

基于 SECI 模型的航天企业知识创新 与质量持续改进关系研究

孙玉飞

(中国科学院研究生院 管理学院,北京 100190)

摘要:航天企业是知识密集型企业,质量是航天产品的生命线。在航天企业质量管理活动中,存在着大量的知识活动。国内外学术界已开始针对知识管理与质量管理关系的研究,但缺乏来自具体领域的实证研究。根据 SECI 理论模型,通过问卷调查,应用结构方程模型,对航天企业的知识创新过程和质量持续改进关系进行了实证研究。结果表明,知识的社会化、外部化、整合化、内部化对航天企业质量的持续改进有积极影响。

关键词:显性知识;隐性知识;知识创新;质量持续改进

DOI:10.3969/j.issn.1001-7348.2012.06.021

中图分类号:F426.5

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2012)06-0086-04

0 引言

21 世纪是质量的世纪,质量是影响企业生存和发展的核心要素之一^[1]。质量是航天产品的生命线,是航天企业的立足之本。航天企业要确保型号项目的成功,就要开展科学有效的质量管理,实现质量的持续改进,保证产品的安全性、可靠性,这样才能面对国内外激烈的竞争。航天工业属于典型的知识密集型行业,具有技术门类多、知识含量高、集成程度高、研制周期长等特点,这些特点增加了质量管理的难度。同时,航天型号产品要面对恶劣的发射条件和空间环境,需要突破很多关键技术,而且航天人才队伍处于新老交替阶段,因此,寻找新的方法来提高航天企业的质量管理水平、实现质量持续的改进成为一项重要课题。

知识管理是适应知识经济时代要求的新型管理模式,是企业管理思想史上的一个里程碑。知识创新是知识管理的直接目标和实现途径^[2]。知识创新是知识产生、创造和应用的整个过程。目前,知识创新研究主要是从知识转化、知识管理的具体过程和知识价值链 3 个角度进行分析。其中,由日本学者野中郁次郎(Nonaka)提出的知识转化 SECI 模型成为知识创新的经典研究模式。该模型将知识转化分为 4 个阶段,即社会化(Socialization)、外部化(Externalization)、整合化(Combination)和内部化(Internalization),并认为知识

转化是一个动态循环过程。在转化过程中,知识总量得以增加,实现了知识的增值。

国内外学者都在探讨将知识管理理论运用到具体的实践领域。对于航天企业,知识是最宝贵的资产,但知识管理理论在我国航天企业项目管理中的应用还处于起步阶段,故探讨航天企业知识创新与质量持续改进关系具有现实性研究价值。本文以 SECI 理论模型为基础,研究知识转化过程对航天企业持续改进质量能力的影响,并以北京地区的航天企业为样本,采用结构方程模型探讨二者的关系,拓展知识管理的应用范围。

1 理论基础

创新概念最早由奥地利经济学家熊彼特^[3]提出。他指出,新产品、新生产技术、新市场、新材料供应和新企业组织都是知识“新组合”的结果,并强调了知识积累的重要意义。美国学者阿密顿^[4]提出知识创新的概念,“通过创造、演讲、交流和应用,将新思想转化为可销售的产品和服务活动,以取得企业经营成功、国家经济振兴和社会全面繁荣”。他所讲的知识创新,包括新知识和新思想的获得、新知识和新思想的传播和应用,还包括新知识和新思想的商业化等。知识创新是个宽泛的概念,具体包括技术创新、制度创新和管理创新。野中郁次郎的 SECI 螺旋模型是经典的知识创新模型。该模型指出,组织中的知识创造有 4 种基本模

收稿日期:2011-05-10

作者简介:孙玉飞(1982—),女,黑龙江哈尔滨人,中国科学院研究生院管理学院硕士研究生,研究方向为工程项目管理、质量管理、知识管理。

式,即从隐性到显性、从显性到隐性、从隐性到隐性、从显性到显性^[5]。知识创新是一个由知识的社会化、外部化、整合化和内部化所组成的螺旋过程,即通过隐性知识和显性知识间的互动和转换来实现的。隐性知识和显性知识相互作用,进而从一个较低水平整体动态地上升到一个较高水平。

