



普通高等教育“十二五”机电类规划教材

精品推荐



# 机械生产实习教程与范例

何庆 主编

池龙珠 谈衡 王泽 副主编

- 精品课程配套教材
- 采用国家最新标准
- 配套习题、答案、课件等教学资源
- 教学资源请登录华信教育资源网 ([www.hxedu.com.cn](http://www.hxedu.com.cn)) 免费获取



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育“十二五”机电类规划教材

# 机械生产实习教程与范例

何 庆 主 编

池龙珠 谈 衡 王 泽 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

# 前 言

生产实习是高等工科院校实践性教学中的一个重要环节。但从机械类专业生产实习实际情况来看,生产实习环节仍是高等院校机械类专业教学中的一个薄弱环节,面临着众多的问题需要解决。目前,大多数高校一般都采用自编讲义,虽能与所实习企业的生产实际相接近,但其局限性也非常突出,而当前带有一定普遍性的专业教材不多,急需建设。

根据教育部“机械设计制造及其自动化专业教学指导委员会”会议关于“加强和改进实践教学环节”的精神,围绕如何在实习过程中培养学生的工程实践能力与素质而展开编写,本书力求反映机械类专业生产实习知识的系统性、综合性和自主学习性,同时又兼有一定的创新性、实用性和启发性。

以机械类大学生生产实习所去较多的洛阳市大型机械制造企业为背景,以机械设计制造的系统观念为指导,以启发引导学生参观学习为目标,根据现场生产模式,在各章节中,详细介绍各实习单位的生产组织方式,主要产品,主要设备的结构及工作原理,典型零件的加工工艺过程、装配工艺规程等。

以机械制造工艺为主线,突出生产线、组合机床、数控机床和专用夹具等知识点;同时又兼顾到模具方面的知识(主要是冲压模具及设备),依照本书与生产现场的对照,理论联系实际,培养学生分析工程问题的实践能力,提高生产实习的效果。

通过大量的实例讲解,能加深学生对所学理论知识的理解;并将实习安全工程单独成章,以引起读者的注意和防范实习安全事故。

为更好地培养学生工程实践能力和创新能力,提高学生的工程素质,本书根据生产单位现场情况,设置现场问题,便于学生边学边看,自主寻找答案,学习实践知识,从而凸显其实践性和创新性。

书中所举知识点和实例代表性较强,既兼顾到传统的机械知识,又与目前制造业新兴的现代技术紧密结合(如模具制造、数控加工等),其深度与知识点适合于应用型本科生学习和使用。此外,本书实现专业术语英语化、部分插图三维化和实习安全知识化。

本书由何庆教授任主编。第1、3、5章由何庆编写,第2、7章由谈衡编写,第4、8章由王泽编写,第6章由池龙珠编写。

在编写过程中,得到了许多专家和工程技术人员的大力支持和帮助,参考了技术工艺规程和企业资料,在此,谨向他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者  
2011年1月

## 《机械生产实习教程与范例》读者意见反馈表

尊敬的读者：

感谢您惠购本书。为了能为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间，将您的意见以下表的方式（可从 <http://www.hxedu.com.cn> 下载本调查表）及时告知我们，以改进我们的服务。对采用您的意见进行修订的教材，我们将在该书的前言中进行说明并赠送您样书。

姓名：\_\_\_\_\_ 电话：\_\_\_\_\_

职业：\_\_\_\_\_ E-mail：\_\_\_\_\_

邮编：\_\_\_\_\_ 通信地址：\_\_\_\_\_

1. 您对本书的总体看法是：

☐ 很满意    ☐ 比较满意    ☐ 尚可    ☐ 不太满意    ☐ 不满意

2. 您对本书的结构（章节）：☐ 满意    ☐ 不满意    改进意见\_\_\_\_\_

3. 您对本书的例题：☐ 满意    ☐ 不满意    改进意见\_\_\_\_\_

4. 您对本书的习题：☐ 满意    ☐ 不满意    改进意见\_\_\_\_\_

5. 您对本书的实训：☐ 满意    ☐ 不满意    改进意见\_\_\_\_\_

6. 您对本书其他的改进意见：

7. 您感兴趣或希望增加的教材选题是：

请寄：100036 北京万寿路 173 信箱工业技术出版分社 李洁 收

电话：010-88254501    E-mail: lijie@phei.com.cn

## 反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为，歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396; (010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

