

高纲 1310

江苏省高等教育自学考试大纲

# **02191      机械制造技术**

扬州大学编（2024 年）

## I 课程性质与课程目标

### 一、课程性质和特点

《机械制造技术》是江苏省高等教育自学考试机械制造及自动化专业(专科)的一门课程。设置本课程,旨在使考生围绕加工质量这个总目标,掌握或熟悉机械制造过程中包括传统的和现代的在内的各种常用加工方法和制造工艺,以及与之有关的切削机理,加工原理、设备的性能与原则、加工质量的分析和控制方法等。

《机械制造技术》这门课程实践性与理论性并重,属于一门应用性基础理论课程。根据上述特点,本课程既考核机械制造的基本概念与基本理论,也考核分析与解决生产实际问题的能力,并且对后者有所侧重。

### 二、课程目标

课程设置的目标是使得考生能够:

1. 掌握金属切削的基本理论;具有根据加工条件合理选择刀具种类、刀具材料、刀具几何参数、切削用量及切削液的能力。
2. 熟悉各种机床的用途、工艺范围,具有通用机床传动链分析与调整的能力。
3. 掌握机械制造工艺的基本理论,具备制订机械加工工艺规程和装配工艺规程的能力,学会分析机械加工过程中产生误差的原因,并能针对具体工艺问题提出相应的改善措施。

### 三、课程的重点和难点

本课程的重点为:金属切削的基本理论、加工原理、设备的性能与原则、通用机床传动链分析与调整、机械制造工艺的基本理论、加工质量的分析和控制方法。

本课程的难点为:切削用量的选择;机床夹具;工艺尺寸链;机械加工工艺路线的拟定;装配工艺规程设计;加工误差的统计分析方法;机械加工表面质量等。

## II 考核目标

《机械制造技术》课程主要从识记、领会、简单应用和综合应用四个层次

对考生进行考核，各层次要求考生应达到的能力层次要求为：

**识记：**要求考生能够识别和记忆本课程中有关机械制造技术概念及规律的主要内容（如定义、定理、表达式、公式、原理、重要结论、方法及特征、特点等），并能够根据考核的不同要求，做正确的表述、选择和判断。

**领会：**要求考生能够领悟和理解本课程中有关机械制造技术概念及规律的内涵及外延，理解专业术语、加工理论的确切含义；理解相关知识的区别和联系，并能根据考核的不同要求对机械制造问题进行逻辑推理和论证，做出正确的判断、解释和说明。

**简单应用：**要求考生能够依据已有的机械制造知识对具体的生产实际问题进行研究和分析，得出正确的结论或做出正确的判断。

**综合应用：**要求考生能够依据已有的机械制造知识对较为复杂的生产实际问题进行综合研究和分析，得出解决问题的综合方案。

### III 课程内容与考核要求

绪 论（本章内容不作考核要求）

#### 第一章 切削与磨削过程

##### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解金属切削过程的基本知识，如切削运动、工件表面及切削用量；熟悉车刀组成、刀具标注角度、常用刀具材料；熟悉切削变形、切削力、切削温度、刀具耐用度四大基本规律；掌握车刀的标注角度、掌握刀具几何参数及切削用量的合理选择。

##### 二、考核知识点与考核要求

###### （一）金属切削刀具的基本知识

**识记：**①切削运动，主运动，进给运动，切削用量，切削层参数；②刀具切削部分组成；③刀具角度（ $\gamma_o$ 、 $\alpha_o$ 、 $K_r$ 、 $K_r'$ 、 $\lambda_s$ ）的定义；④刀具材料应具备的性能，常用刀具材料（高速钢和硬质合金）的性能特点及其应用；⑤刀具五大角度的功用及其合理选用。

