

# 教 案

2025-2026 学年第一学期

课程名称 数字化制造

专业班级 数字化设计与制造 241

总学时数 90 学时

任课教师 曹艳彬、林 博、许跃锐

## 课程基本信息

课程名称	数字化制造			
课程性质	专业核心课	学分	4	
学时	总学时：90 学时，其中：课堂讲授 0 学时；课内实验/实训 90学时。			
开课部门	机电工程系	任课教师	曹艳彬、林博、许跃锐	
授课专业、班级	数字化设计与制造241	开课学期	2025-2026 第一学期	
成绩评定	平时成绩占 <u>100</u> %；期末成绩占 <u>0</u> %	考核方式	考查	
选用教材	书 名	主 编	出版社	出版日期
本课程在本专业人才培养方案中的地位和作用	本课程是一门专业核心课程，旨在培养学生的动手能力，有助于学生更好的就业。			
本课程教学目标	培养学生能够独立熟练操作机床，积累零件加工经验，更好的编制合格程序。			
素质(思政)内容与要求	一、培养专业素养与工匠精神 二、加强职业道德教育 三、激发社会责任感与环保意识 四、提升创新能力与团队协作 五、融入思政教育的方法与举措			
学生用主要参考资料	教师的教案。			

# 任务1 基本操作概述

## 一、教学目的及要求：

- 1、掌握数控机床的安全操作规程。
- 2、掌握数控机床的基本操作方法。
- 3、了解机床的结构。

## 二、教学重点和难点：

机床的 X、Y、Z 轴的正负方向的判断与移动。

## 三、思政内容：

强调数控加工在现代制造业中的重要地位，激发学生的专业自豪感和责任感。

引入工匠精神，强调精益求精、追求卓越的工作态度。

简述大国制造的现状与挑战，鼓励学生为实现制造业强国目标贡献力量。

## 四、教学课时：

5 课时

## 五、教学方法：

实训指导

## 六、授课内容：

### 1、数控实训安全操作规程介绍。

(1) 学生进入实训室实习，必须服从安排，不得擅自启动或操作数控系统。

(2) 按规定穿戴好劳动保护用品，不许穿高跟鞋、拖鞋上岗，不允许戴手套和围巾进行操作。

(3) 开机前，要检查车床电气控制系统是否正常，各操作手柄是否正确，工件、夹具及刀具是否已夹持结实，检查冷却液是否充足，然后空运转 3-5 分钟，检查各传动部件是否正常，确认无故障后，才可正常使用。

