

A detailed technical line drawing of a stainless steel valve assembly is centered on the cover. The drawing shows a cross-section of the valve, including the handwheel at the top, the stem, the valve body with a flange, and the internal components like the valve seat and disc. The drawing is rendered in white lines on a red background.

不锈钢阀门的设计与制造

王孝天 杨源泉 贺友宗

原子能出版社

BUXIUGANGFAMEN DE SHEJIYUZHIZAO

TH134
22
3

不锈钢阀门的设计与制造

王孝天 杨源泉 贺友宗

By 82/18

原子能出版社

内 容 简 介

本书以使用面广量大的截止阀、节流阀、调节阀、闸阀及波纹管阀等为主要对象,分设计与制造两大篇共十二章,较详细地介绍了它们的设计原则、结构特点、分析计算及主要制造工艺过程。此外,还在设计篇中搜集了现行有关设计规范与国内外参考资料;在制造篇中以典型阀件为实例具体阐述了铸、锻、焊与机加工等工艺路线,并对常用刀具、夹具作了必要的介绍。本书重点突出,图文并茂,比较实用,对阀门工业和乡镇工业的技术人员、工人具有一定的参考价值,对使用部门的阀门维修工作也有一定的帮助,亦可供大专院校有关专业的师生参考。

不锈钢阀门的设计与制造

王孝天 杨源泉 贺友宗

原子能出版社出版

(北京2108信箱)

海洋出版社印刷厂印刷

(北京市西城区阜外大街40号乙)

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

☆

开本787×1092¹/₁₆·印张25·字数600千字

1987年10月北京第一版·1987年10月北京第一次印刷

印数1—3,200·统一书号:15175·679

定 价:6.25元

前 言

在我国,国民经济各部门都正在发生深刻的变化,阀门事业也不例外。

五十年代初期,我国还只能仿制一些结构简单的普通阀门,今天,不仅生产的品种有了显著增加,而且还能够自行设计和生产结构复杂的尖端工业用不锈钢阀门系列,有些产品已开始进入国际市场。为尽力反映我国不锈钢阀门技术发展的成就和水平,满足化学、石油化工、冶金、轻工以及原子能等工业部门对不锈钢阀门日益增长的需要,我们自有关科技文献、国内外产品资料以及生产实践中搜集了一部分比较实用的材料,从设计和制造两个方面编著了这本书,以期对我国阀门事业的更快发展有所促进,并借此机会和从事阀门设计与研制的工程技术人员以及专业院校的同志们交流心得,取长补短。

按照阀门分类的一般方法,凡是用不锈钢作为主要材料的阀门都可以称作不锈钢阀门。我们认为,这样的分类方法并无深刻的实际意义,它虽然从材质上对阀门作了一定的限制,但并没有从结构特征上圈定阀门的范围,因而,在篇幅十分有限的情况下,就难于据此来确定本书的内容范围。实际上,我国习惯于把不锈钢阀门与耐化学介质的腐蚀性紧密联系在一起,同时,还把不锈钢制的阀门与不锈钢耐酸钢制的阀门归在一起,统称作不锈钢阀门。从生产实践来看,这样的阀门,极大部分分布在常温常压至中温中压或者低真空至中、高真空区域,用于高温高压或者超高真空的情况相对较少。阀门的种类,以截止阀、节流阀、真空阀、闸阀、球阀以及为原子能、宇航等尖端工业服务的各种专用阀门为最普遍,调节阀则是近期发展起来的又一个新品种。在上述这些阀门中,虽然填料阀占了大多数,但是,以波纹管代替填料作为密封元件的阀门也占着相对可观的比重。因此,从我国这种实际情况出发,我们以应用面广量大的不锈钢阀门作为本书叙述的重点对象,这样既容易紧密联系生产实际,又能做到范围明确,重点突出,避免泛泛而谈。

但是,我们还必须看到世界各国阀门技术发展的不平衡状况,阀门技术发展比较先进的国家的厂商他们在设计、制造与产品质量管理等方面,有许多地方可供我们学习和参考。因此,我们在重点叙述国内情况的同时,也适当地穿插反映国外的先进方面。另外,就不锈钢阀门结构设计和计算方法来看,与碳钢阀门以及合金钢阀门基本上是相同的。因此在本书设计部分中提及的许多问题是钢制阀门所共有的。

