

# 湖南省高等教育自学考试

## 课程考试大纲

### 模具工程材料

(课程代码: 05510)

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：模具工程材料

课程代码：05510

## 第一部分 课程性质与目标

### 一、课程性质和特点

模具工程材料是高等教育自学考试模具设计与制造（本科）专业的专业核心课程。在模具的设计与制造中，合理选择模具材料，正确地实施模具的热处理工艺和表面强化技术，对模具的质量和使用寿命以及经济效益有着直接的影响。通过本课程的学习，考生应了解模具材料的性能特点、热加工工艺、典型应用以及模具的表面强化技术等。本课程具有较强的实践性，考生在学好理论课程的同时，还应配合相应的实践或实验学习，提高模具材料选择和使用的能力。

### 二、课程目标与基本要求

课程目标：通过本课程的学习，考生应了解模具材料的分类、主要性能指标以及常用模具的工作条件、主要失效形式以及对模具材料的性能要求；掌握常用模具材料的主要成分与性能特点、热加工工艺与选用原则；掌握模具表面强化技术，提高模具寿命。

基本要求：

1. 了解模具材料和模具表面技术的现状和发展趋势；
2. 了解模具材料的类型、性能指标及对模具寿命的影响；
3. 了解各类模具（冷作模具、热作模具、塑料模具）的工作条件、主要失效形式以及对模具材料的性能要求；
4. 掌握各类模具材料的特性、强化方法、应用范围及选用原则；
5. 熟悉各类模具的表面处理方法及选用。

### 三、与本专业其他课程的关系

本课程在模具设计与制造专业中属于专业核心课程，考生必须有必要的力学、图学、材料学、模具结构、成形工艺等专业基础知识和专业知识，故先修课程为：机械制图、机械制造基础、工程力学、金属材料与热处理、冲压成形技术、塑料成型技术、压铸模设计等，后续课程为：成形设备概论等。

## 第二部分 考核内容与考核目标

### 绪 论

#### 一、教学目的与要求

通过本章的学习，考生应了解模具材料及表面处理在模具工业中的地位，国内外模具材料与表面处理技术概况，本课程的性质与要求。

#### 二、考核知识点与考核目标

- (一) 模具材料及表面处理在模具工业中的地位 (次重点)
  - 识记: 模具材料及表面处理与模具寿命的关系
  - 理解: 现代模具的特点
- (二) 国内外模具材料与表面处理技术概况 (一般)
  - 理解: 1. 我国模具材料的研究与使用在近年来的进步; 2. 我国模具材料的生产和使用与发达国家相比存在的不足; 3. 今后我国模具材料发展和应用的方向
- (三) 本课程的性质和要求 (一般)
  - 理解: 1. 本课程与其他模具专业课程的关系; 2. 通过本课程的学习, 考生应达到的要求

## 第一章 模具材料概论

### 一、教学目的与要求

通过本章的学习, 使考生了解模具及模具材料的分类、模具材料的主要性能指标、模具的失效形式与分析、影响模具寿命的主要因素, 为模具材料的选择打下基础。

### 二、考核知识点与考核目标

- (一) 模具及模具材料的分类 (次重点)
  - 识记: 1. 常用模具的分类; 2. 模具材料的分类; 3. 模具钢的主要类型; 4. 其他模具材料的类型
  - 理解: 冷作模具、热作模具、成型模具的具体分类与特点
- (二) 模具材料的主要性能指标 (重点)
  - 识记: 1. 强度及评价指标; 2. 硬度及评价指标; 3. 韧性及评价指标; 4. 热硬性; 5. 疲劳性能; 6. 耐热性; 7. 耐磨性
  - 理解: 1. 影响强度的因素; 2. 磨损的形式与影响耐磨性的因素
  - 应用: 影响韧性的主要因素及提高韧性的主要措施
- (三) 模具的失效形式与分析 (重点)
  - 识记: 1. 模具失效; 2. 模具寿命; 3. 模具失效的主要形式
  - 理解: 1. 模具的失效分析的步骤; 2. 模具失效的原因
  - 应用: 模具制造过程中影响模具质量的因素
- (四) 影响模具寿命的主要因素 (重点)
  - 识记: 1. 影响模具寿命的主要因素; 2. 模具材料对模具寿命的影响因素; 3. 模具热处理对模具寿命的影响因素
  - 理解: 1. 分析模具结构对模具寿命的影响; 2. 分析模具制造质量对模具寿命的影响
  - 应用: 在模具的使用过程中, 影响模具寿命的主要因素

