

文章编号:1000-2995(2012)12-011-0030

# 影响复杂产品研发关键干系人知识共享行为的因素研究

王娟茹<sup>1</sup>, 杨 瑾<sup>2</sup>

(1. 西北工业大学管理学院, 陕西 西安 710072;  
2. 西北工业大学人文与经法学院, 陕西 西安 710072)

**摘要:**本文分析了影响复杂产品研发关键干系人知识共享行为的六个因素,即项目战略因素、干系人特征、组织因素、技术因素、知识特征和内部使能因素,在此基础上,采用实证研究的方法,以复杂产品研发过程中的关键干系人为调研对象,借助于 SPSS 18.0 和 Amos 7.0 软件对收集的数据进行验证性因素分析,探讨各因素与关键干系人知识共享行为之间以及各因素之间的关系,并对其作用强度进行量化研究。研究结果表明,项目战略因素、干系人特征、组织因素、技术因素和内部使能因素均对复杂产品研发关键干系人知识共享行为有显著正面影响,知识特征对复杂产品研发关键干系人知识共享行为有显著负面影响。

**关键词:**复杂产品研发;关键干系人;知识共享行为

中图分类号: F270

文献标识码: A

## 1 引言

复杂产品研发是跨学科、跨企业、跨国境的知识获取、整合、共享与创造的过程,与一般大规模制造产品研发过程不同的是复杂产品研发大多是系统集成,产业链较长并涉及更多的关键干系人。由于复杂产品研发具有项目周期较长、成本较高、产品设计过程复杂、并且涉及多种知识和技能的特征,因此有必要充分共享来自不同的组织并具有不同文化背景的关键干系人的知识,研究关键干系人的知识共享行为。国内外学者从不同视角研究了知识共享及其行为, Bock、Zmud<sup>[1]</sup>等构建

了一个集成模型从多视角分析知识共享的影响因素。Reid<sup>[2]</sup>认为有效的知识共享需要支持性的组织文化。Inkpen 和 Tsang<sup>[3]</sup>从社会资本和网络视角分析知识共享的影响因素。Lin 和 Lee<sup>[4]</sup>对台湾大型企业高级经理人的研究发现,高级经理人的知识共享态度对其知识共享行为产生正向显著作用。Meng - Hsiang Hsu 等<sup>[5]</sup>从社会认知理论的视角,构建了虚拟社群的知识共享行为,实证分析了知识共享自我效能和结果预期对个体知识共享行为的影响。Min - Shi Liu 和 Nien - Chi Liu<sup>[6]</sup>以台湾高技术企业为例,实证研究了员工知识获取资源和知识共享行为模式之间的关系。杨艳<sup>[7]</sup>实证研究得出成员的内在需求、内在动机和

收稿日期:2011-07-20;修回日期:2011-12-23.

**基金项目:**国家自然科学基金(关键干系人知识共享行为对复杂产品研发的影响机理研究,编号 71001085, 2011.1-2013.12);教育部人文社会科学研究项目(复杂产品研发团队知识集成关键影响因素研究,编号 09YJC630187, 2010.1-2012.12);陕西省自然科学基金基础研究计划(陕西装备制造企业知识集成及关键影响因素研究,编号 2010JQ9004, 2010.6-2012.12);西北工业大学人文社科与管理振兴基金(面向航空复杂产品研发的团队成员知识共享行为研究,编号 RW201001, 2010.7-2012.6)。

**作者简介:**王娟茹(1976-),女,陕西蓝田人,博士,副教授,研究方向:知识管理和复杂产品研发。

杨 瑾(1973-),男,陕西西安人,博士,副教授,研究方向:复杂产品制造业集群。

自我效能都会正面影响成员在虚拟社区内的知识交流和共享程度。谢荷锋和肖东生<sup>[8]</sup>从经济激励、社会激励和心理激励三方面研究了激励对企业员工知识共享行为的影响。路琳<sup>[9]</sup>研究了人际关系对组织内部知识共享行为的影响。单汨源等<sup>[10]</sup>提出了影响项目成员知识共享行为的因素,包括倾向态度、主观规范、行为控制认知等内在因素,以及物质收益、精神收益、组织文化、知识共享平台等外生因素。罗婷等<sup>[11]</sup>分析了情感信任和认知信任这两种人际信任对知识获取和知识贡献两种知识共享行为的不同影响,并提出了人际信任与知识共享行为关系模型。朱少英和齐二石<sup>[12]</sup>分析了群体间知识共享行为的影响因素,得出了群体知识水平、吸收转化能力以及知识共享风险与群体间知识共享行为的相互关系。综上所述,针对复杂产品研发过程中关键干系人知识共享行为的研究较少,基于此,本文结合前期研究提出的关键干系人知识共享行为的六大影响因素,即项目战略因素、干系人特征、组织因素、技术因素、知识特征和内部使能因素,分析各因素对知识共享行为的影响,以此为基础构建关键干系人知识共享行为影响因素的理论模型,分析因素之间的相互作用关系,并对其影响关系给出定量测度。

## 2 理论基础和研究假设

### 2.1 项目战略因素

Brain<sup>[13]</sup>认为战略影响知识共享,复杂产品研发战略为项目开展研发活动指明了方向,同时也从战略的高度体现了研发的总体概况。复杂产品研发的战略因素主要包括市场特征、政府政策和产品复杂性,这些因素驱动关键干系人参与项目研发过程并进行知识的交流和共享。Heighes<sup>[14]</sup>提出,复杂产品系统的高技术、大投入等特征使得复杂产品系统所处的行业结构一般多为寡头市场,即几家集成制造商分割市场。在这种市场结构下,产品高度的定制性使研发过程中涉及的干系人处于各自利益的考虑会积极共享知识,促进复杂产品的成功研发。复杂产品系统所涉及的行业往往都是受到政府高度规制和调控的行业,出于这些因素的考虑,政府高度介入复杂产品系统的研发,政策上的引导与扶持,将驱使相关干系人

