



# 管 工 技 术

徐庚章 赵宝康 编著

江苏工业学院图书馆  
藏书章

兵器工业出版社

# 管 工 技 术

徐庚章 赵宝康 编著

兵器工业出版社

## 内容简介

本书根据《工人技术等级标准》对管道工的要求，比较系统地介绍了管道工的基本知识。书中汇集了管道工常用的一些数据资料，可作为简明手册供施工安装时查阅。

本书是管道工自学读物，也可作管工培训的参考材料。

## 管工技术

徐庚章 赵宝康 编著

\*

兵器工业出版社 出版发行

(北京市海淀区车道沟10号)

各地新华书店经销

北京吴海印刷厂印装

\*

开本：787×1092 1/32 印张：7.25 字数：159千字

1991年4月第1版 1991年4月第1次印刷

印数：1—13000 定价：4.00元

ISBN 7-80038-286-9/TU·3

# 目 录

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| <b>第一章 常用工具和设备</b> .....        | ( 1 )  |
| 第一节 量具及划线工具.....                | ( 1 )  |
| 第二节 切割、锉削和研磨工具.....             | ( 3 )  |
| 第三节 钻孔工具.....                   | ( 5 )  |
| 第四节 螺纹加工工具.....                 | ( 5 )  |
| 第五节 其他常用工具.....                 | ( 8 )  |
| <b>第二章 主要器材</b> .....           | ( 11 ) |
| 第一节 材料的一般分类.....                | ( 11 ) |
| 第二节 管材.....                     | ( 14 ) |
| 第三节 管道连接件.....                  | ( 26 ) |
| 第四节 管道附件.....                   | ( 30 ) |
| 第五节 保温隔热材料.....                 | ( 38 ) |
| 第六节 卫生器具.....                   | ( 41 ) |
| 第七节 涂料及管道接口材料.....              | ( 41 ) |
| <b>第三章 水锤消除器和水表</b> .....       | ( 46 ) |
| 第一节 水锤和水锤消除器.....               | ( 46 ) |
| 第二节 水表及流量孔板.....                | ( 47 ) |
| <b>第四章 锅炉及其辅助设备</b> .....       | ( 50 ) |
| 第一节 锅炉.....                     | ( 50 ) |
| 第二节 锅炉辅助设备.....                 | ( 56 ) |
| 第三节 锅炉附件.....                   | ( 61 ) |
| <b>第五章 管工识图和机械制图的基本知识</b> ..... | ( 65 ) |
| 第一节 管工识图.....                   | ( 65 ) |

|            |                            |                |
|------------|----------------------------|----------------|
| 第二节        | 机械制图基本知识·····              | ( 71 )         |
| <b>第六章</b> | <b>管道的安装与操作方法·····</b>     | <b>( 100 )</b> |
| 第一节        | 管子的煨弯·····                 | ( 100 )        |
| 第二节        | 管道焊接·····                  | ( 105 )        |
| 第三节        | 管道法兰连接·····                | ( 108 )        |
| 第四节        | 管道螺纹连接·····                | ( 110 )        |
| 第五节        | 给水承插铸铁管接口·····             | ( 115 )        |
| 第六节        | 水泥砂浆接口·····                | ( 120 )        |
| 第七节        | 管道支吊架·····                 | ( 121 )        |
| 第八节        | 各种管道的安装要领·····             | ( 126 )        |
| 第九节        | 常用阀件及疏水器的安装·····           | ( 140 )        |
| 第十节        | 暖气散热器的安装·····              | ( 142 )        |
| 第十一节       | 卫生设备的安装·····               | ( 147 )        |
| 第十二节       | 顶管技术·····                  | ( 150 )        |
| <b>第七章</b> | <b>管道试压、防腐与保温·····</b>     | <b>( 151 )</b> |
| 第一节        | 管道试压·····                  | ( 151 )        |
| 第二节        | 管道除锈清洗与脱脂·····             | ( 154 )        |
| 第三节        | 管道防腐与涂漆·····               | ( 157 )        |
| 第四节        | 管道保温·····                  | ( 160 )        |
| <b>第八章</b> | <b>管道工程施工安全技术·····</b>     | <b>( 163 )</b> |
| 第一节        | 安全技术通则·····                | ( 163 )        |
| 第二节        | 管道工安全操作规程·····             | ( 163 )        |
| <b>第九章</b> | <b>钢管强度计算与热补偿计算·····</b>   | <b>( 166 )</b> |
| 第一节        | 钢管强度计算·····                | ( 166 )        |
| 第二节        | 管道热补偿计算·····               | ( 170 )        |
| <b>第十章</b> | <b>水暖管道设计和计算的基本知识·····</b> | <b>( 175 )</b> |

