

# 计算机辅助审计技术(CAATs)研究综述<sup>\*</sup>

陈伟<sup>1,2</sup> 张金城<sup>1</sup> QIU Ro-Bin<sup>2,3</sup>

(南京审计学院信息管理系 南京 210029)<sup>1</sup> (南京航空航天大学经济与管理学院 南京 210016)<sup>2</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)<sup>3</sup>

**摘要** 计算机辅助审计技术(Computer Assisted Audit Techniques, CAATs)是目前审计领域研究的一个热点。本文对 CAATs 的研究进行了综述,首先分析了 CAATs 的概念,然后对 CAATs 的研究内容进行了分类。在此基础上,对常见的 CAATs 进行了分析比较,并结合信息技术的发展,分析了 CAATs 研究的新进展。最后,根据本文的研究,指出了 CAATs 的研究方向。

**关键词** 计算机辅助审计技术, 审计技术, 信息技术

## A Survey on Computer-assisted Audit Techniques (CAATs)

CHEN Wei<sup>1,2</sup> ZHANG Jin-Cheng<sup>1</sup> QIU Ro-Bin<sup>2,3</sup>

(Department of Information Management, Nanjing Audit University, Nanjing 210029)<sup>1</sup>  
(College of Economics and Management, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 210016)<sup>2</sup>  
(Department of Information Science, Pennsylvania State University, Malvern, PA 19355, USA)<sup>3</sup>

**Abstract** Computer assisted audit techniques (CAATs) is an active research domain in audit field. CAATs are surveyed in this paper. Firstly, the concept of CAATs is analyzed. Then, the research contents of CAATs are classified. The common CAATs are analyzed and compared. According to the information technologies development condition, some new CAATs researched now are analyzed. Finally, the work of this paper is summarized, and the future research topics related to CAATs are also discussed.

**Keywords** CAATs, Audit techniques, Information technologies

## 1 引言

如今,信息技术在很多行业得到广泛的应用。审计对象的信息化使得传统的纸质痕迹和审计数据或者消失或者存储在新的电子环境中,因此手工审计(绕计算机审计(auditing around the computer))变得很低效,甚至无效<sup>[1]</sup>。审计人员为了适应现今信息时代的需要,必须使用计算机辅助审计技术来完成审计任务。因此,研究计算机辅助审计技术具有重要的理论和现实意义。

文[2]于1955年首先提出了“通过计算机审计(auditing through the computer)”的概念。之后,“通过计算机审计”得到越来越多学者的关注。“通过计算机审计”是和“绕计算机审计(auditing around the computer)”相对立的一个概念。为了实现“通过计算机审计”的思想,文[3,4]提出了类似于测试数据法(Test Data)的测试程序叠(test decks)的方法。文[5]也对“通过计算机审计”的技术进行了研究,它在比较了测试程序叠法的基础上,提出了一种模型法(the model approach)来实现“通过计算机审计”,该方法的原理类似于平行模拟法(Parallel Simulation)<sup>[6]</sup>。之后,越来越多的计算机辅助审计技术被提出<sup>[7,8]</sup>。

从早期针对电子数据处理(Electronic Data Processing, EDP)系统的审计,到目前针对计算机信息系统的审计,计算

机辅助审计技术已被研究了几十年。使用计算机辅助审计,不仅能节省审计时间、降低审计风险,而且能提高审计质量。为了能系统、清晰地认识计算机辅助审计技术,从而正确地应用计算机辅助审计技术,本文对计算机辅助审计技术的研究进行综述。

## 2 CAATs 的概念及分类

如同 CAM(Computer aided Manufacturing, 计算机辅助制造)、CAD(Computer aided Design, 计算机辅助设计)等概念一样,CAATs(Computer Assisted Audit Techniques)可以直接理解为计算机辅助审计技术。一些文献为了突出实现计算机辅助审计技术的工具,有时也会使用 CAATs(Computer Assisted Audit Tools and Techniques, 计算机辅助审计工具与技术)这一术语。一些文献给出了 CAATs 的定义。文[9]认为:广义上讲,CAATs 是指在帮助完成审计的过程中使用的任何技术。由于多数关于 CAATs 的定义仅限于指用于审计计算机应用系统的以及用于抽取和分析电子数据的技术,因此文[10]把 CAATs 描述为:用来直接检测一个应用系统的内部逻辑以及通过检查被应用系统处理的数据来间接地评价一个应用系统逻辑的技术。文[11]认为:CAATs 是基于计算机的技术,它能帮助审计人员提高工作效率,并能通过借助计算机的能力和速度提高收集审计证据的审计功能。文

