	22×5	M20×2	400	95	520	29.48	30.06
325×15	406×40	25×5	M24×2	405	95	520	29.39	29.89
350×6	426×42	16×5	M14×1.5	405	80	540	25.75	26.01
350×10	426×42	22×5	M20×2	420	105	540	36.05	36.66
350×15	426×42	25×5	M24×2	425	105	540	35.96	36.48
375×6	457×45	16×5	M14×1.5	430	80	585	29.14	29.42
375×10	457×45	22×5	M20×2	450	105	585	40.96	41.62
375×15	457×45	25×5	M24×2	455	105	585	40.86	41.42
400×6	508×50	16×5	M14×1.5	460	85	650	37.70	37.98
400×10	508×50	22×5	M20×2	480	110	650	52.21	52.88
400×15	508×50	25×5	M24×2	485	110	650	52.11	52.68
450×6	559×55	16×5	M14×1.5	490	85	715	44.29	44.58
450×10	559×55	22×5	M20×2	510	110	715	61.78	62.47
450×15	559×55	25×5	M24×2	515	110	715	61.68	62.26
500×6	610×60	16×5	M14×1.5	590	95	780	59.38	59.77
500×10	610×60	22×5	M20×2	610	115	780	76.18	77.08
500×15	610×60	25×5	M24×2	615	115	780	76.04	76.80

表 5.6.3-10 尿素装置用 PN220 单引出口垫圈、双引出口垫圈尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	d_M	L_Y mm	b mm	SR mm	质量/kg	
							单引出口垫圈	双引出口垫圈
6×6	16×5	16×5	M14×1.5	80	35	12	0.14	0.24
10×6	25×6.5	16×5	M14×1.5	85	40	22	0.21	0.31
10×10	25×6.5	25×6.5	M24×2	100	50	22	0.41	0.67
15×6	35×9	16×5	M14×1.5	95	45	35	0.35	0.45
15×10	35×9	25×6.5	M24×2	110	55	35	0.58	0.86
15×15	35×9	35×9	M33×2	115	60	35	0.91	1.49
25×6	45×11	16×5	M14×1.5	105	45	43	0.49	0.60
25×10	45×11	25×6.5	M24×2	115	55	43	0.74	1.02
25×15	45×11	35×9	M33×2	120	60	43	1.09	1.66
32×6	51×11	16×5	M14×1.5	115	45	52.5	0.57	0.69
32×10	51×11	25×6.5	M24×2	125	55	52.5	0.85	1.15
32×15	51×11	35×9	M33×2	130	60	52.5	1.22	1.84
40×6	68×13	16×5	M14×1.5	130	45	73	0.84	0.97
40×10	68×13	25×6.5	M24×2	140	60	73	1.29	1.61
40×15	68×13	35×9	M33×2	145	60	73	1.62	2.27

表 5.6.3-10 尿素装置用 PN220 单引出口垫圈、双引出口垫圈尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	d_M	L_Y mm	b mm	SR mm	质量/kg	
							单引出口垫圈	双引出口垫圈
50×6	83×15	16×5	M14×1.5	150	45	90	1.13	1.28
50×10	83×15	25×6.5	M24×2	160	65	90	1.85	2.20
50×15	83×15	35×9	M33×2	165	65	90	2.21	2.93
65×6	102×17	16×5	M14×1.5	160	50	116	1.70	1.85
65×10	102×17	25×6.5	M24×2	170	70	116	2.63	2.98
65×15	102×17	35×9	M33×2	175	70	116	3.00	3.72
80×6	127×20	16×5	M14×1.5	175	50	145	2.39	2.54
80×10	127×20	25×6.5	M24×2	190	70	145	3.68	4.06
80×15	127×20	35×9	M33×2	195	70	145	4.07	4.83
100×6	159×24	16×5	M14×1.5	190	60	180	4.20	4.35
100×10	159×24	25×6.5	M24×2	205	75	180	5.63	6.01
100×15	159×24	35×9	M33×2	210	75	180	6.02	6.78
125×6	180×28	16×5	M14×1.5	210	60	200	5.30	5.46
125×10	180×28	25×6.5	M24×2	225	75	200	7.12	7.52
125×15	180×28	35×9	M33×2	230	75	200	7.53	8.34
150×6	219×32	16×5	M14×1.5	245	65	245	7.89	8.08
150×10	219×32	25×6.5	M24×2	260	80	245	10.38	10.83
150×15	219×32	35×9	M33×2	265	80	245	10.84	11.75
175×6	245×36	16×5	M14×1.5	265	65	275	9.59	9.79
175×10	245×36	25×6.5	M24×2	280	80	275	12.67	13.14
175×15	245×36	35×9	M33×2	285	80	275	13.14	14.09
200×6	273×38	16×5	M14×1.5	285	65	310	11.18	11.39
200×10	273×38	25×6.5	M24×2	300	80	310	14.79	15.28
200×15	273×38	35×9	M33×2	305	80	310	15.29	16.27
225×6	299×42	16×5	M14×1.5	315	65	340	13.08	13.30
225×10	299×42	25×6.5	M24×2	330	85	340	18.75	19.29
225×15	299×42	35×9	M33×2	335	85	340	19.29	20.37
250×6	325×45	16×5	M14×1.5	330	65	370	14.84	15.07
250×10	325×45	25×6.5	M24×2	345	90	370	22.97	23.52
250×15	325×45	35×9	M33×2	350	90	370	23.52	24.61

5.6.4 透镜垫、单引出口垫圈和双引出口垫圈应采用管子制作,并应与连接管道材质一致。

5.6.5 无孔透镜垫应采用锻件制作,锻件级别不应低于现行 NB/T 47008《承压设备用碳素钢和合金钢锻件》或 NB/T 47010《承压设备用不锈钢和耐热钢锻件》规定的Ⅲ级。

5.6.6 垫片的机加工技术要求应符合本规范第 6.2.7 条的要求。

5.7 管 件

5.7.1 H 系列高压管件的类型应包括温度计套管、三通、异径管、焊接支管台和弯管。

5.7.2 高压管件的材料和机加工技术要求应符合下列规定。

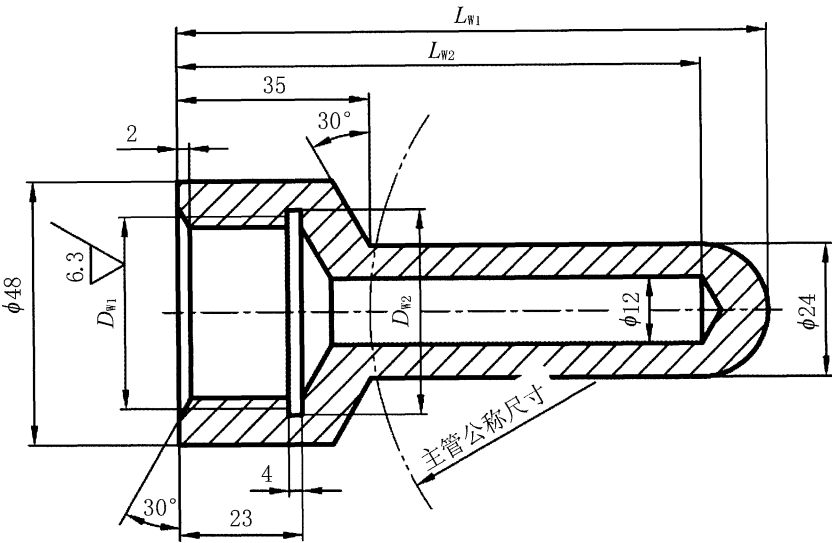
- 1 材料应符合本规范表 5.2.3 的规定。
- 2 机加工技术要求应符合本规范第 6.2.7 条的规定。

5.7.3 高压管件与管道的连接形式应符合下列规定。

- 1 焊接三通、弯管、异径管与管道连接形式应为对焊连接和螺纹法兰连接。
- 2 挤压三通与管道连接形式应采用对焊连接。
- 3 温度计套管与焊接支管台应在连接主管道上开孔焊接。

5.7.4 温度计套管应符合下列规定。

温度计套管尺寸(图 5.7.4)应符合表 5.7.4 的规定。



D_{W1} ——温度计套管内螺纹规格; D_{W2} ——温度计套管内退刀槽直径;
 L_{W1} ——温度计套管总长度; L_{W2} ——温度计套管钻孔深度; ϕ ——螺栓孔直径

图 5.7.4 温度计套管尺寸

表 5.7.4 温度计套管尺寸

尿素装置用	高压合成系统用				D_{W1} /mm	D_{W2} /mm	L_{W1} /mm	L_{W2} /mm	质量/kg
PN220	PN160	PN220	PN260	PN320					
公称尺寸(DN)									
—	65	65	—	—	G1/2	21.5	100	88	0.44
—	65	65	—	—	G1	34.0	100	88	0.44
65	80	80	65	65	G1/2	21.5	115	103	0.48
65	80	80	65	65	G1	34.0	115	103	0.48
80	100	100	80	80	G1/2	21.5	130	118	0.52
80	100	100	80	80	G1	34.0	130	118	0.52
100	125	125	100	100	G1/2	21.5	150	138	0.57

表 5.7.4 温度计套管尺寸(续)

尿素装置用	高压合成系统用				D_{W1}/mm	D_{W2}/mm	L_{W1}/mm	L_{W2}/mm	质量/kg
PN220	PN160	PN220	PN260	PN320					
公称尺寸(DN)									
100	125	125	100	100	G1	34.0	150	138	0.57
125	150	—	125	125	G1/2	21.5	170	158	0.62
125	150	—	125	125	G1	34.0	170	158	0.62
150	175	150	150	150	G1/2	21.5	170	158	0.62
150	175	150	150	150	G1	34.0	170	158	0.62
175	200	175	175	175	G1/2	21.5	185	173	0.66
175	200	175	175	175	G1	34.0	185	173	0.66
200	225	200	200	200	G1/2	21.5	200	188	0.70
200	225	200	200	200	G1	34.0	200	188	0.70
225	—	225	225	—	G1/2	21.5	210	198	0.74
225	—	225	225	—	G1	34.0	210	198	0.74
250	250	250	250	225	G1/2	21.5	225	213	0.77
250	250	250	250	225	G1	34.0	225	213	0.77
—	275	275	275	250	G1/2	21.5	250	238	0.83
—	275	275	275	250	G1	34.0	250	238	0.83
—	300	300	300	275	G1/2	21.5	250	238	0.83
—	300	300	300	275	G1	34.0	250	238	0.83
—	325	—	—	—	G1/2	21.5	270	258	0.89
—	325	—	—	—	G1	34.0	270	258	0.89
—	350	325	325	300	G1/2	21.5	280	268	0.92
—	350	325	325	300	G1	34.0	280	268	0.92
—	375	350	—	—	G1/2	21.5	295	283	0.98
—	375	350	—	—	G1	34.0	295	283	0.98
—	400	375	—	—	G1/2	21.5	320	308	1.06
—	400	375	—	—	G1	34.0	320	308	1.06
—	450	400	—	—	G1/2	21.5	345	333	1.15
—	450	400	—	—	G1	34.0	345	333	1.15
—	500	450	—	—	G1/2	21.5	370	358	1.23
—	500	450	—	—	G1	34.0	370	358	1.23

注：1. 螺纹规格可按用户要求提供，且应与仪表温度计的螺纹一致。

2. 管螺纹的牙型、尺寸、公差应符合现行 GB/T 7307《55°非密封管螺纹》的规定。

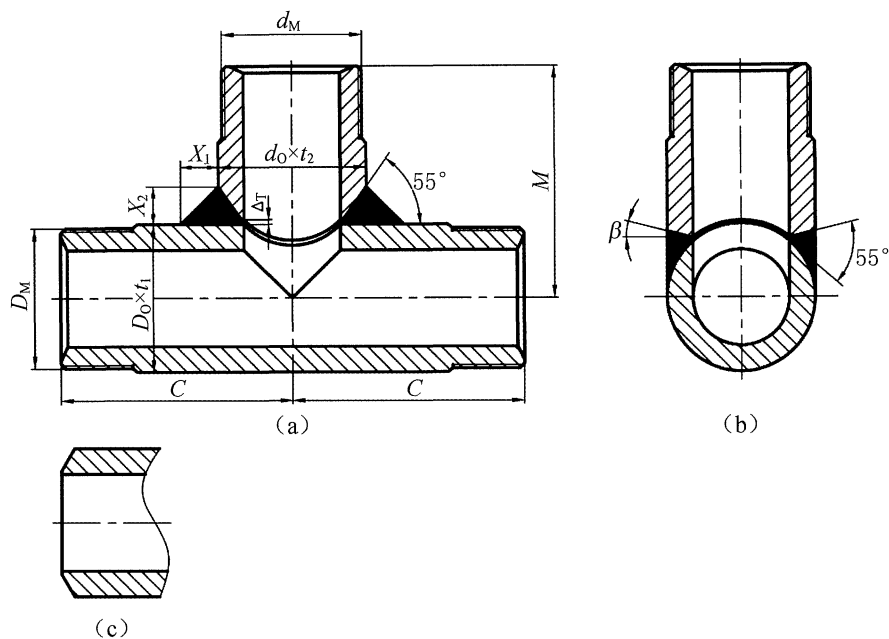
3. 温度计套管材料选用应符合本规范第 5.2.3 条的规定，锻件级别不应低于Ⅲ级。

4. 温度计套管与仪表连接螺纹规格为 G1/2 及 G1 2 种，其他螺纹规格应符合设计规定。

5. 温度计套管在连接主管道上开孔焊接时，对主管公称尺寸小于 DN65，设计要求安装温度计套管时，可采用在连接主管上加异径管。

5.7.5 三通应符合下列规定：

- 1 三通应包括焊接三通和挤压三通。采用管子加工时,应与连接管道材质一致。
- 2 高压合成系统用 PN320、PN260、PN220、PN160 焊接三通尺寸(图 5.7.5-1)应符合表 5.7.5-1 至 5.7.5-4 的规定;尿素装置用 PN220 焊接三通尺寸(图 5.7.5-1)应符合表 5.7.5-5 的规定;高压合成系统用 PN320、PN260、PN220、PN160 挤压三通尺寸(图 5.7.5-2)应符合表 5.7.5-6 至 5.7.5-9 的规定;尿素装置用 PN220 挤压三通尺寸(图 5.7.5-2)应符合表 5.7.5-10 的规定,内部可局部加厚,且各部位均不应小于其端部厚度。
- 3 三通材料选用应符合本规范表 5.2.3 的规定。



D_0 ——管子外径或管件对焊端外径; t_1 ——主管名义壁厚; d_0 ——引出管或支管对焊端坡口处外径;
 t_2 ——支管或引出管名义壁厚; D_M ——管子、管件、法兰螺纹规格; d_M ——支管、引出管、异径管小端螺纹规格;
 C ——三通的分支出口轴线至中心体端面的距离; M ——三通本体中心线至支管端面的距离;
 X_1 ——焊脚宽度; X_2 ——焊脚高度; Δ_T ——焊接三通组对间隙; β ——焊接三通支管马鞍口坡口角度

图 5.7.5-1 焊接三通尺寸

表 5.7.5-1 高压合成系统用 PN320 焊接三通尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
6×6	16×5	16×5	M14×1.5	M14×1.5	60	60	7	8	1.5	33	0.25
10×6	25×6.5	16×5	M24×2	M14×1.5	90	75	7	8	1.5	41	0.63
10×10	25×6.5	25×6.5	M24×2	M24×2	90	90	9	10	2.0	26	0.80
15×6	35×9	16×5	M33×2	M14×1.5	105	80	7	8	1.5	45	1.30
15×10	35×9	25×6.5	M33×2	M24×2	105	95	9	10	2.0	35	1.46
15×15	35×9	35×9	M33×2	M33×2	105	105	12	14	2.0	26	1.81
25×6	45×11	16×5	M42×2	M14×1.5	120	85	7	8	1.5	47	2.30
25×10	45×11	25×6.5	M42×2	M24×2	120	100	9	10	2.0	40	2.45

表 5.7.5-1 高压合成系统用 PN320 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
25×15	45×11	35×9	M42×2	M33×2	120	110	12	14	2.0	33	2.78
25×25	45×11	45×11	M42×2	M42×2	120	120	15	17	2.0	24	3.28
32×10	51×11	25×6.5	M48×2	M24×2	135	105	9	10	2.0	41	3.17
32×15	51×11	35×9	M48×2	M33×2	135	115	12	14	2.0	36	3.50
32×25	51×11	45×11	M48×2	M42×2	135	125	15	17	2.0	28	3.99
32×32	51×11	51×11	M48×2	M48×2	135	135	15	17	2.0	20	4.30
40×10	68×13	25×6.5	M64×3	M24×2	165	115	9	10	2.0	45	6.06
40×15	68×13	35×9	M64×3	M33×2	165	130	12	14	2.0	41	6.40
40×25	68×13	45×11	M64×3	M42×2	165	140	15	17	2.0	35	6.88
40×32	68×13	51×11	M64×3	M48×2	165	150	15	17	2.0	30	7.17
40×40	68×13	68×13	M64×3	M64×3	165	165	18	20	2.5	17	8.44
50×25	83×15	45×11	M80×3	M42×2	190	150	15	17	2.0	39	10.61
50×32	83×15	51×11	M80×3	M48×2	190	165	15	17	2.0	35	10.94
50×40	83×15	68×13	M80×3	M64×3	190	180	18	20	2.5	25	12.16
50×50	83×15	83×15	M80×3	M80×3	190	190	21	23	2.5	15	13.79
65×25	102×17	45×11	M100×3	M42×2	215	160	15	17	2.0	42	16.34
65×32	102×17	51×11	M100×3	M48×2	215	175	15	17	2.0	38	16.65
65×40	102×17	68×13	M100×3	M64×3	215	190	18	20	2.5	31	17.81
65×50	102×17	83×15	M100×3	M80×3	215	210	21	23	2.5	24	19.55
65×65	102×17	102×17	M100×3	M100×3	215	215	23	26	2.5	13	21.90
80×25	127×21	45×11	M125×4	M42×2	260	170	15	17	2.0	45	29.48
80×32	127×21	51×11	M125×4	M48×2	260	195	15	17	2.0	42	29.88
80×40	127×21	68×13	M125×4	M64×3	260	210	18	20	2.5	36	31.01
80×50	127×21	83×15	M125×4	M80×3	260	230	21	23	2.5	30	32.69
80×65	127×21	102×17	M125×4	M100×3	260	235	23	26	2.5	23	34.82
80×80	127×21	127×21	M125×4	M125×4	260	260	29	32	2.5	13	40.71
100×25	159×28	45×11	M155×4	M42×2	290	190	15	17	2.0	47	53.36
100×32	159×28	51×11	M155×4	M48×2	290	210	15	17	2.0	44	53.69
100×40	159×28	68×13	M155×4	M64×3	290	230	18	20	2.5	40	54.80
100×50	159×28	83×15	M155×4	M80×3	290	250	21	23	2.5	36	56.38
100×65	159×28	102×17	M155×4	M100×3	290	255	23	26	2.5	30	58.30
100×80	159×28	127×21	M155×4	M125×4	290	270	29	32	2.5	23	63.05
100×100	159×28	159×28	M155×4	M155×4	290	290	39	42	3.0	15	74.74
125×40	180×30	68×13	M175×6	M64×3	320	240	18	20	2.5	42	73.26
125×50	180×30	83×15	M175×6	M80×3	320	260	21	23	2.5	38	74.78
125×65	180×30	102×17	M175×6	M100×3	320	265	23	26	2.5	33	76.60
125×80	180×30	127×21	M175×6	M125×4	320	295	29	32	2.5	27	81.97

表 5.7.5-1 高压合成系统用 PN320 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
125×100	180×30	159×28	M175×6	M155×4	320	310	39	42	3.0	20	92.99
125×125	180×30	180×30	M175×6	M175×6	320	320	41	45	3.0	13	100.57
150×40	219×35	68×13	M215×6	M64×3	390	265	18	20	2.5	44	126.03
150×50	219×35	83×15	M215×6	M80×3	390	300	21	23	2.5	41	127.87
150×65	219×35	102×17	M215×6	M100×3	390	305	23	26	2.5	37	129.74
150×80	219×35	127×21	M215×6	M125×4	390	335	29	32	2.5	32	135.15
150×100	219×35	159×28	M215×6	M155×4	390	350	39	42	3.0	27	146.08
150×125	219×35	180×30	M215×6	M175×6	390	370	41	45	3.0	22	154.16
150×150	219×35	219×35	M215×6	M215×6	390	390	48	53	3.0	12	174.85
175×40	245×40	68×13	M240×6	M64×3	430	295	18	20	2.5	45	176.22
175×50	245×40	83×15	M240×6	M80×3	430	315	21	23	2.5	43	177.73
175×65	245×40	102×17	M240×6	M100×3	430	320	23	26	2.5	39	179.49
175×80	245×40	127×21	M240×6	M125×4	430	350	29	32	2.5	35	184.71
175×100	245×40	159×28	M240×6	M155×4	430	365	39	42	3.0	30	195.24
175×125	245×40	180×30	M240×6	M175×6	430	375	41	45	3.0	26	201.79
175×150	245×40	219×35	M240×6	M215×6	430	410	48	53	3.0	18	222.69
175×175	245×40	245×40	M240×6	M240×6	430	430	55	60	3.0	13	245.65
200×40	273×42	68×13	M270×6	M64×3	450	315	18	20	2.5	46	217.65
200×50	273×42	83×15	M270×6	M80×3	450	335	21	23	2.5	44	219.16
200×65	273×42	102×17	M270×6	M100×3	450	340	23	26	2.5	41	220.89
200×80	273×42	127×21	M270×6	M125×4	450	370	29	32	2.5	37	226.07
200×100	273×42	159×28	M270×6	M155×4	450	385	39	42	3.0	33	236.47
200×125	273×42	180×30	M270×6	M175×6	450	395	41	45	3.0	29	242.85
200×150	273×42	219×35	M270×6	M215×6	450	430	48	53	3.0	22	263.13
200×175	273×42	245×40	M270×6	M240×6	450	450	55	60	3.0	18	284.80
200×200	273×42	273×42	M270×6	M270×6	450	450	58	63	3.0	11	301.47
225×40	325×50	68×13	M320×6	M64×3	520	355	18	20	2.5	48	354.97
225×50	325×50	83×15	M320×6	M80×3	520	375	21	23	2.5	46	356.45
225×65	325×50	102×17	M320×6	M100×3	520	380	23	26	2.5	43	358.12
225×80	325×50	127×21	M320×6	M125×4	520	410	29	32	2.5	40	363.19
225×100	325×50	159×28	M320×6	M155×4	520	425	39	42	3.0	37	373.43
225×125	325×50	180×30	M320×6	M175×6	520	435	41	45	3.0	33	379.49
225×150	325×50	219×35	M320×6	M215×6	520	470	48	53	3.0	28	398.83
225×175	325×50	245×40	M320×6	M240×6	520	490	55	60	3.0	24	419.35
225×200	325×50	273×42	M320×6	M270×6	520	490	58	63	3.0	19	433.50
225×225	325×50	325×50	M320×6	M320×6	520	520	69	75	3.0	11	492.64

表 5.7.5-1 高压合成系统用 PN320 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
250×40	356×55	68×13	M350×6	M64×3	550	375	18	20	2.5	48	451.34
250×50	356×55	83×15	M350×6	M80×3	550	395	21	23	2.5	46	452.78
250×65	356×55	102×17	M350×6	M100×3	550	400	23	26	2.5	44	454.36
250×80	356×55	127×21	M350×6	M125×4	550	430	29	32	2.5	41	459.31
250×100	356×55	159×28	M350×6	M155×4	550	445	39	42	3.0	38	469.33
250×125	356×55	180×30	M350×6	M175×6	550	455	41	45	3.0	35	475.16
250×150	356×55	219×35	M350×6	M215×6	550	470	48	53	3.0	30	490.72
250×175	356×55	245×40	M350×6	M240×6	550	490	55	60	3.0	27	509.78
250×200	356×55	273×42	M350×6	M270×6	550	520	58	63	3.0	23	529.44
250×225	356×55	325×50	M350×6	M320×6	550	530	69	75	3.0	16	578.84
250×250	356×55	356×55	M350×6	M350×6	550	550	76	83	3.0	11	625.94
275×40	377×60	68×13	M370×6	M64×3	600	395	18	20	2.5	49	565.17
275×50	377×60	83×15	M370×6	M80×3	600	415	21	23	2.5	47	566.60
275×65	377×60	102×17	M370×6	M100×3	600	420	23	26	2.5	45	568.18
275×80	377×60	127×21	M370×6	M125×4	600	450	29	32	2.5	42	573.13
275×100	377×60	159×28	M370×6	M155×4	600	465	39	42	3.0	39	583.20
275×125	377×60	180×30	M370×6	M175×6	600	475	41	45	3.0	36	588.96
275×150	377×60	219×35	M370×6	M215×6	600	510	48	53	3.0	32	607.52
275×175	377×60	245×40	M370×6	M240×6	600	530	55	60	3.0	29	627.31
275×200	377×60	273×42	M370×6	M270×6	600	530	58	63	3.0	25	640.10
275×225	377×60	325×50	M370×6	M320×6	600	560	69	75	3.0	18	693.89
275×250	377×60	356×55	M370×6	M350×6	600	580	76	83	3.0	14	739.20
275×275	377×60	377×60	M370×6	M370×6	600	600	83	90	3.0	12	788.23
300×40	426×65	68×13	M420×6	M64×3	650	435	18	20	2.5	49	754.66
300×50	426×65	83×15	M420×6	M80×3	650	455	21	23	2.5	48	756.12
300×65	426×65	102×17	M420×6	M100×3	650	460	23	26	2.5	46	757.70
300×80	426×65	127×21	M420×6	M125×4	650	490	29	32	2.5	43	762.69
300×100	426×65	159×28	M420×6	M155×4	650	505	39	42	3.0	41	772.85
300×125	426×65	180×30	M420×6	M175×6	650	515	41	45	3.0	39	778.55
300×150	426×65	219×35	M420×6	M215×6	650	550	48	53	3.0	35	796.94
300×175	426×65	245×40	M420×6	M240×6	650	570	55	60	3.0	32	816.55
300×200	426×65	273×42	M420×6	M270×6	650	570	58	63	3.0	29	828.85
300×225	426×65	325×50	M420×6	M320×6	650	600	69	75	3.0	23	881.03
300×250	426×65	356×55	M420×6	M350×6	650	620	76	83	3.0	20	924.22
300×275	426×65	377×60	M420×6	M370×6	650	640	83	90	3.0	18	969.91
300×300	426×65	426×65	M420×6	M420×6	650	650	90	98	3.0	11	1046.39

表 5.7.5-2 高压合成系统用 PN260 焊接三通尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
6×6	16×5	16×5	M14×1.5	M14×1.5	60	60	7	8	1.5	33	0.25
10×6	25×6.5	16×5	M24×2	M14×1.5	90	75	7	8	1.5	41	0.63
10×10	25×6.5	25×6.5	M24×2	M24×2	90	90	9	10	2.0	26	0.80
15×6	35×9	16×5	M33×2	M14×1.5	105	80	7	8	1.5	45	1.30
15×10	35×9	25×6.5	M33×2	M24×2	105	95	9	10	2.0	35	1.46
15×15	35×9	35×9	M33×2	M33×2	105	105	12	14	2.0	26	1.81
25×6	45×11	16×5	M42×2	M14×1.5	120	85	7	8	1.5	47	2.30
25×10	45×11	25×6.5	M42×2	M24×2	120	100	9	10	2.0	40	2.45
25×15	45×11	35×9	M42×2	M33×2	120	110	12	14	2.0	33	2.78
25×25	45×11	45×11	M42×2	M42×2	120	120	15	17	2.0	24	3.28
32×10	51×11	25×6.5	M48×2	M24×2	135	105	9	10	2.0	41	3.17
32×15	51×11	35×9	M48×2	M33×2	135	115	12	14	2.0	36	3.50
32×25	51×11	45×11	M48×2	M42×2	135	125	15	17	2.0	28	3.99
32×32	51×11	51×11	M48×2	M48×2	135	135	15	17	2.0	20	4.30
40×10	68×13	25×6.5	M64×3	M24×2	165	115	9	10	2.0	45	6.06
40×15	68×13	35×9	M64×3	M33×2	165	130	12	14	2.0	41	6.40
40×25	68×13	45×11	M64×3	M42×2	165	140	15	17	2.0	35	6.88
40×32	68×13	51×11	M64×3	M48×2	165	150	15	17	2.0	30	7.17
40×40	68×13	68×13	M64×3	M64×3	165	165	18	20	2.5	17	8.44
50×25	83×15	45×11	M80×3	M42×2	190	150	15	17	2.0	39	10.61
50×32	83×15	51×11	M80×3	M48×2	190	165	15	17	2.0	35	10.94
50×40	83×15	68×13	M80×3	M64×3	190	180	18	20	2.5	25	12.16
50×50	83×15	83×15	M80×3	M80×3	190	190	21	23	2.5	15	13.79
65×25	102×17	45×11	M100×3	M42×2	215	160	15	17	2.0	42	16.34
65×32	102×17	51×11	M100×3	M48×2	215	175	15	17	2.0	38	16.65
65×40	102×17	68×13	M100×3	M64×3	215	190	18	20	2.5	31	17.81
65×50	102×17	83×15	M100×3	M80×3	215	210	21	23	2.5	24	19.55
65×65	102×17	102×17	M100×3	M100×3	215	215	23	26	2.5	13	21.90
80×25	127×21	45×11	M125×4	M42×2	260	170	15	17	2.0	45	29.48
80×32	127×21	51×11	M125×4	M48×2	260	195	15	17	2.0	42	29.88
80×40	127×21	68×13	M125×4	M64×3	260	210	18	20	2.5	36	31.01
80×50	127×21	83×15	M125×4	M80×3	260	230	21	23	2.5	30	32.69
80×65	127×21	102×17	M125×4	M100×3	260	235	23	26	2.5	23	34.82
80×80	127×21	127×21	M125×4	M125×4	260	260	29	32	2.5	13	40.71
100×25	159×28	45×11	M155×4	M42×2	290	190	15	17	2.0	47	53.36
100×32	159×28	51×11	M155×4	M48×2	290	210	15	17	2.0	44	53.69

表 5.7.5-2 高压合成系统用 PN260 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
100×40	159×28	68×13	M155×4	M64×3	290	230	18	20	2.5	40	54.80
100×50	159×28	83×15	M155×4	M80×3	290	250	21	23	2.5	36	56.38
100×65	159×28	102×17	M155×4	M100×3	290	255	23	26	2.5	30	58.30
100×80	159×28	127×21	M155×4	M125×4	290	270	29	32	2.5	23	63.05
100×100	159×28	159×28	M155×4	M155×4	290	290	39	42	3.0	15	74.74
125×40	180×30	68×13	M175×6	M64×3	320	240	18	20	2.5	42	73.26
125×50	180×30	83×15	M175×6	M80×3	320	260	21	23	2.5	38	74.78
125×65	180×30	102×17	M175×6	M100×3	320	265	23	26	2.5	33	76.60
125×80	180×30	127×21	M175×6	M125×4	320	295	29	32	2.5	27	81.97
125×100	180×30	159×28	M175×6	M155×4	320	310	39	42	3.0	20	92.99
125×125	180×30	180×30	M175×6	M175×6	320	320	41	45	3.0	13	100.57
150×40	219×32	68×13	M215×6	M64×3	390	265	18	20	2.5	44	117.30
150×50	219×32	83×15	M215×6	M80×3	390	300	21	23	2.5	41	119.16
150×65	219×32	102×17	M215×6	M100×3	390	305	23	26	2.5	37	121.08
150×80	219×32	127×21	M215×6	M125×4	390	335	29	32	2.5	32	126.57
150×100	219×32	159×28	M215×6	M155×4	390	350	39	42	3.0	27	137.60
150×125	219×32	180×30	M215×6	M175×6	390	370	41	45	3.0	22	145.81
150×150	219×32	219×32	M215×6	M215×6	390	390	44	48	3.0	10	161.42
175×40	245×34	68×13	M240×6	M64×3	430	295	18	20	2.5	45	154.55
175×50	245×34	83×15	M240×6	M80×3	430	315	21	23	2.5	43	156.11
175×65	245×34	102×17	M240×6	M100×3	430	320	23	26	2.5	39	157.96
175×80	245×34	127×21	M240×6	M125×4	430	350	29	32	2.5	35	163.32
175×100	245×34	159×28	M240×6	M155×4	430	365	39	42	3.0	30	174.04
175×125	245×34	180×30	M240×6	M175×6	430	375	41	45	3.0	26	180.82
175×150	245×34	219×32	M240×6	M215×6	430	410	44	48	3.0	16	197.01
175×175	245×34	245×34	M240×6	M240×6	430	430	47	51	3.0	9	212.41
200×40	273×38	68×13	M270×6	M64×3	450	315	18	20	2.5	46	200.58
200×50	273×38	83×15	M270×6	M80×3	450	335	21	23	2.5	44	202.11
200×65	273×38	102×17	M270×6	M100×3	450	340	23	26	2.5	41	203.91
200×80	273×38	127×21	M270×6	M125×4	450	370	29	32	2.5	37	209.17
200×100	273×38	159×28	M270×6	M155×4	450	385	39	42	3.0	33	219.70
200×125	273×38	180×30	M270×6	M175×6	450	395	41	45	3.0	29	226.22
200×150	273×38	219×32	M270×6	M215×6	450	430	44	48	3.0	20	241.55
200×175	273×38	245×34	M270×6	M240×6	450	450	47	51	3.0	15	255.61
200×200	273×38	273×38	M270×6	M270×6	450	450	52	57	3.0	9	275.42
225×40	299×40	68×13	M295×6	M64×3	500	345	18	20	2.5	47	258.07

表 5.7.5-2 高压合成系统用 PN260 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
225×50	299×40	83×15	M295×6	M80×3	500	365	21	23	2.5	45	259.68
225×65	299×40	102×17	M295×6	M100×3	500	370	23	26	2.5	42	261.58
225×80	299×40	127×21	M295×6	M125×4	500	400	29	32	2.5	38	267.02
225×100	299×40	159×28	M295×6	M155×4	500	415	39	42	3.0	35	277.86
225×125	299×40	180×30	M295×6	M175×6	500	425	41	45	3.0	31	284.49
225×150	299×40	219×32	M295×6	M215×6	500	460	44	48	3.0	24	299.79
225×175	299×40	245×34	M295×6	M240×6	500	480	47	51	3.0	19	313.67
225×200	299×40	273×38	M295×6	M270×6	500	480	52	57	3.0	14	332.55
225×225	299×40	299×40	M295×6	M295×6	500	500	55	60	3.0	8	354.49
250×40	325×45	68×13	M320×6	M64×3	520	355	18	20	2.5	48	325.55
250×50	325×45	83×15	M320×6	M80×3	520	375	21	23	2.5	46	327.07
250×65	325×45	102×17	M320×6	M100×3	520	380	23	26	2.5	43	328.81
250×80	325×45	127×21	M320×6	M125×4	520	410	29	32	2.5	40	333.99
250×100	325×45	159×28	M320×6	M155×4	520	425	39	42	3.0	37	344.37
250×125	325×45	180×30	M320×6	M175×6	520	435	41	45	3.0	33	350.61
250×150	325×45	219×32	M320×6	M215×6	520	470	44	48	3.0	27	364.96
250×175	325×45	245×34	M320×6	M240×6	520	490	47	51	3.0	22	377.96
250×200	325×45	273×38	M320×6	M270×6	520	490	52	57	3.0	18	395.40
250×225	325×45	299×40	M320×6	M295×6	520	520	55	60	3.0	13	417.66
250×250	325×45	325×45	M320×6	M320×6	520	520	62	68	3.0	9	447.82
275×40	356×48	68×13	M350×6	M64×3	550	375	18	20	2.5	48	403.40
275×50	356×48	83×15	M350×6	M80×3	550	395	21	23	2.5	46	404.89
275×65	356×48	102×17	M350×6	M100×3	550	400	23	26	2.5	44	406.58
275×80	356×48	127×21	M350×6	M125×4	550	430	29	32	2.5	41	411.68
275×100	356×48	159×28	M350×6	M155×4	550	445	39	42	3.0	38	421.90
275×125	356×48	180×30	M350×6	M175×6	550	455	41	45	3.0	35	427.96
275×150	356×48	219×32	M350×6	M215×6	550	510	44	48	3.0	29	444.80
275×175	356×48	245×34	M350×6	M240×6	550	530	47	51	3.0	25	457.92
275×200	356×48	273×38	M350×6	M270×6	550	530	52	57	3.0	21	475.49
275×225	356×48	299×40	M350×6	M295×6	550	540	55	60	3.0	17	492.34
275×250	356×48	325×45	M350×6	M320×6	550	550	62	68	3.0	14	523.25
275×275	356×48	356×48	M350×6	M350×6	550	550	66	72	3.0	8	553.05
300×40	377×50	68×13	M370×6	M64×3	600	395	18	20	2.5	49	486.29
300×50	377×50	83×15	M370×6	M80×3	600	415	21	23	2.5	47	487.81
300×65	377×50	102×17	M370×6	M100×3	600	420	23	26	2.5	45	489.53
300×80	377×50	127×21	M370×6	M125×4	600	450	29	32	2.5	42	494.70

表 5.7.5-2 高压合成系统用 PN260 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
300×100	377×50	159×28	M370×6	M155×4	600	465	39	42	3.0	39	505.05
300×125	377×50	180×30	M370×6	M175×6	600	475	41	45	3.0	36	511.14
300×150	377×50	219×32	M370×6	M215×6	600	510	44	48	3.0	31	524.98
300×175	377×50	245×34	M370×6	M240×6	600	530	47	51	3.0	27	537.43
300×200	377×50	273×38	M370×6	M270×6	600	530	52	57	3.0	23	554.00
300×225	377×50	299×40	M370×6	M295×6	600	560	55	60	3.0	19	574.97
300×250	377×50	325×45	M370×6	M320×6	600	580	62	68	3.0	16	608.43
300×275	377×50	356×48	M370×6	M350×6	600	600	66	72	3.0	11	644.27
300×300	377×50	377×50	M370×6	M370×6	600	600	69	75	3.0	8	668.19
325×40	426×55	68×13	M420×6	M64×3	650	435	18	20	2.5	49	656.69
325×50	426×55	83×15	M420×6	M80×3	650	455	21	23	2.5	48	658.24
325×65	426×55	102×17	M420×6	M100×3	650	460	23	26	2.5	46	659.97
325×80	426×55	127×21	M420×6	M125×4	650	490	29	32	2.5	43	665.17
325×100	426×55	159×28	M420×6	M155×4	650	505	39	42	3.0	41	675.60
325×125	426×55	180×30	M420×6	M175×6	650	515	41	45	3.0	39	681.63
325×150	426×55	219×32	M420×6	M215×6	650	550	44	48	3.0	34	695.13
325×175	426×55	245×34	M420×6	M240×6	650	570	47	51	3.0	30	707.27
325×200	426×55	273×38	M420×6	M270×6	650	570	52	57	3.0	27	723.39
325×225	426×55	299×40	M420×6	M295×6	650	600	55	60	3.0	24	743.64
325×250	426×55	325×45	M420×6	M320×6	650	620	62	68	3.0	22	776.04
325×275	426×55	356×48	M420×6	M350×6	650	640	66	72	3.0	17	809.69
325×300	426×55	377×50	M420×6	M370×6	650	650	69	75	3.0	14	834.76
325×325	426×55	426×55	M420×6	M420×6	650	650	76	83	3.0	7	898.35

表 5.7.5-3 高压合成系统用 PN220 焊接三通尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
15×6	25×5	16×5	M24×2	M14×1.5	90	75	7	8	1.5	41	0.54
15×10	25×5	22×5	M24×2	M20×2	90	90	9	10	2.0	26	0.71
15×15	25×5	25×5	M24×2	M24×2	90	90	7	8	2.0	18	0.65
25×6	35×6	16×5	M33×2	M14×1.5	105	80	7	8	1.5	45	0.99
25×10	35×6	22×5	M33×2	M20×2	105	95	9	10	2.0	35	1.15
25×15	35×6	25×5	M33×2	M24×2	105	95	7	8	2.0	30	1.10
25×25	35×6	35×6	M33×2	M33×2	105	105	8	9	2.0	14	1.31
32×10	45×8	22×5	M42×2	M20×2	120	100	9	10	2.0	40	2.00
32×15	45×8	25×5	M42×2	M24×2	120	100	7	8	2.0	36	1.94

表 5.7.5-3 高压合成系统用 PN220 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
32×25	45×8	35×6	M42×2	M33×2	120	110	8	9	2.0	24	2.13
32×32	45×8	45×8	M42×2	M42×2	120	120	11	12	2.0	15	2.54
40×10	57×9	22×5	M52×2	M20×2	150	115	9	10	2.0	43	3.46
40×15	57×9	25×5	M52×2	M24×2	150	115	7	8	2.0	40	3.40
40×25	57×9	35×6	M52×2	M33×2	150	130	8	9	2.0	31	3.62
40×32	57×9	45×8	M52×2	M42×2	150	140	11	12	2.0	24	4.04
40×40	57×9	57×9	M52×2	M52×2	150	150	12	14	2.0	12	4.60
50×25	68×10	35×6	M64×3	M33×2	165	130	8	9	2.0	35	5.10
50×32	68×10	45×8	M64×3	M42×2	165	140	11	12	2.0	30	5.49
50×40	68×10	57×9	M64×3	M52×2	165	150	12	14	2.0	20	6.00
50×50	68×10	68×10	M64×3	M64×3	165	165	14	15	2.0	10	6.74
65×25	83×11	35×6	M80×3	M33×2	190	150	8	9	2.0	39	7.84
65×32	83×11	45×8	M80×3	M42×2	190	150	11	12	2.0	35	8.18
65×40	83×11	57×9	M80×3	M52×2	190	165	12	14	2.0	27	8.72
65×50	83×11	68×10	M80×3	M64×3	190	180	14	15	2.0	20	9.43
65×65	83×11	83×11	M80×3	M80×3	190	190	15	17	2.5	8	10.52
80×25	102×14	35×6	M100×3	M33×2	215	160	8	9	2.0	42	13.46
80×32	102×14	45×8	M100×3	M42×2	215	160	11	12	2.0	38	13.78
80×40	102×14	57×9	M100×3	M52×2	215	175	12	14	2.0	33	14.28
80×50	102×14	68×10	M100×3	M64×3	215	190	14	15	2.0	27	14.95
80×65	102×14	83×11	M100×3	M80×3	215	210	15	17	2.5	18	16.09
80×80	102×14	102×14	M100×3	M100×3	215	215	19	21	2.5	8	18.46
100×25	127×17	35×6	M125×4	M33×2	260	170	8	9	2.0	45	24.34
100×32	127×17	45×8	M125×4	M42×2	260	170	11	12	2.0	42	24.63
100×40	127×17	57×9	M125×4	M52×2	260	195	12	14	2.0	37	25.19
100×50	127×17	68×10	M125×4	M64×3	260	210	14	15	2.0	33	25.83
100×65	127×17	83×11	M125×4	M80×3	260	230	15	17	2.5	26	26.92
100×80	127×17	102×14	M125×4	M100×3	260	235	19	21	2.5	19	29.11
100×100	127×17	127×17	M125×4	M125×4	260	260	23	26	2.5	8	33.77
125×40	159×20	57×9	M155×4	M52×2	290	210	12	14	2.0	41	40.87
125×50	159×20	68×10	M155×4	M64×3	290	230	14	15	2.0	37	41.53
125×65	159×20	83×11	M155×4	M80×3	290	250	15	17	2.5	32	42.56
125×80	159×20	102×14	M155×4	M100×3	290	255	19	21	2.5	27	44.61
125×100	159×20	127×17	M155×4	M125×4	290	270	23	26	2.5	19	48.38
125×125	159×20	159×20	M155×4	M155×4	290	290	28	30	2.5	7	55.35
150×40	219×28	57×9	M215×6	M52×2	390	275	12	14	2.0	45	104.15

表 5.7.5-3 高压合成系统用 PN220 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
150×50	219×28	68×10	M215×6	M64×3	390	275	14	15	2.0	42	104.57
150×65	219×28	83×11	M215×6	M80×3	390	295	15	17	2.5	39	105.52
150×80	219×28	102×14	M215×6	M100×3	390	300	19	21	2.5	35	107.44
150×100	219×28	127×17	M215×6	M125×4	390	330	23	26	2.5	30	111.58
150×125	219×28	159×20	M215×6	M155×4	390	345	28	30	2.5	22	117.51
150×150	219×28	219×28	M215×6	M215×6	390	390	39	42	3.0	7	143.06
175×40	245×32	57×9	M240×6	M52×2	430	295	12	14	2.0	46	145.82
175×50	245×32	68×10	M240×6	M64×3	430	295	14	15	2.0	44	146.22
175×65	245×32	83×11	M240×6	M80×3	430	315	15	17	2.5	41	147.14
175×80	245×32	102×14	M240×6	M100×3	430	320	19	21	2.5	37	149.02
175×100	245×32	127×17	M240×6	M125×4	430	350	23	26	2.5	33	153.06
175×125	245×32	159×20	M240×6	M155×4	430	365	28	30	2.5	26	158.74
175×150	245×32	219×28	M240×6	M215×6	430	410	39	42	3.0	13	182.76
175×175	245×32	245×32	M240×6	M240×6	430	430	44	48	3.0	7	201.05
200×40	273×34	57×9	M270×6	M52×2	450	315	12	14	2.0	47	181.62
200×50	273×34	68×10	M270×6	M64×3	450	315	14	15	2.0	45	182.01
200×65	273×34	83×11	M270×6	M80×3	450	335	15	17	2.5	42	182.91
200×80	273×34	102×14	M270×6	M100×3	450	340	19	21	2.5	39	184.77
200×100	273×34	127×17	M270×6	M125×4	450	370	23	26	2.5	35	188.75
200×125	273×34	159×20	M270×6	M155×4	450	385	28	30	2.5	29	194.30
200×150	273×34	219×28	M270×6	M215×6	450	430	39	42	3.0	18	217.58
200×175	273×34	245×32	M270×6	M240×6	450	450	44	48	3.0	13	234.71
200×200	273×34	273×34	M270×6	M270×6	450	450	47	51	3.0	6	248.82
225×40	299×36	57×9	M295×6	M52×2	500	345	12	14	2.0	48	234.87
225×50	299×36	68×10	M295×6	M64×3	500	345	14	15	2.0	46	235.30
225×65	299×36	83×11	M295×6	M80×3	500	365	15	17	2.5	43	236.24
225×80	299×36	102×14	M295×6	M100×3	500	370	19	21	2.5	41	238.21
225×100	299×36	127×17	M295×6	M125×4	500	400	23	26	2.5	37	242.32
225×125	299×36	159×20	M295×6	M155×4	500	415	28	30	2.5	32	248.00
225×150	299×36	219×28	M295×6	M215×6	500	460	39	42	3.0	22	271.48
225×175	299×36	245×32	M295×6	M240×6	500	480	44	48	3.0	18	288.46
225×200	299×36	273×34	M295×6	M270×6	500	480	47	51	3.0	12	301.65
225×225	299×36	299×36	M295×6	M295×6	500	500	50	54	3.0	6	321.89
250×40	325×40	57×9	M320×6	M52×2	520	355	12	14	2.0	48	293.64
250×50	325×40	68×10	M320×6	M64×3	520	355	14	15	2.0	47	294.02
250×65	325×40	83×11	M320×6	M80×3	520	375	15	17	2.5	44	294.88

表 5.7.5-3 高压合成系统用 PN220 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
250×80	325×40	102×14	M320×6	M100×3	520	380	19	21	2.5	42	296.71
250×100	325×40	127×17	M320×6	M125×4	520	410	23	26	2.5	38	300.59
250×125	325×40	159×20	M320×6	M155×4	520	425	28	30	2.5	34	305.88
250×150	325×40	219×28	M320×6	M215×6	520	470	39	42	3.0	25	328.15
250×175	325×40	245×32	M320×6	M240×6	520	490	44	48	3.0	21	344.28
250×200	325×40	273×34	M320×6	M270×6	520	490	47	51	3.0	16	356.25
250×225	325×40	299×36	M320×6	M295×6	520	500	50	54	3.0	11	372.13
250×250	325×40	325×40	M320×6	M320×6	520	520	55	60	3.0	6	402.01
275×40	356×42	57×9	M350×6	M52×2	550	375	12	14	2.0	49	358.99
275×50	356×42	68×10	M350×6	M64×3	550	375	14	15	2.0	47	359.36
275×65	356×42	83×11	M350×6	M80×3	550	395	15	17	2.5	45	360.19
275×80	356×42	102×14	M350×6	M100×3	550	400	19	21	2.5	43	361.99
275×100	356×42	127×17	M350×6	M125×4	550	430	23	26	2.5	40	365.80
275×125	356×42	159×20	M350×6	M155×4	550	445	28	30	2.5	35	370.95
275×150	356×42	219×28	M350×6	M215×6	550	490	39	42	3.0	28	392.72
275×175	356×42	245×32	M350×6	M240×6	550	510	44	48	3.0	24	408.44
275×200	356×42	273×34	M350×6	M270×6	550	510	47	51	3.0	20	419.80
275×225	356×42	299×36	M350×6	M295×6	550	530	50	54	3.0	15	437.17
275×250	356×42	325×40	M350×6	M320×6	550	540	55	60	3.0	12	462.66
275×275	356×42	356×42	M350×6	M350×6	550	550	58	63	3.0	5	489.01
300×40	377×45	57×9	M370×6	M52×2	600	395	12	14	2.0	49	443.40
300×50	377×45	68×10	M370×6	M64×3	600	395	14	15	2.0	48	443.77
300×65	377×45	83×11	M370×6	M80×3	600	415	15	17	2.5	46	444.60
300×80	377×45	102×14	M370×6	M100×3	600	420	19	21	2.5	44	446.42
300×100	377×45	127×17	M370×6	M125×4	600	450	23	26	2.5	41	450.24
300×125	377×45	159×20	M370×6	M155×4	600	465	28	30	2.5	37	455.38
300×150	377×45	219×28	M370×6	M215×6	600	510	39	42	3.0	29	477.07
300×175	377×45	245×32	M370×6	M240×6	600	530	44	48	3.0	26	492.69
300×200	377×45	273×34	M370×6	M270×6	600	530	47	51	3.0	22	503.76
300×225	377×45	299×36	M370×6	M295×6	600	550	50	54	3.0	18	520.70
300×250	377×45	325×40	M370×6	M320×6	600	560	55	60	3.0	14	545.51
300×275	377×45	356×42	M370×6	M350×6	600	580	58	63	3.0	9	573.18
300×300	377×45	377×45	M370×6	M370×6	600	600	62	68	3.0	5	606.47
325×40	426×50	57×9	M420×6	M52×2	650	420	12	14	2.0	50	603.87
325×50	426×50	68×10	M420×6	M64×3	650	435	14	15	2.0	49	604.40
325×65	426×50	83×11	M420×6	M80×3	650	455	15	17	2.5	47	605.21

