



成大先 主编

机械设计手册

HANDBOOK
MECHANICAL
DESIGN

第五版

单行本

常用设计资料



化学工业出版社



第 2 版

机械设计手册

机械工业出版社
北京

第五版

第 1 分册

常用设计资料

机械工业出版社

机械设计手册

HANDBOOK
OF MECHANICAL
DESIGN

第五版

常用设计资料

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



化学工业出版社

北 · 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《常用设计资料》，涵盖了机械常规设计的常用资料。内容包括基础资料和公式，铸件设计的工艺性和铸件结构要素，锻造和冲压设计的工艺性及结构要素，焊接和铆接设计工艺性，零部件冷加工设计工艺性与结构要素，热处理，表面技术，装配工艺性，工程用塑料和粉末冶金零件设计要素，人机工程学有关功能参数，符合造型、载荷、材料等因素要求的零部件结构设计准则、装运要求及设备基础等。

本书可作为机械设计人员和有关人员技术人员的工具书，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. 常用设计资料/
成大先主编. —北京: 化学工业出版社, 2010. 1
ISBN 978-7-122-07134-7

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 213109 号

责任编辑: 周国庆 张兴辉 王 焯 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: 北京永鑫印限有限责任公司
装 订: 三河市万龙印装有限公司
787mm × 1092mm 1/16 印张 44 $\frac{1}{4}$ 字数 1584 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: 78.00 元
京化广临字 2009—30 号

版权所有 违者必究

撰稿人员

- | | | | |
|-----|--------------------|------|----------------|
| 成大先 | 中国有色工程设计研究总院 | 徐 华 | 西安交通大学 |
| 王德夫 | 中国有色工程设计研究总院 | 陈立群 | 西北轻工业学院 |
| 刘世参 | 《中国表面工程》杂志、装甲兵工程学院 | 谢振宇 | 南京航空航天大学 |
| 姬奎生 | 中国有色工程设计研究总院 | 陈应斗 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 韩学铨 | 北京石油化工工程公司 | 张奇芳 | 沈阳铝镁设计研究院 |
| 余梦生 | 北京科技大学 | 肖治彭 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 高淑之 | 北京化工大学 | 邹舜卿 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 柯蕊珍 | 中国有色工程设计研究总院 | 邓述慈 | 西安理工大学 |
| 王欣玲 | 机械科学研究院 | 秦 毅 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 陶兆荣 | 中国有色工程设计研究总院 | 周凤香 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 孙东辉 | 中国有色工程设计研究总院 | 朴树寰 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 李福君 | 中国有色工程设计研究总院 | 杜子英 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 阮忠唐 | 西安理工大学 | 汪德涛 | 广州机床研究所 |
| 熊绮华 | 西安理工大学 | 朱 炎 | 中国航宇救生装置公司 |
| 雷淑存 | 西安理工大学 | 王鸿翔 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 田惠民 | 西安理工大学 | 郭 永 | 山西省自动化研究所 |
| 殷鸿樑 | 上海工业大学 | 厉始忠 | 机械科学研究院 |
| 齐维浩 | 西安理工大学 | 厉海祥 | 武汉理工大学 |
| 曹惟庆 | 西安理工大学 | 欧阳志喜 | 宁波双林汽车部件股份有限公司 |
| 关天池 | 中国有色工程设计研究总院 | 段慧文 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 房庆久 | 中国有色工程设计研究总院 | 姜 勇 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 李建平 | 北京航空航天大学 | 徐永年 | 郑州机械研究所 |
| 李安民 | 机械科学研究院 | 梁桂明 | 河南科技大学 |
| 李维荣 | 机械科学研究院 | 张光辉 | 重庆大学 |
| 丁宝平 | 机械科学研究院 | 罗文军 | 重庆大学 |
| 梁全贵 | 中国有色工程设计研究总院 | 沙树明 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 王淑兰 | 中国有色工程设计研究总院 | 谢佩娟 | 太原理工大学 |
| 林基明 | 中国有色工程设计研究总院 | 余 铭 | 无锡市万向联轴器有限公司 |
| 王孝先 | 中国有色工程设计研究总院 | 陈祖元 | 广东工业大学 |
| 童祖楹 | 上海交通大学 | 陈仕贤 | 北京航空航天大学 |
| 刘清廉 | 中国有色工程设计研究总院 | 郑自求 | 四川理工学院 |
| 许文元 | 天津工程机械研究所 | 贺元成 | 泸州职业技术学院 |
| 孔庆堂 | 北京新兴超越离合器有限公司 | 季泉生 | 济南钢铁集团 |
| 孙永旭 | 北京古德机电技术研究所 | 方 正 | 中国重型机械研究院 |
| 丘大谋 | 西安交通大学 | 马敬勋 | 济南钢铁集团 |
| 诸文俊 | 西安交通大学 | 冯彦宾 | 四川理工学院 |

