




教育部高等学校管理科学与工程类学科专业
教学指导委员会推荐教材

生产计划与控制

Production
Planning and Control

吴爱华 主 编
张绪柱 王 平 副主编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



013066079

F406.2-43

02



教育部高等学校管理科学与
工程类学科专业教学指导委员会推荐教材

生 产 计 划 与 控 制

主 编 吴爱华
副主编 张绪柱 王 平
参 编 赵秀霞 殷复鹏
孙家坤 吴永春

F406.2-x3
02



机械工业出版社



北航

C1674299

013088013

本书站在规划和设计的角度来描述和讨论企业生产计划与控制问题,并尽量采用系统分析的观点,来阐述生产计划与控制系统的结构、功能模块以及它们之间的关系。本书从整体上呈现总—分—总的结构。第1章总论全书概要;第2~14章,逐层、逐项介绍了各类生产计划与控制活动;第15章站在系统规划与设计角度,将全书各章内容综合运用到整个生产计划与控制系统的过程中,并总结全书。

本书在内容编写上,力求全面系统、重点突出、深入浅出、通俗易懂,使学生在全面了解生产计划与控制基本概念和基本理论的基础上,较系统地掌握现代生产计划与控制系统的结构、层次和主要模式,尤其是使工业工程专业学生掌握系统原理、结构、运行逻辑、系统主要参数等系统规划和设计方面的概念和方法。

本书可作为工业工程专业本科生和工程硕士的教材,也可供广大企业的工业工程师和生产管理人员阅读参考。



图书在版编目(CIP)数据

生产计划与控制/吴爱华主编. —北京:机械工业出版社, 2013. 8
教育部高等学校管理科学与工程类学科专业教学指导委员会推荐教材
ISBN 978-7-111-43282-1

I. ①生… II. ①吴… III. ①工业生产—生产计划—高等学校—教材
②工业生产—生产过程—控制—高等学校—教材 IV. ①F406. 2

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第156971号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

总策划:邓海平 张敬柱

策划编辑:曹俊玲 责任编辑:曹俊玲 刘静 冯铤

版式设计:霍永明 责任校对:赵蕊

封面设计:张静 责任印制:张楠

北京振兴源印务有限公司印刷

2013年8月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·26.5印张·654千字

标准书号:ISBN 978-7-111-43282-1

定价:52.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

教育部高等学校管理科学与工程类学科专业
教学指导委员会推荐教材

编 审 委 员 会

主 任：齐二石

委 员（按拼音排序）：

陈友玲 程 光 池仁勇 戴庆辉 邓修权 丁荣贵 杜 纲 方庆瑄
冯海旗 甘卫华 高举红 顾 问 郭 伏 韩同银 何 桢 洪 军
侯云先 胡奇英 贾铁军 蒋祖华 雷家骥 雷 明 李 华 刘炳辉
刘正刚 鲁建厦 吕建军 罗 党 马寿峰 马义中 马志强 梅 强
宁 凌 戚安邦 綦振平 邱苑华 沈 江 宋明顺 宋 伟 宋宇辰
苏 秦 孙明波 唐楚生 田 军 王长峰 王 成 王福林 王建民
王金凤 王雷震 王 谦 王淑英 王 旭 吴爱华 吴凤祥 相里六续
向 阳 肖 明 许映秋 薛恒新 杨 铭 余晓流 张勤生 张 新
赵喜仓 郑永前 周宏明 周 泓 周 宁 周跃进 朱永明

秘 书 长：王 媛

副 秘 书 长：邓海平 张敬柱

序

当前,我国已成为全球第二大经济体,且经济仍维持着较高的增速。如何在发展经济的同时,建设资源节约型、环境友好型的和谐社会;如何走从资源消耗型、劳动密集型的粗放型发展模式,转变为“科技进步,劳动者素质提高,管理创新”型的低成本、高效率、高质量、注重环保的精益发展模式,就成为摆在我们面前的一个亟待解决的课题。应用现代科学方法与科技成就来阐明和揭示管理活动的规律,以提高管理的效率为特征的管理科学与工程类学科,无疑是破解这个难题的一个重要手段和工具。因此,尽快培养一大批精于管理科学与工程理论和方法,并能将其灵活运用于实践的高层次人才,就显得尤为迫切。

