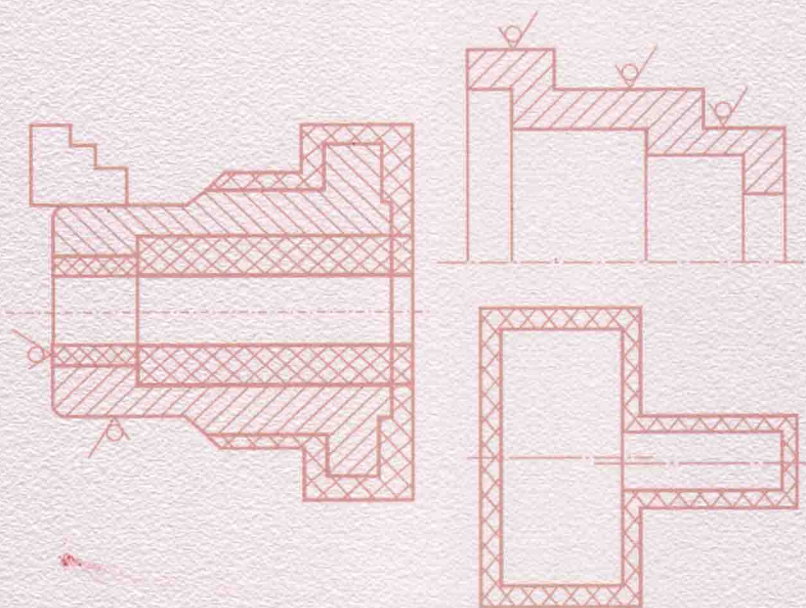


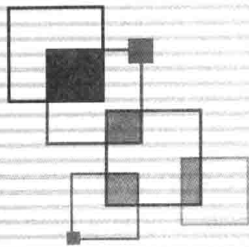
高等职业院校机电类“十二五”规划教材

计算机辅助工艺设计 ——开目CAPP教程

主 编 蒋 帅
副主编 朱鹏超
主 审 唐志勇



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

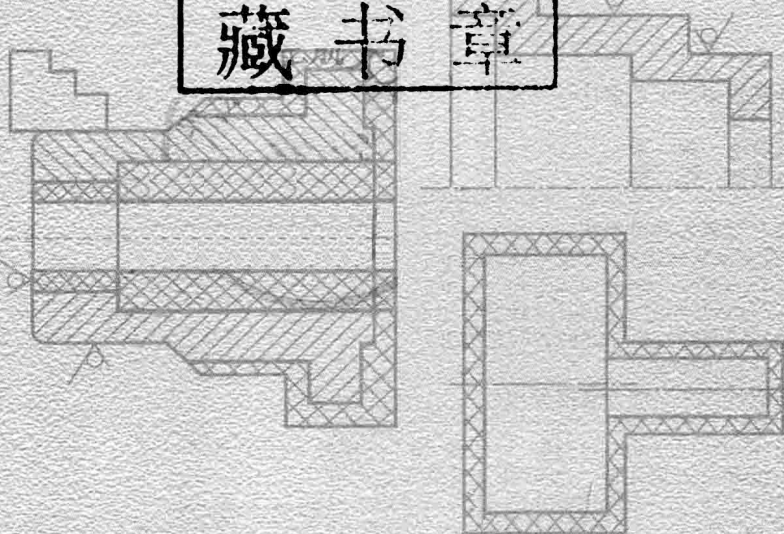


高等职业院校机电类“十二五”规划教材

计算机辅助工艺设计 ——开目CAPP教程

主 编 蒋 帅
副主编 朱鹏超
主 审 唐志勇

常州大学图书馆
藏书章



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

内容简介

本书结合 CAPP 理论与软件实践应用,介绍了机械加工基本知识、CAPP 的特点与发展,着重讲述了开目 CAPP 软件的应用与操作。第 1~3 章节是 CAPP 技术学习的基础理论部分,阐述了 CAPP 技术的基本概念、组成及发展,机械加工的生产过程、工艺过程基本概念与加工规程的制定,以及开目 CAPP 软件的特点;第 4~8 章是开目 CAPP 的应用与操作部分,详细介绍了开目 CAPP 工艺文档管理、工艺文件编制、工艺简图绘制、图形文件数据转换、特征工艺设计等内容;第 9~12 章,介绍了开目 CAPP 软件的公式管理器、工艺文件管理以及打印设置等实用性操作。

