



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

机械设计基础

(第二版)

PUTONG GAODENG JIAOYU
SHIYIWU GUOJIAJI GUIHUA JIAOCAI

新世纪高职高专教材编审委员会组编

主编 罗玉福 王少岩

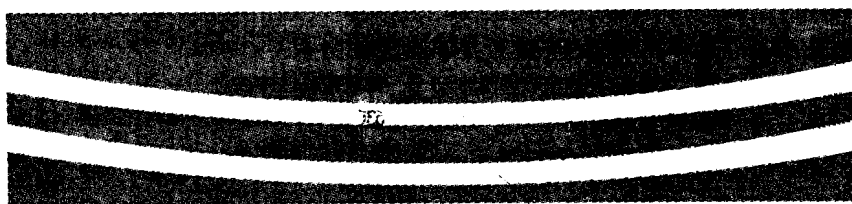
大连理工大学出版社

机械设计基础

(第二版)

新世纪高职高专教材编审委员会组编

主 编 罗玉福 王少岩 副主编 郭 玲 王继梅



大连理工大学出版社

DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

机械设计基础 / 罗玉福, 王少岩主编. —2 版. —大连: 大连理工大学出版社,
2006.7

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 7-5611-1840-6

I. 机… II. ①罗… ②王… III. 机械设计—高等学校: 技术学校—教材
IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 082982 号

大连理工大学出版社出版

地址: 大连市软件园路 80 号 邮政编码: 116023

发行: 0411-84708842 邮购: 0411-84703636 传真: 0411-84701466

E-mail: dulp@dulp.cn URL: <http://www.dulp.cn>

大连业发印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸: 185mm × 260mm 印张: 15.75 字数: 350 千字

印数: 15001 ~ 23000

2004 年 8 月第 1 版

2006 年 7 月第 2 版

2006 年 12 月第 4 次印刷

责任编辑: 刘 芸

责任校对: 佟保林

封面设计: 波 朗

定 价: 23.00 元

我们已经进入了一个新的充满机遇与挑战的时代,我们已经跨入了 21 世纪的门槛。

20 世纪与 21 世纪之交的中国,高等教育体制正经历着一场缓慢而深刻的革命,我们正在对传统的普通高等教育的培养目标与社会发展的现实需要不相适应的现状作历史性的反思与变革的尝试。

20 世纪最后的几年里,高等职业教育的迅速崛起,是影响高等教育体制变革的一件大事。在短短的几年时间里,普通中专教育、普通高专教育全面转轨,以高等职业教育为主导的各种形式的培养应用型人才的教育发展到与普通高等教育等量齐观的地步,其来势之迅猛,发人深思。

无论是正在缓慢变革着的普通高等教育,还是迅速推进着的培养应用型人才的高职教育,都向我们提出了一个同样的严肃问题:中国的高等教育为谁服务,是为教育发展自身,还是为包括教育在内的大千社会?答案肯定而且惟一,那就是教育也置身其中的现实社会。

由此又引发出高等教育的目的问题。既然教育必须服务于社会,它就必须按照不同领域的社会需要来完成自己的教育过程。换言之,教育资源必须按照社会划分的各个专业(行业)领域(岗位群)的需要实施配置,这就是我们长期以来明乎其理而疏于力行的学以致用问题,这就是我们长期以来未能给予足够关注的教育目的问题。

如所周知,整个社会由其发展所需要的不同部门构成,包括公共管理部门如国家机构、基础建设部门如教育研究机构和各种实业部门如工业部门、商业部门,等等。每一个部门又可作更为具体的划分,直至同它所需要的各种专门人才相对应。教育如果不能按照实际需要完成各种专门人才培养的目标,就不能很好地完成社会分工所赋予它的使命,而教育作为社会分工的一种独立存在就应受到质疑(在市场经济条件下尤其如此)。可以断言,按照社会的各种不同需要培养各种直接有用人才,是教育体制变革的终极目的。



随着教育体制变革的进一步深入,高等院校的设置是否会同社会对人才类型的不同需要一一对应,我们姑且不论。但高等教育走应用型人才培养的道路和走研究型(也是一种特殊应用)人才培养的道路,学生们根据自己的偏好各取所需,始终是一个理性运行的社会状态下高等教育正常发展的途径。

