

机械设计手册

中 册

燃料化学工业出版社

机 械 设 计 手 册

中 册

机 械 传 动

《机械设计手册》联合编写组 编

燃 料 化 学 工 业 出 版 社

内 容 简 介

本手册共分三册出版。上册主要是标准规范；中册主要是设计计算；下册是液压和气动元件及液压和气动系统设计计算。

上册内容是：一、一般设计资料；二、金属材料、型材和非金属材料；三、公差配合；四、通用零、部件，其中包括紧固件、轴承、联轴器、制动器、起重件、操作件及小五金等；五、润滑和密封装置，其中包括润滑剂、润滑件及干、稀油集中润滑系统，密封标准件、机械密封及填料密封等。

中册内容为：一、机械传动，其中包括三角带和平皮带传动、链传动、渐开线圆柱齿轮传动、圆锥齿轮传动、齿轮强度计算、圆弧点啮合齿轮传动、圆柱蜗杆传动、圆弧面蜗杆传动、传动效率、散热计算和润滑及轴的计算；二、弹簧，其中包括圆柱螺旋弹簧及碟形弹簧的类型和计算等；三、减速器和变速器，其中包括圆柱齿轮、圆弧齿轮、蜗轮、圆弧面圆柱蜗杆和立式减速器，行星摆线针轮减速器和无级变速器等；四、电气设备，其中包括电动机、控制设备及电气元件等。

下册内容是：一、液压传动，其中包括液压通用标准、液压油、液压基本回路、液压传动系统的设计及计算、液压件及辅助件、电液随动阀的参考资料以及液压系统安装使用维护常识；二、气动部分，其中包括气动设计一般资料、气动控制的原理及应用、气动马达、气缸、空气控制阀及气动附件。

手册编入的零、部件和元件以国标、部标、企业标准、产品目录样本为依据。有部分标准和技术条件，截至手册出版前，尚为草案，待正式批准实施后，概以正式标准和技术条件为准。零、部件的介绍，除技术规格和外形尺寸外，还简要地叙述设计所需的结构、工作原理和选择应用方面的知识。对于尚无产品或标准的零部件和元件，则提供产品设计资料（工作图）。

手册供从事冶金机械、矿山机械、化工石油机械设计的工人和技术人员参考，亦可供其他专业机械设计人员和有关专业师生参考。

手册的上册、中册由《机械设计手册》联合编写组成员冶金部有色冶金设计总院、第三有色金属公司设计处、长沙有色冶金设计院、贵阳铝镁设计院，化工部第一设计院和煤炭部北京煤矿设计研究院、唐山煤矿设计院、山西煤矿设计院及水城煤矿设计院负责编写。下册液压部分由冶金部北京钢铁设计院、重庆钢铁设计院、鞍钢设计院、武汉钢铁设计院、马鞍山钢铁设计院负责编写；下册气动部分由有色冶金设计总院负责编写。手册的编写工作曾得到一机部铸造与锻压机械研究所、北京市机械工业设计研究所和一机部液压设计研究室等单位的大力协助。

再 印 说 明

这次再印时对第一次印刷版本中所发现的错误作了改正。

机 械 设 计 手 册

中 册

机 械 传 动

只限国内发行

《机械设计手册》联合编写组 编

燃料化学工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所 发行

开本：787×1092^{1/16} 印张：28^{3/4}

字数：1,000 千字 印数：185,001—248,050

1970年1月第1版 1973年5月第4次印刷

书号：15063·内413(化—38) 定价：精装2.50元

55305

毛主席语录

认真搞好斗、批、改。

前 言

伟大领袖毛主席亲自发动和领导的史无前例的无产阶级文化大革命取得了伟大的、决定性的胜利。工人阶级、贫下中农登上上层建筑斗、批、改的政治舞台，使上层建筑各个领域发生了深刻的革命变化，社会主义的先进事物不断涌现。无产阶级文化大革命是我国社会主义生产的伟大推动力，它正在促进我国工农业生产和科学文化迅猛地发展。我国的社会主义建设正在出现新的飞跃。我们必须抓革命，促生产，促工作，促战备，把我国社会主义事业建设得更加出色。

为了迎接新的跃进形势和正在出现的蓬蓬勃勃的技术革新、技术革命高潮，为了适应设计革命、现场设计的迫切需要，也为了改变“专家”、“权威”少数人掌握技术资料的局面，把技术资料普及到广大群众中去，冶金部、化工部、煤炭部所属十四个设计院的一些从事非定型机械设计的设计人员，经过革命串连组成了“机械设计手册”联合编写组，发挥群众智慧，发扬敢想、敢说、敢干的革命精神，大胆地编写了这套手册。

