

工人小手册系列丛书

水暖工小手册



林圣源
李万胜
编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

○ 工人小手册系列丛书

水暖工小手册

林圣源 李万胜 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn



水暖工小手册

shuinaugongxiaoshouce

前 言

我国正处于经济高速增长时期,建筑产业作为国民经济重要增长点和支柱产业,正迅速发展。劳动密集、资金密集和技术密集是建筑业区别于其他现代化工业的最大特点。提高广大建筑施工人员的技术水平和专业技能是提高建筑产品质量和劳动生产效益的根本途径。21 世纪人们的生活节奏正在不断加快,知识化进程也在明显加快,忙碌的现代人已经很难有时间坐下来阅读内容繁杂的施工技术类书籍。

本书旨在通过图文并茂的表达方式,使读者能够在短时间内轻松地学习并掌握所需水暖施工方面的技术知识。在内容的编排上,注重解析实际的施工运用技术,免去繁琐的理论叙述。

本书由林圣源、李万胜编,共分五部分:基础知识、水暖工程安装施工中常用工机具、水暖工基本操作技术、建筑给排水工程、建筑采暖工程。本书在编写过程中得到许多建筑安装公司、大学教授及技术人员的帮助,在此表示衷心的感谢。

由于作者专业水平有限,书中难免有欠妥和错误之处,恳请广大读者批评指正。

编者



水暖工小手册

shuinaugongxiaoshouce

目 录

前 言

第 1 章 基础知识	1
1.1 水暖工程基础知识	1
1.1.1 管道的平面投影	1
1.1.2 管道工程的单、双线图表示方法	2
1.1.3 管子积聚的表示方法	4
1.1.4 管道重叠的表示方法	6
1.1.5 管道的剖面图	7
1.1.6 管道轴测图表示方法	9
1.2 水暖工程图中的一般规定	12
1.2.1 常用线型	12
1.2.2 常用管线的代号	13
1.2.3 管道的坡度坡向	13
1.2.4 管道标高表示	13
1.2.5 相关文字说明	14
第 2 章 水暖工常用工机具	15
2.1 水暖工常用量具及其使用方法	15

2.2 水暖工常用工具及其使用方法	25
2.3 水暖工常用机具及其使用方法	37

第3章 水暖工基本操作技术	48
3.1 管子的基本加工工艺	48
3.1.1 管子的切割技术	48
3.1.2 管子的调直技术	54
3.1.3 弯管的制作技术	57
3.2 管口加工技术	60
3.2.1 管子缩口与扩口加工技术	60
3.2.2 管子坡口加工技术	61
3.2.3 管子的校圆技术	63
3.3 管段量尺技术	65
3.4 管道的连接施工技术	67
3.4.1 承插连接	67
3.4.2 钢管焊接连接	68
3.4.3 电焊的操作技术	70
3.4.4 气焊的操作技术	75
3.4.5 管道焊口尺寸的允许偏差	77
3.5 管段下料技术	78
3.5.1 比量法下料技术	78
3.5.2 计算法下料技术	79
3.6 钢管的管螺纹加工技术与连接	80
3.6.1 手工套螺纹技术	81
3.6.2 机械套螺纹技术	83
3.6.3 管道螺纹的连接	83

