



# 湖南九艺职业技术学院

HU NAN JIU YI PROFESSIONAL INSTITUTE

学生专业技能考核标准

数控技术专业

(2023年4月修订适用于2021级)

## 目录

一、专业名称 .....	1
二、考核目标 .....	1
三、考核内容 .....	1
模块一 三维建模与出工程图 .....	1
模块二 车削中心编程与加工 .....	2
模块三 加工中心编程与加工 .....	4
模块四 计算机辅助编程与仿真 .....	6
项目一 三轴零件数控编程与仿真 .....	6
项目二 多轴零件数控编程与仿真 .....	7
四、评价标准 .....	7
五、考核方式 .....	10
六、附录 .....	11

# 湖南九嶷职业技术学院学生专业技能考核标准

## 一、专业名称

专业名称：数控技术（460103）

## 二、考核目标

1、促进本院的教育紧贴产业需求培养企业急需的高技能人才，促进校企合作的深入开展，促进专业社会服务能力的提升，促进数控专业学生个性化发展。

2、促进数控技术专业的教育教学改革，加强“双师型”教师队伍、实习实训条件、教学资源等基本教学条件建设。促进本院数控技术专业课程建设，主动适应高端装备制造业转型升级要求，满足数字化、网络化、智能化、绿色制造需要，培养学生创新创业能力。

3、考核学生掌握和运用数控技术加工机械零件的熟练程度，以及运用数字化、信息化虚拟技术解决机械零件加工问题的能力。检验学生的机械图样识读、三维建模与出工程图、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、数控车床与加工中心操作等专业基本技能，展示本院数控技术专业教学质量。

## 三、考核内容

### 模块一 三维建模与出工程图

该模块包括零件三维建模和工程图绘制两个考核项目。根据给定的零件2D图样，能使用三维CAD软件，创建零件三维模型；根据给定的零件三维模型和2D图样运用二维或三维CAD绘图软件绘制工程图。

#### 1、三维建模

基本要求：

- (1) 能正确识读给定的零件工程图，进行图形分析，结构分析，曲面分析；
- (2) 根据零件2D图纸，使用三维CAD绘图软件正确绘制草图，具体包括：  
草图平面的选择、草图的绘制、草图约束、草图编辑、草图与基准平面的隐藏等；
- (3) 拉伸、旋转、扫描、放样等特征和倒圆角、倒直角、抽壳、孔、加强筋等特征的创建与编辑；

- (4) 完成零件三维建模：零件尺寸正确、结构合理；
- (5) 正确建立、命名文件夹，文件命名和保存位置正确；
- (6) 遵守操作规程，严格执行相关标准、工作程序与规范，爱护设备。具有良好的信息数据保护意识、产品质量意识、环保意识、成本控制意识和严谨、耐心、细致的工作态度以及独立操作能力。

## 2、工程图绘制

### 基本要求：

- (1) 能正确识读给定的零件工程图；
- (2) 根据给定的零件三维模型和2D图纸，使用二维或三维CAD绘图软件正确绘制工程图；
- (3) 图纸选择正确、合理，正确选择图框，正确设置绘图环境；
- (4) 绘图步骤清晰，零件的特征、结构正确、完整；
- (5) 视图完整，布局合理；
- (6) 尺寸、公差、形位公差、表面粗糙度标注齐全、合理；
- (7) 标题栏填写完整；
- (8) 技术要求合理；
- (9) 正确建立、命名文件夹，文件命名和保存位置正确；
- (10) 遵守操作规程，严格执行相关标准、工作程序与规范，爱护设备。具有良好的信息数据保护意识、产品质量意识、环保意识、成本控制意识和严谨、耐心、细致的工作态度以及独立操作能力。

## 模块二 车削中心编程与加工

要求学生能合理制定回转体零件加工工艺、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或数控车床，能加工零件并控制零件加工精度，能使用量具对零件进行自检。

### 技能要求：

#### 1、零件加工工艺的规划

- (1) 能正确识读零件图；
- (2) 能对给定的零件图进行图形分析、结构分析、加工工艺分析；
- (3) 能根据零件表面形状及加工要求，选择合理的加工方法；

- (4) 能制定合理的零件加工工艺；
- (5) 能合理分配工序内容，并规划合适的加工路线；
- (6) 能正确绘制工序图。

## **2、数控车床通用夹具的选择**

- (1) 能根据零件结构特点和加工要求选择合适的夹具；
- (2) 能正确使用所选择的夹具；
- (3) 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**

