

机械零件设计手册

冶金工业出版社

机械零件设计手册

东北工学院机械制图教研室 编

冶金工业出版社

内 容 简 介

本手册基本内容包括机械设计一般标准规范和设计计算方法。全书共分五篇：一般设计资料；联接与紧固；机械传动；轴、轴承、联轴器；其它。共计二十五章。对一些新型传动（如渐开线行星齿轮传动、摆线针轮行星传动、圆弧齿轮传动和圆弧齿蜗杆传动等）较详细地介绍了传动原理和设计计算方法；滚动轴承编入了我国即将采用的“国际”标准化组织标准建议（ISO）的计算方法。

本手册供工科院校矿山、冶金机械专业师生及厂矿从事机械零件设计的工人、技术人员使用，亦可供其他有关专业人员参考。

机 械 零 件 设 计 手 册

东北工学院 机械设计教研室 编
机械制图

*

冶金工业出版社出版
新华书店北京发行所发行
中国青年出版社印刷厂印刷

*

开本 16 印张 39 字数 1,170 千字
1974 年 4 月第一版 1974 年 4 月第一次印刷
印数 000,001~181,600 册
统一书号：15062·3069 定价（科四）4.60 元

毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

路线是个纲，纲举目张。

抓革命，促生产，促工作，促战备。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，
赶上和超过世界先进水平。



前 言

在毛主席的无产阶级革命路线的指引下，一个波澜壮阔的社会主义革命和社会主义建设的新高潮正在蓬勃发展。冶金战线的广大工人、干部和技术人员响应毛主席“工业学大庆”的伟大号召，为加速我国钢铁工业的发展，对矿山、冶金设备无论在数量上和质量上都提出了更高的要求，尤其需要培养出大批掌握现代科学技术的工人和技术人员。因此，我们编写了这本“机械零件设计手册”。

手册的编写力求简明、实用和符合我国实际，内容大部分是矿山、冶金机械设计所需的通用资料。按着党的“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线，编进了我国新的标准、规范和设计资料：材料、紧固零件和一些标准部件，是根据1972年重型机械行业统一标准工作组调查了全国各重型机器厂的统计资料，编入了常用的品种和规格；滚动轴承的选择计算编入了我国即将采用的“国际”标准化组织标准建议（ISO）的方法；对于矿山、冶金机械设备即将广泛采用的新型传动，如渐开线齿轮行星传动、摆线针轮行星传动、圆弧齿轮及圆弧齿蜗杆传动等，手册中做了比较详细的介绍。

为了便于读者应用，我们把有关机械设计常用的资料（如机械制图、金工工艺、公差及机械设计等）系统地汇编在一起；对一些章节除编入标准、规范等设计资料外，还扼要地纳入同类零件的特点、计算公式和计算图表等；有些章节还编写了设计计算例题。

在手册编写过程中，重型机械行业统一标准工作组、北京钢铁设计院、沈阳重型机器厂、沈阳矿山机器厂、西安重型机械研究所、洛阳轴承研究所、北京钢铁学院和鞍山钢铁大学等单位对我们大力支持，提了许多宝贵意见，谨此表示衷心感谢！

手册以工科院校矿山、冶金机械专业师生和有关厂矿从事机械设计工作的工人、技术人员为主要对象。

由于我们水平有限，手册中可能还有不少缺点和错误，热诚地欢迎提出批评指正。

编 者

1973年5月

目 录

第一篇 一般设计资料

第一章 常用资料 and 公式

一、常用资料和数据	1
汉语拼音字母	1
希腊字母	1
国内部分标准代号	1
国外部分标准代号	2
常用计量单位及换算关系	2
材料弹性模数及波松比	4
各种硬度对照表	5
金属材料熔点、导热系数及比热	5
材料线膨胀系数	5
常用材料的比重	6
松散物料的堆比重和安息角	6
材料的摩擦系数	7
物体的摩擦系数	7
滚动摩擦系数	8
机械传动效率的概略数值	8
二、常用数学公式	9
三、三角函数表	10
四、常用几何公式及截面的力学特性公式	22
常用几何体的面积、体积及重心位置	22
截面的几何及力学特性	23
五、飞轮力矩 (GD^2)	25
飞轮力矩 (GD^2) 计算公式	25
飞轮力矩 (GD^2) 计算中的 A 值	26

第二章 材 料

一、黑色金属材料	27
金属材料中常用化学元素名称及符号	27
钢及铸铁的分类、特点及表示方法	27
钢的常用热处理方法及应用	28
钢的化学热处理方法及应用	28
热处理方法代号 (GC423—62)	29
甲类普通碳素钢 (GB700—65)	29
优质碳素钢 (GB699—65, Q/ZB60—73)	29

