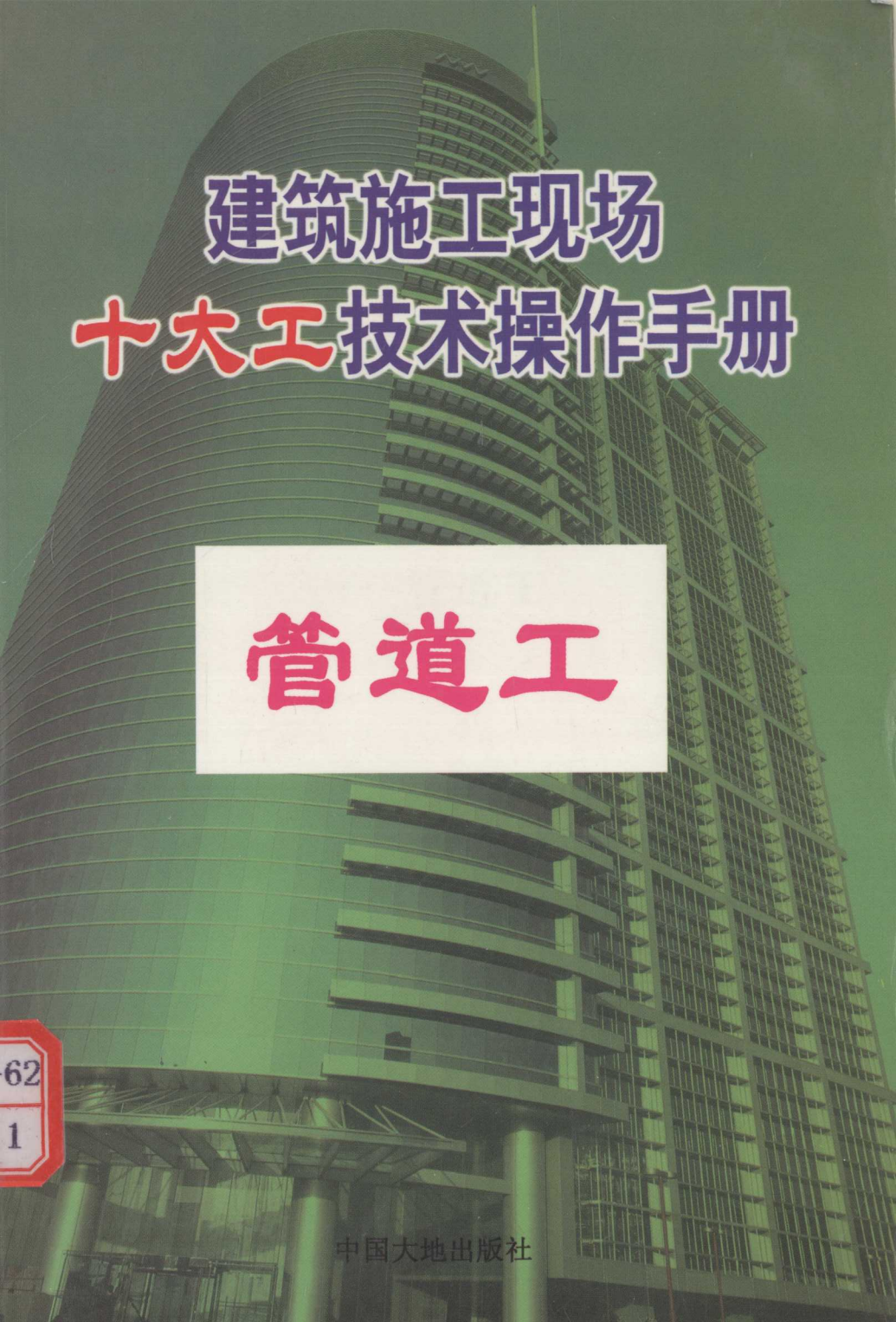




建筑施工现场 十大工技术操作手册

管道工

62

1

中国大地出版社

建築施工現場

十大工技術操作手冊

管道工

建筑施工现场十大工 技术操作手册

——管道工

中国大地出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑施工现场十大工技术操作手册/黄玉民编著.
—北京: 中国大地出版社, 2007. 3

