

成大先 主编

机械设计手册

第六版



减(变)速器·电机与电器

HANDBOOK
MECHANICAL
DESIGN



化学工业出版社

机械设计手册

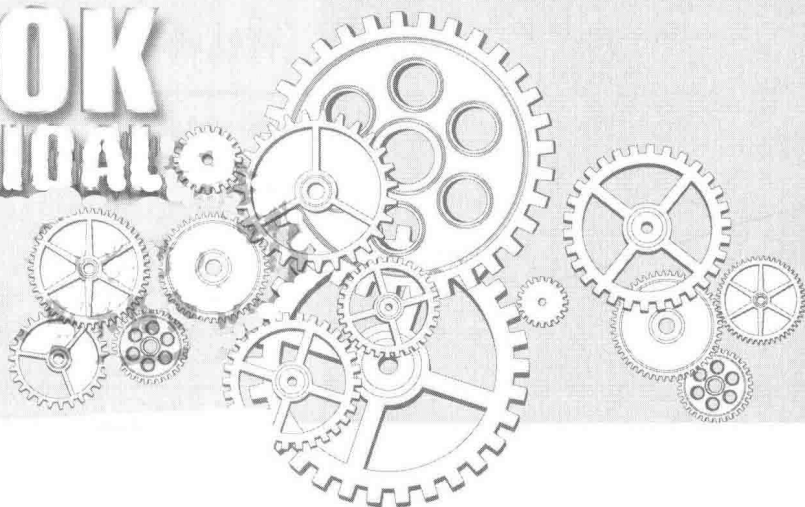
第六版

单行本

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
虞培清 成 杰 谢京耀

HANDBOOK
OF MECHANICAL
DESIGN



化学工业出版社

· 北 京 ·

《机械设计手册》第六版单行本共 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·结构设计》《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、电动(液)推杆及升降机。减速器、变速器列出了设计一般资料和设计举例,详细介绍了标准减速器及产品(圆柱齿轮减速器、点线啮合齿轮减速器、圆锥齿轮减速器、蜗杆减速器、蜗轮减速器、行星齿轮减速器、摆线针轮减速器、谐波传动减速器、三环减速器、釜用立式减速器、斜齿轮硬齿面减速机)、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、环锥行星无级变速器、带式无级变速器、齿链式无级变速器、三相/四相并列连杆脉动无级变速器、多盘式无级变速器)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(一般异步电机、变速和减速异步电机、起重及冶金三相异步电动机、防爆异步电动机、小功率电动机、异步振动电动机、小型盘式制动电动机、直流电机、控制电动机、电动机滑轨),常用电器(电磁铁、行程开关、接近开关、光电开关、传感器、管状电加热元件),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工具书,也可供高等院校有关专业师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

机械设计手册:单行本. 减(变)速器·电机与电器/
成大先主编. —6 版. —北京:化学工业出版社, 2017. 1
ISBN 978-7-122-28712-0

I. ①机… II. ①成… III. ①机械设计-技术手册
②减速装置-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(2016)第 309027 号

责任编辑:周国庆 张兴辉 贾娜 曾越
责任校对:边涛

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:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 48 $\frac{1}{2}$ 字数 1750 千字 2017 年 2 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。

