

《工程训练》期中大作业题目及注意事项

(周一上午、周二下午、周五上午实习学生不用做)

按照 2017-18 年春夏学期工程训练轮换表, 学生应在规定时间内 (2018 年 5 月 1 日~5 月 13 日) 完成工程训练期中大作业, 并在网络上实时提交。

注意:

- 选择以下《工程训练》期中大作业题目时 (有四大模块共 14 小题), **首选**已完成实践训练的第一、二、四模块中的题目, 即应分别从自己已经完成的实习项目中各挑选三组模块中的 1~2 个题目。如果本小组只完成了第三模块 (数控技术), 可直接在数控模块中取 4 题。
- 完成题目总量不少于 4 题。
- 大作业提交答案前面应将该题题目贴上。
- 每份大作业均应在要求的网站上提交自己的电子版。若发现雷同抄袭, 不符合规范, 均不计成绩。
- 大作业电子版格式: 提交文档名是“学号注册名+姓名+期中大作业”; 大作业首页抬头注明: “学号、姓名、每周几 (上午或下午) 实习、实习组号”。
- 大作业提交截止时间: 2018 年 5 月 13 日 24: 00。
- 课程参考网站: http://www.icourses.cn/coursestatic/course_4279.html#。

选择以下四组模块中的至少 4 题, 完成期中大作业及后续复习

一、热加工模块

1. 第 8 章热处理提供了工程材料的基本类型和用法。现有第 2 章 CAD/CAM 的“学生独立设计制造作品”中多张异形零件图片。试分析:
 - (1) 材料主要力学性能可用哪些指标表示, 其含义是什么? 这几种材料力学性能指标值会有哪些差异?
 - (2) 图片多种零件所用金属材料有几种? 其中钢件可采用哪几种热处理方法, 能得到什么效果?
 - (3) 当图示钢件型腔内部承受较大冲击力和摩擦时, 应选用哪种材料和针对性的热处理方法?
2. 铸造实习时看到的铝制小飞机铸件或机床床身与第 9 章压力加工“自由锻锻件”图片相比, 试分析:
 - (1) 两种毛坯制造方法各有什么优缺点, 其主要应用有什么区别?
 - (2) 两种毛坯可能存在的缺陷会有哪些? 一般分别采用何种工艺措施消除?
3. 参考第 16 章焊接知识, 现有如下图 1、图 2、图 3。请回答:
 - (1) 该三个工件如果各自均采用电弧焊、气焊、钎焊三种方法, 是否满足制造要求? 如果不能, 说明原因。
 - (2) 根据三个工件的结构特点和选材, 说明图上完成的焊接方法、焊接设备和基本焊接工艺参数。



