



## 《CAD/CAM 及 3D 打印技术》课程教学大纲

## 一、课程基本信息

课程名称	(中文) CAD/CAM 与 3D 打印技术				
	(英文) CAD/CAM and 3D printing technology				
课程代码	0010093	课程学分		4	
课程学时	64	理论学时	32	实践学时	32
开课学院	职业技术学院	适用专业与年级		机电一体化, 第 3 学期	
课程类别与性质	专业特色选修课	考核方式		考查	
选用教材	1. Mastercam 造型与数控加工, 高长银等, 化学工业出版社 2. 参考教材: Solidworks 2013 三维设计全解 谢龙汉等, 电子工业出版社 2013.3 3. 补充教材: 《数字化设计与制造实践培训教材》, (Topsolid 公司、上海建桥学院、临港产服公司组编) 2024.1			是否为马工程教材	否
先修课程	工程制图与 CAD、机械制造工艺与装备、数控编程与操作等				
课程简介	<p>《CAD/CAM 与 3D 打印技术》是机电一体化专业平台特色选修课。通过本课程的学习, 使学生熟悉掌握: 1) Solid Works 应用软件在零件建模造型、虚拟装配、运动仿真; 2) CAM 软件在数控车铣加工刀路轨迹设计及加工仿真应用; 3) Cura 软件在 3D 打印参数设计与制作方面的应用能力。为提高学生创新设计与制作能力打下坚实的基础。</p> <p>总课时 64 学时, 其中理论教学 32 学时, 实践教学 32 学时。</p> <p>根据本课程的特点, 采用项目驱动、理实一体化的教学模式开展教学。</p> <p>(1) 突出实用性, 在项目教学和应用中提炼设计理论与方法, 避免脱离实践的枯燥理论与软件指令的死记硬背, 在实践中自然学习, 提高教学效率;</p> <p>(2) 注重实例分析, 有利于进一步理解和巩固理论知识, 做到学以致用;</p>				

	<p>每单元教学既有设计理论，又有项目实操训练，突出做中学，做中嵌入相关理论方法，实践训练中掌握技能。</p> <p>课外练习与小组创新项目，为提升学生自学能力和拓展创新留出了广阔的空间。</p>		
选课建议与学习要求	<p>本课程适合机电一体化专业大二学生学习，要求学生具有工程制图与CAD、制图测绘、数控编程与加工等专业课程基础知识。</p>		
大纲编写人		制/修订时间	2024年7月6号
专业负责人		审定时间	2024年7月6号
学院负责人	陈莲君	批准时间	2024年7月6号

## 二、课程目标

类型	序号	内容
知识目标	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解机械设计原理与方法，掌握零件图识读与零件建模方法、零件装配与约束、运动仿真方法。</li> <li>2. 理解 3D 打印工艺和技术参数与质量关系，掌握 cura 软件参数设计与操作方法。</li> <li>3. 了解数字化设计与制造工艺流程，理解掌握基于特征的 CAM 刀路轨迹设计方法、数控仿真优化方法。</li> </ol>
	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能用专业语言与用户沟通。</li> <li>2. 能多途径检索技术文献，并能在工作中运用新技术新方法解决工程实际问题。</li> </ol>
技能目标	3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能运用 Solidworks 软件设计典型零件，并进行虚拟装配与运动仿真；</li> <li>2. 能运用 cura 软件设计 3D 打印技术参数，并打印出合格的制件；</li> <li>3. 能运用 CAM 软件进行车、铣加工 CAM 编程与设计，并具备数控加工仿真与程序调试优化能力。</li> <li>4. 训练养成团队合作和协同创新的精神，完成团队创新设计与制作任务。</li> </ol>
	4	<p>1+X 课整融通目标：</p> <p>基本达到“数字化设计与制造 CAD/CAM 设计编程应用”行业中等级标准。</p>
素养目标 (含课程思政目标)	5	<p>专业知识、职业素养与德育目标并进，树立爱国、诚信、敬业、责任担当的精神，励志培养成国家建设需要的高技能人才。</p>
	6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 要求学生向老一辈科学家和当代大国工匠学习；</li> <li>2. 向优秀的学长学习，立志岗位成才，为民族复兴，学好本领；</li> <li>3. 培养学生具有爱岗敬业、团队合作、协同创新精神；</li> <li>4. 培养学生严谨踏实与优质服务的工作态度，有责任担当的使命感，把自己培养成企业技术能手和未来的大国工匠！</li> </ol>

### 三、课程内容与教学设计

#### (一) 各教学单元预期学习成果与教学内容

全课程教学共分为 6 单元：

##### **单元 1 Solid works/ Mastercam /Topsolid 软件基础**

1. 了解 Solid works、Mastercam 、Topsolid 软件的基本功能与结构界面；能运用 Solid works 软件的基本功能进行三维建模造型；

