



 JIXIE ZHITU GONGCHENG SHOUCHE

机械制图 工程手册

第二版

孙开元 郝振洁 主编

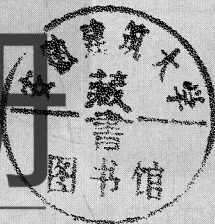
 化学工业出版社

附送
标准图库



JIXIE ZHITU GONGCHENG SHOUCHE

机械制图 工程手册



第二版

孙开元 郝振洁 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以机械工程制图、识图的基本知识、基本理论、基本图形符号、基本画法和基本读法为基础,以机械工程图样实例为分析对象,全面介绍了机械工程图的画法和识读方法。机械工程图分为机械工程图样和机械工程简图,包括总图、外形图、布置图、装配图、零件图、安装图、包装图、捆绑加固图、机构运动简图、电气工程图、液压原理图、气动原理图、管路系统简图、管道图、铸件图、锻件图、钣金图、焊接图、模具图、夹紧和定位图等。

本书贯彻最新颁布的标准,全面介绍了国家标准《技术制图》和国家标准《机械制图》;摘要介绍了与机械工程制图相关的国家标准和行业标准;比较介绍了ISO、美国、日本、俄罗斯制图标准;重点介绍了零件标准结构、常用件和标准件基本知识和画法;详细介绍了有关图样管理方面的知识。全书将机械工程制图理论知识与机械工程制图应用实践有机结合,内容脉络清晰,文字通俗易懂,插图标准规范,方便读者自学。本书可供机械工程技术人員参考使用,也可作为高等学校机械类各专業师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图工程手册/孙开元,郝振洁主编. —2版. —北京:化学工业出版社,2018.9
ISBN 978-7-122-32454-2

I. ①机… II. ①孙…②郝… III. ①机械制图-手册
IV. ①TH126-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第135214号

责任编辑:张兴辉 金林茹
责任校对:宋 夏

装帧设计:王晓宇

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:三河市延风印装有限公司

装订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张45¼ 字数1235千字 2018年9月北京第2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:180.00元

版权所有 违者必究

前 言

机械工程图包括机械工程图样和机械工程简图。机械工程图样是以投影原理为主绘制的、能够准确表达机械工程对象特征的图样,包括机械图样、工艺图样、工序图样、安装图样、包装图样、捆绑加固图样等。机械工程简图是以图形符号为主绘制的、能够准确表达机械工程对象之间相互关系的图形,包括机构运动简图、电气简图、系统简图等。机械工程图样和简图都是指导机械加工制造、试验检验、包装运输、使用维修的重要技术文件,两者不可或缺,否则就无法完整准确地表达机械工程对象。

机械工程图是机械工程信息的重要载体,能读会画机械工程图是工程技术人员必备的基本素质。为了方便读者了解机械工程图样的画法和读法,本版在查阅大量相关标准和资料、整理诸多工程案例的基础上,调整了体系结构,更新了相关标准,增加了读图基础内容,增收了工程实例,丰富了实例分析内容,更正了第一版在文字和图例方面的疏漏和错误。本书以工程制图基本知识、基本理论、基本图形符号、基本画法和基本读法为基础,以机械工程实例为分析对象,全面介绍了机械工程图的画法和读法,内容全面详尽,具有很强的实用性。具体特点如下。

① 内容全面合理。本书以基本画法和基本读法为基础,结合机械工程实例,详细介绍了各种机械工程图的画图方法和读图方法。

② 机械工程图体系完整。机械工程图种类包括总图、外形图、布置图、装配图、零件图、安装图、包装图、捆绑加固图、机构运动简图、电气工程图、液压原理图、气动原理图、管路系统简图、管道图、铸件图、锻件图、钣金图、焊接图、模具图、夹紧和定位图等。

③ 基本图样内容全面。基本图样包括图样画法、标准件画法、常用件画法、液压基本回路画法、基本电气工程图画法等。

④ 基本图形符号种类齐全。图形符号包括机构运动简图用图形符号、电气简图用图形符号、流体传动系统及元件图形符号和回路图、管路图形符号、定位和夹紧及其装置符号、焊缝符号等。

⑤ 选编工程实例标准典型。鉴于高新技术广为渗透,机械工程日新月异,我们精筛细选了诸多工程领域的著名产品和典型设备的标准图样,作为剖析的机械工程图案例。

⑥ 理论联系实践紧密。以机械工程图实例为主体,把绘图的规则和方法、读图的技巧与步骤贯穿其中,实现理论、实践融合为一体。

⑦ 采用了全新的国家行业标准。本书采用了近 200 个标准,全面介绍了《技术制图》国家标准和《机械制图》国家标准;摘要介绍了与机械工程制图相关的国家标准和行业标准;比较介绍了 ISO、美国、日本、俄罗斯制图标准;重点介绍了零件标准结构、常用件和

