



成大先 主编

机械设计手册

HANDBOOK
MECHANICAL
DESIGN

第五版

单行本

减(变)速器·电机与电器



化学工业出版社



成大
工程

机械设计手册

HANDBOOK
OF
MECHANICAL
DESIGN

第五版

并行本

减(变)速器-电机与电器

©

机械设计手册



第五版

减(变)速器·电机与电器

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 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《减(变)速器·电机与电器》,包括减速器、变速器,常用电机、电器及电动(液)推杆。减速器、变速器主要介绍减速器设计一般资料,常用标准减速器及产品(圆柱齿轮减速器、圆锥齿轮减速器、圆锥-圆柱齿轮减速器、蜗杆减速器、齿轮-蜗杆减速器等)、机械无级变速器(锥盘环盘无级变速器、行星锥盘无级变速器、环行星无级变速器、带式无级变速器、齿链式无级变速器、三相和四相连杆脉动无级变速器等)产品的结构形式、特点、外形和安装尺寸、性能参数、选用等;常用电机、电器及电动(液)推杆主要介绍常用电机(一般异步电动机、变速和减速异步电动机、起重及冶金三相异步电动机、防爆异步电动机、振动异步电动机、小功率电动机、直流电机等),常用电器(电磁铁、行程开关、接近开关、光电开关、光电编码器、管状电加热元件等),电动推杆、电液推杆及升降机产品的类型、特点、选型等。

本书可作为机械设计人员和有关工程技术人员的工具书,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. 减(变)速器·
电机与电器/成大先主编. —北京:化学工业出版社,
2010.1

ISBN 978-7-122-07129-3

I. 机… II. 成… III. ①机械设计-技术手册②减
速器变速器-技术手册③电机-技术手册④电器-技术手
册 IV. ①TH122-62②TH132.46-62③TM-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 212616 号

责任编辑:周国庆 张兴辉 王 烨 贾 娜
责任校对:陈 静 吴 静

文字编辑:闫 敏 张燕文 项 激
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:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 42¼ 字数 1549 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:75.00 元

版权所有 违者必究

京化广临字 2009—33 号

撰稿人员

成大先 中国有色工程设计研究总院
王德夫 中国有色工程设计研究总院
刘世参 《中国表面工程》杂志、装甲兵工程学院
姬奎生 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
余梦生 北京科技大学
高淑之 北京化工大学
柯蕊珍 中国有色工程设计研究总院
王欣玲 机械科学研究院
陶兆荣 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
李福君 中国有色工程设计研究总院
阮忠唐 西安理工大学
熊绮华 西安理工大学
雷淑存 西安理工大学
田惠民 西安理工大学
殷鸿樑 上海工业大学
齐维浩 西安理工大学
曹惟庆 西安理工大学
关天池 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
李建平 北京航空航天大学
李安民 机械科学研究院
李维荣 机械科学研究院
丁宝平 机械科学研究院
梁全贵 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
林基明 中国有色工程设计研究总院
王孝先 中国有色工程设计研究总院
童祖楹 上海交通大学
刘清廉 中国有色工程设计研究总院
许文元 天津工程机械研究所
孔庆堂 北京新兴超越离合器有限公司
孙永旭 北京古德机电技术研究所
丘大谋 西安交通大学
诸文俊 西安交通大学

徐 华 西安交通大学
陈立群 西北轻工业学院
谢振宇 南京航空航天大学
陈应斗 中国有色工程设计研究总院
张奇芳 沈阳铝镁设计研究院
肖治彭 中国有色工程设计研究总院
邹舜卿 中国有色工程设计研究总院
邓述慈 西安理工大学
秦 毅 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
朴树寰 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
汪德涛 广州机床研究所
朱 炎 中国航宇救生装置公司
王鸿翔 中国有色工程设计研究总院
郭 永 山西省自动化研究所
厉始忠 机械科学研究院
厉海祥 武汉理工大学
欧阳志喜 宁波双林汽车部件股份有限公司
段慧文 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
徐永年 郑州机械研究所
梁桂明 河南科技大学
张光辉 重庆大学
罗文军 重庆大学
沙树明 中国有色工程设计研究总院
谢佩娟 太原理工大学
余 铭 无锡市万向联轴器有限公司
陈祖元 广东工业大学
陈仕贤 北京航空航天大学
郑自求 四川理工学院
贺元成 泸州职业技术学院
季泉生 济南钢铁集团
方 正 中国重型机械研究院
马敬勋 济南钢铁集团
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 堉 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
褚有雄 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	陈湛闻	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 烨	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 激		

