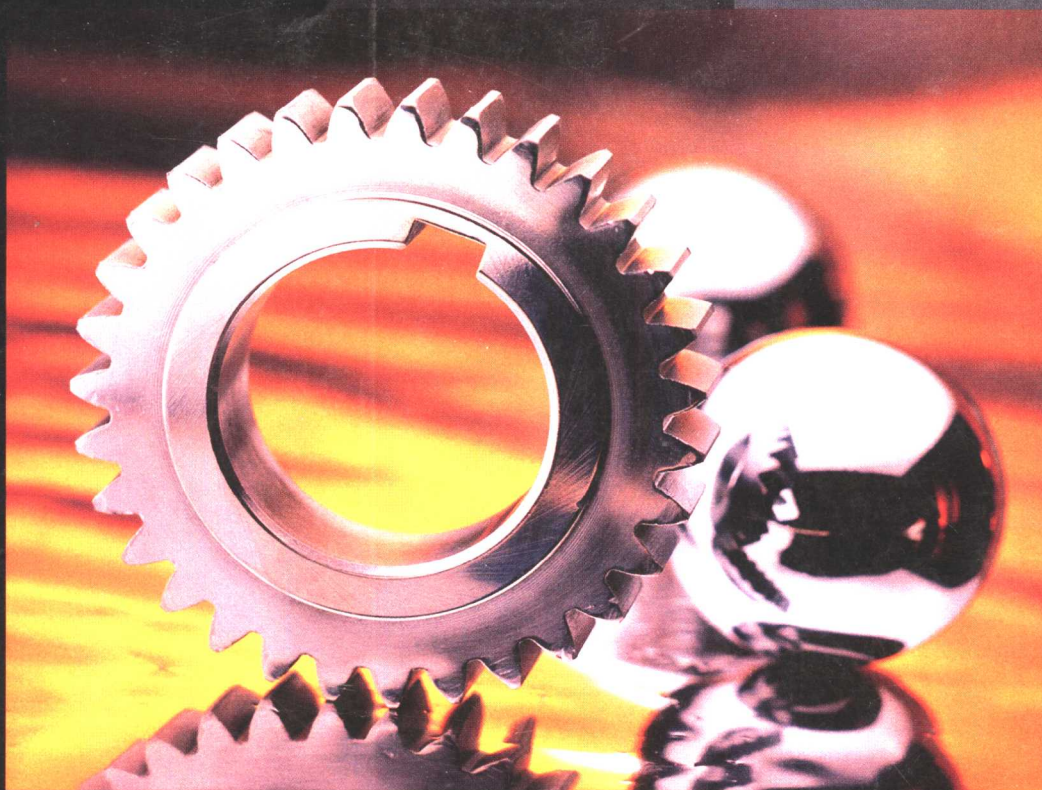


Modern Process Management Technology

现代工艺管理技术

王秀伦 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

现代工艺管理技术

第二版

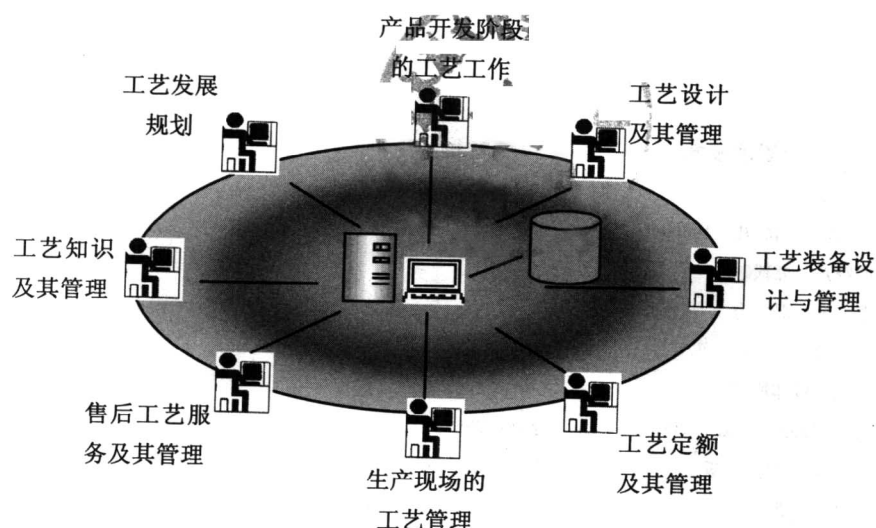


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

现代工艺管理技术

Contemporary Process Management Technology

王秀伦 编著



中国铁道出版社

2004·北京

682330

内 容 简 介

本书针对产品全生命周期全面介绍了现代机械制造工艺及其管理方面的有关内容,全书共分八章,分别为:工艺管理总论、产品开发设计阶段的工艺工作、工艺设计及其管理、工艺装备设计及其管理、工艺定额及其管理、生产现场的工艺管理、售后的工艺服务及其管理、工艺知识及其管理。

本书对加强和提升企业的现代化生产与工艺管理水平具有重要的参考价值。本书可作为高等院校机械工程、工业工程、管理工程、信息工程以及与制造有关的理工科专业本科生、硕士和博士研究生以及其他有关人员的教材或教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

现代工艺管理技术/王秀伦编著. —北京:中国铁道出版社, 2004. 6

ISBN 7-113-05991-0

I. 现… II. 王… III. 机械制造工艺 IV. TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 055275 号

书 名: 现代工艺管理技术

作 者: 王秀伦

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 严晓舟 郭毅鹏

责任编辑: 苏茜 严力 张雅静

封面设计: 薛 为

印 刷: 北京兴顺印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 37.25 字数: 986 千

