



成大先 主编

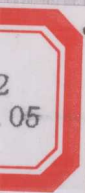
# 机械设计手册

HANDBOOK  
MECHANICAL  
DESIGN

第五版



## 机械制图·精度设计



化学工业出版社

# 机械设计手册

HANDBOOK  
OF MECHANICAL  
DESIGN

第五版

单行本

## 机械制图·精度设计

主编单位 中国有色工程设计研究总院  
主 编 成大先  
副 主 编 王德夫 姬奎生 韩学铨  
姜 勇 李长顺 王雄耀  
虞培清

TH122-62

C675-17.05



化学工业出版社

· 北 京 ·

《机械设计手册》第五版单行本共 16 分册,涵盖了机械常规设计的所有内容。各分册分别为:《常用设计资料》、《机械制图·精度设计》、《常用机械工程材料》、《机构》、《连接与紧固》、《轴及其连接》、《轴承》、《起重运输件·五金件》、《润滑与密封》、《弹簧》、《机械传动》、《减(变)速器·电机与电器》、《机械振动·机架设计》、《液压传动》、《液压控制》、《气压传动》。

本书为《机械制图·精度设计》。其中第 1 章为机械制图,主要介绍机械制图的规范要求,视图画法,符号、尺寸标注,常用零部件表示方法等;第 2 章为极限与配合,主要介绍极限与配合基础知识,公差与配合的选择,常用公差与配合的标注及应用示例等;第 3 章为形状和位置公差,主要介绍形状和位置公差基本术语、符号及标注、选择、应用等;第 4 章为表面结构,主要介绍表面结构的概念、参数及其数值,产品几何技术规范、技术产品文件中表面结构的表示法,表面结构参数的选择等;第 5 章为孔间距偏差。

本书可作为机械设计人员和有关工程技术人员的工具书,也可供高等院校有关专业师生参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

机械设计手册(第五版):单行本.机械制图·精度设计/成大先主编. —北京:化学工业出版社,2010.1  
ISBN 978-7-122-07135-4

I. 机… II. 成… III. ①机械设计-技术手册②机械制图-技术手册③机械-公差-技术手册  
IV. ①TH122-62②TH126-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 213112 号

---

责任编辑:周国庆 张兴辉 王 焱 贾 娜      文字编辑:闫 敏 张燕文 项 激  
责任校对:顾淑云 周梦华                      装帧设计:尹琳琳

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)  
印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司  
装 订:三河市万龙印装有限公司  
787mm×1092mm 1/16 印张 17¼ 字数 594 千字 2010 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899  
网 址: <http://www.cip.com.cn>  
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价: 35.00 元

版权所有 违者必究



# 《机械设计手册》(第五版)单行本

## 出版说明

国内第一部机械设计大型工具书——《机械设计手册》第一版于1969年由化学工业出版社正式出版,40年来,共修订了五版,累计销售量超过120万套,受到广大读者的欢迎和厚爱,也多次获得国家和省部级奖励。

《机械设计手册》自出版以来,收到读者数千封来信,赢得了广大机械设计工作者的好评。特别是手册推荐了许多实用的新技术、新产品、新材料和新工艺,扩大了相应产品的品种和规格范围,内容齐全,实用、可靠,成为设计工作者不可缺少的工具书。

广大读者在对《机械设计手册》给予充分肯定的同时,也指出了《机械设计手册》装帧太厚、太重,不便携带和翻阅,希望出版篇幅小些的单行本,建议将《机械设计手册》以篇为单位改编为单行本。

根据广大读者的反映和建议,化学工业出版社组织编辑出版人员深入设计科研院所、大中专院校、制造企业和有一定影响的新华书店进行调研,广泛征求和听取各方面的意见,在与主编单位协商一致的基础上,于2004年以《机械设计手册》第四版为基础,编辑出版了《机械设计手册》单行本,并在出版后很快得到了读者的认可。

而今,《机械设计手册》第五版(5卷本)已于去年修订完毕上市发行,第五版在提高产品开发、创新设计方面,在促进新产品设计和加工制造的新工艺设计方面,在为新产品开发、老产品改造创新提供新型元器件和新材料方面,在贯彻推广标准化工作等方面,都较第四版有很大改进。为使更多的读者可按自己的需要,有针对性地选用《机械设计手册》第五版中的部分内容,并降低购书费用,化学工业出版社在汲取《机械设计手册》第四版单行本成功经验的基础上,隆重推出《机械设计手册》第五版单行本。

《机械设计手册》第五版单行本,保留了《机械设计手册》第五版(5卷本)的优势和特色,从设计工作的实际出发,结合机械设计专业具体情况,将原来的5卷23篇调整为16分册20篇,分别为:《常用设计资料》、《机械制图·精度设计》、《常用机械工程材料》、《机构》、《连接与紧固》、《轴及其连接》、《轴承》、《起重运输件·五金件》、《润滑与密封》、《弹簧》、《机械传动》、《减(变)速器·电机与电器》、《机械振动·机架设计》、《液压传动》、《液压控制》、《气压传动》。这样,各分册篇幅适中,查阅和携带更加方便,有利于设计人员和读者根据自身需要灵活选购。

