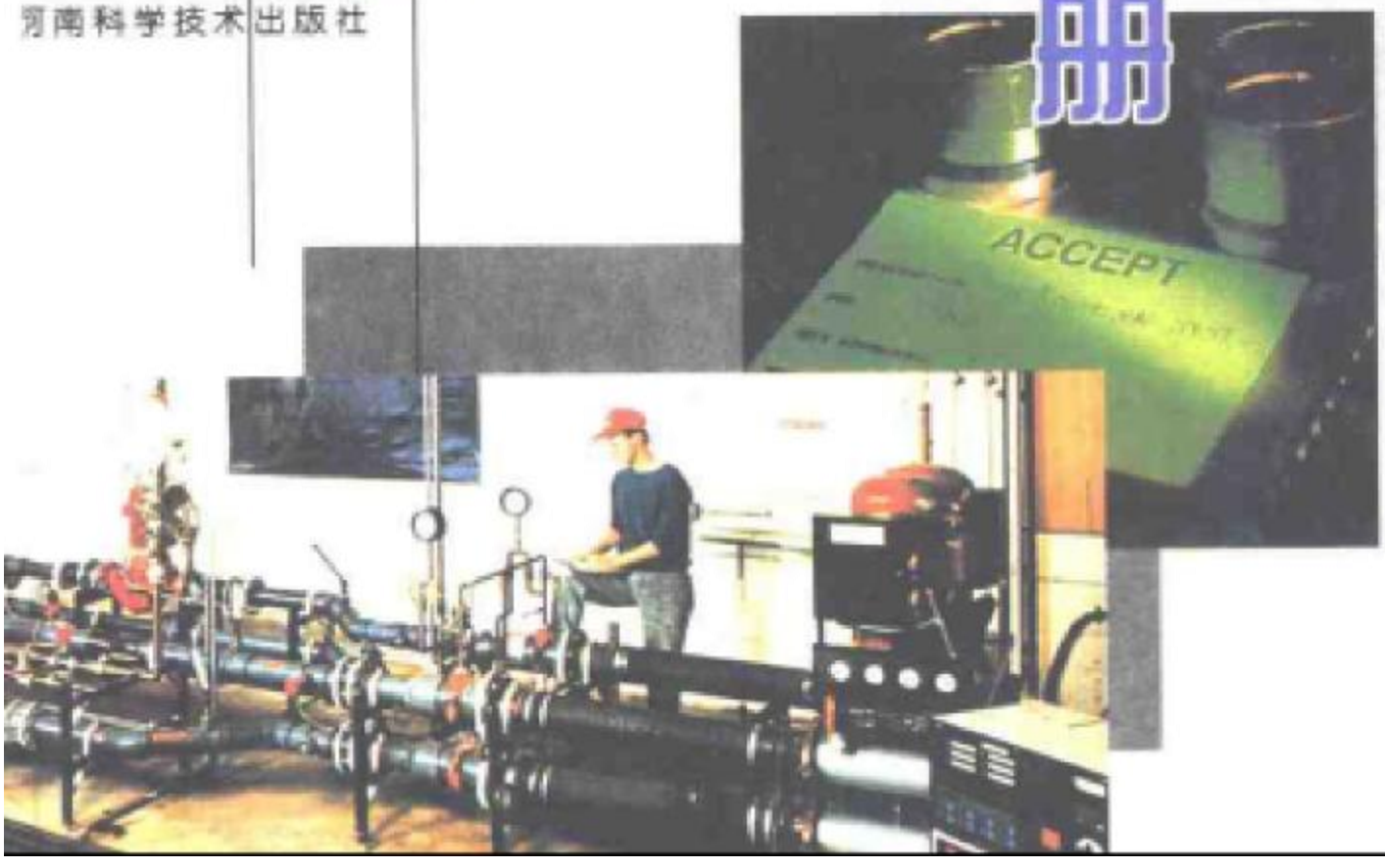
Shuinuan

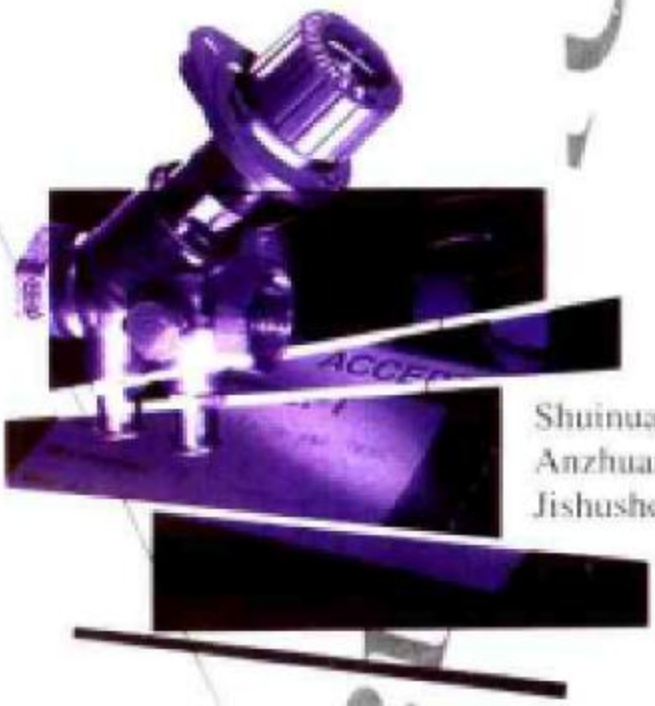
水暖安装技术手册

Shuinuan
Anzhuang
Jishushouce

郑营禄 郑道才 编著

河南科学技术出版社





Shuinuan
Anzhuang
Jishushouce

水暖安装技术手册

邓善禄 郑道才 编著

河南科学技术出版社

内 容 提 要

本手册以国家颁布的最新有关水暖工程施工安装验收规范、材料、设备等标准为依据，从水暖安装工程的实际出发，提供了管道、管件、阀门、辅助材料以及加工预制和安装的技术数据、常用资料，并分别讲述了室内外（小区）采暖、热水供应、给水、排水、锅炉房、消防设备的管道和设备安装、验收、调试等方法。

本手册供从事水暖管道施工、维修、管理的技术人员和高中级技术工人使用，或作为培训教材，还可供设计人员、大专院校有关专业师生参考。

图书在版编目（CIP）数据

水暖安装技术手册/邓曾禄等编著.—郑州：河南科学技术出版社，2001.5

ISBN 7-5349-2596-7

Ⅰ.水… Ⅱ.邓… Ⅲ.房屋建筑设备：采暖设备-安装-技术手册 Ⅳ.TU832-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2001）第 74639 号

责任编辑 王广照 孟庆云 责任校对 徐小刚 王艳红

河南科学技术出版社出版

郑州市经五路 66 号

邮政编码：450002 电话：(0371)5737028

郑州新星印刷有限公司印刷

全国新华书店发行

开本：850×1168 1/32 印张：23.125 字数：600 千字

2001 年 5 月第 1 版 2001 年 5 月第 1 次印刷

印数：1—4 000 册

ISBN 7-5349-2596-7/T·520 定价：38.00 元

前　言

水暖安装工程涉及面广泛，它包括室内采暖和热水供应、给水、排水、燃气工程，室外（庭院或小区）供热、给水、排水、燃气工程；在室内给水工程中包括消防管道及附属设备安装，在室外供热工程中包括室外供热管网和锅炉房、换热站及附属设备安装。虽然工程对象不同，尤其针对消防、燃气、锅炉因安全要求的特殊性还必须取得专业安装资格才能进行安装，但从安装角度来看，以上所举工程的基本安装技术是一样的。进行水暖安装施工的主要工种是管道工，但还必须与焊工、钳工以及土建作业的多工种相配合才能完成。从管道工来看，他要掌握水暖安装和管件、支架等安装件的制作等基本操作技能，了解常用水暖设备，学习并掌握有关规范、标准，才能把握施工要领、按图施工，并能灵活处理施工安装中的实际问题，与其他工种密切配合好。基于上述考虑，本手册内容分成三部分：第一部分为常用资料，包括管材、管件、阀件、辅助材料、支吊架、补偿器、水泵等，以及施工中常用的建筑材料；第二部分为管道安装的测算、下料、连接等操作技术；第三部分针对不同工程讲述其安装方法和要求。

在编写中采用了国家最新颁布的有关标准、规范，参考了很多资料文献，尽可能地收入水暖工程施工常用材料、技术资料。对于通用产品、设备，由于种类多，生产企业对相同产品又有不

同的型号标准，使用时必须按照其样本和技术要求进行选用和安装，因此为求简明，对这些产品和设备从便于理解安装要求出发，只讲述有关结构、工作原理和性能，或作为举例列出一些规格数据，这就省去了如水泵、换热器等设备的型号、规格等繁多的数据，使手册更加简明。其中补偿器部分，根据编者多年的研究，对套筒补偿器摩擦力计算方法提出了新思路，供生产、选择、施工安装的有关人员参考。

编写本手册力求做到常用资料、材料齐全，技术先进实用，概念准确通俗，文字简明，查找方便。本手册可供施工技术人员和高、中级技术工人使用，从事水暖工程设计、施工、管理的同志也可参考，同时可作为培训教材。

由于编写时间和编者水平有限，对材料取舍难免斟酌不够，敬请批评指正。

编者

2000 年 8 月

目　　录

1　常用资料……（1）
1.1　水暖工程常用图例及代号……（1）
1.2　公称通径、公称压力、工作压力、试验压力……（8）
1.3　温度、温标、设计温度、计算温度……（11）
1.4　常用计量单位及其换算……（15）
1.5　管道的分类分级与水暖管材选择……（18）
1.6　常用材料的热工数据……（22）
1.7　水蒸气性能……（26）
1.8　土建工程常用资料……（27）
2　管材……（32）
2.1　钢管……（32）
2.2　铸铁管……（43）
2.3　钢筋混凝土管……（68）
2.4　石棉水泥管……（71）
2.5　陶瓷管……（72）
2.6　玻璃钢管……（73）
2.7　常用塑料管材……（79）
2.8　铝塑复合管……（98）
3　管件……（100）
3.1　可锻铸铁管件……（100）
3.2　钢制管件……（105）
3.3　承压铸铁管件……（118）

3.4 排水铸铁管件 …… (163)
3.5 石棉水泥管件 …… (194)
3.6 塑料管件 …… (196)
3.7 陶瓷管件 …… (209)
3.8 柔性接头 …… (212)
4 辅助材料 …… (218)
4.1 钢板、型钢 …… (218)
4.2 钢法兰、法兰盖与附件 …… (224)
4.3 填料 …… (252)
4.4 焊条与焊丝 …… (254)
4.5 胶管 …… (255)
5 阀门 …… (257)
5.1 阀门种类和基本参数 …… (257)
5.2 阀门型号识别 …… (262)
5.3 截止阀 …… (267)
5.4 闸阀 …… (269)
5.5 节流阀 …… (274)
5.6 旋塞阀 …… (275)
5.7 球阀 …… (277)
5.8 柱塞阀 …… (277)
5.9 蝶阀 …… (278)
5.10 隔膜阀 …… (279)
5.11 止回阀 …… (280)
5.12 减压阀 …… (283)
5.13 安全阀 …… (287)
5.14 疏水阀 …… (290)
5.15 平衡阀、温控阀 …… (298)
5.16 直角式截止阀、直气门、浮球阀、水嘴 …… (304)
5.17 阀门的安装、故障分析与检修 …… (309)
6 水泵安装 …… (314)
6.1 水泵的性能及型号 …… (314)

6.2 水泵的选择 …… (319)
6.3 水泵用抽真空设备 …… (321)
6.4 水泵的安装 …… (324)
6.5 深井泵的构造与安装 …… (332)
6.6 水泵试运转 …… (336)
6.7 水泵常见故障及排除 …… (337)
7 管道制备 …… (340)
7.1 常用工具 …… (340)
7.2 钢管的校直与弯曲 …… (344)
7.3 钢管的螺纹连接 …… (351)
7.4 钢管的法兰连接 …… (355)
7.5 钢管的焊接连接 …… (358)
7.6 铸铁管的切断与连接 …… (363)
7.7 管道的测线与下料 …… (369)
7.8 非金属管道制备 …… (376)
8 补偿器 …… (381)
8.1 管道的热伸长与固定支座 …… (381)
8.2 管道的自然补偿 …… (382)
8.3 方形补偿器 …… (384)
8.4 套筒补偿器 …… (389)
8.5 波纹管补偿器 …… (402)
8.6 球型补偿器 …… (409)
9 管道支、吊架 …… (413)
9.1 管道支、吊架类型及其适用范围 …… (413)
9.2 固定支架 …… (415)
9.3 滑动支架、导向支架 …… (422)
9.4 吊架 …… (427)
9.5 室内安装常用支架 …… (444)
9.6 管道支、吊架的安装 …… (462)
10 室内卫生和采暖系统安装 …… (467)
10.1 室内给水系统与设备安装 …… (467)

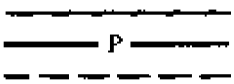
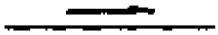
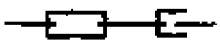
10.2 室内排水系统安装 …… (474)
10.3 室内采暖系统安装 …… (491)
10.4 热水供应系统的安装 …… (509)
10.5 空调冷水系统的安装 …… (516)
10.6 室内卫生和采暖系统压力试验与工程验收 …… (519)
11 小区上、下水管道，热力管道的安装 …… (523)
11.1 小区上、下水管道，热力管道的施工准备 …… (523)
11.2 沟槽开挖与回填 …… (525)
11.3 小区给水管道的安装 …… (529)
11.4 小区下水管道的安装 …… (535)
11.5 小区热力管道的安装 …… (540)
11.6 管道的防腐 …… (549)
11.7 管道的保温 …… (561)
12 消防设备及其安装 …… (574)
12.1 消火栓灭火系统的安装 …… (575)
12.2 自动喷水灭火系统的安装 …… (596)
12.3 气体灭火系统的安装 …… (612)
13 燃气管道安装 …… (634)
13.1 燃气的分类及性质 …… (634)
13.2 城镇燃气管道的构成与安装要求 …… (637)
13.3 室内燃气管道安装范围与安装要求 …… (647)
13.4 燃气管道的试验与验收 …… (653)
13.5 调压装置的安装 …… (662)
14 工业锅炉安装 …… (671)
14.1 工业锅炉概述 …… (671)
14.2 工业锅炉安装程序与基本要求 …… (674)
14.3 基础验收与基础画线 …… (676)
14.4 锅炉钢架的安装 …… (678)
14.5 锅筒和集箱的安装 …… (680)
14.6 受热面管子的安装 …… (684)
14.7 辅助受热面及本体附件的安装 …… (690)

14.8 锅炉燃烧设备安装 …… (695)
14.9 锅炉本体水压试验 …… (702)
14.10 炉墙砌筑 …… (704)
14.11 烘炉、煮炉和试运行 …… (706)
14.12 锅炉安装验收 …… (709)
15 热工测量仪表安装 …… (711)
15.1 热工测量仪表种类和基本技术性能 …… (711)
15.2 温度测量仪表 …… (713)
15.3 压力测量仪表 …… (719)
15.4 流量测量仪表 …… (722)
15.5 热量表 …… (726)
15.6 物位测量仪表 …… (728)
参考文献 …… (730)

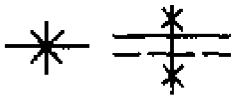
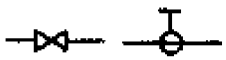
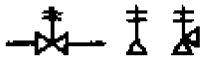
1 常用资料

1.1 水暖工程常用图例及代号

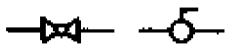
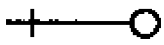
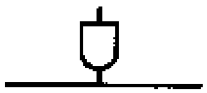
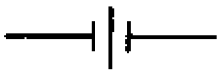
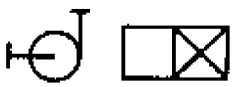
表1－1 水暖工程常用图例

