

第 1 章 管道工程基本知识

学习目标：掌握常用的管道分类方法及管道的组成，了解各组成部分包含的内容。掌握公称直径、工程压力、试验压力、工作压力的概念及表示方法，熟悉它们之间的区别与关系。

1.1 管道的分类和组成

1.1.1 管道的分类

一、按管道的基本特性和服务对象分类

各种各样的管道，按其基本特性和服务对象，可分为水暖管道和工业管道两大类。

1. 水暖管道

水暖管道是为生活或是为了改变劳动卫生条件而输送介质的管道，通常也称为暖卫管道，是为生活服务的。这种管道最常见，例如给、排水管道和采暖管道等。

2. 工业管道

工业管道是为生产输送介质的管道，一般与生产设备相连接，是为生产服务的。这种管道的种类较多，如输送氧气、乙炔、煤气、氢气、氮气、压缩空气、燃料油等介质的管道。

工业管道细分，又可分为工艺管道和动力管道两种。

(1) 工艺管道 一般是指直接为产品生产输送主要物料（介质）的管道，所以也称为物料管道，如酱油厂输送豆饼颗粒的管道。

(2) 动力管道 是指为生产设备输送的介质是动力媒介物的管道。例如压缩空气管道、蒸汽管道等。

二、按介质的压力分类

1. 工业管道

工业管道，按管内输送的介质压力分为四级。

(1) 低压管道 公称压力 ≤ 2.5 MPa。

(2) 中压管道 公称压力为 4~6.4 MPa。

(3) 高压管道 公称压力为 10~100 MPa。

(4) 超高压管道 公称压力 > 100 MPa。

2. 水暖管道

水暖管道属于低压管道。公称压力 $< 2.5 \text{ MPa}$ 。

3. 几种特定介质管道

(1) 压缩空气管道 按工作压力一般分为以下三级：

① 低压管道 工作压力 $< 2.5 \text{ MPa}$ 。

② 中压管道 工作压力为 $2.5 \sim 10 \text{ MPa}$

③ 高压管道 工作压力 $> 10 \text{ MPa}$ 。

(2) 乙炔管道 按工作压力一般分为以下三级：

1) 低压管道 工作压力 $< 0.007 \text{ MPa}$ 。

2) 中压管道 工作压力为 $0.007 \sim 0.15 \text{ MPa}$ 。

3) 高压管道 工作压力 $> 0.15 \sim 2.5 \text{ MPa}$

(3) 燃气管道 按工作压力一般分为以下五级：

① 低压管道 工作压力 $\leq 0.005 \text{ MPa}$ 。

② 中压管道 工作压力为 $0.005 \sim 0.15 \text{ MPa}$ 。

③ 次高压管道 工作压力为 $0.15 \sim 0.3 \text{ MPa}$ 。

④ 高压管道 工作压力为 $0.3 \sim 0.8 \text{ MPa}$ 。

⑤ 超高压管道 工作压力为 $0.8 \sim 1.2 \text{ MPa}$ 。

(4) 热力管道 包括蒸汽管道和热水管道。按工作压力一般分为以下三级：

1) 低压管道 蒸汽管道工作压力 $\leq 2.5 \text{ MPa}$ ，热水管道工作压力 $\leq 4.0 \text{ MPa}$ 。

2) 中压管道 蒸汽管道工作压力为 $2.6 \sim 6 \text{ MPa}$ ，热水管道工作压力为 $4.1 \sim 9.9 \text{ MPa}$ 。

3) 高压管道 蒸汽管道工作压力为 $6.1 \sim 10 \text{ MPa}$ ，热水管道工作压力为 $10 \sim 18.4 \text{ MPa}$ 。

三、按介质的温度分类

各种管道，尤其是工业管道，所输送的介质温度差异很大。按介质的温度，管道通常可分为四级。

(1) 常温管道 是指工作温度为 $-40 \sim 120 \text{ }^\circ\text{C}$ 的管道。通常所说的常温是指 $20 \text{ }^\circ\text{C}$ 。而常温管道的划分，是以铸铁制品的耐温界限为基准的。当工作温度为 $-40 \sim 120 \text{ }^\circ\text{C}$ 时，铸铁的机械强度与常温下的强度接近。

(2) 低温管道 是指管内输送的介质温度在 $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ 以下的管道。

(3) 中温管道 是指工作温度在 $121 \sim 450 \text{ }^\circ\text{C}$ 的管道（其上限是按优质碳素钢的最高使用温度确定的）

(4) 高温管道 是指工作温度超过 $450 \text{ }^\circ\text{C}$ 的管道。

四、按介质的性质分类

(1) 水、汽介质管道 是指管道内输送的介质是冷水、热水或饱和水蒸气、过热水蒸气的管道。

最常见的管道有自来水管、蒸汽和热水采暖管道等。

(2) 腐蚀性介质管道 是指所输送的介质中含有许多腐蚀性介质的管道。常见的腐蚀性介质如硫酸、硝酸、盐酸、磷酸、苛性碱、氯化物、硫化物等。

工程上，通常以介质每年对材料的腐蚀深度（即腐蚀速度）来标志介质对材料的腐蚀程度。

按介质对材料的腐蚀速度不同，通常将介质分为以下三类（该三类的划分是以介质对碳素钢

的腐蚀程度为基准的)。

1) 低(弱)腐蚀性介质 对碳素钢材料的腐蚀速度 ≤ 0.1 mm/a。

2) 中腐蚀性介质 对碳素钢材料的腐蚀速度为 0.1~1.0 mm/a。

3) 高(强)腐蚀性介质 对碳素钢材料的腐蚀速度 > 1.0 mm/a。

(3) 化学危险品介质管道 工业管道输送的介质中,有些属于化学危险品,例如油品油气、水煤气、氢气、乙炔、甲醇、乙醇、天然气等。这些介质均易燃、易爆或有毒。

(4) 易凝固、易沉淀介质管道 有些介质在输送过程中,由于不断散热,温度下降,粘度会增加,甚至产生凝固。例如,原油在管道内输送途中容易产生凝固。

另外,有些介质在输送过程中,由于散热、温度下降和本身的特性等原因,会产生结晶沉淀现象。例如苯、尿素溶液在输送过程中容易析出结晶沉淀物。又如乙炔,在 0°C 以上管道中输送,当压力较高时容易产生含水晶体,堵塞管道。含水晶体的最高存在温度约为 16°C 因此高于该温度时含水晶体无论在任何压力下都不能存在。

