

机械设计师手册



机械工业出版社

机械设计师手册

《机械设计师手册》编写组 编



机械工业出版社

本书内容包括：机械设计中常用的资料数据、通用零部件、机械传动、液压传动与气动、起重及运输机械、常用电气元器件及附录（压力容器）等七个部分，每个部分均尽可能提供比较全面的设计数据。在液压、气压传动及常用电气元器件部分，大多列入外购件的型号、规格并注明生产厂，便于设计者选型。本书内容力求实用、精炼，特别适宜机械设计人员及广大高等院校师生使用。

机械设计手册
《机械设计手册》编写组编

责任编辑：王少怀
封面设计：郭景云

机械工业出版社出版（北京阜成门内大街甲27号）
（北京市书刊出版业营业登记证出字第117号）
北京印刷一厂印刷
新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*
开本 787×1092¹/₁₆·印张76³/₄·插页2·字数2393千字

1989年1月北京第一版·1989年1月北京第一次印刷

印数00,001—55,000 ·定价：30.00元

*
ISBN 7-111-00593-7/TH·95

前 言

在当前社会主义四个现代化建设中，广大机械设计人员迫切需要一本实用性强、内容比较全面而使用、查阅和携带方便的设计手册，以便提高设计质量和设计效率。为此，我们编写了这本《机械设计师手册》。

《手册》以实用为原则，汇集了机械设计中常用的资料数据、标准与规范、材料及其热处理、机械传动、液压传动与气动、起重运输机械的设计计算、电机与电气元器件的选用等内容。在零部件设计中，我们尽可能先略述其设计步骤，再详述设计计算的内容，在液压传动与气动及常用电气元器件篇中，还列入了我国现已生产的最新元件与产品的型号、规格及生产单位，目的是方便设计人员在设计中的选型。

《手册》中使用的计量单位全部采用我国法定计量单位，同时在常用资料、标准与规范中还列出了原使用的计量单位，便于在推行我国法定计量单位时参考使用。《手册》中有关的标准尽量采用机械行业中的新国家标准及部标准。

《手册》编写组成员为：

负责人：刘仁家、陶性华、徐国昌。

主编：刘仁家、陶性华。

第一篇 常用设计资料

第一、三、八章：刘仁家、陶性华、第二章：王凤翔。第四章：王凤翔、刘仁家。第五、六章：刘仁家。第七章：刘仁家、刘伯春。

第二篇 通用零部件

第一章：刘仁家、陶性华。第二、五章：吴德满。第三章：吴德满、陶性华。第四章：张德真、张立功。第六章：陶性华、刘仁家。第七章：张德真、刘仁家。

第三篇 机械传动

第一、二章：吴德满、江伟、张传智、陈先。第三章：杨成斌。第四章：蔡春源。第五、八章：郑澄明。第六、七章：沈根妹。

第四篇 液压传动与气动

第一章：赵玉兰、刘仁家。第二章：盖永明。第三章：盖永明、王志明。第四章：陈协康、刘仁家。第五章：黄镇才、汪复元、刘仁家。第六章：王志明。第七章：汪复元。

第五篇 起重运输机械

第一、三、五、六、七、九、十、十一、十二章：王正燕。第二章：张德真。第四、八章：陶性华。

第六篇 常用电气元器件

第一章：范德玮、刘影。第二、四章：刘影。第三、五、六章：范德玮。

附录一：徐国昌。

参加抄写、描图的同志有：张玉娟、严萍萍、曹建平、凌梅菊、张劲、李宇、闫萍。

《手册》在编写过程中，宇航出版社张芝同志、大连工学院杨长揆、宋甲宗教授、哈尔滨工业大学叶文柄副教授审阅了编写大纲并分别审校了第一、第三、第五、第四篇。西北工业大学曾祥模副教授对《手册》中的部分章节提出了许多宝贵意见。在编写过程中，曾得到许多工厂、科研、设计单位的热情帮助和大力支持，在此表示深切谢意。《机械设计师手册》编写组

一九八七年五月

目 录

第一篇 常用设计资料

第一章 常用数据及公式

一、常用计量单位及换算..... 1	机械传动效率的概略数值.....10
(一) 我国法定计量单位 1	三、常用力学公式.....11
(二) 常用法定计量单位及其换算 3	常用截面的几何及力学特性.....11
二、常用资料及数据..... 5	主要组合截面的回转半径.....14
国内部分标准代号..... 5	飞轮矩.....16
国外部分标准代号..... 5	受静载荷梁的反力、剪力、弯矩、挠度和
金属材料熔点、热导率及比热容..... 6	转角计算.....17
常用材料的摩擦系数..... 6	立体图形计算公式.....22
常用材料的滚动摩擦系数..... 7	矩形平板计算公式.....25
常用材料的密度..... 7	圆形平板计算公式.....26
材料线膨胀系数 $\alpha \times 10^{-6}(1/^{\circ}\text{C})$ 8	圆环形平板计算公式.....27
材料的弹性模量、切变模量及泊桑比..... 8	接触应力的计算公式.....31
各种硬度值对照表..... 9	

第二章 机 械 制 图

一、一般规定.....33	(摘自 GB 4131—83)36
二、螺纹及螺纹紧固件画法	(一) 表面粗糙度代[符]号36
(摘自 GB 4459.1—84)33	(二) 图样上标注方法38
三、表面粗糙度代号及其注法	

