

# 多工序数控机床操作调整工

## 国家职业技能标准

(2021 年版)

### 1. 职业概况

#### 1.1 职业名称

多工序数控机床操作调整工

#### 1.2 职业编码

6-18-01-07

#### 1.3 职业定义

操作数控机加生产线、数控组合机床、复合机床和加工中心等，进行工件切削加工的人员。

#### 1.4 职业技能等级

本职业共设四个等级，分别为：四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

#### 1.5 职业环境条件

室内、常温。

#### 1.6 职业能力特征

具有较强的学习、表达、计算、操作和逻辑思维能力，具有一定的空间感，形体知觉及色觉正常，手指、手臂灵活，动作协调性强。

#### 1.7 普通受教育程度

高中毕业（或同等学力）。

#### 1.8 培训参考学时

四级/中级工 420 标准学时，三级/高级工 360 标准学时，二级/技师 320 标准学时，一级/高级技师 260 标准学时。

#### 1.9 职业技能鉴定要求

##### 1.9.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

(1) 取得相关职业<sup>①</sup>五级/初级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

(2) 累计从事本职业或相关职业工作 6 年（含）以上。

(3) 取得技工学校本专业或相关专业<sup>②</sup>毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得经评估论证、以中级技能为培养目标的中等及以上职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

(1) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 5 年（含）以上。

(2) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书），并具有高级技工学校、技师学院毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书），并具有经评估论证、以高级技能为培养目标的高等职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

(3) 具有大专及以上学历本专业或相关专业毕业证书，并取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。

具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

(1) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

(2) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）的

---

<sup>①</sup>相关职业：车工、铣工、加工中心操作工、组合机床操作工、数控程序员等，下同。

<sup>②</sup>本专业或相关专业：加工制造类、机电设备类、机械类、电气类、自动化类专业，下同。

高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作 3 年（含）以上；或取得本职业或相关职业预备技师证书的技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。

具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

取得本职业或相关职业二级/技师职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

### 1.9.2 鉴定方式

分为理论知识考试、技能考核以及综合评审。理论知识考试以笔试、机考等方式为主，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求；技能考核主要采用现场操作、模拟操作等方式进行，主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平；综合评审主要针对技师和高级技师，通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试、技能考核和综合评审均实行百分制，成绩皆达 60 分（含）以上者为合格。

### 1.9.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于 1:15，且每个考场不少于 2 名监考人员；技能考核中的考评人员与考生配比不低于 1:5，且考评人员为 3 人（含）以上单数；综合评审委员为 3 人（含）以上单数。

### 1.9.4 鉴定时间

理论知识考试时间不少于 90min，技能考核时间不少于 240min。综合评审时间不少于 30min。

### 1.9.5 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室或机房进行，技能考核在实训场所或生产作业现场进行。技能考核的场所、设备、工具、材料、仪器仪表、软件等应满足考核需求，并符合环境保护、劳动保护、安全和消防等各项要求。

## 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) 遵章守法，忠于祖国。
- (2) 努力学习，争做工匠。
- (3) 恪尽职守，敬业爱岗。
- (4) 团队协作，开拓创新。
- (5) 爱护环境，文明生产。

### 2.2 基础知识

#### 2.2.1 基础理论知识

- (1) 机械识图、制图知识。
- (2) 公差配合与测量知识。
- (3) 工程材料及金属热处理知识。
- (4) 计算机基础知识。
- (5) 专业英语基础知识。
- (6) 公式曲线与基点、节点计算知识。

#### 2.2.2 机械加工基础知识

- (1) 机械基础知识。
- (2) 常用设备知识（分类、用途、基本结构及维护保养方法）。
- (3) 常用金属切削加工知识。
- (4) 机械制造工艺知识。
- (5) 设备润滑液和冷却液的使用方法。
- (6) 工具、夹具、量具的使用与维护知识。