《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自身需要灵活选购。

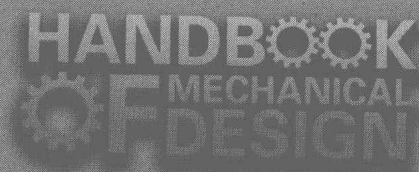
《机械设计手册》第五版单行本,是为了适应机械设计事业发展和广大读者的需要而编辑出版的,将与《机械设计手册》第五版(5卷本)一起,成为机械设计工作者、工程技术人员和广大读者的良师益友。

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,并具有较好的导热性,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 16 篇

减速器、变速器

第 1 章 减速器设计一般资料 16-3

- 1 常用减速器的分类、型式及其应用
范围 16-3
- 2 圆柱齿轮减速器标准中心距 (摘自
GB/T 10090—1988) 16-5
- 3 减速器传动比的分配及计算 16-6
- 4 减速器的结构尺寸 16-10
 - 4.1 减速器的基本结构 16-10
 - 4.2 齿轮减速器、蜗杆减速器箱体
尺寸 16-11
 - 4.3 减速器附件 16-14
- 5 减速器轴承的选择 16-18
- 6 减速器主要零件的配合 16-19
- 7 齿轮与蜗杆传动的效率和散热计算 16-19
 - 7.1 齿轮与蜗杆传动的效率计算 16-19
 - 7.2 齿轮与蜗杆传动的散热计算 16-21
- 8 齿轮与蜗杆传动的润滑 16-23
 - 8.1 齿轮与蜗杆传动的润滑方法 16-23
 - 8.2 齿轮与蜗杆传动的润滑油选择 16-26
- 9 减速器技术要求 16-27
- 10 减速器典型结构示例 16-28
 - 10.1 圆柱齿轮减速器 16-28
 - 10.2 圆锥齿轮减速器 16-32
 - 10.3 圆锥-圆柱齿轮减速器 16-33
 - 10.4 蜗杆减速器 16-34
 - 10.5 齿轮-蜗杆减速器 16-38

第 2 章 标准减速器及产品 16-39

- 1 ZDY、ZLY、ZSY 型硬齿面圆柱齿轮减

- 速器 (摘自 JB/T 8853—2001) 16-39
 - 1.1 适用范围和代号 16-39
 - 1.2 外形、安装尺寸及装配型式 16-39
 - 1.3 承载能力 16-43
 - 1.4 减速器的选用 16-47
- 2 QJ 型起重机三支点减速器 (摘自
JB/T 8905.1—1999)、QJ-D 型
起重机底座式减速器 (摘自
JB/T 8905.2—1999) 和 DQJ 型、
DQJD 型点线啮合齿轮减速器
(摘自 JB/T 10468—2004) 16-49
 - 2.1 适用范围、安装方式和代号 16-49
 - 2.2 外形、安装尺寸 16-51
 - 2.3 承载能力 16-58
 - 2.4 实际传动比 16-64
 - 2.5 减速器的选用 16-64
- 3 DB、DC 型圆锥、圆柱齿轮减速器
(摘自 JB/T 9002—1999) 16-65
 - 3.1 适用范围和代号 16-65
 - 3.2 外形、安装尺寸和装配型式 16-66
 - 3.3 承载能力 16-73
 - 3.4 实际传动比 16-77
 - 3.5 减速器的选用 16-77
- 4 CW 型圆弧圆柱蜗杆减速器
(摘自 JB/T 7935—1999) 16-79
 - 4.1 适用范围和标记 16-79
 - 4.2 外形、安装尺寸 16-80
 - 4.3 承载能力和效率 16-81
 - 4.4 润滑油牌号 (黏度等级) 16-84
 - 4.5 减速器的选用 16-85

