

职业技能鉴定（数控铣床操作工）考核大纲

1. 职业概况

1.1 职业名称

数控铣床操作工。

1.2 职业定义

从事编制数控加工程序并操作数控铣床进行零件铣削加工的人员。

1.3 职业等级

本职业共设四个等级，分别为：中级（国家职业资格四级）、高级（国家职业资格三级）、技师（国家职业资格二级）、高级技师（国家职业资格一级）。

1.4 基本文化程度

高中毕业（或同等学历）。

1.5 培训要求

1.5.1 培训期限

全日制职业学校教育，根据其培养目标和教学计划确定。晋级培训期限：中级不少于 400 标准学时；高级不少于 300 标准学时。

1.5.2 培训教师

培训中、高级人员的教师应取得本职业技师及以上职业资格证书或相关专业中级及以上专业技术职称任职资格。

1.5.3 培训场地设备

满足教学要求的标准教室、计算机机房及配套的软件、数控铣床及必要的刀具、夹具、量具和辅助设备。

1.6 鉴定要求

1.6.1 适用对象

从事或准备从事本职业的人员。

1.6.2 申报条件

——中级：（具备以下条件之一者）

（1）经本职业中级正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

（2）连续从事本职业工作 5 年以上。

（3）取得经劳动保障行政部门审核认定的，以中级技能为培养目标的中等以上职业学校本职业（或相关专业）毕业证书。

(4) 取得相关职业中级《职业资格证书》后，连续从事本职业 2 年以上。

——高级：（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业中级职业资格证书后，连续从事本职业工作 2 年以上，经本职业高级正规培训，达到规定标准学时数，并取得结业证书。

(2) 取得本职业中级职业资格证书后，连续从事本职业工作 4 年以上。

(3) 取得劳动保障行政部门审核认定的，以高级技能为培养目标的职业学校本职业（或相关专业）毕业证书。

(4) 大专以上本专业或相关专业毕业生，经本职业高级正规培训，达到规定标准学时数，并取得结业证书。

——技师：（具备以下条件之一者）

(1) 取得数控铣床操作工、加工中心操作工高级职业资格证书后，连续从事本职业工作 4 年以上，经本职业技师正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

(2) 取得数控铣床操作工、加工中心操作工高级职业资格证书的职业院校本职业(专业)毕业生，连续从事本职业工作 2 年以上（含 2 年），经本职业技师正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

(3) 取得数控铣床操作工、加工中心操作工高级职业资格证书的本科(含本科)以上本专业或相关专业的毕业生，连续从事本职业工作 2 年以上，经本职业技师正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

(4) 已通过了数控铣床操作工、加工中心操作工高级职业资格证书，又取得机械类技师职业资格证书的人员，例如钳工技师等；

(5) 工程师及以上工程技术人员或工科讲师及以上教师，又取得数控铣床操作工、加工中心操作工高级职业资格证书 1 年以上（含 1 年）者。

1. 7 鉴定方式

分为理论知识考试和技能操作考核。理论知识考试采用闭卷方式，技能操作（含软件应用）考核采用现场实际操作和计算机软件操作方式。理论知识考试和技能操作（含软件应用）考核均实行百分制，成绩皆达 60 分及以上者为合格。

技师论文题目自定，内容与数控加工相关，不少于 3500 字，通过查阅资料、进行调研和实验之后撰写论文，首先交论文考评人员初审，论文初审合格后再参加论文答辩。

理论知识考试、技能操作考核、论文答辩三项均合格后，颁发职业资格证书。

1. 7. 1 考评人员与考生配比

理论知识考试考评人员与考生配比为 1：15，每个标准教室不少于 2 名相应级别的考评员；技能操作（含软件应用）考核考评员与考生配比为 1：2，且不少于 3 名相应级别的考评员；综合评审委员不少于 5 人。

1. 7. 2 鉴定时间

理论知识考试为 120 分钟，技能操作考核中实操时间为：中级、高级不少于 240 分钟，

技能操作考核中软件应用考试时间为不超过 120 分钟。技师技能操作(含软件应用)考核时间为 300 分钟。技师论文答辩时间为 45 分钟。

1. 7. 3 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室里进行，软件应用考试在计算机机房进行，技能操作考核在配备必要的数控铣床及必要的刀具、夹具、量具和辅助设备的场所进行。