标准件；详细介绍了有关图样管理方面的标准。

⑧ 附送书中所有工程图的 CAD 文件（dwg 格式），方便读者调用。

⑨ 形式简洁明快，便于查阅。为方便读者查阅，本书在理论上取其精华、简明扼要；在文字叙述上尽量做到从略从简，使之条文化、表格化。

本书主编孙开元、郝振洁，副主编齐继东、匡小平、丁伟东、王开勇，主审李长娜、于战果。参加本书编写工作的还有：王敏、龙绵伟、孙爱丽、柴树峰、李立华、刘洁、王文照、冯晓梅、南竹芳、戴然、邵汉强、袁一、董宏国、廖苓平、韩继富、张育益、冯叔忠、汤向东、申雪静、王美丽、张大鹏、李波、孙振邦、刘宝萍、孙佳璐、孙燕、孙葳、骆素君、张宝玉、李书江、康来、吴继东、李涛、刘志刚、王洪春、陈永祥、叶罗云、柯爱萍、赵忠双、周华。

在此，对于支持和帮助本书编辑出版的单位和个人表示衷心的感谢，并向参考文献的作者致谢。限于编者的水平，书中难免存在不足之处，真诚地希望读者给予批评指正。

编者

目 录

第 1 章 制图国家标准基本规定	1
1.1 制图国家标准简介	1
1.1.1 制图国家标准史略	1
1.1.2 制图国家标准体系	1
1.1.3 制图国家标准与国际标准 关系	1
1.1.4 本手册采用的标准及国家标准与国际 标准之间的关系	2
1.2 图纸幅面和格式	10
1.2.1 图纸幅面	10
1.2.2 图纸的加长幅面	10
1.2.3 图框格式及标题栏位置	11
1.2.4 对中符号	13
1.2.5 图幅分区	13
1.2.6 剪切符号	13
1.2.7 投影符号	14
1.2.8 米制参考分度	14
1.2.9 图纸幅面和格式国外标准 简介	14
1.3 标题栏	15
1.3.1 标题栏的基本要求	15
1.3.2 标题栏的组成及内容	15
1.3.3 标题栏的格式及填写	15
1.4 明细栏	16
1.4.1 明细栏的画法	16
1.4.2 明细栏的填写	18
1.5 比例	18
1.5.1 比例的概念及其种类	18
1.5.2 比例系数	18
1.5.3 比例国外标准简介	19
1.6 字体	19
1.6.1 基本要求	19
1.6.2 汉字的书写要求与字例	19
1.6.3 字母和数字的书写要求与 字例	20
1.6.4 字体书写综合举例	21
1.7 图线	22
1.7.1 线型	22
1.7.2 图线的尺寸	22
1.7.3 图线的画法及应用	23
1.7.4 图线国外标准简介	27
1.8 剖面符号	27
1.8.1 剖面符号	27
1.8.2 剖面符号的画法示例	28
1.8.3 剖面符号国外标准简介	30
第 2 章 几何作图	31
2.1 几何图形的作图	31
2.1.1 直线段的等分	31
2.1.2 作直线的垂线	31
2.1.3 作直线的平行线	32
2.1.4 圆及圆弧的作图	33
2.1.5 直线与圆弧连接	35
2.1.6 圆弧与圆弧连接	37
2.1.7 角	41
2.1.8 正多边形	42
2.1.9 斜度及锥度	44
2.2 几何曲线的作图	45
2.2.1 椭圆	45
2.2.2 抛物线	48
2.2.3 双曲线	51
2.2.4 渐开线	51
2.2.5 摆线	53
2.2.6 阿基米德涡线	55
2.3 空间曲线与曲面	55
2.3.1 空间曲线	55
2.3.2 空间曲面	67

第3章 正投影法理论及其基础应用 87

3.1 投影法的基本知识 87	3.4.3 两直线的相对位置 96
3.1.1 投影法的概念及分类 87	3.5 平面的投影 97
3.1.2 正投影的性质 88	3.5.1 各种位置平面的三面投影 97
3.2 工程上常用的投影图 89	3.5.2 平面上取点和直线 99
3.2.1 多面正投影 89	3.6 直线、平面的相对位置 100
3.2.2 轴测投影 89	3.6.1 平行问题 100
3.2.3 标高投影 89	3.6.2 相交问题 101
3.2.4 透视图 89	3.6.3 垂直问题 103
3.3 物体的三视图 90	3.7 投影变换 105
3.3.1 三视图的形成 91	3.7.1 换面法 105
3.3.2 三视图与物体的对应关系 92	3.7.2 旋转法 108
3.3.3 三视图之间的投影规律 93	3.8 基本立体的投影 110
3.4 直线的投影 94	3.8.1 基本立体的三面投影 110
3.4.1 各种位置直线的三面投影 94	3.8.2 基本立体表面取点画法示例 111
3.4.2 点与直线的相对位置 95	

