



国家示范性高职院校建设项目成果
高等职业教育教学改革系列规划教材

零件的数控车削加工

詹华西 主 编

 任务驱动

 行动导向

 工学结合

 学生主体

 过程考核

本教材提供配套的电子课件，**免费下载**

请登录 www.hxedu.com.cn



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

国家示范性高职院校建设项目成果
高等职业教育教学改革系列规划教材
基于工作过程导向学习领域课程系列教材

零件的数控车削加工

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是按照基于工作过程导向的职业技术教育课程改革思路,为数控专业课程体系重构后所确立的“零件的数控车削加工”、“零件的数控铣削加工”、“综合数控加工及工艺应用”等专业学习领域主线课程而编写的系列教材之一。本书是以由简单到复杂结构特征的零件加工为情境项目,按照企业中零件实际数控加工的工作过程划分任务单元,将数控编程、工艺、机床操作、技术测量及现场管理等传统课程有机整合为一体,结合行动导向的教学活动设计而组织编写的。

全书共分四个情境项目,内容包括简单型面零件的数控车削加工、常规特征型面零件的数控车削加工、非圆曲线型面零件的数控车削加工、配合型面零件的数控车削加工。

本书可作为高职高专学校、中等职业学校数控技术专业的课程教材,机械类专业课程选修教材,也可作为数控加工技术职业资格考核的培训教材,同时可供一般工程技术人员参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

零件的数控车削加工 / 詹华西主编. —北京: 电子工业出版社, 2011.1

高等职业教育教学改革系列规划教材

ISBN 978-7-121-12287-3

I. ①零… II. ①詹… III. ①机械元件—数控机床: 车床—车削—高等学校: 技术学校—教材 IV. ① TH13 ② TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 222464 号

策划编辑: 田领红

责任编辑: 田领红 特约编辑: 徐 岩

印 刷: 北京季蜂印刷有限公司
装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.25 字数: 413 千字

印 次: 2011 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 28.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

基于工作过程系统化的学习领域课程模式，要求紧密结合企业生产实际进行课程设计及行动导向的教学，以培养适应岗位工作需要的专业能力及适应专业发展需要的关键能力，兼顾着职业培训属性和人本教育属性。其课程改革是在解构完成专业工作所需的知识和技能等能力点的基础上，以同性质类别的典型工作任务集为同一学习领域（课程），以一个个完整的工作任务过程归整课程领域的情境（篇章），以完成总体工作过程时相关岗位群的具体工作环节为情境的任务单元（节次），结合具体工作环节的任务要求进行跨学科相关知识与技能等能力点的重构。课程章节任务单元的安排依照“资讯、计划决策、实施及检查评价”的完整工作过程序列，情境序化依照从简单到复杂认知规律，课程体系序化遵循职业成长规律。本书是按照以上基于工作过程导向的职业技术教育课程改革思路，为数控专业课程体系重构后所确立的“零件的数控车削加工”、“零件的数控铣削加工”、“综合数控加工及工艺应用”等专业学习领域加工类主线课程而编写的系列教材之一。

全书是通过简单型面零件、常规特征型面零件、非圆曲线型面零件、配合型面零件的数控车削加工四个学习情境项目，按照企业中零件实际数控加工的工作过程划分任务单元，将数控编程、工艺、机床操作、技术测量及现场管理等传统课程有机整合为一体，结合行动导向的教学活动设计而组织编写的，具有鲜明的职业教育特色。为配合本课程的学习和便于课程学习的检查评价，本书配有单独成册的课业工作页，可在华信教育资源网（<http://www.hxedu.com.cn>）免费下载。

参加本书编写的有武汉职业技术学院的詹华西（情境一、二）、武汉职业技术学院的江洁（情境三）、武汉元丰汽车零部件制造有限公司的何博（情境四）。全书由詹华西主编并统稿。

