

# 教 案

2025-2026 学年第一学期

课程名称 产品三维设计

专业班级 工业机器人 241

总学时数 54 学时

任课教师 陈沛冰

## 课程基本信息

课程名称	产品三维设计			
课程性质	专业必修课	学分	3	
学时	总学时：54 学时。其中：上机实训 54 学时；			
开课部门	机电工程系	任课教师	陈沛冰	
授课专业、班级	工业机器人专业技术 241	开课学期	2025-2026 第一学期	
成绩评定	平时成绩占 50%，期末成绩占 50%	考核方式	考试	
选用教材	书 名	主 编	出版社	出版日期
	UG NX 12.0 边学边练实例教程 (第 5 版)	周建安等	人民邮电出版社	2020.09
本课程在本专业人才培养方案中的地位和作用	《产品三维设计》是工业机器人专业核心技术基础课，依托 UG NX 12.0 培养学生机器人零部件建模、结构设计等技能，衔接机械设计与机器人技术，为后续机器人系统集成、维护等课程奠基，是提升学生工程实践能力与岗位适配力的关键环节。			
本课程教学目标	<p>1. 知识目标：掌握 UG NX 12.0 操作方法，理解三维建模原理及机器人零部件设计规范。</p> <p>2. 技能目标：能独立完成机器人标准件、结构件建模与装配，生成工程图，具备简单结构优化能力。</p> <p>3. 素养目标：形成工程化设计思维，培养团队协作与问题解决能力，为机器人系统设计奠定基础。</p>			
素质(思政)内容与要求	<p>1. 培养严谨细致的工匠精神，要求建模尺寸精准、装配关系合理，树立“差之毫厘谬以千里”的质量意识。</p> <p>2. 通过分析国产机器人设计案例，增强科技自信与家国情怀，引导思考技术创新对产业升级的意义。</p> <p>3. 项目协作中强调责任担当与团队默契，要求成员主动沟通、互补短板，践行“众人拾柴火焰高”的协作理念。</p>			
学生用主要参考资料	UG NX 12.0 边学边练实例教程（第 5 版） 周建安等 人民邮电出版社 2020.9			

## 一、UG NX 概述（3 学时）

### （一）教学目标

1、知识目标：了解 UG NX 12.0 的基本功能、主要模块及在工业机器人领域的应用价值，知晓软件界面组成及参数设置的意义。

2、技能目标：掌握 UG NX 12.0 的正确安装步骤，能独立完成软件个性化参数设置，熟悉界面基本操作逻辑。

3、素养目标：初步形成规范操作软件的意识，培养对三维设计工具的学习兴趣，为后续课程奠定基础。

### （二）素质（思政）内容与要求

1、培养严谨细致的操作习惯，要求软件安装、参数设置步骤规范，引导学生认识“细节决定成败”，树立工程质量意识。

2、通过介绍 UG NX 在工业机器人设计中的应用，激发学生对专业技术的探索欲，增强对工业机器人领域的认同感，厚植专业情怀。

3、练习环节鼓励学生互助解决安装或设置问题，培养主动沟通、协作互助的团队精神，践行“同伴共进”的学习理念。

### （三）教学重难点

UG NX 12.0 用户界面参数设置。

### （四）教学方法

讲授、示范、练习。

### （五）教学过程

#### 【第 1 周周五 5~7 节】

#### 1、讲授示范（15 分钟）

进行课程介绍，包括课程在本专业人才培养方案中的地位和作用、教学目标、素质（思政）内容与要求、课程考核形式、教材使用、配套软件等内容，然后示范 1 遍 UG NX 12.0 安装过程，录屏发给学生。

