

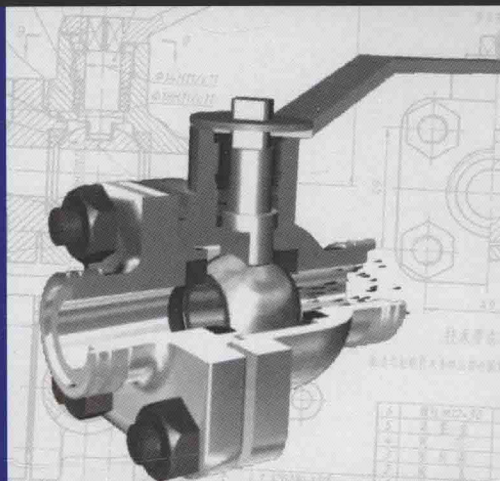


高等学校机械工程类“十二五”规划教材
财政部文化产业发展专项基金资助项目
中南地区大学出版社优秀教材
第八届全国高校出版社优秀畅销书一等奖

M E C H A N I C A L E N G I N E E R I N G

工程制图

第三版



刘潭玉	李 卉	主 编
王菊槐	张爱军	副主编
	黄星梅	主 审

湖南大学出版社



高等学校机械工程类“十二五”规划教材
财政部文化产业发展专项基金资助项目
中南地区大学出版社优秀教材
第八届全国高校出版社优秀畅销书一等奖

工 程 制 图

(第三版)

刘潭玉	李 卉	主 编
王菊槐	张爱军	副主编
	黄星梅	主 审

湖南大学出版社

内 容 简 介

本书是根据教育部工程图学教学指导委员会制定的《普通高等院校工程图学课程教学基本要求》，总结作者多年教学教改经验编写而成的。全书共12章，内容包括：制图的基本知识和基本技能，投影基础，基本体的投影，立体表面的交线，组合体的投影，轴测图，机件的常用表达方法，常用机件的特殊表示法，零件图，装配图，其他工程图介绍、AutoCAD绘图实例等。全书采用迄今为止最新国家标准。与本书配套的《工程制图习题集》(第三版)、同时出版，可供选用。

本书可作为高等工业院校非机械、非土木建筑类专业的教材，也可作为高等专科学校、职工大学、职业技术学院、函授大学、广播电视大学、自学考试有关专业教材，还可供有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图(第三版)/刘潭玉,李卉主编. —长沙:湖南大学出版社, 2015.8

(高等学校机械工程类“十二五”规划教材)

ISBN 978-7-5667-0906-6

I. ①工… II. ①刘… ②李… III. 工程制图—高等学校—教材
IV. TB23

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第158885号

工程制图(第三版)

GONGCHENG ZHITU (DI SAN BAN)

主 编: 刘潭玉 李 卉

责任编辑: 卢 宇 责任校对: 责任印制: 陈 燕

印 装: 衡阳顺地印务有限公司

开 本: 787×1092 16开 印张: 16.75 字数: 440千

版 次: 2015年8月第3版 印次: 2015年8月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5667-0906-6/TU·191

定 价: 36.00元

出 版 人: 雷 鸣

出版发行: 湖南大学出版社

社 址: 湖南·长沙·岳麓山 邮 编: 410082

电 话: 0731-88822559(发行部), 88821315(编辑室), 88821006(出版部)

传 真: 0731-88649312(发行部), 88822264(总编室)

网 址: <http://press.hnu.cn>

电子邮箱: pressluy@hnu.cn

版权所有, 盗版必究

湖南大学版图书凡有印装差错, 请与发行部联系

高等学校机械工程类规划教材

丛书编委会

主任委员 钟志华

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

王艾伦 刘子建 苏旭平 张桂香 陈 循

编委会成员 (以姓氏笔画排列)

