



石油工人岗位技能操作系列

油气集输 技能操作读本

李振泰 ◎ 主编

石油工业出版社

石油工人岗位技能操作系列

油气集输技能操作读本

李振泰 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书以油气集输操作技能为主线,介绍了常用工具、用具、量具操作,常用仪器仪表操作,转油站油气集输操作,原油脱水操作,原油输送和储存操作,含油污水处理操作等内容。具有很强的实用性、可读性和可操作性。

本书既可作油气集输岗位操作人员的培训教材,也可作为职业院校技能培训的通用教材。

图书在版编目(CIP)数据

油气集输技能操作读本/李振泰主编.

北京:石油工业出版社,2009.7

石油工人岗位技能操作系列

ISBN 978-7-5021-7150-6

I. 油…

II. 李…

III. 油气集输-技术培训-教材

IV. TE86

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 074637 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:<http://www.petropub.com.cn>

编辑部:(010)64523582 发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷

787×960 毫米 开本:1/16 印张:22.5

字数:430 千字

定价:35.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

《油气集输技能操作读本》

编 写 组

主 编：李振泰

审 稿：王渝明 陈全印

编写人员：崔作福 陈祥玉 浦晓玲 熊秀云

芦维年 刘文平 李洪岩 李 英

王立臣 张晓惠 王运成 李叙燃

李学敏 宋佰文 赵玉珍 徐俊玲

江成明

前 言

石油工人队伍的素质直接关系到油田的高产稳产和安全生产。

为了提高油气集输岗位操作人员的专业技术和操作技能,更好地指导岗位操作,实现岗位操作标准化和科学化,我们编写了本书。

在编写本书过程中,我们多次到油田转油站、原油脱水站、油气田水处理站、注水泵站、原油库和机修厂进行了走访、调研,深入了解和掌握油气集输工艺流程和设备的现状,广泛征求油田站库技术人员和操作人员的意见,经过反复研究,根据一线员工的实际需要,确定了本书的内容。

全书以矿场油气集输操作技能为主线,分常用工具、用具、量具操作,常用仪器仪表操作,机械制图,油气集输工艺流程和管路安装图,机泵操作,转油站油气集输操作,原油脱水操作、原油输送和储存操作,含油污水处理操作和安全生产操作共十章。每章按相关知识、操作规程、技术要求和安全要求的模式编写。

本书紧紧围绕油田油气集输生产实际,介绍了油气集输岗位操作人员应掌握的操作技能和相关知识,具有很强的实用性。同时,本书大量使用了图表,增强了教材的可读性和可操作性。

编写本书过程中,得到了大庆油田有限责任公司开发部、中国石油大庆培训中心的大力支持和帮助,在此我们表示衷心的感谢。

由于编者业务水平有限,书中难免有不当之处,敬请广大读者予以指正。

编 者

2008年12月8日

目 录

第一章 常用工具、用具、量具操作	(1)
第一节 常用工具、用具、量具基础知识	(1)
第二节 常用工具、用具、量具操作规程	(14)
第二章 常用仪器仪表操作	(42)
第一节 常用仪器仪表基础知识	(42)
第二节 常用仪器仪表操作规程	(46)
第三章 机械制图	(70)
第一节 机械制图基础知识	(70)
第二节 绘制三视图和零件图	(74)
第四章 油气集输工艺流程和管路安装图	(90)
第一节 油气集输工艺流程和管路安装基础知识	(90)
第二节 绘制油气集输工艺流程图	(100)
第三节 绘制油气集输管路工艺安装图	(104)
第四节 油气集输管路工艺安装规程	(111)
第五章 机泵操作	(116)
第一节 机泵基础知识	(116)
第二节 机泵操作规程	(128)
第六章 转油站油气集输操作	(214)
第一节 转油站油气集输基础知识	(214)
第二节 转油站油气集输操作规程	(227)
第七章 原油脱水操作	(273)
第一节 原油脱水基础知识	(273)
第二节 原油脱水操作规程	(277)
第八章 原油输送和储存操作	(292)
第一节 原油输送和储存基础知识	(292)

第二节 原油输送和储存操作规程	(297)
第九章 含油污水处理操作	(322)
第一节 含油污水处理基础知识	(322)
第二节 含油污水处理操作规程	(327)
第十章 安全生产操作	(335)
第一节 安全生产基础知识	(335)
第二节 安全生产操作规程	(344)
参考文献	(354)

