

建筑施工企业管理人员岗位资格培训教材

暖通施工员(工长)

岗位实务知识

建筑施工企业管理人员岗位资格培训教材编委会 组织编写

高红岩 王志伟 曹万刚 编著

NUANTONG SHIGONGYUAN (GONGZHANG)
GANGWEI SHIWU ZHISHI

中国建筑工业出版社

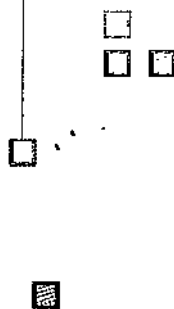
建筑施工企业管理人员岗位资格培训教材

暖通施工员(工长)

岗位实务知识

建筑施工企业管理人员岗位资格培训教材编委会 组织编写

高红岩 王志伟 曹万刚 编著



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

暖通施工员 (工长) 岗位实务知识 / 建筑施工企业
管理人员岗位资格培训教材编委会组织编写. —北京:

中国建筑工业出版社, 2007

建筑施工企业管理人员岗位资格培训教材

ISBN 978-7-112-08849-2

I. 暖… II. 建… III. ①采暖设备-建筑安装工程-
工程施工-技术培训-教材②通风设备-建筑安装工程-工
程施工-技术培训-教材 IV. TU83

中国版本图书馆.CIP 数据核字 (2007) 第 077620 号

建筑施工企业管理人员岗位资格培训教材

暖通施工员 (工长) 岗位实务知识

建筑施工企业管理人员岗位资格培训教材编委会 组织编写

高红岩 王志伟 曹万刚 编著

*

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

北京密云红光制版公司制版

北京市安泰印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 14 字数: 336 千字

2007 年 6 月第一版 2007 年 6 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 28.00 元

ISBN 978-7-112-08849-2

(15513)

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.cabp.com.cn>

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

本书结合目前暖通施工管理人员的实际状况和工作需要,讲解了施工员(工长)在实际岗位中应掌握的基础知识、安装方法、标准要求及操作要领,包括给水排水工程、通风与空调、锅炉工程及施工现场岗位实务管理、工程质量控制要点及细部做法等方面的内容,均以现行国家规范、标准为依据,强调实用性、科学性和先进性。本书可作为施工员(工长)的岗位资格培训教材,也可作为平时学习的参考用书,以提高业务能力,从容应对岗位工作的要求。

* * *

责任编辑:刘江曾威

责任设计:董建平

责任校对:梁珊珊 关健

《建筑施工企业管理人员岗位资格培训教材》

编写委员会

(以姓氏笔画排序)

- | | |
|-----|----------------|
| 艾伟杰 | 中国建筑一局(集团)有限公司 |
| 冯小川 | 北京城市建设学校 |
| 叶万和 | 北京市德恒律师事务所 |
| 李树栋 | 北京城建集团有限责任公司 |
| 宋林慧 | 北京城建集团有限责任公司 |
| 吴月华 | 中国建筑一局(集团)有限公司 |
| 张立新 | 北京住总集团有限责任公司 |
| 张囡囡 | 中国建筑一局(集团)有限公司 |
| 张俊生 | 中国建筑一局(集团)有限公司 |
| 张胜良 | 中国建筑一局(集团)有限公司 |
| 陈 光 | 中国建筑一局(集团)有限公司 |
| 陈 红 | 中国建筑一局(集团)有限公司 |
| 陈御平 | 北京建工集团有限责任公司 |
| 周 斌 | 北京住总集团有限责任公司 |
| 周显峰 | 北京市德恒律师事务所 |
| 孟昭荣 | 北京城建集团有限责任公司 |
| 贺小村 | 中国建筑一局(集团)有限公司 |

出版说明

建筑施工企业管理人员（各专业施工员、质量员、造价员，以及材料员、测量员、试验员、资料员、安全员）是施工企业项目一线的技术管理骨干。他们的基础知识水平和业务能力的大小，直接影响到工程项目的施工质量和企业的经济效益；他们的工作质量的好坏，直接影响到建设项目的成败。随着建筑业企业管理的规范化，管理人员持证上岗已成为必然，其岗位培训工作也成为各施工企业十分关心和重视的工作之一。但管理人员活跃在施工现场，工作任务重，学习时间少，难以占用大量时间进行集中培训；而另一方面，目前已有的一些培训教材，不仅内容因多年没有修订而较为陈旧，而且科目较多，不利于短期培训。有鉴于此，我们通过了解近年来施工企业岗位培训工作的实际情况，结合目前管理人员素质状况和实际工作需要，以少而精的原则，组织出版了这套“建筑施工企业管理人员岗位资格培训教材”，本套丛书共分 15 册，分别为：

