

SHIYONG
JIANZHU SHUINUAN
ANZHUANG JISHU SHOUC

实用 建筑水暖 安装技术手册

主编 张玉萍
刘晓勇

中国建材工业出版社

实用建筑水暖安装技术手册

主 编 张玉萍 刘晓勇

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

实用建筑水暖安装技术手册/张玉萍, 刘晓勇主编.

北京: 中国建材工业出版社, 2006. 9

ISBN 7-80227-114-2

I. 实... II. ①张... ②刘... III. 房屋建筑设备:
采暖设备—设备安装—技术手册 IV. TU832.2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 077417 号

内 容 简 介

本书详细介绍了管道安装工程和建筑水暖系统的基本知识, 包括读图、识图, 常用材料, 施工准备, 施工机具, 施工组织, 安装施工的基本操作, 施工缺陷及处理措施, 质量控制, 施工验收, 后期维修, 新产品、新技术, 工程监理等内容。

本书可用作建筑给排水、采暖系统施工的施工工长、队长、班组长、施工员、质检员等工程技术人员的技术参考书。

实用建筑水暖安装技术手册

主编 张玉萍 刘晓勇

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 30

字 数: 762 千字

版 次: 2006 年 9 月第 1 版

印 次: 2006 年 9 月第 1 次

定 价: 55.00 元

网上书店: www.ecool100.com

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

本书编委会

主 编 张玉萍 刘晓勇

副主编 王小薇 张文会 陶晓坤

参 编 安 骞 张雪芹 计凌峰 郝光普

前 言

随着科学技术的发展、社会的不断进步和工业化进程的不断加快,我国的经济建设飞速发展,建筑行业呈现繁荣景象,现代化的工业厂房、办公大楼,智能化的住宅小区、高层建筑等大量出现,科技含量也越来越高。

本书详细介绍了管道安装工程和建筑水暖系统的基本知识,包括读图、识图,常用材料,施工准备,施工机具,施工组织,安装施工的基本操作,施工缺陷及处理措施,质量控制,施工验收,后期维修,新产品、新技术,工程监理等内容,侧重于建筑水暖设备的安装、维修操作及质量控制,注重实际问题的解决和实际施工操作。同时,注意与时俱进,以较多的篇幅介绍了建筑水暖行业近年来出现及应用较多的新材料、新产品、新设备。

本书知识系统、实用,通俗易懂,附图丰富,数据资料准确,适合广大从事建筑给排水、建筑采暖施工的施工工长、队长、班组长、施工员、质检员等工程技术人员用作技术参考书。

本书在编写过程中,引用了相关的最新国家标准和规范。

本书由河北建材职业技术学院老师编写,第1章、第2章、第5章~第7章、第9章由张玉萍编写,第3章、第4章由刘晓勇、陶晓坤编写,第8章由计凌峰、郝光普编写,第10章由王小薇、安骞、张雪芹编写。

本书还参考和引用了有关的教材和论著,在此谨对作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,时间仓促,书中难免存在不妥和错误之处,敬请读者批评指正。

编 者
2006年7月

目 录

第1章 水暖安装工程施工机具	1
1.1 常用量具	1
1.1.1 钢板尺	1
1.1.2 角尺	1
1.1.3 钢卷尺	1
1.1.4 水平尺	2
1.1.5 线坠	2
1.1.6 塞尺	2
1.2 常用工具	3
1.2.1 划针	3
1.2.2 划规	3
1.2.3 管子台虎钳	4
1.2.4 管子钳	4
1.2.5 链条钳	5
1.2.6 割管器	5
1.2.7 钢锯	5
1.2.8 板牙架	6
1.2.9 手动弯管器	7
1.2.10 捻铤	7
1.2.11 铤子	7
1.2.12 锤子	8
1.2.13 扳手	8
1.2.14 对丝钥匙	10
1.2.15 手剪	10
1.3 常用机具	10
1.3.1 手动液压弯管机	10
1.3.2 电动弯管机	10
1.3.3 电动套螺纹(丝)切管机	10
1.3.4 砂轮切割机	12
1.3.5 手电钻	13
1.3.6 冲击电钻	13
1.3.7 电锤	14
1.3.8 千斤顶	14
1.3.9 链式手拉葫芦	14