(4) 程序输入完成后，必须经任课老师同意方可按步骤操作。

(5) 完成对刀后，要做模拟换刀试验，以防止正式操作时发生撞坏刀具、工件或设备等事故。

### 2、实训纪律讲解。

(1) 不得迟到、旷课，违者将扣除相应的平时分。

(2) 不得玩手机，上课前手机统一放在指定位置。

(3) 不得在实训室打闹。

### 3、授课内容

数控铣床的启动：先打开机床后面的主电源开关，再打开系统电源开关。

机床回参考点操作步骤：先回Z轴，再回X Y轴。

数控铣床操作面板的介绍

介绍机床坐标轴，如何判定正负方向，用手轮移动各坐标轴，训练移动方向。

手动连续进给（JOG）

MDI操作

## 任务2 打水平训练

### 一、教学目的及要求：

- 1、掌握打水平方法
- 2、掌握各轴的正负方向移动。

### 二、教学重点和难点：

掌握打水平方法

### 三、思政内容：

强调在数控加工中，打水平训练是确保加工精度的基础，培养学生的严谨作风和责任心。

通过实际操作，让学生体验工匠精神中的“精雕细琢”，提高工作耐心和细心。

### 四、教学课时：

10 课时

### 五、教学方法：

实训指导

### 六、授课内容：

1、讲授打水平训练方法：以把台虎钳打水平为例，先把台虎钳尽量摆平，然后找一个平整光滑的表面，用百分表的指针压在上面，指针指向 30-40 的位置就行，移动指针，如果指针向大数据方向偏移，证明那边位置高。如果指针向小数据方向偏移，证明那边位置低。如果指针移动速度过快，要停止移动，证明工件太平，要把敲一敲工件，使高的地方变低。使工件逐渐变平，指针移动速度变慢。当指针在工件的一端指向 20，在另一端指向 40，两端相差 20 格。那敲动工件，使高的一端降低 10 格，或者使低的一端升高 10 格，也就是下降一半，因为一端下降的同时，另一端在上升，所以只敲一半。按此方法逐渐打平，直到两端的指针都在一格内摆动。工件基本平了。

2 学生自行练习40分钟，在此期间，检查学生是否能正确打平工件。

3、结果检测，每组抽查一名学生，要求打平，做好登记，作为该组的平时成绩。

## 任务3 工件分中训练

### 一、教学目的及要求：

- 1、熟练掌握平面自动编程、加工方法
- 2、熟练掌握基本的平面编程参数设置
- 3、掌握分中对刀。

### 二、教学重点和难点：

分中对刀的方法和技巧。

### 三、思政内容：

讲解工件分中的重要性，引导学生认识到细节决定成败的道理。

结合实例，讲述因工件分中不准确导致的质量问题，增强学生的质量意识和责任心。

### 四、教学课时：

10课时

### 五、教学方法：

实训指导

### 六、授课内容：

(1) 讲授分中方法：选择一个已经加工过的工件，要求其比较方正，表面光滑，作为分中对象。先在机床上安装分中棒，分中棒的转速是 600-800 转/分钟。例如分 X 方向的中，就用分中棒对工件碰 X 方向的单边，使分中棒错位，在相对坐标下把 X 归零，然后抬起分中棒，移动 X 方向，至工件的另一端，也使分中棒错位，两边错位程度要相同。这时工件的长度就会在面板上显示出来，把长度除以 2，得到一个中间位置的数据，把分中棒抬高，移动到中间数据，这时在 G54 或者 G55-G59 等指令下，设置 X0，并测量，记作中间位置的机械坐标，X0 对刀完成。用同样的方法找到 Y0。并记下机械坐标。最后把分中棒移开，在 MDI 方式下，输入 G90 G54 G01 X0 Y0 F500;程序段进行检验，检验分中是否正确。

(2) 学生自行练习，在此期间，老师对每台机床的学生进行观察，发现操作不正确的同学，及时予以纠正。

(3) 结果检测，要求每个学生分中一次，并进行检验分中是否正确。

(4) 接下来的两次课，对分中进行强化训练，每个学生在规定时间内对同一个工件进行分中两次，要求误差不超过 0.02，检验结果，纳入平时成绩考核。

## 任务4 Z 向对刀训练

### 一、教学目的及要求：

- 1、掌握对刀方法
- 2、熟练掌握正负方向的移动。

### 二、教学重点和难点：

对刀方法中滚刀方法的熟练掌握。

### 三、思政内容：

在进行Z向对刀训练时，强调安全操作规程，培养学生的安全意识和自我保护能力。

引导学生理解对刀精度对加工质量的影响，培养学生的精益求精精神。

### 四、教学课时：

10 课时

### 五、教学方法：

实训指导

### 六、授课内容：

(1) 讲授 Z 向对刀方法：准备一个标准刀柄，选择一个较平的基准面，把刀具移动到基准面上，靠近上表面，使刀柄滚过不去，然后左手压住刀柄，顶在刀具上，右手握着手轮，把倍率调到 100，使刀具往 Z 轴正方向提高，随着刀具的抬高，手柄能轻松滚过去，然后手轮回退一格，Z 向下降 0.1，滚刀又过不去，这时把倍率调到 10，继续抬高 Z 轴，当高度达到滚刀的高度时，滚刀就能滚过去，这时滚刀基本与刀具相切，能滚过去，且与刀具接触一点。刀具离基准面的高度是滚刀的高度。这时在相对坐标下，把 Z 归零，同时在 G54 或者 G55-G59 等指令下，设置 Z0，并测量，记作此位置的机械坐标，然后把刀具抬起来，转动主轴，让刀具轻轻碰到工件上表面，铣掉一点，这时高度差就出来了，把高度差放在 00 下面的 Z 位置。这时 Z0 对刀完成。最后把刀具抬高，在 MDI 方式下，输入 G90 G54 G01 Z10 F500;程序段进行检验，检验 Z 向对刀是否正确。

