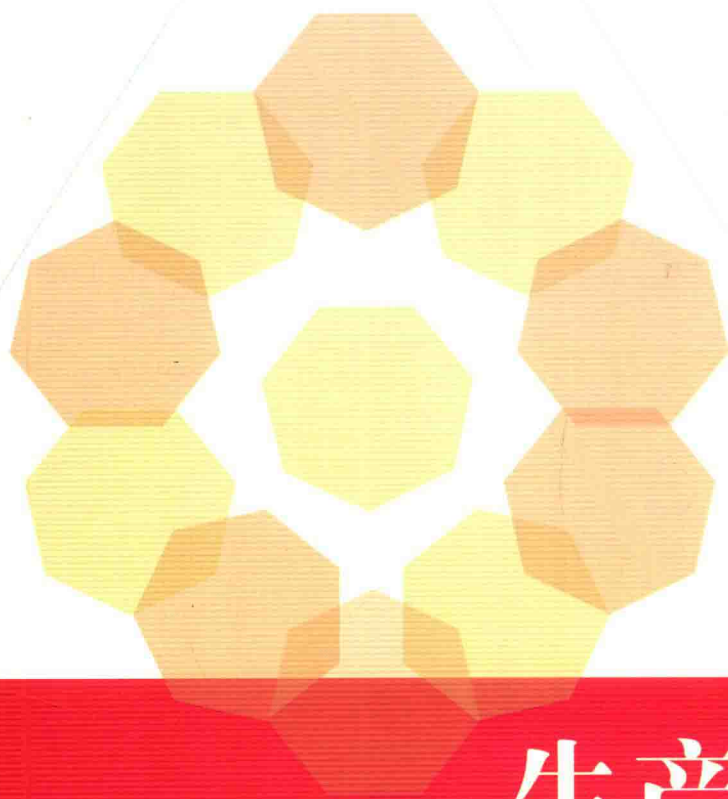




创优系列 · 管理科学与工程



生产运作管理

(第3版)

Production & Operations Management

杨建华 张 群 杨新泉 编著



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

华信经管创优系列·管理科学与工程

生产运作管理

(第3版)

杨建华 张 群 杨新泉 编著

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

全球化、互联网与大数据、可持续发展、智能制造、信息化与自动化“两化融合”的发展使企业生产运作的理念与模式都发生了深刻变化,基于互联网信息通信技术的复杂产品定制化生产崭露头角,技术研发、生产与制造部署、供应与分销、使用与保障一体化趋势愈发明显,生产运作管理已经成为企业获得竞争力的基石。

本书以生产运作战略、系统设计与计划、运行控制与改进为主线,基于制造业与服务业管理实践,简明清晰地阐述了企业运营战略、竞争优势、产品/服务及流程的设计、设施布置与能力规划、网络选址与协同运营、运营人力、资源计划、库存管理、全面生产维护、质量管理与控制、精益生产、供应链管理、项目运营的基本理论与方法。运用大量实例,诠释生产运作管理理念与方法,还介绍了生产运作咨询的开展。本书结构完整,附有案例分析、课后习题及电子课件,可登录华信教育资源网www.hxedu.com.cn免费下载电子课件。

本书适合于经济管理学院高年级本科生、硕士、博士研究生及 MBA、EMBA 学员学习使用,也适合于企业管理人员阅读。

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

生产运作管理 / 杨建华, 张群, 杨新泉编著. —3 版. —北京: 电子工业出版社, 2016.8

(华信经管创优系列)

ISBN 978-7-121-28929-3

I. ①生… II. ①杨… ②张… ③杨… III. ①生产管理—高等学校—教材 IV. ①F273

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 117195 号

策划编辑: 秦淑灵

责任编辑: 秦淑灵

印 刷: 涿州市京南印刷厂

装 订: 涿州市京南印刷厂

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: 20 字数: 512 千字

版 次: 2006 年 1 月第 1 版

2016 年 8 月第 3 版

印 次: 2016 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 3000 册 定价: 39.80 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, 88258888。

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

本书咨询联系方式: (010)88254531。

再 版 前 言

生产运作管理成为众多高等学校财经类与管理类专业的必修课程与许多企业或机构培训的重要课程,学科范围不断扩大,已经由生产领域扩展到包括消费领域的各个方面。随着信息技术、现代制造、经济全球化、区域经济、数字化经济、知识经济的发展,企业生产运作管理越来越注重面向最终消费者开发运营战略,注重输出结果与过程监控、注重支持智能制造、注重服务保障、注重环保安全与健康、注重持续的运营、注重企业间协同运营。在业界实践方面,创新企业层出不穷,在中国及世界企业中出现了许多卓越的生产运作模式,可以说“唯一不变的是变化”。这些都对管理课程及教材体系建设提出了新要求。

《生产运作管理》教材强调现代制造环境下“生产”的新内涵,又不失原来《运营管理》所强调的服务转型。本教材的更新重点在于以下三点:

(1) 简明教程,学习目标明确。书本不能太厚,文字不能冗长,不拼篇幅,但运营管理的基本理论、技术与方法不能缺,学习目标明确,提供大量信息,便于学生在较短时间内理解运营管理的基本理论要点。

(2) 增加新案例与企业实践。不同的企业有不同的实践,缤纷多彩的现实世界会使学生迷失方向。针对企业实践及具体做法,引导学生去讨论、去研究,提炼并丰富运营管理理论,达到夯实理论基础,提高创新应变能力的目的。

(3) 增加习题与思考题。每章结束后有丰富的习题,包括问答题、练习题、计算题;案例与实践后提供了思考题。教师、学生可以根据需要自行选做。

全书以“运作战略—设计与计划—运行控制—改进”为主线,分12章展开陈述。第1章生产运作管理及其战略;第2章产品/服务设计与过程;第3章运营设施布置与能力规划;第4章网络化选址;第5章工作设计;第6章资源计划与排程;第7章库存管理;第8章全面生产维护;第9章质量管理;第10章精益思维与准时化;第11章供应链管理;第12章项目运营。

