

# 持续审计(CA)研究综述

陈伟<sup>1,2</sup>, Robin Qiu<sup>1,3</sup>, 刘思峰<sup>1</sup>

<sup>1</sup>(南京航空航天大学 经济与管理学院, 江苏 南京 210016)

<sup>2</sup>(南京审计学院 信息管理系, 江苏 南京 210029)

<sup>3</sup>(宾夕法尼亚州立大学 信息科学系, 美国宾夕法尼亚州 莫尔文 19355)

E-mail: chenweich@nau.edu.cn

**摘要:** 持续审计(Continuous Auditing, CA)是目前计算机辅助审计领域中的一个研究前沿问题。本文对CA的研究进行了分析、比较和展望。首先分析了CA的内涵,然后,对CA的相关研究进行了分类:(1)技术实现方法,分成嵌入式和分离式两种;(2)理论分析;(3)应用于CA的关键技术,并根据该分类对CA的研究分别进行了分析。最后,总结了本文的工作,并对将来CA的研究做了展望。

**关键词:** 计算机辅助审计; 持续审计; 技术实现方法; 信息技术

中图分类号: TP399;

文献标识码: A

文章编号: 1000-1220(2008)09-1755-05

## Survey on Continuous Auditing

CHEN Wei<sup>1,2</sup>, ROBIN Qiu<sup>1,3</sup>, LIU Si-feng<sup>1</sup>

<sup>1</sup>(College of Economics and Management, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 210016, China)

<sup>2</sup>(Department of Information Management, Nanjing Audit University, Nanjing 210029, China)

<sup>3</sup>(Department of Information Science, Pennsylvania State University, Malvern, PA 19355, USA)

**Abstract** Continuous Auditing (CA) is an active research domain in computer-assisted audit field. The study of CA is surveyed in this paper. Firstly, the concept of CA is analyzed. Then, the research contents of CA are classified: (1) Research from the view of technique realization methods, which is classified into embedded mode and separate mode. (2) Research from the view of theory. (3) Research on key techniques of CA. And the CA is analyzed and compared based on this classifying. Finally, the work of this paper is summarized, and the future research topics related to CA are also discussed.

**Key words:** computer-assisted audit; continuous auditing; technique realization methods; information technologies

## 1 引言

审计对象的信息化使得计算机辅助审计成为必然。从早期针对电子数据处理系统(Electronic Data Processing, EDP)<sup>[1]</sup>的审计,到目前针对计算机信息系统和电子数据的审计,计算机辅助审计技术已被研究了几十年<sup>[2-6]</sup>。随着信息技术的发展,信息技术在审计中的应用情况也在不断的变化。信息技术的发展将使得计算机辅助审计向持续、动态、实时的方向发展。文献[7]把信息技术在审计中的应用分成五个阶段:第一阶段,主要使用一些标准应用软件;第二阶段,使用一些外部数据库、电子邮件、图形等;第三阶段,使用一些审计数据库、审计软件;第四阶段,开始使用专家系统、决策支持系统和用于持续审计的特殊软件;第五阶段,把一些先进方法,如人工神经网络(Artificial Neural Networks, ANNs)、模糊逻辑(fuzzy logic)、遗传算法(genetic algorithms)等应用于审计软件之中,这些软件可以用来完成对被审计系统的持续监控。由此可见,持续审计(Continuous auditing, CA)是计算机辅助审

计的一个重要发展方向,一些相关文献的研究也证明了这一点。

尽管持续审计的思想已有多年的<sup>[8-12]</sup>,但近年信息技术的发展才使持续审计变得可行<sup>[9,13]</sup>。在过去的十几年里,持续审计得到学术界、审计人员,以及软件开发人员的关注,美国新泽西州立大学Rutgers分校还成立了持续审计研究中心<sup>[14]</sup>,并每年召开国际持续审计年会,这使得持续审计的研究得到很大的发展。为了能系统、清晰地认识持续审计,从而为实施持续审计提供技术和理论上的支持,本文对持续审计的研究进行分析比较。为了方便起见,在不引起混淆的情况下,后文中,作者直接用CA来表示持续审计。

## 2 CA的内涵及研究内容分类

为了便于理解CA,首先来看一下不同文献对CA的理解。根据CICA/AICPA的研究报告,CA是指:能使独立审计师通过使用在委托项目出现相关事件的同时或短时间内生成的一系列审计报告,来对委托项目提供书面鉴证的一种审计

