

机床拆装与维护

● 主 编 成建群

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

机床拆装与维护

主 编 成建群

常州大学图书馆
藏书章



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

机床拆装与维护/成建群主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2017. 8

ISBN 978 - 7 - 5682 - 4755 - 9

I. ①机… II. ①成… III. ①机床 - 构造②机床 - 机械维修 IV. ①TG502

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 211460 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

82562903 (教材售后服务热线)

68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 16.5

字 数 / 390 千字

版 次 / 2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷

定 价 / 64.00 元

责任编辑 / 孟雯雯

文案编辑 / 多海鹏

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志强

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换



前言

Qianyan

本书以实践项目的形式,从实际工作的要求出发,突出解决实际问题,同时结合相关的理论知识分别论述。项目基于工作过程导向的课程开发理论和开发模式,分析典型工作任务,将“工作”与“学习”有机地结合在一起。

本书以卧式车床、机械装调实训装置、数控车床、数控铣床作为教学载体,主要包括认识机床,机床床身的水平校正,机床电动机皮带更换,车床大、中、小托板间隙调整,机床冷却系统的拆装,机床润滑系统的拆装,机床的维护与保养,典型机械系统装调,数控车床装调,数控铣床装调等项目内容。本书以项目引领、任务驱动的编写思路做到体例完整,以图代文、以表代文来增强教材的形象化。对教材的项目进行任务分解,强调激发学生的内在兴趣,全程参与,给学生尽可能大的决策空间和想象空间。它贯穿了能力的训练、知识的学习、理论的学习、教学活动、片段操作、作业练习,由简单到复杂,由感性到理性。项目组织中突出学习目标并进行任务引领,按照职业活动的逻辑结构和能力形成的逻辑展开,突出在做中学及理实一体,使教材成为构建学生活动思维、行为、情感、语言等的载体。同时注重激发学生的兴趣,诱发学生生疑、思疑、释疑、再生疑、再思疑、再释疑的学习过程,引导学生不断探究,培养创造思维,引发创新精神,做到做中学、学中思、思中研。

本书由成建群任主编,郑爱权任副主编,其中项目1由郑爱权编写,项目2~项目10由成建群编写。最后全书由成建群统稿和定稿。郑勇、苗现华、李之繁为本书的编写提出了宝贵的意见。同时南京翼马数控机床有限公司、杭州启才科技有限公司、大连机床集团有限公司为本书提供了宝贵的资料和大力协助,在此表示衷心感谢。本书参考了互联网资源,对相关资源的提供者一并表示感谢。

由于编写者水平有限,时间仓促,书中难免有欠妥之处,恳请读者批评指正。

编者

项目 1 认识机床	001
项目 2 机床床身的水平校正	022
项目 3 机床电动机皮带更换	053
项目 4 车床大、中、小托板间隙调整	065
项目 5 机床冷却系统的拆装	087
项目 6 机床润滑系统的拆装	116
项目 7 机床的维护与保养	164
项目 8 典型机械系统装调	178
项目 9 数控车床装调	201
项目 10 数控铣床装调	217
附录	234
参考文献	255

项目1 认识机床

车床是机床的一种，在机械加工行业中车床被认为是所有设备的工作“母机”。车床主要用于加工轴、盘、套和其他具有回转表面的工件，以圆柱体为主（见图1-1），是机械制造和修配工厂中使用最广的一类机床。铣床和钻床等旋转加工的机械都是从车床引申出来的。古代的车床是靠手拉或脚踏，通过绳索使工件旋转，并手持刀具进行切削的。

1797年，英国机械发明家莫兹利创制了用丝杠传动刀架的现代车床，并于1800年采用交换齿轮，可改变进给速度和被加工螺纹的螺距。1817年，另一位英国人罗伯茨采用了四级带轮和背轮机构来改变主轴转速。为了提高机械自动化程度，1845年，美国的菲奇发明了转塔车床。1848年，美国又出现回轮车床。1873年，美国的斯潘塞制成一台单轴自动车床，不久他又制成三轴自动车床。20世纪初出现了由单独电动机驱动的带有齿轮变速箱的车床。第一次世界大战后，由于军火、汽车和其他机械工业的需要，各种高效自动车床和专门化车床迅速发展。为了提高小批量工件的生产率，20世纪40年代末，带液压仿形装置的车床得到推广，与此同时，多刀车床也得到发展。20世纪50年代中期，发展了带穿孔卡、插销板和拨码盘等的程序控制车床。数控技术于20世纪60年代开始用于车床，20世纪70年代后得到迅速发展。

