

管 道 工

(三 级 工)

中国建筑工业出版社

安装工人应知丛书

管道工

(三级工)

李秋富 编

中国建筑工业出版社

本书系《安装工人应知丛书》之一，内容是根据国家建筑工程总局颁发的《安装工人技术等级标准》(试行)中对管道工三级工所规定的应知项目，顺序作出解答。主要应知项目有：怎样看懂一般装配图和大样图；一般水暖器具的安装标准尺寸；弯头、三通和大小头的展开方法；一般设备配管的安装、试压、技术要求及注意事项；管道工程的防腐、防冻和保温知识；热煨弯的基本常识；流量孔板安装的基本知识；一般焊接操作的基本知识等。供管道工人考工复习参考。

安装工人应知丛书

管道工

(三级工)

李秋富 编

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市通县印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：3¼ 字数：73 千字

1982年7月第一版 1982年7月第一次印刷

印数：1—41,100册 定价：0.28元

统一书号：15040·4232

出 版 说 明

本丛书是根据国家建筑工程总局颁发的《安装工人技术等级标准》（试行），针对各级安装工人规定的应知项目和具体要求编写的，适合具有初中以上文化程度，并具备该工种相应级别的基础知识和操作技能的安装工人阅读。

本丛书是按照《安装工人技术等级标准》（试行）所列的应知项目顺序作答，解答内容尽量保持知识的系统性和完整性，以帮助各工种的安装工人考工复习参考使用。

本丛书按不同工种和等级分册编写，陆续出版。

中国建筑工业出版社

1981年7月

目 录

一、怎样看懂一般配管图和大样图	1
(一) 轴测投影图	1
1. 轴测投影图的形成	2
2. 常见的几种轴测投影	5
(二) 大样图	7
(三) 实例分析	10
二、一般水暖器具的安装标准尺寸	12
(一) 卫生用器安装尺寸	12
(二) 散热器安装尺寸	16
三、弯头、三通和大小头的展开方法	20
(一) 弯头	20
1. 划弯头立面图	20
2. 划展开图	21
3. 纸折法	21
(二) 三通	22
1. 正三通	22
2. 斜三通	24
(三) 大小头	25
1. 钢板卷制的大小头展开画法	26
2. 钢管大小头展开画法	27
四、一般设备配管(如蒸汽、压缩空气管道等) 的安装、试压、技术要求及注意事项	29
(一) 一般设备配管安装的施工程序	29
(二) 配管安装及注意事项	30
(三) 配管一般技术要求	32

1. 螺纹连接	32
2. 焊接管道	32
3. 法兰连接	33
4. 阀门安装	33
(四) 试压	33
1. 试压的一般规定	33
2. 水压试验	35
3. 气压试验	36
(五) 设备配管实例说明	37
1. 蒸汽设备配管	37
2. 压缩空气设备配管	40
五、管道工程的防腐、防冻和保温知识	42
(一) 防腐	42
1. 表面清理	42
2. 油漆	45
3. 地下管道的防腐	45
(二) 防冻	48
(三) 保温	50
1. 保温层	50
2. 保护层	53
六、热煨弯的基本常识	55
(一) 灌砂	55
(二) 加热管子	57
(三) 煨管	59
(四) 煨方胀力	63
(五) 清砂	64
七、流量孔板安装的基本知识	65
八、一般焊接操作的基本知识	70
(一) 气焊与气割	70

1. 气焊、气割设备·····	70
2. 气焊、气割基本操作技术·····	78
(二) 电焊·····	82
1. 焊接设备及工具·····	82
2. 手工电弧焊基本操作技术·····	82
(三) 焊接接头的型式和焊缝种类·····	85
1. 焊接接头型式·····	85
2. 焊缝种类·····	85
(四) 管道焊接的要求及规定·····	87
(五) 焊接变形及其预防和矫正方法·····	91
1. 变形·····	91
2. 预防变形的办法·····	93
3. 变形矫正方法·····	95
附录一 丝扣用填料的适用范围·····	97
附录二 法兰用软垫片的适用范围·····	97
附录三 防腐层的结构·····	98
附录四 热煨管子用的砂石粒度·····	98

