

# 管道工程识图·工艺·预算

主 编 方翠兰 李晋旭 易德勇



北京理工大学出版社



# 管道工程识图·工艺·预算

主 编 方翠兰 李晋旭 易德勇  
参 编 孙敬涛 赵媛静 陈淑珍 车 坤

## 内 容 提 要

本书共分为九章, 主要内容包括绪论、管道工程识图的基本知识、管道工程基本知识、室外给水排水工程识图与工艺、室内给水排水工程识图与工艺、给水排水工程计量计价、采暖工程、消防工程、通风与空调工程等。

本书可作为高等院校土木工程类相关专业的教材, 也可供工程造价管理人员学习参考。

版权专有 侵权必究

---

### 图书在版编目(CIP)数据

管道工程识图·工艺·预算 / 方翠兰, 李晋旭, 易德勇主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2017. 8

ISBN 978-7-5682-4477-0

I. ①管… II. ①方… ②李… ③易… III. ①管道工程—高等学校—教材 IV. ①U172

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第182386号

---

---

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775(总编室)

(010) 82562903(教材售后服务热线)

(010) 68948351(其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 / 17.5

字 数 / 469千字

版 次 / 2017年8月第1版 2017年8月第1次印刷

定 价 / 68.00元

责任编辑 / 李玉昌

文案编辑 / 瞿义勇

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

---

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

## 前言 FOREWORD

我们在教学过程中，经常收到同学们的反映，在学习安装工程造价知识时，常常已把前面学习过的安装识图及其构造、施工工艺遗忘，为此，我们把《安装构造及施工工艺》（包括管道、电气）和《安装工程造价》整合成《管道工程识图·工艺·预算》与《电气工程识图·工艺·预算》两本教材，这是其中的《管道工程识图·工艺·预算》，通过这样的整合，以期最大限度地帮助学生更好地学习。同时，本书是按照从学生接到造价任务后，应该完成的每一个操作应具备的知识点的顺序进行编写，使学生能够更好地从认识规律的角度去学习安装知识，通过这样的编排，学生学习时，思维过程会比较自然，兴趣更浓厚。

在本书中，力求用简明的语言把抽象的安装知识阐述出来，同时配以大量的图片帮助学生理解，书中注重培养学生的实际动手能力，其实用和操作性较强，重点部分均给出了识图及施工图预算编制实例。学生通过学习基本知识及实例，基本上能掌握管道工程的识图、构造及施工工艺，施工图预算的编制，尤其是造价专业的学生，会对预算的编制方法及编制程序会比较清楚，能很快适应工作岗位的要求。

全书共分为9章，由方翠兰、李晋旭、易德勇担任主编，孙敬涛、赵媛静、陈淑珍、车坤参与了本书部分章节的编写工作。具体编写分工为：方翠兰编写第1章、第2章、第3章、第4章，方翠兰、赵媛静共同编写第5章，方翠兰、孙敬涛共同编写第6章，方翠兰、陈淑珍共同编写第7章，李晋旭编写第8章、第9章。另外，本书在编写过程中，得到了重庆市宏发工程造价咨询有限公司的大力支持，该公司的易德勇、车坤参与编写了本书第3章和第6章的部分内容。

由于编者水平和时间有限，书中难免有错误和不当之处，恳请读者批评指正。

编者

# 第1章 绪 论

作为一名造价人员，常常接到这样的工作任务：根据招标文件编制标底或投标书里的预算。招标文件由封面、目录、正文(招标公告、投标人须知、评标办法、合同条款及格式、工程量清单、图纸、技术标准和要求、投标文件格式)等组成。以下为一份招标文件(节选)。