图1-1所示为卧式车床所能加工的典型零件。

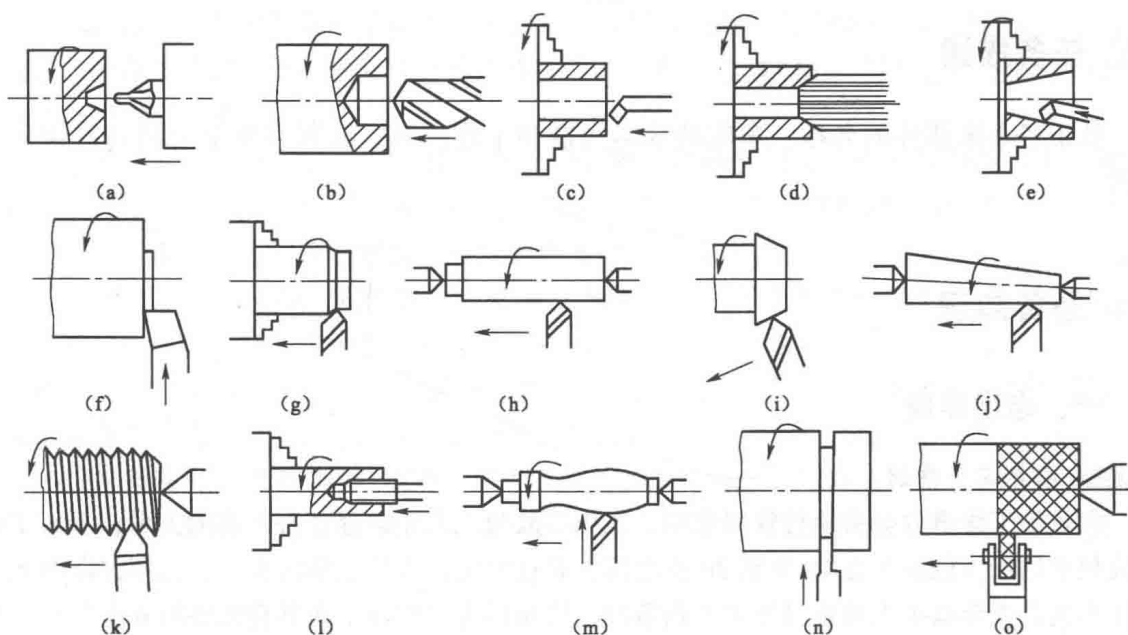


图1-1 卧式车床所能加工的典型零件

- (a) 车中心孔；(b) 钻孔；(c) 车孔；(d) 铰孔；(e) 车锥孔；(f) 车端面；(g)，(h) 车外圆；(i) 车短外锥；(j) 车长外锥；(k) 车螺纹；(l) 攻螺纹；(m) 车成形面；(n) 车槽；(o) 滚花

 项目描述

通过相互协作,利用卷尺等工具对车床进行静态和动态的观察,认识各个部件的名称、功能作用,以及部件之间的相互关系,认识车床的基本结构,绘制装配示意图,绘制机床机构运动简图,认识车床的工作原理。需要提交的内容是装配示意图和机构运动简图。需要能表述车床部件名称、基本构造和工作原理。

 学习目标

一、知识要求

1. 认识车床各部件的名称;
2. 掌握装配示意图的画法;
3. 认识车床的基本构造;
4. 认识车床的工作原理;
5. 掌握机构运动简图的画法。

二、技能要求

1. 会绘制装配示意图;
2. 会绘制机构运动简图。

 任务描述

认识各车床部件的名称、车床的基本构造和工作原理,绘制装配示意图和机构运动简图。

 必备知识

一、态度养成

1. 培养安全意识

大量的工作事故分析统计资料表明,工伤事故与工人年龄存在着一定的关系,工人工伤事故频率的最大值发生在18岁到30岁之间,而且发生在入厂工作的头一、二年,即刚入厂工作不久的青年新工人最容易发生工伤事故。这是因为青年新工人具有某些对安全生产不利的心理特点,这些特点主要是:

(1) 年轻工人对安全生产的认识较差,安全意识和责任心不够强。因为绝大多数的新工人是从一般学校或技工学校毕业后进入工厂的,没有受过系统的安全生产教育。人

厂后虽然经过短时间的入厂教育,初步了解了有关安全生产的规程制度,但缺乏工作实践和亲身体验,对安全生产重要性的认识仍然很肤浅,往往认为自己最主要的任务就是用最短的时间,学会技术、生产出合格的产品。因而重视学习生产技术,轻视学习安全技术,甚至还认为自己是学徒工,安全生产是师傅的事、是领导的事,与自己的关系不大,等等。

(2) 年轻工人好奇心强,活泼好动。刚进入工厂,到了一个新的环境里,见到了许多对他们来说是新的东西,感到新奇。对新的东西总想摸一摸、动一动、研究研究,一不小心就酿成了工伤事故。

(3) 年轻工人血气方刚、逞强好胜,把某些问题看得很简单,常有大材小用之感,总认为自己行,感觉不到有什么潜在的危险。年轻工人的这个特点,往往会导致工伤事故的发生。

(4) 青年工人自恃自己体力强,不注意劳逸结合,过度疲劳也会导致事故的发生。

(5) 青年工人涉世不深,在生活上遇到某些事故时容易激动,情绪不稳定。这样在操作时容易精神恍惚、反应迟钝或感情冲动、思想不集中而发生事故。

(6) 年轻人爱美,这是正常的,但在生产中,爱美必须以保证安全为前提。例如,操纵机床的女青年工人,长长的头发很美,但在生产中仍必须戴上防护帽,否则,头发露在外面,被机器绞进去,就会造成工伤事故。

根据新工人的上述心理特点,有必要对新工人进行安全心理教育,培养其良好的安全素质,增强其预防事故的能力。应做到以下几条:

(1) 上班作业首先要“一想”“二查”“三严”。

一想当天的生产作业中有哪些安全问题,可能会发生什么事故,怎样预防。

二查工作场所所使用的机器、设备、工具、材料是否符合安全要求,上道工序有无事故隐患,如何排除;还要检查一下本岗位操作是否会影响周围的人身安全,如何防范。

三严就是要严格按照安全要求进行操作,严格按照工艺规程进行操作,严格遵守劳动纪律,不搞与生产无关的活动。

(2) 进入生产作业场所,必须按规定使用各种劳动防护用品,包括穿好工作服、戴好安全帽,等等。严禁穿背心、短裤、裙子、高跟鞋等不符合安全要求的衣着上岗。在有毒有害物质场所操作,还应按规定佩戴符合防护要求的面具等。

(3) 保持工作场所的文明整洁。原材料、零件、工夹具应摆放得井井有条,及时清除通道上的油泥、铁屑和其他杂物,保持通道畅通。

(4) 禁止在有毒、有害的工作场所饮食或吸烟。工艺中的废油、废液不得随便倒入下水道,废渣不得随地倾倒,应由车间集团统一处理。

(5) 凡挂有“严禁烟火”“有电危险”“有人工作切勿合闸”等危险警告标志(即警示牌)的场所,或挂有安全色标的标记,都应严格遵守。严禁随意进入危险区域和乱动阀门、闸刀,等等。

2. 遵守规章制度

安全规程、制度和纪律是以科学为依据,反映客观规律的,其中也包括总结前人发生过的事故,用鲜血甚至生命换来的教训。例如在电气设备安全规程、制度中,规定人不得接近高压电气设备和线路,必须离开一定的距离。因为进入这个安全距离,高压电气设备就会产

生电弧放电，将人灼伤甚至造成死亡。这种用血的教训凝结成的安全规程、制度是极为宝贵的。遵纪守纪，维持工厂生产的安全秩序，是每个员工应尽的义务。只要每位员工都从思想上重视安全生产，遵纪守纪，事故是可以避免的。

3. 坚持徒手绘图

在机器测绘、讨论设计方案、技术交流、现场参观时，受限于现场条件或时间，经常是绘制草图。有时也可将草图直接供生产用，但在大多数情况下要再整理成仪器图。所以，工程技术人员必须具备徒手绘图的能力。徒手图也称草图，它绝不是潦草图，其是不借助绘图工具，用目测来估计物体的形状和大小，徒手绘制的图样。