2. 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 遵守国家法律、法规和有关规定；
- (2) 具有高度的责任心、爱岗敬业、团结合作；
- (3) 严格执行相关标准、工作程序与规范、工艺文件和安全操作规程；
- (4) 学习新知识新技能、勇于开拓和创新；
- (5) 爱护设备、系统及工具、夹具、量具；
- (6) 着装整洁，符合规定；保持工作环境清洁有序，文明生产。

2.2 基础知识

2.2.1 基础理论知识

- (1) 机械制图
- (2) 工程材料及金属热处理知识
- (3) 机电控制知识
- (4) 计算机基础知识
- (5) 专业英语基础

2.2.2 机械加工基础知识

- (1) 机械原理
- (2) 常用设备知识（分类、用途、基本结构及维护保养方法）
- (3) 常用金属切削刀具知识
- (4) 典型零件加工工艺
- (5) 设备润滑和冷却液的使用方法
- (6) 工具、夹具、量具的使用与维护知识
- (7) 铣工、镗工基本操作知识

2.2.3 安全文明生产与环境保护知识

- (1) 安全操作与劳动保护知识
- (2) 文明生产知识
- (3) 环境保护知识

2.2.4 质量管理知识

- (1) 企业的质量方针
- (2) 岗位质量要求
- (3) 岗位质量保证措施与责任

2.2.5 相关法律、法规知识

- (1) 劳动法的相关知识
- (2) 环境保护法的相关知识
- (3) 知识产权保护法的相关知识

3. 工作要求

本标准对中级、高级的技能要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 中级

3.1.1 理论知识鉴定内容

项目	鉴定范围	鉴定内容	鉴定比重 (%)	备注
一、基础知识	(一) 读图与绘图	<ol style="list-style-type: none"> 能读懂中等复杂程度(如: 凸轮、壳体、板状、支架)的零件图 能绘制有沟槽、台阶、斜面、曲面的简单零件图 能读懂分度头尾架、弹簧夹头套筒、可转位铣刀结构等简单机构装配图 	10	
	(二) 制定加工工艺	<ol style="list-style-type: none"> 能读懂复杂零件的铣削加工工艺文件 能编制由直线、圆弧等构成的二维轮廓零件的铣削加工工艺文件 	8	
	(三) 零件定位与装夹	<ol style="list-style-type: none"> 能使用铣削加工常用夹具(如压板、虎钳、平口钳等)装夹零件 能够选择定位基准, 并找正零件 	6	
	(四) 刀具准备	<ol style="list-style-type: none"> 能够根据数控加工工艺文件选择、安装和调整数控铣床常用刀具 能根据数控铣床特性、零件材料、加工精度、工作效率等选择刀具和刀具几何参数, 并确定数控加工需要的切削参数和切削用量 能够利用数控铣床的功能, 借助通用量具或对刀仪测量刀具的半径及长度 能选择、安装和使用刀柄 能够刃磨常用刀具 	6	
二、专业知识	(一) 手工编程	<ol style="list-style-type: none"> 能编制由直线、圆弧组成的二维轮廓数控加工程序 能够运用固定循环、子程序进行零件的加工程序编制 	15	
	(二) 计算机辅助编程	<ol style="list-style-type: none"> 能够使用 CAD/CAM 软件绘制简单零件图 能够利用 CAD/CAM 软件完成简单平面轮廓的铣削程序 	10	

	(三) 操作面板	1. 能够按照操作规程启动及停止机床 2. 能使用操作面板上的常用功能键 (如回零、手动、MDI、修调等)	5	
	(四) 程序输入与编辑	1. 能够通过各种途径 (如 DNC、网络) 输入加工程序 2. 能够通过操作面板输入和编辑加工程序	5	
	(五) 对刀	1. 能进行对刀并确定相关坐标系 2. 能设置刀具参数	5	
	(六) 程序调试与运行	能够进行程序检验、单步执行、空运行并完成零件试切	5	
	(七) 参数设置	能够通过操作面板输入有关参数	5	
三、相关知识	(一) 机床日常维护	能够根据说明书完成数控铣床的定期及不定期维护保养, 包括: 机械、电气、液压、数控系统检查和日常保养等	5	
	(二) 机床故障诊断	1. 能读懂数控系统的报警信息 2. 能发现数控铣床的一般故障	10	
	(三) 机床精度检查	能进行机床水平的检查	5	

3.1.2 实际操作鉴定内容

项目	鉴定范围	鉴定内容	鉴定比重 (%)	备注
一、基本技能	数控铣床的基本操作	正确的操作数控铣床	5	
	数控铣床的工艺流程	正确的制定数控铣床的加工工艺	5	
二、专业技能	(一) 平面加工	能够运用数控加工程序进行平面、垂直面、斜面、阶梯面等的铣削加工, 并达到如下要求: (1) 尺寸公差等级达 IT7 级 (2) 形位公差等级达 IT8 级 (3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm	80	

