

机电工程师继续教育丛书

现代制造企业信息化技术

万遇良 主编

齐智平 副主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

F 4ct.14
W192

—— 机电工程师继续教育丛书 ——

现代制造企业信息化技术

万遇良 主编 齐智平 副主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是《机电工程师继续教育丛书》第二套中的一册。主要讨论现代制造企业信息化技术的有关内容。全书共分八章,前两章讨论现代制造企业及其信息化的基本概念和主要内容;第三章到第七章集中讨论了制造企业信息化的技术基础——计算机网络和数据库,详细介绍了企业资源规划、办公自动化和电子商务;第八章结合实际讨论了企业信息系统建设的方法和步骤。

本书内容丰富,理论叙述深入浅出。可供从事制造企业的管理和科技人员作为继续教育的教材,也可供大学本科、专科有关专业的师生和研究生作为参考书。

图书在版编目(CIP)数据

现代制造企业信息化技术/万遇良主编,齐智平副主编.
北京:中国电力出版社,2003

(机电工程师继续教育丛书)

ISBN 7-5083-1594-4

I. 现… II. ①万… ②齐… III. 信息技术-应用-制造工业-研究-中国 IV. F426.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 041276 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京密云红光印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

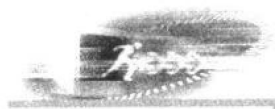
2003 年 7 月第一版 2003 年 7 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 15.5 印张 350 千字

印数 0001—3000 册 定价 25.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)



编 委 会 名 单

名誉主任 丁舜年

主 任 沈烈初

副 主 任 周鹤良 苏竹荆

委 员 (按姓氏笔画为序)

万遇良 马 阳 王 忱 王赞基

齐智平 刘玉琛 吴石增 肖 兰

杨昌焜 陈 瑜 陈祥光 张林昌

赵长德 郝广发 夏德海 廉小亲

主 编 万遇良

副 主 编 王 忱



序 言

中国电工技术学会电气工程师进修学院组织编写的《机电工程师继续教育丛书》第一套(6册)是以机电一体化技术为核心内容的,于1998年出版。这套丛书出版后深受广大读者欢迎,多次印刷,总印数超过一万套。此套丛书除供广大科技人员自学外,还曾被国家人事部列入《百千万人才工程》高级研修班计划,并由中国电工技术学会以及新疆、武汉等自治区、市有关部门作为系统培训科技人员的教材。据不完全统计,全国参加培训班的科技人员近万人。

信息化带动工业化、工业化促进信息化是新兴工业化道路重要特征之一,而智能化技术又是电工技术的重要发展方向。为了配合我国经济发展和工程建设的需求,根据国家“十五”规划的要求,电气工程师进修学院现编辑出版第二套丛书。该套丛书突出信息技术,以高新技术改造提升制造业、推动电工行业技术进步与可持续发展的关键技术和共性技术。这套丛书共7册,包括了《传感器与测控技术》,《电力电子与运动控制技术》,《可编程序控制器技术》和《现场总线技术》,正在发展的智能控制技术的两个分支——《模糊控制技术》和《人工神经网络技术及应用》,以及涉及技术和管理的《现代制造企业信息化技术》。

该套丛书和第一套丛书一样,力求达到以下几点要求:

(1) 力争先进。本套丛书的内容跟踪国内外信息化技术的发展与进步,反映其发展现状和趋势。

(2) 力求实用。本套丛书主要适用于具有大专以上专业水平的在职科技人员的继续教育和知识更新,也可用作高等院校学生和相关专业研究生的参考用书。丛书内容理论联系实际,能够指导读者在需要时运用到实际工作中去。