## 1. 封面

项目名称：××安装工程

招标编号：××

# 招 标 文 件

招 标 人： ××有限公司(盖章)  
招标代理机构： ××有限公司(盖章)  
编 制 人： ×× 资格(章) ××  
审 核 人： ×× 资格(章) ××

××年×月

## 2. 目录

# 目 录

## 第一章 招标公告

1. 招标条件
2. 项目概况与招标范围
3. 投标人资格要求
4. 招标文件的获取
5. 投标文件的递交
6. 发布公告的媒介
7. 联系方式

## 第二章 投标人须知

### 投标人须知前附表

1. 总则
  - 1.1 项目概况
  - 1.2 资金来源和落实情况
  - 1.3 招标范围、计划工期和质量要求
  - 1.4 投标人资格要求
  - 1.5 费用承担
  - 1.6 保密
  - 1.7 语言文字
  - 1.8 计量单位
  - 1.9 踏勘现场
  - 1.10 投标预备会
  - 1.11 分包
  - 1.12 偏离
2. 招标文件
  - 2.1 招标文件的组成
  - 2.2 招标文件的澄清
  - 2.3 投标截止时间
3. 投标文件
  - 3.1 投标文件的组成
  - 3.2 投标报价
  - 3.3 投标有效期
  - 3.4 投标保证金
  - 3.5 资格审查资料
  - 3.6 备选投标方案
  - 3.7 投标文件的编制

- 4. 投标
  - 4.1 投标文件的密封和标记
  - 4.2 投标文件的递交
  - 4.3 投标文件的修改与撤回
- 5. 开标
  - 5.1 开标时间和地点
  - 5.2 开标程序
- 6. 评标
  - 6.1 评标委员会
  - 6.2 评标原则
  - 6.3 评标
- 7. 合同授予
  - 7.1 定标方式
  - 7.2 中标通知
  - 7.3 履约担保
  - 7.4 签订合同
- 8. 重新招标和不再招标
  - 8.1 重新招标
  - 8.2 二次招标和不再招标
- 9. 纪律和监督
  - 9.1 对招标人的纪律要求
  - 9.2 对投标人的纪律要求
  - 9.3 对评标委员会成员的纪律要求
  - 9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求
  - 9.5 投诉

#### 10. 需要补充的其他内容

### 第三章 评标办法(综合评估法)

#### 评标办法前附表

- 1. 评标方法
- 2. 评审标准
  - 2.1 初步评审标准
  - 2.2 分值构成与评分标准
- 3. 评标程序
  - 3.1 初步评审
  - 3.2 详细评审
  - 3.3 投标文件的澄清和补正
  - 3.4 评标结果