限于编者的水平和经验，书中难免存在一些错误，恳请读者批评指正。

编 者

2010年9月

目 录

绪论	1
学习情境一 简单型面零件的数控车削加工	8
情境学习总述	8
单元一 数控车削加工及其职业工作岗位	11
单元二 数控车削加工工艺及其解读	20
单元三 车削编程基础与程序识读	33
单元四 零件数控车削加工的基本工作过程	46
单元五 机床操作及程序上机调试	55
单元六 工艺准备与对刀设定	64
单元七 简单型面零件数控车削加工控制	73
单元八 零件加工结果检测与评价	82
学习情境二 常规特征型面零件的数控车削加工	92
情境学习总述	92
单元一 常规特征零件加工信息采集	96
单元二 零件车削工艺设计及工艺规程编制	105
单元三 常规特征零件数控车削程序设计	119
单元四 程序上机调试与检查	133
单元五 工艺准备与对刀设定	142
单元六 常规特征型面零件数控车削加工控制	152
单元七 零件加工结果检测与评价	158
学习情境三 非圆曲线型面零件的数控车削加工	167
情境学习总述	167
单元一 零件非圆曲线加工信息的采集	170
单元二 零件车削工艺及宏程序设计与调试	177
单元三 工艺准备与对刀设定	186
单元四 非圆曲线型面零件数控车削加工控制	194
单元五 零件加工结果检测与评价	202
学习情境四 配合型面零件的数控车削加工	208
情境学习总述	208
单元一 配合零件加工信息采集	211
单元二 零件车削工艺设计、程序编制与调试	218
单元三 工艺准备与加工过程控制	229
单元四 零件加工结果检测与评价	237
附录 A 数控车床的安全操作规程	246
附录 B 数控车床操作工职业资格鉴定要求	248
附录 C HNC-21T 控制软件菜单	252
参考文献	253



► 一、“零件的数控车削加工”课程学习目标

“零件的数控车削加工”是数控技术专业课程体系内中级学习阶段加工类主线路程之一，是在经过初级阶段零件的钳工制作及普通机械加工课程学习之后，以数控车削加工手段为主，通过简单型面零件、常规特征零件、曲线型面零件、配合型面零件数控车削加工等逐步递进的学习情境进行工学结合的训练学习，培养学习者车削零件的加工工艺、程序编制及机床操作加工等基本职业能力，达到数控车中级职业技术资格水平，为后续高级阶段其他课程的进一步学习提供职业能力基础。

学习者以独立或小组合作的形式，经指导协助或借助参考教材、机械加工手册和相关资料，分析产品图纸，制订产品数控车削加工方面的工艺设计、编程、工艺准备与操作加工、质量检验等的工作计划，在规定时间内完成上述计划并检查反馈。在完成计划过程中，使用的工具、工装、刀具、量具、数控车床、材料、切削液等，应符合劳动安全和环境保护规定，对已完成的任务进行记录、存档和评价，并具有优化方案的基本能力。

学习完本课程后，学习者应当能够合作或独立地进行内外基本轮廓、沟槽、螺纹、非圆曲线轮廓等各类常规特征零件及配合零件的工艺设计、编程、工艺准备与操作加工、质量检验等工作，主要包括如下几方面。

- ① 简单型面车削零件的数控工艺、程序识读及加工；
- ② 常规特征车削零件的数控工艺设计、编程及加工；
- ③ 曲线型面车削零件的数控工艺设计、编程及加工；
- ④ 配合型面车削零件综合数控工艺设计、编程及加工。

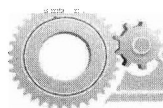
► 二、关于本课程工学结合学习的描述

1. 工作对象与学习任务

- ① 产品加工图纸分析及与“客户”沟通，技术风险和经济效益评估；
- ② 编制车削加工工艺，制订工艺规程文件、质量控制标准和工艺实施的分组计划；
- ③ 手工或借助 CAM 编制零件加工程序，程序输入及校验检查；
- ④ 工艺准备，与库房沟通领取工具、对刀找正及其调整；
- ⑤ 机床基本操作，常规零件的数控车削加工，并做好现场记录；
- ⑥ 使用量具按照检验标准检验，评价加工质量，填写质检报告；
- ⑦ 工艺评估与成果展示。

2. 使用工具和资料

- ① 参考教材、相关参考资料和技术手册，安全操作规程；



② 数控设备, 相关工、夹、量具;

③ 技术文件, 如产品图、任务计划表、工艺文件和工作记录等。

3. 工作学习的组织与教学方法的应用

(1) 工作学习的组织

① 确定班组并分配角色, 明确职责范围。

② 管理者组织班组成员对产品图纸进行技术分析, 就技术风险及经济性与“客户”进行探讨和沟通后, 确立和下达工作任务。

③ 各小组接受下达的产品加工任务后, 制订工作计划。

④ 工艺组制订工艺后向编程组、质检组、工艺准备组及操作加工组交付工艺卡片和检验卡片; 编程组按加工工艺要求进行编程, 向操作组提供程序单并协助其完成程序调试; 工艺准备组协助工艺组装调工件、配调刀具; 操作组向库房或工艺准备组领取坯料、刀具及工具, 配合工艺准备组装调工装和加工前的准备, 实施加工并完成自检; 检验组完成产品检验, 填写质检报告, 合格后交“客户”验收。

