

Industrial Engineering Handbook

工业工程手册

■ 王恩亮 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

工业工程手册

王恩亮 编



机械工业出版社

工业工程是推动生产体系彻底变革,实现经济增长方式由粗放型向集约型转变的重要手段。它是一门应用性很强的、综合交叉性的边缘学科,是发展最快、人才最奇缺的学科之一。工业工程师已成为倍受尊重的职业。

本手册共分12章,内容包括工业工程概述,企业与生产率,工作研究,人类工效学,设施规划与物流学,生产与运作管理,先进制造技术,质量管理,工程经济,市场营销学,计算机及其应用技术,运筹学与系统工程。内容囊括了工业工程的相关知识。

本手册可作为工业工程专业教师、研究生和本科生的参考书,亦可供各咨询公司的咨询人员、工程技术人员、管理人员、外资企业主管、民营企业主管、企事业领导,以及政府部门主管经济工作的领导参阅使用。

图书在版编目(CIP)数据

工业工程手册/王恩亮编. —北京:机械工业出版社,2006.1
ISBN 7-111-17711-8

I. 工... II. 王... III. 工业工程-手册 IV. F402-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第123538号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:李万宇

责任编辑:蒋有彩 曾红 孔劲 赵晓峰 版式设计:霍永明

责任校对:李秋荣 张媛 封面设计:张静 责任印制:杨曦

北京机工印刷厂印刷

2006年1月第1版第1次印刷

787mm×1092mm¹/₁₆·78印张·3插页·2685千字

0 001—4 000册

定价:158.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

封面无防伪标均为盗版

前 言

工业工程 (IE) 是一门应用性很强的、综合交叉性的边缘学科, 是世界上高等教育十大支柱及美国五大工程学科之一, 而且又是发展最快、人才最奇缺的学科之一。工业工程师成为倍受尊重的职业。

工业工程是市场经济的产物, 诞生于 19 世纪末、20 世纪初的美国。它是在工作研究的基础上发展起来的, 运筹学与系统工程是其理论基础, 计算机是其手段。人的因素和社会科学 (包括经济学)、基础科学、管理科学、通信技术、物理学、行为学、数学、统计学、组织学及伦理学等是其相关学科。

管理科学是工业工程的相关学科, 它们有许多共同点和内容的交叉, 但学科范畴、知识结构及职能方面又存在着诸多差异。

发达国家近百年来成功应用的实践与经验证明, 工业工程是工程技术、经济管理与人文科学相交叉的一门工程技术。其宗旨是降低成本、提高质量、提高工作效率, 追求系统整体优化。现已将工业工程作为实践规划、设计、实施与管理生产和服务 (保证功能、可靠性、可维修性、日程计划和成本控制) 系统的带头职业。这些系统可能通过产品的生命周期、服务或程序, 人员、信息、原料、设备、工艺和能源的集成, 以期达到盈利、效率、适宜性、质量、产品与服务的连续改善。

工业工程是推动生产体系彻底变革, 实现经济增长方式由粗放型向集约型转变的重要手段。工业工程在日本、联邦德国的经济复苏和崛起中起到极其重要的作用, 也成为“亚洲四小龙”成功的重要因素。作为一门应用性很强的实用技术, 工业工程广泛应用于制造业、建筑业、交通运输、航空航天、邮电、农场管理、旅游业、医院、银行、学校、军事乃至政府部门。美国工业工程师在工程师系列中已占到 8.9%。

国内外有关工业工程的工具书甚少。为了满足社会的需要, 我从 2000 年起, 历时五年多时间编纂了本手册。手册共分 12 章, 内容包括工业工程概述, 企业与生产率, 工作研究, 人类工效学, 设施规划与物流学, 生产与运作管理, 先进制造技术, 质量管理, 工程经济, 市场营销学, 计算机及其应用, 运筹学与系统工程。手册囊括了工业工程的相关知识, 各部分内容独立, 不重复、无交叉。全书包括大量的图、表、公式。

本手册可作为工业工程专业教师、研究生和本科生的参考书, 亦可供各咨询公司的咨询人员、工程技术人员、管理人员、外资企业主管、民营企业主管、企事业领导, 以及政府部门主管经济工作的领导参阅使用。

在计算机应用方面, 得到东北大学艾国生硕士研究生的指导, 在此致以衷心的感谢。编著中参考了大量的国内外有关资料, 对各位作者致以敬意! 由于水平所限, 错误和不足之处在所难免, 敬请专家学者及广大读者批评指正。

作 者

2005 年 10 月于东北大学

目 录

前言

第 1 章 工业工程概述

1.1 什么是工业工程	1	(1) 工业工程学科的形成	9
1.1.1 引言	1	(2) 工业工程学科的范畴	11
1.1.2 工业工程的定义	1	(3) 工业工程学科的性质	11
1.1.3 工业工程的目标	1	(4) 工业工程与工程学、管理学的 关系	11
1.1.4 工业工程的职能	2	1.2.4 工业工程师及其学术团体	13
(1) 规划	2	(1) 工业工程师	13
(2) 设计	2	(2) 工业工程学术团体	15
(3) 评价	2	1.3 工业工程的应用	16
(4) 创新	2	1.3.1 工业工程的应用领域和常用技术	16
1.1.5 工业工程的意识	2	(1) 工业工程是企业成功之术	16
(1) 成本和效率意识	3	(2) 工业工程的应用领域	16
(2) 问题和改革意识	3	(3) 工业工程的常用方法与技术	16
(3) 三化意识	3	1.3.2 企业中的工业工程组织	16
(4) 全局和整体意识	4	(1) 企业 IE 组织的形式	16
(5) 以人为中心的意识	4	(2) 工业工程部的职能	17
1.2 工业工程学科的形成与发展	4	1.3.3 工业工程的应用效果	18
1.2.1 工业工程的起源	4	1.3.4 工业工程是实现经济增长方式 转变的主要科学技术	20
(1) 早期 IE 的两个重要概念	4	(1) 经济增长方式	20
(2) 工业工程的奠基人	5	(2) 走内涵式发展道路	20
(3) 工业工程的先驱者	6	1.3.5 产业结构的变化	21
(4) 科学管理理论的内容	6	(1) 科技进步导致产业结构的变化	21
(5) 科学管理运动的兴起	7	(2) 国民经济信息化、服务化比例 提高	21
1.2.2 工业工程的发展历程	8		
1.2.3 工业工程学科教育体系的形成与 发展	9		