高等职业教育的崛起,既是高等教育体制变革的结果,也是高等教育体制变革的一个阶段性表征。它的进一步发展,必将极大地推进中国教育体制变革的进程。作为一种应用型人才培养的教育,它从专科层次起步,进而应用本科教育、应用硕士教育、应用博士教育……当应用型人才培养的渠道贯通之时,也许就是我们迎接中国教育体制变革的成功之日。从这一意义上说,高等职业教育的崛起,正是在为必然会取得最后成功的教育体制变革奠基。

高等职业教育还刚刚开始自己发展道路的探索过程,它要全面达到应用型人才培养的正常理性发展状态,直至可以和现存的(同时也正处在变革分化过程中的)研究型人才培养的教育并驾齐驱,还需要假以时日;还需要政府教育主管部门的大力推进,需要人才需求市场的进一步完善发育,尤其需要高职教学单位及其直接相关部门肯于做长期的坚忍不拔的努力。新世纪高职高专教材编审委员会就是由全国 100 余所高职高专院校和出版单位组成的旨在以推动高职高专教材建设来推进高等职业教育这一变革过程的联盟共同体。

在宏观层面上,这个联盟始终会以推动高职高专教材的特色建设为己任,始终会从高职高专教学单位实际教学需要出发,以其对高职教育发展的前瞻性的总体把握,以其纵览全国高职高专教材市场需求的广阔视野,以其创新的理念与创新的运作模式,通过不断深化的教材建设过程,总结高职高专教学成果,探索高职高专教材建设规律。

在微观层面上,我们将充分依托众多高职高专院校联盟的互补优势和丰裕的人才资源优势,从每一个专业领域、每一种教材入手,突破传统的片面追求理论体系严整性的意识限制,努力凸现高职教育职业能力培养的本质特征,在不断构建特色教材建设体系的过程中,逐步形成自己的品牌优势。

新世纪高职高专教材编审委员会在推进高职高专教材建设事业的过程中,始终得到了各级教育主管部门以及各相关院校相关部门的热忱支持和积极参与,对此我们谨致深深谢意,也希望一切关注、参与高职教育发展的同道朋友,在共同推动高职教育发展、进而推动高等教育体制变革的进程中,和我们携手并肩,共同担负起这一具有开拓性挑战意义的历史重任。

新世纪高职高专教材编审委员会

2001 年 8 月 18 日

第二版前言

《机械设计基础》(第二版)是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,也是新世纪高职高专机电类课程规划教材之一。

本教材是在总结第一版经验的基础上,依据教育部制定的《高职教育机械设计基础课程教学基本要求》和《新世纪高职高专教材编审委员会的章程》要求修订而成的。本书主要作为高职高专机械类和近机类各专业教材使用,也可供有关工程技术人员参考。

本教材在修订的过程中主要体现了如下特色:

1. 保持第一版的特色和风格,理论以“必需、够用”为度,突出了教学内容的实用性。在篇幅基本不变的情况下,增加了“机械的调速与平衡”一章,以满足有关专业的需求。

2. 为适应本课及后续课程教学的需要,精选内容。充实了齿轮传动精度部分的内容,改写了计算机辅助机械设计这一章的部分内容,删去了部分章节如蜗杆传动一章中的设计性题目。还增加了部分复习题,以便更好地适应教学需求。

3. 改变了某些章节对问题的阐述方式,直接切入主题,讲清基本概念及基本方法,降低了学生学习的难度。

4. 对本书第一版中已发现的错误作了订正,更换了部分插图。

由于各学校、各专业的教学安排不同,在进行本课程教学时,教师可依据实际情况,选讲教材内容并调整顺序。

本教材由大连水产学院职业技术学院罗玉福、辽宁机电职业技术学院王少岩任主编,辽宁石油化工大学职业技术学院郭玲、山东商业职业技术学院王继梅任副主编。具



4 / 机械设计基础 □

体编写分工如下:罗玉福编写第7、9、10、13章;王少岩编写第1、2、3、12章;郭玲编写第4、5、11、14章;王继梅编写第6、8章。全书由罗玉福负责统稿。大连理工大学毛范海老师审阅了全书并提出了许多宝贵意见和建议,在此深表感谢!

