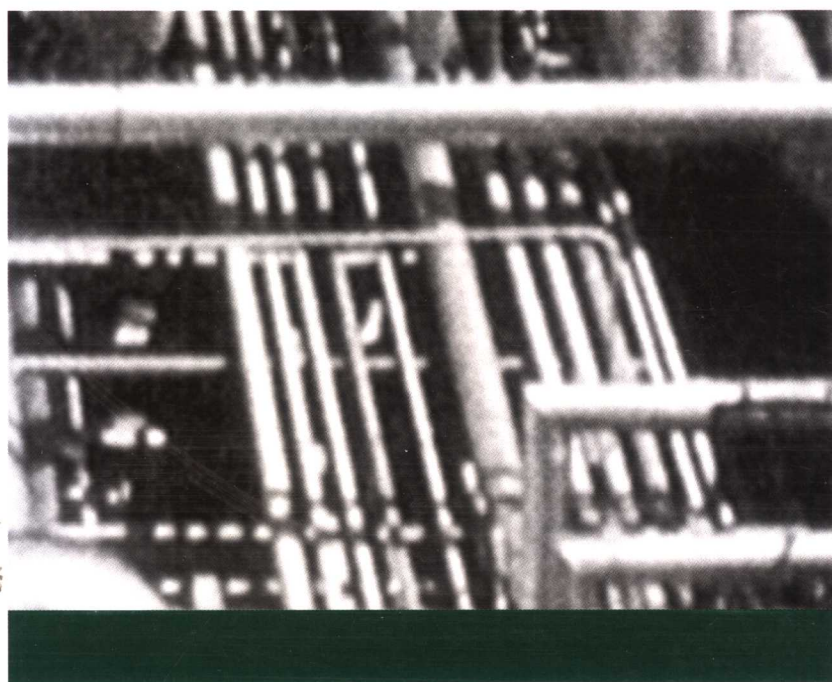


邢丽贞 主编 陈文兵 孔 进 副主编

市政管道施工技术



Chemical Industry Press



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

市政管道施工技术

邢丽贞 主编
陈文兵 孔进 副主编



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

市政管道施工技术/邢丽贞主编. —北京: 化学工业出版社, 2004. 6
ISBN 7-5025-5692-3

I. 市… II. 邢… III. 管道-市政工程-工程施工-施工技术 IV. TU990.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 070751 号

市政管道施工技术

邢丽贞 主编

陈文兵 孔进 副主编

责任编辑: 张兴辉

责任校对: 李 林 李 军

封面设计: 于 兵

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行

工业装备与信息工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

北京市彩桥印刷厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 19½ 字数 477 千字

2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5692-3/TH·210

定 价: 40.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

城市用水、燃气与采暖以及雨污水的排除，都离不开管道系统。城市市政管道是城市的重要基础设施，其施工质量关系到工业生产与千家万户的生活质量，所以市政管道的施工技术与管理系统的运行维护在城市建设中占有非常重要的地位。

近年来随着管道材料、防腐保温材料的发展以及工业化、机械化水平的提高，管道工程施工技术有很大的发展。《市政管道施工技术》一书是在总结多年实践经验的基础上，依据国家现行相关标准及规范编写而成的，内容包括了市政管道材料、设备以及施工的全过程，涉及室外给水排水管道、热力管道和燃气管道的施工安装、质量检验以及管道系统的运行维护等内容。

本书文字叙述力求精练，尽可能以图、表的形式表述专业内容，直观、深入浅出、可读性强。

本书依据最新的工程设计规范与工程质量验收标准编写，内容新颖，并注意结合工程实际，实用性强，可供从事给水排水工程、供热工程、燃气工程等市政工程建设的设计人员、施工人员、监理人员和管理人员参考。

本书由邢丽贞主编，陈文兵、孔进副主编，其他编写人员还有李刚、李飞、安莹、郭念峰、王洪波、于军亭、李梅、郑勇、杨红红、姜海英、王卫华、王爱军、周海东、陆勇、郭忠赞、史忠亚、孔国辉、王珊珊、陈淑芬等。在本书编写过程中，还得到了许多专家和同行的帮助与支持，在此，我们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免出现缺点错误，敬请广大读者批评指正。

