

管理科学与工程丛书 ①

主编：葛新权

生产物流管理

——混合流程型企业的分析

Production Logistics
Management for
Hybrid Process Enterprises

● 田肇云 / 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

管理科学与工程丛书·1

主 编：葛新权

生产物流管理

——混合流程型企业的分析

**Production Logistics Management for
Hybrid Process Enterprises**

田肇云 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

管理科学与工程丛书·1

生产物流管理

——混合流程型企业的分析

著 者 / 田肇云

出 版 人 / 谢寿光

出 版 者 / 社会科学文献出版社

地 址 / 北京市东城区先晓胡同 10 号

邮政编码 / 100005

网 址 / <http://www.ssap.com.cn>

网站支持 / (010) 65269967

责任部门 / 财经与管理图书事业部

(010) 65286768

电子信箱 / caijingbu@ssap.cn

项目负责 / 周 丽

责任编辑 / 于渝生

责任印制 / 盖永东

总 经 销 / 社会科学文献出版社发行部

(010) 65139961 65139963

经 销 / 各地书店

读者服务 / 市场部 (010) 65285539

法律顾问 / 北京建元律师事务所

排 版 / 北京中文天地文化艺术有限公司

印 刷 / 北京智力达印刷有限公司

开 本 / 889 × 1194 毫米 1/32 开

印 张 / 10

字 数 / 168 千字

版 次 / 2006 年 9 月第 1 版

印 次 / 2006 年 9 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 7 - 80230 - 284 - 6/F · 065

定 价 / 25.00 元

本书如有破损、缺页、装订错误,

请与本社市场部联系更换



版权所有 翻印必究

总 序

为了提高北京地区高等学校学科建设水平，北京市教育委员会于 2002 年启动了北京市重点学科和重点建设学科计划，从 2003 年起到 2007 年连续五年进行建设，以促进学科上水平、上层次；在确保学科水平全国第一的地位的同时，积极地为北京地区社会发展与经济建设服务，为北京市政府部门提供决策支持服务。

北京机械工业学院工商管理分院的《管理科学与工程》学科经过公平竞争，被选为北京市重点建设学科。

工商管理分院是北京机械工业学院一个最大的系。拥有管理科学与工程、技术经济及管理、企业管理、国民经济学四个硕士授权学科；拥有会计学、会计学（注册会计师）、财务管理、财务管理（证券与投资）、市场营销、工商管理（生产与质量管理）、信息系统与信息管理等五个学士授权专业；工商管理分院下设会计学、财务管理、市

场营销、工商管理、信息管理五个教研室；工商管理分院拥有微机实验中心、会计电算化、ERP、金融模拟、资料室等五个实验室。现有教授 10 人、副教授 22 人，青年教师都具有博士或硕士学位。在教师中，有跨世纪学科带头人、北京市政府顾问、证券投资专家、国家注册审核员、国家注册会计师，他们分别在计量经济、科技管理、证券投资、质量管理和财务会计教学与研究领域颇有建树，享有较高的知名度。近五年以来，在提高教学质量的同时，在科学研究方面也取得了丰硕的成果。完成了三项国家级项目和六项省部级项目；荣获一项省部级科技进步二等奖和一项省部级科技进步三等奖；经省部级鉴定，两项达到了国内领先水平；出版专著 20 部；出版译著八本；出版著作 40 部；出版教材 16 本；发表论文百余篇，其中国家核心期刊论文近 60 篇。这些成果直接或间接地为政府部门以及企业服务，特别地服务于北京地区社会发展与经济建设。为重点建设学科《管理科学与工程》建设与发展打下了一个比较坚实的基础。在此基础上，根据我们的特色，《管理科学与工程》学科下设知识管理、科技管理、投资管理三个学术研究方向。在北京市教育委员会资助下，把我们的建设成果结集出版，形成了这套管理科学与工程丛书。

《管理科学与工程》学科发展日新月异，我们取得的

成果不过是冰山一角，也不过是一家之言。难免有不当甚至错误之处，敬请批评指正。这也是我们出版丛书的一个初衷，让我们共同努力，提高中国管理科学与工程学科研究的学术水平。

主编 葛新权

2005 年 10 月于北京育新花园

前 言

混合流程型企业包括钢铁、化工、纺织、造纸等行业，其生产物流的显著特点是：产品批量化，生产过程分阶段进行，各工序之间需要衔接与匹配；生产流程存在多种约束限制，加工环境复杂多变；工序间的缓冲余地小，生产调度复杂，加工计划常需要实时动态调整。此外，目前中国混合流程型企业还存在着不少影响市场竞争力的问题：从生产物流管理的角度来看，仍有不少企业没有采用现代生产运作管理的方法（如 TOC 理念、JIT 生产方式等）；从技术角度来看，生产计划安排、车间作业调度及库存管理等工作主要靠人工的手段，缺乏科学严密性和整体优化性；从集成的角度来看，企业信息技术的应用还处于单项开发阶段，缺乏系统集成思想和有效的支持手段，致使生产调度不能及时获取所需的信息。因此，必须按照现代生产物流的管理思想，充分利用信息化技术，研究并开发出符合混合流程型企业生产特征的生产计划与调