表 5.7.5-3 高压合成系统用 PN220 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
325×80	426×50	102×14	M420×6	M100×3	650	460	19	21	2.5	45	607.05
325×100	426×50	127×17	M420×6	M125×4	650	490	23	26	2.5	42	610.86
325×125	426×50	159×20	M420×6	M155×4	650	505	28	30	2.5	39	615.90
325×150	426×50	219×28	M420×6	M215×6	650	550	39	42	3.0	33	637.30
325×175	426×50	245×32	M420×6	M240×6	650	570	44	48	3.0	30	652.67
325×200	426×50	273×34	M420×6	M270×6	650	570	47	51	3.0	26	663.20
325×225	426×50	299×36	M420×6	M295×6	650	590	50	54	3.0	23	679.43
325×250	426×50	325×40	M420×6	M320×6	650	600	55	60	3.0	20	703.19
325×275	426×50	356×42	M420×6	M350×6	650	620	58	63	3.0	15	728.84
325×300	426×50	377×45	M420×6	M370×6	650	640	62	68	3.0	13	759.27
325×325	426×50	426×50	M420×6	M420×6	650	650	69	75	3.0	5	822.58
350×40	457×55	57×9	M450×6	M52×2	680	455	12	14	2.0	50	742.80
350×50	457×55	68×10	M450×6	M64×3	680	470	14	15	2.0	49	743.36
350×65	457×55	83×11	M450×6	M80×3	680	485	15	17	2.5	47	744.10
350×80	457×55	102×14	M450×6	M100×3	680	500	19	21	2.5	46	746.27
350×100	457×55	127×17	M450×6	M125×4	680	515	23	26	2.5	43	749.56
350×125	457×55	159×20	M450×6	M155×4	680	530	28	30	2.5	40	754.47
350×150	457×55	219×28	M450×6	M215×6	680	560	39	42	3.0	34	773.55
350×175	457×55	245×32	M450×6	M240×6	680	575	44	48	3.0	32	787.30
350×200	457×55	273×34	M450×6	M270×6	680	590	47	51	3.0	28	799.75
350×225	457×55	299×36	M450×6	M295×6	680	600	50	54	3.0	25	812.95
350×250	457×55	325×40	M450×6	M320×6	680	605	55	60	3.0	23	833.97
350×275	457×55	356×42	M450×6	M350×6	680	620	58	63	3.0	18	855.96
350×300	457×55	377×45	M450×6	M370×6	680	635	62	68	3.0	16	882.41
350×325	457×55	426×50	M450×6	M420×6	680	665	69	75	3.0	9	947.04
350×350	457×55	457×55	M450×6	M450×6	680	680	76	83	3.0	6	1 011.12
375×40	508×60	57×9	M500×6	M52×2	710	470	12	14	2.0	51	942.31
375×50	508×60	68×10	M500×6	M64×3	710	485	14	15	2.0	50	942.77
375×65	508×60	83×11	M500×6	M80×3	710	500	15	17	2.5	48	943.36
375×80	508×60	102×14	M500×6	M100×3	710	515	19	21	2.5	47	945.27
375×100	508×60	127×17	M500×6	M125×4	710	530	23	26	2.5	44	948.14
375×125	508×60	159×20	M500×6	M155×4	710	545	28	30	2.5	41	952.39
375×150	508×60	219×28	M500×6	M215×6	710	575	39	42	3.0	36	969.64
375×175	508×60	245×32	M500×6	M240×6	710	590	44	48	3.0	34	982.31
375×200	508×60	273×34	M500×6	M270×6	710	605	47	51	3.0	31	993.55
375×225	508×60	299×36	M500×6	M295×6	710	610	50	54	3.0	28	1 004.27

表 5.7.5-3 高压合成系统用 PN220 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
375×250	508×60	325×40	M500×6	M320×6	710	620	55	60	3.0	26	1 024.68
375×275	508×60	356×42	M500×6	M350×6	710	635	58	63	3.0	23	1 044.52
375×300	508×60	377×45	M500×6	M370×6	710	650	62	68	3.0	21	1 068.95
375×325	508×60	426×50	M500×6	M420×6	710	680	69	75	3.0	15	1 127.61
375×350	508×60	457×55	M500×6	M450×6	710	695	76	83	3.0	12	1 184.16
375×375	508×60	508×60	M500×6	M500×6	710	710	83	90	3.0	5	1 273.54
400×40	559×65	57×9	M550×6	M52×2	740	485	12	14	2.0	51	1 172.73
400×50	559×65	68×10	M550×6	M64×3	740	500	14	15	2.0	50	1 173.09
400×65	559×65	83×11	M550×6	M80×3	740	515	15	17	2.5	49	1 173.53
400×80	559×65	102×14	M550×6	M100×3	740	530	19	21	2.5	47	1 175.18
400×100	559×65	127×17	M550×6	M125×4	740	545	23	26	2.5	45	1 177.63
400×125	559×65	159×20	M550×6	M155×4	740	560	28	30	2.5	43	1 181.24
400×150	559×65	219×28	M550×6	M215×6	740	590	39	42	3.0	38	1 196.70
400×175	559×65	245×32	M550×6	M240×6	740	605	44	48	3.0	36	1 208.33
400×200	559×65	273×34	M550×6	M270×6	740	620	47	51	3.0	33	1 218.42
400×225	559×65	299×36	M550×6	M295×6	740	630	50	54	3.0	31	1 229.08
400×250	559×65	325×40	M550×6	M320×6	740	635	55	60	3.0	29	1 246.71
400×275	559×65	356×42	M550×6	M350×6	740	650	58	63	3.0	26	1 264.61
400×300	559×65	377×45	M550×6	M370×6	740	665	62	68	3.0	24	1 287.30
400×325	559×65	426×50	M550×6	M420×6	740	695	69	75	3.0	19	1 341.18
400×350	559×65	457×55	M550×6	M450×6	740	710	76	83	3.0	17	1 393.13
450×40	610×70	57×9	M600×6	M52×2	770	500	12	14	2.0	51	1 436.10
450×50	610×70	68×10	M600×6	M64×3	770	515	14	15	2.0	50	1 436.36
450×65	610×70	83×11	M600×6	M80×3	770	530	15	17	2.5	49	1 436.65
450×80	610×70	102×14	M600×6	M100×3	770	545	19	21	2.5	48	1 438.03
450×100	610×70	127×17	M600×6	M125×4	770	560	23	26	2.5	46	1 440.08
450×125	610×70	159×20	M600×6	M155×4	770	575	28	30	2.5	44	1 443.04
450×150	610×70	219×28	M600×6	M215×6	770	605	39	42	3.0	40	1 456.75
450×175	610×70	245×32	M600×6	M240×6	770	620	44	48	3.0	38	1 467.37
450×200	610×70	273×34	M600×6	M270×6	770	635	47	51	3.0	35	1 476.36
450×225	610×70	299×36	M600×6	M295×6	770	640	50	54	3.0	33	1 484.67
450×250	610×70	325×40	M600×6	M320×6	770	650	55	60	3.0	31	1 501.95
450×275	610×70	356×42	M600×6	M350×6	770	665	58	63	3.0	29	1 518.06
450×300	610×70	377×45	M600×6	M370×6	770	680	62	68	3.0	27	1 539.16
450×325	610×70	426×50	M600×6	M420×6	770	710	69	75	3.0	23	1 588.87
450×350	610×70	457×55	M600×6	M450×6	770	725	76	83	3.0	20	1 582.56
450×375	610×70	508×60	M600×6	M500×6	770	740	83	90	3.0	16	1 707.56

表 5.7.5-4 高压合成系统用 PN160 焊接三通尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δr mm	β (°)	质量 kg
15×6	25×5	16×5	M24×2	M14×1.5	90	75	7	8	1.5	41	0.54
15×10	25×5	22×5	M24×2	M20×2	90	90	9	10	2.0	26	0.71
15×15	25×5	25×5	M24×2	M24×2	90	90	7	8	2.0	18	0.65
25×6	35×6	16×5	M33×2	M14×1.5	105	80	7	8	1.5	45	0.99
25×10	35×6	22×5	M33×2	M20×2	105	95	9	10	2.0	35	1.15
25×15	35×6	25×5	M33×2	M24×2	105	95	7	8	2.0	30	1.10
25×25	35×6	35×6	M33×2	M33×2	105	105	8	9	2.0	14	1.31
32×10	45×8	22×5	M42×2	M20×2	120	100	9	10	2.0	40	2.00
32×15	45×8	25×5	M42×2	M24×2	120	100	7	8	2.0	36	1.94
32×25	45×8	35×6	M42×2	M33×2	120	110	8	9	2.0	24	2.13
32×32	45×8	45×8	M42×2	M42×2	120	120	11	12	2.0	15	2.54
40×10	57×9	22×5	M52×2	M20×2	150	115	9	10	2.0	43	3.46
40×15	57×9	25×5	M52×2	M24×2	150	115	7	8	2.0	40	3.40
40×25	57×9	35×6	M52×2	M33×2	150	130	8	9	2.0	31	3.62
40×32	57×9	45×8	M52×2	M42×2	150	140	11	12	2.0	24	4.04
40×40	57×9	57×9	M52×2	M52×2	150	150	12	14	2.0	12	4.60
50×25	68×10	35×6	M64×3	M33×2	165	130	8	9	2.0	35	5.10
50×32	68×10	45×8	M64×3	M42×2	165	140	11	12	2.0	30	5.49
50×40	68×10	57×9	M64×3	M52×2	165	150	12	14	2.0	20	6.00
50×50	68×10	68×10	M64×3	M64×3	165	165	14	15	2.0	10	6.74
65×25	83×11	35×6	M80×3	M33×2	190	150	8	9	2.0	39	7.84
65×32	83×11	45×8	M80×3	M42×2	190	150	11	12	2.0	35	8.18
65×40	83×11	57×9	M80×3	M52×2	190	165	12	14	2.0	27	8.72
65×50	83×11	68×10	M80×3	M64×3	190	180	14	15	2.0	20	9.43
65×65	83×11	83×11	M80×3	M80×3	190	190	15	17	2.5	8	10.52
80×25	102×14	35×6	M100×3	M33×2	215	160	8	9	2.0	42	13.46
80×32	102×14	45×8	M100×3	M42×2	215	160	11	12	2.0	38	13.78
80×40	102×14	57×9	M100×3	M52×2	215	175	12	14	2.0	33	14.28
80×50	102×14	68×10	M100×3	M64×3	215	190	14	15	2.0	27	14.95
80×65	102×14	83×11	M100×3	M80×3	215	210	15	17	2.5	18	16.09
80×80	102×14	102×14	M100×3	M100×3	215	215	19	21	2.5	8	18.46
100×25	127×17	35×6	M125×4	M33×2	260	170	8	9	2.0	45	24.34
100×32	127×17	45×8	M125×4	M42×2	260	170	11	12	2.0	42	24.63
100×40	127×17	57×9	M125×4	M52×2	260	195	12	14	2.0	37	25.19
100×50	127×17	68×10	M125×4	M64×3	260	210	14	15	2.0	33	25.83
100×65	127×17	83×11	M125×4	M80×3	260	230	15	17	2.5	26	26.92

表 5.7.5-4 高压合成系统用 PN160 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
100×80	127×17	102×14	M125×4	M100×3	260	235	19	21	2.5	19	29.11
100×100	127×17	127×17	M125×4	M125×4	260	260	23	26	2.5	8	33.77
125×40	159×20	57×9	M155×4	M52×2	290	210	12	14	2.0	41	40.87
125×50	159×20	68×10	M155×4	M64×3	290	230	14	15	2.0	37	41.53
125×65	159×20	83×11	M155×4	M80×3	290	250	15	17	2.5	32	42.56
125×80	159×20	102×14	M155×4	M100×3	290	255	19	21	2.5	27	44.61
125×100	159×20	127×17	M155×4	M125×4	290	270	23	26	2.5	19	48.38
125×125	159×20	159×20	M155×4	M155×4	290	290	28	30	2.5	7	55.35
150×40	180×22	57×9	M175×6	M52×2	320	240	12	14	2.0	42	56.11
150×50	180×22	68×10	M175×6	M64×3	320	240	14	15	2.0	40	56.54
150×65	180×22	83×11	M175×6	M80×3	320	260	15	17	2.5	35	57.51
150×80	180×22	102×14	M175×6	M100×3	320	265	19	21	2.5	31	59.46
150×100	180×22	127×17	M175×6	M125×4	320	295	23	26	2.5	24	63.72
150×125	180×22	159×20	M175×6	M155×4	320	310	28	30	2.5	14	70.07
150×150	180×22	180×22	M175×6	M175×6	320	320	30	33	3.0	6	76.09
175×40	219×24	57×9	M215×6	M52×2	390	275	12	14	2.0	45	91.35
175×50	219×24	68×10	M215×6	M64×3	390	275	14	15	2.0	42	91.79
175×65	219×24	83×11	M215×6	M80×3	390	295	15	17	2.5	39	92.79
175×80	219×24	102×14	M215×6	M100×3	390	300	19	21	2.5	35	94.77
175×100	219×24	127×17	M215×6	M125×4	390	330	23	26	2.5	30	99.02
175×125	219×24	159×20	M215×6	M155×4	390	345	28	30	2.5	22	105.18
175×150	219×24	180×22	M215×6	M175×6	390	355	30	33	3.0	17	110.69
175×175	219×24	219×24	M215×6	M215×6	390	390	33	36	3.0	4	124.18
200×40	245×26	57×9	M240×6	M52×2	430	295	12	14	2.0	46	122.10
200×50	245×26	68×10	M240×6	M64×3	430	295	14	15	2.0	44	122.54
200×65	245×26	83×11	M240×6	M80×3	430	315	15	17	2.5	41	123.52
200×80	245×26	102×14	M240×6	M100×3	430	320	19	21	2.5	37	125.49
200×100	245×26	127×17	M240×6	M125×4	430	350	23	26	2.5	33	129.70
200×125	245×26	159×20	M240×6	M155×4	430	365	28	30	2.5	26	135.70
200×150	245×26	180×22	M240×6	M175×6	430	375	30	33	3.0	21	141.01
200×175	245×26	219×24	M240×6	M215×6	430	410	33	36	3.0	11	153.55
200×200	245×26	245×26	M240×6	M240×6	430	430	36	39	3.0	3	166.12
225×40	273×28	57×9	M270×6	M52×2	450	315	12	14	2.0	47	153.59
225×50	273×28	68×10	M270×6	M64×3	450	315	14	15	2.0	45	154.02
225×65	273×28	83×11	M270×6	M80×3	450	335	15	17	2.5	42	154.99
225×80	273×28	102×14	M270×6	M100×3	450	340	19	21	2.5	39	156.94

表 5.7.5-4 高压合成系统用 PN160 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
225×100	273×28	127×17	M270×6	M125×4	450	370	23	26	2.5	35	161.08
225×125	273×28	159×20	M270×6	M155×4	450	385	28	30	2.5	29	166.93
225×150	273×28	180×22	M270×6	M175×6	450	395	30	33	3.0	25	172.07
225×175	273×28	219×24	M270×6	M215×6	450	430	33	36	3.0	16	184.02
225×200	273×28	245×26	M270×6	M240×6	450	450	36	39	3.0	10	195.61
225×225	273×28	273×28	M270×6	M270×6	450	450	39	42	3.0	2	207.87
250×40	325×32	57×9	M320×6	M52×2	520	355	12	14	2.0	48	241.83
250×50	325×32	68×10	M320×6	M64×3	520	355	14	15	2.0	47	242.26
250×65	325×32	83×11	M320×6	M80×3	520	375	15	17	2.5	44	243.20
250×80	325×32	102×14	M320×6	M100×3	520	380	19	21	2.5	42	245.15
250×100	325×32	127×17	M320×6	M125×4	520	410	23	26	2.5	38	249.24
250×125	325×32	159×20	M320×6	M155×4	520	425	28	30	2.5	34	254.91
250×150	325×32	180×22	M320×6	M175×6	520	435	30	33	3.0	30	259.86
250×175	325×32	219×24	M320×6	M215×6	520	470	33	36	3.0	23	271.14
250×200	325×32	245×26	M320×6	M240×6	520	490	36	39	3.0	19	281.91
250×225	325×32	273×28	M320×6	M270×6	520	490	39	42	3.0	13	292.42
250×250	325×32	325×32	M320×6	M320×6	520	520	44	48	3.0	2	326.68
275×40	356×34	57×9	M350×6	M52×2	560	375	12	14	2.0	49	303.72
275×50	356×34	68×10	M350×6	M64×3	560	375	14	15	2.0	47	304.14
275×65	356×34	83×11	M350×6	M80×3	560	395	15	17	2.5	45	305.06
275×80	356×34	102×14	M350×6	M100×3	560	400	19	21	2.5	43	306.97
275×100	356×34	127×17	M350×6	M125×4	560	430	23	26	2.5	40	310.99
275×125	356×34	159×20	M350×6	M155×4	560	445	28	30	2.5	35	316.52
275×150	356×34	180×22	M350×6	M175×6	560	455	30	33	3.0	33	321.32
275×175	356×34	219×24	M350×6	M215×6	560	490	33	36	3.0	26	332.23
275×200	356×34	245×26	M350×6	M240×6	560	510	36	39	3.0	22	342.62
275×225	356×34	273×28	M350×6	M270×6	560	510	39	42	3.0	17	352.55
275×250	356×34	325×32	M350×6	M320×6	560	540	44	48	3.0	8	384.27
275×275	356×34	356×34	M350×6	M350×6	560	560	47	51	3.0	1	409.47
300×40	377×36	57×9	M370×6	M52×2	600	395	12	14	2.0	49	364.67
300×50	377×36	68×10	M370×6	M64×3	600	395	14	15	2.0	48	365.10
300×65	377×36	83×11	M370×6	M80×3	600	415	15	17	2.5	46	366.03
300×80	377×36	102×14	M370×6	M100×3	600	420	19	21	2.5	44	367.98
300×100	377×36	127×17	M370×6	M125×4	600	450	23	26	2.5	41	372.03
300×125	377×36	159×20	M370×6	M155×4	600	465	28	30	2.5	37	377.58
300×150	377×36	180×22	M370×6	M175×6	600	475	30	33	3.0	34	382.39

表 5.7.5-4 高压合成系统用 PN160 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
300×175	377×36	219×24	M370×6	M215×6	600	510	33	36	3.0	28	393.20
300×200	377×36	245×26	M370×6	M240×6	600	530	36	39	3.0	24	403.48
300×225	377×36	273×28	M370×6	M270×6	600	530	39	42	3.0	20	413.20
300×250	377×36	325×32	M370×6	M320×6	600	560	44	48	3.0	11	444.04
300×275	377×36	356×34	M370×6	M350×6	600	580	47	51	3.0	5	467.70
300×300	377×36	377×36	M370×6	M370×6	600	600	50	54	3.0	1	492.54
325×40	406×40	57×9	M400×6	M52×2	630	410	12	14	2.0	49	456.21
325×50	406×40	68×10	M400×6	M64×3	630	425	14	15	2.0	48	456.81
325×65	406×40	83×11	M400×6	M80×3	630	445	15	17	2.5	46	457.75
325×80	406×40	102×14	M400×6	M100×3	630	450	19	21	2.5	44	459.76
325×100	406×40	127×17	M400×6	M125×4	630	480	23	26	2.5	42	463.88
325×125	406×40	159×20	M400×6	M155×4	630	495	28	30	2.5	38	469.47
325×150	406×40	180×22	M400×6	M175×6	630	505	30	33	3.0	35	474.28
325×175	406×40	219×24	M400×6	M215×6	630	540	33	36	3.0	30	484.93
325×200	406×40	245×26	M400×6	M240×6	630	550	36	39	3.0	27	493.66
325×225	406×40	273×28	M400×6	M270×6	630	560	39	42	3.0	23	504.51
325×250	406×40	325×32	M400×6	M320×6	630	580	44	48	3.0	15	532.03
325×275	406×40	356×34	M400×6	M350×6	630	600	47	51	3.0	10	554.01
325×300	406×40	377×36	M400×6	M370×6	630	620	50	54	3.0	6	576.69
325×325	406×40	406×40	M400×6	M400×6	630	630	55	60	3.0	2	616.00
350×40	426×42	57×9	M420×6	M52×2	650	420	12	14	2.0	50	518.30
350×50	426×42	68×10	M420×6	M64×3	650	435	14	15	2.0	49	518.88
350×65	426×42	83×11	M420×6	M80×3	650	455	15	17	2.5	47	519.78
350×80	426×42	102×14	M420×6	M100×3	650	460	19	21	2.5	45	521.73
350×100	426×42	127×17	M420×6	M125×4	650	490	23	26	2.5	42	525.75
350×125	426×42	159×20	M420×6	M155×4	650	505	28	30	2.5	39	531.16
350×150	426×42	180×22	M420×6	M175×6	650	515	30	33	3.0	36	535.82
350×175	426×42	219×24	M420×6	M215×6	650	550	33	36	3.0	31	546.14
350×200	426×42	245×26	M420×6	M240×6	650	570	36	39	3.0	28	555.98
350×225	426×42	273×28	M420×6	M270×6	650	570	39	42	3.0	24	565.04
350×250	426×42	325×32	M420×6	M320×6	650	600	44	48	3.0	17	593.86
350×275	426×42	356×34	M420×6	M350×6	650	620	47	51	3.0	12	615.36
350×300	426×42	377×36	M420×6	M370×6	650	640	50	54	3.0	9	637.50
350×325	426×42	406×40	M420×6	M400×6	650	650	55	60	3.0	5	674.93
350×350	426×42	426×42	M420×6	M420×6	650	650	58	63	3.0	2	698.89
375×40	457×45	57×9	M450×6	M52×2	680	440	12	14	2.0	50	623.03

表 5.7.5-4 高压合成系统用 PN160 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
375×50	457×45	68×10	M450×6	M64×3	680	455	14	15	2.0	49	623.59
375×65	457×45	83×11	M450×6	M80×3	680	470	15	17	2.5	47	624.36
375×80	457×45	102×14	M450×6	M100×3	680	485	19	21	2.5	46	626.52
375×100	457×45	127×17	M450×6	M125×4	680	500	23	26	2.5	43	629.83
375×125	457×45	159×20	M450×6	M155×4	680	515	28	30	2.5	40	634.85
375×150	457×45	180×22	M450×6	M175×6	680	530	30	33	3.0	38	639.64
375×175	457×45	219×24	M450×6	M215×6	680	545	33	36	3.0	33	647.13
375×200	457×45	245×26	M450×6	M240×6	680	560	36	39	3.0	30	655.34
375×225	457×45	273×28	M450×6	M270×6	680	575	39	42	3.0	27	665.65
375×250	457×45	325×32	M450×6	M320×6	680	605	44	48	3.0	20	692.42
375×275	457×45	356×34	M450×6	M350×6	680	620	47	51	3.0	16	711.02
375×300	457×45	377×36	M450×6	M370×6	680	635	50	54	3.0	13	730.08
375×325	457×45	406×40	M450×6	M400×6	680	650	55	60	3.0	9	765.82
375×350	457×45	426×42	M450×6	M420×6	680	665	58	63	3.0	7	792.52
375×375	457×45	457×45	M450×6	M450×6	680	680	62	68	3.0	2	838.10
400×40	508×50	57×9	M500×6	M52×2	710	455	12	14	2.0	51	802.90
400×50	508×50	68×10	M500×6	M64×3	710	470	14	15	2.0	50	803.36
400×65	508×50	83×11	M500×6	M80×3	710	485	15	17	2.5	48	803.98
400×80	508×50	102×14	M500×6	M100×3	710	500	19	21	2.5	47	805.87
400×100	508×50	127×17	M500×6	M125×4	710	515	23	26	2.5	44	808.76
400×125	508×50	159×20	M500×6	M155×4	710	530	28	30	2.5	41	813.13
400×150	508×50	180×22	M500×6	M175×6	710	545	30	33	3.0	39	817.39
400×175	508×50	219×24	M500×6	M215×6	710	560	33	36	3.0	35	823.79
400×200	508×50	245×26	M500×6	M240×6	710	575	36	39	3.0	33	831.08
400×225	508×50	273×28	M500×6	M270×6	710	590	39	42	3.0	30	840.24
400×250	508×50	325×32	M500×6	M320×6	710	620	44	48	3.0	24	864.29
400×275	508×50	356×34	M500×6	M350×6	710	635	47	51	3.0	20	880.87
400×300	508×50	377×36	M500×6	M370×6	710	650	50	54	3.0	18	898.19
400×325	508×50	406×40	M500×6	M400×6	710	665	55	60	3.0	15	930.65
400×350	508×50	426×42	M500×6	M420×6	710	680	58	63	3.0	13	954.65
400×375	508×50	457×45	M500×6	M450×6	710	695	62	68	3.0	9	993.90
400×400	508×50	508×50	M500×6	M500×6	710	710	69	75	3.0	2	1 072.95
450×40	559×55	57×9	M550×6	M52×2	740	470	12	14	2.0	51	1 012.46
450×50	559×55	68×10	M550×6	M64×3	740	485	14	15	2.0	50	1 012.83
450×65	559×55	83×11	M550×6	M80×3	740	500	15	17	2.5	49	1 013.30
450×80	559×55	102×14	M550×6	M100×3	740	515	19	21	2.5	47	1 014.92

表 5.7.5-4 高压合成系统用 PN160 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
450×100	559×55	127×17	M550×6	M125×4	740	530	23	26	2.5	45	1 017.40
450×125	559×55	159×20	M550×6	M155×4	740	545	28	30	2.5	43	1 021.11
450×150	559×55	180×22	M550×6	M175×6	740	560	30	33	3.0	41	1 024.86
450×175	559×55	219×24	M550×6	M215×6	740	575	33	36	3.0	37	1 030.19
450×200	559×55	245×26	M550×6	M240×6	740	590	36	39	3.0	35	1 036.60
450×225	559×55	273×28	M550×6	M270×6	740	605	39	42	3.0	32	1 044.67
450×250	559×55	325×32	M550×6	M320×6	740	635	44	48	3.0	27	1 066.20
450×275	559×55	356×34	M550×6	M350×6	740	650	47	51	3.0	24	1 080.98
450×300	559×55	377×36	M550×6	M370×6	740	665	50	54	3.0	22	1 096.79
450×325	559×55	406×40	M550×6	M400×6	740	680	55	60	3.0	19	1 126.57
450×350	559×55	426×42	M550×6	M420×6	740	695	58	63	3.0	17	1 148.53
450×375	559×55	457×45	M550×6	M450×6	740	710	62	68	3.0	14	1 183.93
450×400	559×55	508×50	M550×6	M500×6	740	725	69	75	3.0	8	1 252.32
450×450	559×55	559×55	M550×6	M550×6	740	740	76	83	3.0	2	1 344.48
500×40	610×60	57×9	M600×6	M52×2	770	485	12	14	2.0	51	1 253.76
500×50	610×60	68×10	M600×6	M64×3	770	500	14	15	2.0	50	1 254.03
500×65	610×60	83×11	M600×6	M80×3	770	515	15	17	2.5	49	1 254.36
500×80	610×60	102×14	M600×6	M100×3	770	530	19	21	2.5	48	1 255.71
500×100	610×60	127×17	M600×6	M125×4	770	545	23	26	2.5	46	1 257.77
500×125	610×60	159×20	M600×6	M155×4	770	560	28	30	2.5	44	1 260.84
500×150	610×60	180×22	M600×6	M175×6	770	575	30	33	3.0	42	1 264.08
500×175	610×60	219×24	M600×6	M215×6	770	590	33	36	3.0	39	1 268.38
500×200	610×60	245×26	M600×6	M240×6	770	605	36	39	3.0	37	1 273.92
500×225	610×60	273×28	M600×6	M270×6	770	620	39	42	3.0	34	1 280.95
500×250	610×60	325×32	M600×6	M320×6	770	650	44	48	3.0	30	1 300.09
500×275	610×60	356×34	M600×6	M350×6	770	665	47	51	3.0	27	1 313.19
500×300	610×60	377×36	M600×6	M370×6	770	680	50	54	3.0	25	1 327.63
500×325	610×60	406×40	M600×6	M400×6	770	695	55	60	3.0	23	1 355.03
500×350	610×60	426×42	M600×6	M420×6	770	710	58	63	3.0	21	1 375.24
500×375	610×60	457×45	M600×6	M450×6	770	725	62	68	3.0	18	1 407.50
500×400	610×60	508×50	M600×6	M500×6	770	740	69	75	3.0	13	1 468.96
500×450	610×60	559×55	M600×6	M550×6	770	755	76	83	3.0	8	1 548.74
500×500	610×60	610×60	M600×6	M600×6	770	770	83	90	3.0	2	1 654.99

表 5.7.5-5 尿素装置用 PN220 焊接三通尺寸

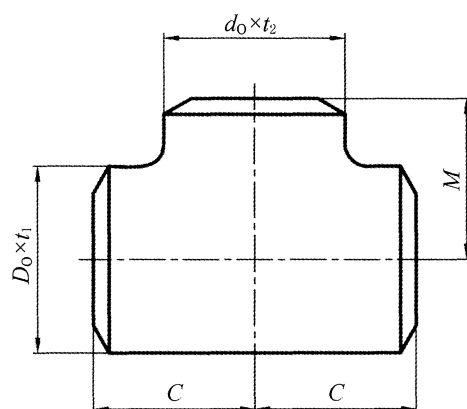
公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
6×6	16×5	16×5	M14×1.5	M14×1.5	60	60	7	8	1.5	33	0.25
10×6	25×6.5	16×5	M24×2	M14×1.5	90	75	7	8	1.5	41	0.63
10×10	25×6.5	25×6.5	M24×2	M24×2	90	90	9	10	2.0	26	0.80
15×6	35×9	16×5	M33×2	M14×1.5	105	80	7	8	1.5	45	1.31
15×10	35×9	25×6.5	M33×2	M24×2	105	95	9	10	2.0	35	1.47
15×15	35×9	35×9	M33×2	M33×2	105	105	12	14	2.0	26	1.82
25×6	45×11	16×5	M42×2	M14×1.5	120	85	7	8	1.5	47	2.32
25×10	45×11	25×6.5	M42×2	M24×2	120	100	9	10	2.0	40	2.47
25×15	45×11	35×9	M42×2	M33×2	120	110	12	14	2.0	33	2.80
25×25	45×11	45×11	M42×2	M42×2	120	120	15	17	2.0	24	3.30
32×10	51×11	25×6.5	M48×2	M24×2	135	105	9	10	2.0	41	3.19
32×15	51×11	35×9	M48×2	M33×2	135	115	12	14	2.0	36	3.52
32×25	51×11	45×11	M48×2	M42×2	135	125	15	17	2.0	28	4.02
32×32	51×11	51×11	M48×2	M48×2	135	135	15	17	2.0	20	4.33
40×10	68×13	25×6.5	M64×3	M24×2	165	115	9	10	2.0	45	6.09
40×15	68×13	35×9	M64×3	M33×2	165	130	12	14	2.0	41	6.44
40×25	68×13	45×11	M64×3	M42×2	165	140	15	17	2.0	35	6.93
40×32	68×13	51×11	M64×3	M48×2	165	150	15	17	2.0	30	7.22
40×40	68×13	68×13	M64×3	M64×3	165	165	18	20	2.5	17	8.50
50×25	83×15	45×11	M80×3	M42×2	190	150	15	17	2.0	39	10.68
50×32	83×15	51×11	M80×3	M48×2	190	165	15	17	2.0	35	11.01
50×40	83×15	68×13	M80×3	M64×3	190	180	18	20	2.5	25	12.24
50×50	83×15	83×15	M80×3	M80×3	190	190	21	23	2.5	15	13.88
65×25	102×17	45×11	M100×3	M42×2	215	160	15	17	2.0	42	16.44
65×32	102×17	51×11	M100×3	M48×2	215	175	15	17	2.0	38	16.76
65×40	102×17	68×13	M100×3	M64×3	215	190	18	20	2.5	31	17.93
65×50	102×17	83×15	M100×3	M80×3	215	210	21	23	2.5	24	19.68
65×65	102×17	102×17	M100×3	M100×3	215	215	23	26	2.5	13	22.04
80×25	127×20	45×11	M125×4	M42×2	260	170	15	17	2.0	45	28.56
80×32	127×20	51×11	M125×4	M48×2	260	170	15	17	2.0	42	28.69
80×40	127×20	68×13	M125×4	M64×3	260	195	18	20	2.5	36	29.85
80×50	127×20	83×15	M125×4	M80×3	260	210	21	23	2.5	30	31.31
80×65	127×20	102×17	M125×4	M100×3	260	230	23	26	2.5	23	33.80
80×80	127×20	127×20	M125×4	M125×4	260	260	28	30	2.5	12	39.26
100×25	159×24	45×11	M155×4	M42×2	290	190	15	17	2.0	47	47.56
100×32	159×24	51×11	M155×4	M48×2	290	200	15	17	2.0	44	47.78

表 5.7.5-5 尿素装置用 PN220 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
100×40	159×24	68×13	M155×4	M64×3	290	210	18	20	2.5	40	48.69
100×50	159×24	83×15	M155×4	M80×3	290	230	21	23	2.5	36	50.16
100×65	159×24	102×17	M155×4	M100×3	290	250	23	26	2.5	30	52.49
100×80	159×24	127×20	M155×4	M125×4	290	270	28	30	2.5	22	56.93
100×100	159×24	159×24	M155×4	M155×4	290	290	33	36	3.0	11	65.65
125×40	180×28	68×13	M175×6	M64×3	320	240	18	20	2.5	42	69.88
125×50	180×28	83×15	M175×6	M80×3	320	240	21	23	2.5	38	70.92
125×65	180×28	102×17	M175×6	M100×3	320	260	23	26	2.5	33	73.12
125×80	180×28	127×20	M175×6	M125×4	320	295	28	30	2.5	26	78.08
125×100	180×28	159×24	M175×6	M155×4	320	310	33	36	3.0	17	86.01
125×125	180×28	180×28	M175×6	M175×6	320	320	39	42	3.0	11	95.21
150×40	219×32	68×13	M215×6	M64×3	390	275	18	20	2.5	44	118.23
150×50	219×32	83×15	M215×6	M80×3	390	275	21	23	2.5	41	119.29
150×65	219×32	102×17	M215×6	M100×3	390	295	23	26	2.5	37	121.49
150×80	219×32	127×20	M215×6	M125×4	390	330	28	30	2.5	32	126.41
150×100	219×32	159×24	M215×6	M155×4	390	345	33	36	3.0	25	134.07
150×125	219×32	180×28	M215×6	M175×6	390	355	39	42	3.0	21	142.62
150×150	219×32	219×32	M215×6	M215×6	390	390	44	48	3.0	10	162.44
175×40	245×36	68×13	M240×6	M64×3	430	295	18	20	2.5	45	162.97
175×50	245×36	83×15	M240×6	M80×3	430	395	21	23	2.5	43	166.55
175×65	245×36	102×17	M240×6	M100×3	430	315	23	26	2.5	39	166.18
175×80	245×36	127×20	M240×6	M125×4	430	350	28	30	2.5	34	171.00
175×100	245×36	159×24	M240×6	M155×4	430	365	33	36	3.0	28	178.43
175×125	245×36	180×28	M240×6	M175×6	430	375	39	42	3.0	25	186.72
175×150	245×36	219×32	M240×6	M215×6	430	410	44	48	3.0	16	205.22
175×175	245×36	245×36	M240×6	M240×6	430	430	50	54	3.0	10	225.06
200×40	273×38	68×13	M270×6	M64×3	450	315	18	20	2.5	46	201.85
200×50	273×38	83×15	M270×6	M80×3	450	315	21	23	2.5	44	202.89
200×65	273×38	102×17	M270×6	M100×3	450	335	23	26	2.5	41	205.03
200×80	273×38	127×20	M270×6	M125×4	450	270	28	30	2.5	36	204.48
200×100	273×38	159×24	M270×6	M155×4	450	385	33	36	3.0	31	217.09
200×125	273×38	180×28	M270×6	M175×6	450	395	39	42	3.0	28	225.21
200×150	273×38	219×32	M270×6	M215×6	450	430	44	48	3.0	20	243.09
200×175	273×38	245×36	M270×6	M240×6	450	450	50	54	3.0	16	261.71
200×200	273×38	273×38	M270×6	M270×6	450	450	52	57	3.0	9	277.18
225×40	299×42	68×13	M295×6	M64×3	500	345	18	20	2.5	47	270.45

表 5.7.5-5 尿素装置用 PN220 焊接三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	D_M	d_M	C mm	M mm	X_1 mm	X_2 mm	Δ_T mm	β (°)	质量 kg
225×50	299×42	83×15	M295×6	M80×3	500	345	21	23	2.5	45	271.56
225×65	299×42	102×17	M295×6	M100×3	500	365	23	26	2.5	42	273.76
225×80	299×42	127×20	M295×6	M125×4	500	400	28	30	2.5	38	278.63
225×100	299×42	159×24	M295×6	M155×4	500	415	33	36	3.0	33	286.04
225×125	299×42	180×28	M295×6	M175×6	500	425	39	42	3.0	30	294.28
225×150	299×42	219×32	M295×6	M215×6	500	460	44	48	3.0	24	312.03
225×175	299×42	245×36	M295×6	M240×6	500	480	50	54	3.0	20	330.34
225×200	299×42	273×38	M295×6	M270×6	500	480	52	57	3.0	14	344.57
225×225	299×42	299×42	M295×6	M295×6	500	500	58	63	3.0	9	372.92
250×40	325×45	68×13	M320×6	M64×3	520	355	18	20	2.5	48	327.62
250×50	325×45	83×15	M320×6	M80×3	520	355	21	23	2.5	46	328.65
250×65	325×45	102×17	M320×6	M100×3	520	375	23	26	2.5	43	330.72
250×80	325×45	127×20	M320×6	M125×4	520	410	28	30	2.5	39	335.38
250×100	325×45	159×24	M320×6	M155×4	520	425	33	36	3.0	35	342.42
250×125	325×45	180×28	M320×6	M175×6	520	435	39	42	3.0	33	350.32
250×150	325×45	219×32	M320×6	M215×6	520	470	44	48	3.0	27	367.29
250×175	325×45	245×36	M320×6	M240×6	520	490	50	54	3.0	23	384.81
250×200	325×45	273×38	M320×6	M270×6	520	490	52	57	3.0	18	397.92
250×225	325×45	299×42	M320×6	M295×6	520	500	58	63	3.0	14	421.44
250×250	325×45	325×45	M320×6	M320×6	520	520	62	68	3.0	9	450.67



D_0 ——管子外径或管件对焊端外径; t_1 ——主管名义壁厚; d_0 ——引出管或支管对焊端坡口处外径;

t_2 ——支管或引出管名义壁厚; C ——三通的分支出口轴线至中心体端面的距离;

M ——三通本体中心线至支管端面的距离

图 5.7.5-2 挤压三通尺寸

表 5.7.5-6 高压合成系统用 PN320 挤压三通尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
6×6	16×5	16×5	22	22	0.08
10×6	25×6.5	16×5	29	29	0.19
10×10	25×6.5	25×6.5	29	29	0.22
15×6	35×9	16×5	40	40	0.48
15×10	35×9	25×6.5	40	40	0.51
15×15	35×9	35×9	40	40	0.59
25×6	45×11	16×5	57	57	1.09
25×10	45×11	25×6.5	57	57	1.13
25×15	45×11	35×9	57	57	1.22
25×25	45×11	45×11	57	57	1.37
32×10	51×11	25×6.5	60	60	1.38
32×15	51×11	35×9	60	60	1.46
32×25	51×11	45×11	60	60	1.59
32×32	51×11	51×11	60	60	1.67
40×10	68×13	25×6.5	71	49	2.51
40×15	68×13	35×9	71	57	2.57
40×25	68×13	45×11	71	63	2.69
40×32	68×13	51×11	71	65	2.75
40×40	68×13	68×13	71	71	3.13
50×25	83×15	45×11	82	71	4.28
50×32	83×15	51×11	82	71	4.30
50×40	83×15	68×13	82	76	4.55
50×50	83×15	83×15	82	82	5.08
65×25	102×17	45×11	95	79	6.87
65×32	102×17	51×11	95	81	6.89
65×40	102×17	68×13	95	87	7.10
65×50	102×17	83×15	95	90	7.42
65×65	102×17	102×17	95	95	8.20
80×25	127×21	45×11	114	92	12.56
80×32	127×21	51×11	114	94	12.57
80×40	127×21	68×13	114	100	12.70
80×50	127×21	83×15	114	103	12.91
80×65	127×21	102×17	114	108	13.40
80×80	127×21	127×21	114	114	15.02
100×32	159×28	51×11	143	115	25.87
100×40	159×28	68×13	143	119	25.90

表 5.7.5-6 高压合成系统用 PN320 挤压三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
100×50	159×28	83×15	143	123	26.03
100×65	159×28	102×17	143	127	26.27
100×80	159×28	127×21	143	133	27.29
100×100	159×28	159×28	143	143	31.15
125×40	180×30	68×13	151	124	33.36
125×50	180×30	83×15	151	128	33.39
125×65	180×30	102×17	151	132	33.49
125×80	180×30	127×21	151	139	34.25
125×100	180×30	159×28	151	148	37.12
125×125	180×30	180×30	151	151	39.53
150×65	219×35	102×17	178	152	56.08
150×80	219×35	127×21	178	159	56.51
150×100	219×35	159×28	178	168	58.58
150×125	219×35	180×30	178	171	59.97
150×150	219×35	219×35	178	178	65.98
175×80	245×40	127×21	196	174	78.76
175×100	245×40	159×28	196	184	80.53
175×125	245×40	180×30	196	183	81.07
175×150	245×40	219×35	196	190	85.26
175×175	245×40	245×40	196	196	92.18
200×100	273×42	159×28	216	194	103.52
200×125	273×42	180×30	216	200	104.46
200×150	273×42	219×35	216	203	107.25
200×175	273×42	245×40	216	209	112.58
200×200	273×42	273×42	216	216	119.47
225×100	325×50	159×28	254	219	170.70
225×125	325×50	180×30	254	225	171.02
225×150	325×50	219×35	254	229	172.30
225×175	325×50	245×40	254	235	175.88
225×200	325×50	273×42	254	241	179.49
225×225	325×50	325×50	254	254	198.37
250×100	356×55	159×28	279	238	225.62
250×125	356×55	180×30	279	240	225.25
250×150	356×55	219×35	279	248	226.33
250×175	356×55	245×40	279	254	229.27
250×200	356×55	273×42	279	257	231.20

表 5.7.5-6 高压合成系统用 PN320 挤压三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
250×225	356×55	325×50	279	270	245.72
250×250	356×55	356×55	279	279	262.62
275×100	377×60	159×28	279	238	257.83
275×125	377×60	180×30	279	240	256.98
275×150	377×60	219×35	279	248	256.92
275×175	377×60	245×40	279	254	258.85
275×200	377×60	273×42	279	257	259.61
275×225	377×60	325×50	279	270	270.74
275×250	377×60	356×55	279	279	283.77
275×275	377×60	377×60	279	279	296.81
300×100	426×65	159×28	305	264	348.06
300×125	426×65	180×30	305	266	346.86
300×150	426×65	219×35	305	273	345.80
300×175	426×65	245×40	305	279	346.91
300×200	426×65	273×42	305	283	346.86
300×225	426×65	325×50	305	295	354.65
300×250	426×65	356×55	305	305	364.93
300×275	426×65	377×60	305	305	373.77
300×300	426×65	426×65	305	305	395.06

表 5.7.5-7 高压合成系统用 PN260 挤压三通尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
6×6	16×5	16×5	22	22	0.08
10×6	25×6.5	16×5	29	29	0.19
10×10	25×6.5	25×6.5	29	29	0.22
15×6	35×9	16×5	40	40	0.48
15×10	35×9	25×6.5	40	40	0.51
15×15	35×9	35×9	40	40	0.59
25×6	45×11	16×5	57	57	1.09
25×10	45×11	25×6.5	57	57	1.13
25×15	45×11	35×9	57	57	1.22
25×25	45×11	45×11	57	57	1.37
32×10	51×11	25×6.5	60	60	1.38
32×15	51×11	35×9	60	60	1.46
32×25	51×11	45×11	60	60	1.59

表 5.7.5-7 高压合成系统用 PN260 挤压三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
32×32	51×11	51×11	60	60	1.67
40×10	68×13	25×6.5	71	49	2.51
40×15	68×13	35×9	71	57	2.57
40×25	68×13	45×11	71	63	2.69
40×32	68×13	51×11	71	65	2.75
40×40	68×13	68×13	71	71	3.13
50×25	83×15	45×11	82	71	4.28
50×32	83×15	51×11	82	71	4.30
50×40	83×15	68×13	82	76	4.55
50×50	83×15	83×15	82	82	5.08
65×25	102×17	45×11	95	79	6.87
65×32	102×17	51×11	95	81	6.89
65×40	102×17	68×13	95	87	7.10
65×50	102×17	83×15	95	90	7.42
65×65	102×17	102×17	95	95	8.20
80×25	127×21	45×11	114	92	12.56
80×32	127×21	51×11	114	94	12.57
80×40	127×21	68×13	114	100	12.70
80×50	127×21	83×15	114	103	12.91
80×65	127×21	102×17	114	108	13.40
80×80	127×21	127×21	114	114	15.02
100×32	159×28	51×11	143	115	25.87
100×40	159×28	68×13	143	119	25.90
100×50	159×28	83×15	143	123	26.03
100×65	159×28	102×17	143	127	26.27
100×80	159×28	127×21	143	133	27.29
100×100	159×28	159×28	143	143	31.15
125×40	180×30	68×13	151	124	33.36
125×50	180×30	83×15	151	128	33.39
125×65	180×30	102×17	151	132	33.49
125×80	180×30	127×21	151	139	34.25
125×100	180×30	159×28	151	148	37.12
125×125	180×30	180×30	151	151	39.53
150×65	219×32	102×17	178	152	52.19
150×80	219×32	127×21	178	159	52.69
150×100	219×32	159×28	178	168	54.86

表 5.7.5-7 高压合成系统用 PN260 挤压三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
150×125	219×32	180×30	178	171	56.38
150×150	219×32	219×32	178	178	61.06
175×80	245×34	127×21	196	174	69.21
175×100	245×34	159×28	196	184	71.17
175×125	245×34	180×30	196	183	71.94
175×150	245×34	219×32	196	190	75.26
175×175	245×34	245×34	196	196	80.06
200×100	273×38	159×28	216	194	95.66
200×125	273×38	180×30	216	200	96.75
200×150	273×38	219×32	216	203	98.49
200×175	273×38	245×34	216	209	101.76
200×200	273×38	273×38	216	216	109.47
225×100	299×40	159×28	235	206	119.85
225×125	299×40	180×30	235	209	120.34
225×150	299×40	219×32	235	216	121.88
225×175	299×40	245×34	235	222	124.46
225×200	299×40	273×38	235	229	130.51
225×225	299×40	299×40	235	235	137.66
250×100	325×45	159×28	254	219	156.73
250×125	325×45	180×30	254	225	157.22
250×150	325×45	219×32	254	229	157.59
250×175	325×45	245×34	254	235	159.38
250×200	325×45	273×38	254	241	163.91
250×225	325×45	299×40	254	248	169.14
250×250	325×45	325×45	254	254	180.91
275×100	356×48	159×28	279	238	201.86
275×125	356×48	180×30	279	240	201.72
275×150	356×48	219×32	279	248	202.03
275×175	356×48	245×34	279	254	203.33
275×200	356×48	273×38	279	257	206.40
275×225	356×48	299×40	279	263	210.25
275×250	356×48	325×45	279	270	219.70
275×275	356×48	356×48	279	279	233.10
300×100	377×50	159×28	279	238	221.96
300×125	377×50	180×30	279	240	221.43
300×150	377×50	219×32	279	248	220.95

表 5.7.5-7 高压合成系统用 PN260 挤压三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
300×175	377×50	245×34	279	254	221.59
300×200	377×50	273×38	279	257	223.67
300×225	377×50	299×40	279	263	226.51
300×250	377×50	325×45	279	270	234.30
300×275	377×50	356×48	279	279	244.84
300×300	377×50	377×50	279	279	252.90
325×100	426×55	159×28	305	264	302.88
325×125	426×55	180×30	305	266	302.00
325×150	426×55	219×32	305	273	300.54
325×175	426×55	245×34	305	279	300.41
325×200	426×55	273×38	305	283	301.61
325×225	426×55	299×40	305	290	303.51
325×250	426×55	325×45	305	295	308.90
325×275	426×55	356×48	305	305	316.79
325×300	426×55	377×50	305	305	321.44
325×325	426×55	426×55	305	305	340.72

