



面向“十二五”高等学校精品规划教材·机电类
面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果

工程制图

陆载涵 张向华

杨勇勤 张 竞 许良元

陈 全 何 燕 郭 墅

李武生

副主编

主 审

面向“十二五”高等学校精品规划教材·机电类
面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果

工 程 制 图

主 编	陆载涵	张向华	罗 昕
副主编	杨勇勤	张 竞	许良元
	陈 全	何 燕	郭 墅
主 审	李武生		

 **北京理工大学出版社**

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书共 13 章, 分别为制图基本知识、投影基础、基本立体、组合体、图解法、轴测图、机件的表示法、标准件与常用件、零件图、装配图、其他工程图简介、计算机二维绘图、计算机三维实体造型。本书采用现代设计“构型要素—立体—投影图”的思维模式, 取代原画法几何“立体—投影图”的思维模式, 并用构型要素、布尔运算等现代设计思路分析基本几何体、组合体、零件图、装配图的画图、看图和尺寸标注。将图解法单列一章, 便于取舍。将 AutoCAD 绘图单列两章, 方便教学。本套教材适用于 40—120 学时。

本书所配的光盘中有 CAI 课件、习题指导系统、实习园地、构型乐园、教案系统、试题库等模块。CAI 课件中运用多媒体技术, 用动态的三维动画表达基本立体和组合体构型, 零件的形成, 以及机器或部件的工作原理、拆装过程等。该系统既可用于学生自学, 也可用于教师授课或课外辅导。习题指导系统中有习题的模型、解题分析, 能力测试。实习园地中有交互式的部件拆装实习和零部件测绘实习。构型乐园中有交互式组合体构型和零件构型。教案系统中包含本书全部内容的 PPT 教案, 供教师编写教案和备课使用。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

工程制图 / 陆载涵, 张向华, 罗昕主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2010. 7

ISBN 978 - 7 - 5640 - 3305 - 7

I. ①工… II. ①陆… ②张… ③罗… III. ①工程制图 IV. ①TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 121742 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (办公室) 68944990 (批销中心) 68911084 (读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京国马印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 18.25

字 数 / 419 千字

版 次 / 2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

印 数 / 1~3000 册

定 价 / 34.00 元

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

出版说明

近年来，我国高等教育的改革和发展实现了历史性的跨越，培养了大量人才，为我国经济的发展作出了巨大的贡献，但从 IMD 国际竞争力指标体系中的分析数据来看，我国企业需要的工程技术人员特别是工程应用型技术人才严重不足，这也热切地呼唤着高等院校培养出更多具备全面的知识、能力和综合素质，面向生产、建设、管理、服务第一线的高级应用型专门人才。教育部在 2003 年启动了本科教学评估工作，并在 2007 年提出了本科教育、教学“质量工程”，鼓励和支持高等学校在教学理念等方面进行创新，形成有利于多样化人才成长的培养体系，满足国家对社会紧缺的创新型人才和应用型人才的需要。

北京理工大学出版社组织知名专家、学者，以培养应用型人才为主题进行深入的研讨，规划出版了这套“面向‘十二五’高等学校精品规划教材·机电类”。着力于培养能直接从事实际工作、解决具体问题、维持工作有效运行的高等应用型人才。

