



主 编 王 巍 姜雪松

SHENGCHAN JIHUA YU KONGZHI

生产计划与控制



东北林业大学出版社

F406.2

32-2

生产计划与控制

主编 王 巍 姜雪松

东北林业大学出版社

· 哈尔滨 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

生产计划与控制 / 王巍, 姜雪松主编. --2 版.
--哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2016. 7
ISBN 978 - 7 - 5674 - 0824 - 1

I. ①生… II. ①王… ②姜… III. ①工业生产计划-
高等学校-教材 IV. ①F402. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 149660 号

责任编辑: 张红梅

封面设计: 彭宇

出版发行: 东北林业大学出版社 (哈尔滨市香坊区哈平六道街 6 号 邮编: 150040)

印 装: 三河市佳星印装有限公司

开 本: 787mm × 960mm 1/16

印 张: 13.75

字 数: 237 千字

版 次: 2016 年 8 月第 2 版

印 次: 2016 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 55.00 元

前 言

随着全球市场经济的发展与变化,尤其是英国的脱欧决定,极大的影响了全球贸易格局的变化、市场竞争日趋激烈、顾客消费观念的个性化发展趋势、服务业的迅速发展、知识经济的兴起以及全社会对可持续发展和环境问题的关注,使得企业生产计划与控制思想和方法遇到了前所未有的挑战和发展机遇。传统的生产方式和管理模式正面临着新的变革,而工业工程的管理理念和方法迎合了现代企业的需求,其先进的思想和方法被众多企业所认可和接受。

工业工程是对人员、物料及设备,从事整个系统之设计改进及运用的一门科学。生产计划与控制属于工业工程领域重要研究方向之一,生产计划与控制是研究如何将生产要素组成有机系统并有效地运营、改善,创造出产品和服务的一门学科。作为现代生产与运作管理重要部分的生产计划与控制,同时亦是比较盛行的企业资源规划(ERP)系统中的最核心模块。生产计划与控制的目的在于跟踪市场需求的变化,合理安排物料、设备、人力资源和资金等,以降低生产成本、缩短交货期和提高产品质量,提高企业运行的效率,使生产系统实现最佳化的功效,最终满足顾客的需求。

本书共分九章第一章概论、第二章生产战略、第三章库存管理、第四章综合生产计划、第五章主生产计划、第六章生产能力计划、第七章物料需求计划、第八章生产作业控制与第九章服务业作业计划。其中王巍编写了第一章、第四章、第五章、第六章、第七章;第二章、第三章、第八章与第九章由姜雪松编写;全书由王巍进行统稿。

本书作为东北林业大学工业工程专业主干课程系列教材之一,同时也是东北林业大学重点课程之一,结合了本专业学生知识架构的特点,内容全面,重点突出,也可以作为其他高等院校工业工程专业或相关专业的生产计划与控制课程的教材或主要参考书,也可以作为企业从事生产管理人员的参考书或培训进修用书。限于编者水平,书中难免有纰漏之处,敬请批评指正。

编 者

2016年6月

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 生产与生产系统	(1)
第二节 生产管理	(3)
第三节 生产类型与生产方式	(9)
第四节 生产计划与控制	(14)
第二章 生产战略	(22)
第一节 生产战略概述	(22)
第二节 产品战略决策	(29)
第三节 生产战略的制定与实施	(33)
第三章 库存管理	(39)
第一节 库存管理概述	(39)
第二节 库存控制的决策	(43)
第三节 库存问题的分类与控制的基本方法	(45)
第四节 库存分析的基本模型	(50)
第五节 安全库存及定期订货模型	(54)
第四章 综合生产计划	(58)
第一节 综合生产计划概述	(58)
第二节 综合生产计划策略分析	(63)
第三节 综合生产计划的制订	(67)
第五章 主生产计划	(76)
第一节 主生产计划概述	(76)
第二节 主生产计划的策略分析	(82)
第三节 主生产计划的制订	(86)
第六章 生产能力计划	(99)
第一节 生产能力计划概述	(99)
第二节 粗能力计划	(108)
第三节 细能力计划	(118)
第七章 物料需求计划	(129)
第一节 物料需求计划概述	(129)
第二节 物料需求计划基础数据	(133)

