

中等专业学校 金属工艺学教学大纲

(试行草案)

工科机械类专业通用

人民教育出版社

一九八二年二月

出版说明

为了适应工科中等专业学校教学工作的需要，我部委托第一机械工业部组织制订了机械类专业通用的金属工艺学教学大纲(试行草案)，由新华书店发行，供有关学校试用。对于课程内容的深广度如何符合中专培养目标的要求，希望各校注意总结经验，提出修改意见，以便进一步修订。

中华人民共和国教育部

一九八二年一月

目

录

一、课程性质、任务和基本要求	1
二、课程内容和课时分配	1
机械制造类专业	
课程内容	2
课时分配表	12
机械维修类专业	
课程内容	13
课时分配表	26
热加工类专业	
课程内容	27
课时分配表	39
三、几点说明	40
四、大纲实施办法	42
五、附录(实验室设备参考目录)	43

一、课程性质、任务和基本要求

金属工艺学是培养工程技术人员所必需的一门以工艺为主的综合性的技术基础课。其主要内容包括钢铁冶炼、金属材料及热处理、铸造生产、金属压力加工、金属的焊接和切削加工等部分。

本课程的任务是使学生掌握常用金属材料的性能以及了解冷、热加工工艺的基础知识,为学习其它有关课程和从事生产技术工作打下必要的基础。

通过本课程的教学,应使学生达到下列基本要求:

(一) 基本掌握常用金属材料的牌号、性能、应用范围和一般选用原则。

(二) 了解各种主要加工方法的实质、工艺特点和应用范围。

(三) 了解各种主要加工方法所用设备的工作原理和使用范围。

(四) 初步掌握零件的结构工艺性。

(五) 具有选择毛坯和零件加工方法的基本知识。

二、课程内容和课时分配

按三种类型专业分述如下:

机械制造类专业

课 程 内 容

绪 论

金属工艺学的性质、任务和内容。

机械生产过程的概念。

金属工艺学在机械制造工业中的地位以及对我国实现四个现代化的重要性。

学习金属工艺学的要求和方法。

(一) 钢 铁 冶 炼

1. 炼铁

炼铁所用的原料及其作用。

炼铁的实质及高炉冶炼过程简介。

高炉生产的产物。

*高炉冶炼的技术经济指标。

2. 炼钢

炼钢的实质。

炼钢的方法。

钢的浇注方法。

镇静钢和沸腾钢的性能及选用原则。

（二）金属的机械性能及其试验方法

1. 强度和塑性

表示强度和塑性的指标及其意义。

2. 硬度

布氏、洛氏、*维氏、*肖氏硬度的试验原理，优缺点及应用范围。

3. 冲击韧性

冲击韧性的试验方法及意义。

*4. 金属疲劳的概念。

实验一：*拉伸试验；硬度试验：布氏、洛氏、*维氏硬度试验；冲击韧性试验。

（三）金属的晶体结构与结晶

1. 金属晶体结构的概念

晶体与非晶体，金属晶体的特性，三种常见的金属晶格类型。

2. 金属的实际晶体结构

多晶体，金属晶体中的缺陷，晶体缺陷对金属性能的影响。

3. 纯金属的结晶过程

结晶的概念，纯金属结晶的基本过程，结晶过程对晶粒大小的影响，晶粒大小对金属性能的影响，金属的同素异构转变。

4. 钢锭的结构与缺陷。

(四) 合金的相结构与二元合金状态图

1. 基本概念

合金、组元、系统、相。

2. 合金的结构

固溶体、化合物、机械混合物的基本概念。

3. 二元合金状态图

二元合金状态图的建立,用热分析法制作状态图简介。

*4. 匀晶型和共晶型状态图分析。

*5. 杠杆定律。

(五) 铁 碳 合 金

1. 铁碳合金中的基本组织

铁素体、奥氏体、渗碳体、珠光体、*莱氏体的概念及其性能。

2. 铁碳合金状态图

$\text{Fe}-\text{Fe}_3\text{C}$ 状态图的分析:特性点,线和区域组织分析,典型成分铁碳合金的结晶过程分析与室温组织(钢及白口铸铁),铁碳合金成分、组织和性能之间的关系。