方法<sup>[15]</sup>。这一定义强调了CA 是用于独立审计的一种方法。文献[13]认为:CA 是能在相关事件发生的同时,或之后很短的时间内就能产生审计结果的一种审计类型。根据这一定义,该文献认为把CA 称为实时审计更为合适。此外,该文献还认为要实现CA,需要一个在线的计算机系统把审计部门和被审计部门连接起来,所以,把CA 称为持续在线审计(Continuous Online Auditing, COA)。文献[16]对信息化环境下非现场审计的实现方法进行了研究,这种形式的非现场审计其实也是CA 的一种方式。

一些文献使用持续监控(Continuous Monitoring, CM)<sup>[17-20]</sup>来表示持续审计,文献[21]认为持续监控是指对通过EDP 系统的数据进行持续监控和分析的过程;另一些文献使用持续鉴证(Continuous Assurance, CA)<sup>[22-24]</sup>来表示持续审计,文献[22]分析了持续审计和持续鉴证的区别。

随着信息化程度的提高以及计算机网络的广泛使用,目前正在开展的所谓的联网审计也是CA 的一种方式。中国国家审计署科研所的王刚认为,联网审计是指审计机关与被审计单位进行网络互连后,在对被审计单位财政财务管理相关信息系统进行测评和高效的数据采集与分析的基础上,对被审计单位财政财务收支的真实、合法、效益进行实时、远程检查监督的行为,是一种“全新的审计理念与审计模式”<sup>[25]</sup>。在2004年召开的第二届计算机审计国际研讨会上,来自多个国家和地区的专家就对联网审计的研究与应用进行了交流<sup>[26]</sup>。印度总审计署认为,联网审计是一项技术,它可以在系统处理数据的同时,或者在处理结束后马上收集审计证据;香港特别行政区审计署认为联网审计就是在局域网环境下,以审计为目的的信息技术应用;波兰最高监察院认为联网审计的工作内容主要包括通过互联网实现访问被审计单位的公共数据库,并分析电子格式的文件、声明和解释。

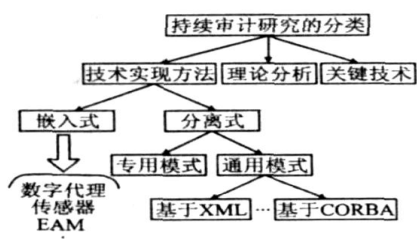


图1 持续审计相关研究的分类

Fig 1 The category of continuous auditing research

总的来说,实施CA 的目的都是为了实现对被审计单位的持续监控,但不同时期,不同技术条件下,CA 的实现原理是有区别的。文献[27]把CA 的实现方法分成两类:一类是单机系统模式,该方法是从被审计系统中抽取数据,和标准数据模式进行比较,并报告异常,从而达到持续地监控被审计系统的目的。这类模式的特点是它有自己的操作系统,自己的数据库,以及自己的审计软件,它能有效地和被审计系统进行连接,以抽取被审计系统中的数据。另一类是子系统或模块模式,它们必须被嵌入到被审计系统中去。

为了使我们对CA 的研究能有一个清晰的认识,根据现有文献对CA 的研究,本文把关于CA 的研究情况总结分类成如图1所示。概括来说,关于CA 的研究主要集中在技术实现方法、理论分析和关键技术的研究上。对于技术实现方法,根据实现技术的不同,又可以分成嵌入式和分离式两种,其中,分离式CA 是目前研究的主流。根据CA 系统的灵活性情况,分离式CA 又可分成专用模式和通用模式,专用模式是针对某一特定系统而设计的CA 实现方法,而通用模式是为了使设计的CA 方法具有一定的通用性,其采用的方法包括:基于XML 的,基于CORBA 的等。在后文中,我们将按这一分类对CA 的研究情况进行分析。

### 3 CA 的技术实现方法研究

技术实现方法的研究一直是CA 研究的重点。随着信息技术的发展,越来越多的CA 实现方法被提出。本节根据图1 的分类,对这方面的主要研究情况进行分析。

#### 3.1 嵌入式CA

所谓嵌入式CA,是指为了完成对被审计系统的持续监控,在被审计系统中嵌入相应的程序模块(触发器、智能代理等),通过该程序模块不断地对被审计系统中的数据进行检测,从而完成持续监控。这种方式的典型代表就是嵌入审计模块技术(Embedded Audit Module, EAM)<sup>[28]</sup>。文献[29]以使用关系数据库管理系统的会计系统为例,研究了一种采用EAM 的CA 实现方法,并分析了该方法的优缺点。文献[18]对EAM 在审计中的应用做了进一步的研究。文献[30]则研究了EAM 在ERP(Enterprise Resource Planning, 企业资源计划)系统环境下的应用情况。