利用管道输送易凝固、易结晶沉淀的介质时,必须保证管内的介质温度不低于凝固温度或结晶沉淀温度。为此,一般是设蒸汽伴热管和管外保温,以保持管道内介质的温度。

(5) 粉粒介质管道 在工业管道输送的介质中,有一些是较大颗粒的固体物料(如酱油厂通过管道输送的豆饼颗粒),但多数是粉粒。这种介质一是在输送途中容易产生沉降(特别是在流速低的情况下),进而阻塞流通;二是对管壁产生撞击,进而使管壁磨损(尤其在三通、弯头等处撞击厉害,磨损严重)。为此,设计、安装时应注意:一是选用合适的流速,使介质既不沉降,磨损也不厉害;二是选用弯曲半径较大的弯头和顺水三通(斜三通)及耐磨材料制成的管子、管件。

1.1.2 管道的组成

管道也称为管路,通常由管子、管路附件和接头配件组成。

所谓管路附件是指附属于管路的部分如阀门、过滤器、混水器、漏斗、视镜等。

接头配件包括两部分:第一部分是管件,如三通、四通、弯头、大小头、外接头、活接头、补心等第二部分为连接件(紧固件)如法兰、螺栓、螺母、垫圈、垫片等。

1.2 管道的标准化

1.2.1 公称直径

管子、管件和管路附件的公称直径(也叫公称通径、名义直径),既不是实际的内径,也不是实际的外径,而是称呼直径。其直径数值近似于法兰式阀门和某些管子(如黑铁管、白铁管、给水铸铁管、下水铸铁管)的实际内径。例如公称直径 25 mm 的白铁管,实测其内径数值为 25.4 mm 左右。

采用公称直径便于管子与管子、管子与管件、管子与管路附件的连接,保持接口一致。所以,

无论管子的实际外径（或实际内径）多大，只要公称直径相同都能相互连接，并且具有互换性。

公称直径以符号“ DN ”表示，公称直径的数值写于其后，单位为 mm （单位不写）。例如： $DN50$ 表示公称直径为 50 mm 。

1.2.2 公称压力、试验压力、工作压力

公称压力、试验压力和工作压力均与介质的温度密切相关，都是指在一定温度下制品（或管道系统）的耐压强度，三者的区别在于介质的温度不同。

一、公称压力

管路中的管子、管件和附件都是用各种材料制成的制品。这些制品所能承受的压力受温度的影响，随着介质温度的升高，材料的耐压强度逐渐降低。所以，不仅不同材质的制品具有不同的强度，即使是同一材质的同一制品，在不同的温度下其耐压强度也不一样。

为了判断和识别制品的耐压强度，必须选定某一温度为基准，该温度称为“基准温度”。制品在基准温度下的耐压强度称为“公称压力”。制品的材质不同，其基准温度也不同。一般碳素钢制品的基准温度采用 $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

公称压力以符号“ PN ”表示，公称压力数值写于其后，单位为 MPa （单位不写）。例如： $PN1$ 表示公称压力为 1 MPa 。

二、试验压力

试验压力通常是指制品在常温下的耐压强度。

管子、管件和附件等制品，在出厂之前以及管道工程竣工之后，均应进行压力试验，以检查其强度和严密性。

试验压力以符号“ P_s ”表示，试验压力数值写于其后，单位为 MPa （单位不写）。例如： $P_s1.6$ 表示试验压力为 1.6 MPa 。

三、工作压力

工作压力一般是指给定温度下的操作（工作）压力。工程上，通常是按照制品的最高耐温界限，把工作温度划分成若干等级，并计算出每一工作温度等级下的最大允许工作压力。例如，碳素钢制品通常划分为七个工作温度等级，见表 1.2.1。

表 1.2.1 碳素钢制品的工作温度等级

温度等级	温度范围/ $^{\circ}\text{C}$	温度等级	温度范围/ $^{\circ}\text{C}$
1	0~200	5	351~400
2	201~250	6	401~425
3	251~300	7	426~450
4	301~350		

工作压力以符号“ P_t ”表示，“ t ”为缩小 10 倍之后的介质最高温度，工作压力数值写于其后，单位为 MPa （单位不写）。

例如： $P_{25}2.3$ ，表示在介质最高温度为 $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下的工作压力是 2.3 MPa 。

四、公称压力、试验压力和工作压力的关系

试验压力、公称压力与工作压力之间的关系为： $P_s \geq PN \geq P_t$ 。

碳素钢制品公称压力与最大工作压力之间的关系见表 1.2.2。碳素钢制品的公称压力、试验压力与最大工作压力 P_{tmax} 的关系见表 1.2.3(表中的试验压力不适用于管道系统。各种管道系统的试验压力标准详见有关的验收规范)。

表 1.2.2 碳素钢制品的公称压力与最大工作压力的关系

温度等级	P_{tmax}/PN	温度等级	P_{tmax}/PN
1	1.00	5	0.64
2	0.92	6	0.58
3	0.82	7	0.45
4	0.73		

表 1.2.3 碳素钢制品的公称压力、试验压力与最大工作压力

MPa

PN	P_s	P_{tmax}						
		P_{20}	P_{25}	P_{30}	P_{35}	P_{40}	P_{42}	P_{45}
0.10	0.2	0.10	0.10	0.10	0.07	0.06	0.06	0.05
0.25	0.4	0.25	0.23	0.20	0.18	0.16	0.14	0.11
0.40	0.6	0.40	0.37	0.33	0.29	0.26	0.23	0.18
0.60	0.9	0.60	0.55	0.50	0.44	0.38	0.35	0.27
1.00	1.5	1.00	0.92	0.82	0.73	0.64	0.58	0.45
1.60	2.4	1.60	1.50	1.30	1.20	1.00	0.90	0.70
2.50	3.8	2.50	2.30	2.00	1.80	1.60	1.40	1.10
4.00	6.0	4.00	3.70	3.30	3.00	2.80	2.30	1.80
6.40	9.6	6.40	5.90	5.20	4.30	4.10	3.70	2.90
10.00	15.0	10.00	9.20	8.20	7.30	6.40	5.80	4.50

