

国家自然科学基金资助项目



EDI环境下的 效益识别与组织重构

—— 来自航运业的研究

施欣 著

上海科学技术文献出版社

国家自然科学基金资助项目

EDI 环境下的效益识别与组织重构
——来自航运业的研究

施 欣 著

上海科学技术文献出版社

图书在版编目(CIP)数据

EDI 环境下的效益识别与组织重构/《EDI 环境下的效益识别与组织重构》编写组编. —上海:上海科学技术文献出版社,2001

ISBN 7-5439-1707-6

I. E... II. E... III. 计算机通信:航海通信—通信技术—研究 IV. U675.79

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 06797 号

责任编辑:葛琴华

封面设计:李 明

EDI 环境下的效益识别与组织重构

——来自航运业的研究

施 欣 著

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号 邮政编码200031)

全国新华书店经销

上海星海印刷公司印刷

开本 850×1168 1/32 印张 6.375 字数 168 000

2001 年 3 月第 1 版 2001 年 3 月第 1 次印刷

印数:1-1 000

ISBN 7-5439-1707-6/T.646

定价:18.00 元

内 容 摘 要

随着EDI技术在各个专业领域应用的不断普及和深入,有关EDI应用的研究也开始由纯技术领域向技术管理方向发展。为此,本书在国家自然科学基金的资助下,以航运EDI为案例,对EDI的应用效益识别、EDI的推广应用策略以及由EDI所引发的组织重构等问题进行了系统深入的研究和探讨。本书的内容主要包括:EDI在航运业中的应用现状评述、航运EDI的效益识别、航运EDI的推广应用策略、基于Petri网的组织重构技术、航运EDI与运输流程重构、航运EDI与组织结构重构、未来航运EDI的发展展望等。

本书可以作为从事信息技术管理和航运领域工作的经营管理人员及科研工作者的参考资料,也可作为高等院校企业管理、信息技术、交通运输等专业的研究生和本科生的学习参考书。

作者简介

施欣 1966年生, 1994年获上海交通大学工学博士学位。曾先后在复旦大学和荷兰Erasmus大学从事博士后研究工作。现为上海海运学院教授, 交通运输规划与管理专业博士生导师, 兼任交通部专家委员会委员, 中国交通运输协会青年科技工作者委员会常委, 中国系统工程学会系统、动力学专业委员会理事。

近年来, 在国家自然科学基金、上海市“青年科技启明星”基金、上海市“曙光计划”基金等资助下, 从事交通运输领域的管理决策理论和信息技术的基础与应用研究。出版《交通运输系统决策理论方法与应用》、《水运企业现代管理理论方法与应用》等专著5本, 在《系统工程理论与实践》、《Maritime Policy and Management》等国内外学术刊物上公开发表论文40余篇, 获省部级科技进步奖3项次, 并先后获得“国务院特殊政府津贴”、“霍英东教育基金会高校优秀青年教师奖(研究类)”、“全国交通青年科技英才”等荣誉称号和奖励10余项。

目 录

第 1 章 前言	1
1.1 问题的提出	1
1.2 航运 EDI 环境下的效益识别与组织重构	3
1.3 本书的研究思路和基本内容	4
第 2 章 航运 EDI 应用评述	6
2.1 航运 EDI 的概念模式和技术构成	6
2.2 中外航运 EDI 的应用比较	13
第 3 章 航运 EDI 的效益识别	20
3.1 EDI 推广应用研究评述	20
3.2 EDI 应用效益的概念模型	23
3.3 航运 EDI 应用效益的统计与案例分析	36
3.4 EDI 效益的量化识别	41
第 4 章 航运 EDI 的推广应用策略	52
4.1 EDI 应用影响因素的概念模型	52
4.2 航运 EDI 应用影响因素的统计与案例分析	59
4.3 航运 EDI 的推广应用策略	66
4.4 EDI 推广应用信息服务系统	72
第 5 章 企业组织重构的基本理论与方法	77
5.1 企业组织重构的理论基础	77
5.2 Petri 网理论的基本概念与模型	95
5.3 基于 Petri 网的业务流程语义描述与仿真	101
5.4 基于 Petri 网的组织结构设计的合理性分析	115
第 6 章 航运 EDI 与运输流程重构	129
6.1 基于 Petri 网的 EDI 环境下的运输流程重构	129

