



普通高等教育“十二五”规划教材
PUTONG GAODENGJIAOYU SHIERWU GUIHUAJIAOCAI

机械设计 机械设计基础

课程设计指导

第二版

◎主 编:赵又红 周知进

◎副主编:莫爱贵 谭湘夫 伍利群 何哲明 吴 茵 何竞飞 何丽红◎主 审:杨文敏 林国湘

JIXIESHEJIKECHENGSHIJIZHIDAO



中南大学出版社
www.csupress.com.cn



普通高等教育“十二五”规划教材
PUTONG GAODENGJIAOYU SHIERWU GUIHUAJIAOCAI

机械设计 机械设计基础

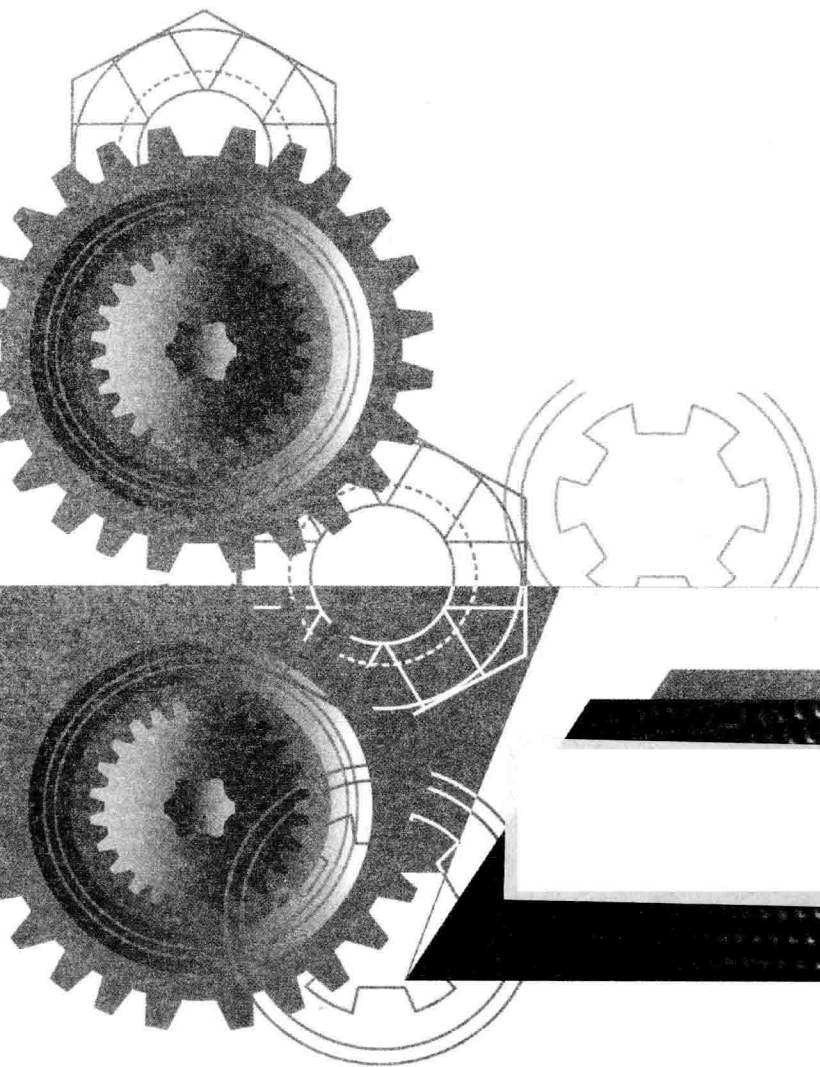
课程设计指导

第二版

◎主 编:赵又红 周知进

◎副主编:莫爱贵 谭湘夫 伍利群 何哲明 吴 茵 何竞飞 何丽红◎主 审:杨文敏 林国湘

JIXIESHEJIKECHENGSHIJIZHIDAO



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

内容简介

本书是根据教育部高等学校机械基础课程教学指导委员会最新制定的“高等学校机械设计及机械设计基础课程教学基本要求”中对课程设计的基本要求,并结合各工科院校在机械设计及机械设计基础课程教学设计方面的经验编写而成的。

全书共分2部分。第1部分为机械设计课程设计指导,共9章,以常见的减速器为例,系统地介绍了机械传动装置的设计内容、步骤和方法。由于计算机辅助设计在本课程中的广泛应用,第8章介绍了相关知识。第2部分为附录,共9个附录,其中附录I给出了机械设计及机械设计基础课程设计题目,供参考;附录II~附录VIII给出了课程设计常用资料、常用标准、规范及设计数据。附录IX给出了减速器装配图、零件图的参考图例。

本书可作为高等院校机械类、近机械类和非机械类专业机械设计及机械设计基础课程设计的教材,也可供有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械设计课程设计指导/赵又红,周知进主编. —第二版.

