

中等职业教育国家规划教材配套教学用书

汽车机械制图

第二版

(汽车运用与维修专业)

主编 霍振生



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

中等职业教育国家规划教材配套教学用书

汽车机械制图

Qiche Jixie Zhitu

第二版

(汽车运用与维修专业)

主编 霍振生

主审 石向东



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

出版发行 人民教育出版社
社址 北京市东城区
邮政编码 100120
电话 010-58581000
本 187×1032
开 1/16
印 25.75
字 430 000
印 010-28881118
010-28881118
010-28881118

本社地址：北京市东城区
发行部：北京市东城区
电话：010-28881118
010-28881118

内容简介

本书是根据教育部颁发的“中等职业学校机械制图教学大纲”，并结合“中等职业学校汽车运用与维修专业指导方案”，在第一版的基础上汲取教学中的反馈意见修订的第二版，是国家规划教材配套用书。

全书内容包括制图基本知识、投影法和三视图、基本体及表面交线、轴测图、组合体、零件常用表达方法、标准件与常用件、零件图的技术要求、零件图、装配图、展开图与焊接图、计算机绘图等。

本书可作为中等职业学校汽车运用与维修专业教材，也可作为汽车行业从业人员岗位培训用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车机械制图/霍振生主编. —2 版. —北京: 高等教育出版社, 2010.6 (2014.5 重印)

汽车运用与维修专业

ISBN 978-7-04-029029-5

I. ①汽… II. ①霍… III. ①汽车-机械制图-专业学校-教材 IV. ①U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 075903 号

策划编辑 李新宇
版式设计 王艳红

责任编辑 李新宇
责任校对 金 辉

封面设计 于 涛
责任印制 赵义民

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 北京印刷一厂
开 本 787 × 1092 1/16
印 张 17.75
字 数 430 000
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 2002 年 7 月第 1 版
2010 年 6 月第 2 版
印 次 2014 年 5 月第 16 次印刷
定 价 26.20 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 29029-00

第二版前言

自2002年《汽车机械制图》(第一版)出版发行以来,新工艺、新技术迅猛发展。为了增强本书的教学适用性,我们结合多年来学校在使用第一版教材中的反馈意见,以及新近颁布的有关国家标准,进行了修订。

本教材具有如下特色:

1. 主题鲜明、思路清楚,自始至终围绕汽车运用与维修这条主线,统筹规划、认真修改、精益求精,全面贯彻国家最新标准;内容广博、重点突出、注重实用、深浅适当、体系完整、插图完善、图文并茂、文字简练、结构合理,既有深度也有广度,方便教学。

2. 在基本保持原书特色的基础上,对内容进行了合理精简和更新,适当地调整了部分章节的深度和广度,尽量拓宽读者视野。考虑中职教学和学生学习的方便,将第一版第五章立体表面交线与第三章基本立体合并为一章;第一版第九章零件图,内容冗长,为了方便教学,将该章分为第八章零件图的技术要求和第九章零件图。

3. 新增了“绪论”,论述了汽车机械图样在生产中的作用,并阐述了本课程的任务、学习方法和达到的目标。

4. 为了使学生尽快掌握识读图样和分析问题的能力,新增加了直观的立体图,使之在绘图和读图过程中更容易判断物体的特征,更好地训练形象思维。

5. 各章增加了“本章小结”,指明了中心主题,便于学生理解、复习、整理每一章的内容。

6. 从文字到图形均比较贴近汽车制造、汽车运用与维修等专业,可使学生逐渐认知和接触汽车机械零件图样和装配图样,为下一步学习专业课程打下坚实基础。

本书修订单位为包头职业技术学院、山西职业技术学院和包头轻工职业技术学院。参加修订的人员为杨殿文(第一章、附录)、周建刚(第二章、第七章)、闫莉敏(第三章、第四章)、李云聪(第五章、第六章)、霍振生(绪论、第八章、第九章、第十章)、樊忠和(第十一章、第十二章),全书由霍振生主编。

本书聘请包头职业技术学院石向东副教授担任主审,提出了许多宝贵意见,在此深表谢意。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请使用本书的教师和读者批评指正。

编者

2010年2月

第一版前言

随着我国汽车工业的迅速发展,汽车的新技术和新工艺更新加快,对有关汽车专业人才的需求,特别是汽车使用、保养、维修等专业人才的需求与日俱增。为此,全国一些中等职业学校设立了相应的汽车类专业,但能够适应此专业的《机械制图》教科书还不完善。本书就是为了适应中等职业学校汽车专业机械制图教学改革,加强学生制图能力、特别是读图能力和基本功训练,以达到培养应用型中等汽车专业技术人员所需的读图和绘图能力,同时,本书结合教育部最新颁发的“中等职业学校汽车运用与维护专业指导方案”编写,具有较强的时代特色。

