

## 《机械设计基础与实践（含力学）》课程标准

### 一、课程说明

课程编号:

参考学分: 4 学分

参考学时: 64 学时

适用专业: 机电一体化技术专业、机械制造及自动化专业

先修课程: 《机械制图》、《公差配合与测量技术》

### 二、课程性质和任务

课程性质: 本教材以国家职业技能标准和职业能力培养为目标, 以工作内容为主线, 强化了知识应用, 是机电一体化技术专业、机械制造及自动化专业的一门必修的技术基础课。

课程任务: 通过本课程的学习, 使学生了解机械设计的研究对象, 系统的认识常用机械元件、机构的结构、原理和应用。具备一定的机械设计基本概念和技能, 掌握典型机构的实际应用场合, 并结合所学知识解决分析实际工作中遇到的部分问题。

### 三、课程教学目标

#### (一) 知识目标

- 1.全面了解机械设计研究范畴, 认识常用机构。
- 2.理解运动副及分类
- 3.掌握常用机构基本参数的计算思路和方法。
- 4.理解常见传动机构的工作原理, 了解这些机构在工程实际中的应用。

#### (二) 能力目标

- 1.能够分析机构运动简图, 并计算其自由度。
- 2.能够根据已设计的机构分析其实现的运动及特性。
- 3.了解简单的齿轮传动的设计,并选择合适的避免齿轮实效的措施。
- 4.能够根据掌握的理论知识分析解决设备常见问题。

#### (三) 思想教育目标

- 1.培养遵纪守法、爱岗敬业、勤奋好学、吃苦耐劳的职业道德。
- 2.培养安全文明生产的好习惯, 做到严格执行安全操作规程, 严格遵守现场 5S 管理。养成高度的责任心, 学习过程中, 根据既定的目标, 快速高效的完成学习任务, 并具备发现问题、分析问题、反馈问题、解决及改善问题的意识。
- 3.养成团队协作、互帮互助、勇于担当的良好习惯, 能在小组内独立完成工作任务, 并能带动小组成员共同进步, 协作完成工作任务。
- 4.养成有成本意识、改善意识、品质意识, 正确理解工作的重要性, 积极表达按照质量交付的意愿的目标导向。

### 四、课程内容与要求

| 序号 | 教学单元   | 课程内容与教学要求                                        | 教学活动与设计建议                              | 参考学时 |
|----|--------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|------|
| 1  | 机械设计概述 | <b>课程内容:</b><br>1.机械设计的基本概念, 本课程内容, 机械设计的基本要求, 机 | <b>教学载体:</b><br>课件、讲授。<br><b>教学活动:</b> | 4    |

|   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                             |   |
|---|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |      | <p>械设计的方法和一般步骤</p> <p>2.机械零件的失效形式和设计计算准则,机械零件结构的工艺性及标准化</p> <p><b>教学要求:</b></p> <p>12.机械零件的失效形式和设计计算准则,机械零件结构的工艺性及标准化</p> <p>。</p> <p>2.熟悉机械零件及机械产品的基本设计要求,了解机械设计的方法和一般步骤。</p> <p>3.了解机械零件的失效形式和设计准则,了解机械零件结构的工艺性及标准化。</p>                                                                                         | <p>1.通过多媒体课件、观看视频,熟悉相关知识。</p> <p>2.通过习题和练习熟悉相关知识。</p>                                                       |   |
| 2 | 平面机构 | <p><b>课程内容:</b></p> <p>1.平面机构的运动简图及自由度</p> <p>2.机构满足确定运动的条件,机构自由度的计算方法及注意事项</p> <p>3.平面连杆机构的类型及应用</p> <p><b>教学要求:</b></p> <p>1.掌握平面机构的概念,掌握运动副及运动副的类型。</p> <p>2.掌握机构构件的分类、掌握机构具有确定运动的条件,熟悉平面机构的运动简图,掌握机构自由度的概念及计算方法和注意事项</p> <p>3.掌握平面连杆机构的概念、特点,掌握平面四杆机构的三种基本形式,熟悉其演化的三种形式。</p> <p>4.掌握平面连杆机构曲柄存在的条件,熟悉其基本特性。</p> | <p><b>教学载体:</b></p> <p>课件、讲授。</p> <p><b>教学活动:</b></p> <p>1.通过多媒体课件、观看视频,熟悉相关知识。</p> <p>2.小组讨论课堂知识,加深理解。</p> | 4 |
| 3 | 凸轮机构 | <p><b>课程内容:</b></p> <p>1.凸轮机构的类型、特点及应用</p> <p>2.从动件的常用运动规律</p> <p>3.凸轮机构的压力角和基圆半径的选择</p> <p>4.凸轮常用的材料和结构</p>                                                                                                                                                                                                       | <p><b>教学载体:</b></p> <p>课件、视频。</p> <p><b>教学活动:</b></p> <p>1.通过多媒体课件、观看视频,熟悉相关知识。</p> <p>2.通过小组讨论练习,熟</p>     | 6 |

