

甘肃省高等教育自学考试 课程考试大纲

专业名称：机械设计制造及其自动化（专升本）

专业代码：080202

课程名称：先进制造技术（含实践）（11184）



甘肃省高等教育自学考试委员会 制定

2024 年 3 月

《先进制造技术（11184）》自学考试大纲

I 课程的性质与设置目的

一、课程性质、特点和设置目的

《先进制造技术》是机械设计制造及其自动化专业的一门专业课。主要介绍先进制造技术的内涵、体系、结构及发展趋势，以及现代设计技术、先进制造工艺技术、制造自动化技术、现代生产管理技术和先进制造生产模式，全面介绍先进制造技术的基本内容和最新技术成果，是机械设计制造及其自动化的关键技术之一。

本课程的特点是实践性、综合性较强。通过本课程的学习，使学生全面了解制造技术的现状与发展趋势，掌握先进制造技术的方法、先进制造工艺、更新制造技术理念，本门课程涉及到计算机技术，自动控制技术，人工智能技术，生物工程技术和现代检测技术等多学科内容，为在机电一体化系统中的应用打下良好的基础。

二、本课程的基本要求

通过本课程的学习，要求考生：

1. 了解先进的制造技术，掌握精密切削、磨削原理、高速切削原理，使学生了解绿色制造和智能制造对环境的影响，同时使学生能够理解精密加工，特种加工，高速加工对于可持续发展的影响。

2. 掌握当今先进的制造技术与方法，并具备新工艺、新设备的研究开发设计的初步能力，具有初步的分析和选用先进制造技术方法解决基本的机械加工问题的能力。

3. 了解当前最新的先进制造技术与方法的同时，获取本专业创新途径，掌握基本创新方法，并且加深了解该专业领域的规范，能够在工程实践中遵守工程职业道德。

4. 考生完成课程安排的必做试验，以培养实践技能，从而加深本课程基本知识的理解。

在自学过程中，要求考生在通读教材、理解和掌握所学基础知识和基本方法的基础上，结合习题与思考题及实例分析，提高分析问题解决实际问题的能力。

三、本课程与相关课程的关系

学习本课程前考生应具有：电工、电子学、工程材料、机械制造技术基础等基础知识，以便使考生顺利地理解和掌握《先进制造技术》的基本知识。本课程为学习“机械设计制造及其自动化专业”的学习打下基础。

II 课程内容与考核目标

绪 论

一、学习目的与要求

通过本章学习要求初步认识制造技术与制造系统、我国制造业的成就现状和发展方向。

二、课程内容

0.1 制造技术与制造系统

0.1.1 制造与制造技术

0.1.2 制造系统与制造工程

0.2 制造业的发展与作用

0.2.1 制造业的概念及其分类

0.2.2 制造业的发展历程

0.2.3 制造业在国民经济中间的地位和作用

0.3 我国制造业的成就现状和发展方向

0.3.1 我国制造业的成就

0.3.2 我国制造业的现状

0.3.3 我国制造业的发展方向

0.4 本书的主要内容和学习要求

0.4.1 本书的主要内容

0.4.2 本书的学习要求及学习方法

三、考核知识点

1. 制造与制造技术、制造系统与制造工程的定义。
2. 制造业的概念及其分类。
3. 我国制造业的发展方向。

四、考核要求

（一）识记

1. 制造与制造技术、制造系统与制造工程的定义。

第一章 先进制造技术概论

一、学习目的与要求

通过本章学习要求初步认识先进制造技术的产生，内涵、特征及其发展趋势。

二、课程内容

1.1 先进制造技术的产生

1.1.1 先进制造技术的产生背景

1.1.2 世界经济强国发展先进制造技术的概括

1.1.3 先进制造技术的内涵与特征

1.2 先进制造技术的体系结构和分类

1.2.1 先进制造技术的体系结构

1.2.2 先进制造技术的分类

1.3 先进制造技术的发展趋势

三、考核知识点

1. 先进制造技术的内涵与特征。
2. 先进制造技术体系结构。
3. 先进制造技术的分类。

四、考核要求

（一）识记

1. 先进制造技术提出的背景。
2. 先进制造技术的内涵与特征。
3. 先进制造技术的主体技术群和支撑技术群包括的主要内容。
4. 数字化制造、极端化制造、虚拟制造、智能制造技术的内涵。