#### 2.2.3 工业控制基础知识

- (1) 电气控制技术知识。
- (2) 液压、气动技术知识。
- (3) 可编程控制技术知识。
- (4) 工业机器人编程与操作知识。

(5) 传感器原理及应用知识。

(6) 工业互联网知识。

#### **2.2.4 安全文明生产与环境保护知识**

(1) 职业安全与现场文明生产知识。

(2) 安全操作与劳动保护知识。

(3) 安全用电知识。

(4) 环境保护知识。

#### **2.2.5 质量管理知识**

(1) 全面质量管理基础知识。

(2) 质量方针及岗位质量管理要求。

(3) 岗位质量保证措施与责任。

#### **2.2.6 相关法律、法规知识**

(1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。

(2) 《中华人民共和国劳动合同法》相关知识。

(3) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识。

(4) 《中华人民共和国环境保护法》相关知识。

(5) 《中华人民共和国专利法》相关知识。

### 3. 工作要求

本标准对四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

#### 3.1 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺文件执行与调整	1.1 数控加工工艺执行与调整	1.1.1 能按数控加工程序单选择加工设备，确定加工内容 1.1.2 能分析工艺文件中的加工精度要求 1.1.3 能按技术文件要求，检查毛坯料是否合格 1.1.4 能执行工艺文件提供的加工参数 1.1.5 能读懂中等复杂程度（如凸轮、壳体、支架等）的零件图 1.1.6 能绘制有沟槽、台阶、斜面、曲面的简单零件图 1.1.7 能执行车、铣、钻、镗、磨等多工序加工工艺路线 1.1.8 能编制单机加工零件的数控加工工艺	1.1.1 数控加工程序单的内容及用途 1.1.2 形状公差、位置公差种类与定义 1.1.3 毛坯类型及尺寸的确定方法 1.1.4 机械加工工艺参数确定方法 1.1.5 零件图的识图、绘图知识 1.1.6 数控加工工艺的内容 1.1.7 机械加工工艺流程的组成及数控机床生产线的工艺特点
	1.2 数控机床加工程序执行与调整	1.2.1 能识别、判断数控加工程序的标识、标注 1.2.2 能校验数控加工程序 1.2.3 能手工编制面、孔等要素的加工程序 1.2.4 能识别、查找程序中的字符、中间程序段、刀具信息等相关指令	1.2.1 数控程序的代码及结构 1.2.2 数控加工程序的校验方法 1.2.3 手工编程方法 1.2.4 数控机床在机程序编辑功能 1.2.5 二维平面自动编程加工策略知识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		1.2.5 能用自动编程软件编制二维平面加工程序	
2. 数控机床操作与调整	2.1 数控机床操作	2.1.1 能识读数控机床型号，确定加工应用特性 2.1.2 能判别数控机床各运动轴及方向 2.1.3 能使用数控机床操作面板上的常用功能 2.1.4 能按机床操作规范开机、热机 2.1.5 能传输数控机床加工程序 2.1.6 能使用机内对（测）刀装置获取加工数据 2.1.7 能操作数控机床完成零件的试切加工 2.1.8 能查阅数控机床操作说明书	2.1.1 数控机床类别、参数、功能知识 2.1.2 数控机床加工相关坐标系知识 2.1.3 数控机床基本操作知识 2.1.4 数控机床安全操作知识 2.1.5 数控机床加工程序传输知识 2.1.6 数控机床常用对刀工具及对刀方法 2.1.7 数控机床加生产线单机试切操作方法
	2.2 数控机床调整	2.2.1 能检查数控机床开机前的电源、气源、油位及工作环境 2.2.2 能检查数控机床电器柜空冷系统工作状态 2.2.3 能检查液压系统工作状态 2.2.4 能检查主轴冷却系统工作状态 2.2.5 能更换与加注数控机床润滑油、液压油 2.2.6 能识读报警信息，查阅资料并解除操作报警	2.2.1 数控机床工作及环境要求 2.2.2 电器柜空冷系统工作原理 2.2.3 数控机床液压系统工作原理 2.2.4 数控机床主轴冷却系统工作原理 2.2.5 数控机床润滑系统工作原理 2.2.6 数控机床报警参数知识 2.2.7 数控机床的日常维护、保养知识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		2.2.7 能完成数控机床的日常维护与保养	
3. 夹具使用与调整	3.1 夹具选用与安装	3.1.1 能识读夹具的零件图、装配图 3.1.2 能按工艺文件选用通用夹具 3.1.3 能选用通用夹具安装所需标准件、紧固件、辅助件等 3.1.4 能按零件加工工艺要求，确定夹具安装位置 3.1.5 能按夹具使用精度要求安装通用夹具	3.1.1 夹具零件图、装配图识读知识 3.1.2 数控机床通用夹具知识 3.1.3 通用夹具的安装方法 3.1.4 通用夹具定位精度检测方法 3.1.5 通用夹具安装工具、量具及辅具应用知识
	3.2 夹具调整	3.2.1 能分析与调整通用夹具定位误差 3.2.2 能按夹紧要求调整夹紧力大小 3.2.3 能调整气动、液压等夹具的行程范围	3.2.1 零件定位与夹紧知识 3.2.2 机床夹具夹紧装置知识 3.2.3 气动、液压夹具知识
	3.3 零件装夹	3.3.1 能识读装夹方案中夹具与零件的定位基准及定位要求 3.3.2 能检查、清理定位面，满足定位要求 3.3.3 能使用通用夹具装夹零件 3.3.4 能校核零件装夹精度	3.3.1 基准的选用原则 3.3.2 定位元件基本知识 3.3.3 夹紧力的确定方法 3.3.4 零件装夹精度校核方法