表 5.7.5-8 高压合成系统用 PN220 挤压三通尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
15×6	25×5	16×5	29	29	0.16
15×10	25×5	22×5	29	29	0.20
15×15	25×5	25×5	29	29	0.18
25×6	35×6	16×5	40	40	0.37
25×10	35×6	22×5	40	40	0.40
25×15	35×6	25×5	40	40	0.39
25×25	35×6	35×6	40	40	0.43
32×10	45×8	22×5	57	57	0.92
32×15	45×8	25×5	57	57	0.90
32×25	45×8	35×6	57	57	0.95
32×32	45×8	45×8	57	57	1.07
40×10	57×9	22×5	64	64	1.44
40×15	57×9	25×5	64	64	1.42
40×25	57×9	35×6	64	64	1.47
40×32	57×9	45×8	64	64	1.57
40×40	57×9	57×9	64	64	1.72

表 5.7.5-8 高压合成系统用 PN220 挤压三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
50×25	68×10	35×6	71	57	2.07
50×32	68×10	45×8	71	63	2.16
50×40	68×10	57×9	71	67	2.29
50×50	68×10	68×10	71	71	2.51
65×32	83×11	45×8	82	57	3.20
65×40	83×11	57×9	82	73	3.38
65×50	83×11	68×10	82	76	3.53
65×65	83×11	83×11	82	82	3.90
80×32	102×14	45×8	95	79	5.81
80×40	102×14	57×9	95	83	5.87
80×50	102×14	68×10	95	87	5.98
80×65	102×14	83×11	95	90	6.17
80×80	102×14	102×14	95	95	6.94
100×40	127×17	57×9	114	95	10.52
100×50	127×17	68×10	114	100	10.60
100×65	127×17	83×11	114	103	10.69
100×80	127×17	102×14	114	108	11.21
100×100	127×17	127×17	114	114	12.52
125×50	159×20	68×10	143	119	19.59
125×65	159×20	83×11	143	123	19.64
125×80	159×20	102×14	143	127	19.99
125×100	159×20	127×17	143	133	20.85
125×125	159×20	159×20	143	143	23.30
150×80	219×28	102×14	178	152	46.45
150×100	219×28	127×17	178	159	46.72
150×125	219×28	159×20	178	168	47.64
150×150	219×28	219×28	178	178	54.28
175×100	245×32	127×17	196	174	65.22
175×125	245×32	159×20	196	184	65.85
175×150	245×32	219×28	196	190	70.18
175×175	245×32	245×32	196	196	75.87
200×125	273×34	159×20	216	194	85.60
200×150	273×34	219×28	216	203	88.95
200×175	273×34	245×32	216	209	93.24
200×200	273×34	273×34	216	216	99.16
225×125	299×36	159×20	235	206	108.11

表 5.7.5-8 高压合成系统用 PN220 挤压三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
225×150	299×36	219×28	235	216	110.65
225×175	299×36	245×32	235	222	114.17
225×200	299×36	273×34	235	229	118.62
225×225	299×36	299×36	235	235	125.28
250×125	325×40	159×20	254	219	140.38
250×150	325×40	219×28	254	229	141.90
250×175	325×40	245×32	254	235	144.68
250×200	325×40	273×34	254	241	147.80
250×225	325×40	299×36	254	248	152.74
250×250	325×40	325×40	254	254	162.89
275×125	356×42	159×20	279	238	178.67
275×150	356×42	219×28	279	248	179.63
275×175	356×42	245×32	279	254	181.96
275×200	356×42	273×34	279	257	183.85
275×225	356×42	299×36	279	263	187.56
275×250	356×42	325×40	279	270	195.70
275×275	356×42	356×42	279	279	206.82
300×125	377×45	159×20	279	238	201.46
300×150	377×45	219×28	279	248	201.07
300×175	377×45	245×32	279	254	202.58
300×200	377×45	273×34	279	257	203.53
300×225	377×45	299×36	279	263	206.16
300×250	377×45	325×40	279	270	212.66
300×275	377×45	356×42	279	279	220.97
300×300	377×45	377×45	279	279	230.04
325×125	426×50	159×20	305	264	277.66
325×150	426×50	219×28	305	273	275.96
325×175	426×50	245×32	305	279	276.68
325×200	426×50	273×34	305	283	276.80
325×225	426×50	299×36	305	290	278.49
325×250	426×50	325×40	305	295	282.76
325×275	426×50	356×42	305	305	288.71
325×300	426×50	377×45	305	305	294.31
325×325	426×50	426×50	305	305	312.59
350×150	457×55	219×28	343	298	366.58
350×175	457×55	245×32	343	302	366.73

表 5.7.5-8 高压合成系统用 PN220 挤压三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
350×200	457×55	273×34	343	308	366.75
350×225	457×55	299×36	343	315	367.91
350×250	457×55	325×40	343	321	371.84
350×275	457×55	356×42	343	330	376.36
350×300	457×55	377×45	343	330	380.90
350×325	457×55	426×50	343	330	394.09
350×350	457×55	457×55	343	343	420.66
375×150	508×60	219×28	381	324	495.45
375×175	508×60	245×32	381	329	495.08
375×200	508×60	273×34	381	333	493.87
375×225	508×60	299×36	381	339	493.82
375×250	508×60	325×40	381	346	496.69
375×275	508×60	356×42	381	356	499.82
375×300	508×60	377×45	381	356	502.82
375×325	508×60	426×50	381	356	511.08
375×350	508×60	457×55	381	368	530.48
375×375	508×60	508×60	381	381	567.50
400×200	559×65	273×34	419	359	648.75
400×225	559×65	299×36	419	366	648.06
400×250	559×65	325×40	419	371	649.32
400×275	559×65	356×42	419	381	650.97
400×300	559×65	377×45	419	381	652.65
400×325	559×65	426×50	419	381	657.09
400×350	559×65	457×55	419	394	673.25
400×375	559×65	508×60	419	406	699.43
400×400	559×65	559×65	419	419	744.92
450×200	610×70	273×34	432	384	786.91
450×225	610×70	299×36	432	390	785.14
450×250	610×70	325×40	432	397	785.87
450×275	610×70	356×42	432	406	785.88
450×300	610×70	377×45	432	406	786.41
450×325	610×70	426×50	432	406	787.63
450×350	610×70	457×55	432	419	800.87
450×375	610×70	508×60	432	432	821.47
450×400	610×70	559×65	432	432	844.83
450×450	610×70	610×70	432	432	885.87

表 5.7.5-9 高压合成系统用 PN160 挤压三通尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
15×6	25×5	16×5	29	29	0.16
15×10	25×5	22×5	29	29	0.20
15×15	25×5	25×5	29	29	0.18
25×6	35×6	16×5	40	40	0.37
25×10	35×6	22×5	40	40	0.40
25×15	35×6	25×5	40	40	0.39
25×25	35×6	35×6	40	40	0.43
32×10	45×8	22×5	57	57	0.92
32×15	45×8	25×5	57	57	0.90
32×25	45×8	35×6	57	57	0.95
32×32	45×8	45×8	57	57	1.07
40×10	57×9	22×5	64	64	1.44
40×15	57×9	25×5	64	64	1.42
40×25	57×9	35×6	64	64	1.47
40×32	57×9	45×8	64	64	1.57
40×40	57×9	57×9	64	64	1.72
50×25	68×10	35×6	71	57	2.07
50×32	68×10	45×8	71	63	2.16
50×40	68×10	57×9	71	67	2.29
50×50	68×10	68×10	71	71	2.51
65×32	83×11	45×8	82	57	3.20
65×40	83×11	57×9	82	73	3.38
65×50	83×11	68×10	82	76	3.53
65×65	83×11	83×11	82	82	3.90
80×32	102×14	45×8	95	79	5.81
80×40	102×14	57×9	95	83	5.87
80×50	102×14	68×10	95	87	5.98
80×65	102×14	83×11	95	90	6.17
80×80	102×14	102×14	95	95	6.94
100×40	127×17	57×9	114	95	10.52
100×50	127×17	68×10	114	100	10.60
100×65	127×17	83×11	114	103	10.69
100×80	127×17	102×14	114	108	11.21
100×100	127×17	127×17	114	114	12.52
125×50	159×20	68×10	143	119	19.59
125×65	159×20	83×11	143	123	19.64

表 5.7.5-9 高压合成系统用 PN160 挤压三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
125×80	159×20	102×14	143	127	19.99
125×100	159×20	127×17	143	133	20.85
125×125	159×20	159×20	143	143	23.30
150×80	180×22	102×14	151	132	25.87
150×100	180×22	127×17	151	139	26.49
150×125	180×22	159×20	151	148	28.18
150×150	180×22	180×22	151	151	30.15
175×80	219×24	102×14	178	152	40.76
175×100	219×24	127×17	178	159	41.15
175×125	219×24	159×20	178	168	42.30
175×150	219×24	180×22	178	171	43.51
175×175	219×24	219×24	178	178	47.23
200×100	245×26	127×17	196	174	54.81
200×125	245×26	159×20	196	184	55.76
200×150	245×26	180×22	196	183	56.36
200×175	245×26	219×24	196	190	58.90
200×200	245×26	245×26	196	196	62.90
225×125	273×28	159×20	216	194	72.85
225×150	273×28	180×22	216	200	73.70
225×175	273×28	219×24	216	203	75.10
225×200	273×28	245×26	216	209	77.95
225×225	273×28	273×28	216	216	83.13
250×125	325×32	159×20	254	219	115.97
250×150	325×32	180×22	254	225	116.37
250×175	325×32	219×24	254	229	116.76
250×200	325×32	245×26	254	235	118.45
250×225	325×32	273×28	254	241	121.30
250×250	325×32	325×32	254	254	132.89
275×125	356×34	159×20	279	238	148.78
275×150	356×34	180×22	279	240	148.68
275×175	356×34	219×24	279	248	149.02
275×200	356×34	245×26	279	254	150.30
275×225	356×34	273×28	279	257	152.03
275×250	356×34	325×32	279	270	160.84
275×275	356×34	356×34	279	279	170.43
300×125	377×36	159×20	279	238	165.85

表 5.7.5-9 高压合成系统用 PN160 挤压三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
300×150	377×36	180×22	279	240	165.41
300×175	377×36	219×24	279	248	165.05
300×200	377×36	245×26	279	254	165.72
300×225	377×36	273×28	279	257	166.67
300×250	377×36	325×32	279	270	173.36
300×275	377×36	356×34	279	279	180.64
300×300	377×36	377×36	279	279	187.43
325×125	406×40	159×20	305	264	217.14
325×150	406×40	180×22	305	266	216.64
325×175	406×40	219×24	305	273	215.89
325×200	406×40	245×26	305	279	216.29
325×225	406×40	273×28	305	283	216.99
325×250	406×40	325×32	305	295	222.19
325×275	406×40	356×34	305	305	228.26
325×300	406×40	377×36	305	305	233.08
325×325	406×40	406×40	305	305	245.90
350×125	426×42	159×20	305	264	238.38
350×150	426×42	180×22	305	266	237.56
350×175	426×42	219×24	305	273	236.18
350×200	426×42	245×26	305	279	236.04
350×225	426×42	273×28	305	283	236.06
350×250	426×42	325×32	305	295	239.63
350×275	426×42	356×34	305	305	244.44
350×300	426×42	377×36	305	305	248.07
350×325	426×42	406×40	305	305	257.85
350×350	426×42	426×42	305	305	266.31
375×175	457×45	219×24	343	298	306.91
375×200	457×45	245×26	343	302	306.30
375×225	457×45	273×28	343	308	306.33
375×250	457×45	325×32	343	321	309.32
375×275	457×45	356×34	343	330	313.12
375×300	457×45	377×36	343	330	316.00
375×325	457×45	406×40	343	330	324.03
375×350	457×45	426×42	343	330	330.18
375×375	457×45	457×45	343	343	350.08
400×175	508×50	219×24	381	324	421.40

表 5.7.5-9 高压合成系统用 PN160 挤压三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
400×200	508×50	245×26	381	329	420.29
400×225	508×50	273×28	381	333	419.18
400×250	508×50	325×32	381	346	420.06
400×275	508×50	356×34	381	356	422.51
400×300	508×50	377×36	381	356	424.01
400×325	508×50	406×40	381	356	429.40
400×350	508×50	426×42	381	356	433.26
400×375	508×50	457×45	381	368	447.03
400×400	508×50	508×50	381	381	480.19
450×225	559×55	273×28	419	359	558.19
450×250	559×55	325×32	419	371	557.01
450×275	559×55	356×34	419	381	558.04
450×300	559×55	377×36	419	381	558.37
450×325	559×55	406×40	419	381	561.65
450×350	559×55	426×42	419	381	563.84
450×375	559×55	457×45	419	394	574.81
450×400	559×55	508×50	419	406	597.93
450×450	559×55	559×55	419	419	639.09
500×225	610×60	273×28	432	384	684.90
500×250	610×60	325×32	432	397	682.18
500×275	610×60	356×34	432	406	681.69
500×300	610×60	377×36	432	406	680.96
500×325	610×60	406×40	432	406	682.45
500×350	610×60	426×42	432	406	683.26
500×375	610×60	457×45	432	419	691.68
500×400	610×60	508×50	432	432	709.51
500×450	610×60	559×55	432	432	730.71
500×500	610×60	610×60	432	432	768.64

表 5.7.5-10 尿素装置用 PN220 挤压三通尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_o \times t_1$	$d_o \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
6×6	16×5	16×5	22	22	0.08
10×6	25×6.5	16×5	29	29	0.19
10×10	25×6.5	25×6.5	29	29	0.22
15×6	35×9	16×5	40	40	0.49

表 5.7.5-10 尿素装置用 PN220 挤压三通尺寸(续)

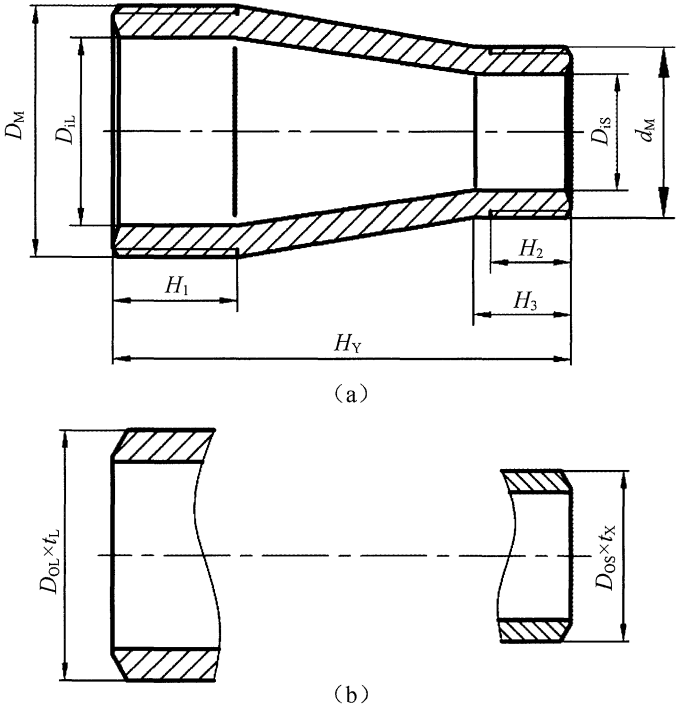
公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
15×10	35×9	25×6.5	40	40	0.52
15×15	35×9	35×9	40	40	0.60
25×6	45×11	16×5	57	57	1.10
25×10	45×11	25×6.5	57	57	1.14
25×15	45×11	35×9	57	57	1.23
25×25	45×11	45×11	57	57	1.38
32×10	51×11	25×6.5	60	60	1.39
32×15	51×11	35×9	60	60	1.47
32×25	51×11	45×11	60	60	1.60
32×32	51×11	51×11	60	60	1.68
40×10	68×13	25×6.5	71	49	2.53
40×15	68×13	35×9	71	57	2.59
40×25	68×13	45×11	71	63	2.71
40×32	68×13	51×11	71	65	2.76
40×40	68×13	68×13	71	71	3.15
50×25	83×15	45×11	82	71	4.30
50×32	83×15	51×11	82	71	4.32
50×40	83×15	68×13	82	76	4.58
50×50	83×15	83×15	82	82	5.11
65×25	102×17	45×11	95	79	6.91
65×32	102×17	51×11	95	81	6.93
65×40	102×17	68×13	95	87	7.15
65×50	102×17	83×15	95	90	7.47
65×65	102×17	102×17	95	95	8.25
80×25	127×20	45×11	114	92	12.16
80×32	127×20	51×11	114	94	12.17
80×40	127×20	68×13	114	100	12.31
80×50	127×20	83×15	114	103	12.53
80×65	127×20	102×17	114	108	13.04
80×80	127×20	127×20	114	114	14.50
100×32	159×24	51×11	143	115	23.03
100×40	159×24	68×13	143	119	23.09
100×50	159×24	83×15	143	123	23.25
100×65	159×24	102×17	143	127	23.57
100×80	159×24	127×20	143	133	24.52
100×100	159×24	159×24	143	143	27.51

表 5.7.5-10 尿素装置用 PN220 挤压三通尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_0 \times t_1$	$d_0 \times t_2$	中心至端面		质量/kg
			C/mm	M/mm	
125×40	180×28	68×13	151	124	31.77
125×50	180×28	83×15	151	128	31.82
125×65	180×28	102×17	151	132	31.95
125×80	180×28	127×20	151	139	32.59
125×100	180×28	159×24	151	148	34.60
125×125	180×28	180×28	151	151	37.51
150×65	219×32	102×17	178	152	52.52
150×80	219×32	127×20	178	159	52.86
150×100	219×32	159×24	178	168	54.19
150×125	219×32	180×28	178	171	56.07
150×150	219×32	219×32	178	178	61.45
175×80	245×36	127×20	196	174	72.76
175×100	245×36	159×24	196	184	73.81
175×125	245×36	180×28	196	183	74.91
175×150	245×36	219×32	196	190	78.62
175×175	245×36	245×36	196	196	84.71
200×100	273×38	159×24	216	194	95.33
200×125	273×38	180×28	216	200	96.75
200×150	273×38	219×32	216	203	99.12
200×175	273×38	245×36	216	209	103.72
200×200	273×38	273×38	216	216	110.17
225×100	299×42	159×24	235	206	124.57
225×125	299×42	180×28	235	209	125.33
225×150	299×42	219×32	235	216	127.27
225×175	299×42	245×36	235	222	130.92
225×200	299×42	273×38	235	229	135.54
225×225	299×42	299×42	235	235	144.64
250×100	325×45	159×24	254	219	156.82
250×125	325×45	180×28	254	225	157.63
250×150	325×45	219×32	254	229	158.60
250×175	325×45	245×36	254	235	161.57
250×200	325×45	273×38	254	241	164.95
250×225	325×45	299×42	254	248	172.27
250×250	325×45	325×45	254	254	182.07

5.7.6 异径管的类型、尺寸应符合下列规定：

- 1 高压合成系统用 PN320、PN260、PN220、PN160 异径管尺寸(图 5.7.6)应符合表 5.7.6-1 至 5.7.6-4 的规定；尿素装置用 PN220 异径管尺寸(图 5.7.6)应符合表 5.7.6-5 的规定。
- 2 异径管材料选用应符合本规范表 5.2.3 的规定。



D_{OL} ——异径管大端外径； t_L ——异径管大端壁厚； D_{OS} ——异径管小端外径； t_X ——异径管小端壁厚；
 D_M ——异径管大端螺纹规格； d_M ——支管、引出管、异径管小端螺纹规格； D_{IL} ——异径管大端内径；
 D_{IS} ——异径管小端内径； H_1 ——异径管大端螺纹有效长度； H_2 ——异径管小端螺纹有效长度；
 H_3 ——异径管小端车光长度； H_Y ——异径管长度

图 5.7.6 异径管尺寸

表 5.7.6-1 高压合成系统用 PN320 异径管尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_{OL} \times t_L$	D_M	$D_{OS} \times t_X$	d_M	H_Y mm	H_1 mm	H_2 mm	H_3 mm	D_{IL} mm	D_{IS} mm	质量 kg
10×6	25×6.5	M24×2	16×5	M14×1.5	115	28	20	25	12	6	0.25
15×6	35×9	M33×2	16×5	M14×1.5	130	30	20	25	17	6	0.46
15×10	35×9	M33×2	25×6.5	M24×2	130	30	28	33	17	12	0.56
25×10	45×11	M42×2	25×6.5	M24×2	135	32	28	33	23	12	0.80
25×15	45×11	M42×2	35×9	M33×2	135	32	30	35	23	17	1.00
32×10	51×11	M48×2	25×6.5	M24×2	160	35	28	33	29	12	1.08
32×15	51×11	M48×2	35×9	M33×2	160	35	30	35	29	17	1.32
32×25	51×11	M48×2	45×11	M42×2	160	35	32	40	29	23	1.60
40×10	68×13	M64×3	25×6.5	M24×2	200	42	28	33	42	12	2.00
40×15	68×13	M64×3	35×9	M33×2	200	42	30	35	42	17	2.32

表 5.7.6-1 高压合成系统用 PN320 异径管尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_{OL} \times t_L$	D_M	$D_{OS} \times t_X$	d_M	H_Y mm	H_1 mm	H_2 mm	H_3 mm	D_{IL} mm	D_{IS} mm	质量 kg
40×25	68×13	M64×3	45×11	M42×2	200	42	32	40	42	23	2.67
40×32	68×13	M64×3	51×11	M48×2	200	42	35	43	42	29	2.83
50×15	83×15	M80×3	35×9	M33×2	210	50	30	35	53	17	3.26
50×25	83×15	M80×3	45×11	M42×2	210	50	32	40	53	23	3.62
50×32	83×15	M80×3	51×11	M48×2	210	50	35	43	53	29	3.78
50×40	83×15	M80×3	68×13	M64×3	210	50	42	50	53	42	4.48
65×25	102×17	M100×3	45×11	M42×2	250	60	32	40	68	23	5.68
65×32	102×17	M100×3	51×11	M48×2	250	60	35	43	68	29	5.86
65×40	102×17	M100×3	68×13	M64×3	250	60	42	50	68	42	6.68
65×50	102×17	M100×3	83×15	M80×3	250	60	50	60	68	53	7.58
80×40	127×21	M125×4	68×13	M64×3	300	75	42	50	85	42	11.05
80×50	127×21	M125×4	83×15	M80×3	300	75	50	60	85	53	12.08
80×65	127×21	M125×4	102×17	M100×3	300	75	60	70	85	68	13.57
100×40	159×28	M155×4	68×13	M64×3	320	90	42	50	103	42	17.91
100×50	159×28	M155×4	83×15	M80×3	320	90	50	60	103	53	18.91
100×65	159×28	M155×4	102×17	M100×3	320	90	60	70	103	68	20.39
100×80	159×28	M155×4	127×21	M125×4	320	90	75	85	103	85	23.24
125×40	180×30	M175×6	68×13	M64×3	360	95	42	50	120	42	23.82
125×50	180×30	M175×6	83×15	M80×3	360	95	50	60	120	53	24.97
125×65	180×30	M175×6	102×17	M100×3	360	95	60	70	120	68	26.65
125×80	180×30	M175×6	127×21	M125×4	360	95	75	85	120	85	29.84
125×100	180×30	M175×6	159×28	M155×4	360	95	90	100	120	103	36.18
150×65	219×35	M215×6	102×17	M100×3	420	120	60	70	149	68	42.23
150×80	219×35	M215×6	127×21	M125×4	420	120	75	85	149	85	45.73
150×100	219×35	M215×6	159×28	M155×4	420	120	90	100	149	103	52.73
150×125	219×35	M215×6	180×30	M175×6	420	120	95	105	149	120	56.88
175×80	245×40	M240×6	127×21	M125×4	440	135	75	85	165	85	58.55
175×100	245×40	M240×6	159×28	M155×4	440	135	90	100	165	103	65.60
175×125	245×40	M240×6	180×30	M175×6	440	135	95	105	165	120	69.82
175×150	245×40	M240×6	219×35	M215×6	440	135	120	130	165	149	79.46
200×100	273×42	M270×6	159×28	M155×4	490	150	90	100	189	103	83.12
200×125	273×42	M270×6	180×30	M175×6	490	150	95	105	189	120	87.76
200×150	273×42	M270×6	219×35	M215×6	490	150	120	130	189	149	98.05
200×175	273×42	M270×6	245×40	M240×6	490	150	135	145	189	165	108.22
225×125	325×50	M320×6	180×30	M175×6	540	175	95	105	225	120	126.83
225×150	325×50	M320×6	219×35	M215×6	540	175	120	130	225	149	137.17

表 5.7.6-1 高压合成系统用 PN320 异径管尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_{OL} \times t_L$	D_M	$D_{OS} \times t_X$	d_M	H_Y mm	H_1 mm	H_2 mm	H_3 mm	D_{iL} mm	D_{is} mm	质量 kg
225×175	325×50	M320×6	245×40	M240×6	540	175	135	145	225	165	147.58
225×200	325×50	M320×6	273×42	M270×6	540	175	150	160	225	189	156.61
250×150	356×55	M350×6	219×35	M215×6	590	180	120	130	246	149	170.84
250×175	356×55	M350×6	245×40	M240×6	590	180	135	145	246	165	182.13
250×200	356×55	M350×6	273×42	M270×6	590	180	150	160	246	189	191.78
250×225	356×55	M350×6	325×50	M320×6	590	180	175	185	246	225	220.18
275×175	377×60	M370×6	245×40	M240×6	620	190	135	145	257	165	211.48
275×200	377×60	M370×6	273×42	M270×6	620	190	150	160	257	189	221.31
275×225	377×60	M370×6	325×50	M320×6	620	190	175	185	257	225	250.43
275×250	377×60	M370×6	356×55	M350×6	620	190	180	190	257	246	271.89
300×200	426×65	M420×6	273×42	M270×6	680	205	150	160	296	189	281.87
300×225	426×65	M420×6	325×50	M320×6	680	205	175	185	296	225	312.90
300×250	426×65	M420×6	356×55	M350×6	680	205	180	190	296	246	336.14
300×275	426×65	M420×6	377×60	M370×6	680	205	190	200	296	257	356.26

表 5.7.6-2 高压合成系统用 PN260 异径管尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_{OL} \times t_L$	D_M	$D_{OS} \times t_X$	d_M	H_Y mm	H_1 mm	H_2 mm	H_3 mm	D_{iL} mm	D_{is} mm	质量 kg
10×6	25×6.5	M24×2	16×5	M14×1.5	115	28	20	25	12	6	0.25
15×6	35×9	M33×2	16×5	M14×1.5	130	30	20	25	17	6	0.46
15×10	35×9	M33×2	25×6.5	M24×2	130	30	28	33	17	12	0.56
25×10	45×11	M42×2	25×6.5	M24×2	135	32	28	33	23	12	0.80
25×15	45×11	M42×2	35×9	M33×2	135	32	30	35	23	17	1.00
32×10	51×11	M48×2	25×6.5	M24×2	160	35	28	33	29	12	1.08
32×15	51×11	M48×2	35×9	M33×2	160	35	30	35	29	17	1.32
32×25	51×11	M48×2	45×11	M42×2	160	35	32	40	29	23	1.60
40×10	68×13	M64×3	25×6.5	M24×2	200	42	28	33	42	12	2.00
40×15	68×13	M64×3	35×9	M33×2	200	42	30	35	42	17	2.32
40×25	68×13	M64×3	45×11	M42×2	200	42	32	40	42	23	2.67
40×32	68×13	M64×3	51×11	M48×2	200	42	35	43	42	29	2.83
50×15	83×15	M80×3	35×9	M33×2	210	50	30	35	53	17	3.26
50×25	83×15	M80×3	45×11	M42×2	210	50	32	40	53	23	3.62
50×32	83×15	M80×3	51×11	M48×2	210	50	35	43	53	29	3.78
50×40	83×15	M80×3	68×13	M64×3	210	50	42	50	53	42	4.48
65×25	102×17	M100×3	45×11	M42×2	250	60	32	40	68	23	5.68

表 5.7.6-2 高压合成系统用 PN260 异径管尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_{OL} \times t_L$	D_M	$D_{OS} \times t_X$	d_M	H_Y mm	H_1 mm	H_2 mm	H_3 mm	D_{iL} mm	D_{iS} mm	质量 kg
65×32	102×17	M100×3	51×11	M48×2	250	60	35	43	68	29	5.86
65×40	102×17	M100×3	68×13	M64×3	250	60	42	50	68	42	6.68
65×50	102×17	M100×3	83×15	M80×3	250	60	50	60	68	53	7.58
80×40	127×21	M125×4	68×13	M64×3	300	75	42	50	85	42	11.05
80×50	127×21	M125×4	83×15	M80×3	300	75	50	60	85	53	12.08
80×65	127×21	M125×4	102×17	M100×3	300	75	60	70	85	68	13.57
100×40	159×28	M155×4	68×13	M64×3	320	90	42	50	103	42	17.91
100×50	159×28	M155×4	83×15	M80×3	320	90	50	60	103	53	18.91
100×65	159×28	M155×4	102×17	M100×3	320	90	60	70	103	68	20.39
100×80	159×28	M155×4	127×21	M125×4	320	90	75	85	103	85	23.24
125×40	180×30	M175×6	68×13	M64×3	360	95	42	50	120	42	23.82
125×50	180×30	M175×6	83×15	M80×3	360	95	50	60	120	53	24.97
125×65	180×30	M175×6	102×17	M100×3	360	95	60	70	120	68	26.65
125×80	180×30	M175×6	127×21	M125×4	360	95	75	85	120	85	29.84
125×100	180×30	M175×6	159×28	M155×4	360	95	90	100	120	103	36.18
150×65	219×32	M215×6	102×17	M100×3	420	120	60	70	155	68	39.83
150×80	219×32	M215×6	127×21	M125×4	420	120	75	85	155	85	43.35
150×100	219×32	M215×6	159×28	M155×4	420	120	90	100	155	103	50.37
150×125	219×32	M215×6	180×30	M175×6	420	120	95	105	155	120	54.51
175×80	245×34	M240×6	127×21	M125×4	440	135	75	85	177	85	52.82
175×100	245×34	M240×6	159×28	M155×4	440	135	90	100	177	103	59.93
175×125	245×34	M240×6	180×30	M175×6	440	135	95	105	177	120	64.13
175×150	245×34	M240×6	219×32	M215×6	440	135	120	130	177	155	71.43
200×100	273×38	M270×6	159×28	M155×4	490	150	90	100	197	103	78.34
200×125	273×38	M270×6	180×30	M175×6	490	150	95	105	197	120	82.95
200×150	273×38	M270×6	219×32	M215×6	490	150	120	130	197	155	90.59
200×175	273×38	M270×6	245×34	M240×6	490	150	135	145	197	177	97.33
225×125	299×40	M295×6	180×30	M175×6	500	155	95	105	219	120	94.16
225×150	299×40	M295×6	219×32	M215×6	500	155	120	130	219	155	101.61
225×175	299×40	M295×6	245×34	M240×6	500	155	135	145	219	177	108.26
225×200	299×40	M295×6	273×38	M270×6	500	155	150	160	219	197	118.81
250×150	325×45	M320×6	219×32	M215×6	540	175	120	130	235	155	126.25
250×175	325×45	M320×6	245×34	M240×6	540	175	135	145	235	177	132.99

表 5.7.6-2 高压合成系统用 PN260 异径管尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_{OL} \times t_L$	D_M	$D_{OS} \times t_X$	d_M	H_Y mm	H_1 mm	H_2 mm	H_3 mm	D_{IL} mm	D_{IS} mm	质量 kg
250×200	325×45	M320×6	273×38	M270×6	540	175	150	160	235	197	143.77
250×225	325×45	M320×6	299×40	M295×6	540	175	155	165	235	219	153.07
275×175	356×48	M350×6	245×34	M240×6	590	180	135	145	260	177	161.55
275×200	356×48	M350×6	273×38	M270×6	590	180	150	160	260	197	173.22
275×225	356×48	M350×6	299×40	M295×6	590	180	155	165	260	219	183.35
275×250	356×48	M350×6	325×45	M320×6	590	180	175	185	260	235	199.01
300×200	377×50	M370×6	273×38	M270×6	620	190	150	160	277	197	194.79
300×225	377×50	M370×6	299×40	M295×6	620	190	155	165	277	219	205.31
300×250	377×50	M370×6	325×45	M320×6	620	190	175	185	277	235	221.32
300×275	377×50	M370×6	356×48	M350×6	620	190	180	190	277	260	237.98
325×225	426×55	M420×6	299×40	M295×6	680	205	155	165	316	219	260.78
325×250	426×55	M420×6	325×45	M320×6	680	205	175	185	316	235	277.58
325×275	426×55	M420×6	356×48	M350×6	680	205	180	190	316	260	295.58
325×300	426×55	M420×6	377×50	M370×6	680	205	190	200	316	277	308.19

表 5.7.6-3 高压合成系统用 PN220 异径管尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_{OL} \times t_L$	D_M	$D_{OS} \times t_X$	d_M	H_Y mm	H_1 mm	H_2 mm	H_3 mm	D_{IL} mm	D_{IS} mm	质量 kg
15×6	25×5	M24×2	16×5	M14×1.5	115	28	20	25	15	6	0.22
15×10	25×5	M24×2	22×5	M20×2	115	28	28	33	15	12	0.31
25×6	35×6	M33×2	16×5	M14×1.5	130	30	20	25	23	6	0.37
25×10	35×6	M33×2	22×5	M20×2	130	30	28	33	23	12	0.47
25×15	35×6	M33×2	25×5	M24×2	130	30	28	33	23	15	0.43
32×10	45×8	M42×2	22×5	M20×2	135	32	28	33	29	12	0.68
32×15	45×8	M42×2	25×5	M24×2	135	32	28	33	29	15	0.64
32×25	45×8	M42×2	35×6	M33×2	135	32	30	35	29	23	0.77
40×10	57×9	M52×2	22×5	M20×2	160	38	28	33	39	12	1.08
40×15	57×9	M52×2	25×5	M24×2	160	38	28	33	39	15	1.03
40×25	57×9	M52×2	35×6	M33×2	160	38	30	35	39	23	1.18
40×32	57×9	M52×2	45×8	M42×2	160	38	32	40	39	29	1.43
50×25	68×10	M64×3	35×6	M33×2	200	42	30	35	48	23	1.84
50×32	68×10	M64×3	45×8	M42×2	200	42	32	40	48	29	2.15
50×40	68×10	M64×3	57×9	M52×2	200	42	38	46	48	39	2.48
65×25	83×11	M80×3	35×6	M33×2	210	50	30	35	61	23	2.51

表 5.7.6-3 高压合成系统用 PN220 异径管尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_{OL} \times t_L$	D_M	$D_{OS} \times t_X$	d_M	H_Y mm	H_1 mm	H_2 mm	H_3 mm	D_{IL} mm	D_{IS} mm	质量 kg
65×32	83×11	M80×3	45×8	M42×2	210	50	32	40	61	29	2.83
65×40	83×11	M80×3	57×9	M52×2	210	50	38	46	61	39	3.16
65×50	83×11	M80×3	68×10	M64×3	210	50	42	50	61	48	3.55
80×32	102×14	M100×3	45×8	M42×2	250	60	32	40	74	29	4.75
80×40	102×14	M100×3	57×9	M52×2	250	60	38	46	74	39	5.15
80×50	102×14	M100×3	68×10	M64×3	250	60	42	50	74	48	5.60
80×65	102×14	M100×3	83×11	M80×3	250	60	50	60	74	61	6.21
100×40	127×17	M125×4	57×9	M52×2	300	75	38	46	93	39	8.66
100×50	127×17	M125×4	68×10	M64×3	300	75	42	50	93	48	9.20
100×65	127×17	M125×4	83×11	M80×3	300	75	50	60	93	61	9.89
100×80	127×17	M125×4	102×14	M100×3	300	75	60	70	93	74	11.47
125×50	159×20	M155×4	68×10	M64×3	320	90	42	50	119	48	13.74
125×65	159×20	M155×4	83×11	M80×3	320	90	50	60	119	61	14.41
125×80	159×20	M155×4	102×14	M100×3	320	90	60	70	119	74	16.01
125×100	159×20	M155×4	127×17	M125×4	320	90	75	85	119	93	18.35
150×65	219×28	M215×6	83×11	M80×3	400	120	50	60	163	61	31.83
150×80	219×28	M215×6	102×14	M100×3	400	120	60	70	163	74	33.75
150×100	219×28	M215×6	127×17	M125×4	400	120	75	85	163	93	36.39
150×125	219×28	M215×6	159×20	M155×4	400	120	90	100	163	119	40.42
175×80	245×32	M240×6	102×14	M100×3	440	135	60	70	181	74	45.97
175×100	245×32	M240×6	127×17	M125×4	440	135	75	85	181	93	48.78
175×125	245×32	M240×6	159×20	M155×4	440	135	90	100	181	119	53.06
175×150	245×32	M240×6	219×28	M215×6	440	135	120	130	181	163	66.02
200×100	273×34	M270×6	127×17	M125×4	490	150	75	85	205	93	63.11
200×125	273×34	M270×6	159×20	M155×4	490	150	90	100	205	119	67.81
200×150	273×34	M270×6	219×28	M215×6	490	150	120	130	205	163	81.85
200×175	273×34	M270×6	245×32	M240×6	490	150	135	145	205	181	90.32
225×125	299×36	M295×6	159×20	M155×4	500	155	90	100	227	119	78.05
225×150	299×36	M295×6	219×28	M215×6	500	155	120	130	227	163	92.11
225×175	299×36	M295×6	245×32	M240×6	500	155	135	145	227	181	100.56
225×200	299×36	M295×6	273×34	M270×6	500	155	150	160	227	205	108.35
250×150	325×40	M320×6	219×28	M215×6	540	175	120	130	245	163	113.79
250×175	325×40	M320×6	245×32	M240×6	540	175	135	145	245	181	122.47

表 5.7.6-3 高压合成系统用 PN220 异径管尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_{OL} \times t_L$	D_M	$D_{OS} \times t_X$	d_M	H_Y mm	H_1 mm	H_2 mm	H_3 mm	D_{IL} mm	D_{IS} mm	质量 kg
250×200	325×40	M320×6	273×34	M270×6	540	175	150	160	245	205	130.39
250×225	325×40	M320×6	299×36	M295×6	540	175	155	165	245	227	139.12
275×175	356×42	M350×6	245×32	M240×6	590	180	135	145	272	181	147.18
275×200	356×42	M350×6	273×34	M270×6	590	180	150	160	272	205	155.69
275×225	356×42	M350×6	299×36	M295×6	590	180	155	165	272	227	165.21
275×250	356×42	M350×6	325×40	M320×6	590	180	175	185	272	245	178.72
300×200	377×45	M370×6	273×34	M270×6	620	190	150	160	287	205	177.73
300×225	377×45	M370×6	299×36	M295×6	620	190	155	165	287	227	187.61
300×250	377×45	M370×6	325×40	M320×6	620	190	175	185	287	245	201.35
300×275	377×45	M370×6	356×42	M350×6	620	190	180	190	287	272	214.99
325×225	426×50	M420×6	299×36	M295×6	700	205	155	165	326	227	246.45
325×250	426×50	M420×6	325×40	M320×6	700	205	175	185	326	245	261.34
325×275	426×50	M420×6	356×42	M350×6	700	205	180	190	326	272	276.52
325×300	426×50	M420×6	377×45	M370×6	700	205	190	200	326	287	291.20
350×250	457×55	M450×6	325×40	M320×6	750	235	175	185	347	245	314.13
350×275	457×55	M450×6	356×42	M350×6	750	235	180	190	347	272	329.86
350×300	457×55	M450×6	377×45	M370×6	750	235	190	200	347	287	344.83
350×325	457×55	M450×6	426×50	M420×6	750	235	205	215	347	326	378.99
375×275	508×60	M500×6	356×42	M350×6	780	255	180	190	388	272	393.03
375×300	508×60	M500×6	377×45	M370×6	780	255	190	200	388	287	408.00
375×325	508×60	M500×6	426×50	M420×6	780	255	205	215	388	326	442.42
375×350	508×60	M500×6	457×55	M450×6	780	255	235	245	388	347	471.51
400×300	559×65	M550×6	377×45	M370×6	800	280	190	200	429	287	476.81
400×325	559×65	M550×6	426×50	M420×6	800	280	205	215	429	326	510.66
400×350	559×65	M550×6	457×55	M450×6	800	280	235	245	429	347	538.13
400×375	559×65	M550×6	508×60	M500×6	800	280	255	265	429	388	582.64
450×325	610×70	M600×6	426×50	M420×6	860	315	205	215	470	326	619.19
450×350	610×70	M600×6	457×55	M450×6	860	315	235	245	470	347	646.30
450×375	610×70	M600×6	508×60	M500×6	860	315	255	265	470	388	691.57
450×400	610×70	M600×6	559×65	M550×6	860	315	280	290	470	429	742.87

表 5.7.6-4 高压合成系统用 PN160 异径管尺寸

公称尺寸 (DN×dN)	$D_{OL} \times t_L$	D_M	$D_{OS} \times t_X$	d_M	H_Y mm	H_1 mm	H_2 mm	H_3 mm	D_{IL} mm	D_{IS} mm	质量 kg
15×6	25×5	M24×2	16×5	M14×1.5	115	28	20	25	15	6	0.22
15×10	25×5	M24×2	22×5	M20×2	115	28	28	33	15	12	0.31
25×6	35×6	M33×2	16×5	M14×1.5	130	30	20	25	23	6	0.37
25×10	35×6	M33×2	22×5	M20×2	130	30	28	33	23	12	0.47
25×15	35×6	M33×2	25×5	M24×2	130	30	28	33	23	15	0.43
32×10	45×8	M42×2	22×5	M20×2	135	32	28	33	29	12	0.68
32×15	45×8	M42×2	25×5	M24×2	135	32	28	33	29	15	0.64
32×25	45×8	M42×2	35×6	M33×2	135	32	30	35	29	23	0.77
40×10	57×9	M52×2	22×5	M20×2	160	38	28	33	39	12	1.08
40×15	57×9	M52×2	25×5	M24×2	160	38	28	33	39	15	1.03
40×25	57×9	M52×2	35×6	M33×2	160	38	30	35	39	23	1.18
40×32	57×9	M52×2	45×8	M42×2	160	38	32	40	39	29	1.43
50×25	68×10	M64×3	35×6	M33×2	200	42	30	35	48	23	1.84
50×32	68×10	M64×3	45×8	M42×2	200	42	32	40	48	29	2.15
50×40	68×10	M64×3	57×9	M52×2	200	42	38	46	48	39	2.48
65×25	83×11	M80×3	35×6	M33×2	210	50	30	35	61	23	2.51
65×32	83×11	M80×3	45×8	M42×2	210	50	32	40	61	29	2.83
65×40	83×11	M80×3	57×9	M52×2	210	50	38	46	61	39	3.16
65×50	83×11	M80×3	68×10	M64×3	210	50	42	50	61	48	3.55
80×32	102×14	M100×3	45×8	M42×2	250	60	32	40	74	29	4.75
80×40	102×14	M100×3	57×9	M52×2	250	60	38	46	74	39	5.15
80×50	102×14	M100×3	68×10	M64×3	250	60	42	50	74	48	5.60
80×65	102×14	M100×3	83×11	M80×3	250	60	50	60	74	61	6.21
100×40	127×17	M125×4	57×9	M52×2	300	75	38	46	93	39	8.66
100×50	127×17	M125×4	68×10	M64×3	300	75	42	50	93	48	9.20
100×65	127×17	M125×4	83×11	M80×3	300	75	50	60	93	61	9.89
100×80	127×17	M125×4	102×14	M100×3	300	75	60	70	93	74	11.47
125×50	159×20	M155×4	68×10	M64×3	320	90	42	50	119	48	13.74
125×65	159×20	M155×4	83×11	M80×3	320	90	50	60	119	61	14.41
125×80	159×20	M155×4	102×14	M100×3	320	90	60	70	119	74	16.01
125×100	159×20	M155×4	127×17	M125×4	320	90	75	85	119	93	18.35
150×65	180×22	M175×6	83×11	M80×3	360	95	50	60	136	61	19.31
150×80	180×22	M175×6	102×14	M100×3	360	95	60	70	136	74	21.14

表 5.7.6-4 高压合成系统用 PN160 异径管尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_{OL} \times t_L$	D_M	$D_{OS} \times t_X$	d_M	H_Y mm	H_1 mm	H_2 mm	H_3 mm	D_{IL} mm	D_{IS} mm	质量 kg
150×100	180×22	M175×6	127×17	M125×4	360	95	75	85	136	93	23.75
150×125	180×22	M175×6	159×20	M155×4	360	95	90	100	136	119	27.70
175×80	219×24	M215×6	102×14	M100×3	420	120	60	70	171	74	31.73
175×100	219×24	M215×6	127×17	M125×4	420	120	75	85	171	93	34.61
175×125	219×24	M215×6	159×20	M155×4	420	120	90	100	171	119	38.92
175×150	219×24	M215×6	180×22	M175×6	420	120	95	105	171	136	42.40
200×100	245×26	M240×6	127×17	M125×4	440	135	75	85	193	93	42.51
200×125	245×26	M240×6	159×20	M155×4	440	135	90	100	193	119	46.83
200×150	245×26	M240×6	180×22	M175×6	440	135	95	105	193	136	50.37
200×175	245×26	M240×6	219×24	M215×6	440	135	120	130	193	171	56.31
225×125	273×28	M270×6	159×20	M155×4	490	150	90	100	217	119	59.92
225×150	273×28	M270×6	180×22	M175×6	490	150	95	105	217	136	63.82
225×175	273×28	M270×6	219×24	M215×6	490	150	120	130	217	171	70.09
225×200	273×28	M270×6	245×26	M240×6	490	150	135	145	217	193	75.88
250×150	325×32	M320×6	180×22	M175×6	560	175	95	105	261	136	92.28
250×175	325×32	M320×6	219×24	M215×6	560	175	120	130	261	171	98.84
250×200	325×32	M320×6	245×26	M240×6	560	175	135	145	261	193	104.99
250×225	325×32	M320×6	273×28	M270×6	560	175	150	160	261	217	112.40
275×175	356×34	M350×6	219×24	M215×6	590	180	120	130	288	171	116.10
275×200	356×34	M350×6	245×26	M240×6	590	180	135	145	288	193	122.44
275×225	356×34	M350×6	273×28	M270×6	590	180	150	160	288	217	130.09
275×250	356×34	M350×6	325×32	M320×6	590	180	175	185	288	261	147.71
300×200	377×36	M370×6	245×26	M240×6	620	190	135	145	305	193	139.60
300×225	377×36	M370×6	273×28	M270×6	620	190	150	160	305	217	147.45
300×250	377×36	M370×6	325×32	M320×6	620	190	175	185	305	261	165.52
300×275	377×36	M370×6	356×34	M350×6	620	190	180	190	305	288	177.51
325×225	406×40	M400×6	273×28	M270×6	650	200	150	160	326	217	174.43
325×250	406×40	M400×6	325×32	M320×6	650	200	175	185	326	261	192.83
325×275	406×40	M400×6	356×34	M350×6	650	200	180	190	326	288	205.26
325×300	406×40	M400×6	377×36	M370×6	650	200	190	200	326	305	215.63
350×250	426×42	M420×6	325×32	M320×6	700	205	175	185	342	261	220.64
350×275	426×42	M420×6	356×34	M350×6	700	205	180	190	342	288	234.04
350×300	426×42	M420×6	377×36	M370×6	700	205	190	200	342	305	245.09

表 5.7.6-4 高压合成系统用 PN160 异径管尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_{OL} \times t_L$	D_M	$D_{OS} \times t_X$	d_M	H_Y mm	H_1 mm	H_2 mm	H_3 mm	D_{iL} mm	D_{iS} mm	质量 kg
350×325	426×42	M420×6	406×40	M400×6	700	205	200	210	342	326	265.44
375×275	457×45	M450×6	356×34	M350×6	750	235	180	190	367	288	275.60
375×300	457×45	M450×6	377×36	M370×6	750	235	190	200	367	305	286.86
375×325	457×45	M450×6	406×40	M400×6	750	235	200	210	367	326	307.76
375×350	457×45	M450×6	426×42	M420×6	750	235	205	215	367	342	321.10
400×300	508×50	M500×6	377×36	M370×6	780	255	190	200	408	305	343.34
400×325	508×50	M500×6	406×40	M400×6	780	255	200	210	408	326	364.45
400×350	508×50	M500×6	426×42	M420×6	780	255	205	215	408	342	377.96
400×375	508×50	M500×6	457×45	M450×6	780	255	235	245	408	367	398.84
450×325	559×55	M550×6	406×40	M400×6	800	280	200	210	449	326	426.52
450×350	559×55	M550×6	426×42	M420×6	800	280	205	215	449	342	439.88
450×375	559×55	M550×6	457×45	M450×6	800	280	235	245	449	367	459.26
450×400	559×55	M550×6	508×50	M500×6	800	280	255	265	449	408	500.00
500×350	610×60	M600×6	426×42	M420×6	860	315	205	215	490	342	537.73
500×375	610×60	M600×6	457×45	M450×6	860	315	235	245	490	367	556.48
500×400	610×60	M600×6	508×50	M500×6	860	315	255	265	490	408	597.96
500×450	610×60	M600×6	559×55	M550×6	860	315	280	290	490	449	645.29

