



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

机械制图与公差

(农业机械化专业)

主 编 刘 伟



高等教育出版社

内容简介

本书是中等职业教育国家规划教材,是根据教育部2001年颁发的中等职业学校农业机械化专业教学指导方案,并参照有关行业的职业技能鉴定规范及中级技术工人等级考核标准编写的。

全书共分三篇十三章。主要内容有:制图的基本知识和技能(包括机械制图国家标准的基本规定和常用几何图形画法);投影作图(包括正投影法和三视图、点、直线、平面的投影,基本体、轴测投影,常见的截交线与相贯线和组合体);机械制图与公差(包括图样画法,零件图与公差,标准件和常用件,装配图和其他图样)。

本书可作为中等职业学校农业机械化专业及相关机械专业的通用教材,也可供其他岗位人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图与公差/刘伟主编. —北京:高等教育出版社, 2002

ISBN 7-04-010255-2

I. 机… II. 刘… III. ①机械制图-专业学校-教材 ②公差-专业学校-教材 IV. ①TH126②TG801

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第012397号

责任编辑 席东梅 封面设计 王 睢 责任绘图 李维平
版式设计 周顺银 责任校对 陈 荣 责任印制 宋克学

机械制图与公差
刘 伟 主编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街55号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京人卫印刷厂

开 本 787×1092 1/16

版 次 2002年4月第1版

印 张 19

印 次 2002年4月第1次印刷

字 数 450 000

定 价 23.10 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

中等职业教育国家规划教材出版说明

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》精神，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，根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教职成[2001]1号)的精神，我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从2001年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教学大纲(课程教学基本要求)编写，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇一年十月

前 言

本教材根据教育部 2001 年颁发的中等职业学校农业机械化专业“机械制图与公差课程教学基本要求”(128 学时 + 1 周)编写而成。可供中等职业学校农业机械化专业及相关机械专业使用。

本教材的主要特点是：第一，针对中等职业学校三年制的教学特点，将原“机械制图”课程中零件部分的技术要求与“互换性与测量技术”课程有机融合，着重介绍机械制图的原理、方法和相关的国家标准，以及极限与配合、技术测量的基础知识。重点培养学生掌握一定的识读和绘制机械图样的能力，并使学生在极限与配合以及技术测量等方面得到初步训练，培养学生使用技术标准、手册等相关资料的能力。第二，采用我国最新颁布的“机械制图”、“技术制图”等国家标准。第三，注重对基础知识的阐述和基本技能的训练，所选图例简单易懂，便于自学。

本教材将教学内容分为基础模块和选修模块。基础模块作为中等职业学校农业机械化专业学生的必学内容。教材中标有 * 的章节属于选修模块，不同地区、不同学校及不同专业的学生可根据需要选择。

本教材必修模块教学约 116 学时，选修模块教学约 12 学时，学时分配建议如下表：

	课 程 内 容		学 时 数			
			合计	讲授	实验与实训	机动
基础 模 块	制图的基本 知识和技能	机械制图国家标准的基本规定	5	3	2	
		常用几何图形画法	7	5	2	
	投影作图	正投影法和三视图	4	2	2	
		点、直线、平面的投影	4	4		
		基本体	4	2	2	
		轴测投影	4	3	1	
		常见的截交线与相贯线	4	3	1	
		组合体	10	4	6	
		机械制图与公差	图样画法	12	8	4
	零件图与公差		36	28	8	
	标准件和常用件		10	6	4	
	装配图		10	6	4	
	测绘实践	零部件测绘	1 周		1 周	
选 修 模 块	第三角画法		2	2		
	形状和位置公差及形位误差的检测		4	2	2	
	尺寸链计算及应用		4	2	2	
	其他图样		2	1	1	
机动			6			6
总计			128 + 1 周	81	41 + 1 周	6

其中,“零件图与公差”中公差部分的学时分配建议如下表:

