

中等职业教育国家规划教材

在刃恣分辨恣再恣分警察在刃恣

制图基础与机械制图

(轮机管理专业)

主 编 许 晶

责任主审 孙培廷

审 稿 王跃辉
邹玉堂

人民交通出版社

内 容 提 要

本书根据 1985 年国际公约及 1986 年交通部颁发的《中等职业学校制图基础与机械制图教学大纲》的要求,采用最新颁布的《技术制图》、《机械制图》国家标准编写,主要内容包括制图的基本规定、制图基础、机械制图、计算机绘图等。

本书结构紧凑,叙述由浅入深,语言简明易懂,图例重点明确。

本书主要适用于中等职业学校非机械类各专业的制图教学,也可供其他专业使用或参考。

图书在版编目(CIP)数据

制图基础与机械制图 许晶主编—北京:人民交通出版社,2004.12
ISBN 7-114-03411-2

①制图—专业学校—教材
②机械制图—专业学校—教材

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 143410 号

中等职业教育国家规划教材

制图基础与机械制图

(轮机管理专业)

主编 许晶

责任主审 孙培廷

审 稿 王跃辉

邹玉堂

版式设计 孙立宁 责任校对 宿秀英 责任印制 张摇恺

人民交通出版社出版

(北京 和平里东街 21 号 邮编 100029)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

北京鑫正大印刷有限公司印刷

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 6.5 字数 160 千字

2004 年 12 月第 1 版

2004 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

印数 1000 册—5000 册 定价 12.00 元

ISBN 7-114-03411-2

定价: 12.00 元

摇摇为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》,落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的“职业教育课程改革和教材建设规划”,教育部全面启动了中等职业教育国家规划教材建设工作。交通职业教育教学指导委员会航海类学科委员会组织全国交通职业学校(院)的教师,根据教育部最新颁布的船舶驾驶、轮机管理、船体建造与修理专业的主干课程教学基本要求,编写了中等职业教育船舶驾驶、轮机管理、船体建造与修理专业国家规划教材共 3 册,并通过了全国中等职业教育教材审定委员会的审定。

本套教材的编写以国际、国内和行业的法规、规则及标准为依据,以职业岗位的需求为出发点,始终围绕职业教育的特点,具有较强的针对性。新教材较好地贯彻了“以全面素质为基础,以能力为本位”的教育教学指导思想,结合对培养学生的创新精神、职业道德等方面的要求,提出教学目标并组织教学内容。新教材在内容的编写上以“必需和够用”为原则,紧扣大纲,深度、广度适中,体现了理论和实践的结合,强化了技能训练的力度。新教材在理论体系、组织结构、内容描述上与传统教材有明显的区别。

本套教材是针对四年制中等职业教育编写的,也适用于船员的考证培训和船厂职工的自学。

《制图基础与机械制图》是中等职业教育轮机管理专业国家规划教材之一,内容共十章。

编写中根据新教学大纲和国家海事局 3 级以上船舶二、三管轮对本课程的要求,精选内容,突出以读图为主、读画结合、学以致用等特点。全书在加强组合体等章节以及读图内容的同时,淡化对点、线、面的要求,精简零件图上技术要求的有关内容,着重培养读图能力、徒手画图能力和实践能力。

参加本书编写工作的有:南京海运学校许晶(编写绪论、第一~第五章)、山东省水运学校宋修福(编写第六~十章、附录),全书由许晶担任主编,南京航空航天大学钱志峰教授担任责任编委。

本书由大连海事大学孙培廷教授担任责任主审,王跃辉、邹玉堂副教授审稿。他们对书稿提出了宝贵意见,在此表示衷心感谢。

前 摇 言

摇摇限于编者经历及水平,教材内容很难覆盖全国各地的实际情况,希望各教学单位在积极选用和推广国家规划教材的同时,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