我们在编写手册时遵循伟大导师毛主席关于“讲话、演说、写文章和写决议案，都应当简明扼要”的教导，手册编写力求简明通俗、尽量表格化，联系实际，结合国情，反对烦琐哲学、脱离实际。我们曾到上海、沈阳、天津、太原、洛阳等十几个城市上百个工厂、设计科研单位和高等学校进行了调查研究，听取了工人、革命技术人员的宝贵意见，在手册中反映了一部分技术革新、技术革命的成果及新产品的有关资料，落实了产品的加工、供货等情况。

毛主席教导我们，**不破不立。破，就是批判，就是革命。破，就要讲道理，讲道理就是立，破字当头，立也就在其中了。**我们在手册编写内容上本着破旧立新的精神，破除一切脱离我国社会主义建设国情的帝、修、反的条条，革除过去手册编写的旧框框，从便于设计者选用出发，作了一些大胆的尝试。如类同项目多而不易于选用的，我们编了综合选用表；有产品或可供订货的列有厂名；目前尚没有国标、部标、厂标而是发展方向的，编到工作图深度；在系列上，为压缩篇幅，仅列出常用的范围；此外，还选编了一些与设计直接有关的工艺资料。为照顾到其他机械专业的一般需要，力求编写精一些，面要广一些，资料全一些。

伟大领袖毛主席教导我们：“**革命战争是群众的战争，只有动员群众才能进行战争，只有依靠群众才能进行战争。**”手册编制工作也应当打一场人民战争。所以，从手册纲目的编制、内容的审定，一直到手册的编印出版工作，自始至终都是编者和各有关单位的革命群众紧密结合在一起进行的。当初稿完成以后，我们组织了有工厂、科研设计部门、高校等几十个单位的革命同志参加的群众性的手册审查会议，听取了许多有益的意见。我们在此向协助过我们的单位和革命同志致以无产阶级文化大革命的敬礼！

因为我们是为人民服务的，所以，我们如果有缺点，就不怕别人批评指出。不管是什么人，谁向我们指出都行。只要你说得对，我们就改正。虽然这套手册是在无产阶级文化大革命的大好形势中编写的，但由于我们对毛泽东思想学习不够，政治水平和技术业务水平不高，手册中仍然会出现错误和不足之处，我们热诚地希望工人和革命技术人员给我们提出批评和建设性意见。

《机械设计手册》联合编写组

1969年1月

毛主席語录

提高警惕，保卫祖国。

轉引自《人民日报》、《红旗》杂志、《解放军报》一九七〇年元旦社論

备战、备荒、为人民。

轉引自《中国共产党第八届中央委员会第十一次全体會議公报》

我們的方針要放在什么基点上？放在自己力量的基点上，叫做自力更生。我們并不孤立，全世界一切反对帝国主义的国家 and 人民都是我們的朋友。但是我們強調自力更生，我們能够依靠自己組織的力量，打敗一切中外反动派。

《抗日战争胜利后的时局和我們的方針》

社会的財富是工人、农民和劳动知識分子自己創造的。只要这些人掌握了自己的命运，又有一条馬克思列宁主义的路綫，不是回避問題，而是用积极的态度去解决問題，任何人間的困难总是可以解决的。

《書記动手，全党办社》一文的按語（一九五五年），《中国农村的社会主义高潮》

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结經驗，有所发现，有所发明，有所創造，有所前进。停止的論点，悲觀的論点，无所作为和驕傲自滿的論点，都是錯誤的。

轉引自《周恩来总理在第三届全国人民代表大会第一次會議上的政府工作报告》

人的正确思想是从那里来的？是从天上掉下来的嗎？不是。是自己头脑里固有的嗎？不是。人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。

《人的正确思想是从那里来的？》

一个正确的认识，往往需要经过由物质到精神，由精神到物质，即由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复，才能够完成。这就是马克思主义的认识论，就是辩证唯物论的认识论。

《人的正确思想是从那里来的？》

认识从实践始，经过实践得到了理论的认识，还须再回到实践去。认识的能动作用，不但表现于从感性的认识到理性的认识之能动的飞跃，更重要的还须表现于从理性的认识到革命的实践这一个飞跃。

《实践论》

列宁说，对于具体情况作具体的分析，是“马克思主义的最本质的东西、马克思主义的活的灵魂”。我们许多同志缺乏分析的头脑，对于复杂事物，不愿作反复深入的分析研究，而爱作绝对肯定或绝对否定的简单结论。……今后应该改善这种状况。

《学习和时局》

情况是在不断地变化，要使自己的思想适应新的情况，就得学习。即使是对于马克思主义已经了解得比较多的人，无产阶级立场比较坚定的人，也还是要再学习，要接受新事物，要研究新问题。

《在中国共产党全国宣传工作会议上的讲话》

只限国内发行
书号：15063·内413(化-38)

定 价： 2.50 元

TH
44

目 录

前言

第六篇 机械传动

齿轮传动部分所用主要代号意义及其单位1

第一章 皮带传动

三角带传动	3
三角带规格	3
三角带传动计算	4
三角皮带轮	7
三角皮带轮结构参考图例	8
平皮带传动	9
橡胶传动带规格	9
平皮带传动计算	10
平皮带轮	11
平皮带轮结构参考图例	12
皮带张紧装置结构简图	13

