

建筑业施工工种我是大能手系列

我是大能手

水暖工



郭超 主编

WOSHI DANENGSHOU
SHUINUANGONG



化学工业出版社



建筑业施工工种我是大能手系列

我是大能手 水暖工

WOSHI DANENGSHOU
SHUINUANGONG

郭 超 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书依据现行相关国家标准、行业规范，并结合建筑行业水暖工人的实际需要进行编写，主要内容包括：水暖工基本操作技术、室内给水系统施工、室内排水系统施工、室内采暖系统及热水供应系统施工、室外给排水系统施工、消防系统施工、管道保温及防腐等内容。书中内容由浅入深、循序渐进、简明扼要、通俗易懂，具有很强的实用性和可操作性。

本书可供建筑施工现场的水暖工程技术人员、管理人员以及水暖工人参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

我是大能手·水暖工/郭超主编. —北京: 化学工业出版社, 2015.6
(建筑业施工工种我是大能手系列)
ISBN 978-7-122-23708-8

I. ①我… II. ①郭… III. ①水暖工 IV. ①TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 081232 号

责任编辑: 彭明兰

装帧设计: 孙远博

责任校对: 吴 静

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: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 9¼ 字数 244 千字

2015 年 7 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: 29.80 元

版权所有 违者必究

前言

PREFACE

改革开放以来,随着人口流动政策的逐渐松动,我国农村人口开始大规模自发地向城镇流动。农民工是建筑工地一线施工的绝对主力,为国家的城市化建设,奋战在大大小小的工地上,几乎承担了建筑业一线的各种工种。这些人员工作热情很高,但整体文化水平较低,迫切需要适合他们阅读的建筑专业图书充实和提高自己。因此我们组织编写了本套图书,力求通过简洁明了的语言和图片,使广大的农民工朋友们快速地掌握操作技能。

本书依据现行相关国家标准、行业规范,并结合建筑行业水暖工人的实际需要进行编写,主要内容包括:水暖工基本操作技术、室内给水系统施工、室内排水系统施工、室内采暖系统及热水供应系统施工、室外给排水系统施工、消防系统施工、管道保温及防腐等内容。书中内容由浅入深、循序渐进、简明扼要、通俗易懂,具有很强的实用性和可操作性,特别是全书采用图表形式,使内容一目了然,便于查找。

本书由郭超主编,由齐丽娜、李娜、谭立新、马小满、王开、王安、白莹、朱喜来、李丹、李春娜、于涛、王红微、李东、罗娜、吴宁、陶红梅、赵春娟、白雅君共同参与编写完成。

随着科技的发展,建筑技术也在不断进步,本书难免出现疏漏及不妥之处,恳请广大读者给予批评指正。

编者

2015.4

目 录

CONTENTS

1

水暖工基本操作技术

1.1 管材加工	1
1.1.1 管子切割	1
1.1.2 管子调直	5
1.1.3 管子校圆	11
1.2 管道连接	12
1.2.1 螺纹连接	12
1.2.2 法兰连接	12
1.2.3 承插连接	16
1.2.4 焊接连接	19
1.2.5 粘接连接	29

2

室内给水系统施工

2.1 管道布置及敷设	31
2.1.1 管道布置	31
2.2.2 管道敷设	34
2.2 阀门安装	37
2.3 给水钢管管道安装	38
2.4 给水硬聚氯乙烯管安装	41
2.4.1 安装前准备	41
2.4.2 管道安装	41

2.5 给水铝塑复合管安装	46
2.5.1 管道预制加工	46
2.5.2 管道连接	46
2.5.3 管道安装注意事项	47
2.6 水泵安装	48
2.6.1 水泵的选择	48
2.6.2 水泵的拆卸与清洗	49
2.6.3 水泵基础施工	50
2.6.4 水泵机组安装	51
2.6.5 水泵机组管道安装	57
2.6.6 水泵的清洗和检查	59
2.6.7 水泵机组试运转	60
2.7 水箱安装	61
2.7.1 水箱的制作	61
2.7.2 水箱的安装	61