野中郁次郎的知识创新螺旋模型与质量持续改进的思想相同,都是一个循环往复、从低水平向高水平演进的过程,如图1。质量持续改进是增强满足要求能力的一个循环过程。戴明博士提出 PDCA 循环的概念,即计划(Plan)、执行(Do)、检查(Check)、总结处理(Action)。这个循环是发现问题、解决问题、制定纠正与预防措施、采取行动并监督过程,最后总结经验教训的过程,也就是质量得到持续改进。后来戴明将 Check 步骤变为 Study,来强调这是个知识学习的循环过程。可见,质量的持续改进是以知识的学习和积累为前提的。

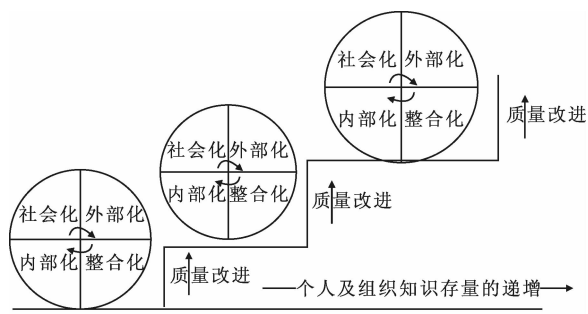


图1 知识创新与质量的持续改进

国内外学者已经意识到了知识管理对质量实践的重要作用。Fine 创建了一种研究失败成本和一致成本的分析模型,发现最佳的质量水平随着学习时间的增加而提高,他是早期研究质量和学习关系的学者之一^[6]。朱兰博士^[7]指出为了实现持续改进,质量改进活动需要不断地创造组织知识。Pfeffer 和 Sutton^[8]认为,公司绩效的差别不是来自企业拥有什么知识,而是来自他们转化知识的能力,这种观点描述了知识创新对改善企业绩效的关键性。Linderman 等^[9]通过运用 Nonaka 关于知识创造过程的相关理论,提出了质量管理是产生知识创造的源泉,而知识创造反过来又能推进质量管理,并最终导致组织绩效的改善。和金生等人^[10]将组织学习的融知发酵模型引入质量管理中,以质量控制小组(quality control, QC)为例,研究了组织学习的融知发酵对质量改进创新的作用机制。王耀华等^[11]分析了建筑工程的质量管理现状,提出了管理流程中隐性知识和显性知识的传递和转化线路。

通过文献总结得出,知识管理对质量管理的作用研究还处于起步阶段,主要集中在知识学习与质量的关系、知识创新与企业绩效的关系,对知识创新和质量持续改进关系的研究还很少,而且以往研究缺乏在具体领域的实证分析。本文通过实证分析的方法,探讨航天企业知识创新和质量持续改进的关系。

2 研究模型及假设

很多质量改进活动都需要有知识创新。野中郁次郎的 SECI 模型提出了知识创新的 4 个过程。

2.1 知识社会化与质量持续改进关系

知识社会化是指隐性知识向隐性知识的转化,即隐性知识的交流,它包括隐性知识的分享和学习——这是一个双向的过程。典型的师傅带徒弟,徒弟通过观察、模仿和亲身实践来分享隐性知识。在这个过程中,不但形成了共有思维和技能,而且员工的隐性知识得以交流和碰撞,从而产生新的隐性知识^[12]。每个人的知识背景、理解吸收能力是有区别的,通过切磋可激发其创新灵感;而每一个新思想、新方法的形成,又成为质量改进的源泉。

航天型号项目研制过程中的隐性知识,包括软件的设计经验、工艺设计经验、质量管理经验等,是人们经过长期实践得来的。团队中具有不同知识背景的人通过互动,使知识相互碰撞,产生新的知识,进而完成设计改进、技术攻关,那么 QC 小组活动就是知识社会化的过程。

H1: 知识的社会化效应对航天企业的质量持续改进能力有积极影响。

2.2 知识外部化与质量的持续改进

知识外部化是指隐性知识被转化为显性知识,这是典型的知识创新过程。在这一过程中,人们通过对话、反思、总结以及编码^[13],将自己的经验、直觉和想象转化为语言可以描述和表达的内容,是知识从个人转移到团队的过程。知识外部化能够减少知识的零散化和消逝,促进知识积累和再创造。