序号	名称	图例	说明
1	管道		一张图内只有一种管道多种管道时可用汉语拼音字头或英文字头表示管道种类，也可在图上列出图例，在采暖工程上实线代表供水（蒸汽）管，虚线代表回水（凝结水）管
			保温管或防结霜管，也可用文字说明代替
			软管或挠性管
2	介质流向		
3	管道坡向		管道上方箭头所示为坡向，箭头后可注出坡度，如0.02（2%）
4	方形补偿器		补偿器也称伸缩器，按供热术语标准CJJ55—93，以后通称为补偿器（下同）
5	套筒补偿器		
6	波纹管补偿器		

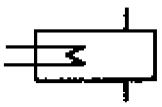
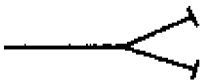
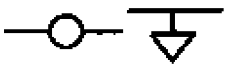
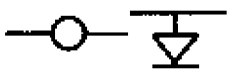
续表

序号	名称	图例	说　　明
7	球形补偿器		
8	固定支架		
9	截止阀		
10	止回阀		
11	安全阀		
12	减压阀		右侧：高压　左侧：低压
13	电动阀		
14	电磁阀		
15	气动阀		
16	液动阀		
17	闸阀		

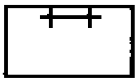
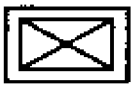
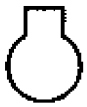
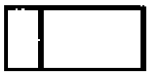
续表

序号	名称	图例	说　　明
18	旋塞阀		
19	浮球阀		
20	疏水阀		有时表示成 右侧：蒸汽　左侧：凝结水
21	膨胀阀		
22	手动排气阀		
23	自动排气阀		
24	集气罐		
25	节流孔板		
26	离心水泵		用于一张图上只有一种泵可表示为
27	管道泵		
28	除污器、过滤器		

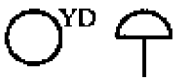
续表

序号	名称	图例	说　　明
29	热交换器		
30	水—水热交换器		
31	喷射泵		
32	室外消火栓		
33	室内消火栓		分别表示单口、双口
34	水泵接合器		
35	消防喷头：开式		
36	消防喷头：闭式		
37	消防报警阀		
38	洗脸盆		

续表

序号	名称	图例	说明
39	浴盆		
40	化验盆、洗涤盆		
41	污水池		
42	妇女卫生盆		
43	立式小便器		
44	挂式小便器		
45	蹲式大便器		
46	坐式大便器		
47	排水管存水弯		
48	排水管检查口		

续表

序号	名称	图例	说明
49	排水管清扫口		
50	通气帽		
51	雨水斗		
52	圆形地漏		
53	流量计		
54	压力表		
55	自动记录压力表		
56	电接点压力表		
57	温度计		

在图例管道一项上，管道介质的类别常用相应的英文名称第一个字母大写或字母组合表示，见表1－2。为了在实际工程上便于识别管道输送介质种类和加强安全管理，对有压、高温、有毒或易爆介质输送管道，在工程竣工后，在管道防腐层或保温层外表面涂色，或标记安全标志。水暖工程上主要对蒸汽、热水管等进行涂色，管道涂色见表1－3。

表1－2　管线代号

序号	名称	管线代号	序号	名称	管线代号
1	饱和蒸汽管	S	15	生活热水回水管	DHR
2	过热蒸汽管	OS	16	给水管	W
3	生产蒸汽管	PS	17	软化水管	SW
4	生活蒸汽管	DS	18	除盐水管	DMW
5	采暖蒸汽管	HS	19	循环水供水管	CWS
6	吹扫蒸汽管	BLS	20	循环水回水管	CWR
7	伴热蒸汽管	TS	21	排水管	D
8	废蒸汽管	WS	22	生产排水管	PD
9	蒸汽放空管	ES	23	连续排污管	CB
10	自流凝结水管	CW	24	定期排污管	PB
11	压力凝结水管	CWP	25	溢水管	OF
12	采暖热水供水管	H	26	补给水管	M
13	采暖热水回水管	HR	27	膨胀管	EXP
14	生活热水供水管	DH	28	盐溶液管	SA

表1－3　管道涂色的一般规定

管道名称	颜色		管道名称	颜色	
	底色	环色		底色	环色
饱和蒸汽管	红	—	疏水管	绿	黑
过热蒸汽管	红	黄	软化水管	绿	蓝
凝结水管	绿	红	盐水管	浅黄	—
热力管网供水管	绿	黄	生水管	绿	黄
热水管网回水管	绿	褐	油管	橙黄	—

注：①色环宽度与间距在管道或保温层外径分别为＜150mm、150～300mm、＞300mm时，色环宽度分别为50、70、100mm，间距分别为1.5、2、2.5m。

②室内采暖、供热水、冷水管道不涂色。

③此表为一般规定，实际工程以设计为准。

1.2 公称通径、公称压力、工作压力、试验压力

1.2.1 公称通径

为了便于管道工程施工，就必须使管子、管件、法兰、阀门等部件的尺寸统一起来以便于连接，这一统一尺寸叫公称通径，也叫公称直径，用符号 *DN* 表示，单位为 mm。

从管子规格上可见，不同品种的无缝钢管和焊接钢管（螺旋缝电焊钢管、钢板直缝钢管）只要是同一个公称通径，其外径是一样的，管壁厚度不同只是改变其内径。并可发现在一般情况下管子及管件的内径接近或等于公称通径。如 *DN*125 的无缝钢管用“外径×管壁厚”表示，有以下规格：133×4、133×5、133×6、133×7，其外径均为 133，而内径分别为 125、123、121、119，*DN*125 的焊接钢管如 133×3.5，外径也是 133。要特别指出的是镀锌焊接钢管的外径比同一公称通径的无缝钢管、焊接钢管外径要大一些，如 *DN*125 的镀锌焊接钢管的外径为 140。这是因为镀锌焊接钢管一般用管螺纹连接，要在管子上套丝，显然无缝钢管是不能套丝的。另外 *DN*125 的法兰内孔直径是 133，所以镀锌焊接钢管也不能用标准法兰进行焊接，镀锌焊接钢管要接法兰时，要用丝接法兰。管道及管件的公称通径系列见表 1－4。

表 1－4 管道及管件的公称通径（mm）

（GB/T 1047—1995）

3	32	125	300	475	700	1 050	1 400
6	40	150	325	501	750	1 100	1 450
8	50	175	350	525	800	1 150	1 500
10	65	200	375	550	850	1 200	1 600
15	80	225	400	575	900	1 250	1 800
20	90	250	425	600	950	1 300	2 000
25	100	275	450	650	1 000	1 350	2 200

水暖工程上常用镀锌焊接钢管及附件管螺纹与其相当的公称通径见表1－5。

表1－5　管螺纹（英寸）相当公称通径

公称通径 *DN*（mm）	相当的管螺纹（in）	公称通径 *DN*（mm）	相当的管螺纹（in）
8	1/4	50	2
10	3/8	65	2½
15	1/2	80	3
20	3/4	100	4
25	1	125	5
32	1¼	150	6
40	1½		

注：in（英寸）是非法定计量单位；1in = 25.4mm、1/2in = 12.7mm、3/4in = 19.05mm。

1.2.2　公称压力、试验压力、最大工作压力

为了便于生产、方便选用，将管子及附件按所受压力等级制定了统一规格，这个压力叫公称压力，用符号 *PN* 表示。管子及附件的公称压力从0.05MPa到335MPa分成30个等级。水暖工程常用的有0.1、0.25、0.4、0.6、0.8、1.0、1.6、2.0、2.5等9个等级。管道工程将1.6MPa以下压力的定为“低压”，1.6MPa至10MPa为“中压”，10MPa以上为“高压”。水暖工程一般都在低压范围内。

试验压力是为保证管子及附件质量，在出厂前进行压力试验时的压力值，一般为公称压力的1.5倍。

最大工作压力是实际运行中允许的最大压力值。这个压力值与温度有关。由于钢、铸铁等材料的机械性能（许用应力）随着温度升高而下降，因此最大压力值也随着介质温度升高而下降。在水暖工程中一般介质温度都在120℃以下，其最大工作压力值就等于其公称压力。钢管及附件的公称压力、试验压力、最大工作压力见表1－6，铸铁管、铜管的公称压力、试验压力、最大工作压力见表1－7。

表 1－6　钢管公称压力、试验压力、最大工作压力值

公称压力（MPa）	试验压力（MPa）	最大工作压力（MPa）			
		介质工作温度（℃）			
		至 200	250	300	350
0.1	0.2	0.1	0.09	0.08	0.07
0.25	0.4	0.25	0.23	0.21	0.18
0.4	0.6	0.4	0.37	0.33	0.29
0.6	0.9	0.6	0.55	0.50	0.44
1.0	1.5	1.0	0.92	0.82	0.73
1.6	2.4	1.6	1.5	1.3	1.2
2.5	3.8	2.5	2.3	2.0	1.8

表 1－7　铸铁管、铜管的公称压力、试验压力、最大工作压力

公称压力（MPa）	试验压力（MPa）	最大工作压力（MPa）					
		灰铸铁和可锻铸铁			黄铜、紫铜管		
		介质工作温度（℃）					
		至 120	200	250	至 120	200	250
0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.07
0.25	0.4	0.25	0.25	0.2	0.25	0.20	0.17
0.4	0.6	0.4	0.38	0.36	0.4	0.32	0.27
0.6	0.9	0.6	0.55	0.5	0.6	0.50	0.4
1.0	1.5	1.0	0.9	0.8	1.0	0.80	0.7
1.6	2.4	1.6	1.5	1.4	1.6	1.30	1.1
2.5	3.8	2.5	2.3	2.1	2.5	2.0	1.7

1.3 温度、温标、设计温度、计算温度

1.3.1 温度、温标

温度是表明物体冷热程度的物理量，测量温度的仪表叫温度计，温度计上的温度刻度（标尺）叫温标。常用的摄氏温标是把标准大气压下的冰融点定为零度，水沸点定为100度，两点之间分100格，每格称为摄氏一度，表示为1℃。目前还使用另一种温标，它是把标准大气压下冰融点定为32度，水沸点定为212度，两点之间分180格，每格称为一华氏度，表示为1℉。

华氏温标和摄氏温标可按下式换算：

华氏换算为摄氏：摄氏温标（℃）$=\frac{5}{9}$（华氏温标－32）

摄氏换算为华氏：华氏温标（℉）$=\frac{9}{5}$摄氏温标＋32

在热工学上还采用绝对温标，绝对温度，记作K。按照这种温标，冰融点为273K。在－273℃时，定为绝对温度的零度，绝对温标与摄氏温标之间的换算为

绝对温标（K）＝273＋摄氏温标

1.3.2 设计温度、计算温度

在采暖或供热水等工程设计时，为达到使用要求应设定一个目标，如冬季应达到的舒适温度是多少，供洗澡、生活用热水的热水温度应定为多少，这就称为设计温度。根据国内有关卫生部门的研究结果，当人体衣着适宜，保暖良充分且处于安静状况时，室内温度20℃比较舒适，18℃无冷感，15℃是产生明显冷感的温度界限。因此，把民用建筑主要房间的室内温度范围定为16～20℃。生产厂房工作地点的温度，轻作业时，空气温度15℃尚无明显冷感；中作业和重作业时，空气温度分别不低于12℃和10℃，即可基本满足要求。以上所定温度即为设计温度，也是在进行热负荷计算时的室内计算温度。

在采暖热负荷计算中，如何确定室外计算温度是一个复杂问题。从技术观点来看，采暖系统的最大出力等于当地出现最冷天气时所需要的热负荷才好。但气象资料表明，最冷的天气并不是每年都会出现，因此在计算供热负

荷时把室外温度定为多少是一个技术与经济统一的问题，为此制定了采暖通风与空气调节设计规范。表 1－8 列出全国一些城市气象资料（摘自GBJ19—87）。本规范所规定的采暖室外计算温度，适用于连续供热或间歇时间较短的采暖系统的热负荷计算。间歇时间的长短随室外气温的变化而增减，在室外气温低于或等于采暖室外计算温度时，采暖系统必须按设计工况连续运行。

表 1－8　全国一些城市气象资料

地　名	台站海拔高程（m）	年平均温　度（℃）	极端最低温度（℃）	极端最高温度（℃）	最大冻土深度（cm）	大气压力 hPa（mbar）		采暖室外计算温度（℃）
						冬季	夏季	
齐齐哈尔	145.9	3.2	－39.5	40.1	225	1 004.6	987.7	－25
哈尔滨	171.7	3.6	－38.1	36.4	205	1 001.5	985.1	－26
牡丹江	241.4	3.5	－38.3	36.5	191	992.1	978.7	－24
长　春	236.8	4.9	－36.5	38.0	169	994.0	977.9	－23
四　平	164.2	5.9	－34.6	36.6	148	1 004.1	986.3	－22
抚　顺	118.1	6.6	－35.2	36.9	143	1 010.5	992.4	－21
沈　阳	41.6	7.8	－30.6	38.3	148	1 020.8	1 000.7	－19
本　溪	185.2	7.8	－32.3	37.3	149	1 003.2	985.5	－19
锦　州	65.9	9.0	－24.7	41.8	113	1 017.6	997.4	－15
营　口	3.3	8.9	－27.3	35.3	111	1 026.2	1 005.4	－16
大　连	92.8	10.2	－21.1	35.3	93	1 013.8	994.7	－11
承　德	375.2	8.9	－23.3	41.5	126	980.0	962.8	－14
北　京	31.2	11.4	－27.4	40.6	85	1 020.4	998.6	－9
天　津	3.3	12.2	22.9	39.7	69	1 026.6	1 004.8	－9
张家口	723.9	7.8	－25.7	40.9	136	938.9	924.4	－15

续表

地名	台站海拔高程 (m)	年平均温度 (℃)	极端最低温度 (℃)	极端最高温度 (℃)	最大冻土深度 (cm)	大气压力 hPa (mbar) 冬季	大气压力 hPa (mbar) 夏季	采暖室外计算温度 (℃)
石家庄	80.5	12.9	−26.5	42.7	54	1 016.9	995.6	−8
大同	1 066.7	6.5	−29.1	37.7	186	899.2	888.6	17
太原	777.9	9.5	−25.5	39.4	77	932.9	919.2	−12
运城	376.0	13.4	−18.9	42.7	43	982.1	962.8	−7
呼和浩特	1 063.0	5.8	−32.8	37.3	143	900.9	889.4	−19
西安	396.9	13.3	−20.6	41.7	45	978.7	959.2	5
汉中	508.4	14.3	−10.1	38.0	—	964.1	947.4	−1
银川	1 111.5	8.5	−30.6	39.3	103	895.7	888.5	−15
西宁	2 261.2	5.7	−26.6	33.5	134	775.1	773.5	−13
兰州	1 517.2	9.1	−21.7	39.1	103	851.4	843.1	−11
天水	1 131.7	10.7	−19.2	37.2	61	892.0	880.7	−7
乌鲁木齐	917.9	5.7	−41.5	40.5	133	919.9	906.7	−23
济南	51.6	14.2	−19.7	42.5	44	1 020.2	998.5	−7
潍坊	44.1	12.3	−23.0	42.1	50	1 020.7	999.7	−8
青岛	76.0	12.2	−15.5	35.4	49	1 016.9	997.2	−6
徐州	41.0	14.2	−22.6	40.6	24	1 021.8	1 000.7	−5
南京	8.9	15.3	−10.8	38.2	9	1 025.2	1 004.2	−3
上海	4.5	15.7	−10.5	37.3	8	1 025.1	1 005.3	−2
蚌埠	21.0	15.1	−19.4	40.7	15	1 024.1	1 002.3	−4
合肥	29.8	15.7	−20.6	41.0	11	1 022.3	1 000.9	−3