# 目 录

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| 第1章 实习规划与管理                     | (1)  |
| 1.1 工科实习分类                      | (1)  |
| 1.1.1 认识实习                      | (1)  |
| 1.1.2 金工实习                      | (3)  |
| 1.1.3 生产实习                      | (5)  |
| 1.1.4 毕业实习                      | (6)  |
| 1.2 生产实习的目的                     | (7)  |
| 1.3 生产实习的内容                     | (7)  |
| 1.3.1 毛坯知识                      | (7)  |
| 1.3.2 齿轮与刀具知识                   | (8)  |
| 1.3.3 机加工知识                     | (8)  |
| 1.3.4 模具知识                      | (8)  |
| 1.3.5 机电控制知识                    | (9)  |
| 1.4 实习计划                        | (10) |
| 1.4.1 “A 大学”机械专业生产实习计划          | (10) |
| 1.4.2 “B 大学”机械设计制造及其自动化专业生产实习计划 | (12) |
| 1.4.3 “C 大学”机械设计制造及其自动化专业生产实习计划 | (12) |
| 1.5 实习形式                        | (13) |
| 1.6 实习要求和纪律                     | (14) |
| 1.7 实习成绩评定方法                    | (15) |
| 1.7.1 建立合理的生产实习考核内容评价体系         | (15) |
| 1.7.2 五级分制                      | (16) |
| 1.8 校外实习基地建设                    | (16) |
| 1.9 思考题                         | (18) |
| 第2章 实习企业                        | (19) |
| 2.1 各类高校实习企业的选择                 | (19) |
| 2.1.1 研究型大学实习的定位与模式             | (19) |
| 2.1.2 应用型大学实习的定位和模式             | (20) |
| 2.1.3 高职院校实习的定位和模式              | (21) |
| 2.1.4 应用型大学生生产实习企业的选择原则         | (22) |
| 2.2 典型实习基地企业简介                  | (23) |
| 2.2.1 河南省洛阳市实习基地                | (23) |
| 2.2.2 江苏省常州市实习基地                | (29) |
| 2.3 思考题                         | (35) |
| 第3章 生产实习指导老师                    | (36) |
| 3.1 指导老师的任务                     | (36) |

|            |                         |             |
|------------|-------------------------|-------------|
| 3.2        | 对生产实习指导老师素质的基本要求 .....  | (38)        |
| 3.3        | 实习教学的前期准备 .....         | (40)        |
| 3.3.1      | 实习计划制订 .....            | (41)        |
| 3.3.2      | 生产实习的备课 .....           | (41)        |
| 3.3.3      | 物质技术的准备 .....           | (42)        |
| 3.4        | 实习教学组织 .....            | (43)        |
| 3.5        | 实习指导方法 .....            | (46)        |
| 3.5.1      | 指导方式 .....              | (46)        |
| 3.5.2      | 生产实习的教学指导程序 .....       | (47)        |
| <b>第4章</b> | <b>锻压模具实习 .....</b>     | <b>(49)</b> |
| 4.1        | 概述 .....                | (49)        |
| 4.1.1      | 模具及其作用 .....            | (49)        |
| 4.1.2      | 模具的分类及其制造技术 .....       | (50)        |
| 4.2        | 冲压模具 .....              | (50)        |
| 4.2.1      | 冲压厂布局 .....             | (51)        |
| 4.2.2      | 冲压设备及其选用 .....          | (51)        |
| 4.2.3      | 冲压基本工序 .....            | (54)        |
| 4.2.4      | 裁件质量分析 .....            | (56)        |
| 4.2.5      | 排样 .....                | (57)        |
| 4.2.6      | 冲压模具结构及分析 .....         | (59)        |
| 4.2.7      | 冲压模具零件 .....            | (73)        |
| 4.2.8      | 冲压模具的安装及调试 .....        | (85)        |
| 4.3        | 锻造模具 .....              | (87)        |
| 4.3.1      | 锻造的原材料 .....            | (88)        |
| 4.3.2      | 下料方法 .....              | (89)        |
| 4.3.3      | 锻前加热、锻后冷却和热处理 .....     | (90)        |
| 4.3.4      | 锻造工艺和基本工序 .....         | (92)        |
| 4.3.5      | 锻造设备 .....              | (92)        |
| 4.3.6      | 锻模与模锻件的分类 .....         | (93)        |
| 4.4        | 思考题 .....               | (97)        |
| <b>第5章</b> | <b>高效率机床及夹具实习 .....</b> | <b>(98)</b> |
| 5.1        | 机械加工生产线 .....           | (98)        |
| 5.1.1      | 机械加工生产线及其组成 .....       | (98)        |
| 5.1.2      | 机械加工生产线的分类及特征 .....     | (99)        |
| 5.1.3      | 生产线总体布局形式 .....         | (100)       |
| 5.2        | 组合机床 .....              | (104)       |
| 5.2.1      | 组合机床简述 .....            | (104)       |
| 5.2.2      | 组合机床的分类及配置形式 .....      | (105)       |
| 5.3        | 数控机床 .....              | (107)       |
| 5.3.1      | 数控机床的组成 .....           | (107)       |