参与复杂产品研发并共享拥有的知识,为复杂产品研发提供良好的外部环境。由于复杂产品是由组成零部件数量大、结构复杂、客户需求复杂、系统组成复杂、产品技术复杂、制造过程复杂、项目管理复杂的产品,而且产品所内嵌的知识和技术的深度和宽度都远远超过了普通的产品,例如仅在飞机引擎这一典型的复杂产品系统中就涉及到了24个技术领域的知识<sup>[15]</sup>,因此复杂产品研发需要涉及和共享各学科领域的知识,产品越复杂,越需要共享知识。

### 2.2 干系人特征

复杂产品研发的关键干系人主要包括研发机构、制造企业、分包商、关键供应商、最终用户以及政府管理部门,人是知识共享行为中最为关键的因素,因此,关键干系人的共享经验、共享意愿和共享能力影响其知识共享的心理需求,进而直接影响干系人知识共享的行为。J. C. Huang 和 S. Newell<sup>[16]</sup>提出团队原有的知识共享经验影响企业知识共享和整合能力,Smith 和 Reinertsen<sup>[17]</sup>认为创新团队成员需要具有过硬的专业技能,丰富的产品开发经验和知识共享经验。知识共享经验可提高共享能力,改善共享过程,积极影响复杂产品研发过程中关键干系人知识共享行为的发生。Ye<sup>[18]</sup>等的研究认为行为意愿和实际行为之间有很强的直接关系,当个体拥有较高的知识共享意愿时,知识共享行为则更为频繁。Vallerand<sup>[19]</sup>认为,当意愿高时,个人会着重于知识共享行为本身,进而产生较多的知识共享行为。Hendriks<sup>[20]</sup>发现,知识拥有者共享知识的目的,是期望能够获得利己的效益。知识共享涉及许多人际交流、互动程序,即使合作双方都有知识共享的意愿,但是若缺乏执行知识共享的有关能力,则同样会影响知识的顺利转移。Van den Hooff 等<sup>[21]</sup>提出个体共享能力正面影响知识共享。Baldwin 和 Ford<sup>[22]</sup>认为个体共享能力是影响知识转移的重要因素,知识共享能力越强,则知识共享行为越容易发生,知识的共享能力是个体和组织间知识共享成功的关键。

### 2.3 组织因素

Hidding 和 Shireen<sup>[23]</sup>指出,人性本好于共享知识,如果人们不愿共享,是因为环境造成共享知识的困难,所以组织应建立有利于知识共享的机

制。Hendriks<sup>[20]</sup>认为激励因素是促进知识共享行为的主要动机,人之所以产生行为不仅仅是为了外在报酬或自我满足,也有可能是因为高管支持或主观规范而导致的。Stauffer<sup>[24]</sup>提出,高层主管应以身作则,勤于学习新知识,乐于分享新观念与个人的经验和心得,作为员工共享知识的表率,为关键干系人知识共享行为的发生提供帮助。Davenport等<sup>[25]</sup>认为,制定与组织知识战略配套的激励机制是影响知识应用成功与否的关键因素,激励有助于具有互补知识的员工通过协作来解决复杂问题,并且共享和集成知识。Osterloh和Frey<sup>[26]</sup>认为激励可以当作员工知识共享的诱因机制。朱文祯和陈哲贤<sup>[27]</sup>分析认为当社会压力倾向于支持某行为,则个体妥协动机越强,他的主观规范也就越强烈,进而促使个体加强从事该行为的意图。Ryan和Deci<sup>[28]</sup>提出个体之所以产生行为有可能是因为环境压力或自己认知行为的重要性而导致的。Leonard Barton<sup>[29]</sup>认为,IT平台有利于组织内拥有不同知识基础的员工协作,有利于员工接近知识和共享知识,提高知识收集和知识利用的效率。强大的IT能力,提高了多学科知识的获取和共享的能力,同时也为复杂产品研发关键干系人之间的有效沟通搭建了一个平台,使干系人易于共享知识。因此,高管支持、激励机制、主观规范和IT能力驱动关键干系人知识共享行为的发生。

## 2.4 技术因素

复杂产品研发是一个涉及多技术领域过程,具有R&D的依赖性、技术复杂性和研发过程的复杂性。R&D的依赖性能够激发关键干系人一起工作以达到共同目标的强烈愿望,这将有助于促进干系人通过知识共享解决研发过程中存在的问题,努力实现研发目标。Osterloh和Frey<sup>[26]</sup>实证研究发现,任务依赖性可以通过促进员工的工作责任感,进一步影响团队成员的角色外行为。Anderson与Narus<sup>[30]</sup>认为组织成员在一起工作时,通常会互相依赖从而完成目标,而这种依赖的结果会导致相互影响关系的产生,促成知识共享行为的发生。Andrea Prencipe<sup>[15]</sup>等认为产品包含大量顾客定制的零部件、需要多种知识和技能并且需要融合多种新知识,研制复杂产品需要各种前沿理论和创新知识,它是各种高精尖知识和技

术的综合。Hansen和Rush<sup>[31]</sup>认为复杂产品系统的创新是一个巨大、复杂且技术密集的系统工程,由于大量的新技术、新材料和新方法的采用,在研发过程中必须充分有效的共享关键干系人的知识。复杂产品具有结构复杂、功能完善、自动化程度高、研发周期长、不确定因素多等特点,其研发过程由一系列的设计开发活动构成,每一个活动都以产品的功能性、可制造性、质量和可靠性为目标,因此,研发过程的技术因素影响关键干系人的知识共享与交流。