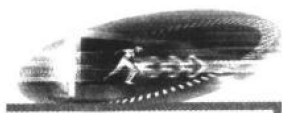
(3) 内容简明。每种书集中阐述一个问题,简明扼要。

(4) 学习方式灵活。既可用于自学,也可用于面授。每种书除包括基本内容外,还包括一些习题,以及必要的参考书目,以帮助读者理解掌握和深入钻研。

编写出版这套丛书是一个新的尝试,不可避免地会存在问题和缺点,热切希望广大读者给予支持,更欢迎给予批评指正。

沈世初

2003年6月



前 言

随着经济全球化和信息化的迅猛发展,我国传统制造业面临着严峻的挑战和新的发展机遇。运用现代信息技术和现代管理技术改造传统制造业成为实现制造业跨越式发展的重要途径。改革开放以来,我国制造业在信息化方面有了很大进步,但与国际发达国家相比,还有很大差距。进入新世纪以来,国家正式启动了制造业信息化工程,用信息化带动工业化,同时制造业的发展又会推动信息产业的进步。

为了配合这一伟大进程,我们编写了《现代制造企业信息化技术》一书。全书共分八章,全面论述了现代制造业信息化的必要性,信息化的目的、内容和方法,以及国内外制造企业信息化的现状和采用信息技术的经验教训。书中还对一些实际案例进行剖析,以利于读者深入掌握。

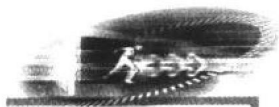
本书的第一章现代制造企业概述,第二章现代制造企业的信息化,重点讨论了与信息化有关的基本概念,并为以下各章的讨论奠定基础。第三、四章的企业信息化的技术基础,重点讨论计算机网络技术和数据库技术,以及企业信息系统的结构和建设。第五章企业信息化技术之一——企业资源管理系统,集中深入的讨论 ERP 的内容发展与应用。第六章企业信息化技术之二——办公自动化系统,详细阐述了办公自动化系统的主要内容。第七章企业信息化技术之三——电子商务系统,全面介绍了电子商务的发展历程,系统功能,系统组成以及电子商务应用的有关问题。第八章企业信息系统的建设与实施,论述了企业信息系统建设的方法与步骤。

本书参考并引用了所列参考文献的一些内容,在此特致谢意。

本书第一、二、八章由万遇良编写,第三、四两章由王武魁编写,第五、六、七章由谭红杨编写。全书由万遇良和齐智平主编,其编写无论从体例和内容上都是一次尝试。书中会有不妥或错误之处,欢迎读者予以批评指正。

编著者

2003 年 2 月



目 录

序言

前言

第一章 现代制造企业概述	1
第一节 现代生产制造系统	1
第二节 现代制造企业的功能和类型	4
第三节 现代制造企业模型	7
第四节 管理在现代制造企业中的作用	14
第五节 现代制造企业的经营理念	20
本章小结	23
复习思考题	23
第二章 现代制造企业的信息化	25
第一节 概论	25
第二节 企业信息化的内容	30
第三节 现代制造企业信息化概况	36
第四节 制造企业实施信息化应注意的问题	38
本章小结	43
复习思考题	43
第三章 企业信息化技术基础	45
第一节 计算机网络基础	45
第二节 局域网	52
第三节 广域网	55
第四节 互联网 (Internet)	59
第五节 企业网络	67
第六节 网络安全技术	69
第七节 计算机网络软件	76
第八节 企业信息系统基础结构	81
第九节 企业网络系统案例	90
本章小结	91