王艾伦 刘子建 汤楚宙 苏旭平 李自光

李孟仁 张春良 张桂香 陈 循 李新华

钟志华 唐川林 郭迎福 曾立平 蒋寿生

参 编 院 校

湖南大学

中南大学

国防科学技术大学

湘潭大学

长沙理工大学

中南林业科技大学

湖南农业大学

湖南科技大学

湖南工业大学

南华大学

湖南工学院

邵阳学院

序

(2014 年版)

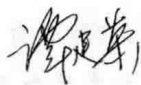
针对机械类基础课程教学需要,湖南大学出版社组织出版的“机械工程类规划教材”,已被众多高校采用近十年。其中,《机械设计基础》(第二版)入选国家“十一五”规划教材,并被评为湖南省优秀教材;《机械设计基础》《互换性与测量技术基础》《工程制图》《工程制图习题集》《计算机绘图基础》等曾获中南地区大学出版社优秀教材奖;《工程制图》曾获中国大学出版社图书奖优秀畅销书奖。教学实践表明,“机械工程类规划教材”深受广大师生的欢迎和好评。

近年来,随着高等机械工程教育改革与发展的不断深入,越来越多的高校参加国际工程教育专业认证,对教学内容和课程体系改革有了新的取向和新的要求。信息技术的快速发展,特别是互联网、大数据、云计算等技术的应用,促使传统教学模式发生了深刻的变化。作为传统教学知识载体的课程教材,亟须顺应时代需求而不断改进,教师教学和学生学习的需要催生了课程的整体教学解决方案和整合多种教学资源的立体化教材。

新版的“机械工程类‘十二五’规划教材”,在保持原版特色的基础上,围绕“教师教学需要”和“学生学习需要”两个中心点,秉持“体现内容的前沿性”,“保持内容的整体性和系统性”,“兼顾内容的全面性与精练性”,“突出工程实践性”等原则,修改完善了教材内容,采取了新的编写方式。面向工程教育以“能力为导向”的交互式学习,建立了教材配套的立体化资源,使得学生不仅可利用教材在课堂学习知识,而且能够在课后进行更多的主动式、自主式学习。

新版后的教材配套教师用演示文稿,整合辅导教材、电子资料库、教学网站等载体,提供主体知识、案例及案例分析、习题试题库及答案、教案、课件、学习软件、自测(考试)软件等内容,是一部立体化的系列教材。

由此可见,湖南大学出版社 2014 年新版的“机械工程类‘十二五’规划教材”,将促进机械基础课程教学质量的进一步提高,带动教学内容和课程改革的进一步深入,为人才培养模式创新做出有益的探索,从而更好地为高等教育培养工科专业高级人才服务。



中国工程院院士、浙江大学教授
2014 年 2 月

序

(2005 年版)

从现在到 2020 年,是我国全面建设小康社会,实现国民经济增长模式根本转变,走新型工业化道路的关键时期。在这个重要的历史时期,机械工程高等教育承担着培养适应和推进新型工业化发展的现代高级人才的历史重任。准确地把握未来教育、科学和技术发展的机遇与挑战,客观地认识我们的教育、科学和技术发展的基础,是指导高等机械工程教育改革与发展的基本出发点。我国目前正处于实现工业化的过程中,要坚持对外开放,我国必须融入世界经济全球化的过程,必须积极承接世界制造业的转移。为了使我国制造业从中、低端产品加工转为世界工业产业中心之一,我们要努力加强研发力量,提高集成能力和创新能力。机械工程的集成与创新的载体是人才。抓住 21 世纪头 20 年的时机,我们以工程带动科技进步,培养从设计、制造工艺到操作、管理的各类各级人才,必将为全面建设小康社会,实现工业化,推动制造业再上台阶发挥更为直接的作用。