《机械设计手册》第五版单行本,是为了适应机械设计事业发展和广大读者的需要而编辑出版的,将与《机械设计手册》第五版(5卷本)一起,成为机械设计工作者、工程技术人员和广大读者的良师益友。



借《机械设计手册》第五版单行本出版之际，再次向热情支持和积极参加编写工作的单位和人员表示诚挚的敬意！向长期关心、支持《机械设计手册》的广大热心读者表示衷心感谢！

由于编辑出版单行本的工作量较大，时间较紧，难免存在疏漏和缺点，恳请广大读者给予指正。

化学工业出版社

2010年1月



# 第五版前言

《机械设计手册》自1969年第一版出版发行以来,已经修订至第五版,累计销售量超过120万套,成为新中国成立以来,在国内影响力最强、销售量最大的机械设计工具书。作为国家级的重点科技图书,《机械设计手册》多次获得国家和省部级奖励。其中,1978年获全国科学大会科技成果奖,1983年获化工部优秀科技图书奖,1995年获全国优秀科技图书二等奖,1999年获全国化工科技进步二等奖,2002年获石油和化学工业优秀科技图书一等奖,2003年获中国石油和化学工业科技进步二等奖。1986~2002年,连续被评为全国优秀畅销书。

与时俱进、开拓创新,实现实用性、可靠性和创新性的最佳结合,协助广大机械设计人员开发出更好更新的产品,适应市场和生产需要,提高市场竞争力和国际竞争力,这是《机械设计手册》一贯坚持、不懈努力的最高宗旨。

《机械设计手册》第四版出版发行至今已有6年多的时间,在这期间,我们进行了广泛的调查研究,多次邀请了机械方面的专家、学者座谈,倾听他们对第五版修订的建议,并深入设计院所、工厂和矿山的第一线,向广大设计工作者了解《手册》的应用情况和意见,及时发现、收集生产实践中出现的新经验和新问题,多方位、多渠道跟踪、收集国内外涌现出来的新技术、新产品,改进和丰富《手册》的内容,使《手册》更具鲜活力,以最大限度地快速提高广大机械设计人员自主创新的能力,适应建设创新型国家的需要。

《手册》第五版的具体修订情况如下。

## 一、在提高产品开发、创新设计方面

1. 开辟了“塑料制品与塑料注射成型模具设计”篇:介绍了塑料产品和模具设计的相关基础资料、注塑成型的常见缺陷和对策。

2. 机械传动部分:增加了点线啮合传动设计;增加了符合ISO国际最新标准的渐开线圆柱齿轮的设计;补充并完善了非零变位锥齿轮设计;对多点啮合柔性传动的柔性支撑做了重新分类;增加了塑料齿轮设计。

3. “气压传动”篇全面更新:强调更新、更全、更实用,尽可能把当今国际上已有的新技术、新产品反映出来。汇集的新技术、新产品有:用于抓取和卸放的模块化导向驱动器、气动肌肉、高速阀、阀岛、气动比例伺服阀、压电比例阀、气动软停止、气动的比例气爪、双倍行程无杆气缸、无接触真空吸盘、智能三联件等。第一次把气动驱动器分成两大类型,即普通类气缸和导向驱动装置。普通类气缸实质上是不带导向机构的传统气缸及新型开发的各种气缸,如低摩擦气缸、低速气缸、耐高温气缸、不含铜和四氟乙烯的气缸等。所谓导向驱动装置是让读者根据产品技术参数直接选用,不必再另行设计导轨系统。它将成为今后的发展趋势,强调模块化,即插即用。另外还增补了与气动应用密切相关的其他行业标准、技术的基础性介绍,如气动技术中静电的产生与防止、各国对净化车间压缩空气的分类等级标准;气动元件的防爆等级分类;食品行业对设备气动元件等的卫生要求;在电子行业不含铜和四氟乙烯产品等。