职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 数控加工刀具操作与调整	4.1 刀具选择	4.1.1 能识别常用刀具材料、参数 4.1.2 能按刀具卡选择刀具 4.1.3 能使用刀具管理系统调用指定刀具	4.1.1 常用刀具的材料、种类、结构、用途 4.1.2 数控加工刀具选用与刀具卡编制知识 4.1.3 典型刀具管理系统工作原理知识
	4.2 刀具安装	4.2.1 能按刀具类型选择刀架、刀盘、刀柄、夹头等刀具安装工具 4.2.2 能按加工要求确定刀具安装参数 4.2.3 能检查与排除刀具与零件、夹具等干涉 4.2.4 能将刀具加载到机床刀具管理系统	4.2.1 刀架、刀盘、刀柄、夹头等刀具安装工具使用知识 4.2.2 刀具安装参数的确定方法 4.2.3 刀具安装的干涉现象及排除方法 4.2.4 刀具管理系统的操作与维护
	4.3 刀具调整	4.3.1 能按切削效果调整刀具安装刚度 4.3.2 能按使用状况调整刀具工作角度 4.3.3 能判断刀具的磨损阶段，进行刀具调整 4.3.4 能使用刃磨工具修磨刀具	4.3.1 金属切削加工基本原理 4.3.2 刀具几何角度知识 4.3.3 刀具磨损形式与阶段 4.3.4 刀具修磨方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 数控加工质量检测与调整	5.1 数控加工质量检测	<p>5.1.1 能使用千分尺、卡尺、量表类量具</p> <p>5.1.2 能检测零件平面、内孔尺寸</p> <p>5.1.3 能检测零件平面、内孔的形状误差、位置误差、表面粗糙度</p> <p>5.1.4 能用螺纹量具对单线螺纹进行检测</p> <p>5.1.5 能运行在线检测程序，进行零件在线测量</p> <p>5.1.6 能查看、读取在线测量数据</p>	<p>5.1.1 千分尺、卡尺、量表类量具的工作原理</p> <p>5.1.2 形状公差、位置公差、表面质量的基本知识</p> <p>5.1.3 螺纹主要参数和分类</p> <p>5.1.4 螺纹加工质量检测方法</p> <p>5.1.5 在线检测的基本知识</p>
	5.2 加工质量反馈调整	<p>5.2.1 能分析零件平面、内孔尺寸精度，并进行精度提高调整</p> <p>5.2.2 能分析零件平面、内孔的形状公差、位置公差、表面粗糙度，并进行精度提高调整</p> <p>5.2.3 能按在线检测数据进行刀具磨损误差补偿</p> <p>5.2.4 能对零件平面、内孔加工质量进行分析，并填写质量技术文件</p>	<p>5.2.1 影响零件平面、内孔加工精度的因素</p> <p>5.2.2 影响螺纹加工质量的因素</p> <p>5.2.3 在线检测数据误差补偿</p> <p>5.2.4 质量技术文件填写方法</p>