6.2 基于 Petri 网的航运业务流程重构优化效应仿真	140
第 7 章 航运 EDI 与企业组织结构重构	152
7.1 航运 EDI 与企业组织内部结构重构	152
7.2 航运 EDI 与组织间结构关系的重构	162
第 8 章 结论与展望	182
8.1 结论	182
8.2 展望	185
后 记	188
参考文献	190

第 1 章 前 言

1.1 问题的提出

随着人类开发利用和处理信息的规模、复杂程度及效率的与日剧增,信息技术正作为现代科学技术革命的先导开始渗透到社会经济的每一个领域,并日益成为现代企业经营管理决策和日常业务流转运作所不可缺少的重要资源和无形资产。

纵观 20 世纪 80 年代以来信息技术的发展以及其对社会经济生活所带来的变革,从中可以发现:EDI (Electronic Data Interchange, 电子数据交换) 作为以计算机和数据通讯网络技术为基础所发展起来的一种应用于经贸商业活动的现代信息技术,给传统的商贸运作方式带来了巨大的冲击,形成了一场“结构性的商贸运作革命”。为此,跟踪、开发和运用 EDI 技术便成为了现代企业增强竞争力、发展经贸活动的重大举措。

随着 EDI 技术在商贸等领域应用的不断普及和深入,有关 EDI 应用的研究也开始由纯技术领域向技术管理方向拓展。据统计^[1],在美国、英国、澳大利亚等经济发达国家中,软件开发等纯技术研究在有关信息技术研究方向的排名中已开始逐年下降,而与此同时,信息技术发展战略与策略管理、信息技术与组织重构的相关关系、信息技术的推广应用模式、信息技术的成本效益分析等软科学方面的研究所占的比重则呈上升趋势。这一现象在 EDI 研究领域也同样如此。目前,有关 EDI 的软科学研究主要集中在以下几个方面:EDI 的应用效益识别;如何推广应用 EDI;EDI 环境下的组织变革等。其中:

在 EDI 应用给用户所带来的效益识别方面,目前相关的研究有很多。从总体上看,这些研究基本上局限于对个别应用案例的剖析,所采用的方法也主要以定性描述为主^[2],因而在一定程度上缺乏系统性和必要的量化分析。

在如何推广应用 EDI 的研究方面,由于缺乏对 EDI 推广应用影响因素的全面系统的识别,因而所构建的模型及由此制定的策略相对比较抽象,实际应用意义不大。为此,欧共体于 20 世纪 90 年代初启动了有关加速 EDI 在各个领域中的推广应用的 research 项目,旨在改变这一状况,但从其阶段研究成果^[3]看也未有很大的突破。对此,我们认为解决这一问题的关键还在于如何系统全面地描述影响 EDI 推广应用的各相关因素及作用机制。

EDI 与组织重构相关关系的研究不仅涉及到信息技术的管理,而且还涉及到组织重构理论等方面的内容^[4],这是目前的一大研究热点。由于在 EDI 的应用过程中,EDI 利用电子计算机与通讯技术的结合,按照标准格式自动地实现贸易伙伴之间的数据信息的相互交换,并对之进行自动处理,因此从本质上改变了原有的信息交换方式,从而势必会给组织的结构和流程运作带来影响,进而实现对组织的重新构造。从总体上看,目前该方面的研究基本上还处于起步阶段,无论是研究思路还是技术方法都还缺乏明确的模式可循。

基于上述分析,本书拟以 EDI 在航运业中的应用为案例,在下列两个方面对 EDI 的推广应用作一系统深入的研究。

第一,从定性与定量相结合的角度系统地识别推广应用 EDI 的效益和影响因素,并由此制定出科学合理的推广应用策略模式。

第二,将 EDI 的推广应用进程与组织的重构进程有机地结合在一起,从方法论和实际应用的角度对 EDI 与组织重构之间的相关关系加以研究。

最后需要说明的是,由于 EDI 的用户主要是企业,因此本书

的论述主要围绕着企业来展开。

1.2 航运 EDI 环境下的效益 识别与组织重构

在 EDI 应用的诸专业领域中,航运业是应用最早的领域之一。早在 20 世纪 80 年代初,欧美一些港口之间就已经开始通过 EDI 系统传送船图、船期等运输单证信息。在亚洲,以新加坡、日本、香港等国家和地区为代表的航运 EDI 系统目前已进入了大规模成熟应用的阶段。随着 EDI 在航运业中应用的不断普及和深入,相继也出现了一系列问题,有待于人们去研究解决。其中,如何全面系统地对航运 EDI 的效益和影响因素加以识别,并在此基础上制定合理的推广应用策略以及如何处理航运 EDI 与航运单位组织重构之间的相关关系等软科学研究方面的论题更成为了当今该领域的研究热点。