第三章 一般标准和规范

一、机械加工一般标准和规范.....39	滚人字齿轮退刀槽(Q/ZB 134—73)51
标准尺寸(GB 2822—81)39	刻线尺寸.....52
标准锥度(摘自 GB 157—83)40	滚花(GB6403.3—86)53
锥度和角度公差(JB 1—59).....41	二、铸件的结构要素.....53
工具圆锥的锥度、锥角、斜角(GR 2—60) ...42	最小壁厚(不小于)53
带扁尾的外圆锥(GR 2—60)43	最小铸孔.....54
不带扁尾的外圆锥(GR 2—60)44	内腔.....55
内圆锥(GR 2—60)45	外壁、内壁与筋的厚度.....55
自由锥度和角度公差(JB 7—59).....46	铸造内圆角(Q/ZB 156—73)56
中心孔(GB 145—85)47	铸造外圆角(Q/ZB 157—73)56
砂轮越程槽(GB 6403.5—86).....48	铸造斜度(Q/ZB 158—73)57
T型槽(GB 158—84).....49	铸造过渡斜度(Q/ZB 155—73)57
燕尾槽(Q/ZB 135—73)50	三、弯曲件结构要素.....58
零件倒圆与倒角(GB6403.4—86)50	板材最小弯曲半径.....58
插齿空刀槽(Q/ZB 134—73)51	管材最小弯曲半径.....68

四、型钢焊接接头尺寸、螺栓、铆钉连接	不等边角钢	62
规线、最小弯曲半径及截切	热轧普通槽钢	64
等边角钢	热轧普通工字钢	66

第四章 螺纹及其联接

一、螺纹的种类、特点和应用	60°圆锥螺纹	91
二、普通螺纹(GB 192~193—81)	米制锥螺纹(GB 1415—78)	92
三、梯形螺纹	圆锥管螺纹的连接尺寸	93
四、管螺纹	五、螺纹联接的计算	94
55°圆柱管螺纹	(一) 单个螺栓的计算	94
55°圆锥管螺纹	(二) 螺栓组的受力计算	97

第五章 键、花键及销联接

一、键联接	(二) 花键联接的强度校核	100
(一) 键的类型、特点和应用	(三) 矩形花键(GB 1144—74)	101
(二) 键联接的强度校核	三、销联接	106
二、花键联接	(一) 销的类型、特点和应用	106
(一) 花键联接的类型、特点和应用	(二) 销联接的强度校核	103

第六章 铆接与焊接

一、铆接	(一) 常用焊接方法的特点与应用	112
(一) 铆接件结构要素	(二) 金属的可焊性	113
常用铆钉的型式	常用钢的可焊性	113
铆钉间的距离	有色金属的可焊性	114
钉孔直径(GB 152—76)	异种金属间的可焊性	115
钉杆长度L的计算	(三) 电焊条	116
(二) 钢结构铆缝的计算	(四) 焊缝代号(摘自 GB 324—80)	120
二、焊接	(五) 焊缝的强度计算	125

第七章 公差配合、形位公差与表面粗糙度

一、公差配合(摘自 GB 1800~1804—79)	未注公差尺寸的极限偏差	153
基孔制优先、常用配合	二、形状和位置公差(摘自 GB 1182~1184—80)	155
基轴制优先、常用配合	(一) 形位公差符号	155
公差配合新、旧标准对照	(二) 形状和位置公差带的定义和示例	155
配合的选择及应用	说明	155
达到各公差等级的加工方法	(三) 形位公差值	164
基本尺寸至 500 mm 轴的极限偏差	直线度、平面度公差	165
基本尺寸至 500 mm 孔的极限偏差	圆度、圆柱度公差	165
基本尺寸大于 500 mm 至 3150 mm 轴的	同轴度、对称度、圆跳动和全跳动公差	166
极限偏差	平行度、垂直度、倾斜度公差	167
基本尺寸大于 500 mm 至 3150 mm 孔的	(四) 主要加工方法所能达到的形状和	
极限偏差		

位置公差等级	168
三、表面粗糙度	170
(一) 表面粗糙度、参数及其数值	
(GB 1031—83)	170

(二) 表面粗糙度等级的选择	172
表面粗糙度的参数值、加工方法及选择	172
与配合精度相适应的最低表面粗糙度 R_a	
	173

第八章 材料、热处理与表面处理

一、黑色金属材料	174
产品名称、用途、特性和工艺方法命名	
符号(GB221—79)	174
甲类及特类普通碳素结构钢(摘自	
GB700—79)	174
优质碳素钢(摘自 GB 699—65)	175
低合金结构钢(摘自 GB 1591—79)	177
合金结构钢(摘自 GB 3077—82)	178
热轧弹簧钢(摘自 GB 1222—75)	179
不锈钢(摘自 GB 1220—75)耐热钢	
(摘自GB1221—75)	180
碳素工具钢(摘自 GB 1298—77)	181
合金工具钢(摘自 GB 1299—77)	181
铸钢(摘自 GB 979—67)	182
灰铸铁(GB976—67)	183
球墨铸铁(摘自 GB 1348—78)	184
热轧无缝钢管(YB231—70)	185
冷轧无缝钢管(YB231—70)	185
不锈钢冷拔无缝钢管(摘自 GB 2270—80)	186
低压流体输送用镀锌焊接钢管(GB 3091—82)	
	187
热轧等边角钢(摘自YB166—65)	188
热轧不等边角钢(摘自YB167—65)	191
热轧普通槽钢(GB707—65)	193
热轧普通工字钢(GB706—65)	195
轻轨与重轨	197
花纹钢板(YB184—82)	198
钢板网	198
镀锌低碳钢丝网	199
黑低碳钢丝网	199
不锈钢丝网	199
我国主要钢号与其他国家钢号对照	199
二、有色金属材料	201
常用有色金属及合金产品表示方法	
(摘自 GB 340—76)	201
纯铜的牌号、性能及主要用途	201