第4章 轴测图 114

4.1 轴测投影的基本概念 114	4.4 轴测剖视图的画法 123
4.1.1 轴测投影图的形成 114	4.5 轴测图的选择 123
4.1.2 轴间角与轴向变形系数 114	4.5.1 零件位置及表示法的选择 123
4.1.3 轴测投影的基本性质 114	4.5.2 轴测图种类的选择 124
4.1.4 轴测投影的种类 114	4.6 轴测图中的尺寸标注 125
4.1.5 基本作图方法 115	4.6.1 长度尺寸 125
4.2 正等轴测投影 115	4.6.2 直径尺寸 125
4.2.1 轴向伸缩系数 115	4.6.3 半径尺寸 126
4.2.2 轴间角 116	4.6.4 角度尺寸 126
4.2.3 平行坐标面的圆的正等轴测 投影 116	4.7 用图解法建立非标准轴测系的 方法 126
4.2.4 正等轴测图的画法示例 117	4.7.1 建立非标准正轴测系的方法 126
4.2.5 正等轴测图中交线的画法 示例 120	4.7.2 建立非标准正面斜轴测系的 方法 127
4.3 斜轴测投影 121	4.8 螺纹轴测图的画法 128
4.3.1 轴间角和轴向伸缩系数 121	4.9 齿轮的轴测图画法 128
4.3.2 斜二等轴测投影中平行于坐标面的 圆的投影 121	4.10 圆柱螺旋弹簧的轴测图画法 129
4.3.3 斜二等轴测图的画法 122	4.11 部件的轴测图画法 129

第5章 交线、过渡线 131

5.1 截交线 131	5.1.1 截交线的概念和性质 131
-------------------	---------------------------

5.1.2	平面立体截交线画法示例	131	5.2.5	复合相贯画法示例	150
5.1.3	曲面立体截交线画法示例	135	5.3	交线的简化画法	152
5.2	相贯线	141	5.3.1	截交线的简化画法示例	152
5.2.1	相贯线的概念和性质	141	5.3.2	相贯线的简化画法示例	154
5.2.2	两平面体相贯画法示例	142	5.4	过渡线的画法	159
5.2.3	平面体与回转体相贯画法 示例	142	5.4.1	交线与过渡线画法比较	159
5.2.4	两回转体相贯画法示例	144	5.4.2	零件上过渡及过渡线画法 示例	160
第6章 读图基础 161					
6.1	组合体分析	161	6.2	组合体读图	164
6.1.1	组合体的组成方式	161	6.2.1	读图的要点	164
6.1.2	组合体各形体之间的表面连接 关系	162	6.2.2	读图的方法	165
6.1.3	组合体的形体分析法	164	6.2.3	读图的训练	168
6.1.4	组合体的线面分析法	164	6.3	读图示例	171
第7章 图样画法 181					
7.1	视图	181		画法	199
7.1.1	基本视图	181	7.4.1	剖视图和断面图的规定画法	199
7.1.2	向视图	181	7.4.2	局部放大图	200
7.1.3	局部视图	182	7.4.3	重复性结构的画法	201
7.1.4	斜视图	183	7.4.4	按圆周分布的孔的画法	202
7.2	剖视图	186	7.4.5	网状物及滚花表面的画法	202
7.2.1	剖视图的基本概念和剖视图的 画法	186	7.4.6	断裂的画法	202
7.2.2	剖切面	189	7.4.7	一些细部结构的画法	203
7.2.3	全剖视图	192	7.5	第三角投影画法简介	205
7.2.4	半剖视图	192	7.6	国外标准中图样画法的基本规定	207
7.2.5	局部剖视图	193	7.6.1	ISO 图样画法	207
7.2.6	合成图形的剖视图	195	7.6.2	美国标准 ANSI Y14.3—2008《多面视 图和剖视图》	208
7.3	断面图	195	7.6.3	俄罗斯标准 ГОСТ 2.305—68, CT CЭB 362—76 和 CT CЭB 363—76《视图在 图上的配置》	209
7.3.1	移出断面图	195	7.6.4	日本标准 JIS B0001—2000 《表示法》	210
7.3.2	重合断面图	198			
7.3.3	断面图的标注	198			
7.4	规定画法、局部放大图、简化				
第8章 尺寸标注 211					
8.1	基本规则	211	8.4	常见零件结构要素的尺寸注法	217
8.2	尺寸界线、尺寸线、尺寸数字	211	8.4.1	标注尺寸的符号及其比例 画法	217
8.3	尺寸注法示例	212			