为了提升人才育成质量,近年来教育部等相关部委出台了一系列指导意见,如《高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》等,以此来进一步深化高等学校的教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质创新型人才的需要。教育部高等学校管理科学与工程类专业教学指导委员会(以下简称教指委)也积极采取措施,组织专家编写出版了“工业工程”、“工程管理”、“信息管理与信息系统”、“管理科学与工程”等专业的系列教材,如由机械工业出版社出版的“21世纪工业工程专业规划教材”就是其中的成功典范。这些教材的出版,初步满足了高等学校管理科学与工程学科教学的需要。

但是,随着我国国民经济的高速发展和国际地位的不断提高,国家和社会对管理学科的发展提出了更高的要求,对相关人才的需求也越来越广泛。在此背景下,教指委在深入调研的基础上,决定全面、系统、高质量地建设一批适合高等学校本科教学要求和教学改革方向的管理科学与工程类学科系列教材,以推动管理科学与工程类学科教学和教材建设工作的健康、有序发展。为此,在“十一五”后期,教指委联合机械工业出版社采用招标的方式开展了面向全国的优秀教材遴选工作,先后共收到投标立项申请书300多份,经教指委组织专家严格评审、筛选,有60余部教材纳入了规划(其中,有20多种教材是国家级或省级精品课配套教材)。2010年1月9日,“全国高等学校管理科学与工程类学科系列规划教材启动会”在北京召开,来自全国50多所著名大学和普通院校的80多名专家学者参加了会议,并对该套教材的定位、特色、出版进度等进行了深入、细致的分析、研讨和规划。

本套教材在充分吸收先前教材成果的基础上,坚持全面、系统、高质量的建设原则,从完善学科体系的高度出发,进行了全方位的规划,既包括学科核心课、专业主干课教材,也涵盖了特色专业课教材,以及主干课程案例教材等。同时,为了保证整套教材的规范性、系统性、原创性和实用性,还从结构、内容等方面详细制定了本套教材的“编写指引”,如在内容组织上,要求工具、手段、方法明确,定量分析清楚,适当增加文献综述、趋势展望,

以及实用性、可操作性强的案例等内容。此外，为了方便教学，每本教材都配有 CAI 课件，并采用双色印刷。

本套教材的编写单位既包括了北京大学、清华大学、西安交通大学、天津大学、南开大学、北京航空航天大学、南京大学、上海交通大学、复旦大学等国内的重点大学，也吸纳了安徽工业大学、内蒙古科技大学、中国计量学院、石家庄铁道大学等普通高校；既保证了本套教材的较高的学术水平，也兼顾了普适性和代表性。这套教材以管理科学与工程类各本科专业本科生及研究生为主要读者对象，也可供相关企业从业人员学习参考。

尽管我们不遗余力，以满足时代和读者的需要为最高出发点和最终落脚点，但可以肯定的是，本套教材仍会存在这样或那样不尽如人意之处，诚恳地希望读者和同行专家提出宝贵的意见，给予批评指正。在此，我谨代表教指委、出版者和各位作者表示衷心的感谢！

齐二石

教育部高等学校管理科学与工程类学科专业教学指导委员会主任
于天津

前 言

生产计划与控制是企业生产系统运行的神经中枢和指挥系统,决定着生产系统的活动内容和运行机制。如将实物形态的生产过程视为企业生产系统的“硬件”,则生产计划与控制属于企业生产系统的“软件”。“软件”和“硬件”必须相互适应、相互配合,才能使整个生产系统发挥出较高的效率和效益。

随着信息技术的发展和经济全球化进程的加快,国际化经营与突出核心竞争力逐渐成为新的企业模式。由此也带动了生产运营管理理论和方法的不断创新和发展,如供应链管理、敏捷制造、产品生命周期管理、精益生产、流程再造、ERP与协同商务、制造执行系统、物联网技术等。这些给传统的生产计划与控制理论带来了巨大的冲击和新鲜的内容。