常用黄铜牌号、化学成分及用途(YB146—	
71)	201
常用青铜牌号、成分及用途(YB147—71)	202
铸造铜合金(摘自GB 1176—74)	202
工业纯铝及变形铝合金的牌号、化学成分	
及用途(YB604—66)	203
工业纯铝及变形铝合金的机械性能	203
铸造铝合金(摘自GB 1173—74)	204
国内外常用有色金属牌号对照	205
铜丝网	205
铜板、铜带、铜管	206
挤压铝合金型材	206
三、非金属材料	208
工业用橡胶板(HG 4—400—66, HG 4—540—	
67)	208
夹布压力胶管	209
硬聚氯乙烯管(SG 78—75)	210
尼龙及增强尼龙的物理机械性能	211
有机玻璃板、棒(HG 2—343—66)	211
工业用毛毡的规格及性能(FJ 314—66)	212
软钢纸板的规格及技术要求(QB365—83)	212
环氧树脂技术性能	212
胶粘剂(摘自HG6—415—71, HG6—676—	
74)	213
四、热处理	214
(一) 铁-碳合金平衡图与钢的金相组织	214
(二) 钢的热处理种类和应用	215
普通热处理方法、目的和应用	215
表面热处理方法、目的和应用	216
热处理方法代号及标注示例(GC423—62)	
	216
五、表面处理	217
(一) 钢和铜及铜合金的表面处理	217
金属镀层的种类、特性及应用	217
金属的氧化和磷化处理	217
(二) 铝及铝合金的表面处理	217

第二篇 通用零部件

第一章 紧固件、联接件及其他件

六角头螺栓(GB 5782—86、GB 5785—86) …	218	圆螺母用止动垫圈(GB858—76) ……	247
内六角圆柱头螺钉(GB70—85) ……	223	球面垫圈(GB849—76)、锥面垫圈	
活节螺栓(GB798—76) ……	226	(GB850—76) ……	248
双头螺柱(GB899—76) ……	226	平键(GB1095—79、GB1096—79) ……	249
开槽盘头螺钉(GB 67—85) ……	227	导向平键(GB1097—79) ……	250
十字槽螺钉(GB818—85、GB819—85) …	228	半圆键(GB1098~1099—76) ……	251
地脚螺栓(GB799—76) ……	231	圆柱销(GB119—86) ……	252
开槽沉头螺钉(GB 68—85) ……	232	销轴(GB882—86) ……	253
紧定螺钉(GB71—85、GB73—85、GB75—85)	233	圆锥销(GB117—86) ……	254
吊环螺钉(GB825—76) ……	236	内螺纹圆柱销(GB120—86) ……	255
T型槽螺栓(GB 37—76) ……	237	内螺纹圆锥销(GB118—86) ……	256
滚花高头螺钉(GB834—76)、滚花平头螺		螺尾锥销(GB881—86) ……	257
钉(GB835—76) ……	237	开口销(GB 91—86) ……	258
圆柱头轴位螺钉(GB 830—76)、球面圆柱		手柄(QJ 55—79) ……	259
头轴位螺钉(GB946—76) ……	238	半圆头铆钉(GB867—86) ……	260
六角开槽螺母(GB6178—86) ……	239	沉头铆钉(GB869—86) ……	261
螺母(GB6170~6176—86) ……	240	开槽圆头木螺钉(GB 99—86) ……	262
小圆螺母(GB810—76) ……	243	开槽沉头木螺钉(GB100—86) ……	263
蝶形螺母(GB 62—76) ……	244	孔用弹性挡圈(GB893—76) ……	264
平垫圈(GB97.1~97.2—85、GB95—85)	244	轴用弹性挡圈(GB894—76) ……	265
弹簧垫圈(GB 93—87) ……	246	锥销锁紧挡圈(GB883—86)、螺钉锁紧挡	
工字钢用方斜垫圈(GB852—76) ……	246	圈(GB884—86) ……	266
槽钢用方斜垫圈(GB853—76) ……	247	螺钉紧固轴端挡圈(GB891—86)、螺栓紧固	
		轴端挡圈(GB892—86) ……	267
		手轮(QJ 65—79) ……	268

第二章 滑 动 轴 承

一、滑动轴承的分类、特性与应用 ……	270	对开式四螺柱斜滑动轴承座(JB2563—79)	276
二、一般滑动轴承 ……	271	(四) 推力滑动轴承 ……	277
(一) 常用轴瓦材料的性能及用途 ……	271	推力滑动轴承型式、特点、应用及验算 …	277
(二) 径向滑动轴承的验算 ……	272	三、尼龙轴承 ……	277
(三) 常用径向滑动轴承座 ……	273	尼龙轴套结构尺寸及允差 ……	279
整体有衬正滑动轴承座(JB 2560—79) …	273	尼龙轴套设计举例 ……	279
对开式二螺柱正滑动轴承座(JB2561—79)	274	四、粉末冶金轴承(含油轴承) ……	279
对开式四螺柱正滑动轴承座(JB2562—79)	274		