1.3.10	手动试压泵	15
1.3.11	割锯	16
1.3.12	射钉枪	16
1.3.13	其他常用施工机具	18
第2章	基本操作技术	20
2.1	管子调直	20
2.1.1	管子弯曲部位的检查	20
2.1.2	管子的调直	21
2.2	管子的切割	22
2.2.1	锯割	22
2.2.2	刀割	23
2.2.3	气割	24
2.2.4	磨割	25
2.2.5	鋸切	25
2.2.6	剪切	26
2.3	管口加工	27
2.3.1	管子的校圆	27
2.3.2	管子的坡口加工	27
2.3.3	管子缩口加工	31
2.3.4	管子扩口加工	32
2.4	钢管的管螺纹套制技术	32
2.4.1	手工套螺纹	32
2.4.2	机械套螺纹	34
2.5	管子的减弯技术	34
2.5.1	钢管冷弯	35
2.5.2	钢管热减	37
2.6	管道的连接	38
2.6.1	管道的螺纹连接	38
2.6.2	法兰连接	41
2.6.3	承插连接	44
2.6.4	粘结	49
2.6.5	钢管的焊接连接	50
2.6.6	塑料焊接	55
2.7	量尺和下料技术	57
2.7.1	管段的量尺	57
2.7.2	管段的下料	58
2.8	支架安装	59
2.8.1	管道支架的形式	59
2.8.2	支架的选用及支架间距的确定	62
2.8.3	管道支架的安装	63

2.9	管道的防腐	65
2.10	管道保温	69
第3章	水暖工程常用的材料和设备	75
3.1	管子与管路附件的公称直径	75
3.2	公称压力、试验压力、工作压力	75
3.3	常用管材及管件	77
3.3.1	钢管及管件	77
3.3.2	铸铁管及管件	80
3.3.3	塑料管材	83
3.3.4	混凝土排水管	88
3.3.5	新型管材及管件	88
3.4	常用阀门	107
3.5	水表	108
3.6	常用填料和垫料	110
3.7	常用卫生器具	110
3.7.1	便溺用卫生器具	111
3.7.2	盥洗、淋浴用卫生器具	115
3.7.3	洗涤用卫生器具	119
3.7.4	卫生器具的材质	122
3.7.5	常用给水配件	123
第4章	读图识图	133
4.1	制图基本规定	133
4.1.1	图纸幅面	133
4.1.2	比例	134
4.1.3	字体	134
4.1.4	图线	136
4.1.5	尺寸标注	137
4.2	投影的基本知识	138
4.2.1	投影的基本知识	138
4.2.2	投影的基本原理	141
4.2.3	形体的投影	146
4.2.4	轴测投影	161
4.2.5	剖面图和断面图	165
4.3	管道的表达方法	169
4.3.1	管道、阀门的单线图和双线图	169
4.3.2	管道的剖视图与断面图	176
4.3.3	管道轴测图	178
4.4	管道的标注	181
4.5	水暖施工图常用的图例、符号	183

4.5.1	管道及附件图例	183
4.5.2	管道连接图例	185
4.5.3	阀门图例	186
4.5.4	卫生器具及水池图例	187
4.5.5	设备及仪表图例	189
4.5.6	消防图例	190
4.6	给排水工程图的识读	191
4.6.1	室内给排水施工图的作用和组成	191
4.6.2	室内给排水施工图的说明	192
4.6.3	图纸基本内容	192
4.6.4	室内给排水施工图的识读	193
4.6.5	室内给排水系统图的识读	196
4.7	供暖工程图的识读	197
4.7.1	供暖施工图的内容	197
4.7.2	供暖施工图图样画法	198
4.7.3	供暖施工图的识读	200
4.8	水泵房设备图的识读	202
4.9	采暖锅炉房施工图的识读	205
第5章	室内给水系统安装	207
5.1	给水水质和用水定额	207
5.1.1	给水水质	207
5.1.2	水质标准	207
5.1.3	用水定额	210
5.2	室内给水系统	210
5.2.1	室内给水系统的分类	210
5.2.2	建筑给水系统的组成	211
5.2.3	室内给水系统的供水压力与供水方式	212
5.2.4	给水管道的布置和敷设	215
5.3	给水升压设备	220
5.3.1	水泵	220
5.3.2	水箱	223
5.3.3	气压给水设备	227
5.4	建筑给水管管道水力计算	229
5.4.1	设计秒流量	229
5.4.2	给水管径的计算	237
5.5	室内给水系统安装	239
5.5.1	施工准备	239
5.5.2	给水管道及配件安装	242
5.5.3	施工质量控制要点	252
5.5.4	质量标准	253