目前,我国高等工程教育在适应社会发展需要方面还存在较大差距。问题之一是课程体系和教学方法没有根本性的转变。从 1990 年以来,高等院校开展了大规模的教学内容和课程体系改革,取得了明显成效,推出了一批优秀教材和精品课程。但是,传统的课程体系、教学计划、培养模式并没有普遍深刻的变化,不同科类的知识依然相互分离,综合性的课程还不多见,理论与工程实践脱节的局面并未得到根本改善。随着工业化进程和机械工程科技的发展,教学内容不断增加,教学要求不断提高,我们还是习惯于增加课程、增加学时,而忽视了课程的整合、融合、拓宽、更新和更加注重应用,在教学方法上依然以讲授为主,学生自主学习、自我体验、自由创造的环境还不具备。现代机械工程要求的多学科综合和实践性、适应性的特征在高级工程人才培养的过程中体现得还远远不够。

现代机械工程已是多学科的综合体,今天机械工程科学家、工程师等技术专家的基本作用正是集成与创新,其任务是构建和实现机械系统。我们必须依据所在的高校和专业的固有特点和特殊性质,按照教育目标定位,按照现代机械工程的特点和机械工程技术专家的基本作用来推进机械工程高等教育的内容和课程体系的改革,推进机械工程类教材建设。湖南大学出版社正是为适应机械工程类教学改革的要求,精心组织出版了“机械工程类规划教材”。这套教材已规划了 20 余本,将于近年内陆续推出。规划教材涵盖了机械工程类的主要专业基础课程和部分专业选修课程,其中一些教材此前已经过多次使用,受到教师和学生的好评。这套教材由湖南省机械工程学会、湖南大学等 10 余所高校数十位长期在教学与教研教改第一线工作

的教师共同努力编写而成。基于各高校教学改革和教材建设的经验,我们相信这套教材的出版和使用,能够加强各兄弟院校的交流与合作,在教材建设和机械工程高等教育的改革发展方面相互借鉴,相互促进,为我国机械工程技术人才培养起到积极的作用。

教材建设要出精品,而精品绝不是一蹴而就的。机械工程科学与技术的发展正突飞猛进,机械技术与计算机技术、信息技术、控制技术、环保技术相结合,使得机械工程的内涵越来越丰富,发展的空间越来越广阔。虽然,这套教材突出了 21 世纪机械工程教育的综合性、适应性等特点,在整合、拓宽、更新和注重工程应用上下了功夫,对课程内容、体系进行了改革,但是从总体改革思路、改革探索深度、学术水平、工程应用、教学手段到组织工作,不论从哪个方位张望,我们都还有很大的拓展的空间。世界在发展、国家在发展、高校在发展、形势在发展,我们这套教材的建设远不能说已经成熟、完美。我们还需要团结一心,虚心听取各高校教师、学生的批评,在自身的教育实践中进行修正、探索、提炼、变革、创新。

任重道远,行者无疆!

钟志华

2005 年 8 月

第三版前言

《工程制图》第一版教材于2005年8月出版发行,2008年8月第二版发行,被多所院校选用,并获得好评。

本次修订,听取了各用书单位反馈的意见与建议,根据教育部工程图学教学指导委员会制定的《普通高等院校工程图学课程教学基本要求》,总结多年来教学改革的经验 and 成果编写而成。新版教材除继续保留原书优点以外,还有以下主要特点:

1. 调整了部分章节的顺序,有利于教学和自学。
2. 适当降低了截交线、相贯线的难度,为适应不同专业、学时的教学需要,将一些偏难的例题进行了置换。
3. 计算机绘图内容作了适当调整,将实例由平面图形升级为零件图,内容更全面,操作更具指导性。
4. 全书采用了国家标准局颁布的《技术制图》和《机械制图》有关最新国家标准。根据课程内容的需要,选择并分别排在正文或附录中,以树立贯彻最新国家标准的意识和培养学生查阅国家标准的能力。
5. 与本书配套出版有《工程制图习题集》,习题形式多样,能培养学生尺规绘图和徒手绘图的能力,培养学生灵敏的思维能力。