传统上,航运业被认为是交换大量信息的行业。特别是对于复杂的多式联运或需要采取特殊附加措施的货物运输(如危险品或限制品的船舶运输等)来说,所牵涉到的单位和部门的数量会更多。与此同时,伴随着信息交换规模和复杂性的增加,对相关的信息操作的有效性和高效性也提出了更高的要求。为了满足各单位和部门及时有效地获取信息的需求,EDI 无疑提供了一个良好的解决途径。目前,虽然 EDI 在航运业中的应用已相当普遍,但从世界范围看(尤其是在一些经济欠发达地区),与充分发挥 EDI 的潜能相比,EDI 的应用现状还不能完全令人满意。原因在于:一方面人们对航运 EDI 的应用效益并未充分地加以认识;另一方面,在 EDI 的推广应用过程中,缺乏必要的战略与策略方面的指导。为此,全面系统地识别航运 EDI 的应用效益和影响因素,并

制定出相应的推广应用战略,将成为加速航运 EDI 推广应用进程的一大关键。

在航运业领域,航运业务本身具有很强的“流程”特点,任何一项货运或客运业务的完成都是由一系列相互联系的单证或实物的流转所组成的,航运单位的组织结构也是围绕着航运业务流程来构建的。由于 EDI 的技术核心是实现信息传递和处理操作的规范化,因此随着航运 EDI 的推广应用,传统的航运业务信息传递和处理流程势必会发生变化,进而影响到整个航运单位的组织架构。虽然探讨信息技术对组织重构的影响是当今的一个热点,但对于航运 EDI 所引起的组织结构的重构问题的认识,目前基本上处于一个空白点,这势必会影响航运 EDI 的进一步应用和推广,因此值得引起人们的重视。

综上所述,我们认为,鉴于 EDI 在和影响因素航运业中的重要性和应用现状,因而有必要对航运 EDI 的效益识别、应用策略以及由此引起的组织重构等问题作一系统深入的研究和探讨。

1.3 本书的研究思路和基本内容

基于对研究方向的上述界定,本书的内容主要包括下列 3 个部分:航运 EDI 的应用综述;航运 EDI 的应用效益识别和推广应用策略制定;EDI 环境下的组织重构。

在第一部分(第 2 章)的研究中,我们主要对 EDI 的概念模式和技术构成的发展演变以及目前在航运业中的 EDI 应用情况作一综述。该部分的论述主要为以后的 EDI 的效益识别、应用策略制定和组织重构的研究作一铺垫,因而不构成本书研究的核心。

在第二部分(第 3、4 章)的研究中,我们着重从系统性的角度对 EDI 推广应用的效益和影响因素进行探讨,并由此建立起了一系列概念模型。这些概念模型的完整性和系统性在目前的类似研

究中是比较少见的。与此同时,课题还结合 EDI 在我国航运业中的应用状况,通过案例调查和相应的统计分析,对所构造的概念模型进行了验证。在概念模型的构造和验证基础上,我们还尝试从量化的角度对 EDI 的应用效益进行衡量,所采用的技术手段主要有计划网络评审技术和 Petri 网理论等。本书在这一方面的尝试具有一定的创新性。基于上述研究成果,我们在本部分的研究中,还对 EDI 推广应用策略制定的过程和基本内容进行了探讨。

在第三部分(第 5、6、7 章)的研究中,我们着重从方法论角度对 EDI 与组织重构间的相关关系进行了探讨。首先在概念层次上,对由 EDI 推广应用所引起的组织重构的形态和模式作了描述;其次,将 Petri 网理论全面引入了组织重构的研究过程之中,用以系统表达组织重构的规则、效应和决策原则等。在上述方法论研究的基础上,本书还完成了若干个案例分析,目的在于一方面验证理论模型的正确性和有效性;另一方面则为理论模型在实际中的具体应用打下基础。

最后,本书在第 8 章中,对上述研究结果作了总体上的概括,并在此基础上,对 EDI 推广应用的未来发展方向进行了探讨。

第 2 章 航运 EDI 应用评述

2.1 航运 EDI 的概念模式和技术构成

2.1.1 EDI 的基本概念

目前,关于 EDI 的定义有多种,对 EDI 的理解也各不相同。例如,有一种说法认为:EDI 是不同公司或机构之间借助于计算机与通讯技术,所实现的计算机与计算机或应用系统与应用系统之间的交易行为。