ISBN 7-80097-758-7

I. 建... II. 黄... III. 建筑施工. 建筑技术—技术培训—教材 IV. H133

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 38027 号

建筑施工现场十大工技术操作手册

——管道工

黄玉民 编著

出版: 中国大地出版社

社址: 北京市海淀区大柳树路 19 号 (100081)

发行: 中国大地出版社 全国新华书店经销

印刷: 北京前进印刷厂

开本: 1/32 880 × 1230 毫米

印张: 9

字数: 300 千字

版本: 2007 年 3 月第一版 2007 年 3 月第一次印刷

书号: ISBN 7-80097-758-7

定价: 19.8 元

(如有印装错误 本社负责调换)

目 录

第一章	管道施工图的识读	1
第二章	管道工程材料	21
第一节	常用管材	21
第二节	阀门和管道附件	25
第三章	管道的焊接与连接	45
第一节	管道的焊接	45
第二节	管道承插口连接	53
第三节	管道法兰连接	60
第四节	管道螺纹连接	63
第五节	卡套式连接	66
第四章	给排水与采暖管道的安装	70
第一节	室外给水管道的安装	70
第二节	室内给水管道的安装	85
第三节	室内排水管道的安装	95
第四节	采暖系统管道的安装	107
第五章	工业管道的安装	117
第一节	热力管道施工	117
第二节	压缩空气管道施工	137
第三节	煤气管道的安装	149

第四节	输油管道的安装	177
第六章	管道仪表安装	187
第一节	温度计安装	187
第二节	压力表安装	194
第三节	流量计安装	199
第七章	压缩制冷系统的安装	205
第一节	蒸汽压缩式制冷概述	205
第二节	制冷系统设备	210
第三节	制冷系统的安装	216
第八章	管道系统的试压和吹洗	222
第一节	管道系统的试压	222
第二节	管道系统的吹洗	228
管道工技能鉴定习题集		233
管道工技能鉴定习题集答案		240

第一章 管道施工图的识读

一、基本知识

1. 管道双线图 and 单线图

机械制图是许多门类工程制图的基础。按照机械制图原理的要求，一根短管用三视图中的立面图和平面图就可以表达出来，见图 1。立面图中的虚线表示看不到的管子内壁，平面图中，外圆表示管子外壁，内圆表示管子内壁。

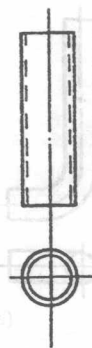


图 1 用三视图形式表示的短管

但是，在管道工程的各种施工图中，往往不采用图 1 的表示方法，更多的是使用单线图，在大样图或详图中，则使用双线图。所谓双线图，就是用双线表示管道的轮廓，将管壁画成一条线，而不再用虚线表示其内壁，见图 2。单线图则干脆用一根线条表示管道，这种方法广泛应用于各行各业的管道施工图中。

