



· 数字化管理丛书 ·

虚拟企业环境下的 协同产品开发链

◎ 张劲松 肖人彬 / 著

D Collaborative Product
Development Chain in
Virtual Enterprises



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

◎ 张劲松 肖人彬 / 著

虚拟企业环境下的 协同产品开发链

Collaborative Product
*D*evelopment Chain in
Virtual Enterprises



华中科技大学出版社

(中国·武汉)

图书在版编目(CIP)数据

虚拟企业环境下的协同产品开发链/张劲松 肖人彬 著. —武汉:华中科技大学出版社,2007年12月

ISBN 978-7-5609-4340-4

I. 虚… II. ①张… ②肖… III. 网络企业-产品-技术开发-研究
IV. F276.44

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第182927号

虚拟企业环境下的协同产品开发链

张劲松 肖人彬 著

责任编辑:余涛

封面设计:刘卉

责任校对:张梁

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录排:星明图文制作

印刷:湖北新华印务有限公司

开本:787mm×960mm 1/6

印张:16 插页:2

字数:250 000

版次:2007年12月第1版

印次:2007年12月第1次印刷

定价:32.00元

ISBN 978-7-5609-4340-4 F·7

(本书若有质量问题,请向出版社发行部调换)

作者简介

张劲松,男,1972年3月生,1993年、2000年和2004年分别在华中科技大学获工学学士、硕士和博士学位,2006年4月起在华中科技大学管理科学与工程博士后流动站从事研究工作,现任中南民族大学管理学院副教授。在科研方面主要从事企业知识管理、管理复杂性、信息资源管理、制造业信息化、电子商务技术等领域的研究,目前研究重点在于企业知识管理和复杂性。主持或参与了包括科技部863计划、湖北省自然科学基金、湖北省科技攻关计划在内的多项省部级科研项目,在 The International Journal of Advanced Manufacturing Technology、《机械工程学报》、《计算机集成制造系统》、《计算机工程》、《计算机工程与应用》、《情报杂志》、《华中科技大学学报(自然科学版)》等国内外期刊发表了10余篇学术论文,其中6篇被EI收录,1篇被SCI收录,1篇被ISTP收录。

E-mail: zhangjinsong@mail.scuec.edu.cn

肖人彬,男,1965年7月生于湖北武汉。1993年6月获得系统工程专业博士学位,1995年11月博士后出站,现为华中科技大学系统工程研究所教授、博士生导师。主要研究方向为:复杂系统建模与分析、群集智能与涌现计算、管理系统模拟、决策支持理论与决策支持系统等。肖人彬教授作为项目负责人已主持承担“基于群集智能的复杂系统运行机制研究及仿真”(60474077)等6项国家自然科学基金,其中2项在研,4项结题。此外,作为项目负责人还主持承担了国家863高技术计划项目、中国博士后科学基金、高等学校博士点基金等其他省部级以上科研课题10余项。2003年入选教育部“优秀青年教师资助计划”,2005年入选教育部“新世纪优秀人才支持计划”及湖北省“新世纪高层次人才工程”。肖人彬教授获得省部级以上科技进步奖4项;在国内外学术期刊及国际会议上发表第一或第二作者论文100余篇,其中10余篇被SCI收录,60多篇被EI收录;出版了《工程免疫计算》、《社会选择的理论与进展》等学术专著;合作完成的《智能设计》著作获得全国优秀科技图书奖。

E-mail: rbxiao@mail.hust.edu.cn

内 容 提 要

全球化的市场竞争环境迫使企业采取与之相应的产品开发模式,企业在更加专业化的同时加强了跨企业的分工与协同。协同产品开发链是在信息时代和全球化制造环境中产生的对现代产品开发过程进行管理和协调的一种新的产品开发组织和管理模式。它以任务流为纽带,将产品开发各个阶段的开发成员,包括最终用户、开发部门、协作企业以及零部件供应商等紧密联系在一起。虚拟企业是协同产品开发链的组织基础,开发链通过虚拟企业这种组织形式实现敏捷和协同两大特征。本专著基于虚拟企业环境下协同产品开发链基本理论的研究,围绕敏捷和协同两个基本点对开发链的过程建模与管理、开发链信息建模与数据管理、开发链的实现技术以及开发链的组织管理等问题进行了深入探讨。