本书可以作为高等职业院校机械与近机械类专业相关课程教材,也可以作为开目 CAPP 用户及制造企业工艺技术人员、生产管理人员的培训用书,还可以作为广大制造业同行的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助工艺设计:开目 CAPP 教程/蒋帅主编. —西安:
西安交通大学出版社,2014.8
ISBN 978-7-5605-6113-4

I. ①计… II. ①蒋… III. ①机械制造工艺-计算机
辅助设计-教材 IV. ①TH162

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 061683 号

书 名	计算机辅助工艺设计——开目 CAPP 教程
主 编	蒋 帅
策划编辑	雷萧屹 张 梁
责任编辑	雷萧屹 张 梁

出版发行	西安交通大学出版社 (西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)
网 址	http://www.xjtpress.com
电 话	(029)82668357 82667874(发行中心) (029)82668315 82669096(总编办)
传 真	(029)82668280
印 刷	陕西时代支点印务有限公司

开 本	787mm×1092mm 1/16	印张 18	字数 437 千字
版次印次	2014 年 8 月第 1 版	2014 年 8 月第 1 次印刷	
书 号	ISBN 978-7-5605-6113-4/TH·100		
定 价	35.00 元		

读者购书、书店添货、如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82669097 QQ:8377981

读者信箱:lg_book@163.com

版权所有 侵权必究

前 言

制造业特别是机械制造业是国民经济的支柱产业之一,现代制造业正在改变着人们的生产方式、生活方式、经营管理模式乃至社会的组织结构和文化。由中国潜在的巨大市场和飞速发展的经济实力,世界的制造业正在向中国转移,中国已成为世界的制造大国。

随着我国产业结构的调整与加入 WTO,我国的制造业生产模式也发生着巨大的变革:大规模定制、多品种小规模生产、按订单生产已成为制造业的主流;产品生命周期缩短、更新换代加快是每一个生产厂家所面对的现实问题。为应对瞬息万变的市场需求,企业必须加快新产品的开发,缩短产品设计周期和生产周期。应形势所需,作为连接设计、生产、管理的纽带——CAPP 软件技术也进入一个全新的应用与发展阶段,在制造业中普及 CAPP 技术成为当前制造信息化的新热点。

编者根据机械类和近机械类高职学生以及机械行业的技术人员学习、生产所需 CAPP 理论水平、CAPP 软件应用技术,编写了本书。

本书的表达以通俗易懂的文字和丰富的图表为主,结合 CAPP 理论与软件实践应用,介绍了机械加工基本知识、CAPP 的特点与发展,着重讲述了开目 CAPP 软件的应用与操作。

本书的第 1~3 章节是 CAPP 技术学习的基础理论部分,阐述了 CAPP 技术的基本概念、组成及发展,机械加工的生产过程、工艺过程基本概念与加工规程的制定,以及开目 CAPP 软件的特点;第 4~8 章是开目 CAPP 的应用与操作部分,详细介绍了开目 CAPP 工艺文档管理、工艺文件编制、工艺简图绘制、图形文件数据转换、特征工艺设计等内容;第 9~12 章介绍了开目 CAPP 软件的公式管理器、工艺文件管理以及打印设置等实用性操作。

本书可以作为高职院校机械与近机械类专业相关课程教材,也可以作为开目 CAPP 用户及制造企业工艺技术人员、生产管理人员的培训用书,还可以作为广大制造业同行的参考书。

本书是湖南铁道职业技术学院机械制造及自动化专业特色建设开发教材。湖南铁道职业技术学院铁道车辆与机械学院院长唐志勇副教授担任主审,为该书的编写提供了许多宝贵的意见。湖南铁道职业技术学院朱鹏超副教授为该书的

整理做了大量工作。书本在编写过程中还得到了武汉开目信息技术有限公司、西安交通大学出版社、湖南铁道职业技术学院各级部门领导以及业内同事、同行的大力支持,在此一并表示衷心的感谢。

