

《逆向工程与快速成型》课程标准

课程名称：逆向工程与快速成型

课程类别：专业技能课程

适用专业：机械制造与自动化专业(中高职衔接)

建议学时：高职阶段 60 学时

一、课程性质与任务

(一) 课程性质

本课程是机械制造与自动化专业必修的一门专业技术课程，其功能：旨在培养学生对 Geomagic 等三维 CAD/CAM 软件的三维建模功能的掌握能力，并对逆向设计方法有所认识。主要任务是培养学生了解逆向先进的机械 CAD 技术应用的情况，重点是培养学生会用 Geomagic 软件进行产品逆向设计开发。

在逆向设计与加工领域，由于大量曲面体的存在，使传统的使用二维工程图来表达零件的方法受到了冲击，三维数字化模型应运而生，数字化模型已成为曲面零件的标准化表达方式。本课程就是要让学生能够生成零件的三维数字化模型，为数字化制造技术及应用打下坚实的基础。

本课程是高职高专机械制造与自动化专业的一门专业基础课程，其功能是：运用项目导向与任务驱动的理念，按照“工学结合”的模式，使学生通过运用 GEOMAGIC 软件，用计算机来完成机械图样的绘制和图形的布局打印输出等问题。

通过前序课程的学习，学生已基本具备 CAD 软件的能力，而对于

一般复杂程度及其以上的零件逆向，借助 Geomagic 逆向，是学生提高水平和能力的较轻松的一条途径。因此，本课程的基本定位是培养具有数字化设计与制造能力的复合型高级技能型人才。

（二）课程任务

该课程属于计算机辅助设计与辅助制造（CAD/CAM）类课程，该课程又是连接专业课与学生技能的技术类课程。学生平时表达设计成果、设计理念、机械与模具结构及搞毕业设计等都需使用到该课程所教授 CAD 的知识及技能，具体内容包括二维曲线的绘制与编辑、实体建模、曲面建模等。该方式特别适用于单件小批量零件的加工及新产品的试制，是模具专业必备知识之一，同时也是数控和机制专业提高能力的重要途径。综上所述，学习该课程是为适应机械产品三维设计及加工等岗位作准备。

课程的设计线路为“工作任务”。以项目为载体：二维草图绘制操作→3D 实体建模的造型设计→简单零件的造型设计→复杂零件的造型设计。产品设计由简单到复杂，内容以递进式前进。按项目导向、工作任务驱动的方式，效仿企业真实工作过程，实现教、学、做一体化。

二、课程目标

（一）知识目标

（1）熟悉 GEOMAGIC 用户界面，资源条及图标工具条，常用下拉式菜单，各种参数预设置；

（2）了解逆向设计流程，熟练掌握曲线，草图，特征建模，自由形式特征建模等功能；

（3）熟练掌握草图、建模的新的用户交互方式。

(4) 掌握部件间相关 建模基本概念和技能 (部件间表达式, 提升特征, WAVE 几何连接器)

(二) 能力目标

(1) 掌握常用操作, 包括对象的操作、坐标系操作、领域操作、信息查询、参数设置等;

(2) 掌握草图基本曲线的绘制, 掌握各种草图几何约束方法、尺寸约束方法, 以及各种建模特征: 体素特征、扫描特征、成型特征、参考特征及各种特征操作;

(3) 熟练使用 “Top Down” 或 “Bottom-Up” 方法去建立装配结构;

(4) 掌握各种曲面创建及编辑的方法

(三) 素质目标

(1) 解决实际问题、独立学习新软件、实际动手能力和创新能力;

(2) 培养认真、严谨的治学态度;

(3) 培养职业道德观念、增强责任感、沟通协调、团队协作的能力。

三、课程内容和要求

1. 课程内容及学时分配

学习情境	学习内容	学习目标	重点与难点	建议学时	
				理论	实践
情境一	课程认识	(1) 了解当代 CAD/CAM 与数控加工一体化技术的特点和发展; (2) 了解主流 CAD/CAM 软件; (3) 熟悉 GEOMAGIC DX 界面及各按钮功能。能力目标: 会安装 GEOMAGIC DX, 知道该软件有哪些功能, 相应功能的按钮在何处。	常用 CAD/CAM 软件简介; GEOMAGIC DX 基本操作	2	4

