

文章编号: 1006-5911(2000)05-0001-07

大型复杂产品研制与生产的动态联盟模式*

赵天奇, 陈禹六

(清华大学自动化系, 北京 100084)

摘要 分析了大型复杂产品设计与生产的特点, 以及动态联盟企业的分类及特点, 在此基础上提出了适合大型复杂产品设计、制造、批量生产与产品服务的分阶段动态联盟模式及其实施方案, 并对动态联盟伙伴企业之间的投资和利益分配问题进行了探讨, 最后用实际案例对所提出的模式进行了分析。

关键词 动态联盟; 大型复杂产品; 产品设计; 产品制造; 产品服务

中图分类号 TB472; N945.12

文献标识码 A

飞机、舰船、运载火箭等大型复杂产品一般由较多分系统或部件组成, 其设计、制造、装配的周期相对较长。产品研制过程所涉及的设计、制造和装配工作一般由不同的设计部门、制造和装配厂商以及众多相关的专业系统公司之间密切协作, 共同完成。

在市场经济和知识经济时代, 企业之间的合作日益增多, 使企业能在较少投入的情况下获得所需要的其他技能和能力。合作不断扩展企业间资源共享的范围, 加深资源共享的程度, 从而使企业间的边界日益模糊。如产品型企业更注重产品的开发与销售, 制造与销售将由专门的超级制造承包公司承担, 企业与承包公司之间形成相对稳定的联盟关系。

1 动态联盟的分类及其实现方式

动态联盟是以信息技术为基础, 在全球经济一体化的环境下, 为响应市场机遇, 由多个各有专长的敏捷型企业组成的临时联盟。联盟内的企业共同承担风险、分担义务、共享成果, 进行机遇产品的开发、生产和经营, 产品生命周期一旦结束, 联盟也自行解体。

在形成动态联盟组织协调的拓扑结构方面, 可以将动态联盟划分为星形结构、平行结构、联邦结构。从另一个角度, 根据企业动态联盟组织形式的不同, 又可分为:

(1) 战略级联盟 公司之间为了战略目的达成的长期合作计划。既包括从事类似业务的公司之间的联合, 也包括从事互补性业务的公司之间的联合; 既包括强强联合, 也包括强弱联合。这种联合是公司为了长远的生存或发展而采取的重大步骤;

(2) 项目级联盟 产品的开发过程分别由不同企业完成, 或一个企业把项目中的某些过程完整地外包给伙伴企业, 并提供完整的数据级技术规范。联盟是以合同和信誉为基础, 以共同获取利益为出发点的;

(3) 专业产品级联盟(供应链) 产品中的某些专业性很强的专业系统、辅助性系统或零部件等的设计及生产, 必须由专业公司完成, 负责产品的公司与这些伙伴公司之间形成的联盟关系为专业产品级联盟(或供应链);

(4) 过程级联盟 联盟企业之间基于某一项目

* 收稿日期 2000-01-05 修订日期 2000-03-21
基金项目 国家 863/CIMS 主题资助项目(863-511-930-014)

作者简介 赵天奇(1965.10-), 男(汉族), 河南禹州市人, 1998 年华中理工大学博士毕业, 清华大学自动化系博士后, 主要从事敏捷制造、并行工程、ERP、PDM、企业业务过程管理与优化等研究。

所涉及各类资源及生产计划统一进行生产调度与分配,共同进行某些过程的活动,相互了解项目的进展情况,相互参与对方的过程,共享与互操作联盟企业的生产计划及资源,并根据项目的进展情况动态地调整自己的工作进程与调度策略。

不同的联盟形式其组织模式也各不相同,在联盟组建之前要首先确定联盟的形式。上述四种模式(如表 1)可单独存在,也可同时存在。例如:Microsoft 与 Intel 之间的联盟为产品相互补充的战略关系;飞机生产中的各类专业性系统,如导航系统、火控系统、发动机等系统与飞机主机之间的联盟为专业产品级联盟关系;Nike 公司与其产品承包商之间、网上书店 Amazon 与其运输与邮购公司之间的联盟属于项目级联盟关系;IBM—Motorola—Apple 在 PowerPC 芯片研制上的联盟,则属于过程级联盟。

