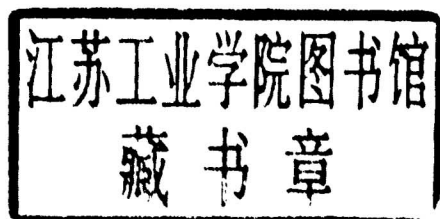


机 械 设 计 手 册



合肥工业大学机械系编印

一九七五年九月

毛主席语录

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

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。

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

自力更生为主，争取外援为辅，破除迷信，独立自主地干工业、干农业、干技术革命和文化革命，打倒奴隶思想，埋葬教条主义，认真学习外国的好经验，也一定研究外国的坏经验——引以为戒，这就是我们的路线。

前 言

在毛主席无产阶级教育革命路线的指引下，教育革命正在生气勃勃的深入发展。在开门办学的道路上结合典型任务进行教学，提高了工农兵学员的政治思想觉悟，提高了工农兵学员分析问题和解决问题的能力，同时为社会主义革命和社会主义建设作出了贡献。

通过一阶段教育革命的实践，我们认为，对于机械制造类各专业的同学来说，《机械设计手册》是一本不可缺少的工具书。为了使这类专业的同学每人都有一本《机械设计手册》，从学习《机械制图》课程开始使用，在开门办学，结合典型任务进行教学的过程中得到必要的帮助，我们编写了本手册。

全书共分18章，即：一般设计资料；材料；表面光洁度、公差与配合；螺纹与螺紋紧固件；联接件；轴；滑动轴承；滚动轴承；联轴器；皮带传动；套筒滚子链传动；渐开线齿轮传动；圆柱蜗杆传动；螺旋传动；平面连杆机构；润滑；弹簧；另件设计的结构工艺性。编写时考虑到每位同学都有《数学用表》，都要学习《机械制图》课程，都要学习有关机械设计课程，都要学习附有各种电机、电器资料的《电工学》教材等情况，本手册没有编入数学用表资料、制图资料、各种另件的设计计算资料和电机等方面的资料。

由于我们的水平、人力和时间所限，加之初次编写缺乏经验，手册中肯定存在许多错误和不当之处，敬请工农兵学员、教师和现场的工人师傅、技术人员给我们指出和帮助。

《机械设计手册》编写组

1974年9月

目 录

第一章 常用资料

一、国内外标准代号	1
国内部分标准代号	1
国外部分标准代号	1
二、常用计算单位的换算	2
三、摩擦系数	2
材料的摩擦系数	2
物体的摩擦系数	3
滚动摩擦系数	3
四、常用材料的一般数据	4
常用材料比重	4
常用材料弹性模数及波松比	4
常用金属材料熔点、导热系数及比热	5
常用金属材料的线膨胀系数	5
五、机械传动效率的概略数值	6
六、一般设计规范	7
标准直径(JB176—60)和标准长度 (JB177—60)	7
标准锥度(GB157—59)	8
莫氏锥度	8
标准角度(Q/ZB 132—73)	9
60°中心孔(GB145—59)	9
插齿空刀槽(Q/ZB134—73)	10
零件倒角与倒圆半径(JB5—59)	10
滚花(JB2—59)	11
砂轮越程槽(JB3—59)	11
T型槽(GB158—59)	12
球面半径(JB6—59)	12
刨切越程	13
静配合连接零件嵌入倒角	13
弧形槽端部半径(GB54—60)	13

螺尾、退刀槽、倒角(GB3—58)	14
普通螺纹	14
单头梯形外螺纹与内螺纹退刀槽与 倒角尺寸(GB3—58)	15
粗牙螺栓、螺钉的钻孔直径与拧入 深度	15
联接另件沉头座及通孔尺寸 (GB152—59)	16
地脚螺栓孔和凸缘(Q/ZB144—73)	17
铸件上的圆柱形吊钩(Q/ZB153—73)	17
搬手空间	18
铸件上的钩形吊钩(Q/ZB153—73)	18
焊接的外壳吊钩(Q/ZB154—73)	18
七、机床导轨型式及尺寸	19
机床导轨型式	19
导轨支承面间的推荐尺寸	20
燕尾形导轨的检验尺寸	21
三角形导轨截面尺寸	22
矩形导轨截面尺寸	23
燕尾形导轨截面尺寸	24
矩形导轨紧固和调整零件的型式尺寸	25
燕尾形导轨紧固和调整零件的型式 尺寸	30
导轨油槽的型式尺寸	31