一、怎样看懂一般配管图和大样图

在安装工人应知丛书《管道工》（二级工）中已经简要地介绍过识图基本知识（包括投影概念、符号、图例等问题），这里不再重复，读者可参考本丛书《管道工》（二级工）有关部分即可。下面重点介绍一下轴测投影图，因为轴测投影图是配管的主要组成部分。然后以实例说明怎样看懂一般配管图和大样图的问题。

（一）轴 测 投 影 图

从识图基本知识的投影概念中可知：正投影通常是靠两面或两面以上的投影图，共同反映一个物体的形状。这种投影图看起来吃力，有时甚至难以看懂。而轴测投影能给人以立体感，只用一个图形即能表示出一个物体的形状，并且容易看懂。

轴测投影图虽然给人以立体感，却不能准确地反映物体的真实形状和比例尺寸。一个长方形的物体（如一个水箱），在正投影的正面、立面和侧面投影图中，均表现为矩形（或正方形）；可是在轴测投影图中，长方形的物体其投影图却被表现为几个平行四边形的组合体。长方体各棱线间的夹角原为 90° ，在正投影图中可以表现成 90° ，在轴测投影中则被表现成钝角或锐角（见图1、图2）。

一段管子的端面，在正投影图中表现为圆，而在轴测投影中则表现为椭圆（见图3、图4）。

因为正投影图和轴测投影图各有所长，各有所短，所以

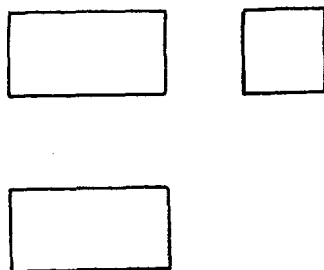


图 1 长方体正投影图

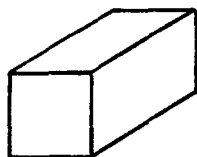


图 2 长方体轴测投影图

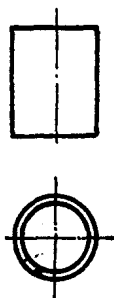


图 3 一段管子的正投影图



图 4 一段管子的轴测投影图

人们往往把这两种图结合着使用，从而更准确地表现施工意图和要求。即常以正投影图表现施工方案、比例尺寸等，以轴测投影图作为一种辅助性识图的手段，帮助人们能尽快地琢磨出各物体间的相对位置关系。

