

# 湖南生物机电职业技术学院 学生专业技能考核标准

## 数控技术专业

湖南生物机电职业技术学院

2023 年 9 月

# 目 录

一、 专业名称及适用对象 .....	3
1. 专业名称 .....	3
2. 适用对象 .....	3
二、 考核目标 .....	3
三、 考核内容 .....	3
(一) 专业基本技能 .....	3
<b>模块一 车削编程与仿真加工</b> .....	<b>3</b>
1. 车削编程与仿真加工技能点 .....	3
2. 基本要求: .....	3
(1) 技能要求 .....	3
(2) 职业素养要求 .....	5
<b>模块二 铣削编程与仿真加工</b> .....	<b>5</b>
1. 铣削编程与仿真加工技能点 .....	5
2. 基本要求: .....	5
(1) 技能要求 .....	5
(2) 职业素养要求 .....	6
(二) 岗位核心技能 .....	6
<b>模块三 车削编程与加工</b> .....	<b>6</b>
1. 车削编程与加工技能点 .....	6
2. 基本要求: .....	6
(1) 技能要求 .....	6
(2) 职业素养要求 .....	8
<b>模块四 铣削编程与加工</b> .....	<b>8</b>
1. 铣削编程与加工技能点 .....	8
2. 基本要求: .....	8
(1) 技能要求 .....	8
(2) 职业素养要求 .....	10
(三) 岗位拓展技能 .....	10
<b>模块五 产品设计与3D打印</b> .....	<b>10</b>
1. 产品设计与3D打印技能点 .....	10
2. 基本要求: .....	10
(1) 技能要求 .....	10
(2) 职业素养要求 .....	10
四、 评价标准 .....	10
五、 抽考方式 .....	13
六、 附录 .....	14

## 一、专业名称及适用对象

### 1. 专业名称

数控技术（专业代码：460103）

### 2. 适用对象

高职高专全日制三年级学生。

## 二、考核内容

本专业技能考核，通过设置专业基本技能、岗位核心技能、岗位扩展技能三个项目所包含的车削编程与仿真加工、铣削编程与仿真加工、车削编程与加工、铣削编程与加工、产品设计与3D打印五个技能考核模块，基本涵盖了数控技术专业的基本技能，突出了专业核心技能。为保障学校专业特色，将产品设计与3D打印模块作为岗位扩展技能项目。

技能考核检验学生的机械图样识读、工装选择和调整、刀具的选择和刃磨、量具选择和使用、工艺文件与数控程序编制、数控车床与数控铣床操作等专业技能，产品设计与3D打印等加工技术发展方向的跨岗位专业技能，并对学生在实际操作过程中所表现出来的职业素养进行综合评价。同时，引导学校加强专业教学基本条件建设，深化课程教学改革，强化实践教学环节，增强学生创新创业能力，促进学生个性化发展，提高专业教学质量和专业办学水平，培养适应信息时代发展需要的数控技术高素质技术技能人才。