### 第四章 合同条款及格式

#### 第一节 合同协议书

#### 第二节 通用条款

#### 第三节 专用条款

## 第五章 工程量清单

## 第六章 图纸

### 1. 图纸目录

### 2. 图纸

## 第七章 技术标准和要求

### 1. 标准规范

### 2. 交通标志及交通安全设施设备采购及安装工程技术要求

## 第八章 投标文件格式

### 一、投标函部分

#### (一) 投标函

#### (二) 法定代表人身份证明及授权委托书

#### (三) 投标保证金

### 二、商务部分

### 三、资格审查资料

#### (一) 法定代表人身份证明及授权委托书

#### (二) 投标人基本情况表

#### (三) 项目管理机构

#### (四) 近年财务状况表

#### (五) 近年发生的诉讼和仲裁情况

#### (六) 红绿灯制造厂出具的授权书

#### (七) 电子警察制造厂出具的授权书

#### (八) 其他资料

### 四、技术部分

### 3. 正文(内容节选)

(1) 招标条件。本招标项目××已由××号文批准建设，项目业主为××有限公司。建设资金来源为自筹资金。项目已具备招标条件，现对该项目的××安装工程进行公开招标。

(2) 项目概况与招标范围。

2.1 建设地点：××；

2.2 建设规模：××；

2.3 估算金额：××万元；

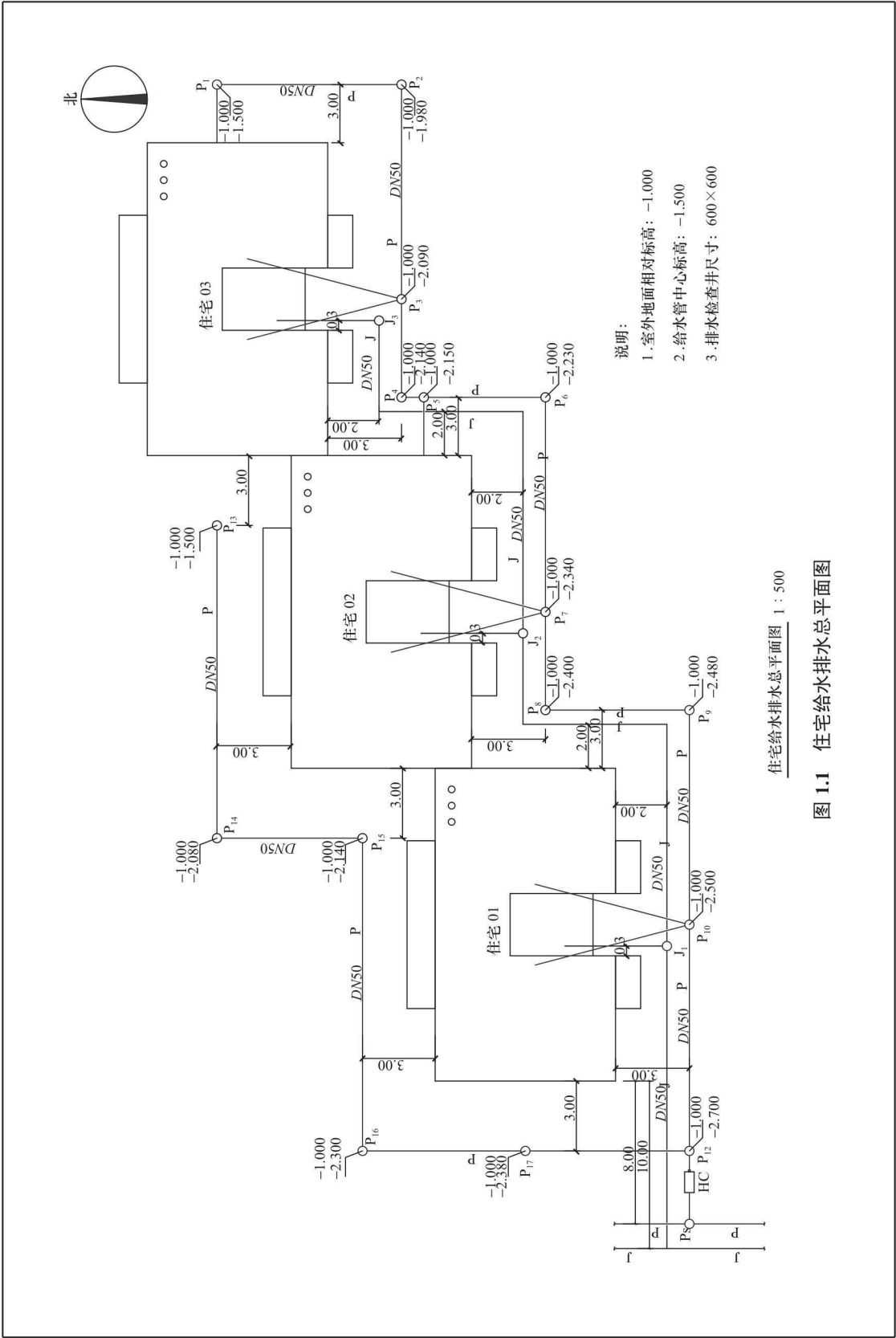
2.4 计划工期：××天；

2.5 招标范围：本工程为交钥匙工程，采用固定总价包干方式。包括但不限于××住宅给水排水工程。详见第七章技术标准和要求以及招标人提供的施工图(电子版)。

(3) 本工程按《重庆市安装工程计价定额》(CQAZDE—2008)、《重庆市建设工程费用定额》(CQFYDE—2008)、《混凝土及砂浆配合比表、施工机械台班定额》(CQPSDE—2008)及相关配套定额和文件进行计量计价。