第三章 滚 动 轴 承

一、滚动轴承的类型及特性 ……	290	二、滚动轴承的选择计算 ……	290
常用滚动轴承的类型及特性 ……	290	(一) 按疲劳寿命选择 ……	293

VIII

(二) 按静负荷选择	295	带座外球面球轴承用菱形座(GB3882.6—	
(三) 滚动轴承的极限转速	296	83)	328
三、常用滚动轴承尺寸及性能	297	带座外球面球轴承用滑块座(GB3882.7—	
单列向心球轴承(GB276—82)	297	83)	330
外圈有止动槽的单列向心球轴承(GB277—		带座外球面球轴承用冲压圆形座(GB	
82, GB 274—82)	300	3882.8—83)	332
双列向心球面球轴承(GB281—84)	302	带座外球面球轴承用冲压菱形座(GB	
单列向心短圆柱滚子轴承(GB283—81)	304	3882.9—83)	333
单列向心短圆柱滚子轴承(GB284—81)	309	带立式座外球面单列向心球轴承	335
双列向心短圆柱滚子轴承(GB285—81)	310	带菱形座外球面单列向心球轴承	336
双列向心球面滚子轴承(GB286—64)	311	带方形座外球面单列向心球轴承	337
单列向心推力球轴承(GB292—83)	313	带滑块座外球面单列向心球轴承	338
单列圆锥滚子轴承(GB297—84)	315	带高脚立式座外球面向心球轴承	339
单、双向推力球轴承(GB301—84, GB302—		带顶丝外球面向心球轴承	340
64)	318	带偏心套外球面向心球轴承	340
单列无保持架滚针轴承(GB289—64)	321	四、滚动轴承的配合、紧固及预紧	341
带顶丝外球面向心球轴承(GB3882.1—83)	322	(一) 滚动轴承的配合	341
带偏心套外球面向心球轴承(GB3882.2—		(二) 滚动轴承的紧固	341
83)	323	(三) 滚动轴承的预紧	343
外球面向心球轴承用偏心套(GB3882.3—		五、滚动轴承的尺寸精度和旋转精度	344
83)	324	六、轴承滚动体的尺寸及精度	345
带座外球面球轴承用立式座(GB3882.4—		(一) 钢球	345
83)	324	(二) 滚针	346
带座外球面球轴承用方形座(GB3882.5—		七、滚动轴承的密封装置	346
83)	326	滚动轴承的密封型式、特点与应用	347

第四章 联轴器与离合器

一、联轴器	349	NZ 挠性爪型联轴器 (Q/ZB 110—73)	367
(一) 联轴器的性能、特点及应用	349	尼龙柱销联轴器 (Q/ZB 123—73)	368
(二) 联轴器的选择	351	棒销联轴器 (Q/ZB 231—74)	371
(三) 常用联轴器的尺寸和性能参数	351	带制动轮柱销联轴器 (Q/ZB 124—73)	373
套筒联轴器	351	TD 型胎形弹性联轴器	374
弹性套柱销联轴器 (GB 4323—84)	353	RF 系列轮胎联轴器	375
梅花形弹性联轴器	357	二、离合器	376
刚性凸缘联轴器 (Q/ZB 121—73)	358	(一) 常用离合器的型式及特点	376
CL 型齿轮联轴器 (Q/ZB 104—73)	359	(二) 牙嵌式离合器	378
CLZ 型齿轮联轴器 (Q/ZB 105—73)	360	(三) 摩擦离合器	384
铰链联轴器	363	(四) 超越离合器	386
万向连接轴 (20—32—57)	364	(五) 电磁离合器	388
双排链链条联轴器	365		

第五章 润滑与润滑装置

一、常用润滑剂	390	常用润滑油的性能和应用	390
---------------	-----	-------------------	-----

常用润滑脂的性能和应用	391	直通式压注油杯 (GB 1152—79)	398
二硫化钼润滑脂性能和应用	392	接头式压注油杯 (GB 1153—79)	399
二、常用机械零部件的润滑	393	旋盖式油杯 (GB 1154—79)	399
(一) 滑动轴承的润滑	393	压配式压注油杯 (GB 1155—79)	400
(二) 滚动轴承的润滑	393	旋套式注油杯 (GB 1156—79)	401
(三) 齿轮传动的润滑	395	弹簧盖油杯 (GB 1157—79)	401
(四) 蜗杆传动的润滑	395	圆型油标 (GB 1160—79)	402
三、润滑系统及润滑装置	396	长形油标 (GB 1161—79)	402
(一) 润滑方式及润滑装置的选择	396	(三) 稀油集中润滑系统	403
(二) 常用润滑装置	398	(四) 干油集中润滑系统	403

第六章 密封与密封件

一、密封的基本概念	405	(五) 机械密封的安装尺寸	437
(一) 密封结构分类	405	六、胶密封	439
(二) 密封件的类型	405	(一) 液态密封胶的特点与分类	439
(三) 密封材料	407	(二) 厌氧胶的特点及分类	439
二、O形橡胶密封圈	408	(三) 密封胶的使用工艺及常用密封胶	439
(一) O形橡胶密封圈	408	七、油封与防尘密封	440
(二) O形橡胶密封圈用挡圈	421	(一) 油封的分类	440
三、填料密封	424	(二) 油封材料	441
(一) 毛毡密封	424	(三) 骨架式橡胶油封 (HG 4—692—67)	442
(二) 压盖填料密封 (盘根密封)	426	(四) 防尘密封	444
四、空心金属密封环	430	八、迷宫密封与螺旋密封	448
(一) 空心金属密封环的型式与特点	430	(一) 迷宫密封的特点、应用与分类	448
(二) 空心金属密封环的密封机理	432	(二) 螺旋密封的特性及其设计要点	449
(三) 空心金属密封环的压扁度	432	九、真空密封	451
(四) 空心金属密封环的安装槽设计	432	(一) 真空用橡胶密封圈密封的焊接钢法兰	
五、机械密封	433	(JB 919—75)	451
(一) 机械密封的类型、特点及应用	433	(二) 真空法兰用橡胶密封圈 (JB 921—	
(二) 机械密封的结构说明	436	75)	453
(三) 机械密封的型号表示法	436	(三) 真空动密封结构型式	453
(四) 机械密封材料的选择	436		