合金结构钢 (YB6—71, Q/ZB61—73)	31
普通低合金结构钢 (YB13—69)	33
热轧扁形及螺旋弹簧钢 (YB8—59)	34
不锈钢、耐酸钢、耐热钢 (Q/ZB65—73)	35
碳素工具钢 (YB5—59)	35
合金工具钢 (YB7—59, Q/ZB64—73)	36
轧辊钢 (Q/ZB62—73)	37
铸钢 (GB979—67, Q/ZB66—73)	38
灰铸铁 (GB976—67)	40
球墨铸铁 (JB298—62)	40
轧制薄钢板 (GB708—65)	41
热轧厚钢板 (GB709—65)	42
热轧圆钢、方钢 (GB702—72) 及六角钢 (GB705—65)	42
碳素弹簧钢丝 (YB248—64)	43
热轧无缝钢管 (YB231—64)	43
冷拔 (冷轧) 无缝钢管 (YB231—64)	44
水、煤气输送钢管 (YB234—63)	44
热轧等边角钢 (YB166—65)	45
热轧不等边角钢 (YB167—65)	46
热轧普通槽钢 (GB707—65)	47
热轧普通工字钢 (GB706—65)	48
普通低合金钢热轧轻型槽钢	49
普通低合金钢热轧轻型工字钢	49
轻轨 (YB222—63)、重轨 (YB350—63, GB181—183—63)	50
起重钢轨 (YB172—63)	51
二、有色金属材料	51
常用有色金属及合金产品表示方法 (GB340—64)	51
铸造青铜及铸造黄铜 (国标报批稿)	52
铸造铝合金及锌合金 (国标报批稿)	53
铸造轴承合金 (国标报批稿)	53
铜带、铜板和铜管	54
三、非金属材料	54
橡胶传动带的尺寸 (GB524—65)	54

叠层式传动带带轮的最小直径	55
橡胶运输带的物理机械性能 (GB523—65)	55
橡胶运输带的宽度、布层数及覆盖胶厚度 (GB523—65)	55
皮带扣	56
皮带螺栓	56
运输装置的传动滚筒与运输带胶布层的 关系 (GB523—65)	56
工业用橡胶板 (HG4—400—66, HG4 —540—67)	56
输送空气胶管	57
输送液体胶管	57
高压胶管	58
聚氯乙烯硬管 (HG2—63—65)	58
聚氯乙烯软管 (HG2—64—65)	58
酚醛层压板的物理机械性能及规格 (HG 2—212—65)	59
轴瓦用布质酚醛层压板的物理机械性能 及规格	59
尼龙及增强尼龙的物理机械性能	59
有机玻璃板、棒 (HG2—343—66)	60
常用石棉板的规格及性能 (JG69—64, JC125—66, GB539—65)	60
石棉刹车带、石棉制动摩擦片、石棉离合器 摩擦片的规格及性能 (建标48—61, JC123—66, JC124—66)	60
油浸石棉盘根、橡胶石棉盘根的规格及性能 (JG68—64, JG67—64)	61
工业用毛毡的规格及性能 (FJ314—66)	61
软钢纸板的规格及技术要求 (QB365—63)	61
四、有关材料的参考价格	61
轧制圆钢、方钢的价格	61
等边角钢、槽钢、工字钢、钢板、 铸铁的价格	62
几种有色金属的价格	62
非金属材料的价格	62

第三章 机械制图

一、一般规定	63
图纸幅面 (GB126—70)	63
图样比例 (GB126—70)	63
标题栏格式 (Q/ZB56—73)	63

字体 (GB126—70)	64
图线 (GB126—70)	65
二、图样画法 (GB128—70)	66
剖面符号	66
视图	66
剖视	67
剖面	69
简化画法	69
三、常用零件的规定画法 (GB133—70)	70
螺纹及螺纹联接的画法	70
齿轮、蜗杆及链传动的规定画法	71
花键的画法及尺寸注法	73
弹簧画法	74
四、表面光洁度、镀(涂)层及热处理的代 号及标注 (GB131—70)	74
表面光洁度与不镀(涂)层代号	74
表面光洁度、镀(涂)层及热处理 标注方法	75
五、尺寸注法 (GB129—70) 与尺寸偏差注法 (GB130—70)	76
一般尺寸注法	76
尺寸简化注法	77
螺纹尺寸注法	78
各种孔的尺寸注法	79
尺寸偏差注法	80
六、机动示意图	81
机动示意图所采用的线型规定	81
机动示意图中的规定符号 (GB138—70)	81
用规定符号表示的机器传动示意图例	87

第四章 公差配合与表面光洁度

一、公差配合及选择	88
公差配合的分布 (GB159—59)	88
中国、苏联、“国际”公差配合对照表	89
1~500 mm 基孔制配合 (GB164~ 166—59)	89
1~500 mm 基轴制配合 (GB167~169 —59)	92
>500~10000 mm 基孔制配合 (GB170~ 172—59)	94
自由尺寸公差 (GB159—59)	96
配合特性及应用举例	96

混合配合的用途及选择	98
二、表面形状偏差及表面位置偏差	100
不直度、不平度偏差	100
径向跳动偏差	100
不平行度、轴心线歪斜度、不垂直度、	
端面跳动、不相交度偏差	101
扁圆度、不柱度偏差	101
三、表面光洁度	102
表面光洁度分级(国标草案)	102
与配合精度相适应的最低表面光洁度	102
零件表面光洁度选择	103

