

# 化工电子业务的进展

杨友麒

(中国化工信息中心, 北京 100029)

**摘要:** 在介绍化工电子商务的基础上, 综述了化工电子业务特别是供应链管理的进展。指出石化企业开展电子业务存在 4 个阶段, 即建立企业门户网站阶段、价值链集成阶段、企业转型阶段和趋同阶段。

**关键词:** 电子业务; 电子商务; 供应链管理; 化工

中图分类号: TQ015.9

文献标识码: A

## Progress of e-business in chemical industries

YANG You-qi

(China National Chemical Information Center, Beijing 100029, China)

**Abstract:** After an introduction of the e-commerce concept in the chemical industry the development and progress of e-business, especially supply chain management, in chemical sectors were summarized. It is pointed out that the four phases of e-business development in petroleum and chemical enterprises include portal establishment, value chain integration, enterprise transition and convergence.

**Key words:** e-business; e-commerce; supply chain management; chemical industry

### 1 电子商务与电子业务

国际上, 电子商务称“e-commerce”, 而电子业务则称“e-business”, 国内长期以来统统翻译为“电子商务”。其实, 这是两个相互联系又各不相同的概念。

#### 1.1 电子商务

联合国属下有关机构的电子商务工作组的定义是: 电子商务是指采用电子形式开展商务活动, 包括在供应商、客户、政府机关及其他参与方之间, 通过任何电子工具(如电子函件或报文、电子公告版、智能卡、电子资金转帐和电子数据交换等)共享结构化和非结构化商务信息, 来管理和完成商务活动、行政活动和消费活动中的各种交易。

欧盟议会的定义是: 电子商务是通过电子方式进行的商务活动, 即以电子方式处理和传递数据, 包括文本、声音和图像。涉及多种业务, 如货物电子贸易和服务、在线数据传递、电子资金划拨、电子证券交易、电子货运单证、商业拍卖合作设计和工程、在

线资料、公共产品获得, 产品如消费品、专用设备, 服务如信息、金融和法律服务, 传统活动如教育、健身, 新型活动如虚拟购物、虚拟训练。

国际组织如国际商会的定义是指对整个贸易活动实现电子化。

从以上各种定义可以看到: 虽然范畴有大有小, 但有几点则是共同的。首先, 这里的“电子”不仅仅指的是因特网, 其他各种电子工具均包括在内, 包括电子数据交换(EDI)、电子证券交易及电子资金转帐等; 其次, “商务”在这里主要指的是产品及服务的销售贸易交易活动; 第三, 是交易双方(或多方)主体之间的以信息为依托的活动。

按交易对象分类, 电子商务主要有企业对企业(Business-to-Business, B-to-B, 又可简化为 B2B), 企业对消费者(Business-to-Customer, B-to-C), 企业对政府(Business-to-Government, B-to-G), 消费者对消费者(C-to-C)。在这些交易类型中, 按交易额来说, B-to-B 是主要形式, 占 70% ~ 80%。

收稿日期: 2001-07-21

作者简介: 杨友麒, 男, 1935 年生, 大学, 教授级高工, 中国化工学会理事, 中国系统工程学会过程工程专业委员会副主任, 从事化学工程、过程系统工程、计算机应用等方面研究。

## 1.2 电子业务

电子业务所指的范畴比电子商务要大得多,可以粗略定义为:以信息技术的基础设施和解决方案装备起来的关键业务系统,通过因特网、外联网及万维网与它们的组成部门(例如客户、雇员、供应商、业务伙伴、各种联络渠道及影响者)直接联接起来的各种业务活动。

在这个定义中,“各种业务活动”既有一个企业内部,如企业资源计划(ERP),也有企业外部的,如电子商务、客户关系管理(CRM)等。所以,电子业务是将一个企业的物质流、信息流及业务过程管理全面用信息技术装备起来实现网络化。电子业务优化就是要把从一个产品(或工艺过程)设计直到放大生产、投放市场到最后交到最终用户手中所涉及到的每个过程,甚至包括售后服务都加以优化,目的是创造性地、智能化地快速响应市场需求,从而在竞争中取得更大的市场份额<sup>[1]</sup>。

