

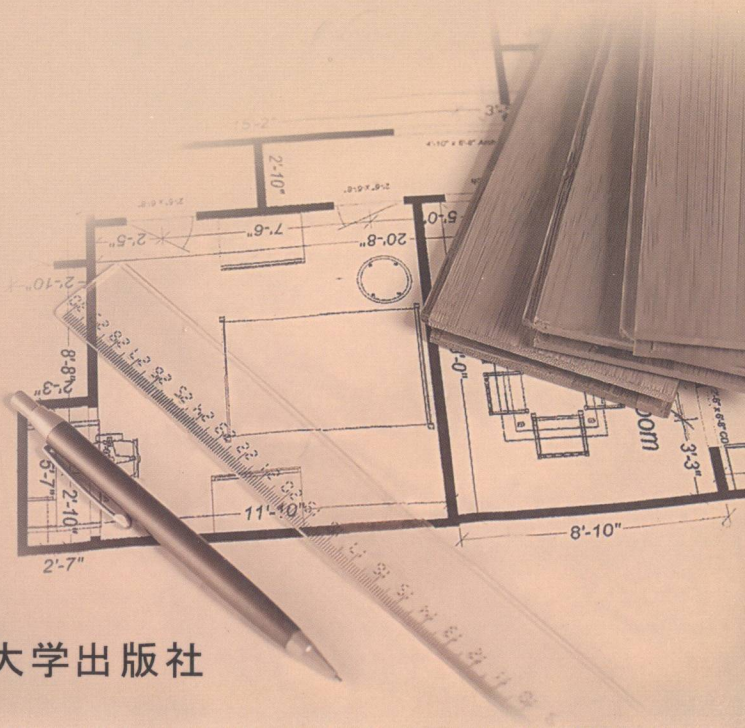
GUOJIASHIFANXINGGAOZHUYUANXIAOJIANSHEXIANGMUCHENGGUO

国家示范性高职院校建设项目成果

机电专业系列

工程图的 识读与绘制

奚旗文 主编
艾小玲 主审



清华大学出版社

GUOJIASHIFANXINGGAOZHUYUANXIAOJIANSHEXIANGMUCHENGGUO

国家示范性高职院校建设项目成果

机电专业系列

工程图的 识读与绘制

奚旗文 主编
艾小玲 主审

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是适应高等职业教育的迅速发展,结合高等职业院校的“示范性建设”、“专业建设改革”及“课程建设改革”,根据机械制图课程的教学要求编写而成的。

全书共五个部分:工程图的识读与绘制基础、绘制几何图形、绘制常用件的图样、识读和绘制典型零件图,以及识读和绘制装配图。全书将高等职业教育所要求的机械制图教学内容有机地串联起来,采用了大量的切合实际的新颖图例。本书积极推广和运用最新的《技术制图》、《机械制图》等国家标准,内容丰富。

本书适合作为高等职业院校、高等专科学校、成人教育学院等院校机械制图课程的教材,也可供职工培训使用及有关工程技术人员参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

工程图的识读与绘制/奚旗文主编. —北京:清华大学出版社,2010.12

(国家示范性高职院校建设项目成果. 机电专业系列)

ISBN 978-7-302-23827-0

I. ①工… II. ①奚… III. ①工程制图—高等学校:技术学校—教材 ②工程制图—识图法—高等学校:技术学校—教材 IV. ①TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 175120 号

责任编辑:朱怀永

责任校对:袁 芳

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京市清华园胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:15.75 字 数:378 千字

版 次:2010 年 12 月第 1 版 印 次:2010 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:24.00 元

产品编号:038821-01

我们积极响应教育部倡导的职业教育改革,结合高职示范性建设思路和企业合作教学的经验,在课程改革实践的基础上,以基于工作过程为导向的思路及传统制图教学积累的经验编写了本书。

在本书编写的过程中,贯彻了以下编写原则:

一、结合高等职业教育在探索培养高等技术应用型人才方面的成功经验和教学成果,充分分析高职毕业生的职业岗位能力,遵循理论以必需、够用、适用为度,降低学习的起点,加强动手能力,加强技能训练。

二、以国家职业技能标准为依据,使内容涵盖数控车工、数控铣工、普通车工、钳工及国家制图员等级技能所需达到的相关要求。

三、充分采用最新的《技术制图》、《机械制图》等国家标准。

四、大量采用实际案例,尽量采用图文信息,以提高学生的学习积极性。

五、尽可能地采用基于工作过程为导向,结合实践情境,将制图的教学内容及资源分成若干知识点放入学习情境中,以便学生高效率地学习、提炼与归纳。

本书内容分为五个部分:学习情境一“工程图的识读与绘制基础”;学习情境二“绘制几何图形”;学习情境三“绘制常用件的图样”;学习情境四“识读和绘制典型零件图”;学习情境五“识读和绘制装配图”。每个学习情境又按知识点分解为若干任务,涵盖高职学生所必须掌握的制图理论与技能。