本章小结

本章主要对管道的分类及其组成、管道的通用标准进行了讨论。管道根据对象的不同有着各种不同的分类方法，其中与建筑设备安装施工工艺有关的分类方法，主要有按管道的基本特性和服务对象分类、按介质的压力分类、按介质的性质分类等几种方法。

国家对管子及其附件的技术标准进行了统一，即公称直径、公称压力、试验压力、工作压力。公称压力、试验压力、工作压力均与介质的温度密切相关，都是指在一定温度下制品（或管道系统）的耐压强度，三者的区别在于介质的温度不同。三者的关系为： $P_s \geq PN \geq P_t$ 。

思考与练习题

1. 管道按其基本特性和服务对象可分为哪几种？

2. 管道由哪几部分组成？
3. 什么是公称直径？用什么符号表示？
4. 什么是公称压力？用什么符号表示？
5. 什么是工作压力？用什么符号表示？
6. 什么是试验压力？用什么符号表示？
7. 公称压力、工作压力、试验压力之间的关系如何？

第 2 章 室内外给水排水工程安装

学习目标: 通过本章学习,要求读者熟悉室内、外给水排水工程常用管材、管件及其分类方法;掌握室内、外给水排水工程系统组成;掌握室内、外给水排水工程管道及管件、卫生器具的安装方法;掌握室内消防工程管道系统及组件的安装方法;了解水泵安装方法及管道的试压与清洗方法。

2.1 室内给水管道安装

2.1.1 常用材料

一、管材

室内给水常用管材根据材质不同可分为钢管、铸铁管、塑料管等。钢管、铸铁管常用公称直径 DN 表示其规格,塑料管常用外径 de 表示。

1. 钢管

钢管根据制作工艺不同可分为焊接钢管、无缝钢管两种。焊接钢管又分为镀锌钢管和非镀锌钢管。钢管镀锌可防锈、防腐、不使水质变坏、延长使用年限。生活用水管应采用镀锌钢管,自动喷水灭火系统的消防给水管道应采用镀锌钢管和镀锌无缝钢管,并且要求采用热浸镀锌工艺生产的产品。水质没有特殊要求的生产用水或独立的普通消防系统才允许采用非镀锌钢管。

钢管强度高,承受的流体压力大,抗震性能好,长度大,接头少,加工安装方便,重量比铸铁管轻,但造价较高,抗腐蚀性差。表 2.1.1 为焊接钢管规格。

2. 铸铁管

给水铸铁管分低压管(工作压力不大于 0.45 MPa)、普压管(工作压力不大于 0.75 MPa)、高压管(工作压力不大于 1 MPa)三种。如果同一条管线上压力不同,应按高值压力选管。室内给水管道一般采用普压给水铸铁管,生产和消防给水管也可采用铸铁管。铸铁管具有耐腐蚀性强、使用期长、价格低等优点;缺点是重量大、管段长度小、质脆等。铸铁管适宜埋地敷设。给水铸铁管分砂型离心铸铁管和连续铸铁管,如图 2.1.1 所示。表 2.1.2 为室内连续给水铸铁管规格。

3. 塑料管

塑料管具有优良的化学稳定性,耐腐蚀,不受酸、碱、盐、油类等物质的侵蚀具有良好的机械性能,不燃烧,无不良气味,质轻而坚,比重为钢的五分之一。

常用的给水塑料管有硬聚氯乙烯塑料管 (PVC)、聚乙烯塑料管 (PE)、聚丙烯塑料管 (PP)、聚丁烯塑料管等。表 2.1.3 为给水用硬聚氯乙烯塑料管管材规格表, 表 2.1.4 为常用塑料管外径与公称直径对照关系表。

给水管根据水质要求和建筑设计标准, 还可采用铜管、铝塑复合管、钢塑复合管等管材。

4. 室内给水管管材的几种连接方法

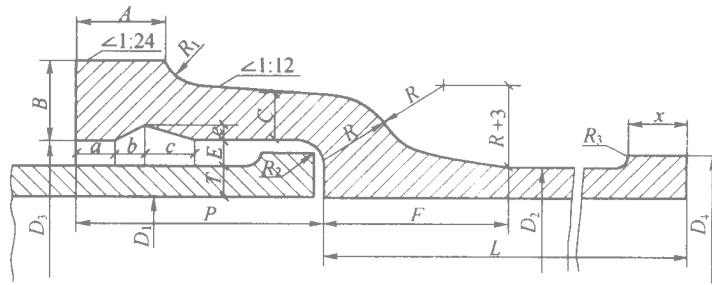
室内给水管管材几种连接方法的选用见表 2.1.5

表 2.1.1 低压液体输送用焊接 (镀锌) 钢管规格

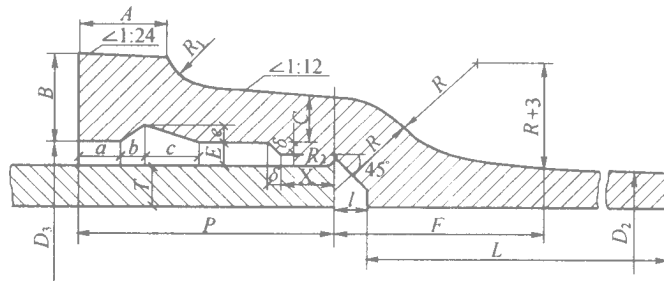
公称直径		钢管外径 /mm	普通钢管		加厚钢管		备注
mm	in		壁厚/mm	重量/(kg·m ⁻¹)	壁厚/mm	重量/(kg·m ⁻¹)	
15	1/2	21.3	2.75	1.26	3.25	1.45	镀锌钢管 比不镀锌 钢管重 3%~6%
20	3/4	26.8	2.75	1.63	3.50	2.01	
25	1	33.5	3.25	2.42	4.0	2.91	
32	1 1/4	42.3	3.25	3.13	4.0	3.78	
40	1 1/2	48	3.50	3.84	4.25	4.58	
50	2	60	3.50	4.88	4.50	6.16	
65	2	75.5	3.75	6.64	4.50	7.88	
80	3	88.5	4.0	8.34	4.75	9.87	
100	4	114	4.0	10.85	5.00	13.44	
125	5	140	4.5	15.04	5.50	18.24	
150	6	165	4.5	17.81	5.50	21.63	