### 3.2 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺文件执行与调整	1.1 数控加工工艺执行与调整	<p>1.1.1 能按工艺文件确定多工序零件的加工工序、工步</p> <p>1.1.2 能优化工步，提高零件加工质量与加工效率</p> <p>1.1.3 能确定车、铣、钻、镗、磨等多工序加工余量及切削用量参数</p> <p>1.1.4 能读懂复杂零件（如：叶轮、箱体等）的零件图</p> <p>1.1.5 能编制多工序零件的数控加工工艺</p>	<p>1.1.1 机械加工工艺路线的制定方法</p> <p>1.1.2 设计基准与工艺基准知识</p> <p>1.1.3 零件加工余量及切削用量参数的确定方法</p> <p>1.1.4 数控加工工序尺寸精度控制方法</p> <p>1.1.5 复杂零件、部件的识图知识</p>
	1.2 数控机床加工程序执行与调整	<p>1.2.1 能在程序中添加辅助指令，完善、验证加工</p> <p>1.2.2 能添加、修改程序结束坐标，使运动部件停止在指定位置</p> <p>1.2.3 能用自动编程软件，编制中等加工难度程序（含曲线、曲面等加工内容）</p> <p>1.2.4 能用多轴加工仿真软件进行程序校验并分析加工结果</p>	<p>1.2.1 计算机建模功能及应用</p> <p>1.2.2 自动编程软件基本操作知识</p> <p>1.2.3 自动编程软件加工策略知识</p> <p>1.2.4 多轴加工仿真软件操作知识</p>
2. 数控机床操作	2.1 数控机床操作	<p>2.1.1 能采用间接对刀方法，获得零件的加工坐标参数</p> <p>2.1.2 能编辑与重设刀具管理系统的刀具信息</p> <p>2.1.3 能完成复杂零件（如：薄壁类、箱体类等）的首件试切工作</p> <p>2.1.4 能按实际加工状况，调整机</p>	<p>2.1.1 数控机床间接对刀的方法</p> <p>2.1.2 数控机床刀具信息重设知识</p> <p>2.1.3 切削力对零件加工变形的影响</p> <p>2.1.4 切削速度、切削温度对加工质量的影响</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
与调整		床加工状态	
	2.2 数控机床调整	<p>2.2.1 能设置数控机床程序传输端口参数</p> <p>2.2.2 能设置网络连接服务器（电脑）、数控系统端 IP、网关等网络参数</p> <p>2.2.3 能根据风扇、主轴、移动部件运行声音，判断机床运行状态</p> <p>2.2.4 能根据加工方式、材料、刀具，选用冷却方式及冷却介质</p> <p>2.2.5 能进行机床工作环境维护</p>	<p>2.2.1 串口、并口通信知识</p> <p>2.2.2 数控机床程序传输参数设置方法</p> <p>2.2.3 工业互联网基础知识</p> <p>2.2.4 数控机床主轴异响产生的原因</p> <p>2.2.5 数控机床工作环境维护</p> <p>2.2.6 数控加工冷却方式及冷却介质的选用</p>
3. 夹具使用与调整	3.1 夹具选用与安装	<p>3.1.1 能按零件的装夹要求选用及安装多工位夹具</p> <p>3.1.2 能更换、改进夹具安装所需标准件、紧固件、辅助件等</p> <p>3.1.3 能处置夹具安装定位精度问题</p> <p>3.1.4 能选择、安装工位转换夹具（如：机械手、托盘等）</p>	<p>3.1.1 多工位夹具的典型结构及使用知识</p> <p>3.1.2 机床夹具结构、定位元件知识</p> <p>3.1.3 定位元件定位精度的检测方法</p> <p>3.1.4 机械手、托盘等夹具的类型及特点</p>
	3.2 夹具调整	<p>3.2.1 能调整多工位夹具，保证零件的多工位转换装夹精度</p> <p>3.2.2 能按零件装夹要求设定自动夹具的夹紧动作顺序</p> <p>3.2.3 能发现、调整夹具功能性故障</p>	<p>3.2.1 夹具分度装置的一般形式</p> <p>3.2.2 常用自动夹具的种类及应用知识</p> <p>3.2.3 机床专用夹具故障分析与排除知识</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	3.3 零件装夹	3.3.1 能使用多工位夹具装夹零件 3.3.2 能使用辅助支撑提高零件装夹质量 3.3.3 能装夹易变形零件	3.3.1 多工位夹具调整方法 3.3.2 辅助支撑应用知识 3.3.3 减小零件夹紧变形的措施
4. 数控加工刀具操作与调整	4.1 刀具选择	4.1.1 能按多工序加工要求选用刀具 4.1.2 能按加工材料选择刀具 4.1.3 能按实际加工条件，优先选择高速度、高精度切削的新型刀具	4.1.1 金属切削刀具的分类、特点及选用 4.1.2 材料切削加工性能对刀具选择的要求 4.1.3 新型刀具材料及性能特点
	4.2 刀具安装	4.2.1 能按工序、工步要求，安装多工序加工的刀具 4.2.2 能选择、使用适合切削速度要求的工具系统安装刀具 4.2.3 能按多轴加工避让要求选用刀柄	4.2.1 多工序加工刀具的安装步骤 4.2.2 刀具安装注意事项 4.2.3 数控刀柄的标准、规格及应用特点
	4.3 刀具调整	4.3.1 能按加工要求预调刀具 4.3.2 能按加工现象调整刀具的安装 4.3.3 能解决因刀具原因导致的零件精度超差问题 4.3.4 能手工修磨切削刀具	4.3.1 常用预调刀具类型及调整方法 4.3.2 刀具安装对零件加工质量的影响 4.3.3 刀具几何角度对零件加工变形的影响 4.3.4 常用切削刀具的手工修磨方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 数控加工质量检测与调整	5.1 数控加工质量检测	<p>5.1.1 能对薄壁、复合斜面、复合轴类零件的尺寸、形状误差、位置误差、表面粗糙度进行检测</p> <p>5.1.2 能对零件孔系尺寸、形状误差、位置误差、表面粗糙度进行检测</p> <p>5.1.3 能对蜗杆、齿轮进行加工质量检测</p> <p>5.1.4 能设置刀具磨损与破损超值报警数据</p> <p>5.1.5 能进行在线测量装置(测头)的安装与标定</p> <p>5.1.6 能运行检测程序进行在线检测装置(测头)精度校准</p> <p>5.1.7 能使用专用软件离线编写在线检测程序</p> <p>5.1.8 能识读三坐标测量检测报告</p>	<p>5.1.1 薄壁、复合类零件质量检测方法</p> <p>5.1.2 零件孔系质量检测方法</p> <p>5.1.3 蜗杆、齿轮质量参数及检测方法</p> <p>5.1.4 设置刀具磨损与破损超值报警方法</p> <p>5.1.5 在线测量装置的安装与标定方法</p> <p>5.1.6 在线检测测头精度校准方法</p> <p>5.1.7 在线测量程序离线编写方法</p> <p>5.1.8 三坐标测量检测报告识读知识</p>
	5.2 加工质量反馈调整	<p>5.2.1 能分析薄壁、复合斜面、复合轴类零件加工精度，并进行精度提高调整</p> <p>5.2.2 能分析零件孔系加工精度，并进行精度提高调整</p> <p>5.2.3 能分析蜗杆、齿轮加工精度，并进行精度提高调整</p> <p>5.2.4 能根据在线检测数据分析零件超差产生原因，并提出改进建议</p> <p>5.2.5 能分析三坐标检测报告，并提出改进建议</p>	<p>5.2.1 薄壁、复合类零件质量误差分析及降低误差产生的措施</p> <p>5.2.2 零件孔系加工质量误差分析及提高加工精度的工艺措施</p> <p>5.2.3 蜗杆、齿轮加工质量的工艺改进措施</p> <p>5.2.4 在线检测误差分析及检测精度提高措施</p> <p>5.2.5 三坐标检测结果分析方法</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
6. 数控机加生产线操作与调整	6.1 物料输送系统操作与调整	<p>6.1.1 能设置物料输送系统的常规运行参数</p> <p>6.1.2 能设置物料输送系统的常规环境参数</p> <p>6.1.3 能对物料输送系统进行手动操作调整</p> <p>6.1.4 能对物料输送系统的系统使用程序进行备份与恢复</p>	<p>6.1.1 物料输送系统的运行模式应用特点及调整方法</p> <p>6.1.2 物料输送系统环境参数的设置方法</p> <p>6.1.3 物料输送系统程序的选择、加载，以及单步、连续等方式运行程序的操作方法</p> <p>6.1.4 物料输送系统程序、参数等数据的备份与恢复方法</p>
	6.2 生产管控系统操作与调整	<p>6.2.1 能完成生产管控软件的启动运行与服务开启</p> <p>6.2.2 能用生产管控软件进行生产任务的添加与管理</p> <p>6.2.3 能用生产管控软件手动排产或自动排产</p>	<p>6.2.1 生产管控软件的启动运行与服务开启方法</p> <p>6.2.2 生产管控软件的生产任务的添加与管理知识</p> <p>6.2.3 生产管控软件的手动排产、自动排产应用方法</p>
	6.3 数控机加生产线设备操作与调整	<p>6.3.1 能使用可视化操作设备实现整体生产线启动、运行</p> <p>6.3.2 能按要求使用安全防护设备</p> <p>6.3.3 能按要求停止与关闭设备</p>	<p>6.3.1 可视化操作设备的使用方法与整体生产线启动操作方法</p> <p>6.3.2 安全防护设备使用方式与复位方法</p> <p>6.3.3 数控机加生产线设备的停止与关闭方法</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
7. 培 训 与 管 理	7.1 理论培 训	7.1.1 能编写本工种四级/中级理 论培训教案 7.1.2 能讲授本专业基础理论知识	7.1.1 理论培训教案的编写方法 7.1.2 理论知识的基本教学方法
	7.2 技能指 导	7.2.1 能编写本工种四级/中级技 能培训教案 7.2.2 能指导本职业四级/中级工 及以下级别人员的实际操作	7.2.1 技能训练教案的编写方法 7.2.2 技能训练项目的实施