在本书的选材与编写中,尽管一再加以筛选和紧缩,书中涉及的内容仍然十分广泛。从设计篇来看,触及了真空阀、压力阀、自控调节阀及原子能阀几个方面;从制造篇来看,阀门制造技术也是机械制造技术的一个缩影,跨越了锻、铸、焊、热处理及机加工等多种专业领域,要在一个十分有限的篇幅中系统地、完整地说清楚全部问题,显然是不可能的。幸好,大多数人对阀门设计与制造技术中的一般性问题并不陌生,所以,没有必要过于强调叙述的系统性。为此,我们较少地注意了叙述的系统性,紧紧扣住不锈钢阀门设计与制造中的关键性问题,有重点地加以叙述和分析。例如,在不锈钢阀门设计方面,重点叙述波纹管密封、真空密封、阀座密封与材料的耐腐蚀性能及其选择原则等部分;在不锈钢阀门制造方面,重点叙述获得优质不锈钢阀门产品所必需的熔炼、铸造及锻造工艺措施,获得优良综合性能所必需的热处理制度等等。至于其它一般性问题,只作扼要说明。

为了配合文字叙述，书中附有大量图表与规范，凡是重要的而且较少见到的规范和公式，均随文注明出处，以备读者查考。凡是常见的规范和公式以及选自国内外科技情报资料及产品资料中的各种典型设计结构，恕不一一注明来源。这些图表与规范，在本书中原则上采用国际单位制计量制度，但对于某些非国际单位制单位的图表、规范，鉴于实际困难，一般不作更动，或在可能条件下，在括号中同时注明相应的国际单位制数值。本书涉及到的标准与规范均以正式出版的为准，但考虑到当前阀门专业的标准与规范正处于大量变动过程，某些标准与规范的代号恕不一一指明。

本书在选材与编写过程中，曾得到许多同志的具体指导与热情帮助，在此谨表谢意。由于我们专业知识有限，掌握的资料也不够全面，书中一定会存在不少片面、欠妥之处，热欢迎大家指正。

作 者

一九八五年五月于北京

目 录

第一章 概论	1
一、阀门的分类与应用	1
二、基本参数的确定	3
(一) 公称通径	3
(二) 公称压力与试验压力	6
(三) 阀门的温压表	7
三、提高阀门产品性能的重要途径	14
(一) 对不锈钢阀门产品的基本要求	14
(二) 提高阀门产品性能的重要途径	15
四、不锈钢阀门常用材料基础	16
(一) 选择阀门材料的基本依据	16
(二) 不锈钢耐腐蚀性能的评定方法与标准	18
(三) 检查不锈钢晶间腐蚀倾向的方法及必要性	19
(四) 不锈钢耐酸钢	21
(五) 耐蚀合金	40
(六) 有色金属材料	41
(七) 非金属密封材料	42
附录 1 压力磅/英寸 ² 和公斤力/厘米 ² 换算表	45
附录 2 国内外不锈钢号对照表	47
第二章 不锈钢波纹管真空截止阀	48
一、真空阀门设计基本概念	48
(一) 真空概念和测量单位	48
(二) 真空区域的划分	50
(三) 流导概念	51
(四) 真空阀的材料问题	51
(五) 真空阀门的气密性与漏气速率(漏量)	54
二、不锈钢波纹管真空截止阀典型结构	54
(一) 外压式不锈钢波纹管真空截止阀	54
(二) 内压式不锈钢波纹管真空截止阀	56
(三) 各种不锈钢波纹管真空截止阀结构实例	58
三、真空阀门密封设计	59
(一) 密封材料的选择	59
(二) 垫圈密封设计	68