尽管我们在《机械设计基础》(第二版)教材建设的特色突破方面做出了许多的努力,但是教材中仍可能存在错误和不足,恳请使用本教材的教学单位和读者给予关注,并多提一些宝贵的意见和建议,以便下次修订时改进。

所有意见、建议请寄往:gzjckfb@163.com

联系电话:0411-84707492 0411-84706104

编 者

2006年7月

第一版前言

《机械设计基础》是新世纪高职高专教材编委会组编的机电类课程规划教材之一,本教材与《机械设计实训指导书》是配套教材。

本教材根据教育部制定的《高职教育机械设计基础课程教学基本要求》和《新世纪高职高专教材编审委员会的章程》要求,组织具有从事多年教学和生产实践工作经验的一线教师,结合当前高职办学实际编写而成,本教材可供机械专业和近机械专业使用。

本教材在编写的过程中突出以下特点:

1. 结构清晰。本教材每章都编写了本章知识导读,旨在让读者在学习本章知识之前明确学习目的,把握知识点,做到有的放矢。

2. 知识体系完整。本教材注重相关教学内容的整合,简明、实用、新颖。挠性件传动部分,将挠性件传动中的链传动归纳成一节的内容,把最基本的知识编入教材;联接部分,将联接有关知识内容归类,把键、销联接归类为轴毂联接,把轴联接器归类为轴间联接,把弹簧归类为弹性联接,为教师的教和学生的学提供了完整的知识体系。

3. 语言叙述简明扼要。本教材在内容的处理上摒弃了一些公式的理论推导,直接阐述公式的物理意义和几何意义,直接切入主题,降低了学生的学习难度,突出了职业教育特点。

4. 实用性突出。本教材机械零件部分的有关章节,突出了技术的实用性,对典型传动,重要零件都增加了维护、维修和保养的有关知识。

本教材共13章,分别为概论、平面机构的运动简图及自由度、平面连杆机构、凸轮机构、其他常用机构、挠性件传动、齿轮传动、蜗杆传动、轮系、联接、轴、轴承、计算机辅助机械设计。

本教材由辽宁机电职业技术学院王少岩、辽宁工程技术大学职业技术学院史蒙、大连水产学院职业技术学院罗玉福任主编,辽宁石油化工大学职业技术学院郭玲、黑龙江



工商职业技术学院刘铁铸、辽宁机电职业技术学院于强任副主编。具体编写分工如下:王少岩编写第1、2、10、11章;史蒙编写第7、8章;罗玉福编写第9、12章;郭玲编写第3、4、5章;刘铁铸、于强共同编写第6章;于强编写第13章。本教材由王少岩组稿,王少岩、罗玉福共同定稿。大连理工大学孟淑华教授、辽宁石油化工大学职业技术学院鲁昌国老师审阅了全书,并提出了一些宝贵的意见和建议。

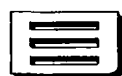
尽管我们在《机械设计基础》教材建设的特色突破方面做出了许多的努力,但是教材中难免存在错误和不足,恳请使用本教材的教学单位和读者给予关注,并多提一些宝贵的意见和建议,以便下次修订时改进。

所有意见、建议请寄往:gzjckfb@163.com

联系电话:0411-84707492 0411-84706104

编 者

2004年8月



第1章 概论	1
1.1 本课程的研究对象、主要内容及任务.....	1
1.2 机械零件的常用材料与结构工艺性	3
1.3 机械零件设计的基本准则及设计步骤	8
1.4 当前机械设计制造技术的新发展	10
第2章 平面机构的运动简图及自由度	12
2.1 机构的组成	12
2.2 平面机构的运动简图	14
2.3 平面机构的自由度	16
复习题	20
第3章 平面连杆机构	22
3.1 平面连杆机构的基本形式及其演化	22
3.2 平面四杆机构存在曲柄的条件及基本特性	29
3.3 平面四杆机构的设计	33
复习题	35
第4章 凸轮机构	37
4.1 凸轮机构的类型及应用	37
4.2 凸轮机构的从动件常用运动规律	39
4.3 盘形凸轮的设计方法	44
4.4 凸轮机构设计中应注意的几个问题	48
4.5 凸轮机构的常用材料和结构	50
复习题	52
第5章 其他常用机构	53
5.1 螺旋机构	53
5.2 棘轮机构	56
5.3 槽轮机构	58
5.4 不完全齿轮机构	59
复习题	60
第6章 带传动和链传动	61
6.1 带传动的类型、特点及应用	61
6.2 带传动的受力分析和应力分析	62
6.3 带传动的弹性滑动和传动比	65
6.4 V带与V带轮	65