表 2.1.2 室内常用连续给水铸铁管规格

公称直径 /mm	外径/mm	壁厚/mm			管子总重量/(kg/节)								
					有效长度 4 000 mm			有效长度 5 000 mm			有效长度 6 000 mm		
		LA 级	A 级	B 级	LA 级	A 级	B 级	LA 级	A 级	B 级	LA 级	A 级	B 级
75	93.0	9.0	9.0	9.0	75.1	75.1	75.1	92.2	92.2	92.2			
100	118.0	9.0	9.0	9.0	97.1	97.1	97.1	119	119	119			
150	169.0	9.0	9.2	10.0	142	145	155	174	178	191	207	211	227
200	220.0	9.2	10.1	11.0	191	208	224	235	256	276	279	304	328
250	271.6	10.0	11.0	12.0	260	282	305	319	347	376	378	412	446
300	322.8	10.8	11.9	13.0	333	363	393	409	447	484	486	531	575
350	374.0	11.7	12.8	14.0	418	452	490	514	557	604	609	662	718
400	425.6	12.5	13.8	15.0	510	556	600	626	685	739	743	813	878
450	476.8	13.3	14.7	16.0	608	665	718	747	819	884	887	973	1 050
500	528.0	14.2	15.6	17.0	722	785	848	887	966	1 040	1 050	1 150	1 240



砂型离心铸铁管



连续铸铁管

图 2.1.1 常用给水铸铁管

表 2.1.3 给水用硬聚氯乙烯塑料管管材规格表

外径 d_e /mm		壁厚 δ /mm				外径 d_e /mm		壁厚 δ /mm			
		额定压力为 0.63 MPa		额定压力为 1.00 MPa				额定压力为 0.63 MPa		额定压力为 1.00 MPa	
基本 尺寸	允许 偏差	基本 尺寸	允许 偏差	基本 尺寸	允许 偏差	基本 尺寸	允许 偏差	基本 尺寸	允许 偏差	基本 尺寸	允许 偏差
20	0.3	1.6	0.4	1.9	0.4	125	0.4	3.9	0.6	6.0	0.8
25	0.3	1.6	0.4	1.9	0.4	140	0.5	4.3	0.7	6.7	0.9
32	0.3	1.6	0.4	1.9	0.4	160	0.5	4.9	0.7	7.7	1.0
40	0.3	1.6	0.4	1.9	0.4	180	0.6	5.5	0.8	8.6	1.1
50	0.3	1.6	0.4	2.4	0.5	200	0.6	6.2	0.9	9.6	1.2
63	0.3	2.0	0.4	3.0	0.5	225	0.7	6.9	0.9	10.8	1.3
75	0.3	2.3	0.5	3.6	0.6	250	0.8	7.7	1.0	11.9	1.4
90	0.3	2.8	0.5	4.3	0.7	280	0.9	8.6	1.1	13.4	1.6
110	0.4	3.4	0.6	5.3	0.8	315	1.0	9.7	1.2	15	1.7

注：管材长度为 4 m、6 m、10 m、12 m。

表 2.1.4 常用塑料管外径与公称直径对照关系表

塑料管外径/mm	20	25	32	40	50	63	75	90	110
公称直径/in	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
公称直径/mm	15	20	25	32	40	50	65	80	100

表 2.1.5 室内给水管管材几种连接方法的选用

管道类别	条 件		宜选管材	连接方法
生活给水	$DN < 80 \text{ mm}$		镀锌钢管	$DN \leq 100 \text{ mm}$, 螺纹连接
	$DN \geq 80 \text{ mm}$	地上	镀锌钢管、镀锌无缝钢管	$DN > 100 \text{ mm}$, 法兰连接
		地下	给水铸铁管	承插连接
生产给水	水质要求近于生活用水		给水铸铁管	承插连接
	水质要求不高	地上	非镀锌钢管	焊接、螺纹连接
		地下	给水铸铁管	承插连接
消防给水	地上	镀锌钢管	焊接、螺纹连接	
	地下	给水铸铁管	承插连接	

二、管件

1. 钢管管件

钢管的连接方法有螺纹连接、焊接和法兰连接。其中螺纹连接是利用管件连接的。管件的材质一般用 KT33-8 可锻铸铁或软钢制成，亦分为镀锌和不镀锌两种。

管件的种类按其用途可分以下几种：

- (1) 管路延长连接用配件 管箍、外丝。
- (2) 管路分支连接用配件 三通、四通。
- (3) 管路转弯用配件 90°弯头、45°弯头。
- (4) 节点碰头连接用配件 根母（六方内丝）、活接头（由任）、带螺纹法兰盘。
- (5) 管子变径用配件 补芯（内外丝）、异径管（大小头）
- (6) 管子堵口用配件 丝堵、管堵头。