第七章 圆柱螺旋弹簧

一、弹簧分类	466	压缩、拉伸弹簧的设计计算公式	470
二、弹簧材料	466	常用压缩弹簧的基本性能 (摘自 GB 2039—	
弹簧材料及许用应力 (按 GB 1239—76)	466	80)	473
弹簧钢丝的抗拉强度限 σ_b	468	五、扭转弹簧的设计	475
三、弹簧结构型式	469	扭转弹簧的设计公式	475
四、压缩、拉伸弹簧的设计计算	470	六、弹簧典型工作图	477

第三篇 机械传动

第一章 带传动

一、三角带传动	479	(二) 高速平型带的设计计算	493
(一) 三角胶带的结构和规格	479	(三) 带轮	501
(二) 三角胶带传动的设计计算	481	四、同步齿形带传动	502
(三) 带轮	486	(一) 同步齿形带的特点和应用范围	502
(四) 设计计算实例	490	(二) 同步齿形带传动的分类、结构特点和规格系列	502
二、平型带传动	491	(三) 同步带带轮	506
(一) 平型带的规格	491	(四) 同步带传动设计	514
(二) 平型带传动的设计计算	493	(五) 同步带的安装及使用注意事项	517
(三) 带轮	495	五、带传动的张紧	522
三、高速平型带传动	498		
(一) 高速平型带的规格	498		

第二章 链传动

一、套筒滚子链的结构、基本参数及尺寸	525	(三) 链轮的材料及齿面硬度	538
二、滚子链传动的设计计算	528	(四) 链轮的结构	538
(一) $v > 0.6$ m/s 的滚子链传动的设计计算	528	(五) 链轮的公差、技术要求及工作图	542
(二) $v \leq 0.6$ m/s 的低速链传动的设计计算	533	四、输送链传动的链条、附件及链轮	543
三、滚子链链轮	533	(一) 输送链条	543
(一) 链轮的齿形	533	(二) 输送链链轮	547
(二) 链轮的主要尺寸	537	五、链传动的布置和张紧	551
		(一) 链传动的布置	551
		(二) 链传动的张紧	551

第三章 渐开线圆柱齿轮传动

一、渐开线圆柱齿轮基准齿形及模数系列	557	(六) 齿轮的材料	597
基准齿形及齿形参数 (GB 1356-78)	557	齿轮常用材料及其机械性能	597
齿轮模数系列 (GB 1357-78)	557	齿轮工作齿面硬度及其组合的应用举例	599
二、圆柱齿轮传动的几何尺寸计算	558	(七) 计算例题	600
(一) 圆柱齿轮传动几何尺寸计算公式	558	四、圆柱齿轮的结构	602
(二) 变位齿轮传动和变位系数的选择	565	五、渐开线圆柱齿轮工作图示例	604
(三) 重合度 ε 的计算	569	六、渐开线圆柱齿轮精度	606
(四) 圆柱齿轮传动的几何尺寸计算附表	569	(一) 精度等级	606
三、圆柱齿轮传动的设计计算	586	(二) 齿轮副侧隙	607
(一) 主要参数的选择	586	(三) 齿厚极限偏差的计算	608
(二) 圆柱齿轮传动的作用力计算	586	(四) 误差定义和代号	610
(三) 主要尺寸的初步确定	587	(五) 齿坯检验与公差	616
(四) 齿面接触疲劳强度与齿根弯曲疲劳强度的校核计算	588	(六) 齿轮检验与公差	616
(五) 开式齿轮传动的计算特点	596	(七) 齿轮副的检验与要求	616
		(八) 附表: JB 179-83 齿轮精度数值表	616

(九) 齿条传动公差	636
------------------	-----

第四章 圆锥齿轮传动

一、圆锥齿轮传动的分类及特点	639	(四) 计算例题	650
二、圆锥齿轮传动的几何尺寸计算	641	四、圆锥齿轮的结构	652
标准及高变位直齿圆锥齿轮传动的几何		五、圆锥齿轮传动公差	652
尺寸计算	641	(一) 适用范围及精度等级	652
弧齿圆锥齿轮传动的几何尺寸计算	643	(二) 传动公差的基本定义和代号	654
三、圆锥齿轮传动的设计计算	647	(三) 推荐的检验项目	658
(一) 圆锥齿轮传动的作用力计算	647	(四) 偏差、公差的数值	658
(二) 初步确定主要尺寸	648	(五) 锥齿轮的表面粗糙度	659
(三) 强度校核	648	六、圆锥齿轮工作图	660

