

# 制造企业产品协同开发链 及其实施框架研究

侯亮, 韩东辉, 林祖胜

(厦门大学 机电工程系, 福建 厦门 361005)

**摘要:** 企业间协作日益紧密, 已成为企业核心竞争能力的一种体现, 在产品开发过程中选择最佳的零部件外协方式, 或使自身成为优秀的零部件供应商, 已成为一种趋势。产品协同开发链技术为企业实施产品协同开发提供了一个有效平台和方法。给出了产品协同开发链的定义、特点, 并结合制造企业产品研发特点, 提出了基于平台理论的产品协同开发链实施框架。

**关键词:** 协同开发; 产品平台; 制造企业

中图分类号: F406.3

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2006)04-0133-03

## 0 前言

20世纪90年代以来, 供应链管理受到广泛重视, 但它关注的重心是优化物流管理, 而如何处理客户、企业和供应商之间的产品开发合作关系一直未能引起足够的重视。而根据成本沉淀理论, 产品在制造之前, 就已经包含了几乎80%的成本<sup>[1]</sup>, 所以无论企业的ERP和SCM工作得多么有效, 这些基于事务的应用只是有助于节约剩余的20%的成本。在产品研发过程中越早让供应商参与其中, 整个项目节省的资金就越多。近些年来, 这一观点受到研究者的普遍重视。如: LaBahn<sup>[1]</sup>、Dowlatshahi<sup>[2]</sup>等学者研究了影响供应商早期介入新产品开发积极性的因素, 并发现制造企业越是依赖于供应商, 供应商就越有兴趣介入新产品开发, 认为“将供应商能力融入产品开发是企业供应链系统的有效方法”。制造商与供应商之间的关系已不仅局限于面向制造的物流层次的合作关系, 而是向着产品研发等更为深层的紧密合作发展。

基于此背景, 产品协同开发链的研究逐渐受到人们的重视, 如 Twigg<sup>[3]</sup>通过研究产品制造商与其零部件供应商以及客户之间的供需关系, 提出了一些管理产品开发的原则和机制; 而 Peter O'Grady<sup>[4]</sup>则研究了面向协同开发的项目设计任务的分解、分配方法和手段。这些研究分别从参与者和涉及活动等不同角度对跨企业的产品协同开发管理进行了研究, 而目前关于产品协同开发链并未有一个比较全面的定义和论述, 对于产品协同开发链的系统化战略构建和实施框架也没有全面的研究和论述。本文首先定义了产品协同开发链的概念, 然后提出了一种基于平台理论与技术构建企业产品协同开发链系统的方法。

## 1 制造企业的产品协同开发链

所谓产品协同开发链, 是在吸收供应链、项目管理、客户关系管理以及大规模定制、敏捷制造、并行工程等现代管理和设计、制造理论与方法的基础上, 结合企业经营战略、产品战略, 通过对企业自身以及供应商、

客户和相关协作开发组织等资源、能力进行综合分析、评价, 进而整合、规划与配置符合企业发展、适合产品开发的资源平台; 以及基于此平台按照一定的组织协调、信息流通的机制和方法实施产品协同开发项目的系统理论和方法。

产品协同开发链主要由制造商以及与其相关的一系列零部件供应商、客户和其他协作者等组成, 这些组织是企业根据自身产品战略等按照一定的规则选择和规划的, 其内部各层次、组织之间的接口关系是在一定的软硬件平台基础上实现的。基于此网络, 在一个具体的产品开发项目内, 客户需求被传递到制造商再到零部件供应商系统, 并由其开发零部件以装配、配置提供给客户。在这一过程中, 围绕产品开发, 使设计信息以一定的方法通过所构建的资源平台在经过优化的链结构中顺利流动, 并通过一定的机制协调系统内开发成员之间的关系。如图1所示, 在实际过程中, 由于供应商之间呈网状结构会使产品开发链非常复杂, 其层次可以有—级、二级、三级、甚至四级、五级供应

收稿日期: 2005-06-13

基金项目: 国家自然科学基金(70402013)

