

金工实习 A 教学大纲

课程编号: 1BS12004

实习性质: 必修

适用专业: 机械设计制造及其自动化、机械设计制造及其自动化 S

实习周数: 4 周

一、实习的目的与任务

《金工实习》是研究机械零件常用材料加工方法的一门以实际操作训练为主的综合性技术基础课,是机械设计制造及其自动化等专业教学计划中的重要组成部分,是培养学生安全生产意识、工程意识、动手实践能力、理论知识应用能力、提高分析问题解决问题能力的重要环节。

通过实习,使学生熟悉机械制造的一般过程,掌握金属加工的主要工艺方法和工艺过程,熟悉各种设备和工具的安全操作使用方法;了解新工艺和新技术在机械制造中的使用;掌握对简单零件冷热加工方法选择和工艺分析的初步能力;培养学生认识图纸、加工符号及了解技术条件的能力。通过实习,树立安全操作观念,做到安全实习;使学生获得初步的工程实践经验和初步的工程思维的训练;培养学生实践动手能力和应用创新能力;为学习机械制造基础课程和其他后续专业课程奠定必要的基础;也为从事机械制造和设计方面的工作建立必需的实践基础;让学生养成热爱劳动,遵守纪律的好习惯,培养经济观点和理论联系实际的严谨作风。

二、实习内容及基本要求

1. 安全生产教育

在实习全过程中,始终强调安全第一的观点,进行入厂安全教育,宣传安全生产规则,教育学生遵守劳动纪律和严格执行安全操作规程。

在实习前由中心主任及学院教师进行集体安全教育,通过血淋淋的安全事故讲解,使学生树立安全意识。讲授实习中的着装要求、劳动纪律要求以及生产安全操作注意事项。此外,每个工种根据具体情况及相应设备操作进行安全教育及安全操作规程讲解。使学生在实习中,时刻把自己和老师、同学的人身安全放在第一位,并保证设备及工具的安全。

2. 车削部分

车床工艺实习是《金工实习》的重要组成部分,是机械类专业、工科专业及部分理科专业的必修课,是获得机械制造基本知识和金属切削工艺的重要实践环节。车床在机械加工中是最常应用的一种切削机床,其加工范围最为广泛,是学习切削知识、培养创新意识、创新能力不可缺少的重要环节。

通过实习使学生初步接触金属零件的车削加工的生产实际,了解和掌握一般车削机床的车削工艺的基本知识和技能,掌握简单的车削工艺基础,培养良好的工作作风,为后续课程《金属切削机床》和《金属切削原理》、切削工艺、课程设计、毕业设计等相关课程和从事机械制造技术工作奠定坚实的基础。

- (1) 了解和遵守车削加工的安全技术,掌握安全要领。
- (2) 了解和遵守车床安全操作规程。
- (3) 了解车削的加工范围、车削方法和工艺特点。

- (4) 了解其他车床的类型、结构和用途。
- (5) 掌握普通卧式车床的组成、型号、结构和用途。
- (6) 了解车削运动的形式，掌握车床各手柄的作用及调整。
- (7) 了解车床常用附件名称、结构，并能对工件正确安装。
- (8) 了解车刀的组成名称和主要几何角度。
- (9) 了解刀具材料的特性和常用牌号。
- (10) 了解车刀的刃度，掌握机卡刀的组成与安装。
- (11) 了解常用量具的种类、结构原理和测量方法。
- (12) 掌握钢尺、游标卡尺、千分尺和百分表的使用。
- (13) 了解零件的车削精度、表面粗糙度等级。
- (14) 了解粗、精车切削用量与经济性的相互关系。
- (15) 了解车削外圆柱面、内圆柱面、端平面、锥面、切槽、切断、螺纹、成形面、滚花等表面加工方法。
- (16) 了解轴、盘类零件的结构与车削工艺。
- (17) 会正确选用各种刀具，正确安装、对刀，并对刀具的损坏、磨损及时作出判断。
- (18) 会独立较熟练的操作普通车床，并能按实习件图纸要求，完成切削范围内中等复杂程度。
- (19) 了解车削工艺的制定方法、步骤，并能对简单车削零件独立制定加工工艺。
- (20) 了解切削加工的基本知识，掌握车削加工基本知识。
- (21) 了解车削加工对零件结构工艺性的要求。
- (22) 会制定零件如台阶轴/螺丝刀/齿轮坯的车削工艺。
- (23) 了解和遵守数控车床加工的安全技术和规范操作，掌握安全要领。
- (24) 熟悉数控车床的操作按钮的作用和使用。
- (25) 了解数控车床的加工范围及车削运动形式。
- (26) 了解数控车床的主轴变速机构。
- (27) 了解数控车床机夹刀的组成与安装。
- (28) 掌握数控车床手动对刀过程。
- (29) 熟悉三爪卡盘的结构和使用方法。
- (30) 掌握简单台阶轴零件车削工艺。
- (31) 熟悉零件的车削精度、表面粗糙度和切削三要素。
- (32) 掌握 FANUC 数控系统程序的组成和常用指令格式及用法。
- (33) 掌握车削外圆柱面及台阶、平端面、锥面、球面、螺纹等走刀路线及相应编程指令。
- (34) 掌握简单循环指令。
- (35) 了解复杂轮廓循环指令编程方法。
- (36) 会独立完成中等复杂程度零件的编程。
- (37) 会独立输入、编辑和修改程序。
- (38) 会程序调试、试切削过程，在老师的指导下完成中等复杂程度零件数控程序的试切削，加工出零件。

