

<<工程材料>>

图书基本信息

书名：<<工程材料>>

13位ISBN编号：9787560974613

10位ISBN编号：7560974619

出版时间：2012-5

出版时间：徐自立、陈慧敏、吴修德 华中科技大学出版社 (2012-05出版)

作者：徐自立，等 编

页数：307

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## 前言

党的十七大提出,要把“提高自主创新能力、建设创新型国家”作为国家发展战略的核心和提高综合国力的关键。

这是时代对我们提出的迫切要求。

改革开放以来,我国的经济建设取得了举世瞩目的成就,科学技术发展步入了一个重要跃升期。

然而,与世界先进国家相比,我国科技缺乏原创性和可持续发展的动力,缺乏跨学科、跨领域重大继承创新的能力,缺乏引领世界科技发展的影响力。

同时,我国科技人员的知识结构、业务能力、综合素质显得不足。

多年以来形成的学校教育与社会教育的隔阂、智力教育与能力教育的隔阂、自然科学与社会科学的隔阂,造成了几代人科技创新能力的缺陷。

时代呼唤各种类型的创新人才,知识的创新、传播和应用将成为社会发展的决定因素。

担负着培养创新人才重任的高等学校,如何培养创新人才呢?

我以为有两点非常重要:创新教育和创新实践。

湖北省金属工艺学教学专业委员会近年来完成了省级教学改革项目“工程材料及机械制造基础系列课程教学内容和课程体系改革的研究与实践”的项目,获得湖北省教学成果二等奖,并在全省十几所大学中推广应用,取得了良好的教学效果,由此带动了一批新的教学研究课题的开展。

这是在创新教育和创新实践方面的有益尝试。

要进行创新教育,应当站在巨人的肩膀上,而这位巨人就是各门科学的重点基础课。

只有打下了牢固的基础,才能自如地实现向新领域的转变,才能具有可靠的应变能力和坚实的后劲。

没有良好的理论基础和知识结构,创新与创造就将成为无源之水、无本之木。

然而,传统教育重传习、重因袭,缺乏对学生探究问题的鼓励,这极大地制约了学生智力的培养和独创性的发挥。

因此,亟须在基本教育理念方面进行变革,在我们教学活动的实施中加强创新意识,在我们教材的编写中注入大量创新元素。

在有效提升学生的创新品质方面,学校和教师有着不可替代的影响力和感召力。

因此,重新理清“工程材料及机械制造基础系列课程”教学改革和教材编写的发展思路,探索该教学课程体系的内容与教学方法,是一项迫在眉睫而又意义深远的工作。

科学的目的在于认识,而技术与工程的目的则在于实践,创造性思维基于实践,始于问题。

正如杨叔子院士所说:“创新之根在实践。

”对培养高素质创新人才而言,加强实践性教学环节具有重要的基础性作用和现实意义。

工科教学的特征是实用性强,专业性强,方法性强,必须让学生从书本和课堂中适度解放出来,通过接触实践,接触实际问题,来增强学生对课堂书本知识的理解和掌握,以减少传习教学色彩,使学生获取宽广的工程感性知识。

近年来“工程材料及机械制造基础系列课程”教学改革实践表明,按照教学体系的总体方案和学生认知水平的发展,创新实践教育的内容似可划分为三个层次。

第一层次,针对低年级学生的知识背景,着重让学生建立起工程系统概念,初步学会选用材料和选择制作工艺,了解制作对象的结构工艺性及常用的技术装备。

第二层次,着手训练学生的动手能力与创新意识。

首先通过基础科学原理的实验训练,养成科学、规范的研究习惯与方法;其次通过技术基础课程实验训练,了解工程技术创新的方法和过程;最后,也是最重要的一点,通过验证基础科学原理和技术科学原理的动手过程,切身体验科学发现与工程创新的方法与历程。

第三层次,通过专业课程实验、课程设计、生产实习和毕业论文研究等综合实践环节,着重培养学生分析问题、解决问题的能力,让学生体会如何在工程上应用与发挥自身知识和能力,进行学以致用过渡。