	(二) 轮廓加工	能够运用数控加工程序进行由直线、圆弧组成的平面轮廓铣削加工，并达到如下要求： (1) 尺寸公差等级达 IT8 (2) 形位公差等级达 IT8 级 (3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm		
	(三) 曲面加工	能够运用数控加工程序进行圆锥面、圆柱面等简单曲面的铣削加工，并达到如下要求： (1) 尺寸公差等级达 IT8 (2) 形位公差等级达 IT8 级 (3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm		
	(四) 孔类加工	能够运用数控加工程序进行孔加工，并达到如下要求： (1) 尺寸公差等级达 IT7 (2) 形位公差等级达 IT8 级 (3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm		
	(五) 槽类加工	能够运用数控加工程序进行槽、键槽的加工，并达到如下要求： (1) 尺寸公差等级达 IT8 (2) 形位公差等级达 IT8 级 (3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm		
	(六) 精度检验	能够使用常用量具进行零件的精度检验		
	三、其他要求	(一) 安全操作	严格执行加工中心的安全操作规程	5
(二) 文明生产		严格执行加工中心的文明生产条例	5	

3.2 高级

3.2.1 理论知识鉴定内容

项目	鉴定范围	鉴定内容	鉴定比重 (%)	备注
一、基础知识	(一) 读图与绘图	1. 能读懂装配图并拆画零件图 2. 能够测绘零件 3. 能够读懂数控铣床主轴系统、进给系统的机构装配图	10	
	(二) 制定加工工艺	能编制二维、简单三维曲面零件的铣削加工工艺文件	5	
	(三) 零件定位与装夹	1. 能选择和使用组合夹具和专用夹具 2. 能选择和使用专用夹具装夹异型零件 3. 能分析并计算夹具的定位误差 4. 能够设计与自制装夹辅具(如轴套、定位件等)	10	
	(四) 刀具准备	1. 能够选用专用工具(刀具和其他) 2. 能够根据难加工材料的特点,选择刀具的材料、结构和几何参数	5	
二、专业知识	(一) 手工编程	1. 能够编制较复杂的二维轮廓铣削程序 2. 能够根据加工要求编制二次曲面的铣削程序 3. 能够运用固定循环、子程序进行零件的加工程序编制 4. 能够进行变量编程	20	
	(二) 计算机辅助编程	1. 能够利用 CAD/CAM 软件进行中等复杂程度的实体造型(含曲面造型) 2. 能够生成平面轮廓、平面区域、三维曲面、曲面轮廓、曲面区域、曲线的刀具轨迹 3. 能进行刀具参数的设定 4. 能进行加工参数的设置 5. 能确定刀具的切入切出位置与轨迹 6. 能够编辑刀具轨迹 7. 能够根据不同的数控系统生成 G 代码	15	
	(三) 数控加工仿真	能利用数控加工仿真软件实施加工过程仿真、加工代码检查与干涉检查	5	
	(四) 程序调试与运行	能够在机床中断加工后正确恢复加工	5	

	(五) 参数设置	能够依据零件特点设置相关参数进行加工	5	
三、相关知识	(一) 日常维护	能完成数控铣床的定期维护	5	
	(二) 故障诊断	能排除数控铣床的常见机械故障	10	
	(三) 机床精度检验	能协助检验机床的各种出厂精度	5	

3.2.2 实际操作鉴定内容

项目	鉴定范围	鉴定内容	鉴定比重 (%)	备注
一、基本技能	数控铣床的基本操作	正确的操作数控铣床`	5	
	加工中心的工艺规程	正确的制定数控铣床的加工工艺	5	
二、专业技能	(一) 平面铣削	能够编制数控加工程序铣削平面、垂直面、斜面、阶梯面等，并达到如下要求： (1) 尺寸公差等级达 IT7 (2) 形位公差等级达 IT8 级 (3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm	80	
	(二) 轮廓加工	能够编制数控加工程序铣削较复杂的（如凸轮等）平面轮廓，并达到如下要求： (1) 尺寸公差等级达 IT8 (2) 形位公差等级达 IT8 级 (3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm		
	(三) 曲面加工	能够编制数控加工程序铣削二次曲面，并达到如下要求： (1) 尺寸公差等级达 IT8 (2) 形位公差等级达 IT8 级 (3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm		
	(四) 孔系加工	能够编制数控加工程序对孔系进行切削加工，并达到如下要求： (1) 尺寸公差等级达 IT7 (2) 形位公差等级达 IT8 级 (3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm		
	(五) 深槽加工	能够编制数控加工程序进行深槽、三维槽的加工，并达到如下要求： (1) 尺寸公差等级达 IT8 (2) 形位公差等级达 IT8 级 (3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm		