编者
2004年6月

内 容 提 要

本书根据最新的工程设计规范,内容新颖,并结合工程实际,注重施工方法及实践经验,并列举有相关的应用实例。全书系统介绍了给排水管道、热力管道和燃气管道的施工技术以及管网的维护管理经验。主要内容包括管材、管网附属设备、管道施工、管道防腐、管道保温、管道吹洗与消毒、质量检查、管道工程验收、管道系统维护与施工组织设计。

本书可供从事给水排水工程、供热工程、燃气工程等市政工程建设的设计人员、工程施工人员、工程监理人员和工程管理人员阅读,也可作为大专院校教师、本科生的教学参考用书。

目 录

第 1 章 管道材料	1
1.1 概述	1
1.1.1 管道的公称直径	1
1.1.2 管材的承压能力	1
1.1.3 对各类管材的要求	2
1.1.4 管道检验	5
1.2 钢管	9
1.2.1 钢材	9
1.2.2 钢管的品种和规格	9
1.2.3 钢管的选用	10
1.2.4 钢制管件	11
1.3 铸铁管材	12
1.3.1 灰铸铁管	12
1.3.2 球墨铸铁管	13
1.3.3 铸铁管件	14
1.4 塑料管	15
1.4.1 塑料管道的性质及分类	15
1.4.2 各类塑料管的特点	16
1.4.3 塑料管的存放和运输	21
1.4.4 塑料管阀门及管路附件	21
1.5 其他有色金属管材	22
1.5.1 铝及铝合金管材	22
1.5.2 铜及铜合金管材	22
1.6 钢筋混凝土管	22
1.6.1 自应力管	23
1.6.2 预应力管	23
1.7 混凝土管和陶土管	25
1.7.1 预制混凝土管	25
1.7.2 陶土管	26
第 2 章 管道设备	27
2.1 阀门的种类与型号	27
2.1.1 阀门的种类	27
2.1.2 阀门的型号	27
2.1.3 阀门的标志和识别涂漆	28

2.1.4	常用阀门	29
2.1.5	特定功能阀门	33
2.2	水暖常用设备	35
2.2.1	消火栓	35
2.2.2	补偿器	35
2.2.3	除污器	37
2.2.4	疏水器	37
2.3	燃气管网常用设备	39
2.3.1	分离除尘器	39
2.3.2	调压器	41
2.3.3	安全阀	43
2.3.4	补偿器	44
2.3.5	排水器	44
第3章	管道现场加工	45
3.1	焊接	45
3.1.1	焊接分类	45
3.1.2	焊接要求	45
3.1.3	焊接质量检查	48
3.1.4	气焊	49
3.1.5	手工电弧焊	51
3.2	管道的切割	53
3.2.1	锯割	53
3.2.2	凿切	53
3.2.3	刀割	54
3.2.4	气割	54
3.2.5	电动切割	56
3.3	卷管加工	56
3.3.1	卷管加工步骤	56
3.3.2	钢板卷管的质量标准	57
3.4	马蹄弯的展开及制作	57
3.4.1	直角马蹄弯的展开及制作	57
3.4.2	任意角度马蹄弯的展开及制作	58
3.5	焊接弯头的展开及制作	58
3.5.1	90°单节焊接弯头展开图	59
3.5.2	90°两节焊接弯头展开图	59
3.5.3	焊接弯头展开图的计算	60
3.5.4	焊接弯头的制作	62
3.6	大小头的展开及制作	62
3.6.1	同心大小头的展开	62
3.6.2	偏心大小头的展开	62