—长沙:中南大学出版社,2013.7

ISBN 978-7-5487-0910-7

I.机... II.①赵...②周... III.①机械设计-课程设计-高等学校-教学参考资料检测 IV.TH122-41

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第152398号

机械设计课程设计指导

(第二版)

赵又红 周知进 主编

责任编辑 谭平

责任印制 周颖

出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-88876770

传真:0731-88710482

印装 长沙市华中印刷厂

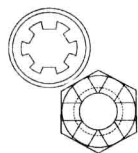
开本 787×1092 1/16 印张 18 字数 458千字

版次 2013年7月第2版 2014年1月第2次印刷

书号 ISBN 978-7-5487-0910-7

定价 38.00元

图书出现印装问题,请与经销商调换



普通高等教育机械工程学科“十二五”规划教材编委会

主 任

(以姓氏笔画为序)

王艾伦 刘舜尧 李孟仁 尚建忠 唐进元

委 员

(以姓氏笔画为序)

丁敬平 万贤杞 王剑彬 王菊槐 王湘江 尹喜云
龙春光 叶久新 母福生 朱石沙 伍利群 刘吉兆
刘先兰 刘忠伟 刘金华 安伟科 杨舜洲 李必文
李 岚 李 岳 李新华 何国旗 何哲明 何竞飞
汪大鹏 张敬坚 陈召国 陈志刚 林国湘 罗烈雷
周里群 周知进 赵又红 胡成武 胡仲勋 胡争光
胡忠举 胡泽豪 钟丽萍 贺尚红 聂松辉 莫亚武
夏宏玉 夏卿坤 夏毅敏 高为国 高英武 郭克希
龚曙光 彭如恕 彭佑多 蒋寿生 曾周亮 谭援强
谭晶莹 潘存云

总序 FOREWORD

机械工程学科作为联结自然科学与工程行为的桥梁，它是支撑物质社会的重要基础，在国家经济发展与科学技术发展布局中占有重要的地位，21世纪的机械工程学科面临诸多重大挑战，其突破将催生社会重大经济变革。当前机械工程学科进入了一个全新的发展阶段，总的发展趋势是：以提升人类生活品质为目标，发展新概念产品、高效高功能制造技术、功能极端化装备设计制造理论与技术、制造过程智能化和精准化理论与技术、人造系统与自然界和谐发展的可持续制造技术等。这对担负机械工程人才培养任务的高等学校提出了新挑战：高校必须突破传统思维束缚，培养能适应国家高速发展需求的具有机械学科新知识结构和创新能力的高素质人才。

为了顺应机械工程学科高等教育发展的新形势，湖南省机械工程学会、湖南省机械原理教学研究会、湖南省机械设计教学研究会、湖南省工程图学教学研究会、湖南省金工教学研究会与中南大学出版社一起积极组织了高等学校机械类专业系列教材的建设规划工作。成立了规划教材编委会。编委会由各高等学校机电学院院长及具有较高理论水平和教学经验的教授、学者和专家组成。编委会组织国内近20所高等学校长期在教学、教改第一线工作的骨干教师召开了多次教材建设研讨会和提纲讨论会，充分交流教学成果、教改经验、教材建设经验，把教学研究成果与教材建设结合起来，并对教材编写的指导思想、特色、内容等进行了充分的论证，统一认识，明确思路。在此基础上，经编委会推荐和遴选，近百名具有丰富教学实践经验的教师参加了这套教材的编写工作。历经两年多的努力，这套教材终于与读者见面了，它凝结了全体编写者与组织者的心血，是他们集体智慧的结晶，也是他们教学教改成果的总结，体现了编写者对教育部“质量工程”精神的深刻领悟和对本学科教育规律的把握。