（二）领会

1. 集成化体现的几个主要方面。
2. 采用虚拟制造的必要性
3. 大力推行智能制造的必要性

第二章 先进设计技术

一、学习目的与要求

通过本章学习要求初步认识先进设计技术的产生，内涵、特征及其发展趋势。

二、课程内容

2.1 先进设计技术概述

2.1.1 先进设计技术的内涵

- 2.1.2 先进设计技术的体系结构
- 2.1.3 先进设计技术的特征
- 2.2 计算机辅助设计技术
 - 2.2.1 计算机辅助设计的内容和特征
 - 2.2.2 CAD 技术的主要研究内容
 - 2.2.3 三维 CAD 技术
 - 2.2.4 数字化设计举例
- 2.3 计算机辅助工程分析
 - 2.3.1 概述
 - 2.3.2 CAE 技术的主要内容及常用软件
 - 2.3.3 CAE 的关键技术
 - 2.3.4 CAE 的应用举例
- 2.4 计算机辅助工艺规程设计
 - 2.4.1 计算机辅助工艺规程设计的概念、组成、作用
 - 2.4.2 CAPP 系统的零件信息描述与输入
 - 2.4.3 泰生型 CAPP 系统
 - 2.4.4 创成型 CAPP 系统
- 2.5 模块化设计
 - 2.5.1 模块化设计概述
 - 2.5.2 机械模块化设计的分类
 - 2.5.3 模块化设计过程
 - 2.5.4 模块化设计的关键技术
 - 2.5.5 典型案例-数控成型磨纸机的计算机辅助模块化设计
- 2.6 逆向工程
 - 2.6.1 逆向工程概述
 - 2.6.2 逆向工程设计的基本方法
 - 2.6.3 逆向工程设计的基本步骤
 - 2.6.4 逆向工程设计的关键技术
 - 2.6.5 应用举例-发动机气道曲面反求技术
- 2.7 全生命周期设计

- 2.7.1 全生命周期设计的内涵与特点
- 2.7.2 并行设计的概念特征和关键技术
- 2.7.3 绿色设计的概念特征和关键技术
- 2.7.4 全生命周期设计的应用举例-汽车的全生命周期设计
- 2.8, 其他先进设计技术
 - 2.8.1 创新设计
 - 2.8.2 优化设计
 - 2.8.3 价值工程
 - 2.8.4 可靠性设计

三、考核知识点

- 1. 先进设计技术的内涵、体系结构及特征。
- 2. CAD 技术的主要研究内容。
- 3. 计算机辅助工艺规程设计的概念、组成、作用。
- 4. 模块化设计的含义、分类、设计过程及关键技术
- 5. 逆向工程设计、并行设计、绿色设计的关键技术
- 6. 模块化设计、逆向工程、全生命周期设计的应用

四、考核要求

(一) 识记

- 1. 先进设计技术的内涵与特点。
- 2. CAE 技术的主要内容及常用的 CAE 软件。
- 3. 模块化设计的含义与共分类。
- 4. 模型重构技术、全生命周期设计、绿色设计的内涵。

(二) 领会

- 1. CAD 技术是先进设计技术的主体的根本原因。
- 2. CAPP 系统的零件信息描述和输入方法。
- 3. 模块化设计的关键技术、逆向工程的关键技术、绿色设计的关键技术、并行设计的关键技术

