

秦大同 谢里阳 主编

MODERN  
HANDBOOK  
MECHANICAL  
DESIGN

现代  
机械设计手册

单行本

# 机械制图及精度设计



化学工业出版社

秦大同 谢里阳 主编

MODERN  
HANDBOOK  
MECHANICAL  
DESIGN

现代  
机械设计手册

单行本

# 机械制图及精度设计



化学工业出版社

·北京·

《现代机械设计手册》单行本共 16 个分册, 涵盖了机械常规设计的所有内容。各分册分别为: 《机械制图及精度设计》、《零部件结构与禁忌》、《常用机械工程材料》、《连接件与紧固件》、《轴及其连接件设计》、《轴承》、《机架、导轨及机械振动设计》、《弹簧设计》、《机构设计》、《机械传动设计》、《润滑与密封设计》、《液力传动设计》、《液压传动与控制设计》、《气压传动与控制设计》、《机电系统设计》、《疲劳强度与可靠性设计》。

本书为《机械制图及精度设计》, 主要介绍了机械制图的基本规定、尺寸精度、几何公差、表面结构和孔间距偏差等。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

机械制图及精度设计/秦大同, 谢里阳主编. —北京:  
化学工业出版社, 2013. 3  
(现代机械设计手册: 单行本)  
ISBN 978-7-122-16338-7

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 009442 号

---

责任编辑: 张兴辉 王 焯 贾 娜  
责任校对: 关雅君

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 20½ 字数 632 千字 2013 年 3 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

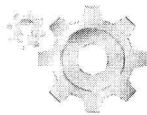
网 址: <http://www.cip.com.cn>

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: 38.00 元

版权所有 违者必究



## 《现代机械设计手册》单行本出版说明

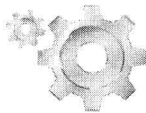
《现代机械设计手册》是化学工业出版社顺应现代机械设计时代发展要求而精心策划的大型出版项目，旨在将传统设计和现代设计有机结合，即结构设计、传动设计和控制设计有机融合，力求体现“内容权威、凸显现代、实用可靠、简明便查”的特色。

《现代机械设计手册》自2011年3月出版以来，赢得了广大机械设计工作者的青睐和好评，荣获2011年全国优秀畅销书和2012年中国机械工业科学技术奖。广大读者在给予《现代机械设计手册》充分肯定的同时，也指出了《现代机械设计手册》装帧厚重，不便携带和翻阅。为了给读者提供篇幅较小、便携便查、定价低廉、针对性更强的实用性工具书，根据读者的反映和建议，我们在深入调研的基础上，推出《现代机械设计手册》单行本。

单行本保留了《现代机械设计手册》的优势和特色，结合机械设计人员工作细分的实际状况，从设计工作的实际出发，将原来的6卷33篇进行合并、删减，重新整合为16个分册，分别为：《机械制图及精度设计》、《零部件结构与禁忌》、《常用机械工程材料》、《连接件与紧固件》、《轴及其连接件设计》、《轴承》、《机架、导轨及机械振动设计》、《弹簧设计》、《机构设计》、《机械传动设计》、《润滑与密封设计》、《液力传动设计》、《液压传动与控制设计》、《气压传动与控制设计》、《机电系统设计》、《疲劳强度与可靠性设计》。

《现代机械设计手册》单行本，是为了适应机械设计行业发展和广大读者的需要而编辑出版的，将与《现代机械设计手册》（6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。

化学工业出版社



## FORWORD 前言

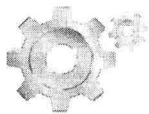
振兴装备制造业是中国由机械制造大国走向机械制造强国的必由之路。近年来，在国家大力发展装备制造业的政策号召和驱使下，我国的机械工业获得了巨大的发展，自主创新的能力不断加强，一批高技术、高性能、高精尖的现代化装备不断涌现，各种新材料、新工艺、新结构、新产品、新方法、新技术不断产生、发展并投入实际应用，大大提升了我国机械设计与制造的技术水平和国际竞争力。

但是，总体来看，我国的装备制造业仍处于较低的水平，距离世界发达国家还有很大的差距。机械设计是装备制造的龙头，是装备制造过程中的核心环节，因此全面提升我国机械设计人员的设计能力和技术水平非常关键。近年来，各种先进技术在机械行业的应用和发展，正在使机械设计的传统内涵发生巨大变化，这就给广大机械设计人员提出了更高的要求：一方面，当前先进的、现代化的机械装备都是机、电、液、光等技术的有机结合体，尤其是控制技术、信息技术、网络技术的发展和运用，使得设备越来越智能化、现代化，这已经成为现代机械设计的发展方向 and 趋势，如何实现这些技术的有机融合将至关重要；另一方面，各种现代的机械设计方法，已经突破前些年的理论研究阶段，正逐步应用于设计、生产实际，越来越发挥其重要的作用；还有，随着计算机硬件性能和软件水平的持续提高，计算机技术已全面深入地渗透到机械领域，各种设计技术、计算技术、设计工具在机械设计与制造中的广泛应用，使得设计人员的创造性思维得到前所未有的解放，设计手段极大丰富。