表 1 企业各级动态联盟的特性

联盟形式	联盟集成度	技术要求	时间	实现	集成
战略级联盟	低	低	长期	易	统一标准
供应链联盟	中	低	中长期	中	统一标准,信息集成
项目级联盟	高	中	中长期	难	信息集成、过程集成(ERP)
过程级联盟	高	高	短期	难	过程内完全集成(ERP,PDM)

联盟形式的分类体现了企业集成的水平。

(1)战略级联盟 主要是从企业战略的高度进行的较高层次上的企业联合,通常表现为联盟企业之间的主导产品互补、市场分割等,是一种相对静态的联盟关系,联盟企业之间不需要技术上的集成;

(2)专业产品级联盟 主要表现为供需链关系,联盟企业之间以详细的技术合同相互约束;

(3)项目级联盟 其典型实现方式为通常所说的外部资源利用(outsourcing)。盟员与盟主的关系以合同为法律依据,以合同所规定的时间、质量、成本、服务为最基本的合作条件,盟员按盟主企业所规定的技术规范和数据完成任务,盟员的核心竞争力通常表现为核心设备或核心技术;

(4)过程级联盟 表现为联盟企业共同参与产品的设计与制造过程,需要高度的信息集成和过程集成。

目前企业战略级、项目级及专业产品级联盟的基本问题已解决,过程级联盟问题较多,需要先进的

计算机网络、分布式互操作技术、分布式项目管理技术、分布式组织与管理模式、异地计算机协同工作模式与技术等等,要等待这些问题彻底解决后才能真正解决过程级动态联盟问题。根据各级联盟的不同特点,企业动态联盟的实现方式也各不相同。对于企业战略级联盟,其实现方式可以归纳为,股权参与、许可证方式、研究开发伙伴关系;专业产品级联盟的实现方式有插入兼容式、供需链式;项目级联盟的实现方式有外部资源利用;过程级联盟的实现方式有合资企业、采用基于 CSCW 环境的并行产品开发团队(team)方式等等。

2 大型复杂产品研制过程的特点

大型复杂产品的研制是一个巨大、复杂且技术密集的系统工程。如构成飞机的零件数目多达数百万,新机研制的大量工作就是解决零件之间、零部件之间的位置关系和装配关系、机载成品与机体的连接关系等。由于采用相当数量的新技术、新材料和新方法,因而需要解决一系列关键技术问题,以及研制过程中生成的大量工程数据的传递和共享问题,而传统的串行工作方式不能有效地解决这些问题。采用并行工程提供的管理和技术平台,能充分发挥集约化经营的优势,有利于保证研制进度、降低产品开发成本、提高产品质量,使人、财、时间及资源等得到有效配置。

产品开发过程的控制,最重要的是调整产品开发模式,使下游的产品开发活动如:制造、装配工艺等能尽早介入上游的设计决策过程,及时分析复杂产品中存在的各种问题,如:可制造性、可装配性、质量、成本等,提出改进意见。同时也使下游生产制造过程了解设计意图,做好生产准备。

具体研制手段包括:

(1)在产品方案设计阶段,采取多专业并行设计方式进行功能协调,减少冲突及后期设计与制造过程的返工;

(2)在产品结构设计过程中,定期进行信息预发布,及时获得零部件的可制造性和可装配性分析等信息,及时反馈;

(3)消除不增值的活动;

(4)采用先进的产品数据管理(PDM)软件,使产品在设计、制造和装配的全生命周期中实现信息共享;

(5)在网络环境中定义电子化工作流,消除被动

的等待时间；

(6)利用产品开发过程的决策支持系统,对各个过程进行分析,对比各过程的周期、资源利用、瓶颈资源、成本等,便于在设计开始之前选择一个较优的方案。

产品生产过程是在设计阶段已经确定好流程,甚至在完成产品零件的工艺设计情况下进行的。此阶段存在的主要问题是零件加工以及与专业系统之间和产品生产供需链之间的协调。该阶段所需的时间、投资、成本、资源均占产品研制总过程的 80% 左右,该阶段集中体现了产品的质量和服 务,使产品从概念转化为现实。因而要求该阶段：

- (1)与产品设计公司以及与相应供需链公司之间的有效信息、技术、资源和过程集成；
- (2)严格按产品生产的进度、资金、质量来控制和管理整个制造、装配及其相关流程,尽可能使流程并行、缩减不必要的过程或活动、采用多种形式的业务外包方式等；
- (3)与合作伙伴尤其是产品设计公司密切合作,及时发现并解决生产中出现的与设计有关的问题；
- (4)有效地实施 ERP、SCM 等先进的资源和供需链管理软件。