3.6.3 大小头的制作要求	63
3.7 三通管的展开及制作	64
3.7.1 同径正交三通管的展开及制作	64
3.7.2 异径正交三通管的展开及制作	65
3.7.3 同径斜交三通管的展开及制作	66
3.7.4 异径斜三通管的展开与制作	67
3.7.5 等径等角三通管的展开及制作	69
3.7.6 任意角度的等径三通管的展开及制作	69
第4章 土方工程	71
4.1 管道的测量放线工作	71
4.1.1 施工测量内容	71
4.1.2 管道放线	71
4.2 沟槽开挖	72
4.2.1 开挖断面形式	72
4.2.2 断面尺寸与开挖方法	73
4.3 沟壁支撑	77
4.3.1 支撑结构的作用	77
4.3.2 沟槽支撑的结构形式	78
4.3.3 常用支撑材料	79
4.3.4 支撑作业	81
4.3.5 支撑拆除	82
4.4 沟槽回填	82
4.4.1 沟槽回填的重要性	82
4.4.2 对回填土的要求	83
4.4.3 回填土施工	84
4.4.4 回填土注意事项	85
4.4.5 压实机械	86
4.5 特殊情况处理	86
4.5.1 土方施工塌方	86
4.5.2 流沙的处理	87
4.6 施工排水	88
4.6.1 明沟排水	88
4.6.2 轻型井点降水	89
4.6.3 管井井点降水	95
4.6.4 回灌井点	96
第5章 地基处理与管道基础	98
5.1 土质	98
5.1.1 地基土分类	98
5.1.2 土的工程分类	99
5.2 地基勘察	99

5.2.1	地基承载力	99
5.2.2	地基勘察	100
5.3	常见地基处理	101
5.3.1	管道施工中地基需处理的情况	101
5.3.2	地基加固方法	102
5.4	常见管道基础	105
5.4.1	砂土基础	106
5.4.2	混凝土枕基	106
5.4.3	混凝土带形基础	106
第6章	管道安装	108
6.1	地下管道敷设	108
6.1.1	下管	108
6.1.2	稳管	114
6.1.3	管道安装	117
6.1.4	阀门安装	120
6.1.5	管道回填土注意事项	121
6.2	管道接口形式	122
6.2.1	钢管连接方法	122
6.2.2	铸铁管连接方法	124
6.2.3	塑料管连接方法	129
6.2.4	钢筋混凝土管道的接口形式	132
6.3	热力管道安装	135
6.3.1	热力管道的特点	135
6.3.2	热力管道的安装要求	135
6.3.3	室外供热管道地下敷设	136
6.3.4	室外架空敷设管道安装	141
6.3.5	管道的支座与支吊架	143
6.3.6	管道热膨胀处理	146
6.3.7	其他附属器具安装	151
6.3.8	检查井及检查平台	151
6.4	燃气管道及其附属设备安装	152
6.4.1	燃气管道的布置	152
6.4.2	燃气管道安装	153
6.4.3	附属设备安装	154
6.5	给排水管道施工	155
6.5.1	管沟	155
6.5.2	给水管网上的支墩	156
6.5.3	给水管道上的设备井	159
6.5.4	排水管网附属构筑物	159
第7章	管道穿越障碍物的施工	161

7.1	顶管施工	161
7.1.1	顶管方法的选择	161
7.1.2	一般顶管程序	162
7.1.3	掘进顶管法	162
7.1.4	直接顶进法施工	171
7.1.5	套管人工顶进法	173
7.1.6	套管与基础同时顶进施工	173
7.1.7	顶管的质量要求、监测与校正	174
7.2	围堰施工与河面架空施工	177
7.2.1	管道过河方法的选择	177
7.2.2	围堰施工	177
7.2.3	河面修建架空管	179
7.2.4	桁架式架空管	180
7.2.5	拱管	181
7.3	管道穿越地裂带	182
7.3.1	穿越地裂带的措施与要求	182
7.3.2	燃气管道穿越地震带施工	183
第8章	管道保温与防腐	185
8.1	管道的保温	185
8.1.1	一般规定	185
8.1.2	绝热层施工要求	185
8.1.3	隔热材料	186
8.1.4	施工准备	187
8.1.5	保温结构的组成	187
8.1.6	保温层施工	188
8.1.7	防潮层施工	190
8.1.8	保护层施工	190
8.1.9	蒸汽直埋管道的保温	191
8.1.10	管件保温	192
8.1.11	保温工程质量要求	193
8.2	管道防腐	193
8.2.1	覆盖防腐蚀法	193
8.2.2	电化学防腐蚀法	198
8.3	管道内防腐	200
8.3.1	金属管水泥砂浆内防腐层	200
8.3.2	水泥砂浆防腐层施工工艺	201
8.3.3	刮管及补做防腐层的措施	203
第9章	管道试压、吹扫、清洗和消毒	206
9.1	水暖管道强度试验与严密性试验	206
9.1.1	管道试验压力	206