伴随着这些变化，传统的机械设计资料、机械设计工具书已逐渐呈现出诸多不足，不能完全满足新时期机械设计人员的实际工作需要。针对这种情况，化学工业出版社顺应时代发展的要求，在对高等院校、科研院所、制造企业的科研工作者和机械设计人员进行广泛调研的基础上，邀请众多国内机械设计界的知名专家合力编写了一套全新的、符合现代机械设计潮流的大型工具书——《现代机械设计手册》，这是一项与时俱进、有重大意义的创新工程，对推动我国机械设计技术的发展将发挥重要的作用。因其在机械设计领域重要的科学价值、实用价值和现实意义，《现代机械设计手册》荣获2009年国家出版基金资助。

化学工业出版社在机械设计大型工具书的出版方面历史悠久、经验丰富，深得广大机械设计人员和工程技术人员的信赖。为了扎实、高效地进行《现代机械设计手册》编写和出版工作，化学工业出版社组织召开了多次编写和审稿工作会议，充分考虑读者在手册使用上的特点和需求，确定了手册的整体构架、篇目设置、编写原则和风格，针对编写大纲进行了充分细致的研讨，对书稿内容的编、审工作进行了细致周密的安排，确保了整部手册的内容质量和工作进度。

《现代机械设计手册》的定位不同于一般技术手册，更不同于一般学习型的技术图书，



它是一部合理收集取舍、科学编排通用机械设计常用资料，符合现代机械设计潮流的综合性手册。具体来说，有以下六大特色。

### 1. 权威性 ★★★★★

《现代机械设计手册》阵容强大，编、审人员大都来自于设计、生产、教学和科研第一线，具有深厚的理论功底、丰富的设计实践经验。他们中很多人都是所属领域的知名专家，在业内有广泛的影响力和知名度，获得过多项科技进步奖、发明奖和技术专利，承担了许多机械领域国家重要的科研和攻关项目。这支专业、权威的编审队伍确保了手册准确、实用的内容质量。

### 2. 现代感 ★★★★★

追求现代感，体现现代机械设计气氛，满足时代的要求，是《现代机械设计手册》的基本宗旨。“现代”二字主要体现在：新标准、新技术、新结构、新工艺、新产品、现代的设计理念、现代的设计方法和现代的设计手段等几个方面。在体现现代元素的同时，也不是一味求新，而是收录目前已经普遍得到大家公认的、成熟的、实用的技术、方法、结构和产品。《现代机械设计手册》注意传统设计与现代设计的融合，注重机、电设计的有机结合，注重实用性的同时兼顾最新的研究应用成果。

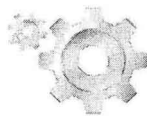
在新技术方面，许多零部件的设计内容都兼顾了当前高新技术装备的设计，例如第13篇“带、链传动”介绍了金属带等新型的传动方式，第14篇“齿轮传动”收录了新型锥齿轮、塑料齿轮的设计和应用，第8篇“滑动轴承”收录了气体润滑轴承、箔片轴承、电磁轴承等新型轴承的设计和应用，第4篇“机械工程材料”收录了复合材料等目前已广泛应用的一些新型工程材料。

在现代设计手段的应用方面，例如机械零部件设计部分，注重现代设计方法（例如有限元分析、可靠性设计等）在机械零部件设计中的应用，并给出了相应的设计实例；第11篇“机构”篇中，平面机构的运动分析通过计算机编程来实现，并提供了相应的程序代码，大大提高了分析的准确性和设计效率；在产品的设计和选择方面，推荐了应用广泛的、节能的、可靠的产品。

在贯彻新标准方面，收录并合理编排了目前最新颁布的国家和行业标准。

### 3. 实用性 ★★★★★

即选编机械设计人员实际需要的内容。手册内容的选定、深度的把握、资料的取舍和章节的编排，都坚持从设计和生产的实际需要出发。例如第5卷机电控制设计中，完全站在机械设计人员的角度来写——注重产品如何选用，摒弃了控制的基本原理，突出机电系



统设计，控制元器件、传感器、电动机部分注重介绍主流产品的技术参数、性能、应用场合、选用原则，并给出了相应的设计选用实例；第6卷现代机械设计方法中摒弃或简化了繁琐的数学推导，突出了最终的计算结果，结合具体的算例将设计方法通俗地呈现出来，便于读者理解和掌握。

为方便广大读者的使用和查阅，手册在具体内容的表述上，采用以图表为主的编写风格。这样既增加了手册的信息容量，更重要的是方便了读者的使用和查阅，有利于提高设计人员的工作效率和设计速度。

#### 4. 通用性 ★★★★★

本手册以通用的机械零部件和控制元器件设计、选用内容为主，不包括具体的专业机械设计的内容。主要包括机械设计基础资料、机械通用零部件设计、机械传动系统设计、液力液压和气压传动系统设计与控制、机构设计、机架设计、机械振动设计、光机电一体化系统设计以及控制设计等，能够满足各类机械设计人员的工作需求。