也有的学者认为:EDI 就是企业交易资料通过电信网络,直接在不同的信息系统间传递,完全无需经过人工的再输入过程。

联合国标准化组织将 EDI 描述成:按照一个公认的标准,将商业或行政事务处理转换成结构化的事务处理或报文数据格式,并借助计算机网络实现的一种数据电子传输方法。

从上述对 EDI 定义的各种描述中,我们可以发现 EDI 具有以下 3 大特征:

第一,EDI 所处理的信息是按统一的标准加以规范化的数据,这就意味着,通过 EDI 所传递的信息必须根据相应统一的格式编制,因此在 EDI 的研究开发应用中,制定一个公认的 EDI 标准尤为重要。

第二,利用电子方式传递。为了适应 EDI 这一特点,人们很自然地把计算机网络通讯技术结合到 EDI 通信中去,先是增值网络(VAN)的方法,进而是电子邮政(E-mail)方式,当今则演变为 Internet 模式。由此可见,在 EDI 系统中,通讯技术占据着重要的位置。

第三,是计算机应用程序与其他计算机应用程序的连结,这就意味着 EDI 信息的最终用户是计算机应用软件系统。它自动地处理传递来的信息,因而这种传输是机—机,应用—应用的,这为 EDI 与其他计算机应用系统如管理信息系统(MIS)的互连等提供了方便。

2.1.2 EDI 技术的基本构成

从上述对 EDI 的基本概念的描述中,我们可以看出,构成 EDI 技术的基本要素主要有三个,即通讯、软件及标准。下面对这些要素分别作一简要描述。

1. 通讯

在传统的商务活动中,贸易单证票据的传递通常是由邮政系统或专业传递公司来完成的。随着当今科学技术的发展,特别是计算机技术与通讯技术的发展和高度结合,使得我们有可能在商务活动中采用电子的手段来生成、处理和传递各类贸易单证。由此可见,电子通讯网络是 EDI 系统必不可少的组成部分之一。

数据电子通讯网络是将分散在不同地点,具有独立功能的多个计算机系统、终端及附属设备用通信线路连接起来,并按照通讯协议进行数据通讯。按照数据通讯网络的这一定义可以发现,在数据通讯网络的组成中有两大要素,一个是通讯协议,另一个则是网络的物理表现形式。

通讯协议是计算机与计算机终端或网络之间的软接口。在实际通讯过程中,设备之间仅靠物理连结来接收和发送数据是不够的,在相互交换数据时应有一定的操作约定,这些约定就称为通讯协议。由于计算机网络是由许多节点组成的,这些节点之间的联系可能是很复杂的,相互间协议的制定和实现亦是极其烦琐和困难的,因此为了简化协议的实现和使用,通常把复杂的协议分解为一些简单的成分,然后再把它们逐步复合或扩展成所需要的协议。目前的计算机网络都是以分层的体系结构和规程进行层次化设计

的。在这种分层结构中,每一层都是建立在它的前一层的基础之上,每一层的目的是为高层提供服务。至于层次的数目,每一层的名称和功能随网络的不同而不同。

电子通讯网络的物理表现形态主要表现为局域网和广域网,两者的区别在于传输速度和距离。其中局域网通常有3种物理连接形式(星形、环形、总线形);广域网是将地理位置上相距较远的多个计算机通过通讯线路按照网络协议连接起来互通信息的计算机系统的集合。也可以说是将分散在各地的局域网互连而成的大型网。建立远程连接的方法主要有拨号电话线路、专用模拟出租线、专用数字电话、城域网 DQDB、X.25 公共数据网、TCD/ID、ISDN 网等。

从 EDI 所依托的计算机网络通信技术实现形式的发展演变来看,最初是点到点方式,随后是增值网络(VAN)的方式,进而是电子邮件方式(E-mail),目前已演变到 Internet 模式,这一变化趋势使得 EDI 的推广应用范围变得更加广阔。

2. 标准

在 EDI 技术构成中,标准起着核心的作用。EDI 技术标准可分成两大类。一类是表示信息含义的语言,称为 EDI 语言标准。这种语言标准主要用于描述结构化的信息(非结构化的信息则不是要描述的对象),使得信息能得到理解。第二类是载运信息语言的规则,我们称之为通信标准。它的作用是负责将数据从一台计算机传输到另一台计算机。简单地说,它是载运信息手段的标准。一般来说,EDI 语言对其载体所使用的通信标准并无限制,但对语言标准却有严格的限定。