- (1) 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；
- (2) 能刃磨常用刀具（如切断刀、钻头等）；
- (3) 能为选定的刀具选择合适的刀具几何参数；
- (4) 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；
- (5) 能正确组装常用车削刀具；
- (6) 能正确安装和调整各种形式的车刀刀具；
- (7) 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**

- (1) 能编制由直线、圆弧构成的内、外轮廓数控车削加工程序；
- (2) 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**

- (1) 能按照操作规程安全操作数控车床；
- (2) 能通过各种途径（如操作面板、DNC、网络等）输入加工程序；
- (3) 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；
- (4) 能运用试切法等方法或工具进行对刀；
- (5) 能合理设置数控加工所需的相关参数；
- (6) 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；

(7) 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

(1) 能设置数控机床相关参数控制零件的加工精度；

(2) 加工尺寸公差等级最高能达到IT7-IT8级；

(3) 加工几何公差等级最高能达到IT7-IT8级；

(4) 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

(1) 能根据零件结构特征选择合适的测量工具；

(2) 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；

(3) 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；

(4) 能使用常用量具对零件进行检测，并记录检测结果。

### 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 加工中心编程与加工

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或加工中心加工零件并控制零件加工精度，能使用量具对零件进行自检。

### 技能要求：

#### 1、零件加工工艺的规划

(1) 能正确识读零件图；

(2) 能对给定的零件图进行图形分析、结构分析、加工工艺分析；

(3) 能根据零件表面形状及加工要求，选择合理的加工方法；

(4) 能制定合理的零件加工工艺；

(5) 能合理分配工序内容，并规划合适的加工路线；

(6) 能正确绘制工序图。

## **2、加工中心通用夹具的选择**

- (1) 能根据零件结构特点和加工要求选择合适的夹具；
- (2) 能正确使用所选择的夹具；
- (3) 能正确对给定零件进行定位及安全可靠的夹紧。

## **3、加工中心刀具的选择**

- (1) 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；
- (2) 能安全正确对钻头进行刃磨；
- (3) 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；
- (4) 能正确组装常用铣削刀具及刀柄；
- (5) 能正确安装和调整各种形式的铣削刀具；
- (6) 能利用加工中心的功能，借助通用量具或其它简单方法确定刀具的半径及补偿。

## **4、加工中心程序的编制**

- (1) 能手工编制由直线、圆弧构成的内、外轮廓加工程序；
- (2) 能运用固定循环手工编制钻孔数控加工程序；
- (3) 能用自动编程软件进行中等复杂零件的编程。

## **5、加工中心的操作与零件加工**

- (1) 能按照操作规程安全操作加工中心；
- (2) 能通过各种途径（如操作面板、DNC、网络等）输入加工程序；
- (3) 能运用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；
- (4) 能运用试切法、寻边器或百分表等方法或工具进行对刀；
- (5) 能合理设置数控加工所需的相关参数；
- (6) 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；
- (7) 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**

- (1) 能设置数控机床相关参数控制零件的加工精度；

- (2) 加工尺寸公差等级最高能达到IT7-IT8级；
- (3) 加工几何公差等级最高能达到IT7-IT8级；
- (4) 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**

- (1) 能根据零件结构特征选择合适的测量工具；
- (2) 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；
- (3) 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；
- (4) 能使用常用量具对零件进行检测，并记录检测结果。

#### **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。

### **模块四 计算机辅助编程与仿真**

#### **项目一 三轴零件数控编程与仿真**

要求学生能根据给定的工程图绘制零件三维模型；能根据工程图纸要求合理规划零件加工工艺、借助计算机软件编制高效的数控加工程序；并能使用仿真加工软件对数控加工程序进行检验。

#### **1. 技能要求**

- (1) 能正确识读给定的工程图；
- (2) 能对给定的工程图进行图形分析，结构分析，曲面分析；
- (3) 能根据给定的工程图，进行三维数字建模；
- (4) 能根据工件的结构特点进行工艺设计；
- (5) 能借助软件对零件进行编程，生成刀具路径；
- (6) 能根据机床控制系统生成加工程序；
- (7) 能按照零件结构特点选择合适的仿真加工软件及数控系统；
- (8) 能选择合适途径输入和编辑NC程序；
- (9) 能进行刀具路径的检验并最终完成零件仿真加工。