大型复杂产品的设计必须与制造紧密地联系在一起,实现信息、过程及企业的全面集成。由于产品内所包含的许多系统不可能由一个设计所、制造厂完成,客观上造成了两大中心：研究设计中心(第一级盟主)和制造中心(第二级盟主)。即本文提出的两阶段动态联盟方案,形成 ①以产品设计研究所为中心、以相应专业系统开发研制供应商、客户为合作

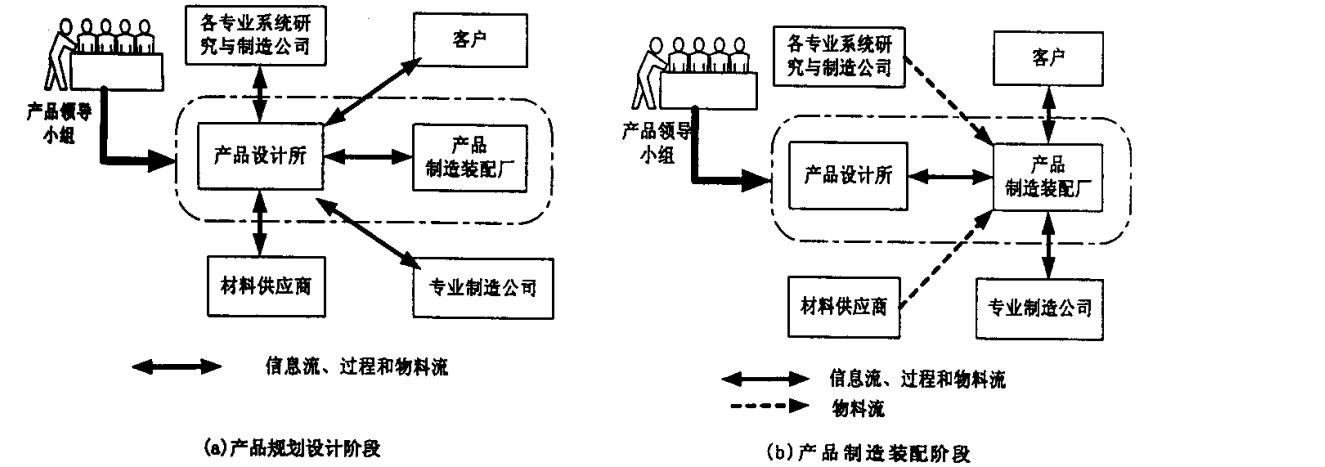
伙伴的产品开发设计联盟网络；②以产品专业生产厂为中心、以相关专业系统设计制造公司和供应商、客户等为合作伙伴的产品制造装配联盟。这两大中心分属产品生命周期中的设计与制造装配两个阶段,如图 1 所示。

在设计阶段充分考虑产品的可制造性,当产品并行设计完成后就可以进入制造阶段。由于大型复杂产品的制造和装配很难由一个制造厂或装配厂在短期内完成,这就决定了产品的制造必然有多个厂商密切协调,共同进行。另外,还涉及到与产品所包含的专业系统或零部件之间的装配协调等问题。因而制造和装配过程也是一个以主要制造装配厂为中心、与相关专业系统供应商、分包商、客户和主要设计商密切合作、紧密集成的模式。

3 大型复杂产品设计与制造的动态联盟模式及其实施

对大型复杂产品的研制可以采用以下组织运行模式：

- (1)产品领导小组统一协调和控制下的分阶段动态联盟组织模式；
- (2)以产品设计开发单位为盟主的面向市场的动态联盟模式。



(a) 产品规划设计阶段

(b) 产品制造装配阶段

图 1 大型复杂产品设计生产过程分阶段动态联盟组织模式

调配。大型复杂产品的阶段盟主是在产品领导小组的指导下,根据产品生命周期的动态变化,在产品研制的每一个重要阶段都由专门的盟主负责。如在设计开发阶段的盟主只负责产品在设计阶段所包含的所有过程(包括与协作单位的合作、与制造装配单位的集成等),这一时期所有协作单位或部门都围绕这一中心运作。产品领导小组负责对产品生命周期中各个阶段盟主之间的协调和管理,并负责产品的市场和客户服务等工作。这种在产品领导小组统一管理之下的分阶段动态联盟模式与一般的联邦式动态联盟组织模式有所不同,如图 2 所示。图中盟主与过程之间联结线条的粗细表明从事或参与工作的多少。