作为工业工程专业的教材,本书站在规划和设计的角度来描述和讨论企业生产计划与控制问题,并尽量采用系统分析的观点,来阐述生产计划与控制系统的结构、功能模块以及它们之间的关系。考虑到目前我国企业发展水平参差不齐的现象,本书在内容安排上,一方面介绍一些较新的生产计划与控制理论和系统,如敏捷制造、供应链管理、精益生产、ERP与协同商务、制造执行系统等;另一方面也介绍传统手工方式下的一些生产计划与控制理论和方法。

本书在内容编写上,力求全面系统、重点突出、深入浅出、通俗易懂,使学生在全面了解生产计划与控制基本概念和基本理论的基础上,较系统地掌握现代生产计划与控制系统的结构、层次和主要模式,尤其是使工业工程学生掌握系统原理、结构、运行逻辑、系统主要参数等系统规划和设计方面的概念和方法。

本书从整体上呈现总—分—总的结构。第1章总论全书概要;第2~14章,逐层、逐项介绍了各类生产计划与控制活动;第15章站在系统规划与设计角度,将全书各章内容综合运用到整个生产计划与控制系统的整个设计过程中,并总结全书。

第1、4、7、8、9、12、15章由吴爱华负责编写,第2章由殷复鹏负责编写,第3、6章由张绪柱负责编写,第5章由吴永春负责编写,第10、13章由赵秀霞负责编写,第11章由孙家坤负责编写,第14章由王平负责编写。全书由吴爱华、张绪柱、王平负责规划、审核和修改。山东大学管理学院硕士研究生赵馨智、冯伟伟、蔡鑫、陈熙、王庆、米皓、许路等参与了本书的资料收集、整理和部分编写工作。

本书可作为工业工程专业本科生和工程硕士的教材,也可供广大企业的工业工程师和生产管理人员阅读参考。

由于编者水平有限,对快速发展的现代生产计划与控制系统的把握不到位的地方,甚至有错误之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

序	1
前言	1
第1章 绪论	1
1.1 生产与生产系统	1
1.2 生产运作系统的类型	4
1.3 生产运作系统的构成	9
1.4 生产计划与控制系统	13
1.5 生产计划与控制理论的演变过程	14
习题	18
参考文献	19
第2章 生产运作系统战略规划	20
2.1 企业战略与生产运作战略	20
2.2 产品/服务选择与供应链物流规划	27
2.3 生产类型的选择	33
2.4 生产能力规划	36
2.5 生产技术选择	39
习题	41
参考文献	42
第3章 需求管理	43
3.1 需求和需求管理的概念	43
3.2 不同生产类型下的需求管理	45
3.3 不同计划层次的需求管理	48
3.4 预测	51
3.5 需求管理的组织与相关技术	61
3.6 分销需求计划	62
习题	65
参考文献	66
第4章 产品/服务设计与工艺设计	67
4.1 产品开发概述	67
4.2 产品设计	72
4.3 工艺设计	80

4.4	新产品的试制与鉴定	89
4.5	服务设计	90
4.6	产品开发的组织管理	94
	习题	100
	参考文献	100
第5章	综合计划	102
5.1	企业综合计划概述	102
5.2	年度生产计划的编制	104
5.3	产品出产进度计划的编制	113
5.4	适应需求变化的生产计划方法	115
5.5	服务业的综合计划	125
	习题	126
	参考文献	127
第6章	库存管理	129
6.1	库存概述	129
6.2	库存控制的目的和基本决策	132
6.3	有效库存管理的必要条件	133
6.4	库存问题的基本模型	137
6.5	确定型订货系统的库存控制模型	142
6.6	随机型订货系统的库存控制模型	144
6.7	供应链库存控制	147
	习题	152
	参考文献	152
第7章	主生产计划	154
7.1	主生产计划概述	154
7.2	主生产计划的时间参数	156
7.3	MPS 的编制	158
7.4	MPS 的计划对象及处理方法	163
7.5	MPS 编制的例子	166
7.6	MPS 的调整	171
7.7	最终装配计划	172
	习题	173
	参考文献	173
第8章	物料需求计划和企业资源计划	175
8.1	制造业生产计划与控制系统的基础数据	175
8.2	MRP 的基本原理及系统构成	183
8.3	MRP 的处理过程	184
8.4	闭环 MRP 系统	188
8.5	制造资源计划 MRP II	189
8.6	企业资源计划 ERP	193

