

教材内容

为满足高素质技能人才培养目标的要求，通过岗位调研和分析，基于工作过程，融通职业标准，按照编程加工类型和学生认知规律设计项目，任务由简单到复杂重构知识技能点，培养学生数控加工工艺与程序编制的能力。

工作过程导向，凸显职业综合能力培养。教材设计了数控加工认知、回转件数控车削加工与编程、板壳件数控铣削加工与编程、组合件的数控加工四个项目、17个任务。基于工作过程系统化，按照任务分析、加工准备、编写程序、零件加工的逻辑顺序，阐明如何分析、编程、加工典型零件，通过“想一想”、“做一做”将职业道德、职业规范、课程思政、智能制造技术等融入任务实施过程。

校企合作，涵盖数控加工典型工作任务。依托智能制造产业链，将典型零件加工工艺分析与程序编制融入实际生产项目，将职业标准、行业标准和企业标准融入教材内容，让学校能实施、教师易教、学生易学。

资源丰富，凸显教材实用性。对难于用文字表述的编程指令、加工过程和注意事项等知识，通过动画、仿真、AR等资源，将复杂的问题形象化，通过二维码实现资源点播，提高学生的学习兴趣和学习效果，帮助学生实现理论和实践的高度贴合。适当安排职业素质教育和安全教育等内容，实现工匠精神融入课程思政，提高学生的职业道德和职业素养。

◇ 教材内容样章

◇ 为了激发学生学生兴趣,结合课程内容,设置了“多学一点”、“提示”、“想一想”、“做一做”、“小知识”、“新视野”等小栏目。

做一做, 任务实施各步骤必有的小栏目,用于引导学习者按步完成任务。

相关知识, 用于组织该任务某一实施步骤所必需的知识点。

多学一点, 教材的辅助栏目,用于引导学生对相关知识点与技能点深入思考,加深理解。与此相类似的栏目还有“提示”,“小知识”等。

步骤一 测量要求分析

做一做

阅读图1-1的减速器轴壳零件图,查阅相关资料,分析该轴壳轴的长度及轴尺寸的确立原则,确定尺寸的验收极限。

相关知识

一、测量及测量过程

测量,就是将被测对象与具有计量单位的标准量进行比较,从而确定被测对象的量值的过程。

任何一个测量过程都必须有明确被测对象和确定的测量单位,还要有与被测对象相适应的测量方法,而且测量结果还要符合所要求的测量精度,因此一个完整的测量过程应包括被测对象、测量单位、测量方法和测量精度四个要素。

(1) 被测对象 我们研究的被测对象是几何量,即长度、角度、形状位置、表面粗糙度以及螺纹、齿轮等零件的几何参数。

(2) 测量单位 长度的常用的计量单位为米(m)、毫米(mm)、微米(μm)、纳米(nm)。

(3) 测量方法 测量时所采用的测量原理、测量器具和测量条件的总称。

(4) 测量精度 测量结果与其真值的接近程度。

多学一点

4. 4.1 测量系列

1. 阿基米德系列,测量对象是轴和轴颈与轴或轴套配合的实际尺寸。
2. 最小实体系列,测量对象在除开其圆的部分中尺寸的实际最小。
3. 量规测量系列,测量时,测量的各环节总误差最少。
4. 轴规系列,测量时,如能满足轴规条件,则可对轴规的制造公差。
5. 量规第一系列,测量对象为轴设计量规,公差带为轴规制造公差。

二、验收原则与验收极限

为了保证产品质量,GB/T3177-2009对验收原则、验收极限、计量器具的不确定度和计量器具的选用原则作出了相关规定。该标准适用于除微米、千分尺测量量具,对量纲上公差等级为6~11级,公称尺寸至300mm的光滑尺寸的检验。

1. 验收极限

◇



项目一 数控加工认知

项目目标



- 了解数控加工车间的生产环境及安全文明作业规范;
- 熟悉数控车间主要加工设备的名称和技术要求等;
- 明确零件数控加工的工作过程、生产技术文件, 以及工作岗位和岗位职责要求;
- 熟悉数控机床的主要组成及各组成的作用;
- 熟悉数控机床控制面板的功能、操作界面及按钮的作用;
- 了解数控机床机床坐标系及其运动控制方法。

任务一 观摩数控车间

任务目标



通过学习本任务, 达到以下目标:

- 了解数控加工车间的生产环境及安全文明作业规范;
- 熟悉数控车间主要加工设备的名称和技术要求等;
- 明确零件数控加工的工作过程、生产技术文件, 以及工作岗位和岗位职责要求。

任务描述



- 实地考察本校或校外工厂的数控车间, 熟悉数控加工车间的生产环境和设备组成;
- 观摩零件的数控加工工作过程, 了解零件数控加工的工作步骤;
- 查看车间看板, 查阅生产资料, 掌握数控加工的岗位职责要求及安全文明生产规范。