<sup>\*</sup> 国家“863”计划资助项目(2003AA1Z2330, 2005AA1Z2140)、国家自然科学基金项目(70571038)、江苏省高校自然科学研究计划资助项目(05KJB520054)、江苏省博士后科研资助计划项目(0502023C)。陈伟 博士, 博士后, 副教授, 主要研究方向为审计信息化;张金城 教授; QIU Ro-Bin 博士, 南京航空航天大学特聘教授、美国宾夕法尼亚州立大学教授。

[12]认为:简单地讲,CAATs就是指能用来帮助以更有效的、高效的、及时的方式进行审计的技术。中国国家审计署把计算机辅助审计理解为:“计算机辅助审计,是指审计机关、审计人员将计算机作为辅助审计的工具,对被审计单位财政、财务收支及其计算机应用系统实施的审计<sup>[13]</sup>。”综上所述,CAATs可以概括为:为了满足信息化环境下审计的需要,基于计算机的用来对信息系统,或被信息系统处理的数据进行审计的技术。

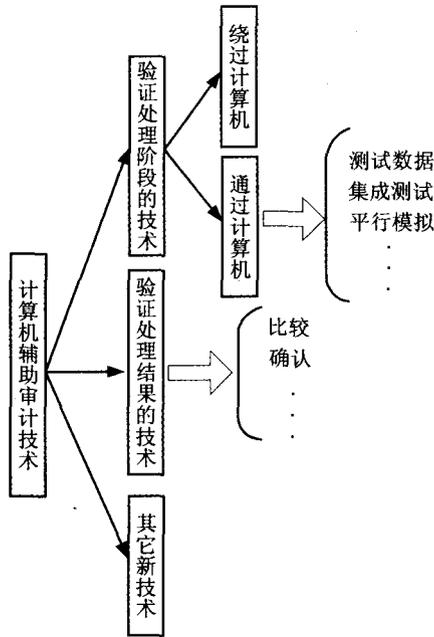


图1 用于 EDP 的计算机辅助审计技术分类

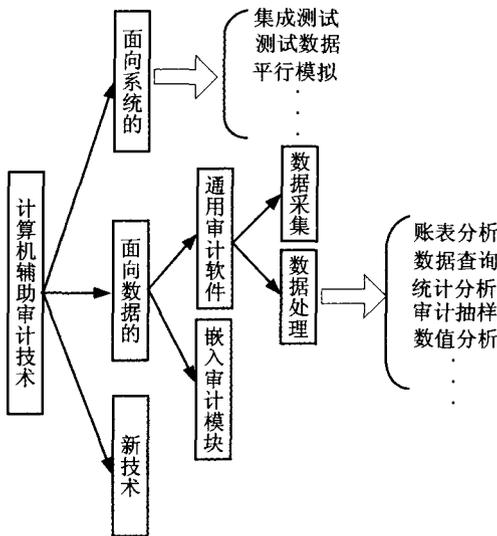


图2 CAATs 的分类

一些文献对 CAATs 的研究进行了分类。文[14]把信息技术在审计领域的应用分成五类:(1)数据抽取与分析;(2)欺骗检测;(3)内部控制评估;(4)电子商务控制;(5)持续监控。针对早期的 EDP 系统,文[15,16]对用于 EDP 的计算机辅助审计技术进行了分类,其主要分类情况如图 1 所示。文[9]根据文[10]对 CAATs 的描述,把典型的五种 CAATs 分成两类:测试数据、集成测试技术(Integrated Test Facility, ITF)和平行模拟这三种技术是用来直接检测应用系统的内部逻辑;

嵌入审计模块(Embedded Audit Module, EAM)和通用审计软件(Generalized Audit Software, GAS)这两种技术用来间接检测应用系统的逻辑。和文[9]类似,文[11,12]也把 CAATs 分成两类:一类用来处理应用数据,另一类用来验证系统的控制。