由于编写作者水平有限,加之时间仓促,本书不足之处恳请广大读者提出宝贵意见,以便不断改进。

编 者

2014 年 3 月

目 录

第 1 章 导论	(1)
1.1 CAPP 的含义	(1)
1.2 CAPP 系统的功能	(1)
1.3 CAPP 系统的分类	(2)
1.4 CAPP 的发展现状	(2)
1.5 CAPP 的发展趋势	(3)
第 2 章 机械加工基本认知	(5)
2.1 生产过程、工艺过程和生产类型	(5)
2.2 机械加工工艺过程的组成	(5)
2.3 机械加工工艺规程概述	(7)
2.4 零件的工艺分析	(9)
2.5 机械加工工艺规程的制定	(15)
第 3 章 开目 CAPP 概述	(46)
3.1 开目 CAPP 的特点	(46)
3.2 开目 CAPP 的功能模块组成	(47)
3.3 一般的工艺设计流程	(48)
第 4 章 工艺文档管理	(49)
4.1 文件型 CAPP 的文档管理	(49)
4.2 数据库 CAPP 的文档管理	(56)
第 5 章 工艺文件编制	(74)
5.1 开目 CAPP 界面介绍	(74)
5.2 表格填写工具及其操作	(78)
5.3 工艺规程内容编制	(97)
5.4 技术文档编辑	(123)
5.5 角色	(124)
第 6 章 工艺简图绘制	(125)
6.1 基本绘图操作	(125)
6.2 高级绘图功能	(162)

6.3 尺寸操作	(195)
第7章 图形文件数据转换	(218)
7.1 图纸标题栏信息提取	(218)
7.2 开目 DWG 转换子模块	(218)
7.3 开目 IGES 转换子模块	(222)
第8章 特征工艺设计	(225)
8.1 特征加工方法进入备选池	(225)
8.2 添加特征步骤到工艺文件中	(233)
8.3 其他操作说明	(236)
第9章 公式管理器	(237)
9.1 公式管理器简介	(237)
9.2 公式管理	(239)
9.3 公式的检索和计算	(244)
9.4 批量计算公式配置	(247)
9.5 自动汇总工艺信息公式配置	(249)
第10章 典型工艺管理	(255)
10.1 工艺文件信息的输入	(255)
10.2 存储典型工艺	(256)
10.3 检索典型工艺	(257)
第11章 工艺文件浏览器	(260)
11.1 运行工艺文件浏览器	(260)
11.2 工艺文件浏览操作	(261)
第12章 工艺文档打印	(263)
12.1 在工艺编辑模块输出工艺文件	(263)
12.2 在打印中心集中拼图输出	(268)
参考文献	(280)

第 1 章 导论

1.1 CAPP 的含义

计算机辅助工艺设计(Computer Aided Process Planning, CAPP, 也称为计算机辅助工艺规划), 是指借助于计算机软硬件技术和支撑环境, 利用计算机进行数值计算、逻辑判断和推理等来辅助工艺设计人员, 以系统、科学的方规定零件从毛坯到成品的整个机械加工工艺过程, 即工艺规程。

CAD(Computer Aided Design, 计算机辅助设计)的结果能否有效地应用于生产实践, NC(Numerical Control, 数控)机床能否充分发挥效益, CAD 与 CAM(Computer Aided Manufacture, 计算机辅助制造)能否真正实现集成, 都与工艺设计的自动化有着密切的关系, 于是, 计算机辅助工艺设计就应运而生, 并且受到愈来愈广泛的重视。以前工艺设计的难度极大, 因为要处理的信息量大, 各种信息之间的关系又极为错综复杂, 主要靠工艺师多年工作实践总结出来的经验来进行。因此, 工艺的设计质量完全取决于工艺人员的技术水平和经验。这样编制出来的工艺规程一致性差, 也很难得到最佳方案。另一方面, 熟练的工艺人员日益短缺, 而年轻的工艺人员则需要时间来积累经验, 再加上老工艺人员退休时无法将他们的经验留下来, 这一切原因都使得工艺设计成为机械制造过程中的薄弱环节。CAPP 技术的出现和发展使利用计算机辅助编制工艺规程成为可能。

对 CAPP 的研究始于 20 世纪 60 年代中期, 1969 年挪威发布了第一个 CAPP 系统——AUTOPROS, 它是根据成组技术原理, 以利用零件的相似性去检索和修改标准工艺过程的形式形成相应零件的工艺规程。AUTOPROS 系统的出现, 引起世界各国的普遍重视。接着于 1976 年, 美国的 CAM-I 公司也研制出了自己的 CAPP 系统。这是一种可在微机上运行的结构简单的小型程序系统, 其工作原理也基于成组技术原理。

到目前为止, 已研制出很多 CAPP 系统, 而且有不少已投入生产实践使用。在已应用系统中, 针对回转类零件的 CAPP 系统比较成熟, 而且多应用于单件小批量生产类型。国内则于上世纪 80 年代开始 CAPP 的研究, 如今已开发出不少 CAPP 系统, 有的 CAPP 系统在实践中取得了良好的效果。