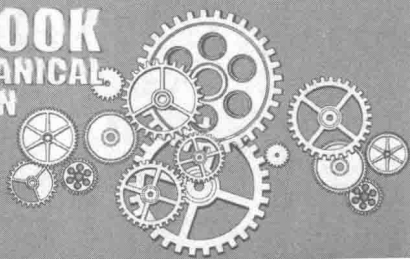
定价:128.00 元

版权所有 违者必究

京化广临字 2016—22

撰稿人员

- | | | | |
|-----|--------------------|------|----------------|
| 成大先 | 中国有色工程设计研究总院 | 孙永旭 | 北京古德机电技术研究所 |
| 王德夫 | 中国有色工程设计研究总院 | 丘大谋 | 西安交通大学 |
| 刘世参 | 《中国表面工程》杂志、装甲兵工程学院 | 诸文俊 | 西安交通大学 |
| 姬奎生 | 中国有色工程设计研究总院 | 徐 华 | 西安交通大学 |
| 韩学铨 | 北京石油化工工程公司 | 谢振宇 | 南京航空航天大学 |
| 余梦生 | 北京科技大学 | 陈应斗 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 高淑之 | 北京化工大学 | 张奇芳 | 沈阳铝镁设计研究院 |
| 柯蕊珍 | 中国有色工程设计研究总院 | 安 剑 | 大连华锐重工集团股份有限公司 |
| 杨 青 | 西北农林科技大学 | 迟国东 | 大连华锐重工集团股份有限公司 |
| 刘志杰 | 西北农林科技大学 | 杨明亮 | 太原科技大学 |
| 王欣玲 | 机械科学研究院 | 邹舜卿 | 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 | 邓述慈 | 西安理工大学 |
| 孙东辉 | 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 |
| 李福君 | 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 |
| 阮忠唐 | 西安理工大学 | 杜子英 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 熊绮华 | 西安理工大学 | 汪德涛 | 广州机床研究所 |
| 雷淑存 | 西安理工大学 | 朱 炎 | 中国航宇救生装置公司 |
| 田惠民 | 西安理工大学 | 王鸿翔 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 殷鸿樑 | 上海工业大学 | 郭 永 | 山西省自动化研究所 |
| 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 |
| 吴宗泽 | 清华大学 | 段慧文 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 关天池 | 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 |
| 房庆久 | 中国有色工程设计研究总院 | 徐永年 | 郑州机械研究所 |
| 李建平 | 北京航空航天大学 | 梁桂明 | 河南科技大学 |
| 李安民 | 机械科学研究院 | 张光辉 | 重庆大学 |
| 李维荣 | 机械科学研究院 | 罗文军 | 重庆大学 |
| 丁宝平 | 机械科学研究院 | 沙树明 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 梁全贵 | 中国有色工程设计研究总院 | 谢佩娟 | 太原理工大学 |
| 王淑兰 | 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 |
| 林基明 | 中国有色工程设计研究总院 | 陈祖元 | 广东工业大学 |
| 王孝先 | 中国有色工程设计研究总院 | 陈仕贤 | 北京航空航天大学 |
| 童祖楹 | 上海交通大学 | 郑自求 | 四川理工学院 |
| 刘清廉 | 中国有色工程设计研究总院 | 贺元成 | 泸州职业技术学院 |
| 许文元 | 天津工程机械研究所 | 季泉生 | 济南钢铁集团 |



方正	中国重型机械研究院	申连生	中冶迈克液压有限责任公司
马敬勋	济南钢铁集团	刘秀丽	中国有色工程设计研究总院
冯彦宾	四川理工学院	宋天民	北京钢铁设计研究总院
袁林	四川理工学院	周堉	中冶京城工程技术有限公司
孙夏明	北方工业大学	崔桂芝	北方工业大学
黄吉平	宁波市镇海减变速机制造有限公司	佟新	中国有色工程设计研究总院
陈宗源	中冶集团重庆钢铁设计研究院	禡有雄	天津大学
张翌	北京太富力传动机器有限责任公司	林少芬	集美大学
陈涛	大连华锐重工集团股份有限公司	卢长耿	厦门海德科液压机械设备有限公司
于天龙	大连华锐重工集团股份有限公司	容同生	厦门海德科液压机械设备有限公司
李志雄	大连华锐重工集团股份有限公司	张伟	厦门海德科液压机械设备有限公司
刘军	大连华锐重工集团股份有限公司	吴根茂	浙江大学
蔡学熙	连云港化工矿山设计研究院	魏建华	浙江大学
姚光义	连云港化工矿山设计研究院	吴晓雷	浙江大学
沈益新	连云港化工矿山设计研究院	钟荣龙	厦门厦顺铝箔有限公司
钱亦清	连云港化工矿山设计研究院	黄畬	北京科技大学
于琴	连云港化工矿山设计研究院	王雄耀	费斯托(FESTO)(中国)有限公司
蔡学坚	邢台地区经济委员会	彭光正	北京理工大学
虞培清	浙江长城减速机有限公司	张百海	北京理工大学
项建忠	浙江通力减速机有限公司	王涛	北京理工大学
阮劲松	宝鸡市广环机床责任有限公司	陈金兵	北京理工大学
纪盛青	东北大学	包钢	哈尔滨工业大学
黄效国	北京科技大学	蒋友谅	北京理工大学
陈新华	北京科技大学	史习先	中国有色工程设计研究总院
李长顺	中国有色工程设计研究总院		

—— 审稿人员 ——

刘世参	成大先	王德夫	郭可谦	汪德涛	方正	朱炎	李钊刚
姜勇	陈谌闻	饶振纲	季泉生	洪允楣	王正	詹茂盛	姬奎生
张红兵	卢长耿	郭长生	徐文灿				

**HANDBOOK
OF MECHANICAL
DESIGN**



《机械设计手册》(第六版)单行本

出版说明

重点科技图书《机械设计手册》自1969年出版发行以来,已经修订至第六版,累计销售量超过130万套,成为新中国成立以来,在国内影响力最大的机械设计工具书,多次获得国家和省部级奖励。