第 2 章 企业与生产率

2.1 企业的概念与起源	22	(2) 现代企业制度的特征	26
2.1.1 企业的概念与特征	22	2.1.5 企业集团	27
2.1.2 企业的起源与本质	22	(1) 企业集团的概念和特征	27
2.1.3 企业的类型	24	(2) 美、德、意企业集团的典型结构	28
(1) 企业类型划分的原则	24	(3) 企业集团的基本结构	28
(2) 西方国家企业财产组织形式	25	(4) 企业的横向组织	28
2.1.4 现代企业制度	26	2.1.6 企业的成长类型与生命周期	29
(1) 现代企业制度的内涵	26	(1) 企业的成长类型	29
		(2) 现代企业制度的特征	26

(2) 企业的生命周期	29	(5) 人力资源计划与其他规划的协调	62
2.1.7 企业并购、破产与战略联盟	30	2.4.3 人力资源开发与管理中的几个相 关专业术语	63
(1) 企业并购	30	2.4.4 人力资源的获取	64
(2) 企业破产	32	(1) 人力资源获取的含义	64
(3) 战略联盟	32	(2) 员工招聘	64
2.2 企业管理	33	(3) 员工招聘的渠道	65
2.2.1 企业管理的概念	33	(4) 猎头公司	65
2.2.2 企业管理的产生与发展	34	2.4.5 员工选拔与录用	65
(1) 传统管理阶段	34	(1) 人员选拔的过程	65
(2) 科学管理阶段	34	(2) 员工录用	67
(3) 现代管理阶段	35	(3) 录用人员的评估	67
2.2.3 激励理论	36	2.4.6 人力资源开发与培训	67
(1) 行为基本模式与激励方式	36	(1) 人力资源开发的含义	67
(2) 激励理论	38	(2) 培训与开发的内容	68
2.3 企业组织	48	(3) 培训的需求评价	68
2.3.1 企业组织的概念	48	(4) 培训、开发的方法与类型	68
(1) 管理宽度和管理层次	48	(5) 培训评估	70
(2) 集权与分权	49	2.4.7 员工工作业绩评估	71
2.3.2 企业组织机构	50	(1) 工作业绩评估概述	71
(1) 直线制组织机构	50	(2) 影响工作业绩评估的主要因素	71
(2) 职能制组织机构	50	(3) 工作业绩评估的方法	72
(3) 直线职能制组织机构	50	2.4.8 员工报酬	74
(4) 事业部制组织机构	51	(1) 报酬	74
(5) 矩阵式组织机构	51	(2) 报酬与员工行为的关系	74
(6) 企业集团(股份制)组织机构	52	(3) 工资制度	75
(7) 超事业部组织机构	52	(4) 工资支付方式	76
(8) 多维组织机构	54	(5) 工资制度合理设置的基本过程	76
2.3.3 现代组织设计的新动向	54	(6) 工资确定的方法	77
(1) 组织扁平化	54	2.5 领导	80
(2) 网络组织	54	2.5.1 领导概念	80
2.3.4 经营过程再造(BPR)	54	(1) 领导及其实质	80
(1) BPR 提出的背景	55	(2) 领导与权威	80
(2) BPR 的基本概念	55	(3) 领导者的素质	81
(3) BPR 的应用前景	56	(4) 企业家及其职能	82
2.4 人力资源管理	56	2.5.2 领导理论	83
2.4.1 人力资源的概念	56	(1) 领导素质理论	83
(1) 什么是人力资源	56	(2) 四分图模式	83
(2) 人力资源的内容	58	(3) 管理方格模式	83
(3) 人力资本	58	(4) PM 型领导模式	84
2.4.2 人力资源计划	58	(5) 利克特的领导系统模式	85
(1) 人力资源的定义	58	(6) 卢因的领导作风理论	85
(2) 人力资源计划的种类和主要内容	58	(7) 领导参与模式	85
(3) 人力资源计划的编制	60	(8) 领导生命周期理论	86
(4) 人力资源需求与供给预测	61	(9) 非德勒的权变模型	88

