



从新手到高手系列



SHUINUANGONG

CONG XINSHOU DAO GAOSHOU

水暖工

第2版

从新手到高手

本书编委会 编

与上岗“零距离”接口
快速从新手到高手



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



从新手到高手系列

水暖工从新手到高手

本书编委会 编



机械工业出版社

本书根据“水暖工”工种职业技能要求,结合在建筑工程中实际的应用,针对建筑工程施工材料、机具、施工工艺、质量要求、安全操作技术等作了具体、详细的阐述。本书内容包括:水暖工识图,常用水暖材料及工具,管道的加工,管子的吊装、连接和敷设,各种管道系统的安装,管道的试压、清洗和维护等。

本书简明扼要、通俗易懂,可作为建筑工程现场施工人员的技术指导用书,也可作为施工人员的培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

水暖工从新手到高手/《水暖工从新手到高手》编委会编.—2版.—北京:机械工业出版社,2014.3

(从新手到高手系列)

ISBN 978-7-111-46034-3

I. ①水… II. ①水… III. ①水暖工—基本知识 IV. ①TU832

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第039635号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张晶 责任编辑:张晶 陈将浪

版式设计:赵颖喆 责任校对:佟瑞鑫

封面设计:张静 责任印制:李洋

北京华正印刷有限公司印刷

2014年5月第2版第1次印刷

130mm×184mm·7.625印张·165千字

标准书号:ISBN 978-7-111-46034-3

定价:28.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

随着我国经济建设飞速发展，城乡建设规模日益扩大，建筑施工队伍不断增加，建筑工程基层施工人员（测量放线工、架子工、混凝土工、钢筋工、模板工、砌筑工、建筑电工、防水工、木工、抹灰工、水暖工等）肩负着重要的施工职责，是他们将图样上的建筑线条和数据，一砖一瓦建成实实在在的建筑空间，他们技术水平的高低直接关系到工程项目施工的质量和效率，关系到建筑物的经济效益和社会效益，关系到使用者的生命和财产安全，关系到企业的信誉、前途和发展。

“从新手到高手系列”结合《职业技能标准》《职业技能岗位鉴定规范》，以实现全面提高建设领域职工队伍整体素质，加快培养具有熟练操作技能的技术工人，尤其是加快提高建筑业基层施工人员职业技能水平，保证建筑工程质量和安全，促进广大基层施工人员就业为目标，按照国家职业资格等级划分的五级：职业资格五级（初级工）、职业资格四级（中级工）、职业资格三级（高级工）、职业资格二级（技师）、职业资格一级（高级技师）要求，结合施工人员实际情况，具体以“职业资格五级（初级工）”和“职业资格四级（中级工）”为重点而编写，是专为建筑业基层施工人员“量身订制”的一套培训教材。

本丛书不仅涵盖了先进、成熟、实用的建筑工程施工技术，还包括了现代新材料、新技术、新工艺和环境、职业健康安全、节能环保等方面的知识，力求做到技术内容新、实用，文字通俗易懂，语言生动，并辅以大量直观的图表，能满足不

同文化层次的技术工人和读者的需要。

本丛书在编写上充分考虑了施工人员的知识需求，形象具体地阐述了施工的要点及基本方法，以使读者掌握关键点，满足施工现场应具备的技术及操作岗位的基本要求，使刚入行的人员与上岗“零距离”接口，尽快入门，尽快地从一个新手转变成为一个技术高手。

“从新手到高手系列”共分 11 个分册，包括：《测量放线工从新手到高手》《架子工从新手到高手》《混凝土工从新手到高手》《钢筋工从新手到高手》《模板工从新手到高手》《砌筑工从新手到高手》《建筑电工从新手到高手》《防水工从新手到高手》《木工从新手到高手》《抹灰工从新手到高手》《水暖工从新手到高手》。

丛书编写特点：

(1) 图书内容以读者必须掌握的内容和提高的内容为主线，通过本书“新手必懂知识”的学习使读者能够尽快入门，通过本书“高手必懂知识”的学习，能够使读者工作能力有所提高。