湖北省金属工艺学教学专业委员会在组织实施“工程材料及机械制造工艺基础系列课程”教学改革实践基础上,提出了“以工业系统认知为基础,以工艺实验分析能力为根本,以工艺设计为主线,加强

## &lt;&lt;工程材料&gt;&gt;

工程实践，注重工艺创新”的教学新思路，打破了原有四门课程(金工实习、工程材料、材料成形工艺基础和机械制造基础)相对隔离的现状，改善了课程结构体系，努力实现整体优化，体现基于问题的学习、基于项目的学习、基于案例的学习以及探究式学习的创新教育思想，并在此基础上建立起新型的工业培训中心教学基地，大大推动了本系列课程的发展。

呈献给大家的“普通高等学校工程材料及机械制造基础创新人才培养系列教材”，是湖北省金属工艺学教学专业委员会获得省优秀教学成果二等奖后，与华中科技大学出版社经过进一步探索和实践取得的新成果，拟由《工程系统认识实践》(理工科通识)、《工程材料》、《材料成形工艺基础》、《机械制造基础》、《工程材料及其成形工艺》、《材料成形及机械制造工艺基础》、《机械制造工艺基础》、《制造工艺综合实验》、《基于项目的工程实践》(机械及近机械类)、《工程实践教程》(非机械类)、《工程实践报告》等组成。

它通过构建新的课程体系，改革教学内容、教学方法与教学手段，以期达到整体优化，促进学生的知识、能力和素质的均衡发展，特别是培养学生的工程素质、创新思维能力和独立获取知识的能力。

殷切希望该系列教材能够得到广大读者和全国同仁的关心、支持和帮助。

相信经过湖北省金属工艺学教学专业委员会的统一规划和各高校师生的团结协作，汲取国内同行课程改革的成功经验，遵循“解放思想、实事求是”的原则，进一步转变教育观念，在教学改革上更上一层楼。

面对科学技术的飞速发展，面对全球信息化浪潮的挑战，我们必须贯彻落实科学发展观，坚持与时俱进的精神品质，讲求竞争，倡导无私无畏的开拓精神，为全面提高全民族创新能力，建设创新型国家培养更多的创新人才。

谨此为序。

教育部高等学校机械学科教学指导委员会委员材料成型与控制工程专业课程教学指导分委员会副主任  
湖北省金属工艺学教学专业委员会理事长华中科技大学常务副校长，教授2010年8月于喻家山

## <<工程材料>>

### 内容概要

《普通高等学校工程材料及机械制造基础创新人才培养系列教材：工程材料》根据教育部高教司颁布的普通高等学校工科本科《工程材料及机械制造基础教学基本要求》而编写，内容力求简明扼要，强化实际应用。

本书以金属材料为重点，着重介绍了金属材料及热处理的基础知识、一些常用的非金属材料 and 新型材料及其新工艺、新进展，以及机械零件选材与失效分析方面的知识和方法。

本书共分十一章，主要内容有：材料的性能；金属的结构与塑性变形；金属的结晶与二元合金相图；铁碳合金；金属热处理及表面处理技术；合金钢；铸铁；非铁金属及其合金；非金属材料及其应用；现代新型材料及其应用；机械零件的选材与失效分析。

