

电子工业专用设备设计手册

机械设计



JI JIE SHE JI

国防工业出版社

电子工业专用设备设计手册

机 械 设 计

《电子工业专用设备设计手册》编写组 编

国防工业出版社

内 容 简 介

本书为电子工业专用设备设计手册《机械设计》部分，共十四章，内容包括带传动、链传动、渐开线齿轮传动、普通圆柱蜗杆传动、螺旋传动、直线运动导轨、渐开线行星传动、凸轮机构、齿式棘轮机构、槽轮机构、蜗形凸轮机构、轴、滚动轴承、弹簧等。书末还附录有电磁振动料斗等资料。

本书除介绍一般的机械设计基本设计步骤、方法和公式外，还采用了一些算表、图表、线图，列举了较多的应用示例，并注意电子工业轻、小型的特点，尽量选取了这方面的资料。可供从事电子工业设备设计及其他专业的设备设计的科技人员、专业师生、工人参考。

电子工业专用设备设计手册

机 械 设 计

《电子工业专用设备设计手册》编写组 编

*

国防工业出版社 出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

*

787×1092¹/₁₆ 印张58¹/₂ 插页2 1374千字

1983年10月第一版 1983年10月第一次印刷 印数：0,001—9,500册

统一书号：15034·2336 定价：9.05元

编者话

为了加速电子工业专用设备新产品的研制设计,提高电子工业专用设备的水平,以适应当前我国工业战线上新的跃进形势和把我国尽快建设成为四个现代化的社会主义强国的需要,我们编写了《电子工业专用设备设计手册》。

根据电子工业专用设备涉及技术领域广的特点和研制设计的要求,《手册》包括一般设计资料、材料、机械设计、机箱和自动化机构等内容,以《分册》形式陆续出版。

在编写过程中我们力求联系实际,突出重点,总结我国自己在研制设计和技术革新中的先进经验,反映生产技术的新发展。为了使用方便,对文字叙述、名词解释、原理说明力求简明扼要、通俗易懂,并尽可能采用图表。对于计算公式、数据资料力求取材准确可靠。

由于电子工业专用设备品种多,发展快,涉及技术领域广,加上我们政治思想水平较低和业务水平有限,且缺乏编写经验,所以《手册》中错误和不足之处一定不少。我们热忱地希望读者批评指正,并将你们工作中的宝贵经验推荐给我们,以便修订时加以改正和补充,使《手册》逐步完善。

本书是《手册》的机械设计部分,由第十设计研究院、南京工学院、成都电讯工程学院、国营建中机械厂编写,第十设计研究院担任主编,许多有关单位和个人参加了审校工作,积极提供资料和意见,谨在此表示感谢。

因本书在编后印刷期中,公差、形位公差、齿轮及小模数齿轮公差精度制等新的标准均已批准公布。本书编写组考虑到从旧标准到贯彻新标准的时间较长,所以,除在介绍新标准时采用新的符号标记方法外,在正文中仍沿用旧的符号标记。并在书末附录中介绍了齿轮精度制的报批稿,都按原稿排版。

目 录

第一章 带 传 动	
第一节 带传动的类型、主要性能及张紧、 安装	1
第二节 三角皮带传动	3
一、三角皮带传动主要参数选择和计算	3
二、三角皮带轮结构尺寸的计算公式	11
三、活络三角皮带	15
四、设计举例	16
第三节 圆皮带传动	19
第四节 同步齿形带传动	20
一、性能和特点	20
二、同步齿形带主要参数选择与计算	20
三、同步齿形带带轮的结构尺寸的计算公式	24
四、齿形带带轮的公差、光洁度 及安装注意事项	26
五、设计举例	27
第二章 链 传 动	
第一节 链传动的种类、主要性能	29
第二节 套筒滚子链传动的设计	32
一、套筒滚子链的主要参数选择和计算	32
二、套筒滚子链链轮 GB1244-76	37
第三节 齿形链的设计	57
一、齿形链的主要参数选择和设计计算	57
二、齿形链链轮 JB1840-76	61
第四节 几种起重链及运输链传动的 设计	72
一、轻型普通悬挂输送机	72
二、可拆式牵引链	75
三、片式起重链	78
第五节 设计举例	79
第三章 渐开线齿轮传动	
第一节 齿轮传动的分类和基本特点	81
一、齿轮传动的分类	82
二、齿轮传动的一些基本特点	84
第二节 变位齿轮	88
一、圆柱齿轮的变位	88
二、圆锥齿轮的变位	101
第三节 直齿圆柱齿轮传动 的几何计算	103
第四节 斜齿(人字齿)圆柱齿轮传动 的几何计算	132
第五节 内啮合圆柱齿轮传动 的几何计算	159
第六节 直齿圆锥齿轮传动 的几何计算	164
第七节 齿条传动	207
第八节 齿轮传动的精度等级 及公差制度	208
一、圆柱齿轮传动的精度等级及公差制度	208
二、小模数圆柱齿轮传动的 精度等级及公差制度	226
三、圆锥齿轮传动的精度等级及公差制度	233
四、小模数圆锥齿轮传动的 精度等级及公差制度	245
五、齿条传动公差	247
六、小模数齿条传动公差	249
七、齿坯公差	251
第九节 齿轮的结构、材料、热处理 及对工作图的要求	257
一、齿轮的结构	257
二、齿轮的材料及热处理	261
三、齿轮工作图	264
第十节 齿轮传动的强度计算	268
一、直齿圆柱齿轮的轮齿强度计算	268
二、斜齿圆柱齿轮的轮齿强度计算	272
三、直齿圆锥齿轮的轮齿强度计算	273
第十一节 设计举例	276

