

图解管道安装系列丛书

TIJIE GUANDAO ANZHUANG

图解管道安装 操作技术

AOZUO JISHU

张金和 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

TUJIE GUANDAO ANZHUANG

图解管道安装

操作技术

AOZUO JISHU

张金和 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是图解管道安装系列丛书的第一册《图解管道安装操作技术》，书中全面介绍了管道安装工程中的技术操作和安装要求。全书共分七章，内容包括管道加工及制作，管道连接，管道附件及其安装，支吊架制作及安装，管道起重吊装操作技术，管道试压、防腐、绝热，管道安装的安全技术。

本书内容实用性、操作性强，本书采用图解的方式直观明了，通俗易懂，可作为刚刚走上工作岗位且又从事技术工作的大中专毕业生的必备书，也可供具有中级技术职称的技术人员和中级以上的技术工人及高等院校相关专业的师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

图解管道安装操作技术/张金和编著. —北京：中国电力出版社，2005

(图解管道安装系列丛书)

ISBN 7-5083-2628-8

I. 图... II. 张... III. 管道施工—图解 IV. U175-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 105685 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 [http: //www. cepp. com. cn](http://www.cepp.com.cn))

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

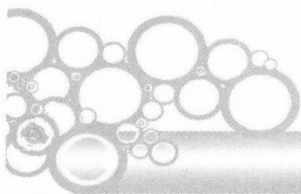
2005 年 3 月第一版 2005 年 3 月北京第一次印刷

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 18 印张 407 千字

印数 0001—3000 册 定价 29.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换)



前 言

管道是重要的基础设施，是主要的物流渠道之一，影响到国计民生。输油管道、输气管道、输水管道、化工管道、石油管道、热电管道及其他各种管道，在国民经济建设和发展中，承担着重要的物流任务；管道工程是工业生产和城乡人民生活的命脉。因此，对管道工程的设计、施工、安装要求就越来越高，为满足广大管道工程从业人员的需要，作者积从事教学、施工几十年的实践经验之大成，编写了这套图解管道安装系列丛书，旨在为管道工程的从业人员提供一套有价值、实用性、操作性强，直观明了，通俗易懂的技术性读物，尤其可作为刚刚走上工作岗位且又从事技术工作的大中专毕业生的学习用书。

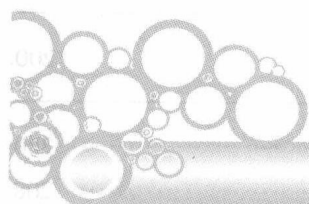
这套图解管道安装系列丛书，采用图解的方式，以国家的最新标准为准绳（截止到2004年），全面介绍管道安装工程中的技术操作和安装要求。丛书共分4册，分别为：1. 图解管道安装操作技术；2. 图解给排水管道安装；3. 图解供热系统安装；4. 图解常见的工业管道安装。

《图解管道安装操作技术》是这套丛书的第一册，向读者介绍了管道加工及制作、管道连接、管道附件及其安装、支吊架制作及安装、管道起重吊装操作技术、管道试压、防腐、绝热、管道安装的安全技术等内容。本书从实用出发，介绍经典的、传统的、经过长期使用且行之有效的安装技术和操作工艺，并尽可能多介绍新技术、新材料、新工艺、新设备和新产品。

本书在取材和内容上，如有不足和谬误之处，衷心恳请读者批评指正。

编 者

2004年元月



目 录

前 言

第一章 管道加工及制作 1

第一节 钢管的调直、整圆与切割	1
第二节 钢管套丝与坡口	12
第三节 管子弯曲	19
第四节 管件展开及制作	33
第五节 管道工程测量及预制	47

第二章 管道连接 53

第一节 螺纹连接	53
第二节 法兰连接	57
第三节 承插连接	68
第四节 焊接连接	78
第五节 其他连接方法	82

第三章 管道附件及其安装 87

第一节 常用阀门及其安装	87
第二节 阀门型号编制方法和阀门标志	120
第三节 安全阀、减压阀、疏水阀	127
第四节 补偿器及其安装	147

第四章 支吊架制作及安装 166

第一节 管道支吊架的分类及选用	166
第二节 支吊架制作	175
第三节 支架安装	195

第五章 管道起重吊装操作技术	200
第一节 常用索具、吊具及其使用	200
第二节 常用起重搬运机具	208
第三节 起重吊装搬运操作技术	212
第六章 管道试压、防腐、绝热	219
第一节 管道的压力试验、吹扫与清洗	219
第二节 管道防腐	226
第三节 管道绝热	246
第七章 管道安装的安全技术	267
第一节 一般安全技术知识	267
第二节 管道安装安全技术	270
第三节 防火防爆安全技术	278
参考文献	281

第一章

管道加工及制作

第一节 钢管的调直、整圆与切割

一、钢管的调直

管子在运输、装卸、堆放过程中,容易产生弯曲,特别是规格较小的低压流体输送用焊接钢管,更易发生弯曲,为保证安装质量,管道在安装前应进行调直。

1. 管子弯曲部分的检查

管子加工前,应对管子的平直度进行检查。通过检查才能发现管子的弯曲部位及弯曲程度,从而选择合适的调直方法。检查管子的弯曲方法有两种:目测法和滚动法。

(1) 目测法。目测法检查如图 1-1 所示。检查时将管子的一端抬起,抬起的高度以检查人的眼睛与管子的高、低端三点略成一条直线。检查者的头略低,一只眼睛微闭,用另一只眼睛从管子的高端瞄向低端,同时慢慢转动管子,若管子的外表面成一条直线时,这根管子就是直的;如见管子有一面凸起,则另一面必然凹下,这时,可用石笔在管子的弯曲部位画上标记。这种方法适用于检查较短的钢管。

