

《机械基础》教案（机械部分—劳人社五版）

第4页教学进程（1）低副的特点：面接触，承受载荷时单位压力较低，承载能力大，易于制造维修，但效率低（摩擦损失大）（2）高副的特点：点或线接触，可以传递较复杂的运动（由接触部分的几何形状，可得到多种形式的对应运动），但接触处的单位压力较高，易磨损，制造维修较困难。3. 低副机构和高副机构低副机构：机构中所有运动副均为低副的机构为。高副机构：机构中至少有一个运动副是高副的机构称为。四、机械传动的分类 1、机械传动装置：用于传递运动和动力的机械装置。2、分类：（1）根据传递运动和动力形式分为摩擦传动和啮合传动两大类。（2）按运动副构件的接触方式可分为直接接触传动和有中间挠性件（带、链）传动两种。小结：本课程的性质、任务及学习方法；掌握机器、机构、零件、构件、运动副及机构的分类等。预习：P11~13 作业：P1~3：一、二、三、四、五。追备课与备注

课时计划科目机械基础班级高机控1241班教师检查人周第讲总第2讲 2022年月日第5页教材章节课题教学目的重点难点课的类型教学方法教具第一章带传动 §1—1 带传动的组成、原理和类型掌握带传动的组成、工作原理及传动比的计算；定轴轮系的传动比的计算；带传动的工作原理、传动比概念及计算带传动的工作原理、传动比概念及计算授新课讲授法挂图、模型教学进程讲评作业：复习上讲内容：讲授新课：第一章带传动备注 §1—1 带传动的组成、原理和类型一、带传动的组成与工作原理 1、带传动的组成由固定于主动轴上的带轮（主动轮）、固定于从动轴上的带轮（从动轮）和紧套在两轮上的挠性带组成。2、带传动的工作原理带传动是以张紧在至少两个轮上一带作为挠性件，靠带与带轮接触面间产生的摩擦力（或啮合力）来传递运动或动力的。3、带传动的传动比机构中瞬

时输入角速度与输出角速度的比值称为机构的传动比。带传动的传动比就是主动轮的转速 n_1 与从动轮转速 n_2 之比，通常用 i_{12} 表示。其公式为：

第 6 页教学进程追备课与备注 $i_{12} = \frac{n_1}{n_2}$ 式中 1、2 分别为主、从动轮的角速度， rad/s 。 n_1 、从动轮的转速 (r/min)。二、带传动的类型 1、带传动分为 (1) 磨擦型带传动：平带、V 带、圆带。(2) 啮合型带传动：同步带。小结：带传动的组成；带传动的工作原理；带传动的传动比；带传动的类型。预习：§ 1—2 V 带传动 n_2 分别为主、作业：P5～8：一、二、三、四。

课时计划科目机械基础班级高机控 1241 班教师检查人周第讲总第 3 讲 2022 年月日第 7 页教材章节课题教学目的重点难点课的类型教学方法教具第一章带传动 § 1—2 V 带传动掌握带传动的工作原理及传动比的计算；熟悉皮带传动主要参数及其意义；能对主要参数进行计算；带传动的传动比的计算；皮带主要参数及其意义；带传动主要参数的计算授新课讲授法挂图、模型、作图工具教学进程讲评作业：复习上讲内容：讲授新课：

§ 1—2 V 带传动 V 带传动是由一条或数条 V 带和 V 带带轮组成的磨擦传动。类型：普通 V 带、窄 V 带、多楔 V 带。一、V 带及带轮 1、V 带 V 带是一种无接头的环形带，其横截面为等腰三角形，工作面是与轮槽相接触的两侧面。结构如图 1—2 所示。分为帘布芯结构和线绳结构。常用的 V 带主要类型为：普通 V 带、窄 V 带、宽 V 带、半宽 V 带等。其楔角均为 40° （其摩擦力是平带的 3 倍）。2. V 带带轮常用结构：实心式、腹板式、孔板式、轮辐式。二、V 带传动的主要参数 1、普通 V 带的横截面尺寸楔角（带的两侧面所夹的锐角） α 为 40° ，相对高度 (h/b_p) 近似为 0.7 的截面环形带称为普通 V 带。备注