## 2 化工电子商务的应用进展

据美国著名咨询公司 Forrester Research 的统计和预测,美国 B2B 的电子商务(包括 EDI 在内),1998 年贸易额为 431 亿美元,1999 年翻了 1 倍多,达 1 093 亿美元。预计 1999~2002 年为石化电子商务发展的腾飞期,到 2003 年电子商务贸易总额可达 1 783 亿美元,在计算机及电子产品及汽车行业之后,居第 3 位,其电子商务贸易占美国电子商务贸易总额的 13.4%。Forrester Research 还估计,今后 5 年全球化学品销售总额将达到 18 700 亿美元,那时将有 25% 转移到电子渠道上进行。这一估计与美国证券行(Bank of America Securities)的估计差不多。美国研究咨询公司 AMR(Advanced Manufacturing Research)估计,全球化工电子商务将从 1999 年的 110 亿美元发展到 2004 年的 4 000 亿美元<sup>[2-4]</sup>。

目前石油化工行业实施电子商务的主要方式是:石化制造企业的网站<sup>[4]</sup>,第三方网站交易平台(又称独立电子商务交易网站,ITE)<sup>[5]</sup>,国际联合体(Consortia)<sup>[6,7]</sup>。

### (1) 制造企业的网站

由于化学产品大部分是标准化产品,产品质量规格数据完善,产品交易量大,物流以一对多、多对多、多对一等各种形式进行,十分符合网上交易的贸易流。所以,大中型石化企业在开展电子商务时往

往第一步就是建立起自己企业的门户网站。这种门户网站除了提供产品目录、发布信息之外,还具有网上在线订货、实现安全交易的功能。

例如,德国 Bayer 公司通过自己的 BayerOne 网站与客户开展业务往来,除订货外,还可以完成发货跟踪、查询原料安全数据单、化学证明、购买历史记录等采购过程。DOW 化学公司有 My Account @ Dow, Eastman 化学有 www.eastman.com 等,均可为客户提供交易功能。我国中石化股份公司也建立了自己的电子商务门户站,从 2000 年 8 月 15 日正式开通到 11 月中的 3 个月内就成交了 14.2 亿元营业额,预期今后每年网上交易可达 100 亿元以上。

### (2) 第三方网站交易平台

至今全世界已涌现 40 多个专门做化工产品交易的网站,现在还有进一步增加趋势,这些网站有的有大型石化制造公司注入资金,但基本上是自负盈亏的独立商。PWC 公司(Price Waterhouse Cooper)将其分为 4 类:交易厅型(主要是商品交易平台),例如 CheMatch, ChemConnect 和 e-chemicals 等;目录型(主要提供产品及服务信息清单),例如 Chem Net, Chem-Expo, PlasticsNet, i2ichemicals 和 yet2.com 等;经纪人型(支持电子采购、拍卖和电子销售),如 Chemdex, SciQuest 等;社区型(是垂直行业网络的一部分,提供信息、新闻和独立咨询业务),如 Chemical Online。

### (3) 国际联合体

从 2000 年以来,一些主要传统化学/石化制造商就在酝酿如何面对电子商务浪潮的挑战,办法之一就是联合起来共同创造电子市场。

第一家是 Envera,由 Ethyl Corp. 牵头组织 22 家公司共创的联合体(如 Lyondell/ Equistar, Occidental Chemical, Solutia 等均在内);第二家是 Omnexus,由 5 家大型石化公司(BASF、Bayer、Dow、DuPont 和 Ticona/Celanese)发起的联合体网站,目标是为塑料模注制品商提供产品及服务;第三家为 Elemica,由 ATOFINA、BASF、Bayer、BP Amoco、Dow、DuPont、Mitsubishi Chemicals、Rhodia、Rohm and Hass 和 Sumitomo Chemical 等共同组建;第四家为 Elastomer Solutions,由 Bayer, Cabot, DSM, DuPont 等公司为后盾的弹性材料交易场所<sup>[6]</sup>。

亚洲地区的化工厂商也从观望走向行动。香港地区的 24 家主要塑料生产厂商共同签署一份拓展网上市场合作协议书,策划共同建立网上塑料市场,

以保持香港在国际塑料制品市场中的强者地位。此外,还有一些地区性网站:如东欧的 Ceerchem,欧共体的 Chemunity 和亚洲 ChemCross 等。

### 3 化工电子业务的进展

#### 3.1 供应链管理优化的电子业务

要使一个企业现金流最大化或使其股票增值就必须增加利润,增加资产及流动资金的利用效率,降低成本,精简赋税结构来使公司增值,这就涉及到整个供应链。可视为由以下 6 部分构成:设计——产品/服务的设计或组态;采购——由事先确认的供应商采购货品或服务;制造——制作和包装自己生产的产品及服务;运送——最终产品的直接或第三方运输和发配;存贮——原料/产品的仓贮和在一个网络系统中货物的配送和补给;销售——客户关系管理(CRM)、定单承诺、需求计划与预测及电子市场等<sup>[8,9]</sup>。

e-Chemical 公司指出:“只有那些把电子商务完全集成到他们的供应链中去的公司才会看到显著的成本节约,不管从短期还是长期均如此”<sup>[8]</sup>。