版 本: 2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000 册

书 号: ISBN 7-113-05991-0/TP·1234

定 价: 60.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

作者简介:



王秀伦, 男, 汉族, 1940 年 2 月生, 辽宁省大连市人。1964 年毕业于天津大学机械工程系机械制造工艺及其设备专业, 现任大连交通大学机械工程学院教授, 博士生导师。

从事教育工作以来, 先后在《机械制造及自动化》、《机械电子工程》、《工程信息》、《工业工程》专业中任教, 讲授了 15 门课程, 出版著作 2 部, 参编教材 1 部, 发表论文 80 余篇。

主持并参与了《国家 863》、《国家八五重点推广示范》、《省、市攻关》等科研项目研究与开发, 获得部、省、市科技进步和科技开发等奖励, 享受国务院颁发的特殊津贴。

研究领域主要涉及《螺纹滚压加工技术》、《成组技术及应用》、《薄板冷弯滚压加工技术》、《机械 CAD、CAPP、ERP、CIMS》, 近年来主要从事机械制造现代工艺管理技术的研究与开发。

04652/03



工艺是设计和制造的桥梁，产品从设计变为现实是必须通过加工才能完成的。工艺是制造技术的关键，设计的可行性往往会受到工艺的制约，因此，工艺方法及其水平是十分重要的。工艺和管理紧密结合，形成一个整体，以适应市场经济发展的需求，是当前制造技术的发展方向。将设计、工艺和管理结合起来，就形成广义制造论的概念，因此，工艺管理技术的发展就成为当务之急，编著者为了满足对现代工艺管理人才培养的需要，结合多年来在工艺及管理方面丰富的教学和科研成果，辛勤耕耘，写出了具有先进性和时代感的《现代工艺管理技术》一书，实在是难能可贵，该书的问世正是适应了我国制造强国发展形势的需要，对现代制造技术的发展具有重要意义，同时也为我国科学教育事业的发展做出了贡献。

在系统论、控制论、信息论和方法论的基础上，该书阐述了现代工艺管理技术，介绍了一些有关工艺管理机制、体系、组织、工艺管理人员培训，以及管理水平评价等问题；突出了全面的计算机辅助工艺管理，如工艺设计及其管理、工艺装备设计及其管理、工时定额和材料定额及其管理、生产现场的工艺管理，以及工艺知识的管理等。