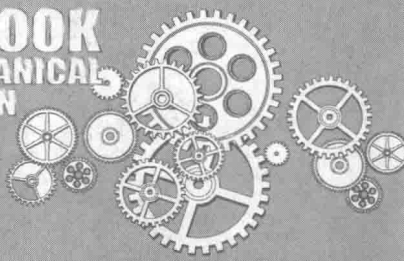
《机械设计手册》以其技术性和实用性强、标准和数据可靠、便于使用和查询等特点,赢得了广大机械设计工作者和工程技术人员的首肯和好评。自出版以来,收到读者来信数千封。广大读者在对《机械设计手册》给予充分肯定的同时,也指出了《机械设计手册》装帧太厚、太重,不便携带和翻阅,希望出版篇幅小些的单行本,诸多读者建议将《机械设计手册》以篇为单位改编为多卷本。

根据广大读者的反映和建议,化学工业出版社组织编辑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。2011年,《机械设计手册》第五版单行本出版发行。

《机械设计手册》第六版(5卷本)于2016年初面市发行,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,都较第五版有很大改进。为更加贴合读者需求,便于读者有针对性地选用《机械设计手册》第六版中的部分内容,化学工业出版社在汲取《机械设计手册》前两版单行本出版经验的基础上,推出了《机械设计手册》第六版单行本。

《机械设计手册》第六版单行本,保留了《机械设计手册》第六版(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21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·结构设计》《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,有利于设计人员和广大读者根据各自需要

HANDBOOK
OF MECHANICAL
DESIGN



灵活选购。

《机械设计手册》第六版单行本将与《机械设计手册》第六版（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。

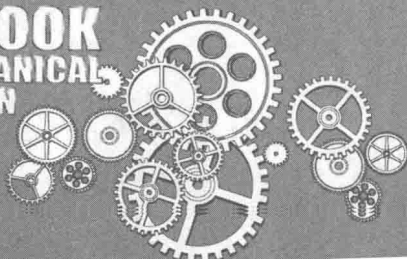
借《机械设计手册》第六版单行本出版之际，再次向热情支持和积极参加编写工作的单位和个人表示诚挚的敬意！向长期关心、支持《机械设计手册》的广大热心读者表示衷心感谢！

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，恳请广大读者给予批评指正。

化学工业出版社

2017年1月

**HANDBOOK
OF MECHANICAL
DESIGN**



《机械设计手册》自 1969 年第一版出版发行以来,已经修订了五次,累计销售量 130 万套,成为新中国成立以来,在国内影响力强、销售量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。1986~2015 年,多次被评为全国优秀畅销书。

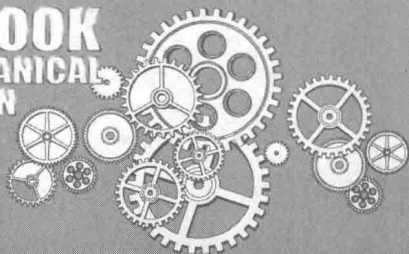
与时俱进、开拓创新,实现实用性、可靠性和创新性的最佳结合,协助广大机械设计人员开发出更好更新的产品,适应市场和生产需要,提高市场竞争力和国际竞争力,这是《机械设计手册》一贯坚持、不懈努力的最高宗旨。

《机械设计手册》(以下简称《手册》)第五版出版发行至今已有 8 年的时间,在这期间,我们进行了广泛的调查研究,多次邀请机械方面的专家、学者座谈,倾听他们对第六版修订的建议,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》第六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. 新增第 5 篇“机械产品结构设计”,提出了常用机械产品结构设计的 12 条常用准则,供产品设计人员参考。
2. 第 1 篇“一般设计资料”增加了机械产品设计的巧(新)例与错例等内容。
3. 第 11 篇“润滑与密封”增加了稀有润滑装置的设计计算内容,以适应润滑新产品开发、设计的需要。
4. 第 15 篇“齿轮传动”进一步完善了符合 ISO 国际标准的渐开线圆柱齿轮设计,非零变位锥齿轮设计,点线啮合传动设计,多点啮合柔性传动设计等内容,例如增加了符合 ISO 标准的渐开线齿轮几何计算及算例,更新了齿轮精度等。
5. 第 23 篇“气压传动”增加了模块化电/气混合驱动技术、气动系统节能等内容。