袁 林 四川理工学院
 王春和 北方工业大学
 周朗晴 中国有色工程设计研究总院
 孙夏明 北方工业大学
 黄吉平 宁波市镇海减速机制造有限公司
 陈宗源 中冶集团重庆钢铁设计研究院
 张 翌 北京太富力传动机器有限责任公司
 蔡学熙 连云港化工矿山设计研究院
 姚光义 连云港化工矿山设计研究院
 沈益新 连云港化工矿山设计研究院
 钱亦清 连云港化工矿山设计研究院
 于 琴 连云港化工矿山设计研究院
 蔡学坚 邢台地区经济委员会
 虞培清 浙江长城减速机有限公司
 项建忠 浙江通力减速机有限公司
 阮劲松 宝鸡市广环机床责任有限公司
 纪盛青 东北大学
 付宏生 北京电子科技职业学院设计与工艺学院
 张海臣 深圳海翔铭公司
 黄效国 北京科技大学
 陈新华 北京科技大学
 李长顺 中国有色工程设计研究总院
 刘秀丽 中国有色工程设计研究总院
 宋天民 北京钢铁设计研究总院
 周 培 中冶京城工程技术有限公司

崔桂芝 北方工业大学
 张若青 北方工业大学
 王 侃 北方工业大学
 张常年 北方工业大学
 朱宏军 北方工业大学
 佟 新 中国有色工程设计研究总院
 禰有雄 天津大学
 林少芬 集美大学
 卢长耿 厦门海德科液压机械设备有限公司
 容同生 厦门海德科液压机械设备有限公司
 吴根茂 浙江大学
 魏建华 浙江大学
 吴晓雷 浙江大学
 钟荣龙 厦门厦顺铝箔有限公司
 黄 畚 北京科技大学
 王雄耀 费斯托 (FESTO) (中国) 有限公司
 彭光正 北京理工大学
 张百海 北京理工大学
 王 涛 北京理工大学
 陈金兵 北京理工大学
 包 钢 哈尔滨工业大学
 蒋友谅 北京理工大学
 刘福祐 中国有色工程设计研究总院
 史习先 中国有色工程设计研究总院

审 稿 人 员

刘世参	余梦生	成大先	王德夫	李长顺	强 毅	邹舜卿	李福君
王孝先	郭可谦	孙永旭	汪德涛	林基明	方 正	余雪华	陈应斗
朱 琪	朱 炎	房庆久	李钊刚	厉始忠	姜 勇	陈谡闻	饶振纲
张海臣	季泉生	林 鹤	洪允楣	吴豪泰	王 正	詹茂盛	姬奎生
申连生	张红兵	容同生	卢长耿	郭长生	吴 筠	徐文灿	

编 辑 人 员

周国庆	张兴辉	王 辉	贾 娜	张红兵	郭长生	任文斗	黄 滢
周 红	李军亮	辛 田	张燕文	闫 敏	项 漱		

《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各自需要灵活选购。

《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. 在产品资料编写方面,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 1 篇

一般设计资料

第 1 章 常用基础资料和公式 1-3

1 常用资料和数据.....	1-3
字母	1-3
国内标准代号及各国国家标准代号	1-4
机械传动效率	1-5
常用材料的密度	1-6
松散物料的密度和安息角	1-6
材料弹性模量及泊松比	1-7
摩擦因数	1-8
金属材料熔点、热导率及比热容	1-10
材料线胀系数 α_l	1-10
液体材料的物理性能	1-11
气体材料的物理性能	1-11
2 法定计量单位和常用单位换算	1-12
2.1 法定计量单位	1-12
用于构成十进倍数单位和分数单位的	
SI 词头 (摘自 GB 3100—1993)	1-12
常用物理量的法定计量单位 (摘自	
GB 3102.1~3102.7—1993)	1-12
2.2 常用单位换算	1-30
长度单位换算	1-30
面积单位换算	1-30
体积、容积单位换算	1-31
质量单位换算	1-31
密度单位换算	1-31
速度单位换算	1-32
角速度单位换算	1-32
质量流量单位换算	1-32
体积流量单位换算	1-33