第五章 一般标准和规范

一、一般标准	105
标准直径(JB176—60)和标准长度	
(JB177—60)	105
标准锥度(GB157—59)	106
刀杆的锥度	106
锥度和角度公差(JB1—59)	107
60°中心孔(GB145—59)	107
90°中心孔(Q/ZB133—73)	108
轴与套的倒角和倒圆半径	
(JB5—59)	108
圆形零件自由表面过渡圆角半径	
(Q/ZB138—73)	109
静配合联接零件嵌入倒角	109
砂轮越程槽(JB3—59)	109
T型槽(GB158—59)	110
燕尾槽(Q/ZB135—73)	110
滚人字齿轮退刀槽(Q/ZB134—73)	110
插齿空刀槽(Q/ZB134—73)	111
刨切越程槽	111
弧形槽端部半径(GB54—60)	111
滚花(JB2—59)	112
二、铸件设计一般规范	112
最小壁厚(不小于)	112
外壁、内壁与筋的厚度	112

铸造内圆角(Q/ZB156—73)	113
铸造外圆角(Q/ZB157—73)	113
铸造斜度(Q/ZB158—73)	114
铸造过渡斜度(Q/ZB155—73)	114
三、机械零件结构设计注意事项	114

第六章 螺纹和螺纹零件的结构要素

一、螺纹的种类、特点及应用	119
二、普通螺纹	119
直径与螺距(GB193—63)	119
基本尺寸(GB196—63)	121
三、吋制螺纹($\alpha = 55^\circ$)	122
四、圆柱管螺纹	123
五、圆锥管螺纹	124
六、吋制圆锥螺纹($\alpha = 60^\circ$)	125
七、梯形螺纹(GB784—65)	126
牙型尺寸	126
直径与螺距	126
基本尺寸	127
梯形螺纹制品的最大旋合长度	129
梯形螺纹公差(GB785—65)	129
八、锯齿形螺纹(JB923—66)	130
牙形尺寸	130
直径与螺距	131
基本尺寸	131
最大旋合长度	132
锯齿形螺纹公差	133
九、螺纹零件的结构要素	134
螺纹收尾、螺尾退刀槽、倒角尺寸	
(GB3—58)	134
粗牙螺栓、螺钉的拧入深度和螺纹孔	
尺寸	136
地脚螺栓孔和凸缘(Q/ZB144—73)	136
联接零件沉头座及通孔尺寸、螺栓孔	
的凸缘和螺栓配置(GB152—59、	
Q/ZB143—73、沈重标准SZ3823—65)	137
搬手空间(Q/ZB148—73)	138

