REA模型在供应链中的跟踪与追溯能力研究

周　梅(副教授)，谭智俐(副教授)，王智慧

(北京财贸职业学院立信会计学院，北京 101100)

【摘要】本文首先提出了具备供应链中物流和资金流信息跟踪与追溯能力的REA通用模型拓展后的结构。该模型结构是独立于观察者视角、基于REA本体论的，并可用于公司价值链及其所在的供应链集成建模。然后以食品供应链为例，重点阐述了REA在概念模型阶段和逻辑模型阶段、在供应链中向后跟踪和向前追溯的建模原理及实现过程。最后指出REA模型跟踪与追溯能力的若干商务价值。

【关键词】REA；概念模型；逻辑模型；供应链；跟踪与追溯

一、引言

供应链中对资金流、物流的跟踪与追溯非常重要。这里的跟踪是指沿着产品生产路径实现从供应商到客户的相关信息连续记录。追溯是指确定某产品的来源。当产品质量至关重要时，产品追溯能力可以减少盲目的生产或交换行为。人们给产品的各部件、原料、加工步骤做出标记，以便可以严密监控供应链上的产品从摇篮到坟墓的完整生命周期。

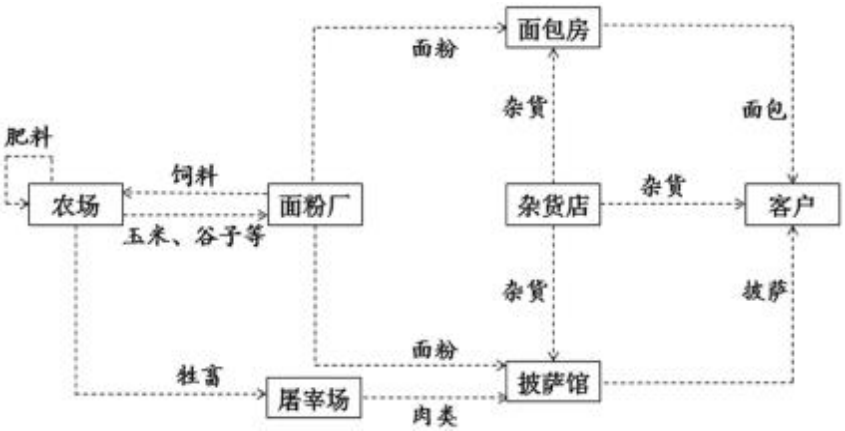

图1　食品供应链

目前，农业和食品供应链上产品的跟踪与追溯已经越来越成为人们关注的对象。究其原因有二：其一是重要的集团利益使得公司需要承担越来越多的社会义务和环保义务；其二是假冒伪劣产品对供应链的侵害已经对国民经济造成越来越严重的负面影响。

本文以图1所示的食品供应链为例，具体阐述如何使用REA模型来实现食品的跟踪与追溯功能。该食品供应链从养殖奶牛和种植谷物的农场开始，到购买与消费披萨和面包的客户结束。该食品供应链中的经济单元包括一家面粉厂、一家屠宰场、一家杂货店、一家面包房和一家披萨馆。面粉厂将小麦碾成面粉。饲料厂将玉米、谷子等研磨成饲料，并将饲料销售给喂养奶牛的农场。屠宰场将奶牛制作成汉堡肉。杂货店为面包店和披萨馆提供各类原料和工具等物品。面包店将面粉以及其他原料加工成面包卖给客户。披萨馆将面粉、汉堡肉和其他原料加工成披萨卖给客户。

二、具备跟踪与追溯能力的REA概念模型

人们需要的是能够改善公司内外部商务伙伴间经营和规划相关信息流的跟踪与追溯模型。改善后的信息流可以通过公司系统协同，从而提供统一视角下的业务流程和各方所履行的功能来实现。为了应对低于或高于统一视角之类特定的风险，是创建一个只能跟踪汽车部件的解决方案，还是创建一个同时可跟踪雇员变更的解决方案？此时我们就需要将模型从某一现有的概念模型演绎为能够实现财务业务一体化表达和处理的、与公司内外部已经获取的主要业务流程的相关表达内在一致的，并且经过时间精确验证其正确性的模型，这就是REA概念模型。