3. 铣削部分

铣削工艺实习是机械学生及非机类学生重要实践环节，是机类专业的必修课，是工程训练的重要环节之一。

通过实习使学生初步掌握铣削加工零件产品的生产实际。了解和掌握一般铣削工艺知识和技能，培养动手能力，为后续课程和大三课程设计、毕业设计以及以后从事机械技术工作奠定实践基础。

- (1) 了解铣削安全知识，学会安全操作要领。
- (2) 了解常用材料的类别、型号、规格符号、性能及一般选用知识，比如 A3、45#、LY、H62 等。
- (3) 了解刀具材料：比如：W18Cr4V 和 T9—T13 的三性及选用。
- (4) 了解卡尺、千分尺、直角尺、高度尺的使用和测量。
- (5) 了解铣削零件的生产工艺及生产流程
- (6) 掌握简单零件设计。
- (7) 会进行零件的正四方、花瓶、手锤、齿轮、摇摆等零件的铣削工艺流程。
- (8) 了解数控加工中心的结构组成及各部分功能。
- (9) 了解数控加工中心加工工艺特点及范围。
- (10) 熟悉简单零件的数控加工中心加工的工艺分析。
- (11) 掌握数控加工中心的常用指令 G00/G01/G02/G03/G42/G41/G43/G44 等。
- (12) 熟悉简单零件数控加工中心常用表面加工程序编制过程及方法。
- (13) 掌握数控加工中心的操作面板各按钮功能，了解加工中心装刀、换刀、对刀操作过程。
- (14) 会数控加工中心的程序输入、修改、工件装夹及找正、程序调试、自动运行等操作。

4. 钳工部分

- (1) 了解钳工在机器制造和设备维修中的地位 and 重要作用。
- (2) 熟悉并会选用划线、锯削、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、铰孔、攻丝、套扣、刮削、装配与拆卸等加工工具夹具。
- (3) 掌握钳工主要基本操作，根据简单零件图制作工件进行锉削、锯削、钻孔、划线、攻丝、套扣的加工。
- (4) 了解钻床种类、组成、结构及应用。
- (5) 了解划线、锉削、锯削、钻孔、扩孔、铰孔、攻丝、套扣、刮研、研磨等加工方法以及工具的选用。

5. 刨削部分

- (1) 了解刨削加工的基本原理。
- (2) 了解刨床的种类、工艺特点及适用范围。
- (3) 掌握 B6065 型牛头刨床的结构。
- (4) 掌握 B6065 型牛头刨床的主要运动及特点。
- (5) 了解刨刀的结构特点及加工范围。
- (6) 了解刨削加工工艺。
- (7) 了解牛头刨的传动原理。
- (8) 了解刨床的操作方法及附件操作。
- (9) 了解不同表面的刨削方法。

6. 磨削部分

- (1) 了解磨削加工的工作原理。
- (2) 磨床的种类、加工范围。
- (3) 掌握外圆磨床的结构及各部分的作用。

- (4) 了解外圆磨床传动系统的特点。
- (5) 掌握外圆磨床的主要运动。
- (6) 了解外圆磨床的磨削过程及方法。
- (7) 掌握组成砂轮的三要素。
- (8) 掌握磨削加工的工艺特点。

