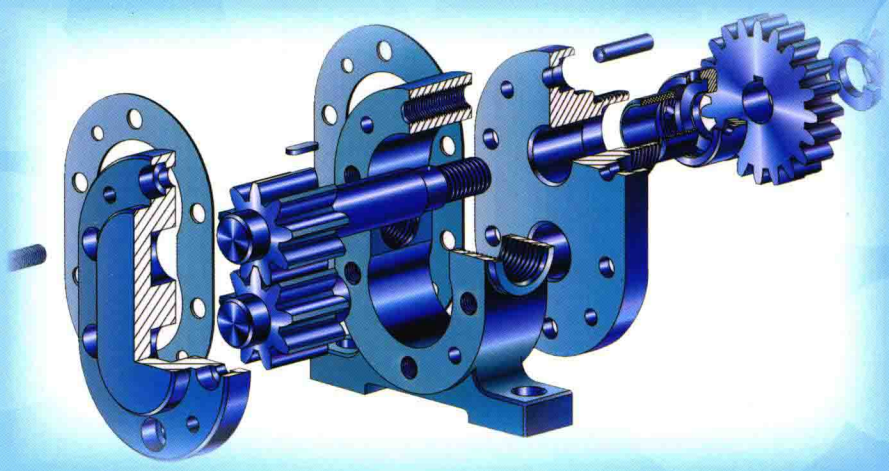
核心课程+教学项目

数控技术应用专业课程改革成果教材



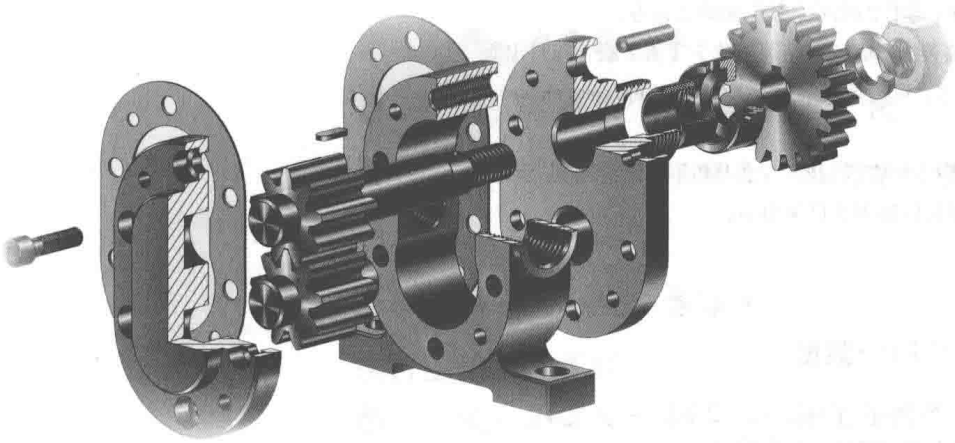
机械识图 第2版

主　　编　崔　陵　娄海滨
执行主编　潘美祥

高等教育出版社

核心课程+教学项目

数控技术应用专业课程改革成果教材



机械识图 第2版

Jixie Shitu

主　　编　崔　陵　娄海滨
执行主编　潘美祥

高等教育出版社·北京

内容简介

本书是在2009年出版的浙江省教育厅职成教教研室组编的《机械识图》（第1版）的基础上修订而成的。本书的编写风格和体例基本上与第1版一致，以培养学习者综合职业能力为出发点，以培养学习者的识图能力为重点，以培养学习者的创新思维能力为突破点，对传统的机械制图知识体系进行全面解构和重组，对课程内容、结构、体系进行全面序化和优化，有利于学习者自主学习。修订时采用了最新的机械制图国家标准。

全书以任务驱动模式编排，共有8个教学项目：学习导读、制图基本知识与基本技能、基本体的表达与识读、组合体的表达与识读、机械图样的识读、典型零件图的识读、零件的测绘、装配图的识读等。