复习思考题	92
第四章 企业信息系统的核心——数据库	94
第一节 传统文件系统与数据库	94
第二节 数据库管理系统的组成	95
第三节 数据库模型	96
第四节 数据库组织结构	98
第五节 结构化查询语言——SQL	100
第六节 数据库设计	100
第七节 典型数据库简介	105
第八节 数据仓库与 OLAP 技术	107
本章小结	108
复习思考题	109
第五章 企业信息化技术之一——企业资源管理系统	110
第一节 企业资源管理信息化发展简史	110
第二节 ERP 软件及其主要功能模块	115
第三节 典型商用 ERP 软件介绍	122
第四节 ERP 软件的运行环境	126
第五节 ERP 软件的应用策略	127
第六节 企业资源管理信息化经验总结与案例分析	135
本章小结	140
复习思考题	141
第六章 企业信息化技术之二——办公自动化系统	142
第一节 概述	142
第二节 办公自动化系统的功能	146
第三节 办公自动化系统的运行环境	151
第四节 办公自动化系统的信息安全	157
第五节 典型办公自动化系统举例	159
第六节 完整的办公自动化系统解决方案	163
第七节 应用实例	166
本章小结	172
复习思考题	173
第七章 企业信息化技术之三——电子商务系统	174
第一节 电子商务形成与发展	174
第二节 企业电子商务系统的功能	180
第三节 企业电子商务的组成部分	193
第四节 企业电子商务的发展模式	196
第五节 电子商务系统解决方案	206

第六节 电子商务软件平台	211
第七节 电子商务案例分析	217
本章小结	221
复习思考题	221
第八章 现代制造企业信息系统的建设	223
第一节 实施企业信息化的基础工作	223
第二节 企业信息化的战略规划	224
第三节 企业信息化的系统分析与设计	226
第四节 企业信息系统的开发和实施	227
第五节 信息管理	231
第六节 应用案例分析	234
本章小结	237
复习思考题	238
参考文献	239

第一章

现代制造企业概述

本章以现代制造企业为核心,从现代生产制造系统的内涵入手,着重讨论现代制造企业的功能、类型和模型,进一步阐述现代制造企业的经营理念和管理的作用。本章的论述为第二章打下基础,并与第二章一起,概括了全书讨论的所有问题。

第一节 现代生产制造系统

一、生产活动

生产活动是人类的基本而又最重要的活动之一。生产活动种类繁多,本书讨论的是物质生产,特别是工业生产及相关的服务。物质生产的产品是各种有形实物,服务通常是指一种动作或作业,但不产生实体产品,物质生产又有农业生产和工业生产之分,前者形成第一产业,后者形成第二产业。服务业则形成了第三产业。

生产活动是一个不断转化的过程,各种原料通过人的智力劳动、体力劳动、机械、工具和能源最终转化成不同的有形产品,这些产品在市场上是有价值的商品。生产制造企业是组织各种生产活动的实体,它向广大客户提供产品和服务。

在生产制造企业内部,生产活动包括一系列步骤,每一步骤都使原材料向所设计的最后形体接近一步。这些不同的步骤称为生产工序。完成生产活动要有一定的组织形式和管理机制。

二、生产制造系统

现代生产制造企业生产的产品种类繁多,组织形式千变万化。例如,以生产金属加工机床为主的机床制造厂,它可以生产单一类型的机床,如车床、铣床、磨床或加工中心,也可以生产几种类型的机床。企业的内部组织一般包括,开发设计部门,生产车间,仓库、管理部门和营销部门(包括分散各地的企业服务机构)等。各个部门又可细分成不同的单位。例如生产车间(或工段)可以包括零件加工车间,总装车间,测试检验车间,包装工段等。而仓库又可分成原料库、零件库和成品库。

机床制造厂还必须和原材料供应商、零配件制造厂保持一定的合作关系。机床生产的产品一方面可以通过自己的营销网络提供给用户,也可以通过销售公司去销售。

又如电力的生产,由于其生产的特殊性——只能发多少用多少,极难大量储存,其生

产、传输、销售则是另一种组织形式。首先是发电厂，有燃煤、燃油、燃天然气的火力发电厂，还有利用水力发电的水电厂，发出的电通过不同电压等级的输电线路输送到用电终端城市，再通过各种电压等级的变电所、配电站和配电线路送到各个用户。这样就形成了规模庞大的电力系统。每个电厂都有多台发电机组，为了合理而经济的调度电力负荷与电力生产，电力系统设有大区总调度室（例如东北、华北、华东等），大区下面还设有省调、地调等。