	(六) 配合件加工	能够编制数控加工程序进行配合件加工, 尺寸配合公差等级达 IT8		
	(七) 精度检验	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够利用数控系统的功能使用百(千)分表测量零件的精度 2. 能对复杂、异形零件进行精度检验 3. 能够根据测量结果分析产生误差的原因 4. 能够通过修正刀具补偿值和修正程序来减少加工误差 		
三、其他要求	(一) 安全操作	严格执行加工中心的安全操作规程	5	
	(二) 文明生产	严格执行加工中心的文明生产条例	5	

3.3 技师

3.3.1 技师理论知识鉴定内容

项目	鉴定范围	鉴定内容	鉴定比重	备注
基础知识	1.读图与绘图	<ol style="list-style-type: none"> 1.复杂零件的剖视图表达方法。 2.复杂零件的规定画法及代号标注方法。 3.复杂模具装配图的识读知识。 4.零件的测绘方法。 5.工装装配图的画法 6.计算机辅助绘图方法。 	8%	
	2.量具、公差与配合知识	<ol style="list-style-type: none"> 1.游标卡尺的使用方法。 2.内径百(千)分表的使用方法。 3.外径千分尺的使用方法。 4.深度尺的使用方法。 5.高度尺的使用方法。 6.角度尺的使用方法。 7.三坐标测量机基础知识。 8.量具设计知识。 9.确定复杂工件精度检测项目及选择测量方法。 10.分析零件精度超差的原因。 11.公差配合、形位公差和表面粗糙度知识。 	8%	
	3.材料知识及热处理、表面处理及化学处理知识	<ol style="list-style-type: none"> 1.金属材料的种类、牌号、力学性能、切削性能。 2.新型工程材料知识。 3.金属材料热处理知识。 4.金属材料表面处理、化学处理知识。 	7%	
	4.刀具知识	<ol style="list-style-type: none"> 1.刀具的种类及用途。 	7%	

		<p>2.刀具的几何角度、功用及刀具材料的切削性能</p> <p>3.切削刀具的选用原则。</p> <p>4.刀具切削参数的选定。</p> <p>5.延长刀具寿命的方法。</p> <p>6.刀具新材料、新技术知识。</p> <p>7.难切削材料的加工方法。</p> <p>8.目前数控加工的新技术，如：高速加工、干切法、硬面切削和细微切削。</p> <p>9.高速加工的工具系统知识。</p>		
	5.夹具的选用与设计知识	<p>1.定位夹紧原理。</p> <p>2.平口钳、压板等通用夹具的调整及使用方。</p> <p>3.量表的使用方法。</p> <p>4.夹具的正确安装方法。</p> <p>5.组合夹具、专用夹具的特点及应用。</p> <p>6.夹具设计原理，专用夹具的设计与制造方法。</p> <p>7.夹具的误差分析及消减方法。</p>	8%	
	6.数控铣削加工工艺知识	<p>1.精密与复杂零件的工艺方法。</p> <p>2.数控加工工艺方案合理性的分析方法及改进措施。</p> <p>3.钻、铣、扩、铰、镗、攻丝等工艺特点。</p> <p>4.切削用量的选择原则。</p> <p>5.加工余量的选择方法。</p> <p>6.影响机械加工精度的有关因素。</p> <p>7.工艺尺寸链的计算方法。</p> <p>8.高速加工原理与工艺。</p> <p>9.机械制造新工艺知识。</p> <p>10.非传统加工技术基础知识。</p>	14%	
	7.模具基础知识	<p>1.五金模基础知识</p> <p>2.注塑模基础知识</p>	4%	
	8.电气知识	<p>1.识读数控铣床的电气原理。</p> <p>2.识读数控铣床的梯形图。</p> <p>3.机电一体化技术基础知识。</p>	5%	
	9.液压与气动知识	<p>1.液压回路知识。</p> <p>2.气动回路知识。</p>	4%	
专业知识	1.数控铣床知识	<p>1.数控铣床的工作原理。</p> <p>2.数控铣床的机械结构。</p> <p>3.数控铣床的数控系统。</p> <p>4.数控铣床的伺服系统。</p> <p>5.数控铣床的检测装置。</p> <p>6.数控铣床操作规程</p> <p>7.数控铣床维护和常见故障的处理方法。</p> <p>8.数控机床精度检验知识。</p>	8%	