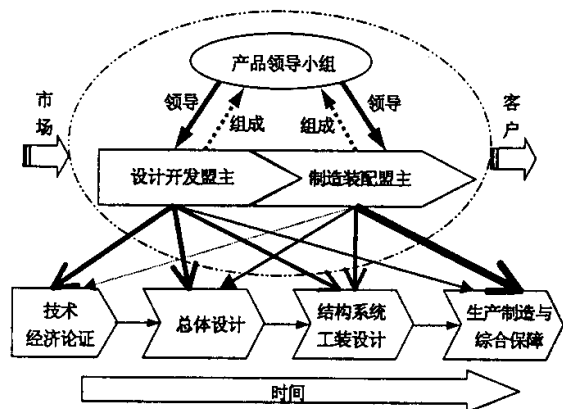


图 2 产品研制阶段的分阶段动态联盟组织模式

项目的来源有两种形式:招标和自筹经费。对招标项目而言,采用设计开发和制造装配企业联合招标形式,中标后即成立产品领导小组,对各阶段盟主进行经费、责任、利益分配以及充分授权。在整个产品的研制过程中,产品领导小组具有最高的协调权利,并以合同(或协议)为基础,协调、监督各阶段盟主并对出现的问题进行仲裁。阶段盟主在产品领导小组的统一指导下,进行合作伙伴的选择以及二级合同的签订,对伙伴企业工作的质量、进度等进行监督,并负责协调处理伙伴企业之间出现的问题,保证产品研制过程中各个阶段的正确实施。对于自筹经费开发的项目,因需要伙伴企业的投资,应采用股权和经济合同相结合的纽带关系,即根据股份的多少成立产品(型号)领导小组,对各阶段盟主进行经费、责任、利益分配及充分的授权。

通过对上述大型复杂产品研制过程的分析可知,虽然采用了并行设计与制造的方法,但主机设计所与主机制造厂所负责的主要任务之间仍存在比较

明显的界面,如图 3 所示。比如,在并行设计(主要包括总体设计和详细设计)阶段以主机所为主要执行单位,而主机制造厂的参与仅局限于使设计阶段能充分考虑到制造可能涉及的所有因素,从而使设计过程能一次成功。图 3 中粗线表示‘实施’,细线表示‘参与’。

另外,产品研制与生产过程是有区别的。产品的研制阶段是在设计开发与试验、制造过程之间密切协作,做出样机。这一阶段主要工作由设计开发单位进行,制造企业只需与之紧密合作,以保证后续制造装配过程及产品批量生产的顺利进行。生产过程指在产品已经试制成功后,由参加研制的制造企业进行的批量生产阶段,在这一阶段所做的工作只是在成熟技术和方案的基础上与装配伙伴企业之间的合作生产,如图 4 所示。显然,合作伙伴企业的利润由两部分组成:产品研制阶段的利润和产品定型批量生产阶段的利润。

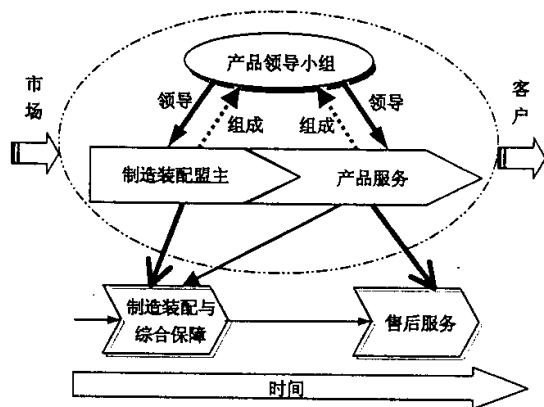


图 3 产品批量生产与服务阶段的动态联盟模式

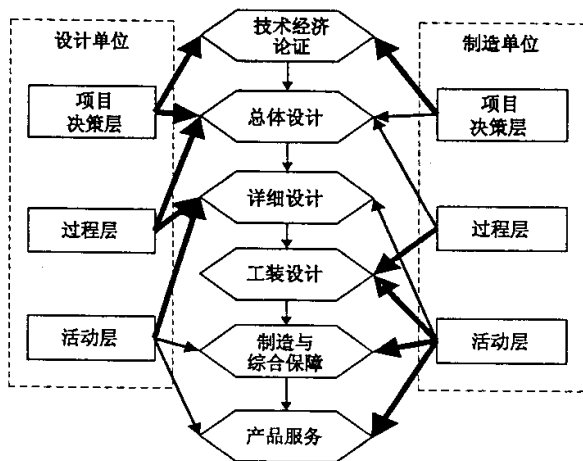


图 3 产品批量生产与服务阶段的动态联盟模式

产品研制和产品批量生产两个阶段(或两个盟主)之间的关系有以下两种方式:

(1)相互分离方式 产品研制阶段和生产阶段的经费来源相互独立,产品领导小组主要负责产品技术上的协调问题。研制阶段中设计单位收取设计技术费,并把其技术成果(设计图纸)出售给制造厂商,基本上不参加产品批量生产阶段及后续的过程,但对后续的生产过程进行收费性的指导。产品服务由生产厂商负责组织,产品改进或改型时需双方重新进行合作;

(2)相互集成方式 产品设计与生产制造的经费由主机厂和主机所联合筹集,研制阶段和生产阶段的经费来源相同。产品领导小组对产品生命周期中的研制阶段、批量生产阶段,以及后续产品服务阶段的经费分配、进度、质量等进行统一的管理、协调与平衡。产品研制阶段盟主与产品生产阶段盟主都是在产品领导小组的统一指挥和协调下开展各自的工作的。

3.2 以产品设计开发单位为盟主的面向市场的动态联盟模式

下面结合国内航空企业的情况进行分析。受传统观念的影响,一般人比较看重制造过程,而对设计过程中的产品开发成本、质量等方面的影响未予足够重视。统计数据表明,一个零件从设计到加工完成,设计约占8%~15%的费用,制造约占80%以上的费用。设计决定了其后占总费用的约85%的制造过程。在产品阶段,所有相关的系统生产厂及供应商、主要制造及装配公司、客户等,都是围绕着产品的主要设计单位进行运作。此阶段的工作内容主要包括产品的市场调研、概念设计、初步设计、详细设计等,以及专业系统选型、合作伙伴选择等环节。在设计阶段,制造部门的参与通常局限于对设计方案的可行性、可制造性评价等,若采用先进的数字化设计/虚拟制造/预装配等并行技术和手段,在制造单位有关人员的充分参与下,把原本属于制造厂完成的工艺设计工作在设计时并行完成,例如,生成供制造装配厂直接制造和装配的MBOM,从而使制造、装配厂蜕变为纯粹的按已设计的工艺路线进行加工和装配的被委托的加工方和装配方,使设计所变成了典型的敏捷化知识型企业。显然,产品设计阶段是创造性阶段,必须考虑整个复杂产品生命周期中的所有过程。

产品制造单位的主要任务是把设计转化为具体

的产品零部件或成品,不可能对产品的其他指标负责。产品的各项指标,如产品形状、功能、总成本、市场定位、用途等主要性能指标都是在设计阶段确定的。通过设计阶段实施并行工程等先进的设计技术和手段,完全可以保证设计的正确性和可制造性、可装配性。对于大型复杂产品(如飞机等),必须由专业的设计、制造、装配、专用配套系统公司和用户等充分集成、协同工作才能完成。例如,整个飞机生产中所包含的真正知识与技术,主要体现在飞机设计阶段和飞机专业系统配套技术上,因此,飞机主机设计所才最有资格成为整个飞机生产的总盟主。国外的著名飞机公司的发展充分说明了这一点。例如,Boeing、麦道、洛克希德·马丁公司、俄罗斯米高扬设计局和苏霍伊设计局等世界主要军机和民机公司的核心企业层,都以飞机设计为主,而将大部分制造、装配、配套专业系统等外包给相应的专业公司,如中国的成都飞机公司、西安飞机公司、沈阳飞机公司和上海飞机厂都先后成为这些飞机公司的转包商。

以上介绍了两种适用于大型复杂产品生产的运行模式,第一种比较适合于市场经济还不很完善的情况下,比如,目前的中国航空工业;第二种则适合于完全的市场经济情况。从发展情况看,大型复杂产品研制比较理想的运作模式,是以产品设计开发单位为盟主,统一对产品进行市场调研、订货、面向市场和客户的客户化定制设计、合作伙伴的选择与协调控制、生产装配过程的监督、客户服务等产品全生命周期的质量、成本、进度和资源利用等,进行控制与管理,即简单的星型联盟模式。