|   |         |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                              |    |
|---|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|   |         | <b>教学要求:</b><br>1.掌握凸轮机构的概念和基本结构。<br>2.熟悉凸轮机构按凸轮形状、从动件的形式、从动件的运动方式和相对位置、锁合方式等的分类。<br>3.了解常见从动件运动规律的特点和应用场合。<br>4.了解凸轮机构压力角和基圆半径的大小变化对整体结构的影响及其确定方法。<br>5.了解凸轮机构的结构、工作图及材料。                                 | 悉相关知识。                                                                                                       |    |
| 4 | 间歇运动机构  | <b>课程内容:</b><br>1.间歇运动的概念<br>2.棘轮机构工作原理、特点及应用<br>3.槽轮机构类特点及应用<br><b>教学要求:</b><br>1.掌握间歇运动的概念及常见类型。<br>2.掌握棘轮机构的结构、特点,熟悉其类型和应用场合。<br>3.熟悉槽轮机构的结构、特点及应用。                                                     | <b>教学载体:</b><br>课件、视频。<br><b>教学活动:</b><br>1.通过多媒体课件、观看视频,熟悉相关知识。<br>2.通过小组讨论练习,熟悉相关知识。<br>3.实操 DD 马达的装配      | 4  |
| 5 | 带传动与链传动 | <b>课程内容:</b><br>1.带传动的类型和特点, V 带的及 V 带轮。<br>2.带传动的受力分析及应力分析。<br>3.带传动的打滑、弹性滑动和传动比, 带的失效形式及设计准则。<br>4.带传动的张紧、安装和维护。<br>5.同步带传动特点、应用及参数和形式。<br>6.链传动类型、特点和应用。<br>7.滚子链组成。<br>8.链传动的布置、张紧和润滑。<br><b>教学要求:</b> | <b>教学载体:</b><br>课件、视频;<br><b>教学活动:</b><br>1.通过多媒体课件、观看视频,熟悉相关知识;<br>2.通过小组讨论练习、提问,熟悉相关知识。<br>3.实操同步带及同步带轮的装配 | 10 |

|   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  |    |
|---|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|   |      | <p>1.掌握带传动按原理不同的类型、特点,掌握摩擦型带传动的特点及应用。了解V带及V带轮的基本结构、类型</p> <p>2.掌握带传动的受力分析、了解其应力分析。</p> <p>3.掌握带传动的打滑、弹性滑动的本质、二者的区别及弹性滑动对传动比的影响,掌握带的失效形式及设计准则。</p> <p>4.掌握带传动的张紧方式、了解安装和维护。</p> <p>5.掌握同步带传动的特点、安装,应用。了解其参数和形式。</p> <p>6.掌握链传动的类型、特点和应用,了解滚子链的组成。</p> <p>7.了解链传动的布置、张紧和润滑。</p>                                                                                                                                       |                                                                                                                  |    |
| 6 | 齿轮传动 | <p><b>课程内容:</b></p> <p>1.齿轮传动的特点和类型。</p> <p>2.齿廓啮合基本定律。</p> <p>3.渐开线的形成及其性质。</p> <p>4.渐开线齿轮各部分的名称和几何尺寸。</p> <p>5.渐开线标准直齿圆柱齿轮的啮合传动。</p> <p>6.渐开线齿轮的加工方法和根切现象。</p> <p>7.齿轮传动的精度及齿轮的实效形式、设计准则、选材及热处理。</p> <p>8.斜齿圆柱齿轮及直齿锥齿轮齿廓曲面的形成及啮合特点。</p> <p>9.齿轮传动的精度和效率,齿轮副的装配和调整。</p> <p><b>教学要求:</b></p> <p>1.掌握齿轮传动的类型和特点。</p> <p>2.熟悉齿廓啮合的基本定律。</p> <p>3.熟悉渐开线的形成及其性质。</p> <p>4.熟悉渐开线齿轮各部分的名称和几何尺寸。</p> <p>5.掌握渐开线标准直齿圆柱齿</p> | <p><b>教学载体:</b></p> <p>课件、视频。</p> <p><b>教学活动:</b></p> <p>1.通过多媒体课件、观看视频,熟悉相关知识。</p> <p>2.通过小组讨论练习、提问,熟悉相关知识。</p> | 10 |