第五章 普通圆柱蜗杆传动

一、普通圆柱蜗杆传动的分类及特点	661	(三) 普通圆柱蜗杆传动的效率及散热	
二、普通圆柱蜗杆传动基本参数的选择	662	计算	669
(一) 模数 m	662	五、蜗杆、蜗轮结构	671
(二) 蜗杆直径系数 q	662	六、普通蜗杆传动公差	672
(三) 蜗杆分度圆螺旋角 γ	663	(一) 适用范围及精度等级	672
(四) 蜗杆头数 z_1 和蜗轮齿数 z_2	663	(二) 传动公差的基本定义和代号	672
(五) 变位系数 x	663	(三) 推荐的检验项目、精度与蜗轮圆周	
三、普通圆柱蜗杆传动的几何尺寸计算	665	速度的关系及齿面粗糙度	675
四、普通圆柱蜗杆传动承载能力计算	666	(四) 偏差、公差的数值	675
(一) 齿上受力的分析及滑动速度	666	七、计算例题及工作图	681
(二) 强度计算和刚度验算	667		

第六章 螺旋传动

一、滑动螺旋传动	684	3162.3—82)	699
(一) 滑动螺旋传动副的设计计算	685	(三) 滚珠丝杠副的精度(摘自 JB 3162.2	
(二) 材料的选择和许用应力	690	—82)	701
(三) 精度等级的确定	690	(四) 材料及热处理	702
(四) 螺杆(丝杠)和螺母的工作图	694	(五) 滚珠丝杠副的选择计算	702
二、滚动螺旋传动	695	(六) 滚珠丝杠副工作图示例	706
(一) 工作原理和结构形式	695	(七) 滚珠丝杠产品	706
(二) 滚珠丝杠副的参数和代号(摘自 JB			

第七章 轴与钢丝软轴

一、轴	711	(五) 轴的刚度计算	722
(一) 轴的材料	711	(六) 轴的临界转速校核	725
(二) 轴径的初步确定方法	712	二、钢丝软轴	727
(三) 轴的结构设计	714	(一) 钢丝软轴的结构型式与规格	727
(四) 轴强度的精确校核	717	(二) 钢丝软轴的选择和使用	732

第八章 减 速 器

一、减速器设计的一般资料.....	734	(一) ZD、ZL、ZS 型渐开线圆柱齿轮 减速器(JB 1130—70)及 ZDH、ZLH、 ZSH 型圆弧圆柱齿轮减速器(JB 1586— 75)	761
(一) 常用减速器的分类、型式及其应用.....	734	(二) ZQ 型(相当于 JZQ、PM 型)渐开 线圆柱齿轮减速器.....	784
(二) 减速器的设计步骤	737	(三) 圆弧齿圆柱蜗杆减速器	788
(三) 齿轮减速器及蜗杆减速器的结构 尺寸.....	741	(四) NGW 型行星齿轮减速器(JB 1799 —76)	800
(四) 减速器轴承支座的结构设计	754	(五) 行星摆线针轮减速器	823
(五) 减速器主要零件的配合	756		
(六) 减速器主要技术要求	757		
(七) 减速器的润滑与密封	757		
二、通用标准减速器.....	761		

第四篇 液压传动与气动

第一章 基础标准及液压油

一、基础标准.....	839	二、液压油.....	844
(一) 压力分级	839	(一) 液压油的分类	844
(二) 液压及气动图形符号(摘自 GB 786—76).....	839	(二) 液压油的选择	844
		(三) 常用液压油	844

第二章 液压系统基本回路

液压系统基本回路.....	846
---------------	-----

第三章 液压传动系统的设计与计算

一、液压传动系统的特点和组成.....	853	五、拟定液压系统原理图.....	855
二、液压传动系统的设计步骤.....	853	六、液压件的选择与计算.....	855
三、明确设计要求进行工况分析.....	853	(一) 液压执行元件的选择	855
四、确定液压系统主要参数.....	854	(二) 油泵的选择与计算	860
(一) 确定液压系统的工作压力	854	(三) 控制阀的选择	860
(二) 确定液压执行元件的所需流量	854	(四) 辅助元件的选择	866

第四章 油 缸

一、油缸的分类.....	867	(一) 缸体端部连接结构	874
二、油缸的基本参数.....	869	(二) 活塞杆与活塞连接结构	874
油缸的额定压力系列(按 JB 2183—77)	869	(三) 活塞与缸体之间的密封结构	875
油缸内径系列(按 JB 2183—77)	869	六、油缸的材料、制造与试验.....	876
活塞杆外径尺寸(按 JB 2183—77)	869	(一) 材料	876
三、油缸的安装形式.....	869	(二) 机械加工	876
四、油缸的设计计算.....	871	(三) 热处理	876
油缸主要部件的设计计算.....	871	(四) 表面处理	876
油缸零件的连接计算.....	872	(五) 装配	876
五、油缸各部分结构.....	874	(六) 试验	876

