



土木工程现场施工技术细节丛书

水 暖 工

S H U I N U A N G O N G

薛孝东 主编



化学工业出版社



土木工程现场施工技术细节丛书

水 暖 工

SHUINUANGONG

薛孝东 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

ISBN 7-122-01152-8

定价：25.00元

本书是《土木工程现场施工技术细节丛书》之一,主要包括:管道工程识图基础知识,水暖工常用工、机具,水暖常用管材、管件,水暖工基本操作技术,室内外给水管道安装,室内外排水管道系统安装,室内采暖系统安装,热力管网安装,热力管道防腐和保温工程,热力管网试验、清洗、试运行等内容。

本书简明扼要、通俗易懂,不仅具有实用性而且有很强的可操作性,可作为土木工程现场施工技术指导,也可作为水暖工上岗培训以及技工学校、职业高中和各种短训班的专业教材,同时也适合具有初中以上文化程度的建筑工人自学。

图书在版编目(CIP)数据

水暖工/薛孝东主编. —北京:化学工业出版社, 2007.9
(土木工程现场施工技术细节丛书)
ISBN 978-7-122-01155-8

I. 水… II. 薛… III. 水暖工-基本知识 IV. TU832

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 138546 号

责任编辑:管德存 伍大维

文字编辑:云 雷

责任校对:陈 静

装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:大厂聚鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市延风装订厂

787mm×1092mm 1/32 印张11¼ 字数285千字

2008年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:28.00 元

版权所有 违者必究

《土木工程现场施工技术细节丛书》

编写委员会

主 任	魏文彪				
副 主 任	郭丽峰	周 胜			
委 员	(按汉语拼音排序)				
	高爱军	郭爱云	郭俊峰	郭丽峰	侯永利
	计富元	姜 海	靳晓勇	李 凌	李志刚
	梁晓静	栾海明	潘 猛	尚晓峰	施殿宝
	王登云	王凤宝	魏文彪	薛孝东	喻洪伟
	袁锐文	张春霞	张海英	张建边	张 蒙
	赵春海	赵俊丽	周丽丽	周 胜	
审 稿 人 员	钱 胜	王文军	李 明		

出版者的话

随着我国改革开放的深入发展,建筑业作为国民经济支柱产业中的地位日益突出。活跃在施工现场一线的施工和技术人员,其操作技能、业务水平的高低,管理工作的好坏,直接影响建筑项目的质量、工期、成本、安全等各个方面,而且这些人员中大多数来自农村或城市下岗职工,他们有干劲、有热情,但少知识、缺技能,他们中的大多数人往往先上岗后培训、边干边学。为确保工程质量、安全、工期和效益,加强人员培训,尽快提高他们的业务水平和操作技能是唯一有效的方法和途径。

正是为适应这种形势的需要,我们组织编写了《土木工程现场施工技术细节丛书》,共分《木工》、《砌筑工》、《混凝土工》、《钢筋工》、《架子工》、《抹灰工》、《装饰工》、《防水工》、《管道工》、《建筑电工》、《水暖工》11个分册。

本丛书具有以下的特点:

1. 贯彻落实《中共中央、国务院关于进一步加强对人才工作的决定》精神,落实国家人才发展战略目标,促进农村劳动力转移培训,有利于提高建筑行业从业人员的整体素质。

2. 丛书力求简明扼要、开门见山、通俗易懂,意在使具有初中以上文化程度的基层施工和技术人员看得懂、学得会、易理解、易操作,尽快掌握与从业相关的专业的材料要求、工艺流程、施工要点、质量验收以及安全操作等系统知识。

3. 丛书适合采用工学交替、个人自学与集中辅导相结合等多种学习方式,突出各工种技能培训的针对性和实用性,提

高一线操作人员的劳动技能和安全生产水平。

4. 丛书尽量编入各种新材料、新工艺、新技术、新规范、新标准，具有先进性，并具有很强的针对性、实用性、资料性和可操作性，意在使之成为可供广大基层施工和技术人员方便、实用的业务帮手。