与本书配套的潘美祥编著的《机械识图习题集》（第2版）同时出版发行。通过封底所附学习卡，可登录网站 http://abook.hep.com.cn/sve，获取相关教学资源。

本书可作为中等职业学校数控应用技术专业及机电、模具等相关专业的教材，也可作为相关人员岗位培训及自学用书。

图书在版编目（CIP）数据

机械识图/崔陵，娄海滨主编. --2版. --北京：高等教育出版社，2014.8（2016.5重印）
ISBN 978-7-04-040748-8

Ⅰ.①机… Ⅱ.①崔… ②娄… Ⅲ.①机械图-识别-中等专业学校-教材 Ⅳ.①TH126.1

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第171873号

策划编辑 张春英　　责任编辑 张春英　　封面设计 赵 阳　　版式设计 童 丹
插图绘制 宗小梅　　责任校对 殷 然　　责任印制 朱学忠

出版发行 高等教育出版社
社　　址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印　　刷 高教社（天津）印务有限公司
开　　本 787mm×1092mm　1/16
印　　张 19.75
字　　数 480千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网　　址 http://www.hep.edu.cn
　　http://www.hep.com.cn
网上订购 http://www.landraco.com
　　http://www.landraco.com.cn

版　　次 2009年7月第1版
　　2014年8月第2版
印　　次 2016年5月第4次印刷
定　　价 34.50元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 40748-00

浙江省中等职业教育数控技术应用专业
课程改革成果教材编写委员会

主　　任：方展画　季　芳

副 主 任：张益民　程江平　崔　陵

委　　员：沈佳乐　许宝良　庞志康　张建国　于丽娟

主　　编：崔　陵　娄海滨

执行主编：潘美祥

参　　编：林将毅　杜丙科　王　岗

编写说明

2006年，浙江省政府召开全省职业教育工作会议并下发《省政府关于大力推进职业教育改革与发展的意见》。该意见指出，“为加大对职业教育的扶持力度，重点解决我省职业教育目前存在的突出问题”，决定实施“浙江省职业教育六项行动计划”。2007年年初，作为“浙江省职业教育六项行动计划”项目的浙江省中等职业教育专业课程改革研究正式启动并成立了课题组，课题组用5年左右时间，分阶段对约30个专业的课程进行改革，初步形成能与现代产业和行业进步相适应的体现浙江特色的课程标准和课程结构，满足社会对中等职业教育的需要。

专业课程改革亟待改变原有以学科为主线的课程模式，尝试构建以岗位能力为本位的专业课程新体系，促进职业教育的内涵发展。基于此，课题组本着积极稳妥、科学谨慎、务实创新的原则，对相关行业企业的人才结构现状、专业发展趋势、人才需求状况、职业岗位群对知识技能要求等方面进行系统的调研，在庞大的数据中梳理出共性问题，在把握行业、企业的人才需求与职业学校的培养现状，掌握国内中等职业学校本专业人才培养动态的基础上，最终确立了“以核心技能培养为专业课程改革主旨、以核心课程开发为专业教材建设主体、以教学项目设计为专业教学改革重点”的浙江省中等职业教育专业课程改革新思路，并着力构建“核心课程+教学项目”的专业课程新模式。这项研究得到由教育部职业技术中心研究所、中央教育科学研究所和华东师范大学职业教育研究所等专家组成的鉴定组的高度肯定，认为课题研究“取得的成果创新性强，操作性强，已达到国内同类研究领先水平”。

依据本课题研究形成的课程理念及其“核心课程+教学项目”的专业课程新模式，课题组邀请了行业专家、高校专家以及一线骨干教师组成教材编写组，根据先期形成的教学指导方案着手编写本套教材，几经论证、修改，现付梓。