本套教材在规划过程中体现了如下基本原则和特点：

■ 学科体系完整，课程间相互衔接紧密。

本套教材根据工程实践需要，按教学体系要求进行整合编排。包括了机电类专业的基础课、专业基础课和部分专业课。除了考虑单门课程自身体系的完整，兼顾不同课程间的衔接。

■ 强调实用性和工程概念。

工程的概念体现在整套教材中，以工程实践要求为核心编写教材。

■ 减少了部分理论推导方面的内容。

强调概念和应用，减少了部分理论推导。在实验环节强调创新型的实验，减少验证型的实验。

■ 结合新技术和新工艺。

充分吸收新技术和新工艺的内容，反映国内外机械学科最新发展。

■ 注重培养学生职业能力。加强学生对 Autocad、UG、Pro/E、Mastercam 等软件进行设计和仿真的能力。

■ 提供教学包，可在北京理工大学出版社网站 [www. bitpress. com. cn](http://www.bitpress.com.cn) 下载。

本套教材既严格遵照学科体系的知识构成和教材编写的一般规律，又针对本科人才培养目标及与之相适应的教学特点，精心设计写作体例，科学安排知识内容，表达了一批教育工作者和出版人“精心打造精品，教材服务教育”的理念。

本套教材可作为高等教育应用型本科院校机电类相关专业的课程教学用书，也可以作为机电类技能培训用书。

北京理工大学出版社

前 言

本书贯彻了工程图学教学指导委员会 2004 年修订后的《工程图学课程教学基本要求》，结合高校应用型人才培养工作的实际需要，用现代设计“构型要素—立体—投影图”的思维模式，取代原画法几何“立体—投影图”的思维模式，并用构型要素、布尔运算等现代设计思路分析基本几何体、组合体、零件图、装配图的画图、看图和尺寸标注。强化了构型设计能力和创新能力训练。将基本立体从锥、柱、球、环扩展到可用计算机生成的拉伸体、回转体，拓宽了学生思路，分散和化解了组合体的学习难点。引入空心回转体构型概念，为剖视图和零件图的教学提供更多的思维方法。适量删减了画法几何的部分图解内容，加强图示能力的培养。力求提高教材的科学性、实践性、先进性和实用性。

为加强实践性教学环节和学生自学能力的培养，与本书配套的教学光盘中，有 CAI 课件、习题指导系统、实习园地、构型乐园、教案系统、试题库等模块。CAI 授课系统中运用多媒体技术，用二维和三维互变动画表达基本立体和组合体构型设计过程，用动画形象生动地表现看三视图和零件图的抽象思维过程，以及机器或部件的工作原理、拆装过程等。该系统既可用于学生自学，也可用于教师授课或课外辅导。习题指导系统中有习题的模型、解题分析，能力测试。实习园地中有部件拆装实习与零部件测绘实习。构型设计系统中有交互式组合体构型设计和零件构型设计。PPT 教案系统中包含本书全部教学内容的 PPT 教案，教师可根据自己的教学安排，对 PPT 教案编辑、修改，方便快捷地变成自己的教案。试题库中有习题集和习题集以外的题目，可扩展学生的练习面。

本书的主要特点：

① 采用了最新的国家标准。本教材采用国家最新颁布的《技术制图》、《机械制图》、《计算机绘图》等标准，根据课程内容的要求，穿插在教材中。

② 将三维造型设计能力培养融入到传统的投影理论教学中，改进了原画法几何的思维模式，使其更适合现代工业设计对人才培养的要求。

③ 随着信息时代的到来，社会对具有三维造型设计能力人才的需求量将急剧增加。本教材不仅在投影理论部分引入了构型设计，还单列一章“计算机三维实体造型”以加强对学生三维造型设计和创造性构型设计等能力的培养。

④ 重视徒手绘图、仪器绘图和计算机绘图三种绘图技能的训练。

⑤ 将图解法和表面展开另编一章，将电气图和焊接图编入其他工程图样，便于不同专业取舍。

本书由陆载涵、张向华、罗昕统稿并任主编，杨勇勤、张竞、许良元、陈全、何燕、郭墅任副主编，第一章由湖北工业大学杨勇勤编写；第二章由安徽农业大学江庆编写；第三章由武汉大学张竞编写；第四章由石河子大学罗昕编写；第五章由中南民族大学工商学院龚乃超编写；第六章由上海师范大学天华学院何燕编写；第七章由安徽农业大学许良元编写；第八章由湖北工业大学工程技术学院谢卫容编写；第九章由湖北工业大学商贸学院张哲编写；

