

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：精密加工与特种加工（02213）



甘肃省高等教育自学考试委员会 制定
2024 年 3 月

《精密加工与特种加工（02213）》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

《精密加工与特种加工》是高等教育自学考试机械制造及自动化专业的一门专业课程。是机械制造工艺的重要组成部分，也是机械制造业的重要研究发展方向之一。课程围绕获得精密加工与特种加工的基本原理、常用加工设备及常用精密及特种加工工艺的系统知识展开，使考生初步具备分析、选择和使用各种常用精密、特种加工工艺的能力，为学好机械制造及自动化专业打下良好的基础。

二、本课程的基本要求

通过本课程的学习，要求考生：

1. 获得精密、特种加工的基本理论和专业知识，包括常用加工工艺的加工原理、基本规律、设备组成和有关应用实例。
2. 在对各种常用精密特种加工工艺综合理解、比较的基础上，具有选择加工工艺、分析加工工艺过程及解决实际工艺问题的能力。
3. 了解精密加工技术、特种加工技术应用现状和发展趋势。

三、本课程与相关课程的关系

学习本课程前考生应具有：高等数学、工程制图及计算机绘图、工程力学、机械设计基础、机械制造基础及电工电子技术基础等基础知识，以便使考生顺利地理解和掌握《精密与特种加工技术》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

第一章 概论

一、学习目的与要求

通过本章学习要求初步认识精密与特种加工技术的工程背景、特点、应用现状及发展趋势。

二、课程内容

1.1 精密与特种加工技术的工程背景

1.2 精密与特种加工技术的特点

- 1.3 精密与特种加工技术的分类及课程体系
- 1.4 精密与特种加工技术的应用现状及发展趋势

三、考核知识点

- 1. 精密与特种加工技术的工程背景。
- 2. 精密与特种加工技术的特点
- 3. 基于加工成型原理的分类、
- 4. 基于加工方法机理的分类
- 5. 精密与特种加工技术的应用现状
- 6. 精密与特种加工技术的发展趋势

四、考核要求

（一）识记

- 1. 特种加工技术的特点
- 2. 基于加工成型原理的分类、基于加工方法机理的分类
- 3. 精密与特种加工技术的发展趋势

（二）领会

- 1. 特种与精密加工技术的产生解决了机械制造业所面临的主要瓶颈问题。
- 2. 精密与特种加工技术用工作机理进行的分类

第二章 工艺功能设计方法

一、学习目的与要求

通过本章学习要求掌握工艺功能设计方法。

二、课程内容

- 2.1 工艺功能的相关定义
- 2.2 物-场分析法及工艺系统的三要素
- 2.3 工艺功能的设计思路

三、考核知识点

- 1. 工艺功能、工作头的定义
- 2. 物-场分析法的基本思想
- 3. 工艺系统的三要素
- 4. 为新的工艺系统选择作用场和工作头的方法
- 5. 为已有的工艺系统选择新的工作场和工作头的方法

四、考核要求

（一）识记

1. 工艺功能、工作头的定义
2. 工艺系统的三要素

（二）领会

1. 为新的工艺系统选择作用场和工作头的方法
2. 为已有的工艺系统选择新的工作场和工作头的方法

第三章 机械强力加工方法

一、学习目的与要求

通过本章学习要求掌握机械强力加工方法的基本工作原理及其选择原则。

二、课程内容

3.1 去除加工方法

3.1.1 金刚石刀具精密切削加工

3.1.2 精密与超精密磨料加工

3.1.3 挤压珩磨加工

3.1.4 磨料喷射加工

3.1.5 磁性磨料研磨加工

3.1.6 车铣加工

3.1.7 超声波加工

3.2 变形加工方法

3.2.1 特种塑性加工

3.2.2 深度塑性加工

三、考核知识点

1. 精密与超精密加工的定义
2. 超精密加工的特点
3. 超精密加工实现的条件
4. 超精密加工机床的基本结构
5. 超精密加工机床的基本要求
6. 为满足超精密切削的要求用于超精密切削的刀具应该具有的基本功能
7. 聚晶金刚石（PCD）刀具的主要用途及制造过程的两个阶段