4. 收集了钢丝绳振动的分析资料。

## 二、在促进新产品设计和加工制造的新工艺设计方面

1. 进一步扩充了表面技术,在介绍多种单一表面技术基础上又新增了复合表面技术的基本原理、适用场合、选用原则和应用实例等内容。

2. 推荐了快速原型制造技术。该技术解决了单件或小批量铸件的制造问题,大大缩短了产品的设计开发周期,可以预见,它必将受到普遍的重视,得到迅速的发展。

3. 节能的形变热处理。如铸造余热淬火,它是利用锻造的余热淬火,既节省了热处理的重新加热,而且得到了较好的力学性能的组合,使淬火钢的强度和冲击值同时提高。

### 三、为新产品开发、老产品改造创新,提供新型元器件和新材料方面

1. 左右螺纹防松螺栓:生产实践证明防松效果良好,而且结构简单,操作方便,是防松设计的一种新的、好的设计思路。

2. 集成式新型零部件:包括一些新型的联轴器、离合器、制动器、带减速器的电机等,这种集成式零部件增加了产品功能,减少了零件数,既节材又省工。

3. 节能产品:介绍了节能电机。

4. 新型材料:在零部件设计工艺性部分和材料篇分别阐述了“蠕墨铸铁”和“镁合金”的工艺特性和主要技术参数。“蠕墨铸铁”具有介于灰铸铁和球墨铸铁之间的良好性能。其抗拉强度、屈服强度高于高强度灰铸铁,而低于球墨铸铁,热传导性、耐热疲劳性、切削加工性和减振性又近似于一般灰铸铁;它的疲劳极限和冲击韧度虽不如球墨铸铁,但明显优于灰铸铁;它的铸造性能接近于灰铸铁,制造工艺简单,成品率高,因而具有广泛的条件,如:(1)由于强度高,对于断面的敏感性小,铸造性好,因而可用来制造复杂的大型零件;(2)由于具有较高的力学性能,并具有良好的导热性,因而常用来制造在热交换以及有较大温度梯度下工作的零件,如汽车制动盘、钢锭模等;(3)由于强度较高、致密性好,可用来代替孕育铸铁件,不仅节约了废钢,减轻了铸件重量(碳当量较高,强度却比灰铸铁高),而且成品率也大幅度提高,特别是铸件气密性增加,特别适用于液压件的生产等。“镁合金”的主要特点是密度低、比刚度和比强度高。铸造镁合金还有高的减振性,因此能承受较大的冲击振动载荷,而且在受冲击及摩擦时不会起火花。镁的体积热容比其他所有金属都低,因此,镁及其合金的另一个主要特性是加热升温与散热降温都比其他金属快;所有金属成形工艺一般都可以用于镁合金的成形加工,其中,压铸(高压铸造)工艺最为常用,镁压铸件精度高、组织细小、均匀、致密,具有良好的性能,因此,镁合金广泛应用于航天、航空、交通运输、计算机、通信器材和消费类电子产品、纺织和印刷等工业。镁合金由于它的优良的力学性能、物理性能等以及材料回收率高,符合环保要求,被称为21世纪最具开发应用前景的“绿色材料”。

### 四、在贯彻推广标准化工作方面

1. 所有产品、材料和工艺方面的标准均全部采用2006年和2007年公布的最新标准资料。

2. 在产品设计资料的编写方面,对许多生产厂家(如气动产品厂家)进行了标准化工作的调查研究,将标准化好的产品作为入选首要条件。应广大读者的要求,在介绍产品时,在备注中增加了产品生产厂名。由于市场经济的实际变化较快,读者必须结合当时的实际情况,进一步作深入调查,了解产品实际生产品种、规格及尺寸,以及产品质量和用户的实际反映,再作选择。

借《机械设计手册》第五版出版之际,再次向参加每版编写的单位和个人表示衷心的感谢!同时也感谢给我们提供大力支持和热忱帮助的单位 and 各界朋友们!特别感谢长沙有色冶金设计研究院的袁学敏、刘金庭、陈雨田,武汉钢铁设计研究总院的刘美珑、刘翔等同志给我们提供帮助!

由于水平有限,调研工作不够全面,修订中难免存在疏漏和不足,恳请广大读者继续给予批评指正。

主 编



# 目 录

## 第 2 篇

## 机械制图、极限与配合、形状和位置公差及表面结构

### 第1章 机械制图 ..... 2-3

- 1 图纸幅面及格式 (摘自 GB/T 14689—1993) ..... 2-3
- 2 标题栏和明细栏 (摘自 GB/T 10609.1~2—1989) ..... 2-4
- 3 比例 (摘自 GB/T 14690—1993) ..... 2-4
- 4 图线 (摘自 GB/T 4457.4—2002) ..... 2-5
- 5 剖面符号 (摘自 GB/T 4457.5—1984) ..... 2-7
- 6 图样画法 ..... 2-9
  - 6.1 视图 (摘自 GB/T 17451—1998、GB/T 4458.1—2002) ..... 2-9
  - 6.2 剖视图和断面图 (摘自 GB/T 17452—1998、GB/T 4458.6—2002) ..... 2-15
  - 6.3 图样画法的简化表示法 (摘自 GB/T 16675.1—1996) ..... 2-22
- 7 装配图中零、部件序号及其编排方法 (摘自 GB/T 4458.2—2003) ..... 2-39
- 8 尺寸注法 ..... 2-39
  - 8.1 尺寸注法 (摘自 GB/T 4458.4—2003) ..... 2-39
  - 8.2 尺寸注法的简化表示法 (摘自 GB/T 16675.2—1996) ..... 2-45
- 9 尺寸公差与配合的标注 (摘自 GB/T 4458.5—2003) ..... 2-55
- 10 圆锥的尺寸和公差注法 (摘自 GB/T 15754—1995) ..... 2-56
- 11 螺纹及螺纹紧固件表示法 (摘自