### 3.3 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺文件执行与调整	1.1 数控加工工艺执行与调整	<p>1.1.1 能按工艺文件、设备等实际情况，提出调整工艺流程建议</p> <p>1.1.2 能按工艺文件和加工实际情况，编制生产流程，组织多工序零件生产</p> <p>1.1.3 能编制、调整包含车、铣、钻、镗、磨等多工序工艺</p>	<p>1.1.1 数控加工工艺流程分析知识</p> <p>1.1.2 数控加工多工序工艺衔接方案合理性的分析方法及改进措施</p> <p>1.1.3 车、铣、钻、镗、磨等多工序工艺的编制与调整</p>
	1.2 数控机床加工程序执行与调整	<p>1.2.1 能对程序进行检测，并对干涉情况提出解决方案</p> <p>1.2.2 能修改完善工艺文件中的技术参数</p> <p>1.2.3 能编制零件的多工序加工程序</p> <p>1.2.4 能按生产情况，提出调整加工程序单等生产指导性文件的方案</p>	<p>1.2.1 刀具轨迹设计及优化</p> <p>1.2.2 自动编程后置处理文件替换、调用方法</p> <p>1.2.3 零件多工序加工程序编制方法</p> <p>1.2.4 生产指导性文件调整流程</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 数控机床操作与调整	2.1 数控机床操作	<p>2.1.1 能根据切削过程中的切屑状态、异常振动等，判断影响因素并提出改进方案</p> <p>2.1.2 能按生产需要，提出数控机床功能二次开发需求</p> <p>2.1.3 能协调、操作多种数控机床，完成综合类零件（如：复杂箱体、泵体、曲轴连杆等）的试切工作</p>	<p>2.1.1 切屑类型及控制</p> <p>2.1.2 影响零件加工精度的主要因素</p> <p>2.1.3 数控机床功能二次开发</p> <p>2.1.4 数控组合机床、复合机床的类型及特点</p>
	2.2 数控机床调整	<p>2.2.1 能根据零件加工质量的规律性变化，判断数控机床机械故障</p> <p>2.2.2 能按报警信息判断机床液压、气动系统常见故障，并提出故障排除方案</p> <p>2.2.3 能检测数控机床运动部件重复定位精度、反向间隙，并进行反向间隙调整</p> <p>2.2.4 能根据数控机床故障现象，提出机床、系统及辅助装置的检修方案</p> <p>2.2.5 能主持新进、维修后的数控机床的验收技术工作</p>	<p>2.2.1 数控机床故障简单诊断的方法</p> <p>2.2.2 数控机床精度对零件加工质量的影响</p> <p>2.2.3 数控机床精度检测及相关参数调整的方法</p> <p>2.2.4 通过梯形图判断机床故障的基本方法</p> <p>2.2.5 数控机床验收方法</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 夹具使用与调整	3.1 夹具选用与安装	<p>3.1.1 能按工艺文件要求，选用新型夹具（如：零点夹具、并联夹具等）</p> <p>3.1.2 能按实际加工情况，提出多工位夹具设计方案</p> <p>3.1.3 能解决在夹具安装过程中出现的对刀、定位等问题</p>	<p>3.1.1 新型夹具的结构及应用特点</p> <p>3.1.2 电动、电磁、真空吸附等夹具工作原理知识</p> <p>3.1.3 机床夹具中对刀元件的类型及安装要求</p>
	3.2 夹具调整	<p>3.2.1 能按实际加工需求调整夹具，提高装夹精度</p> <p>3.2.2 能按易变形零件的装夹要求，调整夹具的夹紧装置</p> <p>3.2.3 能调整数控机加生产线自动夹具工步转换动作</p>	<p>3.2.1 组合夹具、成组夹具的特点</p> <p>3.2.2 组合夹具非标定位元件的设计知识</p> <p>3.2.3 数控机加生产线夹具的特点</p>
	3.3 零件装夹	<p>3.3.1 能按工艺文件要求使用组合夹具、成组夹具装夹零件</p> <p>3.3.2 能按零件质量要求分析装夹误差，并提出夹具改进方案</p> <p>3.3.3 能使用新型夹具（如：零点夹具、并联夹具等）装夹零件</p>	<p>3.3.1 组合夹具、成组夹具配重计算知识</p> <p>3.3.2 夹具定位误差的分析与计算</p> <p>3.3.3 新型夹具（如：零点夹具、并联夹具等）的应用特点</p>
4. 数控加工	4.1 刀具选择	<p>4.1.1 能根据生产要求确定备用刀具种类及数量</p> <p>4.1.2 能按零件加工质量更换刀具</p> <p>4.1.3 能按零件加工要求选择专用（成形）刀具</p>	<p>4.1.1 备用刀具数量确定的方法</p> <p>4.1.2 刀具磨损对加工质量的影响</p> <p>4.1.3 专用刀具的特点及材料</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
刀具操作与调整	4.2 刀具安装	4.2.1 能使用提高生产效率的新型刀柄 4.2.2 能安装多主轴同步工作刀具 4.2.3 能安装新型刀具	4.2.1 新型刀柄的工作原理及使用特点 4.2.2 多主轴同步工作刀具安装要求 4.2.3 新型刀具的安装方法
	4.3 刀具调整	4.3.1 能按生产要求提出优化刀具管理方案 4.3.2 能按加工异常现象（如：材料硬度变化、刀具磨损等）判断刀具失效原因，并提出改进方案 4.3.3 能按零件加工质量判断刀具性能，并提出改进方案	4.3.1 刀具管理系统的功能和基本要求 4.3.2 刀具失效的原因 4.3.3 造成零件加工质量超差的刀具因素
5. 数控加工质量检测与调整	5.1 数控加工质量检测	5.1.1 能按各工序、工艺制度，进行生产质量跟踪 5.1.2 能按零件检测要求改进、设计专用量具、检具 5.1.3 能检测异形螺纹、非常规齿轮和变齿厚蜗杆的加工质量 5.1.4 能制订及实施三坐标测量装夹与检测方案 5.1.5 能进行零件三坐标测量机常规操作 5.1.6 能选用、安装及校核三坐标测量机测头 5.1.7 能制订及实施零件在线检测方案 5.1.8 能手工编写在线检测装置（测	5.1.1 复杂箱体、泵体、曲轴连杆等综合类零件加工质量检测方法 5.1.2 专用量具、检具的设计制造与应用知识 5.1.3 异形螺纹、非常规齿轮和变齿厚蜗杆的加工质量检测方法 5.1.4 零件三坐标测量装夹与检测方案制订方法 5.1.5 三坐标测量机工作原理及基本操作 5.1.6 零件在线检测方案制订与实施方法 5.1.7 在线检测程序手工编