VI 目 录

(10) 途径-目标模式	89	(3) 基于企业文化的模型	101
(11) 领导的连续统一理论	90	2.7.4 环境分析	103
(12) 领导归因理论	91	(1) 外部环境	103
(13) 魅力型领导理论	91	(2) 内部环境	103
2.6 企业文化	92	(3) 宏观环境分析	103
2.6.1 企业文化产生的背景	92	(4) 竞争对手分析	105
(1) 企业文化概念的提出	92	2.7.5 企业核心竞争力与环境评价 技术	107
(2) 现代企业文化的定义、特征与 内涵	93	(1) 企业核心竞争力	107
2.6.2 现代企业的文化功能	94	(2) 环境评价技术	108
(1) 导向功能	94	2.8 生产率	110
(2) 凝聚功能	94	2.8.1 生产理论	110
(3) 激励功能	94	(1) 生产理论的概念	110
(4) 约束功能	94	(2) 生产	110
(5) 自控功能	94	(3) 生产要素	110
(6) 辐射功能	94	(4) 生产率定义	110
2.6.3 企业文化的主要内容	94	(5) 与生产率含义相似的术语	111
(1) 企业环境	94	(6) 生产函数	111
(2) 企业精神	94	(7) 中性技术进步	112
(3) 价值观	95	(8) C-D 生产函数所涉及的一些经济 概念	113
(4) 经营哲学	95	(9) 指数	113
(5) 企业制度	95	(10) 生产率指数	114
(6) 企业形象	95	(11) 静态生产率与动态生产率指数	114
(7) 文化形成与文化网络	95	2.8.2 工业生产率的度量	114
(8) 企业文化建设	95	(1) 生产率指标的分类	114
2.6.4 影响企业文化的因素	95	(2) 总产出的统计与计算	115
(1) 民族文化	95	(3) 制定完善的可比价格换算体系	115
(2) 外来文化	95	2.8.3 工业生产率指标体系	115
(3) 企业传统	95	(1) 关于活劳动与物化劳动的投入要 素生产率	115
(4) 个人文化	95	(2) 关于投入转化为货币形态的生 产率	116
2.7 企业经营战略	96	(3) 关于产出、投入转化为品种、质量 当量的生产率	116
2.7.1 企业战略的概念	96	2.8.4 单要素生产率	116
(1) 战略与企业战略的由来	96	2.8.5 全要素生产率	117
(2) 企业战略管理的定义	96	2.8.6 生产率管理	118
(3) 战略使命与战略目标体系	96	(1) 生产率管理的概念	118
(4) 企业战略管理	97	(2) 生产率管理系统模型	118
2.7.2 企业战略层次	98	(3) 生产率评价	119
(1) 公司战略	98	(4) 生产率的提高与平衡化	119
(2) 竞争战略	100		
(3) 职能战略	100		
2.7.3 企业战略管理基本模型	100		
(1) 产业组织模型	100		
(2) 资源模型	100		

第3章 工作研究

3.1 工作研究概述	121	3.3.2 秒表时间研究	147
3.2 方法研究	122	(1) 秒表时间研究的概念	147
3.2.1 方法研究的定义、目的与内容	122	(2) 测时	151
(1) 方法研究的定义	122	(3) 工作评比	153
(2) 方法研究的目的	123	3.3.3 工作抽样	159
(3) 方法研究的内容	123	(1) 工作抽样概述	159
(4) 方法研究的程序	123	(2) 工作抽样的应用	159
3.2.2 图表技术	123	(3) 工作抽样的原理	160
(1) 程序分析符号	123	(4) 确定观测次数	160
(2) 5W1H法	125	(5) 工作抽样的步骤	160
(3) “ECSR”四大原则	126	3.3.4 预定时间标准	165
3.2.3 程序分析	126	(1) 预定时间标准概述	165
(1) 程序分析的一般概念	126	(2) 工作因素法	166
(2) 工艺程序分析	127	(3) WF简易法	166
(3) 流程序图	128	(4) 方法时间衡量	173
(4) 线路图	128	(5) 模特法	181
(5) 线图	128	3.3.5 标准数据	189
3.2.4 操作分析	134	(1) 标准数据概述	189
(1) 人机操作分析	134	(2) 标准数据的编制程序	189
(2) 联合操作分析	135	(3) 标准数据分级	190
(3) 左右手操作分析	135	(4) 标准数据的分类	190
3.2.5 动作分析	138	(5) 标准数据举例	191
(1) 动作分析概述	138	3.4 学习曲线	194
(2) 动作经济原则	140	3.4.1 学习曲线的含义	194
3.3 作业测定	141	(1) 学习曲线的概念	194
3.3.1 作业测定概述	141	(2) 学习速率的测定	195
(1) 什么是作业测定	141	(3) 有间断的学习曲线	196
(2) 工时消耗分类与标准时间构成	142	3.4.2 制造进步函数	197
(3) 劳动定额标准化	147		

第4章 人类工效学

4.1 人类工效学概述	198	4.2 作业环境	201
4.1.1 人类工效学定义	198	4.2.1 微气候	201
4.1.2 人类工效学的形成与发展	198	(1) 温度	201
(1) 早期阶段	198	(2) 湿度	201
(2) 形成阶段	198	(3) 气流速度	202
(3) 发展时期	199	(4) 热辐射	202
4.1.3 人类工效学的研究内容	200	4.2.2 人体对微气候环境的感受与	
(1) 与欧美国家类同的系统工效的表述		评价	202
方法	200	(1) 人体的热交换与平衡	202
(2) 中国国家军事标准表述的方法	200	(2) 人体对微气候环境的主观感觉	202
4.1.4 人类工效学与其他学科的关系	200	(3) 微气候条件对人体的影响	205