本书取材新颖、内容丰富、具有前沿性和系统性,可作为高等学校的管理科学与工程、工业工程等专业的本科生、研究生的教学参考书,尤其可供制造企业信息化建设参考借鉴,也可供相关领域的科技工作者和管理人员阅读使用,从而为企业管理者提供一种技术手段。

前 言

制造业是国民经济最重要的支柱产业。在工业化国家,约有四分之一的人口从事制造业,70%~80%的物质财富来自制造业。制造业是我国国民经济的核心和工业化的原动力,制造业工业总产值占全国 GDP 的 40%以上。伴随我国加入 WTO 和经济全球化,我国制造业面临更加激烈的国内国际市场竞争。如何迅速提高企业的核心竞争力,很重要的一点,就是加快制造企业的信息化进程。制造业信息化的范畴涉及产品开发、生产和营销过程的各个价值链环节,它改变了制造商、供应商和客户之间的单纯交易关系。通过供应链管理(SCM),使得供应商可以参与产品的制造和运输。通过客户关系管理(CRM)和产品生命周期管理(PLM),使得客户能够参与所买产品的设计和制造过程,并可能使企业为客户解决产品使用、维护和废弃处理等各种问题。

信息技术的广泛应用,导致制造企业的产品开发、业务流程、管理体制和生产模式发生根本性变革,从而为企业带来巨大的经济效益。产品开发作为制造企业中最具有创造力的因素,同时也是制造业信息化的重要领域。近年来,随着产品复杂性的不断增长,以及企业间竞争的日趋激烈,传统的产品开发模式已经很难满足企业当前生存和发展的需要。为了能在竞争中处于有利位置,实现产品开发的数字化、网络化已势在必行。随着 Internet 作为网络应用平台的成熟,基于网络环境的跨时空、跨企业、跨学科领域的协同产品开发正成为产品开发组织模式的必然发展趋势。它能够针对稍纵即逝的市场机遇,快速组建产品开发动态联盟,以更快的速度适应市场和降低开发成本。因此,现代制造企业的产品开发过程已不单单是产品的设计问题,而是综合了产品各相关领域知识、过程、资源和人员的系统工程,它具有系统性、集成性、分布性、异构性和协同性等特点。

现有的一些产品开发模式和生产制造理念,如大批量定制、并行工程、网络化制造等,分别从各个不同的侧面致力于提高产品开发效率,缩短产品上市时间。为了将这些理念应用于产品开发过程,并对现代产品开发过程进行有效管理和协调,需要一种产品开发模式对其提供支撑,而协同产品开发链(Collaborative Product Development Chain, CPDC)正是这样一种虚拟企业环境下的产品开发组织和管理模式。本书用协同产品开发链的概念来描述和表达分布式环境下的产品开发网络,从而基于共同的产品开发目标将各个开发成员,如核心企业、供应商、协作企业等连接在一起。

虚拟企业作为协同产品开发链的组织基础,它是核心企业和所有成员企业为实现开发链的目标,在企业运作中进行协调和协同,在职责范围、权利方面所形成的结构体系。协同开发链组织结构的本质是核心企业与成员企业的分工协同关系。协同产品开发链作为信息时代的产物,与传统企业的产品开发的显著区别在于其是通过信息网络进行运作,即其运作离不开信息网络环境,而虚拟企业正是随着信息技术的发展而发展起来的一种组织形式,是企业用来快速获取市场机遇的重要手段之一。基于此,本书结合现有研究成果,在虚拟企业的大环境下,对协同产品开发链管理及其若干关键技术进行了深入研究,包括开发链的构建原理、开发链的协同机理、开发链实现技术、组织管理以及运作模型等,从对协同产品开发链基本要素的分析入手,建立了协同产品开发链的总体理论框架。组织结构是虚拟企业环境下协同开发链实施的重要一环,本书也对协同产品开发链组织设计与管理的相关理论与方法进行了探讨。

