

# REA模型在公司资金流动性分析中的应用

周梅(副教授),孙旭(博士),胡春萍

(北京财贸职业学院立信会计学院,北京 100043)

**【摘要】**本文首先提出基于REA本体论的Petri-网 workflow模型来构造原子级别的REA模式。接着,文章建立了用于供应链上各伙伴商家之间相互交换,以及可用于确保公司持续经营能力的内部价值链上的通用 workflow模型。然后将这些REA结构模型和价值链模型与通用模式相结合,用以构造符合REA公理的供应链节点模型。最后指出供应链REA模拟模型可以用来识别公司对于外部资金的依赖程度、分析业务流程变更对公司资金流动性的影响。

**【关键词】**REA;供应链;价值链;本体论;流动性

## 一、引言

近年来,业务流程及 workflow管理已经广泛地用于表达和评价生产流程与交易流程的物流和信息流。这些业务流程涵盖在为公司持续的盈利能力服务的价值创造活动中。资金的流动性和盈利能力是公司重要的财务指标。业务流程及活动任务管理的优劣是决定公司资金流动性强弱的关键因素之一。

基于REA本体论的Petri-网可以用来模拟业务流程及其变更情况给公司资金流动性所带来的各种影响,同时也能推演一定类型的业务流程重组可以增加或者减少公司因为防止债务违约而需要的外部融资金额。公司的债务违约,可能引起公司所在供应链的上下游伙伴商家资金流动性限制条件的扩大。本文提供了一个有用的REA模型工具,用以评估和缓解本公司资金流动性的限制条件在供应链中的扩散状况。

1. REA本体论。在财务业务一体化的公司信息系统设计领域,区别对待某公司本体核心的共性和实现或实施这种共性的不同方式,的观点催生了各种商务本体论,例如公司本体论、e3-Value理论、REA本体论、BMO理论等。这些本体论都从不同的侧面揭示了商务现实中公司及其业务流程的某些共性的结构和原理。对商务现实中结构共性的描述形成了本体的受控词汇表,对商务现实中原理共性的描述则表达了商务规则或者业务处理逻辑。

信息化环境下,会计人员与非会计人员之间共享经济业务数据的REA模型,历经30余年的发展,得到了美国通用会计准则甚至会计分录的精确验证,2008年已经发展成为ISO标准化的OeBTO(开放电子数据交换商务交易本体论)的理论基础——REA本体论。

REA本体论中的核心三要素分别是经济资源(Resource  $R$ )、经济事项(Event  $E$ )和经济参与者(Agent  $A$ )。

REA本体论的本质特征是用三大要素之间的包含属性集和关联基数的、各种各样的关系,分别在供应链级别、公司整体价值链级别、业务流程级别以及原子级别(或称活动任务级别)这四个抽象级别上表达公司及其内部各种经营管理的过程和活动。

本文采用REA本体论来为供应链上各伙伴商家之间的经济交易事项( $E$ )建模,同时也为表达公司内部业务流程的价值链进行 workflow的建模。公司之间的经济事项,以及公司内部除生产流程之外的其他主要业务流程都可以抽象成资金与其他经济资源之间的交换。为资金与其他经济资源之间的交换建立的REA模型可以用于分析资金的流动。基于资金流动的视角,我们可以依次建立业务流程级别、公司价值链级别直至供应链级别的REA模型。

2. 基于Petri-网的 workflow模型。Petri-网是对离散并行信息系统的数学表达。为了解决Petri-网在模拟复杂信息系统时产生的节点爆炸问题,人们引入了高层次的概念,如复杂数据结构的令牌、代数表达式的网元素等,用以支持提供优先语法的业务流程建模。workflow模型是计算机化的、对业务流程中共性的结构和原理的描述。workflow模型的逻辑结构有顺序、并发、选择、迭代等。原子级别的工作流模型中的转换条件有资源、消息、时间和人工四种类型。由于Petri-网中的所有元素都具有规范的模型语义,且完全支持 workflow管理联盟所定义的工作流原语,因此以Petri-网为表现形式的工作流模型可以提供一个直观的、建立在数学基础上的、语法规则的、业务流程的表达方式。

REA本体论为采用Petri-网的工作流模型来构造基本的、通用的REA模式提供了概念基础。这个概念基础可以用来构建业务流程的模拟模型。这种模拟模型不仅降低了语法修正的工作量,而且降低了语义修正的工作量。