6.5 V带传动的失效形式及设计计算	68
6.6 带传动的张紧、安装与维护	74
6.7 链传动简介	76
复习题	80
第7章 齿轮传动	81
7.1 齿轮传动的类型及特点	81
7.2 渐开线的形成和基本性质	82
7.3 渐开线标准直齿圆柱齿轮的参数及几何尺寸	85
7.4 渐开线直齿圆柱齿轮的啮合传动	89
7.5 渐开线齿轮的切制原理与根切现象	94
7.6 变位齿轮传动简介	97
7.7 齿轮的失效形式与设计准则	99
7.8 齿轮传动的精度及齿轮的常用材料	101
7.9 渐开线标准直齿圆柱齿轮传动的设计计算	106
7.10 渐开线斜齿圆柱齿轮传动	112
7.11 直齿圆锥齿轮传动	120
7.12 齿轮的结构	123
7.13 齿轮传动的润滑与维护	125
复习题	126
第8章 蜗杆传动	129
8.1 蜗杆传动的类型、特点、参数和尺寸	129
8.2 蜗杆传动的失效形式、设计准则和常用材料	133
8.3 蜗杆传动受力分析及强度计算	134
8.4 蜗杆传动的效率、润滑和热平衡计算	136
8.5 蜗杆和蜗轮的结构	138
8.6 蜗杆传动的安装与维护	139
复习题	140
第9章 轮系	141
9.1 轮系及其分类	141
9.2 定轴轮系传动比的计算	143
9.3 行星轮系传动比的计算	145
9.4 组合轮系传动比的计算	148
9.5 轮系的应用	150
复习题	153
第10章 联接	156
10.1 螺纹联接	156
10.2 轴毂联接	167
10.3 轴间联接	172

10.4 弹性联接	179
10.5 其他常用联接	181
复习题	183
第 11 章 轴	186
11.1 概述	186
11.2 轴的材料	188
11.3 轴的结构设计	188
11.4 轴的工作能力计算	190
11.5 轴的使用与维护	194
复习题	195
第 12 章 轴承	196
12.1 滑动轴承概述	196
12.2 滚动轴承的结构、类型和代号	203
12.3 滚动轴承类型的选择	209
12.4 滚动轴承的工作能力计算	210
12.5 滚动轴承的组合设计	219
复习题	226
第 13 章 机械的调速与平衡	228
13.1 机械速度的波动及调节	228
13.2 机械的平衡	231
复习题	233
第 14 章 计算机辅助机械设计	234
14.1 CAD 简介	234
14.2 CAD 系统的硬件分类	235
14.3 典型机械零件的程序设计	237
参考文献	239