第四章 普通圆柱蜗杆传动

第一节 蜗杆传动的特点、分类及变位	282
一、蜗杆传动的特点	282
二、蜗杆传动的分类	283
三、蜗杆减速装置	284
四、蜗杆传动的变位	285
第二节 圆柱蜗杆传动主要参数的选择和几何尺寸计算	286
第三节 圆柱蜗杆传动的精度选择和公差的确定 (JB162-60)	290
一、蜗杆传动精度等级的选择	291
二、蜗杆传动的精度检验	291
三、蜗杆、蜗轮和传动的各种偏差的定义和代号	292
四、蜗杆传动公差 (JB162-60)	297
五、蜗轮蜗杆毛坯精度	303
第四节 小模数蜗杆传动公差	304
一、蜗杆传动的精度检验项目	304
二、蜗杆传动的各种偏差的定义和代号	304
三、小模数蜗杆传动公差	306
第五节 蜗轮蜗杆的结构、材料、热处理及对工作图的要求	313
一、材料的选择及热处理	313
二、蜗杆蜗轮的结构	314
三、对蜗杆蜗轮工作图的要求	316
第六节 圆柱蜗杆传动的强度计算	317
一、普通圆柱蜗杆传动强度的计算	317
二、普通蜗杆传动的图解计算	322
第七节 蜗杆传动的效率、散热及润滑	323
一、传动效率	323
二、热平衡计算	325
三、蜗杆传动的润滑	325
第八节 设计举例	326

第五章 螺旋传动

第一节 滑动螺旋传动	329
一、螺纹的牙型及尺寸	339
二、滑动螺旋的传动方式	331
三、螺母结构及消除措施	332

四、丝杠支承	335
五、丝杠螺母的材料及热处理	337
六、丝杠螺母的精度和光洁度	337
七、丝杠主要尺寸计算和校核	340
八、工作图例	343
第二节 滚珠丝杠副	345
一、滚珠丝杠副结构概要	345
二、滚珠丝杠副的精度	351
三、滚珠丝杠副的材料与热处理	353
四、滚珠丝杠副的标记方法	353
五、滚珠丝杠副的选用	354
六、设计举例	356
七、工作图例	358

第六章 直线运动导轨

第一节 滑动导轨	365
一、导轨的形状及尺寸	365
二、导轨间隙的调整	378
三、导轨材料	386
四、导轨的验算	386
五、导轨的润滑和防护	389
第二节 滚动导轨	392
一、滚动导轨的种类及其结构特点	392
二、导轨长度和滚动体位置距离的确定	397
三、滚动体尺寸和数目的确定	397
四、滚动导轨材料	403
五、滚动导轨的技术要求和设计步骤	403
六、滚动导轨结构举例	404

第七章 渐开线行星传动

第一节 行星传动的基本知识	411
一、概述	411
二、行星传动的类型及特点	412
三、行星传动传动比的计算	413
四、行星传动的效率	416
第二节 $2K-H$ 行星传动的设计	416
一、行星传动类型的选择	416
二、行星传动中各轮齿数的确定	419
三、行星传动的受力情况	419
四、 $2K-H$ 行星传动的角度修正	420
五、行星传动的材料及热处理	427
六、行星传动的强度计算	429

七、行星轮及其支承结构	432
八、行星传动的均载装置	433
第三节 少齿差行星传动设计	435
一、少齿差行星传动的组成、原理、型式及特点	435
二、少齿差内啮合齿轮副的干涉	436
三、内啮合变位齿轮副变位系数的选择	437
四、少齿差行星传动的几何计算	458
五、少齿差行星传动的强度计算	460
六、少齿差行星传动输出机构的典型结构及其计算	467

第八章 凸轮机构

第一节 概述	474
一、凸轮机构的基本类型	474
二、凸轮传动要素的基本定义	481
三、保证导杆与凸轮接触的方法	481
第二节 从动件运动规律及凸轮轮廓曲线	482
一、凸轮轮廓线方程的符号及意义	482
二、凸轮机构从动件的常用运动规律的分析	482
三、从动件运动特性及廓线方程	484
四、选择最佳压力角及推杆滚子半径 r_g	485
第三节 凸轮传动设计步骤及主要参数选择与计算	486
一、算法	486
二、查表法	487
三、图解法	491
第四节 凸轮强度验算、材料及技术要求	498
第五节 凸轮周期图设计	499
第六节 设计举例	502

第九章 齿式棘轮机构

第一节 特性及棘轮回转角θ	507
一、特性	507
二、棘轮回转角 θ	508
三、 θ 角的调节	508
四、双棘爪棘轮	509

第二节 几何尺寸计算与画法	510
一、齿形	510
二、自动啮紧条件	510
三、主要几何尺寸	511
四、常用棘轮和棘爪的部分尺寸	512
五、棘轮齿形的画法	512
第三节 常见棘爪轴的结构及固定方式	514
第四节 强度计算	516
一、棘轮齿强度计算	516
二、棘爪强度计算	517
三、棘爪轴的强度计算	517
第五节 材料、工作图及技术要求	518

