

《工程训练》课程教学大纲（2 周）

一、课程基本信息

英文名称	Engineering Training	课程代码	
课程性质	大类基础课程（专业必修课程）	授课对象	机电、轨道、纺服、电子、材化、纳米学院相关专业
学 分	2	学 时	2 周
主讲教师	工程训练中心相关模块老师	修订日期	2021. 5. 6
指定教材	《工程训练》		

二、课程目标

（一）总体目标：

工程训练是一门实践类的技术基础课程，是工科类专业学生学习工艺知识、培养工程意识、提高工程实践能力的重要实践教学环节。这门课主要是让学生了解机械制造的一般生产过程，熟悉常用零件的毛坯制造和切削加工的加工方法、所用设备及结构、工夹量具和安全操作等方面的基本知识，了解机械制造工艺和新工艺、新技术、新设备在机械制造中的应用，具有初步的实践动手能力、创新意识和创新能力等工程技术人员应具备的基本素质，能为综合性大学不同学科的学生奠定工业知识背景和制造技术基础。

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，在实践过程中坚持知识传授与价值引领相结合，培养大学生正确的理想信念、价值取向、政治信仰、社会责任等，使之成为德才兼备、全面发展的人才。

（二）课程目标：

课程目标 1：

了解机械制造的一般生产过程，熟悉有关的工程术语，了解主要的技术文件、加工精度、产品质量、公差与技术测量等方面的初步知识；熟悉常用零件的毛坯制造和切削加工的加工方法、所用设备的结构、工夹量具和安全操作等方面的基本知识；熟悉主要加工设备的切削运动、用途，了解机械传动方面的初步知识；了解机械制造工艺知识和新工艺、新技术、新设备在机械制造中的应用；了解相关职业规范。

课程目标 2：

具有初步的实践动手能力，会操作主要设备和工具，加工简单零件；对简单零件具有选择加工方法及制定工艺过程、进行工艺分析的初步能力；进一步丰富和提升工程意识。

（三）课程目标与毕业要求、课程内容的对应关系

表 1：课程目标与课程内容、毕业要求的对应关系表

课程目标	对应课程内容	对应毕业要求
课程目标 1	焊接、磨床、普铣、激光切割、激光内雕 等学时较少的工种	8
课程目标 2	数车、加工中心、线切割、快速成型、钳工、 普车、铸造等学时较多的工种	6

三、教学内容

实践一、普通车床

（一）普通车床加工训练（0.5 天）

1. 教学目标

了解车床工作原理、车削加工特点、应用范围及车削一般能达到的精度和表面粗糙度值；了解车床的正确操作方法；初步了解车外圆的基本过程 and 操作方法。

2. 教学重难点

重点：车削加工特点、应用范围。

难点：车床的工作原理。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解：切削加工基本知识；卧式车床的组成及典型传动机构。

（2）示范讲解内容：车削操作基本动作示范；车刀的安裝及調整示范；工件裝夾及車床通用附件使用示范；車外圓示范。

（3）獨立實踐操作：練習使用車床車外圓。

4. 教學方法

基本內容講解、示范演示、學生獨立實踐。

5. 教學評價

根據出勤、課堂紀律、操作技能掌握、理論考試和實習報告綜合評價。

（二）普通车床加工训练（1.5 天）

1. 教学目标

（1）初步掌握正确的车床操作方法，了解和掌握中心孔的加工方法和操作要领。

（2）了解车刀的刃磨方法，初步掌握车削三要素及其对工件加工质量的影响。

（3）掌握常见的几种装夹方法，了解细长轴类零件的加工方法，掌握车削圆锥面方法

和滚花原理及滚花刀的使用。

2. 教学重难点

重点：普通车床的操作，车削三要素及其对工件加工质量的影响。

难点：圆锥面的加工。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解：切削加工基本知识；卧式车床的组成及典型传动机构；刀具材料及常用车刀的组成和结构，车刀的主要角度和作用；车床附件；有关量具、夹具的使用；车削加工参数的选择；车削加工基本工艺；典型零件的加工。

