



娄底职业技术学院

Loudi Vocational & Technical College

数控技术专业

专业技能抽查标准

娄底职业技术学院

二〇二一年六月

娄底职业技术学院数控技术专业技能考核标准

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

高职全日制在籍毕业年级学生

二、考核内容

根据我省“三高四新”战略定位及制造行业发展的现状，结合农机制造行业等主要就业单位对人才技能水平的需求，以及我校数控技术专业特色和实际教学条件，通过设置机械设计、典型零件加工工艺编制和加工、零件数字化设计与制造、工业机器人应用四个模块（如表1所示），测试学生的机械零件设计、机械零件数控加工、零件数字化设计与制造、工业机器人操作等职业岗位能力以及工作态度、安全意识、质量意识，现场 9S 管理等职业素养，从而全面提升本专业人才培养质量，培养服务中国制造 2025 的使命任务的复合型技术技能人才。

表 1 数控技术专业技能考核内容

技能类型	模块名称	项目名称	题目数量
专业基本技能	模块一 机械零部件设计	项目 1 零件测绘及 CAD 成图	5
		项目 2 机械零部件造型	10
岗位核心技能	模块二 典型零件加工工艺编制和加工	项目 1 数车零件工艺编制与加工	10
		项目 2 数铣零件工艺编制与加工	10
	模块三 零件数字化设计与制造	项目 3 计算机辅助设计与制造	5
		项目 4 多轴数控编程	5
跨岗位综合技能	模块四 工业机器人应用	项目 1 工业机器人操作与编程	5

(一) 专业基本技能

模块一 机械零部件设计

项目 1 零件测绘及 CAD 成图

本项目零件图主要考核学生识读机械部件装配图并绘制其零件图的能力。学生根据给定的装配图完成其中指定零件的结构设计，并能使用相关绘图软件完成的绘制。

基本要求：

1) 能选择合理的表达方案。根据装配图，补画指定零件在装配图中表达不清或未给出完整形状的结构，恢复指定零件必需的工艺结构，如铸造圆角、倒角、退刀槽等；

2) 能选择合理尺寸基准。能将装配图上已注出的比较重要的尺寸，直接(或转换)抄注到零件图上。能将零件上的一些标准结构(如倒角、圆角、退刀槽等)的尺寸数值，通过查阅标准后进行标注。能根据装配图所给定的相关尺寸和参数，经必要的计算或校核来确定零件的某些尺寸数值。装配图中没有标注的其余尺寸，能按装配图的比例在装配图上直接量取后换算出来；

3) 能根据零件的作用，选择适当的材料，确定指定零件的表面结构、尺寸公差、几何形位公差、热处理和表面处理等技术要求；

4) 能应用计算机绘图软件，正确设置绘图环境，绘制完整的零件图；

5) 具备查阅机械制图有关国家标准的能力，在绘制图样时严格执行机械制图国家标准 GB/T 4457.4-2002；

6) 有耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

7) 符合企业基本的 9S 管理要求，具有安全用电意识。

8) 能按要求进行工具的定置和归位，规范使用计算机及操作软件。

9) 符合企业基本的质量常识和管理要求。

项目 2 机械零部件造型

本项目主要考核学生应用设计软件进行零件建模并生成工程图的能力。学生根据给定的零件图，利用三维和二维设计软件，选择合适的建模方法完成零件的三维造型并生成工程图。

基本要求：

(1) 零件图识读的基本要求：

- 1) 能分析出零件各组成部分的几何形状和结构特点；
- 2) 能分析出零件各部分的定形尺寸和各部分之间的定位尺寸；
- 3) 能理解零件的技术要求；
- 4) 遵守考场纪律， 根据安全操作要求， 正确使用计算机；
- 5) 能遵循 7S 管理要求， 保持工作台面清洁；
- 6) 有耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

(2) 零件造型的基本要求：

- 1) 能熟练使用草图绘制工具和草图编辑工具绘制草图；
- 2) 能熟练使用参考基准面和基准轴；
- 3) 能正确使用尺寸约束及几何关系约束；
- 4) 能灵活运用各种特征建模方法建立零件三维模型；
- 5) 遵守考场纪律， 根据安全操作要求， 正确使用计算机；
- 6) 遵循 7S 管理要求， 保持工作台面清洁；
- 7) 具备查阅机械制图有关国家标准的能力， 在绘制图样时严格执行机械制图国家标准 GB/T 4457.4-2002。

(3) 工程图生成的基本要求：

- 1) 了解用户自定义工程图格式文件的使用方法， 会选用图纸格式；
- 2) 能熟练掌握由模型生成视图的方法；
- 3) 能熟练使用注释， 正确标注表面结构、 尺寸公差、 几何形位公差、 热处理和表面处理 等技术要求；