这套教材包括了高等学校机械类专业的基础课和部分专业基础课教材。整体看来，这套教材具有以下特色：

(1)根据教育部高等学校教学指导委员会相关课程的教学基本要求编写。遵循“重基础、宽口径、强能力、强应用”的原则，注重科学性、系统性、实践性。

(2)注重创新。本套教材不但反映了机械学科新知识、新技术、新方法的发展趋势和研究成果，还反映了其他相关学科在与机械学科的融合与渗透中产生的新前沿，体现了学科交叉对本学科的促进；教材与工程实践联系密切，应用实例丰富，体现了机械学科应用领域在不断扩大。

(3)注重质量。本套教材编写组对教材内容进行了严格的审定与把关，教材力求概念准确、叙述精练、案例典型、深入浅出、用词规范，采用最新国家标准及技术规范，确保了教材的高质量与权威性。

(4)教材体系立体化。为了方便教师教学与学生学习，本套教材还提供了电子课件、教学指导、教学大纲、考试大纲、题库、案例素材等教学资源支持服务平台。

教材要出精品，而精品不是一蹴而就的，我将这套书推荐给大家，请广大读者对它提出意见与建议，以利进一步提高。也希望教材编委会及出版社能做到与时俱进，根据高等教育改革发展形势、机械工程学科发展趋势和使用中的新体验，不断对教材进行修改、创新、完善，精益求精，使之更好地适应高等教育人才培养的需要。

衷心祝愿这套教材能在我国机械工程学科高等教育中充分发挥它的作用，也期待着这套教材能哺育新一代学子茁壮成长。

中国工程院院士 钟 掘

2012年5月

第二版前言PREFACE.

本书的第一版于2011年11月出版发行后,经过10多所高等院校的使用,普遍反映特色明显,效果良好,深受广大读者欢迎。为了使本书的质量更加完善,更好地满足读者的要求,出版社组织使用教材学校的老师及编写组成员一起及时召开了修订工作会议,充分听取了广大用户的反馈建议和对教材提出的新要求,统一了修订意见,布置了修订任务,明确了分工职责。本书是在第一版的基础上修订而成,具体做了如下工作:

(1)重新编写了第1章课程设计概述,第5章减速器装配草图设计与绘制,第6章减速器装配工作图设计与绘制,重新编写的内容设计目的更明确,设计步骤更具体、更完整,全书更具有操作性和指导性。

(2)第4章减速器的结构设计增加了常用减速器附件轴承端盖的设计内容。

(3)附录增加了课程设计题目,更新了参考图例。

(4)更正了第一版中文字、插图、表格、符号中的错误、疏漏及不规范之处。

参加本次修订工作的有:湖南科技大学周知进(第1章、第5章和第6章),湘潭大学姜胜强(第2章、第4章、附录VIII),湘潭大学赵又红(第3章、第4章、附录I、附录III、附录VI、附录VII、附录VIII和附录IX),湖南工程学院何丽红(第7章、第8章),长沙学院戴娟(附录I),中南大学何竞飞(第1章、第2章),长沙理工大学吴茵(第4章、第5章)。

本书获湘潭大学教材基金出版资助。

由于编者水平和能力有限,书中不当和漏误之处在所难免,敬请各位教师和广大读者批评指正,编者不胜感激。

编者

2013年7月

前言 PREFACE

本书是根据教育部高等学校机械基础课程教学指导委员会最新制定的“高等学校机械设计及机械设计基础课程教学基本要求”中对课程设计的基本要求,并结合各工科院校在机械设计及机械设计基础课程设计教学方面的经验,由普通高等教育机械工程学科“十二五”规划教材编委会组织编写的系列教材之一。

全书共分2部分。第1部分为机械设计课程设计指导,共9章,以常见的减速器为例,系统地介绍了机械传动装置的设计内容、步骤和方法。内容包括概述、传动系统的总体设计、减速器传动零部件设计计算、减速器的结构设计、减速器装配图设计与绘制、零件工作图设计与绘制、计算机辅助设计以及编写设计计算说明书和答辩准备等,并附有参考图例,且充分利用插图列举常见正误结构示例,便于教学和自学。第2部分为附录,共9个附录,其中附录I给出了机械设计及机械设计基础课程设计题目,供参考;附录II~附录VIII给出了常用设计资料、常用标准、规范及设计数据。附录IX给出了减速器装配图、零件图的参考图例。

