

湖南省高等教育自学考试
课程考试大纲

工程材料
(课程代码: 04819)

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：工程材料

课程代码：04819

第一部分 课程性质与目标

一、课程性质和特点

工程材料是高等教育自学考试模具设计与制造（专科）专业的专业核心课程。本课程使考生了解金属材料及其性能、金属学及热处理基础、模具用钢、模具钢的热处理工艺分析及应用、模具的选材及热处理工艺以及非金属材料与复合材料简介等。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。

二、课程目标与基本要求

课程目标：通过本课程的学习，考生应了解金属材料的生产与质量，金属材料的成分、组织、性能之间的关系及其变化规律，改善和提高材料性能的各种热处理方法，工程材料的应用，特别是模具材料的应用。在生产实践中，能合理地选用材料及热处理工艺，科学地制订加工工艺规范，以提高产品质量、延长使用寿命、节省材料、缩短生产周期。为考生从事模具设计与制造及相关的工作打下基础。

基本要求：

1. 了解钢铁冶炼方法及影响钢材质量的主要因素；
2. 了解金属材料的主要力学性能指标及检测方法；
3. 了解金属和合金的组织结构、结晶过程、二元合金相图的基本理论，掌握铁碳相图及其应用；
4. 了解常用钢铁材料热处理的基本原理和工艺方法，掌握各种热处理方法的目的、应用。
5. 了解模具材料的分类、应用、使用性能和工艺性能，掌握冷作模具钢、热作模具钢、塑料模具钢的性能、热处理及其应用范围。
6. 了解非金属材料和复合材料的成分组成、性能特点、成型方法与应用范围。

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比较重要的基础课程，考生必须有必要的力学、图学等专业基础知识，故先修课程为：机械制图、机械制造、工程力学等，后续课程为：冲压成形工艺及模具设计、塑料成型工艺及模具设计等。

第一章 金属材料及其性能

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解金属材料的生产过程、金属材料的物理性能和化学性能、金属材料的力学性能、金属材料的工艺性能。

二、考核知识点与考核目标

(一) 金属材料的生产过程 (次重点)

识记: 1. 金属; 2. 金属材料; 3. 金属材料的种类; 4. 合金; 5. 黑色金属; 6. 非铁金属; 7. 钢铁按碳的质量分数进行分类

理解: 1. 炼铁的原料组成与作用; 2. 炼铁产品的分类、特点及应用; 3. 炼钢的常用方法特点; 4. 炼钢的最终产品及应用范围

(二) 金属材料的物理性能和化学性能 (一般)

识记: 1. 金属材料的性能分类; 2. 使用性能; 3. 工艺性能; 4. 物理性能的分类; 5. 密度; 6. 熔点; 7. 导热性; 8. 导电性; 9. 热膨胀性; 10. 化学性能; 11. 化学性能的分类

理解: 金属材料按磁性分类及其包含的典型金属元素

(三) 金属材料的力学性能 (次重点)

识记: 1. 载荷按作用形式分类; 2. 弹性变形; 3. 塑性变形; 4. 应力; 5. 应变; 6. 金属材料按力学性能分类; 7. 强度; 8. 塑性; 9. 衡量金属材料塑性的主要指标; 10. 硬度; 11. 韧性

理解: 1. 不同类型载荷的作用特点; 2. 低碳钢在拉伸过程中的四个阶段及变形特性; 3. 布氏硬度的测定原理及特点; 4. 洛氏硬度的测定原理及特点; 5. 维氏硬度的测定原理及特点

应用: 分析金属疲劳破坏的特征及原因

(四) 金属材料的工艺性能 (一般)

识记: 1. 金属材料工艺性能分类; 2. 铸造性能; 3. 评价金属材料铸造性的指标; 4. 热处理性; 5. 金属材料的切削性能

理解: 1. 金属材料的锻压性及影响锻压性能的因素; 2. 金属材料的焊接性及影响焊接性能的因素

应用: 分析金属材料的切削性能对金属机械加工的影响

第二章 金属学及热处理基础

一、学习目的与要求

通过本章的学习, 要求考生了解金属的结构与结晶、铁碳合金相图、钢的热处理原理及热处理工艺。

二、考核知识点与考核目标

(一) 金属的结构与结晶 (重点)

识记: 1. 材料内部结构的内容; 2. 晶体; 3. 晶体的类型; 4. 晶格; 5. 晶胞; 6. 单晶体; 7. 多晶体; 8. 晶粒; 9. 晶体的缺陷类型; 10. 过冷度; 11. 形核率; 12. 合金相图; 13. 组元; 14. 相; 15. 合金相结构的类型; 16. 固溶体; 17. 固溶体的分类; 18. 金属化合物; 19. 金属化合物的类型; 20. 机械混合物; 21. 共晶相图

