

《带传动》教学设计

日照职业技术学院 孙又银

【教学内容分析】

带传动一节的内容与本章的各节内容有紧密的逻辑关系，是全章知识链中重要的一环。教材对每一种带都做了详细的介绍，通过一个个实例让大家更能深入的了解带的有关参数，有关计算，采用对比法总结归纳了带传动的特点，在教学设计时，要根据教材内在的逻辑关系和学生认知的发展规律来设计教学活动的基本流程，力求达到最优化的组合。

本设计力图通过生活实例展示相关情景，激发学生的求知欲，引出对带传动探究，体现从“理论联系实际”的理念，通过建立感性认识到理性认识，由浅入深进行探究，让学生领会事物研究方法，并通过规律应用巩固知识，体会探究规律对生活实践的作用。

【学习者分析】

学习者是中等/高等职业教育的学生，他们一般在技术学院都接触过这方面的学习，对机械有一定的基础，因此接受起来相对容易一些，但是对于带传动的计算和带的设计方面的学习还是一个难点。这要求学生对带传动的基本原理理解要做到更深层次。再次重点也要学会在研究问题时的方法，培养自觉探究问题的能力。

【教学目标】

（1）知识与技能

- 1、知道带传动分类，了解带的各种结构形式，理解带传动的工作原理；
- 2、理解重点掌握带传动的特点及其计算方法；
- 3、掌握V带传动的设计方法；
- 4、会判定带的张紧边，能运用知识解决带维护的实际问题；

（2）过程与方法

- 1、学习从感性认识到理性认识，由浅入深进行探究、掌握带传动的研究方法。
- 2、初步掌握运用带的相关知识解决实际方法（应用和维护）。

（3）情感、态度与价值观

体会事物探究思想，养成自觉探究问题态度，领悟机械能守恒规律解决问题的优点，形成科学价值观。

【教学重点】

- 1、带传动的基本原理，以带传动基本计算；
- 2、带的传动特点及其设计方法。

【教学难点】

- 1、带传动的原理，以带传动基本计算。
- 2、带的传动特点及其设计方法。

【教学器材】

平带、V带、带轮

【教学过程设计】

一、导入新课

- 1、提出课题一带传动。（板书）
- 2、通过上节课的学习我们了解的链传动的原理和计算方法，那么谁知道带传动的原理是什么呢？同时老师拿出实际中用的带和带轮，让学生想象工作的原理，以此创设教学情景，引发同学们的思考，集中学生的注意力，自然引入教学主题。

二、新课教学

1、探究问题，切入主题。

刚才同学们看了这带和带轮了，经过老师与学生的互动，那么学生可能对其基本原理提出不少的见解了。同学们可能回答如：利用张紧力工作，利用摩擦力工作等想法。老师给学生的见解做一个评价，简单的概括一下，同时对对的方面给与肯定，错的方面进行改正，并鼓励同学们大胆发言，踊跃回答问题。通过课堂互动来营造课堂的活跃气氛。

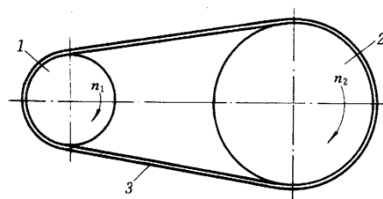
2、做带传动概述：

带传动是一种常用的成本较低的动力传动装置。带传动具有运动平稳、清洁（无需润滑）、噪声低的特点，具有缓冲减振和过载保护作用，并且维护方便。与链传动和齿轮传动相比，带传动的强度较低和疲劳寿命较短。本部分在重点难点中将介绍带传动的特点、受力分析、应力分析、运动分析、传动设计、以及各类传动带、带轮、国家标准等。（结合幻灯片）

3、带的构成、分类及其特点：

老师：拿出平带，V带及带轮让同学们观察，看带传动的构成，认识带的类型。

同学：请一位或几位同学上台指认带的类型。每个同学试图说出自己所



指带的优缺点及其传动特点，

老师：进一步补充同学们所说的内容，然后详细的介绍带的传动的特点，及其在应用中的优缺点，并做归纳总结。

4、带传动的计算基础

结合课件及教材详细讲解计算的方法和步骤（板书）；

a. 带传动的受力分析

$$\text{紧边拉力} \quad F_1 = F_0 + F_e/2$$

$$\text{松边拉力} \quad F_2 = F_0 - F_e/2$$

b. 带传动的最大有效圆周拉力及其影响

$$\alpha \text{ — 包角 (rad) 一般为小轮包角} \quad \alpha_1 \approx 180^\circ - \frac{D_2 - D_1}{a} \times 60^\circ (57.3)$$