课 程 内 容	学 时 数		
	合计	讲授	实验与实训
极限与配合	6	4	2
测量技术基础	4	2	2
* 形状和位置公差及形位误差的检测	6	4	2
表面粗糙度	3	3	
滚动轴承与螺纹的公差与配合	3	3	
* 尺寸链简介与尺寸链计算及应用	4	4	
总计	26	20	6

参加本教材编写的有:刘伟(绪论、第一、三、五、八章),白爱英(第二章),赵国华(第四、十一、十二章),赵建英(第六、七章),于秀枝(第九章),吴艳红(第十章),郭计虎(第十三章)。由刘伟任主编。

本书特聘请了清华大学高政一教授对原稿进行了全面细致的审阅,并提出了许多宝贵意见。在书稿的编写过程中,忻州农业机械化学校的高级讲师于秀枝提供了大量帮助。同时,参考了近几年出版的关于《机械制图》、《公差与配合》等方面的著作,在此一并表示衷心的感谢。

本书通过全国中等职业教育教材审定委员会审定,由中国农业大学张文立教授担任责任主审,陈忠良教授、李丽副教授审稿。他们对书稿提出了很多宝贵意见,在此,表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中的错误在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2001年6月

目 录

绪论	1
----------	---

第一篇 制图的基本知识和技能

第一章 机械制图国家标准的基本规定	3
-------------------------	---

第一节 图纸幅面和格式	3
第二节 比例	6
第三节 字体	7
第四节 图线	9
第五节 尺寸注法	12

第二章 常用几何图形画法	21
--------------------	----

第一节 绘图工具与绘图仪器的 使用	21
第二节 几何作图	26

第二篇 投影作图

第三章 正投影法和三视图	35
--------------------	----

第一节 正投影法	35
第二节 物体的三面视图	38
第三节 三视图的作图方法和步骤	40

第四章 点、直线、平面的投影	42
----------------------	----

第一节 点的投影	42
第二节 直线的投影	45
第三节 平面的投影	52

第五章 基本体	56
---------------	----

第一节 平面体	56
第二节 回转体	59
第三节 基本体的尺寸标注	63

第六章 轴测投影	66
----------------	----

第一节 轴测投影的基本概念	66
第二节 正等轴测图	68
第三节 斜二等轴测图	73
第四节 轴测图的选择	75

第七章 常见的截交线与相贯线	76
----------------------	----

第一节 截交线	76
---------------	----

第二节 相贯线	81
---------------	----

第三节 截断体和相贯体的 尺寸标注	85
----------------------------	----

第八章 组合体	86
---------------	----

第一节 组合体的三视图画法	86
第二节 组合体的尺寸标注	91
第三节 组合体视图的识读	94
第四节 组合体测绘	99

第三篇 机械制图与公差

第九章 图样画法	101
----------------	-----

第一节 视图	101
第二节 剖视图	105
第三节 断面图	113
第四节 局部放大图	116
第五节 其他规定及简化画法	117
* 第六节 第三角投影法	122

第十章 零件图与公差	124
------------------	-----

第一节 零件图的内容及视图选择	124
第二节 零件图的尺寸标注	126
第三节 螺纹	132
第四节 极限与配合	139
第五节 测量技术基础	161
第六节 形状和位置公差	169
* 第七节 形位误差的检测	183
第八节 表面粗糙度	185
第九节 滚动轴承与螺纹的公差 与配合	191
第十节 尺寸链简介	194
* 第十一节 尺寸链计算及应用	196
第十二节 典型零件图识读	199
第十三节 零件测绘	206

第十一章 标准件和常用件	209	第七节 装配体测绘	248
第一节 螺纹紧固件	209	*第十三章 其他图样	253
第二节 键、销及其连接	213	第一节 表面展开图	253
第三节 齿轮	217	第二节 金属焊接图	258
第四节 滚动轴承	225	附录	268
第五节 弹簧	229	附录一 极限偏差数值表	268
第十二章 装配图	233	附录二 形位公差数值表	272
第一节 装配图的内容及视图选择 ...	233	附录三 形位公差的未注公差值	277
第二节 装配图的表达方法	236	附录四 螺纹紧固件	278
第三节 装配图的尺寸标注和 技术要求	239	附录五 键和销	284
第四节 零部件序号及明细栏	240	附录六 滚动轴承	287
第五节 装配结构工艺性	241	附录七 机构运动简图符号	290
第六节 装配图识读	245	参考文献	294