理解: 1. 金属晶体的特点; 2. 体心立方结构的特点及典型金属元素; 3. 面

心立方结构的特点及典型金属元素；4. 密排六方结构的特点及典型金属元素；5. 单晶体的各向异性及原因；6. 点缺陷的类型及对材料性能的影响；7. 线缺陷的类型及对材料性能的影响；8. 面缺陷的类型及对材料性能的影响；9. 纯金属结晶的过程及特点；10. 纯金属结晶过程中影响晶粒大小的主要因素；11. 固溶体的性能特点；12. 机械混合物的成分特点及影响性能的主要因素；13. 二元合金相图绘制的方法及步骤

应用：1. 分析影响过冷度大小的主要因素及金属结晶的必要条件；2. 晶粒大小对金属材料力学性能的影响；3. 在生产过程中细化晶粒的措施；4. 典型二元合金相图的分析；5. 分析简单共晶相图的特点、特性曲线及特性相区；6. 分析正常价化合物、电子化合物、间隙化合物的结构与性能特点

（二）铁碳合金相图（次重点）

识记：1. 纯铁的同素异晶转变；2. 铁碳合金中的基本相；3. 莱氏体的类型；4. 包晶转变；5. 共晶转变；6. 共析转变；7. 铁碳合金的分类
理解：1. 渗碳体及其特性；2. 铁素体及其特性；3. 奥氏体及其特性；4. 珠光体及其特性；5. 纯铁的性能；6. 含碳量对铁碳合金组织的影响；7. 含碳量对铁碳合金性能的影响；8. 含碳量对铁碳合金工艺性能的影响

应用：1. 分析铁碳相图中特征点、线、面的含义和特性；2. 根据铁碳合金相图分析亚共析钢、共析钢、过共析钢从高温冷却到室温过程中的组织转变过程；3. 根据铁碳合金相图分析亚共晶白口铁、共晶白口铁、过共晶白口铁从高温冷却到室温过程中的组织转变过程；4. 分析铁碳合金相图在生产实践中的应用

（三）钢的热处理（重点）

识记：1. 热处理；2. 热处理的分类；3. 普通热处理的类型；4. 热处理的工艺过程；5. 奥氏体的实际晶粒度；6. 在热处理工艺过程钢的冷却方式；7. 等温冷却转变；8. 马氏体；9. 马氏体的形态类型；10. 退火；11. 退火按退火目的、热处理的毛坯、加热温度范围不同的类型；12. 根据冷却方式不同，球化退火的分类；13. 正火；14. 淬火；15. 钢的淬透性；16. 热应力；17. 组织应力；18. 钢的回火；19. 形变热处理；20. 生产常用的形变热处理类型；21. 表面热处理的类型；22. 化学热处理；23. 渗碳；24. 渗碳的分类；25. 渗氮；26. 碳氮共渗

理解：1. 钢在加热中的组织转变过程；2. 影响奥氏体晶粒度的主要因素；3. 影响奥氏体形成速度的主要因素；4. 共析钢过冷奥氏体等温转变图的建立方法与步骤；5. 马氏体转变的特点及马氏体的特性；6. 热处理按工艺过程分类及作用；7. 正火的目的与作用；8. 与退火相

比,正火的特点;9. 淬火的的目的;10. 淬火介质的一般要求;11. 常用淬火介质的分类及冷却特性;12. 淬火工艺中影响热应力和组织应力的主要因素;13. 淬火工艺中减少变形的措施;14. 淬火变形工件的主要补救措施;15. 钢的回火的的目的与作用;16. 钢在回火时的组织转变过程;17. 表面淬火的特点;18. 感应加热表面淬火、火焰加热表面淬火的工艺过程及艺特性;19. 化学热处理的基本原理及作用;20. 渗碳;21. 渗氮的的目的与作用

应用:1. 分析珠光体转变的温度范围、转变产特的组织类型及性能;2. 分析贝氏体转变的温度范围、转变产特的组织类型及性能;3. 分析共析钢等温冷却转变与连续冷却转变的区别;4. 分析低温退火、再结晶退火、完全退火和不完全退火、球化退火、等温退火、均匀化退火等退火工艺的目的、作用及应用;5. 在生产实践中退火与正火的选择原则与方法;6. 分析单液淬火、双液淬火、分级淬火、等温淬火和冷处理的工艺过程及工艺方法的特点;7. 分析淬火钢低温回火、中温回火、高温回火过程中获得的组织结构、性能特点及应用范围