## 2. 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 多轴零件数控编程与仿真

要求学生能根据给定的工程图绘制零件数字化三维模型；能根据工程图纸要求合理规划零件加工工艺、借助计算机软件编制高效的四轴或五轴机床数控加工程序；并能使用仿真加工软件对数控加工程序进行检验。

#### 1. 技能要求

- (1) 能正确识读给定的工程图；
- (2) 能对给定的工程图进行图形分析，结构分析，曲面分析；
- (3) 能根据给定的工程图，进行三维数字建模；
- (4) 能根据零件特点，选择合适的毛坯规格、机床类型；
- (5) 能根据工件的结构特点进行工艺设计；
- (6) 能运用CAD/CAM软件进行四轴或五轴机床的编程，生成刀具路径；
- (7) 能根据数控系统进行后置处理，生成合适的加工程序；
- (8) 能够按照零件结构特点选择合适的仿真软件及数控系统；
- (9) 能选择合适途径输入和编辑NC程序；
- (10) 能进行刀具路径的检验并最终完成零件仿真加工。

#### 2. 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。

## 四、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：各模块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。虽然不同模块的技能侧重点不同，但完成任务的工作量基本相同，各模块和项目的技能评价要点内容如下所示。

(1) 职业素养评价要点如表1所示。

表1 职业素养评价要点

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养 (10分)	2	纪律。	出现人伤械损事故整个测评成绩记0分。
	2	安全生产：安全着装；按规程操作等。	
	2	职业规范：机床加油、清洁；工具、量具、刀具摆放等符合“6S”要求。	
	2	质量成本意识：刀具成本、产品加工的精益求精。	
	2	环保意识：切屑及垃圾分类、冷却液及其他油类的环保处理。	
	见备注	人伤械损事故。	

(2) 车削中心加工技能评价要点如表2、表3所示。

表2 数控车零件加工质量评价标准

评价内容	配分	考核点	备注
产品质量 (80分)	10	形状：外轮廓、螺纹、内孔。	未注公差按GB/T1804-2000-m处理
	50	尺寸精度： IT7~8级精度尺寸设置2~3处，每超差0.01mm扣1分。 螺纹设置1处，加工精度配4~6分，超差不得分。 槽设置1处，加工精度配2~3分，每超差0.01mm扣1分。 其它尺寸精度配20~30分。	
	15	表面粗糙度： Ra1.6配5分，Ra3.2配6分，其余Ra6.3配4分	
	5	形状位置精度，超差不得分。	

表3 数控车零件检测评价标准

评价内容	配分	考核点	备注
产品检测 (10分)	5	外圆或内径检测，检测两处重要尺寸，每处配分2.5分，检测结果每超差实际尺寸0.02mm扣1分	
	2.5	长度检测，检测一处长度尺寸，配分2.5分，检测结果每超差实际尺寸0.02mm扣1分	
	2.5	表面粗糙度检测，检测一处表面粗糙度，配分2.5分，超差不得分。	

(3) 加工中心加工技能评价要点如表4、表5所示。

表4 加工中心零件加工质量评价要点

评价内容	配分	考核点	备注
产品质量 (80分)	10	形状：外轮廓、内轮廓、孔。	未注公差按 GB/T1804-2 000-m处理
	50	尺寸精度： IT7~8级精度尺寸每个尺寸配10分，每超差0.02mm扣1分。 孔直径配4分，超差不得分。 其它尺寸每个配3~4分。	
	15	表面粗糙度： Ra1.6配5分，Ra3.2配6分，其余Ra6.3配4分。	
	5	形状位置精度，每超差0.02mm扣1分。	

表5 加工中心零件检测评价要点

评价内容	配分	考核点	备注
产品检测 (10分)	5	长度或宽度检测，检测两处重要尺寸，每处配分2.5分，检测结果每超差实际尺寸0.02mm扣1分。	
	2.5	深度检测，检测一处深度尺寸，配分2.5分，检测结果每超差实际尺寸0.02mm扣1分,超差0.1mm不得分。	
	2.5	表面粗糙度检测，检测一处表面粗糙度，配分2.5分，超差不得分。	

