

GUANGONG CAOZUO JINENG

管工

操作技能 (初、中级)

张立新 ○ 主编



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

要 录 容 内

管工操作技能(初、中级)

张立新 主编

图 书 编 目 (CIP)



YZLI0890114169

金盾出版社

内 容 提 要

本书以图文并茂的风格、通俗易懂的语言介绍了初、中级管工操作技能,内容包括:管工基础知识,管道预制加工,管道安装,锅炉、泵、阀门及仪表安装,管道的试压与防腐。

本书可供建筑安装施工企业技术培训和职业技能鉴定培训用,可供农村转移劳动力、待就业人员及初、中级管工系统自学参考,也可作为相关院校的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

管工操作技能(初、中级)/张立新主编.--北京:金盾出版社,2011.1

ISBN 978-7-5082-6619-0

I. ①管… II. ①张… III. ①管道施工 IV. ①TU81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 178749 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京金盾印刷厂

正文印刷:北京万博诚印刷有限公司

装订:北京万博诚印刷有限公司

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:13.25 字数:330 千字

2011 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

印数:8 000 册 定价:26.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前言

随着我国经济的飞速发展,建筑业作为国民经济的支柱产业,也得到了迅速的发展。活跃在建筑施工现场的施工和技术人员,其操作技能、业务水平的高低,管理工作的好坏,直接影响着建筑工程的质量、工期、成本、安全等各个方面,提高广大建筑安装施工人员的技术水平和专业技能是提高建筑物质量和劳动生产效益的根本途径。因此,我们根据劳动和社会保障部颁发的《国家职业标准 管工》中对初级和中级工人的技能要求,编写了本书,旨在提高施工现场管工的施工技能和操作技巧,同时强调安全施工的重要性。

本书在编写过程中,重视理论联系实际,采用较多的图例和表格,内容深入浅出、通俗易懂。书中尽量编入了各种新材料、新工艺、新技术、新标准和新规范,具有很强的针对性、实用性、先进性和可操作性。

本书采用“模块式”的形式进行编写,内容按【要点】、【要点详解】和【知识链接】的顺序进行讲解。力求能够使读者快速把握章节重点,理清知识脉络,提高学习效率。各节内容设置采用以下体例:

【要点】 对该节内容进行概括与总结。

【要点详解】 通过醒目的小标题,对【要点】内容进行详细的说明与分析,其中○表示初级工应掌握的知识技能;◎表示中级工应掌握的知识技能;●表示初级工和中

级工都需要掌握的知识技能。

【知识链接】 和本节内容相关的小知识点、施工小窍门或最新的技术等。

本书由张立新主编,参加编写的有崔立坤、张毅、曲德仁、陈洪刚、程慧、孙丽娜、齐丽娜、刘文明、王丽娟、卢平平、曹连强。同时,在编写过程中,得到了架子工搭设方面的专家和技术人员的大力支持和帮助,在此一并致谢。