本专著的研究工作受到湖北省自然科学基金(2005ABA274)和教育部新世纪优秀人才支持计划(NCET-05-0653)的资助,此外还得到湖北省自然科学基金(2006ABA368)的支持,作者重点对制造业产品开发过程的协同机理、虚拟企业的组织机制复杂性进行了研究,取得了一些理论成果,在国际、国内期刊上发表了多篇学术论文,本专著是对这些研究成果的总结。在撰写本书的过程中,作者参阅了国内外许多学者的研究成果和学位论文,力图在展示作者研究成果的同时,反映国际上的前沿研究进展。在两位作者共同拟定本专著写作提纲的基础上,全书由张劲松执笔撰写,并由肖人彬定稿和校审完成。

在本书完稿之际,对中南民族大学管理学院郑双怡教授、肖文韬教授表示衷心的感谢,感谢他们的大力支持和帮助,另外,我们对华中科技大学机械学院钟毅芳教授、万立教授、王启富教授、刘清华副教授致以诚挚的谢意,感谢他们给予的一贯支持和帮助。

本专著的出版得到了中南民族大学学术出版基金的资助,在此表示衷心的感谢。由于作者水平有限,不妥之处在所难免,衷心希望各位读者不吝赐教!

作 者

2007年9月

目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1 现代企业所面临的新环境	(1)
1.1.1 现代制造企业面临的变化和挑战	(1)
1.1.2 现代产品开发过程的特点	(2)
1.1.3 协同产品开发与虚拟企业	(3)
1.2 协同产品开发与协同产品商务	(4)
1.2.1 网络化协同产品开发的特征	(4)
1.2.2 协同产品开发的基础要素	(6)
1.2.3 协同产品商务的产生及发展	(7)
1.3 虚拟企业组织与管理模式的产生	(10)
1.3.1 虚拟企业组织形式产生的背景	(10)
1.3.2 虚拟企业的内涵和特点	(12)
1.3.3 虚拟企业组织模式的理论基础	(13)
1.3.4 敏捷虚拟企业与敏捷供应链的概念	(14)
1.4 协同产品开发链的提出	(16)
1.4.1 产品供应链相关研究	(16)
1.4.2 网络化协同产品开发模式	(17)
1.4.3 计算机支持的协同工作(CSCW)	(20)
1.4.4 协同产品开发链的产生	(21)
1.5 虚拟企业环境下协同产品开发链概述	(22)
1.5.1 虚拟企业环境下协同产品开发链的主要特征	(22)
1.5.2 协同产品开发链实施的主要支撑技术	(24)
1.5.3 大批量定制及产品实现技术	(25)
1.5.4 协同产品开发链的数据管理技术	(26)
1.6 本书的主要思路和体系结构	(28)
1.6.1 本书的基本思路	(28)
1.6.2 本书的体系结构	(29)
本章小结	(31)
第 2 章 虚拟企业环境下协同产品开发链基本理论	(33)
2.1 引言	(33)