图 1 钣金件焊接



图 2 钢支架焊接



图 3 铝制汽车蒸发器焊接

二、冷加工模块

4. 参考第 13 章车削知识和下图 1、图 2，请说明：

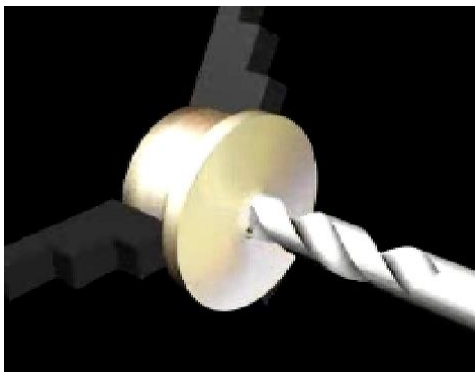


图 1 三爪卡盘装夹钻孔

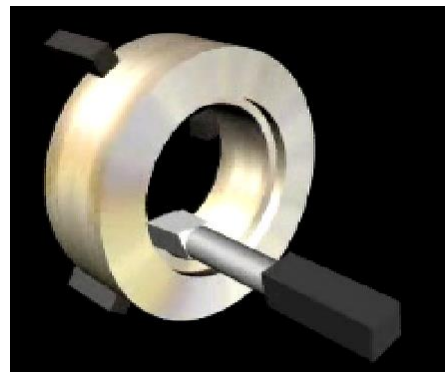


图 2 三爪卡盘装夹车内孔

（1）对金属材料进行钻孔和车内孔，其主运动和辅运动分别是什么？哪种加工精度高，表面质量好，为什么？上述加工方法对零件材料有什么样的要求。

（2）普通车床和数控车床传动系统有什么区别？普通车床主要组成部分是什么？车床夹具和附件各有哪些用途。

5. 参考第 14 章铣削知识和图 1 的 45 钢质连轴齿轮（两组齿轮与轴为一个整体钢件），试：

（1）可结合热处理和车削，从毛坯制造开始，按加工顺序，会用到哪些机床？需要哪几种加工方法？每种方法中需要哪些具体加工工艺才能完成？

（2）工件上将用到的定位基准有那几个？工件的加工精度和表面质量应该怎样表达？轴的加工精度测量时会用到哪些检具？轴的检具精度和量程应该如何选用？



图 1 连轴齿轮

三、数控技术模块

6. 参考第 2 章 CAD/CAM 知识，现有第 3 章数控车削中“数控车削的学生作品”中的三潭印月零件。试说明：

（1）你在实习中使用的是什么 CAD/CAM 软件？CAD 与 CAM 是如何协调工作才能保证设计要求和制造质量？例举相关的 CAD 与 CAM 各 3 个设计参数和制造控制参数。

（2）图中三潭印月零件的材质有铜、有机玻璃、钢，从造型、加工方法、刀具选择、数控车编程、切削用量和零件表面质量要求等，研究基于 FAUNC 系统的数控车程序该怎样编写，其主要区别有哪些？

7. 见第 3 章数控车削的“数控车削的学生作品”中的台灯灯具图片，参考第 2 章 CAD/CAM 知识，根据自己的学习和实践之理解，

（1）分析该灯具上的金属灯杆、金属底座零件设计会用到哪些特征造型方法，有哪些设计特点？

（2）金属零件哪些可采用数控车削，哪些可采用数控铣削，数控车削和铣削分别采用何种编程方法，为什么？

8. 参考第 7 章雕铣知识和图 1。



图 1 手枪图形工件

（1）分析图 1 手枪图形工件和第 7 章雕铣中的“雕铣”PDF 文件，根据所学 ArtForm、SurMill 等软件，如果材料为铝合金，从造型、加工方法、刀具选择、加工程序和零件表面特征等方面，简述设计制造过程。

（2）简述蛋壳雕铣加工的工作流程（从装夹、设备与加工参数选择等方面看）？蛋壳工件的夹具为何，夹具的选择原则是什么？根据加工要求，蛋壳形状的测量方法有哪些？加工质量如何评价？