度系统模型，以优化生产物流组织，缩短产品生产周期，提高企业竞争力。

本书是在作者的博士论文《铸轧一体化（DHCR）生产调度中的优化排序问题》基础上修改扩编而成的。本书面向混合流程型企业，以现代生产物流管理理论与方法为指导，以钢铁、纺织等企业为具体应用对象，全面分析了企业生产过程的组织及计划调度系统的基本特征，深入研究了生产批量计划、多阶段批量混合 flow-shop 调度、中间库存控制策略及动态调度等问题的理论模型及求解技术，从系统结构、建模优化以及智能求解等方面提出了混合流程型企业生产物流管理的创新技术，为混合流程型企业生产的优化组织与运作管理提供了方法论的指导。

生产物流管理技术是一项极富挑战性的研究，混合流程型企业作为研究对象，其生产过程中存在诸多制约因素，因此本书难以详尽描述。另外，由于作者水平有限，错误在所难免，敬请读者批评指正。

衷心感谢我的导师张群教授给予我的教诲与帮助，感谢北京信息科技大学的葛新权教授对本书的关注与支持。

本书也作为北京市教委科学技术与研究生教育建设项目一知识管理及技术经济平台建设项目的成果之一。

田肇云

2006 年 3 月于北京

目 录

前 言 / 1

第一章 生产物流管理理论与方法 / 1

一 生产物流概述 / 1

(一) 生产物流的概念 / 1

(二) 生产物流的特点 / 3

(三) 生产物流所涉及的环节 / 6

(四) 生产物流的组织形式 / 8

二 MRP、闭环 MRP、MRPII 及 ERP 理论 / 11

(一) MRP 的基本原理 / 12

(二) 闭环 MRP / 15

(三) MRPII / 18

(四) ERP / 23

(五) MRP、MRPII 与 ERP 的关系 / 26

三 准时生产方式 (JIT) / 29

(一) JIT 生产方式的目标与核心思想 / 29

- (二) JIT 生产方式的管理工具——看板 / 34
 - (三) JIT 与 MRP II 的区别与联系 / 41
- 四 约束理论 (TOC) / 43
 - (一) 约束理论的产生 / 44
 - (二) 约束理论的核心内容 / 46
 - (三) TOC 的应用系统 / 50
- 五 MRP II、JIT 和 TOC 的比较与定位 / 52
 - (一) MRP II、JIT 与 TOC 的优缺点比较 / 52
 - (二) MRP II、JIT 与 TOC 的定位分析 / 55
- 六 混合流程型企业生产物流管理实例 / 56
 - (一) 连铸—连轧流程瓶颈工序识别 / 56
 - (二) 连铸—连轧流程的 Pull/Push 控制策略 / 58
- 七 小结 / 61

第二章 混合流程型企业生产计划与调度技术 / 62

- 一 混合流程型企业生产系统的特征 / 62
- 二 生产计划与调度体系结构 / 70
 - (一) 五层结构的生产计划与调度体系 / 73
 - (二) 三层结构的生产计划与调度体系 / 75
- 三 混合流程型企业生产计划与调度方法概述 / 76
 - (一) 经典方法 / 77
 - (二) 现代方法 / 81
- 四 生产计划与调度技术未来的研究方向 / 91

- 五 混合型生产计划体系实例 / 98
 - (一) 混合型生产计划体系结构 / 98
 - (二) 混合型生产中的 MRP 逻辑分解 / 100
 - (三) 毛纺织行业生产计划建模 / 103
- 六 小结 / 106

第三章 混合型生产物流批量计划的制订 / 107

- 一 批量计划制订的依据 / 108
 - (一) 基于粗能力平衡的订单确认 / 108
 - (二) “拉动式 (pull)” 排产模式 / 111
 - (三) 基于 TOC 的生产计划编排 / 114
- 二 MRP II 与 TOC 集成的指导思想 / 119
 - (一) MRP II 与 TOC 集成的方法 / 121
 - (二) 集成化的批量与提前期 / 122
- 三 生产物流的平衡问题 / 123
 - (一) 生产周期及生产单元的加工能力 / 123
 - (二) 生产物流平衡方法 / 125
- 四 一类典型混合流程型企业生产批量计划的制订 / 127
 - (一) 铸轧一体化生产模式中的约束条件 / 127
 - (二) 铸轧一体化生产中的物流匹配要求 / 129
 - (三) 基于“拉动式”批量单位的制定 / 132
 - (四) 铸轧一体化 (DHCR) 轧制批量单位的制定 / 134

五 小结 / 147

第四章 混合型生产中的批量混合流水车间

(Flow-shop) 调度问题 / 148

- 一 平行加工的排序问题 / 149
- 二 两阶段批量混合 Flow-shop 调度问题 / 151
- 三 三阶段批量混合 Flow-shop 调度问题 / 152
 - (一) 启发式求解算法 / 154
 - (二) 一种改进的 $n/3/F/F_{\max}$ 启发式算法 / 160
 - (三) IFHA 算法的评估 / 162
 - (四) IFHA 算法在一般 Flow-shop 调度问题上的应用 / 170
 - (五) 数值仿真 / 172
- 四 基于模糊加工时间的 Flow-shop 调度问题 / 178
 - (一) 所涉及的概念 / 179
 - (二) 问题描述 / 181
 - (三) 数学模型 / 182
 - (四) 模型求解 / 183
- 五 小结 / 185