### 模块一 专业基本技能

#### 项目一 车削编程与仿真加工

##### 1. 车削编程与仿真加工技能点

本模块主要用来检验学生是否具备回转体零件的加工工艺设计和数控程序编制能力，通用夹具的选择、刀具的选择，量具的选择和使用，数控加工仿真软件的使用等基本技能。

##### 2. 基本要求：

###### （1）技能要求

###### 1) 加工工艺的制定

能对给定的零件图进行图形分析、结构分析、加工工艺分析；并根据零件表面形状及加工要求，选择合理的加工方法，并制定合理的零件加工工艺过程；

能合理分配工序内容、规划合适的加工路线；

能正确绘制工序简图，并填写零件的加工工艺文件。

## 2) 刀、量、夹具的合理选择和使用

能根据零件结构特点和加工要求选择合适的夹具并能正确对给定零件进行定位及夹紧；

能根据零件材料、零件结构特征、加工精度、工作效率等因素选择合适的加工刀具；

能根据机床特性、零件材料、零件结构特征、加工精度、工作效率等因素确定合理的切削用量；

能根据零件结构特征选择合适的测量工具。

## 3) 数控车削程序的手工编制

能按照工艺文件手工编制由直线、圆弧构成的外轮廓数控车削加工程序；

能按照工艺文件手工编制由直线构成的内轮廓数控车削加工程序；

能按照工艺文件手工编制切槽数控车削加工程序；

能按照工艺文件手工编制螺纹数控车削加工程序。

## 4) 规范操作仿真加工软件对零件进行仿真加工

能按照零件结构特点选择合适的仿真加工机床及数控系统；

能按照数控机床操作规程操作仿真加工软件；

能选择合适途径输入和编辑 NC 程序；

能运用试切法或仿真软件提供的其他功能进行对刀；

能进行刀具路径的检验并最终完成零件仿真加工；

能设置仿真机床相关参数控制零件的仿真加工精度；

仿真加工尺寸公差等级最高能达到 IT7-IT8 级；

仿真加工零件表面粗糙度最高能达到 Ra1.6  $\mu\text{m}$ ；

能使用仿真软件的测量功能对零件尺寸精度进行检测，并记录检测结果；

能使用仿真软件的测量功能对零件表面粗糙度进行检测，并记录检测结果。

## (2) 职业素养要求

符合企业基本的 6S 管理要求。能保持工作现场的整洁，具备成本意识和安全用电常识；符合企业基本质量常识和管理要求；按规程操作和保养相关设备，养成良好的规范操作习惯；具备基本的社会责任，养成基本环境保护意识。

## 项目二 铣削编程与仿真加工

### 1. 铣削编程与仿真加工技能点

本模块要求学生能合理制定零件加工工艺、编制机械加工工艺文件和高效的数控加工程序。正确选择和使用工、量、夹具，规范操作仿真加工软件加工零件并控制零件加工精度，能使用仿真软件对零件进行自检。

### 2. 基本要求：

#### (1) 技能要求

##### 1) 加工工艺的制定

能对给定的零件图进行图形分析、结构分析、加工工艺分析；并根据零件表面形状及加工要求，选择合理的加工方法，并制定合理的零件加工工艺过程；

能合理分配工序内容、规划合适的加工路线；能正确绘制工序简图，并填写零件的加工工艺文件。

##### 2) 刀、量、夹具的合理选择和使用

能根据零件结构特点和加工要求选择合适的夹具并能正确对给定零件进行定位及夹紧；

能根据零件材料、零件结构特征、加工精度、工作效率等因素选择合适的加工刀具；

能根据机床特性、零件材料、零件结构特征、加工精度、工作效率等因素确定合理的切削用量；

能根据零件结构特征选择合适的测量工具。

##### 3) 数控铣削程序的手工编制

能按照工艺文件手工编制由直线、圆弧构成的内、外轮廓数控铣削加工程序；

能按照工艺文件，运用固定循环手工编制钻孔数控加工程序。

##### 4) 规范操作仿真加工软件对零件进行仿真加工

能按照零件结构特点选择合适的仿真加工机床及数控系统；

能按照数控铣床（加工中心）操作规程操作仿真加工软件；

能选择合适途径输入和编辑 NC 程序；

能运用试切法或仿真软件提供的其他功能（如寻边器、心轴等工具）进行对刀；

能进行刀具路径的检验并最终完成零件仿真加工；

能设置仿真机床相关参数控制零件的仿真加工精度；

仿真加工尺寸公差等级最高能达到 IT7-IT8 级；

仿真加工零件表面粗糙度最高能达到 Ra1.6  $\mu\text{m}$ ；

能使用仿真软件的测量功能对零件尺寸精度进行检测，并记录检测结果；

能使用仿真软件的测量功能对零件表面粗糙度进行检测，并记录检测结果。

## （2）职业素养要求

符合企业基本的 6S 管理要求。能保持工作现场的整洁，具备成本意识和安全用电常识；符合企业基本质量常识和管理要求；按规程操作和保养相关设备，养成良好的规范操作习惯；具备基本的社会责任，养成基本环境保护意识。