由于时间紧、任务重，教材中定有不足之处，敬请提出宝贵的意见和建议，以求不断改进和完善。

浙江省教育厅职成教教研室

2009年4月

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第2版前言

FOREWORD

本书是浙江省中等职业教育数控技术应用专业课程改革成果教材，被评为全国首批改革创新示范教材。本书自2009年出版以来，已经过了5年的教学实践。由于符合中等职业教育数控类相关专业对本课程的教学要求，符合学习者的认知规律，不仅被浙江省范围内数控类相关专业的职业学校采用，而且还被全国众多职业学校选为教材，深受使用者欢迎。随着新修订的《机械制图》、《技术制图》等国家标准陆续发布，在征集了使用者的意见和建议的基础上，对第1版教材进行了修订。

本次修订保留了第1版的编写风格和体系，主要在以下方面进行了修订：

1. 根据2013年年底以前发布的《机械制图》、《技术制图》等最新国家标准，对第1版中有关机械制图国家标准的内容进行了修订，特别是机械图样中有关技术要求的最新国家标准变化较大，书中进行了详细的修订和完善。

2. 对第1版中存在的图文错漏和不够严谨的地方进行了更正和完善。

3. 对项目八中的机用虎钳装配图和配套的零件图进行了修改完善和重新排版，有利于教与学，提高教学效率和质量。

4. 开发了与本书配套的教学资源，包括教材中的三维立体模型、原创性的三维动画、装配体的装拆动画等，通过封底所附学习卡，可登录网站 http://abook.hep.com.cn/sve 获取相关教学资源。

参加本书修订工作的主要有潘美祥、林将毅、杜丙科、王岗等。在第1版教材的使用过程中，不少职业学校师生反馈了许多宝贵意见和建议，对本书的修订发挥了积极作用，在此深表谢意。

此次修订虽有改进和完善，但由于本书对传统的机械制图教材进行了全面解构与重组，是一次突破性的创新改革尝试，难免有不当之处，恳请本书的使用者提出批评意见和修改建议，以便继续改进完善。联系邮箱：zjxcpmx@163.com。

编　者

2014 年 4 月

第1版前言

FOREWORD

本书以培养高素质劳动者和中初级应用型人才为目标，针对中等职业学校的生源现状，结合就业岗位对从业人员识图能力的要求，参照相关的最新国家制图标准，融入编者20多年的教学实践经验编写而成。

编写本书的理念是：机械识图教育面向全体学生，人人学有价值的机械识图（实用性），人人都能获得必需的机械识图（针对性），不同的人在机械识图上得到不同的发展（层次性）。

本书的特色：项目引领，任务驱动，形式独特，内容新颖。

本书的追求：教师易教，学生易学，快乐学习，体验成功。

本书主要为学生的学习而设计，贯彻“三主”原则——以项目为主线、以教师为主导、以学生为主体，便于学生自主学习。为激发学生学习兴趣，增强教材的可读性，采用“学案式”编写结构，用任务驱动模式编写，以培养识图能力为主线，全书分8个教学项目（包含35个学习任务），包括学习导读、制图基本知识与基本技能、基本体的表达与识读、组合体的表达与识读、机械图样的识读、典型零件图的识读、零件的测绘、装配图的识读等。除项目一外，每个项目有引言和学习目标，项目中包括相应的任务，每个任务基本按“任务目标”、“任务内容”、“知识链接”、“任务实施”、“知识拓展”、“思考与实践”编写，从提出问题到解决问题，由浅入深，循序渐进，不断提高，以完成“任务”的形式将机械识图相关的知识和技能有机地融为一体进行学习，让学生在快乐学习中体验成功。

引言：每个项目都有启发性的引言。一是通过趣味引入，吸引学生；二是承前启后，体现项目与项目之间的逻辑关系，揭示本项目基本内容。

学习目标：说明本项目的主要学习内容，让学生明确学习目标，并根据学习目标检查自己的学习情况，查漏补缺。

任务目标：是对项目学习总目标的分解和具体化，通过完成具体的学习任务来达成任务目标，促进项目总目标的实现。

任务内容：是学习任务的具体描述。

知识链接：以“必需够用”为原则，介绍完成项目任务所必需的相关基本知识、基本理论和基本技能。

任务实施：采用分步图解的图形表述方式或列表形式（减少文字描述，使学生容易接受），阐述完成任务的具体操作过程，体现了制图学科（以图为主）的特点，降低了学习难度，符合中职学生的认知规律，可以有效地引领学生完成学习任务。