8. 金刚石晶体的解理现象
9. 金刚石晶体的定向的主要方法
10. 金刚石刀具切削部分的几何形状设计
11. 精密与超精密磨料加工的定义及分类
12. 金刚石刀具上金刚石的固定方法
13. 精密磨削的定义及精密磨削的机理。
- 14 影响砂轮性能的主要因素
15. 砂轮修整的主要方法
- 16 超精密磨削的定义及机理。
17. 超硬磨料砂轮磨削的定义特点
18. 超硬磨料砂轮的修整方法
19. 精密研磨的定义及加工机理
20. 影响精密研磨的工艺因素
21. 研具表面开槽的主要目的
22. 接触抛光的定义及加工机理、工艺因素
23. 非接触抛光的定义及主要加工方法
24. 挤压珩磨加工的基本原理及工艺特点
25. 黏性磨料介质应具备的性能及组成
26. 挤压珩磨加工的后处理方法及工程应用
27. 磨料喷射加工的基本原理
28. 磨料喷射加工的设备 and 主要组成因素
- 29 磨料喷射加工影响加工能力和表面质量的主要因素和工程应用
30. 磁性磨料研磨加工的基本原理
31. 磁性磨料研磨加工的工艺参数对加工质量的影响工程应用
32. 车铣加工的基本原理及主要工艺特点分析
33. 超声波加工的机理和特点
34. 超声波加工设备基本组成
- 35 超声波加工机床本体的组成
- 36 磨料悬浮液冷却及润滑系统
- 37 超声波加工的工艺参数、加工精度及其影响因素、表面质量的影响

38 超声波加工的工程应用

39 特种塑形加工中旋压加工的工艺原理及分类

40. 特种塑形加工中辊锻工艺原理、分类及变形特点。

41. 特种塑形加工中摆碾工艺的原理及加工设备、工程应用

42. 特种塑形加工中楔横轧工艺的原理、加工设备及工程应用

43. 高压扭转技术的工艺原理、材料的组织、性能

四、考核要求

（一）识记

1. 精密与超精密加工的定义
2. 超精密加工的特点
3. 超精密加工实现的条件
4. 超精密加工机床的基本结构
5. 超精密加工机床的基本要求
6. 为满足超精密切削的要求用于超精密切削的刀具应该具有的基本功能
7. 聚晶金刚石（PCD）刀具的主要用途及制造过程的两个阶段
8. 金刚石晶体的定向的主要方法
9. 金刚石刀具切削部分的几何形状设计
10. 精密与超精密磨料加工的定义及分类
12. 影响砂轮性能的主要因素
13. 砂轮修整的主要方法
14. 超精密磨削的定义。
15. 超硬磨料砂轮磨削的定义特点
16. 超硬磨料砂轮的修整方法
17. 精密研磨的定义
18. 影响精密研磨的工艺因素
19. 研具表面开槽的主要目的
20. 接触抛光的定义
21. 非接触抛光的定义及主要加工方法
22. 挤压珩磨加工的基本原理及工艺特点
23. 黏性磨料介质应具备的性能及组成

24. 挤压珩磨加工的后处理方法及工程应用
25. 磨料喷射加工的基本原理
26. 磁性磨料研磨加工的基本原理
27. 车铣加工的基本原理及主要工艺特点分析
28. 超声波加工设备基本组成
29. 超声波加工机床本体的组成
30. 磨料悬浮液冷却及润滑系统
31. 特种塑形加工中旋压加工的工艺原理及分类
32. 特种塑形加工中辗锻工艺原理、分类及变形特点。
33. 高压扭转技术的工艺原理、材料的组织、性能

（二）领会

1. 金刚石晶体的解理现象
2. 金刚石刀具上金刚石的固定方法
3. 精密磨削的机理
4. 超精密磨削的机理
5. 精密研磨的加工机理
6. 接触抛光的加工机理、工艺因素
7. 超声波加工的机理和特点
8. 超声波加工的工艺参数、加工精度及其影响因素、表面质量的影响

（三）简单应用

1. 磨料喷射加工的设备 and 主要组成因素
2. 磨料喷射加工影响加工能力和表面质量的主要因素和工程应用
3. 磁性磨料研磨加工的工艺参数对加工质量的影响工程应用
4. 超声波加工的工程应用
5. 特种塑形加工中摆碾工艺的原理及加工设备、工程应用
6. 特种塑形加工中楔横轧工艺的原理、加工设备及工程应用