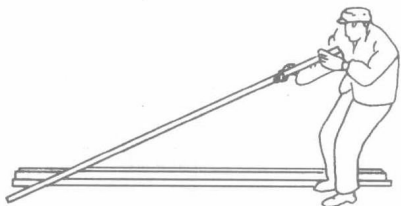


图 1-1 用目测法检查管子弯曲

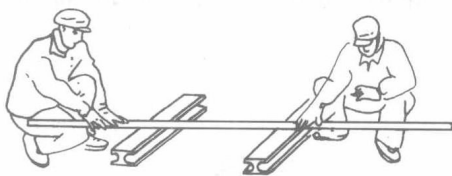


图 1-2 用滚动法检查管子弯曲

(2) 滚动检查法。滚动检查法如图 1-2 所示,滚动检查法适用于检查较长的钢管。检查时,将管子对称地横放在两根平行且等高的型钢(也可用已调直的钢管)上,两根型钢的距离,以被检查管子长度的一半为宜。检查时,用两手转动管子,让管子在型钢上轻轻滚动。当管子以均匀速度滚动而无摆动,且可在任意位置停止时,该管为直管。若管子滚动时快时慢,且有来回摆动,每次停止都是同一部位朝下,则说明此管弯曲。停止后朝下的一面是凸面,这时用石笔画上标记,以便进行调直。

2. 管子调直

管子的调直有两种方法:冷调和热调。

(1) 管子的冷调直。管子的冷调直是指在环境状态下不做加热调直管子的方法。对于管径较小、弯曲度不大的管子,宜采用手工法冷调直。对管径较大,管壁较厚或弯曲度稍大的管子,宜采用设备冷调。

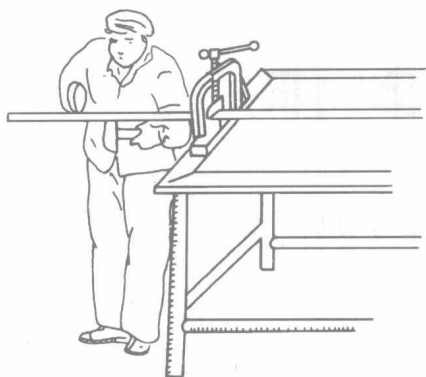


图 1-3 用锤击法调直管子

1) 锤击法调直管子。锤击法调直管子如图 1-3 所示, 常用来调直 $DN \leq 25\text{mm}$ 的钢管。调直时, 一般用两把锤子, 一把锤子顶在管子弯里面 (凹面), 起点作为支点, 用另一把锤子敲打管子背面 (凸面) 高点。敲打时应注意, 两把锤子不能在管子的同一点上作上下对着敲打, 以防将管子打扁, 两锤的击点要错开, 可根据管径和管子的弯曲程度保持在 $50 \sim 150\text{mm}$ 。敲打时不可用力过猛, 不可忽重忽轻, 用力要均匀。

2) 在平台上调直管子。在平台上调直管子如图 1-4 所示, 可用来调直长度和弯曲度较大的钢管。平台由质地较硬的木板制成。调直管子时, 一人站在管子的一端, 边转动管子边观察, 找出弯曲的部位, 并将需要调直的弯曲凸面朝上, 另一个按观察者的指点, 用锤子在弯曲凸面敲打, 几经翻转, 反复矫正, 直到管子调直为止。

管子调直时, 要小心、仔细, 用力要均匀, 避免过分用力。调直时先调大弯, 再调小弯。

(2) 管子热调直。把管子加热到一定温度后再进行调直的方法, 称为热调。

热调时, 先把管子放到加热炉上 (不装砂), 将弯曲部分加热到 $600 \sim 800^\circ\text{C}$ (呈火红色), 然后, 平抬着放在至少由四根管子 (四根以上平整的型钢亦可) 组成的滚动支承面上, 来回滚动, 利用管子的自重可以将管子调直, 如图 1-5 所示。

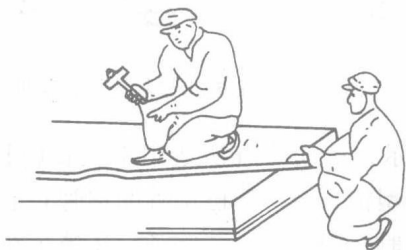


图 1-4 平台上调直管子

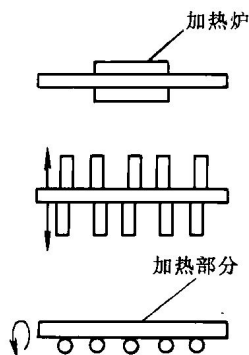


图 1-5 弯管热调直

对于弯曲较大的管子, 可将弯的凸面轻轻向下压直后再滚动, 为加速冷却, 可用废机油均匀地涂在加热部位, 以保证均匀冷却。同时能够防止再产生弯曲及氧化。

对于弯曲较大且口径较大 ($DN > 100\text{mm}$) 的管子, 如弯曲严重, 一般不予调直, 可把它切断当作短管用。

硬聚氯乙烯管的调直方法是把弯曲的管子放在平直的调直平台上, 在管内通入热介质 (热空气或热水, 温度不超过 80°C), 使管子变软, 以其自重进行调直。

二、钢管整圆

钢管在加工、搬运、装卸过程中,管口易发生形变。为确保安装质量,应将钢管整圆。钢管整圆的方法有:锤击整圆和内整圆器整圆。

(1) 锤击整圆。锤击整圆如图 1-6 所示。锤击整圆时,用锤均匀敲击椭圆的长轴两端附近,并用圆弧样板校验整圆结果。锤击时注意用力不要过猛,也不要忽轻忽重,开始用力要轻,逐渐加大锤击力量。