VIII 目 录

4.2.3 照明	210	(1) 肌肉收缩与肌力	254
(1) 光的物理特性与度量	210	(2) 骨杠杆系统	255
(2) 视觉特性	213	(3) 常见静态作业及对人体的影响	256
(3) 环境照明对作业的影响	214	(4) 作业姿势	257
(4) 环境照明设计	215	(5) 人的操纵力	257
4.2.4 色彩调节	217	4.3.7 劳动强度	259
(1) 色温和显色性	217	(1) 能量代谢	259
(2) 色彩的基本特性	218	(2) 劳动强度等级划分	260
(3) 色彩的混合	218	4.3.8 作业疲劳	261
(4) 色彩的表示法	219	(1) 作业疲劳的特点及其分类	261
(5) 色彩对比的七种形式	220	(2) 疲劳的发生机理	262
(6) 色彩对人的影响	221	(3) 疲劳的检测方法	262
(7) 色彩与工效	222	(4) 降低工作疲劳的措施	263
4.2.5 噪声与振动	223	(5) 生物节率	264
(1) 声音与听觉	223	4.4 人体测量	265
(2) 噪声及其危害	229	4.4.1 人体测量的基本术语	265
(3) 噪声的测定	231	(1) 基本姿势	265
(4) 噪声评价	232	(2) 测量基准面	265
(5) 噪声标准	233	(3) 测量方向	266
(6) 噪声暴露的限制	235	(4) 支承面和衣着	266
(7) 噪声控制措施	235	(5) 基本测点及测量项目	266
(8) 振动	236	(6) 人体尺寸测量的分类	266
4.2.6 空气污染	240	(7) 人体测量的主要仪器	266
(1) 空气中主要污染物及其含量表 示法	240	(8) 测量方法规则	266
(2) 污染物对人体的危害	241	4.4.2 人体测量数据的统计处理	266
(3) 空气污染物的防治与通风换气	242	(1) 均值	266
4.3 人体感知与运动输出	245	(2) 方差	266
4.3.1 神经系统机能及其特征	245	(3) 标准差	267
(1) 神经系统	245	(4) 抽样误差	267
(2) 人的信息处理系统	245	(5) 百分位数	267
(3) 人的信息储存	247	4.4.3 常用人体测量数据	269
(4) 人的信息输出	247	(1) 影响人体测量数据差异的因素	269
4.3.2 人的感觉和知觉机能及其特征	249	(2) 人体结构尺寸	269
(1) 感觉	249	(3) 人体主要参数计算	273
(2) 知觉	250	(4) 人体动态测量参数	276
4.3.3 视觉机能及其特征	251	(5) 人体尺寸数据的应用	276
(1) 视觉器官与视觉	251	(6) 人体模板	280
(2) 视觉机能	251	4.5 人机系统设计	281
(3) 视觉特征	252	4.5.1 人机系统	281
4.3.4 听觉机能及其特征	253	(1) 人机系统概述	281
4.3.5 其他感觉器官及其特征	253	(2) 人机关系	281
(1) 肤觉	253	(3) 人机系统类型	282
(2) 本体感觉	254	(4) 人机系统设计分析和步骤	283
4.3.6 人体力学	254	(5) 人机功能分配	285

4.5.2 人机系统分析与评价	286	(2) 座椅设计的原则	302
(1) 人机系统分析与评价的适用 范围	286	(3) 座椅主要部分的设计要求	302
(2) 评价目标体系	286	(4) 座椅主要参数	303
(3) 人机系统评价指标	287	(5) 座椅设计的新概念	304
(4) 系统分析方法	287	4.7 人机界面设计	304
4.5.3 人机系统安全分析	291	4.7.1 仪表显示器设计	304
(1) 事故原因分析	291	(1) 仪表显示器的分类	304
(2) 事故发生顺序模型	293	(2) 刻度盘设计	305
(3) 事故控制的主要方法	294	4.7.2 信号显示设计	309
(4) 故障树	294	(1) 信号显示特征	309
4.6 作业空间设计	295	(2) 信号灯设计	309
4.6.1 作业空间设计概述	295	(3) 听觉报警信号的设计	311
(1) 作业空间	295	4.7.3 控制器设计	312
(2) 作业空间设计任务	295	(1) 控制器的类型及其适用范围	312
(3) 作业空间设计原则	295	(2) 控制器编码	313
4.6.2 作业姿势与作业区域设计	296	(3) 控制器的阻力	314
(1) 作业区域的概念与分类	296	(4) 设计和选择控制器的基本要求	314
(2) 作业区域设计	297	(5) 旋转式控制器设计	315
4.6.3 座椅设计	301	(6) 移动式控制器设计	317
(1) 座椅的基本类型	301	(7) 按压式控制器设计	317
		(8) 脚动控制器设计	318

第5章 设施规划与物流学

5.1 设施规划与设计概述	320	(5) 盈亏分析法	329
5.1.1 什么是设施规划与设计	320	(6) 定性定量相结合的方法	330
5.1.2 设施规划与设计的范围	320	(7) 逻辑探寻法	330
5.1.3 设施规划与设计的目标及原则	320	5.3 设施布置设计	330
5.1.4 设施规划与设计的阶段结构和程序 模式	320	5.3.1 设施布置设计概述	330
(1) 设施规划与设计的阶段结构	320	5.3.2 工厂总体布置	330
(2) 设施规划与设计的程序模式	321	(1) 工厂总体布置的任务	330
5.1.5 设施规划与设计的图例符号	321	(2) 工厂总体布置的内容	330
(1) 流程和面积类型图例符号	321	(3) 工厂平面布置的原则	331
(2) 评级和评价类型图例符号	321	5.3.3 车间布置	333
5.2 场址选择	324	5.3.4 系统布置设计	333
5.2.1 场址选择的重要性与原则	324	(1) 阶段结构	334
5.2.2 场址选择战略	324	(2) 设施布置设计的基本要素	334
5.2.3 场址选择的因素分析	325	(3) 系统布置设计的程序模式	335
5.2.4 场址选择的步骤	325	5.3.5 计算机辅助布置设计	356
5.2.5 场址选择的分析方法	327	5.4 物料搬运系统设计	357
(1) 方案比较法	327	5.4.1 物料搬运系统设计概述	357
(2) 分级评分法	328	5.4.2 物料搬运系统设计的原则	358
(3) 重心法	329	5.4.3 物料搬运分析的方法	359
(4) 线性规划法	329	5.4.4 搬运活性	361
		5.4.5 物流系统标准化	361