目前,各高等院校机械类、近机械类和非机械类各专业机械设计课程设计的题目普遍选以减速器为主的传动装置设计,因此本书的设计题目(供参考)均为包含减速器的传动装置设计,内容也主要围绕减速器的设计指导进行,教材适用面广。

本书全部采用了最新的国家标准和技术规范。

本书一方面可作为高等院校机械类、近机械类和非机械类各专业机械设计课程设计的教材,满足教学要求;另一方面也可作为简明机械设计指南,供有关工程技术人员参考。

参加本书编写工作的有:湖南科技大学周知进(第1章、第2章),湘潭大学赵又红(第3章、第4章、附录VIII),邵阳学院莫爱贵(第5章、第6章),湖南工程学院何丽红(第7、8章),长沙学院戴娟(第9章、附录I),湘潭大学冯建军(附录III),南华大学杨毅(附录IV、

附录V),湘潭大学刘金刚(附录VI),湘潭大学杨世平(附录VII),湖南理工学院李实(附录IX),湖南理工学院谭湘夫,湖南文理学院何哲明,湖南工学院伍利群参加部分编写工作。全书由赵又红、周知进担任主编,由杨文敏、林国湘担任主审。

在编写过程中,编者参考和引用了有关教材的内容和插图,在此对这些教材的编者表示衷心的感谢。由于编者水平和能力有限,书中不当和漏误之处在所难免,敬请各位教师和大读者批评指正。

编 者

2012年6月

CONTENTS 目录

第 1 章 概述	(1)
1.1 机械设计(基础)课程设计的目的	(1)
1.2 机械设计(基础)课程设计的内容	(1)
1.3 机械设计(基础)课程设计的一般步骤	(2)
1.4 机械设计(基础)课程设计的要求和注意事项	(3)
第 2 章 传动系统的总体设计	(4)
2.1 传动方案的确定与传动系统的布置原则	(4)
2.2 原动机的选择	(8)
2.3 总传动比的计算及其分配	(12)
2.4 传动参数的计算	(14)
2.5 总体设计举例	(15)
第 3 章 减速器传动零部件的设计计算	(18)
3.1 V 带传动设计	(18)
3.2 链传动设计	(21)
3.3 齿轮传动设计	(24)
3.4 联轴器的选择	(26)
3.5 初算轴的直径	(27)
3.6 初选滚动轴承	(27)
第 4 章 减速器的结构设计	(28)
4.1 减速器概述	(28)
4.2 减速器箱体的结构设计	(32)
4.3 减速器附件的结构设计	(38)
4.4 减速器的润滑与密封	(49)

第 5 章 减速器装配草图设计与绘制	(60)
5.1 减速器装配草图设计的目的和基本要求	(60)
5.2 减速器装配草图的设计步骤	(60)
5.3 减速器装配草图中关键间距的确定	(61)
5.4 轴的结构设计与计算	(63)
5.5 轴、轴承及键的校核	(70)
5.6 减速器装配草图设计结果	(71)
第 6 章 减速器装配工作图设计与绘制	(75)
6.1 布置装配图	(75)
6.2 减速器装配图的绘制步骤(以一级直齿减速器装配图绘制为例)	(76)
6.3 完成减速器装配工作图	(80)
6.4 装配图中常见错误	(82)
6.5 减速器装配图参考图例	(84)
第 7 章 零件工作图设计与绘制	(91)
7.1 零件工作图的内容及要求	(91)
7.2 箱体零件工作图设计与绘制	(92)
7.3 轴类零件工作图设计与绘制	(94)
7.4 圆柱齿轮零件工作图设计与绘制	(96)
7.5 圆柱蜗杆、蜗轮零件工作图设计与绘制	(99)
第 8 章 计算机辅助设计	(108)
8.1 常用计算机绘图软件简介	(108)
8.2 零件图样三维模型设计	(113)
8.3 虚拟装配与检查	(117)
第 9 章 编写设计计算说明书及答辩准备	(120)
9.1 设计计算说明书内容及装订要求	(120)
9.2 编写说明书的注意事项和书写格式	(121)
9.3 答辩准备	(125)

