

机械工业自动化技术丛书

电子计算机辅助企业管理

王家田 编著



机械工业出版社

本书是《机械工业自动化技术丛书》之一，是电子计算机辅助企业管理的入门读物。全书共分九章：第一、二章介绍了电子计算机辅助企业管理的概况及电子计算机的基础知识；第三、四、五章介绍了电子计算机信息处理的三种应用系统；第六、七、八章介绍了电子计算机信息处理系统的开发步骤和方法；第九章举出了应用实例。

本书供从事电子计算机辅助企业管理的工程技术人员、管理人员和领导干部参考。

电子计算机辅助企业管理

王家田 编著

责任编辑：严蕊琪 贾 馨 责任校对：黄 薇

封面设计：王 伦 版式设计：霍永明

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业性印出字第117号）

中国农业机械出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华店经售

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ ·印张 $9 \frac{1}{2}$ ·插页1·字数207千字

1988年6月北京第一版·1988年6月北京第一次印刷

印数0.001—7,400·定价：3.00元

ISBN 7-111-00583-X/F·154

目 录

第一章 概述	1
第一节 电子计算机辅助企业管理的意义	1
第二节 电子计算机在企业管理中的应用概况	4
第三节 如何开发电子计算机辅助企业管理系统	12
一、条件和做法	12
二、系统开发的步骤	14
第二章 电子计算机的基础知识	17
第一节 什么是电子计算机	17
第二节 电子计算机的硬件	19
一、运算器	19
二、存储器	21
三、输入设备和输出设备	23
四、控制器	24
第三节 电子计算机的软件	25
一、简述	25
二、语言处理程序	26
三、操作系统	28
第四节 电子计算机的主要特点	36
第三章 文件系统	38
第一节 数据文件的概念	38
一、文件系统产生的背景	38
二、数据文件的结构	39
第二节 文件的媒体和卷的概念	42
一、文件的媒体	42
二、卷的概念	46
第三节 文件的组织和存取方式	47

一、文件的组织方式	47
二、文件的存取方式和处理方式	48
第四章 数据库系统	51
第一节 什么是数据库	51
一、数据库产生的背景	51
二、关于数据库的定义	52
三、数据库组织的目标	53
第二节 数据库系统中的数据	56
一、数据的一般概念	56
二、数据库的数据模型	62
三、数据库数据的存取方法与查询类型	68
第三节 数据库系统的构成	72
一、数据库系统的软件	72
二、数据库系统的硬件	78
三、数据库管理员	79
第四节 几种典型的数据库系统	79
一、层次型数据库系统	80
二、网络型数据库系统	84
三、关系型数据库系统	90
四、微型电子计算机数据库系统简况	98
第五章 联机系统	104
第一节 联机系统的发展概况	104
第二节 联机系统的组成	107
一、硬件系统	108
二、软件系统	108
第三节 联机系统的处理形态	119
一、联机与脱机	120
二、实时与延时	120
三、联机应用方式的处理形态	121

第四节 各种功能的终端	122
一、数据站终端	122
二、智能终端	123
三、远程成批处理终端	123
第五节 电子计算机网络概述	124
一、什么是计算机网络	124
二、电子计算机网络的结构	125
三、局部计算机网络	130
第六章 系统分析	137
第一节 生产管理系统及管理信息系统	137
一、企业的生产管理系统	137
二、管理信息系统	140
第二节 企业管理系统的调查分析	145
一、调查分析的目的	145
二、调查分析的范围	146
三、调查分析的内容	147
四、调查分析的方法	159
第三节 建立计算机化的处理模型	160
一、系统模型化的过程	161
二、建立计算机化的处理模型	163
三、计算机的选择及其外部设备的配置	168
第七章 系统设计	169
第一节 数据分类与系统分解	169
一、数据分类	169
二、系统的分解	171
第二节 代码的设计	172
一、代码化意义	172
二、代码设计的原则	173
三、代码的分类	173

