

面向产品创新的过程再造与集成管理研究^①

赵志, 孙林岩, 汪应洛

(西安交通大学管理学院, 西安 710049)

摘要:揭示了产品创新过程的集成管理通过创造性思维和优胜劣汰、优势互补的竞争合作机制, 推动产品创新运用资源要素的优化组合, 增进产品创新营销、设计和工艺制造等基本活动之间的交流、协作。在集成管理思想的指导下, 构筑了面向产品创新的集成管理体系结构。这个体系结构由指标层、使能技术层和支撑层组成, 提出了实施集成管理的协作、并行、沟通、开放、质量管理 and 信息技术应用等基本原则。最后, 通过 YJ 公司产品创新的成功实践, 探索了集成管理方式的有效途径。

关键词:集成管理; 过程再造; 产品创新; 知识; 体系结构

中图分类号:F406

文献标识码:A

文章编号:1007-9807(2001)06-0024-07

0 引言

一体化发展的全球经济、初见端倪的知识经济以及消费需求的个性化和多样化趋势, 都要求制造企业不断进行产品创新, 推动着传统制造业加快再造的步伐^[1]。产品创新是建立在产品整体概念基础上的以市场为导向的系统工程, 包括需求确认、新产品构思、设计以及工艺、生产制造、商业化等一系列基本活动, 是功能创新、形式创新、服务创新多维交织的组合创新^[2]。

从亚当·斯密提出劳动分工论以来, 管理理论的体系便在以分工为核心的理念基础上构建起来。目前, 大多数制造企业的产品创新仍然采用部门管理方式, 营销、设计和工艺制造等基本活动由各个部门分别承担, 产品创新的整体任务划分为多个子任务, 整个过程顺序串行进行^[3]。这种管理方式导致产品创新基本活动之间尤其是设计与制造之间的有机联系割裂开来, 产生许多矛盾、脱节和对立, 企业对市场反应迟缓, 制约了制造企业的进一步发展。

面向新的世纪, 美国产业界与学术界共同提

出了产品与过程集成的概念, 探索变革产品创新管理方式以适应环境的变化。德克萨斯大学发起的集成设计与过程技术学术会议(The World Conference on Integrated Design and Process Technology, IDPT)反映了这一变革的发展趋势^[4]。这一会议的创始人 Simon 指出, “在一个相当长的时期内, 美国制造业没有充分认识到设计与过程这两项技术必须结合起来, 产品由研究开发和工程部门设计出来后, 如果没有把他们做出来的制造工程师和管理者的积极参与, 结果是产品开发不得不重新设计以满足制造的要求”^[5]。在集成思想的指导下, 制定出适应全球化竞争的产品创新战略, 以不断增进产品创新营销、设计和工艺制造等基本活动之间的交流、协作, 协调和解决它们之间的矛盾、脱节与对立, 已成为制造企业进一步提高自身产品创新水平的迫切要求和必然方向^[6,7]。

1 产品创新过程的集成管理^[8]

集成的英语表达为 integration, 包含了综合、

① 收稿日期: 1999-12-20; 修订日期: 2001-09-11。
基金项目: 国家自然科学基金重大资助项目(59990470-4)。
作者简介: 赵志(1962-), 男, 黑龙江人, 博士生。

融合、成为整体、一体化等意思。集成的思想日益引起广泛的重视,许多学者从不同的角度对集成的一般概念进行了定义。戴汝为认为集成是把一个非常复杂的事物的各个方面综合起来,龚建桥等认为集成是将独立的若干部分加在一起或结合在一起成为一个整体。海峰等从系统的观点提出,集成从一般意义上可以理解为两个或者两个以上的要素(单元、子系统)集合成为一个有机系统,这种集合不是要素之间的简单叠加,而是要素之间的有机结合,即按照某一(些)集成规则进行的组合和构造,其目的在于提高有机系统的整体功能^[9]。以上各类表述尽管对集成理解的角度不尽相同,但都是将集成看作是各种要素的汇聚。

文[10]从哲学的角度描述了集成的内涵。客体论意义上的集成描述了客体自身运动、变化中的一种序化过程,主体论意义上的集成表达了主体的观念、思维逻辑乃至叙述逻辑中的一种方法。基于客体论和主体论,集成一方面指系统或系统核心把若干部分、要素联结在一起,使之成为一个统一整体的过程;另一方面,集成的原动力是新的统一形成之前某种先在的系统或系统核心的统摄、凝聚作用。概括而言,集成指在系统的整体性及其系统核心的统摄、凝聚作用下,若干相关部分或因素集合成为一个新的统一整体的建构、序化过程。