表 5.7.6-5 尿素装置用 PN220 异径管尺寸

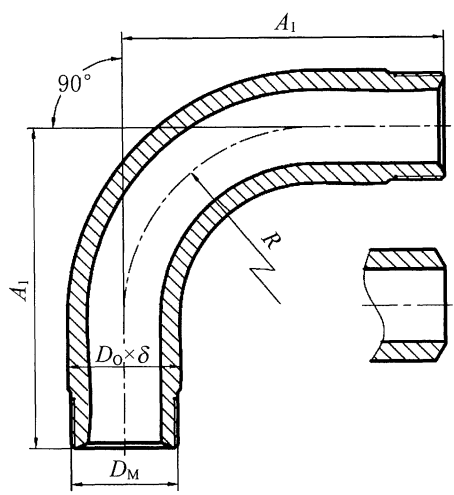
公称尺寸 (DN×dN)	$D_{OL} \times t_L$	D_M	$D_{OS} \times t_X$	d_M	H_Y mm	H_1 mm	H_2 mm	H_3 mm	D_{iL} mm	D_{iS} mm	质量 kg
10×6	25×6.5	M24×2	16×5	M14×1.5	115	28	20	25	12	6	0.25
15×6	35×9	M33×2	16×5	M14×1.5	130	30	20	25	17	6	0.46
15×10	35×9	M33×2	25×6.5	M24×2	130	30	28	33	17	12	0.56
25×10	45×11	M42×2	25×6.5	M24×2	135	32	28	33	23	12	0.80
25×15	45×11	M42×2	35×9	M33×2	135	32	30	35	23	17	1.01
32×10	51×11	M48×2	25×6.5	M24×2	160	35	28	33	29	12	1.08
32×15	51×11	M48×2	35×9	M33×2	160	35	30	35	29	17	1.33
32×25	51×11	M48×2	45×11	M42×2	160	35	32	40	29	23	1.61
40×10	68×13	M64×3	25×6.5	M24×2	200	42	28	33	42	12	2.02
40×15	68×13	M64×3	35×9	M33×2	200	42	30	35	42	17	2.34
40×25	68×13	M64×3	45×11	M42×2	200	42	32	40	42	23	2.69
40×32	68×13	M64×3	51×11	M48×2	200	42	35	43	42	29	2.85
50×15	83×15	M80×3	35×9	M33×2	210	50	30	35	53	17	3.28
50×25	83×15	M80×3	45×11	M42×2	210	50	32	40	53	23	3.65
50×32	83×15	M80×3	51×11	M48×2	210	50	35	43	53	29	3.80

表 5.7.6-5 尿素装置用 PN220 异径管尺寸(续)

公称尺寸 (DN×dN)	$D_{OL} \times t_L$	D_M	$D_{OS} \times t_X$	d_M	H_Y mm	H_1 mm	H_2 mm	H_3 mm	D_{iL} mm	D_{is} mm	质量 kg
50×40	83×15	M80×3	68×13	M64×3	210	50	42	50	53	42	4.51
65×25	102×17	M100×3	45×11	M42×2	250	60	32	40	68	23	5.72
65×32	102×17	M100×3	51×11	M48×2	250	60	35	43	68	29	5.90
65×40	102×17	M100×3	68×13	M64×3	250	60	42	50	68	42	6.72
65×50	102×17	M100×3	83×15	M80×3	250	60	50	60	68	53	7.63
80×40	127×20	M125×4	68×13	M64×3	300	75	42	50	87	42	10.81
80×50	127×20	M125×4	83×15	M80×3	300	75	50	60	87	53	11.84
80×65	127×20	M125×4	102×17	M100×3	300	75	60	70	87	68	13.35
100×40	159×24	M155×4	68×13	M64×3	320	90	42	50	111	42	16.30
100×50	159×24	M155×4	83×15	M80×3	320	90	50	60	111	53	17.32
100×65	159×24	M155×4	102×17	M100×3	320	90	60	70	111	68	18.82
100×80	159×24	M155×4	127×20	M125×4	320	90	75	85	111	87	21.36
125×50	180×28	M175×6	83×15	M80×3	360	95	50	60	124	53	24.05
125×65	180×28	M175×6	102×17	M100×3	360	95	60	70	124	68	25.75
125×80	180×28	M175×6	127×20	M125×4	360	95	75	85	124	87	28.57
125×100	180×28	M175×6	159×24	M155×4	360	95	90	100	124	111	33.38
150×65	219×32	M215×6	102×17	M100×3	420	120	60	70	155	68	40.08
150×80	219×32	M215×6	127×20	M125×4	420	120	75	85	155	87	43.16
150×100	219×32	M215×6	159×24	M155×4	420	120	90	100	155	111	48.41
150×125	219×32	M215×6	180×28	M175×6	420	120	95	105	155	124	53.58
175×80	245×36	M240×6	127×20	M125×4	440	135	75	85	173	87	54.62
175×100	245×36	M240×6	159×24	M155×4	440	135	90	100	173	111	59.88
175×125	245×36	M240×6	180×28	M175×6	440	135	95	105	173	124	65.16
175×150	245×36	M240×6	219×32	M215×6	440	135	120	130	173	155	73.79
200×100	273×38	M270×6	159×24	M155×4	490	150	90	100	197	111	76.14
200×125	273×38	M270×6	180×28	M175×6	490	150	95	105	197	124	81.98
200×150	273×38	M270×6	219×32	M215×6	490	150	120	130	197	155	91.17
200×175	273×38	M270×6	245×36	M240×6	490	150	135	145	197	173	100.09
225×125	299×42	M295×6	180×28	M175×6	500	155	95	105	215	124	95.98
225×150	299×42	M295×6	219×32	M215×6	500	155	120	130	215	155	104.97
225×175	299×42	M295×6	245×36	M240×6	500	155	135	145	215	173	113.82
225×200	299×42	M295×6	273×38	M270×6	500	155	150	160	215	197	122.20
250×150	325×45	M320×6	219×32	M215×6	540	175	120	130	235	155	127.05
250×175	325×45	M320×6	245×36	M240×6	540	175	135	145	235	173	136.16
250×200	325×45	M320×6	273×38	M270×6	540	175	150	160	235	197	144.69
250×225	325×45	M320×6	299×42	M295×6	540	175	155	165	235	215	156.93

5.7.7 弯管的类型、尺寸等应符合下列规定：

- 1 弯管的类型应为 90°、180°。90°弯管的弯曲半径宜为 $2D_o$ 、 $2.5D_o$ 、 $3D_o$ 、 $5D_o$ 。
- 2 螺纹法兰连接的弯管宜选用壁厚正偏差的管子，弯管可采用冷弯或热弯，弯曲后最小厚度应符合现行 GB/T 20801.3《压力管道规范 工业管道 第3部分：设计与计算》的有关规定。
- 3 其他角度的弯管应按设计文件制作。
- 4 高压合成系统用 PN320、PN260、PN220、PN160 90°弯管尺寸(图 5.7.7-1)应符合表 5.7.7-1 至 5.7.7-4 的规定；尿素装置用 PN220 90°弯管尺寸(图 5.7.7-1)应符合表 5.7.7-5 的规定；高压合成系统用 PN320、PN260、PN220、PN160 180°弯管尺寸(图 5.7.7-2)应符合表 5.7.7-6 至 5.7.7-9 的规定；尿素装置用 PN220 180°弯管尺寸(图 5.7.7-2)应符合表 5.7.7-10 的规定。
- 5 弯管材料选用应符合本规范表 5.2.3 的规定。
- 6 弯管制作技术要求应符合本规范第 6.2.4 条的规定。



D_o ——管子外径或管件对焊端外径； δ ——管子、管件名义壁厚； D_M ——管子、管件、法兰螺纹规格；
 R ——弯管弯曲半径； A_1 ——90°弯管一端面中心至另一端面的距离

图 5.7.7-1 90°弯管尺寸

表 5.7.7-1 高压合成系统用 PN320 90°弯管尺寸

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	η	R/mm	A_1/mm $\geq$	展开长/mm $\geq$	质量/kg $\geq$
6	16×5	M14×1.5	2.0	35	70	125	0.17
6	16×5	M14×1.5	3.0	50	85	149	0.20
6	16×5	M14×1.5	5.0	80	115	196	0.27
10	25×6.5	M24×2	2.0	50	90	159	0.47
10	25×6.5	M24×2	3.0	75	115	198	0.59
10	25×6.5	M24×2	5.0	125	165	276	0.82
15	35×9	M33×2	2.0	65	105	182	1.05
15	35×9	M33×2	3.0	105	145	245	1.41
15	35×9	M33×2	5.0	175	215	355	2.05

表 5.7.7-1 高压合成系统用 PN320 90°弯管尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	η	R/mm	A_1/mm $\geq$	展开长/mm $\geq$	质量/kg $\geq$
25	45×11	M42×2	2.0	90	135	231	2.13
25	45×11	M42×2	3.0	135	180	302	2.78
25	45×11	M42×2	5.0	225	270	443	4.08
32	51×11	M48×2	2.0	100	150	257	2.79
32	51×11	M48×2	3.0	155	205	343	3.72
32	51×11	M48×2	5.0	255	305	501	5.44
40	68×13	M64×3	2.0	105	165	285	5.02
40	68×13	M64×3	3.0	205	265	442	7.79
40	68×13	M64×3	5.0	340	400	654	11.53
50	83×15	M80×3	2.0	125	190	326	8.20
50	83×15	M80×3	3.0	250	315	523	13.15
50	83×15	M80×3	5.0	415	480	782	19.67
65	102×17	M100×3	2.0	205	290	492	17.53
65	102×17	M100×3	3.0	305	390	649	23.13
65	102×17	M100×3	5.0	510	595	971	34.61
80	127×21	M125×4	2.0	255	360	611	33.54
80	127×21	M125×4	3.0	380	485	807	44.30
80	127×21	M125×4	5.0	635	740	1 207	66.26
100	159×28	M155×4	2.0	320	445	753	68.12
100	159×28	M155×4	3.0	480	605	1 004	90.82
100	159×28	M155×4	5.0	795	920	1 499	135.60
125	180×30	M175×6	2.0	360	485	815	90.45
125	180×30	M175×6	3.0	540	665	1 098	121.86
125	180×30	M175×6	5.0	900	1 025	1 664	184.67
150	219×35	M215×6	2.0	440	600	1 011	155.80
150	219×35	M215×6	3.0	660	820	1 357	210.75
150	219×35	M215×6	5.0	1 095	1 255	2 040	323.99
175	245×40	M240×6	2.0	490	705	1 200	240.64
175	245×40	M240×6	3.0	735	950	1 585	320.52
175	245×40	M240×6	5.0	1 225	1 440	2 354	476.03
200	273×42	M270×6	2.0	545	775	1 316	302.92
200	273×42	M270×6	3.0	820	1 050	1 748	418.24
200	273×42	M270×6	5.0	1 365	1 595	2 604	623.06
225	325×50	M320×6	2.5	815	1 150	1 950	661.25

表 5.7.7-1 高压合成系统用 PN320 90°弯管尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	η	R/mm	A_1/mm $\geq$	展开长/mm $\geq$	质量/kg $\geq$
225	325×50	M320×6	3.0	975	1 310	2 202	746.70
225	325×50	M320×6	5.0	1 625	1 960	3 223	1 092.92
250	356×55	M350×6	2.5	890	1 230	2 078	848.39
250	356×55	M350×6	3.0	1 070	1 410	2 361	963.93
250	356×55	M350×6	5.0	1 780	2 120	3 476	1 419.15
275	377×60	M370×6	2.5	945	1 295	2 184	1 024.43
275	377×60	M370×6	3.0	1 130	1 480	2 475	1 160.92
275	377×60	M370×6	5.0	1 885	2 235	3 661	1 717.23
300	426×65	M420×6	3.0	1 280	1 645	2 741	1 586.16
300	426×65	M420×6	5.0	2 130	2 495	4 076	2 358.70

表 5.7.7-2 高压合成系统用 PN260 90°弯管尺寸

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	η	R/mm	A_1/mm $\geq$	展开长/mm $\geq$	质量/kg $\geq$
6	16×5	M14×1.5	2.0	35	70	125	0.17
6	16×5	M14×1.5	3.0	50	85	149	0.20
6	16×5	M14×1.5	5.0	80	115	196	0.27
10	25×6.5	M24×2	2.0	50	90	159	0.47
10	25×6.5	M24×2	3.0	75	115	198	0.59
10	25×6.5	M24×2	5.0	125	165	276	0.82
15	35×9	M33×2	2.0	65	105	182	1.05
15	35×9	M33×2	3.0	105	145	245	1.41
15	35×9	M33×2	5.0	175	215	355	2.05
25	45×11	M42×2	2.0	90	135	231	2.13
25	45×11	M42×2	3.0	135	180	302	2.78
25	45×11	M42×2	5.0	225	270	443	4.08
32	51×11	M48×2	2.0	100	150	257	2.79
32	51×11	M48×2	3.0	155	205	343	3.72
32	51×11	M48×2	5.0	255	305	501	5.44
40	68×13	M64×3	2.0	105	165	285	5.02
40	68×13	M64×3	3.0	205	265	442	7.79
40	68×13	M64×3	5.0	340	400	654	11.53
50	83×15	M80×3	2.0	125	190	326	8.20
50	83×15	M80×3	3.0	250	315	523	13.15
50	83×15	M80×3	5.0	415	480	782	19.67
65	102×17	M100×3	2.0	205	290	492	17.53

表 5.7.7-2 高压合成系统用 PN260 90°弯管尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	η	R/mm	A_1/mm $\geq$	展开长/mm $\geq$	质量/kg $\geq$
65	102×17	M100×3	3.0	305	390	649	23.13
65	102×17	M100×3	5.0	510	595	971	34.61
80	127×21	M125×4	2.0	255	360	611	33.54
80	127×21	M125×4	3.0	380	485	807	44.30
80	127×21	M125×4	5.0	635	740	1 207	66.26
100	159×28	M155×4	2.0	320	445	753	68.12
100	159×28	M155×4	3.0	480	605	1 004	90.82
100	159×28	M155×4	5.0	795	920	1 499	135.60
125	180×30	M175×6	2.0	360	485	815	90.45
125	180×30	M175×6	3.0	540	665	1 098	121.86
125	180×30	M175×6	5.0	900	1 025	1 664	184.67
150	219×32	M215×6	2.0	440	600	1 011	144.77
150	219×32	M215×6	3.0	660	820	1 357	195.83
150	219×32	M215×6	5.0	1 095	1 255	2 040	301.04
175	245×34	M240×6	2.0	490	705	1 200	210.53
175	245×34	M240×6	3.0	735	950	1 585	280.42
175	245×34	M240×6	5.0	1 225	1 440	2 354	416.47
200	273×38	M270×6	2.0	545	775	1 316	278.81
200	273×38	M270×6	3.0	820	1 050	1 748	384.96
200	273×38	M270×6	5.0	1 365	1 595	2 604	573.48
225	299×40	M295×6	2.0	600	915	1 572	401.63
225	299×40	M295×6	3.0	900	1 215	2 044	522.22
225	299×40	M295×6	5.0	1 495	1 810	2 978	760.85
250	325×45	M320×6	2.5	815	1 150	1 950	605.92
250	325×45	M320×6	3.0	975	1 310	2 202	684.23
250	325×45	M320×6	5.0	1 625	1 960	3 223	1 001.48
275	356×48	M350×6	2.5	890	1 230	2 078	757.64
275	356×48	M350×6	3.0	1 070	1 410	2 361	860.82
275	356×48	M350×6	5.0	1 780	2 120	3 476	1 267.35
300	377×50	M370×6	2.5	945	1 295	2 184	880.63
300	377×50	M370×6	3.0	1 130	1 480	2 475	997.97
300	377×50	M370×6	5.0	1 885	2 235	3 661	1 476.19
325	426×55	M420×6	3.0	1 280	1 645	2 741	1 379.33
325	426×55	M420×6	5.0	2 130	2 495	4 076	2 051.12

表 5.7.7-3 高压合成系统用 PN220 90°弯管尺寸

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	η	R/mm	A_1/mm $\geq$	展开长/mm $\geq$	质量/kg $\geq$
6	16×5	M14×1.5	2.0	35	70	125	0.17
6	16×5	M14×1.5	3.0	50	85	149	0.20
6	16×5	M14×1.5	5.0	80	115	196	0.27
10	22×5	M20×2	2.0	50	90	159	0.47
10	22×5	M20×2	3.0	75	115	198	0.59
10	22×5	M20×2	5.0	125	165	276	0.82
15	25×5	M24×2	2.0	50	90	159	0.39
15	25×5	M24×2	3.0	75	115	198	0.49
15	25×5	M24×2	5.0	125	165	276	0.68
25	35×6	M33×2	2.0	65	105	182	0.78
25	35×6	M33×2	3.0	105	145	245	1.05
25	35×6	M33×2	5.0	175	215	355	1.52
32	45×8	M42×2	2.0	90	135	231	1.69
32	45×8	M42×2	3.0	135	180	302	2.20
32	45×8	M42×2	5.0	225	270	443	3.23
40	57×9	M52×2	2.0	95	150	259	2.76
40	57×9	M52×2	3.0	170	225	377	4.02
40	57×9	M52×2	5.0	285	340	558	5.94
50	68×10	M64×3	2.0	105	165	285	4.08
50	68×10	M64×3	3.0	205	265	442	6.32
50	68×10	M64×3	5.0	340	400	654	9.35
65	83×11	M80×3	2.0	125	190	326	6.37
65	83×11	M80×3	3.0	250	315	523	10.21
65	83×11	M80×3	5.0	415	480	782	15.27
80	102×14	M100×3	2.0	205	290	492	14.95
80	102×14	M100×3	3.0	305	390	649	19.72
80	102×14	M100×3	5.0	510	595	971	29.50
100	127×17	M125×4	2.0	255	360	611	28.18
100	127×17	M125×4	3.0	380	485	807	37.22
100	127×17	M125×4	5.0	635	740	1 207	55.67
125	159×20	M155×4	2.0	320	445	753	51.63
125	159×20	M155×4	3.0	480	605	1 004	68.83

表 5.7.7-3 高压合成系统用 PN220 90°弯管尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	η	R/mm	A_1/mm $\geq$	展开长/mm $\geq$	质量/kg $\geq$
125	159×20	M155×4	5.0	795	920	1 499	102.77
150	219×28	M215×6	2.0	440	600	1 011	129.38
150	219×28	M215×6	3.0	660	820	1 357	175.02
150	219×28	M215×6	5.0	1 095	1 255	2 040	269.06
175	245×32	M240×6	2.0	490	705	1 200	200.03
175	245×32	M240×6	3.0	735	950	1 585	266.42
175	245×32	M240×6	5.0	1 225	1 440	2 354	395.68
200	273×34	M270×6	2.0	545	775	1 316	253.71
200	273×34	M270×6	3.0	820	1 050	1 748	350.30
200	273×34	M270×6	5.0	1 365	1 595	2 604	521.84
225	299×36	M295×6	2.0	600	915	1 572	367.06
225	299×36	M295×6	3.0	900	1 215	2 044	477.27
225	299×36	M295×6	5.0	1 495	1 810	2 978	695.36
250	325×40	M320×6	2.5	815	1 150	1 950	548.22
250	325×40	M320×6	3.0	975	1 310	2 202	619.07
250	325×40	M320×6	5.0	1 625	1 960	3 223	906.11
275	356×42	M350×6	2.5	890	1 230	2 078	675.85
275	356×42	M350×6	3.0	1 070	1 410	2 361	767.89
275	356×42	M350×6	5.0	1 780	2 120	3 476	1 130.53
300	377×45	M370×6	2.5	945	1 295	2 184	804.67
300	377×45	M370×6	3.0	1 130	1 480	2 475	911.89
300	377×45	M370×6	5.0	1 885	2 235	3 661	1 348.86
325	426×50	M420×6	3.0	1 280	1 645	2 741	1 270.84
325	426×50	M420×6	5.0	2 130	2 495	4 076	1 889.80
350	457×55	M450×6	3.0	1 370	1 750	2 912	1 587.83
350	457×55	M450×6	5.0	2 285	2 665	4 349	2 371.38
375	508×60	M500×6	3.0	1 525	1 950	3 245	2 151.11
375	508×60	M500×6	5.0	2 540	2 965	4 840	3 208.44
400	559×65	M550×6	3.0	1 680	2 130	3 539	2 802.46
400	559×65	M550×6	5.0	2 795	3 245	5 290	4 189.05
450	610×70	M600×6	3.0	1 830	2 330	3 875	3 612.28
450	610×70	M600×6	5.0	3 050	3 550	5 791	5 398.37

表 5.7.7-4 高压合成系统用 PN160 90°弯管尺寸

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	η	R/mm	A_1/mm $\geq$	展开长/mm $\geq$	质量/kg $\geq$
6	16×5	M14×1.5	2.0	35	70	125	0.17
6	16×5	M14×1.5	3.0	50	85	149	0.20
6	16×5	M14×1.5	5.0	80	115	196	0.27
10	22×5	M20×2	2.0	50	90	159	0.47
10	22×5	M20×2	3.0	75	115	198	0.59
10	22×5	M20×2	5.0	125	165	276	0.82
15	25×5	M24×2	2.0	50	90	159	0.39
15	25×5	M24×2	3.0	75	115	198	0.49
15	25×5	M24×2	5.0	125	165	276	0.68
25	35×6	M33×2	2.0	65	105	182	0.78
25	35×6	M33×2	3.0	105	145	245	1.05
25	35×6	M33×2	5.0	175	215	355	1.52
32	45×8	M42×2	2.0	90	135	231	1.69
32	45×8	M42×2	3.0	135	180	302	2.20
32	45×8	M42×2	5.0	225	270	443	3.23
40	57×9	M52×2	2.0	95	150	259	2.76
40	57×9	M52×2	3.0	170	225	377	4.02
40	57×9	M52×2	5.0	285	340	558	5.94
50	68×10	M64×3	2.0	105	165	285	4.08
50	68×10	M64×3	3.0	205	265	442	6.32
50	68×10	M64×3	5.0	340	400	654	9.35
65	83×11	M80×3	2.0	125	190	326	6.37
65	83×11	M80×3	3.0	250	315	523	10.21
65	83×11	M80×3	5.0	415	480	782	15.27
80	102×14	M100×3	2.0	205	290	492	14.95
80	102×14	M100×3	3.0	305	390	649	19.72
80	102×14	M100×3	5.0	510	595	971	29.50
100	127×17	M125×4	2.0	255	360	611	28.18
100	127×17	M125×4	3.0	380	485	807	37.22
100	127×17	M125×4	5.0	635	740	1 207	55.67
125	159×20	M155×4	2.0	320	445	753	51.63
125	159×20	M155×4	3.0	480	605	1 004	68.83

表 5.7.7-4 高压合成系统用 PN160 90°弯管尺寸(续)

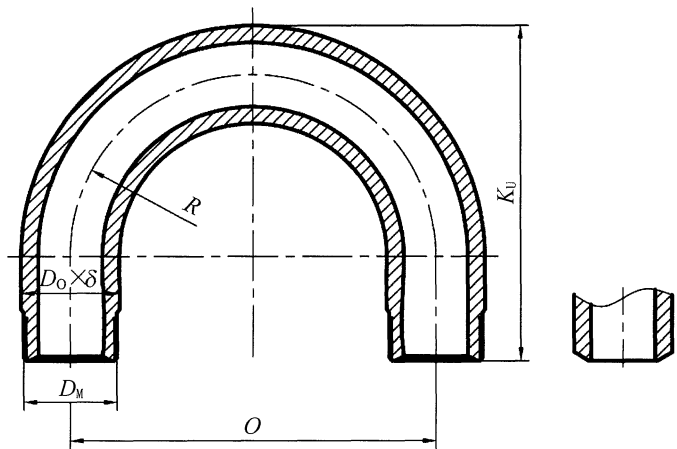
公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	η	R/mm	A_1/mm $\geq$	展开长/mm $\geq$	质量/kg $\geq$
125	159×20	M155×4	5.0	795	920	1 499	102.77
150	180×22	M175×6	2.0	360	485	815	69.86
150	180×22	M175×6	3.0	540	665	1 098	94.12
150	180×22	M175×6	5.0	900	1 025	1 664	142.64
175	219×24	M215×6	2.0	440	600	1 011	113.23
175	219×24	M215×6	3.0	660	820	1 357	153.16
175	219×24	M215×6	5.0	1 095	1 255	2 040	235.46
200	245×26	M240×6	2.0	490	705	1 200	167.10
200	245×26	M240×6	3.0	735	950	1 585	222.57
200	245×26	M240×6	5.0	1 225	1 440	2 354	330.55
225	273×28	M270×6	2.0	545	775	1 316	214.18
225	273×28	M270×6	3.0	820	1 050	1 748	295.73
225	273×28	M270×6	5.0	1 365	1 595	2 604	440.54
250	325×32	M320×6	2.5	815	1 150	1 950	450.90
250	325×32	M320×6	3.0	975	1 310	2 202	509.17
250	325×32	M320×6	5.0	1 625	1 960	3 223	745.25
275	356×34	M350×6	2.5	890	1 230	2 078	561.04
275	356×34	M350×6	3.0	1 070	1 410	2 361	637.45
275	356×34	M350×6	5.0	1 780	2 120	3 476	938.49
300	377×36	M370×6	2.5	945	1 295	2 184	661.18
300	377×36	M370×6	3.0	1 130	1 480	2 475	749.28
300	377×36	M370×6	5.0	1 885	2 235	3 661	1 108.33
325	406×40	M400×6	3.0	1 220	1 580	2 636	951.70
325	406×40	M400×6	5.0	2 030	2 390	3 909	1 411.31
350	426×42	M420×6	3.0	1 280	1 645	2 741	1 090.21
350	426×42	M420×6	5.0	2 130	2 495	4 076	1 621.19
375	457×45	M450×6	3.0	1 370	1 750	2 912	1 331.42
375	457×45	M450×6	5.0	2 285	2 665	4 349	1 988.45
400	508×50	M500×6	3.0	1 525	1 950	3 245	1 832.61
400	508×50	M500×6	5.0	2 540	2 965	4 840	2 733.39
450	559×55	M550×6	3.0	1 680	2 130	3 539	2 419.33
450	559×55	M550×6	5.0	2 795	3 245	5 290	3 616.35
500	610×60	M600×6	3.0	1 830	2 330	3 875	3 153.59
500	610×60	M600×6	5.0	3 050	3 550	5 791	4 712.89

表 5.7.7-5 尿素装置用 PN220 90°弯管尺寸

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	η	R/mm	A_1/mm $\geq$	展开长/mm $\geq$	质量/kg $\geq$
6	16×5	M14×1.5	2.0	35	70	125	0.17
6	16×5	M14×1.5	3.0	50	85	149	0.20
6	16×5	M14×1.5	5.0	80	115	196	0.27
10	25×6.5	M24×2	2.0	50	90	159	0.47
10	25×6.5	M24×2	3.0	75	115	198	0.59
10	25×6.5	M24×2	5.0	125	165	276	0.82
15	35×9	M33×2	2.0	65	105	182	1.06
15	35×9	M33×2	3.0	105	145	245	1.42
15	35×9	M33×2	5.0	175	215	355	2.06
25	45×11	M42×2	2.0	90	135	231	2.14
25	45×11	M42×2	3.0	135	180	302	2.80
25	45×11	M42×2	5.0	225	270	443	4.11
32	51×11	M48×2	2.0	100	150	257	2.81
32	51×11	M48×2	3.0	155	205	343	3.75
32	51×11	M48×2	5.0	255	305	501	5.47
40	68×13	M64×3	2.0	105	165	285	5.06
40	68×13	M64×3	3.0	205	265	442	7.85
40	68×13	M64×3	5.0	340	400	654	11.61
50	83×15	M80×3	2.0	125	190	326	8.25
50	83×15	M80×3	3.0	250	315	523	13.24
50	83×15	M80×3	5.0	415	480	782	19.79
65	102×17	M100×3	2.0	205	290	492	17.64
65	102×17	M100×3	3.0	305	390	649	23.27
65	102×17	M100×3	5.0	510	595	971	34.82
80	127×20	M125×4	2.0	255	360	611	32.45
80	127×20	M125×4	3.0	380	485	807	42.86
80	127×20	M125×4	5.0	635	740	1 207	64.10
100	159×24	M155×4	2.0	320	445	753	60.55
100	159×24	M155×4	3.0	480	605	1 004	80.73
100	159×24	M155×4	5.0	795	920	1 499	120.53
125	180×28	M175×6	2.0	360	485	815	86.09
125	180×28	M175×6	3.0	540	665	1 098	115.98
125	180×28	M175×6	5.0	900	1 025	1 664	175.77
150	219×32	M215×6	2.0	440	600	1 011	145.69
150	219×32	M215×6	3.0	660	820	1 357	197.07
150	219×32	M215×6	5.0	1 095	1 255	2 040	302.96

表 5.7.7-5 尿素装置用 PN220 90°弯管尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	η	R/mm	A_1/mm $\geq$	展开长/mm $\geq$	质量/kg $\geq$
175	245×36	M240×6	2.0	490	705	1 200	222.22
175	245×36	M240×6	3.0	735	950	1 585	295.98
175	245×36	M240×6	5.0	1 225	1 440	2 354	439.59
200	273×38	M270×6	2.0	545	775	1 316	280.58
200	273×38	M270×6	3.0	820	1 050	1 748	387.41
200	273×38	M270×6	5.0	1 365	1 595	2 604	577.12
225	299×42	M295×6	2.0	600	915	1 572	421.12
225	299×42	M295×6	3.0	900	1 215	2 044	547.57
225	299×42	M295×6	5.0	1 495	1 810	2 978	797.78
250	325×45	M320×6	2.5	815	1 150	1 950	609.78
250	325×45	M320×6	3.0	975	1 310	2 202	688.59
250	325×45	M320×6	5.0	1 625	1 960	3 223	1 007.86



D_o ——管子外径或管子对焊端外径; δ ——管子、管件名义壁厚;

O ——180°弯管一端面中心至另一端面中心的距离; R ——弯管弯曲半径; K_u ——180°弯管端面至顶部的距离

图 5.7.7-2 180°弯管尺寸

表 5.7.7-6 高压合成系统用 PN320 180°弯管尺寸

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	R mm	O mm	K_u mm	展开长 mm	质量 kg
6	16×5	M14×1.5	50	100	100	241	0.33
10	25×6.5	M24×2	75	150	130	321	0.95
15	35×9	M33×2	65	130	130	299	1.73
25	45×11	M42×2	75	150	150	341	3.14
32	51×11	M48×2	85	170	160	366	3.97
40	68×13	M64×3	105	210	200	452	7.97

表 5.7.7-6 高压合成系统用 PN320 180°弯管尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	R mm	O mm	K_U mm	展开长 mm	质量 kg
50	83×15	M80×3	125	250	230	520	13.08
65	102×17	M100×3	205	410	340	812	28.94
80	127×21	M125×4	255	510	430	1 024	56.22
100	159×28	M155×4	320	640	530	1 266	114.52
125	180×30	M175×6	360	720	580	1 391	154.37
150	219×35	M215×6	440	880	710	1 703	270.47

表 5.7.7-7 高压合成系统用 PN260 180°弯管尺寸

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	R mm	O mm	K_U mm	展开长 mm	质量 kg
6	16×5	M14×1.5	50	100	100	241	0.33
10	25×6.5	M24×2	75	150	130	321	0.95
15	35×9	M33×2	65	130	130	299	1.73
25	45×11	M42×2	75	150	150	341	3.14
32	51×11	M48×2	85	170	160	366	3.97
40	68×13	M64×3	105	210	200	452	7.97
50	83×15	M80×3	125	250	230	520	13.08
65	102×17	M100×3	205	410	340	812	28.94
80	127×21	M125×4	255	510	430	1 024	56.22
100	159×28	M155×4	320	640	530	1 266	114.52
125	180×30	M175×6	360	720	580	1 391	154.37
150	219×32	M215×6	440	880	710	1 703	251.31

表 5.7.7-8 高压合成系统用 PN220 180°弯管尺寸

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	R mm	O mm	K_U mm	展开长 mm	质量 kg
6	16×5	M14×1.5	50	100	100	241	0.33
10	22×5	M20×2	75	150	130	321	0.95
15	25×5	M24×2	75	150	130	321	0.79
25	35×6	M33×2	65	130	130	299	1.28
32	45×8	M42×2	75	150	150	341	2.49
40	57×9	M52×2	95	190	180	411	4.38
50	68×10	M64×3	105	210	200	452	6.46
65	83×11	M80×3	125	250	230	520	10.16
80	102×14	M100×3	205	410	340	812	24.67
100	127×17	M125×4	255	510	430	1 024	47.23
125	159×20	M155×4	320	640	530	1 266	86.80
150	219×28	M215×6	440	880	710	1 703	224.61

表 5.7.7-9 高压合成系统用 PN160 180°弯管尺寸

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	R mm	O mm	K_U mm	展开长 mm	质量 kg
6	16×5	M14×1.5	50	100	100	241	0.33
10	22×5	M20×2	75	150	130	321	0.95
15	25×5	M24×2	75	150	130	321	0.79
25	35×6	M33×2	65	130	130	299	1.28
32	45×8	M42×2	75	150	150	341	2.49
40	57×9	M52×2	95	190	180	411	4.38
50	68×10	M64×3	105	210	200	452	6.46
65	83×11	M80×3	125	250	230	520	10.16
80	102×14	M100×3	205	410	340	812	24.67
100	127×17	M125×4	255	510	430	1 024	47.23
125	159×20	M155×4	320	640	530	1 266	86.80
150	180×22	M175×6	360	720	580	1 391	119.24
175	219×24	M215×6	440	880	710	1 703	196.56

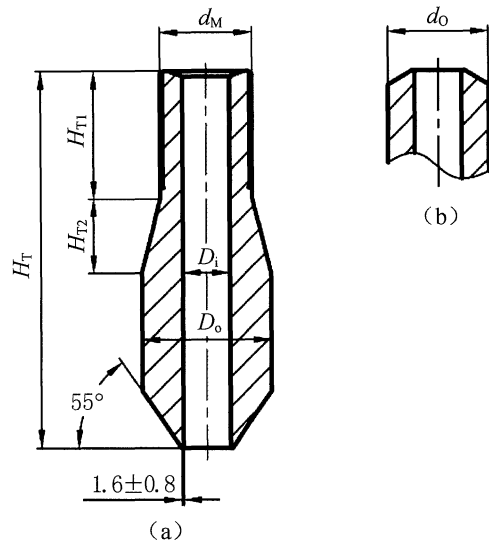
表 5.7.7-10 尿素装置用 PN220 180°弯管尺寸

公称尺寸 (DN)	$D_o \times \delta$	D_M	R mm	O mm	K_U mm	展开长 mm	质量 kg
6	16×5	M14×1.5	50	100	100	241	0.33
10	25×6.5	M24×2	75	150	130	321	0.96
15	35×9	M33×2	65	130	130	299	1.74
25	45×11	M42×2	75	150	150	341	3.16
32	51×11	M48×2	85	170	160	366	4.00
40	68×13	M64×3	105	210	200	452	8.02
50	83×15	M80×3	125	250	230	520	13.16
65	102×17	M100×3	205	410	340	812	29.12
80	127×20	M125×4	255	510	430	1 024	54.38
100	159×24	M155×4	320	640	530	1 266	101.80
125	180×28	M175×6	360	720	580	1 391	146.93
150	219×32	M215×6	440	880	710	1 703	252.91

5.7.8 焊接支管台的类型、尺寸等要求应符合下列规定：

1 焊接支管台尺寸(图 5.7.8)应符合表 5.7.8 的规定。

2 公称尺寸为 DN6 的焊接支管台宜采用锻件制作；公称尺寸为 DN10、DN15 的焊接支管台宜采用高压管子制作，材料与连接管道材质应一致，并应符合本规范第 5.2.3 条的规定。



D_o ——管子外径或管件对焊端外径； D_i ——管子、管件内径； d_M ——支管、引出管、小径管小端螺纹规格；
 d_o ——引出管或支管对焊端坡口处外径； H_T ——焊接支管台总长； H_{T1} ——焊接支管台车光长度；
 H_{T2} ——焊接支管台锥面长度

图 5.7.8 焊接支管台尺寸

表 5.7.8 焊接支管台尺寸

公称尺寸(DN)			d mm	d_o mm	D_o mm	D_i mm	H_{T1} mm	H_{T2} mm	H_T mm	质量 kg
尿素装置	高压合成系统									
PN220	PN220 PN160	PN320 PN260								
6	6	6	M14×1.5	16	24	6	35	30	100	0.204
—	10	—	M20×2	22	22	12	35	5	120	0.252
10	—	10	M24×2	25	25	12	35	5	120	0.356
—	15	—	M24×2	25	25	15	35	5	120	0.296
15	—	15	M33×2	35	35	17	35	8	120	0.692
—	25	—	M33×2	35	35	23	35	8	120	0.515
25	—	25	M42×2	45	45	23	40	8	130	1.199
—	32	—	M42×2	45	45	29	40	8	130	0.949
32	—	32	M48×2	51	51	29	43	8	140	1.519
—	40	—	M52×2	57	57	39	46	8	140	1.491
40	—	40	M64×3	68	68	42	50	8	150	2.645
—	50	—	M64×3	68	68	48	50	8	150	2.145
50	—	50	M80×3	83	83	53	60	8	150	3.773

6 制造要求

6.1 制造基本要求

6.1.1 材料应符合下列规定：

- 1 管道组成件的原材料,其尺寸规格及技术要求应符合国家现行有关标准的规定。
- 2 管道组成件应根据管道的设计压力、设计温度、流体类别和材料的耐蚀性、焊接性、加工性、韧性,以及经济性等进行选用。

3 管道组成件的材料,必须具有制造厂家提供的产品质量证明文件。材料的标志和质量证明文件应按现行 GB/T 20801.4《压力管道规范 工业管道 第4部分:制作与安装》的有关规定进行验收。无质量证明文件或证明书文件中项目不全者严禁投料制作。合格的材料上应有钢号、炉批号等相应的印记。材料识别应清晰完整,并能追溯到产品质量证明文件。

6.1.2 管子的材料牌号、规格、外观质量应符合国家现行有关标准的规定,同时应按现行 GB/T 20801.4《压力管道规范 工业管道 第4部分:制作与安装》的有关规定,对管子进行检查和验收,检查不合格者不得使用。

6.1.3 锻件材料应符合下列规定：

1 管道组成件中的碳钢及合金钢锻件的化学成分、力学性能、锻造比、热处理、外观质量、内部缺陷、试验方法及检验应符合现行 NB/T 47008《承压设备用碳素钢和合金钢锻件》、NB/T 47009《低温承压设备用低合金钢锻件》的有关规定。不锈钢锻件应符合现行 NB/T 47010《承压设备用不锈钢和耐热钢锻件》的有关规定。

2 锻件不应有过烧、严重脱碳、缩孔和严重偏析,表面不应有裂纹、折叠、夹层、夹渣、锻伤及发纹等缺陷。当清除缺陷时,清除深度不应超过该处公称尺寸下偏差。对经机加工的锻件,清除深度不应超过该处余量的75%。

3 用于管道组成件的锻件不宜补焊。

4 材质为碳钢及合金钢的管道组成件的锻件锻后应正火处理;材质为不锈钢的管道组成件的锻件锻后应进行固溶处理。

5 管道组成件锻件的锻件级别不应低于现行 NB/T 47008《承压设备用碳素钢和合金钢锻件》、NB/T 47009《低温承压设备用低合金钢锻件》或 NB/T 47010《承压设备用不锈钢和耐热钢锻件》规定的Ⅲ级。

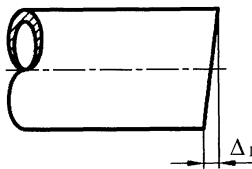
6 超声检测应符合 JB/T 4730.3《承压设备无损检测 第3部分:超声检测》的规定。

7 锻件最终热处理后(包括粗加工后调质处理)的力学性能应符合本规范第6.1.3条第5款的有关规定。

6.1.4 紧固件材料应符合下列规定：

1 紧固件材料应符合现行 GB/T 3077《合金结构钢》或 GB/T 1220《不锈钢棒》的有关规定。

- 2 所有螺柱应按现行 JB/T 4730《承压设备无损检测》进行表面检测,检测结果应为Ⅰ级。
- 6.1.5 垫片材料应符合下列规定:
- 1 选用与管子相同材质的无缝钢管或锻件。垫片的硬度应低于密封面硬度。
 - 2 金属环形垫表面应进行防护处理。
- 6.1.6 管子切割下料应符合下列规定:
- 1 管子宜采用机械方法进行切割。当采用氧气乙炔火焰切割时,尺寸应准确。不锈钢管应采用机械或等离子方法切割。
 - 2 管子切口质量应符合下列规定:
 - 1) 切口表面应平整,并应无毛刺、凸凹、熔渣、铁屑或氧化物等;
 - 2) 端面切口倾斜偏差(图 6.1.6)应小于或等于管子外径的 1%,且不应大于 3 mm;



Δ_1 ——端面切口倾斜偏差

图 6.1.6 管子端面切口倾斜偏差

- 3) 当管子的标志不能完全保留时,管子切割下料前,应移植原有标志。
- 6.1.7 高压管件制作焊接与热处理应符合下列规定:
- 1 高压管件制作的焊接应符合本规范第 7.4 节的规定。
 - 2 高压管件制作的焊后热处理应符合本规范表 7.4.9 的规定。
 - 1) 高压管件焊后热处理工艺应在焊接预焊接工艺规程中规定,并应经焊接工艺评定验证。
 - 2) 高压管件焊缝焊后热处理应在焊缝外观检查及规定的无损检验合格后进行。
 - 3) 管件焊后热处理的加热范围应为焊缝两侧各不少于焊缝宽度的 3 倍,且不应少于 25 mm。
- 加热区以外 100 mm 范围内应保温,且管道端口应封闭。
- 3 高压管件成形后的热处理应符合表 6.1.7-1 的规定。
 - 4 高压管件焊接接头的质量检验及管件焊接接头的硬度检查应符合本规范第 7.4.10 条的规定。

表 6.1.7-1 高压管件成形后的热处理

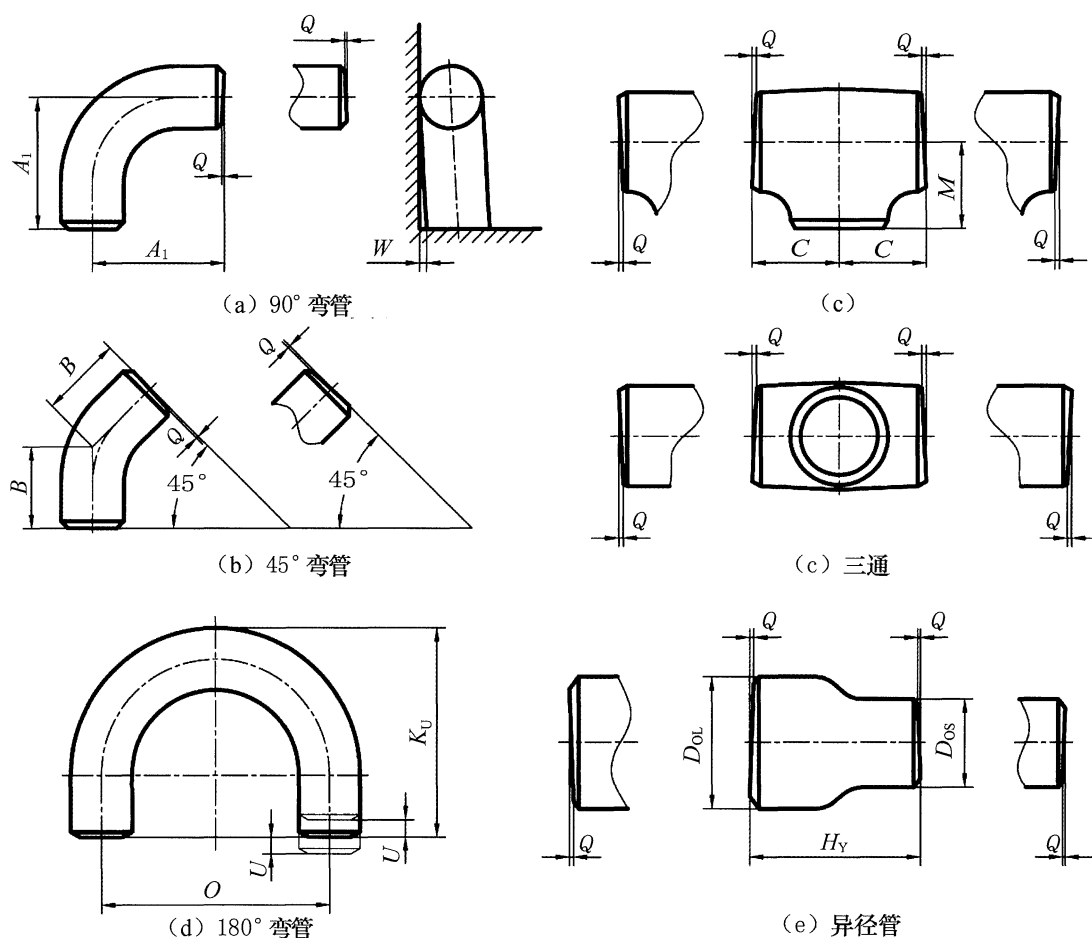
管件材料钢号	热处理要求	
	热弯曲或热挤压	冷成形
20、20G	880℃~940℃正火	$\delta > 19\text{ mm}$, 600℃~650℃退火
Q345B	880℃~940℃正火	$\delta > 19\text{ mm}$, 600℃~650℃退火
15CrMo	900℃~960℃正火, 680℃~720℃回火	$\delta > 13\text{ mm}$, 700℃~750℃退火
12Cr2Mo	$\delta \leq 30\text{ mm}$: 900℃~960℃正火, 700℃~750℃回火	$\delta > 13\text{ mm}$, 700℃~760℃退火
	$\delta > 30\text{ mm}$: 900℃~960℃正火(快冷), 700℃~750℃回火	
10MoWVNb	970℃~990℃正火, 730℃~750℃回火	$\delta > 13\text{ mm}$, 700℃~760℃退火

表 6.1.7-1 高压管件成形后的热处理(续)

管件材料钢号	热处理要求	
	热弯曲或热挤压	冷成形
S31603 (022Cr17Ni12Mo2)	1 010 ℃~1 150 ℃急冷(固溶处理)	无
S31668 (06Cr17Ni12Mo2Ti)	1 000 ℃~1 100 ℃急冷(固溶处理)	无

6.2 管件制造技术要求

6.2.1 弯管、三通及异径管公差(图 6.2.1)应符合表 6.2.1 的规定。



Q ——弯管、三通、异径管端面形位公差; W ——弯管、三通侧面形位公差;

A_1 ——90°弯管一端面中心至另一端面的距离; B ——45°弯管中心至端面尺寸;

C ——三通的分支出口轴线至中心体端面的距离; M ——三通本体中心线至支管端面的距离;

U ——180°弯管形位公差; O ——180°弯管一端面中心至另一端面中心的距离; K_U ——180°弯管端面到顶部的距离;

D_{0L} ——异径管大端外径; D_{0S} ——异径管小端外径; H_Y ——异径管长度

图 6.2.1 弯管、三通及异径管公差

表 6.2.1 弯管、三通及异径管公差

单位: mm

所有管件				$A_1、B、C、M$	H_Y	O	K_U	形位公差		
公称尺寸 (DN)	坡口处外径 ^{a,b} (D)	端部 内径 ^{a,c,d}	壁厚 ^c					Q	W	U
≤ 65	+1.6 -0.8	± 0.8	$\geq 0.875 \delta$	± 2	± 2	± 6	± 6	1	2	1
80~90	± 1.6	± 1.6		± 2	± 2	± 6	± 6	2	4	1
100	± 1.6	± 1.6		± 2	± 2	± 6	± 6	3	5	2
125~200	+2.4 -1.6	± 1.6		± 2	± 2	± 6	± 6	3	6	2
250~450	+4.0 -3.2	± 3.2		± 2	± 2	± 10	± 6	4	10	2
500~600	+6.4 -4.8	± 4.8		± 2	± 2	± 10	± 6	5	10	—

注: ^a 圆度应为正负偏差绝对值之和。

^b 当需要增加壁厚时,三通及异径管的公差不适用于成型管件。

^c 端部内径和公称壁厚应由采购方指定。H 系列的焊接三通、端部加工螺纹的管子及管件壁厚宜为正偏差。

^d 三通及异径管的公差适用于公称内径等于公称外径减去 2 倍公称壁厚的场合。

6.2.2 A 系列三通和 H 系列挤压三通的制造应符合现行 GB/T 12459《钢制对焊无缝管件》的有关规定。

6.2.3 H 系列焊接三通应符合下列规定:

- 1 焊接三通主、支管尺寸(图 5.7.5-1)应符合本规范表 5.7.5-1 至表 5.7.5-5 的规定。
- 2 焊接三通主管的开孔和支管坡口应采用机械加工。
- 3 焊接三通的主管开孔应符合下列规定:
 - 1) 焊接三通的主管应按支管内径的实际尺寸开孔,其开孔尺寸偏差应符合表 6.2.3-1 的规定;主管最大开孔不得大于主管内径的实际尺寸。

表 6.2.3-1 焊接三通的主管开孔尺寸偏差

单位: mm

支管公称尺寸 (DN)	≤ 150	> 150
k	$-2.0 \sim -1.0$	$-3.5 \sim -2.0$

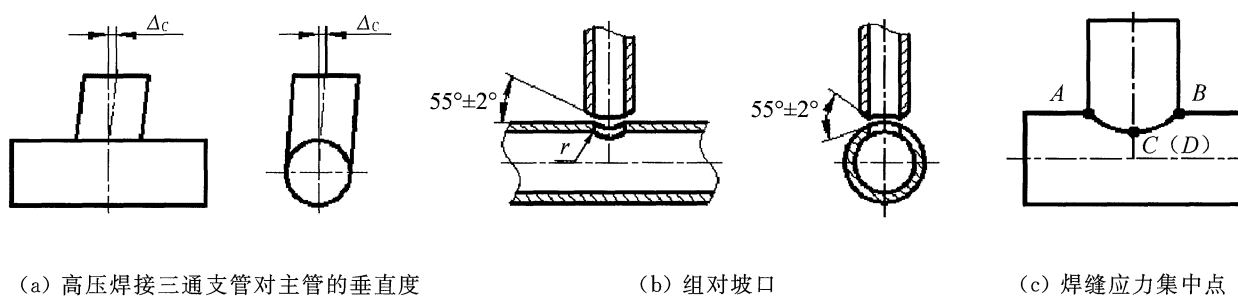
- 2) 焊接三通主管上开孔的中心线应与主管中心线正交,孔壁应平整、光滑;支管大于或等于公称直径为 150 mm 的焊接三通,主管所开的孔应在与主管内孔相交处的尖边处,且应倒圆并磨光。倒圆后的圆角半径应大于或等于支管壁厚的 1/8(图 6.2.3. b)。
- 4 焊接三通支管的组焊端加工应符合下列规定:

- 1) 加工出的“马鞍形”圆弧端面应对称并垂直于支管轴线,其轮廓应与主管外径相对吻合。
- 2) 沿“马鞍形”端面的内孔周边开坡口,坡口与其所在位置的圆弧切线夹角应为 55° ,坡口应圆滑过渡。
- 3) 高压焊接三通的主、支管组合定位固定后,支管内径应对中主管开孔,其周边错边量之差不应大于 1 mm;支管中心线应垂直主管中心线,高压焊接三通支管对主管的垂直度(图 6.2.3 a)应符合表 6.2.3-2 的规定。

表 6.2.3-2 高压焊接三通支管对主管的垂直度

单位:mm

支管公称尺寸(DN)	Δ_c
≤ 100	2.0
125~200	3.0
225~400	4.0
400~500	5.0



Δ_c ——支管垂直度; r ——过渡圆弧半径; A ——断后伸长率; B —— 45° 弯管中心至端面尺寸;

C ——三通的分支出口轴心线至中心体端面的距离; D ——法兰外径

图 6.2.3 焊接三通

5 焊接三通的焊接技术要求除应符合本规范第 6.1.7 条的规定外,还应符合焊接工艺文件的要求。焊接过程中,宜采用转动焊,且不应在三通应力集中区(图 6.2.3. c)附近引弧和停弧。

6 焊接三通焊缝检验应符合下列规定:

- 1) 三通焊缝应进行目视、磁粉或渗透检测。目视检测应符合现行 NB/T 47013.7《承压设备无损检测 第 7 部分:目视检测》的规定;磁粉或渗透检测应符合现行 JB/T 4730《承压设备无损检测》规定的 I 级。
- 2) 主管公称尺寸大于 DN32 的三通焊缝应进行 100% 的射线或超声波检测,并应符合现行 JB/T 4730《承压设备无损检测》的规定,射线检测不应低于 II 级,技术等级应为 AB 级;超声波检测不应低于 I 级,技术等级应为 B 级。
- 3) 有晶间腐蚀要求的焊接三通,晶间腐蚀倾向试验应在同一批材料、同一焊接工艺方法的焊接试料上取样,晶间腐蚀倾向试验应按现行 GB/T 4334《金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法》执行,显微组织检查结果晶粒度应符合现行 GB/T 6394《金属平均晶粒度测定法》的有关规定,且应大于或等于 6 级。

4) 焊接三通焊后热处理应符合本规范表 7.4.9 的规定,并应逐件进行硬度检查。

5) 焊接三通焊后热处理合格后,方可进行连接端部形式加工。

7 三通焊接端口应与连接管内径相适应,当三通焊接端口内径小于连接管子内径 2 mm 以上时,三通端口应在内径处修整,其斜度应小于 1:3。

6.2.4 弯管制作技术应符合下列规定:

1 弯管制作可采用冷弯或热弯方法,弯曲温度应符合下列规定:

1) 铁基材料的冷弯温度应低于材料的下临界温度 56 ℃;

2) 热弯温度应高于材料的相变温度。

2 制作弯管时,钢管在其材料特性允许范围内能满足冷弯工艺要求的,宜采用冷弯制作。

3 不锈钢管和合金钢高压管宜采用冷弯制作。

4 弯管制作,应符合机加工尺寸要求。其成品封闭段结构尺寸偏差应为 ± 1.5 mm,自由段结构尺寸应为 ± 10 mm。

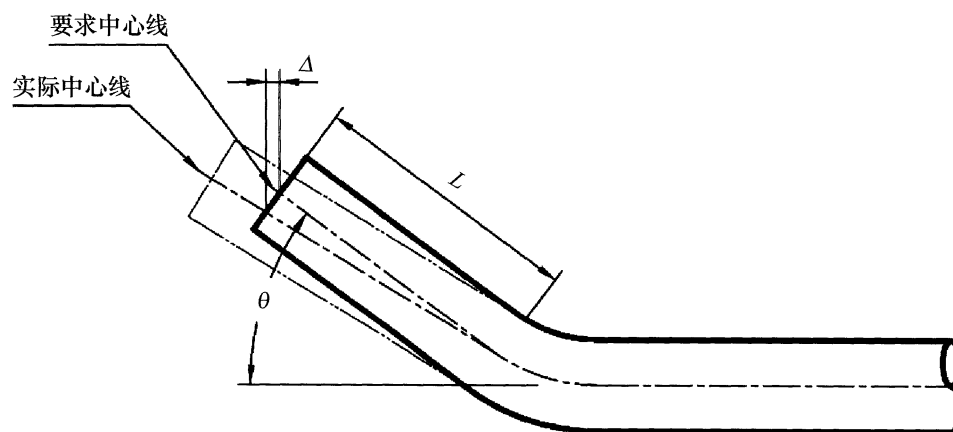
5 弯管宜采用壁厚为正偏差的管子制作。当采用负偏差的管子制作弯管时,管子弯曲半径与弯管前管子壁厚的关系应符合表 6.2.4-1 的规定,且不应小于设计壁厚的 1.1 倍。

表 6.2.4-1 管子弯曲半径与弯管前管子壁厚的关系

序号	R	弯管前管子壁厚
1	$R \geq 5D_o$	$1.08t_{sd}$
2	$R \geq 3D_o$	$1.25t_{sd}$

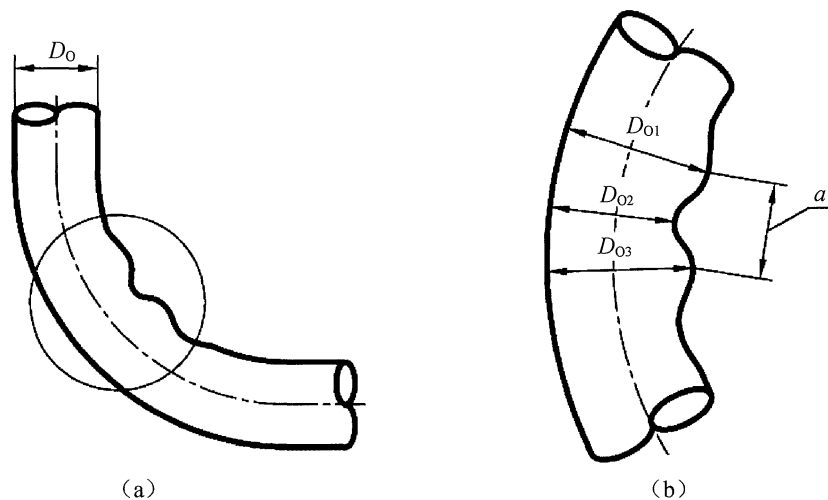
注: D_o ——管子外径或管件对焊端外径; t_{sd} ——直管设计壁厚。

6 弯管质量要求应符合(图 6.2.4-1、图 6.2.4-2)表 6.2.4-2 的规定。



L ——弯管直线段长度; Δ ——弯管管端中心偏差; θ ——弯管弯曲角度

图 6.2.4-1 弯曲角度及管端中心偏差



D_0 ——管子外径或管件对焊端外径; a ——弯管的波浪间距; D_{01} ——弯管褶皱凸出处外径;
 D_{02} ——弯管褶皱凹进处外径; D_{03} ——弯管相邻褶皱凸出处外径

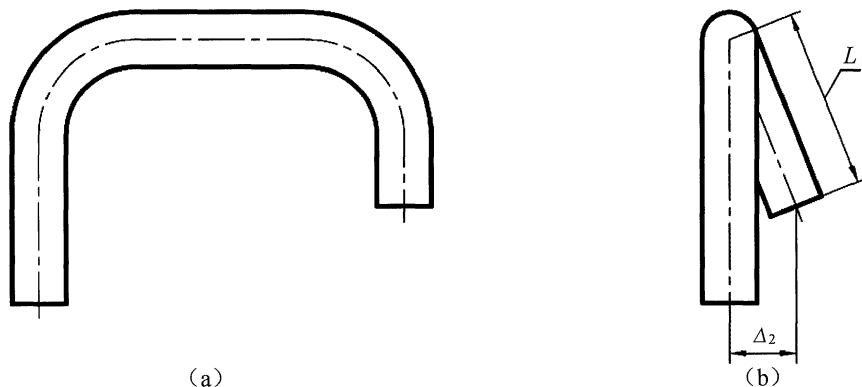
图 6.2.4-2 弯管的褶皱和波浪间距

表 6.2.4-2 弯管质量要求

项目名称	质量指标
外观	不得有裂纹、过烧、分层等缺陷,不宜有皱纹
不圆度	弯管前管子名义外径的 8%
弯管直段长度允差(Δ_L)	$\leq 1.5 \text{ mm/m}$,最大 $\pm 3 \text{ mm}$
管端中心偏差(Δ)	$\leq 1.5 \text{ mm/m}$,最大 5 mm
弯管修磨后的最小壁厚	直管的计算厚度加上腐蚀附加量之和
波浪率(h_m/D_0) ^a	$\neq 2\%$
波距与波浪度之比(a/h_m)	> 12

注:^a $h_m = (D_{01} + D_{03})/2 - D_{02}$; D_1 、 D_3 分别为 2 个连续波峰处的最大直径, D_2 为这 2 个波峰间的最小直径。

7 II形弯管的平面度允许偏差(图 6.2.4-3)应符合表 6.2.4-3 的规定。



L ——弯管直管段长度; Δ_2 ——II形弯管的平面度

图 6.2.4-3 II形弯管的平面度

表 6.2.4-3 II形弯管的平面度允许偏差

单位: mm

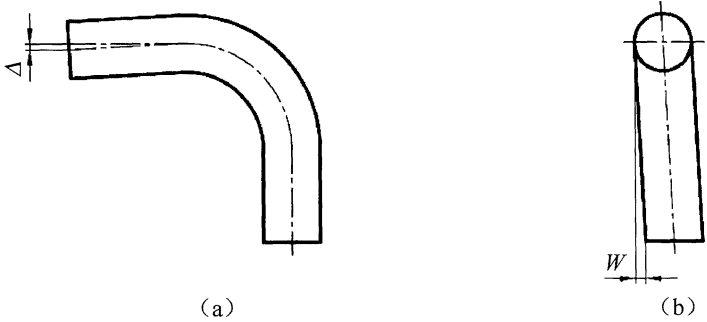
L	<500	$500\sim1\,000$	$1\,000\sim1\,500$	$>1\,500$
Δ_2	≤ 3	≤ 4	≤ 6	≤ 10

8 180°弯管两端轴线应平行,其不平行度偏差应小于 1 mm/100 mm,开挡尺寸偏差应为 ± 5 mm。

9 弯管不得有裂纹、过烧、分层等缺陷。

10 弯管内侧褶皱高度不应大于管子外径的 3%,且波浪间距不应小于褶皱高度的 12 倍。

11 成品弯管的中心线应相互垂直,弯管形位公差(图 6.2.4-4)应符合表 6.2.4-4 的规定。弯管的弯曲半径偏差,内侧用 45°扇形标准样板检查,其偏差应符合表 6.2.4-5 的规定。



Δ ——端面垂直偏差; W ——侧面垂直偏差

图 6.2.4-4 弯管形位公差

表 6.2.4-4 弯管形位公差

单位: mm

公称尺寸(DN)	Δ	W
≤ 200	≤ 1.5 mm/m,最大 ± 3 mm	5.0
$>225\sim 400$	≤ 2 mm/m,最大 ± 4 mm	7.5
$>400\sim 500$	≤ 2.5 mm/m,最大 ± 5 mm	10.0

表 6.2.4-5 弯管的弯曲半径偏差

单位: mm

公称尺寸(DN)	<15	$25\sim 40$	$50\sim 80$	>80
偏差	± 2	± 3	± 4	± 5

12 弯管制作后,其弯管的内、外侧最小厚度应符合现行 GB/T 20801.3—2006《压力管道 工业管道 第3部分:设计和计算》的有关规定。

13 弯管角度应符合设计文件要求,且不应回弯。

14 弯管热弯或冷弯成形后的热处理应符合现行 GB/T 20801.4《压力管道规范 工业管道 第4部分:制作与安装》的有关规定。热弯或冷弯成形后的硬度检查应符合现行 GB/T 20801.5《压力管道规范 工业管道 第5部分:检验与试验》的有关规定。

15 弯管热弯或冷弯成形后的热处理应符合表 6.1.7-1 的规定。

16 冷、热弯成形并经热处理后,应逐件进行硬度检查,并应符合表 7.4.9 的规定。

17 弯管成形经热处理及检测合格后,方可进行连接端部形式加工。

6.2.5 A 系列异径管的制造应符合现行 GB/T 12459《钢制对焊无缝管件》的有关规定。H 系列异径管应符合下列规定：

1 H 系列异径管宜采用管子缩制法或整体锻造法制作。

1) 异径管采用管子热缩制法制作时,热缩过程温度应大于材料的最大相变温度,热成形后的热处理后的硬度检查应符合表 7.4.9 的规定。

2) H 系列异径管铁基材料采用冷缩制法制作时,其冷缩制温度不应大于材料的相变温度。

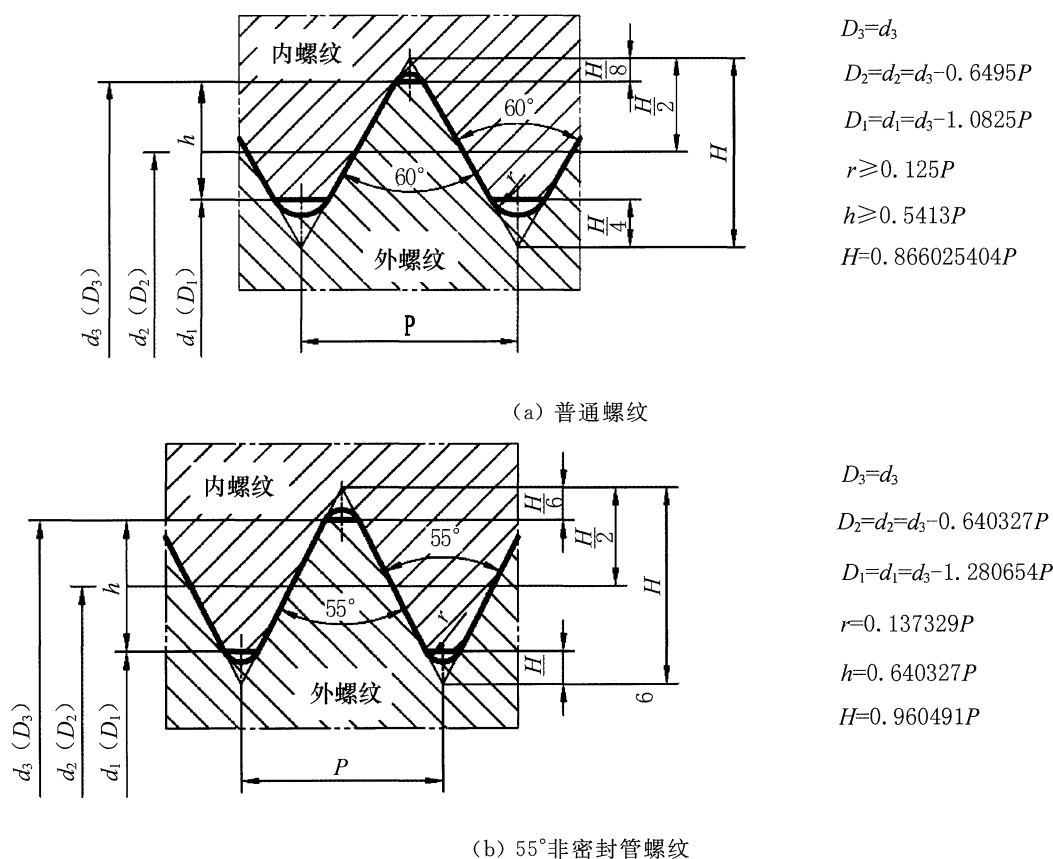
2 H 系列异径管毛坯应有加工余量,异径管直管与圆锥连接处应圆滑过渡,其壁厚应均匀减薄。各部分的不圆度应小于 2.5%。大小头中心线应同心,其偏差允许应为 3 mm。

6.2.6 焊接支管台的制造应按现行 GB/T 19326《钢制承插焊、螺纹和对焊支管座》的有关规定执行。

6.2.7 机加工技术要求应符合下列规定：

1 管件及紧固件未注明机械加工表面的线性尺寸的极限偏差应按现行 GB/T 1804《一般公差 未注公差的线性尺寸和角度尺寸的公差》规定的 m 级执行。

2 管子、管件及螺纹法兰的螺纹(图 6.2.7-1)应符合表 6.2.7-1 的规定。



d_3 ——外螺纹基本大径; d_2 ——外螺纹基本中径; d_1 ——外螺纹基本小径; D_3 ——内螺纹基本大径;

r ——过渡圆弧半径; D_2 ——内螺纹基本中径; D_1 ——内螺纹基本小径; h ——牙高;

H ——螺纹原始三角形高度; P ——螺距

图 6.2.7-1 螺纹尺寸

表 6.2.7-1 螺纹

单位: mm

PN				螺纹规格		管子和管件的普通螺纹加工尺寸													
						公称尺寸				外螺纹				内螺纹					
						P		d ₃		d ₂		d ₁		r		d ₂		D ₁	
160	220	260	320	DN		d ₃	d ₂	d ₁	h	r		max	min	max	min	max	min	max	min
6	6	6	6	6		1.5	14	13.026	12.376	0.812	0.217	13.968	13.732	12.994	12.854	12.676	12.376	13.216	13.026
10	10	—	—	—		2	20	18.701	17.835	1.083	0.289	19.962	17.682	18.663	18.493	18.210	17.835	18.925	18.701
15	15	10	10	10		2	24	22.701	21.835	1.083	0.289	23.962	23.682	22.663	22.493	22.210	21.835	22.925	22.701
25	25	15	15	15		2	33	31.701	30.835	1.083	0.289	32.962	32.682	31.663	31.493	31.210	30.835	31.925	31.701
32	32	25	25	25		2	42	40.701	39.835	1.083	0.289	41.962	41.682	40.663	40.493	40.210	39.835	40.925	40.701
—	—	32	32	32		2	48	46.701	45.835	1.083	0.289	47.962	47.682	46.663	46.483	46.610	45.835	46.937	46.701
40	40	—	—	—		2	52	50.701	49.835	1.083	0.289	51.962	51.682	50.663	50.483	50.210	49.835	50.937	50.701
50	50	40	40	40		3	64	62.052	60.753	1.624	0.433	63.952	63.577	62.004	61.792	61.253	60.753	62.332	62.052
65	65	50	50	50		3	80	78.052	76.753	1.624	0.433	79.952	79.577	78.004	77.792	77.253	76.753	78.332	78.052
80	80	65	65	65		3	100	98.052	96.753	1.624	0.433	99.952	99.577	98.004	97.780	97.253	96.753	98.352	98.052
100	100	80	80	80		4	125	122.402	120.670	2.165	0.577	124.940	124.465	122.342	122.092	121.270	120.670	122.737	122.402
125	125	100	100	100		4	155	152.402	150.670	2.165	0.577	154.940	154.465	152.342	152.092	151.270	150.670	152.737	152.402
150	—	125	125	125		6	175	171.103	168.505	3.248	0.866	174.940	174.320	171.023	170.708	169.305	168.505	171.528	171.103
175	150	150	150	150		6	215	211.103	208.505	3.248	0.866	214.920	214.320	211.023	210.708	209.305	208.505	211.528	211.103
200	175	175	175	175		6	240	236.103	233.505	3.248	0.866	239.920	239.320	236.023	235.708	234.305	233.505	236.528	236.103

表 6.2.7-1 螺纹(续)

单位: mm

PN				螺纹规格	管子、管件普通螺纹加工尺寸												
160	220	260	320		公称尺寸				r	外 螺 纹				内 螺 纹			
DN					d ₃	d ₂	d ₁	h		d ₃		d ₂		D ₁		D ₂	
				P	d ₃	d ₂	d ₁	h	max		min		max	min	max	min	
225	200	200	200	6	270	266.103	263.505	3.248	0.866	269.920	269.320	266.023	265.708	264.305	263.505	266.528	266.103
—	225	225	—	6	295	291.103	288.505	3.248	0.866	294.920	294.320	291.023	290.708	289.305	288.505	291.528	291.103
250	250	250	225	6	320	316.103	313.505	3.248	0.866	319.920	319.320	316.023	315.708	314.305	313.505	316.528	316.103
275	275	275	250	6	350	346.103	343.505	3.248	0.866	349.920	349.320	346.023	345.708	344.305	343.505	346.528	346.103
300	300	300	275	6	370	366.103	363.505	3.248	0.866	369.920	369.320	366.023	365.708	364.305	363.505	366.528	366.103
325	—	—	—	6	400	396.103	393.505	3.248	0.866	399.920	399.320	396.023	395.708	394.305	393.505	396.528	396.103
350	325	325	300	6	420	416.103	413.505	3.248	0.866	419.920	419.320	416.023	415.708	414.305	413.505	416.528	416.103
375	350	—	—	6	450	446.103	443.505	3.248	0.866	449.920	449.320	446.023	445.708	444.305	443.505	446.528	446.103
400	375	—	—	6	500	496.103	493.505	3.248	0.866	499.920	499.320	496.023	495.708	494.305	493.505	496.528	496.103
450	400	—	—	6	550	546.103	543.505	3.248	0.866	549.920	549.320	546.023	545.708	544.305	543.505	546.528	546.103
500	450	—	—	6	600	596.103	593.505	3.248	0.866	599.920	599.320	596.023	595.708	594.305	593.505	596.528	596.103
—	—	—	—	G1/2	1.814	20.955	19.793	18.631	1.162	0.249	20.955	20.671	19.793	19.651	19.172	18.631	19.793
—	—	—	—	G1	2.309	33.249	31.770	30.291	1.479	0.317	33.249	32.889	31.770	30.931	30.291	31.950	31.770

注: 1. 螺纹精度应按 GB/T 197《普通螺纹 公差》选取中等精度。

2. 普通螺纹公差按内螺纹 6 H, 外螺纹 6 g 选用。

3 普通螺纹的螺纹直径与螺距、基本牙型、基本尺寸应符合现行 GB/T 196《普通螺纹 基本尺寸》的规定,普通螺纹的公差应符合现行 GB/T 197《普通螺纹 公差》的规定,普通螺纹件的螺纹收尾应符合现行 GB/T 3《普通螺纹 收尾、肩距、退刀槽和倒角》的规定,管螺纹应符合现行 GB/T 7307《55°非密封管螺纹》的规定。螺纹牙距应采用细牙,外螺纹牙型槽底为圆弧形,其半径不应小于 0.125 倍螺距,螺纹精度应按现行 GB/T 197《普通螺纹 公差》的 6 级制造。其中外螺纹公差为 6 g,内螺纹公差为 6 H。螺纹表面粗糙度不应低于 3.2 μm,且螺纹表面不应有毛刺、裂纹、崩塌、挤伤等缺陷,其局部轻微伤痕和断面不完整的螺纹累计不得多于 1/8 圈。

4 管子、管件的端部的加工型式,分为对焊连接用的焊接坡口端部加工形式(图 6.2.7-2 左端);螺纹法兰连接用的外螺纹及内锥面端部加工形式(图 6.2.7-2 右端)。

5 对焊连接用的焊接坡口端部加工应符合下列规定:

- 1) 对接接头坡口型式和尺寸应符合图 6.2.7-3 或设计文件的规定。
- 2) 相互对焊的管子,在预制加工坡口时,应根据两管实际内径的尺寸对内孔进行削薄修整:当两管内径尺寸之差大于管子壁厚的 20%,或超过 4 mm 时,应将内径尺寸相对小的管子孔口进行削薄修整,将孔口中心加工成 30°内锥形面,锥形孔口尺寸应与对接的管子内孔尺寸一致。

6 螺纹法兰连接用的外螺纹及内锥面的端部加工应符合下列规定:

- 1) 管端螺纹(图 6.2.7-1)应符合表 6.2.7-1 的规定。螺纹收尾应符合现行 GB/T 3《普通螺纹 收尾、肩距、退刀槽和倒角》的有关规定。
- 2) 外螺纹及内锥面两者相互同轴度不应大于 0.10 mm。
- 3) 外螺纹和内锥面端部加工时,应与管子的内圆同轴,且还应与管子外圆轴线平行,其要求应符合表 6.2.7-2 的规定。

表 6.2.7-2 外螺纹及内锥面(140°)对管子内圆和管子外圆的位置偏差

单位:mm

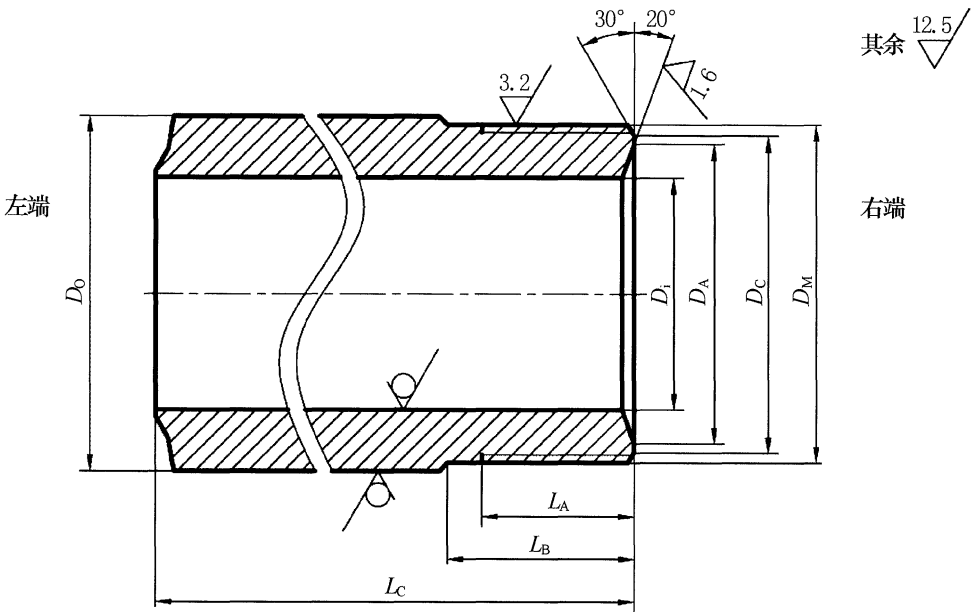
公称尺寸 (DN)	管端外螺纹及内锥面(140°) 与管内圆同轴度偏差	管端外螺纹及内锥面(140°) 与管子外径轴线平行度偏差
≤40	φ0.10	φ0.1/100 最大 φ1.0
<40~100	φ0.20	φ0.1/100 最大 φ1.5
<100~250	φ0.35	φ0.2/100 最大 φ2.0
<250~500	φ0.50	φ0.2/100 最大 φ2.5

- 4) 管端内锥面(140°)角度偏差应符合现行 GB/T 1804《一般公差 未注公差的线性或角度尺寸的公差》的 m 级规定,内锥面粗糙度不应大于 1.6 μm,且不得有划痕、刮伤、裂纹和毛刺等缺陷。
- 5) 高压合成系统用 PN320、PN260、PN220、PN160 管子及管件螺纹端部加工尺寸(图 6.2.7-2)应符合表 6.2.7-3 至表 6.2.7-6 的规定;尿素装置用 PN220 管子及管件螺纹端部加工尺寸(图 6.2.7-2)应符合表 6.2.7-7 的规定。

7 管子、管件端部的加工,应符合本规范附录 C 的要求,且应符合本规范第 6.5 节或第 6.6 节

的要求;管子还应符合下列规定:

- 1) 管子加工两端(图 6.2.7-2)时,管子总长不应小于管子外径与车光部分长度之和或150 mm 两者中的较大者。
- 2) 管子两端均加工螺纹形式(图 6.2.7-2 右端)时,管子总长不应小于车光部分长度的 3 倍;管子两端均加工对焊坡口形式(图 6.2.7-2 左端)时,管子总长应不小于管子外径的 1.5 倍。



D_0 ——管子外径或管件对焊端外径; D_i ——管子、管件内径; D_A ——密封锥面大径;

D_C ——管子及管件螺纹端倒角直径; D_M ——管子、管件、法兰螺纹规格;

L_A ——管子及管件螺纹有效长度; L_B ——管子及管件螺纹端车光部分长度; L_C ——管子总长

图 6.2.7-2 管子及管件螺纹端部加工尺寸

表 6.2.7-3 合成系统用 PN320 管子及管件螺纹端部加工尺寸

单位:mm

公称尺寸(DN)	D_M	D_0	D_i	D_A	D_C	L_A	L_B
6	M14×1.5	16	6	10	11	20	25
10	M24×2	25	12	18	21	28	33
15	M33×2	35	17	27	30	30	35
25	M42×2	45	23	35	39	32	40
32	M48×2	51	29	41	45	35	43
40	M64×3	68	42	58	60	42	50
50	M80×3	83	53	70	76	50	60
65	M100×3	102	68	90	96	60	70
80	M125×4	127	85	112	120	75	85
100	M155×4	159	103	130	150	90	100
125	M175×6	180	120	155	170	95	105

表 6.2.7-3 合成系统用 PN320 管子及管件螺纹端部加工尺寸(续)

单位:mm

公称尺寸(DN)	D_M	D_O	D_i	D_A	D_C	L_A	L_B
150	M215×6	219	149	193	207	120	130
175	M240×6	245	165	217	232	135	145
200	M270×6	273	189	243	262	150	160
225	M320×6	325	225	295	312	175	185
250	M350×6	356	246	325	342	180	190
275	M370×6	377	257	350	362	190	200
300	M420×6	426	296	390	412	205	215

表 6.2.7-4 合成系统用 PN260 管子及管件螺纹端部加工尺寸

单位:mm

公称尺寸(DN)	D_M	D_O	D_i	D_A	D_C	L_A	L_B
6	M14×1.5	16	6	10	11	20	25
10	M24×2	25	12	18	21	28	33
15	M33×2	35	17	27	30	30	35
25	M42×2	45	23	35	39	32	40
32	M48×2	51	29	41	45	35	43
40	M64×3	68	42	58	60	42	50
50	M80×3	83	53	70	76	50	60
65	M100×3	102	68	90	96	60	70
80	M125×4	127	85	112	120	75	85
100	M155×4	159	103	130	150	90	100
125	M175×6	180	120	155	170	95	105
150	M215×6	219	155	193	207	120	130
175	M240×6	245	177	225	232	135	145
200	M270×6	273	197	250	262	150	160
225	M295×6	299	219	275	287	155	165
250	M320×6	325	235	300	312	175	185
275	M350×6	356	260	330	342	180	190
300	M370×6	377	277	350	362	190	200
325	M420×6	426	316	390	412	205	215

表 6.2.7-5 合成系统用 PN220 管子及管件螺纹端部加工尺寸

单位:mm

公称尺寸(DN)	D_M	D_O	D_i	D_A	D_C	L_A	L_B
6	M14×1.5	16	6	10.0	11	20	25
10	M20×2	22	12	17.5	18	28	33
15	M24×2	25	15	19.5	21	28	33
25	M33×2	35	23	28.0	30	30	35
32	M42×2	45	29	38.0	39	32	40
40	M52×2	57	39	48.0	49	38	46
50	M64×3	68	48	60.0	61	42	50
65	M80×3	83	61	75.0	77	50	60
80	M100×3	102	74	94.0	96	60	70
100	M125×4	127	93	115.0	120	75	85
125	M155×4	159	119	146.0	150	90	100
150	M215×6	219	163	200.0	207	120	130
175	M240×6	245	181	225.0	232	135	145
200	M270×6	273	205	250.0	262	150	160
225	M295×6	299	227	278.0	287	155	165
250	M320×6	325	245	300.0	312	175	185
275	M350×6	356	272	330.0	342	180	190
300	M370×6	377	287	350.0	362	190	200
325	M420×6	426	326	390.0	412	205	215
350	M450×6	457	347	420.0	442	235	245
375	M500×6	508	388	470.0	492	255	265
400	M550×6	559	429	520.0	542	280	290
450	M600×6	610	470	570.0	592	315	325

表 6.2.7-6 合成系统用 PN160 管子及管件螺纹端部加工尺寸

单位:mm

公称尺寸(DN)	D_M	D_O	D_i	D_A	D_C	L_A	L_B
6	M14×1.5	16	6	10.0	11	20	25
10	M20×2	22	12	17.5	18	28	33
15	M24×2	25	15	19.5	21	28	33
25	M33×2	35	23	28.0	30	30	35

表 6.2.7-6 合成系统用 PN160 管子及管件螺纹端部加工尺寸(续)

单位:mm

公称尺寸(DN)	D_M	D_O	D_i	D_A	D_C	L_A	L_B
32	M42×2	45	29	38.0	39	32	40
40	M52×2	57	39	48.0	49	38	46
50	M64×3	68	48	60.0	61	42	50
65	M80×3	83	61	75.0	77	50	60
80	M100×3	102	74	94.0	96	60	70
100	M125×4	127	93	115.0	120	75	85
125	M155×4	159	119	146.0	150	90	100
150	M175×6	180	136	163.0	170	95	105
175	M215×6	219	171	200.0	207	120	130
200	M240×6	245	193	225.0	232	135	145
225	M270×6	273	217	255.0	262	150	160
250	M320×6	325	261	305.0	312	175	185
275	M350×6	356	288	335.0	342	180	190
300	M370×6	377	305	350.0	362	190	200
325	M400×6	406	326	375.0	392	200	210
350	M420×6	426	342	390.0	412	205	215
375	M450×6	457	367	420.0	442	235	245
400	M500×6	508	408	470.0	492	255	265
450	M550×6	559	449	520.0	542	280	290
500	M600×6	610	490	570.0	592	315	325

表 6.2.7-7 尿素装置用 PN220 管子及管件螺纹端部加工尺寸

单位:mm

公称尺寸(DN)	D_M	D_O	D_i	D_A	D_C	L_A	L_B
6	M14×1.5	16	6	10	11	20	25
10	M24×2	25	12	18	21	28	33
15	M33×2	35	17	27	30	30	35
25	M42×2	45	23	35	39	32	40
32	M48×2	51	29	41	45	35	43
40	M64×3	68	42	58	60	42	50

表 6.2.7-7 尿素装置用 PN220 管子及管件螺纹端部加工尺寸(续)

单位:mm

公称尺寸(DN)	D_M	D_O	D_i	D_A	D_C	L_A	L_B
50	M80×3	83	53	70	76	50	60
65	M100×3	102	68	90	96	60	70
80	M125×4	127	87	112	120	75	85
100	M155×4	159	111	130	150	90	100
125	M175×6	180	124	155	170	95	105
150	M215×6	219	155	193	207	120	130
175	M240×6	245	173	225	232	135	145
200	M270×6	273	197	250	262	150	160
225	M295×6	299	215	275	287	155	165
250	M320×6	325	235	300	312	175	185

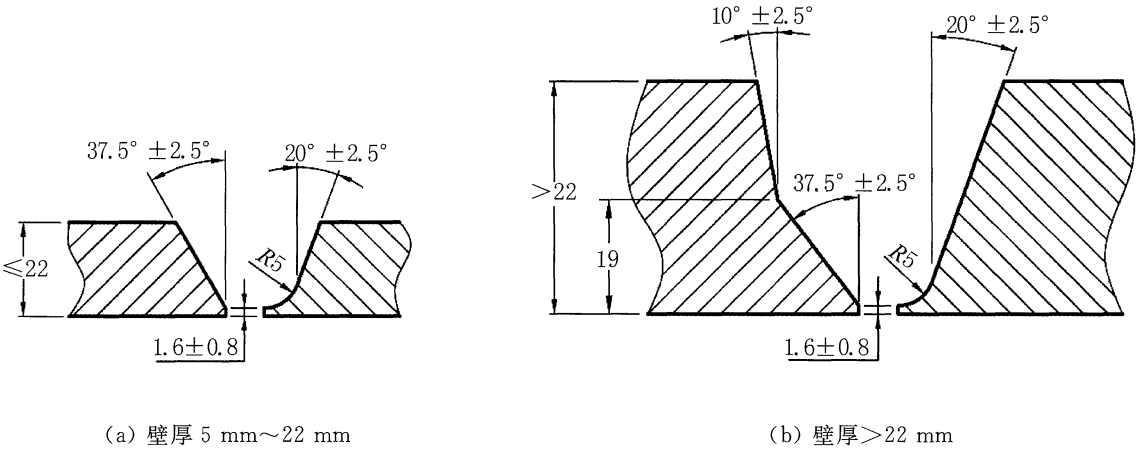
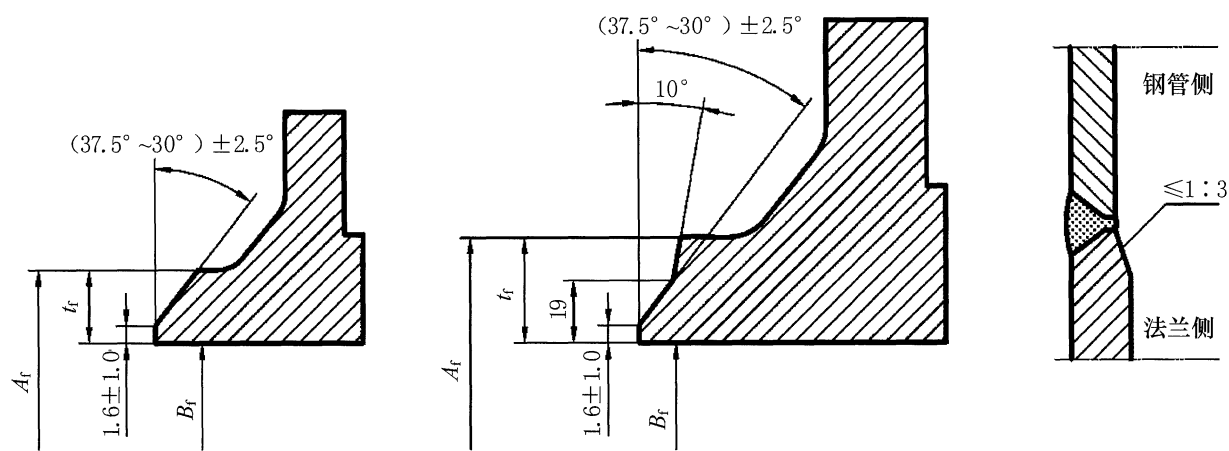


图 6.2.7-3 对接接头坡口型式和尺寸要求

- 8 法兰及法兰盖机加工应符合下列规定：
- 1) A 系列法兰应符合现行 HG/T 20615《钢制管法兰(Class 系列)》的规定；H 系列螺纹法兰及法兰盖尺寸应符合本规范表 5.4.2-1、表 5.4.2-2 的规定。
 - 2) 螺纹法兰的内螺纹牙型螺距及螺纹精度(图 6.2.7-1)应符合表 6.2.7-1 的规定。
 - 3) 带颈对焊钢法兰的锥颈斜度不应大于 45°，且应有斜度不大于 7°的直边段，直边段的长度不应小于 7 mm。
 - 4) 带颈对焊钢法兰与钢管连接的焊端和坡口尺寸应符合图 6.2.7-4 的要求。当法兰对焊端与管道壁厚差大于 1 mm 时，法兰的直边段应在内径处削薄，削薄段的斜度应小于等于 1:3。
 - 5) 法兰的尺寸公差和环连接面的尺寸公差应符合表 6.2.7-8、表 6.2.7-9 的规定。



(a) $5\text{ mm} < t_f \leq 22\text{ mm}$

(b) $t_f > 22\text{ mm}$

(c) 钢管、法兰外侧平齐

A_f ——法兰对焊端外径； B_f ——法兰对焊端内径； t_f ——对焊法兰接管端壁厚、螺纹短管接管端壁厚

图 6.2.7-4 法兰对焊端和坡口尺寸

表 6.2.7-8 法兰的尺寸公差

单位：mm

项目	法兰型式	尺寸范围	尺寸公差
内径(B_f)	带颈对焊法兰	$\leq \text{DN}250$	± 1.0
		$\text{DN}300 \sim \text{DN}450$	± 1.5
		$\geq \text{DN}500$	$+3.0$ -1.5
法兰厚度(C_f)	带颈对焊法兰 法兰盖	$\leq \text{DN}450$	$+3.0$ 0
		$\geq \text{DN}500$	$+5.0$ 0
	螺纹法兰	$C_f \leq 40$	$+3.0$ 0
		$C_f > 40$	$+5.0$ 0
法兰高度(H_f)	带颈对焊法兰	$\leq \text{DN}250$	± 1.6
		$\geq \text{DN}300$	± 3.2
对焊法兰焊端外径(A_f)	—	$\leq \text{DN}125$	$+2.0$ -1.0
		$\geq \text{DN}150$	$+4.0$ -1.0
螺栓孔中心圆直径(K)	螺纹法兰 带颈对焊法兰 法兰盖	—	± 1.5
相邻螺栓孔间距	螺纹法兰 带颈对焊法兰 法兰盖	—	± 0.8

表 6.2.7-8 法兰的尺寸公差(续)

单位:mm

项目	法兰型式	尺寸范围	尺寸公差
螺栓孔直径(ϕ)	螺纹法兰 带颈对焊法兰 法兰盖	—	± 0.5
螺栓孔中心圆与加工密封面的 同轴度偏差	带颈对焊法兰 法兰盖	$\leq \text{DN}65$ $\geq \text{DN}80$	< 0.8 < 1.5
密封面与螺栓支承面的平行度	带颈对焊法兰 法兰盖	—	$< 1^\circ$
环连接面法兰突面高度 E	带颈对焊法兰 法兰盖	—	± 1.0
螺纹中心线与法兰外圆 中心线的同轴度	螺纹法兰	—	≤ 0.25
螺纹法兰两端面与螺纹 中心线的垂直度偏	螺纹法兰	—	$< 1^\circ$

表 6.2.7-9 环连接面的尺寸公差

单位:mm

项目	尺寸公差
环槽深度(E_1)	$+ 0.4 / 0$
环槽顶宽度(F)	± 2.0
环槽中心圆直径(P_1)	± 0.13
环槽角度 23°	$\pm 0.5^\circ$
环槽圆角($r_{\max}$)	$r_{\max} \leq 2$
	$r_{\max} > 2$
突台直径($d_{\min}$)	± 0.5

9 管道用螺柱、拧入用螺柱及螺母紧固件的机加工要求:

- 1) 螺柱的螺纹加工,宜采用车加工或滚制等工艺方法。成品双头螺柱中间光杆部位(不加工螺纹处)的最小直径,不应小于螺柱名义外径与 1.5 倍螺距之差。
- 2) 双头螺柱的螺纹中心线和光杆中心线的同心度允许偏差,应在螺纹外径偏差允许偏差范围之内。
- 3) 螺柱全长允许的弯曲度应符合表 6.2.7-10 的规定。

表 6.2.7-10 螺柱全长允许的弯曲度

双头螺柱直径/mm	14~24	> 24
弯曲度	0.4/100	0.3/100

- 4) 螺母支承面应平坦,并应与螺纹中心线垂直。
- 5) 全螺纹螺柱、管道用螺柱、拧入用螺柱的尺寸公差应符合现行 GB/T 3103.1《紧固件公差 螺栓、螺钉、螺柱和螺母》的有关规定,螺纹尺寸公差应符合现行 GB/T 197《普通螺纹 公差》的规定,表面缺陷应符合现行 GB/T 5779.1《紧固件表面缺陷 螺栓、螺钉和螺柱 一般要求》和 GB/T 5779.3《紧固件表面缺陷 螺栓、螺钉和螺柱 特殊要求》的有关要求。

- 6) 螺母的尺寸公差应符合现行 GB/T 3103.1《紧固件公差 螺栓、螺钉、螺柱和螺母》的规定,螺纹尺寸公差应符合现行 GB/T 197《普通螺纹 公差》的规定,表面缺陷应符合现行 GB/T 5779.2《紧固件表面缺陷 螺母》的有关规定。
- 7) 合金钢紧固件应进行表面氧化防锈处理。

10 垫片加工要求:

- 1) 垫片成品尺寸应符合设计图纸要求。
- 2) 垫片的密封接触面粗糙度不应大于 $1.6\ \mu\text{m}$ 。
- 3) 垫片表面不得有裂纹、碰伤、毛刺等缺陷。
- 4) 金属环垫的尺寸公差应符合表 6.2.7-11 的规定。

表 6.2.7-11 金属环垫的尺寸公差

单位:mm

项目	尺寸公差
节径(P_1)	± 0.18
环宽(A_H)	± 0.20
环高 B_H (椭圆型)或 H_b (八角型)	± 0.50
环平面宽度(C_H)	± 0.20
过渡圆弧半径(r)	± 0.5
环槽角度 23°	$\pm 0.5^\circ$

6.3 检验及验收

- 6.3.1** 检验范围应为管道、管件、法兰、紧固件及垫片等。
- 6.3.2** 检验等级应符合现行 GB/T 20801.5《压力管道规范 工业管道 第5部分:检验与试验》的有关规定,检验等级应为 I 级。
- 6.3.3** 验收应符合下列规定:
- 1 管子、管件、法兰、紧固件及垫片等的验收应符合本规范的有关技术要求。经逐件检查合格后应按本规范规定做好标志印记。
 - 2 检验不合格的不得入库和出厂,应做好不合格标志和隔离。
 - 3 每个和每批合格的产品,应附有产品质量证明文件,且随产品交订货单位。
 - 4 订货单位有权对交货的产品进行抽查,其批量的大小及抽查数量应在订货协议中规定。
- 6.3.4** 紧固件的检验应符合下列规定:
- 1 全螺纹螺柱、拧入用螺柱、管道用螺柱应按现行 JB/T 4730《承压设备无损检测》的有关规定逐根进行磁粉或渗透检测,并应符合 I 级要求。
 - 2 全螺纹的螺柱的毛坯应按批进行力学性能试验,专用螺母毛坯应按批进行硬度试验;紧固件的硬度检验应符合现行 GB/T 20801.4《压力管道规范 工业管道 第4部分:制作与安装》的有关规定。
 - 3 紧固件的化学成分、热处理及力学性能应符合本规范表 4.7.7-1 的规定。力学性能试样应在热处理后的毛坯上沿轧制方向切取。当毛坯直径小于或等于 40 mm 时,应在中心位置取样;当毛

坯直径大于 40 mm 时,在直径的 1/4 处取样。

4 专用紧固件的交货检验应以批为单位。螺柱的最大批件为 3 000 件,螺母的最大批件为 5 000 件。

5 紧固件的尺寸、外观、性能检验和包装应符合现行 GB/T 90.1《紧固件 验收检查》和 GB/T 90.2《紧固件 标志与包装》的有关规定。

6.3.5 法兰、法兰盖检验应符合下列规定:

- 1 机加工表面不得有毛刺、划痕等缺陷。
- 2 环连接面法兰密封面应逐个检查,且不得有裂纹、划痕或撞伤等缺陷。

6.4 标 志

6.4.1 高压管道元件及管道工厂化成品应在显著位置打印或喷涂耐久性标志印记。

6.4.2 产品元件标志应符合本规范附录 C 的规定,管道工厂化标志应包括下列内容:

- 1 管道预制方名称或商标。
- 2 管线号。
- 3 分段号。
- 4 产品元件标志。

6.4.3 标志的文字及高度应符合下列规定:

- 1 标志的文字应为黑体。
- 2 标志高度应符合表 6.4.3 的规定。

表 6.4.3 标志高度

名 称	规格范围	钢印	喷涂
		字号	字号
管子	DN6~DN25	—	12 号
	DN32~DN65	—	24 号
	DN80~DN125	—	72 号
	DN150~DN275	—	80 号
	≥DN275	—	144 号
管件、法兰	DN6~DN25	12 号	—
	DN32~DN65	24 号	—
	DN80~DN125	24 号	72 号
	DN150~DN275	24 号	80 号
	≥DN275	30 号	144 号
螺柱	$d \leq M24$	12 号	—
	$d > M24$	16 号	—
螺母	全部	16 号	—

6.4.4 标志方法应符合下列规定：

- 1 管道工厂化成品应采用喷涂方式进行标志。
- 2 管道元件应采用低应力钢印、雕刻等方式进行标志。
- 3 垫片应采用标签方式标志。
- 4 标志的字迹应清晰牢固。
- 5 当采用钢印、雕刻方式标志时，其深度不得损害元件的最小壁厚，且不得大于 0.5 mm。
- 6 有耐腐蚀要求的不锈钢材料，不得在腐蚀面采用钢印、雕刻等方式进行标志。

6.4.5 标志位置应在管道元件许可范围内，可在管道元件表面直接标志。标志的位置应在元件侧面的中心线附近，钢印应避开高应力区。

6.4.6 当管道元件的规格不能满足表面直接标志内容时，可不标志或采用标签。

6.5 包装及防护

6.5.1 出厂产品应具有标志，标志应符合本规范第 6.4 节的有关规定。

6.5.2 高压管道元件的螺纹表面和透镜垫接触的密封面上，应涂刷工业用防锈油脂，并应紧贴包装纸。高压管道元件的其他金属表面应涂刷防锈涂料。

6.5.3 管件在涂刷前应将管件表面清除干净，防锈涂料涂膜应均匀、无气泡、皱折和起皮。

6.5.4 法兰、紧固件及垫片等产品的包装，应采用有防潮措施的包装箱，每箱总重不应超过 80 kg。

6.5.5 管件可采用包装箱、托盘或裸装等方式。托盘或裸装时应对坡口、螺纹和密封面采取保护措施。

6.5.6 管件应存放在干燥的室内台架或木板上，不得露天存放。

6.5.7 包装箱内应附有产品装箱单、产品质量合格证明书。

6.5.8 产品装箱单应有制造商的公章，装箱检查员的签字和装箱日期。产品装箱单应包括下列内容：

- 1 制造商名称。
- 2 出厂日期和编号。
- 3 产品名称、规格、型号、数量和净重。
- 4 采购方名称和合同号。
- 5 所附文件的名称和份数。

6.5.9 按本规范生产的管件、法兰、紧固件及垫片等产品，每批均应有产品质量合格证明书。质量合格证明书应包括下列内容：

- 1 制造厂名称和制造日期。
- 2 产品名称、型号、规格和标准编号。
- 3 质量检验员的签字和检验日期，质量检验部门的公章。
- 4 产品原材料的化学成分和力学性能报告。
- 5 规定的检验项目和用户约定的检验项目报告。