附录	(127)
附录 I 课程设计题目选编(供参考)	(127)
一、设计题目:某专用带式运输机传动系统设计	(127)
二、设计题目:狭小矿井巷道中带式运输机的传动装置	(128)
三、设计题目:某矿用输送链传动系统设计	(128)
四、设计题目:某带式运输机传动系统设计	(129)
五、设计题目:某车间零件传送设备的传动装置设计	(130)
六、设计题目:带式运输机传动系统设计	(130)
七、设计题目:盘形磨机传动系统设计	(131)
八、设计题目:某链式运输传动装置设计	(132)
九、设计题目:某带式运输传动装置设计	(132)
十、设计题目:矿用链式运输传动装置设计	(133)
十一、设计题目:起重机的传动装置设计	(134)
附录 II 一般标准	(135)
附表 2-1 常用材料的[质量]密度	(135)
附表 2-2 常用材料的弹性模量及泊松比	(135)
附表 2-3 机械传动和摩擦副的效率概略值	(136)
附表 2-4 黑色金属硬度对照表	(137)
附表 2-5 常用材料的摩擦因数	(137)
附表 2-6 物体的摩擦因数	(137)
附表 2-7 图纸幅面、图样比例	(138)
附表 2-8 机构运动简图符号	(139)
附表 2-9 标准尺寸	(141)
附表 2-10 滚花	(141)
附表 2-11 圆锥的锥度与锥角系列	(142)
附表 2-12 中心孔	(143)
附表 2-13 中心孔表示法	(143)
附表 2-14 齿轮滚刀外径尺寸	(143)
附表 2-15 齿轮加工退刀槽	(144)
附表 2-16 滑移齿轮的齿端倒圆和倒角尺寸(参考)	(144)
附表 2-17 三面刃铣刀尺寸	(144)
附表 2-18 砂轮越程槽	(145)

附表 2-19	刨切越程槽	(145)
附表 2-20	零件倒圆与倒角	(146)
附表 2-21	圆形零件自由表面过渡圆(参考)	(146)
附表 2-22	圆柱形轴伸	(147)
附表 2-23	机器轴高	(147)
附表 2-24	轴肩和轴环尺寸(参考)	(147)
附表 2-25	定位手柄座	(148)
附表 2-26	手柄球	(148)
附表 2-27	手柄套	(149)
附表 2-28	手柄杆	(149)
附表 2-29	铸件最小壁厚(不小于)	(150)
附表 2-30	铸造斜度	(150)
附表 2-31	铸造过渡斜度	(150)
附表 2-32	铸造外圆角	(150)
附表 2-33	铸造内圆角	(150)
附表 2-34	焊缝符号表示法	(151)
附表 2-35	装配图的简化画法	(153)
附录 III	连接	(155)
一、	螺纹和螺纹连接	(155)
附表 3-1	普通螺纹基本尺寸	(155)
附表 3-2	普通螺纹公差与配合	(156)
附表 3-3	螺纹旋合长度	(156)
附表 3-4	梯形螺纹基本尺寸	(156)
附表 3-5	梯形内、外螺纹中径选用公差带	(157)
附表 3-6	梯形螺纹旋合长度	(157)
附表 3-7	六角头铰制孔用螺栓 A 级和 B 级	(158)
附表 3-8	六角头螺栓—A 和 B 级	(159)
附表 3-9	六角头螺栓—C 级	(160)
附表 3-10	双头螺柱	(161)
附表 3-11	内六角圆柱头螺钉	(162)
附表 3-12	紧定螺钉	(163)
附表 3-13	十字槽盘头螺钉和十字槽沉头螺钉	(164)
附表 3-14	开槽圆柱头螺钉、开槽盘头螺钉和开槽沉头螺钉	(164)

