

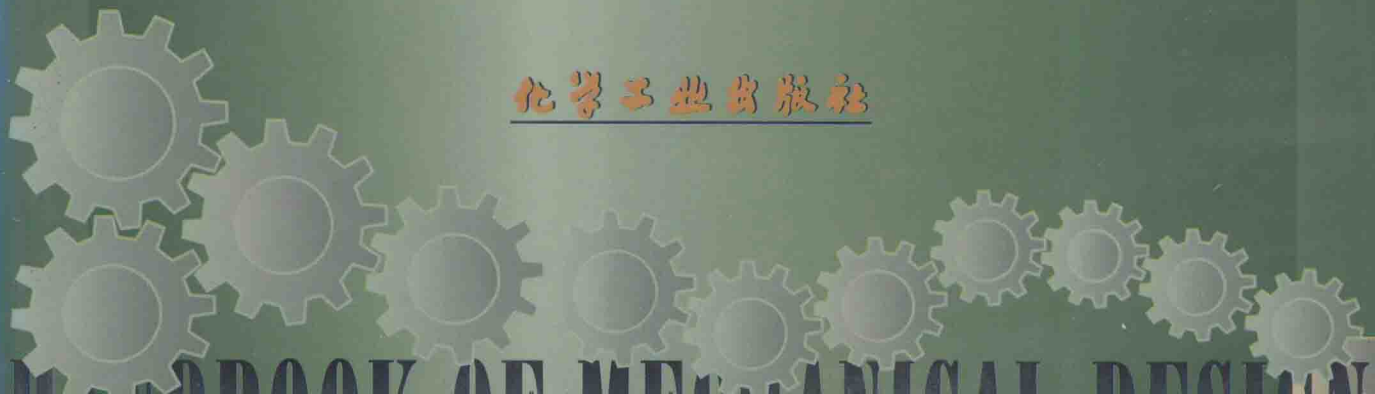


机械设计 手册

第三版 第1卷

成大先 主编

化学工业出版社



HANDBOOK OF MECHANICAL DESIGN

机械设计手册

第 三 版

第 1 卷

主编单位 北京有色冶金设计研究总院

主 编 成大先

副 主 编 王德夫 姜 勇 李长顺 韩学铨

化学工业出版社

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

机械设计手册 第 1 卷/成大先主编. —3 版. —北京: 化学工业出版社, (2001.4 重印)
ISBN 7-5025-1048-6

I. 机… II. 成… III. 机械设计-手册 IV. TH122-62.

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 10739 号

机械设计手册

第三版

第 1 卷

成大先 主编

责任编辑: 张红兵 任文斗

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64918013

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

*

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印刷

三河市前程装订厂装订

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 73 字数 2465 千字

1969 年 6 月第 1 版 1979 年 10 月第 2 版 1994 年 4 月第 3 版 2001 年 4 月北京第 21 次印刷

ISBN 7-5025-1048-6/TH·20

定 价: 78.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

撰稿人(按篇章先后为序)

周凤香	北京有色冶金设计研究总院	王省三	长沙有色冶金设计研究院
王德夫	北京有色冶金设计研究总院	邓述慈	西安理工大学
高淑之	北京化工学院	姜 勇	北京有色冶金设计研究总院
成大先	北京有色冶金设计研究总院	陈湛闻	哈尔滨工业大学
韩学铨	北京石油化工工程公司	陈荣增	哈尔滨工业大学
吴永健	北京理工大学	梁桂明	洛阳工学院
马 枢	中国石油化工总公司	谢佩娟	太原工学院
朴树寰	北京有色冶金设计研究总院	叶凌琦	太原化工厂
贺荣贵	北京有色冶金设计研究总院	沙树明	北京有色冶金设计研究总院
李秀清	北京石油化工工程公司	张少名	西安公路学院
王春光	北京有色冶金设计研究总院	余 铭	马鞍山市机电研究所
阮忠唐	西安理工大学	张文照	华东理工大学
齐维浩	西安理工大学	张国忠	沈阳电工机械厂
曹惟庆	西安理工大学	陈祖元	广东工学院
周 菁	西安理工大学	王春和	北方工业大学
殷鸿梁	上海工业大学	孙夏明	北方工业大学
房庆久	北京有色冶金设计研究总院	周朗晴	北京有色冶金设计研究总院
阮宝湘	北京理工大学	张辰玲	北京石油化工工程公司
李秀琴	北京有色冶金设计研究总院	纪盛青	东北大学
关天池	北京有色冶金设计研究总院	蒋友谅	北京理工大学
梁全贵	北京有色冶金设计研究总院	蔡学熙	化工部化工矿山设计研究院
王淑兰	北京有色冶金设计研究总院	襴有雄	天津大学
刘清廉	北京有色冶金设计研究总院	李长顺	北京有色冶金设计研究总院
童祖楹	上海交通大学	丛书和	北京钢铁设计研究总院
林基明	北京有色冶金设计研究总院	姪奎生	北京有色冶金设计研究总院
许文元	天津工程机械研究所	佟 新	北京有色冶金设计研究总院
杜玉衡	北京有色冶金设计研究总院	朱天仕	北京钢铁设计研究总院
王鸿翔	北京有色冶金设计研究总院	林文溢	北京钢铁设计研究总院
秦 毅	北京有色冶金设计研究总院	王玲梅	北京科技大学
喻飞鹏	洛阳有色金属加工设计研究院	黄 畲	北京科技大学
饶明远	北京科技大学	高学曾	北京科技大学
肖治彭	北京有色冶金设计研究总院	刘元钧	北京钢铁学院分院
陈光祖	北京有色冶金设计研究总院	陈子皋	北京有色冶金设计研究总院
杜子英	北京有色冶金设计研究总院	廖振功	北京有色冶金设计研究总院
柯蕊珍	北京有色冶金设计研究总院	刘福祐	北京有色冶金设计研究总院