步骤一 观摩准备

相关知识:

数控加工 (Numerical Control Machining), 泛指在数控机床上进行零件加工的一种工艺方法。从总体上说, 数控加工与传统加工的工艺过程是一致的, 机床转速高、切削力大, 加工过程中多电动机运转, 机械的动作复杂, 存在较多的不安全因素, 在进入车间观摩时, 一定要严格执行安全防护措施, 遵守车间纪律。

一、车间安全防护

(一) 车间安全用电常识

(1) 车间内的电气设备不要随便乱动, 任何人不准随意乱动电气设备和开关。

想一想:

人体的安全电压是多少? 为什么加工车间要特别注意用电安全?

(二) 正确穿戴劳保用品

正确穿戴劳保用品是安全生产最基本的要求, 也是安全生产首要的保证。为保证员工在

注意事项

- 个人不得擅自更换个人防护用品或添加饰物。防护用品不用时应妥善保管、经常保养, 保证其完好性;
- 进入生产(施工)现场的人员应按劳动防护要求和现场安全要求穿戴劳动防护用品, 未按规定穿戴者不准进入现场; 工作中, 违反规定穿戴者必须立即停止作业, 纠正后方可恢复作业;
- 戴安全帽时要检查安全帽有无破损, 帽壳与头顶的距离不少于 3 cm; 头发长的员工, 特别是女员工戴安全帽时, 要把长发盘起置于安全帽内; 安全帽不能拿在手中, 或随处乱放, 在现场要时刻戴在头上, 养成戴安全帽的好习惯。
- 车工、钻工、铣工、刨工等带切削加工工作岗位必须佩戴护目镜;
- 在有机械转动环境中工作的人员不许戴手套、系领带和围巾。
- 进入现场必须穿合格的工作鞋。任何人不得穿高跟鞋、网眼鞋、钉子鞋、凉鞋、拖鞋等进入车间。

议一议:

有人认为佩戴防护眼镜会影响观察效果, 所以经常不戴, 你认为这种做法有什么危害?

步骤二 观摩车间

相关知识:

一、熟悉数控车间环境

数控机床是数控车间的主要加工设备，它综合了机械、自动化、计算机、测量、微电子等最新技术，是一种高效自动化的机床。同时，在数控车间加工的零件多为技术要求较高的

控铣床（图 1-1-9）两种。

（三）加工中心

在零件需要进行多种工序加工的情况下，单功能数控机床的加工效率仍然不高。加工中心一般都具有刀具自动交换功能，零件装夹后便能一次完成钻、镗、铣、镗、攻丝等多种工序加工（图 1-1-10 和图 1-1-11）。



加工中心

做一做:

- （1）观摩本校数控实训车间，记录车间内机床铭牌，并判断它们是什么机床。
- （2）观看数控加工的工作过程，记录数控加工的工作步骤。

小知识:

20 世纪 40 年代后期，美国一家直升机公司提出了数控机床的初始设想，1952 年美国麻省理工学院研制出三坐标数控铣床。20 世纪 50 年代中期这种数控铣床已用于加工飞机零件。20 世纪 60 年代，数控系统和程序编制工作日益成熟和完善，数控机床已被用于各个工业部门。



数字化车间



注意事项

- 个人不得擅自更换个人防护用品或添加饰物。防护用品不用时应妥善保管、经常保养,保证其完好性;
- 进入生产(施工)现场的人员应按劳动防护要求和现场安全要求穿戴劳动防护用品,未按规定穿戴者不准进入现场;工作中,违反规定穿戴者必须立即停止作业,纠正后方可恢复作业;
- 戴安全帽时要检查安全帽有无破损,帽壳与头顶的距离不少于3 cm;头发长的员工,特别是女员工戴安全帽时,要把长发盘起置于安全帽内;安全帽不能拿在手中,或随处乱放,在现场要时刻戴在头上,养成戴安全帽的好习惯。
- 车工、钻工、铣工、刨工等带切削加工工作岗位必须佩戴护目镜;
- 在有机械转动环境中工作的人员不许戴手套、系领带和围巾。
- 进入现场必须穿合格的工作鞋。任何人不得穿高跟鞋、网眼鞋、钉子鞋、凉鞋、拖鞋等进入车间。

议一议:

有人认为佩戴防护眼镜会影响观察效果,所以经常不戴,你认为这种做法有什么危害?