7. 铸造部分

铸造工艺实习是机械类专业学生的重要实践与工程训练的学习环节。

通过实习与生产实践使学生初步接触到铸造生产的各个环节,了解和掌握一般的铸造生产工艺知识和基础技能,培养动手能力,为后续课程及课程设计,以及毕业后从事有关方面的工作奠定了实践基础。

- (1) 了解铸造生产的安全知识,学会铸造生产的安全操作要领。
- (2) 了解实习中使用的设备基本结构,基本原理,操作规程。
- (3) 熟悉铸造生产使用的主要材料、成份、作用。
- (4) 了解铸造生产的各个生产环节,工艺流程。
- (5) 了解铸件的结构特点,基本的工艺参量,及常规检验的方法。
- (6) 熟悉并掌握铸型(型砂)的手工操作要领,并制作合格的铸件。

8. 焊接部分

- (1) 了解焊接的实质、特点、种类及应用。
- (2) 熟悉手工电弧焊机的结构、电流调节方法和接线方法。
- (3) 掌握电焊条的组成及作用,焊条的种类、牌号的表示方法和应用。
- (4) 了解焊接规范,选择原则。
- (5) 掌握常用焊接接头和坡口方式,各种空间位置及焊接特点。
- (6) 熟悉常见焊接缺陷的特征,产生原因及防止方法。
- (7) 熟悉气焊原理、特点及应用。
- (8) 熟悉气焊设备的名称及作用。
- (9) 掌握气焊火焰的种类、调节方法及应用。
- (10) 了解气割原理及切割过程和切割条件。
- (11) 了解其它焊接方法(如点焊、气体保护焊等)的原理及应用。

9. 数控电火花线切割部分

本实习是一门普及数控机床加工技术与理论的编程操作实习项目。通过本实习,了解数控电火花线切割机床的结构组成及应用范围;掌握简单零件的数控电火花线切割的编程与基本操作;培养学生的安全生产意识、工程意识;培养学生的实践动手能力,培养分析问题、解决问题的能力;培养学生的创新意识。

- (1) 掌握数控电火花线切割机床的结构组成,了解各部分的功能。
- (2) 了解数控电火花线切割加工原理。
- (3) 掌握数控电火花线切割加工工艺特点及范围。
- (4) 掌握电火花线切割用工作液系统,掌握工作液的成分及作用。
- (5) 掌握复杂零件的数控电火花线切割加工的工艺分析。
- (6) 掌握数控电火花线切割机床的常用指令。
- (7) 掌握复杂零件数控电火花线切割加工程序编制过程及方法。
- (8) 掌握数控电火花线切割机床的程序输入、修改、工件装夹及找正、上丝、电极丝的调整、加工参数的调整等操作。

(9) 掌握数控电火花线切割钼丝半径补偿方法，会通过钼丝半径补偿、工件找正等控制零件精度。

(10) 了解 HF、BendWedm 等数控电火花线切割自动编程软件的图形绘制及计算机辅助编程方法。

三、实习的教学方式

实习教学主要通过现场实践操作和课堂理论教学相结合的方式进行，以现场实际操作为主。

课堂理论教学根据各工种需要与现场实践操作讲解穿插进行，主要介绍本工种工艺特点、主要装备结构和操作方法等，并在实习结束进行总结。

现场实践操作是实习的主要部分，由教师围绕学生有关操作的内容进行必要的示范表演及讲解，学生应预习实习教材的有关章节并在教师的辅导下认真完成所规定的内容。

1. 安全教育

采用课堂授课教学方式，在实习前集中进行安全教育，同时，在各个工种实习之前，还会进行针对该工种的安全教育。教师进行集中讲解实习纪律要求以及安全生产要求、设备安全操作规程，并在实习中进行安全监督，并对学生进行严格管理。

2. 车削部分

(1) 讲授概述、安全知识（课堂集中讲授）

介绍车床实习的目的、主要内容、课程学习方法；车床概述、车削加工范围；车床基本操作、车削技术安全知识；车床实习安全注意事项；车床安全操作规程与车削技术安全；安全用电常识；爱护设备、团结进取、文明实习。

