

湖南省高等教育自学考试
课程考试大纲

CAD/CAM

(课程代码: 04116)

湖南省教育考试院组编
2016年12月

高等教育自学考试课程考试大纲

课程名称: CAD/CAM

课程代码: 04116

第一部分 课程性质与目标

一、课程性质与特点

CAD/CAM 是高等教育自学考试数控技术应用（专科）专业的专业核心课程。该课程是为了培养考生进行计算机辅助设计、制造及工艺分析、数控加工等能力而开设的。

随着现代制造技术的发展，计算机辅助设计与计算机辅助制造（CAD/CAM）技术在机械制造业已得到广泛的应用，数控技术应用（专科）专业的考生学习和掌握 CAD/CAM 技术的非常必要。

本课程以主流的 CAD/CAM 软件——Pro/E 系统为平台，包括截面草图、实体、曲面、装配、工程图、高级建模等 CAD 设计部分和数控加工（CAM）部分。通过本课程的学习，使自学考生能对 CAD/CAM 技术有一个系统、完整的认识和体会，培养应用 CAD/CAM 技术的能力，为今后考生从事设计制造工作奠定坚实基础。

二、课程目标与基本要求

（一）课程目标：学习本课程，使考生掌握 CAD/CAM 软件 Pro/E 的使用，能独立运用 Pro/E 软件完成中等复杂程度零件的三维构图、具备选择刀具和加工方法、后置处理、生成数控加工程序，并在数控机床上完成零件加工的能力。使考生对 CAD/CAM 技术获得基本认识，培养在 CAD/CAM 软件的实际应用能力。

（二）基本要求：依据专业考试计划和专业培养目标而确定本课程学习的基本要求。

1. 熟悉 CAD/CAM 技术的作用、地位及相关基本概念。了解 CAD/CAM 技术的应用情况。

2. 熟悉 Pro/E 系统的结构和类型，软件的特点，操作原理和使用方法；

3. 掌握 Pro/E 软件中的各种常用 CAD 建模方法，具有根据设计要求合理选择线框建模、曲面建模、实体建模和装配等各种建模方法并完成设计任务，输出工程图的能力。

4. 掌握 Pro/E 软件的各种数控铣削加工模块的功能和方法，在具备金属切削基本理论、机械制造工艺基本理论的基础上，能根据工件材料、加工要求等各种具体情况，合理选择刀具，确定切削用量等各种工艺参数，进行 NC 加工的仿真，生成刀位文件和后置处理。

三、与本专业其他课程的关系

本课程是对专业基础课的综合应用，学习本课程的考生必须先掌握计算机应用基础、工程制图、机械设计基础、机械制造基础等课程内容。

CAD/CAM 是计算机辅助设计与计算机辅助制造技术的简称，是一种借助计算机技术辅助人们对产品进行设计制造的技术和方法，只有在先具备了计算机应用和机械设计机械制造、工程制图相关知识和能力基础上，才能理解 CAD/CAM 相关功能，有效利用 CAD/CAM 这一软件工具，高效地从事设计制造活动。

第二部分 考核内容与考核目标

第一章 概述

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解 CAD/CAM 技术的作用、地位及相关概念、CAD/CAM 系统应用及发展，了解 Pro/E 软件系统的基本概况，建立对 CAD/CAM 技术的基本认识，对为进入以后的学习打下基础。重点是了解 CAD/CAM 技术的基本概念，Pro/E 软件系统的基本认识。

二、考核知识点与考核目标

(一) CAD / CAM 技术简介 (次重点)

识记：CAD、CAM、PDM 的定义

理解：CAD 的工作过程，PDM 技术的作用，逆向工程，网络制造

(二) CAD / CAM 的应用及发展趋势 (一般)

识记：典型的 CAD/CAM 系统的特点

(三) Pro / E 系统简介 (重点)

