

清华大学 (一)

企业数据处理入门

【作者】 孙心修 著

清华大学出版社

1

WIRTSCHAFTSINFORMATIK I
EINFÜHRUNG IN DIE BETRIEBLICHE
DATENVERARBEITUNG

Hans Robert Hansen

Gustav Fischer verlag Stuttgart
New York I, 1978

经济信息学 (一)
企业数据处理入门
(西德)H. R. 汉森 著
信明堂 译 尹怀邦 校

•
中国人民大学出版社出版
(北京西郊海淀路39号)
中国人民大学出版社印刷厂印刷
(北京鼓楼西大街石桥胡同61号)
新华书店北京发行所发行

•
开本: 850×1168毫米32开 印张: 9.75
1983年11月第1版 1983年11月第1次印刷
字数: 235,000 册数: 13,400
统一书号: 13011·25 定价: 1.20元

译者的话

这本《企业数据处理入门》（经济信息学〔一〕）系西德的函授教材，作者在函授大学及杜伊斯堡综合大学的教学活动中使用多年。该书在列入西德Gustav Fischer出版社编纂的《经济学基本知识：企业经济学》丛书出版之前，作者又作了进一步的修改。书中对于电子计算机的结构和操作系统以及企业的数据处理都有繁简适当的介绍。该书内容广泛、叙述扼要、编排合理并有大量插图，不失为一本较好的进阶性读物。该书可供我国从事经济信息处理的教学和科技人员、大专院校有关专业的师生、企事业单位的经济管理干部及其他有关人员参考。原书还附有作业手册一本，按顺序逐条解释了书中出现的重要概念并有配合各章节内容的练习题及标准答案，国内暂缺，因此只好删去书中的“练习，见作业手册习题××”等字样。

本书由中国人民大学外国经济管理研究所信明堂翻译，尹怀邦校订。限于译校者的水平，错误和不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

出版前言

根据我们的经验，如果能为学习者提供一些简洁、系统而又很易领会的专业资料的话，无论是对于初学者还是对处于提高阶段的人来说都是一种莫大的帮助。同时他们完全可以相信，这些资料把最重要的内容揭示得既全面而透彻，以致一般说来他们定能通过毕业考试。

我们斯图加特古斯塔夫、菲舍尔出版社以《经济学基本知识：企业经济学》丛书形式编辑出版的这一套大学袖珍读本正是服务于这种目的。各册书的选题都考虑到深入揭示现代企业经济学的全部知识范畴。哪些书业已出版，哪些书可望不久即能与读者见面，请看本书末尾的一览表。今后我们也将不断努力，使我们的编者熟悉本专业的最新成果。因此，无论是对于是否学习过专业的实际工作者还是从事相邻学科的人，这一套丛书不仅能给他们提供概括了解管理经济学的整个领域知识的捷径，而且也能提供有关目前进展情况的资料。

我们已争取到一些大学教师为这套书撰稿，由于他们的年龄、出身和观点各异而保证不使我们这套丛书带上某一特定学派的印记，而是忠实地反映管理经济学的科学多样性。

此外，这套丛书还有一个特点，即各册都附有一本作业手册。首先，可利用它来深入进行理论上的讨论，熟练掌握知识并将学到的东西运用于实际情况，再就是，手册也便于对学习进行有效的检查。我们这样做的目的就是希望以此种对教学活动非常有意义的方式支持讲师们的工作，使他们能从那些必然会成为他

们的紧迫负担的工作中解脱出来。

劳动分工的重要前提粗略地说就在于课本和学习辅助材料不要过分增加学习者的家计负担。我们认为，通过对这套大学袖珍读本（内容）的构思，尤其是其价格的确定将会充分考虑这一着眼点。

贝阿 (F.X.Bea)、迪希特 (E.Diehl)

施魏策 (M.Schweitzer)

1978年9月于霍恩海姆、曼海姆及杜平根

目 录

导 言	1
第一章 概论	5
第一节 电子数据处理的概念和本质	7
一、数据	8
二、数据处理	9
三、人工和电子数据处理比较	10
四、电子数据处理的目的	16
第二节 整个经济关系中的电子数据处理	18
一、系统思想的应用	19
二、电子数据处理系统的结构	21
三、电子数据处理系统的分界及其在实践中的发展状况	28
四、企业信息系统的结构	38
五、企业信息系统的分界及其在实践中的发展状况	43
六、电子数据处理对社会的影响	52
第二章 信息系统的成分	59
第一节 数据	60
一、数据分类	61
1. 有用数据和控制数据	61
2. 基本数据、变更数据、库存数据及细目数据	62
3. 外部数据和内部数据	63
4. 输入数据、参考数据和输出数据	63
5. 字母数字数据	64
6. 格式化和非格式化数据	65
7. 数据的结构单位	65