作者简介: 侯亮(1974-), 男, 副教授, 博士, 主要从事现代设计方法学、CAD/CAE、研发管理等研究。

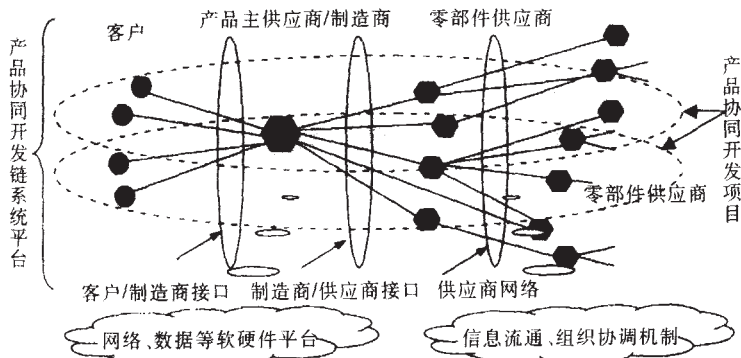


图1 产品协同开发链系统组织与实施结构

商。这些供应商之间不仅仅是相互协作的关系,也可能是相互竞争的关系。因此,在一个产品协同开发链内的协同设计以一种动态的方式运行,其中产品制造商和他们的供应商协作解决产品的开发设计问题。产品、组织(或成员)和过程是协同开发链内的关键要素。其中产品是协同开发链构建和实施的核心;组织成员是协同开发链实施和协调的对象;而过程则是协同开发链运行关注的重点,信息的流通与协调机制的实施都是基于过程活动予以实现的。

基于上述定义和分析,可以总结出产品协同开发链的基本特点:

(1) 基于企业战略进行产品技术、制造资源最优配置。产品协同开发链与经营战略、产品战略、产品平台密切相关,以此为基础进行供应商、客户等资源的规划和配置,其目的是通过构建面向产品战略的企业资源平台,以保证具体产品研发项目的顺利进行以及生产、经营的效益最优化。

(2) 关注供应商等外部资源的有效参与。客户、供应商以及其他协作者有效参与产品规划和开发过程,以提高产品开发综合能力是协同开发链关注的核心。因此,什么样的客户、供应商,何时、以何种方式参与产品开发,是协同开发链项目实施关注的重点。

(3) 关注过程协调与信息流通。基于产品协同开发链的产品开发过程主要研究相关企业、人员在开发时间和企业资源的约束下,通过交互、通讯、协作、协调和谈判,共同完成产品的开发任务的理论和实施方法,在协同设计过程中既有技术问题,又有组织管理问题,信息流通与协调机制的建立是保证协同开发链项目实施绩效的关键。

## 2 基于平台的企业产品协同开发链实施框架

### 2.1 产品平台——企业研发资源规划的核心

企业的产品平台一般理解为一组产品所共享的设计与零部件的集合。从设计学角度讲,产品平台

是模块族及其相关技术的集合,是实现产品族的基础;从产品研发管理的角度看,产品平台是企业产品战略的具体体现,而企业产品战略则是由企业资源和市场需求所决定的,因此,企业产品平台也是企业内外资源整合与市场需求作用的结果。围绕产品平台的构建和实施,近年来提出了许多理论和办法,如 Meyer<sup>[9]</sup>提出了4种产品平台能力基础的理论,以及平台方法对核心能力与市场的整合方法。王毅,陈劲等<sup>[10]</sup>提出了基于产品平台的4种产品系列扩展方法。苏敬勤<sup>[7]</sup>将产品平台概念推广至技术领域并提出技术平台的概念。上述研究为产品平台开发和实施提供了强有力的理论指导和实施方法。然而,相关研究对平台的关注多集中于企业内部资源的规划,并未综合运用企业内、外资源进行平台的规划和应用。