(2) 以图表形式为主。将图书文字内容尽量以表格形式表现为主，内容简洁、明了，便于读者掌握。书中附有读者应知应会的图形内容。

由于时间有限，本书出现错误和不妥之处在所难免，希望广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 水暖工识图	1
第一节 管道施工图的表示方法	1
【新手必懂知识】 管道施工图的标注	1
【新手必懂知识】 管线的表示方法	4
【新手必懂知识】 管道交叉和重叠的表示	9
【新手必懂知识】 施工图管路的代号	13
第二节 管道施工图的识读	15
【高手必懂知识】 管道剖面图	15
【高手必懂知识】 管道轴测图	16
【高手必懂知识】 管道施工图识读的内容	20
【高手必懂知识】 管道施工图识读的方法	21
第二章 常用水暖材料及工具	23
第一节 常用管材	23
【新手必懂知识】 金属管材	23
【高手必懂知识】 塑料及复合管材	26
第二节 常用管件	29
【新手必懂知识】 钢管管件	29
【新手必懂知识】 铸铁管件	31
【新手必懂知识】 塑料管件	32
第三节 常用阀门	34
【新手必懂知识】 阀门型号的表示	34
【新手必懂知识】 常用阀门的作用及规格	36

【高手必懂知识】 新型阀门简介	40
第四节 常用水暖工具	41
【新手必懂知识】 管道常用工具	41
【新手必懂知识】 管道常用量具	54
【高手必懂知识】 管道常用机具	58
第三章 管道的加工	69
第一节 管子去污除锈	69
【新手必懂知识】 管子表面去污	69
【新手必懂知识】 管子表面除锈	70
第二节 管子的下料	71
【高手必懂知识】 管子的下料	71
第三节 管子切断	74
【新手必懂知识】 手工切断	74
【新手必懂知识】 机械切断	75
【新手必懂知识】 气割切断	76
【高手必懂知识】 等离子切割	78
第四节 管子调直与弯曲	79
【新手必懂知识】 管子调直的方法	79
【新手必懂知识】 管子弯曲	80
【高手必懂知识】 钢管煨弯加工	84
【高手必懂知识】 塑料管煨弯加工	85
第五节 管子套螺纹	87
【高手必懂知识】 手工加工	87
【高手必懂知识】 机械加工	89
第四章 管子的吊装、连接和敷设	90
第一节 管子支架及吊装	90

【新手必懂知识】 支架制作	90
【新手必懂知识】 支架安装	92
【新手必懂知识】 管道吊装	95
第二节 管道连接	96
【高手必懂知识】 螺纹连接	96
【高手必懂知识】 法兰连接	100
【高手必懂知识】 焊接连接	103
【高手必懂知识】 承插连接	120
【高手必懂知识】 管道粘接连接	124
【高手必懂知识】 管道热熔连接	125
第三节 管道敷设	128
【高手必懂知识】 管道敷设的原则	128
【高手必懂知识】 室外管道的敷设	128
【高手必懂知识】 室内管道的敷设	130
第五章 各种管道系统的安装	132
第一节 室内给水系统的安装	132
【高手必懂知识】 室内给水系统的安装	132
【高手必懂知识】 无规共聚聚丙烯管道 (PP-R管)的安装	139
【高手必懂知识】 交联聚乙烯管道 (PE-X管)的安装	140
【高手必懂知识】 给水铝塑复合管管道的安装	147
第二节 室内排水系统的安装	156
【高手必懂知识】 室内排水系统的安装	156
【高手必懂知识】 硬聚氯乙烯排水管道的安装	161
第三节 室外给水系统的安装	162

【高手必懂知识】 管沟的开挖	162
【高手必懂知识】 室外给水管道的安装	166
第四节 采暖系统的安装	169
【高手必懂知识】 室内采暖管道的安装	169
【高手必懂知识】 采暖散热器安装	175
【高手必懂知识】 地板辐射采暖系统的安装	176
【高手必懂知识】 采暖系统辅助设备的安装	183
第五节 热力管道的安装	186
【高手必懂知识】 直埋式热力管道的安装	186
【高手必懂知识】 管沟内敷设热力管道	187
【高手必懂知识】 架空管道的安装	188
【高手必懂知识】 室外采暖管道的安装	188
【高手必懂知识】 补偿器的安装	189
第六节 消防管道的安装	192
【高手必懂知识】 消防系统的安装	192
【高手必懂知识】 自动喷水系统的安装	195
第七节 卫生器具的安装	200
【新手必懂知识】 卫生器具的安装	200
【新手必懂知识】 卫生器具配件的安装	208
第六章 管道的试压、清洗和维护	218
第一节 管道试压	218
【新手必懂知识】 一般要求	218
【新手必懂知识】 室外给水管道试压	219
【新手必懂知识】 室内给水排水管道试压	220
【新手必懂知识】 室外供热管道试压	221
【新手必懂知识】 室内采暖及热水供应管道试压 ...	221