曹兰珍 北京有色冶金设计研究总院
谢孟春 西安理工大学
吉晓民 西安理工大学
吕传毅 山东工程学院
辛世界 山东工程学院
吴豪泰 北京有色冶金设计研究总院
王国瑞 北京有色冶金设计研究总院

李郝林 西安理工大学
王新民 西安理工大学
刘宏昭 西安理工大学
袁洪璋 机械部北京机械工业自动化研究所
王金友 机械部北京机械工业自动化研究所
张沪生 北京有色冶金设计研究总院

审 稿 人

王省三 蔡学熙 马允纯 包显威
袁洪璋 王繁滨 段慧文 王德夫
韩学铨 李长顺 姜 勇 丛书和
成大先 陈子皋 姬奎生 郭溪泉

赵克强 阮忠唐 齐维浩 余梦生
王金友 王国瑞 赵光德 曾启安
程良能 徐 智 陈汉驩 史习先
童曾寅 郑锡恩 戴有虎

第三版前言

《机械设计手册》第一版于1969年问世, 20多年来, 修订了两版, 发行300多万册, 受到了广大读者的欢迎和热情支持。

随着科学技术的迅速发展, 我国机电产品呈现机电一体化发展的趋势, 现机械设计中开始应用可靠性设计、优化设计和计算机辅助设计等现代设计方法; 消化引进国外先进技术和新材料、新工艺在产品中的推广采用; 技术标准向国际标准靠拢, 标准化工作也有了新的发展, 因而大大提高了机械设计和产品水平, 为了适应目前新的形势并总结新的成果, 满足广大读者的迫切需要, 我们又修订编写了第三版。

这次修订是在总结过去、吸收广大读者长期使用手册的经验和要求, 并在广泛调查研究基础上进行的。本版保留了前两版实用可靠、内容齐全、简明便查的特点, 全面修订了过时的标准、产品, 采用了最新标准和法定计量单位, 增加了较多新内容, 并对前版篇章结构作了适当调整, 全书分五卷出版。修订情况如下:

1. 对原有一般设计资料结合当前的具体情况对部分数表进行了删节精选, 并增加了部分数学、力学内容。补充了表面处理工艺。

2. 充实了许多常用材料和新的型材, 如钢、铝矩形管材, 锌基合金轴承材料, 摩擦与减摩材料, 粘接材料, 玻璃钢以及隔震、减震、消音吸声、隔热防火、过滤等材料。

3. 在机构部分增加了分度凸轮设计和组合机构设计。

4. 机械零部件的种类更加丰富了, 有的零部件补充了强度计算。新增了无键联接、动压轴承、直线运动滚动功能部件(直线运动轴承)、空气弹簧和扭杆弹簧等, 对制动装置、联轴器、离合器、滑动轴承等也进行了补充。

5. 补充了许多新型传动资料, 如特殊带传动、多点柔性传动、滑动及滚动螺旋传动设计及产品、谐波传动产品及其选用计算。

筛选和增加多种液、气动元件新产品以及液压控制系统设计。

6. 新增加了防震、减震和利用振动的设计和有关产品。增加了机架设计。

7. 编入了机电一体化资料、老产品过渡到机电一体化的改造设计。

8. 适应新产品开发需要, 扩大了原动机范围, 增加了新型电机、中小型内燃机、电动推杆及蓄电池资料。

《手册》侧重介绍常规设计。在再版的同时, 我们还新编写了《机械设计图册》和《机械设计方法》两书, 侧重介绍结构设计、造型设计, 产品开发设计和现代设计方法。这三套书既各自独立, 又有内在联系, 既有常规设计资料, 又有现代设计方法, 既贯彻实用性, 又具有先进性和启发性, 构成了一套较系统的、风格独特的机械设计工具书。

《手册》第三版是在前两版的基础上重新编写而成, 参加每版的编写单位和个人均有所变动, 借《手册》第三版出版之际, 愿把感激之情献给参加前两版编写工作的热心单位和老朋友。参加本版编写工作的有北京有色冶金设计研究总院、北京石油化工工程公司、北京钢铁设计研究总院、化工部化工矿山设计研究院、长沙有色冶金设计研究院、西安理工大学、上海交通大学、东北大学、西安公路学院等单位, 此外还得到许多单位和个人的支持与热忱