(7) 三维建模与出工程图评价要点如表6所示。

表9 三维建模与出工程图评价要点

评价内容	考核点	评分标准	配分	得分
作品	文件存储位置错误，此项不得分。			

(80%)	草图绘制 (10分)	草图平面选择正确	草图平面选择不正确全扣	4	
		草图和基准平面隐藏	草图没隐藏扣3；基准平面没隐藏扣3分。	6	
	三维建模 (30分)	三维建模正确	零件尺寸错误每处扣2分，扣完为止。	10	
			特征缺或错一处扣2分，扣完为止。	16	
			特征的稳定性。如果修改特征再生失败全扣。	4	
	绘图 (20分)	零件的特征、结构完整	零件的特征、结构完整，缺或错一处扣1分，扣完为止。	5	
		图纸、图框选用	图纸的大小、图纸的摆放方向设置、图框选择错一处扣1分，扣完为止。	3	
		绘图环境设置	绘图环境设置正确，每项错误扣1分，扣完为止。	2	
		视图完整，布局合理	缺一个视图扣2分；布局不合理扣2分	10	
	标注 (20分)	文字式样、标注样式设置正确，尺寸、公差、表面粗糙度及其它技术要求标注正确，标题栏填写正确	标注样式设置，尺寸、形位公差、表面粗糙度等标注缺少或错误每处扣1分，扣完为止。	14	
		标题栏填写完整规范，每处错误扣1分。	4		
		技术要求不恰当每处扣1分。	2		
职业素养与操作规范 (20%)	出现明显失误造成工具、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。				
	操作规范 (10分)	操作安全、规范。	计算机开、关机不符合安全操作规范每次扣除2分，扣完为止。	4	
		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，扣完为止。	6	
	职业素养 (10分)	着装规范、工作态度。	着装规范。衣冠不整扣2分，工作态度不好扣2分。	4	
		6S	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	
	产品质量意识、环保意识、成本控制意识	费耗材、不爱惜工具，扣3分。	3		
合计				100	

## 五、考核方式

本专业技能考核为现场操作考核，成绩评价采用过程考核与结果考核相结合。

具体方式如下：

1、学校参考模块选取：三维建模与出工程图，车削中心编程与加工，加工中心编程与加工、计算机辅助编程与仿真。

2、学生参考模块的确定：参考学生按比例随机抽取考试模块，其中10%的考生参考三维建模与出工程图模块，30%的考生参考车削中心编程与加工模块，30%的考生参考加工中心编程与加工模块，30%的考生参考计算机辅助编程与仿真模块（三轴零件数控编程与加工占20%，多轴零件数控编程与加工占10%）。

3、试题的抽取方式：测试试题由组考机构从相应测试模块的试题库中随机抽取试题考核。被测学生在规定的时间内独立完成所选测试试题规定的所有任务。

## 六、附录

### （一）相关法律法规（摘录）

- 1、《职业教育法》
- 2、湖南省职业教育条例
- 3、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（摘录）

- 1、GB/T1031-2009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
- 2、GB/T1182-2008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
- 3、GB/T17851-2010产品几何技术规范（GPS）
- 4、和基准体系
- 5、GB/T1804-2000一般公差未注公差的线性和角度尺寸的公差
- 6、GB/T192-2003普通螺纹基本牙型
- 7、GB/T193-2003普通螺纹直径与螺距系列
- 8、GB/T1958-2004产品几何量技术规范(GPS)形状和位置公差检测规定
- 9、测规定
- 10、GB/T196-2003普通螺纹基本尺寸
- 11、GB/T197-2003普通螺纹公差
- 12、GB/T28703-2012圆柱螺纹检测方法
- 13、GB/T4457.4-2002机械制图图样画法图线

- 14、GB/T4457.5-2013机械制图剖面区域的表示法
- 15、GB/T4458.1-2002机械制图图样画法视图
- 16、GB/T4458.4-2003机械制图尺寸注法
- 17、GB/T4458.5-2003机械制图尺寸公差与配合注法
- 18、GB/T4458.6-2002机械制图图样画法剖视图和断面图
- 19、GB/T30174-2013机械安全术语
- 20、GB/T30574-2014机械安全安全防护的实施准则
- 21、GB/T4863-2008机械制造工艺基本术语
- 22、JB/T5061-2006机械加工定位、夹紧符号
- 23、GB/T1216-2004外径千分尺
- 24、GB/T1218-2004深度千分尺
- 25、GB/T10920-2008螺纹量规和光滑极限量规型式与尺寸
- 26、GB/T17163-2008几何量测量器具术语基本术语
- 27、GB/T17164-2008几何量测量器具术语产品术语
- 28、GB/T22521-2008角度量块
- 29、GB/T6060.2-2006表面粗糙度比较样块磨、车、镗、铣、插及刨加工表面
- 30、GB/T1008-2008机械加工工艺装备基本术语
- 31、GB/T15236-2008职业安全卫生术语