



中国机械工程师学会
中国机械设计大典编委会 主编
北京英科宇科技开发中心

机械 设计 手册

内容全 标准新 数据准 便查阅
Mechanical Design Handbook

电子
版

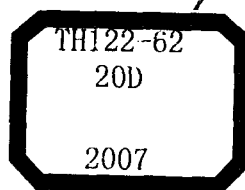


Software
INGKEYU™
英科宇软件



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



机械设计手册(电子版)

中国机械工程学会

中国机械设计大典编委会 主编

北京英科宇科技开发中心

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本手册是根据广大工程技术人员使用各类机械设计工具书的心得和体会,在全面吸取各类机械设计工具书精华的基础上编写的,其最大的特点是信息量大、数据全、标准新、便查阅。手册覆盖了目前所有机械设计类工具书的主要内容,荟萃了所有机械设计类工具书的精华,搜集了机械设计实践所需要的各类数据,所有标准均采用最新国际、国家及行业标准,各种资料和数据可在计算机上快速查到。

本书可供机械设计人员和工科院校师生在设计中使用,也可供相关机械工程技术人员参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

机械设计手册:电子版/中国机械工程学会,中国机械设计大典编委会,北京英科宇科技开发中心主编。

北京:电子工业出版社,2007.1

ISBN 978-7-121-03675-0

I.机… II.①中… ②中… ③北… III.机械设计—技术手册 IV.TH122-62

中图版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 156764 号

责任编辑:李洁 李骏带

印 刷:北京蓝海印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:16 字数:390 千字

印 次:2007 年 1 月第 1 次印刷

定 价:198.00 元 (含光盘 1 张)

凡购买电子工业出版社图书有缺损问题请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系电话:(010) 68279077;邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

荟萃！设计精华
服务经济振兴

郭家华

前 言

科学技术发展的进程表明,机械制造业是科学技术物化为生产力的重要载体。在一次又一次工业革命过程中,机械与冶金、化工、电力、电子及信息技术等诸多领域科技成果的有机结合,为工业、农业、交通运输、国防建设和人们日常生活等方面不断地提供了先进的设备和器械。生产过程机械化与自动化的实现,极大地推动了技术创新与社会进步,充分体现了机械制造业在国民经济中所起到的至关重要的作用。

机械设计是机械制造业的核心。科研成果要转变为有竞争力的新产品,设计起着关键性的作用。设计工作的质量和水平,直接关系到产品质量、性能和技术经济效益。工业发达国家都极为重视机械设计工作,依靠先进的设计和数字化电控部件,不断地研制出适应市场需要的机电产品,有力地促进全球经济的蓬勃发展。

目前,国内机械设计工具书有多个版本,其共同特点是卷数多、价格贵、体积大,携带、查阅不便。这严重地影响了机械设计工具书的有效使用。为了有效提高机械设计工具书的使用率,降低企业的使用成本,中国机械工程学会与中国机械设计大典编委会,会同北京英科宇科技开发中心,根据广大工程技术人员使用各类机械设计工具书的心得和体会,在全面吸取各类机械设计工具书精华的基础上,充实了大量的最新标准数据、图表和设计实例,联合推出电子版《机械设计手册》,以满足现代科研人员的迫切需要。

《机械设计手册》(电子版)由常用机械设计资料、机械工程材料、通用基础标准、机械零部件结构设计、疲劳强度设计、摩擦学设计、轴及轴毂联接、联接与紧固、弹簧、滚动轴承、滑动轴承、密封、管路附件、起重和搬运零件、操作件、标牌与手工工具、箱体、机架与导轨、圆柱齿轮传动、锥齿轮传动、蜗杆传动、动轴轮系齿轮传动、减速器和变速器、带传动和链传动、摩擦轮与螺旋传动、联轴器、离合器和制动器、机构、液压传动与控制、气压传动与控制、液力传动与控制、电气传动控制系统、电动机等构成。其丰富的内容足以满足机械设计人员和高校师生在实际设计中的需要。