$\text{Fe}-\text{Fe}_3\text{C}$ 状态图的实际应用。

3. 碳钢

化学成分对碳钢性能的影响。

碳钢的分类、牌号、性能和用途。

实验二:碳钢平衡组织的观察。

(六) 钢的热处理

1. 概述

热处理的定义、目的、分类及其在机械制造业中的地位。

2. 钢在加热时的组织转变

奥氏体的形成过程，奥氏体晶粒的长大及其控制措施，*奥氏体晶粒度及影响因素。

3. 钢在冷却时的组织转变

过冷奥氏体的等温转变：过冷奥氏体的等温转变曲线，等温转变产物的组织形态及性能。

过冷奥氏体连续冷却时的转变：等温转变曲线在连续冷却转变中的应用，马氏体转变的特点、组织和性能。

4. 钢的退火与正火

退火目的、种类、方法及应用。

正火实质、目的、方法及应用。

退火与正火的选择。

5. 钢的淬火与回火

淬火目的、方法及应用。

淬透性的概念及其测量方法，影响淬透性的因素，设计零件时对淬透性的考虑。

常见的淬火缺陷及其防止方法。

回火的目的，钢在回火时的组织转变，回火方法及其应用，回火脆性，调质，时效的概念。

6. 钢的表面热处理

常用表面淬火方法的加热原理、特点及其应用范围。

化学热处理的实质、分类及应用。

渗碳的目的,渗碳用钢,渗碳方法,渗碳后的组织,热处理及性能,渗碳的应用与工艺路线的安排。

氮化的目的,氮化用钢,氮化工艺,氮化后钢的组织与性能,氮化的应用与工艺路线的安排。

钢的碳氮共渗简介。

*其它化学热处理方法介绍。

*7. 热处理新技术简介。

实验三:碳钢的热处理试验:*退火、正火、淬火、回火试验。

(七) 合金钢

1. 概述

合金钢的概念与分类。

2. 合金元素在钢中的作用

合金元素与铁的作用,合金元素与碳的作用,合金元素对铁碳状态图的影响。

3. 合金元素对钢热处理的影响

合金元素对加热转变、冷却转变及回火转变的影响。

4. 合金结构钢

普通低合金钢、渗碳钢、调质钢、弹簧钢及滚珠轴承钢零件的工作条件,各类钢的牌号、性能、热处理工艺特点及应用。

5. 合金工具钢

合金刀具钢(低合金刀具钢、高速钢)、模具钢、量具钢的

牌号、成分、组织与性能,热处理工艺特点及应用。

6. 特殊性能钢

不锈钢,耐热钢,耐磨钢,*磁钢。

(八) 粉末冶金与硬质合金简介

特点、分类、性能和用途。

(九) 铸 铁

1. 概述

铸铁的特点与分类,铸铁的石墨化及影响因素,铁碳合金双重状态图介绍。

2. 灰口铸铁及其热处理

灰口铸铁的组织、性能和用途,变质处理,灰口铸铁的牌号及热处理。

3. 可锻铸铁

可锻铸铁的牌号、组织、性能和用途,可锻化处理。

4. 球墨铸铁及其热处理

球墨铸铁牌号、组织、性能,热处理及应用。

5. 合金铸铁简介。

实验四:合金钢及铸铁显微组织观察。

(十) 有色金属及其合金

1. 铝及铝合金

纯铝的性质、牌号及用途,铝合金的分类及其*热处理特点,形变铝合金和铸造铝合金的牌号、成分、性能及用途。

***2. 镁及镁合金**

特点、分类、牌号、成分、性能及用途。

***3. 钛及钛合金**

特点、分类、牌号、成分、性能及用途。

4. 铜及铜合金

纯铜的性质、牌号及用途。

铜合金：黄铜和青铜的牌号、成分、性能及用途。

5. 轴承合金

滑动轴承的工作条件及对组织、性能的要求，锡基、铅基轴承合金及*其它轴承材料。

(十一) 典型零件的选材及热处理

1. 机械零件材料的选择

机械零件选材的一般原则及方法，机械零件毛坯。

2. 热处理技术条件的标注及工序位置。

3. 切削加工性与材料热处理的关系。

4. 典型零件材料的选用及工艺分析。

***(十二) 非金属材料**

1. 塑料

特点、分类、性能及用途。

2. 橡胶

特点、分类、性能及用途。

3. 陶瓷

特点、分类、性能及用途。

4. 胶粘剂

特点、分类、性能及用途。

5. 复合材料

特点、分类、性能及用途。

*(十三) 金属的腐蚀及防护方法

1. 金属的腐蚀

腐蚀的实质和分类。

2. 防护方法

金属复蔽法, 非金属复蔽法, 化学保护法和电化学保护法。

(十四) 铸 造 生 产

1. 概述

铸造生产的实质、特点、分类及应用。

2. 砂型铸造

模型和型芯盒。

造型材料: 对造型材料性能的要求, 型砂和型芯砂的组成及其应用, *辅助材料。

造型方法: 手工造型, 机器造型简介, 造芯。

浇注系统的组成与作用, 浇注系统的类型和位置选择。

*砂型干燥及合箱。

3. 铸造合金及其熔炼

合金的铸造性能。

常用合金的铸造特性: 铸铁的铸造特性, *碳钢及有色合