面向产品全生命周期是当前制造技术的重要特点之一，书中针对这一问题，从产品开发设计、工艺准备、生产加工和售后服务等阶段阐述了工艺管理的知识和技术，将工艺管理贯穿于产品全生命周期之中，这一论点具有创新性。

现代制造技术与制造系统、制造模式等密切相关，该书强调了工艺管理系统与计算机辅助设计、企业资源重组等系统的集成，从而适应了并行工程、敏捷制造等先进制造模式的需求。

工艺质量管理是产品质量管理的重要组成部分，该书对现场工序质量控制点的管理给予了丰富的实例介绍；同时论述了多品种、小批量生产工序质量的控制方法，颇有新意和先进性。

纵观全书，结构严谨新颖，内容先进丰富，是一本颇具价值的优秀专著，值得从事机械制造的广大读者一读。

王先逵于北京清华园

2004.6

前言



当我们步入崭新的 21 世纪,随着知识经济和全球经济一体化进程的加快,以及我国加入世界贸易组织,我国工业发展受到越来越大的竞争压力和严峻挑战,同时也获得了难得的发展机遇。要变制造大国为制造强国,对于机械制造业来说,竞争的核心是如何将用户满意的创新产品快速推向市场。以信息化带动工业化,走新型工业化之路,以电子技术、信息技术、各种先进制造工艺技术及其管理技术等武装制造企业,全面提升面向产品全生命周期的工艺、工装等设计水平以及管理水平,是提高机械制造业,尤其是装备制造业竞争力和经济效益的基础和关键。为满足生产和人才培养对现代工艺管理知识与技术的迫切需求,在查阅了国内外有关资料以及现场调研的基础上,结合著者参与现场工艺管理及多年来工艺、工装设计与管理等方面的教学经验,同时借鉴著者主持和参与国家、省市等科研项目尤其是国家 863 项目“工艺信息数字化定义和管理技术的研究与应用”的研究成果,编写了《现代工艺管理技术》一书。

本书的特点主要体现在如下几个方面:

1. 克服了传统机械制造工艺学只介绍工艺、工装设计方面知识的缺陷,不仅介绍了工艺、工装设计等知识,而且详细介绍了工艺、工装管理等方面的知识。
2. 针对产品全生命周期的工艺工作,比较全面地介绍了产品设计开发、生产的工艺准备、生产现场的工艺服务以及售后服务等阶段的工艺管理知识与技术。
3. 不仅介绍传统的工艺管理技术,而且重点在于以系统论、信息论、控制论、计算机辅助技术等为基础,比较全面地介绍了现代工艺及其管理技术。如面向制造的设计 (Design for Manufacturing, DFM), 绿色制造工艺, 计算机辅助工艺设计 (Computer Aided Process Planning, CAPP)、计算机辅助工装设计、计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM), 计算机辅助材料定额与工时定额管理, 工艺质量管理, 定置与看板管理, 文明生产的管理, 售后的拆卸工艺、维修工艺、回收处理工艺及管理, 工艺知识及其管理等。
4. 强调了工艺质量的管理, 尤其是现场工序质量控制点的管理, 结合国家新标准的贯彻, 通过大量实例全面介绍了各种常规控制图的绘制与使用方法。针对机械制造业生产类型的发展方向是多品种、小批量的特点, 应企业的要求, 书中对多品种、小批量生产工序质量的控制方法做了一定的介绍。
5. 不仅强调了产品全生命周期工艺管理的数字化, 而且强调了工艺管理系统与 CAD、ERP 等系统的集成, 并指出现代工艺管理中的“人、组织与技术”三者有机集成的重要性。使工艺管理工作与时俱进, 不断适应先进制造模式的需求, 如并行工程

(Concurrent Engineering, CE)、现代集成制造系统 (Contemporary Integrated Manufacturing System, CIMS)、敏捷制造 (Agile Manufacturing, AM)、网络制造等。相应地介绍一些有关工艺管理机制、体系、组织与责任制, 工艺管理体系的再造, 工艺人员培训管理, 工艺知识管理, 以及各种工艺管理水平评价等内容。

本书编写过程中, 得到了我的同事、博士和硕士研究生: 杨志刚、孙丽、马自勤、王丽颖、于小洋、许立、景宁、龙震宇、黄文丽等人的大力帮助, 参与了部分内容的编写工作。本书特请大连理工大学机械工程学院博士生导师孙宝元教授审阅, 大连理工大学副校长、博士生导师郭东明教授担任主审。以上同志及大连市许多企业主管工艺师对本书书稿提出了宝贵的改进意见和建议, 在此一并向他们表示衷心的感谢!