第二章 材 料

一、一般资料	32
金属材料中常用化学元素名称及符号	32
钢及铸铁的分类及表示方法	32
钢的常用热处理方法及应用	33
钢的化学热处理方法及应用	33
热处理代号(GB423—62)	34

常用硬度换算表	34
二、铸铁	35
灰铸铁(GB976—67)	35
球墨铸铁(JB298—62)	36
三、钢件	36
铸钢(GB979—67)	36
甲类普通碳素钢(GB700—65)	37
优质碳素钢 (GB699—65, Q/ZB 60-73)	38
合金结构钢(YB6-71, Q/ZB61-73)	40
不锈钢、耐酸钢、耐热钢 (Q/ZB65—73)	42
普通低合金结构钢(YB13—69)	43
常用钢的热处理规范及机械性能	44
四、有色金属材料	49
常用有色金属及合金产品表示方法 (GB340—64)	49
铸造青铜(国标报批稿)	49
铸造黄铜(国标报批稿)	50
铸造轴承合金(国标报批稿)	50
铝	51
五、型钢	51
热轧圆钢(GB702—72)	51
热轧薄钢板(GB708—65)	51
热轧厚钢板(GB709—65)	51
热轧等边角钢(YB166—65)	52
热轧不等边角钢(YB167—65)	53
热轧普通槽钢(GB707—65)	54
热轧普通工字钢(GB706—65)	55
六、工程塑料	56
布质酚醛层压板的物理机械性能及规格 (HG 2-212-65)	58
轴瓦用布质酚醛层压板的物理机械性能及规格	58

第三章 表面光洁度、公差与配合

一、表面光洁度	59
---------	----

表面光洁度分级(GB1031-68)	59
9~14级表面光洁度细分级	59
与配合精度相适应的最低表面光洁度	60
表面光洁度的应用举例	60
加工方法与表面光洁度	61
零件表面光洁度的选择	61
二、光滑圆柱体和平行平面的公差与配合	65
公差配合的分布(GB 159—59)	65
1~500毫米基孔制配合 (GB 164—166—59)	65
1~500毫米基轴制配合 (GB 167—169—59)	68
尺寸0.1~500毫米非配合尺寸的基准件公差(GB159—59)	70
三、表面形状和相互位置的偏差	71
圆柱表面形状偏差与尺寸精度、配合种类的关系	71
不直度和不平度的精度等级选择	71
不直度和不平度的极限偏差	71
不平行度、不垂直度和端面跳动精度的选择	72
不平行度、不垂直度和端面跳动的极限偏差	74
径向跳动的精度等级选择	74
径向跳动的极限偏差	75
不同轴度的精度等级选择	75
不同轴度和不对称度的极限偏差	75

第四章 螺纹与螺纹紧固件

一、螺纹	76
普通螺纹	77
普通螺纹基本尺寸(GB192—63、GB193—63、GB196—63)	77
梯形螺纹(GB784—65)	81
梯形螺纹的直径与螺距(GB784—65)	82
梯形螺纹制品的最大旋合长度 (GB784—65)	82

梯形螺纹公差(GB785—65)	83
轧钢机用锯齿形螺纹(Q/ZB 171-73、 Q/ZB172-73、Q/ZB173-73)	84
轧钢机用锯齿形螺纹公差 (Q/ZB174—73)	86
圆柱管螺纹	88
牙形角 55° 圆锥管螺纹	89
55° 吋制螺纹	90
二、螺栓	91
六角头螺栓(半精制)(GB18-66)、 六角头螺栓(精制)(GB30—66)	92
小六角头螺栓(半精制)(GB16—66)、 小六角头螺栓(精制)(GB21—66)	93
六角头螺杆带孔螺栓(精制) (GB 31—66)	94
小六角头螺杆带孔螺栓(精制) (GB 23—66)	95
小六角头铰制孔用螺栓(GB 27—66)	96
T型槽用螺栓(GB 37—66)	97
地脚螺栓(GB799—67)	98
等长双头螺柱(精制)(GB901—67)	99
光双头螺栓(JB 9—59)	100
三、螺钉	101
圆柱头螺钉(GB 65—66)	102
半圆头螺钉(GB 67—66)	103
沉头螺钉(GB 68—66)	104
圆柱头内六角螺钉(GB 70—66)	105
锥端紧定螺钉(GB 71—66)	106
锥端定位螺钉(GB 72—66)	106
平端紧定螺钉(GB 73—66)、凹端 紧定螺钉(GB 74—66)、圆柱端 紧定螺钉(GB 75—66)	107
方头圆尖端紧定螺钉(GB 83—66)	108
方头凹端紧定螺钉(GB 84—66)	109
方头平端紧定螺钉(GB 821-66)	109
方头圆柱端紧定螺钉(GB 85—66)	110
方头阶端紧定螺钉(GB 86—66)	110
吊环螺钉(GB 825—67)	111