传统的REA模型中只包含经济资源(R)、经济事项(E)和经济参与者(A)三类实体。拓展后的REA模型中增加了交易视角、经济承诺、经济单元等类型的实体及其对应关系的详尽表达，其通用结构如图2所示。

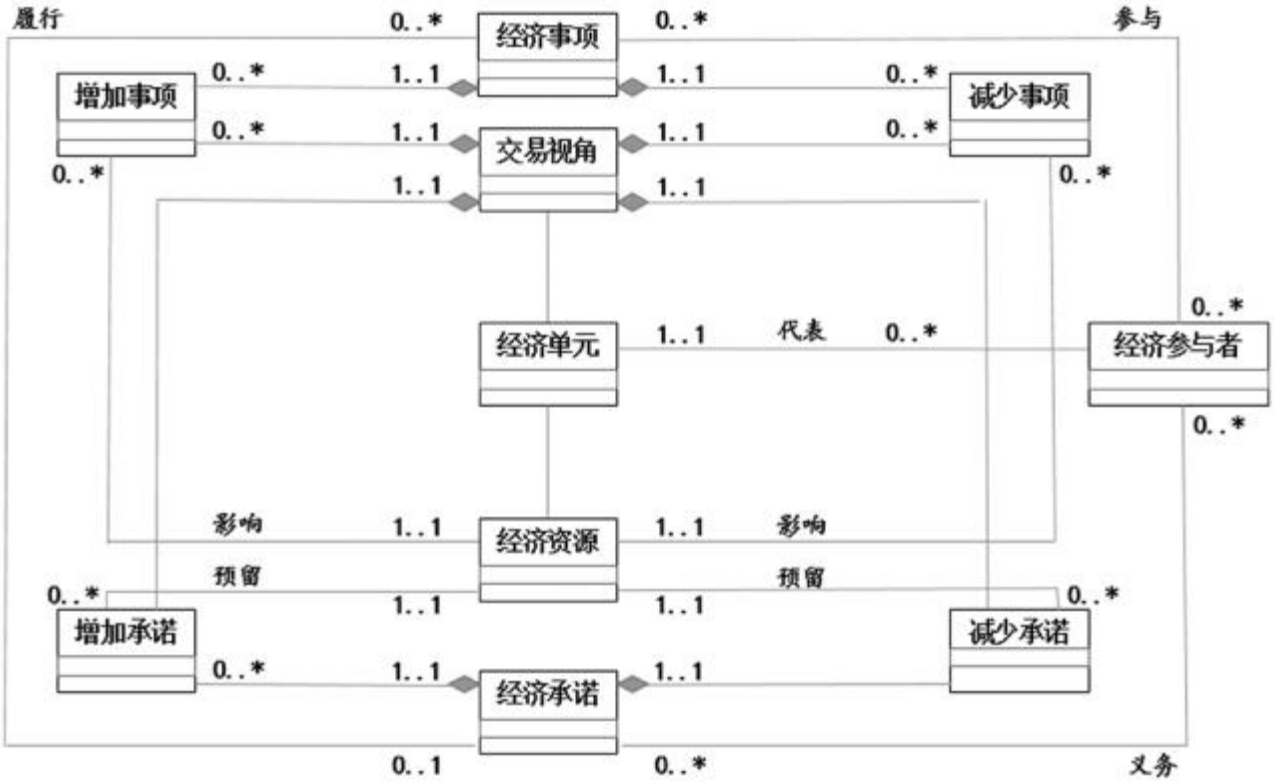

图 2 具备跟踪与追溯能力的REA通用概念模型结构

拓展后的REA通用概念模型的特色之一在于区分了经济单元与经济参与者:模型用经济参与者类来表达代表法人作为的自然人,而法人本身则用经济单元类来表达。经济单元可以控制经济资源,凭借所有权可以从经济资源中获利,或者通过经济事项自主使用、耗费或处置经济资源。经济参与者代表经济单元作为,因此可以接触到不属于自己的资源,例如托管关系。