压力单位换算	1-33
力单位换算	1-34
力矩、转矩单位换算	1-34
功、能、热量单位换算	1-34
功率单位换算	1-35
比能单位换算	1-36
比热容与比熵单位换算	1-36
传热系数单位换算	1-36
热导率单位换算	1-36
黑色金属硬度及强度换算值之一 (摘自	
GB/T 1172—1999)	1-37
黑色金属硬度及强度换算值之二 (摘自	
GB/T 1172—1999)	1-38
3 优先数和优先数系	1-38
3.1 优先数系 (摘自 GB/T 321—2005、	
GB/T 19763—2005)	1-38
3.2 优先数的应用示例	1-41
4 数表与数学公式	1-44
4.1 数表	1-44
二项式系数 $\binom{n}{p}$	1-44
正多边形的圆内切、外接时, 其几何	
尺寸	1-45
弓形几何尺寸	1-45
4.2 物理科学和技术中使用的数学符号	
(摘自 GB 3102.11—1993)	1-46
4.3 数学公式	1-51
代数	1-51
平面三角	1-55
复数	1-59

坐标系及坐标变换	1-60	5.7 压杆、梁与壳的稳定性	1-168
常用曲线	1-61	等断面立柱受压稳定性计算	1-168
几种曲面	1-65	变断面立柱受压稳定性计算	1-175
微积分	1-66	梁的稳定性	1-175
不定积分法则和公式	1-67	线弹性范围壳的临界载荷	1-180
定积分及公式	1-69	第2章 铸件设计的工艺性和铸件	
微积分的应用	1-70	结构要素	1-181
常微分方程	1-74	1 铸造技术发展趋势及新一代精确铸造	
拉氏变换	1-75	技术	1-181
应用拉氏变换解常系数线性微分		2 常用铸造金属的铸造性和结构特点	1-190
方程	1-77	铸铁和铸钢的特性与结构特点	1-190
传递函数	1-78	用灰铸铁、蠕墨铸铁、球墨铸铁制造	
矩阵	1-78	汽车零件和钢锭模的技术经济比较	1-192
常用几何体的面积、体积及重心		常用铸造有色合金的特性与结构	
位置	1-87	特点	1-194
5 常用力学公式	1-89	3 铸件的结构要素	1-195
5.1 运动学、动力学基本公式	1-89	最小壁厚	1-195
运动学基本公式	1-89	外壁、内壁与筋的厚度	1-196
动力学基本公式	1-90	壁的连接	1-196
转动惯量	1-92	壁厚的过渡	1-197
一般物体旋转时的转动惯量	1-93	最小铸孔	1-197
常用旋转体的转动惯量	1-100	铸造内圆角及过渡尺寸	
5.2 材料力学基本公式	1-101	(JB/ZQ 4255—1997)	1-198
主应力及强度理论公式	1-101	铸造外圆角 (JB/ZQ 4256—1997)	1-198
许用应力与安全系数	1-107	铸造斜度	1-199
截面力学特性的计算公式	1-110	法兰铸造过渡斜度	
各种截面的力学特性	1-111	(JB/ZQ 4254—1997)	1-199
杆件计算的基本公式	1-119	凸出部分最小尺寸	
受静载荷梁的内力及变位计算公式	1-123	(JB/ZQ 4169—1997)	1-199
单跨刚架计算公式	1-144	加强筋	1-199
5.3 接触应力	1-147	孔边凸台	1-200
5.4 动荷应力	1-151	内腔	1-200
惯性力引起的动应力	1-151	凸座	1-200
冲击载荷计算公式	1-153	4 铸造公差 (摘自 GB/T 6414—1999)	1-200
振动应力	1-154	5 铸件设计的一般注意事项 (摘自	
5.5 厚壁圆筒、等厚圆盘及薄壳中的		JB/ZQ 4169—1997)	1-201
应力	1-155	6 铸铁件 (摘自 JB/T 5000.4—2007)、	
厚壁圆筒计算公式	1-155	铸钢件 (摘自 JB/T 5000.6—2007)、	
等厚旋转圆盘计算公式	1-157	有色金属铸件 (摘自 JB/T 5000.5—	
薄壳中应力与位移计算公式	1-157	2007) 等铸件通用技术条件	1-209
5.6 平板中的应力	1-160		