丛书符合现行规范、标准、新工艺和新技术的推广要求，突出了实用性，重在教会学员掌握应知、应会的专业知识和技能，是各级职业鉴定培训、建筑施工企业技术培训、下岗职工再就业和农民工培训的理想教材，也可作为技工学校、职业高中、各种短训班的专业课教材。

我们相信《土木工程现场施工技术细节丛书》的出版一定会有利于推进我国就业培训工作和建筑工人素质的提高。

环境·建筑出版分社

目 录

第一章 水暖工识图基础知识	1
第一节 水暖管道的表示方法	1
细节一 管道施工图的标注	1
细节二 管线的表示方法	4
细节三 管道交叉与重叠表示法	9
细节四 施工图线型含义及作用	13
细节五 施工图管路代号	14
第二节 管道施工图识读	15
细节一 管道施工图识读内容	15
细节二 管道施工图识图方法	16
第二章 水暖工常用工、机具	19
第一节 管道工常用手工工具	19
第二节 管道工常用吊装机具	28
第三节 管道加工机械	30
第三章 水暖常用管材、管件	34
第一节 室外给水管材	34
细节一 金属管	34
细节二 非金属管材	35
细节三 塑料管	36
第二节 室内给水管材	44
细节一 金属管	44
细节二 非金属管材	48
第三节 管件与管道附件	49
细节一 给水管道管件	50
细节二 排水管道管件	52

细节三 管道附件	53
第四章 水暖工基本操作技术	56
第一节 管子除锈	56
细节一 手工除锈	56
细节二 机械除锈	56
细节三 喷砂除锈	57
第二节 管子的调直	60
细节一 冷调法	60
细节二 热调法	60
第三节 管子切断与校圆	61
细节一 管子的手工截断	61
细节二 管子的机械截断	62
细节三 管子的气割切断	64
细节四 等离子切割	66
细节五 管子的校圆	67
第四节 管子的套螺纹	68
细节一 手动加工	68
细节二 机械套螺纹	69
第五节 管子弯曲	70
细节一 一般要求	70
细节二 钢管的冷煨加工	72
细节三 塑料管的煨弯	72
第六节 螺纹连接	75
细节一 一般连接	75
细节二 长丝连接	76
细节三 活接头连接	76
第七节 法兰连接	77
细节一 法兰的选用	77
细节二 法兰垫片	78
细节三 法兰安装	80
第八节 焊接连接	82
细节一 焊接前的清理检查	82

881	细节二	焊缝位置	83
101	细节三	管子焊接坡口加工方法	84
101	细节四	焊接管口的组对	84
101	细节五	焊条的选用	87
101	细节六	管道对接要点	88
101	细节七	三通焊接要点	89
7	第九节	承插连接	90
101	细节一	承插连接材料	90
101	细节二	石棉水泥接口	93
101	细节三	膨胀水泥接口	95
111	细节四	橡胶圈接口	96
81	第十节	管道黏合连接	97
111	细节一	胶黏剂的分类及选择	97
111	细节二	黏结接口表面处理	98
111	细节三	胶黏连接施工	99
	第五章	室内外给水管道安装	102
111	第一节	室内给水管道安装	102
111	细节一	管子加工	102
111	细节二	管道的布置要求	103
111	细节三	管道的敷设要求	107
111	细节四	铜管管道工程技术规程	111
111	细节五	建筑给水薄壁不锈钢管管道安装	118
111	细节六	建筑给水铝塑复合管管道工程技术规程	126
111	细节七	建筑给水超薄壁不锈钢塑料复合管管道安装	132
111	细节八	建筑给水钢塑复合管管道安装	142
111	细节九	建筑给水聚乙烯类管道安装	148
111	细节十	建筑给水氯化聚氯乙烯 (PVC-C) 管 管道安装	160
111	细节十一	建筑给水硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管道安装	166
111	细节十二	PP-R 管安装	176
111	第二节	室内给水管道附件安装	184
111	细节一	常用阀门安装	184