|       |                       |         |
|-------|-----------------------|---------|
| 第一节   | 介绍几个专门名词·····         | ( 175 ) |
| 第二节   | 基本公式·····             | ( 179 ) |
| 第三节   | 室内给水管道设计简图·····       | ( 189 ) |
| 第四节   | 热力管道的设计·····          | ( 192 ) |
| 第五节   | 房屋耗热量计算及供暖设计·····     | ( 193 ) |
| 第十一章  | 钳工基本知识·····           | ( 206 ) |
| 附录 I  | 常用计量单位·····           | ( 219 ) |
| 附录 II | 常用计量单位与法定计量单位换算表····· | ( 222 ) |

# 第一章 常用工具和设备

管工工具除为数不多的专用工具外，大部分与钳工工具通用。按用途可分为七类，下面分别予以叙述。

## 第一节 量具及划线工具

### 一、铁水平尺

它用于检查管道或设备的水平度和垂直度。主要规格有200、250、300、350、400、450、500mm等。

### 二、钢卷尺

它用于测量距离，分大钢卷尺和小钢卷尺。大钢卷尺测量上限分5、10、15、20、30、50m；小钢卷尺测量上限分1m和2m。

### 三、不锈钢钢板尺

它用于测量距离和划线。主要规格有150、300、500、1000mm。

### 四、游标卡尺

它用于测量工件的长度、宽度、深度和内外径，是一种比较精密的测量用具。如图1-1所示。规格有100、125、150、200、300、400、500、600、800、1000mm十种。

### 五、角尺和量角器

它用于找正方角和测量角度。

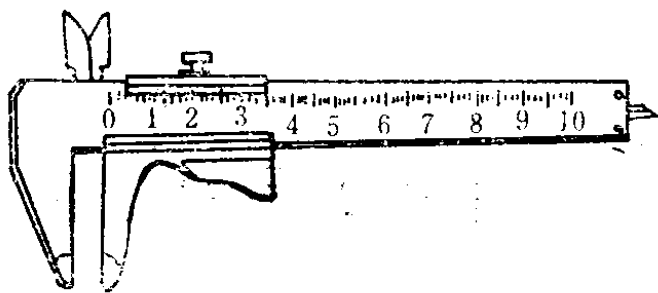


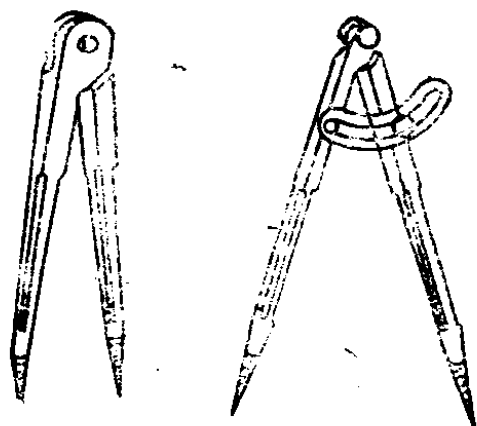
图1-1 游标卡尺

## 六、划针和划针盘

它是在工件上划线和校正的基本工具。划针是在  $\phi 3 \sim 4\text{mm}$  弹簧钢丝的端头焊上硬质合金窄条，然后用手工磨尖而成。也有直接用弹簧钢丝磨尖作划针的。划针盘分普通的和可微调的，后者多用于刨床和车床上校正工件位置。

## 七、划规（圆规）

常用圆规如图1-2 (a) (b) 两种形式，划直径的范围在  $12 \sim 250\text{mm}$ 。直径小于  $12\text{mm}$  时，最好用绘图仪器的小圆规划；直径大于  $250\text{mm}$  时，应该用大尺寸圆规，如图1-3。



(a)

(b)

图1-2 圆规

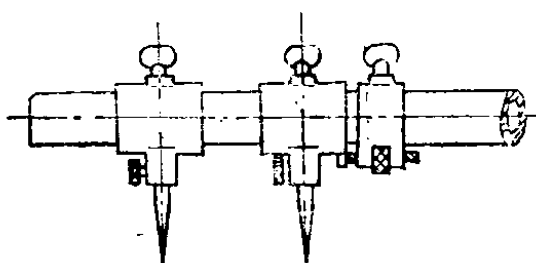


图1-3 大尺寸圆规

## 第二节 切割、锉削和研磨工具

### 一、手锯

手锯又称弓锯，分固定式和可调式。锯条长度一般为150~400mm（常用300mm）。按锯齿粗细分粗齿锯（25mm长度内有14~18个齿）和细齿锯（25mm长度内有24~32个齿）。一般说，粗齿锯适用于锯割紫铜、青铜、铝层压板、铸铁、低中碳钢等；细齿锯适用于锯割硬型钢、各种管子、薄板、电缆等。