第三章 截止阀与节流阀	80
一、概述	80
(一) 截止阀的用途与种类	80
(二) 节流阀的用途与种类	82
(三) 结构长度及法兰连接尺寸	83
二、密封结构分析	84
(一) 锥面密封结构的分析	84
(二) 平面密封结构的分析	85
(三) 刀口密封结构的分析	89
(四) 线接触密封结构的分析	90
(五) 密封结构的材料选择及其处理	91
三、阀杆密封组件	92
(一) 波纹管密封结构	92
(二) 填料密封结构	100
四、阀杆与阀瓣的连接	101
五、阀瓣及其开启高度	102
(一) 节流阀阀瓣及其开启高度	102
(二) 截止阀阀瓣及其开启高度	103
六、填料阀阀杆与螺母的设计、计算	104
(一) 阀杆的设计	104
(二) 阀杆的校核计算	107
(三) 螺母的校核计算	115
七、阀体的设计与计算	120
(一) 阀体的工作条件及一般结构	120
(二) 阀体的壁厚	121
八、阀门密封力的分析与计算	123
(一) 波纹管阀门密封力的分析与计算	123
(二) 填料阀门密封力的分析与计算	126
第四章 波纹管密封气动调节阀	131
一、概述	131
(一) 气动调节阀的现状与发展动向	131
(二) 波纹管密封气动调节阀的特点及其应用	131
二、基本结构	132
(一) 基本型式	132
(二) 套筒阀的结构及其特点	134
(三) 波纹管密封组件	135
(四) 监测原理	135

(五) 执行机构	135
三、技术要求	138
(一) 工作压力与试验压力	138
(二) 调节阀的理论流量特性	139
(三) 阀座的泄漏量	140
(四) 闪蒸与汽蚀	142
四、结构与基本计算	143
(一) 结构设计	143
(二) 基本计算	147
(三) 实例	157
第五章 不锈钢闸阀	160
一、用途和特性	160
二、闸阀的密封状态	161
三、阀体和阀盖连接部件的设计	161
(一) 阀体	162
(二) 保持阀体阀盖连接螺栓预紧力的措施	163
(三) 阀体与阀盖的密封结构	164
(四) 阀盖设计一般考虑	165
(五) 垫片材料	166
(六) 垫片选用	166
四、闸板与阀座结构设计	176
(一) 闸板结构	176
(二) 不锈钢平板闸阀阀座装置	178
(三) 密封面设计	180
(四) 闸板厚度计算	181
五、阀杆连接部件的设计	190
(一) 阀杆直径的计算	190
(二) 阀杆头部的计算	191
(三) 阀杆压紧力的计算	192
(四) 防止楔式闸阀楔住的措施	192
(五) 填料函和填料	193
第六章 核反应堆与核电站用阀门	194
一、概述	194
二、轻水堆用阀门的设计要点	194
(一) 严格控制介质外漏	194
(二) 内密封问题	198
(三) 材料问题	198

(四) 驱动问题·····	199
(五) 其它设计问题·····	199
(六) 结构·····	199
三、核反应堆用压力释放阀·····	199
(一) 弹簧式安全阀·····	199
(二) 导阀操纵式压力释放阀·····	203
(三) 动力驱动式压力释放阀·····	206
四、钠冷快中子反应堆用阀门·····	206
(一) 液态金属钠设备特征·····	206
(二) 钠冷快中子反应堆对阀门的要求·····	206
(三) 结构特点·····	207
(四) 冷冻密封型钠阀·····	207
第七章 不锈钢球阀·····	212
一、概述·····	212
二、浮动式球阀的设计与计算·····	216
(一) 浮动式球阀的典型结构·····	216
(二) 密封条件·····	216
(三) 密封座结构与材料·····	218
(四) 密封座的预压缩量与预紧比压·····	221
(五) 结构长度·····	224
三、固定式球阀的设计与计算·····	226
(一) 球前密封式球阀·····	227
(二) 球后密封式球阀·····	228
四、静密封结构·····	229
五、操作扭矩与驱动方式·····	231
(一) 操作扭矩·····	231
(二) 驱动方式·····	234
第八章 不锈钢阀件锻造·····	237
一、概述·····	237
二、常用不锈钢类别及其可锻性比较·····	238
三、奥氏体不锈钢加热规范及操作注意事项·····	240
(一) 预热·····	240
(二) 升温速度的控制·····	241
(三) 始锻温度·····	241
(四) 终锻温度·····	242
(五) 冷却速度的控制·····	242
(六) 防止渗碳措施·····	243