现将几种情况下的双线图 and 单线图画法用图 3 ~ 图 6 表

示,读者可以从中领悟管道施工图的表达方法。

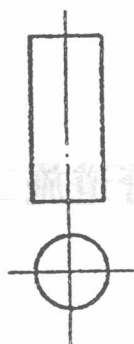


图2 用双线图形式表示的短管

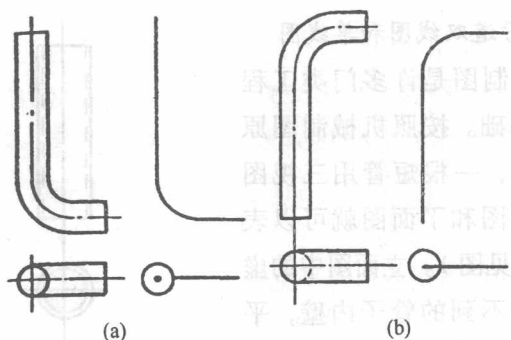


图3 弯管

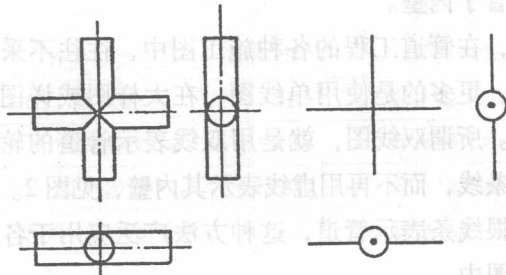


图4 四通

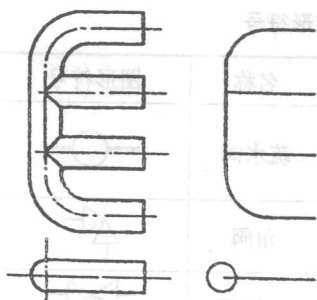


图5 成排支管

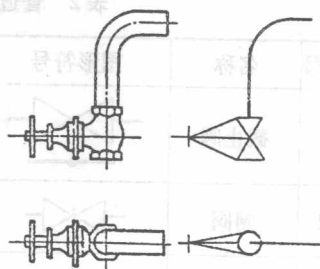


图6 弯管与阀门

2. 管道工程常用图例

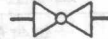
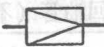
在管道施工图中,各种管道一般都用实线表示,为了区别管道的不同用途和输送介质,在线条中间应标注字母。

根据现行国家标准 GB567.1~6567.5—1987 的规定(该标准等效采用国际标准 ISO4067/1—1984《卫生、采暖、通风及管路用符号》),管道介质的类别代号用相应英文名称的第一个大写字母或字母组合表示,现行最常用的管道代号列于表1,管道的常用图形符号见表2。

表1 管道代号

名称	代号	名称	代号
饱和蒸汽管	S	排水管	D
采暖蒸汽管	HS	压缩空气管	A
采暖热水供水管	H	氧气管	OX
采暖热水回水管	HR	乙炔管	AC
生活热水供水管	DH	天然气管	NG
生活热水回水管	DHR	供油管(不分类型)	O
给水管	W	回油管(不分类型)	OR

表2 管道常用图形符号

序号	名称	图形符号	序号	名称	图形符号
1	截止阀		14	疏水阀	
2	闸阀		15	角阀	
3	节流阀		16	三通阀	
4	球阀		17	四通阀	
5	蝶阀		18	手动调节阀	
6	升降式 止回阀 (流向自 左向右)		19	自动调节阀	
7	旋启式 止回阀 (流向自 左向右)		20	电动阀	
8	底阀		21	电磁阀	
9	隔膜阀		22	水封疏水器	
10	旋塞阀		23	水封阀	
11	弹簧式 安全阀		24	浮子式 调节阀	
12	重锤式 安全阀		25	保护管	
13	减压阀 (左 高右低)		26	保温管	

另外,我国还有几个专业图例标准,如《给水排水制图标准》GB/T 50106—2001、《暖通空调制图标准》GB/T 50114—2001、《供热工程制图标准》CJJ/T78—1997等。前两个专业性图例将在后文“管道施工图和有关建筑施工的识读”中介绍。当前对图例的使用不是很规范,识读施工图还是应以具体的工程设计为准。

3. 管道施工图的标注

(1) 比例

图纸上的长短与实际长短的相比关系,称为比例,比例用M表示,如M1:100,就是图纸上10cm长度表示实际长度为10m。管道施工图常用的比例有1:50、1:100、1:200等,大样图则采用1:10或1:20等较小的比例,区域性平面图也采用1:500、1:1000等较大比例。

(2) 管径

焊接钢管、给水铸铁管、排水铸铁管、预应力混凝土输水管及阀门,均以公称直径(DN)标注管径。硬聚氯乙烯塑料排水管(即UPVC管)、ABS工程塑料管、PP管等塑料管及铝塑复合管,由于发展较快,相关国标或行业标准有些滞后或不协调,因此在管径标注方面不大一致,分别采用标准公称直径、公称外径、外径、公称内径、内径等多种标注方式。施工中应以供货厂家的产品样本为准。

无缝钢管及有色金属管道则采用“外径×壁厚”的标注方式。

焊接钢管(即低压流体输送用焊接钢管)最小的常用规格为DN15,最大规格为DN150。也可以用焊接钢管上的管螺

纹来表示管径,上述规格则分别为 1/2"和 6"。6"是管螺纹的最大规格,因此,凡是直径大于 DN150 的管子,如果必须用英制尺寸标注直径,只能标相当多少英寸,而不能用相当多少英寸“管螺纹”的形式来标注管径。焊接钢管与常用小直径无缝钢管有如表 3 所列的对应关系。