帮助，在此一并表示衷心感谢！

由于水平有限，调查研究工作也还不够全面，《手册》中难免存在疏漏和缺点，恳请广大读者继续给予指正。

主 编
1992年2月

目 录

第 1 篇 一般设计资料

第 1 章 常用数据和公式	1-3	3 数表与数学公式	1-34
1 常用资料和数据	1-3	3.1 数表	1-34
字母	1-3	二项式系数	1-34
国内标准代号及各国国家标准代号	1-4	圆的内切、外接多边形几何尺寸	1-34
机械传动效率	1-5	弓形几何尺寸	1-35
常用材料的密度	1-6	角度化弧度	1-37
松散物料的密度和安息角	1-6	弧度化角度	1-38
材料弹性模量及泊松比	1-7	3.2 物理科学和技术中使用的数学符号	
摩擦系数	1-8	(GB3102.11—86)	1-39
滑动摩擦系数与速度变化的关系	1-10	3.3 数学公式	1-42
滑动摩擦系数与压力变化的关系	1-10	代数	1-42
金属材料熔点、热导率及比热容	1-11	平面三角	1-46
材料线膨胀系数	1-11	常用曲线	1-50
2 法定计量单位和常用单位换算	1-12	微积分	1-54
2.1 法定计量单位	1-12	微积分的应用	1-56
用于构成十进倍数和分数单位的词头		常微分方程	1-64
(GB3100—86)	1-12	拉氏变换	1-65
常用物理量的法定计量单位		矩阵	1-68
(GB3102.1~3102.5—86)	1-12	常用几何体的面积、体积及重心	
2.2 常用单位换算系数	1-26	位置	1-77
长度单位换算系数	1-26	4 常用力学公式	1-79
面积单位换算系数	1-26	4.1 运动学、动力学基本公式	1-79
体积、容积单位换算系数	1-27	运动学基本公式	1-79
质量单位换算系数	1-27	动力学基本公式	1-80
密度单位换算系数	1-28	回转体的转动惯量	1-82
速度单位换算系数	1-28	飞轮矩(GD^2)	1-89
质量流量单位换算系数	1-29	4.2 材料力学基本公式	1-91
体积流量单位换算系数	1-29	主应力及强度理论公式	1-91
压力单位换算系数	1-30	截面力学特性的计算公式	1-99
力单位换算系数	1-30	各种截面的力学特性	1-100
功、能及热量单位换算系数	1-31	杆件计算的基本公式	1-107
功率单位换算系数	1-31	受静载荷梁的内力及变位计算公式	
黑色金属硬度及强度换算之一			1-110
(GB1172—74)	1-32	单跨刚架计算公式	1-131
黑色金属硬度及强度换算之二		接触应力计算公式	1-134
(GB1172—74)	1-33	冲击载荷计算公式	1-137

厚壁圆筒计算公式	1-139
等厚旋转圆盘计算公式	1-141
薄壳中应力与位移计算公式	1-141
平板弯曲计算	1-144
等断面立柱受压稳定性计算	1-151
变断面立柱受压稳定性计算	1-158
梁的稳定性	1-158
平板的临界载荷	1-162
壳的临界载荷	1-165

第2章 铸件设计的工艺性和铸件

结构要素

- 1 常用铸造金属的铸造性和结构特点
- 铸铁和铸钢的特性与结构特点
- 常用铸造有色合金的特性与结构特点
- 2 铸件的结构要素
- 最小壁厚(不小于)
- 外壁、内壁与筋的厚度
- 最小铸孔
- 壁的连接尺寸
- 铸造内圆角及过渡尺寸(JB/
ZQ4255—86)
- 壁厚过渡尺寸
- 铸造外圆角(JB/ZQ4256—86)
- 铸造斜度(JB/ZQ4257—86)
- 法兰铸造过渡斜度(JB/ZQ4254—
86)
- 加强筋
- 孔边凸台
- 内腔
- 凸座
- 3 铸造公差(JB/ZQ4000.5—86)
- 铸件尺寸公差
- 用于小批和单件生产的毛坯铸件公差
级别
- 4 铸件设计的一般注意事项

第3章 锻造和冲压设计的工艺性及

结构要素

- 1 锻造
- 1.1 金属材料的可锻性
- 1.2 锻造零件的结构要素
- 胎模锻和自由锻锤上固定模模锻的模
锻斜度
- 胎模锻和自由锻锤上固定模模锻的圆

角半径

胎模锻和自由锻锤上固定模模锻的冲

孔连皮尺寸

扁钢辗成圆柱形端尺寸

圆钢锤扁尺寸

1.3 锻件设计注意事项

2 冲压

2.1 冷冲压零件推荐用钢

2.2 冷冲压件的结构要素

孔的位置安排

最小可冲孔眼的尺寸(为板厚的倍
数)

翻孔尺寸及其距离边缘的最小距离
.....

加固筋的形状、尺寸及间距

卷边直径

常用最小冲裁圆角半径

通风罩冲孔(JB/ZQ4262—86)

最小弯曲圆角半径(为厚度 δ 的倍
数)

零件弯角处须容纳另一个直角零件的
做法

箱形零件的圆角半径、法兰边宽度和
工件高度

弯曲件尾部弯出长度

冲出凸部的高度

冲裁件最小许可宽度与材料的关系
.....

箍压时直径缩小的合理比例

铁皮咬口类型、用途和余量

2.3 冲压零件的尺寸公差

2.4 冷冲压零件的设计注意事项

第4章 焊接和铆接设计工艺性

1 焊接

1.1 金属常用焊接方法及应用

1.2 金属的可焊性

钢的可焊性(JB/ZZ5—86)

铸铁的可焊性

有色金属的可焊性

常用异种金属间的可焊性

1.3 焊接材料及其选择

选择焊条的基本原则

焊条、焊丝和焊剂

1.4 焊缝

焊接方法代号及注法(GB5185—

85).....	1-219
焊缝符号表示方法(GB324—88、 GB12212—90).....	1-220
碳钢、低合金钢焊缝坡口的基本型式 与尺寸(GB985—88).....	1-234
不同厚度钢板的对接焊接.....	1-238
有色金属焊接坡口形式及尺寸.....	1-238
焊缝强度计算.....	1-239
焊缝许用应力.....	1-243
1.5 焊接结构件尺寸公差与形位公 差(JB/ZQ4000.3—86).....	1-245
1.6 焊缝质量等级的规定.....	1-247
1.7 钎焊.....	1-248
钎料的选择.....	1-249
钎焊接头间隙和抗剪强度.....	1-250
焊料和焊剂.....	1-251
1.8 塑料焊接.....	1-254
热塑性塑料的可焊性.....	1-254
塑料焊接温度.....	1-254
硬聚氯乙烯塑料焊接接头型式及尺 寸.....	1-255
1.9 焊接结构设计注意事项.....	1-256
2 铆接.....	1-263
2.1 铆接设计注意事项.....	1-263
2.2 型钢焊接接头尺寸、螺栓和铆钉 连接规线、最小弯曲半径及截切	1-263
等边角钢.....	1-263
不等边角钢.....	1-265
热轧普通槽钢.....	1-267
热轧普通工字钢.....	1-268
板材最小弯曲半径.....	1-269
管材最小弯曲半径.....	1-270
扁钢、圆钢弯曲的推荐尺寸.....	1-271
角钢坡口弯曲 ϕ 值.....	1-271
角钢截切角推荐值.....	1-271
第5章 零、部件冷加工设计工艺性 与结构要素	1-272
1 金属材料的切削加工性.....	1-272
2 一般标准.....	1-274
优先数和优先数系(GB321—80).....	1-274
标准尺寸(GB2822—81).....	1-276
锥度与锥角系列(GB157—89).....	1-277
棱体的角度与斜度(GB4096—83).....	1-278
莫氏和公制锥度(附斜度对照).....	1-278