简单的语法检查和模拟模型可以由 WoPeD 的制图工具来实现, 复杂的模拟模型可以用 CPN 工具来实现。

需要注意的是, REA本体论中的资源与Petri-网的工作流模型中的工作流二者在概念上有着重要的区别。Petri-网中工作流的概念既包含REA本体论中的经济资源, 也包含REA本体论中的经济参与者(A)。

## 二、原子级别的 REA 模型

将REA本体论的三条公理进行Petri-网规范化后,可以形成几种 workflow模型形式表达的通用REA模式。遵守这些公理可以确保财务业务一体化的公司信息系统设计人员能够在其模型中表达出理性经济人的概念。本文正是要站在理性经济人的立场上来分析公司的资金流动状况。资金流动性既是业务流程产出的一种后果,同时也是业务流程获得包括资金在内的资源投入的必要条件。这些特定业务流程设计的财务后果必须得到财务业务一体化的信息系统设计人员的高度重视。

1. REA 事项模式。图 1 所示的 REA 事项模式显示了日常工作流模型中需要体现的价值流动, 以及供应链和价值链上资金流动(例如计量某一资源能产生的潜在收益金额)的共同结构。回字形的图案表示那些为价值创造活动而新建的工作流模型, 例如需要插入的物流或生产过程等。

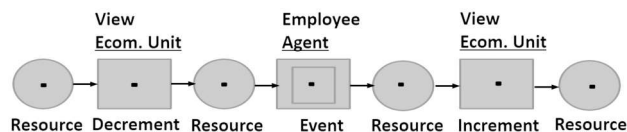


图 1 REA 事项模式

图 1 中,减少盒子(Decrement)表明经济单元在该事项(Event)中需要投入或者失去控制的资源(Resource);增加盒子(Increment)则表明经济单元可以从该业务处理中通过生产或交换获得对某些资源的控制。

无论是增加经济资源的经济单元,还是减少资源的经济单元,在经济事项中都必须涉及不同的交易方或生产方。REA本体论的受控词汇表中除核心要素经济参与者(Employee Agent)的概念之外,还拓展出经济单元(View Econ.Unit)的概念。REA模式或模型中的经济参与者在绝大多数情况下,都代表经济单元的利益创造活动。只要某个事项模式中增加或减少的资源,在价值上等于后续事项模式中增加或减少的资源价值,REA事项模式就可以用来作为创建整个供应链的REA模拟模型的基本元素。

2. REA 关系模式。与 REA 事项模式形成对比的是,二重关系(Duality Relationship)的 REA 模式中的增加或减少语义分别阐述了经济单元在经济事项中如何获得资源或者提供资源。典型的经济事项包括公司的采购事项与付款事项、销售事项与收款事项等。图 2 和图 3 所示的

二重关系的 REA 模式分别代表了权利(Claim)和义务(Liability)的创建。图 2 所示的权利意味着经济单元在失去(Decrement)对其他资源控制时,需要获得(Increment)对新资源的控制。图 3 所示的义务则表示当经济单元获得新资源的控制时,需要失去对其他资源的控制。这些二重连接关系从侧面指出了资源的流动方向。如果这种资源指的是货币资金,则它们分别表达了公司目前的债权(Claim)和债务(Liability)状况。

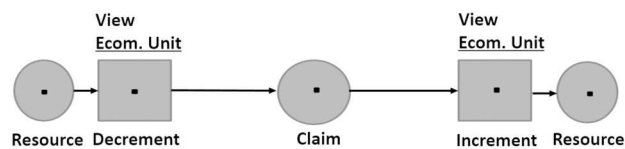


图 2 二重关系模式 债权

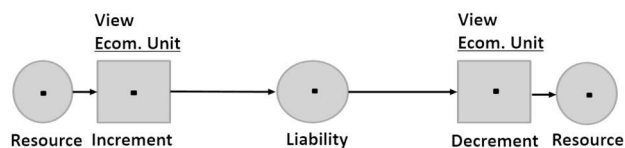


图 3 二重关系模式 债务

### 三、业务流程级别资金流动性的REA模型

业务流程级别资金流动性的REA模型表达了交易流程的内在结构。交易流程的两大要素就是债权和债务。因为交易一方的债权就是交易另一方的债务,所以交易流程中的债权与债务在建立REA模型时需要相互匹配、成对出现、缺一不可。