二、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

1. 介绍了相关节能技术及产品,例如增加了气动系统的节能技术和产品、节能电机等。

2. 各篇介绍了许多新型的机械零部件,包括一些新型的联轴器、离合器、制动器、带减速器的电机、起重运输零部件、液压元件和辅件、气动元件等,这些产品均具有技术先进、节能等特点。

3. 新材料方面,增加或完善了铜及铜合金、铝及铝合金、钛及钛合金、镁及镁合金等内容,这些合金材料由于具有优良的力学性能、物理性能以及材料回收率高等优点,目前广泛应用于航天、航空、高铁、计算机、通信元件、电子产品、纺织和印刷等行业。

三、在贯彻推广标准化工作方面

1. 所有产品、材料和工艺均采用新标准资料,如材料、各种机械零部件、液压和气动元件等全部更新了技术标准和产品。

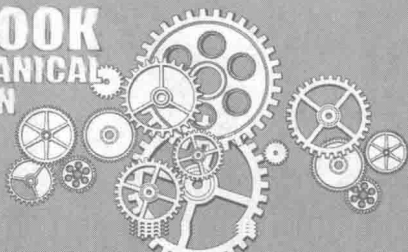
2. 为满足机械产品通用化、国际化的需要,遵照立足国家标准、面向国际标准的原则来收录内容,如第15篇“齿轮传动”更新并完善了符合ISO标准的渐开线齿轮设计等。

《机械设计手册》第六版是在前几版的基础上编写而成的。借《机械设计手册》第六版出版之际,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!

由于编者水平有限,调研工作不够全面,修订中难免存在疏漏和缺点,恳请广大读者继续给予批评指正。

主 编

HANDBOOK
OF MECHANICAL
DESIGN



第 17 篇 减速器、变速器

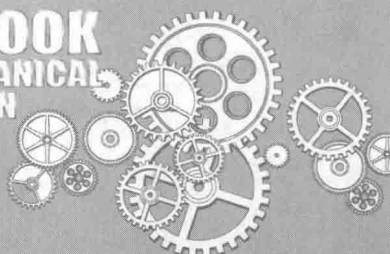
第 1 章 减速器设计一般资料及 设计举例

1 减速器设计一般资料	17-3
1.1 常用减速器的分类、形式及其应用范围	17-3
1.2 圆柱齿轮减速器标准中心距 (摘自 JB/T 9050.4—2006)	17-5
1.3 减速器传动比的分配及计算	17-6
1.4 减速器的结构尺寸	17-10
1.4.1 减速器的基本结构	17-10
1.4.2 齿轮减速器、蜗杆减速器箱体尺寸	17-11
1.4.3 减速器附件	17-14
1.5 减速器轴承的选择	17-18
1.6 减速器主要零件的配合	17-19
1.7 齿轮与蜗杆传动的效率和散热计算	17-19
1.7.1 齿轮与蜗杆传动的效率计算	17-19
1.7.2 齿轮与蜗杆传动的散热计算	17-21
1.8 齿轮与蜗杆传动的润滑	17-23
1.8.1 齿轮与蜗杆传动的润滑方法	17-23
1.8.2 齿轮与蜗杆传动的润滑油选择 (摘自 JB/T 8831—2001)	17-26
1.9 减速器技术要求	17-27
1.10 减速器典型结构示例	17-28
1.10.1 圆柱齿轮减速器	17-28
1.10.2 圆锥齿轮减速器	17-32
1.10.3 圆锥-圆柱齿轮减速器	17-33
1.10.4 蜗杆减速器	17-34
1.10.5 齿轮-蜗杆减速器	17-38

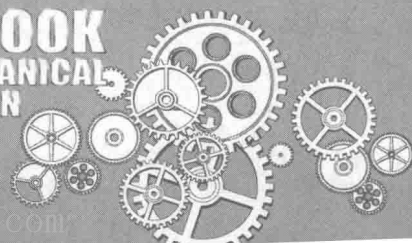
2 减速器设计举例	17-39
2.1 通用桥式起重机减速器设计	17-39
2.1.1 基本步骤	17-39
2.1.2 技术条件	17-39
2.1.3 确定工作级别	17-39
2.1.4 确定减速器速比	17-41
2.1.5 确定电机功率	17-41
2.1.6 确定减速器功率	17-41
2.1.7 安装及装配形式	17-41
2.1.8 确定传动参数	17-42
2.1.9 齿轮承载能力计算	17-43
2.1.10 齿轮修形计算	17-46
2.1.11 轴系设计	17-47
2.1.12 轴承选用	17-48
2.2 风力发电用增速齿轮箱设计	17-49
2.2.1 概述	17-49
2.2.2 特点及技术趋势	17-49
2.2.3 750kW 风电齿轮箱设计 举例	17-49