2 生产计划与控制

第三节 物料需求计划实施	(144)
第八章 生产作业控制	(155)
第一节 生产作业控制概述	(155)
第二节 生产作业排序	(164)
第三节 生产调度	(179)
第四节 准时制控制	(185)
第九章 服务业的作业计划	(195)
第一节 服务业运作的特点	(195)
第二节 随机服务系统	(202)
第三节 人员班次计划	(204)
参考文献	(212)

第一章 概 论

第一节 生产与生产系统

生产是以一定生产关系联系起来的人们所利用的劳动资料,改变劳动对象,以使其适合人们需要的过程。简言之,主要是指物质资料的生产。通过物质资料生产,使一定的原材料转化为特定的有形产品。

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的有形产品的制造称作“production”,而把提供服务的活动称作“operations”。现在,他们有时将两者均称为“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。

事实上,在现代社会已经很难将制造产品和提供服务完全分开,单纯制造产品不提供任何服务的企业几乎是不存在的。一个汽车制造厂如果只将汽车销售给顾客,而不提供售后服务,是不会有顾客愿意购买它的产品的。不同社会,组织只是提供产品和服务的比例不同,汽车制造厂提供产品的比重大一些,餐馆提供服务的比重大一些,教育则提供服务的比重更大一些。当然,单纯提供服务而不提供任何有形产品的活动也是存在的,比如咨询公司就是最典型的代表。

从一般意义上讲,生产又可以理解为一切社会组织将它的输入转化为输出的过程。转化是在生产运作系统中完成的。生产运作系统是由人和机器构成的、能将一定输入转化为特定输出的有机整体。生产与运作管理是对生产运作系统的设计、运行与维护过程的管理,它包括对生产运作活动进行计划、组织与控制。

生产计划与控制属于生产与运作管理的范畴,并且是生产与运作管理的核心。

一、生产与生产系统

(一) 生产

狭义的生产一般是各种产品的制造活动,广义的生产包括银行、医院、学

校等服务业的活动。生产活动在将生产要素转换为有形和无形的生产财富(产品或服务)的过程中,由此而增加附加价值。生产要素就是投入生产过程中的各种生产资源,根据它们在生产功能中所起的基本作用,可分成生产对象、生产手段、劳动力和生产信息。生产对象是生产活动中所用到的物质,如生产产品时需要投入原材料;生产手段是将生产对象转换为产出物的技术手段,如各种设计技术、制造技术等;劳动力是进行生产活动所需的人力,这是诸生产要素中最重要的因素;生产信息是生产活动过程中的各种基于事实的数据,如设备性能参数、需求预测数据等。

(二) 生产系统

生产系统的输出从狭义上讲是各种有形产品,而广义上的输出则包括服务在内,如学校培养的学生、医院医治的病人等均为广义上的输出。生产要素的输入、输出,生产过程中所从事的活动,构成生产系统一般模式图,如图 1-1 所示。