不同情境单元下小组及角色轮换, 开始新的工作学习。

(2) 教学方法的应用

课程按照基于工作过程相对固定的资讯、计划决策、实施、检查评价等几个阶段进行教学组织, 在与工作任务相关信息采集的资讯阶段, 采用考察调查、引导文教学等; 在制订工艺方案、程序编制等的计划决策阶段采用计划工作、小组研讨、案例教学等, 对完成工作任务所必须具备的知识基础采用讲授、引导文教学等; 对零件加工实施阶段具体职业岗位实践技能性工作活动, 以掌握操作技巧为主, 采用“学练做”一体化教学, 并以引导文教学激发其自主学习能力的培养; 在检查评价阶段, 采用任务分析法、反思教学法, 各组制订评价标准, 对照标准分析别人已做的工作、任务完成状况, 提出被评工作过程的优化建议, 并反思本组的工作, 汲取经验教训, 接受优化建议。

4. 工作学习的要求

① 会使用 and 查阅技术资料、关注行业标准, 合理设计规划工艺并制订工艺规程文件, 能熟练编程及调试加工程序, 熟练操控机床、装调刀具和工件及实施加工过程控制。

② 能按岗位责任制及文明生产的各项要求进行车削零件生产过程的组织和管理。

③ 能积极参与小组团队活动, 合理制订并严格执行工作活动计划, 完成自己的本职工作。

④ 能正确执行安全技术操作规程, 正确准备个人劳动保护用品。

⑤ 能耐心进行切削加工过程的监控, 记录并现场修正加工参数。

⑥ 能按照质检控制流程 and 标准进行加工质量监控, 按照技术规范填写质检报告, 并进行废品成因分析。

⑦ 会参照记录及报告结果评估工作过程, 分析和解决技术问题。

⑧ 能认真听取并虚心接受别人的意见和建议, 敢于发表自己的意见, 并能借助媒介恰当地表述自己的思想。

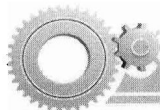
⑨ 能一定程度地对所做的工作进行经济成本评测、成效分析, 并从耗电、切屑处理及切削液排放等问题上发表自己的见解。

三、课程学习内容与授课计划

1. 课程学习情境及学习内容规划

表 0-1 “零件的数控车削加工”学习情境简表

序号	学习情境名称	主要学习内容	课时分配
1	简单型面零件的数控车削加工	1. 数控车床结构组成、功能及加工演示, 安全操作规程; 2. 数控车削刀具基础; 3. 简单零件加工图纸识读, 加工信息收集和分析、资料查阅; 4. 数控车削加工程序的识读, 程序录入调试、控制与程序文件管理; 5. 数控车削加工工艺文件解读, 工艺方法、特点及工艺参数指标; 6. 毛坯检查与装夹, 刀具使用与装调; 7. 车削加工基本对刀方法, 产品加工并熟练操作, 现场记录及交接班记录; 8. 使用基本量具对加工零件进行测量, 评估加工质量; 9. 维护保养车床、关注劳动保护和环境保护规章、团队协作基本要求	30
2	常规特征型面回转零件的数控车削加工	1. 内孔、沟槽、螺纹零件加工图纸识别, 加工信息收集和分析, 形位公差、螺纹标准资料查阅; 2. 内孔、沟槽及螺纹数控车削加工方法, 内孔刀具、槽刀与螺纹车刀、车削工艺文件编写; 3. 基本指令、简单和复合车削循环编程, 程序输入与校验; 4. 毛坯检查与调头装夹、刀具使用与装调; 5. 机床基本操作, 内孔、沟槽、圆柱螺纹、锥螺纹零件的数控车削加工, 螺纹加工过程控制特点; 6. 使用量具对加工零件进行测量, 评估加工质量; 7. 机床功能性维护知识, 安全生产与环保意识, 团队协作精神	40
3	曲线型面回转零件的数控车削加工	1. 非圆曲线轮廓零件加工图纸识别, 曲线方程信息整理和资料查阅; 2. 逼近算法和逼近精度, 成型车刀及其制作, 逼近加工的控制方法; 3. 宏指令编程基础及非圆曲线轮廓的宏程序编写, 程序输入与校验; 4. 非圆曲线的 CAD 绘制及粗切边界确定; 5. CAM 车削自动编程及应用; 6. 机床基本操作, 宏程序的输入, 非圆曲线回转零件的数控车削加工; 7. 使用样板对加工零件进行检测, 评估加工质量; 8. 机床宏指令功能特点、安全生产与环保意识, 团队协作精神	16
4	配合型面零件的数控车削加工	1. 复杂零件综合加工图纸识别, 加工信息收集和分析, 配合精度资料查阅; 2. 综合数控车削加工方法、加工顺序、加工刀具、装夹定位方案、车削工艺编制; 3. 多把刀具换刀综合车削加工编程, 程序输入与校验; 4. 刀具使用与装调, 对刀及刀偏坐标数据设定, 刀补设定; 5. 机床基本操作, 复杂零件的综合车削加工, 粗、精加工及配合精度控制; 6. 使用量具对加工零件进行测量, 评估加工质量、配合件的配合质量; 7. 机床加工能力, 安全生产与环保意识, 团队协作精神	34