我们可以从两个维度来考察这个领域的各种电子业务功能<sup>[10,11]</sup>:

##### (1) 销售电子业务

面向销售的电子业务模块主要有:由 CRM 进一步发展成的电子业务关系管理(e-BRM),需求计划与预测,定单承诺。

e-BRM 是利用网站技术来集成企业销售及电子商务,比简单地利用 Web 技术来由企业内部人员用浏览器改善客户关系的 CRM 更前进一步。它包括 CRM,TPM(trading partner management)和电子商务。这个领域已有一些产品方案占领市场。例如,客户支持系统(CSS)、销售自动化系统(SFA)、现场服务及合作伙伴渠道管理等。

需求计划与预测:过去这方面的传统技术采用历史数据与统计预测模型。而现在的要求则是将历史数据、偶发因素、季节因素及其他因素放入数学模型统一处理。这种需求预测是在进行所谓“4P”辅助决策,即:Product(产品),Pricing(订价),Promotion(推广宣传)及 Placement(定位)。

订单承诺,以前称承诺能力(able-to-promise, ATP),它只检验现有库存及生产计划、发货调度计划,以便看能否满足客户定货需求。但现今已发展

成为 CTP(capable-to-promise),这除了上述功能之外,还增加了“如果改变生产计划插入新订单能否满足要求”的功能。下一步发展是 PTP(profitable-to-promise),因为过去承诺订单按“先来后到”次序来处理,而现在则要求按获利大小次序来处理,利润大的客户要优先照顾。

##### (2) 采购电子业务<sup>[12]</sup>

在“买进”方面又分为直接采购和间接采购。

直接采购是指列入生产计划内的生产所需用的原材料采购,通常占总采购额的 2/3。这种采购往往由企业的 MRP II 或 ERP 系统来完成,通常由计划模块提供需求的原材料数量,自动传送给采购模块,然后采购模块制作出订单,然后将订单发送给合同供应商。如果过去通过传真机或 EDI,现在则应用因特网,仅此一项费用就节省 75%。

间接采购是指非生产原料物资或经营资源的采购,例如:通讯、计算机软硬件、办公用品、设备器材及零配件等。这一块费用约为 1/3 强。如果这方面费用为企业销售总额的 35%,而电子商务可以节省 5%的费用,则效益就十分可观。如果企业边际利润为 10%,则节省 5%就意味着利润提高 17.5%。一个 10 亿美元销售额的化工公司,仅这一块电子采购就可能增加 630 万美元的效益。

这类电子业务的效益是实实在在的,主要体现在两方面:一是交易成本下降,二是速度加快。正是由于效益明显,而且风险小,所以这种技术的市场增长极快。据 IDC(Internet Data Center,互联网数据中心)估计软件许可证费用 1998 年为 1.47 亿美元,到 2003 年软件销售额可达 53.8 亿美元,年增长率为 105%。

##### (3) 生产计划与调度

生产计划与调度的目的是优化利用现有资源,包括原料、劳动力、设备及其他,在满足已有约束条件下来创造出满足市场最终需求及公司目标的最优产品组合。过去 ERP/MRP II 也有类似的功能,但老的模式有四大缺点:①生产计划模块使用的产品在生产线上停留时间是一个假定的固定不变时间,一旦这个时间有变化则编制的计划可能变成不可行的;②MRP II 假定生产能力是无限的,ERP 改进为“生产能力需求计划 CRP”,但实际情况往往既非无限也与需求计划有出入;③ERP 对原料的分配是按“先来先得”的原则,这只会导致次优化的订单完成

方案;④ERP引擎采用的是传统计划方法,模拟供应链时,每一环节当做一系列离散步骤,并没当成集成的过程。

而当前新的应用模块有:供应链计划(supply chain planning, SCP)——优化利用一个组织现有的资源以达到业务目标,先从需求计划得到预测,然后看如何利用好仓储、生产设备能力、交通运输资源来满足市场预测;原材料计划——类似以上功能,但不限于“现有资源”,还可以考虑替代供应商来开辟新资源;配送资源计划(distribution resource planning, DRP)——考虑如何由最终产品库把货物送到供应链上的正确配送点上以满足最终客户的需求水平,DRP考虑手上的订单、仓储能力,然后平衡这些条件以满足需求,同时又保持一定的安全储备水平;生产计划——在原材料、装置能力及其他资源约束条件下生成出一个多工厂或单工厂的主调度表(master schedule),它与SCP不同在于SCP主要决定工厂应当生产什么东西,而生产计划则决定如何生产;生产调度——这是在生产计划的基础上生成真正可行的作业调度单,按月、周、日来安排每个装置的负荷及其他工艺要求。

