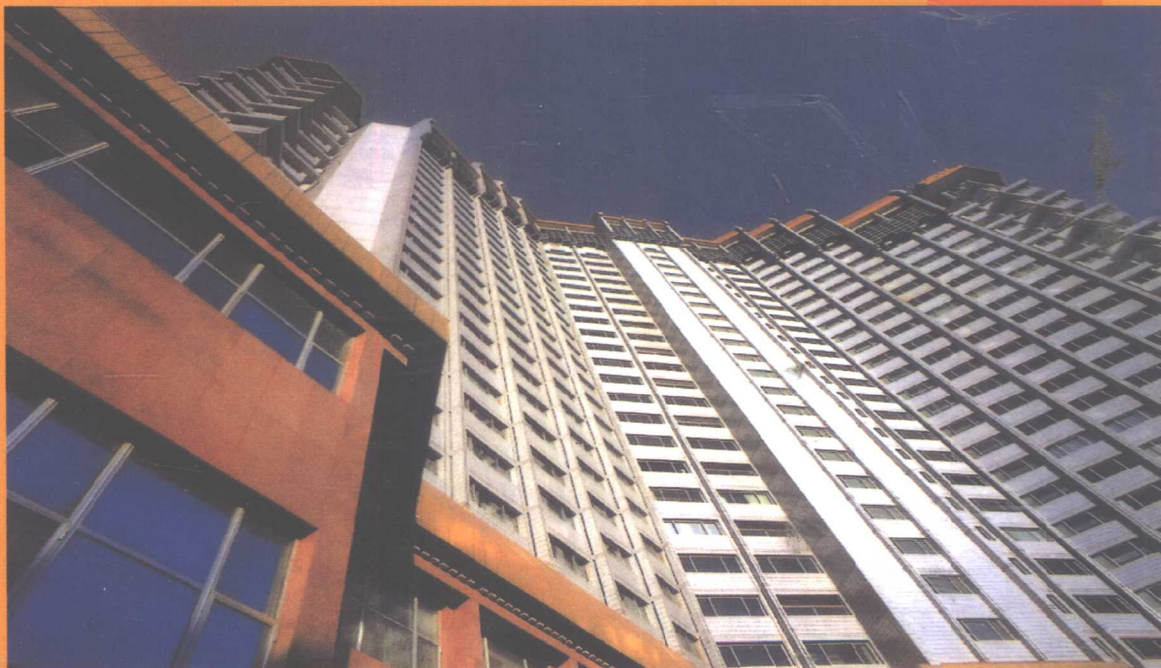


● 中国建筑工业出版社



住宅设备安装 与质量通病防治

● 陈御平 主编

住宅设备安装与质量通病防治

陈御平 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

住宅设备安装与质量通病防治/陈御平主编. —北京:
中国建筑工业出版社, 2001
ISBN 7-112-04860-5

I. 住… II. 陈… III. ①住宅设备—安装②住宅
设备—安装—质量控制 IV. TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 071590 号

本书共分两篇,在第一篇“住宅室内管道及设备安装工程”中,详细介绍了管道工程基础知识、管材及附件、主要施工工具、管道加工、UPVC 塑料管道安装、给排水管道安装、卫生洁具安装、采暖管道安装、燃气管道安装、消防管道安装等;在第二篇“住宅室内电气设备安装工程”中,详细介绍了电工基础、常用电工仪表、电线管配管安装、电话管道及盒箱安装、电力变压器安装、高低压配电柜安装、防雷接地安装等。本书在详细介绍安装工艺及技术要求的同时,还介绍了质量通病及防治措施。

* * *

责任编辑 周世明

住宅设备安装与质量通病防治

陈御平 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

中国科学院印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 22 1/2 字数: 546 千字

2001 年 12 月第一版 2001 年 12 月第一次印刷

印数: 1—4,000 册 定价: 37.00 元

ISBN 7-112-04860-5

TU · 4337 (10339)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

前 言

住宅室内管道、设备及电气照明、动力设备安装工程，适用于从事本专业的施工人员阅读。从基础知识，材料与机具的使用，施工准备，工艺程序，质量标准，成品保护，应注意的质量问题及防治措施等进行阐述。因此，具有指导施工人员根据国家施工及验收规范，质量检验、评定标准和相关的规程、规定要求，从事施工管理和施工操作，提高技术素质，促进施工质量达到预期的质量目标。