识记：(1) Pro / E 的基本模块及功能 (2) 文件类型 (3) Pro/E 系统的实用工具

理解：Pro / E 的文件操作与管理与系统设置

第二章 Pro / E 截面草图设计

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握 Pro/E 系统各种绘图命令、编辑命令、尺寸的标注与编辑、约束命令，在此基础上培养绘制各种截面草图的能力。

二、考核知识点与考核目标

截面草图模块功能及绘制 (重点)

识记：(1) 截面草图模块的界面 (2) 草图图形的绘制(点、坐标系、直线、圆、矩形、文字、样条曲线) (3) 图素尺寸的标注与编辑 (4) 几何约束 (5) 图形编辑

理解：(1) 截面草图绘制过程 (2) 参数化设计实现方式

应用：绘制截面草图

第三章 Pro / E 实体设计

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解几何造型的基本概念，掌握 Pro/E 系统基础实体特征、放置特征的使用方法，运用实体特征操作工具，实现对零件基本形体的数字化造型。

二、考核知识点与考核目标

(一) 概述 (一般)

识记：几何造型方法定义、分类，线框造型、曲面造型、实体造型、特征造型、参数化造型的定义及特点

理解：线框造型、曲面造型、实体造型、特征造型的区别

(二) Pro / E 基础实体特征的构建 (重点)

识记：拉伸特征、旋转特征、扫描特征、(平行、旋转、一般)混合特征的概念及创建步骤

(三) Pro / E 放置特征的创建 (重点)

识记：孔特征、壳特征、筋板特征、拔模特征、圆角特征、倒角特征等基本特征单元的放置过程的具体步骤

(四) 实体特征操作工具 (重点)

识记：实体特征的阵列、复制、重定义、重新排序、隐含、恢复与删除等操作过程的具体步骤

理解：选用合适的实体特征操作工具实现高效快捷的实体造型

(五) 实体设计实例 (重点)

理解：了解连杆实体造型、杯子实体造型、烟灰缸实体造型、轴承座实体造型等实例实现过程和具体操作，掌握实体特征构建、放置、操作工具的具体特点，实现高效快捷的实体造型。

应用：对零件的基本形体进行数字化的实体造型

第四章 Pro / E 装配设计

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解数字化装配的基本概念，掌握 Pro/E 系统装配造型的步骤、装配约束(匹配、对齐、插入、相切等)定义与应用，实现产品的装配。

二、考核知识点与考核目标

(一) 装配设计 (次重点)

识记：产品数字化装配的作用，两种装配建模方法(自上而下、自下而上)适用场合，装配模型的装配关系和层次关系的概念，装配约束的概念及约束类型(匹配、对齐、插入、相切等)定义与实现

理解：如何选用合适装配约束实现零件不同的装配关系

(二) 装配设计实例 (次重点)

理解：了解哑铃的装配、齿轮与轴的装配得实现过程。

应用：合理利用装配约束实现一组零件装配成特定功能的产品

第五章 Pro / E 曲面设计

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解曲面造型的特点，掌握 Pro/E 系统曲面特征的创建方法、构建零件复杂的实际表面。

二、考核知识点与考核目标

(一) 基准特征 (重点)

识记: 曲面造型的特点及方法分类、基准点、基准曲线、基准平面、基准轴线、基准坐标系的创建过程

理解: 选用合适创建点、线、面的方法

(二) 创建曲面特征 (重点)

识记: 拉伸曲面、旋转曲面、扫描曲面 (平行、旋转、一般)、混合曲面的概念及创建步骤

理解: 实际造型采用哪几种合适曲面特征的构建实际的表面

(三) 曲面编辑 (重点)

识记: 曲面的修剪、合并、延伸、复制的概念及实现步骤

理解: 选用合适的曲面编辑实现高效快捷的曲面造型

(四) 曲面设计实例 (重点)