第 8 页教学进程追备课与备注标准化的、按横截面尺寸由小到大分别为 Y、Z、A、B、C、D、E 七种型号。Y 型 V 带的截面积最小，E 型 V 带的截面积

最大。V带的截面积愈大，其传递的功率也愈大。当V带垂直其底边弯曲时，在带中保持原长度不变的任意一条周线叫V带的节线。由全部节线构成的面叫做节面。

2、V带带轮的基准直径 dd V带带轮的基准直径 dd 是指带轮上与所配用V带的节宽， $bd=bp$ 。

②基准直径 dd 轮槽基准宽度处带轮的直径。带轮的基准直径不能太小，基准直径太小，传动时带轮上弯曲变形越严重，弯曲应力越大。则规定有最小基准直径 dd_{min} 。 bd 和 dd_{min} 见表1—2。

③槽角轮槽横截面两侧边的夹角。为保证变形后的V带两侧工作面与轮槽工作面紧密贴合，轮槽的槽角应比V带的楔角略小，对于 40° 的V带传动，槽角常取 38° 、 36° 、 34° 。小带轮上V带变形严重，取小一些，大带轮则取较大值。

3、传动比 $i = \frac{dp_2 n_1}{dp_1 n_2}$ 式中： dp_1 —小带轮的节圆直径，mm dp_2 —大带轮的节圆直径，mm 轮槽上与配用V带的节宽尺寸相同的宽度叫做轮槽节宽 lp 。轮槽节宽处的带轮直径叫做节径（节圆直径） dp 。轮槽的节宽与基准宽度的位置不一定重合，因此节径不一定等于基准直径。只有在V带的节面与带轮的基准宽度重合时，基准宽度才等于节宽。一般带轮的节圆直径可视为基准直径 dd 。V带传动的传动比 $i \leq 7$

4、小带轮的包角 α_1

第9页教学进程追备课与备注 $= 180^\circ - 57.3^\circ \frac{dd_2 - dd_1}{a}$ 对于V带传动，小带轮的包角一般要求： $\geq 120^\circ$

5、传动实际中心距 $aa = A + A_2 - B$ 式中： $A = Ld(dd_1 + dd_2) - 48(dd_2 - dd_1)^2$ $B = 86$ 、带速 V 一般取 $5-25m/min$ 。

7、V带的根数 Z 视传递功率，通常小于7。

小结：V带、带轮概念、类型；V带传动的主要参数：普通V带的横截面尺寸；V带带轮的基准直径 dd ；传动比；小带轮的包角 α_1 ；传动实际中心距 a ；带速 V ；V带的根数 Z 。预习：P16~23 作业：P5—8：一、二、三、四、五

课时计划科目机械基础班级高机控1241班教师检查人周第讲总第4讲

2022年月日第10页教材章节课题教学目的重点难点课的类型教学方法

教具第一章带传动 §1—2 V带传动 §1—3 同步带传动熟悉皮带传动安装、使用及调整方法了解同步带传动的组成、工作原理、类型、参数及应用。

皮带传动安装、使用及调整方法皮带传动调整方法授新课讲授法挂图、模型

教学进程讲评作业：复习上讲内容：三、普通V带的标记与应用

1、普通V带的标记型号基准长度 mm 标准号 A1430 GB/T11544—19972、普通V

带传动的应用特点（1）结构简单，使用维护方便，可用于两轴中心距较大的传动场合；（2）可缓冲、吸振，传动平稳，噪声小；但不能传递较大的传动，外尺寸大，传动效率低。四、V带传动的安装维护及张紧装置
1、V带传动的安装维护 2、V带传动的张紧装置如表 1—4 所示。§ 1—3
同步带传动一、同步带传动的组成与工作原理 1、同步带传动的组成备注

第 11 页教学进程由同步带轮和紧套在两轮上的同步带组成。2、同步带传动的工作原理同步带传动是一种啮合传动，兼有带传动和齿轮传动的特点。特点见表 1—5。二、同步带的类型同步带的类型：单面带：双面带：分对称齿型、交错齿型。同步带有梯形齿和弧形齿两种。三、同步带的参数追备课与备注 P、LP。四、同步带传动的应用 1、在轻工机械设备上的应用 2、在精密机械设备上的应用 3、在具有特殊要求的机械中的应用小结：普通 V 带的标记与应用；V 带传动的安装维护及张紧装置；同步带传动的组成、工作原理、类型、参数及应用。预习：P24~29 作业：P5-10 一、二、三、四、五。