- ◇《建筑施工企业管理人员相关法规知识》
- ◇《土建专业岗位人员基础知识》
- ◇《材料员岗位实务知识》
- ◇《测量员岗位实务知识》
- ◇《试验员岗位实务知识》
- ◇《资料员岗位实务知识》
- ◇《安全员岗位实务知识》
- ◇《土建质量员岗位实务知识》
- ◇《土建施工员（工长）岗位实务知识》
- ◇《土建造价员岗位实务知识》
- ◇《电气质量员岗位实务知识》
- ◇《电气施工员（工长）岗位实务知识》
- ◇《安装造价员岗位实务知识》
- ◇《暖通施工员（工长）岗位实务知识》
- ◇《暖通质量员岗位实务知识》

其中，《建筑施工企业管理人员相关法规知识》为各岗位培训的综合科目，《土建专业岗位人员基础知识》为土建专业施工员、质量员、造价员培训的综合科目，其他 13 册则是根据 13 个岗位编写的。参加每个岗位的培训，只需使用 2~3 册教材即可（土建专业施工员、质量员、造价员岗位培训使用 3 册，其他岗位培训使用 2 册），各书均按照企业实际培训课时要求编写，极大地方便了培训教学与学习。

本套丛书以现行国家规范、标准为依据，内容强调实用性、科学性和先进性，可作为施工企业管理人员的岗位资格培训教材，也可作为其平时的学习参考用书。希望本套丛书

能够帮助广大施工企业管理人员顺利完成岗位资格培训，提高岗位业务能力，从容应对各自岗位的管理工作。也真诚地希望各位读者对书中不足之处提出批评指正，以便我们进一步完善和改进。

中国建筑工业出版社

2006年12月

前 言

本书为建筑企业基层岗位管理人员岗位资格培训系列教材之一。结合当前暖通设备安装施工员（工长）培训的实际需要，在编写过程中，力求实用性、操作性及岗位实际运用的原则进行编写。

本书主要介绍了最基本的专业知识及施工现场的有关实施细则。其主要内容包括暖通施工技术、施工管理、安全管理、质量管理、技术管理、文明施工和现场保护等内容。在编写时，我们力求做到理论联系实际，注重了安装工艺的阐述，也注重了施工现场操作，以便通过培训达到既掌握岗位知识又掌握岗位管理的目的。

本书的编写人员有高红岩、王志伟、曹万刚、孟昭荣、石立军、郭金河、骆实、刘月明、周颖杰等同志，由孟昭荣、孙从军、高红岩、何京主审。

本书编写时参阅了大量相关培训教材及有关规范，在此对这些编者表示万分感谢！

本书虽几经修改，但由于时间仓促及编者专业水平、实践经验有限，书中的错误及不当之处，敬请各位读者批评指正。

目 录

第一章 基础知识	1
第一节 工程图识读	1
第二节 给水排水基础知识	24
第三节 空气调节基础知识	42
第二章 给水排水工程	47
第一节 工程概述	47
第二节 金属管道安装及其安装工艺基本要求	59
第三节 非金属管道及其安装工艺基本要求	61
第四节 室外管道及其安装工艺基本要求	66
第五节 散热器安装工艺基本要求	81
第六节 卫生器具安装工艺基本要求	84
第三章 通风与空调	93
第一节 通风空调工程	93
第二节 风管加工及其安装工艺基本要求	99
第三节 通风、空调设备安装工艺基本要求	124
第四节 防腐与保温工艺基本要求	127
第五节 系统调试及工艺基本要求	129
第四章 锅炉工程简述	137
第一节 工程概述	137
第二节 锅炉的分类	138
第三节 锅炉的参数与技术经济指标	141
第五章 施工现场岗位实务管理	149
第一节 内业技术管理	150
第二节 施工进度管理	161
第三节 施工质量管理	164
第四节 施工现场技术管理	169
第五节 优质工程的控制	176
第六章 工程质量控制要点及细部做法	179
第一节 施工准备阶段的质量控制	179
第二节 管道、管洞预留预埋	179
第三节 给排水管道	180
第四节 通风系统	186