128	细节二 水表安装	188
128	第三节 室内消火栓系统安装	191
128	细节一 消防设施安装	191
128	细节二 箱式消火栓安装	194
128	细节三 阀门安装	196
128	细节四 消防水泵安装	196
128	细节五 消火栓配件安装	197
128	第四节 给水设备安装	199
128	细节一 水箱安装	199
128	细节二 水泵安装	202
128	第五节 室外给水管道安装	211
128	细节一 材料要求	212
128	细节二 管道布置	213
128	细节三 管道连接	215
128	细节四 管道敷设	224
128	细节五 水压试验、冲洗与消毒	230
128	第六章 室内外排水管道系统安装	232
128	第一节 室内排水管道安装	232
128	细节一 一般规定	232
128	细节二 排水管道安装	237
128	第二节 室外排水管道安装	239
128	细节一 排水管敷设间距要求	239
128	细节二 排水管的管径与敷设坡度	239
128	细节三 管道埋设深度	241
128	细节四 混凝土管道安装	241
128	细节五 排水管道闭水试验	246
128	细节六 管沟回填	247
128	第三节 卫生洁具安装	247
128	细节一 卫生器具的安装高度要求	247
128	细节二 卫生器具的固定方法	250
128	细节三 便溺用卫生洁具的安装	251
128	细节四 盥洗、沐浴用卫生洁具的安装	262

第七章 室内采暖系统安装	265
第一节 室内热水供应系统安装	265
细节一 热水管道的布置和安装	265
细节二 太阳能热水器安装	267
细节三 温度调节器安装	269
第二节 室内采暖系统安装	270
细节一 管道安装	270
细节二 配件安装	280
第三节 散热器安装	293
细节一 散热器组对	293
细节二 散热器安装	295
第四节 系统水压试验及调试	302
细节一 系统试压	302
细节二 管道冲洗	304
细节三 通暖运行及调试	306
第八章 热力管网安装	309
第一节 管网布置	309
第二节 管道安装及检验	314
细节一 一般规定	314
细节二 管道加工和现场预制管件制作	315
细节三 管道支、吊架安装	320
细节四 管沟和地上敷设管道安装	321
细节五 直埋保温管道安装	323
细节六 法兰和阀门安装	332
细节七 补偿器安装	335
第九章 热力管道防腐和保温工程	341
第一节 防腐工程	341
细节一 材料要求	341
细节二 防腐准备	342
细节三 防腐施工	342
细节四 防腐质量标准	343
第二节 保温工程	344

细节一	材料要求	344
细节二	保温准备	344
细节三	保温施工	345
细节四	保温质量标准	346
第三节	保护层	347
细节一	复合材料保护层施工	347
细节二	石棉水泥保护层施工	348
细节三	金属保护层施工	348
细节四	保护层质量标准	348
第十章	热力管网试验、清洗、试运行	350
第一节	试验	350
细节一	一般规定	350
细节二	严密性试验条件	350
细节三	水压试验	351
细节四	试验检验	352
第二节	供热管网的清洗	354
细节一	清洗准备	354
细节二	热水管网的水力冲洗	354
细节三	蒸汽管道蒸汽吹洗	355
细节四	质量标准	355
第三节	试运行	357
细节一	一般规定	357
细节二	蒸汽管网试运行	357
细节三	热力站试运行	358
细节四	运行记录	362
参考文献		363

参考文献

第一章 水暖工识图基础知识

第一节 水暖管道的表示方法

细节一 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 $1:5$ 、 $1:10$ 、 $1:200$ 等，大样图则采用 $1:10$ 或 $1:20$ 等较小的比例，区域性平面图也采用 $1:50$ 、 $1:1000$ 等较大比例。

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 $\times$ 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 $1/2''$

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, 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有如表 1-1 所列的对应关系。

立管的管径尺寸注在管道的左侧, 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。多根管线的管径尺寸可用引出线进行标注, 如图 1-2 所示。