由于编写时间仓促,加之编者水平有限,书中不免有疏漏之处,恳请读者批评指正,以便进一步修改和完善。

全书共分五章,第一章为绪论,第二章为架子工的基本知识,第三章为架子工的基本操作,第四章为架子工的安全知识,第五章为架子工的最新技术。

本书可作为架子工培训教材,也可供架子工参考。

本书由张立新主编,参加编写的有崔立坤、张毅、曲德仁、陈洪刚、程慧、孙丽娜、齐丽娜、刘文明、王丽娟、卢平平、曹连强。

同时,在编写过程中,得到了架子工搭设方面的专家和技术人员的大力支持和帮助,在此一并致谢。

由于编写时间仓促,加之编者水平有限,书中不免有疏漏之处,恳请读者批评指正,以便进一步修改和完善。

全书共分五章,第一章为绪论,第二章为架子工的基本知识,第三章为架子工的基本操作,第四章为架子工的安全知识,第五章为架子工的最新技术。

本书可作为架子工培训教材,也可供架子工参考。

本书由张立新主编,参加编写的有崔立坤、张毅、曲德仁、陈洪刚、程慧、孙丽娜、齐丽娜、刘文明、王丽娟、卢平平、曹连强。

同时,在编写过程中,得到了架子工搭设方面的专家和技术人员的大力支持和帮助,在此一并致谢。

目 录

第一章 管工基础知识	1
第一节 识图基本知识	1
第二节 常用管材及管件	34
第三节 常用工具和机具	53
第四节 管道施工安全技术	71
第二章 管道预制加工	76
第一节 管道的测绘	76
第二节 管子的调直和校圆	82
第三节 弯管的制作	87
第四节 管道的下料	96
第五节 管道的连接	115
第六节 管道施工工料的计算	133
第三章 管道安装	140
第一节 管道支架的制作与安装	140
第二节 室内给排水管道安装	151
第三节 室外给排水管道安装	170
第四节 卫生器具安装	192
第五节 室内消防管道安装	202
第六节 室内采暖管道及散热器安装	207
第七节 一般设备配管及安装	218
第八节 特殊用途管道安装	223
第四章 锅炉、泵、阀门及仪表安装	315
第一节 锅炉与水泵安装	315

第二节	阀门、疏水器安装	341
第三节	仪表及仪表管道安装	358
第四节	采暖系统热力入口装置安装	377
第五章	管道的试压与防腐	381
第一节	给排水管道系统试压	381
第二节	采暖及燃气管道系统试压	391
第三节	管道系统清洗与吹扫	396
第四节	管道系统防腐	401

。示图 5-1 图成，去源进个平式将式源进样空，源进个平式将源

第一章 管工基础知识

第一节 识图基本知识

【要 点】

管道施工图识读一般应遵循从整体到局部，从大到小，从粗到细的原则。识图过程是一个从平面到空间的过程，必须利用投影还原的方法，再现图样上各种线条、符号所代表的管路、附件、器具、设备的空间位置及管路的走向。通过本节的学习，管工应了解和掌握投影的基本特性及三视图的基本规律；熟悉管道工程图的表示方法；掌握管道施工图的识读方法；初级管工还应掌握室内采暖及给排水工程施工图的识读方法；中级工还应掌握室外给、排水施工图的识读方法。

【要点详解】

●投影法与视图

一、投影法

1. 投影法的分类

(1)中心投影法。投射射线由投影中心一点射出，通过物体在投影面上形成的图形称为中心投影，这种投影方法称为中心投影法，如图 1-1 所示。中心投影所得到的投影图比实物大。

(2)平行投影法。如果将投影中心移到无穷远处，则投射射线可看成是互相平行的，投射射线通过物体与投影面相交，所得的图

形称为平行投影,这种投影方法称为平行投影法,如图 1-2 所示。

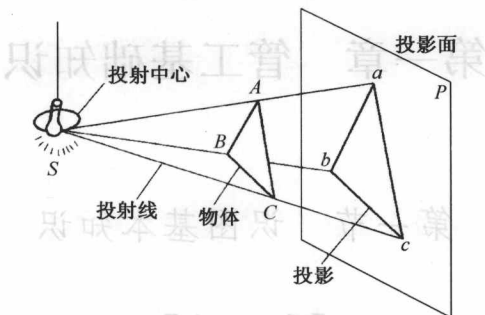


图 1-1 中心投影法

在平行投影中,当投射
线垂直于投影面时,物体在
投影面上所得到的投影称
为正投影;投射线方向与投
影面倾斜时,称为斜投影。

2. 平行投影法的投影 特性

(1)积聚性。当直线段
或平面图形垂直于投影面

时,直线的投影积聚成一点,平面图形的投影积聚成一段直线,如图 1-3a 所示。

(2)类似性。当直线段或平面图形倾斜于投影面时,直线段的投影仍然是直线段,但比实际长度短。平面图形的投影仍然是平面图形,但不反映实形,而是原平面图形的类似形状,如图 1-3b 所示。