(七) 操作注意事项	243
四、马氏体钢锻造工艺特点	244
五、不锈钢锻件余量和公差	245
六、阀件胎模锻造及其工艺	248
(一) 阀体	248
(二) 阀盖	250
(三) 连接法兰	250
(四) 填料压盖	250
(五) 楔形闸板	251
(六) 实例	251
第九章 不锈钢阀件的铸造	258
一、铸造不锈钢的分类和熔炼方法	258
(一) 铸造不锈钢的分类	258
(二) 熔炼目的与要求	258
(三) 钢的熔炼方法	259
二、碱性电弧炉氧化法炼钢	260
(一) 炼钢工艺过程	260
(二) ZG1Cr18Ni9Ti钢氧化法冶炼工艺	264
(三) 超低碳不锈钢耐酸钢氧化法冶炼工艺	263
三、碱性电弧炉吹氧返回法炼钢	267
(一) 吹氧返回法原理及冶炼要点	267
(二) 铬不锈钢 (ZG1Cr13、ZG2Cr13) 吹氧返回法冶炼工艺	270
(三) 铬镍不锈钢 (ZG1Cr18Ni9Ti、ZG1Cr18Ni12Mo2Ti) 吹氧返回法冶炼工艺	272
四、碱性感应电炉不氧化性炼钢	273
(一) 炼钢工艺过程	273
(二) ZG1Cr18Ni9Ti钢不氧化法冶炼工艺	275
(三) 超低碳不锈钢耐酸钢不氧化法冶炼工艺	276
五、不锈钢阀件的铸造	276
(一) 不锈钢铸造性能	276
(二) 各类不锈钢的主要铸造特点	278
(三) 不锈钢阀门铸钢件的结构工艺性	278
(四) 不锈钢阀门铸钢件工艺方案的确定	281
(五) 浇注系统的设计	287
(六) 冒口、冷铁和铸筋	289
(七) 阀件铸造工艺实例	294
(八) 不锈钢阀门铸件缺陷及其防止措施	304
六、不锈钢铸钢件的技术条件	305

第十章 不锈钢阀件焊接	306
一、概述.....	306
(一) 不锈钢的可焊性.....	306
(二) 不锈钢焊接方法.....	306
(三) 不锈钢焊接工艺问题.....	308
二、不锈钢阀体手工电弧焊.....	310
(一) 锻焊结构阀体的焊接.....	310
(二) 铸焊结构阀体的焊接.....	310
(三) 管板焊结构阀体的焊接.....	311
(四) 焊接规范.....	311
(五) 焊条的选择.....	313
三、波纹管组件的焊接.....	315
(一) 波纹管组件氩弧焊.....	315
(二) 波纹管组件滚焊.....	321
四、密封面堆焊.....	324
(一) 截止阀阀瓣密封面氧-乙炔堆焊法.....	325
(二) 楔式闸板密封面等离子弧粉末喷焊法.....	326
(三) 阀座氧-乙炔火焰喷焊.....	329
(四) 手工电弧焊堆焊阀瓣密封面.....	331
(五) 堆焊和喷焊表面的缺陷和防止措施.....	332
五、不锈钢铸件焊补.....	334
(一) 缺陷的分类与焊补要求.....	334
(二) 铬不锈钢铸件的焊补.....	336
(三) 奥氏体不锈钢铸件的焊补.....	336
六、不锈钢阀件焊接质量标准与检查.....	336
(一) 检查项目和方法.....	336
(二) 焊接接头质量标准.....	339
第十一章 不锈钢阀件热处理	340
一、13Cr不锈钢热处理.....	340
(一) 软化(退火)处理.....	340
(二) 淬火.....	341
(三) 回火.....	341
(四) 实例.....	342
二、1Cr17Ni2不锈钢热处理.....	342
(一) 锻后热处理.....	343
(二) 淬火.....	343
(三) 回火.....	343

(四) 实例·····	343
三、18-8铬镍奥氏体不锈钢热处理·····	344
(一) 除应力处理·····	344
(二) 固溶化处理·····	345
(三) 稳定化处理·····	346
(四) 敏化处理·····	347
(五) 消除 σ 相的热处理·····	348
第十二章 不锈钢阀件机加工 ·····	353
一、概述·····	353
二、不锈钢阀门承压件加工·····	354
(一) 阀体加工·····	354
(二) 阀盖加工·····	358
三、内件加工·····	359
(一) 球加工·····	359
(二) 阀杆加工·····	361
(三) 闸板加工·····	362
(四) 闸阀阀座加工·····	365
四、不锈钢阀杆滚压硬化·····	367
(一) 单点式滚压硬化工具·····	368
(二) 三点式滚压硬化工具·····	370
五、阀门密封面研磨·····	370
(一) 研磨块和研磨剂·····	371
(二) 球面研磨·····	372
(三) 平面阀座研磨·····	374
(四) 楔式闸阀阀体密封面研磨·····	375
六、刀具与润滑剂·····	376
(一) 车刀·····	376
(二) 钻头·····	380
(三) 丝锥·····	382
(四) 润滑剂·····	383