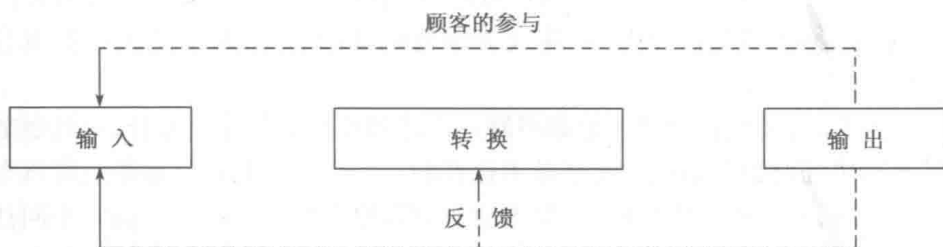


图 1-1 生产系统的一般模式

图 1-1 中所反映出来的生产系统是一个反馈控制系统,这和实际的生产系统是吻合的,生产系统本身实质上包括了物质流动、资金流动和信息流动,且这些流动相互影响、相互综合,构成一个集成的总系统。生产中的物流体现在工位与工位、工位与仓库、供应商与主机厂,以及主机厂与销售商等之间的运输(体现位置变化的过程),同时物料也有库存(体现存储过程)。生产过程必然发生资金的流动,资金是随着物料流动而流动的;物流和资金流能顺利流动的前提是信息的顺畅流动。生产计划是运行系统的过程控制和信息管理,要有效地编制生产计划与进行生产过程的控制,就必须对物流、资金流和信息流进行综合分析。

二、生产系统的评价

一个生产系统设计的合理性及其运行管理的有效性,可以从该生产系统

的组织结构及其产品生产过程运行的实际效果来衡量。通常可能采用以下指标来反映一个生产系统的组织结构和运行管理的合理性和先进性。

(一) 生产过程的连续性

生产过程的连续性包括生产过程在空间上的连续性和在时间上的连续性。空间上的连续性是指生产过程的各个环节在空间布置上紧凑合理,使加工对象所经历的物流线路顺畅,搬运工作量小,没有迂回往复的现象。时间上的连续性是指生产对象在加工过程中各工序的安排紧密衔接,没有不该出现的停顿和等待现象,可以减少运输费用和在制品管理费用,降低产品成本,有利于保证合同交货期;节约生产面积和库房面积,节省基本投资,并使流动资金周转加速,提高资金使用效率。

为提高生产过程的连续性,需要采取以下措施:①做好全厂的厂区布局、车间内部生产作业区和生产线的合理布置;②采用先进的生产组织形式,如流水生产线、成组生产单元等;③科学编制生产作业计划,加强生产过程的衔接协同,减少生产中各种停顿和等待的时间。

(二) 生产过程的平行性

生产过程的平行性指加工对象在生产过程中实现平行交叉作业。生产的平行程度越高,成批等待时间就越少,生产周期也越短。

(三) 生产过程运行的均衡性

“均衡”是要求在相等的时间间隔内完成大体相等的生产工作量。避免前松后紧,计划期末突击加班,或者时松时紧使生产经常处于不正常的状态。

(四) 生产系统构成的比例性

生产系统构成的比例性指生产系统各环节的生产能力要保持恰当的比例,使其与生产任务所需求的能力相匹配。

(五) 生产系统的柔性

生产系统的柔性指用同一组设备和工人,在生产组织形式基本不变的条件下,具有适应加工不同产品的生产能力,并且能保持高生产率和良好的经济效益。

第二节 生产管理

生产管理是指为实现生产既定目标,对生产过程进行计划,并控制实施过程,有效利用资源以提高效率和生活质量,以求利润最大或成本最低,并最终

达到客户的满意。

一、生产管理理论的产生与发展

生产管理理论的发展经历了传统管理、科学管理、现代管理和信息管理四个阶段。

(1)传统管理阶段。从18世纪80年代开始到19世纪末,这个阶段的主要特点是一切凭经验办事。

(2)科学管理阶段。从20世纪初至40年代,主要特点是出现了单独的管理者阶层,对过去积累的管理经验系统化、科学化、理论化。

(3)现代管理阶段。20世纪50年代中期以后,如马斯洛的“需要学说”、赫茨伯格的“双因素学说”、麦格雷戈的“X学说”和“Y学说”,还有后来的理论和权变理论。

(4)信息管理阶段。所有管理活动都是基于信息的管理。GarferGroup咨询公司总结了MRP,提出了ERP这样一种全新的管理思想。近年来,诸如CRM、BPR、SCM、知识管理、虚拟企业、战略联盟等管理理论已应用于管理实践。