根据以上文献的研究,结合目前 CAATs 的应用现状,CAATs 的分类可总结为图 2 所示。在后文中,我们将按这一分类对 CAATs 进行分析。

### 3 常见的 CAATs 分析

根据图 2,常用的计算机辅助审计技术可以分成两类:一类是用于验证程序/系统的 CAATs,即面向系统的 CAATs;另一类是用于分析电子数据的 CAATs,即面向数据的 CAATs。下面分别对这两类技术进行分析。

#### 3.1 面向系统的 CAATs

常见的用于验证程序/系统的 CAATs 分析如下:

##### (1)平行模拟

平行模拟是指针对某一应用程序,审计人员用一个独立的程序去模拟该程序的部分功能,在输入数据的同时进行并行处理,其结果和该应用程序处理的结果进行比较,以验证其功能正确性的方法。其原理如图 3 所示。

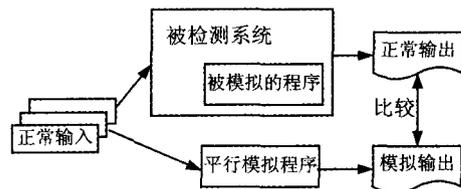


图3 平行模拟原理

平行模拟法的优点是一旦取得了模拟程序,可以随时对被审系统进行抽查,也可以用模拟系统重新处理全部的真实业务数据,进行比较全面的审查。与抽查相比,可以进行更彻底的测试。其主要缺点是模拟系统的开发通常需要花费较长的时间,开发或购买费用都较高;另外,如果被审计的系统更新,则模拟系统亦要随之更新,相应要增加费用。

##### (2)测试数据

测试数据技术是指采用审计人员准备好的输入数据来检测应用系统,通过将处理的结果与应有的正确结果进行比较,从而检测应用系统的逻辑问题和控制问题的一种方法。测试数据法的优点是适用范围广,应用简单易行,对审计人员的计算机技术水平要求不高。因此,它被广泛应用于各种系统的测试和验收。其主要的缺点是可能不能发现程序中所有的错弊。

##### (3)集成测试

集成测试<sup>[17]</sup>是通过在正常的应用系统中创建一个虚拟的部分或分支,从而提供一个内置的测试工具。它一般用来审计复杂的应用系统,其原理如图 4 所示。该技术是在系统正常处理过程中进行测试的,因此可直接测试到被审计系统在真实业务处理时的功能是否正确有效。然而,整体检测法也有弊端。因为测试是在系统真实业务处理过程中进行的,如果未能及时、恰当地处理虚拟的测试数据,这些虚拟的测试数据可能会对审计单位真实的业务和汇总的信息造成破坏或影响。

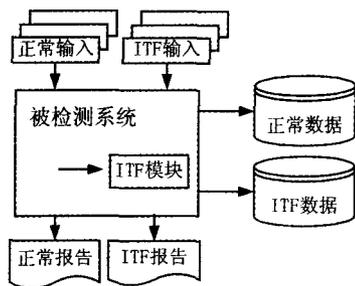


图4 集成测试技术原理

#### (4) 程序编码审查

程序编码审查(Program Code Review)是对应用系统的编码进行详细审查的一种技术,它一般不被算作真正的计算机辅助审计技术。通过审查程序编码,审计人员可以识别出程序中的错误代码、未被授权的代码、无效的代码、效率低的代码以及不标准的代码<sup>[6]</sup>。这种技术的优点是审计人员审查的是程序本身,因此能发现程序中存在的任何错弊问题。其缺点是对审计人员的计算机水平要求高,比较费事费时,而且还要确认被审计的源程序的确是真实运行系统的源程序。

#### (5) 程序代码比较

程序代码比较(Program Code Comparison)是指审计人员对程序的两个版本进行比较。审计人员使用这种技术的目的主要有:第一,检查被审计单位所给的被审计系统和被审计单位所使用的系统是否是同一软件;第二,检查和前一个版本相比,程序代码是否发生了变化,如果发生了变化,是否有程序变更管理程序。