**领会：**①了解各种加工方法中主运动，进给运动的形式；②正交平面参考系的建立；③刀具标注角度与工作角度的区别，刀具安装位置和进给量对刀具角度

的影响。

## **（二）切削过程及切屑类型**

识记：①切削变形区的划分；②切屑变形的变化规律；③切屑的类型。

领会：①切屑形成过程；②积屑瘤对切削过程的影响；③已加工表面的形成过程。

## **（三）切削力**

识记：①影响切削力的因素。

## **（四）切削热与切削温度**

识记：①影响切削温度的因素。

## **（五）刀具磨损和耐用度**

识记：①刀具耐用度及其影响因素。

领会：①刀具磨损的形态及其原因。

## **（六）工件材料的切削加工性**

识记：①工件材料的切削加工性。

领会：①材料切削加工性的衡量指标及其改善途径。

## **（七）刀具材料和几何参数的选择**

识记：①刀具材料的选择；②刀具几何参数的选择。

## **（八）切削用量的合理选择**

识记：①切削用量的选择原则、步骤。

## **（九）切削液的合理选用**

识记：①切削液的作用。

领会：②切削液的选用。

## **（十）磨削过程及磨削特征**

领会：①磨削的机理及特点。

## **三、本章重点、难点**

本章重点：①切削运动；②切削用量的概念；③车刀标注角度；④四大基本规律及应用。

本章难点：①刀具几何参数；②车刀角度标注；③切削用量的选择。

## 第二章 制造工艺装备

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解典型机床（车床）的传动系统；了解工件定位与夹紧的概念，了解常见夹紧机构的工作原理；熟悉常用刀具如：车刀、孔加工刀具、铣刀等的种类、用途；掌握金属切削加工方法的工艺范围及应用（车、铣、磨、钻、扩、铰、镗、拉、齿轮加工等方法的加工特点及应用）。熟悉常用的定位元件的定位方式及各种夹具夹紧装置的组成、要求；掌握六点定位原理，掌握基准的概念、分类及定位基准的选择原则。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）典型加工方法与常用刀具

识记：①典型加工方法的工艺特点及应用；②砂轮的特性及应用。

领会：①常用刀具的结构特点及其应用。

#### （二）金属切削机床的基本知识

识记：①机床型号的组成；②形成发生线方法；③传动链概念。

领会：①机床运动、传动调整计算的目的要求。

#### （三）车床

识记：①车床传动链的构成。

#### （四）齿轮加工机床

识记：①齿轮加工机床传动链的构成。

#### （五）机床夹具

识记：①夹具的功用、组成；②基准及其分类；③六点定位原理；④完全定位、不完全定位、欠定位、过定位，常用定位方式及定位元件，定位误差概念及其计算；⑤夹紧机构的要求、夹紧力的确定，常用夹紧机构及其特点。

领会：①正确处理限制自由度与加工要求的关系；②正确区分不完全定位与欠定位；③正确处理过定位问题。

简单应用：①根据工件的结构和定位情况正确选用定位元件。

综合应用：①定位误差的分析与计算。

### 三、本章重点、难点

本章重点：①金属切削加工方法的工艺范围及应用（车、铣、磨、钻、扩、

铰、镗、拉、齿轮加工等方法的加工特点及应用); ②工件定位、夹紧, 六点定位原理; ③基准的概念、分类和选择原则; ④夹紧装置的要求、夹紧力作用方向及位置。

本章难点: ①机床运动; ②定位和夹紧的区别; ③定位误差的分析与计算。

### **第三章 机械加工工艺规程的制定**

#### **一、学习目的与要求**

通过本章的学习, 了解零件加工工艺规程编制的原则、方法和步骤; 熟悉工艺过程中的工序、安装、工位、工步、走刀等概念; 掌握加工路线的拟定方法; 掌握加工余量的确定方法及工序尺寸的计算方法; 掌握尺寸链的基本概念、尺寸链分析及计算; 了解机器装配、装配工艺、装配精度、装配尺寸链等基本概念; 掌握保证装配精度的方法。