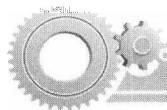
2. 课程参考授课计划

表 0-2 “零件的数控车削加工” 学期授课计划

周次	学时	星期	教 学 内 容 (理论学习、实训操作、讨论、展示等)	教学 方式	教学 场所	备 注
1	2	1	数控车床的结构组成、基本功能和保养知识	讲授	车间	
	2		课程介绍、学习资料的整理、课业	互动	教室	
	2		简单轮廓回转件图纸加工信息收集	互动	教室	
	2	2	数控车削加工演示、基本车削方法	演示	车间	
	2		数控车床的认识与基本操作训练	自主	车间	
	2		数控车床的认识与基本操作训练(机动)	自主	车间	
	4	3	数控车削工艺基础——方法、路线、工艺文件	讲授	教室	
	2		数控车削刀具	讲授	教室	
	4	4	基本指令编程、应用案例	讲授	教室	
	2		自主编程训练(机动)	自主		
	2	5	零件加工工艺分析与探讨、工艺规程	自主	教室	
	2		零件加工程序试编制	自主	教室	
	2		工艺审核, 工艺卡片, 任务安排	互动	教室	
	4	6	任务安排调整(机动/机床操作)	自主		
2	2	1	机床程序录入、校验	自主	车间	
	2		程序审核、规范程序格式	互动	教室	
	2		工艺准备——毛坯、刀具、机床检查与养护	自主	车间	
	2	2	工艺准备(机动)	自主	车间	
	4		数控车床的基本操作	训练	车间	
	2	3	简单轮廓件加工	自主	车间	
	4		简单轮廓件加工	自主	车间	
	4	4	简单轮廓件加工	自主	车间	
	2		加工、质检(机动)	自主	车间	
	2	5	零件检测、质量评估报告	自主	车间	
	2		方案评估、优化、整理工作小结	互动	教室	
	2		常规特征零件图纸加工信息收集	互动	教室	
	4	6	复合循环及螺纹加工编程	讲授	教室	
3	2	1	工艺建议、课业整理	互动	教室	
	2		内孔、沟槽、螺纹加工工艺基础	讲授	教室	
	2		常规特征零件加工工艺基础	讲授	教室	
	2	2	常规特征零件加工编程	讲授	教室	
	2		常规特征零件加工编程探讨	自主	教室	
	2		工艺编程练习(机动)	自主		