本书在编写过程中注意贯彻“基础理论教学要以应用为目的”,以“必需、够用”为准绳,遵循“精选内容、突出重点、强化应用、培养技能为主”的原则;从学生的认知规律出发,循序渐进,讲清基础知识、基本理论和基本方法;在内容取舍上,从培养汽车专业学生识图、读图能力出发,既注重知识的实用性,保证重点知识内容,又能体现汽车专业的特殊性,从而为本专业的学习打下良好的基础。

本书概括了机械制图教学大纲的内容和要求,文字叙述简明通俗、插图清晰、以“图”说“图”、图文并茂、形象生动,并具有典型性和创新内容。各章的图例附加了轴测图,以利图与物的对照,对培养学生的空间想象能力具有良好的辅助作用。对结构较复杂的图例采用了分解图,一目了然,以使读者加深理解,利于自学,有助于空间想象能力和审美能力的提高。

另编有《汽车机械制图习题集》与本书同时出版,配套使用。

全书贯彻执行了国家技术监督局发布的《技术制图与机械制图》标准以及近年来陆续发布的有关新标准,以便读者更好地学习并贯彻。

为了适应识读国外图样的需要,简介了第三角投影的内容。

本书采用出版物短信防伪系统,用封底下方的防伪码,按照本书最后一页“郑重声明”下方的使用说明进行操作,可查询图书真伪并可赢得大奖。登录 <http://sv.hep.com.cn>,可获得图书相关信息及资源。

参加本书编写的人员有:杨殿文(第一章);闫莉敏(第二章、第八章的第一节、第二节);高逢猛(第三章、第九章的第一节~第三节、第十章、附录);樊忠和(第四章、第七章、第十二章);蔡俊霞(第五章、第六章);刘昭霞(第九章的第四节~第七节);霍振生(第八章的第三节~第五节、第十一章)。全书由霍振生担任主编。

高等教育出版社聘请北京理工大学董国耀教授担任主审,他对本书初稿提出了许多宝贵意见。在编写过程中,全国各地十多家汽车制造厂及部分院校提供了大量参考资料并给予积极的帮助,在此一并致谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免出现疏漏,不妥之处,恳请专家、广大读者不吝指正。

编者

2001年12月

目

录

绪论	1
第一章 制图基本知识	4
第一节 绘图工具及使用	4
第二节 制图国家标准简介	7
第三节 几何作图	19
第四节 平面图形的绘制	26
第五节 草图的画法	28
本章小结	30
第二章 投影法和三视图	31
第一节 投影基本知识	31
第二节 三视图及对应关系	32
第三节 点、直线和平面的投影	34
第四节 三视图作图方法和步骤	42
第五节 汽车外形平面视图	43
本章小结	44
第三章 基本体及表面交线	46
第一节 平面体及三视图	46
第二节 回转体及三视图	50
第三节 基本体及表面交线	54
第四节 基本体尺寸标注	61
本章小结	63
第四章 轴测图	64
第一节 轴测图基本知识	64
第二节 正等轴测图画法	65
第三节 斜二轴测图画法	70
本章小结	72
第五章 组合体	74
第一节 组合体的组合形式	74
第二节 组合体视图尺寸标注	81
第三节 组合体视图的识读	85
本章小结	93
第六章 零件常用表达方法	94
第一节 视图	94
第二节 剖视图	97

第三节 断面图	107
第四节 其他表达方法	111
第五节 表达方法综合应用实例	115
第六节 第三角画法简介	118
本章小结	121
第七章 标准件与常用件	122
第一节 螺纹及螺纹连接	122
第二节 键和销连接	131
第三节 齿轮	134
第四节 滚动轴承	139
第五节 弹簧	143
本章小结	144
第八章 零件图的技术要求	146
第一节 极限与配合	146
第二节 几何公差	152
第三节 表面结构表示法(粗糙度参数)	156
第四节 表面处理及热处理	160
本章小结	160
第九章 零件图	162
第一节 零件图的作用和内容	162
第二节 零件图视图的选择	163
第三节 零件的工艺结构	167
第四节 零件图尺寸标注	170
第五节 识读典型零件图	173
第六节 零件测绘	180
本章小结	183
第十章 装配图	184
第一节 装配图的内容	184
第二节 装配体的表达方法	186
第三节 装配图上的尺寸标注和技术要求	188
第四节 装配图中的零、部件序号及明细栏	189
第五节 装配体的工艺结构	190
第六节 装配图的绘制	192
第七节 识读装配图	200

