



湖南人文科技学院

教 案

教 学 学 院 能源与机电工程学院

课 程 名 称 机械设计

专业、年级、班级 能动 17 级 1、2 班

主 讲 教 师 林鹏

职 称 讲师

20 18 ~20 19 学年第 二 学期

教案编写说明

教案是教师为顺利而有效地开展教学活动而撰写的一种实用性教学文书。

任课教师应根据专业培养方案，紧扣教学大纲，认真分析教学内容，切合学生实际，提前编写设计好每门课程每个章、节或主题的全部教学活动。教案编写说明如下：

1、编号：按施教的顺序标明序号（每堂课一个序号）。

2、教学时数：指完成一个授课题目所用教学时间。理论课通常以学时数为单位（一般2学时），而实践课则以学时数，天数或周数为单位。

3、教学课型表示所授课程的类型，请在理论课、讨论课、实验课、习题课、实践课及其它栏内选择打“√”。

4、题目：标明章、节或主题。

5、教学目的要求：含素质、知识与能力目标。

6、教学场所表示本课程在哪些地方开展教学，请在对应栏目后面打“√”。

7、教学重点、难点。

8、课程思政的开展（可选）

9、教学方式和手段。拟定的教学方法和手段要能有效地调动学生的学习积极性，促进学生的积极思考，激发学生的潜能。

10、教学设计与过程（含授课思路、过程设计、讲解要点及各部分具体内容、时间分配、启发思维、互动教学、课堂总结等）。将授课的内容按逻辑层次，有序设计编排。本部分不同专业的授课可有自己的特色。

11、讨论、思考题和作业。

12、板书（可选）。

13、参考资料：列出参考书籍、有关资料。

14、课后反思、总结（授课后再写）。

机械设计课程教学信息

课程编号	nj438218	课程性质	专业必修课
先修课程	高等数学、机械制图、工程力学、机械原理、金工实习	后续课程	机械优化设计
主讲教师	林鹏	职 称	讲师
专 业	能源与动力工程	年级、班级	2017 级 1、2 班
考核方式	考试	考核时间	期末统考
教材信息	张翠华主编，《机械设计》，西北工业大学出版社，精品课程配套教材，校企合作优秀教材，21 世纪应用型人才培养“十三五”规划教材		
教辅资源	1.陈国定等编著，《机械设计》，高等教育出版社，2013 年。 2.借鉴并吸收国家精品课程、慕课、爱课程等网络资源		
实验环境及要求	机械设计基础实验室同心楼 203		
教学学时	总学时：48（理论课学时：32；实践课学时：16；周学时：4）		
授课时间与地点	时间段 1：星期第节（地点：楼室） 时间段 2：星期第节（地点：楼室） 时间段 3：星期第节（地点：楼室）		
课程的任务和目的	<p>任务：机械设计旨在培养学生掌握机械设计的基本知识、基本理论和基本方法，本课程不仅在学习进程上具有从理论性课程过渡到结合工程实际的设计性课程，从基础课程过渡到专业课程的承先启后的桥梁作用。它不仅具有较强的理论性，同时具有较强的实用性，提高学生对机械技术工作的适应性，培养其开发创新能力的的作用。</p> <p>目的：培养学生掌握通用机械零件的设计原理、方法和机械设计的一般规律，具有设计一般简单机械的能力。具有应用标准、规范、手册、图册等技术资料的能力，掌握典型机械零件的实验方法。教学过程中注重培养学生创新意识、科学素养、人文情怀以及工匠精神，使之成为一个对社会有用的人。</p>		

机械设计课程教案

编号：

授课题目	第 13 章滚动轴承	教学课型	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 实践课 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>
首次授课时间	2019.5.6	学时	15 分钟
教学场所	固定座位教室 <input checked="" type="checkbox"/> 移动座位教室 <input type="checkbox"/> 智慧型互动教室 <input type="checkbox"/> 实验(实训)室 <input type="checkbox"/> 校外实践基地 <input type="checkbox"/> 户外 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>		
<p>教学目的要求：</p> <p>根据本节课教学内容及教学大纲要求，结合学生专业的特点，确立本节课教学目标如下：</p> <p>（一）能力目标</p> <p>能判断常用滚动轴承的类型；理解其代号的含义；会选用滚动轴承</p> <p>（二）知识目标</p> <p>1.了解滚动轴承的类型、特点，掌握滚动轴承的代号</p> <p>2.掌握滚动轴承的选择</p> <p>（二）育人目标</p> <p>通过此课程让学生体会大国工匠的精神实质，对学生自身价值的实现提供一个启发，对学习的方向进行引领，领会“核心技术要掌握在自己手里”的深刻内涵。</p>			
<p>教学重点、难点：</p> <p>教学重点：滚动轴承的类型、特点及代号</p> <p>教学难点：滚动轴承类型的选择</p>			
<p>课程思政：</p> <p>思政育人素材：核心技术（高铁轴承的研发实例）</p> <p>思政映射：领会核心技术要掌握在自己手里的深刻内涵</p> <p>融入点：在讲授轴承设计时，可引用高铁轴承的研发实例。为了实现高铁轴承的大批量国产化，中国的轴承设计人十年如一日，在经历了数千次失败之后成功研制出了国产高铁轴承。</p>			