本套教材可供高等院校非机械、非土木类专业使用,也可作其他专业的教学参考书。

本书第三版根据修订安排,对作者进行了调整。由刘潭玉、李卉担任主编,王菊槐、张爱军担任副主编。参加编写的有中南林业科技大学舒顺兰(第1章)、湖南工业大学王菊槐(第2章,第6章)、湖南大学张爱军(第3章,第9章)、湖南大学熊德红(第4章,第12章)、湖南大学刘潭玉(第5章,第7章)、中南林业科技大学李卉(第8章,第10章及附录)、湖南大学康克强(第11章)。黄星梅教授审阅了全书。

在本书编写过程中,编写组所属院系或教研室的同行给予了大力支持,在此表示诚挚的谢意。

由于作者水平有限,书中难免有不当之处,恳请读者批评指正。

《工程制图》编写组

2015年3月

第二版前言

本书为非机械类、非土木建筑类专业使用的工程制图教材。取材符合教育部工程图学教学指导委员会 2004 年杭州工作会议原则通过的《普通高等院校工程图学课程教学基本要求》。

本书有如下特点：

1. 从“体”出发阐述正投影的基本规律，把空间几何元素的投影特性融合在主体的投影作图中。在读者掌握物体投影“三等规律”的基础上，再进行点、线、面等几何元素的分析，所得投影特性又用于体的投影作图中去，经过从立体—抽象—立体的思维深化过程，加强了正投影基本理论的学习。

2. 注意增进学生的知识，培养学生的能力和素质，在继承传统制图精华的基础上，突出教材的创新，把培养学生空间想象能力、创新设计能力放在首位，同时充实了徒手绘图能力。

3. 为利于教学，编写本书时，充分注意到全书的系统性，力求深入浅出、通俗易懂，加强了从物到图，由图想物的联系，配置了一些与图例相应的轴测图，逐步培养学生画图和看图的能力。为后续课程的学习打下良好的基础。

4. 本书以机械制图为重点，同时对化工制图、电气制图、表面展开图也作了必要的介绍，较全面地概括了工程制图的内容，拓宽了本书的应用范围。

5. 为了学生掌握计算机绘图的有关知识，在本书的第十二章介绍了绘图软件 AutoCAD 的基本操作。

6. 全书采用了至 2005 年 6 月为止，国家技术监督局发布的《机械制图》和《技术制图》等有关最新国家标准，并将有关标准和表格分别编排在正文或附录之中以养成学生贯彻最新国家标准的意识和查询国家标准的习惯。

本书再版过程中根据修订情况对作者进行了调整。本书由刘潭玉主编，王菊槐、莫爱贵为副主编，卿钧教授审阅了全书。参加编写的有：邵阳学院莫爱贵（第 1 章），湖南工业大学王菊槐（第 2 章、第 6 章），湖南大学张爱军（第 3 章、第 10 章），湖南大学熊德红（第 4 章、第 12 章），湖南大学刘潭玉（第 5 章、第 7 章），湖南大学康克强（第 8 章、第 11 章及附录），邵阳学院宁丽霞（第 9 章）。

本书编写组对五院校的领导及所属院系或教研室的同志们给予教材编写的大力支持表示诚挚的谢意。

由于我们水平有限，书中的缺点和错误在所难免，希望读者批评指正。

《工程制图》编写组

2008 年 8 月

第一版前言

本书为非机械类、非土木建筑类专业使用的工程制图教材。取材符合教育部工程图学教学指导委员会 2004 年杭州工作会议原则通过的《普通高等院校工程图学课程教学基本要求》。

本书有如下特点：

1. 从“体”出发阐述正投影的基本规律，把空间几何元素的投影特性融合在主体的投影作图中。在读者掌握物体投影“三等规律”的基础上，再进行点、线、面等几何元素的分析，所得投影特性又用于体的投影作图中去，经过从立体—抽象—立体的思维深化过程，加强了正投影基本理论的学习。

2. 注意增进学生的知识，培养学生的能力和素质，在继承传统制图精华的基础上，突出教材的创新，把培养学生空间想象能力、创新设计能力放在首位，同时充实了徒手绘图能力。