(2) 车床的组成部分、结构、用途、传动、车削运动（现场讲授）

车床的组成、名称、结构及用途；车床的传动结构、作用及传动线路；车削运动、车削用量；车床的型号、规格；车床的操作、进给量表、刻度与刻度手柄；车床的基本车削、常用工、量具等。

(3) 车床附件名称、结构及安装（现场讲授）

介绍三爪自定心卡盘的结构、安装及使用方法；四爪单动卡盘、花盘、花盘弯板的结构、应用；顶尖的结构、作用、安装；心轴的种类、结构、安装；中心架、跟刀架的结构、安装与应用等。

(4) 车刀的组成部分名称、主要角度、作用（课堂集中讲授）

讲授车刀的种类、常用刀具材料；车刀的组成部分名称、主要角度；可转位车刀的组成结构、应用；车刀的刃磨方法，砂轮的选择；车床的润滑与日常维护等。

(5) 车削精度与切削用量（课堂集中讲授）

尺寸精度、形状精度、位置精度及车削精度；粗、精车加工与切削用量；车削经济精度的概念；选择切削用量的步骤；切削液的种类与应用等。

(6) 轴类零件、盘、套类零件车削工艺（课堂集中讲授）

制定零件加工工艺的要求、步骤；轴类零件车削工艺；盘、套类零件车削工艺；车削对零件结构工艺性要求等。

(7) 分配机床，熟悉附件及常用工、量具（示范讲解：0.4 学时；学生独立操作：0.6 学时）

每位学生分配普通卧式车床一台（C618/C620）

每位学生配备工具箱一个（配备：钢尺、游标卡尺各一把；卡盘扳手、刀架扳手、转盘扳手、尾架扳手各一个；直头机卡车刀、弯头机卡车刀、焊接式圆头各一把；三抓卡盘、活顶尖各一个；垫刀片若干及油壶、铁钩各一个；平光防护眼镜一副）