第一章 常用工具、 用具、量具操作

第一节 常用工具、用具、量具基础知识

一、扳手

扳手主要用来紧固和拆卸零部件,常用的有活动扳手、梅花扳手、固定扳手、套筒扳手、F 扳手等。

(一) 活动扳手

活动扳手的开口宽度可以调节,能紧固和拆卸一定尺寸范围内的螺栓或螺母。活动扳手是由固定扳唇、活动扳唇、调节丝杆和调节螺母以及手柄所组成,其结构如图 1-1 所示。

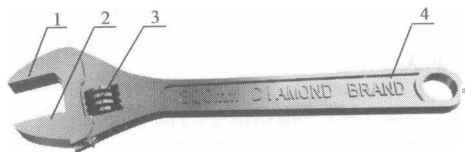


图 1-1 活动扳手结构示意图

1—固定扳唇;2—活动扳唇;3—调节丝杆和调节螺母;4—手柄

活动扳手的技术规格见表 1-1。

表 1-1 活动扳手技术规格

序号	技术规格	首尾全长,mm	虎口最大开口,mm
1	100 × 14	100	14
2	150 × 19	150	19
3	200 × 24	200	24
4	250 × 30	250	30

续表

序号	技术规格	首尾全长,mm	虎口最大开口,mm
5	300 × 36	300	36
6	350 × 41	350	41
7	375 × 46	375	46
8	450 × 55	450	55
9	600 × 65	600	65

(二) 梅花扳手

梅花扳手的扳头是一个封闭的梅花形。当螺母和螺栓的周围空间狭小,不能容纳普通扳手时,常用梅花扳手来拆装一般标准规格的螺母和螺栓。常用的梅花扳手有成套扳手和单件扳手,如图 1-2 所示。

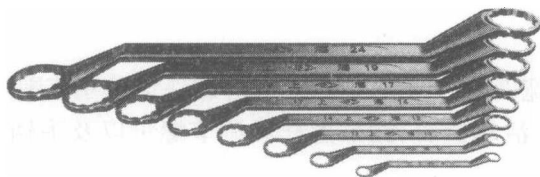


图 1-2 梅花扳手示意图

梅花扳手的技术规格见表 1-2。

表 1-2 梅花扳手的技术规格

序号	技术规格,mm	序号	技术规格,mm
1	5.5 ~ 7	5	14 ~ 17
2	8 ~ 10	6	17 ~ 19
3	10 ~ 12	7	19 ~ 22
4	12 ~ 14	8	24 ~ 27

(三) 固定扳手

固定扳手也称呆扳手或死扳手,是一种固定尺寸的专用工具。常用的固定扳手有成套扳手、单件扳手和敲击扳手,如图 1-3 和图 1-4 所示。

成套双头固定扳手的技术规格见表 1-3。

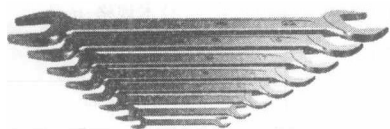


图 1-3 成套双头固定扳手示意图

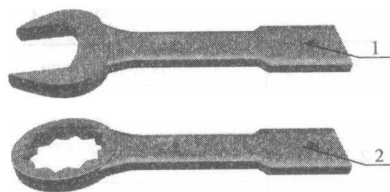


图 1-4 敲击固定扳手和

敲击梅花扳手示意图

1—敲击固定扳手;2—敲击梅花扳手

表 1-3 成套双头固定扳手的技术规格

序号	技术规格,mm	序号	技术规格,mm
1	6~7	5	14~17
2	8~10	6	17~19
3	10~12	7	19~22
4	12~14	8	22~24

(四) 套筒扳手

当螺母或螺栓头的空间位置有限,用普通扳手不能操作时,就需要采用套筒扳手。套筒扳手主要由套筒系列、接杆、棘轮扳手、滑行头扳手、接头、快速摇柄等组成,其结构如图 1-5 所示。

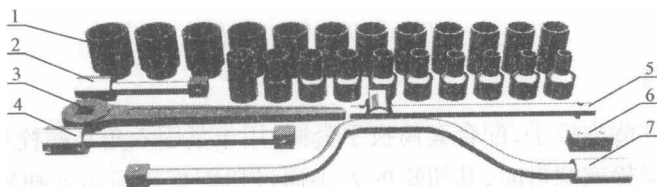


图 1-5 套筒扳手结构示意图

1—套筒系列;2—短接杆;3—棘轮扳手;