GB/T 4459.1—1995) ..... 2-58

11.1 螺纹的表示方法 ..... 2-58

11.2 螺纹的标记方法 ..... 2-59

12 齿轮、花键表示法 (摘自 GB/T 4459.2—2003、GB/T 4459.3—2000) ..... 2-62

13 弹簧表示法 (摘自 GB/T 4459.4—2003) ..... 2-66

14 中心孔表示法 (摘自 GB/T 4459.5—1999) ..... 2-68

15 动密封圈表示法 (摘自 GB/T 4459.6—1996) ..... 2-69

16 滚动轴承表示法 (摘自 GB/T 4459.7—1998) ..... 2-74

17 齿轮、弹簧的图样格式 ..... 2-80

17.1 齿轮的图样格式 (摘自 GB/T 4459.2—2003) ..... 2-80

17.2 弹簧的图样格式 (摘自 GB/T 4459.4—2003) ..... 2-81

18 技术要求的一般内容与给出方式 (摘自 JB/T 5054.2—2000) ..... 2-82

19 常用几何画法 ..... 2-84

20 展开图画法 ..... 2-88

### 第2章 极限与配合 ..... 2-91

1 极限与配合基础 ..... 2-91


1.1 术语、定义及标法 (摘自 GB/T 1800.1—1997、GB/T 1800.2—1998) ..... 2-91

1.2 标准公差数值表 (摘自 GB/T 1800.3—1998) ..... 2-94

2 公差与配合的选择 .....	2-95	3 形位公差的符号及其标注 (摘自	
2.1 基准制的选择 .....	2-95	GB/T 1182—2008) .....	2-182
2.2 标准公差等级和公差带的选择 .....	2-95	4 形状和位置公差的选择 .....	2-189
2.2.1 标准公差等级的选择 .....	2-95	5 形状和位置公差的公差值或数系表及	
2.2.2 公差带的选择 (摘自		应用举例 .....	2-204
GB/T 1801—1999) .....	2-101	直线度、平面度公差值 (摘自	
2.3 配合的选择 .....	2-103	GB/T 1184—1996) .....	2-204
2.4 配合特性及基本偏差的应用 .....	2-103	圆度、圆柱度公差值 (摘自	
2.5 应用示例 .....	2-110	GB/T 1184—1996) .....	2-206
2.6 孔与轴的极限偏差数值 (摘自		同轴度、对称度、圆跳动和全跳动	
GB/T 1800.4—1999) .....	2-111	公差值 (摘自 GB/T 1184—1996) ...	2-208
3 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的		平行度、垂直度、倾斜度公差值	
公差 (摘自 GB/T 1804—2000) .....	2-153	(摘自 GB/T 1184—1996) .....	2-210
3.1 线性和角度尺寸的一般公差的概念 .....	2-153	形位公差未注公差值 (摘自	
3.2 一般公差的公差等级和极限偏差		GB/T 1184—1996) .....	2-212
数值 .....	2-153	<b>第4章 表面结构</b> .....	2-214
3.3 一般公差的标注 .....	2-154	1 概述 .....	2-214
4 在高温或低温工作条件下装配间隙的		1.1 表面结构的概念 .....	2-214
计算 .....	2-154	1.2 表面结构标准体系 .....	2-214
5 圆锥公差与配合 .....	2-155	2 表面结构参数及其数值 .....	2-215
5.1 圆锥公差 (摘自		2.1 表面结构参数 .....	2-215
GB/T 11334—2005) .....	2-155	2.1.1 评定表面结构的轮廓参数	
5.1.1 适用范围 .....	2-155	(摘自 GB/T 3505—2000) ...	2-215
5.1.2 术语、定义及图例 .....	2-155	2.1.2 基本术语和表面结构参数的	
5.1.3 圆锥公差的项目和给定方法 ...	2-156	新旧标准对照 .....	2-221
5.1.4 圆锥公差的数值 .....	2-157	2.1.3 表面粗糙度参数数值及取样	
5.2 圆锥配合 (摘自		长度 $l$ 与评定长度 $l_n$ 数值	
GB/T 12360—2005) .....	2-159	(摘自 GB/T 1031—1995) ...	2-221
5.2.1 适用范围 .....	2-159	2.2 轮廓法评定表面结构的规则和方	
5.2.2 术语及定义 .....	2-159	法 (摘自 GB/T 10610—1998) ...	2-223
5.2.3 圆锥配合的一般规定 .....	2-161	2.2.1 参数测定 .....	2-223
5.2.4 内、外圆锥轴向极限偏差的		2.2.2 测得值与公差极限值相比较的	
计算 .....	2-162	规则 .....	2-223
<b>第3章 形状和位置公差</b> .....	2-167	2.2.3 参数评定 .....	2-224
1 术语与定义 (摘自 GB/T 1182—2008、		2.2.4 用触针式仪器检验的规则和	
GB/T 4249—2008、		方法 .....	2-224
GB/T 16671—2008) .....	2-167	3 产品几何技术规范 (GPS) 技术产品	
2 形位公差带的定义、标注和解释		文件中表面结构的表示法 (摘自	
(摘自 GB/T 1182—2008) .....	2-171	GB/T 131—2006) .....	2-226
		3.1 标注表面结构的方法 .....	2-226