|       |                          |       |
|-------|--------------------------|-------|
| 5.3.2 | 数控车床典型结构 .....           | (108) |
| 5.3.3 | 数控机床的加工运动 .....          | (109) |
| 5.3.4 | 数控机床的分类 .....            | (110) |
| 5.3.5 | 适合数控加工的零件 .....          | (112) |
| 5.4   | 专用夹具构成 .....             | (113) |
| 5.4.1 | 机床夹具的组成 .....            | (113) |
| 5.4.2 | 夹具工作原理 .....             | (114) |
| 5.4.3 | 常用夹紧机构 .....             | (114) |
| 5.4.4 | 对专用夹具设计和使用的要求 .....      | (116) |
| 5.5   | 典型的机床夹具 .....            | (117) |
| 5.5.1 | 铣床夹具 .....               | (117) |
| 5.5.2 | 钻床夹具 .....               | (119) |
| 5.5.3 | 镗床夹具 .....               | (120) |
| 5.6   | 思考题 .....                | (121) |
| 第6章   | 典型零件的加工工艺过程 .....        | (122) |
| 6.1   | 连杆的加工工艺 .....            | (122) |
| 6.1.1 | 连杆的功用、结构特点及工作条件 .....    | (122) |
| 6.1.2 | 连杆材料与毛坯 .....            | (123) |
| 6.1.3 | 连杆的主要加工表面及技术要求 .....     | (124) |
| 6.1.4 | 连杆的加工工艺过程 .....          | (125) |
| 6.2   | 活塞的加工工艺 .....            | (128) |
| 6.2.1 | 活塞的功用、结构特点及工作条件 .....    | (128) |
| 6.2.2 | 活塞的材料与毛坯 .....           | (130) |
| 6.2.3 | 活塞的主要加工表面及技术要求 .....     | (130) |
| 6.2.4 | 活塞的加工工艺过程 .....          | (131) |
| 6.3   | 曲轴加工工艺 .....             | (134) |
| 6.3.1 | 曲轴的功用、结构特点及工作条件 .....    | (134) |
| 6.3.2 | 曲轴材料及毛坯制造方法 .....        | (135) |
| 6.3.3 | 曲轴的主要加工表面及技术要求 .....     | (136) |
| 6.3.4 | 曲轴的机械加工工艺过程 .....        | (137) |
| 6.4   | 变速箱箱体的加工工艺 .....         | (140) |
| 6.4.1 | 变速箱箱体的功用、结构特点及工作条件 ..... | (140) |
| 6.4.2 | 变速箱箱体的材料与毛坯 .....        | (141) |
| 6.4.3 | 变速箱箱体的主要加工表面及技术要求 .....  | (142) |
| 6.4.4 | 变速箱箱体的机械加工工艺过程 .....     | (142) |
| 6.5   | 后桥轴加工工艺 .....            | (144) |
| 6.5.1 | 后桥轴的工艺特点 .....           | (145) |
| 6.5.2 | 后桥轴的材料和毛坯 .....          | (147) |
| 6.5.3 | 后桥轴的加工工艺过程分析 .....       | (147) |
| 6.5.4 | 后桥轴的加工工艺简图 .....         | (148) |