续表

地名	台站海拔高程（m）	年平均温度（℃）	极端最低温度（℃）	极端最高温度（℃）	最大冻土深度（cm）	大气压力 hPa（mbar）		采暖室外计算温度（℃）
						冬季	夏季	
杭州	41.7	16.2	9.6	39.9	—	1 020.9	1 000.5	-1
郑州	110.4	14.2	17.9	43.0	27	1 012.8	991.7	-5
平顶山	84.7	14.9	-18.8	42.6	14	1 016.3	994.8	-4
安阳	75.5	13.6	-21.7	41.7	35	1 017.3	995.9	-7
新乡	72.7	14.0	-21.3	42.7	28	1 017.6	996.0	-5
三门峡	410.1	13.9	-16.5	43.2	45	976.9	958.3	-5
开封	72.5	14.0	-16.0	42.9	26	1 017.9	996.0	-5
洛阳	154.5	14.6	-18.2	44.2	21	1 008.8	987.6	-5
商丘	50.1	13.9	-18.9	43.0	32	1 020.5	999.1	-6
许昌	71.9	14.7	-17.4	41.9	18	1 017.9	996.2	-4
南阳	129.8	14.9	-21.2	41.4	12	1 010.7	989.6	-4
驻马店	82.7	14.8	-17.4	41.9	16	1 016.6	995.1	-4
信阳	114.5	15.1	-20.0	40.9	8	1 012.5	990.9	-4
武汉	23.3	16.3	-18.1	39.4	10	1 023.3	1 001.7	-2
遵义	843.9	15.2	-7.1	38.7	—	923.5	911.5	-1
贵阳	1 071.2	15.3	-7.8	37.5	—	897.5	887.9	-1
拉萨	3 658.0	7.5	-16.5	29.4	26	650.0	652.3	-6

1.4 常用计量单位及其换算

1.4.1 常用计量单位

水暖工程中常用计量单位的名称、符号及换算关系见表 1－9。

表 1－9 常用计量单位

量的名称	制别	单位名称	单位符号及换算关系	不同制别的主要换算关系或说明
长度	国际单位制	米	m，(1m＝10dm)	1．国际单位制的长度，过去称为米制又称公制，如米称为公尺，现行规定只承认千米可称公里外其他均不使用。 2．在工程上还把$\frac{1}{100}$毫米称为丝米或“丝”。现已淘汰。 3．1in＝25.4mm
		分米	dm，(1dm＝10cm)	
		厘米	cm，(1cm＝10mm)	
		毫米	mm，(1mm＝1 000μm)	
		微米	μm	
		千米	km，(1km＝1 000m)	
	英制	码	yd，(1yd＝3ft)	
		英尺	ft，(1ft＝12in)	
		英寸	in	
面积	国际单位制	平方千米(平方公里)	km^2，($1km^2=1\times10^6m^2$)	1．“平方米”是国际单位制“米”的导出单位。 2．$1m^2=10.764ft^2$ $1in^2=6.45cm^2$ 1 市亩＝666.67m^2
		平方米	m^2，($1m^2=100dm^2$)	
		平方分米	dm^2，($1dm^2=100cm^2$)	
		平方厘米	cm^2，($1cm^2=100mm^2$)	
		平方毫米	mm^2	
	英制	平方英尺	ft^2，($1ft^2=144in^2$)	
		平方英寸	in^2	
	市制	市亩	1 市亩＝60 市丈^2	
		平方市丈		

续表

量的名称	制别	单位名称	单位符号及换算关系	不同制别的主要换算关系或说明
体积(容积)	国际单位制	立方米 升 毫升	m^3,($1m^3=1\ 000L$) L(l),(1L=1 000mL) mL	1. 国际单位制的基本单位长度单位只有米,体积单位是其导出单位。"升"为国家选定的非国际单位制单位。 2. $1m^3=35.315ft^3$ 1L=0.22UKgal 1L=0.2642USgal 1UKgal=4.546L 1USgal=3.785L
	英制	立方英尺 立方英寸 英加仑 美加仑	ft^3,($1ft^3=1\ 728in^3$) in^3 UKgal,($1UKgal=277.4in^3$) USgal,($1USgal=231in^3$)	
质量	国际单位制	千克 克 毫克 吨	kg,(1kg=1 000g) g,(1g=1 000mg) mg t,(1t=1 000kg)	1. 国际单位制的基本单位是千克,公斤是常用说法,现已不用。其他均为导出单位。 2."吨"是国家选定的非国际单位制单位。 3. 1oz=28.35g 1t=0.984 2ton
	英制	英吨 磅 盎司	ton,(1ton=2 240lb) lb,(1lb=16oz) oz	
流速	国际单位制	米/秒	m/s	1m/s=3.28ft/s
	英制	英尺/秒	ft/s	
流量	国际单位制	立方米/秒 立方米/时 升/秒	m^3/s($1m^3/s=3\ 600m^3/h$) m^3/h L/s	1L/s=0.220UKgal/s 1L/s=0.264USgal/s
	英制	立方英尺/秒 英加仑/秒 美加仑/秒	ft^3/s UKgal/s USgal/s	
功率	国际单位制	瓦 千瓦 千卡/秒	W kW,(1kW=1 000W) kcal/s,(1kcal/s=4.18kW)	1kW=1.36马力 1kW=0.24kcal/s
	英制	马力 英马力	1马力=0.986hp hp	

1.4.2 力、重力、压力、压强、应力计量单位与换算

力、重力的国际单位制中其单位是牛〔顿〕或全称牛顿，单位符号 N。牛顿的定义是使质量 1kg 的物体产生 1 米每平方秒加速度所需的力。所以

$$1N = 1kg \cdot 1m/s^2 = 1kgm/s^2$$

我们还常用千克力这个单位，这是非法定单位。千克力的定义是，质量为 1kg 的物体，在北纬 45°海平面上所受的重力，单位符号 kgf。牛顿与千克力的关系是：$1kgf = 9.806\ 65N \approx 9.8N$

压力、压强和应力的国际单位制单位名称是帕〔斯卡〕，符号为 Pa。它表示在 $1m^2$ 面积上垂直均匀地作用 1 牛顿的力，所以 $1Pa = 1N/m^2$。在工程上我们过去习惯用 kgf/cm^2 作单位，目前已停止使用。$1kgf/cm^2$ 为 1 个工程大气压，它与标准大气压数值 $0.987kgf/cm^2$ 十分相近，而且 1 个工程大气压相当于 10m 水柱高度，与水泵扬程（m）间很好换算，又十分形象，所以虽然停止使用但还经常进行心算或用口头表达。下面将其换算关系列出。

工程大气压与帕斯卡之间换算：

$$1kgf/cm^2 = 9.8 \times 10^4 Pa = 0.098MPa$$

$$1Pa = 1.02 \times 10^{-5} kgf/cm^2$$

$$1MPa = 10.2kgf/cm^2$$

标准大气压记作 atm，与帕斯卡之间换算：

$$1atm = 0.101MPa$$

$$1MPa = 9.87atm$$

水柱也是表示压力的单位，毫米水柱（mmH_2O）是指温度为 4℃的纯水（密度为 $1g/cm^3$），在标准重力加速度 $9.806\ 65m/s^2$ 处，高度为 1 毫米水柱所产生的压力，米水柱（mH_2O）是在上述同样条件下 1m 水柱所产生的压力。

$$10mH_2O = 1kgf/cm^2 = 9.8 \times 10^4 Pa$$

$$1mmH_2O = 9.8Pa$$

$$1Pa = 0.102mmH_2O$$

另外，帕斯卡的单位小，常用千帕斯卡表示，即 KPa。压力单位还有一个是巴（bar），1bar = 0.1MPa，相当于 1 个工程大气压了。所以 bar 常在气象学上应用。

当压力值计算允许有2%的误差时，可以采用下列对应关系：

$1MPa = 10kgf/cm^2$　　$100KPa = 1kgf/cm^2$　　$1kgf/cm^2 = 0.1MPa$

1.4.3　能量、功、热计量单位与换算

能量、功和热在国际单位制中其单位是焦耳，符号为J。焦耳是当1牛顿力的作用点在力的方向上移动1米距离所作的功。1J = 1N·m。从能量的角度看，功就是能量，而且机械功可以完全变成热量放到低温的环境中去。热量、能量的单位和功的单位一样为焦耳。

过去热量的单位用卡或千卡表示，由于卡的测定是计算纯水升高1℃或降低1℃吸收或放出的热量，测定时发现以不同温度作为起点，测得的热量是不同的，因此将1克20℃的水升高1℃所需要的热量定为1卡，此时1卡=4.182焦耳，1千卡=4.182千焦耳，记作1kcal=4.182kJ。

国际单位和其他单位的换算关系见表1—10。

表1-10　能量、功、热单位的换算关系

焦耳（J）	千瓦小时（kW·h）	千克力米（kgf·m）
1	2.78×10^{-7}	0.101 97
3.6×10^{6}	1	3.67×10^{5}
9.806 7	2.27×10^{-6}	1

1.5　管道的分类分级与水暖管材选择

1.5.1　管道的分类分级

管道施工可以设计压力为主要参数分级，见表1-11。

表1-11　管道分级

级别名称	设计压力 p（MPa）
真空管道	$p<0$
低压管道	$0\leqslant p\leqslant1.6$
中压管道	$1.6\leqslant p\leqslant10$
高压管道	$p>10$

为了确定管道焊接检验时的方法和标准，按管道材质、温度、压力为参数进行分类，见表1－12。

表1－12　管道分类

材质	工作温度（℃）	工作压力（MPa）				
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
碳素钢	≤370	>32	>10～32	>4～10	>1.6～4	≤1.6
	>370	>10	>4～10	>1.6～4	<1.6	—
合金钢及不锈钢	≤－70或≥450	任意	—	—	—	—
	－70～450	>10	>4～10	>1.6～4	≤1.6	—
铝及铝合金	任意	—	—	—	≤1.6	—
铜及铜合金	任意	>10	>4～10	>1.6～4	≤1.6	—

注：①剧毒介质的管道为Ⅰ类管道。

②有毒介质、甲、乙类火灾危险物质的管道均应升一类。《建筑设计防火规范》GBJ16—87中规定了甲、乙类火灾危险物质的分类。如甲类火灾危险物质有：汽油、乙醇、丙酮、乙炔、水煤气、液化石油气，乙类火灾危险物质有：煤油、液氯、氨气、氧气等。

综上所述，水暖工程管道系统属于低压管道，应用碳素钢材质时，焊缝质量按Ⅳ类管道进行检验。工业管道工程施工及验收规范（金属管道篇）GBJ235—82规定，焊缝的无损探伤数量，当设计无规定时，对于Ⅳ级管道由检查员根据现场情况提出时才做探伤，但不多于1%。

1.5.2　水暖工程常用管材

水暖工程常用管材见表1－13。

表1－13　水暖工程常用管材

管　材	介质参数		使用范围
	最大工作压力（MPa）	温度（℃）不大于	
水煤气普通钢管	1	200	一般采暖、供水系统
水煤气加厚钢管	1.6	200	高压采暖、供水系统
锅炉用无缝钢管	2.2	300	锅炉用管道，高压热水器，换热器

续表

管　材	介质参数		使用范围
	最大工作压力（MPa）	温度（℃）不大于	
无缝钢管	1.6	300	热力网、低压主汽管道
	2.5	200	热力网
螺旋缝电焊钢管	1.6 2.5	200	热力网
铸铁给水管	1.0～2.5	50	室外给水管
铸铁排水管	0.1	50	室内、外排水管
石棉水泥压力管	0.2～1.2	50	室外给水管，压力排水管
石棉水泥管	0.4	50	室外排水管
耐酸陶瓷管	0.2	—	排水管
硬聚氯乙烯管 铝塑复合管	0.25～0.6	15～60	给水、采暖、供热水 排水
聚乙烯管	0.25～1.0	40～60	室内、外给水
耐酸酚醛塑料管	0.1～0.6	－30～130	腐蚀性液体、气体管道

管材选择可参见表1－14。

表 1－14　管材选择表

管道类型	室内室外	公称压力（MPa）	公称直径（mm）												
			15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300以上
给水	室内	≤1	不宜使用	硬聚氯乙烯管 镀锌钢管									给水铸铁管			
	室外															
热水	室内热水供应	≤0.8	铝塑复合管 交联聚氯乙烯管											螺旋电焊管		
	室内外热水采暖	t≤130℃	水煤气管													
蒸汽	室内	≤0.6	无缝钢管													
		>0.6														
	室外	≤1.3	不宜使用													
冷凝水	室内	≤0.8	水煤气管													
	室外		不宜使用													
煤气	室内外	高、中、低压	水煤气管										无缝钢管		螺旋电焊管	

1.6 常用材料的热工数据

常用材料的热工特性见表 1－15。

表 1－15 常用材料的热工特性

序号	材料名称	密度 ρ (kg/m³)	导热系数 λ (W/m·K)	蓄热系数 $S(24h)$ (W/m²·K)	比热容 c (J/kg·K)	蒸汽渗透系数 μ (g/m·h·Pa)
1	混凝土：					
	钢筋混凝土	2 500	1.74	17.20	920	0.000 015 8 *
	碎石、卵石混凝土	2 300	1.51	15.36	920	0.000 017 3 *
		2 100	1.28	13.50	920	0.000 017 3 *
	膨胀矿渣珠混凝土	2 000	0.77	10.54	960	
		1 800	0.63	9.05	960	
		1 600	0.53	7.87	960	
	自然煤矸石、炉渣混凝土	1 700	1.00	11.68	1 050	0.000 054 8 *
		1 500	0.76	9.54	1 050	0.000 09
		1 300	0.56	7.63	1050	0.001 05
	粉煤灰陶粒混凝土	1 700	0.95	11.40	1 050	0.000 018 8
		1 500	0.70	9.16	1 050	0.000 097 5
		1 300	0.57	7.78	1 050	0.000 105
		1 100	0.44	6.30	1 050	0.000 135
	粘土陶粒混凝土	1 600	0.84	10.36	1 050	0.000 031 5 *
		1 400	0.70	8.93	1 050	0.000 039 *
		1 200	0.53	7.25	1 050	0.000 040 5 *
	页岩陶粒混凝土	1 500	0.77	9.70	1 050	0.000 031 5 *
		1 300	0.63	8.16	1 050	0.000 039 *
		1 100	0.50	6.70	1 050	0.000 043 5 *
	浮石混凝土	1 500	0.67	9.09	1 050	
		1 300	0.53	7.54	1 050	0.000 018 8 *
		1 100	0.42	6.13	1 050	0.000 035 3 *
	加气、泡沫混凝土	700	0.22	3.56	1 050	0.000 099 8 *
		500	0.19	2.76	1 050	0.000 111 *

续表

序号	材料名称	密度 ρ (kg/m³)	导热系数 λ (W/m·K)	蓄热系数 $S(24h)$ (W/m²·K)	比热容 c (J/kg·K)	蒸汽渗透系数 ω (g/m·h·Pa)
2	砂浆和砌体：					
	水泥砂浆	1 800	0.93	11.26	1 050	0.000 021 *
	石灰、水泥、砂、砂浆	1 700	0.87	10.79	1 050	0.000 097 5 *
	石灰、砂、砂浆	1 600	0.81	10.12	1 050	0.000 044 3 *
	石灰、石膏、砂、砂浆	1 500	0.76	9.44	1 050	
	保温砂浆	800	0.29	4.44	1 050	
	重砂浆粘土砖砌体	1 800	0.81	10.53	1 050	0.000 105 *
	轻砂浆粘土砖砌体	1 700	0.76	9.86	1 050	0.000 12
	灰砂砖砌体	1 900	1.10	12.72	1 050	0.000 105
	硅酸盐砖砌体	1 800	0.87	11.11	1 050	0.000 105
	炉渣砖砌体	1 700	0.81	10.39	1 050	0.000 105
3	热绝缘材料：					
	矿棉、岩棉、玻璃棉板	＜150	0.064	0.93	1 218	0.000 488
		150～300	0.07～0.093	0.98～1.60	1 218	
	矿棉、岩棉、玻璃棉毡	≤150	0.058	0.94	1 344	0.000 488
	松散矿棉、岩棉、玻璃棉	≤100	0.047	0.56	840	0.000 488
	水泥膨胀珍珠岩	800	0.26	4.16	1 176	0.000 042 *
		600	0.21	3.26	1 176	0.000 09 *
		400	0.16	2.35	1 176	0.000 191 *
	沥青、乳化沥青膨胀珍珠岩	400	0.12	2.28	1 554	0.000 029 3 *
		300	0.093	1.77	1 554	0.000 067 5 *
	水泥膨胀蛭石	350	0.14	1.92	1 050	
	聚乙烯泡沫塑料	100	0.047	0.69	1 386	
		30	0.042	0.35	1 386	
	聚氨酯硬泡沫塑料	50	0.037	0.43	1 386	
		40	0.033	0.37	1 386	
	聚氯乙烯硬泡沫塑料	130	0.048	0.79	1 386	
	钙　　塑	120	0.049	0.83	1 596	
	泡沫玻璃	140	0.058	0.70	840	0.000 022 5
	泡沫石灰	300	0.116	1.63	1 050	
	炭化泡沫石灰	400	0.14	2.06	1 050	
	泡沫石膏	500	0.19	2.65	1 050	0.000 037 5