第3章 锻造和冲压设计的工艺性

及结构要素	1-210
1 锻造	1-210
1.1 金属材料的可锻性	1-210
1.2 锻造零件的结构要素 (摘自 GB/T 12361—2003、 JB/T 9177—1999)	1-211
模锻斜度 (摘自 GB/T 12361—2003)	1-211
圆角半径 (摘自 GB/T 12361—2003、 JB/T 9177—1999)	1-211
截面形状变化部位外圆角半径值 (a) 和内圆角半径值 (b) (摘自 GB/T 12361—2003)	1-212
收缩截面、多台阶截面、齿轮轮辐、 曲轴的凹槽圆角半径 (摘自 JB/T 9177—1999)	1-212
最小底厚 (摘自 JB/T 9177—1999)	1-213
最小壁厚、筋宽及筋端圆角半径 (摘自 JB/T 9177—1999)	1-214
腹板最小厚度 (摘自 JB/T 9177—1999)	1-215
最小冲孔直径、盲孔和连皮厚度 (摘自 JB/T 9177—1999)	1-215
扁钢辗成圆柱形端尺寸	1-216
圆钢锤扁尺寸	1-216
1.3 锻件设计注意事项	1-216
2 冲压	1-218
2.1 冷冲压零件推荐用钢	1-218
2.2 冷冲压件的结构要素	1-219
冲裁件的结构要素 (摘自 JB/T 4378.1—1999)	1-219
弯曲件的结构要素 (摘自 JB/T 4378.1—1999)	1-219
拉深件和翻孔件的结构要素	1-220
铁皮咬口类型、用途和余量	1-221
卷边直径	1-221
通风罩冲孔 (摘自 JB/ZQ 4262—1997)	1-222
零件弯角处必须容纳另一个直角零件的 做法	1-222

最小可冲孔眼的尺寸 (为板厚的 倍数)	1-222
翻孔尺寸及其距离边缘的最小距离	1-222
加固筋的形状、尺寸及间距	1-223
弯曲件尾部弯出长度	1-223
冲出凸部的高度	1-223
箱形零件的圆角半径、法兰边宽度和 工件高度	1-223
冲裁件最小许可宽度与材料的关系	1-223
箍压时直径缩小的合理比例	1-223
2.3 冲压件的尺寸和角度公差、形状和 位置未注公差 (摘自 GB/T 13914、 13915、13916—2002)、未注公 差尺寸的极限偏差 (摘自 GB/T 15055—1994)	1-224
平冲压件和成形冲压件尺寸公差	1-224
冲压件形状和位置未注公差 (摘自 GB/T 13916—2002)	1-229
2.4 冷挤压件结构要素	1-230
冷挤压件的分类	1-231
确定结构要素的一般原则	1-231
冷挤压件结构要素	1-232
2.5 冷冲压、冷挤压零件的设计注意 事项	1-232
3 锻件通用技术条件 (碳素钢和合金结构钢) (摘自 JB/T 5000.8—2007)	1-235

第4章 焊接和铆接设计工艺性

1 焊接	1-236
1.1 金属常用焊接方法分类、特点及 应用	1-236
1.2 金属的可焊性	1-240
钢的可焊性	1-240
铸铁的可焊性	1-241
有色金属的可焊性	1-242
常用异种金属间的可焊性	1-243
1.3 焊接材料及其选择	1-246
不同焊接方法采用的焊接材料及其 作用	1-246
焊条、焊丝及焊剂的分类、特点和 应用	1-249