5.4.6 系统搬运设计	363	5.7.4 包装	425
(1) SHA 的阶段结构	363	(1) 包装的定义及其分类	425
(2) SHA 的程序模式	363	(2) 影响包装的环境因素	425
5.5 物流管理导论	368	(3) 包装材料和容器	426
5.5.1 物流的基本概念	368	(4) 包装标记与包装标志	428
(1) 物流的定义及其比较	368	(5) 包装技术	429
(2) 物流概念的演变与发展	369	(6) 现代集合包装技术	431
(3) 国外开发的几种物流模型	371	(7) 包装机械	436
(4) 物流分类	371	5.7.5 装卸搬运	436
(5) 商流与物流的关系	378	(1) 装卸搬运的概念	436
5.5.2 物流管理	379	(2) 装卸搬运作业的内容	436
(1) 物流管理的定义和内容	379	(3) 装卸搬运作业的原则	437
(2) 物流在国民经济中的作用	379	(4) 装卸搬运作业的分类	437
(3) 物流管理系统	380	(5) 装卸搬运合理化	438
(4) 物流产业	380	(6) 装卸搬运设备及其运用	440
(5) 物流业的结构	381	5.8 物流信息	445
(6) 物流管理组织的结构形式	383	5.8.1 物流信息的含义	445
5.6 物流系统设计	384	(1) 物流信息的概念与作用	445
5.6.1 物流系统	384	(2) 信息流和物流的分离	445
(1) 物流系统的概念及其模式	384	(3) 物流活动的基本特征	446
(2) 物流系统的边界范围	385	(4) 物流信息的分类	446
(3) 物流系统的关系	385	5.8.2 物流信息系统	446
(4) 物流系统的特征	386	(1) 物流信息系统的概念	446
5.6.2 物流系统分析	386	(2) 物流信息系统的主要内容	447
(1) 物流系统分析的含义与作用	386	(3) 物流信息系统的结构	447
(2) 物流系统分析的内容	387	(4) 物流信息系统的总体规划	447
(3) 物流系统评价	388	(5) 物流信息系统的开发过程	448
5.6.3 物流系统化设计	394	5.8.3 物流信息技术	448
5.7 物流活动要素	395	(1) 条码 (Barcode)	448
5.7.1 运输	395	(2) 电子数据交换 (EDI)	454
(1) 运输的概念与功能	395	(3) 电子自动订货系统 (EOS)	457
(2) 各种运输方式的特点与比较	396	(4) 销售时点信息 (POS) 系统	458
(3) 运输方式	397	(5) 电子商务 (EC)	459
(4) 现代企业运输管理	402	5.9 物流中心	460
(5) 物流运输模式及其现代化	405	5.9.1 物流中心的概念、作用与类型	460
(6) 国际复合运输的形态与构造	406	(1) 物流中心的概念	460
5.7.2 保管	409	(2) 物流中心的作用	461
(1) 储存保管与仓储	409	(3) 物流中心的功能与地位	461
(2) 仓库	412	(4) 物流中心的类型	463
5.7.3 流通加工	423	(5) 物流中心的规划	464
(1) 流通加工的形式	424	(6) 新型的物流中心	464
(2) 几种重要生产资料的流通加工	424	5.9.2 配送中心	464
(3) 流通加工的作业排序与任务分配	424	(1) 配送和配送中心的概念	464
		(2) 配送中心的分类	465

(3) 配送中心的作业流程	466	5.10 供应链管理	473
(4) 配送中心的内部区域结构	467	5.10.1 供应链	473
(5) 配送方式	468	(1) 供应链的概念	473
(6) 配送方法	468	(2) 供应链类型	474
5.9.3 物资合理调运的数学方法	468	(3) 供应链结构	475
(1) 物资调运的数学模型	468	(4) 供应链设计	475
(2) 物资调运问题的表上作业法	469	(5) 基于产品的供应链设计步骤	475
5.9.4 综合物流中心	471	5.10.2 供应链管理	476
(1) 综合物流中心的定义	471	(1) 供应链管理的概念与内容	476
(2) 综合物流中心的运行方式	471	(2) 供应链管理一体化	477
(3) 综合物流中心是经济发展的必然 产物	471	(3) 供应链管理的原则、步骤与目标	477
(4) 综合物流中心的作用	471	(4) 供应链管理的内容	478
5.9.5 城市物流	472	(5) 供应链管理方法	478
(1) 城市物流中心	472	(6) 供应链与传统物流管理的区别	481
(2) 建立城市物流中心的意义	472	(7) 供应链管理决策因素	481
(3) 城市物流合理化方向	472	(8) 供应链战略联盟	482
(4) 商流中心的含义及其作用	473	(9) 供应链管理信息技术支撑体系	483
		(10) 虚拟供应链与敏捷供应链	485
第 6 章 生产与运作管理			
6.1 生产与运作管理概述	487	6.2.1 生产能力的概念	505
6.1.1 生产与运作管理的概念	487	6.2.2 影响生产能力的因素	506
(1) 狭义生产管理与广义生产管理	487	6.2.3 生产能力的计算、查定与 平衡	507
(2) 生产管理现代化的发展趋势	487	(1) 确定生产能力的量度单位	507
6.1.2 生产过程的概念及其组成	488	(2) 生产能力的计算	507
(1) 生产的概念与内容	488	6.2.4 确定企业生产能力需求量的策略	509
(2) 生产过程的概念	488	6.3 生产技术准备工作	509
(3) 生产过程的组成	488	6.3.1 生产技术准备工作的概念与意义	509
6.1.3 合理组织生产过程的基本要求	489	6.3.2 产品设计准备	509
6.1.4 生产类型	489	(1) 产品设计准备工作的阶段与内容	509
(1) 生产类型的分类	489	(2) 设计工作的类型	510
(2) 划分生产类型的方法	491	(3) 产品设计要求	511
(3) 改变生产类型的途径	492	(4) 产品设计的程序	511
6.1.5 生产过程的空间组织与时间 组织	493	6.3.3 生产工艺准备	511
(1) 生产过程的空间组织	493	(1) 产品图样的工艺分析与审查	511
(2) 生产过程的时间组织	493	(2) 拟定工艺方案	511
6.1.6 流水生产线的设计	496	(3) 编制工艺规程	512
(1) 流水生产线的基本特征	496	(4) 工艺装备的设计与制造	513
(2) 流水生产线的分类	496	6.3.4 生产技术准备计划的编制与实施	513
(3) 瑞典式流水生产线	498	(1) 生产技术准备计划的种类	513
(4) 流水生产线的组织设计	499	(2) 生产技术准备工作的定额与周期	514
(5) 流水生产线的平衡	502	(3) 生产技术准备计划的编制方法	515
6.2 生产能力	505	6.4 生产计划	515