第十章 槽轮机构(马氏机构)

第一节 特性、主要尺寸与参数	520
一、特性	520
二、正外槽轮机构的主要尺寸和参数	522
三、非正外槽轮机构的特点及几何尺寸	525
四、槽轮机构尺寸	526
五、槽轮的角速度及角加速度	527
第二节 槽轮机构的计算	528
一、计算力矩、功率及作用力	528
二、槽轮机构零件的计算	530
第三节 槽轮机构的结构形式	532
第四节 槽轮机构的升、减速传动及与其它机构的组合	535
一、槽轮机构的升、减速传动	535
二、槽轮机构与其它机构的组合	535
第五节 槽轮机构的材料及技术要求	537
一、槽轮机构的材料	537
二、槽轮机构的技术要求	537
第六节 槽轮机构设计举例	540

第十一章 蜗形凸轮机构

第一节 特性及转盘常用运动规律	542
一、特性	542
二、转盘常用运动规律	543
三、蜗形凸轮曲线的修正	545
第二节 蜗形凸轮机构的	

几何尺寸计算	546
一、计算凸轮直径 D 、滚子最大升程 H 、凸轮转速 n	546
二、凸轮中心角 δ_n 、最大压力角 α_{\max} 、滚子直径 d	547
三、凸轮轮廓升程系数表	547
四、蜗形凸轮轮廓曲线的计算	558
五、几种蜗形凸轮机构的几何尺寸举例	568
六、蜗形凸轮轴的扭矩和功率计算	577
第三节 改变蜗形凸轮机构停位时间 t_s 的方法	578
第四节 蜗形凸轮机构的结构、材料、技术要求及工作图	579
一、结构	579
二、材料及热处理	581
三、技术要求及工作图	581
第五节 设计举例	584

第十二章 轴及轴上零件

第一节 常见轴及其材料	587
第二节 轴的结构设计	589
一、轴的结构要素及选定	589
二、向心滑动轴承处的轴颈结构	592
三、止推滑动轴承处的轴颈结构	592
四、轴伸结构	593
第三节 轴上零件的周向固定联结	596
一、键联结	596
二、花键联结	608
三、过盈联结	623
四、销、螺钉联结	633
第四节 轴上零件的轴向固定联结	634
第五节 轴的计算	647
一、计算公式	647
二、计算算表	656
三、线图查算	663
四、安全系数的校核	669
五、设计、计算和校核举例	674

第十三章 滚动轴承

第一节 常用滚动轴承的类型及计算	679
一、滚动轴承的标注代号	679

二、滚动轴承类型的选择	679
三、滚动轴承的结构和特性	683
四、滚动轴承的计算	698
五、计算举例	711
第二节 部分滚动轴承应用设计、计算、安装参数	717
第三节 滚动轴承的精度等级、游隙和配合	720
一、滚动轴承的精度等级	720
二、滚动轴承的游隙、选用及标注	721
三、滚动轴承配合表面的光洁度及形位公差	727
四、轴承的配合	729
第四节 滚动轴承的轴向紧固及密封装置	732
第五节 滚动轴承的润滑	742
第六节 滚动轴承的应用示例	746

第十四章 弹 簧

第一节 弹簧的分类及材料	753
第二节 普通圆柱螺旋弹簧	762
一、普通圆柱螺旋弹簧的类型、代号和偏差 (GB1239-76)	762
二、普通圆柱螺旋弹簧尺寸参数系列 (GB1358-78)	767
三、普通圆柱螺旋弹簧的设计与计算	768
四、弹簧典型工作图例	786
第三节 碟形弹簧	788
一、碟形弹簧的分类和尺寸系列 (GB1972-80)	788
二、碟形弹簧的设计与计算	790
三、碟形弹簧的公差 (GB1972-80)	802
四、碟形弹簧典型工作图例	803
第四节 片形弹簧	803
一、片形弹簧的结构	803
二、片形弹簧的设计计算	804
三、片形弹簧的计算示例	805
第五节 蜗线弹簧——发条	809
一、蜗线弹簧——发条的材料及固定形式	809
二、发条弹簧的计算	811

三、发条弹簧的计算示例	812	附录四 齿轮符号的标记法1979年12月 国家标准初稿	864
附录一 电磁振动料斗	813	附录五 关于国际标准化 组织 (ISO) 公差标准简介.....	868
附录二 渐开线圆柱齿轮精度制1979年 10月国家标准报批稿	834	附录六 国内、外滚动轴承型号、精度及 代号对照	870
附录三 精密机械渐开线圆柱齿轮精度制 1979年9月国家标准报批稿	846		