第4章 建筑给水排水工程 85

4.1 建筑给水排水系统 85

4.1.1 建筑内部给水系统与给水方式 85

4.1.2 建筑排水系统 91

4.2 建筑给水排水常用管材及管件 95

4.2.1 建筑给水常用管材及管件 95

4.2.2 建筑排水常用管材及管件 99

4.3 给水排水管道的安装施工技术 106

4.3.1 室内给水管道安装施工技术 106

4.3.2 室外给水管道安装施工技术 117

4.3.3 室内排水管道安装施工技术 120

4.3.4 室外排水管道安装施工技术 130

4.4 消防系统及其设备的安装 135

4.4.1 消火栓消防系统的组成与分类 135

4.4.2 消火栓的安装技术 139

4.4.3 自动喷洒消防系统的安装技术 146

4.5 卫生洁具安装技术 149

4.5.1 安装前准备工作及安装要求 149

4.5.2 常见卫生洁具的安装施工技术 152

4.6 水表、阀门的安装技术 167

4.6.1 水表的安装 167

4.6.2 阀门的安装 169

4.7 水箱及水泵的安装技术 176

4.7.1 水箱的安装技术 176

4.7.2 水泵的安装技术 183

第 5 章 建筑采暖工程	191
5.1 采暖系统	191
5.1.1 采暖系统的组成与分类	191
5.1.2 采暖系统常用管材、管件及设备简介	192
5.2 采暖管道设备安装施工技术	211
5.2.1 管道支架加工制作	211
5.2.2 常用管道支架的安装技术	214
5.2.3 散热器组装及安装技术	219
5.2.4 室内采暖管道安装技术	222
5.2.5 室外采暖管道安装技术	227
5.3 管道的防腐保温施工技术	234
5.3.1 管道的防腐施工技术	234
5.3.2 管道的保温施工技术	238
附录	249
附录 A 国际单位制(SI)	249
附录 B 国家选定的非国际单位制单位	250
附录 C 文字表量符号	252
附录 D 常见名词解释	255
参考文献	257



基 础 知 识

1.1 水暖工程基础知识

在现代房屋建筑中,都要安装给水排水、采暖空调通风等工程设施。每项工程设施都必须经过专门的设计表达在图纸上,这些图纸分别为给水排水工程图、采暖通风工程图,它们称为建筑设备工程图。因此做为一名水暖工,首先要学会看懂一些简单的建筑设备图,要知道管道和设备在建筑设备图样中的表示方法,并结合工程实际予以具体应用。

1.1.1 管道的平面投影

水暖管道的平面图是用投影法绘制的。利用相互平行的投射射线对物体进行投影,使得物体在投影面上得到“影子”,再用轮廓线表现“影子”的图形,该图形称为物体的投影或投影图,又称正投影图。投影面有水平面、正面和侧面,如图 1-1-1 所示。

利用垂直于水平面且相互平行的投射射线所得到的管道、设备在水平面的投影图称为平面图。利用垂直于立面且相互平行的投射射线所得到的管道、设备在立面的投影图称为立面图。利用垂直于侧立面且相互平行的投射射线所得到的管道、设备在侧立面的投影图称为侧面图。

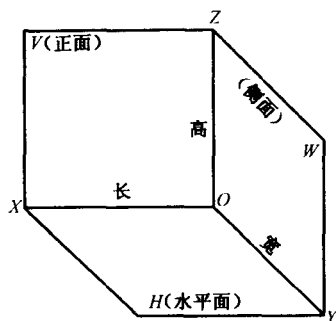


图 1-1-1 三个投影面

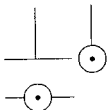
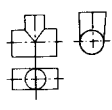
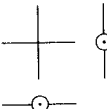
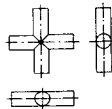
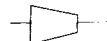
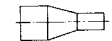
1.1.2 管道工程的单、双线图表示方法

单、双线图是管道及管件图样两种不同的表示方法,只用双线表示管道形状的图样为管道的双线图。把管道仅看成一条线,不计较其粗细,仅用一条线表示管道形状的图样为管道的单线图。表 1-1-1 所示为管子、弯头、三通、四通、大小头和阀门的单、双线图表示方法。

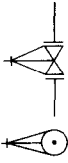
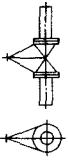
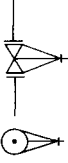
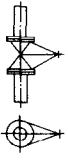
表 1-1-1 管道和管件单、双线图的表示方法

序号	名称	单线图	双线图	备 注
1	管子			管道单线图中 水平投影的中心 小点可不加
2	弯头			90°弯头

续表

序号	名称	单线图	双线图	备注
3	三通			若三通直径不同时, 双线图应做相应变化
4	四通			若四通直径不同时, 双线图应做相应变化
5	大小头			同心大小头
6	阀门			阀柄向前
				阀柄向后

续表

序号	名称	单线图	双线图	备注
6	阀门			阀柄向左
				阀柄向右

1.1.3 管子积聚的表示方法

管道的积聚即指一根直管积聚后的投影用双线图形式表示是一个圆,用单线图形式表示则为一个点。各种管子积聚见表 1-1-2。

表 1-1-2

管子的积聚

序号	积聚形式	积 聚 表 示 方 法
1	直管积聚	直管积聚后用单线图表示为一个圆心带点的小圆,见表 1-1-1 中管子单线图的表示
2	弯管积聚	图 1-1-2 所示为一根 90° 弯管积聚单、双线图的表示方法。从管道的正投影可知,弯管的直管在上,横管在下,其单线图水平投影横管线自小圆圆周边缘引出,表示横管的水平投影拐弯点被直管遮挡