二、现代生产管理技术

(1)制造资源计划(manufacturing resources planning,MRP II)。1977年9月,美国著名生产管理专家Oliver W. Wight提出了一个新概念——制造资源计划,为了与物料需求计划MRP及闭环MRP区别,将其命名为MRP II。MRP II对于制造业企业资源进行有效计划具有一整套方法。它是围绕企业的基本经营目标,以生产计划为主线,对企业制造的各种资源进行统一计划和控制的有效系统,也是企业的物流、信息流和资金流并使之畅通的动态反馈系统。

(2)企业资源计划(enterprise resources planning,ERP)。ERP是一个高度集成化的系统,从物资供应、生产加工、销售这一“供需链”出发,全面优化企业资源,对供需链上的所有环节实施有效的管理,如订单、采购、库存、生产计划、质量控制、成本核算、财务、销售、服务和决策等管理。近年来,ERP迅速发展,功能不断扩展,已远远超出制造业的应用范围,成为一种适应性强、具有广泛应用意义的企业信息系统。ERP是利用信息技术等手段解决企业管理领域问题的。它给企业带来了新的挑战。它不是一般意义上的技术运用和革新,而是更高层次上的一个全新的管理革命,它对企业传统的生产经营和管理方式产生了巨大的作用和影响。

(3)供应链管理(supply chain management,SCM)。SCM的基本思想就是

以市场和客户需求为导向,以核心企业为龙头,以提高竞争力、市场占有率、客户满意度和获取最大利润为目标,以协同商务、协同竞争和双赢原则为运作模式,通过运用现代企业管理思想、方法、信息技术、网络技术和集成技术,达到对整个供应链上的信息流、物流、资金流、价值流和工作流的有效规划和控制,从而将客户、分销商、供应商、制造商和服务商连成一个完整的网链结构,形成一个极具竞争力的战略联盟。

(4) 业务流程再造 (business processes reengineering, BPR)。BPR 是一种全面变革企业经营、提高企业整体竞争能力的变革模式。1993 年美国管理学者哈默和钱皮 (Michael Hammer and James Champy) 提出了“business process reengineering”(BPR) 理论,该理论中最重要的关键词是“流程”(process),即“一套完整的贯彻始终的共同为顾客创造价值的活动”(哈默,1998)。业务流程再造可表述为对战略、增值营运流程,以及支撑它们的系统、政策、组织、结构的快速、彻底、急剧的重塑,以达到工作流程和生产率的最优化。

在 BPR 理论提出后不久,美国一些学者根据信息技术的迅速发展和知识型经济的来临这种趋势,又提出了“business transformation”(BT) 理论,这一理论强调如何在更高层次上确定企业模式,以便对市场迅速做出反应,并且创造市场。塔普斯科特比较了 BT 和 BPR 理论,认为 BT 更关注新的增长点和新的附加值,更关注“人的使命”及培养人的学习能力,以及在更高层次上使用信息技术 (Don Tapscott, 1996)。

BPR 理论实质上是对工业社会所形成的劳动分工和管理分工体系的重新整合的理论;而 BT 理论实质上是新的分工(新增长点和附加值)如何形成,以及新的分工体系,特别是知识分工体系如何建立的理论。

由于 BPR 和 BT 理论缺乏中国企业的制度性背景,因此它们并不能完全解决中国企业的问题。中国工业分工体系如何根据快速变化的国内外竞争条件进行调整,始终是令人十分关心的问题,也是国内持续跟踪 BPR 理论和 BT 理论的内在动因。

(5) 客户关系管理 (customer relationship management, CRM)。CRM 是以客户需求为中心来组织推动整个企业的经营,记录客户与企业的交往和交易,并将有可能改变客户购买行为的信息加以整理和分析,同时进行商业情报分析,了解竞争对手、市场和行业动态。