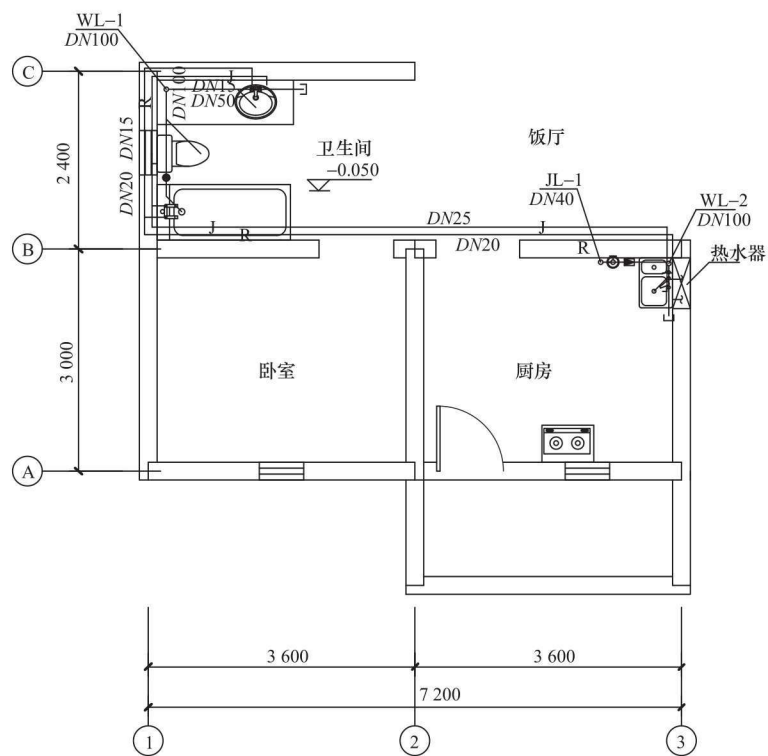
(4) 图纸(部分)。如图 1.1~图 1.3 所示。

由此可知，要想编制施工图预算，需要掌握以下知识：一是识图；二是掌握安装构造及其施工工艺；三是根据定额或相关文件编制预算。本书将采用这一顺序对安装管道工程的给水排水、采暖、消防及通风空调进行解读。



