



国家职业技能鉴定教材

机械制图员

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

 中国劳动社会保障出版社

JIXIE ZHITUUYUAN



国家职业技能鉴定教材

机械制图员

主 编 鲁煜鹏

编 者 鲁煜鹏 王莉萍 刘翠红

主 审 代 军

 中国劳动社会保障出版社

JIXIE ZHITU YUAN



图书在版编目(CIP)数据

机械制图员/劳动和社会保障部教材办公室组织编写. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2006

国家职业技能鉴定教材

ISBN 978-7-5045-5657-8

I. 机… II. 劳… III. 机械制图: 计算机制图-应用软件, AutoCAD 2006 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 057672 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 16.5 印张 383 千字

2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷

定价: 28.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

前 言

《中华人民共和国劳动法》明确规定，国家对规定的职业制定职业技能鉴定标准，实行职业资格证书制度，由经过政府批准的考核鉴定机构负责对劳动者实施职业技能鉴定。

1994年以来，劳动和社会保障部职业技能鉴定中心、劳动和社会保障部教材办公室、中国劳动社会保障出版社组织有关方面专家、技术人员和职业培训教学管理人员实施教材建设，编写出版了涉及机械、电子、交通、建筑、商业、农业、饮食服务业等国民经济支柱产业中近80个通用职业（工种）的《职业技能鉴定教材》（以下简称《教材》）和《职业技能鉴定指导》（以下简称《指导》），对于推动职业技能鉴定工作，提高职业技能培训质量发挥了积极的作用。

2000年，国家实行在规定的职业（工种）中持职业资格证书就业上岗制度，并陆续颁布了《国家职业标准》（以下简称《标准》）。为满足广大劳动者取得职业资格证书的迫切要求，劳动和社会保障部教材办公室和中国劳动社会保障出版社在总结以往《教材》和《指导》编写经验的基础上，依据《标准》和市场需求，组织编写了《国家职业技能鉴定教材——机械制图员》。

本教材以相应的《标准》为依据，内容上力求体现“以职业技能为核心、以职业活动为导向”的指导思想，坚持“考什么、编什么”的原则。结构上采用模块化方式，按照职业等级编写，在保证知识连贯性的基础上，力求浓缩精练，突出针对性、典型性、实用性。

本教材以《标准》规定的申报条件为编写起点，有助于准备参加考核鉴定的人员掌握考核鉴定的范围和内容，适合各级鉴定机构和培训机构组织考前强化培训和申请参加技能鉴定的人员自学使用，对于各类职业技术学校师生、相关行业技术人员均有重要的参考价值。

编写《教材》和《指导》有相当的难度，是一项探索性工作。由于时间仓促，缺乏经验，不足之处在所难免，恳切欢迎各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部教材办公室

目 录

CONTENTS

《国家职业技能鉴定教材》

第一部分 机械制图员基础知识

第一单元 职业道德	(3)
第二单元 制图基本知识	(4)
第一节 国家标准的有关规定	(4)
第二节 投影法的基本知识	(7)
第三单元 计算机绘图基本知识	(9)

第二部分 初级机械制图员

第四单元 初级机械制图员手工绘图	(17)
第一节 几何作图	(17)
第二节 三视图	(22)
第三节 剖视图	(23)
第五单元 初级机械制图员计算机绘图	(26)
第一节 文件基本操作	(26)
第二节 命令与数据输入	(27)
第三节 简单二维图形的绘制	(28)
第四节 打印输出	(33)

第三部分 中级机械制图员

第六单元 中级机械制图员手工绘图	(37)
-------------------------------	--------

第一节 立体表面的交线	(37)
第二节 组合体	(39)
第三节 零件图	(41)
第四节 正等轴测图的画法	(47)

第七单元 中级机械制图员计算机绘图

第一节 辅助绘图命令	(49)
第二节 二维图形的绘制	(54)
第三节 二维图形的编辑	(65)
第四节 文字标注与尺寸标注	(81)
第五节 图层设置与对象特性	(95)
第六节 二维图形绘制综合练习	(98)

第四部分 高级机械制图员

第八单元 高级机械制图员手工绘图

第一节 标准件与常用件	(117)
第二节 草图的绘制	(122)
第三节 装配图	(127)
第四节 轴测剖视图的绘制	(140)