第五节 设备、管道油漆与保温（防腐与绝热）	188
第六节 设备与管道标色、标示、标向与编号	189
第七章 施工现场安全、消防、环保与文明施工	191
第一节 施工现场安全与消防	191
第二节 环保与文明施工	193
附录	195
附录 1 ××工程机电工程施工组织设计	195
附录 2 卫生洁具安装施工方案	208
参考文献	212

第一章 基础知识

第一节 工程图识读

一、投影基本概念

1. 投影的概念

在光线的照射下空间物体就会在墙壁或地面上出现影子，这种现象就叫投影。把投影这种自然现象用几何方法加以总结和提高就形成了投影法。

2. 投影法的分类

投影法可分为中心投影法和平行投影法两类。

(1) 中心投影法：所有投影线都从一点发出，这种投影法叫做中心投影法。如图 1-1 所示。

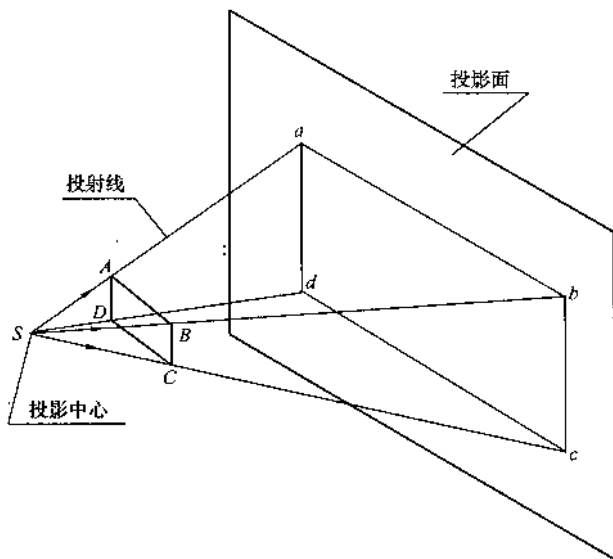


图 1-1 中心投影法

(2) 平行投影法：将投影中心移至无穷远，那么所有的投影线都平行，如图 1-2 所示，这种所有投影线都相互平行的投影法叫做平行投影法。

根据投影线是否垂直于投影面，平行投影法又分为斜投影法和正投影法两种。

1) 斜投影法：投影线倾斜于投影面所得投影的方法，如图 1-2 (a) 所示。用斜投影法所得的投影称为斜投影。

2) 正投影法：投影线垂直于投影面所得投影的方法，如图 1-2 (b) 所示。用正投影

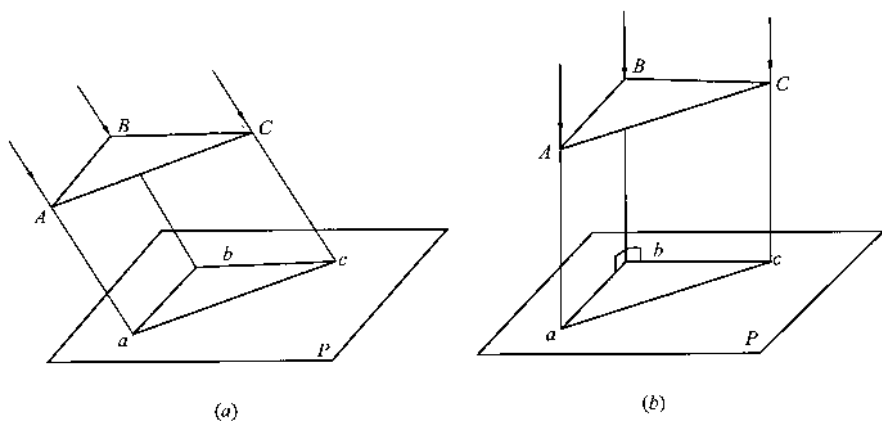


图 1-2 平行投影法
(a) 斜投影法；(b) 正投影法

法所得的投影称为正投影。

正投影法能够准确地表达物体形状和大小，而且作图也比较简便，容易度量，因此在工程制图中得到广泛应用。