表 3 焊接钢管与无缝钢管的对应关系

焊接 钢管	公称 直径 DN	(mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
		(in)	1/2	3/4	1	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{2}$	3	4	5	6
无缝 钢管	外径×壁厚 (mm)		20	25	32			57		89	108	133	159
			× 2	× 2.5	× 3	38×3	45×3	× 3	76×3.5	× 4	× 4	× 4.5	× 4.5

(3) 标高

管道在建筑物内的安装高度用标高表示。一般以建筑物底层室内地平面作为正负零 (± 0.000), 比该基准高时用正号 (+) 表示, 但也可以不写正号; 比该基准低时必须用负号 (-) 表示。标高的单位以米计算, 但不需标注 m。《房屋建筑制图统一标准》规定, 标高数值标注到小数点后三位, 即精确到毫米, 在总平面图中, 可精确到厘米, 即标注到小数点后两位。标高符号及标注见图 7, 标高符号尖端的水平线即为需要标注部位的引出线。化工管道中, 也用局部涂黑标高三角形符号的方法来表示管中心标高、管底标高和管顶标高。

室外管道的标高用绝对标高表示, 绝对标高也称为海拔标高或海拔高程。每个施工现场都有绝对标高控制点, 土建施工单位掌握这方面的资料。

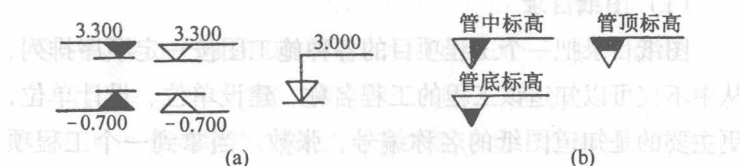


图7 标高符号及注法

中、小直径管道一般标注管道中心的标高，排水管等重力流管道通常标注管底标高。所谓重力流管道，是指管道介质在没有压力的情况下，靠重力作用沿坡度来流动的管道。大直径管道较多地采用标注管底标高，有的采用“埋深不小于……”的提法，确定管顶的最小埋设深度。

除标高以米计以外，施工图中的其他尺寸均以毫米计。

(4) 坡度和坡向

水平管道往往需要按一定的坡度敷设。室外管道和室内干管的坡度一般为 $2/1000 \sim 5/1000$ ，室内管道的坡度差异较大，一般在 $3/1000 \sim 2/100$ 之间。坡度常用 i 表示，如 $i = 0.005$ 或 $i0.005$ ，即表示坡度为 $5/1000$ ，其他类推。坡向则用箭头标注在管道线条旁边，箭头指向低的方向。

二、施工图的分类和识图步骤

1. 施工图的分类

按施工图的图形和作用，管道施工图分为基本图和详图两部分。基本图主要指设计蓝图，包括图纸目录、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；详图包括大详图、节点图、有关标准图及设计院的重复使用图。现对以上施工图作简要介绍。

(1) 图纸目录

图纸目录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工程名称、建设单位、设计单位,更主要的是知道图纸的名称编号、张数。当拿到一个工程项目的图纸时,应首先按图纸目录进行清点,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达或不便表达,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,如设计依据、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) 流程图

也就是工艺流程图,也称为系统图,一般用于生产工艺比较复杂的工艺管道系统(如化工管道)和公用工程中的管道系统,通过流程图可以知道生产工艺是如何通过管道系统来实现的、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,以便对生产工艺有较全面的理解,使施工活动更好地贯彻设计意图。

(5) 平面图

平面图表达建筑物的平面轮廓、设备位置、管道分布及其与建筑物、设备的平面关系,此外,还要标注管径、标高、坡向、坡度和立管编号。平面图是施工中最基本的图纸。

(6) 立面图和剖面图

立面图和剖面图是和平面图配套的,平面图中无法表达的管道垂直走向、分布及其与建筑物或设备的关系,都通过不同方向的剖面图表达出来。立面图和剖面图中标注有标高、管径和立管编号。立面图是按照投影原理,根据工程设计表达需要画出的立面视图;剖面图是从一定位置剖切平面图或立画图时,从剖切处按剖切的指示方向看到的立面图。剖切位置线用断开的两段粗实线表示。剖面图的编号一般采用数字或英文字母,按顺序编号。半剖面图一般适用于内外形状对称,其视图和剖面图均为对称图形的管件或阀件。