4. 培养观察力

人的观察力受先天生理、心理因素的影响与制约，其主要是在后天实践中形成和发展起来的。因此观察力是可以培养和训练的。

(1) 确立观察的目标，提高观察责任心。人的行为是有目的的，只有带着目的和任务进行观察，提高责任心，才会对自己的观察力提出较高的要求，从而提高观察力。

(2) 明确观察对象，制订观察计划。这样就可以将观察力指向与集中到要观察的对象上，并按部就班，从容观察，从而有助于提高观察力。

(3) 观察时要全神贯注、聚精会神。注意性是观察力的重要品格之一，只有提高注意性，对观察对象全神贯注，才能做到观察全面具体，才能收集到对象活动的细节。

(4) 培养浓厚的兴趣和好奇心。兴趣和好奇心是提高观察力的重要条件。一个人具有好奇心，对其观察的对象有浓厚的兴趣，就会长期持久地观察而不感到厌倦，从而提高观察力。

(5) 要有丰富的知识和经验储备。只有这样才能善于在观察中捕捉机遇。科学家巴斯德说过，“在观察的领域里，机遇只偏爱那种有准备的头脑。”

(6) 掌握良好的观察方法。如要坚持观察的客观性，要注意被观察对象的典型性，等等。

二、认识安全色

为了保证劳动者的安全与健康，提醒劳动者注意安全，国家以 GB 2893—1982 颁发了《安全色》标准，并在工厂和其他劳动现场广泛采用安全色。

(1) 安全色是表达安全信息含义的颜色，用来表示禁止、警告、指令、指示等。其作用在于使人们能够迅速发现或分辨安全标志，提醒人们注意，预防事故发生。安全色不包括灯光、荧光颜色和航空、航海、内河航运以及其他目的所使用的颜色。

(2) 安全色规定为红、蓝、黄、绿四种颜色，其用途和含义见表 1-1。

表 1-1 安全色的含义和用途

颜色	含义	用途举例
红色	禁止 停止	禁止标志； 停止信号（机器、车辆上的紧急停止手柄或按钮，以及禁止人们触动的部位）； 防火标志

续表

颜色	含义	用途举例
蓝色	指令 必须遵守的规定	指令标志：如必须佩带个人防护用具； 道路指引车辆和行人行驶方向的指令
黄色	警告 注意	警告标志； 警戒标志（如厂内危险机器和坑池边周围的警戒线）； 行车道中线； 机械上齿轮箱的内部； 安全帽
绿色	提示 安全状态 通行	提示标志； 车间内的安全通道； 行人和车辆通行标志； 消防设备和其他安全防护装置的位置
注：① 蓝色只有与几何图形同时使用时，才表示指令。 ② 为了不与道路两旁绿色行道树相混淆，道路上的提示标志用蓝色		

(3) 对比色规定为黑、白两种颜色，如安全色需要使用对比色时，应按表 1-2 规定。

表 1-2 安全色与对比色的共同应用

安全色	相应的对比色
红色	白色
蓝色	白色
黄色	黑色
绿色	白色

在运用对比色时，黑色用于安全标志的文字、图形符号和警告标志的几何图形。白色既可以用作红、蓝、绿的背景色，也可以用作安全标志的文字和图形符号。

另外，红色和白色、黄色和黑色的间隔条纹是两种较醒目的标示，其用途如表 1-3 所示。

表 1-3 间隔条纹标示的含义和用途

颜色	含义	用途举例
白色 红色	禁止超过	道路上用的防护栏杆
黄色 黑色	警告 危险	工矿企业内部的防护栏杆； 吊车吊钩的滑轮架； 铁路和道路交叉道口上的防护栏杆

(4) 其他与安全有关的色标。

除去上述安全色外，工厂里还有一些色标与安全有关。常见的色标主要有气瓶、气体管

道和电气供电汇流等方面的漆色。

三、认识安全标示

安全标志是由安全色、几何图形和图形符号所构成的,用以表达特定的安全信息。此外,还有补充标志,它是安全标志的文字说明,必须与安全标志同时使用。安全标志的作用,主要在于引起人们对不安全因素的注意,预防事故发生,但不能代替安全操作规程和防护措施。航空、海运、内河航运上的安全标志不属于这个范畴。GB 2894—1982《安全标志》标准对安全标志进行了规定。安全标志分为禁止标志、警告标志、指令标志和提示标志等四类,现将其情况分述如下。