第一章 概 论

一、阀门的分类与应用

阀门的种类之多,使用面之广,即使在通用机械产品中也是十分引人注目的。因此,人们常从参数、主要材质、用途、驱动方式及使用性能等各种不同的角度来对阀门加以分类。分类的目的不仅为了便于组织生产,方便管理,而且还在于从中找出内在的共同特征,促进阀门设计水平的不断提高。

目前,世界各国尚未建立起统一的分类方法,按照我国的现行规定与通常习惯,常见的分类方法有以下几种:

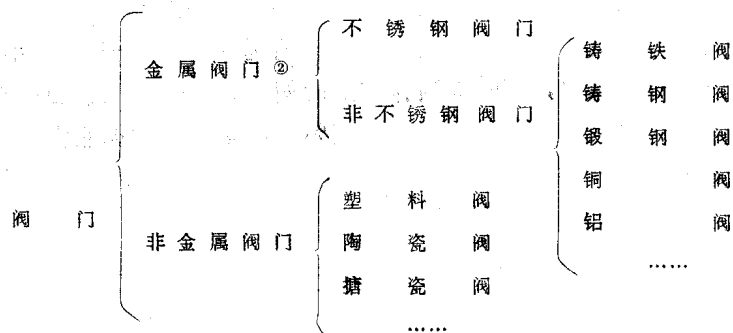
(1) 以公称压力分,有

- 真 空 阀 公称压力低于标准大气压力;
- 低 压 阀 公称压力为 $1\sim 16$ 公斤力/厘米²①;
- 中 压 阀 公称压力为 $25\sim 64$ 公斤力/厘米²;
- 高 压 阀 公称压力为 $100\sim 800$ 公斤力/厘米²;
- 超高压阀 公称压力 ≥ 1000 公斤力/厘米²。

(2) 以工作温度分,有

- 高 温 阀 $> 450^{\circ}\text{C}$;
- 中 温 阀 $> 120^{\circ}\text{C}\sim 450^{\circ}\text{C}$;
- 常 温 阀 $-30^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$;
- 低 温 阀 $< -30^{\circ}\text{C}\sim -150^{\circ}\text{C}$;
- 超低温阀 $< -150^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 以主要材质分,有



① 1 公斤力/厘米²与巴的准确换算关系为

1 公斤力/厘米² $= 0.980665$ 巴。我国阀门行业则取 1 公斤力/厘米²与 1 巴的近似等量关系处理国内外阀门专业标准规范的对应性。例如公称压力 16 公斤力/厘米²与公称压力 16 巴等同处理。下同。

② 广义而言,金属阀门包括不锈钢阀门与非不锈钢阀门,但非不锈钢阀门中,也有某些主要零件如阀杆 阀瓣等采用不锈钢材料制成的。

人们通常把阀体、阀杆、阀瓣及阀座等直接与工作介质接触的零件称作阀门的主要零件或过流件，把制造这些零件所使用的基本材料称作阀门的主要材质。

不锈钢阀门，有时也被统称钢制阀门而作为一般金属阀门中的一种。随着化学、石油化工、冶金及原子能等工业的迅速发展，人们不仅对它在品种与产量方面的需求日益增长，而且对它在耐介质腐蚀性与抗高温氧化性等各方面不断提出了更高的要求，因此，不锈钢阀门在不太长的时间里获得了很大的发展，渐渐构成了钢制阀门中的一个分支。同时，人们在设计与制造方面逐步积累了丰富的资料和经验。

(4) 以用途分，有

切断阀 主要用于切断管道中工作介质的流通；阀门只有“开”和“关”两个基本动作，因此，这类阀门有时被称作两位式阀。这类阀门包括截止阀、闸阀、隔膜阀、球阀、旋塞阀及蝶阀等。