四、代码设计的步骤	177
五、代码的校验方法	178
第三节 输入设计	180
一、输入介质和设备的选择	180
二、原始单据的设计	181
三、输入数据的校验	184
第四节 输出设计	192
一、输出设计的内容	192
二、输出报告的设计	193
三、出错表的设计	196
第五节 文件设计	197
一、文件的分类	197
二、文件的设计方法	199
三、文件的管理与维护	209
第六节 处理过程的设计	212
一、原始数据的输入处理	212
二、中间数据的编辑处理	213
三、分类处理	217
四、合并处理	219
五、更新处理	221
六、文件的维护处理	223
七、报告的处理	226
八、系统的处理过程	229
第七节 编写程序设计说明书	232
一、程序设计说明书的组成	232
二、程序设计说明书定义的内容	237
第八章 系统的实施与评价	245
第一节 系统的实施	245
一、程序设计的管理	245

二、操作管理	251
三、系统的测试管理	252
四、系统的运行管理	252
五、系统的维护管理	256
第二节 系统的评价	257
一、费用预算	257
二、经济效果	257
三、属于非货币指标的评价	258
第九章 应用举例	259
一、系统分析	259
二、系统设计	272
参考文献	292

第一章 概 述

第一节 电子计算机辅助企业管理的意义

现代化的大生产有着许多新的特点，其主要表现是生产规模不断扩大，生产技术日益提高，产品类型不断更新，分工越来越细，组织机构越来越复杂。因此，各种情报、资料、计划、报表等信息流量急剧增加。

早在六十年代初期，据美国的一些企业调查表明，企业信息的实际流量所造成的负担，大约超过管理人员接受能力的3~4倍。因此，如何及时地处理这些信息是企业所面临的一个重要问题。

什么是信息？简单地说，信息就是情报或消息，但在不同的学科中信息有不同的含义。在计算机管理系统中，信息可以理解为经过处理的数据。我们知道，人们在生产活动中总会创造出一些有价值的数据，把这些数据进行加工处理并赋予一定的意义就变成了信息，人们就是根据这些信息来进行决策和组织生产的。不难想象，一个企业如果没有可靠的信息，就无法从事生产活动。例如，加工一个零件，若没有图纸，不提供技术规范和工艺要求，这个零件是无法进行加工的。而图纸、技术规范和工艺要求等都是信息。因此，信息是一种通过劳动创造出来的有价值的东西，是企业宝贵的资源。企业管理的任务就是把生产过程中所需要的人力、设备、原材料、资金和信息等有限资源，合理地进行组织和有效地加以利用，最大限度地发挥它们的作用，其中信息是贯穿一切的。可以这样说，管理的艺术就在于驾驭信息，这是一点

也过分的。

现代企业，一般都存在着信息量大与信息处理能力跟不上的矛盾。也就是技术高度发达的现代化企业生产，与传统的人工处理信息的方式不相适应。例如，日本东芝公司，1965年以前采用人工处理信息的方法，每月要处理流动票据六百万张。在六万名从业人员中，管理人员达二万四千名，即使这样，大量的信息仍不能及时得到处理，如当月的决算要拖到下月二十五日才能拿出，这必然会限制企业的发展。

苏联列宁格勒金属工厂，是生产汽轮机、燃气轮机和水轮机的企业，生产品种有三百余种，零件一万多项，要使用两万种原材料和配套件。据统计，这个工厂的一个车间每年要处理30~120万张工票，7~20万张领料单，50万张计划单和报表，每年花费在生产管理上的工时达六百五十万个，预计生产增加一倍，信息处理量将增加三倍。由于信息量大，采用传统的人工办法已不能及时、准确地加以处理，出现的错误和延迟导致了生产率低下

为了解决信息量大和信息处理能力低的矛盾，近二十多年来，一些工业发达的国家，越来越多地采用了电子计算机辅助企业管理，以实现信息处理的自动化。

事实证明，计算机辅助企业管理会使企业的面貌发生深刻的变化。上面提到的东芝公司，1965年开始建立计算机辅助企业管理系统，到70年代初就达到了既定的目标，即减少票据80%，削减管理人员20%，当月的决算可在下月5日前作出等。同样，列宁格勒金属工厂，1970年完成了计算机辅助企业管理的第一期工程，达到了改善生产和提高经营管理效能的目的，每年可增加105万卢布的经济效益。

计算机辅助企业管理投资较大，但其成效显著，回收也

快。据国外统计，一般在2~3年内即可收回全部投资。如日本新日铁公司，1976年建成综合计算机管理信息系统，投资157亿日元，据1980年介绍，收益已达804亿日元。不仅经济效益显著，同时由于全面提高了管理效率，在保证质量、降低成本、缩短交货期等方面都取得了成效，从而加强了公司的竞争能力。