时代在发展,科学在进步,管理应该有更多、更大的作为。一本教材不可能提供完成课程教学任务所必需的所有材料,我们希望本教材成为教师、学生有利的参考书。一方面,为教师创新课程教学方法带来便利;另一方面,更重要的是,帮助广大学生准确掌握现代生产运作管理的基本理论与方法。期盼他们在未来的世界企业管理浪潮中畅游,改善企业管理,增强企业持续运营能力,提升管理者价值,并且能够不断创造出令人振奋的、为消费者创造价值的新型运营模式。

时间仓促,编著者水平有限,还望广大读者及同行不吝赐教,也欢迎广大企业管理者提供更多的管理实践供我们学习与研讨。创新没有止境,我们将继续完善教材,吸纳运营管理理论最新发展成果。

编 著 者

2016年4月22日

目 录

第 1 章 生产运作管理及其战略	1	案例：当电影遇上经济低迷， 点石成金？	38
1.1 生产运作管理的历史发展与挑战	1	第 2 章 产品 / 服务设计与过程	42
1.1.1 生产运作管理的历史发展	1	2.1 新产品 / 服务设计的对象	42
1.1.2 生产运作管理面临的挑战	7	实践：玫瑰航班，馨香满仓	44
1.2 生产运作模式及类型	9	2.2 新产品 / 服务设计的过程	45
1.2.1 企业生产运作的系统模型	9	实践：顾客参与的设计典范	45
1.2.2 运营系统的不同类型	11	2.3 产品 / 服务设计的常用方法	46
1.2.3 产品与生产工艺过程矩阵	13	2.3.1 标准化设计	46
1.2.4 服务类型	14	2.3.2 健壮设计	46
1.2.5 服务接触管理	16	2.3.3 可靠性设计	47
1.3 生产 / 运营管理职能与决策	17	2.3.4 绿色设计	48
1.3.1 运营经理的职责	18	实践：解密特斯拉工厂，为环保 而存在	49
1.3.2 运营中的决策问题	18	2.3.5 其他设计方法	50
1.3.3 运营职能的战略作用	19	案例：汽车安全气囊的可靠性设计	51
1.3.4 小公司的运营管理	19	2.4 质量功能展开（QFD）	53
1.4 运营管理绩效目标	20	2.4.1 质量功能展开图的组成部分	53
1.4.1 运营系统总体目标	20	2.4.2 QFD 的其他应用	54
1.4.2 运营系统绩效目标及其度量	20	2.5 价值工程	55
1.4.3 竞争要素及绩效目标的选择	22	2.6 并行工程	57
案例：“苍龙”的优势与劣势	24	2.6.1 并行工程的概念和特点	57
1.5 运营战略	26	2.6.2 实施并行工程的关键要素	59
实践：索尼公司需要新的运营战略	26	2.6.3 产品数据管理系统（PDM）	59
1.5.1 运营战略框架	28	2.6.4 面向制造与装配的 设计（DFMA）	60
1.5.2 竞争的决定性因素	30	2.6.5 互动式设计	61
1.6 可持续的生产运作管理	31	2.7 过程选择与建模	61
实践：提升绿色竞争力应对欧盟 “绿考”	31	2.7.1 过程策略	61
1.6.1 环境问题的挑战	32	2.7.2 过程选择	62
1.6.2 可持续发展	34	2.7.3 技术的选择	63
1.6.3 商业伦理与企业社会责任	34	2.7.4 过程建模	64
习题	35	2.8 网络化制造	68
实践：加拿大轮胎股份配件超市的卓越 运营	36		

2.8.1	网络化制造的概念和体系结构	68	4.4	选址方法	107
2.8.2	网络化制造中的重要过程	70	4.4.1	因素评分法	108
	习题	71	4.4.2	线性规划运输方法	108
	实践: 人工智能和机器人的研制	72	4.4.3	重心法	110
	案例: 溯河翻山穿峡谷体验后呢?	74	4.5	垂直整合与外包战略	111
第 3 章	运营设施布置与能力规划	76	4.5.1	垂直整合战略的内容	111
3.1	设施布置的一般决策过程	76	4.5.2	垂直整合的优势	112
3.2	基本布置类型	76	4.5.3	垂直整合的劣势	112
3.2.1	定位布置	77	4.6	外包战略	112
3.2.2	工艺布置	77		习题	113
3.2.3	单元布置	78		案例: 这家跨国工厂为什么向中国转移?	114
3.2.4	产品布置	80	第 5 章	工作设计	118
3.2.5	混合布置	81	5.1	工作设计的决策要素	118
3.3	工艺布置方案设计	81	5.2	工作设计实践中的管理思想	119
3.3.1	设计方案目标	81	5.2.1	劳动分工与科学管理	119
	案例: 机动车部汽车驾驶证换新流水线布置	84	5.2.2	社会技术理论	120
3.3.2	办公室布置	84	5.2.3	人因工程学	120
3.3.3	零售服务业布置	85	5.2.4	行为主义方法	120
3.4	生产线平衡	86	5.2.5	授权	122
3.4.1	生产线布置的决策问题	86	5.2.6	柔性作业	123
3.4.2	生产线外形的选择	88	5.3	团队作业	124
3.5	生产能力规划	89	5.4	作业研究	126
3.5.1	产能定义	89	5.4.1	方法研究	126
3.5.2	产能测定	90	5.4.2	作业测定	127
3.5.3	长期产能战略决策	90	5.5	现代企业工作设计的原则	129
3.5.4	短期产能管理	91	5.5.1	工作设计的作用	130
	习题	91	5.5.2	工作设计需考虑的因素	130
	实践: 宜家家居的布置	93	5.5.3	工作设计的原则	130
	案例: 职业装生产流水线的模块化变革	93	5.5.4	不断改善的工作设计	131
				习题	131
				案例: 华尔街的丛林法则	132
第 4 章	网络化选址	105	第 6 章	资源计划与排程	134
4.1	整体化供应网络	105	6.1	生产方式	134
4.1.1	整体供应网络	105	6.1.1	面向库存生产 MTS	134
4.1.2	整体网络战略决策	106	6.1.2	面向订单生产 MTO	134
4.2	运营网络选址	106	6.1.3	面向订单工程 ETO	134
4.2.1	选址重要性	106	6.1.4	面向订单装配 ATO	136
4.2.2	选址举例	106	6.1.5	面向订单设计 DTO	136
4.3	选址决策	107			