参 考 文 献

1. 杨可桢,程光蕴.机械设计基础(第四版).北京:高等教育出版社,1999
2. 胡西樵.机械设计基础.北京:高等教育出版社,1990
3. 黄锡恺,郑文纬.机械原理(第六版).北京:高等教育出版社,1989
4. 孙桓,陈作模.机械原理(第五版).北京:高等教育出版社,1996
5. 濮良贵,纪名刚.机械设计(第七版).北京:高等教育出版社,2000
6. 邱宣怀.机械设计(第四版).北京:高等教育出版社,1997
7. 陈立德.机械设计基础.北京:高等教育出版社,2000
8. 邓昭铭,张莹.机械设计基础(第二版).北京:高等教育出版社,2000
9. 何元康.机械原理及机械零件(第二版).北京:高等教育出版社,1998
10. 葛中民.机械设计基础.北京:中央广播电视大学出版社,1991
11. 李世慈,费鸿学.机械设计基础(第三版).北京:高等教育出版社,1995
12. 郝婧.机械基础.北京:中国农业出版社,2001
13. 徐锦康.机械设计.北京:高等教育出版社,2001
14. 张鄂.机械设计学习指导.西安:西安交通大学出版社,2002
15. 胡家秀.机械设计基础.北京:机械工业出版社,2001
16. 范顺成.机械设计基础.北京:机械工业出版社,2001
17. 黄森彬.机械设计基础.北京:机械工业出版社,2001
18. 黄劲枝.机械设计基础.北京:机械工业出版社,2001
19. 丁树模.机械工程学(第三版).北京:机械工业出版社,2003
20. 肖刚,李学志.机械设计基础.北京:清华大学出版社,1999
21. 张久成.机械设计基础.北京:机械工业出版社,2001
22. 吴宗泽.机械零件.北京:中央广播电视大学出版社,1986
23. 张世民.机械原理.北京:中央广播电视大学出版社,1983
24. 机械部中专基础课程教学指导委员会机械设计学组编.机械设计基础.北京:机械工业出版社,2001
25. 马永林.机构与机械零件(第二版).北京:高等教育出版社,1990
26. 史翠兰.CAD/CAM 技术及其应用.北京:高等教育出版社,2003
27. 孙宝钧.机械设计基础.北京:机械工业出版社,1999
28. 邹慧君,傅祥志,张春林,李杞仪.机械原理.北京:高等教育出版社,1999
29. 尼曼 G,温特尔 H 著.机械零件.余梦生,王成焘,高建华译.北京:机械工业出版社,1989
30. 扎布隆斯基 KN 著.机械零件.余梦生,欧宗瑛,吴宗泽译.北京:高等教育出版社,1992

第 1 章

概 论

本章知识导读

1. 主要内容

本课程的研究对象、主要内容、主要任务以及机械零件设计中所必备的基础知识,如零件的常用材料及其选择、结构工艺性、零件的设计准则及零件设计的一般步骤。

2. 重点、难点提示

深刻认识本课程在实际生产中的地位,掌握正确的学习方法。

机械设计基础是一门重要的技术基础课,是研究机械类产品的设计、开发、改造,以满足经济发展和社会需求的基础知识课程。机械设计工作涉及工程技术的各个领域。一台新的设备在设计阶段,要根据设计要求确定工作原理及合理的结构,进行运动、动力、强度、刚度分析,完成图样设计,而且还要研究在制造、销售、使用以及售后服务等方面的问题。设计人员除必须具有机械设计及与机械设计相关的深厚的基础知识和专业知识外,还要有饱满的创造热情。

1.1 本课程的研究对象、主要内容及任务

1.1.1 本课程的研究对象

人们在日常生活和生产过程中,广泛使用着各种各样的机器,以便代替或减轻体力劳动、提高工作效率。设计、制造和使用机器的水平是衡量一个国家现代化程度的重要标志之一。

机器的种类繁多,它们的构造、用途和性能也各不相同,本课程作为一门技术基础课,主要研究的对象是机械。机械是机器和机构的统称。我们日常生活和生产实践中所见到的机械产品,如自行车、汽车、各种机床等,都是机器或机构。

如图 1-1 所示的单缸内燃机,它由机架(气缸体)1、曲轴 2、连杆 3、活塞 4、进气阀 5、排气阀 6、推杆 7、凸轮 8 和齿轮 9、10 组成。当燃气推动活塞 4 做往复移动时,通过连杆 3 使曲轴 2 做连续转动,从而将燃气燃烧的热能转换为曲轴转动的机械能。齿轮、凸轮和推杆

的作用是按一定的运动规律按时开闭阀门以吸入燃气和排出废气。这种内燃机可视为下列三种机构的组合:①曲柄滑块机构,由活塞4、连杆3、曲轴2和机架1构成,作用是将活塞的往复移动转换为曲柄的连续转动;②齿轮机构,由齿轮9、10和机架1构成,作用是改变转速的大小和转动的方向;③凸轮机构,由凸轮8、推杆7和机架1构成,作用是将凸轮的连续转动转变为推杆有规律的间歇往复移动。

由上述的机器工作原理及组成机构分析可知,机器的主要特征是:

- (1)它们都是人为实体(构件)的组合;
- (2)各个运动实体(构件)之间具有确定的相对运动;
- (3)能够实现能量的转换,代替或减轻人类完成有用的机械功。