四、螺母	112
六角螺母(半精制)(GB45—66)	112
六角螺母(精制)(GB52—66)	112
六角扁螺母(半精制)(GB 47—66)	113
六角扁螺母(精制)(GB54—66)	113
小六角螺母(精制)(GB51—66)	113
小六角扁螺母(精制)(GB53—66)	113
六角槽形螺母(半精制)(GB48—66)	114
六角槽形螺母(精制)(GB58—66)	114
蝶形螺母(GB 62—67)	115
组合式盖形螺母(GB 802—67)	116
盖形螺母(GB 923—67)	117
扣紧螺母(GB 805—67)	118
圆螺母(GB 812—67)	119
五、垫圈	121
垫圈(精制)(GB 97—66)	121
弹簧垫圈(GB93—66)	122
外舌止动垫圈(GB 856—67)	123
圆螺母用止退垫圈(GB 858—67)	124

第五章 联接件

一、键联接	126
1. 平键	126
1) 键的剖面及键槽(GB1095—72)	126
2) 普通平键的型式及尺寸 (GB1096—72)	128
3) 导向平键联结的型式及尺寸	129
2. 半圆键联接(GB1098—72)	130
3. 钩头楔键联接(JB115—60、 JB117—60)	131
4. 矩形齿花键联接(GB1144—74)	132
5. 键和花键联接的公差配合和技术 要求	134
平键和半圆键联接的公差与配合 (GB1100—72)	134
钩头楔键联接的公差与配合 (JB117—60)	135