第八节 由装配图拆画零件图 203

本章小结 206

第十一章 展开图与焊接图 207

第一节 展开图 207

第二节 焊接图 212

本章小结 216

第十二章 计算机绘图 217

第一节 AutoCAD 运行环境及基本操作 217

第二节 基本绘图环境与基本绘图工具 221

第三节 常用基本绘图命令 224

第四节 常用图形编辑命令 228

第五节 文字标注与编辑 234

第六节 尺寸标注 236

第七节 块及属性 240

第八节 绘图举例 242

本章小结 244

附录 245

主要参考文献 276

绪 论

根据制图原理、制图标准及有关规定,表示工程对象而绘制的图,称为图样。

一、图样及其在生产中的作用

在现代的工业生产实践中,为了准确地表达机械、仪器、建筑物的形状、大小、规格和材料等内容,按照国家标准和有关规定画出的图,称为工程图样,简称图样。在机器的设计、制造、检验、维修或是建筑工程的设计与施工,都必须依赖图样才能进行。设计人员通过图样表达设计意图,生产人员依据图样组织、制造产品。工程图样是人们表达和交流技术思想的重要工具,是工业生产的一项重要技术文件。

不同行业使用的图样,形式不同,名称也不同。通常将建筑工程中使用的图样,称为建筑图样;水利工程中使用的图样,称为水利图样;机械制造业中使用的图样,称为机械图样;汽车的制造、检验、维修中使用的图样,称为汽车机械图样。

汽车机械图样与机械制造业图样有相类似之处,其绘图、读图方法均相同,所不同的是,汽车有许多专用零、部件,这些专用零、部件其结构、形状、功用亦有所不同。

如图 0-1、图 0-2 所示为轿车和卡车的外廓图形。

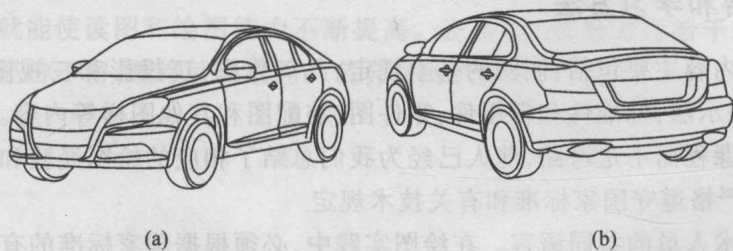


图 0-1 轿车外廓图形

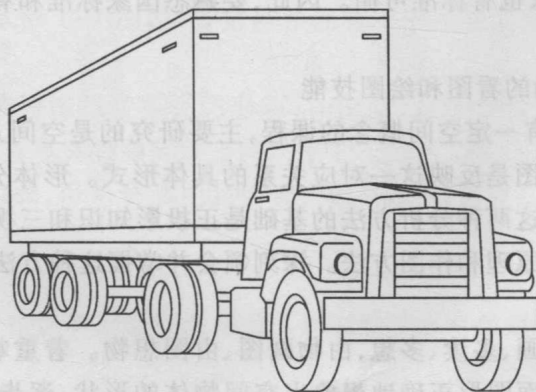


图 0-2 卡车外廓图形

汽车的外廓图形,仅能表达汽车的外部形状,不能反映汽车的内部结构。一辆汽车有上万个零件,分别由钢铁、有色金属、工程塑料、橡胶、玻璃、纺织品、木材等材料制成,应用冶炼、铸造、锻压、焊接、机械加工、装配等许多工艺技术,涉及冶金、机械制造、化工、电子、电力、石油、轻工等工业部门。这些品种繁多的汽车零件,由人们使用汽车机械图样来进行制造和装配,从而形成完整的汽车。因此,图样是指导生产的重要文件,被称为“工程语言”是最恰当不过的了。

二、本课程的性质、任务、教学目标

本课程是学习汽车机械图样绘制和识读规律的技术基础课,是汽车运用与维修专业技术人员表达设计思想、进行技术交流、指导汽车机械产品生产等必备的基本知识和基本技能,可为提高学生全面素质、形成综合职业能力,为学习汽车专业课打下基础。所以,《汽车机械制图》是汽车专业学生必修的专业基础课。通过本课程的学习,使学生达到的教学目标是:

- (1) 掌握正投影法的基本知识和作图方法,具有一定的空间想象和思维能力;
- (2) 掌握阅读和绘制汽车机械图样的基本知识、基本方法和技能,能够执行制图国家标准及其他有关规定;
- (3) 能够正确地使用常用绘图工具,具有徒手画图的技能;
- (4) 能够识读较复杂程度的零件图和装配图,绘制较复杂程度的零件图和简单装配图的基本能力;
- (5) 培养耐心细致、认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风;
- (6) 培养自学能力、分析问题的能力、解决问题的能力 and 创新能力。

三、教学内容和学习方法

本课程的教学内容主要包括:制图的基本规定;几何作图;正投影和三视图;轴测图;组合体视图;图样的基本表示法;标准件和常用件;零件图;装配图和其他图样等内容。

怎样学好制图课程而不走弯路,前人已经为我们总结了相应的绘图经验和学习方法:

1. 一丝不苟,严格遵守国家标准和有关技术规定

图样是工程技术人员的共同语言。在绘图实践中,必须根据国家标准的有关规定进行,树立标准化的思想。对于图样的幅面、比例、字体、图线和标注方法,在国家标准中都有统一规定,对图样中涉及的各种技术要求也有标准可循。因此,要熟悉国家标准和有关的技术标准,并要严格遵守。

2. 反复实践,掌握正确的看图和绘图技能

《汽车机械制图》是具有一定空间概念的课程,主要研究的是空间几何元素及形体与其投影之间的对应关系,绘图和读图是反映这一对应关系的具体形式。形体分析法和线面分析法是制图课程中常用的分析方法,这两种分析方法的基础是正投影知识和三视图的对应关系。学习时,要努力掌握基本概念、基本原理和作图方法。深刻领会并掌握这种方法,可为以后的读图和画图打下良好的基础。

在学习过程中,做到多画、多读、多想,由物画图、由图想物。着重掌握用平面图形正确地表达空间物体的形状,根据平面图形正确地想象出空间物体的形状,逐步提高空间形象思维能力。完成一定数量的练习和习题,是巩固基本理论和培养画图、读图能力的保证,只有反复实践,才能

提高读图和绘图技能。

3. 严格要求,树立对生产负责的思想

由于图样在工程中起着至关重要的作用,其中任何微小差错,都会给生产带来相当严重、甚至无法弥补的损失。因此,读图和绘图时要认真细致、严格要求,树立对生产负责的思想。

4. 联系实际,总结出机械绘图共性的规律

要想真正把知识和技术学到手,就来不得半点含糊和勉强。在学习中,必须勤学苦练、反复实践,就会熟能生巧、融会贯通、得心应手绘制出完美的图样。一个合格的工程技术人员,绘制的图样应符合国家标准,视图选择与配置恰当,投影正确、尺寸完整、字体工整、图面整洁、线条清楚、落落大方、柔韧有余、尽善尽美,犹如一篇令人陶醉的文章,百看不厌、回味无穷。同时,一个合格的工程技术人员,还要善于总结规律,联系生产实际,例如掌握汽车机械中轴、套、箱体等典型零件读图和绘图技能,从特殊到一般,总结出共性的规律。

5. 承前启后,为后续专业课奠定基础

从历史遗留下来的真迹来看,远在两千多年以前,我国劳动人民就能绘制相当完善的工程图样了。传统的机械制图是按照制图理论,应用绘图仪器进行绘图。随着计算机绘图技术的发展,计算机绘图将逐渐取代手工绘图。在学习中,除了掌握尺规绘图和徒手绘图的基本技能外,还要学会利用计算机,绘制较简单的零件图和装配图。但必须指出,计算机的出现,并不意味着可以降低制图理论和绘图技能的重要性,只有掌握了制图理论和绘图技能,才能应用计算机画出合理的生产图样。《汽车机械制图》是汽车运用与维修专业的基础课,起到承前启后的作用,只有学好本门课程才能为后续专业课的学习奠定良好的基础。

通过本门课程的学习和训练,能够具有读图和绘图的基本技能,随着后续专业课程的学习和经验的积累,就能使读图和绘图能力不断提高。正所谓“千里之行始于足下”,只要我们在学习中不断努力、坚持不懈,最终就会成为一名合格的汽修人。

第一章

制图基本知识

汽车是由若干零件组装而成的。在制造汽车时,要根据零件图加工零件,再按装配图把零件装配成汽车。由此可见,图样是汽车生产中重要的技术文件,是进行技术交流的重要工具,因此被称为汽车机械的技术语言。

常用的汽车机械图样有两种:零件图和装配图。

表达单个汽车零件形状、结构、大小、所用的材料和技术要求的图样,称为零件图。零件图是汽车零件生产和检验的技术依据。表达汽车或汽车部件整体结构、工作原理、装配关系和技术要求的图样称为装配图。装配图是汽车装配、调试的技术依据。

在绘制图样时,必须严格遵守国家规定的标准。本章简要介绍绘图工具、绘图仪器和国家标准中的图幅、比例、字体、图线和尺寸标注等有关规定。

第一节 绘图工具及使用

一、绘图工具及其使用方法

绘制图样按使用工具的不同,可分为尺规绘图、徒手绘图和计算机绘图。尺规绘图是借助绘图板、丁字尺、三角板、圆规和铅笔等工具,进行手工绘图的一种绘图方法。尺规绘图是工程技术人员必备的基本技能,也是学习和巩固制图理论知识不可缺少的方法。

正确使用绘图工具,可提高图面质量和加快绘图速度。常用的绘图工具有以下几种:

1. 绘图板、丁字尺和三角板

绘图板是绘图时用来铺放图纸的矩形木板,其表面必须平坦、光滑,绘图板工作边必须平直,绘图时,用胶带纸将图纸固定在绘图板下方的适当位置,如图 1-1 所示。不要使用图钉固定图纸,以免损坏图板。