课时计划科目机械基础班级高机控 1241 班教师检查人周第讲总第 5 讲 2022 年月日第 12 页教材章节课题教学目的重点难点课的类型教学方法教具第二章螺旋传动 § 2—1 螺纹的种类及应用 § 2—2 普通螺纹的主要参数理解螺纹的形成及规律；熟悉螺纹的种类及应用；熟悉螺纹主要参数含义及计算；螺纹的种类及应用；螺纹主要参数含义；螺纹的形成及规律；螺纹主要参数含义及计算；授新课讲授法挂图、模型教学进程讲评作业：复习上讲内容：讲授新课：第二章螺旋传动备注螺旋传动是利用螺旋副来传递运动和（或）动力的一种机械传动。可以方便地将主运动件的回转运动转变为从动件的直线运动，§ 2—1 螺纹的种类及应用一、螺纹的形成和种类 1. 螺纹的形成（1）螺旋线动点沿一旋转面的母线作等速移动，同时该母线又绕旋转面的轴线作等角速旋转运动，则动点在此旋转面上的

轨迹为一螺旋线。如图 2—4 所示。（2）螺纹在圆柱或圆锥表面上，沿着螺旋线所形成的具有规定牙型的连续凸起。如图 2—2、2—3 所示螺纹。

2. 螺纹的种类分为内、外螺纹，右旋、左旋螺纹，单线、多线螺纹等。

右旋螺纹：顺时针旋转时旋入的螺纹。左旋螺纹：逆时针旋转时旋入的螺纹。

第 13 页教学进程螺纹的旋向使用右手来判定。如图 2—4 所示。螺纹的牙型：在通过螺纹轴线的剖面上螺纹的形状。按牙型不同可分为：三角形螺纹、矩形螺纹、梯形螺纹和锯齿形螺纹。如图 2—5 所示。二、螺纹的应用螺纹在机械中主要用于连接和传动，则分类为：1. 连接螺纹螺纹副：内、外螺纹相互旋合形成的连接。连接螺纹的牙型一般使用三角形，且多用单线螺纹，因为三角形螺纹的摩擦力大，强度高，自锁性能好。使用最多的是普通螺纹，牙型角为 60° ，同一直径按螺距大小可分为粗牙和细牙两种。粗牙普通螺纹一般用于连接。细牙普通螺纹用于薄壁零件或使用粗牙对强度有较大影响的零件。也可用于受冲击、振动或载荷交变的连接和微调机构的调整。细牙螺纹比粗牙螺纹的自锁性好，螺纹零件的强度削弱较小，但易滑扣。管螺纹用于连接管路。其牙型角为 55° ，分为非螺纹密封和用螺纹密封两种。非螺纹密封的螺纹副，内螺纹和外螺纹都是圆柱螺纹，连接本身不具备密封性能，如需密封，可压紧连接件螺纹副外的密封面，或在密封面间添加密封物。用螺纹密封的螺纹副有：用圆锥内螺纹与圆锥外螺纹连接、用圆柱内螺纹与圆锥外螺纹连接。2. 传动螺纹分为梯形螺纹、锯齿螺纹和矩形螺纹。（1）梯形螺纹（如图 2—6）牙型为等腰梯形，牙型角为 30° ，广泛用于传递动力或运动的螺旋机构中。其牙根强度高，螺旋副对中性好，加工工艺性好，但效率较低。（2）锯齿螺纹（如图 2—7）牙侧角：在螺纹牙型上，牙侧与螺纹轴线的垂线间的夹角。承载牙侧的牙侧角为 3° ，非承载牙侧的牙侧角为 30° 。特点：