参加本书编写的人员主要是武汉职业技术学院多年从事制图、CAD 教学的教师。奚旗文任主编,艾小玲任主审。其中,艾小玲编写学习情境四,任云编写学习情境二中任务五,其余由奚旗文编写并最后统稿。

在编写过程中得到了武汉职业技术学院詹华西老师、姜新桥老师、周家泽老师的大力支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中难免存在疏漏与不足,恳请使用本书的师生和广大读者批评指正。

编 者

2010 年 6 月

绪论	1
一、课程研究的对象和内容	1
二、课程的性质和任务	1
三、课程的学习方法	2
学习情境一 工程图的识读与绘制基础	3
任务一 认知机械图样	3
一、任务描述	3
二、任务执行	3
三、知识链接与巩固	7
任务二 认知制图国家标准	10
一、任务描述	10
二、任务执行	11
三、知识链接与巩固	23
学习情境二 绘制几何图形	25
任务一 绘制平面图形	25
一、绘制瓶盖起子的平面图	25
二、绘制套筒扳手的平面图	28
三、绘制手柄的平面图	34
四、绘制量规的平面图	38
任务二 绘制简单物体的三视图	41
一、绘制 V 型压块的三视图	41
二、绘制平面立体的三视图	51
三、绘制回转体的三视图	56
四、绘制切割体的三视图	61
五、绘制螺钉旋具的三视图	66
任务三 绘制零件的轴测图	72
一、绘制平面立体的轴测图	72
二、绘制回转体的轴测图	76
三、绘制端盖的斜二轴测图	79
任务四 绘制和识读零件的三视图	81
一、绘制轴承座的三视图并标注尺寸	81

二、识读支架的三视图	94
三、识读压块的三视图	99
任务五 绘制和识读表达机件的视图	105
一、绘制机件的视图	105
二、绘制机件的剖视图	108
三、识读法兰盘的视图	113
四、识读键轴的视图	117
五、识读轴的视图	121
六、绘制机件的第三角视图	125
学习情境三 绘制常用件的图样	129
任务一 绘制和标注螺纹及螺纹紧固件的图样	129
一、螺纹的规定画法和标注	129
二、螺纹紧固件及其连接画法	137
任务二 绘制和标注键、销、滚动轴承的图样	143
一、绘制键、销及其连接视图	143
二、绘制滚动轴承的视图	147
任务三 绘制齿轮的图样	149
任务四 绘制弹簧的图样	156
学习情境四 识读和绘制典型零件图	159
任务一 识读零件图	159
任务二 识读零件图的技术要求	171
任务三 识读典型零件图	185
任务四 绘制轴承架的零件图	191
学习情境五 识读和绘制装配图	196
任务一 识读蝶阀的装配图	196
任务二 识读齿轮油泵的装配图并拆画零件图	203
任务三 绘制滑动轴承座的装配图	211
附录 A 常用螺纹	220
附录 B 螺纹紧固件	222
附录 C 键与销	231
附录 D 滚动轴承	235
附录 E 标准公差和基本偏差	239
参考文献	244

绪 论

本课程是研究机械图样的绘制和识读规律与方法的一门数控技术应用等机械设计制造类专业必修的、实践性较强的主干技术基础课。绘制和识读机械图样是机类、近机类专业学生毕业后,其工作岗位要求的必备技能之一。该课程的主要任务是为学生能在短期内正确识读和绘制一般复杂程度的机械图样提供必要的理论基础、方法和技术,并为后续学习其他与专业相关课程及发展自身的职业能力打下必要的基础。

一、课程研究的对象和内容

本课程研究的对象是机器及其零部件的图样,阐述的是根据投影法绘制和识读机器或零部件的图样,解决空间几何问题的理论和方法的一门技术基础课程。

图样是根据投影原理、技术标准或有关规定表示工程对象,并配有必要的技术说明等内容的图。它广泛应用于机械、建筑、电子、船舶等行业。它是表达设计意图和交流技术思想的工具,是加工、检验和维修时的重要依据,是工程技术界的通用语言。机械图样是图样中应用最多的一种。

在实际工作中,工程技术人员通过机械图样告诉他人“想制造什么样的零部件或机器”,又通过机械图样读懂“他人想制造怎样的零部件或机器”。技术人员根据国家标准规定和相关技术文件正确识读客户或技术生产部门提供的图样;或者依据设计思想、零部件实物,按照相关国家制图标准,以小组或独立的工作形式,正确地使用绘图仪器、相关测量工具绘制出符合国家标准及客户要求的图样。

工程图的识读和绘制既有系统的理论基础,又有较强的实践性,其主要内容有:

制图基本知识——制图的国家标准及一般规定、绘图方法和基本技能。

几何图形——平面图形、正投影与三视图、轴测图、零件的基本视图、机件常用的表达方案。

机械图样——常用机件及结构要素的画法和标注,零件图和装配图的绘制、识读及各种技术要求的标识。

二、课程的性质和任务

本课程是高等职业技术教育和高等工程专科教育机械类及近机类专业的一门主干技术基础课,是学生学习后续课程和完成课程设计或毕业设计不可缺少的基础。通过学习它,使

学生掌握绘图和识读机械图样的基本技能与方法,并具备一定的空间想象能力。

学习本课程的主要任务是:

(1) 熟练识读和绘制中等复杂程度、符合制图国家标准及生产要求的机械零件图,内容包括结构图形、尺寸、技术要求等。

(2) 熟练识读和绘制中等复杂程度、符合制图国家标准及生产要求的装配图,内容包括图形、尺寸、技术要求、明细栏等。

(3) 培养和发展学生的空间想象能力和构思能力,培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

三、课程的学习方法

(1) 本课程既有理论,又具有较强的实践性。它的核心内容是学习如何用二维平面图形来表达三维空间形体,以及由二维平面图形想象三维空间形体的结构形状。因此,学习本课程的重要方法是将物体的投影与其空间形状紧密地联系起来,不断地由物绘图,由图想物,逐步提高空间逻辑思维能力和形象思维能力。

(2) 本课程实践性很强。在掌握基本理论和方法的基础上,必须做到学与练相结合,多做相应的习题。通过画图训练来促进识图能力的培养。

(3) 机械图样既然是工程界交流的技术语言,就应遵循相关国家标准或 ISO 标准。因此在学习的过程中应树立严格遵守相关标准的观念,贯彻执行国家标准、宣传国家标准。

工程图的识读与绘制基础

【提要】 本学习情境主要介绍机械图样的识别、国家标准《技术制图》和《机械制图》中的最新规定。

任务一 认知机械图样

知识点：

- 机械图样的概念；
- 机械图样的分类；
- 零件图与装配图的区别；
- 机器、部件、零件的概念及相互关系。

技能点：

能正确区分零件图和装配图。

一、任务描述

在机械加工的实践中,最常见的技术文件是各种图样。所谓图样就是利用投影原理将研究对象的图形和相关说明等表达在图纸上而得到的图形。工人以图样为依据加工零件,将零件按要求装配成部件或机器。如图 1-1 所示为千斤顶的直观图,图 1-2 所示为千斤顶的装配图,图 1-3 所示为千斤顶支座的直观图,图 1-4 所示为千斤顶支座的零件图。