（3）根据加工对象的形状和材料异同，雕铣加工刀具与数铣或铣削刀具相比，有哪些基本要求和不同之处？

9. 参考第 5 章逆向工程/3D 打印知识和图 1，以下关于逆向工程相关技术的表述正确的是哪个选项？为什么？请解释。

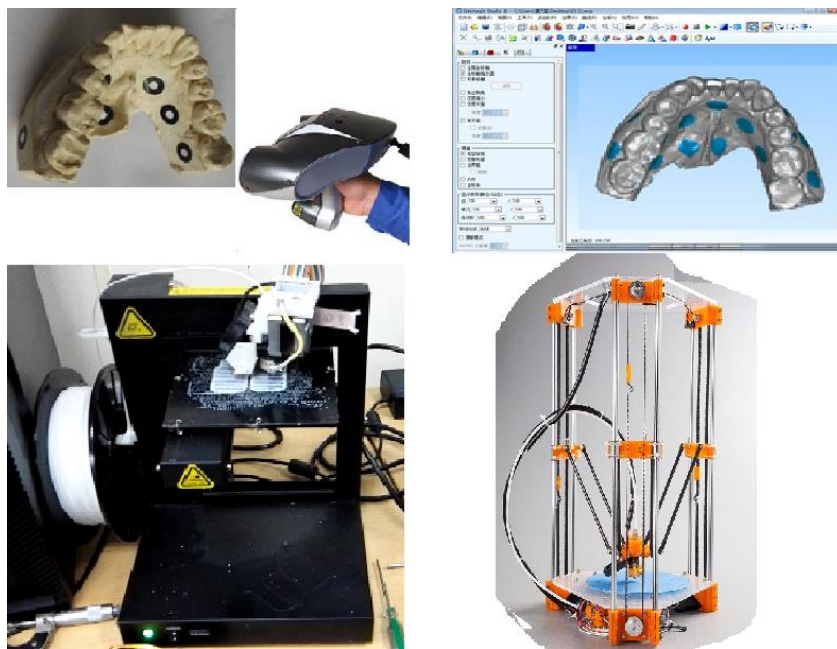


图 1 逆向工程与三维打印

- A. 逆向工程中进行三维数据采集的分接触式和非接触式两种，以上图所示对牙模数据采集用得是三坐标测量机（CMM），属于非接触式。图中被测牙模上人工添加的标记点是用于后续点云片拼接的定位点，该标志点布置的原则是：标志点避免出现多点共线，根据物体的实际几何特征，在曲率越高的地方标志点布置应越稀疏，以免出现过多数据干扰，同时，任意一个测量位置至少需要看见 3 个不共线的标记点。对获得的点云数据，有必要对明显的噪声点进行手工或自动剔除，再进行 CAD 曲面重构或再设计。达到设计要求的三维模型可用于 3D 打印，左下图所示的 3D 打印机属于增材制造方法，采用光固化成型机理；右下图所示 3D 打印机属于减成法，采用熔融沉积机理。
- B. 逆向工程中进行三维数据采集的分接触式和非接触式两种，上图所示对牙模的数据采集采用的是三维扫描仪，属于非接触式。图中被测牙模上人工添加的标记点是用于后续点云片拼接的定位点，该标志点布置的原则是：标志点避免出现多点共线，根据物体的实际几何特征，在曲率越高的地方标志点布置应越稀疏，以免出现过多数据干扰，同时，任意一个测量位置至少需要看见 3 个不共线的标记点。对获得的点云数据，有必要对明显的噪声点进行手工或自动剔除，再进行 CAD 曲面重构或再设计。达到设计要求的三维模型可用于 3D 打印，左、右下图所示的 3D 打印机成型机理属于增材制造法，采用激光烧结机理。
- C. 逆向工程中进行三维数据采集的分接触式和非接触式两种，上图所示对牙模的数据采集采用的是三维扫描仪，属于非接触式。图中被测牙模上人工添加的标记点主要用于屏蔽实体上的不良区域，该标志点布置的原则是：标志点避免出现多点共线，根据物体的实际几何特征，在曲率比较高的地方标志点布置密集一些，以便更精确地表征特征区域，同时，任意一个测量位置至少需要看见 3 个不共线的标记点。对获得的点云数据，目前系统软件可保证数据的正确性，直接进行 CAD 曲面重构。达到设计要求的三维模型可用于 3D 打印，左、右下图所示的 3D 打印机成型属于增材制造方法，采用熔融沉积机理。
- D. 逆向工程中的三维数据采集有接触式和非接触式两种，上图所示对牙模数据采集用得是三维扫描仪，属于非

接触式。图中被测牙模上人工添加的标记点是用于后续点云片拼接的定位点，该标志点布置的原则是：标志点避免出现多点共线，根据物体的实际几何特征，在曲率比较高的地方标志点布置密集一些，以便更精确地表征特征区域；同时，任意一个测量位置至少需要看见 3 个不共线的标记点。对获得的点云数据，必须手工或自动剔除明显的噪声点，再进行 CAD 曲面重构或再设计。达到设计要求的三维模型可用于 3D 打印。左、右下图所示的 3D 打印机属于增材制造方法，采用熔融沉积机理。

10. 参考第 3 章数控车削知识，请使用 i5 数控系统指令（或 FAUNC 数控系统指令）编写图 1 所示零件程序，毛坯为 45 钢，直径 $\varnothing 40\text{mm}$ 。