(3)真实性。当直线段或平面图形平行于投影面时,则投影反映线段的实际长度或平面图形的真实形状,如图 1-3c 所示。

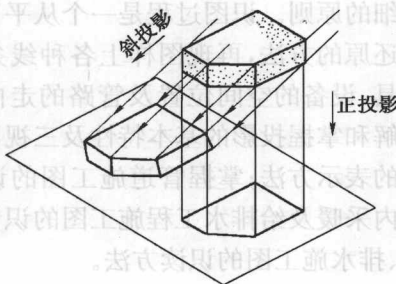


图 1-2 平行投影法

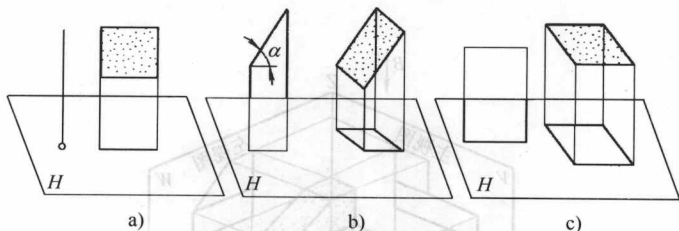


图 1-3 正投影特性

a) 积聚性 b) 类似性 c) 真实性

二、视图

在绘制图样时,常常假设人的视线为一组平行且垂直于投影面的投射线,将物体置于投影面与观察者之间,把看得见的轮廓用粗实线表示,看不见的轮廓线用虚线表示,这样在投影面上所得到的投影称为视图。通常仅用一个视图来确定物体的真实形状是不够的,应从不同的方向进行投影,即要用几个视图互相补充,才能完整地表示物体的真实形状和大小。在实际工程中,常用的是三视图。

1. 三视图的组成

三视图由三个互相垂直的投影面组成,如图 1-4 所示。三个投影面的名称分别是:正立着的面为正投影面,简称正面或 V 面;水平的面为水平投影面,简称水平面或 H 面;侧立着的面为侧投影面,简称侧面或 W 面。在三投影面中, V 面和 H 面的交线为 OX 轴; H 面和 W 面的交线为 OY 轴; V 面和 W 面的交线为 OZ 轴。 OX 、 OY 、 OZ 三轴交点为坐标原点 O 。

将物体放置在三面投影体系中分别向三个投影面进行正投影,即得到反映物体三个方向形状的三个投影,即三视图。

在正立投影面 V 上的投影图称为主视图(又称为立面图),即 A 向投影;在水平投影面 H 上的投影图称为俯视图(又称为平面图),即 B 向投影;在侧立投影面 W 上的投影图称为左视图(又称为侧面图),即 C 向投影。

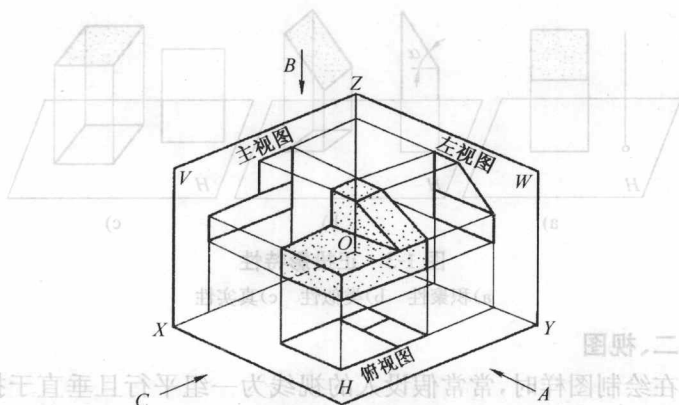


图 1-4 物体的三面投影图

2. 三视图与物体的投影关系

在实际工程中,要将三面投影面进行展开以形成三视图,如图 1-5 所示。

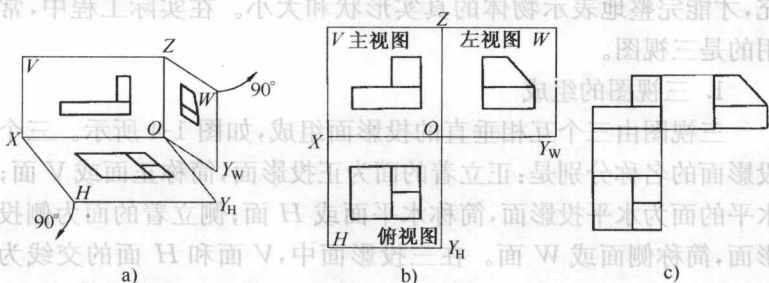


图 1-5 投影面的展开

a) 三投影面的展开 b) 三投影面的摊开 c) 三视图

从三视图的形成和投影面的展开过程中,可以得出三视图的投影规律。对照主视图和俯视图,“长”是相等的;对照主视图和左视图,“高”是相等的;对照俯视图和左视图,“宽”是相等的,简称“长对正,高平齐,宽相等”。这“三等”关系是绘制和识读工程图的基本规律,必须掌握。