航天项目是复杂的系统工程,仅靠个人的经验和技能是不可能完成任务的,航天企业只有把隐藏于员工内心的实践经验加以提炼总结,形成文字化的东西,才能把经验传承下去。如果不将隐性知识显性化,大量正确和错误的信息混杂于员工头脑中,将阻碍员工采取正确的行动^[12]。我国的航天任务比如载人航天工程通常是分阶段进行的,发射无人和载人飞船、多人多天飞行、航天员出舱在太空行走、完成飞船与空间舱的交会对接、建立永久性的空间试验室,每一阶段的工作难度都在加大,其对可靠性和安全性的要求也更高。只有把每一阶段的设计和管理实践知识及时提炼出来,进行知识标准化,才能增强创新的可控性,减少对个人经验与智慧的依赖,从而更多地依靠组织整体的协同运作来促进质量的持续改进,保证项目的成功。

H2: 知识的外部化效应对航天企业的质量持续改进能力有积极影响。

2.3 知识整合化与质量的持续改进

知识整合化是指从显性知识到显性知识的转化,

是一个建立重复利用知识体系的过程。它重点强调信息的采集、组织、管理、分析和传播。这个过程不是单纯的信息累积和叠加,而是在信息聚合过程中不断创新和产生新的理念^[14],关键是信息的处理模式。知识整合可以提高知识的再利用度和使用价值。

航天企业有大量的标准规范指南,查找起来有一定困难。通过信息技术工具,可以将内部资源有效整合,提高知识的可获性;通过建立标准共享库和质量管理系统,提高质量工作效率。同时,利用统计技术、头脑风暴等质量管理工具,提高知识的整合效率,为质量改进提供参考。设计模块化与产品模块化可以帮助提高知识的利用效率,使工作人员集中精力突破创新点,改进质量,而不需要什么都从头开始,避免重复投入,产生无谓的损失与风险。

H3:知识的整合化效应对航天企业的质量持续改进能力有积极影响。

2.4 知识内部化与质量的持续改进

知识内部化是显性知识转化为隐性知识的过程。个人通过学习,将组织中的显性知识内化为自己的隐性知识。团队工作、边干边学和工作中培训是实现知识内部化的有效方法。知识内部化不但是知识在大脑中积累的过程,同时也是提高企业员工创新素质的过程^[12]。显性知识多,不一定创新能力就高。只有当显性知识经过人的思考,吸收内化为个体的隐性知识,才能得到合理应用。企业创新人才的隐性知识含量,与其自身的知识转化能力和创新能力有密切的关系。

对于航天企业,如果前人和同行的经验教训、质量问题的处理方法、项目质量管理实践等能够快捷地为所有员工所共用,或通过培训,快速地在其他员工那里得到复制,就可以整体提升员工的工作技能与效率,压缩生产新知识的成本和时间,提高质量管理水平。

H4:知识的内部化效应对航天企业的质量持续改进能力有积极影响。

3 研究设计与模型检验

3.1 测度和数据来源

航天企业型号项目的质量包括工作质量和产品质量,故质量的持续改进主要反映为工作质量和产品质量的改进。解决项目研制过程中产生的质量问题和预防质量问题发生是航天项目质量管理的重点,也是航天企业质量控制能力的具体表现。本文将从质量问题的处理能力和预防能力、工作改进能力和产品改进能力 4 个方面,测度航天企业的质量持续改进能力。根据 SECI 模型,知识创新从社会化、外部化、整合化和内部化 4 个方面测度。

为验证上述假设的合理性,本文开展了一项实证研究,研究对象是北京市的一些航天企业,包括中国科学院空间应用系统总体部、航天科技集团、航天科工集团。

本文采取李克特的 5 点量表法,测度知识创新的 4 个转化过程及质量持续改进能力等变量。其中,5 代表非常同意,1 代表非常不同意。调查问卷正式定稿之前,先在企业内部进行访谈,并请知识管理专家和质量专家对问卷条目逐一进行讨论,然后在某个航天企业内部做小范围的预测。根据预测结果,并结合航天企业的工作实际和本文研究目的,对问卷进行适当的调整和修正。