《普通高等学校工程材料及机械制造基础创新人才培养系列教材：工程材料》可作为高等院校机械类、近机类专业的技术基础课教材，也可供有关工程技术人员学习参考。

<<工程材料>>

作者简介

徐自立，武汉纺织大学教授，博导。

## 书籍目录

绪论第1章 材料的性能 1.1 静态力学性能 1.1.1 强度、刚度和塑性 1.1.2 硬度 1.2 动态力学性能 1.3 其他性能 思考与练习第2章 金属的结构与塑性变形 2.1 纯金属的晶体结构 2.1.1 晶体结构的基本概念 2.1.2 常见金属的晶格类型 2.1.3 单晶体的各向异性与多晶体的各向同性 2.1.4 实际金属的结构 2.2 合金的晶体结构 2.2.1 合金概述 2.2.2 固溶体 2.2.3 金属间化合物 2.3 金属的冷变形行为 2.3.1 单晶体金属的塑性变形 2.3.2 实际金属的塑性变形 2.4 冷变形金属对金属组织和性能的影响 2.4.1 塑性变形对金属组织结构的影响 2.4.2 塑性变形对金属性能的影响 2.5 冷变形金属在加热时组织和性能的变化 2.5.1 回复 2.5.2 再结晶 2.5.3 晶粒长大 2.6 金属的热变形加工 思考与练习第3章 金属的结晶与二元合金相图 3.1 金属的结晶及其控制 3.1.1 结晶概述 3.1.2 金属的结晶过程 3.1.3 晶粒的大小及控制 3.1.4 铸锭的凝固组织 3.1.5 晶体的同素异构现象 3.2 二元合金相图的建立及其意义 3.3 二元合金相图的基本类型及杠杆定律 3.3.1 匀晶相图 3.3.2 共晶相图 3.3.3 包晶相图 3.3.4 其他相图 3.3.5 合金的性能与相图的关系 思考与练习第4章 铁碳合金 4.1 铁碳合金相图及其分析和应用 4.1.1 铁碳合金中的基本相 4.1.2 Fe—Fe<sub>3</sub>C相图分析 4.1.3 典型合金结晶过程分析 4.1.4 碳对铁碳合金组织和性能的影响 4.1.5 Fe—Fe<sub>3</sub>C相图的应用和局限性 4.2 碳钢 4.2.1 钢中的元素 4.2.2 碳钢的牌号、性能和用途 4.2.3 铸钢 思考与练习第5章 金属热处理 5.1 钢受热时的转变 5.2 钢在冷却时的转变 5.2.1 过冷奥氏体等温转变曲线 5.2.2 过冷奥氏体连续转变曲线 5.3 钢的退火与正火 5.3.1 退火和正火的目的 5.3.2 退火工艺及其应用 5.3.3 正火工艺及其应用 5.4 钢的淬火 5.4.1 淬火的目的 5.4.2 淬火的一般工艺 5.4.3 常用的淬火方法 5.5 钢的回火 5.5.1 回火目的 5.5.2 淬火钢回火时的组织转变和产物 5.5.3 淬火钢回火时的性能变化 5.5.4 回火的种类及应用 5.5.5 自身回火淬火法 5.6 钢的淬透性 5.7 钢的表面淬火 5.7.1 感应加热表面淬火 5.7.2 火焰加热表面淬火 5.7.3 激光加热表面淬火 5.8 钢的化学热处理 5.8.1 渗碳 5.8.2 渗氮 5.8.3 碳氮共渗 5.8.4 其他化学热处理方法 5.9 热处理注意事项 思考与练习第6章 合金钢 6.1 合金钢中的元素 6.1.1 合金元素在钢中的存在形式和对基本相的影响 6.1.2 合金元素对铁碳合金相图的影响 6.1.3 合金元素对钢热处理组织转变的影响 6.1.4 合金元素对钢力学性能的影响 6.1.5 合金元素对钢工艺性能的影响 6.2 合金结构钢及其应用 6.2.1 合金渗碳钢 6.2.2 合金调质钢 6.2.3 合金弹簧钢 6.2.4 滚动轴承钢 6.2.5 其他常用合金结构钢 6.3 合金工具钢及其应用 6.3.1 低合金刀具钢 6.3.2 高速钢 6.3.3 合金冷作模具钢 6.3.4 合金热作模具钢 6.3.5 合金量具钢 6.4 特殊性能钢及其应用 6.4.1 不锈钢 6.4.2 耐热钢及耐热合金 6.4.3 耐磨钢 思考与练习第7章 铸铁 7.1 铸铁的石墨化和分类 7.1.1 铸铁的石墨化 7.1.2 铸铁的分类 7.2 灰铸铁 7.2.1 影响灰铸铁组织和性能的因素 7.2.2 灰铸铁的热处理 7.3 球墨铸铁 7.3.1 球墨铸铁的化学成分和球化处理 7.3.2 球墨铸铁的牌号、组织和性能 7.3.3 球墨铸铁的热处理 7.4 其他铸铁 7.4.1 可锻铸铁 7.4.2 蠕墨铸铁 7.4.3 特殊性能铸铁 思考与练习第8章 非铁金属及合金 8.1 铝及铝合金 8.1.1 纯铝及其应用 8.1.2 铝合金及其应用 8.2 铜及铜合金 8.2.1 工业纯铜及其应用 8.2.2 铜合金及其应用 8.3 滑动轴承合金 8.3.1 滑动轴承的工作条件及对性能、组织的要求 8.3.2 各类滑动轴承合金应用简介 8.4 钛及钛合金 8.4.1 纯钛及其应用 8.4.2 钛合金及其应用 8.5 粉末冶金材料及其应用 8.5.1 粉末冶金工艺 8.5.2 粉末冶金技术的应用 8.5.3 粉末冶金材料——硬质合金及其应用 思考与练习第9章 非金属材料及其应用 9.1 高分子材料 9.1.1 高分子化合物的组成和分类 9.1.2 高分子材料的命名及分类 9.1.3 工程塑料 9.1.4 合成橡胶与合成纤维 9.1.5 合成胶黏剂和涂料 9.2 工业陶瓷 9.2.1 陶瓷材料的分类 9.2.2 常用工程陶瓷及其应用 思考与练习第10章 现代新型材料及其应用 10.1 复合材料 10.2 其他新型材料 10.2.1 形状记忆合金 10.2.2 非晶态合金 10.2.3 纳米材料 10.2.4 阻尼合金 10.2.5 超导材料 10.2.6 梯度功能材料 思考与练习第11章 机械零件的选材与失效分析 11.1 机械零件的失效分析 11.2 机械零件选材的基本原则及分析 11.2.1 选材的基本原则 11.2.2 机械零件强度与材料力学性能的关系 11.3 常用机械零件的选材及加工路线 11.3.1 轴类零件 11.3.2 齿轮类零件 11.3.3 弹簧类零件 11.3.4 箱体支承类零件 11.3.5 仪表壳体类零件 11.3.6 常用机械的主要零件的选材 思考与练习附录A 钢铁金属硬度与强度的换算表附录B 淬火钢回火温度与硬度的关系附录C 常用塑料、复合材料缩写代号附录D 机械工程材料实验参考文献