3

室内排水系统施工

3.1 室内排水管道的确定	65
3.2 室内排水管道的布置与敷设	72
3.3 硬聚氯乙烯排水管道的安装	74
3.3.1 一般规定	74
3.3.2 管道安装	77
3.3.3 常见质量缺陷及预防措施	81
3.4 排水铸铁管的安装	83
3.5 柔性抗震承插式排水铸铁管的安装	89
3.5.1 管道安装	89
3.5.2 常见质量缺陷及预防措施	91
3.6 卫生洁具安装	92
3.6.1 卫生洁具的种类	92
3.6.2 卫生洁具的设置及布置	104

3.6.3	小便器的安装	105
3.6.4	大便器的安装	105
3.6.5	洗涤类卫生器具安装	118
3.6.6	沐浴类卫生洁具安装	122

4

室内采暖系统及热水供应系统施工

4.1	室内采暖管道安装	127
4.1.1	室内采暖管道的敷设	127
4.1.2	室内采暖管道的安装	129
4.2	分户热计量采暖系统的安装	135
4.3	低温热水地板辐射采暖系统的安装	137
4.3.1	系统施工安装	137
4.3.2	地热管的水压试验及调试	139
4.4	采暖系统阀件的组合与安装	140
4.4.1	作业条件	140
4.4.2	排气装置安装	140
4.4.3	疏水器安装	141
4.4.4	除污器安装	142
4.4.5	补偿器安装	143
4.4.6	伸缩器安装	144
4.4.7	法兰盘安装	149
4.4.8	阀门拆检、研磨与安装	150
4.5	散热器的安装	154
4.6	水暖管道及设备保温	160
4.7	室内采暖系统试压、冲洗及调试	161
4.7.1	系统试压要求	161
4.7.2	管道冲洗要求	162
4.7.3	系统调试前的准备工作	162
4.7.4	系统试压	163
4.7.5	管道冲洗	164

4.7.6	系统调试	165
4.8	热水供应系统施工	166
4.8.1	热水供应系统的分类和组成	166
4.8.2	热水加热及供应	169
4.8.3	套管制作与安装	170
4.8.4	热水管道及附件安装	177
4.8.5	燃气热水器的安装	180
4.8.6	太阳能热水器的安装	181
4.8.7	电热水器的安装	186
4.8.8	其他辅助设备安装	187

5

室外给排水系统施工

5.1	室外给水系统施工	192
5.1.1	室外给水系统的组成	192
5.1.2	室外给水管道安装	195
5.1.3	室外给水管道附属设备安装	202
5.1.4	室外给水管网系统试验	203
5.2	室外排水管网系统施工	206
5.2.1	室外排水系统的组成	206
5.2.2	室外排水管道安装	206
5.2.3	室外排水管网系统试验	213
5.3	室外供热管网安装	214
5.3.1	供热管道直埋敷设	214
5.3.2	供热管道地沟敷设	217
5.3.3	供热管网架空敷设	232
5.3.4	管道配件安装	232

6

消防系统施工

6.1	室内消火栓安装	233
------------	----------------------	------------

6.1.1	消火栓给水系统的组成	233
6.1.2	消火栓系统的给水方式	235
6.1.3	箱式消火栓安装	235
6.2	室内消火栓管道安装	240
6.3	自动喷洒消防系统安装	242
6.3.1	自动喷洒消防系统	242
6.3.2	自动喷洒消防系统安装	250
6.4	室外消火栓系统安装	254
6.4.1	室外消火栓系统组成及安装	254
6.4.2	工程质量验收标准	256

7

管道保温及防腐

7.1	管道保温	258
7.1.1	供暖管道保温	258
7.1.2	风管及部件的绝热保温	261
7.1.3	管道绝热与保温施工	261
7.2	管道防腐	268
7.2.1	供暖管道及设备防腐	268
7.2.2	防腐前的表面处理	270
7.2.3	刷涂法防腐施工	274
7.2.4	喷涂法防腐施工	276
7.2.5	风管及支吊架防腐施工	277
参考文献		281