日本通产省曾经对数百家企业应用电子计算机辅助管理的情况做了调查，结果表明所取得的成效是多方面的（见表1-1）。

表1-1 日本企业应用电子计算机辅助管理效益分析

直接效果 (%)								
压缩库存	压缩交货期	节省工资	节约其它经费	业务处理迅速	业务处理正确	文件管理方便	其它	
6.0	3.9	20.0	6.7	27.5	25.7	9.9	0.9	
间接效果 (%)								
提高想象力	判断决定迅速	判断决定正确	作业效率测定	经营状况评价	提高道德品质	防止不良行为	内部情况畅通	其它
14.0	18.6	15.9	6.7	10.3	7.8	3.2	23.3	1.1

电子计算机辅助企业管理，在我国虽然历史不长，但一开始就展示出它的优越性。早在1975年，长春第一汽车制造厂采用国产DJS-C2机编制全厂和各分厂的年、季、月度生产计划和作业计划，计算全厂两万名职工的工资，每天及时地作出分厂和车间的生产作业统计日报、零件库存日报，计算产值和成本定额、材料消耗定额及材料清单等，管理效率大大提高。例如，他们过去编制一个分厂的季度计划要20天到一个月时间，而用电子计算机编制全厂21个分厂的季度计

划只需要5天的时间；对7个分厂的3000多种零件产值及成本计算，仅需2.5小时即可完成。又如，沈阳某厂用电子计算机辅助管理中央成品仓库，可以对库存中某一零件进行查询，立即能得到该零件还有多少库存量、能与几台主机配套，或若要组装几台主机库存尚缺多少零件等信息，同时还能打印出库存收支细目和月报等。过去该厂要清查零件，需要组织许多人花费不少时间才能了解其主要问题，而用电子计算机通过人-机对话，对库存了如指掌。原机械工业部产品管理局，曾采用C4机对100多个主要企业的产品进行生产报表的统计汇总，进行经济技术指标分析，检查产品合同执行情况，打印日报、旬报、月报等。另外还用C4机对轴承及汽车配件等部分产品进行订货与分配，可提高效率20倍，分配方案也可以按需要加以调整，每改变一个方案只需5~6个小时。近几年来由于国家的重视，电子计算机在企业管理中的应用，无论是范围还是应用水平都在不断发展，效益也在不断提高。

由以上的介绍可以看出，电子计算机辅助企业管理，能较好地解决信息量大和信息处理能力低的矛盾；可大大减轻劳动强度，提高管理功效；能提供统一的数据和信息格式，统计和综合工作得以简化，使结果信息准确、可靠；能以最快的速度提供信息，以帮助企业的领导者及时地进行决策。因此，采用电子计算机辅助企业管理，能较为充分地对信息资源进行开发和利用，是实现管理现代化的重要途径。

第二节 电子计算机在企业管理中的应用概况

国外把电子计算机应用于商业和企业管理方面已有三十年左右的历史，大体可分为三个阶段：

第一阶段（1953～1965年）这是电子计算机用于数据处理的低级阶段，数据处理的工作性质同手工操作基本相似，是簿记式的，只不过使用计算机代替了手工劳动。处理的方式是成批处理，也就是集中在计算机房内进行的，在处理过程中人工不能加以干预。

第二阶段（1965～1970年）这一阶段开始应用计算机对企业管理的各个子系统进行局部管理，如库存管理、销售管理、财务管理等。各子系统的数据库一般为该系统的应用程序而设置的，相互没有联系，若有多种应用将会出现大量的重复数据。处理方式可实现实时处理（响应时间几秒到几十秒）。

第三阶段（1970年至今）这一阶段实现了计算机化的全面信息系统即全系统，其特点是把多种应用集合在一起，联成计算机网络，集中使用数据库，把计算机技术与信息通信技术结合在一起，以联机方式实现对企业的物流和信息流的综合管理。根据全系统的概念而建立起来的信息处理系统称为管理信息系统MIS。