标准角度(Q/ZB132—73).....	1-279
圆锥角度公差(GB11334—89)和未注 公差角度的极限偏差(GB11335— 89).....	1-279
60°中心孔(GB145—85).....	1-281
75°、90°中心孔(JB/ZQ4236~4237 —86).....	1-282
零件倒圆与倒角(GB6403.4—86).....	1-283
球面半径(GB6403.1—86).....	1-283
圆形零件自由表面过渡圆角半径和静 配合联接轴用倒角(Q/ZB138— 73).....	1-283
过渡配合、静配合嵌入倒角参考数 据.....	1-284
燕尾槽(JB/ZQ4241—86).....	1-284
T形槽(GB158—84).....	1-284
砂轮越程槽(GB6403.5—86).....	1-285
刨切、插、珩磨越程槽.....	1-286
插齿空刀槽(JB/ZQ4239—86).....	1-286
滚人字齿轮退刀槽(JB/ZQ4239— 86).....	1-287
弧形槽端部半径.....	1-287
分度盘和标尺刻度(JB/ZQ4260— 86).....	1-287
滚花(GB6403.3—86).....	1-288
锯缝尺寸(JB/ZQ4246—86).....	1-288
3 冷加工设计注意事项.....	1-289
第6章 热处理	1-300
1 钢铁热处理.....	1-300
1.1 铁-碳合金平衡图及钢的结构组 织.....	1-300
1.2 热处理方法分类、特点和应用.....	1-302
普通热处理方法、特点和应用.....	1-302
表面热处理方法、特点和应用.....	1-306
金属的氧化、磷化和钝化处理.....	1-310
1.3 常用材料的热处理.....	1-311
材料在热处理中的特性.....	1-311
淬透性曲线图及其应用.....	1-313
合金元素及碳在钢中的影响和作用	1-315
常用材料的工作条件和热处理.....	1-317
1.4 如何正确地提出零件的热处理要 求.....	1-321
工作图上应注明的热处理要求.....	1-321
制定热处理要求的要点.....	1-322

几类典型零件的热处理实例	1-327
1.5 热处理对零件结构设计的要求	1-335
一般要求	1-335
感应加热表面淬火的特殊要求	1-339
2 有色金属热处理	1-341
2.1 铝及铝合金热处理	1-341
变形铝合金的热处理方法和应用	1-341
铸造铝合金的热处理方法和应用	1-343
2.2 铜及铜合金热处理	1-344
2.3 钛及钛合金热处理	1-345
第7章 表面处理	1-346
1 电镀	1-346
电镀层的分类	1-346
金属镀层的特点及应用	1-347
镀层选择	1-348
2 (电)刷镀	1-350
镀层类别及刷镀溶液的选择	1-351
3 热喷涂	1-352
热喷涂工艺的分类及特性	1-353
涂层类别及喷涂材料的选择	1-353
热喷涂应用实例	1-356
4 离子镀	1-358
离子镀TiN、TiC化合物镀膜	1-358
5 粉末渗镀锌(JB-K5067-91)	1-359
镀层厚度等级及厚度值	1-359
6 喷丸与滚压处理	1-360
喷丸原理与应用	1-360
滚压原理与参数	1-360
滚珠滚压加工对碳钢零件表面性质的改善程度	1-361
表面强化使疲劳强度增加的百分数(%)	1-361
7 油漆	1-361
金属油漆涂层的类型及其选择	1-361
涂料选择推荐表	1-362
不同用途对涂料的选择	1-362
不同金属用的底漆品种	1-363
涂层厚度选择	1-363
耐热涂层	1-363
三防(防湿热、防盐雾、防霉菌)涂层系统	1-364
8 塑料喷涂	1-366
塑料涂层的类型和应用	1-366
塑料喷涂的方法和应用	1-367
塑料喷涂对被涂件结构的一般要求	1-368

第8章 装配工艺性	1-369
1 装配类型和方法	1-369
2 装配工艺设计注意事项	1-369
3 转动件的平衡	1-372
3.1 基本概念	1-372
3.2 静平衡和动平衡的选择	1-373
3.3 平衡质量的确定	1-374
第9章 工程用塑料和粉末冶金零件设计要素	1-376
1 工程用塑料零件设计要素	1-376
1.1 塑料分类、成型方法及应用	1-376
1.2 工程常用塑料的选用	1-377
1.3 工程用塑料零件的结构要素	1-378
1.4 塑料零件的尺寸公差和塑料轴承的配合间隙	1-380
1.5 工程用塑料零件的设计注意事项	1-381
2 粉末冶金零件设计要素	1-384
2.1 粉末冶金的特点及主要用途	1-384
2.2 粉末冶金零件最小厚度、尺寸范围及其精度	1-384
2.3 粉末冶金零件设计注意事项	1-385
第10章 人机工程学有关功能参数	1-387
1 人体必需和可能的活动空间	1-387
1.1 人体必需的空间	1-387
1.2 人手运动的范围	1-387
1.3 上肢操作时的最佳运动区域	1-388
1.4 腿和脚运动的范围	1-388
2 操作者有关尺寸	1-388
2.1 坐着工作时手工操作的最佳尺寸	1-388
2.2 工作坐位的推荐尺寸	1-389
2.3 运输工具的坐位及驾驶室尺寸	1-390
2.4 站着工作时手工操作的有关尺寸	1-391
3 手工操作的主要数据	1-392
3.1 操作种类和人力关系	1-392
3.2 操纵机构的功能参数及其选择	1-393
4 工业企业噪声有关数据	1-395
5 照明	1-396
6 安全隔栅及其它	1-397
6.1 安全隔栅	1-397
6.2 梯子(GB4053.2-83)	1-397
6.3 倾斜通道	1-398