#### **二、考核知识点与考核要求**

##### **(一) 工艺过程的基本概念**

识记: ①机械加工工艺过程的组成及其概念; ②机械加工工艺规程的作用、制订原则及步骤。

领会: ①生产类型及其工艺特征。

##### **(二) 零件的工艺性分析**

领会: ①为改善零件机械加工的工艺性, 在结构设计时应注意的原则。

##### **(三) 定位基准的选择**

识记: ①定位基准, 基准不合误差; ②粗、精基准。

领会: ①粗、精基准的选择原则, 并结合具体零件做出正确的选择。

##### **(四) 工艺路线的拟定**

领会: ①表面加工方法选择应注意的问题; ②加工阶段的划分及其任务、划分加工阶段的作用; ③工序集中与分散的特点; ④排列切削加工工序应遵循的原则。

##### **(五) 机床加工工序的设计**

识记: ①加工余量及其影响因素。

##### **(六) 工艺过程的生产率与技术经济分析**

识记: ①时间定额; ②工艺成本及组成。

领会：①提高劳动生产率的工艺途径。

### （七）工艺尺寸链

识记：①尺寸链的定义、组成。

领会：①工艺尺寸链的计算方法——极值法。

综合应用：①几种工艺尺寸链的计算。

### （八）装配工艺规程设计

识记：①装配精度；②装配尺寸链；③常用装配方法。

领会：①装配精度与零件精度之间的关系；②装配尺寸链的建立方法、步骤及装配尺寸链的计算方法；③各种装配方法的实质、特点及适用范围，合理选择装配方法；④制定装配工艺规程的方法步骤。

## 三、本章重点、难点

本章重点：①工艺规程、工序、安装、工位、工步、走刀等概念；②零件加工工序的安排；③工序尺寸的计算；④尺寸链的建立与计算；⑤完全互换法。

本章难点：①分组选配应注意的问题；②修配法应注意的问题；③工艺尺寸链建立；④装配尺寸链解算。

## 第四章 机械加工质量分析与控制

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解加工精度、表面质量的基本概念；了解工艺系统受力变形、工件残余应力引起的变形对加工精度的影响；掌握误差敏感方向、误差复映的概念。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）机械加工精度及其影响因素

识记：①机械加工精度和加工误差的概念；②获得加工精度的方法；③原始误差的概念及分类；④原理误差的概念；⑤机床导轨误差产生的加工误差；⑥误差敏感方向的概念；⑦主轴回转误差的概念、形式、来源及其产生的加工误差；⑧传动链的传动误差的概念及提高传动链传动精度的措施；⑨工艺系统刚度的概念；⑩部件刚度的特点；⑪接触刚度的概念；⑫误差复映的概念及复映规律；⑬工件热变形产生的加工误差；⑭工件内应力产生的原因及对加工精度的影响。

领会：①影响主轴回转误差的因素及提高机床主轴回转精度的措施，工艺系

统刚度与环节刚度的关系,定性分析切削力作用点位置变化和其它作用力对加工精度的影响;②减少工艺系统受力变形的措施。

## (二) 加工误差的统计分析方法

识记:①系统误差和随机误差的概念。

简单应用:①工序能力和工序能力系数。

综合应用:①分布曲线和 $\bar{X}-R$ 点图的应用。

## (三) 机械加工表面质量

识记:①机械加工表面质量的含义及其对零件使用性能的影响。

领会:①表面粗糙度、表面层物理力学性能变化形成的原因、影响因素及其改善措施。

## 三、本章重点、难点

本章重点:①误差敏感方向、误差复映的概念;②加工误差的因素分析;③加工误差的统计分析;④机械加工表面质量及其控制。

本章难点:①工艺系统受力变形分析;②加工误差及其分析方法;③机械加工表面质量及其影响因素。

## 第五章 非传统加工与先进制造技术 (本章内容不作考核要求)

# IV 关于大纲的说明与考核实施要求

## 一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业考试计划的要求,结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度,规定了课程自学考试的范围和标准。因此,它是编写自学考试教材和辅导书的依据,是社会助学组织进行自学辅导的依据,是考生学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据,也是进行自学考试命题的依据。

## 二、课程自学考试大纲与教材的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据,教材则列出了学生学习本课程的基本内容与范围,教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。课程内容在教材中可以体现一定的深度或难度,但在大纲中对考核的要求一定要

适当。

大纲与教材所体现的课程内容应基本一致；大纲里面的课程内容和考核知识点，教材里一般也要有。反过来教材里有的内容，大纲里就不一定体现。

### 三、关于自学教材

本课程使用教材为：《机械制造技术基础》（第四版），熊良山主编，华中科技大学出版社，2020 年。

### 四、关于自学要求和自学方法的指导

本大纲的课程基本要求是依据专业考试计划和专业培养目标而确定的。课程基本要求还明确了课程的基本内容，以及对基本内容掌握的程度。基本要求中的知识点构成了课程内容的主体部分。因此，课程基本内容掌握程度、课程考核知识点是高等教育自学考试考核的主要内容。

为了有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在章节的基本要求中一般也指明了章节内容的重点和难点。