下面通过MIS的一个典型例子——COPICS系统，来说明电子计算机在企业管理中的应用情况。

COPICS即面向通信的生产信息与控制系统，它是美国国际商用机器公司（IBM公司）70年代后期研制的适用于各类制造业工厂的管理信息系统。

COPICS系统由12个子系统（或称功能模块）组成，这些子系统共享数据库，以联机实时方式进行动态的生产信息处理。它的结构如图1-1所示。

COPICS要求用一台大中型计算机和若干台小型计算机组成网络，集中使用数据库，可设多达300个终端分布于各

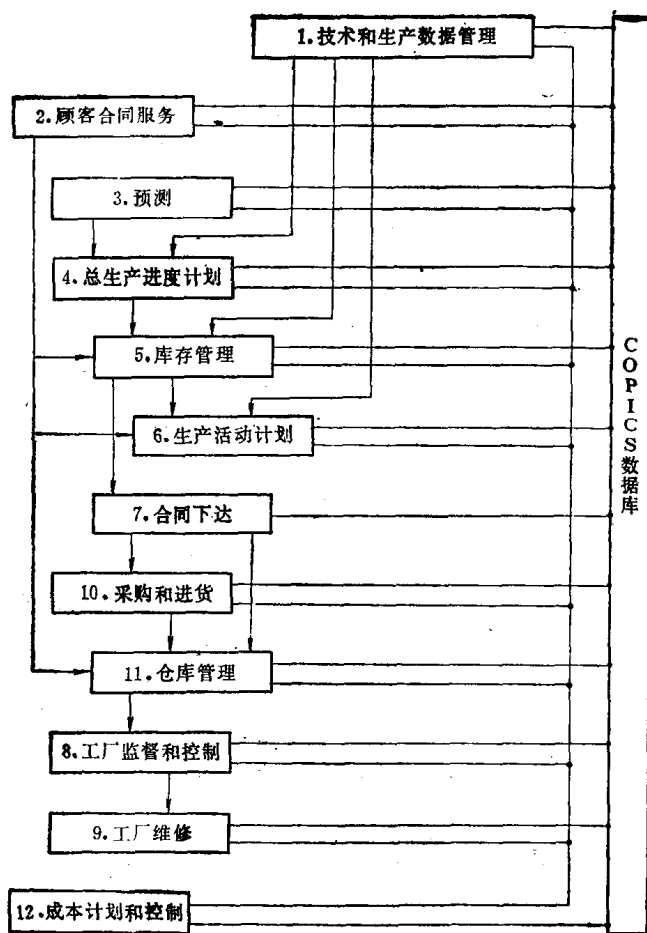


图1-1 COPICS系统结构

个车间、科室，实时收集和提供信息。

现将12个子系统分别介绍于下：

1. 技术和生产数据管理子系统

该子系统产生、组织和维护各种基本技术数据。这些数

据包括制造产品的材料单、加工路线、生产设备、工程图纸、产品历史等。

其主要功能是：提供某种新产品的全部技术数据和材料单；进行辅助设计（CAD）并提供蓝图；建立和维护技术文件；为设计人员提供快速的技术信息检索手段等。

2. 顾客合同服务子系统

该子系统将销售和生产联系起来，它包括从收到定货申请、合同登记到产品完工装运，对顾客合同进行服务和控制。

其主要功能是：识别顾客合同产品及产品定价；检查合同中规定的交货期能否满足，如不能满足则提出可能的交货期；控制尚未完成的合同的执行；答复顾客对合同执行情况的咨询；监督行情等。

3. 预测子系统

该子系统对今后产品的需求量进行预测。

其主要功能是：整理历史数据；选择、修正预测模型，并对该模型使用情况进行监督；利用预测模型制订今后产品的需求计划；根据类似物品的历史，利用寿命曲线修正长期计划和改进预测精度等。

4. 总生产进度计划子系统

该子系统用来制订产品的总生产进度计划，这个计划是根据工厂生产能力、库存策略、顾客需求量而制订的。

其主要功能是：通过对计划产品零部件展开（拆零），为库存管理子系统提供零件、部件和原材料的短期需求量；给生产活动计划子系统提供编制详细计划的依据；对生产资源的长期计划进行估算等。