二、数字系统	71
1. 十进制	74
2. 二进制	75
3. 十六进制	82
三、数据编码	84
1. 数据的转换过程	84
2. 内部编码的代码	86
3. 外部数据载体用的代码	94
四、指令的结构及编码	119
1. 指令的特征	119
2. 指令的操作部分	121
3. 指令的操作数部分	122
第二节 数字数据处理系统	129
一、硬件	129
1. 中央存储器	130
2. 中央处理机	139
3. 输入输出处理机	148
4. 输入设备	154
5. 输出设备	158
6. 存储设备	163
7. 对话设备	166
二、软件	171
1. 程序设计语言	172
2. 应用软件	175
3. 系统软件	176
三、电子数据处理设备的处理形式、操作方式和使用形式	181
1. 处理形式	181
2. 操作方式	182
3. 使用形式	184
第三节 人	189
一、人作为信息制造者	190

1. 数据处理专业人员的职业情况	190
2. 电子数据处理的发展趋势及其对数据处理职业 的影响	193
二、人作为信息使用者	198
1. 对用户要求的考虑	198
2. 用户要求的种类	200
第三章 信息系统的的功能	203
第一节 数据收集	204
一、数据收集的概念和实质	204
二、数据测定和数据转换	205
三、数据收集方法的分类	207
1. 实际过程和数据处理过程之间的连接程度	209
2. 数据收集过程介入实际过程的程度	222
3. 数据收集过程的集中程度	225
4. 数据收集设备技术的人工智能程度	226
5. 数据收集设备技术的依赖程度	228
6. 数据收集过程与数据处理过程之间的控制程度	230
四、文件收集的趋势	234
第二节 数据存储	236
一、文件的结构和存储	236
1. 文件的定义及种类	237
2. 文件的结构	238
3. 数据存储器	242
二、磁带结构	243
三、磁盘结构	244
1. 顺序存储	248
2. 分散存储	248
3. 索引—顺序存储	251
第三节 数据传输	255
一、数据传输的形式	255
1. DATEVeG中的数据传输——示范说明	255

2. 数据远距传输系统的组成部分	260
二、传输通路	266
1. 传输通路的种类	266
2. 传输通路的选择	271
3. 传输通路的未来的发展	276
三、数据远距处理的配置形式	278
1. 外围设备与计算机的连接	278
2. 计算机的连接	283
第四节 数据变换	286
一、程序库	288
二、程序处理	293
参考文献	295

导 言

这本《经济信息学》教材将扼要地叙述电子计算机的结构及其操作方式，并概括地介绍这些计算机在经济领域中的使用。

五十年代末第一批电子计算机被引入德国的经济领域。二十年后安装起来的大约16万台设备的总值就超过了350亿西德马克。这些计算机中的绝大部分都用于商业。目前，联邦德国就业人员总数中约有百分之二是从事数据处理这种职业的。因此，无论是从个别经济部门还是从整个经济的角度来看，对随着电子数据处理的使用而带来的种种可能性和问题进行深入的思考与中肯的分析就具有明显的重要意义。

几乎每一个攻读经济科学的高等院校毕业生在其日后的职业生涯中都以这种或那种形式与电子数据处理发生联系，不管他是作为“适合于机器”的数据的提供者，还是作为数据处理结果的使用者或是自动化系统（信息系统）的设计者。今天，凡是雇用了商科大学毕业生的企业，在其内部事务上，在其与外界的交往中或是在劳动成果计算中心结算工资的工作中，几乎都毫无例外地利用了电子计算机的优点。

《经济信息学(一)：企业管理的数据处理入门》和《经济信息学(二)：COBOL入门》这两册书所介绍的内容，基本上与大多数高等院校中电子数据处理的基础课内容安排相一致。在教学法上本教材编排得完全有可能使你无须别人讲解教材内容和作练习就可以自学。本教材已在函授大学的教学实践中使用多年，并根据对其进行科学的考验而获得的认识对它进行了改写、补充与修订。

为了函授大学中教学工作的方便起见，全部教材分成了五个单元。大家现在看到的这一版本，也仍然保留了这样一种划分，因为这样能使读者易于自学。上册包括三个单元。第一个单元概述整本教材的内容。第二单元分析信息系统的组成部分，即数据、处理数据的机器及人。其中的重点是叙述计算机组件的工作方式。下一个单元是通过识别这些组件间的关系以及信息系统中的数据处理功能而把这一研究进一步深化。