#### 2、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行软件安装，示意学生有问题可举手。

#### 3、讲授示范（15 分钟）

进行软件介绍，包括 UG NX 主要功能模块、建模方法等。打开软件，录屏，

介绍展示软件用户界面，示范 UG NX 12.0 参数设置过程，将录屏发给学生。

#### 4、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行个性化软件参数设置，示意学生有问题可举手。

#### 5、讲授示范（15 分钟）

继续示范 UG NX 12.0 参数设置过程，录屏并发给学生。

#### 6、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行个性化软件参数设置，示意学生有问题可举手。

## 二、常规形状实体建模实例（18 学时）

### （一）教学目标

1、知识目标：理解 UG NX 12.0 中几何约束、布尔运算、扫掠、抽壳等核心指令的原理及适用场景，掌握常规形状实体建模的基本流程与逻辑。

2、技能目标：能熟练运用各类指令完成 38 个实例的建模，独立处理倒圆角、阵列、基准平面建立等操作，形成规范的建模习惯。

3、素养目标：培养空间想象与逻辑分析能力，提升对实体结构的拆解与重构能力，为工业机器人零部件建模奠定基础。

### （二）素质（思政）内容与要求

1、强化“毫米级精度”的工匠精神，要求建模尺寸、特征参数精准无误，通过实例对比让学生认识误差对机器人部件装配的影响，树立“质量即生命”的工程意识。

2、结合实例中类似机器人关节、支架等结构的建模，解析技术细节对机器人性能的影响，激发学生钻研专业技术的热情，增强“科技强国”的责任担当。

3、练习中设置小组互查环节，鼓励学生指出同伴建模中的疏漏，培养主动沟通、互助共进的团队协作精神，践行“集体成长”的学习理念。

### （三）教学重难点

通过 38 个具有各种平面或规则曲面组合的实体建模实例，帮助学生熟悉运用 UG NX 12.0 的几何约束、延伸、倒圆角、布尔运算、修剪、镜像、阵列、扫掠、抽壳、拔模、旋转、切除、打孔、同步建模、更换坐标系、建立基准平面等各种指令。