第十章由武汉理工大学华夏学院陈全编写；第十一章由吉林农业大学发展学院郭墅编写；第十二章和第十三章由江苏技术师范学院张向华编写；附录由湖北工业大学工程技术学院刘桂红编写。习题集由杨勇勤、陈全主编，江庆、谢卫容、刘桂红副主编。

本书的配套光盘中的 CAI 授课系统由陆载涵主编，张向华、杨勇勤副主编；CAI 习题指导系统由陈全主编；零部件拆装与测绘系统由陆载涵主编；构型设计系统由张向华主编；PPT 教案系统由张竞主编；试题库由陈全主编。

本书由华中科技大学李武生教授主审。李武生教授对本书提出了许多宝贵的意见和建议，给予了许多帮助和指导，对此表示衷心的感谢。

在本书的编写过程中，参考了国内同类教材，从中得到了很多信息和启发，在此表示诚挚的谢意。

由于水平有限，虽然我们努力使本教材适应现代教学，同时满足近机类各专业的教学需要，但书中内容与体系难免存在不足，恳切希望各位读者提出宝贵意见和建议。

编 者

目 录

绪论	(1)
0.1 本课程的研究对象	(1)
0.2 本课程的学习目的和要求	(1)
0.3 本课程的特点和学习方法	(2)
第一章 制图基本知识	(3)
1.1 制图国家标准简介	(3)
1.2 几何作图	(9)
1.3 平面图形的画法	(12)
1.4 绘图技能	(13)
本章小结	(17)
复习思考题	(17)
第二章 投影基础	(18)
2.1 投影法概述	(18)
2.2 立体的三面视图	(21)
2.3 立体上的点、线、面	(22)
本章小结	(36)
复习思考题	(37)
第三章 基本立体	(38)
3.1 基本立体构型	(38)
3.2 平面截切立体	(48)
3.3 两曲面立体相交	(53)
3.4 基本体布尔运算	(58)
本章小结	(60)
复习思考题	(61)
第四章 组合体	(63)
4.1 形体分析与构型分析	(63)
4.2 画组合体视图	(65)
4.3 组合体的尺寸标注	(68)
4.4 看组合体视图	(72)
本章小结	(80)
复习思考题	(80)
第五章 图解法	(82)
5.1 图解法基本作图	(82)

5.2 投影变换	(86)
5.3 表面展开	(91)
本章小结	(94)
复习思考题	(95)
第六章 轴测图	(96)
6.1 轴测投影的基本知识	(96)
6.2 正等轴测图及画法	(98)
6.3 斜二轴测图及画法	(102)
6.4 轴测剖视图	(103)
本章小结	(104)
复习思考题	(105)
第七章 机件的表示法	(106)
7.1 视图	(106)
7.2 剖视图	(109)
7.3 断面图	(115)
7.4 其他表达方法	(117)
7.5 第三角投影简介	(119)
本章小结	(120)
复习思考题	(120)
第八章 标准件与常用件	(121)
8.1 螺纹	(121)
8.2 螺纹紧固件	(125)
8.3 键和销	(130)
8.4 滚动轴承	(132)
8.5 齿轮	(134)
8.6 弹簧	(138)
本章小结	(139)
复习思考题	(140)
第九章 零件图	(141)
9.1 零件图的作用和内容	(141)
9.2 零件图的视图选择及尺寸标注	(142)
9.3 常见工艺结构及尺寸标注	(150)
9.4 零件图上的技术要求	(152)
9.5 读零件图的方法及步骤	(163)
9.6 零件测绘	(165)
本章小结	(168)
复习思考题	(169)
第十章 装配图	(170)
10.1 装配图的作用和内容	(170)