从机器、部件到装配图,是立体与平面图形间的转换。再如图 1-5 所示机用虎钳,其装配图如图 1-6 所示。

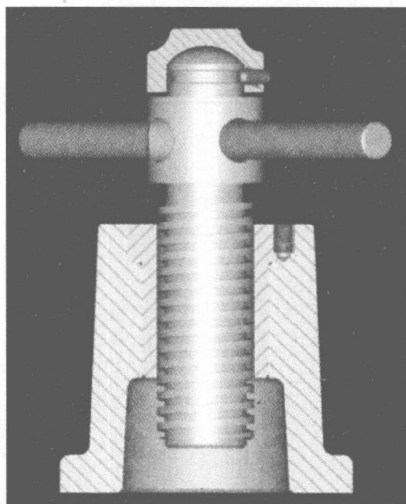


图 1-1 千斤顶直观图

二、任务执行

- (1) 机械图样是工程图样中应用最多的一种。
- (2) 机械图样分为零件图和装配图。

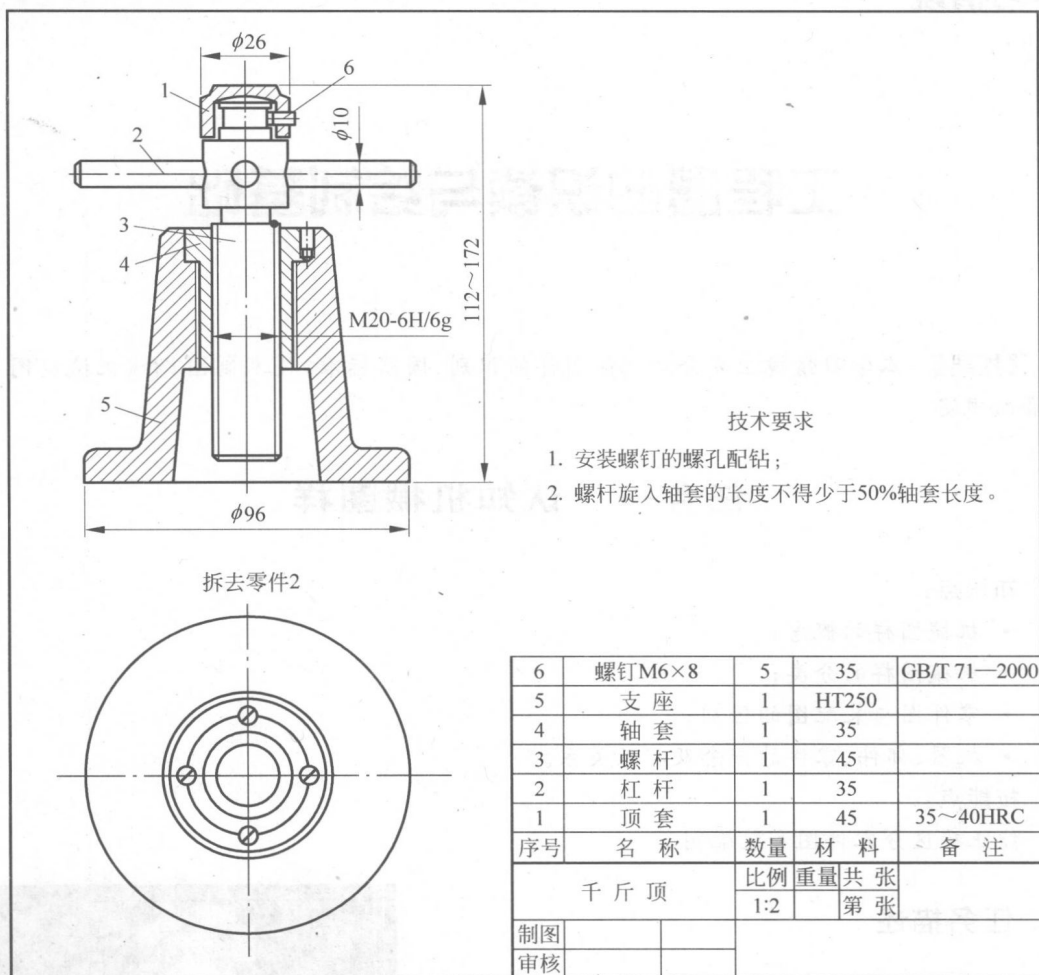


图 1-2 千斤顶装配图

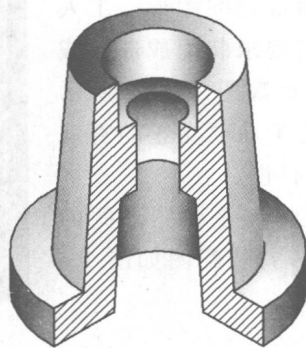