**教学方式和手段：**

在教学方法上，采用“案例导入，创建话题”方法，创设轻松愉悦的教学氛围，激发学生对机械设计课程的学习兴趣。根据学生的特点及本课程的理论与实践紧密结合的特点，选择下列合适的教学方法：

(1) 信息媒介教学法。通过 ppt 的图片、动画和视频功能，直观生动的展示课程内容，激发学生的学习兴趣，调动他们积极性，从而达到提高课堂教学效率的目的。

(2) 案例教学法。以教师自身的教学、科研体会和历史案例为出发点，激发学生课堂参与度，培养学生分析问题和解决问题的能力，达到举一反三的目的。

(3) 专业知识融合思政教育。在讲授轴承设计时，可引用高铁轴承的研发实例。为了实现高铁轴承的大批量国产化，中国的轴承设计人十年如一日，在经历了数千次失败之后成功研制出了国产高铁轴承。“轴承是工业制造的核心部件，现代社会，一个普通城市家庭里至少有 100 多套轴承，所有的机器包括我们生活的方方面面，有动的地方就必然用到轴承，无论是天上的、水里的还是地面上跑的，都离不开轴承。轴承制造水平，通常被当做衡量一个国家科技水平，工业实力的重要标准，世界工业强国无一例外都是轴承研发制造强国。工业强基是走上制造强国的最大瓶颈和最需要解决的问题，关键的零部件，元器件，你不掌握在自己手里，就涉及到你的经济安全、国防安全。”因此，同学们我们一定要学好机械设计，学好轴承，将核心技术掌握在自己手里，建设好国家，实现中国梦。

(4) 课堂实验及讨论法。引入轴承话题进行课堂讨论，启发学生思考。

教学手段：根据学生特点、兴趣取向和学生就业方向，采用多媒体+历史案例+生活示例+现场实验+板书的教學手段，直观、生动、贴近生活，从而激发学生兴趣。

教学设计思路：

课程导入——提出问题：轴承的重要性（观看视频“五年规划-工业强国”）？



指导教学——新知学习：了解滚动轴承的主要类型、代号及其选择。



思政融入——思政成效：在讲解知识点时融入课程思政元素（国产高铁轴承、开国大典旗杆的故事），将专业知识的学习与育人功能相结合。



课堂练习——知识应用：轴承代号及类型实例分析，理论结合实际强化知识的应用。



课程小结——知识总结：对知识点进行总结归纳。



课后思考——知识拓展：布置课后讨论题来拓展知识的运用。

教学过程：

（一）创建情境，导入新课（3分钟）

观看视频“五年规划-工业强国”轴承片段，请同学们谈谈感想，并列举生活中常见的应用轴承的例子。通过介绍生活中的机械设计，通过情景的创立，此时，已把学生带入师生互动探索传授新知的环节。