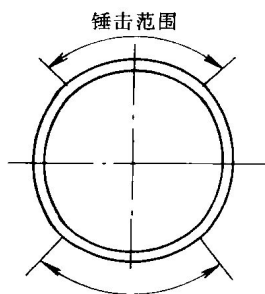


图 1-6 锤击整圆

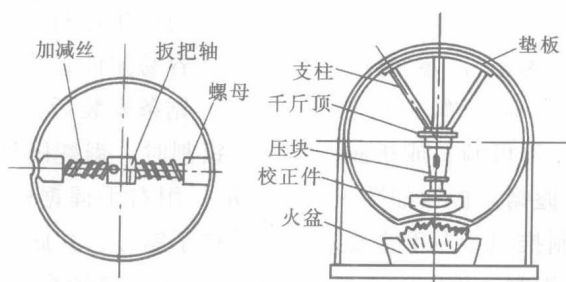


图 1-7 内整圆器整圆

(2) 内整圆器整圆。如果管子的变形较大或有瘪口现象,可用图 1-7 所示的内整圆器整圆。

三、管子切割

在管道安装和维修中,为了得到所需长度的管子,要对管子进行切割下料。切割管子的方法有:锯割、磨割、刀割、气割、车割(车床切割)、凿割、等离子切割等。

1. 锯割

将管子用锯锯断的方法是锯割,锯割是常用的管子切断方法。锯割可分为手工锯割和机械锯割。

(1) 手工锯割。手锯由锯弓和锯条两部分组成,如图 1-8 (b) 所示。

1) 锯弓。锯弓是用来拉紧锯条的工具,有固定式和可调式两种,如图 1-8 所示。

固定式锯弓只能使用一种规格的锯条;可调节式锯弓弓架由两段组成,可使用几种不同规格的锯条。因此,可调节式锯弓使用较为方便。

2) 锯条。锯条一般用渗碳软钢冷轧而成,也有用工具钢或合金钢制成的,并经热处理淬硬。锯条规格是以两端安装孔的中心距来表示

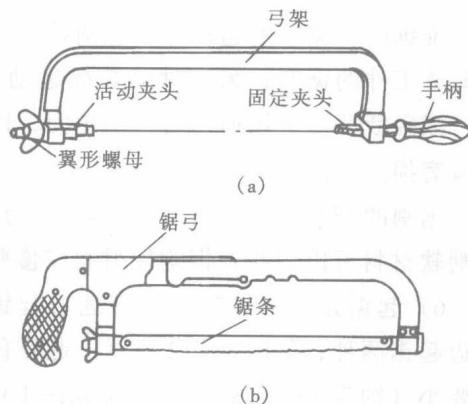


图 1-8 锯弓的构造

(a) 固定式; (b) 可调节式

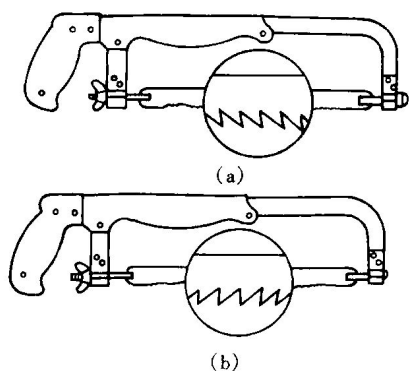


图 1-9 锯条的安装

(a) 正确；(b) 错误

的，管工常用的锯条规格是 300mm。

3) 安装锯条。安装锯条时，必须注意其安装方向。正确的安装是锯齿尖的方向朝前，如图 1-9 (a) 所示。这是因为手锯在向前推进时才起到切削作用，如果锯齿朝后，如图 1-9 (b) 所示，就不能正常切割。

锯条安装的松紧也要控制适当。安装过紧，锯条受力过大，锯条几乎没有弹性，锯割时稍有阻止而产生弯折时，就很容易崩断；过松则锯割时锯条容易扭曲，也可能折断，而且锯缝容易发生歪斜。锯条安装后，应检查锯条的平面与锯弓中心平面是否平行，不可倾斜或扭曲，否则，锯割时，锯缝极易歪斜。

4) 握锯。握锯如图 1-10 所示，用右手握锯柄，左手压在锯弓前端。锯割时，右手主要控制推力，左手主要配合右手扶正锯弓，并施加压力。

5) 锯割。锯割时人要自然站立，在一般场合下，左脚朝前半步，人体重心稍微偏于后脚，其姿势如图 1-11 所示。

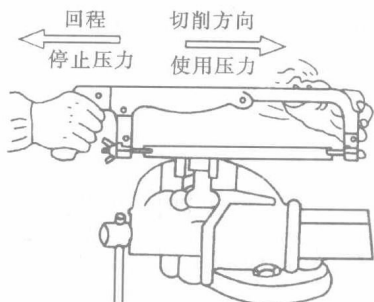


图 1-10 手锯的握法



图 1-11 手工锯割管子操作

推锯时，锯弓的运动方式有两种：一种是直线运动，适用于锯缝底面要求平直的槽子和薄壁工件的锯割；另一种是弧线运动（前进时右手下压而左手上提）这样可使操作自然，减轻疲劳。手锯退回时不用压力，以免锯齿磨损。