丁字尺由尺头与尺身两部分组成,画图时,应使尺头靠紧绘图板左侧的工作边。画水平线时,图线的方向从左向右,如图 1-2 所示。丁字尺与三角板配合画垂直线时,应自下向上画。

丁字尺也可与三角板(三角板分 45° 和 30° 、 60° 两块)配合使用,画线及各种 15° 倍角的斜线,如图 1-3 所示。

2. 分规、圆规

(1) 分规 分规用于量取尺寸和等分线段。分规两腿端部均为钢针,当两腿合拢时,两针尖应对齐。

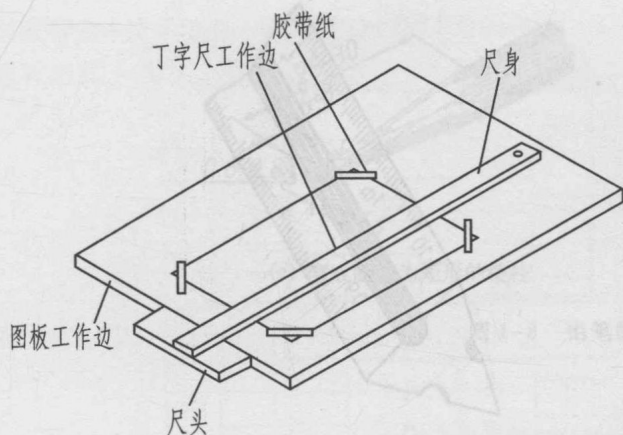


图 1-1 绘图板、丁字尺及图纸的固定

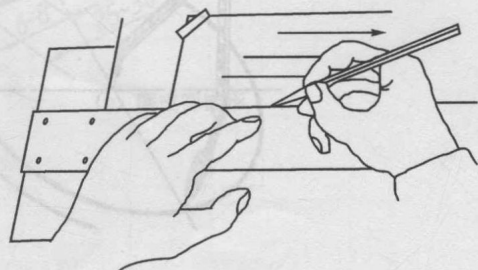
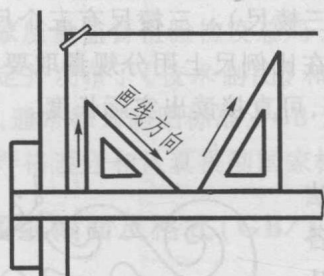
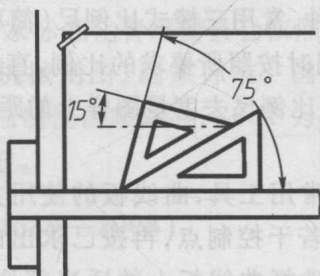