第二节 管道清洗.....	222
【新手必懂知识】管道的清洗	222
【新手必懂知识】管道的吹洗	223
第三节 管道的维护.....	226
【新手必懂知识】管道涂漆	226
【新手必懂知识】管道防腐	228
【新手必懂知识】管道保温	228
参考文献.....	231

第二节 管道清洗.....	222
【新手必懂知识】管道的清洗	222
【新手必懂知识】管道的吹洗	223
第三节 管道的维护.....	226
【新手必懂知识】管道涂漆	226
【新手必懂知识】管道防腐	228
【新手必懂知识】管道保温	228
参考文献.....	231

第一章 水暖工识图

第一节 管道施工图的表示方法



【新手必懂知识】

管道施工图的标注

1. 比例

图样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 $M1:100$ 就是图样上 10cm 长度表示实际长度为 10m。管道施工图常用的比例有 1:5、1:10、1:200 等，大样图则采用 1:10 或 1:20 等较小的比例，区域性平面图采用 1:50、1:1000 等较大的比例。

2. 管径

施工图上的管道必须按规定标注管径。管径尺寸应以“mm”（毫米）为单位，在标注时通常只注写代号与数字，而不注明单位。

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，均以公称尺寸（ 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，相关国家标准或行业标准有些滞后或不协调，因此在管径标注方面不太一致，可采用标准公称尺寸、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，上述规格则分为 $1/2''$ 和 $6''$ ，其中以 $6''$ 为管螺纹的最大规格，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，则只能标相当于多少英寸，而不能用相当于多少英寸“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的对应关系见表 1-1。

表 1-1 焊接钢管与常用小直径无缝钢管的对应关系

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

① $1\text{in}=0.0254\text{m}$ 。

立管的管径尺寸标注在管道的左侧，如图 1-1 所示，当管径尺寸无法按上述位置标注时，可另找适当位置标注。多根管线的管径尺寸可用引出线进行标注，如图 1-2 所示。

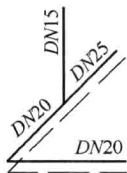


图 1-1 管径尺寸标注位置

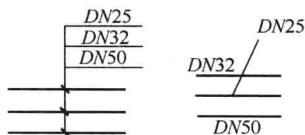


图 1-2 多根管线管径尺寸的标注

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坪作为正负零 (± 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。总图中标高的单位以 “m” 计算, 但不需标注 “m”。《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010) 规定, 标高数值标注到小数点后三位, 即精确到 “mm”; 在总平面图中, 可精确到 “cm”, 即标注到小数点后两位。标高符号及注法如图 1-3 所示, 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, 也采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。

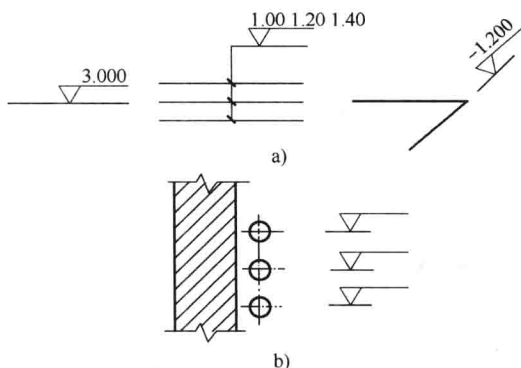


图 1-3 标高符号及注法

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, 由土建施工单位掌握这方面的资料。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。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……”的提法来确定管顶的最小埋设深度。除标高以“m”计以外,施工图中的其他尺寸均以“mm”计。

4. 坡度和坡向

水平管道往往需要按规定的坡度敷设。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 $i = 0.003$ 或 $i0.003$, 即表示坡度为 $3/1000$, 其他类推。坡向用箭头标注在管道线条旁边,箭头指向低的方向。图 1-4 为坡度及坡向表示方法。