8.4.2 常见零件结构要素的尺寸注法	217	(GB/T 6403.4—2008)	222
8.4.3 各种孔的尺寸注法	218	8.7.2 砂轮越程槽尺寸系列 (GB/T 6403.5—2008)	223
8.5 零件尺寸合理标注示例	219	8.7.3 机床 T 形台尺寸系列 (GB/T 158—1996)	225
8.6 装配图上尺寸的注法	222	8.7.4 中心孔尺寸系列	226
8.7 尺寸标注附录	222	8.8 国外标准中的尺寸注法	229
8.7.1 零件倒圆与倒角的尺寸系列			
第 9 章 表面结构表示法	233		
9.1 标注表面结构的图形符号	233	9.4 加工余量注法	237
9.1.1 图形符号的比例和尺寸	233	9.5 表面结构要求在图样上的注法	238
9.1.2 各位置的内容	233	9.6 表面结构要求标注代号新旧国标对照	242
9.1.3 图形符号的种类及意义	234	9.7 零件表面的粗糙度参数值	243
9.2 表面结构参数的标注	234	9.7.1 各种加工方法能达到的粗糙度参数值	243
9.2.1 国家标准定义的表面结构参数	234	9.7.2 R_a 的应用范围	246
9.2.2 表面结构代号的含义	235	9.8 国外标准中零件的表面结构表示法	247
9.2.3 图样标注与文中标注对照	236		
9.3 纹理注法	236		
第 10 章 公差与配合	249		
10.1 极限与配合术语	249	10.4.4 一般公差的标注	255
10.2 标准公差的选用	251	10.5 配合在图样中的注法	255
10.3 配合的选用	251	10.6 附录标准公差等级和孔、轴极限偏差表	257
10.4 公差在图样中的注法	253	10.6.1 标准公差数值	257
10.4.1 尺寸公差在零件图中的注法	253	10.6.2 轴的极限偏差表	258
10.4.2 线性尺寸公差的附加符号注法	254	10.6.3 孔的极限偏差表	267
10.4.3 角度公差的标注	254		
第 11 章 几何公差	275		
11.1 基本术语和概念	275	11.3.6 理论正确尺寸的标注	281
11.1.1 基本术语	275	11.3.7 限定性规定的标注	282
11.1.2 基本概念	275	11.3.8 延伸公差带用附加符号的标注	282
11.2 几何公差分类和符号	276	11.3.9 最大实体要求的标注	282
11.3 几何公差的标注	277	11.3.10 最小实体要求的标注	283
11.3.1 公差框格	277	11.3.11 自由状态下要求的标注	283
11.3.2 被测要素的标注	278	11.4 几何公差带的定义和标注示例	283
11.3.3 基准要素的标注	278	11.5 附录几何公差值	291
11.3.4 公差带的标注	279	11.5.1 未注公差值及其图样表示法	291
11.3.5 附加标记的标注	281		

第 12 章 总图、外形图、布置图、装配图、零件图 294

12.1 总图 294	12.4.6 密封结构及其画法示例 312
12.1.1 总图的内容及其要求 294	12.4.7 润滑结构及其画法示例 315
12.1.2 总图画法实例 294	12.4.8 螺纹连接的防松结构及其画法 示例 315
12.1.3 总图识读实例 296	12.4.9 锁紧结构及其画法示例 316
12.2 外形图 298	12.4.10 定位和限位结构及其画法 示例 316
12.2.1 外形图的内容及其要求 298	12.4.11 轴上零件的连接和固定结构及 其画法示例 318
12.2.2 外形图画法实例 298	12.4.12 装配图中零、部件序号及其编 排方法 319
12.2.3 外形图识读实例 300	12.4.13 装配图识读实例 320
12.3 布置图 302	12.5 零件图 328
12.3.1 布置图的内容及其要求 302	12.5.1 零件图的内容 328
12.3.2 布置图画法实例 302	12.5.2 常见零件结构画法示例 329
12.3.3 布置图识读实例 304	12.5.3 典型零件的表达示例 332
12.4 装配图 306	12.5.4 零件图识读实例 333
12.4.1 装配图的内容 306	
12.4.2 装配图中的特定画法示例 307	
12.4.3 装配图简化画法示例 309	
12.4.4 装配图中的规定画法示例 309	
12.4.5 常见装配结构及其画法示例 311	