集成的哲学内涵为揭示产品创新过程集成的运作机理奠定了基础。产品创新过程是各种资源要素尤其是知识资源要素的综合运用过程,更是创造性的融合过程,集成的涵义远远超出其一般的意义。产品创新过程的集成促进各种资源要素经过优选,并以适宜的结构形成一个有利于资源要素优势互补的有机整体。集成不同于一般性的汇聚,各种资源要素不是简单地汇聚在一起,关键在于集成包含了主动性的优选行为,体现了经过有目的、有意识地比较选择,各种资源要素既能够发挥各自最大优势、相互之间又能够实现优势互补这样一个统一的过程。由此可见,产品创新过程的集成是主动地寻优过程。

一般系统中,资源要素之间的关系是多种多样的,既有合作关系,又有对立关系,资源要素及其各种关系存在于统一体中形成系统。产品创新过程的集成在对各种资源要素的优选过程中,注

入了创造性思维,使各种资源要素经过竞争选择,不断发挥各自的最大优势,在此基础上进行互补合作,形成一种优胜劣汰、优势互补的竞争合作关系。这种竞争合作关系促使资源要素充分发挥各自的优势,结合的时机也临于最佳选择,从而在资源要素存量不增加的情况下,能够从总体上提高产出,其整体优势极大地超过简单汇聚的优势组合。产品创新过程的集成是一种含有创造性思维的活动,一种主动性的优选行为,一种可用于指导管理实践的策略思想。

从产品创新的实际运作看,集成管理是用于控制、评价、改善产品创新过程中市场研究、产品设计、制造加工、质量控制、销售与用户服务等一系列活动的管理思想、方法和技术的总称。集成管理通过创造性思维从新的角度和层面提高各种资源要素的交融度,以利于优化和增强资源要素的有序性。它更加注重系统的集成,注重技术、管理与人的集成,注重人的智力因素与精神因素的作用,强调通过组织结构、管理方式的再造发挥人的主动性、积极性和创造性。它综合运用各种不同的方法、手段、工具,促进产品创新过程资源要素的优势互补,从而产生出更大的竞争优势。显然,集成管理既不是纯粹的科学管理方法,也不是单一的技术手段,而是两者的有机结合。其包含的两个基本点是:

系统化的观点。产品创新过程的集成管理通过内在的竞争合作机制,充分发挥资源要素的最大优势,同时在适宜的时机下使资源要素有机地协同匹配,以此将产品创新过程的各个活动融合成一个不可分割的整体,在资源要素存量不增加的情况下,从整体上提高产品创新的产出效果。

知识化的观点。新的竞争形势下,产品创新过程所运用资源要素的种类和范围比以往有更大的拓展,从人、财、物到信息、知识、策略涵盖各种软硬资源要素,尤其是知识资源要素的含量增加,常常成为决定产品创新成败的关键。产品创新作为市场需求与技术可能的对立统一,是一个基于已有经验、不断获取新知识的过程。集成管理将员工拥有的创造性思维和知识有机结合起来,追求更具创造性的方式组织员工的经验和知识,使员工的创造力得以拓展,激发员工运用自己的技能、知识和创造性思维,通过技术的变革不断推出创新

的产品。事实上创造性思维作为集成管理的核心,产品创新过程运用资源要素之所以能够产生竞争合作关系,根本原因在于员工的积极性、主动性和创造性,将各种资源要素实行整合集成,充分发挥出最大化的优势功能。

2 产品创新过程集成管理的体系结构

产品创新过程的集成管理借助创造性思维和内在的竞争合作机制,推进整个产品创新过程资源要素的优化组合,实现相对独立的阶段、活动的有效整合和并行进行,是整合的、一体化的产品创新管理方式^[10,12]。这种集成管理方式不同于传统的部门管理方式,部门管理方式采取分析的研究方法,着眼于对产品创新过程中的活动进行分解、控制。集成管理方式采取综合的研究方法,在分析的基础上着眼于对产品创新过程中的活动进行整合。从这个意义上讲,集成管理方式是对产品创新过程部门管理方式的再造,再造的核心是集成。