文献[8]提出了一种称为CIS(Continuous and Intermittent Simulation)的在线审计方法,该方法基于平行模拟(Parallel Simulation)<sup>[28]</sup>技术的原理,并针对其不足,采用模拟器持续或间歇地审查被审计系统的电子数据,从而可以根据需要完成对被审计系统的持续监控。

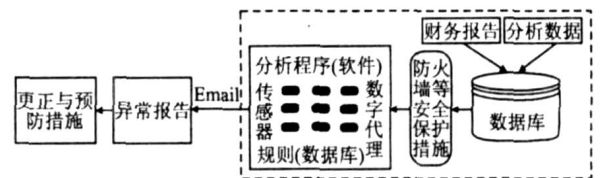


图2 基于传感器和数字代理的持续审计方法

Fig 2 Continuous auditing method based on sensors and digital agents

传感器(Sensors)和数字代理(Digital Agents)也是实现嵌入式CA 的一种方法。文献[31]给出了一种采用传感器和数字代理来实现的嵌入式CA 框架,其原理如图2所示。这种方法是在被审计系统中放置传感器和数字代理,并在传感器和数字代理中定义相应的规则,被审计系统中的数据和传感器、数字代理中定义的相应规则的任何差异将会通过Email 传给审计人员,审计人员再根据该信息采取相应的措施。文献

[32]也对使用数字代理和传感器实现的CA 进行了分析

### 3.2 分离式CA

所谓分离式CA,是指为了完成对被审计系统的持续监控,在被审计系统外设置相应的程序模块,通过该程序模块不断地采集被审计系统中的数据,并把这些采集来的数据传输到审计单位中去,供审计人员进行分析,从而完成对被审计系统的持续监控 这种类型和嵌入式不同,其审计系统是审计单位独立开发和拥有的,与被审计单位没有任何关系 分离式CA 是目前CA 研究的主流 常见的这类研究分析如下.

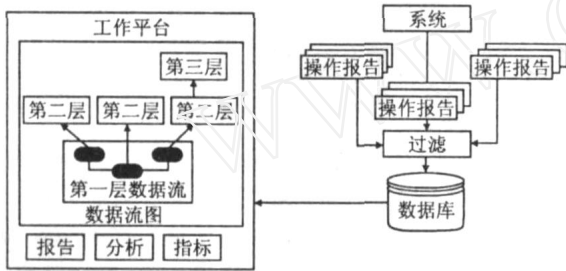


图3 CPAS 的工作原理

Fig 3 The principle of CPAS

文献[10]提出了持续过程审计方法(Continuous Process Audit Methodology, CPAM)的概念,并描述了一个AT&T 贝尔实验室开发的用来处理大型无纸数据库系统的持续过程审计系统—CPAS(Continuous Process Auditing System),它的设计主要适合于内部审计,其原理如图3所示 CPAS 是通过设计一个和被审计系统相独立的CA 系统来实现的,它有自己的工作平台、操作系统、数据库,以及其它应用软件,这使得审计系统和被审计系统之间的冲突减至最小

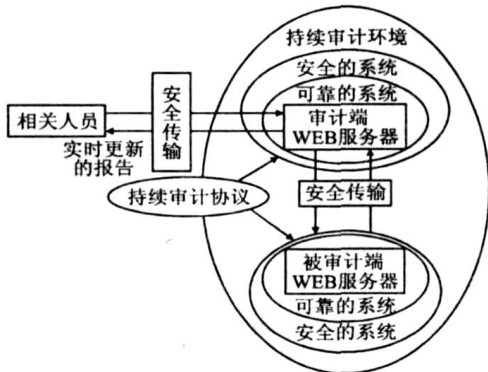


图4 一种基于WEB 服务器的持续审计框架

Fig 4 One continuous auditing framework based on WEB server

Internet 技术和Web 应用技术也被应用于CA 之中,文献[21]研究了一种基于WEB 服务器的CA 框架,该框架的主要组成部分包括:互连的WEB 服务器、持续审计协议、可靠和安全的系统、实时更新的报告,其原理如图4所示 文献[32]也对该框架进行了分析