锯割的速度以每分钟 20 ~ 40 次为宜，锯割软材料可以快些，锯割硬材料应慢些。

6) 起锯方法。起锯方法有远边起锯和近边起锯两种，如图 1-12 所示。起锯的角度要小（约为 15° ），否则锯齿易卡住工件棱角而折断。起锯时，左手拇指靠住锯条，右手稳推（拉）手柄，行程要短，压力要小，

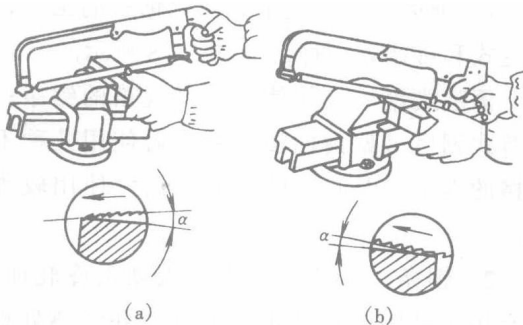


图 1-12 起锯方法

(a) 远起锯；(b) 近起锯

速度要慢。

7) 管子锯割。锯割管子时, 首先要把管子夹持好。对于薄壁管子和加工过的管件, 应夹在有 V 形或弧形的木板之间, 如图 1-13 所示, 以防夹扁和夹坏表面。

锯管子一般不要在一个方向从开始连续锯到结束, 因为锯齿容易被管壁钩住而崩断, 尤其是薄壁管子更应注意这点。正确的操作方法是锯到管子内壁处, 然后把管子转过一个角度, 仍旧锯到管子的内壁处, 如此逐渐改变方向, 直到锯断为止, 如图 1-14 所示。薄壁管子改变方向时, 应使易锯的部分向锯条推进方向转动, 否则锯齿仍有可能被管壁钩住。

手工锯割简便易行, 可在各种场所进行, 可用来切割钢管、铜管、不锈钢管(用锋钢锯条)和各种塑料管等。

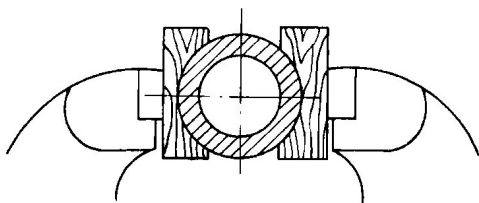


图 1-13 管子的夹持

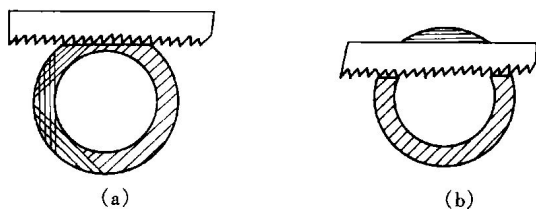


图 1-14 管子的锯割

(a) 正确; (b) 不正确

(2) 机械锯割。机械锯割通常用往复式锯床切割, 适用于大批量的锯割。图 1-15 是往复式锯床的结构示意。常用的 G72 型锯床的最大锯管直径为 250mm。

2. 磨割

用砂轮片切割管子的方法是磨割。磨割是用高速旋转的砂轮片将管子切断, 磨割用砂轮切割机进行, 可用来切割各种金属管。

管道工程施工中, 常用的磨割设备有便携式金刚砂锯片机、G2230 卧式砂轮切割机及金刚砂轮片切割机等。

便携式金刚砂锯片机如图 1-16 所示, 由工作台面、夹管器、金刚砂锯片及电动机等几部分组成。

(1) 磨割操作。图 1-16 所示的砂轮切割机的操作方法、步骤如下: 切管

前, 先将画好切割线的管子装到台面上的夹管器 2 内, 调整管子, 使管子切断线对准金刚砂锯片 3, 然后放下摇臂 8, 使金刚砂锯片与管壁相接触。当再一次确认锯片刃口与管子切断线对准无误后, 轻轻压下摇臂上的手柄 4, 就可进行切割管子。切割时, 压手柄不可用力过猛, 否则, 会因锯片进给过量而打碎锯片。当管子即将被切断时, 逐渐减少压力或不再施加压力, 直至将管子切断。

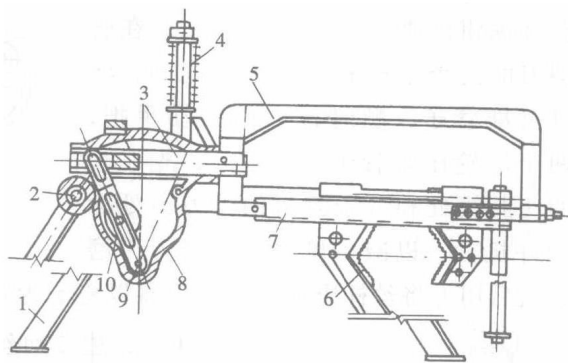


图 1-15 割管锯结构示意

1—焊接支架; 2—轴; 3—滑履; 4—弹簧;