## 模块二 岗位核心技能

### 项目一 车削编程与加工

#### 1. 车削编程与加工技能点

本模块主要用来检验学生是否具备回转体零件的加工工艺分析和数控程序编制，通用夹具的选择、安装、调整，刀具的选择、安装和刃磨，量具的选择和使用，数控车床的操作和日常维护等基本技能。要求学生按照相应的生产流程和作业标准完成该零件的加工，并满足零件图的质量要求。

#### 2. 基本要求：

##### （1）技能要求

##### 1) 零件加工工艺的规划

能正确识读零件图；

能对给定的零件图进行图形分析、结构分析、加工工艺分析；

能根据零件表面形状及加工要求，选择合理的加工方法；

能制定合理的零件加工工艺；

能合理分配工序内容，并规划合适的加工路线；

能正确绘制工序图。

##### 2) 数控车床通用夹具的选择

能根据零件结构特点和加工要求选择合适的夹具；

能正确使用所选择的夹具；

能正确对给定零件进行定位及夹紧。

### 3) 数控车削刀具的选择

能根据零件材料、零件结构特征、加工精度、工作效率等因素选择合适的加工刀具；

能刃磨常用刀具（如切断刀、钻头等）；

能为选定的刀具选择合适的刀具几何参数；

能根据机床特性、零件材料、零件结构特征、加工精度、工作效率等因素确定合理的切削用量；

能正确组装常用车削刀具；

能正确安装和调整各种形式的车刀刀具；

能利用数控车床的功能，借助通用量具或其它简单方法确定车刀刀尖的半径及补偿。

### 4) 数控车削程序的手工编制

能编制由直线、圆弧构成的内、外轮廓数控车削加工程序；

能编制切槽、螺纹数控车削加工程序。

### 5) 数控车床的操作与零件加工

能按照操作规程安全操作数控车床；

能通过各种途径（如操作面板、DNC、网络等）输入加工程序；

能正确编辑加工程序，并能运用数控车床提供的程序检验功能（如图形检验等），在加工前对数控程序进行安全检验；

能运用试切法等方法或工具进行对刀；

能合理设置数控加工所需的相关参数；

能合理利用数控机床提供的功能对零件加工质量进行监控；

能处理加工过程中出现的意外或紧急情况。

### 6) 零件加工精度的控制

能设置数控机床相关参数控制零件的加工精度；

加工尺寸公差等级最高能达到 IT7-IT8 级；

加工几何公差等级最高能达到 IT7-IT8 级；

加工零件表面粗糙度最高能达到  $Ra1.6\mu m$ 。

#### 7) 量具的合理选择及零件精度的检测

能根据零件结构特征选择合适的测量工具；

能正确使用游标卡尺、外径千分尺、内径量表、R 规、螺纹量规等通用量具；

能使用表面粗糙度比较样块，通过比较法检查机械零件加工后表面粗糙度；

能使用常用量具对零件进行检测，并记录检测结果。

#### (2) 职业素养要求

符合企业基本的 6S 管理要求；能保持工作现场的整洁，具备成本意识和安全用电常识；符合企业基本质量常识和管理要求；按规程操作和保养相关设备，养成良好的规范操作习惯；具备基本的社会责任，养成基本环境保护意识。

### 项目二 铣削编程与加工

#### 1. 铣削编程与加工技能点

本模块主要用来检验学生是否具备零件铣加工工艺分析和数控程序编制，通用夹具的选择、安装、调整，刀具的选择、安装，量具的选择和使用，数控铣床（加工中心）的操作和使用，数控加工仿真软件的使用，零件的工艺卡片编制等基本技能。