XII 目 录

6.4.1 生产计划的概念与程序.....	515	体系	548
6.4.2 生产计划的指标体系.....	515	(4) MRP II 的新发展——ERP	550
6.4.3 生产计划的编制.....	516	(5) 客户同步资源计划	552
(1) 年度生产计划的制定步骤	516	6.6.3 准时化生产方式.....	552
(2) 收集编制生产计划的有关资料	517	(1) 准时化生产方式概述	552
(3) 编制年度生产计划综合平衡草案	517	(2) JIT 的生产哲学	553
(4) 滚动计划的编制方法	518	(3) 看板系统	554
6.4.4 产品出产进度计划的编制.....	519	(4) 设备的快速装换与调整	558
(1) 编制产品出产进度计划的要求	519	(5) 系统设计与计划技术	559
(2) 产品出产进度计划的安排方法	519	(6) 全面质量管理	562
6.5 生产作业计划	520	(7) 团队精神	562
6.5.1 生产作业计划的概念与任务.....	520	6.6.4 精益生产.....	562
6.5.2 期量标准.....	521	(1) 精益生产的提出	562
(1) 期量标准的概念与作用	521	(2) 精益生产的特征	563
(2) 大量生产的期量标准	521	6.6.5 最优生产技术.....	563
(3) 成批生产的期量标准	523	(1) 最优生产技术的概念	563
(4) 单件小批量生产的期量标准	529	(2) 最优生产技术的准则	564
6.5.3 生产作业计划的编制.....	529	(3) DBR 系统	565
(1) 车间之间生产作业计划的 编制	529	(4) 约束理论	566
(2) 车间内部生产作业计划的编制	529	6.7 项目管理	566
6.5.4 作业排序.....	530	6.7.1 项目管理概述.....	566
(1) 作业排序的基本概念	530	6.7.2 项目目标与计划.....	567
(2) 作业计划的评价标准	530	(1) 制定项目计划的原则与程序	567
(3) $n \times 1$ 排序问题.....	531	(2) 项目计划的制定	568
(4) 作业排序的几种优先调度规则	532	(3) 确定项目目标	568
6.5.5 生产控制.....	532	(4) 编写项目文件	569
(1) 控制论基本概念	532	(5) 项目寿命周期	570
(2) 生产作业控制的概念与内容	534	6.7.3 项目控制.....	570
(3) 生产调度工作	534	(1) 项目控制的一般概念	570
(4) 生产作业统计工作	534	(2) 项目控制的手段	570
(5) 成本控制	535	6.7.4 项目进度控制.....	572
6.6 生产管理系统的新技术	536	(1) 项目进度控制的方法	572
6.6.1 物料需求计划.....	536	(2) 项目进度报告	572
(1) 物料需求计划的产生与发展	536	(3) 成本控制	573
(2) 物料需求计划的运行步骤	537	(4) 质量控制	573
(3) 主生产计划	538	6.7.5 项目风险分析.....	573
(4) 物料需求计划的编制	540	(1) 风险的概念	573
(5) 能力需求计划	544	(2) 项目风险管理	574
(6) 闭环 MRP 系统	547	6.7.6 项目评价.....	576
6.6.2 制造资源计划.....	548	(1) 项目评价概述	576
(1) 制造资源计划的一般概念	548	(2) 项目评价的方法	576
(2) MRP II 系统的构成框架	548	(3) 项目的可持续性评价	577
(3) MRP II 系统的逻辑关系与功能		(4) 项目综合评价	577
		(5) 项目评价的程序	577
		6.8 物资管理	578

6.8.1 物资管理的概念与任务	578	6.9.5 设备的更新与改造	587
6.8.2 物资定额管理	578	(1) 设备磨损	587
(1) 物资的分类	578	(2) 设备折旧及其计算方法	588
(2) 物资消耗定额	578	(3) 设备更新及其技术经济分析	589
6.8.3 物资储备定额	580	6.10 现场管理优化	589
6.8.4 物资供应计划	580	6.10.1 现场管理	589
6.8.5 库存控制	581	(1) 现场管理概述	589
(1) 库存的概念及其分类方式	581	(2) 现场管理的特点	590
(2) 库存成本	582	(3) 现场管理方法	590
(3) 库存控制方法	582	6.10.2 “5S”活动	590
6.9 设备综合管理	584	6.10.3 定置管理	591
6.9.1 设备综合管理的意义	584	(1) 定置管理的概念	591
(1) 设备综合管理的概念	584	(2) 定置管理的起源	591
(2) 全面生产维修制	584	(3) 定置管理的作用	591
6.9.2 设备经济评价方法	585	(4) 定置管理的内容	591
6.9.3 设备的检查与修理	585	(5) 定置管理的设计规划	592
6.9.4 工具管理	586		