续表

序号	材料名称	密度 ρ (kg/m³)	导热系数 λ (W/m·K)	蓄热系数 $S(24h)$ (W/m²·K)	比热容 c (J/kg·K)	蒸汽渗透系数 ω (g/m·h·Pa)
4	木材、建筑板材：					
	橡木、枫木(横木纹)	700	0.23	5.43	2 500	0.000 056 2
	橡木、枫木(顺木纹)	700	0.41	7.18	2 500	0.000 3
	松枞木、云杉(横木纹)	500	0.17	3.98	2 500	0.000 034 5 *
	松、枞木、云杉(顺木纹)	500	0.35	5.63	2 500	0.000 168
	胶合板	600	0.17	4.36	2 500	0.000 022 5
	软木板	300	0.093	1.95	1 890	0.000 025 5 *
	软木板	150	0.058	1.09	1 890	0.000 028 5 *
	纤维板	1 000	0.34	7.83	2 500	0.000 12
		600	0.23	5.04	2 500	0.000 113
	石棉水泥板	1 800	0.52	8.57	1 050	0.000 013 5 *
	石棉水泥隔热板	500	0.16	2.48	1 050	0.000 39
	石膏板	1 050	0.33	5.08	1 050	0.000 079 *
	水泥刨花板	1 000	0.34	7.00	2 000	0.000 021 *
		700	0.19	4.35	2 000	0.000 105
	稻草板	300	0.105	1.95	1 680	0.000 3
	木屑板	200	0.065	1.41	2 100	0.000 263
5	松散材料：					
	锅炉渣	1 000	0.29	4.40	920	0.000 193
	粉煤灰	1 000	0.23	3.93	920	
	高炉炉渣	900	0.26	3.92	920	0.000 203
	浮石、凝灰岩	600	0.23	3.05	920	0.000 263
	膨胀蛭石	300	0.14	1.80	1 050	
	膨胀蛭石	200	0.10	1.28	1 050	
	硅藻土	200	0.076	1.00	920	
	膨胀珍珠岩	120	0.07	0.84	1 176	
	膨胀珍珠岩	80	0.058	0.63	1 176	
	木屑	250	0.093	1.84	2 000	0.000 263
	稻草	120	0.06	1.02	2 000	
	干草	100	0.047	0.83	2 000	

续表

序号	材料名称	密度 ρ (kg/m³)	导热系数 λ (W/m·K)	蓄热系数 S(24h) (W/m²·K)	比热容 c (J/kg·K)	蒸汽渗透系数 μ (g/m·h·Pa)
6	土壤：					
	夯实粘土	2 000	1.16	12.99	1 000	
		1 800	0.93	11.03	1 000	
	加草粘土	1 600	0.76	9.37	1 000	
		1 400	0.58	7.69	1 000	
	轻质粘土	1 200	0.47	6.36	1 000	
	建筑用砂	1 600	0.58	8.30	1 000	
7	石材：					
	花岗岩、玄武岩	2 800	3.49	25.49	924	0.000 011 3
	大理石	2 800	2.91	23.27	924	0.000 011 3
	砾石、石灰岩	2 400	2.04	18.03	924	0.000 037 5
	石灰石	2 000	1.16	12.56	924	0.000 06
8	卷材、沥青材料					
	沥青油毡、油毡纸	600	0.17	3.33	1 471	
9	玻璃					
	平板玻璃	2 500	0.76	10.69	840	0
10	金属					
	钢材	7 850	58.2	126.1	480	0
	铸铁	7 250	50	112.2	480	0
	铝	2 700	230	203.3	920	0

注 表中带“·”的蓄热系数是按周期为24h的规律变化时的数值，其他无此项内容。

1.7 水蒸气性能

水蒸气的性能见表 1－16。

表 1－16 饱和蒸汽、过热蒸汽性能简表

绝对压力 p (MPa)	饱和蒸汽			过热蒸汽在下列过热温度时的焓 $h_{过}$(kJ/kg)和比容 $v_{过}$(M^3/kg)								饱和水的汽化潜热 r (kJ/kg)
	温度 t (℃)	焓 h (kJ/kg)	比容 v (m^3/kg)	200℃		250℃		300℃		350℃		
				$h_{过}$	$v_{过}$	$h_{过}$	$v_{过}$	$h_{过}$	$v_{过}$	$h_{过}$	$v_{过}$	
0.1	99.63	2675.7	1.6946	2875	2.172	2974	2.406	3074	2.638	3175	2.871	2258.2
0.2	120.23	2706.9	0.8859	2870	1.080	2970	1.198	3071	1.316	3173	1.433	2202.2
0.3	133.54	2725.5	0.6059	2864	0.7161	2966	0.7961	3068	0.875	3171	0.9534	2164.1
0.4	143.62	2738.5	0.4624	2859	0.5341	2961	0.6189	3064	0.6545	3168	0.7137	2133.8
0.5	151.85	2748.5	0.3748	2854	0.4249	2957	0.4741	3062	0.5224	3167	0.5699	2108.4
0.6	158.84	2756.4	0.3155	2849	0.3520	2954	0.3937	3059	0.4342	3164	0.4741	2086.0
0.7	164.96	2762.9	0.2727	2844	0.2998	2950	0.3361	3056	0.3711	3162	0.4056	2065.8
0.8	170.42	2768.4	0.2403	2839	0.2609	2947	0.2930	3054	0.3240	3160	0.3542	2047.5
0.9	175.36	2773.0	0.2148	2833	0.2304	2944	0.2594	3051	0.2872	3157	0.3142	2030.4
1.0	179.88	2777.0	0.1943	2827	0.2060	2944	0.2324	3048	0.2578	3155	0.2833	2014.4
1.1	184.06	2780.4	0.1774	2812	0.1877	2936	0.2168	3045	0.2359	3153	0.2583	1999.3
1.2	187.96	2783.4	0.1632	2816	0.1693	2933	0.2011	3042	0.2139	3151	0.2343	1985.0
1.3	191.60	2786.0	0.1511	2810	0.1561	2930	0.1823	3039	0.1981	3149	0.2172	1971.3
1.4	195.04	2788.4	0.1407	2803	0.1429	2925	0.1635	3036	0.1823	3147	0.2000	1958.3

1.8 土建工程常用资料

1.8.1 普通水泥的标号及性能

普通水泥标号及性能见表1－17。

表 1－17 普通水泥的标号及性能

名称	标号	强度（MPa）						用途
		抗压			抗折			
		3d	7d	28d	3d	7d	28d	
硅酸盐水泥	425	18	27	42.5	3.4	4.6	6.4	
	525	23	34	52.5	4.2	5.4	7.2	
	625	29	43	62.5	5.0	6.2	8.0	
普通硅酸盐水泥	225	—	13	22.5	—	2.8	4.5	一般土木建筑工程 设备基础管架基础
	275	—	16	27.5	—	3.5	4.0	
	325	12	19	32.5	2.5	3.7	5.5	
	425	16	25	42.5	3.4	4.6	6.4	
	525	21	32	52.5	4.2	5.4	7.2	
	625	27	41	62.5	5.0	6.2	8.0	
矿渣硅酸盐水泥	225		11	22.5		2.3	4.5	适用于地下、水中工程，大体积混凝土工程及海水浸蚀工程
	275		13	27.5		2.8	5.0	
火山灰质硅酸盐水泥	325		15	32.5		3.3	5.5	适用于地下、水中混凝土工程，大体积混凝土工程
粉煤灰硅酸盐水泥	425		21	42.5		4.2	6.4	适用于一般混凝土、地下、水中工程
	525		29	52.5		5.0	7.2	

注：初凝时间不得早于45min，终凝时间不得迟于12h。

1.8.2 普通黏土砖

普通黏土砖的技术要求见表 1－18。

表 1－18 普通黏土砖的技术要求

砖的强度等级	抗压强度（MPa）		抗折强度（MPa）		备注
	平均值	最小值	平均值	最小值	
MU20	20	14	4.0	2.6	四项指标中，有一项达不到者，应降低强度等级
MU15	15	10	3.1	2	
MU10	10	6	2.3	1.3	
MU7.5	7.5	4.5	1.8	1.1	
MU5	5	3.5	1.6	0.6	
吸水率	过火的砖吸水少，强度高；欠火的砖吸水多，强度低。一般要求吸水率 8%～16%之间				
抗冻性（南方地区可不考虑）	将吸水饱和后的砖，在－15℃冻结，然后再让它融化，循环 15 次，其干表观密度损失不超过 2%，抗压强度降低不超过 25%				
外观检查	没有弯曲、缺棱、掉角、裂缝等缺陷。检查砖的断裂面时没有影响强度的有害杂质和过火孔洞				
表观密度与规格	表观密度 1 600～1 800kg/m^3；标准砖规格为 240mm×115mm×53mm				

1.8.3 砂

普通黏土砖的砌筑和抹面一般用中砂或粗砂，其技术条件应符合下列要求：

砌筑用砂浆的最大粒径，不得超过：

砌砖时不得超过 2.5mm；

砌石料时不得超过 5mm。

抹面用砂浆的适宜粒径为：

用于抹底层时为 0.3～2.5mm；

用于抹面层时为 0.3～1.2mm。

砂内所含黏土、淤泥及灰尘不得超过 10%（以重量计）。

1.8.4 砌筑砂浆配合比

砌筑砂浆配合比参见表 1－19，石灰砂浆配合比见表 1－20。

表 1－19　砌筑砂浆配合比（参考）

砂浆名称	砂浆强度等级	配合比（体积比）	每 m^3 砂浆用料				每包水泥用量	
			水泥（kg）	石灰（kg）	石灰膏（m^3）	砂（m^3）	石灰膏（m^3）	砂（m^3）
水泥石灰砂浆	M10	1:0.3:4	282	53	0.071	1.14	0.013	0.2
	M7.5	1:0.4:5	228	57	0.076	1.15	0.017	0.25
	M5	1:0.7:6.5	176	78	0.104	1.15	0.03	0.33
	M2.5	1:1:9	129	81	0.108	1.16	0.04	0.45
	M1	1:1.9:13.5	87	106	0.141	1.18	0.08	0.8
水泥砂浆	M10	1:3	375			1.13		0.15
	M7.5	1:4	285			1.15		0.2
	M5	1:6	193			1.18		0.3
石灰砂浆		1:2		312	0.416	1.01		
		1:2.5		266	0.355	1.07		
		1:3		231	0.308	1.1		

注：①每 m^3 石灰膏用生石灰 750kg。

②水泥标号为 325 号，砂为中、粗砂。

表 1－20　石灰砂浆配合比及材料用量

体积配合比	1:2	1:2.5	1:3	1:4
石灰膏（m^3）	0.416	0.355	0.308	0.239
生石灰（kg）	(312)	(266)	(231)	(179)
砂（m^3）	1.01	1.07	1.10	1.15

1.8.5　抹灰砂浆配合比及材料用量

425 号、325 号水泥砂浆及混合砂浆配合比及材料用量分别见表 1－21 至表 1－24。

表 1－21　425 号水泥砂浆配合比及材料用量

体积配合比	1:2	1:2.5	1:3	1:3.5	1:4
425 号水泥（kg）	517	438	379	335	300
砂（m^3）	1.00	1.07	1.11	1.15	1.18
水（m^3）	0.35	0.35	0.35	0.34	0.34

表 1－22　325 号水泥砂浆配合比及材料用量

体积配合比	1:1	1:1.5	1:2	1:2.5	1:3
325 号水泥（kg）	754	635	542	443	375
砂（m^3）	0.76	0.96	1.09	1.12	1.13

表 1－23　425 号水泥混合砂浆配合比及材料用量

体积配合比	1:0.3:3	1:0.5:4	1:1:2	1:1:4	1:1:6	1:3:9
425 号水泥（kg）	361	282	397	261	195	121
石灰膏（m^3）	0.09	0.12	0.33	0.22	0.16	0.30
生石灰（kg）	(56)	(74)	(208)	(136)	(104)	(190)
砂（m^3）	0.98	1.02	0.80	0.98	0.98	1.05
水（m^3）	0.35	0.35	0.39	0.36	0.34	0.36

表 1－24　325 号水泥混合砂浆配合比及材料用量

体积配合比	1:0.5:5	1:0.3:4	1:1:6	1:2:9
325 号水泥（kg）	315	282	187	122
石灰膏（m^3）	0.5	0.071	0.157	0.21
生石灰（kg）	(375)	(53)	(118)	(158)
砂（m^3）	1.20	1.14	1.13	1.10

1.8.6　每 m^3 砖砌体、混凝土材料消耗

每 m^3 砖砌体和每 m^3 混凝土材料用量分别见表 1－25、表 1－26。

表 1－25　每 m^3 砖砌体材料用量

砌体名称	标准砖（块）	砂浆（m^3）
半砖墙	554	0.24
一砖墙	540	0.27
砖　　柱	550	0.26

表 1－26　每 m^3 混凝土材料用量

名称	混凝土强度等级	水泥（kg）			砂（m^3）	碎石（m^3）	卵石（m^3）
		325 号	425 号	525 号			
碎石混凝土	C10	238			0.64	0.91	
	C15	310			0.59	0.89	
	C20		315		0.59	0.91	
	C25		369		0.56	0.90	
	C30		425		0.50	0.92	
	C40			451	0.49	0.90	
卵石混凝土	C10	228			0.57		0.91
	C15	303			0.50		0.92
	C20		308		0.52		0.90
	C25		365		0.49		0.89
	C30		422		0.47		0.81
	C40			450	0.44		0.88

2 管材

2.1 钢管

常用钢管有低压流体输送用镀锌焊接钢管、无缝钢管、螺旋缝焊接钢管、直缝卷制电焊钢管。以上材料一般用普通碳素钢 Q195、Q215、Q235、Q235F 及优质碳素结构钢 10 号、20 号制成。机械性能稳定，具有良好的冷、热加工性能，在常温下可直接进行电、气焊，具有良好可焊性。

低压流体输送用镀锌焊接钢管，俗称水煤气管、焊接钢管。钢管在镀锌前称为黑铁管，镀锌后称为白铁管或镀锌钢管。适用于输送水、取暖蒸汽、热水、煤气、空气、油等一般较低压力流体。管材依壁厚分为普通镀锌管和加厚镀锌管。普通管的工作压力为 1.0MPa，加厚管的工作压力为 1.6MPa。钢管按管端形式分为不带螺纹钢管（光管）和带螺纹钢管。其外径、壁厚及允许偏差见表 2－1。镀锌钢管的重量比黑管增加的重量就是镀锌层重量，一般可乘以重量系数 C 求出，也可根据需方要求确定镀锌层厚度并求出重量。镀锌钢管可作镀锌层的重量测定，其平均值应不小于 500g/m^2，其中任何一个试样不得小于 480g/m^2。镀锌钢管的内外表面应有完整的镀锌层，不得有未镀上锌的黑斑和气泡存在，允许有不大的粗糙面和局部的锌瘤存在。钢管应能承受的水压试验压力为：普通钢管 2.5MPa，加厚钢管 3.0MPa。镀锌钢管的通常长度为 4～9m，黑管的通常长度为 4～10m，在订货和验收时应按《低压流体输送用镀锌焊接钢管》GB/T3091—93、《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3092—93 国家标准进行。