#### 2. 基本要求：

##### (1) 技能要求

##### 1) 零件加工工艺的规划

能正确识读零件图；

能对给定的零件图进行图形分析、结构分析、加工工艺分析；

能根据零件表面形状及加工要求，选择合理的加工方法；

能制定合理的零件加工工艺；

能合理分配工序内容，并规划合适的加工路线；

能正确绘制工序图。

##### 2) 数控铣床（加工中心）通用夹具的选择

能根据零件结构特点和加工要求选择合适的夹具；

能正确使用所选择的夹具；

能正确对给定零件进行定位及安全可靠的夹紧。

##### 3) 数控铣削刀具的选择



能根据零件材料、零件结构特征、加工精度、工作效率等因素选择合适的加工刀具；

能安全正确对钻头进行刃磨；

能根据机床特性、零件材料、零件结构特征、加工精度、工作效率等因素确定合理的切削用量；

能正确组装常用铣削刀具及刀柄；

能正确安装和调整各种形式的铣削刀具；

能利用数控铣床（加工中心）的功能，借助通用量具或其它简单方法确定刀具的半径及补偿。

#### 4) 数控铣削程序的手工编制

能编制由直线、圆弧构成的内、外轮廓数控铣削加工程序；

能运用固定循环手工编制钻孔数控加工程序。

#### 5) 数控铣床（加工中心）的操作与零件加工

能按照操作规程安全操作数控铣床（加工中心）；

能通过各种途径（如操作面板、DNC、网络等）输入加工程序；

能运用数控铣床（加工中心）提供的程序检验功能，在加工前对数控程序进行安全检验；并能简单编辑加工程序；

能运用试切法、寻边器或心轴等方法或工具进行对刀；

能合理设置数控加工所需的相关参数；

能合理利用数控机床提供的功能对零件加工质量进行监控；

能处理加工过程中出现的意外或紧急情况。

#### 6) 零件加工精度的控制

能设置数控机床相关参数控制零件的加工精度；

加工尺寸公差等级最高能达到 IT7-IT8 级；

加工几何公差等级最高能达到 IT7-IT8 级；

加工零件表面粗糙度最高能达到 Ra1.6  $\mu\text{m}$ 。

#### 7. 量具的合理选择及零件精度的检测

能根据零件结构特征选择合适的测量工具；

能正确使用游标卡尺、千分尺、内径量表、R 规、深度千分尺等通用量具；

能使用表面粗糙度比较样块，通过比较法检查机械零件加工后表面粗糙度；

能使用常用量具对零件进行检测，并记录检测结果。

## (2) 职业素养要求

符合企业基本的 6S 管理要求；能保持工作现场的整洁，具备成本意识和安全用电常识；符合企业基本质量常识和管理要求；按规程操作和保养相关设备，养成良好的规范操作习惯；具备基本的社会责任，养成基本环境保护意识。

## 模块三 岗位拓展技能

### 项目一 产品设计与 3D 打印

#### 1. 产品设计与 3D 打印技能点

本模块要求学生能根据给定的工程图绘制零件数字化三维模型；能根据数字化三维模型和工程图纸要求合理设置打印参数；安全规范操作 3D 打印机完成产品的打印并进行相关的后期处理。

#### 2. 基本要求：

##### (1) 技能要求

能正确识读给定的工程图；

能对给定的工程图进行图形分析，结构分析，曲面分析；

能根据给定的工程图，进行三维数字建模并完成内部结构设计；

能根据 3D 打印机参数对三维数字化模型进行相应的格式转换；

能合理调整打印参数；

能依据安全操作规程操作 3D 打印机完成模型打印；

能对模型进行后期加工，如固化处理、剥离、修整、粘接等。

##### (2) 职业素养要求

符合企业基本的 6S 管理要求；能保持工作现场的整洁，具备成本意识和安全用电常识；符合企业基本质量常识和管理要求；按规程操作和保养相关设备，养成良好的规范操作习惯；具备基本的社会责任，养成基本环境保护意识。