文献[33]提出了一种建立持续审计能力的方法,在技术上,提出了采用审计数据仓库和数据集市来存储和处理下载

的被审计数据,其原理如图5所示

目前,我国正在研究实施的联网审计也是分离式CA 的一种方式,其原理如图6所示<sup>[6,34,35]</sup> 从图6可以看出,联网审计在技术实现上主要分成4个部分:

(1)数据采集 要实现联网审计,必须研究如何采集被审计单位的电子数据 目前,联网审计数据采集的实现是通过在被审计单位数据库服务器端放置一台称之为“数据采集前置机”的服务器,通过在“数据采集前置机”上安装数据采集软件,从而完成联网审计的数据采集工作;

(2)数据传输 把通过前置机采集来的数据传输到审计单位中去,以供审计分析使用;

(3)数据存储 对于采集到的电子数据,需要采取一定的方式来存储,文献[36]就对此进行了研究;

(4)数据处理 这一阶段主要是对采集来的电子数据进行分析处理,从而发现审计线索

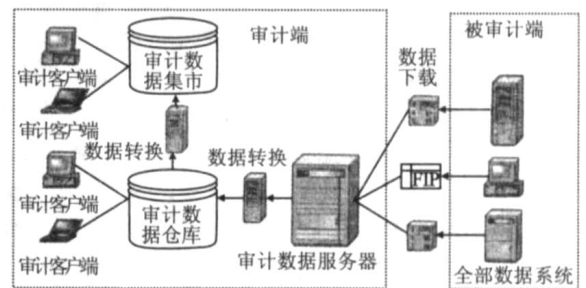


图5 一种基于数据仓库的持续审计方法

Fig 5 One continuous auditing method based on data warehouse

文献[17]研究了一种基于拦截器的持续审计方法 拦截器是环绕在被审计系统周围的一个装置,它能截取流入流出被审计系统的信息,然后自动把数据加载到监控工具中,再对这些数据进行分析 该方法的优点是:设置拦截器时不用修改被审计系统,从而能有效地克服嵌入式CA 的不足

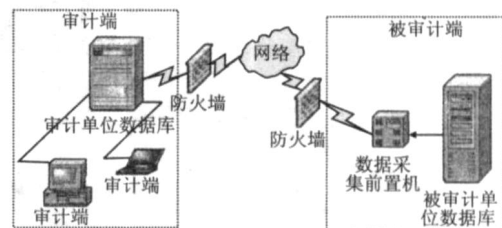


图6 中国联网审计方法的原理

Fig 6 The principle of online auditing used in China

由以上分析可知,以上这几种分离式CA 的数据采集接口可移植性差,不具有通用性,为了使设计的CA 在实现技术上具有一定的通用性,一些文献对通用模式的CA 实现方法进行了研究

针对基于XML (Extensible Markup Language)的会计信息系统,文献[37]研究了一种持续审计WEB 服务模型,称为CAWS(Continuous Auditing Web Services),CAWS 主要是

针对将来建立在XML基础上的会计信息系统,由于XML现在仍然是一种较新的技术,CAWS的应用仍然是有限的,尽管我国已经制定了基于XML数据格式<sup>[38]</sup>的会计软件数据接口标准

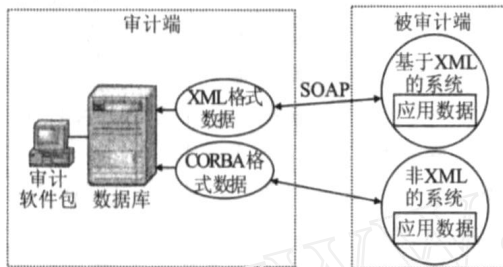


图7 一种基于XML和CORBA的通用持续审计框架

Fig 7 One universal continuous auditing framework based on XML and CORBA

在前人研究的基础上,文献[27]提出了一种面向财务的持续审计框架,其原理如图7所示。该持续审计框架具有一定的通用性,它既适用于基于XML的系统,又适合于非基于XML的系统。该框架采用SOAP(Simple Object Access Protocol,简单对象访问协议)和CORBA(Common Object Request Broker Architecture,公用对象请求代理程序体系结构)技术,针对使用XML数据的被审计系统,采用SOAP方式在审计系统和被审计系统之间进行数据的传输;针对不使用XML数据的被审计系统,采用CORBA来解决不同应用系统中复杂的数据结构问题,从而保证能抽取不同应用程序和不同数据格式的数据。另外,该文献还提出了持续审计周期的概念,从而帮助解决持续审计频率的相关问题。不足的是,该文献仅从理论上进行了探讨,具体的技术细节仍没有进行详细的分析。