经济事项类代表了在数量变化、结构形态改变或地理位置的移动等意义上影响经济资源的事项,例如生产、交换、消费、分销等。同一经济事项中参与各方在不同视角下的确认是REA概念模型中表达跟踪与追溯的独特方式。REA概念模型认识到:对于同一个经济事项,例如产品运输,对于买方来说是原材料资源的增加,而对于卖方来说则是库存商品资源的减少。因此,REA概念模型中的经济事项,既可以认为是增加事项,也可以认为是减少事项。经济事项的这一双方视角对给公司内外部的经济现象建模来实现跟踪与追溯的解决方案而言是一个关键成功因素。

REA概念模型的第二条公理揭示出:当公司向客户销售产品时,对于公司而言发生了经济资源减少的经济事项,模型中就必须存在至少一个经济资源增加的经济事项的发生来与该销售事项进行匹配。这个经济资源增加的事项可以是收到款项,也可以是收到其他的货物或者服务,当然也可能是销售退回事项。REA概念模型中清晰地阐述了与销售事项形成交易中的二重关系的一个或多个后续事项,以及一个或多个前序事项,从而可以向前追溯,或者向后跟踪事项所涉及的经济资源的流动。典型的资源流动如物流、资金流等。

REA通用概念模型集成了交易伙伴视角和独立视角。交易伙伴视角是站在交易中某个特定的利益方的角度进行概念的抽象以及类、对象的提取和表达。独立视角将商务活动看成事项驱动下的交易各方的物流、服务流和资金流。这两种视角都关注公司内部的生产和交换过程,同时也关注公司之间的经济交换现象。集成了这两种视角的REA概念模型,就可以高效地表达出公司内部的五大业务流程:生产流程、采购付款流程、销售收款流程、理财流程和人力资源管理流程,同时也可以有效地表达公司之间的资源交易事项,以及事项所影响到的物流、资金流和信息流的来源、去向、数量、形态结构等属性的变化情况。

REA概念模型为ISO标准化的OeBTO(开放电子数据交换商务交易本体论)提供了科学基础。REA模型的开发初衷是作为一种基于语法数据建模的理念基础,以形成会计人员和非会计人员共享同一笔经济业务数据的通用会计框架。REA模型已经被用于生产过程的建模、供应链管理和电子协同系统、公司信息系统以及管理信息系统。研究表明,REA模型可以支持跨越公司边界的业务流程的集成。

REA模型能够同时支持过去、现在和将来资金流的注册，而且能够较好地与经济业务簿记会计原理相互一致。REA模型在注册物流的同时也注册资金流，还可以注册公司内部以及各公司之间的物流和资金流。

三、具备跟踪与追溯能力的REA逻辑模型

在REA逻辑模型中，事项汇总提供了构建产品和资金跟踪与追溯的信息，而交易汇总表明了物流和资金流之间的相互依存性。事项汇总既适用于生产流程，又适用于交易流程。交易汇总通常只用于交易流程，而生产/转变流程通常只进行事项汇总。

1. 事项汇总。生产流程中的一系列经济事项可以用来组建经济事项链。在这个经济事项链中，经济资源的产生必须以经济资源的消耗/使用为前提。类似的，经济事项链可以生成事项清单或物料清单，用以跟踪和追溯生产产品过程中的各个事项所使用/消耗或产生的经济资源，如表1所示。