本书有幸得到制造工艺专家、清华大学精密仪器与机械学系教授、博士生导师王先逵先生作序, 在此谨向他表示最诚挚的谢意!

本书由大连市人民政府、国家 863 项目“工艺信息数字化定义和管理技术的研究与应用 (2001AA412130)”、大连交通大学资助出版。

由于本书内容涉及的知识面较广、较新, 多学科交叉, 并且与生产实践结合紧密, 编写时间又比较紧, 加之水平有限, 错误和不当之处殷切希望广大读者批评指正。

编著者
2004 年 6 月

本书由

大 连 市 人 民 政 府

国 家 8 6 3 项 目

大 连 交 通 大 学

资助出版

Supported by

People's Government of Dalian

National High-Tech.R&D Program

Dalian Jiaotong University

目 录

第 1 章 工艺管理总论	1
1-1 工艺管理工作的意义及发展概况	1
1-1-1 工艺工作的意义	1
1-1-2 国内外工艺管理发展概况	2
1-1-3 工艺管理与企业管理	4
1-2 工艺及其管理的基本概念	7
1-2-1 工艺及其管理的涵义与内容	7
1-2-2 工艺系统和工艺管理系统	8
1-2-3 工艺管理水平的评价	10
1-3 全生命周期工艺管理数字化系统	18
1-3-1 工艺管理数字化概述	18
1-3-2 系统模型建立及功能分析	19
1-3-3 工艺管理数字化系统中的质量保证体系	22
1-3-4 工艺管理中的质量功能配置	26
1-4 工艺管理体系与责任制	30
1-4-1 工艺管理体系的基本组成	30
1-4-2 工艺管理机构的设置原则与类型	33
1-4-3 工艺管理责任制	34
1-4-4 工艺管理业务流程再造	54
第 2 章 产品开发设计阶段的工艺工作	59
2-1 生产的工艺准备	59
2-1-1 工艺管理在工艺准备中的基本职能	59
2-1-2 工艺准备中企业职能部门与工艺有关的职能	59
2-1-3 工艺准备的目的与任务	59
2-1-4 工艺准备的主要内容	60
2-1-5 工艺准备工作程序	60
2-2 工艺调查与研究	61
2-2-1 工艺调研的目的	61
2-2-2 工艺调查的内容	62
2-3 产品结构工艺性审查	62
2-3-1 产品结构工艺性审查的对象、目的及考虑的主要因素	62
2-3-2 产品结构工艺性审查的内容与方式	63
2-3-3 产品结构工艺性审查原则与程序	64
2-4 零件结构的工艺性	70

2-4-1	零件结构的铸造工艺性	70
2-4-2	零件结构的锻造工艺性	72
2-4-3	零件结构的冷冲压工艺性	73
2-4-4	零件结构的焊接工艺性	75
2-4-5	零件结构的切削加工工艺性	76
2-4-6	零件结构的热处理工艺性	78
2-4-7	零件快速原型制造	78
2-5	面向制造的设计技术	79
2-5-1	面向制造设计技术的概述	79
2-5-2	计算机辅助 DFM 系统	82
2-5-3	DFM 的主要内容	84
2-6	工艺准备的计划与控制	86
2-6-1	生产技术准备计划	86
2-6-2	工艺准备计划	92
2-6-3	生产技术准备计划的控制	97
2-6-4	缩短工艺准备周期的途径	97