①点的正投影：点的投影还是点。

②线的正投影：若线是垂直于投影面的则投影是一点，若线不是垂直于投影面的则投影还是一条直线，如图 1-3 所示。

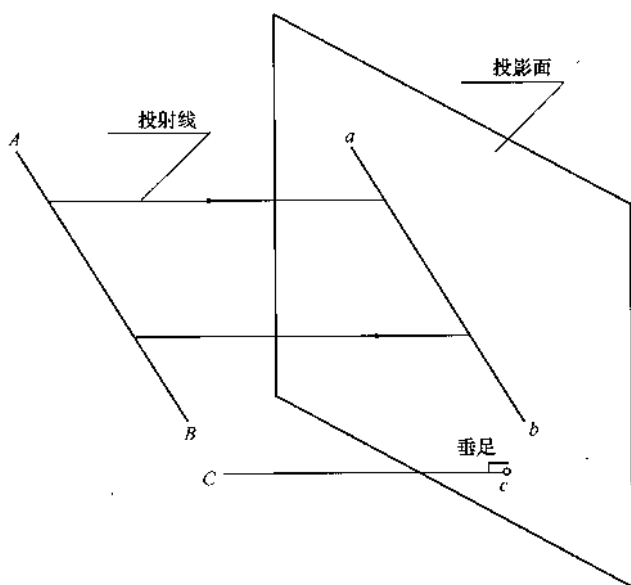


图 1-3 线的正投影

③面的正投影：若被投影面是垂直于投影面的则所得正投影是一条直线，若被投影面不是垂直于投影面的则所得正投影还是一个面，如图 1-4 所示。

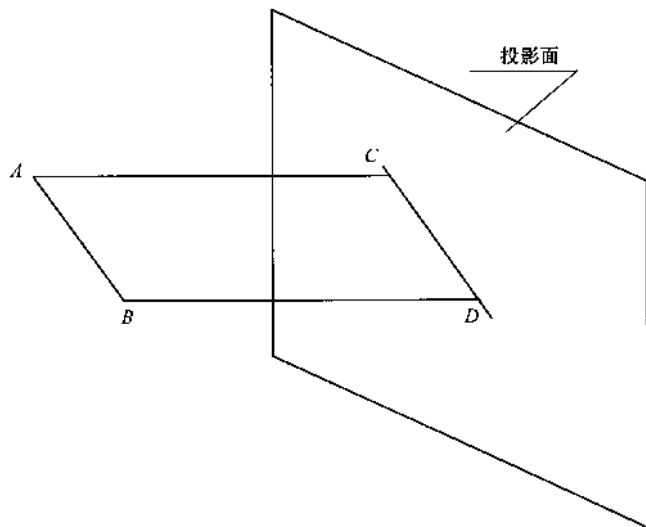


图 1-4 面的正投影

二、三视图及投影规律

在实际绘图中，假想把视线当作平行投射线，用正投影法画出物体的正投影图，就是物体的视图。

1. 三视图的形成

仅有一个投影面是不能准确完整的表达物体的形状的，需要在水平面、正面、侧面三个方向进行投影才能完整表达物体形状。实际绘图中也是将物体向三个方向投影，得到三视图。

2. 三投影面体系的建立

为表达物体形状，常采用互相垂直的三个投影面，建立三投影面体系，如图 1-5 所示，其名称如下：

正立投影面简称正面，用 V 表示；

水平投影面简称水平面，用 H 表示；

侧立投影面简称侧面，用 W 表示。

OX 轴：正面与水平面的交线，它代表长度方向。

OY 轴：水平方向与侧面的交线，它代表宽度方向。

OZ 轴：正面与侧面的交线，它代表高度方向。

原点 O ： OX 、 OY 、 OZ 三轴的交点。

3. 物体在三投影面体系中的投影

把物体放置在所建立的三投影面体系中，使物体的各主要平面分别平行于各投影面，投影时使物体处于观察者与投影面之间，按正投影法分别向各投影面

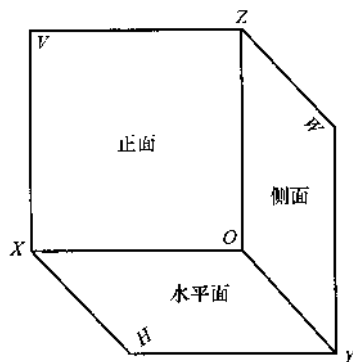