4—长接杆;5—滑行头扳手;6—接头;7—快速摇柄

(五) 内六角扳手

内六角扳手用于紧固或拆卸内六角螺钉,如图 1-6 所示。内六角扳手的技术规格见表 1-4。

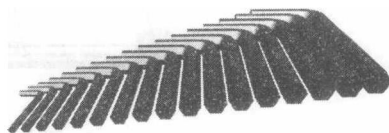


图 1-6 内六角扳手示意图

表 1-4 内六角扳手的技术规格

序号	技术规格,mm	序号	技术规格,mm
1	2	10	12
2	2.5	11	14
3	3	12	17
4	4	13	19
5	5	14	22
6	6	15	24
7	7	16	27
8	8	17	32
9	10	18	36

(六) F 扳手

F 扳手主要应用于阀门的开关操作中,是非常简单而实用的专用工具。F 扳手的两力臂距为 150mm,力臂长为 100mm,总长为 600~700mm,如图 1-7 所示。

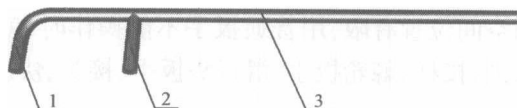


图 1-7 F 扳手示意图

1—前力臂;2—后力臂;3—力臂杆

(七) 扭力扳手

扭力扳手也称测力扳手,配合套筒扳手套筒,用于紧固六角头螺栓和螺母。用扭力扳手紧固六角头螺栓或螺母时,其扭矩的大小通过扭矩指针显示在扭矩指示盘上。凡是对螺栓、螺母的扭矩有明确规定的装配工作,都要使用扭力扳手。扭力扳手主要由方榫、手柄、扭矩指针、扭矩指示盘等组成,其结构如图 1-8 所示。

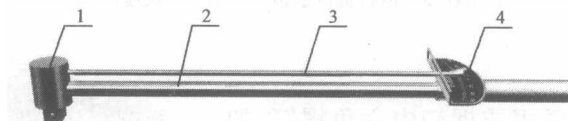


图 1-8 扭力扳手结构示意图

1—方榫;2—手柄;3—扭矩指针;4—扭矩指示盘

二、克丝钳

克丝钳是用来切断金属丝、剪切金属薄片、扳旋螺母或将金属薄片、金属丝弯曲成所需形状的常用工具。

克丝钳的种类有手钳、尖嘴钳、弯嘴钳、扁嘴钳、圆嘴钳、斜口钳等,其中手钳的结构如图 1-9 所示。

三、管钳

管钳是用来转动金属管或其他圆柱形工件,是管路安装和维修的常用工具,其结构如图 1-10 所示。

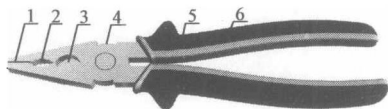


图 1-9 手钳结构示意图

1—钳口;2—齿口;3—刀口;
4—侧口;5—钳柄;6—绝缘套

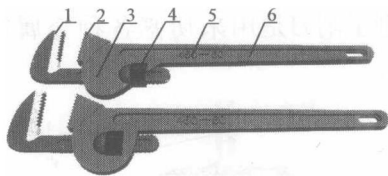


图 1-10 管钳结构示意图

1—活动钳口;2—固定钳口;3—固定钳口架;
4—开口调节环;5—尺寸标注;6—管钳柄

管钳的规格是指管钳头开口最大时的整体长度。常用管钳的技术规格见表 1-5。

表 1-5 常用管钳的技术规格

技术规格,mm(in)	合理适用范围,mm	可钳管子最大直径,mm	力矩,N·m
450(18)	40 以下	60	250
600(24)	50 ~ 62	75	1100
900(36)	62 ~ 76	85	1800
1200(48)	76 ~ 100	110	2500

四、台虎钳

台虎钳是用来夹持和固定工件的夹具,通常固定在高度为 800 ~ 900mm 的钳台上。在台虎钳的固定钳身和活动钳身上各装有钢质钳口,钳口的工作面上制有交叉的网纹,使工件在夹紧时不易产生滑动。固定式台虎钳的结构如图 1-11 所示。