#### **(四) 教学方法**

讲授、示范、练习。

#### **(五) 教学过程**

##### **【第2周周五5~7节】**

##### **1、讲授示范（15分钟）**

讲授草图绘制、几何约束、拉伸草图成实体等知识，示范实例1、2绘制过程，录屏发给学生。

##### **2、学生练习（30分钟）**

要求学生对照录的视频，进行实例1、2绘制，示意学生有问题可举手。

##### **3、讲授示范（15分钟）**

讲授创建圆柱体、长方体、凸台、打孔、倒圆角等知识，示范实例3、4绘制过程，录屏发给学生。

##### **4、学生练习（30分钟）**

要求学生对照录的视频，进行实例3、4绘制，示意学生有问题可举手。

##### **5、讲授示范（15分钟）**

讲授修剪实体、组合体求和、旋转、构建侧面实体、创建螺纹、倒斜角、创建球体、创建圆锥、建立基准平面等知识，示范实例5、6、7绘制过程，录屏发给学生。

##### **6、学生练习（30分钟）**

要求学生对照录的视频，进行实例5、6、7绘制，示意学生有问题可举手。

##### **【第3周周五5~7节】**

##### **1、讲授示范（15分钟）**

讲授创建槽块、阵列特征、镜像几何体等知识，示范实例8、9绘制过程，录屏发给学生。

##### **2、学生练习（30分钟）**

要求学生对照录的视频，进行实例8、9绘制，示意学生有问题可举手。

##### **3、讲授示范（15分钟）**

讲授创建管道、扫掠、创建接口面、开槽等知识，示范实例10、11绘制过程，录屏发给学生。

4、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 10、11 绘制，示意学生有问题可举手。

5、讲授示范（15 分钟）

讲授抽壳、边倒圆等知识，示范实例 12、13、14 绘制过程，录屏发给学生。

6、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 12、13、14 绘制，示意学生有问题可举手。

**【第 4 周周五 5~7 节】**

1、讲授示范（15 分钟）

讲授构建加强筋等知识，示范实例 15、16 绘制过程，录屏发给学生。

2、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 15、16 绘制，示意学生有问题可举手。

3、讲授示范（15 分钟）

讲授拔模、组合体相减、插入相交曲线等知识，示范实例 17、18 绘制过程，录屏发给学生。

4、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 17、18 绘制，示意学生有问题可举手。

5、讲授示范（15 分钟）

讲授插入镜像曲线、布尔运算等知识，示范实例 19、20 绘制过程，录屏发给学生。

6、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 19、20 绘制，示意学生有问题可举手。

**【第 5 周周五 5~7 节】**

1、讲授示范（15 分钟）

讲授更换基准坐标系、插入偏置面等知识，示范实例 21、22 绘制过程，录屏发给学生。

2、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 21、22 绘制，示意学生有问题可举手。

3、讲授示范（15 分钟）

讲授旋转曲线、多次拔模等知识，示范实例 23、24 绘制过程，录屏发给学生。

4、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 23、24 绘制，示意学生有问题可举手。

5、讲授示范（15 分钟）

讲授插入多边形、布尔运算等知识，示范实例 25、26 绘制过程，录屏发给学生。

6、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 25、26 绘制，示意学生有问题可举手。

**【第 6 周周五 5~7 节】**

1、讲授示范（15 分钟）

讲授创建肋板、变换基准点等知识，示范实例 27、28 绘制过程，录屏发给学生。

2、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 27、28 绘制，示意学生有问题可举手。

3、讲授示范（15 分钟）

讲授阵列特征高阶技巧等知识，示范实例 29、30 绘制过程，录屏发给学生。

4、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 29、30 绘制，示意学生有问题可举手。

5、讲授示范（15 分钟）

综合应用之前所学命令，示范实例 31、32 绘制过程，录屏发给学生。

6、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 31、32 绘制，示意学生有问题可举手。

**【第 7 周周五 5~7 节】**

1、讲授示范（15 分钟）

讲授同步建模等知识，示范实例 33、34 绘制过程，录屏发给学生。

2、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 33、34 绘制，示意学生有问题可举手。

3、讲授示范（15 分钟）

讲授同步建模等知识，示范实例 35、36 绘制过程，录屏发给学生。

#### 4、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 35、36 绘制，示意学生有问题可举手。

#### 5、讲授示范（15 分钟）

讲授同步建模等知识，示范实例 37、38 绘制过程，录屏发给学生。

#### 6、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 37、38 绘制，示意学生有问题可举手。

## 三、曲面形状实体建模实例（12 学时）

### （一）教学目标

1、知识目标：理解曲面建模的基本原理，掌握 UG NX 12.0 中构建曲面核心命令的功能、适用场景及操作逻辑，明确曲面与实体建模的差异与联系。

2、技能目标：能熟练运用曲面命令完成 12 个实例的建模，独立处理复杂曲面的构建、拼接与优化，形成规范的曲面建模流程。

3、素养目标：提升空间曲面的想象与解构能力，培养对曲面形态与功能关联性的认知，为工业机器人复杂曲面零部件（如末端执行器、外壳）设计奠定基础。

### （二）素质（思政）内容与要求

1、强化“曲面精度决定性能”工程意识，要求曲面衔接光滑、参数设置精准，通过对比误差曲面对产品装配及功能的影响，渗透“精益求精”的工匠精神。

2、结合螺旋叶轮、手机外壳等实例与机器人末端执行器、防护外壳的关联性分析，展现曲面设计在工业机器人领域的应用价值，激发学生对专业技术的探索欲，增强“技术服务产业”的责任担当。