第11章 装运要求及设备基础1-399

1 装运要求1-399

1.1 包装通用技术条件(JB/ZQ4286—86)1-399

1.2 有关运输的要求1-399

2 设备基础设计的一般要求1-400

2.1 设备和基础的连接方法及适应范围1-400

2.2 设备基础地脚螺栓的埋置1-401

2.3 安装时的净空与二次灌浆要求1-402

第12章 通用技术条件及说明书1-403

1 通用技术条件1-403

1.1 切削加工件通用技术要求(JB/ZQ4000.2—86)1-403

1.2 焊接件通用技术要求(JB/ZQ4000.3—86)1-404

1.3 铸件通用技术要求(JB/ZQ4000.5—86)1-405

1.4 锻件通用技术要求(JB/ZQ4000.7—86)1-405

1.5 管道与容器焊接防锈通用技术要求(JB/ZQ4000.8—86)1-406

1.6 装配通用技术条件

(JB/ZQ4000.9—86)1-406

1.7 涂装通用技术条件

(JB/ZQ4000.10—88)1-410

1.8 灰铸铁件(GB9439—88)1-411

1.9 球墨铸铁件(GB1348—88)1-411

1.10 可锻铸铁件(GB9440—88)1-411

1.11 耐热铸铁件(GB9437—88)1-411

1.12 铝合金铸件技术条件(GB9438—88)1-412

1.13 一般工程用铸造碳钢(GB11352—89)1-412

1.14 高锰钢铸件(GB5680—85)1-412

1.15 不锈钢铸件(GB2100—80)1-412

1.16 耐热钢铸件(GB8492—87)1-412

2 产品颜色1-412

3 产品设计文件及产品使用说明书1-413

3.1 产品设计文件(JB/ZZ2—88)1-413

3.2 产品使用说明书(JB/ZQ4231—86)1-413

参考文献1-415

第2篇 机械制图、公差配合与表面粗糙度

第1章 机械制图(GB4457~4460—

84)2-3

1 图纸幅面及格式(GB4457.1—84)2-3

2 比例(GB4457.2—84)2-3

3 图线(GB4457.4—84)2-3

4 剖面符号(GB4457.5—84)2-4

5 图样画法(GB4458.1—84)2-5

5.1 视图2-5

5.2 剖视2-6

5.3 剖面2-8

5.4 局部放大图2-8

5.5 简化画法2-9

5.6 其他规定画法2-10

6 装配图中零、部件序号及其编排方法(GB4458.2—84)2-11

7 尺寸注法(GB4458.4—84)2-11

7.1 尺寸数字、尺寸线、尺寸界线和标注尺寸的符号2-11

7.2 简化注法2-13

7.3 其他标注2-14

8 尺寸公差与配合的标注(GB4458.5—

84)2-14

9 螺纹及螺纹紧固件画法(GB4459.1—

84)2-15

9.1 螺纹画法2-15

9.2 螺纹标注方法2-16

10 齿轮、花键画法(GB4459.2—84、GB4459.3—84)2-16

11 弹簧画法(GB4459.4—84)2-18

12 中心孔表示法(GB4459.5—84)2-20

13 常用几何画法2-20

14 展开图画法2-25

第2章 公差与配合(GB1800~

1804—79)2-29

1 术语、定义及标法2-29

2 公差与配合的选择2-31

2.1 基准制的选择2-31

2.2 公差等级的选择2-31

2.3 配合的选择2-37

2.4 配合特性及基本偏差的应用2-38

2.5 应用示例	2-45
3 基本尺寸至500mm的优先、常用配合	2-46
4 公差配合新、旧标准对照	2-47
5 标准公差数值(GB1800—79)	2-48
6 基本尺寸至500mm孔、轴的极限偏差(GB1801—79)	2-49
7 基本尺寸大于500mm至3150mm常用孔、轴的极限偏差(GB1802—79)	2-66
8 未注公差尺寸的极限偏差(GB1804—79)	2-69
9 在高温或低温工作条件下装配间隙的计算	2-71
10 高速回转工作条件下对配合性能的影响	2-71
第3章 形状和位置公差	2-73
1 术语与定义(GB1183—80)	2-73
2 形状和位置公差带的定义和示例说明(GB1183—80)	2-75
3 形状和位置公差的代号及其标注(GB1182—80)	2-82
4 形状与位置公差的选择	2-88
5 形状和位置公差数值及应用举例	2-103
直线度、平面度公差值(GB1184—80)	2-103
圆度、圆柱度公差值(GB1184—80)	2-105
同轴度、对称度、圆跳动和全跳动公差值(GB1184—80)	2-107