图4 显示了一种常见的公司之间的经济交易场景：卖方(Seller Econ.Unit)先行交付(Transfer)货物(Product),从而产生一项债权(Claim),如应收账款等。这对买方(Buyer Econ.Unit)来说是一项债务(Liability),如应付账款等。该经济交易场景对公司资金(Money)流动性带来的结果是卖方承担(图4下方的Increment)因买方违约而遭受损失的风险,卖方可能会要求买方利用金融工具(例如权益或长期资产)来为所欠货款担保(图4下方的Decrement)。

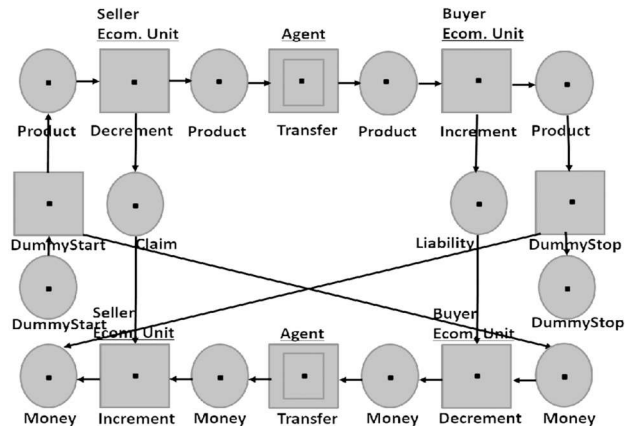


图 4 买方债务下的 REA 模型

该 REA 模拟模型同时也形成了一个货物与资金交换的逻辑链条,此时的物流处于资金流之前。这种场景下,债权的生命周期取决于交换(Transfer)持续的时间和债务的生命周期。此时买方公司如果缩短付款期限和融资工具的持续时间,则会导致卖方减少需要融资的金额,从而降低卖方公司对额外担保的需求。

#### 四、价值链级别资金流动性的 REA 模型

公司价值链通常包含采购付款流程、生产转变流程、销售收款流程以及理财流程。公司在采购付款流程中失去资金资源,得到货物资源。在销售收款流程中,公司失去货物资源,得到资金资源。在生产转变流程中,公司消耗货物(如原材料)或者使用其他资源(如设备厂房等)来生产新的货物资源。在理财流程中,公司失去资金资源,得到的是金额不等的资金资源。理财流程中还款事项的实现就是将流入的资金流转换为流出的资金流。这样的资金转换包括将来自贷款和权益筹资的流入资金流转变为采购资源所需的流出资金流。资金转换同样包括将流入的销售收入转变为流出的分期付款、股利支付和采购付款。

无论是采购付款流程,还是销售收款流程,都能用债权和债务来表达。但是在一般的工业企业中,由于在采购付款流程和销售收款流程之间不存在直接对应的经济利益,所以为了与直接的交易结构进行对比,在价值链的内部结构中,这两大业务流程之间的债权和债务不需要直接相互对应。

在经济交易中,作为买方的经济单元追求采购付款流程的利润最大化,而作为卖方的经济单元则追求销售收款流程的利润最大化,由此导致公司整体价值链级别资金流动性的 REA 模型包含四种内部结构。图 5 只是其中一种资金流动状况的 REA 模型结构,这种情形对于本公司而言是最理想的资金流动性状态。

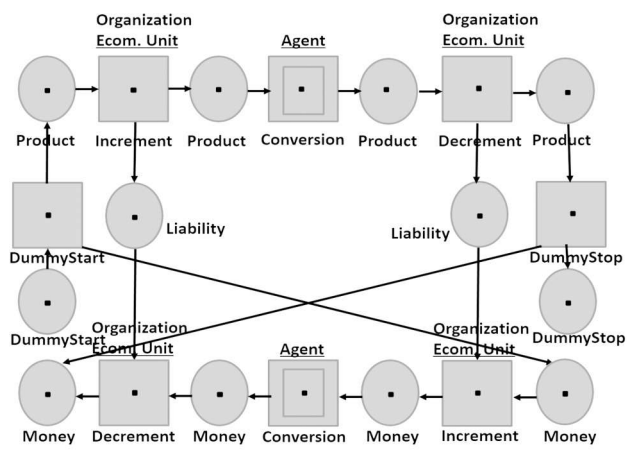


图 5 经济单元对客户和供应商都负有债务的 REA 模型结构

如图 5 所示,在参与交换事项(图 5 上方的 Conversion)的过程中,虽然经济参与者(Agent)同样也参与了价

值链 REA 模型中的交换事项,但为简明起见,REA 模型对生产事项的增加方面和减少方面都进行了抽象,将这些增加或减少事项隐藏在交易双方的交换盒子中。因此,此时的各个交易方都是从公司内部流程增加和减少事项中抽象出来的整体概念,而价值链级别的模拟模型从商务交易中的各个交易方整体的层面上进行了表达。