绪 论

一、机械制图

根据投影原理、标准或有关规定,表示工程对象,并有必要技术说明的图称为图样。

图样是现代生产中重要的技术文件。各个生产领域如机械、电子、土建、医药化工等都需要绘制和使用图样。图样就如同人类的语言,是人们用以表达和交流技术思想的重要工具。

机械制造领域中所使用的图样称为机械图样。机械图样是工程图样中一个重要的组成部分,是机械生产中重要的技术文件之一。机械生产的全过程,诸如设计、制造、检验、安装、调试、维修等,都离不开机械图样。因此,作为一名工程操作人员,必须熟练掌握机械图样的有关知识。机械制图是研究机械图样的图示原理、识读和绘图方法以及国家标准的课程。

二、公差与配合

“公差与配合”在新颁布的国家标准中已经被新的术语“极限与配合”所替代。

在现代化机械大生产中,同一规格的零件(或同一型号的部件),不需要任何挑选、调整或修配就能装在机器上,就能满足使用要求的性能称为互换性,即同规格零部件可以相互替换作用的性能。互换性是现代化生产的一个重要技术经济原则。零件有了互换性,就可以缩短机器的生产周期,有利于组织专业化协作生产和使用现代化的工艺设备,从而保证产品质量,提高劳动生产率和经济效益。

零部件的互换性通常包括几何参数和力学性能(如硬度、强度)的互换,本课程仅讨论几何参数的互换。几何参数主要包括:极限与配合,形状公差和位置公差,表面粗糙度。因此,掌握极限与配合以及形状和位置公差等内容对于一名工程操作人员来说同样是非常必要的。

三、本课程的学习任务与内容

“机械制图与公差”是机械工程专业的技术基础课。课程的任务是通过理论教学和实践教学,培养学生一定的识读和绘制机械图样的能力,以及丰富的空间想象和思维能力,并使学生在极限与配合以及技术测量方面得到初步的训练;全面贯彻新的国家标准,培养学生使用技术标准、手册等相关资料的能力,为学生学习其他专业基础课和专业课以及形成较为全面的职业能力和综合素质奠定必要的基础知识。本课程主要内容有:

- (1) 正投影法的基本理论;
- (2) 技术制图、机械制图国家标准;
- (3) 零件图的绘制和识读;
- (4) 极限与配合、形状及位置公差、表面粗糙度等技术要求以及相关测量技术;
- (5) 装配图的绘制和识读。

四、本课程的学习方法

“机械制图与公差”是一门既有理论又有实践的重要技术基础课。为了学好本课程，同学们可以从以下几个方面入手：

第一，要注意理论与实践相结合。须认真学习本课程的基本概念、基本理论、基本方法在学习过程中做到勤于思考，举一反三。与此同时，还要注意用所学理论来指导实践，并在实践中归纳总结，做到灵活运用、融会贯通。例如，在零件图的学习过程中，首先要了解零件在机器或部件中的功能，只有这样才能更好地理解零件的结构特点和图样表达方法，即按照“功能决定结构，结构决定画法”的思路去学习。

第二，要处理好两个问题。一是要重视对技术制图、机械制图国家标准的学习。国家标准主要是规定机械图样的画法及标注；反过来标准的掌握与否又会影响到读图。我们在绘制机械图样时，必须严格遵守国家标准的有关规定，否则别人就看不懂；同样在读图时，也要遵循国家标准，这样才能更好地理解图样的内容与相关要求。二是要正确对待读图和绘图的关系。这两者同是实践环节的重要内容，相互依存，缺一不可。制图课程所要求和培养的读画图能力、空间想象和思维能力必须通过相当数量的绘图练习才能掌握；同样，只重视绘图而忽略识读，也不容易形成完整的空间概念，同样偏离我们的学习目标。