第 3 章 工艺设计及其管理

3-1	工艺方案和工艺路线的设计	100
3-1-1	工艺方案设计	100
3-1-2	工艺路线的设计	106
3-2	成组工艺设计	124
3-2-1	成组技术的基本原理	124
3-2-2	零件的分类编码系统	125
3-2-3	零件的分类成组方法	132
3-2-4	成组工艺设计	139
3-3	工艺规程设计	140
3-3-1	工艺规程设计标准	140
3-3-2	工艺规程填写规则	143
3-4	计算机辅助工艺过程设计	144
3-4-1	概述	144
3-4-2	计算机辅助工艺过程设计的体系结构	148
3-4-3	计算机辅助工艺过程设计的原理与方法	149
3-4-4	工艺设计的决策方式	160
3-4-5	面向网络环境的 CAPP 系统	172
3-4-6	计算机辅助装配工艺设计	175
3-4-7	工艺文件	185
3-5	工艺技术验证与工艺验证	195
3-5-1	工艺技术验证	195
3-5-2	工艺验证	197

3-6 数控程序编制	199
3-6-1 数控加工编程步骤与内容	199
3-6-2 手工编程方法	208
3-6-3 数控自动编程与加工仿真	210
第4章 工艺装备设计及其管理	218
4-1 工艺装备设计选择规则	218
4-1-1 工艺装备设计选择的基本规则	218
4-1-2 选择工艺装备设计时的经济评价方法	220
4-1-3 工装经济效果评价方法	221
4-1-4 专用工装复杂系数的计算及等级的划分	223
4-2 工艺装备设计任务书的编制	224
4-2-1 工艺装备设计任务书的编制规则	224
4-2-2 工艺装备设计任务书填写示例	225
4-3 工艺装备设计程序	226
4-3-1 工装设计的依据	226
4-3-2 工装设计原则	226
4-3-3 工装设计程序	227
4-3-4 工艺装备设计程序图	228
4-4 数控机床夹具设计的有关问题	229
4-4-1 NC 机床夹具的设计特点	229
4-4-2 NC 机床常用的夹具类型	232
4-5 计算机辅助工艺装备设计	234
4-5-1 概述	234
4-5-2 计算机辅助机床夹具设计	235
4-5-3 计算机辅助制造中的刀具系统	246
4-6 工艺装备的验证	250
4-6-1 工艺装备验证的目的	250
4-6-2 工艺装备的验证范围	250
4-6-3 工艺装备验证的依据	250
4-6-4 工艺装备验证类别	251
4-6-5 工艺装备验证内容	251
4-6-6 工艺装备验证程序	252
4-7 工艺装备制造与使用的管理	253
4-7-1 工艺装备制造与使用管理的内容	253
4-7-2 工艺装备履历卡片格式	258
第5章 工艺定额及其管理	259
5-1 材料消耗定额概述	259
5-1-1 材料消耗工艺定额及其分类	259

5-1-2	材料消耗工艺定额的组成及与物资供应定额的关系.....	260
5-1-3	材料消耗工艺定额管理的作用	261
5-2	材料消耗工艺定额的编制	261
5-2-1	制订材料消耗工艺定额常用的术语	261
5-2-2	材料消耗工艺定额的编制	262
5-3	常用材料消耗工艺定额计算及编制方法	266
5-3-1	棒材车制零件材料消耗工艺定额的制订	266
5-3-2	厚壁管材车制零件材料消耗工艺定额的制订	272
5-3-3	板(带)材零件材料消耗工艺定额的制订	273
5-3-4	型材零件材料消耗工艺定额的制订	280
5-3-5	辅助材料及其他消耗定额的制订	280
5-4	计算机辅助材料消耗定额的管理	281
5-4-1	计算机辅助材料定额管理的意义	281
5-4-2	计算机辅助材料消耗定额管理系统	282
5-4-3	计算机辅助棒材混合的合理下料	286
5-5	材料消耗工艺定额的验证	290
5-5-1	验证的主要内容	290
5-5-2	验证的依据	290
5-5-3	验证的方法	291
5-6	工时定额概述	291
5-6-1	工时定额及其作用	291
5-6-2	工时消耗与工时定额的组成	292
5-7	工时定额的制订	295
5-7-1	工时定额制订的基本要求与影响因素	295
5-7-2	工时定额制订的方法	295
5-7-3	劳动定额的修订	297
5-8	工作研究	297
5-8-1	工作研究概述	297
5-8-2	动作研究	299
5-8-3	时间研究	303
5-9	计算机辅助工时定额管理	304
5-9-1	工时定额计算方法与数学模型	305
5-9-2	系统流程与功能	306
5-9-3	系统的效果	309
5-10	工时定额的验证	309
5-10-1	工时定额验证的内容	309
5-10-2	工时定额验证的依据	310
5-10-3	工时定额验证的方法	310

