

《数控程序员》职业标准

一、职业概况

1.1 职业名称

数控程序员

1.2 职业定义

根据零件的加工要求,以手工或使用计算机辅助制造软件进行数控加工程序编制和工艺编制的人员。

1.3 职业等级

本职业共设二个等级,分别为:高级(国家职业资格三级)、技师(国家职业资格二级)

1.4 职业环境条件

室内、常温。

1.5 职业能力特征

具有较强的三维空间想象能力,视觉正常、四肢灵活,计算能力强。

1.6 基本文化程度

高中毕业(或同等学历)

1.7 培训要求

1.7.1 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:高级不少于 190 标准学时;技师不少于 160 标准学时。

1.7.2 培训教师

培训高级的教师应具有本职业技师职业资格证书或本专业(相关专业)中级及以上专业技术职务任职资格,培训技师的教师应具有本职业技师职业资格证书 2 年以上或本专业(相关专业)高级专业技术职务任职资格。

1.7.3 培训场地设备

理论培训场地应具有可容纳 30 名学员的标准教室,并配备投影仪和播放设备等通用教学设备。按学员人数配备能够运行计算机辅助设计和辅助制造软件的学生用计算机和教师用计算机;并安装有相应的软件。教学场地通风条件良好、光线充足、安全设施完善。

1.8 鉴定要求

1.8.1 适用对象

从事或准备从事本职业的人员。

1.8.2 申报条件

—— 高级(具备以下条件之一者)

(1) 取得数控车工、数控铣工和加工中心操作工其中之一中级职业资格证书后,连续从事本职业工作 4 年以上,经本职业高级正规培训达标准学时数,并取得结业证书。

(2) 取得数控车工、数控铣工和加工中心操作工其中之一中级职业资格证书的大专及以上本专业或相关专业毕业生,连续从事本职业工作 2 年以上。

—— 技师(具备以下条件之一者)

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

(2) 取得本职业高级职业资格证书后，连续从事本职业工作 4 年以上。

1.8.3 鉴定方式

分为理论考试和技能操作考核。理论知识考试采用闭卷笔试方式，操作技能采用现场实际操作或模拟操作方式，考试和考核均实行百分制，成绩皆达 60 分及以上者为合格。技师还须进行综合评审。

1.8.4 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: 20，每个标准教室不少于 2 名考评人员；技能操作考核考评员与考生配比为 1: 20，且不少于 2 名考评员，综合评审委员不少于 3 人。

1.8.5 鉴定时间

理论知识考试时间不少于 90 分钟；技能操作考核时间不少于 120 分钟，综合评审时间不少于 30 分钟。

1.8.6 鉴定场所设备

理论考试在标准教室进行。技能操作考试在通风条件良好、光线充足，具有 CAD/CAM 软件的计算机房进行。

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) 遵守法律，法规和有关规定。
- (2) 爱岗敬业，忠于职守，自觉履行各项职责。
- (3) 工作认真负责，严于律己。
- (4) 刻苦学习，钻研业务，努力提高思想和科学文化素质。
- (5) 谦虚谨慎，团结协作，主动配合。
- (6) 重视安全、环保，保证质量。

2.2 基本知识

2.2.1 工艺基础

(1) 零件图样识读、表达零件的三视图、局部视图和剖视图的画法知识，尺寸和技术要求的标注知识，机械零件测绘知识。

(2) 公差配合、形位公差和表面粗糙度的定义和表示方法。

(3) 数控加工插补原理，数控机床结构知识，机械加工工艺中确定零件加工工步、工序的知识，工件定位、夹紧的知识。

(4) 常用金属材料的分类、牌号以及切削性能知识，常用热处理方法的基本操作工艺知识和常用热处理方法的用途。

(5) 金属切削刀具的分类、刀具材料的知识；金属切削刀具结构知识；金属切削刀具工作原理。

2.2.2 安全与环境保护知识

2.2.3 相关法律法规知识

- (1) 《中华人民共和国劳动法》的相关知识
- (2) 《中华人民共和国合同法》的相关知识

3、工作要求

本标准对各等级的要求依次递进，高级别包括低级别的要求

3.1 高级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、工艺设计	(一)识读图纸	1. 能够识读零件图和装配图。 2. 能够识读图纸的技术要求，看懂图纸所表示的零件的三维形状。	1. 国内外机械图的常见表达方法 2. 三维模型的图样表示方法
	(二)编制零件数控加工工艺	1. 能够根据 2~3 轴数控加工和箱体类零件的加工要求选择数控加工设备 2. 能够为 2~3 轴数控加工工件和箱体类零件安排工步、工序 3. 能够根据 2~3 轴数控加工工件和箱体类零件选择加工刀具及切削用量等工艺参数 4. 能够根据 2~3 轴数控加工工件和箱体类零件制定装夹方案，对特殊夹具提出技术要求	1. 数控机床分类知识 2. 常见机械零件的功能和技术要求 3. 箱体类零件的功能和技术要求 4. 数控刀具的种类和功能 5. 零件装夹方法及夹具有关知识 6. 数控加工工艺参数
二、建立零件数字几何模型	(一)数据交换	1. 能够输出在不同 CAD/CAM 软件之间转换的模型数据 2. 能够导入不同 CAD/CAM 软件的模型数据	1. 常用 CAD/CAM 软件文档的格式与数据交换知识 2. 参数化造型的应用知识 3. 特征的分类和创建知识 4. 二次曲线及一般曲线的表达形式 5. 布尔运算等实体操作的基本知识 6. 曲面的基本知识与曲面编辑方法
	(二)建模	1. 能够使用草图绘制功能、参数化建模功能进行造型 2. 能够进行除多曲面之间桥接过渡、光顺调节等操作	
三、编制数控加工程序	(一)手工编程	1. 能够进行手工编制 2~2.5 轴数控加工的程序 2. 能够使用各种固定循环编制数控加工程序 3. 能够使用宏指令、变量编程 4. 能够编制用户固定循环	1. 各种常用数控系统功能 2. 各种常用数控系统的程序指令格式 3. 变量、宏指令编程方法 4. 用户循环的作用