9.1.2	试验合格标准	206
9.1.3	水压试验设计	207
9.1.4	试验设备与注意事项	208
9.1.5	管道严密性试验	209
9.1.6	室外排水管道的闭水试验	210
9.1.7	UPVC 管道试压	211
9.1.8	热力管道的试压	212
9.1.9	阀件的强度和严密性试验	213
9.2	燃气管道的试压	214
9.2.1	气压试验一般规定	214
9.2.2	强度试验	215
9.2.3	严密性试验	216
9.3	管道冲洗与消毒	218
9.3.1	管道冲洗的一般规定	218
9.3.2	给水管道的冲洗	219
9.3.3	蒸汽管道的加热	220
9.3.4	蒸汽管道的冲洗	221
9.3.5	热水管的加热和冲洗	221
9.3.6	管道消毒	221
9.4	管道吹扫	222
9.4.1	吹扫方法	223
9.4.2	吹扫设备	224
第 10 章	管道改管工程	225
10.1	水暖管道改造	225
10.1.1	停水状态下引接分支管	225
10.1.2	不停水状态下引接分支管	227
10.2	燃气管道带气接管	230
10.2.1	带气接管方法与准备工作	230
10.2.2	制定方案	231
10.2.3	安全技术	232
10.2.4	停气降压	232
10.2.5	带气接管	233
第 11 章	管道检测与管道维护维修	236
11.1	常用测量仪表	236
11.1.1	压力测量仪表	236
11.1.2	温度测量仪器	237
11.1.3	流量测量仪表	239
11.2	巡线设备	241
11.2.1	管线寻测仪	241
11.2.2	听漏器	242

11.3 给水管道系统的维修和维护	243
11.3.1 概述	243
11.3.2 检漏	244
11.3.3 常用的维修材料	245
11.3.4 管道维修	247
11.3.5 维修地下管道时的土方开挖和回填	249
11.4 排水管渠系统的管理和养护	250
11.4.1 管理和养护的任务	250
11.4.2 排水管渠的疏通	250
11.4.3 排水管渠的修理	252
11.5 城市燃气管网的运行管理	252
11.5.1 基本任务	252
11.5.2 燃气管网运行的安全要求	253
11.5.3 管道腐蚀的检测	253
11.5.4 燃气管道的维修	256
11.5.5 管道阻塞及其消除	259
第12章 地下工程交叉施工	261
12.1 管道与管道交叉施工	261
12.1.1 一般原则	261
12.1.2 给水管道与其他管道交叉	261
12.1.3 热力管道与其他管道交叉施工	262
12.1.4 燃气管道与其他管道交叉	262
12.1.5 管道与构筑物交叉施工	262
12.2 两种管道交叉并同时施工	264
12.2.1 混凝土或钢筋混凝土预制圆形管道与钢管道或铸铁管道交叉	264
12.2.2 矩形管渠与管道交叉	264
12.2.3 排水管道与其上方的电缆管块交叉	265
第13章 管道工程质量检查与验收	266
13.1 管道工程验收	266
13.1.1 工程项目竣工验收程序	266
13.1.2 隐蔽工程验收	267
13.1.3 分项工程验收	272
13.1.4 竣工验收资料	272
13.2 管道安装工程质量评定	274
13.2.1 工程质量评定	274
13.2.2 工程质量评定的等级标准	274
13.2.3 管道工程中部分分项工程的质量检验评定标准和方法	276
13.2.4 管段工程综合评定标准	280
第14章 施工组织设计	281
14.1 施工前的准备工作	281

14.1.1	施工前的准备	281
14.1.2	施工中的临时设施	282
14.1.3	临时用水用电量计算	284
14.1.4	施工现场的防火与防爆	287
14.2	施工组织设计的分类和编制原则	288
14.2.1	施工组织设计的分类	288
14.2.2	编制施工组织设计的原则	288
14.3	施工组织总设计	289
14.3.1	施工组织总设计的编制程序	289
14.3.2	编制施工组织总设计的依据	289
14.3.3	施工组织总设计的内容和编制方法	289
14.4	单位工程施工组织设计	293
14.4.1	单位工程施工组织设计的编制程序	293
14.4.2	单位工程施工组织设计的依据	294
14.4.3	单位工程施工组织设计的内容和编制方法	294
参考文献		298