在图 5 所示的公司间的经济交易场景中,本公司的采购付款流程和销售收款流程给公司的供应商和客户都带来了债务(Liability)。原因在于:客户为自己的采购事项预付账款(图 5 上方的 Increment),而供应商是先发货、后收款(图 5 上方的 Decrement),于是供应商自己承担融资理财的责任。因此,对于本公司而言,这是价值链级别上最理想的公司资金流动状态。

图 5 所示的 REA 模拟模型揭示了物流和资金流的流动性处于最理想的财务状态,物流和资金流的转换是完全平行而又同步的。但现实中的经济业务却表明:尽管工作流的同步过程的持续时间是由转换事项决定的,但债务的生命周期却不是由转换事项直接决定的。

#### 五、供应链级别资金流动性的 REA 模型

将价值链级别和业务流程级别的经济交易的 REA 模型结合在一起,用以创建供应链上的某个节点,然后将这些节点相互连接起来,就构成了完整的供应链级别的 REA 模型。这些供应链在相互连接时,经济单元及其连接界面都采用了一个序列化的、供应链模型的符号化表示。

前已述及,在债权和债务的二重关系的整个生命周期中,我们没有施加任何限制条件。于是,债权和债务存在的时间长度,究竟应该是现销业务中的 24 小时之内,还是赊销业务中的几周、几个月,甚至是理财流程中的几年,这种时间长度上的区别在常规的供应链级别的 REA 模型中体现不出。为了表达出这种时间长度上的区别,我们对原子级别的二重关系的 REA 模式进行扩展,形成了一个二重关系的生命周期模式,由二重关系的生命周期模式来决定债权或者债务的到期时间,如图 6 所示。

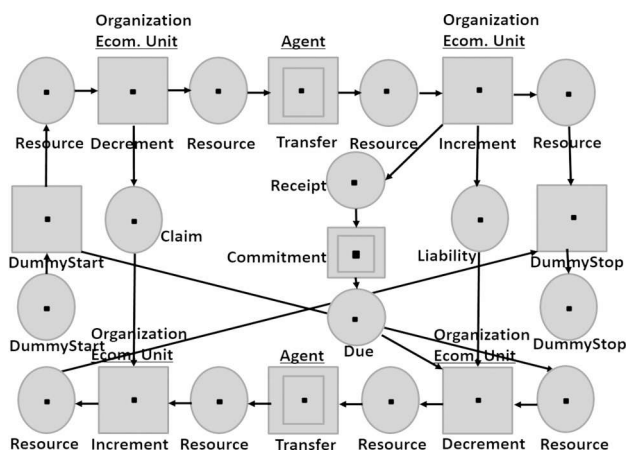


图 6 二重关系的生命周期模式



图6所示的业务流程是波特价值链中支持活动的一个实例。该活动支持经济事项的处理过程,而经济事项的处理过程就充当了承载波特价值链中基本活动的容器。根据REA本体论,这些基本活动就是交换事项以及支持交换事项的其他事项。其他事项都是在基本的REA核心模式或者模型的基础上拓展而来,其他事项虽然没有明确地揭示公司对资源所有权的获得或者失去,但已经足够重要,值得我们监管和控制。

图6所示的REA模式展示了一个包含承诺的经济业务处理过程。该承诺决定了公司在该笔经济业务中所负债务的生命周期。经济业务的处理过程可以由财务业务一体化的公司信息系统自动运行,极端情况下也可手工执行。公司经营活动中的合法债务只能由经过审核的会计凭证(Receipt)产生,而且承诺也只有在履行完所有相关手续后才能确认(Due)。