|   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                       |   |
|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |      | <p>轮的正确啮合条件, 熟悉标准安装及标准中心距, 了解连续转动的条件。</p> <p>6.熟悉渐开线齿轮的加工方法、了解根切现象及避免措施。</p> <p>7.了解齿轮传动的精度和效率, 掌握齿轮的失效形式, 了解其设计准则及材质、热处理。</p> <p>8.了解斜齿圆柱齿轮及直齿锥齿轮齿廓曲面的形成及啮合特点。</p> <p>9.熟悉齿轮传动传动的精度要求及圆柱齿轮副的装配和调整。</p>                                                                    |                                                                                                                                       |   |
| 7 | 滑动轴承 | <p><b>课程内容:</b></p> <p>1.轴承的功用及类型</p> <p>2.滑动摩擦和润滑状态。</p> <p>3.滑动轴承的分类和结构。</p> <p>4.轴瓦和轴承衬。</p> <p>5.滑动轴承的装配。</p> <p><b>教学要求:</b></p> <p>1.掌握轴承的功用及类型, 熟悉滑动摩擦和润滑状态。</p> <p>2.了解滑动轴承的分类及向心滑动轴承的结构和类型。</p> <p>3.了解轴瓦结构和轴瓦。</p> <p>4.熟悉滑动轴承的装配。</p>                           | <p><b>教学载体:</b></p> <p>课件、视频。</p> <p><b>教学活动:</b></p> <p>1.通过多媒体课件、观看视频, 熟悉相关知识。</p> <p>2.通过小组讨论练习、提问, 熟悉相关知识。</p> <p>3.实操滑动轴承的装配</p> | 4 |
| 8 | 滚动轴承 | <p><b>课程内容:</b></p> <p>1.滚动轴承的构造、类型和特点。</p> <p>2.滚动轴承的代号和类型选择。</p> <p>3.滚动轴承的失效形式及计算准则。</p> <p>4.滚动轴承的组合设计。</p> <p>5.滚动轴承的拆装和维护。</p> <p><b>教学要求:</b></p> <p>1.掌握滚动轴承的构造及结构特性, 掌握滚动轴承的类型。</p> <p>2.掌握常用滚动轴承代号、了解类型选择。</p> <p>3.掌握滚动轴承的失效形式了解其计算准则。</p> <p>4.熟悉滚动轴承的组合设计</p> | <p><b>教学载体:</b></p> <p>课件、视频。</p> <p><b>教学活动:</b></p> <p>1.通过多媒体课件、观看视频, 熟悉相关知识。</p> <p>2.通过小组讨论练习、提问, 熟悉相关知识。</p> <p>3.实操滚动轴承的装配</p> | 4 |

|   |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                      |   |
|---|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |           | 掌握滚动轴承的拆装和维护要点。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                      |   |
| 9 | 螺纹连接与螺旋传动 | <p><b>课程内容:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.机械连接的类型。</li> <li>2.螺纹概述: 形成、类型、特点、主要参数、受力分析、效率和自锁。</li> <li>3.螺纹连接的基本类型和标准连接件。</li> <li>4.螺纹连接的预紧和防松。</li> <li>5.螺纹连接件常用的材料和许用应力。</li> <li>6.螺栓组连接的结构设计。</li> <li>7.螺旋传动: 分类、特点、应用。</li> <li>8.螺旋传动运动分析。</li> <li>9.滚动螺旋传动简介。</li> </ol> <p><b>教学要求:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.掌握机械连接的类型。</li> <li>2.掌握螺纹的形成、类型、特点, 掌握主要参数: 大径、小径、中径、线数、螺距、导程、螺纹升角、牙形角; 了解牙侧角、接触高度。</li> <li>3.结合图表掌握常用螺纹的类型、特点和应用: 普通螺纹、矩形螺纹、梯形螺纹、锯齿形螺纹、管螺纹等。</li> <li>4.了解螺纹副的受力分、效率、自锁基本知识。</li> <li>5.掌握螺纹连接的两个基本要求, 掌握四种基本类型: 螺栓连接 (普通及铰制孔)、双头螺柱连接、螺钉连接、紧定螺钉连接。</li> <li>6.掌握常用螺纹连接件: 螺栓、螺柱、螺钉、螺母、垫圈的结构、作用及使用注意点。</li> <li>7.掌握常用螺纹连接的预紧和防松方法: 摩擦防松、机械防松、永久防松、螺纹紧固密封剂防松。</li> <li>8.了解螺纹连接件常用的材料和许用应力。</li> </ol> | <p><b>教学载体:</b></p> <p>课件、视频。</p> <p><b>教学活动:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.通过多媒体课件、观看视频, 熟悉相关知识。</li> <li>2.通过小组讨论练习、提问, 熟悉相关知识。</li> <li>3.实操螺纹的紧固顺序</li> </ol> | 6 |