矩形齿花键联接的公差与配合

(GB 1144—74) 135

花键联接标记方法和示例 136

花键联接的技术要求 136

二、销联接 137

1. 圆锥销(GB117—66) 138

2. 内螺纹圆锥销(GB118—66) 138

3. 圆柱销(GB119—66) 139

4. 内螺纹圆柱销(GB120—66) 140

5. 开尾圆锥销(GB877—66) 140

6. 带孔销(GB880—66) 141

7. 螺尾锥销(GB881—67) 142

8. 销轴(GB882—67) 143

9. 开口销(GB91—67) 145

第六章 轴

一、轴的结构设计 146

轴上另件的周向固定 147

轴上另件的轴向固定 149

端轴颈和中轴颈尺寸 151

止推轴颈的尺寸 151

二、轴上个别部位的结构尺寸 152

与轮毂相邻的过渡台肩 152

圆锥形轴端 152

用圆螺母固定轴承内圈时的结构

尺寸 153

轴上固定螺钉用的孔(ZB17—62) 154

轴端单孔挡圈的固定 154

轴端双孔挡圈固定的尺寸 155

轴肩尺寸 156

三、轴的典型结构 156

四、轴的工作图举例 159

第七章 滑动轴承

一、滑动轴承的结构 160

二、对开式滑动轴承 161

1. 对开式正、斜滑动轴承选用说明 161

2. ZHC₂ 二螺栓正滑动轴承

(Q/ZB 80—73) 163

3. 对开式二螺栓斜滑动轴承 164

三、整体有衬正滑动轴承(Q/ZB86—

—73) 165

四、轴套与轴瓦 166

光滑轴套(ZB83—62)、轴套

(Q/ZB 84—73) 166

双金属轴套 167

轴套的连接(Q/ZB147—73) 168

对开轴瓦(ZB80—62) 168

轴承合金用槽(Q/ZB161—73) 170

五、轴承上的润滑槽(JB4—59) 171

第八章 滚动轴承

一、滚动轴承的代号 172

二、常用滚动轴承的尺寸 173

单列向心球轴承(GB276—64) 173

带防尘盖的单列向心球轴承

(GB278—64) 176

双列向心球面球轴承(GB281—64) 178

单列向心短圆柱滚子轴承

(GB283—64) 180

双列向心短圆柱滚子轴承

(GB285—64) 184

双列向心球面滚子轴承

(GB286—64) 185

单列向心推力球轴承(GB292—64) 187

单列向心推力球轴承(GB292—64) 189

单列圆锥滚子轴承(GB297—64) 191

单、双向推力球轴承(GB301—64)
(GB302—64) 195

钢球尺寸表(GB308—64) 199

圆头滚针尺寸表(GB309—64) 199

三、滚动轴承座 200

GZQ₂ 型二螺栓带嵌入盖的滚动轴承座

(Q/ZB89—73) 200

GZ ₂ 型二螺栓滚动轴承座(Q/ZB91—73).....	201
四、滚动轴承的公差配合与表面光洁度	203
1.滚动轴承的精度等级(GB307—64)	203
2.各级精度滚动轴承的极限偏差	203
G(F)和E级精度轴承内径的 极限偏差	203
D和C级精度轴承内径的极 限偏差	203
G(F)和E级精度轴承外径的 极限偏差	204
D和C级精度轴承外径的极限 偏差	204
3.滚动轴承的配合选择	204
向心轴承和向心推力轴承与 轴的配合	204
向心轴承和向心推力轴承与 外壳的配合	205
推力轴承与轴的配合	205
推力轴承与外壳的配合	205
4.ISO配合	206
5.滚动轴承配合表面的光洁度和 几何精度	207
轴和外壳与轴承配合的表面光 洁度	207
轴颈表面和外壳孔表面的椭圆 度和锥度	207
轴肩摆动量	207
外壳孔挡肩摆动量	208
6.推力轴承轴向游隙	208
向心推力球轴承轴向游隙	208
圆锥滚子轴承轴向游隙	208
双向推力球轴承和双联单向推 力球轴承轴向游隙	209
五、滚动轴承的固定装置与零件	209
1.滚动轴承的轴向紧固	209
内圈的紧固	209

外圈的紧固	211
2.保险环(Q/ZB94—73)	212
3.弹簧圈(Q/ZB95—73)	212
4.嵌入闷盖(Q/ZB96—73) (Q/ZB98—73)	213
5.嵌入透盖(Q/ZB97—73)	214
6.闷盖(Q/ZB99—73)	215
7.透盖(Q/ZB100—73)	217
8.压紧环(Q/ZB102—73)	220
六、滚动轴承的密封装置	221
1.密封装置的类型	221
2.密封装置的尺寸	223
毡封油圈及槽(FJ145—63)	223
圈形间隙式及迷宫式密封装置	224
骨架式橡胶油封(HG4—692—67)	224

第九章 联轴器

一、各种常用联轴器的性能与特点	226
二、联轴器的选择	227
三、常用联轴器尺寸	228
1.凸缘联轴器	228
2.十字滑块联轴器	229
3.NZ挠性爪形联轴器(ZB110—62)	234
4.尼龙柱销联轴器(Q/ZB123—73)	236
5.弹性圆柱销联轴器(JB108—60)	239
6.圆柱、圆锥形轴孔及键槽尺寸 (ZB108—62)	243
7.牙嵌离合器	245
牙嵌离合器常用的牙形	245
双面牙嵌离合器	246

第十章 胶带传动

一、三角胶带传动	247
1.三角胶带规格	247
标准三角胶带型号及断面尺寸	

(GB1171—74).....	247
------------------	-----

2.三角胶带型号的选用	247
3.三角胶带长度	248
4.单根三角胶带所能传递的功率	249
5.三角胶带初拉力 S_0	250
6.三角胶带轮槽尺寸及最小直径	250
7.三角胶带轮型式、尺寸分类系列	250
8.三角胶带轮结构参考图例	251

二、平胶带传动

1.橡胶传动带的类型和规格	252
平胶带的类型和特点	252
传动平胶带规格与机械性能	

(GB524—74)	253
------------------	-----

无接头(环形)平胶带规格	254
多楔平胶带和带轮	254
2.平带轮的直径系列及最小直径	254
平带轮的直径系列	254
包层式平胶带的带轮最小直径	255
3.单位宽度平胶带允许传递的功率	255
4.平胶带传动的计算系数	257
5.平带轮的结构	258
常用平带轮型式、尺寸分类系列	258
平带轮结构参考图例	258