第三章 模具用钢

一、学习目的与要求

通过本章的学习,要求考生了解钢的分类、牌号、成分及性能与应用;模具用钢的分类及性能;冷作模具钢、热作模具钢、塑料模具钢的性能要求、分类及常用钢种的性能与应用。

二、考核知识点与考核目标

(一) 钢的简介(次重点)

识记:1. 钢按用途、按化学成分、按质量等级分类;2. 合金元素在钢中的存在形式;3. 非合金钢的类型;4. 合金钢的类型

理解:1. 碳素钢的牌号表示方法;2. 合金钢的牌号表示方法;3. 非合金钢的的性能及应用范围;4. 合金钢的的性能及应用范围

应用:1. 分析钢中杂质元素的影响;2. 分析合金元素对相图的影响;3. 分析合金元素对钢的热处理性能的影响

(二) 模具钢的分类及性能(重点)

识记:1. 模具材料的分类;2. 冷作模具分类;3. 热作模具分类

理解:1. 冷作模具钢及其典型钢种;2. 热作模具钢及典型钢种;3. 塑料模具钢及其典型钢种

应用:1. 分析模具材料的主要使用性能;2. 分析模具材料的工艺性能

(三) 冷作模具钢(重点)

识记:1. 冷作模具的失效形式;2. 冷作模具钢的分类

理解:冷作模具对钢的性能要求

应用:1. 分析低淬透性冷作模具钢的成分、性能特点;2. 分析低变形冷

作模具钢的成分、性能特点；3. 分析高耐磨微变形冷作模具钢的成分、性能特点；4. 分析高强度冷作模具钢的成分、性能特点；5. 分析高强韧冷作模具钢的成分、性能特点；6. 分析抗冲击冷作模具钢的成分、性能特点

(四) 热作模具钢 (重点)

识记: 常用热作模具钢的分类

理解: 热作模具对钢的性能要求

应用: 1. 分析热锻模具钢的成分、性能特点; 2. 分析压铸模具钢的成分、性能特点

(五) 塑料模具用钢 (重点)

识记: 常用塑料模具用钢的分类

理解: 塑料模具对钢的性能要求

应用: 分析常用塑料模具用钢的成分、性能特点

第四章 模具钢热处理工艺分析及应用

一、学习目的与要求

通过本章的学习, 要求考生了解冷作模具钢、热作模具钢、塑料模具用钢的热处理工艺及应用。

二、考核知识点与考核目标

(一) 冷作模具钢热处理工艺分析及应用 (重点)

理解: 1. 非合金冷作模具钢的热处理工艺分析及热处理过程; 2. 低合金冷作模具钢的热处理工艺分析及热处理过程; 3. 高合金冷作模具钢的热处理工艺分析及热处理过程

应用: 1. 非合金冷作模具钢的应用范围; 2. 低合金冷作模具钢的应用范围; 3. 高合金冷作模具钢的应用范围

(二) 热作模具钢的热处理工艺分析及应用 (重点)

识记: 1. 常用高韧性热作模具钢的牌号; 2. 常用高热强性热作模具钢的牌号; 3. 常用高耐磨性热作模具钢的牌号

理解: 1. 高韧性热作模具钢的热处理过程; 2. 高强热性热作模具钢的成分及性能特点; 3. 高热强性热作模具钢的热处理过程; 4. 高耐磨性热作模具钢的热处理过程

应用: 1. 分析 5CrNiMo 钢和 5CrMnMo 钢的热加工工艺过程、作用及工艺参数; 2. 常用高韧性热作模具钢的性能与选用; 3. 分析 H11 钢、H13 钢和 3Cr2W8V 钢的热加工工艺过程、作用及工艺参数; 4. 常用高热强性热作模具钢的性能与选用; 5. 分析在生产实践中 3Cr2W8V 钢的强韧化措施; 6. 分析 HM1. RM-2 钢的热加工工艺过程、作用及工艺参数; 7. 常用高耐磨性热作模具钢的性能与选用

(三) 塑料模具钢热处理工艺分析及应用 (重点)