知识拓展：为了兼顾学校之间的差别和学生之间的差异，拓展一些在本次任务中没有涉及，但是内容属于同一个层次，以后要用到的知识，或提供一些阅读资料，主要为学习潜力大的学生拓展学习和创新的空间，适应学生个性化发展的需要。

思考与实践：为使学生及时巩固、消化和吸收所学知识，激发并保持学生的学习兴趣和积极性，结合生产、生活实际，设计与本次任务目标对应的开放式、探究性的相关思考和操作练习题，通过练习实践活动来消化和领悟知识，培养创新思维能力和实践能力。

本书在课程内容的编排上与传统机械识图教材相比有了很大的改进，具体体现在：

1. 不单独讲点、线、面的投影，而是将其放在基本体中进行体现，在切割体中再进行强化落实。

2. 轴测图作为三维形体二维表达、二维图形三维构思的重要手段，由浅入深地贯穿到基本体、组合体的具体学习任务中，学用结合，学以致用。

3. 传统教材中截交线和相贯线的内容在本书中分散到两个项目中去。圆柱截交线在生产中很常见，实用性强，放在圆柱基本体视图的后面学习。圆柱相贯线放在组合体开始部分学习。

4. 对机件表达方法内容作分散处理。基本视图、向视图、局部视图、斜视图等表达外形的方法放在组合体项目最后一个任务中。对剖视图内容，全部渗透到具体的识读零件图中，用到什么，就学习什么，学用结合，学习效果会更好。

5. 标准件与常用件的特殊表示法分为两个部分，分别渗入到零件图和装配图中。螺纹结构要素画法和标记、齿轮画法放到零件图中，而螺纹连接、键连接、弹簧等则放到装配图中。因为前者是加工工人要碰到的加工要素，后者与零件加工没有什么关系，基本上是在装配图中使用而已。

本课程建议教学总时数为92～113学时，各校可根据教学实际灵活安排。各部分内容学时分配建议如下：

序号	课程内容	学时数			
		合计	讲授	练习	复习与评价
1	项目一　学习导读	2	1	1	
2	项目二　制图基本知识与基本技能	8	3	3	2
3	项目三　基本体的表达与识读	16～20	7	7～11	2
4	项目四　组合体的表达与识读	16～21	7	7～12	2
5	项目五　机械图样的识读	10	4	4	2
6	项目六　典型零件图的识读	20～28	9	9～17	2
7	项目七　零件的测绘	4～6	1	1～3	2
8	项目八　装配图的识读	8～10	3	3～5	2
	机动	8			
	总计	92～113	35	35～56	14

本书由潘美祥担任执行主编，并编写了项目一～项目七，陈杰参与了项目八和附录的编写。

由于本书对传统机械制图教材进行了全面解构与重组，是一次创新性的改革尝试，加上编者水平及编写时间所限，书中难免有不当之处，恳请读者朋友提出宝贵意见。读者意见反馈信箱 zz_dzyj@pub.hep.cn。