EDI 语言标准目前广泛应用的有两大系列:国际标准的 EDIFACT 和美国的 ANSI X.12。EDIFACT 标准是由原来在欧洲使用的 GTDI 和在北美广泛使用的 ANSI ASCX.1 结合形成的。EDIFACT 标准作为联合国(UN)与国际标准化组织(ISO)联合制定的

国际标准正在为越来越多的国家所接受。ANSI X. R 是 1979 年, 美国国家标准化研究所 ANSI (American National Standard Institute) 授权 ASC (Accredited Standards Committee) 依据已在使用的 TDCC (Transportation Data Coordinating Committee) 标准而制定的。此外, 由于 X. R 开发较早, 因而在实践中 (尤其在北美和北美洲地区) 也被广泛使用。

3. 软件

EDI 系统通常由“报文生成处理”、“格式转换”、“联系”、“通讯”等 4 个模块构成, 如图 2.1.1 所示。

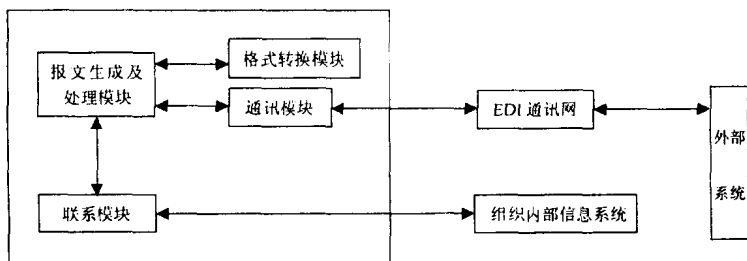


图 2.1.1 EDI 系统功能模块结构

为实现 EDI 系统的上述功能, 则必须设计和开发相应的 EDI 软件。EDI 软件的作用是将组织内部的非结构化格式的信息 (数据) 翻译成结构化的 EDI 格式, 然后传送 EDI 报文。这是针对“信息发送方”而言的。对“信息接收方”来说, 则需要把所接收到的标准 EDI 报文, 翻译成在该部门内部使用的非结构化格式的信息。根据这样的要求, EDI 软件应具有三方面的基本功能: 数据转换、数据格式化和报文通讯。

“格式化”是 EDI 软件的最主要功能。例如, 一个生产企业在接收并处理订单时, 先接收按通常次序排列的订单内容 (包括订单号、日期、产品说明、数量、单位、单价等); 然后, 通过格式转换

软件将这份订单的有关项目按 EDI 标准的要求重新排列。如果 EDI 标准采用 ANSI X12 的话,就应该转变成“事务集”的格式,即按“功能组”及“段”的方式排列,然后再加上供交换的“信封”。当然,各部分之间要自动加上适当的“分隔符”。结束时,还需设置“终止符”。此外,有些数据的内容也需要重新排列。如在企业内部文件中,“日期”的写法一般是“月一日一年”的次序;而按 EDI 标准格式,就应当转换成“年一月一日”。

为了保证格式转换或翻译的准确性,EDI 软件本身一般还提供检查功能,主要是检查转换后的格式是否符合结构及语法等方面的标准。

在使用企业内部数据库的情况下,由于数据库的构造因具体应用系统的不同而有差异。因此,为使“格式化”软件具有一定的通用性,还必须首先对数据库的内容作一番“转换”或“重新结构化”,这个过程有时候称作为对应用程序的“映照”。这种“映照”转换程序由于随具体应用的不同而不同,一般是专用的,并且需要专门加以开发。

经过“格式化”翻译之后,所得到的结果就是要准备发送的 EDI 报文。实际的报文传送过程是由通讯软件实现的,这种通讯软件就是通常意义下的通讯软件,除可以选择通讯规程及通讯速率外,还可以管理贸易伙伴的电话号码,实现自动拨号、进行注册、接受对方的确认以及执行有限的数据传送误差检测、路由检测等功能。

接收方收到 EDI 报文之后,应立即给发送方一个答复。对于所收到的报文本身,则实行与上述“格式化”相反的作业。即翻译成企业内部文件格式,并且如果该企业已有计算机应用系统的话,则应相应更新数据库的内容。

除去以上的一些基本功能外,EDI 软件往往还包含一些附加功能,如健全的校核功能、完整的审计追踪功能、应用程序或数据