再造部门管理方式,并不是对产品创新过程相对独立的阶段、活动进行简单的拆分与归并,而是适应知识经济发展的趋势,综合运用各种不同的方法、手段、工具,变革知识资源要素的配置范围和方式,促进创造、开发、利用和管理知识资源要素的能力^[11]。再造以提高用户满意为主要方向,通过实现对各种资源要素尤其是知识资源要素的合理配置和充分利用,从而打破旧的管理运作方式,抛弃不合理的原则和程序,使产品创新过程中活动的关系更加简洁、流畅。再造从一开始就考虑新产品生命周期的各个方面,确保新产品满足用户的需求,并实现质量目标和以预期的成本加快新产品的上市。通过再造建立起来的集成管理方式呈现出以下几方面的特点^[14-16]:

1° 市场导向。集成管理方式以用户需求为出发点促进产品创新,与市场相关的活动在整个产品创新过程占据较大的比重。

2° 质量管理贯穿产品创新整个过程。质量不仅是制造活动关注的主要方面,产品创新的整个过程也是追求全面产品质量的过程。

3° 最大限度地实现产品创新过程各个活动

的并行进行。对串行的、越墙式(over the wall)的管理方式进行再造,代之以并行的、参与式的管理方式。

4° 相匹配的跨部门协作团队。跨部门协作团队与集成管理方式相匹配,有效地促进部门之间及其与用户、供应商之间的相互协作和沟通,是成功实现集成管理方式的关键。

5° 现代信息技术的辅助支持。现代信息技术的集合本身并不是集成管理。现代信息技术的运用需要与管理环境相适应,目的是促进信息沟通。集成管理方式着眼于“人”和“过程”,而不仅局限于“技术”。

6° 以人为中心的核心思想。集成管理方式不再把员工看作是与信息、机器、物料和资金同等重要的资源要素,通过变革企业的文化,促进员工积极性、主动性和创造性的发挥,促进内部跨学科、跨部门的合作。

作为一种有效的产品创新管理方式,由指标层、使能技术层和支撑层组成的集成管理体系结构见图1。

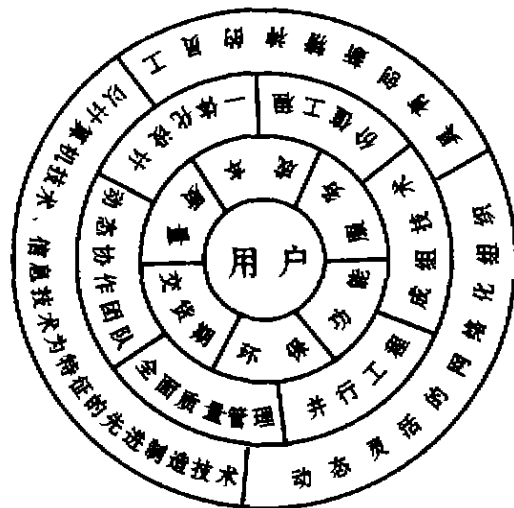


图1 产品创新过程集成管理的体系结构

指标层包含了新产品的功能、质量、服务、交货期、成本和环境保护等6项指标,使能技术层建立在实践中广为应用的管理理念及其知识体系上,涵盖并行工程、一体化设计、动态协作团队、全面质量管理、价值工程、成组技术等过程改进的方法和技术,是这些方法和技术的综合运用。支撑层是使能技术实施的支撑环境,强调运用以计算机

技术和信息技术为特征的先进制造技术,发挥员工的主动性、积极性和创造性,以及依托动态灵活的网络化组织。归纳起来,集成管理体系结构体现了技术、组织和人的有效集成,以增进产品创新过程的柔性、适应性和敏捷性,提高应付环境变化的能力,最终达到新产品的功能、质量、服务、交货期、成本 and 环境保护各个因素的相互协调。

3 产品创新过程中实施集成管理的基本原则

结合产品创新过程集成管理的体系结构,实施集成管理的基本原则包括^[17-21]:

3.1 协作原则

在知识更新频繁、知识量迅速增长的时代,员工个人试图掌握产品创新要求具备的各种知识,成为一名真正的全能选手是相当困难的。而产品创新面对的问题越来越复杂,涉及的领域越来越广泛,单靠某一方面的特长已无法进行有效处理。这些变化表明产品创新需要依靠不同领域有所长的员工群体相互协作,共同研究、制定解决问题的有效办法。产品创新过程的集成管理体现的是智慧、专业和技能的群体互补,通过建立动态协作团队,把营销、设计和工艺制造等不同部门具有不同技能、知识和经验的员工集中起来,以有效识别复杂环境下的市场机遇,并及时地做出响应。