（2）示范讲解内容：车削操作基本动作示范；车刀的安装及调整示范；工件装夹及车床通用附件使用示范；车床结构及传动元件传动示范；外圆、断面、台阶车削示范；切槽、切断操作示范；锥体车削示范；外圆柱面测量用量具及方法讲解示范。

（3）独立实践操作：分步练习车外圆、端面、锥面、切槽、成形面、中心孔的加工；制定简单零件的加工工艺路线，独立完成榔头柄的车削加工。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

实践二、数控车床

（一）数控车床加工训练（0.5 天）

1. 教学目标

了解数控车床的基本结构和使用范围、特点及方法。

2. 教学重难点

重点：数控车床的加工特点、应用范围。

难点：常用指令代码使用注意事项。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

数控技术的定义和数控车床的加工特点；数控车床的工作与控制原理；简单零件的加工程序编制。

（2）示范讲解内容

数控车床面板基本操作；对刀操作及工件的装夹、找正和精度控制；切削参数的选择；典型零件的演示加工。

（3）独立实践操作

数控车床面板基本按钮功能和操作；工件装夹和找正；简单的对刀操作和工件的完整加工。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

（二）数控车床加工训练（1.5 天）

1. 教学目标

- （1）掌握数控车床的基本结构以及使用方法。
- （2）了解车削刀具几何角度及使用方法。
- （3）学会合理安排加工工序。

2. 教学重难点

重点：数控车床的基本结构、工作原理及发展史；车削刀具几何角度及使用方法；常用代码指令；数控编程基本知识；软件的使用；合理安排加工工序；机床操作使用。

难点：车削刀具几何角度；常用指令代码使用注意事项；合理安排加工工序；机床操作使用。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

数控技术的定义和数控车床的加工特点；数控车床的工作与控制原理；数控车床的基本编程代码格式、插补原理；简单零件的加工程序编制；数控技术的发展过程及先进制造系统介绍。

（2）示范讲解内容

数控车床面板基本操作；对刀操作及刀具补偿的运算；工件的装夹、找正和精度控制；切削参数的选择；典型零件的程序编制；典型零件的演示加工。

（3）独立实践操作

数控车床面板基本按钮功能和操作；工件装夹和找正；简单的对刀操作和计算及加工精度补偿操作；数控车床的程序编辑操作及技巧；简单工件的完整加工；自行创意设计图形的编程及加工。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

实践三、普通铣床

（一）普通铣床加工训练（0.5 天）

1. 教学目标

了解铣床应用范围及其结构、铣刀的分类及其用途、铣床上夹具和工件的装夹。掌握铣床的基本操作，掌握万能分度头使用及等分六面体的铣削。

2. 教学重难点

重点：等分六面体的铣削。

难点：万能分度头使用

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

铣削加工基本知识；分度头的应用；立式铣床的结构组成及功用；常用铣刀的种类及应用。

（2）示范讲解内容

铣床的基本操作及调整示范；常用铣刀的安装及调整示范；分度头的使用操作示范；平口钳安装加工平面；卡盘安装铣等分六面体示范。

（3）独立实践操作

铣等分六面体。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

（二）普通铣床加工训练（1.5 天）

1. 教学目标

（1）了解铣床应用范围及其结构、铣刀的分类及其用途、铣床上夹具和工件的装夹，掌握铣床的基本操作。

（2）掌握长方体、等分六面体的铣削，初步具有对零件铣削加工工艺分析能力。

2. 教学重难点

重点：长方体的铣削、等分六面体的铣削。

难点：等分六面体的铣削。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

铣削加工基本知识；分度头的应用；万能卧式铣床的结构组成及功用；立式铣床的结构组成及功用；常用铣刀的种类及应用；常用铣床附件及应用；铣削新技术、新工艺的发展。

（2）示范讲解内容

铣床的基本操作及调整示范；常用铣刀的安装及调整示范；分度头的使用操作示范；平口钳安装加工平面；卡盘安装铣等分六面体示范。

（3）独立实践操作

平口钳安装加工平面；铣正方体及沟槽操作练习；铣等分六面体。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