7 施工及验收

7.1 管道组成件的检验

7.1.1 高压管道工程使用的管道元件,应符合设计文件规定及下列规定:

1 管道组成件应具有质量证明文件。实行监督检验的管道元件,还应有特种设备检验检测机构出具的监督检验证书。质量证明文件应包括产品合格证和质量证明书。产品合格证应包括产品名称、编号、规格型号、执行标准等。质量证明书应包括下列内容:

- 1) 材料化学成分。
 - 2) 材料及焊接接头力学性能。
 - 3) 热处理状态。
 - 4) 无损检测结果。
 - 5) 耐压试验结果。
 - 6) 产品标准或合同规定的其他检验项目。
 - 7) 外协的半成品或成品的质量证明。
 - 8) 管子的质量证明书还应包括牌号、炉号、批号、交货状态等。
- 2 管道元件在使用前应进行外观检查,其表面质量应符合本规范和国家现行有关标准的规定。
- 3 铬钼合金钢、不锈钢管道元件应采用光谱分析或其他方法对材质进行复验,并应作好标志。
- 4 检查不合格的管道元件不得使用,并应做好标志和隔离。

7.1.2 管子检验应符合下列规定:

- 1 管子使用前应按设计文件要求核对管子的规格、数量和标志。
- 2 当到货管子的牌号、炉号、批号、交货状态与质量证明文件不符或标志不清,该批产品不得使用。
- 3 有耐晶间腐蚀要求的材料,产品质量证明文件应注明晶间腐蚀试验结果,且试验结果不得低于设计文件的规定。
- 4 管子的质量证明文件中应有超声波检测结果。
- 5 钢管的表面外观质量应符合下列要求:
 - 1) 钢管内、外表面不得有裂纹、折叠、发纹、扎折、离层、结疤等缺陷。
 - 2) 钢管表面的锈蚀、凹陷、划痕及其他机械损伤的深度,不应超过产品标准允许的壁厚负偏差。
 - 3) 有符合产品标准规定的标志。
- 6 管子外表面应按下列方法逐根进行无损检测,检测方法和缺陷评定应符合现行 JB/T 4730《承压设备无损检测》的有关规定,检验结果应为 I 级。
 - 1) 外径大于 25 mm 的导磁性钢管应采用磁粉检测。
 - 2) 非导磁性钢管应采用渗透检测。

7 管子经无损检测发现的表面缺陷可进行修磨,修磨后的实际壁厚不得小于管子公称壁厚的90%,且不应小于设计文件规定的最小壁厚。

7.1.3 阀门检验应符合现行 GB 50235《工业金属管道工程施工规范》和 GB 50184《工业金属管道工程施工质量验收规范》的有关规定。

7.1.4 其他管道元件检验应符合下列规定:

1 对其他管道元件的产品质量证明文件应进行核对,且下列项目应符合本规范和国家现行有关产品标准的要求:

- 1) 化学成分和力学性能。
- 2) 合金钢锻件的金相分析结果。
- 3) 热处理结果和焊缝无损检测报告。

2 管件外表面应有制造商代号、规格、材料牌号等标志,并应与质量证明文件相符。

3 管件端部坡口、螺纹、密封面加工精度应符合本规范和国家现行有关产品标准的要求。

4 焊接管件的焊缝应成形良好,无表面缺陷,且应与母材圆滑过渡。

5 管件应按本规范第 7.1.2 条第 6 款的规定进行表面无损检测。

6 其他合金钢管道元件应按本规范第 7.1.1 条第 3 款要求对材质进行复验。

7 螺柱、螺母的螺纹应完整、无划痕、毛刺等缺陷,加工精度应符合本规范第 6.2.7 条的有关规定。螺柱、螺母应配合良好,无松动或卡涩现象。合金钢螺柱、螺母,应逐件进行光谱分析检验,每批抽 2 件进行硬度检验,当有不合格时,应按本规范第 7.1.1 条第 4 款的规定进行处理。

8 密封垫片应按国家现行有关产品标准进行抽样检验,每种规格不得少于 1 件。透镜垫应按本规范第 5.6.3 条的规定进行验收。

7.2 管道预制

7.2.1 工厂化预制应符合下列规定:

1 化工高压管道宜采用管道工厂化预制。

2 管道工厂化预制应按管道轴测图或管道平面图、剖面图进行,预制加工图应标注管线编号,焊缝位置、焊缝编号、现场组焊位置和调节裕量等。

3 管道预制过程中的每一道工序,均应核对管子的标志,并做好标志的移植。

4 管子接头的焊接和检验应符合本规范第 7.4 节的有关规定。

5 当管道采用透镜垫密封形式连接时,管子端部螺纹和密封面应按设计文件或本规范第 6.2.7 条的规定进行加工。

6 工厂化预制的管道预制件检查验收应按本规范第 7.1 节的有关规定进行。自由管段和封闭管段加工尺寸允许偏差应符合表 7.2.2 的规定。

7 管道预制件的刚性应符合设计要求。

8 检验合格的管道预制件应有标志(管线号、管段号),内部应吹扫干净,并应封闭端口。

9 留有调节裕量的管段,应在调节端进行标志。

10 工厂化预制的管道包装应根据外型尺寸、重量大小、路程远近、运输方法等特点进行。

11 不锈钢管道元件在预制、储存、运输期间不得与碳钢接触。

7.2.2 管道现场预制应符合下列规定：

- 1 管道的现场预制工作应按本规范第 7.3.1 条的有关规定进行。
- 2 管道现场加工应符合本规范第 6.2 节和第 6.3 节的规定。
- 3 自由管段应按单线图加工,封闭管段应留有加工裕度。
- 4 管段加工尺寸允许偏差应符合表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 管段加工尺寸允许偏差

单位:mm

连接方式		管段长度允许偏差	
		自由管段	封闭管段
长度		±10	±1.5
法兰面与管子中心垂直度	DN<100	0.5	0.5
	100≤DN≤300	1.0	1.0
	DN>300	2.0	2.0
法兰螺栓孔对称水平度		±1.6	±1.6

7.3 管道安装

7.3.1 管道安装应具备下列条件：

- 1 与高压管道有关的土建工程已验收合格。
- 2 与高压管道连接的机械已找正合格,固定完毕。
- 3 管子、管件、阀门等内部已清理干净。对管内壁有特殊要求的管道,其质量已符合设计文件规定。

7.3.2 工业金属管道连接时,不得采用强力对口。端面的间隙、偏差、错口或不同心等缺陷不得采用加热、加偏垫等方法消除。

7.3.3 有拧紧力矩要求的螺柱,应按设计文件规定的力矩拧紧,测力扳手应预先经过校验。

7.3.4 流量孔板上、下游直管的长度应符合设计文件规定,且在此范围内的焊缝内表面应与管道内表面平齐。

7.3.5 当管道安装遇到下列情况之一时,螺柱、螺母应涂刷二硫化钼油脂、石墨机油或石墨粉：

- 1 不锈钢、合金钢螺柱和螺母。
- 2 管道设计温度高于 100℃或低于 0℃。
- 3 露天装置。
- 4 处于大气腐蚀环境或输送腐蚀介质的管道。

7.3.6 法兰安装应符合下列规定：

1 法兰密封面及密封垫片不得有划痕、斑点等缺陷。法兰螺纹部分应完整、无损伤。凸凹面法兰应能自然嵌合,凸面的高度不得低于凹槽的深度。

2 法兰接头装配应与管道同心,螺栓应自由穿入。法兰螺栓孔应跨中安装。法兰间应平行,其偏差不得大于法兰外径的 0.15%,且不得大于 2 mm,法兰接头装配时,垫片应均匀地压缩到预定的

设计载荷,不得用强紧螺栓的方法消除法兰接头的歪斜。

3 法兰接头装配应使用同一规格螺栓,安装方向应一致。螺栓紧固后应与法兰紧贴,不得有楔缝。每个螺栓配置的垫圈应为 1 个。所有螺母应全部拧入螺栓。螺母上未完全啮合的螺纹不应大于 1 个螺距。

4 法兰接头装配时,当 2 个法兰的压力等级或力学性能有较大差别时,宜将螺栓拧紧至预定的扭矩。

5 与螺纹法兰相连高压管子端部的螺纹部分应清洗干净,表面不得有缺陷,并应涂二硫化钼。

6 安装螺纹法兰时,进丝速度宜缓慢。

7 螺纹法兰安装拧入管端时,应露出管端螺纹倒角,露出长度不应超过 1.5 倍螺距。

8 应采取防止螺纹接头因热膨胀导致的螺纹松动的措施。

9 A 系列管道宜采用对焊法兰连接,对尿素装置等特殊用途处可采用螺纹法兰连接,螺纹法兰尺寸型式应符合本规范附录 A 的有关规定,H 系列法兰的安装尺寸应符合本规范附录 B 的有关规定。

7.3.7 透镜垫安装应符合下列规定:

1 透镜垫密封面应清洗干净,不得有划痕、斑点等缺陷,并应涂二硫化钼。

2 安装透镜垫前应在管口和垫片上涂抹防锈脂,透镜垫放置在管端密封面上的位置应准确。

3 透镜垫与法兰(或管件)应平衡,接触应均匀,安装误差应小于 0.25 mm。

4 高压螺栓拧紧后,螺栓螺母应平齐。

7.3.8 阀门安装应符合现行 GB 50235《工业金属管道工程施工规范》和 GB 50184《工业金属管道工程施工质量验收规范》的有关规定。

7.3.9 连接设备的管道安装应按下列步骤进行:

1 管道与设备的连接应在设备安装定位并紧固地脚螺栓后进行。连接机器的管道,宜从机器侧开始安装,并应先安装管支架。管道和阀门等的重量和附加力矩不得作用在机器上。管道最后焊接的固定焊缝应远离机器。

2 对不得承受附加外荷载的机器,管道与机器连接应符合下列规定:

1) 管道与机器连接前,应在自由状态下检验法兰的平行度和同心度偏差。当设计或产品技术文件未规定时,法兰平行度、同心度允许偏差应符合表 7.3.9 的规定。

表 7.3.9 法兰平行度、同心度允许偏差

机器转速/(r/min)	平行度/mm	同心度/mm
<3 000	≤0.40	≤0.80
3 000~6 000	≤0.15	≤0.50
>6 000	≤0.10	≤0.20

2) 管道系统与机器最终连接时,应在联轴器上架设百分表监视位移。当转速大于 6 000 r/min 时,其位移值应小于 0.02 mm;当转速小于或等于 6 000 r/min 时,其位移值应小于 0.05 mm。

7.3.10 “Π”形管道补偿装置的安装应符合下列规定:

1 “Π”形管道补偿装置的安装应按设计文件规定进行预拉伸或预压缩,允许偏差应为预伸缩量

的 10％,且不应大于 10 mm。

- 2 水平安装时,平行臂应与管道坡度相同,两垂直臂应平行。
- 3 铅垂安装时,应设置排气和疏水装置。

7.3.11 支吊架的安装应符合下列规定：

- 1 高压管道支吊架应按设计文件规定加置木块、软金属片、橡胶石棉板、绝热垫等垫层。
- 2 高压管道支吊架安装前应涂刷防腐涂料。
- 3 管道安装时,应进行支、吊架的固定和调整工作。支、吊架位置应正确,安装应牢固,管子和支承面接触应良好。
- 4 无热位移管道的管道吊架,其吊杆应垂直安装。有热位移管道的管道吊架,其吊点应在位移相反方向,应按位移值的 1/2 偏位安装。
- 5 固定支架和限位支架应按设计文件要求安装,固定支架应在补偿装置预拉伸或预压缩前固定。
- 6 导向支架或滑动支架的滑动面应洁净平整,不得有歪斜和卡涩现象,且隔热层不得妨碍其位移。
- 7 弹簧支、吊架的弹簧安装高度,应按设计文件规定进行调整,弹簧支架的临时固定件应在系统安装、试压、隔热完毕后方可拆除。
- 8 支吊架的焊接应由合格焊工施焊。焊缝不得有漏焊、欠焊、焊接裂纹等缺陷。支架与管道焊接时,管子表面不得有咬边现象。
- 9 管道安装完毕后,应按设计文件逐个核对支、吊架的形式和位置。

7.3.12 管道系统试运行,高温管道的连接螺栓,应按下列规定进行热态紧固：

- 1 螺柱热态紧固作业温度应符合表 7.3.12 的规定：

表 7.3.12 螺柱热态紧固作业温度

单位:℃

工作温度	一次热紧温度	二次热紧温度
250~350	工作温度	—
>350	350	工作温度

- 2 热态紧固应在紧固作业温度保持 2 h 后进行,热态紧固的最大内压力应小于 0.5 Mpa。
- 3 紧固应适度,并应有保证操作人员安全的技术措施。

7.4 管 道 焊 接

7.4.1 焊接工艺评定和焊工技能评定应符合下列规定：

- 1 管道承压元件和承压件与非承压件的焊接,必须采用经评定合格的焊接工艺,并由合格焊工进行施焊。
- 2 焊接工艺评定和焊工技能评定应符合现行 NB/T 47014《承压设备焊接工艺评定》和 GB 50236《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》的有关规定。

7.4.2 焊接设备和焊接材料应符合下列规定：

- 1 焊接设备的电流表、电压表等仪器仪表应定期检定和校验。
- 2 焊接材料的选用应符合现行 GB 50236《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》和 NB/T 47018《承压设备用焊接材料订货技术条件》的有关规定。
- 3 焊接材料使用前应按设计文件和国家现行有关标准的规定进行检查和验收,且应具有质量证明文件和相应标志。
- 4 应按焊接材料说明书的要求对焊条、焊剂和药芯焊丝进行烘干,在使用过程中应保持干燥。
- 5 库存期超过规定期限的焊条、焊剂和药芯焊丝,应经复验合格后方可使用。
- 7.4.3 当环境温度低于 0℃时,所有钢材的焊缝应在始焊处 100 mm 范围内预热至 15℃以上。
- 7.4.4 当管道的施焊环境出现下列情况之一且未采取防护措施时,应停止焊接作业:
 - 1 焊条电弧焊、埋弧焊焊接时,风速等于或大于 8 m/s。
 - 2 气体保护焊焊接时,风速等于或大于 2 m/s。
 - 3 焊接电弧周围 1 m 范围内的相对湿度大于 90%。
 - 4 雨雪天气。
- 7.4.5 坡口加工及接头组对应符合下列规定:
 - 1 管子的坡口加工应采用机械方法进行。
 - 2 坡口型式和尺寸应符合设计文件和焊接工艺文件的规定。
 - 3 对接接头组对时,内壁应平齐,其错边量不应超过壁厚的 10%,且不应大于 2 mm。组对间隙应在焊接工艺文件允许的范围内,且应符合焊接工艺规程的要求。
 - 4 管道焊缝的设置应避开应力集中区,并应符合下列规定:
 - 1) 当公称尺寸大于或等于 150 mm 时,直管段上 2 对接环焊缝中心面之间的距离不应小于 150 mm;当公称尺寸小于 150 mm 时,该距离不应小于管子外径。
 - 2) 管道环焊缝的中心与弯管起弯点的距离不得小于管子外径,且不应小于 100 mm。
 - 3) 管道环焊缝与支吊架的净距离不应小于 50 mm。需要热处理的焊缝与支吊架的距离应大于焊缝宽度的 5 倍,且不应小于 100 mm。
 - 5 焊接接头组对前,应清理内外表面,在坡口两侧 20 mm 范围内不得有油污、毛刺、锈斑及其他对焊接过程有害的物质。
 - 6 焊接接头组对前,应确认坡口加工形式和尺寸,其表面不得有裂纹、夹层等缺陷。对淬硬倾向较大的管道坡口应按现行 JB/T 4730《承压设备无损检测》进行 100%渗透检测,检测结果应为 I 级。
 - 7 不锈钢管道采用电弧焊时,焊接接头组对前在坡口两侧各 100 mm 范围内应采取防止焊接飞溅物沾污焊件表面的措施。
 - 8 施工过程中,除设计文件要求进行冷拉伸或冷压缩外,不得采用强力方法组对焊接接头。
 - 9 定位焊应与正式焊接的焊接工艺相同。定位焊的焊缝长度宜为 10 mm~15 mm,厚度宜为 2 mm~4 mm,且不应超过壁厚的 2/3。根部焊接前,应对定位焊缝进行检查,当发现缺陷,应进行处理后,方可施焊。
- 7.4.6 管道的焊接应符合下列规定:
 - 1 管道焊接时,对接接头应采用氩弧焊进行根部焊道焊接。

2 除工艺或检验要求分次焊接外,每条焊缝应一次连续焊接完成,当焊接中断时,应根据工艺要求采取保温缓冷或后热等措施。再次焊接前应检查焊层表面,应无裂纹后,再按原工艺要求继续施焊。

3 当焊接工艺对焊缝的焊接线能量有要求时,施焊时应测量电弧电压、焊接电流和焊接速度的方法控制焊接线能量。

4 焊接层数应符合焊接工艺文件的要求。

5 对层间温度有要求的焊缝,应测量层间温度,层间温度应符合焊接工艺文件的规定。

6 对要求进行层间无损检测的焊缝,无损检测应在目视检查合格后进行,表面无损检测应在射线检测和超声波检测前进行,经检测的焊缝在评定合格后方可继续进行焊接。

7 焊接接头焊完后,应在焊接接头附近做焊工标记。对无法直接在管道受压元件上做焊工标记的,可采用在管道轴测图上标注焊工代号的方法代替。

7.4.7 不合格焊接接头的返修应符合下列规定:

1 返修前应对缺陷产生的原因进行分析,并应编制其返修方案。

2 返修需要补焊时,应采用经评定合格的焊接工艺,并由合格的焊工施焊。

3 同一部位不合格焊缝的返修次数应符合下列规定:

- 1) 非合金钢管道不得超过 3 次。
- 2) 其余钢种管道不得超过 2 次。
- 3) 当超过规定返修次数时,应切除该焊口,重新焊接。

4 返修后应重新检验。返修及检验记录应作为交工技术文件。

5 要求进行焊后热处理的管道,应在热处理前进行返修。当在热处理后进行焊缝返修的,返修后应重新进行热处理。

7.4.8 管道焊接接头的焊前预热应符合下列规定:

1 预热温度应符合焊接工艺文件的规定,并应经焊接工艺评定验证。

2 管道焊接接头焊前最低预热温度应符合表 7.4.8 的规定。

表 7.4.8 管道焊接接头焊前最低预热温度

母材类别	较厚件的名义壁厚/mm	规定的母材最小抗拉强度/MPa	最低预热温度/℃
20	≥ 25	全部	80
35			
16Mn	全部	> 490	80
Q345B			
10MoWVNb	全部	全部	250
15CrMo	全部	全部	150
12Cr2Mo1	全部	全部	175
12Cr2Mo			
(S32168)06Cr18Ni11Ti (S34778)06Cr18Ni11Nb (S31608)06Cr17Ni12Mo2 (S31603)022Cr17Ni12Mo2 (S31668)06Cr17Ni12Mo2Ti	全部	全部	—

- 3 要求焊前预热的管道焊缝,在焊接过程中的层间温度应在规定的预热温度范围内。
- 4 预热区域应以焊缝中心为基准,每侧距离不应小于焊件厚度的 3 倍。有淬硬倾向或易产生延迟裂纹的材料,每侧距离不应小于焊件厚度的 5 倍,且不应小于 100 mm。
- 5 应采用经计量检定合格的测量仪表测量预热温度。
- 6 焊接中断时,应采取措施控制冷却速度。恢复焊接前重新进行预热应符合本规范第 7.4.6 条的相关规定。
- 7 易产生延迟裂纹的焊接接头,焊接时应控制层间温度,焊后应立即进行焊后热处理。当不能立即进行焊后热处理时,应在焊后立即均匀加热至 200℃~350℃,并应进行保温缓冷,保温时间应根据后热温度和焊缝金属厚度确定,不应小于 30 min,其加热范围不应小于焊前预热的范围。

7.4.9 管道焊接接头的焊后热处理应符合下列规定:

- 1 管道焊接接头的焊后热处理应符合设计文件的规定。当设计文件无规定时,焊后热处理基本要求应按表 7.4.9 的规定执行。
- 2 焊后热处理工艺应在焊接工艺文件中规定,并应经焊接工艺评定验证。
- 3 焊缝焊后热处理应在焊缝外观检查及规定的无损检验合格后进行。
- 4 非奥氏体异种钢焊后热处理,应按焊接性较差的一侧钢材选定热处理温度,且不应超过另一侧钢材的临界点。

表 7.4.9 焊后热处理基本要求

母材类别	名义厚度/mm	母材最小规定 抗拉强度/MPa	金属热处理 温度/℃	保温时间/ (min/mm)	最短保温 时间/h	HB
20 20G 35 Q345B 16Mn	≤19	全部	不要求	—	—	—
	>19		600~650	2.4	1	≤200
10MoWVNb	全部	全部	730~750	2.4	1	≤225
15CrMo	≤13	≤490	不要求	—	—	—
	>13	全部	700~750	2.4	2	≤225
	全部	>490	700~750	2.4	2	≤225
12Cr2Mo1 12Cr2Mo	≤13	全部	不要求	—	—	—
	>13	全部	700~760	2.4	2	≤241
(S32168)06Cr18Ni11Ti (S31608)06Cr17Ni12Mo2 (S31603)022Cr17Ni12Mo2 (S34778)06Cr18Ni11Nb (S31668)06Cr17Ni12Mo2Ti	全部	全部	不要求	—	—	—

5 热处理厚度应符合现行 GB/T 20801.4《压力管道规范 工业管道 第 4 部分:制作与安装》的有关规定。

6 热处理的加热范围应为焊缝两侧各不少于焊缝宽度的 3 倍,且不应少于 25 mm。加热区以外 100 mm 范围内应予以保温,且应封闭管道端口。

7 热处理的加热速率、恒温时间和冷却速率应符合下列规定:

- 1) 当温度升至 400 °C 以上时,加热速率不应大于 $(205 \times 25/T)^\circ\text{C}/\text{h}$,且不应大于 205 °C/h。
- 2) 焊后热处理的恒温时间应符合表 7.5.9 的规定。在恒温时间,各测点的温度均应在热处理温度规定的范围内,其差值不得大于 50 °C。
- 3) 热处理恒温后的冷却速率不应大于 $(260 \times 25/T)^\circ\text{C}/\text{h}$,且不应大于 260 °C/h,当冷却到 400 °C 以下可自然冷却。

8 热处理温度应采用热电偶或其他方法进行测量。对于外径大于 300 mm 的管子,采用热电偶测量管道热处理温度的热电偶数量不应少于 2 个。

9 热处理宜采用经校验合格的自动测量记录仪测量。

10 经焊后热处理合格的部位,不宜再次焊接。当再次焊接时,应重新进行热处理。

7.4.10 管道焊接接头的质量检验应符合下列规定:

- 1 检验焊接接头前,应对焊接接头表面进行处理。
- 2 焊缝外观不得有咬边、气孔、夹渣和表面线性缺陷。焊缝宽度宜为每边盖过坡口边缘 2 mm。角焊缝的焊脚高度应符合设计文件规定,外形应平缓过渡。
- 3 焊缝表面不得低于管道表面,焊缝余高应符合表 7.4.10 的规定。

表 7.4.10 焊缝余高

单位:mm

焊件厚度(δ)	焊缝高度
≤ 6	≤ 1.5
$6 < \delta \leq 13$	≤ 3.0
$13 < \delta \leq 25$	≤ 4.0
> 25	≤ 5.0

4 管道的焊接接头均应进行 100% 无损检测。

5 有延迟裂纹倾向的材料应在焊接完成 24 h 后进行无损检测。有再热裂纹倾向的焊接接头,应在焊接及热处理后各进行一次表面无损检测。

6 名义厚度小于或等于 30 mm 的管道,对接接头应采用射线检测。当采用超声检测代替射线检测时,应征得设计单位同意。管道名义厚度大于 30 mm 的对接接头可采用超声检测代替射线检测。

7 焊接支管的焊接接头和角焊缝的表面质量应采用超声波、磁粉或渗透检测方法进行检查。

8 管道焊接接头的无损检测应按现行 JB/T 4730《承压设备无损检测》进行焊缝缺陷等级评定,并应符合下列规定:

- 1) 射线检测时,射线检测技术等级不得低于 AB 级,射线检测的结果应为 II 级。
- 2) 超声检测时,超声检测技术等级不得低于 B 级。超声、磁粉检测和渗透检测的结果应为 I 级。

9 管道焊接接头的硬度检查应符合下列规定：

- 1) 焊后热处理的焊接接头应全部进行硬度值测定。焊接焊头的硬度测定区域应包括焊缝和热影响区,热影响区的测定区域应紧邻熔合线。
- 2) 除设计另有规定外,硬度值应符合本规范表 7.4.9 的规定;表 7.4.9 未注明硬度值的碳钢不应大于母材硬度值的 120%,合金钢不应大于母材料硬度值的 125%。
- 3) 异种金属材料焊接时,两侧母材和焊接接头硬度值均应符合表 7.4.9 的规定。
- 4) 对硬度检查不符合要求的焊缝,应重新进行热处理。

7.5 管道系统试验和吹扫

7.5.1 管道的压力试验应在热处理、无损检测合格后进行。

7.5.2 压力试验宜采用液压试验,或按设计文件的规定进行气压试验。

7.5.3 管道的压力试验前应具备下列条件：

- 1 试验范围内的管道安装工程除防腐、绝热外,已按设计图纸全部完成,安装质量符合有关规定。
- 2 焊缝及其他待检部位尚未涂刷涂料和绝热。
- 3 管道上的膨胀节已设置临时约束装置。
- 4 试验用压力表已经校验,并应在有效期内,其精度不得低于 1.6 级,表的量程应为被测最大压力的 1.5 倍~2 倍,压力表不得少于 2 块。
- 5 符合压力试验要求的液体或气体已备足。
- 6 管道已按试验的要求进行加固。
- 7 下列资料已经建设单位和有关部门复查：
 - 1) 管道元件的质量证明文件。
 - 2) 管道元件的检验或试验记录。
 - 3) 管道加工和安装记录。
 - 4) 焊接检查记录、检验报告及热处理记录。
 - 5) 管道轴测图、设计变更及材料代用文件。
- 8 待试管道与无系统已采用法兰盖或其他措施进行隔离。
- 9 待试管道上的安全阀、爆破片及仪表元件已拆下或进行隔离。
- 10 试验方案已经批准,并已进行技术和安全交底。

7.5.4 液压试验应符合下列规定：

1 液压试验介质宜使用洁净水,也可采用其他无毒液体、可燃液体。当对奥氏体不锈钢管道采用洁净水进行液压试验时,水中氯离子含量不得超过 25×10^{-6} (25 ppm)。当采用可燃液体进行试验时,其闪点不得低于 50℃,并应采取安全防护措施。

2 试验时的液体温度不得低于 5℃,并应高于相应金属材料的脆性转变温度。

3 除本条第 4 款要求外,系统中任何一处的液压试验压力均不应低于 1.5 倍设计压力,当管道的设计温度高于试验温度时,试验压力不得低于公式(7.5.4)的计算,并应校核管道在试验压力条件下的应力。当试验压力在试验温度下产生超过屈服强度的应力时,应将试验压力降至不超过屈服强

度时的最大压力。

$$p_T = 1.5p \frac{[\sigma]_T}{[\sigma]^t} \quad (7.5.4)$$

式中:

p_T ——试验压力,MPa;

p ——设计压力,MPa;

$[\sigma]_T$ ——在试验温度下材料的许用应力,MPa;

$[\sigma]^t$ ——在设计温度下材料的许用应力,MPa;

当 $[\sigma]_T/[\sigma]^t$ 大于6.5时,取6.5。

4 当管道和容器作为一个系统统一进行液压试验,管道试验压力小于或等于容器的试验压力时,应按管道的试验压力进行试验;当管道试验压力大于容器的试验压力,且无法将管道与容器隔开、同时容器的试验压力大于或等于本规范第7.5.4条第3款计算的管道试验压力的77%时,经设计单位同意,可按容器的试验压力进行试验。

5 试验应缓慢升压,待达到试验压力后,稳压10 min,再将试验压力降至设计压力,保压30 min,以压力不降,无渗漏为合格。

6 试验时必须排净管道内的气体,试验过程中发现泄漏不得带压处理。

7 管道系统试压合格后,应缓慢降压,试验介质的排放应符合国家现行有关安全环保标准的要求。

7.5.5 气压试验应符合下列规定:

1 试验所用的气体应为干燥洁净的空气、氮气或其他不易燃和无毒的气体。

2 试验时应装有超压泄放装置,其设定压力不得高于试验压力的1.1倍。

3 试验压力应为设计压力的1.15倍。

4 试验前必须用试验气体进行预试验,试验压力为0.2 Mpa。

5 试验时,应逐步缓慢增加压力,当压力升至试验压力的50%,未发现异常或泄漏现象时,继续按试验压力的10%逐级升压,直至试验压力,再将压力降到设计压力进行检查,以发泡剂检验不泄漏为合格,试验过程严禁带压紧固螺栓。

7.5.6 现场条件不允许使用液体或气体进行压力试验的管道,在征得设计单位同意后,可采取替代性试验。替代性试验应符合现行GB 50235《工业金属管道工程施工规范》的有关规定。

7.5.7 管道系统压力试验合格后,应采用洁净水或空气进行冲洗或吹扫,并应符合下列规定:

1 管道吹扫与清洗方法,应根据管道的使用要求、工作介质、系统回路、现场条件及管道内表面脏污程度确定,并应符合下列规定:

1) 公称尺寸大于或等于600的液体或气体管道,宜采用人工清理。

2) 公称尺寸小于600的液体管道宜采用水冲洗。

3) 公称尺寸小于600的气体管道宜采用压缩空气吹扫。

4) 对有特殊要求的管道,应按设计文件规定采用相应的吹扫与清洗方法。

5) 需要时可采取高压水冲洗、空气爆破吹扫或其他吹扫与清洗方法。

2 管道系统吹扫前不应安装与孔板、法兰连接的调节阀、节流阀、安全阀、仪表件等,并应对已

焊在管道上的阀门和仪表采取保护措施。

3 应将不进行系统吹扫的设备或管道系统与吹扫系统隔离。

4 管道支架、吊架应牢固。

5 冲洗奥氏体不锈钢管道系统时,水中氯离子含量不得超过 25×10^{-6} (25 ppm)。

6 吹扫压力不得超过管道系统的设计压力。

7 管道系统水冲洗时的流速不得小于 1.5 m/s。

8 水冲洗后的管道系统,目测排出口的水色和透明度与入口的水色和透明度应一致。

9 管道系统空气吹扫时,宜利用生产装置的大型压缩机和大型储气罐进行间断性吹扫,吹扫时应采用最大流量,空气流速不得小于 20 m/s。

10 管道系统在空气吹扫过程中,应在排出口采用白布或涂白色涂料的靶板检查,吹扫 5 min 后,靶板上应无铁锈和其他杂物。

11 有特殊清洗要求的管道系统,应按专业的技术规程进行处理。

12 吹扫的顺序应按主管、支管、疏排管依次进行,吹出的脏物不得进入已清理合格的设备或管道系统,并不得随地排放。

13 经吹扫合格的管道系统,应及时恢复原状。

7.5.8 管道系统的泄漏试验应符合现行 GB 50235《工业金属管道工程施工规范》的有关规定。

7.6 工程交接验收

7.6.1 当施工单位按合同规定的范围完成全部工程项目后,应及时与建设单位办理交接手续。

7.6.2 工程交接前,建设单位应对管道工程进行检查,并应确认下列内容:

1 施工范围和内容符合合同规定。

2 工程质量符合设计文件及本规范的规定。

7.6.3 管道安装工程竣工后,施工单位及无损检测单位应将工程项目中的管道安装及检测资料单独组卷,向建设单位提交安装质量证明文件。

7.6.4 安装质量证明文件应包括下列内容:

1 管道安装质量证明书、压力管道安装汇总表。

2 管道安装竣工图。包括管道轴测图、设计修改文件和材料代用单等。

3 管道轴测图上应标明管道受压元件的材质和规格、焊缝位置、焊缝编号、焊工代号、无损检测方法、无损检测焊缝的位置、焊缝补焊位置、热处理焊缝位置等,并应能追溯到管道组成件和支承件。

4 管道元件的产品合格证、质量证明书或复验、试验报告。

5 管道施工检查记录、焊接记录、热处理报告、无损检测报告、检验和试验报告。

6 安装监督检验报告。

附录 A A 系列尿素装置用高压法兰、透镜垫及紧固件

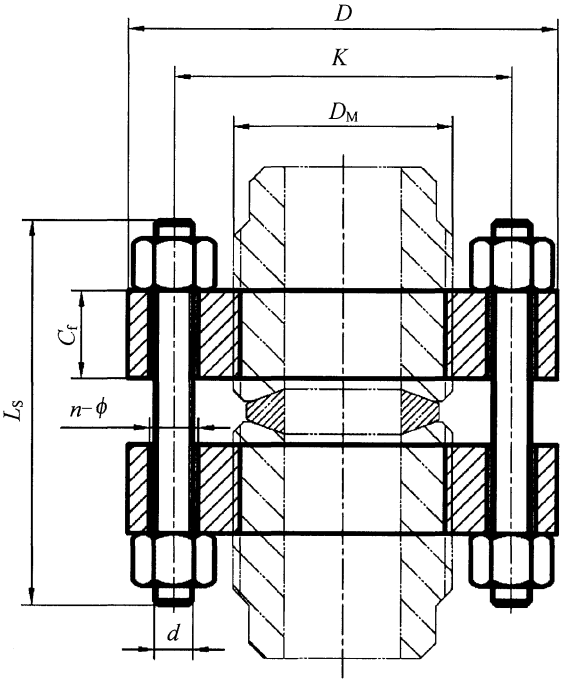
A.1 适用范围

A.1.1 本附录适用于压力等级 Class1500(PN260)引进国外工艺包的 CO₂ 气提尿素工艺和氨气提尿素工艺尿素装置。

A.1.2 本附录规定尿素装置高压尿素级不锈钢管道使用的高压法兰、带颈对焊法兰、螺纹短管、透镜垫及紧固件的设计。其公称尺寸和公称压力应符合本规范表 4.1.2 的规定。

A.2 内壁平系列高压法兰、透镜垫及紧固件

A.2.1 螺纹法兰(透镜垫密封)(图 A.2.1)应符合表 A.2.1 的规定。



D ——法兰外径; D_M ——管子、管件、法兰螺纹规格; K ——螺栓孔中心圆直径; ϕ ——螺栓孔直径
 n ——螺栓孔数量; L_s ——螺栓长度; C_f ——法兰或法兰盖厚度; d ——螺栓、螺母螺纹规格

图 A.2.1 螺纹法兰(透镜垫密封)

表 A.2.1 螺纹法兰(透镜垫密封)

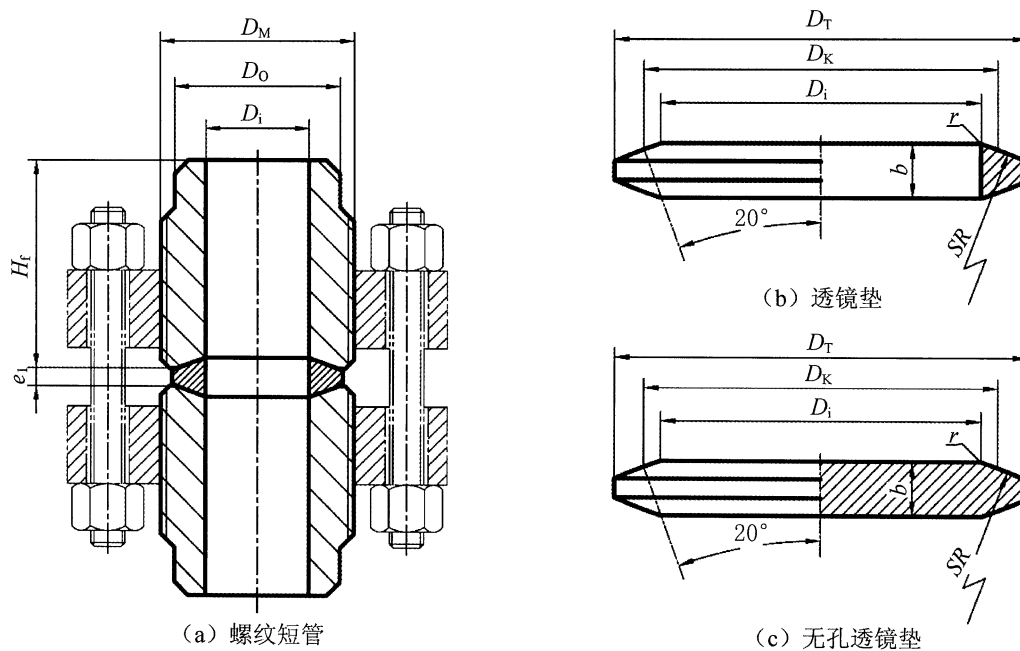
公称尺寸		D/mm	D_M	K/mm	ϕ/mm	$n/\text{个}$	C_f/mm	d/mm	L_s/mm
NPS	DN								
1/2	15	120	M36×3	82.6	22	4	32	M20	125
3/4	20	130	M36×3	88.9	22	4	32	M20	125

表 A.2.1 螺纹法兰(透镜垫密封)(续)

公称尺寸		D /mm	D_M	K /mm	ϕ /mm	n /个	C_t /mm	d /mm	L_s /mm
NPS	DN								
1	25	150	M48×3	101.6	26	4	35	M24	140
1½	40	180	M64×3	123.8	30	4	41	M27	160
2	50	215	M80×4	165.1	26	8	54	M24	180
3	80	265	M110×4	203.2	33	8	66	M30	220
4	100	310	M140×4	241.3	36	8	76	M33×3	250
6	150	395	M215×6	317.5	39	12	105	M36×3	325
8	200	485	M260×6	393.7	45	12	124	M42×3	375
10	250	585	M320×6	482.6	51	12	150	M48×3	445
12	300	675	M360×6	571.5	55	16	215	M52×3	580
14	350	750	M440×6	635.0	60	16	245	M56×3	645

注：本法兰厚度按 20 材质计算，当材质为 16Mn、35CrMo 时，计算后法兰厚度可减薄。

A.2.2 螺纹短管、透镜垫和无孔透镜垫(图 A.2.2)应符合表 A.2.2 的规定。



D_I ——管子、管件内径； r ——过渡圆弧半径； D_O ——管子外径或管件对焊端外径；
 D_M ——管子、管件、法兰螺纹规格； e_1 ——管间距； H_t ——带颈对焊法兰高度、螺纹短管高度；
 D_T ——透镜垫外径； D_K ——透镜垫接触圆直径； b ——透镜垫、无孔透镜垫圈厚度； SR ——透镜垫球面半径

图 A.2.2 螺纹短管、透镜垫及无孔透镜垫

表 A.2.2 螺纹短管、透镜垫和无孔透镜垫

单位:mm

公称尺寸		螺纹短管				e_1	透镜垫/无孔透镜垫				
NPS	DN	D_M	D_i	D_A	H_i		D_T	D_K	D_i	SR	b
1/2	15	M36×3	—	—	68	6	—	—	—	32	9
3/4	20	M36×3	—	—	68	6	—	—	—	32	10
1	25	M48×3	—	—	71	6	—	—	—	50	11
1½	40	M64×3	34	55	78	8	78	48.0	34	70	14
2	50	M80×4	46	68	106	9	116	60.0	46	88	16
3	80	M110×4	72	97	119	13	143	88.2	72	129	22
4	100	M140×4	94	127	131	15	180	116.0	94	170	26
6	150	M215×6	139	183	227	26	210	171.0	139	250	33
8	200	M260×6	198	243	243	25	276	225.0	198	329	35
10	250	M320×6	246	298	283	25	332	277.7	246	406	37
12	300	M360×6	295	345	289	23.5	385	323.5	295	473	40
14	350	M440×6	330	394	305	19	425	368.0	330	538	41

注：公称尺寸 1/2、3/4、1 的透镜垫同螺纹短管内径尺寸(D_i)应按用户提供的壁厚经计算后确定。

A.2.3 螺纹短管、透镜垫和无孔透镜垫应符合下列规定：

- 1 螺纹短管和透镜垫、无孔透镜垫的尺寸(图 A.2.2)应符合表 A.2.2 的规定。
- 2 法兰的压力和温度额定值应按现行 HG/T 20615《钢制管法兰(Class 系列)》的有关规定执行,该标准中未包含的特殊材料压力——温度额定值可根据材料机械强度(常温/高温),可按该标准中所列材料予以确定,但不得大于该标准中对应材料的数值。
- 3 对焊端坡口形式应符合图 A.2.3 或设计文件的规定。

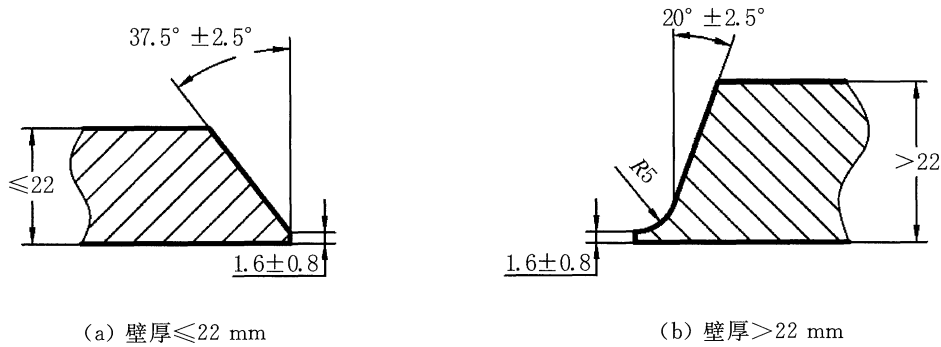
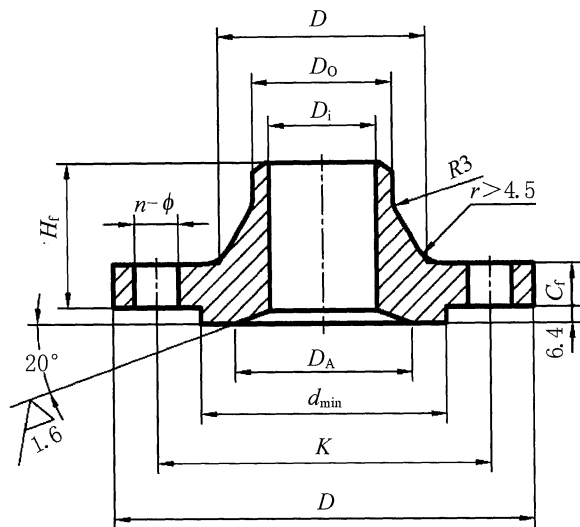


图 A.2.3 对焊端坡口形式

- 4 螺纹短管密封面的硬度应比透镜垫的硬度大 50 HB。
- 5 全螺纹螺柱及专用螺母应按现行 HG/T 20634《钢制管法兰用紧固件(Class 系列)》的有关

规定执行。

- 6 法兰应采用不低于Ⅲ级锻件制作。
- 7 材料选用应符合下列规定：
- 1) 螺纹法兰应采用 20 锻件(可选其他材质锻件)。
 - 2) 螺纹短管应选择与管子相同的材料。
 - 3) 透镜垫应选择与管子、螺纹短管相同的材料。
 - 4) 全螺纹螺柱应采用 35CrMo。
 - 5) 专用螺母应采用 30CrMoA。
- 8 应在螺纹法兰外侧面进行永久性标志,其标志应按本规范附录 C 的规定执行。
- 9 应在螺纹短管外侧面(非螺纹区域)进行永久性标志,其标志应按本规范附录 C 的规定执行。
- 10 应在透镜垫外侧面进行永久性标志,其标志应按本规范附录 C 的规定执行。
- A.2.4 带颈对焊钢法兰(透镜垫密封面)Class1500(PN260)(图 A.2.4)应符合表 A.2.4 的规定。



D_i ——管子、管件内径; D_0 ——管子外径或管件对焊端外径; H_f ——带颈对焊法兰高度、螺纹短管高度;
 C_1 ——法兰或法兰盖厚度; n ——螺栓孔数量; ϕ ——螺栓孔直径; D_A ——密封锥面大径;
 d_{min} ——法兰突台最小直径; K ——螺栓孔中心圆直径; D ——法兰外径; r ——过渡圆弧半径

图 A.2.4 带颈对焊钢法兰(透镜垫密封面)

表 A.2.4 Class1500(PN260)带颈对焊钢法兰(透镜垫密封面)

公称尺寸		D_0 mm	连接尺寸				C_1 mm	D_A mm	N mm	d_{min} mm	H_f mm	质量 kg	d mm	L_s mm
NPS	DN		D /mm	K /mm	ϕ /mm	n /个								
1/2	15	21.3	120	82.6	22	4	22.3	27	38	60.5	60	3.18	M20	120
3/4	20	26.9	130	88.9	22	4	25.4	27	44	66.5	70	3.18	M20	125
1	25	33.4	150	101.6	26	4	28.6	39	52	71.5	73	3.86	M24	140
1½	40	48.3	180	123.8	30	4	31.8	55	70	92.0	83	6.36	M27	155

表 A.2.4 Class1500(PN260)带颈对焊钢法兰(透镜垫密封面)(续)

公称尺寸		D _o mm	连接尺寸				C _f mm	D _A mm	N mm	d _{min} mm	H _f mm	质量 kg	d mm	L _s mm
NPS	DN		D/mm	K/mm	φ/mm	n/个								
2	50	60.3	215	165.1	26	8	38.1	68	105	124.0	102	10.90	M24	160
2½	65	73.0	245	190.5	30	8	41.3	85	124	137.0	105	16.34	M27	175
3	80	88.9	265	203.2	33	8	47.7	97	133	168.0	117	21.79	M30	195
4	100	114.3	310	241.3	36	8	54.0	127	162	194.0	124	31.33	M33	215
6	150	168.3	395	317.5	39	12	82.6	183	229	248.0	171	74.46	M36×3	280
8	200	219.1	485	393.7	45	12	92.1	243	292	318.0	213	123.94	M42×3	315
10	250	273.0	585	482.6	51	12	108.0	298	368	371.0	254	206.12	M48×3	360
12	300	323.8	675	571.5	55	16	123.9	345	451	438.0	283	313.26	M52×3	405
14	350	355.6	750	635.0	60	16	133.4	394	495	489.0	298	406.50	M56×3	435

注：1. 法兰内径应符合订货要求。

2. 法兰材质同管子。

3. 透镜垫尺寸(图 A.2.2)应符合表 A.2.2 的规定。

A.2.5 带颈对焊钢法兰应符合下列规定：

1 带颈对焊法兰尺寸(图 A.2.4)应符合表 A.2.4 的规定。

2 法兰的压力和温度额定值应按现行 HG/T 20615《钢制管法兰(Class 系列)》的有关规定执行。该标准中未包含的特殊材料压力——温度额定值可根据材料机械强度(常温/高温),按该标准中所列材料予以确定,但不得大于该标准中对应材料的数值。

3 对焊坡口形式应符合图 A.2.3 或设计文件的规定。

4 法兰密封面的硬度应比透镜垫的硬度大 50 HB。

5 全螺纹螺柱及专用螺母应按现行 HG/T 20634《钢制管法兰用紧固件(Class 系列)》的有关规定执行。

6 材料选用应符合下列规定：

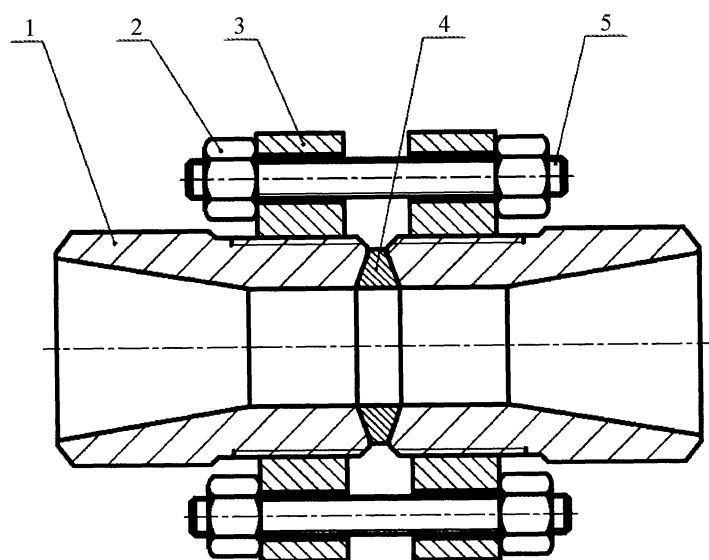
- 1) 法兰的材料与管子的材料相同。
- 2) 透镜垫的材料与管子、螺纹短管的材料相同。
- 3) 全螺纹螺柱应采用 35CrMoA。
- 4) 专用螺母应采用 30CrMo。

7 应在带颈对焊法兰外侧面进行永久性标志,其标志应按本规范附录 C 的规定执行。

A.3 外壁平系列高压法兰、透镜垫及紧固件

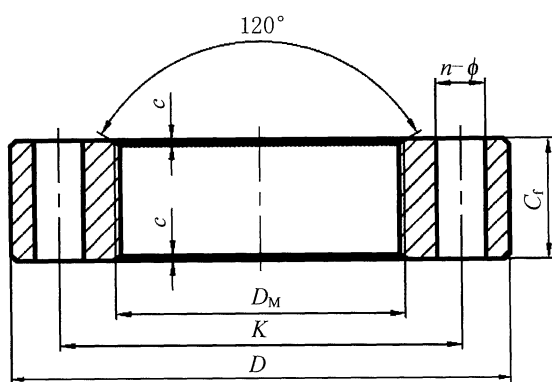
A.3.1 本系列仅适用于氨气提尿素工艺,其中拧入式法兰用于管道连接的阀门、设备的本体。