锯管子时，先将管子固定在龙门台钳上，一般由二人操作，一推一拉协调进行。为防止管口锯偏，可在管子上预先划好线。划线的办法是用一条整齐的油毡圈在管子上，用石笔在管子上沿油毡边划一圈即可。

### 二、割管器

割管器外形如图1-4，规格如表1-1。操作时，逐步旋紧螺杆，让切割滚轮将管壁轧断。小口径管子只需一人操作，大口径管子需二人操作。

表1-1 割管器规格

| 号码 | 割管范围(mm) |
|----|----------|
| 1  | 15~25    |
| 2  | 15~50    |
| 3  | 25~80    |
| 4  | 50~100   |

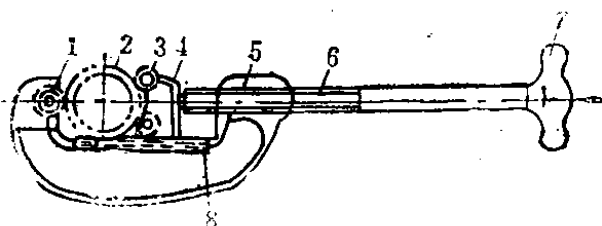


图1-4 割管器

- 紧1—切割滚轮 2—被割管子  
3—压滚轮 4—滑动支架 5—  
螺母 6—螺杆 7—把手  
8—滑道

### 三、凿削工具

它包括手锤（榔头）和各种凿子（凿子）。手锤分硬手

锤和软手锤。软手锤有铜锤、铅锤、木锤、硬橡胶锤等；硬手锤由碳钢淬硬制成，有0.25、0.5、1kg 等几种。常用凿子有扁凿（平口凿）、窄凿（尖口凿），如图1-5。布剪刀也是管工的常用工具，用于剪切胶皮、石棉橡胶板等较软的材料。

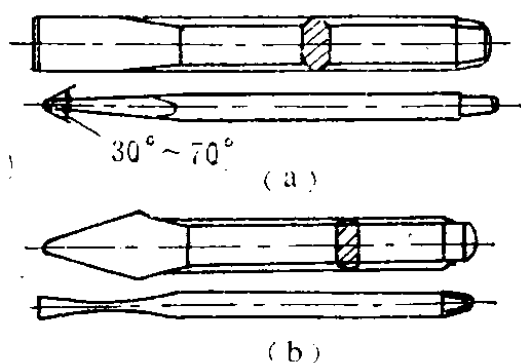


图1-5 常用凿子

(a) 扁凿；(b) 窄凿

### 四、锉削和研磨工具

锉削工具包括各种断面形状的锉刀，有平锉、方锉、三角锉、半圆锉、什锦锉等。按锉刀齿纹粗细等级分 1~5 号 纹 锉 刀。1 号 用 于 粗 锉 刀，2 号 用 于 中 锉 刀，3 号、4 号 用 于 细 锉 刀，5 号 用 于 油 光 锉。

研磨工具包括各种磨具和车床。管道工在检修阀门时，如果发现阀盘和阀座接触不严密，就会引起泄漏，需要进行研磨。

### 五、刮削工具

它包括校准平台、角尺和刮刀。刮刀又分为平面刮刀和曲面刮刀，主要用于零件装配时，在工件上刮掉一层很薄的金属。

### 第三节 钻孔工具

钻孔工具包括各种钻床：台钻，用于钻直径13mm 以下

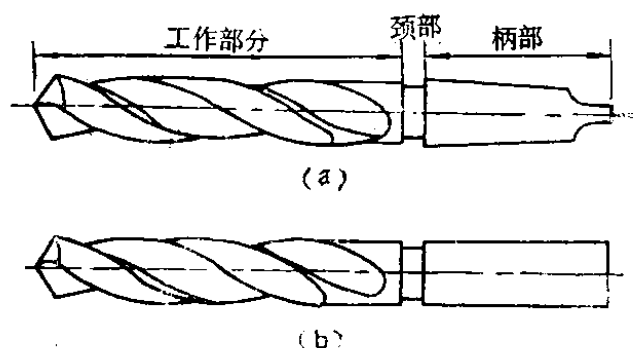


图1-6 麻花钻  
(a) 锥柄 (b) 柱柄

的孔，一般手工进行；立钻，最大钻孔直径有25、35、40、50mm几种；摇臂钻，适用于钻笨重的大工件；手提钻，携带方便，操作灵活，分单相（220V、36V）和三相（380V）两种。三相有钻孔直径13、19、23mm三种。钻头形式分扁钻、复合中心钻、麻花钻和群钻。最常用的钻头是麻花钻，如图1-6。钻头的装夹工具有钻夹头和钻头套。工件的夹持工具有手虎钳、小台虎钳等。