本书主要编写人员：陈御平 高建春 曹雪菲 蔡鹏辉 张 伟
主 编：陈御平

本书编写限于水平，若有不妥之处，请读者提出宝贵意见，以便修订。

11/11/13

目 录

●第一篇 住宅室内管道及设备安装工程

第一章 管道工程基础知识.....	3
第一节 流速与流量.....	3
第二节 流体的温度和压力.....	3
第三节 阻力和扬程.....	4
第二章 管道工程管材及附件.....	6
第一节 钢管及其附件的通用标准.....	6
第二节 管材及附件.....	7
第三节 阀门	38
第四节 辅助材料	47
第三章 管道工程主要施工工具	51
第一节 常用手工工具	51
第二节 管道切割工具	52
第三节 套丝工具	56
第四节 弯管工具	58
第四章 管道加工	64
第一节 概述	64
第二节 钢管切断	64
第三节 管螺纹加工	65
第四节 管子调直	66
第五节 弯管加工	67
第六节 管件制作	71
第五章 室内给排水硬聚氯乙烯 (UPVC) 管道安装	74
第一节 UPVC 排水管道的施工	74
第二节 UPVC 给水管道的施工	83
第三节 成品保护及应注意的质量问题	89
第六章 室内地下给水管道安装工程	90
第一节 室内地下给水管道安装施工准备	90
第二节 室内地下给水管道安装工程施工工艺	90
第三节 室内地下给水管道质量标准	93

第四节	室内地下管道安装工程成品保护	93
第五节	应注意的质量问题及防治措施	94
第七章	室内给水管道安装（地上部分）	96
第一节	室内给水管道安装（地上部分）施工准备	96
第二节	室内给水管道安装（地上部分）施工工艺	96
第三节	质量标准	100
第四节	给水管道成品保护与安全注意事项	102
第五节	应注意的质量问题及防治措施	102
第八章	卫生洁具安装工程	104
第一节	卫生洁具安装工程施工准备	104
第二节	卫生洁具安装工程施工工艺	104
第三节	卫生洁具的成品保护	116
第四节	卫生洁具的质量标准	116
第五节	应注意的质量问题及防治措施	117
第九章	住宅室内采暖管道安装工程	118
第一节	室内采暖管道安装工程施工准备	118
第二节	室内采暖管道支架的制作与安装	118
第三节	采暖干管的安装	121
第四节	采暖立、支管的安装	126
第五节	采暖管道安装质量要求和质量问题及防治措施	127
第六节	管道安装的成品保护	128
第七节	散热器的安装	129
第八节	室内采暖管道的防腐	132
第九节	室内采暖管道的保温	133
第十章	室内燃气管道安装工程	138
第一节	施工准备	138
第二节	室内燃气管道及设备安装	139
第三节	质量标准	146
第四节	应注意的质量问题及防治措施	148
第十一章	室内消防管道安装工程	149
第一节	消防设备安装施工工艺	149
第二节	质量标准	153
第三节	自动喷水灭火系统安装	154
第四节	系统调试	164
第五节	质量标准与成品保护	165
第六节	消火栓系统的安装	165
第七节	系统调试	168
第八节	质量标准和成品保护	169
第九节	应注意的质量问题及防治措施	169