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		<p>头) 校准程序与零件检测程序</p>	<p>写方法</p>
	<p>5.2 加工质量反馈调整</p>	<p>5.2.1 能分析工序对产品质量的影响, 并根据检测数据调整工艺参数</p> <p>5.2.2 能分析复杂箱体、泵体、曲轴连杆等综合类零件加工超差原因, 并进行精度提高调整</p> <p>5.2.3 能分析异形螺纹、非常规齿轮和变齿厚蜗杆的加工超差原因, 并进行精度提高调整</p> <p>5.2.4 能分析难加工材料、易变形结构加工缺陷产生的原因, 并提出调整方案</p> <p>5.2.5 能根据在线自动检测数据分析零件加工质量, 并提出质量缺陷预防措施及消除方法</p>	<p>5.2.1 工序加工质量分析方法</p> <p>5.2.2 综合类零件质量误差分析及减少误差的措施</p> <p>5.2.3 异形螺纹、非常规齿轮和变齿厚蜗杆误差分析及减少误差的措施</p> <p>5.2.4 难加工材料、易变形结构产品质量的工艺改进措施</p> <p>5.2.5 在线自动检测与数据统计分析方法</p>
<p>6. 数控 机加 生产 线</p>	<p>6.1 物料输送系统 操作与 调整</p>	<p>6.1.1 能标定与选择物料输送系统的坐标系</p> <p>6.1.2 能对物料输送系统进行坐标获取</p> <p>6.1.3 能对物料输送系统的简单外围设备进行控制操作</p> <p>6.1.4 能使用物料输送系统完成上下料应用示教编程</p>	<p>6.1.1 物料输送系统不同坐标系的标定方法及应用</p> <p>6.1.2 物料输送系统的程序创建及修改方法</p> <p>6.1.3 传感器、电磁阀等参数设置方法</p> <p>6.1.4 工艺流程调整对应程序调整的方法</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
操作与调整	6.2 生产管控系统操作与调整	<p>6.2.1 能用生产管控软件完成加工产品的清单分解</p> <p>6.2.2 能用生产管控软件完成加工产品的工艺配置</p> <p>6.2.3 能用生产管控软件分析任务数据,合理调整排产</p>	<p>6.2.1 加工产品的清单分解方法</p> <p>6.2.2 产品的工艺配置要求与方法</p> <p>6.2.3 任务数据分析方法与调整排产方法</p>
	6.3 数控机床加生产线设备操作与调整	<p>6.3.1 能通过上位机进行整体流程的监控与常规性程序修改</p> <p>6.3.2 能使用无线识别技术进行生产过程的追踪</p> <p>6.3.3 能通过计算机编程进行上位机及外围设备的程序上传与下载</p>	<p>6.3.1 上位机程序的监控与编程基础知识</p> <p>6.3.2 无线识别技术的原理与应用知识</p> <p>6.3.3 上位机程序及外围设备的上传与下载方法</p>
7. 培训与管理	7.1 培训指导	<p>7.1.1 能指导本职业三级/高级工及以下级别人员的实际操作</p> <p>7.1.2 能编写本职业三级/高级工及以下级别培训大纲</p> <p>7.1.3 能讲授本专业技术理论知识</p>	<p>7.1.1 指导操作的基本要求和基本方法</p> <p>7.1.2 培训大纲的编写方法</p> <p>7.1.3 培训教学的基本方法</p>
	7.2 管理创新	<p>7.2.1 能在本职工作中贯彻各项质量标准</p> <p>7.2.2 能应用质量管理知识实施操作过程的质量分析与控制</p> <p>7.2.3 能协助部门领导进行生产计划、调度及人员的创新管理</p>	<p>7.2.1 质量标准的内容</p> <p>7.2.2 质量分析与控制方法</p> <p>7.2.3 创新管理的内容与实施方法</p>