» 1 水暖工基本操作技术 «

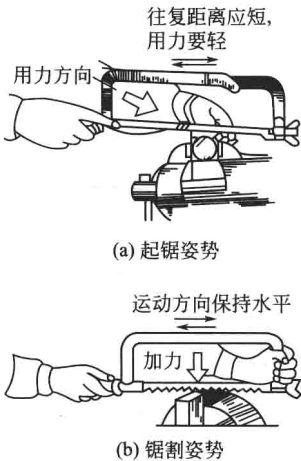
» 1.1 管材加工

1.1.1 管子切割

1.1.1.1 锯割

锯割（表 1-1）是十分常用的割管方法，适用于切断直径较小的钢管和塑料管。

表 1-1 锯 割

类别	示意图	方 法
操作方法	 (a) 起锯姿势 (b) 锯割姿势 图 1-1 锯割姿势示意图	(1) 划线。使用整齐的厚纸板或者油毡(样板)紧贴管壁,用划针或者铅笔在管子上沿样板划出一圈切断线,并且将管子固定在台虎钳上。 (2) 装锯条。安装锯条,应该使锯齿朝前。 (3) 锯割。操作时,两脚站成丁字步,一手在前,一手在后。起锯时用力要轻,往复距离要短,如图 1-1 所示。锯割时右手要紧握锯把下压,左手扶锯弓的前上部上提,且运动方向要保持水平。向前时用力推锯进行切割,回拉时不需加力,就这样反复推拉,直到将管子锯断

续表

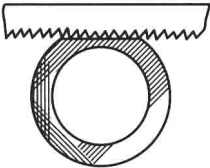
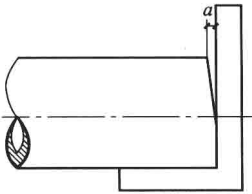
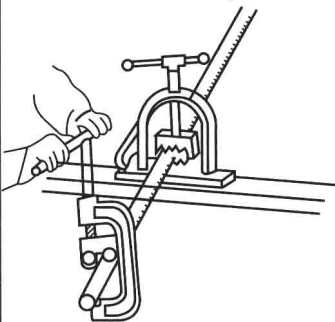
类别	示意图	方 法
操作要 领与注意 事项		
	图 1-2 锯割方法操作示意图 	(1)安装锯条时使锯向前,不要太紧或者太松,以锯条被拉直时无明显的弹性感为好。装完锯条后,还要检查锯条中是否有歪斜现象,应使锯条背保持平直。 (2)在一处锯割至管子内壁时,要将管子转过一个角度,直至把管子锯断,而不能将剩余部分用手折断,这样容易使管壁发生变形。图 1-2 所示为正确锯割操作方法。 (3)锯条应该保持与管子中心线垂直,沿切断线锯割,以保证锯口平直。锯割过程中需适当向锯口处滴入润滑油润滑、降温。图 1-3 为管子切口偏差的检测示意图。
	图 1-3 管子切口偏差的检测示意图 	(4)锯割聚氯乙烯管时,可以使用木工锯或粗齿锯条。 (5)如图 1-4 所示,锯割铸铁管时,一般需由两人同时操作,将铸铁管放在方木上,边锯割边转动管子,锯割的速度要均匀。当沿切断线一周锯至管壁厚度的 $\frac{2}{3}$ 时,可在一处锯透后改用大锤在锯透处振击,把管子切断