5.5.5	质量验收	255
5.6	室内消火栓系统安装	256
5.6.1	室内消火栓系统的组成	256
5.6.2	室内消火栓系统的供水方式	261
5.6.3	室内消火栓的布置	263
5.6.4	消火栓的保护半径	264
5.6.5	自动喷水灭火系统	266
5.6.6	室内消火栓安装	272
5.6.7	自动喷水灭火系统安装	275
5.6.8	施工质量控制要点	277
5.7	给水设备安装	277
5.7.1	水泵的安装	277
5.7.2	水箱安装	281
5.7.3	气压给水设备安装	282
5.7.4	质量标准	283
5.7.5	质量检验	284
5.8	成品保护	285
5.9	应注意的质量问题	285
5.10	施工质量缺陷及处理措施	286
5.10.1	管道立管甩口不准	286
5.10.2	立管距墙过远	286
5.10.3	管道支架制作安装不合格	286
5.10.4	管道结露	287
5.10.5	水泵不能吸水或不能达到应有扬程	287
第6章	室内排水系统安装	288
6.1	排水系统	288
6.1.1	排水系统的分类和排水方式	288
6.1.2	室内排水系统的组成	289
6.1.3	室内排水管道布置与敷设	293
6.1.4	室内排水管道的计算	294
6.2	屋面雨水排水系统	300
6.2.1	外排水系统	300
6.2.2	内排水系统	301
6.3	施工准备	305
6.4	排水管道及配件安装	306
6.4.1	材料质量要求	306
6.4.2	工艺流程	306
6.4.3	管道安装	307
6.5	雨水排水系统安装	316
6.5.1	雨水排水系统安装工艺流程	316

6.5.2	雨水排水系统安装要点	316
6.6	质量标准	322
6.6.1	排水管道及配件安装	322
6.6.2	雨水管道及配件安装	325
6.6.3	质量验收	327
6.7	室内排水管道灌水试验	329
6.8	成品保护	329
6.9	应注意的质量问题	330
6.10	质量缺陷及处理措施	330
6.10.1	地下埋设管道漏水	330
6.10.2	排水管道堵塞	331
6.10.3	排水管道甩口不准	332
6.10.4	UPVC 管变形、脱落	332
第7章	建筑热水供应系统安装	333
7.1	建筑热水供应系统的分类和组成	333
7.1.1	热水供应系统的分类	333
7.1.2	热水供应系统的组成	334
7.2	热水的加热方式	334
7.2.1	集中热水供应加热方式	335
7.2.2	局部热水加热方式	338
7.3	热水供应方式	338
7.4	室内热水供应系统安装	341
7.4.1	材料要求	341
7.4.2	作业条件	341
7.4.3	施工组织	341
7.4.4	管道及配件安装	342
7.4.5	管道支架的制作与安装	342
7.4.6	热水管道的布置与安装	342
7.4.7	质量标准	342
7.4.8	质量验收	345
7.5	施工质量控制要点	346
7.6	成品保护措施	347
7.7	质量缺陷及处理措施	347
第8章	卫生器具安装	348
8.1	施工准备	348
8.1.1	主要机具	348
8.1.2	作业条件	348
8.2	卫生器具安装	348
8.2.1	材料质量要求	348

8.2.2	工艺流程	348
8.2.3	安装要点	348
8.2.4	操作工艺	355
8.3	质量验收	380
8.3.1	质量验收标准	380
8.3.2	质量验收	382
第9章	供暖工程	385
9.1	供暖系统的分类与组成	385
9.1.1	供暖系统的组成	385
9.1.2	供暖系统的分类	385
9.2	热水供暖系统	386
9.2.1	自然循环热水供暖系统工作原理	386
9.2.2	机械循环供暖系统	386
9.3	蒸汽供暖系统	389
9.3.1	蒸汽供暖系统的特点	389
9.3.2	低压蒸汽供暖系统	389
9.3.3	高压蒸汽供暖系统	390
9.4	热风供暖系统	391
9.5	高层建筑供暖系统	392
9.5.1	高层建筑供暖的特点	392
9.5.2	高层建筑热水供暖系统的形式	392
9.6	供暖热负荷	393
9.6.1	围护结构耗热量	393
9.6.2	冷风渗透耗热量	393
9.6.3	冷风侵入耗热量	394
9.6.4	供暖热负荷估算方法	394
9.7	供暖系统的设备及附件	396
9.7.1	锅炉	396
9.7.2	散热器	397
9.7.3	膨胀水箱	399
9.7.4	集气罐和排气阀	401
9.7.5	疏水器	402
9.7.6	补偿器	403
9.7.7	减压阀	404
9.7.8	疏水器组	405
9.8	供暖系统的布置	406
9.8.1	供暖管道的布置	406
9.8.2	散热器的布置	408
9.9	住宅节能供暖方式	409
9.9.1	集中供热采暖	409