金的铸造特性。

铸铁的熔化。

4. 浇注、铸件清理和铸件的常见缺陷。

5. 铸件的结构工艺性

外形设计,内腔与孔洞设计,壁的设计。

典型铸件的工艺分析。

*6. 其它铸造方法

砂型铸造中存在的主要问题,金属型铸造、压力铸造、熔模铸造和离心铸造的工作原理、特点及应用范围。

各种铸造方法的比较。

(十五) 金属压力加工

1. 概述

金属压力加工的实质、特点、分类及应用。

2. 金属压力加工原理

金属的塑性变形:塑性变形的实质,塑性变形对金属组织和性能的影响。

冷变形金属在加热时组织和性能的变化。

热变形对金属组织和性能的影响。

*金属的可锻性及影响因素。

3. 金属的加热与冷却

金属加热的目的与要求,加热时产生的现象,加热规范,

*加热设备简介,锻件的冷却。

4. 自由锻造

特点,设备简介,基本工序,锻件图,典型锻件工艺过程举

例,自由锻造零件的结构工艺性。

*合金钢的锻造特点。

5. 模型锻造

模型锻造的特点。

*模锻锤上模锻:模锻锤简介,制定模锻件图时考虑的因素,模槽的种类及作用。典型模锻件工艺过程举例,模锻件的结构工艺性。曲柄压力机,平锻机和螺旋摩擦压力机上模锻的工艺特点。

胎模锻造的类型、工艺特点及其应用范围。

*6. 板料冲压

板料冲压的特点及应用,冲压设备简介。

板料冲压的基本工序。

冲模的分类和构造。

板料冲压件的结构工艺性。

7. 轧制、拉丝、挤压简介

工艺过程、特点及其应用。

*8. 其它压力加工方法

特种锻造工艺,冷挤压,旋压简介。

(十六) 金属的焊接

1. 概述

焊接的实质,特点、分类及应用。

2. 手工电弧焊

焊接电弧:电弧的产生、构造和极性。

手工电弧焊设备:对手工电弧焊机的基本要求,常用交、

直流弧焊机简介。

焊条:对焊条的基本要求,焊条的组成、分类、牌号及选用。

手工电弧焊工艺:焊前的准备,焊接规范的选择,焊接过程,各种位置的焊接特点,焊接接头的组织和性能。

3. 气焊与气割

实质、特点及应用范围。

*4. 其它焊接方法简介

自动电弧焊、二氧化碳气体保护焊、氩弧焊、等离子弧焊、电渣焊、接触焊、钎焊的实质、特点及应用范围。

5. 焊接应力与变形

焊接应力与变形产生的原因及防止措施。

6. 常用金属材料的焊接

金属材料的可焊性,碳钢和合金钢焊接,铸铁的补焊,*有色金属及其合金的焊接。

7. 常见的焊接缺陷。

8. 焊接质量检验。

9. 焊接结构件的工艺性

焊接结构件材料的选择,焊接方法的选择,接头型式和焊缝布置。

课时分配表

序 号	课 程 内 容	教 学 时 数				
		合计	讲课	实验	习题课	机动
	绪论	1	1			
(一)	钢铁冶炼	3	3			
(二)	金属的机械性能及其试验方法	6	4	2		

续表

序 号	课 程 内 容	教 学 时 数				
		合计	讲课	实验	习题课	机动
(三)	金属的晶体结构与结晶	5	5			
(四)	合金的相结构与二元合金状态图	4	4			
(五)	铁碳合金	9	7	2		
(六)	钢的热处理	22	18	4		
(七)	合金钢	10	10			
(八)	粉末冶金与硬质合金简介	1	1			
(九)	铸铁	7	5	2		
(十)	有色金属及其合金	4	4			
(十一)	典型零件的选材及热处理	8	6		2	
(十二)	*非金属材料					
(十三)	*金属的腐蚀及防护方法					
(十四)	铸造生产	16	14		2	
(十五)	金属压力加工	16	14		2	
(十六)	金属的焊接	14	12		2	
	机 动	4				4
	总 计	130	108	10	8	4

机械维修类专业

课 程 内 容

绪 论

金属工艺学的性质、任务和内容。

机械生产过程的概念。

金属工艺学在机械工业中的地位以及对我国实现四个现代化的重要性。

学习金属工艺学的要求和方法。

(一) 钢铁冶炼

1. 炼铁

炼铁所用的原料及其作用。

炼铁的实质及高炉冶炼过程简介。

高炉生产的产物。

*高炉冶炼的技术经济指标。

2. 炼钢

炼钢的实质。

炼钢的方法。

钢的浇注方法。

镇静钢和沸腾钢的性能及选用原则。

(二) 金属的机械性能及其试验方法

1. 强度和塑性

表示强度和塑性的指标及其意义。

2. 硬度

布氏、洛氏、*维氏、*肖氏硬度的试验原理，优缺点及应用范围。

3. 冲击韧性

冲击韧性的试验方法及意义。

*4. 金属疲劳的概念。

5. 金属蠕变的概念。

实验一：*拉伸试验；硬度试验：布氏、洛氏、*维氏硬度