6.2	基于 MRP 的生产计划与控制 系统框架	136	7.4	折扣模型	180
6.2.1	制造业运营计划与控制	136	7.5	单期库存问题(报童问题)	182
6.2.2	需求管理	137	7.6	库存分析与控制系统	183
6.3	综合计划与主生产计划	138	7.7	库存信息系统	184
6.3.1	综合计划(AP)概念	138	习题		185
6.3.2	计划的基本策略	138	案例:爱科公司库存管理的全局 部署		186
6.3.3	综合生产计划的相关成本	138	第8章	全面生产维护	189
6.3.4	综合计划方法	139	8.1	TPM 目标与活动	189
6.3.5	收益管理	145	8.1.1	TPM 目标	189
6.3.6	主生产计划	145	8.1.2	TPM 活动	190
6.4	资源需求计划与粗略产能计划	149	8.2	5S 活动	191
6.4.1	资源需求计划 RRP	149	8.3	目视管理	192
6.4.2	粗略产能计划 RCCP	149	8.4	设备管理	193
6.5	物料需求计划(MRP)	150	8.4.1	设备的经济性	194
6.6	能力需求计划 CRP	158	8.4.2	设备管理的重要性	194
6.6.1	重排程与溯源	158	8.4.3	设备管理的任务	195
6.6.2	闭环 MRP	159	8.4.4	设备管理发展阶段	195
6.7	制造资源计划(MRP II)	159	8.4.5	以可靠性为中心的维修	197
6.8	作业排程	160	8.4.6	备品备件管理	197
6.8.1	作业排程活动	160	8.4.7	我国现行的设备管理制度	198
6.8.2	作业排序	161	习题		198
6.9	企业资源计划	164	案例:大洋制冷的现场管理法		199
6.9.1	ERP 软件包	165	第9章	质量管理	203
6.9.2	ERP 的未来	169	9.1	质量管理的发展与理论体系 的形成	204
习题		170	9.1.1	质量检验与质量控制	204
案例:任天堂“游戏女孩”		171	9.1.2	质量保证与预防	205
第7章	库存管理	173	9.1.3	质量管理	206
7.1	库存及库存系统	173	9.2	质量的现代理念与特征	207
7.1.1	库存目的	173	9.2.1	质量定义	207
7.1.2	库存的划分	174	9.2.2	质量特性	208
7.1.3	库存的目标冲突	174	9.2.3	顾客研究	209
7.1.4	库存成本	174	9.2.4	服务质量	210
7.1.5	库存系统	175	9.2.5	卡诺模型	211
7.2	库存决策	175	实践:商家底气从哪里来?		212
7.2.1	经济订货批量 EOQ	176	9.3	质量工具	213
7.2.2	连续补充模型	177	9.4	统计工序控制	215
7.2.3	使用安全库存的定量订货 模型	178	9.4.1	随机波动与异常波动	215
7.3	定期模型	179			

9.4.2 工序能力 (Process Capability)	217	第 11 章 供应链管理 (SCM)	260
9.4.3 统计工序控制图	218	实践: 上海联华以强大供应链对垒国际巨头	260
9.5 全面质量管理 (TQM)	222	11.1 供应链管理概念	262
9.5.1 TQM 概念	222	11.1.1 供应链管理中的过程 / 活动	263
9.5.2 TQM 质量体系 and 程序	224	11.1.2 客户关系管理——客户服务合理化	264
9.5.3 TQM 实施	225	11.1.3 分销管理	265
9.5.4 卓越绩效	226	11.1.4 物料管理	265
9.6 6 σ 管理法	229	11.1.5 物流管理 (Logistics)	265
9.6.1 6 σ 概念	230	11.2 采购与供应管理	266
9.6.2 6 σ 方法论	231	11.2.1 战略采购	267
9.6.3 6 σ 实施	232	11.2.2 集中采购	268
9.7 故障模式影响分析	233	11.2.3 采购外包管理	269
9.7.1 故障模式影响分析的概念和发展	233	11.2.4 供应商管理与开发	269
9.7.2 FMEA 的类型	233	11.2.5 电子采购	270
9.7.3 FMEA 的使用	236	11.3 供应链策略	271
9.8 TRIZ 理论	237	11.3.1 供应链的动态交互作用	272
9.8.1 TRIZ 的起源	237	11.3.2 供应链内部关系类型	274
9.8.2 TRIZ 解决问题的方法	237	11.3.3 虚拟运营与虚拟企业	275
9.8.3 TRIZ 的设计步骤	240	11.3.4 垂直整合	275
习题	240	11.3.5 伙伴式供应关系	275
案例: Alabama 航空公司提高航班的准时到达率	241	11.3.6 精益供应	275
实践: 技术华为? 还是质量华为?	242	11.4 卖方管理库存 VMI	276
附录: 质量理念调查问卷	245	11.5 协同计划、预测及补货系统 CPFR	277
第 10 章 精益思维与准时化	246	11.6 供应链的改善	278
10.1 精益思维	246	11.6.1 供应链协同	280
10.2 准时化生产 (JIT)	247	11.6.2 供应链绩效管理	280
10.3 看板控制	250	11.6.3 供应链管理软件包	280
10.3.1 看板类型	251	11.6.4 自适应的网络生态系统	281
10.3.2 看板数量的确定	251	11.7 敏捷企业	285
10.3.3 看板原则	252	11.7.1 智能敏捷化体系框架	285
10.4 JIT 生产的实施	252	11.7.2 敏捷化途径与模式	287
10.5 JIT II 电子采购	253	11.7.3 智能企业特征	289
10.6 服务业 JIT 运用	254	11.7.4 虚拟企业概念模型	290
习题	257	11.7.5 虚拟企业的动态配置过程	292
实践: 海尔的精益与准时化	257	习题	293
实践: 日产汽车的生产方式	258	案例: 约翰迪尔公司的战略供应商开发	294