理解: 了解鼠标外形、花瓶、玩具标志牌等曲面等实例实现过程和具体操作, 掌握曲面造型的基准特征、不同曲面特征、曲面编辑的具体特点, 实现高效快捷的曲面造型。

应用: 综合应用建模命令对零件的复杂曲面进行数字化造型

第六章 Pro / E 工程图制作

一、学习目的与要求

通过本章的学习, 掌握 Pro/E 系统工程视图生成、尺寸的标注、修改、形位公差、表面粗糙度、及注释等技术要素的添加过程, 实现工程图的输出。

二、考核知识点与考核目标

(一) 工程图的基本概念(重点)

识记: Pro / E 中视图的类型及创建的过程, 视图的移动、修改、删除等操作步骤, 尺寸的标注、修改、形位公差、表面粗糙度、及注释的添加过程

理解: Pro / E 中如何实现工程图的各种要素

(二) 工程图实例(重点)

理解: 了解三通管、阀体、轴等零件工程图创建过程和具体操作, 掌握由模型生成清晰、表达准确合理的工程图基本步骤和操作方法

应用: 综合应用工程图制作命令对一般零件模型进行工程图的制作

第七章 Pro / E 高级建模

一、学习目的与要求

通过本章的学习, 掌握 Pro/E 系统中可变剖面扫描、螺旋扫描、边界混合、扭曲等高级建模方式, 实现复杂几何形体的建模。

二、考核知识点与考核目标

(一) 高级建模命令简介 (次重点)

识记: 可变剖面扫描、螺旋扫描、边界混合、扭曲的概念及创建步骤

理解: 可变剖面扫描、螺旋扫描、边界混合、扭曲建模方法的能实现的特征造型

(二) 高级建模实例 (次重点)

理解: 了解可变剖面扫描曲面和实体、弹簧、六角螺栓、边界混合曲面、实体、曲面的扭曲等实例实现过程和具体操作, 掌握高级建模的具体特点, 实现复杂零件的实体、曲面造型。

应用: 对复杂零件的实体、曲面造型

第八章 Pro / E 产品设计实例训练

一、学习目的与要求

通过本章的学习, 掌握 Pro/E 系统数字模型设计的基本流程, 包括零件设计, 曲面设计, 装配设计。

二、考核知识点与考核目标

(一) 气缸设计实例 (重点)

理解: 通过对端盖模型、缸体模型、柱塞模型、套筒模型、螺栓模型、装配模型的建模过程的学习和操作, 加强前面各种相关建模方法和步骤的理解

应用: 气缸设计

(二) 风扇设计实例 (重点)

理解: 通过对圆柱基体、扇叶曲面、扇叶实体的建模过程的学习和操作, 加强前面各种相关建模方法和步骤的理解

应用: 风扇设计

第九章 Pro / E 数控加工

一、学习目的与要求

通过本章的学习, 了解 Pro/E 系统数控加工的基本流程, 掌握数控加工命令的使用, 体会不同工序加工特点, 结合生产实际, 实现 CAD / CAM 的目的。

二、考核知识点与考核目标

(一) Pro / E 数控加工的概念与一般流程 (次重点)

识记: 工作的全过程的流程、Pro/NC 中设计模型、工件、加工模型的概念

理解: Pro/E 中数控加工的使用流程

(二) Pro/E 数控加工的命令介绍 (重点)

识记: Pro/NC 中“制造”菜单的功能, NC 工序命令 (平面铣削加工、轮廓铣削加工、体积块铣削加工、局部铣削加工、曲面铣削加工、腔槽铣削加工、雕刻铣削加工、孔加工)

理解: Pro/E 中创建数控加工模型

(三) Pro/E 数控加工的实例 (重点)

理解：通过对凹模进行加工，理解各种工序（平面铣削加工、轮廓铣削加工、体积块铣削加工、局部铣削加工、曲面铣削加工、腔槽铣削加工、雕刻铣削加工、孔加工）加工模型的创建过程