第九单元 高级机械制图员计算机绘图

第一节 图块的使用	(142)
第二节 属性的定义与编辑	(147)
第三节 外部参照	(150)
第四节 二维图形的绘制	(152)
第五节 AutoCAD 二次开发技术	(185)

第五部分 机械制图员技师

第十单元 机械制图员技师手工绘图

第一节 第三角画法	(193)
第二节 展开图	(195)
第十一单元 机械制图员技师计算机绘图	(200)
第一节 三维绘图基础	(200)
第二节 实体造型	(211)

GUOJIA ZHIYENENGJIANDING JIAOCAI

第一部分

机械制图员 基础知识

第一单元

职业道德

一、职业道德基本知识

职业道德是指从事一定职业的人们在职业活动中应当遵循的带有职业特征的行为规范的总和。职业道德是社会道德体系的重要组成部分，是要求从业者必须遵守的行为规范。职业道德不仅是从业人员在职业生活中的行为要求，而且是本行业对社会所承担的道德责任和义务。

制图员所应遵守的职业道德有：热爱本职工作，刻苦钻研专业技术，遵纪守法，爱护专业仪器及设备，安全文明生产，艰苦朴素，吃苦耐劳，团结协作，尊师爱徒。

二、职业守则

制图员所应遵守的职业守则为：

1. 忠于职守，爱岗敬业。
2. 讲究质量，注重信誉。
3. 积极进取，团结协作。
4. 遵纪守法，讲究公德。

三、相关法律法规

制图员应该遵守如《中华人民共和国劳动法》等国家的法律法规。在绘图工作中，除了遵循国家标准《技术制图》和《机械制图》外，还应当遵循 GB/T 14665—1998《机械工程 CAD 制图规则》、GB/T 17304—1998《CAD 通用技术规范》、GB/T 17825—1999《CAD 文件管理》、GB/T 17678—1999《CAD 电子文件光盘存储、归档与档案管理要求》、GB/T 17679—1999《CAD 电子文件光盘存储归档一致性测试》等国家标准。

第二单元

制图基本知识

第一节 国家标准的有关规定

图样是现代工业生产中最基本的技术文件。为了正确地绘制和阅读机械图样，必须熟悉和掌握有关标准和规定。我国国家标准（简称国标）的代号是“GB”，它是由“国标”两个汉字拼音的第一个字母“G”和“B”组成的。

一、图纸幅面和格式

1. 图纸幅面

绘制图样时，应优先选用表 2—1 中规定的图纸基本幅面。

表 2—1 基本幅面及尺寸 mm

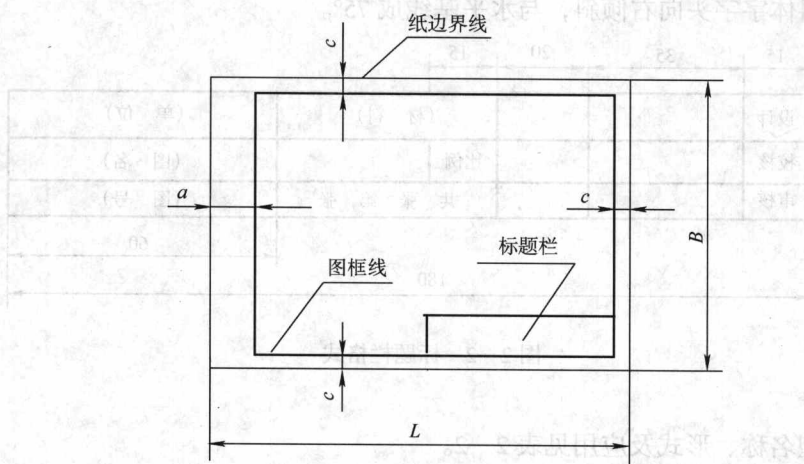
幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1 189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
a	25				
c	10			5	
e	20		10		