9.9.2	分户式燃气采暖	410
9.9.3	分户直接电采暖	411
9.10	地板采暖	412
9.10.1	概述	412
9.10.2	地板采暖设计	412
9.11	供暖系统安装	419
9.11.1	施工准备	419
9.11.2	管道及配件安装	419
9.11.3	散热器安装	424
9.11.4	低温热水地板辐射系统安装	438
9.11.5	质量通病及防治方法	440
9.12	质量验收	441
9.12.1	质量标准	441
9.12.2	质量验收	446
第 10 章	建筑水暖系统维护与维修	448
10.1	室内给水系统	448
10.1.1	室内给水管道的维护	448
10.1.2	室内给水管道的维修	448
10.1.3	水泵的管理与维修	453
10.1.4	气压给水设备的管理与维护	456
10.2	室内排水系统及卫生器具	457
10.2.1	室内排水管道的维护	457
10.2.2	室内排水管道的维修	457
10.3	供暖系统维护与维修	461
参考文献		465

第1章 水暖安装工程施工机具

1.1 常用量具

1.1.1 钢板尺

钢板尺又称钢直尺、钢尺，用于钢管的放样下料和对口焊接。如图1-1所示。其规格有150mm, 300mm, 500mm, 1000mm, 1500mm, 2000mm六种。

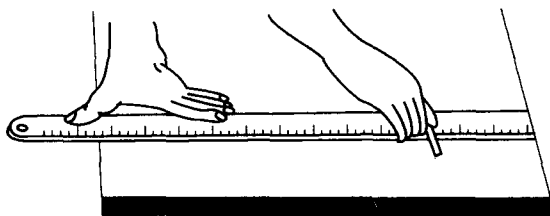


图1-1 钢直尺下料

使用方法及注意事项：

- (1) 使用时，应将钢直尺紧贴管线并放平后再读数，不得将钢直尺悬空读数。
- (2) 不得随意使用钢直尺当做他用，如刮除污垢或拧螺钉等。
- (3) 使用完毕，应及时将钢直尺擦拭干净。
- (4) 长期不用时，需在尺面上涂上一层钙基脂，再用蜡纸封装，防止锈蚀。

1.1.2 角尺

角尺用于测量面与面、线与线之间的垂直度等。如图1-2所示。其规格按长边（mm）×短边（mm）有：63×40, 125×80, 200×125, 315×200, 500×315, 800×500, 1250×800, 1600×1000八种。

使用方法及注意事项：

- (1) 使用时，角尺两边应紧贴在两个被测面或两条被测线上，若角尺两边均无间隙，则两个面（线）垂直。
- (2) 使用时须轻拿轻放，不得与被测物发生撞击。
- (3) 使用完毕，应及时将角尺擦拭干净。若长期不用，应采取措施防止尺面锈蚀。



图1-2 角尺

1.1.3 钢卷尺

钢卷尺用于测量管线的长度，如图1-3所示。小钢卷尺有1m, 2m, 3m, 3.5m, 5m, 7.5m六种规格；大钢卷尺有5m, 10m, 15m, 20m, 30m, 50m, 100m七种规格。

使用方法及注意事项：

- (1) 使用时，应视管线情况，拉出适宜长度。
- (2) 测量较长管线时，应注意防止尺带扭曲。

- (3) 移动钢卷尺时, 需将尺带抬离地面, 防止尺面磨损。
- (4) 使用完毕, 应将钢卷尺擦拭干净, 以保持刻度的清晰。



图1-3 钢卷尺测量管长

1.1.4 水平尺

水平尺又称为水准尺, 用于测量管道及卫生器具、散热器等设备安装的水平度和垂直度, 有铁制和木制两种。水平尺上一般镶有3个水泡玻璃短管, 分别用作检测水平度和垂直度。