5	TP 型平面包络环面蜗轮减速器 (摘自 JB/T 9051—1999)	16-86	9.2	XB、XBZ 型谐波传动减速器 (摘自 GB/T 14118—1993)	16-205
5.1	适用范围和标记	16-86	9.2.1	外形、安装尺寸	16-205
5.2	外形、安装尺寸	16-87	9.2.2	承载能力	16-208
5.3	承载能力	16-90	9.2.3	使用条件及主要技术指标	16-210
5.4	减速器的总效率	16-92	9.2.4	减速器的选用	16-210
5.5	减速器的选用	16-93	10	三环减速器	16-211
6	HWT、HWB 型直廓环面蜗杆减速器 (摘自 JB/T 7936—1999)	16-94	10.1	工作原理、特点及适用范围	16-211
6.1	适用范围和标记	16-94	10.2	结构型式与特征	16-212
6.2	外形、安装尺寸	16-95	10.3	装配型式	16-213
6.3	承载能力及总传动效率	16-97	10.4	外形、安装尺寸 (摘自 YB/T 079—1995)	16-215
6.4	减速器的选用	16-104	10.5	承载能力	16-221
7	行星齿轮减速器	16-105	10.6	减速器的选用	16-227
7.1	NGW 型行星齿轮减速器 (摘自 JB/T 6502—1993)	16-105	11	釜用立式减速器	16-227
7.1.1	适用范围、标记及相关技术参数	16-105	11.1	X 系列釜用立式摆线针轮减速器 (摘自 HG/T 3139.2—2001)	16-227
7.1.2	外形、安装尺寸	16-108	11.1.1	外形、安装尺寸	16-228
7.1.3	承载能力	16-122	11.1.2	承载能力	16-231
7.1.4	减速器的选用	16-131	11.2	LC 型立式两级硬齿面圆柱齿轮减速器 (摘自 HG/T 3139.3—2001)	16-235
7.2	NGW-S 型行星齿轮减速器	16-133	11.2.1	外形、安装尺寸	16-235
7.2.1	适用范围和标记	16-133	11.2.2	承载能力	16-236
7.2.2	外形、安装尺寸	16-134	11.3	FJ 型硬齿面圆柱、圆锥齿轮减速器 (摘自 HG/T 3139.5—2001)	16-237
7.2.3	承载能力	16-136	11.3.1	外形、安装尺寸	16-237
7.2.4	减速器的选用	16-138	11.3.2	承载能力	16-239
7.3	HZW、HZC、HZL、HZY 型垂直出轴混合少齿差星轮减速器 (摘自 JB/T 7344—1994)	16-139	11.4	LPJ、LPB、LPP 型平行轴硬齿面圆柱齿轮减速器 (摘自 HG/T 3139.4—2001)	16-240
7.3.1	适用范围及标记	16-139	11.4.1	外形、安装尺寸	16-240
7.3.2	外形、安装尺寸	16-140	11.4.2	承载能力	16-242
7.3.3	承载能力	16-143	11.5	FP 型中功率窄 V 带及高强度 V 带传动减速器 (摘自 HG/T 3139.10—2001)	16-244
7.3.4	减速器的选用	16-144	11.5.1	外形、安装尺寸	16-244
8	摆线针轮减速器	16-146	11.5.2	承载能力	16-245
8.1	概述	16-146	11.6	YP 型带传动减速器 (摘自 HG/T 3139.11—2001)	16-246
8.2	摆线针轮减速器	16-148	11.6.1	外形、安装尺寸	16-246
8.2.1	标记方法及使用条件	16-148			
8.2.2	外形、安装尺寸	16-149			
8.2.3	承载能力	16-172			
8.2.4	减速器的选用	16-203			
9	谐波传动减速器	16-203			
9.1	工作原理与特点	16-203			