图 1-3 千斤顶支座的直观图

表达单个独立的、不能再拆卸的机件的机械图样称为零件图。它包含的内容有一组图形、完整的尺寸、技术要求和标题栏。

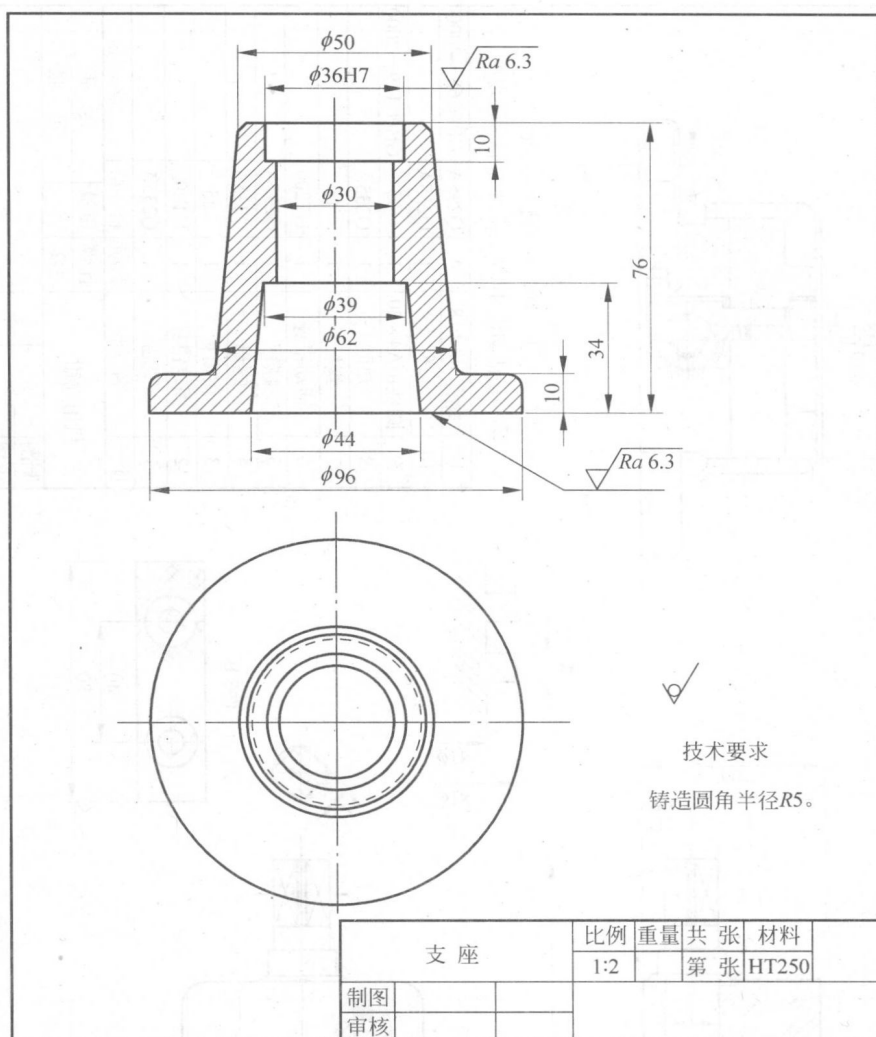


图 1-4 千斤顶支座的零件图

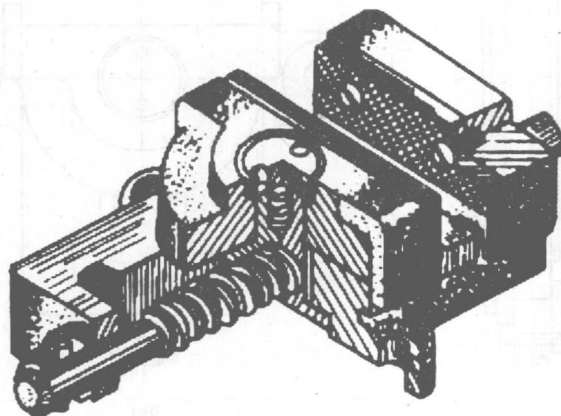


图 1-5 机用虎钳直观图

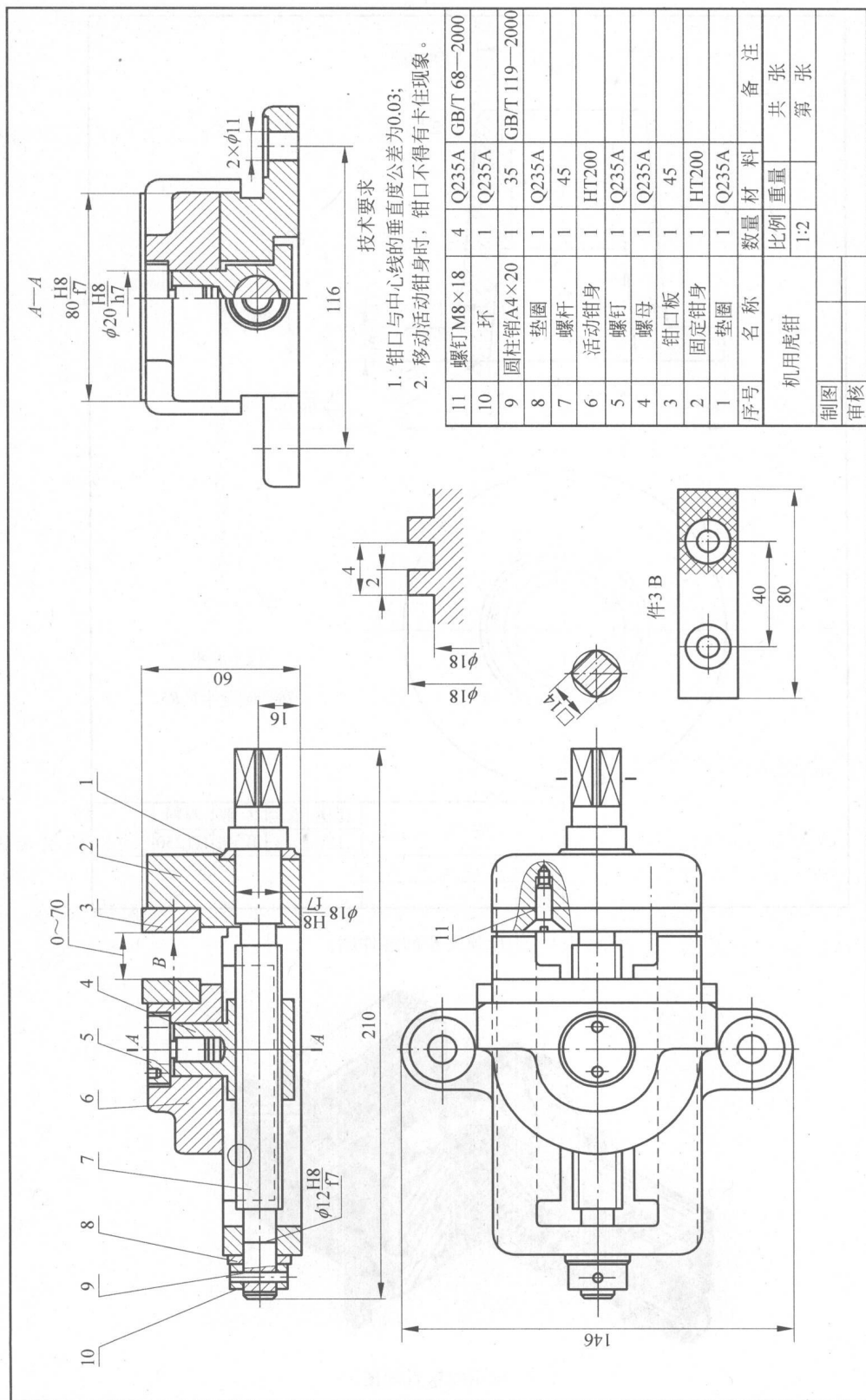


图 1-6 机用虎钳装配图

(3) 零件图与装配图的区别:

② 零件图中没有明细栏,不标零件序号,装配图则相反。

(4) 机器、部件、零件与装配图、零件图的关系如图 1-7 所示。

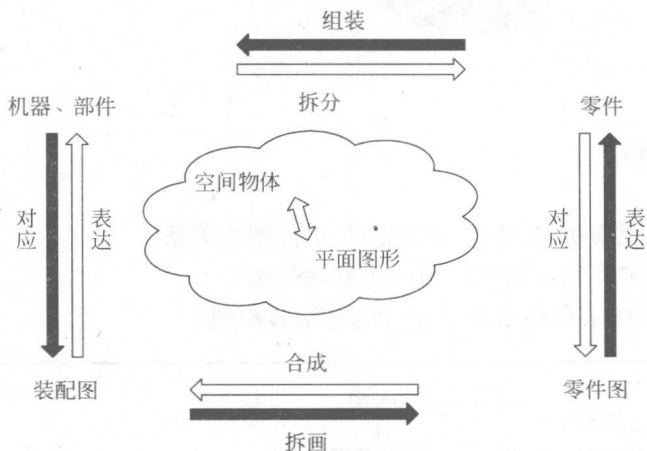


图 1-7 机器、部件、零件与装配图、零件图的关系

三、知识链接与巩固

机器都是由部件和零件组合而成。如图 1-8 所示车床中有床头箱、机床尾座等部件,也有如机床尾座的锁紧扳手、尾座体、顶芯等零件。

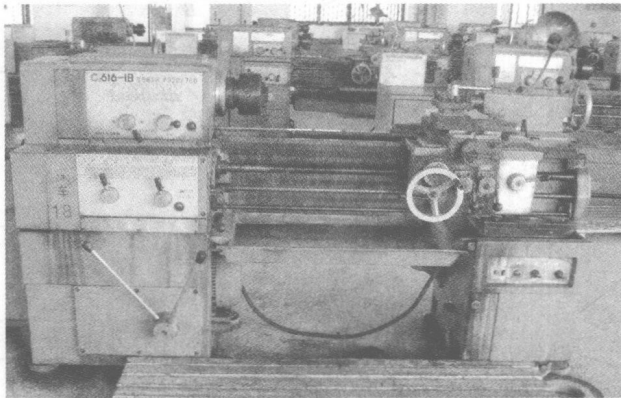


图 1-8 C616—1B 车床

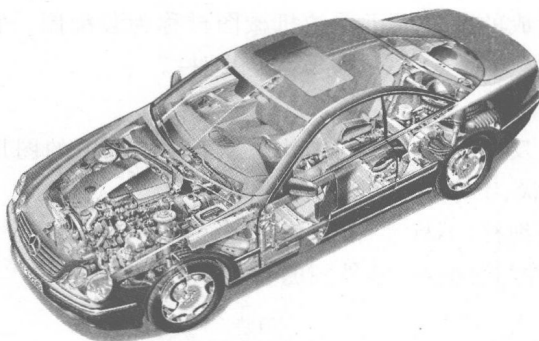
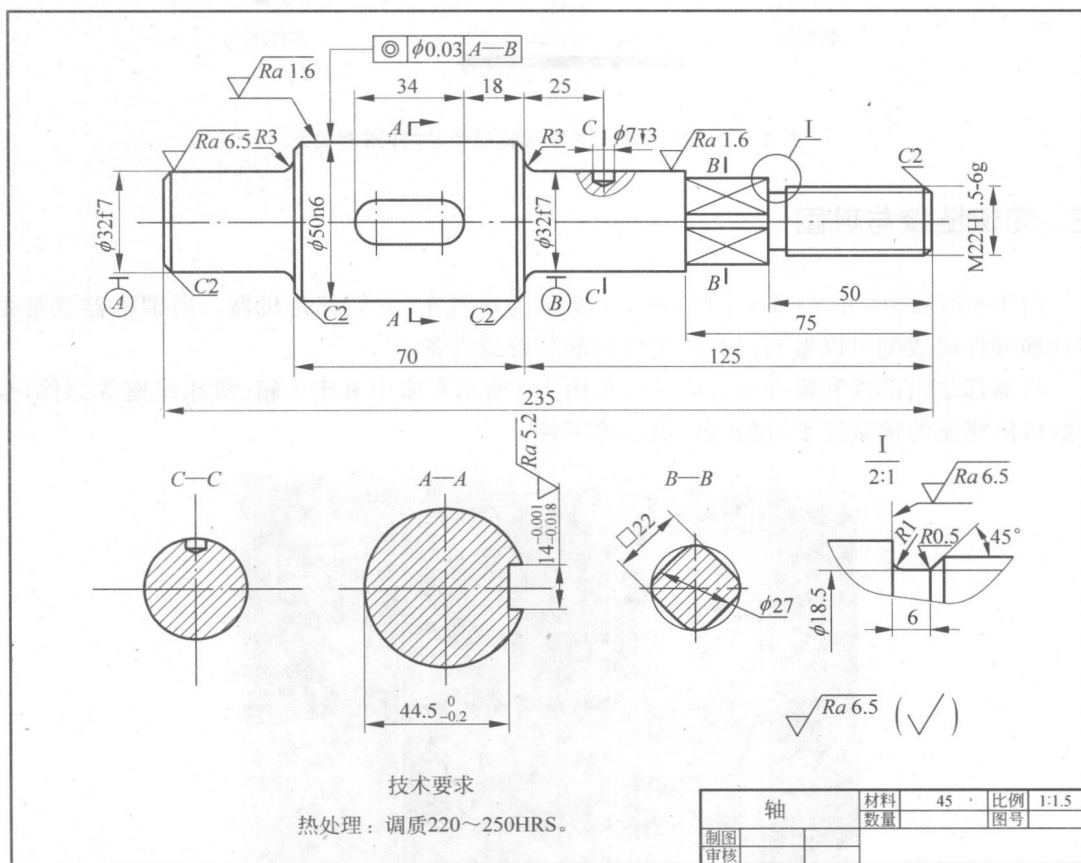