至于发电厂内部，一般有生产运行、设备维修、燃料保证和储存，当然也有一定的管理部门。

这些表面上看来千差万别的生产制造企业，从宏观上来观察，可以用一个统一的概念来加以描述，这就是生产系统。

所谓系统是由一组单元为完成特定功能，通过相互间的有机联系而组成的整体。任何一个系统都由输入、转化处理和输出三个环节组成。系统都在特定的环境下，为完成特定的目标而运转着。

现代生产制造系统是一种系统，是一种人造系统，而且是一个复杂的大系统。其输入是人力资源、物料、能源和信息。生产、制造以至运输（或传输）则是一系列的转化过程。企业的最终产品以及相关服务则是系统的输出。构成系统的各个单元称为子系统，它们一方面独立完成部分的不同的功能，另一方面彼此联系，共同将输入转化成输出。

具体到上面提到过的例子。机床制造厂是一个系统。全厂的输出是一种或多种机床和与机床相关的服务。厂的开发设计部门负责新产品开发或按订单要求进行机床设计，其输出是某种机床的设计图纸。零件加工车间按照图纸要求进行一些零部件的加工，其输出是各种零部件。总装车间则将加工的和外购的零部件装配成机床，并进行性能测试，其输出是完整可用的机床。

同样电力系统也与此类似，它是一个复杂的大系统，包含了大量的子系统，其输出是充足合格的电能。发电厂负责将燃料和水转换成电，输配电网络和变电所、配电站负责将电能输送到户。

三、现代生产制造系统的特性

系统特别是复杂的大系统都具有下列特性：目的性、整体性、有序性、动态性、分散性和不确定性。现代生产制造系统也不例外，都具有这些特性。下面以机床制造厂来说明系统的上述6种特性。

（一）目的性

任何系统都必须完成特定功能，就是说系统必须有明确的目标。简单系统只有单一目标，大系统往往有多个目标。机床制造厂可以只生产单一品种的机床，例如车床，也可以同时生产几种类型的机床，例如车床和加工中心。或者同时生产柔性制造系统。这样生产机床的种类和数量就是机床厂的目标。机床是商品，如果生产的机床销不出去或销售业绩不佳，机床厂就无法生存，因此必须规定销售额作为另一种目标。机床厂不但要生存还要发展，就还必须有足够的利润，于是还要规定企业的利润（或利润率）作为另一个目标，如此等等。因此可以认为现代制造企业一般是多目标的系统。

（二）整体性

系统不管包含多少子系统，相对于外部环境而言总是一个整体。各个子系统之间按照一定规律，彼此相互关联着，呈现一种紧密的耦合状态。一个机床制造厂可能有十几个部门甚至几十个部门，它们彼此有分工，但却要协同一致，共同为实现全厂的总体目标而完成各自的任务。各部门不是一盘杂乱无章的散砂，而是一块团结一致的坚石。厂内各部门协同一致的结果，不是各部门业绩的迭加效果，而是倍增效果，将会导致全厂成功地完成或超过预定目标。简单地说对于系统而言，子系统的作用不是 $1+1$ 等于 2，而是 $1+1$ 大于 2。这一点将在以后进行具体讨论。

（三）有序性

一个系统为了完成规定功能，必有许多作业流程，这些流程必定是有序的，才能保证系统任务的完成。系统在一段时间内会处于一种平衡状态，这时系统运行稳定，在一些关键参数的支配下有序的运行。

当市场需求相对稳定时，机床厂的领导层综合各方面的情况对企业经营目标做出具体生产决策时，全厂各个部门，所有作业都将按照一定的秩序有步骤地进行。保证企业正常运行的关键因数主要有：原材料供应正常；设备处于良好的运行状态；能源供应及时；各级领导指挥调度得当等等。

当市场需求剧烈变化时，企业原有的运行模式将无法适应新的变化了的条件，企业原有的运行模式将被打乱，处于无序运行状态。直到企业根据变化了的情况作出新的决策时，才又进入另一个新的有序运行模式。