应用：创建型腔类零件的数控加工模型

第十章 Pro / E 模具设计

本章不作考试要求

第三部分 有关说明与实施要求

一、考核的能力层次表述

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“理解”、“应用”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：能知道有关的名词、概念、知识的含义，并能正确认识和表述，是低层次的要求。

理解：在识记的基础上，能全面把握基本概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用基本概念、基本原理、基本方法联系学过的多个知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题，是最高层次的要求。

二、教材

1. 指定教材：

机械 CAD/CAM 技术及应用，刘锡锋，机械工业出版社，2006 年版

2. 参考教材：

CAD/CAM 应用软件--Pro/ENGINEER 实例教程，孟彩霞，清华大学出版社，2009 年版

三、自学方法指导

1. 在开始阅读指定教材某一章之前，先翻阅大纲中有关这一章的考核知识点及对知识点的层次要求和考核目标，以便在阅读教材时做到心中有数，有的放矢。
2. 阅读教材时，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每一个知识点，对基本概念必须深刻理解，对基本理论必须彻底弄清，对基本方法必须牢固掌握。
3. 在自学过程中，既要思考问题，也要做好阅读笔记，把教材中的基本概念、原理、方法等加以整理，这可使中加深对问题的认知、理解和记忆，以利于突出重点，并涵盖整个内容，可以不断提高自学能力。
4. 完成书后作业和适当的辅导练习是理解、消化和巩固所学知识，培养分析问题、解决问题及提高能力的重要环节，在做练习之前，应认真阅读教材，按考核目标所要求的不同层次，掌握教材内容，在练习过程中对所学知识进行合理的回顾与发挥，注重理论联系实际和具体问题具体分析，解题时应注意培养逻辑性，针对

问题围绕相关知识点进行层次（步骤）分明的论述或推导，明确各层次（步骤）间的逻辑关系。

5. 本课程主要学习对 Pro/E 的使用，需要保证足够实践（上机）时间，除书上的实例外，还应对更多实例建模，才能对软件的命令和流程熟悉，达到运用自如的目的。

四、对社会助学的要求

1. 应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核目标。
3. 辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，不要随意增删内容，以免与大纲脱节。
4. 辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通”的方法。
5. 辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。
6. 注意对考生能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题，分析问题，做出判断，解决问题。
7. 要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。
8. 助学学时：本课程 5 学分，建议课时 90 学时，其中助学课时分配如下：

章次	内容	学时
第 1 章	绪论	4
第 2 章	Pro / E 截面草图设计	10
第 3 章	Pro / E 实体设计	12
第 4 章	Pro / E 装配设计	10
第 5 章	Pro / E 曲面设计	10
第 6 章	Pro / E 工程图制作	10
第 7 章	Pro / E 高级建模	8
第 8 章	Pro / E 产品设计实例训练	10
第 9 章	Pro / E 数控加工	16
合 计		90

五、关于命题考试的若干规定

1. 本大纲各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点。
2. 试卷中对不同能力层次的试题比例大致是：“识记”为 60%、“理解”为 30%、“应用”为 10%。
3. 试题难易程度应合理：易、较易、较难、难比例为 2：3：3：2。
4. 每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占 60%，次重点占 30%，一般占 10%。
5. 试题类型一般分为：单项选择题、填空题、名词解释题、简答题、论述题。

6. 考试采用闭卷笔试，考试时间 150 分钟，采用百分制评分，60 分合格。

六、题型示例（样题）

一、单项选择题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 在定义扫描时，系统检查指定轨迹的有效性，并建立
A. 参考平面 B. 扫描轨迹 C. 扫描截面 D. 法向曲面
2. 保存零件时，默认的文件扩展名为
A. dwg B. sec C. drw D. prt

二、填空题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 机械加工精度包括由_____、_____和_____。
2. 齿形表面的加工方法按加工原理的不同可分为_____、_____。

三、名词解释题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. POM
2. CAD

四、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 草绘平面的设置有哪几种方式？各有何特点？

五、论述题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 根据自己的专业特点，试述 Pro/E 系统的常用功能模块。