动态联盟生产模式下的产品服务问题,一直是困扰联盟进一步发展的瓶颈。对此,可采用预留服务经费等形式解决。即把产品的服务成本按一定的比例打入总成本中,通过适当增加销售价格或进一步的企业内部成本控制等手段,成立专业性产品服务公司,由产品指导委员会(或由担当联盟盟主的主机设计研究所)负责保证产品服务资金的及时到位,并负责监督具体服务部门(或专业性产品服务公司)的运作。

4 动态联盟伙伴企业间的投资和利益分配

基于“共同投资、共担风险、共享利润”的原则,主机设计所、主机制造装配厂、专业系统公司等合作伙伴之间的投资、风险、利益分配问题,首先应该转化为各级合同(或协议)中的相应条款。合作伙伴之

间的利润分配是在合同规定的框架下,综合考虑成员投资、风险和工作量三方面因素进行的。

企业联盟的主要目的是获取产品生产阶段的利润,而在产品研制阶段往往没有利润甚至是赔本的。但对大型复杂产品而言,情况则有所不同,如新研制出的飞机,除了用作各类试飞用途外,最终要交付用户使用。

参加动态联盟企业的收益有两部分组成:产品研制阶段的收益和产品批量生产阶段的收益。根据不同的产品开发与生产的融资渠道,主要有伙伴企业自筹资金情况和招投标情况两种。

在产品研制阶段,假设企业各自筹集自己的研制经费,总研制经费为 C_0 ,研制管理成本为 C_{m1} ,样品服务预留经费为 C_{S1} ,样品的试验经费为 C_{t1} ,伙伴企业 i 在样品研制过程中按合同规定,对其知识、技术和设备等的投资折算经费为 C_{0i}

且有
$$\sum_{i=1}^k C_{0i} = C_0$$

其中 k 为伙伴企业总数。

根据伙伴企业承担的工作复杂性和投资等因素,可估算出各自的风险系数 r_{i1}

$$r_{i1} = \frac{C_{0i}}{C} \times \alpha_i, (\text{其中 } \alpha_i \text{ 为工作复杂性系数})$$

则产品研制阶段的总利润 C_1 为:

$$C_1 = C_{\text{样机销售}} - C_0 - C_{m1} - C_{S1} - C_{t1}$$

伙伴企业 i 在产品研制阶段的利润为:

$$C_{i1} = C_1 r_{i1}$$

在产品批量生产阶段,假设 X_0 为产品的总投资, $C_{\text{单件成本}}$ 为单件产品的生产成本, $C_{\text{单件售价}}$ 为单件产品的销售价格,单件产品的管理成本为 C_{m2} ,服务预留成本为 C_{S2} ,共生产 N 件产品。若伙伴企业 i 为完成单件产品中所承担部分的生产成本,及其技术按合同规定折算的金额为 X_{0i}

且有
$$\sum_{i=1}^k X_{0i} = X_0$$

则生产阶段产品的总利润为:

$$C_2 = N \times (C_{\text{单件售价}} - C_{\text{单件成本}} - C_{m2} - C_{S2})$$

伙伴企业 i 在产品批量生产阶段的利润主要根据合同规定执行,并参考它在联盟过程中的投资金额、风险大小和所从事的工作量等方面决定,其计算方法为:

$$C_{i2} = \frac{X_{0i}}{X} \times C_2$$

这样,联盟企业 i 的总收益 C_i 为:

$$C_i = C_{i1} + C_{i2}$$

对于产品研制和生产过程中的风险控制问题,除根据合同、投资资金比例(或股份)等方式,以合同、资金等为纽带进行风险控制外,还可以采用动态支付的方法,即对于 C_{0i} 和 X_{0i} 不能一次付清,而应该根据项目进展情况予以动态支付,并与清算机制相结合。这样,上述问题就变成了一个离散时间意义上的最优(合理)动态支付问题。

5 案例及其分析

目前,虚拟企业运行模式还处于摸索和试运行阶段,不少企业在进行大型复杂产品的开发和制造过程中,自觉或不自觉地表现出了动态联盟的某些特性。

(1)我国某型飞机的研制与生产过程 在飞机的设计生产过程中,由主机设计研究所负责选择辅机单位(合作伙伴),辅机单位直接与主机所签订二级经济与技术合同,主机所负责经费的划分与发放。参加研制的部门和单位包括了各个行业的几十个单位。整个飞机的设计制造装配及试飞过程,都是在主机所和用户的严格监督与协调之下进行的。