|    |        |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                           |   |
|----|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |        | 9.了解螺栓组连接的结构设计。<br>10.掌握螺旋传动的类型、应用及特点,掌握螺旋传动的运动分析。<br>11.掌握滚动螺旋的特点、应用及类型。                                                                                                                                                                                  |                                                                                           |   |
| 10 | 轴及轴毂链接 | <b>课程内容:</b><br>1.轴及轴毂连接的作用概述<br>2.轴的分类和材料<br>3.轴的结构设计<br>4.轴毂连接:键连接、花键连接、销连接、过盈配合连接<br><b>教学要求:</b><br>1.掌握轴及轴毂连接的作用<br>2.掌握轴的分类,了解轴使用的材料<br>3.掌握轴各部分的名称,了解轴及轴上零件的轴向及周向定位,轴的设计要求、结构设计<br>4.掌握轴毂连接的概念<br>5.掌握键连接的类型、特点、和应用<br>6.掌握花键连接、销连接、过盈配合连接的结构、特点和应用 | <b>教学载体:</b><br>课件、视频。<br><b>教学活动:</b><br>1.通过多媒体课件、观看视频,熟悉相关知识。<br>2.通过小组讨论练习、提问,熟悉相关知识。 | 4 |
| 11 | 工程力学   | <b>课程内容:</b><br>1.力系的简化<br>2.力系的平衡<br>3.轴向拉力<br>4.弯曲<br><b>教学要求:</b><br>1.了解力学研究的内容、方法和任务。<br>2.掌握力的概念及公理并能对力系简化。<br>3.掌握力系平衡的概念并能进行力系平衡的计算<br>4.掌握拉压杆内力、应力和变形的计算<br>5.掌握材料拉压时的力学性能<br>6.掌握拉压杆的强度计算<br>7.了解应力集中的概念                                         | <b>教学载体:</b><br>课件、视频。<br><b>教学活动:</b><br>1.通过多媒体课件、观看视频,熟悉相关知识。<br>2.通过小组讨论练习、提问,熟悉相关知识。 | 8 |

|    |    |
|----|----|
| 合计 | 64 |
|----|----|

## 五、学时分配建议

### 1、理论教学学时分配

| 序号 | 理论教学提要 | 必讲/选讲 | 参考学时 |
|----|--------|-------|------|
| 1  | 机械设计概述 | 必讲    | 4    |
| 2  | 平面机构   | 必讲    | 4    |
| 3  | 凸轮机构   | 必讲    | 6    |
| 4  | 齿轮传动   | 必讲    | 10   |
| 5  | 带传动    | 必将    | 8    |
| 6  | 滑动轴承   | 必讲    | 2    |
| 7  | 滚动轴承   | 必讲    | 2    |
| 8  | 轴及轴毂链接 | 必讲    | 4    |
| 9  | 工程力学   | 必讲    | 8    |
| 合计 |        |       | 48   |

### 2、实践教学学时分配

| 序号 | 实践课题（项目）             | 必做/选做 | 参考学时 |
|----|----------------------|-------|------|
| 1  | 同步带及同步带轮的安装          | 必做    | 2    |
| 2  | 间歇机构（DD 马达、凸轮分割器）的使用 | 必做    | 4    |
| 3  | 滑动轴承的安装              | 必做    | 2    |
| 4  | 滚动轴承的安装              | 必做    | 2    |
| 5  | 螺钉紧固顺序练习             | 必做    | 6    |
| 合计 |                      |       | 16   |

## 六、教学方法

1.教学模式：以理论教学为主，同时学生同步进行适当实物认知和操作练习，讲解完成后学生独立进行操作，教师进行指导，实现教学做一体化。

2.教学方法：

（1）小组机制

导师对学生进行分组，每组成员由组长及组员组成，组长负责本组任务的主导。

（2）反馈机制



建议教学单元中增加课堂直接报告, 每门课程预留 10-15min 的小组练习讨论时间, 填写报告或小组整理后现场答疑, 对于未解决的问题, 老师根据报告针对性的进行解答。

### (3) 四步循序渐进教学法

通过角色分工、明确职责, 按照制定计划、计划实施、检查实施效果、对总结检查结果进行处理, 四步实施, 来达到职业能力和组织、交流、合作能力训练的目的。

## 七、考核及成绩评定方式

- 1.布置作业 3-6 次。
- 2.期末考试采取闭卷方式。
- 3.期评成绩=期末考试成绩+平时成绩; 其中考试成绩占 90%。平时成绩(包括实践成绩)占 10%。

## 八、推荐教材及参考书目

推荐教材: 王玉.《机械设计基础》机械工业出版社

朱东华.《机械设计基础》机械工业出版社

参考书目: 王良斌.《机械设计基础》北京邮电大学出版社