第一章 带 传 动

第一节 带传动的类型、主要性能及张紧、安装

一、带传动的主要类型、特点和常用范围

带传动的主要类型、特点和常用范围列于表 1-1。

表1-1 带传动类型、特点和常用范围

传动原理	传动类型	主要特点	常用范围				
			功率 <i>N</i> 千瓦	线速度 <i>v</i> 米/秒	传动比 <i>i</i>	中心距 <i>A</i> 米	传动效率 η
摩擦传动	三角胶带	结构简单, 工作平稳, 噪音小, 吸震、缓冲, 以侧面工作, 承载能力和允许的传动比较平皮带高, 但速比不准	≤ 40	5~25	≤ 7	0.2~5	0.92~0.94
	活络三角带	带长可调节, 用于低速轻载, 强度低, 平稳性差	≤ 5	5~15	≤ 7	0.2~5	0.92~0.94
	平皮带	结构简单, 装拆方便, 缓冲、吸震, 传动平稳, 噪音小, 过载时打滑, 可防止其它机件损坏, 效率较低, 速比不准	≤ 40	5~30	≤ 5	0.5~10	0.92~0.96
	高速带	质地轻而薄, 无接头, 适用于高速传动	≤ 5	25~50	≤ 8	0.2~1	0.94~0.96
	圆皮带	用于小功率传动	≤ 2	2~15	≤ 3	0.1~0.5	0.92~0.94
啮合传动	同步齿形带	传动比大, 无滑移, 线速度高, 承载能力大, 齿带的初拉力较小, 噪音小, 安装要求高, 价格较贵	≤ 40	0.1~40	≤ 10	0.1~0.5	0.96~0.98

因平皮带传动在电子工业专用设备中较少用, 故本章不介绍。

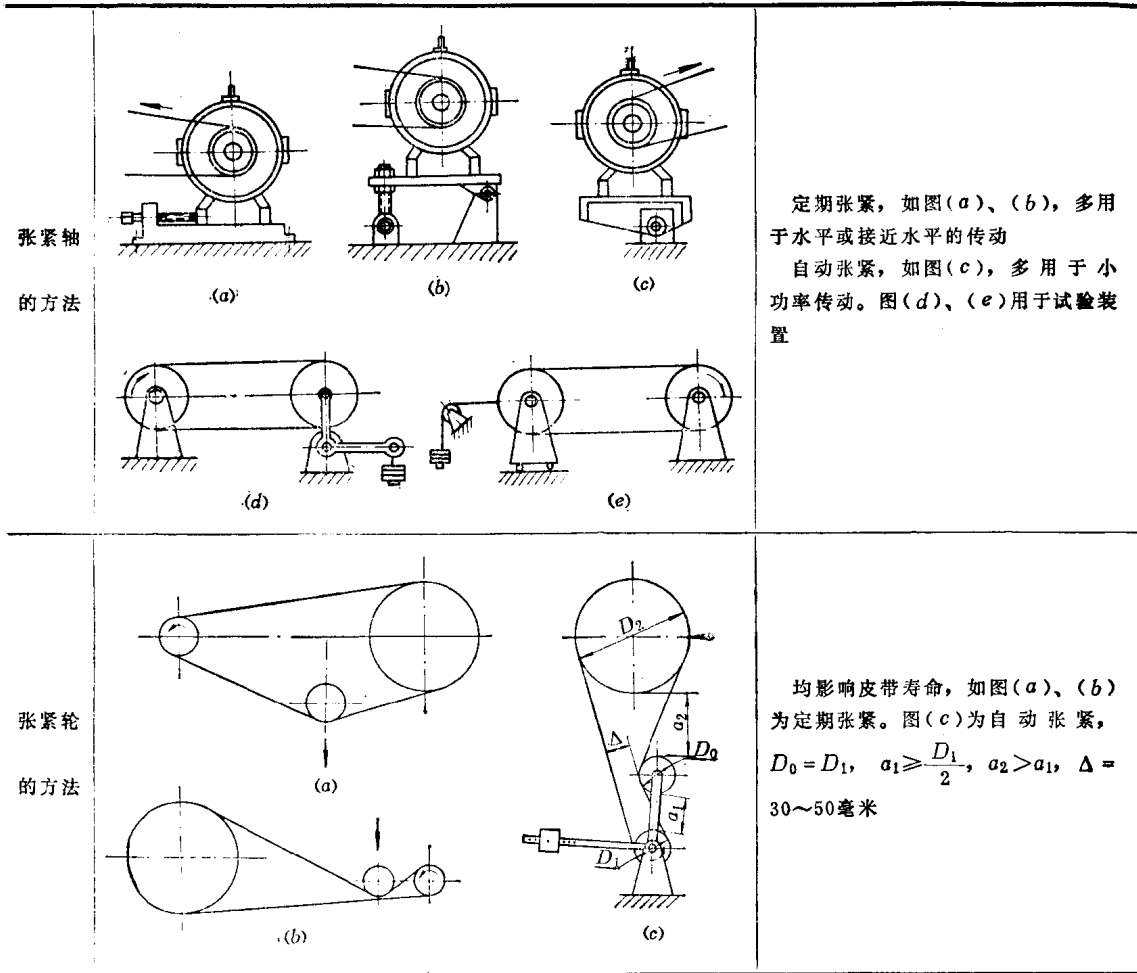
二、带传动的张紧与安装

采用带传动结构, 在安装后胶带应保持一定的预张紧力, 当工作一段时间胶带松弛时, 必须通过调整中心距或加张紧轮的方法保持两带轮间的张紧, 以免打滑; 通常除高速带不能用张紧轮, 只能用调整中心距的办法来张紧外, 其他带传动两种张紧方法均可采用。