图 1-4 锯割铸铁管操作

1.1.1.2 刀割

用割管器切断管子方法称为刀割（表 1-2），这种方法适用于 DN50 以下的钢管。

表 1-2 刀割

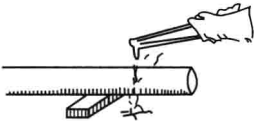
类别	示意图	方 法
操作方法	 图 1-5 使用割管器切割管子操作示意图	(1)划线。使用整齐的厚纸板或者油毡(样板)紧贴管壁,用划针或者铅笔在管子上沿样板划出一圈切断线,且将管子固定在管子台虎钳上。 (2)刀割。如图 1-5 所示,把管子套进线,拧动割管器手柄,使滚轮压紧管子。 割管时,握住手柄绕圆周方向旋转,每旋转 1~2 周,要适当拧紧手柄使滚轮压紧管子,这时割刀片会沿管壁切入进刀一次。如此反复操作,直到将管子切断
操作要领与注意事项		(1)割管过程中应该使割刀与管子中心线始终保持垂直,切口前后相接,不能偏斜。 (2)应在管子切断线处加入润滑油润滑,且防止发热。每次进刀量不应过大,以免管口受挤压而使管径变小。 (3)使用割管器切割之后的管子断面会因受到挤压而使管径缩小,因此在刀割之后,须用圆锉或者铰刀插入管口刮去管口内径缩口的边缘。 (4)刀刃磨损之后,应及时更换新的割刀片

1.1.1.3 气割

气割（表 1-3）是利用氧-乙炔混合气体的高温火焰，通过割炬的热切割。此种方法适用于割断 DN100 以上的钢管，但是不适用

于切断镀锌钢管，以免管子的镀锌层被破坏而影响其防腐能力。

表 1-3 气割

类别	示意图	方 法
操作 方法		(1)划线。首先在管子上划出一道切断线，并将管子垫平、放稳，同时管子下面需留出一定的空间。 (2)气割。起割时，先预热割件的边缘，待火焰呈亮红色时，再逐渐打开切割氧气阀，同时沿管子的切断线均匀、缓慢地向前推进切割，如图 1-6 所示。 管子切断之后，迅速关闭切割氧气阀，再关闭乙炔阀与预热氧气阀
操作要 领与注意 事项	 图 1-6 气割操作示意图	(1)气割前要先检查气割设备是否能够正常工作，保证各种阀门都处于良好的工作状态。检查方法：首先拔掉乙炔管，打开乙炔阀，打开氧气调节阀，将手指紧贴于乙炔入口上，若有吸力，表明割炬射吸情况正常；若无吸力则表明割炬射吸情况异常，不可使用。有问题的割炬经修复后方可使用，以防发生事故。 (2)气割时，火焰焰心与管子表面需保持 3~5mm 的距离。切割进行中需移动位置时，应先关闭切割氧气阀，等重新定位并预热后，才可开启切割氧气阀再行切割。操作中如发生回火现象，应立即关闭切割氧气阀，同时抬起割炬，关闭预热开关及氧气阀，待割嘴冷却并清通后方可继续切割。 (3)若气割后的管子切口残留有氧化铁熔渣，应使用锉刀或者扁錾清除，同时保证管口端面与管子中心线垂直。 (4)操作过程中必须要注意安全，戴好劳动保护用品以及有色护目镜。气割场地周围不可堆放易燃、易爆物品。氧气瓶、乙炔瓶应置于通风处，并且与气焊操作点保持一定的距离

1.1.1.4 磨割

使用砂轮切割机把管子切断的方法称为磨割（表 1-4），一般用于切断各种金属管和塑料管。图 1-7 为常用的便携式金刚砂锯片机。

表 1-4 磨割

类别	示意图	方 法
操作 方法	图 1-7 便携式金刚砂锯片机 1—作台面；2—夹管器； 3—金刚砂锯片；4—手柄； 5—张紧装置；6—传动装置； 7—电动机；8—摇臂	切割前把划好切割线的管子装到台面上的夹管器内，并使管子的切断线对准金刚砂锯片，然后放下摇臂，使金刚砂锯片同管壁相接触。确认锯片刃口与切断线对准无误后，轻轻压下手柄，便可进刀切割管子
操作 要领与 注意事 项		(1)切割时，压手柄不能用力过猛，否则会因锯片进给过量而打碎锯片。当管子即将被切断时，应逐渐减小压力或者不再施加压力，直至将管子切断为止。 (2)切割时，如发现锯片不平稳或有冲击、振动现象，应立即停机检查锯片刃口处是否有缺口，且注意校正锯片与轴的同心度。有缺口的锯片不可继续使用