如图1-4所示, 在管道安装工程中常用的是铁水平尺。水平尺长度为150mm时, 其主水准刻度值为0.5mm/m; 水平尺长度为200mm, 250mm, 300mm, 350mm, 400mm, 450mm, 500mm, 550mm, 600mm时, 主水准刻度值为2mm/m。

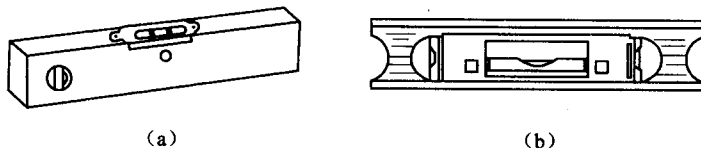


图1-4 水平尺

(a) 铁水平尺; (b) 木水平尺

使用方法及注意事项:

- (1) 使用水平尺前, 应先在标准面上检查其精度。
- (2) 使用过程中, 应轻拿轻放, 不得碰撞, 也不得在所测表面上拖动, 以免影响测量结果。

(3) 测量时, 应将水平尺置于管道或设备的平滑、干净部位, 根据玻璃管中气泡的位置判断管道或设备是否水平或垂直, 以气泡居中为水平或垂直。如图1-5所示。

(4) 使用完毕, 应将水平尺擦拭干净, 存放在专用的工具箱内, 不得与其他工具混放。

1.1.5 线坠

线坠又称线锤, 用于测量管线的垂直度, 确定垂直孔洞的位置, 有铜质和铁质两种。其规格通常按质量的不同有0.05kg, 0.1kg, 0.2kg, 0.3kg, 0.4kg, 0.5kg六种。

使用时, 线锤的规格不同, 配用的吊线粗细也不同。

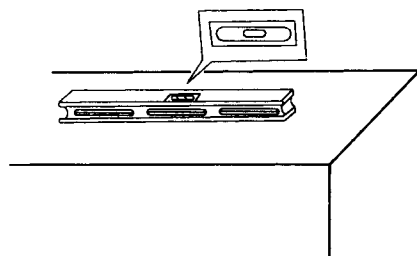


图1-5 用水平仪测量安装设备的水平度

1.1.6 塞尺

塞尺用来测量或检查两平行面间的空隙, 有A、B两种类型。A型塞尺的端头为半圆

形,如图1-6所示。B型塞尺的前端为梯形,端头为弧形。塞尺片的长度有75mm,100mm,150mm,200mm,300mm五种规格,每组塞尺的片数有13,14,17,20,21片不等,每组塞尺的厚度有0.02mm,0.03mm,0.04mm,0.05mm,0.06mm,0.07mm,0.08mm,0.09mm,0.1mm,0.15mm等规格。

使用方法及注意事项:

(1) 使用时,应将适当厚度的塞尺插入两平行面的间隙,可以几片组合起来使用。

(2) 测量前,塞尺表面和要测量的缝隙内部应清理干净,插入时用力不要过大,松紧要适宜。

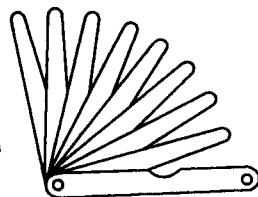


图1-6 塞尺

1.2 常用工具

1.2.1 划针

划针用于配合钢尺、角尺等工具进行划线,如图1-7所示。其直径为3~6mm,长约为200~300mm,尖端为 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 的尖角。

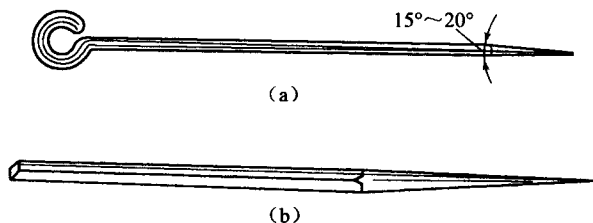


图1-7 划针

(a) 钢丝划针; (b) 高速钢划针

如图1-8所示,使用时,针尖应紧贴并压紧导向工具的边缘,避免滑动而影响划线的准确性。划针上部向外倾斜约 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$,向划线方向倾斜约 $45^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 。划线时应尽量一次划成,避免重复。