## 2.5 知识特征

借鉴Winter<sup>[32]</sup>的研究,本文认为复杂产品研发中的知识具有三个特征,即复杂性、系统性和内隐性。复杂性是指知识之间的关联性与相互依赖的程度,关联与相互依赖的程度越高,知识单独发挥效用的程度越低,也就是说如果要将知识的功能完全发挥,必须依赖其它互补性知识。Argote等<sup>[33]</sup>认为共享知识的复杂性会影响共享的结果,复杂性知识会影响知识接收者对这项知识整体性的理解程度,同时也会损害知识的移动性,使得知识在组织间的移转变得没有效率。知识的系统性体现了被转移知识与背景知识的关联性,系统的知识需通过其它相关领域知识辅助才能理解,也就是说当某项知识所牵涉的领域愈多,则此项知识的系统性愈高,导致知识较难在复杂产品研发关键干系人之间进行共享。内隐知识大部分是经验或从实际工作中学习得到的,而非来自于理论,且深嵌于关键干系人的经验之中,不容易沟通或与他人共享,很难透过文字或是特殊符号来转移给其他人的一种知识,所以必须要通过边做边学来累积经验,因此即使是熟练的干系人也没有能力将内隐性的知识加以清楚描述。Cummings等<sup>[34]</sup>认为知识的内隐性越强,可表达性越差,知识共享和转移越困难。因此,复杂产品研发过程中知识的复杂性、系统性和内隐性越强,越难以进行共享。

## 2.6 内部使能因素

复杂产品研发内部的使能因素对于关键干系人知识共享行为的发生非常重要,信任、沟通能力、共享文化和协调能力有利于关键干系人进行知识的交流和沟通。Andrews和Delahave<sup>[35]</sup>认为信任是知识共享过程中的重要因素,没有信任,知

识也不用共享。Ring 和 Van de Ven<sup>[36]</sup> 强调关系中若有高度的信任, 会更有意愿相互合作以从伙伴学习到更多有用的知识。Ancona 和 Caldwell<sup>[37]</sup> 研究发现, 团队内部有充分的沟通时, 团队效能将会较高。Hansen 和 Rush<sup>[31]</sup> 认为及时的沟通才使得整个复杂产品的研发不会偏离用户定制性的需求。Argote 等<sup>[33]</sup> 研究结果表明, 组织知识应用的一个主要障碍就是缺乏有利于知识共享的团队文化。O' Reilly 等<sup>[38]</sup> 认为文化作为一种意识形态和控制机制, 能够引导和塑造员工的态度和行为。Jones、Cline 和 Ryan<sup>[39]</sup> 认为文化对知识共享的行为是非常重要的因素。由于各干系人具有不同的组织文化和技术背景, 拥有不同的利益要求, 因此研发过程中组织的协调能力有利于各干系人及时沟通, 消除各种障碍, 进行知识的有效共享。此外, 复杂产品研发是由多个模块组成, 模块的开发需要项目成员间的合作共同完成, 要求成员具有较强的协调能力及合作能力。协调能力越强, 关键干系人越愿意采取知识共享行为。

2.7 假设提出

由以上分析可以看出, 项目战略因素、干系人特征、组织因素、技术因素、内部使能因素均对复杂产品研发关键干系人知识共享行为有正面影响, 知识特征对复杂产品研发关键干系人知识共享行为有负面影响。而且项目战略因素影响组织因素, 产品的复杂性和市场特征影响高管的支持力度和激励机制的制定, 同时也影响 R&D 的依赖性、技术复杂性和研发过程复杂性等技术因素。技术因素影响信任、沟通能力等内部使能因素。知识复杂性、系统性和内隐性等特征负面影响组织因素和干系人的特征。内部使能因素影响干系人知识共享经验、共享意愿和共享能力。据此提出如下假设:

- H1: 项目战略因素对复杂产品研发关键干系人知识共享行为有正面影响;
- H2: 干系人特征对复杂产品研发关键干系人知识共享行为有正面影响;
- H3: 组织因素对复杂产品研发关键干系人知识共享行为有正面影响;
- H4: 技术因素对复杂产品研发关键干系人知识共享行为有正面影响;
- H5: 知识特征对复杂产品研发关键干系人知

- 识共享行为有负面影响;
- H6: 内部使能因素对复杂产品研发关键干系人知识共享行为有正面影响;
  - H7: 项目战略因素对组织因素有正面影响;
  - H8: 项目战略因素对技术因素有正面影响;
  - H9: 知识特征对组织因素有负面影响;
  - H10: 知识特征对干系人特征有负面影响;
  - H11: 技术因素对内部使能因素有正面影响;
  - H12: 内部使能因素对干系人特征有正面影响。

根据假设, 提出的研究模型见图 1 所示。

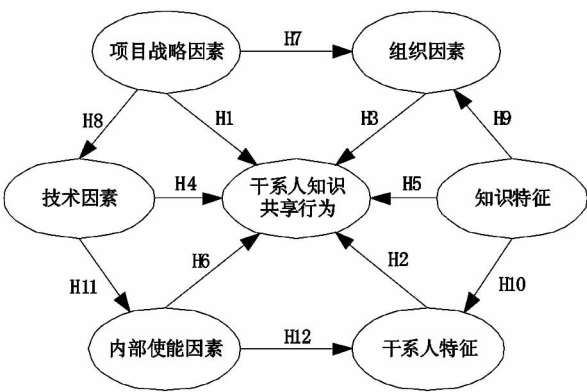


图 1 研究模型  
Figure 1 The study model

3 研究设计

3.1 量表设计

本研究的数据来源于问卷调查, 问卷设计尽量使用国内外已有问卷中的成熟题项, 通过双向翻译等问卷设计标准流程得到。对于找不到现成题项的问题, 则在现有文献基础上, 结合对我国复杂产品研发的现状而设计。题项以 Likert 五级量表来衡量, 从“非常不符合”、“不太符合”、“一般符合”、“较符合”到“非常符合”5 项, 依次给 1 分~5 分。整个问卷设计好后, 首先分别走访了 3 家从事复杂产品研发的企业, 请 5 位相关人员对初始问卷进行评定, 就问卷内容与实际情况的符合程度及问卷的可读性进行探讨, 征求意见, 对于不合适的用词和表达方式进行了修改和完善, 删除和整合了重复的内容, 补充了部分遗漏的题项,