综合矩形螺纹效率高和梯形螺纹牙根强度高的特点。外螺纹的牙根有追备课与备注

第 14 页教学进程相当大圆角，可减小应力集中。螺旋副的大径处无间隙，便于对中。广泛用于单向受力的传动机构。（3）矩形螺纹牙型为正方形，螺纹牙厚等于螺距的 $1/2$ 。传动效率高，对中精度低，牙根强度弱。加工精度较低，螺旋副磨损后的间隙难以补偿或修复。用于传力机构中。§ 2—2 普通螺纹的主要参数普通螺纹的主要参数如表 2—2 所示。

1. 大径 (D 、 d) 与外螺纹牙顶或内螺纹牙底相切的假想圆柱的直径（如图 2—9）。内螺纹的大径用代号 D 表示，外螺纹的大径用代号 d 表示。普通螺纹的公称直径是大径 (D 、 d)。而螺纹公称直径是代表螺纹尺寸的直径。2. 小径 (D_1 、 d_1)（如图 2—9）与外螺纹牙底或内螺纹牙顶相切的假想圆柱的直径（如图 2—9）。内螺纹的小径用代号 D_1 表示，外螺纹的小径用代号 d_1 表示。 $5D_1=D-23H85d_1=d-23H8$ 追备课与备注 3. 中径 (D_2 、 d_2)（如图 2—9）一个假想圆柱的直径，该圆柱的素线通过牙型上沟槽和凸起宽度相等的地方。假想的圆柱称为中径圆柱。内螺纹的中径用代号 D_2 表示，外螺纹的中径用代号 d_2 表示。 $3D_2=D-23H83d_2=d-23H8$ 4. 螺距 (P)（如图 2—10）相邻两牙在中径线上对应两点间的轴向距离。5. 导程 (Ph)（如图 2—10）同一条螺旋线上的相邻两牙在中径线上对应两点间的轴向距离。

第 15 页教学进程单线螺纹的导程等于螺距；多线螺纹的导程等于螺旋线数与螺距的乘积。6. 牙型角 (α) 及牙侧角牙型角是指在螺纹牙型上，两相邻牙侧间的夹角。普通螺纹的牙型角 $=60^\circ$ 。牙型半角是牙型角的一半，用追备课与备注表示。2 牙侧角：在螺纹牙型上，牙侧与螺纹轴线的垂线间的夹角。两牙侧角用代号 1、2 表示。对于普通螺纹，两牙侧角相等，并等于螺纹半角， $1=2=30^\circ$ 27. 螺纹升角 (λ)（导程角）指在中

径圆柱上，螺旋线的切线与垂直于螺纹轴线的平面的夹角。如图 2—13。

小结：螺纹的形成、种类、应用；普通螺纹的主要参数：大径、中径、小径、螺纹升角、牙型角、螺距、导程。预习：P29~31 作业：P9—10：一、二、三、四。

课时计划科目机械基础班级高机控 1241 班教师检查人周第讲总第 9 讲 2022 年月日第 26 页教材章节课题教学目的重点难点课的类型教学方法教具第四章齿轮传动 § 4—1 齿轮传动的类型及应用掌握齿轮传动工作原理；掌握齿轮传动传动比的计算；了解齿轮传动常用类型；熟悉齿轮传动的应用特点；齿轮传动工作原理；齿轮传动传动比的计算；齿轮传动工作原理；齿轮传动的应用特点；授新课讲授法挂图、模型教学进程讲评作业：复习上讲内容：讲授新课：§ 4—1 齿轮传动的类型及应用齿轮传动是利用齿轮副来传递运动（或）动力的一种机械传动。齿轮副的一对齿轮的齿依次交替地接触，从而实现一定规律的相对运动的过程和形态称为啮合。齿轮传动属于啮合传动。一、齿轮传动的常用类型根据齿轮副两传动轴的相对位置不同分为：两轴平行、两轴不平行。1、两轴平行：（1）根据轮齿方向不同分为：①直齿圆柱齿轮传动。②斜齿圆柱齿轮传动。③人字齿圆柱齿轮传动。（2）按啮合情况分：①外啮合齿轮传动。②内啮合齿轮传动。③齿轮齿条传动。备注