第 2 章 标准减速器及产品

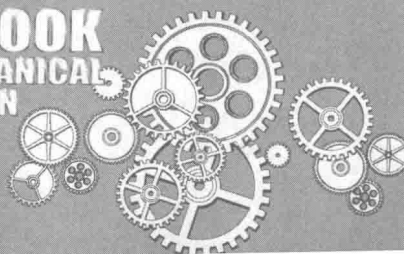
1 ZDY、ZLY、ZSY 型硬齿面圆柱齿轮 减速器 (摘自 JB/T 8853—2001)	17-65
1.1 适用范围和代号	17-65
1.2 外形、安装尺寸及装配形式	17-65
1.3 承载能力	17-69
1.4 减速器的选用	17-73
2 QDX 点线啮合齿轮减速器 (摘自 JB/T 11619—2013)	17-75
2.1 适用范围、代号和安装形式	17-75
2.2 外形、安装尺寸	17-77



2.3 承载能力	17-84	7.2.3 承载能力	17-164
2.4 减速器的选用	17-90	7.2.4 减速器的选用	17-166
3 DB、DC 型圆锥、圆柱齿轮减速器 (摘自 JB/T 9002—1999)	17-94	7.3 垂直出轴星轮减速器(摘自 JB/T 7344—2010)	17-167
3.1 适用范围和代号	17-94	7.3.1 适用范围及标记	17-167
3.2 外形、安装尺寸和装配形式	17-94	7.3.2 外形、安装尺寸	17-168
3.3 承载能力	17-101	7.3.3 承载能力	17-170
3.4 实际传动比	17-105	7.3.4 减速器的选用	17-172
3.5 减速器的选用	17-105	8 摆线针轮减速器	17-174
4 CW 型圆弧圆柱蜗杆减速器(摘自 JB/T 7935—1999)	17-107	8.1 概述	17-174
4.1 适用范围和标记	17-107	8.2 摆线针轮减速器	17-176
4.2 外形、安装尺寸	17-108	8.2.1 标记方法及使用条件	17-176
4.3 承载能力和效率	17-109	8.2.2 外形、安装尺寸	17-177
4.4 润滑油牌号(黏度等级)	17-112	8.2.3 承载能力	17-200
4.5 减速器的选用	17-113	8.2.4 减速器的选用	17-231
5 TP 型平面包络环面齿轮减速器(摘自 JB/T 9051—2010)	17-114	9 谐波传动减速器	17-231
5.1 适用范围和标记	17-114	9.1 工作原理与特点	17-231
5.2 外形、安装尺寸	17-115	9.2 XB、XBZ 型谐波传动减速器(摘自 GB/T 14118—1993)	17-233
5.3 承载能力	17-118	9.2.1 外形、安装尺寸	17-233
5.4 减速器的总效率	17-120	9.2.2 承载能力	17-236
5.5 减速器的选用	17-121	9.2.3 使用条件及主要技术指标	17-238
6 HWT、HWB 型直廓环面蜗杆减速器 (摘自 JB/T 7936—2010)	17-122	9.2.4 减速器的选用	17-238
6.1 适用范围和标记	17-122	10 三环减速器	17-239
6.2 外形、安装尺寸	17-123	10.1 工作原理、特点及适用范围	17-239
6.3 承载能力及总传动效率	17-125	10.2 结构形式与特征	17-240
6.4 减速器的选用	17-132	10.3 装配形式	17-241
7 行星齿轮减速器	17-133	10.4 外形、安装尺寸(摘自 YB/T 079—2005)	17-243
7.1 NGW 型行星齿轮减速器(摘自 JB/T 6502—1993)	17-133	10.5 承载能力	17-249
7.1.1 适用范围、标记及相关技术 参数	17-133	10.6 减速器的选用	17-255
7.1.2 外形、安装尺寸	17-136	11 釜用立式减速器(浙江长城减速机 有限公司)	17-255
7.1.3 承载能力	17-150	11.1 X 系列釜用立式摆线针轮减速器 (摘自 HG/T 3139.2—2001)	17-255
7.1.4 减速器的选用	17-159	11.1.1 外形、安装尺寸	17-256
7.2 NGW-S 型行星齿轮减速器	17-161	11.1.2 承载能力	17-259
7.2.1 适用范围和标记	17-161	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)	17-263
7.2.2 外形、安装尺寸	17-162	11.2.1 外形、安装尺寸	17-263