1.2 CAPP 系统的功能

一个 CAPP 系统应具有以下功能: 检索标准工艺文件, 选择加工方法, 安排加工路线, 选择机床、刀具、量具、夹具等, 选择装夹方式和装夹表面, 优化选择切削用量, 计算加工时间和加工费用, 确定工序尺寸和公差及选择毛坯, 绘制工序图及编写工序卡。有的 CAPP 系统还具有计算刀具轨迹、自动进行 NC 编程和进行加工过程模拟的功能, 有些专家则认为这些功能属于 CAM 的范畴。

1.3 CAPP 系统的分类

CAPP 系统按其工作原理可分为检索式 CAPP 系统、派生式 CAPP 系统、创成式 CAPP 系统以及其他类型 CAPP 系统等。

1. 检索式 CAPP 系统

检索式 CAPP 系统常应用于大批量生产模式,工件的种类很少,零件变化不大且相似程度很高。该 CAPP 系统不需要进行零件的编码,在建立系统时,只需要将各类零件的工艺规程输入计算机。一般情况下,只需要对已建立的工艺规程进行管理即可。如果需要编制新零件的工艺规程,将同类零件的工艺规程调出并进行修改即可。这是最简单的 CAPP 系统。

2. 派生式 CAPP 系统

派生式 CAPP 系统是一种建立在成组技术基础上的 CAPP 系统。该系统首先对生产对象进行分析,根据成组技术原理(几何形状和工艺上的相似性)将各种零件分类归族,形成零件组;对于每一零件族,选择一个能包含该组中所有零件特征的零件为标准样件,也可以构造一个并不存在但包含该组中所有零件特征的零件为标准样件;对标准样件编制成熟的、经过考验的标准工艺规程;然后将该标准工艺规程存放在数据库中;当要为新零件设计工艺规程时,首先输入该零件的成组技术代码,也可以输入零件信息,由系统自动生成该零件的成组技术代码;根据零件的成组技术代码,系统自动判断零件所属的零件组,并检索出该零件族的标准工艺规程;最后根据零件的结构形状特点和尺寸及公差,利用系统提供的修改编辑功能,对标准工艺规程进行修改编辑,得到所需的工艺规程。派生式 CAPP 系统具有结构简单,系统容易建立,便于维护和使用,系统性能可靠、成熟等优点,所以应用比较广泛。目前大多数实用型 CAPP 系统都属于这种类型。

3. 创成式 CAPP 系统

与派生式 CAPP 系统不同,创成式 CAPP 系统中不存在标准工艺规程,但是有一个收集有大量工艺数据的数据库和一个存贮工艺专家知识的知识库。当输入零件的有关信息后,系统可以模仿工艺专家,应用各种工艺决策规则,在没有人工干预的条件下,从无到有,自动生成该零件的工艺规程。创成式 CAPP 系统理论目前尚不完善,因此还未出现一个纯粹的创成式 CAPP 系统。创成式 CAPP 系统的核心是工艺决策逻辑,这是人工智能、专家系统发挥作用的大好领域。所以,应用专家系统原理的创成式 CAPP 系统将是今后研究的重点。

4. 其他类型 CAPP 系统

从原理上看,半创成式 CAPP 系统是派生式和创成式 CAPP 原理的综合。也就是说,这种系统是在派生式 CAPP 的基础上,增加若干创成功能而形成的系统。这种系统既有派生式可靠成熟、结构简单、便于使用和维护的优点,又有创成式能够存贮、积累、应用工艺专家知识的优点。这种系统非常灵活,便于结合企业的具体情况进行开发,是一种实用性很强,很有发展前途的 CAPP 模式。

1.4 CAPP 的发展现状

工艺设计是产品开发的重要环节,工艺设计的好坏直接决定零件的生产质量、生产效率以

及成本。CAPP 系统的实施就是为了缩短工艺编制的时间,优化工艺并实现工艺编制的自动化,减轻工艺编制人员的劳动强度;CAPP 系统的应用还可以使企业的工艺文件实现标准化,实现企业内部数据的高度统一,更加适合企业现代化的生产与管理环境,方便企业应用 PDM (Product Data Management,产品数据管理)、ERP(Enterprise Resource Planning,企业资源规划)等系统。

自从 1965 年尼贝尔(Niebel)首次提出 CAPP 思想以来,各应用软件公司、研究所以及高校对 CAPP 领域的研究得到了极大的发展,主要经历了检索式、派生式、创成式、混合式、专家系统和工具系统等不同的发展阶段,并涌现出了一大批商品化的 CAPP 系统。但是相对于其他信息管理系统的发展,CAPP 的应用水平仍然比较滞后。