#### (6) 跟踪

审计人员采用跟踪(Tracing)技术可以分析一个程序的每一步,从而能发现每一行代码对被处理数据或程序本身的影响。

#### (7) 快照

快照<sup>[18]</sup>(Snapshot)是一种允许审计人员在一个程序或一个系统中在指定的点冻结一个程序,使审计人员能够观察特定点数据的技术。快照技术具有快速、易用的特点,对于识别业务处理中潜在的数学计算错误是非常有用的。缺点是功能有限,不具有通用性。

### 3.2 面向数据的 CAATs

有些 CAATs 主要用于分析数据文件,和面向系统的 CAATs 不同,这些技术不直接测试程序的有效性。常见的用于分析数据文件的 CAATs 主要包括嵌入审计模块<sup>[19]</sup>技术以及通用审计软件。嵌入审计模块技术是指在一个应用系统中长久驻存一个审计模块,该模块检查输入到系统中的每一笔事务数据,并识别出其中不符合预定义规则的事务数据,审计人员可以对这些识别出的事务数据进行实时的或定期的审查。嵌入审计模块技术的原理如图5所示。文<sup>[20,21]</sup>的研究都表明嵌入审计模块技术是一种有效的计算机辅助审计技术。需要指出的是,使用嵌入审计模块技术需要在被审计信息系统开发时就应该考虑。

由于对被审计系统影响小,对被审计单位依赖小,以及相对容易使用等因素,使得通用审计软件成为目前最常使用的 CAATs。目前,我国实施的面向数据的计算机审计多是采用这种 CAATs<sup>[22]</sup>。通用审计软件具有数据采集和处理功能,通过数据采集,可以把被审计系统中的数据采集到审计软件中来,然后通过数据处理,发现审计线索,从而完成审计任务。

文<sup>[11,22,23]</sup>都对审计数据采集技术进行了分析和研究。对于数据处理,常见的技术如下:

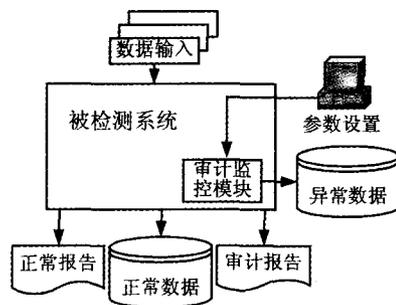


图5 嵌入审计模块技术原理

#### (1) 数据查询

数据查询是目前计算机辅助审计中最常用的数据处理方法,它是指审计人员在审计软件中通过运行各种各样的查询命令来检测被审计单位的电子数据。目前,多数审计软件都提供了这种审计数据处理方法:国内的审计软件如现场审计实施系统(Auditor Office, AO)<sup>[24]</sup>等;国外的审计软件如 ACL<sup>[25,26]</sup>、IDEA<sup>[27,28]</sup>等。

#### (2) 账表分析

账表分析是指通过审计软件把采集来的财务备份数据还原成电子账表,然后直观地审查被审计单位的总账、明细账、凭证、资产负债表等财务数据,从而达到审计分析的目的。利用账表分析功能可以简单方便地审查被审计单位的记账凭证、会计账簿和报表。目前,现场审计实施系统中就采用了这种审计数据处理方法。在账表分析方法中,审计人员除了直接审查电子账表外,还可以采用其它的审计数据处理方法对电子账表进行分析处理,从而更加快速地发现审计线索。

#### (3) 审计抽样

审计抽样是指审计人员在实施审计程序时,从被审计对象总体中选取一定数量的样本进行测试,并根据样本测试结果,推断总体特征的一种方法。目前,很多审计软件中都开发了审计抽样模块,如现场审计实施系统、IDEA 等。对于审计抽样技术,文<sup>[29]</sup>则研究了如何先采用聚类算法对被审计数据进行聚类,然后再对聚类后的数据进行抽样。这种抽样方式更能有效地降低审计风险。

#### (4) 统计分析

在面向数据的计算机审计中,统计分析的目的是探索被审计数据内在的数量规律性,以发现异常现象,快速寻找审计突破口。常用的统计分析方法包括一般统计、分层分析和分类分析<sup>[24]</sup>。对于统计分析,很多审计软件都具有这一功能,如现场审计实施系统、IDEA 等审计软件。