第 13 章 安装图、包装图、捆绑加固图 339

13.1 安装图 339	13.2.3 产品包装图画法实例 346
13.1.1 安装图内容及要求 339	13.2.4 产品包装示意画法实例 350
13.1.2 安装图画法实例 339	13.3 捆绑加固图 352
13.1.3 安装图识读实例 341	13.3.1 捆绑加固图内容及要求 352
13.2 包装图 344	13.3.2 捆绑加固图画法实例 352
13.2.1 包装图样内容及要求 344	13.3.3 捆绑加固图识读实例 354
13.2.2 包装图画法 345	

第 14 章 机构运动简图 356

14.1 机构运动简图用图形符号 356	14.1.6 摩擦机构与齿轮机构的简图图 形符号 360
14.1.1 机构构件运动的简图图形 符号 356	14.1.7 凸轮机构的简图图形符号 364
14.1.2 运动副的简图图形符号 357	14.1.8 槽轮机构和棘轮机构的简图图 形符号 365
14.1.3 构件及其组成部分连接的简图图 形符号 358	14.1.9 联轴器、离合器及制动器的简 图图形符号 366
14.1.4 多杆构件及其组成部分的简图 图形符号 358	14.1.10 其他机构及其组件简图图形 符号 367
14.1.5 多杆构件图形示例 360	

14.2	机构运动简图画法示例	370		
第 15 章	电气工程图	371		
15.1	电气符号	371	15.3.7	线束图
15.1.1	图形符号	371	15.4	机械设备电气控制图识读方法
15.1.2	文字符号	416	15.4.1	机械设备电气控制电路图
15.1.3	项目代号	417	15.4.2	识读电路图的基本方法
15.1.4	回路标号	424	15.4.3	电气控制电路图查线读图法
15.1.5	信号名助记符	424	15.4.4	电气控制安装接线图识读 方法
15.2	电气工程图基础	426	15.5	典型产品电路图识读
15.2.1	电气工程图概念	426	15.5.1	电子密码锁电路图
15.2.2	电气技术文件种类	427	15.5.2	电冰箱多功能保护器电路图
15.2.3	电气工程图特点	429	15.5.3	汽车防盗报警器电路图
15.3	常见电气工程图画法	429	15.5.4	汽车电子燃油表电路图
15.3.1	概略图	429	15.5.5	微机控制的点火系统电路图
15.3.2	功能图	429	15.5.6	M7130 型平面磨床电路图
15.3.3	电路图	432	15.5.7	TQ60/80 型塔式起重机电气控制 电路图
15.3.4	布线图	432		
15.3.5	接线图和接线表	432		
15.3.6	电缆图和电缆表	435		
第 16 章	液压、气动系统图	463		
16.1	液压、气动图形符号	463	16.2.1	液压基本回路图例
16.1.1	流体传动系统元件图形符号液压 应用实例	463	16.2.2	液压系统图画法
16.1.2	流体传动系统元件图形符号气动 应用实例	472	16.2.3	液压系统图识读实例
16.2	液压系统图	479	16.3	气动系统图
			16.3.1	气动系统图画法
			16.3.2	气动系统图识读实例
第 17 章	管路系统简图、管道布置图、管道轴测图	496		
17.1	管路系统简图	496	17.2.2	管道布置图内容
17.1.1	绘制管路系统图的基本原则	496	17.2.3	管道布置图画法实例
17.1.2	管路的图形符号	496	17.2.4	管道布置图识读实例
17.1.3	管件的图形符号	498	17.3	管道轴测图
17.1.4	阀门和控制元件的图形符号	499	17.3.1	管道轴测图内容及要求
17.1.5	管路系统简图	500	17.3.2	管路轴测图规定画法
17.2	管道布置图	501	17.3.3	管道轴测图画法实例
17.2.1	管道规定画法	501		
第 18 章	铸件图、锻件图	516		
18.1	铸件图	516	18.1.1	铸件图概述