●第二篇 住宅室内电气设备安装工程

第一章 电工基础	173
第一节 电路	173
第二节 电磁电路	178
第三节 住宅工程的基本供电方式	183
第二章 常用电工仪表	188
第一节 仪表的分类	188
第二节 常用电工仪表的测量	189
第三章 厚壁金属电线管配管安装工程	197
第一节 厚壁金属电线管配管施工准备	197
第二节 厚壁金属电线管配管工程施工程序	198
第三节 质量标准	206
第四节 施工中应注意的质量问题及防治措施	207
第四章 薄壁金属电线管的配管安装工程	209
第一节 施工准备	209
第二节 薄壁金属电线管配管工程施工程序	209
第三节 套接紧定式镀锌钢管 (JDG) 施工程序	217
第四节 质量标准	219
第五节 应注意的质量问题及防治措施	220
第五章 扣压式金属电气导管配管工程	222
第一节 扣压式金属电气导管配管工程施工准备	222
第二节 扣压式薄壁钢管暗敷设工艺程序	233
第三节 扣压式薄壁钢管明敷设工艺程序	237
第四节 质量标准	239
第五节 扣压式薄壁钢管应注意的质量问题及防治措施	240
第六章 普里卡金属软管配管工程	243
第一节 普里卡金属软管配管工程施工准备	243
第二节 可挠金属电线保护管暗敷设工艺程序	245
第三节 可挠金属电线保护管明敷设工艺程序	248
第四节 质量标准	250
第五节 可挠金属电线保护管应注意的质量问题及防治措施	251
第七章 阻燃型 PVC 塑料管暗敷设工程	253
第一节 阻燃型 PVC 塑料管暗敷设施工准备	253
第二节 阻燃型 PVC 塑料管暗敷设工艺程序	254
第三节 质量标准	256
第四节 应注意的质量问题及防治措施	257
第五节 成品保护	258

第六节	阻燃型 PVC 塑料管竣工核验资料	258
第八章	阻燃型 PVC 塑料线槽明敷设工程	260
第一节	阻燃型 PVC 塑料线槽明敷设工程施工准备	260
第二节	阻燃型 PVC 塑料线槽明敷设工艺程序	261
第三节	质量标准	265
第四节	成品保护	265
第五节	应注意的质量问题及防治措施	266
第九章	金属线槽安装工程	267
第一节	金属线槽安装工程施工准备	267
第二节	金属线槽敷设工艺程序	268
第三节	质量标准	271
第四节	成品保护	271
第五节	应注意的质量问题及防治措施	272
第十章	住宅内配电箱（盘）安装工程	274
第一节	住宅内配电箱（盘）安装工程施工准备	274
第二节	住宅内配电箱（盘）安装工艺程序	275
第三节	质量标准	278
第四节	成品保护	278
第五节	应注意的质量问题及防治措施	278
第十一章	室内电话管道及盒、箱安装工程	280
第一节	室内电话管道及盒、箱安装工程施工准备	280
第二节	电话插座、组线箱安装施工程序	280
第三节	质量标准	281
第四节	成品保护	281
第五节	应注意的质量问题及防治措施	282
第十二章	电力变压器安装工程	283
第一节	环氧树脂干式电力变压器简介	283
第二节	电力变压器安装工程施工准备	283
第三节	电力变压器安装工程工艺程序	284
第四节	质量标准	287
第五节	成品保护	287
第六节	应注意的质量问题及防治措施	288
第十三章	封闭式插接母线安装	289
第一节	封闭式插接母线安装工程施工准备	289
第二节	封闭式插接母线安装工程施工程序	290
第三节	质量标准	294
第四节	成品保护	294
第五节	应注意的质量问题及防治措施	295

第十四章 高压配电柜安装工程	297
第一节 高压配电柜安装工程施工准备	297
第二节 高压配电柜安装工程施工程序	298
第三节 质量标准	301
第四节 成品保护	301
第五节 应注意的质量问题及防治措施	302
第十五章 低压成套配电柜及动力开关柜安装工程	303
第一节 低压成套配电柜及动力开关柜安装工程施工准备	303
第二节 低压成套配电柜及动力开关柜安装工程施工程序	304
第三节 质量标准	307
第四节 成品保护	308
第五节 应注意的质量问题及防治措施	308
第十六章 建筑物防雷接地基础知识及防雷接地安装工程	310
第一节 建筑物防雷接地基础知识	310
第二节 防雷接地安装工程施工准备	314
第三节 人工防雷接地装置施工工艺程序	315
第四节 自然接地装置安装工艺程序	317
第五节 接地干线安装工艺程序	318
第六节 防雷引下线敷设工艺程序	321
第七节 均压环(或避雷带)敷设工艺程序	323
第八节 避雷网敷设工艺程序	324
第九节 避雷针安装工艺程序	325
第十节 质量标准	327
第十一节 防雷接地的成品保护	327
第十二节 应注意的质量问题及防治措施	328
第十七章 电缆敷设安装工程	331
第一节 电缆敷设安装工程施工准备	331
第二节 直埋电缆敷设工艺程序	331
第三节 明敷设电缆工艺程序	333
第四节 电缆终端头制作通用工艺	334
第五节 10(6) kV 油纸绝缘电缆户内终端头制作	336
第六节 10(6) kV 油纸绝缘电缆中间头制作	338
第七节 1kV 纸绝缘铅包电缆头接头室内干封头制作方法	339
第八节 热收缩电缆终端头、热缩型中间头安装工程施工工艺	340
第九节 交联聚乙烯绝缘热收缩电缆中间接头施工工艺程序	345
第十节 质量标准	347
第十一节 电缆敷设及安装工程施工工程应注意的质量问题及防治措施	348
参考文献	350