习题	198
参考文献	199
第9章 生产能力计划	200
9.1 生产能力的概念和测定	200
9.2 生产能力计划的作用、层次及其与物料计划的关系	205
9.3 生产能力计划的基础数据	207
9.4 粗能力计划	214
9.5 能力需求计划	218
9.6 投入/产出控制	223
9.7 服务能力	225
习题	226
参考文献	227
第10章 生产作业计划	228
10.1 概述	228
10.2 大量流水生产作业计划	232
10.3 成批生产作业计划	244
10.4 单件小批生产作业计划	257
10.5 作业排序	261
10.6 约束理论和高级计划排程	270
习题	277
参考文献	279
第11章 生产作业控制	281
11.1 生产作业控制概述	281
11.2 生产调度	282
11.3 生产进度控制	287
11.4 在制品控制	294
11.5 生产作业核算	295
11.6 制造执行系统	297
习题	305
参考文献	305
第12章 准时生产制与精益生产	306
12.1 准时生产制与精益生产方式概述	306
12.2 准时生产制的实现基础	312
12.3 准时生产制的计划与控制系统	319
12.4 价值流分析	329
习题	333
参考文献	334
第13章 项目型生产作业计划	335
13.1 项目管理的基本概念	335
13.2 建立项目的网络模型	337

13.3 编制项目进度计划	341
习题	348
参考文献	349
第14章 设备管理	350
14.1 设备管理概述	350
14.2 设备磨损与设备故障	359
14.3 设备维护与修理	366
14.4 全员生产维修制	371
14.5 维修备件管理	382
习题	386
参考文献	386
第15章 生产计划与控制系统设计	388
15.1 生产计划与控制系统设计概述	388
15.2 生产计划与控制系统的的需求分析与模式选择	391
15.3 主生产计划层可选项分析及模式选择	396
15.4 物料计划层可选项分析及模式选择	398
15.5 生产作业计划层可选项分析及模式选择	400
15.6 生产计划与控制系统的集成设计	403
15.7 面向供应链的生产计划与控制系统	406
习题	410
参考文献	410

第1章

绪论

学习要点

- 社会组织及其基本职能，生产运作活动在社会组织中的作用
- 生产运作系统的不同类型及其特点
- 工业企业生产系统的构成和生产过程的组织形式
- 工业企业生产计划与控制系统的层次及各层次的作用
- 生产计划与控制理论的发展过程

第1章作为本书的绪论，首先从生产运作活动在社会组织中的作用谈起，然后从总体上介绍生产运作系统的不同类型、工业企业生产系统的构成和生产过程的组织形式。这些是生产计划与控制系统的基础，因为生产计划与控制系统的模式与生产系统的类型、生产组织形式是相互影响、相互制约的。这一点对于读者完整地理解生产系统从组织形式到系统运行的整体过程和架构是非常重要的。

在此基础上，本章介绍了工业企业生产计划与控制系统的层次，概述了不同计划层次的作用以及各层次生产计划的不同模式，使读者对生产计划与控制系统先有一个大概的了解和认识，也作为本书后面各章的引言。

本章最后介绍了生产计划与控制理论的发展和演进过程。

1.1 生产与生产系统

1.1.1 社会组织及其基本职能

一个社会的存在，是由于其向社会提供了有用价值，即通过提供产品和服务为其他社会组织和居民服务。例如公司、学校、医院、商店、银行、宾馆、饭店、车站等，都有其特定的功能。如果社会组织不能提供产品和服务，或者提供的产品和服务因品种、质量、价格、交货期等不为人们所接受，就得不到社会的承认。这样的社会组织就不能生存下去，就会被竞争所淘汰。