#### 5. 准确性 ★★★★★

本手册尽量采用原始资料，公式、图表、数据准确，方法、工艺、技术成熟。所有产品、材料和工艺方面的标准均采用最新公布的标准资料，对于标准规范的编写，手册没有简单地照抄照搬，而是采取选用、摘录、合理编排的方式，强调其科学性和准确性，尽量避免差错和谬误。所有设计方法、计算公式、参数选用均经过长期检验，设计实例、各种算例均来自工程实际。手册中收录通用性强的、标准化程度高的产品，供设计人员在了解企业实际生产品种、规格尺寸、技术参数，以及产品质量和用户的实际反映后选用。

#### 6. 全面性 ★★★★★

本手册一方面根据机械设计人员的需要，按照“基本、常用、重要、发展”的原则选取内容；另一方面兼顾了制造企业和大型设计院两大群体的设计特点，即制造企业侧重基础性的设计内容，而大型的设计院、工程公司侧重于产品的选用。本手册强调产品设计与工艺技术的紧密结合，倡导结构设计造型设计的有机统一，重视工艺技术与选用材料的合理搭配，使产品设计更加全面和可行。

三年多来，经过广大编审人员和出版社的不懈努力，《现代机械设计手册》将以崭新的风貌和鲜明的时代气息展现在广大机械设计工作者面前。值此出版之际，谨向所有给过我们大力支持的单位和各界朋友们表示衷心的感谢！



# CONTENTS 目录



## 机械制图及精度设计

### 第 1 章 机械制图

1.1 制图一般规定 .....	3	1.2.4.3 剖切平面前、后结构的画法 .....	50
1.1.1 图纸幅面及格式 (GB/T 14689—2008) .....	3	1.2.4.4 轮廓 .....	50
1.1.2 图幅分区及对中符号、方向符号 .....	5	1.2.4.5 剖面符号画法 .....	51
1.1.3 标题栏和明细栏(GB/T 10609.1—2008、 GB/T 10609.2—1989) .....	5	1.2.4.6 相同、成组结构或要素画法 .....	52
1.1.4 比例(GB/T 14690—1993) .....	7	1.2.4.7 特定结构或要素画法 .....	54
1.1.5 字体(GB/T 14691—1993) .....	7	1.3 常见结构表示法 .....	60
1.1.5.1 汉字 .....	7	1.3.1 螺纹及螺纹紧固件表示法 .....	60
1.1.5.2 数字和字母 .....	8	1.3.1.1 螺纹的表示方法 .....	60
1.1.5.3 图样中书写规定 .....	8	1.3.1.2 螺纹的标记方式 .....	62
1.1.6 图线(GB/T 17450—1998、 GB/T 4457.4—2002) .....	9	1.3.2 齿轮表示法 .....	64
1.1.6.1 线型 .....	9	1.3.2.1 齿轮及齿轮啮合的表示法 .....	64
1.1.6.2 图线宽度 .....	10	1.3.2.2 齿轮的格式样式 .....	66
1.1.7 剖面符号(GB/T 4457.5—1984) .....	12	1.3.3 花键表示法 .....	67
1.1.8 尺寸注法(GB/T 4458.4—2003) .....	14	1.3.4 弹簧表示法 .....	69
1.1.8.1 基本规则 .....	14	1.3.4.1 弹簧的画法 .....	69
1.1.8.2 尺寸标注示例 .....	14	1.3.4.2 弹簧的格式样式 (GB/T 4459.2—2003) .....	70
1.1.8.3 尺寸注法的简化表示法 .....	19	1.3.5 滚动轴承表示法 .....	71
1.1.9 尺寸公差与配合的标注 .....	27	1.3.6 动密封圈表示法 (GB/T 4459.6—1996) .....	75
1.1.10 圆锥的尺寸和公差标注 .....	28	1.3.7 中心孔表示法 (GB/T 4459.5—1999) .....	79
1.1.11 装配图中零、部件序号及编排 方法 .....	31	1.3.8 展开图画法 .....	80
1.2 图样画法 .....	32	1.4 CAD 制图有关规定 .....	84
1.2.1 第一角投影法、第三角投影法、 轴测投影 .....	32	1.4.1 CAD 工程制图的基本设置要求 .....	84
1.2.2 视图 .....	34	1.4.1.1 图纸幅面与格式 .....	84
1.2.3 剖视图和断面图 .....	39	1.4.1.2 比例 .....	85
1.2.4 图样的规定画法和简化画法 .....	46	1.4.1.3 字体 .....	85
1.2.4.1 特定画法 .....	46	1.4.1.4 图线 .....	85
1.2.4.2 对称画法 .....	49	1.4.1.5 剖面符号 .....	86
		1.4.2 CAD 工程图的尺寸标注 .....	87
		1.4.3 CAD 工程图的管理 .....	87
		1.5 产品图样及设计文件有关规定 (JB/T 5054) .....	87
		1.5.1 基本要求(JB/T 5054.2—2000) .....	87



1.5.2	编号原则 (JB/T 5054.4—2000)	90
1.5.3	产品图样及设计文件标准化审查 (JB/T 5054.7—2000)	91
1.5.4	通用件管理 (JB/T 5054.8—2000)	93
1.5.5	借用件管理 (GB/T 5054.9—2000)	95

