



建筑设备安装工程施工工艺丛书

采暖卫生与燃气工程

刘庆山 主编 唐 莉 段成君 编

中国建筑工业出版社

建筑设备安装工程施工工艺丛书

采暖卫生与燃气工程

刘庆山 主编
唐 莉 段成君 编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

采暖卫生与燃气工程/刘庆山主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2006

(建筑设备安装工程施工工艺丛书)

ISBN 7-112-08225-0

I. 采… II. 刘… III. ①房屋建筑设备: 采暖设备—设备安装②房屋建筑设备: 卫生设备—设备安装③房屋建筑设备: 燃气设备—设备安装 IV. TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 024849 号

建筑设备安装工程施工工艺丛书

采暖卫生与燃气工程

刘庆山 主编

唐 莉 段成君 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京天成排版公司制版

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 13 字数: 360 千字

2006 年 5 月第一版 2006 年 5 月第一次印刷

印数: 1—3500 册 定价: 35.00 元

ISBN 7-112-08225-0

(14179)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书是“建筑设备安装工程施工工艺丛书”之一，主要内容有：采暖系统安装、现代建筑卫生洁具安装、燃气系统安装、常用设备安装、管道与设备的防腐与保温等。本书内容详尽，实用性强，是建筑设备安装工程技术人员的最新工具书。

* * *

责任编辑 周世明

责任设计 赵明霞

责任校对 张树梅 王金珠

前 言

改革开放以来,随着人民生活水平的提高,居住条件、工作环境得以改善。采暖、卫生、燃气工程已遍布厂矿企业、机关学校、宾馆饭店、商场影院,并进入了千家万户,其市场份额越来越大,施工队伍也不断扩大,许多新的企业和人员加入这一施工领域,他们迫切需要学习、了解采暖、卫生、燃气工程的基本知识和基本施工工艺。

采暖、卫生、燃气工程中出现了许多新技术、新材料、新设备、新工艺,国家也发布了新的施工规范和质量验收标准。图书市场现有采暖、卫生、燃气工程施工工艺书籍不多,对此难以反映。为此,我们编写了《建筑设备安装工程施工工艺丛书——采暖卫生与燃气工程》。

本书主要介绍采暖、卫生、燃气工程基本知识,施工基本操作技术、工艺流程、质量标准。对于常用工机具也做了适量的介绍。

本书以国家规范、标准为依据,广泛反映新技术、新材料、新设备、新工艺,以体现其法规性和先进性。本书技术性和资料性相结合,希望不但能给读者以技术指导,同时也可读者提供实用的技术资料。

本书由刘庆山主编,唐莉编写第2、4、5、7章和第1章1.1、1.2两节,段成君编写第3、6章和第1章1.3节,刘庆山对书稿进行了审阅。本书在编写过程中参考了许多老师、同行的著作,特在此致谢意。另外,本书在编写过程中,得到了第二炮兵指挥学院安装教研室的领导和同志们们的热情帮助,也在此表示感谢。

水平所限,书中疏漏在所难免,望读者批评指正。

编者

目 录

第 1 章 基础知识	1
1.1 常用工机具	1
1.1.1 手工工具	1
1.1.2 常用机具	9
1.1.3 起重机具	20
1.2 基本操作技术	24
1.2.1 管子调直	24
1.2.2 管子校圆	26
1.2.3 管子切断	27
1.2.4 管子弯曲	32
1.2.5 管道连接	38
1.2.6 管道支吊架制作与安装	65
1.3 施工图阅读	75
1.3.1 采暖系统施工图及识读	75
1.3.2 燃气施工图识读	85
第 2 章 采暖系统安装	91
2.1 采暖系统的组成与分类	91
2.1.1 采暖系统的组成	91
2.1.2 采暖系统的分类	91
2.2 采暖系统施工准备	97
2.2.1 技术准备	97
2.2.2 材料准备	99
2.2.3 工机具准备	99
2.3 室外采暖管道安装	99
2.3.1 直埋敷设	99