任何社会组织为了生存和发展，就必须具有三项基本职能：营销、生产运作和财务。营销是一个社会组织与市场、顾客之间的关系的总和，是社会组织发现和发掘顾客的需求，研究向社会提供什么样的产品和服务，以及如何将产品和服务送到顾客手中的一系列活动。生产运作是制造市场所需的产品和提供所需的服务的一系列活动。生产运作是一切社会组织最基本的活动，一方面它体现了社会组织的基本属性和特点，如汽车制造公司的基本属性和特

点是制造汽车，学校的基本属性和特征是教学，宾馆的基本属性和特点是提供住宿服务等。虽然汽车制造公司也要销售汽车，但是如果没有制造活动的话，那它就只能叫做汽车销售公司了；学校也要进行科研活动，但是如果没有教学活动的话，就不能称之为学校了。同理，宾馆也提供某些商品的销售，但是如果不提供住宿服务的话，就不能称之为宾馆了；等等。另一方面，生产运作活动一般都占用了社会组织中的大部分人力、物力、财力等资源。因此，把生产运作活动组织好，对于提高社会组织的经济效益至关重要。财务是为社会组织筹措资金并合理利用资金的一系列活动。财务部门除了负责预算、分析投资方案之外，还负责以有利的价格筹措到资金并将这些资金在组织内部分配，以及控制资金的使用等。从资金运动的观点看，公司可以被看做是资金汇集的场所，不断有资金进入，也不断有资金流出，只要进入的资金多于流出的资金，公司的财富就会不断增加。

这三项基本职能是一切社会组织都有的，离开这三项基本职能，任何社会组织都不可能存在。但社会组织并不是只有这三项职能，还有人力资源管理、产品开发管理、供应管理、质量管理、设备管理、公共关系管理等许多职能。这些职能也都很重要，但是它们大部分都被包含在三项基本职能之内，如产品开发、供应、质量、设备等均属于生产运作的范畴，公共关系属于营销的范畴等。人力资源管理具有普遍性，但是它与生产经营活动的关系不如这三项基本职能直接。

三项基本职能是相互依存的，其中营销是进行生产经营的前提，财务是基础，生产运作是核心。这里的核心是指社会组织的核心业务是生产运作。

1.1.2 生产运作活动

生产是人类社会获得一切财富的源泉。没有生产活动，人类就无法生存，社会也无法发展。随着时代的进化，人类社会生产活动的内容、方式不断变化，生产活动的领域也不断扩大。在前工业社会，人们主要从事农业和采掘业，从自然界获取所需的生活资料和生产资料。进入工业化社会后，人们主要从事制造业。工业的发展为农业提供了先进的生产工具和装备，促使农业劳动生产率大幅度提高，也促使农业人口向工业转移。工农业劳动生产率的提高，又促使大量剩余劳动力转入服务行业。从事服务行业的人数在全部就业人数中的比重不断上升，当从事服务业的人数超过工业和农业人口时，经济学家称这样的社会进入了后工业社会。例如美国在20世纪初，从事服务业的人数不到全部就业人数的40%，到1950年，这个比例上升到了55%，目前已超过80%，而从事农业和采掘业的人数则下降到了5%以下。世界发达国家的服务业多数都达到了三个“70%”的水平，即服务业产值占70%左右，国内生产总值（GDP）增长的70%来自于服务业的增长，服务业吸纳了70%的就业人口。我国的农业、工业、服务业占GDP的比重由1980年的30.1:48.5:21.4，变为2012年的10.1:45.3:44.6。虽有很大提高，但与发达国家相比还相差甚远。

由于服务业的兴起，使生产的概念得到延伸和扩展。过去，西方学者把与工厂联系在一起有形产品的制造称作“Production”（生产），而把提供劳务的活动称作“Operations”（运作）。现在他们将两者均称为“Operations”。西方学者将有形产品和劳务都称作“财富”，把生产定义为创造财富的过程，从而把生产的概念扩大到非制造领域。表1-1列出了各种生产运作活动的例子。