表1　事项汇总

事项参照	提供商	来源	投入	产出	去向	接受商	事项类型
事项00	农场	废料	肥料	肥料	田地	农场	运送
事项01	农场	田地	肥料	谷子	田地	农场	转变
事项09	面粉厂	仓库	小麦	Lot 1	仓库	面粉厂	转变
事项15	屠宰场	牛棚	上等牛	Lot B	冷库	屠宰场	转变
事项15	屠宰场	牛棚	上等牛	Lot D	仓库	屠宰场	转变
事项16	面包房	仓库	Lot 1	Lot A1	仓库	面包房	转变
事项16	面包房	水井	清水	Lot A1	仓库	面包房	转变
事项16	面包房	仓库	酵母	Lot A1	仓库	面包房	转变
事项17	披萨店	仓库	酵母	Lot B1	厨房	披萨店	转变
事项17	披萨店	仓库	Lot 1	Lot B1	厨房	披萨店	转变
事项17	披萨店	冷库	Lot A	Lot B1	厨房	披萨店	转变
事项17	披萨店	仓库	西红柿	Lot B1	厨房	披萨店	转变
事项17	披萨店	水井	清水	Lot B1	厨房	披萨店	转变
事项18	张三	厨房	Lot A1	分割肉块	家庭	张三	转变
事项19	李四	厨房	Lot A1	分割肉块	家庭	李四	转变
事项21	王五	厨房	Lot B1	分割肉块	家庭	王五	转变
事项22	牧场	废料	新鲜肥料	新鲜肥料	废料	农场	转让
事项22M	农场	银行	钱款	钱款	银行	牧场	转让
事项25	农场	田地	谷子	谷子	田地	研磨间	转让
事项33	面粉厂	仓库	Lot 1	Lot 1	仓库	面包房	转让
事项35	面粉厂	仓库	Lot 1	Lot 1	仓库	披萨店	转让
事项41	面包房	仓库	Lot A1	Lot A1	厨房	张三	转让
事项42	面包房	仓库	Lot A1	Lot A1	厨房	张三	转让
事项43	面包房	仓库	Lot A1	Lot A1	厨房	李四	转让
事项44	披萨店	厨房	Lot B1	Lot B1	厨房	李四	转让
事项45	披萨店	厨房	Lot B1	Lot B1	厨房	王五	转让

注：Lot 1等代表牛肉的不同分割部分。

表1展示了部分从应用数据库中通过连接和查询视图、增加事项和减少事项数据表中提取的事项汇总。事项汇总过程中使用到的外键有单位名称、地点和资源编号，它们提供了来自减少事项数据表中的事项数据。外键资源编号、地点和单位名称提供了来自增加事项数据表中的事项数据。另外，REA逻辑模型中的事项实体类型中的事项类型属性是一个可选的派生属性。设置该属性是为提高事项汇总的清晰程度。

事项汇总可以展示出受事项影响的资源所有权的转让语义，即从资源的提供方转移到资源的接收方，如事项25属于转让事项，因为受该事项影响的资源只有增加与减少的变化，而不改变形态或结构。

事项汇总也可展示出受事项影响的资源所在地点的转移语义，即从来源地到目的地的转移。如事项00属于转移事项，因为与该事项相关联的经济单元既是资源的增加方，同时又是资源的减少方，受该事项影响的资源虽然在形态或结构上未发生变化，但资源所在的地点发生了变化。

事项汇总还可展示出受事项影响的资源的形态或结构的改变语义，即从输入事项到输出事项的转让。如事项01属于生产/转让事项，因为与该事项相关联的经济单元既是资源的增加方，同时又是资源的减少方，而且受该事项影响的资源在形态或结构上发生了显著变化。

2. 交易汇总。在REA逻辑模型中，采购付款流程、销售收款流程、理财流程以及人力资源管理流程中的很多事项都可以抽象成交换交易的集合。对于同一笔交换交易而言，交易双方各自站在对立的利益角度上看待交易，因此我们可以得到同一笔交易的两个视图。通过连接和查询交易视图，增加事项、减少事项、增加承诺和减少承诺数据表可以获得交易汇总，如表2所示。

表2　交易汇总

交易	单位名称	事项参照	承诺	流出	流入	数量	金额s
交易17	披萨店	事项17			Lot B1	2	100
交易17	披萨店	事项17		酵母		50	25
交易17	披萨店	事项17		清水		1	0
交易17	披萨店	事项17		西红柿		5	10
交易17	披萨店	事项17		Lot A		1	20
交易17	披萨店	事项17		Lot 1		2	4
交易22	牧场	事项22		新鲜肥料		20	20
交易22	牧场	事项22M			钱款	0	20
交易22	农场	事项22			新鲜肥料	20	20
交易22	农场	事项22M		钱款		0	20

对于农场而言，交易22影响到一个新生的肥料输出流和一个资金输入流。然而对于饲料厂而言，交易22影响到一个新生的肥料输入流和一个资金输出流。尽管这

两个交易视角针对的是同一交易事项，但在交易各方看来却是不同的经济事项。这一点与生产/转让流程不同，在生产/转让流程中，只能存在一个交易视角，而且生产/转让事项影响到流入和流出的资源都是属于同一个经济单元的。例如交易17表明：经济资源Lot B1生产消耗的经济资源有水、酵母、土豆、lot A和lot 1。