A.3.2 螺纹法兰和法兰盖(图 A.3.2-1、图 A.3.2-2)应符合表 A.3.2 的规定。

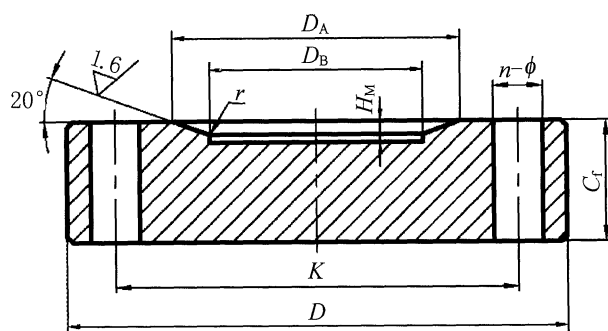


1——螺纹短管;2——专用螺母;3——螺纹法兰;4——透镜垫;5——全螺纹螺柱

图 A.3.2-1 螺纹法兰连接



(a) 螺纹法兰



(b) 法兰盖

D ——法兰外径; K ——螺柱中心圆直径; C_f ——法兰或法兰盖厚度; ϕ ——螺栓孔直径;
 n ——螺栓孔数量; D_A ——密封锥面大径; D_B ——密封锥面小径; H_M ——法兰盖沉孔深度;
 D_M ——管子、管件、法兰螺纹规格; r ——过渡圆弧半径; c ——倒角宽度

图 A.3.2-2 螺纹法兰和法兰盖尺寸

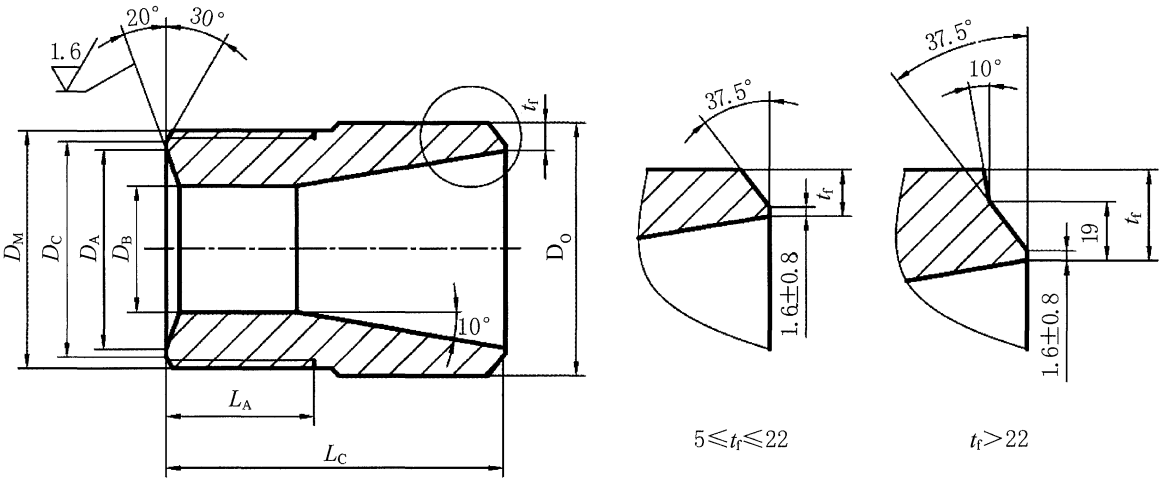
表 A.3.2 螺纹法兰和法兰盖尺寸

公称尺寸		D	D_M	C_f	K	ϕ	n	D_A	D_B	H_M	d	L_s
NPS	DN	mm		mm	mm	mm	个	mm	mm	mm	mm	mm
1/2	15	95	M20×1.5	20	60	16	3	18.0	11.3	3	M14	90
3/4	20	100	M26×1.5	25	64	16	4	22.0	14.7	3	M14	100
1	25	105	M33×2	30	68	18	4	29.5	19.2	4	M16	120
1½	40	135	M48×2	35	95	22	4	43.5	30.5	4	M20	130
2	50	155	M60×3	45	110	26	4	53.0	39.3	5	M24	160

表 A.3.2 螺纹法兰和法兰盖尺寸(续)

公称尺寸		D	D _M	C _i	K	φ	n	D _A	D _B	H _M	d	L _S
NPS	DN											
3	80	200	M85×3	60	145	26	8	79.0	58.4	6	M24	190
4	100	250	M110×3	75	185	33	8	103.0	77.2	7	M30	235
6	150	330	M165×3	100	255	42	8	152.0	116.4	9	M39×3	325
8	200	410	M215×3	120	320	51	8	196.0	153.1	11	M48×3	370
10	250	480	M270×3	140	380	55	8	241.0	190.4	12	M52×3	430
12	300	575	M320×3	186	485	48	16	292.0	228.0	15	M45×3	500

A.3.3 螺纹短管尺寸(透镜垫密封)(图 A.3.3)应符合表 A.3.3 的规定。



D_M ——管子、管件、法兰螺纹规格； D_O ——管子外径或管件对焊端外径； D_A ——密封锥面大径；
 L_A ——管子及管件螺纹有效长度； L_C ——管子总长； t_f ——螺纹短管接管端壁厚；
 D_C ——管子及管件螺纹端倒角直径； D_B ——密封锥面小径

图 A.3.3 螺纹短管尺寸(透镜垫密封)

表 A.3.3 螺纹短管尺寸(透镜垫密封)

单位:mm

公称尺寸		D _O	D _M	D _B	D _A	D _C	L _A	L _C
NPS	DN							
1/2	15	21.3	M20×1.5	11.3	18.0	18.5	40	100
3/4	20	26.7	M26×1.5	14.7	22.0	24	40	100
1	25	33.4	M33×2	19.2	29.5	30	55	100
1½	40	48.3	M48×2	30.5	43.5	45	55	100
2	50	60.3	M60×3	39.3	53.0	56	70	100
3	80	88.9	M85×3	58.4	79.0	81	90	150
4	100	114.3	M110×3	77.2	103.0	106	110	150

表 A.3.3 螺纹短管尺寸(透镜垫密封)(续)

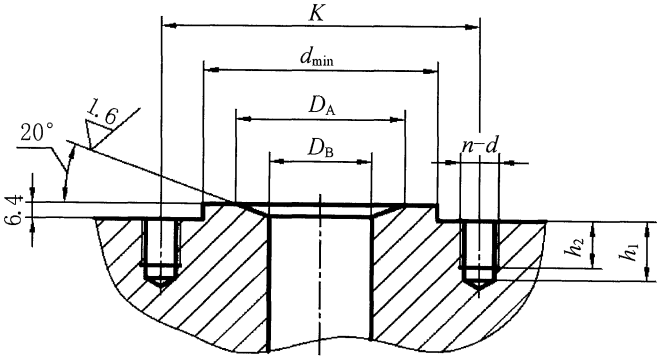
单位:mm

公称尺寸		D_O	D_M	D_B	D_A	D_C	L_A	L_C
NPS	DN							
6	150	168.3	M165×3	116.4	152.0	161	135	150
8	200	219.1	M215×3	153.1	196.0	211	160	180
10	250	273.0	M270×3	190.4	241.0	266	170	200
12	300	323.8	M320×3	228.0	292.0	316	220	260

注:管端壁厚按订货要求确定。

A.3.4 螺纹短管、透镜垫和透镜垫应符合下列规定:

- 1 螺纹法兰、螺纹短管尺寸(图 A.3.2-2、图 A.3.3)应符合表 A.3.2、表 A.3.3 的规定。
 - 2 对焊坡口应根据管子壁厚按图 A.2.3 加工,且应符合设计文件和焊接工艺文件的规定。
 - 3 螺纹短管的密封面硬度比透镜垫的硬度大 50 HB。
 - 4 全螺纹螺柱及专用螺母应按现行 HG/T 20634《钢制管法兰用紧固件(Class 系列)》的有关规定执行。
 - 5 材料选用应符合下列规定:
 - 1) 螺纹法兰应采用 20 锻件。
 - 2) 螺纹短管的材料与管子的材料相同。
 - 3) 透镜垫的材料与管子、螺纹短管的材料相同。
 - 4) 全螺纹螺柱应采用 35CrMoA;
 - 5) 专用螺母应采用 30CrMoA。
 - 6 应在螺纹法兰外侧面进行永久性标志,其标志应按本规范附录 C 的规定执行。
 - 7 应在螺纹短管外侧面(非螺纹区域)进行永久性标志,其标志应按本规范附录 C 的规定执行。
- A.3.5 拧入式法兰连接(图 A.3.5)应符合表 A.3.5 的规定。



K——螺栓孔中心圆直径; $d_{\min}$ ——法兰突台最小直径; D_A ——密封锥面大径; D_B ——密封锥面小径;
 h_1 ——内螺纹钻孔深度; h_2 ——内螺纹有效长度; n ——螺栓孔数量; d ——螺柱、螺母螺纹规格

图 A.3.5 拧入式法兰连接

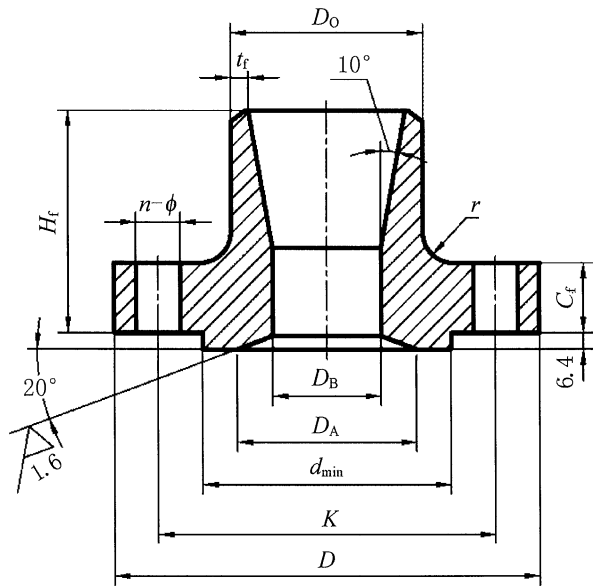
表 A.3.5 拧入式法兰连接

公称尺寸		K/mm	d/mm	D _A /mm	D _B /mm	h ₁ /mm	h ₂ /mm	n/个	d/mm	L _S /mm
NPS	DN									
1/2	15	60	40	18.0	11.3	18	14	3	M14	75
3/4	20	64	44	22.0	14.7	18	14	4	M14	85
1	25	68	46	29.5	19.2	24	19	4	M16	95
1½	40	95	70	43.5	30.5	28	22	4	M20	110
2	50	110	82	53.0	39.3	33	26	4	M24	130
3	80	145	115	79.0	58.4	33	26	8	M24	140
4	100	185	150	103.0	77.2	43	33	8	M33	180
6	150	255	210	152.0	116.4	57	45	8	M39×3	225
8	200	320	265	196.0	153.1	72	58	8	M48×3	275
10	250	380	321	241.0	190.0	90	76	8	M52×3	330
12	300	485	420	292.0	232.0	70	56	16	M45×3	350

A.3.6 拧入式法兰应符合下列要求：

- 1 拧入式法兰用于与管道连接的阀门、设备的本体。
- 2 拧入式法兰连接尺寸(图 A.3.5)应符合表 A.3.5 规定,应与螺纹短管、透镜垫或带颈对焊法兰(透镜垫密封)匹配。
- 3 法兰本体材料的硬度应比透镜垫的硬度大 50 HB。
- 4 全螺纹螺柱及专用螺母应按现行 HG/T 20634 《钢制管法兰用紧固件(Class 系列)》的有关规定执行。

A.3.7 带颈对焊法兰尺寸(透镜垫密封面)(图 A.3.7)应符合表 A.3.7 的规定。



D_o ——管子外径或管件对焊端外径; t_f ——对焊法兰接管壁厚; n ——螺栓孔数量; ϕ ——螺栓孔直径;
 C_f ——法兰或法兰盖厚度; D ——法兰外径; D_B ——密封锥面小径; D_A ——密封锥面大径; d_{min} ——法兰突台最小直径;
 K ——螺栓孔中心圆直径; r ——过渡圆弧半径; H_f ——带颈对焊法兰高度、螺纹短管高度

图 A.3.7 带颈对焊法兰尺寸

表 A.3.7 带颈对焊法兰尺寸

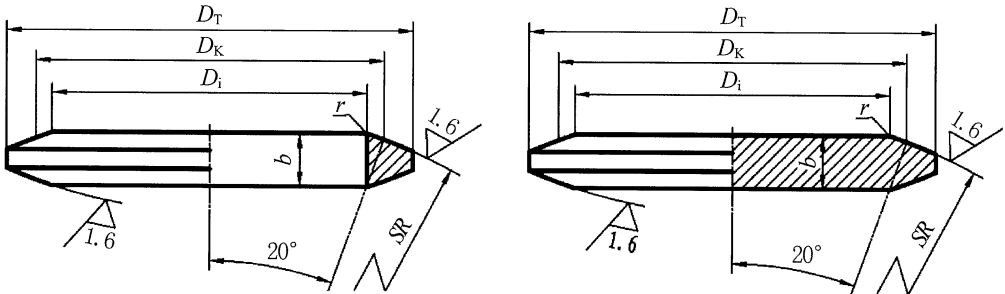
公称尺寸		D_O	D_B	D	K	$d_{\min}$	D_A	C_f	H_f	ϕ	r	n	d	L_s
NPS	DN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	个	mm	mm
3/4	15	26.7	14.7	100	64	44	22.0	25	93.6	16	2	4	M14	100
1	20	33.4	19.2	105	68	46	29.5	30	93.6	18	2	4	M16	120
1½	25	48.3	30.5	135	95	70	43.5	35	93.6	22	3	4	M20	130
2	40	60.3	39.3	155	110	82	53.0	45	93.6	26	5	4	N24	160
3	80	88.9	58.4	200	145	115	79.0	60	143.6	26	6	8	M24	190
4	100	114.3	77.2	250	185	150	103.0	75	143.6	33	7	8	M30	235
6	150	168.3	116.4	330	255	210	152.0	100	143.6	42	7	8	M39×3	325
8	200	219.1	153.1	410	320	265	196.0	120	173.6	51	7	8	M48×3	370
10	250	273.0	190.0	480	380	321	241.0	140	203.6	55	7	8	M52×3	430
12	300	323.8	232.0	575	485	420	292.0	186	255.0	48	7	16	M45×3	500

注:接管端壁厚应按订货要求确定

A.3.8 带颈对焊法兰应符合下列规定:

- 1 带颈对焊法兰尺寸(图 A.3.7)应符合表 A.3.7 的规定。
- 2 法兰的压力——温度额定值应按氨气提尿素工艺的工程规定执行。
- 3 对焊坡口应根据管子壁厚按图 A.2.3 加工,或应符合设计文件的规定。
- 4 法兰的硬度应比透镜垫的硬度大 50 HB。
- 5 全螺纹螺柱及专用螺母应按现行 HG/T 20634《钢制管法兰用紧固件(Class 系列)》的有关
规定执行。
- 6 材料选用应符合下列规定:
 - 1) 法兰应选择与管子相同的材料。
 - 2) 全螺纹螺柱应采用 35CrMoA。
 - 3) 专用螺母应采用 30CrMoA。
- 7 应在带颈对焊法兰外侧面进行永久性标志,其标志应按本规范附录 C 的规定执行。

A.3.9 透镜垫与无孔透镜垫尺寸(图 A.3.9)应符合表 A.3.9 的规定。



(a) 透镜垫 (b) 无孔透镜垫

D_i ——管子、管件内径; D_K ——透镜垫接触圆直径; D_T ——透镜垫外径;
 SR ——透镜垫球面半径; b ——透镜垫厚度; r ——过渡圆弧半径

图 A.3.9 透镜垫与无孔透镜垫尺寸

表 A.3.9 透镜垫与无孔透镜垫尺寸

单位:mm

公称尺寸		D_i	D_K	D_T	SR	b
NPS	DN					
1/2	15	11.3	15.0	21	22.0	9
3/4	20	14.7	20.5	27	30.0	10
1	25	19.2	25.0	32	36.5	10
1½	40	30.5	38.0	48	55.5	11
2	50	39.3	46.5	56	68.0	11
3	80	58.4	69.8	83	102.0	14
4	100	77.2	91.0	108	133.0	18
6	150	116.4	136.1	160	199.0	25
8	200	153.1	175.8	212	257.0	30
10	250	190.0	212.0	265	310.0	38
12	300	232.0	258.0	317	365.0	45

A.3.10 透镜垫应符合下列规定：

- 1 透镜垫与无孔透镜垫尺寸(图 A.3.9)应符合表 A.3.9 规定。
- 2 透镜垫表面硬度不应大于 160 HB。
- 3 应在透镜垫外侧面永久性标志,其标志应符合本规范附录 C 的规定。

附录 B H 系列法兰连接形式

B.1 法兰连接

B.1.1 高压合成系统用 PN320、PN260、PN220、PN160 法兰连接尺寸(图 B.1.1)应符合表 B.1.1-1 至 B.1.1-4 的规定;尿素装置用 PN220 法兰连接尺寸(图 B.1.1)应符合表 B.1.1-5 的规定。

B.1.2 法兰安装应符合本规范第 7.3.6 条的规定。

B.1.3 透镜垫安装应符合本规范第 7.3.7 条的规定。

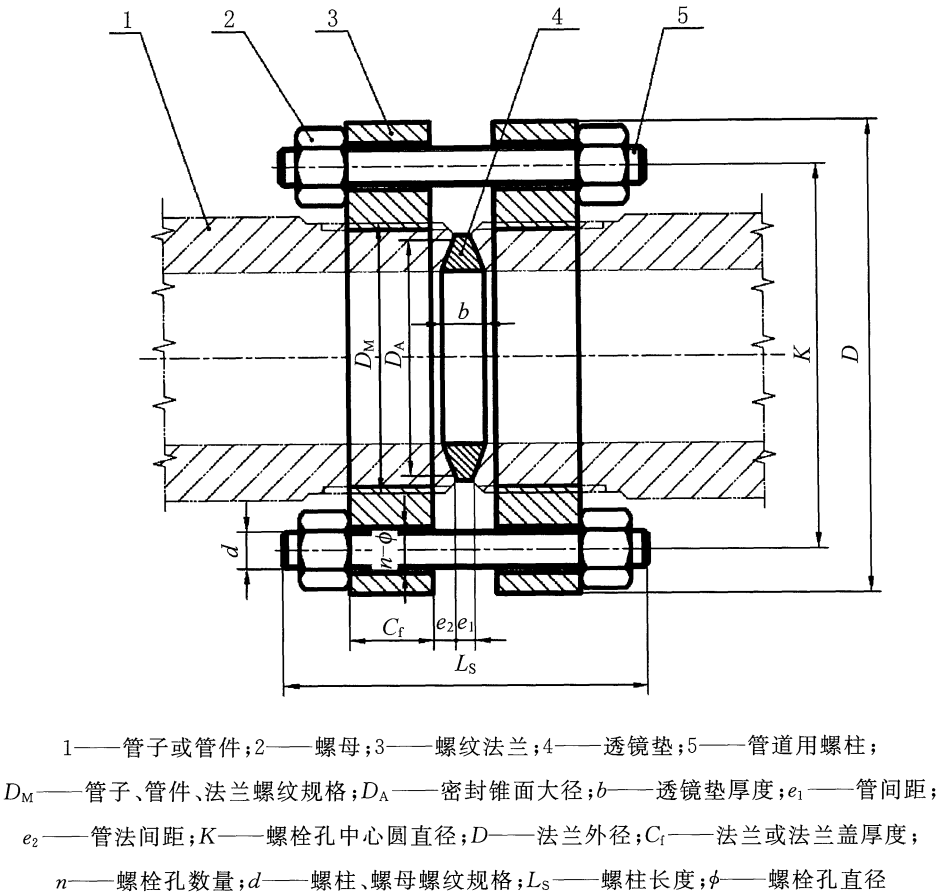


图 B.1.1 法兰连接尺寸

表 B.1.1-1 高压合成系统 PN320 法兰连接尺寸

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
6	M14×1.5	10	70	15	42	16	3	8.5	7	2	M14	80
10	M24×2	18	95	20	60	18	3	8.5	6	2	M16	90
15	M33×2	27	105	20	68	18	3	9.0	6	2	M16	90

表 B.1.1-1 高压合成系统 PN320 法兰连接尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_S mm
25	M42×2	35	115	22	80	18	4	10.0	6	2	M16	95
32	M48×2	41	135	25	95	22	4	11.0	7	3	M20	115
40	M64×3	58	165	32	115	26	6	12.0	6	3	M24	140
50	M80×3	70	200	40	145	29	6	14.0	8	3	M27	165
65	M100×3	90	225	50	170	33	6	16.0	8	4	M30	190
80	M125×4	112	260	60	195	36	6	20.0	11	4	M33	220
100	M155×4	130	300	75	235	39	8	24.0	14	4	M36×3	260
125	M175×6	155	330	78	255	42	8	28.0	16	5	M39×3	270
150	M215×6	193	400	100	315	48	8	32.0	16	5	M45×3	330
175	M240×6	217	440	110	350	51	8	36.0	18	9	M48×3	365
200	M270×6	243	485	125	380	60	8	42.0	23	9	M56×3	415
225	M320×6	295	565	150	460	55	12	47.0	22	9	M52×3	460
250	M350×6	325	605	155	490	60	12	50.0	22	9	M56×3	475
275	M370×6	350	640	165	520	64	12	56.0	23	9	M60×3	510
300	M420×6	390	720	180	580	68	12	60.0	26	9	M64×3	550

表 B.1.1-2 高压合成系统 PN260 法兰连接尺寸

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_S mm
6	M14×1.5	10	70	15	42	16	3	8.5	7	2	M14	80
10	M24×2	18	95	20	60	18	3	8.5	6	2	M16	90
15	M33×2	27	105	20	68	18	3	9.0	6	2	M16	90
25	M42×2	35	115	22	80	18	4	10.0	6	2	M16	95
32	M48×2	41	135	25	95	22	4	11.0	7	3	M20	115
40	M64×3	58	165	32	115	26	6	12.0	6	3	M24	140
50	M80×3	70	200	40	145	29	6	14.0	8	3	M27	165
65	M100×3	90	225	50	170	33	6	16.0	8	4	M30	190
80	M125×4	112	260	60	195	36	6	20.0	11	4	M33	220
100	M155×4	130	300	75	235	39	8	24.0	14	4	M36×3	260
125	M175×6	155	330	78	255	42	8	28.0	16	5	M39×3	270
150	M215×6	193	400	100	315	48	8	32.0	18	5	M45×3	330
175	M240×6	225	440	110	350	51	8	32.0	15	9	M48×3	365

表 B.1.1-2 高压合成系统 PN260 法兰连接尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
200	M270×6	250	485	125	380	60	8	36.0	17	9	M56×3	415
225	M295×6	275	540	130	425	51	12	40.0	20	9	M48×3	405
250	M320×6	300	565	150	460	55	12	46.0	23	9	M52×3	460
275	M350×6	330	605	155	490	60	12	50.0	25	9	M56×3	475
300	M370×6	350	640	165	520	64	12	56.0	30	9	M60×3	510
325	M420×6	390	720	180	580	68	12	60.0	34	9	M64×3	550

表 B.1.1-3 高压合成系统 PN220 法兰连接尺寸

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
6	M14×1.5	10	70	15	42	16	3	8.5	7	2	M14	80
10	M20×2	17.5	95	20	60	18	3	8.5	6	2	M16	90
15	M24×2	19.5	95	20	60	18	3	8.0	7	2	M16	90
25	M33×2	28	105	20	68	18	3	8.0	6	2	M16	90
32	M42×2	38	115	22	80	18	4	9.0	6	3	M16	95
40	M52×2	48	165	28	115	26	6	10.0	7	3	M24	130
50	M64×3	60	165	32	115	26	6	12.0	8	3	M24	140
65	M80×3	75	200	40	145	29	6	14.0	9	4	M27	165
80	M100×3	94	225	50	170	33	6	16.0	9	4	M30	190
100	M125×4	115	260	60	195	36	6	18.0	10	4	M33	220
125	M155×4	146	300	75	235	39	8	20.0	11	5	M36×3	260
150	M215×6	200	400	100	315	48	8	28.0	15	5	M45×3	330
175	M240×6	225	440	110	350	51	8	30.0	14	5	M48×3	365
200	M270×6	250	485	125	380	60	8	35.0	19	9	M56×3	415
225	M295×6	278	540	130	425	51	12	38.0	20	9	M48×3	405
250	M320×6	300	565	150	460	55	12	40.0	20	9	M52×3	460
275	M350×6	330	605	155	490	60	12	45.0	24	9	M56×3	475
300	M370×6	350	640	165	520	64	12	48.0	26	9	M60×3	510
325	M420×6	390	720	180	580	68	12	54.0	31	9	M64×3	550
350	M450×6	420	760	200	620	72	12	59.0	33	9	M68×3	600
375	M500×6	470	850	220	690	80	12	66.0	37	9	M76×3	660
400	M550×6	520	915	245	750	86	12	73.0	41	9	M82×3	725
450	M600×6	570	985	280	820	94	12	79.0	43	9	M90×3	815

表 B.1.1-4 高压合成系统 PN160 法兰连接尺寸

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
6	M14×1.5	10	70	15	42	16	8.5	7	2	3	M14	80
10	M20×2	17.5	95	20	60	18	8.5	6	2	3	M16	90
15	M24×2	19.5	95	20	60	18	8.0	7	2	3	M16	90
25	M33×2	28	105	20	68	18	8.0	6	2	3	M16	90
32	M42×2	38	115	22	80	18	9.0	6	3	4	M16	95
40	M52×2	48	165	28	115	26	10.0	7	3	6	M24	130
50	M64×3	60	165	32	115	26	12.0	8	3	6	M24	140
65	M80×3	75	200	40	145	29	14.0	9	4	6	M27	165
80	M100×3	94	225	50	170	33	16.0	9	4	6	M30	190
100	M125×4	115	260	60	195	36	18.0	10	4	6	M33	220
125	M155×4	146	300	75	235	39	20.0	11	5	8	M36×3	260
150	M175×6	163	330	78	255	42	22.0	13	5	8	M39×3	270
175	M215×6	200	400	100	315	48	24.0	14	5	8	M45×3	330
200	M240×6	225	440	110	350	51	27.0	16	9	8	M48×3	365
225	M270×6	255	485	125	380	60	31.0	17	9	8	M56×3	415
250	M320×6	305	565	150	460	55	37.0	21	9	12	M52×3	460
275	M350×6	335	605	155	490	60	40.0	23	9	12	M56×3	475
300	M370×6	350	640	165	520	64	43.0	27	9	12	M60×3	510
325	M400×6	375	685	175	550	68	46.0	30	9	12	M64×3	535
350	M420×6	390	720	180	580	68	48.0	31	9	12	M64×3	550
375	M450×6	420	760	200	620	72	53.0	34	9	12	M68×3	600
400	M500×6	470	850	220	690	80	59.0	37	9	12	M76×3	660
450	M550×6	520	915	245	750	86	65.0	40	9	12	M82×3	725
500	M600×6	570	985	280	820	94	71.0	43	9	12	M90×3	815

表 B.1.1-5 尿素装置 PN220 法兰连接尺寸

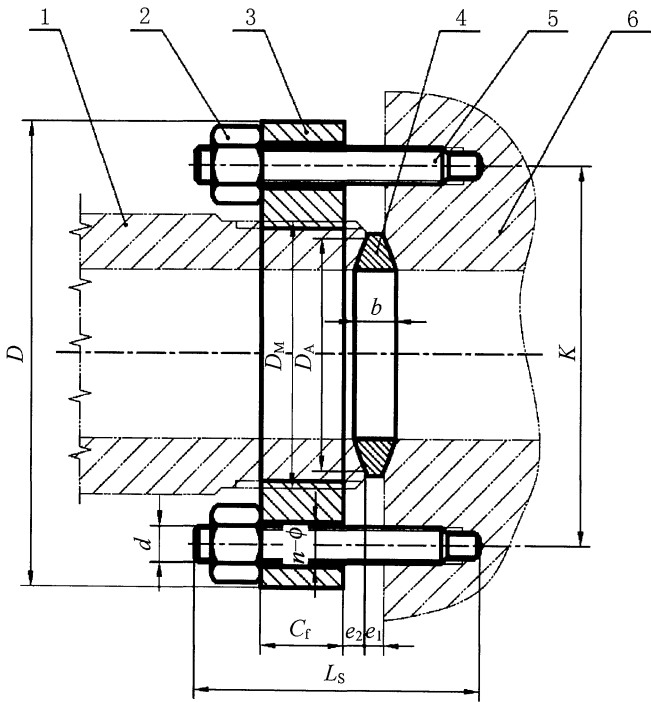
公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
6	M14×1.5	10	70	15	42	16	3	8.5	7	2	M14	80
10	M24×2	18	95	20	60	18	3	8.5	6	2	M16	90
15	M33×2	27	105	20	68	18	3	9.0	6	2	M16	90
25	M42×2	35	115	22	80	18	4	10.0	6	2	M16	95
32	M48×2	41	135	25	95	22	4	11.0	7	3	M20	115
40	M64×3	58	165	32	115	26	6	12.0	6	3	M24	140

表 B.1.1-5 尿素装置 PN220 法兰连接尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
50	M80×3	70	200	40	145	29	6	14.0	8	3	M27	165
65	M100×3	90	225	50	170	33	6	16.0	8	4	M30	190
80	M125×4	112	260	60	195	36	6	20.0	11	4	M33	220
100	M155×4	130	300	75	235	39	8	22.0	15	4	M36×3	260
125	M175×6	155	330	78	255	42	8	25.0	14	5	M39×3	270
150	M215×6	193	400	100	315	48	8	31.0	17	5	M45×3	330
175	M240×6	225	440	110	350	51	8	34.0	15	9	M48×3	365
200	M270×6	250	485	125	380	60	8	39.0	20	9	M56×3	415
225	M295×6	275	540	130	425	51	12	42.0	20	9	M48×3	405
250	M320×6	300	565	150	460	55	12	46.0	23	9	M52×3	460

B.2 拧入式法兰连接

B.2.1 高压合成系统用 PN320、PN260、PN220、PN160 拧入式法兰连接尺寸(图 B.2.1)应符合表 B.2.1-1 至 B.2.1-4 的规定。尿素装置用 PN220 拧入式法兰连接尺寸(图 B.2.1)应符合表 B.2.1-5 的规定。



1——管子或管件;2——螺母;3——螺纹法兰;4——透镜垫;5——拧入用螺柱;6——阀门或设备本体;
 D_M ——管子、管件、法兰螺纹规格; D_A ——密封锥面大径; b ——透镜垫厚度; e_1 ——管间距;
 e_2 ——管法间距; K ——螺栓孔中心圆直径; D ——法兰外径; C_f ——法兰或法兰盖厚度;
 n ——螺栓孔数量; d ——螺柱、螺母螺纹规格; ϕ ——螺栓孔直径; L_s ——螺柱长度

图 B.2.1 拧入式法兰连接尺寸

表 B. 2. 1-1 高压合成系统 PN320 拧入式法兰连接尺寸

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_1 mm	K mm	ϕ mm	n 个	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
6	M14×1.5	10	70	15	42	16	3	8.5	7	2	M14	70
10	M24×2	18	95	20	60	18	3	8.5	6	2	M16	80
15	M33×2	27	105	20	68	18	3	9.0	6	2	M16	80
25	M42×2	35	115	22	80	18	4	10.0	6	2	M16	80
32	M48×2	41	135	25	95	22	4	11.0	7	3	M20	95
40	M64×3	58	165	32	115	26	6	12.0	6	3	M24	115
50	M80×3	70	200	40	145	29	6	14.0	8	3	M27	135
65	M100×3	90	225	50	170	33	6	16.0	8	4	M30	155
80	M125×4	112	260	60	195	36	6	20.0	11	4	M33	175
100	M155×4	130	300	75	235	39	8	24.0	14	4	M36×3	200
125	M175×6	155	330	78	255	42	8	28.0	16	5	M39×3	215
150	M215×6	193	400	100	315	48	8	32.0	16	5	M45×3	255
175	M240×6	217	440	110	350	51	8	36.0	18	9	M48×3	275
200	M270×6	243	485	125	380	60	8	42.0	23	9	M56×3	315
225	M320×6	295	565	150	460	55	12	47.0	22	9	M52×3	330
250	M350×6	325	605	155	490	60	12	50.0	22	9	M56×3	345
275	M370×6	350	640	165	520	64	12	56.0	23	9	M60×3	365
300	M420×6	390	720	180	580	68	12	60.0	26	9	M64×3	390

表 B. 2. 1-2 高压合成系统 PN260 拧入式法兰连接尺寸

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_1 mm	K mm	ϕ mm	n 个	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
6	M14×1.5	10	70	15	42	16	3	8.5	7	2	M14	70
10	M24×2	18	95	20	60	18	3	8.5	6	2	M16	80
15	M33×2	27	105	20	68	18	3	9.0	6	2	M16	80
25	M42×2	35	115	22	80	18	4	10.0	6	2	M16	80
32	M48×2	41	135	25	95	22	4	11.0	7	3	M20	95
40	M64×3	58	165	32	115	26	6	12.0	6	3	M24	115
50	M80×3	70	200	40	145	29	6	14.0	8	3	M27	135
65	M100×3	90	225	50	170	33	6	16.0	8	4	M30	155
80	M125×4	112	260	60	195	36	6	20.0	11	4	M33	175
100	M155×4	130	300	75	235	39	8	24.0	14	4	M36×3	200
125	M175×6	155	330	78	255	42	8	28.0	16	5	M39×3	215
150	M215×6	193	400	100	315	48	8	32.0	18	5	M45×3	255

表 B. 2. 1-2 高压合成系统 PN260 拧入式法兰连接尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
175	M240×6	225	440	110	350	51	8	32.0	15	9	M48×3	275
200	M270×6	250	485	125	380	60	8	36.0	17	9	M56×3	315
225	M295×6	275	540	130	425	51	12	40.0	20	9	M48×3	300
250	M320×6	300	565	150	460	55	12	46.0	23	9	M52×3	330
275	M350×6	330	605	155	490	60	12	50.0	25	9	M56×3	345
300	M370×6	350	640	165	520	64	12	56.0	30	9	M60×3	365
325	M420×6	390	720	180	580	68	12	60.0	34	9	M64×3	390

表 B. 2. 1-3 高压合成系统 PN220 拧入式法兰连接尺寸

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
6	M14×1.5	10	70	15	42	16	3	8.5	7	2	M14	70
10	M20×2	17.5	95	20	60	18	3	8.5	6	2	M16	80
15	M24×2	19.5	95	20	60	18	3	8.0	7	2	M16	80
25	M33×2	28	105	20	68	18	3	8.0	6	2	M16	80
32	M42×2	38	115	22	80	18	4	9.0	6	3	M16	80
40	M52×2	48	165	28	115	26	6	10.0	7	3	M24	110
50	M64×3	60	165	32	115	26	6	12.0	8	3	M24	115
65	M80×3	75	200	40	145	29	6	14.0	9	4	M27	135
80	M100×3	94	225	50	170	33	6	16.0	9	4	M30	155
100	M125×4	115	260	60	195	36	6	18.0	10	4	M33	175
125	M155×4	146	300	75	235	39	8	20.0	11	5	M36×3	200
150	M215×6	200	400	100	315	48	8	28.0	15	5	M45×3	255
175	M240×6	225	440	110	350	51	8	30.0	14	9	M48×3	275
200	M270×6	250	485	125	380	60	8	35.0	19	9	M56×3	315
225	M295×6	278	540	130	425	51	12	38.0	20	9	M48×3	300
250	M320×6	300	565	150	460	55	12	40.0	20	9	M52×3	330
275	M350×6	330	605	155	490	60	12	45.0	24	9	M56×3	345
300	M370×6	350	640	165	520	64	12	48.0	26	9	M60×3	365
325	M420×6	390	720	180	580	68	12	54.0	31	9	M64×3	390
350	M450×6	420	760	200	620	72	12	59.0	33	9	M68×3	420
375	M500×6	470	850	220	690	80	12	66.0	37	9	M76×3	465
400	M550×6	520	915	245	750	86	12	73.0	41	9	M82×3	505
450	M600×6	570	985	280	820	94	12	79.0	43	9	M90×3	560

表 B. 2. 1-4 高压合成系统 PN160 拧入式法兰连接尺寸

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
6	M14×1.5	10	70	15	42	16	3	8.5	7	2	M14	70
10	M20×2	17.5	95	20	60	18	3	8.5	6	2	M16	80
15	M24×2	19.5	95	20	60	18	3	8.0	6	2	M16	80
25	M33×2	28	105	20	68	18	3	8.0	6	2	M16	80
32	M42×2	38	115	22	80	18	4	9.0	6	3	M16	80
40	M52×2	48	165	28	115	26	6	10.0	7	3	M24	110
50	M64×3	60	165	32	115	26	6	12.0	8	3	M24	115
65	M80×3	75	200	40	145	29	6	14.0	9	4	M27	135
80	M100×3	94	225	50	170	33	6	16.0	9	4	M30	155
100	M125×4	115	260	60	195	36	6	18.0	10	4	M33	175
125	M155×4	146	300	75	235	39	8	20.0	11	5	M36×3	200
150	M175×6	163	330	78	255	42	8	22.0	13	5	M39×3	215
175	M215×6	200	400	100	315	48	8	24.0	14	5	M45×3	255
200	M240×6	225	440	110	350	51	8	27.0	16	9	M48×3	275
225	M270×6	255	485	125	380	60	8	31.0	17	9	M56×3	315
250	M320×6	305	565	150	460	55	12	37.0	21	9	M52×3	330
275	M350×6	335	605	155	490	60	12	40.0	23	9	M56×3	345
300	M370×6	350	640	165	520	64	12	43.0	27	9	M60×3	365
325	M400×6	370	685	175	550	68	12	46.0	30	9	M64×3	380
350	M420×6	390	720	180	580	68	12	48.0	31	9	M64×3	390
375	M450×6	420	760	200	620	72	12	53.0	34	9	M68×3	420
400	M500×6	470	850	220	690	80	12	59.0	37	9	M76×3	465
450	M550×6	520	915	245	750	86	12	65.0	40	9	M82×3	505
500	M600×6	570	985	280	820	94	12	71.0	43	9	M90×3	560

表 B. 2. 1-5 尿素装置 PN220 拧入式法兰连接尺寸

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
6	M14×1.5	10	70	15	42	16	3	8.5	7	2	M14	70
10	M24×2	18	95	20	60	18	3	8.5	6	2	M16	80
15	M33×2	27	105	20	68	18	3	9.0	6	2	M16	80
25	M42×2	35	115	22	80	18	4	10.0	6	2	M16	80
32	M48×2	41	135	25	95	22	4	11.0	7	3	M20	95
40	M64×3	58	165	32	115	26	6	12.0	6	3	M24	115
50	M80×3	70	200	40	145	29	6	14.0	8	3	M27	135
65	M100×3	90	225	50	170	33	6	16.0	8	4	M30	155

表 B.2.1-5 尿素装置 PN220 拧入式法兰连接尺寸(续)

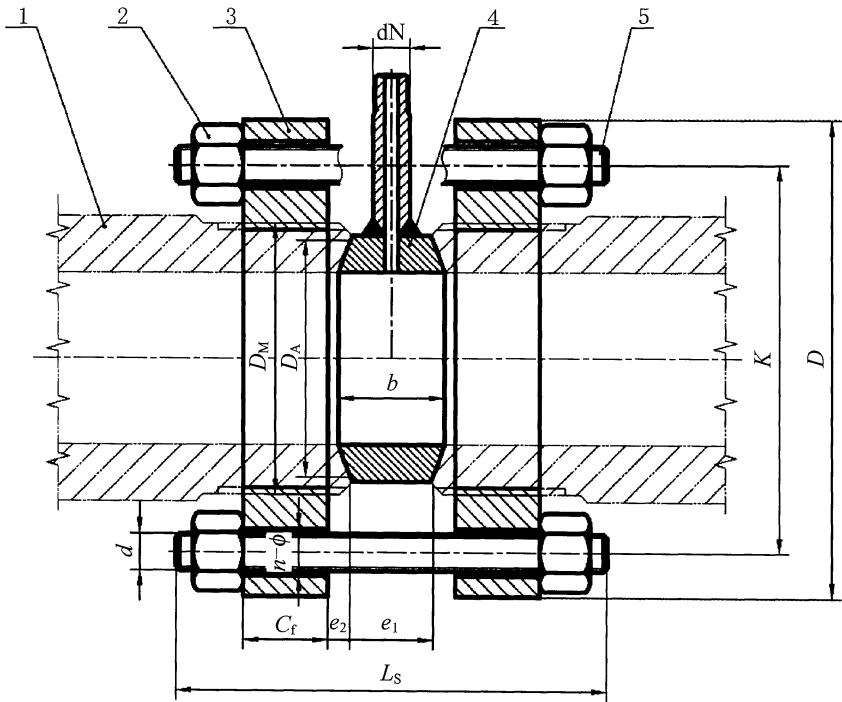
公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
80	M125×4	112	260	60	195	36	6	20.0	11	4	M33	175
100	M155×4	130	300	75	235	39	8	22.0	15	4	M36×3	200
125	M175×6	155	330	78	255	42	8	25.0	14	5	M39×3	215
150	M215×6	193	400	100	315	48	8	31.0	17	5	M45×3	255
175	M240×6	225	440	110	350	51	8	34.0	15	9	M48×3	275
200	M270×6	250	485	125	380	60	8	39.0	20	9	M56×3	315
225	M295×6	275	540	130	425	51	12	42.0	20	9	M48×3	300
250	M320×6	300	565	150	460	55	12	46.0	23	9	M52×3	330

B.2.2 法兰安装应符合本规范第 7.3.6 条的规定。

B.2.3 透镜垫安装应符合本规范第 7.3.7 条的规定。

B.3 单、双引出口垫圈连接

B.3.1 高压合成系统用 PN320、PN260、PN220、PN160 单、双引出口垫圈连接尺寸(图 B.3.1)应符合表 B.3.1-1 至 B.3.1-4 的规定;尿素装置用 PN220 单、双引出口垫圈连接尺寸(图 B.3.1)应符合表 B.3.1-5 的规定。



1——管子或管件;2——螺母;3——螺纹法兰;4——单、双引出口垫圈;5——管道用螺栓;
 D_M ——管子、管件、法兰螺纹规格; D_A ——密封锥面大径; b ——单、双引出口垫圈厚度; e_1 ——管间距;
 e_2 ——管法间距; K ——螺栓孔中心圆直径; D ——法兰外径; C_f ——法兰或法兰盖厚度; n ——螺栓孔数量;
 d ——螺栓、螺母螺纹规格; ϕ ——螺栓孔直径; L_s ——螺栓长度; dN ——引出管或支管公称尺寸

图 B.3.1 单、双引出口垫圈连接尺寸

表 B.3.1-1 高压合成系统 PN320 单、双引出口垫圈尺寸

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_I mm	K mm	ϕ mm	n 个	dN mm	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_S mm
6	M14×1.5	10	70	15	42	16	3	6	35	34	2	M14	105
10	M24×2	18	95	20	60	18	3	6	40	38	2	M16	125
10	M24×2	18	95	20	60	18	3	10	50	48	2	M16	135
15	M33×2	27	105	20	68	18	3	6	45	42	2	M16	125
15	M33×2	27	105	20	68	18	3	10	55	52	2	M16	140
15	M33×2	27	105	20	68	18	3	15	60	57	2	M16	140
25	M42×2	35	115	22	80	18	4	6	45	41	2	M16	130
25	M42×2	35	115	22	80	18	4	10	55	51	2	M16	140
25	M42×2	35	115	22	80	18	4	15	60	56	2	M16	140
32	M48×2	41	135	25	95	22	4	6	45	41	3	M20	150
32	M48×2	41	135	25	95	22	4	10	55	51	3	M20	160
32	M48×2	41	135	25	95	22	4	15	60	56	3	M20	160
40	M64×3	58	165	32	115	26	6	6	45	39	3	M24	170
40	M64×3	58	165	32	115	26	6	10	60	54	3	M24	185
40	M64×3	58	165	32	115	26	6	15	60	54	3	M24	185
50	M80×3	70	200	40	145	29	6	6	45	39	3	M27	195
50	M80×3	70	200	40	145	29	6	10	65	59	3	M27	210
50	M80×3	70	200	40	145	29	6	15	65	59	3	M27	210
65	M100×3	90	225	50	170	33	6	6	50	42	4	M30	225
65	M100×3	90	225	50	170	33	6	10	70	62	4	M30	245
65	M100×3	90	225	50	170	33	6	15	70	62	4	M30	245
80	M125×4	112	260	60	195	36	6	6	50	41	4	M33	250
80	M125×4	112	260	60	195	36	6	10	70	61	4	M33	270
80	M125×4	112	260	60	195	36	6	15	70	61	4	M33	270
100	M155×4	130	300	75	235	39	8	6	60	50	4	M36×3	295
100	M155×4	130	300	75	235	39	8	10	75	65	4	M36×3	310
100	M155×4	130	300	75	235	39	8	15	75	65	4	M36×3	310
125	M175×6	155	330	78	255	42	8	6	60	48	5	M39×3	305
125	M175×6	155	330	78	255	42	8	10	75	63	5	M39×3	320
125	M175×6	155	330	78	255	42	8	15	75	63	5	M39×3	320
150	M215×6	193	400	100	315	48	8	6	65	49	5	M45×3	360
150	M215×6	193	400	100	315	48	8	10	80	64	5	M45×3	375
150	M215×6	193	400	100	315	48	8	15	80	64	5	M45×3	375
175	M240×6	217	440	110	350	51	8	6	65	47	9	M48×3	395

表 B.3.1-1 高压合成系统 PN320 单、双引出口垫圈尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	dN mm	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
175	M240×6	217	440	110	350	51	8	10	85	67	9	M48×3	415
175	M240×6	217	440	110	350	51	8	15	85	67	9	M48×3	415
200	M270×6	243	485	125	380	60	8	6	65	46	9	M56×3	440
200	M270×6	243	485	125	380	60	8	10	90	71	9	M56×3	460
200	M270×6	243	485	125	380	60	8	15	90	71	9	M56×3	460
225	M320×6	295	565	150	460	55	12	6	65	40	9	M52×3	475
225	M320×6	295	565	150	460	55	12	10	95	70	9	M52×3	505
225	M320×6	295	565	150	460	55	12	15	95	70	9	M52×3	505
250	M350×6	325	605	155	490	60	12	6	70	42	9	M56×3	495
250	M350×6	325	605	155	490	60	12	10	100	72	9	M56×3	525
250	M350×6	325	605	155	490	60	12	15	100	72	9	M56×3	525
275	M370×6	350	640	165	520	64	12	6	75	42	9	M60×3	525
275	M370×6	350	640	165	520	64	12	10	105	72	9	M60×3	550
275	M370×6	350	640	165	520	64	12	15	105	72	9	M60×3	550
300	M420×6	390	720	180	580	68	12	6	80	46	9	M64×3	565
300	M420×6	390	720	180	580	68	12	10	105	71	9	M64×3	590
300	M420×6	390	720	180	580	68	12	15	105	71	9	M64×3	590

表 B.3.1-2 高压合成系统 PN260 单、双引出口垫圈尺寸

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	dN mm	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
6	M14×1.5	10	70	15	42	16	3	6	35	34	2	M14	105
10	M24×2	18	95	20	60	18	3	6	40	38	2	M16	125
10	M24×2	18	95	20	60	18	3	10	50	48	2	M16	135
15	M33×2	27	105	20	68	18	3	6	45	42	2	M16	125
15	M33×2	27	105	20	68	18	3	10	55	52	2	M16	140
15	M33×2	27	105	20	68	18	3	15	60	57	2	M16	140
25	M42×2	35	115	22	80	18	4	6	45	41	2	M16	130
25	M42×2	35	115	22	80	18	4	10	55	51	2	M16	140
25	M42×2	35	115	22	80	18	4	15	60	56	2	M16	140
32	M48×2	41	135	25	95	22	4	6	45	41	3	M20	150
32	M48×2	41	135	25	95	22	4	10	55	51	3	M20	160
32	M48×2	41	135	25	95	22	4	15	60	56	3	M20	160
40	M64×3	58	165	32	115	26	6	6	45	39	3	M24	170
40	M64×3	58	165	32	115	26	6	10	60	54	3	M24	185
40	M64×3	58	165	32	115	26	6	15	60	54	3	M24	185