#### (5) 数值分析

数值分析是根据被审计数据中某字段数据值的分布情况、出现频率等对该字段进行分析,从而发现审计线索的一种数据处理方法,这种方法易于发现被审计数据中的隐藏信息。常用的数值分析方法主要有:①重号分析。用来分析某个字段中是否有相同的数值。重号分析可以用来检查一个数据表中是否存在相同的发票被重复多次记账。②断号分析。主要是对某一字段中数据值的连续性进行分析。对于重号分析和断号分析,目前已被应用于现场审计实施系统、ACL 以及 IDEA 等审计软件中。③Benford 定律<sup>[30,31]</sup>的审计应用。Benford 定律是指数字及数字序列在一个数据集中遵循一个可预

测的规律,即在不同种类的统计数字中,首位数字是数字  $d$  的概率为  $\log_{10}(1+1/d)$ 。通过采用 Benford 定律对被审计数据进行分析,识别可能的错误,潜在的欺诈或其它不规则事物,从而发现审计线索。目前,Benford 定律已被应用于 IDE-A 审计软件中。

### 3.3 对 CAATs 比较的研究

以上分析了常见的 CAATs。文[9]从动态审计还是静态审计、对被审计系统和数据的影响、对专业知识的需要程度,以及对被审计单位的依赖程度这四个影响使用的因素出发,比较了测试数据、集成测试、平行模拟、嵌入审计模块以及通用审计软件这五种典型 CAATs 的优缺点,如表 1 所示。通过比较,便于审计人员在实施审计时选择合适的 CAATs。

表 1 典型 CAATs 的优缺点分析

CAATs 类型	影响使用的因素			
	动态审计还是静态审计	对被审计系统和数据的影响	对专业知识的需要程度	对被审计单位的依赖程度
测试数据	静态	影响小	不需要	依赖
集成测试	动态	影响大	需要	信息获取不依赖被审计单位
平行模拟	动态或静态	影响小	需要的程度取决于被审计系统的复杂程度	审计人员直接获得输出信息,不需要被审计单位的干涉。
嵌入审计模块	动态	影响大	在设计和实施嵌入审计模块时需要	依赖
通用审计软件	静态	影响小	相对容易使用。一般不需要技术背景。但在获取一些具有复杂结构的数据时需要 IT 专家的帮助。	对被审计单位依赖小

### 3.4 对 CAATs 使用情况的研究

一些文献对 CAATs 的使用情况进行了调查研究。文[32]调查分析了审计人员对用于 EDP 的 13 种 CAATs 的熟悉情况及其使用情况,并分析了相应的原因。调查表明:尽管有很多可用的 CAATs,但被审计人员广泛使用的却只是少数。另外,大部分审计人员对这些常见的 CAATs 比较熟悉,但少数人员却对最常见的 CAATs(如 ITF)不熟悉。文[9]通过调查,分析了审计人员对通用审计软件 ACL 的使用情况和满意程度。文[20]通过对 45 个内审审计人员和 15 个外审人员的调查发现:审计人员都熟悉嵌入审计模块技术,认为它是一种有效的 CAATs,但在过去的 3 年里其中只有 8 个人使用过 EAM,他们最熟悉的 CAATs 是通用审计软件。文[21]对解释审计人员为什么使用不同 EDP 审计技术的因素进行了研究。

## 4 CAATs 研究的发展

文[33]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(ANNs)、模糊逻辑(fuzzy logic)、遗传算法(genetic algorithms)等应用于审计软件之中,这些软件可用于完成对被审计系统的持续监控。目前对 CAATs 的研究和应用一般处于第三或第四阶段。除了前文所述的常见 CAATs 之外,一些新的信息技术也正被尝试着应用于计算机辅助审计之中,主要情况分析如下:

常用的 CAATs 虽然能对电子数据进行审计,但多数仅仅是把手工的审计流程计算机化,不能从电子数据中提取一些隐藏的或未知的信息<sup>[29]</sup>。而数据挖掘技术可弥补这一方面的不足。数据挖掘是从大量数据中提取或“挖掘”知识<sup>[34]</sup>,把数据挖掘技术应用于审计数据分析之中具有理论和现实意义。文[29]研究了数据挖掘技术在审计中的作用,并对数据挖掘技术和通用审计软件 ACL 进行了比较,分析了各自的优点,指出了如何把数据挖掘技术应用于审计分析之中。文[22]研究了如何把数据挖掘中的聚类分析技术应用于审计数据处理之中,并提出了可视化聚类分析的方法。