5—锯弓; 6—夹管虎钳; 7—锯片; 8—外

壳; 9—摇拐; 10—滑块

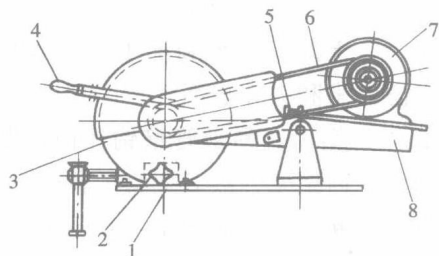


图 1-16 便携式金刚砂锯片机

- 1—工作台面；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

(2) 注意事项。使用砂轮机之前，应先对砂轮片进行检查，看看砂轮片是否破裂。检查后，未发现异常，方可开机。开机后，先空负荷运转，待运转正常后，方可进行切管。切割中如发现锯片不平稳或有冲击、振动现象时，应立即停机检查锯片刃口处有无缺口，并注意校正锯片与轴的同心度。对已出现缺口的锯片，必须废弃，严禁继续使用。更换锯片时，应注意使轴与锯片中心孔周围的间隙相同，以尽可能保持与轴的同心度。

其他砂轮切割机的操作步骤及方法与便携式锯片机基本相同。

3. 刀割

用管子割刀将管子割断的切割方法称为刀割。常用于切断 $DN \leq 80\text{mm}$ 的钢管。管子割刀如图 1-17 所示，是用来切断管材的一种手工用具。通常用来切断管径 100mm 以内的钢管。管子割刀的规格见表 1-1。

表 1-1

管子割刀规格表

型 号	1	2	3	4
切割管子公称直径 (mm)	≤ 25	15 ~ 50	25 ~ 80	50 ~ 100

用管子割刀切割管子时，先把管子放在台虎钳内夹好，然后将管子套在管子割刀的两个滚轮和一个滚刀之间，将刀刃对准管子，顺时针方向拧动手把，使两个滚轮压紧管子。割管时，先在管子的切断线处和管子割刀的滚刀刃处涂上少许机油，以减少摩擦，减轻刀刃磨损，然后用力将丝杆压下，使割管器以管子为轴心向刀架开口方向回转，也可往复转动

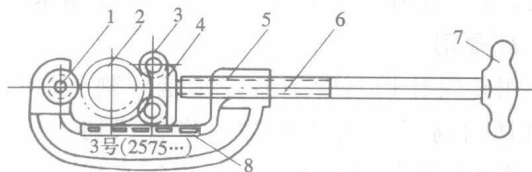


图 1-17 管子割刀

- 1—滚刀；2—被割管子；3—压紧滚轮；4—滑动支座；
5—螺母；6—螺杆；7—把手；8—滑道

120°，边转动丝杆，边旋转手柄，滚刀即不断地切入管壁，直至管子切断为止。刀割管子如图 1-18 所示。操作时应注意，必须始终保持滚刀与管子中心线垂直，并注意使切口前后相接，以避免管子切偏。

刀割的优点是：切口整齐，断面较平直，操作简单，易于掌握，其切割速度较锯割快。缺点是：管子切断后因受刀刃挤压使切口内径变小。为避免因管口断面缩小增加管道阻力，在管子切断后，需用铰刀或锉刀将管子内径缩小的部分除去。

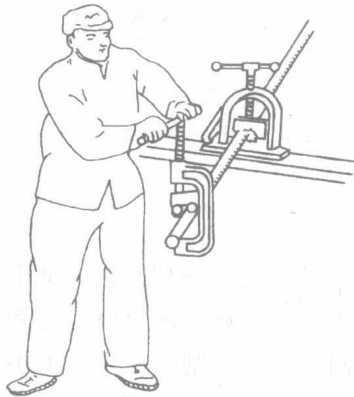


图 1-18 刀割管子

多滚刀式割管器，又称手摇链式割刀，是在固定状

态下用来切割铸铁管的专用工具之一。使用多滚刀式割管器，劳动强度大，效率低。

4. 凿割

凿割又称凿切，是用鑿子及锤子将管子割断，主要用来切割铸铁管、陶土管及混凝土管。

鑿割管子常用的鑿管工具有扁鑿、尖鑿和克子，如图 1-19 所示。

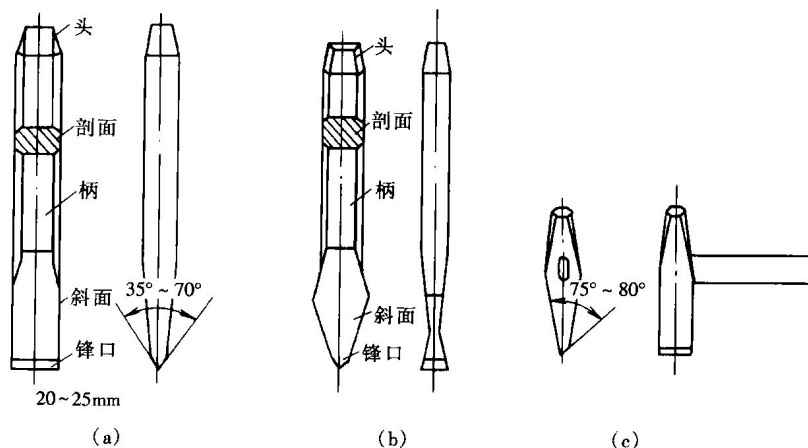


图 1-19 鑿子

(a) 扁鑿；(b) 尖鑿；(c) 克子

(1) 鑿割铸铁管。

1) 鑿割操作。鑿割前，先画好管子割断线，在管子下面靠近割断线的两侧垫上厚木板。

鑿割小直径管材，可直接用修槽鑿裁剪成槽，然后从 2~3 个方向将管壁裁凿几处深槽，再用楔鑿直接将管子楔断。鑿大 中 型 管 材 时，由于管壁较厚，需要首先用起槽鑿，沿管子割断线鑿割一周，管径越大，起槽鑿割管壁的深度越深，然后用修槽鑿裁鑿成深槽，再用楔鑿直接将管子楔断。鑿割中，起槽鑿的作用是使管壁形成一条浅而宽的三角形槽，以便更好地形成应力集中的条件；修槽鑿继而将三角槽形成深而窄的凹槽；楔鑿的作用是从已开槽的缝内楔穿管壁，将管子楔断。