18.1.2	铸件合理结构	516	18.2.2	锻件合理结构	541
18.1.3	铸件设计参数及其标注	528	18.2.3	锻件工艺结构及其表示法	544
18.1.4	铸件图画法实例	537	18.2.4	锻造件尺寸标注	545
18.2	锻件图	541	18.2.5	锻件图画法实例	546
18.2.1	锻件图概述	541			
第 19 章 钣金工作图		548			
19.1	钣金的展开图	548	19.2.4	弯曲件弯边	554
19.1.1	概述	548	19.2.5	弯曲件的工艺孔、槽或缺口	554
19.1.2	平面立体的表面展开	549	19.2.6	弯曲件带夹爪和切口翘脚	554
19.1.3	可展曲面的展开	550	19.3	钣金制件图画法实例	555
19.1.4	不可展曲面的近似展开	551	19.3.1	钣金制件图的特点	555
19.2	钣金的工艺结构	552	19.3.2	RTL8139 网卡固定架画法实例	555
19.2.1	弯曲件的圆角	552	19.3.3	控制器上盖画法实例	556
19.2.2	弯曲件的对称结构	553	19.3.4	驾驶室右上护板画法实例	556
19.2.3	弯曲件的孔	553			
第 20 章 焊接图		559			
20.1	焊缝的图示表示法	559	20.4	焊缝尺寸符号及其标注	564
20.2	焊缝符号	559	20.4.1	焊缝尺寸符号	564
20.3	焊缝符号在图样上的位置	562	20.4.2	焊缝尺寸符号的标注	565
20.3.1	基准线的画法	562	20.5	焊缝的简化标注	565
20.3.2	指引线的画法	563	20.6	焊接图画法实例	566
20.3.3	箭头线与焊缝接头的相对位置	563	20.6.1	画焊接图的基本要求	566
20.3.4	基本符号相对于基准线的标注位置	564	20.6.2	轴承挂架画法实例	567
			20.6.3	高压容器盖体画法实例	567
			20.6.4	工程车车架总成画法实例	568
第 21 章 模具图		570			
21.1	模具基本结构	570	21.3.1	模具零件图画法	577
21.1.1	冷冲模基本结构	570	21.3.2	模具零件图识读	577
21.1.2	型腔模基本结构	570	21.3.3	模具零件图实例	577
21.2	模具零件的结构工艺性	571	21.4	模具装配图	581
21.2.1	模具设计时应考虑的问题	571	21.4.1	模具装配图画法	581
21.2.2	模具结构工艺性示例	571	21.4.2	模具装配图识读	581
21.3	模具零件图	577	21.4.3	模具装配图实例	582
第 22 章 工序简图		585			
22.1	定位、夹紧及其装置符号的画法	585	示例		588
22.2	定位、夹紧和常用装置符号	586	22.4	工序简图实例	591
22.3	定位、夹紧符号与装置符号综合标注				

第 23 章 螺纹及螺纹紧固件	593
23.1 螺纹	593
23.1.1 螺纹的基本知识	593
23.1.2 螺纹要素	594
23.1.3 螺纹种类	595
23.1.4 螺纹的规定画法	595
23.1.5 螺纹及螺纹副的规定标记及其 标注	596
23.2 螺纹紧固件及其连接	598
23.2.1 螺纹紧固件的种类	598
23.2.2 螺纹紧固件的标记	599
23.2.3 螺纹紧固件及其连接画法 示例	600
23.2.4 螺纹紧固件连接画法注意 事项	602
23.3 国外标准中螺纹的画法	602
23.4 附录螺纹结构	604
23.4.1 普通螺纹的直径与螺距系列 (GB/T 193—2003)	604
23.4.2 普通螺纹的基本尺寸 (GB/T 196—2003)	607
23.4.3 普通螺纹收尾、间距、退刀槽、倒角 (GB/T 3—1997)	611
23.4.4 常用梯形螺纹	613
第 24 章 键、花键、销、挡圈、弹簧	614
24.1 键	614
24.1.1 键的作用	614
24.1.2 键的型式、标记和连接画法	614
24.1.3 轴和轮毂上键槽的画法和尺寸 标注	615
24.1.4 常用键尺寸	615
24.2 花键	619
24.2.1 矩形花键的画法及标注	619
24.2.2 渐开线花键的画法及标注	621
24.3 销及其连接	622
24.3.1 销的作用	622
24.3.2 销的种类、标记及连接画法 示例	622
24.3.3 销孔标注注意事项	622
24.3.4 销的尺寸	623
24.4 挡圈	627
24.4.1 锁紧挡圈及钢丝锁圈 (GB/T 883—1986、GB/T 884— 1986、GB/T 885—1986、 GB/T 921—1986)	627
24.4.2 轴端挡圈 (GB/T 891—1986、 GB/T 892—1986)	629
24.4.3 轴用弹性挡圈 (GB/T 894— 2017)	630
24.4.4 孔用弹性挡圈 (GB/T 893— 2017)	637
24.4.5 孔 (GB/T 895.1—1986)、轴 (GB/T 895.2—1986) 用钢丝挡圈	645
24.5 弹簧	646
24.5.1 弹簧的作用及种类	646
24.5.2 弹簧的术语及代号	646
24.5.3 螺旋弹簧	647
24.5.4 碟形弹簧的画法	650
24.5.5 平面涡卷弹簧的画法	651
24.5.6 板弹簧的画法	651
24.5.7 装配图中弹簧的画法	651
第 25 章 传动轮、轴承、油杯	653
25.1 圆柱齿轮	653
25.1.1 标准直齿圆柱齿轮各部分名称和 尺寸关系	653
25.1.2 单个齿轮的画法	655
25.1.3 齿轮副的啮合画法	655
25.1.4 圆柱齿轮工作图样的格式	655
25.2 锥齿轮	657
25.2.1 单个锥齿轮的画法	657
25.2.2 轴线正交的锥齿轮副的啮合 画法	657