（四）动态性

现代制造系统的运动状态总是处在不断变化之中，就是说它的状态变量是随时间变化的，某一时刻的输出值由系统该时刻的输入变量与过去的输入变量所决定。这表明这种系统具有记忆过去历史的能力。例如机床厂的成品库存量记录着当前（比如今天）的库存。而下一个时间单元（比如明天）的库存为今天库存加上明天的生产量减去明天的订货量（出货量）。这样任何时刻的库存量不仅与该时刻的生产量有关，也与该时刻以前的库存量有关。这既表明现代制造系统的动态性，也说明动态系统所具有的记忆存储功能。在一定的生产能力下制造企业的生产状态既受市场需求的制约，也受来料、员工等诸多输入因素的影响。

动态性的另一个含义是指企业的组织结构不是固定不变的，而是可根据市场需求的变化迅速重组，以最快速度响应市场的瞬息万变。

（五）分散性

现代制造企业是包含了许多子系统的大系统。一般而言这些子系统在空间上是分散的。即使是一个集中的大企业，其管理部门和生产设备所处的地理位置也是分散在厂内各处的。企业的销售服务机构可能分布在全国，甚至于世界各地。

对于虚拟企业其地域的分散性就更加明显。它的设计、生产、营销服务等功能子系统可以分散在不同地区，以至全国甚至全世界。例如企业总部可设在 A 地，设计可放在 B 地，制造又放在 C 地，营销服务也分散在各地。

虚拟企业的这种特点要求有现代化信息网络和信息系统标准的支持；要求有高素质的员工；还要求有严格的质量保证体系和十分完善的接口。

（六）随机性

系统是随机的，是因为人们不能完全准确地事先掌握它的行为，系统中的变量是随机变量，人们对随机系统只能从宏观上去认识，只能抓住它们的统计规律，即了解它们的平均趋势和偏差范围。

机床厂的用户需求（即系统的负荷反映为订单）是随机的，人们无法准确掌握，于是其来料、能源消耗量、成品数量、销售额和利润等都将随着订单的变化而变化。厂的决策层只能根据长期大量的统计数据，来确定某一段时期的生产部署。制造系统的这种不确定性，显然增加了企业经营的难度和风险。

四、现代生产制造系统的变量

现代生产制造系统是一种实体，它具有一定的属性，利用这些属性就可充分描述系统的各种功能。属性中随着空间或时间变化的统称为系统变量。系统中输入变量是独立的由外界加于系统的变量，而输出变量则是相关变量，它受输入变量和外界干扰以及系统状态的影响。所谓系统状态是系统变量中随时间变化而且能反映系统所处情况的变量。状态有可控状态和不可控状态之分，可控状态是外界可对之施加影响的状态。状态又有可观察状态和不可观察状态。可观察状态是指可通过物理设备测量得到的或者是能推算出来的状态。改变系统所处的状态必须消耗能量。

制造厂的输入变量通常是人力资源，各种原材料、能源和信息。其输出变量主要是产品以及与产品有关的服务。

对于不同的部门或领导所要掌握的企业属性也有所不同，对工商管理部门而言，它知道企业名称，所在地址，主要产品营业额和企业性质（国有、私营、外资或中外合资等）就足够了。

对于企业的领导者则需要掌握企业更多的状态，例如产品成本、产品合格率、销售额、利润率、纳税额、企业负债率、劳动生产率、研发投入、顾客满意率、产品品质投诉率、设备的完好率以及库存等。企业领导通过这些状态就可充分掌握企业运行状况，从而对保证企业的正常运作和发展做出决策。

什么时候从什么地点进什么原材料进多少原材料，生产哪些和多少成品，成品合格率，成品库存量等这些状态都是可控的也是可以观察的。而顾客满意率和销售额这些变量，虽是可观察到或计算出来的，但在很多情况下往往是不可控的。