●管道工程图

一、管道的单线图和双线图

在实际管道工程中,管线往往很长而且很多,为了在图纸上能完整显示这些管子和管件的线条,在图形中仅用两根线条表示管子和管件形状。这种不再用线条表示管子壁厚的方法叫双线表示法,由它画成的图样称为双线图。

由于管子的截面尺寸比管子的长度尺寸要小得多,所以在小比例尺的图中往往把管子的壁厚和空心的管腔全部看成是一条线的投影。这种在图形中用单根粗实线表示管子和管件的图样称为单线图。

1. 管子的单、双线图

管子用三视图表示如图 1-6a 所示,其单线图表示如图 1-6b 所示,双线图表示如图 1-6c 所示。在单线图中,其平面投影应为一个点,但为了便于识别,在小圆点外面加画一个小圆。

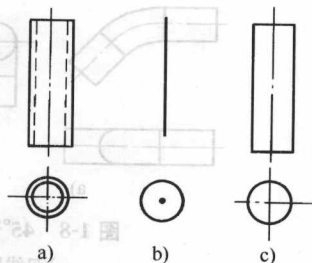


图 1-6 管子的三视图及单、双线图

a) 三视图 b) 单线图 c) 双线图

2. 弯头的单、双线图

如图 1-7a 所示为 90° 弯头的双线图,图中省略了内壁虚线和实线。

如图 1-7b 所示为 90° 弯头的单线图。在平面图上先看到立管的断口,后看到横管。画图时,对立管断口投影画成一有圆心点的小圆,横管画到小圆边上。在侧面图(左视图)上,先看到立管,横管的断面的背面看不到,这时横管应画成小圆,立管画到小圆的圆心处。