●第一篇

住宅室内管道及设备安装工程

第一章 管道工程基础知识

第一节 流速与流量

一、元流和总流

如图 1-1-1 所示,在流体运动的空间内,任取封闭曲线 s ,沿曲线 s 作无数条流线,这些流线所组成的管状流面称为流管,流管以内的流动总体称为流束。把面积为 dA 的微小流束称为元流。面积为 A 的流束是无数条元流的总和,称为总流。工程上的管流一般为总流。

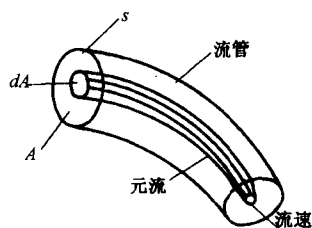


图 1-1-1 元流和总流示意图

二、流量

体积流量和重量流量:

1. 流体运动时,单位时间内通过元流或总流过流截面的流体体积,称为体积流量。常用单位为“ m^3/s ”。用符号 Q 表示。

2. 在工程上,常用到重力流量的概念。单位时间内通过元流或总流过流截面的流体重力。常用单位为“ N/S ”。用符号 G 表示。

3. 总流的重量流量等于流体的容重 (P) 与体积流量的乘积。即 $G = P \cdot Q$ 。

三、流速

这里只介绍断面平均流速,以符号 V 表示。它是一种理想的流速,假定在单位时间内,过流截面上各流体质点的流速都相等,按此流速计算的流量,恰好等于过流断面上各流体质点以它们的真实流速所通过的流量。即

$$Q = V \cdot A$$

式中 Q ——流体的体积流量 (m^3/s);

V ——断面平均流速 (m/s);

A ——总流过流断面面积 (m^2)。

第二节 流体的温度和压力

一、温度与温标

1. 温度 标志物体冷热程度的参数称为温度。

2. 温标 温度的数量标志称为温度标尺,简称温标。

(1) 理论温标为热力学温标或绝对温标,符号为 T ,单位为开尔文 (K)。以水的三相点热力学温度为基本定点,定为 273.16K ,于是 1K 就是水三相点温度的 $1/273.16$ 。

(2) 实用温标为摄氏温标,符号为 t ,单位为 $^{\circ}\text{C}$ 。每 1°C 与热力学温度的每 1K 完全相同。

但两种温标的起点不同,水的三相点摄氏温度 $t = 0.01\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。水的冰点为 0°C ,沸点为 100°C 。

(3) 热力学温标与摄氏温标的换算,在工程上取 $T = 273\text{K}$ 已足够准确,即

$$t = T - 273$$

$$T = 273 + t$$

热力学温标与摄氏温标的温度差的差值相等,即

$$\Delta T = \Delta t$$

二、压力

1. 流体作用于容器单位面积上的垂直作用力称为压力。
2. 压力单位在国际单位中,规定 1m^2 表面上作用 1 牛顿 (N) 力时的压力为 1 帕斯卡 (Pa)。