审计专家系统也被应用于计算机辅助审计之中。文[35]研究了一个基于规则的审计专家系统 EDP-XPERT,它主要用来检测控制系统的可靠性,文[36]也研究了一个基于规则的审计专家系统 ZYANYA,它主要用于对一个系统的开发生命周期进行审计。由于这两个专家系统的应用范围较小,文[37]研究了一个称为 INFAUDITOR 的专家系统,该系统能对信息系统的多个方面进行审计。

网络技术的发展使持续审计(Continuous auditing, CA)成为可能。根据 CICA/AICPA 的研究报告,持续审计是指: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>[38]</sup>。尽管持续审计的概念已有十多年了,但近年技术的发展才使持续审计成为可能<sup>[39,40]</sup>。文[41]研究了一个采用嵌入审计模块技术实现的持续审计应用。文[42]分析了持续审计的结构原理、面临的挑战和机遇。文[22]介绍了我国实施的持续审计——联网审计的实现原理,该技术把联网审计分析四个部分:数据采集与转换、数据传输、数据存储以及数据处理。文[18]提出了一种建立持续审计能力的方法,并在技术上提出了采用审计数据仓库和数据集市来存贮和处理下载的被审计数据。文[39]根据持续审计的特点,把持续审计称为持续在线审计(Continuous online auditing, COA),并研究了 COA 结构框架相关的问题、影响 COA 使用的因素等。文[43]根据对国际四大会计公司的调查,分析了持续审计目前的现状、以及实施持续审计需要克服的障碍。

文[44]针对目前 CAATs 的不足,研究了如何把面向对象的分布式中间件(Object-oriented Distributed Middlewares)、Internet 安全技术以及智能 Agents 等技术应用到计算机辅助审计中来,提出了一种用于 EDP 审计的新方法,称为电子审计(Electronic Auditing, EA)。EA 的基本思想是在 Internet 上电子化和自动化地执行审计任务。

文[45]探讨了一些用于审计数据处理的新方法。文[33]则对人工神经网络技术在审计分析性复核中的应用做了进一步的研究。以上这些研究都为计算机辅助审计提供了新的方法和思路。

**总结与展望** 尽管国内外关于 CAATs 的研究已经持续了几十年,但是,由于计算机辅助审计属于交叉学科,信息技

术和审计学的双重发展都会对它提出新的要求,并不断促进它的发展。本文的研究使得我们能对 CAATs 有一个清晰的了解。通过本文的研究,我们不难发现:虽然目前已有众多的 CAATs 供审计人员使用。然而,在实践中,审计人员并不常常使用一些 CAATs,比如 ITF,因为它需要在被审计系统设计阶段就要考虑,另外,当被审计系统升级或修改时,审计模块也要随之修改。这使得这些 CAATs 虽然可行,但成本太高。对于通用审计软件这种 CAATs,虽然目前使用较多,但仍存在以下不足:

(1)需要设计更方便、更通用的数据采集方法,以满足采集不同被审计对象电子数据的需要。

(2)更多的审计数据处理方法需要去研究,以便审计人员更方便地完成对审计数据的分析。

(3)针对不同的审计数据处理方法,需要建立一套相对完整实用的审计检测风险评价指标体系,来定量地评价该技术的检测风险,从而为减少审计实施过程中的审计风险提供保障。

(4)由于将来会计软件的接口数据将以 XML(Extensible Markup Language)数据格式来表示<sup>[46]</sup>,所以,研究如何分析以 XML 格式表示的审计数据也是值得研究的一个问题。

另外,随着信息技术的发展,XBRL<sup>[47]</sup>(eXtensible Business Reporting Language,可扩展商务报告语言)的出现,将使得计算机辅助审计将向持续、动态、实时的方向发展。目前,我们在国家“863”计划以及中国博士后科学基金等项目的资助下,正在开展联网审计方面的相关研究,希望能对 CAATs 的发展做出有益的贡献。