2.2 虚拟企业的基本理论	(33)
2.2.1 虚拟企业的基础及特征	(33)
2.2.2 虚拟企业与相关概念的比较	(36)
2.2.3 虚拟企业的企业模型	(37)
2.2.4 虚拟企业的过程模型	(39)
2.2.5 虚拟企业环境下的敏捷和协同	(40)
2.3 协同产品开发链的基本原理	(42)
2.3.1 协同产品开发链的内涵与特征	(42)
2.3.2 协同产品开发链的概念结构	(44)
2.3.3 协同产品开发链的协同机理	(45)
2.3.4 协同产品开发链的协同控制	(47)
2.3.5 协同产品开发链的协同模型	(47)
2.4 协同产品开发链构建的相关理论	(50)
2.4.1 协同产品开发链的成员选择	(50)
2.4.2 协同产品开发链的产品及功能需求分解	(51)
2.4.3 协同产品开发链的组成要素	(53)
2.5 协同产品开发链的构成视图	(56)
2.5.1 协同产品开发链的功能视图	(56)
2.5.2 协同产品开发链的组织视图	(58)
2.5.3 协同产品开发链的过程控制视图	(58)
2.5.4 协同产品开发链的信息视图	(59)
2.5.5 协同产品开发链的资源视图	(60)
2.6 协同产品开发链系统结构与工作模式	(61)
2.6.1 协同产品开发链系统结构	(61)
2.6.2 协同产品开发链的工作模式	(62)
2.7 协同产品开发链的理论框架	(64)
本章小结	(68)
第3章 协同产品开发链的过程建模	(70)
3.1 引言	(70)
3.2 现代产品开发过程的特点	(70)
3.3 基于事件驱动的开发链过程建模	(72)
3.3.1 事件驱动的过程链	(72)
3.3.2 过程链模型的形式化定义	(74)
3.3.3 过程链模型至 workflow 模型的映射原理	(76)

3.4 基于路由规则和任务约束的工作流模型	(80)
3.4.1 相关概念	(80)
3.4.2 任务对象及任务之间的关系	(81)
3.4.3 基于路由规则和任务约束的工作流模型	(82)
3.4.4 工作流模型的合理性	(84)
3.4.5 工作流执行过程	(86)
3.5 任务分解和任务流	(88)
3.5.1 任务分解	(88)
3.5.2 产品开发过程中的任务流	(89)
3.5.3 基于任务分解的任务流管理	(90)
3.6 基于工作流和任务流的开发链过程管理	(92)
3.6.1 开发链过程管理实现方法	(92)
3.6.2 过程管理应用实例	(93)
本章小结	(97)
第4章 协同产品开发链的信息建模与数据管理	(99)
4.1 引言	(99)
4.2 产品信息建模技术的发展	(99)
4.3 协同产品开发链对信息模型的要求	(101)
4.3.1 支持概念设计	(102)
4.3.2 支持配置设计	(102)
4.3.3 支持产品变型设计与管理	(103)
4.3.4 支持产品信息共享	(103)
4.3.5 支持产品生命周期管理	(103)
4.3.6 支持产品知识管理	(104)
4.4 面向协同产品开发链的集成产品信息模型	(104)
4.4.1 产品配置模型	(105)
4.4.2 集成产品信息模型	(106)
4.4.3 产品信息模型多视图	(107)
4.5 协同产品开发链的配置本体	(108)
4.5.1 本体概述	(109)
4.5.2 配置本体基本概念	(110)
4.5.3 产品配置元模型	(113)
4.6 协同产品开发链集成信息建模过程	(114)
4.6.1 产品功能模型	(116)