续表

周 次	学 时	星 期	教 学 内 容 (理论学习、实训操作、讨论、展示等)	教学 方式	教学 场所	备 注
3	2	3	工艺设计, 工艺卡片, 任务安排	互动	教室	
	2		刀具基础, 刀具清单, 工艺审核	互动	教室	
	2		任务调整(机动)	自主		
	2	4	程序审核, 程序规范	自主	教室	
	2		机床程序调试, 工艺准备	自主	车间	
	2		程序调试练习(机动)	自主	车间	
	2	5	工艺、刀具、毛坯准备	自主	车间	
	2		工艺调试准备, 刀具夹具设计	自主	车间	
	2		刀具夹具准备, 加工试做	讲解	车间	
	4	6	刀具夹具准备, 加工试做	训练	车间	
4	2	1	常规特征零件加工(件1)	自主	车间	
	2		常规特征零件加工(件1)	自主	车间	
	2		常规特征零件加工(件2)	自主	车间	
	2	2	常规特征零件加工(件2)	自主	车间	
	2		常规特征零件加工(件2)	自主	车间	
	2		零件加工(机动)	自主	车间	
	2	3	内孔、沟槽、螺纹零件检测、质量评估报告	互动	车间	
	2		质量评估报告	自主	教室	
	2		任务调整(机动)	自主		
	2	4	废品分析, 工艺优化	互动	教室	
	2		工艺优化报告, 工作小结	自主	教室	
	2		工作小结资料整理, 展示准备(机动)			
	4	5	成果展示、交流	互动	教室	
	2		成果展示、交流(机动)	自主		
	4	6	曲线型面零件图形分析、方程解读	互动	教室	
5	2	1	宏编程技术基础	讲授	教室	
	2		宏编程技术基础	讲授	教室	
	2		加工工艺及编程探讨, 检测样板设计	自主	教室	
	2	2	零件加工编程训练, 样板外协制作	自主	教室	
	2		非圆曲线轮廓零件工艺与编程审核	互动	教室	
	2		编程练习(机动)	自主		
	2	3	机床宏程序调试, 工艺准备	自主	车间	
	2		非圆曲线轮廓零件加工	自主	车间	
	2		非圆曲线轮廓零件加工(机动)	自主	车间	



续表

周次	学时	星期	教 学 内 容 (理论学习、实训操作、讨论、展示等)	教学 方式	教学 场所	备 注
5	2	4	曲线轮廓零件检测, 质量评估报告	自主	车间	
	2		宏编程交流	互动	教室	
	2		复杂零件综合加工图纸信息收集(机动)	自主		
	2	5	复杂零件综合加工图纸信息收集	自主	教室	
	2		复杂零件综合加工图纸分析	互动	教室	
	2		刀具位置补偿及其编程基础	讲授	教室	
	2	6	多刀综合加工案例	讲授	教室	
6	4	1	复杂零件综合加工工艺设计、任务分配	自主	教室	
	2		自主编程练习(机动)	自主		
	4	2	复杂零件综合加工程序设计	自主	教室	
	2		工艺方案讨论, 质检标准	互动	教室	
	2	3	综合加工程序审核及调试优化	互动	车间	
	2		工艺准备, 对刀调试及刀偏设置	自主	车间	
	2		复杂零件综合车削加工	自主	车间	
	2	4	复杂零件综合车削加工	自主	车间	
	2		复杂零件综合车削加工	自主	车间	
	2		复杂零件综合车削加工(机动)	自主		
	4	5	复杂零件综合车削加工	自主	车间	
	2		复杂零件综合车削加工	自主	车间	
	2	6	质量检测分析, 小结	自主	车间	
	2		展示交流与评测	互动	教室	

四、基于工作过程的学习评价

本课程采用基于工作过程行动导向的教学组织方式, 课程学习评价不仅仅关注结果, 更注重对工作学习过程的考核。

课程总体上按照学习情境一权值 30%、情境二权值 20%、情境三权值 30%、情境四权值 20%分别对各学习情境评定成绩, 每个学习情境按照工作学习过程 50%、交流展示 25%、工作小结 25%进行综合成绩评定, 具体评价项目参见表 0-3。在工作学习过程中关注学习者动手能力和实践中分析和解决问题的能力, 对在学习和应用上有创新或者在参与学习竞赛中取得较好成绩的学习者应给予加分奖励。

表 0-3 课业学习评价

学习领域						学习情境					
项目主要内容											
班级				姓名				组号			
学习情境过程评价						小结、展示与交流评价					
50 分		配分	自评	互评	主持	25+25 分		配分	自评	互评	主持
资讯	信息采集	3				工作 小结	技术内容	4			
	技术分析	3					格式规范	4			
	标准规范	3					文词表达	4			
计划 决策	计划合理	3					图形表达	4			
	成本意识	3					疑难解析	4			
	方案特色	3					技术特色	5			
	规划分工	3									
实施	工作态度	3				交流 展示	技术内容	3			
	协作精神	3					项目描述	3			
	技术能力	3					项目展示	4			
	工作质量	3					效果处理	3			
	安全规范	3					交流沟通	3			
	团队意识	3					规划分工	3			
检查	工作有序	3					接受批评	3			
	复杂程度	2					提出建议	3			
	完成情况	3				加分					
	质量意识	3									
合 计						合 计					
权 重						权 重					
总 计											
活动日期						指导教师签字					