第三节 阻力和扬程

一、阻力

管道中的流体运动过程中,必须要克服各种阻力,才能从一个位置运动到另一个位置,因此流体运动过程中必有能量的损失。流体需克服的阻力种类主要有以下两种。

(一) 沿程阻力与沿程阻力损失

1. 在边壁沿程不变的管段上,流速也基本上是沿程不变的,流动阻力只有沿程不变的切应力,称沿程阻力或称为摩擦阻力。
2. 克服沿程阻力引起的能量损失,称为沿程阻力损失或摩擦阻力损失。沿程阻力损失以 Pa 表示。

3. 沿程损失与管径、长度等因素有关。管程越长,沿程阻力损失也越大。

(二) 局部阻力与局部阻力损失

1. 在边界急剧变化的区域,由于出现了旋涡区和流速分布改组,流动阻力大大增加,这种阻力称为局部阻力。
2. 克服局部阻力而引起的能量损失称为局部阻力损失,简称局部损失。
3. 局部阻力损失主要与局部管件的形状有关,其作用范围一般很小。

不难看出,单位重量流体在整个管路中的总的阻力损失应等于各管段的沿程阻力损失与各管件的局部阻力损失的总和,即

$$h_w = \sum h_f + \sum h_j$$

式中 h_w ——管路上的总阻力损失 (Pa);

$\sum h_f$ ——管路的沿程阻力损失之和 (Pa);

$\sum h_j$ ——管路的局部阻力损失之和 (Pa)。

二、扬程

扬程是指单位重量流体通过泵加压以后所获得的能量。水泵的扬程以符号 H 表示,单位为 MPa,计算如下式表示

$$H = Z + \frac{v^2}{2g} + h_w$$

式中 H ——水泵产生的总扬程 (Pa);
 Z ——水泵对单位重量流体所提供的位能 (Pa);
 $\frac{v^2}{zg}$ ——水泵对单位重量流体所提供的动能 (Pa);
 h_w ——由于流动阻力, 单位重量流体产生的阻力损失 (Pa)。

第二章 管道工程管材及附件

第一节 钢管及其附件的通用标准

管道是各种建筑物必不可少的组成部分,冷热水、蒸汽、煤气以及其他各种流体能源都是通过管道输送,供人们使用。管道一般由管子和管件组成,它们通常称为通用材料。通用材料应符合国家统一的规定标准,便于制造和选用。无论是制造厂、加工厂、设计部门或施工单位都必须遵守通用标准。管子及管子附件的通用标准主要是指公称直径(DN)、公称压力(PN)、试验压力和工作压力以及管螺纹的标准等。对这几种标准分述如下:

一、公称直径

公称直径是管子和管子附件的公称直径,并非真实内径。同规格的管子外径都相等,但对各种不同工作压力要选用不同壁厚的管子,压力大则选用管壁较厚,否则选用较小壁厚内径也就随壁厚变化而不同。公称直径用符号 DN 表示,符号后面注明尺寸,例如 $DN100$,即公称直径为 100mm 的管子。焊接钢管用公称直径表示,无缝钢管则用外径乘壁厚表示。

二、公称压力、试验压力和工作压力

公称压力是生产管子和附件强度方面的标准,不同的材料承受压力的等级不同。因此不同材质的管子和附件的试验压力和工作压力也有所区别。

公称压力是在一级温度(200°C)下的工作压力,以 PN 表示,其后注明压力数值, P 代表压力, N 是代表公称。

试验压力是在常温下检验管子和附件机械强度及严密性能的压力标准。即通常水压试验的压力标准。试验压力以 P_s 表示。水压试验采用常温下的自来水,试验压力取值按有关现行国家规范执行。

工作压力是指管道内流动介质的工作压力,用字母 P 表示。输送热水、过热水和蒸汽的热力管道和附件,由于温度升高而产生热应力,使金属材料机械强度降低,因而承压能力随着温度升高而降低,所以热力管道的工作压力随着工作温度提高而应减小其最大允许值。

三、管螺纹标准

为了便于通用附件的应用,对螺纹连接的管子及管子附件以及其他采用螺纹连接的机器设备接头的螺纹规定了统一标准。即螺纹的齿形及尺寸标准。表 1-2-1 和图 1-2-1 所示。这种螺纹的齿形及尺寸对圆锥状螺纹与圆柱管螺纹都适用。在一般情况下,钢管采用圆锥状螺纹,管子附件、配件的管接口采用圆柱管螺纹。