下册的第一个单元中你将学习如何使用电子数据处理来解决商业问题，即如何用机器可以理解的语言向计算机下达指令。最后一个单元将使你对所有制造商的计算机都同样需要的、在实践中最常用的语言的知识得到进一步的深化和补充。

为了理解本教材的内容读者不需要具备任何预备性知识。在函授大学里这方面的课程只要经济学科第一学年的前几周即可学完。

学完这两册书一般约需要140个学时。所需要的学习时间还取决于读者已经掌握的知识以及你个人的学习速度如何。完成第一册各单元的学习需安排80个学时，第二册则需60个学时。

作为对这两册书的补充还有一本作业手册。这本手册包括一个词汇表，按字母顺序逐条解释了本教材中出现的最重要的概念。另外还有80余道练习题，并附有标准答案，这些习题可用来自己检查学习成果。课文中的提示提请读者注意应在什么地方解这些习题。此外，在这本手册里你还会看到1977—1978学年度的函授大学学员在学完每一个单元后应该处理并送来批改的习题。对这些习题也给出了标准答案。

假如你能潜心攻读完《经济信息学》（一）、（二）两册书，并演算完全部习题，那么你就能够：

- 一 说明电子计算机是如何工作的以及电子计算机都有哪些种类；

- 说明什么是信息系统及信息系统的用途；
 - 叙述数据处理的历史发展、现状及发展趋势；
 - 说明有哪些数据处理职业并估计这种工作领域的收入状况；
 - 识别自动化系统中数据的收集、存储、传输及连接的特性所在；
 - 建议应如何组织有电子计算机辅助的企业信息系统；
 - 说明企业各项任务是如何自动化的；
 - 用机器可以理解的语言为计算机拟定解决简单商业问题用的工作语句；
 - 了解有哪些经济和社会问题是与数据处理有联系的，等等。
- 倘若你能重视下列提示与建议，那么你学习这本教材就要容易些：
1. 在每册书的后面有参考文献选目。这里所列出的这些材料只有在你学习本书出现疑难问题时才有必要去读它。一般说来并无必要购置这些书。
 2. 本教材各单元的内容相互衔接，因此你最好按规定的顺序学习。如果跃过某些章节，那就不得不估计到要遇到理解上的困难，因为这样做就会打乱学习的进程及对教材的循序渐进的研究。
 3. 你最好不要死记硬背，而要注重理解，这一点对二、三两个单元尤其重要，这两个单元里介绍有关电子计算机的各种部件及其功能的一般知识。在这方面你只须掌握并理解机器的工作方式，而无论是在学习期间或是在日后的职业生涯中根本不需要你亲自去完成。
 4. 本教材的每一个单元都有其独自的教学目的，这在各章的开头就已提出。它定能使你易于明确各章的研读方向并判断付出的努力是否达到目的。
 5. 如前所说，课文中插进了一些对习题的提示。在你继续往下学

习之前,最好随时就把作业手册的习题处理完,作为对自己的考核。这些习题与所讨论的内容相配合并使你经常产生联想。至于你得出的某个习题的答案与作业手册中给出的标准答案不一致,可能有如下几种可能性:

- 你的答案与给出的相近似,因此按意义来说是正确的。若是这样你就可以继续往下学习课本或者开始处理下一个习题。
- 根据给出的答案你发现了错误或理解上的缺点。此时就请你再仔细地研读一下该习题前面的那一段。在你对给出的答案充分理解之后再继续往下学习或处理下一个习题。
- 你自己解释不清楚,为什么给出的答案与你得出的不一样。这时就请你再详细地研究一下前面课文中相应的那一段(如果有必要,甚至还要读一读前面的若干段)。若不懂之处仍得不到解决,那就请你与作者联系。

倘若你无论是复习还是为了自我考核而解习题都不是独自一人,而是在一个由三至五人组成的学习小组内进行的话,定能促进你对问题的理解并使你对自己学习成绩的估计更为可靠。

在此,谨向曾对本教材的出版作出贡献的全体合作者与同事致以衷心的感谢。尤其要感谢我的助手R·加布里埃尔先生、G·缪勒先生、K·T施罗德先生及H·J·韦伯先生,他们曾提出过重要的建议并参加了校订工作。此外,加布里埃尔先生还参与了第三章二、四两节的撰写工作,对原稿的完成起了重要作用。杜塞尔多夫的H·霍普曼先生、牟尔海姆/鲁尔的E·-V·凯泽先生以及杜塞尔多夫的B·普斯凯勒尔先生都参加了本教材二的编写工作。代表函授大学方面负责本教材的专业审订工作的哈根的H·-J·米塔克先生提出了许多改进建议。最后,如果要是没有成千上万位参加本课程学习的大学生在数年的试用过程中不断寄来许多中肯的意见,以供我们在本书的修改工作中能够考虑的话,那么这本教材大概就不会是它现在这个样子了。