调节阀 主要用于控制与调节工作介质的流量，进而达到控制与调节工艺系统的温度、压力及液位等目的。属于这类阀门的有气动（或电动、液动）控制的直通单、双座调节阀、套筒调节阀、节流阀等等。阀门的动作比较复杂，阀瓣或阀芯常常在工作行程的某一区间内工作，并受系统信号压力的自动控制。

安全阀 主要用于控制压力限界，阀门只在系统超过压力限界的情况下瞬时工作。这类阀门包括各种类型的安全阀、余压阀及压力释放阀等。

单向阀 主要用于阻止管道中工作介质倒流。当工作介质按预定方向流通时，阀瓣升起或打开，当工作介质出现倒流情况时，阀瓣即主要借助倒流介质的能量迅速落下或关闭，切断管路。这类阀门包括各种结构型式的止回阀、截止止回阀等等。

(5) 以密封方式分，有

填料密封阀，简称填料阀。

无填料密封阀，这类阀不以填料为阀杆密封手段，而以金属波纹管（有时以塑料波纹管）作为阀杆密封的主要元件，因此，无填料密封阀通常被称作波纹管密封阀，简称波纹管阀。这类阀门主要有波纹管密封的截止阀、节流阀、气动调节阀、闸阀等。

另外，还可按驱动方式分为手动阀、自力阀、气动阀、电动阀、液动阀等；按使用特点分为陆用阀门、船用阀门、电站用阀门、原子能阀门及宇航阀门等。

应当指出，阀门的分类并不是绝对的，在许多情况下，同一种阀，既可以这样分，也可以那样分，例如球阀和蝶阀，有时被当作切断阀使用，有时却又被当作调节阀使用，如果把它们的归属绝对固定下来，就不完全切合实际，应该充分考虑它们的具体结构特征，才能加以恰当的处理。

二、基本参数的确定

(一) 公称通径

1. 公称通径的意义及其系列 阀门的公称通径是指阀门与管道连接处 通道的名义直径, 单位为毫米。在国内除用管焊结构或者与之相接的管道为标准钢管螺纹法兰 连接 等个别情形外, 多数情况下, 公称通径DN即为连接处通道的 实际内径。在国外, 阀门公称通径与通道直径的关系通常由相应规范作出规定。

公称通径与阀座直径不同, 它不仅是阀门产品互换性的基础, 也是衡量管道与阀门设计经济性的重要内容。

公称通径有时简称通径或口径。

阀门的公称通径系列列于表1-1, 括号中的数值通常只用于真空阀门等场合。

公称通径 (毫米)					表1-1
3	25	125	350	900	
(5)	32	150	400	1000	
6	40	(175)	450	1200	
(8)	50	200	500	1400	
10	65	(225)	600	1600	
			650		
15	80	250	700	1800	
			750		
20	100	300	800	2000	

不同种类的阀门, 由于结构等原因而具有不同的公称通径范围, 即具有不同的系列型谱。例如, 截止阀: DN3~150毫米, 个别情况下也不超过DN200毫米; 节流阀: DN3~125毫米; 球阀: DN10~800毫米, 个别情况下可达DN2000毫米; 闸阀: DN50~1800毫米, 个别情况下为DN15~1800毫米; 直通单座调节阀: DN3~300毫米。

2. 公称通径的确定 管道与阀门的公称通径大小, 主要取决于管道中工作介质的 流速与流量。一般, 在开展工艺管道设计时, 工作介质的流量是个已知数, 而流速是随设计条件变化的。介质流速大, 管道通径小而压降损失大, 这时, 材料等基建投资虽然少, 但动力消耗等操作费用大; 介质流速小, 则管道通径大而压降损失小, 这时的情形正好相反, 材料等基建投资虽然增加, 但动力消耗等操作费用减少。因此, 通径的确定应以工程综合经济效果作为前提, 而以介质的“经济流速”作为计算的依据。