#### (2) 任务布置

要求每个学生完成 Z 向对刀，并快速检验。检测方法：对刀时，当滚完刀后，

抬起来要铣工件表面时，把表面铣约一个刀柄长，两个刀柄宽的平面，记下高度差后，然后把刀具随意移开，再输入检验程序，让刀具达到刀柄高度的位置，然后用刀柄去检验，如果刀柄太轻松滚过去，碰不到刀具，说明太松，反之，如果滚不过去，说明太紧，都不合格，要能滚过去，且能碰到刀具，方为合格。

### （3）结果检测

最后对每个学生进行检测，检查方法是否正确，过程是否清晰。

（4）接下来的两次课，对分中进行强化训练，每个学生在规定时间内进行Z向对刀并检测是否准确。检验结果，纳入平时成绩考核。

## 任务5 线切割加工

### 一、教学目的及要求：

- 1、掌握 2D 编程、加工方法
- 2、掌握程序的传输。
- 3、掌握机床的操作。

### 二、教学重点和难点：

熟悉程序的传输和机床操作。

### 三、思政内容：

介绍线切割加工的原理和应用，激发学生的创新意识和探索精神。

通过实际操作，让学生体验大国制造的精湛技艺，增强民族自豪感和自信心。

### 四、教学课时：

10 课时

### 五、教学方法：

实训指导

### 六、授课内容：

(1) 熟悉线切割编程方法：在 Y 轴方向构建一条直线，这条直线的距离比所切割工件毛坯的距离两端要长一个刀具半径。采用平面铣，选择所构建的线，选线之前进行参数设置，如图 1 所示，设置底面时，选择 XY 坐标平面，如图 2 所示，偏移一个深度，这深度根据所切割零件的深度而定。可以比所切割工件深 0.5-1 mm,避免没切断。在编程过程中，切削模式要选轮廓加工模式。



图 1

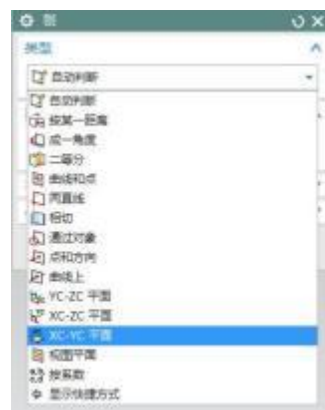


图 2

(2) 程序的传输，采用专用的传输软件，打开所生成的程序。做好程序传

输准备。其次是机床要在程序下，开关调到 DNC 传输位置，把进给倍率开关，快速倍率开关调到 0，做好接收程序准备。

(3) 程序传过来后，让刀具缓缓接近，如果发现异常，就把进给倍率开关调到 0，停止加工，解决问题后再加工。如果正常，就把进给倍率开关和快速倍率开关调到 100%，在加工过程中，要时刻注意机床的加工是否正常。发现异常立刻暂停。解决问题后再加工。