(三) 简单应用

- 1. 价值工程方法应用的程序。
- 2. 可靠性设计的主要指标。

3. 创新思维模式以及它们各自在产品创新中的运用。

第三章 先进制造工艺

一、学习目的与要求

通过本章学习要求初步认识先进制造工艺的内涵、特征及其发展趋势。

二、课程内容

3.1 先进制造工艺的发展及其内容

3.1.1 先进制造技术的发展

3.1.2 先进制造工艺的内容

3.2 近净成型工艺

3.2.1 近净成型的概念及其发展

3.2.2 精密铸造技术

3.2.3 精密粉末冶金技术

3.2.4 精密锻造成形技术

3.3 超精密加工

3.3.1 超精密加工技术概述

3.3.2 超精密加工的关键技术

3.3.3 金刚石超精密车削

3.3.4 超精密磨削技术

3.3.5 超积木研磨与抛光

3.3.6 超微米加工技术的发展趋势

3.4 超细微纳加工技术

3.4.1 微细纳米加工技术概述

3.4.2 微细加工技术

3.4.3 纳米加工技术

3.4.4 微纳加工技术的发展与应用

3.5 高速加工技术

3.5.1 高速加工技术的概念

3.5.2 超高速加工机理

3.5.3 高速加工技术的特点及优势

3.5.4 高速加工技术的发展和使用

- 3.5.5 高速加工关键技术
- 3.6 现代特种加工技术
 - 3.6.1 特种加工技术概述
 - 3.6.2 激光加工
 - 3.6.3 电子束加工
 - 3.6.4 离子束加工
 - 3.6.5 超声波加工
- 3.7 快速原型制造技术
 - 3.7.1 快速原型制造技术概述
 - 3.7.2, 典型的快速原型制造工艺
 - 3.7.3 快速原型制造技术的应用
 - 3.7.4 快速原型制造技术的发展
- 3.8 绿色制造技术
 - 3.8.1 绿色制造技术概述
 - 3.8.2 绿色加工
 - 3.8.3 在制造技术
 - 3.8.4 可重构制造技术
- 3.9 生物制造技术
 - 3.9.1 生物制造概述
 - 3.9.2 生物工程的研究方法
 - 3.9.3 生物制造的应用
 - 3.9.4 生物制造技术展望

三、考核知识点

1. 先进制造工艺的内容。
2. 近净成型的概念。
3. 陶瓷型铸造、熔模铸造、压力铸造、半固态铸造等铸造方法的含义。
4. 精密锻造成形技术的发展趋势。
5. 超精密加工机床的设计的主要内容。
6. 超精密加工机床基础部件技术。
7. 微细/纳米加工技术的概念与特点

8. 微细电火花加工的含义。
9. 金刚石超精密车削机理与特点。。
10. 超精密磨削机理。
11. 超精密研磨与抛光机理
12. 微型机械系统的特点
13. 器件的纳米制造方法。
14. 微纳加工技术的发展。
15. 超高速切削的概念
16. 高速加工的优点
17. 特种加工的特点
18. 激光加工技术及其在工业中的应用
19. 电子束加工装置的组成。
20. 离子束加工的原理和物理基础。
21. 刻蚀加工的应用、镀膜加工的应用
22. 超声波加工基本原理。
23. 超声波加工装置的组成。
24. 快速原型制造技术的基本原理。
25. 快速原型制造技术的特点。
26. 三维印刷及其特点。
27. 快速原型制造技术的应用。
28. 绿色制造技术的概念与内涵。
29. 绿色加工的关键技术。
30. 干式切削与磨削技术
31. 再制造技术的内容与作用
32. 可重构制造系统的定义及特点。
33. 生物制造的对象与方法。
34. 生物制造工程的体系结构
35. 生物制造的应用

四、考核要求

（一）识记

1. 先进制造工艺技术的含义及其主要内容。
2. 超精密加工技术的定义、特点、分类。
3. 超精密切削刀具应具备的主要条件。
4. 微细加工的含义，目前常见的微细加工方法。
5. 绿色制造的定义及特点。
6. 绿色材料和在绿色设计中选择材料的原则。
7. 再利用、再制造、再循环的含义。