3. 为利于教学，编写本书时，充分注意到全书的系统性，力求深入浅出、通俗易懂，加强了从物到图，由图想物的联系，配置了一些与图例相应的轴测图，逐步培养学生画图和看图的能力。为后续课程的学习打下良好的基础。

4. 本书以机械制图为重点，同时对化工制图、电气制图也作了必要的介绍，较全面地概括了工程制图的内容，拓宽了本书的应用范围。

5. 为了对计算机绘图这一内容阐述得更为全面，而又不在本书中占有大量的版面，特将这章内容删去，单独编写了《计算机绘图基础》与本教材配套使用。

6. 全书采用了至 2005 年 6 月为止，国家技术监督局发布的《机械制图》和《技术制图》等有关最新国家标准，并将有关标准和表格分别编排在正文或附录之中以养成学生贯彻最新国家标准的意识和查询国家标准的习惯。

本书由刘潭玉、李新华主编，王菊槐、莫爱贵、章文兵为副主编，卿钧教授任主审。参加编写的有：邵阳学院莫爱贵（第 1 章），株洲工学院王菊槐（第 2 章），湖南大学周水庭（第 3 章），南华大学章文兵（第 4 章），湖南大学刘潭玉（第 5 章，第 7 章），株洲工学院林益平（第 6 章），中南林学院李卉（第 8 章及附录），邵阳学院宁丽霞（第 9 章），中南林学院李新华（第 10 章、第 11 章），湖南大学康克强（第 12 章）。

本书编写组对五院校的领导及所属院系或教研室的同志们给予教材编写的大力支持表示诚挚的谢意。

由于我们水平有限，书中的缺点和错误在所难免，希望读者批评指正。

《工程制图》编写组

2005 年 8 月

目 次

0 绪论	(1)
0.1 本课程的研究对象	(1)
0.2 学习本课程的目的和任务	(1)
0.3 本课程的学习方法	(1)
1 制图的基本知识和基本技能	(2)
1.1 国家标准《技术制图》和《机械制图》中的一般规定	(2)
1.2 制图工具及其使用方法	(10)
1.3 基本几何作图	(13)
1.4 平面图形的尺寸分析和线段分析	(18)
1.5 徒手绘图的方法	(20)
2 投影基础	(22)
2.1 投影法概述	(22)
2.2 三面投影及其投影规律	(24)
2.3 点、直线、平面的投影	(25)
2.4 直线与平面、两平面的相对位置	(35)
2.5 投影变换	(37)
3 基本体的投影	(42)
3.1 平面立体的投影及其表面上取点和取线	(42)
3.2 曲面立体的投影及其表面上取点和取线	(44)
3.3 基本体的尺寸标注	(49)
4 立体表面的交线	(51)
4.1 平面与立体相交	(51)
4.2 立体与立体相交	(60)
5 组合体的投影	(66)
5.1 组合体的组成方式及其投影	(66)
5.2 组合体的尺寸标注	(69)
5.3 看组合体投影图	(71)

6	轴测图	(76)
6.1	轴测图的基本知识	(76)
6.2	正等轴测图的画法	(77)
6.3	斜二轴测图的画法	(80)
6.4	轴测图的剖视画法	(81)
7	机件的常用表达方法	(84)
7.1	视图	(84)
7.2	剖视图	(87)
7.3	断面图	(95)
7.4	局部放大图、简化画法和规定画法	(97)
7.5	机件常用表达方法的综合应用举例	(101)
7.6	第三角画法简介	(102)
8	常用机件的特殊表示法	(104)
8.1	螺纹和螺纹紧固件	(104)
8.2	键连接和销连接	(112)
8.3	滚动轴承	(115)
8.4	齿 轮	(116)
8.5	弹 簧	(120)
9	零件图	(123)
9.1	零件图的内容	(123)
9.2	零件图的视图选择	(124)
9.3	零件图的尺寸注法	(127)
9.4	零件的常见工艺结构	(132)
9.5	零件图的技术要求	(135)
9.6	零件测绘	(145)
9.7	看零件图	(148)
10	装配图	(151)
10.1	装配图的作用和内容	(151)
10.2	机器或部件的表达方法	(152)
10.3	装配图中的尺寸标注和技术要求	(153)
10.4	装配图中的零部件序号及明细栏	(154)
10.5	装配结构的合理性简介	(155)
10.6	装配图的画法	(158)
10.7	读装配图及由装配图拆画零件图	(164)