## 第 2 章 尺寸精度

2.1	尺寸精度基本概念	97
2.1.1	精度设计	97
2.1.2	互换性	97
2.1.3	标准化	98
2.2	极限与配合	98
2.2.1	基本术语和定义	98
2.2.2	标准公差和基本偏差	102
2.2.2.1	标准公差、偏差和配合代号 术语	102
2.2.2.2	标准公差	103
2.2.2.3	基本偏差	103
2.2.3	孔、轴公差带	103
2.2.3.1	孔的公差带	103
2.2.3.2	轴的公差带	113
2.2.3.3	孔与轴的极限偏差数值 (GB/T 1800.2—2009)	113
2.2.4	公差带与配合的选择	152
2.2.4.1	基准制的选择	152
2.2.4.2	标准公差等级的选择	152
2.2.4.3	公差带的选择 (GB/T 1800.2—2009)	157
2.2.4.4	配合的选择	157
2.2.5	极限与配合的选择及应用示例	165
2.2.5.1	配合特性及基本偏差的应用	165
2.2.5.2	公差与配合应用示例	171
2.2.6	在高温或低温工作条件下装配 间隙的计算	172
2.3	一般公差的线性和角度尺寸的公差 (GB/T 1804—2000)	172
2.3.1	线性和角度尺寸的一般公差概念	172
2.3.2	一般公差的公差等级和极限偏差	173
2.4	工程塑料模塑件尺寸公差 (GB/T 14486—2008)	173
2.4.1	基本术语和定义	173
2.4.2	模塑件的尺寸公差	173
2.4.3	公差等级的选用	173
2.4.4	模塑件的检验方法	174
2.5	圆锥公差和配合	177

2.5.1	圆锥的锥度与锥角系列 (GB/T 157—2001)	177
2.5.1.1	术语和定义	177
2.5.1.2	锥度与锥角系列	177
2.5.2	圆锥公差 (GB/T 11334—2005)	179
2.5.2.1	术语、定义	179
2.5.2.2	圆锥公差的项目和给定方法	180
2.5.2.3	圆锥公差的数值	180
2.5.2.4	应用说明	183
2.5.3	圆锥配合 (GB/T 12360—2005)	183
2.5.3.1	适用范围	183
2.5.3.2	术语及定义	183
2.5.3.3	圆锥配合的一般规定	185
2.5.3.4	内、外圆锥轴向极限偏差的 计算	185
2.6	尺寸链计算方法	188
2.6.1	基本术语	188
2.6.2	尺寸链计算参数及环的特征符号及 表示	191
2.6.3	尺寸链的建立及计算	192
2.6.3.1	尺寸链建立原则	192
2.6.3.2	尺寸链的计算	193
2.6.4	装配尺寸链封闭公差要求的方法	194
2.6.4.1	装配尺寸链的计算方法	194
2.6.4.2	装配尺寸链计算公式	195
2.6.4.3	装配尺寸链计算顺序	196

## 第 3 章 几何公差

3.1	几何公差标准对照	197
3.2	术语与定义	198
3.2.1	几何要素术语和定义	198
3.2.1.1	基本术语和定义	198
3.2.1.2	几何要素定义间的相互关系	200
3.2.2	几何公差术语定义	200
3.2.3	基准和基准体系术语定义	202
3.2.4	新旧标准有关术语对照	203
3.2.5	要素线型表	203
3.3	几何公差的符号及标注	204
3.3.1	几何公差类型及符号	204
3.3.1.1	几何公差类型及特征符号	204
3.3.1.2	几何公差附加符号	204
3.3.2	几何公差的图样标注	205
3.3.2.1	被测要素的标注	205
3.3.2.2	基准标注	205

3.3.2.3	公差框格、公差数值和有关符号的标注	207
3.3.2.4	其他特殊规定	208
3.3.3	公差带	209
3.3.4	废止的一些标注方法	211
3.4	几何公差带定义、标注和解释 (GB/T 1182—2008)	212
3.4.1	形状公差带定义及标注	212
3.4.2	方向公差带定义及标注	215
3.4.3	位置公差带定义及标注	219
3.4.4	跳动公差带定义及标注	223
3.5	延伸公差带	225
3.5.1	延伸公差带的含义及标注	225
3.5.2	延伸公差带示例	226
3.6	公差原则	228
3.6.1	公差原则术语及定义	228
3.6.2	最大(最小)实体要求概念图表	230
3.6.3	公差原则的主要应用范围	231
3.6.4	公差原则标注示例	232
3.7	几何公差的选择	240
3.7.1	公差特征选择	240
3.7.2	基准的选择	241
3.7.3	公差原则选择	243
3.7.4	几何公差数值(或公差等级)的选择	244
3.8	几何公差的公差值	247
3.8.1	几何公差未注公差值	247
3.8.1.1	形状公差的未注公差值	247
3.8.1.2	方向公差的未注公差值	249
3.8.1.3	位置公差的未注公差值	249
3.8.1.4	未注公差值的图样标注	249
3.8.2	几何公差的注出公差值	250
3.9	几何精度设计应注意的问题	252
3.9.1	几何公差与尺寸公差的要求	252
3.9.1.1	综合考虑几何公差与尺寸公差的相互关系	252
3.9.1.2	选用合适的公差原则	252
3.9.2	尺寸公差、部分几何公差、表面粗糙度的要求	252
3.9.3	形状公差与位置公差的关系	252
3.9.4	表面粗糙度与尺寸公差的关系	254
3.9.5	形状公差与表面粗糙度的关系	254
3.9.6	几何公差与表面粗糙度的关系	254
3.9.7	几何公差之间的关系	254