（二）领会

1. 超精密加工的关键技术。
2. 超精密加工对机床设备和环境要求
3. 与常规机电系统相比，微机电系统具有的特点。
4. 微细加工与一般尺度的加工的主要区别。
5. 实施高速切削加工的关键技术。
6. 现代特种加工技术主要的种类及其适应场合。
7. 试述快速原型制造技术的基本原理及工艺特点。
8. 绿色制造涉及的三个问题、三项内容。
9. 绿色加工的关键技术。
10. 可重构制造系统及其特征。
11. 仿生制造和生物成形制造的基本内容。

（三）简单应用

1. 超精密磨削一般采用的砂轮类型及砂轮修整方法。
2. 直接激光制造与选择性激光烧结的区别。
3. 从污染控制方面考虑两种绿色加工方法。
4. 可重构制造装备与柔性制造系统、传统的刚性生产线的区别。

第四章 制造自动化技术

一、学习目的与要求

通过本章学习要求认识制造自动化技术的内涵、特征及其发展趋势。

二、课程内容

4.1 制造自动化技术概述

4.1.1 制造自动化技术的内涵

- 4.1.2 制造自动化技术的发展历程
- 4.1.3 制造自动化技术的发展趋势
- 4.2 现代数控加工技术
 - 4.2.1 数控机床的概述
 - 4.2.2 五轴联动数控机床
 - 4.2.3 并联运动机床
 - 4.2.4 开放式计算机数控系统
 - 4.2.5 机床数控技术的发展趋势
- 4.3, 工业机器人技术
 - 4.3.1, 工业机器人的基本概念
 - 4.3.2, 工业机器人的控制系统
 - 4.3.3 机器人的应用
- 4.4 柔性制造技术
 - 4.4.1 柔性制造技术概述
 - 4.4.2 柔性制造系统
 - 4.4.3, 柔性制造系统的加工系统
 - 4.4.4 柔性制造系统的物料运输系统
 - 4.4.5 柔性制造系统的刀具管理系统
 - 4.4.6 柔性制造系统的控制系统
 - 4.4.7 柔性制造系统的应用举例汽车零部件的柔性制造
- 4.5 自动检测与监控技术
 - 4.5.1 传感技术基础
 - 4.5.2 检测与监控系统的组成
 - 4.5.3 自动化加工系统的检测
 - 4.5.4 自动化加工的监测系统

三、考核知识点

1. 制造自动化的广义内涵。
2. 制造自动化技术的发展趋势。
3. 数控机床定义、组成、按运动轨迹分类。
4. 开环、闭环控制数控机床的含义及使用领域。

5. 与传统机床相比，并联运动机床具有的优点。
6. 开放式计算机数控系统的概念与特征。
7. 工业机器人的定义、分类及基本组成、应用范围。
8. 柔性制造系统的定义、特征、组成、应用范围。
9. 柔性制造系统的加工系统应满足以下性能要求。
10. 柔性制造系统的物料运储系统的组成。
11. 自动化仓库的含义及功能。
12. 柔性制造系统的刀库及其选刀方式。
13. 传感器的定义、组成、分类、传感检测方法。
14. 自动化加工的监控系统的组成。

四、考核要求

（一）识记

1. 制造自动化的含义。
2. 制造自动化的目标。
3. 数控技术的含义及数控机床的构成。
4. 五轴联动数控机床的含义，五轴联动数控机床在零件加工方面的优势。
5. 柔性制造系统及其组成。
6. 广义的柔性制造系统的类型及适用于的场合。
7. 柔性制造系统中常见的物料运输装置的种类。
8. 自动导引小车的导向方法的何特点。