案例：“中国式过马路”的企业版·····	297	12.3.1 网络图的绘制·····	304
第 12 章 项目运营 ·····	299	12.3.2 关键路线法·····	304
12.1 项目（Project）·····	299	12.3.3 时间-成本模型（Time-Cost Model）·····	307
12.2 项目管理·····	300	12.4 计划评审技术·····	307
12.2.1 项目管理模型·····	300	12.5 项目管理模块（PS）·····	309
12.2.2 项目计划·····	301	习题·····	310
12.2.3 项目控制·····	302	参考文献 ·····	311
12.2.4 项目管理组织结构·····	302		
12.3 统筹法·····	303		

第 1 章 生产运作管理及其战略

学习目标

1. 理解生产运作管理的发展历程;
2. 了解生产运作系统模式的差异;
3. 认识生产运作系统的不同类型;
4. 理解运营管理的职能与决策问题;
5. 描述运营系统绩效目标;
6. 描述竞争要素及其变化,理解竞争优势;
7. 理解运营战略框架及各部分的含义;
8. 理解可持续的运营管理的意义与相关概念;
9. 认识生产运作管理中的商务伦理与社会责任问题。

1.1 生产运作管理的历史发展与挑战

1.1.1 生产运作管理的历史发展

20 世纪以来,生产运作管理发生了深刻的变化,这比其他任何企业管理职能都要显著,生产运作管理已经成为企业竞争力的主要来源。表 1-1 列出了生产运作管理历史发展进程中出现的重要的管理理论与方法。下面简要回顾重要主题的发展历程。

表 1-1 生产运作管理历史发展中重要的管理理论与方法

年 代	管理理论 / 概念	管理方法、工具	创 始 人
20 世纪 10 年代	科学管理原理	时间研究与工作研究概念的形成	Frederick W.Taylor 泰勒 (美国)
	工业心理学	动作研究	Frank Gilbreth (美国) Lillian Gilbreth (心理学博士)
	标准化大批量生产	汽车流水线 甘特图	Henry Ford 福特 Henry Gantt 甘特 (美国)
	经济批量	EOQ 应用于存货控制	F.W.Harris 哈里斯 (美国)
20 世纪 30 年代	质量控制	抽样与质量控制、控制图	H.F. Dodge、H.G.Romig、 W.Shewhart 休哈特 (美国)
	统计抽样	统计抽样	L.H.C.Tippett 梯培特
20 世纪 40 年代	行为科学的开端:工作条件与生产率关系—霍桑工厂试验及得出的士气理论 (满意感)、非正式组织、人际关系 (社会人) 理论	工作活动的抽样分析 照明试验、福利试验、小组试验、访谈	George Elton Mayo 梅奥 (美国)
	运筹学 OR 在二战中的运用	数量方法	运筹学研究小组
	线性规划	线性规划的单纯形法	George Dantzig 丹茨格
20 世纪 50~60 年代	激励理论	人的需求层次理论	Abraham Maslow 马斯洛
	管理科学 (战后运筹学运用于企业管理领域)	仿真、排队论、决策论、博弈论、数学规划、PERT/CPM	美国和西欧许多研究人员
	人性假设 X (消极)、Y (积极) 理论		Douglas McGregor 麦格雷戈
	双因素理论 (保健、激励因素)		Frederick Herzberg 赫茨伯格
	优选法、统筹法 (Overall Method)		华罗庚 (中国)

续表

年 代	管理理论 / 概念	管理方法、工具	创 始 人
20 世纪 70 年代	计算机辅助生产计划	物料需求计划 MRP 制造资源计划 (MRP II)	Joseph A.Orlicky 奥里奇 Oliver W.Wight 怀特
20 世纪 80 年代	服务质量和生产率、制造战略 (JIT、TQC) 和工厂自动化	服务部门的大量生产；看板管理、CIMS (CAD/CAM/CAPP) 和机器人等、虚拟制造	麦当劳快餐、日本丰田的实践、戴明和朱兰以及美国工程师协会、国际标准化组织
	全面质量管理、ISO9000 系列标准	瓶颈分析和约束理论	Eliyahu M.Goldratt (以色列)
	同步制造 并行工程	集成化产品团队	美国防卫分析研究所 IDA
20 世纪 90 年代	基于时间的竞争		George J.Stalk 斯托克
	业务流程再造 (BPR)	基本变化图	Michael Hammer 哈默 James Champy
	互联网企业	互联网、万维网	网景通信公司和微软公司
	供应链管理、ERP	协同计划与补货、SAP/R3	SAP (德国) 和 Oracle (美国)
21 世纪	电子商务	互联网、万维网	亚马逊网、阿里巴巴
	德国工业 4.0	网络化生产、数字制造、智能工厂	德国工程院、弗劳恩霍夫协会、西门子公司等

1. 关注成本与效率

尽管历史上有过许多精湛的生产技艺，但是消费品的生产及其管理的概念直到 18 世纪末、19 世纪初的英国工业革命才开始出现。在此之前，娴熟的工匠和他们的徒弟们在小型工艺作坊内自制或为消费者制作产品。每一件产品都是独一无二、手工制作的，不借助于任何机械化条件。之后，瓦特发明蒸汽机以及煤炭和铁矿的开采掀起了一系列的工业革新，工作的方式发生了革命性的变化。强大的机械推动的机器取代了人力，成为生产的第一要素，并引导工人进入一个被称作“工厂”的地方，在“监督者”的指示下集中地进行工作。这一革命首先在纺织厂、粮仓、钢铁厂和机器制造厂展开。