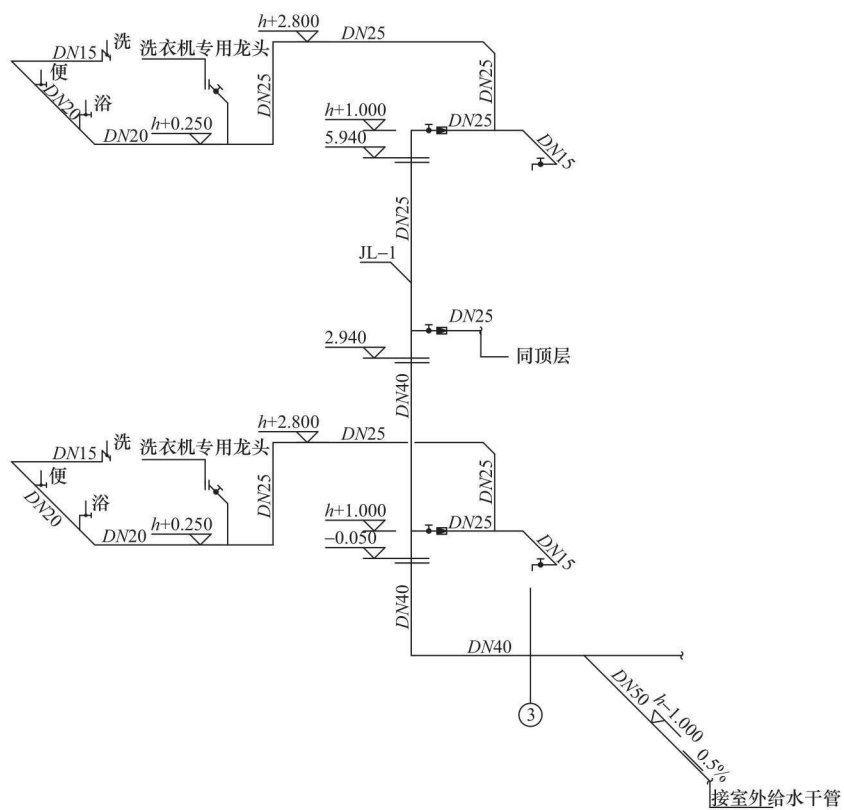
住宅给水排水总平面图 1 : 500

图 1.1 住宅给水排水总平面图



厨房、卫生间给水排水标准层平面图 1 : 50

图 1.2 厨房、卫生间给水排水标准层平面图



给水系统图 1:100

图 1.3 给水系统图

# 第 2 章 管道工程识图的基本知识

## 学习目标

| 知识目标          | 能力目标              | 权重   |
|---------------|-------------------|------|
| 熟悉投影面与平、立、侧面图 | 能理解投影面与平、立、侧面图    | 0.10 |
| 了解管道平、立、侧面图   | 能正确识读并画出管道平、立、侧面图 | 0.35 |
| 了解轴测图方位、管道轴测图 | 能正确识读并画出管道轴测图     | 0.35 |
| 熟悉管道剖视、剖面图    | 能正确识读管道剖视、剖面图     | 0.20 |
| 合 计           |                   | 1.0  |

## 教学准备

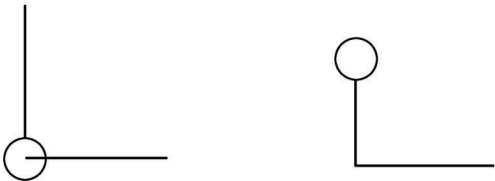
画图教具、各种管道图等。

## 教学建议

在安装工程识图实训基地采用集中讲授、课堂互动教学、分组实训等方法教学。

## 教学导入

在管道图中我们经常看到这样的图形：



这些图形代表了什么意思？我们如何来理解呢？

## 2.1 管道平、立、侧面图

### 2.1.1 管道单、双线图

(1)管道的组成。管道也称为管路，是输送介质的通道，主要由管子、管件和附件等组成。管子的形状有圆形(圆筒形)和矩形两种。其中，圆形管子使用普遍；管件的种类较多，主要有弯头，三、四通等。其中，弯头用于管道拐弯处，三、四通用于管道分支处；附件是指附属在管道的部分，如阀门、水嘴等。

(2)管道的单、双线图。管道工程图按管道的图形分为两种：一种是用一根线条画成的管子(件)的图样，称为单线图；另一种是用两根线条画成的管子(件)的图样，称为双线图。

画图时，在同一张图纸上，一般将主要的管道画成双线图，次要的管道画成单线图。

## 2.1.2 管道的平、立、侧面图

### 1. 位置

(1)投影面。管道工程采用的投影面有四个，即水平投影面、正立投影面、左侧立投影面和右侧立投影面。在四个投影面中，水平、正立与左、右侧立投影面相互垂直，如图 2.1 所示。投影时采用正投影法，向着相应的投影面进行投影。