《机械设计手册》(电子版)的最大特点是信息量大、标准新、数据准、便查阅。它覆盖了目前所有机械设计类工具书的主要内容,内容字数达3000多万字。荟萃了所有机械设

计类工具书的精华，搜集了机械设计实践所需要的各类数据，所有标准均采用最新国际、国家及行业标准，各种资料和数据可在计算机上快速查到。

在编写过程中，不仅得到众多设计院所、工矿企业、机械设计工具书用户的热情支持和帮助，而且还得到了所有参与工作的工程技术人员的积极配合，在此一并表示衷心的感谢。对于本《机械设计手册》（电子版）的不足，我们恳切地希望读者给予批评指正，以便于我们及时地升级换代。

中国机械工程学会
中国机械设计大典编委会
北京英科宇科技开发中心
2006 年 12 月

目 录

第1章 概 述.....	1
1.1 简介.....	1
1.2 购买.....	1
第2章 机械设计手册(电子版).....	3
2.1 界面简介.....	3
2.2 使用方法.....	4
2.2.1 工具栏.....	4
2.2.2 导航区.....	5
2.2.2.1 “目录”选项卡.....	5
2.2.2.2 “索引”选项卡.....	6
2.2.2.3 “搜索”选项卡.....	7
2.2.2.4 “书签”选项卡.....	7
2.2.3 资料区.....	8
2.2.3.1 复制数据.....	9
2.2.3.2 在当前页中查找数据.....	9
第3章 安装与卸载.....	11
3.1 安装要求.....	11
3.2 安装软件.....	11
3.3 安装硬件狗驱动程序.....	13
3.4 启动程序.....	18
3.5 注册.....	18
3.6 卸载软件.....	19
附录 A 《机械设计手册》(电子版)快捷键.....	20
附录 B 《机械设计手册》(电子版)详细目录.....	21
1 常用设计资料.....	21
1.1 机械设计基础.....	21
1.2 常用公式.....	21
1.3 计量单位和单位换算.....	24
2 机械工程材料.....	25
2.1 铸铁.....	25
2.2 钢.....	26
2.3 有色金属材料.....	40
2.4 粉末冶金材料.....	48
2.5 非金属材料.....	50
2.6 复合材料.....	57
3 通用基础标准.....	58
3.1 技术制图.....	58

3.2	极限与配合.....	60
3.3	形状和位置公差.....	62
3.4	表面结构.....	63
3.5	螺纹.....	64
3.6	设计要素.....	65
4	机械零部件结构设计.....	67
4.1	概论.....	67
4.2	满足功能要求的结构设计.....	67
4.3	满足工作能力要求的结构设计.....	67
4.4	满足工艺要求的结构设计.....	67
4.5	满足材料要求的结构设计.....	72
4.6	满足人体要求的结构设计.....	72
5	疲劳强度设计.....	74
5.1	疲劳分类.....	74
5.2	疲劳载荷.....	74
5.3	金属材料的疲劳极限.....	74
5.4	影响疲劳强度的因素.....	74
5.5	常规疲劳强度设计.....	75
5.6	现代疲劳强度设计.....	75
5.7	环境疲劳强度.....	76
5.8	冲击与接触疲劳强度.....	76
6	摩擦学设计.....	77
6.1	摩擦力与摩擦因数.....	77
6.2	磨损及其控制.....	78
6.3	润滑与润滑设计.....	80
6.4	润滑材料.....	81
6.5	润滑方法与润滑系统设计.....	82
6.6	摩擦副材料和表面技术.....	84
6.7	状态监测系统.....	85
7	轴及轴毂联接.....	85
7.1	轴.....	85
7.2	轴毂联接.....	86
8	联接与紧固.....	88
8.1	螺纹联接.....	88
8.2	销联接.....	96
8.3	铆接.....	97
8.4	焊接.....	98
8.5	胶接.....	99
9	弹簧.....	99