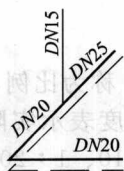


图 1-1 管径尺寸标注位置

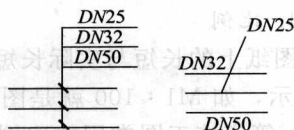


图 1-2 多根管线管径尺寸的标注

表 1-1 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 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6
无缝钢管	外径×壁厚 /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

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), 比该基准高时作正号 (+) 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 m 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 mm, 在总平面图中, 可精确到 cm, 即标注到小数点后两位。标高符号及注法见图 1-3, 标高符号尖端的水平线即为

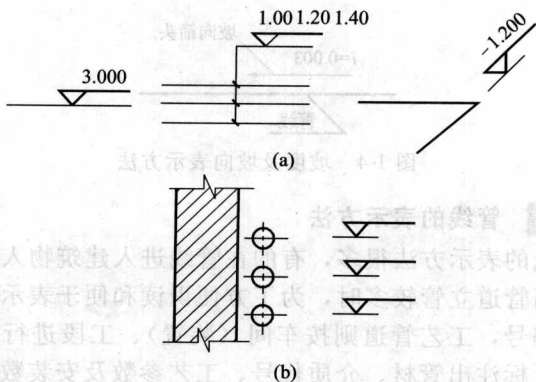


图 1-3 标高符号及注法

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。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 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 $i=0.003$ 或 $i0.003$ ，即表示坡度为 $3/1000$ ，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。图 1-4 为坡度及坡向表示方法。

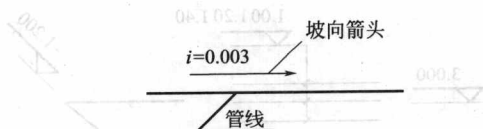


图 1-4 坡度及坡向表示方法

细节二 管线的表示方法

管线的表示方法很多，有的在管线进入建筑物入口处进行编号，当管道立管较多时，为了方便识读和便于表示，可以进行立管编号，工艺管道则按车间（装置）、工段进行编号，并在管道上标注出管材、介质代号、工艺参数及安装数据等。

1. 管子的单、双线图

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

图 1-5(b) 是立管单线图的两种表示法，立面图用铅垂线表示，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

图 1-5 管子单、双线图表示法

2. 弯头的单、双线图

图 1-6 是 90°弯头和 45°弯头的双线图表示法。

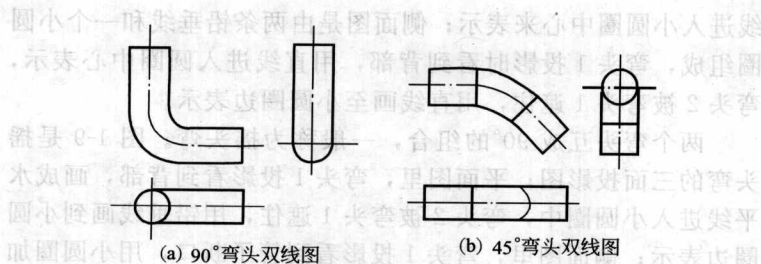


图 1-6 90°弯头和 45°弯头双线图

图 1-7(a) 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，这种看到弯头背部的，用直线画入小圆中心的方法表示。图 1-7(b) 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表示。

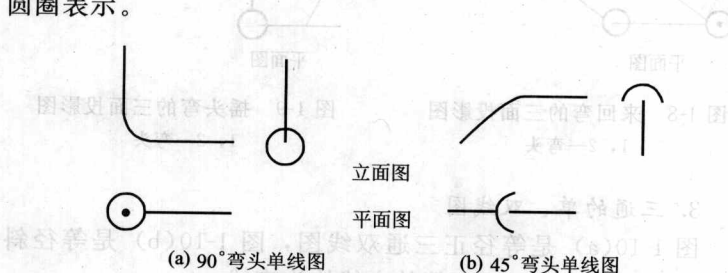


图 1-7 弯头单线图

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 投影时看到弯头背部，用水平