表 2－1　低压流体输送用焊接、镀锌焊接钢管规格

公称口径		外径		普通钢管			加厚钢管			镀锌钢管比黑管增加的重量系数 C	
				壁厚			壁厚				
mm	in	公称尺寸 (mm)	允许偏差	公称尺寸 (mm)	允许偏差 (%)	理论重量 (kg/m)	公称尺寸 (mm)	允许偏差 (%)	理论重量 (kg/m)	普通钢管	加厚钢管
6	1/8	10.0	±0.50mm	2.00		0.39	2.50		0.46	1.064	1.059
8	1/4	13.5		2.25		0.62	2.75		0.73	1.056	1.046
10	3/8	17.0		2.25		0.82	2.75		0.97	1.056	1.046
15	1/2	21.3		2.75		1.26	3.25		1.45	1.047	1.039
20	3/4	26.8		2.75		1.63	3.50		2.01	1.046	1.039
25	1	33.5		3.25		2.42	4.00		2.91	1.039	1.032
32	1 ¼	42.3		3.25	+12 −15	3.13	4.00	+12 −15	3.78	1.039	1.032
40	1 ½	48.0		3.50		3.84	4.25		4.58	1.036	1.030
50	2	60.0	±1%	3.50		4.88	4.50		6.16	1.036	1.028
65	2 ½	75.5		3.75		6.64	4.50		7.88	1.034	1.028
80	3	88.5		4.00		8.34	4.75		9.81	1.032	1.027
100	4	114.0		4.00		10.85	5.00		13.44	1.032	1.026
125	5	140.0		4.00		13.42	5.50		18.24	1.028	1.023
150	6	165.0		4.50		17.81	5.50		21.63	1.028	1.023

无缝钢管分为热轧管和冷拔（轧）管两种。冷拔管受加工条件限制最大公称直径为150mm，热轧管最大公称直径可达600mm。常用热轧钢管的外径和壁厚见表2－2、冷拔（轧）管钢管的外径和壁厚见表2－3。钢管外径和壁厚允许一定偏差，并分出普通级和较高级两类，定货和验收时应予注意。钢管的通常长度规定为：热轧钢管3～12m、冷拔（轧）钢管2～10.5m。钢管弯曲度，当壁厚≤15mm时，不得大于1.5mm/m，壁厚>15mm时，不得大于2.0mm/m。钢管两端应切成直角，并清除毛刺，其内外表面质量不得有裂缝、折叠、轧折、离层、发纹和结疤。在质量检查中还应按《结构用无缝钢管》GB8162—87标准作化学成分、拉力、硬度、压扁等性能试验。另外，如果是专用无缝钢管应在无缝钢管前附加专用名称，如低中压锅炉用无缝钢管、化肥设备用高压无缝钢管、锅炉热交换器用不锈钢无缝钢管等。由于水暖工程常作低压锅炉房工程安装，因此只介绍低中压锅炉用无缝钢管，见表2－4。对于其他用途的无缝钢管需查相应的国家标准。

表2－2　热轧钢管品种

外径 (mm)	壁厚（mm）								
	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5
	钢管理论重量（kg/m）								
32	1.82	2.15	2.46	2.76	3.05	3.33	3.59	3.85	4.09
38	2.19	2.59	2.98	3.35	3.72	4.07	4.41	4.73	5.05
42	2.44	2.89	3.32	3.75	4.16	4.56	4.95	5.33	5.69
45	2.62	3.11	3.58	4.04	4.49	4.93	5.36	5.77	6.17
50	2.93	3.48	4.01	4.54	5.05	5.55	6.04	6.51	6.97
54	—	3.77	4.36	4.93	5.49	6.04	6.58	7.10	7.61
57	—	3.99	4.62	5.23	5.83	6.41	6.98	7.55	8.09
60	—	4.22	4.88	5.52	6.16	6.78	7.39	7.99	8.58
63.5	—	4.48	5.18	5.87	6.55	7.21	7.87	8.51	9.14
68	—	4.81	5.57	6.31	7.05	7.77	8.48	9.17	9.86
70	—	4.96	5.74	6.51	7.27	8.01	8.75	9.47	10.18
73	—	5.18	6.00	6.81	7.60	8.38	9.16	9.91	10.66
76	—	5.40	6.26	7.10	7.93	8.75	9.56	10.36	11.14
83	—	—	6.86	7.79	8.71	9.62	10.51	11.39	12.26
89	—	—	7.38	8.38	9.38	10.36	11.33	12.23	13.22

续表

外径 (mm)	壁厚 (mm)								
	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5
	钢管理论重量 (kg/m)								
95	—	—	7.90	8.98	10.04	11.10	12.14	13.17	14.19
102	—	—	8.50	9.67	10.82	11.96	13.09	14.20	15.31
108	—	—	—	10.26	11.49	12.70	13.90	15.09	16.27
114	—	—	—	10.85	12.15	13.44	14.72	15.98	17.23
121	—	—	—	11.54	12.93	14.30	15.67	17.02	18.35
127	—	—	—	12.13	13.59	15.04	16.48	17.90	19.31
133	—	—	—	12.72	14.26	15.78	17.29	18.79	20.28
140	—	—	—	—	15.04	16.65	18.24	19.83	21.40
146	—	—	—	—	15.70	17.39	19.06	20.72	22.36
152	—	—	—	—	16.37	18.13	19.87	21.60	23.32
159	—	—	—	—	17.14	18.99	20.82	22.64	24.44
168	—	—	—	—	—	20.10	22.04	23.97	25.89
180	—	—	—	—	—	21.58	23.67	25.74	27.81
194	—	—	—	—	—	23.30	25.60	27.82	30.05
203	—	—	—	—	—	—	—	29.15	31.50
219	—	—	—	—	—	—	—	31.52	34.06
245	—	—	—	—	—	—	—	—	38.23
273	—	—	—	—	—	—	—	—	42.72
299	—	—	—	—	—	—	—	—	—
325	—	—	—	—	—	—	—	—	—
351	—	—	—	—	—	—	—	—	—
377	—	—	—	—	—	—	—	—	—
402	—	—	—	—	—	—	—	—	—
426	—	—	—	—	—	—	—	—	—
450	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(465)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
480	—	—	—	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	—	—	—	—	—	—
530	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(550)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
560	—	—	—	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—
630	—	—	—	—	—	—	—	—	—

续表

外径（mm）	壁厚（mm）								
	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	11	12
	钢管理论重量（kg/m）								
32	4.32	4.53	4.73	—	—	—	—	—	—
38	5.35	5.64	5.92	—	—	—	—	—	—
42	6.04	6.38	6.71	7.02	7.32	7.60	7.89	—	—
45	6.56	6.94	7.30	7.65	7.99	8.32	8.63	—	—
50	7.42	7.86	8.29	8.70	9.10	9.49	9.86	—	—
54	8.11	8.60	9.07	9.54	9.99	10.43	10.85	11.67	—
57	8.63	9.16	9.67	10.17	10.65	11.13	11.59	12.48	13.32
60	9.15	9.71	10.26	10.79	11.32	11.83	12.33	13.29	14.21
63.5	9.75	10.36	10.95	11.53	12.10	12.65	13.19	14.24	15.24
68	10.53	11.19	11.84	12.47	13.09	13.71	14.30	15.46	16.57
70	10.88	11.56	12.23	12.89	13.54	14.17	14.80	16.01	17.16
73	11.39	12.11	12.82	13.52	14.20	14.88	15.54	16.82	18.05
76	11.91	12.67	13.42	14.15	14.87	15.58	16.28	17.63	18.94
83	13.12	13.96	14.80	15.62	16.42	17.22	18.00	19.53	21.01
89	14.15	15.07	15.98	16.87	17.76	18.63	19.48	21.16	22.79
95	15.19	16.18	17.16	18.13	19.09	20.03	20.96	22.79	24.56
102	16.40	17.48	18.54	19.60	20.64	21.67	22.69	24.69	26.63
108	17.43	18.59	19.73	20.86	21.97	23.08	24.17	26.31	28.41
114	18.47	19.70	20.91	22.11	23.30	24.48	25.65	27.94	30.19
121	19.68	20.99	22.29	23.58	24.86	26.12	27.37	29.84	32.26
127	20.71	22.10	23.48	24.84	26.19	27.53	28.85	31.47	34.03
133	21.75	23.21	24.66	26.10	27.52	28.93	30.33	33.10	35.81
140	22.96	24.51	26.04	27.56	29.07	30.57	32.06	34.99	37.88
146	23.99	25.62	27.22	28.82	30.41	31.98	33.54	36.62	39.66
152	25.03	26.73	28.41	30.08	31.74	33.39	35.02	38.25	41.43
159	26.24	28.02	29.79	31.55	33.29	35.02	36.75	40.15	43.50
168	27.79	29.68	31.56	33.43	35.29	37.13	38.97	42.59	46.17
180	29.86	31.90	33.93	35.95	37.95	39.94	41.92	45.84	49.72
194	32.28	34.49	36.69	38.88	41.06	43.22	45.38	49.64	53.86
203	33.83	36.16	38.47	40.77	43.06	45.33	47.59	52.08	56.52

续表

外径 (mm)	壁厚 (mm)								
	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	11	12
	钢管理论重量 (kg/m)								
219	36.60	39.12	41.63	44.12	46.61	49.08	51.54	56.42	61.26
245	41.08	43.93	46.76	49.57	52.38	55.17	57.95	63.48	68.95
273	45.92	49.10	52.28	55.44	58.59	61.73	64.86	71.07	77.24
299	—	53.91	57.41	60.89	64.36	67.82	71.27	78.13	84.93
325	—	58.72	62.54	66.34	70.13	73.02	77.68	85.18	92.63
351	—	—	67.67	71.79	75.90	80.01	84.10	92.23	100.32
377	—	—	—	—	81.67	86.10	90.51	99.28	108.02
402	—	—	—	—	87.22	91.85	96.67	106.06	115.41
426	—	—	—	—	92.55	97.57	102.59	112.58	122.52
450	—	—	—	—	97.88	103.20	108.50	119.08	130.61
(465)	—	—	—	—	101.20	106.71	112.20	123.15	134.05
480	—	—	—	—	104.53	110.22	115.90	127.22	139.49
500	—	—	—	—	108.97	114.91	120.83	132.65	145.41
530	—	—	—	—	115.63	121.94	128.23	140.78	153.29
(550)	—	—	—	—	120.07	126.62	133.16	146.21	159.20
560	—	—	—	—	122.29	128.97	135.63	148.92	163.16
600	—	—	—	—	131.17	138.34	145.50	159.77	174.00
630	—	—	—	—	137.82	145.36	152.89	167.91	183.88

表 2-3　冷拔(轧)钢管品种

外径 (mm)	壁厚(mm)														
	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10
	钢管理论重量(kg/m)														
20	1.26	1.42	1.58	1.72	1.85	1.97	2.07	—	—	—	—	—			—
25	1.63	1.86	2.07	2.28	2.47	2.64	2.81	2.97	3.11	—	—	—	—	—	
30	2.00	2.29	2.56	2.83	3.08	3.32	3.55	3.77	3.97	4.16	4.34				
38	2.59	2.98	3.35	3.72	4.07	4.41	4.74	5.05	5.35	5.64	5.92	6.18	6.44	—	—
45	3.11	3.58	4.04	4.49	4.93	5.36	5.77	6.17	6.56	6.94	7.30	7.65	7.99	8.32	8.63

续表

外径(mm)	壁厚(mm)														
	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10
	钢管理论重量(kg/m)														
50	3.48	4.01	4.54	5.05	5.55	6.04	6.51	6.97	7.42	7.86	8.29	8.70	9.10	9.49	9.86
57	4.00	4.62	5.23	5.83	6.41	6.99	7.55	8.10	8.63	9.16	9.67	10.17	10.65	11.13	11.59
76	5.40	6.26	7.10	7.93	8.75	9.56	10.36	11.14	11.91	12.67	13.42	14.15	14.87	15.58	16.28
89	6.36	7.38	8.38	9.38	10.36	11.33	12.28	13.22	14.16	15.07	15.98	16.87	17.76	18.63	19.48
108	7.77	9.02	10.26	11.49	12.70	13.90	15.09	16.27	17.44	18.59	19.73	20.86	21.97	23.08	24.17
133	9.62	11.18	12.72	14.26	15.78	17.29	18.79	20.28	21.75	23.21	24.66	26.10	27.52	28.93	30.33
150	10.88	12.65	14.40	16.15	17.88	19.60	21.31	23.00	24.68	26.36	28.01	29.66	31.29	32.91	34.52
180	—	15.23	17.36	19.48	21.58	23.67	25.75	27.81	29.87	31.90	33.93	35.95	37.95	39.94	41.92
200	—	19.33	21.69	24.04	26.38	28.70	31.02	33.32	35.60	37.88	40.14	42.39	44.63	46.85	51.27

制造低中压锅炉的对流管、水冷壁管、过热蒸汽管以及烟管等所用材料，均采用优质碳素结构钢热轧和冷拔（轧）无缝钢管。质量检验方法见《低中压锅炉用无缝钢管》GB3087—82，其规格见表 2－4，重量与外径壁厚相同的与表 2　2 所示的热轧钢管等同。

表 2－4　低中压锅炉用无缝钢管规格

外径(mm)	壁厚(mm)	外径(mm)	壁厚(mm)	外径(mm)	壁厚(mm)
10,12	1.5～2.5	57,60,63.5	3～5	159,168	4.5～26
14,16,17	2～3	70	3～6	194	4.5～26
18,19,20	2～3	76,83	3.5～8	219,245	6～26
22,24,25	2～4	89	4～8	273	7～26
29,30,32	2.5～4	102,108,114	4～12	325	8～26
35,38,40	2.5～4	121,127	4～12	377	10～26
42,45,48,51	2.5～5	133	4～18	426	11～26

注：壁厚系列：壁厚≤5mm，按 0.5mm 进级；＞5mm，按 1mm 进级。

螺旋缝焊接钢管是将钢板裁成条状，卷焊而成，焊缝在管外表面呈螺旋状，公称直径为200～700mm，焊缝可采用埋弧焊和高频焊，螺旋缝钢管的标准和适用范围见表2－5。一般低压承压流体输送用螺旋埋弧焊钢管规格见表2－6、表2－8。一般低压承压流体输送用螺旋高频焊钢管规格见表2－7、表2－9。

表2－5　螺旋缝钢管标准及适用范围

标准名称及代号	适用范围
《承压流体输送用螺旋缝埋弧焊钢管》SY5036—83	承压流体，用于200℃以下的蒸汽水、热水、煤气、空气等流体输送 一般工作压力为2.5MPa以下，还可承受较高压力
《一般低压流体输送用螺旋缝埋弧焊钢管》SY5037—83	用于输送水、热水、煤气、蒸汽、空气等介质，工作压力为1.6MPa以下，温度200℃以下并多用于公称直径300以上的室外管道
《承压流体输送用螺旋缝高频焊钢管》SY5038—83	同承压流体输送用螺旋缝埋弧焊钢管
《一般低压流体输送用螺旋缝高频焊钢管》SY5039—83	同一般低压流体输送用螺旋缝埋弧焊钢管

注：SY为石油天然气行业标准。

表2－6　一般低压流体输送用螺旋埋弧焊钢管规格

公称外径 D (mm)	壁厚（mm）				
	4	5	6	7	8
	理论重量（kg/m）				
168.3	16.21	20.14	24.02		
177.8	17.14	21.31	25.42		
193.7	18.71	23.27	27.77		
219.1		26.40	31.53	36.61	
244.5		29.53	35.29	41.00	
273		33.05	39.51	45.92	
298.5			43.28	50.32	
323.9			47.04	54.71	
355.6			51.73	60.18	68.58
406.4			59.25	68.95	78.60

表 2－7　一般低压流体输送用螺旋缝高频焊钢管规格

公称外径 D (mm)	壁厚（mm）								
	6	7	8	9	10	11	12	14	16
	理论重量（kg/m）								
219.1	32.03	37.11	42.15	47.13					
273	40.01	46.32	52.78	59.10					
323.9	47.54	55.21	62.82	70.39					
377	55.40	64.37	73.30	82.18					
426	62.65	72.83	82.97	93.05	103.09				
529	77.89	90.61	103.29	115.92	128.49	141.02	153.50		
559	82.33	95.79	109.21	122.57	135.89	149.16	162.38		
630	92.83	108.05	123.22	138.38	153.40	168.42	183.39		
720	106.15	123.59	140.97	158.31	175.60	192.84	210.02		
820		140.85	160.70	180.50	200.26	219.96	239.62	278.78	317.75
920			180.43	202.70	224.92	247.09	269.21	313.31	357.20
1 020			200.16	224.80	249.58	274.29	298.81	347.00	396.66