10.2	装配图的表达方法	(172)
10.3	装配图的尺寸标注及技术要求	(173)
10.4	装配图序号及明细栏	(174)
10.5	常见装配工艺结构	(175)
10.6	画装配图的方法及步骤	(176)
10.7	读装配图和拆画零件图	(179)
	本章小结	(185)
	复习思考题	(186)
第十一章	其他工程图简介	(187)
11.1	电气图	(187)
11.2	焊接图	(194)
	本章小结	(197)
	复习思考题	(198)
第十二章	计算机二维绘图	(199)
12.1	AutoCAD 2008 基本知识	(199)
12.2	AutoCAD 的二维绘图命令	(207)
12.3	AutoCAD 的二维编辑命令	(209)
12.4	文字与图案填充	(215)
12.5	尺寸标注	(217)
12.6	AutoCAD 2008 的图块功能	(221)
12.7	正等轴测图的绘制	(224)
	本章小结	(227)
第十三章	计算机三维实体造型	(228)
13.1	三维造型基本知识	(228)
13.2	三维实体造型	(233)
13.3	三维实体的编辑	(237)
13.4	综合实例	(241)
	本章小结	(243)
附录		(244)
附录 1	常用螺纹与螺纹紧固件	(244)
附录 2	螺纹紧固件	(247)
附录 3	键、销	(255)
附录 4	常用滚动轴承	(258)
附录 5	极限与配合	(264)
附录 6	常用材料及热处理	(273)
参考文献		(280)

· 绪 论 ·

0.1 本课程的研究对象

本课程研究工程形体的构型设计、工程图样相关标准规定和绘制工程图样的基础理论。

开发新产品的第一步是进行构型设计，形体的构型设计是工程技术人员必须具备的基本能力。

为了保证工程图样的设计质量和产品质量，工程图样必须按照相关的标准规定绘制。工程技术人员必须掌握这些相关标准。

工程图样是设计者、生产者和使用者之间进行技术交流的语言，是指导生产、施工管理等必不可少的技术文件。在科学研究中，图形能直观表达实验数据、反映科学规律，对于人们把握事物的内在联系，掌握问题的变化趋势，具有重要意义。图形的形象性、直观性和简洁性，是人们认识规律、探索未知的重要工具。

本课程的主要内容包括投影理论、构型设计、制图基础、专业图和计算机绘图五部分。其中，投影理论以正投影原理为主要内容，介绍各种投影规律和作图方法；构型设计介绍各种简单体和复杂体的构型方法；制图基础介绍有关图样画法的制图国家标准；专业图介绍机械图、电气图、焊接图等有关规定和画法；计算机绘图介绍二维绘图和三维实体造型。

0.2 本课程的学习目的和要求

本课程是高等工程技术学校中的一门重要技术基础课，其目的是培养学生具备绘制和阅读工程图样的能力，以及空间构型、空间想象和思维能力，其主要任务如下：

- ① 学习投影法的基本理论及其应用。
- ② 培养构型设计、空间分析思维和空间想象能力。
- ③ 学习、贯彻工程制图的有关国家标准，培养绘制和阅读本专业工程图样的初步能力。
- ④ 培养仪器绘图、徒手绘图、计算机绘图的三种绘图能力。

在教学中还要培养学生自学能力，分析问题和解决问题的能力，以及认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

本课程的学习要求如下：

- ① 掌握正投影法的基本理论和作图方法。
- ② 能运用所学投影理论、绘图技能，绘制和阅读相关的专业图样。

- ③ 具有一定的空间构型、空间思维和空间想象能力。
- ④ 掌握计算机绘图的基本技能。

0.3 本课程的特点和学习方法

1. 工程制图是一门实践性很强的技术基础课

本课程讨论形体构型，空间形体与平面图形之间的对应关系，所以，学习时要下工夫培养空间思维能力，根据构型要素构思空间形体，并画出该物体的一组二维的平面图形（投影图）。学会从物体的投影图中找出构型要素，并想象它的空间形状，由浅入深，逐步理解构型要素，空间物体和二维平面图形（投影图）之间的对应关系，并要坚持反复练习。