产品平台对制造企业与其供应商的关系具有重要影响。一方面,产品平台的开发意味着同种零部件生产的批量加大,以提供大规模低成本的经济效益,这最终将导致供

式转变为“提前准备并进行制造”的面向大规模定制化的产品系列化模式,对于供应商来讲,将被迫准备并评估其所生产的零部件,零部件将会逐渐实现标准化。产品平台的规划和更替不但是企业自身资源、能力的体现和发展,而且影响着其供应商等外部资源的整合、规划模式。同时,供应商等企业外部资源也对产品平台的构建和发展产生影响。模块系统作为产品平台体系的核心,它的规划不但要考虑当前企业技术水平、市场需求等等因素,还要考虑从供应链等外部研发资源的角度对模块进行分级、分类,使模块系统不但能够体现企业核心技术能力,而且能够体现零部件企业供应体系的能力。如根据产品开发过程中供应商所拥有的零部件设计权限,可将零部件供应商分为“受控产品”供应商、“黑箱产品”供应商以及“全权产品”供应商,不同类型的模块由不同类型的供应商提供设计或制造。随着供应商对所供应模块职责的增加,将有利于充分吸收供应商能力以发展模块系统和产品平台。

因此,实施产品协同开发链需要在企业产品战略、市场调研指导下,基于企业内部资源、客户、供应商和其他协作者的资源整合、规划,构建企业最优的产品平台。

### 2.2 基于产品平台的协同开发链实施框架

图2为本文提出的一种基于产品平台的协同开发链系统构建与实施方法,主要分为4个阶段,首先是企业资源与需求分析,通过市场调研和分析以及企业内外资源的分析,明确企业产品战略;第二步根据企业内外资源情况构建企业产品平台;第三

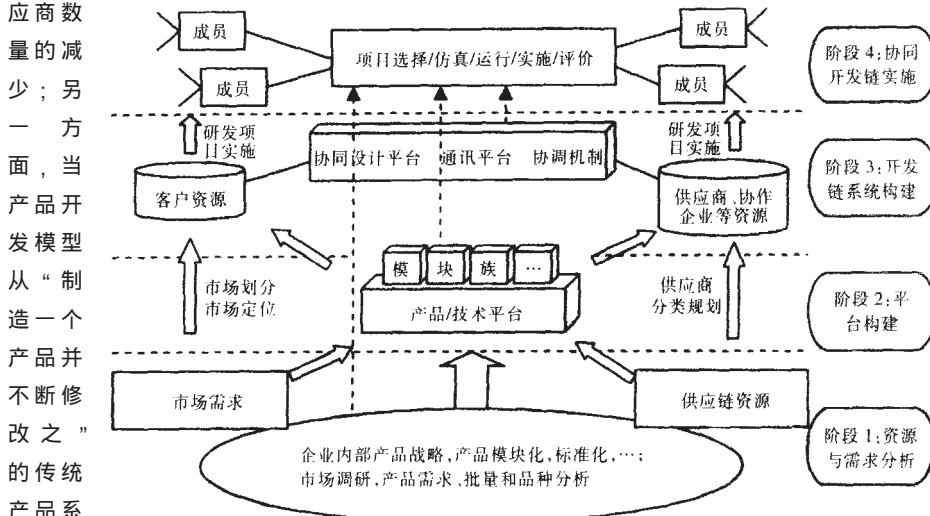


图2 基于平台的产品协同开发链系统实施框架

步则是基于产品平台构建产品协同开发链系统。构建产品协同开发的资源平台,完成企业内部资源与供应商等外部资源的规划是这一阶段的关键。最后是基于协同开发链组织、实施协同开发项目。系统分析和平台构建阶段侧重于从技术角度为产品协同开发链的规划提供依据和路径,系统构建和实施阶段则是侧重于组织管理机制以实现系统顺利运行和实施。

产品协同开发链构建的基本任务包含 3 个方面的内容:

(1) 资源平台的建立。即基于产品平台完成企业协同开发链内的各种组织资源的分类和规划,完成资源数据库的构建。

(2) 协同设计平台环境的建立。围绕产品进行模块族的建模、产品建模, CAD/CAM 等各种相关设计标准的建立以及各种协同开发的软硬件工具的建立,譬如系统内部的制造商和供应商之间应该遵循同一数据格式,以保证协同设计信息数据能够顺利在协作者之间交流。

(3) 协调机制的建立。协同开发项目的实施需要在一定的机制下协调项目过程内的各种活动、组织和任务之间的关系,以保证项目顺利进行。

### 2.3 面向协同开发的产品平台的选择

产品平台作为协同开发链的核心平台,主要由 3 种因素决定其建立的模式和方法:

(1) 产品战略描述的是企业产品应达到的目标,是企业进一步实施产品平台的基础之一,它指明了企业产品研发的方向,产品基本构架的组成和模块化是实施产品战略的重要手段之一。

(2) 进一步结合市场需求调研,预测一定时期内的产品需求、品种和批量等基本条件。

(3) 基于产品结构、市场需求等约束,并考虑客户、供应商、企业及其它协作单位的具体情况,最终可以确定企业一定发展周期内的产品平台结构。

图 3 列举了几种常用的产品平台结构的模块化模式,如部件互换/共享模块化平台,混合/总线模块化平台以及组合模块化平台。由于不同模块化模式中组成产品的模块类型、结构等的差异,将造成不同的产品开发和生产模式。譬如对于标准化、通用化的零部件及模块,制造企业需要组织效能型的供应模式,在生产方式上可侧重于采用“推式”生产方式,通过规模经济降低库存水平和系统成本;而定制化、客户化的零部件或模块的需求是随机的、不确定的,生产系统必须具备柔性生产和能对市场用户作出快速反应的能力,企业可设计反应型的供应模式,即需求“拉式”生产方式。从图 3 可以看出,随着产品平台中定制化模块族的增加,企业与供应商之间的合作将越来越紧密。

### 3 结论

本文系统讨论了产品协同开发链的概念、特点及研究现状,并提出了基于平台构建制造企业产品开发链系统的框架,为产品协同开发链的研究和实施奠定了基础。产品协同开发链组织协调机制的建立以及实施产品协同开发项目的具体技术将是下一步研究的重点。

参考文献:

[1] Labahn D W, Krapfel Robert. Early Supplier In-

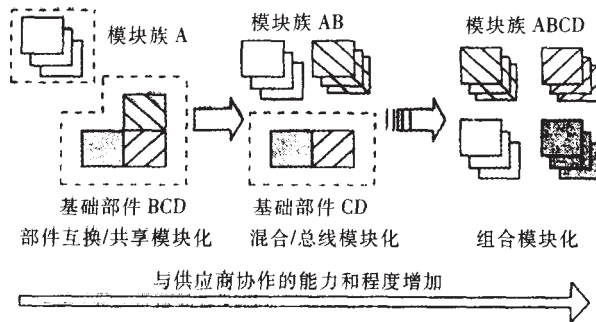


图 3 基于模块化的产品平台与外协资源关系

volvement in Customer New Product Development: A Contingency Model of Component Supplier Intentions. *Journal of Business Research*, 2000, 47: 173- 190.

[2] Dowlatshahi, S. Implementing Early Supplier Involvement: a Conceptual Framework, *International Journal of Operations & Production Management*, 1998, 18(2): 143- 167

[3] Twigg D. Managing Product Development within a Design Chain. *International Journal of Operations & Production Management*, 1998, 18(5): 508 - 524.

[4] Wen Chiehchuang, Peter O'Grady. Design Object Decomposition in a Product Development Chain. Technical Reports. Internet Lab at the University of Iowa. 2001.

[5] Meyer, M.H.. The strategic integration of markets and competencies, march 1998, working paper, college of business administration, northeastern university.

[6] 王毅, 毛义华, 陈劲, 许庆瑞. 新产品开发管理新范式: 基于核心能力的平台方法[J]. *科研管理*, 1999, (5): 6- 12.

[7] 张宗臣, 苏敬勤. 技术平台及其在企业核心能力理论中的地位[J]. *科研管理*, 2001, (6): 76- 81.

(责任编辑: 高建平)

## Research on the Architecture of Product Collaborative Development Chains

Abstract: The cooperation among enterprises is closer, and become a reflection of the enterprise's core competitive power. During the procedure of product development, choosing the optimum strategy of parts' external-cooperation system, or taking the enterprise itself as excellent parts/components supplier is getting to a trend. Collaborative product development chains (CPDC) provides an effective platform and method to this product development pattern. The definition and characteristics of the collaborative product development chains (CPDC) are given. The architecture of CPDC based on platform theory is presented according to the product development characteristics of the manufacturing enterprises.

Key words: product collaborative development; product platform; manufacturing enterprise