该飞机的研制过程是一种比较典型的动态联盟模式,并最终获得了极大的成功。飞机设计和制造过程中存在两个明显的阶段:即设计开发和生产制造。在设计阶段,由主机所作为核心单位,选择合作伙伴并对设计研究经费进行划分和控制;而在制造装配阶段,则是以主机厂为核心与专业协调配套公司、主机所、材料研究单位、分包制造商等密切合作。作为核心单位的主机所和主机厂,能有效地对合作单位的进度、质量、经费等进行控制和管理,各参与单位的责、权、利非常明确,从而为飞机的成功研制奠定了坚实的基础。

(2)北京某机床厂采用的生产模式 目前该厂正在改变企业大而全(从毛坯制造、零件生产、整机装配到数控调试等等都自己完成)的现状。采用整机厂与零部件厂分离的方式,整机厂只抓两头,放中间,即只抓产品的设计开发及销售,而在全球范围内优选零部件供应商,组建动态的企业联盟的生产模式。目前该厂已经把部分毛坯制造、机械加工从市区转移到郊县,一些关键功能部件的设计与制造委托有技术优势的外省市单位负责,数控系统与华中理工大学等单位合作,外购件在国内外市场比价采购。另外,该厂目前正在升级企业管理(MIS)系统,

以适应基于网络的异地设计和制造的需要。

(3) 合作伙伴执行各自的职能 Airbus 公司由四家欧洲公司组成,其中法国宇航和德国 Daimler-Benz 各拥有 37.9% 的股份,英国宇航拥有 20%,西班牙 CASA 拥有 4.2%。在 Airbus 公司的管理和协调下,这四家成员公司承担了绝大多数产品的设计工作和全部制造工作。每一个成员公司都在各自国家法律的限制下运作,各自独立地负责相应的飞机

研究、开发和制造任务。意大利的 Alenia、荷兰的 Fokker 和比利时的 Belairbus,在有选择的项目上成为风险共担的合作伙伴。Airbus 的生产系统具有非常强的柔性,大约 96% 的飞机任务由成员公司完成,其飞机所有部件都由这些遍布欧洲各地的工厂组装完成后,运到法国或德国进行最后的总装。目前,Airbus 在 27 个国家已超过 1500 个供应商,与 19 个国家有合作协定。

参考文献:

- [1] Prasad B. Concurrent engineering fundamentals[M]. Prentice Hall PTR,1996.
- [2] Mische M A. Reengineering :system integration success[M]. CRC Press LLC. 1998.
- [3] Carvalho M F, Fenandes C A O, Ferreira P A V. Multiproduct multistage production scheduling (MMPS) for manufacturing systems[J]. Production Planning & Control. 1999,7(10) :671-681.
- [4] 徐晓飞. 未来企业的组织形态——动态联盟[J]. 中国机械工程,1996,7(4) :15-19.
- [5] 徐晓飞,战德臣,叶丹,等. 动态联盟企业组织方法体系[J]. 计算机集成制造系统—CIMS,1999,1(5) :7-12.
- [6] Rick Dove. 敏捷企业(下)[J]. 张申生. 中国机械工程,1996,7(4) :15-19.
- [7] 陈禹六,等. 先进制造业运行模式[M]. 北京 清华大学出版社,1998.
- [8] 陈国权. 并行工程管理方法与应用[M]. 北京 清华大学出版社,1998.
- [9] 孙涛. 知识管理[M]. 北京 中华工商联合出版社,1999. 5.
- [10] 陈清泰,曾忠禄,等. 公司战略联盟组织与运作[M]. 北京 中国发展出版社,1999.
- [11] 李光起,李志平. A 管理模式 企业集团版[M]. 北京 企业管理出版社,1999.

Dynamic Alliance Mode for Developing Large-sized and Complex Products

ZHAO Tian - qi, CHEN Yu - liu

(Department of Automation, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract Based on the analysis of the designing and production processes of Large-sized and Complex Product, this paper proposes a relevant multistage dynamic cooperating mode and its implementation schemes according to the research on the characteristics and category of Dynamic Alliance. The problems of the investment and interest assignment of partner enterprises are discussed. Three application cases of this mode are provided at the end.

Key words dynamic alliance ; large-sized and complex product ; product development ; product manufacturing ; product service