2. 本课程是一门实践性较强的课程

学习中除了认真听课，用心理解课堂内容并及时复习、巩固外，认真独立地完成作业是很重要的学习环节。本课程作业量比较大，完成每个作业都必须认真理解，认真地用三角板、圆规、铅笔来完成；对于计算机绘图，更是要实践，要有足够的上机操作时间。在做作业过程中肯定会遇到困难，应独立思考，独自完成作业。实在解决不了时可求助于老师、同学或利用附在本书中的多媒体课件，但绝不能抄袭。

3. 本课程是一门培养“遵纪守法”的课

要逐步培养自己遵守国家制图标准来绘制图样的习惯，小到一条线、一个尺寸，大到图样的表达，都要严格按制图标准中所规定的“法”来绘制，绝对不能随心所欲，自己想怎样画就怎样画。只有按制图国家标准来绘图，图样才有可能成为工程界技术交流的语言。

4. 本课程是一门培养严谨、细致学风的课程

工程图纸是施工的依据，往往由于图纸上一条线的疏忽或一个数字的差错，结果造成严重的返工、浪费，甚至导致重大工程事故。所以，从初学制图开始，就应严格要求自己，培养自己认真负责的工作态度和严谨细致的好学风，一丝不苟，力求所绘制的图样投影正确无误，尺寸齐全合理，表达完善清晰，符合国家标准的有关规定。

通过本课程的学习和训练，为学生进一步提高绘图和读图能力打下必要的理论基础和实践基础。随着后继课程的学习，以及通过实践的经验积累，才能逐步地达到设计与绘制合理生产图样的要求。

第一章

制图基本知识

本章学习目标

了解有关工程制图的国家标准；掌握几何作图的方法和平面图形的分析与绘制；掌握徒手草图和仪器绘图的绘图技能。

本章学习内容

- ① 国家标准中有关图线、图纸幅面、比例、字体和尺寸标注等的要求；
- ② 正多边形、斜度与锥度、圆弧连接、椭圆等的作图方法；
- ③ 平面图形的尺寸及线段分析，平面图形的绘制方法；
- ④ 徒手绘图和仪器绘图的绘图方法。

1.1 制图国家标准简介

工程图样是工程界的技术语言，也是指导生产、施工管理等必不可少的技术文件。为了保证图样的设计质量和产品质量，必须对设计规范、技术参数、生产方式、检测手段等作明确统一的规定，这些规定称为标准。标准是保证质量，促进经济发展的重要因素。为了发展世界经济，国际标准化组织（ISO）制定了各种国际标准。各个国家根据自己的国情，制订了本国的国家标准。各企业和公司根据产品的竞争需要制定了企业标准、产品标准和单项技术标准。

我国的国家标准简称“国标”，其代号为 GB 或 GB/T。GB 表示强制性国家标准，GB/T 表示推荐性国家标准。工程技术人员在绘制工程图样时，必须遵守和贯彻各种相关标准。

下面简要介绍国家标准《技术制图》的部分内容。

1.1.1 图线（GB/T 4457.4—2002、GB/T 17450—1998）

图线是组成图样的基本要素，图线的质量直接影响图样的图面质量。为使图面清晰，国家标准规定了不同的图线形式和图线宽度。

1. 图线型式及应用

国家标准 GB/T 17450—1998 中规定了 15 种基本线型及若干种基本线型的变形，需要时可查国家标准。绘制机械图样使用 8 种基本图线（表 1-1）。

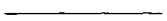
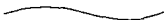
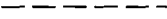
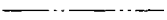
2. 图线的宽度

机械图样中, 图线宽度 d 分粗细两种, 其比例为 2:1, 按图样的大小和复杂程度, 在下列数系中选择: 0.13 mm, 0.18 mm, 0.25 mm, 0.35 mm, 0.5 mm, 0.7 mm, 1 mm, 1.4 mm, 2 mm。