这种技术需求市场增长率,根据AMR估计每年可增加41%,其软件/服务销售额1999年为20.1亿美元,到2004年可达120亿美元。

#### (4) 运输电子业务

平均来说,一个公司的后勤费用约占总销售额的10%~12%,而后勤费用中最主要的就是运输费,约占后勤费的40%~70%,也就是占总销售额的4%~8%。因此,这一块优化的经济效益不容忽视。

运输管理系统(TMS)——有的可以为一个公司建立优化的运输网络模型,有的只能进行战术性运输管理,如路线选择、调度排序、发货追踪等。由于因特网戏剧性地扩大了运输管理的范围及战略重要性,这方面技术发展很快。有的公司已可提供实时查看贸易伙伴的货品在渠道中流动情况的技术。全国运输设备(NTE)公司则已主持货品柜在网上在线拍卖。

国际贸易后勤(international trade logistics, ITL)——由于跨国电子商务增长极快,年增长率在100%以上,到2007年可达13000亿美元。这就需要相应软件来辅助客户管理:各国法规规范、报海

关及关税情况、运送手段和同时进行国际贸易文档建立及跟踪。

这方面虽然还是新领域,但AMR估计,按每年44%的速率增长,1999年技术销售额为2.3亿美元,到2004年可达14亿美元。

#### (5) 存贮电子业务

这就是仓库/配送中心管理系统的任务。其中的仓库管理系统(warehouse management system, WMS)经过20世纪90年代后期的开发和表现平平之后,现在已进入热门领域。AMR估计,从1999年销售额6.86亿美元,将以每年41%的速率增长,到2004年可达38亿美元的产值。

### 3.2 定单履行管理

这是一种“终端到终端”的过程,包括获取客户订单、检验及分派仓储、排出产品发货时间表、提货、包装、发货并落实交易付款等。要把这么多活动都用电子化信息共享串起来实非易事,而且每个行业的工作流程也并不相同,所以很少有正好合用的通用软件产品。过去客户实际上是用ERP系统加上一些管理软件来完成这类任务。

可是电子商务的发展增加了定单管理的复杂性。因为实施了电子商务的公司总希望定单管理系统应当更加直观,应当包括一些以前没有的功能,如目录、自助进行定单履行状况跟踪以及个性化服务等,这就吸引了更多新的开发商进入该领域。当然,现在还没有主导市场的软件产品。

### 3.3 合作电子业务<sup>[11,13]</sup>

贯通整个供应链的合作虽然已讨论了几年了,但实际只有少数特定行业中的少数公司在开始实施。这是因为不论从技术上,还是从文化上均有相当大的难度。只有最近因特网的普及和新的数字化交易场所出现才有可能解决这些难题。

贸易伙伴相互通过EDI及e-mail沟通数据信息已有些年了。此外,有些公司还开放通过网络的“供应商管理仓储(VMI)”的功能,允许贸易伙伴查看生产调度计划、销售数据库等功能。这些安排均有助于使合作伙伴共享信息以把计划定得更精确。但这都是公司计划系统之间的非实时的联系,而不是基于贸易伙伴公司内部业务之间的实时活动。而这里说的“真正合作”则指的是贸易伙伴们试图使其供应链同步化,在实时基础上达到共同的目标和利益。

前面已述及,在网络经济时代一个企业要想在

全方位上去竞争几乎必败无疑。因此,每个企业应明确自己的核心竞争力所在,不足的方面要寻找合作伙伴来进行互补,然后形成共存共荣的虚拟组织。这时的“合作”当然已不是传统意义上的合作,至少要将彼此的部分业务实现实时共享。这就是电子业务的高级形态。

#### 4 石化企业开展电子业务的进程

PWC 咨询公司认为,按电子业务难度及相应获得的价值,石化企业开展电子业务可分为 4 个阶段:建立企业门户站,价值链集成,企业转型,趋同。当然这并不意味着是线性化的进展,一个公司有可能同时处于不同阶段<sup>[11]</sup>。