（二）领会

1. 广义制造中的制造自动化与狭义制造中的制造自动化的区别。
2. 刚性自动化的特点、柔性自动化主要解决的问题。
3. 开放式数控系统及其开发开放式数控系统的必要性。
4. 基于 PC 的开放式数控系统的体系结构及特点。
5. 人在柔性制造系统中仍起着重要作用的原因及其人发挥的主要任务。
6. 物料运储系统的作用及组成。
7. 物料运储系统的作用及组成。
8. 计算机控制与管理系统的的主要任务。
9. 刀具管理系统的主要职能及典型的柔性制造系统的刀具自动管理系统的组成。

10. 自动化仓库的组成和功能。

11. 刀具的自动监控方式。

（三）简单应用

1. 柔性制造系统加工系统常用的配置形式，互替式与互补式机床配置形式的特点。

2. 柔性制造系统的控制系统的组成及一般采用的三级递阶控制结构。

3. 在自动化加工系统中是实现工件尺寸精度检测的方法。

第五章 现代制造企业的信息管理技术

一、学习目的与要求

通过本章学习要求认识现代制造企业的信息管理技术的内涵、特征及其发展趋势。

二、课程内容

5.1 概述

5.1.1 制造信息及其特点

5.1.2 制造业信息化的内涵

5.1.3 企业管理及其信息化的内涵

5.1.4 工业化和信息化的融合

5.2 企业资源计划

5.2.1 企业资源计划的概念与发展

5.2.2 制造资源规划

5.2.3 企业资源计划的构成及其主要功能

5.2.4 企业资源计划系统项目的实施流程

5.2.5 企业资源计划应用案例——联想集团的企业资源计划系统项目实施之路

5.3 供应链管理

5.3.1 供应链管理的概心与产生背景

5.3.2 供应链管理系统的体系结构

5.3.3 供应链管理的原理

5.4 产品数据管理技术

5.4.1 产品数据管理的概念

5.4.2 产品数据管理系统的体系结构

5.4.3 产品数据管理系统的功能分析

5.4.4 产品数据管理系统项目的实施

5.5 制造执行系统

5.5.1 制造执行系统的产生与定义

5.5.2 制造执行系统与其他信息系统的关系

5.5.3 制造执行系统的典型结构

三、考核知识点

1. 制造信息有的特点。
2. 制造业信息化的内涵。
3. 企业管理及其信息化的内涵。
4. 制造资源规划的基本原理。
5. 制造资源的计划和控制过程自上而下包含的几个层次。
6. 企业资源计划的构成及其主要功能。
7. 典型的企业资源计划项目管理循环通常包括的主要内容。
8. 业务流程重组应遵循的指导思想和原则以及实施的方法。
9. 企业资源计划应用案例——联想集团的企业资源计划系统项目的实施。
10. 供应链管理的概念及其特征。
11. 供应链管理系统的运行模式。
12. 产品数据管理系统的体系结构。
13. 产品数据管理系统项目实施的步骤。
14. 产品数据管理系统应具有以下几个基本特征。
15. 信息孤岛、信息断层的危害。
16. 制造执行系统在企业信息系统中的定位。
17. 制造执行系统功能。

四、考核要求

（一）识记

1. 制造信息包括的内容及制造信息的特点。
2. 制造信息化和企业信息化各自包含的内容。
3. 企业资源计划的含义，企业资源计划系统的构成。
4. 企业资源计划系统存在的缺陷，实施企业资源计划系统项目的程序。。
5. 制造资源规划的基本原理。
6. 主生产计划和能力需求计划的含义。

7. 供应链管理的竞争力组成。
8. 产品数据管理及产品数据管理系统的基本功能。
9. 产品数据管理系统的体系结构分类层次。
10. 制造执行系统的定义及其主要功能。

（二）领会

1. 信息化和工业化的关系，强调“两化”融合的必要性和重要性。
2. 制造资源规划的主要技术环节。
3. 供应链管理及成功的供应链管理能为企业带来的好处。
4. 制造企业实施企业资源计划系统项目应注意的主要问题。