3.2	表面结构要求图形标注的新旧 标准对照 .....	2-233	2	按直接排列孔间距允许偏差 .....	2-251
3.3	表面结构代号的含义及表面结构 要求的标注示例 .....	2-234	2.1	连接型式及特性 .....	2-251
4	表面结构参数的选择 .....	2-236	2.2	一般精度用孔的孔间距允许偏差 .....	2-252
4.1	表面粗糙度对零件功能的影响 .....	2-236	2.3	精确用孔的孔间距允许偏差 .....	2-252
4.2	表面粗糙度参数的选择 .....	2-237	3	按圆周分布的孔间距允许偏差 .....	2-253
4.3	表面粗糙度参数值的选择 .....	2-237	3.1	用两个以上的螺栓及螺钉连接的 孔间距允许偏差 .....	2-253
4.3.1	选用原则 .....	2-238	3.2	用两个螺栓或螺钉及任意数量 螺栓连接的孔间距允许偏差 .....	2-255
4.3.2	表面粗糙度参数值选用 实例 .....	2-238	3.3	用任意数量螺钉连接的孔间距 允许偏差 .....	2-257
<b>第5章 孔间距偏差 .....</b>			<b>参考文献 .....</b>		
1 孔间距偏差的计算公式 .....			2-258		
			2-250		





## 第 2 篇 机械制图、极限与配合、 形状和位置公差及表面结构

主要撰稿 王德夫 陶兆荣 王欣玲 韩学铨

审 稿 成大先 强 毅 邹舜卿



# 第 1 章 机械制图

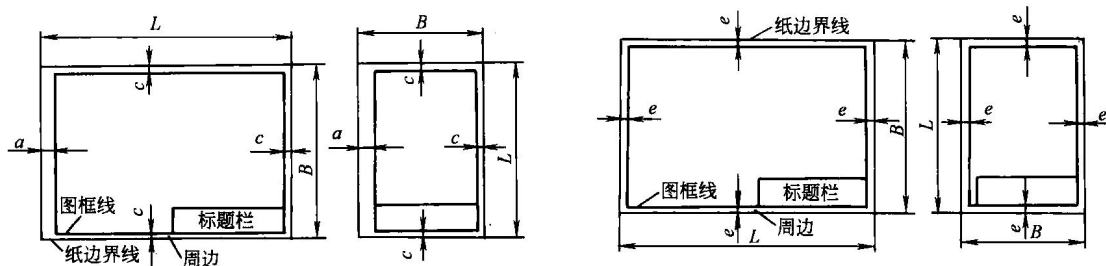
国家已颁布部分《技术制图》标准，这些技术制图标准在技术内容上，相对工业部门（如机械、造船、建筑、土木及电气等行业）的制图标准具有统一性、通用性和通则性，它处于高一层次的位置，对各行业制图标准具有指导性。仍在贯彻执行的原《机械制图》国家标准若与《技术制图》有不一致的内容时，应执行《技术制图》标准。必要时，某些内容将《技术制图》与《机械制图》同时编入，使《机械制图》中的规定作为《技术制图》的补充。

## 1 图纸幅面及格式（摘自 GB/T 14689—1993）

表 2-1-1

图纸幅面尺寸


mm



需要装订的图样						不需要装订的图样					
基本幅面						加长幅面					
第一选择						第二选择		第三选择			
幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	幅面代号	$B \times L$	幅面代号	$B \times L$	幅面代号	$B \times L$
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	A3 × 3	420 × 891	A0 × 2	1189 × 1682	A3 × 5	420 × 1486
$e$	20		10			A3 × 4	420 × 1189	A0 × 3	1189 × 2523	A3 × 6	420 × 1783
$c$	10			5		A4 × 3	297 × 630	A1 × 3	841 × 1783	A3 × 7	420 × 2080
$a$	25					A4 × 4	297 × 841	A1 × 4	841 × 2378	A4 × 6	297 × 1261
						A4 × 5	297 × 1051	A2 × 3	594 × 1261	A4 × 7	297 × 1471
								A2 × 4	594 × 1682	A4 × 8	297 × 1682
								A2 × 5	594 × 2102	A4 × 9	297 × 1892