制造企业领导的职责就是正确观察系统的状态，恰当把握那些不能观测、那些无法观察的变量，准确控制系统的各种状态，使系统顺利完成其预定功能。

第二节 现代制造企业的功能和类型

一、制造企业的功能

现代制造企业具备 3 种功能，包括直接功能、社会功能和自我发展功能。

（一）直接功能

制造企业的直接功能是为广大用户提供产品和服务。产品和服务既有相同之处，更有许多不同之处。它们的相同处是都是在一定目标指导之下面向广大用户，满足用户的有关要求其不同之处参看表 1-1。

表 1-1 制造与服务的区别

项目	制造	服务
产出	有形产品	无形作业
接触顾客	少	多
劳动范围	小	大
产出齐质性	高	低
生产率测量	易	难
质量问题解决机会	多	少
导向	生产	作业活动

大部分制造企业既面向用户提供产品，又向其提供服务。例如机床厂既向用户提供各类机床，同时又都承诺提供相应服务，包括维修、售前售后咨询以及用户培训等。

（二）社会功能

制造业的社会功能有 3 个方面。首先，制造业作为基础工业的一部分以其多种多样的产品支持着国家和社会的发展。特别是装备制造业更关系着国家经济和国防建设的命脉，因此其发展水平对国家和社会是至关重要的。这就是为什么各个国家都始终对发展制造业给予特殊重视的原因。

其次，制造业以其营销活动和交纳赋税，为繁荣国家和社会的经济生活作出贡献。制造业是国家经济生活中的主要角色之一。它的产值、营业额和纳税额，都在国家经济活动中占有重要位置。很难想象，一个国家没有先进的、健全的制造业，能在竞争激烈的当今世界上有立足之地。

第三，制造业与其他产业一起丰富着人们的物质生活。

（三）自我发展功能

制造企业也和许多其他产业一样有自我发展的功能。它在向社会向人们提供物质产品、经济支持和各种服务以外，还能延续和扩大其自身。这在经济学上叫做不断扩大再生产，而在发展战略上称为可持续发展。

企业的自我发展不仅需要企业能不断扩大其资金积累，更重要的是要在经营策略、生产技术和制成产品上不断创新。创新是企业的生命线，一个墨守成规的企业是无法发展壮大。

人才特别是企业领导人是企业自身发展的关键，这个道理非常明显，因为企业是靠人来管理和运作的。无论是什么性质的企业，如果没有足够的人才，决不会有发展前途。

在当今世界上，制造业寻求自身的发展，还必须能够及时和善于获取、分析和利用信息。信息是千变万化的，信息又是取之不竭、用之不尽的。但是如何在信息时代，以合理的代价，应用信息技术，为企业服务，却大有文章可作。

本书的目的是：向制造企业阐明信息技术的作用，对于制造企业而言信息技术包括哪些内容，如何选择和设置信息设备，以及如何利用信息技术为企业服务。

二、制造企业的类型^[1]

（一）按照企业的开放程度分类

按照企业和外部环境（指市场环境）接触的程度分，可将企业划分成开放型和封闭型企业。

1. 开放型企业

这类企业能与市场环境进行直接地、不受约束地、自由地进行物质、能量与信息等的交换。环境是不断变动的,企业对环境的应变能力是衡量开放型企业性能品质的主要指标。由于人们不可能完全准确的掌握环境的变化,所以研究和处理环境的不确定性,就成为开放系统的重要内容。