第一章 概 论

〔教学目的〕

学完本章之后应能：

- 了解与使用数据处理的基本概念和系统理论的基本词汇；
- 指出信息与数据以及数字数据与模拟数据间的区别；
- 对比说明手工数据处理与电子数据处理；
- 说出计算机各功能部件的名称并能概略地解释它们都是如何工作的；
- 说明一部电子计算机没有程序就完全没有用的理由；
- 举例说明电子计算机在商业活动中的广泛应用；
- 列举应用电子数据处理的优点；
- 阐述电子计算机得到日益广泛使用的理由以及电子数据处理在经济工作中的目的；
- 论述系统分层排序的优点；
- 把计算机作为系统来加以描述；
- 指出电子计算机有哪些种类以及凭借哪些特征使其互相区别开来；
- 报告出联邦德国计算机市场的形势；
- 解释什么叫信息系统并说明在一个企业内可能有哪些信息系统；
- 说明企业信息系统中处理信息的机器尤其是电子计算机的作用；

- 列举建立企业信息系统时出现的设计问题；
 - 说明企业信息系统是如何来定界与协调的；
 - 利用模型实例说明组织企业信息系统的整体设计方案；
 - 叙述经济工作中有计算机辅助的信息系统的现状及发展趋势；
 - 阐述电子数据处理对经济的关键地位及其社会政治意义。
-

请你想一想，现在，即你开始学习这本入门性教材的时候，对电子数据处理你都知道些什么？从报纸、广播和电视上你知道了有下棋、介绍婚姻、控制宇宙飞船、预测选举结果等电子计算机。在你的日常生活中你可能早就对由电子计算机打印的信件、纳税通知、及帐目摘要等感到习以为常了。你可能对机器编码的电、水、煤气帐目中有一部分几乎无法理解而感到恼火；你会发现极严格的不以人的意志为转移的警告是非常厌烦的；或者在注册登记时你要费心力去填写因电子处理而需分门别类的证件。

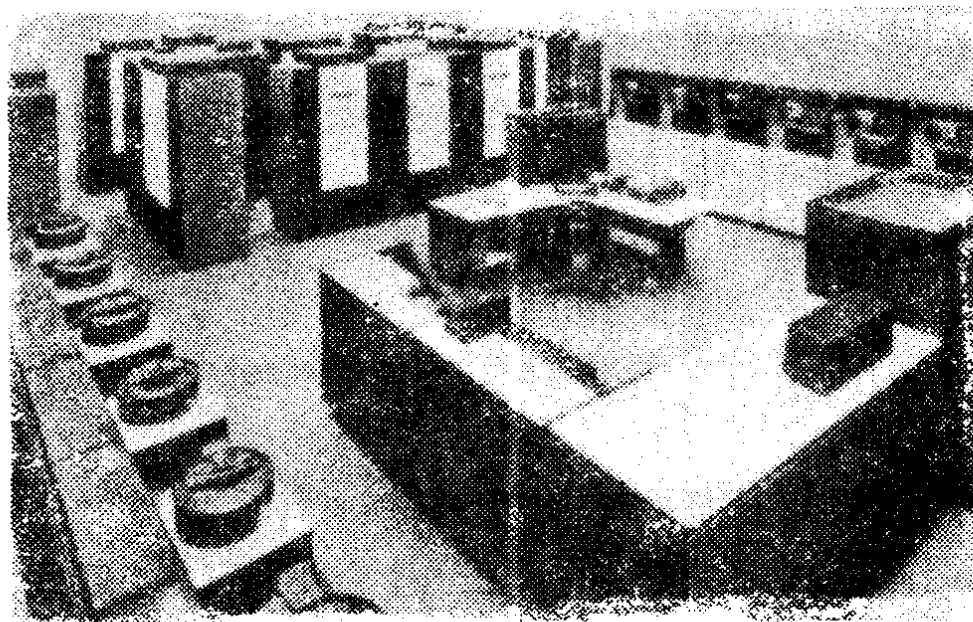


图1 电子计算机的“外观”