检查机床配备情况，并熟悉其使用方法。

熟悉车床各组成部分、名称及作用，并对有关部位进行润滑操作。

熟悉车床变速机构及车床各手柄、刻度盘的应用。

熟悉机卡车刀的结构和组装。

开车、空载练习刀架纵、横向的进退操作。

（8）基本车削——端平面、外圆和台阶（2 学时）

车刀与工件的安装。

车端平面和应注意的几点要求。

车外圆柱面及台阶。

弯头车刀的“万能”性与直头车刀的车削特性。

切削步骤与试切的试量。

示范讲解：1 学时。

教学设备：三爪卡盘、活顶尖、常用工具一套；

钢棒料： $\Phi 36 \times 170$ ；

钢尺、游标卡尺；

机卡车刀：90°、45°。

学生操作：安装车刀、工件，并按教学件图示要求车削平面、外圆、台阶，教师检验、记成绩。（1 学时）

（9）基本车削——孔的钻削与车削加工（1 学时）

常见孔的种类与钻削。

镗刀的种类特点与铰刀的使用。

镗刀安装注意事项和镗孔加工。

钻夹头、麻花钻头、铰刀、中心钻介绍。

塞规、内径、百分表的结构与使用。

示范讲解：0.5 学时。

教学准备：三爪卡盘、钻夹头、莫式 4# 锥套；

钢棒料： $\Phi 36 \times 170$ /铸件齿轮坯/铝棒料；

常用工具一套；

游标卡尺、塞规、内径百分表；

机卡车刀：90°、45°；

麻花钻头、中心钻、铰刀。

学生操作：按教学件图示要求，钻中心孔，用麻花钻钻孔、镗孔、铰孔。

教师检验，记成绩。（0.5 学时）

（10）轴类零件的车削与机床附件的应用（2 学时）

轴的结构和技术要求。

轴的车削工艺与跟刀架、顶尖的使用。

阶梯轴的车削方法与一夹一顶安装。

示范讲解：0.5 学时。

教学准备：三爪卡盘、顶尖、跟刀架；

钢棒料： $\Phi 36 \times 170$ / $\Phi 36 \times 300$ ；

钢尺、游标卡尺、千分尺、百分表；

常用工具一套；

机卡车刀：90°、45°、中心钻；

焊接式车刀：切槽刀、螺纹刀。

学生操作：按教学件图示要求，应用一夹一顶安装工件，车削阶梯轴。教师检验，记成绩。（1.5 学时）

(11) 基本规则——回转成形面的车削加工

在车床上切削各种成形面的三种方法。

双手控制法车成形面的切削步骤。

示范讲解：0.5 学时。

教学准备：三爪卡盘、顶尖；

钢棒料：Φ36×170；

钢尺、游标卡尺、成形样板；

机卡车刀：90°、45°、中心钻；

焊接式圆头刀。

学生操作：按教学件图示要求，采用悬伸法或一夹一顶安装工件，在已加工外圆柱表面上，使用普通圆头车刀，双手控制法车成形面。教师用样板检验，记成绩。（0.5 学时）

(12) 基本车削——锥体的车削加工（1 学时）

圆锥各部分名称、代号及计算公式。

车锥度的四种方法。

小刀架车锥度的加工步骤。

在机械制造中广泛采用锥面配合的优缺点。

正弦规与锥度测量。

示范讲解：0.5 学时。

教学准备：三爪卡盘、顶尖；正弦规/锥套

钢棒料：Φ36×170；

常用工具一套；

钢尺、游标卡尺；

机卡车刀：90°、45°。

学生操作：按教学件图示要求，a. 用宽刀法加工：2×45°倒角；b. 用小刀架转位法车锥度。教师用样板检验，记成绩。（0.5 学时）

(13) 粗、精车削加工的目的和切削用量的选择（1 学时）

精车的目的和保证方法。

切削液与切削用量的合理选择。

千分尺的结构和使用。

示范讲解：0.5 学时。

教学准备：三爪卡盘、顶尖；

钢棒料：Φ36×170；

游标卡尺、千分尺；

机卡车刀：90°、45°

学生操作：按教学件图示要求，在原阶梯轴上精车加工。教师用千分尺检验，记成绩。（0.5 学时）

(14) 基本车削——螺纹的车削加工与切槽（1 学时）

螺纹的种类和基本尺寸。

螺纹车刀的特点、安装与调整。

螺纹的检验方法与乱扣的原因。

螺纹车削的方法步骤。

切刀的角度特点与安装。

示范讲解：0.5 学时。

教学准备：三爪卡盘、顶尖；

钢棒料： $\Phi 36 \times 170$ ；

常用工具一套；

机卡车刀： 90° 、 45° ；

焊接车刀：螺纹刀、切槽刀；

钢尺、游标卡尺、螺纹环规/螺纹千分尺，对刀板。

学生操作：按教学件图示要求，在原阶梯轴上车螺纹退刀槽，车螺纹。

正确安装切刀、螺纹车刀（用对刀板）。

根据刀具材料正确选择转速和切削液。

了解乱扣产生的原因。

采用离、合“对开螺母”的方法车普通三角螺纹。

教师用螺母检验，记成绩。（0.5 学时）

（学生分组，开 3 台车床，轮换车削螺纹，教师应加强辅导，防止出现事故）

(15) 典型零件车削工艺简析(课堂集中讲授)