三、皮带传动的张紧装置示意图

第十一章 套筒滚子链传动

一、套筒滚子链产品技术规格	261
二、链轮	265
1.链轮齿形几何尺寸	265
2.链轮轴向剖面几何尺寸	266
3.链轮材料及热处理	267
4.链轮公差	268
5.链轮工作图示例	269
三、链传动的布置和润滑	269
1.链传动的布置	269
2.链条的张紧方式	270
3.润滑油粘度选择	270

第十二章 渐开线齿轮传动

一、圆柱齿轮传动

1.渐开线齿轮原始齿廓及标准模数

渐开线齿轮原始齿廓及其基本

参数(JB110—60)

齿轮模数系列(JB111—60)

齿廓修缘(JB110—60)

齿廓修缘的圆周速度

原始齿廓修缘深度系数 a

渐开线函数

2.轮齿加工的测量尺寸

1)标准齿轮固定弦齿厚和弦齿高

2)外啮合变位齿轮固定弦齿厚

和弦齿高

3)齿轮的公法线长度

标准齿轮的公法线长度 L_0

(L_{n0})

比值 $\frac{\text{inv}\alpha_{os}}{\text{inv}\alpha_{on}} = \frac{\text{inv}\alpha_{os}}{0.0149}$

假想齿数 Z' 后面小数部分公法

线长度 L_0

3.圆柱齿轮传动公差(JB179-60)

齿轮传动精度等级的选择

齿轮传动侧隙的选择

1)传动公差的基本定义和代号

2)工作图常用公差项目索引

3)精度规范

直齿轮和窄斜齿轮的运动精

度规范

直齿轮和窄斜齿轮的工作平

稳性精度规范

传动中齿的接触精度规范

4)侧隙规范

保证侧隙和中心距偏差

原始齿形位移公差

原始齿形最小位移

公法线平均长度的偏差与公差	291
以齿顶圆作为测量基准时	
固定弦的齿厚偏差	291
5) 毛坯精度	292
外圆柱面(顶圆)直径偏差	292
以外圆柱面作校正齿坯时,	
外圆柱面的径向跳动	292
以外圆柱面作测量基准时,	
外圆柱面的径向跳动	292
直径 100 毫米上基准端面	
的跳动公差	293
6) 基准轴、孔的精度要求和齿	
侧面光洁度	293
4. 圆柱齿轮的结构和工作图	294
1) 圆柱齿轮的结构	294
2) 滑移齿轮的倒角和修圆	295
3) 圆柱齿轮的工作图	296
5. 齿条传动公差	298
1) 适用范围	298
2) 精度等级	298
3) 基本定义和代号	298
4) 精度规范、侧隙规范和表面	
光洁度	301
5) 重型机械用齿条精度推荐的	
检验项目	303
6) 另件工作图和技术要求	303
6. 内齿轮	304
内啮合圆柱齿轮(标准与变位、	
直齿与斜齿) 几何尺寸计算	304
直齿插齿刀的基本参数和切削	
内齿轮时内齿轮的最少齿数	310
标准直齿内齿圆柱齿轮测量圆	
棒直径及测量跨距值	311
内齿圆柱齿轮测量跨距的偏差	312
7. 变位齿轮	313
1) 变位齿轮分类与比较	313
2) 圆柱直齿轮高度变位系数	314
3) 圆柱直齿轮角度变位系数	318

4) 角度变位齿轮传动计算用表	
$\alpha - \lambda, -\xi, -\sigma。$	320
二、直齿圆锥齿轮传动	328
1. 圆锥齿轮传动公差 (JB180-60)	328
1) 齿轮制造精度	328
齿轮工作平稳性精度与圆周	
速度的关系	328
2) 基本定义和代号	329
3) 圆锥齿轮工作图常用公差项目	
索引	331
4) 轮齿加工的测量尺寸	332
标准齿轮分度圆弦齿厚和弦	
齿高	332
高度变位齿轮分度圆弦齿厚	
和弦齿高	333
5) 圆锥齿轮传动公差	337
6) 圆锥齿轮的光洁度	339
7) 圆锥齿轮的毛坯公差	339
2. 圆锥齿轮的结构和工作图	341
1) 圆锥齿轮的结构	341
2) 圆锥齿轮的工作图及要求	342