4.6.2	产品构件建模	(117)
4.6.3	构件对象关系建模	(117)
4.6.4	开发链产品知识建模	(118)
4.6.5	产品信息模型的逻辑结构	(118)
4.7	基于集成信息模型的产品开发链知识管理	(119)
4.7.1	协同产品开发链的配置知识分类	(120)
4.7.2	产品开发的领域知识	(121)
4.7.3	产品开发知识库的构建	(123)
4.7.4	产品开发链的知识管理框架	(125)
4.8	协同产品开发链的数据管理	(126)
4.8.1	分布式产品数据管理	(126)
4.8.2	产品数据的组成与分类	(128)
4.8.3	协同产品开发链数据的逻辑组织	(129)
4.8.4	协同产品开发链的数据管理与控制	(130)
4.9	协同产品开发链的数据权限管理	(132)
4.9.1	协同产品开发链中产品数据权限管理的特点	(132)
4.9.2	权限管理相关对象	(133)
4.9.3	权限管理对象之间的关系	(135)
4.9.4	基于角色的产品数据权限控制模型	(135)
4.9.5	面向过程的协同产品开发链数据权限管理模型	(137)
本章小结		(143)
第5章 协同产品开发链的实现技术		(147)
5.1	引言	(147)
5.2	协同产品开发链的敏捷产品实现过程	(147)
5.3	产品配置管理与结构模型	(148)
5.3.1	产品配置管理及其相关对象	(148)
5.3.2	产品结构模型	(149)
5.3.3	产品配置一般过程	(152)
5.4	协同产品开发链的配置知识库	(153)
5.4.1	配置知识的表达	(153)
5.4.2	配置条件的规范化	(153)
5.4.3	配置规则分类	(154)
5.4.4	配置知识库的构建	(157)
5.5	协同产品开发链的敏捷智能化产品配置框架	(158)
5.5.1	基于结构模型的产品配置框架	(158)

5.5.2 智能化配置求解模型	(159)
5.5.3 配置方案推理过程	(160)
5.5.4 智能化产品配置举例	(162)
5.5.5 敏捷智能化产品配置的实现步骤	(163)
5.6 产品配置诊断与方案评价	(164)
5.6.1 配置知识库诊断	(164)
5.6.2 配置方案评价	(166)
5.7 基于协同代理的产品数据及应用集成方法	(168)
5.7.1 协同代理的基本内容	(168)
5.7.2 基于协同代理的产品数据及应用集成框架	(170)
5.8 基于协同代理的产品开发流程	(172)
5.8.1 协同过程的两个方面	(172)
5.8.2 协同开发工作流程	(173)
5.8.3 协同代理的工作模式	(175)
5.9 协同产品开发链数据共享访问的实现	(176)
5.9.1 协同产品开发链数据共享的体系结构	(176)
5.9.2 协同产品开发链异构和分布环境的互操作	(177)
5.9.3 异构和分布数据访问的实现	(177)
本章小结	(179)
第6章 虚拟企业环境下协同	
产品开发链组织管理	(182)
6.1 引言	(182)
6.2 虚拟企业环境下协同产品开发链的组织结构	(182)
6.3 协同产品开发链组织运行的环境	(185)
6.3.1 协同产品开发链面临的环境不确定性	(185)
6.3.2 不确定性给协同产品开发链带来的挑战	(186)
6.3.3 适应性协同产品开发链	(187)
6.4 协同产品开发链组织设计	(189)
6.4.1 企业组织设计相关理论	(189)
6.4.2 协同产品开发链组织结构要素与组织重构	(192)
6.4.3 协同产品开发链的组织设计与构建过程	(195)
6.5 基于流程的协同产品开发链组织管理	(198)
6.5.1 协同产品开发链组织结构管理模式	(198)
6.5.2 协同产品开发链的工作流程与流程融合	(199)
6.5.3 基于流程的协同产品开发链组织结构	(201)