3. 图线的线素

图线的不连续独立部分称为线素, 如点、长度不同的画和间隔。手工绘图时线素宜符合表 1-1 规定, 即虚线每段长 $12d$, 短间隔长 $3d$, 点画线的长画长 $24d$, 短间隔长 $3d$, 点长不大于 $0.5d$ 。

表 1-1 图线 (GB/T 4457.4—2002)

名称	线 型	代号 No.	线宽 d/mm		主要用途及线素长度	
粗实线		01.2	0.7	0.5	可见棱边线, 可见轮廓线	
细实线		01.1	0.35	0.25	尺寸线, 尺寸界线, 剖面线, 引出线, 重合断面的轮廓线, 过渡线	
波浪线		01.1			断裂处的边界线, 视图与剖视图的分界线	
双折线		01.1			断裂处的边界线, 视图与剖视图的分界线	
细虚线		02.1			不可见棱边线, 不可见轮廓线	画长 $12d$, 短间隔长 $3d$
粗虚线		02.2	0.7	0.5	允许表面处理的表示线	
细点画线		04.1	0.35	0.25	轴线, 对称中心线, 分度圆 (线), 孔系分布的中心线, 剖切线	长画长 $24d$, 短间隔长 $3d$, 点长不大于 $0.5d$
细双点画线		05.1			相邻辅助零件的轮廓线, 可动零件的极限位置轮廓线, 中断线	
粗点画线		04.2	0.7	0.5	限定范围表示线	

4. 图线画法

不论铅笔线还是墨线都要做到: 清晰整齐、均匀一致、粗细分明、交接正确。虚线、点画线、双点画线与同种线型或其他线型相交时, 均应相交于“画线”处, 如图 1-1 所示。两条平行线之间的最小间隙不得小于 0.7 mm。在较小图形上绘制细点画线或双点画线有困难时可用细实线代替, 如图 1-1 (b) 所示。当虚线处在粗实线的延长线上时, 应先留空隙, 再画虚线的短画线, 如图 1-1 (c) 中 B 处所画图线。

1.1.2 图纸幅面及格式 (GB/T 14689—1993)

1. 图纸幅面

国标规定了五种图纸基本幅面, 其幅面代号为 A0、A1、A2、A3、A4, 绘制技术图样时, 应优先采用表 1-2 所规定的基本幅面。必要时可以加长幅面, 但必须按基本幅面的短

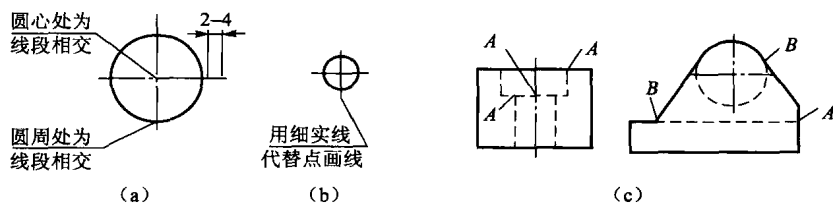


图 1-1 图线的画法

边整数倍加长，例如，代号 A4×3 是将 4 号图纸的短边加长 3 倍。

表 1-2 基本幅面尺寸 (mm)

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

2. 图框格式

工程图样必须用粗实线画图框，其格式分为不留装订边和留有装订边两种，但同一产品的图样只能采用一种格式（图 1-2）。

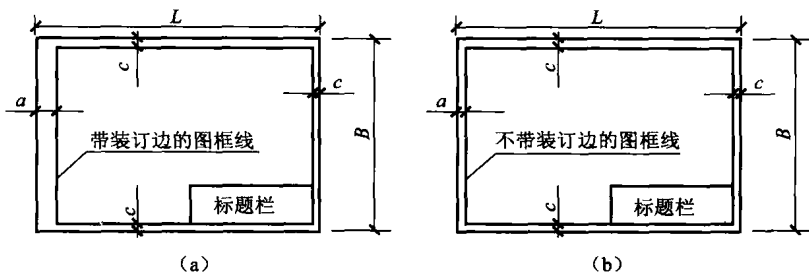


图 1-2 图纸幅面的图框格式

(a) 留装订边；(b) 不留装订边

3. 标题栏

每张技术图样中均应画出标题栏。标题栏的位置一般位于图纸的右下角。国家标准 GB/T 10609·1—1989 对标题栏的格式已给出了图例（图 1-3）。为简便起见，学生制图作业建议采用图 1-4 所示的标题栏格式。