第十三章 圆柱蜗杆传动

一、蜗杆传动的精度和公差	343
1. 制造精度	343
蜗杆传动精度等级的选择	343
2. 基本定义和代号	344
3. 精度规范	346
1) 推荐的检验项目	346
2) 蜗杆精度公差 (JB 162-60)	347
3) 蜗轮精度公差 (JB 162-60)	348
4) 蜗杆传动的安装精度	
(JB 162-60)	348
5) 侧隙规范	349
以蜗杆外圆作为度量基准时,	
蜗杆螺牙厚度公差	349
以蜗杆外圆作为度量基准时,	

蜗杆螺牙最小减薄量	350
保证侧隙(JB 162—60)	350
6) 蜗杆蜗轮齿坯公差	351
7) 蜗杆分度圆齿厚及齿高	352
二、蜗杆蜗轮结构工作图	353
1. 蜗杆结构	353
2. 蜗轮结构	354
3. 圆柱蜗杆、蜗轮工作图示例	356

第十四章 螺旋传动

一、螺旋传动的分类	358
二、螺旋传动的牙形结构和尺寸	358
方形及新方形螺纹尺寸	359
三、丝杆及螺母的精度、公差、技术 条件及材料	360
1. 丝杆公差(GC101—60)	360
2. 螺母公差(GC101—60)	362
3. 丝杠螺纹的其他技术条件 (GC101—60)	363
4. 丝杠的材料(GC101—60)	364
5. 螺母的材料(GC101—60)	365
四、工作图示例	365

第十五章 平面连杆机构

一、典型四杆机构的类型和特性	369
1. 曲柄摇杆机构	369
2. 双摇杆机构	370
3. 双曲柄机构	371
4. 平行四边形机构	372
5. 反平行四边形机构	373
6. 曲柄滑块机构(正置)	373
7. 曲柄滑块机构(偏置)	374
8. 摆动导杆机构	375
9. 转动导杆机构	376
10. 正弦机构	377
11. 双滑块机构(椭圆仪机构)	378

二、平面连杆机构应用实例	379
1. B665 牛头刨床	379
2. Z2316型翻台震实式造型机的翻 转机构	381
3. Z234 型震击造芯机翻转机构	381
4. 高压造型机砂斗开闭机构	382
5. БИФ-1 型高压造型机扩力机构	383
6. 精压机曲柄衬杆机构	384
7. J88—100冷挤压机拉力衬杆机构	385
三、平面连杆机构的结构形式和材料	385
1. 常见的曲柄结构形式	385
2. 铰链接头的结构形式	387
3. 接头销轴的固定形式	387
4. 材料	389

第十六章 润 滑

一、润滑油	390
1. 选用润滑油应考虑的因素	390
2. 润滑油的主要特性指标	390
运动粘度(厘沲)与恩氏(条件)粘 度($^{\circ}\text{Et}$)换算表(GB265—64)	391
3. 常用润滑油的主要性质和用途	392
二、润滑脂	393
1. 润滑脂特点和主要特性指标	393
2. 常用润滑脂的主要性质和用途	394
三、二硫化钼润滑脂	395
四、膨润土润滑脂	397
五、油杯	398
直通式压注油杯(JB273—60)	398
接头式压注油杯(JB274—60)	398
旋盖式油杯(JB275—60)	398
压配式压注油杯(JB276—60)	399
旋套式注油油杯(JB277—60)	399
油芯式弹簧盖油杯(JB279—60)	399
油芯式玻璃油杯(JB280—60)	400
针阀式玻璃油杯(JB281—60)	400
六、油标	400