2. 理解掌握软件使用流程与典型零件的建模方法与技巧；
3. 了解掌握 CAM 软件功能及设计流程；
4. 能够基于 CAD 建模与 CAM 编程设计问题与同伴的表达沟通与协同。

难点：

1. 软件的安装和使用
2. 构图基本面、二维构图与编辑、尺寸的标注与约束；
3. 三维建模基本方法、辅助构图面的创建；
4. CAM 软件功能及设计流程、数字化设计与制造内涵的理解。

##### **单元 2 Solid works CAD 建模**

1. 能够运用 Solid works 的基本工具绘制草图。能够运用直线、多段线、圆、圆弧等基本元素的绘制草图。
2. 运用倒角、打断、偏移、修剪、旋转、对齐、拉长、延伸等制图工具。
3. 理解掌握就特征进行简单零件拉伸、切除、旋转、扫描、放样等实体建模。
4. 理解掌握复杂零件的建模方法，能够正确分析零件图，进行相应的实体建模。
5. 理解掌握零件装配与约束概念，能对机械部件进行装配；
6. 能够综合应用网络资源及课外教学资源，自主学习所需知识。

难点：

1. 快捷键的应用绘图习惯培养
2. 不规则结构的建模方法与装配
3. 运用 Solid works 软件来设计螺纹
4. 零件装配与约束

##### **单元 3 3D 打印**

1. 理解 3D 打印技术的基本原理和技术参数、后置处理。
2. 掌握 3D 打印机的操作流程与 CURA 软件参数设计与调试方法。

##### **单元 4 铣床 CAM 编程设计与仿真**

1. 理解 CAM 设计流程、信息数字化处理方法；
2. 对铣床零件素材进行必要的前期准备，零件建模与导入、毛坯设置、零件装夹约束。
3. 理解掌握铣床坐标系及零件工件坐标系设定方法；
4. 理解基于特征的刀路轨迹设计方法，指定待加工区域几何；

5. 理解掌握根据几何特征选取加工方法和合理选用刀具、设置加工参数；
6. 理解掌握数控铣削加工仿真与程序优化方法；

难点：

1. 零件几何素材导入与 CAM 准备工作；
2. CAM 设计流程与参数设置；
3. 软件操作技巧与设计感悟，课外研学、多轴加工案例设计分析辅导；

#### 单元 5 车床 CAM 编程设计与仿真

1. 理解 CAM 设计流程、信息数字化处理方法；
2. 对车床零件素材进行必要的前期准备，零件建模与导入、毛坯设置、零件装夹约束。
3. 理解掌握车床坐标系及零件工件坐标系设定方法；
4. 理解基于特征的刀路轨迹设计方法，指定待加工区域几何；
5. 理解掌握根据几何特征选取加工方法和合理选用刀具、设置加工参数；
6. 理解掌握数控车削加工仿真与程序优化方法；

难点：

1. 零件几何素材导入与 CAM 准备工作；
2. CAM 设计流程与参数设置；
3. 软件操作技巧与设计感悟，课外研学、多轴加工案例设计分析辅导；

#### 单元 6 车铣复合 CAM 编程设计与仿真

1. 对车铣复合零件的建模与导入、毛坯设置、零件装夹约束。
3. 理解掌握车铣复合机床坐标系及零件工件坐标系设定方法；
4. 理解基于特征的车铣刀路轨迹设计方法，指定待加工区域几何；
5. 理解掌握根据几何特征选取加工方法和合理选用刀具、设置加工参数；
6. 理解掌握数控车削加工仿真与程序优化方法；

难点：

1. 零件几何素材导入与 CAM 准备工作；
2. 多轴加工几何元素的选取及数字化处理；
3. 多轴加工的坐标系切换及刀具的转动设置和加工参数设置；
3. 软件操作技巧与设计感悟，课外研学、多轴加工案例设计分析辅导；

## (二) 教学单元对课程目标的支撑关系

课程目标 \ 教学单元	课程目标					
	1	2	3	4	5	6
第一单元 Solid works/Mastercam /Topsolid 软件基础	√				√	√
第二单元 Solid works CAD 建模	√	√	√		√	
第三单元 3D 打印	√	√	√		√	√

第四单元 铣床 CAM 编程设计与仿真	√	√	√	√	√	√
第五单元 车床 CAM 编程设计与仿真	√	√	√	√	√	√
第六单元 车铣复合 CAM 编程设计与仿真	√	√	√	√	√	√