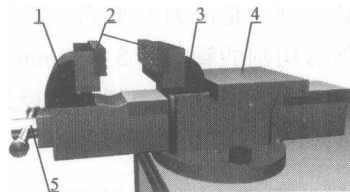


图 1-11 固定式台虎钳结构示意图

1—活动钳身;2—钳口;3—固定钳身;
4—砧面;5—调节丝杠

台虎钳的规格是指钳口的最大宽度。常用的台虎钳的技术规格有 100mm(4in)、125mm(5in)、150mm(6in)。

五、管子压力钳

管子压力钳也称龙门台虎钳或管子台虎钳,是用来夹持金属管,以便进行铰制螺纹或割断等工作的工具,其结构如图 1-12 所示。

管子压力钳的技术规范分为 1 号、2 号、3 号、4 号、5 号、6 号,其夹持管子的最大外径分别为 70mm、90mm、110mm、150mm、200mm、250mm。

六、管子割刀

管子割刀是用来切割各种金属管材的手工刀具。管子割刀的结构如图 1-13 所示。

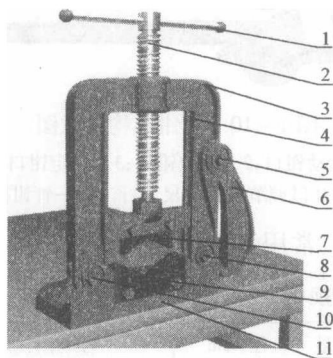


图 1-12 管子压力钳结构示意图

- 1—加力杠;2—夹紧丝杠;3—钳架;4—导向轨;
5—活动锁销;6—活动销架;7—上牙块;
8—插销;9—下牙块;10—固定销;11—钳座

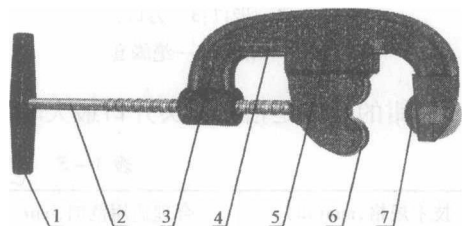


图 1-13 管子割刀结构示意图

- 1—加力杠;2—加力丝杠;3—割刀架;4—导向轨;
5—导向块;6—割刀架扶正轮;7—割刀

管子割刀是以刀型来确定其规格的,按其技术规范分为 2 型、3 型、4 型、6 型。2 型管子割刀切割的管径为 3 ~ 50mm(1/8 ~ 2in), 3 型管子割刀切割的管径为 25 ~ 75mm(1 ~ 3in), 4 型管子割刀切割的管径为 50 ~ 100mm(2 ~ 4in), 6 型管子割刀切割的管径为 100 ~ 150mm(4 ~ 6in)。

七、管子铰板(管螺纹铰板)

管子铰板又称套丝或管子板牙,是一种在圆管(棒)上切削出外螺纹的专用工具。管子铰板主要是由铰板和牙块两大部分组成。管子铰板的结构如图 1-14 所示。

八、丝锥和铰手

丝锥是用于铰制工件上的内螺纹的专用工具,俗称攻丝。丝锥又可分为手用丝锥和机用丝锥。手用丝锥要与铰手配合起来完成攻丝,如图 1-15 所示。手用丝锥一般由两支或三支组成一套,主要是用来将切削过程分成几次以减小切削力和延长使用寿命。

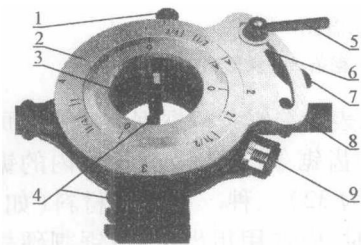


图 1-14 管子铰板结构示意图

1—扶正器手柄;2—铰手架;3—扶正爪;4—牙块;
5—锁紧手柄;6—调节槽;7—扳机;8—手柄;9—换向器

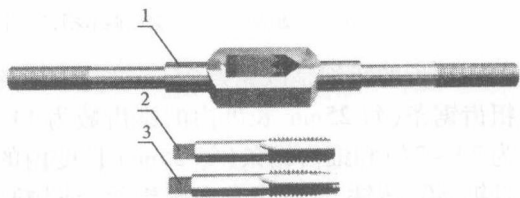


图 1-15 丝锥和铰手结构示意图

1—活络式铰手;2—二丝锥;3—头丝锥

攻丝时,丝锥主要是用来切削金属的,伴随严重的挤压作用会产生金属凸起并挤向牙尖,使攻丝后螺纹小径(与内螺纹牙顶相切的假想圆柱的直径)小于原底孔直径。因此,攻丝底孔直径应稍大于螺纹小径,否则攻丝时因挤压作用,使螺纹牙顶与丝锥牙底之间没有足够的容屑空间,将丝锥箍住,甚至折断丝锥。