2.3.2	地沟敷设	102
2.3.3	架空敷设	107
2.3.4	热力管道入口做法	111
2.4	补偿器安装	115
2.4.1	方形补偿器安装	115
2.4.2	套筒补偿器安装	118
2.4.3	波形补偿器安装	121
2.5	室内采暖管道安装	124
2.5.1	干管安装	124
2.5.2	立管安装	129
2.5.3	支管安装	131
2.6	采暖附属设备安装	132
2.6.1	膨胀水箱制作与安装	133
2.6.2	排气装置安装	135
2.6.3	减压阀安装	138
2.6.4	调压孔板安装	141
2.6.5	疏水器安装	142
2.6.6	除污器安装	143
2.6.7	热量表安装	145
2.7	散热设备安装	147
2.7.1	散热器安装	147
2.7.2	金属辐射板安装	152
2.7.3	低温热水地板的安装	157
2.8	室内局部热水采暖系统安装	162
2.8.1	燃煤采暖系统安装	162
2.8.2	电热水炉户式采暖系统安装	164
2.8.3	户式燃气采暖系统安装	165
2.9	采暖系统试压、冲洗与试运行	166
2.9.1	室内采暖系统试压	166
2.9.2	室内采暖管道清洗、通热与调试	168
2.9.3	室外热力管网试压	173

2.9.4 室外热力管网冲洗与通热	173
第3章 现代建筑卫生洁具安装	176
3.1 卫生洁具的种类及材质	176
3.1.1 卫生洁具的种类	176
3.1.2 卫生洁具的材质	187
3.2 卫生洁具的设置及布置	188
3.2.1 卫生洁具的设置	189
3.2.2 卫生洁具的布置	189
3.3 小便器安装	194
3.3.1 挂式小便器安装	194
3.3.2 立式小便器安装	196
3.3.3 小便槽安装	196
3.4 大便器安装	197
3.4.1 高水箱蹲式大便器安装	197
3.4.2 低水箱蹲式大便器安装	200
3.4.3 大便槽安装	202
3.5 洗脸盆、洗涤用卫生器具安装	203
3.5.1 洗脸盆(洗面器)安装	203
3.5.2 洗涤盆安装	206
3.5.3 污水盆安装	207
3.5.4 化验盆安装	208
3.6 浴盆、淋浴器、淋浴房及净身盆安装	208
3.6.1 浴盆安装	208
3.6.2 淋浴器安装	210
3.6.3 淋浴房安装	212
3.6.4 净身盆安装	213
3.7 热水器安装	214
3.7.1 燃气热水器安装	214
3.7.2 太阳能热水器安装	216
3.7.3 电热水器安装	220
第4章 燃气系统安装	222

4.1	燃气与燃气系统	222
4.1.1	燃气的分类与性质	222
4.1.2	燃气系统的构成	225
4.2	燃气系统施工准备	231
4.3	室外燃气管道安装	232
4.3.1	燃气管道埋地敷设	232
4.3.2	燃气管道架空敷设	238
4.3.3	燃气管道接管	240
4.4	燃气管道穿跨越施工	246
4.4.1	燃气管道穿越道路与铁路	246
4.4.2	燃气管道穿越河流	249
4.4.3	燃气管道跨越河流	256
4.5	室内燃气管道安装	257
4.5.1	室内燃气管道安装一般规定	258
4.5.2	燃气引入管安装	261
4.5.3	室内燃气管道敷设	267
4.6	燃气管道附属设备安装	272
4.6.1	阀门安装	272
4.6.2	补偿器安装	275
4.6.3	排水器安装	276
4.6.4	调压站(站)安装	278
4.6.5	燃气管道接地装置安装	280
4.7	燃气用具安装	281
4.7.1	燃气计量表安装	281
4.7.2	家用燃气灶具安装	283
4.8	燃气管道清扫、试压与燃气投产置换	285
4.8.1	燃气管道清管	285
4.8.2	燃气管道吹扫	289
4.8.3	室外燃气管道试压	290
4.8.4	室内燃气管道试压	293
4.8.5	燃气管道投产置换	294