在管路连接中，法兰盘既可用于钢管，也能用于铸铁管；可采用螺纹连接，也可采用焊接；既可以用在管子延长连接上，亦可作为节点碰头连接使用。因此，它是个多用途的配件。

管件的直径以公称直径 DN 表示。常用钢管管件如图 2.1.2 所示。

2. 铸铁管管件

给水铸铁管管件多采用灰口铸铁铸造而成，包括弯头、三通、四通、45°弯头、90°弯头、异径管、连接短管等，如图 2.1.3 所示。

3. 塑料管管件

塑料管可采用螺纹连接、焊接、法兰连接、粘接等连接方法。采用螺纹连接时，常用聚氯乙烯管件，聚乙烯管件如图 2.1.4 所示。

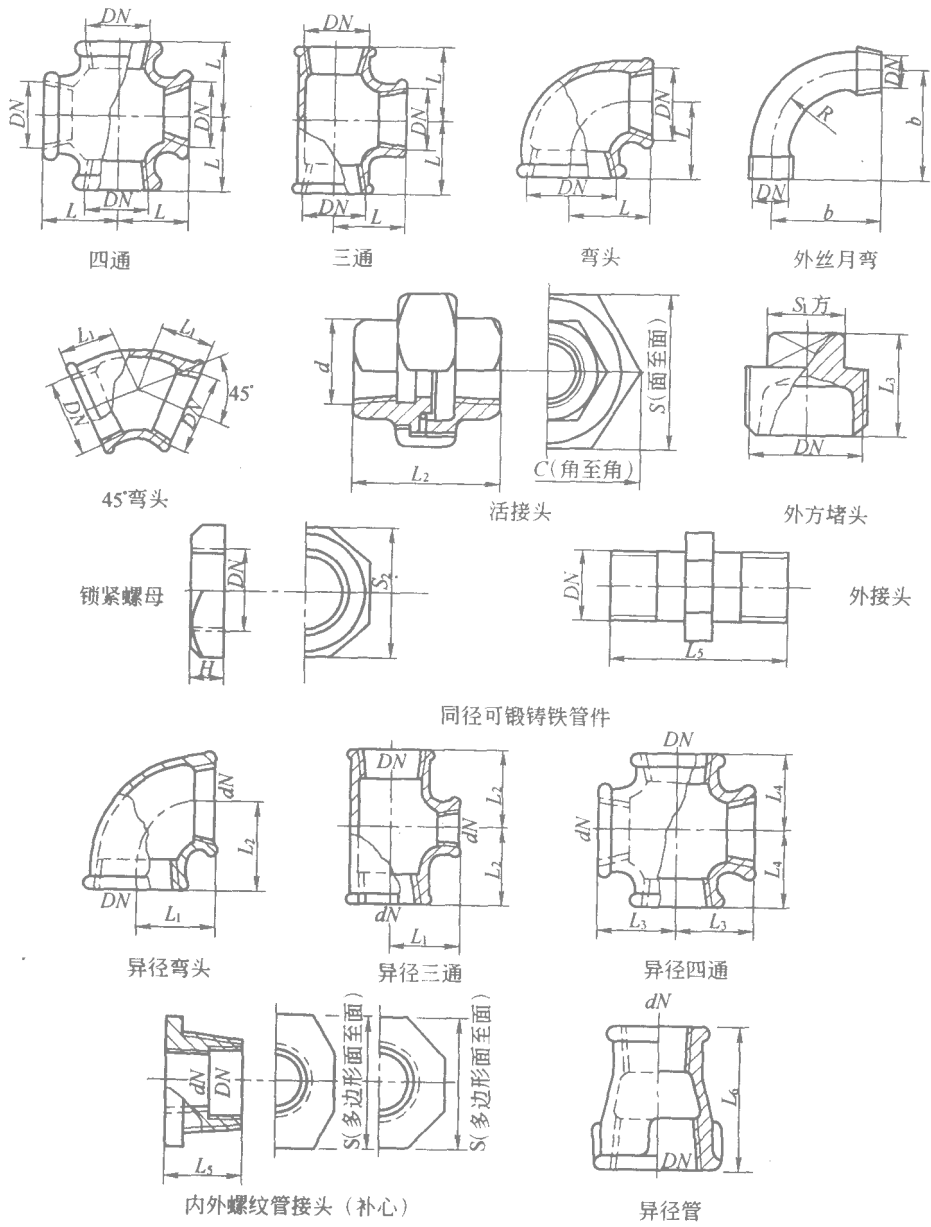