底孔直径大小,要根据工件材料塑性好坏及钻孔扩张量考虑,可按经验公式计算得出。

钢和塑性较大的材料攻丝时,底孔直径的计算公式如下:

$$D_{\text{钻}} = D - P$$

铸铁和塑性较小的材料攻丝时,底孔直径的计算公式如下:

$$D_{\text{钻}} = D - (1.05 \sim 1)P$$

式中 $D_{\text{钻}}$ ——攻丝前钻螺纹底孔用钻头的直径,mm;

D ——螺纹大径(与内螺纹牙底相切的假想圆柱的直径),mm;

P ——螺距,mm。

九、手钢锯

手钢锯是用来割锯金属材料的工具。手钢锯由锯弓和锯条组成,如图 1-16 所示。

按安装锯条的方式,它可分为可调式和固定式两种。固定式锯弓只能安装一种长度的锯条,可调式锯弓通过调整可安装多种长度的锯条。安装锯条时应使齿尖的方向朝前。

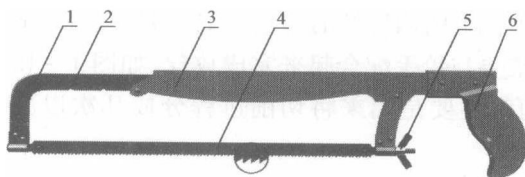


图 1-16 手锯结构示意图

1—活动锯弓架;2—锯弓调节槽;3—主锯弓架;4—锯条;5—蝶形螺母;6—手柄

锯齿的粗细是以锯条 25mm 长度内的锯齿数来表示。锯条根据锯齿的粗细可分为粗齿锯条(每 25mm 长度内的锯齿数为 14~18)、中齿锯条(每 25mm 长度内的锯齿数为 22~24)和细齿锯条(每 25mm 长度内的锯齿数为 32)三种。锯割软材料(如紫铜、青铜、铅、铸铁、低碳钢和中碳钢等)或较厚的材料时,应选用粗齿锯条;锯割硬材料或较薄的材料(如工具钢、合金钢、管子、薄钢板、角铁等)时,应选用细齿锯条。一般来说,锯割薄材料时,在锯割截面上至少应有三个锯齿同时参加锯割。

十、黄油枪

压杆式黄油枪适用于对各种机械、设备压注润滑脂,其结构如图 1-17 所示。黄油枪的枪体内的弹簧推动活塞把枪体内的润滑脂挤压到枪体的前端。当撤手柄时,黄油枪的柱塞泵把润滑脂通过枪杆和枪嘴压注到机械、设备的油枪头。黄油枪柱塞泵的前端装有阀球,防止撤动手柄时润滑脂回流。

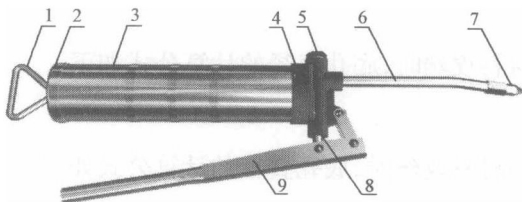


图 1-17 压杆式黄油枪结构示意图

1—拉杆;2—后端盖;3—枪体;4—前端盖;
5—固定弹簧螺栓;6—枪杆;7—枪嘴;8—柱塞泵;9—手柄

十一、螺钉旋具

螺钉旋具又称为螺旋凿、起子、改锥和螺丝刀,它是一种紧固和拆卸螺钉的工具。螺钉旋具按螺刀口的形状可分为一字形和十字形两种,其结构如图 1-18 所示。

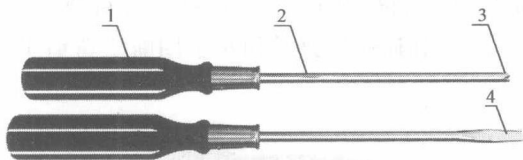


图 1-18 螺钉旋具结构示意图

1—螺钉柄;2—螺钉杆;3—十字形螺钉刀口;4—一字形螺钉刀口

常见的一字形螺钉旋具的技术规格有 50mm、75mm、100mm、125mm、150mm、200mm、250mm、300mm 和 350mm; 十字形螺钉旋具的技术规格有 75mm、100mm、150mm、200mm 和 250mm。