	2.数控铣床手工编程知识	1.数控系统功能。 2.固定循环指令的含义、结构与格式。 3.子程序的嵌套。 4.变量编程的概念及其编制方法。 5.编制高效加工程序的方法。 6.当今数控系统功能新的发展趋势。	10%	
	3.计算机辅助编程知识	1.CAD / CAM 软件的使用方法。 2.三轴联动的加工方法。 3.多轴加工知识。	7%	
相关知识	1.安全知识	1.数控铣床的安全用电。 2.数控铣床的安全操作。 3.数控铣床使用的计算机安全。 4.执行安全技术规程,做到岗位责任制和文明生产的各项要求。 5.了解环境保护的方法	2%	
	2.生产、质量管理知识	1.加工的质量标准和安全标准的含义 2.机械行业加工工艺过程的制订方法、工时和加工成本的估算方法 3.提高劳动生产率和质量控制、无安全事故率和综合经济效益的关系 4.现代化车间的生产管理基础知识	5%	
	3.机电英语知识	1.本工种常用工具、量具和设备的英语名称 2.本工种操作中常用工序、方法的英语名称 3.英文机械工程图中简单常见的名词术语 4.英语简单句式的组成和常用词的分类	3%	

3.302 技师实际操作鉴定内容

项目	鉴定范围	鉴定内容	鉴定比重	备注
操作技能	数控铣床技师操作技能	1.正确装夹零件和刀具 2.数控铣床操作面板的使用方法 3.各种输入装置的使用方法 4.找正器(寻边器)的使用方法 5.数控系统参数的调整方法 6.程序试运行的操作方法 7.零件精度的修正方法	20%	
零件加工	1.铣削加工复杂零件,需在一块毛坯的两面进行加工	被加工零件包括下列几何元素:平面、台阶、平面内外轮廓、孔、三维曲面等,要求进行双面加工。尺寸精度等级达 IT7,表面粗糙度达 R_a 1.6	70%	
	2.配合件加工	加工 2 件。被加工零件包括下列几何元素:平面、台阶、平面内外轮廓、孔、三维曲面等。尺寸精度等级达 IT7,表面粗糙度达 R_a 1.6。2 件配合自由松动,最大间隙不得大于 0.05mm。		

工具、设备的使用与维护	1.工具、量具、使用与维护	1.合理使用常用工具和专用工具（如对刀仪等），并做好维护保养工作。 2.复杂工、夹、量具的名称、规格、使用调整和维护保养。	5%	
	2.设备保养	1.熟悉数控铣床故障产生的原因和排除方法。 2.自用机床的润滑 3.机床的保养工作	5%	
安全及其他	安全文明生产	1.正确执行安全操作规程。 2.按企业有关文明生产的规定，做到工作场地整洁，工件、工具摆放整齐。 3.文明操作机床，注意环境保护。	一般安全事故扣5~10分，重大安全事故可以取消考试资格	

4.参考书目

参考书：（中、高级）

- 《机械加工通用基础知识》（I05-3721）·中国劳动社会保障出版社
《机械加工通用基础知识指导》（I05-4025）·中国劳动社会保障出版社
《数控加工技术基础》（E10-4111）·中国劳动社会保障出版社
《数控铣床操作与编程培训教程》（E10-4342）·中国劳动社会保障出版社
《数控机床编程与操作-数控铣 加工中心分册》（A02-2568）·中国劳动社会保障出版社

参考书：（技师）

- (1) 中华人民共和国国家标准——机械制图 中国标准出版社
(2) 机械CAD/CAM 明兴祖 姚建明主编 化学工业出版社
(3) MasterCAM 基础与应用教程 何伟 刘滨 陈海舟主编 机械工业出版社
(4) 数控专业英语 鲍海龙主编 机械工业出版社
(5) 数控工艺员考试指南（数控铣床/加工中心分册） 清华大学出版社
(6) 数控工艺培训教程（数控铣部分） 清华大学出版社
(7) 数控铣床操作技能考核培训教程（高级） 周晓宏主编 中国劳动和社会保障出版社
(8) 液压与气动（第2版） 国防工业出版社
(9) 数控机床及其维护 人民邮电出版社
(10) 数控加工工艺 田春霞主编 机械工业出版社