第1章 管道材料

1.1 概述

市政管道主要包括给水管道、污水管道、雨水管道以及热力管道与燃气管道等, 根据管道输送介质、压力, 管道的材料不尽相同。在市政建设中使用的压力管道通常有金属管道、钢筋混凝土管道和塑料管道或由上述三类管道通过特殊工艺加工结合在一起的复合管道等, 而排除污水和雨水通常采用重力流管道, 对管道的强度要求可以适当降低, 除上述管道可以采用外, 还可以采用混凝土管、陶土管、缸瓦管等。

1.1.1 管道的公称直径

我国管材的规格由国家标准(代号 GB 1047—1995)规定, 这对于生产使用有很大的方便。国外基本上没有国家标准, 都是各企业制定自己的企标, 例如对我国影响最深的日本久保田标准便是该企业的企标。

公称直径是为了使管道、管件和阀门之间具有互换性而规定的一种通用直径, 用符号 DN 表示, 单位是 mm。公称直径在我国曾用符号 D_g 表示, 国际通用 DN 表示, 符号后面用数字注明公称直径的数值, 如公称直径为 125mm 的管材表示为 $DN125$ 。公称直径是控制管材设计及制造规格的一种标准直径, 与管内径相接近。公称直径从 1~4 000mm 共分 65 个级别, 其中 6mm、10mm、15mm、20mm、25mm、40mm、50mm、80mm、100mm、150mm、200mm、250mm、300mm、350mm、400mm、450mm、500mm、600mm、700mm、800mm、900mm、1 000mm、1 100mm、1 200mm、1 300mm、1 400mm、1 500mm、1 600mm 等 28 个规格是工程上常用的通径规格。

管材及管件的 actual 生产制造规格如下:

- ① 阀门等附件, 其公称直径等于其实际内径;
- ② 内螺纹管件, 公称直径等于其内径;
- ③ 各种管材, 公称直径既不等于其实际内径, 也不等于其实际外径, 只是个名义直径。但无论管材的实际内径和外径的数值是多少, 只要其公称直径相同, 就可用相同公称直径的管件相连接, 具有通用性和互换性。

1.1.2 管材的承压能力

1.1.2.1 公称压力

一般以介质温度 200℃ 时, 管道或附件所能承受的压力作为耐压强度标准, 称为公称压力, 用符号 PN 表示。例如: 公称压力 1.6MPa, 应写作 $PN1.6$, 压力单位为兆帕 (MPa)。

我国管材公称压力的分级, 根据 GB 1048—90 规定, 共有 30 个级别: 0.05MPa、0.1MPa、0.25MPa、0.4MPa、0.6MPa、0.8MPa、1.0MPa、1.6MPa、2.0MPa、2.5MPa、4.0MPa、5.0MPa、6.3MPa、10.0MPa、15.0MPa、16.0MPa、20.0MPa、

25.0MPa、28.0MPa、32.0MPa、42.0MPa、50.0MPa、63.0MPa、80.0MPa、100.0MPa、125.0MPa、160.0MPa、200.0MPa、250.0MPa、335.0MPa。

1.1.2.2 试验压力

管材出厂前，为检验其机械强度和严密性能，一般以压力试验来确定，用来进行压力试验的压力标准，称为试验压力，以符号 p_s 表示。压力试验又分为水压试验和气压试验，试验压力一般为公称压力的 1.5~2 倍，这是在常温条件下制定的检验管材机械强度和严密性的标准。一般按国家标准规定的数值检验，也可根据下式计算取值：

$$p_s = \frac{200SR}{D_w - 2S} \quad (1-1)$$

式中 p_s —— 试验压力，MPa；

S —— 管材壁厚，mm；

R —— 允许应力，MPa；

D_w —— 管材允许应力，mm。

水压试验： $p_s = \text{设计工作压力} \times \text{试验的安全系数}$ （安装规范为 1.5 倍）；

气压试验： $p_s = \text{设计工作压力} \times \text{试验的安全系数}$ （安装规范为 1.25 倍）。

1.1.2.3 工作压力

管材不但承受介质的压力作用，同时还承受介质的温度作用。材料在不同温度条件下具有不同的机械强度，因而其允许承受的介质工作压力是随介质温度不同而不同。根据介质温度确定管材所承受压力的强度标准，称为工作压力，以符号 p_t 表示， t 用介质温度数值的 1/10 整数，例如 p_{20} 、 p_{30} …分别表示管材在介质温度为 200℃，300℃允许的工作压力。