注：1. 绘制技术图样时，应优先采用基本幅面。必要时，也允许选用第二选择的加长幅面或第三选择的加长幅面。

2. 加长幅面的图框尺寸，按所选用的基本幅面大一号的图框尺寸确定。例如 A2 × 3 的图框尺寸，按 A1 的图框尺寸确定，即  $e$  为 20（或  $c$  为 10），而 A3 × 4 的图框尺寸，按 A2 的图框尺寸确定，即  $e$  为 10（或  $c$  为 10）。

3. 看图方向的两种情况如下：第一种情况，按标题栏方向看图，即以标题栏中的文字方向为看图方向（如表中图示）；第二种情况，按方向符号指示的方向看图，即令画在对中符号上的等边三角形位于图框下边（）看图，此时，将

A4 图纸横放、其他基本幅面竖放后绘图时，只需将本表中图示形式逆时针旋转 90° 放置，使标题栏长边置于铅直方向，并在下框线的对中符号处画上等边三角形即表示第二种情况的制图和看图方向。



## 2 标题栏和明细栏 (摘自 GB/T 10609.1 ~ 2—1989)

标题栏的位置应位于图纸的右下角, 其长边置于水平方向并与图纸的长边平行, 但 A4 图纸竖放, 标题栏位于图纸正下方, 其看图方向见表 2-1-1 注 3。

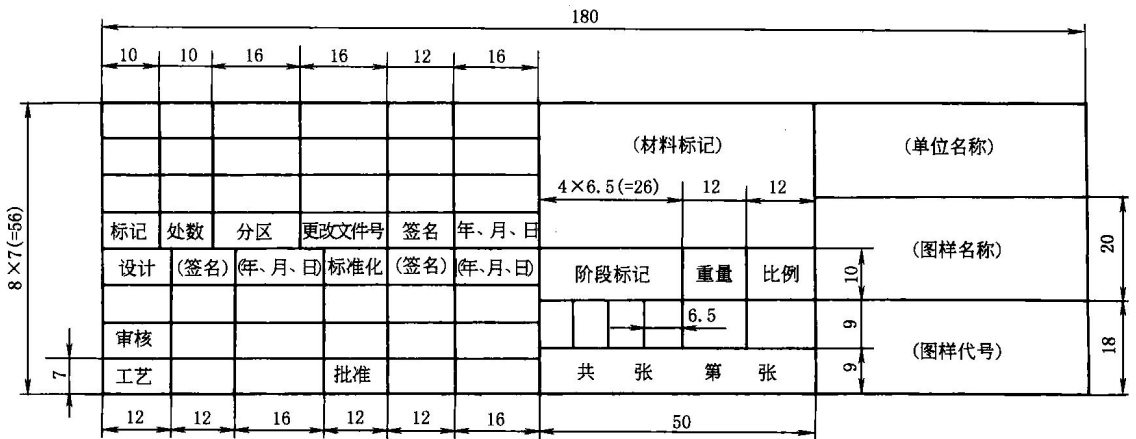


图 2-1-1 标题栏

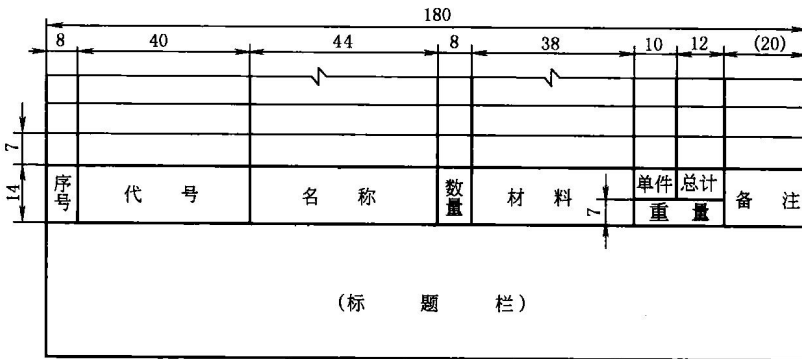


图 2-1-2 明细栏

## 3 比例 (摘自 GB/T 14690—1993)

表 2-1-2

比 例		应 用 说 明
缩小比例	1:2 1:5 1:10 1:2 × 10 <sup>n</sup> 1:5 × 10 <sup>n</sup> 1:10 × 10 <sup>n</sup> (1:1.5) (1:2.5) (1:3) (1:4) (1:6) (1:1.5 × 10 <sup>n</sup> ) (1:2.5 × 10 <sup>n</sup> ) (1:3 × 10 <sup>n</sup> ) (1:4 × 10 <sup>n</sup> ) (1:6 × 10 <sup>n</sup> )	① 绘制同一机件的各个视图时, 应尽可能采用相同的比例, 使绘图和看图都很方便 ② 比例应标注在标题栏的比例栏内, 必要时, 可在视图名称的下方或右侧标注比例, 例如: $\frac{I}{2:1}$ $\frac{A}{1:10}$ $\frac{B-B}{2.5:1}$