实践四、加工中心

（一）加工中心训练（0.5 天）

1. 教学目标

了解加工中心常用的加工方法和机床基本操作，了解手工编程。

2. 教学重难点

重点：初步学会编程常用指令和操作机床。

难点：熟练运用编程指令编写程序。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

加工中心的加工特点；简单零件编程。

（2）示范讲解内容

加工中心面板基本操作；对刀操作及参数设定；工件的装夹与找正；典型零件的演示加工。

（3）独立实践操作

加工中心面板按钮的功能和操作；工件的装夹、找正、对刀操作；简单零件的完整加工。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

（二）加工中心训练（1.5 天）

1. 教学目标

（1）熟悉加工中心常用的加工方法、刀量具的使用、机床基本操作等。

（2）掌握简单零件的手工编程，掌握 MasterCAM 软件绘图和编程。

2. 教学重难点

重点：熟练运用指令进行零件编程；熟练操作机床。

难点：熟练运用 MasterCAM 软件绘图和编程功能，设计零件并编程。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

加工中心的加工特点；插补原理的功能和基本计算过程；加工中心的工作与控制原理；加工中心的基本编程代码格式和程序规格；简单零件编程；数控技术的发展过程及先进制造系统介绍。

（2）示范讲解内容

加工中心面板基本操作；对刀操作及参数设定；工件的装夹与找正；切削参数的选择；典型零件的程序编制；典型零件的演示加工。

（3）独立实践操作

加工中心面板按钮的功能和操作；工件的装夹、找正、对刀操作；加工中心的程序编辑、操作；简单零件的完整加工；自行创意设计图形的编程及加工。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

实践五、钳工

（一）钳工训练（0.5 天）

1. 教学目标

了解钳工的特点及应用范围。初步掌握钳工锯削、锉削等基本操作。

2. 教学重难点

正确使用锯弓和锉刀。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

钳工概述；钳工的基本操作（划线、锯削、锉削）；各种量具的使用与调整。

（2）示范讲解内容

划线的操作方法；锯削、锉削的操作要求。

（3）独立实践操作

简单零件的划线、锯削、锉削。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

（二）钳工训练（1.5 天）

1. 教学目标

（1）了解钳工的特点及应用范围。

（2）掌握钳工锯削、锉削、钻削、攻丝和套丝等基本操作。

2. 教学重难点

重点：正确使用锯弓和锉刀，独立使用钻床。

难点：锯直线、锉削平面。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

钳工概述；钳工的基本操作（划线、锯削、锉削、钻孔、攻螺纹、套螺纹）；钻床类机床及其结构特点；各种量具的使用与调整。

（2）示范讲解内容

划线的操作方法；锯削所用工具、锯条的选择与安装、起锯和锯割方法；锉削应用范围、锉刀的选用及锉削方法；攻螺纹与套螺纹的工艺特点、应用及操作要求；钻孔、扩孔的操作。

（3）独立实践操作

简单零件的划线；钳工基本操作训练（划线、锯削、锉削、钻孔、攻螺纹、套螺纹）。榔头的钳工加工（按图纸加工）。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

实践六、线切割

（一）线切割训练（0.5 天）

1. 教学目标

了解电火花线切割的工作原理，初步掌握线切割设备的使用方法

2. 教学重难点

电火花线切割的工作原理、工艺特点及机床的初步使用。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

激光切割机的介绍；激光切割技术的原理及方法。

（2）示范讲解内容

激光切割的加工过程。

（3）独立实践操作

激光切割机的面板操作及初步编程与加工。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

（二）线切割训练（1.5 天）

1. 教学目标

（1）了解特种加工特点、分类等，掌握电火花线切割的工作原理、工艺特点及其应用。

（2）掌握线切割设备的使用方法及相关绘图软件。

2. 教学重难点

重点：电火花线切割的工作原理、工艺特点及其应用。

难点：软件的使用及加工参数的设定。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

激光切割机的介绍；激光切割技术的原理及方法。

（2）示范讲解内容

激光切割的加工过程；“CAXA 线切割 XP”软件基本操作；典型零件的编程及示范加工。

（3）独立实践操作

激光切割机的面板操作；自行设计图形的编程；自行设计图形的编程与加工。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