机构是由构件组成的。所谓构件,是指机构的基本运动单元。它可以是单一的零件,也可以是几个零件联接而成的运动单元。而零件是组成机器的最小制造单元。

如图1-2所示的齿轮机构,其运动特点是把高速转动变为低速转动或者相反。如图1-3所示的凸轮机构,是利用凸轮的轮廓曲线使从动件做周期性的有规律的移动或摆动。如图1-4所示的连杆机构,能实现转动、摆动等运动形式的相互转换。

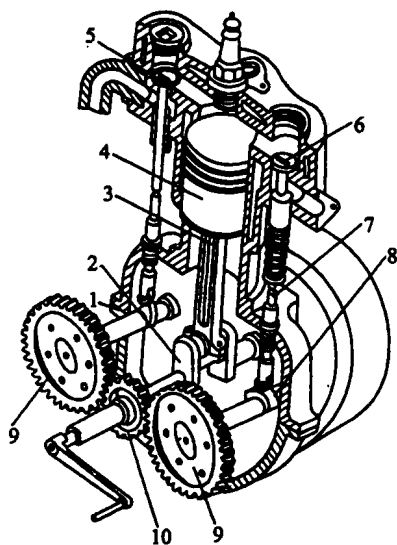


图1-1 单缸内燃机

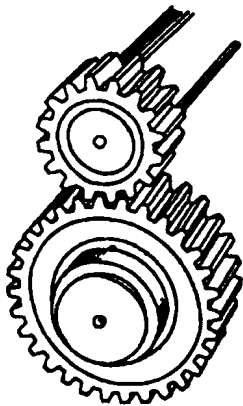


图1-2 齿轮机构

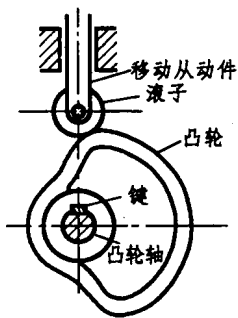


图1-3 凸轮机构

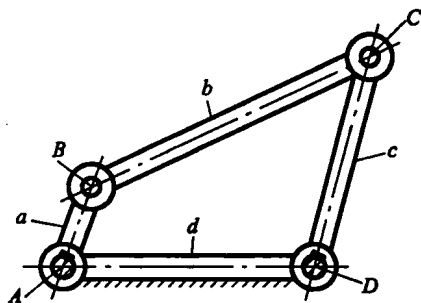


图1-4 连杆机构

由以上实例分析可以看出,机器是由各种机构组成的,可以完成能量的转换或做有用功;而机构则仅仅是起着运动的传递和运动形式的转换作用。机构的主要特征是:

- (1)它们都是人为实体(构件)的组合;
- (2)各个运动实体之间具有确定的相对运动。

从结构和运动的观点来看,机器和机构二者之间没有区别,因此习惯上用机械一词作为它们的总称。本课程研究的对象是机械中常用机构和通用零件。

1.1.2 本课程研究的主要内容

本课程作为机械设计的基础,是一门综合性较强的技术基础课程,主要介绍机械中常用机构的工作原理、运动特性、通用机械零件的设计和计算方法以及有关标准和规范。

本课程研究的内容大体可分为以下几部分:

- (1)机构的运动简图和自由度计算;
- (2)平面连杆机构、凸轮机构、间歇运动机构等的组成原理、运动分析及设计;
- (3)各种联接零件(如螺纹联接、键销联接等)的设计计算方法和标准选择;
- (4)各种传动零件(如带传动、齿轮传动等)的设计计算和参数选择;
- (5)轴系零件(如轴、轴承等)的设计计算及轴承参数类型选择。

1.1.3 本课程的主要任务

(1)培养学生运用基础理论解决简单机构和零件的设计问题,掌握通用机械零件的工作原理、特点、选用及计算方法,初步具有分析失效原因和提高改进措施的能力。

(2)培养学生树立正确的设计思想,具有设计简单机械传动部件和简单机械的能力。

(3)学会使用手册、标准、规范等设计资料。

本课程的性质与过去所学的基础课程有所不同,思路上有其明显特点,学生往往不能很快适应而影响学习效果。因此在学习中学生要尽快掌握本课程特点和分析、解决问题的方法,为今后的学习和工作打下基础。