CRM 系统的基本功能包括客户管理、联系人管理、时间管理、潜在客户管理、销售管理、电话销售、营销管理、电话营销、客户服务等,有的还包括了呼叫中心、合作伙伴关系管理、商业智能、知识管理、电子商务等。

在这个客户稀缺的时代,什么是核心竞争力呢?几乎对所有的企业而言,

至少有一项不可或缺的,那就是管理客户关系的能力——把一次性客户转化为长期客户,把长期客户转化为终身忠诚客户。

(6)决策支持系统(decision support system, DSS)。决策时以充足的事实为依据,采取严密的逻辑思考方法。对大量的资料和数据按照事物的内在联系进行系统分析和计算,遵循科学程序,做出正确决策的系统就是 DSS。计算机和管理信息系统为决策科学化提供了可能和依据。DSS 是一个庞大的系统,它是运用信息论、数学、行为科学、人工智能等方法,以计算机技术作为技术支持手段,解决管理领域的半结构化和非结构化决策问题。DSS 是一种现代管理技术,属于管理学范畴,DSS 软件仅仅是系统的一部分。新一代 DSS 主要有:群体决策支持系统(GDSS),分布式决策支持系统(DDSS),智能决策支持系统(IDSS),基于 Web 的决策支持系统(WDSS),决策支持中心(DSC),3I 决策支持系统(3IDSS)(即 intelligent, interactive and integrated DSS)。

(7)敏捷制造(agile manufacturing, AM)。AM 思想的出发点是基于对产品和市场的综合分析,着眼点在于快速响应市场/用户的需要,使产品设计、开发、生产等各项工作并行进行,不断改进老产品,迅速设计和制造能灵活改变结构的高质量的新产品,以满足市场/用户不断提高的要求。

企业实施敏捷制造必须不断提高企业能力,实现技术、管理和人员的全面、协调集成,其敏捷性体现在企业的应变能力、先进制造技术、企业信息网、信息技术。敏捷制造强调“竞争—合作/协同”,采用灵活多变的动态组织结构。

(8)精益生产(lean production, LP)。LP 就是要以最小的投入,取得最大的产出,并用最快的速度设计生产出来,以最低的成本、合理的价格在市场上销售,以明显的竞争优势,把成果最终落实到经济效益上。精益即消除无效劳动和浪费的思想和技术。炼出来的管理思想,其核心概念是价值流(为满足顾客要求而进行的产品设计、原材料订购、生产以及配送的具体活动)。从顾客的立场出发,只有顾客真正需要的东西才具有价值。从产品的整个价值流出发,可以识别价值流的三种活动方式:明确创造价值的活动、不创造价值但在现有管理技术水平下不可避免的活动和不创造价值也不必需的活动。

精益生产思想是对传统的“成批操作是最好的方法”的否定。现代化生产首先是大批量生产,劳动分工和专业化,大规模提高了生产效率。

(9)学习型组织(learning organization, LO)。所谓学习型组织,是指通过培养弥漫于整个组织的学习气氛、充分发挥员工的创造性思维能力而建立起来的一种有机的、高度柔性的、扁平的、符合人性的、能持续发展的组织。这种组织具有持续学习的能力,具有高于个人绩效总和的综合绩效。“五项修炼”

是学习型组织的基本要求,其内容包括:①自我超越;②改善心智模式;③建立共同愿景;④团队学习;⑤系统思考。

(10)无边界行为(boundless action, BA)。BA是企业组织结构创新。无边界原理认为,企业组织就像生物有机体一样,存在各种隔膜使之具有外形或界定。虽然生物体的这些隔膜有足够的结构强度,但是并不妨碍食物、血液、氧气、化学物质畅通无阻地穿过。得益于这个现象的启发,无边界组织的原理认为信息、资源、构想及能量也应该能够快捷便利地穿过企业的“隔膜”。这样,虽然企业各部分的职能和界定仍旧存在,仍旧有权高任重的领导,有特殊职能技术的员工,有承上启下的中层管理者,但组织作为一个整体的功能,却可能已远远超过各个组成部分的功能。可以看出,无边界原理其实是以有边界为基础,并非对所有边界的否定,其目标在于讨论让各种边界更易于渗透扩散,更利于各项工作在组织中顺利开展和完成。