(7) 轴测图 轴测图过去也称为透视图,它是一种立体图,能反映管道系统的空间布置形式。看轴测图时对照平面图、立面图或剖面图,就会建立起管道系统的立体概念。轴测图除标注管径、立管编号和主要位置的标高外,还示意性的标明管道穿越建筑物基础、地面、楼板、屋面。对一般民用建筑和高层建筑的地上部分的给水排水、雨水、采暖、消防、空调水等管道,由于平面布置比较简单,有时设计单位只提供平面图和轴测图或系统图,只在设备层的机房配管设计中提供局部的剖面图或立面图。

(8) 大样图和节点图 大样图和节点图都是用于表示管道密集部位的连接方法和相互关系的局部详图,是对前面所介绍的几种图纸的补充和局部细化。大样图和节点图常采用标准图或设计院的重复使用图。

(9) 标准图 标准图是由国家有关部委批准颁发的具有通用性质的详

图,用以表示管道与设备、附件连接或安装的详细尺寸和具体要求。工程中采用的标准图图号会在设计图中说明。

2. 施工图的识读步骤

(1) 清点图纸

当拿到一套工程项目的施工图后,应首先按图纸目录进行清点,保证图纸齐全。有的设计院有本院的重复使用图,它的作用和国家标准图是一样的,但只限于该设计院设计的工程,这类图纸也应由建设单位提供。

(2) 识读步骤

管道施工图的识图顺序为:首先看图纸目录,以了解工程设计整体情况,其次看施工说明书、材料设备表等文字资料,然后再按照流程图、平面图、立(剖)面图、轴测图及详图的顺序仔细识读。在识读过程中,一般应遵循从整体到局部、从大到小,从大直径主干管到小直径立、支管的原则。因此,在识读室内排水系统的施工图时,应当按排出管、立管、排水横管、器具排水管、存水弯的顺序进行,而不是相反。

识读施工图时应以平面图为主,同时对照立面图、剖面图、轴测图,弄清管道系统的立体布置情况。对于生产工艺管道,还应当对照流程图,了解生产工艺过程,求得对工艺管道系统的理性认识。对局部细节的了解则要看大样图、节点图、标准图、重复使用图等。

识读施工图过程中要弄清几个要素:即介质、管道材料、连接方式、关键位置标高、坡向及坡度、防腐及绝热要求、阀门型号及规格、管道系统试验压力等。

工艺流程图的识读,不能按三视图的规则来理解,它只

表示工艺流程是如何通过设备和管道组成的,无法区分管道的立体走向和长短。

三、管道轴测图

一管道轴测图是根据平行投影原理绘制的管道系统在长、宽、高三个方向布置形状的立体图。常用的轴测图可分为正等测图和斜等测图两种。

1. 正等测图

见图8,先画出 OZ 、 OY 、 OX 三个轴,它们之间构成的夹角均为 120° ,且 OZ 轴必须是垂直的,这样 OY 、 OX 轴与水平面的夹角也是固定的,并且相等。

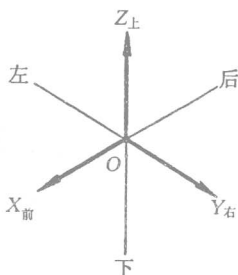


图8 正等测图的选定

绘制正等测图时,垂直走向的立管与 OZ 轴方向一致,也就是平行关系;前后走向的管道可以取 OX 方向,此时左右走向有管道要取 OY 方向。由于 OX 和 OY 可以换位,所以前后走向的管道如果取 OY 方向,则左右走向的管道要取 OX 方向,但 OZ 表示垂直方向是固定不变的。

为了画图方便起见, OZ 、 OY 、 OX 三个轴的缩短率均采用 $1:1$,也就是说,管道各个方向的长度是多少,在相应轴上的长度都按同样的比例画出。画轴测图时,可以根据需要在图9所示的三个轴箭头的相反方向延长,如图9中的3号管段。

在图9中,立面图中的立管1、4在正等测轴中与 OZ 方向一致,平面图中前后走向的管段2、5与 OX 方向一致,左