6.5.4 协同产品开发链的动态组织框架	(203)
6.6 协同产品开发链的协同模型与运作框架	(203)
6.6.1 协同产品开发链的协同机理分析	(203)
6.6.2 协同产品开发链的信息协同	(204)
6.6.3 开发链组织结构框架与运作平台	(206)
6.7 协同产品开发链组织管理的复杂性	(207)
6.7.1 协同产品开发链组织管理复杂性的成因及特征	(207)
6.7.2 协同产品开发链的组织结构复杂性	(209)
6.7.3 协同产品开发链的管理控制复杂性	(212)
6.7.4 协同产品开发链复杂性的评价与度量	(216)
本章小结	(217)
第7章 案例分析	(220)
7.1 引言	(220)
7.2 协同产品开发链的实施及总体结构	(220)
7.2.1 协同产品开发链的实施	(220)
7.2.2 协同产品开发链系统总体结构	(221)
7.3 应用案例一:协同产品开发链过程控制	(222)
7.3.1 橡胶厂信息化层次结构	(223)
7.3.2 协同产品开发的组织和管理	(223)
7.4 应用案例二:面向大批量定制的产品开发	(228)
7.4.1 某汽车制造厂的产品开发管理现状	(228)
7.4.2 大批量定制的产品开发模式	(229)
7.5 应用案例三:平台化产品开发与数据管理	(232)
7.5.1 案例背景简介	(232)
7.5.2 产品开发信息化项目的实施要点	(232)
7.6 应用案例四:协同产品商务	(236)
7.6.1 戴尔公司的运作模式与产品开发	(236)
7.6.2 戴尔公司的协同产品商务应用	(237)
7.6.3 惠普公司的协同产品商务应用	(238)
7.6.4 上海贝尔阿尔卡特的协同产品商务应用	(239)
本章小结	(240)

第 1 章 绪 论

1.1 现代企业所面临的新环境

1.1.1 现代制造企业面临的变化和挑战

随着人类工业文明的不断发展,制造业已经发展成一个国家国民经济和综合国力的基础,在国民经济中处于十分重要的地位。据世界银行《1999 年世行发展指标》资料显示,1996 年 10 多个欧盟国家制造业增加值占 GDP 的比重平均为 22%;1994 年,美国制造业占 GDP 的 22%。在我国,据《科技日报》资料显示,2002 年制造业在工业中的比重为 79.69%,占 GDP 比重 35.75%。另一方面,现代制造企业面临着越来越大的压力和挑战^[1-2]。经济全球化带来新的管理方式、新的需求和新的技术,加剧了竞争的强度和力度,从而对企业战略提出新的要求。如何面对新的需求和新的技术,以全球化的视野去探寻企业发展的战略,是企业面对外部环境变化必须首先考虑的问题。

在制造业从最初的简单手工业发展到 20 世纪中下叶的机械自动化大批量生产的过程中,信息和网络技术在整个产业的发展和变革中起着巨大的推动作用^[3]。特别是近 20 年以来,计算机和通信技术的迅猛发展极大地拓展了整个制造业的广度和深度,产生了一批新的制造哲理和制造技术,使制造业正发生着质的飞跃。新技术推进产业发展的过程,也是需求牵引和技术先导作用交织的过程,其间不可避免地产生了一些亟待解决的问题,它们正在成为或已经成为学术界与工业界关注的焦点。

制造企业面临的市场环境的特点包括:①产品生命周期缩短;②客户需求多样化和个性化;③交货期成为主要的竞争因素;④多品种小批量产品生产比例增大;⑤市场和商务竞争的全球化;⑥高新技术的使用范围越来越广。以计算机网络为代表的信息技术的不断发展促进了全球化信息网络和全球化市场的形成,围绕新产品的市场竞争也日趋激烈。技术进步和需求多样化使得产品寿命周期不断缩短,企业面临缩短交货期、提高产品质量和改进服务的压力,所有的这些都要求企业能够对不断变化的市场作出快速响应,不断开发出满足用户需求的、定制的“个性化”产品去占领市场^[1-3]。