由于航天企业有保密措施,不便网络发放问卷,故本次调查主要采用现场发放问卷的方式。调查共发放问卷 280 份,收回 234 份,其中无效问卷 25 份,有效问卷 209 份,有效回收率为 74.6%。样本数与指标数之比满足结构方程验证的数据要求。

样本中,项目研发人员有 142 人,约占总测试人员数的 67.9%,项目管理人员约占 15.3%,其他人员包括从事生产、采购、试验的人员,约占 16.7%。从事航天项目工作 3 年以下的人员有 81 人,约占总测试人员数的 38.8%;3~5 年的有 70 人,约占 33.5%;6~10 年的有 34 人,约占 16.3%;10 年以上的有 24 人,约占 11.5%。样本的特征分布符合航天企业现状,即企业中研发人员比例最高。从事航天项目 5 年及以下的人员比例过半,说明航天企业正处于新老员工交替时期。教育程度方面,博士及以上学历者有 31 人,约占 14.8%,硕士学历者有 102 人,约占 48.8%,本科学历者有 71 人,约占 34%,本科以下学历者有 5 人,约占 2.4%,由此可见航天企业以拥有硕博等高学历者为主。

3.2 问卷的信度与效度

问卷的信度是考察问卷测量的可靠性,即不同测量者使用同一测量工具的一致性水平。其能够反映相同条件下重复测量结果的近似程度。本研究的信度以 Cronbach's α 系数来检验,应用 SPSS18 对数据进行分析,检验结果如表 1。各变量的 Cronbach's α 值均大于 0.7,因此本研究问卷具有较高的信度。

表 1 量表信度

潜变量及 α 值	构面	测量项数	Cronbach's α
知识创新 ($\alpha=0.801$)	知识社会化	3	0.768
	知识外部化	3	0.752
	知识整合化	3	0.810
	知识内部化	3	0.816
质量持续改进能力 ($\alpha=0.759$)	问题处理能力	2	0.770
	问题预防能力	2	0.755
	产品改进能力	2	0.794
	工作改进能力	2	0.719

效度从两个方面检验。首先是内容效度,本研究所使用的问卷项目绝大多数来自已发表的文献,少量项目是根据实际访谈确定的。本研究先进行了预试,然后根据反馈进行修订,因此保证了较好的内容效度。其次是结构效度。验证性因素的分析结果表明,各项指标均达到可接受水平,表明问卷具有较好的结构效度。

表 2 变量验证性因素分析结果

拟合指标	Chi-square/df	RMR	RMSEA	GFI	NFI	CFI	AGFI	IFI
指标现值	1.033	0.07	0.013	0.977	0.966	0.999	0.957	0.999
最优值趋向	<3	<0.1	<0.08	>0.9	>0.9	>0.9	>0.8	>0.9

3.3 模型实证分析

本文采用结构方程分析方法,借助 Amos17 应用软件,对研究模型进行拟合性检验,检验结果如图 2 所示,标准化回归系数见表 3。

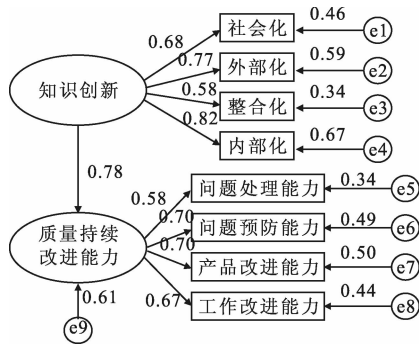


图 2 最终模型检验结果

表 3 标准化回归系数

潜变量	构面	标准化因子载荷
知识创新	知识社会化	0.679***
	知识外部化	0.768***
	知识整合化	0.579***
	知识内部化	0.819***
质量持续改进能力	问题处理能力	0.582***
	问题预防能力	0.701***
	产品改进能力	0.705***
	工作改进能力	0.666***