1776 年英国人亚当·斯密在《国富论》中提出了劳动分工的概念，生产流程被分解为一系列的任务，每个任务由不同的工人负责。工人专职于有限的、重复的工序，这使得他们能够对这些工序特别精通，进一步推动了专业化机器的发展。

1801 年艾里·惠特尼提出了互换性零部件，这使得制造步枪、钟表、缝纫机等的过程变为标准零部件的批量生产。这意味着工厂需要标准化的生产方法，需要监管人员来检查工人的生产质量。

技术在整个 19 世纪不断进步。成本会计与控制获得长足发展，但管理理论和实践仍无从谈起。

20 世纪早期，费城米德维尔钢铁厂一个名叫弗雷德里克·泰勒的工长（后来成为总工程师）将管理工作视作一门科学。在观察、测量、分析的基础上，他对每项工作确定了最佳方案。方法一经确定下来，就对所有工人的工作方式标准化，并设立物质奖励来鼓励工人遵循这些标准。泰勒管理哲学的基本观点是：

- 对一个人工作的各个组成部分进行科学研究，可以准确确定一天的工作量；
- 对工人进行科学的挑选和培养，可以正确地执行管理者的意图；
- 合理区分工人与管理部门的工作，各自承担最合适的工作，可以充分利用人力资源；
- 科学的方法可以应用于一切管理问题。

泰勒生活在一个保守的年代，当时的工厂是允许工人自己选择自己的制作方法的，他们凭自己的技能和经验加工产品，对劳动时间和生产成本的管理很不科学，存在着大量的浪费活动。泰勒的管理哲学从根本上动摇了旧的管理机构与方法。泰勒的理论被称为科学管理，他的想法得到众多效率专家的支持和推广，其中最大的支持者是亨利·福特。虽然生产管理

自从有了人类的生产活动以来就已经存在,但是泰勒的科学管理学说无疑是本学科发展史上的里程碑。

1913年亨利·福特将科学管理应用于T型车的生产,使组装一部汽车的时间从728小时缩短到1.5小时。T型车的底盘缓慢地从传送带上移下,两侧跟着5个工人,从地板上仔细放置的零件堆中取出零件安装到汽车底盘上。每辆车较短的装配时间使T型车可以较大规模地生产,流水生产线拉开了现代大工业生产的序幕。在此之前,每一辆汽车底盘由一名工人装配,大约需要12.5小时。福特流水线生产需要两个基本条件:(1)零件要能互换;(2)生产线按节拍生产。在当时,机器加工精度已达到零件互换的水平,加之泰勒的科学管理在理论和实践上为其做好了准备,在制造技术和管理技术的推动下,福特流水线生产方式应运而生。

自泰勒时代接下来的50年里,美国制造商致力于大规模工业化生产,轻而易举地占领了全球制造领域。泰勒时代以后,数学和统计方法在生产与管理发展过程中开始处于支配地位。霍桑试验又证明了另外一种情况,该试验始于1924年,完成于1932年。梅奥等人在西方电气设备公司的霍桑工厂研究工厂环境对工作效率的影响,研究结果出乎意料,他们发现人的因素要比以前理论工作者想象的重要得多。例如,尊重工人比只靠增加劳动报酬要重要得多。工人的态度和行为取决于个人和社会作用的发挥,组织和社会对工人的尊重与关心是提高劳动生产率的重要条件。霍桑试验大大地推动了行为科学理论的发展,1930年由梅奥等发起了人际关系运动,提出除工作技术之外,工人也是社会人,社会和心理因素对工人效率有很大的影响,工人内在动机能影响生产率。这使管理的重点由“物”转向了人。

赫茨伯格、马斯洛等人创建了激励理论。由第二次世界大战中运筹学研究小组提出的量化模型和技术不断发展,并成功应用于企业管理领域,出现了管理科学。在研究战争物资的合理调配中,以定量的优化方法为主要内容的运筹学得到迅速发展。战后,20世纪50年代至60年代,这些成果被广泛地应用于工厂等领域,生产管理、生产与运作管理发展到一个新的阶段。由于有些方法在某些方面取得了极大的成功,人们对优化方法寄予了极大希望。在这期间人们也发现,生产与运作管理的对象是社会经济运动,是一种最复杂的运动形式,其行为主体是人,数学模型很难准确地描述生产系统,具有明显的局限性。

优选法是指研究如何用较少的试验次数,根据问题的性质在一定条件下选取最优方案的一种科学方法。例如寻找最好的操作和工艺条件;找出产品的最合理的设计参数,提高产品产量,或在一定条件下使成本最低,消耗原料最少,生产周期最短等。优选法的应用范围相当广泛,中国数学家华罗庚在生产企业中推广应用取得了成效。企业在新产品、新工艺研究,仪表、设备调试等方面采用优选法,能以较少的实验次数迅速找到较优方案,在不增加设备、物资、人力和原材料的条件下,缩短工期、提高产量和质量,降低成本等。

计算机、自动化引领了又一个在生产运作领域的技术进步高潮。20世纪70年代的主要进展是计算机技术在生产与运作管理中得到了广泛应用。经济订货批量理论无法处理构成复杂产品的各部件的库存及订单问题,手工操作难以做出复杂烦琐的依赖型需求计划。计算机技术使物料需求计划(MRP)方法具有了实际可操作性,MRP管理方法被应用于生产计划与控制,MRP可以把一个结构复杂的产品的全部零部件统一管理起来。它也能使计划人员迅速地调整生产作业计划和库存订货计划以适应最终产品需求的变化。在MRP的基础上,进一步发展成制造资源计划,MRP技术不仅局限于生产管理,范围扩展到销售部门和财务管理,可以利用计算机技术、软件应用把生产与运作管理的信息集中管理。工厂自动化以各种方式