(11)6 σ 管理法(6 sigma management)。 σ 是统计学误差分析的一个概念,这里借用来标示质量水平。6 σ 的狭义定义是一百万机会中有3.4个缺陷或99.9997%的完善。6 σ 管理思想的一个重要目的是将科学的统计方法应用到很难量化的质量管理中。6 σ 提供明确的方法进行流程创新,从根本上防止缺陷和错误的发生。

6 σ 管理法是美国企业在以往几十年推行统计过程控制(SPC)、全面质量管理(TQM)等质量管理方法基础上,为进一步提高产品质量进而改善企业业绩而发明的一种质量管理新方法。从概念上讲,6 σ 具有两个方面的含义:一方面它是指在质量特性为正态分布时,产品不合格率为3.4 ppm,亦即稳定控制的合格率为99.99966%;另一方面它又指工程师及统计学者用来精确调整产品及生产过程的高技术方法。

6 σ 管理法通过运用突破性的手法,增进产品及生产过程的质量,达到大幅度降低生产成本、提高顾客满意度,最终改善企业赢利能力的目的。美国学者潘德等定义6 σ 管理法为“一种灵活的综合性的系统方法,通过它获取、维持、最大化公司的成功。它需要对顾客需求的理解,对事实、数据的规范使用、统计分析,以及对管理、改进、再发明业务过程的关注”。6 σ 管理法的核心在于强调应用统计分析认识和缩减产品、服务过程中的变异,以达到满足顾客要求的目的。

(12)标杆管理(benchmarking)。标杆管理(benchmarking)是近20年新涌现出的最流行、最有影响力的管理方法之一,它包括一套将自己产品和服务的流程,与竞争者和行业领导者相对比的过程。标杆管理起源于20世纪70年代末80年代初,在美国企业学习日本的运动中,首先开辟标杆管理先河的是

施乐公司。施乐公司的罗伯特·开普则是标杆管理的先驱和最著名的倡导者。公司将标杆管理定义为“一个将产品、服务和实践与最强大的竞争对手或是行业领导者相比较的持续流程”。

标杆管理为企业提供了一种可行、可信的奋斗目标,以及追求不断改进的思路,是发现新目标以及寻求如何实现这一目标的一种手段和工具,具有合理性和可操作性。标杆管理是企业绩效的提高和评估、企业持续改进、企业战略制定、企业实行全面质量管理的工具。标杆管理的一套严密的、受控的方法成为世界范围内持续改进、质量控制、流程再造和变革推动的首要步骤。它与企业再造、战略联盟一起并称为 20 世纪 90 年代三大管理方法。

(13)平衡记分卡(the balanced score card,BSC)。BSC 作为一种前沿的、全新的组织绩效管理手段和管理思想,在全世界的各行各业得到广泛的运用。

平衡记分卡是一种将传统的财务指标分析与非财务指标相结合来评价组织绩效的方法,它可以提供给管理者更广泛、丰富的管理及决策信息。自 20 世纪初起,职业经理人、管理学者们对非财务指标在经营管理中的作用就给予相当大的关注,平衡记分卡是最新的研究成果之一。