25.2.3 锥齿轮工作图样的格式	657	25.6.2 V带轮工作图样的画法	664
25.3 齿轮的轮体结构	658	25.7 滚动轴承	666
25.4 蜗杆、蜗轮的画法	661	25.7.1 滚动轴承的结构、分类和 代号	667
25.4.1 单个蜗杆、蜗轮的画法	661	25.7.2 滚动轴承标记	667
25.4.2 圆柱蜗杆副的啮合画法	661	25.7.3 滚动轴承画法	668
25.4.3 蜗杆、蜗轮工作图样的格式	661	25.7.4 装配图中滚动轴承画法图例	671
25.5 链轮的画法	664	25.8 滑动轴承	672
25.5.1 单个链轮的画法	664	25.8.1 滑动轴承座的类型及特点	672
25.5.2 链轮传动图的画法	664	25.8.2 滑动轴承座的结构尺寸	672
25.6 V带轮	664	25.9 油杯结构尺寸	677
25.6.1 V带轮的典型结构	664		

第26章 毡圈油封、放油螺塞、金属结构件表示法

26.1 毡圈油封	679	26.3.2 棒料、型材及其断面简化 表示	682
26.2 放油螺塞	680	26.3.3 金属结构件的简图表示	685
26.3 金属结构件表示法	680	26.3.4 节点板的尺寸标注法	685
26.3.1 孔、螺栓及铆钉的表示方法	680		

第27章 产品图样管理

27.1 产品及其图样文件术语	686	27.4.2 表格填写的一般要求	695
27.1.1 产品及其组成部分的术语	686	27.4.3 各表中通用栏目的填写要求	695
27.1.2 有关图样文件的术语	686	27.4.4 图册封面的印制要求	695
27.2 图样分类	686	27.4.5 明细表的填写要求	695
27.2.1 按表达的对象分类	687	27.4.6 图样目录的填写要求	695
27.2.2 按完成的方法和使用特点 分类	687	27.4.7 复制图样折叠方式的规定与 要求	695
27.2.3 按设计过程分类	687	27.4.8 图册装订要求	695
27.3 产品图样的基本要求	687	27.5 签署规则	695
27.3.1 总则	688	27.5.1 签署人员的技术责任	696
27.3.2 零件图的要求	688	27.5.2 签署的方法	696
27.3.3 装配图及总图的要求	689	27.6 产品图样及设计文件的编号方法	696
27.3.4 外形图的要求	689	27.6.1 一般要求	696
27.3.5 安装图的要求	689	27.6.2 分类编号	697
27.3.6 包装图的要求	689	27.6.3 部分分类编号	697
27.3.7 表格图的要求	689	27.6.4 隶属编号	697
27.3.8 系统图的要求	690	27.6.5 部分隶属编号	698
27.3.9 原理图的要求	690	27.7 产品图样的更改办法	701
27.3.10 接线图的要求	690	27.7.1 更改原则	701
27.3.11 技术要求	690	27.7.2 更改方法	701
27.4 图样文件的格式	690	27.7.3 更改程序	702
27.4.1 图样文件格式的内容	690	27.7.4 更改通知单的编号方法	702

27.8 图样复制技术简介	705	27.8.2 复印	705
27.8.1 晒图	705	27.8.3 缩微技术	706
附录	707		
附录 1 常用单位的换算	707	附录 3 常用材料	713
附录 2 几何计算公式	710		
参考文献	717		

第 1 章 制图国家标准基本规定

1.1 制图国家标准简介

1.1.1 制图国家标准史略

1949 年, 1949 年 10 月以前, 国家制图标准不统一。

1951 年, 政务院财经委员会颁布了 13 项“工程制图”标准。以机械制图为主, 规定用第一角画法, 扭转了我国机械图样中第一角和第三角画法并用的混乱状态。

1956 年, 机械部发布了 21 项“机械制图”部颁标准。

1959 年, 国家科学技术委员会批准发布了 19 项“机械制图”国家标准。标准对图纸的幅面、比例、图线、剖面线、图样画法、尺寸注法、标准件和通用件的画法等作了统一规定。之后, 相关部门参照“机械制图”国家标准, 制订了建筑、电气等行业的制图标准。