1. 禁止标志

禁止标志的含义是不准或制止人们的某种行动。图形为黑色,禁止符号与文字底色为红色。

2. 警告标志

警告标志的含义是人们注意可能发生的危险。图形、警告符号及字体为黑色,图形底色为黄色。

3. 指令标志

指令标志的含义是告诉人们必须遵守的意思。图形为白色,指令标志底色均为蓝色。

4. 提示标志

提示标志的含义是向人们提示目标的方向。消防提示标志的底色为红色,文字、图形为白色。

附录一中列出了常见的安全标志,可供参考。

四、车床型号

车床有很多型号,下面我们就来解读一下车床型号所代表的意义。以下面这串字符串为例:

A (B) 1234 (.5) (C) (/6) (×7)

以上带()者为可选项,使用时不加括号,字母代表该位为汉语拼音字母,数字代表该位为阿拉伯数字。

A: 类别代号。C 为车床, Z 为钻床, T 为镗床, S 为螺纹加工机床, X 为铣床, B 为刨床……以 C 开头,即代表该机床是车床。

B: 通用类别代号或结构特性代号。通用类别代号: G 为高精度, M 为精密, Z 为自动, B 为半自动, K 为数控, H 为自动换刀, F 为仿形, W 为万能, Q 为轻型, J 为简式。结构特性代号是为区别主参数相同而结构不同的机床而设置的。

1: 组别代号。

2: 型别代号。

3, 4: 主参数或设计顺序号。

5: 主轴数(前面以“.”分开)。

C: 重大改进顺序号。

/6: 同一型号机床的变型代号。

×7: 最大跨距、最大工件长度、工作台长度等第二参数。

并不是所有的机床型号都包括上述所有参数，通常车床多以 C6132A 这种形式表示：

C：车床（类代号）。

61：卧式车床（组、系代号）。

32：车床上加工最大回转直径的 1/10（主参数）。

A：此车床的结构经过第一次改选（改进顺序号）。

其他型号依此类推，可清楚地知道该车床的具体型号和参数的意义。

五、零件的徒手绘制

（1）确定绘图比例并定位布局：根据零件大小、视图数量、现有图纸大小，确定适当的比例。粗略确定各视图应占的图纸面积，在图纸上作出主要视图的作图基准线和中心线。注意留出标注尺寸和画其他补充视图的地方。

（2）详细画出零件内外结构和形状，检查、加深有关图线。注意各部分结构之间的比例应协调。

（3）将应该标注的尺寸的尺寸界线、尺寸线全部画出，然后集中测量、注写各个尺寸。注意不要遗漏、重复或注错尺寸。

（4）注写技术要求：确定表面粗糙度，确定零件的材料、尺寸公差、形位公差及热处理等要求。

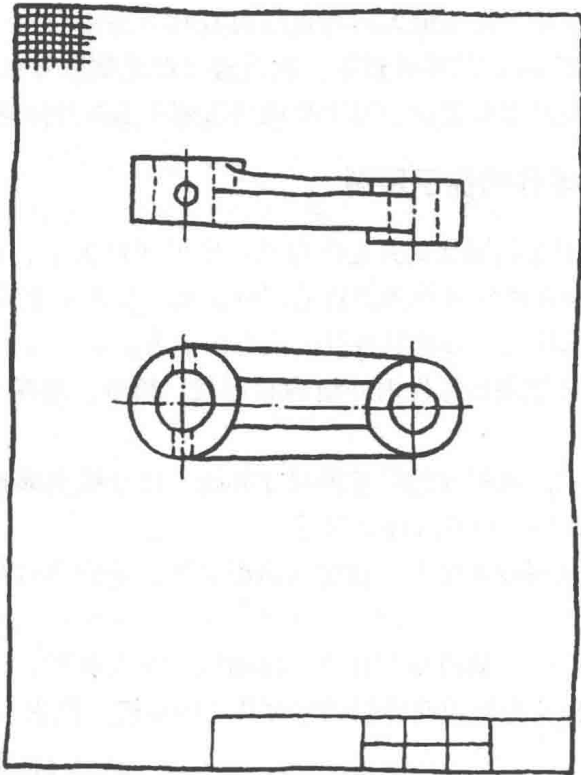
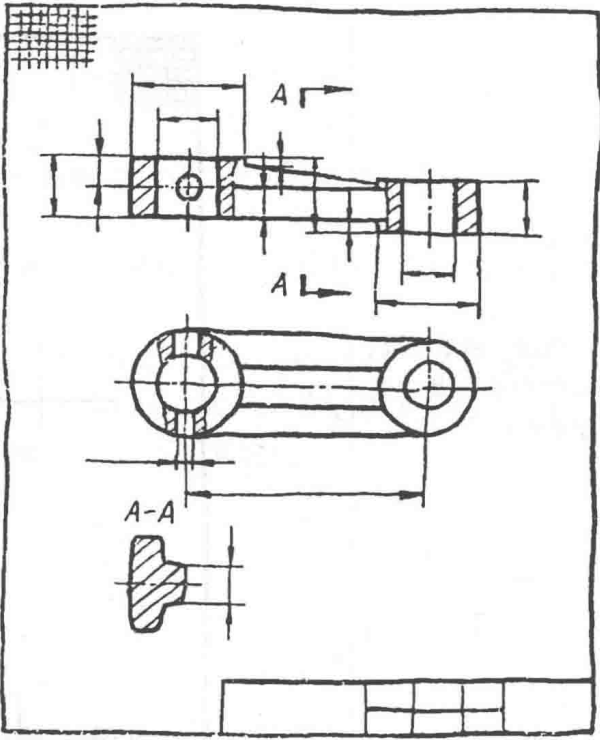
（5）检查、修改全图并填写标题栏，完成草图。