总结国内企业的 CAPP 应用现状,大多数企业 CAPP 的应用还存在一些不足和问题:

(1)大多数企业 CAPP 的应用仅仅是对纸质工艺卡片的电子化管理,以及实现对工艺信息的电脑自动统计汇总和权限的管理与控制。

(2)大多数企业 CAPP 的应用还不能有效、完整地总结本企业(甚至是行业)的工艺设计经验和设计知识,因为没有标准化的有效的工艺知识库,造成企业的工艺编制仍然主要依靠有经验的工艺师,CAPP 系统的智能化程度仍然很低。

(3)大多数企业的 CAPP 系统的绘图环境可以与 CAXA 软件集成,但是与 CAD 软件还不能完全集成,而大部分企业设计部门所采用的绘图软件是 CAD 绘图软件,这样就造成了在 CAPP 系统里面进行工艺附图的设计和更改时比较费时费力。

(4)现阶段,CAPP 系统的绘图环境多局限于二维绘图,能够实现三维绘图的很少。因此,CAPP 系统的绘图环境还有待进一步提高和完善。

1.5 CAPP 的发展趋势

纵观 CAPP 发展的历程,可以看到 CAPP 的研究和应用始终围绕着两方面的需要而展开:一是不断完善自身在应用中出现的不足;二是不断满足新的技术、制造模式对其提出的新要求。因此,CAPP 将在应用范围、应用的深度和水平等方面进行拓展,表现为以下的发展趋势:

(1)面向产品全生命周期的 CAPP 系统。CAPP 的数据是产品数据的重要组成部分,CAPP 与 PDM/PLM(Product Lifecycle Management,产品生命周期管理)的集成是关键。基于 PDM/PLM,支持产品全生命周期的 CAPP 系统将是重要的发展方向。

(2)基于知识的 CAPP 系统。CAPP 已经很好地解决了工艺设计效率和标准化的问题,下一步如何有效地总结、沉淀企业的工艺设计知识,提高 CAPP 的知识水平,将会是 CAPP 应用和发展的重要方向。

(3)基于三维 CAD 的 CAPP 系统。随着企业三维 CAD 的普及应用,工艺如何支持基于三维 CAD 的应用,特别是基于三维 CAD 的装配工艺设计正成为企业需求的热点。科技部在“十五”863 现代集成制造系统技术主题,将“基于三维 CAD 的 CAPP”专门立项研究和推广。可见,基于三维 CAD 的 CAPP 系统将成为研究的热点。国内开目、金叶等几家软件公司正在进行研究,并且开目公司已经推出了原型的应用系统。

(4)基于平台技术、可重构式的 CAPP 系统。开放性是衡量 CAPP 的一个重要的因素。工艺的个性很强,同时企业的工艺需求可能会有变化,CAPP 必须能够持续满足客户的个性化和变化的需求。基于平台技术、具有二次开发功能、可重构的 CAPP 系统将是重要的发展方向。

第2章 机械加工基本认知

2.1 生产过程、工艺过程和生产类型

1. 生产过程

机械产品的生产过程是将原材料转变为成品的全过程,它包括生产技术准备、毛坯制造、机械加工、热处理、装配、测试检验以及涂装等。上述过程中凡使被加工对象的尺寸、形状或性能产生一定变化的均称为直接生产过程。

机械生产过程还包括:工艺装备的制造、原材料的供应、工件的运输和储存、设备的维修及动力供应等。这些过程不使加工对象产生直接的变化,故称为辅助生产过程。

2. 工艺过程

在生产过程中改变生产对象的形状、尺寸、相对位置和性质等,使其成为成品或半成品的过程,称为工艺过程。如毛坯制造、机械加工、热处理、装配等过程,均为工艺过程。工艺过程是生产过程的重要组成部分。

采用机械加工方法,直接改变毛坯的形状、尺寸和表面质量,使之成为合格零件的过程称为机械加工工艺过程。

把零件装配成机器并达到装配要求的过程称为装配工艺过程。

3. 生产类型

生产类型是指企业(或车间、工段、班组、工作地)生产专业化程度的分类。一般把机械制造生产分为三种类型。

(1)单件生产。单件生产是指产品品种多,而每一种产品的结构、尺寸不同,且产量很少,各个工作地点的加工对象经常改变,且很少重复的生产类型。例如新产品试制、重型机械和专用设备的制造等均属于单件生产。