圆形塑料油标 (JB283—60)	400
圆形油标 (JB284—60)	401
长形油标 (JB285—60)	401
七、油塞	401

第十七章 弹 簧

一、弹簧材料	402
1. 弹簧材料的分类	402
碳素弹簧钢丝 (YB248—64)	403
热轧扁形及螺旋弹簧钢 (YB8—59)	405
弹簧用锡青铜线 (YB454—64)	406
2. 弹簧材料的性能及许用应力	406
弹簧材料特性及许用应力	407
碳素弹簧钢丝的抗拉强度极限及许用应力	408
二、圆柱螺旋压缩弹簧	408
1. 设计计算	408
圆柱螺旋压缩弹簧的计算公式	409
圆柱螺旋压缩弹簧选用计算表	412
2. 工作图及技术要求	416
3. 选用计算示例	417
三、圆柱螺旋拉伸弹簧	419
1. 设计计算	419
圆柱螺旋拉伸弹簧的计算公式	419
圆柱螺旋拉伸弹簧选用计算表	422
2. 工作图及技术要求	425
3. 选用计算示例	426
四、圆柱螺旋扭转弹簧	427
1. 设计计算	428
圆柱螺旋扭转弹簧计算公式	428
圆柱螺旋扭转弹簧选用计算表	430
2. 工作图及技术要求	432
3. 选用计算示例	433
五、弹簧的制造精度及允许偏差	434
1. 制造精度	434
2. 允许偏差	434

第十八章 另件结构设计的工艺性

一、铸件的结构工艺性	437
铸件合理设计举例	439
二、铸件设计的结构要素	445
1. 铸件的最小壁厚	445
2. 铸造内圆角及过渡尺寸 (Q/ZB156—73)	445
3. 铸造壁的连接	446
4. 壁厚的过渡	447
5. 加强筋	447
6. 孔边凸台	448
7. 凸座	449
8. 铸造斜度 (Q/ZB158—73)	449
9. 最小铸孔	450
10. 铸造内腔	450
三、设计自由锻造另件的注意事项	451
四、设计型钢件的一般资料	452
扁钢、圆钢弯曲的推荐尺寸	452
角钢弯曲半径	453
角钢截切	453
角钢破口弯曲	453
管子最小弯曲半径	453
紧固件孔在角钢上的位置	454
紧固件孔在工字钢上的位置	454
紧固件孔在槽钢上的位置	454
五、焊件的合理设计	455
1. 金属的可焊性	455
常用钢材的可焊性	455
铸铁的可焊性	456
2. 几种主要焊接方法的特性和应用	456
3. 焊条的选择	458
焊条选择的基本要点	458
结构钢用焊条	459
铸铁焊条	460
焊条选择举例	460
4. 气焊丝、自动焊丝的性能与用途	461

5.焊缝代号(GB324—64)	462	等边角钢焊接接头尺寸	471
焊缝名称、型式和图形符号	462	不等边角钢焊接接头尺寸	472
辅助符号	462	槽钢焊接接头尺寸	473
焊缝尺寸符号	464	工字钢焊接接头尺寸	473
6.焊接接头结构要素	465	8.焊接另件设计的注意事项	474
常用手工电弧焊接头结构要素		六、切削加工及装配对另件结构设计	
(GB324—64,GB985—67)	465	的要求	476
自动焊、半自动焊接头结构要素		各种表面的切削加工及装配对另	
(GB986—67)	469	件设计的要求	477
7.型钢与钢板焊接接头尺寸	471	参考资料	487

第一章 常用资料

一、国内外标准代号

表 1-1

国内部分标准代号

代 号	表 示 意 义	代 号	表 示 意 义
GB	国家标准	GC	一机部机床专业标准
JB(机)	一机部标准	GL	一机部工具专业标准量具部分
EJ	二机部标准	GD	一机部锻压机械专业标准
HB	三机部标准	GZ	一机部铸造机械专业标准
SJ	四机部标准	Q/ZB	一机部重型机械行业统一标准
WJ	五机部标准	ZB	一机部重型机械专业标准标准另件类
CB	六机部标准	ZC	一机部重型机械专业标准传动另件类
NJ	原八机部标准	ZQ	一机部起重运输机械专业标准
YB(冶)	冶金部标准	Y	一机部仪器仪表专业标准
FJ	原纺织工业部标准	GJ	一机部工程机械专业标准
HG(HGB)	原化工部标准	D、ODG	一机部电工专业标准
SY(SYB)	原石油工业部标准	KY	中国科学院标准

注：括号内的代号是最初使用的旧代号。

表 1-2

国外部分标准代号

代 号	符 号 意 义	代 号	符 号 意 义
OCT	苏联全苏标准	DIN	德国工业标准(1946年后西德标准)
ГОСТ	苏联国家标准	JIS	日本工业标准
SAE	美国汽车协会标准	ISO	“国际”标准化组织标准建议
BS	英国标准	ISA	“国际”标准协会标准
ASME	美国机械工程师学会	TGL	德意志民主共和国标准
NBS	美国国家标准局标准	AFNOR	法国标准协会标准