2. 图框

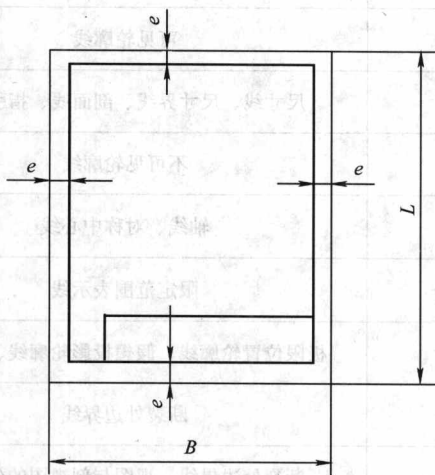
图框用粗实线绘制。留有装订边的图纸，其图框格式如图 2—1a 所示；不留装订边的图纸，其图框格式如图 2—1b 所示；尺寸按表 2—1 中的规定。

3. 标题栏

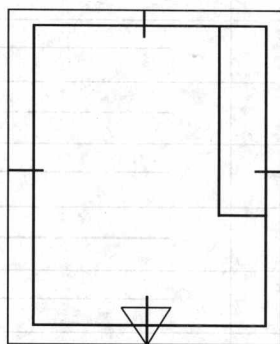
标题栏中的文字方向为看图方向，在图纸各边长的中点处分别画出对中符号（粗实线）。如果需要改变标题栏的方向时，应在图纸的下边对中符号处画一个方向符号，如图 2—1c 所



a)



b)



c)

图 2—1 图框格式

a) 留有装订边的图框格式 b) 不留装订边的图框格式 c) 对中符号与看图方向

示。标题栏内容、格式及尺寸采用如图 2—2 所示形式。

二、比例

比例是指图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。不论放大或缩小，标注尺寸时必须注出设计要求的尺寸。

三、字体

图样中书写的汉字、数字、字母，必须做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。汉字应写成长仿宋体字，字体的号数即字体的高度（用 h 表示），分为 20 mm，14 mm，10 mm，7 mm，5 mm，3.5 mm，2.5 mm，1.8 mm 8 种，宽度一般为 $h/\sqrt{2}$ 。数字和字母可写成

斜体和直体。斜体字字头向右倾斜，与水平基线成 75°。



图 2—2 标题栏格式

四、图线

图线的线型名称、形式及应用见表 2—2。

表 2—2 线型名称、形式及应用

线型名称	图 线 形 式	一 般 应 用
粗实线		可见轮廓线
细实线		尺寸线、尺寸界线、剖面线、指引线等
细虚线		不可见轮廓线
细点画线		轴线、对称中心线
粗点画线		限定范围表示线
细双点画线		极限位置轮廓线、假想投影轮廓线、中断线
双折线		断裂处边界线
波浪线		断裂处边界线、视图与剖视图的分界线