1.1.2 现代产品开发过程的特点

人们在解决多变的市场需求、激烈的市场竞争、相对滞后的产品开发和不断变化的组织模式等矛盾过程中,不断提出了新的生产制造理念,如计算机集成制造(Computer Integrated Manufacturing, CIM)的哲理,在 CIM 哲理的指导下,20 世纪 80 年代在制造领域出现了计算机集成制造系统,进而发展成为今天的现代集成制造系统(Contemporary Integrated Manufacturing System, CIMS)。在不断丰富和发展 CIMS 内涵的同时,工业界和学术界提出了大批量定制(Mass Customization)、敏捷制造(Agile Manufacturing)、网络化制造(Dispersed Network Manufacturing)、并行工程(Concurrent Engineering)、智能制造系统(Intelligent Manufacturing System)和精益生产(Lean Production)等产品开发和生产模式^[2]。从这些先进制造哲理和模式可以看出,未来的制造是基于集成化和智能化的敏捷制造和“全球化”、“网络化”制造,而且全球化的市场竞争环境迫使企业采取与之相应的产品开发模式,为提高企业的核心竞争力和充分利用各地的资源优势,企业在更加专业化的同时也加强了跨企业的分工合作,出现了企业集团、企业联盟和虚拟企业等新的组织模式。跨企业的协作越来越重要,协作的内容也从基于供应链的商务活动发展为以开发活动为主的协同产品开发过程。相对于传统的产品设计过程,当前制造企业在产品开发过程中呈现如下特点。

(1) 产品开发团队外延的扩大。传统产品设计局限于单一企业内部,通常表现为个体行为,而现代产品开发则表现为跨企业的协同开发过程,基于某种市场机遇,不同的企业和供应商构成动态开发联盟^[4],各个成员企业之间通过开发任务的分解建立紧密联系。

(2) 产品开发过程的内涵不断扩展。现代产品开发过程与传统产品开发过程的内涵有较大不同,产品开发不仅指产品的设计过程,而且包括制造、装配、销售、维护等过程^[5-7],即产品开发过程指的是从市场需求直到将产品交付给用户的全过程,有时还包括产品维护阶段的活动。

(3) 面向大批量定制的产品开发方法。由于市场需求的多样性,企业生产在很大程度上面向用户订单需求进行,许多企业采用了模块化设计方法和大批量定制的开发模式。这种模式先设计或制造好大量的产品构件模块,然后根据用户需求选择其中一些模块通过配置过程形成满足用户要求的最终产品^[5]。大批量定制环境下的产品开发模式要求在开发早期阶段进行整体概念设计时,考虑规模经济性和批量经济性,建立合理的产品簇结构模型。

(4) 敏捷化的协同产品开发过程。传统产品开发过程过于刚性,难以动态调整。由于市场需求变化多端,在整个协同产品开发过程中,产品开发的进度、开发

团队及其成员任务安排等均在发生动态变化,产品开发过程需要不断调整以适应这种变化,因此,产品开发过程应具有一定的敏捷性^[7-9]。

(5) 协同开发过程需要高效的产品数据管理机制作为支撑。现代产品开发呈现集成化、网络化和分布化的发展趋势,要求对开发过程中的产品数据进行有效管理和集成,并保证产品数据在整个开发过程中的安全性,因此,产品数据管理是协同开发过程的重要支撑。

随着市场和应用环境的变化,现代产品开发过程已不是纯设计问题,而是综合了产品各相关领域知识、过程、资源和人员的系统工程,它具有系统性、集成性、分布性、异构性和协同性等特点。产品开发过程管理的目的是要优化和协调产品开发过程、集成产品开发工具、统一产品数据管理。

1.1.3 协同产品开发与虚拟企业

在当前全球经济一体化的环境下,传统企业的生产模式已不能适应经济的发展。虚拟企业作为一种能带来核心竞争力的企业动态联盟,已备受世人关注,构建虚拟企业,实施全面供应链管理不失为市场全球化竞争的有效手段。企业欲在竞争中处于不败之地,必须改变原有的实体型企业组织模式,转而采用虚拟企业组织模式。在这种虚拟企业的环境下,供应链管理已经从纯粹的物流以及外部关系的管理转为内外一体的物流、信息流、资金流的集成管理。作为现代管理策略的企业业务流程重组(Business Process Reengineering, BPR),则是以流程为核心,以改善供应链上的物流、信息流、资金流以及工作流为手段,以顾客需求为重点,着重企业内部及跨组织的流程重组,其目的是使企业整体效率提高,消除浪费,降低成本,赢得顾客满意,提高企业的核心竞争力,实现对虚拟企业供应链的有效管理。