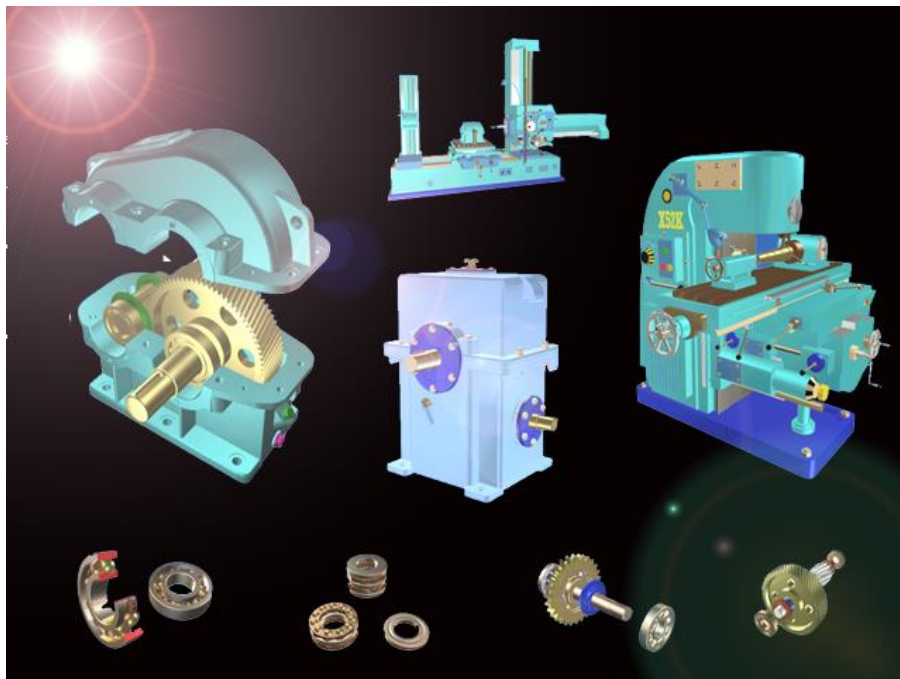
（二）教学实施

1、传授新知（8分钟）

主要学习内容： 了解滚动轴承的主要类型、代号及其选择。

（1）滚动轴承概述

滚动轴承是现代机器中广泛应用的零件之一，它是依靠主要元件间的滚动接触来支承转动零件的（例如：转动的齿轮与轴）。

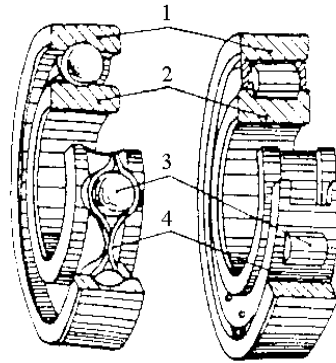


（2）滚动轴承的组成、类型及特点

1) 滚动轴承的组成



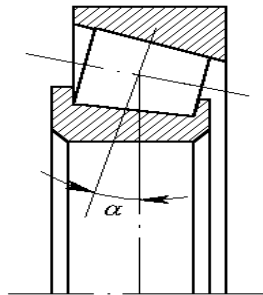
滚动轴承一般由外圈、内圈、滚动体和保持架所组成。



1—外圈；2—内圈；3—滚动体；4—保持架

2) 滚动轴承的基本类型及特点

接触角 α : 滚动体与外圈内滚道接触点的法线方向与轴承径向平面所夹的角。



滚动轴承按能承受的负荷方向或公称接触角 α 不同，可分为向心轴承和推力轴承。向心轴承又可以分为径向接触轴承 ($\alpha=0$) 和角接触向心轴承 ($0<\alpha<45$) 推力轴承又可以分为轴向接触轴承 ($\alpha=90$) 和角接触推力轴承 ($45<\alpha<90$)

径向接触轴承：只能承受径向载荷，不能承受轴向载荷；

角接触向心轴承：既能承受径向载荷，也能承受一定的轴向载荷；

轴向接触轴承：只能承受轴向载荷，不能承受径向载荷；

角接触推力轴承：既能承受轴向载荷，也能承受一定的径向载荷

(3) 滚动轴承的代号

滚动轴承是标准件，GB272 / T-93 规定了轴承代号的表示方法。轴承代号由基本代号、前置代号和后置代号三部分构成。

1) 基本代号

由类型代号、尺寸系列代号和内径代号组成。

类型代号由一位(或两位)数字或英文字母表示，其相应的轴承类型参阅设计手册。

尺寸系列代号由两位数字组成。前一个数字表示向心轴承的宽度或推力轴承的高度；

后一个数字表示轴承的外径。直径系列代号为 7 表示超特轻；8、9 表示超轻；0、1 表示特轻；2 表示轻；3 表示中；4 表示重；5 表示特重；宽度系列代号为 0 表示窄型；1 表示正常；2 表示宽；3、4、5、6 表示特宽。

内径代号由数字组成。当轴承的内径在 20~480 mm 范围内(22、28、32 mm 除外)，用内径的毫米数除以 5 的商数表示；内径为 10, 12, 15, 17 mm 的轴承内径代号分别为 00, 01, 02, 03；内径为 22, 28, 32 mm 和尺寸等于或大于 500 mm 的轴承，其内径代号直接用公称内径毫米数表示，但在与尺寸系列代号之间用“/”分开；内径小于 10 mm 的轴承内径代号表示方法可查阅 GB272 / T—93。