制定零件加工工艺的要求。

轴类零件的车削工艺。

盘、套类零件的车削工艺。

制定工艺的基本原则和顺序。

(16) 数控车床基本知识（课堂集中讲授）

数控车床加工的安全技术和规范操作，掌握安全要领。

数控车床的加工范围及车削运动形式。

简单台阶轴零件车削工艺。

零件的车削精度、表面粗糙度和切削三要素。

(17) FANUC 数控系统程序的组成和常用指令格式及用法。

车削外圆柱面及台阶、平端面、锥面、球面、螺纹等走刀路线及相应编程指令。

简单循环指令。

复杂轮廓循环指令编程方法。

(18) 数控车床的操作按钮的作用和使用（现场示范讲解）

数控车床的主轴变速机构。数控车床机夹刀的组成与安装。数控车床手动对刀过程。三爪卡盘的结构和使用方法。

(19) 学生独立完成中等复杂程度零件的编程。教师辅导

(20) 学生独立输入、编辑和修改程序。教师辅导

(21) 学生进行程序调试、试切削过程，加工出零件。教师辅导

4. 铣削部分

(1) 绪论、安全知识。

① 绪论：铣削工艺实习目的、任务、主要内容及基本要求、课程学习特点及方法。

② 铣削技术安全知识。（1 学时）

铣削实践中安全问题。

关于铣削设备使用问题。

服装穿戴等问题。

③ 铣削理论及实践操作问题（共 8 条）（4 学时）

铣床分类、名称、型号、规格、用途等。常用设备 X6132、X52、X8126 等。

X6132 卧式铣床组成及功用。

铣削运动及铣削用量。

常用铣刀的种类及安装。

铣刀的刃磨。

铣床附件及应用。

分度头及工作。

齿形加工方法：成型法、展成法。

(2) 铣削常用加工材料（演示）。

① 材料分类、名称、型号、规格、用途，A3、45#、Ly、H62 等。

② 零件用卡尺测量。

③ 观看 VCD 录像。

(3) 铣削工艺。

① 简单零件的工艺安排。

② 零件在加工中定位及方法。

(4) 实习零件加工。

① 产品及零件用途。

② 安装及生产工艺。

(5) 操作内容及时间安排（自行决定）

① 示范。（2 学时）

工具、量具发放及在铣削打孔、划线。

材料切断及加工演示。

铣床操作及调整、主要转速、进给量，学生自己动手。

铣床操作、电源开关、株洲变速、进给手柄及快速手柄，自己动手。

锯片铣刀、圆柱铣刀、立铣刀安装及调整示范。

铣削时切削刀具与机床主运动旋转方向关系。

立铣刀、端铣刀使用。

② 平口钳上安装工件铣立方体（正六方体）示范。

掌握工件夹紧、平口钳在机床上及夹紧调整。

铣直角面的基准和顺逆铣。

③ 利用分度头铣直齿圆柱齿轮。

分度头调整及安装。

简单分度及计算。

④ 铣直角槽和在立铣上铣槽的示范。

花瓶、手锤、开槽。

铣圆弧。

(6) 操作。（15 学时）

① 基本训练。

② 零件自己操作加工。

③ 完成整个实习。

(7) 数控加工中心的结构组成及各部分功能。（现场讲解）

(8) 数控加工中心加工工艺特点及范围。（课堂集中讲授）

(9) 简单零件的数控加工中心加工的工艺分析。（课堂集中讲授）

(10) 掌握数控加工中心的常用指令 G00/G01/G02/G03/G42/G41/G43/G44 等。（课堂集中讲授）

(11) 简单零件数控加工中心常用表面加工程序编制过程及方法。（课堂集中讲授）

(12) 数控加工中心的操作面板各按钮功能，了解加工中心装刀、换刀、对刀操作过程。
(现场示范)

(13) 数控加工中心的程序输入、修改、工件装夹及找正、程序调试、自动运行等操作。
(现场示范讲解)

(14) 学生进行对刀练习、操作面板练习，简单零件的铣削编程、输入、调试等。(教师辅导)

4. 钳工部分

(1) 讲课内容以及学时分配

① 钳工概述、安全知识以及实习安排。(50 分钟)

钳工在机械制造中的地位。

钳工的主要基本操作技能。

② 简单的划线以及锯削。(30 分钟)

手锯

锯条

锯削方法

③ 锉削。(50 分钟)

锉刀的材料、种类以及使用方法。

锉削的检测方法。

重点介绍平面锉削以及顺向锉、交叉锉、推锉的方法。

④ 划线。(40 分钟)

划线的作用和使用工具。

划线基准的选择和划线步骤。

讲解学生加工件的划线方法。

⑤ 钻孔、铰孔、扩孔、铰孔以及攻丝、套扣。(60 分钟)

钻床以及刀具、夹具的选择。

钻孔的操作以及扩孔、铰孔、铰孔的工艺过程和应用。

加工内外螺纹的方法以及螺纹底孔的计算方法。

要求学生独立完成加工件的内外螺纹以及钻、铰孔的加工。

⑥ 刮削与研磨。

刮削与研磨的工艺特点及应用范围。

刮削与研磨的质量检验方法。

刮削的基本操作技能。

⑦ 装配与拆卸

初步掌握机器装配与拆卸的基本概念。

装配的过程以及方法。

(2) 教学环节

① 课堂及现场讲授。

② 观看 VCD 光盘。

③ 实际操作。

简单的划线。

实习件的锯削。

实习件的锉削。

实习件的划线。

实习件的钻孔、铰孔。

实习件的攻丝和套扣。

实习件的装配。

刮削的基本操作。

5. 刨削部分

示范讲解（40 分钟）

- （1）常用刨床种类、型号、特点及适用范围。
- （2）对照牛头刨及挂图，讲解牛头刨床的结构传动原理。
- （3）牛头刨床的操作。
- （4）插床的特点及操作。
- （5）龙门刨床的特点及操作。
- （6）刨刀的特点。
- （7）刨削加工的工艺特点。
- （8）提高刨削加工生产率的方法。