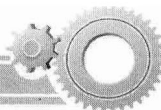


学习情境一 简单型面零件的数控车削加工

情境学习总述

一、本情境学习内容与目标

建议学时	30	开课学期	2
学习目标:			
① 熟悉数控车削加工生产过程、生产岗位及其职责;			
② 能正确识读零件加工工艺规程文件,并理解其所涉及的工艺基础知识;			
③ 能初步制订并分析解读简单件的数控车削方案,包括:			
◆ 确定粗、精加工的工步顺序;			
◆ 绘制走刀路线图;			
◆ 编制基本工艺卡片。			
④ 能正确识读零件外轮廓粗、精车削加工的基本程序,并掌握基本编程指令的格式和规范,能运用基本指令编写简单轮廓车削加工的程序;			
⑤ 能为简单件加工准备毛坯、领用工量具;			
⑥ 能安全操作数控车床,包括:			
◆ 安全操作规程;			
◆ 数控车床的基本操作;			
◆ 输入/编辑加工程序。			
⑦ 会使用工具装夹工件和调整刀具,并能:			
◆ 进行基本试切对刀和设定坐标系;			
◆ 使用数控车床进行简单件的加工;			
◆ 清理工作场地、简单保养机床。			
⑧ 会使用卡尺检测零件加工尺寸,分析并修正程序以达到加工质量要求;			
⑨ 能规范整理基本技术文件资料			
学习内容:			
① 零件数控车削加工的工作流程及岗位职责;			
② 数控车削加工设备的基本组成及性能指标;			
③ 数控车削加工的工艺基础及其工艺规程,包括:			
◆ 加工层面的图纸理解;			
◆ 尺寸精度与工艺策略;			
◆ 毛坯尺寸计算方法;			
◆ 工序草图。			
④ 工艺设计			
◆ 工序及工步;			
◆ 加工余量、工序尺寸算法;			
◆ 工序图与走刀路线图;			
◆ 基本工艺卡片。			
⑤ 工艺流程与技术规范;			
⑥ 程序编制:			
◆ 基本指令及编程规则;			
◆ 基本线圆轮廓计算方法;			
◆ 粗、精加工程序。			
⑦ 安全操作规程;			
⑧ 数控车床的基本操作方法;			
⑨ 机夹外圆车刀及刀片;			
⑩ 对刀及坐标系设定方法;			
⑪ 检验卡与质检报告;			
⑫ 工作现场记录;			
⑬ 技术文档与工作小结			


企业工作情境描述:

简单车削零件通常交由指定的工艺人员组织部分班组成员安排生产任务的计划;工艺人员制订工艺并编制程序或交由专职编程员编程,同时向质检员提供质量检验卡;由专职工艺准备人员或直接由机床操作工完成程序调试、装调工件和配调刀具,实施加工并完成自检;最后由检验员完成产品检验,填写质检报告,合格后入库或提交“客户”验收

使用工具和学习媒体:

数控车床、外圆车刀、毛坯;
卡盘扳手、游标卡尺;
图纸、工艺卡、各类手册;
视频、PPT 演示文档

学习者的基础:

具备工程图阅读能力、切削加工基础知识、基本量具使用能力、刀具刃磨知识、学习方法能力

学习方法建议:

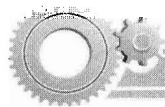
考察调研、讲授与演示、引导文及讨论、角色扮演、传帮带现场学练做、展示与讲评等

考核与评价:

工艺解读 20%, 程序解读 20%, 操作过程 30%, 加工结果检查与评测 10%, 工作小结 20%

二、本情境工作学习要点及任务单元的组成

情 境 一	简单型面零件的数控车削加工
主要 加工 对象 (参考载体)	其余: 6.3 材料: LY12
重点	① 零件数控加工总体工作过程的认知(图纸分析、工艺设计、程序设计、工艺准备、机床操作、质量检测); ② 外圆车削的加工刀路设计、工艺规程的制订、外圆车刀的选用要求; ③ 基本指令编程方法及应用,粗、精加工余量控制及其节点计算; ④ 数控车床的基本操作、基本对刀方法及坐标系设定
难点	① 圆弧型面加工质量的保证措施(调头车接刀处理问题及解决对策); ② 外圆车刀选用时几何角度的要求; ③ 粗、精加工余量控制及其节点计算;