第三，要掌握正确的学习方法。这一点对于刚刚进入中等职业学校的学生来说显得十分重要。

1. 本课程的特点是实践性很强。为此要重视作业的实践，只有通过相当数量的练习，才能逐步提高读图与画图能力。实践离不开方法，因此应重视读画图的方法与步骤的学习。

2. 作为技术基础课，学习时不可避免地会涉及到一些专业知识。对于一些新概念、新知识要尽可能先理解，如果一时理解不了，那就要先接受下来，并在这个基础上来学习新的知识。反过来，再利用新掌握的知识去补充和理解前边的部分内容，从而形成完备的知识结构和职业能力。例如，本课程在第一章第四节“图线”中会接触到过渡线的名称，而过渡线的概念是在第七章“常见的截交线与相贯线”中讲述的。如果同学还是按照学习文化课的方法，搞不懂就不能进行新内容的学习，囿于一处而原地踏步，反而达不到本课程培养目标的要求。

第四，要注意培养自学能力。当前我国正全面推进素质教育，素质教育的核心要素之一就是培养劳动者的终身学习能力。课堂学习只是终身学习的一个阶段和一种形式，教师的讲授也仅仅只是学生获取知识的一个途径。就制图而言，世界万物，形态万千，作为教材不可能面面俱到，课堂讲授也只能阐述一些具有代表性的基本形体，许多书本和课堂之外的知识还需要学生通过自学来掌握。对教师而言，也只有在教学过程中不断地培养学生的自学能力，锻炼学生的学习意志，才能更好地引导学生创造性地思维，激发他们的创新精神和创造潜力，将素质教育落到实处。

第五，要有细心和耐心的工作作风，这也是整个职业教育体现素质教育的一个重要方面。对于本课程来说，细心和耐心尤为重要，是能否学好本课程关键的心理因素之一。

第一篇 制图的基本知识和技能

第一章 机械制图国家标准的基本规定

机械图样是机械生产过程中重要的技术依据。要准确地绘制机械图样，必须遵守国家标准《技术制图》与《机械制图》的各项规定。我国于 1959 年发布了国家标准《机械制图》，经过陆续修订，逐步形成了完整的体系。本章所选标准是国家标准《技术制图》与《机械制图》的部分内容。

国标中的每一标准均有专用代号，如“GB/T 14689—1993”，其中“G”表示国家，“B”表示标准，“T”表示推荐性，“1993”表示 1993 年颁布。

第一节 图纸幅面和格式

一、图纸幅面(GB/T 14689—1993)

为使图纸幅面统一，便于装订与保管，并符合微缩复制的要求，绘制机械图样时，应按以下要求，选择图纸幅面和图框格式。

1. 图纸幅面

图纸幅面的尺寸关系如图 1-1 所示。绘制图样时，应优先采用表 1-1 所规定的基本幅面。必要时，也允许选取表 1-2 所规定的加长幅面，这些幅面的尺寸由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

图 1-1 中粗实线所示为基本幅面(第一选择)；细实线所示为第二选择的加长幅面；虚线所示为第三选择的加长幅面。

2. 图框格式

在图纸上必须用粗实线画出图框，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。不留装订边的图框格式如图 1-2；留有装订边的图框格式如图 1-3。图框尺寸均按表 1-3 的规定。

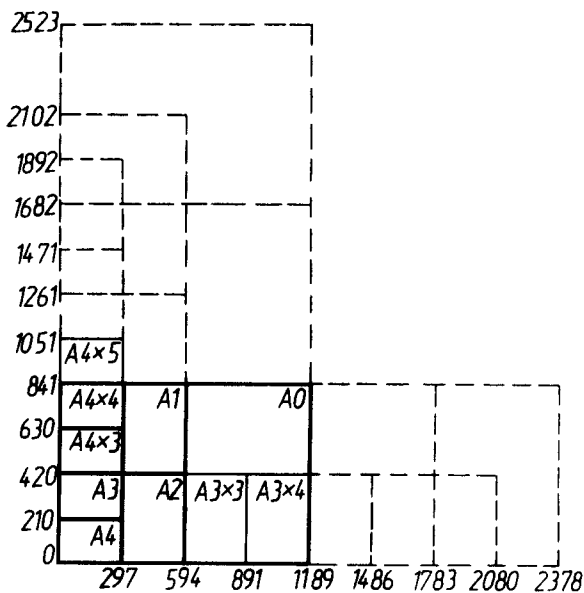


图 1-1 图纸幅面

表 1-1 基本幅面

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1 189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297