表 2－8　承压流体输送用螺旋缝高频焊钢管规格

公称外径 D (mm)	壁厚（mm）				
	4	5	6	7	8
	理论重量（kg/m）				
168.3	16.21	20.14	24.02		
177.8	17.14	21.31	25.42		
193.7	18.71	23.27	27.77		
219.1		26.40	31.53	36.61	
244.5		29.53	35.29	41.00	
273		33.05	39.51	45.92	
298.5			43.28	50.32	
323.9			47.04	54.71	
355.6			51.73	60.18	68.58
406.4			59.25	68.95	78.60

表 2－9　承压流体输送用螺旋缝埋弧焊钢管规格

公称外径 D (mm)	壁厚（mm）								
	6	7	8	9	10	11	12	14	16
	理论重量（kg/m）								
323.9	47.54	55.21	62.82						
355.6	52.23	60.68	69.08	77.43					
377	55.40	64.37	73.30	82.18					
406.4	59.75	69.45	79.10	88.70	98.26				
426	62.65	72.83	82.97	93.05	103.09				
457	67.23	78.18	89.08	99.94	110.74	121.49	132.19		
508	74.78	86.99	99.15	111.25	123.31	135.32	147.29		
529	77.89	90.61	103.29	115.92	128.49	141.02	153.50		
559	82.33	95.79	109.21	122.57	135.89	149.16	162.38		
610	89.87	104.60	119.27	133.89	148.47	162.99	177.47		
630	92.83	108.05	123.22	138.33	153.40	168.42	183.39		
660	97.27	113.23	129.13	144.99	160.80	176.56	192.27		
711	104.82	122.03	139.20	156.31	173.38	190.39	207.36		
720	106.15	123.59	140.97	158.31	175.60	192.84	210.02		
762		130.84	149.26	167.63	185.95	204.23	222.45	258.76	
813		139.64	159.32	179.75	198.53	218.06	237.55	276.36	
820		140.85	160.70	180.50	200.26	219.96	239.62	278.78	317.75
914			179.25	201.37	223.44	245.46	267.44	311.23	354.84
920			180.43	202.70	224.92	247.09	269.21	313.31	357.20
1 020			200.16	224.89	249.58	274.22	298.81	347.83	395.08

直缝卷制电焊钢管是用钢板分块卷制焊接而成，适用于水、污水、采暖蒸汽、煤气、空气等低压流体输送，公称压力≤1.6MPa。该钢管可依需要制成 2 000mm 以内的不同直径。表 2－8 给出了《低压流体输送用大直径电

焊钢管》GB/T14980—94 标准中对外径、壁厚、理论重量的规定。钢管外径的允许偏差不得超过外径的 ±0.8%，壁厚允许偏差不得超过标准厚的 ±12.5%。钢管内外表面应光滑、不得有折叠、裂缝、分层、搭焊等缺陷存在。钢管应逐根进行水压试验，钢管外径＜323.9mm，试验压力为 5MPa，钢管外径≥323.9mm，试验压力为 3MPa，稳压时间不得小于 5min，可见对直缝卷制的电焊钢管试压要求比其他钢管要求要高。

表 2－10　低压流体输送用大直径电焊钢管规格

外径 D		壁厚 S（mm）									
		4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	10.0	11.0	12.0
in	mm	理论重量（kg/m）									
6⅝	168.3	16.21	18.18	20.13	22.08	24.01					
7	177.8	17.14	19.23	21.30	23.37	25.42					
7⅝	193.7	18.71	20.10	23.27	25.52	27.80					
8⅝	219.1	21.22	23.81	26.40	28.97	31.53	36.61	41.63	51.56		
9⅝	244.5	23.72	26.63	29.53	32.42	35.29	41.00	46.66	57.83		
10¾	273			33.04	36.28	39.51	45.92	52.28	64.86		
12¾	323.9			39.32	43.19	47.04	54.70	62.32	77.41	84.88	92.30
14	355.6				47.48	51.73	60.18	68.57	85.22	93.48	101.7
16	406.4				54.37	59.24	68.94	78.59	97.75	107.3	116.7
18	457.2				61.26	66.76	77.71	88.62	110.3	121.4	131.7
20	508				68.15	74.28	86.48	98.64	122.8	134.8	146.8

注：根据需方要求，并经供需双方协议，可供应介于表所列外径和壁厚之间尺寸的钢管。

还要指出，国家对直缝电焊钢管还制定了另一个标准，即《直缝电焊钢管》GB/T13793—92。该标准规定了直缝电阻焊接钢管规格、技术要求检验方法等，并按制造精度分为外径和壁厚高精度、较高精度、普通精度钢管，按制造时材料状态分为软状态、低硬状态钢管。钢管出厂前水压试验压力与《低压流体输送用大直径电焊钢管》也不同，定为钢管外径≤219.1mm、试验压力为 5.8MPa；钢管外径＞219.1mm，试验压力为 2.9MPa。

2.2 铸铁管

2.2.1 给水铸铁管

给水铸铁管的材质可分灰口铸铁和球墨铸铁。根据铸造方法的不同，给水铸铁管可分为砂型离心铸铁管和连续铸铁管，所谓连续铸铁管是指生产过程为连续铸造。

1．砂型离心铸铁管。国家标准代号是 GB3421—82，该管的材质为灰口铸铁，适用于输送水及煤气。砂型离心铸铁管按其壁厚分为 P 和 G 两级。若需要其他厚度管，可用改变内径的方法予以生产。管道接口一般采用承插式接口。表面质量要求，不得有裂缝和管内面严重龟纹，承口内插口外粘砂必须铲净，局部凸起必须铲平，凸起高度不得超过 5mm。管体内外表面可涂沥青或其他防腐材料，涂料应不溶于水，有害物含量应符合卫生部饮用水的有关规定。砂型离心铸铁管出厂前应进行管环抗弯强度试验和水压试验，试验应符合表 2－11 的要求。水压试验必须在涂覆内外表面防腐层以前进行。稳压时间不少于 30s，并用 0.75kg 重的钢锤轻击管体，无渗漏现象。插口外径和承口内径偏差要符合表 2－12 的规定。承口深度偏差：公称直径≤600mm允许偏差≤±5mm；其余为≤±10mm。砂型离心铸铁管承插口尺寸及直管规格见表 2－12、表 2－13、表 2－14。各部尺寸见图 2－1 所示。

表 2－11 砂型离心铸铁管水压试验及力学性能

水压试验			管环抗弯强度	
管材级别	公称直径 *DN*（mm）	试验压力（MPa）	公称直径 *DN*（mm）	抗弯强度（N/mm^2）
P 级	≤450	2	≤300	≥333
	≥500	1.5	350～700	≥274
G 级	≤450	2.5		
	≥500	2	≥800	≥235

注：如用于输送煤气，需做气密性试验，试验方法由供需双方协议规定。

表 2－12　插口外径和承口内径偏差值（mm）

公称直径 DN	插口外径	承口内径
≤450	+2 -4	+4 -2
500～800	+3 -5	+5 -3
≥900	+4 -6	+6 -4

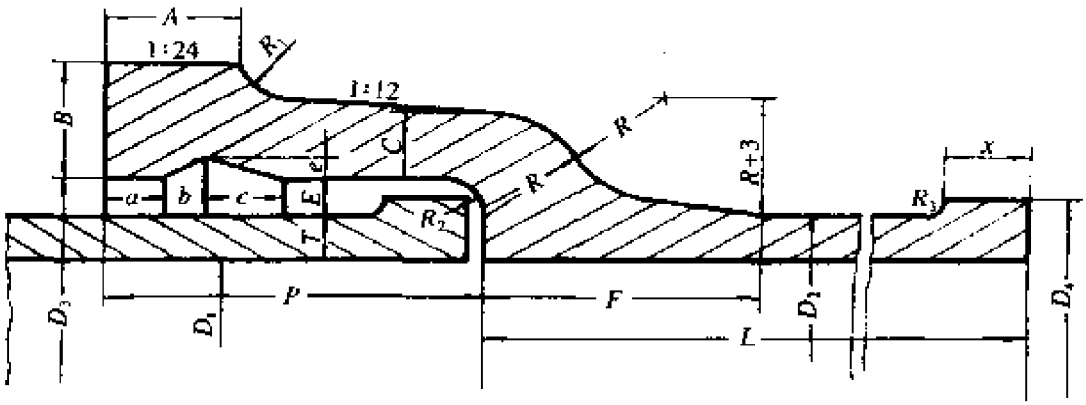


图 2－1　砂型离心铸铁管图示

表 2－13　承插口尺寸规格

公称直径	承口（mm）							插口（mm）			
DN	D_3	A	B	C	P	E	F	R	D_4	R_3	x
200	240.0	38	30	15	100	10	71	25	230.0	5	15
250	293.6	38	32	15	105	11	73	26	281.6	5	20
300	344.8	38	33	16	105	11	75	27	332.8	5	20
350	396.0	40	34	17	110	11	77	28	384.0	5	20
400	447.6	40	36	18	110	11	78	29	435.0	5	25
450	498.8	40	37	19	115	11	80	30	486.8	5	25
500	552.9	40	38	19	115	12	82	31	540.0	6	25

续表

公称直径	承口（mm）							插口（mm）			
DN	D_3	*A*	*B*	*C*	*P*	*E*	*F*	*R*	D_4	R_3	*x*
600	654.8	42	41	20	120	12	84	32	642.8	6	25
700	757.0	42	43	21	125	12	86	33	745.0	6	25
800	860.0	45	46	23	130	12	89	35	848.0	6	25
900	963.0	45	50	25	135	12	92	37	951.0	6	25
1 000	1 067.0	50	54	27	140	13	98	40	1 053	6	25

a、*b*、*c*、*e*、*R*、R_1、R_2 尺寸

公称直径	各部尺寸（mm）			
DN	*a*	*b*	*c*	*e*
75～450	15	10	20	6
500 以上	18	12	25	7
备注	$R \quad C-E$，$R_1=C$，$R_2=E$			

2. 连续铸铁管。国家标准代号为 GB3422—82。该管适用于输送水及煤气的连续铸造灰口铸铁管，按其壁厚分为 LA、A 和 B 三级。管道接口采用承插式接口。铸铁管内外表面不允许有裂缝、错位、冷隔等妨碍使用的明显缺陷。插口外径和承口内径偏差及出厂前进行的管环抗弯强度试验与砂型离心铸铁管的要求相同，只是因为壁厚分为三级，所以水压试验压力不同，见表 2－15 所示。连续铸铁管的承插管的形状和尺寸应符合图 2－2、表 2－16、表 2－17 的规定。

表 2－14　砂型离心铸铁管的壁厚与重量

公称直径 (mm)	壁厚(mm)		内径(mm)		外径 (mm)	有效长度(mm) 总重量(kg)				承口凸部重量	插口凸部重量	直部 1m 重量(kg)	
	T		D_1			5 000		6 000					
DN	P 级	G 级	P 级	G 级	D_2	P 级	G 级	P 级	G 级	kg	kg	P 级	G 级
200	8.8	10.0	202.4	200	220.0	227.0	254.0			16.30	0.382	42.0	47.5
250	9.5	10.8	252.6	250	271.6	303.0	340.0			21.30	0.626	56.3	63.7
300	10.0	11.4	302.8	300	322.8	381.0	428.0	452.0	509.0	26.10	0.741	70.8	80.3
350	10.8	12.0	352.4	350	374.0			566.0	623.0	32.60	0.857	88.7	98.3
400	11.5	12.8	402.6	400	425.6			687.0	757.0	39.00	1.460	107.7	119.5
450	12.0	13.4	452.4	450	476.8			806.0	892.0	46.90	1.640	126.2	140.5
500	12.8	14.0	502.4	500	528.0			950.0	1 030.0	52.70	1.810	149.2	162.8
600	14.2	15.6	602.4	599.6	630.8			1 260.0	1 370.0	68.80	2.160	198.0	217.1
700	15.5	17.1	702.0	698.8	733.0			1 600.0	1 750.0	86.00	2.510	251.6	276.9
800	16.8	18.5	802.6	799.0	836.0			1 980.0	2 160.0	109.00	2.860	311.3	342.1
900	18.2	20.0	902.6	899.0	939.0			2 410.0	2 630.0	136.00	3.210	379.1	415.7
1 000	20.5	22.6	1 000.0	955.8	1 041.0			3 020.0	3300.0	173.00	3.550	473.2	520.6

注：①计算重量时，铸铁相对密度采用 7.20。

②总重量＝直部 1m 重量×有效长度＋承插口凸部重量(计算结果四舍五入，保留三位有效数字)。

表 2－15　连续铸铁管水压试验要求

公称直径 *DN*（*mm*）	试验压力（MPa）		
	LA	A	B
≤450	2	2.5	3
≥500	1.5	2	2.5

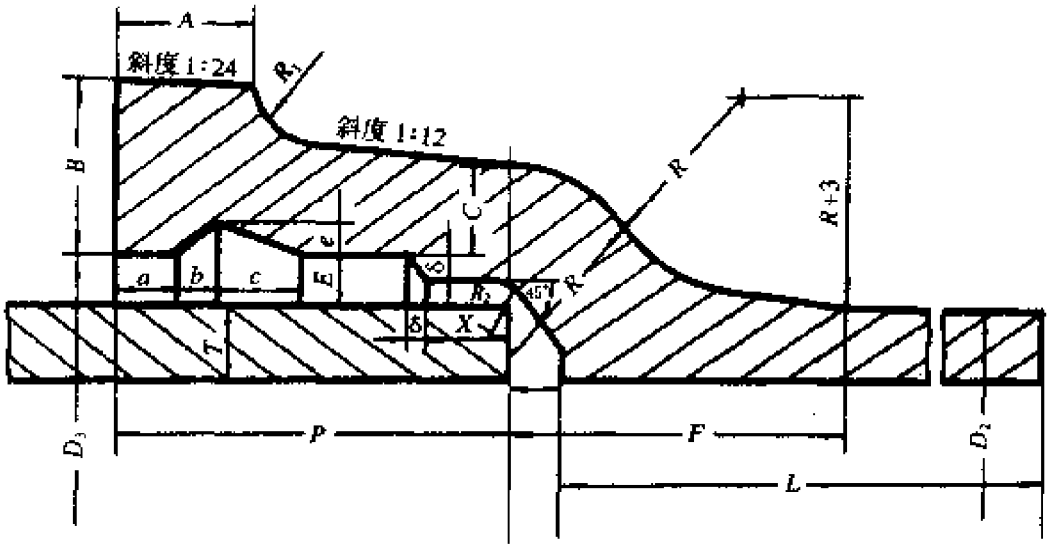


图 2－2　连续铸铁管图示

表 2－16　连续铸铁管承口尺寸（mm）

公称直径 *DN*	承口内径 D_3	*A*	*B*	*C*	*E*	*P*	*I*	*F*	*δ*	*X*	*R*
75	113.0	36	26	12	10	90	9	75	5	13	32
100	138.0	36	26	12	10	95	10	75	5	13	32
150	189.0	36	26	12	10	100	10	75	5	13	32
200	240.0	38	28	13	10	100	11	77	5	13	33
250	293.6	38	32	15	11	105	12	83	5	18	37
300	344.8	38	33	16	11	105	13	85	5	18	38
350	396.0	40	34	17	11	110	13	87	5	18	39

续表

公称直径 DN	承口内径 D_3	A	B	C	E	P	I	F	δ	X	R
400	447.6	40	36	18	11	110	14	89	5	24	40
450	498.8	40	37	19	11	115	14	91	5	24	41
500	552.0	40	40	21	12	115	15	97	6	24	45
600	654.8	42	44	23	12	120	16	101	6	24	47
700	757.0	42	48	26	12	125	17	106	6	24	50
800	860.0	45	51	28	12	130	18	111	6	24	52
900	963.0	45	56	31	12	135	19	115	6	24	55
1 000	1 067.0	50	60	33	13	140	21	121	6	24	59
1 100	1 170.0	50	64	36	13	145	22	126	6	24	62
1 200	1 272.0	52	68	38	13	150	23	130	6	24	64

a、b、c、e、R、R_1、R_2 尺寸

公称直径	各部尺寸（mm）			
DN	a	b	c	e
75～450	15	10	20	6
500～800	18	12	25	7
900～1200	20	14	30	8
备注	$R=C-2E$，$R_1=C$，$R_2=E$			