- 4) 遵守考场纪律， 根据安全操作要求， 正确使用计算机；
- 5) 遵循 7S 管理要求， 保持工作台面清洁；
- 6) 具备查阅机械制图有关国家标准的能力， 在绘制图样时严格执行机械制图国家标准 GB/T 4457. 4-2002。

(二) 岗位核心技能

模块二 典型零件加工工艺编制和加工

该模块主要用来检验学生是否具备典型零件的加工工艺设计、编制数控加工工艺文件和正确高效的编写数控加工程序的能力；能否正确选择和使用工、量、夹具，规范操作数控仿真加工软件或者数控车床加工零件至加工要求（尺寸形位公差要求、表面精度要求），以及对工件的自检能力。

项目 1 数车零件工艺编制与加工

基本要求：

- 1) 数控车削加工工艺规程的制定
 - ①能正确识读零件图，并根据图纸要求制定由直线、圆弧、螺纹、沟槽等构成的轴类零件的加工工艺方案。
 - ②能合理分配工序内容，规划加工工艺路线。
 - ③绘制工序简图并填写加工工艺文件。
- 2) 夹具的合理选择和使用
 - ①能根据零件的结构特点选择合适的夹具。
 - ②正确安装夹具，并进行定位和夹紧。
- 3) 刀具的选择和使用
 - ①根据零件材材质、结构特征、加工精度要求等选择刀具材料以及刀具几何参数。
 - ②合理选择数控车削加工需要的切削参数和切削用量。
 - ③能组装和安装各种形式的刀具。
- 4) 数控车削程序的编制

①根据加工工艺方案编制由直线、圆弧要素构成的内、外轮廓车削加工程序（FANUC 系统）。

②根据加工工艺方案编制带槽的螺纹车削加工程序（FANUC 系统）。

5) 数控车削加工

①按照机床安全操作规程，熟练操作数控车床。

②能试切法对刀、会程序的输入和编辑、机床参数的设置和加工前的安全校验。

③能按照加工要求加工出正确的工件尺寸（尺寸公差等级达 IT7-IT8 级、形位公差等级达 IT7-IT8 级、表面粗糙度达 Ra1.6 μm 。

④能处理加工过程中的紧急意外情况。

6) 零件加工精度的检测

①能选择合适的量具，并熟悉量具的使用规程。

②能正确规范的使用量具对工件进行正确的检测以及记录检测结果并对工件进行质量分析。

7) 素养要求

①符合机械加工企业对数控车床操作员工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能进行数控车床的日常维护和保养。

②符合企业基本的 9S 管理要求。能按要求进行工具的定置和归位、工作台面保持清洁、及时清扫切屑及杂物等，能事前进行机床电、气、液、数控系统的检查，具有安全用电意识。

③符合企业基本的质量常识和管理要求。能进行回转体零件的自检，零件搬运、摆放等符合产品防护要求。

项目 2 数铣零件工艺编制与加工

基本要求：

1) 数控铣削加工工艺规程的制定

①能正确识读零件图，并根据图纸要求制定平面类零件的铣削加

工工艺方案。

②能合理分配工序内容，规划加工工艺路线。

③绘制工序简图并填写加工工艺文件。

2) 夹具的合理选择和使用

①能根据零件的结构特点选择合适的夹具。

②正确安装夹具，选择定位基准并找正零件。

3) 刀具的选择和使用

①根据零件材材质、结构特征、加工精度要求等选择刀具材料以及刀具几何参数。

②合理选择数控加工需要的切削参数和切削用量。

③能组装和安装各种形式的铣削刀具。

4) 数控铣削程序的编制

①根据加工工艺方案编制由直线、圆弧要素构成的内、外轮廓铣削加工程序（FANUC 系统）。

②根据加工工艺方案编制带孔的工件的固定循环加工程序（FANUC 系统）。

5) 数控铣削加工

①数控铣床操作能力：能够按照操作规程启动及停止机床能使用操作面板上的常用功能键（如回零、手动、MDI、修调等），能够通过各种途径（如 DNC、网络）输入加工程序，能够通过操作面板输入和编辑加工程序，能够进行程序检验、单步执行、空运行，能设置刀具参数能够通过操作面板输入有关参数。

②能试切法对刀、会程序的输入和编辑、机床参数的设置和加工前的安全校验。

③能按照加工要求加工出正确的工件尺寸（尺寸公差等级达 IT7-IT8 级、形位公差等级达 IT7-IT8 级、表面粗糙度达 Ra1.6 μ m-Ra6.3 μ m）。