第 27 页教学进程 2、两轴不平行：（1）按轴线相交轴齿轮传动：锥齿轮传动。（2）按轴线交错轴齿轮传动：①交错轴斜齿轮传动。②蜗杆蜗轮传动。二、齿轮传动的应用 1、传动比 $i_{12} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1}$ 追备课与备注 I12 = 上式说明：齿轮副的传动比是主动齿轮转速与从动齿轮转速之比，也等于两齿轮齿数之反比。齿轮副的传动比如果过大，则会引起结构尺寸过大，给制造、安装带来不便。一般圆柱齿轮副的传动比 $i \leq 8$ 蜗轮副的传动比 $i \leq 5$ 2、应用特点优点：（1）能保证瞬时传动比恒定，

工作可靠性高，传递运动准确。（2）传递的功率和圆周速度范围较宽。

（3）结构紧凑，可实现较大的传动比。（4）传动效率高（可达 0.94~0.99），使用寿命长，维护简便。缺点：（1）运转过程中有振动、冲击和噪声。（2）齿轮安装要求高；（3）不能实现无级变速。（4）不适用于中心距较大的场合。小结：齿轮传动的常用类型；齿轮传动的传动比、应用特点。预习：P49~52 作业：P19-21：一、二、三、四、五。

课时计划科目机械基础班级高机控 1241 班教师检查人周第讲总第 10 讲 2022 年月日第 28 页教材章节课题教学目的重点难点课的类型教学方法教具第四章齿轮传动 §4-2 渐开线齿廓理解渐开线的形成；熟悉渐开线的性质及啮合性质。渐开线的性质及啮合性质。渐开线的形成；渐开线的性质及啮合性质。授新课讲授法挂图、模型教学过程讲评作业：复习上讲内容：讲授新课：§4-2 渐开线齿廓一、齿轮传动对齿廓曲线的基本要求从传递运动和动力两方面来考虑：1、传动要平稳（即保证瞬时传动比恒定不变）；2、承载能力要强。二、渐开线的形成及性质 1、渐开线的形成在平面上，一条动直线（发生线）沿着一个固定的圆（基圆）作纯滚动时，此动直线上一点的轨迹，称为圆的渐开线。使用挂图进行讲解：渐开线、渐开线基圆。以渐开线作为齿廓曲线的齿轮称为渐开线齿轮。2、渐开线的性质（1）发生线沿基圆上滚过的线段长度 NK 等于基圆上被滚过的弧长 NG （2）渐开线上任意一点的法线必定与基圆相切；（3）渐开线的形状取决于基圆的大小；基圆越大，渐开线越平直；如图 4-4。备注

第 29 页教学过程（4）渐开线上各点的曲率半径不相等；离基圆越远，则曲率半径越大，渐开线越趋于平直；（5）渐开线上各点处的齿形角不相等。（6）基圆内无渐开线；由图 3-13 所示，在直角三角形 ONK 中， $co =$ 三、渐开线齿廓的啮合特性通过对图 4-6 讨论，阐明节点、节圆和

啮合角的概念。节点、节圆和啮合角只有在—对齿轮啮合时才存在，单个齿轮不存在。渐开线齿廓啮合具有以下特性：1、能保证瞬时传动比的恒定
 定齿轮传动时，两轮在 P 点的线速度相同，即： $r_1 \omega_1 = r_2 \omega_2 = r_OB = brkOK$
 追备课与备注 $1r = 22r1 \square\square\square O1N1P\square\square O2N2PrO2PONr\square22$ ，即 $2 =$
 $b2rb1O1PO1N1r1\square i\square r1r = 2 = b2 = \text{常量 } 2rb1r1$ 渐开线齿轮传动的传动比
 等于主动轮和从动轮基圆半径的反比。由于两啮合齿轮的基圆半径是定值，
 所以渐开线齿轮传动的传动比能保持恒定不变。2、中心距的可分离性由
 于齿轮传动的传动比 i 仅与两轮基圆半径有关，而与两轮的—心距 a 无关，
 所以对于基圆半径已确定的齿轮副，其传动比大小不受两轮安装时—心距
 误差的影响，这一啮合特性称为渐开线齿轮传动的可分离性。小结：齿轮
 传动对齿廓曲线的基本要求；渐开线的形成及性质；渐开线齿廓的啮合特
 性。预习：P52~58 作业：P19-21：一、二、三、四、五。