平行度、垂直度、倾斜度公差值(GB1184—80)	2-109
未注形位公差的公差值(GB1184—80)	2-111
第4章 表面粗糙度	2-112
1 表面粗糙度参数及其数值系列(GB3505—83、GB1031—83)	2-112
2 表面粗糙度代(符)号及其标注(GB131—83)	2-114
3 表面粗糙度的选择	2-118
3.1 表面粗糙度对零件功能的影响	2-118
3.2 表面粗糙度的选择	2-118
3.3 选用实例	2-124
第5章 孔间距偏差	2-129
1 孔间距偏差的计算公式	2-129
2 按直线排列孔间距允许偏差	2-130
2.1 连接型式及特性	2-130
2.2 一般精度用孔的孔间距允许偏差	2-131
2.3 精确用孔的孔间距允许偏差	2-131
3 按圆周分布的孔间距允许偏差	2-132
3.1 用两个以上的螺栓及螺钉连接的孔间距允许偏差	2-132
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	2-134
3.3 用任意数量螺钉连接的孔间距允许偏差	2-136
参考文献	2-137

第3篇 材 料

第1章 黑色金属材料	3-3
1 黑色金属材料的表示方法	3-3
钢铁产品牌号中表示化学元素的符号(GB221—79)	3-3
钢铁产品牌号中表示名称、用途、特性和工艺方法的符号(GB221—79)	3-3
钢铁产品牌号表示方法举例(GB221—79、GB700—88)	3-4
金属材料力学性能代号及其含义	3-6
常用材料极限强度的近似关系	3-8
硬度与强度换算经验公式	3-9
2 钢铁材料的分类及技术条件	3-9
2.1 一般用钢	3-9

碳素结构钢	3-9
优质碳素钢	3-11
低合金结构钢	3-18
合金结构钢	3-22
弹簧钢及轴承钢	3-41
不锈钢、耐热钢	3-43
工具钢	3-58
耐候钢(GB4172—84、GB4171—84)	3-63
轧辊钢(JB/ZQ4289—86)	3-64
2.2 铸钢	3-66
一般工程用铸造碳钢件(GB11352—89)	3-66
合金铸钢(JB/ZQ4297—86)	3-67

焊接结构用碳素钢铸件(GB7659—87)	3-68	冷弯不等边槽钢(GB6723—86)	3-126
耐热钢铸件(GB8492—87)	3-69	冷弯内卷边槽钢(GB6723—86)	3-127
高锰钢铸件技术条件(GB5680—85)	3-70	冷弯外卷边槽钢、冷弯卷边Z形钢(GB6723—86)	3-128
不锈钢耐酸钢铸件(GB2100—80)	3-70	结构用冷弯方形空心型钢(GB6728—86)	3-130
2.3 铸铁	3-74	结构用冷弯矩形空心型钢(GB6728—86)	3-132
灰铸铁件(GB9439—88)	3-74	客运汽车用冷弯方形空心型钢(GB6727—86)	3-136
球墨铸铁件(GB1348—88)	3-76	客运汽车用冷弯矩形空心型钢(GB6727—86)	3-137
可锻铸铁(GB9440—88)	3-77	起重机钢轨(GB3426—82)	3-138
耐磨铸铁与白口铸铁	3-78	重轨(GB183—63、GB182—63、GB181—63)	3-139
耐热铸铁件(GB9437—88)	3-80	轻轨(GB11264—89)	3-140
高硅耐蚀铸铁(GB8491—87)	3-81	轻轨接头夹板(GB11265—89)	3-141
3 钢材	3-82	重轨用鱼尾板	3-142
3.1 钢板	3-82	轻轨用垫板(GB11266—89)	3-143
常用钢板、钢带的标准摘要	3-82	重轨用垫板(GB187—63、GB186—63)	3-143
热轧钢板和钢带(GB709—88)	3-84	3.3 钢管	3-144
冷轧钢板和钢带(GB708—88)	3-85	低压流体输送焊接管(GB3091—82、GB3092—82)	3-144
钢板每平方米面积理论重量	3-86	电焊钢管的力学性能(YB242—63)	3-144
锅炉用碳素钢和低合金钢钢板(GB713—86)	3-87	电焊钢管(YB242—63)	3-145
压力容器用碳素钢及低合金钢厚钢板(GB6654—86)	3-88	热轧结构用无缝钢管、输送流体用无缝钢管(GB8162—87、GB8163—87)	3-147
镀锌板、镀锡板、镀铅板(GB5066—85、GB2520—88、GB5065—85)	3-89	冷拔(冷轧)结构用无缝钢管、输送流体用无缝钢管(GB8162—87、GB8163—87)	3-150
不锈钢冷、热轧钢板(GB3280—84、GB4237—84)	3-90	结构用和输送流体用无缝管的尺寸偏差(GB8162—87、GB8163—87)	3-153
耐热钢板(GB4238—84)	3-94	结构用和输送流体用无缝管的力学性能(GB8162—87、GB8163—87)	3-153
花纹钢板(GB3277—82)	3-96	液压和气动缸筒用精密内径无缝钢管(GB8713—88)	3-155
3.2 型钢	3-97	不锈钢无缝钢管的力学性能(GB2270—80)	3-156
热轧扁钢(GB704—88)	3-97	不锈钢无缝钢管规格(GB2270—80)	3-157
热轧弹簧扁钢(GB1222—84)	3-99	冷拔无缝等壁厚方型钢管(GB3094—82)	3-158
热轧圆钢、方钢及六角钢(GB702—86、GB705—89)	3-100	冷拔无缝等壁厚矩形钢管(GB3094—	
优质结构钢冷拉钢材交货状态的力学性能(GB3078—82)	3-101		
热轧等边角钢(GB9787—88)	3-102		
不锈钢热轧等边角钢(GB4227—84)	3-107		
热轧不等边角钢(GB9788—88)	3-109		
热轧槽钢(GB707—88)	3-113		
热轧工字钢(GB706—88)	3-115		
热轧H型钢(GB11263—89)	3-118		
冷弯等边角钢(GB6723—86)	3-121		
冷弯不等边角钢(GB6723—86)	3-122		
冷弯等边槽钢(GB6723—86)	3-124		