3.10	几何公差的选用和标注实例	254
------	--------------	-----

## 第 4 章 表面结构

4.1	概述	261
4.1.1	表面结构概念	261
4.1.2	表面结构标准体系	261
4.2	表面结构参数及数值	263
4.2.1	表面结构参数 (GB/T 3505—2009)	263
4.2.1.1	一般术语及定义	263
4.2.1.2	几何参数术语及定义	264
4.2.1.3	表面轮廓参数术语及定义	265
4.2.1.4	基本术语和表面结构参数的新、旧标准对照	267
4.2.2	轮廓法评定表面结构的规则和方法 (GB/T 10610—2009)	268
4.2.2.1	参数测定	268
4.2.2.2	测得值与公差极限值相比较的规则	268
4.2.2.3	参数评定	269
4.2.2.4	用触针式仪器检验的规则和方法	269
4.2.3	表面结构的符号、代号及标注 (GB/T 131—2006)	271
4.2.3.1	标注表面结构要求的方法	271
4.2.3.2	表面结构图形符号的画法、含义及表面结构要求的标注示例	276
4.2.3.3	表面结构要求图形标注及新、旧标准对照	280
4.3	表面结构参数的选择	281
4.3.1	表面粗糙度参数的选择	281
4.3.1.1	表面粗糙度对零件及设备功能的影响	281
4.3.1.2	表面粗糙度参数及其数值 (GB/T 1031—2009)	282
4.3.1.3	表面粗糙度参数的选择原则 (GB/T 1031—2009)	284
4.3.1.4	表面粗糙度高度参数值选用实例	285
4.3.2	表面波纹度	295
4.3.2.1	表面波纹度术语及定义 (GB/T 16747—2009)	295
4.3.2.2	表面波纹度参数值	299

4.3.2.3	不同加工方法可能达到的表面 波纹度波幅值范围 .....	299
4.3.3	表面缺陷 .....	301
4.3.3.1	表面缺陷的一般术语与定义 .....	301
4.3.3.2	表面缺陷的特征与评定参数 .....	301
4.3.3.3	表面缺陷类型术语及定义 .....	302
4.4	其他常见材料制品表面粗糙度参数及 数值 .....	303
4.4.1	粉末冶金制品表面粗糙度高度参数 值及数值 .....	303
4.4.1.1	粉末冶金制品表面粗糙度的评定 通则 .....	303
4.4.1.2	评定粉末冶金制品表面粗糙度的 参数及其数值系列 .....	303
4.4.1.3	评定粉末冶金制品表面粗糙度 仪器的基本参数 .....	304
4.4.2	塑料件表面粗糙度高度参数值及数值 (GB/T 14234—1993) .....	304
4.4.2.1	评定参数及其数值 .....	304
4.4.2.2	不同加工方法和不同材料所能 达到的塑料件的表面粗糙度 .....	305
4.4.3	电子陶瓷件表面粗糙度高度参数值及 数值(GB/T 14234—1992) .....	306

4.4.3.1	电子陶瓷件表面粗糙度评定参数 及其数值 .....	306
4.4.3.2	不同加工方法和不同材料所能 达到的电子陶瓷件的表面 粗糙度 .....	306

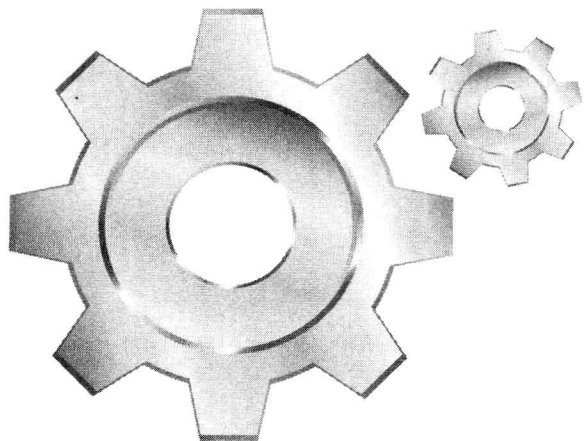
## 第 5 章 孔间距偏差

5.1	孔间距偏差的计算公式 .....	308
5.2	按直接排列孔间距允许偏差 .....	309
5.2.1	连接形式及特性 .....	309
5.2.2	一般精度用孔的孔间距允许偏差 .....	310
5.2.3	精确用孔的孔间距允许偏差 .....	310
5.3	按圆周分布的孔间距允许偏差 .....	311
5.3.1	用两个以上的螺栓及螺钉连接的孔 间距允许偏差 .....	311
5.3.2	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 .....	312
5.3.3	用任意数量螺钉连接的孔间距允许 偏差 .....	313