课时计划科目机械基础班级高机控 1241 班教师检查人周第讲总第 11
 讲 2022 年月日第 30 页教材章节课题教学目的重点难点课的类型教学方法
 教具第四章齿轮传动 § 4—3 渐开线标准直齿圆柱齿轮的基本参数和几何
 尺寸计算熟悉直齿圆柱齿轮几何要素的名称及含义；熟悉直齿圆柱齿轮的
 基本参数的定义；掌握标准直齿圆柱齿轮主要参数及其计算；直齿圆柱齿
 轮的基本参数的定义；模数的概念；同重点授新课讲授法挂图、模型、作
 图工具教学进程讲评作业：复习上讲内容：讲授新课：§ 4—3 渐开线标
 准直齿圆柱齿轮的基本参数和几何尺寸计算一、渐开线标准直齿圆柱齿轮
 各部分名称 1、齿顶圆（ d_a ）在圆柱齿轮上，其齿顶所确定的圆称为齿顶
 圆。2、齿根圆（ d_f ）其各齿槽底部所确定的圆称为齿根圆。3、分度圆
 （ d ）圆柱齿轮选定的设计齿轮的基准圆，为假想曲面，有关参数均由此
 曲面为基准加以确定。4、齿厚和齿槽宽一个齿的两侧端面齿廓之间的分
 度圆弧长，称为齿厚，用表示。一个齿槽的两侧齿廓之间的分度圆弧长，

e 表示。5、齿顶高、齿根高和齿高齿顶高 (h_a) 是齿顶圆与分度圆之间的径向距离。备注

第 31 页教学进程齿根高 (h_f) 为齿根圆与分度圆之间的径向距离。齿高 (h) 为齿顶圆和齿根圆间的径向距离。6、端面齿距 (p) 在齿轮上, 两个相邻而同侧的端面齿廓之间的分度圆弧长, 称为端面齿距 (或齿距)。

二、渐开线标准直齿圆柱齿轮的主要参数

1、齿形角 (α) 渐开线上任意点处的齿形角是不相等的, 在同一基圆的渐开线上, 离基圆越远的点, 齿形角越大; 反之亦然。对于渐开线齿轮, 通常齿形角为分度圆上的齿形角, 其大小为 $\alpha = 20^\circ$ 。另齿形角可用公式 $\cos \alpha = r_b / r$ 表示, 其齿形角的大小对轮齿的形状的影响 (见图 4-21 追备课与备注 3-21), 由此可看出, 当分度圆半径 r 不变, 齿形角减小, 则基圆半径 r_b 增大, 轮齿的齿顶变宽, 齿根变瘦, 其承载能力降低; 齿形角增大, 则基圆半径 r_b 减小, 轮齿的齿顶变尖, 齿根变厚, 其承载能力增大。综合考虑齿轮副的传动性能和轮齿的承载能力, 则规定渐开线圆柱齿轮分度圆上的齿形角 $\alpha = 20^\circ$ 。即采用渐开线上齿形角为 20° 左右的一段作为轮齿的齿廓曲线, 而不是任意段的渐开线。

2、齿数 (z) 一个齿轮的轮齿总数。

3、模数 (m) 齿距除以圆周率的商为模数。单位 mm 由齿距定义可知, $p_z = d$, 则分度圆的直径为: $d = pz$, 显然, 如果我们取周节 p 为有理数, 则分度圆直径 d 将为无理数, 当其他各圆的直径以此作为计算基准时, 它们的直径均将为无理数, 这将给计算和测量带来不便。为了使分度圆的直径 (半径) 为有理数, 我们取周节 p 为的有理倍数, 并以符号 m 表示这个倍数, 即: $p = m$ 把称为模数。则 $d = mz$ 。模数有如照像的放大倍数, 模数愈大, 则齿轮的尺寸就愈大, 当然齿轮的强度也就愈大。如图 4-10 所示。一般来说, 不同半径上的周节均不相同, 因而也就有不同的模数; 通常所指的模数, 是指分度圆的模数; 并以分度圆的模数

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/186013121122010232>