第四章 电腐蚀加工方法

一、学习目的与要求

通过本章学习要求掌握电腐蚀加工方法的基本工作原理及其选择原则。

二、课程内容

- 4.1 电火花加工
 - 4.1.1 电火花加工的原理、特点及分类
 - 4.1.2 电火花加工的基本工艺规律
 - 4.1.3 电火花加工设备及工作液
 - 4.1.4 电火花加工工艺
 - 4.1.5 电火花加工手动编程
 - 4.2 电火花线切割加工
 - 4.2.1 电火花线切割加工的原理、特点及分类
 - 4.2.2 电火花线切割加工机床
 - 4.2.3 线切割加工编程
 - 4.2.4 线切割加工数控程序格式、
 - 4.2.5 电火花线切割加工的工艺指标和工艺参数
 - 4.2.6 电火花线切割加工和多次加工。
 - 4.3 电化学加工
 - 4.3.1 电化学加工概述
 - 4.3.2 电解加工的机理、特点和应用
 - 4.3.3 电解液
 - 4.3.4 电解加工基本规律
 - 4.3.5 电解加工设备
 - 4.3.6 电解加工工艺
 - 4.3.7 混气电解加工
 - 4.3.8 电解机械复合加工
 - 4.3.9 阴极沉积加工
- 三、考核知识点
- 1. 电火花加工的定义
 - 2. 电火花加工原理与金属切削加工的不同
 - 3. 电火花加工的原理特点及分类
 - 4. 电火花加工的特点
 - 5. 电火花加工的局限性、应用范围及其发展
 - 6. 电火花加工的的工艺指标和基本规律

7. 影响电火花加工速度的主要因素
8. 影响电火花加工表面完整性的主要参数
9. 影响电火花加工精度的主要因素
10. 电火花加工的必需条件及加工设备
11. 电火花加工中脉冲电源的作用及对脉冲电源的要求
12. 电火花成型加工中常用的工作液种类及工作液的作用和工作液的使用要点
13. 电火花加工成形加工方法及加工工艺
14. 电火花小孔加工的工艺特点
15. 微细电火花加工的特点
16. 电火花加工的手工编程
17. 电火花线切割加工的原理及加工特点和加工分类
18. 线切割机床的主要组成及其作用
19. 线切割加工的编程
20. 电火花线切割加工的工艺指标
21. 影响线切割加工工艺指标的因素
22. 线切割加工形式的分类
23. 线切割中两次切割加工的主要目的
24. 计算机线切割加工编程
25. 电化学加工的定义、分类
26. 电解加工的机理、特点和应用
27. 电解加工中对电解液的基本要求
28. 电解加工中电解液的流向和流速
29. 电解加工的基本规律
30. 影响电解加工的加工精度因素及影响表面质量的因素
31. 电解加工设备的组成
32. 电解加工的适应性
33. 电解加工工艺
34. 混气电解加工的含义
35. 电解磨削的含义及其基本原理
36. 各种阴极沉积工艺的比较

四、考核要求

（一）识记

1. 电火花加工的定义
2. 电火花加工原理与金属切削加工的不同
3. 电火花加工的原理特点及分类
4. 电火花加工的特点
5. 电火花加工的的工艺指标和基本规律
6. 影响电火花加工速度的主要因素
7. 影响电火花加工表面完整性的主要参数
8. 影响电火花加工精度的主要因素
9. 电火花成型加工中常用的工作液种类及工作液的作用和工作液的使用要点
10. 电火花加工成形加工方法及加工工艺
11. 电火花小孔加工的工艺特点
12. 微细电火花加工的特点
13. 电火花线切割加工的原理及加工特点和加工分类
14. 线切割机床的主要组成及其作用
15. 电火花线切割加工的工艺指标
16. 影响线切割加工工艺指标的因素
17. 线切割加工形式的分类
18. 线切割中两次切割加工的主要目的
19. 电化学加工的定义、分类
20. 电解加工的机理、特点和应用
21. 电解加工中对电解液的基本要求
22. 电解加工中电解液的流向和流速
23. 电解加工的基本规律
24. 电解加工设备的组成
35. 混气电解加工的含义
26. 电解磨削的含义及其基本原理