第五章 液压辅助元件

一、滤油器.....	877	(三) 球面焊接式管接头.....	888
(一) 滤油器的作用和过滤精度.....	877	直通接头(Y5781—78).....	888
(二) 滤油器的类型、特性和应用.....	877	异径直通接头(Y5782—78).....	889
(三) 滤油器在系统中的安装位置.....	878	旋入式锥形直通接头(Y5783—78).....	889
(四) 滤油器的选择.....	878	旋入式直通接头(Y5784—78).....	890
二、蓄能器.....	879	焊接直通接头(Y5785—78).....	890
(一) 蓄能器的类型及应用.....	879	直通接头(Y5786—78).....	891
(二) 蓄能器的容量计算.....	882	三通接头(Y5787—78).....	891
(三) 蓄能器产品.....	883	异径三通接头(Y5788—78).....	892
三、油箱.....	883	旋入式锥形三通接头(Y57810—78).....	892
(一) 油箱设计要点.....	883	四通接头(Y57811—78).....	893
(二) 油箱的容量.....	884	异径球形接头(Y57812—78).....	893
(三) 加热器与冷却器.....	884	外套螺帽(Y57813—78).....	894
四、管件.....	885	球形接头(Y57814—78).....	895
(一) 导管.....	885	堵头(Y57815—78).....	895
(二) 管接头的类型.....	886	堵帽(Y57816—78).....	896

第六章 气 动

一、概论.....	897	(三) 空气压缩机的选择.....	903
二、空气的基本性质.....	897	(四) 贮气罐的选择.....	903
(一) 空气的密度 ρ	897	(五) 压缩空气的处理.....	903
(二) 空气的湿度.....	898	五、气动执行元件.....	903
(三) 空气的粘度.....	898	(一) 气缸.....	903
(四) 音速 a 、马赫数 M 与空气的压缩性.....	898	(二) 气马达.....	906
(五) 空气的状态变化.....	899	六、气动控制元件.....	906
三、空气的有关计算.....	899	(一) 压力控制阀.....	906
(一) 气体动力学的有关计算.....	899	(二) 方向控制阀.....	906
(二) 通过喷嘴和小孔的流量计算.....	900	(三) 流量控制阀.....	906
(三) 容器充气时间的计算.....	900	七、气动辅助元件.....	906
(四) 容器放气时间的计算.....	900	(一) 空气过滤器.....	906
(五) 有效面积计算.....	901	(二) 油雾器.....	907
(六) 摩擦对等截面管道气体流动的影响.....	901	(三) 消声器.....	907
四、气源.....	901	(四) 压力继电器.....	907
(一) 气动系统供气量的计算.....	901	八、气动系统的基本回路.....	907
(二) 管道系统的设计计算.....	902		

第七章 常用阀门的结构及特性

一、单向阀.....	909	(三) 导阀式保险阀.....	911
二、安全阀(保险阀).....	910	三、减压阀.....	912
(一) 正向作用式保险阀.....	910	四、截止阀.....	914
(二) 反向作用式保险阀.....	911	五、密封力计算.....	916

六、截止阀力的计算..... 918	七、常用阀瓣阀座结构..... 919
(一) 操作截止阀阀杆所需力的计算 918	(一) 常用阀瓣阀座结构 919
(二) 操纵截止阀手轮所需的力和力矩计算 919	(二) 阀门用滚珠的选择 922

第五篇 起重运输机械

第一章 起重机工作级别与计算载荷

一、起重机工作级别..... 923	(五) 突然卸载冲击系数 φ_3 926
(一) 起重机的利用等级 923	(六) 运行冲击系数 φ_4 926
(二) 起重机的载荷状态 923	(七) 水平载荷 926
(三) 起重机工作级别的划分 924	(八) 碰撞载荷 F_c 928
二、计算载荷..... 925	(九) 带刚性起升导架的小车的倾翻水平 力 F_{sz} 928
(一) 自重载荷 F_G 925	(十) 风载荷 F_w 928
(二) 起升载荷 F_Q 925	(十一) 试验载荷 F_t 931
(三) 起升冲击系数 φ_1 925	
(四) 起升载荷动载系数 φ_2 925	

第二章 简易起重机械的计算

一、人力驱动的计算..... 932	(二) 螺旋千斤顶自锁条件 933
(一) 操作力的确定 932	(三) 横移螺旋千斤顶 933
(二) 手动操作运动速度 932	三、手摇绞车的设计计算..... 933
(三) 手摇柄轴或牵引轮轴与驱动机构的输出轴间的传动比..... 932	(一) 手动驱动的有效力矩 933
(四) 输出轴转速 932	(二) 传动比 i_c 的确定..... 933
二、螺旋式千斤顶..... 932	(三) 载荷的起升速度 934
(一) 基本计算公式 932	(四) 起升时间 934

第三章 传动机构

一、机构工作级别..... 935	(三) 制动器选择 943
(一) 机构利用等级 935	三、运行机构..... 944
(二) 机构载荷状态 935	(一) 运行静阻力 944
(三) 机构工作级别 936	(二) 运行机构电动机的选择 947
二、起升机构..... 936	(三) 起动时间验算 947
(一) 起升机构电动机的选择 936	(四) 打滑验算 948
(二) 起动时间与起动平均加速度验算 937	(五) 制动器的选择 948

第四章 起重机械常用零件计算

一、挠性及承装件..... 950	(五) 吊带的计算 965
(一) 钢丝绳的计算与联结方法 950	二、停止器及制动器..... 965
(二) 滑轮与滑轮组 956	(一) 棘轮停止器 965
(三) 卷筒的计算 958	(二) 载荷自制式制动器 967
(四) 链子及链轮 962	

第五章 吊钩与吊环

一、吊钩.....	969	二、吊环.....	971
(一) 矩形截面吊钩的计算.....	969	(一) 吊环的承载能力.....	971
(二) 圆形截面吊钩的计算.....	969	(二) 吊环的许用负荷 F_0	972
(三) 常用吊钩.....	970	(三) 常用吊环.....	972