表 2－17　连续铸铁管的壁厚及重量

公称口径 D_g（mm）	外径 D_2（mm）	壁厚 T（mm）			承口凸部重量（kg）	直部 1m 重量（kg）		
		LA 级	A 级	B 级		LA 级	A 级	B 级
75	93.0	9.0	9.0	9.0	6.66	17.1	17.1	17.1
100	118.0	9.0	9.0	9.0	8.26	22.2	22.2	22.2

续表

公称口径 D_g（mm）	外径 D_2（mm）	壁厚 T（mm）			承口凸部重量（kg）	直部 1m 重量（kg）		
		LA 级	A 级	B 级		LA 级	A 级	B 级
150	169.0	9.0	9.2	10.0	11.43	32.6	33.3	36.0
200	220.0	9.2	10.1	11.0	15.62	43.9	48.0	52.0
250	271.6	10.0	11.0	12.0	23.06	59.2	64.8	70.5
300	322.8	10.8	11.9	13.0	28.30	76.2	83.7	91.1
350	374.0	11.7	12.8	14.0	34.01	95.9	104.6	114.0
400	425.6	12.5	13.8	15.0	42.31	116.8	128.5	139.3
450	476.8	13.3	14.7	16.0	50.49	139.4	153.7	166.8
500	528.0	14.2	15.6	17.0	62.10	165.0	180.8	196.5
600	630.8	15.8	17.4	19.0	83.53	219.8	241.4	262.9
700	733.0	17.5	19.3	21.0	110.79	283.2	311.6	338.2
800	836.0	19.2	21.1	23.0	139.64	354.7	388.9	423.0
900	939.0	20.8	22.9	25.0	176.79	432.0	474.5	516.9
1 000	1 041.0	22.5	24.8	27.0	219.98	518.4	570.0	619.3
1 100	1 144.0	24.2	26.6	29.0	268.41	613.0	672.3	731.4
1 200	1 246.0	25.8	28.4	31.0	318.51	712.0	782.2	852.0

公称口径 D_g（mm）	有效长度 L（mm）								
	4 000			5 000			6 000		
	总重量（kg）								
	LA 级	A 级	B 级	LA 级	A 级	B 级	LA 级	A 级	B 级
75	75.1	75.1	75.1	92.2	92.2	92.2			
100	97.1	97.1	97.1	119	119	119			
150	142	145	155	174	178	191	207	211	227

续表

公称口径 D_g（mm）	有效长度 L（mm）								
	4 000			5 000			6 000		
	总重量（kg）								
	LA 级	A 级	B 级	LA 级	A 级	B 级	LA 级	A 级	B 级
200	191	208	224	235	256	276	279	304	328
250	260	282	305	319	347	376	378	412	446
300	333	363	393	409	447	484	486	531	575
350	418	452	490	514	557	604	609	662	718
400	510	556	600	626	685	739	743	813	878
450	608	665	718	747	819	884	887	973	1 050
500	722	785	848	887	966	1 040	1 050	1 150	1 240
600	963	1 050	1 140	1 180	1 290	1 400	1 400	1 530	1 660
700	1 240	1 360	1 460	1 530	1 670	1 800	1 810	1 980	2 140
800	1 560	1 700	1 830	1 910	2 080	2 250	2 270	2 470	2 680
900	1 900	2 070	2 240	2 340	2 550	2 760	2 770	3 020	3 280
1 000	2 290	2 500	2 700	2 810	3 070	3 320	3 330	3 640	3 940
1 100	2 720	2 960	3 190	3 330	3 630	3 930	3 950	4 300	4 660
1 200	3 170	3 450	3 730	3 880	4 230	4 580	4 590	5 010	5 430

注：①计算重量时，铸铁相对密度采用 7.20。

②总重量 = 直部 1 米重量 × 有效长度 + 承口凸部重量（计算结果，四舍五入，保留三位有效数字）。

3. 柔性机械接口灰口铸铁管。国家标准代号为 GB6483—86，该管适用于输送煤气及给水用柔性机械接口的灰口铸铁管。该接口是在承插式接口里先填入支承圈，再加入橡胶密封圈，最后用压兰压紧。根据胶圈型式将接口型式分为 N（包括 N_1）型和 X 型接口，按其壁厚同样分为 LA、A 和 B 三级。出厂前的管环抗弯强度试验和水压试验要求见表 2－18，管道外形尺寸与砂型离心铸铁管、连续铸铁管相比，它还提出了对插口椭圆度的要求，见表 2－19。N 型、N_1 型接口及尺寸规格见图 2－3、图 2－4、表 2－20，X 型

接口及尺寸规格见图 2－5 及表 2－21。管道规格见表 2－22。

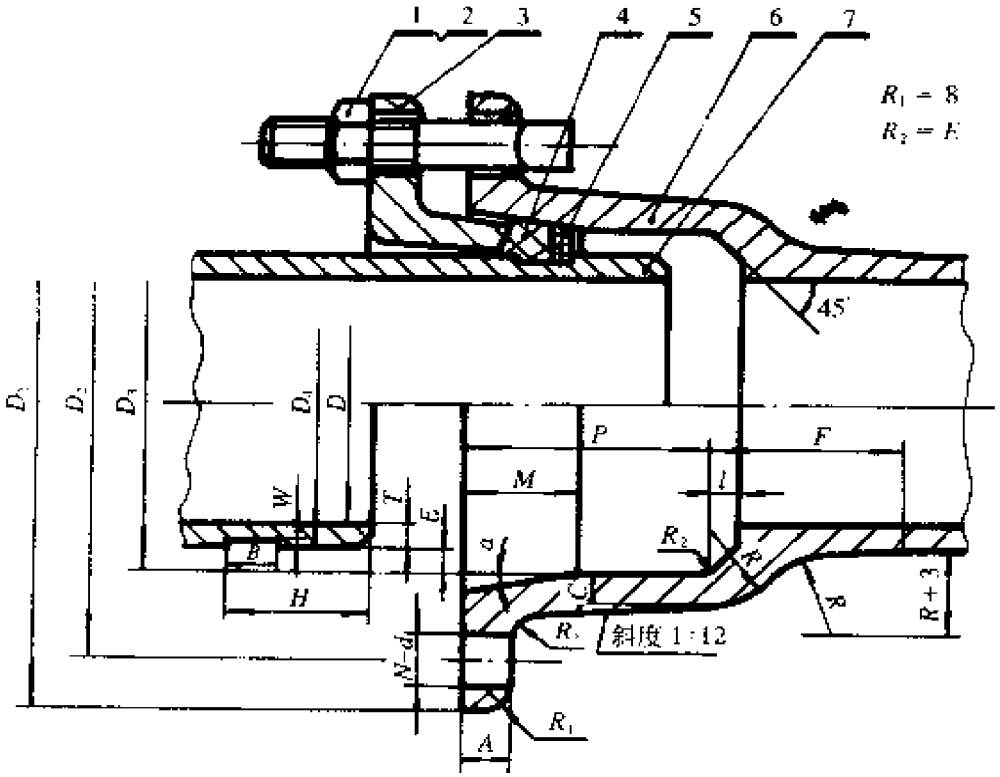


图 2－3　N 型胶圈机械接口

1—螺母；2—螺栓；3—压兰；4—胶圈；5—支承圈；6—管体承口；7—管体插口

表 2－18　柔性机械接口灰口铸铁管水压试验及力学试验

水压试验				力学试验		
公称直径 *DN* (mm)	试验压力（MPa）			公称直径 *DN* (mm)	管环抗弯强度 (N/mm^2)	表面硬度 HB
	LA	A	B			
≤450	2.0	2.5	3.0	≤300	≥333	连续铸铁管≤210
≥500	1.5	2.0	2.5	≥350	≥274	砂型铸铁管≤230

表 2－19　承插口尺寸允许偏差值（mm）

公称直径 *DN*	承口内径	插口外径	插口椭圆度
≤300	±1.5	±2.0	≤4.0
350～600	±2.0	±3.0	≤5.0

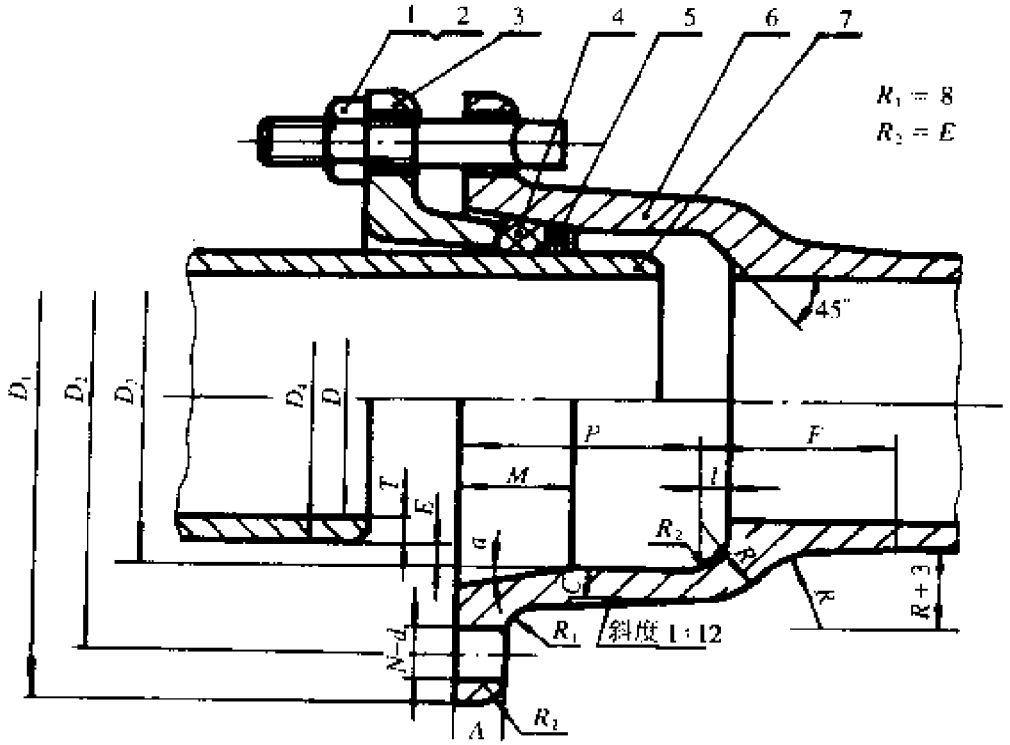


图 2－4　N_1 型胶圈机械接口

1—螺母；2—螺栓；3—压兰；4—胶圈；5—支承圈；6—管体承口；7—管体插口

表 2－20　N、N_1 型接口尺寸表

公称直径 DN (mm)	尺寸（mm）																
	承口内径 D_3	承口法兰盘外径 D_1	螺孔中心圆 D_2	A	C	P	l	F	R	a	M	B	W	H	螺栓孔	
															d	N(个)
100	138	250	210	19	12	95	10	75	32	10°	45	20	3	57	23	4
150	189	300	262	20	12	100	10	75	32	10°	45	20	3	57	23	6
200	240	350	312	21	13	100	11	77	33	10°	45	20	3	57	23	6
250	293.6	408	366	22	15	100	12	83	37	10°	45	20	3	57	23	6
300	344.8	466	420	23	16	100	13	85	38	10°	45	20	3	57	23	8
350	396	516	474	24	17	100	13	87	39	10°	45	20	3	57	23	10

续表

公称直径 DN (mm)	尺寸(mm)																
	承口内径 D_3	承口法兰盘外径 D_1	螺孔中心圆 D_2	A	C	P	l	F	R	a	M	B	W	H	螺栓孔	
															d	N(个)
400	447.6	570	526	25	18	100	14	89	40	10°	45	20	3	57	23	10
450	498.8	624	586	26	19	100	14	91	41	10°	45	20	3	57	23	12
500	552	674	632	27	21	100	15	97	45	10°	45	20	3	57	24	14
600	654.8	792	740	28	23	110	16	101	47	10°	45	20	3	57	24	16

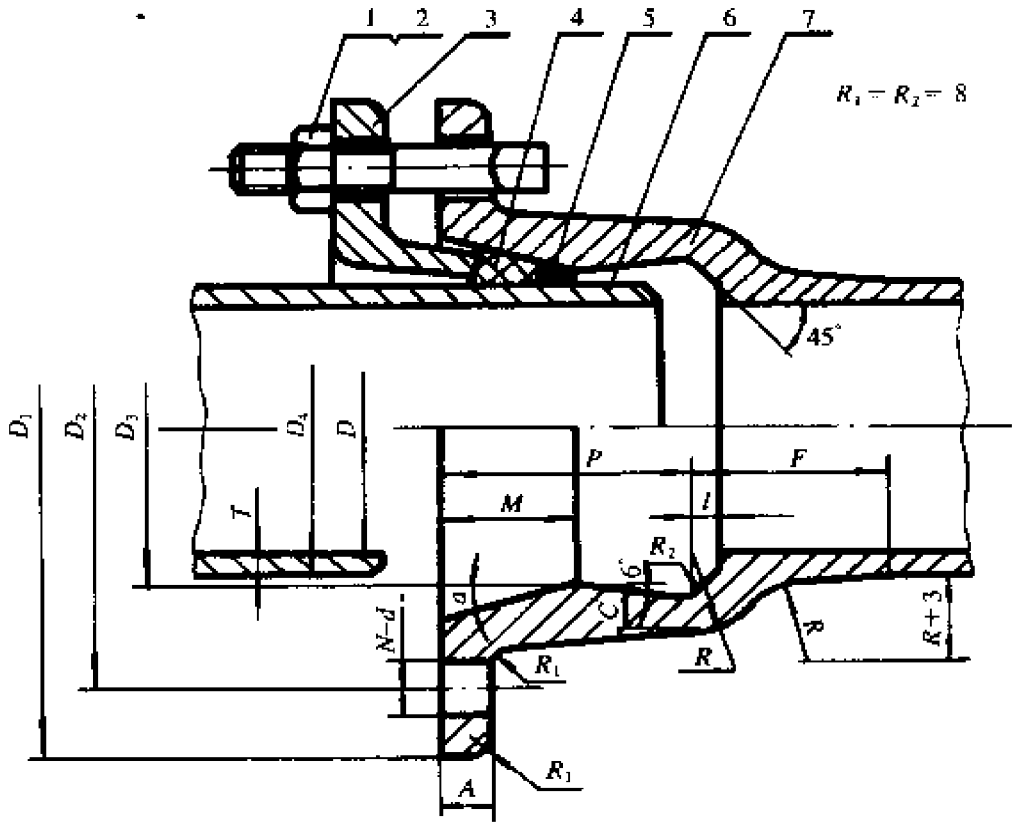


图 2－5　X 型胶圈机械接口

1—螺母；2—螺栓；3—压兰；4—胶圈；5—支承圈；6—管体插口；7—管体承口

表 2－21　X型接口尺寸表

公称直径 DN (mm)	尺寸(mm)												
	承口内径 D_3	法兰盘外径 D_1	螺孔中心圆 D_2	A	C	P	l	F	R	a	M	螺栓孔	
												d	N(个)
100	126	262	209	19	14	95	10	75	32	15°	50	23	4
150	177	313	260	20	14	100	10	75	32	15°	50	23	6
200	228	366	313	21	15	100	11	77	33	15°	50	23	6
250	279.6	418	365	22	15	100	12	83	37	15°	50	23	6
300	330.8	471	418	23	16	100	13	85	38	15°	50	23	8
350	382	524	471	24	17	100	13	87	39	15°	50	23	10
400	433.6	578	525	25	18	100	14	89	40	15°	50	23	12
450	484.8	638	586	26	19	100	14	91	41	15°	50	23	12
500	536	682	629	27	21	100	15	97	45	15°	55	24	14
600	638.8	792	740	28	23	110	16	101	47	15°	55	24	16