促进生产与运作管理的发展,出现了多种生产方式,如 CMIS(计算机集成制造系统)、FMS(柔性制造系统)。

2. 关注质量改善

从工业革命到 20 世纪 60、70 年代,美国都是世界最大的商品和服务提供者,也是管理和技术方面专业技术的主要来源。反观历史,20 世纪 60 年代大概是美国制造业的颠峰。从那以后,美国制造业的优势逐个行业地受到外国制造商(主要是日本)低成本、高质量的挑战。

在 20 世纪 70 年代,美国生产率以每年平均 1.3% 的幅度增长,到 80 年代仅有 0.2% 的增长(许多年是负增长),而外国竞争者每年的增幅达到 4%~5%。这段时间发布的多项研究证实了消费者早已知道的一个事实,那就是那段时间美国制造的产品质量差,无法在全球市场上竞争。早期,关于日本在制造业的成功是一个文化现象的说法被在美国境内日资企业的成功范例证明是错误的。

这一现象是怎么产生的呢?一个 20 世纪长期统领制造业的国家为什么突然变得没有竞争力了?很简单,美国公司太掉以轻心了,它们以为大规模生产已经解决了生产问题,所以把制造职能推给了技术专家(通常是工程师),把技术作为降低成本的方法,这就把管理者的视角从改进产品质量、改进生产及流程方面移开了。技术专家往往忽视消费环境的变化和生产与运作的战略影响。

日本丰田汽车公司从 20 世纪 50 年代开始了准时化生产 JIT(美国称为精益生产)。JIT 包含有丰富的管理思想和方法,并且将它们有机地组成一个体系,它用最少的库存生产最多的产品,并且把质量管理也融合在里面,实现了零缺陷生产。它经受住了 1973 年世界性石油危机的考验,被认为是一种具有新的管理哲学的生产方式。日本制造商的精益生产,不生产顾客不需要的产量,通过减少浪费来降低成本,注重质量及其改善。在 20 世纪 80 年代得到以美国为代表的发达国家的承认,并受到普遍的重视。TQM(全面质量管理)和质量保证体系获得实施。TQM 广泛地运用于企业管理过程,ISO9000 是国际标准化组织提出的关于企业质量管理和质量保证体系的标准,是每个企业在国际市场上共同遵守的关于质量方面的准则。质量为管理者指点迷津,直到今天,质量仍然产生着持续的影响。

3. 关注定制与智能制造

大规模生产可以快速生产出大量产品,但不能很好地适应需求变化。现代消费市场的特点是产品线扩散、生产周期缩短、产品开发时间缩短、技术革新、产品更具个性化和市场细分。大规模工业化生产不适应这种环境。刚性的大规模工业化生产方法通过使不熟练或半熟练的工人以及用途专一的高价值设备来制造或提供大量的标准化产品,并不能提供多样性、个性化产品,也不能很好地实现产品持续改进、不断创新的目标。生产运作系统必须做出变革。促进产品创新和定制化的新型生产运作系统已经出现,公司可以在全球范围内快速提供产品和服务,这离不开信息技术及互联网的支持。

大规模定制(Mass Customization)是斯坦·戴维斯(Stan Davis)在他的《未来理想》一书中首先提出的。约瑟夫·派恩二世(Joseph Pine II)对大规模定制进行了系统的阐述,他认为大规模定制是以满足顾客个性化需求为目标,以顾客愿意支付的价格,并以能够获得一定利润的成本,高效率地进行定制,从而提高企业适应市场需求变化的灵活性和快速响应能力的先进生产方式。大规模定制不同于大规模生产,它兼有二者的优点,能够在不牺牲企

业经济规模效益的前提下满足顾客对产品或服务的个性化需求,使企业获得新的竞争优势和发展机会。

在大规模定制生产方式中,对顾客而言每一种产品都是定制的、个性化的。但对生产企业而言,该产品主要采用大批量生产方式制造出来。组织大规模定制生产的基本思想是通过产品生产过程的优化,采用先进的模块化制造技术和管理方法,把产品的定制生产全部或部分地转化为批量生产,以大批量的生产成本和效率生产出个性化的产品。传统上,大规模生产似乎都是标准化的,就不可能实现定制化;要想定制化,就不可能实现大规模生产。其实则不然,应用信息通信技术、模块化制造、智能制造技术,以及供应链的产品差异化延迟技术,完全可以实现大规模定制生产方式。在产品设计中,通过采用标准化的模块封装,减少定制的模块和零件数量。在产品供应链过程中,采取差异化延迟策略,尽可能地把产品差异化的定制点推迟到供应链过程的下游环节。在此点之后,系统开始实施面向个性化顾客的部分定制过程,在此之前,系统采用大规模模块化智能制造方式。这样不仅提高了生产效率、降低了成本,同时也缩短了生产周期,提高了快速响应能力。

在德国工程院、弗劳恩霍夫协会、西门子公司等德国学术界和产业界的推动下,“工业4.0”项目于2013年4月在德国汉诺威工业博览会上被正式推出。这不仅仅意味着技术的转变、生产过程的转变,同时也意味着整个管理和组织结构的调整。而且它们认识到,任何一个公司或者国家单打独斗都不可能改变全球的制造企业,迫切需要多部门进行合作。工业4.0有三个要素:首先是跨企业的生产网络融合。MES(制造执行系统)将会起到更加重要的作用,自动化层和MES之间的对接会变得更加重要,且更加无缝化,还能跨企业来实现柔性的生产。所有的信息都要实时可用,供生产网络化环节使用;虚拟与现实的结合,也就是产品设计以及工程当中的数字化世界和现实世界的融合,使我们能够实现越来越高的生产效率、越来越短的产品上市周期以及产品种类的日趋多样性;信息物理融合系统(CPS)是工业4.0的核心技术。未来的智能工厂中,产品信息都被输入到产品零部件本身,它们会根据自身生产需求,直接与生产系统和设备沟通,发出接下来所需生产过程的指令,指挥设备把自己生产出来。这种自主生产模式能够满足每位用户的“定制”需求。