并对题项的顺序进行了调整,使得题项的分布逻辑性更强。其次请知识管理和复杂产品研发方面的专家博士生导师 5 人,对题项的适当性和问卷的科学性进行评定,并进行相应修改。然后以 50 名 MBA 学员为调查对象,对问卷进行了预调查,分析结果显示问卷题项比较合理,得到最终问卷调查表。

### 3.2 数据收集

研究样本来自陕西、北京、上海、广东、四川、湖北、辽宁、贵州等地区 50 余家从事复杂产品系统的企业及其合作组织,从 2011 年 1 月至 3 月,共发放问卷 400 份,回收问卷 305 份,回收率为 76.25%,剔除掉填写有误、填写不全面的问卷 47 份,最终得到有效问卷 258 份,有效回收率 64.5%。调查问卷的发放主要采用三种方式进行:1)在西北工业大学管理学院的工程硕士班、MBA 班和 EMBA 班的课堂上发放,请参与过复杂产品研发的学员现场填答和回收,共发放问卷 100 份,回收问卷 89 份,有效问卷 84 份;2)通过查找企业黄页,与企业及其相关人员取得联系,确认同意接受调查后亲自上门发放问卷,以这种方式发放问卷 80 份,回收问卷 73 份,有效问卷 70 份;3)通过研究者的社会关系网络,借助于同学和朋友等关系进行问卷发放,采用 E-mail 和 EMS 邮寄问卷的形式,共发放问卷 220 份,回收 143 份,有效问卷为 104 份。被调查对象中,从事工作年限 2 年及其以下 15 人占 5.81%,2-4 年 69 人占 26.74%,4-6 年 110 人占 42.64%,6-8 年的 47 人占 18.22%,8 年及以上 17 人占 6.59%,可以看出复杂产品研发干系人的工作年限大部分在 4-6 年,这也和复杂产品研发本身的特征相符合。调查对象所在组织,涉及研发机构 41 人,占有有效样本的 15.89%;制造企业 45 人,占有有效样本的 17.44%;分包商 37 人,占有有效样本的 14.34%;供应商 35 人,占有有效样本的 13.57%;最终用户 36 人,占有有效样本的 13.95%;高等院校 31 人,占有有效样本的 12.02%;政府机构 18 人,占有有效样本的 6.98%;其他机构 15 人,占有有效样本的 5.81%,这表明被调查对象都是我国复杂产品研发过程中的关键干系人,样本具有一定的代表性,调查获得数据能够满足研究分析的要求。

### 3.3 信度和效度分析

由于本研究是采用 Likert 五级量表法,调查对象对题项的回答是建立在主观评价之上,可能会导致问卷结果不准确,出现偏差,因此用信度和效度指标以检验各题项的设计以及数据收集是否可靠和准确。

#### 3.3.1 信度分析

所谓信度是指测量程序的正确性与精密性,即采用同样的方法对同一对象重复测量时所得结果的一致性程度。Kerlinger 认为信度可以衡量出问卷的可靠性、一致性与稳定性。在 Likert 量表中常用的信度检验方法为 Cronbach  $\alpha$  系数及折半信度(Split-half reliability),本研究采用 Cronbach's  $\alpha$  系数作为信度的判断指标,一般认为  $\alpha$  系数介于 0.7 与 0.9 之间表示具有高信度,在 0.5 或 0.6 以上表示可以接受,若  $\alpha$  系数低于 0.35 则必须予以拒绝。在本研究中,运用 SPSS 18.0 对量表的信度进行分析,结果见表 1,可以看出 Cronbach  $\alpha$  系数大部分在 0.7 以上,个别指标的  $\alpha$  系数接近 0.7,表明各变量的测量题项具有较好的内部一致性,量表的可信度较高。

#### 3.3.2 效度分析

问卷的效度是指问卷能够正确衡量出研究者所欲了解事物的程度。换句话说,效度就是准确性,测量的效度越高,表示测量结果越能显现其测量对象的真实特性。当然,效度是一个程度上的概念,而且在使用的目的和情境方面具有特殊性,因而检验效度必须针对其特定的目的功能及适用范围,从不同的角度分别进行。本研究主要分析量表的内容效度和构建效度。

##### 1) 内容效度。

内容效度是检验量表内容的适当性与代表性,即量表逻辑上能够清晰反映出研究中所要测量的概念的内容。内容效度常以题项分布的合理性来判断,一般是通过定性的方法进行,即召集相关专家对题项和内容的符合程度进行判断。本研究问卷的题项大多数是在借鉴国内外学者专家的衡量方法的基础上形成的,问卷均是成熟问卷,且已经过多次使用,实践证明具有很好的内容效度。同时在调查问卷设计好后,经过与企业专家、高校专家的探讨,对问卷进行了预调研、修改和完善,保证了问卷具有较好的内容效度。

2) 建构效度。

建构效度表示测量工具证明理论假设的程度,即测量得到的实证数据与要测量概念的理论逻辑一致的程度。对于建构效度的测量,广泛采用的方法是因子分析法。在进行因子分析前,还需要确定各变量观察值之间是否具有共同变异性,才能进行因子分析。常用来检验能否进行因子分析的工具具有 Bartlett 球形检验和 KMO 抽样适当性数量检验。依据 Kaiser 的观点,KMO 值大于 0.8 以上,适合进行因子分析,KMO 值大于 0.6 以上勉强可进行因子分析,若 KMO 值小于 0.5,不

适合进行因子分析,另外 Bartlett 球形检验的显著性概率接近于 0,才适合进行因子分析。本研究的 KMO 测度和 Bartlett 球形检验结果见表 1。由表 1 可知,变量适合进行因子分析,因此本研究采用主成分因子分析法,通过方差最大的正交旋转方法获得各因子的载荷,提取主因子的法则根据 Kaiser 的建议,旋转后的因子载荷的绝对值需大于 0.5,若低于 0.5,则加以排除。应用 SPSS 18.0 对数据进行分析,得到旋转后的因子载荷矩阵见表 1,各指标旋转因子载荷都在 0.5 以上,且方差解释率均高于 75%,因此,问卷的效度也比较好。