|       |                       |       |
|-------|-----------------------|-------|
| 6.6   | 数控加工 .....            | (154) |
| 6.6.1 | 数控加工工艺 .....          | (154) |
| 6.6.2 | 数控机床加工工艺路线 .....      | (163) |
| 6.6.3 | 数控铣床加工工艺路线 .....      | (165) |
| 6.6.4 | 数控加工实例 .....          | (166) |
| 6.7   | 思考题 .....             | (169) |
| 第7章   | 装配实习 .....            | (171) |
| 7.1   | 装配组织形式和方法 .....       | (172) |
| 7.1.1 | 装配组织形式 .....          | (172) |
| 7.1.2 | 装配方法 .....            | (173) |
| 7.2   | 装配顺序的确定 .....         | (174) |
| 7.2.1 | 装配程序 .....            | (174) |
| 7.2.2 | 装配顺序安排原则 .....        | (176) |
| 7.2.3 | 装配实例 .....            | (176) |
| 7.3   | 装配流水线生产 .....         | (178) |
| 7.3.1 | 流水线生产的特征 .....        | (179) |
| 7.3.2 | 流水线生产形式和平面布置情况 .....  | (179) |
| 7.4   | 拖拉机总装线介绍 .....        | (181) |
| 7.4.1 | 第一装配厂总体布局 .....       | (181) |
| 7.4.2 | 拖拉机总装线设计方案 .....      | (183) |
| 7.5   | 思考题 .....             | (184) |
| 第8章   | 实习安全工程 .....          | (185) |
| 8.1   | 安全系统工程 .....          | (185) |
| 8.1.1 | 安全系统工程及内容 .....       | (185) |
| 8.1.2 | 安全系统工程手段及应用 .....     | (186) |
| 8.1.3 | 安全系统发展阶段 .....        | (186) |
| 8.2   | 安全标志 .....            | (187) |
| 8.3   | 机械生产环境中的伤害因素及防护 ..... | (189) |
| 8.3.1 | 冲压生产时伤害因素及防护 .....    | (189) |
| 8.3.2 | 锻造生产时伤害因素及防护 .....    | (191) |
| 8.3.3 | 车削加工伤害因素及防护 .....     | (193) |
| 8.3.4 | 铣削加工伤害因素及防护 .....     | (194) |
| 8.3.5 | 钻削加工伤害因素及防护 .....     | (195) |
| 8.3.6 | 镗削加工伤害因素及防护 .....     | (195) |
| 8.3.7 | 刨削加工伤害因素及防护 .....     | (196) |
| 8.3.8 | 磨削加工伤害因素及防护 .....     | (196) |
| 8.3.9 | 厂内运输伤害因素及防护 .....     | (197) |
| 8.4   | 实习安全用品 .....          | (197) |
| 8.5   | 生产实习安全教育 .....        | (198) |
| 8.6   | 思考题 .....             | (200) |

附录 A..... (201)

附录 B..... (204)

附录 C..... (207)

参考文献..... (211)

## 第 1 章

# 实习规划与管理

根据机械设计制造及自动化专业教学计划的要求,安排学生到校外机械厂生产实习两周,作为一个独立的项目列入专业教学计划中。这是在工业培训(或金工实习)的基础上,进一步联系实践的重要教学环节,将为后续的专业课程学习及今后学生从事机械设计与制造、模具设计与制造、机电传动控制等专业技术工作打下良好的基础。

### 1.1 工科实习分类

根据高校机械专业现有的实习内容来看,大致可分为认识实习、金工实习、生产实习、毕业实习,以及就业实习、就业实践等环节。

就业实习主要是指用人单位有计划、有目的地为即将毕业的学生,以及那些不具备专业背景或行业,但有明确的实践目标,即去某个行业、职位就业,有强烈工作愿望和热情的大学毕业生,提供“实习工作”、“尝试工作”的机会。它是建立在就业实践基础上,针对性极强的一项实习活动。