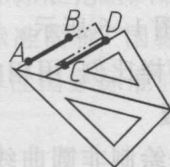
图 1-2 用丁字尺画水平线



(a) 画垂线及45°、60°等斜线



(b) 画15°倍角的斜线



(c) 画任意角度的平行线

图 1-3 三角板的使用

(2) 圆规 圆规用来画圆和圆弧。画圆时采用的铅芯比画直线的铅芯软一号。画底稿时用普通针尖；描深时用带支撑面的小针尖，如图 1-4 所示。

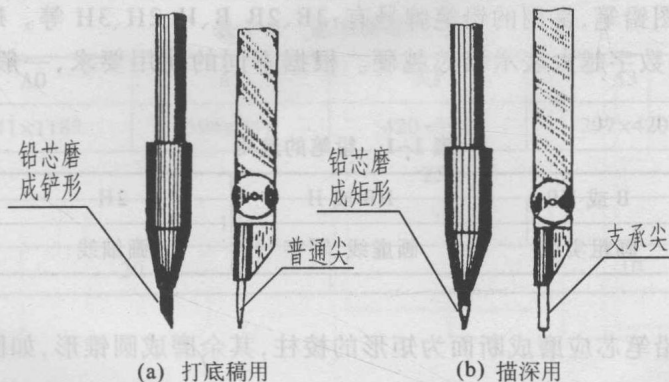


图 1-4 圆规的铅芯与针角

画图前，应调整圆规，使插针、铅芯与纸面保持垂直，如图 1-5 所示。

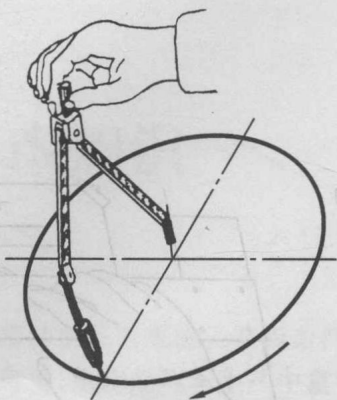


图 1-5 用圆规画圆的方法

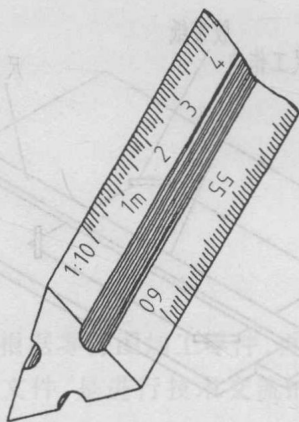


图 1-6 比例尺

3. 比例尺

比例尺有三棱式和板式两种,常用三棱式比例尺(简称三棱尺)。三棱尺有三个尺面六种比例的刻度,如图 1-6 所示。绘图时按照所要求的比例,直接在比例尺上用分规量取要画的线段,读图时根据图样比例,用相应的比例尺去度量图样上的距离,可直接读出实际长度。

4. 曲线板

曲线板是绘制非圆曲线的常用工具,曲线板的使用方法如图 1-7 所示。先找出曲线上若干控制点,再按已求出的各点,徒手轻轻勾描出曲线,然后选择曲线板上的适当部位,让其所画曲线上至少 4 个点相吻合,沿着曲线板的边缘,从第 1 点画至第 3、4 点之间,再移动曲线板,使其重新与第 3 点至第 6 点相吻合,连接前段画至第 5、6 点之间。如此类推,直至画完整段曲线。



图 1-7 曲线板

5. 铅笔

画图时应使用绘图铅笔,常用的铅笔牌号有:3B、2B、B、H、2H、3H 等。B 前面的数字越大表示铅芯越软;H 前面的数字越大表示铅芯越硬。根据不同的使用要求,一般可按表 1-1 选用不同硬度的铅笔。

表 1-1 铅笔的选用

铅笔牌号	B 或 HB	HB 或 H	2H	3H
应用	画粗实线	画虚线、写字	画细线	画底稿

用于画粗实线的铅笔芯应磨成断面为矩形的棱柱,其余磨成圆锥形,如图 1-8 所示。

二、其他绘图工具

除上述绘图工具外,还有铅笔刀、橡皮、胶带纸、量角器、擦图片等工具。

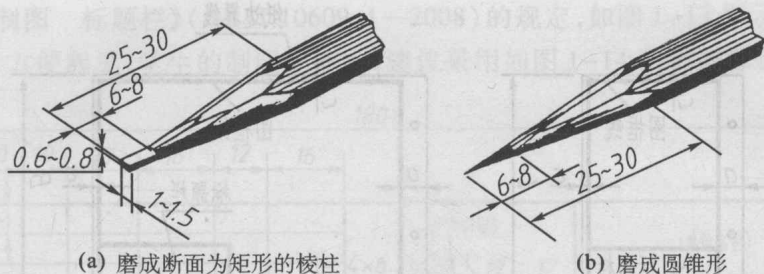


图 1-8 铅笔的削法

第二节 制图国家标准简介

为了科学地进行生产和管理,必须对图样画法、尺寸标注等作统一的规定。同时,为了与国际接轨,国家质量监督检验检疫总局、国家标准化委员会依照国际标准化组织制定的国际标准,我国制定并发布了《技术制图》和《机械制图》国家标准。国家标准简称“国标”,用 GB 或 GB/T 表示,通常称为制图标准。GB 为强制性国家标准,GB/T 为推荐性国家标准。绘制工程图样时,必须严格遵守和认真贯彻国家标准。

一、图纸幅面及格式 (GB/T 14689—2008)

括号内 GB/T 为推荐性国家标准,其中 14689—2008 分别为国家标准序号和发布的年份。

1. 图纸幅面

图纸的基本幅面有五种,分别用幅面代号 A0、A1、A2、A3、A4 表示。其中,A0 幅面最大,A4 为最小。把 A0 幅面的图纸长边对折,即为 A1 的幅面尺寸,把 A1 的幅面长边对折,即为 A2 的幅面尺寸,以此类推。必要时,也允许选用加长幅面,但加长后的幅面尺寸须由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。表 1-2 列出了规定中的五种图纸幅面尺寸。

表 1-2 基本幅面尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B\times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
a	25				
c	10			5	
e	20		10		

2. 图框格式

图纸可以横放,也可以竖放,如图 1-9a、图 1-9b 所示。在图纸上必须用粗实线画出图框,其图框格式分为留有装订边和不留装订边两种,如图 1-9、图 1-10 所示。图框尺寸见表 1-2。