第二篇 联接与紧固

第七章 螺纹联接件与挡圈

一、螺栓	139
------	-----

各种直径螺栓的许用载荷	139
方头螺栓(粗制)(GB8—66)	140
小方头螺栓(精制)(GB35—66)	140

六角头螺栓 (半精制) (GB18—66)	141	六角厚螺母 (精制) (GB55—66)	154
六角头螺杆带孔螺栓 (半精制)		六角特厚螺母 (精制) (GB56—66)	154
(GB793—66)	141	小六角螺母 (精制) (GB51—66)	155
六角头螺栓 (精制) (GB30—66)	141	小六角扁螺母 (精制) (GB53—66)	155
六角头螺杆带孔螺栓 (精制) (GB31—66)	141	六角槽形螺母 (半精制) (GB48—66)	156
小六角头螺栓 (半精制) (GB16—66)	142	六角槽形螺母 (精制) (GB58—66)	156
小六角头螺杆带孔螺栓 (半精制)		小圆螺母 (GB810—67)	156
(GB792—66)	142	圆螺母 (GB812—67)	156
小六角头螺栓 (精制) (GB21—66)	142	扣紧螺母 (GB805—67)	158
小六角头螺杆带孔螺栓 (精制)		蝶形螺母 (GB62—67)	158
(GB23—66)	142	盖形螺母 (GB923—67)	158
小六角头铰制孔用螺栓 (GB27—66)	143	带锁紧槽圆螺母 (JB24—59)	159
T型槽用螺栓 (GB37—66)	143	四、垫圈	159
光双头螺栓 (JB9—59)	144	垫圈 (粗制) (GB95—66)	160
活节螺栓 (GB798—66)	145	大垫圈 (粗制) (GB96—66)	160
地脚螺栓 (GB799—67)	145	小垫圈 (精制) (GB848—66)	160
直角地脚螺栓 (Q/ZB185—73)	146	垫圈 (精制) (GB97—66)	160
二、螺钉	146	工字钢用方斜垫圈 (GB852—66)	161
圆柱头螺钉 (GB65—66)	147	槽钢用方斜垫圈 (GB853—66)	161
半圆头螺钉 (GB67—66)	147	球面垫圈 (GB849—66)	161
沉头螺钉 (GB68—66)	147	锥面垫圈 (GB850—66)	161
半沉头螺钉 (GB69—66)	147	内齿弹性垫圈 (GB861—67)	162
圆柱头内六角螺钉 (GB70—66)	148	外齿弹性垫圈 (GB862—67)	162
十字槽平圆头螺钉 (GB818—67)	149	轻型弹簧垫圈 (GB859—66)	162
十字槽球面中柱头螺钉 (GB945—67)	149	弹簧垫圈 (GB93—66)	162
十字槽沉头螺钉 (GB819—67)	150	圆螺母用止退垫圈 (GB858—67)	163
十字槽半沉头螺钉 (GB820—67)	150	单耳止动垫圈 (GB854—67)	164
锥端紧定螺钉 (GB71—66)	150	双耳止动垫圈 (GB855—67)	164
平端紧定螺钉 (GB73—66)	150	外舌止动垫圈 (GB856—67)	164
圆柱端紧定螺钉 (GB75—66)	150	五、挡圈	165
内六角平端紧定螺钉 (GB77—66)	151	锥销锁紧挡圈 (GB883—66)	165
内六角锥端紧定螺钉 (GB78—66)	151	螺钉锁紧挡圈 (GB884—66)	165
内六角圆柱端紧定螺钉 (GB79—66)	151	带锁圈的螺钉锁紧挡圈 (GB885—66)	166
方头圆尖端紧定螺钉 (GB83—66)	152	锁圈 (GB921—66)	166
方头阶端紧定螺钉 (GB86—66)	152	螺钉紧固轴端挡圈 (GB891—66)	167
吊环螺钉 (GB825—67)	153	螺栓紧固轴端挡圈 (GB892—66)	167
三、螺母	154	轴端单孔挡圈的固定	167
方螺母 (粗制) (GB39—66)	154	双孔轴端挡圈 (Q/ZB202—73)	168
六角螺母 (半精制) (GB45—66)	154	轴端止动垫片 (Q/ZB201—73)	168
六角螺母 (精制) (GB52—66)	154	保险环 (Q/ZB94—73)	168
六角扁螺母 (半精制) (GB47—66)	154	弹簧圈 (Q/ZB95—73)	168
六角扁螺母 (精制) (GB54—66)	154	钢丝挡圈 (GB895—67)	169

轴肩挡圈 (GB886—66).....	169
轴用弹性挡圈 (GB894—67).....	170
孔用弹性挡圈 (GB893—67).....	171
轴端挡板 (Q/ZB203—73).....	172

第八章 键及销联接

一、键联接	173
(一) 键的种类及应用范围	173
(二) 键及花键联接的强度验算	174
键及花键联接的强度验算公式	174
键联接的许用应力	174
花键联接的许用挤压应力 $(\sigma_{ij})^{\Delta}$	174
(三) 键标准	175
1. 平键	175
平键的剖面及键槽 (GB1095—72) ...	175
普通平键 (GB1096—72)	175
导向平键 (GB1097—72)	176
2. 半圆键 (GB1098—72, GB1099	
—72)	177
键的剖面及键槽 (GB1098—72)	177
型式尺寸 (GB1099—72)	177
3. 平键及半圆键的公差与配合	
(GB1100—72)	178
键和键槽尺寸公差 (GB1100—72).....	178
键宽及轴和轮毂槽宽的尺寸公差	
(GB1100—72).....	178
轴槽宽的公差 (GB1100—72).....	178
4. 楔键 (JB115—60~117—60)	179
楔键的剖面及键槽 (JB115—60)	179
普通楔键 (JB116—60)	179
钩头楔键 (JB117—60)	179
5. 切向键 (JB120—60)	180
6. 矩形花键 (国标草案报批稿).....	181
矩形花键的配合	182
定心直径D (或d) 的尺寸公差	
和综合公差	183
键 (或槽) 宽的尺寸公差和	
综合公差	183
花键不等分累积误差的允许偏差及键	
对定心直径中心线的偏移	
允许偏差	184
键侧对定心直径轴心线的不平行	

度 (包括螺旋度) 荐用值	184
花键的表面光洁度 (荐用).....	184
7. 渐开线花键 (GB1104—72)	184
渐开线花键联接的要素、代号及公式...	184
渐开线花键的尺寸系列.....	185
内花键的弧齿槽宽制造公差 (δ_{sk})	
及外花键的弧齿厚制造公差 (δ_{sh}) ...	186
渐开线花键联接的配合	186
齿侧光洁度	186
工作图标注示例	187
二、销联接	187
(一) 销联接的应用	187
(二) 销标准	187
圆柱销 (GB119—66).....	187
圆锥销 (GB117—66).....	188
内螺纹圆柱销 (GB120—66).....	188
螺尾锥销 (GB881—67).....	188
开尾圆锥销 (GB877—66).....	189
开口销 (GB91—67)	189
销轴 (GB882—67).....	190