带传动的最大有效圆周力

（临界值（不打滑时））

$$F_{ec} = 2F_0 \left(\frac{e^{f\alpha} - 1}{e^{f\alpha} + 1} \right) = 2F_0 \left(\frac{1 - \frac{1}{e^{f\alpha}}}{1 + \frac{1}{e^{f\alpha}}} \right)$$

影响因素分析

1. F_0 : 适当 F_0
2. 包角: 包角越大承载能力越好
3. f : f 越大, F_{e0} 越大

c. 弹性滑动与打滑

滑差率

$$V_1 > V > V_2 \Rightarrow V_1 > V_2 \quad \frac{V_1 - V_2}{V_1} = \varepsilon$$

实际传动比

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1(1 - \varepsilon)}$$

理论传动比:

$$i_{理} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

d. 工作应力分析

1. 离心应力 $\sigma_c = F_c / A = \frac{qV^2}{gA}$

2. 拉应力 $\begin{cases} \text{紧边 } \sigma_1 = F_1 / A \\ \text{松边 } \sigma_2 = F_2 / A \end{cases}$

3. 弯曲应力 σ_b

e. 传动的疲劳强度

失效形式 1) 打滑

2) 带的疲劳破坏 另外: 磨损静态拉断等

设计准则: 保证带在不打滑的前提下,

具有足够的疲劳强度和寿命

$$\text{由疲劳强度条件: } \sigma_1 \leq [\sigma] - \sigma_{b1} - \sigma_c$$

传递极限圆周力: $F_{ec} = F_1(1 - \frac{1}{e^{f\alpha}}) = \sigma_1 A(1 - \frac{1}{e^{f\alpha}})$

传递的临界功率: $P = \frac{F_{ec} V}{1000} = \sigma_1 A(1 - \frac{1}{e^{f\alpha}}) \cdot \frac{V}{1000} (kW)$

5、带传动设计

传动参数的选择

1) 选择带的型号

V形带的型号可根据计算功率 P_c 及小轮转速 n_1 选取
计算功率:

$$P_c = K_A P$$

式中 K_A ——工作情况系数;

P ——传递的功率 kW

2) 确定最小带轮直径 D_{min}

带轮越小, 弯曲应力越大。

3) 确定中心距 a 、带基准长度 L_d

带传动的中心距不宜过大, 也不宜过小。

对于 V 带传动, 中心距 a 一般可取

$$2(D_1 + D_2) \cong a \cong 0.55(D_1 + D_2) + h$$

式中 D_1 、 D_2 ——小、大轮的计算直径;

h ——V 带的高度

4) 包角 α_1 、传动比 I

V 带传动的包角 α_1 一般小于 120° , 个别情况下可小到 70° 。

5) 张紧力 F_0

张紧力的大小是保证传动正常工作的重要因素。张紧力不能过小也不能过大。

6) 根数计算

V 带根数可由下式计算

$$Z = P_c / (P_c + \Delta P_0) k a k L \leq 10 \sim 12$$

7) 作用在轴上的载荷

轴上的载荷 F_Q 可近似确定

$$F_Q = 2zF_0 \sin \alpha_1 / 2$$

式中 F_0 ——单根带的张紧力;

Z ——带根数

6、带轮的张紧和维护

带的张紧方法: 定期张紧法, 加张紧轮法。

张紧轮位置: ①松边常用内侧靠大轮

②松边外侧靠小轮

带的维护

①安装时不能硬撬 (应先缩小 a 或顺势盘上)