第二章 套筒滚子链传动

套筒滚子链产品技术规格	14
套筒滚子链设计计算	16
链轮齿形	19
链轮齿形几何尺寸	19
链轮齿形剖面几何尺寸	20
链轮结构	23
链轮结构尺寸	23
链轮材料及热处理	26
链轮公差	26
链传动布置及润滑	27
链传动布置	27
链条的张紧方式	27
润滑油粘度选择	27

第三章 渐开线圆柱齿轮传动

渐开线齿轮原始齿廓及其基本参数 (JB110-60)	28
齿轮模数系列 (JB111-60)	28
齿廓修缘 (JB110-60)	28
变位齿轮的分类与比较	30
圆柱齿轮几何计算一般公式和数据	30
圆柱齿轮减速器标准中心距 (JB716-65)	34
非变位外接圆柱齿轮的几何尺寸计算	34
非变位齿轮固定弦齿厚 S'_{xn} 和测齿高 h'_{xn}	35
非变位齿轮的公法线长度 L_0	36
高变位外接圆柱齿轮的几何尺寸计算	38
角变位外接圆柱直齿轮的几何尺寸计算	39

外接变位齿轮固定弦齿厚 S'_{xn} 和测齿高 h'_{xn}	40
非修缘圆柱齿轮重迭系数 e_s 的确定	43
非变位和高变位齿轮重迭系数 e_s 的确定	43
变位齿轮重迭系数 e_s 的确定	43
圆柱齿轮啮合中的作用力计算	44
圆柱齿轮齿面接触强度的简易计算	45
计算公式	45
计算用图	46
圆柱齿轮结构	47
锻造圆柱齿轮结构各部尺寸关系	47
整体铸造和镶套式圆柱齿轮结构各部尺寸关系	48
焊接齿轮结构各部尺寸关系	50
剖分式齿轮的结构	50
圆柱齿轮传动公差	51
齿轮制造精度	51
传动公差的基本定义和代号	52
推荐的圆柱齿轮精度检验项目	55
推荐的齿侧间隙检验项目	55
齿轮公差的数值	55
齿距公差	66
圆柱齿轮工作图和技术要求	67
工作图上标注的公差项目	67
齿轮零件工作图的主要要求	68
圆柱齿轮工作图示例	69
齿条传动公差	70
制造精度	70
精度规范	70
侧隙规范	71
齿条工作图和技术要求	72
附表 渐开线函数	74

第四章 渐开线圆锥齿轮传动

锥齿轮的基本类型及其特点	75
锥齿轮的分类	75
各类锥齿轮的特点和应用	76
国产机床加工锥齿轮的极限尺寸范围	77
正交锥齿轮几何尺寸计算	77
计算公式	77
切向变位系数 ξ_t 的确定	81
锥齿轮传动允许的最少齿数	81
弧齿锥齿轮的重迭系数	82
弧齿锥齿轮的齿宽 b	83
弧齿锥齿轮测量尺寸的计算	84
锥齿轮啮合中的作用力	87

錐齒輪嚙合中徑向力和軸向力的計算公式	87
弧齒錐齒輪徑向力和軸向力方向的規定	87
正交錐齒輪齒面接觸強度的簡易計算	88
計算公式	88
計算用圖	88
錐齒輪的結構	89
錐齒輪公差及表面光潔度	89
齒輪製造精度	89
傳動公差的基本定義和代號	91
推荐的檢驗項目	92
齒輪公差的數值	93
齒輪的表面光潔度	96
錐齒輪的工作圖和技術要求	96
工作圖上標注的公差項目	96
零件圖的嚙合特性表和主要技術要求	97
直齒錐齒輪工作圖示例	98
附表 正交錐齒輪傳動的節錐角 φ 和外錐 距 L_0 ($m_0 = 1$ 毫米)的數表	99
第五章 漸開綫齒輪傳動強度計算	
齒輪傳動強度計算的基本公式	107
外接齒輪齒面接觸強度計算公式	107
齒根彎曲強度計算公式	107
系數 θ_i 的確定	108
齒寬系數 ψ_d 、 ψ_A 、 ψ_L 的選擇	109
許用接觸應力系數 $[C_j]$	109
許用接觸應力系數 $[C_j]$ 的計算	109
壽命系數 K_s	110
應力循環數 N	111
當量應力循環數 N_d	111
載荷集中系數 K_{Hj} 和 K_{Hw}	112
動載荷系數 K_{2j} 和 K_{2w}	113
確定動載荷系數 K_{2j} 和 K_{2w} 值的公式	113
許用彎曲應力 $[\sigma]$	114
鋼制齒輪的許用彎曲應力 $[\sigma]$	114
小齒輪和大齒輪的齒形系數 Y_1 和 Y_2	115
弧齒錐齒輪幾何應力系數 W_1 和 W_2 的確定	117
開式齒輪傳動計算	120
圓柱齒輪變位系數的選擇	120
圓柱齒輪變位系數的選擇建議	120
推荐的 V_{+4} 齒輪變位系數表($\alpha_0 = 20^\circ$, $f_0 = 1$)	121
推荐的 V_{+} 齒輪變位系數表($\alpha_0 = 20^\circ$, $f_0 = 1$)	122
齒輪用鋼的選擇	124
齒輪工作齒面硬度及其組合的應用舉例	124
齒輪用鋼的牌號及機械性能	125
多級減速器傳動比的分配	127
兩級圓柱齒輪減速器傳動比的分配(JB716-65)	127
三級圓柱齒輪減速器傳動比的分配(JB716-65)	128
兩級圓錐圓柱齒輪減速器傳動比的分配	129