（二）领会

1. 电火花加工中脉冲电源的作用及对脉冲电源的要求

2. 影响电解加工的加工精度因素及影响表面质量的因素
3. 电解加工的适应性
4. 电解加工工艺

（三）简单应用

1. 电火花加工的局限性、应用范围及其发展
2. 各种阴极沉积工艺的比较

（四）综合应用

1. 电火花加工的必需条件及加工设备
2. 电火花加工的手工编程
3. 线切割加工的编程
4. 计算机线切割加工编程

第五章 局部聚能加工方法

一、学习目的与要求

通过本章学习要求掌握局部聚能加工方法的工作原理及其选择原则。

二、课程内容

5.1 激光加工

5.1.1 激光加工的原理和特点

5.1.2 激光加工设备

5.1.3 激光打孔工艺

5.1.4 激光切割工艺

5.1.5 激光焊接工艺

5.1.6 激光表面处理工艺

5.2 电子束、离子束、等离子体加工

5.2.1 电子束加工

5.2.2 离子束加工

5.2.3 等离子体加工

5.3 超高压水射流切割加工

5.3.1 超高压水射流切割原理、分类及特点

5.3.2, 超高压水射流切割设备

5.3.3 超高压水射流切割工艺和应用

三、考核知识点

1. 激光的产生、特性
2. 激光加工的原理特点及加工设备
3. 激光打孔方式、工艺规律及特点
4. 激光切割的基本原理及影响激光切割质量的因素
5. 影响激光切割速度的因素
6. 激光切割的特点
7. 激光焊接的原理特点及应用实例
8. 激光表面处理工艺
9. 影响激光合金化工艺的参数
10. 电子数离子数等离子体加工的含义、基本原理、特点、及加工设备
11. 超高压水射流切割原理、分类、特点、切割设备、工艺及应用

四、考核要求

（一）识记

1. 激光的产生、特性
3. 激光打孔方式、工艺规律及特点
4. 影响激光切割速度的因素
5. 激光切割的特点
6. 激光表面处理工艺
7. 影响激光合金化工艺的参数
8. 电子数、离子数、等离子体加工的含义、基本原理、特点
9. 超高压水射流切割原理、分类、特点

（二）领会

1. 激光切割的基本原理及影响激光切割质量的因素

（三）简单应用

1. 激光加工的原理特点及加工设备
2. 电子数、离子数、等离子体加工的加工设备
3. 超高压水射流切割工艺、应用及切割设备

（四）综合应用

1. 激光焊接的原理特点及应用实例

第六章 纳米加工方法

一、学习目的与要求

通过本章学习要求掌握纳米加工方法的基本工作原理及其选择原则。

二、课程内容

6.1 纳米加工的物理实质及应用现状

6.1.1 纳米加工技术简介

6.1.2 纳米加工的物理实质

6.2 纳米加工精度

6.2.1 纳米加工精度

6.2.2 纳米测量技术

6.3.1 超精密机械加工技术

6.3 典型的纳米加工方法

6.3.2 能量束加工技术

6.3.3 微型机械和微型机电系统

6.3.4 LIGA 技术和准 LIGA 技术

6.3.5 扫描隧道显微加工技术

6.3.6 其他加工方法

三、考核知识点

1. 纳米科学与技术

2. 纳米技术的含义

3. 纳米制造技术的含义

4. 纳米制造科学技术的主要研究内容及科学问题

5. 纳米加工技术的作用

6. 纳米加工方法及特点

7. 纳米加工与常规加工的异同

8. 纳米加工技术的前景

9. 纳米加工精度的含义

10. 纳米测量技术的含义及主要发展方向

11. 纳米定位控制技术的含义

12. 超精密机械加工技术的含义、
13. 能量树加工技术的含义及类型
13. 微型机械的含义
14. 与其他立体微加工技术相比 LIGA 工艺具有的特点
15. 扫描隧道显微加工技术的含义

四、考核要求

（一）识记

1. 纳米科学与技术
2. 纳米技术的含义
3. 纳米制造技术的含义
4. 纳米加工技术的作用
5. 纳米加工方法及特点
6. 纳米加工技术的前景
7. 纳米加工精度的含义
8. 纳米测量技术的含义及主要发展方向
9. 纳米定位控制技术的含义
10. 超精密机械加工技术的含义
11. 能量树加工技术的含义及类型
12. 微型机械的含义
13. 扫描隧道显微加工技术的含义

（二）领会

1. 纳米制造科学技术的主要研究内容及科学问题
2. 纳米加工与常规加工的异同
3. 与其他立体微加工技术相比 LIGA 工艺具有的特点

III 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：精密与特种加工技术，张国智、王中营主编．华中科技大学出版社，2013

2. 参考教材：精密与特种加工技术，王贵成、张银喜 主编．武汉理工大学出版社，2003