④ 基本对刀方法及坐标系设定							
学习任务单元							
单元 1	单元 2	单元 3	单元 4	单元 5	单元 6	单元 7	单元 8
数控车削加工及其职业工作岗位	数控车削加工工艺及其解读	车削编程基础与程序识读	零件数控车削加工的基本工作过程	机床操作及程序上机调试	工艺准备与对刀设定	简单型面零件数控加工控制	零件加工结果检测与评价

► 三、基于数控加工工作过程的工作学习流程

工作过程阶段	工作学习流程
资讯	① 以小组为单位，识读产品加工的零件图纸并接受产品加工任务； ② 从车间现场的调查、教师的讲解、演示中获取产品加工所需的各类信息
计划决策	① 在教师指导下按图纸要求进行产品加工分析，解读简单件车削加工总体工艺方案； ② 组间讨论零件具体加工方案，在教师指导下编制工艺规程文件和刀具单； ③ 通过教师讲解获取基本编程知识，确定走刀路线及计算节点坐标； ④ 试编制并解读简单型面零件的加工程序
实施	① 学习数控车床的基本操作技能； ② 按工艺规划准备刀具与毛坯，了解对刀具的要求，安装调整刀具和毛坯； ③ 在机床上录入、校验程序，并学习基本对刀操作； ④ 小组合作操控机床实施零件加工，并按实际情况调整好切削参数
检查	按图纸要求检查加工尺寸，填写检验报告，核对各环节的工作记录
评价	① 按给定的课业工作页要求整理工作学习小结，简单汇报工作成果； ② 与其他小组进行技术交流，相互评价各组的加工生产过程

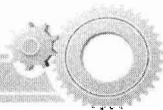
► 四、课业学习及工作页的内容组成与要求

本情境学习过程中的课业工作页是以工作学习小结的形式，独立成册（参见华信教育资源网上本教材的资源库）。课业学习及工作页的内容与要求如下。

- （1）在各单元学习的同时寻求本情境各任务单元给定的引导性问题的答案；
- （2）按给定的课业工作页要求，整理编写本课业的工作学习小结。

课业工作页主要包括以下内容。

- （1）零件加工工艺性分析。从结构形状、尺寸精度和材料性能三方面理解零件加工工艺性。
- （2）零件加工工艺设计，包括：



- ① 总体工艺方案（从备料到零件加工工艺过程总表）；
- ② 简单零件的数控车削加工工艺（加工顺序，起刀位置，走刀路线，粗、精切安排等的描述，刀具及设备选用，切削用量选择）；
- ③ 加工工艺卡片。
- ③ 零件加工程序设计（程序单、编程技巧、优化合并）。
- ④ 基本对刀操作、坐标系设定、刀具系统装配、机床刀具安装过程。
- ⑤ 程序调试过程及加工控制过程（程序调试方法、调试中出现的问题，加工操作和加工中出现的问题）。
- ⑥ 加工质量检查报告单、成本简单核算的模拟练习。
- ⑦ 学习感受及疑难问题等。

单元一 数控车削加工及其职业工作岗位

一、单元学习任务

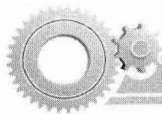
- ① 通过讲授，了解数控加工原理及数控加工的特点。
- ② 通过参与现场设备的基本保养，熟悉数控车床的结构组成。
- ③ 通过现场考察，初步了解零件数控车削加工的基本工作流程及程序控制功能。
- ④ 通过现场调研，了解车间现场数控车削设备的生产能力及性能指标。

二、单元学习目标

- ① 知道数控车床的安全防护措施，会初步进行机床的日常保养。
- ② 知道数控车床的安全操作规程，会正确进行开关机操作（先后顺序及意义）。
- ③ 知道数控车床的基本组成、系统型号及技术规格。
- ④ 知道数控车床的运动实现及控制原理，会进行简单的坐标运动操作。
- ⑤ 初步知道数控车床的加工能力。
- ⑥ 知道数控车床加工与普通车床加工的区别。
- ⑦ 知道数控车床的操作面板的一些基本按键功能及其作用。