## 章节摘录

结晶是一个自发过程，但必须具备一定的条件，即需要一个驱动力。

自然界的一切自发转变过程，总是由一种较高能量状态趋向于能量较低的状态，就象水总是自动地流向低处，降低自己的势能一样。

结晶过程的情况也是如此，图3-2所示的是液态物质和固态物质的能量状态与温度的关系曲线，图中自由能 $E$ 是物质中能够自动向外界释放出其中多余或者能够对外作功的这一部分能量。

从图中可看出，液态自由能变化曲线比固态陡，液固曲线相交点的对应温度为 $T_0$ ，此时液态和固态的能量状态相等，处于动态平衡，可长期共存， $T_0$ 称为理论结晶温度或熔点。

显然，在 $T_0$ 温度以上，物质稳定的状态为液态，而在 $T_0$ 温度以下，物质稳定状态为固态。

因此，液态物质要结晶，就必须冷却到 $T_0$ 温度以下，即必须冷却到低于 $T_0$ 以下的某一个温度 $T_n$ 才能结晶，这种现象称为过冷。

理论结晶温度 $T_0$ 与实际结晶温度 $T_n$ 之差称为过冷度（degree of undercooling），即  $T = T_0 - T_n$ 。

过冷度愈大，液态和固态之间能量状态差就愈大，促使液体结晶的驱动力就愈大。

只有当驱动力达到一定程度时液态金属才能开始结晶。

可见，结晶的必要而且充分的条件是液态金属具有一定的过冷度。

## <<工程材料>>

### 编辑推荐

《工程材料》是由湖北省金属工艺学教学专业委员会组织编写，华中科技大学常务副校长、教育部高等学校机械学科材料成型与控制工程专业课程教学指导分委员会副主任林萍华担任编委会主任。注重培养学生理论联系实际意识和能力，通过实际制作产品或作品，强化学生的工程实践效果；充分发挥学生的潜力，激发学生的创新思维，培养综合素质。省内众多高等院校参加编写和使用。



版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>