11.2.2 承载能力	17-264	13.5 减速器的选用	17-365
11.3 FJ 型硬齿面圆柱、圆锥齿轮减速器 (摘自 HG/T 3139.5—2001) ...	17-265	14 TR 系列斜齿轮硬齿面减速机	17-368
11.3.1 外形、安装尺寸	17-265	14.1 标记示例	17-369
11.3.2 承载能力	17-267	14.2 TR 系列减速机装配形式	17-369
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)	17-268	14.3 TR 系列减速机外形、安装 尺寸	17-370
11.4.1 外形、安装尺寸	17-268	14.4 TR 系列减速机承载能力	17-373
11.4.2 承载能力	17-270		
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)	17-272	第 3 章 机械无级变速器及产品	17-394
11.5.1 外形、安装尺寸	17-272	1 机械无级变速器的基本知识、类型和 选用	17-394
11.5.2 承载能力	17-273	1.1 传动原理	17-394
11.6 YP 型带传动减速器(摘自 HG/T 3139.11—2001)	17-274	1.2 特点和应用	17-396
11.6.1 外形、安装尺寸	17-274	1.3 机械特性	17-396
11.6.2 承载能力	17-276	1.4 类型、特性和应用示例	17-397
11.7 釜用减速器附件	17-277	1.5 选用的一般方法	17-401
11.7.1 XD 型单支点机架	17-277	1.5.1 类型选择	17-401
11.7.2 XS 型双支点机架	17-280	1.5.2 容量选择	17-401
11.7.3 FZ 型双支点方底板机架	17-283	2 锥盘环盘无级变速器	17-402
11.7.4 JQ 型夹壳联轴器	17-285	2.1 概述	17-402
11.7.5 GT、DF 型刚性凸缘 联轴器	17-286	2.2 SPT 系列减变速机的型号、技术 参数及基本尺寸	17-402
11.7.6 SF 型三分式联轴器	17-288	2.3 ZH 系列减变速机的型号、技术 参数及基本尺寸	17-404
11.7.7 TK 型弹性块式联轴器	17-289	3 行星锥盘无级变速器	17-409
12 同轴式圆柱齿轮减速器(摘自 JB/T 7000—2010)	17-290	3.1 概述	17-409
12.1 适用范围	17-290	3.2 行星锥盘无级变速器	17-410
12.2 代号与标记示例	17-291	4 环行星无级变速器	17-416
12.3 减速器的外形及安装尺寸	17-291	4.1 概述	17-416
12.4 实际传动比及承载能力	17-300	4.2 环行星无级变速器	17-416
12.5 减速器的选用	17-323	4.2.1 适用范围及标记示例	17-416
13 TH、TB 型硬齿面齿轮减速器	17-326	4.2.2 技术参数、外形及安装 尺寸	17-417
13.1 适用范围及代号示例	17-326	4.2.3 选型方法	17-419
13.2 装配布置型式	17-326	5 带式无级变速器	17-419
13.3 外形、安装尺寸	17-327	5.1 概述	17-419
13.4 承载能力	17-350	5.2 V 形宽带无级变速器	17-420
		6 齿链式无级变速器	17-422
		6.1 概述	17-422
		6.1.1 特点及用途	17-422



6.1.2 变速原理	17-422	7.2.2 外形、安装尺寸	17-427
6.1.3 调速范围	17-423	7.2.3 性能参数	17-428
6.2 P 型齿链式无级变速器	17-423	8 四相并列连杆式脉动无级变速器	17-428
6.2.1 适用范围及标记示例	17-423	9 多盘式无级变速器	17-430
6.2.2 技术参数、外形及安装 尺寸	17-424	9.1 概述	17-430
7 三相并列连杆式脉动无级变速器	17-425	9.2 特点、工作特性和选用	17-431
7.1 概述	17-425	9.3 型号标记、技术参数和外形、 安装尺寸	17-431
7.2 三相并列连杆式脉动无级变速器 ..	17-426	参考文献	17-434
7.2.1 适用范围及标记示例	17-426		