三級圓錐圓柱齒輪減速器傳動比的分配	129
計算例題	130
例題一	130
例題二	133

第六章 圓弧齒輪傳動

圓弧齒輪的特點	136
圓弧齒輪的原始齒廓	137
圓弧齒輪幾何尺寸的計算	138
基本參數的選擇	138
幾何尺寸計算公式	139
圓弧齒輪強度計算	141
圓弧齒輪強度計算的基本公式	141
圓弧齒輪強度計算基本公式中有關系數的確定	142
圓弧齒輪的設計計算程序	144
圓弧齒輪的公差	144
適用範圍	144
精度等級	144
精度等級的選擇	145
公差的基本定義和代號	146
推荐的檢驗項目	147
齒輪的表面光潔度	148
常用精度規範的公差數值	148
齒坯的公差數值	151
工作圖和工作圖中的嚙合特性	152
圓弧齒輪的嚙合特性表	152
圓弧齒輪工作圖	153
計算例題	155

第七章 圓柱蝸杆傳動

圓柱蝸杆傳動參數選擇和主要

幾何尺寸的計算	157
蝸杆傳動參數的選擇	157
蝸杆傳動主要幾何尺寸的計算	160
圓柱蝸杆傳動中力的分析與計算	161
圓柱蝸杆傳動強度計算	161
強度計算公式	161
載荷系數和許用應力的確定	162
圓柱蝸杆剛度驗算	164
圓柱蝸杆傳動的變位	164
蝸杆的滑動速度	165
蝸杆蝸輪結構	165
蝸杆	165
蝸輪結構型式及尺寸關係	166
蝸杆傳動公差和技術要求	167
精度等級	167
偏差、公差的定義和代號	167
精度規範	169
側隙規範和齒坯公差	171
圓柱蝸杆、蝸輪嚙合特性表及典型工作圖	174

計算例題	175	減速器附件	227
第八章 圓弧面蝸杆傳動		透氣塞	227
圓弧面蝸杆傳動的特點和類型	177	排氣裝置	227
圓弧面蝸杆傳動的特點	177	測油杆	227
圓弧面蝸杆傳動的類型	177	減速器支座軸承的選擇	227
圓弧面蝸杆傳動主要幾何尺寸的計算	178	齒輪支座軸承的選擇	227
圓弧面蝸杆傳動的承載能力計算	182	蝸杆支座軸承的選擇	228
圓弧面蝸杆傳動承載能力計算的程序及公式	182	減速器主要零件的配合	229
圓弧面蝸杆傳動承載能力系數	183	齒輪、蝸輪減速器結構尺寸和材料舉例	229
蝸杆軸上的條件許用功率 $[N']_1$	184	單級圓錐齒輪減速器	229
圓弧面蝸杆傳動的公差	186	雙級圓柱齒輪減速器	230
圓弧面蝸杆製造的公差	186	蝸輪減速器	231
蝸輪製造的公差	187	第二章 圓柱齒輪減速器	
圓弧面蝸杆傳動裝配的公差	187	ZD、ZL、ZS 型圓柱齒輪減速器	232
圓弧面蝸杆和蝸輪的毛坯公差	187	代號	232
第九章 齒輪與蝸杆傳動的效率、		工作類型的區分	232
散熱計算和潤滑		承載能力表	233
齒輪和蝸杆傳動的效率	183	選用	245
齒輪和蝸杆傳動的散熱計算	190	外形及安裝尺寸、裝配型式	248
用自然通風冷卻的傳動裝置散熱計算	190	飛輪力矩	251
用人工冷卻的傳動裝置散熱計算	191	JZQ 型減速器	252
齒輪和蝸杆傳動的潤滑	192	JZQ 系列減速器的規定標記	252
齒輪和蝸杆傳動的潤滑方法	192	功率表	252
齒輪傳動潤滑油的選擇	192	JZQ 型減速器外形及安裝尺寸	254
蝸杆傳動潤滑油的選擇	193	潤滑	256
第十章 軸的計算		第三章 圓弧圓柱齒輪減速器	
軸的強度計算	194	ZHD、ZHL、ZHS 型圓弧圓柱齒輪減速器	257
初步計算	194	代號	257
精確校核計算(按疲勞強度)	198	適用範圍	257
軸的剛度計算	204	功率表和選用	258
軸的彎曲變形計算	204	外形及安裝尺寸、裝配型式	262
軸的扭轉變形計算	204	許用轉數表	265
軸的臨界轉速計算	205	潤滑	265
軸的結構及工作圖	208	JZQH 系列圓弧圓柱齒輪減速器	266
軸的結構	208	ZHQ1 型圓弧圓柱齒輪減速器	266
軸頸的結構和尺寸	210	代號	266
軸的工作圖	212	功率表	266
計算例題	213	ZHQ1 型減速器外形及安裝尺寸	269
參考資料	218	推薦潤滑油粘度值	270
		第四章 蝸輪減速器	
		蝸輪減速器技術特性	271
		蝸輪減速器外形尺寸	272
		第五章 圓弧齒圓柱蝸杆減速器	
		分類和代號	273
		圓弧齒圓柱蝸杆減速器技術特性	274
		減速器的選用	277
		外形及安裝尺寸	279
		WHT 型減速器外形及安裝尺寸	279