## 第二章 冷作模具材料

### 一、教学目的与要求

通过本章的学习，考生应了解冷作模具的概念、常用冷作模具材料的类型、冷作模具对材料性能的要求、常用冷作模具材料的热处理规范；从而掌握冷作模具选材的原则和冷作模具的锻造、热处理技术，为后续冷作模具设计打下基础。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）冷作模具的概念和常用冷作模具材料（次重点）

识记：1. 冷作模具；2. 冷作模具的类型；3. 常用的冷作模具材料

#### （二）冷作模具对材料性能的要求（重点）

识记：1. 冷作模具的失效形式；2. 冷作模具材料的热处理工艺性

理解：1. 冷作模具材料对使用性能的要求；2. 冷作模具材料对工艺性能的要求；3. 冷作模具材料的合金化特点；4. 钢的含碳量对冷作模具材料性能的影响

应用：分析合金元素锰、硅、铬、钼、钨、钒、钴、镍等元素对冷作模具钢性能的影响

#### （三）常用冷作模具材料及热处理规范（重点）

识记：1. 低淬透性冷作模具钢的典型钢种；2. 低变形冷作模具钢的典型钢种；3. 高耐磨微变形冷作模具钢的典型钢种；4. 高强度冷作模具钢的典型钢种；5. 抗冲击冷作模具钢的典型钢种；6. 高强韧性冷作模具钢的典型钢种；7. 基体钢；8. 高耐磨高韧性冷作模具钢的典型钢种；9. 特殊用途冷作模具钢的典型钢种；10. 硬质合金的种类；11. 金属陶瓷硬质合金及类型；12. 钢结硬质合金及类型

理解：1. 低淬透性冷作模具钢的成分、主要性能特点；2. 低变形冷作模具钢的成分、主要性能特点；3. 高耐磨微变形冷作模具钢的成分、主要性能特点；4. 高强度冷作模具钢的成分、主要性能特点；5. 抗冲击冷作模具钢的成分、主要性能特点；6. 高强韧性冷作模具钢的成分、主要性能特点；7. 高耐磨高韧性冷作模具钢的成分、主要性能特点；8. 特殊用途冷作模具钢的成分、主要性能特点；9. 硬质合金的成分、主要性能特点

应用：1. 分析比较低淬透性冷作模具钢、低变形冷作模具钢、高耐磨微变形冷作模具钢、高强度冷作模具钢、抗冲击冷作模具钢、高强韧性冷作模具钢、高耐磨高韧性冷作模具钢的热加工工艺和应用范围

#### （四）冷作模具的选材（重点）

识记：1. 冷冲裁模具工作条件和失效形式；2. 冷镦模具工作条件和失效形式；3. 冷挤压模具工作条件和失效形式；4. 冷拉深模具工作条件和失效形式；5. 冷拉丝模具工作条件和失效形式

理解：1. 冷作模具的选材原则；2. 冷冲裁模具的主要性能要求；3. 冷镦模具的主要性能要求；4. 冷挤压模具的主要性能要求；5. 冷拉深模具的主要性能要求；6. 冷拉丝模具的主要性能要求

应用：分析常用冷作模具的选材特点与方法

**（五）冷作模具的锻造与热处理技术（次重点）**

识记：1. 高碳高合金钢的锻造性能；2. 钢结硬质合金的锻前处理；3. 冷作模具钢的强韧化处理工艺措施

理解：1. 高碳高合金钢锻造的操作要点；2. 冷作模具的制造工艺路线；3. 冷作模具淬火的工艺要求；4. 冷作模具钢细微化处理的方法与工艺过程；5. 冷冲裁模的热处理特点；6. 冷锻模的热处理特点；7. 冷挤压模的热处理特点；8. 冷拉深模的热处理特点；9. 冷拉丝模的热处理特点