附表 3-15	I 型六角螺母—A 和 B 级	(165)
附表 3-16	II 型六角螺母—A 和 B 级	(165)
附表 3-17	圆螺母和小圆螺母	(166)
附表 3-18	I 型六角螺母—C 级	(167)
附表 3-19	小垫圈和平垫圈	(167)
附表 3-20	弹簧垫圈	(168)
附表 3-21	圆螺母用止动垫圈	(168)
附表 3-22	轴端挡圈	(169)
附表 3-23	孔用弹性挡圈—A 型	(170)
附表 3-24	轴用弹性挡圈—A 型	(171)
附表 3-25	螺纹的收尾、肩距、退刀槽、倒角	(172)
附表 3-26	粗牙螺栓及螺钉的拧入深度和螺纹孔尺寸	(173)
附表 3-27	紧固件通孔及沉孔尺寸	(173)
二、键和销连接		(174)
附表 3-28	平键连接的剖面 and 键槽	(174)
附表 3-29	矩形花键尺寸、公差	(175)
附表 3-30	矩形花键的位置度、对称度公差	(176)
附表 3-31	圆柱销和圆锥销	(177)
附录 IV 常用联轴器类型		(178)
附表 4-1	联轴器轴孔和连接型式与尺寸	(178)
附表 4-2	弹性柱销联轴器	(179)
附表 4-3	弹性套柱销联轴器	(180)
附表 4-4	梅花形弹性联轴器	(181)
附表 4-5	凸缘联轴器	(182)
附表 4-6	滚子链联轴器	(183)
附表 4-7	JMI 型膜片联轴器	(184)
附录 V 常用滚动轴承类型		(185)
一、常用滚动轴承		(185)
附表 5-1	圆柱滚子轴承	(185)
附表 5-2	深沟球轴承	(188)
附表 5-3	角接触球轴承	(191)
附表 5-4	圆锥滚子轴承	(194)
附表 5-5	调心球轴承	(198)

附表 5-6 调心滚子轴承	(201)
二、滚动轴承的配合及相配件精度	(203)
附表 5-7 与向心轴承配合轴颈的公差带	(203)
附表 5-8 与向心轴承配合外壳孔的公差带	(203)
附表 5-9 与向心轴承配合轴颈和外壳孔的表面粗糙度	(204)
附表 5-10 与向心轴承配合轴颈和外壳孔的形位公差	(204)
三、滚动轴承的游隙	(204)
附表 5-11 角接触轴承的轴向游隙	(204)
附录 VI 常用电动机类型	(205)
一、Y 系列(IP44)三相异步电动机	(205)
附表 6-1 Y 系列三相异步电动机的技术数据	(206)
附表 6-2 机座带地脚、端盖上无凸缘 Y 系列电动机的安装及外形尺寸	(207)
二、YZ、YZR 系列冶金及起重用三相异步电动机	(208)
附表 6-3 YZ 系列三相异步电动机的技术数据	(208)
附表 6-4 机座带地脚、端盖上无凸缘 YZ 系列电动机的安装及外形尺寸	(209)
附表 6-5 YZR 系列三相异步电动机的技术数据	(209)
附表 6-6 机座带地脚、端盖上无凸缘 YZ 系列电动机的安装及外形尺寸	(211)
附录 VII 公差配合、形位公差及表面粗糙度	(212)
一、公差与配合	(212)
附表 7-1 标准公差数值(基本尺寸由大于 6 mm 至 1000 mm)	(212)
附表 7-2 轴的极限偏差值	(213)
附表 7-3 孔的极限偏差值	(215)
附表 7-4 线性尺寸的极限偏差数值	(216)
二、形状和位置公差	(216)
附表 7-5 形位公差特征项目的符号	(216)
附表 7-6 平行度、垂直度和倾斜度公差	(217)
附表 7-7 同轴度、对称度、圆跳动和全跳动公差	(218)
附表 7-8 圆度和圆柱度公差	(219)
附表 7-9 直线度和平面度公差	(219)
附表 7-10 加工方法与表面粗糙度 R_a 值的关系	(220)
三、表面粗糙度	(221)