对焊条、焊丝及焊剂工艺性能的要求	1-256	接规线、最小弯曲半径及截切	1-351
不同药皮类型焊条工艺性等比较	1-258	等边角钢	1-351
选择焊条的基本原则	1-260	不等边角钢	1-353
几种常用钢材的焊条选择举例	1-261	热轧普通槽钢	1-355
几种常用钢材埋弧焊焊剂与焊丝的选配举例	1-266	热轧普通工字钢	1-356
焊条的型号和牌号	1-271	板材最小弯曲半径	1-357
不锈钢焊条型号表示	1-273	管材最小弯曲半径	1-358
焊条、焊丝和焊剂	1-280	扁钢、圆钢弯曲的推荐尺寸	1-359
1.4 焊缝	1-304	角钢坡口弯曲 c 值	1-360
焊接及相关工艺方法代号及注法 (摘自 GB/T 5185—2005)	1-304	角钢截切角推荐值	1-360
焊缝符号表示方法 (摘自 GB/T 324—1988、GB/T 12212—1990)	1-305	3 焊接件通用技术条件 (摘自 JB/T 5000.3—2007)	1-360
碳钢、低合金钢焊缝坡口的基本型式与尺寸 (摘自 GB/T 985—1988)	1-318	第5章 零部件冷加工设计工艺性与结构要素	1-362
不同厚度钢板的对接焊接	1-322	1 金属材料的切削加工性	1-362
有色金属焊接坡口型式及尺寸	1-322	2 一般标准	1-365
焊缝强度计算	1-323	标准尺寸 (摘自 GB/T 2822—2005)	1-365
焊缝许用应力	1-327	标准角度 (参考)	1-366
1.5 焊接结构的一般尺寸公差和形位公差 (摘自 GB/T 19804—2005)	1-329	锥度与锥角系列 (摘自 GB/T 157—2001)	1-366
角度尺寸公差	1-329	棱体的角度与斜度 (摘自 GB/T 4096—2001)	1-367
1.6 钎焊	1-331	莫氏和公制锥度 (附斜度对照)	1-368
各种钎焊方法的比较及应用范围	1-331	60°中心孔 (摘自 GB/T 145—2001)	1-368
钎料和钎剂的选择原则	1-332	75°、90°中心孔	1-369
钎料的选择	1-333	零件倒圆与倒角 (摘自 GB/T 6403.4—1986)	1-369
典型钎焊的接头型式	1-334	球面半径 (摘自 GB/T 6403.1—1986)	1-370
钎焊接头的间隙	1-335	圆形零件自由表面过渡圆角半径和静配合连接轴用倒角	1-370
钎料	1-336	燕尾槽 (摘自 JB/ZQ 4241—1997)	1-370
钎剂	1-340	T形槽 (摘自 GB/T 158—1996)	1-371
1.7 塑料焊接	1-343	砂轮越程槽 (摘自 GB/T 6403.5—1986)	1-372
热塑性塑料的可焊性	1-343	刨切、插、珩磨越程槽	1-373
塑料焊接温度	1-343	退刀槽 (摘自 JB/ZQ 4238—1997)	1-373
硬聚氯乙烯塑料焊接接头型式及尺寸	1-343	滚人字齿轮退刀槽 (摘自	
1.8 焊接结构设计注意事项	1-344		
2 铆接	1-350		
2.1 铆接设计注意事项	1-350		
2.2 型钢焊接接头尺寸、螺栓和铆钉连			