第九章 焊 接

一、焊接的基本知识	191
几种主要焊接方法的特性和应用	191
常用钢的可焊性	192
铸铁焊接	192
焊条选择的基本要点	193
二、电焊条	193
结构钢焊条 (GB981—67)、	
铬不锈钢焊条	193
堆焊焊条 (GB984—67)、铸铁焊条、	
铜及铜合金焊条	194
三、焊缝的强度计算	195
焊缝的强度计算公式	195
焊缝的许用应力	196
四、钢材的焊接结构一般注意事项	197
五、焊缝代号	198
焊接方法符号 (GB324—64).....	198
焊缝名称、型式和图形符号	
(GB324—64).....	198
辅助符号 (GB324—64).....	199
常用焊缝标记方法	

(GB324—64, GB985—67)200

第三篇 机械传动

各种传动型式的基本特性	201
各种传动外廓尺寸、重量及成本的比较	202
传动运动和动力计算中的几个常用 公式	202

第十章 三角胶带传动

一、三角胶带规格	203
标准三角胶带型号及断面尺寸 (HGB4003—60)	203
三角胶带长度系列 (1965年国标草案)	203
二、三角胶带传动的计算	204
三角胶带传动的计算方法和步骤	204
按传递功率确定三角胶带的型号	204
在包角 $\alpha=180^\circ$, 平稳工作情况下 单根三角胶带所传递的功率 N_0	205
工作情况系数 K_1	206
包角影响系数 K_2	206
三角胶带初拉力 S_0	206
三、三角胶带轮	206
三角胶带轮型式、尺寸分类系列	206
三角胶带轮轮槽剖面尺寸	207
三角胶带轮轮槽径向尺寸允差	207
三角胶带轮结构参考图例	207

第十一章 套筒滚子链传动

一、链条产品规格	209
套筒滚子链	209
单列弯板套筒滚子链	210
二、套筒滚子链的设计计算	211
设计计算公式和步骤	211
单列套筒滚子链允许传递的 最大功率 $[N_j]$	212
系数 K_S	213
k_m 值	214
轴的载荷系数 k_p 值	214
三、链轮	214
具有变压力角的齿形	214
凹形的链轮齿形	215
K值	216

链轮齿形剖面几何尺寸	216
链轮结构与尺寸	219
链轮材料及热处理	221
链轮公差	221
四、链传动布置及润滑	222
链传动布置	222
链传动的润滑	222

第十二章 渐开线圆柱齿轮传动

一、渐开线齿轮原始齿廓及齿轮模数系列	223
渐开线齿轮原始齿廓及其基本参数 (JB110—60)	223
各国常用原始齿廓基本参数	223
齿轮模数系列 (JB111—60)	224
二、圆柱齿轮传动几何尺寸计算	224
(一) 圆柱齿轮传动几何尺寸计算公式	224
外啮合标准直齿、斜齿(人字齿) 圆柱齿轮几何尺寸计算公式	224
外啮合变位直齿、斜齿(人字齿) 圆柱齿轮几何尺寸计算公式	225
内啮合圆柱齿轮 (标准与变位、 直齿与斜齿) 几何尺寸计算公式	227
(二) 外啮合齿轮变位系数的选择	235
(三) 圆柱齿轮传动几何尺寸计算附表	237
标准齿轮分度圆弦齿厚 $S_{x n 0}$ 和弦 齿高 $h_{x n 0}$	237
标准齿轮固定弦齿厚 $S'_{x n}$ 和固定弦 齿高 $h'_{x n}$	238
公法线长度 L_0 ($L_{n 0}$)	238
比值 $\frac{\text{inv} \alpha_{0 s}}{\text{inv} \alpha_{0 n}} = \frac{\text{inv} \alpha_{0 s}}{0.0149}$	243
假想齿数 Z' 后面小数部分公法线 长度 L_0	244
标准直齿内齿圆柱齿轮测量圆棒 直径 d_p 及测量跨距值 M	244
渐开线函数 $\text{inv} \alpha_k = \text{tg} \alpha_k - \alpha_k$	245
三、圆柱齿轮传动的强度计算	246
(一) 齿轮传动强度计算的基本公式	246
齿面接触强度计算公式	246