3. 对中符号

为了使图样复印和缩微摄影时定位方便,在图样各边长的中点处,分别画出对中符号,如图

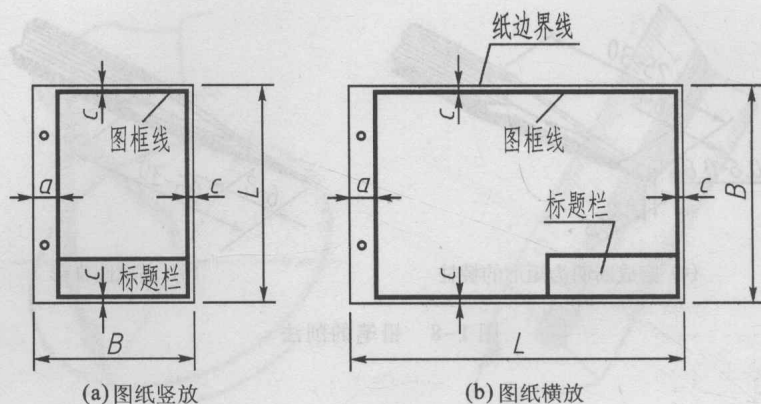


图 1-9 留有装订边的图框格式

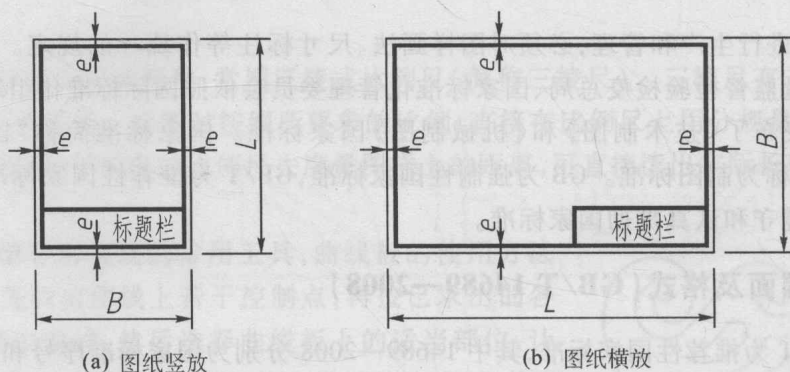


图 1-10 不留装订边的图框格式

1-11 所示。

对中符号用粗实线绘制,线宽不小于 0.5 mm。为明确绘图和看图时的图样方向,应在图样下方对中符号处,画出方向符号。方向符号的画法,如图 1-12 所示。

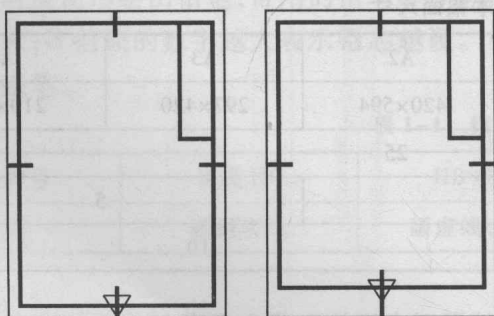


图 1-11 对中符号和方向符号

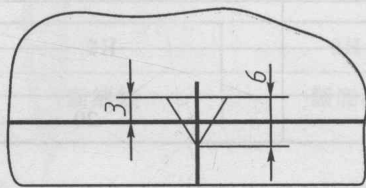


图 1-12 方向符号的画法

4. 标题栏

每张图样上必须用粗实线画出标题栏,并画在图样的右下角。标题栏的格式和尺寸应符合

国家标准《技术制图 标题栏》(GB/T 10609.1—2008)的规定,如图 1-13 所示,实际生产应遵守这种格式。为了方便起见,学生的制图作业中,建议采用如图 1-14 所示的标题栏格式。