附表 7-11 表面粗糙度参数 R_a 的选择	(211)
附录 VIII 齿轮及蜗杆、蜗轮的精度	(222)
一、圆柱齿轮传动精度(摘自 GB/T 10095—2008)	(222)
附表 8-1 评定齿轮精度的偏差项目	(223)
附表 8-2 齿轮各偏差允许值	(223)
附表 8-3 螺旋线总偏差 F_β 值	(225)
附表 8-4 圆柱齿轮副有关项目的公差或极限偏差值	(226)
附表 8-5 齿坯公差	(226)
附表 8-6 对于中、大模数齿轮最小侧隙 j_{bmin} 的推荐数据	(227)
附表 8-7 切齿径向进刀公差 b_r 值	(228)
附表 8-8 公法线长度 W_k^* ($m_n = 1 \text{ mm}$, $\alpha_n = 20^\circ$)	(229)
附表 8-9 假想齿数系数 K_β ($\alpha_n = 20^\circ$)	(230)
附表 8-10 $\Delta Z'$ 对应的公法线长度修正值 ΔW_n^*	(230)
二、锥齿轮的精度(摘自 GB/T 11365—1989)	(231)
附表 8-11 推荐的锥齿轮和锥齿轮副的检验项目	(231)
附表 8-12 锥齿轮齿圈径向跳动公差 F_r 和齿距极限偏差 $\pm f_{pt}$ 值	(231)
附表 8-13 锥齿轮齿距累积公差 F_p 值	(232)
附表 8-14 锥齿轮副检验安装误差项目 $\pm f_a$ 、 $\pm f_{AM}$ 与 $\pm E_\Sigma$	(232)
附表 8-15 接触斑点	(233)
附表 8-16 齿厚上偏差 E_{ss} 值	(234)
附表 8-17 传动的最小法向侧隙 j_{nmin} 值	(234)
附表 8-18 齿厚公差 T_s 值	(235)
附表 8-19 齿坯公差值	(235)
三、圆柱蜗杆、蜗轮精度(摘自 GB 10089—88)	(236)
附表 8-20 蜗杆、蜗轮和蜗杆副常用的公差及极限偏差检验项目	(236)
附表 8-21 蜗杆、蜗轮精度等级与圆周速度的关系(仅供参考)	(236)
附表 8-22 推荐的圆柱蜗杆、蜗轮和蜗杆传动的检验项目	(237)
附表 8-23 蜗杆的公差和极限偏差值	(237)
附表 8-24 蜗轮的公差和极限偏差值	(238)
附表 8-25 传动接触斑点	(239)
附表 8-26 与传动有关的极限偏差 $\pm f_a$ 、 $\pm f_x$ 及 $\pm f_\Sigma$ 值	(239)
附表 8-27 齿厚偏差计算公式	(239)
附表 8-28 传动的最小法向侧隙 j_{nmin} 值	(240)

附表 8-29	蜗杆齿厚公差 T_{s1} 和蜗轮齿厚公差 T_{s2} 值	(240)
附表 8-30	蜗杆齿厚上偏差 (E_{ss1}) 中的制造误差补偿部分 $E_{s\Delta}$ 值	(241)
附表 8-31	蜗杆、蜗轮齿坯尺寸和形状公差	(241)
附表 8-32	蜗杆、蜗轮齿坯基准面径向和端面跳动公差值	(241)
附录 IX	参考图例	(242)
附图 9-1	一级圆柱齿轮减速器装配图	(242)
附图 9-2	直齿圆柱齿轮零件工作图	(244)
附图 9-3	轴零件工作图	(244)
附图 9-4	齿轮轴零件工作图	(245)
附图 9-5	箱盖零件工作图	(246)
附图 9-6	箱座零件工作图	(247)
附图 9-7	双级圆柱齿轮减速器装配图	(248)
附图 9-8	二级圆柱齿轮减速器装配图(焊接箱体)	(250)
附图 9-9	焊接箱座零件工作图	(252)
附图 9-10	焊接齿轮零件工作图	(254)
附图 9-11	二级圆柱齿轮减速器结构图(展开式)	(255)
附图 9-12	二级圆柱齿轮减速器结构图(同轴式套装轴承)	(256)
附图 9-13	二级同轴式圆柱齿轮减速器结构图(电动机减速器)	(257)
附图 9-14	单级锥齿轮减速器装配图	(258)
附图 9-15	二级圆锥-圆柱齿轮减速器结构图	(260)
附图 9-16	一级蜗杆减速器装配图	(262)
附图 9-17	蜗杆-圆柱齿轮减速器结构图	(264)
附图 9-18	二级蜗杆减速器(立式)结构图	(266)
附图 9-19	蜗杆零件工作图	(267)
附图 9-20	蜗轮部件装配图	(268)
附图 9-21	蜗轮零件工作图	(269)
参考文献		(270)