82)	3-159
3.4 钢丝	3-162
一般用途低碳钢丝(GB343—82)	3-162
一般用途镀锌低碳钢丝(GB3081—	
82、GB9972—88)	3-163
优质碳素结构钢丝(GB3206—82)	3-164
碳素弹簧钢丝(GB4357—89)	3-164
油淬火-回火碳素弹簧钢丝(GB4360—	
84)	3-165
油淬火-回火硅锰合金弹簧钢丝	
(GB4361—84)	3-166
硅锰弹簧钢丝、铬钒弹簧钢丝(GB5218	
—85、GB5219—85)	3-166
不锈钢丝(GB4240—84)	3-167
高电阻电热合金丝(GB1234—85)	3-168
第2章 有色金属材料	3-170
1 有色金属材料的表示方法	3-170
常用有色金属和合金元素名称及其	
代号(GB340—76)	3-170
专用合金名称及其代号(GB340—76)	
.....	3-170
有色金属和合金加工产品的状态名称	
和代号(GB340—76)	3-170
有色合金铸造方法和热处理状态名称	
及其代号	3-171
有色金属和合金产品牌号表示方法	
举例(GB340—76)	3-171
2 铸造有色合金	3-173
铸造铜合金(GB1176—87)	3-173
铸造铝合金(GB1173—86)	3-178
铸造锌合金(GB1175—74)	3-181
新型锌基合金	3-181
铸造轴承合金(GB1174—74)	3-182
3 有色金属加工产品	3-183
3.1 铜及铜合金加工产品	3-183
常用铜及铜合金板(带)、管、棒的	
化学成分和力学性能	3-183
常用铜及铜合金板(带)规格	3-186
常用铜及铜合金管规格	3-188
常用铜及铜合金棒规格	3-190
常用铜及铜合金线材的力学性能和	
规格	3-191
加工铜材牌号的特性与用途	3-192
3.2 铝及铝合金加工产品	3-196
常用铝及铝镁合金板、管的化学成分	

(GB1470—88、GB1472—88)	3-199
铝及铝镁合金板规格(GB1470—88)	3-196
铝及铝镁合金管规格(GB1472—88)	3-196
3.3 铝及铝合金加工产品	3-198
常用铝及铝合金加工产品的化学成分	
(GB3190—82)	3-198
铝及铝合金加工产品的力学性能	3-199
铝及铝合金板的规格(GB3194—82)	3-200
常用铝及铝合金管的规格	
(GB4436—84)	3-202
加工铝材牌号的特性与用途	3-203
铝及铝合金花纹板(GB3618—89)	3-205
等边角铝型材	3-209
不等边角铝型材	3-212
槽铝型材	3-216
3.4 钛及钛合金加工产品	3-218
钛及钛合金板材规格(GB3621—83)	3-218
钛及钛合金管规格(GB3624—83)	3-219
钛材的室温力学性能	3-220
加工钛材的特性与用途	3-221
第3章 非金属材料	3-222
1 橡胶及其制品	3-222
1.1 橡胶性能	3-222
天然橡胶与合成橡胶性能比较	3-222
天然橡胶与合成橡胶物理力学性能	3-222
1.2 橡胶制品	3-223
工业用硫化橡胶板的规格(GB5574—	
85)	3-223
工业用硫化橡胶板的性能(GB5574—	
85)	3-224
衬里用未硫化橡胶板(GB5575—85)	3-225
方、圆橡皮条(沪Q/HG16-019-63)	3-226
输送用胶管规格及用途(GB1186~	
1187—81、GB2552—81、HG4—	
404—82、HG4-761—74)	3-226
空气胶管、输水胶管和吸水胶管的规	
格及性能(GB1186~1188—81)	3-227
氧气胶管的规格和性能(GB2550—	
81)	3-228
乙炔胶管的规格和性能(GB2551—	
81)	3-228
输稀酸碱胶管的规格和性能	
(GB2552—81)	3-229
蒸汽胶管的规格和性能(GB7548—	
87)	3-230