如图 1-8 所示为 45° 弯头的单、双线图。 45° 弯头的画法与 90° 弯头的画法相似, 90° 弯头画出完整的小圆,而 45° 弯头只需画出半圆。

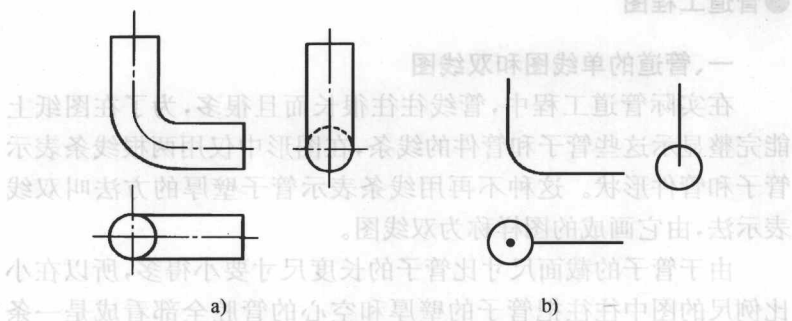


图 1-7 90°弯头的单、双线图

a) 双线图 b) 单线图

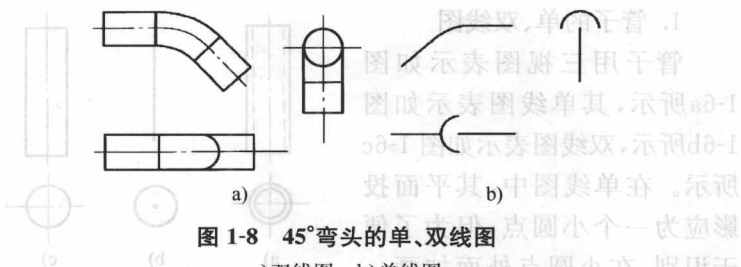


图 1-8 45°弯头的单、双线图

a) 双线图 b) 单线图

3. 三通的单、双线图

图 1-9 所示为同径正三通和异径正三通的双线图。双线图中省略了内壁虚线和实线, 仅画出外形图样。

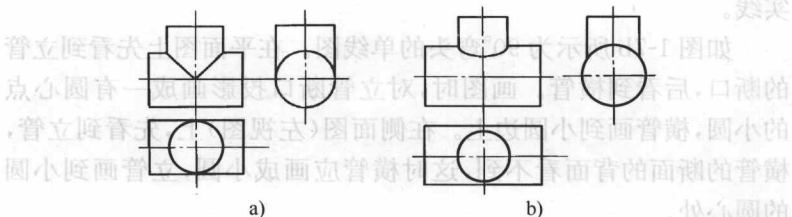


图 1-9 同径正三通和异径正三通的双线图

a) 同径正三通双线图 b) 异径正三通双线图

图 1-10 所示为三通的单线图。在平面图上先看到立管的断口, 所以把立管画成一个圆心有点的小圆, 横管画到小圆边上。在左立面图(左视图)上先看到横管的断口, 因此把横管画成一个圆心有点的小圆, 立管画在小圆两边。在右立面图(右视图)上, 先看到立管, 横管的断口在背面看不到, 这时横管画成小圆, 立管通过圆心。

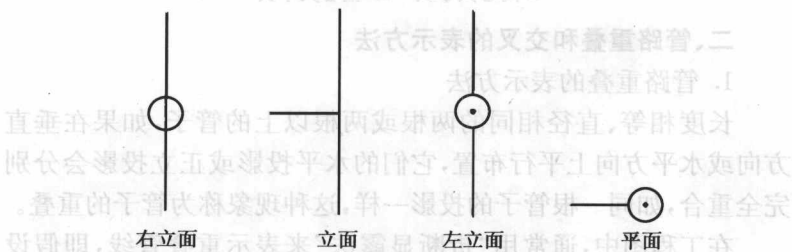


图 1-10 三通的单线图

4. 四通的单、双线图

图 1-11 所示为同径四通的单、双线图。同径四通与异径四通单线图在图样的表示形式上相同。

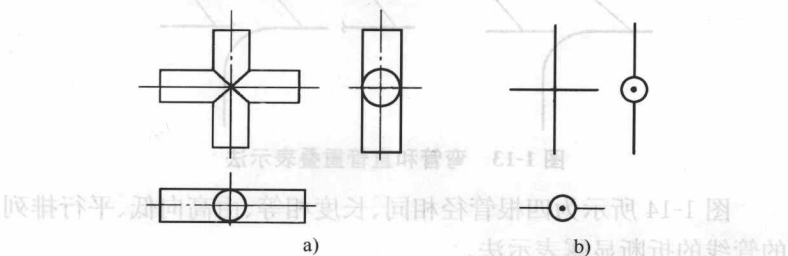


图 1-11 同径四通的单、双线图

a) 双线图 b) 单线图

5. 大小头的单、双线图

图 1-12 所示为同心和偏心大小头的单、双线图。当用同心大小头的图样表示偏心大小头时, 需要用文字注明“偏心”二字, 以免混淆。

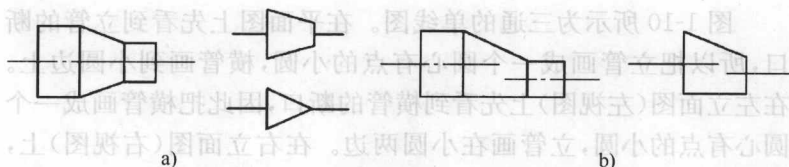


图 1-12 同心和偏心大小头的单、双线图

a) 同心大小头 b) 偏心大小头

二、管路重叠和交叉的表示方法

1. 管路重叠的表示方法

长度相等、直径相同的两根或两根以上的管子,如果在垂直方向或水平方向上平行布置,它们的水平投影或正立投影会分别完全重合,如同一根管子的投影一样,这种现象称为管子的重叠。