	(二)计算机辅助编程	1. 能够编制数控车粗、精内 外轮廓 加工、螺纹、割槽、内孔加工程序 2. 能够编制 2~3 轴数控铣加工和孔系加工程序 3. 能够选择合理的加工走刀方式 4. 能够设置安全平面，确定进刀、退刀方式 5. 能够设置切削参数与加工参数	1. 走刀方式对加工效率、加工质量 等影响 的有关知识 2. 各种走刀方式的选择与应用知识 3. 不同走刀方式与刀具选择的相关知识
	(三)后置处理	1. 能够 通过后置处理生成加工所需的数控程序 2. 能够 编辑所生成的数控加工程序	1. 后置处理的 内容与知识 2. 不同 数控系统对代码 格式 的要求 3. 计算机文本文件编辑方法
	(四)数控加工程序验证	1. 能够应用软件刀具路径验证功能 检查数控程序的准确性与安全性 2. 能够通过加工模拟评估零件的 粗糙度	1. CAD/CAM 软件刀具路径验证知识 2. CAD/CAM 软件刀具路径验证的使用方法
四、加工与指导	(一)程序管理和传送	1. 能够 设置程序传送参数 2. 能够在 局域网和机床间传送数控加工程序	1. 计算机网络通讯技术的基础知识 2. 数控机床数据传送接口的种类 3. 计算机文件存储管理的有关知识 4. 常用传送软件的应用知识
	(二)加工指导和质量控制	1. 能够根据加工零件特点对操作工 提出加工技术要求 2. 能够分析加工过程中 工艺因素导致的质量问题并提出解决方案。	1. 程序员与机床操作工协同工作的内容 2. 工艺系统对加工质量的影响

3.2 技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、工艺设计	(一) 确定加工设备	1. 能够根据零件 3 轴以上加工的特征选用合适的加工设备 2. 能够根据零件的加工要求选择车铣复合加工设备	1. 3 轴以上联动数控机床的工作原理 2. 复合加工机床的结构和功能
	(二) 编制工艺方案	1. 能够分析零件的加工难点, 制定解决措施 2. 能够根据零件形状和技术要求, 制定多工序、多次定位的零件加工工艺 3. 能够提出特殊刀具的技术要求 4. 能够完成零件多次装夹的方案设计	1. 多轴加工使用的数控刀具知识 2. 非标刀具设计基础知识 3. 多次定位加工零件的工艺知识与装夹方法 4. 空间坐标变换, 空间角度计算知识
二、建立零件的数字几何模型	(一) 修整几何模型	1. 能够根据零件的要求对曲面进行编辑 2. 能够修正数据模型转换后出现的缺陷	1. 非均匀有理 B 样条曲线、曲面的数学知识 2. 曲面光顺的方法 3. 曲面修补、缝合等编辑方法 4. 逆向工程的有关知识
	(二) 夹具建模	能够根据零件的装夹方案, 完成夹具锁紧机构等主要零件的三维建模	1、夹具设计基本知识 2、CAD/CAM 装配功能知识
三、编制数控加工程序	(一) 计算机辅助编程	1. 能够编制 3 轴以上联动数控加工程序 2. 能够编制多轴车铣复合数控加工程序 3. 能够排除刀具与工件、夹具干涉 4. 能够根据多轴加工工件的特征要求选择走刀方式 5. 能够选择、优化切削参数 6. 能选择高速加工的走刀方式 7. 能选择高速加工的切削参数 8. 能选择高速加工的刀具和刀柄	1. 3 轴以上联动数控机床的插补原理和程序格式 2. 空间物件干涉的概念 3. 高速加工原理和高速机床知识 4. 高速加工中的特殊编程技术 5. 高速加工所使用工具系统 6. 常用材料高速加工的切削参数的选择方法

	(二) 后置处理和定制工作模版	1. 能够对多轴加工刀具轨迹进行后置处理, 生成数控加工程序 2. 能够完成多轴铣加工或车铣复合加工刀具轨迹的模拟切削和仿真加工	1. 多轴数控机床的功能和代码格式 2. 多轴铣加工或车铣复合加工的模拟切削与仿真加工使用方法 3. 定制后置处理器的知识与基本方法
四、 培训与指导	(一) 现场指导和质量控制	1. 能够编制现场操作方案 2. 能够分析多轴加工过程中出现的质量问题并提出解决方案	1. 多轴加工的常见质量问题以及解决方法 2. 多轴数控机床的操作方法
	(二) 制定教学、培训文件	1. 能够编写培训计划和教案 2. 能够对高级数控程序员进行实际操作指导	1. 培训计划和教案的编写方法 2. 职业技能培训方法