编　者

2009年4月

目录

CONTENTS

机 械 识 图

项目一 学习导读 …… 001

项目二 制图基本知识与基本技能 …… 009

任务 1 认识制图国家标准 …… 010

任务 2 抄画带孔六棱柱的平面图形 …… 022

任务 3 抄画扳手的平面图形 …… 028

项目三 基本体的表达与识读 …… 035

任务 1 绘制切角长方体的三视图 …… 036

任务 2 绘制切角长方体的轴测图 …… 045

任务 3 识读立体表面上的线和面 …… 050

任务 4 绘制六棱柱的三视图和轴测图 …… 058

任务 5 绘制圆柱的三视图和轴测图 …… 063

任务 6 绘制圆柱切割体的三视图并标注尺寸 …… 072

任务 7 绘制圆锥和球的三视图 …… 077

项目四 组合体的表达与识读 …… 084

任务 1 绘制支架组合体的三视图 …… 085

任务 2 绘制两正交圆柱三视图 …… 092

任务 3 标注支架组合体的尺寸 …… 099

任务 4 识读叠加类组合体的三视图 …… 106

任务 5 绘制切割类组合体的三视图 …… 114

任务 6 补画视图 …… 120

任务 7 识读三通管的视图 …… 125

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

项目五　机械图样的识读 …… 135
任务 1　识读零件图 …… 138
任务 2　识读零件图中的表面粗糙度 …… 146
任务 3　识读零件图中的尺寸公差 …… 158
任务 4　识读零件图中的几何公差 …… 164

项目六　典型零件图的识读 …… 174
任务 1　识读锥度轴零件图 …… 177
任务 2　识读轴零件图 …… 183
任务 3　识读螺纹轴零件图 …… 191
任务 4　识读轴套零件图 …… 203
任务 5　识读齿轮零件图 …… 207
任务 6　识读法兰零件图 …… 214
任务 7　识读跟刀架零件图 …… 222
任务 8　识读支座零件图 …… 228
任务 9　识读传动器箱体零件图 …… 233

项目七　零件的测绘 …… 240

项目八　装配图的识读 …… 248
任务 1　识读与绘制螺栓连接图 …… 254
任务 2　识读与绘制键连接图 …… 262
任务 3　识读机用虎钳装配图 …… 269

附表 …… 280
附表 1　标准公差数值(摘自 GB/T 1800.1—2009) …… 280
附表 2　尺寸≤120 mm 轴的基本偏差数值(摘自 GB/T 1800.1—2009) …… 281
附表 3　尺寸≤120 mm 孔的基本偏差数值(摘自 GB/T 1800.1—2009) …… 281
附表 4　轴的极限偏差数值(摘自 GB/T 1800.2—2009) …… 282
附表 5　孔的极限偏差数值(摘自 GB/T 1800.2—2009) …… 283
附表 6　线性尺寸的一般公差(摘自 GB/T 1804—2008) …… 284
附表 7　普通螺纹的公称直径和螺距(摘自 GB/T 193—2003) …… 284
附表 8　六角头螺栓 …… 286
附表 9　1 型六角螺母 …… 287
附表 10　双头螺柱(摘自 GB/T 897～900—1988) …… 288

附表 11 内六角圆柱头螺钉(摘自 GB/T 70.1—2008) …… 290
附表 12 螺钉…… 291
附表 13 平垫圈 A 级(GB/T 97.1—2002)、平垫圈—倒角型—A 级(GB/T 97.2—2002) …… 293
附表 14 标准型弹簧垫圈(摘自 GB/T 93—1987) …… 294
附表 15 普通平键及键槽各部分尺寸(摘自 GB/T 1095—2003,GB/T 1096—2003) …… 295
附表 16 圆柱销与圆锥销…… 296
附表 17 滚动轴承…… 298

项目一 学习导读

引言

进入职业学校后，你将面临新的环境、新的老师、新的同学，学习全新的知识和技能。一句话：一切将从“新”开始。在新的起点上，经过你新的努力，一定会有新的收获！

离开职业学校时，你将根据自己所学的知识和技能，选择适合自己的职业，走向社会，创造美好生活！

通过本项目的学习，希望你能初步了解所学专业毕业后的就业岗位，知道进入职业学校后将要学习什么，怎样学习，并且能正确认识和评价自我，挖掘自己的长处和优点，明确学习目的，树立学习信心，以积极的心态投入到学习中去！天生我材必有用，相信你一定能有所作为。