实践七、快速成型

（一）快速成型训练（0.5 天）

1. 教学目标

了解快速成型的种类、初步掌握 3D 打印中的模型成型方向选择、工艺参数设置、相关设备的使用。

2. 教学重难点

成型方向的选择、工艺参数设置及设备使用。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

快速成型技术的概述；熔融挤压成型设备的结构和组成；模型制作软件。

（2）示范讲解内容

典型零件的熔融挤压成型的加工过程；模型制作的成型方向选择方法；分层工艺参数的设置。

（3）独立实践操作

熔融挤压成型机的操作；典型零件的 3D 打印。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

（二）快速成型训练（1.5 天）

1. 教学目标

（1）了解快速成型的主要种类及其工艺原理和工艺过程。

（2）掌握 3D 打印中的模型成型方向选择、工艺参数设置、相关设备及软件的使用。

2. 教学重难点

重点：成型方向的选择原则、工艺参数（层厚、填充方式、支撑角度）。

难点：成型方向的选择以及参数的细致调节。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

快速成型技术的概述；离散堆积成型的原理及工艺过程；熔融挤压成型设备的结构和组成；模型制作软件菜单；模型成型方向；分层工艺参数；三维造型软件。

（2）示范讲解内容

典型零件的熔融挤压成型的加工过程；模型制作的成型方向选择方法；分层工艺参数的设置；三维造型及模型数据处理。

（3）独立实践操作

熔融挤压成型机的操作；典型零件的三维造型；典型零件的 3D 打印；自行创意设计三维造型及 3D 打印。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

实践八、铸造

（一）铸造训练（0.5 天）

1. 教学目标

了解铸造生产及其优缺点、常用手工造型种类，初步掌握整模造型的基本操作方法。

2. 教学重难点

重点：整模造型的基本操作方法。

难点：舂砂紧实度的控制，制出符合要求的型腔。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

铸造生产工艺过程、特点和应用。

（2）示范讲解内容

整模造型中型砂的制备、造型工具及造型操作技术、整模造型方法及操作。

（3）独立实践操作

整模造型的操作实践。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

（二）铸造训练（1.5 天）

1. 教学目标

（1）了解铸造生产及其优缺点、常用手工造型种类及其特点。

（2）掌握手工造型—整模造型的基本操作方法；制出符合要求的型腔；了解砂铸型结构及分型面的概念；对浇注系统有一个初步认识。

2. 教学重难点

重点：舂砂紧实度的控制；内、外浇口开挖的形状及操作步骤。

难点：制出符合要求的型腔。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

铸造生产工艺过程、特点和应用；造型（芯）材料的主要性能及组成；砂型的结构；零件、模样和铸件之间的关系；型芯的作用与制法；浇注系统的作用和组成。

（2）示范讲解内容

整模造型中型砂的制备、造型工具及造型操作技术、整模造型方法及操作，分模造型操作过程中型芯制造、固定技术示范讲解，挖砂造型中活块、刮板及假箱造型方法讲解。

（3）独立实践操作

整模、分模和挖砂造型操作实践；型芯制造；铸件浇注操作实践；铸件缺陷观察实践；造型工艺、铸件结构工艺性和铸造缺陷典型实例的分析讨论。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