图 2.1.2 常用钢管管件

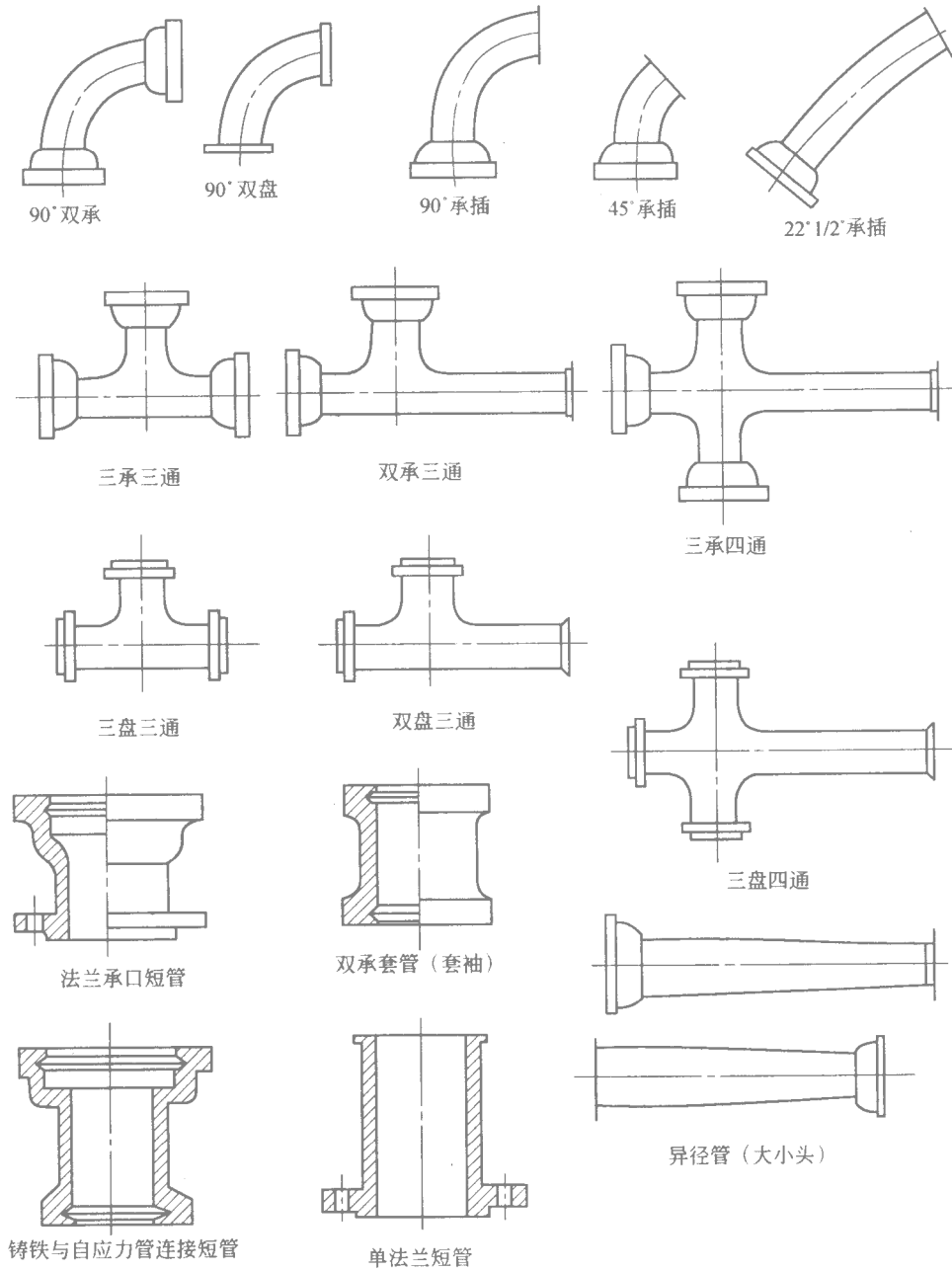


图 2.1.3 给水铸铁管管件

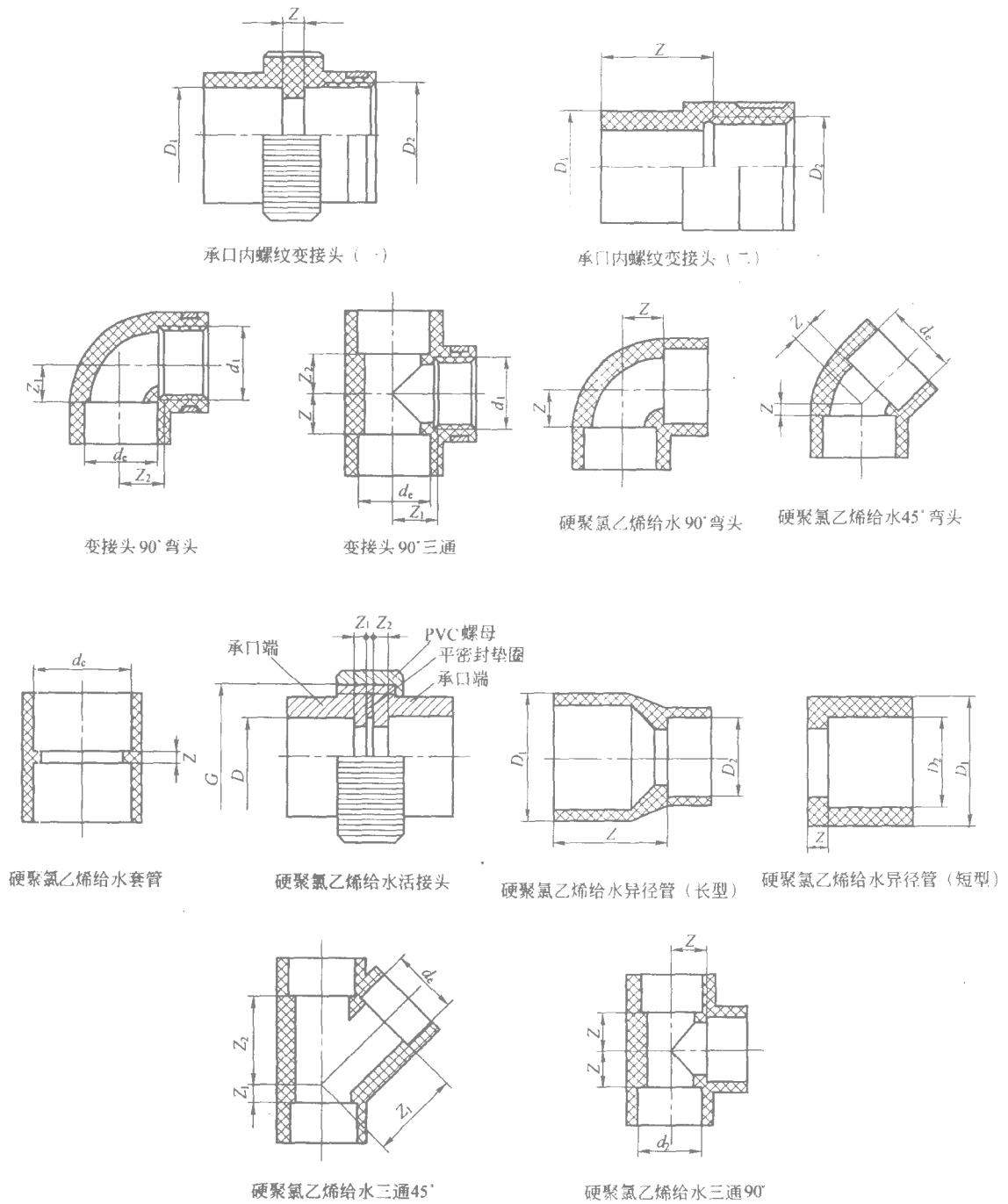


图 2.1.4 给水塑料管管件

2.1.2 室内给水系统的分类和组成

一、室内给水系统的分类

室内给水系统根据供水用途及用户对水质、水量、水压、水温等要求不同，分为三类。

(1) 生活给水系统 指居住建筑、公共建筑、工业建筑内的供饮用、烹饪、盥洗、淋浴等生活用水所设的供水系统。该系统除满足需求的水量和水压外，其水质必须符合国家规定的生活饮用水卫生标准”。