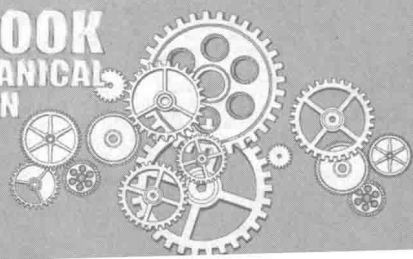
第 18 篇

常用电机、电器及电动(液)推杆与升降机

第 1 章 常用电机

1 电动机的特性、工作状态及其发热与 温升	18-3
2 电动机的选择	18-8
2.1 选择电动机应综合考虑的问题	18-8
2.2 电动机选择顺序	18-8
2.3 电动机类型选择	18-8
2.4 电动机电压和转速的选择	18-10
2.5 异步电动机的调速运行	18-11
2.6 电动机功率计算	18-12
2.7 电动机功率计算与选用举例	18-21
3 异步电动机常见故障	18-28
4 常用电动机规格	18-29
4.1 旋转电机整体结构的防护等级 (IP 代码) 分级 (摘自 GB/T 4942.1—2006)	18-29
4.2 旋转电动机结构及安装型式 (IM 代码) (摘自 GB/T 997—2008)	18-30
4.3 常用电机器的特点及用途	18-37
4.4 一般异步电动机	18-41
4.4.1 Y2 系列 (IP54) (摘自 JB/T 8680—2008)、Y3 系列 (IP55) (摘自 GB/T 25290—2010) 三相异步电动机	18-41
4.4.2 Y 系列 (IP44) 三相异步电动机 (摘自 JB/T 10391—2008) ..	18-53
4.4.3 Y 系列 (IP23) 三相异步电动机	

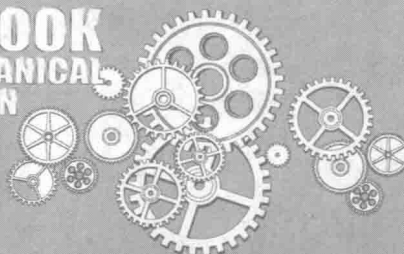
(摘自 JB/T 5271—2010) ..	18-62
4.4.4 YR 系列 (IP44) 三相异步电动机 (摘自 JB/T 7119—2010) ..	18-65
4.4.5 YR3 系列 (IP23) 三相异步电动机 (摘自 JB/T 5269—2007) ..	18-68
4.4.6 Y、YR 系列中型三相异步电动机 (660V)	18-71
4.4.7 YX3 系列 (IP55) 高效率三相异步 电动机 (摘自 GB/T 22722— 2008)	18-73
4.4.8 YH 系列 (IP44) 高转差率三相异步 电动机 (摘自 JB/T 6449— 2010)	18-81
4.4.9 YEJ 系列 (IP44) 电磁制动三相异步 电动机 (摘自 JB/T 6456— 2010)	18-87
4.5 变速和减速异步电动机	18-92
4.5.1 YD 系列 (IP44) 变极多速三相 异步电动机 (摘自 JB/T 7127—2010)	18-92
4.5.2 YCT (摘自 JB/T 7123—2010)、 YCTD (摘自 JB/T 6450—2010) 系列电磁调速三相异步 电动机	18-98
4.5.3 YCJ 系列齿轮减速三相异步电动机 (摘自 JB/T 6447—2010) ..	18-101
4.5.4 YVP (IP44) 系列变频调速	



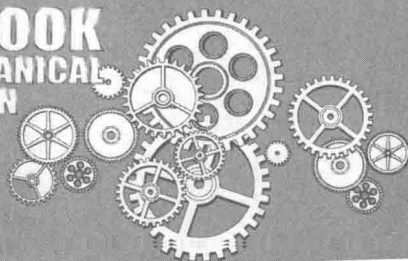
三相异步电动机	18-110
4.5.5 冶金及起重用变频调速三相异步电动机	18-114
4.6 YZ (摘自 JB/T 10104—2011)、YZR (摘自 JB/T 10105—1999) YZR3 (摘自 GB/T 21973—2008) 系列起重及冶金用三相异步电动机	18-117
4.6.1 YZ、YZR 系列起重及冶金用三相异步电动机技术数据	18-117
4.6.2 YZ、YZR 系列起重及冶金用电动机的安装尺寸与外形尺寸	18-119
4.7 防爆异步电动机	18-122
4.7.1 YB3、YB2 系列隔爆型三相异步电动机 (摘自 JB/T 7565.1—2011、JB/T 7565.2—2002、JB/T 7565.3—2004、JB/T 7565.4—2004)	18-123
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—2011)	18-132
4.8 小功率电动机	18-140
4.9 YZU 系列三相异步振动电动机 (摘自 JB/T 5330—2007)	18-145
4.10 小型盘式制动电动机	18-147
4.10.1 YPE 三相异步盘式制动电动机	18-147
4.10.2 YHHPY 起重用盘式制动电动机	18-149
4.11 直流电机	18-150
4.11.1 Z4 系列直流电动机 (摘自 JB/T 6316—2006)	18-151
4.11.2 测速发电机	18-165
4.12 控制电动机	18-171
4.12.1 MINAS A4 系列交流伺服电动机	18-171
4.12.2 AKM 系列永磁无刷直流伺服电动机	18-179
4.12.3 BYG 系列混合式步进电机	18-195
4.13 电动机滑轨	18-201