1.1.1.5 鋸切

管道安装工程中的铸铁管、陶土管、石棉水泥管与混凝土管，材质性脆，可以用鋸切法切断，见表 1-5。

1.1.1.6 剪切

剪切一般用于铝塑管的切断。操作方法及要领见表 1-6。

1.1.2 管子调直

1.1.2.1 管子弯曲部位检查

管子调直前要先检查管子的弯曲部位。常用的检查方法为目测法和滚动法，见表 1-7。

表 1-5 鑿切

类别	示意图	方 法
操作方法	图 1-8 铸铁管鑿切操作示意图 (a) 鑿子的正确位置 (b) 鑿子的错误位置 图 1-9 铸铁管鑿切角度示意图	(1)划线。鑿切之前,先划好管子切断线,在管子下面靠近切断线的两侧垫上厚木板。 (2)鑿切。如图 1-8 所示,鑿切时,使鑿子刃口对准切断线,两眼要注视管子受鑿切的部位,用手锤敲击鑿子头部,一边鑿切一边转动管子。开始操作时,应先沿管子轻凿 1~2 周,刻出切断印迹后再用力凿打,直至将管子切断。 图 1-9 为铸铁管鑿切角度示意图

续表

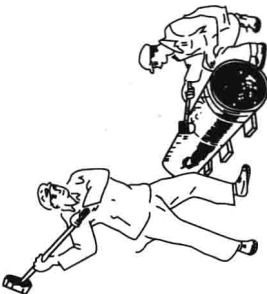
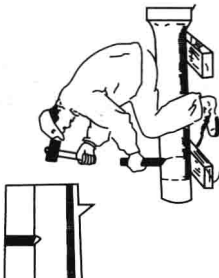
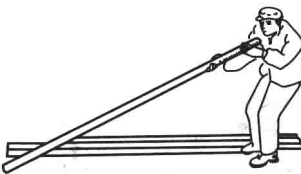
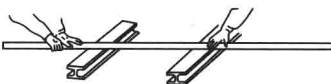
类别	示意图	方法
操作要领与 注意事项	 图 1-10 整切较大管径 铸铁管的操作	(1) 操作中, 整子的刃口要对准管子的切断线。 (2) 为了使管子断口平整, 整身要正, 并与管子中心线垂直。锤击时用力需均匀, 且方向同整子成一直线。 (3) 整切管径较大的铸铁管时, 需由两人操作, 分站于管子两侧, 一人掌整, 一人打锤。 (4) 整切带有裂纹的铸铁管时, 可以在裂纹延伸方向 30~50mm 处先整切出一条深痕, 以控制裂纹的扩展。 (5) 整子的刃口卷边应及时更换。 (6) 操作人员要戴好防护眼镜, 管子两端不可站人, 以防飞出的铁屑伤人。 图 1-10 所示为整切较大管径铸铁管的操作; 图 1-11 所示为整切陶土管的操作
	 图 1-11 整切陶土管的操作	

表 1-6 剪切

类别	示意图	操作方法
划线	—	在管子需要切断处沿着管周刻划出剪切线
剪切	 图 1-12 剪切铝塑管专用剪	剪切铝塑管用的剪刀如图 1-12 所示。首先把剪刀打开至最大张口,左手靠近剪切线将铝塑管的一端握平,右手拿剪刀,将铝塑管放入张口内并且使刃口对准剪切线剪切,直到将管子剪断。剪切后管口会发生变形,必须用专用扩管器将管口形状进行校正

表 1-7 目测法和滚动法

类别	示意图	操作方法
目测检查法	 图 1-13 目测法检查管子弯曲部位操作示意图	检查较短的管子时,可以用目测检查法。 如图 1-13 所示,抬起管子的一端,抬起端的高度应以管子的高、低端与人的眼睛略成一条线为宜。人头略低下,闭上一只眼睛,另一只眼睛从管子的高端向低端检查,同时慢慢地转动管子。如管子的外表面呈一条直线,说明管子是直的;如管子有上凸下凹的情况,说明管子该处是弯曲的,需在弯曲处做记号以便调直
滚动检查法	 图 1-14 滚动法检查管子弯曲部位操作示意图	检查较长的管子时,可采用滚动检查法。 如图 1-14 所示,将管子对称地横放在有两根平行且等高的型钢(或已经调直