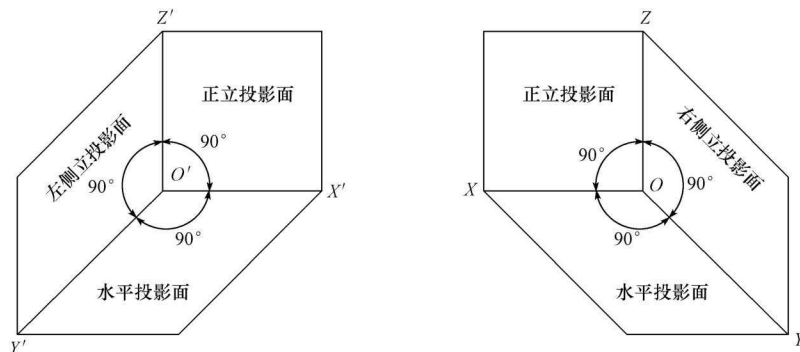


图 2.1 投影面

(2)平、立、侧面图的位置。

1)正立面图(也称为主视图)。将管道(或管子、管件)从前向后面的正立投影面投影，即得到该管道(或管子、管件)在正立投影面上的图形，其位置不动。

2)平面图(也称为俯视图)。将管道(或管子、管件)从上向下面的水平投影面投影，即得到该管道(或管子、管件)在水平投影面上的图形；然后将该图形绕着  $OX$  轴向下旋转  $90^\circ$ ，画在其正立面图的正下方。

3)左侧立面图(也称为左视图)。将管道(或管子、管件)从左侧向右侧立投影面投影，即得到该管道(或管子、管件)在右侧立投影面上的图形；然后将该图形绕着  $OZ$  轴向右后方旋转  $90^\circ$ ，画在其正立面图的右侧。

4)右侧立面图(也称为右视图)。将管道(或管子、管件)从右侧向左侧立投影面投影，即得到该管道(或管子、管件)在左侧立投影面上的图形；然后将该图形绕着  $O'Z'$  轴向左后方旋转  $90^\circ$ ，画在其正立面图的左侧。

### 思考：

投影面与平、立、侧面图一样吗？

### 2. 线型与形状

(1)单线图。单线图忽略了管子的厚度，如图 2.2 所示。当管子呈线性时，管子是一条竖直的粗实线；当管子呈管口时，是一个粗实线小圆。

(2)双线图。双线图体现出管子的厚度，如图 2.3 所示。当管子呈线性时，管子是画有中心线的两条竖直的中实线；当管子呈管口时，管子是画有“十”字中心线的中实线小圆。

### 3. 管件的遮挡

管子连接处的管件，如弯头、三通等，其立管和横管常存在遮挡关系。

(1)单线图(图 2.4、图 2.5)。若先看到管口时,粗实线不穿过小圆,画到粗实线小圆的边上;若后看到管口时,粗实线穿过小圆的圆心(若只遮挡了一半,粗实线画到圆心)。

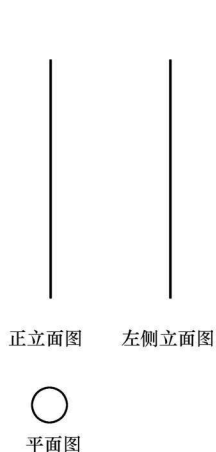


图 2.2 单线图管子的平、立、侧面图

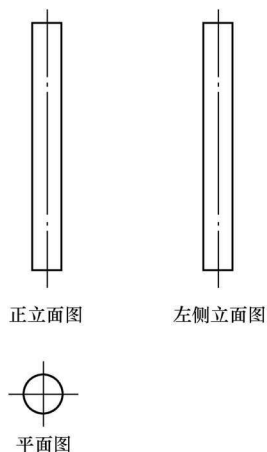


图 2.3 双线图管子的平、立、侧面图

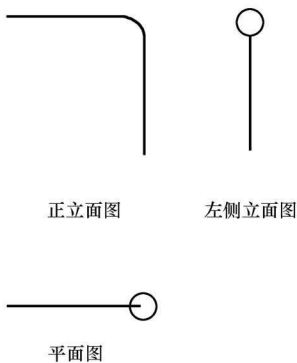


图 2.4 单线图 90°弯头的平、立、侧面图

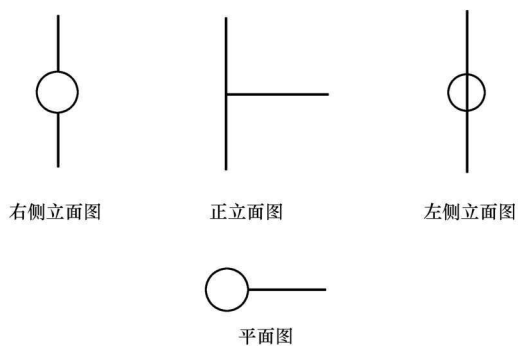


图 2.5 单线图等(异)径正三通的平、立、侧面图

(2)双线图(图 2.6、图 2.7)。若先看到管口时,小圆为画有“十”字中心线的中实线小圆(若是弯头,为画有“十”字中心线的中实线半圆);若后看到管口时,小圆为画有“十”字中心线的中虚线小圆(若只遮挡了一半,如弯头,为画有“十”字中心线的中虚线半圆或不画)。