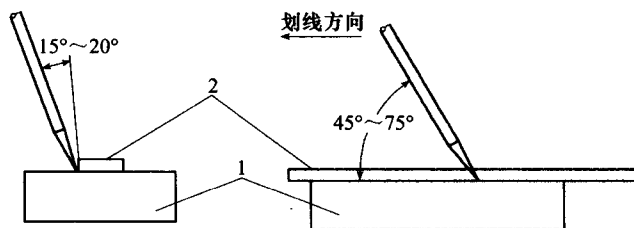


图1-8 划针的使用方法

1—工件; 2—钢尺

1.2.2 划规

划规用于划圆弧、移尺寸、分线段和角度等,有普通尖角划规、扇形划规、弹簧划规、滑杆式划规、可调尖脚划规等几种。管道安装工程中常用的是普通尖角划规(图1-9)和滑杆式划规。

使用时,划规两脚应保持相等的长度,并且开合松紧适当,避免划线时自动张缩。对旋转中心的脚施以较大的压力,以免滑动。

1.2.3 管子台虎钳

管子台虎钳又称管压力钳，用来夹持管子以进行锯割、套螺纹、安装或拆卸等操作，是管道安装现场必备的基本工具，有六种规格，分别用于夹持外径为10~73mm，10~89mm，15~114mm，30~220mm，30~300mm的管段。

使用方法及注意事项：

(1) 管子台虎钳一般安装在工作台上使用，如图1-10所示。

管子台虎钳必须垂直、牢固地固定在工作台上，其底座的直边与工作台一边对齐或略向里，不得伸出工作台。

(2) 固定好的管子台虎钳，下钳口应牢固可靠，上钳口应能在滑道内自由移动。

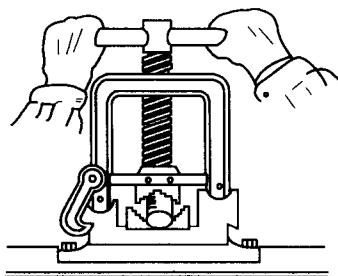


图1-10 管子台虎钳的使用

操作时，将管子放入管子台虎钳的上、下牙板之间，留出适宜长度，转动手柄，使上牙板压向下牙板。反方向转动手柄，则上牙板被提起，管子即可取出。

(3) 用管子台虎钳夹持较长的管段时，须将管子另一端抬起并支撑，以免损坏管子台虎钳；夹持较脆软的管件时，应用布包裹，避免压坏。装夹管子或管件时，必须穿上保险销，压紧螺杆。旋转手柄时，用力要适当，不得采用加装套力杆或锤击的方法拧紧。

(4) 定时向滑道内加润滑油润滑，并检查下钳口的牢固性和上钳口的灵活性。使用完毕后，应将油污擦拭干净。

1.2.4 管子钳

管子钳又称牙钳、管钳、管子扳手，用于安装或拆卸螺纹连接的钢管或管件，如图1-11所示。常用管子钳的规格及适用范围见表1-1。

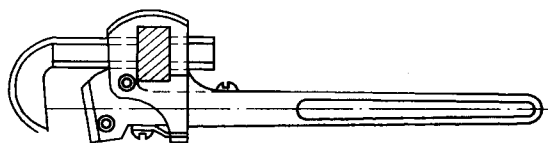


图1-11 管子钳

表1-1 管子钳规格

管子钳全长 (mm)	150	200	250	300	350	450	600	900	1200
夹持管子最大外径 (mm)	20	25	30	40	50	60	75	85	110

注：管钳全长是指夹持管子最大外径时管钳的长度。

使用方法及注意事项：

(1) 如图1-12所示，使用时，调节钳口大小，使钳口上的梯形齿咬牢管子，然后向钳柄施力，转动管子，进行管子的安装或拆卸。

(2) 操作时，应将右手掌张开，用掌部接触钳柄部分用力，同时，以左手轻压活动钳口的上部，以防钳口滑脱伤及手指。不得用增加套力杆的方法安装或拆卸，以免螺纹连接部位被胀裂。不得将管子钳做撬杠或锤子使用。严禁用管子钳拧紧六角螺栓等带棱工件。

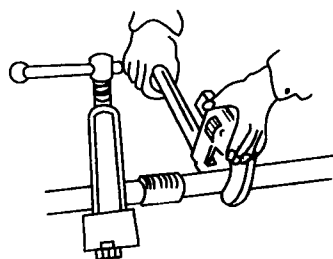


图1-12 管子钳的使用