表 1-2 加长幅面

第二系列		第三系列					
幅面代号	$B \times L$	幅面代号	$B \times L$	幅面代号	$B \times L$	幅面代号	$B \times L$
A3 × 3	420 × 891	A0 × 2	1 189 × 1 682	A2 × 4	594 × 1 682	A4 × 6	297 × 1 261
A3 × 4	420 × 1 189	A0 × 3	1 189 × 2 523	A2 × 5	594 × 2 102	A4 × 7	297 × 1 471
A4 × 3	297 × 630	A1 × 3	841 × 1 783	A3 × 5	420 × 1 486	A4 × 8	297 × 1 682
A4 × 4	297 × 841	A1 × 4	841 × 2 378	A3 × 6	420 × 1 783	A4 × 9	297 × 1 892
A4 × 5	297 × 1 051	A2 × 3	594 × 1 261	A3 × 7	420 × 2 080		

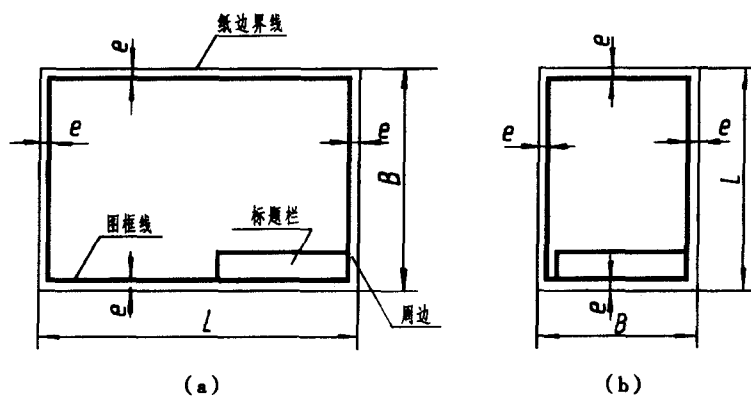


图 1-2 不留装订边的图框格式

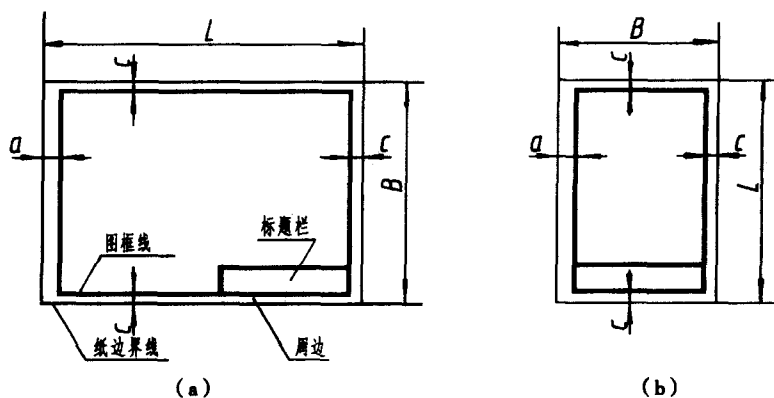


图 1-3 留有装订边的图框格式

表 1-3 图框尺寸

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

标题栏中各部分内容与格式布置如图 1-4 所示。

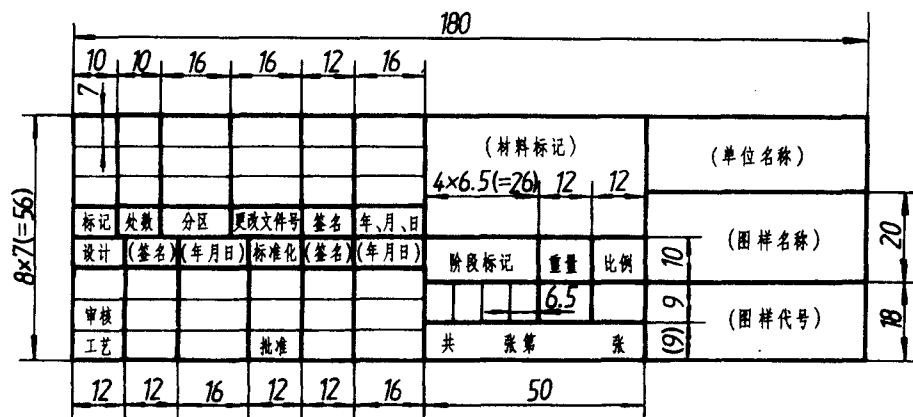


图 1-4 标题栏的样式举例

5

2. 方向符号

使用预先印刷好的图纸时, 为了明确绘图与看图时图纸的方向, 应在图纸的下边对中符号处画出方向符号, 如图 1-5 所示。方向符号是用细实线绘制的等边三角形, 其大小和所处的位置如图 1-6 所示。

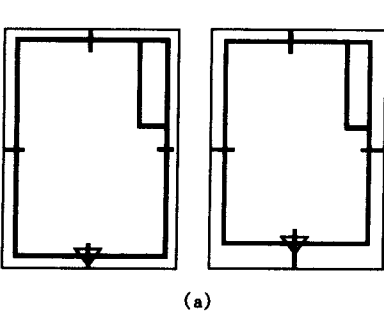


图 1-5 对中符号

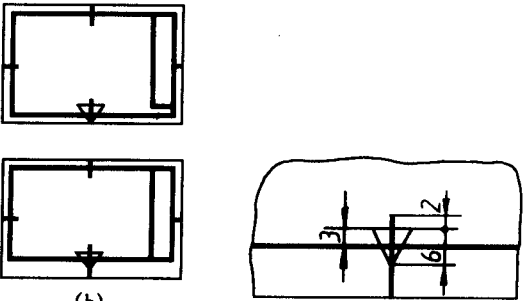