3.2 并行原则

产品创新过程的集成管理以并行工程作为实施的重要基础,不仅追求实时、并行的行动,而且依赖集成、协同的动态协作团队解决产品创新面对的复杂问题。这意味着集成管理增进整个产品创新过程数据信息的共享,包括设计方案的获取、产品功能和工艺过程的改进、生产制造计划的调度、用户意见的反馈以及市场销售战略的调整等各个方面的信息,需要加强营销、设计和工艺制造各个部门的协同参与。这种信息共享方式不是由计算机通信和数据库的形式决定的,而是由并行的运行状态确定的。产品创新过程的集成管理力图建立新的信息结构和交换方式,以解决信息的可获取性、有效性、共享性问题、满足对并行性、约束性和一致性的要求。

3.3 开放原则

产品创新过程的集成管理力图营造一种开放的环境,促使每个员工的知识和才干为他人所追求,学会尊重差异和增进彼此之间的依赖,学会从贬值的文化向增值的文化转化。在这一环境下,员工是产品创新中知识的贡献者,代表与其他员工合作所能够获得的创造性思维和知识的来源。新的开放环境使员工认识到他们之间目标和利益的一致性,认识到每一个员工的工作绩效对整个产品创新目标、对其他员工利益的积极影响,从此增进员工之间的交流和学习,共享他们的知识、见识,挖掘创造才能,加强相互之间的感情联络,提高凝聚力。

3.4 沟通原则

在产品创新过程中,设计员工应认识到工艺性、可制造性、可检测性、可装配性会影响新产品最终能否达到设计要求,能否生产制造出来投放市场直至获得成功。工艺制造员工也应看到产品的创新必然会对以往的工艺产生更改和冲击,应及时参与设计过程。产品创新过程的集成管理充分考虑员工希望得到认可和尊重的心理需要,通过积极有效的引导,使每一个员工都能无保留地、客观地阐述自己的观点,确保相互之间的有效沟通,真正用集体的智慧解决产品创新面临的各种问题。

3.5 质量管理原则

产品创新过程质量管理的目标是实施质量的连续改进,以实现全面优化、让用户获利以及节约时间、降低成本。质量管理的基本原则包括面向用户、面向员工和面向过程3个层次。集成管理力求每一位员工都关注使用户满意,牢固树立少犯一个错误就节省成本,以及一开始避免错误则带来最大利润的意识,自行对其所从事工作的质量负责。质量成果应结合到营销、设计和工艺制造的工作中,质量保证方法应广泛应用于产品创新的整个过程。

3.6 信息技术应用原则

产品创新过程中,由于员工的工作经历、专业背景和拥有的知识水平不同,对同一问题的描述往往采用不同的语言,各个部门也可能运用不同的作业系统。这一系列问题会阻碍营销、设计和工艺制造等不同部门员工的群体协作。产品创新过

程的集成管理通过建立完善的通讯网络系统,实现各作业系统信息的有效交换,促进信息的利用更及时,市场环境信息传递和决策的反馈更迅速。

4 案例分析

YJ公司是我国印刷机械专业生产企业,90年代初,由于市场需求发生巨大变化,以及企业经营机制不活、新产品开发滞后,YJ公司从1993年起连续3年亏损,举步维艰。面对极端困难的形势,公司新的领导班子紧紧依靠广大干部、职工,在细致深入的市场调研基础上,大力开展凹版印刷机、柔版印刷机和瓦楞纸板印刷开槽机等产品的创新,同时推行一系列行之有效的措施,改革传统的部门管理方式,建立起快速反应市场变化的产品创新集成管理方式。这一系列改革措施包括:

1° 建立技术决策委员会、技术决策委员会的组成人员包括公司的主要领导和各部门、生产车间的负责人,作为最高的技术决策机构,技术决策委员会研究制定产品创新战略、规划及决策相关的重大技术问题、监督检查产品创新过程的阶段性评估结果以及实施情况。

2° 推行和完善技术准备协调会议制度。技术准备协调会议作为一种例会制度,负责贯彻技术决策委员会的各项决策,包括检查各部门产品创新规划目标的完成情况,协调解决产品创新过程的技术问题,促进设计、工艺和生产制造等部门技术人员的相互沟通,督促质量检验部门及早进行零部件的检测准备等。它由总工程师办公室牵头,特种印刷机械研究所、销售公司、计划处、质量检验处、物资供应处、财务处、各生产车间参加,一般情况下两周召开一次例会,这种例会制度为协调解决产品创新过程各部门之间的矛盾和冲突,促进相互配合和信息交流发挥了重要作用。