#### 1.1.1 认识实习

认识实习(Recognizing Practice)是工科类专业学生的重要实践性环节,通常安排在《机械制图》课程之后,在第二学年前完成,时间为 1 周。通过学生参观、教师讲解和多媒体演示等认识的过程,使学生了解工业系统的组成、常规机械设计、机械加工方式和生产过程、先进的数字化制造技术、自动控制技术及企业管理等相关知识,并对专业有初步认识和理解,

提高对专业知识学习的兴趣，为以后的学习打下良好的基础。

### 1. 认识实习教学的基本要求

- (1) 了解机械工业的构成和发展历史。
- (2) 了解机械设计和机械加工的一般方法。
- (3) 了解工业生产中常用的机构、刀具、量具、夹具和模具等基本知识。
- (4) 了解液压、气动传动技术的应用。
- (5) 了解先进的数字化制造技术的概念和相关设备的功能。
- (6) 初步了解工业自动控制技术的应用和发展以及相关知识。
- (7) 了解企业管理的基本知识。

### 2. 认识实习的教学内容

#### 1) 教育及讲座

- (1) 认识实习的目的与教学要求。
- (2) 认识实习的主要规章制度及安全教育。
- (3) 认识实习教学安排。
- (4) 机器、机械系统与机械制造基本知识。

#### 2) 机械系统认识

- (1) 参观典型机构、通用零部件及常用液压气动元件陈列柜。
- (2) 参观创新认知平台教学模型陈列柜。
- (3) 参观如下加工设备：
  - ① 各类普通机床；
  - ② 数控设备：加工中心、数控机床；
  - ③ 特种加工设备：电火花、线切割等；
  - ④ 快速成形设备：注塑机、FDM、SLS、MCP 等；
  - ⑤ 控制技术与设备：MPS、PCS（过程控制）等；
  - ⑥ 逆向工程和数字化测量设备：Freeform 扫描、三坐标测量机等；
  - ⑦ 各类机械：食品机械、制冷机械、包装机械、工程机械等。
- (4) 观看相关教学录像。

#### 3) 学时分配

认识实习时间安排表见表 1-1。

表 1-1 认识实习时间安排表

| 序 号 | 实 习 内 容        | 实习时间/天 | 备 注 |
|-----|----------------|--------|-----|
| 1   | 入场教育及专题讲座      | 0.5    |     |
| 2   | 机械系统认识         | 1      |     |
| 3   | 机械加工认识——陈列柜参观  | 1      |     |
| 4   | 机械加工认识——加工设备参观 | 1.5    |     |
| 5   | 工业发展史和工业技术认识   | 0.5    |     |
| 6   | 实习报告整理、实习总结    | 0.5    |     |

## 1.1.2 金工实习

金工实习 (Metalworking Practice) 是机械类专业 (机械制造及自动化、模具制造等) 主要的实践性教学环节, 是一门技术性很强的技术基础课, 是《金属工艺学》等课程的实际应用, 并且是《机械工程材料及成形工艺》、《机械制造基础》等课程教学的必要条件。通过实习, 使学生学习机械制造工艺知识, 了解机械制造生产的一般过程, 熟悉机械零件常用加工方法及所使用的主要设备和工具, 初步掌握实习机床和其他实习设备的操作技能并具有一定操作技巧, 了解新工艺、新技术、新材料在机械制造中的应用。同时培养学生“严谨、求真、务实、创新”的工程技术思想, 增强实践工作能力, 激发学生学习专业知识的热情。

### 1. 金工实习的目的与任务

金工实习以学生独立操作为主, 在满足教学基本要求的前提下, 尽可能结合工程培训中心的生

产进行。通过实习, 学生应该掌握和了解的内容如下:

- (1) 掌握机械零件的各种常用加工方法, 所用设备, 工、夹、量具正确使用方法以及安全操作技术规程。对加工工艺过程有一般的了解。
- (2) 对简单的零件初步具有选择加工方法和进行工艺分析的能力, 在主要工种上具有操作实习设备并完成作业件加工制造的实践能力。
- (3) 了解新工艺、新技术、新材料在机械制造中的应用。
- (4) 较深入了解实习所用现代制造技术设备的基本操作知识, 并进行基本操作训练和应用。
- (5) 培养劳动观念, 遵守劳动组织纪律, 爱护国家财产, 建立产品质量和经济观念。在理论联系实际和科学作风等工程技术人员应具有的基本素质方面受到培养和锻炼。

### 2. 金工实习的基本内容

#### 1) 铸造实习

学习和了解: 砂型铸造, 分清零件、模样、铸件的主要区别; 型砂 (型芯砂) 性能及组成; 主要造型方法的工艺过程及其特点, 分型面的选择和浇注系统的设置; 砂型铸造对铸件结构的要求; 其他特种铸造方法。

#### 2) 锻造实习

学习和了解: 常用锻造材料, 坯料的加热和锻件的冷却方式, 自由锻造的基本工序, 所用设备和工具, 自由锻造对锻件结构的要求; 其他锻造加工方法。

#### 3) 焊接实习

学习和了解: 手工电弧焊焊机的结构、特点及其使用; 电焊条的组成、作用, 手工电弧焊的焊条直径、焊接电流和焊接速度对焊缝质量的影响; 常见焊接接头形式及坡口形式, 各种空间焊法的特点; 气焊设备和安全操作规程; 气焊火焰种类、调节方法和应用; 割炬结构, 氧气切割原理及切割过程; 其他焊接方法。

#### 4) 机械切削加工实习

按零件的加工要求, 正确使用刀具、夹具、量具, 在车床、铣床、刨床上独立完成作业零件的制作, 并在磨床上进行磨削工作。

### 5) 钳工实习

学会划线、錾、锯、锉、钻孔、扩孔、铰孔、攻丝和套丝、刮研等加工方法的特点和应用；独立完成各种作业零件的制作，进行机器（或部件）的简单装配。

### 6) 数控及特种加工实习

学习和了解：数控机床的组成及工作原理，数控编程技术；数控车床、数控铣床、数控线切割的简单编程及操作。

## 3. 实习时间分配

金工实习时间安排见表 1-2。

表 1-2 金工实习时间安排表

| 序 号 | 实 习 内 容     | 实习时间/天 | 备 注    |
|-----|-------------|--------|--------|
| 1   | 入场教育及专题讲座   | 0.5    |        |
| 2   | 铸造          | 1.5    |        |
| 3   | 锻压          | 1.5    |        |
| 4   | 焊接          | 1.5    |        |
| 5   | 车削加工        | 4      |        |
| 6   | 铣削加工或刨削加工   | 1.5    |        |
| 7   | 磨削加工        | 1.5    |        |
| 8   | 钳工          | 4      |        |
| 9   | 数控、特种加工     | 4      | （包含上机） |
| 10  | 拓展性实习       |        | 选修     |
| 11  | 实习报告整理、实习总结 | 0.5    |        |

## 4. 考核办法

考题内容和操作实习成绩分配等信息，见表 1-3。

表 1-3 金工实习各环节考核成绩比例表

| 序 号 | 考 题 内 容 | 占考试成绩比/% | 序 号 | 考 题 内 容 | 占考试成绩比/% |
|-----|---------|----------|-----|---------|----------|
| 1   | 车 工     | 20       | 6   | 铸 工     | 8        |
| 2   | 钳 工     | 20       | 7   | 焊 工     | 7        |
| 3   | 铣 工     | 7        | 8   | 锻 工     | 5        |
| 4   | 刨 工     | 6        | 9   | 数 控     | 20       |
| 5   | 磨 工     | 7        |     |         |          |

实习总成绩=（A×20%+B×50%+C×20%+D×10%）×85%+E×15%

式中 A——学生操作考试成绩；

B——学生操作及实习纪律与表现成绩；

C——整个实习的应知考试成绩；

D——学生完成实习报告成绩；

E——综合实训成绩。

### 1.1.3 生产实习

生产实习 (Produce Practice) 是一个重要的实践性教学环节。它是在学生完成专业基础课程学习以后进行的,是课堂教学的必要补充和继续,是贯彻理论联系实际原则使认识进一步深化的过程;同时也是学生在校学习期间接触和了解社会,了解企业的重要环节,是学生向工人学习,向实际学习的最好机会。