3. *资源的追溯*。在REA逻辑模型中，将事项汇总表和交易汇总表连接起来，通过查询和视图的设计，不但提供了构建物流和资金流的跟踪与追溯的基本要素，并且揭示了物流和资金流之间的相互依存性。例如表3就是一张视图，该视图表明了产品的生产步骤和物料来源，因此可以用于资源的追溯。

表3　资源的追溯

跟踪起点	T1	T2	T3	T4	T5
Lot AA	谷子	肥料			
Lot AA	玉米	肥料			
Lot B	上等牛	Lot AA	谷子	肥料	
Lot B	上等牛	Lot AA	玉米	肥料	
Lot B	上等牛	Lot BB	谷子	肥料	
Lot B	上等牛	Lot BB	玉米	肥料	
Lot B1	Lot 1	小麦	肥料		
Lot B1	Lot A	××产地	Lot AA	谷子	肥料
Lot B1	Lot A	××产地	Lot AA	玉米	肥料
Lot B1	Lot A	××产地	Lot BB	谷子	肥料
Lot B1	Lot A	××产地	Lot BB	玉米	肥料
Lot B1	西红柿				
Lot B1	清水				
Lot B1	酵母				
Lot BB	谷子	肥料			
Lot BB	玉米	肥料			
Lot C	××产地	Lot AA	谷子	肥料	
Lot C	××产地	Lot AA	玉米	肥料	
Lot C	××产地	Lot BB	谷子	肥料	
Lot C	××产地	Lot BB	玉米	肥料	
Lot D	上等牛	Lot AA	谷子	肥料	
Lot D	上等牛	Lot AA	玉米	肥料	
Lot D	上等牛	Lot BB	谷子	肥料	
Lot D	上等牛	Lot BB	玉米	肥料	

有时，为了构建完整的资源追溯链，我们还需要查询出某个特定资源输入后所产生的全部输出资源，然后针对每个输出资源进一步查询它们输入后的全部输出资源。重复此过程，直到我们找到我们的目标长度的资源追溯链。例如，lot BB来自于谷物和玉米，而谷物和玉米都来自于肥料。因为在转让和转移事项中，资源不改变其形态或结构。我们还可将转让事项或转移事项抽象成资源跟踪与追溯的通用架构。

4. *承诺的跟踪与追溯*。由于存在互惠的承诺事项，因此REA模型同时也能够实现承诺的跟踪与追溯。即在同一地点、发生在相同资源上的、由同一经济单元所控制的两个后续的承诺事项得到确认。

鉴于每个承诺事项都确定为同一经济单元的资源增加和减少事项（例如转让和运输承诺），或者不同经济单元的资源增加或减少事项（例如送货承诺），公司会计信息系统可以增加确认紧随其后的承诺事项链，一直确认到理想的长度。承诺事项的跟踪确认了承诺事项链，例如转让、送货、运输。承诺事项链穿起了前后相继的一系列承诺，如表4所示。

表4　承诺的跟踪

历史起点	H1	H2	H3	H4
承诺01				
承诺02	承诺10			
承诺03	承诺11			
承诺04				
承诺04	承诺14			
承诺04	承诺15			
承诺05				
承诺05	承诺16	承诺03	承诺11	
承诺06	承诺17			
承诺07				
承诺08				
承诺09	承诺01			
承诺10				
承诺11				
承诺12				
承诺13				
承诺14				
承诺15				
承诺16	承诺03	承诺11		
承诺17				
承诺18	承诺05			
承诺18	承诺05	承诺16	承诺03	承诺11

在表4所示的承诺事项跟踪实例中，公司可以确定某特定承诺前序的相关承诺的关键路径。例如，只有在承诺3和承诺11完成后，才能完成承诺16。当公司会计信息系统将这些承诺事项的跟踪与追溯和承诺汇总事项结合起来看时，系统就成功构造出了一张承诺事项的汇总表。

四、总结与展望

基于公司本体论的REA模型源自会计，并且提供了ISO开放交易标准的概念基础。REA模型允许每家参与价值系统的公司开发各自的财务业务一体化信息系统，

论基于过程和价值创造双视角的知识资本管理

陈巧会[1]，白福萍[2](副教授)，于秀艳[2](副教授)