表 1-1 生产运作活动分类

生产运作类型	例子
产品生产	农业、采掘、建筑、制造、发电
储备/运输	仓库、货车运货、邮政服务、搬迁、出租车、公交车、旅馆、航空公司
交换	零售、批发、银行业务、租人或租出
娱乐	电影、广播、电视、戏剧演出、音乐会
通信	报纸、电台和电视台的新闻广播、电话、卫星

1.1.3 生产运作系统

任何生产运作都是通过一个生产运作系统来实现的。所谓生产运作系统，是指能将一定输入转化为特定输出的过程，这一过程中需要有特定资源的支撑。表 1-2 列出了典型生产运作系统的输入、资源、转换、输出。

表 1-2 典型生产运作系统的输入、资源、转换、输出

系 统	输 入	主要资源	转 换	期望输出
汽车工厂	钢板、发动机、部件	设备、工具和工人	装配和制造	高质量汽车
医院	病人	医生、护士、药品、设备	医疗、护理	健康人
餐厅	饥饿的顾客	食物、厨师和服务员、环境	精美的食物、舒适的环境	满意的顾客
大学	高中毕业生	教师、书、教室、实验室	传输知识和技能	受过高等教育的人
百货商店	顾客	商品展示、存储、售货员	吸引顾客、销售商品	顾客满意
修理站	损坏的机器	修理工、设备、工具	修理	修复的机器

生产运作系统的实质是在转化过程中带来价值增值。增值是指输入系统的成本与系统输出所形成的价值之间的差额。表 1-2 所展示的生产系统，输入是加工或服务的对象，输出是产品或服务，系统资源则被看做是系统固有的，这是已经建成的生产运作系统的日常生产运作活动。如果把各种资源也看做生产运作系统的投入的话，则其系统如图 1-1 所示，这是从系统总投入和总产出的角度展示的生产运作系统图。其中投入、转换过程、产出都需要计划与控制。另外，生产运作系统不仅面对客户/市场和各类供应商，还要受到社会大环境的影响或干扰，包括政治、经济、社会、技术等方面。这些影响或干扰都是随机的，企业生产运作系统只能不断地适应。

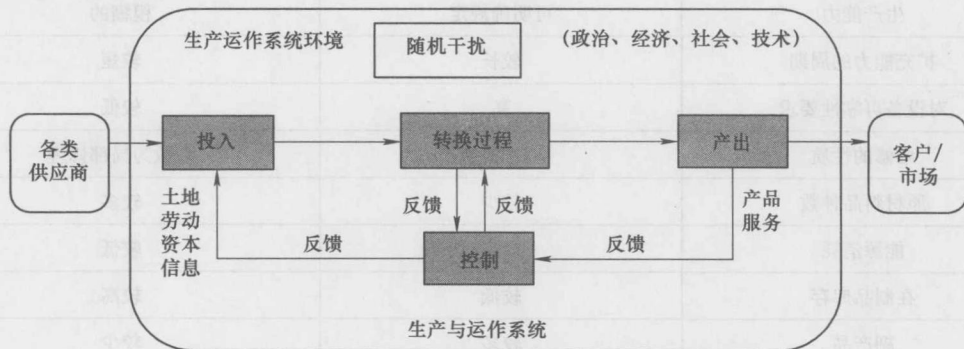


图 1-1 生产运作系统图

1.2 生产运作系统的类型

学习和研究生产运作系统，首先要分析生产运作系统的类型。由于行业不同，各种生产运作系统响应市场需求的策略不同，采用的生产工艺方法和运作方式不同，运用的管理模式和方法也不同。生产运作系统的类型划分方法很多，一般可按以下几种标志进行划分：

1.2.1 按照工艺特点划分

按照生产方法和工艺流程的性质，可以将生产运作系统分为流程型生产（连续型生产）和加工装配型生产（离散型生产）。

流程型生产的工艺过程是连续进行的，且工艺过程的顺序是固定不变的。生产设施按照工艺流程布置，原材料按照固定的工艺流程连续不断地通过一系列装置设备加工处理成产品。典型的流程型生产包括化工、石油精炼、金属冶炼、纺织、烟草、酿酒等工业的生产。