②带禁止与矿物油、酸、碱等介质接触, 以免腐蚀带, 不能曝晒

③不能新旧带混用 (多根带时), 以免载荷分布不匀

④防护罩

⑤定期张紧

⑥安装时两轮槽应对准，处于同一平面

弹性打滑和打滑（结合课件展示）

让同学们看图观察分析打滑原因，学会识图读图，学会图形结合分析问题的方法。培养自学的能力。

- 弹性打滑和打滑
- A. 带传动弹性打滑
 - B. 主动轮弹性打滑
 - C. 从动轮弹性打滑
 - D. 带传动弹性打滑

带传动的受力分析

调整

初拉力 $F_0 = 180$ N

输入功率 $P_1 = 1.2$ kW

主动转速 $n_1 = 1,440$ r/min

(请调整并确定以上参数) 确定

紧边拉力 $F_1 = ?$ N

松边拉力 $F_2 = ?$ N

提示：

单根A型普通V带
中心距 $a = 562$ mm
 $D_1 = 100$ mm $D_2 = 200$ mm

课堂小结：

带传动是生活中常见的一种传动，我们应结合理论联系实际，更好的掌握理解带传动的基本原理和传动特点，同时要掌握研究问题的方法和技巧，培养自己的独立思考能力。

【板书】

带传动

一、基本内容：

带传动 {

- 1、做带传动概述：
- 2、带的构成、分类及其特点：
- 3、带传动的计算基础
- 4、带传动设计
- 5、带轮的张紧和维护

二、章节总结

【教学设计反思】

1、新理念下的课程教学：教师的教和学生的学意义上的更新。

教师的教上的改变：首先：作为学科的主要目的是为培养具有科学素养的广大合格公民。教师教的目标设定上从以前的重点关注知识技能的传授上转到培养学生科学素养的养成上，不仅关注知识技能的形成，更多地关注学生在知识技能的形成时，学生能够在获得知识技能之外的情感价值观和科学方法上有哪些收获和改变。

其次：教师关注学生已有的生活经验，从学生实际出发，他对问题已有哪些了解，他还想了解哪些问题，将问题的提出和解答还给学生，把学习的第一机会和权力交还给学生，教师提出具有驱动型的问题或任务，不同的学生均可参与回答，众多学生均可进行讨论和交流。

第三、教师应学会从教室“唱主角”的地位走到“幕后”成为一名“导演”

将更多地说话机会留给学生，课上留有充足的时间让学生充分表达他们的意见，教师自己不要过早的针对问题给以结论，使课堂始终充满自主、合作、开放、互动的气氛，针对一个问题，学生的多边交流，对不同的意见让学生充分讨论，在讨论中学生的思想火花的碰撞，正是在这样的碰撞中，学生的各方面的能力将得到更好的发展和提高。学生情感价值观在讨论中不知不觉的形成，更具有教育意义和价值。教师在课上应成为画龙点睛的人，“睛”何时“点”，“导演”如何导，对教师提出了更高的要求，对教师的备课提出更高的要求，教师备课时要获取大量的信息和知识，从而使得教师在教的过程中不断的学习，教师职业成为终生学习的职业。

学生的学也有了明显的改变：首先，学生的积极参与的热情极高，迸发出极大的学习热情，是由里到外的积极改变，在质疑、争论中反映出学生极好的素质和潜能，学习对他们是一种快乐，是一种幸福。学生快乐、幸福，教师也是快乐、幸福。

其次：课堂上学生成为了一名真正的主人，在交流、在倾听、在反驳、在争论。在此过程中不是没有根据的相互诋毁而是有理有据的争论，好像一场学术研讨会。教师在其中也深深被打动，被他们的认真的态度所打动。

2、信息技术与课堂教学的整合：白板的功能的使用

(1) 备课时的照相功能的强大使用，在教师准备大量素材时，起到很好的辅助教学作用，此功能在我的备课中被经常使用。为我节省很多时间。

(2) 白板的另外一个特别有效的功能，能够做到人机互动，在课堂教学中师生同步，学生问题随写随划，随时给与解决，对于不同的情况，注释功能，笔的不同颜色的调换，随时进行归纳，具有较强的直观性。板书可以随时保留，最后可以成为资料保存在电脑中，随用随调，非常方便。在课堂教学中使用灵活方便。

(3) 个人资源库，在备课中根据具体的教学设计，添加的教学资源，在课堂上随时使用，随时调取，并可不限次数的调取，灵活方便，提高课堂效率。