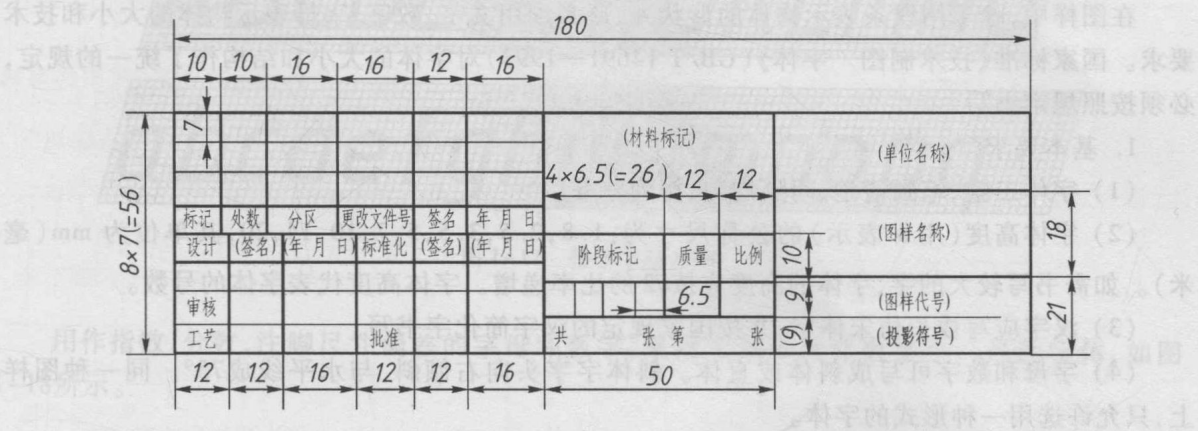


图 1-13 标题栏的格式和尺寸

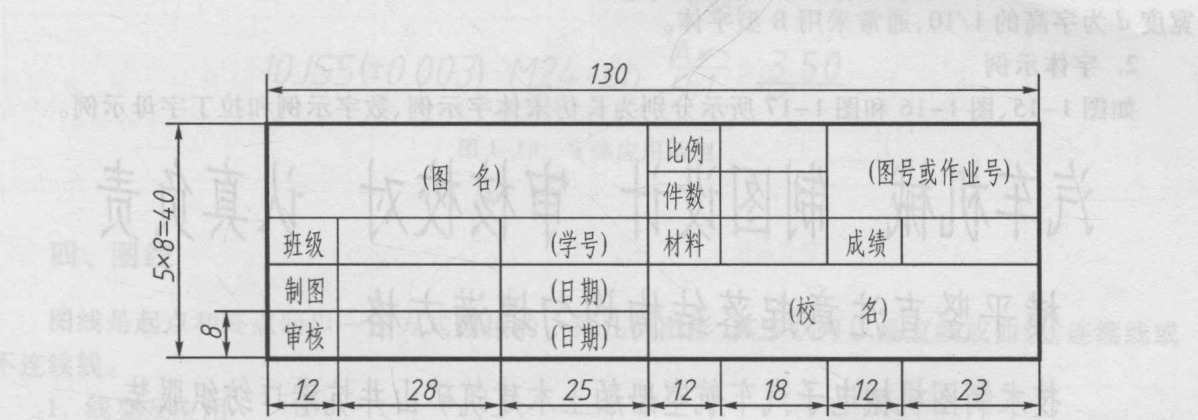


图 1-14 制图课作业用标题栏

二、比例 (GB/T 14690)

比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比,图样应尽可能采用 1 : 1 的比例。当某个视图需要采用不同的比例时,应由表 1-3 规定的比例中选取,并标注在该视图的上方。

表 1-3 绘制图样的比例

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

注: n 为正整数。

三、字体

在图样中,除了用线条表示物体的形状外,还必须用文字、数字、字母表示物体的大小和技术要求。国家标准《技术制图 字体》(GB/T 14691—1993)对字体的大小和结构作了统一的规定,必须按照规定书写。

1. 基本要求

- (1) 字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。
- (2) 字体高度(用 h 表示)的公称尺寸为:1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20, 其单位为 mm(毫米)。如需书写较大的字,字体的高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。字体高度代表字体的号数。
- (3) 汉字应写成长仿宋体字,并按国家规定的汉字简化字书写。
- (4) 字母和数字可写成斜体或直体。斜体字字头向右倾斜,与水平线成 75° 。同一种图样上,只允许选用一种形式的字体。
- (5) 字母和数字分为 A 型和 B 型, A 型字体的笔画宽度 d 为字高的 $1/14$; B 型字体的笔画宽度 d 为字高的 $1/10$, 通常采用 B 型字体。

2. 字体示例

如图 1-15、图 1-16 和图 1-17 所示分别为长仿宋体字示例、数字示例和拉丁字母示例。

汽车机械 制图设计 审核校对 认真负责

横平竖直注意起落结构均匀填满方格

技术制图机械电子汽车航空船舶土木建筑矿山井坑港口纺织服装

图 1-15 长仿宋体字示例

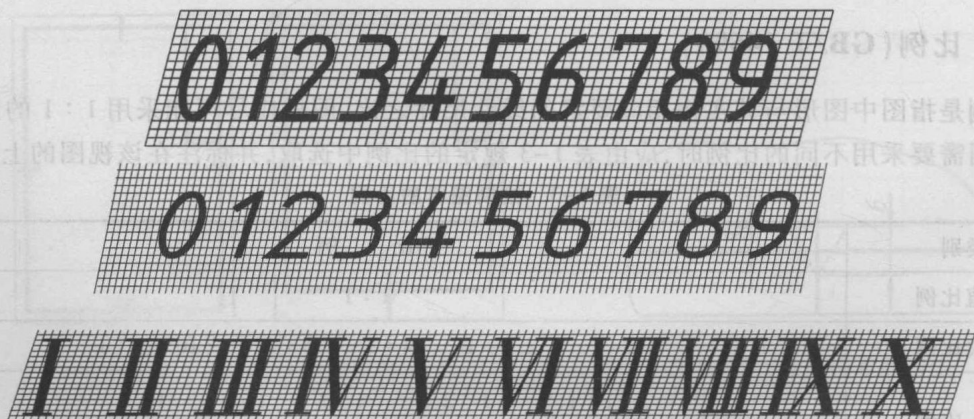


图 1-16 数字示例