交通职业技术学校教学指导委员会
航海类学科委员会
二〇〇二年五月

绪论.....	员
第一章摇制图的基本知识与技能.....	圆
摇第一节摇制图标准的有关规定.....	圆
摇第二节摇绘图工具及其使用方法	员圆
摇第三节摇几何作图	员猿
摇第四节摇徒手画图的方法	员苑
第二章摇投影基础	员怨
摇第一节摇正投影法	员怨
摇第二节摇三视图	圆圆
摇第三节摇基本要素的投影	圆圆
摇第四节摇基本体的投影	猿圆
第三章摇立体表面的交线	猿苑
摇第一节摇截交线	猿苑
摇第二节摇相贯线	源圆
第四章摇轴测图	源苑
摇第一节摇轴测图的基本知识	源苑
摇第二节摇正等轴测图	源苑
摇第三节摇斜二等轴测图	缘圆
第五章摇组合体	缘圆
摇第一节摇组合体的组合形式	缘圆
摇第二节摇组合体视图的画法	缘源
摇第三节摇组合体的尺寸标注	缘苑
摇第四节摇读组合体的视图	缘怨
第六章摇机件的表达方法	远缘
摇第一节摇视图	远缘
摇第二节摇剖视图	远怨
摇第三节摇断面图	苑圆
摇第四节摇其他表达方法	苑怨
摇第五节摇表达方法综合应用举例	愿猿
第七章摇标准件和常用件	愿缘
摇第一节摇螺纹	愿缘

摇第二节摇螺纹紧固件	120
摇第三节摇键与销	126
摇第四节摇齿轮	132
摇第五节摇弹簧与滚动轴承.....	138
第八章摇零件图.....	142
摇第一节摇零件图的作用和内容.....	142
摇第二节摇零件图的视图选择和典型零件的表达方法.....	146
摇第三节摇零件图的尺寸标注.....	150
摇第四节摇零件上常见的工艺结构及其尺寸标注.....	154
摇第五节摇技术要求在零件图上的标注.....	158
摇第六节摇零件测绘.....	162
摇第七节摇读零件图.....	166
第九章摇装配图.....	170
摇第一节摇装配图概述.....	170
摇第二节摇装配图的表达方法.....	174
摇第三节摇装配图上的尺寸和技术要求的标注.....	178
摇第四节摇装配图中零、部件的序号及明细栏	182
摇第五节摇读装配图的方法和步骤.....	186
第十章摇计算机绘图基本知识.....	190
摇第一节摇计算机绘图概述.....	190
摇第二节摇 AutoCAD 2010 中文版及其应用.....	194
附录.....	198

绪论

准确地表达物体的形状、尺寸及其技术要求的图形称为图样。

在现代生产中,各种机器的设计、制造、安装和维修,都离不开图样。图样是生产中的基本技术文件,已成为人们表达和交流技术思想的重要工具,被喻为工程界的“语言”。因此,每一个技术人员都必须能够绘制和阅读工程图样。

一、本课程的任务和学习要求

本课程是研究机械图样识读和绘制规律的一门技术基础课,其主要任务是:

1. 掌握正投影法的基本理论及其应用。

2. 新绘图样应达到:投影正确,视图选择和配置恰当,尺寸完整、清晰,字体工整,线形标准,图面整洁,符合国家标准的规定。能按给定要求标注技术要求。

3. 能够正确使用常用的绘图工具,具有绘制草图的基本技能。

4. 能够识读和绘制简单的零件图和装配图。

5. 具有一定的空间想象和思维能力。

6. 培养学生具有耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

二、本课程的基本内容

本课程的内容主要有以下几部分:

1. 制图的基本规定:介绍制图标准的基本规定,绘图工具的正确使用及常用的几何作图方法。

2. 制图基础:培养识读和绘制投影图的基本能力,学习标注尺寸的基本方法。

3. 机械制图:培养识读和绘制简单零件图和装配图的基本能力,并以培养读图能力为重点。

4. 计算机绘图:介绍计算机绘图的基本知识。

三、本课程的学习方法

制图是一门既有系统理论又有较强实践性的课程,只有通过画图和读图实践才能掌握。因此,在学习本课程时,必须完成一系列的制图作业。学习机械制图的大部分时间是画图,要想把图样画得又好又快,必须做到:

(1) 通过听课和复习,掌握投影作图的基本理论和识读、绘制图样的主要方法——形体分析法。明确空间形体的几何性质及与视图之间的投影关系。

(2) 配合教学进度独立完成一定数量的练习和作业。注意画图和读图相结合,物体与图样相结合。要多看、多想、多实践、多总结,才能逐步提高空间想象力。在完成作业的过程中,掌握正确的绘图方法和步骤。

(3) 严格遵守制图的标准规定,对一些常用的标准、规定应记牢,并学会查阅有关标准及手册的方法。

第一章 绘制图的基本知识与技能

第一节 绘制图标准的有关规定

技术图样是机械设计和制造过程中的重要资料,是工程界进行技术思想交流的语言。因此,对于图样的格式、画法、尺寸注法等,必须作出统一的规定。这些规定称为制图的国家标准。国家标准(简称国标),用代号“GB”表示。代号“GB/T”则表示推荐使用的国家标准。

本章将摘要介绍国家标准《机械制图》、《技术制图》的有关内容。

一、图纸幅面和格式(GB/T 14689—2008)①

1.1 图纸幅面尺寸

绘制技术图样时,应优先选用表 1-1 所规定的基本幅面。必要时,也允许采用国家标准中规定的加长幅面,加长幅面及其图框尺寸在 GB/T 14689—2008 中另有规定。

图纸的基本幅面及图框尺寸					表 1-1
幅面代号	幅面尺寸/mm	幅面尺寸/mm	幅面尺寸/mm	幅面尺寸/mm	幅面尺寸/mm
A0	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
A1	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210
A2	420×594	297×420	210×297	148×210	105×148
A3	297×420	210×297	148×210	105×148	74×105
A4	210×297	148×210	105×148	74×105	52×74

五种基本幅面尺寸的关系如图 1-1 所示。

1.2 图框格式

在图纸上必须用粗实线绘出图框。其格式分为不留装订边和留有装订边两种,如图 1-2 图 1-3 所示。但同一产品的图样只能采用一种格式。

1.3 标题栏

每张图纸上均应画出标题栏。标题栏的位置位于图样的右下角,如图 1-4 图 1-5 所示。看图的方向与看标题栏的方向一致。

标题栏的格式和尺寸应符合 GB/T 10669—2008 的规定。在学生作业中,建议采用如图 1-6 所示的简化标题栏。

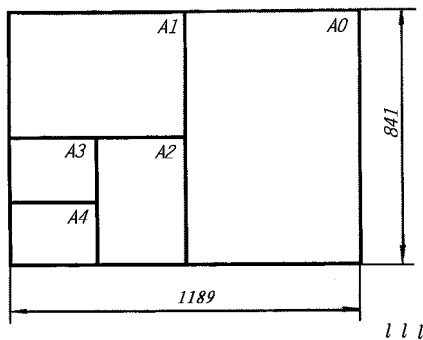


图 1-1 五种基本幅面

① “GB/T”后的数字“14689”表示该项标准的编号,“2008”表示该项标准是 2008 年发布的。

ABCDEFGHIJKLMNOR

QRSTUVWXYZ

摇摇小写斜体

abcdefghijklmnopq

rstuvwxyz

(獭阿拉伯数字示例(月型字体))

斜体

0123456789

直体

0123456789

(源罗马数字示例(月型字体))

斜体

IIIIIIIVVVVVIIIIIXX

直体

IIIIIIIVVVVVIIIIIXX

(缘其他应用示例)

$$10^3 S^{-1} D_1 T_d$$

$$\phi 20_{-0.023}^{+0.010} 7^{\circ+1^{\circ}}_{-2^{\circ}} \frac{3}{5}$$

$$10Js5(\pm 0.003) M24-6h$$

$$\phi 25 \frac{H6}{m5} \frac{II}{2:1}$$

$$\frac{6.3}{\nabla} R8 5\%$$

四、图线(即机械制图国家标准)