参考文献 .....	315
------------	-----

# 机械制图及精度设计 ◀◀

主 编 韩宝玲  
撰 稿 韩宝玲 佟献英 罗庆生 樊红亮  
        周年发 杨 威 罗 霄  
审 稿 刘巽尔 董国耀





# 第 1 章 机械制图

国家颁布了部分《技术制图》和《机械制图》标准，技术制图标准在技术内容上，相对于工业部门（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，它处于高一层的位置，对各行业制图标准具有指导性。《机械制图》国家标准若与《技术制图》标准有不一致的内容时，应执行《技术制图》标准。本篇某些内容将《技术制图》与《机械制图》标准同时编入，使《机械制图》标准中的规定作为《技术制图》标准的补充。

## 1.1 制图一般规定

### 1.1.1 图纸幅面及格式 (GB/T 14689—2008)

绘制技术图样时，应优先采用表 1-1 中规定的基本幅面（第一选择），必要时可以选用表中的加长幅面（第二选择或第三选择）。

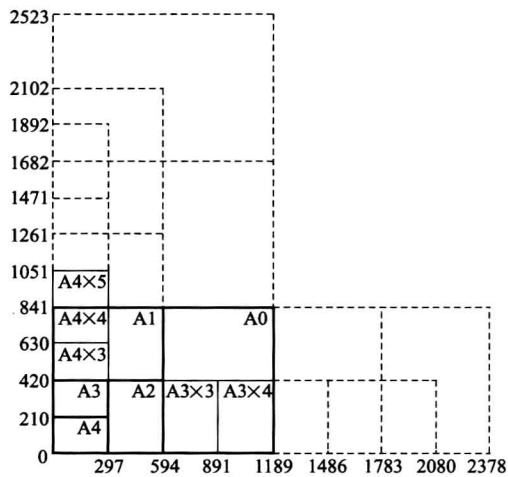
加长幅面的尺寸是由基本幅面的短边按整数倍增加得出，如表 1-1 中的图 (a) 所示，图中粗实线为优先选择基本幅面，细实线为第二选择的加长幅面，虚线所示为第三选择的加长幅面。

在图纸上必须用粗实线画出图框，图框格式分为不留装订边和留装订边两种，如表 1-1 中图 (b) 所示。

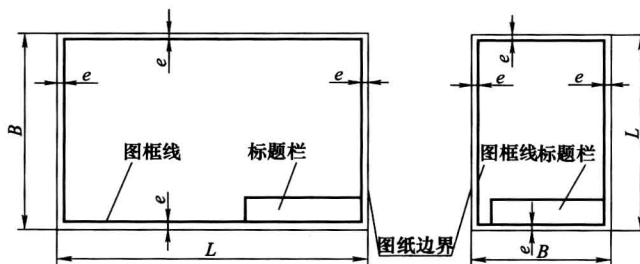
表 1-1

图纸幅面尺寸

mm

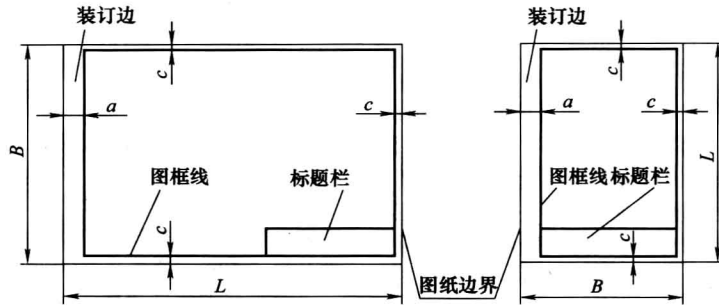


图(a) 图纸幅面



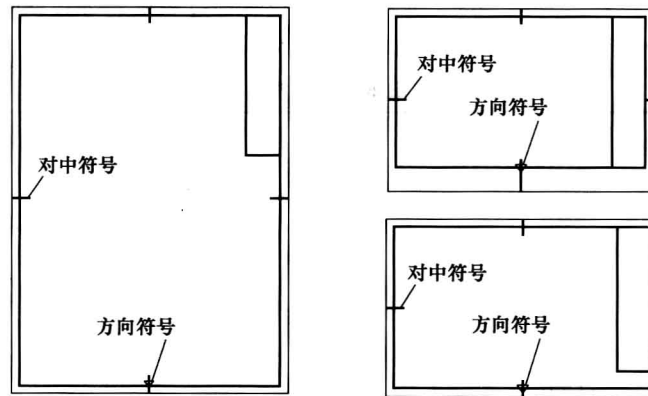
(1) 不留装订边图框

图(b)