### (三) 课程教学方法与学时分配

教学单元	教与学方式	考核方式	学时分配		
			理论	实践	小计
第一单元 Solid works/Mastercam/Topsolid 软件基础	课程介绍、考核方法、学习方法与规范要求讲授、案例分享	学习笔记 课堂测验	3	3	6
第二单元 Solid works CAD 建模	讲授、案例分析 CAD 建模设计	上机设计及作业完成质量	8	8	16
第三单元 3D 打印	讲授、案例分析 实验	上机设计测试 实验样件与报告	4	4	8
第四单元 铣床 CAM 编程设计与仿真	案例教学 上机操作演示与训练 仿真加工	上机设计及仿真加工完成质量	5	5	10
第五单元 车床 CAM 编程设计与仿真	案例教学 上机操作演示与训练 仿真加工	上机设计及仿真加工完成质量	4	4	8
第六单元 车铣复合 CAM 编程设计与仿真	项目化、案例教学 上机操作演示与训练 仿真加工	上机设计及仿真加工完成质量	8	8	16
合计			32	32	64

### (四) 课内实验项目与基本要求

序号	实验项目名称	目标要求与主要内容	实验时数	实验类型
1	CAD 建模与装配	通过此实验，使学生了解掌握零件的 CAD 建模与装配方法，为后续 3D 打印和数控加工，奠定基础。	12	2
2	3D 打印实验	掌握 3D 打印文件转化、3D 工艺参数设计与优化、3D 样件打印实践与调试方法	4	2

3	铣床CAM 编程设计与仿真	掌握铣削平面、轮廓、型腔 CAM 设计与数控加工仿真与优化方法	4	3
4	车床CAM 编程设计与仿真	掌握车削端面、轮廓、内孔 CAM 设计与数控加工仿真与优化方法	4	3
5	车铣复合CAM 编程设计与仿真	数控车铣复合零件 CAM 编程设计与仿真优化	8	4

实验类型：①演示型 ②验证型 ③设计型 ④综合型

#### 四、课程思政教学设计

课程思政教学方案应结合课程章节内容来设计，根据立德树人综合素养目标自然融合。

思政点：

1. **学习动力与目标的激励：**《CAD/CAM 与 3D 打印》课程培养目标及高技能人才与国家制造业发展需要紧密相关，体现课程学习的重要性，向老一辈科学家、工程师学习，**为民族振兴发奋学习！**
2. **学习方法与工程思维的培养：**理实一体，手脑并用，勤记复用，团队协作。
3. **素养目标培养：**未来工程师严谨踏实、认真负责、敬业精神的培养。
4. **创新思维和工作态度的培养：**克服因循守旧、思维定势束缚，培养开拓精神；
5. **发挥课程的高阶级性，充分利用新工艺、新材料、新方法，发散性思维，最优化搜索，体验成组工艺、人工智能专家系统在车、铣特征刀路轨迹设计中的高效、智能的魅力，激发学生学习高新技术的积极性！**
6. **课证融通，提高就业竞争力！**

#### 五、课程考核

总评构成	占比	考核方式	课程目标						合计
			1	2	3	4	5	6	
X1	40%	期末考查（设计理论与上机）	35	10	35	10	5	5	100
X2	25%	CAD 建模（阶段测验）	40	10	40	10			100
X3	25%	车、铣床 CAM 编程（阶段测验）	35	10	40	10		5	100

X4	10%	3D 打印实验与平时表现	35	20	35			10	100
----	-----	--------------	----	----	----	--	--	----	-----

### 评价标准细则

考核项目	课程目标	考核要求	评价标准			
			优 100-90	良 89-76	中 75-60	不及格 59-0
X1	1、 2、 3、 4、 5、6	掌握设计理论与实操方法 (期末测验)	理论测试与上机实操成绩90分以上	理论测试与上机实操成绩76-89分之间	理论测试与上机实操成绩60-75分之间	理论测试与上机实操成绩60分以下
X2	1、 2、 3、4	掌握CAD建模设计与装配项目设计与实践 (过程测验)	高质量独立完成设计任务+按时提交	较好地完成设计任务+按时提交	完成质量一般, 延时提交	未完成+延时或未提交
X3	1、 2、 3、4	掌握车铣CAM编程设计与加工仿真 (过程测验)	高质量独立完成设计任务+按时提交	较好地完成设计任务+按时提交	完成质量一般, 延时提交	未完成+延时或未提交
X4	1、 2、 3、 5、6	3D打印实验与平时表现	学习态度积极, 实验及作业表现好, 平时分90分以上	学习态度积极, 实验及作业表现良好, 平时分85分以上	学习态度一般, 时有缺课与迟到, 实验及作业表现一般, 平时分70分以上	学习动力不足, 缺课与迟到较多, 课堂表现差, 作业缺交多, 平时分60分以下

### 六、其他需要说明的问题

无
---