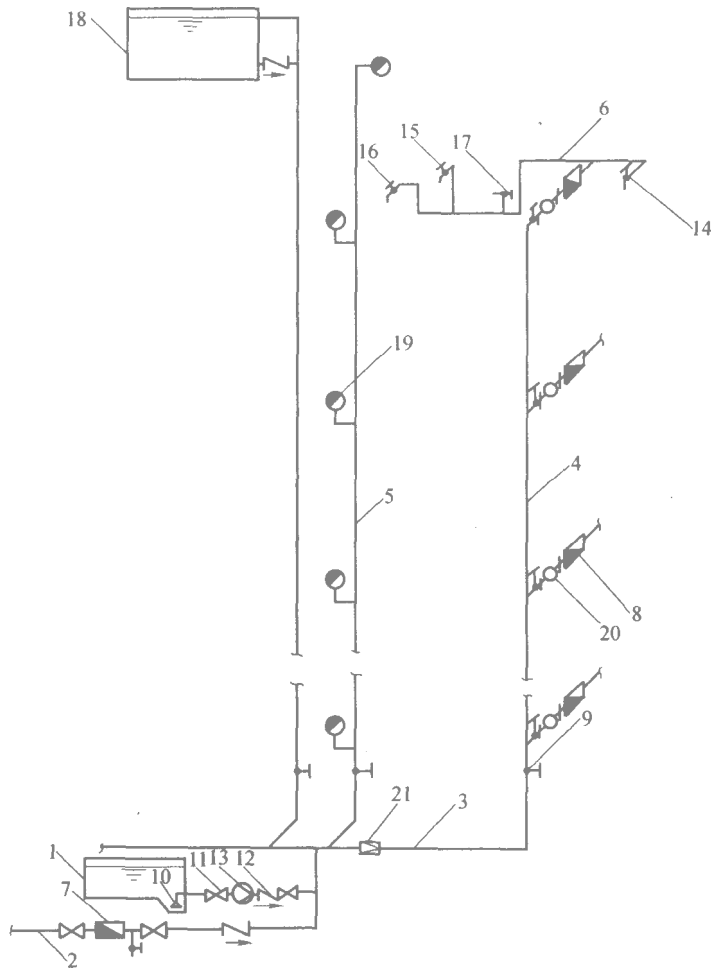


图 2.1.5 室内给水系统组成

- 1—贮水池；2—引入管；3—水平干管；4—给水立管；5—消防给水竖管；6—给水横支管；
7—水表节点；8—分户水表；9—截止阀；10—喇叭口；11—闸阀；12—止回阀；
13—水泵；14—水龙头；15—盥洗龙头；16—冷水龙头；17—角形截止阀；
18—高位水箱；19—消火栓；20—可曲挠橡胶接头；21—减压阀

(2) 生产给水系统 用于生产的给水系统,如原料、产品的洗涤用水,空调系统中的制冷用水和冷却用水等。不同的生产工艺,对水质、水量的要求各不相同。

(3) 消防给水系统 建筑物内消防系统的消防设备用水的供水系统。如室内消火栓系统、自动喷淋消防系统等。这种系统必须保证足够的水压和水量,单独设置时对水质要求不高。消防给水系统安装将在 2.3 节中介绍。

在建筑物中,根据实际情况,通常可设置三种系统并用的系统,也可设置任意两种并用的系统或单独使用的系统。

二、室内给水系统的组成

室内给水系统主要由引入管(进户管)、水表节点、室内管道、附件及升压和贮水设备等组成,如图 2.1.5 所示。

(1) 引入管 该管把室内管道与室外管网连接起来,通常在其与室外管网连接处设阀门井。

(2) 水表节点 水表节点包括水表及其前后的阀门、旁通阀、泄水装置等。设置在引入管段的阀门井内,用于计量室内给水系统的总用水量。

(3) 室内管道 包括水平或垂直干管、立管、支管(水平支管、立支管)等,用于室内用水的输送和分配。

(4) 给水附件 阀门、水嘴、过滤器等。

(5) 升压和贮水设备 外网不能满足建筑物水压、水量要求时,设置水泵、气压装置、水箱、水塔等升压、贮水设备。

(6) 室内消防设备 按照建筑物的防火要求及规定,需要设置消防给水系统时,设置消火栓灭火系统或装设自动喷水灭火系统。

(7) 给水局部处理设备 建筑物所在地点的水质不符合要求或高级宾馆、涉外建筑的给水水质要求超出我国现行标准的情况下,需要设置给水深处理设备,局部进行给水深处理。

2.1.3 室内给水管道的敷设形式

室内给水管道的敷设分明装、暗装两种形式。

(1) 明装管道 明装管道便于安装、检修、造价低,但影响美观、管道表面易积灰尘。用于美观要求不高的建筑物,如一般的工业与民用建筑中。

(2) 暗装管道 指管道于管道井、管沟、吊顶层及地下室内隐蔽敷设。管道暗装美观,但不易安装、检修、造价较高。适用于建筑标准高、工艺上有特殊要求的建筑物,如宾馆、精密仪器车间。

2.1.4 管道安装

一、管道安装的一般顺序

(1) 预留孔洞 根据图纸要求,配合土建预留孔洞或预埋铁件。

(2) 管位确定 首了解和确定干管的标高、位置、坡度、管径等,正确地按图纸(或标准图)要求几何尺寸制作并埋好支架或挖好地沟。用线坠吊挂在立管的位置上,在墙上弹出垂直线,依

次埋好立管卡。

(3) 管子下料干、立、支管安装中，先对管段长度进行测量，并计算出管子加工下料尺寸。
管道下料长度 = 管段长度 - 阀门管件长度 + 螺纹拧入配件或插入法兰内长度。