实践九、焊接（0.5 天）

1. 教学目标

使学生能初步掌握手工电弧焊基本操作技能。

2. 教学重难点

重点：掌握引弧、运条操作方法和要领。

难点：焊接操作时的稳定性。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

焊接生产方法概述（分类、特点、应用），手工电弧焊的操作。

（2）示范讲解内容

手工电弧焊操作演示（平焊、立焊、仰焊、横焊）。

（3）独立实践操作

手工电弧焊中的平板堆焊操作；焊接缺陷观察。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

实践十、激光内雕（0.5 天）

1. 教学目标

了解激光内雕的基本原理和工艺过程，掌握相关数据处理软件及加工过程。

2. 教学重难点

重点：三维模型、二维图片及文字的点云处理。

难点：模型（3D、2D）生成的点云数据的确定。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

激光内雕技术的简介；激光内雕的定义、原理；激光内雕的工艺过程；激光内雕设备的结构组成；点云数据处理软件（如 3D vision 软件）的使用方法，三维人像的 3D 建模及点云数据处理；激光内雕机 Craft 软件的操作。

（2）示范讲解内容

模型及文字的数据处理；激光内雕机 Craft 的操作；典型零件加工过程。

（3）独立实践操作

激光内雕机 Craft 软件的操作；自行创意设计模型及内雕制作。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

实践十一、磨床（0.5 天）

1. 教学目标

了解磨削加工基本知识，了解磨床类型、运动、磨削方法，初步学会操作平面磨床。

2. 教学重难点

重点：独立操作平面磨床。

难点：按要求加工合格零件。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

磨削加工特点及发展概况；砂轮的组成、种类规格及选用；其它磨削类机床的结构特点及适用场合；磨削技术的发展及精密加工。

（2）示范讲解内容

平面磨削方法示范。

（3）独立实践操作

平面磨削操作练习。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

实践十二、激光切割（0.5 天）

1. 教学目标

了解不同类型激光加工的基本设备、主要特点和适用范围，熟悉一般激光加工的工艺路线与激光处理工序，能掌握激光打孔、激光切割、激光雕刻等非金属材料激光加工的基础操作技能。掌握 ReworksV8 软件图片处理和激光加工参数设计，使学生具备能独立完成目标工件加工制造的实践能力。

2. 教学重难点

激光非金属切割的使用和操作方法；激光切割技术参数使用依据；灰度图的处理。

3. 教学内容

（1）基本内容讲解

激光切割概念及加工工艺；激光切割工艺路线选择及激光加工处理工序。

（2）示范讲解内容

激光非金属切割的使用和操作方法；激光切割技术参数使用依据；零件设计加工全过程。

（3）独立实践操作

激光切割设备的操作及参数选择；自行设计创意切割图形；自行设计图形的导入与加工。

4. 教学方法

基本内容讲解、示范演示、学生独立实践。

5. 教学评价

根据出勤、课堂纪律、操作技能掌握、理论考试和实习报告综合评价。

根据实践类课程特点，把实现民族复兴、家国情怀、责任担当和做人做事的基本道理、社会主义核心价值观等融入课堂教学，进一步突显“育德”功能。

四、学时分配

表 2：各专业的实验模块学时分配表（单位：天）

实验模块 内容	机电学 院（智 能制造 工程）	轨道学院（建 环、信号控 制、智能控制 工程）	纺服学院 （纺织工 程、非织造、 轻化）	电子学院 （电信、通 信工程、电 科）	材化（化工、 功能材料、 材工、高分 子）	纳米学院 （纳米材 料与技 术）
安全教育	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
普车	1.5	1.5	1.5	0.5	1.5	0.5
数车	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.5
普铣	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
加工中心	0.5	0.5	0.5	1.5	0.5	1.5
钳工	1.5	1.5	1.5	1.5	0.5	1.5
线切割	1.5	1.5	1.5	1.5	0.5	0.5
快速成型	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	1.5
铸造	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	1.5
焊接	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
激光内雕	0.5	0.5	0.5	0.5		
磨床						
激光切割					0.5	0.5
理论考试	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
合计	10	10	10	10	10	10