### 第四节 螺纹加工工具

用丝锥（螺丝攻）加工阴螺纹称为攻丝，用板牙加工阳螺纹称为套丝。丝锥分普通丝锥和管子丝锥。丝锥一定要装在铰板上才能攻丝。加工阳螺纹的板牙分为加工棒料的圆板

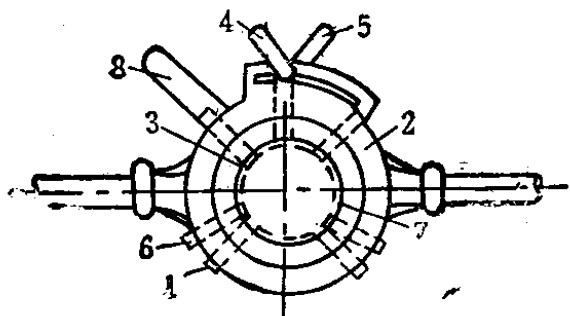


图1-7 管子套丝板

- 1—牙体 2—前挡板 3—本体  
4—带柄螺母 5—松扣柄 6—顶杆  
7—管子外皮 8—后挡板手柄

牙（装在套丝板上）和专门加工管螺纹的管子套丝板。管子套丝板如图1-7所示，规格见表1-2。

由表中可见，一种套丝板可配几种不同规格的板牙，如50mm套丝板配有三付板牙，即15~20mm板牙（可套15mm和20mm两种

管子的管螺纹）、25~32mm板牙（可套25mm和32mm两种管子的管螺纹）和40~50mm板牙（可套40mm和50mm两种管子的管螺纹）。

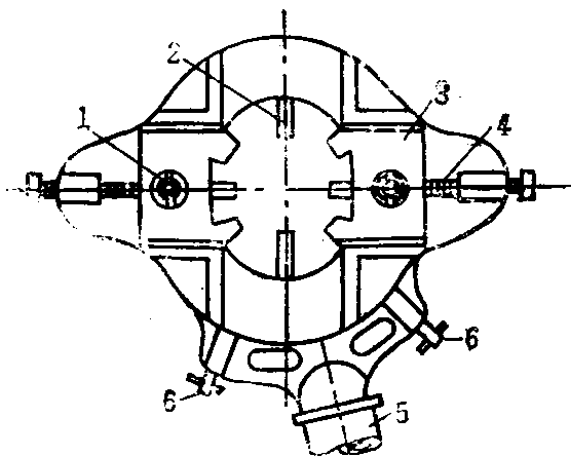


图1-8 ZG 1 1/2' ~ 1 1/2' 套丝板

- 1—螺母 2—顶杆 3—板牙 4—定位螺钉 5—柄 6—调位销

小型管子套丝板，如图1-8，只能加工15~40mm的管螺纹，只有一个板手，适合于地沟或者施工现场比较狭窄的地方加工管螺纹。

机械套丝设备，目前生产的套丝机主要有两种类型。一种是把管子固定起来，用电动机带动套丝板旋

转，如上海生产的J<sub>1</sub>-B22"套丝机，北京新建动力厂生产的2"管螺纹套丝机。这种类型的套丝机重量较轻，便于转移和搬运。有不少企业自行加工制造的套丝机，大多是这种类型。另一种是固定套丝板，用电机带动管子旋转，也可进行

表1-2 管子塞丝板

| 规格            | 板牙副数 | 使用范围(管径)                                                   |
|---------------|------|------------------------------------------------------------|
| 32mm(1 1/4"①) | 3    | 4~8mm(1/8"~3/8"), 15~20mm(1/2"~3/4"), 25~32mm(1"~1 1/4")   |
| 50mm(2")      | 3    | 15~20mm(1/2"~3/4"), 25~32mm(1"~1 1/4"), 40~50mm(1 1/2"~2") |
| 80mm(3")      | 2    | 40~80mm(1 1/2"~3"), 65~80mm(2 1/2"~3")                     |
| 100mm(4")     | 2    | 65~80mm(2 1/2"~3"), 90~100mm(3 1/2"~4")                    |
| 125mm(5")     | 2    | 90~100mm(3 1/2"~4"), 110~125mm(4 1/2"~5")                  |

①英制长度单位符号 " " 为英寸, 1"=25.4mm.