表 2－22　柔性机械接口灰口铸铁管壁厚及重量

公称口径 D_g (mm)	外径 D_4 (mm)	壁厚 T(mm)			承口凸部重量 (kg)	直部 1m 重量(kg)		
		LA级	A级	B级		LA级	A级	B级
100	118.0	9.0	9.0	9.0	11.5	22.2	22.2	22.2
150	169.0	9.0	9.2	10.0	15.5	32.6	33.3	36.0
200	220.0	9.2	10.1	11.0	20.6	43.9	48.0	52.0
250	271.6	10.0	11.0	12.0	29.2	59.2	64.8	70.5
300	322.8	10.8	11.9	13.0	36.2	76.2	83.7	91.1
350	374.0	11.7	12.8	14.0	42.7	95.9	104.6	114.0
400	425.6	12.5	13.8	15.0	52.5	116.8	128.5	139.3
450	476.8	13.3	14.7	16.0	62.1	139.4	153.7	166.8

续表

公称口径 D_g（mm）	外径 D_4（mm）	壁厚 T(mm)			承口凸部重量（kg）	直部 1m 重量(kg)		
		LA 级	A 级	B 级		LA 级	A 级	B 级
500	528.0	14.2	15.6	17.0	74.0	165.0	180.8	196.5
600	630.8	15.8	17.4	19.0	100.6	219.8	241.4	262.9

公称口径 D_g（mm）	有效长度 L(mm)								
	4 000			5 000			6 000		
	总重量(kg)								
	LA 级	A 级	B 级	LA 级	A 级	B 级	LA 级	A 级	B 级
100	100	100	100	123	123	123	145	145	145
150	146	149	160	179	182	196	211	215	232
200	196	213	229	240	261	281	284	309	333
250	266	288	311	325	353	382	384	418	454
300	341	371	401	417	455	492	493	538	583
350	426	461	499	522	566	613	618	670	723
400	520	567	670	637	695	809	753	824	888
450	620	677	729	759	831	896	899	984	1060
500	784	797	860	899	978	1060	1070	1160	1250
600	980	1070	1150	1200	1310	1420	1420	1550	1680

注：①计算重量时，铸铁相对密度采用 7.20。

②总重量 = 直部 1 米重量 × 有效长度 + 承口凸部重量（计算结果四舍五入，保留三位有效数字）。

4. 梯唇型橡胶圈接口铸铁管。国家标准代号为 GB8714—88，该管是适用于输水及煤气用的连续铸铁管。该接口是承插式接口，在接口中填入梯唇型橡胶密封圈，该密封圈前大后小，在插口进入后，密封圈紧紧压在承插口之间起到密封作用。它不再用压兰和螺栓压紧。该管按壁厚也分 LA、A、B 三

级，其力学性能和水压试验要求与柔性机械接口灰口铸铁管一样。该管承插口形状、尺寸及管道规格重量见图 2－6、表 2－23。

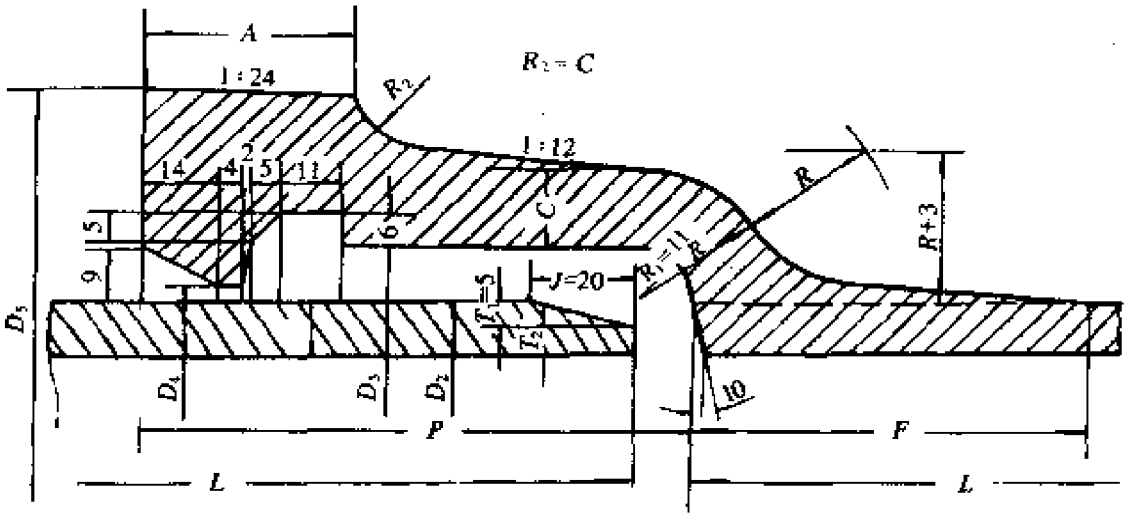


图 2－6　梯唇型橡胶圈接口铸铁管

表 2－23　梯唇型橡胶圈接口铸铁管壁厚及重量

公称直径 DN (mm)	外径 D_2 (mm)	壁厚 T(mm)			承口尺寸 mm							
		LA级	A级	B级	D_3	D_4	D_5	A	C	P	F	R
75	93.0	9.0	9.0	9.0	115.0	101	169.0	36	14	90	70	25
100	118.0	9.0	9.0	9.0	140.0	126	194.0	36	14	95	70	25
150	169.0	9.0	9.2	10.0	191.0	177	245.0	36	14	100	70	25
200	220	9.2	10.1	11.0	242.0	228	300.0	38	15	100	71	26
250	271.6	10.0	11.0	12.0	293.6	279.6	375.6	38	15	105	73	26
300	322.8	10.8	11.9	13.0	344.8	330.8	410.8	38	16	105	75	27
400	425.6	12.5	13.8	15.0	447.6	433.6	519.6	40	18	110	78	29
500	528.0	14.2	15.6	17.0	550.0	536	628.6	40	19	115	82	30
600	630.8	15.8	17.4	19.0	652.8	638.6	736.8	42	20	120	84	31

续表

公称直径 DN (mm)	重量(kg)				有效长度 L(mm)						橡胶圈工作直径 D_0 (mm)
	承口凸部	直部 1m			5 000			6 000			
					总重量(kg)						
		LA级	A级	B级	LA级	A级	B级	LA级	A级	B级	
75	6.69	17.1	17.1	17.1	92	92	92	109	109	109	116.0
100	8.28	22.19	22.19	22.19	119	119	119	141	141	141	141.0
150	11.42	32.57	33.25	35.97	174	178	191	207	211	227	193.0
200	15.46	43.87	47.95	52.00	235	255	275	279	308	327	244.5
250	19.89	59.17	64.84	70.46	316	344	372	375	409	443	297.0
300	24.39	76.22	83.69	91.10	405	443	480	482	527	571	348.5
400	36.45	116.8	128.54	139.31	620	679	733	737	808	872	452.0
500	50.14	165.03	180.81	196.50	875	954	1 033	1 040	1 135	1 229	556.0
600	65.00	219.79	241.42	262.93	1 165	1 273	1 380	1 384	1 514	1 643	659.5

注：①计算重量时，铸铁相对密度采用 7.2。

②总重量 = 承口部重量 + 直部重量。计算结果，按数字修约规则，保留整数。

③胶圈工作直径 $D_0 = 1.01D_3$(计算结果取整到 0.5mm)。

5. 离心铸造球墨铸铁管，国家标准代号为 GB13295—91。该管道是适用于输送水、煤气及其他流体用的球墨铸铁管道。该管均采用柔性接口，按接口型式分为机械式、滑入式两类。机械接口型式又分为 N_1 型、X 型和 S 型三种，滑入式接口型式为 T 型。球墨铸铁直管的标准壁厚 T 按公称直径 DN 的一次函数式计算：

$$T = K(0.5 + 0.001DN)$$

式中 K 为系数，取 8、9、10、12。按 K 值的取值不同其壁厚分别为 K8 级、K9 级、K10 级、K12 级。在订货时如不注明级别均按 K9 级供货。对于 DN = 100～200mm 的直管，管壁计算式采用 $T = 5.8 + 0.003DN$，但最小壁厚为 6mm。对球墨铸铁管出厂前进行的水压试验和力学性能试验见表 2－24、表 2－25。各种型式承插口尺寸允许偏差见表 2－26。接口型式和尺寸，N_1、X 型接口与灰口铸铁管的 N1、X 型接口尺寸相同，S 型和 T 型接口的型式和尺寸分别见图 2－7、图 2－8，和表 2－27、表 2－28，N_1、X、S、T 型接口球铁管规格重量分别见表 2－29、表 2－30、表 2－31。

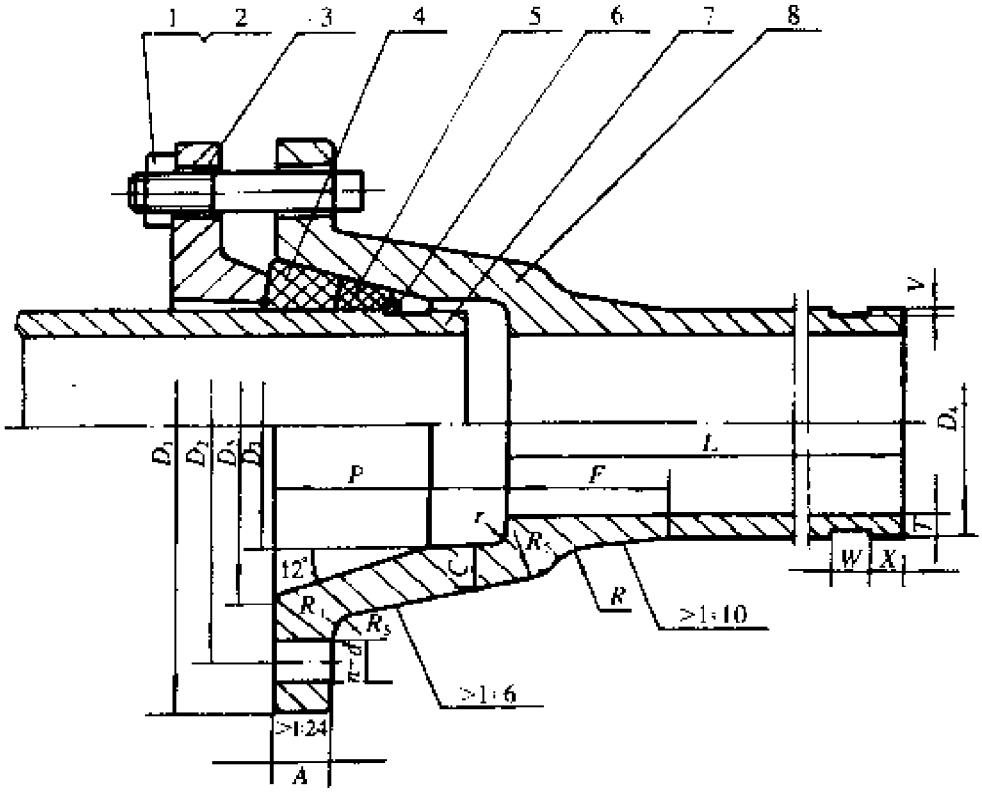


图 2－7　S 型接口

1—螺母；2—螺栓；3—压兰；4—密封圈；5—隔离圈；6—支撑圈；7—管体插口；8—管体承口

表 2－24　球墨铸铁管水压试验

公称直径 *DN*（mm）	试验压力(MPa)				
	K8	K9	K10	K12	最高试验压力
≤300	4	5	5	5	10
350～600	3.2	4	5	7.2	8
700～1 000	2.5	3.2	4	6	6
1 200	1.8	2.5	3.2	4	4

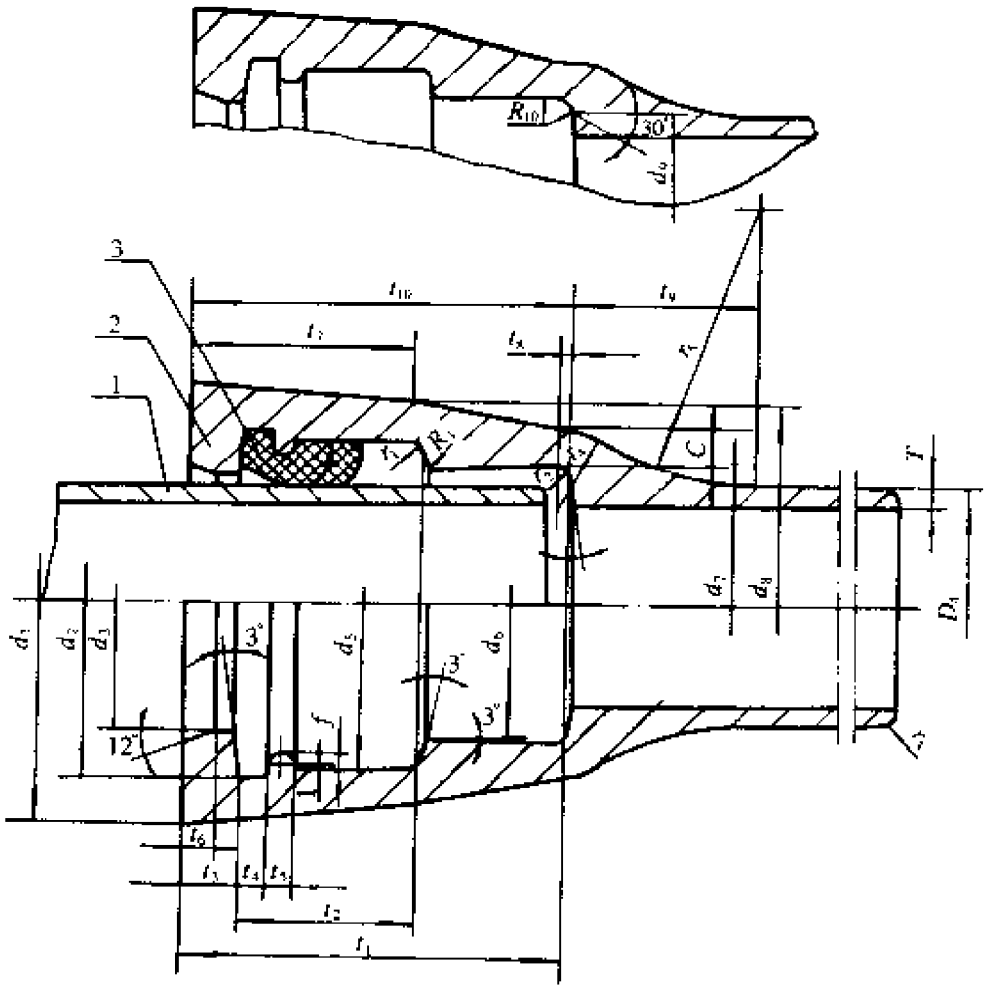


图 2－8　T 型接口

1—插口；2—承口；3—胶圈

表 2－25　球墨铸铁管力学性能要求

公称直径 *DN*（mm）	抗拉强度 σ_b（MPa）	屈服强度 $\sigma_{0.2}$（MPa）	伸长率 δ（%）	表面硬度 HBS
100～1 000	≥420	≥300	≥10	≤230
1 200			≥7	

表 2－26　N_1、X、S 型接口的承口内径、插口外径偏差规定(mm)

公称直径	承口内径	插口外径
≤300	+2 −1	+1 −3
350～700	−3 −1	+1 −4

表 2－27　S 型接口尺寸表(mm)

公称直径 DN	承口尺寸											插口尺寸				螺栓孔	
	法兰盘外径 D_1	螺孔中心圆直径 D_2	承口内径 D_3	承口大径 D_5	A	C	P	F	r	R_5	R	外径 D_4	V	W	X	d	n(个)
100	252	210	122	150	18	12	90	65	5	23	45	118	$1.5^{+0}_{-1.2}$	20	10	23	4
150	297	254	173	201			95		6	24		169					6
200	365	320	226	254		13	100	70	10	25	55	220					
250	418	366	278	306	21			75				271.6					
300	465	416	330	359		14	105	80	15	26		322.8	$2^{+0}_{-1.5}$	25	15		8
350	517	475	382	411								374					
400	577	530	433.6	463	24	15	110					425.6					12
500	678	630	536	567		16	115	85	18	28		528					
600	792	740	638.8	671	26					29	66	630.8				24	14
700	910	854	741	775		17	120	95		30		733					16