第五章 混合流程型企业库存控制策略 / 187

- 一 企业库存管理概述 / 188
 - (一) 库存的含义 / 188

- (二) 库存的类型 / 189
 - (三) 库存的成本 / 192
 - (四) 库存的作用 / 194
- 二 库存控制的策略 / 196
 - (一) 确定性需求下的基本库存控制模型 / 197
 - (二) 随机需求下的库存控制模型 / 205
- 三 多级库存系统的控制 / 207
- 四 安全库存的影响因素及其应对措施 / 215
 - (一) 安全库存的影响因素 / 215
 - (二) 安全库存问题的应对措施 / 217
- 五 钢铁生产板坯库存问题的研究 / 221
 - (一) 板坯库存产生的因素 / 222
 - (二) 板坯库存的随机性分析 / 226
 - (三) 库存控制的优化设计 / 229
 - (四) 案例分析 / 231
- 六 小结 / 232

第六章 动态调度与重调度方法 / 233

- 一 混合流程型企业的动态调度 / 234
 - (一) 动态调度的特点 / 234
 - (二) 动态调度运行的原理 / 237
- 二 生产调度中的不确定性 / 240
 - (一) 不确定因素的分类 / 241

(二) 不确定条件下的生产调度方案 / 243

三 重调度方法 / 251

(一) 有关重调度的几个概念 / 252

(二) 几种重调度方法描述 / 256

(三) 算例分析 / 263

四 DHCR 生产的在线调整策略 / 266

(一) 铸轧一体化生产中的调整缓存环节 / 267

(二) 冶铸轧各生产工序内的故障及其调整
策略 / 268

(三) DHCR 生产全线协调的措施 / 271

五 小结 / 273

参考文献 / 275

CONTENTS

Preface / 1

**Chapter 1 Theories and Methods for Production
Logistics Management / 1**

1. 1 Production Logistics Management / 1

1. 1. 1 Definition / 1

1. 1. 2 Characteristics / 3

1. 1. 3 Aspect / 6

1. 1. 4 Organizing Form / 8

1. 2 MRP/Closed Loop MRP/MRP II/ERP / 11

1. 2. 1 Basic theories for MRP / 12

1. 2. 2 Closed Loop MRP / 15

1. 2. 3 MRP II / 18

1. 2. 4 ERP / 23

1. 2. 5 Relationships among MRP, MRP II and
ERP / 26

1. 3 Just in Time (JIT) / 29

1. 3. 1 Goals and Core Ideas / 29

1. 3. 2 Kanban / 34

- 1. 3. 3 Differences and Relationships between
JIT and MRPII / 41
- 1. 4 Theory of Constraints / 43
 - 1. 4. 1 Motivation / 44
 - 1. 4. 2 Ideas / 46
 - 1. 4. 3 Applied Systems / 50
- 1. 5 Comparison and Analysis for MRPII,
JIT and TOC / 52
 - 1. 5. 1 Comparison / 52
 - 1. 5. 2 Analysis / 55
- 1. 6 An Instance / 56
 - 1. 6. 1 Identifying Bottle-neck Procedure of
Continuous Casting and Rolling / 56
 - 1. 6. 2 Pull/Push Controlling Strategy for
Continuous Casting and Rolling / 58
- 1. 7 Conclusions / 61

Chapter 2 Technology of Production Planning and Scheduling for Hybrid Process Enterprises / 62

- 2. 1 Characteristics of Production Systems
for Hybrid Process Enterprises / 62
- 2. 2 Hierarchy of Production Planning and
Scheduling / 70
 - 2. 2. 1 5-Hierarchy / 73

- 2. 2. 2 3-Hierarchy / 75
- 2. 3 Literature Review / 76
 - 2. 3. 1 Classical Methods / 77
 - 2. 3. 2 Contemporary Methods / 81
- 2. 4 Further Research on Technology of Production Planning and Scheduling / 91
- 2. 5 An Instance of Production Planning Systems for Hybrid Process Enterprises / 98
 - 2. 5. 1 Structure / 98
 - 2. 5. 2 Logical Decomposition of MRP / 100
 - 2. 5. 3 The model of Production Planning Systems for Textile Industry / 103
- 2. 6 Conclusions / 106

Chapter 3 Methods of Establishing Batch Planning for Hybrid Production Logistics / 107

- 3. 1 Basis / 108
 - 3. 1. 1 Confirming Orders According to Coarse Capability / 108
 - 3. 1. 2 Pulling Planning Pattern / 111
 - 3. 1. 3 Making Production Planning According to TOC / 114
- 3. 2 Integration of MRPII and TOC / 119
 - 3. 2. 1 Methods / 121
 - 3. 2. 2 Integrated Batch and Lead-times / 122
- 3. 3 The Equilibrium of Production Logistics / 123