

《金属材料与热处理》课程标准

一、指导思想和目的要求

金属材料与热处理是培养中级技术工人所必须的一门技术基础课。其内容包括金属的机械性能、金属学的基础知识及金属材料等部分。

(1) 本课程的任务是使学生掌握金属材料 and 热处理的基础知识，为学习各门专业工艺学科及今后从事生产技术工作打下必要的基础。

(2) 通过本课程的教学，应使学生达到下列基本要求：

- ① 基本掌握常用金属材料的牌号，成分，性能及应用范围。
- ② 了解金属材料的内部结构，以及成分，组织和性能三者之间的一般关系。
- ③ 懂得金属材料热处理的一般原理。
- ④ 明确热处理的目的，了解热处理的方法及实际应用。

二、学习书目

陈志毅主编《金属材料与热处理》中国劳动社会保障出版社

三、学习时间

安排 12 周，每周 6 学时，共 72 学时（不含练习、复习考试课），复习考试 22 节，机动 6 节。

四、教学中应注意的几个问题

- (1) 认真贯彻理论联系实际的原则，紧密结合生产实际。
- (2) 正确掌握大纲的深入程度，合理处理教材内容。

(3) 辅以电化教学的手段，使教学活动更加生动地进行。

五、学时分配表

章节名称	总课时	讲课
绪论	1	1
第一章：金属的结构与结晶	6	
1-1 金属的晶体结构		3
1-2 纯金属的结晶		3
第二章：金属材料的性能	10	
2-1 金属材料的损坏与塑性变形		2
2-2 金属的力学性能		6
2-3 金属工艺性能		2
第三章；铁碳合金	14	
3-1 合金及其组织		2
3-2 铁碳合金的基本组织与性能		4
3-3 铁碳合金相图		4
3-4 碳素钢		4
第四章钢的热处理	17	
4-1 热处理的原理及分类		1
4-2 钢在加热及冷却时的组织转变		2
4-3 热处理的基本方法		8
4-4 钢的表面热处理		4
4-5 零件的热处理分析		2

第五章：合金钢	10	
5-1 合金元素在钢中的主要作用		2
5-2 合金钢的分类和牌号		2
5-3 合金结构钢		2
5-4 合金工具钢		2
5-5 特殊性能钢		2
第六章：铸铁	8	
6-1 铸铁的组织与分类		2
6-2 常用铸铁简介		6
第七章：有色金属及硬质合金	6	
7-1 铜及铜合金		2
7-2 铝及铝合金		2
7-3 钛及钛合金(略)		
7-4 硬质合金		2
复习	22	
机动	6	
总课时	100	

六、课程内容

绪论

教学要求：

- 1、了解本课程的基本内容。
- 2、明确学习本课程的目的。

3、掌握炼铁和炼钢的基本过程和基本原理。

教学内容：

1、本课程的基本内容及学习目的。

2、钢铁的冶炼。

(1)炼铁

a、高炉炼铁的炉料及其作用

b、高炉熔铁过程

c、高炉的产品

(2)炼钢

a、炼钢过程的基本原理

b、炼钢方法

c、钢的浇注方法

d、镇静钢、半镇静钢和沸腾钢

教学建议：

尽最利用学生已有的感性认识，说明学习金属材料与热处理的重要性。

2、以讲清钢铁冶炼的实质及基本过程为主，化学反应不作重点要求。

3、如条件许可，最好组织适当的参观。

第一章金属的结构与结晶

教学要求：

1、了解纯金属的构造。

2、了解纯金属的结晶过程。

3、掌握纯铁的同素异构转变。

教学内容：

第一节：金属的晶体结构

- 1、晶体与非晶体
- 2、晶体结构的概念
- 3、金属晶格的类型
- 4、晶体结构缺陷

第二节：纯金属的结晶

- 1、纯金属的结晶过程
- 2、晶粒大小对力学性能的影响
- 3、同素异构转变

教学建议：

纯铁的同素异构转变温度及不同温度范围内存在何种晶格类型应予以充分重视。

第二章金属材料的性能

教学要求：

- 1、明确金属材料结构性能的实用意义。
- 2、掌握主要性能表示方法等。

教学内容：

第一节：金属材料的损坏与塑性变形

- 1、与变形相关的几个概念
- 2、金属的变形
- 3、金属材料的冷塑性变形与加工硬化

第二节：金属的力学性质

- 1、强度：

2、硬度：布氏硬度，洛氏硬度。

3、塑性及衡量指标

4、韧性及衡量指标

5、疲劳强度

第三节：金属的工艺性能

1、铸造性能

2、锻造性能

3、焊接性能

4、切削加工性能

5、热处理性能

第四节力学性能实验

拉伸试验、硬度测试实验(洛氏硬度实验、布氏硬度实验)

教学建议：

1、多举各种实例来说明机械性能在机械制造中的重要性

2、试样和试验结果只作一般介绍

3、不具备实验条件的可组织学生参观。

第三章铁碳合金

教学要求：

1、了解合金的基本概念。

2、了解合金组织的基本类型。

3、掌握铁碳合金的基本相和组织以及它们的性能特点。

4、掌握简化的 Fe-Fe₃C 状态图(钢部分)。

5、掌握含碳量对钢的组织及性能的影响。

6、掌握碳素钢的牌号、成份、性能和用途的一般规律。

教学内容:

第一节: 合金及其组织

- 1、合金
- 2、组元
- 3、相
- 4、组织
- 5、固溶体
- 6、金属氧化物
- 7、混合物

第二节: 铁碳合金的基本组织与性能

- 1、铁碳合金的五种基本组织
- 2、铁碳合金基本组织的性能及特点

第三节: 铁碳合金的相图

- 1、铁碳合金的相图
- 2、典型铁碳合金的结晶过程
- 3、铁碳合金的成分, 组织和性能的关系
- 4、Fe- Fe₃C 相图的应用

第四节: 碳素钢

- 1、钢中的常存元素
- 2、碳素钢的分类
- 3、碳素钢的牌号及用途

第五节: 观察铁碳合金的平衡组织(实验)

教学建议:

- 1、铁碳合金状态图的分析, 以讲清状态图的特点及点、线和区

域组织为主，简单分析共晶，共析的结晶过程。

2、曲型铁碳合金的结晶过程分析，重点以状态图中钢的部分作深入分析。

3、本课程的内容，理论性较强，应尽量增强直观教学，如运用模型、图片、放映有关视频等，要保证实验的进行。

4、讲解各类钢时，应充分运用学生已学过的铁碳合金知识，重点叙述常用的牌号、成份、性能及用途，注意培养学生具有初步选择钢材的能力。

第四章:钢的热处理

教学要求:

- 1、了解钢在加热和冷却时的组织转变及产物的性能。
- 2、明确退火、正火、淬火、回火的目的及实际应用。
- 3、掌握退火、正火、淬火、回火的热处理方法。
- 4、明确表面热处理的目的及实际应用。了解化学热处理的基本过程

教学内容:

第一节: 热处理的原理及分类

- 1、热处理的概念
- 2、热处理的工艺曲线

第二节: 钢在加热及冷却时的组织转变

- 1、钢的奥氏体化
- 2、奥氏体晶粒的长大
- 3、过冷奥氏体的等温转变
- 4、等温转变图的应用

第三节:热处理的基本方法

1、钢的退火与正火

2、钢的淬火与回火

第四节:钢的表面热处理

1、表面淬火

2、钢的化学热处理

第五节:零件的热处理分析

1、热处理的技术条件

2、热处理的工序位置

3、典型零件热处理分析

第六节:热处理实验

教学建议:

1、说明钢在加热时的组织转变,应结合 Fe-Fe₃C 合金状态图讲解。

2、奥氏体连续冷却时的组织转变,应结合 c 曲线讲解。从而说明不同的冷却速度得到不同的组织及性能。

3、淬透性的概念只作一般介绍,主要为讲解合金的优点作准备。

4、讲述退火种类时,应以完全退火,球化退火为主。

5、化学热处理应讲清基本过程,并以钢件的渗碳为主。

6、零件的热处理分析内容综合程度较高,讲解时注意难度的把握。

第五章合金钢

教学要求:

掌握常用的合金钢的牌号、性能、热处理及用途

教学内容：

第一节：合金元素在钢中的作用

- 1、强化铁素体
- 2、形成合金碳化物
- 3、细化晶粒
- 4、提高淬透性
- 5、提高钢的回火稳定性

第二节：合金钢的分类和牌号

- 1、合金钢的分类
- 2、合金钢牌号的表示方法

第三节：合金结构钢

- 1、低合金结构钢
- 2、合金渗碳钢
- 3、合金调质钢
- 4、合金弹簧钢
- 5、滚动轴承钢

第四节：合金工具钢

- 1、低合金刀具钢
- 2、合金模具钢
- 3、合金量具钢

第五节：特殊性能钢

- 1、不锈钢
- 2、耐热钢
- 3、耐磨钢

教学建议:

- 1、通过讲解合金元素在钢中的作用,讲清合金钢的优点。
- 2、应使学生掌握合金钢的编号原则,进而识别牌号。
- 3、讲述合金结构钢时,要对每一种钢的常用牌号《如16Mn,20Cr,40Cr,60Si2Mn、GCr15等)予以举例说明。
- 4、合金工具钢中应重点讲述高速钢的牌号、性能和热处理。
- 5、讲述特殊性能钢时,以不锈钢为主。

第六章 铸铁

教学要求:

- 1、了解铸铁的化学成份和冷却速度对铸铁组织、性能的影响。
- 2、初步掌握灰口铸铁和球墨铸铁的牌号、组织、性能和用途。

教学内容:

第一节: 铸铁的组织与分类

- 1、铸铁的石墨化
- 2、铸铁的组织与性能的关系
- 3、铸铁的分类

第二节: 常用铸铁简介

- 1、灰铸铁
- 2、可锻铸铁
- 3、蠕墨铸铁
- 4、球墨铸铁

教学建议:

- 1、重点讲解灰口铸铁的优缺点及实际应用情况。
- 2、介绍铸铁的显微组织,以说明石墨对铸铁性能的影响。

3、适当强调球墨铸铁的发展前景。

第七章有色金属及硬质合金

教学要求：

1、了解常用有色金属铜及其合金的牌号、性能及用途。

2、掌握常用硬质合金的牌号、性能及用途。

教学内容：

第一节：铜及铜合金

1、纯铜

2、铜合金

第二节：铝及铝合金

1、纯铝

2、铝合金

第三节：钛及钛合金（略）

第四节：轴承合金

1、锡基轴承合金

2、铅基轴承合金

第五节：硬质合金

1、硬质合金的性能特点

2、常用硬质合金