现以拨杆为例说明徒手画零件草图的步骤，见表 1-4。

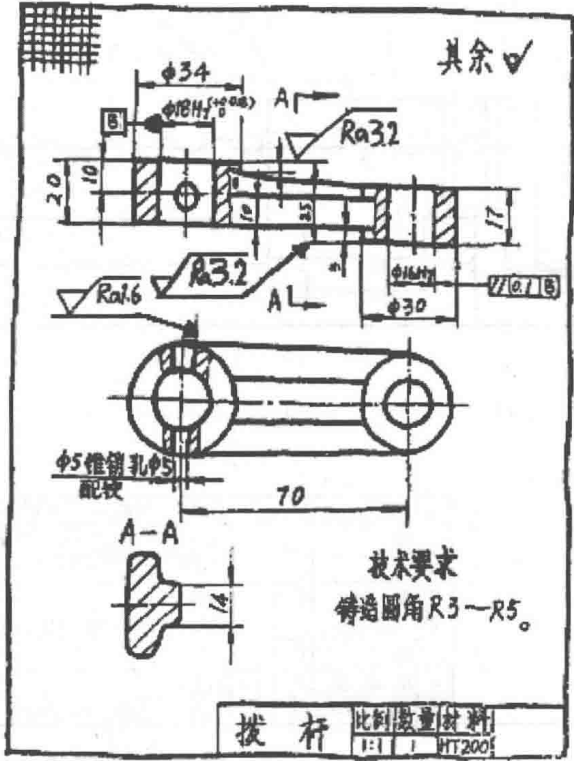
表 1-4 草图绘制步骤

序号	内容	举例
1	布图（画中心线、对称中心线及主要基准线）	

续表

序号	内容	举例
2	画各视图的主要部分	
3	进一步细化各视图	

续表

序号	内容	举例
4	标注尺寸和技术要求，填写标题栏并检查校正全图	 The technical drawing shows a mechanical part, likely a lever, with the following details: Dimensions: $\phi 34$, $\phi 18H7/f8$, 20, 10, 17, $\phi 16H7/f8$, $\phi 30$, 70, $\phi 5$ (for pin holes). Surface Finish: $Ra 3.2$, $Ra 6.3$. Section: A-A. Technical Requirements: 技术要求 铸造圆角 $R3 \sim R5$. Notes: 其余 $\checkmark$ (indicating standard surface finish for other parts). Title Block: 拨杆 (Lever), 比例 1:1, 数量 1, 材料 HT200.