对于碳素钢管材，工程上将其工作温度应用范围 0~450℃分为 8 级，每级的公称压力与工作压力的换算对应关系如下：

I 级温度为 0~20℃，工作压力 = 1.20 × 公称压力；

II 级温度为 20~200℃，工作压力 = 1.00 × 公称压力；

III 级温度为 200~250℃，工作压力 = 0.92 × 公称压力；

IV 级温度为 250~300℃，工作压力 = 0.82 × 公称压力；

V 级温度为 350~350℃，工作压力 = 0.73 × 公称压力；

VI 级温度为 350~400℃，工作压力 = 0.64 × 公称压力；

VII 级温度为 400~425℃，工作压力 = 0.58 × 公称压力；

VIII 级温度为 425~450℃，工作压力 = 0.45 × 公称压力。

1.1.3 对各类管材的要求

1.1.3.1 对给水管材的要求

选用给水管材应符合以下条件：①能承受所需的内压；②具备一定的抗外载荷能力；③长期输水后，内壁光滑，能保持相当好的输水能力；④与水接触不产生有毒物质，安装方便，维修简单；⑤耐腐蚀，使用年限长；⑥可就地取材，造价低。

除考虑上述条件之外，还应根据不同地区的特点和供应运输等条件进行综合比较。

目前在给水工程中常用的管材主要有铸铁管、球墨铸铁管、钢管和塑料管等，铜管因其价格偏高，仅在高级建筑室内给水中偶尔使用，而石棉水泥管因管身过脆极易损坏，特别在

有地震作用的地区，破损率极大，再加上可能存在致癌的影响，现在大多数国家已不采用，属于被逐步淘汰的品种。

1.1.3.2 对排水管材的要求

排水管道必须具有足够的强度，以承受外部的载荷和内部的水压；为了保证运输和施工中不致破裂，也必须使管道具有足够的强度。排水管道还应能抵抗污水中杂质的冲刷磨损，也应该具有抗腐蚀的能力，以免在污水或地下水的侵蚀作用下很快损坏。排水管道必须不透水，以防止污水渗出或地下水渗入。排水管道内壁应光滑，使水流阻力尽量减小，另外应就地取材，并考虑到快速施工的可能，尽量节省造价。

室外排水多采用预制的混凝土管和钢筋混凝土管；陶土管用黏土成形经焙烧而成，表面无釉，一般用于浅埋的排水管道，如雨水口连接管，一般口径较小；缸瓦管由黏土成形经焙烧而成，有单面釉和双面釉两种产品，普遍用于生活污水管道和酸性废水管道；陶瓷管由高岭土等材料成形后焙烧而成，为高级耐腐蚀管道；塑料管道种类很多，用于排水的有硬聚氯乙烯管，口径一般在 630mm 以内。当管道设计口径大于 1 500mm 时常建造大型排水渠道。建造大型排水渠道的建筑材料常用的有砖、石、陶土块、混凝土块、钢筋混凝土块和钢筋混凝土等。

室外给水排水常用管材见表 1-1。

表 1-1 室外给水排水常用管材

管 材	用 途	连 接 方 式
铸铁管	给水管、室外消防栓管、微酸性生产排水管	承插连接、法兰连接
钢筋混凝土管、石棉水泥管	生活给水、生活污水	承插连接、套箍连接
陶土管	生活污水	承插连接
塑料管	给水管、排水管	承插连接、法兰连接、热熔连接

1.1.3.3 对热力管道的要求

热力管道按输送的介质不同可分为热水管道和蒸汽管道两种，按管道敷设的区域分类可分为室外热力管道和室内热力管道，按介质的工作压力分类可分为高、中、低压三类。

供热管道通常采用钢管。钢管的最大优点是能承受较大的内压力和动载荷，管道连接简便；缺点是钢管内部及外部易于腐蚀。室内供暖管道常采用水煤气输送钢管，室外供热管道常采用无缝钢管。对 $\phi 219$ 以上的管道，目前多采用螺旋焊缝钢管。管道钢材号应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 热力网管道钢材钢号及适用范围

