

职工高等工业专科学校

金属工艺学教学大纲

(草 案)

机械类专业试用

(40学时)

高等教育出版社

一九八三年十二月

本教学大纲系由教育部委托黎明工学院、成都量具刃具厂职工大学和牡丹江市职工大学起草，由黎明工学院负责汇总，并征求了有关学校和教师的意见，经教育部在一九八三年十一月召开的职工高等工业专科学校教学大纲审订会议审订。

本大纲适用于三年制职工高等工业专科学校机械类专业。四年制业余职工高等工业专科学校可根据有关教学计划所规定的学时数安排本教学大纲的教学内容。

一、课 堂 教 学

(一) 绪 论

1. 机器生产过程概述
2. 本课程的研究对象、目的和任务
3. 本课程的学习方法

(二) 金属材料及其性质

1. 金属材料的主要性能

纯金属和合金。金属材料的物理、化学性能。金属材料的机械性能。金属材料的工艺性能。

2. 金属的结晶和合金的构造

金属的结晶构造：晶格概念、金属晶格的基本类型。同素异晶体。

金属的结晶过程：冷却曲线和过冷度。晶粒和晶界的概念、晶粒大小对金属性能的影响。

合金的构造：合金的基本组成物。二元合金状态图的概念。

3. 常用金属材料

铁碳合金的基本组织。铁碳合金状态图的基本概念。钢和生铁。碳及杂质对钢的机械性能的影响。钢的分类、编号和应用。

钢的热处理概念。

有色金属材料。铜和铜合金。铝和铝合金等有色金属材料。

(三) 铸 造

1. 铸造生产工艺过程和特点。铸造在机械制造业中的地位。

2. 合金的铸造性能

流动性。流动性对铸件质量的影响。影响流动性的因素。

合金的收缩。影响收缩的主要因素。缩孔的形成及预防措施。铸件内应力、变形和裂纹的形成及其防止。

3. 常用合金铸件的生产

砂型铸造工艺。铸铁件的生产。灰口铸铁的化学成分、组织与性能。熔炼和浇注。

提高铸铁件强度的途径。高强度铸铁简述。

钢铸件和有色合金铸件生产的特点及其应用范围。

4. 铸件结构的工艺性

铸造工艺、合金的铸造性能以及后续加工对铸件结构设计的要求。

铸件工艺参数的确定和铸造工艺图。

5. 特种铸造

金属型铸造、压力铸造、离心铸造和熔模铸造等工艺过程的特点和应用。

(四) 锻 压

1. 金属压力加工的实质和主要生产方式。锻压在机械制造业中的地位。

2. 金属的塑性变形

金属塑性变形的实质。加工硬化和再结晶。冷变形和热

变形。塑性变形对金属组织及机械性能的影响。纤维组织的形成及其利用。

金属的可锻性。加热温度对可锻性的影响。始锻温度和终锻温度。

3. 自由锻造

自由锻设备简述。自由锻的基本工序。自由锻件的结构工艺性。自由锻的工艺规程。典型锻件工艺规程示例。

4. 模型锻造

模型锻造与自由锻造比较。模锻锤上模锻方法。胎模锻造。

5. 板料冲压

板料冲压的特点及应用。板料冲压的基本工序和工艺特点。简单冲模的构造。板料冲压零件的结构工艺性。

6. 压力加工先进工艺简介

先进压力加工工艺特点。精密模锻零件的轧制和挤压成形简介。

(五) 焊 接

1. 焊接的实质。焊接方法的分类。焊接在工业中的应用概况。

2. 熔化焊

手工电弧焊的焊接过程、特点和应用范围。焊条。焊接应力与变形，减少和消除应力与变形的的方法。

其它熔化焊（埋弧自动焊、气体保护焊等）的特点和应用。

3. 压力焊和钎焊

电阻焊的实质。对焊、点焊及缝焊的特点和应用。钎焊

的实质和应用。

4. 常用金属的焊接

金属材料的可焊性。碳钢、合金钢的焊接。

焊接件结构的工艺性。

(六) 切 削 加 工

1. 概述

金属切削加工的特点及其分类。切削加工所用设备（机床和工艺装备）。切削加工在机器制造中的地位。

2. 车削加工

切削运动、切削用量要素和切削截面要素。

外圆车刀的几何形状和主要切削角度。车刀材料。

车削过程和刀具耐用度的概念。

普通车床的构造和车削加工的基本工序。

车削加工的工艺特点及其应用。

3. 钻削、镗削加工