表1-2 带传动张紧注意事项

传动类别	张紧方式	注 意 事 项
三角带传动	一般应考虑中心距可调, 特殊情况时才采用张紧轮	张紧轮应放在皮带松边内侧, 并应尽量靠近从动轮, 其直径应不小于小带轮的直径
高速带传动	中心距必须可调, 不推荐使用张紧轮	为了提高传动能力, 应当提高预张紧力
同步齿形带传动	最好中心距为可调, 尽可能不用张紧轮。如为可调, 注意运转中保持中心距不变。一般中心距留有(0.005~0.015) <i>A</i> 的调整位置	如必须采用张紧轮时, 一般应装在齿形带的松边内侧, 其直径应不小于带轮的直径, 并制出与带轮相同的轮齿。如张紧轮要装在齿形带外侧, 则可制出轮齿, 但增大了皮带弯曲疲劳。预张紧力可比一般带传动小, 大模数齿形带因带齿厚, 不易从槽中滑出, 故可装得更松些

表1-3 皮带张紧装置结构示意图



设计带传动时还需考虑两轮轴线的平行, 一般情况下, 两轴线间的不平行度允差见表1-4。

表1-4 轴间不平行度允差

传动形式	两轮轴线间的不平行度允差
三角皮带	测量每100毫米长度内为0.6毫米
同步齿形带	测量每100毫米长度内为0.1~0.15毫米
高速带	测量每100毫米长度内为0.4毫米

对于中心距不可调的固定结构的同步齿形带传动, 其中心距公差 ΔA 可按表1-5选取。

表1-5 同步齿形带两轴中心距公差

		(毫米)							
齿形带长度 L		≤ 250	251~500	501~750	751~1000	1001~1500	1501~2000	2001~2500	> 2500
中心距公差 ΔA		± 0.20	± 0.25	± 0.30	± 0.35	± 0.40	± 0.45	± 0.50	± 0.55

三角带传动的两带轮轮槽必须对正，其轮槽中心线间的不共面允差 $\frac{\Delta}{L} = \frac{0.6}{100}$ ，如图 1-1 所示。

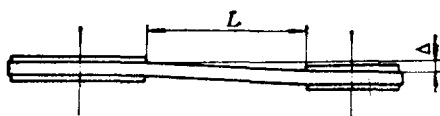


图1-1 两带轮安装的位置偏差

第二节 三角皮带传动

一、三角皮带传动主要参数选择和计算

表1-6 三角皮带传动参数选择和计算

步骤	项 目		计 算 公 式	说 明
	名 称	符 号		
1	计算功率	N_j	$N_j = KN$ 式中 K ——工作条件系数 N ——传递的功率，千瓦	K 值可查表1-7
2	选择并确定三角皮带型号			根据计算功率及小皮带轮转速由图 1-2 查出，也可查表1-8作为参数
3	小皮带轮的计算直径	D_1		参考表 1-9 及表 1-10 选定，为了提高胶皮带寿命，应选取较大直径
4	大皮带轮的计算直径	D_2	1) 传动比 $i = \frac{\text{主动轮转速}}{\text{从动轮转速}}$ 在减速传动 $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$ 故 $D_2 = iD_1$ 毫米 在增速传动 $i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2}$ 故 $D_2 = D_1 / i$ 毫米 2) 若考虑皮带弹性滑动，则 $D_2 = iD_1(1 - \varepsilon) = \frac{n_1}{n_2} D_1(1 - \varepsilon)$ 式中 ε ——弹性滑动系数 3) 因 D_1 、 D_2 应圆整为标准计算直径，故 i 值有所变化，必须验算传动比的相对误差 $ \Delta i $ $ \Delta i = \left \frac{i_{\text{计}} - i_{\text{实}}}{i_{\text{计}}} \right \times 100\% \leq 5\%$ 式中 $i_{\text{计}}$ ——设计时要求的传动比 $i_{\text{实}}$ ——实际的传动比	1) 求得的 D_2 应按表 1-10 圆整为标准计算直径，如 D_2 为从动轮（减速传动中），可向较小尺寸方面圆整；若 D_2 为主动轮（增速传动中），可向较大尺寸方面圆整 2) i 的一般范围为 $\frac{1}{7} \sim 7$ ，最大范围不超过 $\frac{1}{10} \sim 10$ 3) 如 $ \Delta i > 5\%$ 时，应重复计算，重新选取 D_1 和 D_2 4) ε 值的选择 帘布结构的皮带 $\varepsilon = 0.02$ 线绳结构的皮带 $\varepsilon = 0.005 \sim 0.008$ 因 ε 数值小，故可忽略不计
5	求皮带的速度	v	$v = \frac{\pi D_1 n_1}{60 \times 1000} \text{ 米/秒}$	在一般情况下， $5 < v < 25$ 米/秒，最好的速度 $v \approx 20$ 米/秒， $v_{\text{max}} \approx 25 \sim 30$ 米/秒，如果传动尺寸不受限制，可先选好皮带的最有利速度，并据此速度确定大小轮的直径