自平衡记分卡方法提出以后,其对企业全方位的考核及关注企业长远发展的观念受到学术界与企业界的充分重视,许多企业尝试引入平衡记分卡作为企业管理的工具。

(14)系统工程。系统工程在系统科学结构体系中属于工程技术类,它是一门新兴的学科,国内外有一些学者对系统工程的含义有过不少阐述,但至今仍无统一的定义。1978 年我国著名学者钱学森指出:“系统工程是组织管理系统的规划、研究、设计、制造、试验和使用的科学方法,是一种对所有系统都具有普遍意义的方法。”而系统不仅涉及工程学的领域,还涉及社会、经济和政治等领域,所以为了适当地解决这些问题,除了需要某些纵向技术以外,还要有一种技术从横的方向把它们组织起来,这种横向技术就是系统工程。1975 年美国科学技术辞典中的论述为:“系统工程是研究复杂系统设计的科学,该系统由许多密切联系的元素所组成。设计该复杂系统时,应有明确的预定功能及目标,并协调各个元素之间及元素和整体之间的有机联系,以使系统能从总体上达到最优目标。在设计系统时,要同时考虑到参与系统活动的人的因素及其作用。”

三、生产管理的目标

企业应建立一个科学的生产制造系统,制造出有竞争力的产品。产品竞争力体现在性能、质量、价格、交货期四个方面。产品性能指一种产品所具有

的实际使用价值方面的特性,质量是用户对产品使用价值的满意程度,而价格是为取得产品使用价值而付出的代价。现代研究表明,产品的性能、质量、价格首先取决于设计阶段,然后形成于制造阶段。这些阶段的管理工作都属于生产与运作管理的范围。

生产管理所追求的目标可以用一句话来概括:高效、低耗、灵活、清洁、准时地生产合格产品和提供满意服务。高效是对时间而言,指能够迅速地满足用户的需要。在当前激烈的市场竞争条件下,谁的订货提前期短,谁就能争取用户。低耗是指生产同样数量和质量的的产品,人力、物力和财力的消耗最少。低耗才能低成本,低成本才有低价格,低价格才能争取用户。灵活是指能很快地适应市场的变化,生产不同的品种和开发新品种,或提供不同的服务和开发新的服务。清洁是指对环境没有污染。准时是指在用户需要的时间,按用户需要的数量,提供需要的产品和服务。合格产品和满意服务是指质量。归结起来,对生产管理要求包括6个方面:时间(time)、质量(quality)、成本(cost)、服务(service)、柔性(flexibility)和环境(environment)。

第三节 生产类型与生产方式

生产类型与生产方式是影响生产过程组织的主要因素。产品和服务千差万别,产量大小相差悬殊,工艺过程又十分复杂,如何按照其基本特征将其分类,以把握各种生产类型的特点和规律,选取适当的生产方式是进行生产管理的基本前提。生产类型的划分可以根据产品或服务的专业化程度来划分生产运作类型。

一、制造性生产

制造性生产是通过物理和(或)化学作用将有形输入转化为有形输出的过程。根据生产对象在生产过程中运动的连续程度,可以将制造性生产分为连续性生产(流程式生产)、离散性生产(加工装配式)以及项目生产。

(一)连续性生产和离散性生产

生产的形态,可以将生产方式划分为离散式(intermittent manufacturing 或 discrete job)生产、流程式生产(flow manufacturing)和项目生产(project manufacturing)。

1. 连续性生产

连续性生产是指物料连续、均匀地按一定工艺顺序运动,在运动中不断改变形态和性能,最后形成产品的生产。在生产过程中,物料是均匀、连续地按

一定的工艺顺序运动的,因此连续性生产亦被称作流程式生产。化工、炼油、冶金、食品、造纸等都属于连续性生产。流程式生产是根据对中间产品控制的严格程序,流程计划可以分为有批号计划和无批号计划。在主生产计划与作业计划之间,不像离散行业 ERP,有“工作令(work order)”,而是只有指令计划下达。

连续性生产的组织管理特点是:产品工艺加工过程相似;按工艺流程布置生产设备;车间、工段按工艺阶段划分。

连续性生产的组织管理重点是:保证原材料、动力的连续不间断供应;加强维护保养;实时监控;保证安全生产。

2. 离散性生产

离散性生产是指物料离散、间断地按一定工艺顺序运动,在运动中不断改变形态和性能,最后形成产品的生产。轧钢、汽车制造、服装等都属于离散性生产。而在离散性生产过程中,产品是由离散的零部件装配而成的,物料运动成离散状态。零部件是构成产品的不同元件,它们在不同的地方制造,然后组合构成不同的产品。因此离散性生产有时亦被称作加工装配式生产。