同一图样中同类图线的宽度应基本一致。细虚线、点画线及细双点画线的线段长度和间隔应各自大致相等。图线应用示例如图 2—3 所示。

绘制圆的对称中心线时，圆心应为线段的交点。当图形比较小，可用细实线代替。

五、尺寸标注

1. 尺寸注法的基本规则

(1) 机件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据，与图形的大小及绘图的准确度无关。

(2) 图样中的尺寸以 mm 为单位时，不必标注计量单位的符号或名称，如果用其他单位时，则必须注明相应的单位符号。

(3) 图样中所注的尺寸为该图样所示机件的最后完工尺寸，否则应另加说明。

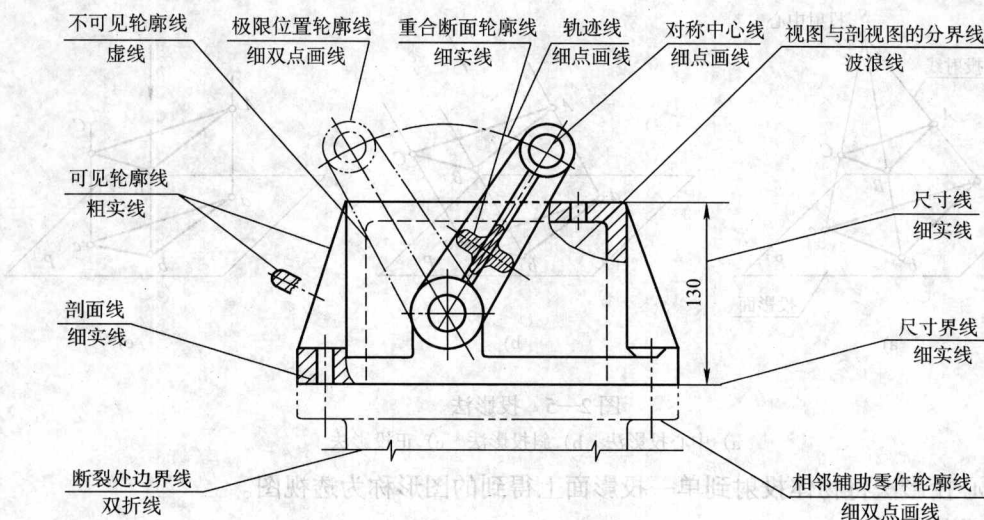


图 2—3 图线应用示例

(4) 机件的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在反映该结构最清晰的图形上。

2. 尺寸标注的三要素

(1) 尺寸界线

用细实线绘制，并应由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出，也可利用它们作尺寸界线，如图 2—4 所示。

(2) 尺寸线

用细实线绘制。标注线性尺寸时，尺寸线应与所标注的线段平行。尺寸线不能用其他图线代替，也不得与其他图线重合或在其延长线上，如图 2—4 所示。

(3) 尺寸数字

标注线性尺寸时，数字一般应注写在尺寸线的上方，也允许注写在尺寸线的中断处。位置不够时，也可引出标注，如图 2—4 所示。

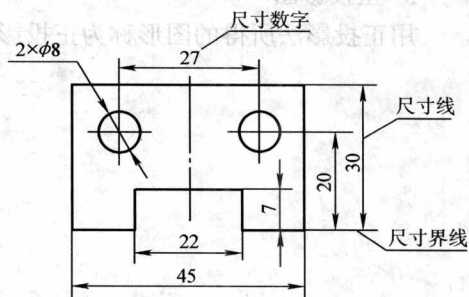


图 2—4 尺寸标注的三要素

第二节 投影法的基本知识

一、投影法的概念

投影法就是投射线通过物体，向选定的面（投影面）投射，并在该面上得到图形的方法。投影法分为中心投影法和平行投影法，平行投影法又分为斜投影法和正投影法两种，如图 2—5 所示。

二、工程上常用的投影图

1. 透视图

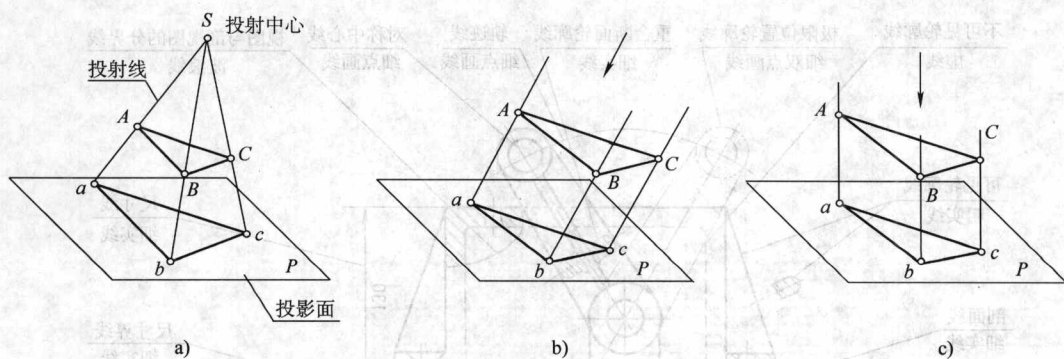


图 2—5 投影法

a) 中心投影法 b) 斜投影法 c) 正投影法

用中心投影法将物体投射到单一投影面上得到的图形称为透视图。

2. 轴测图

用平行投影法将物体投影到单一投影面上所得到的图形称为轴测图。

3. 正投影图

用正投影法所得的图形称为正投影图。

第三单元

计算机绘图基本知识

一、AutoCAD 的运行环境

1. 硬件要求

运行 AutoCAD 2006 中文版, 对硬件环境的要求为:

- (1) Intel Pentium III 或更高版本的处理器, 或兼容处理器, 800 MHz 或更高主频。
- (2) 512 MB RAM (推荐)。
- (3) 1 024 像素 × 768 像素 VGA, 真彩色 (最低要求)。
- (4) 鼠标、轨迹球或兼容定点设备。
- (5) 任意速度 CD-ROM 驱动器 (仅用于安装)。
- (6) 打印机或绘图仪、数字化仪 (可选)。