(2)大量生产。大量生产是指产品数量很大,大多数工作地点长期地按一定节拍进行某一个零件的某一道工序的加工。例如汽车、摩托车、柴油机等的生产均属于大量生产。

(3)成批生产。成批生产是指一年中分批轮流地制造几种不同的产品,每种产品均有一定的数量,工作地点的加工对象周期性地重复。例如机床、电动机等均属于成批生产。

按照成批生产中每批投入生产的数量(即批量)大小和产品的特征,成批生产又可分为小批生产、中批生产和大批生产三种。小批生产与单件生产相似,大批生产与大量生产相以,常合称为单件小批生产、大批大量生产,而成批生产仅指中批生产。

2.2 机械加工工艺过程的组成

机械加工工艺过程是由一个或若干个顺序排列的工序组成的,而工序又可分为安装、工位、工步和行程。

1. 工序

一个或一组工人,在一个工作地对同一个或同时对几个工件所连续完成的那一部分工艺过程,称为工序。

区分工序的主要依据,是设备(或工作地)是否变动和完成的那一部分工艺内容是否连续。零件加工的设备变动后,即构成了另一工序。

工序不仅是制订工艺过程的基本单元,也是制订时间定额、配备工人、安排作业计划和进行质量检验的基本单元。

2. 工步与行程

在一个工序内,往往需要采用不同的工具对不同的表面进行加工。为了便于分析和描述工序的内容,工序还可以进一步划分工步。工步是指加工表面(或装配时的联接表面)和加工(或装配)工具不变的条件所完成的那部分工艺过程。一个工序可以包括几个工步,也可以只有一个工步。

构成工步的任一因素(加工表面、刀具)改变后,一般划为另一工步。但对于那些在一次安装中连续进行的若干相同工步,例如图 2.1 所示零件上四个 $\phi 15\text{ mm}$ 孔的钻削,可写成一个工步,即钻 $4 - \phi 15$ 孔。

为了提高生产率,用几把刀具同时加工几个表面的工步,称为复合工步。在工艺文件上,复合工步应视为一个工步。

行程,又称进给次数,有工作行程和空行程。工作行程是指刀具以加工进给速度相对工件所完成一次进给运动的工步部分;空行程是指刀具以非加工进给速度相对工件所完成一次进给运动的工步部分。

3. 安装与工位

工件在加工之前,在机床或夹具上先占据一正确位置(定位),然后再予以夹紧的过程称为装夹。工件(或装配单元)经一次装夹后所完成的那一部分工序内容称为安装。在一个工序中,工件可能只需一次安装,也可能需要几次安装。工件加工中应尽量减少安装的次数,因为多一次安装就造成多一次的安装误差,而且还增加了辅助时间。

为了完成一定的工序内容,一次装夹工件后,工件(或装配单元)与夹具或设备的可动部分一起相对刀具或设备的固定部分所占据的每一个位置称为工位。为了减少工件安装的次数,在大批量生产时,常采用各种回转工作台、回转夹具或移位夹具,使工件在一次安装中先后处于几个不同位置进行加工。此时,工件在机床上每占据一个加工位置均称为一个工位。图 2.2 所示为一

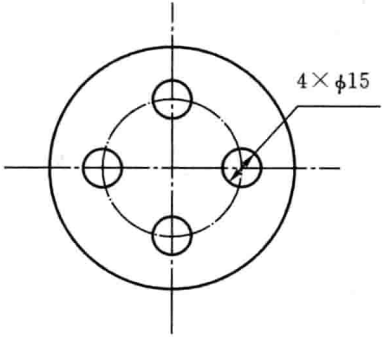


图 2.1 四个 $\phi 15\text{ mm}$ 孔的钻削

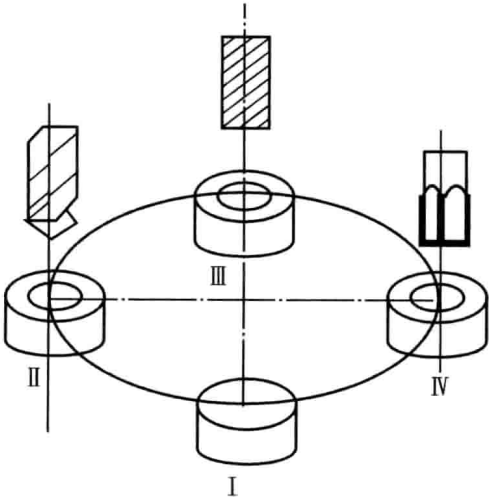


图 2.2 多工位加工

种用回转工作台在一次安装中顺序完成装卸工件、钻孔、扩孔和铰孔四个工位加工的实例。

2.3 机械加工工艺规程概述

1. 工艺规程的概念

规定零件机械加工工艺过程和操作方法等的工艺文件称为机械加工工艺规程。它根据工厂具体的生产条件,确定合理的工艺过程和操作方法,并按规定的格式书写成文件,经审批后用来指导生产。