1. 轴测投影图的形成

以前介绍的正投影图，是将物体放在三个相互垂直的投影面之间，用三组分别垂直于各投影面的平行投影线进行投影而得到的，现在介绍的轴测投影图，是用一组平行投影线

将物体连同它的三个坐标轴^①一起，投在一个新的投影面上得到的。在轴测投影中，物体三个方向的面，能在一个投影图上同时反映出来（图 5）。

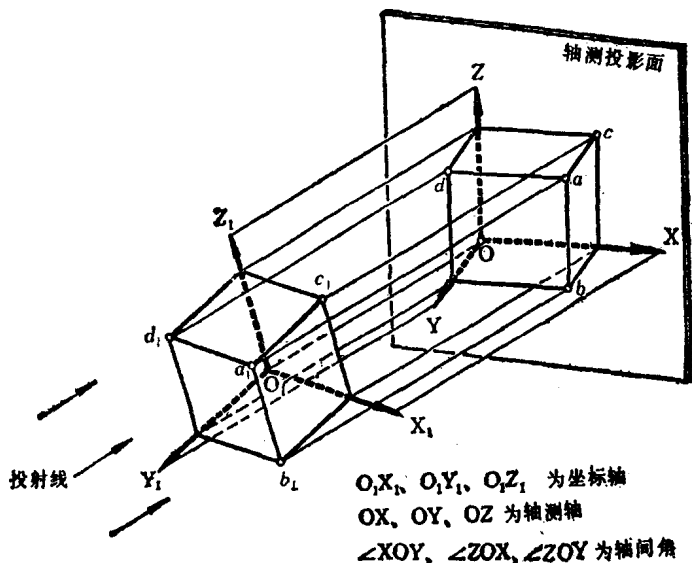


图 5 轴测投影图

怎样使物体的相互垂直的三个面，能在一个投影图中同时都有投影呢？一种方法是：使物体在两个方向的面及其三个坐标轴与投影面倾斜，而投影线垂直投影面；另一种方法是：物体的一个方向的面及其两个坐标轴与投影面平行，而投影线与投影面斜交。以前种方法所得的投影，称轴测正投影，简称正轴测（图 6）；以后一种方法所得的投影，称轴测斜投影，简称斜轴测（图 7）。上述两种方法所用的投影

① 这里的坐标轴是在空间交于一点的、相互垂直的三条直线，用以确定物体在空间中的上下、左右、前后的位置和尺寸。

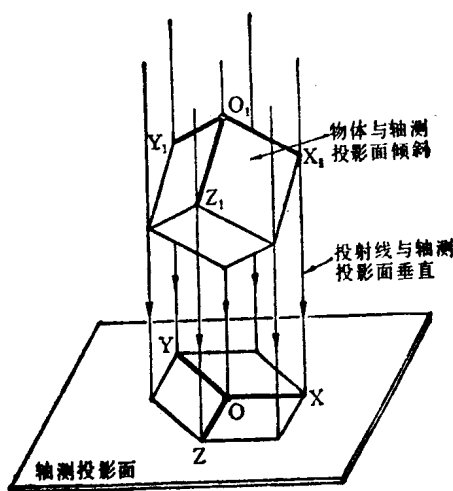


图 6 轴测正投影

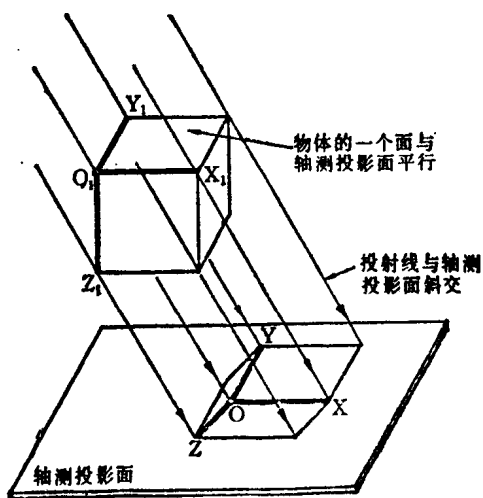


图 7 轴测斜投影

面，称轴测投影面，三个坐标轴在轴测投影面上的投影，称轴测轴，三个轴测轴间的夹角，称轴间角（图 5）。

2. 常见的几种轴测投影

（1）轴测正投影

三等正轴测 以正方体为例，让投影线的方向正好穿过正方体的对顶角，并垂直于轴测投影面。此时正方体的三条相互垂直的棱线即成了三个坐标轴，每条轴与轴测投影面的倾斜角是相等的，三个轴的轴间角也是相等的（图 8）。

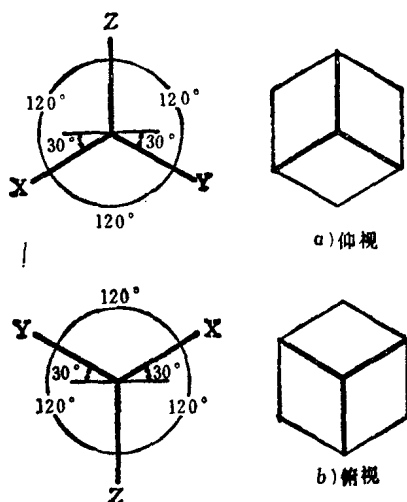


图 8 三等正轴测图

这里需要说明的是：三等正轴测图形，比物体实际的轴测投影略有放大。

二等正轴测 三个坐标轴中，有两个与轴测投影面倾斜角度相等和两个轴间角相等。图 9 所示的正方体，其 Z 轴为铅垂线，X 轴与 Y 轴、Y 轴与 Z 轴的轴间角，均为 $131^{\circ}25'$ ，