管螺纹齿形尺寸 表 1-2-1		
螺纹理论高度	t_0	$0.96049 \cdot S$
螺纹工作高度	t_1	$0.64033 \cdot S$
圆弧半径	r	$0.13733 \cdot S$
倾斜角	φ	$1^\circ 47' 24''$
斜 度	$2\text{tg}\varphi$	$1:16$

注：S 为螺距。

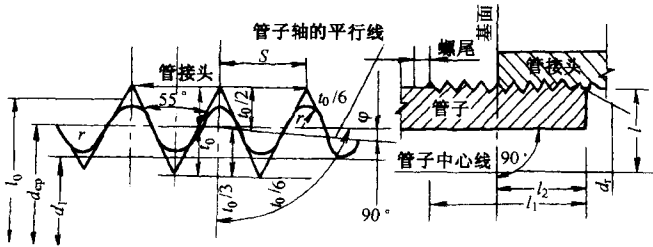


图 1-2-1 管螺纹齿形尺寸图

第二节 管 材 及 附 件

住宅室内给排水工程常用的给水管材及附件和排水管材及配件，下面分别介绍：

一、常用给水管道及管件规格

(一) 钢管及管件

1. 低压焊接钢管及镀锌焊接钢管规格见表 1-2-2 所示。

低压焊接钢管及镀锌钢管规格 表 1-2-2

DN		外径 (mm)		普通钢管			加厚钢管		
(mm)	(in)	外径	允许偏差	壁 厚		单位重量 (kg/m)	壁 厚		单位重量 (kg/m)
				公称尺寸 (mm)	允许 偏差		公称尺寸 (mm)	允许偏差	
6	1/8	10	±0.50% ~ ±1%	2.06	12% ~ 15%	0.39	2.5	12% ~ 15%	0.46
8	1/4	13.5		2.25		0.62	2.75		0.73
10	3/8	17.0		2.25		0.82	2.75		0.97
15	1/2	21.3		2.75		1.26	3.25		1.45
20	3/4	26.8		2.75		1.63	3.50		2.01
25	1	33.5		3.25		2.42	4.00		2.91
32	1 1/4	42.3		3.25		3.13	4.00		3.78
40	1 1/2	48.0		3.50		3.84	4.25		4.58
50	2	60.0		3.50		4.88	4.50		6.16
65	2 1/2	75.5		3.75		6.64	4.50		7.88
80	3	88.5		4.00		8.34	4.75		9.81
100	4	114.0		4.00		10.85	5.00		13.44
125	5	140.0		4.50		15.04	5.50		18.24
150	6	165.0		4.50		17.81	5.50		21.63

2. 埋弧焊接低压螺旋钢管规格见表 1-2-3 所示。

埋弧焊接低压螺旋钢管规格

表 1-2-3

外径 D_w (mm)	公 称 壁 厚 t (mm)								
	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	理 论 重 量 (kg/m)								
219.1	26.90	32.03	37.11	42.15	47.13				
244.5	30.03	35.79	41.50	47.16	52.77				
273.0	33.55	40.01	46.42	52.78	59.10				
323.9		47.54	55.21	62.82	70.39				
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	142.85
508		74.78	86.99	99.15	111.25	123.31	135.52	147.29	159.20
(529)		77.89	90.61	103.29	115.92	128.49	141.02	153.50	165.93
559		82.33	95.79	109.21	122.57	135.89	149.16	162.38	175.55
610		89.87	104.60	119.27	133.89	148.47	162.99	177.47	191.90
(630)		92.83	108.05	123.22	138.33	153.40	168.42	183.39	198.31
660		97.27	113.23	129.13	144.99	160.80	176.56	192.27	207.93

3. 高频焊接低压螺旋钢管规格见表 1-2-4 所示。

螺旋缝高频焊接钢管规格

表 1-2-4

外径 D_w (mm)	公 称 壁 厚 t (mm)				
	4	5	6	7	8
	理 论 重 量 G (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
(377)			54.90	63.87	72.80
406.4			59.25	68.95	78.60

4. 直缝焊接钢管规格见表 1-2-5 所示。