若以 W 表示具有一定容积的介质通过圆形管道截面 F 时的速度(米/秒), Q 表示单位时间内流过截面 F 的量(米³), 则有

管内介质常用流速范围

表1-2

介 质	管 路 种 类 及 条 件	流 速 (米/秒)
饱 和 蒸 汽	$DN > 200$	30~40
	$DN = 200 \sim 100$	25~35
	$DN < 100$	15~30
低 压 蒸 汽	$P < 10$ 公斤力/厘米 ² (绝压)	15~20
中 压 蒸 汽	$P = 10 \sim 40$ 公斤力/厘米 ² (绝压)	20~40
高 压 蒸 汽	$P = 40 \sim 120$ 公斤力/厘米 ² (绝压)	40~60
过 热 蒸 汽	$DN > 200$	40~60
	$DN = 200 \sim 100$	30~50
	$DN < 100$	20~40
二 次 蒸 汽	利用二次蒸汽时	15~30
	不利用二次蒸汽时	60
压 缩 气 体	真 空	5~10
	$P \leq 3$ 公斤力/厘米 ² (表压)	8~12
	$P = 3 \sim 6$ 公斤力/厘米 ² (表压)	10~20
	$P = 6 \sim 10$ 公斤力/厘米 ² (表压)	10~15
	$P = 10 \sim 20$ 公斤力/厘米 ² (表压)	8~12
	$P = 20 \sim 30$ 公斤力/厘米 ² (表压)	3~6
	$P = 30 \sim 330$ 公斤力/厘米 ² (表压)	0.5~3
氧 气	$P = 0 \sim 0.5$ 公斤力/厘米 ² (表压)	5.0~10
	$P = 0.5 \sim 6$ 公斤力/厘米 ² (表压)	7~8
	$P = 6 \sim 10$ 公斤力/厘米 ² (表压)	4~6
	$P = 10 \sim 20$ 公斤力/厘米 ² (表压)	3.5~5
	$P = 20 \sim 30$ 公斤力/厘米 ² (表压)	3.0~4.0
氮 气	$P = 50 \sim 100$ 公斤力/厘米 ² (绝压)	2~5
乙 烯 气	$P = 220$ 公斤力/厘米 ² (表压)	5~6
	$P = 1500$ 公斤力/厘米 ² (表压)	
乙 炔 气	$P < 0.1$ 公斤力/厘米 ² (表压)	3~4
	$P < 1.5$ 公斤力/厘米 ² (表压)	4~8
	$P < 25$ 公斤力/厘米 ² (表压)	~5
氯	气 体	10~25
	液 体	1.5
氯 化 氢	气 体	20
	液 体	1.5
自 来 水	主管 $P = 3$ 公斤力/厘米 ² (表压) 支管 $P = 3$ 公斤力/厘米 ² (表压)	1.5~3.5 1.0~1.5
锅 炉 给 水	$P > 8$ 公斤力/厘米 ² (表压)	>3.0
蒸 汽 冷 凝 水		0.5~1.5

续表

介 质	管 路 种 类 及 条 件	流 速 (米/秒)
冷 凝 水	自 流	0.2~0.5
过 热 水		2
海 水、微 碱 水	$P < 6$ 公斤力/厘米 ² (表压)	1.5~2.5
水及粘度相似液体	$P = 1 \sim 3$ 公斤力/厘米 ² (表压)	0.5~2
	$PN \leq 10$ 公斤力/厘米 ² (表压)	0.5~3
	$PN \leq 80$ 公斤力/厘米 ² (表压)	2~3
	$PN \leq 200 \sim 300$ 公斤力/厘米 ² (表压)	2~3.5
	热网循环水、冷却水	0.5~1
	压力回水	0.5~2
	无压回水	0.5~1.2
油及粘度大的液体	油及相似液体	0.5~2
	粘度50厘泊 DN 25	0.5~0.9
	DN 50	0.7~1.0
	DN 100	1.0~1.6
	粘度100厘泊 DN 25	0.3~0.6
	DN 50	0.5~0.7
	DN 100	0.7~1.0
	DN 200	1.2~1.6
	粘度1000厘泊 DN 25	0.1~0.2
	DN 50	0.16~0.25
	DN 100	0.25~0.35
	DN 200	0.35~0.55
氢 氧 化 钠	浓 度 0~30%	2
	30~50%	1.5
	50~75%	1.2
硫 酸	浓 度 88~93%	
	93~100%	1.2
盐 酸		1.5
四 氯 化 碳		2
氯 化 钠	带有固体	2~4.5
	无固体	1.5
甲醇、乙醇、汽油		<2~3
丙 酮		<10
乙醚、苯、二硫化碳		<1
氢 气、氧 气		<8
气 体	往复式真空泵吸入管	13~16
	往复式真空泵排出管	25~30
	油封式真空泵吸入管	10~13