你一定看见过电子计算机。这种奇妙的机器——它使人类有可能成就了诸如宇宙飞行器的对接及登月这样的业绩——外观却相当

不显眼。我们看到的只是一些沉默不语的柜子，它们看起来似乎毫无关系（见图1）。如果打开它的后壁，我们看到，它的内部简直就是一个难以捉摸的线路的丛林（见图2）。初看起来，其结构和工作方式就如同一部大型电子计算机的售价竟高达一千万马克那样不可解释。

那么，电子计算机到底是个什么物件呢？它是如何操作的呢？它为什么值这么多钱呢？

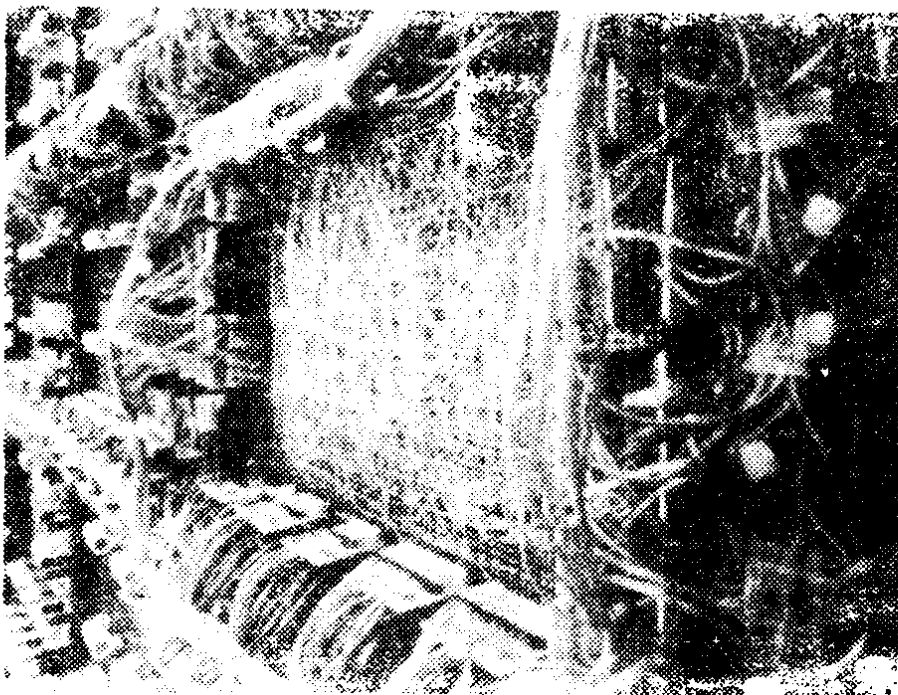


图2 电子计算机的“内观”

第一节 电子数据处理的概念和本质

德国工业标准44300号将一个数据处理系统定义为：

一个处理数据的功能装置，即完成数学、变换、传输和存贮操作的功能装置。

作为它的同义词也称为计算系统、计算设备和数据处理设备，以及英文名称Data Processing System及Computer。Computer

这个英文字也已在德文中使用了。与之相似，另外还有许多英美的数据处理概念也是这种情况，这些概念有的我们丝毫不加翻译就直接使用，或者仅仅是使其德语化（例如：Compiler = Kompilierer）。

为了定义一个概念，德国标准委员会完全放弃了“电子的”这个词，因为这时在所有可能的器件中（由收音机直至小轿车的喷油泵）电子原件已取代了原来的机械部分。在今天的语言习惯上之所以还常常使用电子数据处理（EDV）、电子数据处理设备（EDVA）、电子计算机以及电脑等这样一些名称，只是表明系从历史发展而来。1946年用电子管操作的系统代替了原来用继电器装配的计算设备，从这时起，为了表示与机械器件的区别，人们就把用电子管操作的系统称为电子计算机。

上面提及的德国工业标准规定的定义中有些词还需要进一步加以解释。

一、数据

数据是根据已知的或假设的协议而用机器处理形式表示的信息（即关于事实情况及过程的资料）。可在其上储存数据的介质称为数据载体。

数据可由符号或由连续函数所组成。一个符号就是为了表示信息而约定的有限数量的不同元素即所谓符号组中的一个元素。举例来说，符号有一般的字母表字母的抽象内容、数码、标点符号、控制符号（如打字机键盘上的倒车符号）以及其它的表意文字。通常，符号都是用文字（字符）来表达，而机器处理时则是通过电子脉冲群及类似的技术实现的。只由符号组成的数据我们称为数字数据。

如果数据只是由连续函数表示的，则称为模拟数据。模拟表