夹布输油胶管的规格和性能(HG4-761—74)	3-230	层压棒(GB5133—85)	3-260
夹布输稀酸(碱)胶管的规格和性能(HG4-762—74)	3-231	环氧层压玻璃布管(GB5131.2—85)	3-260
吸油胶管的规格和性能(HG4-763—74)	3-232	轴瓦用布质酚醛层压板	3-260
高压、超高压胶管	3-233	4 玻璃	3-261
真空胶管(HG6-675—74)	3-235	平端玻璃直管	3-261
2 工程用塑料及制品	3-236	扩口玻璃管	3-261
2.1 常用工程用塑料的性能和用途	3-236	水位计玻璃板	3-261
常用工程用塑料的性能	3-236	石英玻璃的力学性能	3-262
常用工程用塑料的特点和用途	3-240	DTS1透明石英玻璃管(JC177—81)	3-262
2.2 硬聚氯乙烯制品	3-244	QTS1、QTS2透明石英玻璃管(JC178—81)	3-262
硬聚氯乙烯板材(GB4454—84)	3-244	DBS1不透明石英玻璃管(JC182—81)	3-263
化工用硬聚氯乙烯管材(GB4219—84)	3-245	5 陶瓷制品	3-263
化工用硬聚氯乙烯管件(GB4220—84)	3-246	耐酸瓷砖(JC195—74)	3-263
2.3 软聚氯乙烯制品	3-249	化工陶管及配件(GB4671—84)	3-264
软聚氯乙烯板材(SG245—81)	3-249	瓷制填料	3-265
软聚氯乙烯管材(流体输送管)(SG79—74)	3-249	6 石墨	3-266
软聚氯乙烯压延薄膜(工业用薄膜)(GB3830—83)	3-250	石墨的性能(HG5-1319—80)	3-266
2.4 聚乙烯制品	3-250	酚醛树脂浸渍石墨及压型酚醛石墨管的耐腐蚀性能	3-266
聚乙烯板、棒、管的规格	3-250	石墨管件	3-267
聚乙烯制品的物理力学性能及用途	3-250	7 石棉制品	3-269
2.5 聚四氟乙烯制品	3-251	石棉板(JC69—82、GB3985—83、GB539—83)	3-269
聚四氟乙烯板、棒、管的规格	3-251	石棉刹车带、石棉制动摩擦片、石棉离合器摩擦片(JC123—66、JC124—66)	3-269
聚四氟乙烯制品的物理力学性能	3-252	8 保温、隔热、吸音材料	3-270
2.6 有机玻璃制品(HG2-343—76)	3-252	常用保温、隔热材料的性能及规格	3-270
有机玻璃板、棒的规格	3-252	普通硅酸铝耐火纤维毡的规格及性能(JB3646.1—84)	3-271
有机玻璃管的规格	3-253	常用吸声材料的性能及规格	3-272
有机玻璃的性能	3-253	9 工业用毛毡	3-273
2.7 泡沫塑料	3-253	工业用毛毡分类和编号(FJ313—81)	3-273
泡沫塑料的规格、性能及用途	3-253	平面毛毡的牌号及性能(FJ314—81)	3-273
泡沫塑料的物理力学性能	3-255	10 其他非金属材料	3-274
泡沫塑料的化学性能	3-255	常用木材的物理力学性能	3-274
3 玻璃钢	3-256	普通锯材的尺寸规格(GB153—79)	3-276
3.1 玻璃钢的种类和特点	3-256	阔叶树材胶合板的尺寸规格(GB738—75)	3-276
3.2 玻璃钢的性能	3-256	软钢纸板的规格及技术性能(QB365—63)	3-276
3.3 玻璃钢制品	3-257		
酚醛层压板(GB5129.3—85)	3-257		
环氧层压玻璃布板(GB5129.5—85)	3-258		
酚醛层压玻璃布板(GB5129.4—85)	3-259		

植鞣黄牛轮带革(QB194—62)	3-276	气液过滤网	3-304
常用水泥的标号、质量指标及应用 ...	3-277	常用丝网除沫器网块结构	3-305
11 胶粘剂	3-278	钢板网	3-305
胶粘剂分类	3-278	重型钢板网	3-306
酚醛树脂胶粘剂组成及性能	3-279	人字形铝板网	3-306
环氧树脂胶粘剂组成及性能	3-281	铝板网	3-306
聚氨酯胶粘剂组成及性能	3-284	2 金属软管	3-307
丙烯酸树脂胶粘剂组成及性能	3-285	P2型耐压软管、P3型吸尘软管、	
天然橡胶胶粘剂组成及性能	3-286	P3型软轴套管(沪Q/YB0624~0626	
氯丁橡胶胶粘剂组成及性能	3-287	—88(I))	3-307
丁腈橡胶胶粘剂组成及性能	3-289	P3型镀锌金属软管(GB3641—83) ...	3-308
硅橡胶胶粘剂组成及性能	3-290	3 过滤材料	3-309
热熔胶粘剂组成及性能	3-292	烧结不锈钢过滤元件(GB6886—86)...	3-309
压敏胶粘剂组成及性能	3-293	烧结钛过滤元件及材料(GB6887—	
导电、导热、导磁胶粘剂组成及性能		86)	3-311
.....	3-294	烧结镍过滤元件(GB6888—86)	3-312
12 涂 料	3-295	金属多孔材料规格及性能	3-312
涂料类别、品种及其代号(GB2705		粉末冶金过滤材料	3-313
—81)	3-295	多孔陶瓷	3-314
防锈漆种类和性能	3-296	4 粉末冶金材料	3-315
底漆种类和性能	3-297	粉末冶金结构材料	3-315
硝基涂料种类和性能	3-298	粉末冶金摩擦材料	3-317
天然树脂、醇酸树脂涂料种类和性能		粉末冶金减摩材料	3-319
.....	3-298	5 复合材料	3-321
其他涂料种类和性能	3-300	5.1 复合钢板	3-321
第4章 其它材料	3-302	不锈钢复合板	3-321
1 工业用网	3-302	钛—钢复合板	3-322
工业用金属丝编织方孔筛网(GB5330		塑料复合薄钢板	3-325
—85)	3-302	5.2 搪玻璃管件(HG5-254~259—79)	
合成纤维网	3-303		3-326
蚕丝绢网	3-304	参考文献	3-327
机织热镀锌六角形钢丝网	3-304		

第4篇 机 构

第1章 机构分析的常用方法	4-3	2 平面机构的运动分析	4-16
1 机构的自由度分析	4-3	2.1 机构的位置和构件上某点的轨迹	
1.1 常用术语的概念	4-3	分析	4-17
1.2 机构的运动简图和机动示意图	4-9	2.2 机构的速度与加速度分析	4-18
1.3 机构的自由度分析	4-9	2.2.1 矢量图解法	4-18
1.3.1 平面机构自由度分析	4-9	2.2.2 解析法	4-22
1.3.2 单封闭环空间机构自由度的		2.2.3 瞬心法	4-22
计算	4-9	2.2.4 线图微分法和线图积分法	4-26
1.3.3 多闭环空间机构自由度的计		2.3 高副机构的运动分析	4-26
算	4-14	2.3.1 用高副低代法求解	4-26
1.3.4 空间机构自由度计算例题	4-15	2.3.2 用高副机构直接求解	4-27