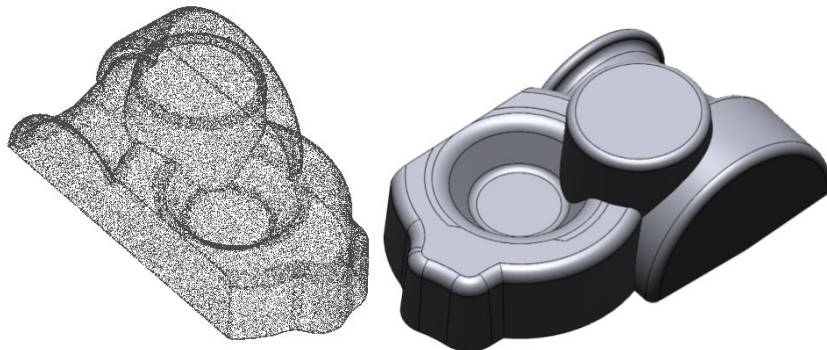
学习情境	学习内容	学习目标	重点与难点	建议学时	
				理论	实践
情境二	草图绘制	掌握草图绘制的三步骤，即描图、为草图添加几何约束、为草图添加尺寸约束。 学生能快速运用草图进行二维截面的绘制。	草图的创建、环境设置、绘制、草图的约束	4	6
情境三	实体建模	会创建基准特征； 能创建基本体素特征、任务一法兰盘造型 任务二带轮造型 三维图形 会利用草图构建实体； 4. 会创建与定位孔、键槽等成型特征； 5. 会螺纹特征操作； 6. 能创建圆角、倒角等细节特征。 能力目标：能对一般复杂程度的零件进行建模，在自己熟知的操作命令中选择最经济快捷的方式	拉伸、旋转、扫描、放样等建模工具的应用，创建圆角、倒角等细节特征，一般的建模方法。	4	6
情境四	领域划分	1. 会添加装配约束； 2. 会重定位组件； 3. 会创建镜像装配； 4. 会操作装配导航器； 5. 会创建装配爆炸； 6. 会使用 WAVE 几何链接器。 能力目标：能正确装配中等复杂程度设备。	装配的方法，装配约束，正确装配较复杂装配件	4	8
情境五	对齐操作	1. 会创建各种视图并标注； 2. 会视图布局操作 能力目标：能从三维图导出详细工程图。	视图的建立 视图编辑 标注功能	4	6
情境六	曲面建模	1. 会创建点和基本曲线； 2. 会构建直纹、扫掠面。 能力目标：能构造自由曲面以及通过点云构造曲面。	构建直纹、扫掠面、构造自由曲面	4	8
合计				60	

2. 学习情境设计（举例）

表 2：学习情境设计

学习情境 (学习内容)	GEOMAGIC 基本操作	教学时间	6 学时
学习目标（知识、能力、素质）			
1、掌握 GEOMAGIC 软件的应用技巧； 2、掌握常用操作，包括对象的操作、坐标系操作、参数设置等。			
学习内容			

- 1、GEOMAGIC/CAD 理论及建模理论
- 2、GEOMAGIC 用户界面（资源条、图标工具条、下拉式菜单、通用预设置、弹出式菜单、用户交互方式）
- 3、创建如图所示的三维模型，应用视图、布局、显示对图形进行处理。



学习性工作任务

本任务主要学习 GEOMAGIC DX 的工作界面、功能模块、对象的操作、坐标系操作、参数设置、视图布局及通用工具等基本知识。

教学方法

问题教学、情景教学、案例教学、视频教学、实训操作教学

教学流程图

任务引入→围绕三维设计开展理论讲授→案例驱动→建模方法讨论→综合讲评→布置课后作业→引导自学→ CAD/CAM 机房实例操作练习

教学条件

- 1、专业教室：多媒体教室
- 2、实训基地：CAD/CAM 机房
- 3、教学资源：多媒体、案例视频、习题库
- 4、教师：具有 3 年以上三维设计经历的“双师”型教师

考核方式

- 1、学生评价：个人自评与互评、小组自评与互评
- 2、教师综评：二维及三维设计综合讲评

四、教学实施

（一）教学基本要求

1. 教学团队

具有 3 年以上三维设计经历的“双师”型教师，熟悉 CAD 机械设计，能够熟练运用 GEOMAGIC 等主流逆向软件等。

2. 教学场地、设施要求

（1）专业教室：多媒体教室

（2）实训条件：CAD/CAM 机房

（3）教学资源：多媒体、案例视频、习题库

（二）教学建议

1. 教学模式

突破传统的课程教学方法，构建以项目为导向和任务驱动的全新模式。

2. 教学方法

集成了理论知识、职业知识、职业技能于一体的课程教学体系充分体现“教中学”、“学中练”、“练中做”、“做中学”的教学模式。

3. 教学手段

充分利用网络教学，线上线下混合式教学。

（三）教材与教学资源

1. 推荐教材

教材《Geomagic DX》，成思源主编，清华大学出版社，2018 年 4 月，第 1 版；

教材《GEOMAGIC 实例教程》，李海涛主编，人民邮电出版社，2018 年 4 月，第 2 版。

（四）课程评价

1. 评价原则

教学评价、考核的多元性，项目考评、产品考评、过程考评、报告考评、知识考评等，形成性评价和终结性评价相结合，要对知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等进行全面评价。

2. 评价方式

（1）考勤占平时成绩 30%；

（2）布置作业 5~10 次，以上机操作形式为主，其成绩占平时成绩的 70%；

（3）期末考试采用上机考试形式，重点考察学生 GEOMAGICNX 软件的应用能力；

（4）考评成绩= 期末考试成绩+平时成绩；其中期末考试成绩占 50% ，平时成绩占 50 %。

（五）其他必要说明

本课程使用的软件版本一般选择 GEOMAGIC DX2016 以上。