3° 贯彻落实《技术准备工作及现场技术服务考核细则》,《细则》是协调各部门关系的基本准则。根据其规定的职责,销售公司加强市场的调研和预测,与研究所及时交流市场信息;研究所完成新产品的设计和工艺编成,并确保新产品设计的工艺性、可制造性、可装配性和可检验性,以减少设计的改动量;计划部门及时核定生产车间的加工能力;质量检验部门贯彻质量保证标准和措施;

采购部门提供零部件性能、质量和供货能力等综合情况。

在明确产品创新过程各部门职责的基础上,《细则》进一步提出了产品创新的准确性、可靠性、成套性和实用性原则,强调获取市场信息、产品设计、工艺编成、生产计划、加工制造、质量检验、原材料供应以及产品营销等各方面的集成、协调作用,务求在全公司范围形成快速反应和相互服务的意识,确保新产品的快速设计、快速制造、快速投入市场和快速占领市场。

4° 开发小组对产品创新项目一条龙承包。YJ公司认为设计是产品创新的关键所在,在传统设计处和工艺处合并的基础上,成立特种印刷机械研究所,研究所实行独立核算经营,与公司签订产品创新项目承包合同,按照产品创新的目标决策,包括市场目标、技术性能目标、成本目标、利润目标和配套目标等,对新产品的市场调研、图纸设计、样机试制到实现销售统包统管,承包到底。

在研究所内部,对每个产品创新项目组建一个开发小组,固定人员包括设计和工艺技术人员,销售公司、生产车间技术组也抽调技术骨干参加开发小组,开发小组负责构思新产品概念和开发关键技术、确定新产品工艺以及形成完整的技术图纸文件、负责样机试制和销售期间的现场技术服务。

5° 推进并行设计技术。YJ公司在不断的产品创新过程中逐步推行并行设计技术,强调设计时就尽早考虑新产品生命周期的各种因素,包括制造、装配、检测以及生产车间设备的使用、维修等。通过考虑现有制造、装配和检测手段下,新产品能否顺利地加工、装配出来,能否有效地进行检测,以减少设计修改次数,缩短设计修改时间,确保新产品设计的质量和符合合同要求。在研究所内投资数十万元建立CAD工作站,对技术人员进行CAD应用培训,为有效地推行并行设计奠定基础。

6° 建立试制攻关服务小组。试制攻关重点解决样机试制加工的工艺难题,试制攻关服务小组由供应处、财务处、计划处、质量检验处、销售公司等部门派专人组成,试制攻关期间服务小组成员坚持每天现场服务。样机试制出来后,服务小组对样机及批量生产情况进行综合评估,计划处侧重

考虑车间加工、运输手段是否完备;供应处考虑原材料、零部件的外购情况;销售公司考虑新产品能否迅速推向市场以及新产品价格变化;财务处进行成本效益分析,测算投资及管理费用,估计新产品上市额、生命周期、总收入、总成本等经济指标。综合评估通过后即着手新产品的批量生产准备。重大产品创新项目的评估结果须报技术决策委员会决策。

开发小组在试制攻关期间及时修改和不断完善新产品设计和工艺文件,实现边试制、边整顿。新产品综合评估后,尽快交付符合批量生产统一规定要求的产品、工艺图纸及其技术文件,并设计完成批量生产所需工艺装备。

7°健全新产品质量检验、监测和验收制度。YJ公司狠抓落实质量责任制,实行人定岗、岗定责、责定奖的考核体系,按产品创新规划目标下达考核指标,使质量检验、监测和验收这一质量监督体系贯穿于产品创新的全过程。

YJ公司推行的一系列改革措施极大地调动了技术人员开展产品创新的积极性,使产品创新更加贴近市场,降低了新产品成本,提高了新产品质量。机组式凹印机和瓦楞纸板印刷开槽机从下

任务书到完成样机试制仅用了5个月的时间,而过去则要花费1年以上的时间。

短短几年时间,YJ公司形成了凹版印刷机、柔版印刷机和瓦楞纸板印刷开槽机等三大系列产品,受到用户的普遍欢迎。机组式凹版印刷机在浙江萧山、青岛益青、西安日化的国际招标中战胜众多强手,为产品占领国内市场,打入国际市场奠定了基础。瓦楞纸板印刷开槽机被“长虹”、“海尔”、“美菱”、“小天鹅”等国内名牌电器的包装厂家广泛使用。经过努力,YJ公司1997年一举扭亏为盈,此后连续3年完成工业产值、销售产值均呈现出较大幅度的增长,重新焕发出了勃勃生机。