④能处理加工过程中的紧急意外情况。

5) 零件加工精度的检测

①能选择合适的量具，并熟悉量具的使用规程。

②能正确规范的使用量具对工件进行正确的检测以及记录检测结果并对工件进行质量分析。

6) 素养要求

①符合机械加工企业对数控机床操作员工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能进行数控机床的日常维护和保养。

②符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求。能按要求进行工具的定置和归位、工作台面保持清洁、及时清扫切屑及杂物等，能事前进行机床电、气、液、数控系统的检查，具有安全用电意识。

③符合企业基本的质量常识和管理要求。能进数控零件质量的自检，零件搬运、摆放等符合产品防护要求。

模块三 零件数字化设计与制造

要求学生能根据给定的图纸用计算机软件的 CAD 模块绘制零件的三维模型，并进行合理工艺方案的制定和选择；能用计算机软件的 CAM 模块编制正确高效的数控加工程序，且能用仿真软件进行程序的校验，能正确规范的操作数控机床完成零件的加工。

项目 1 计算机辅助设计与制造

基本要求：

1) 能正确识图，并进行结构分析、曲面分析等。

2) 用计算机软件进行三维模型的绘制。

3) 能进行工件工艺规程的合理设计。

4) 能借助软件完成零件程序的自动编制，生成刀具路径，并进行后处理。

5) 能进行刀轨的检验和工件的仿真加工。

6) 能规范操作数控铣床完成铣削加工

①数控铣床操作能力：能够按照操作规程启动及停止机床能使用操作面板上的常用功能键（如回零、手动、MDI、修调等），能够通过各种途径（如 DNC、网络）输入加工程序，能够通过操作面板输入和编辑加工程序，能够进行程序检验、单步执行、空运行，能设置刀具参数能够通过操作面板输入有关参数。

②能试切法对刀、会程序的输入和编辑、机床参数的设置和加工前的安全校验。

7) 素养要求

①符合机械加工企业对数控铣床操作员工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能进行数控铣床的日常维护和保养。

②符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求。能按要求进行工具的定置和归位、工作台面保持清洁、及时清扫切屑及杂物等，能事前进行机床电、气、液、数控系统的检查，具有安全用电意识。

③符合企业基本的质量常识和管理要求。能进数控铣削零件质量的自检，零件搬运、摆放等符合产品防护要求。

项目 2 多轴数控编程

要求学生能根据给定的图纸用计算机软件的 CAD 模块绘制零件的数字化三维模型，并进行合理工艺方案的制定和选择；能用计算机软件的 CAM 模块编制正确高效的四轴数控加工程序，且能用仿真软件进行程序的校验。

基本要求：

- 1) 能正确识图，并进行结构分析、曲面分析等。
- 2) 能根据图纸进行数字化建模。
- 3) 能进行工件工艺规程的合理设计。
- 4) 能借助软件完成四轴加工程序的自动编制，生成刀具路径，

并进行后处理。

5) 能进行刀轨的检验和工件的仿真加工。

6) 素养要求

①符合机械加工企业对数控机床操作员工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能进行数控机床的日常维护和保养。

②符合企业基本的6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求。能按要求进行工具的定置和归位、工作台面保持清洁、及时清扫切屑及杂物等，能事前进行机床电、气、液、数控系统的检查，具有安全用电意识。

③符合企业基本的质量常识和管理要求。

(三) 跨岗位综合技能

模块四 工业机器人应用

项目 1 工业机器人操作与编程

基本要求：

- 1) 具备机器人的基础知识运用的能力。
- 2) 具备工业机器人手部工具的拆装及电气部分连接的能力。
- 3) 具备熟练完成机器人轨迹运动、码垛搬运的程序编写的能力。
- 4) 具备问题程序调试、修改运行的能力。
- 5) 具备处理机器人运行过程中常见故障的能力。
- 6) 素养要求
 - ①具备机器人安全规范操作意识。
 - ②具备良好的职业道德和职业规范。
 - ③具备有较强的职业生涯规划意识和创新创业意识。
 - ④具备勇于实践与探索，团队合作精神。