图 1-5 三投影面体系

投影即是三视图，如图 1-6 所示。

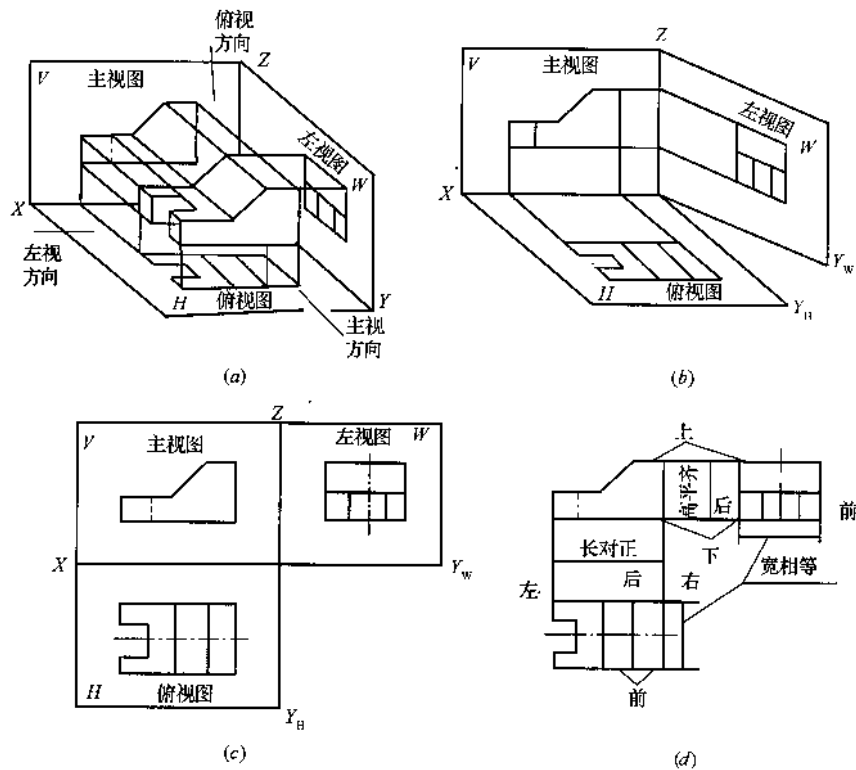


图 1-6 三视图形成过程

主视图——物体由前向正投影面投影所得的图形；
俯视图——物体由上向水平投影面投影所得的图形；
左视图——物体由左向右侧投影面投影所得的图形

4. 三投影面的展开

为了把三个视图画在一张图纸上图 1-6 (a)，必须把相互垂直的三个投影面展开成一个平面，如图 1-6 (b) 所示。先将空间的物体移走，正面 V 保持不动，将水平面 H 沿 OX 轴向下旋转 90° ，将侧面 W 沿 OZ 轴向右转 90° 。这样就在同一平面上得到了三视图，如图 1-6 (c) 所示。为简化作图，在三视图中，不画投影面的边框，视图间的距离也是由实际情况而定的，视图名称也不标出，如图 1-6 (d) 所示。

5. 三视图的投影规律

(1) 视图与物体的方位关系：所谓方位关系是指观察者面对正面 V 来观察物体为准，看物体的上、下、左、右、前、后六个方位在三视图中的对应关系，如图 1-6 (d) 所示。

(2) 投影规律：如图 1-6 (d) 所示，主视图反映物体的长和高，俯视图反映物体的长和宽，左视图反映立体的宽和高。表明了每个视图反映了物体两个方向的尺寸，因此总结出三视图的投影规律，即：

- ①主、俯视图长对应；
- ②主、左视图高平齐；

③俯、左视图宽相等。

简称“长对正、高平齐、宽相等”。

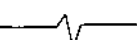
不仅整个物体的三视图符合上述投影规律，而且物体上的每一组成部分的三个投影也符合上述投影规律。