蜗杆头数 Z_1 及蜗轮齿数 Z_2 的荐用值	305
普通蜗杆减速器的主要参数	306
圆弧齿蜗杆减速器的主要参数	307
(二) 圆柱蜗杆传动几何尺寸计算	308
(三) 圆柱蜗杆传动的强度计算	309
1. 普通蜗杆传动的强度计算	
公式	309
2. 普通蜗杆传动的图解计算	309
(四) 材料与许用应力	310
三、圆弧面蜗杆传动	312
(一) 圆弧面蜗杆传动的类型	312
(二) 圆弧面蜗杆传动的基本参数及几何计算	313
(三) 圆弧面蜗杆传动的承载能力计算	317
四、蜗杆传动的效率及散热的计算	318
五、蜗杆、蜗轮的结构	320
六、普通蜗杆传动公差	321
(一) 适用范围及精度等级	321
(二) 传动公差的基本定义和代号	322
(三) 推荐的检验项目、精度与蜗轮圆周速度的关系及齿面光洁度	324
(四) 偏差、公差的数值	325
蜗杆精度规范	325
蜗轮精度规范	326
动力蜗杆传动(不可调节)的安装精度规范	327
以蜗杆外圆为度量基准时, 蜗杆螺牙厚度公差 δS	328
以蜗杆外圆为度量基准时, 蜗杆螺牙的最小减薄量 $\Delta_m S$	328
保证侧隙 C_n	329
蜗杆外圆直径偏差 ΔD_{e1}	329
蜗杆外圆对轴心线的径向跳动公差 E_{D1}	330
蜗轮外圆直径偏差 ΔD_{e2}	330
蜗轮基准端面跳动公差 E_T (在100 mm直径上)	330
蜗轮外圆径向跳动公差 E_{D2}	331
七、圆弧面蜗杆传动的公差	331
圆弧面蜗杆制造的公差	331
蜗轮制造的公差	332
圆弧面蜗杆传动装配的公差	332

圆弧面蜗杆和蜗轮的毛坯公差	332
蜗杆工作图示例	333
蜗轮工作图示例	334

第十六章 行星传动

一、概述	335
常用的行星传动型式及其主要特点	336
二、2K-H 负号机构行星传动的设计	337
(一) 齿数的选择	337
(二) 行星传动中各构件作用的力及扭矩	337
(三) 行星传动齿轮计算要点	338
行星减速器系列(草案)主要参数	340
(四) 行星减速器的结构	346
三、摆线针轮行星传动	350
(一) 摆线针轮行星传动原理及其减速器的结构	350
(二) 摆线针轮的啮合原理及基本几何参数	352
1. 摆线针轮传动的齿廓曲线	352
2. 摆线齿廓曲线的曲率半径	352
3. 基本尺寸的几何关系	353
4. 短幅系数 K_1 及针径系数 K_2 的选择	353
(三) 摆线轮的受力分析	355
1. 针齿与摆线齿间的作用力	355
2. W机构的柱销作用于摆线轮上的力	355
3. 转臂轴承的作用力	356
(四) 摆线针轮行星传动的设计	357
1. 针齿啮合的接触强度计算	357
2. 转臂轴承的计算	357
3. W机构柱销的弯曲强度计算	358
例题	359

第十七章 减 速 器

一、减速器的分类、常用减速器的型式及应用	361
二、减速器传动比的分配	363
(一) 两级圆柱齿轮减速器	363
(二) 两级圆锥—圆柱齿轮减速器	363
(三) 三级圆柱和圆锥—圆柱齿轮减速器	363

三、减速器的典型结构	364
四、齿轮、蜗轮减速器结构尺寸	372
(一) 齿轮减速器箱壳尺寸	372
(二) 减速器底脚和凸缘尺寸	374
(三) 蜗轮减速器箱壳尺寸	374
(四) 地脚螺栓直径 d_4 与数目	376
(五) 轴承盖固定螺钉直径	376
(六) 六角螺塞	376
(七) 视孔盖与通气器尺寸	377
(八) 油尺	379
(九) 甩油盘与甩油环	380
五、减速器的润滑	381
(一) 传动件的润滑	381
(二) 轴承的润滑	382
(三) 润滑油的选择	382
六、圆柱齿轮减速器	383
(一) ZD、ZL、ZS 渐开线圆柱齿 轮减速器 (JB1130—70)	383
1. 适用范围	383

2. 代号	383
3. 主要参数	383
4. 减速器的选用及承载能力表	389
5. 外形及安装尺寸、装配型式	404
6. 飞轮力矩	407
(二) JZQ型渐开线圆柱齿轮减速器	408
1. 适用范围	408
2. 代号	408
3. 主要参数	408
4. 减速器的选用及承载能力表	409
5. JZQ型减速器外形及安装 尺寸	411
七、普通圆柱蜗杆减速器 (Q/ZB125—73)	413
1. 适用范围	413
2. 代号	413
3. 主要参数	413
4. 选用及承载能力表	413
5. 普通蜗杆减速器的型式尺寸	414

第四篇 轴、轴承、联轴器

第十八章 轴

一、轴的结构设计	419
二、轴的强度计算	422
(一) 初步计算	422
(二) 精确计算	423
例题	428
三、轴的刚度计算	429
(一) 轴的弯曲刚度计算	429
(二) 轴的扭转刚度计算	430

第十九章 滚动轴承

一、常用滚动轴承的类型、特性 (GB271—64)	432
二、滚动轴承的选择计算	435
(一) 滚动轴承的寿命计算	435
1. 向心球轴承	435
2. 向心滚子轴承	436
3. 向心推力轴承	436
4. 推力轴承	437
5. 平均负荷与平均转速	437