第七篇 減速器和變速器

第一章 減速器設計一般資料

各種減速器適用的傳動比	221
齒輪、蝸輪減速器結構尺寸	221
單級圓柱齒輪減速器箱殼尺寸	221
雙級圓柱齒輪減速器箱殼尺寸	223
蝸輪減速器箱殼尺寸	225

WHX 型減速器外形及安裝尺寸	281	曲度係數 K 值	364
WHS 型減速器外形及安裝尺寸	282	彈簧穩定性指標 b	364
WHC 型減速器外形及安裝尺寸	283	圓柱螺旋壓縮彈簧計算表	366
減速器的潤滑	285	計算方法與步驟	369
第六章 行星擺綫針輪減速器		組合彈簧	370
結構型式	286	工作圖及技術要求	370
分類和代號	286	計算示例	371
行星擺綫針輪減速器型號規格(一級)	287	典型結構應用示例	373
行星擺綫針輪減速器型號規格(兩級)	288	圓柱螺旋拉伸彈簧	374
型號的選用	289	拉伸彈簧計算公式	374
外形及安裝尺寸	293	初應力 r_0	376
第七章 無級變速器		工作函數與鈎的配置關係	376
P 型齒鏈式無級變速器	297	圓柱螺旋拉伸彈簧計算表	377
概述	297	工作圖及技術要求	378
分類和代號	298	計算示例	379
裝配型式	299	典型結構應用示例	381
主要技術規範	302	圓柱螺旋扭轉彈簧	382
外形及安裝尺寸	305	扭轉彈簧計算公式	382
選用說明	309	曲度係數 K_1 值	385
使用維護	310	圓柱螺旋扭轉彈簧計算表	383
多盤式無級變速器	311	工作圖及技術要求	385
概述	311	計算示例	385
主要技術數據和外形尺寸	312	典型結構應用示例	386
使用維護	313	製造精度及允許偏差	387
附錄 立式減速機	314	第二章 碟形彈簧	
M 型立式蝸輪減速機	314	碟形彈簧的分類及型式	389
A 型立式蝸輪減速機	317	彈簧材料及許用應力	389
上海醫葯工業設計院編制的立式減速機總系列		碟形彈簧特性及有關參數	390
(SB5-38-65~SB5-46-65)	319	摩擦係數 μ	390
PLW 型皮帶傳動磷青銅蝸輪減速機	321	碟形彈簧計算公式	391
ZLW 型直聯傳動磷青銅蝸輪減速機	327	α 、 β 、 γ 係數表	392
PTW 型皮帶傳動鋁鐵青銅蝸輪減速機	331	碟形彈簧計算表	392
ZTW 型直聯傳動鋁鐵青銅蝸輪減速機	336	工作圖及技術要求	393
DJC 型單級傳動漸開綫圓柱齒輪減速機	339	計算示例	394
LJC 型兩級傳動漸開綫圓柱齒輪減速機	342	碟形彈簧的尺寸偏差	395
PC 型皮帶傳動減速機	348	支承面寬度 b 與彈簧外徑 D 的關係	395
LZ 型兩級齒輪減速機 (HG 5- $\times \times \times$ -68)	352	參考資料	396
立式三角皮帶減速機 (HG 5- $\times \times \times$ -68)	356		
參考資料	359		

第八篇 彈 簧

第一章 圓柱螺旋彈簧

圓柱螺旋彈簧分類	360
彈簧材料及許用應力	360
彈簧材料	360
許用應力	361
圓柱螺旋壓縮彈簧	363
壓縮彈簧計算公式	363
彈簧指數(旋綫比) C 值	364