6. 磨削部分

示范讲授。（40 分钟）

- （1）磨削的基本原理。
- （2）磨床种类、特点及适用范围。
- （3）外圆磨床的组成部件及作用。
- （4）砂轮的特点及选择。
- （5）示范外圆磨床的操作。
- （6）工件的安装调整。
- （7）磨削质量分析。
- （8）不同表面的磨削方法。
- （9）磨削艺分析。

7. 铸造部分

（1）讲课内容及课时分配

- ① 绪论，铸造工艺实习的目的、任务、主要内容及特点（0.5 学时）
- ② 铸造工艺实习的安全知识。（0.5 学时）
正确使用工具及工装，爱护设备，安全用电
按要求码放工装及保管工具；保持造型材料的清洁卫生
保持操作场地干净整洁
铸型浇注及清理中的安全问题
熔炼中正确的投料，及浇注前工具的预热
浇注过程，其它安全问题
- ③ 介绍铸造（造型）使用的工具及操作要领（包括演示）（3 学时）
介绍使用的材料（型砂）配砂的基本知识
介绍工装的使用及定位方式
演示操作并介绍造型操作的基本知识及操作要领技巧
介绍铸型（砂型）的基本结构，各部分名称
正确运用造型工具，及修型基本知识和技巧
- ④ 型芯的用途、种类及芯盒的结构，型芯的结构名称
制芯的方法、芯砂的配制，各种粘合剂的适用范围（1.5 学时）
- ⑤ 浇注系统（冒口系统）的作用、种类、开设的形式及特点、适应范围（1 学时）
- ⑥ 造型材料：种类、成份、特征、特性、选用、理化指标及性能
重点：学生实习使用材料及煤粉砂（2 学时）
- ⑦ 模型的工艺参量及结构特点：分型面选择及判定，型芯的确定，加强筋，铸造圆角，起模斜度，加工余量，模型与铸件的区别（1.5 学时）
- ⑧ 造型方法的确定及几种造型方法的操作要求及技术要领

整模、分模、活块、挖砂、三箱等并要求学生完成上述砂型的制作 (8-24 学时)

⑨ 常见铸造合金的种类、成份、特点、适用范围

重点介绍铸铁、铸钢成份、组元、力学性能、结晶组织、熔炼、浇注温度、铸铁的种类 (1 学时)

浇注、整砂、清理、判断铸件质量、分析铸件缺陷 (6 学时)

⑩ 考核件, 要求学生自己完成配砂、造型、铸型的排放 (有条件时, 由学生参加熔炼)

▣ 冲天炉的结构及熔化原理 (1.5 学时)

▣ 特种铸造的种类, 适用范围及特点

气化模 (消失模) 失蜡型、金属型及铸造方法 (1.5 学时)

(2) 教学方法

① 课堂授课及操作现场讲解

② 现场演示及学生操作现场指导

③ 结合成品件及废品件对比分析

④ 观看光碟, 了解铸造生产实际情况

⑤ 按自己制作的铸件绘出铸造工艺图

⑥ 按时完成实习报告

8. 焊接部分

(1) 安全操作规程。

(2) 电焊、气焊基本知识。(2 小时)

(3) 气焊、气割及点焊、气体保护焊焊接过程 (70 分钟)

(4) 气焊或切割练习。

(5) 介绍手弧焊机简单构造、电流调节方法、接线方法、阴户和堆平焊操作过程。(30 分钟)

(6) 操作练习。(2 小时 20 分钟)

(7) 考核、焊缝分析。

(8) 安全操作规程。

(9) 电焊、气焊基本知识。(2 小时)

(10) 气焊、气割及点焊、气体保护焊焊接过程。(1 小时 10 分钟)

(11) 切割或气焊练习。(40 分)

(12) 介绍手弧焊机的简单构造、电流调节方法、接线方法、弧焊和堆平焊操作过程。(30 分钟)