三、着重关注的引导性问题

- ① 数控车床有哪些安全防护措施？记录数控车床操作使用的警示信息和安全操作规程。
- ② 数控车床有哪些组成部分？每部分的大致作用如何？
- ③ 车间现场的数控车床有哪些型号？涉及哪些数控系统型号？记录其技术规格参数。
- ④ 数控车床的运动和控制方式与普通车床有哪些区别？数控车床运动部件的润滑是如何实现的？
- ⑤ 数控车床加工零件的过程是如何的？通常需要使用哪些工夹量具？
- ⑥ 请记录至少 3 行数控程序，并了解主轴启停、转速控制和冷却液控制的几个代码。
- ⑦ 数控车床一般能完成哪些类型零件的加工？



⑧ 你认为与普通机床加工相比，数控加工方式有哪些优点？

四、单元学习知识基础

进入本单元学习之前，要求学习者应具有一定的工程图及机床传动系统图识读能力，有切削加工知识基础和计算机技术基础，有普通车床切削加工的经验，对普通车床结构组成、型号类别、动作控制及其安全规程等有足够的了解，熟知笛卡儿坐标系的基本概念。勤于思考，能在阅读下述知识基础时善于发现及归纳问题，并敢于提出自己的见解。

1. 数控加工原理与特点

如图 1-1 所示，采用数控车床加工零件时，只需要将零件图形和工艺参数、加工步骤等以数字信息的形式，编成程序代码输入到机床控制系统中，再由其进行运算处理后转成驱动伺服机构的指令信号，从而控制机床各部件协调动作，自动加工出零件来。当更换加工对象时，只需要重新编写程序代码，输入给机床，即可由数控装置代替人的大脑和双手的大部分功能，控制加工的全过程，制造出任意复杂的零件。

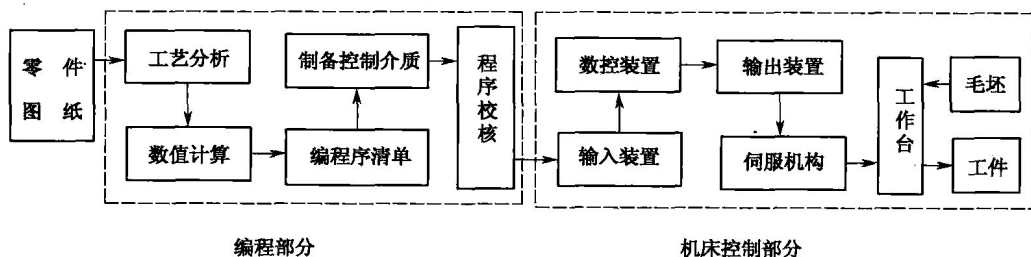


图 1-1 数控加工原理框图

数控车床的控制系统一般都能按照数字程序指令控制机床实现主轴自动启停、换向和变速，能自动控制进给速度、方向、加工路线进行加工，能选择刀具并根据刀具尺寸调整吃刀量及行走轨迹，能完成加工中所需要的各种辅助动作。相对于自动车床的凸轮、靠模和挡块等模拟量控制形式，数控车床加工的灵活性和通用性更强，工序准备时间更短，且能在一定范围内使用通用车刀解决成型车刀加工的问题，能有效地降低成本，缩短产品加工周期，更适合柔性化生产的要求。

总的来说，数控加工有如下特点。

(1) 自动化程度高，具有很高的生产效率。

除手工装夹毛坯外，其余全部加工过程都可由数控机床自动完成（若配合自动装卸手段，则是无人控制工厂的基本组成环节）。减轻了操作者的劳动强度，改善了劳动条件。省去了划线、多次装夹定位、检测等工序及其辅助操作，有效地提高了生产效率。

(2) 对加工对象的适应性强。

改变加工对象时，除了更换刀具和解决毛坯装夹方式外，只需重新编程即可，不需要做其他任何复杂的调整，从而缩短了生产准备周期。

(3) 加工精度高，质量稳定。

加工尺寸精度为 $0.005 \sim 0.01\text{mm}$ ，不受零件复杂程度的影响，由于大部分操作都由机器自动完成，因而消除了人为误差，提高了批量零件尺寸的一致性，同时精密控制的机床上还