第5章 常用设备安装	298
5.1 水池施工与试验	298
5.1.1 水池的分类	298
5.1.2 水池的设置要点	298
5.1.3 水池施工	299
5.1.4 水池满水试验	301
5.2 水箱安装与试验	303
5.2.1 水箱的分类及构造	303
5.2.2 水箱的设置要点	304
5.2.3 水箱安装	305
5.2.4 水箱试验	308
5.3 水泵安装与试运转	308
5.3.1 水泵的分类及构造	308
5.3.2 水泵安装	309
5.3.3 水泵试运转	321
5.4 气压给水设备安装与调试	322
5.4.1 气压给水设备的组成	323
5.4.2 气压给水设备工作原理	325
5.4.3 气压给水设备安装	325
5.4.4 气压给水设备调试与试运转	327
5.5 变频给水设备安装与调试	328
5.5.1 变频给水设备组成	329
5.5.2 变频给水设备工作原理	330
5.5.3 变频给水设备安装	330
5.5.4 变频供水设备调试与试运转	332
第6章 管道与设备的防腐与保温	334
6.1 管道与设备的防腐	334
6.1.1 防腐涂料的种类及性能	334
6.1.2 涂料的选择及防腐要求	336
6.1.3 涂料的施工	337
6.1.4 地下管道防腐	343

6.2 管道与设备的保温	345
6.2.1 管道和设备保温的一般要求	345
6.2.2 常用保温材料的技术性能及选择	346
6.2.3 管道保温	347
6.2.4 设备保温	351
第7章 土方工程与顶管施工	354
7.1 土的工程性质及现场鉴定方法	354
7.1.1 土的工程分类	354
7.1.2 土的工程性质	355
7.1.3 土的野外鉴别法	357
7.2 沟槽施工	359
7.2.1 开工准备	359
7.2.2 管道放线	360
7.2.3 沟槽断面的确定	362
7.2.4 沟槽开挖	365
7.2.5 施工排水	370
7.2.6 沟槽支撑	375
7.2.7 沟槽地基处理	377
7.2.8 沟槽回填	379
7.3 顶管法施工	381
7.3.1 开工准备	381
7.3.2 工作坑	383
7.3.3 顶管配套设备安装	385
7.3.4 顶管施工工艺	389
7.3.5 长距离顶管措施	398
7.3.6 顶管测量与校正	400
主要参考文献	405

第1章 基础知识

1.1 常用工机具

1.1.1 手工工具

1.1.1.1 手锤

手锤由锤头和木柄组成，常用于管道调直、錾打墙洞(楼板洞)、金属錾割、管道拆卸等。给排水、采暖及燃气施工中常用的手锤有钳工锤和八角锤两种，如图 1-1 所示。

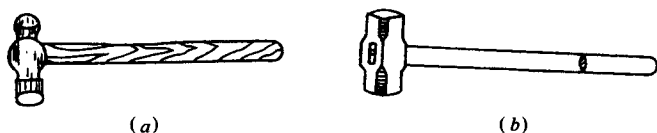


图 1-1 手锤
(a)钳工锤；(b)八角锤

手锤操作要点如下：

(1) 手锤平面应平整，有裂痕或缺口的手锤不能使用。

(2) 锤柄安装要牢固可靠。为防止锤头脱落，必须在端部打入楔子，将锤头锁紧，如图 1-2 所示。

(3) 锤柄不得当撬棍，以免锤柄折断或受损伤。

(4) 使用手锤时，手柄和锤

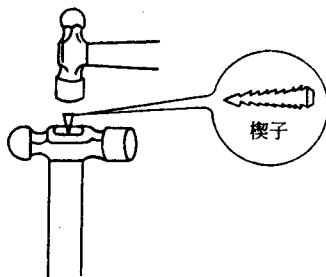


图 1-2 锤柄安装

头面上不应沾有油脂，握手锤的手不准戴手套，手掌上有汗应及时擦掉。

1.1.1.2 錾子

常用的錾子分扁錾和尖錾两种，如图 1-3 所示。扁錾主要用来錾切平面、分割材料和去除毛刺等；尖錾用于錾切各种槽、分割曲线形板料等。

錾子操作要点如下：

(1) 錾子头部不能有油脂，否则锤击时易使锤面滑离錾头。

(2) 錾子不可握得太松，以免锤击錾子时，松动而击打在上手。

(3) 卷了边的錾头，应及时修理或更换。修理时，应先在铁砧上将蘑菇状的卷边敲掉，再在砂轮机上修磨。刃口钝了的錾头，可在砂轮机上磨锐。

1.1.1.3 钢锯

钢锯用于钢管、有色金属管和塑料管的手工切割，由锯架和锯条组成。锯架有调节式和固定式两种，如图 1-4 所示，规格见表 1-1。锯条有细齿和粗齿两种，薄壁管子及塑料管锯切采用细齿锯条，普通钢管可采用粗齿锯条。使用细齿锯条较省力，但切