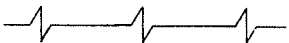

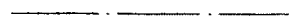


图线的形式及其应用

绘制图样时,应采用表 4-1 中所规定的图线。图线分为粗、细两种,粗线的宽度应按图样的类型、尺寸大小和复杂程度在 0.5mm~0.8mm 之间选取,细线的宽度为粗线的 1/2。所有线形的图线宽度(毫米)的推荐系列为 0.25,0.35,0.5,0.7,1,1.4,2,3,4,5,7,10。在同一图样中,同类图线的宽度应基本一致。

为了保证图样的清晰度、易读性和便于缩微复制,应尽量避免采用宽度小于 0.25mm 的图线。

图线的规格及应用

表 4-1

名称	线型	图线宽度	应用及说明
粗实线		0.5	画可见轮廓线,可见过渡线
细实线		0.25	画尺寸线及尺寸界线,剖面线,引出线
波浪线		0.5	画徒手连续线,用于断裂处的边界线,视图和剖视图的分界线
双折线		0.5	画断裂处的边界线
虚线		0.5	画不可见轮廓线,不可见过渡线
细点画线		0.25	画轴线,对称中心线
粗点画线		0.5	画有特殊要求的线或表面的表示线
双点画线		0.5	画极限位置轮廓线,假想投影轮廓线,相邻辅助零件的轮廓线,中断线

摇图线应用举例如图 1-15 所示。

图线画法

图线画法示例如图 1-15 所示, 绘图时通常应遵守以下各点:

(1) 同一图样中, 同类图线的宽度应基本一致, 虚线、点画线和双点画线的线段长度和间隔应各自大致相等。

(2) 两条平行线间的最小间隙不得小于图线宽度。

(3) 绘制圆的对称中心线时, 圆心应为线段的交点。点画线和双点画线的首末两端应是线段而不是短画, 且宜超出图形外约 2mm。

(4) 在较小的图形上绘制点画线或双点画线有困难时, 可用细实线代替, 超出图形约 2mm。

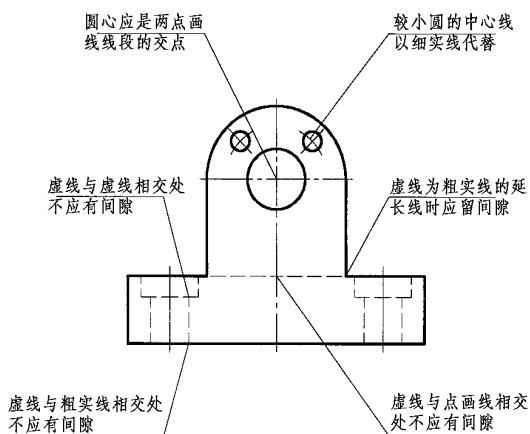


图 1-15 图线的画法

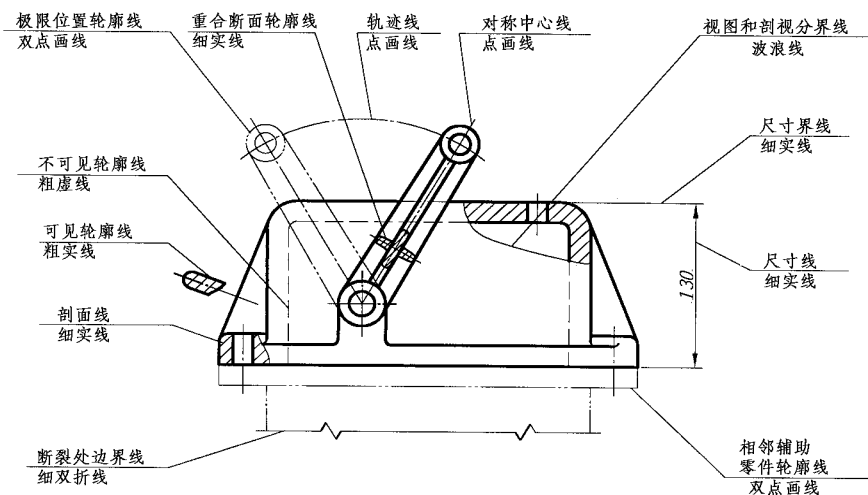


图 1-16 图线应用举例

圆和圆弧的注法		<p>标注直径或半径尺寸时,应在尺寸数字前加注符号“ϕ”或“R”</p> <p>标注圆或大于半圆的圆弧的尺寸应标注直径,半圆或小于半圆的圆弧的尺寸应标注半径(图 5)</p> <p>当圆弧的半径过大,圆心不在图纸内时,可按图 5b 的形式标注,若圆心位置不需注明,可按图 5c 形式标注</p>
球面的注法		<p>标注球面直径或半径时,应在符号“ϕ”或“R”前再加符号“S”</p> <p>在不致引起误解时,也可省略“S”,如螺钉头部、轴或螺杆的端部等</p>
小尺寸的注法		<p>在没有足够位置画箭头或写数字时,可把箭头或数字布置在图形外,也可把箭头与数字均布置在图形外面</p> <p>几个小尺寸连续标注时,中间的箭头可用圆点或斜线代替,但两端的箭头仍应画出</p>

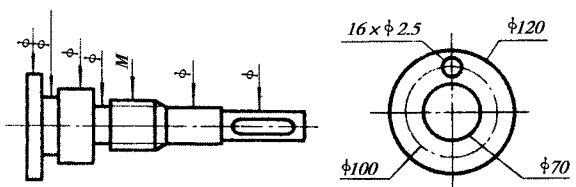
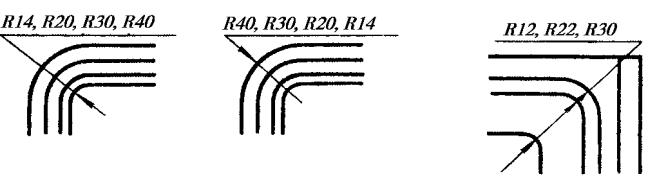
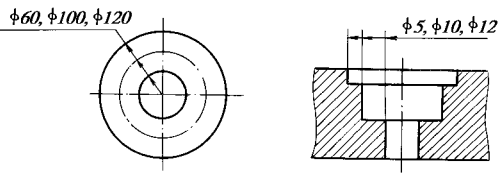
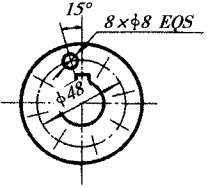
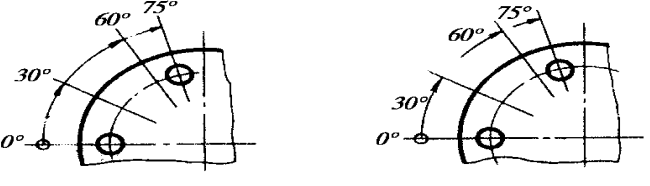
常用的符号和缩写词

表 5-2

名称	符号或缩写词	名称	符号或缩写词
直径	ϕ	倒角	槽
半径	R	深度	\downarrow
球直径	$S\phi$	沉孔或铰平	\perp
球半径	$S R$	埋头孔	∇
厚度	t	均布	均布
正方形	\square		

尺寸简化注法

表 5-2 所列的尺寸简化注法摘自于《技术制图 简化表示法 第 4 部分:尺寸注法》(GB/T 4458.4-2004)

项摇目	图摇摇摇摇例	说摇摇摇摇明
图 样 的 简 化 注 法		<p>摇标注尺寸时,可采用带箭头和不带箭头的指引线</p>
		<p>摇一组同心圆弧或圆心位于一条直线上的多个不同心圆弧的尺寸,可用共享的尺寸线和箭头依次表示</p>
		<p>摇一组同心圆或尺寸较多的台阶孔的尺寸,可用共享的尺寸线和箭头依次表示</p>
		<p>摇在同一图形中,对于尺寸相同的孔、槽等组成要素,可仅在一个要素上标出其尺寸和数量</p>
		<p>摇从同一基准出发的尺寸可按左图的形式标注</p>

第二节 摇绘图工具及其使用方法

正确熟练地使用绘图工具,不仅可以提高图面质量,而且能加快绘图速度。现将常用绘图工具的使用方法介绍如下。