(1.潍坊工商职业学院，山东诸城 262200；2.山东理工大学商学院，山东淄博 255012)

【摘要】知识资本已经成为企业获取竞争优势和实现价值创造的关键要素。但是,要想使知识资本发挥价值创造功能,必须对其进行有效的管理。知识资本的管理过程具有综合性和动态性,主要包括知识资本的获取和积累、知识资本的剥离、知识资本的整合和利用。本文从过程和价值创造的双视角出发,系统论述了知识资本的管理过程,为我国企业知识资本的优化配置提供理论指导。

【关键词】知识资本；价值创造；组织学习

在知识经济时代,知识资本是企业获得竞争优势的关键资源,因此,加强知识资本的管理,会为企业创造更多的价值。知识基础观下的企业理论认为,知识资本具有难以模仿性、稀缺性、有价值、难以替代性的特点,是企业价值创造的主要驱动要素。但是,仅仅拥有知识资本,并不能保证企业获得竞争优势和实现价值创造。要实现价值创造,必须对知识资本进行整合和有效利用。目前,解释企业如何管理(配置)知识资本,以实现更多价值创造的研究太少。因此,有必要对知识资本管理与价值创造的关系进行深入研究,为企业管理者更好地管理知识资本提供理论基础与基本工具,以实现企业价值最大化的目标。

一、基于过程和价值创造的知识资本管理模型

环境的变化对于知识资本的管理非常重要,所以在进行知识资本管理时应该综合考虑环境的不确定性的影响。环境不仅仅包括外部环境,也包括内部环境,内部环境主要体现为任务不确定性。Miller和Shamsie发现,以知识产权为基础的知识资本在稳定的环境下更有价值,而隐性的知识资本在不确定的环境下更有价值。因为在不

并且同时支持创建公司间的交互操作性和供应链中各商务伙伴间的信息共享。本文研究的REA模型提出了开发商务模型方法的第一步。该方法不仅可以用于价值链和供应链,而且提出了ERP系统开发和集成的基础,并给供应链上的商家带来巨大商机。

对供应链中产品的生态化设计和全程进行跟踪与追溯,既可实现对产品未来路径的跟踪,如回收或处置,又可实现对与物流相对应的资金流的财务管控与彻查,更可以为供应链上的商家带来巨大的商机。例如,原产地标识就是一种基于供应链追溯能力的原材料营销手段。

交易的跟踪可以实现交易的中止或废除。中止或废除交易能够使债权人从第三方处流出的货物或资金。交易事项中的第三方通常也是债务人的交易伙伴。另外,承诺事项在资金流的跟踪与追溯方面还能有助于减少银行破产的风险。例如银行可以在交易汇总表中通过追溯债务人,筛选出高风险的债务人,进而对这些债务人的债务进行重点跟踪,尽早发现无力偿还银行债务的迹象,从而采取应对措施。

公司客户和供应商的往来交易或承诺的跟踪与追溯同样也能带来潜在商机,例如客户关系管理以及全球供应链的优化。除通过监控客户和供应商的交易,并通过数据仓库以及数据挖掘技术获得商务智能信息之外,公司内部业务流程的智能化也能通过生产流程的跟踪与追溯来产生相对竞争优势,如供应商管理库存、适时制、柔性生产、敏捷制造等。实务经验表明:如果某公司的业务流程是为了支持整个供应链而设计的,那么会提高公司整体的绩效水平。

主要参考文献

周梅.会计信息系统建模[M].长春:吉林大学出版社,2012.

周梅.REA公司本体论视角下的AIS建模[J].财会月刊,2012(11).

Wim Laurier. The Resource-Event-Agent Ontology as a Foundation for Business Modeling[J]. Doctorial Presentation in Applied Economics at Ghent University,2010(8).

【基金项目】北京市属高校青年拔尖人才培育计划“基于管理需要的会计信息分类框架研究”(项目编号:CIT&TCD201404013);教师队伍建设-2014年北京市职业院校教师素质提高工程专业带头人培养计划“会计专业建设”(项目编号:PXM2014_014260_000033)