表 1 信度和效度分析结果  
Table 1 Result of reliability and validity analysis

变 量		问题数量	Cronbach's a		KMO 检验	Bartlett 检验 Sig.	因子载荷	方差解释率
项目战略因素	市场特征	3	0.685	0.783	0.835	0.000	0.758	76.548%
	政府政策	3	0.724				0.624	
	产品复杂性	3	0.706				0.794	
干系人特征	共享经验	3	0.722	0.856	0.857	0.001	0.823	82.337%
	共享意愿	2	0.817				0.707	
	共享能力	3	0.696				0.746	
技术因素	R&D 的依赖性	3	0.775	0.809	0.838	0.000	0.780	80.612%
	技术复杂性	2	0.729				0.651	
	研发过程复杂性	3	0.681				0.692	
知识特征	知识复杂性	3	0.706	0.775	0.841	0.000	0.733	75.845%
	知识系统性	3	0.748				0.764	
	知识内隐性	3	0.827				0.725	
组织因素	高管支持	3	0.753	0.824	0.826	0.000	0.813	79.531%
	激励机制	2	0.730				0.755	
	主观规范	3	0.755				0.681	
	IT 能力	3	0.709				0.740	
内部使能因素	相互信任	4	0.836	0.839	0.844	0.000	0.753	82.504%
	沟通能力	3	0.781				0.732	
	共享文化	3	0.714				0.668	
	协调能力	3	0.814				0.847	
知识共享行为	社会化行为	4	0.765	0.817	0.839	0.000	0.736	78.830%
	外部化行为	4	0.732				0.804	
	组合化行为	4	0.760				0.749	
	内部化行为	4	0.688				0.852	

4 实证分析

本文采用结构方程模型 (Structural equation model, SEM) 分析整体的样本数据, SEM 可以看成是因子分析和回归分析的结合, 具有能同时处理多个因变量、容许自变量和因变量含测量误差、能同时估计因子结构和因子关系、允许更大弹性的测量模型等优点, 因此, 本研究采用 AMOS 7.0 软

件进行结构方程建模, 其它的数据统计分析由统计软件 SPSS 18.0 完成。

4.1 结构方程建模分析

采用软件 SPSS 18.0 及 AMOS 7.0 分析与检测变量之间的关系, 关键干系人知识共享行为及其六个关键影响因素都为二阶因子, 分别包含多个一阶因子, 每个一阶因子又由若干观测变量进行测度。对各变量进行验证后, 得出整体模型, 如图 2 所示。

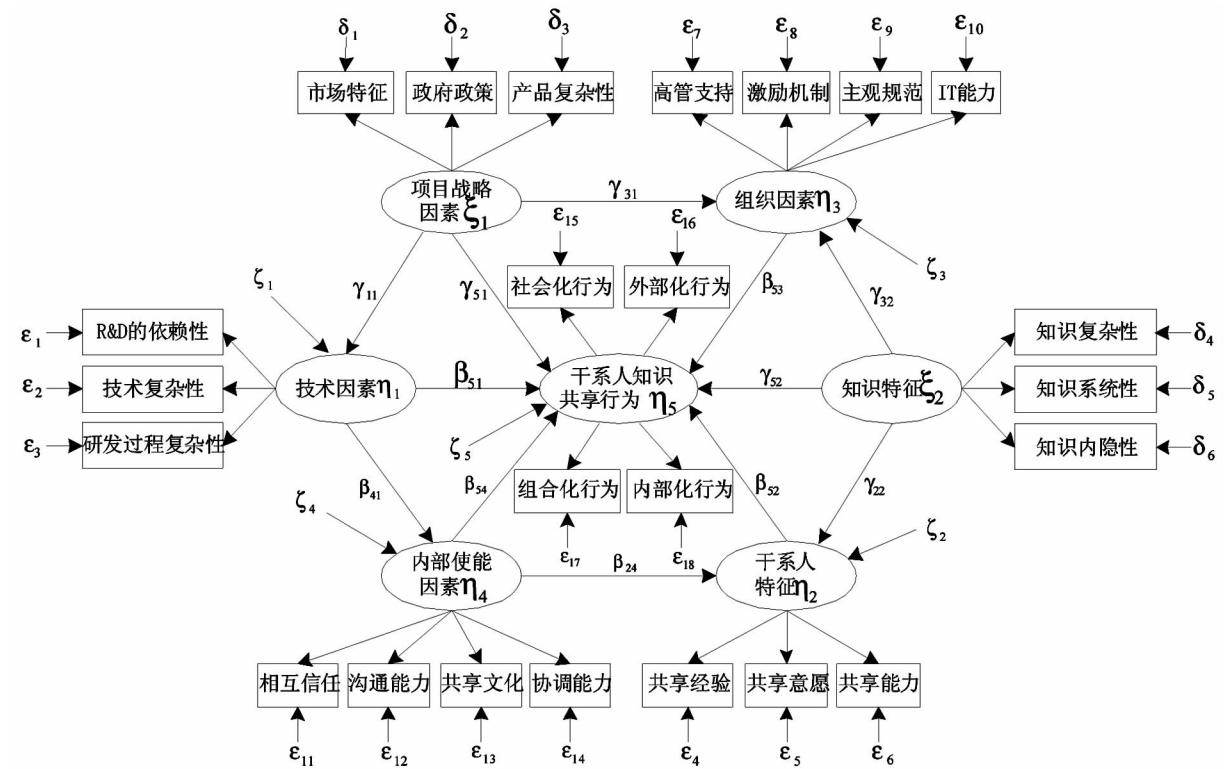


图 2 结构方程模型  
Figure 2 The structural equation model

4.2 模型的整体拟合分析

使用 Amos 7.0 进行模型的整体拟合优度分析, 该分析是用来检验整体模型与观察数据的拟合程度。在实际运用 SEM 进行分析时, 常用的模型评价指数及其标准为: 拟合优度  $\chi^2$  与自由度之比 ( $\chi^2/\text{d.f.}$ ), 一般要求小于 3; 绝对拟合指数 (GFI)、非规范拟合指数 (NNFI)、比较拟合指数 (CFI) 和递增拟合指数 (IFI) 四种评价指数在 0.9 以上表示模型拟合很好; 近似误差方根 (RMSEA)