任务目标

◇ 了解数控技术应用专业的职业岗位群，知道学习机械识图的重要性。

◇ 了解机械识图课程的性质、内容和作用，知道学习机械识图的目的和要求，整体感知机械识图课程的内容。

◇ 了解本课程的学习方法及特点。

◇ 能正确认识和评价自己和他人，会挖掘自己的长处和优点。

◇ 形成爱专业、爱课程的思想情感，树立学习信心。

任务内容

了解课程，认识自我。具体要求：

1. 为什么要学习机械识图？
2. 机械识图课程主要学习什么内容？
3. 怎样学好机械识图？
4. 正确认识和评价自我。

知识链接

1. 数控技术应用专业毕业后预期的工作岗位

数控技术应用专业技能人才是现代社会紧缺的技能型人才。选择了学习数控技术应用专业，你知道学习这个专业毕业后能从事什么工作吗？

本专业毕业生可在相关企业从事数控设备的操作、计算机绘图、数控设备的销售与技术服务、CAD/CAM 软件的应用等工作，担任数控车间施工员、设备管理员、质量检验员和班组长等工作，经过企业的再培训，也可从事数控设备的安装调试、维护以及数控技术改造等工作。

以上这些职业岗位都必须学习和掌握机械识图的基础知识和技能。机械识图不仅是后续专业课和技能学习的基础，也是工作中必须具有的知识和技能。不但数控技术专业要学好机械识图，其他工程类专业（机械制造技术、机电技术应用、汽车运用与维修等）也要学习机械识图。

你选择数控技术应用专业，就必须学习和掌握这个专业对应的知识和技能，就要付出应有的努力。

2. 工程界的技术语言——工程图样

人类相互交流、表达思想最基本的工具是语言和文字。但是在现代机械产品的生产、使用和维修中，仅仅用语言和文字是很难表达清楚的。

试一试 请用语言或文字准确地描述图 1-1 所示的千斤顶中螺杆 3 的形状和大小。

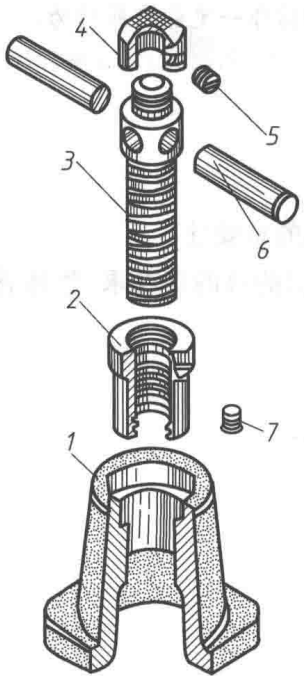


图 1-1 螺旋千斤顶的分解立体图

1—底座；2—螺套；3—螺杆；4—顶垫；5、7—螺钉；6—绞杠

想一想 有什么办法能准确地描述图 1-1 所示的千斤顶中螺杆 3 的形状和大小呢？

实际上，用图样不但可以准确地描述图 1-1 所示的千斤顶中螺杆 3 的形状和大小，而且还能将图 1-1 所示的千斤顶的装配结构关系表达清楚。

图 1-2 所示是螺杆的零件图。用来表达单个零件的结构形状、尺寸大小和制造、检验等方面技术要求的图样称为零件图。技术工人只有按照图 1-2 所示的螺杆的零件图才能进行螺杆的生产加工。所以，要加工出合格的零件必须看懂零件图。

图 1-3 所示是千斤顶装配图。用来表达机器或部件的工作原理、零件间的装配连接关系、主要零件的主要结构等的图样称为装配图。技术工人只有看懂装配图，根据装配图的要求才能将加工好的零件装配成部件或机器。

零件图和装配图都属于工程图样，其用途广泛。设计人员通过图样表达设计思想和意图，制造人员通过图样了解设计要求，组织生产和进行加工、检验，使用人员通过图样了解机器设备的构造、原理与性能，以掌握正确的使用和维护方