5. 库存管理子系统

该子系统按照原材料、半成品和成品的库存情况，确定

每项订货的数量和期限，为制订总生产进度计划提供依据；计算和控制库存量，提高对顾客的服务水平，减少投资。

其主要功能是：登记完工物品的总需要量；提供计划订货量；计算为弥补需求浮动时的全部缓冲存货；确定每个时期的实际库存量；制订库存投资计划；确定经济批量以平衡采购和保管费用；确定发放进度计划；进行库存分类；确定进度改变时所产生的影响；对分仓库进行库存控制等。

6. 生产活动计划子系统

该子系统根据总生产进度计划制订详细的作业计划。其目的是使负荷（机器和人力）达到一个合理的水平，使在制品库存量、机器空闲时间和生产前置时间最少。

其主要功能是：确定负荷能力，制订生产所需要的工作负荷计划；估算每个合同开工和完工日期，编制合同下达给车间的计划；进行作业排序，生成工作顺序表，使机器空闲时间最短等。

7. 合同下达子系统

该子系统把合同计划变成指令下达。

其主要功能是：定期检查材料和机器的可用性，决定是否停止合同以及合同的优先级；为车间准备合同文件；生成外购件合同的申请书等。

8. 工厂监督和控制子系统

该子系统根据生产和车间状态数据的反馈进行监督，以减少在每个合同执行过程中的等工现象，协调制造和其它辅助活动之间的关系，提高生产效率和机器利用率。

其主要功能是：在刚上班时迅速报告实际出勤人数；发送材料到工作地点以减少车间的库存；改变生产活动计划的工作顺序表；在接到某机床完工报告后，立即分派新的工作

和必需的材料及工具；由工人通过设置在工作场地的终端，报告完工和生产活动中断的情况；车间检验和测试分析的数据由终端直接输入计算机，对影响质量的生产问题进行早期修正；实施原材料、在制品、工夹具的搬运；实现对机床的直接数字控制等。

9. 工厂维修子系统

该子系统主要是维修工厂设备，提出维修人员计划、工作分派、费用计算，编制预防性维修计划等。

其主要功能是：制订维修工作的劳动定额；编制预防性维修的进度计划；确定计划维修的时间间隔；根据优先规则分派维修工作等。

10. 采购及进货子系统

该子系统是在保证规定的质量、数量和最低可能价格的情况下采购各种原材料，对有关卖主进行选择，跟踪采购业务，拒绝接收不合格的物料，对合格物料安排入库路线或直接送往使用现场。

其主要功能是：提供物料供应厂商和标价数据，对各厂商的物品价格、交货情况、质量水平进行评价和定级；根据订货申请书选择供应厂商，生成购买合同；购买合同的随访；对外购物料进行验收并按交货文件计算其数量；催促关键物品和短缺物品；确定进货路线，包括进库、检验、发往使用区、回信或退货等；提出进货物品的质量报告并送至仓库管理子系统等。

11. 仓库管理子系统

该子系统采用自动仓库技术，把具有重量、体积等实物，按指定的物理位置存放，它同仓库进货、储藏、发货等记录保持精确的联系，可随时应答远处来的咨询。

其主要功能是：建立管理实物库存所必须的基本纪律；控制库存物品的安放等。

12. 成本计划和控制子系统

该子系统专为财务经理所设，它可提供有关生产方面的各种信息，控制成本和制订预算，它与上述各子系统都有联系。

其主要功能是：提供直接的人工费、材料费以及成本费；提供间接费用，并将其分摊在各车间、各产品和各部门的经费预算上；提供基建投资计划等。

归纳起来，采用COPICS系统可以给企业带来以下好处：

1) 由于计划建立在合同预测基础之上，则可以减少盲目生产的风险。

2) 减少成品、零件、原材料和工具等的库存量，使资金积压及库存费用大为降低。

3) 改进对用户的服务质量，使脱期的订货单减少，交货日期可靠性提高，对用户回答及时，改善竞争地位。

4) 可以均衡生产，使人力和机械设备的利用率得到提高，劳动力的计划更切合实际，减少加班费用和等工损失。

5) 压缩在制品数量，缩短生产提前期和减轻车间的拥挤程度。

6) 减少材料短缺现象，降低采购费用。

7) 协调好与生产直接有关的各种服务，如维修、工具、搬运和仓库管理等，减少浪费，保证生产有序地进行。

8) 可减少各级管理人员的会议时间，使他们有更多的精力考虑重要的问题。

9) 数据统一，处理及时，大大减少书面文件的编写，减轻管理工作的劳动强度。