JB/ZQ 4238—1997)	1-374	2 有色金属热处理	1-464
弧形槽端部半径 (摘自		2.1 有色金属材料热处理方法及	
GB 1127—1997)	1-374	选用	1-464
分度盘和标尺刻度 (摘自		2.2 铝及铝合金热处理	1-465
JB/ZQ 4260—1997)	1-375	变形铝合金的热处理方法和应用	1-465
滚花 (摘自		铸造铝合金的热处理方法和应用	1-467
GB/T 6403.3—1986)	1-375	2.3 铜及铜合金热处理	1-468
锯缝尺寸 (摘自		2.4 钛及钛合金热处理	1-469
JB/ZQ 4246—1997)	1-375	2.5 镁合金的热处理	1-470
3 冷加工设计注意事项	1-376	第7章 表面技术	1-473
4 切削加工件通用技术条件 (重型机械)		1 表面技术的分类和功能	1-473
(摘自 JB/T 5000.9—2007)	1-387	1.1 表面技术的含义和分类	1-473
第6章 热处理	1-390	1.2 表面技术的功能	1-474
1 钢铁热处理	1-390	2 不同表面技术的特点	1-477
1.1 铁-碳合金平衡图及钢的结构		2.1 表面技术的特点与应用	1-477
组织	1-390	2.2 各种薄膜气相沉积技术的特点	
1.2 热处理方法分类、特点和应用	1-392	对比	1-485
整体热处理方法、特点和应用	1-392	3 电镀	1-486
表面热处理、化学热处理方法、特点		电镀层的分类	1-487
和应用	1-397	金属镀层的特点及应用	1-488
形变热处理方法、特点和应用	1-403	镀层选择	1-489
1.3 常用材料的热处理	1-412	4 复合电镀	1-492
材料在热处理中的特性	1-412	复合电镀的优缺点	1-492
淬透性曲线图及其应用	1-414	复合电镀的类型和应用	1-492
合金元素对钢组织性能和热处理		5 (电)刷镀	1-494
工艺的影响	1-417	不同工况下镀层的选择	1-494
常用材料的工作条件和热处理	1-420	在不同金属材料上的电刷镀	1-495
1.4 如何正确地提出零件的热处理		单一镀层安全厚度和夹心镀层	1-496
要求	1-431	6 纳米复合电刷镀	1-496
工作图上应注明的热处理要求	1-431	纳米复合电刷镀技术原理、特点和	
金属热处理工艺分类及代号的表示方法		应用	1-496
(摘自 GB/T 12603—1990)	1-432	纳米复合电刷镀层的性能	1-497
热处理技术要求在零件图上的表示方法		7 热喷涂	1-499
(摘自 JB/T 8555—1997)	1-434	不同热喷涂方法的技术特性比较	1-500
常见的热处理技术要求的标注错例	1-438	喷涂基体表面基本设计要求	1-501
制定热处理要求的要点	1-439	热喷涂材料的选择原则	1-501
几类典型零件的热处理实例	1-446	涂层类别、特性及其喷涂材料选择	1-502
1.5 热处理对零件结构设计的要求	1-454	热喷涂应用实例	1-507
一般要求	1-454	8 塑料粉末热喷涂	1-510
感应加热表面淬火的特殊要求	1-462	塑料粉末热喷涂的特点、涂料类别、	

涂层性能和应用	1-511	15 复合表面技术	1-539
塑料粉末喷涂方法的原理、特点和 应用	1-512	15.1 以增强耐磨性为主的复合 涂层	1-539
塑料涂层的应用实例	1-513	电镀、化学镀复合材料及其复合 涂层	1-539
塑料喷涂对被涂件结构的一般要求 ..	1-514	多层涂层	1-542
9 粉末渗镀锌 (摘自 JB/T 5067—2007)	1-514	功能梯度涂层	1-545
镀层厚度等级及厚度值	1-514	含表面热处理的复合强化层	1-546
10 化学镀、热浸镀、真空镀膜	1-515	含激光处理的复合强化层及其他表面 技术的复合	1-550
化学镀、热浸镀、真空镀膜的特点及 应用	1-515	15.2 以增强耐蚀性为主的复合 涂层	1-554
离子镀 TiN、TiC 化合物镀膜	1-516	耐蚀复合镀层和多层镍-铬镀层	1-554
11 化学转化膜法 (金属的氧化、磷化和 钝化处理) 和金属着色处理	1-516	镍铜扩散镀层和金属-非金属复合 涂层	1-555
金属的氧化、磷化和钝化处理的特点与 应用	1-516	有机复合膜层	1-557
金属着色处理	1-517	自蔓延技术制备钢基陶瓷复合材料和 耐高温热腐蚀复合涂层	1-558
12 喷丸、滚压和表面纳米化	1-518	15.3 以增强固体润滑性为主的复合 涂层	1-561
喷丸原理与应用	1-518	复合镀固体润滑材料和气相沉积复合膜 和多层膜	1-561
滚压原理与参数	1-518	含扩渗改性的表面膜层	1-565
滚珠滚压加工对碳钢零件表面性质的 改善程度	1-519	金属塑料复合材料	1-567
表面强化使疲劳强度增加的百分数 ..	1-519	黏结固体润滑膜	1-568
各种表面强化方法的特点	1-520	15.4 以提高疲劳强度等综合性能的表 面复合涂层	1-571
表面纳米化	1-520	16 陶瓷涂层	1-572
13 高能束表面强化技术	1-521	17 表面技术的设计选择	1-575
高能束表面强化技术的含义、特点及 比较	1-521	17.1 表面 (复合表面) 技术设计选择 的一般原则	1-575
激光束、电子束表面强化和离子束 注入技术的分类、特点及应用	1-521	17.2 涂覆层界面结合的类型、原理和 特点	1-578
14 涂装	1-528	17.3 镀层和不同材料相互接触时的 接触腐蚀等级	1-580
涂装技术的涂层体系和涂料的设计 选用	1-528	17.4 镀层厚度系列及应用范围	1-581
按不同因素选择涂料	1-529	17.5 不同金属及合金基体材料的镀覆 层的选择	1-587
耐热涂层	1-532	17.6 表面处理的表示方法	1-588
三防 (防湿热、防盐雾、防霉菌) 涂层系统	1-533	金属镀覆和化学处理	1-588
各种涂装类别所用油漆的通用技术要求 (摘自 JB/T 5000.12—2007)	1-535	表面涂料涂覆 (摘自	
涂装通用技术条件 (摘自 JB/T 5000.12—2007)	1-537		