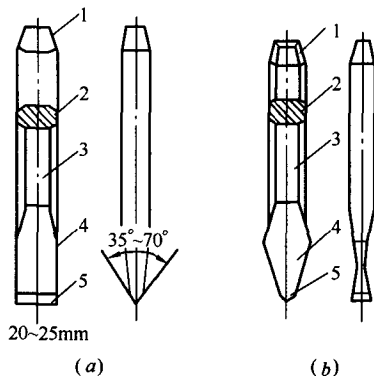


图 1-3 錾子

(a) 扁錾；(b) 尖錾

1—錾头；2—剖面；3—柄；

4—斜面；5—锋口



图 1-4 钢锯

(a) 调节式；(b) 固定式

割速度慢,适用于切割管径 40mm 以下的薄壁管子和塑料管;使用粗齿锯条较费力,但切割速度快,适用于切割管径 50~200mm 的管材。安装锯条时将锯齿朝前,将锯条上直后拧紧。

钢 锯 规 格

表 1-1

种 类	调 节 式	固 定 式
可装锯条长度(mm)	200、250、300	300

钢锯操作要点如下:

(1) 将管子固定在管子台虎钳上或其他夹具中,切割铜管时,应在其两侧用木板作衬垫夹持铜管,以免夹伤管壁。

(2) 用整齐的厚纸边箍在管子切口处,用石笔或划针沿着厚纸边缘划一圈作为切割线。

(3) 锯割时,锯条应保持与管子轴线垂直,用力要均匀,锯条向前推动时加适当压力,往回拉时不宜加力。锯条往复运动应尽量拉开距离,不能只用中间一段锯齿。锯口锯到全断方可停止,不能用手掰。

(4) 切断后,用砂纸或砂轮打磨端口。

1.1.1.4 管子台虎钳

管子台虎钳又名龙门管压钳或龙门钳,用以夹持管子,以便对其进行锯割、套丝或调直工作,如图 1-5 所示,其规格见表 1-2。

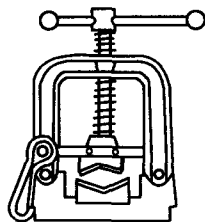


图 1-5 管子台虎钳

管子台虎钳规格

表 1-2

号 数	2	3	4	5	6
适用管径(mm)	15~50	25~75	50~100	75~125	100~150

管子台虎钳的操作要点如下:

(1) 管子台虎钳下钳口安装应牢固可靠,上钳口在滑道内能自由移动,压紧螺杆和滑道应经常加油。

(2) 管子台虎钳的规格必须与所夹管道的规格匹配, 不得将不适合钳口尺寸的工件上钳; 对过长的工件, 应在其伸出工作台面部分设置支架使其稳固, 夹持较脆软的工件时, 应用布包裹, 避免压坏。

(3) 操作时, 将管子放入管子台虎钳钳口中, 旋转把手卡紧管子, 如图 1-6 所示。

(4) 装夹管子或管件时, 必须穿上保险销, 压紧螺杆。旋转螺杆时应用力适当, 严禁用锤击或加装套管的方法扳手柄。

1.1.1.5 管钳

管钳又名管子扳手, 用来扳动金属、管子附件或其他圆柱形工件, 如图 1-7 所示。管钳的规格是按手柄的长度来分的, 其规格和适用范围见表 1-3。

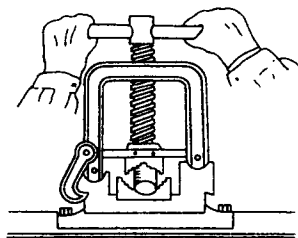


图 1-6 管子台虎钳使用

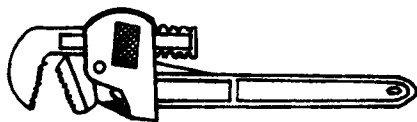


图 1-7 管钳

管钳规格表

表 1-3

公制(mm)	150	200	250	300	350	450	600	900	1200
英寸(in)	6	8	10	12	14	18	24	36	48
夹持管子最大外径(mm)	20	25	30	40	45	60	75	85	110