用起槽鑿鑿割管子时，宜使用质量为 2.5 ~ 3.5kg 的长柄锤；用修槽鑿裁剪时，宜使用质量为 1.8kg 左右的较轻的锤子。锤击时，攻槽的施力方向，应力求与管子中心垂直。

2) 注意事项。操作中，鑿子的刃口要对准管子割断线。为使管子断口平整，必须掌正鑿身，并与管子中心线垂直，不得偏斜。鑿割铸铁管鑿子的位置如图 1-20 所示。

鑿割较大管径的铸铁管时，应由两人操作，分

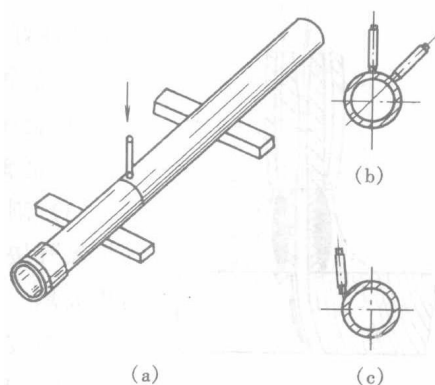


图 1-20 鑿切铸铁管鑿子的位置

(a) 操作的位置；(b) 鑿子的正确位置；(c) 鑿子的错误位置



图 1-21 鑿切铸铁管

别站在管子的两侧，一人手握长柄钳，以固定鑿子，另一人抡锤，鑿割铸铁管的操作如图 1-21 所示。

鑿割带有裂纹的管材时，为防止裂纹的继续延伸，可先在裂纹的延伸方向 30~50mm 处，用起槽鑿横鑿 1 条深痕，从而在鑿割管子时避免裂纹因受振动而继续延伸。

操作者要戴好防护眼镜，管子两端不应站人，以防飞出的铁屑伤人，造成事故。

鑿割铸铁管，劳动强度大，效率低，且管子断口不平整。

(2) 鑿割陶土管。鑿割陶土管的操作如图 1-22 所示，先将管子平放在砂地上稳住，用锋利的扁鑿沿管子割断线轻轻鑿出一道沟痕，然后再沿沟痕鑿几次。当鑿出的沟深超过管子壁厚的一半时，用尖鑿在沟位上沿管子圆周鑿出 3~4 个管壁的洞，然后将割断线一端的管子垫高悬起，将扁鑿的刃口卧进沟底，用锤子猛击扁鑿 2~3 下，悬空的管子即可断下。

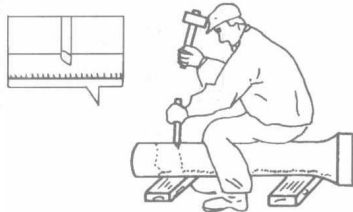


图 1-22 鑿切陶土管

5. 气割

利用气体火焰的热能将管子切割处预热到一定温度后喷出高速切割氧流，使其燃烧并放出热量，实现切割的方法，即为气割。工程中，主要采用氧气—乙炔焰切割。

(1) 气割原理。气割是利用气体火焰的热能将工件待切割处附近预热到一定温度后，喷出高速切割氧流，使割缝处的金属剧烈氧化、燃烧，同时用高压氧把燃烧后产生的氧化物吹掉，使金属分离的方法。气割的过程是预热—燃烧—吹渣过程。气割过程如图 1-23 所示。

(2) 氧气切割条件。用氧气切割金属是有条件的，并不是所有的金属都能用氧气切割。只有符合下列条件的金属才能进行氧气切割。

- 1) 金属的熔点应高于其本身的燃点。
- 2) 金属气割时形成的氧化物的熔点要低于金属本身熔点，且流动性好。
- 3) 金属在切割氧流中燃烧应该是放热反应。
- 4) 金属的导热性不应太高。
- 5) 金属中阻碍气割过程和能提高钢的可淬性的杂质要少。

(3) 割炬。割炬又称割刀，是进行气割的基本工具，它使燃气与氧气按一定比例和方式混合后，形成具有一定热量和形状的预热火焰，并在预热火焰的中心喷射出切割氧气进行气割。

割炬按可燃气体与氧气混合的方式不同可分为：低压割炬（射吸式）和等压割炬。其中，低压割炬使用比较普遍。低压割炬（射吸式）构造如图 1-24 所示。低压射吸式割炬的型号及主要技术数据见表 1-2。