对于离散工业和过程工业而言,网络化生产和数字化制造是关键。数字化企业平台是实现数字制造的载体,在物联网、云计算、大数据、工业以太网等技术的强力支持下,集成目前最先进的生产管理系统及生产过程软件和硬件,如MES软件以及产品生命周期管理软件,以及全集成自动化和全集成驱动系统等;把现实的制造和虚拟的呈现完美地结合在一起,当然,现实与虚拟生产相融合得益于创新的软件和强大的硬件。产品生命周期软件可以优化整个产品的生命周期,从最初的产品设计、生产规划,一直到生产实施,并最终服务于用户使用与保障。未来的智能工厂中,人将会担当更有挑战性的角色,创新、规划、监督和协调机器的运作。只有这样,机器才会按照人的想法进行运转,制造才会更快、更加高效,才能使用到更好的资源,这是制造系统应该遵循的原则。

4. 关注时间

1981年,日本摩托车行业的本田和雅马哈之间爆发了一场战争——雅马哈宣称要取代本田成为全球最大的摩托车生产厂商,而本田则毫不示弱,立即应战:“要彻底打败雅马哈。”大战伊始,双方各投入了60多种型号的摩托车。在随后的18个月中,本田推出了113种型号,且每种型号都新奇别致、功能先进;而雅马哈只推出了37种型号,且技术与本田相比相

形见绌。到1983年,雅马哈的滞销产品堆积如山,存货期超过12个月。最后,雅马哈宣布认输。本田赢得竞争胜利靠的不是削价大倾销和铺天盖地的广告,尽管它也做了这一切,其成功的奥秘是频率极高的产品更新速度和对消费者需求的快速响应,从而把雅马哈沉没在本田新型产品的汪洋之中。在当今市场竞争已进入全新领域的时代,企业过去赢得竞争的成本、质量、技术等,已难以让企业遂愿,代之而起的是一种不断变化的赢得和维持竞争优势的全新方式——充分利用时间这一战略武器,在竞争中对市场做出快速反应,即基于时间竞争的战略。基于时间的竞争是指产品被生产出来,运到市场,并提供给顾客的速度上的竞争。虽然新的制造方法JIT、柔性制造系统、计算机辅助制造等大大提高了企业生产效率,但是进一步提高企业时间竞争力必须加强组织信息流,提高如仓储、运送等物流活动的速度,减少交货、发送时间和响应时间,特别是物流成为获得时间竞争优势的关键。

面对20世纪90年代的全球性经济衰退,企业需要精简以提高竞争力,推动企业去寻找新的管理理论和方法,它应该是新的变革而不是方法的改良,哈默提出了业务流程再造的思想,强调以业务流程为改造对象和中心、以关心客户的需求和满意度为目标、对现有的业务流程进行根本的再思考和彻底的再设计,利用先进的制造技术、信息技术以及现代的管理手段,最大限度地实现技术上的功能集成和管理上的职能集成,以打破传统的职能型组织结构,建立全新的过程型组织结构,从而实现企业经营在成本、质量、服务和速度等方面的根本性改善。通过持续改进和流程再造实现了快速反应。流程再造的具体内容包括比竞争对手更快地开发出产品,提高订单处理速度,加快配送流程,对顾客需求的变化做出快速反应,改进整个供应链的流程。

5. 关注服务

经济进入后工业化阶段,工业特别是制造业在国民经济中的地位由快速上升逐步转为下降,服务业经历上升、徘徊、再上升的发展过程,逐渐成为国民经济的主导产业。服务业将提供更多的工作机会,并将成为带动经济发展的新动力。

服务业结构演变具有规律性。一般来讲,在初级产品生产阶段,以发展住宿、餐饮等个人和家庭服务等传统生活性服务业为主;在工业化社会,与商品生产有关的生产性服务迅速发展,其中在工业化初期,以发展商业、交通运输、通信业为主;在工业化中期,金融、保险和流通服务业得到发展;在工业化后期,随着信息产业的迅速发展,服务业内部结构调整加快,与互联网融合的新型业态开始出现,广告、咨询等中介服务业,以及旅游、娱乐等服务业发展较快,生产和生活服务业互动发展。在后工业化社会,金融、保险、商务服务业等进一步发展,科研、信息、教育等现代知识型服务业崛起为主流业态,而且发展前景广阔,潜力巨大。

1975年美国经济学家布朗宁和辛格曼在对服务业进行分类时,最早提出了生产性服务业(Producer Services)概念。生产性服务业是与制造业直接相关的配套服务业,是从制造业内部生产服务部门中发展起来的新兴产业,它的主要功能是为生产过程的不同阶段提供服务,它贯穿于企业生产的上游、中游和下游诸环节中,包括物流、研发、信息、中介、金融保险以及贸易相关服务等。

伴随着互联网信息技术和知识经济的发展产生,用现代化的新技术、新业态和新服务方式改造传统服务业,创造需求,引导消费,向社会提供高附加值、高层次、知识型的生产服务和生活服务的服务业。

现代服务业既包括新兴服务业,也包括对传统服务业的技术改造和升级,其本质是实现服务业的现代化。现代服务业具有智力要素密集度高、产出附加值高、资源消耗少、环境污染少等特点。

生产活动是人类最基本的活动,随着服务业的兴起,生产的概念也已经扩展,生产不再只是工厂、车间里从事的活动了。为了适应这种变化,将强调制造业的“生产管理”,变成面向制造业与服务业的“生产与运作管理”,或者“运作管理”“运营管理”。