1970 年, 中国科学院修订了 1959 年“机械制图”国家标准, 重新发布的 7 项“机械制图”国家标准在全国试行。

1974 年, 国家标准计量局在 1970 年“机械制图”国家标准的基础上进行了扩充, 正式转正发布了 10 项“机械制图”国家标准。

1984 年, 1984 年 7 月 11 日国家标准局批准发布了 17 项“机械制图”国家标准。距我国 1978 年重新加入 ISO 不久, 所以在制订过程中, 既保留了原标准的精华, 又尽可能向 ISO 标准靠拢。其中, 7 项标准等效采用了 ISO 标准, 6 项标准修改采用了 ISO 标准。至此颁布的制图标准都是整套成批颁布, 且都是强制性标准。

1989 年, 1989 年“全国技术制图标准化技术委员会”成立, 1996 年更名为“全国技术产品文件标准化技术委员会”。其全称为“中国标准化管理委员会/技术产品文件标准化技术委员会”, 英文缩写为“SAC/TC146”, 挂靠在“机械科学研究总院”, 主管中国的“技术产品文件标准化”工作, 并与相关部门一起, 连续地制订和修订了一大批技术产品文件国家标准。1988 年之后颁布的制图标准基本上都是推荐性标准。

1.1.2 制图国家标准体系

现行国家制图标准体系分成四个部分:

《技术产品文件标准汇编 技术制图卷》, 将各类制图(如机械制图、建筑制图、化工制图、电气工程制图、园林制图、道路工程制图、铁路工程制图、地质工程制图、水利水电工程制图、飞机制图、供热工程制图、电信工程制图、家具制图、服装制图等)中共性的基础内容统一起来制订了国家标准, 比专业制图标准高一个层次;

《技术产品文件标准汇编 ××制图卷》, 专业或行业制图标准, 例如《技术产品文件标准汇编 机械制图卷》;

《技术产品文件标准汇编 CAD 制图卷》;

《技术产品文件标准汇编 CAD 文件管理卷》。

1.1.3 制图国家标准与国际标准关系

等同采用。制图国家标准与国际标准在技术内容和文本结构上完全相同, 或含小的编辑性修改。

等效采用。制图国家标准与国际标准在技术内容上完全相同，在文本结构上或编排形式上有所变动。

修改采用。制图国家标准与国际标准存在技术性差异，同时对技术性差异清楚地表明并给出解释。

非等效采用。制图国家标准与国际标准在技术内容和文本结构上不同，不采用国际标准。

1.1.4 本手册采用的标准及国家标准与国际标准之间的关系

本手册采用的国家标准、国内行业标准、国际标准 and 外国标准，以及国家标准与国际标准之间的关系见表 1-1。

表 1-1 本手册采用的标准以及国家标准与国际标准之间的关系

国家标准《技术制图》		
序号	标准代号及名称	标准说明
1	GB/T 4457.2—2003《技术制图 图样画法 指引线和基准线的基本规定》	等同采用 ISO 128-22:1999《技术制图 通用规则 指引线和参考线的基本规定与应用》
2	GB/T 4656—2008《技术制图 棒料、型材及其断面的简化表示法》	等同采用 ISO 5261:1995《技术制图 棒料、型材及其断面的简化表示法》
3	GB/T 6567.1—2008《技术制图 管路系统的图形符号 基本原则》	
4	GB/T 6567.2—2008《技术制图 管路系统的图形符号 管路》	
5	GB/T 6567.3—2008《技术制图 管路系统的图形符号 管件》	
6	GB/T 6567.4—2008《技术制图 管路系统的图形符号 阀门和控制元件》	
7	GB/T 6567.5—2008《技术制图 管路系统的图形符号 管路、管件和阀门等图形符号的轴测图画法》	
8	GB/T 10609.1—2008《技术制图 标题栏》	
9	GB/T 10609.2—2009《技术制图 明细栏》	修改采用 ISO 7573:1983《技术制图 明细表》
10	GB/T 10609.3—2009《技术制图 复制图的折叠方法》	
11	GB/T 12212—2012《技术制图 焊缝符号的尺寸、比例及简化画法》	与 GB/T 324《焊缝符号表示法》配套使用
12	GB/T 13361—2012《技术制图 通用术语》	
13	GB/T 14689—2008《技术制图 图纸幅面和格式》	修改采用 ISO 5457:1999《技术制图 图纸幅面和格式》
14	GB/T 14690—1993《技术制图 比例》	等效采用 ISO 5455:1979《技术制图 比例》