11.6.2 承载能力	16-248	2 锥盘环盘无级变速器	16-368
11.7 釜用减速器附件	16-249	2.1 概述	16-368
11.7.1 XD 型单支点机架	16-249	2.2 SPT 系列减变速机的型号、技术 参数及基本尺寸	16-368
11.7.2 XS 型双支点机架	16-252	2.3 ZH 系列减变速机的型号、技术 参数及基本尺寸	16-370
11.7.3 FZ 型双支点方底板机架	16-255	3 行星锥盘无级变速器	16-375
11.7.4 JQ 型夹壳联轴器	16-257	3.1 概述	16-375
11.7.5 GT、DF 型刚性凸缘联 轴器	16-258	3.2 行星锥盘无级变速器	16-376
11.7.6 SF 型三分式联轴器	16-260	4 环锥行星无级变速器	16-382
11.7.7 TK 型弹性块式联轴器	16-261	4.1 概述	16-382
12 同轴式圆柱齿轮减速器 (摘自 JB/T 7000—1993)	16-262	4.2 环锥行星无级变速器	16-382
12.1 适用范围	16-262	4.2.1 适用范围及标记示例	16-382
12.2 代号与标记示例	16-263	4.2.2 技术参数、外形及安装 尺寸	16-383
12.3 外形、安装尺寸	16-263	4.2.3 选型方法	16-385
12.4 实际传动比及承载能力	16-267	5 带式无级变速器	16-385
13 TH、TB 型硬齿面齿轮减速器	16-273	5.1 概述	16-385
13.1 适用范围及代号示例	16-273	5.2 V 形宽带无级变速器	16-386
13.2 装配布置型式	16-273	6 齿链式无级变速器	16-388
13.3 外形、安装尺寸	16-274	6.1 概述	16-388
13.4 承载能力	16-297	6.1.1 特点及用途	16-388
13.5 减速器的选用	16-312	6.1.2 变速原理	16-388
14 模块化系列斜齿轮减速电机	16-315	6.1.3 调速范围	16-389
14.1 斜齿轮减速电机装配型式及主 要技术特性	16-316	6.2 P 型齿链式无级变速器	16-389
14.2 SEW R 系列斜齿轮减速电机 外形、安装尺寸	16-319	6.2.1 适用范围及标记示例	16-389
14.3 SEW R 系列斜齿轮减速电机承载 能力	16-328	6.2.2 技术参数、外形及安装 尺寸	16-390
14.4 SEW R 系列斜齿轮减速电机的 选用及型号标记	16-358	7 三相并列连杆脉动无级变速器	16-391
第3章 机械无级变速器及产品	16-360	7.1 概述	16-391
1 机械无级变速器的基本知识、类型和 选用	16-360	7.2 三相并列连杆脉动无级 变速器	16-392
1.1 传动原理	16-360	7.2.1 适用范围及标记示例	16-392
1.2 特点和应用	16-362	7.2.2 外形、安装尺寸	16-393
1.3 机械特性	16-362	7.2.3 性能参数	16-394
1.4 类型、特性和应用示例	16-363	8 四相并列连杆脉动无级变速器	16-394
1.5 选用的一般方法	16-367	9 多盘式无级变速器	16-396
1.5.1 类型选择	16-367	9.1 概述	16-396
1.5.2 容量选择	16-367	9.2 特点、工作特性和选用	16-397
		9.3 型号标记、技术参数和外形、 安装尺寸	16-397
		参考文献	16-400

第1章 常用电机..... 17-3

- 1 电动机的特性、工作状态及其发热与温升 17-3
- 2 电动机的选择 17-8
 - 2.1 选择电动机应综合考虑的问题 17-8
 - 2.2 电动机选择顺序 17-8
 - 2.3 电动机类型选择 17-8
 - 2.4 电动机电压和转速的选择 17-10
 - 2.5 异步电动机的调速运行 17-11
 - 2.6 电动机功率计算 17-12
 - 2.7 电动机功率计算与选用举例 17-21
- 3 异步电动机常见故障..... 17-28
- 4 常用电动机规格..... 17-29
 - 4.1 旋转电动机外壳的防护分级(摘自 GB/T 4942.1—2006) 17-29
 - 4.2 旋转电动机结构及安装型式(IM 代号)(摘自 GB/T 997—2003) 17-30
 - 4.3 常用电动机的特点及用途 17-37
 - 4.4 一般异步电动机 17-41
 - 4.4.1 Y2 系列(IP54)(摘自 JB/T 8680.1—1998、JB/T 8680.2—1998)、Y3 系列(IP55)(摘自 JB/T 10447—2004)三相异步电动机 17-41
 - 4.4.2 Y 系列(IP44)三相异步电动机(摘自 JB/T 9616—1999) 17-53
 - 4.4.3 Y 系列(IP23)三相异步电动机(摘自 JB/T 5271—1991、JB/T 5272—1991) 17-62
 - 4.4.4 YR 系列(IP44)三相异步电动机(摘自 JB/T 7119—1993) 17-65

- 4.4.5 YR 系列(IP23)三相异步电动机(摘自 JB/T 5269—1991) 17-68
- 4.4.6 Y、YR 系列中型三相异步电动机(660V) 17-70
- 4.4.7 YX 系列高效率三相异步电动机 17-73
- 4.4.8 YH 系列(IP44)高转差率三相异步电动机(摘自 JB/T 6449—1992) 17-76
- 4.4.9 YEJ 系列(IP44)电磁制动三相异步电动机(摘自 JB/T 6456—1992) 17-85
- 4.5 变速和减速异步电动机 17-90
 - 4.5.1 YD 系列(IP44)变极多速三相异步电动机(摘自 JB/T 7127—1993) 17-90
 - 4.5.2 YCT(摘自 JB/T 7123—1993)、YCTD(摘自 JB/T 6450—1992)系列电磁调速三相异步电动机 17-96
 - 4.5.3 YCJ 系列齿轮减速三相异步电动机(摘自 JB/T 6447—1992) 17-100
 - 4.5.4 YVP(IP44)系列变频调速三相异步电动机 17-109
 - 4.5.5 YTSZ 系列冶金及起重用变频调速三相异步电动机 17-113
- 4.6 YZ(摘自 JB/T 10104—1999)、YZR(摘自 JB/T 10105—1999)系列起重及冶金用三相异步电动机 17-116
 - 4.6.1 YZ、YZR 系列起重及冶金用三相异步电动机技术数据 17-116
 - 4.6.2 YZ、YZR 系列起重及冶金用电机的安装尺寸与外形