六、装配示意图的画法

装配示意图一般用简单的图线，运用国家标准《机械制图》中规定的机构及其组件的简图符号，并采用简化画法和习惯画法，画出零件的大致轮廓，如图 1-2 所示虎钳示意图中的钳座 1、活动钳口 6、螺杆 7 和压板 3。也可用单线来表示零件的基本特征，如图 1-2 所示中的手柄 10、钳口板 2，轴衬 9，螺钉 4、8、12 和销 5。画装配示意图时，一般可从主要零件入手，然后按装配顺序再把其他零件逐个画上。通常对各零件的表达不受前后层次、可见与不可见的限制，尽可能把所有零件逐个画在一个视图上。如有必要，也可以补充在其他视图上。

七、部件测绘步骤

1. 对部件全面了解和分析

- (1) 应该了解测绘部件的任务和目的，决定测绘工作的内容和要求。如为了设计新产品提供参考图样，测绘时可进行修改；如为了补充图样或准备制作备件，测绘时必须正确、准确，不得修改。
- (2) 通过阅读有关的技术文件、资料 and 同类产品图样，以及直接向有关人员广泛了解使用情况，分析部件的构造、功用、工作原理、传动系统、大体的技术性能和使用运转情况，并检测有关的技术性能指标和一些重要的装配尺寸，如零件间的相对位置尺寸，极限尺寸以及装配间隙等，为下一步拆装和测绘工作打下基础。

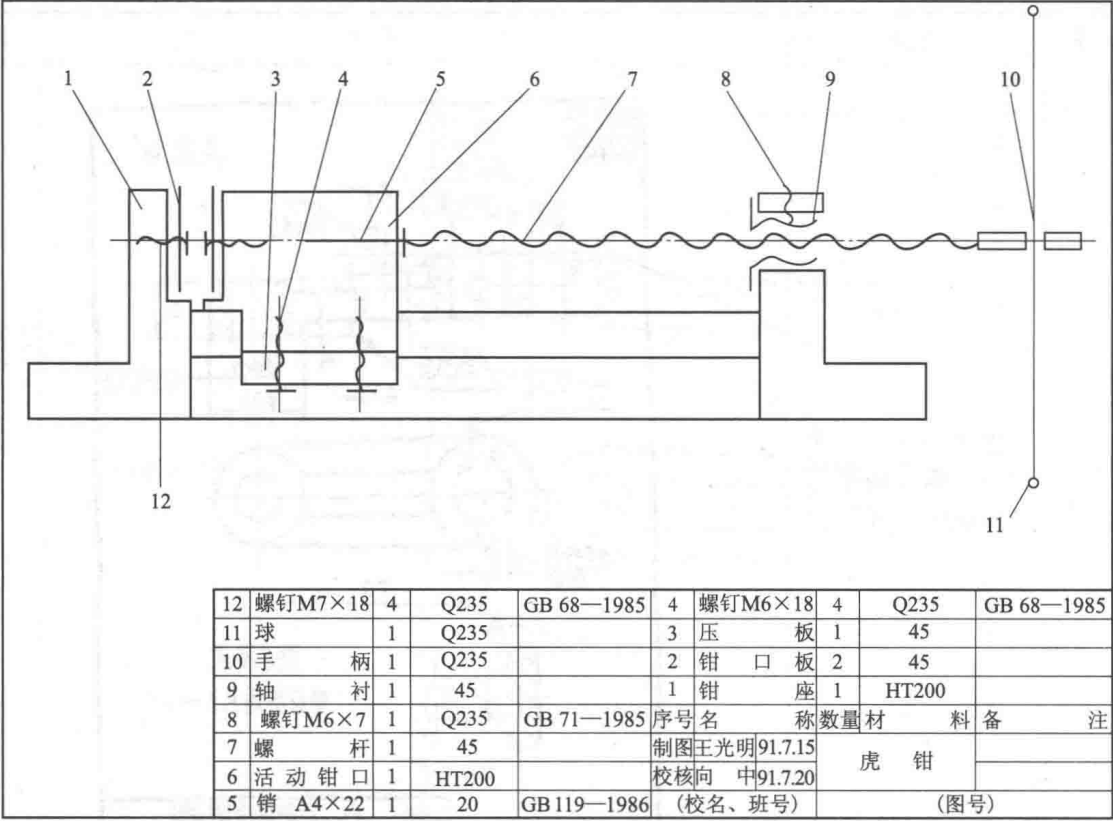


图 1-2 虎钳示意图

2. 拆卸部件

要周密地制定拆卸顺序，根据部件的组成情况及装配工作的特点，把部件分为几个组成部分，依次拆卸，并通过打钢印、扎标签或写件号等方法对每一个部件和零件编上件号，分区分组地放置在规定的地方，避免损坏、丢失、生锈或放乱，以便测绘后重新装配时能保证部件的性能和要求。如虎钳（图 1-2）的拆卸顺序，见表 1-5。