#### 1. 生产实习的目的和任务

通过生产实习应达到如下目的:

(1) 通过下厂生产实习,深入生产第一线进行观察和调查研究,获取必需的感性知识和使学生全面地了解机械制造厂的生产组织及生产过程,了解和掌握本专业基础的生产实践知识,为课程设计和毕业设计打下基础。巩固和加深已学过的理论知识,并为后续专业课的教学打下基础。

(2) 在实习期间,通过对典型零件机械加工工艺的分析,以及对零件加工过程中所用的机床、夹具、量具等工艺装备的了解,把理论知识和实践相结合起来,考察学生分析和解决问题的能力。

(3) 通过实习,广泛接触工人和听工厂技术人员的专题报告,学习他们的技术经验、革新和科研成果,学习他们在经济建设中的奉献精神。

(4) 通过参观有关工厂,掌握一台机器或装置从毛坯到产品的整个生产过程、组织管理、设备选择和车间布置等方面的知识,扩大知识面。

(5) 通过记录实习日记,写实习报告,锻炼与培养学生观察、分析问题及收集和整理技术资料等方面的能力。

#### 2. 实习的基本内容

##### 1) 机械零件的加工

根据实习工厂的产品,选定几种典型零件作为实习对象,通过对典型零件机械加工工艺的学习,掌握各类机器零件加工工艺的特点,了解实习工厂中所用的机床、刀具、夹具的工作原理和机构,在此基础上指定其中几个典型零件进行重点的分析研究。要求如下:

(1) 阅读典型零件的工作图,了解该零件在机器中的功用及工作条件、零件的结构特点及要求,分析零件的结构工艺。

(2) 大致了解毛坯的制造工艺过程,找出铸、锻件的分型(模)面。

(3) 深入了解零件的制造工艺过程,找出现场加工工艺。

(4) 对主要零件加工工序做进一步的分析。

##### 2) 装配工艺

(1) 了解机械的装配组织形式和装配工艺方法。

(2) 了解装配方法的优缺点及使用类型。

(3) 了解典型装配工具的工作原理、结构特点和使用方法。

### 1.1.4 毕业实习

毕业实习 (Graduation Practice) 是本科教学计划中非常重要的一个教学环节, 是学生在校学习期间理论联系实际, 增长实践知识, 培养自身各方面能力的重要手段和方法。通过实习, 了解机械企业生产流程、机械加工工艺流程、企业管理和有关机械设备等相关知识。毕业实习是大学本科专业学习中不可缺少的重要部分, 通过这段时间的现场实习后, 使学生能够融会贯通大学所学的知识和技能, 为以后的毕业设计收集资料和数据, 打下可靠的基础。

#### 1. 毕业实习的目的与任务

要达到以下的实习目的:

##### 1) 为毕业设计收集资料, 进行前期铺垫

通过毕业实习过程, 在这个基础上把所学的专业理论知识与实践紧密结合, 结合毕业设计或论文选题深入工厂企业实地参观与调查, 收集素材和数据。

##### 2) 贴近工厂, 感受知识的应用

到这个时候, 大学四年的生活进入了倒计时。然而一些学生对本专业的认识还是不够的, 为了开阔视野, 了解相关设备及技术资料, 熟悉典型零件的加工工艺, 加深对机械、机电在工业各领域应用的感性认识, 一般高校都会安排一到三周的时间, 让学生去几个拥有较多类型的制造设备, 生产技术较先进的工厂进行参观毕业实习。

了解这些工厂的生产情况, 与本专业有关的各种知识, 各厂工人的工作情况等。亲身感受一下所学知识与实际的应用, 控制技术在机械制造工业的应用, 先进制造技术在机器制造的应用等理论与实际的结合。