在工程图中,通常用“折断显露法”来表示重叠管线,即假设前(上)面一根管子已经截去一段(用折断符号表示),这样便显露出后(下)面一根管子。

图 1-13 所示为弯管和直管两根重叠管线的表示法。

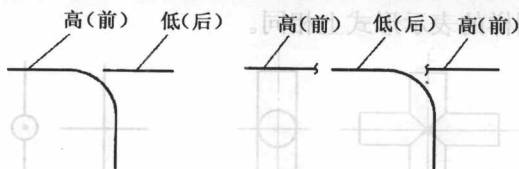


图 1-13 弯管和直管重叠表示法

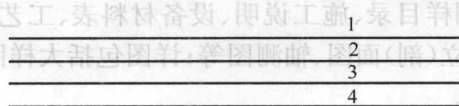
图 1-14 所示为四根管径相同、长度相等、由高向低、平行排列的管线的折断显露表示法。

2. 管路交叉的表示方法

如果两根管线交叉,高(前)的管线不论是用双线,还是用单线表示,它都显示完整;低(后)的管线在单线图中却要断开表示,在双线图中则应用虚线表示清楚,如图 1-15a、b 所示。在单、双线图同时存在的平面图中,如果大管(双线)高于小管(单线),那么小管的投影在与大管相交的部分用虚线表示,如图 1-15c 所示;如

果小管高于大管时,则用实线表示,如图 1-15d 所示。

同样,对多根管线的交叉也可以用前(高)实、后(低)虚或断开的方法表示,如图 1-16 所示。如果该图是立面图,那么 a 管在最前面, d 管为次前管, c 管为次后管, b 管在最后面。



立面图

平面图

图 1-14 四根成排管线的折断显露表示法

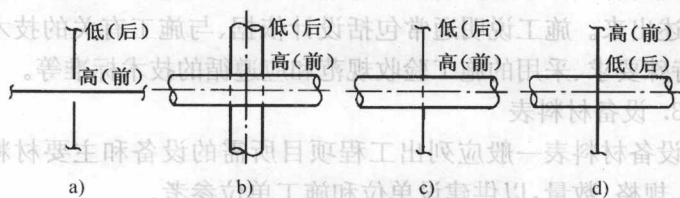


图 1-15 两根管线的交叉图

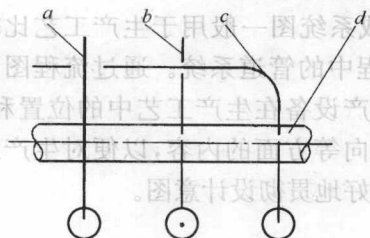


图 1-16 多根管线的交叉图

●管道施工图

一、管道施工图的组成

管道施工图主要包括基本图和详图两部分:基本图主要指设计蓝图,包括图样目录、施工说明、设备材料表、工艺流程图或系统图、平面图、立(剖)面图、轴测图等;详图包括大样图、节点图及有关标准图等。

1. 图样目录

图样目录是指把一个工程项目的各种施工图按一定顺序排列,从中不仅可以知道该工程的名称、建设单位、设计单位,更主要的是可以知道图样的名称、编号、张数。当拿到一个工程项目的图样时,应首先按图样目录进行清点,以保证取得完整的设计资料。

2. 施工说明

凡是在施工图中无法表示或不便表示,而又必须让施工单位知道的内容,可以用施工说明(有的也写为设计说明)的形式用文字阐述出来。施工说明通常包括设计依据、与施工有关的技术数据、特殊要求、采用的施工验收规范和应遵循的技术标准等。

3. 设备材料表

设备材料表一般应列出工程项目所需的设备和主要材料的型号、规格、数量,以供建设单位和施工单位参考。

4. 工艺流程图或系统图

工艺流程图或系统图一般用于生产工艺比较复杂的工艺管道系统和公用工程中的管道系统。通过流程图可以知道生产工艺的实现过程,生产设备在生产工艺中的位置和作用,仪表控制点的分布,介质流向等方面的内容,以便对生产工艺进行全面理解,使施工活动更好地贯彻设计意图。

5. 平面图

平面图主要表示建筑物的平面轮廓、设备位置、管道分布及