## 三、评价标准

### 1、评价方式

本专业技能考核采取过程考核与结果考核相结合，技能考核与职业素养考核相结合，根据考生操作的规范性、熟练程度和用时量等因素评价过程成绩；根据产品质量、

测量结果的准确度、工艺文档质量等因素评价结果成绩。

## 2、分值分配

本专业技能考核满分 100 分，其中专业技能占 90 分，职业素养占 10 分。

## 3、技能评价要点

各项目都是考核学生对数控技术专业所必须掌握的不同技能和要求。虽然不同项目的技能侧重点不同，但完成任务的工作量基本相同，各项目的技能评价要点内容如表 1~3 所示。

表 1 车削编程与仿真加工、铣削编程与仿真加工项目评价标准

类别	考核点 (评分项目)	考核内容	配分
零件检测 (50%)	形状	详见题库各题数控车编程零件检测评分表	10
	尺寸精度	详见题库各题数控车编程零件检测评分表	40
工序卡编制 (35%)	工序编制	工艺路线、表头信息、工序简图、工序、工步安排、工艺内容、工艺装备等。详见题库工序卡编制评分表。	按得分的 35% 计入总分。
零件程序编制 (5%)	零件程序编制	表头信息、程序语句部分、指令代码等。详见题库零件程序编制评分表。	5
职业素养 (10%)	6S	纪律。服从组考方及现场监考老师安排，如有违反不得分。	1
		设备场地清理。对计算机及周围工作环境进行清扫，保证现场干净整洁，如不保证现场干净整洁，则不得分。	0.5
		效率。按时完成零件加工，如超时不得分。	0.5
	职业规范	开机前检查及记录。计算机正式开机前对各项准备工作进行检查；现场提供的试卷是否完整，硬件是否满足考试条件。	2
		软件的规范操作。未按要求规范操作软件，做与考试无关的操作，文件命名、存放位置不正确等。	3
		加工操作规范。按操作规程进行加工操作，如出现打刀或其它不规范操作，每次扣 1 分，本项分数扣完为止。	3
确保人身与设备安全。出现人伤或计算机硬件及软件人为破坏事故，整个测评成绩记 0 分。			

表 2 车削编程与加工评价标准、铣削编程与加工项目评价标准

类别	考核点 (评分项目)	配分	考核内容
零件检测 (80%)	形状	10	详见题库各题零件检测评分表。
	尺寸精度	50	

	表面粗糙度	15	
	形状位置精度	5	
	碰伤、划伤	只扣分，无得分。	
	去毛刺	只扣分，无得分。	
学生自检零件评分(10%)	外圆检测、长度检测、表面粗糙度检测	10	详见题库学生自检零件评分表。
职业素养(10%)	6S、职业规范	10	详见题库各题职业素养评分表。

表3 产品设计与3D打印项目评价标准

评价内容		考核内容	评分标准	配分	备注	
作品(80%)	产品设计(45分)		文件储存位置错误，该项不得分。		出现明显失误造成工具或仪表、设备损坏等安全事故；严重违规操作、违反考场纪律，造成恶劣影响的整个考核记0分。	
		零件尺寸正确。	尺寸错误每处扣2分，扣完为止。	16		
		零件特征正确。	零件特征缺失一处扣3分，扣完为止。	15		
		零件结构合理，符合产品设计要求。	结构不合理每处扣4分，扣完为止。设计不符合产品成型工艺每处扣2分。	14		
	3D打印(35分)		产品零件按1:1打印，否则该项全扣。			
		转换三维模型格式	未转换三维模型格式扣2分。	2		
		导入模型，调整到最佳位置。	未导入模型扣2分，位置不合理扣除分。	4		
		打印参数设置	打印参数设置不合理每处扣2分，扣完为止。	5		
		产品打印	打印不完整每处扣5分，扣完为止。	20		
		后处理	产品打印完成后，后处理不到位扣4分。	4		
职业素养与操作规范(20%)	操作规范(10分)	操作安全、规范。	工具、设备使用不规范扣1分/次，累计三次及以上计0分；违反安全，文明生产规程扣2分。	4		
		工具、设备使用。	工具量具选择不当扣1分/次，破坏工具、设备扣2分，断丝一次扣2分，扣完为止。	4		