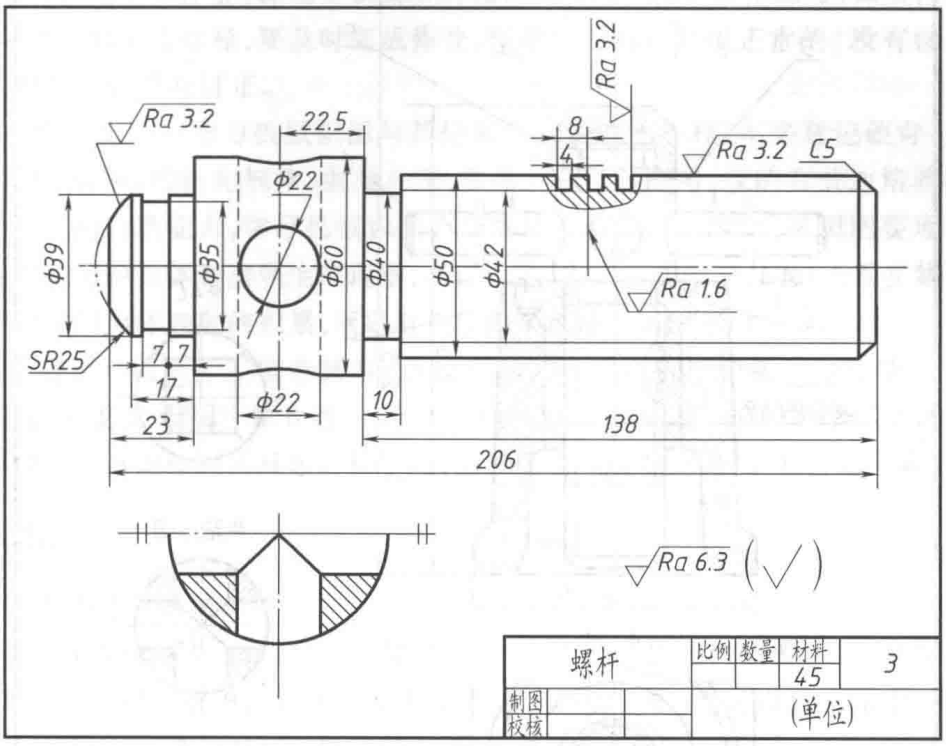


图 1-2　螺杆零件图

法。图样是表达设计意图、交流技术思想的重要工具，是工业生产中的重要技术文件。因此，图样被誉为工程界的技术语言，工程画被称为“工程话”。学过机械识图的人几乎不用翻译，也能看懂国外的机械图样，所以工程图样还是全世界通用的“无国界语言”。

看懂图样是跨进工厂大门的第一道门槛，数控技术专业技术人员必须掌握图样这门技术语言。

3. 学习机械识图课程的目的和要求

机械识图是一门重要的专业技术基础课，是研究如何运用正投影基本原理，绘制和识读机械图样的课程。机械识图的主要任务是培养看图、绘图和空间想象能力。通过学习机械识图，应达到如下要求：