2. 软件要求

运行 AutoCAD 2006 中文版, 对软件环境的要求为:

(1) Microsoft Windows XP (Professional、Home Edition 或 Tablet PC Edition, SP1 或 SP2) 或 Windows 2000 Professional (SP4) 操作系统, AutoCAD 2006 中文版必须安装到中文版的操作系统上。

(2) Microsoft Internet Explorer 6.0 (Service Pack 1 或更高版本) Web 浏览器。

(3) 500 MB 可用磁盘空间 (用于安装)。

在实际应用中, 增大内存容量可大大加快软件运行速度, 在内存不足时, 软件需调用硬盘空间作为虚拟内存使用, 软件运行速度将明显受到影响。

二、AutoCAD 的安装、启动、初始设置与退出

1. AutoCAD 的安装

AutoCAD 2006 中文版的安装分为两类, 即单用户安装和网络安装, 安装程序本身具有文

件拷贝、系统更新、系统注册等功能,并采用了智能化的安装向导,操作简单,用户只需一步一步按照屏幕提示操作即可完成整个安装过程。

安装过程结束后,在操作系统的“程序”组中会增加“Autodesk”组,其下包含“AutoCAD 2006 – Simplified Chinese”组和“Autodesk DWF Viewer”程序项,并同时在操作系统的桌面上自动生成 AutoCAD 2006 中文版快捷图标。

2. AutoCAD 的启动

启动 AutoCAD 有多种方法,可通过单击“开始”按钮,选择“程序”菜单中“Autodesk”下“AutoCAD 2006 – Simplified Chinese”程序组,然后再单击“AutoCAD 2006”程序项;或者双击桌面上的快捷图标。

AutoCAD 启动后,屏幕显示 AutoCAD 的启动画面,默认状态自动进入用户界面。单击“工具”菜单下“选项”命令,在打开的“选项”对话框中选择“系统”选项卡,更改“启动”项设置,可在启动时显示如图 3—1 所示的“启动”对话框,从中可按用户的需要进行初始绘图环境的设置。

3. 设置初始绘图环境

绘图环境指绘图时所遵循或参照的格式标准,需设定绘图空间、绘图单位、角度参考方向、图形布局及所采用的标准等参数,可逐项设定,也可借鉴现有样板或定义自己的绘图环境。

AutoCAD 在“启动”对话框中为用户提供 4 种设置初始绘图环境、开始绘制新图形的方式:

(1) 打开已有图形

单击 (打开图形)按钮,可从最近打开的 4 个图形中选择一个图形打开,同时还显示用于查找其他文件的“浏览”按钮。

(2) 使用默认设置

单击 (从草图开始)按钮,用户可选取英制(in)、公制(mm)作为测量单位,按默认设置创建新图形。

1) 英制。基于英制单位系统和“Acad. dwt”样板创建新图形。默认图形边界(称做图形界限)为 12 in × 9 in。

2) 公制。基于公制单位系统和“Acadiso. dwt”样板创建新图形。默认图形边界为 420 mm × 297 mm。

(3) 根据样板开始绘图

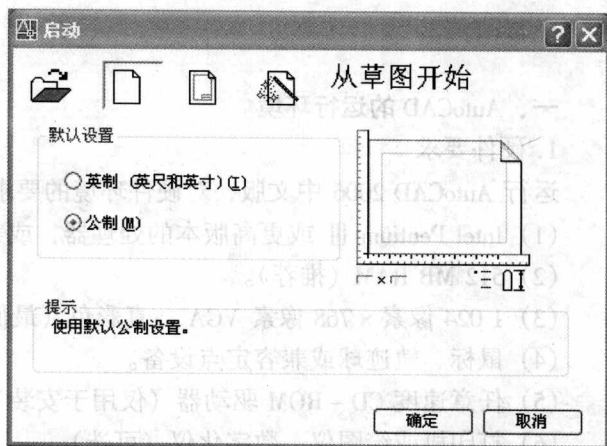


图 3—1 “启动”对话框