##### 3) 了解本专业发展前沿

#### 2. 毕业实习的内容

##### 1) 合理选择实习企业

针对毕业设计内容, 合理选择实习企业, 如果是设计类的题目, 可选择去研究所或设计院实习; 如果是机械制造类题目, 可选择去机械厂实习。

##### 2) 了解企业的主要产品, 参观机加工车间

##### 3) 综合分析机加工知识

了解相关设备及技术资料, 熟悉典型零件的加工工艺; 使学生更加明了机械加工整个流程: 毛料—划线—铣(刨)—粗车—热处理(如调质等)—车床半精加工—磨—齿轮加工—齿面淬火—磨面。

例如, 齿轮零件加工工艺为: 粗车—热处理—精车—磨内孔—磨心轴端面—磨另一端面—滚齿—钳齿—剃齿—刨键槽—钳工—检验。

##### 4) 参观装配车间

任何机器都是由一个又一个零件装配而成的, 在装配车间, 有许多人进行零件的整理、组装及包装, 再发送至储货场。在装配车间, 工人师傅首先将各加工车间运送来的零件进行分类, 以便于进行组装, 确定装配方法、装配顺序、所需工具; 再进行零件清洗, 去除油污、锈蚀, 涂油, 确保机器组装以后, 表面整洁美观。在产品装配完成以后, 还要对零件各方面进行调试,

检查运动件的灵活性、密封性等性能，再装箱发货。

#### 5) 了解产品检验和销售工作

最后到质检部门，主要是对所生产出来的产品进行随机性的抽查，记录其数据，并返回到加工车间，对部分有缺陷可修复产品进行修正，更好地生产出合格产品。至于销售部分，可了解企业采取哪些生产和销售策略，如订单式生产等。

## 1.2 生产实习的目的

本教学环节为机械设计制造及其自动化专业重要的实践性教学活动。通过本实习过程，使学生了解和体会本专业课堂教学所学习的基础理论知识、专业知识是如何与生产实际相结合的；并通过对生产现场先进制造技术和设备的认知，了解本专业科技与生产现状及发展趋势。

本教学环节要求学生通过实习，能把课堂教学所学理论和专业知识与生产现场加工制造、装配所采用的工艺、设备、工装夹具等方面的基本生产实际知识很好地结合起来，学会理论联系实际，解决生产实际问题。同时开阔眼界，了解我国机械制造企业的生产和技术现状，增强专业信心。具体表现可细分如下：

(1) 使学生了解和掌握本专业基本的生产实际知识，验证和巩固已学过的专业基础课与部分专业课中的某些理论知识，并为后续专业课、课程设计和毕业设计打下良好的基础。机械类的大学生要有机械方面的基础理论，还要将理论与实践相结合，在实践中提高能力。通过生产实习，可以进一步巩固和深化所学的理论知识，弥补理论教学的不足，以提高教学质量。

(2) 通过生产实习，使学生了解以典型产品为代表的机械装置，加深对专业知识在工业领域应用的感性认识，开阔视野，了解相关设备及技术资料。熟悉主要典型零件（减速机箱体、传动轴、柴油机机座、机体、曲轴、凸轮轴、齿轮等）的机械加工工艺过程，了解拟定机械加工工艺过程的一般原则及进行工艺分析的方法；认识各种冲压模具及其设备的现场使用；了解机床电气控制及机电产品的装配实践知识。

(3) 培养学生在生产实习实践中调查研究、观察问题的能力，并且能够理论联系实际，运用所学知识去分析和解决生产现场的问题。

(4) 开阔学生专业视野，拓宽专业知识面。现代化生产现场是学生了解本专业科技现状，参观工厂的先进设备及特种加工，把握前进发展脉搏的主要课堂，可以学习很多书本之外的知识。

(5) 通过生产实习接触认识社会，提高社会交往能力，学习工程技术人员和工人师傅的优秀品质和敬业精神，培养学生的专业素质，明确自己的社会责任。

## 1.3 生产实习的内容

### 1.3.1 毛坯知识

零件一般是由毛坯加工而成的，所以生产实习首先从零件的原始毛坯制造车间开始，在老  
此为试读，需要完整PDF请访问：[www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)