11 其他工程图介绍 (169)

11.1 化工制图..... (169)

11.2 电气制图..... (186)

11.3 表面展开图..... (199)

11.4 钣金件展开的厚度处理..... (206)

12 AutoCAD 绘图实例 (208)

12.1 安装和启动 AutoCAD (208)

12.2 设置绘图环境..... (209)

12.3 绘制零件图..... (210)

附录 (226)

参考文献 (251)

0 绪论

0.1 本课程的研究对象

本课程是一门研究阅读和表达工程图样的技术基础课。在工程设计或产品设计中,设计者通过图样来表达自己的设计思想;在生产过程中,制造者根据图样进行制造生产;在研究某些问题时,往往用图形交流各自的意图,它具有用语言文字无法表达的功能。所以,图样是当今信息社会的重要载体,人们常常把“图样”称为工程界的“技术语言”,每个工程技术人员都必须掌握和运用这种“语言”。

“工程制图”课程的主要内容包括:投影原理与方法;国家标准《机械制图》、《技术制图》和其他有关国家标准的规定;投影制图,机器零件和部件的构形表达;尺寸的标注方法;各种技术要求,尺规绘图、徒手绘图和计算机绘图等。在学习本课程之后,还要结合有关后续课程的学习及生产实践等环节,才能深刻领会和熟练掌握阅读和设计表达工程图样。

0.2 学习本课程的目的和任务

本课程是工科(或应用理科)大学重要的必修课之一,与数学、物理、化学等基础课相比较,具有形象思维强的特点,是培养图形表达能力的主要课程。在机械工程中常用的图样是零件图和装配图,统称为机械图样。通过本课程的学习,可以培养学生绘制和阅读机械图样的能力,为学习后续课程打下必要的基础。本课程的任务是:

- (1)学习正投影法基本理论及其应用。
- (2)培养绘制和阅读简单零件图及部件图的能力。
- (3)培养对空间形体的形象思维能力和创造性构形设计能力。
- (4)培养工程意识和执行国家标准意识。
- (5)培养学生认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

0.3 本课程的学习方法

本课程是一门既有系统理论,又有较强实践性的技术基础课,在空间想象及动手能力相结合方面与其他基础课有很大不同,因此,必须做到:

- (1)重视基本理论,掌握投影法的特性,注意视图投影规律的对应关系,这对学好本课程具有决定意义。
- (2)练好基本功,由物到图,由图想物,反复训练,边看边想边画,眼到心到手到,力求达到手随心欲、心随手至之境界,是学好本课程的关键。
- (3)认真听课,及时复习,按教学进度独立完成一定数量的练习和作业,以巩固学习效果。
- (4)严格遵守《技术制图》和《机械制图》国家标准中的有关规定,学会查阅资料和有关标准。
- (5)自觉培养自学能力、创新能力,以及分析问题和解决问题的能力。

1 制图的基本知识和基本技能

本章重点介绍中华人民共和国国家标准《技术制图》和《机械制图》中的基本规定,它是绘制图样的重要依据。同时,还要介绍绘图工具的使用、绘图基本技能、几何作图方法、平面图形的绘图步骤和徒手绘图方法等。机械制图国家标准是一项基础性的技术文件,每一位工程技术人员在绘制图样时都必须严格遵守,认真贯彻执行。

1.1 国家标准《技术制图》和《机械制图》中的一般规定

国家标准简称“国标”,其代号为“GB”,“GB/T”意指推荐性国家标准。

1.1.1 图纸幅面及格式(GB/T 14689—2008)