尺寸	17-118
4.7 防爆异步电动机	17-121
4.7.1 YB2 系列隔爆型三相异步电动机 (摘自 JB/T 7565.1—2004、 JB/T 7565.2—2002、 JB/T 7565.3—2004、 JB/T 7565.4—2004) ...	17-122
4.7.2 YA 系列增安型三相异步电动机 (摘自 JB/T 9595—1999、 JB/T 8972—1999)	17-132
4.8 小功率电动机	17-140
4.9 YZ0 系列振动异步电动机	17-145
4.10 小型盘式制动电动机	17-147
4.10.1 YPE 三相异步盘式制 电动机	17-147
4.10.2 YHHPY 起重用盘式制 电动机	17-149
4.11 直流电机	17-150
4.11.1 Z4 系列直流电动机 (摘自 JB/T 6316—2006)	17-151
4.11.2 测速发电机	17-166
4.12 电动机滑轨	17-172
第2章 常用电器	17-175
1 电磁铁	17-175
1.1 MQD1 系列牵引电磁铁	17-175
1.2 直流牵引电磁铁	17-176
2 行程开关	17-178
2.1 LXP1 (3SE3) 系列行程 开关	17-178
2.2 LX19 系列行程开关	17-181
2.3 LXZ1 系列精密组合行程 开关	17-183
2.4 LXW6 系列微动开关	17-184
2.5 WL 型双回路行程开关	17-186
3 接近开关	17-197
3.1 LXJ6 系列接近开关	17-197
3.2 LXJ7 系列接近开关	17-198
3.3 LXJ8 (3SG) 系列接近开关	17-198
3.4 E2 系列接近开关	17-205
4 光电开关	17-210

5 光电编码器	17-216
5.1 LEC 系列增量式光电编码器	17-216
5.2 JXW 系列绝对式光电编码器	17-217
6 管状电加热元件 (摘自 JB/T 2379—1993)	17-220
6.1 管状电加热元件的型号与 用途	17-220
6.2 管状电加热元件的结构及使用 说明	17-220
6.3 管状电加热元件的常用设计、 计算公式和参考数据	17-221
6.4 JGQ 型管状电加热元件	17-222
6.5 JGY 型管状电加热元件	17-224
6.6 JGS 型管状电加热元件	17-225
6.7 JGX1, 2, 3 型及 JGJ1, 2, 3 型 管状电加热元件	17-226
6.8 JGM 型管状电加热元件	17-227

第3章 电动、电液推杆与升降机 ... 17-229

1 电动推杆	17-229
1.1 ZHN 系列电动推杆	17-229
1.2 DG 型电动推杆	17-231
1.3 DGT 型电动推杆	17-236
1.4 DGW 型电动推杆	17-237
1.5 TDT 双联同步电动推杆	17-238
1.6 应用示例	17-239
1.7 DTT 型电动推杆	17-239
2 电液推杆	17-242
2.1 电动液压缸	17-242
2.1.1 UE 系列电动液压缸与系列 液压泵技术参数	17-242
2.1.2 UEC 系列直列式电动液压缸 选型方法	17-245
2.1.3 UEG 系列并列式电动液压缸 选型方法	17-247
2.2 电液推杆及电液转角器	17-253
2.2.1 DYT (B) 电液推杆	17-253
2.2.2 ZDY 电液转角器	17-259
2.2.3 有关说明	17-260
3 升降机	17-261
3.1 SWL 蜗轮螺杆升降机 (摘自	

JB/T 8809—1998)	17-261	3.1.6 螺杆许用侧向力 F_s 和轴向力	
3.1.1 型式及尺寸	17-261	F_a 与行程的关系	17-271
3.1.2 性能参数	17-265	3.1.7 工作持续率与环境温度的	
3.1.3 驱动功率的计算	17-269	关系	17-272
3.1.4 蜗杆轴伸的许用径向力	17-269	3.2 其他升降机	17-272
3.1.5 螺杆长度与极限载荷的		参考文献	17-273
关系	17-270		

第 16 篇 减速器、变速器

主要撰稿 房庆久 阮忠唐

审 稿 王德夫