十二、验电器(试电笔)

验电器是检验导线和电器设备是否带电的电工常用工具,可分为低压验电器和高压验电器,这里仅介绍低压验电器。常见的低压验电器有两种:一种是氖管发光指示式验电器,它只能测试导线和电器设备是否带电,其结构如图 1-19(a)所示;另一种是数字式验电器,它不仅能测试导线和电器设备是否带电,还能测出电压的大小,其结构如图 1-19(b)所示。

十三、划规和航空弯剪子

划规是用来画圆或圆弧、等分线段、等分角度和量取尺寸的工具。常见的划规有三种:普通划规,如图 1-20(a)所示;带锁紧装置的划规,如图 1-20(b)所示;以及弹簧划规。用划规划圆弧时,应将手力作用在作为圆心的一脚上,以防中心滑移。

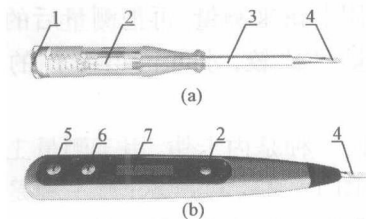


图 1-19 验电器结构示意图

(a) 氖管发光指示式验电器; (b) 数字式验电器

1—笔尾金属体; 2—发光孔; 3—绝缘套; 4—探头;

5—接触验电按钮; 6—感应验电按钮; 7—数字显示窗

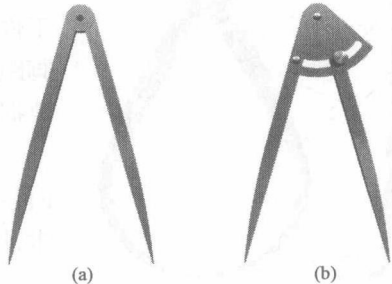


图 1-20 划规结构示意图

(a) 普通划规; (b) 带锁紧装置的划规

航空弯剪子主要是用来剪制石棉垫子、青克纸等密封垫片的工具,其结构如图 1-21 所示。航空弯剪子分右手用航空弯剪子和左手用航空弯剪子两种。

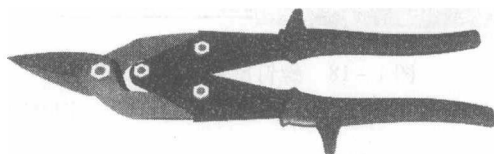


图 1-21 航空弯剪子结构示意图

十四、平直钢尺

平直钢尺的尺面刻有米制或英制尺寸,常用的是米制钢尺,如图 1-22 所示。平直钢尺主要用于测量工件长度。

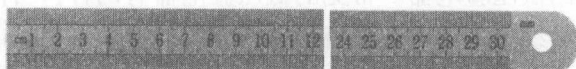


图 1-22 平直钢尺结构示意图

米制钢尺的刻度值为 0.5mm 和 1mm,其长度规格一般有 150mm、200mm、300mm、500mm、1000mm 等几种,测量精度一般只能达到 0.5 ~ 1mm。

十五、卡钳

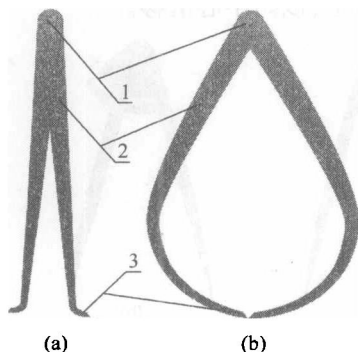


图 1-23 卡钳结构示意图

(a) 内卡钳;(b) 外卡钳

1—卡钳中轴;2—卡钳股;3—卡钳脚

卡钳又称为卡尺,是一种间接测量工具。测量工件尺寸时,先用卡钳来测量,再把测量后的卡钳脚距与钢尺等量具比较,才可得出工件的尺寸数据。

卡钳有两种:一种是内卡钳,用于测量工件的内径和槽宽,如图 1-23(a) 所示;另一种是外卡钳,用于测量工件的外径、厚度、宽度等。

卡钳的规格是指卡钳合口时的长度。常见的卡钳的技术规格有 100mm、125mm、150mm、200mm、250mm、300mm、350mm、400mm、450mm、500mm 和 600mm。