管道下料常用的方法有：

锯割（分手工锯断、电锯切断）、磨割（砂轮切割机切割）、刀割（用管子割刀切断管子）、气割（即氧—乙炔焰切割，用于 DN100 以上的钢管，镀锌管不允许用气割）、凿割（工具有扁凿及榔头，主要用于铸铁管）、等离子切割等。管道切割要求切口表面平整，不得有裂纹、重皮、毛刺、缩口熔渣、氧化铁、铁屑等。

(4) 管道连接 管道连接方法有螺丝连接、焊接和承插连接。

加工管螺纹，也称套丝，有手工套丝和机械套丝两种。管子螺纹要规整，如有断丝或缺丝，不得大于螺纹总扣数的 10%。管道螺纹连接时，在管子的外螺纹与管件的内螺丝之间加适当填料，室内给水管一般采用生胶带、油麻丝、白厚漆等。

(5) 管道的安装 在下面内容中介绍。

二、钢管管道的安装

管道安装时，先安装引入管，再安装干管、立管、支管，最后安装配水水嘴。应遵循先地下、后地上，先大管、后小管，先主管、后支管的原则。当管道交叉中发生矛盾时，应按下列原则避让：小管让大管；②无压力管道让有压力管道，低压管让高压管；一般管道让低温管道或高温管道；辅助管道让物料管道，一般管道让易结晶、易沉淀管道；支管道让主管道。

(一) 引入管、干管安装

室内给水管一般分下供埋地式（由室外进到室内各立管）和上供架空式（由顶层水箱引到室内各立管）两种。

1. 埋地式下供引入管、干管安装

首先确定干管的位置、标高、管径等，正确地按设计图规定的位置开挖土（石）方至所需深度，铺设管道，回填土室内埋地管道应做防腐处理。管道穿墙基础时做法如图 2.1.6 所示。

给水引入管与排水排出管的水平净距不得小于 1 m；室内给水管与排水管平行铺设时，两管间的最小净距不得小于 500 mm。交叉铺设时，垂直净距为 0.15 m，给水管应铺设在排水管上方。若给水管必须铺在排水管的下面时，给水管应加套管，且套管长度不得小于排水管管径的三倍。

2. 架空式干管安装

首先确定干管的位置、标高、管径、坡度、坡向等，正确地按图示位置、间距和标高确定支架的安装位置，在应栽支架的部位先画出长度大于孔径的十字线，然后打洞栽支架（也可以用膨胀螺栓或射钉枪固定支架）。之后，在主干管中心线上定出各支管的位置，标出分支主管的中心线，然后将各主管间的管段长度测量记录并在地面上进行预组装（注意管道的变径应在分出支管之后进行），检查调直后安装干管并调整。

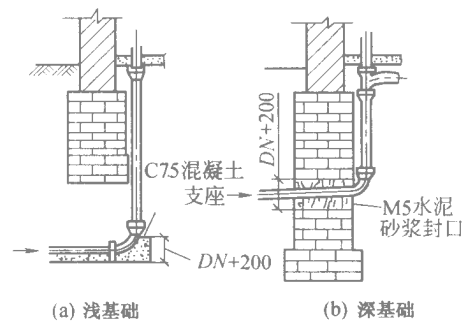


图 2.1.6 管道穿墙基础做法

水平管道支架的最大间距如见 2.1.6。

表 2.1.6 钢管管道支架的最大间距

公称直径/mm		15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300
支架的最 大间距/m	保温管	2	2.5	2.5	2.5	3	3	4	4	4.5	6	7	7	8	8.5
	不保温管	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	6	6.5	7	8	9.5	11	12

(二) 立管安装

立管的安装，首先确定立管上各支管的高度，在墙上画出横线，再在立管的位置上画出垂直线，并确定出管卡的位置，画线、打洞、栽卡，在地面上预制组装，检查调直后方可进行安装。

立管的管卡安装，当楼层高小于或等于 5 m 时，每层必须安装 1 个；当层高大于 5 m 时，每层不得少于 2 个。管卡的安装高度应距地面 1.5~1.8 m；2 个以上的管卡应均匀安装，同一间房子的立管卡安装应在同一高度上。

多层及高层建筑，每隔一层在立管上安装一个活接头。立管穿楼板时应设套管。

(三) 支管安装

支管安装宜采用管卡作支架。装有 3 个或 3 个以上配水点的支管始端应设置可拆卸的连接件(活接头)。

当冷热水管并行安装时，若上下平行安装，热水管应在冷水管上方；若垂直平行安装，热水管应在冷水管的左侧。

(四) 支架、套管安装

1. 支架安装

管道支架的作用是支承管道，限制管道的变形和位移，承受从管道传来的各种压力，通过它将这些力传递到支承的基础。管道支架可分为固定支架和活动支架，固定支架用于不允许管道有任何位移的地方。活动支架又可分为滑动支架、导向支架、滚动支架、悬吊支架等四种。在给水排水工程中，滑动支架、悬吊支架应用广泛，导向支架、滚动支架用得较少。滑动支架主要承受管道的重量和水平推力，保证在管道发生温度变化时，能够使其变形自由移动。悬吊支架适用于不便安装滑动支架的地方。导向支架除承担管子重量外，还使管子在支架上滑动时不偏移管子轴线。滚动支架适用于直径较大而无横向位移的管道。支架安装在第 3 章有详细介绍。

管道支架安装位置应正确，埋设应牢固。

2. 套管安装

管道穿过墙壁和楼板时，应设置金属或塑料套管。套管规格应比管道规格大 1~2 号。安装在楼板内的套管，其顶面应高出装饰地面 20 mm，安装在卫生间及厨房内的套管，其顶面应高出装饰地面 50 mm，底部应与楼板底面相平，安装在墙壁内的套管，其两端应与饰面相平。穿过楼板的套管与管道之间应用阻燃密实材料和防水油膏填实，穿过墙壁的套管与管道之间应用阻燃密实材料填实，且端面光滑。管道的接口不得设在套管内。

三、硬聚氯乙烯塑料管道及其他管道的安装

(一) 硬聚氯乙烯塑料管道的安装

硬聚氯乙烯塑料管道宜安装在不受碰撞的场合，可明装或暗装。管道安装应满足以下要求：