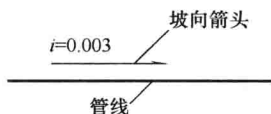


图 1-4 坡度及坡向表示方法



【新手必读知识】

管线的表示方法

1. 管子的单线图、双线图

图 1-5a 是管子垂直放在空间(立管)的双线表示法,平面图和立面图上的管子均应画上中心线。

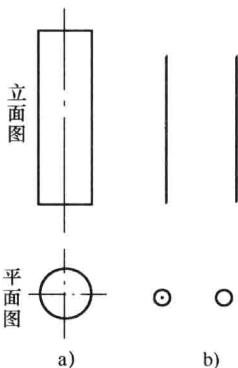


图 1-5b 是立管单线图的双线表示法,立面图用铅垂线表示,图 1-5 管子单线图、双线图表示法平面图用圆圈或圆圈加点表示。

a) 双线表示法 b) 单线表示法

2. 弯头的单线图、双线图

图 1-6 是 90° 弯头和 45° 弯头的双线图表示法。

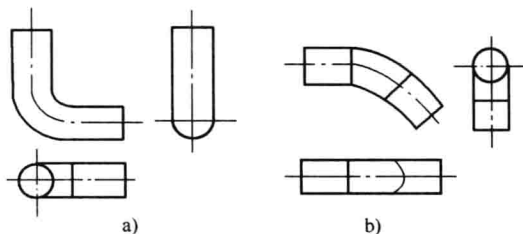


图 1-6 90° 弯头和 45° 弯头双线图

a) 90° 弯头双线图 b) 45° 弯头双线图

图 1-7a 是 90° 弯头的单线图表示法。在平面图上先看到立管断口，后看到横管，画图时同管子单线图表示方法相同，对于立管断口的投影画成有圆心的小圆圈，也可以画成一个小圆圈。在侧面图（左视图）上，先看到立管，横管的断口在背面看不到，用直线画入小圆中心的方法表示。图 1-7b 是 45° 弯头的单线图表示法。 45° 弯头的画法与 90° 弯头的画法很相似，但弯头背部的投影用直线加半圆圈表示。

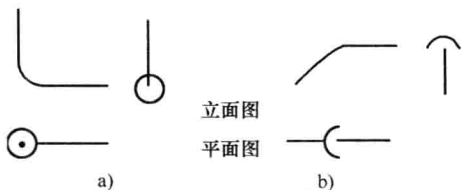


图 1-7 弯头单线图

a) 90° 弯头单线图 b) 45° 弯头单线图

两个弯头在同一平面上的组合，一般称为来回弯。图 1-8 是来回弯的三面投影图，立面图显示了来回弯的实形，它由弯头 1 和弯头 2 组成；平面图里，弯头 1 投影时先看到立管断口而画成了带点的小圆圈，弯头 2 投影时看到背部，用水平线进入小圆圈中心来表示；侧面图是由两条铅垂线和小圆圈组成，弯头 1 投影时看到的背部，用直线进入圆圈中心表示，弯头 2 被弯头 1 遮住，用直线画至小圆圈边表示。

两个弯头互成 90° 的组合，一般称为摇头弯。图 1-9 是摇头弯的三面投影图，平面图里，弯头 1 投影看到背部，画成水平线进入小圆圈中，弯头 2 被弯头 1 遮住，用铅垂线画到小圆圈边表示；侧面图里，弯头 1 投影看到管子断口，用小圆圈加点和铅垂线表示，弯头 2 显示了侧面实形。

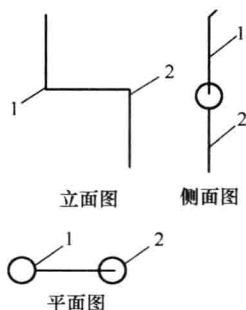


图 1-8 来回弯的三面投影图

1, 2—弯头

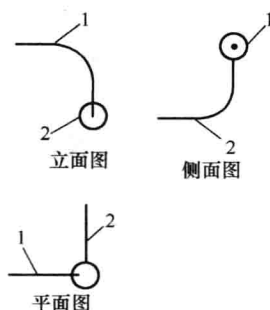


图 1-9 摇头弯的三面投影图

1, 2—弯头

3. 三通的单线图、双线图

图 1-10a 是等径正三通双线图，图 1-10b 是等径斜三通双线图。等径三通两管的交线为直线。