三、管道视图基本画法

管道工程图是管道工程语言，是设计人员表达设计意图和交流技术的重要工具。因此，工程图的表示方法必须按国家标准进行。由于管道工程种类繁多，在此仅按国家标准《给水排水制图标准》(GB/T 50106—2001)、《采暖通风与空气调节制图标准》(GB J 114—88)规定，介绍暖通工程图的表示方法。

1. 暖通工程中常用管道线型表示方法 (表 1-1)

常用管道线型 表 1-1

名 称	线 型	线宽	用 途
粗实线		b	暖通施工图中表示：采暖供水、供汽干管、立管；风管及部件轮廓线，系统图中的管线；设备、部件编号的索引标志线，非标准部件的外轮廓线
中实线		$0.5b$	暖通施工图中表示散热器及散热器连接支管线；采暖通风空调设备的轮廓线；风管法兰线
细实线		$0.35b$	暖通平面图图中土建轮廓线 尺寸线、尺寸界线、局部放大部分的范围线、引出线、标高符号线、较小图形的中心线、材料图例线
粗虚线		b	暖通图中表示采暖回水管、凝结水管；平剖面图中非金属风道的内表面轮廓线
中虚线		$0.5b$	风管被遮挡部分的轮廓线
细虚线		$0.35b$	暖通图中原有风管轮廓线；采暖地沟；工艺设备被遮挡部分的轮廓线
细点画线		$0.35b$	中心线；定位轴线
折断线		$0.35b$	不需画全的断开界线
波浪线		$0.35b$	不需画全的断开界线

2. 管道的视图基本画法

(1) 在采暖系统和空调系统平面图、系统图中，采暖、空调水管通常用单实线表示；在大样图、节点图中用双线表示。

(2) 在通风和空调系统平面图、大样图中，风管通常用双实线表示——即双实线是风管外轮廓线，也有用三线表示的，外轮廓线为实线和点画线表示的管中心线；在系统图中用

单线表示风管。

3. 管件的基本画法

(1) 普通水管短管的三视图画法, 见图 1-7, 短管的两个端面是两个同心圆, 内外表面都是圆滑的曲面, 内壁看不见的轮廓线用虚线表示, 如果当虚线正好和实线重合时, 将它画成实线。 H 面投影与 V 面投影相同, 可以省略。