X轴与水平线夹角为 $7^{\circ}10'$ ，Y轴与水平线夹角 $41^{\circ}25'$ 。从图可以看出：二等正轴测的直观效果较好。

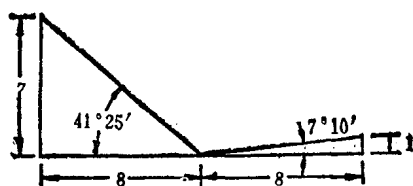
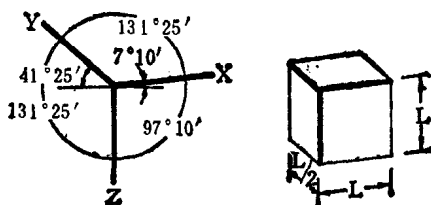


图 9 二等正轴测图

(2) 轴测斜投影

在正轴测投影图中，物体任何一个面的投影均不能反映其实形，在斜轴测投影图中，物体有一个面与轴测投影面平行，该面投影可反映物体的实形。

水平斜轴测 如图10所示，物体的水平面平行于轴测投影面，即X轴和Y轴平行轴测投影面，两轴之间的夹角为 90° ，因此在X、Y轴方向上，能反映物体的实长、实宽。Z轴为铅垂线，物体在这个方向的投影有变形。

正面斜轴测 如图11所示，物体正立面与轴测投影面平行。X轴、Z轴间的夹角为 90° ，它们与轴测投影面平行，因此X轴、Z轴两个方向可反映物体的实长、实宽。其中，

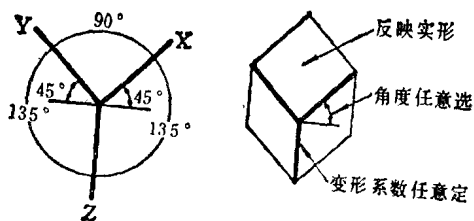


图 10 水平斜轴测图

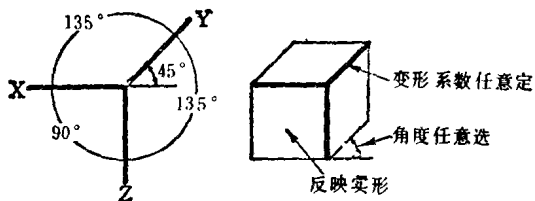


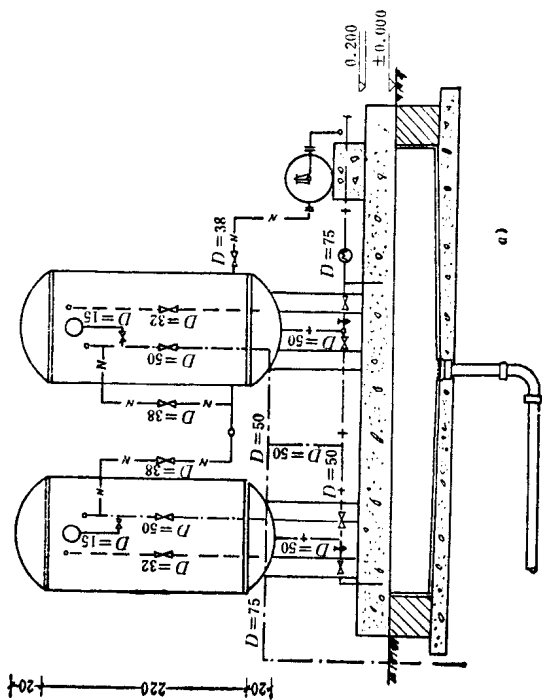
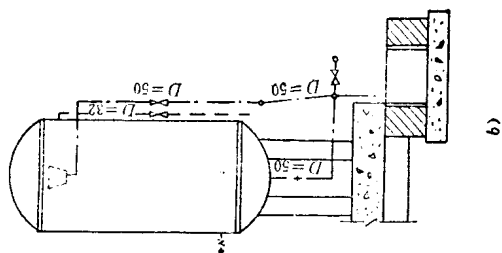
图 11 正面斜轴测图