小于 0.05 表示模型拟合很好, 而在 0.05 ~ 0.08 之间表示模型拟合尚可接受。基于以上考虑, 本研究选择了  $\chi^2/\text{d.f.}$ 、GFI、NNFI、CFI、IFI、RMSEA 几个指数来对模型的拟合度进行检验, 模型各项拟合指标数值见表 2。从表 2 相应列可以看出, 本研究模型的六项拟合指数都在参考值范围之内, 说明整体模型的拟合度很好, 已经完全符合本文研究的需要。

表 2 模型拟合结果  
Table 2 The results of the model fitting

拟合指标	拟合值	拟合结果
$\chi^2/\text{d. f.}$	1.956	<3, 拟合好
绝对拟合指数 (GFI)	0.947	>0.9, 拟合好
非规范化拟合指数 (NNFI)	0.963	>0.9, 拟合好
比较拟合指数 (CFI)	0.958	>0.9, 拟合好
递增拟合指数 (IFI)	0.951	>0.9, 拟合好
近似误差均方根 (RMSEA)	0.065	<0.08, 拟合好

表 3 结构方程模型标准化路径系数  
Table 3 The standardizes path coefficients of the structure equation model

变量间的关系	路径	标准化路径系数	P 值	检验结果
项目战略因素 → 知识共享行为	$\gamma_{51}$	0.355	0.000	通过
干系人特征 → 知识共享行为	$\beta_{52}$	0.428	0.000	通过
组织因素 → 知识共享行为	$\beta_{53}$	0.450	0.000	通过
技术因素 → 知识共享行为	$\beta_{51}$	0.708	0.000	通过
知识特征 → 知识共享行为	$\gamma_{52}$	-0.365	0.000	通过
内部使能因素 → 知识共享行为	$\beta_{54}$	0.474	0.001	通过
项目战略因素 → 组织因素	$\gamma_{31}$	0.397	0.000	通过
项目战略因素 → 技术因素	$\gamma_{11}$	0.136	0.213	未通过
知识特征 → 组织因素	$\gamma_{32}$	-0.427	0.003	通过
知识特征 → 干系人特征	$\gamma_{22}$	-0.413	0.002	通过
技术因素 → 内部使能因素	$\beta_{41}$	0.372	0.000	通过
内部使能因素 → 干系人特征	$\beta_{24}$	0.354	0.000	通过

5 主要研究结论

本文将复杂产品研发和知识共享理论相结合,探讨了复杂产品研发过程中关键干系人知识共享行为的影响因素,从理论分析和实证结果中可以得出以下结论:

首先,本研究结果显示项目战略因素对关键干系人知识共享行为有显著正面影响。项目战略因素涉及研发产品市场特征、政府政策和产品复杂性,只有清晰的产品战略定位,才能更好的促进关键干系人共享知识,使复杂产品研发达到和超过用户的功能性需求。复杂产品系统具有产品寿命周期长,市场独占性及附加值高,知识水准高,衍生效果佳等特点,因此复杂产品研发是促进国

4.3 路径系数和假设检验分析

模型的路径系数可以反映出变量之间的影响程度,本研究运用 Amos 7.0 进行回归分析,模型中路径的回归系数以及 P 值见表 3。可以看出项目战略因素和技术因素之间路径的显著性检验没有通过,P 值为 0.213,大于 0.1,所以在 0.1 的显著性水平上没有通过验证假设,即假设 H8 没有获得支持。其它变量之间的路径显著性检验的 P 值均小于 0.05,都在 0.05 的显著性水平上具有显著影响,因此,其它假设都获得了支持。

家科技发展和产业体系完整的一项重要措施,正确的战略会保证复杂产品研发关键干系人沿着正确的技术路径进行下去,不断共享研发所需领域的知识。另外项目的战略因素也会正向影响复杂产品研发过程中的组织因素,促进高层管理对知识共享的支持,并从战略的视角设计有效的激励机制。由于 R&D 的依赖性、技术的复杂性和研发过程的复杂性是复杂产品本身具有的基本特征,因此项目战略因素对技术因素没有直接影响。

第二,干系人特征对关键干系人知识共享行为有显著正面影响。在复杂产品研发过程中,干系人特征会对复杂产品研发知识共享有很大影响作用,如用户、供应商等关键干系人的参与程度大大超过了普通的产品,干系人特征不仅体现在创新需求的提出上,而且作为产品开发团队的一部



分,其特征也直接影响到知识的共享和系统的研发。当干系人具有比较丰富的知识共享经验、共享意愿和共享能力时,知识在干系人之间才能够易于流动和共享。

第三,技术因素对关键干系人知识共享行为有显著正面影响。复杂产品研发的本质是技术因素复杂,技术宽度和技术深度都超出了单个企业的能力范围,必须是多企业和多组织共享知识共同完成,因此技术因素驱动关键干系人知识共享行为的发生。技术因素对内部使能因素也有显著的正向影响,R&D 的依赖性越强、技术越复杂、研发过程越复杂的项目,越需要干系人之间的相互信任和协调,通过信任和协调机制增强干系人的知识共享意愿,而且技术因素也要求干系人拥有共享的文化氛围和沟通能力,通过内部使能因素实现复杂产品研发关键技术上的突破及最终功能的实现。

第四,知识特征对关键干系人知识共享行为有显著负面影响。复杂产品研发过程中需要大量的知识,而且这些知识具有复杂性、系统性和内隐性的特征,复杂性和系统性使知识单独发挥效用的程度降低,也就是说如果要将知识的功能完全发挥,必须依赖其它互补性知识,内隐性知识不易表达,只能通过面对面交流、隐喻、师徒制等方式进行共享和转移,因此知识的特征不利于知识在关键干系人之间进行共享。知识的特征也影响关键干系人的特征,降低干系人知识共享的意愿和知识共享的能力。