(2) 同心变径管的三视图画法, 见图 1-8, 同心变径管是内外表面光滑的空心圆锥台, 两个端面是大小不同的同心圆。

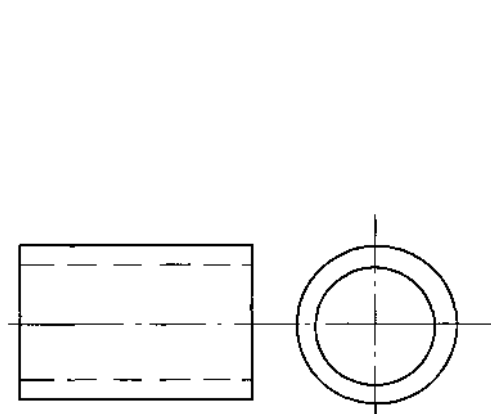


图 1-7 短管的三视图

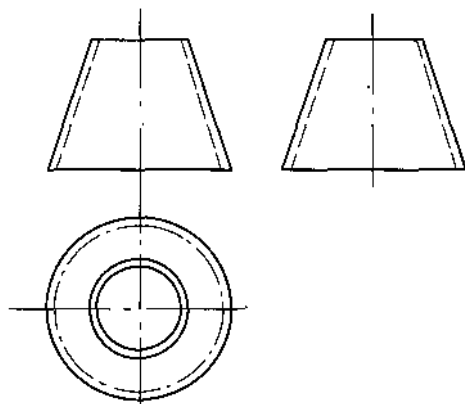


图 1-8 同心变径管的三视图

(3) 平焊法兰的三视图画法, 见图 1-9。

(4) 水管弯头的三视图画法, 见图 1-10。

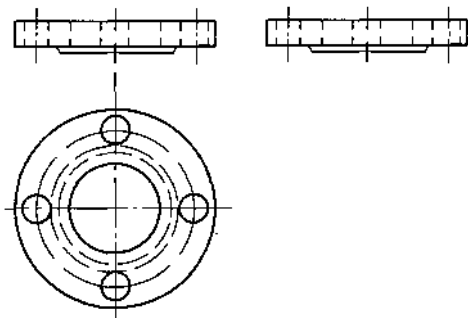


图 1-9 平焊法兰的三视图

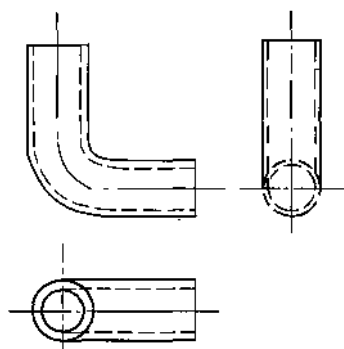


图 1-10 水管弯头的三视图

(5) 水管三通常见两种, 同径三通和异径三通, 三视图画法, 见图 1-11。

(6) 水管弯头: 在平面图中无特殊说明的情况下管线拐弯的地方就是弯头, 如图 1-12。

(7) 风管弯头: 同水管一样平面图中管线拐弯的地方就是弯头, 如图 1-13。

(8) 水管三通、四通: 在平面图中管线连接处就是三通、四通, 如图 1-14。

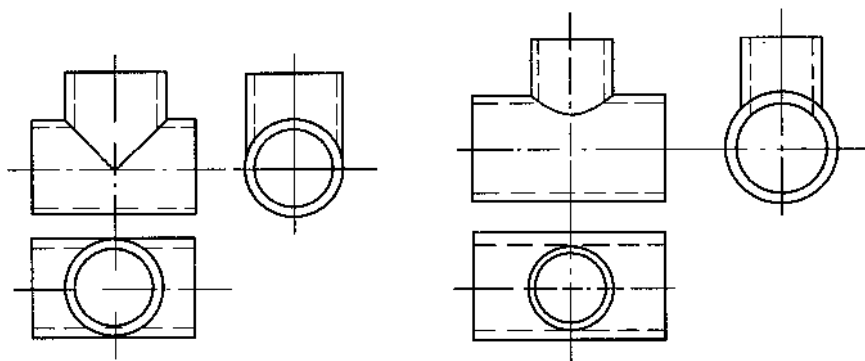


图 1-11 同径三通和异径三通的三视图

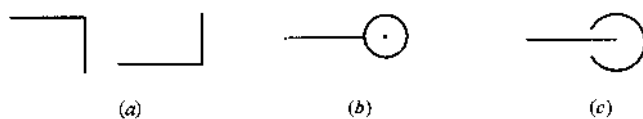


图 1-12 水管弯头
(a) 弯头; (b) 上返弯; (c) 下返弯

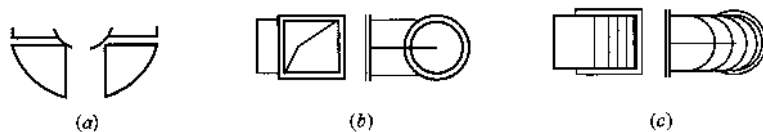


图 1-13 风管弯头
(a) 弯头; (b) 上返弯; (c) 下返弯

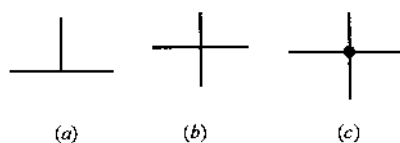


图 1-14 水管三通、四通
(a) 连接处的三通; (b) 连接处的四通; (c) 交点处加点的画法

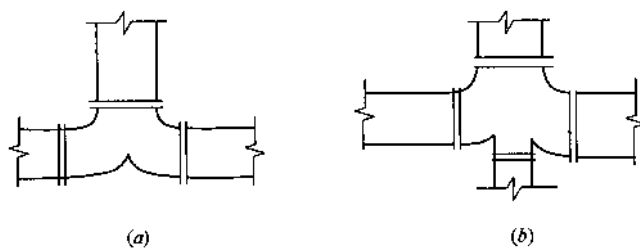


图 1-15 风管三通、四通
(a) 三通; (b) 四通