离散性生产的组织管理特点是:零件加工彼此独立;通过部件装配和总装形成产品;协作关系复杂;管理难度大。

离散性生产的组织管理重点是:控制零部件的生产进度,保证生产的成套性。

(二) 备货性生产(make-to-stock)和订货性生产(make-to-order)

生产是指规划、调度、执行和控制将投入的物料转变成为成品或半成品的处理过程。

根据响应市场的方式,可以分为 MTS(按库存生产)、ATO(按订单组装生产)、MTO(按订单生产)和 ETO(按订单设计生产)。

MTS 的主要特征是接到客户订单之前,就已经完成按已有的标准产品或产品系列进行的产品生产,接到客户订单就直接从成品库出货,产品的生产依据市场需求预测,而非客户订单,生产的直接目的是补充成品库存,通过维持一定量成品库存来满足用户随时需要。

ATO 是一种“按订单装配式”生产方式。主要特征是接到客户订单之后才领出关键组件组装成产品,关键组件可能是自制件、采购件、包装件等。最终产品通常包含标准项目的不同组合,产品的生产依据市场需求、消费趋势和客户订单。为了缩短交货期,零部件是事先制作的,在接到订单之后将有关的零部件装配成顾客所需的产品。

MTO 的主要特征是接到客户订单之后才进行产品的生产,最终产品通常包含标准件和客户特定特殊件的不同组合。标准件一般有库存,特殊件要临

时生产,产品的生产依据主要是消费趋势和客户订单。用户可能对产品提出各种各样的要求,经过协商和谈判,以协议或合同的形式确认对产品性能、质量、数量和交货期的要求,然后组织设计和制造。

ETO 的主要特征是接到客户订单之后,才开始设计工作,再进行产品生产以客户的需求设计的产品,通常是非常个性化的设计和定制,客户订单的每一个产品都需要新的 BOM 和新的工艺线路。

备货性生产是指在没有接到用户订单时按已有的标准产品或产品系列进行生产,补充和维持库存,如轴承、紧固件、家电等。订货性生产是指按用户订单进行的生产。二者的主要区别见表 1-1。

表 1-1 备货性生产与订货性生产的主要区别

项目	备货性生产	订货性生产
产品特点	量大、标准、好预测	量小、多变、难预测
生产流程	稳定、标准、均衡	不稳定、无标准、难均衡
库存	连接生产和市场的纽带	不设成品库存
计划	优化的标准计划	不便详细,近细远粗
设备	专用高效设备	通用设备
人员	专业化	多种操作技能

(三)大量生产、成批生产和单件生产

一般情况下,也可以根据产品或服务的专业化程度来划分生产类型。产品或服务的专业化程度可以通过产品或服务的品种数多少、同一品种的产量大小和生产的重复程度来衡量。显然,产品或服务的品种数越多,每一产品的产量越少,生产的重复性越低,则产品或服务的专业化程度越低;反之,产品或服务的专业化程度则越高。

1. 按专业化程度分类

按产品或服务专业化程度的高低,可以将生产划分为大量生产、成批生产和单件生产三种类型。

(1)大量生产运作。品种单一,产量大,生产运作重复程度高。美国福特汽车公司曾长达 19 年始终坚持生产 T 型车一个车型,是大量生产运作的典型例子。

大量生产的特点是:大量生产品种单一,产量大,生产重复程度高,长期重复生产且条件稳定,专业化水平高。这一基本特点使它具有很多优势,可以给企业带来很多好处:从设计到出产的整个生产周期短,可以加快资金周转;用人少,机械化、自动化水平高,产出率高,劳动生产率高;人力、物力消耗少,成本低;产品质量高而稳定。