(13) 操作练习。(2 小时 20 分钟)

(14) 考核、焊缝分析。(40 分钟)

(15) 铁艺焊接特点、要求及注意事项。(25 分钟)

(16) 焊接练习。(1 小时)

(17) 铁艺焊接。(共 5 小时)

(18) 整型、刷漆。(1 小时)

9. 数控电火花线切割部分

(1) 数控电火花线切割机床的结构组成, 了解各部分的功能。(现场集中讲解 20 分钟)

(2) 数控电火花线切割加工原理。(现场集中讲解 10 分钟)

(3) 数控电火花线切割加工工艺特点及范围。(课堂集中讲解 10 分钟)

(4) 电火花线切割用工作液系统, 掌握工作液的成分及作用。(课堂集中讲解 5 分钟)

(5) 复杂零件的数控电火花线切割加工的工艺分析。(课堂集中举例讲解 30 分钟)

(6) 数控电火花线切割机床的常用指令。(课堂集中举例讲解 25 分钟)

(7) 数控电火花线切割加工程序编制过程及方法。(课堂集中举例讲解 30 分钟)

(8) 数控电火花线切割机床的程序输入、修改、工件装夹及找正、上丝、电极丝的调整、加工参数的调整等操作。(现场集中示范讲解 40 分钟)

(9) 学生自行设计平面或组装零件的平面设计，并进行数控电火花线切割加工工艺分析，编制数控程序，进行程序输入、修改、切割操作。（教师指导）

(10) 数控电火花线切割钼丝半径补偿方法，会通过钼丝半径补偿、工件找正等控制零件精度。（课堂集中举例讲解 1 小时）

(11) 配合件加工练习（6 小时）

(12) HF、BendWedm 等数控电火花线切割自动编程软件的图形绘制及计算机辅助编程方法。（现场示范讲解 1 小时）

(13) 自动编程及加工练习（6 小时）

四、实习时间及场所要求

金工实习应安排在大学一年级或大学二年级进行。金工实习计划学时为 4 周，时间分配如下：

教学内容	时间(天)	备注
安全教育	0.2	安排在实习开始的第一天上午
车削实习	4	含操作考核
钳工实习	4	含操作考核
铣削实习	4	含操作考核
刨削实习	0.5	含操作考核
磨削实习	0.5	含操作考核
铸造实习	1.5	含操作考核
焊接实习	1.5	含操作考核
数控电火花线切割加工	4	含线切割
总计	20	

实习场所均为北京信息科技大学小营校区机电实习中心。

五、实习主要参考资料

[1] 清华大学金属工艺学教研室. 金属工艺学实习教材. 北京：高等教育出版社. 2001 年

[2] 数控实训教程（第二版）. 机电实习中心自编教材，2011 年

[3] 萧泽新，欧笛声. 金工实习教材. 广州：华南理工大学出版社. 2004 年 5 月

[4] 南京工学院金属工艺学教研组. 金属工艺学实习教材. 北京：高等教育出版社. 2001 年

[5] 孙以安，陈茂贞. 金工实习教学指导. 北京：高等教育出版社. 1998 年

[6] 李永增. 金工实习. 上海：上海交通大学出版社. 1998 年

[7] 邓文英. 金属工艺学. 北京：高等教育出版社. 2000 年 9 月

六、实习考核方式

实习通过实际操作考核及开卷笔试两种方式进行考核。

其中实际操作考核成绩占综合成绩的 70%, 结合实习期间的纪律和态度, 根据实操成绩和完成实习报告情况进行综合评定。实际操作占 50%, 实习报告占 20%, 实习纪律与态度占 20% (安全事故、设备维护、工具完好、出勤、卫生、服从管理、文明整洁)。

开卷笔试占综合成绩的 30%。从实习中心的试题库中随机抽取试卷进行开卷考试。

注意事项:

- (1) 根据校《学籍管理手册》规定, 实习期间, 病事假超过实习时间 1/3 者, 无成绩。
- (2) 由于个人原因, 不遵守安全操作规程, 不按老师要求操作发生较大事故者, 无成绩。
- (3) 不服从管理, 无理取闹者无成绩。
- (4) 考试、考核作弊者无成绩。

执笔: 孟玲霞、王倪珂

审核: 郑 军