2) 前置代号

前置、后置代号是轴承在结构形状、尺寸、公差、技术要求等有改变时，在其基本代号左右添加的补充代号。

表示轴承的分部件，用字母表示。

L——可分离轴承的可分离内圈或外圈如 LN207

K——轴承的滚动体与保持架组件 K81107

R——不带可分离内圈或外圈的轴承，如 RNU207

NU——表示内圈无档边的圆柱滚子轴承

WS、GS——分别为推力圆柱滚子轴承的轴圈和座圈，如 WS81107、GS81107。

后置代号反映轴承的结构、公差、游隙及材料的特殊要求等，共 8 组代号。

内部结构代号——反映同一类轴承的不同内部结构

(4) 滚动轴承类型选择

在选择轴承类型时，根据轴承的结构及性能特点，选择合理的类型。

1) 载荷条件

轴承承受载荷的大小、方向和性质是选择轴承类型的主要依据。

1、载荷的方向

2、载荷大小

承受较大载荷时，应选用线接触的滚子轴承。

3、载荷性质

有冲击载荷时宜选用滚子轴承。

2) 转速条件



球轴承比滚子轴承有较高的极限转速，高速或要求旋转精度高时，应优先选用球轴承。高速轻载时，宜选用超轻，特轻或轻系列轴承；低速、重载时，可采用重和特重系列轴承。

3) 调心性能

轴承内外圈轴线间的偏斜角应控制在极限值之内，否则会增加轴承的附加载荷而使其寿命降低。当偏斜角较大时，可选用调心轴承。

4) 安装、调整性能

为便于安装、拆卸和调整轴承间隙，常选用外圈可分离的轴承。

5) 经济性

一般球轴承比滚子轴承便宜，同型号轴承，精度越高，价格越贵。

2、课堂练习（2 分钟）

教学互动：6308：6—深沟球轴承，3—中系列，08 —内径 $d=40\text{mm}$ ；

N105：N—圆柱滚子轴承，1—特轻系列，05—内径 $d=25\text{mm}$ ；

通过上面两个案例和知识点的练习，让大家掌握轴承的分类和代号。

（三）教学小结（1 分钟）

通过本节课的学习，问学生掌握了哪些知识？

- 1、滚动轴承的组成、类型及特点
- 2、滚动轴承的代号
- 3、滚动轴承类型的选用

（四）课后作业（1 分钟）

- 1、滚动轴承的主要类型有哪些？各有什么特点？
- 2、试说明下列各轴承的内径有多大？哪个轴承的公差等级最高？哪个允许的极限转速最高？哪个承受径向载荷能力最大？哪个不能承受径向载荷？

6208/P2、30208、5308/P6、N2208

- 3、何谓滚动轴承的基本额定寿命？何谓当量动载荷？如何计算？
- 4、滚动轴承失效的主要形式有哪些？计算准则是什么？

板书设计：

现代信息媒体设计：

利用 PPT 承载信息量大，便于处理图片、视频动画，利于内容的全面阐述等特点，结合本章的内容制作符合学科特点的多媒体课件。

黑板设计：

第 13 章滚动轴承

1 滚动轴承概述：

滚动轴承的组成：内圈、外圈、滚动体、保持架。

2 滚动轴承的主要类型

3 滚动轴承的代号

参考资料：

网上教学平台：学习通上教学 ppt 及练习作业

<https://mooc1-1.chaoxing.com/coursedata?classId=13917364&courseId=206913617&type=1&ut=t&enc=565ce9a0a9c55943a1f5d1b9d0c402b3&cpi=86719881&openc=7201aa45bc7736027c4a599ca95825ef>

网络学习资源：中国慕课网的教学视频

<http://www.icourse163.org/learn/NWPU-17001?tid=1450229472#/learn/content?type=detail&id=1214448351>

教学后记：

教学总结：（1）在教学过程中，始终坚持“以学生为中心”，综合运用信息技术解决教学重难点问题的作用突出。（2）知识传授与能力培养有效结合。在传授课程知识的同时，注重培养学生发现问题、分析问题、解决问题等综合能力，提升学生动手实践能力和创新能力。（3）专业知识教育与思政育人元素有机融合，培养“又红又专”的高素质人才。

教学反思：

对于轴承的类型及其代号，还是由同学没能掌握，甚至还有同学不知道轴承的重要性。在课堂上还要增加练习题的数量及课程思政元素的融入，让学生从思想上武装自己，首先从内心里认识到轴承的重要性，用大国重器及工匠精神感化学生，提升学习积极性。