1.1.2 生产运作管理面临的挑战

不管是制造业,还是服务业,当今企业都面临着新的全球化竞争环境。信息通信技术(ICT)在世界范围内的迅猛发展,大大加速了世界经济全球化的进程,改变了人类生活的方式,带来了新兴开放市场、国际分工的机会,带来了全新的金融体系,人类的心理需求也发生了深刻变化,企业所处的政治、经济、社会、技术(PEST)等环境影响因素复杂多变,企业运营正经历着一场深刻的革命。基于传统采用泰勒科学管理方法应对新的挑战,已变得不再有效;而热衷于照搬流行的新潮管理学说的企业,在实践中效果并未立竿见影,相当多的企业陷入了泥潭而不能自拔,在浮躁的气氛中,并没有全面透彻地理解变革与新潮的管理理论。

目前,相当数量的全球制造企业依靠紧密协同,提供特定的产品;企业在其产品整个生命周期内集成顾客需求;采用信息通信技术集成全球企业,在广泛分散的组织和个人间建立真正紧密的关系,横跨所有的组织结构,集成全球企业和过程。“制造业跨时空的全球集成”已经出现。制造业中的如下趋势越来越明显:

(1) 知识管理 “制造世界正从数据驱动的环境向相互合作的信息/知识驱动的环境变化,考虑更多的是企业技能,共识和应用语义”(Vernadat, 1996)。

(2) 知识、技术更新速度加快。

(3) 大规模定制 为不同的顾客提供不同的产品与服务,以满足顾客对产品功能、质量、价格、可靠性、交货期等的特定要求;客户参与产品的设计和建造,生产客户化产品。

(4) 产品的生命周期缩短 制造企业必须时常导入新产品,而且必须缩短产品进入市场的时间。

(5) 市场多变,难以预测 市场快速出现并快速消失。

(6) 集中于较小的和明确的细分市场 消费者行为呈现个性化、多样化趋势,必须不断变化产品配置,以满足特定的客户需求。产品包括实际产品本身,也包括维护服务、产品的更新或升级以及详细的产品信息等。企业向客户传递的更像是解决方案,并包括客户和方案提供者之间的长期关系。

(7) 专注于核心能力 企业可将其大量的活动外包,并同伙伴公司的信息系统连接。同时公司可获得专业化/差异性与集成。

(8) 建立动态联盟 协同工作、协作开发和引入新产品/项目,以获得较大的市场份额与敏捷性。联盟的生命周期往往取决于在联盟中生产的产品/项目的生命周期。

(9) 市场全球化 市场、资源、技术、人员的竞争趋于全球化,越来越多的公司必须在世界市场中运营。处于不同国家的公司可共同参与新产品的开发和问世。为了降低成本,产品可在一个国家开发,而在世界上任意多个地方制造。这也是对核心能力的集成。

(10) 更加扁平的组织结构 平坦的管理结构的运营成为现实,在组织的各个层次上进行数据访问。

（11）供应链管理的一体化 简化总体后勤流程，供应链上的企业分工合作，协同预测、协同供应显得特别重要。

（12）重视绿色设计与制造 考虑产品的全生命周期，从环境、社会、经济、可持续性等因素来评估产品和项目，环境保护迫使企业把重心集中于全球制造。

（13）市场从产品主导转向顾客主导 如何提高顾客的满意度和忠诚度是企业获得持续发展的关键所在。

（14）移动互联网业务模式 互联网为全球企业供应链提高运营效率、扩大商业机会和加强企业间协作提供了更加强大的手段，利用互联网获取和应用有效信息的能力成为企业基本的竞争优势，利用互联网驱动全球业务网络成为企业重要的竞争优势。

制造业面临全球化、全球竞争、互联网与制造网络、虚拟制造、核心能力、更加关注产品生命周期、保护环境、客户化产品与服务、柔性与敏捷性、较短的提前期等诸多挑战，要想获得持续的利润增长就必须改变现有策略，关注如下几个方面：

- （1）网络；
- （2）安全、健康与可持续性；
- （3）敏捷性或柔性；
- （4）移动互联网、信息通信技术、虚拟现实技术；
- （5）加强产品 / 项目全生命周期（PLC）的信息管理；
- （6）专注于核心能力，并适时调整；
- （7）与合作伙伴建立更加灵活的动态协同关系；
- （8）社区、社群与战略联盟；
- （9）知识的创新与智能；
- （10）人工智能与机器人。

敏捷性与柔性已成为企业在全局动态环境中竞争成功的决定因素。移动互联网信息技术正改变着企业现在及未来的业务方式，制造企业必须转向网络化制造。建立业务伙伴关系或加入业务共同体，如一个行业或行业分支、产业群或产业群的一部分、供应链或供应链中的一部分，利用互联网技术、应用软件体系结构实现与业务共同体中业务伙伴、顾客及供应商间的协同业务模式，集中于核心能力，依市场需求与企业能力，快速构建多个虚拟企业，实现网络化协同制造模式，已经成为制造企业适应全球动态环境的新的业务模式。虚拟企业被认为是企业间建立健全、柔性连接的战略方法。

越来越多的制造企业向服务延伸，借助于服务实现产品的增值，获得市场竞争优势地位，靠产品与服务的整合，更好地满足越来越苛刻的顾客需求。扩大产品服务范围，提高产品服务的质量，服务业面临的趋势与挑战与制造业所面临的趋势与挑战是紧密联系在一起的，因为服务业与制造业密切相关、相互交叉、相互渗透。制造业生产的产品支持服务业的运营，如制造业生产的交换机支持电信服务运营，高效的电子银行服务依赖于先进的机器设备等，反过来，服务业如银行、咨询、电信、运输等对制造业的支持同样是至关重要的，如制造业的日常运营离不开银行，制造业的通信与信息化离不开电信，制造业运营的改善离不开咨询等。

制造业与服务的企业运营都需要面向顾客，企业运营系统需要持续改进与再造，企业运营需要协同，全球化运营可为企业带来竞争优势。企业资源计划（ERP）系统已经成为当今企业运营的主干，是企业运用移动互联网信息技术实现敏捷性与柔性运营，更好地满足顾客需求的有力工具。ERP系统通过对关键业务流程的优化，可以对运营战略产生重要的影响，例