- 识记：1. 塑料模具用碳素钢的牌号；2. 常用渗碳型塑料模具钢的牌号；3. 常用预硬型塑料模具钢的牌号；4. 时效硬化型塑料模具钢的分类；5. 常用时效硬化型塑料模具钢的牌号；6. 常用耐蚀性塑料模具钢的牌号；7. 常用淬硬型塑料模具钢的牌号
- 理解：1. 塑料模具用碳素钢的成分及性能特点；2. 渗碳型塑料模具钢的成分及性能特点与热处理过程；3. 预硬型塑料模具钢的成分及性能特点与热处理过程；4. 时效硬化型塑料模具钢的成分及性能特点与热处理过程；5. 耐蚀性塑料模具钢的成分及性能特点与热处理过程；6. 淬硬型塑料模具钢的成分及性能特点与热处理过程
- 应用：1. 塑料模具用碳素钢在生产实践中的应用；2. 渗碳型塑料模具钢在生产实践中的应用；3. 分析 P20 钢的热处理工艺过程与工艺参数；4. 马氏体时效硬化钢与析出硬化型时效硬化钢的成分与性能特点比较；5. 预硬型塑料模具钢在生产实践中的应用；6. 耐蚀性塑料模具钢在生产实践中的应用；7. 淬硬型塑料模具钢在生产实践中的应用

第五章 模具的选材与热处理工艺实例

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解冷作模具、热作模具和塑料模具的选材与热处理工艺实例。

二、考核知识点与考核目标

（一）冷作模具的选材与热处理工艺（重点）

理解：1. 冷作模具选材的一般原则；2. 碳素工具钢薄板冲裁模的热处理过程；3. 低合金钢薄板冲裁模的热处理措施；4. 厚板冲裁模强化处理的热处理新工艺；5. 冲裁模的热处理操作

应用：1. 分析薄板冲裁模、厚板冲裁模、剪切刃、冷挤压模、拉深模、冷镦模、弯曲模、拉丝模等冷作模具材料的选用

（二）热作模具的选材与热处理工艺（重点）

理解：1. 热锻模的常用材料及选用原则；2. 热挤压模的常用材料及选用原则；3. 压铸模的常用材料及选用原则

应用：1. 分析主要热作模具的制造工艺路线；2. 分析锤锻模、热挤压模、热切边模的热处理工艺实例；3. 热作模具的选材、强化处理及使用寿命的比较

（三）塑料模具的选材与热处理工艺（重点）

理解：1. 依据塑料模具服役条件和制品质量选择模具材料；2. 依据塑料制品的生产批量选择模具材料；3. 塑料模具结构零件材料的选择。

应用：1. 分析塑料模具的制造工艺路线；2. 分析预硬型塑料模具钢、淬硬型塑料模具钢和渗碳型塑料模具钢的热处理特点

第六章 非金属材料与复合材料简介

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解工程塑料、合成橡胶、陶瓷材料和复合材料成分组成、性能特点、成型方法与应用范围。

二、考核知识点与考核目标

(一) 工程塑料（次重点）

识记：1. 塑料；2. 塑料的组成；3. 添加剂的类型；4. 塑料的分类

理解：1. 塑料的性能特点；2. 热塑性塑料与热固性塑料的性能特点比较；3. 常用工程塑料的名称、性能特点与用途；4. 塑料制品切削加工的特点；5. 塑料制品的连接方法与应用；6. 塑料制品表面处理方法与目的

应用：1. 分析塑料注塑成型、挤压成型、吹塑成型、压制成型、浇注成型的原理与应用

(二) 合成橡胶（一般）

识记：1. 橡胶；2. 橡胶的组成；3. 配合剂的类型。

理解：1. 橡胶的性能特点；2. 橡胶的分类及应用

(三) 陶瓷材料（一般）

识记：陶瓷材料的分类

理解：1. 陶瓷材料的性能特点；2. 常用陶瓷材料的性能及应用

(四) 复合材料（一般）

识记：1. 复合材料；2. 复合材料的组成；3. 复合材料的分类

理解：1. 复合材料的性能特点；2. 常用纤维增强复合材料的性能及应用

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：工程材料与热处理、黄晓明、机械工业出版社、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 3 学分，建议总课时 54 学时，其中助学课时分配如下：

章 次	内 容	学 时
第一章	金属材料及其性能	8
第二章	金属学及热处理基础	10
第三章	模具用钢	12
第四章	模具钢热处理工艺分析及应用	12
第五章	模具的选材及热处理工艺实例	8
第六章	非金属与复合材料简介	4
合 计		54

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、论述题等。
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. 下列模具钢中，淬透性最好的是
A. T8A B. GCr15 C. Cr12 D. T10A
2. 下列合金钢中，属于耐蚀型塑料模具钢的是
A. 0Cr16Ni4Cu3Nb (PCR) B. 3Cr2Mo
C. 18Ni D. 20Cr

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. 拉丝模的失效形式主要是_____和_____等。

三、名词解释题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 低变形冷作模具钢
2. 韧性

四、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 简述冷镦模的主要失效形式。
2. 什么是氮碳共渗？有何主要工艺特点？

五、综合应用题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 试叙述如何根据塑料制品种类和质量要求选用塑料模具钢。每类塑料模具钢至少写出两种典型钢号。