(4) 结果检测，以任务为导向，学生完成一个零件加工进行登记，分析加工过程中出现的问题，进行总结，吸取经验教训。为下一个零件加工做好准备。

## 任务6 麻将的制作

### 一、教学目的及要求：

- 1、熟悉机床操作。
- 2、掌握工件正反面加工，如何控制总高。

### 二、教学重点和难点：

掌握工件正反面加工，如何控制总高。

### 三、思政内容：

在麻将制作过程中，强调团队合作和沟通协调的重要性，培养学生的团队协作精神。

通过麻将这一传统文化元素，引导学生思考传统文化与现代技术的结合，增强文化自信。

### 四、教学课时：

10课时

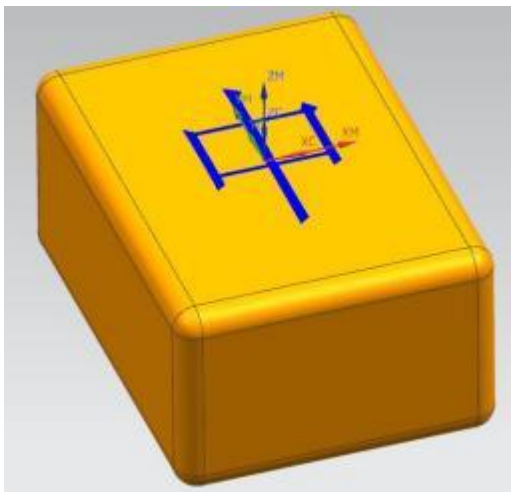
### 五、教学方法：

实训指导

### 六、授课内容：

#### （1）任务描述

用数控自动编程方法，加工如下图所示的麻将。



要求麻将尺寸长宽高为 38\*28\*18（毫米），圆角半径为 1，字及字体可以自由发挥。

#### 2、任务分析

该零件需要用到二维轮廓加工，平面加工，还有曲面加工以及刻字共四部分组成。

3、任务实施：首先准备毛坯材料，用线切割方法，每人准备一块 40\*30\*20 的铝合金方形材料。其次绘制图形，准备程序。然后进行毛坯装夹，分中对刀，程序传输准备。

4、结果检测，主要检查零件的高度是否准确，中间接痕是否明显。分析加工过程中存在的问题，在以后的加工中需要注意的问题。

## 任务7 脚踏板的制作

### 一、教学目的及要求：

- 1、掌握综合加工分析方法
- 2、掌握刀具选择、综合编程等方法

### 二、教学重点和难点：

刀具选择、综合编程

### 三、思政内容：

讲解脚踏板制作中的工艺要求和质量控制点，培养学生的质量意识和职业素养。

引导学生思考如何改进生产工艺，提高效率和质量，培养学生的创新意识和实践能力。

### 四、教学课时：

15 课时

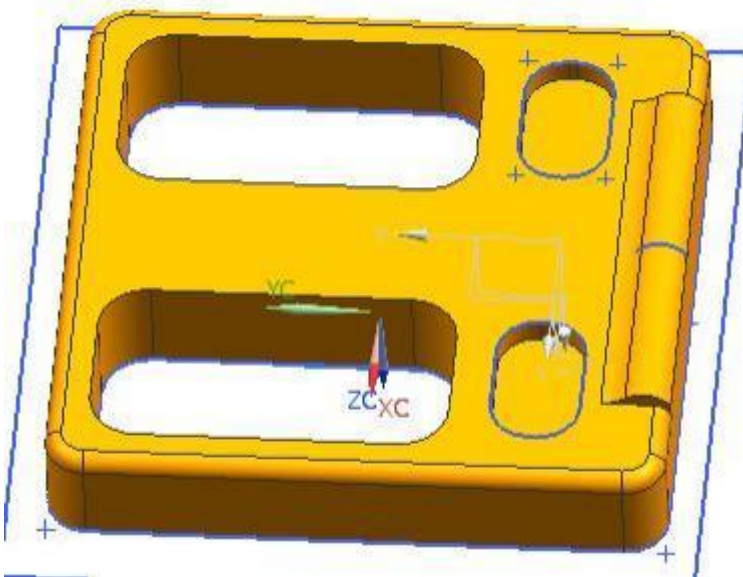
### 五、教学方法：

实训指导

### 六、授课内容：

#### (1) 任务描述

本零件是在麻将的基础上增加一些难度，中间要挖一些槽。以及需要进行合理加工工艺的设计。



## (2) 任务分析

本零件主要由垂直面，平面，曲面组成。因此零件需要用到二维轮廓加工，平面加工，还有曲面加工。还有中间要挖槽，需要分析圆角半径，合理选择刀具。

(3) 任务实施，首先准备毛坯材料，分析零件的长宽高，用线切割方法，每人准备一块比零件各方向都大 1-2 mm 的方形材料。其次绘制图形，制定工艺路线，再准备程序。然后进行毛坯装夹，分中对刀，程序传输准备。