4 结论与启示

根据实证分析的结果,我们可以看到模型的拟合效果较好,所有假设均得到验证,即知识的社会化、内部化、整合化、外部化对质量持续改进有显著影响。

从知识创新 4 个过程的标准化因子载荷,我们可以看到,知识社会化、外部化和内部化的因子载荷较大,说明这 3 个转化在知识创新中起主要作用,且这 3 个转化都与隐性知识有关。航天项目是复杂的系统工程,涉及技术种类多,协作面广,管理环节多,所以在以型号项目研制为主的航天企业里,属于项目实践经验的隐性知识是企业宝贵的财富,促进该隐性知识的转化是实现知识创新的关键环节。通过建设知识分享、知识学习、全员参与质量管理的企业文化,可以直接影响组织各个层面知识互动的频率、深度和广度^[15],以及显性知识和隐性知识的转换效率。另外,合理的薪酬激励机制以及健全的培训制度都可以促进知识的分享。知识的转化,尤其是整合化过程,需要借助相应的工具与手段,开发相应的数据库,对知识进行分类整理与储存,以提高知识的转化和转移速度,实现知识最大

的实用价值。

航天企业的项目质量管理是一个预防问题、发现问题、解决问题、保证工作质量与产品质量的过程。工作中有效的知识转化可以避免相同质量问题的发生、减少问题发生的频率。对于新的问题,可以结合以往工作经验,或请教相关专家。航天企业质量管理中的“双归零”、“举一反三”等制度,就是一种促进知识转化的方法,以避免出现重复故障和重复处理的现象。所以,航天企业应完善相应的制度,运用一定的方法和工具,促进知识的转化、知识的创新,加强组织的学习与积累,以提高质量持续改进的能力。

本文的研究结果对知识创新、质量持续改进的相关理论和实践都具有一定的意义。同时,本文证实了在航天领域知识的社会化、外部化、整合化、内部化对航天项目的质量持续改进有积极影响,从而为航天企业提高质量持续改进能力拓宽了思路。

尽管本研究得到了一些有意义的结论,但仍然存在不足,即本研究只考虑了知识创新和质量持续改进的关系,没有考虑文化、激励机制等环境因素的作用,未来的研究应增加变量数,综合考虑航天企业知识创新与质量持续改进的作用机理。

参考文献:

- [1] 张根保. 现代质量工程[M]. 北京:机械工业出版社,2009.
- [2] 袁曦临. 知识管理[M]. 南京:东南大学出版社,2009.
- [3] 约瑟夫·熊彼特. 经济发展理论[M]. 何畏,等,译. 北京:商务印书馆,1990.
- [4] DEBRA M. AMIDON. Knowledge innovation; the common language[J]. Journal of Technology Studies, 1993, Fall.
- [5] NONAKA I, H TAKEUCHI. The knowledge creating company[M]. New York:Oxford University Press,1995.
- [6] FINE C H. Quality improvement and learning in productive systems[J]. Management Science, 1986, 32(10): 1301-1315.
- [7] JURAN J M. Managerial Breakthrough; the classic book on the improving management performance(2nd ed)[M]. New York:McGraw Hill,1995:253-255.
- [8] PFEFFER J, SUTTON R I. Knowing what to do is not enough: turning knowledge into action[J]. California Management Review, 1999, 42(1): 83-108.
- [9] KEVIN LINDERMAN. Integrating quality management practices with knowledge creation processes[J]. Journal of Operations Management, 2004(22): 589-607.
- [10] 和金生, 隋静, 于建成. 质量改进创新与组织学习的融知发酵模型[J]. 天津大学学报:社会科学版, 2006, 8(2): 81-86.
- [11] 王耀华, 吴贤国, 骆汉宾. 知识管理在建筑工程质量管理中的应用[J]. 华中科技大学学报:城市科学版, 2004, 21(4): 81-84.
- [12] 谭建荣, 顾新建, 祁国宁, 等. 制造企业知识工程理论、方法与工具[M]. 北京:科学出版社, 2008.
- [13] 王培雷, 张曦. 实施知识管理体系, 促进航天企业自主创新[J]. 航天工业管理, 2010(6): 24-27.
- [14] 左美云. 知识转移与企业信息化[M]. 北京:科学出版社, 2006.
- [15] 曾萍. 学习、创新与动态能力——华南地区企业的实证研究[J]. 管理评论, 2011, 23(1): 85-95.

(责任编辑:胡俊健)