1.1.3 比例 (GB/T 14690—1993)

比例是指图中的图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比例用符号“:”表示，如 1:1、1:500、2:1 等，比例按其比值大小分为以下几种。

- (1) 原值比例：比值为 1 的比例，即 1:1；
- (2) 放大比例：比值大于 1 的比例，即 2:1 等；

母和数字)的结构形式及基本尺寸。国家标准规定书写字体必须做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。字体高度(用 h 表示)的公称尺寸系列为1.8 mm、2.5 mm、3.5 mm、5 mm、7 mm、10 mm、14 mm、20 mm。字体高度代表字体的号数,例如,高度为5,叫5号字。

汉字应写成长仿宋体字,并采用国务院正式公布推行的《汉字简化方案》中规定的简化字。汉字的高度 h 不应小于3.5 mm,字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。长仿宋体字的特点是笔画坚挺、粗细均匀、起落带锋、整齐秀丽。图1-5为长仿宋体字的字例。

字母、数字可以写成斜体或直体。斜体字字头向右倾斜,与水平基准线成 75° ,与汉字写在一起时,宜写成直体。书写的数字和字母不应小于2.5号。字母和数字的书写字例如图1-6所示。

10号字:字体工整笔画清楚间隔
7号字:字体工整笔画清楚间隔均匀排列
5号字:技术制图机械电子汽车航空船舶土木建筑矿山

图1-5 长仿宋体字的字例

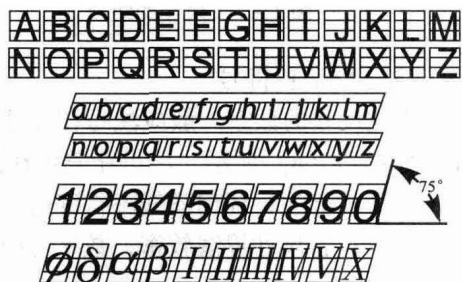


图1-6 拉丁字母、数字、希腊字母和罗马数字字例

1.1.5 尺寸标注(GB/T 16675.2—1996、GB/T 4458.4—2003)

图样中的图形只能表达机件的形状,而机件的大小则必须通过标注尺寸来表示。标注尺寸是制图中一项极为重要的工作,必须认真细致,一丝不苟,以免给生产带来不必要的困难和损失;标注尺寸时必须按国家标准的规定标注。

1. 标注尺寸的基本规则

① 图样中的尺寸,以mm为单位时,不需注明计量单位代号或名称,否则必须注明相应计量单位的代号或名称。

② 图样上所注的尺寸数值是形体的真实大小,与绘图比例及准确度无关。

③ 每一尺寸在图样上一般只标注一次。

2. 尺寸的组成

如图1-7所示,一个完整的尺寸应由尺寸界线、尺寸线(含尺寸线的终端)及数字和符号等组成。

(1) 尺寸界线

尺寸界线用细实线绘制,并应自图形的轮廓线、轴线或对称中心线引出。轮廓线、轴线、对称中心线也可作尺寸界线。

(2) 尺寸线

尺寸线用细实线单独绘制,不能用其他图线代替,一般也不得与其他图线重合或画在其延长线上。尺寸线的终端有箭头和斜线两种形式:

① 箭头的形式和画法如图1-8所示,箭头的尖端与尺寸界线接触。在同一张图样上,