步骤	项 目		计 算 公 式	说 明
	名 称	符 号		
6	两皮带轮中心距的初步计算	A_0	$A_{0\min} = 0.5(D_1 + D_2) + 3h \text{ 毫米}$ $A_{0\max} \leq 2(D_1 + D_2) \text{ 毫米}$ 式中 h ——三角皮带剖面高度 毫米	1) 尺寸 h 值可查表1-11 2) 一般情况下 $A_0 \approx D_2$
7	皮带的初选长度 皮带的内周长度 皮带的计算长度	L' L_0 L	$L' = 2A_0 + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2)$ $+ \frac{(D_2 - D_1)^2}{4A_0} \text{ 毫米}$ $L_0 = L - Y$	1) 求得的 L' 应按表1-12, 1-13 圆整到相近的计算长度 L 2) Y 值可查表1-14 3) L_0 也可根据皮带型号和 L 值直接由表1-12、1-13查得
8	确定中心距	A	$A = c_1 + \sqrt{c_1^2 - c_2} \text{ 毫米}$ 式中 $c_1 = \frac{L}{4} - \frac{\pi(D_1 + D_2)}{8}$ $c_2 = \frac{(D_2 - D_1)^2}{8}$ 近似计算公式 $A = A_0 + \frac{L - L'}{2}$	用公式计算 A 值比较繁琐, 且一般中心距是可调的, 要求不严格, 故可用近似公式计算。考虑到安装、调整和补偿初张力的需要, 中心距的变动范围: $A_{\min} = A - 0.015L$ $A_{\max} = A + 0.03L$
9	小带轮的皮带包角	α	$\alpha = 180^\circ - \frac{60^\circ(D_2 - D_1)}{A} \text{ 度}$	$\alpha \geq 120^\circ$, 否则应增大中心距或采用张紧轮
10	皮带的曲挠循环次数	u	$u = \frac{v}{L} \text{ 次/秒}$ 式中 L 的单位以米计	$u < 15$ 次/秒, 否则要增大 L , 只有在高速和中心距较小的情况下, 才允许 $u = 20$ 次/秒
11	单根三角皮带传递功率的增量	$\Delta N'_0$	$\Delta N'_0 = K_W n_1 \left(1 - \frac{1}{K_f}\right) \text{ 千瓦}$ 式中 K_W ——弯曲影响系数 n_1 ——主动轮转速, 转/分 K_f ——传动比系数	K_W 值可查表1-16 K_f 值可查表1-17
12	单根皮带所能传递的实际功率	N_0	$N_0 = \beta(N'_0 + \Delta N'_0) \text{ 千瓦}$ 式中 β ——考虑皮带材质情况系数 N'_0 ——单根三角皮带的许用功率, 千瓦 $\Delta N'_0$ ——单根三角皮带传递功率的增量, 千瓦	β 值对于化学纤维绳结构的皮带取 $\beta = 1$, 对于棉帘布和棉线绳结构的皮带取 $\beta = 0.75$ N'_0 值可查表1-15
13	三角皮带的根数	Z	$Z = \frac{N_f}{N_0 K_a K_L}$ 式中 K_a ——小皮带轮包角系数 K_L ——皮带长度系数	K_a 值可查表1-18 K_L 值可查表1-19 将 Z 值圆整为整数, 一般取 $Z = 2 \sim 8$, 否则应选大型号皮带重新计算
14	作用在轴上的压力	Q	$Q = 2ZS_0 \sin \frac{\alpha}{2} \text{ 公斤}$ 式中 S_0 ——单根三角带的预张力	S_0 值可查表1-20

表1-7 工作条件系数K

载荷性质	工 作 机	原 动 机					
		交流电动机(普通转矩鼠笼式、同步电机)、直流电动机(并激); $n > 600$ 转/分的内燃机			交流电动机(大转矩、大滑差率、单相、滑环)直流电动机(复激、串激)单缸发动机; $n \leq 600$ 转/分的内燃机		
		一天运转时间 小时					
		≤ 10	10~16	> 16	≤ 10	10~16	> 16
载荷平稳	液体搅拌机, 离心泵, 鼓风机和通风机(≤ 7.5 千瓦), 离心式压缩机, 轻型运输机	1.0	1.1	1.2	1.1	1.2	1.3
载荷变动小	带式输送机, 板式输送机, 振动筛, 印刷机, 剪床, 压力机, 发电机, 通风机(> 7.5 千瓦)	1.1	1.2	1.3	1.2	1.3	1.4
载荷变动较大	螺旋输送机, 刮板式输送机, 斗式提升机, 锻锤, 粉碎机, 往复式水泵和压缩机, 磨粉机, 可逆转的传动	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6
载荷变动很大	起重機, 球磨机, 破碎机, 挖掘机, 升降机, 碾、磨机, 剪断机	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.8