图 1-6 方向符号

第二节 比 例

国家标准《技术制图 比例》(GB/T 14690—1993)规定了绘图的比例及其标注方法。图中图形与实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。

一、比例系列

需要按比例绘制图样时, 应由表 1-4 规定的系列中选取适当的比例。必要时, 也允许选取表 1-5 中的比例。

为了从图样上直接反映出实物的大小, 绘图时应尽量采用原值比例。

表 1-4 第一比例系列

种类	比例				
原值比例	1:1				
放大比例	5:1	$5 \times 10^n:1$	2:1	$2 \times 10^n:1$	$1 \times 10^n:1$
缩小比例	1:5	$1:5 \times 10^n$	1:2	$1:2 \times 10^n$	$1:10$ $1:1 \times 10^n$

注: n 为正整数。

表 1-5 第二比例系列

种类	比例				
放大比例	4:1	$4 \times 10^n:1$	2.5:1	$2.5 \times 10^n:1$	
缩小比例	1:1.5	1:2.5	1:3	1:4	1:6
	$1:1.5 \times 10^n$	$1:2.5 \times 10^n$	$1:3 \times 10^n$	$1:4 \times 10^n$	$1:6 \times 10^n$

注: n 为正整数。

二、比例的标注方法

- (1) 比例符号应以“:”表示。比例的表示方法如 1:1、1:500、20:1 等。
- (2) 同一图样各图形采用的比例相同时, 比例一般标注在标题栏中的比例栏内。若个别图形(如局部放大图)选用比例不同时, 可在视图名称的下方或右侧标注比例, 如 $\frac{I}{2:1}$ $\frac{A}{1:100}$ $\frac{B-B}{2.5:1}$ 。
- (3) 不论采用何种比例, 应按机件的实际大小标注尺寸数值, 如图 1-7 所示。
- (4) 比例表示的是线性尺寸的比, 与角度等几何关系无关。例如角度 30° 不论放大或缩小都应是 30° , 如图 1-7 所示。