### 3.4 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺文件执行与调整	1.1 数控加工工艺执行与调整	<p>1.1.1 能按零件工艺要求，提供改进、设计多工序生产设备配置方案</p> <p>1.1.2 能综合应用多种增减材加工工艺知识，优化零件多工序加工工艺并指导实施</p> <p>1.1.3 能编写多工序生产设备的改造与研发技术资料</p>	<p>1.1.1 生产过程准备</p> <p>1.1.2 特种加工原理及应用</p> <p>1.1.3 数控加工工艺的优化</p>
	1.2 数控机床加工程序执行与调整	<p>1.2.1 能对多工序零件加工程序进行综合验证、评估</p> <p>1.2.2 能系统指导、优化数控机床加生产线加工程序</p> <p>1.2.3 能指导专用数控机床的后置处理修改、开发工作</p>	<p>1.2.1 自动编程软件工序文件生成与编辑</p> <p>1.2.2 自动编程软件的程序后置处理方法</p>
2. 数控机床操作	2.1 数控机床操作	<p>2.1.1 能分析对刀误差，优化、指导对刀方案实施</p> <p>2.1.2 能评估加工程序中的加工参数并指导修改</p> <p>2.1.3 能提出组合数控机床结构改造的优化方案</p>	<p>2.1.1 对刀误差的计算方法</p> <p>2.1.2 经济加工精度参数</p> <p>2.1.3 数控机床的结构改造</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
作与调整	2.2 数控机床调整	2.2.1 能制定数控机床故障检修方案 2.2.2 能评估、验收数控机床新功能 2.2.3 能设置、调整数控机床新功能参数 2.2.4 能查阅相关英语技术资料 2.2.5 能连线数控设备，设置网络化管理地址及通信等参数	2.2.1 数控机床精度检验项目及 要求 2.2.2 数控机床新功能 的评估与验收方法 2.2.3 数控机床功能性宏程 序 2.2.4 数控技术专业英语 2.2.5 数控机床外部网络连 接与调试方法
3. 夹具使用与调整	3.1 夹具选用与安装	3.1.1 能按工艺要求优化不规则零件的夹具选用与安装 3.1.2 能提出新产品系列夹具设计的参考方案 3.1.3 能改进、完善新产品的配套夹具	3.1.1 随行夹具的性能要求 知识 3.1.2 机床夹具设计原则 3.1.3 机床夹具结构设计及 现代机床夹具的发展方向
	3.2 夹具调整	3.2.1 能按多工序、柔性化生产的要求调整多功能夹具 3.2.2 能按零件加工要求优化多工位转换装置 3.2.3 能按多工序加工要求调整新型夹具	3.2.1 多功能夹具的误差分 析及消减方法 3.2.2 自动夹具的动力系统 工作原理 3.2.3 新型夹具的种类及工 作原理
	3.3 零件装夹	3.3.1 能按工艺文件要求，使用组合夹具装夹异形零件 3.3.2 能判断、处置工序衔接造成的装夹精度降低问题 3.3.3 能按零件加工质量分析结果优化零件装夹	3.3.1 机床夹具精度的确定 方法 3.3.2 夹具定位误差的计算 方法 3.3.3 “假废品”产生原因



职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 数控加工刀具操作与调整	4.1 刀具选择	4.1.1 能选用、推广新型刀具 4.1.2 能按零件加工要求提出特殊刀具的参数要求，并推荐实施工艺 4.1.3 能利用理论模型、仿真等手段论证刀具应用指标	4.1.1 刀具新材料、新技术知识 4.1.2 非标刀具设计基础知识 4.1.3 计算机仿真分析软件基础知识
	4.2 刀具安装	4.2.1 能分析造成刀具失效的安装原因，并提出改进措施 4.2.2 能按加工需要安装特殊刀具（如：挤压、流体、激光等刀具） 4.2.3 能优化刀具安装形式及辅助装置	4.2.1 消减刀具失效的应对措施 4.2.2 刀具涂层工艺 4.2.3 数控刀具工具系统对刀具安装精度的影响
	4.3 刀具调整	4.3.1 能根据产品质量要求综合评估刀具成本，调整使用刀具 4.3.2 能预判刀损并调整工艺，避免生产质量事故 4.3.3 能按刀具寿命计算并设置相关参数	4.3.1 刀具成本预算 4.3.2 切削加工去除总量与去除率的知识 4.3.3 刀具使用寿命