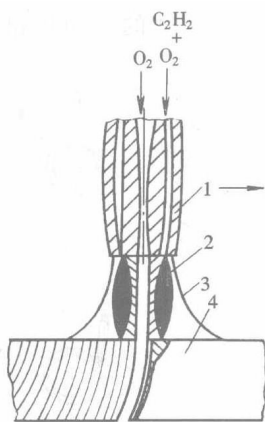


图 1-23 气割过程示意

1—割嘴；2—切割氧射流；
3—预热焰；4—割件

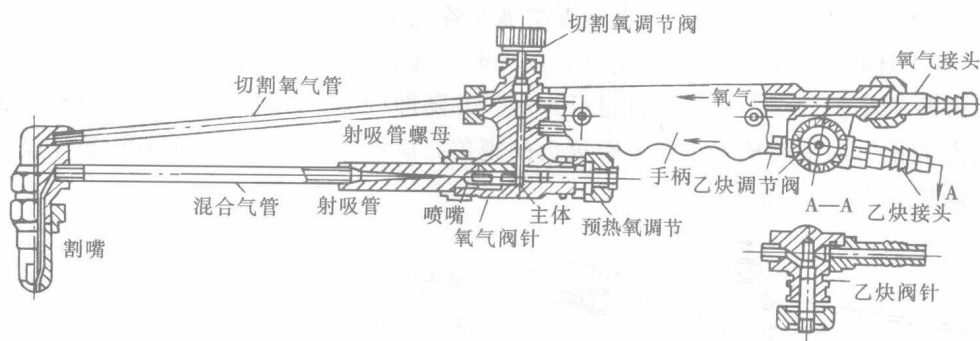


图 1-24 低压（射吸式）割炬的构造

表 1-2

射吸式割炬的型号及主要技术数据

割炬型号	G01-30			G01-100			G01-300			
割嘴号码	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
割嘴孔径 (mm)	0.6	0.8	1	1	1.3	1.6	1.8	2.2	2.6	3
气割厚度范围 (mm)	2~10	10~20	20~30	10~25	25~30	50~100	100~150	150~200	200~250	250~300
氧气压力 (MPa)	0.20	0.25	0.30	0.20	0.35	0.50	0.50	0.65	0.80	1.00
乙炔压力 (MPa)	0.001~0.1									
氧气消耗量 (m³/h)	0.8	1.4	2.2	2.2~2.7	3.5~4.2	5.5~7.3	9.0~10.8	11~14	14.5~18	19~26
乙炔消耗量 (L/h)	210	240	310	350~400	400~500	500~610	180~780	180~1100	1150~1200	1250~1600
割嘴形状	环 形			梅花形和环形			梅花形			

(4) 割炬的使用方法。

1) 根据割件的厚度，参照表 1-2 选择合适的割炬型号和割嘴，并将割嘴装到割嘴接头上，用扳手扳紧割嘴螺母。

2) 装配组合式割嘴时，必须使嘴芯与外套保持同心，如图 1-25 所示。这样，才能使切割氧流位于预热火焰中心，而不至于发生偏斜。

3) 使用射吸式割炬时，首先应检查割炬的射吸能力。检查时，先将氧气胶管接在氧气管接头上，乙炔胶管暂不接。然后打开乙炔调节阀和预热氧调节阀，当氧气从割嘴流出时，用手指按在乙炔管接头上，如手指上感到有足够的吸力，则表明割炬的射吸力是正常的；相反，如果没有吸力，或氧气从乙炔管接头中倒流出来，则说明射吸力不正常，必须进行修理，否则严禁使用。

4) 经射吸力检查合格后，可将乙炔胶管接在乙炔管接头上，并用细铁丝或管卡分别将氧气和乙炔胶管夹紧。

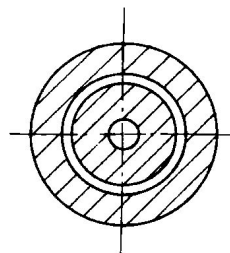


图 1-25 嘴芯和外套的装配

5) 关闭气体调节阀, 用肥皂水检查割嘴及各气体调节阀处是否漏气。

6) 经上述检查合格后, 方可点火。点火时, 先把预热氧调节阀稍微打开一点, 然后再稍微打开乙炔调节阀。用点火枪进行点火, 并随即调节火焰的大小和形状直至火焰达到正常状态为止。如果调整不正常或有灭火的现象, 应检查是否有漏气或管道被堵塞, 直至故障排除后, 方可使用。

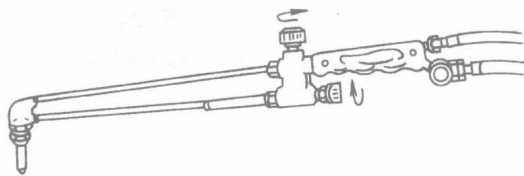


图 1-26 气割时回火的处理

闭预热调节阀, 如图 1-26 所示。待回火熄灭后, 再打开切割氧调节阀, 吹除残留在割炬内的余焰和烟灰。

10) 停止使用时, 应先关闭切割氧调节阀, 然后分别关闭乙炔阀和预热氧调节阀。最后还应关闭氧气和乙炔瓶阀, 切断气源, 并把割炬及胶管挂在靠墙的架子上或其他适当的地方。

(5) 割管。气割一般适用于切割 $DN \geq 100mm$ 的普通钢管和低合金钢管, 气割不适用于铜管、铝管和不锈钢管。

气割管子时, 首先选择好操作位置, 摆正操作姿势, 双脚成外八字形蹲在管子的一侧, 右臂靠住右膝盖, 左臂放在两腿中间, 以便切割时移动, 如图 1-27 所示。