管钳操作要点如下:

(1) 操作管钳时, 用钳口卡住管子, 通过向钳把施加压力, 迫使管子转动。为了防止钳口脱落而伤及手指, 一般左手轻压活动钳口上部, 右手握钳, 两手动作协调, 如图 1-8 所示。

(2) 扳动管钳手柄不可用力过猛或在手柄上加套管, 当手柄尾端高出操作人员头部时, 不得采用正面攀吊的方式扳动手柄。

(3) 管钳钳口不得沾油, 以防打滑。

(4) 严禁用管钳拧紧六角螺栓等带棱工件。不得将管钳当作撬杠或手锤使用。

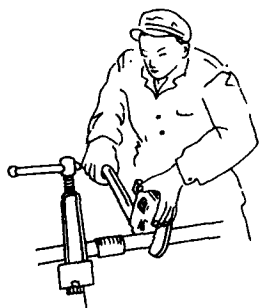


图 1-8 管钳操作

1.1.1.6 链钳

链钳用以卡固管子, 一般用作临时固定、安装或拆卸直径较大的管道。若因场地限制, 管钳手柄旋转不开时, 也可用链钳代替管钳。链钳外形如图 1-9 所示, 其规格以链长表示, 见表 1-4。

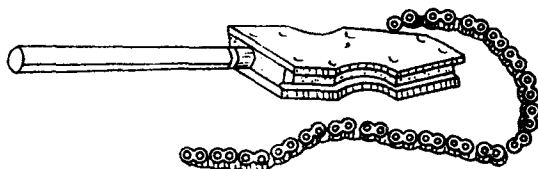


图 1-9 链钳

链 钳 规 格

表 1-4

公 制(mm)	350	450	600	900	1200
英 寸(in)	14	18	24	36	48
夹持管子最大外径(mm)	25~40	32~50	50~80	80~125	100~200

链钳操作要点如下:

(1) 安装时要逐渐卡紧链条, 卡紧时不可用力过猛, 防止打滑。

(2) 链条上不得沾油, 使用后应妥善保管。长期停用应涂油保护, 重新启用时, 应将防护油擦拭干净。

1.1.1.7 割刀

割刀(割管器、滚刀)是一种切割小型管子的专用工具,按管子的材质划分,有普通钢管割刀、铝塑复合管割刀、塑料管割刀、有色金属管割刀等多种类型。常用钢管割刀如图 1-10 所示,其规格见表 1-5。

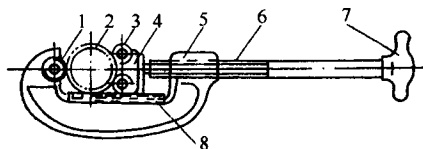


图 1-10 管子割刀

- 1—刀片; 2—被割管子; 3—托滚; 4—滑动支座;
5—螺母; 6—螺杆; 7—手把; 8—滑道

管子割刀规格

表 1-5

割刀型号	2号	3号	4号
被切割管子公称直径(mm)	12~50	25~80	50~100

割刀操作要点如下:

(1) 固定好管子,再将其夹在割管器的两个滚轮和一个滚刀间。

(2) 将刀刃对准管子切割线,拧动手把,使滚轮夹紧管子,转动螺杆,滚刀沿管壁切入,不得偏斜。边转螺杆边拧动手把,滚刀不断切入管壁,直至切断为止。每次进刀量不可过大,以免管口受挤压使管径变小,并应对切口处加油。

(3) 管子切断后,将铰刀插入管口,铰去管口缩小部分。

1.1.1.8 绞板

绞板也可称为代丝,用于手工加工管螺纹。其结构如图 1-11 所示,规格见表 1-6。

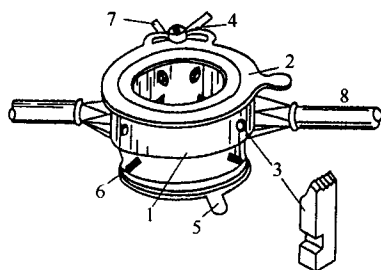


图 1-11 绞板

- 1—本体; 2—前卡盘; 3—板牙;
4—前卡盘压紧栓; 5—后卡盘;
6—卡爪; 7—板牙松开搬钮; 8—手柄