1.1.1.1 图纸幅面

为了合理利用图纸和便于图样管理,国标中规定了五种标准图纸的幅面,其代号分别为A0,A1,A2,A3,A4。绘图时应优先选用国标中规定的幅面尺寸(表 1.1)。必要时,也允许以基本幅面的短边的整数倍加长幅面。

表 1.1 图纸幅面尺寸

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		

1.1.1.2 图框格式

无论图纸是否装订,都必须用粗实线画出图框,其格式分为不留装订边和留装订边,如图 1.1 和图 1.2 所示。其尺寸均按表 1.1 中的规定。但应注意,同一产品的图样只能采用一种格式。有时为了复制或缩微摄影的方便,还采用对中符号。对中符号是从纸边界开始至伸入图框内约 5 mm 的一段粗实线,如图 1.1(a)所示。

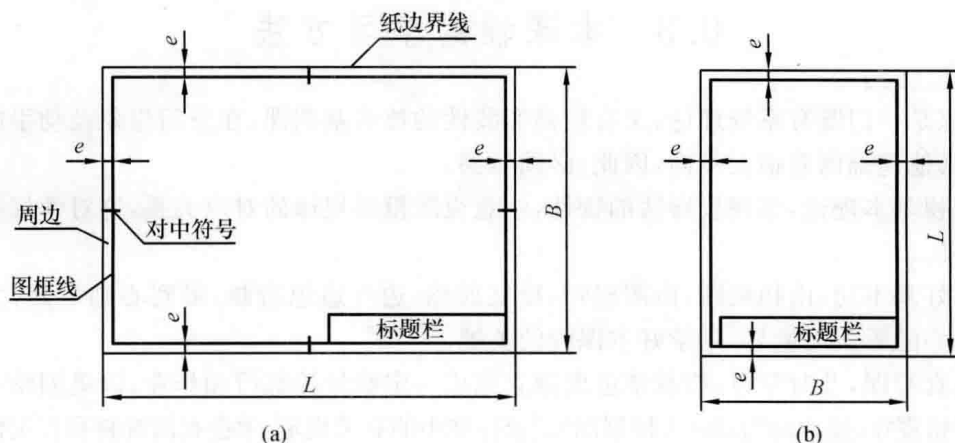


图 1.1 无装订边的图纸格式

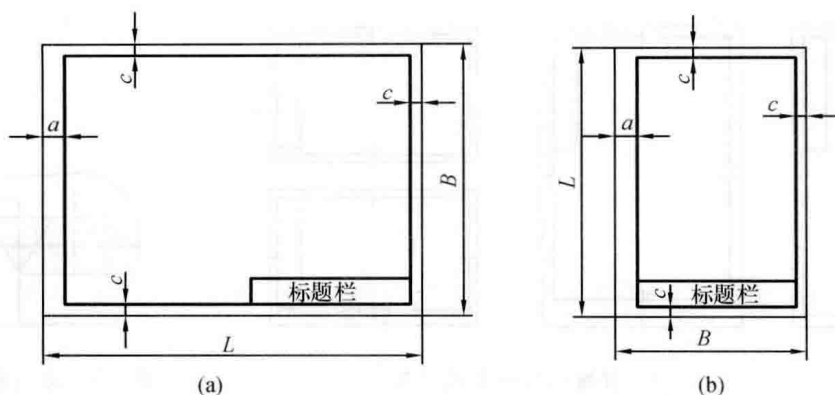


图 1.2 有装订边的图纸格式

1.1.1.3 标题栏的方位

每张图样上都应有标题栏,用来填写图样上的综合信息,标题栏配置在图纸的右下方,如图 1.2 所示。标题栏中的文字方向为看图方向。

180												
10		10		16		16		12		16		
8x7=56	7							(材料标记)			(单位名称)	
								4x6.5=26			12	12
	标记	处数	分区	更改文件号	签名	年月日	阶段标记			重量	比例	(图样名称)
	设计	(签名)	(年月日)	标准化	(签名)	(年月日)						
												(图样代号)
	审核											
	工艺				批准		共 张 第 张					
12		12		16		12						