孔加工的基本工序（钻孔、扩孔、铰孔）和使用的刀具（中心钻、钻头、扩孔钻和铰刀）。攻丝和套扣。

镗孔的工艺特点及其应用。

4. 铣削加工

铣削加工的基本操作。铣削用量要素。铣削加工的工艺特点和应用范围。

5. 刨削、插削和拉削加工简介

6. 齿轮齿形加工的基本方法

用盘状铣刀铣直齿圆柱齿轮齿形的方法。

用插齿刀和滚刀加工齿轮的方法。

7. 磨削加工的工艺特点和应用。

8. 各种表面加工方法和经济加工精度。

9. 零件的结构工艺性。切削加工对零件结构工艺性的要求。

10. 工艺过程

机器零件的设计图和毛坯图。工艺过程的组成。加工时工件的定位和夹紧。夹具的作用。

典型零件加工工艺过程的制订和讨论。

• 11. 特种加工简介

二、教 学 实 习

教学实习的性质、目的和要求

教学实习是专业教学计划中重要的实践性教学环节，也是金属工艺学课程教学的重要组成部分。

教学实习的目的是使学生初步接触生产实际，对机械制造厂的生产过程有一个较为完整的感性知识，为学习金属工艺学、后继有关课程及今后从事机械设计和工艺方面的工作打下实践基础。

具体要求如下：

1. 了解金属的主要加工方法和各生产车间的划分，所用设备和工具，基本操作方法。

2. 对各车间的加工工艺过程、工程术语和主要技术文件（工艺规程）有一般的了解。

3. 学习并遵守各车间的安全技术操作规则。

4. 遵守劳动纪律，爱护机器设备。

教学实习要贯彻以教学为主的原则，按实习教学大纲的要求执行。结合生产进行时，要创造条件尽可能的让学生参

加操作实践。

各车间的教学实习

(一) 铸造实习

1. 目的和要求

- (1) 了解铸造生产的工艺过程及其特点。
- (2) 了解型砂、型芯砂等造型材料和造型方法。
- (3) 了解铸铁的熔炼和浇注过程。
- (4) 了解铸件的主要缺陷及其产生原因。

2. 概略介绍

按铸造工艺图、模型制作、配砂造型、浇冒口系统的开设到合金的熔炼、浇注和铸件清理、检验等铸件生产过程作概略而又较完整的介绍。

铸造生产的特点和铸造生产过程中的安全技术。实习的要求、内容和安排。

3. 手工造型示范和讲解

选适当铸件进行手工造型示范。结合造型，介绍：型砂、型芯砂等造型材料和造型工具。整模、分模、挖砂、活块等造型方法。铸造工艺图、分模面、拔模斜度、铸造圆角等概念。浇冒口系统的开设、出气孔的作用。铸型的修整和烘干。

4. 学生造型操作实习

5. 铸铁的熔炼和浇注

熔炼设备（冲天炉）简介。炉料的组成，加料和熔炼过程。出铁和铸件的浇注。铸件的落砂、清理和时效处理。

6. 铸件质量及其检验

铸件的质量检查。铸件缺陷的种类、产生原因和预防方

法。

7. 参观其他铸件生产过程

机器造型生产过程。离心铸造、压力铸造和熔模铸造等生产过程。

(二) 锻 压 实 习

1. 目的和要求

(1) 了解锻压生产的工艺过程及其特点。

(2) 了解金属加热过程和锻造方法。

(3) 了解主要锻压设备的工作原理和应用。

(4) 了解冲压生产的工艺过程及其设备。

2. 概略介绍

介绍锻件的生产过程：按锻件图下料、加热、锻造成形、冷却、热处理、清理和检验。锻造生产特点和安全技术。实习的要求、内容和安排。

3. 自由锻造示范和讲解

坯料加热，锻造温度范围及其控制，碳钢的观察火色法。空气锤的大致结构、工作原理、操作方法和安全技术。自由锻造基本工序。锻件的冷却和热处理。

4. 冲压示范和讲解

冲床和冲模简介。冲压操作方法和安全技术。冲压主要工序（落料、冲孔、弯曲和拉深）示范。

5. 参观压力加工先进工艺

精密模锻、零件轧制和挤压等工艺生产过程。

(三) 焊 接 实 习

1. 目的和要求

- (1) 了解焊接生产的工艺过程及其特点。
- (2) 了解气焊、气割所用设备和工艺过程。
- (3) 了解手工电弧焊所用设备和工艺过程。
- (4) 初步了解焊接缺陷及常用检验方法。