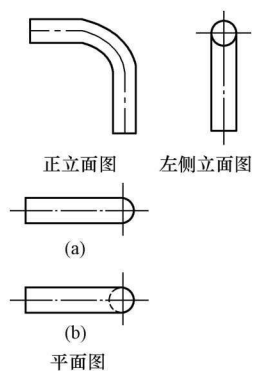


图 2.6 双线图 90°弯头的平、立、侧面图

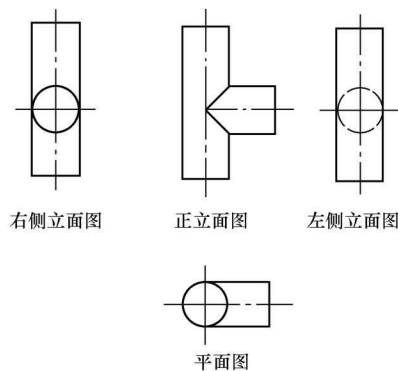


图 2.7 双线图等径正三通的平、立、侧面图

### 课堂活动

1. 画出正四通的单、双线图。
2. 画出异径正三通的双线图，看看与正三通中的小圆有何区别？



正四通的单、双线图



异径正三通的双线图

### 4. 与阀门连接

在管道工程中，常需要连接阀门，在管道图中，这些阀门都有专用图形符号，画管道图时，可把阀门的专用图形符号画在管道图对应的位置。

在管道工程中，截止阀是使用较多的一种阀门。截止阀按其连接形式，可分为内螺纹截止阀和法兰式截止阀两种。另外，还可分为带手轮截止阀和不带手轮截止阀两种。下面以内螺纹截止阀为例画其单、双线图。

(1)单线图。如图 2.8 所示，当看到内螺纹截止阀的上口与其以上的立管管口重合时，将阀体上口与立管管口画成一个粗实线小圆。

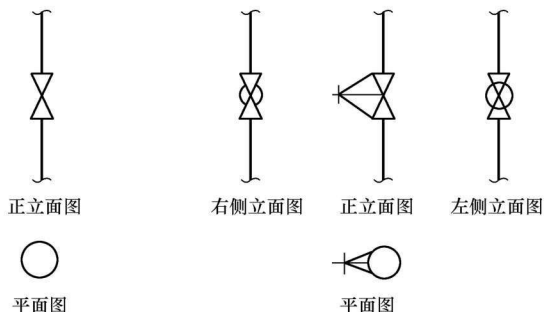


图 2.8 单线图内螺纹截止阀的平、立、侧面图

画手轮时,若手轮在阀体侧面,则将其专用符号画在阀体的对应一侧且画到阀体边上;若阀体与手轮重合,先看到手轮,后看到阀体,在阀体(专用符号)上,将手轮画成一个细实线小圆;若阀体与手轮重合,先看到阀体,手轮在阀体的后面,只能看到其中的一部分,在阀体(专用符号)上,将手轮画成两段细实线弧。

(2)双线图。如图 2.9 所示,当看到内螺纹截止阀的上口与其以上的立管管口重合时,将阀体上口与立管管口画成有“十”字中心线的两个同心的中实线小圆。其中,外小圆表示内螺纹截止阀的上口,内小圆表示立管管口。手轮画法同单线图。