① 掌握用正投影法表示空间物体的基本知识和方法，能用二维平面图形表达物体的三维空间形状。

② 熟悉并理解机械制图国家标准和其他有关规定。

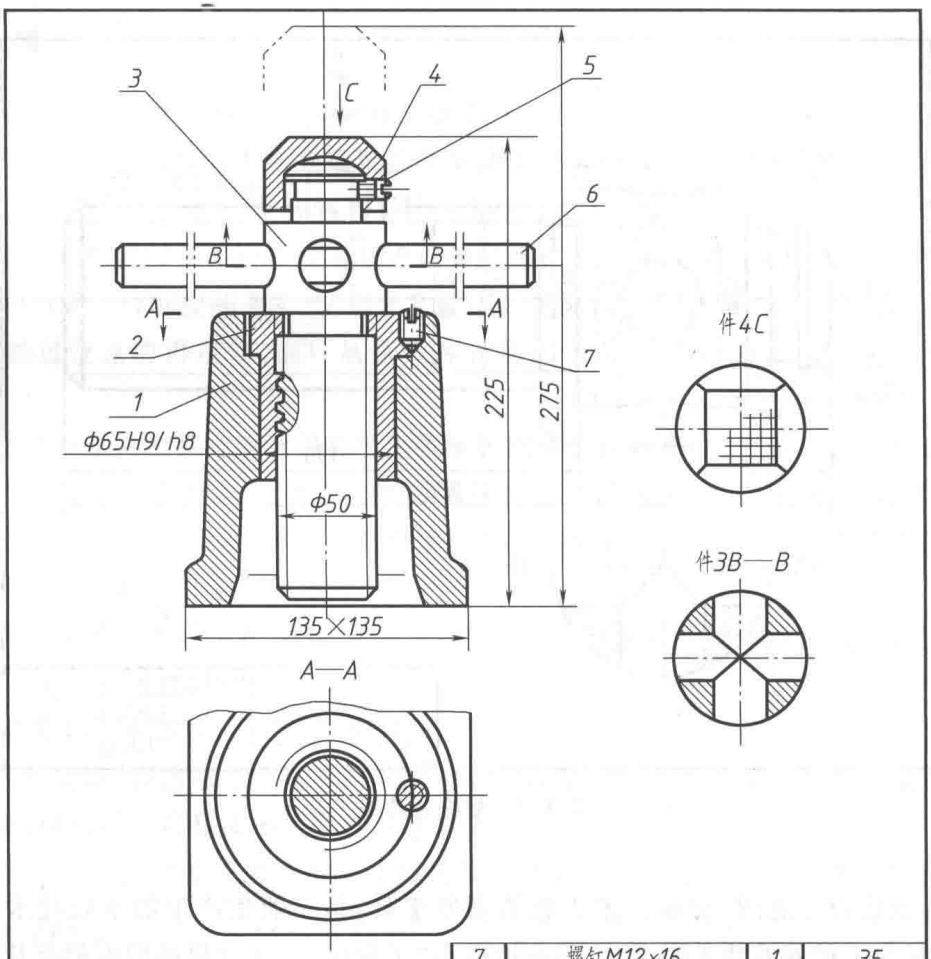
③ 掌握绘制机械图样的基本方法，能用仪器绘图和徒手绘制草图。

④ 熟练掌握识读机械图样的基本方法，具备识读中等复杂程度零件图和简单装配图的能力，能准确理解零件图和装配图中的所有信息。

⑤ 具有一定的空间想象能力、空间思维能力和创新思维能力。

⑥ 养成认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

其中能识读各种机械图样是本课程的主要学习目的，是学习后续专业课程和实习实训



7	螺钉M12×16	1	35
6	绞杠	1	45
5	螺钉M12×14	1	35
4	顶垫	1	Q235
3	螺杆	1	45
2	螺套	1	HT200
1	底座	1	HT150
序号	名称	数量	材料

技术要求

1.本产品的顶举高度为50 mm,顶举力为10 000 N。
2.螺杆与底座的垂直度误差不大于0.1 mm。
3.螺钉(件7)对应的螺钉孔在装配时加工。

螺旋千斤顶	比例	重量	共 张
			第 张
制图			(单位)
校核			

图 1-3 千斤顶装配图

所需要的能力,也是今后从事工程技术工作的需要。

4. 怎样才能学好机械识图

① 端正学习态度。机械识图是一门全新的课程,不受原来学习成绩好坏的影响,学习的“起跑点”对每一个人都是一样的。学好机械识图课程的关键是开始学习时的学习态度,谁学习态度端正,谁就会学得更好一些,自然就会有一个良好的开端——良好的开端,成功的一半。

② 养成良好的学习习惯。本课程很容易自学,所以建议课前先进行预习,接受能力强

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com