图 1-9 小汽车

课堂思考与练习:

1. 以上述例子说明机器、零件与装配图、零件图的关系。
2. 判定图纸是零件图还是装配图的依据是什么?
3. 判别图 1-10 所示机械图样是零件图还是装配图。



(a)

图 1-10 机械图样

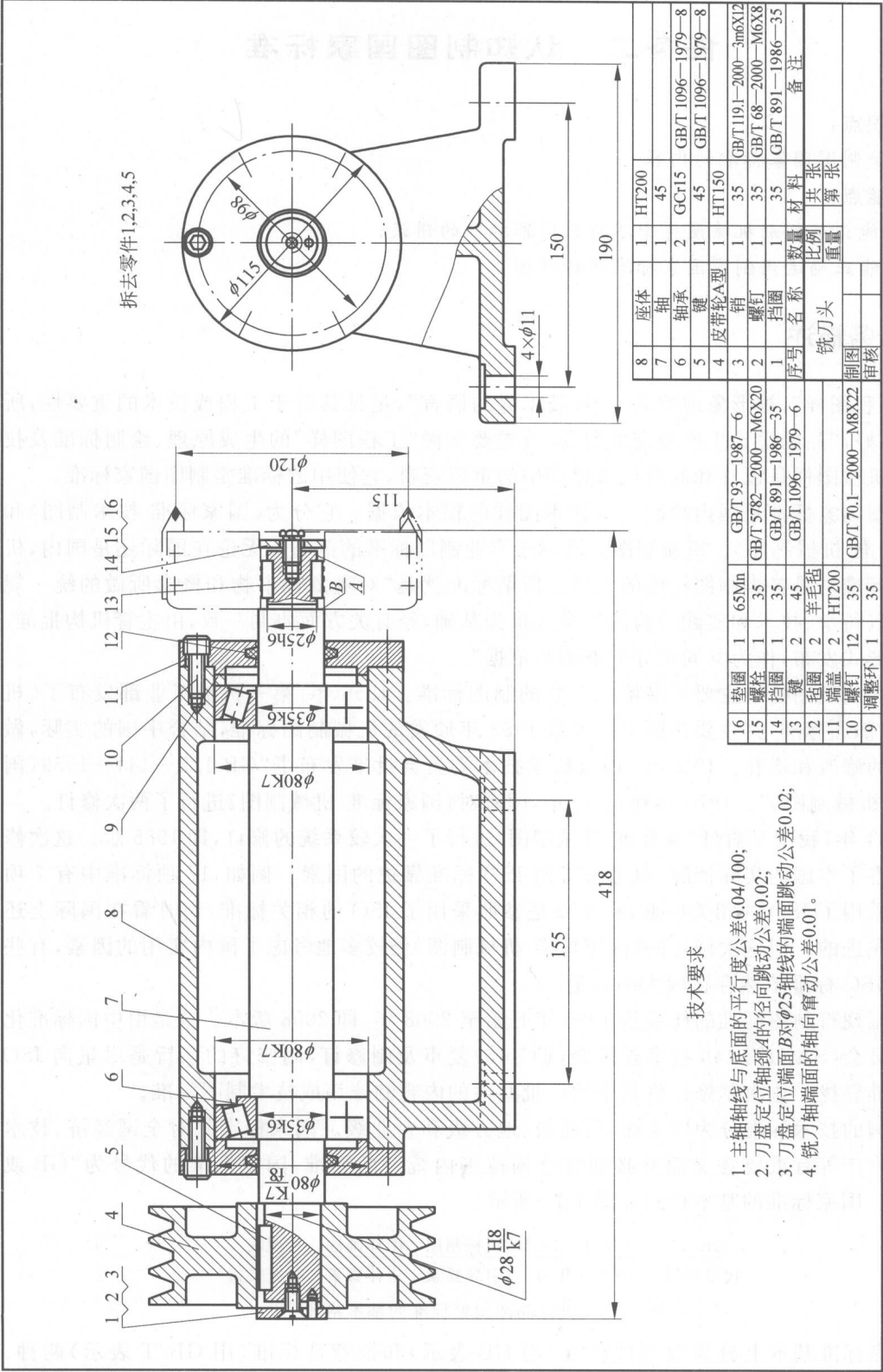


图 1-10(续)

任务二 认知制图国家标准

知识点:

机械制图国家标准的内容。

技能点:

- 能正确判别机械图样中不符合国家标准的错误;
- 能正确运用制图国家标准进行制图。

一、任务描述

“工程图样”,被形象地喻为“工程技术界的语言”,足见其对于工程或技术的重要性,所以,要搞好产品的设计生产或交流贸易,首先要掌握“工程图样”的生成原理、绘制标准及技巧。而机械图样是设计和制造机械过程中的重要资料,它使用的标准是制图国家标准。

制图国家标准是国内绘制工程技术图样的根本依据。它分为《国家标准 技术制图》和《国家标准 机械制图》。机械制图标准属于专业制图标准的范畴。无论在国际还是国内,机械制图标准均是各类制图标准的代表。所谓标准就是“对重复性事物和概念所做的统一规定。它以科学、技术和实践经验的综合成果为基础,经有关方面协调一致,由主管机构批准。以特定形式发布,作为共同遵守的准则和依据”。

我国的制图标准主要是借鉴前苏联的制图标准。1956年,第一机械工业部发布了《机械制图》部颁标准,其主要参照了前苏联1952年颁发的机械制图标准,结合中国的实际,做了少量的修改和增补。1959年,国家科学技术委员会批准发布了“GB 122~141—1959《国家标准 机械制图》”。1970年和1974年,国家对《国家标准 机械制图》进行了两次修订。

1984年,我国又对《国家标准 机械制图》进行了一次较系统的修订,即1985版。这次修订既考虑了本国的实际情况,也考虑了向ISO标准靠拢的因素。例如,17项标准中有7项是等效采用了ISO的相关标准,有6项是参照采用了ISO的相关标准,当时看在国际上还是比较先进的。但这次修订的《国家标准 机械制图》仍较多地考虑了国内实用的因素,有些标准与ISO标准依然存在较大的差距。

中国现行制图标准的体系是1989年开始至2008年,即2008版本。这是由中国标准化管理委员会(SAC)第146技术委员会(TC146)复审及制修订,制修订的宗旨是尽量向ISO制图标准靠拢。这次制修订将其中的一批共性的内容制修订成技术制图标准。

我国的技术标准分为国家级、行业级、地方级和企业级。国家标准是对全国经济、技术发展和生产等有重要意义而又必须在全国范围内统一的标准,国家标准的代号为“GB或GB/T”。国家标准的基本格式如图1-11所示。

GB/T	4457.4—2002	机械制图	图样画法	图线
代号属性	序号 年号	引导要素	主体要素	补充要素

图 1-11 机械制图国家标准的基本格式

国家标准基本上分为强制性标准(用GB表示)和推荐性标准(用GB/T表示)两种。1988年以前,我国的各种标准均是以强制性方式颁布的。

只有掌握了国家标准,才能正确地识读和绘制机械图样。

二、任务执行

机械图样的组成要素分图纸幅面和格式、比例、字体、图线、尺寸、标注尺寸的符号及缩写词、断面符号等。

国家标准对图纸幅面和格式、比例、字体、图线、尺寸、标注尺寸的符号及缩写词都有明确的规定。

(一) 图纸幅面及格式(GB/T 14689—2008)

1. 图纸幅面

绘制机械图样时,图纸的幅面优先选用表 1-1 中所规定的基本幅面。

表 1-1 图纸幅面尺寸(GB/T 14689—2008)

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
a	25				
c	10			5	
e	20		10		

必要时允许选用加长幅面,加长幅面的尺寸按基本幅面的短边呈整数倍增加。加长后幅面代号记为:基本幅面代号×倍数。如 A3×3,加长后图纸幅面尺寸为 420×891。各种加长幅面见图 1-12 所示。

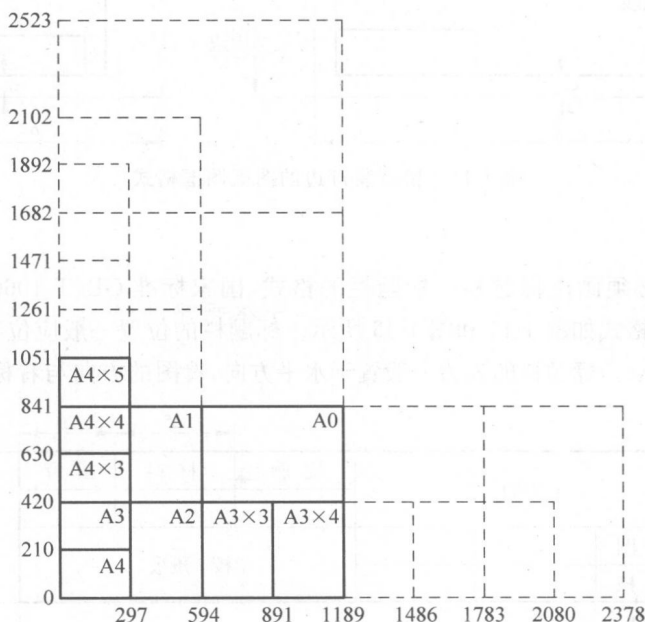


图 1-12 图纸幅面及加长幅面