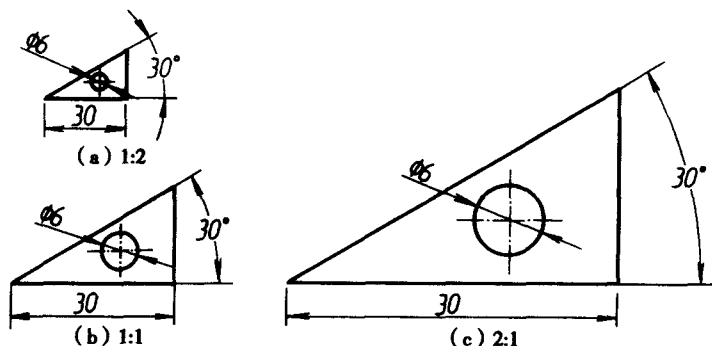


图 1-7 图样比例举例

- (5) 在绘制微小结构, 如直径小于 2 mm 的圆孔以及较小的斜度、锥度等, 可不按比例绘制, 而将该部分夸大画出, 但仍应按实际尺寸进行标注。

第三节 字 体

国家标准《技术制图 字体》(GB/T 14691—1993)规定了汉字、字母和数字的结构形式及基本尺寸。

一、基本要求

- (1) 在图样中书写字体必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。
- (2) 字体高度(用 h 表示)的公称尺寸系列为: 1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20 mm。如需要书写更大的字, 其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。字体高度代表字体的号数, 如我们通常说的 5 号字, 就是指字高为 5 mm 的字体。
- (3) 汉字应写成仿宋体字, 并应采用中华人民共和国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, 其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。
书写长仿宋字的要领是: 横平竖直、注意起落、结构匀称、添满方格。为了写好长仿宋字, 可先根据字号画好方格, 然后分析字形及结构, 以便书写时布局恰当。
- (4) 字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度(d)为字高(h)的十四分之一, B 型字体的笔画宽度(d)为字高(h)的十分之一。字母和数字可写成斜体和直体, 斜体字字头向右倾斜, 与水平基准线成 75° 。在同一图样上, 只允许选取用一种型式的字体。

(5) 用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字和字母，一般应采用小一号的字体。

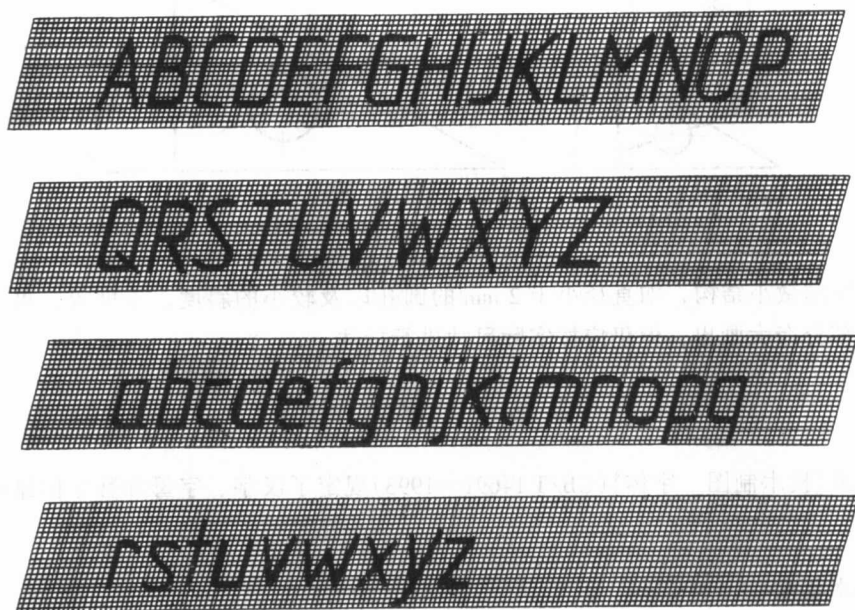
二、字体示例

1. 汉字——长仿宋字示例(如图 1-8)