第 6 章 生产现场的工艺管理	312
6-1 生产现场工艺管理与工艺服务	312
6-1-1 生产现场工艺管理的任务与内容	312
6-1-2 生产现场的工艺服务	313
6-2 车间工艺布局与物流管理	314
6-2-1 车间的工艺布局	314
6-2-2 物流管理	318
6-3 车间生产技术准备中的工艺管理	323
6-3-1 概述	323
6-3-2 车间生产技术准备中的工艺管理内容	323
6-4 质量改进及其常用的工具	325
6-4-1 质量改进	325
6-4-2 质量改进常用工具	326
6-5 工序质量控制点的管理	353
6-5-1 质量控制的基础知识	353
6-5-2 工序质量控制	355
6-5-3 常规控制图的应用实例	371
6-5-4 多品种、小批量生产的质量控制	387
6-5-5 计算机辅助工序质量管理体系	398
6-6 生产现场的文明生产	402
6-6-1 产品及零部件的工艺卫生	402
6-6-2 现场文明生产管理	403
6-7 生产现场定置管理方法及考核	405
6-7-1 定置管理的基本概念	405
6-7-2 定置管理的任务与作用	406
6-7-3 定置管理的类型及内容	407
6-7-4 推行定置管理的程序	409
6-7-5 推行定置管理应注意的问题	413
6-8 看板管理	414
6-8-1 看板概述	414
6-8-2 看板的种类及其数量	415
6-9 工艺纪律管理	419
6-9-1 工艺纪律管理及其考核内容	419
6-9-2 工艺纪律检查考核方法	421
6-9-3 上级主管部门考核企业工艺纪律项目	427
第 7 章 售后的工艺服务及其管理	429
7-1 绿色制造概述	429
7-1-1 绿色制造的概念	429

7-1-2	绿色制造工艺技术	431
7-2	售后工艺服务概述	436
7-2-1	售后工艺服务的意义	436
7-2-2	售后工艺服务系统的组成与功能	437
7-2-3	售后工艺技术服务规则及标准的管理	440
7-3	产品使用、维护与保养	441
7-3-1	产品使用说明书	441
7-3-2	产品维修说明书	442
7-3-3	用户工艺培训服务	442
7-4	产品的拆卸设计技术	447
7-4-1	拆卸设计的概念与特点	447
7-4-2	拆卸设计的内容	449
7-4-3	拆卸设计方法	456
7-4-4	拆卸设计评价	459
7-5	产品维修技术与管理	464
7-5-1	产品故障概述	464
7-5-2	产品的维修性设计与分析	466
7-5-3	产品的维修制度	469
7-5-4	产品的维修工艺	474
7-5-5	选择维修工艺的原则	478
7-5-6	确定零件维修工艺的方法与步骤	480
7-6	产品的回收设计	482
7-6-1	回收设计的概念	482
7-6-2	回收方式与回收经济性分析	486
7-6-3	回收设计方法与回收处理工艺技术	491

第 8 章 工艺知识及其管理

8-1	知识与工艺知识概述	499
8-1-1	知识的概念	499
8-1-2	工艺知识概述	500
8-1-3	知识管理	501
8-1-4	工艺知识管理	504
8-2	工艺知识分类和编码体系	507
8-2-1	知识的分类	508
8-2-2	工艺知识分类体系模型	509
8-2-3	工艺知识编码方案	512
8-3	工艺知识表达	517
8-3-1	知识表达方法简介	517
8-3-2	工艺知识的存在形式	521
8-3-3	工艺知识表达方法及信息模型	521