2. 概略介绍

介绍焊接工艺过程、焊接件生产特点和生产过程中的安全技术。实习要求、内容和安排。

3. 手工电弧焊示范和讲解

手工电弧焊设备的使用方法。焊接的基本操作（引弧和运条）。

4. 气焊、气割示范和讲解

气焊设备和割炬的构造、工作原理和使用方法。火焰的调节、焊剂的使用和安全技术。

5. 焊接件质量及其检验

焊缝的质量检查。焊接件的缺陷、产生原因和预防方法。

6. 焊接生产参观

参观气体保护焊、电子束焊等焊接生产过程。

(四) 机 工 实 习

1. 目的和要求

(1) 了解车、铣、刨、磨加工所用的机床、附件、工具等的使用方法和上述工种的基本操作法。

(2) 了解钳工基本操作方法及其所用工具。

2. 概略介绍

机工车间的任务、生产劳动组织和安全技术。实习要求、内容和安排。

3. 车工

(1) 讲解车床构造、各主要部件及其作用, 车床的传动系统和调整方法。

(2) 讲解和示范车工基本操作方法, 附件、刀具、量具等的使用方法。

(3) 学生独立操作。

(4) 观察立式车床、仿型车床、自动车床、程控和数控车床等的工作。

4. 钳工

(1) 讲解钳工工作在机器装配及维修中的作用。示范钳工工具的使用和基本操作方法。

(2) 讲解钻床构造和示范操作钻孔、扩孔、铰孔工序。

(3) 讲解丝锥、板牙的构造和操作示范。

(4) 学生独立操作。

(5) 观察摇臂钻和镗床的工作。

5. 铣工

(1) 讲解万能铣床的构造, 各主要部件及其作用, 传动系统和调整方法。

(2) 讲解和示范铣削的基本操作方法, 铣床夹具的应用, 铣刀的装卡和调整。

(3) 讲解和示范分度头的使用方法, 螺旋槽的铣削方法。

6. 生产现场参观

(1) 磨削加工: 在外圆、内圆、平面和无心磨床上的加工情况。

(2) 齿轮加工: 插齿和滚齿加工, 齿轮精加工。

(3) 拉削加工。

• (4) 特种加工。

7. 典型零件工艺过程制订和讨论

附：金属工艺学教学大纲说明

金属工艺学是工科院校机械类专业学生所必修的一门综合性技术基础课。根据教育部制定的职工高等工业专科学校机械制造工艺与设备专业三年制教学计划对本课程的要求，参照1980年5月教育部金属工艺学教材编审小组扩大会议审订的高等工业学校《金属工艺学教学大纲（草案）》，结合职工教育的特点，编写了本大纲。

对大纲中的一些问题说明如下：

（一） 本课程的性质、目的和任务

金属工艺学是研究金属加工工艺的一门综合性的技术基础课，其目的是使学生了解常用金属材料及其加工工艺的基础知识，为学习其它有关课程，并为以后从事机械设计和制造方面的工作，奠定必要的金属工艺基础。

（二） 本课程的基本要求

1. 了解常用金属材料的一般性质和应用范围。
2. 了解各种主要加工方法的基础工艺知识，所用设备和工作原理、大致结构。
3. 具有选择机器零件的材料、毛坯和加工方法的初步能力。
4. 了解零件结构工艺性的基本知识。