第九篇 電器設備

第一章 電動機

各類電動機特性比較和選用	397
一般异步電動機	400
J2、JO2 系列小型鼠籠型電動機	400
JO3 系列小型鼠籠型電動機	407
JC2-L 系列小型鼠籠型鋁綫電動機	410
JZR、JZRB、JZ、JZB、JZRG 系列起重及冶金用三相异步電動機	412
JO2-F 系列化工防腐用异步電動機	416

小型鼠籠型內制动电动机	416
JO2-W 系列小型鼠籠型戶外用电动机	416
变速三相异步电动机	420
JD2、JDO2 系列小型鼠籠型多速异步电动机	420
JZT 系列小型鼠籠型电磁调速异步电动机	421
JCH (JTC) 系列小型鼠籠型齒輪減速异步电动机	422
防爆异步电动机	423
AJO2、BJO2、BJO2Q 系列防爆鼠籠型电动机	424
JBR 系列防爆繞綫轉子异步电动机	425
JZS 系列三相异步整流子变速电动机	426
直流电动机	430
Z2 新系列小型直流电动机	430
ZZY 系列冶金、起重用直流电动机	432
电动机滑軌	433

第二章 控制设备

LT1 系列足踏开关	437
行程开关	437
LX2 系列行程开关	437
LX5 系列行程开关	438

LX5-Q 系列行程开关	439
JLNK1 系列行程开关	440

第三章 电气元件

电磁鉄	442
MZZ2-H、MZS1、MZS81 三种系列电磁鉄应用范围	442
MZZ2-H 系列直流制动电磁鉄	442
MZS1 系列制动电磁鉄	443
MZS81 系列防爆制动电磁鉄	444
管状电热元件	445
各类型号管状电热元件的应用范围	445
SRQ 型管状电热元件	446
SRY1 型管状电热元件	446
SRY2 型、SRY4 型油用管状加热器	447
SRY3 型油用管状加热器	447
SRXY1、SRJ1 型管状电热元件	448
SRXY2、SRJ2、SRXY3、SRJ3 型管状电热元件	448
SRS1 型管状电热元件	449
SRS2 型管状电热元件	449
SRZ 型管状电热元件	450

第六篇 机械传动

齿轮传动部分所用主要代号意义

- A ——中心距
 A_0 ——变位齿轮变位前中心距
 A_u ——插齿刀与被切齿轮中心距
 a ——原始齿廓的修缘深度系数或人字齿轮中间退刀槽宽度
 B ——全齿宽
 b ——工作齿宽
 C'_0 ——原始齿廓的径向间隙系数
 C'_{0n} ——法向径向间隙系数
 C'_{0s} ——端面径向间隙系数
 $[C_1]$ ——许用接触应力系数
 D_e ——齿顶圆直径
 D_f ——齿根圆直径
 d ——节圆（啮合节圆）直径
 d_1 ——小齿轮节圆（啮合节圆）直径
 d_2 ——大齿轮节圆（啮合节圆）直径
 d_o ——分度圆（切削节圆）直径
 d_{o1} ——小齿轮分度圆（切削节圆）直径
 d_{o2} ——大齿轮分度圆（切削节圆）直径
 d_m ——锥齿轮中径
 E ——齿面接触强度简易计算中的指标
 F_Y ——圆锥齿轮接触强度简易验算中的指标
 F_Z ——圆柱齿轮接触强度简易验算中的指标
 f_0 ——原始齿廓齿顶高系数
 f_{0n} ——原始齿廓法向齿顶高系数
 f_{0s} ——原始齿廓端面齿顶高系数
 H ——锥齿轮外锥高或圆弧齿轮弦齿深
 H_a ——锥齿轮安装距
 HB ——布氏硬度
 HRC ——洛氏硬度
 h ——全齿高
 h' ——齿顶高
 h'' ——齿根高
 h_d ——工作齿高
 h_{xn} ——分度圆法弦测齿高
 h'_{xn} ——固定弦测齿高
 h_y ——原始齿廓修缘高度
 i ——传动比
 K ——圆弧齿轮附加载荷系数
 K' ——圆弧齿轮工作制度影响系数
 K_o ——工作齿面接触强度计算指标
 $[K_o]$ ——工作齿面接触强度许用指标
 K_1 ——载荷集中系数
 K_{1j} ——按接触强度计算的载荷集中系数
 K_{1w} ——按弯曲强度计算的载荷集中系数
 K_2 ——动载荷系数
 K_{2j} ——按接触强度计算的动载荷系数
 K_{2w} ——按弯曲强度计算的动载荷系数
 K_m ——磨损系数
 K_s ——寿命系数
 K_r ——圆弧齿轮重迭系数影响系数
 K_p ——圆弧齿轮诱导曲率半径影响系数
 L 或 L_n ——公法线长度
 L_e ——锥齿轮外锥距
 L_m ——锥齿轮中点锥距
 M ——实际传递的扭矩
 $[M]$ ——允许传递的扭矩
 m ——模数
 m_n ——法向模数
 m_s ——端面模数
 m_f ——锥齿轮小端模数
 N ——应力循环数
 N_a ——当量应力循环数
 n ——转速（转/分）或测量公法线长度时所跨测的齿数
 $[n_w]$ ——许用弯曲安全系数
 P_o ——圆周力
 P_a ——轴向力
 P_n ——法向力
 P_r ——径向力
 S_o ——齿顶厚
 S_o ——分度圆弧齿厚
 S_{xn} ——分度圆法弦齿厚
 S'_{xn} ——固定弦齿厚
 T ——齿轮工作总时数
 t_a ——轴节（轴向周节）
 v ——圆周速度
 Y 或 Y_H ——齿形系数
 Z ——齿数
 Z_1 ——小齿轮齿数
 Z_2 ——大齿轮齿数
 Z_d ——当量齿数