### 3.3 两种实现方法的比较

以上我们对嵌入式和分离式这两种CA的实现方法进行了分析。由分析可知,这两种方法的区别是:分离式CA是和被审计系统分离的,对被审计系统的影响较小,而嵌入式CA必须和被审计系统集成在一起,这就会带来很多问题,比如:

(1) 由于嵌入审计模块不具有通用性,为一个被审计系统开发的嵌入审计模块不能容易地使用到其它被审计系统中去。如果被审计系统发生了变更,嵌入审计模块也需要随之修改。这种方式对于内部审计比较适合。

(2) 由于目前多数软件系统没有提供设计嵌入审计模块的功能,所以嵌入式CA的实施是比较困难的<sup>[30]</sup>。另外,为了保证嵌入审计模块的准确、可靠和完整,开发一个嵌入审计模块需要经过大量的测试,对于独立审计来说,这在经济上也是不可行的。对于社会审计来说,这更不可行。

(3) 嵌入审计模块会占用被审计系统的资源,特别是当执行复杂的且含有大量触发器的嵌入审计模块时,会降低系统的运行性能<sup>[19,20]</sup>。

(4) 如果嵌入审计模块的设计不合理,会导致产生大量包含异常信息的EMAL,这会对审计单位和被审计单位造成一

定的影响。

(5) 嵌入审计模块会对数据库和应用系统的安全和控制,在技术和管理上产生挑战<sup>[29]</sup>。

所以,分离式CA是目前研究的主流。但相对于分离式CA来说,嵌入式CA在实现技术上比较简单,且比较灵活,适用一些中小型被审计单位,而分离式CA设计和实施成本相对较高,它对一些经常接受审计的、重要的被审计单位比较适合。

## 4 CA的相关理论研究

除了以上这些从技术实现的角度对CA进行研究的文献之外,一些文献也分别从理论的角度对CA进行了研究,主要研究情况分析如下。

对于嵌入式CA,文献[18]认为采用嵌入式审计技术来在线监控被审计系统时,会在独立审计和在线监控之间产生冲突,于是提出了一种应用法律管理框架(law-govern architecture)的概念来解决这种冲突的方法。一些文献也针对ERP系统环境下采用EAM实现的持续审计情况进行了分析研究。文献[22]的研究表明:现在的ERP系统既不包括任何EAM功能,也不提供任何现实的持续审计能力;文献[30]研究了EAM在ERP系统中的应用情况,研究表明:目前ERP系统对EAM的支持不够,这在实施对ERP系统的持续监控时会造成很大的障碍。另外,采用ERP系统提供的工具来实施嵌入式CA时需要审计人员具有较高的技术水平。

一些文献对CA的可行性以及实施问题进行了研究。文献[23,39]认为XBRL(eXtensible Business Reporting Language,可扩展商务报告语言)将使得在线、实时地准备、发布、检查和抽取财务信息成为可能,这为CA提供了机会。文献[13]从技术和经济两个方面分析了COA的可行性,以及影响COA使用的因素等。文献[32]分析了CA相对于传统审计的优点,以及实施CA面临的障碍。文献[31]分析了目前CA所面临的挑战和机遇。它认为目前实施CA所面临的主要挑战包括:

(1) 实施CA面临一些障碍。该文献认为除了技术方面的因素外,CA的实施面临两大障碍:

被审计单位的接受。因为一方面,多数被审计单位已习惯了传统的审计方式,另一方面,CA需要直接连接被审计系统,这需要审计单位和被审计单位之间必须有高度的信任和许诺,这两个方面会影响被审计单位对CA的接受。

审计人员的培训。只有通过培训,才能使审计人员胜任CA的实施和维护工作。

(2) CA鉴证服务的时间选择问题。

(3) 缺少文件保护和数据安全标准。文献[31]认为目前实施CA所面临的主要机遇包括:

传统的审计模式具有7种审计浪费,即:过度审计、等待、时间延迟、审计过程自身的无效率、审计过程的不连续、过多的审阅过程、误差,而实施CA能有效消除这7种审计浪费。

实施CA可以节省审计单位的人力和物力,从而使审计单位把这些资源投入到其它工作中去。文献[40]根据对

国际四大会计公司的调查, 分析了CA 目前的现状, 以及实施CA 需要克服的障碍。该文献认为: 在过去, 对CA 的研究主要集中在实现技术上, 而现在, 对CA 的研究已不是能否实现的问题, 而是什么时候来实施CA, 这取决于外界对CA 的需求。该文献还认为CA 的发展应遵循以下几个阶段: 在初始阶段, CA 技术将被用来减少年终审计的工作量; 在第二阶段, CA 技术将帮助完成每季度的审计; 在CA 发展的最后阶段, 审计的频率将继续增加, 直到能持续、实时的产生审计报告。文献[22]也认为需要是促使CA 发展的最重要的因素。

文献[41]认为电子化的商务报告将为CA 提供市场。文献[42]则根据中国开展联网审计的特点, 从成本和效益的视角研究了联网审计的可行性。

文献[24]认为当审计人员和被审计单位串通在一起时, CA 将不能有效地发挥作用, 为解决这一问题, 该文献提出采用“黑箱日志文件”(black box log file)来记录审计的过程, 该“黑箱日志文件”是只读的, 供第三方来监控审计人员的活动。

## 5 应用于CA 的关键技术研究

针对CA 的特点, 一些文献对适用于CA 的一些关键技术进行了研究。文献[43]在文献[21]所提出的CA 框架的基础上, 研究了人工神经网络在CA 中的应用, 该文献主要是研究如何把人工神经网络技术作为审计分析性复核工具来解决持续审计过程中审计数据的分析处理问题。文献[44]探讨了一些用于审计数据处理的新方法, 这些方法可以用来解决CA 的数据分析处理问题。文献[45]针对CA 的特点, 研究了连续性方程(Continuity equation, CE)在CA 中的应用。该方法提出了两种CE 模型: 联立方程模型(Simultaneous Equation Model)和多变量时间数列(Multivariate Time Series Model), 并以一个保健管理公司提供的供应链采购周期的数据来验证了这两个模型。另外, 一些文献[23, 39, 46]研究了XBRL 技术, XBRL 为审计端和被审计端之间数据的实时交换提供了方便, 并使CA 的数据采集模块具有一定的通用性, 从而为实施CA 提供了方便。

以上这些技术的研究对实施CA 提供了技术上的支持。

## 6 总结与展望

CA 是信息化环境下审计模式的发展方向, 信息技术的发展使得CA 的实现成为可能。尽管CA 不会完全替代传统的审计模式, 随着CA 研究的进展, 必将对传统的审计模式产生巨大的冲击。总的来说, 实施CA 对于提高审计工作效率、降低审计工作成本、扩大审计工作范围、提高审计工作质量、实现审计工作的规范化、系统化和科学化具有重要作用。但另一方面, 虽然目前CA 已有初步的应用, 但很多相关的问题仍有待我们的进一步研究, 比如:

(1) 研究适合不同环境下的CA 实现方法。现有的CA 实现方法有多种, 研究不同的环境下如何选择最佳的实现方法是一项重要的任务。特别是针对我国的特色, 以及审计环境的复杂性, 研究面向不同环境的CA 实现方法。

(2) 对适用于CA 的关键技术进行研究, 比如研究适合CA 的更有效的审计数据分析处理技术。

(3) 研究如何使现有的CA 实现方法更具有通用性和可移植性。比如, 对于分离式CA, 研究如何设计通用的数据采集接口(如基于XBRL), 或可重构的数据采集系统, 从而使其具有一定的通用性。

(4) 研究针对特定行业的CA 实现方法。比如, 现在的ERP 系统既不包括任何EAM 功能, 也不提供任何现实的持续审计能力<sup>[22]</sup>, 研究面向ERP 系统的CA 方法则具有一定的理论和应用价值。