3、练习中设置“曲面建模互助组”，鼓励学生分享复杂曲面构建技巧、互助排查建模问题，培养主动协作、共同进步的团队精神，践行“同伴赋能”的学习理念。

### （三）教学重难点

通过 12 个具有各种类型的曲面实体建模实例，帮助学生熟悉运用 UG NX 12.0 的构建曲面命令。

#### **(四) 教学方法**

讲授、示范、练习。

#### **(五) 教学过程**

##### **【第 8 周周五 5~7 节】**

##### **1、讲授示范（15 分钟）**

讲授多尺寸孔面实体建模知识要点，示范实例 1 绘制过程，录屏发给学生。

##### **2、学生练习（30 分钟）**

要求学生对照录的视频，进行实例 1 绘制，示意学生有问题可举手。

##### **3、讲授示范（15 分钟）**

讲授鼠标外形实体建模知识要点，示范实例 2 绘制过程，录屏发给学生。

##### **4、学生练习（30 分钟）**

要求学生对照录的视频，进行实例 2 绘制，示意学生有问题可举手。

##### **5、讲授示范（15 分钟）**

讲授三棱曲面凸台建模知识要点，示范实例 3 绘制过程，录屏发给学生。

##### **6、学生练习（30 分钟）**

要求学生对照录的视频，进行实例 3 绘制，示意学生有问题可举手。

##### **【第 9 周周五 5~7 节】**

##### **1、讲授示范（15 分钟）**

讲授放大镜实体建模知识要点，示范实例 4 绘制过程，录屏发给学生。

##### **2、学生练习（30 分钟）**

要求学生对照录的视频，进行实例 4 绘制，示意学生有问题可举手。

##### **3、讲授示范（15 分钟）**

讲授苹果造型实体建模知识要点，示范实例 5 绘制过程，录屏发给学生。

##### **4、学生练习（30 分钟）**

要求学生对照录的视频，进行实例 5 绘制，示意学生有问题可举手。

##### **5、讲授示范（15 分钟）**

讲授鼠标上盖实体建模知识要点，示范实例 6 绘制过程，录屏发给学生。

##### **6、学生练习（30 分钟）**

要求学生对照录的视频，进行实例 6 绘制，示意学生有问题可举手。

**【第 10 周周五 5~7 节】**

1、讲授示范（15 分钟）

讲授灯罩实体建模知识要点，示范实例 7 绘制过程，录屏发给学生。

2、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 7 绘制，示意学生有问题可举手。

3、讲授示范（15 分钟）

讲授螺旋槽轴实体建模知识要点，示范实例 8 绘制过程，录屏发给学生。

4、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 8 绘制，示意学生有问题可举手。

5、讲授示范（15 分钟）

讲授螺旋叶轮实体建模知识要点，示范实例 9 绘制过程，录屏发给学生。

6、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 9 绘制，示意学生有问题可举手。

**【第 11 周周五 5~7 节】**

1、讲授示范（15 分钟）

讲授匙子实体建模知识要点，示范实例 10 绘制过程，录屏发给学生。

2、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 10 绘制，示意学生有问题可举手。

3、讲授示范（15 分钟）

讲授鞋拔子实体建模知识要点，示范实例 11 绘制过程，录屏发给学生。

4、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 11 绘制，示意学生有问题可举手。

5、讲授示范（15 分钟）

讲授手机外壳实体建模知识要点，示范实例 12 绘制过程，录屏发给学生。

6、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 12 绘制，示意学生有问题可举手。

## 四、二维工程图实例（3 学时）

### （一）教学目标

1、知识目标：理解二维工程图的绘制规范及 UG NX 12.0 制图模块的功能原理，掌握图纸文件建立、视图添加、尺寸标注、表面粗糙度与形位公差标注的基本规则。

2、技能目标：能独立完成 3 个实例的二维工程图绘制，熟练操作视图修改、剖面线设置、注释创建等功能，形成规范的工程图表达习惯。

3、素养目标：培养工程图“精准传递设计意图”的认知，提升对技术文件规范性的重视，为工业机器人零部件生产制造的图纸对接奠定基础。

### （二）素质（思政）内容与要求

1、强化“图差毫厘，工错千里”的严谨意识，要求尺寸、公差标注精准无误，通过分析错误标注对生产的影响，渗透“技术文件即生产准则”的责任理念，培育工匠精神。

2、结合工程图在机器人零部件加工中的桥梁作用，让学生认识到规范制图对产品质量的决定性意义，增强“设计服务生产”的岗位责任感，树立专业担当。

3、练习中设置“图纸互审”环节，鼓励学生交叉检查标注疏漏，培养主动发现问题、协同完善技术文件的团队协作能力，践行“质量共担”的职业素养。

### （三）教学重难点

通过 3 个典型实例，帮助学生熟悉运用 UG NX 12.0 的制图模块功能。