续表

比 例		应 用 说 明
放大比例	2:1 5:1 10:1 2×10 <sup>n</sup> :1 5×10 <sup>n</sup> :1 10×10 <sup>n</sup> :1 (2.5:1) (4:1) (2.5×10 <sup>n</sup> :1) (4×10 <sup>n</sup> :1)	③ 当图形中孔的直径或薄片的厚度小于或等于2mm,以及斜度和锥度较小时,可不按比例而夸大画出 ④ 表格图或空白图不必标注比例

注:1.  $n$  为正整数。

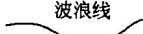
2. 必要时允许采用带括号的比例。

3. 原值比例为1:1。

## 4 图线 (摘自 GB/T 4457.4—2002)

表 2-1-3

线型的应用

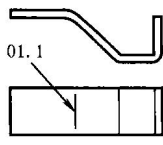
代码 No.	线 型	一 般 应 用								
01.1		1 过渡线 2 尺寸线 3 尺寸界线 4 指引线和基准线 5 剖面线 6 重合断面的轮廓线 7 短中心线 8 螺纹牙底线 9 尺寸线的起止线 10 表示平面的对角线 11 零件成形前的弯折线 12 范围线及分界线 13 重复要素表示线,如齿轮的齿根线 14 锥形结构的基面位置线 15 叠片结构位置线,如变压器叠钢片 16 辅助线 17 不连续同一表面连线 18 成规律分布的相同要素连线 19 投影线 20 网格线								
		21 断裂处边界线;视图与剖视图的分界线	对于波浪线或双折线在一张图样上一般采用一种线型							
		22 断裂处边界线;视图与剖视图的分界线								
01.2		1 可见棱边线 2 可见轮廓线 3 相贯线 4 螺纹牙顶线 5 螺纹长度终止线 6 齿顶圆(线) 7 表格图、流程图中的主要表示线 8 系统结构线(金属结构工程) 9 模样分型线 10 剖切符号用线								
02.1		1 不可见棱边线 2 不可见轮廓线								
02.2		1 允许表面处理的表示线								
04.1		1 轴线 2 对称中心线 3 分度圆(线) 4 孔系分布的中心线 5 剖切线								
04.2		1 限定范围表示线								
05.1		1 相邻辅助零件的轮廓线 2 可动零件的极限位置的轮廓线 3 质心线 4 成形前轮廓线 5 剖切面前的结构轮廓线 6 轨迹线 7 毛坯图中制成品的轮廓线 8 特定区域线 9 延伸公差带表示线 10 工艺用结构的轮廓线 11 中断线								
图线组别和 图线宽度 /mm	线型组别	0.25	0.35	0.5	0.7	1	1.4	2	① 在机械图样中采用粗、细两种线宽,它们之间的比例为2:1 ② 线型组别0.5和0.7为优先采用的图线组别 ③ 图线组别和图线宽度的选择应根据图样的类型、尺寸、比例和缩微复制的要求确定	
	与线型代 码对应的 线型宽度	01.2	0.25	0.35	0.5	0.7	1	1.4		2
		02.2								
		04.2								
		01.1	0.13	0.18	0.25	0.35	0.5	0.7		1
		02.1								
04.1										
05.1										

注:1. 本标准是对 GB/T 17450 的补充,即补充规定了机械图样中各种线型的具体应用,GB/T 17450 是本标准的基础。图线标准中所涉及的基本线型的结构、尺寸、标记和绘制规则见 GB/T 17450。

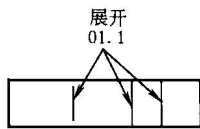
2. 对图线缩微复制的要求见 GB/T 10609.4。

表 2-1-4

部分线型的应用示例



(a)



(b)