考生在自学过程中应该注意以下问题：

#### 1. 在全面系统学习的基础上理解和掌握基本理论、基本方法

学习时应注意以下几点：①要把握全册教材的结构体系，掌握内在线索；②学习各章时要理清知识要点和脉络，在理解的基础上加强记忆；③注意区分相近的概念和相通的方法，并掌握它们之间的联系；④在全面系统学习的基础上要掌握重点。

#### 2. 理论联系实际，将基本原理学习与应用相结合

机械制造技术是机械工程类的一门应用型学科，考生在学习过程中切忌死记硬背，应把书本上的知识与生产实践联系起来，并深入生产现场观察和分析，以增强感性认识，更能深刻理解教材的内容。在自学中注重业务水平、综合素质和能力的提高。在学习本教材的基础上，应尽可能阅读一些参考书，有目的、有选择性地针对自学考试的基本要求，进行对照比较，可以获得良好的效果。

### 五、应考指导

#### 1. 如何学习

周全的计划和组织是学习成功的法宝。具体要做到以下几点：①在学习时，一定要跟紧课程并完成作业。②为了在考试中做出满意的回答，必须对所学课程

的内容有很好的理解。③可以使用“行动计划表”来监控学习的进展。④阅读课本时最好做读书笔记，如有需要重点主要的内容，可以用彩笔来标注。如：红色代表重点；绿色代表需要深入研究的领域；黄色代表可以运用在工作之中的知识点。还可以在空白处记录相关网站、文章等。

## 2. 如何考试

一是卷面要整洁。评分教师只能为他能看懂的内容打分，而书写工整、段落与间距合理、卷面赏心悦目有助于教师评分。二是在答题时，要回答所问的问题，而不能随意地回答，要避免超过问题的范围。

## 六、对社会助学的要求

1. 社会助学者应根据本大纲规定的课程内容和考核要求，认真钻研指定教材，明确本课程与其他课程不同的特点和学习要求，对考生进行切实有效的辅导，引导他们防止自学中可能出现的各种偏向，把握社会助学的正确导向。

2. 正确处理基础知识和应用能力的关系，努力引导考生将识记、领会与应用联系起来，有条件的应适当组织考生开展科学研究实践，学会把基础知识和理论转化为应用能力，在全面辅导的基础上，着重培养和提高考生提出问题、分析问题和解决问题的能力。

3. 要正确处理重点和一般的关系。课程内容有重点与一般之分，但考试内容是全面的。社会助学者应指导考生全面系统地学习教材，掌握全部考试内容和考核知识点，在此基础上突出重点。总之，要把重点学习与兼顾一般相结合，防止孤立地抓重点，甚至猜题、押题。

## 七、对考核内容的说明

1. 本课程要求考生学习和掌握的知识点内容都作为考核的内容。课程中各章的内容均由若干知识点组成，在自学考试成为考核知识点。因此，课程自学考试大纲中所规定的考试内容是以分解为考核知识点的方式给出的。由于各知识点在课程中的地位、作用以及知识自身的特点不同，自学考试将对各知识点分别按四个能力层次确定其考核要求。

2. 在考试之日起6个月前，由全国人民代表大会和国务院颁布或修订的法律、法规都将列入相应课程的考试范围。凡大纲、教材内容与现行法律法规不符的，应以现行法律法规为准。命题时也会对我国经济建设和科技文化发展的重大方针

政策的变化予以体现。

## 八、关于考试命题的若干规定

1. 本课程的命题考试,应根据本大纲所规定的课程内容和考核要求来确定考试范围和考核要求,不能任意扩大或缩小考试范围,提高或降低考核要求。考试命题要覆盖到各章,并适当突出重点章节,体现本课程的内容重点。

2. 本课程在试卷中对不同能力层次要求的分数比例大致为:识记占 40%,领会占 35%,简单应用占 15%,综合应用占 10%。

3. 本大纲各章所规定的课程内容、知识点及知识点下的知识细目,都属于考核的内容。考试命题既要覆盖到章,又要避免面面俱到。要注意突出课程的重点、章节的重点,加大重点内容的覆盖度。

4. 命题不应有超出大纲中考核知识点范围的题目,考核目标不得高于大纲中所规定的相应的最高能力层次要求。命题应着重考核考生对基本概念、基本知识和基本理论是否了解或掌握,对基本方法是否会用或熟练。不应出与基本要求不符的偏题或怪题。