### （四）教学方法

讲授、示范、练习。

### （五）教学过程

#### 【第 12 周周五 5~7 节】

#### 1、讲授示范（15 分钟）

讲授二维工程图绘制流程，包括建立图纸文件、添加视图、修改工程图设置、修改截面线型、修改剖面线、标注尺寸等，示范实例 1 绘制过程，录屏发给学生。

#### 2、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 1 绘制，示意学生有问题可举手。

#### 3、讲授示范（15 分钟）

讲授二维工程图绘制流程，包括建立图纸页、添加视图、标注尺寸、表面粗糙度标注、标注形状位置公差、创建注释等，示范实例 2 绘制过程，录屏发给学生。

#### 4、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 2 绘制，示意学生有问题可举手。

#### 5、讲授示范（15 分钟）

讲授二维工程图绘制流程，包括建立图纸文件、添加视图、标注尺寸等，示范实例 3 绘制过程，录屏发给学生。

#### 6、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 3 绘制，示意学生有问题可举手。

## 五、 部件装配实例（6 学时）

### （一） 教学目标

1、知识目标：理解 UG NX 12.0 装配模块的工作原理，掌握零部件配对约束、引用集建立、爆炸图创建的核心概念及操作规范。

2、技能目标：能独立完成 2 个部件装配实例，熟练运用配对装配功能实现组件精准对接，正确建立引用集并生成爆炸图，形成规范的装配流程。

3、素养目标：培养部件间关联关系的逻辑分析能力，强化“整体功能依赖局部精准装配”的认知，为工业机器人系统的部件组装与调试奠定基础。

### （二） 素质（思政） 内容与要求

1、强化“装配无小事”的严谨意识，要求配对约束参数精准、引用集设置规范，通过分析装配误差对整体功能的影响，渗透“细节决定整体性能”的工匠精神。

2、结合部件装配与工业机器人关节、执行机构组装的关联性，让学生认识到精准装配对机器人运行精度的决定性作用，增强“技术服务实体”的专业责任感。

3、练习中模拟“装配团队”场景，鼓励学生分工完成组件装配与爆炸图校验，培养“各尽其责、协同高效”的团队协作精神，践行“整体大于部分之和”的系统思维。

### （三）教学重难点

通过 2 个部件装配实例，包括零部件的各种配对装配、引用集的建立、爆炸图的建立等，帮助学生熟悉运用 UG NX 12.0 的装配模块功能。

### （四）教学方法

讲授、示范、练习。

### （五）教学过程

#### 【第 13 周周五 5~7 节】

#### 1、讲授示范（15 分钟）

讲授在装配体中安装组件流程，包括打开部件、将垫片装到叉座上等，示范实例 1 前期装配过程，录屏发给学生。

#### 2、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 1 装配，示意学生有问题可举手。

#### 3、讲授示范（15 分钟）

继续讲授在装配体中安装组件流程，包括将竖直轴安装到叉座上、将轮子安装到叉座中等，示范实例 1 中期装配过程，录屏发给学生。

#### 4、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 1 装配，示意学生有问题可举手。

#### 5、讲授示范（15 分钟）

继续讲授在装配体中安装组件流程，包括将水平轴装入轮子中、产生爆炸图等，示范实例 1 后期装配过程，录屏发给学生。

#### 6、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，完成实例 1 装配，示意学生有问题可举手。

#### 【第 14 周周五 5~7 节】

#### 1、讲授示范（15 分钟）

讲授调入零件装配流程，包括建立新装配文件、调入零件文件装配成组件、等，示范实例 2 前期装配过程，录屏发给学生。

#### 2、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 2 装配，示意学生有问题可举手。

#### 3、讲授示范（15 分钟）

继续讲授调入零件装配流程，包括创建垫片 spacer、继续添加组件等，示范实例 2 中期装配过程，录屏发给学生。

#### 4、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 2 装配，示意学生有问题可举手。

#### 5、讲授示范（15 分钟）

继续讲授调入零件装配流程，包括对螺纹部件建立引用集、调用引用集等，示范实例 2 后期装配过程，录屏发给学生。

#### 6、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，完成实例 2 装配，示意学生有问题可举手。

## 六、运动仿真实例（9 学时）

### （一）教学目标

1、知识目标：理解机构运动仿真的基本原理，掌握 UG NX 12.0 中连杆定义、运动副设置、驱动参数确定、耦合副与接触定义的核心概念及操作逻辑，明确运动仿真与机器人机构运动分析的关联性。