(ii) 留装订边图纸

图(b) 图纸边框格式及尺寸



图(c) 有方向符号与对中符号的图纸

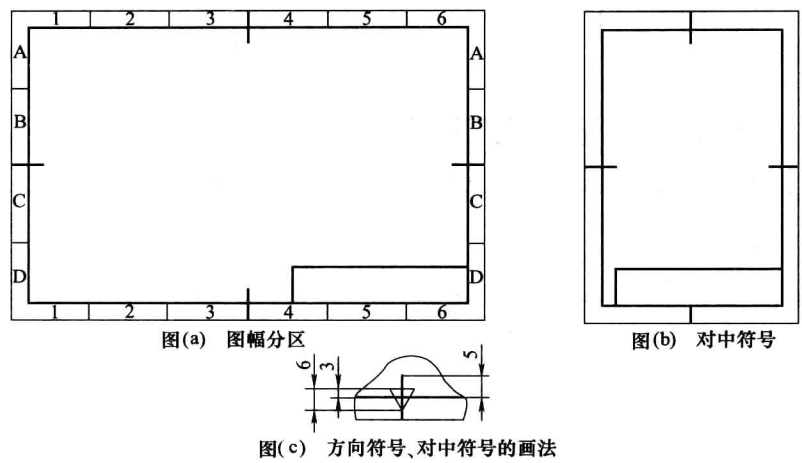
基本幅面						加长幅面					
第一选择						第二选择		第三选择			
幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	幅面代号	B×L	幅面代号	B×L	幅面代号	B×L
B×L	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297			A0×2	1189×1162	A3×5	420×1486
e	20		10			A3×3	420×891	A0×3	1189×2523	A3×6	420×1783
						A3×4	420×1189	A1×3	841×1783	A3×7	420×2080
c	10			5		A4×3	297×630	A1×4	841×2378	A4×6	297×1261
						A4×4	297×841	A2×3	594×1261	A4×7	297×1471
						A4×5	297×1051	A2×4	594×1682	A4×8	297×1682
a	25							A2×5	594×2102	A4×9	297×1892

注：1. 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）。

2. 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 (c) 所示]；第二种情况，按方向符号指示的方向看图，若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垂方向，则在下图框线的对中符号处画上等边三角形，表示第二种情况的制图和看图方向。

1.1.2 图幅分区及对中符号、方向符号

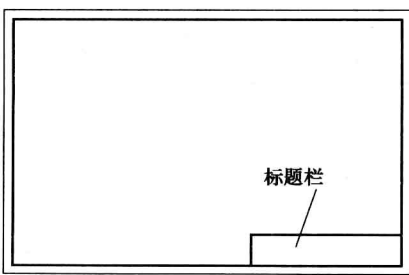
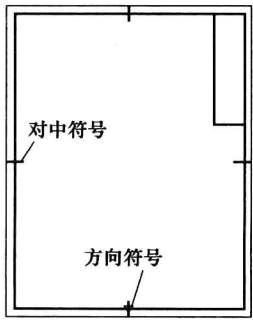
表 1-2 图幅分区及对中符号、方向符号

<p>需要分区及采用对中符号的图幅</p>	<p>对于较大幅面的图纸或较复杂的图样,需指明某部分需要修改时,应用分区代号说明</p>  <p>图(a) 图幅分区</p> <p>图(b) 对中符号</p> <p>图(c) 方向符号、对中符号的画法</p>
<p>图幅分区的规定</p>	<p>①必要时,可用细实线在图纸周边内画出分区线                  ②图幅分区数目按图样的复杂程度确定,但必须取偶数。每一分区的长度在 25~75mm 之间选择                  ③分区的编号,沿上下方向(按看图方向确定图纸的上下左右)用大写的拉丁字母从上到下顺序编写;沿水平方向用阿拉伯数字从左到右编写                  ④分区代号由拉丁字母和阿拉伯数字组合而成,字母在前、数字在后并排书写,如 B3、C3 等。当分区代号与图形名称同时标注时,则分区代号写在图形名称的后边,中间空出一个字母的宽度,例如: A B3; <math>\frac{A}{2}; \frac{1}{1}</math> C3; B—B A7 等</p>
<p>对中符号与方向符号</p>	<p>①为了图样复制及缩微时准确定位,应在图纸各边长度中点处分别画出对中符号                  ②对中符号用粗实线绘制,线宽不得小于 0.5mm,长度从图纸边界开始至伸入图框内约 5mm,当对中符号处于标题栏范围时,则深入标题栏部分不画                  ③为了绘图与看图的方向,应画出方向符号,方向符号是细实线等边三角形,高 6mm,对称分布于对中符号两侧</p>