9.1	常用弹簧的类型与特性	99
9.2	圆柱螺旋弹簧	99
9.3	多股螺旋弹簧	100
9.4	非圆柱螺旋弹簧	100
9.5	碟形弹簧(GB/T 1972—2005)	101
9.6	环形弹簧	101
9.7	平面涡卷弹簧	101
9.8	金属弹簧材料及其性能	101
9.9	橡胶弹簧	103
10	滚动轴承	103
10.1	滚动轴承的代号方法	103
10.2	滚动轴承的选择	104
10.3	滚动轴承的应用设计	104
10.4	常用滚动轴承的主要尺寸和性能参数	107
11	滑动轴承	108
11.1	滑动轴承的类型及其选择	108
11.2	滑动轴承材料	108
11.3	曲轴轴承	108
11.4	脂、油绳和滴油润滑径向轴承	109
11.5	含油轴承	109
11.6	固体润滑轴承	110
11.7	无润滑轴承	110
11.8	气体轴承	110
11.9	箔轴承	110
11.10	轴瓦形式与尺寸的标准、轴承座	110
11.11	关节轴承	111
12	密封	112
12.1	概论	112
12.2	垫密封	113
12.3	胶黏型密封	113
12.4	填料密封	113
12.5	机械密封	116
12.6	活塞环密封	117
12.7	非接触式密封	118
12.8	组合密封与全封闭密封	118
12.9	密封设计中的禁忌	118
13	管路附件	119
13.1	概述	119
13.2	钢制管法兰	119

13.3	钢制法兰用垫片.....	122
13.4	管件	123
14	起重和搬运零件.....	124
14.1	起重机零件.....	124
14.2	搬运机械零部件.....	127
15	操作件、标牌和常用手工工具.....	128
15.1	操作件	128
15.2	标牌	130
15.3	常用手工工具.....	130
16	箱体、机架与导轨.....	131
16.1	箱体、机架结构设计概论.....	131
16.2	箱体、机架结构设计与计算.....	132
16.3	导轨	133
16.4	济宁市华珠机械有限公司.....	136
16.5	山东济宁博特精密丝杠制造有限公司.....	137
17	圆柱齿轮传动	138
17.1	渐开线圆柱齿轮传动.....	138
17.2	圆弧圆柱齿轮传动.....	143
17.3	点线啮圆柱齿轮传动.....	144
18	锥齿轮传动	145
19	蜗杆传动设计	149
19.1	概述	149
19.2	普通圆柱蜗杆传动.....	149
19.3	圆弧圆柱蜗杆传动(ZC 蜗杆).....	150
19.4	直廓环面蜗杆传动(TA 蜗杆).....	150
19.5	平面包络环面蜗杆传动.....	151
20	动轴轮系齿轮传动及其装置.....	151
20.1	动轴轮系齿轮减速器的种类、传动比范围、特点和应用	151
20.2	渐开线行星齿轮传动及其装置.....	151
20.3	摆线针轮行星传动及其装置.....	152
20.4	渐开线谐波齿轮传动及其装置.....	154
21	减速器和变速器.....	154
21.1	减速器	154
21.2	变速器	158
21.3	河北剑峰减速机有限公司.....	159
21.4	上海长城减速机厂有限公司.....	161
21.5	北京赛尼传动机械设备有限公司.....	161
21.6	常州减速机总厂有限公司.....	164
21.7	珠江减速机有限公司.....	165

22	带传动和链传动.....	166
22.1	带传动.....	166
22.2	链传动.....	170
22.3	宁波伏龙同步带有限公司.....	172
23	摩擦轮与螺旋传动.....	172
23.1	摩擦轮传动.....	172
23.2	螺旋传动.....	172
24	联轴器、离合器和制动器.....	173
24.1	联轴器.....	173
24.2	离合器.....	175
24.3	制动器.....	177
24.4	国外离合、制动装置.....	178
25	机构.....	179
25.1	机构的基本概念和分析方法.....	179
25.2	平面连杆机构.....	180
25.3	空间连杆机构.....	181
25.4	凸轮机构.....	182
25.5	间歇运动机构.....	184
25.6	瞬心线机构和共轭曲线机构.....	185
26	液压传动与控制.....	185
26.1	概述.....	185
26.2	工作介质.....	188
26.3	液压泵与液压马达.....	189
26.4	液压缸.....	192
26.5	液压控制阀产品.....	195
26.6	电液伺服阀.....	198
26.7	液压辅件.....	199
26.8	液压基本回路.....	205
27	气压传动与控制.....	207
27.1	气动技术基础.....	207
27.2	气动控制元件.....	207
27.3	汽缸.....	209
27.4	气马达.....	209
27.5	气源装置及气动辅助元件.....	210
28	液力传动与控制.....	211
28.1	概述.....	211
28.2	液力元件试验.....	211
28.3	液力耦合器.....	212
28.4	液力变矩器.....	213