2、技能目标：能独立完成 3 个机构（曲柄摇杆、齿轮传动、正弦机构）的运动仿真，熟练操作运动参数设置与动画生成，形成规范的运动仿真流程。

3、素养目标：培养对机构动态运动规律的分析能力，提升从静态建模到动态仿真的思维转换能力，为工业机器人关节运动、传动系统设计与调试奠定基础。

### （二）素质（思政）内容与要求

1、强化“运动参数决定性能”的严谨意识，要求连杆属性、运动副约束、驱动参数精准无误，通过对比参数误差对机构运动稳定性的影响，渗透“动态精度即系统可靠性”的工匠精神。

2、结合齿轮传动、曲柄摇杆等实例与机器人关节传动、末端执行器运动的关联性分析，展现运动仿真在机器人运动精度优化中的核心价值，激发学生对机器人动态性能研究的热情，增强“技术驱动机器人创新”的责任担当。

3、练习中设置“机构运动分析小组”，鼓励学生分工验证仿真参数、协作排查运动干涉问题，培养“数据共享、协同攻坚”的团队协作精神，践行“系统思维解决复杂问题”的职业素养。

### （三）教学重难点

通过 3 个机构运动仿真实例，帮助学生简单了解 UG NX 12.0 的装配模块功能。

### （四）教学方法

讲授、示范、练习。

### （五）教学过程

#### 【第 15 周周五 5~7 节】

#### 1、讲授示范（15 分钟）

讲授曲柄摇杆机构运动仿真，包括打开部件、定义连杆等，示范实例 1 前期定义过程，录屏发给学生。

#### 2、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 1 定义，示意学生有问题可举手。

#### 3、讲授示范（15 分钟）

继续讲授曲柄摇杆机构运动仿真，包括定义运动副、确定驱动等，示范实例 1 后期定义过程，录屏发给学生。

#### 4、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 1 定义，示意学生有问题可举手。

#### 5、讲授示范（15 分钟）

继续讲授曲柄摇杆机构运动仿真，示范实例 1 生成动画过程，录屏发给学生。

#### 6、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，完成实例 1 运动仿真，示意学生有问题可举手。

#### 【第 16 周周五 5~7 节】

#### 1、讲授示范（15 分钟）

讲授齿轮传动机构运动仿真，包括打开部件、定义连杆、定义运动副等，示范实例 2 前期定义过程，录屏发给学生。

#### 2、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 2 定义，示意学生有问题可举手。

#### 3、讲授示范（15 分钟）

继续讲授曲柄摇杆机构运动仿真，包括确定驱动、定义耦合副等，示范实例

2 后期定义过程，录屏发给学生。

4、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 2 定义，示意学生有问题可举手。

5、讲授示范（15 分钟）

继续讲授曲柄摇杆机构运动仿真，示范实例 2 生成动画过程，录屏发给学生。

6、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，完成实例 2 运动仿真，示意学生有问题可举手。

**【第 17 周周五 5~7 节】**

1、讲授示范（15 分钟）

讲授正弦机构运动仿真，包括打开部件、定义连杆、定义运动副等，示范实例 3 前期定义过程，录屏发给学生。

2、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 3 定义，示意学生有问题可举手。

3、讲授示范（15 分钟）

继续讲授正弦机构运动仿真，包括确定驱动、定义耦合副、定义接触等，示范实例 3 后期定义过程，录屏发给学生。

4、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，进行实例 3 定义，示意学生有问题可举手。

5、讲授示范（15 分钟）

继续讲授正弦机构运动仿真，示范实例 3 生成动画过程，录屏发给学生。

6、学生练习（30 分钟）

要求学生对照录的视频，完成实例 3 运动仿真，示意学生有问题可举手。

## 七、期末考核（3 学时）-18 周周五 5-7 节