第7章 先进制造技术

7.1 制造技术内涵与特点	593	(1) 目测法	627
7.1.1 制造与制造技术的相关概念	593	(2) 生产流程分析法	627
7.1.2 先进制造技术的内涵与技术构成	593	(3) 顺序分支法	627
7.1.3 先进制造技术的体系结构及分类	595	(4) 聚类分析法	629
(1) 先进制造技术的体系结构	595	(5) 分支-聚类法	631
(2) 先进制造技术的分类	595	(6) 特征码域法	632
7.1.4 制造业的变革与面对的挑战	596	(7) 码域法	632
7.2 成组技术	597	(8) 特征位码域法	633
7.2.1 成组技术的概念	597	7.3 CAD/CAPP/CAM	633
(1) 成组技术的起源	597	7.3.1 CAD	633
(2) 成组技术的基础	598	(1) CAD的历史与发展	633
7.2.2 零件分类编码系统	598	(2) CAD硬件系统	634
(1) 零件编码的原理与概念	598	(3) CAD系统软件	634
(2) 零件的分类原理与概念	599	(4) CAD常用工具软件	635
(3) 零件分类编码系统的结构	599	7.3.2 CAM	635
(4) 零件分类编码系统的信息容量	600	7.3.3 CAD/CAM	636
(5) 零件分类编码系统的建立	601	7.3.4 CAPP	637
7.2.3 国内外零件分类编码系统综述	601	(1) CAPP技术简介	637
(1) 国内外零件分类编码系统简述	601	(2) CAPP的分类	637
(2) 米特洛凡诺夫分类系统	601	(3) CAPP中零件信息的表示	640
(3) VUOSO零件分类编码系统	601	(4) CAPP系统常用的决策逻辑表示方法	641
(4) OPITZ零件分类编码系统	604	(5) CAPP的集成化	641
(5) KK-3零件分类编码系统	612	7.3.5 CAT	643
(6) JLBM-1零件分类编码系统	621	7.4 数控机床	643
7.2.4 零件分类成组方法	627		

7.4.1 数控机床的基本概念	643	方法	681
(1) 数控机床的起源	643	7.6 柔性制造系统	682
(2) 数控机床的组成	644	7.6.1 柔性制造系统的基本概念	682
(3) 数控机床的分类	645	(1) 柔性制造系统的由来与发展	682
(4) 数控机床的工作流程	648	(2) 柔性制造系统的定义	682
(5) 数控机床坐标轴的命名规则	651	(3) 柔性制造系统的应用效益	683
(6) 数控加工编程基础	651	7.6.2 柔性制造系统的组成	683
(7) 数控机床的机械结构	660	(1) 加工系统	683
7.4.2 计算机数控 (CNC) 系统	662	(2) 物料传输系统	684
(1) 计算机数控 (CNC) 系统概述	662	(3) 控制系统	688
(2) CNC 装置的功能	663	7.6.3 柔性制造单元	690
(3) CNC 装置的硬件结构	664	7.7 计算机集成制造	691
(4) CNC 装置的软件结构	668	7.7.1 计算机集成制造的概念	691
7.4.3 分布式数字控制 (DNC)	669	7.7.2 计算机集成制造系统的构成	692
(1) DNC 的概念与特点	669	7.7.3 CIMS 递阶控制系统	693
(2) DNC 系统结构	669	7.7.4 CIMS 分步实施的阶段目标	694
(3) DNC 系统的基本功能	670	7.8 几种典型的先进制造技术	695
(4) DNC 通信软件的功能和结构	671	7.8.1 智能制造	695
7.5 工业机器人	671	(1) 智能制造的含义	695
7.5.1 机器人概述	671	(2) 智能制造系统的特征	696
(1) 机器人的由来	671	(3) 智能制造的支撑技术	696
(2) 机器人的定义	672	(4) 智能制造的研究内容	696
(3) 机器人的应用与发展	672	(5) IMS 的构成及典型结构	696
(4) 机器人的分类	673	7.8.2 敏捷制造	697
(5) 机器人的工作原理	673	(1) 敏捷制造的产生与概念	697
7.5.2 机器人机构	674	(2) 敏捷制造战略体系	697
(1) 操作臂	674	(3) 敏捷制造的特征	698
(2) 关节	674	(4) 敏捷制造中的 CAD/CAM	698
(3) 手腕	675	(5) 敏捷制造研究的内容	699
(4) 手爪	675	(6) 智能加工技术	699
(5) 工业机器人的组合结构	677	7.8.3 并行工程	700
7.5.3 机器人规格	677	(1) 并行工程的内涵	700
(1) 机器人的驱动系统	677	(2) 并行工程的理论基础与运行机理	701
(2) 控制插补方法	678	(3) 并行工程的特点	702
(3) 坐标轴数	678	(4) 并行工程的关键技术	702
(4) 工作空间	678	(5) 并行工程的体系结构	703
(5) 承载能力	678	7.8.4 虚拟制造	704
(6) 速度和循环时间	679	(1) 虚拟制造的概念	704
(7) 控制分辨率、定位精度和重复 精度	679	(2) 虚拟制造的类别	706
(8) 机器人的运行环境	679	(3) 虚拟制造的关键技术	706
7.5.4 机器人的控制系统	679	(4) 虚拟制造系统的开发环境	706
7.5.5 机器人编程	681	(5) 虚拟企业	706
(1) 编程类型	681	(6) 虚拟制造系统的研究内容	706
(2) 示教再现编程的原理、步骤和		7.8.5 绿色制造	707

(1) 绿色制造与可持续发展概念的提出	707	与组成	709
(2) 可持续性发展战略的实施	708	(2) 分散网络化制造系统的主要类型及关键技术	709
7.8.6 分散网络化制造系统	709	(3) 建立分散网络化制造系统的指导思想和方法	710
(1) 分散网络化制造系统的构思			