Z轴常为铅垂线，X轴常为水平线、Y轴为斜线。Y轴常与水平线呈 30° 、 45° 、 60° 夹角。

(二) 大 样 图

配管安装施工图所表现的实物尺寸，一般均比较大。为减小图纸的幅面，为减少绘图时间和工作量，设计人员在能够正确地表达施工意图的前提下，常选用较小的比例进行绘图。因为比例小，实物的总轮廓虽然可以被表现出来，但其个别细节部分却不一定表达得十分清楚。为此，设计人员常采用加大比例的方法，专门将细节部分加以放大，并绘于有关的图纸上。

比原图纸上规定的比例加大、专门用以表现某细节部分的投影图，习惯上称做“大样图”（参见图12）。



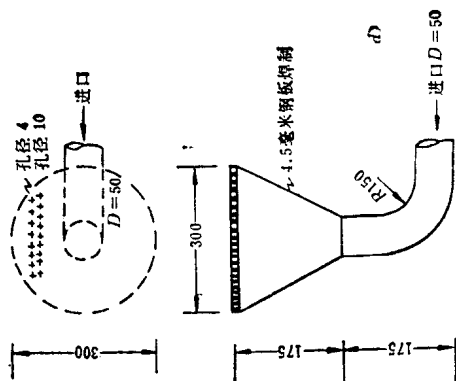
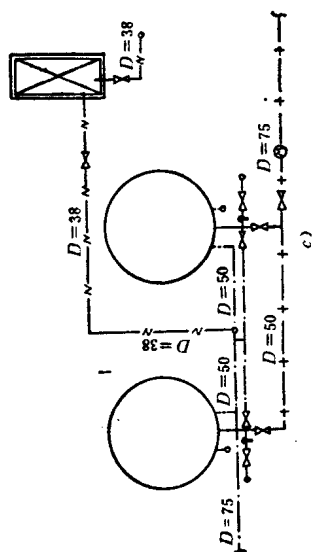


图 12 离子交换器
系统配管图

a) 立面图; b) 侧面图;
c) 平面图; d) 大样图



离子交换器管道代号

放气管
原水管
软水管
盐水管

离子交换器图例



盐泵平面



盐泵立面



水表



阀门



压力表



验水嘴

大样图

(三) 实 例 分 析

图12所示是软化水系统配管图及大样图。其中 a 、 b 、 c 、 d 分图分别为离子交换器配管图的立面图、平面图、侧面图和大样图。

将立面图与侧面图结合起来看并加以对照，即可看出各段管道的竖向位置，但看不清各段管子的平向位置；当将三面图结合起来对照着看，并加以分析，即能弄清各段管子的竖向位置及平向位置。图13是离子交换器轴测投影图。

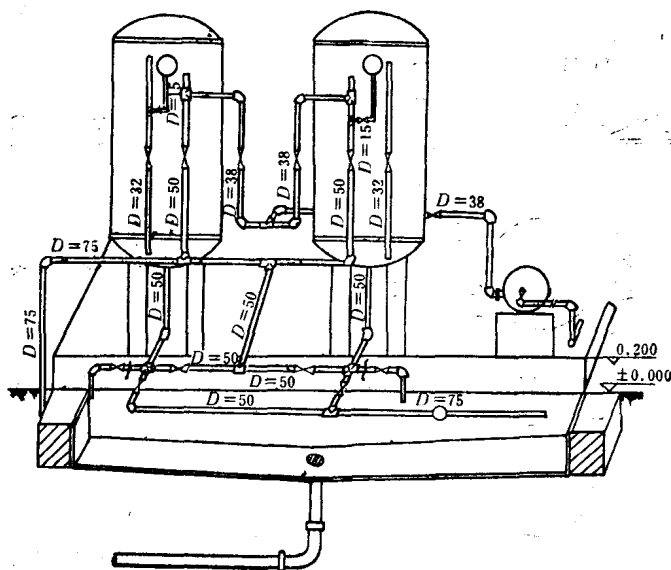


图 13 离子交换器配管轴测投影图