第2章 常用电器

1 电磁铁	18-204
1.1 MQD1 系列牵引电磁铁	18-204
1.2 直流牵引电磁铁	18-205
2 行程开关	18-207
2.1 LXP1 (3SE3) 系列行程开关	18-207
2.2 LX19 系列行程开关	18-210
2.3 LXZ1 系列精密组合行程开关	18-212
2.4 LXW6 系列微动开关	18-213
2.5 WL 型双回路行程开关	18-215
3 接近开关	18-226
3.1 LXJ6 系列接近开关	18-226
3.2 LXJ7 系列接近开关	18-227
3.3 LXJ8 (3SG) 系列接近开关	18-227
3.4 E2 系列接近开关	18-234
3.5 超声波接近开关	18-239
4 光电开关	18-240
5 传感器	18-245
5.1 传感器命名法及代码 (摘自 GB/T 7666—2005)	18-246
5.1.1 传感器命名方法	18-246
5.1.2 传感器代号标记方法	18-247
5.2 传感器图用图形符号 (摘自 GB/T 14479—1993)	18-249
5.2.1 传感器图形符号的组合	18-249
5.2.2 传感器图形符号表示规则	18-249
5.3 传感器产品	18-251
5.3.1 常用拉压力传感产品	18-251
5.3.2 常用扭矩传感器	18-255
5.3.3 位移和位置传感器	18-259
5.3.4 线速度传感器	18-265
5.3.5 角速度 (转速) 传感器	18-268
5.3.6 距离传感器	18-270
5.3.7 物位传感器	18-271
6 管状电加热元件 (摘自 JB/T 2379—1993)	18-273
6.1 管状电加热元件的型号与用途	18-273
6.2 管状电加热元件的结构及使用说明	18-274



6.3 管状电加热元件的常用设计、 计算公式和参考数据	18-274	2.1.3 UEG 系列并列式电动液压缸 选型方法	18-300
6.4 JGQ 型管状电加热元件	18-275	2.2 电液推杆及电液转角器	18-306
6.5 JGY 型管状电加热元件	18-277	2.2.1 DYT (B) 电液推杆	18-306
6.6 JGS 型管状电加热元件	18-278	2.2.2 ZDY 电液转角器	18-312
6.7 JGX1, 2, 3 型及 JGJ1, 2, 3 型 管状电加热元件	18-279	2.2.3 有关说明	18-313
6.8 JGM 型管状电加热元件	18-280	3 升降机	18-314
第3章 电动、液压推杆与 升降机	18-282	3.1 SWL 蜗轮螺杆升降机 (摘自 JB/T 8809—2010)	18-314
1 电动推杆	18-282	3.1.1 型式及尺寸	18-314
1.1 一般电动推杆	18-282	3.1.2 性能参数	18-318
1.2 伺服电动推杆	18-291	3.1.3 驱动功率的计算	18-322
1.3 应用示例	18-294	3.1.4 蜗杆轴伸的许用径向力	18-322
2 电液推杆	18-294	3.1.5 螺杆长度与极限载荷的关系 ...	18-323
2.1 电动液压缸	18-294	3.1.6 螺杆许用侧向力 F_s 和轴向力 F_a 与行程的关系	18-324
2.1.1 UE 系列电动液压缸与系列 液压泵技术参数	18-294	3.1.7 工作持续率与环境温度的 关系	18-325
2.1.2 UEC 系列直列式电动液压缸 选型方法	18-298	3.2 其他升降机	18-325
		参考文献	18-326



机械设计手册

第六版

第 4 卷

HANDBOOK
OF MECHANICAL
DESIGN

第17篇 减速器、变速器

主要撰稿

房庆久

阮忠唐

陈涛

于天龙

李志雄

刘军

审稿

王德夫

房庆久