28.5	液力机械变矩器.....	214
28.6	液黏传动.....	214
29	电气传动控制系统.....	214
29.1	电气传动开环控制系统.....	214
29.2	可编程序控制器概述.....	217
29.3	直流电气传动闭环控制系统.....	218
29.4	交流电气传动闭环控制系统.....	220
30	电动机.....	220
30.1	Y 系列三相异步电动机.....	220
30.2	Y2 系列三相异步电动机.....	221
30.3	Y355 系列三相异步电动机.....	221
30.4	YA 系列增安型三相异步电动机技术数据表 (H80~280)	221
30.5	YB 系列隔爆型三相异步电动机.....	221
30.6	YCT 系列电磁调速电动机.....	222
30.7	YD 系列变极多速三相异步电动机技术数据表.....	222
30.8	YDT 系列 (IP44) 风机、泵类专用节能调速三相异步电动机技术数据 表 (H132~225)	222
30.9	YEJ 系列电磁制动三相异步电动机.....	222
30.10	YH 系列高转差率三相异步电动机.....	222
30.11	YKK 系列中型高压三相异步电动机.....	222
30.12	YKS 系列中型高压三相异步电动机.....	223
30.13	YL 系列大型立式三相异步电动机.....	223
30.14	YLS 系列中型立式高压三相异步电动机.....	223
30.15	YR 系列三相异步电动机.....	223
30.16	YRKK 系列中型高压三相异步电动机.....	224
30.17	YRKS 系列中型高压三相异步电动机.....	224
30.18	YVP 系列变频调速电动机技术数据表 (H80~280)	224
30.19	YZ 系列冶金及起重用三相异步电动机.....	224
30.20	YZR 系列冶金及起重用三相异步电动机.....	224
30.21	Z4 系列直流电动机.....	225
30.22	Z2 系列直流电动机.....	225
30.23	YSDL 系列节能型玻璃钢冷却塔专用三相异步电动机技术数据表 (H132~355)	225
30.24	YG 系列辊道用三相异步电动机.....	225
30.25	GDRG 系列辊道用三相异步电动机.....	225
30.26	GDR 系列辊道用三相异步电动机.....	225
30.27	YDF、YBDF 系列电动阀门用三相异步电动机.....	226
30.28	YLB 系列深井水泵用三相异步电动机.....	226
30.29	ZZJ800 系列直流电动机.....	226

30.30	TK 系列大型三相同步电动机.....	226
30.31	YS、YU、YC、YY 系列电动机.....	226
30.32	电动机技术条件标准目录.....	227
31	企业产品介绍.....	227
31.1	北京赛尼传动机械设备有限公司.....	227
31.2	河北剑峰减速机有限公司.....	230
31.3	常州减速机总厂有限公司.....	232
31.4	上海长城减速机厂有限公司.....	233
31.5	珠江减速机有限公司.....	233
31.6	山东济宁博特精密丝杠制造有限公司.....	233
31.7	济宁市华珠机械有限公司.....	235
31.8	宁波伏龙同步带有限公司.....	236
31.9	石家庄链轮总厂.....	236
31.10	哈尔滨量具刀具集团有限责任公司.....	236
31.11	天津罗升企业有限公司.....	237
31.12	榆次液压有限公司.....	237
	结束语.....	239

第1章 概述

1.1 简介

《机械设计手册》(电子版)是以中国机械工程学会编撰的《中国机械设计大典》(第1卷~第6卷)为基础,参考了其他相关手册、最新的国家标准、部颁标准及行业标准,采用先进的数字存储、检索技术而开发的综合性机械设计资料查询软件,具有内容丰富、功能强大、查询快捷、携带方便、更新及时、中文界面、易学易用等特点。使用本手册将能极大地提高设计者的设计效率。

《机械设计手册》(电子版)含有丰富的设计资料数据,内容包括:常用设计资料、通用基础标准、机械工程材料、机械零部件结构设计、疲劳强度设计、摩擦设计、轴及轴毂联接、联接与紧固、弹簧、滚动轴承、滑动轴承、密封、管路附件、起重和搬运零件、操作件、标牌和常用手工工具、箱体、机架与导轨、液压传动与控制、气压传动与控制、液力传动与控制、电力传动控制系统、电动机、联轴器、离合器和制动器、减速器和变速器、齿轮传动及其装置、带传动和链传动、动轴轮系齿轮传动及其装置等。