表 B.3.1-2 高压合成系统 PN260 单、双引出口垫圈尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_i mm	K mm	ϕ mm	n 个	dN mm	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
50	M80×3	70	200	40	145	29	6	6	45	39	3	M27	195
50	M80×3	70	200	40	145	29	6	10	65	59	3	M27	210
50	M80×3	70	200	40	145	29	6	15	65	59	3	M27	210
65	M100×3	90	225	50	170	33	6	6	50	42	4	M30	225
65	M100×3	90	225	50	170	33	6	10	70	62	4	M30	245
65	M100×3	90	225	50	170	33	6	15	70	62	4	M30	245
80	M125×4	112	260	60	195	36	6	6	50	41	4	M33	250
80	M125×4	112	260	60	195	36	6	10	70	61	4	M33	270
80	M125×4	112	260	60	195	36	6	15	70	61	4	M33	270
100	M155×4	130	300	75	235	39	8	6	60	50	4	M36×3	295
100	M155×4	130	300	75	235	39	8	10	75	65	4	M36×3	310
100	M155×4	130	300	75	235	39	8	15	75	65	4	M36×3	310
125	M175×6	155	330	78	255	42	8	6	60	48	5	M39×3	305
125	M175×6	155	330	78	255	42	8	10	75	63	5	M39×3	320
125	M175×6	155	330	78	255	42	8	15	75	63	5	M39×3	320
150	M215×6	193	400	100	315	48	8	6	65	51	5	M45×3	360
150	M215×6	193	400	100	315	48	8	10	85	71	5	M45×3	385
150	M215×6	193	400	100	315	48	8	15	85	71	5	M45×3	385
175	M240×6	225	440	110	350	51	8	6	65	48	9	M48×3	395
175	M240×6	225	440	110	350	51	8	10	85	68	9	M48×3	415
175	M240×6	225	440	110	350	51	8	15	85	68	9	M48×3	415
200	M270×6	250	485	125	380	60	8	6	65	46	9	M56×3	440
200	M270×6	250	485	125	380	60	8	10	85	66	9	M56×3	460
200	M270×6	250	485	125	380	60	8	15	85	66	9	M56×3	460
225	M295×6	275	540	130	425	51	12	6	65	45	9	M48×3	430
225	M295×6	275	540	130	425	51	12	10	90	70	9	M48×3	455
225	M295×6	275	540	130	425	51	12	15	90	70	9	M48×3	455
250	M320×6	300	565	150	460	55	12	6	65	42	9	M52×3	475
250	M320×6	300	565	150	460	55	12	10	95	72	9	M52×3	505
250	M320×6	300	565	150	460	55	12	15	95	72	9	M52×3	505
275	M350×6	330	605	155	490	60	12	6	70	45	9	M56×3	495
275	M350×6	330	605	155	490	60	12	10	100	75	9	M56×3	525
275	M350×6	330	605	155	490	60	12	15	100	75	9	M56×3	525
300	M370×6	350	640	165	520	64	12	6	75	49	9	M60×3	530
300	M370×6	350	640	165	520	64	12	10	105	79	9	M60×3	560
300	M370×6	350	640	165	520	64	12	15	105	79	9	M60×3	560
325	M420×6	390	720	180	580	68	12	6	80	53	9	M64×3	575
325	M420×6	390	720	180	580	68	12	10	105	78	9	M64×3	600
325	M420×6	390	720	180	580	68	12	15	105	78	9	M64×3	600

表 B.3.1-3 高压合成系统 PN220 单、双引出口垫圈尺寸

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	dN mm	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_S mm
6	M14×1.5	10	70	15	42	16	3	6	35	34	2	M14	105
10	M20×2	17.5	95	20	60	18	3	6	40	38	2	M16	125
10	M20×2	17.5	95	20	60	18	3	10	50	48	2	M16	135
15	M24×2	19.5	95	20	60	18	3	6	40	38	2	M16	125
15	M24×2	19.5	95	20	60	18	3	10	50	48	2	M16	135
15	M24×2	19.5	95	20	60	18	3	15	55	53	2	M16	135
25	M33×2	28	105	20	68	18	3	6	45	43	2	M16	125
25	M33×2	28	105	20	68	18	3	10	50	48	2	M16	130
25	M33×2	28	105	20	68	18	3	15	50	48	2	M16	130
32	M42×2	38	115	22	80	18	4	6	45	42	3	M16	130
32	M42×2	38	115	22	80	18	4	10	50	47	3	M16	135
32	M42×2	38	115	22	80	18	4	15	50	47	3	M16	135
40	M52×2	48	165	28	115	26	6	6	45	42	3	M24	165
40	M52×2	48	165	28	115	26	6	10	60	57	3	M24	180
40	M52×2	48	165	28	115	26	6	15	60	57	3	M24	180
50	M64×3	60	165	32	115	26	6	6	45	41	3	M24	170
50	M64×3	60	165	32	115	26	6	10	55	51	3	M24	185
50	M64×3	60	165	32	115	26	6	15	60	56	3	M24	185
65	M80×3	75	200	40	145	29	6	6	45	40	4	M27	195
65	M80×3	75	200	40	145	29	6	10	65	60	4	M27	215
65	M80×3	75	200	40	145	29	6	15	65	60	4	M27	215
80	M100×3	94	225	50	170	33	6	6	50	43	4	M30	225
80	M100×3	94	225	50	170	33	6	10	65	58	4	M30	245
80	M100×3	94	225	50	170	33	6	15	70	63	4	M30	245
100	M125×4	115	260	60	195	36	6	6	50	42	4	M33	250
100	M125×4	115	260	60	195	36	6	10	70	62	4	M33	270
100	M125×4	115	260	60	195	36	6	15	70	62	4	M33	270
125	M155×4	146	300	75	235	39	8	6	60	51	5	M36×3	295
125	M155×4	146	300	75	235	39	8	10	75	66	5	M36×3	310
125	M155×4	146	300	75	235	39	8	15	75	66	5	M36×3	310
150	M215×6	200	400	100	315	48	8	6	60	47	5	M45×3	360
150	M215×6	200	400	100	315	48	8	10	75	62	5	M45×3	375
150	M215×6	200	400	100	315	48	8	15	75	62	5	M45×3	375
175	M240×6	225	440	110	350	51	8	6	60	44	9	M48×3	390

表 B.3.1-3 高压合成系统 PN220 单、双引出口垫圈尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_1 mm	K mm	ϕ mm	n 个	dN mm	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
175	M240×6	225	440	110	350	51	8	10	75	59	9	M48×3	405
175	M240×6	225	440	110	350	51	8	15	75	59	9	M48×3	405
200	M270×6	250	485	125	380	60	8	6	60	44	9	M56×3	435
200	M270×6	250	485	125	380	60	8	10	75	59	9	M56×3	450
200	M270×6	250	485	125	380	60	8	15	75	59	9	M56×3	450
225	M295×6	278	540	130	425	51	12	6	65	45	9	M48×3	435
225	M295×6	278	540	130	425	51	12	10	90	70	9	M48×3	450
225	M295×6	278	540	130	425	51	12	15	90	70	9	M48×3	450
250	M320×6	300	565	150	460	55	12	6	65	45	9	M52×3	480
250	M320×6	300	565	150	460	55	12	10	85	65	9	M52×3	495
250	M320×6	300	565	150	460	55	12	15	85	65	9	M52×3	495
275	M350×6	330	605	155	490	60	12	6	65	44	9	M56×3	495
275	M350×6	330	605	155	490	60	12	10	85	64	9	M56×3	515
275	M350×6	330	605	155	490	60	12	15	85	64	9	M56×3	515
300	M370×6	350	640	165	520	64	12	6	70	48	9	M60×3	530
300	M370×6	350	640	165	520	64	12	10	90	68	9	M60×3	550
300	M370×6	350	640	165	520	64	12	15	90	68	9	M60×3	550
325	M420×6	390	720	180	580	68	12	6	80	57	9	M64×3	575
325	M420×6	390	720	180	580	68	12	10	105	82	9	M64×3	600
325	M420×6	390	720	180	580	68	12	15	105	82	9	M64×3	600
350	M450×6	420	760	200	620	72	12	6	85	59	9	M68×3	625
350	M450×6	420	760	200	620	72	12	10	115	89	9	M68×3	655
350	M450×6	420	760	200	620	72	12	15	115	89	9	M68×3	655
375	M500×6	470	850	220	690	80	12	6	90	61	9	M76×3	685
375	M500×6	470	850	220	690	80	12	10	115	86	9	M76×3	710
375	M500×6	470	850	220	690	80	12	15	115	86	9	M76×3	710
400	M550×6	520	915	245	750	86	12	6	90	58	9	M82×3	745
400	M550×6	520	915	245	750	86	12	10	115	83	9	M82×3	770
400	M550×6	520	915	245	750	86	12	15	115	83	9	M82×3	770
450	M600×6	570	985	280	820	94	12	6	100	64	9	M90×3	835
450	M600×6	570	985	280	820	94	12	10	120	84	9	M90×3	855
450	M600×6	570	985	280	820	94	12	15	120	84	9	M90×3	855

表 B.3.1-4 高压合成系统 PN160 单、双引出口垫圈尺寸

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_1 mm	K mm	ϕ mm	n 个	dN mm	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
6	M14×1.5	10	70	15	42	16	3	6	35	34	2	M14	105
10	M20×2	17.5	95	20	60	18	3	6	40	38	2	M16	125
10	M20×2	17.5	95	20	60	18	3	10	50	48	2	M16	135
15	M24×2	19.5	95	20	60	18	3	6	40	38	2	M16	125
15	M24×2	19.5	95	20	60	18	3	10	50	48	2	M16	135
15	M24×2	19.5	95	20	60	18	3	15	55	53	2	M16	135
25	M33×2	28	105	20	68	18	3	6	45	43	2	M16	125
25	M33×2	28	105	20	68	18	3	10	50	48	2	M16	130
25	M33×2	28	105	20	68	18	3	15	50	48	2	M16	130
32	M42×2	38	115	22	80	18	4	6	45	42	3	M16	130
32	M42×2	38	115	22	80	18	4	10	50	47	3	M16	135
32	M42×2	38	115	22	80	18	4	15	50	47	3	M16	135
40	M52×2	48	165	28	115	26	6	6	45	42	3	M24	165
40	M52×2	48	165	28	115	26	6	10	60	57	3	M24	180
40	M52×2	48	165	28	115	26	6	15	60	57	3	M24	180
50	M64×3	60	165	32	115	26	6	6	45	41	3	M24	170
50	M64×3	60	165	32	115	26	6	10	55	51	3	M24	185
50	M64×3	60	165	32	115	26	6	15	60	56	3	M24	185
65	M80×3	75	200	40	145	29	6	6	45	40	4	M27	195
65	M80×3	75	200	40	145	29	6	10	65	60	4	M27	215
65	M80×3	75	200	40	145	29	6	15	65	60	4	M27	215
80	M100×3	94	225	50	170	33	6	6	50	43	4	M30	225
80	M100×3	94	225	50	170	33	6	10	65	58	4	M30	245
80	M100×3	94	225	50	170	33	6	15	70	63	4	M30	245
100	M125×4	115	260	60	195	36	6	6	50	42	4	M33	250
100	M125×4	115	260	60	195	36	6	10	70	62	4	M33	270
100	M125×4	115	260	60	195	36	6	15	70	62	4	M33	270
125	M155×4	146	300	75	235	39	8	6	60	51	5	M36×3	295
125	M155×4	146	300	75	235	39	8	10	75	66	5	M36×3	310
125	M155×4	146	300	75	235	39	8	15	75	66	5	M36×3	310
150	M175×6	163	330	78	255	42	8	6	60	51	5	M39×3	305
150	M175×6	163	330	78	255	42	8	10	75	66	5	M39×3	320
150	M175×6	163	330	78	255	42	8	15	75	66	5	M39×3	320
175	M215×6	200	400	100	315	48	8	6	55	45	5	M45×3	360

表 B.3.1-4 高压合成系统 PN160 单、双引出口垫圈尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	dN mm	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
175	M215×6	200	400	100	315	48	8	10	70	60	5	M45×3	375
175	M215×6	200	400	100	315	48	8	15	70	60	5	M45×3	375
200	M240×6	225	440	110	350	51	8	6	55	44	9	M48×3	390
200	M240×6	225	440	110	350	51	8	10	70	59	9	M48×3	405
200	M240×6	225	440	110	350	51	8	15	70	59	9	M48×3	405
225	M270×6	255	485	125	380	60	8	6	55	42	9	M56×3	435
225	M270×6	255	485	125	380	60	8	10	70	57	9	M56×3	450
225	M270×6	255	485	125	380	60	8	15	70	57	9	M56×3	450
250	M320×6	305	565	150	460	55	12	6	60	44	9	M52×3	480
250	M320×6	305	565	150	460	55	12	10	75	59	9	M52×3	495
250	M320×6	305	565	150	460	55	12	15	75	59	9	M52×3	495
275	M350×6	335	605	155	490	60	12	6	60	43	9	M56×3	495
275	M350×6	335	605	155	490	60	12	10	80	63	9	M56×3	515
275	M350×6	335	605	155	490	60	12	15	80	63	9	M56×3	515
300	M370×6	350	640	165	520	64	12	6	65	49	9	M60×3	530
300	M370×6	350	640	165	520	64	12	10	90	74	9	M60×3	555
300	M370×6	350	640	165	520	64	12	15	90	74	9	M60×3	555
325	M400×6	375	685	175	550	68	12	6	70	53	9	M64×3	560
325	M400×6	375	685	175	550	68	12	10	95	78	9	M64×3	585
325	M400×6	375	685	175	550	68	12	15	95	78	9	M64×3	585
350	M420×6	390	720	180	580	68	12	6	80	63	9	M64×3	585
350	M420×6	390	720	180	580	68	12	10	105	88	9	M64×3	605
350	M420×6	390	720	180	580	68	12	15	105	88	9	M64×3	605
375	M450×6	420	760	200	620	72	12	6	80	61	9	M68×3	625
375	M450×6	420	760	200	620	72	12	10	105	86	9	M68×3	655
375	M450×6	420	760	200	620	72	12	15	105	86	9	M68×3	655
400	M500×6	470	850	220	690	80	12	6	85	63	9	M76×3	685
400	M500×6	470	850	220	690	80	12	10	110	88	9	M76×3	710
400	M500×6	470	850	220	690	80	12	15	110	88	9	M76×3	710
450	M550×6	520	915	245	750	86	12	6	85	60	9	M82×3	745
450	M550×6	520	915	245	750	86	12	10	110	85	9	M82×3	770
450	M550×6	520	915	245	750	86	12	15	110	85	9	M82×3	770
500	M600×6	570	985	280	820	94	12	6	95	67	9	M90×3	835
500	M600×6	570	985	280	820	94	12	10	115	87	9	M90×3	855
500	M600×6	570	985	280	820	94	12	15	115	87	9	M90×3	855

表 B.3.1-5 尿素装置 PN220 单、双引出口垫圈尺寸

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_f mm	K mm	ϕ mm	n 个	dN mm	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_s mm
6	M14×1.5	10	70	15	42	16	3	6	35	34	2	M14	105
10	M24×2	18	95	20	60	18	3	6	40	38	2	M16	125
10	M24×2	18	95	20	60	18	3	10	50	48	2	M16	135
15	M33×2	27	105	20	68	18	3	6	45	42	2	M16	125
15	M33×2	27	105	20	68	18	3	10	55	52	2	M16	140
15	M33×2	27	105	20	68	18	3	15	60	57	2	M16	140
25	M42×2	35	115	22	80	18	4	6	45	41	2	M16	130
25	M42×2	35	115	22	80	18	4	10	55	51	2	M16	140
25	M42×2	35	115	22	80	18	4	15	60	56	2	M16	140
32	M48×2	41	135	25	95	22	4	6	45	41	3	M20	150
32	M48×2	41	135	25	95	22	4	10	55	51	3	M20	160
32	M48×2	41	135	25	95	22	4	15	60	56	3	M20	160
40	M64×3	58	165	32	115	26	6	6	45	39	3	M24	170
40	M64×3	58	165	32	115	26	6	10	60	54	3	M24	185
40	M64×3	58	165	32	115	26	6	15	60	54	3	M24	185
50	M80×3	70	200	40	145	29	6	6	45	39	3	M27	195
50	M80×3	70	200	40	145	29	6	10	65	59	3	M27	210
50	M80×3	70	200	40	145	29	6	15	65	59	3	M27	210
65	M100×3	90	225	50	170	33	6	6	50	42	4	M30	225
65	M100×3	90	225	50	170	33	6	10	70	62	4	M30	245
65	M100×3	90	225	50	170	33	6	15	70	62	4	M30	245
80	M125×4	110	260	60	195	36	6	6	50	42	4	M33	250
80	M125×4	110	260	60	195	36	6	10	70	62	4	M33	270
80	M125×4	110	260	60	195	36	6	15	70	62	4	M33	270
100	M155×4	140	300	75	235	39	8	6	60	50	4	M36×3	295
100	M155×4	140	300	75	235	39	8	10	75	65	4	M36×3	310
100	M155×4	140	300	75	235	39	8	15	75	65	4	M36×3	310
125	M175×6	155	330	78	255	42	8	6	60	49	5	M39×3	305
125	M175×6	155	330	78	255	42	8	10	75	64	5	M39×3	320
125	M175×6	155	330	78	255	42	8	15	75	64	5	M39×3	320
150	M215×6	190	400	100	315	48	8	6	65	52	5	M45×3	360
150	M215×6	190	400	100	315	48	8	10	80	67	5	M45×3	375
150	M215×6	190	400	100	315	48	8	15	80	67	5	M45×3	375

表 B.3.1-5 尿素装置 PN220 单、双引出口垫圈尺寸(续)

公称尺寸 (DN)	D_M	D_A mm	D mm	C_I mm	K mm	ϕ mm	n 个	dN mm	b mm	e_1 mm	e_2 mm	d mm	L_S mm
175	M240×6	215	440	110	350	51	8	6	65	50	9	M48×3	390
175	M240×6	215	440	110	350	51	8	10	80	65	9	M48×3	405
175	M240×6	215	440	110	350	51	8	15	80	65	9	M48×3	405
200	M270×6	240	485	125	380	60	8	6	65	50	9	M56×3	440
200	M270×6	240	485	125	380	60	8	10	80	65	9	M56×3	450
200	M270×6	240	485	125	380	60	8	15	80	65	9	M56×3	450
225	M295×6	265	540	130	425	51	12	6	65	47	9	M48×3	430
225	M295×6	265	540	130	425	51	12	10	85	67	9	M48×3	450
225	M295×6	265	540	130	425	51	12	15	85	67	9	M48×3	450
250	M320×6	285	565	150	460	55	12	6	65	47	9	M52×3	475
250	M320×6	285	565	150	460	55	12	10	90	72	9	M52×3	495
250	M320×6	285	565	150	460	55	12	15	90	72	9	M52×3	495

B.3.2 法兰安装应符合本规范第 7.3.6 条的规定。

B.3.3 单、双引出口垫圈安装应符合本规范第 7.3.7 条的规定。

附录 C 管道元件的钢印标志

C.0.1 管道元件的钢印标志应包含下列内容：

- 1 制造商的名称或商标。
- 2 元件代号。
- 3 规格代号。
- 4 端部型式代号。
- 5 压力代号。
- 6 材料代号。
- 7 标准编号：HG/T XXXX。

C.0.2 元件代号应符合表 C.0.2 的规定。

表 C.0.2 元件代号

元件名称		元件代号			
		A 系列		H 系列	
		化工通用装置	尿素装置		合成系统
			内壁平系列	外壁平系列	
			A I	A II	
高压管子		A4	A4	A4	H4
螺纹短管		A6	A6- I	A6- II	—
法兰		A12	A12- I	A12- II	H12
法兰盖		A13	A13- I	A13- II	H13
拧入用螺柱		A15	A15	A15	H15
管道用螺柱		A16	A16	A16	H16
螺母		A17	A17	A17	H17
透镜垫		—	A18- I	A18- II	H18
焊接支管台		A19	—	—	H19
单引出口垫圈		—	—	—	H20
双引出口垫圈		—	—	—	H21
温度计套管		A22	—	—	H22
焊接三通		—	—	—	H23
异径管		A24	—	—	H24
弯管		A26	—	—	H26
垫片	八角垫	A27- I	—	—	—
	椭圆垫	A27- II	—	—	—
180°弯管		—	—	—	H28
无孔透镜垫		—	A30- I	A30- II	H30
挤压三通		A31	—	—	H31

C.0.3 规格代号应符合表 C.0.3 的规定。

表 C.0.3 规格代号

元件名称			规格	规格代号
高压管子			公称尺寸	DN
螺纹短管			公称尺寸-接管端壁厚	DN- t_f
法兰	螺纹法兰	—	公称尺寸—法兰类型	DN-Th
	带颈对焊法兰	透镜垫密封	公称尺寸-法兰类型-密封面型式-接管端壁厚	DN-WN-LEN- t_f
		金属环形垫密封	公称尺寸-法兰类型-密封面型式-接管端壁厚	DN-WN-RJ- t_f
法兰盖		透镜垫密封	公称尺寸-密封面型式	DN-LEN
		金属环形垫密封	公称尺寸-密封面型式	DN-RJ
透镜垫			公称尺寸	DN
180°弯管			公称尺寸	DN
无孔透镜垫			公称尺寸	DN
焊接支管台			公称尺寸	DN
三通			主管公称尺寸×支管公称尺寸	DN×dN
异径管			大端公称尺寸×小端公称尺寸	DN×dN
单、双引出口垫圈			垫圈公称尺寸×引出管公称尺寸	DN×dN
温度计套管			主管公称尺寸×螺纹规格	DN× d 或 DN×G
弯管			公称尺寸-弯管角度(弯管半径)	DN- $\theta(\eta D_0)$
拧入用螺柱			螺纹规格×螺柱长度	$d\times L_s$
管道用螺柱			螺纹规格×螺柱长度	$d\times L_s$
螺母			螺纹规格	d

C.0.4 元件端部型式代号应符合表 C.0.4 的规定。

表 C.0.4 元件端部型式代号

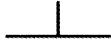
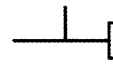
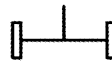
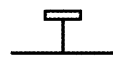
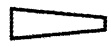
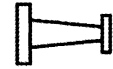
元件名称	元件代号	端部加工形式					
		I	II	III	IV	V	VI
管子	H4				—	—	—
单引出口垫圈	H20			—	—	—	—
双引出口垫圈	H21				—	—	—
焊接三通	H23						
异径管	H24					—	—

表 C.0.4 元件端部型式代号(续)

元件名称	元件代号	端部加工形式					
		I	II	III	IV	V	VI
弯管	H26				—	—	—
180°弯管	H28				—	—	—
焊接支管台	H19			—	—	—	—

注：I 型端部加工形式在标志时可省略。

C.0.5 压力代号应符合表 C.0.5 的规定。

表 C.0.5 压力代号

A 系列		H 系列	
压力等级 Class(PN)	代号	压力等级 PN	代号
Class900(PN150)	C9	160	16
Class1500(PN260)	C15	220	22
Class2500(PN420)	C25	260	26
—	—	320	32

注：H 系列 PN 为设计压力。

C.0.6 材料代号应符合表 C.0.6 的规定。

表 C.0.6 材料代号

材料钢号	材料代号	材料钢号	材料代号	材料钢号	材料代号
纯铁	D	1Cr5Mo	F5	(S31668)06Cr17Ni12Mo2Ti	316Ti
10	S	35CrMoVA	35CMVA	S32168(06Cr18Ni11Ti)	321
20	20	30CrMoA	30CMA	S34778(06Cr18Ni11Nb)	347
20G	20G	12Cr2Mo1	C2M	A320,L7	L7
16Mn	16Mn	42CrMo	42CM	A193,B8-2	B8
Q345B	345B	25Cr2MoV	25CMV	A194,8	8
35	35	10MoWVNb	10MoW	A193,B8M-2	B8M
15CrMo	15CM	S41008(06Cr13)	410S	A194,7	7
16MnD	16MnD	S30408(06Cr19Ni10)	304	A453,660	660
A105	A105	S30403(022Cr19Ni10)	304L	A194,8M	8M
35CrMo	35CM	S31608(06Cr17Ni12Mo2)	316	—	—
35CrMoA	35CMA	S31603(022Cr17Ni12Mo2)	316L	—	—

C.0.7 标志示例应符合下列规定：

1 弯管标志示例：

示例 1:A 系列、公称尺寸 DN150、壁厚 Sch120、材质为 20、弯曲半径为 5 倍钢管外径的 90°弯管，其标志为：

制造商的名称或商标 A26-150×Sch120-90(5D)-20 HG/T XXXX

示例 2:A 系列、公称尺寸 DN250、壁厚 Sch160、材质为 06Cr18Ni11Ti、弯曲半径为 3 倍钢管外径的 45°弯管，其标志为：

制造商的名称或商标 A26-250×Sch160-45(3D)-321 HG/T XXXX

示例 3:H 系列、公称尺寸 DN150、公称压力为 PN220、材质为 20、一端加工坡口、另一端加工螺纹、弯曲半径为 2 倍钢管外径的 90°弯管，其标志为：

制造商的名称或商标 H26-150-90(2D)-Ⅱ-22-20 HG/T XXXX

示例 4:H 系列、公称尺寸 DN350、公称压力为 PN320、材质为 10MoWVNb、两端均加工坡口、弯曲半径为 5 倍钢管外径的 60°弯管，其标志为：

制造商的名称或商标 H26-350-60(5D)-32-10MoW HG/T XXXX

示例 5:H 系列、公称尺寸 DN250、公称压力为 PN220、材质为 022Cr17Ni12Mo2、两端均加工螺纹、弯管半径为 3 倍钢管外径的尿素用 90°弯管，其标志为：

制造商的名称或商标 H26n-250-90(3D)-Ⅲ-22-316L HG/T XXXX

示例 6:H 系列、公称尺寸 DN50、公称压力为 PN320、材质为 20、两端均加工螺纹的 180°弯管，其标志为：

制造商的名称或商标 H28-50-Ⅲ-32-20 HG/T XXXX

2 三通标志示例：

示例 1:A 系列、公称尺寸 DN150、壁厚 Sch120、材质为 20 的等径三通，其标志为：

制造商的名称或商标 A31-150×Sch120-20 HG/T XXXX

示例 2:A 系列、公称尺寸 DN250×DN150、壁厚 Sch160×Sch140、材质为 06Cr18Ni11Ti 的异径三通其标志为：

制造商的名称或商标 A31-250×150-Sch160×Sch140-321 HG/T XXXX

示例 3:H 系列、主管公称尺寸 DN150、支管公称尺寸 DN125、公称压力为 PN220、材质为 20、主管两端及支管端均加工螺纹的焊接三通，其标志为：

制造商的名称或商标 H23-150×125-VI-22-20 HG/T XXXX

示例 4:H 系列、主管公称尺寸 DN350、支管公称尺寸 DN200、公称压力为 PN220、材质为 022Cr17Ni12Mo2 的尿素用挤压三通，其标志为：

制造商的名称或商标 H31n-350×200-22-316L HG/T XXXX

示例 5:H 系列、主管公称尺寸 DN150、支管公称尺寸 DN80、公称压力为 PN320、材质为 10MoWVNb 的挤压三通，其标志为：

制造商的名称或商标 H31-150×80-32-10MoW HG/T XXXX

3 焊接支管台标志示例：

示例 1:A 系列、公称尺寸 DN25、壁厚 Sch80、材质为 20 的支管台，其标志为：

制造商的名称或商标 A19-25-Sch80-20 HG/T XXXX

示例 2:A 系列、公称尺寸 DN100、壁厚 XS、材质为 06Cr18Ni11Ti 的支管台,其标志为:

制造商的名称或商标 A19-100-XS-321 HG/T XXXX

示例 3:H 系列、公称尺寸 DN15、公称压力为 PN220、材质为 20、端部加工螺纹的焊接支管台,其标志为:

制造商的名称或商标 H19-15-II-22-20 HG/T XXXX

示例 4:H 系列、公称尺寸 DN10、公称压力为 PN320、材质为 10MoWVNb、端部加工坡口的焊接支管台,其标志为:

制造商的名称或商标 H19-10-32-10MoW HG/T XXXX

示例 5:H 系列、公称尺寸 DN15、公称压力为 PN220、材质为 022Cr17Ni12Mo2、端部加工螺纹的尿素用焊接支管台,其标志为:

制造商的名称或商标 H19n-15-II-22-316L HG/T XXXX

4 温度计套管标志示例:

示例 1:A 系列、公称尺寸 DN150、螺纹规格 G1/2、材质为 20、压力等级为 Class1500 的温度计套管,其标志为:

制造商的名称或商标 A22-150×G1/2-C15-20 HG/T XXXX

示例 2:A 系列、公称尺寸 DN500、螺纹规格 G1、材质为 06Cr18Ni11Ti、压力等级为 Class900 的温度计套管,其标志为:

制造商的名称或商标 A22-500×G1-C9-321 HG/T XXXX

示例 3:H 系列、公称尺寸 DN150、公称压力为 PN220、材质为 20、螺纹规格为 G1 的温度计套管,其标志为:

制造商的名称或商标 H22-150×G1-22-20 HG/T XXXX

示例 4:H 系列、公称尺寸 DN300、螺纹规格为 M16×1.5、公称压力为 PN260、材质为 16Mn 的温度计套管,其标志为:

制造商的名称或商标 H22-300×M16×1.5-26-16Mn HG/T XXXX

示例 5:H 系列、公称尺寸 DN150、螺纹规格为 G1/2、公称压力为 PN220、材质为 06Cr19Ni10 的尿素用温度计套管,其标志为:

制造商的名称或商标 H22n-150×G1/2-22-304 HG/T XXXX

5 法兰、法兰盖标志示例:

示例 1:A 系列、公称尺寸 DN150、压力等级 Class1500、环连接密封面、对焊端壁厚 Sch120、材质为 20 的对焊法兰,其标志为:

制造商的名称或商标 A12-150-WN-RJ-Sch120-C15-20 HG/T XXXX

示例 2:A 系列、公称尺寸 DN250、压力等级 Class900、环连接密封面、材质为 06Cr19Ni10 的法兰盖,其标志为:

制造商的名称或商标 A13-250-RJ-C9-304 HG/T XXXX

示例 3:A 系列、公称尺寸 4"、材质 16Mn、Class1500、内壁平系列螺纹法兰,其标志为:

制造商的名称或商标 A12-I-100-Th-C15-16Mn HG/T XXXX

示例 4:A 系列、公称尺寸 6"、材质 316LMod、Class1500、接管端壁厚 15.88 mm、透镜垫连接密封面、内壁平系列带颈对焊法兰,其标志为:

制造商的名称或商标 A12-I-150-WN-LEN-15.88-C15-316LMod HG/T XXXX

示例 5:A 系列、公称直径 6"、材质 316LMod、Class1500、接管壁厚 15.88 mm、透镜垫连接密封面、外壁平系列带颈对焊法兰,其标志为:

制造商的名称或商标 A12-II-150-WN-LEN-15.88-C15-316LMod HG/T XXXX

示例 6:H 系列、公称尺寸 DN250、公称压力为 PN220、材质为 35CrMo 的螺纹法兰,其标志为:

制造商的名称或商标 H12-250-Th-22-35CM HG/T XXXX

示例 7:H 系列、公称尺寸 DN200、公称压力为 PN220、材质为 35CrMo 的法兰盖,其标志为:

制造商的名称或商标 H13-200-Th-22-35CM HG/T XXXX

6 金属环垫标志示例:

示例 1:A 系列、公称尺寸 DN150、材质为 06Cr19Ni10、压力等级为 Class1500、环号 R46 的八角垫,其标志为:

制造商的名称或商标 A27-I-R46-304 HG/T XXXX

示例 2:A 系列、公称尺寸 DN200、材质为 1Cr5Mo、压力等级为 Class2500、环号 R51 的椭圆垫,其标志为:

制造商的名称或商标 A27-II-R51-F5 HG/T XXXX

7 螺柱和螺母标志示例:

示例 1:A 系列、螺纹规格为 M36×3、长度为 280 mm、材料牌号为 35CrMo 的全螺纹螺柱,其标志为:

制造商的名称或商标 A16-M36×3×280-35CM HG/T XXXX

示例 2:A 系列、螺纹规格为 M56×3、材料牌号为 30CrMoA 的螺母,其标志为:

制造商的名称或商标 A17-M56×3-30CMA HG/T XXXX

示例 3:H 系列、螺纹规格为 M48×3、长度为 365 mm、材质为 35CrMoA 的管道用螺柱,其标志为:

制造商的名称或商标 H16-M48×3×365-35CMA HG/T XXXX

示例 4:H 系列、螺纹规格为 M48×3、材质为 30CrMoA 的螺母,其标志为:

制造商的名称或商标 H17-M48×3-30CMA HG/T XXXX

示例 5:H 系列、螺纹规格为 M68×3、长度为 420 mm、材质为 35CrMoVA 的拧入用螺柱,其标志为:

制造商的名称或商标 H15-M68×3×420-35CMVA HG/T XXXX

8 高压管子标志示例:

示例 1:A 系列、公称尺寸 DN200、壁厚 Sch120、材质为 15CrMo 的高压管子,其标志为:

制造商的名称或商标 A4-200×Sch120-15CM HG/T XXXX

示例 2:H 系列、公称尺寸 DN300、公称压力为 PN260、材质为 Q345B、一端加工坡口、另一端加工螺纹的高压管子,其标志为:

制造商的名称或商标 H4-300-II-26-345B HG/T XXXX

示例 3: H 系列、公称尺寸 DN80、公称压力为 PN320、材质为 10MoWVNb、两端都加工螺纹的高压管子,其标志为:

制造商的名称或商标 H4-80×Ⅲ-32-10MoW HG/T XXXX

示例 4: H 系列、公称尺寸 DN100、公称压力为 PN220、材质为 022Cr17Ni12Mo2、两端均加工坡口、尿素装置用高压管子,其标志为:

制造商的名称或商标 H4n-100-22-316L HG/T XXXX

9 垫片标志示例:

示例 1: A 系列、公称尺寸 6"、材质 316LMod、压力等级为 Class1500、内壁平系列透镜垫,其标志为:

制造商的名称或商标 A18-I-150-C15-316LMod HG/T XXXX

示例 2: A 系列、公称尺寸 2"、材质 316LMod、压力等级为 Class1500、外壁平系列无孔透镜垫,其标志为:

制造商的名称或商标 A30-Ⅱ-50-C15-316LMod HG/T XXXX

示例 3: H 系列、公称尺寸 DN150、公称压力为 PN220、材质为 20 的透镜垫,其标志为:

制造商的名称或商标 H18-150-22-20 HG/T XXXX

示例 4: H 系列、公称尺寸 DN300、公称压力为 PN260、材质为 15CrMo 的无孔透镜垫,其标志为:

制造商的名称或商标 H30-300-26-15CM HG/T XXXX

示例 5: H 系列、公称尺寸 DN80、公称压力为 PN320、材质为 Q345B、引出支管为 DN6、引出支管端部加工螺纹的单引出口垫圈,其标志为:

制造商的名称或商标 H20-80×6-Ⅱ-32-345B HG/T XXXX

示例 6: H 系列、公称尺寸 DN350、公称压力为 PN320、材质为 10MoWVNb、引出支管为 DN15、2 个引出支管端部均加工螺纹的双引出口垫圈,其标志为:

制造商的名称或商标 H21-350×15-Ⅲ-32-10MoW HG/T XXXX

示例 7: H 系列、公称尺寸 DN250、公称压力为 PN220、材质为 022Cr17Ni12Mo2 的尿素用无孔透镜垫,其标志为:

制造商的名称或商标 H30n-250-22-316L HG/T XXXX

10 异径管的标志示例:

示例 1: A 系列、大端公称尺寸 DN150、壁厚 Sch160、小端公称尺寸 DN125、壁厚 Sch140,材质为 16MnD 的异径管,其标志为:

制造商的名称或商标 A24-150×125-Sch160×Sch140-16MnD HG/T XXXX

示例 2: H 系列、大端公称尺寸 DN150、小端公称尺寸 DN125、公称压力为 PN220、材质为 20、大端加工螺纹、小端加工坡口的异径管,其标志为:

制造商的名称或商标 H24-150×125-Ⅱ-22-20 HG/T XXXX

示例 3: H 系列、大端公称尺寸 DN350、小端公称尺寸 DN275、公称压力为 PN320、材质为 10MoWVNb、大端及小端均加工螺纹的异径管,其标志为:

制造商的名称或商标 H24-350×275-Ⅳ-32-10MoW HG/T XXXX

示例 4: H 系列、大端公称尺寸 DN150、小端公称尺寸 DN100、公称压力为 PN220、材质为 022Cr17Ni12Mo2、大端及小端均加工坡口的尿素用异径管,其标志为:

制造商的名称或商标 H24n-150×100-22-316L HG/T XXXX

11 螺纹短管标志示例:

示例:A 系列、公称尺寸 4"、接管端壁厚 11.13 mm、材质 316LMod、内壁平系列螺纹短管,其标志为:

制造商的名称或商标 A6-I-100×11.13-316LMod HG/T XXXX

本规范用词说明

- 1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- [1] GB 50184《工业金属管道工程施工质量验收规范》
- [2] GB 50235《工业金属管道工程施工规范》
- [3] GB 50236《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》
- [4] HG/T 20581《钢制化工容器材料选用规定》
- [5] HG/T 20615《钢制管法兰(Class 系列)》
- [6] HG/T 20634《钢制管法兰用紧固件(Class 系列)》
- [7] GB/T 3《普通螺纹收尾、肩距、退刀槽和倒角》
- [8] GB/T 90.1《紧固件 验收检查》
- [9] GB/T 90.2《紧固件 标志与包装》
- [10] GB 150.2《压力容器 第2部分:材料》
- [11] GB/T 196《普通螺纹 基本尺寸》
- [12] GB/T 197《普通螺纹 公差》
- [13] GB/T 699《优质碳素结构钢》
- [14] GB/T 901《等长双头螺柱 B级》
- [15] GB/T 1220《不锈钢棒》
- [16] GB/T 1804《一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差》
- [17] GB/T 3077《合金结构钢》
- [18] GB/T 3103.1《紧固件公差 螺栓、螺钉、螺柱和螺母》
- [19] GB/T 4334《金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法》
- [20] GB 5310《高压锅炉用无缝钢管》
- [21] GB/T 5779.1《紧固件表面缺陷 螺栓、螺钉和螺柱 一般要求》
- [22] GB/T 5779.2《紧固件表面缺陷 螺母》
- [23] GB/T 5779.3《紧固件表面缺陷 螺栓、螺钉和螺柱 特殊要求》
- [24] GB/T 6175《2型六角螺母》
- [25] GB/T 6394《金属平均晶粒度测定法》
- [26] GB 6479《高压化肥设备用无缝钢管》
- [27] GB/T 7307《55°非密封管螺纹》
- [28] GB/T 9971《原料纯铁》
- [29] GB/T 12459《钢制对焊无缝管件》
- [30] GB/T 14976《流体输送用不锈钢无缝钢管》
- [31] GB/T 17395《无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差》

- [32] GB/T 19326《钢制承插焊、螺纹和对焊支管座》
- [33] GB/T 20801.2《压力管道规范 工业管道 第2部分:材料》
- [34] GB/T 20801.3《压力管道规范 工业管道 第3部分:设计和计算》
- [35] GB/T 20801.4《压力管道规范 工业管道 第4部分:制作与安装》
- [36] GB/T 20801.5《压力管道规范 工业管道 第5部分:检验与试验》
- [37] JB/T 4730《承压设备无损检测》
- [38] JB/T 4730.3《承压设备无损检测 第3部分:超声检测》
- [39] NB/T 47008《承压设备用碳素钢和合金钢锻件》
- [40] NB/T 47009《低温承压设备用低合金钢锻件》
- [41] NB/T 47010《承压设备用不锈钢和耐热钢锻件》
- [42] NB/T 47013.7《承压设备无损检测 第7部分:目视检测》
- [43] NB/T 47014《承压设备焊接工艺评定》
- [44] NB/T 47018《承压设备用焊接材料订货技术条件》

中华人民共和国化工行业工程建设标准

化工高压管道通用技术规范

HG/T 20256—2016

条 文 说 明

目 次

修订说明	(207)
1 总则	(208)
3 基本规定	(209)
4 A 系列高压管子、管件及紧固件设计	(210)
4.1 适用范围及材料选用	(210)
4.7 环连接面带颈对焊法兰及其环型垫片、紧固件	(210)
5 H 系列高压管子、管件及紧固件设计	(211)
5.2 材料选用	(211)
5.3 管子	(211)
5.4 法兰	(211)
5.5 紧固件	(211)
5.6 垫片	(211)
5.7 管件	(212)
6 制造要求	(213)
6.1 制造基本要求	(213)
6.2 管件制造技术要求	(213)
6.4 标志	(213)
6.5 包装及防护	(213)
7 施工及验收	(214)
7.1 管道组成件的检验	(214)
7.2 管道预制	(214)
7.3 管道安装	(214)
7.4 管道焊接	(214)

修 订 说 明

《化工高压管道通用技术规范》(HG/T 20256—2016),经工业和信息化部于 2016 年 1 月 15 日以第 3 号公告批准颁布。

本规范修订过程中,编制组进行了广泛的调查研究,认真总结和吸收了高压管件设计、制作、施工技术管理经验,广泛地征求了国内大中型化工工程建设企业的意见,以充分反映现行管理体制下的化工行业施工管理的特点和要求,同时参考采用了国家和国外先进标准。

为便于施工、监理、总承包、建设等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,本规范编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

1 总 则

1.0.1 明确制定本规范的目的是为化工高压管道工程设计、制造和施工提供规范及依据,加强化工高压管件制造和管道安装过程的质量控制,确保化工高压管道系统工程的质量。

1.0.2 原 H1~31—1967《高压管、管件及紧固件通用设计》自 1967 年发布,在我国化工行业中已经使用了近 50 年。随着化工装置及高压管道规格的扩大,H1~31—1967《高压管、管件及紧固件通用设计》已不能满足化工高压管道设计、制造和施工的需要,为此,在 H1~31—1967《高压管、管件及紧固件通用设计》的基础上,扩充了高压管道规格,增加了压力等级,适当修改了温度等级,形成了本规范的 H 系列。由于 ASME 标准中有完整、系统、使用广泛的高压管道系统,因此,本规范引用了 ASME 标准中的某些适合我国国情的规定,形成了 A 系列。据此将本规范分为 A、H 两个系列,并规定了 A 系列的适用范围和 H 系列的适用范围。

1.0.3 化工高压管道工作环境属高温高压、易燃易爆,因此,化工高压管道组成件的制造、施工、检验与验收,应符合国家有关法律、法规、安全技术规范和标准的规定。

3 基本规定

3.0.4 H 系列中,用作螺纹法兰连接的直管、弯管的管子,宜选用壁厚为正偏差,是出于管子加工外螺纹后,在管子强度被削薄的情况下,还有大于 5%的安全裕度。焊接三通是由于主管开孔后强度有较大削薄,因此,用管子正偏差的壁厚满足补强要求。A 系列的弯管壁厚是按直管壁厚设计计算,弯管时有一定的减薄量,因此,也宜用正偏差来补偿。

4 A 系列高压管子、管件及紧固件设计

4.1 适用范围及材料选用

4.1.1~4.1.2 为适应化工行业标准化、国际化的趋势,增加了美洲体系(A 系列)的高压管子、管件及紧固件系列,根据化工行业的特点和通常涉及的工艺特点,并参考原 H1~31—1967《高压管、管件及紧固件通用设计》的定义,规定了 Class900(PN150)、Class1500(PN260)、Class2500(PN420)3 个高压等级。

4.7 环连接面带颈对焊法兰及其环型垫片、紧固件

4.7.6 该节中的表 4.7.6-1 完全引用自 HG/T 20634—2009《钢制管法兰用紧固件(Class 系列)》的表 4.0.4“专用级紧固件材料力学性能要求”;表 4.7.6-4 部分引用自 HG/T 20634—2009《钢制管法兰用紧固件(Class 系列)》的表 5.0.3“紧固件使用压力和温度范围”。

5 H 系列高压管子、管件及紧固件设计

5.2 材料选用

5.2.1 温度等级相对 H1~31—1967《高压管、管件及紧固件通用设计》作了适当修改,修改的原因是根据高压合成系统和尿素装置常用工艺流程的温度不低于 -20°C ,因此,将原 -50°C 改为 -20°C ;根据材料在氢气氛中的适用范围“碳素钢及珠光体耐热钢在氢气中使用限定曲线”(G. A. Nelson 曲线),把原来Ⅱ级温度分为Ⅱ级和Ⅲ级,考虑到管材质量,焊接工艺及热处理工艺、管道安装、热膨胀等存在一些不良影响,以及其他一些原因形成的二次应力等不利因素,会在高温氢气中加速氢腐蚀的影响,从安全可靠角度出发,给 20 钢和 15CrMo 钢留有一定的温度安全裕度。

在 H1~31—1967《高压管、管件及紧固件通用设计》压力等级(PN220、PN320)的基础上,新增了 PN160、PN260 级,填补了 $\leq$ PN220 及 PN220~PN320 的压力等级空白,使得压力等级分布较为均匀,并且单一等级的梯度不大,符合化工生产工艺发展方向的需要,有利于降低设备投资成本。

5.3 管子

5.3.1 高压管子公称尺寸在等效采用 H1~31—1967《高压管、管件及紧固件通用设计》公称尺寸(DN6~DN150)的基础上,增加了 DN175~DN500 公称尺寸;并且在 DN400 以内,名义公称尺寸相邻各段按间距 25 分布,大于 DN400 的公称尺寸,相邻各段按间距 50 分布。

高压管子规格中的管子壁厚是根据加工有外螺纹的管子和焊接三通管子,按 GB/T 20801.3—2006《压力管道规范 工业管道 第 3 部分:设计与计算》中有关公式计算后得来的。

5.4 法兰

5.4.2 螺纹法兰尺寸是根据现行 HG/T 20582《钢制化工容器强度计算规定》中的“透镜垫密封的高压螺纹法兰的设计和计算”有关公式计算得来的。

5.5 紧固件

5.5.4 紧固件螺柱尺寸是根据现行 HG/T 20582《钢制化工容器强度计算规定》中,“透镜垫密封的高压螺纹法兰的设计和计算”中“螺栓设计载荷”有关公式计算得来的。

5.6 垫片

5.6.3 透镜垫尺寸是根据现行 HG/T 20582《钢制化工容器强度计算规定》中,“透镜垫密封的高压螺纹法兰的设计和计算”有关透镜垫强度公式进行计算得来的。

5.6.5 无孔透镜垫在工作时,受力复杂,材料和力学性能必须得到保证,因此,选用组织致密的Ⅲ级锻件材料,更加可靠。

5.7 管 件

5.7.5 H 系列焊接三通尺寸是按 GB/T 20801.3《压力管道规范 工业管道 第 3 部分:设计与计算》等面积法进行校核后确定的,H 系列焊接三通尺寸是参照 H1~H31—1967《高压管、管件及紧固件通用设计》的规定及有关制造厂的经验而编制的。

6 制造要求

6.1 制造基本要求

6.1.4 紧固件材料要求是根据现行 GB 150.2《压力容器 第2部分:材料》中第7章螺柱和螺母有关规定而提出的。

6.1.5 垫片材料的要求

垫片是包括透镜垫、无孔透镜垫及金属环垫,垫片在工作中与介质接触,因此,垫片的材料要与管子材质相同,硬度低于密封面,是出于让管子或管件的密封面在装配和操作中不被压伤而提出的要求。

6.1.6 管子切割下料

参考 H1~31—1967《高压管、管件及紧固件通用设计》的有关规定,这对管子的后续加工顺利进行提供有利条件。

6.1.7 高压管件制作、焊接与热处理

2 焊前预热和焊后热处理,是防止产生裂纹,改善焊缝与近焊缝区金属组织与性能,降低焊接接头的残余应力的有效方法。是否进行预热及热处理不仅要考虑钢材的淬硬性和焊件厚度,还应考虑结构刚性、介质、母材的供货状态、焊接方法、主环境温度等条件。

6.2 管件制造技术要求

6.2.4 弯管

第2、7、8、11款是执行 GB/T 20801.4《压力管道规范 工业管道 第4部分:设计与计算》弯管有关规定,第1、3、5、6、9、10、12、13、14、16款是根据有关制造厂家的经验提出的要求。

6.2.7 机加工技术要求

6 螺纹法兰连接用管子端部加工的一般要求,主要是保证在加工了螺纹后的管子强度,并保证透镜垫密封的可靠性,起受力均匀作用。

9 第3~6项是参考 H1~31—1967《高压管、管件及紧固件通用设计》编制的。

6.4 标志

6.4.1 高压管道元件及管道工厂化成品打印或喷涂耐久性标志印记,是为了正确识别产品型号、规格、材质等信息,以及做到可以追溯。

6.5 包装及防护

6.5.1~6.5.8 产品包装及防护是产品质量的延伸,能有效地保护流通中的产品,有防锈、防潮、防水、缓冲等作用。

7 施工及验收

7.1 管道组成件的检验

7.1.2 由于目前管子质量参差不齐,所以规定对管子外表面进行 100%外观检验。

7.2 管道预制

7.2.1 管道工厂化预制是一种先进的工艺方法,高压管道系统经过二次优化设计,可减少法兰和焊缝,降低管道造价,加快现场的施工进度。本条参照 GB/T 20801.4《压力管道规范 工业管道 第 4 部分:制作与安装》,规定了预制过程中应执行的技术要求。

7.3 管道安装

7.3.6 本条参照 GB/T 20801.4《压力管道规范 工业管道 第 4 部分:制作与安装》的规定制定,规定了法兰安装过程中安装单位应执行的技术要求,增加了螺纹法兰安装技术要求。

5 与螺纹法兰相连高压管子端部的螺纹部分应清洗干净并应涂二硫化钼保护,有脱脂要求者除外。

7.3.7 透镜垫密封面清洗干净并应涂二硫化钼保护,有脱脂要求者除外。

7.3.9 本条参照 GB 50235《工业金属管道工程施工规范》的规定编制的。

7.4 管道焊接

7.4.2 为了保证焊接接头的质量,特制定本条要求。

7.4.6 焊接线能量对焊接接头的质量有重要的影响,过大的焊接线能量可使焊缝和热影响区的冲击韧性下降,影响接头的韧性,过低的线能量可能产生淬硬组织,出现冷裂纹,对于不同的钢种,应选择适合的焊接线能量,在焊接过程中,应合理地控制焊接线能量。

7.4.7 相应的返修措施应包括缺陷产生的原因;避免再次产生缺陷的技术措施;焊接工艺参数的确定;返修焊工的指定等。

焊缝的返修次数,本款规定非合金钢管道不得超过 3 次,其余钢种管道不得超过 2 次。主要是因为高压管道不宜进行多次修补,超过规定次数容易产生缺陷。

7.4.8 预热的主要目的是为了降低钢材的淬硬程度,延迟焊缝的冷却速度,以利于氢的逸出和改善应力条件,从而降低接头的延迟裂纹倾向。本条依据 ASME B31.3《压力管道规范 工艺管道》提出的表 7.4.8 是对管道焊接接头焊前最低预热温度的要求。

7.4.9 该条主要是根据 GB/T 20801.4《压力管道规范 工业管道 第 4 部分:制作与安装》编制的。