## References

- [1] Liang D, Lin F, Wu S. Electronically auditing EDP systems with the support of emerging information technologies[J]. International Journal of Accounting Information Systems, 2001, 2(2): 130-147.
- [2] Bouteil W S. Auditing through the computer: a model approach to the problem[J]. The Journal of Accountancy, 1965, 120(5): 41-47.
- [3] Linda M L. Audit technology and the use of computer assisted audit techniques[J]. Journal of Information Systems, 1990, 4(2): 60-68.
- [4] Robert L B, Harold E D. Computer-assisted audit tools and techniques: analysis and perspectives[J]. Managerial Auditing Journal, 2003, 18(9): 725-731.
- [5] N T O S A I audit committee. Principles of computer assisted audit techniques-student notes, 2004.
- [6] Chen Wei, Wang Hao, Zhu Wenming. Study on data-oriented IT audit used in China[C]. In: Qingsheng Zhu, eds. Proceedings of the 11th Joint International Computer Conference. Singapore: World Scientific Publishing, 2005, 666-669.
- [7] Koskivaara E. Artificial neural networks for analytical review in auditing[D]. Finland: Turku School of Economics and Business Administration, 2004.
- [8] Koch S. Online computer auditing through continuous and intermittent simulation[J]. MIS Quarterly, 1981, 5(1): 29-41.
- [9] Groomer S M, Murthy U S. Continuous auditing of database applications: an embedded audit module approach[J]. Journal of Information Systems, 1989, 3(2): 53-69.
- [10] V asarhelyi M A, Halper F B. The continuous audit of online systems[J]. Auditing: A Journal of Practice and Theory, 1991, 10(1): 110-125.
- [11] V asarhelyi M A, Ezawa K J. The continuous process audit system: A UNIX-based auditing tool[J]. The EDP Auditor Journal, 1991, 3(3): 85-91.
- [12] Halper F B, Snively J, V asarhelyi M A. The continuous process audit system: Knowledge engineering and representation[J]. The EDP Audit, Control and Security Newsletter (EDPACS), 1992, 20(4): 15-22.
- [13] Alexander K, Ephraim F S, Miklos A V. Continuous online auditing: a program of research[J]. Journal of Information Systems, 1999, 13(2): 87-103.
- [14] The continuous auditing&reporting lab [EB/OL]. <http://raw.rutgers.edu/continuousauditing>, 2006.
- [15] CICA/ACPA. Continuous auditing research report[R]. The Canadian Institute of Chartered Accountants, Toronto, Ontario, 1999.
- [16] Wang Huirjin, Chen Wei. Study on the realization method of