注 在反复启动、正反转频繁、工作条件恶劣等场合, K 应乘以1.1; 增速传动中 K 应乘以1.2。

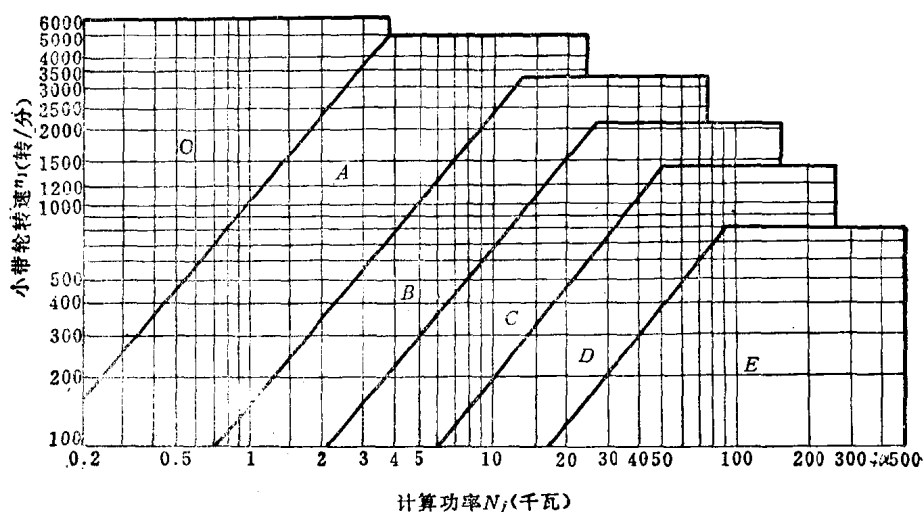


图1-2 三角皮带选型图

表1-8 按传递功率确定三角皮带的型号

传递功率 千瓦	选用的适当型号
0.40~0.75	O
0.75~2.20	O、A
2.20~3.70	O、A、B
3.70~7.5	A、B
7.5~20	B、C
20~40	C、D
40~75	D、E
75~150	E、F
150以上	F

注 1. 应由已知功率所许用的截面中选择较小型号, 因为在这种情况下, 同样的传动尺寸能得到 D/h 较大的比值, 有利于传动寿命。

2. 选取皮带希望不超过8根, 个别情况下可至12根, 极特殊情况下才用16~18根。

表1-9 最小带轮直径

(毫米)

皮带型号	O	A	B	C	D	E	F
一般最小许用直径	70	100	148	200	315	500	800
传动尺寸受限制时最小许用直径	50	80	125	—	—	—	710

表1-10 三角带轮的计算直径

计算直径 D 毫米	O	A	B	C	D	计算直径 D 毫米	A	B	C	D	E
63	++					375		+	+	+	
67	+					400	++	++	++	++	
71	++					425				+	
75	+					450	+	+	+	++	
80	++					475				+	
90	+	++				500	++	++	++	++	++
95		+				530					+
100	++	++				560	+	+	+	+	++
106		+				600		+	+	+	+
112	+	++				630	++	++	++	++	++
118		+				670					+
125	++	++	+			710	+	+	+	+	++
132		+	+			750		+	+	+	
140	+	++	++			800		++	++	++	++
150	+	+	+			900		+	+	+	+
160	++	++	++			1000		++	++	++	++
170			+			1060				+	
180	+	++	++			1120			+	++	+
200	++	++	++	++		1250			++	+	++
212				+		1400			+	++	+
224	+	+	+	++		1500				+	+
236				+		1600			++	++	++
250	+	++	++	++		1800				+	+
265				+		1900					+
280		+	+	++		2000				++	++
300		+	+	+		2240					+
315		++	++	++		2500					++
355		+	+	+	++						

注 ++——优先选用，+——可以选用。

表1-11 标准三角皮带型号及断面尺寸

图 形	三角带型号	断 面 规 格			容 许 公 差				
		a 毫米	h 毫米	φ 度	Y_0 毫米	a 毫米	h 毫米	φ 度	
	甲种 GB1171-74	O	10	6	40	2.7	+0.5 -0.4	+1.0 -0.5	±1
		A	13	8		3.6	+0.7 -0.5	+1.0 -0.5	
		B	17	10.5		4.7	+0.9 -0.6	+1.0 -0.5	
		C	22	13.5		6.1	+0.9 -0.7	+1.0 -0.6	
		D	32	19		8.6	+1.0 -0.8	+1.5 -0.7	
		E	38	23.5		10.6	+1.1 -0.9	+1.5 -0.8	
	乙种	A	12.7	8.7	40	3.6	+0.7 -0.5	+1.0 -0.5	±1
		B	16.5	11		4.7	+0.9 -0.6	+1.0 -0.5	
		C	22	13.5		6.1	+0.9 -0.7	+1.0 -0.6	
		D	31.5	19		8.6	+1.0 -0.8	+1.5 -0.7	
E		38	25.4	10.6		+1.1 -0.9	+1.5 -0.8		

注 乙种带通常称为英制三角带，甲、乙两种带的容许公差相同。

表1-12 甲种三角皮带的标准长度 (GB1171-74)

(毫米)

内周长度 L_0	计 算 长 度 L							长度公差 %
	O	A	B	C	D	E	F	
450	469							±0.8
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			±0.6	
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	±0.5
11200					11260	11274	11295	
12500						12574	12595	
14000						14074	14095	
16000						16074	16095	

注 1. 标准三角带分为帘布结构和绳绳结构两种。一般用途的传动主要采用帘布结构三角带。绳绳结构比较柔韧，曲折疲劳性好，但整根拉断强力低，仅为帘布结构的80%左右，在负荷大的情况下要考虑这点；它主要用在小直径皮带轮及高速度工作条件下（如汽车、拖拉机的发动机传动）。2. 三角胶带标记：例如内周长 $L_0=1800$ mm 的A型三角胶带的标记为：三角胶带A-1800。3. 同一公称长度又按其公差的大小均匀分成上、中、下三档，在胶带上分别用“+”、“0”、“-”号标出。同一传动中用几根胶带时，其公差档应相同。例如内周长 $L_0=10000$ 毫米，长度公差为±0.5%，即 L_0 在9950~10050毫米范围内均分为三档：上档“+” $L_0=10017\sim10050$ 毫米；中档“0” $L_0=9984\sim10016$ 毫米；下档“-” $L_0=9950\sim9983$ 毫米。