应用：根据具体冷作模具零件的形状及材料特点，编制模具零件的制造工艺路线和热处理工艺过程，分析热处理工艺的特点

### **第三章 热作模具材料**

#### **一、学习目的与要求**

通过本章的学习，要求考生了解热作模具对材料性能的要求及成分特点、热作模具钢及热处理、其他热作模具材料和热作模具的强韧化处理。

#### **二、考核知识点与考核目标**

**（一）热作模具对材料性能的要求及成分特点（重点）**

识记：1. 热作模具；2. 热作模具的分类

理解：1. 热作模具对材料的性能要求；2. 热作模具材料的成分特点

**（二）热作模具钢及热处理（重点）**

识记：1. 热作模具钢按用途、按工作温度、按性能分类；2. 锤锻模的工作条件及失效形式；3. 锤锻模的常用钢种；4. 热挤压模工作条件及失效形式；5. 热挤压模的常用钢种；6. 压铸模工作条件及失效形式；7. 压铸模的常用钢种；8. 热冲裁模工作条件及失效形式；9. 热冲裁模的常用钢种

理解：1. 锤锻模及大型机锻模的性能要求、模具用钢的成分及性能特点；2. 热挤压模的性能要求、模具用钢的成分及性能特点；3. 压铸模的性能要求、模具用钢的成分及性能特点；4. 热冲裁模的性能要求、模具用钢的成分及性能特点

应用：分析常用热作模具用钢的选材方法及热处理工艺过程与特点

**（三）其他热作模具材料（次重点）**

识记：1. 硬质合金的类型；2. 高温合金的类型

理解：1. 硬质合金的性能特点；2. 高温合金的性能特点；3. 难熔合金的性能特点。

应用：分析压铸模用铜合金的性能特点

**（四）热作模具的强韧化处理（重点）**

识记：复合强韧化处理（双重淬火法）

理解：1. 热作模具的高温淬火的工艺过程及性能特点；2. 热作模具的复合热处理（复合强韧化处理和复合等温处理）的工艺过程及性能特点  
应用：根据具体热作模具零件的形状及材料特点，编制模具零件的制造工艺路线和热处理工艺过程，分析热处理工艺的特点

## 第四章 塑料模具用钢

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解塑料模具的工作条件、失效形式及性能要求、塑料模具用钢及选择、塑料模具的热处理。

### 二、考核知识点及考核目标

#### （一）塑料模具的工作条件、失效形式及性能要求（重点）

识记：1. 塑料模具的分类；2. 塑料模的失效形式

理解：1. 热固性塑料压缩模的工作条件及工作特点；2. 热塑性塑料注射模的工作条件及工作特点；3. 塑料模具材料的性能要求

#### （二）塑料模具用钢及选择（重点）

识记：1. 非合金塑料模具用钢的类型及典型钢种；2. 渗碳型塑料模具用钢的典型钢种；3. 淬硬型塑料模具用钢的典型钢种；4. 预硬钢；5. 预硬型塑料模具用钢的典型钢种；6. 时效硬化型塑料模具用钢的典型钢种；7. 耐腐蚀塑料模具用钢的典型钢种

理解：1. 非合金塑料模具用钢主要钢种的成分与性能特点、锻造与热处理要求以及适用范围；2. 渗碳型塑料模具用钢主要钢种的成分与性能特点、锻造与热处理要求以及适用范围；3. 淬硬型塑料模具用钢主要钢种的成分与性能特点、锻造与热处理要求以及适用范围；4. 预硬型塑料模具用钢主要钢种的成分与性能特点、锻造与热处理要求以及适用范围；5. 时效硬化型塑料模具用钢主要钢种的成分与性能特点、锻造与热处理要求以及适用范围；6. 耐腐蚀塑料模具用钢主要钢种的成分与性能特点、锻造与热处理要求以及适用范围

#### （三）塑料模具的热处理（重点）

理解：1. 塑料模具材料的热处理要求；2. 低碳钢及低碳合金钢制模具的制造工艺路线；3. 高合金渗碳钢制模具的制造工艺路线；4. 调质钢制模具的制造工艺路线；5. 碳素工具钢及合金工具钢制模具的制造工艺路线；6. 预硬钢制模具的制造工艺路线；7. 渗碳钢塑料模热处理工艺过程及特点；8. 渗碳钢塑料模热处理工艺过程及特点；9. 淬硬钢热处理工艺过程及特点；10. 预硬钢塑料模热处理工艺过程及特点；11. 时效硬化钢塑料模热处理工艺过程及特点；12. 塑料模的表面热处理