加工装配型生产的产品是由许多零部件构成的，各零件的加工过程彼此独立，所以整个产品生产工艺是离散的，制成的零件通过部件装配和总装配成为最后的产品。典型的加工装配型生产包括汽车、机床、电子设备、计算机、服装等产品的制造。

流程型生产与加工装配型生产，在产品、市场特征、生产设备、原材料等方面有着不同的特点，如表 1-3 所示。

表 1-3 流程型生产与加工装配型生产的比较

特 征	流程型生产	加工装配型生产
产品品种数	较少	较多
产品差别	较多标准产品	较多用户要求的产品
营销特点	依靠产品的价格与可获得性	依靠产品的特点
资本/劳动力/材料密集	资本密集	劳动力、材料密集
自动化程度	较高	较低
设备布置的性质	流水式	工艺“机群”或流水生产
设备布置的柔性	较低	较高
生产能力	可明确规定	模糊的
扩充能力的周期	较长	较短
对设备可靠性要求	高	较低
维修的性质	停产检修	多数为局部修理
原材料品种数	较少	较多
能源消耗	较高	较低
在制品库存	较低	较高
副产品	较多	较少

1.2.2 按照产品的市场需求特点划分

按照企业接受订货的方式和顾客要求定制的程度,可将制造性生产划分为存货型生产和订货型生产两种。

(1) 存货型生产是在对市场需求量进行预测的基础上,有计划地进行生产,产品有库存。为防止库存积压和脱销,生产管理的关键是抓供、产、销之间的衔接,按“量”组织生产过程各环节之间的平衡。这种生产方式的顾客定制程度很低,通常是进行标准化的、大批量的生产,其生产效率比较高。

(2) 订货型生产是在收到顾客的订单之后,才按照顾客的具体要求组织生产,进行设计、供应、制造和发货等工作。由于是按照顾客要求定制,在规格、数量、质量和交货期等方面可能各不相同。由于是按照订货合同规定的交货日期进行生产,产品生产出来立即交货,所以基本上没有产成品存货。

订货型生产方式还可以进一步按为顾客定制的程度划分为:

1) 按订单装配型。这是指产品设计标准化和模块化程度较高的企业,通过从一系列标准化通用部件、模块和可选部件中进行选择和组合,来满足客户订单中品种的变化。这种生产类型在性质上类似于存货型生产,也适用于社会需求量比较大的产品。不同的是不设置成品库存,而是对于各种通用部件、模块和可选部件,根据预测组织大批量生产,并设置库存,然后根据顾客订单要求组装成不同的产品。例如在汽车工业中,用相同的底盘、发动机配以不同的车形和内部装饰,组装成不同型号的汽车。这种生产类型既适合采用流水生产以提高生产率、降低成本,又可满足顾客的不同要求,代表了一种产品设计和制造综合改进的方向。许多传统的存货型生产企业都在向这种按订单装配的类型转变。

2) 按订单制造型。这是指根据客户订单生产一些标准或定型产品的企业。这种企业的产品品种很多、很杂,产量较少。所以,很难进行最终产品的预测,也不能组织零部件的大批量生产。但产品都是标准或定型的,一般不需要新的设计。没有成品库存和零部件库存,接到订单后开始采购、加工和装配等作业。这样,产品的交货期限基本上等于产品的采购和制造周期。为了进一步缩短交货期,可对一些基本的原材料和基础零部件,根据市场预测提前进行采购和加工,形成一定的库存。

3) 按订单设计型。这是指根据客户要求对产品进行设计并制造的企业。这种企业的产品一般都是较复杂的、大型的专用产品,产量很少或仅为单件,品种很多,生产周期较长。例如高压开关成套装置和高压组合电器产品,在收到订单后先要进行工程图设计,待工程图设计完成后,才进行采购、生产准备、外协和制造。这种生产类型的交货期是最长的,包含了产品设计周期,而且由于产品订单的“一次性”,在制造过程中还存在设计方案的修改等不确定因素,进一步延长了交货期。按订单设计型生产管理的关键是如何缩短设计周期,提高零部件的标准化和通用化水平,使制造系统的整体响应速度大大提高。