##### (1) 建立企业门户站

需要实现:①提供在线目录;②网上发布消息;③在线处理功能,选定的供应商可在线处理定单;④安全交易;这一阶段的效果主要是降低交易成本。

##### (2) 价值链集成

目标不仅限于降低成本,而且要使价值链增值。首先要进行综合价值链分析,找出不能增值的环节,然后评价不同的业务模型的成本/效益,筛选出好的业务模型。然后按调整好的价值链重新集成,从而使企业得到提升。同时有一部分非核心竞争力的业务就让“外包”去解决<sup>[14]</sup>。

##### (3) 企业转型,与策略伙伴组成虚拟组织

自从 Cisco 和 Dell 这类电子产品公司在 1997 ~ 1998 年成功地虚拟化并取得巨大效益之后,迫使汽车行业及石化、制药行业也在考虑自己的前景。Cisco 公司 1998 年已将 64% 的定单(1 560 万美元/d, 56 亿美元/a)转到由网上在线进行,1999 年达 80% (4 100 万美元/d, 149 亿美元/a), 2000 年预计达 87%。不仅如此,由于电子商务与供应链深度集成,使定单完成时间下降 70%, 库存下降 45%, 年运营成本节约 1.75 亿美元, 新增收入 2.7 亿美元。公司已不再自己设计, 自己制造, 自己采购原料等, 而是只负责研究开发及设计, 由合同商负责制造, 其 56% 的产品甚至根本就未到 Cisco 公司就直接发货给客户。这当然意味着他们与供应商合作伙伴有非同寻常的密切合作。

这种虚拟化制造模式已开始汽车行业推行, 石化行业紧随其后。已出现了几个石化行业的工业

共同体数字化交易场所, 而杜邦公司与 Virtualworkshops.com 合作, Eastman 公司与 Worldwidetesting.com 合作就是这种转型的例子。一些石化公司也正在积极寻找虚拟制造外包伙伴<sup>[15,16]</sup>。

(4) 在趋同阶段, 更高层次上的工业部门间价值链的集成

不同的产业部门将集成在一起, 这时的虚拟组织的门户站可把所有成员关联到一起, 而不只是在供应链上的线性关系。趋同领域的公司已不能像传统产业那样来按行业分类。例如, 一个石油天然气公司与水资源公司、公用工程、通讯工业公司之间集成, 每个方面的公司决定他们负责的业务领域, 然后看清楚谁是竞争对手, 谁是合作伙伴。当然, 这一阶段还有很长的路要走, 目前也还没有一个石化公司已进入这一阶段。

#### 参考文献

- [1] Bari D F. Outlook for e-business in the chemical industry[J]. Hydrocarbon Processing, 2000, 79(3): 85 ~ 92
- [2] Hairston D. E-commerce in CPI still loading[J]. Chemical Engineering, 1999, 106(7): 26 ~ 29
- [3] Roberts M. Lift off 2001: The chemical industry's e-commerce boom [J]. Chemical Week, 1999, 161(sl, net focus): S4 ~ S5
- [4] Roberts M. Redefine the industry's channels to market[J]. Chemical Week, 1999, 161(sl, net focus): S6 ~ S7
- [5] Thayer A M. E-business for chemicals[J]. Chemical Engineering News, 2000, 78(29): 19 ~ 26
- [6] D'Amico Esther. Playing fair on the net[J]. Chemical Week, 2000, 162(36): 31 ~ 35
- [7] Eriksen L. To consort or not to consort[J]. Chemical Processing, 2000, 63(7): 23 ~ 25
- [8] Roberts M. Chemical industry e-commerce has landed[J]. Chemical Week, 2000, 162(sl, net focus): S5 ~ S7
- [9] Roberts M. The dawn of next-generation digital supply chains[J]. Chemical Week, 2000, 162(sl, net focus): S8 ~ S10
- [10] 杨友麒. 供应链管理的优化[J]. 现代化工, 1999, 19(5): 6
- [11] 杨友麒. 从 CIMIS 走向供应链管理的优化[J]. 计算机与应用化学, 2001, 35(1): 1 ~ 15
- [12] Shanley A. Buying equipment on the net[J]. Chemical Engineering, 2000, 107(4): 141 ~ 150
- [13] Knox P J. E-commerce and the virtual chemical company[J]. Chemical Processing, 2000, 63(2): 29 ~ 33
- [14] 杨友麒, 张志标. 大型石化、化工企业管理的实时优化: 供应链管理[J]. 中国化工信息, 2000(43): 16
- [15] 吉田靖男. 工厂革命と总合商社[J]. 化学经济(日), 2000, 47(7): 28 ~ 35
- [16] 井上宗迪. インターネット時代の总合商社の役割[J]. 化学经济(日), 2000, 47(7): 36 ~ 44 完