2. 工艺规程技术文件及其格式

机械加工工艺规程的技术文件有如下两种:

(1)机械加工工艺过程卡片,文件格式如表 2.1 所示。

机械加工工艺过程卡片是以工序为单位,简要说明产品或零、部件的加工过程的一种工艺文件。它是生产管理的主要技术文件,广泛用于成批生产和单件小批生产中比较重要的零件。

表 2.1 机械加工工艺过程卡片

				机械加工工艺过程卡片				产品型号		零(部)件图号													
								产品名称		零(部)件名称		共()页		第()页									
材料牌号				毛坯种类				毛坯外形尺寸				每个毛坯可制件数				每台件数				备注			
工 序 号	工 序 名 称	工 序 内 容						车 间	工 段	设 备	工 艺 装 备						工 时						
																	准 终	单 件					
																	</						

机械加工工序卡片是在机械加工工艺过程卡片的基础上按每道工序所编的一种工艺文件,一般具有工序简图,并详细说明该工序的每一个工步的加工内容、工艺参数、操作要求以及所用设备和工艺装备等。该卡片主要用于大批大量生产中所有零件、中批生产中的重要零件和单件小批生产中的关键工序。

表 2.2 机械加工工序卡片

机械加工工序卡片		产品型号		零(部)件图号						
		产品名称		零(部)件名称		共()页		第()页		
		车间		工序号		工序名称		材料牌号		
		毛坯种类		毛坯外形尺寸		每个毛坯可制件数		每台件数		
		设备名称		设备型号		设备编号		同时加工件数		
		夹具编号		夹具名称		切削液				
		工位器具编号		工位器具名称		工序工时				
						准终		单件		
工步号	工步内容		工艺装备		主轴转速 r·min ⁻¹	切削转速 tn·min ⁻¹	进给量 mm·r ⁻¹	切削深度 mm	进给次数	工步工时 机动辅助
描图										
描校										
底图号										
装订号										
							设计 (日期)	审核 (日期)	标准化 (日期)	会签 (日期)
	标记	处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期

3. 工艺规程的作用

工艺规程具有如下一些作用：

- (1) 工艺规程是指导生产的主要技术文件。工艺规程是在总结广大工人和技术人员的实践基础上,依据工艺理论和必要的工艺试验而制定的。按照工艺规程组织生产可以达到高质、优产和最佳的经济效益。
- (2) 工艺规程是生产组织和管理工作的基本依据。从工艺规程所涉及的内容可以看出,在生产管理中,原材料和毛坯的供应、机床设备和工艺装备的调配、专用工艺装备的设计和制造,作业计划的编排、劳动力的组织以及生产成本的核算等都是以工艺规程作为基本依据的。
- (3) 工艺规程是生产准备和技术准备的基本依据。根据工艺规程能正确地确定生产所需的机床和其他设备的种类、规格、数量,车间的面积,机床的布置,工人的工种、技术等级和数量,以及辅助部分的安排等。

工艺规程经厂级工艺管理机构审定后,就成为了工厂生产中的法规,有关人员必须严格执

行,不得随意变更。随着科学技术的进步和生产的发展,工艺规程在实施过程中会出现某些不相适应的问题,因而需定期整改,及时吸收合理化建议、技术革新成果、新技术和新工艺,使工艺规程更加完善和合理。

4. 制订工艺规程的基本要求、主要依据和步骤

1) 制订工艺规程的基本要求

制订工艺规程的基本要求是,在保证产品质量的前提下,能尽量提高生产率和降低成本。在充分利用本企业现有生产条件的基础上,尽可能采用国内外先进工艺技术和经验,保证工人具有良好而安全的劳动条件。同时工艺规程还应做到正确、完整、统一和清晰,所用术语、符号、单位、编号等都要符合相应标准,并积极采用国际标准。

2) 制订工艺规程的主要依据

制订工艺规程的主要依据如下:

(1) 技术设计说明书,它是针对技术设计中确定的产品结构、工作原理、技术性能等方面的说明性文件;

(2) 产品标准;

(3) 产品的生产纲领;

(4) 产品的装配图样和零件图样;

(5) 工厂的生产条件,包括毛坯的生产条件或协作关系,工厂的设备和工艺装备的情况,专用设备和专用工艺装备的制造能力,工人的技术等级,各种工艺资料(如工艺手册、图册和各种标准);