按照产品的市场需求特点,企业的生产运作系统类型也可以分为存货型、按订单装配型、按订单制造型、按订单设计型四种,它们响应市场需求的速度(如图1-2所示的需求周期)分别是:存货型最快,只是发运时间;按订单装配型次之,是装配时间加发运时间;再次是按订单制造型,是采购与加工时间加装配时间,再加发运时间;最慢的是按订单设计型,它比按订单制造型还要多一个设计时间。

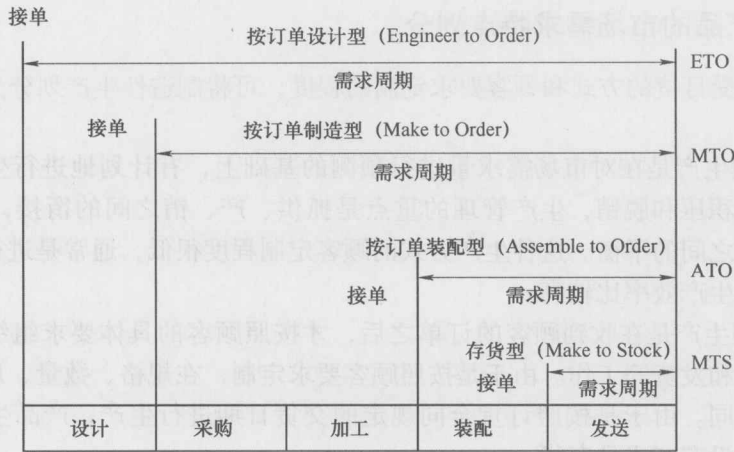


图 1-2 不同生产系统类型响应市场需求的速度

1.2.3 按产品品种、产量和重复程度划分

按产品品种、产量和重复程度可将制造性生产划分为大量生产、成批生产和单件生产三种类型。

大量生产的特点是生产的品种少，每一品种的产量大，生产稳定且不断地重复进行。一般这种产品在一定时期内具有相对稳定和很大的社会需求。例如，螺钉、螺母、轴承等标准件，电视机、家用空调机等。一般采用高效的专用设备和专用工艺装备，工作地按对象专业化原则布置，采用生产线和流水线的生产组织形式。在生产计划和控制方面也由于生产不断重复进行，规律性强，有条件应用经过仔细安排及优化的标准计划和应用自动化装置对生产过程进行监控。工人也易于掌握操作技术，迅速提高熟练程度。总之，大量生产效率高、成本低、质量相对稳定、生产管理也相对简单。但是，这种生产类型对产品品种变化的适应性很差，一旦产品品种变化，其所有的专用设备和专用工艺装备以及整个生产线都要作很大的调整，甚至报废而重新设计。

成批生产的特点是生产的产品品种较多、产量较少，各种产品在计划期内成批地轮番生产，大多数工作地要负担许多道工序。由一种产品的制造改变成另一种产品的制造时，工作上的设备和工艺装备都要作相应的调整。由于品种较多，所以一般按工艺专业化原则，采用机群式布置的生产组织形式。这样就使得生产效率较低，产品生产周期较长，在制品占用量较大，生产成本较高，生产计划与控制、质量控制等管理工作比大量生产要复杂得多。但是这种生产类型对产品品种的变化有较好的适应性。由于每种产品有一定的社会需求量，所以组织生产还是有一定的规律可循，包括合理地确定生产批量，组织好多品种的轮番生产等，这些是成批生产类型生产管理的重要问题。

单件生产的特点是产品对象基本上是一次性需求的专用产品，一般不重复生产。因此生产中品种繁多，生产对象不断在变化，生产设备和工艺装备必须采用通用的，工作地的专业化程度很低，只能按工艺专业化原则采用机群式布置的生产组织形式，生产效率低、生产周期长、成本高。由于没有多少规律可循，生产管理相当复杂，生产作业计划的编制不宜集中，一般采取多级编制自上而下逐级细化的方法，在生产指挥和监控上要使基层能够根据