例如,采购付款流程中的付款事项(图6中右下方的Decrement)只能发生在买方收到付款通知书(Receipt)并且付款通知书到期时。该采购事项(图6中右上方的Increment)、付款事项的业务处理过程与债务(Liability)的二重关系的表达总是相互匹配、成对出现。图6所示的模式适用于前面的交换事项的REA模式,因此二重关系的生命周期模式也可以从资金流(图6中的下侧)和产品流(图6中的上侧)中抽象而来。

连接后形成的供应链级别的REA模型非常庞大,可能存在多种连接结果,其中一种结果中的一个供应链节点如图7所示。图7代表了本公司(图7中间的Organization Ecom.Unit)对预付账款(图7最右下角Money)的客户(图7右侧的Organization Ecom.Unit)负有债务(Liability)的结构。该节点的REA模型结合了业务流程级别上的两个REA结构模式。该节点的REA模型表明,本公司从收到客户的预付账款之日起,就已经进入了产品销售义务的生命周期[Dummy Start, Dummy Stop]之内。

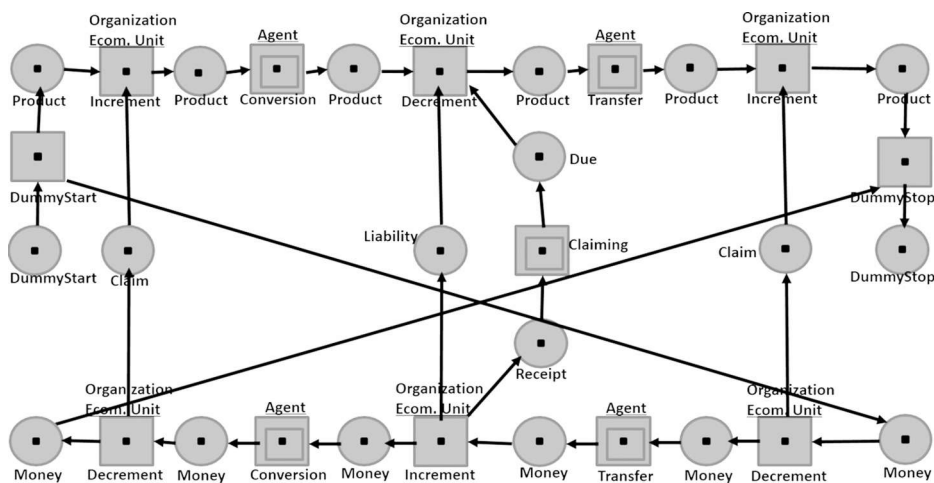


图7 供应链节点 本公司对供应商拥有债权、对客户负有债务

与预期的买方债权的生命周期紧密相连的是,该供应链节点的REA模型同时也指明了债权可能的最长生命周期时间。当本公司存在符合要求的完工产品时,我们就可得到债务可能的最短生命周期时间,理想状况下这个最短生命周期时间为0。本公司债务的最短生命周期时间使得我们有可能将本公司债务的生命周期时间尽量缩短,甚至缩短到零。

在需要投入生产转换的原材料还未采购时,本公司的债务可能达到最长生命周期时间。图7的最左侧和最右侧都代表通过债权实现的采购付款流程。若干个这种供应链的节点相互连接,就可以模拟出公司在整个供应链中的资金流动状况。

我们可以运用二重关系的生命周期模式,结合前述的本公司价值链的REA模型,为原子级别的事项模式的各种不同的债权和债务情形构造出各自更为复杂的供应链上资金流动的REA模拟模型。

## 六、结论与展望

本文通过Petri-网范式来创建工作流模型的REA结构模式,这些REA结构模式可被用于生成某个特定经济单元及其与供应链上各伙伴商家之间交换处理的模拟模型。

通过配比物流和资金流来监管公司之间以及本公司内部各业务流程的物流及其对应的资金流,可以实现内部控制的部分功能,如发现虚假交易而导致的异常资金流动,还可以通过对产品和资金流的身份验证来跟踪与追溯供应链中产品和资金的流动过程。

本文为评价各种业务流程设计方案的财务效果也提出了一个基于REA本体论的模型框架。该框架尤其适用于分析外部融资需求金额,以及需要外部提供资金的经济业务处理过程的持续时间的影响。这种影响揭示了理性经济人对当前执行的业务流程的重新设计和管理的目标。

## 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(33).
- 【基金项目】北京市属高校青年拔尖人才培养计划(编号:CIT&TCD2014 04013);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(编号:PXM2014\_014260\_000033)