(6) 国内外同类产品的有关工艺资料。

3) 制订工艺规程的步骤

制订工艺规程的步骤如下:

(1) 收集和熟悉制订工艺规程的有关资料图纸,进行零件的结构工艺性分析;

(2) 确定毛坯的类型及制造方法;

(3) 选择定位基准;

(4) 拟定工艺路线;

(5) 确定各工序的工序余量、工序尺寸及其公差;

(6) 确定各工序的设备、刀、夹、量具和辅助工具;

(7) 确定各工序的切削用量及时间定额;

(8) 确定主要工序的技术要求及检验方法;

(9) 进行技术经济分析,选择最佳方案;

(10) 填写工艺文件。

2.4 零件的工艺分析

零件的工艺分析是从加工制造的角度对零件进行分析,主要包括零件的图样分析和零件的结构工艺性分析两方面内容。

1. 零件的图样分析

零件图是设计工艺过程的依据,因此,必须仔细地分析、研究它。

(1)通过图样了解零件的形状、结构并检查图样的完整性。

(2)分析图样上规定的尺寸及其公差、表面粗糙度、形状和位置公差等技术要求,并审查其合理性,必要时应参阅部、组件装配图或总装图。

(3)分析零件材料及热处理。其目的,一是审查零件材料及热处理选用是否合适,了解零件材料加工的难易程度;二是初步考虑热处理工序的安排。

(4)找出主要加工表面和某些特殊的工艺要求,分析其可行性,以确保其最终能顺利实现加工。

分析、研究零件图样后,对零件的主要工序及加工顺序就获得了初步概念,这为具体设计工艺过程各个阶段的细节打下了必要的基础。

2. 零件的结构工艺性分析

1) 结构工艺性的概念

零件的结构工艺性是指所设计的零件在满足使用要求的前提下,制造的可行性和经济性,它是评价零件结构设计优劣的主要技术经济指标之一。零件切削加工的结构工艺性涉及到零件加工时的装夹、对刀、测量、切削效率等。零件的结构工艺性差会造成加工困难,耗费工时,甚至无法加工。

零件的结构工艺性的好与差是相对的,与生产的工艺过程、生产批量、工艺装备条件和技术水平等因素有关。随着科学技术的发展和新工艺的出现及生产条件的变化,零件的结构工艺性的标准也随之变化。

如图 2.3 所示的工作台的 T 型槽,在单件小批生产时,图 2.3(a)有良好的结构工艺性;但大批大量生产时,则将其结构改成图 2.3(b),以便在龙门刨床或龙门铣床上进行加工,提高生产率。又如零件上不通的成型孔或复杂型面,如果采用切削加工,零件结构工艺性被认为是坏的;如果采用电火花加工或电解加工,则认为它的工艺性是好的。

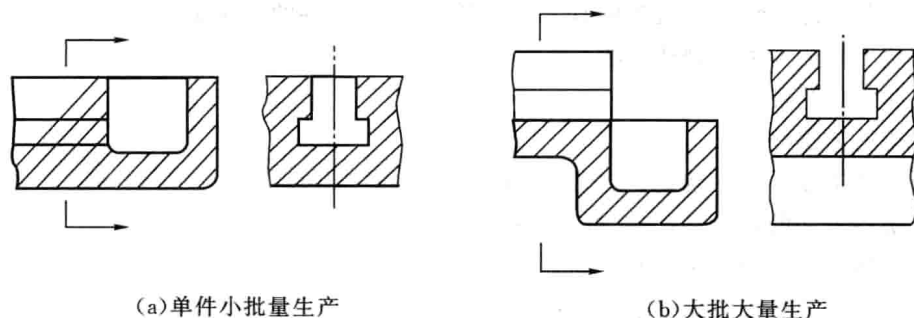


图 2.3 工作台 T 形槽结构

为了使零件结构设计具有良好的加工工艺性,工程技术人员不仅要熟悉传统加工方法,而且应该了解新材料、新设备、新技术和新工艺的知识。零件和产品的制造需要经过很多工艺过程,如毛坯生产、切削加工、热处理及装配等,这些过程都是有机地联系在一起的。因此,技术人员必须全面考虑,使零件在各个工艺过程都具有良好的工艺性。

2) 零件的结构工艺性

零件的结构工艺性表现在如下几个方面:

(1)零件的结构尺寸(如轴径、孔径、齿轮模数、螺纹、键槽、过渡圆角半径等)应标准化,以