5 结论

在竞争日益激烈的市场环境下,企业面对的最大挑战是在复杂多变的环境下捕捉市场机遇,不断地进行产品创新。从分工转为集成日益成为制造企业管理行为的指导思想,以技术、组织、人有效集成为核心的新的产品创新管理方式发挥着越来越大的作用,促进了产品创新过程中各种资源要素协同作用,实现优势的综合集成。

参考文献:

- [1] 刘建一.选择的必要——论国有企业管理系统的重构[J].管理科学学报,1999,2(3):1-5
- [2] 胡树华,蔡 铂.论产品创新[J].中国机械工程,1998,9(2):58-62
- [3] Song X M, Dyer B. Innovation strategy and the R&D-marketing interface in Japanese firms: a contingency perspective[J]. IEEE Transaction on Engineering Management, 1995, 42(4):361-381
- [4] Albano L D. Knowledge integration within the building process[J]. IDPT Proceeding, 1995, 1:425-428
- [5] 练元坚.产品与过程集成——先进制造模式的共性特征[J].中国机械工程,1999,10(5):481-484
- [6] Gobeli D H, Brown D J. Improving the process of product innovation[J]. Research Technology Management, 1993, 36(2):46-49
- [7] Kennard R B. Japanese product development process[J]. Journal of Product Innovation Management, 1991, 8(2):184-188
- [8] 赵 志,汪应洛,孙林岩.产品创新中的管理集成[J].经济管理,2000,2:33-34
- [9] 海 峰,李必强,向左春.管理集成论[J].中国软科学,1999,3:86-87
- [10] 李宝山,刘志伟.集成管理——高科技时代的管理创新[M].北京:中国人民大学出版社,1998
- [11] Adler P S, Mandelbaum A, Nguyen V, et al. From project to process management: an empirically-based framework for analyzing product development time[J]. Management Science, 1995, 41(3):122-126
- [12] Karagözoglu N, Brown W B. Time-based management of the new product development process[J]. Journal of Product Innovation Management, 1993, 10(3):204-215
- [13] Nyamekye K. New tool for business process reengineering[J]. IEEE Solution, 2000, 32(3):36-41
- [14] Machenzie K D. Process and their framework[J]. Management Science, 2000, 46(1):110-125

- [15] Dounellon A. Cross-functional teams in product development: accommodating the structure to the process[J]. Journal of Product Innovation Management, 1993, 10(4): 377-392
- [16] Nambisan S, Wilemon D. Software development and new product development: potentials for cross-domain knowledge sharing[J]. IEEE Transactions on Engineering Management, 2000, 47(2): 211-220
- [17] 祁国宁, 韩永生, 陈俊等. 计算机集成产品工程 CIPE[J]. 中国机械工程, 1999, 10(5): 524-527
- [18] 姜华, 熊光楞, 张和明. 动态联盟环境下集成化产品开发方法研究[J]. 中国机械工程, 1999, 10(7): 773-776
- [19] Davidson J M, Clamen A. Learning from the best new product developers[J]. Research Technology Management, 1999, 42(4): 12-18
- [20] 赵志, 陈邦设, 孙林岩等. 产品创新过程管理模式的基本问题研究[J]. 管理科学学报, 2000, 3(2): 15-20
- [21] Aoyama M. Concurrent-development process model[J]. IEEE Software, 1993, July: 46-55

Study on product innovation-oriented integrated management and BPR

ZHAO Zhi, SUN Lin-yan, WANG Ying-luo

School of Management, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China

Abstract: This paper reveals that by bringing human creative thinking into play and establishing a competitive and co-operative mechanism of the survival of the fittest and complementary advantages, integrated management can optimally group various productive elements and promote communion and harmony of the basic activities in product innovation process. Applying to the basic ideas of integrated management, it constructs a framework consisting of the three levels. What is more, it analyzes and summarizes the basic principles on integrated management in product innovation process. These principles include conformity, concurrent, communication, open, quality management, information technology application, etc. Finally, the available ways to implement integrated management is presented by discussing successful practices on product innovation in YJ company.

Key words: integrated management; process reengineering; product innovation; knowledge; framework

更正启事

本刊2001年第3期第40页“面向专家的知识库优化”一文中第二作者赵卫东的工作单位应为“复旦大学管理学院”,特此更正。