8-4	工艺知识的存储	522
8-4-1	数据库、知识库、数据仓库简介	522
8-4-2	数据仓库的应用	524
8-4-3	工艺知识数据仓库的建立	527
8-5	工艺知识数据仓库的优化	529
8-5-1	数据库设计的指导原则	529
8-5-2	数据的预处理	530
8-5-3	数据集成和变换	531
8-5-4	数据归约	532
8-6	工艺知识挖掘	533
8-6-1	数据(知识)挖掘综述	533
8-6-2	数据挖掘的方法	535
8-6-3	数据挖掘的步骤	536
8-6-4	数据挖掘方法在售后工艺服务中的应用	537
8-7	工艺知识的检索	541
8-7-1	工艺知识搜索策略	541
8-7-2	分类检索法	544
8-7-3	模糊匹配法	545
8-8	工艺知识的发布	546
8-8-1	工艺知识发布管理系统的体系结构	546
8-8-2	系统的技术实现	548
8-9	工艺知识管理水平评价	549
8-9-1	工艺知识管理水平评价的意义	549
8-9-2	工艺知识管理水平评价指标体系	550
8-9-3	工艺知识管理水平评价方法	553
8-9-4	工艺知识管理水平评价软件介绍	560
8-10	工艺标准及其管理	565
8-10-1	工艺标准化及其主要内容	565
8-10-2	工艺标准的制订与贯彻	569
8-10-3	工艺管理标准	571
8-11	企业工艺培训	572
8-11-1	工艺培训概述	572
8-11-2	工艺培训计划及培训管理	574
8-11-3	有关人员的工艺培训	576
	参考文献	578

第 1 章 工艺管理总论

1-1 工艺管理工作的意义及发展概况

1-1-1 工艺工作的意义

1. 工艺工作是科学技术转变为生产力的实践过程

科学技术转化为生产力，一定要通过工艺技术、工艺装备、工人的操作技能以及包括工艺管理在内的工艺工作来实现。

(1) 先进的工艺技术是科学成果物化的结果

机械制造业是科学成果的一个主要应用领域，其重要表现就是许多科学成果都是物化为先进的工艺技术而进入实用阶段并在生产中推广，从而促进了制造业的技术进步。

(2) 工艺装备的水平既反映了科学的水平，又代表了生产力的水平，是制造业发展的基础和技术实力的一种具体体现。

科学技术的发展，使工艺装备更加精密、高效，机械化、自动化程度越来越高。可见，科学技术物化为工艺装备之后对生产力的发展将产生巨大的威力。

(3) 劳动者的技能是科学物化为生产力的第三种形式，即通过教育和培训使科学物化为劳动者的技能

人是生产力诸要素中最活跃、最基本的因素，起决定性作用。一切物的因素都必须通过人的因素，即通过劳动者的体力和智力，运用技能，才能并入生产过程，构成现实的生产力。尤其在知识经济时代的今天，用先进的科学技术武装人的头脑是极其重要的。

(4) 科学通过提高包括工艺管理在内的企业管理水平，转化为生产力

管理具有两重性，既具有上层建筑（生产关系）的性质，又具有生产力的性质。管理就是运用科学方法，使生产力中各种因素加以综合，从而提高企业的经济效益。

2. 工艺工作是制造业的基础

制造业向国民经济各部门提供装备，就要解决制造什么和怎样制造两大问题。一方面根据社会需求开发产品，另一方面要解决用什么生产资料、方法和手段制造出用户需要的产品。马克思在《资本论》中曾指出，各个经济时代的区别，不在于生产什么，而在于怎样生产，用什么劳动工具生产。这就从理论上阐明了工艺工作对生产发展和社会进步的重要作用。

(1) 工艺技术是新产品开发和老产品更新换代的重要技术保证

先进、合理的工艺技术是产品发展的前提条件，先进的设计可以促进工艺技术的开发，而先进工艺技术的开发和储备，又可为设计水平的提高创造条件。在产品 and 技术的引进工