图 1-27 操作姿势

右手握住割炬手把, 并以右手的大拇指和食指握住预热氧调节阀, 以便于调整预热火焰和当发生回火时及时切断预热氧。左手的大拇指和食指握住切割氧调节阀, 以便于切割氧的调节, 其余三指平稳地托住射吸管, 以便掌握方向并使割嘴与管子垂直, 如图 1-28 所示。上身不要弯得太低, 呼吸要平稳, 双眼应注意切割线和割嘴, 并着重注视切口前面的切割线, 沿着切割线从右向左进行切割。气割操作如图 1-29 所示。

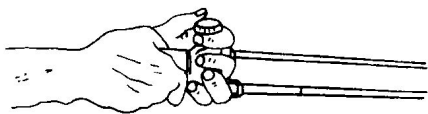


图 1-28 手势

切割时, 火焰焰心与管子表面保持 $3 \sim 5mm$ 的距离。当管子被加热至亮红色时, 可先慢慢开启切割氧调节阀, 待看到铁水被氧流吹动时, 便可加大切割氧流。若听到管子下面发出“啪”“啪”的声音时, 则表面管子被割穿。

当对固定钢管进行切割时, 起割应先从钢管的下部开始预热, 预热火焰应垂直于钢管的表面。气割时, 割嘴头沿接近管子的切线方向从下往上气割, 如图 1-30 所示。从下往上气割的优点是割缝看得清楚, 割炬移动方便, 且当气割终了时, 割炬正好处在水平位置, 不易被已割断的管子碰坏嘴头。

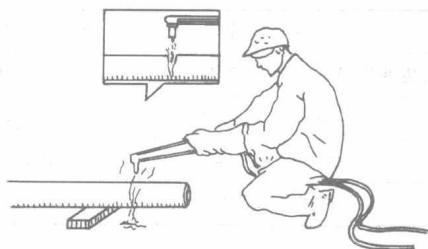


图 1-29 气割钢管操作

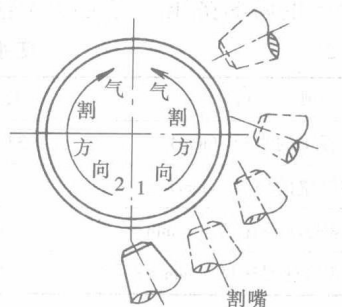


图 1-30 固定钢管的气割

转动钢管的气割，首先预热管侧面，割嘴头与管子表面接近垂直。割透后割嘴头往上倾斜并与管子成切线角度，如图 1-31 所示。气割过程中，割炬应不断地改变位置，以保持这一切割角度。气割一段后，暂时停止，将管子稍加转动后，再继续切割。

6. 车割

利用车床将管子切断的切割方式是车割。车床切割时，将管子固定在车床的卡盘上作旋转运动，用刀架的切刀将管子切断。这种方法效率高、质量好，可用于切割各种金属管。

7. 其他机械方式割管

(1) 切削式割管。切削式割管是以刀具和管子的相对运动来切断管子的。为了便于在施工现场使用，有关厂家

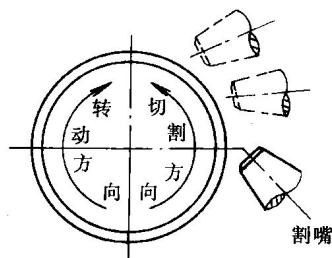


图 1-31 转动钢管的气割

生产了便携式切削割管机，如图 1-32 所示。其技术性能见表 1-3，可用来切割普通碳钢管、合金钢管、不锈钢管等。还有一种 J3UP 系列自爬式电动割管机，如图 1-33 所示。可用来切割较大口径的金属管材，也可用于钢管焊接及坡口的加工。当自爬式电动割管机

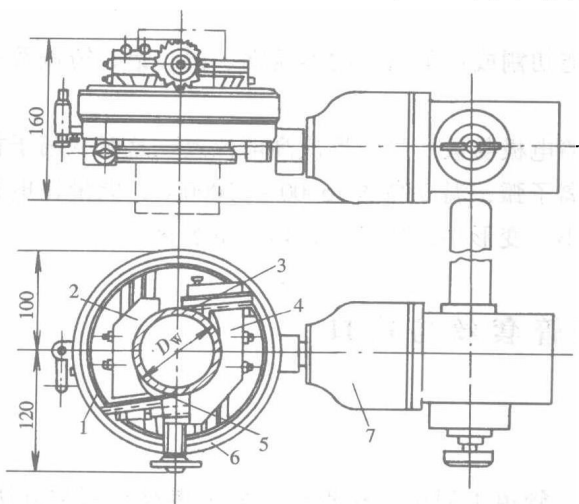


图 1-32 便携式割管机

1—平面卡盘；2、4—刀架；3—异型刀刃；
5—切割刀刃；6—进刀架螺钉；7—传动机构

装在被切割的管子上后，通过夹紧机构将其夹在管体上，对管子的切割分两部分来完成：一部分由切削刀具对管子进行铣削；另一部分由爬轮带动整个割管机沿管子爬行进给。刀具的切入和退出是由操作人员通过进刀机构的摇把来实现的。

(2) 挤压式割管。挤压式割管是用挤压式铡管机来切割铸铁管、陶管、混凝土管等管材，固定式、非固定式管道均可适用。分为分离式和链式两种。分离式铡管机如图 1-34 所示，它是通过手压油泵、油压千斤顶的作用，使挤刀