(4) 结果检测，以满足要求为目标，与相应的配件进行装配。符合要求就行。总结经验，优化程序。

## 任务8 收纳盒综合加工

### 一、教学目的及要求：

- 1、能自主分析零件结构，制定工艺路线。
- 2、根据工艺路线，合理编制程序。

### 二、教学重点和难点：

根据工艺路线，合理编制程序。

### 三、思政内容：

在收纳盒综合加工中，强调整体规划和细节管理的重要性，培养学生的全局意识和细节管理能力。

通过实际操作，让学生体验从设计到加工的全过程，培养学生的工程素养和综合能力。

引导学生思考收纳盒的实用性和美观性，培养学生的审美能力和创新思维。

### 四、教学课时：

20 课时

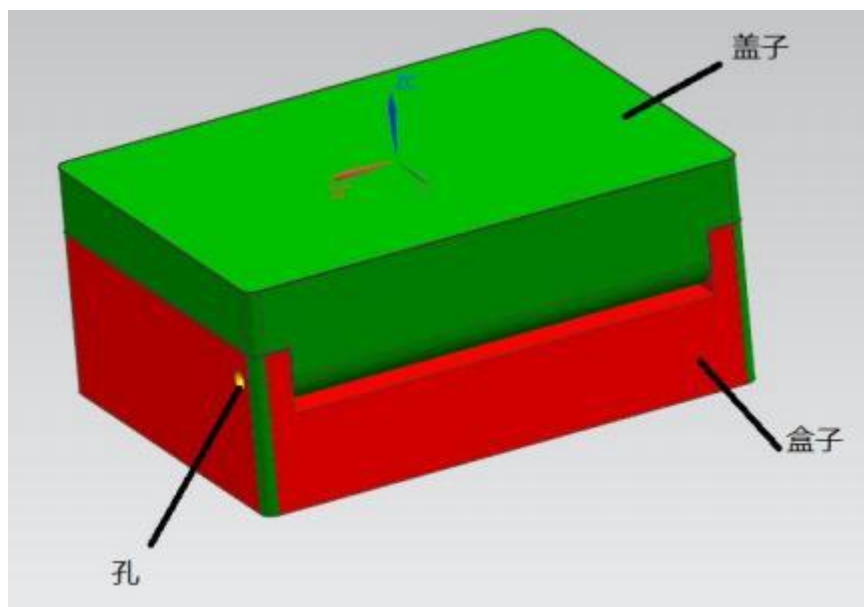
### 五、教学方法：

实训指导

### 六、授课内容：

#### (1) 任务描述

本零件是由上下两部分组成，中间用销钉连接，这样盖子可以旋转活动。



## 1、任务分析

本任务需要对盖子和盒子进行分开加工，然后再合在一起进行钻孔。

零件的结构是由平面，垂直面，曲面，孔组成，因此在加工过程中需要进行开粗，面铣，外形铣，曲面加工，打中心孔，钻孔几部分组成。

## 2、任务实施

首先准备两块毛坯材料，分析零件的长宽高，用线切割方法，每人准备两块比零件各方向都大 1-2 mm 的方形材料。其次绘制图形，制定工艺路线，再准备程序。然后进行毛坯装夹，分中对刀，程序传输准备。

两块做完后，合起来，进行钻孔加工。放置小刀，完成加工。

3、结果检测，以盖子能够正常打开和盒子外部光滑为标准进行考核。总结加工过程中存在的不足，吸取加工经验。