2. 封闭型企业

我国在改革开放前,实行计划经济,生产企业的原料由国家按计划供应,生产的产品由国家统一分配,不在市场上进行交换,这样的企业就属于封闭式企业。

改革开放以来,企业改革逐步深入,经济结构调整正在大力进行,我国的大量制造业正在向开放型转换中。

(二) 按生产数量分类

按照产品生产的数量分类,现代制造企业可分成3种,即:大量生产型、批量生产型、单件或小批量订制型,详见表1-2。

表 1-2 按生产数量分类

项目	大量生产	批量生产	单件或小批量订制
产品品种	单一	品种规格较多	品种繁多、由用户确定
单一品种数量	很多	较多	少
生产设备	多用专用设备	专用和通用设备兼用	多用通用设备
空间布置	对象专业化原则	对象和工艺专业化	工艺专业化
产品设计	高度标准化	介于两者之间	高度个性化(顾客化) ^①
对市场适应性	差	较强	很强
工人技术水平要求	低	一般	高
劳动定额水平	精细	有粗有细	较粗
劳动生产率	高	较高	低
计划管理工作	简单	较复杂	复杂
生产控制	容易	较难	困难
产品成本	低	较高	高 ^②
经济效益	高	较高	低 ^②

注 ①在许多情况下,顾客甚至可参与设计。

②当制造企业信息化程度达到一定水平时,比如内联内部网,外连因特网,生产柔性很高时,可以形成大批量的单件订制,产品成本响应相应下降,经济效益也可以大大提高。

(三) 按照生产过程分类

生产制造业按照生产过程分类,可分成连续生产型和离散生产型企业2种。

1. 连续生产型企业

生产过程是连续不断的,如电力生产、石油炼制、钢铁生产以及水泥生产之类。这类电力生产是终年连续不断的,除非设备大修退出运行。石油、钢铁、水泥等的生产则直到一批产品出来之前生产过程都不能中断。

2. 离散生产型企业

产品是分立的,生产过程是不连续的,即两道或几道工序可以是分开进行的,机床、汽车、电视机、轮船等生产都是离散型生产。其中汽车、电视机因为生产数量大,可以用连续生产线来大量进行生产。机床特别是数控机床,往往是多品种小批量生产,而造船则只能按照客户订单要求单件生产。

(四) 按生产组织分类

按照企业组织生产的特点,可以把制造企业分成4种类型:备货型生产、订货型生产、订单装配型生产和客户参与型生产。

备货型生产是指没有接到用户订单时,企业根据以往的生产情况和市场调查进行预测,按已有的标准产品系列进行生产,这种生产方式是以补充库存为目的,通过库存成品来满足不确定的用户需求。一般家用电器、中小型电动机等产品属于这种类型。备货型生产的特点是所需的原材料订货提前期短。预先定义产品结构,采用标准工艺和标准系列产品。产品成本以标准成本来计算。这类企业成功的关键在于适当确定生产提前期,库存缓冲能力和快速发货能力。

订货型生产是完全按照用户订单进行的。订货客户提出要求,与厂方签订合同或协议,以确认产品性能、质量、数量和交货期,企业据此组织产品设计与制造。锅炉、汽轮机和大型发电机组都是订货型生产。这种类型的企业,其生产的产品由客户定义,因此是唯一的,不同订单有不同规格的产品结构和工艺路线。采用作业成本来推算产品成本。原材料订货提前期较长。企业成功的因素取决于对用户需求变化的适应性,对当前资源可用情况能否准确掌握,以及供货周期长短和准时交货能力。

订单装配型生产企业,其零部件预先加工生产,贮存在过渡库房中,在接到订单之后,很快将零件装配成客户所需的产品。这种生产方式以采用模块化设计为前提,可以减少成品库存,缩短交货期。产品是由预先定义的零部件按标准工艺和装配规则组装的。装配件基于标准成本,利用作业成本核算标准成本。原材料订货提前期介于上述两种生产类型之间。企业成功的决定因素是快速生产能力和装配件合适的库存量。电气开关柜之类产品的生产属于这种类型的生产。

客户参与型生产是订货型生产的变型,它以客户化生产以极大地满足客户要求为追求目标。所谓客户参与主要是指客户参与部分设计,有些甚至全部设计都由用户提供。这种生产方式虽然早已存在,但只有企业实现网络化生产时,才能发挥最大作用和取得最好效益。由于其生产技术准备在全部订货提前期中占很大比例,其原材料提前期是最长的。这类企业成功的关键在于:①具有灵活与用户交互的信息网络;②最大限度帮助客户确定需求;③能准确计算作业成本和按期交货的能力。