（三）简单应用

1. 制造执行系统与企业其他管理系统之间的关系。

（四）综合应用

1. 企业资源计划应用案例——联想集团的企业资源计划系统项目的实施。

第六章 先进制造模式

一、学习目的与要求

通过本章学习要求认识现代先进制造模式的内涵、特征及其发展趋势。

二、课程内容

6.1 先进制造模式的概念

- 6.1.1 制造模式的概念与演化
- 6.1.2 先进制造模式的内涵与类型
- 6.1.3 先进制造模式的战略目标
- 6.1.4 先进制造模式的管理

6.2 计算机集成制造系统

- 6.2.1 计算机集成制造与计算机集成制造系统的内涵
- 6.2.2 计算机集成制造系统的基本组成
- 6.2.3 计算机集成制造系统的技术优势
- 6.2.4 现代集成制造技术的发展趋势

6.3 大批量定制

- 6.3.1 大批量定制的由来
- 6.3.2 大批量定制的分类

- 6.3.3 大批量定制的基本原理
- 6.3.4 大批量定制的关键技术
- 6.3.5 大批量定制的应用案例
- 6.4 精益生产
 - 6.4.1 精益生产产生的背景
 - 6.4.2 精益生产的内涵与特性
 - 6.4.3 精益生产的体系结构
 - 6.4.4 丰田汽车公司精益生产的要点
- 6.5 敏捷制造
 - 6.5.1 敏捷制造产生的背景
 - 6.5.2 敏捷制造的内涵与概念
 - 6.5.3 敏捷制造的组成
 - 6.5.4 敏捷制造的关键要素
 - 6.5.5 敏捷制造战略体系及敏捷制造系统的特性
 - 6.5.6 实施敏捷制造的技术
 - 6.5.7 敏捷制造的应用
- 6.6 虚拟制造技术
 - 6.6.1 虚拟制造的定义与分类
 - 6.6.2, 虚拟制造技术的体系结构
 - 6.3.3 虚拟制造的关键技术
 - 6.6.4 虚拟制造的应用与实例
- 6.7 网络化制造
 - 6.7.1 网络化制造的概念
 - 6.7.2 网络化制造的技术体系与关键技术
 - 6.7.3 网络化制造系统的结构
 - 6.7.4 网络化制造系统项目的实施
- 6.8 智能制造
 - 6.8.1 智能制造技术的兴起与发展
 - 6.8.2 智能制造的技术体系
 - 6.8.3 智能制造技术的支撑技术

6.8.4 工业 4.0 与制造业的未来

6.8.5 智能制造的现状与发展

三、考核知识点

1. 制造模式的定义，制造模式与管理的区别。
2. 先进制造模式的内涵、类型
3. 传统制造模式和先进制造模式的主要特征。
4. 现代企业组织结构特性。
5. 计算机集成制造与计算机集成制造系统的内涵及组成。
6. 信息集成技术主要解决企业中各个信息孤岛之间的信息交换与共享问题，包括的主要内容。
7. 现代集成制造技术的发展趋势。
8. 大批量定制的含义及其基本原理。
9. 面向大批量定制的制造技术的含义。
10. 精益生产的基本概念及特征。
11. 精益生产与大量生产的比较的优缺点。
12. 准时生产管理方式的实现方法。
13. 精益生产的体系结构。
14. 敏捷制造的主要概念。
15. 敏捷制造的基础结构。
16. 敏捷制造战略体系及敏捷制造系统的特性。
17. 虚拟制造的定义与分类、体系结构、关键技术。
18. 网络化制造的概念和内涵、重要特性、技术体系与关键技术。
19. 智能制造技术的内涵、技术体系、支撑技术。
20. “工业 4.0” 的内涵。

四、考核要求

（一）识记

1. 先进制造模式的战略目标。
2. 制造模式的发展大致经历的主要阶段。
3. 计算机集成制造系统的定义与内涵。
4. 计算机集成制造系统的组成及计算机集成制造系统的体系结构。