本课程实践性很强，在进行教学时，要把课堂教学与现场教学、实习，有机地结合起来。

(三) 各章内容的重点、深度和广度

1. “绪论”部分

在介绍机器生产过程的基础上,要着重说明本课程的内容和基本要求。介绍学习方法时要强调课程的实践性,现场教学和实习(基本技能训练)的重要性。

2. “金属材料及其性质”部分

金属材料的性质仅需为学习铸造、锻压、焊接和切削加工等部分准备必要的基础知识。

金属材料的性能中要侧重机械性能,而工艺性能在相应章节中介绍。

金属的结晶可结合纯铁讲明体心、面心立方晶格,同素异晶体。结晶过程可结合铸锭组织阐述,二元合金状态图只作一般介绍。

简略讲解简化了的铁碳合金状态图。

钢的编号和应用主要讲碳素钢。

钢的热处理仅介绍退火、正火、淬火和回火的目的,工艺过程与应用。说明碳钢在热处理过程中组织转变的特点。表面处理只作概略介绍。

有色金属材料可结合专业有针对性地讲述。

3. “铸造”部分

重点内容为灰口铸铁件砂型铸造的生产工艺,使学生具有完整的铸造工艺过程的基本知识。

合金的铸造性能要讲清其物理概念和影响因素,说明浇不足、缩孔、裂纹及变形等形成原因和预防措施,使学生能考虑铸造性能对铸件结构工艺性的影响。

介绍灰口铸铁的牌号、化学成分、组织、机械性能和应

用范围，冷却速度对性能的影响，提高铸铁件强度的途径，简略介绍球墨铸铁、可锻铸铁。

铸件结构的工艺性，要从铸件结构应适应造型工艺、后续加工和合金的铸造性能来考虑。

特种铸造仅作一般介绍。各种铸造方法可以列表比较。

4. “锻压”部分

说明金属塑性变形的实质，冷、热变形及其对金属组织和性能的影响。

以自由锻造为重点，基本工序着重讲镦粗、拔长。通过典型锻件讲解锻造生产的全过程，说明零件结构的工艺性。

模型锻造可在总结自由锻造特点的基础上，说明它的工艺特点和应用范围。压力加工先进工艺只作一般介绍。

板料冲压着重于基本工序和冲压件结构工艺性。

5. “焊接”部分

以手工电弧焊为重点阐述熔化焊的焊接工艺，焊接接头的冶金物理特点和焊缝质量。

概略介绍常用金属的焊接特点。

焊接件结构的工艺性可结合实例讲解。

6. “切削加工”部分

着重说明切削加工的工艺特点和在机器制造中的地位。

以车削加工为主说明切削加工的基本知识，对机床主要了解工作原理、主要部件及其作用。

各种切削加工方法的重点是工艺特点和加工范围，进而说明各种表面的加工方法和经济加工精度。

零件结构工艺性和工艺过程的基本知识，可以结合典型零件的工艺规程讲解。

(四) 本课程与其它课程的联系和分工

学习本课程时要具备初步的识图能力，而本课程又为进一步学习制图课提供工艺结构知识。

金属材料 and 热处理以及有关的后继课程，均在本课程的基础上讲授，要注意避免不必要的重复。

根据教育部制定的职工高等工业专科学校机械制造工艺与设备专业专科三年制教学计划的规定，金属工艺学课堂教学时数为40，教学实习为两周。

各部分学时分配建议如下：

(五) 学时分配的建议

课程内容		教学环节	讲课 (学时)	教学实习 (天数)
(一)	绪论		0.5	
(二)	金属材料性质	金属材料的主要性能	1	
		金属结晶和合金构造	1.5	
		常用金属材料	3	
(三)	铸	铸造生产工艺过程和特点		
		铸造在机械制造业中的地位	0.5	
		合金的铸造性能	1.5	
		常用合金铸件的生产	3	
		铸件结构的工艺性	2.5	
		特种铸造	2	

(续表)

课程内容 \ 教学环节		讲 课 (学时)	教学实习 (天数)
(四) 锻 压	金属压力加工的实质和主要生产方式		
	锻压在机械制造工业中的地位	0.5	
	金属的塑性变形	1.5	
	自由锻造	2	
	模型锻造	1	
	板料冲压	1.5	
	压力加工先进工艺简介	0.5	
(五) 焊 接	焊接的实质和焊接方法的分类		
	焊接在工业中应用概况	0.5	
	熔化焊	2.5	
	压力焊和钎焊	1	
	常用金属的焊接	1	
(六) 切 削	概述	0.5	
	车削加工	2.5	
	钻削、镗削加工	2	
	铣削加工	2	
	刨削、插削和拉削加工简介	0.5	
	齿轮齿形加工的基本方法	1.5	
	磨削的工艺特点和应用	0.5	