1.2 机械零件的常用材料与结构工艺性

1.2.1 机械零件常用材料

机械零件常用材料有碳素结构钢、合金钢、铸铁、有色金属、非金属材料及各种复合材料。其中,碳素结构钢和铸铁应用最广。

常用材料的分类和应用举例见表 1-1。

表 1-1 机械零件常用材料的分类和应用举例

材料分类			应用举例或说明
钢	碳素钢	低碳钢(含碳量 $\leq 0.25\%$)	铆钉、螺钉、连杆、渗碳零件等
		中碳钢(含碳量 $> 0.25\% \sim 0.60\%$)	齿轮、轴、蜗杆、丝杠、联接件等
		高碳钢(含碳量 $\geq 0.60\%$)	弹簧、工具、模具等
	合金钢	低合金钢(合金元素含量 $\leq 5\%$)	较重要的钢结构和构件、渗碳零件、压力容器等
		中合金钢(合金元素含量 $> 5\% \sim 10\%$)	飞机构件、热锻锻模具、冲头等
		高合金钢(合金元素含量 $\geq 10\%$)	航空工业蜂窝结构、液体火箭壳体、核动力装置、弹簧等

(续表)

材料分类			应用举例或说明
铸铁	灰铸铁 (HT)	低牌号 (HT100、HT150)	对力学性能无一定要求的零件,如盖、底座、手轮、机床床身等
		高牌号 (HT200 ~ HT400)	承受中等静载的零件,如机身、底座、泵壳、齿轮、联轴器、飞轮、带轮等
	可锻铸铁 (KT)	铁素体型	承受低、中、高动载荷和静载荷的零件,如差速器壳、犁刀、扳手、支座、弯头等
		珠光体型	要求强度和耐磨性较高的零件,如曲轴、凸轮轴、齿轮、活塞环、轴套、犁刀等
	球墨铸铁 (QT)	铁素体型 珠光体型	与可锻铸铁基本相同
铜合金	铸造铜合金	铸造黄铜	用于轴瓦、衬套阀体、船舶零件、耐腐蚀零件、管接头等
		铸造青铜	用于轴瓦、蜗轮、丝杠螺母、叶轮、管配件等
轴承合金 (巴氏合金)	锡基轴承合金		用于轴承衬,其摩擦因数低,减摩性、抗胶合性、磨合性、耐蚀性、韧度、导热性均良好
	铅基轴承合金		强度、韧度和耐蚀性稍差,但价格较低
塑 料	热塑性塑料(如聚乙烯、有机玻璃、尼龙等) 热固性塑料(如酚醛塑料、氨基塑料等)		用于一般结构零件,减摩、耐磨零件,传动件、耐腐蚀件、绝缘件、密封件、透明件等
橡 胶	通用橡胶 特种橡胶		用于密封件,减振、防振件,传动带、运输带和软管、绝缘材料、轮胎、胶辊、化工衬里等

1.2.2 材料的选择原则

合理选择材料是机械设计中的重要环节。选择材料首先必须保证零件在使用过程中具有良好的工作能力,同时还要考虑其加工工艺性和经济性。

1. 满足使用性能要求

材料的使用性能指零件在工作条件下,材料应具有的动力学性能、物理性能以及化学性能。对机械零件而言,最重要的是力学性能。

零件的使用条件包括三方面:受力状况(如载荷类型、大小、形式及特点等)、环境状况(如温度特性、环境介质等)、特殊要求(如导电性、导热性、热膨胀等)。

(1) 零件的受力状况。当零件(如螺栓、销等)受拉伸或剪切这类分布均匀的静载荷时,应选用组织均匀的材料,按塑性和强度性能选材。载荷较大时,可选屈服点 σ_s 或强度极限 σ_b 较高的材料。

当零件(如轴类零件等)受弯曲、扭转这类分布不均匀的静载荷时,按综合力学性能选材,应保证最大应力部位有足够的强度。常选用易通过热处理等方法提高强度及表面硬度的材料(如调质钢等)。

当零件(如齿轮等)受有较大接触应力时,可选用易进行表面强化的材料(如渗碳钢、渗氮钢等)。