表 1-5 虎钳的拆卸顺序

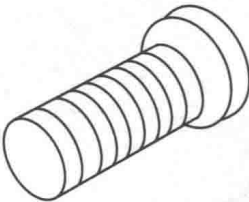
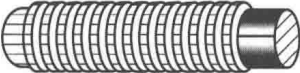
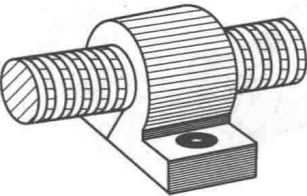
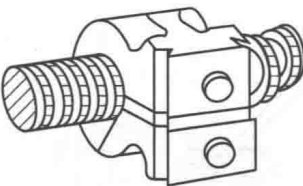
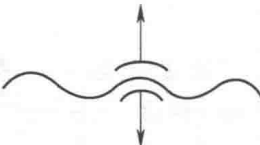
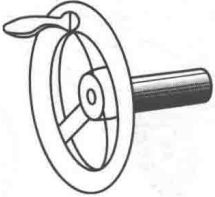
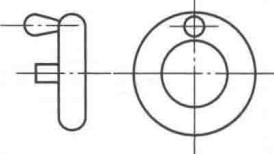
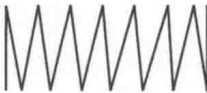
序号	内容
1	准备放置场地
2	准备标记工具
3	拆去销 5 及螺钉 8，按顺序将零件编号、安放
4	拆去螺杆 7、手柄 10 和轴衬 9，按顺序将零件编号、安放
5	依次拆下螺钉 12 和螺钉 4，按顺序将零件编号、安放

3. 画装配示意图

在全面了解后，可以绘制装配示意图。只有在拆卸后才能显示出零件间的真实装配关系。因此，在拆卸时必须一边拆卸，一边补充、更正，画出示意图，记录各零件间的装配关

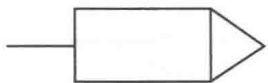
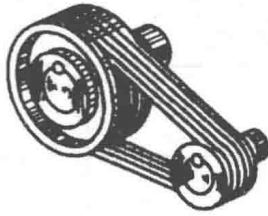
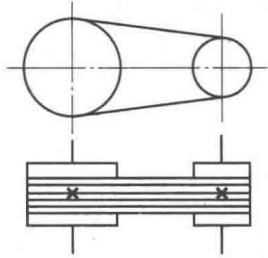
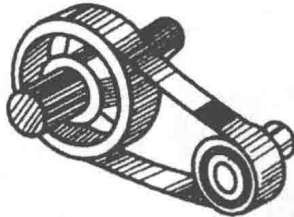
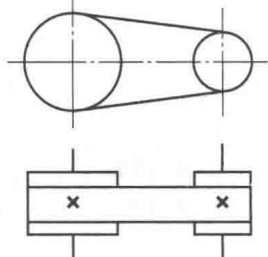
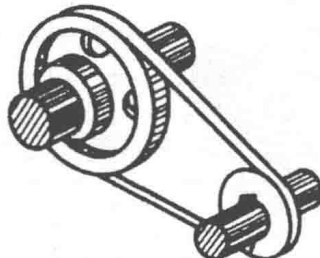
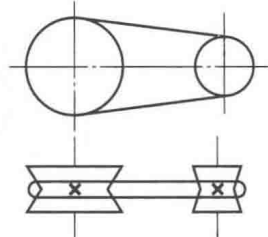
系，并对各个零件编号（注意：要和零件标签上的编号一致），还要确定标准件的规格尺寸和数量，并及时标注在示意图上。机械装配示意图中常用简化符号见表1-6，非标准化，仅供参考。

表1-6 常用简化符号

序号	名称	立体图	简化符号
1	螺钉、螺母、垫片		
2	传动螺杆		
3	在传动螺杆上的螺母		
4	对开螺母		
5	手轮		
6	压缩弹簧		



续表

序号	名称	立体图	简化符号
7	顶尖		
8	皮带传动		
9	开口式平皮带		
10	圆皮带及绳索传动		
11	链传动	