续表

序号	积聚形式	积 聚 表 示 方 法
3	直管与阀门积聚单、 双线图	其表示方法类似于弯管积聚的表示方法,如图 1-1-3 所示

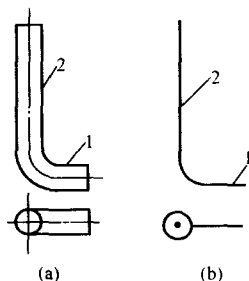


图 1-1-2 弯管积聚单、双线图的表示方法

(a) 双线图; (b) 单线图

1—横管; 2—直管

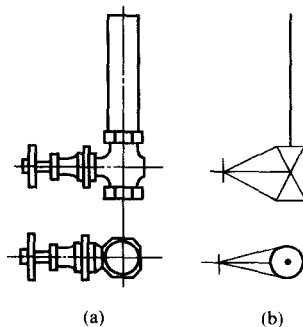


图 1-1-3 直管与阀门积聚单、双线图的表示方法

(a) 双线图; (b) 单线图

1.1.4 管道重叠的表示方法

多根管道长短相等、直径相同,如果叠合一起,它们的投影就完全重合,反映在投影面上好像是一根管道,这称为管道的重叠。在水暖工程图中采用折断显露法表示,即假想前(上)面的一根管子截去一段(用折断符号表示),从而可以显露出后(下)面的一段管子。图中加折断号表示的管子位于上方(或前方),显露在折断线间的管子位于下方(或后方)。

图 1-1-4(a)所示为两根直管的重叠,管线 1 上加折断线表示管线 1 位于管线 2 的上方(或前方)。

图 1-1-4(b)、(c)所示为直管与弯管的重叠。图 1-1-4(b)中弯管位于直管的上方(或前方),图 1-1-4(c)中直管被折断,表示直管位于弯管的上方(或前方)。

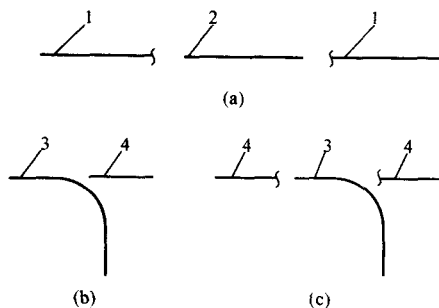


图 1-1-4 管子重叠的表示方法

(a)两根直管重叠的表示;(b)、(c)直管与弯管重叠的表示

多根管子重叠时,按照投影的可见性顺序,位于上方的第一根管道两边加“}”表示,位于上方的第二根管道两边加“》”表示,以此类推。图 1-1-5 中表示多根重叠的管子的表示方法。

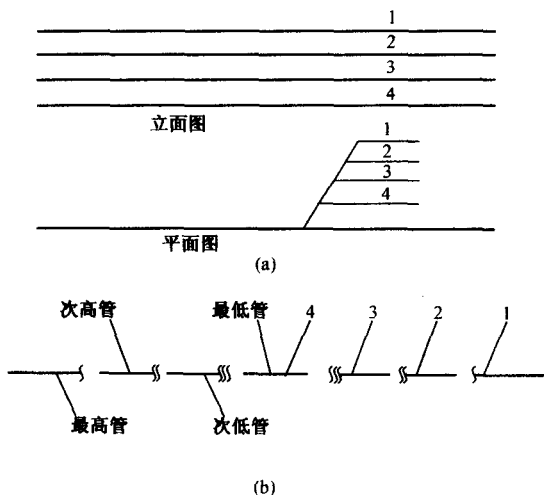


图 1-1-5 多根管重叠表示方法

(a)管道的平面图、立面图；(b)平面图重叠表示方法

识读图纸上重叠管线的顺序时一定要注意，只有采用对应折断符号表示的管子才是相同的管子。

1.1.5 管道的剖面图

在水暖工程施工图中，管道及其设备的剖面图的应用很多。单根管线的剖面图，不是沿管中心线剖切开而得到的图样，而是主要利用剖切符号（既能表示剖切位置线，又能表示投影方向）来表示管线的某个投影面，如图 1-1-6 所示。

