

《工程材料》教学大纲

课程编号:		课程性质:	
课程名称:		学时/ 学分:	
英文名称:		考核方式:	
选用教材:		大纲执笔人:	
先修课程:		大纲审核人:	
适用专业:			

一、教学基本目标

《工程材料》课程是高等院校机械类专业的一门必修的技术基础课，是机械设备设计合理选择材料和使用材料的基础。通过教学使学生：

1. 了解工程材料的发展，了解非金属材料的分类及其应用，了解新材料、新工艺；
2. 掌握机械工程材料的基本理论及基本知识，熟悉金属材料的分类及其应用；（毕业要求 1-3）
3. 熟悉铁碳相图、钢的热处理工艺、合金化等基本知识，掌握材料的成分、组织、性能之间的关系，具有分析机械工程材料性能的能力；（毕业要求 1-3）
4. 能够根据机械零件使用条件和性能要求，对结构零件进行合理选材的能力；（毕业要求 1-3）
5. 能够根据机械零件使用条件和性能要求，制定结构零件热处理工艺的能力。（毕业要求 1-3）

二、课程涉及知识技能

本课程通过课堂教学、实验、综合作业等综合教学环节，训练以下知识技能（毕业要求 1-3）：

1. 掌握工程材料基本理论及基本知识，具备根据工业需求选择材料及制定热处理工艺的初步能力；
2. 掌握铁碳相图和钢的合金化原理相关知识，具备分析材料、成份和组织性能关系的能力；
3. 掌握钢的热处理工艺、目的及其应用，具备根据材料的性能需求选择热