步骤二 观摩车间

相关知识:

一、熟悉数控车间环境

数控机床是数控车间的主要加工设备,它综合了机械、自动化、计算机、测量、微电子等最新技术,是一种高效自动化的机床。同时,在数控车间加工的零件多为技术要求较高的控铣床(图1-1-9)两种。

(三) 加工中心

在零件需要进行多种工序加工的情况下,单功能数控机床的加工效率仍然不高。加工中心一般都具有刀具自动交换功能,零件装夹后便能一次完成钻、镗、铣、镗、攻丝等多种工序加工(图1-1-10和图1-1-11)。



加工中心



一、知识巩固

数控加工的工作过程如图 1-1-14 所示。

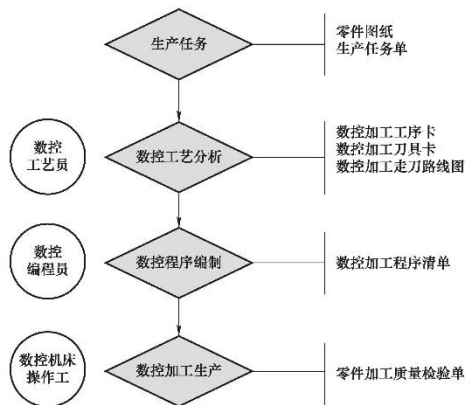


图 1-1-14 数控加工工作过程示意图

二、拓展任务

多学一点:

(一) 电火花机床

电火花机床又称数控电火花机床、电火花、火花机等，是一种电加工设备。它是利用电火花加工原理加工导电材料的特种加工机床，又称电蚀加工机床，主要用于加工各种高硬度的材料（如硬质合金和淬火钢等）和复杂形状的模具、零件，以及切割、开槽和去除折断在工件孔内的工具等。

进行电火花加工必须具备三个条件：必须采用脉冲电源；必须采用自动进给调节装置，以保持工具电极与工件电极间微小的放电间隙；火花放电必须在具有一定绝缘强度（ $10 \sim 107 \Omega \cdot m$ ）的液体介质中进行。

电火花成形机床（图 1-1-15）是电火花加工机床的主要品种，一般由本体、脉冲电源、自动控制系统、工作液循环过滤系统和夹具附件等部分组成。

小知识：

苏联拉扎林科夫妇研究开关触点受火花放电腐蚀损坏的现象和原因时，发现电火花的瞬时高温可以使局部的金属熔化、氧化而被腐蚀掉，从而开创和发明了电火花加工方法。

做一做：

通过自主观看网络空间中的有关学习资源，现场观察数控车间的设备情况，了解其他类型数控机床。

想一想：

你所看到的数控机床都有哪些共同点？

提示：

数控机床的特点：

- (1) 机床整体密封，安全保护性能好，外观整洁美观；
- (2) 多数数控机床取消了机床操作手柄，改为按钮操作，对机床操控的相关按钮全部集中到机床操作面板上，机床操控人性化；

班级 _____ 姓名 _____ 学号 _____

任务名称		任务 1-1 观摩数控车间			
考核项目	分值/分	自评得分	教师评价	备注	
工作态度	信息收集	5			能够从主体教材、网络空间等多种途径获取知识，并能基本掌握关键词学习法；基本掌握主体教材的相关知识
	团队合作	5			团队合作能力强，能与团队成员分工合作收集相关信息
	安全防护	5			认真学习和遵守安全防护规章制度，正确佩戴劳动保护用品
	工作质量	5			能够按照任务要求认真整理、撰写相关材料，字迹潦草、模糊或格式不正确酌情扣分
任务实施	观摩准备	20			考查学生执行工作步骤的能力，并兼顾任务完成的正确性和工作质量
	车间观摩	30			
	观摩总结	10			
拓展任务完成情况		10			考查学生利用所学知识完成相关工作任务的能力
拓展知识学习效果		10			考查学生学习延伸知识的能力
小计		100			
小组互评		100			主要从知识掌握、小组活动参与度及见习记录遵守等方面给予中肯考核
表现加分		10			鼓励学生积极、主动承担工作任务
总评		100			总评成绩=自评成绩×40%+指导教师评价×35%+小组评价×25%+表现加分

◇ 教材内容框架 样例

项目一 数控加工认知	1
项目目标	1
任务一 观摩数控车间	1
任务目标	1
任务描述	1
程序与方法	2
步骤一 观摩准备	2
步骤二 观摩车间	7
步骤三 观摩总结	12
巩固与拓展	15
任务考核	17
任务二 认识数控机床	18
任务目标	18
任务描述	18
程序与方法	18
步骤一 认识数控机床的各功能部件	18
步骤二 熟悉数控机床控制面板	25
步骤三 认识数控机床的切削运动及其坐标系	28
巩固与拓展	32
任务考核	34
项目二 回转件数控车削加工与编程	36
项目目标	36
任务一 回转轴的数控车削加工	36
任务目标	36
任务描述	37
程序与方法	39
步骤一 加工准备	39
步骤二 机床准备	39