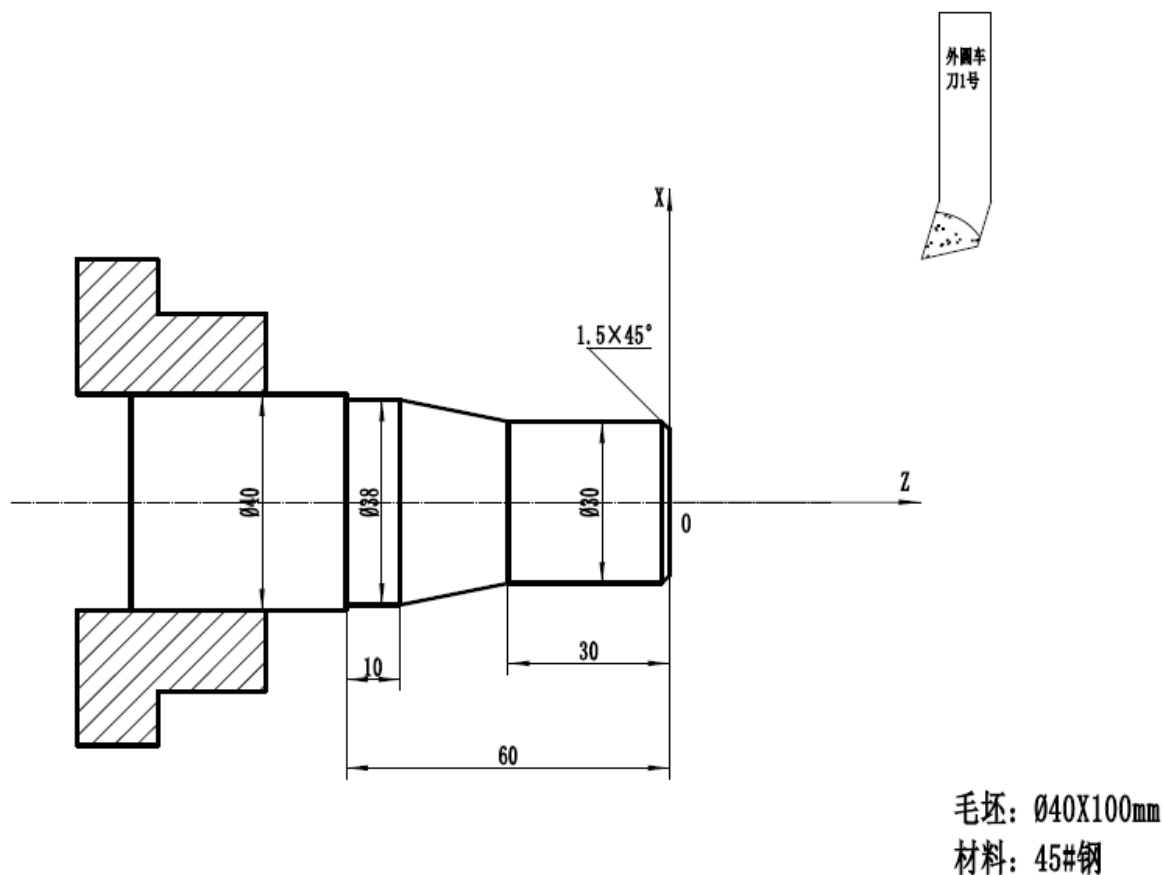


图 1 数控车编程题

四、特种加工模块

11. 见第 11 章电火花线切割（电火花线切割-组合模具的线切割件）和第 12 章电火花成型（电火花成型-成型加工零件在注塑模中的应用）图片。两种加工方法都属于放电加工，试分析：

- （1）两种电火花加工方法对所加工零件的形状特征控制有什么区别？
- （2）与切削加工方法相比较，分析电火花加工以及其他特种加工的特点？

12. 根据第 11 章电火花线切割 和第 12 章电火花成型知识。图 2 中的 a 和 b 图是通过先通过加工出塑料模具，然后在模具内注塑，加工出塑料靠背椅的示意图；c 图是加工出塑料凳子的模具和产品示意图。

请分别在 d 图、e 图、f 图和 g 图上指出：

- 1) 塑料模具所用的材料应该是什么？应该采用哪一种毛坯来加工？

- 2) 4 张图上的一些圆孔、圆柱等形状结构要素分别应该用什么方式加工？
- 3) 哪些形状结构要素适合数控切削加工？为什么？
- 4) 哪些形状、材料和结构要素适合特种加工？为什么？
- 5) 4 张图上采用了哪几种具体的特种加工方法？除了特种加工，还可以用哪些方法加工？



图 2 特种加工选材及要素加工

浙江大学机械工程学院
金工教研室/浙江大学工程训练中心
2018 年 4 月 25 日