五、教学进度

表 3：教学进度表（智能制造工程为例）

周次	日期	模块名称	内容提要	授课 天数	作业及要求	备注
1		安全教育	车间安全规章	0.5		
2-4		普车	普通车床车削加工	1.5	实习报告	
5-7		数车	编程与数控车床的车削加工	1.5	实习报告	
8-9		钳工	钳工锯削、锉削等基本操作	1.5	实习报告	
9-11		线切割	电火花线切割的工作原理、工艺特点及其应用。	1.5	实习报告	
12		焊接	手工电弧焊基本操作技能	0.5	实习报告	
13		普铣	铣床的基本操作、万能分度头使用	0.5	实习报告	
14		加工中心	加工中心机床基本操作及零件编程	0.5	实习报告	
15		铸造	整模造型的基本操作	0.5	实习报告	
16		快速成型	3D 打印中的模型成型方向选择、工艺参数设置、相关设备的使用。	0.5	实习报告	
17		激光内雕	激光内雕的基本原理和工艺过程	0.5	实习报告	
17		考试		0.5		

六、教材及参考书目

1. 谢志余等. 工程训练[M]. 北京: 科学出版社, 2018.
2. 黄如林, 樊曙天. 金工实习[M]. 南京: 东南大学出版社, 2004.
3. 安萍. 材料成形技术 [M]. 北京: 科学出版社, 2008.
4. 李智勇, 谢玉莲. 机械装配技术基础[M]. 北京: 科学出版社, 2009.

5. 冯邦军, 范有雄, 王吉庆. 数控车削工艺编程与加工[M]. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2014.

6. 张艳蕊等. 工程训练[M]. 北京: 科学出版社, 2013.

7. 周继烈, 姚建华. 工程训练实训教程[M]. 北京: 科学出版社, 2013.

8. 朱华炳, 田杰. 制造技术工程训练[M]. 北京: 机械工业出版社, 2014.

七、教学方法

- 1. 讲授法：授课教师就基本内容进行讲解，将正确的概念、思路和工作原理、方法传授给学生。
- 2. 示范演示：对照大纲要求和结合各工种特点，教师示范操作，一边操作一边讲解，过程中完成技能的传授，也可学生间相互演示和讨论。
- 3. 学生独立实践：经过教师允许，学生独立完成设备的操作，体会相关知识、工艺、技能和编程等。

八、考核方式及评定方法

（一）课程考核与课程目标的对应关系

表 4：课程考核与课程目标的对应关系表

课程目标	考核要点	考核方式
课程目标 1	基本知识、适用范围 体验式训练。	理论考核+实践考核
课程目标 2	实践能力	实践考核

（二）评定方法

1. 评定方法

- （1）平时成绩：50%，
- （2）实验报告：10%，
- （3）理论考试：40%

2. 课程目标的考核占比与达成度分析

表 5：课程目标的考核占比与达成度分析表

考核占比 课程目标	平时成绩 (50%)	实验报告 (10%)	理论考试 (40%)	总评达成度
---------------------------------	---------------	---------------	---------------	-------

课程目标 1	30%	6%	24%	（例：课程目标 1 达成度 = $\{0.3 \times \text{平时成绩目标 1 成绩} + 0.06 \times \text{实验报告目标 1 成绩} + 0.24 \times \text{理论考试目标 1 成绩}\} / \text{目标 1 总分。}$ ）
课程目标 2	20%	4%	16%	

（三）评分标准

课程 目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	<60
	优	良	中	合格	不合格
	A	B	C	D	F
课程 目标 1	掌握工种的基本知识和使用范围，实践动作规范标准。	掌握工种的基本知识和使用范围，实践动作较规范标准。	初步掌握工种的基本知识和使用范围，实践动作较规范标准。	基本了解工种的初步知识和使用范围，实践动作基本规范。	未掌握工种的基本知识和使用范围，实践动作不标准。
课程 目标 2	熟练掌握操作机器和工艺分析，产品完全符合图纸要求。	熟练掌握操作机器和工艺分析，产品基本符合图纸要求。	基本掌握操作机器和工艺分析，产品基本符合图纸要求。	初步掌握操作机器和工艺分析，产品基本符合图纸要求。	未掌握操作机器和工艺分析，产品不符合图纸要求。