钢 号	适 用 范 围	钢 板 厚 度
A3F、AY3F	$PN \leq 1.0 \text{ MPa}$ $t \leq 150^\circ\text{C}$	$\leq 8 \text{ mm}$
A3、AY3	$PN \leq 1.6 \text{ MPa}$ $t \leq 300^\circ\text{C}$	$\leq 16 \text{ mm}$
A3g、A3R、20、20g 及低合金钢	可用于本规范适用范围的全部参数	不限

铝及铝合金管道常用作热交换设备的盘管。铜管常用来制作热交换设备、氟利昂制冷设备以及对介质清洁度要求较高的管道。

热力网管道所用的变径管应采用压制或钢板卷制。其材质应不低于管道钢材质量。壁厚不小于管道壁厚。

随着材料的发展,供热管道也有采用石棉水泥管、塑料管道等来代替钢管的,如目前PPR管在热水管道上得到了广泛的应用。

1.1.3.4 对燃气管道的要求

城市燃气管道,按燃气压力 p 一般分为:低压燃气管道($p \leq 0.01\text{MPa}$)、中压燃气管道($0.01\text{MPa} < p \leq 0.4\text{MPa}$)、次高压燃气管道($0.4\text{MPa} < p \leq 1.6\text{MPa}$)、高压燃气管道($1.6\text{MPa} < p \leq 4.0\text{MPa}$)。

燃气管道要承受很大压力并输送大量有毒、易燃、易爆的气体,任何程度的泄漏和管道断裂将会导致爆炸、火灾、人身伤亡和环境污染,造成重大的经济损失。所以,要求燃气管道有足够的机械强度(抗拉强度、屈服强度、伸长率、冲击韧性),焊接性好,而且要有不透水性。

燃气管道主要使用钢管、铸铁管和塑料管等。燃气高压、中压管道通常采用钢管,管径较大时选用螺纹钢管,低压采用钢管或铸铁管。塑料管多用于工作压力小于或等于 0.4MPa 的室外地下管道。阀门多用铁壳铁芯,如果输送介质为脱硫煤气,可以使用铜质密封圈的阀门。

燃气用的铸铁管用灰口铸铁铸成,塑性好,切断、钻孔方便,抗腐蚀性好,使用寿命长。与钢管相比金属消耗多,重量大,质脆易断裂。在燃气发展初期,地下燃气管道多采用灰铁管,近来燃气管道多用球墨铸铁管和钢管。对于区域调压的低压管道,建议采用球墨铸铁管。

燃气管线用钢管除必须满足强度要求(力学性能)和焊接性能外,还需根据环境温度、管径大小、输送压力及输送介质的腐蚀性等条件,考虑钢材的冲击韧性、韧脆转变温度和耐腐蚀性能。

燃气管道用的钢管应具备出厂质量证明书,各种技术指标应符合现行有关标准的规定。此外,还要进行外观检查。管道表面应光滑,无裂纹、夹渣、重皮、锈蚀和凹陷,钢管外径的偏差不得超过允许值。焊缝钢管的焊缝质量必须保证。

适用于燃气管道的塑料管主要是聚乙烯管,其性能稳定,脆化温度低(-80°C),具有质轻、耐腐蚀及良好的抗冲击性能,材质伸长率大,可弯曲使用,内壁光滑、管道长、接口少,运输施工方便、劳动强度低。

目前国内聚乙烯燃气管分为SDR11和SDR17.6两个系列。SDR11系列宜用于输送人工煤气、天然气、液化石油气(气态);SDR17.6系列宜用于输送天然气。

输送不同种类燃气的聚乙烯管最大允许工作压力应符合表1-3规定。

表 1-3 不同种类燃气的聚乙烯管最大允许工作压力

燃 气 种 类	最大允许工作压力/MPa	
	SDR11	SDR17.6
天然气	0.400	0.200
液化石油气(气态)	0.100	—
人工煤气	0.005	—