Z_e ——齿数和
 α ——啮合角
 α_n ——法向啮合角
 α_s ——端面啮合角
 α_0 ——原始齿廓的齿廓角
 α_{0n} ——法向齿廓角
 α_{0s} ——端面齿廓角
 β ——节圆柱的齿倾角
 β_0 ——分度圆柱的齿倾角
 β_m ——弧齿锥齿轮中间处的齿倾角
 γ_s ——每一转间每个齿同侧齿面的啮合次数
 δ ——齿高降低系数或锥齿轮的轴交角
 ε 或 ε_s ——重迭系数
 λ ——中心距变动系数
 ξ ——变位系数
 ξ_1 ——小齿轮变位系数
 ξ_2 ——大齿轮变位系数
 ξ_n ——法向变位系数
 ξ_s ——端面变位系数
 ξ_r ——切向变位系数
 ρ_d ——圆弧齿轮诱导曲率半径
 σ ——反变位系数或应力
 $[\sigma]$ ——许用应力
 $[\sigma_0]$ ——脉动循环时的许用应力
 $[\sigma_{-1}]$ ——对称循环时的许用应力
 σ_b ——抗拉强度限

σ_H ——接触应力
 $[\sigma_H]$ ——许用接触应力
 σ_s ——屈服强度限
 $[\sigma_w]$ ——许用弯曲应力
 φ ——锥齿轮节锥角
 φ_0 ——锥齿轮顶锥角（外锥角）
 φ_f ——锥齿轮根锥角（内锥角）
 φ_H ——变位齿轮与非变位齿轮按齿面接触强度
 计算其承载能力的比值
 ψ_A ——齿宽系数
 ψ_d ——齿宽系数
 ψ_L ——锥齿轮齿宽系数
 脚标
 1——小齿轮
 2——大齿轮
 d——当量
 e——顶圆
 H——圆弧齿轮
 i——根圆
 j——齿面接触强度
 m——中点
 n——法向
 s——端面
 w——齿根弯曲强度
 Σ ——和

第一章 皮带传动

三角带传动

三角带规格

表 6-1

标准三角带型号及断面尺寸

型 号	截面尺寸及允许公差			截面积 F (厘米 ²)	尺 寸	
	a (毫米)	h (毫米)	φ (度)		γ ₀ (毫米)	a ₀ (毫米)
O	10 ^{+0.5} _{-0.4}	6 ^{+1.0} _{-0.5}	40±1	0.47	2.1	8.5
A	13 ^{+0.7} _{-0.6}	8 ^{+1.0} _{-0.5}		0.81	2.8	11
B	17 ^{+0.9} _{-0.8}	10.5 ^{+1.0} _{-0.5}		1.38	4.1	14
C	22 ^{+0.9} _{-0.7}	13.5 ^{+1.0} _{-0.6}		2.30	4.8	19
D	32 ^{+1.0} _{-0.8}	19 ^{+1.5} _{-0.7}		4.76	6.9	27
E	38 ^{+1.1} _{-0.9}	23.5 ^{+1.5} _{-0.8}		6.92	8.3	32
F	50 ^{+1.2} _{-1.0}	30 ^{+1.5} _{-0.9}		11.70	11.0	42

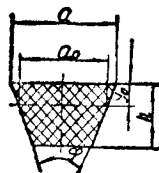


表 6-2

三角带长度系列

(毫米)

内周长度	计 算 长 度 L						
	O	A	B	C	D	E	F
450	469						
500	519						
560	579	585					
630	649	655	663				
710	729	735	743				
800	819	825	833				
900	919	925	933				
1000	1019	1025	1033				
1120	1139	1145	1153				
1250	1269	1275	1283	1294			
1400	1419	1425	1433	1444			
1600	1619	1625	1633	1644			
1800	1819	1825	1833	1844			
2000	2019	2025	2033	2044			
2240	2259	2265	2273	2284			
2500	2519	2525	2533	2544			
2800		2825	2833	2844			
3150		3175	3183	3194	3210		
3550		3575	3583	3594	3610		
4000		4025	4033	4044	4060		
4500			4533	4544	4560	4574	
5000			5033	5044	5060	5074	
5600			5633	5644	5660	5674	
6300			6333	6344	6360	6374	6395
7100				7144	7160	7174	7195
8000				8044	8060	8074	8095
9000				9044	9060	9074	9095
10000					10060	10074	10095
11200					11260	11274	11295
12500						12574	12595
14000						14074	14095
16000						16074	16095
修正系数 Y	19	25	33	44	60	74	95