- off-site audit[J]. *Audit and Economy Research*, 2005, 20(3): 36-39.
- [17] Lin F Y, Liang D, Wu S S. A study on interceptor in supporting continuous monitoring[C]. In: *American Accounting Association 2006 Annual Meeting* Washington, 2006.
- [18] Minsky N H. Independent on-line monitoring of evolving systems[C]. In: *Proceedings of the 18th International Conference on Software Engineering* Washington: IEEE Computer Society, 1996: 134-143.
- [19] Groomer S M, Murthy U S. Monitoring high-volume online transaction processing systems using a continuous sampling approach[J]. *International Journal of Auditing*, 2003, 7(1): 3-19.
- [20] Murthy U S. An analysis of the effects of continuous monitoring controls on e-commerce system performance[J]. *Journal of Information Systems*, 2004, 18(2): 29-47.
- [21] Woodroof J, Searcy D. Continuous audit: model development and implementation within a debt covenant compliance domain[J]. *International Journal of Accounting Information Systems*, 2001, 2(3): 169-191.
- [22] Alles M G, Kogan A, Vasarhelyi M A. Feasibility and economics of continuous assurance[J]. *Auditing: A Journal of Theory and Practice*, 2002, 21(1): 125-138.
- [23] Flowerday S, Sohm R V. Continuous auditing: verifying information integrity and providing assurances for financial reports[J]. *Computer Fraud & Security*, 2005, 12-16.
- [24] Alles M G, Kogan A, Vasarhelyi M A. Restoring auditor credibility: tertiary monitoring and logging of continuous assurance systems[J]. *International Journal of Accounting Information Systems*, 2004, 5(2): 183-202.
- [25] Wang Gang. Online auditing: new auditing idea and mode[N]. *Finance and Economics New Paper*, 2005, 3-27.
- [26] *Proceedings of the 2th International Seminar on IT Audit*[C]. Nanjing, 2004.
- [27] Du H, Roohani S. A framework for independent continuous auditing of financial statements[C]. In: *American Accounting Association 2006 Annual Meeting* Washington, 2006.
- [28] Weber R. *Information systems controls and audit*[M]. New Jersey: Prentice Hall, 1999.
- [29] Groomer S M, Murthy U S. Continuous auditing of database applications: an embedded audit module approach[J]. *Journal of Information Systems*, 1989, 3(2): 53-69.
- [30] Debreceeny R S, Gray G L, Ng J, et al. Embedded audit modules in enterprise resource planning systems: implementation and functionality[J]. *Journal of Information Systems*, 2005, 19(2): 7-27.
- [31] Sean C. Continuous auditing: risks, challenges and opportunities[J]. *The International Journal of Applied Management and Technology*, 2003, 1(1): 1-9.
- [32] Searcy D L, Woodroof J B. Continuous auditing: leveraging technology[J]. *The CPA Journal*, 2003, 75(5): 46-48.
- [33] Rezaee Z, Sharbatoghlie A, Elam R, et al. Continuous auditing: building automated auditing capability[J]. *Auditing: A Journal of Practice and Theory*, 2002, 21(1): 147-163.
- [34] Chinese "863" Plan research group of CNAO. *Research report of data acquisition and processing of computer-assisted audit*[M]. Beijing: Tsinghua Publishing House, 2006.
- [35] Cao Hong-ze, Liu Qiang. Online auditing and its key technologies[J]. *Transactions of Beijing Institute of Technology*, 2006, 26(7): 614-617.
- [36] Wu Hai-ping, Yu Hong-liang, Zheng Weir-min, et al. A massive data storage and management strategy for online computer-assisted audit system[J]. *Chinese Journal of Computers*, 2006, 29(4): 618-624.
- [37] Murthy U S, Groomer S M. A continuous auditing web services model for XML-based accounting systems[J]. *International Journal of Accounting Information Systems*, 2004, 5(2): 139-163.
- [38] GB/T 19581-2004. *Information technology-data interface of accounting software*[S]. Beijing: Chinese Standard Press, 2004.
- [39] Rezaee Z, Elam R, Sharbatoghlie A. Continuous auditing: the audit of the future[J]. *Managerial Auditing Journal*, 2001, 16(3): 150-158.
- [40] Searcy D W, Woodroof J, Benh B. Continuous audit: the motivations, benefits, problems and challenges identified by partners of a big 4 accounting firm[C]. In: *Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences* 2003, 210-219.
- [41] Elliott R K. Twenty-first century assurance[J]. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 2002, 21(1): 139-146.
- [42] Chen Wei, Yin Ping. Feasibility of online auditing from the cost and benefit perspective[J]. *Audit and Economy Research*, 2007, 22(1): 36-39.
- [43] Koskivaara E. Artificial neural networks in analytical review procedures[J]. *Managerial Auditing Journal*, 2004, 19(2): 191-223.
- [44] Chen Wei, Liu Si-feng, Qiu Guang-hua. New approaches to data processing used in IT audit[J]. *Audit and Economy Research*, 2006, 21(1): 37-39, 48.
- [45] Alles M, Kogan A, Vasarhelyi M. Analytical procedures in continuous auditing: continuity equations models for analytical monitoring of business processes[C]. In: *American Accounting Association 2006 Annual Meeting* Washington, 2006.
- [46] Heitmann S. *Audit of the future-an analysis of the impact of XBRL on audit and assurance*[D]. Sweden: School of Business, Economics and Law Göteborg University, 2005.

#### 附中文参考文献:

- [16] 王会金, 陈伟. 非现场审计的实现方法研究[J]. *审计与经济研究*, 2005, 20(3): 36-39.
- [25] 王刚. 联网审计: 全新的审计理念与审计模式[N]. *财经时报*, 2005, 3-27.
- [34] 国家863计划审计署课题组. *计算机审计数据采集与处理技术研究报告*[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [35] 曹洪泽, 刘强. 联网审计及其关键技术研究[J]. *北京理工大学学报*, 2006, 26(7): 614-617.
- [36] 武海平, 余宏亮, 郑纬民, 等. 联网审计系统中海量数据的存储与管理策略[J]. *计算机学报*, 2006, 29(4): 618-624.
- [38] GB/T 19581-2004. *信息技术会计核算软件数据接口*[S]. 北京: 中国标准出版社, 2004.
- [42] 陈伟, 尹平. 基于成本效益视角的联网审计可行性分析[J]. *审计与经济研究*, 2007, 22(1): 36-39.
- [44] 陈伟, 刘思峰, 邱广华. 计算机审计中数据处理新方法探讨[J]. *审计与经济研究*, 2006, 21(1): 37-39, 48.