5. 大批量定制的基本原理及实现大批量定制的关键技术。
6. 精益生产、准时制生产的定义、精益生产的特点。
7. 敏捷制造的主要概念、敏捷制造产生的背景。
8. 敏捷制造企业的特点。
9. 虚拟制造的基本定义与特征、分类及关键技术。
10. 网络化制造的定义、重要特性。
11. 网络化制造的关键技术。
12. 实现网络化制造需要解决的主要问题。
13. 智能制造的定义、支撑技术。
14. 工业 4.0 的内涵。

（二）领会

1. Joseph Harrington 博士关于计算机集成制造的基本观点与内涵。
2. 大批量定制及大批量定制和大批量生产的联系与区别。
3. 大批量定制的方式及企业通常采用的定制方式。

（三）简单应用

1. 丰田汽车公司精益生产的要点
2. 敏捷制造的应用
3. 虚拟制造的应用
4. 网络化制造系统项目的实施

III 实验环节

《先进制造技术》是一门综合性、实践性很强的课程。因此，在自学过程中必须做一定数量的基本实验，才能掌握课程的基本内容，培养考生分析问题和解决问题的能力。考生都应高度重视实验环节。

（一）类型：课程实验

（二）目的与要求

1. 目的

（1）通过三坐标测量机的演实验，了解三坐标测量机在先进制造工艺技术中所起的作用。

(2) 目前快速原型制造技术已成为各国制造科学研究的前沿学科和研究焦点，通过快速成型机实验了解快速原型制造在先进制造技术中的作用。

(3) 通过 3D 打印实验理解 3D 打印技术的基本概念、3D 打印机的系统构成，掌握 3D 打印机的基本操作，加深对熔融沉积制造的理解，培养实践能力和创新能力。

(4) 通过工业机器人实验，了解快速工业机器人在先进制造技术中所起的作用，了解工业机器人的组成及工作原理。

(5) 通过加工中心对刀及换刀方法实验，了解同轴测量表设置法和量规块接触设置法的对刀，以及通过选择和转换两个人动作实现加工中心的刀具交换，了解数控加工与普通机床加工换刀时的不同。

2. 要求

根据《先进制造技术》这门课的教学要求，每位考生至少应完成 4 个基本实验（实验 1、3、4 必做，根据主考学校的情况在 2、5 中选做一个）。

考生到主考学校或主考学校指定的场所进行实验，写出实验报告，并由指导教师签字，主考单位盖章，可得一学分。考试通过，未做实验的考生不能取得本课程的成绩。

（三）内容

实验 1 三坐标机测量实验

实验 2 快速原型制造

实验 3 3D 打印实验

实验 4 工业机器人实验

实验 5 加工中心对刀及换刀方法实验

（四）与课程考试的关系

一般情况要求实验安排在课程自学考试前进行，如果没有条件也可安排在课程自学考试后进行。但未完成实验者或实验未通过者，不能取得该课程的最后成绩。

IV 有关说明及实施要求

（一）关于“考核要求”中四个“能力层次”的说明

识记：要求考生能够识别和记忆本大纲规定的有关知识点的主要内容（如定义，定理，表达式，公式，原则，重要结论，特征，特点等），并能够根据考核的不同要求，作出正确的表述、选择和判断。

领会：要求考生能够领悟和理解本大纲规定的有关知识点的内涵与外延，熟悉其内容要点和它们之间的区别与联系，并能够根据考核的不同要求，作出正确的解释和叙述。

简单应用：要求考生能够运用本大纲规定的少量知识点，分析和解决简单的应用问题，如简单计算，设计简单实验系统，并能绘制出系统框图，说明各环节的功能。

综合应用：要求考生能够运用本大纲规定的多个知识点，分析和解决一般应用问题，如较复杂的计算，根据实验要求，设计较复杂的测试系统，绘制系统框图，并说明各环节的功能。

（二）关于学习教材与主要参考书

1. 自学教材：先进制造技术，任小中 赵让乾主编．华中科技大学出版社，2021
2. 参考教材：先进制造技术，谢燕琴、黎震任主编．北京理工大学出版社，2021