(二) 滚动轴承静负荷计算	437
例题	438

$\frac{C}{P}$ 及 n 相应的 L_h	439
-------------------------------------	-----

三、滚动轴承尺寸表	441
单列向心球轴承 (GB276—64)	441
双列向心球面球轴承 (GB281—64)	445
单列向心短圆柱滚子轴承 (GB283—64)	449
单列向心短圆柱滚子轴承 (GB284—64)	454
双列向心短圆柱滚子轴承 (GB285—64)	455
双列向心球面滚子轴承 (GB286—64)	456
单列无保持架滚针轴承 (GB289—64)	458
螺旋滚子轴承 (GB291—64)	459
单列向心推力球轴承 (GB292—64)	460
单列向心推力球轴承 (GB292—64)	462
单列圆锥滚子轴承 (GB297—64) (GB298—64)	464
双列圆锥滚子轴承 (GB299—64)	469
四列圆锥滚子轴承 (GB273—64) (GB300—64)	473
单、双向推力球轴承 (GB301—64) (GB302—64)	475

推力向心对称球面滚子轴承 (GB303—64)	479
钢球尺寸重量表 (GB308—64)	480
短圆柱滚子尺寸重量表	481
圆头滚针尺寸重量表 (GB309—64)	481
紧定衬套 (GB306—64)	482
四、滚动轴承的配合	483
向心轴承和向心推力轴承与轴的配合	483
向心轴承和向心推力轴承与外壳的配合	484
推力轴承与轴的配合	484
推力轴承与外壳的配合	485
ISO 配合	485
轴和外壳与轴承配合的表面光洁度	486
轴和外壳与轴承配合的表面的几何形 状偏差	486
向心推力球轴承轴向游隙	487
圆锥滚子轴承轴向游隙	487
双向推力球轴承和双联单向推力球轴承 轴向游隙	487
五、滚动轴承的轴向紧固及密封装置	488
内圈的紧固	488
外圈的紧固	488
密封装置的型式	489
六、滚动轴承的润滑	490
(一) 润滑油	490
(二) 润滑脂	490
七、滚动轴承组合的典型结构	491
八、滚动轴承座	494
GZQ ₂ 型, GZ ₂ 型轴承座 (Q/ZB89— 73, Q/ZB91—73)	494
GZQ ₄ 型, GZ ₄ 型轴承座 (Q/ZB90— 73, Q/ZB92—73)	495
嵌入闷盖 (Q/ZB96—73, Q/ZB98—73)	496
嵌入透盖 (Q/ZB97—73)	497
闷盖 (Q/ZB99—73)	498
透盖 (Q/ZB100—73, Q/ZB101—73)	499
压紧环 (Q/ZB102—73)	502

第二十章 滑动轴承

一、滑动轴承的选用	503
-----------------	-----

常用轴瓦材料的性能及用途	504
二、滑动轴承座	505
ZHC ₂ 二螺栓正滑动轴承 (Q/ZB80 —73)	505
ZHC ₄ 四螺栓正滑动轴承 (Q/ZB81 —73)	505
XHC ₄ 四螺栓斜滑动轴承 (Q/ZB82 —73)	507
ZHC、XHC型滑动轴承座用零件	507
轴瓦固定套	507
轴瓦	508
整体有衬正滑动轴承 (Q/ZB86—73)	509
整体有衬正滑动轴承用轴套	509
光滑轴套 (ZB83—62)	509
轴套 (Q/ZB84—73)	509
含油轴承	510
轴套的联接 (Q/ZB147—73)	511
轴承合金浇铸用槽 (Q/ZB161—73)	511
平面上用的润滑槽 (JB4—59)	512
轴承上的润滑槽 (JB4—59)	512

第二十一章 联轴器

一、各种联轴器性能、使用条件及优缺点	513
二、联轴器的选择	514
刚性凸缘联轴器 (Q/ZB121—73)	515
尼龙柱销联轴器 (Q/ZB123—73)	516
带制动轮尼龙柱销联轴器 (Q/ZB124 —73)	518
弹性圈柱销联轴器 (JB108—60)	520
ZT型带制动轮弹性柱销联轴器 (ZB 109—62)	521
轮胎联轴器	522
胶板弹性联轴器 (Q/ZB122—73)	523
NZ挠性爪型联轴器 (Q/ZB110—73)	524
CL型齿轮联轴器 (Q/ZB104—73)	525
CLZ型齿轮联轴器 (Q/ZB105—73)	525
爪型离合器	526
DLMO系列电磁离合器	527

第五篇 其 它

第二十二章 弹 簧

一、圆柱螺旋弹簧	529
(一) 圆柱螺旋弹簧的分类	529
(二) 常用的材料及许用应力	529
(三) 压缩(拉伸)弹簧的计算	530
1. 一般算法	530
2. 查表算法	532
(四) 制造精度、允许偏差及技术要求	534
1. 制造精度	534
2. 允许偏差	534
3. 技术要求	536
例题	536
二、碟形弹簧	538
(一) 分类	538
(二) 碟形弹簧的材料及许用应力	538
(三) 碟形弹簧的组合型式及负荷、 变形量的计算	538
(四) 单片碟形弹簧的计算	539
计算示例	541
(五) 碟形弹簧的尺寸偏差	542
(六) 支承面宽度 b 与弹簧外径 D 的关系	542