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 数控加工质量检测与调整	5.1 数控加工质量检测	<p>5.1.1 能使用常用量仪对零件加工质量进行综合检测</p> <p>5.1.2 能按加工设备运行状况,判断对零件加工质量的影响</p> <p>5.1.3 能进行空间曲面体的三坐标检测与测量数据统计分析</p> <p>5.1.4 能进行在线测量装置与主机系统的连接及参数设置</p> <p>5.1.5 能制订、组织实施高精度复杂零件的在线检测方案</p>	<p>5.1.1 常用量仪的结构、原理及应用知识</p> <p>5.1.2 生产设备与检测设备的运行状况对产品加工、检测质量的影响因素</p> <p>5.1.3 曲面体的三坐标检测</p> <p>5.1.4 零件在主要工序生产过程中产生质量缺陷的原因及预防方法</p>
	5.2 加工质量反馈调整	<p>5.2.1 能对零件质量检测数据进行综合分析 with 质量评价</p> <p>5.2.2 能根据加工条件预判可能产生的变形位置、趋势及变形量,并提出预防措施</p> <p>5.2.3 能按空间曲面体的三坐标检测数据,综合分析加工质量并提出精度提高方案</p> <p>5.2.4 能拟定试制零件的质检方案,并对检测结果进行分析</p> <p>5.2.5 能分析产品质量缺陷原因,改进各工序工艺操作规范</p>	<p>5.2.1 通过工艺调整提高零件加工精度的策略</p> <p>5.2.2 切削加工中零件与工艺系统产生变形的因素及预防措施</p> <p>5.2.3 曲面体的三坐标检测数据分析及精度提高的措施</p> <p>5.2.4 加工质量检测数据统计与分析</p> <p>5.2.5 计算机质量数据库对产品质量控制的作用</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
6. 数控机床加生产线操作与调整	6.1 物料输送系统操作与调整	<p>6.1.1 能配置物料输送系统常用设备的通信参数</p> <p>6.1.2 能对物料输送系统的驱动器进行参数配置与调试</p> <p>6.1.3 能校正物料输送控制运动轴的零点</p> <p>6.1.4 能通过调试完成物料输送系统与上位机的交互通信</p>	<p>6.1.1 物料输送系统的数字量、模拟量等扩展模块的基本配置方法</p> <p>6.1.2 物料输送系统的电机驱动器参数配置与调试方法</p> <p>6.1.3 物料输送系统的不同轴的零点校正方法</p> <p>6.1.4 物料输送系统的通信方式与应用方法</p>
	6.2 生产管控系统操作与调整	<p>6.2.1 能用生产管控软件采集并监控原料、设备、生产数据</p> <p>6.2.2 能用生产管控软件进行产品合格品、不合格品的鉴别区分及返修处理</p> <p>6.2.3 能在生产管控软件中完成对下层设备的参数配置，实现设备的互联互通</p>	<p>6.2.1 生产管控系统中原料、设备、生产数据采集及监控方法</p> <p>6.2.2 生产管控系统中产品是否合格的鉴别、区分及返修处理方法</p> <p>6.2.3 生产管控软件中对下层设备的常用参数配置方法</p>
	6.3 数控机床加生产线设备操作与调整	<p>6.3.1 能按工艺要求编写上位机程序</p> <p>6.3.2 能按工艺要求编写可视化操作人机交互界面程序</p> <p>6.3.3 能对数控机床加生产线进行虚拟流程的仿真设计</p>	<p>6.3.1 上位机程序的编程方法</p> <p>6.3.2 可视化操作设备人机交互界面的编程方法</p> <p>6.3.3 虚拟仿真软件的场景设计与应用</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
7. 培 训 与 管 理	7.1 培 训 指 导	7.1.1 能对二级/技师及以下级别人员进行实际操作培训 7.1.2 能对二级/技师及以下级别人员进行专业理论培训 7.1.3 能撰写培训讲义	7.1.1 培训教学的基本方法 7.1.2 培训讲义的编制方法
	7.2 管 理 创 新	7.2.1 能组织进行质量攻关 7.2.2 能提出零件质量评审方案 7.2.3 能组织实施技术改造和创新, 撰写本专业技术论文	7.2.1 质量攻关的组织方法与措施 7.2.2 零件质量评审方案撰写方法 7.2.3 专业技术论文的撰写方法

## 4. 权重表

### 4.1 理论知识权重表

项目		技能等级	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本 要求	职业道德		5	5	5	5
	基础知识		20	15	10	10
相关 知识 要求	工艺文件执行与调整		10	10	15	20
	数控机床操作与调整		20	15	10	5
	夹具使用与调整		20	15	10	5
	数控加工刀具操作与调整		15	15	10	5
	数控加工质量检测与调整		10	10	15	15
	数控机加生产线操作与调整		—	10	15	20
	培训与管理		—	5	10	15
合计			100	100	100	100

#### 4.2 技能要求权重表

项目		技能等级			
		四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能 要求	工艺文件执行与调整	10	15	20	20
	数控机床操作与调整	30	20	15	10
	夹具使用与调整	25	20	15	10
	数控加工刀具操作与调整	20	15	10	10
	数控加工质量检测与调整	15	15	20	20
	数控机加生产线操作与调整	—	10	15	20
	培训与管理	—	5	5	10
合计		100	100	100	100