GB/T 4054—1983)	1-590	1.5 工程用塑料零件的设计注意 事项	1-626
18 有色金属表面处理	1-591	2 粉末冶金零件设计要素	1-629
铝及铝合金的氧化与着色	1-591	2.1 粉末冶金的特点及主要用途	1-629
镁合金的表面处理	1-594	2.2 粉末冶金零件最小厚度、尺寸范围 及其精度	1-629
第8章 装配工艺性	1-597	2.3 粉末冶金零件设计注意事项	1-629
1 装配类型和方法	1-597	第10章 人机工程学有关功能参数	1-632
2 装配工艺设计注意事项	1-597	1 人体尺寸百分位数在产品中的 应用	1-632
3 转动件的平衡	1-606	1.1 人体尺寸百分位数的选择 (摘自 GB/T 12985—1991)	1-632
3.1 基本概念	1-606	1.2 以主要百分位和年龄范围的中国 成人人体尺寸数据 (摘自 GB/T 10000—1988)	1-634
3.2 静平衡和动平衡的选择	1-607	1.3 工作空间人体尺寸 (摘自 GB/T 13547—1992)	1-640
3.3 平衡品质的确定 (摘自 GB/T 9239—1988)	1-607	人体立姿尺寸	1-640
3.4 转子许用不平衡量向校正平面的分 配 (摘自 GB/T 9239—1988)	1-609	人体坐姿、跪姿、俯卧姿及爬姿 尺寸	1-641
3.5 转子平衡品质等级在图样上的标注 方法 (参考)	1-611	1.4 工作岗位尺寸设计的原则及其数值 (摘自 GB/T 14776—1993)	1-643
4 装配通用技术条件 (摘自 JB/T 5000.10—2007)	1-612	1.4.1 工作岗位尺寸设计	1-645
4.1 一般要求	1-612	1.4.2 工作岗位尺寸设计举例	1-647
4.2 装配连接方式	1-612	2 人体必需和可能的活动空间	1-649
4.3 典型部件的装配	1-613	2.1 人体必需的空间	1-649
4.3.1 滚动轴承	1-613	2.2 人手运动的范围	1-649
4.3.2 滑动轴承	1-614	2.3 上肢操作时的最佳运动区域	1-649
4.3.3 齿轮与齿轮箱装配	1-616	2.4 腿和脚运动的范围	1-649
4.3.4 带和链传动装配	1-616	3 操作者有关尺寸	1-650
4.3.5 联轴器装配	1-617	3.1 坐着工作时手工操作的最佳 尺寸	1-650
4.3.6 制动器、离合器装配	1-617	3.2 工作坐位的推荐尺寸	1-651
4.4 平衡试验及其他	1-617	3.3 运输工具的坐位及驾驶室尺寸	1-652
4.5 总装及试车	1-618	3.4 站着工作时手工操作的有关 尺寸	1-652
5 配管通用技术条件 (摘自 JB/T 5000.11—2007)	1-618	4 手工操作的主要数据	1-653
第9章 工程用塑料和粉末冶金 零件设计要素	1-622	4.1 操作种类和人力关系	1-653
1 工程用塑料零件设计要素	1-622	4.2 操纵机构的功能参数及其选择	1-655
1.1 塑料分类、成形方法及应用	1-622	5 工业企业噪声有关数据	1-657
1.2 工程常用塑料的选用	1-623		
1.3 工程用塑料零件的结构要素	1-624		
1.4 塑料零件的尺寸公差和塑料轴承 的配合间隙	1-625		