第二十三章 起重零件

一、钢丝绳	543
(一) 分类、特点与用途	543
(二) 起重机钢丝绳的选择	544
D型钢丝绳 (GB359—64, GB355—64)	545
X-t 型钢丝绳 (YB270—64, YB271—64)	546
三角股钢丝绳 (GB376—64)	547
(三) 钢丝绳索具	547
钢索索节 (CB654—67)	547
索具套环 (沪Q/JB45—66)	548
钢丝绳用绳夹	548
绳套与楔 (BQ38~39—66)	549
二、卷筒及滑轮	549
钢丝绳用滑轮槽	549
钢丝绳与卷筒的固定形式	550

卷筒绳槽的断面尺寸	550
齿轮冠传动的卷筒	551
齿轮联轴节传动的卷筒	552
联接卷筒与减速器的齿形接盘的基本 尺寸	554
三、环形焊接链	554
链条及链轮尺寸	555
四、吊钩	556
单吊钩	556
焊接的外壳吊钩 (Q/ZB154—73)	557
铸造钩形吊钩 (Q/ZB153—73)	557
铸造圆柱形吊钩 (Q/ZB153—73)	557
五、棘轮停止器	558
(一) 棘轮齿强度的计算	558
(二) 棘爪的强度计算	558
(三) 棘爪轴的强度计算	559
(四) 棘轮齿形与棘爪端的外形尺寸 及画法	559
六、制动器	560
JWZ100~300制动器 (ZB112—62)	560
ZWZ100~300制动器 (ZB113—62)	560
TJ2、TZ2系列制动器	561
YDWZ200~800制动器 (Q/ZB119—73)	562
YWZ200~500制动器 (Q/ZB120—73)	565
JCZ200~600制动器 (Q/ZB115—73)	567
制动轮 (Q/ZB118—73)	569

第二十四章 润滑与密封

一、润滑剂	570
(一) 常用润滑油的选择	570
国产油粘温图	
常用润滑油的主要性质和用途	
(二) 常用润滑脂的选择	570
常用润滑脂的主要性质和用途	
(三) 二硫化钼润滑剂	573
二硫化钼粉剂	
二硫化钼油剂	
二硫化钼润滑脂	
(四) 膨润土润滑脂	574
二、单体润滑装置	575

直通式压注油杯 (JB273—60)	575
接头式压注油杯 (JB274—60)	575
旋盖式油杯 (JB275—60)	576
压配式压注油杯 (JB276—60)	576
油枪 (JB288—60)	576
油芯式弹簧盖油杯 (JB279—60)	577
针阀式玻璃油杯 (JB281—60)	577
圆形塑料油标 (JB283—60)	577
圆形油标 (JB284—60)	578
长形油标 (JB285—60)	578
管状油标 (JB286—60)	578
三、密封件	579
毡封油圈及槽 (ZB68—62)	579
迷宫式密封槽 (Q/ZB136—73)	579
皮封油圈 (ZB70—62)	580
纸封油圈 (ZB71—62)	580
矩形橡胶垫圈 (HG4—330—66)	580
J形无骨架橡胶油封 (HG4—338—66)	581
U形无骨架橡胶油封 (HG4—339—66)	581
骨架式橡胶油封 (HG4—692—67)	582

第二十五章 电动机

一、各类电动机特性比较和选用	584
二、一般异步电动机	586
(一) J2、JO2 系列小型鼠笼型电动机	586
技术数据	586
J2型外形及安装尺寸	588
JO2 型外形及安装尺寸	589
(二) JO3 系列小型鼠笼型电动机	590
功率范围	590
技术数据	590
JO3 型外形及安装尺寸	591
(三) JZR、JZRB、JZ、JZB系列起	

重及冶金用三相异步电动机	593
JZR、JZRB系列电动机技术数据	593
JZ、JZB系列电动机技术数据	593
外形及安装尺寸	594
(四) JG系列辊道用异步电动机	594
1. 主要技术数据	594
2. 安装结构型式及外形尺寸	595
三、变速三相异步电动机	597
JD2、JDO2系列小型鼠笼型多	
速异步电动机	597
四、防爆异步电动机	598
(一) AJO2、BJO2、BJO2Q系列防	
爆鼠笼型电动机	599
AJO2、BJO2 系列技术数据	599
BJO2Q系列电动机技术数据	599
AJO2、BJO2、BJO2Q系列电动	
机外形及安装尺寸	600
(二) JBR系列防爆绕线转子异步电	
动机	600
技术数据	600
安装及外形尺寸	601
五、Z2新系列小型直流电动机	601
直流电动机额定功率、电压、转速表	601
自通风他激直流电动机(额定电压220 V)	
额定功率、转速表	602
外通风他激直流电动机(额定电压220 V)	
额定功率、转速表	602
1~6 号机座 D_2 、 $\frac{D_2}{T_2}$ 型外形及安装	
尺寸	602
六、滑轨	603
参考资料	605