根据单根管线剖面图的原理，在两根或两根以上的管线之间，利用剖切符号投影所得其中一部分管线图称为管线间的剖面图，如图 1-1-7 所示。

剖切在管线的断面上所得的剖面图称为管线断面的剖切图，如图 1-1-8 所示的管线平面图，其Ⅱ-Ⅱ剖面图如图 1-1-9 所示。

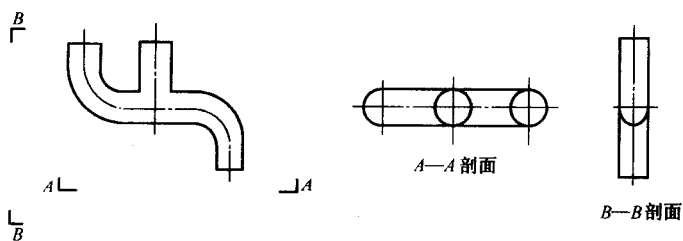


图 1-1-6 管线剖面图的表示

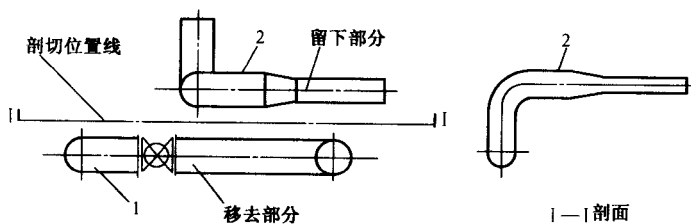


图 1-1-7 管线间的剖面图

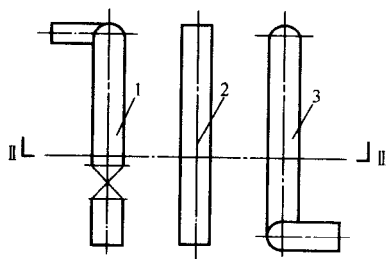


图 1-1-8 管线的平面图

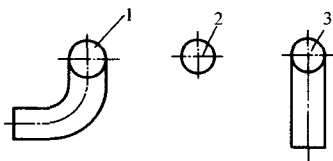


图 1-1-9 II-II 剖面图

1.1.6 管道轴测图表示方法

在水暖工程施工图纸上,除管道、设备平面图外,还有管道轴测图。管道轴测图能够反映管道、设备的纵向、横向、立向三个方向的走向和尺寸。有正等轴测图和斜等轴测图两种表示方法。

1. 管道正等轴测图

把在空间中的物体的轮廓线分左右向(横向)、前后向(纵向)、上下向(立向)三个方向,且依次对应为 X 向、 Y 向、 Z 向, X 、 Y 、 Z 向线相交于 O 点,又可分 XOY 、 XOZ 、 YOZ 三个平面, $\angle YOZ = \angle XOZ = \angle XOY = 120^\circ$, 这样的图称为正等轴测图,如图 1-1-10 所示。

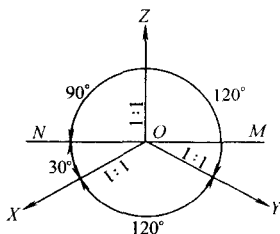


图 1-1-10 正等轴测图表示法

图 1-1-11 和图 1-1-12 分别为单根和多根管线正等轴测图。

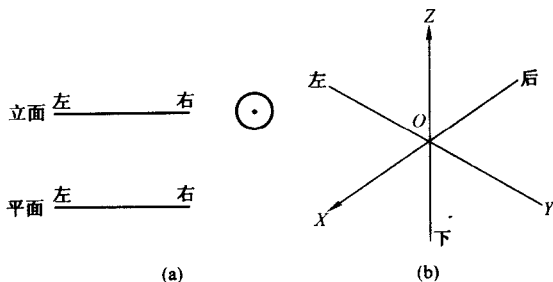


图 1-1-11 单根管线正等轴测图

(a) 单根管线三面投影图; (b) 单根管线正等轴测图

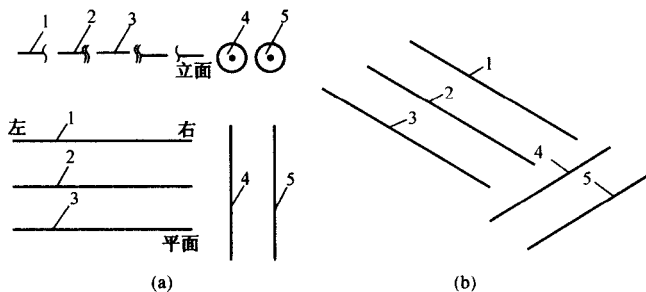


图 1-1-12 多根管线正等轴测图

(a) 多根管线三面投影图; (b) 多根管线正等轴测图

2. 管道斜等轴测图

管道斜等轴测图与正等轴测图的主要区别是左右(横向)X向和前后(纵向)Y向相交 45° , 左右X向和上下(立向)Z向相交 90° , X、Y、Z相交于O点, 分XOY、XOZ、YOZ三个平面, 如图 1-1-13 所示。