第六章 行轮和滚轮

一、金属轮的计算.....	974	吊车车轮组.....	979
(一) 计算载荷.....	974	三、轮缘型式.....	980
(二) 车轮踏面疲劳计算.....	974	通用轮缘.....	981
二、常用轮子和轮组.....	975	吊车车轮轮缘型式及尺寸.....	982
CD、MD 电动葫芦用钢轮.....	975	吊车车轮轮缘的选用.....	983
CD、MD 电动葫芦车轮组.....	977	吊车车轮组质量.....	984
吊车用钢轮.....	978		

第七章 金属结构

一、金属结构计算的基本原则.....	985	(二) 动态刚性.....	996
(一) 计算原则.....	985	四、结构件和连接的强度计算.....	996
(二) 材料及其许用应力.....	986	(一) 结构件的强度计算.....	996
二、结构疲劳强度计算.....	988	(二) 连接的强度计算.....	997
(一) 最大应力.....	988	五、稳定性计算.....	997
(二) 应力循环特性.....	988	(一) 轴心受压构件.....	997
(三) 疲劳强度计算方法.....	988	(二) 双向或单向压弯结构件稳定性计算.....	998
(四) 疲劳许用应力.....	989	(三) 受弯构件的侧向屈曲稳定系数.....	1008
三、刚性要求.....	995	(四) 受弯结构件的侧向屈曲稳定性计算.....	1009
(一) 静态刚性.....	995		

第八章 厂区运输车的设计

一、运输车的型式.....	1011	脚轮固定轮叉(Z57372—79).....	1017
(一) 手推车.....	1011	转向轮叉(Y型)(Z57373—79).....	1018
(二) 平板拖车.....	1011	转向轮叉(Z57374—79).....	1019
二、运输车的一般设计.....	1012	焊接转向轮叉(Z57376—79).....	1020
(一) 车轮类型及车轮数的选定.....	1012	脚轮转向轮叉(Z57377—79).....	1020
(二) 车轮布置及载荷分配.....	1012	双轮转向轮叉(Z57378—82).....	1021
三、运输车主要零部件计算.....	1013	特轻型胶轮(Z57380—79).....	1022
(一) 实心胶轮的计算.....	1013	轻型胶轮(Z57381—79).....	1022
(二) 车架的受力计算.....	1014	中型胶轮(Z57382—79).....	1023
(三) 车轴的受力计算.....	1015	重型胶轮(Z57383—79).....	1024
(四) 车架纵、横梁及轴的截面选择.....	1016	轨道轮(Z57386—79).....	1024
四、厂区运输车通用零部件.....	1016	(二) 轮轴.....	1025
(一) 车轮组.....	1016	轨道轮轴(Z57361—79).....	1025
焊接固定轮叉(Z57371—79).....	1016	拖车轮轴(Z57362—79).....	1025

重型拖车轮轴(Z57363—79)	1026	(四) 脚轮产品	1029
U形螺栓(Z57364—79)	1026	球形轴套式脚轮	1029
轮轴垫块(Z57365—79)	1026	扁形轴套式脚轮	1030
(三) 转向机构	1027	扁形轴承式脚轮	1031
拖车转向机构(Z57366—79)	1027	扁形轴承制动式脚轮	1032
重型拖车转向机构(Z 57367—79)	1028	扁形轴承式定向脚轮	1032

第九章 普通带式输送机

一、普通带式输送机的类型	1033	(五) 张紧装置	1039
二、带式输送机的构件	1034	三、设计计算	1039
(一) 输送带	1034	(一) 基本参数的确定	1033
(二) 驱动装置	1036	(二) 功率及张力计算	1040
(三) 滚筒	1037	(三) 线路设计	1045
(四) 托辊	1037		

第十章 悬挂输送机

一、悬挂输送机的特点及类型	1047	(一) 推式悬挂输送机的特点	1056
(一) 特点	1047	(二) 推式悬挂输送机的主要构件	1056
(二) 类型	1047	四、悬挂输送机的设计计算	1059
二、提式悬挂输送机	1047	(一) 设计程序	1059
(一) 牵引链条	1047	(二) 基本参数的确定	1059
(二) 滑架	1047	(三) 牵引构件最大张力的近似计算	1059
(三) 轨道	1051	(四) 牵引构件最大张力的精确计算	1061
(四) 张紧装置	1052	(五) 电动机功率计算	1062
(五) 驱动装置	1052	五、典型悬挂输送机的主要参数	1062
(六) 安全装置	1054	轻型悬挂输送机主要参数	1062
三、推式悬挂输送机	1055	封闭轨悬挂输送机主要参数	1063

第十一章 螺旋输送机

一、输送原理	1064	(三) 轴和轴承	1066
二、螺旋输送机的主要构件	1064	三、螺旋输送机的设计计算	1067
(一) 螺旋	1064	(一) 输送量计算	1067
(二) 输送料槽(机壳)	1066	(二) 功率计算	1067

第十二章 气力输送装置

一、输送原理	1068	(三) 物料分离器	107
二、悬浮输送装置的类型	1068	(四) 除尘器	1071
(一) 吸送式气力输送装置	1068	(五) 风管	1072
(二) 压送式气力输送装置	1068	(六) 卸料器	1072
(三) 混合式气力输送装置	1033	四、气力输送装置的设计计算	1072
三、气力输送装置的基本构件	1069	(一) 气力输送装置的设计计算步骤	1072
(一) 供料装置	1069	(二) 主要参数的确定	1072
(二) 输料管	1070	(三) 压力损失计算	1074