(a)

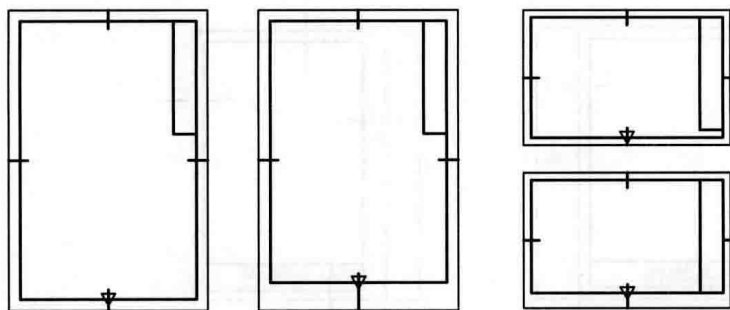


图 1.4 标题栏另一方式配置

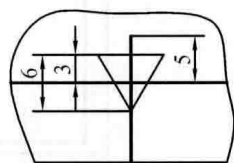


图 1.5 方向符号的画法

1.1.1.4 标题栏及明细表

《技术制图》国家标准(GB/T10609.1—2008)推荐标题栏的格式、内容、尺寸如图 1.3(a)所示,标题栏内除图样名称、图样代号、单位名称、材料代号采用 10 号字书写外,其余都用 5 号字书写。在学校的制图作业中标题栏也可采用图 1.3(b)所示的简化形式,其中图样名称、图样代号可采用 7 号字。

明细栏是装配图中才有的,一般配置在装配图中标题栏的上方,其内容、尺寸与格式如图 10.6 所示。

1.1.2 比例(GB/T 14690—1993)

图样中图形与实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。即

比例=图形中线性尺寸大小:实物上相应线性尺寸大小。

比例一般分为原值比例、缩小比例及放大比例三种类型。绘制图样时,尽可能采用原值比例,以便从图中看出实物的大小。根据需要也可采用放大或缩小的比例,但不论采用何种比例,图中所注尺寸数字仍为机件的实际尺寸,且图样按比例放大或缩小,仅限于图样上各线性尺寸而与角度无关。绘制同一机件的各个视图应采用相同的比例,并在标题栏中统一填写,当某个视图采用了不同的比例时,必须在该图形的上方加以标注。绘制技术图样时,应优先选择表 1.2 中不带括弧的比例。

表 1.2 比例

原值比例	1 : 1
放大比例	2 : 1, (2.5 : 1), (4 : 1), 5 : 1, 1 × 10 ⁿ : 1, 2 × 10 ⁿ : 1, (2.5 × 10 ⁿ : 1), (4 × 10 ⁿ : 1), 5 × 10 ⁿ : 1
缩小比例	(1 : 1.5), 1 : 2, (1 : 2.5), (1 : 3), (1 : 4), 1 : 5, (1 : 6), 1 : 1 × 10 ⁿ , (1 : 1.5 × 10 ⁿ), 1 : 2 × 10 ⁿ , (1 : 2.5 × 10 ⁿ), (1 : 3 × 10 ⁿ), (1 : 4 × 10 ⁿ), 1 : 5 × 10 ⁿ , (1 : 6 × 10 ⁿ)

注: n 为正整数。

1.1.3 字体(GB/T 14691—1993)

图样中除图形外,还需用汉字、数字和字母等进行标注或说明,这是图样的重要组成部分。字体包括汉字、数字及字母的字体。

(1)图样中书写的字体必须做到:字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。

(2)字体的号数即字体的高度(单位为毫米),分别为 20, 14, 10, 7, 5, 3.5, 2.5, 1.8 等八种,如需要书写更大的字,其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。字体的宽度约等于字体高度的 $1/\sqrt{2}$ 。

(3)汉字。汉字应写成长仿宋字体,并应采用国家正式公布的简化字。汉字不宜采用 2.5