职业素养 (10分)	软件操作规范	未按要求规范操作软件，做与考试无关的操作，文件命名、存放位置不正确每项扣2分。	2
	着装规范、工作态度。	按安全生产要求穿工作服、戴防护帽，如有违反扣2分；工作态度不好扣2分。	4
	6S管理。	考试过程中及结束后，考试桌面及地面不符合6S管理基本要求的扣1-3分。	3
	产品质量、环保、成本控制意识。	费耗材、不爱惜工具，扣3分。	3

#### 四、抽考方式

本专业技能考核为现场操作考核，学生能按照相关操作规范独立完成给定任务，并体现良好的职业精神与职业素养，成绩评定采用过程考核与结果考核相结合。具体方式如下（见表4）：

1. 专业基本技能、岗位核心技能、岗位扩展技能三个模块的5个项目均为必考项目。

2. 学生参考项目确定：参考学生按规定比例随机抽取参考项目，其中40%考生参考专业基本技能模块（车削编程与仿真加工、铣削编程与仿真加工各占50%），50%考生参考岗位核心技能模块（车削编程与加工、铣削编程与加工各占50%），10%考生参考岗位扩展技能模块产品设计与3D打印项目。各项目考生人数按四舍五入计算，剩余的尾数考生随机在三类模块中抽取应试项目。

3. 试题抽取方式：学生在相应项目题库中随机抽取1道试题考核。

表4 考核模块、项目及抽查方式

模块	项目	抽考方式	参考学生抽取百分比	题库题量	说明
(一) 专业基本技能	车削编程与仿真加工	必考	20	10	学生在相应模块题库中随机抽取1道试题考核。
	铣削编程与仿真加工	必考	20	10	
(二) 岗位核心技能	车削编程与加工	必考	25	12	
	铣削编程与加工	必考	25	13	
(三) 岗位扩展技能	产品设计与3D打印	必考	10	5	

## 五、附录

### （一）相关法律法规

《职业教育法》

湖南省职业教育条例

湖南省教育厅：职业院校学生专业技能抽查制度

### （二）相关规范与标准

GB/T 1031-2009 产品几何技术规范（GPS）表面结构轮廓法表面粗糙度参数及其数值

GB/T 1182-2008 产品几何技术规范（GPS）几何公差形状、方向、位置和跳动公差标注

GB/T 17851-2010 产品几何技术规范（GPS） 几何公差 基准和基准体系

GB/T 1804-2000 一般公差未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 192-2003 普通螺纹基本牙型

GB/T 193-2003 普通螺纹直径与螺距系列

GB/T 1958-2004 产品几何量技术规范(GPS) 形状和位置公差检测规定

GB/T 196-2003 普通螺纹基本尺寸

GB/T 197-2003 普通螺纹公差

GB/T 28703-2012 圆柱螺纹检测方法

GB/T 4457.4-2002 机械制图图样画法图线

GB/T 4457.5-2013 机械制图剖面区域的表示法

GB/T 4458.1-2002 机械制图图样画法视图

GB/T 4458.4-2003 机械制图尺寸注法

GB/T 4458.5-2003 机械制图尺寸公差与配合注法

GB/T 4458.6-2002 机械制图图样画法剖视图和断面图

GB/T 30174-2013 机械安全术语

GB/T 30574-2014 机械安全安全防护的实施准则

GB/T 4863-2008 机械制造工艺基本术语

JB/T 5061-2006 机械加工定位、夹紧符号

GB/T 1216-2004 外径千分尺

GB/T 1218-2004 深度千分尺

GB/T 10920-2008 螺纹量规和光滑极限量规型式与尺寸

GB/T 17163-2008 几何量测量器具术语基本术语

GB/T 17164-2008 几何量测量器具术语产品术语

GB/T 22521-2008 角度量块

GB/T 6060.2-2006 表面粗糙度比较样块磨、车、镗、铣、插及刨加工表面

GB/T 1008-2008 机械加工工艺装备基本术语

GB/T 15236-2008 职业安全卫生术语