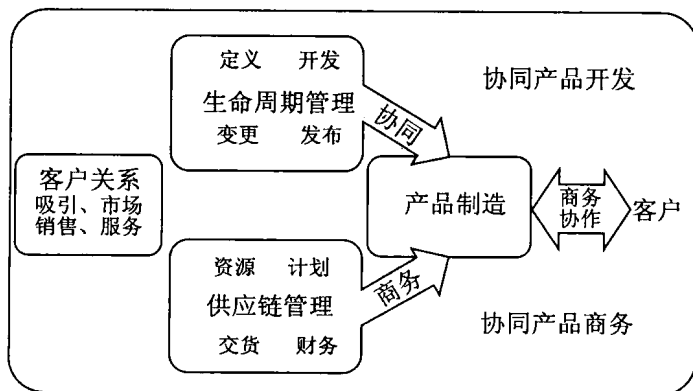


图 1.1 虚拟企业环境下的协同产品开发和协同产品商务^[8]

在分布式协同产品开发环境下,企业将客户、供应商和合作者等融入产品开发过程中的整体,从而发展成为图 1.1 所示的虚拟企业(Virtual Enterprise)。虚拟企业的本质特点是跨企业协调,它有两种表现形式:协同产品商务(Collaborative Product Commerce, CPC)和协同产品开发(Collaborative Product Development, CPD)。协同产品商务是企业与供应商、经销商和客户等在产品的产、供、销等方面的合作,管理基于供应链的商务活动,涉及客户关系和产品制造等内容,研究如何以经济的方式,在最恰当的时机提供用户最需要的产品和服务。协同产品商务涉及的信息主要包括产品目录、用户订单和商务合同等,其支撑技术有 MRPII、ERP、供应链管理、客户关系管理和电子商务等。协同产品开发建立在协作产品商务基础上,它能实现企业与协作者和(或)客户的全方位合作。协同产品开发是一种针对特定市场和用户,研究控制和管理分布环境下产品开发过程管理的方法,能快速地开发出满足客户个性化需求的产品。

1.2 协同产品开发与协同产品商务

1.2.1 网络化协同产品开发的特征

全球化市场竞争的加剧和用户个性化需求的增长迫使企业加速其产品开发活动,企业的目标是在更短的时间周期内卖出更多的产品。从现代产品开发的特点来看,由于市场竞争日趋激烈,产品开发不仅要求好、要求快,还要求新,而且,随着现代产品的复杂度和技术含量的提高,单一企业常常受到技术和资源等方面的限制,不能胜任产品开发的全过程,因此,不同领域、不同地域的企业或部门协同完成产品开发任务,已经成为一种普遍的产品开发方式。传统的设计理论和方法已经不能适应指导这样一种产品开发活动的要求,市场的变化、外部环境的变化和资源结构的变化对现代产品开发理论和方法提出了新的命题,网络化协同产品开发理论和方法的研究正是在这种需求背景下产生的。它有利于快速响应市场机遇,有利于迅速组织人力、物力资源,开发出质量优、成本低的新产品,赢得市场竞争。但是,网络化协同产品开发也面临着挑战:①涉及技术问题多、涉及面广,项目组织、协调和管理难度大;②协同开发过程复杂且过程长,过程管理难度大;③协同开发过程中,产品信息复杂多样,产品模型的建立难以考虑周全等。

产品开发是从市场需求开始到生产出具体产品的过程,是一个需要多种专业知识和实践经验的工作。从理论上概括,产品开发是从需求空间到功能空间再到物理(结构)空间的映射。网络化协同产品开发是随着 Internet 技术日益成熟而产生的一种先进的产品开发策略,旨在建立共享、集成、协作的产品开发模式,进一步