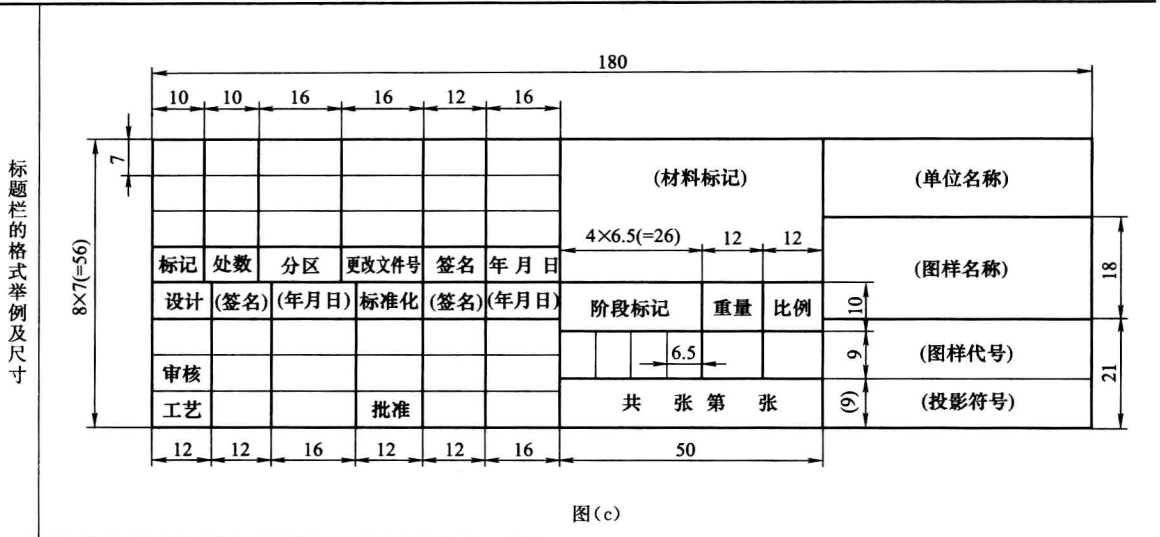
1.1.3 标题栏和明细栏 (GB/T 10609.1—2008、GB/T 10609.2—1989)

标题栏一般由更改区、签字区、其他区、名称及代号区组成,也可按实际需要增加或者减少。

表 1-3 标题栏的方位、格式与尺寸

<p>标题栏的长边置于水平方向并与图纸的长边平行时,构成 X 型图纸;标题栏的长边与图纸的长边垂直时,构成 Y 型图纸,此时,看图方向与看标题栏方向一致</p>	
<p>应采用的方式</p> <p>标题栏应位于图纸的右下角</p>  <p>图(a)</p>	<p>允许采用的看图方式</p> <p>为了利用预先印制的图纸,允许将 X 型图纸的短边置于水平位置使用;或者将 Y 型图纸的长边置于水平位置使用</p>  <p>图(b)</p>



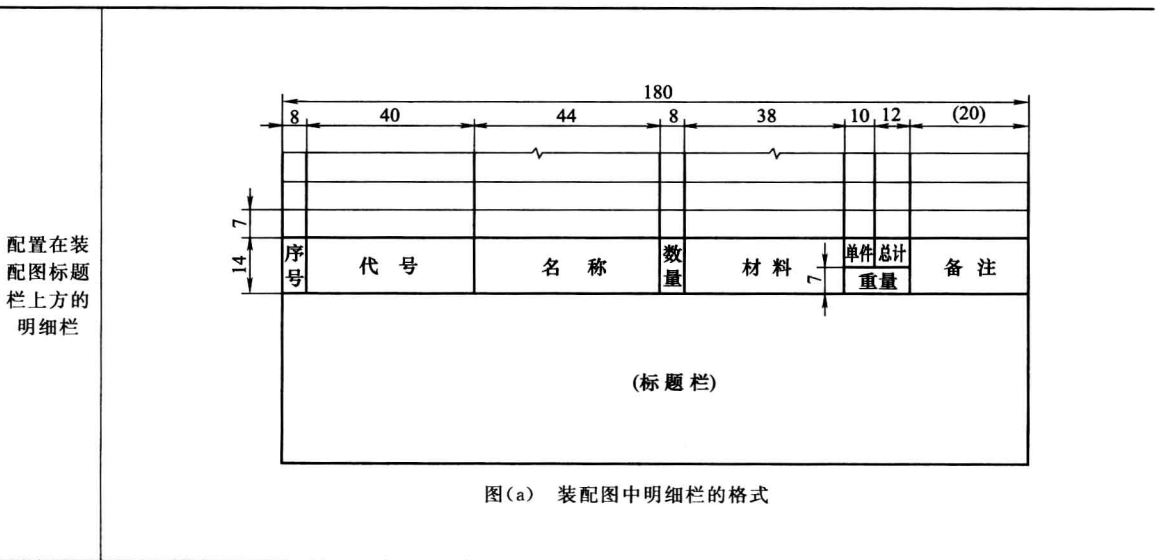


图(c)

<p>填写说明</p> <p>更改区填写说明</p>	<p>①标题栏的左上方为更改区,更改区的内容应由下而上顺序填写,也可根据实际情况顺延,或放在图样中的其他地方,但应有表头</p> <p>②标记:按有关规定或要求填写更改标记</p> <p>③处数:填写同一标记所表示的更改数量</p> <p>④分区:必要时按有关规定填写</p> <p>⑤更改文件号:填写更改所依据的文件号</p>
<p>其他区填写说明</p>	<p>①图(c)所示标题栏格式的中间部位是其他区</p> <p>②材料标记:对于需要该项目的图样,一般应按照相应标准或者规定填写所使用的材料</p> <p>③阶段标记:按有关规定自左向右填写图样各个生产阶段</p> <p>④重量:填写所绘制图样相应产品的计算重量,以千克(kg)为计量单位时,允许不写出其计量单位</p>

表 1-4

明细栏的格式与说明



图(a) 装配图中明细栏的格式