计算长度(通过截面重心)L=内周长+修正系数Y

注：标准三角带分为帘布结构和线绳结构两种。线绳是新型结构，比较柔韧，曲挠疲劳性好，主要用在小直径皮带轮及高速工作条件下（如汽车、拖拉机的发动机传动），但它的整根拉断强力低，仅为帘布结构的80%左右，在负荷大的情况下要考虑这点。

表 6-3

三角带传动计算

名 称	代 号	单 位	公 式 和 参 数 的 选 择	说 明
三角带截面型号			按表6-4选取	
小皮带轮计算直径	D_1	毫米	按表6-10选取	
大皮带轮计算直径	D_2	毫米	$D_2 = \frac{n_1}{n_2} D_1$	按表6-9圆整
皮带速度	v	米/秒	$v = \frac{\pi D_1 n_1}{60000}$	对 O, A, B, C 型 $v \leq 25$ 米/秒 对 D, E, F 型 $v \leq 30$ 米/秒
从动轮的实际转数	n_2	转/分	减速: $n_2 = \frac{D_1}{D_2} n_1 (1 - \epsilon)$ 增速: $n_1 = \frac{D_2}{D_1} n_2 (1 - \epsilon)$	ϵ —相对滑动系数, 对帘布结构 $1 - \epsilon = 0.98$
实际传动比	i		$i = \frac{n_1}{n_2}$	开口传动 $i \leq 7$
初定中心距	A_1	毫米	i 1 2 3 4 5 ≥ 6 A_1/D_2 1.5 1.2 1 0.95 0.9 0.85	开口传动 $A_{min} = 0.55(D_1 + D_2) + h$ $A_{max} = 2(D_1 + D_2)$ 式中 h —三角皮带高
三角皮带计算长度	L	毫米	$L' = 2A_1 + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4A_1}$	按表6-2系列圆整到相近的数值 L
三角皮带绕转次数	u	次/秒	$u = \frac{1000 v}{L} \leq 20$	
实际中心距	A	毫米	$A \approx A_1 + \frac{L - L'}{2}$	
安装三角皮带必需的 最小中心距	A_{min}	毫米	$A_{min} = A - 0.015L$	
补偿三角皮带拉力所 需的最大中心距	A_{max}	毫米	$A_{max} = A + 0.03L$	
小皮带轮的包角	α	度	$\alpha \approx 180^\circ - \frac{D_2 - D_1}{A} \times 60^\circ$	在开口传动中, α 不得小于 120°
三角皮带的根数	Z	根	$Z = \frac{N}{N_0 C_1 C_2}$	N_0 —一根三角皮带所传递的功率, 查表 6-8 C_1 —小轮包角影响系数, 查表6-5 C_2 —工作情况系数, 查表6-6 N —传递功率(千瓦)
作用在轴上的力	Q	公斤	$Q = 2S_0 Z \sin \frac{\alpha}{2}$	S_0 —单根三角皮带初拉力, 查表6-7

表 6-4

各断面三角带适用的功率范围

传递功率(千瓦)	0.4~0.75	0.75~2.2	2.2~3.7	3.7~7.5	7.5~20	20~40	40~75	75~150	150以上
推荐采用型号	O	O, A	O, A, B	A, B	B, C	C, D	D, E	E, F	F

表 6-5

包角影响系数 C_1

α°	180	170	160	155	150	145	140	135	130	125	120	115	110	100
C_1	1.0	0.97	0.94	0.93	0.91	0.90	0.88	0.87	0.85	0.84	0.82	0.80	0.79	0.76

表 6-6

工作情况系数 C_2

负 荷 性 质	影 响 系 数 C_2		
	一 班 制	二 班 制	三 班 制
起动负荷很轻, 工作负荷稳定, 没有震动	1.0	0.9	0.8
起动负荷为正常负荷的 1.25 倍, 有轻微的震动及波动	0.9	0.8	0.7
起动负荷为正常负荷的 1.5 倍, 震动中等	0.8	0.7	0.6
起动负荷为正常负荷的 2~2.5 倍, 震动剧烈	0.7	0.6	0.5
有强烈冲击的不均匀负荷	0.5	0.4	0.3

表 6-7

三角皮带初拉力 S_0

型 号	O		A		B		C		D		E		F	
小带轮计算直径 D_1 (毫米)	63~80	≥ 90	90~112	≥ 125	125~160	≥ 180	200~224	≥ 250	315	≥ 355	500	≥ 560	800~900	≥ 1000
单根三角带初拉力 S_0 (公斤)	5.5	7.0	10.0	12.0	16.5	21	27.5	35.0	58	70	85	105	140	175