处理工艺的能力；

4. 培养学生自主学习的能力和材料性能分析的工程意识；

5. 通过材料金相试样制备及金相组织观察实验，具备分析材料成份、组织和性能关系的能力；

6. 设计典型机械零件材料热处理工艺实验，具备分析不同热处理工艺对材料组织和性能影响能力。

三、相关能力培养

1. 具有根据工业需求选择材料及制定热处理工艺的初步能力；（毕业要求 1-3）

2. 具有设计实验方案、进行实验、分析和解释数据的能力；

3. 通过分组实验研究与讨论，培养学生具有团队意识和人际交往能力；

4. 通过工程材料的选择与应用，培养学生工程设计的安全意识和社会责任感；（毕业要求 1-3）

5. 具有自主学习的能力。

四、教学基本内容

绪论

1. 了解材料的发展简史及工程材料研究的对象

2. 熟悉工程材料的分类

第1章 材料的结构与性能

1. 掌握常见的纯金属晶体结构和合金的晶体结构

2. 掌握实际金属中的晶体缺陷

3. 熟悉金属材料的力学性能，了解金属材料的工艺性能和理化性能

4. 了解金属晶体中的晶面和晶向

5. 了解组织和性能的关系

第2章 金属材料组织和性能的控制

1. 掌握纯金属的结晶过程

2. 掌握细晶强化的措施

3. 掌握匀晶相图、共晶相图、包晶相图和共析相图的分析

4. 掌握铁碳合金中的相和组织的概念，掌握相图中重要的点和线的含义，

能对典型铁碳合金的结晶过程进行分析

5. 能运用杠杆定律计算室温平衡组织中组成相及组织组成物的相对重量

6. 掌握铁碳合金的成分—组织—性能的关系

7. 掌握铁碳相图的运用

8. 熟悉单晶体和多晶体金属塑性变形的方式及特点

9. 熟悉塑性变形对金属组织和性能的影响

10. 熟悉塑性变形后的金属在加热时组织和性能的变化

11. 熟悉金属的热加工和冷加工

12. 熟悉钢在加热时的组织和性能的转变

13. 掌握钢的等温转变曲线和连续冷却转变曲线及转变产物的形态和性能

14. 掌握钢的退火、正火、淬火和回火热处理的工艺特点和应用，掌握钢热处理后的组织

15. 了解钢的表面热处理和化学热处理的方法，了解钢的热处理新技术，熟悉合金元素与铁和碳的相互作用、对铁碳相图以及对钢热处理的影响规律

16. 了解表面技术的主要方法

第3章 金属材料

1. 掌握碳钢的化学成分对其性能的影响

2. 掌握碳钢的分类，常用碳钢的牌号、性能及应用

3. 掌握合金钢的分类，常用合金钢的牌号、性能及应用

4. 对常用合金钢熟悉其合金元素的主要作用及该合金钢的热处理方法和热处理后的组织

5. 掌握铸钢的牌号、组织特征及性能

6. 掌握铸铁石墨化过程及石墨形态对铸铁性能的影响

7. 掌握常用铸铁的牌号、性能和应用

8. 了解有色金属及其合金的特点及应用

第4章 高分子材料

了解常用工程塑料、合成橡胶、合成纤维的特性和应用

第5章 陶瓷材料

了解陶瓷材料的结构、性能和应用

第6章 复合材料

了解复合材料的机理、特性和应用

第7章 功能材料

了解功能材料及应用

第8章 机械零件的失效与选材原则

了解机器零件的主要失效形式

熟悉选用工程材料的基本原则，能根据零件的使用要求、材料工艺性及经济性，合理选用材料及热处理方法

第9章 典型工件的选材及工艺路线设计

了解齿轮、轴、弹簧和刀具的选材及工艺路线设计

第10章 工程材料的应用

1.了解机床和化工设备用材，了解其它设备用材

2.熟悉机床、汽车、仪器仪表和化工设备用材

3.了解其它工程用材

五、建议教学进度

（一）理论教学（合计 42 学时）

理论教学：42 学时，自学：14 学时。第 8 章、第 9 章、第 10 章内容可与其它章节交叉讲述。具体安排如下：

教学内容	教学学时	自学学时
绪论	2	
第 1 章 材料的结构与性能	4	1
第 2 章 金属材料组织和性能的控制	18	4
第 3 章 金属材料	6	2
第 4 章 高分子材料	1	1
第 5 章 陶瓷材料	1	1
第 6 章 复合材料	1	1
第 7 章 功能材料	1	1
第 8 章 机械零件的失效与选材原则	2	1

第 9 章 典型工件的选材及工艺路线设计	4	1
第 10 章 工程材料的应用	2	1
合计	42	14

(二) 实验 (合计 6 学时)

- 1.金相试样的制备及其显微组织观察 (2 学时)
- 2.常用工程材料的显微组织观察 (2 学时)
- 3.零件选材、热处理工艺制定及其性能研究 (2 学时)

六、教学方法

理论教学、习题、课堂讨论和实验教学相结合,采用黑板、多媒体和工程案例多种教学手段。

七、考核方式

统一命题,闭卷考试

八、成绩评定方法

考试采用百分制记分。

总成绩的构成:考试成绩占 70-80%,平时成绩占 30-20%

其中平时成绩包括:考勤 30%+ 作业 40%+ 实验 30%。

九、教学参考书

《工程材料》考试大纲

课程编号:		课程性质:	
课程名称:		学时/ 学分:	
英文名称:		考核方式:	
选用教材:		大纲执笔人:	
先修课程:		大纲审核人:	
适用专业:			

一、知识要点及所占比例

1. 了解工程材料的发展，了解非金属材料的分类及其应用，了解新材料、新工艺；（5%）
2. 掌握机械工程材料的基本理论及基本知识，熟悉金属材料的分类及其应用（30%）；
3. 熟悉铁碳相图、钢的热处理工艺、合金化等基本知识，掌握材料的成分、组织、性能之间的关系，具有分析机械工程材料性能的能力；（25%）
4. 能够根据机械零件使用条件和性能要求，对结构零件进行合理选材的能力；（15%）
5. 能够根据机械零件使用条件和性能要求，制定结构零件热处理工艺的能力。（25%）

二、试卷考查要点与所占分值

能力要点	题目类型	分数
1. 非金属材料的分类及其应用，新材料、新工艺	二、是非题 11, 14, 15 三、选择题 7, 9	5
2. 基本理论及基本知识	一、名词解释 二、是非题 4, 7, 8, 10, 13 三、选择题 8,	30

	四、简答题 1, 2	
3. 铁碳相图、钢的热处理工艺、合金化	二、是非题 3, 6, 8, 12 三、选择题 1, 2, 3, 4, 5, 四、简答题 3 五、综合分析题 1	25
4. 根据机械零件使用条件和性能要求, 对结构零件进行合理选材	二、是非题 1, 2, 5, 9 三、选择题 6, 10 四、简答题 5 五、综合分析题 2 (1)	15
5. 根据机械零件使用条件和性能要求, 制定结构零件热处理工艺	四、简答题 4 五、综合分析题 2 (2), 3	25