5. 本课程试题的难度可分为:易、较易、较难和难四个等级。每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为:2:3:3:2。

必须注意:试题的难易程度与能力层次不是一个概念,在各个能力层次中都会存在不同的难度。

6. 考试方式为闭卷、笔试,考试时间为 150 分钟。评分采用百分制,60 分为及格。考生只准携带 0.5 毫米黑色墨水的签字笔、铅笔、圆规、直尺、三角板、橡皮等必需的文具用品,可携带没有存功能的普通计算器。

7. 课程考试命题的主要题型一般有单项选择题、名词解释题、简答题、分析题和计算题。

## 附录 题型举例

### 一、单项选择题

1. 用一面两孔定位时,削边销消除( )。

- A. 一个转动自由度      B. 一个移动自由度和一个转动自由度  
C. 两个转动自由度      D. 两个移动自由度

参考答案: A

## 二、名词解释题

### 1. 机械加工精度

参考答案：机械加工精度是指零件加工后的实际几何参数（包括尺寸、形状和表面间的相互位置）与理想几何参数的符合程度。

## 三、简答题

### 1. 获得尺寸精度的方法有哪些？

参考答案：试切法、调整法、定尺寸刀具法和自动控制法。

## 四、分析题

1. 试分析图 1 所示的加工情况，加工后工件表面会产生何种形状误差？假设工件的刚度很大，且车床床头刚度大于尾座刚度。

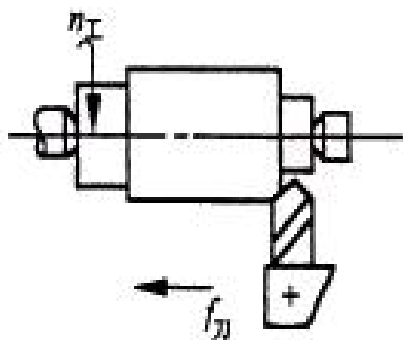


图 1

参考答案：

由于工件的刚度很大，切削时工件不易变形。但加工时因尾座刚度相对小，工件右侧变形较大，刀具切除的工件材料少，工件右侧尺寸较大；加工时因车床床头刚度大，工件左侧变形较小，刀具切除的工件材料多，工件左侧尺寸较小；因此，工件出现左侧尺寸小和右侧尺寸大的喇叭状误差。

## 五、计算题

1. 如图 2 所示齿轮内孔插键槽，键槽深度是  $90.4^{+0.20}_0 \text{ mm}$ ，有关工序尺寸和加工顺序是：

- (1) 车内孔至  $\phi 84.8^{+0.07}_0 \text{ mm}$ ；
- (2) 插键槽工序尺寸为 A；
- (3) 热处理；
- (4) 磨内孔至  $\phi 85^{+0.035}_0 \text{ mm}$  并间接保证键槽深度尺寸  $90.4^{+0.20}_0 \text{ mm}$ ；

图 3 为工艺尺寸链，其中尺寸  $90.4^{+0.02}_0$  为封闭环，试用极值法试求基本尺寸 A 及其

上下偏差。

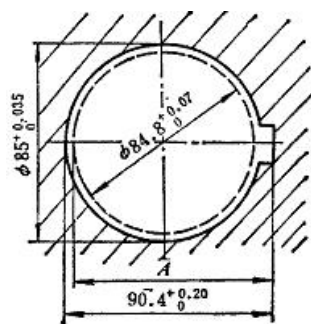


图 2

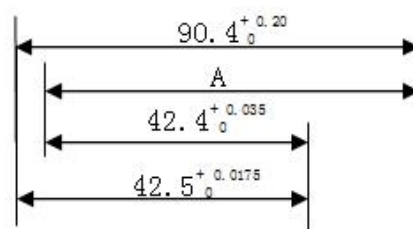


图 3

参考答案：

$$90.4 = A + 42.5 - 42.4 \quad \text{计算得：} A = 90.3$$

$$0.2 = ES(A) + 0.0175 - 0 \quad \text{计算得：} ES(A) = 0.1825$$

$$0 = EI(A) + 0 - 0.035 \quad \text{计算得：} EI(A) = 0.035$$