第三节 现代制造企业模型

一、现代制造企业模型

现代制造企业是一个复杂系统,它的输入有人力、资金、物资、能源和信息,它的输出主要是有形的产品和无形的服务。现代制造企业通过组织管理、生产制造和营销服务等

将产品制造出来，并连同各种服务一起送达客户。产品在制造过程中，经过一系列质量控制检测，再将产品质量存在的问题反馈回来以便改进。产品和服务为用户接受后，客户也会将产品和服务存在的问题反馈回来，以便进一步改进。另外，整个企业的运作和外界环境条件变化的不断干扰。例如原材料价格会有变动，进货渠道可能阻塞，能源供应会有波动，资金周转可能出现暂时困难等。企业内部也可能会出现问题，对企业活动进行干扰。例如设备突然出现故障，工人操作失误发生事故等。企业应能对各种内外干扰及时妥善处理，以保证企业的一切活动正常进行。

据此，我们可以将现代制造企业看作一个控制系统，用图 1-1 所示的框图表示。

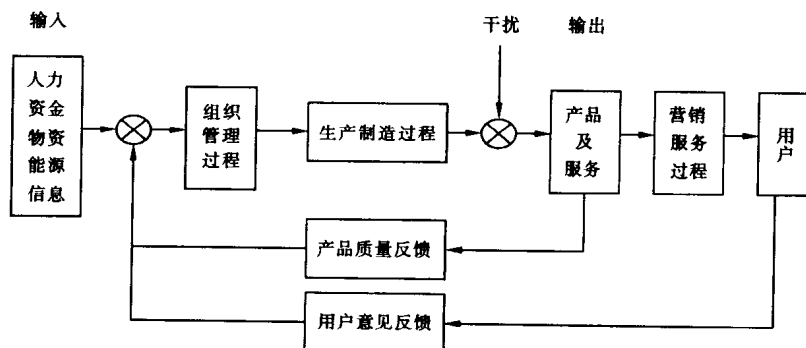


图 1-1 现代制造企业模型

这里对制造企业的产品进行进一步讨论。一个制造企业的根本任务就是生产特定的物质产品，物质产品种类繁多，不可胜数。原则上制造企业还应该有另一类产品，这就是制造技术，制造技术也是多种多样的，这一方面是由于产品种类多样，因而其制造技术也就各异。另一方面即使只生产同一类产品，也可以用多种制造技术。我们采取将这两类产品抽象化的方法，从信息技术的角度来讨论如何认识和处理它们。

（一）制造企业生产的物质产品

制造企业生产的物质产品从本质上来看，是特定信息物化的结果。它们有两种形态。一种形态是特定信息物化成一般产品，另一种形态是特定信息物化成信息化产品。例如汽车是根据设计图纸按照一定工序和工艺要求制造出来的最终产品，制造汽车的设计图纸和工艺要求则是一组特定的信息，制造过程就是对这些信息处理和物化的过程，至此就形成了第一种形态的物化产品。汽车本身又可制造成信息化的，比如可以具有联网功能，可以实现计算机辅助驾驶，甚至无人驾驶等。

（二）制造技术是许多制造企业（但不是所有制造企业）的另一类产品

这一类产品或者是一系列特定信息的集合，包括：专利、计算机软件、设计图纸、工艺规程和成套技术等属于软件，或者是特定信息物化了的硬件，如单机和流水线等。制造技术不是大量经常出售的，但也是商品。

二、制造企业的活动类型和内容

制造厂的活动是多种多样的，但这些活动都以产品为中心而进行。这些种类繁多的活动，可以分成三种类型：组织管理过程，生产制造过程和营销服务过程。之所以称之为过