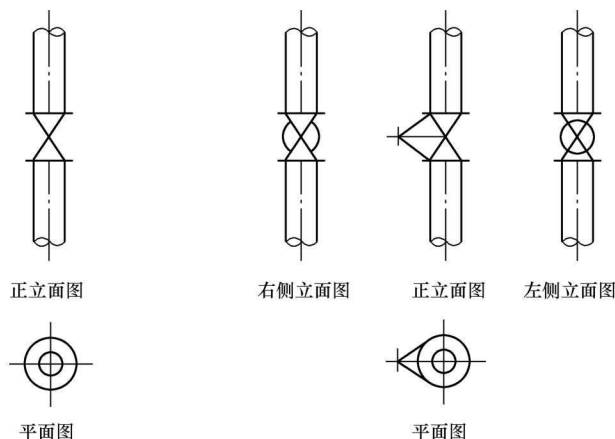


图 2.9 双线图内螺纹截止阀的平、立、侧面图

## 课堂活动

安装在管道上的法兰式截止阀共有四片法兰,其中,两片是阀体上自带,另外两片分别焊在其进、出口的管端。请画出单、双线图-法兰式截止阀的平、立、侧面图。



单、双线图-法兰式截止阀的  
平、立、侧面图

## 2.1.3 管子的交叉与在平、立面图上的重叠

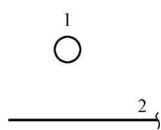
### 1. 管子的交叉

(1)当两根单线图管子和平、立面图上交叉时(交叉角一般为  $90^\circ$ ,也可任意角度),在被遮挡处,断开被遮挡管,如图 2.10、图 2.11 所示。

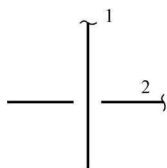
(2)当两根双线图管子和平、立面图上交叉时(交叉角一般为  $90^\circ$ ,也可任意角度),被遮挡的部分画成虚线,如图 2.12、图 2.13 所示。

(3)单、双线图管子和平、立面图上的交叉(交叉角一般为  $90^\circ$ ,也可任意角度),单线管遮挡双线管时,在被遮挡处既不断开也不画成虚线,即不做任何处理,如图 2.14 所示。

(4)单、双线图管子和平、立面图上的交叉(交叉角一般为  $90^\circ$ ，也可任意角度)，双线管遮挡单线管时，在被遮挡处画成虚线，如图 2.15 所示。

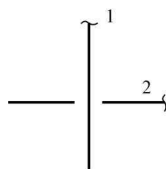


正立面图

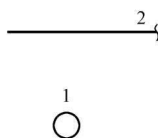


平面图

图 2.10 两条单线图直管在平面图上的交叉

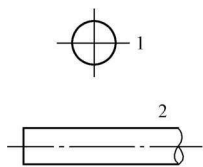


正立面图

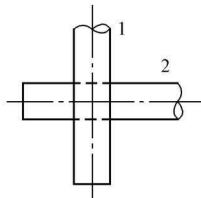


平面图

图 2.11 两条单线图直管在正立面图上的交叉

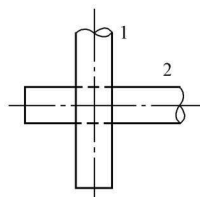


正立面图

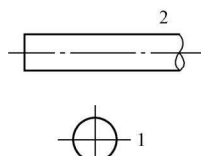


平面图

图 2.12 两条双线图直管在平面图上的交叉

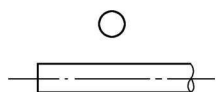


正立面图

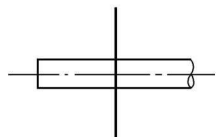


平面图

图 2.13 两条双线图直管在正立面图上的交叉

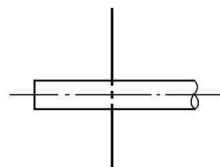


正立面图

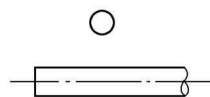


平面图

图 2.14 一条单线图直管与一条双线图直管在平面图上的交叉



正立面图



平面图

图 2.15 一条单线图直管与一条双线图直管在正立面图上的交叉