应用：根据具体模具零件的形状及材料特点，编制模具零件的制造工艺路线和热处理工艺过程，分析热处理工艺的特点

## 第五章 模具表面强化技术

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解模具表面强化的目的与分类、表面化学热处理技术、涂镀技术以及其他表面强化技术。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）模具表面强化的目的与分类（重点）

识记：模具表面强化的分类。

理解：模具表面强化的目的。

#### （二）表面化学热处理技术、涂镀技术（重点）

识记：1. 化学热处理；2. 常用化学热处理的类型；3. 渗碳；4. 渗碳方法；5. 渗氮；6. 渗氮的方法；7. 渗硫；8. 渗硼；9. 渗硼的方法；10. 多元共渗；11. 多元共渗的类型；12. 碳氮共渗；13. 氮碳共渗；14. 反应浸镀法

理解：1. 渗碳的工艺特点；2. 渗氮的工艺特点；3. 渗硫的工艺特点；4. 渗硫的工艺过程及应用；5. 渗硼的工艺特点；6. 渗硼的工艺过程及应用；7. 碳氮共渗的工艺特点及应用；8. 氮碳共渗的工艺特点及应用；9. 硼硫复合共渗的工艺特点及应用；10. 硫氮碳共渗的工艺特点及应用；11. 盐浴渗钒的工艺过程、特点及应用；12. 盐浴渗钨的工艺特点及应用；13. 盐浴渗铬的工艺过程、特点及应用。

应用：1. 分析模具材料渗碳的实际工艺过程及应用范围；1. 分析模具材料渗氮的实际工艺过程及应用范围

#### （三）涂镀技术（次重点）

识记：1. 电镀；2. 电镀的类型；3. 电镀的过程；4. 刷镀；5. 化学镀。

理解：1. 电镀在模具中的应用；2. 化学镀的工艺特点及应用

应用：1. 分析电镀的实际工艺步骤、工艺特点及应用范围；2. 分析刷镀的实际工艺步骤、工艺特点及应用范围

#### （三）其他表面强化技术（次重点）

识记：1. 喷丸强化；2. 电火花表面强化；3. 激光热处理；4. 激光热处理的类型；5. 气相沉积；6. 气相沉积的类型；7. 沉积层的类型；8. 化学气相沉积（CVD）；9. 物理气相沉积（PVD）；10. 物理气相沉积的类型

理解：1. 喷丸强化的工艺特点及应用；2. 电火花表面强化的工艺过程、工艺特点及应用；3. 激光热处理的工艺特点及应用；4. 化学气相沉积的工艺过程、工艺特点及应用；5. 物理气相沉积的工艺过程、工艺特点及应用

## 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

指定教材:模具材料及表面处理,吴兆祥,机械工业出版社,2008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能力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,这可从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,住在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。

### 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，作出判断，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：本课程共 4 学分，建议总课时 72 学时，其中助学课时分配如下：

| 章 次 | 内 容      | 学 时 |
|-----|----------|-----|
|     | 绪论       | 4   |
| 第一章 | 模具材料概论   | 8   |
| 第二章 | 冷作模具材料   | 16  |
| 第三章 | 热作模具材料   | 16  |
| 第四章 | 塑料模具用钢   | 16  |
| 第五章 | 模具表面强化技术 | 12  |
| 合 计 |          | 72  |

## 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 40%、“理解”为 45%、“应用”为 15%。
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、综合题等。
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. 下列合金中，属于耐蚀型塑料模具钢的是  
 A. 0Cr16Ni4Cu3Nb (PCR)                      B. 3Cr2Mo  
 C. 18Ni 类    D. 20Cr
2. 适合于制造受力较轻的中小型锤锻模的材料是  
 A. Q235                      B. 35                      C. 40Cr                      D. 5CrMnMo

### 二、填空题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 冷作模具钢的强韧化处理工艺主要包括：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、微细化处理、等温分级淬火等。
2. 高温合金的种类很多，有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、钴基合金等。

三、名词解释题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 热锻模
2. 金属陶瓷硬质合金

四、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 简述冷锻模的主要失效形式及特点。
2. 什么是氮碳共渗？有何主要工艺特点？

五、综合题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 如何根据塑料制品的种类和质量要求选用合适的塑料模具钢？（每类塑料模具钢至少写出两种典型钢号）