字体端正 笔画清楚 排列整齐 间隔均匀

装配时作斜度深沉最大小球厚直网纹均布水平镀抛光研视图
向旋转前后表面展开退淬回火两端中心孔锥销键车钳铣刨磨钻铰

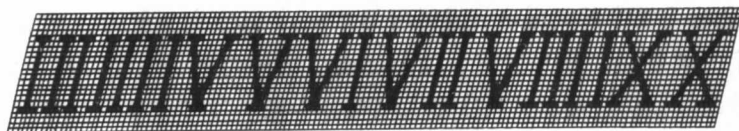
图 1-8 汉字——长仿宋体示例



(a) 斜体拉丁字母



(b) 斜体阿拉伯数字



(c) 斜体罗马数字

图 1-9 斜体 A 型数字、字母示例

2. 数字、字母示例

斜体(以 A 型为例)拉丁字母、阿拉伯数字、罗马数字示例如图 1-9 所示。用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字和字母应用示例如图 1-10 所示。

$$10^3 \quad S^{-1} \quad D_1 \quad T_d$$
$$\phi 20^{+0.010}_{-0.023} \quad 7^{\circ +1^{\circ}}_{-2^{\circ}} \quad \frac{3}{5}$$

图 1-10 数字和字母应用示例

第四节 图 线

国家标准《机械制图 图线》(GB/T 4457.4—1984)、《技术制图 图线》(GB/T 17450—1998)规定了图线的名称、型式、结构标记及画法规则,适用于各种类型的技术图样,在实际应用中还应结合各专业的不同特点选用不同的图线。

一、图线型式

1. 图线的尺寸

机械图样中,图线分为粗细两种。粗线的宽度 d 应按图样的大小和复杂程度,在 0.5~2 mm 之间选择,细线的宽度约为 $d/3$ (国标推荐:粗实线:中实线:细实线 = 4:2:1)。

图线的宽度推荐系列为:0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1, 1.4, 2 mm。

各种图线的名称、型式、代号、宽度以及在图上的一般的应用见表 1-6。

2. 图线画法

(1) 同一图样中,同类型图线的宽度应一致。虚线、点画线及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(包括剖面线)之间的距离应不小于粗实线的两倍宽度,其最小距离不得小于 0.7 mm。

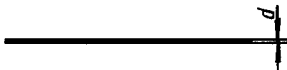
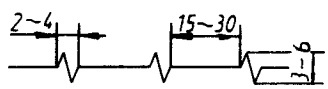
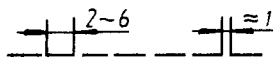
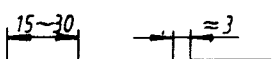
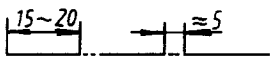
(3) 绘制圆的中心线时,圆心应为线段的交点。点画线和双点画线的首末两端应是线段而不是短画。

(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。

二、应用举例

对照表 1-6,图线的应用如图 1-11~14 所示。

表 1-6 图线的名称、型式、代号、宽度及一般应用

No	线型			图线宽度	一般应用
01	实线	粗实线		d	可见轮廓线 A1 可见过渡线 A2
		细实线		约 $d/3$	尺寸线及尺寸界线 B1 剖面线 B2 重合断面的轮廓线 B3 螺纹牙底线及齿轮齿根线 B4 引出线 B5 分界线及范围线 B6 成规律分布相同要素的连线 B10
		波浪线		约 $d/3$	断裂处的边界线 C1 视图与剖视图的分界线 C2
		双折线		约 $d/3$	断裂处的边界线 D1
02	虚线			约 $d/3$	不可见轮廓线 F1 不可见过渡线 F2
04	细点画线			约 $d/3$	轴线 G1 对称线和中心线 G2 轨迹线 G3 齿轮的节圆和节线 G4
	粗点画线			d	有特殊要求的表面表示线 J1
12	双点画线			约 $d/3$	相邻辅助零件的轮廓线 K1 极限位置的轮廓线 K2 假想投影轮廓线 K3 中断线 K4