第五,组织因素对关键干系人知识共享行为有显著正面影响。组织因素会影响到关键干系人对于知识共享的看法,当组织具有封闭的特性且不支持和鼓励知识共享时,就有可能使得知识无法在组织中流动。在复杂产品研发过程中,组织因素的作用就更为重要,因为关键干系人知识的流动和共享,需要高层管理、激励机制发挥其作用,更需要主观规范和 IT 平台的支持,以促进研发关键干系人充分有效地共享知识,使得整个研发成员之间能够更好的磨合和正常的运作。

最后,内部使能因素对关键干系人知识共享行为也有显著正面影响。复杂产品研发内部使能因素是关键干系人知识共享行为发生的重要影响因素,为关键干系人进行知识的有效共享提供意

境和氛围,信任是知识共享的条件,文化是知识共享的基础,沟通能力和协调能力是知识共享的促进因素。同时内部使能因素对关键干系人的特征也有一定的影响,信任、沟通能力、共享文化和协调能力有利于关键干系人进行知识的交流和沟通,使关键干系人有意愿把知识与其他人共享,提高干系人的共享能力,以形成更多的知识共享经验。

本研究结果对于促进复杂产品的成功研发具有一定的借鉴意义,管理者可以根据关键干系人知识共享行为的影响因素,有针对性的制定促进知识共享行为发生的措施。然而,本研究也存在局限性,样本量及其所涉及行业有限,未来的研究可进一步改进研究方法,扩大样本量以及拓宽行业背景,采用更为全面客观的方法采集数据,并结合案例进行分析,从而更加全面深刻地分析影响复杂产品研发关键干系人知识共享行为的因素,揭示各影响因素和干系人知识共享行为之间的关系以及各影响因素之间的关系,提出更加科学有效的复杂产品研发知识共享策略。

## 参考文献:

- [1] Bock, G. W., Zmud, R. W., Kim, Y. G., Lee, J. N. Behavioral Intention Formation in Knowledge Sharing: Examining the Roles of Extrinsic Motivators, Social - Psychological Forces, and Organizational Climate [J]. MIS Quarterly, 2005, 29(1): 87 - 111.
- [2] Frank Reid. Creating a knowledge - sharing culture among diverse business units [J]. Employment Relations Today, 2003, 30(3): 43 - 49.
- [3] Anderw. C. Inkpen, Eric. W. K. Tsang. Social capital networks and knowledge transfer [J]. Academy of Management Review, 2005, 30(1): 146 - 165.
- [4] Lin, H. Lee, G. Perceptions of senior managers toward knowledge - sharing behavior [J]. Management Decision, 2004, 42(1/2): 108 - 25.
- [5] Meng - Hsiang Hsu, Teresa L. JU, Chia - Hui Yen, Chun - Ming Chang. Knowledge sharing in virtual communities: The relationship between trust, self - efficacy and outcome expectations [J]. International Journal of human - computer studies, 2007, 65: 153 - 169.
- [6] Min - Shi Liu, Nien - Chi Liu. Sources of Knowledge Acquisition and Patterns of Knowledge Sharing Behaviors - An Empirical Study of Taiwanese High - Tech Firms [J]. International Journal of Information Management, 2008, 28(5): 423 - 432.
- [7] 杨艳. 虚拟社区中的知识交流和共享行为研究[D]. 浙江大学硕士学位论文, 2005.