三、评价标准

表 2 数控技术专业技能考核评价要点

序号	技能类型	模块	项目	评价要点
1	专业基本技能	模块一 机械零部件设计	零件测绘及CAD成图	机械制图绘图标准：图纸、比例、线型、图框和标题栏等机械制图国家标准；CAD软件中的绘图、修改、标注等命令；零件标注方法与标注样式设计；视图的表达方法；常用测量工具的规范使用、CAD软件的熟练程度；三维设计软件的常用命令和规范操作，敬业精神、精益求精的精神、服从意识和安全文明生产意识等职业素养。
			机械零部件造型	图纸、比例、线型、图框和标题栏等机械制图国家标准；CAD软件中的绘图、修改、标注等命令；零件标注方法与标注样式设计；视图的表达方法；CAD软件的熟练程度；三维设计软件的常用命令和规范操作，敬业精神、精益求精的精神、服从意识和安全文明生产意识等职业素养。
2	岗位核心技能	模块二 典型零件加工工艺编制和加工	数车零件工艺编制与加工	车削参数设计合理，有较高的性价比；刀具、夹具选用合理；工艺路线规划、工序和工步安排合理，数控加工程序正确，能实现上机床加工；机床操作规范正确，能满足质量要求；量具选择合适，能规范使用量具并对工件进行检验检测和质量分析；安全生产意识和精益求精的工匠精神，遵守相关职业规范，操作过程体现较高的职业素养
			数铣零件工艺编制与加工	铣削参数设计合理，有较高的性价比；刀具、夹具选用合理；工艺路线规划、工序和工步安排合理，数控加工程序正确，能实现上机床加工；机床操作规范正确，能满足质量要求；量具选择合适，能规范使用量具并对工件进行检验检测和质量分析；安全生产意识和精益求精的工匠精神，遵守相关职业规范，操作过程体现较高的职业素养

		模块三 零件数字化设计 与制造	计算机辅助 设计与制造	切削参数设计合理, 有较高的性价比; 刀具、夹具选用合理; 工艺路线规划、工序和工步安排合理, 零件程序的自动编制经后处理正确合理, 安全生产意识和精益求精的工匠精神, 遵守相关职业规范, 操作过程体现较高的职业素养
			多轴数控编程	多轴工件加工的切削参数设计合理, 有较高的性价比; 刀具、夹具选用合理; 工艺路线规划、工序和工步安排合理, 零件程序的自动编制经后处理正确合理, 安全生产意识和精益求精的工匠精神, 遵守相关职业规范, 操作过程体现较高的职业素养
3	跨岗位 综合技能	模块五 工业机器人操作 与编程	工业机器人 操作与编程	能正确选择并安装合适的机器人工具, 正确运用工业机器人运动指令 LIN、PTP、CIRC 完成机器人轨迹运动编程; 能准确创建轨迹运动工具坐标系和工件坐标系。能遵守机器人安全操作规范。操作机器人无碰撞、误操作, 机器人示教点位准确。码垛搬运动作流畅。具备安全生产意识和精益求精的工匠精神, 遵守相关职业规范, 操作过程体现了较高的职业素养

四、考核方式

1. 所有模块全部为现场操作考核, 以过程考核和结果考核相结合, 具体评分细则见各模块项目考核标准。

2. 参考模块选择

专业基本技能、岗位核心技能模块和跨岗位综合技能模块均为考试模块, 根据参加技能抽测的学生总人数, 按照比例随机抽取考试模块, 具体比例为: 专业基本技能模块的参考比例为 30%, 岗位核心技

能模块的参考比例为 60%，跨岗位综合技能模块的参考比例为 10%（自选，不参加跨岗位综合技能抽查的，则调整到专业基本技能模块）。

3. 试题抽取：参考学生按抽考比例在相应项目题库中随机抽取 1 套试题考核（见表 3）。

表 3 考核项目选取及参与人数分配

技能类型	模块名称	项目名称	参考学生比例 (%)	考题抽取数 (套)
专业基本技能	模块一 机械设计	项目 1 零件测绘及 CAD 成图	10	1
		项目 2 机械零部件造型	20	1
岗位核心技能	模块二 典型零件加工工艺编制和加工	项目 1 数车零件工艺编制与加工	20	1
		项目 2 数铣零件工艺编制与加工	20	1
	模块三 零件数字化设计与制造	项目 1 计算机辅助设计与制造	10	1
		项目 2 多轴数控编程	10	1
跨岗位综合技能	模块四 工业机器人应用	项目 1 工业机器人操作与编程	10	1

注意：按照学生人数的四舍五入计算

工位抽签：参加测试的学生须在测试前到达候考场地点，考评员组织学生随机抽签确定工位号，并登记备案。

成绩评定：由各模块考评人员根据题库评分标准完成成绩评定，并由考评组长签字后提交。

五、附录

- 1 、GB/T 4457. 4-2002机械制图图样画法图线；
- 2 、JB/T 9168. 2- 1998切削加工通用工艺守则车削；

- 3 、 JB/T 9168.3-1998切削加工通用工艺守则铣削；
- 4 、 GB/T 10610-2009 产品几何技术规范 表面结构轮廓法评定表面结构的规则和方法；
- 5 、 GB/T 1804-2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差；
- 6 、 GB/T 15236-2008 职业安全卫生术语。