一切管。这种套丝机一般较重，搬运不太方便。

第五节 其他常用工具

一、管子钳

规格及使用范围如表1-3。

二、链条钳

规格及使用范围如表1-4。

三、起子（螺丝刀）

表1-3 管子钳

| 规格（手柄长度）          | 装管范围               |
|-------------------|--------------------|
| 150~300mm(6'~12') | 15~20mm(1/2'~3/4') |
| 350mm(14')        | 20~25mm(3/4'~1')   |
| 450mm(18')        | 32~50mm(1 1/4'~2') |
| 600mm(24')        | 50~80mm(2'~3')     |
| 900mm(36')        | 80~100mm(3'~4')    |

表1-4 链条钳

| 规格          | 装管范围            |
|-------------|-----------------|
| 900mm(36')  | 80~125mm(3'~5') |
| 1000mm(40') | 80~150mm(3'~6') |
| 1200mm(48') | 80~200mm(3'~8') |

起子分标准起子、弯头起子和快速起子。使用快速起子时只须压紧起子手柄，使它的麻花杆通过来复孔而转动，这样不须用手转动起子，就能把螺钉旋紧。

#### 四、克丝钳（老虎钳）

克丝钳用于夹持小器材和弯扭或剪断铁丝。

#### 五、各种扳手

扳手用于旋紧螺母，分通用的、专用的和特殊的三种。通用扳手即活络扳手，按长度分有 100mm (4")、150mm (6")、200mm (8")、250mm (10")、300mm (12")、350mm (14")、400mm (16")、450mm (18") 等；专用扳手只能扳动一种规格的螺母或螺钉，分开口扳手（死扳手），如图1-9和整体扳手，如图1-10。整体扳手有正方形、六角形、十二角形（梅花扳手）和整套套筒扳手。梅花扳手和套筒扳手用于拆装螺母有障碍的场合。

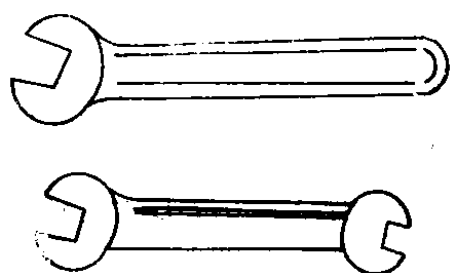


图1-9 开口扳手

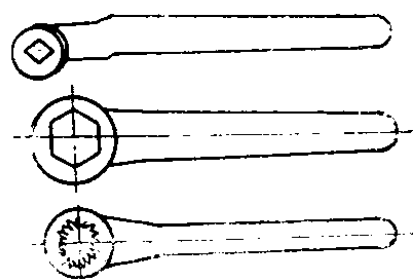


图1-10 整体扳手

#### 六、塞尺

塞尺用于测量微小的间隙，如胀管时胀珠与检查环的间隙不应大于0.2mm，只有用塞尺才能测出。

#### 七、龙门台钳和老虎台钳

两者都装于木制或铁制的台架上。前者主要用于套丝或

切断时夹紧管子，后者主要用于夹紧各种型钢，以便进行锯、铰、锉等加工。龙门台钳如图1-11，规格如表1-5。

表1-5 龙门台钳

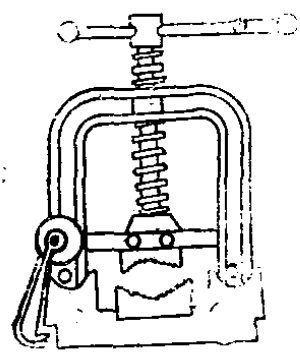


图1-11 龙门台钳

| 号数 | 管径范围              |
|----|-------------------|
| 1  | 15~25mm(1/2"~1")  |
| 2  | 15~50mm(1/2"~2")  |
| 3  | 15~80mm(1/2"~3")  |
| 4  | 15~100mm(1/2"~4") |

八、样冲



样冲用工具钢制成并淬硬，亦可用废丝锥改制。管工用样冲的机会不多，主要用于在圆的中心处冲眼。

九、捻凿

捻凿如图1-12所示，分麻捻凿和灰捻凿，用于管道承插口连接时打口，一般由工具钢或螺纹钢锻打而成。灰捻凿凿口的厚度一般有薄、

图1-12 捻凿

中、厚三种；麻捻凿的下部较长，以便插入承口打实油麻。