- [8] 谢荷锋, 肖东生. 人际关系对组织内部知识共享行为的影响研究[J]. 预测, 2007, 26(1): 21-26.
- [9] 路琳. 人际关系对组织内部知识共享行为的影响研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2006, 27(4): 116-121.
- [10] 单汨源, 黄婧, 彭丹旋. 基于TPB理论的项目成员知识共享行为研究[J]. 科技管理研究, 2009(7): 443-444.
- [11] 罗婷, 何会涛, 彭纪生. 认知、情感信任对不同知识共享行为的影响研究[J], 科技管理研究, 2009(12): 381-383.
- [12] 朱少英, 齐二石. 组织学习中群体间知识共享行为影响因素分析[J]. 管理学报, 2009, 6(4): 478-481.
- [13] Brain, M. E. The Influence of Organizational Culture on Obtaining and Sharing Knowledge [D], Honours Thesis, School of Information Systems, Deakin University, Australia, 2004.
- [14] Heighes, T. Quantitative indicators for complex product systems and their value to the UK economy [A], Paper prepared for the 7th International Forum on Technology Management, Kyoto, Japan, 1997, November, 3-7.
- [15] Paoli M, Prencipe A. The role of knowledge bases in complex product systems: Some empirical evidence from the aero engine industry [J]. Journal of Management and Governance, 1999, 3: 137-160.
- [16] Jimmy C. Huang, Sue Newell. Knowledge integration processes and dynamics within the context of cross-functional projects [J]. International Journal of Project Management, 2003, 21: 167-176.
- [17] Smith, Preston G. Reinertsen, Donald G. Developing Products in Half the Time [M], 2nd Edition, John Wiley and Sons, New York, 1998.
- [18] N. Q. Ye. The Exploration of Individual Accepted Degree to Virtual Community From Perspective of Group Dynamic [D], Taipei: National Taipei University of Technology, 2002.
- [19] Vallerand, R. J. Intrinsic and extrinsic motivation in sport and physical activity: A review and a look at the future [M]. In G. Tenenbaum, & E. Eklund (Eds.), Handbook of sport psychology. New York: John Wiley, 2007.
- [20] Hendriks, C. M. Institutions of Deliberative Democratic Processes and Interest Groups: Roles, Tensions and Incentives [J]. Australian Journal of Public Administration, 2002, 61(1): 64-75.
- [21] Van den Hooff, B., Elving, W. J. L., Meeuwse, J. M. Du-moulin, C. M. Knowledge Sharing in Knowledge Communities. Communities and Technologies [M]. M. H. Huysman, Wulf, and E. Wenger, Kluwer Academic Publishers, Deventer, 2003.
- [22] Baldwin, T. T., Ford, K. J. Transfer of training: A review and directions for future research [J]. Personnel Psychology, 1998, 41, 63-105.
- [23] Hidding, G. Shireen, M. C. Anatomy of a Learning Organization: Turning Knowledge into Capital at Andersen Consulting [J]. Knowledge and Process Management, 1998, 5(1): 3-13.
- [24] Stauffer, D. Why people hoard knowledge [J]. Across the Board, 1999, 36(8): 16-21.
- [25] Davenport, T. H., DeLong, D. W., Beers, M. C. Successful knowledge management projects [J]. Sloan Management Review, 1998, 39(2), 43-57.
- [26] Margit Osterloh, Bruno S. Frey. Motivation, Knowledge Transfer, and Organizational Forms [J]. Organization Science, 2000, 11(5): 538-550.
- [27] 朱文祯, 陈哲贤. 探讨虚拟社群之知识分享行为: 以在线游戏社群为例[J]. 电子商务研究, 2007, 5(1): 55-8.
- [28] Ryan, R. M., Deci, E. L. Self-determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation [J]. Social Development and Well-being. American Psychologist, 2000, 55(1): 68-78.
- [29] Leonard Barton, D. Core capability and core rigidities: A paradox in managing new product development [J]. Strategic Management Journal, 1992, 13(5): 111-125.
- [30] James C. Anderson, James A. Narus. A Model of Distributor Firm and Manufacturer Firm Working Partnerships [J]. The Journal of Marketing, 1990, 54(1): 42-58.
- [31] Hansen H. L., Rush H. Hotspots in complex product system: emerging issue in innovation management [J]. Technovation, 1998, 18(8-9): 555-561.
- [32] Winter, Sidney G. Szulanski, Gabriel. Replication as strategy [J]. Organization Science, 2001, 12(6): 730-743.
- [33] Argote L, Ingram P. Knowledge Transfer: A Basis for Competitive Advantage in Firms [J]. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 2000, 82(1): 150-169.
- [34] Jeffrey L. Cummings, Bing-Sheng Teng. Transferring R&D knowledge: the key factors affecting knowledge transfer success [J]. Journal of Engineering and Technology Management, 2003, 20(1-2): 39-68.
- [35] Andrews, K. M. B. L. Delahaye. Influences on Knowledge Processes in Organizational Learning: The Psychosocial Filter [J]. Journal of Management Studies, 2000, 37(6): 797-810.
- [36] Ring, P. S. Van de Ven, A. H. Developmental processes of cooperative interorganizational relationships [J]. Academy of Management Review, 1994, 19(1): 90-118.
- [37] Deborah G. Ancona, David F. Caldwell. Bridging the Boundary: External Activity and Performance in Organizational Teams [J]. Administrative Science Quarterly, 1992, 37(4): 634-665.
- [38] O'Reilly, C. A., Caldwell, D. F., Barnett, W. P. Work group demography, social integration, and turnover [J]. Administrative Science Quarterly, 1989, 34: 21-37.
- [39] M C Jones, M Cline, S Ryan. Exploring knowledge sharing in ERP implementation: an organizational culture framework [J]. Decision Support Systems, 2006, 41(2): 411-434.

(5): 51 – 58.

der Uncertainty [J]. Annals of Operations Research, 2005, 135(1): 155 – 178.

- [13] Dong J., Zhang D., Yan H., Nagurney A. Multi – tiered Supply Chain Networks: Multicriteria Decision – Making Un-

## The decision model of vertical structure under Stackelberg game among supply chains

Li Baixun<sup>1</sup>, Zhou Yongwu<sup>2</sup>, Wang Shengdong<sup>3</sup>

- (1. School of Business Administration, Guangdong University of Business, Guangzhou 510320, China;  
2. School of Business Administration, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China;  
3. Department of Mathematics, Electronic Engineering Institute of PLA, Hefei 230037, China)

**Abstract:** By taking two supply chains as a research object, each of them containing one manufacturer and one retailer, the problem involving Stackelberg game is discussed, when two supply chains adopt different decision structures, respectively. In particular, four decision structures between these two supply chains are analyzed, including the structures of decentralized – decentralized, decentralized – centralized, centralized – decentralized, centralized – centralized. It is found that (1) centralized decision is the dominate strategy for the leader supply chain; (2) as for the follower supply chain, whether adopting centralized decision or decentralized decision, it is depended on the substitutability degree of products and the selection of the leader supply chain; (3) when the substitutability degree of product is low, the structure of centralized – centralized is the equilibrium solution of single and repeat games; and when the substitutability degree of product is high, the structure of centralized – decentralized is the equilibrium solution of single game; while the structure of decentralized – decentralized is the equilibrium solution of repeat games.

**Key words:** multi – supply chains; price competition; decision; Stackelberg game

(上接第 39 页)

## The factors affecting key stakeholders' knowledge sharing behavior in the complex product development

Wang Juanru<sup>1</sup>, Yang Jin<sup>2</sup>

- (1. School of Management, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China;  
2. School of Humanities, Economics, and Law, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China)

**Abstract:** Six factors that affect key stakeholders' knowledge sharing behavior in the complex product development, are analyzed; they are project strategy factor, stakeholders' characteristics, organization factor, technology factor, knowledge characteristics, and internal enable factor. Then, by using empirical study methods, survey objects which are the key stakeholders in the complex product development process are selected, confirmatory factor analysis for collecting data is conducted by applying software of SPSS 18.0 and Amos 7.0. And the relationship of each factors between key stakeholders' knowledge sharing behavior and among each factors are explored, the interaction degree are quantitatively studied. Finally, the conclusions are obtained as follows: project strategy factor, stakeholders' characteristics, organization factor, technology factor, and internal enable factor all have a significant positive effect on key stakeholders' knowledge sharing behavior in the complex product development, and knowledge characteristics have a significant negative effect on key stakeholders' knowledge sharing behavior in the complex product development.

**Key words:** complex product development; key stakeholder; knowledge sharing behavior