1.2 购买

全国各地新华书店、正版软件连锁店及电脑城均有本手册的销售,如需查询销售商信息请登录公司网站。您可以就近选择销售商购买,也可以通过邮局汇款或银行转账直接邮购。如果传真票据进行确认,将得到更快回应。软件产品以快递形式发送,通常两三天可以送达。

本电子手册所含物品包括:软件光盘、书、信封(内有用户服务两联单,印制用户编号)、加密狗(选件)。

敬请注意:用户两联单中的用户编号是证明您是合法用户的唯一凭证,丢失用户编号将对今后的升级及其它服务产生不利影响,请您妥善保管好用户编号。

如果所购软件产品与清单不符,请慎重购买,并与本公司联系。

第2章 机械设计手册(电子版)

2.1 界面简介

双击桌面图标,启动“机械设计手册(电子版)”(以下简称电子手册)后,出现如图2-1所示窗口。手册界面由四部分组成:工具栏、导航区、资料区、状态栏。



图 2-1

电子手册窗口及各窗格的大小和位置可以随意调整,程序能够记住最后一次关闭时的窗口大小和位置。要更改窗格的大小,请拖动导航区与资料区窗格间的分隔线。要显示/隐藏导航区,请单击工具栏上的“显/隐导航区”图标,或按快捷键 F2 (也可在资料区双击鼠标左键)。

在工具栏上可执行与浏览目录、增/删书签、搜索数据等有关的操作;在导航区可以定位要浏览的设计资料;在资料区可以浏览主题数据;在状态栏则显示与当前操作有关的一些说明。

2.2 使用方法

在电子手册中提供了设计资料查询功能，通过对工具栏、导航区、资料区的操作，您可以方便快捷地检索、浏览、复制资料。

2.2.1 工具栏

工具栏提供一些操作的快捷方式，如图 2-2 所示。将鼠标移至工具栏图标上停留片刻，将显示文字说明。



图 2-2

利用工具栏可进行如下操作：

1. **显/隐导航区 (F2)** ：显示或隐藏导航区窗格（或在资料区双击鼠标左键）。
2. **展开目录 (Alt+Q)** ：展开“目录”选项卡中所选目录的所有子目录。如果该目录下所有子目录都已打开，则该操作无反应。
3. **闭合目录 (Alt+W)** ：折叠“目录”选项卡中所选目录。如果该目录已处于闭合状态，则该操作无反应。
4. **在指定目录下搜索数据 (Alt+E)** ：在“目录”选项卡中指定目录下搜索数据。具体操作请见 2.2.2.1 “目录”选项卡中的介绍。
5. **上一页 (F5)** ：定位到“目录”选项卡中当前主题相邻的上一个主题项，类似向前翻过一页书。当处于目录表中最顶部的主题项时，“上一页”将跳至目录表中最底部的主题项。
6. **下一页 (F6)** ：与“上一页”正好相反。
7. **后退 (F7)** ：程序按浏览的先后次序，记录了最近浏览过的最多 40 个主题。单击该图标，将返回最近被浏览过的主题。当回退到最后一个主题时，在状态栏提示：已经是在最末尾，不能再向后。
8. **前进 (F8)** ：与“后退”正好相反，只有当执行了“回退”操作后，才能起作用。
9. **添加书签 (F4)** ：将正在浏览的主题项标题作为书签，添加到“书签”选项卡的书签列表。
10. **删除书签** ：删除“书签”选项卡书签列表中指定的书签。
11. **复制 (Ctrl+C)** ：将在“资料区”中选择的文字、图像或表格数据复制到剪贴板，以便粘贴到其他位置（例如 Word 文档）中。
12. **在当前页查找 (F3)** ：从“资料区”当前正在浏览的主题中查找数据。
13. **访问网站** 、**发送电子邮件** ：如果您的计算机已经连接到 Internet，单击该按钮将登陆到公司网站：<http://www.inkcad.com>。通过互联网，您可以下载最新的电子手册更新数据包。如要发表您的意见和建议，请向我们发送 Email：yingkeyu@public.bta.net.cn。
14. **帮助、注册** ：查看电子手册使用帮助；注册电子手册，以获得使用许可，注册方法请见第 3 章“注册”部分的介绍。