第8章 质量管理

8.1 质量管理基本术语	712	管理	722
8.1.1 质量的基本概念	712	8.3.1 质量螺旋	722
(1) 有关质量的概念	712	8.3.2 质量环	722
(2) 有关管理的概念	712	(1) 硬件质量环	722
(3) 有关组织的概念	713	(2) 软件质量环	723
(4) 有关产品和过程的概念	713	(3) 流程性材料质量环	723
(5) 有关特性的概念	714	(4) 服务质量环	723
(6) 有关合格(符合)的概念	714	8.3.3 质量循环图	723
(7) 有关文件的概念	715	8.3.4 朱兰三部曲	723
(8) 有关检查的概念	715	(1) 质量计划	724
(9) 有关审核的概念	715	(2) 质量控制	724
(10) 有关测量过程质量保证的概念	715	(3) 质量改进	724
8.1.2 产品质量概念的变化	716	8.3.5 PDCA 循环	725
8.1.3 质量管理发展的几个阶段	716	(1) PDCA 循环的概念	725
(1) 质量检验阶段	716	(2) PDCA 循环的特点	725
(2) 统计质量管理阶段	717	8.4 工序质量管理	726
(3) 全面质量管理阶段	717	8.4.1 工序	726
(4) 八项质量管理原则	718	8.4.2 工序质量控制的内容	726
8.1.4 质量管理小组	719	8.4.3 产品质量波动的原因	726
(1) 质量管理小组的含义	719	(1) 造成质量波动的原因	726
(2) 质量管理小组的类型	719	(2) 质量变异性质的分类	726
8.1.5 质量文化	719	8.4.4 工序能力的概念	726
(1) 质量文化的含义	719	(1) 工序能力	726
(2) 质量文化建设的着眼点	719	(2) 工序能力比值	727
8.2 2000 版 ISO9000 族标准	719	(3) 工序能力指数	727
8.2.1 什么是 ISO9000 族标准	719	(4) 工序能力指数和不合格品率	728
8.2.2 2000 版 ISO9000 族标准的构成	720	(5) 工序能力的判断与处理	729
(1) ISO9000 族标准的文件结构	720	(6) 二项分布与泊松分布	730
(2) ISO9000 族标准的构成	720	8.5 质量管理的常用方法	730
8.2.3 ISO9000 族标准与全面质量管理(TQC)的关系	721	8.5.1 分层法	730
(1) ISO9000 族标准与 TQC 的相同之处	721	(1) 分层法的含义	730
(2) 两者的主要区别	721	(2) 分层法的应用步骤	730
(3) ISO9000 族标准和 TQC 的结合应用	722	(3) 常用的分层标准	730
8.3 产品质量形成的规律及全过程		8.5.2 调查表	731
		(1) 不合格项目调查表	731
		(2) 缺陷位置调查表	731
		(3) 不良原因调查表	732

8.5.3	因果图	732	(4) 正交表的几何解释	755
8.5.4	排列图	733	8.6.2 正交表安排试验的步骤	755
8.5.5	直方图	734	(1) 确定试验目的与考核目标	755
(1)	直方图的概念	734	(2) 制定因素水平表	755
(2)	直方图的绘制方法	734	(3) 选用正交表、排表头	755
(3)	直方图的观察分析	737	(4) 排列试验计划	756
8.5.6	相关图	737	(5) 试验结果分析	756
(1)	相关图的概念与用途	737	8.6.3 常用的正交表	758
(2)	相关图的绘制方法	737	(1) 常用的同位级正交表	758
(3)	相关图的观察	739	(2) 常用的部分混合位级正交表	758
(4)	相关系数计算	739	8.7 抽样检验	764
8.5.7	控制图	741	8.7.1 抽样检验的概念	764
(1)	控制图的概念	741	8.7.2 抽样检验的常用术语	764
(2)	控制图的绘制方法	741	(1) 单位产品与样本大小	764
(3)	控制图的两类错误	742	(2) 批与批量	764
(4)	控制图的分析与判断准则	742	(3) 缺陷	764
(5)	休哈特控制图的分类	743	(4) 合格品与不合格品	764
(6)	休哈特控制图的发展	747	(5) 合格判定数 A_c	765
8.5.8	关联图	750	(6) 批不合格品率 P	765
(1)	中央集中型关联图	750	(7) 不合格判定数 R_c	765
(2)	单向汇集型关联图	750	(8) 批平均不合格品率	765
(3)	关系表示型关联图	750	(9) 合格质量水平 AQL	765
(4)	应用型关联图	750	(10) 批最大允许不合格品率 LTPD	765
8.5.9	KJ图	751	(11) 生产者风险 PR 与消费者风险 CR	765
(1)	KJ图的概念与作用	751	8.7.3 抽样方案的分类	766
(2)	A型图解的一般制作步骤	751	(1) 一次抽样检验	766
8.5.10	系统图	751	(2) 二次抽样检验	766
(1)	系统图的概念与作用	751	(3) 多次抽样检验	766
(2)	系统图的分类与绘制	751	8.7.4 OC曲线	768
8.5.11	矩阵图	752	8.7.5 抽样方案的转移规则	768
(1)	矩阵图的概念与绘图方法	752	(1) 正常检验转为加严检验	768
(2)	矩阵图种类	752	(2) 加严检验转为正常检验	768
8.5.12	矩阵数据分析法	752	(3) 正常检验转为放宽检验	768
(1)	矩阵数据分析法的概念与作用	752	(4) 放宽检验转为正常检验	768
(2)	矩阵数据分析法应用实例	752	8.8 质量成本	768
8.5.13	过程决策程序图	753	8.8.1 质量成本的概念	768
(1)	过程决策程序图的概念	753	8.8.2 质量成本的分类	769
(2)	过程决策程序图的应用范围	753	(1) 按质量成本发生的过程分类	769
(3)	过程决策程序图的作图步骤	753	(2) 按质量成本的性质、作用分类	769
8.5.14	箭头图	754	(3) 按质量成本是否处于现行会计核算范围分类	769
8.6 正交试验		754	(4) 按质量成本可否直接归入某种产品分类	769
8.6.1 正交试验的基本方法		754	(5) 阶段成本	769
(1) 正交试验的概念		754		
(2) 正交试验的相关名词		754		
(3) 正交表的格式与特点		754		