图 1 过渡线和弯折线

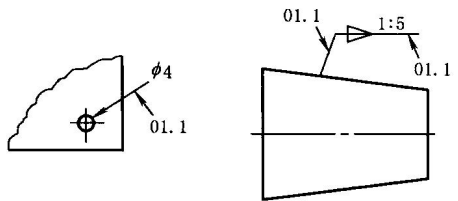


图 2 指引线和基准线

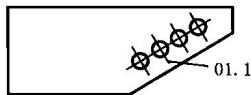


图 3 短中心线

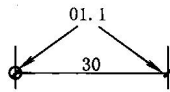


图 4 尺寸线的起止线

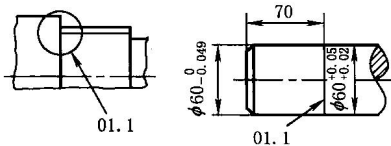


图 5 范围线和分界线

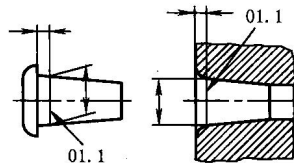


图 6 锥形结构的基面表示线

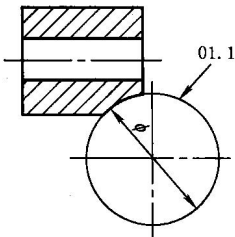


图 7 辅助线

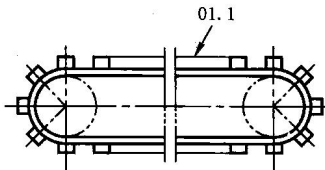


图 8 成规律分布的相同要素连线

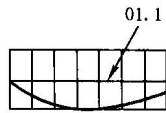
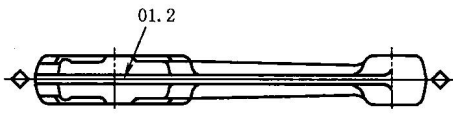


图 9 网格线

细  
实  
线



注: 图形外左右两侧的符号为起模斜度符号。

图 10 模样分型线

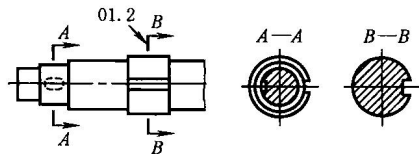


图 11 剖切符号用线

粗  
实  
线

粗  
虚  
线  
与  
粗  
点  
画  
线

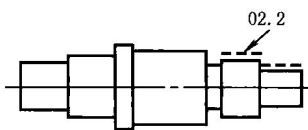


图 12 允许表面处理的表示线

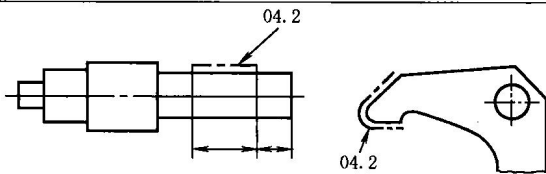


图 13 限定范围表示线(例如:限定测量热处理表面的范围)

细  
点  
画  
线

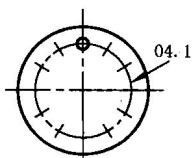


图 14 孔系分布的中心线

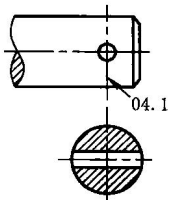


图 15 剖切线

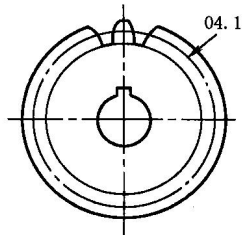
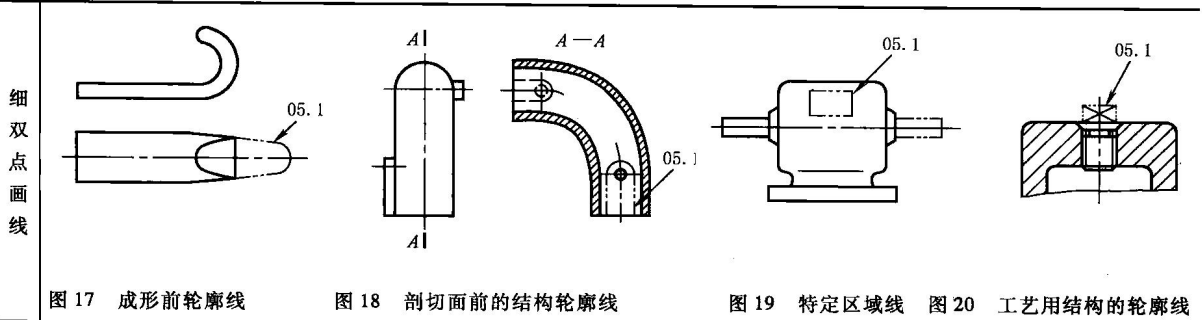


图 16 分度圆(线)



续表



## 5 剖面符号 (摘自 GB/T 4457.5—1984)

表 2-1-5

剖面符号

金属材料(已有规定剖面符号者除外)		非金属材料(已有规定剖面符号者除外)	
线圈绕组元件		型砂、填砂、粉末冶金、砂轮、陶瓷刀片、硬质合金刀片等	
转子、电枢、变压器和电抗器等的叠钢片		格网(筛网、过滤网等)	
液体		钢筋混凝土	
玻璃及供观察用的其他透明材料		砖	
木质胶合板(不分层数)		木 材	纵剖面 
基础周围的泥土			
混凝土			

注: 1. 剖面符号仅表示材料的类别, 材料的名称和代号必须另行注明。

2. 叠钢片的剖面线方向, 应与束装中叠钢片的方向一致。

3. 液面用细实线绘制。

4. 另有 GB/T 17453—2005《技术制图 图样画法 剖面区域的表示法》适用于各种技术图样, 如机械、电气、建筑和土木工程图样等, 所以机械制图应同时执行 GB/T 17453 的规定。