二、常用计算单位的换算

长度单位	1 厘米 = 0.3937 吋	1 吋 = 2.54 厘米
面积单位	1 平方厘米 = 0.155 平方吋	1 平方吋 = 6.4516 平方厘米
容积单位	1 立方厘米 = 0.061 立方吋	1 立方吋 = 16.3871 立方厘米
重量单位	1 公斤 = 2.2046 磅	1 磅 = 0.4536 公斤
压力单位	1 公斤/厘米 ² = 14.223 磅/吋 ²	1 磅/吋 ² = 0.0703 公斤/厘米 ²
功的单位	1 公斤·米 = 7.233 磅·呎	1 磅·呎 = 0.1383 公斤·米
功率单位	1 千瓦 = 102 公斤·米/秒 = 1.36 公制马力	1 公制马力 = 75 公斤·米/秒 = 0.735 千瓦

三、摩擦系数

表 1-3

材料的摩擦系数

材 料 名 称	摩 擦 系 数			
	静 摩 擦		滑 动 摩 擦	
	干	润 滑	干	润 滑
钢—钢	0.15	0.1~0.12	0.15	0.05~0.10
钢—铸铁	0.3		0.18	0.05~0.15
钢—青铜	0.15	0.1~0.15	0.15	0.1~0.15
铸铁—铸铁		0.18	0.15	0.07~0.12
铸铁—青铜			0.15~0.2	0.07~0.15
青铜—青铜		0.1	0.2	0.07~0.1
铸铁—皮革	0.3~0.5	0.15	0.6	0.15
铸铁—橡皮			0.8	0.5
金属—木料	0.5~0.6	0.1~0.2	0.3~0.6	0.1~0.2
木料—木料	0.4~0.6	0.1	0.2~0.5	0.07~0.15
皮革—木料	0.4~0.6		0.3~0.5	
麻绳—木料	0.5~0.8		0.5	
粉末金属—钢	0.35~0.55			
塑料—钢		0.09~0.1		
石棉摩擦材料—铸铁 (t<150°C)			0.35~0.45	

表 1-4

物体的摩擦系数

摩擦物体名称			摩擦系数 f	摩擦物体名称		摩擦系数 f
滚动轴承	单列向心球轴承	径向载荷	0.002	滑动轴承	液体摩擦	0.001~0.008
		轴向载荷	0.004		半液体摩擦	0.008~0.08
	单列向心推力球轴承	径向载荷	0.003		半干摩擦	0.1~0.5
		轴向载荷	0.005	轧辊轴承	滚动轴承(滚子)	0.002~0.005
	单列圆锥滚子轴承	径向载荷	0.008		层压胶木轴瓦	0.004~0.006
		轴向载荷	0.02		青铜轴瓦(用于热轧辊)	0.07~0.1
	双列向心球面球轴承		0.0015		青铜轴瓦(用于冷轧辊)	0.04~0.08
	短圆柱滚子轴承		0.002		特殊密封的液体摩擦轴承	0.003~0.005
	长圆柱或螺旋滚子轴承		0.006		特殊密封半液体摩擦轴承	0.005~0.01
	滚针轴承		0.008	密封软填料盒中填料与轴的摩擦		0.2
轴承	推力球轴承		0.003	热钢在辊道上摩擦		0.3
	双列向心球面滚子轴承		0.004	冷钢在辊道上摩擦		0.15~0.18
加热炉内	金属在管子或金属条上		0.4~0.6	制动器普通石棉制动带(无润滑) $P=2\sim6$ 公斤/厘米 ²		0.35~0.46
	金属在炉底砖上		0.6~1	离合器装有黄铜丝的压制石棉带 $P=2\sim12$ 公斤/厘米 ²		0.43~0.40

表 1-5

滚动摩擦系数

相摩擦或相接触的物体	滚动摩擦系数 k (毫米)	相摩擦或相接触的物体	滚动摩擦系数 k (毫米)
铸铁与铸铁	0.05	铸铁轮或钢轮与钢轨	0.5
淬火钢与淬火钢	0.01	有滚珠轴承的料车与钢轨	0.09
木与钢	0.3~0.4	无滚珠轴承的料车与钢轨	0.21
木与木	0.5~0.8	钢质车轮与木面	1.5~2.5
软钢与软钢	0.05	轮胎与路面	2~1