表1-13 乙种三角皮带的标准长度

内周长 度 L_0	计算长度 L		内周长 度 L_0	计算长度 L			内周长 度 L_0	计算长度 L			内周长 度 L_0	计算长度 L		
	A	B		A	B	C		A	B	C		A	B	C
559	589	597	1168	1198	1206		1778	1808	1816	1827	2388	2418	2426	2437
610	640	648	1194	1224	1232		1803	1833	1841	1852	2413	2443	2451	2462
635	665	673	1219	1249	1257		1829	1859	1867	1878	2438	2468	2476	2487
660	690	698	1245	1275	1283		1854	1884	1892	1903	2464	2494	2502	2513
686	716	724	1270	1300	1308		1880	1910	1918	1929	2489	2519	2527	2538
699	729	737	1295	1325	1333		1905	1935	1943	1954	2515	2545	2553	2564
711	741	749	1321	1351	1359		1930	1960	1968	1979	2540	2570	2578	2589
737	767	775	1346	1376	1384		1956	1986	1994	2005	2565	2595	2603	2614
762	792	800	1372	1402	1410		1981	2011	2019	2030	2591	2621	2629	2640
787	817	825	1397	1427	1435	1446	2007	2037	2045	2056	2616	2646	2654	2665
813	843	851	1422	1452	1460	1471	2032	2062	2070	2081	2642	2672	2680	2691
838	868	876	1448	1478	1486	1497	2057	2087	2095	2106	2667	2697	2705	2716
864	894	902	1473	1503	1511	1522	2083	2113	2121	2132	2692	2722	2730	2741
889	919	927	1499	1529	1537	1548	2108	2138	2146	2157	2718	2748	2756	2767
914	944	952	1524	1554	1562	1573	2134	2164	2172	2183	2743	2773	2781	2792
940	970	978	1549	1579	1587	1598	2159	2189	2197	2208	2769	2799	2807	2818
965	995	1003	1575	1605	1613	1624	2184	2214	2222	2233	2794	2824	2832	2843
991	1021	1029	1600	1630	1638	1649	2210	2240	2248	2259	2819	2849	2857	2868
1016	1046	1054	1626	1656	1664	1675	2235	2265	2273	2284	2845	2875	2883	2894
1041	1071	1079	1651	1681	1689	1700	2261	2291	2299	2310	2870	2900	2908	2919
1067	1097	1105	1676	1706	1714	1725	2286	2316	2324	2335	2896	2926	2934	2945
1092	1122	1130	1702	1732	1740	1751	2311	2341	2349	2360	2921	2951	2959	2970
1118	1148	1156	1727	1757	1765	1776	2337	2367	2375	2386	2946	2976	2984	2995
1143	1173	1181	1753	1783	1791	1802	2362	2392	2400	2411	2972	3002	3010	3021

内周长度 L_0	计算长度 L				内周长度 L_0	计算长度 L			
	A	B	C	D		A	B	C	D
2997	3027	3035	3046		3429	3459	3467	3478	3493
3023	3053	3061	3072		3454	3484	3492	3503	3518
3048	3078	3086	3097	3112	3480	3510	3518	3529	3544
3073	3103	3111	3122	3137	3505	3535	3543	3554	3569
3099	3129	3137	3148	3163	3531	3561	3569	3580	3595
3124	3154	3162	3173	3188	3556	3586	3594	3605	3620
3150	3180	3188	3199	3214	3581	3611	3619	3630	3645
3175	3205	3213	3224	3239	3607	3637	3645	3656	3671
3200	3230	3238	3249	3269	3632	3662	3670	3681	3696
3226	3256	3264	3275	3290	3658	3688	3696	3707	3722
3251	3281	3289	3300	3315	3683		3721	3732	3747
3277	3307	3315	3326	3341	3708		3746	3757	3772
3300	3330	3338	3349	3364	3734		3772	3783	3798
3327	3357	3365	3376	3391	3759		3797	3808	3823
3353	3383	3391	3402	3417	3785		3823	3834	3849
3378	3408	3416	3427	3442	3810		3848	3859	3874
3404	3434	3442	3453	3468					

内周长度 L_0	计算长度 L				内周长度 L_0	计算长度 L			
	B	C	D	E		B	C	D	E
3835	3873	3884	3899		4191	4229	4240	4255	4279
3861	3899	3910	3925		4216	4254	4265	4280	4304
3886	3924	3935	3950		4242	4280	4291	4306	4330
3912	3950	3961	3976		4267	4305	4316	4331	4355
3937	3975	3986	4001		4293	4331	4342	4357	4381
3962	4000	4011	4026		4318	4356	4367	4382	4406
3988	4026	4037	4052		4343	4381	4392	4407	4431
4013	4051	4062	4077	4101	4369	4407	4418	4433	4457
4039	4077	4088	4103	4127	4394	4432	4443	4458	4482
4064	4102	4113	4128	4152	4420	4458	4469	4484	4508
4089	4127	4138	4153	4177	4445	4483	4494	4509	4533
4115	4153	4164	4179	4203	4470	4508	4519	4534	4558
4140	4178	4189	4204	4228	4496	4534	4545	4560	4584
4166	4204	4215	4230	4254					

注 因货源关系, 在新设计中乙种带应尽量少用。