### 参考文献

- Flesher D, Zanzig J. Management accountants express a desire for change in the functioning of internal auditing[J]. *Managerial Auditing Journal*, 2000, 15(7): 331~337
- Samuel J B. The progress of auditing[J]. *The Journal of Accountancy*, 1955, 42
- Porter W T. Evaluating internal controls in EDP systems[J]. *The Journal of Accountancy*, 1964, 34~40
- Boni G M. The impact of electronic data processing on auditing[J]. *The Journal of Accountancy*, 1963, 39~64
- Boutell W S. Auditing through the computer a model approach to the problem[J]. *The Journal of Accountancy*, 1965, 120(5): 41~47
- Weber R. *Information Systems Controls and Audit*[M]. New Jersey: Prentice Hall, 1999
- American Institute of Certified Public Accountants (AICPA). *Computer assisted audit techniques*[M]. New York: AICPA, 1979
- Cash J I, Bailey A D, Whinston A B. A survey of techniques for auditing EDP-based accounting information systems[J]. *The Accounting Review*, 1977, 52(4):813~832
- Robert L B, Harold E D. Computer-assisted audit tools and techniques; analysis and perspectives[J]. *Managerial Auditing Journal*, 2003, 18 (9):725~731
- James A H, Schaller C A. *Information systems auditing and assurance*[M]. Cincinnati,OH: South-Western College Publishing, 2000
- 6th ASOSAI Research Project on IT Audit Guidelines. <http://www.asosai.org>, 2003
- INTOSAI Audit Committee. *Principles of computer assisted audit techniques - student notes*, 2004
- <http://www.audit.gov.cn>, 2006
- Glower S M, Romney M B. The Next generation software[J]. *Internal Auditor*, 1998, 55 (5): 47~53
- Cushing B E. *Accounting information systems and business organizations*[M]. MA: Addison-Wesley Publishing company, 1982
- Wilkinson J W. *Accounting and information systems*[M]. New York: John Wiley & Sons, 1986
- Fritzmeier C, Carmichael C. ITF: a promising computer audit technique[J]. *The Journal of Accountancy*, 1973(2): 58~74
- 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
- Carmichael D R, Willingham J H, Schaller C A. *Auditing concepts and methods-a guide to current theory and practice*[M]. New York: McGraw-Hill, 1996
- Tobison G L, Davis G B. Actual use and perceived utility of EDP auditing techniques[J]. *The EDP Auditor*, 1981, 1~22
- Garsombke P H, Tabor R H. Factors explaining the use of EDP audit techniques[J]. *Journal of Information Systems*, 1986, 1(2): 48~66
- Chen Wei, Wang Hao, Zhu Wenming. Study on data-oriented IT audit used in China[A]. In:Zhu Qingsheng, eds. *Proceedings of the 11th Joint International Computer Conference*[C]. Singapore: World Scientific Publishing, 2005. 666 ~669
- 陈伟,王昊,陈丹萍.一种基于交互式数据迁移技术的数据采集方法[J]. *计算机工程*,2006,32(9): 62~63,66
- 中华人民共和国审计署(AO)研发项目组. *现场审计实施系统实用手册*[M]. 北京:中国时代经济出版社,2005
- <http://www.acl.com>, 2006
- Bhatia M. *Auditing in a computerized environment*[M]. New Delhi: Tata McGraw-Hill, 2002
- <http://www.caseware.com>, 2006
- Nieschwietz R, Pany K, Zhang J. Auditing with technology: using generalized audit software in the classroom[J]. *Journal of Accounting Education*, 2002, 20 (4): 307~329
- Sirikulvadhana S. Data mining as a financial auditing tool;[Master's Thesis]. Swedish School of Economics and Business Administration, 2002
- Durtschi C. The effective use of benford's law to assist in detecting fraud in accounting data[J]. *Journal of Forensic Accounting*, 2004, 5 (1): 17~33
- Philip D D, Mark J N. Computer assisted analytical procedures using Benford's law[J]. *Journal of Accounting Education*, 2000, 18 (2): 127~146
- Linda M L. Audit technology and the use of computer assisted audit techniques[J]. *Journal of Information Systems*, 1990, 4 (2): 60~68
- Koskivaara E. Artificial neural networks in analytical review procedures[J]. *Managerial Auditing Journal*, 2004, 19(2): 191~223
- Han J W, Kamber M. *Data Mining: Concepts and Techniques*[M]. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2001
- Hansen R V, Messier W F. A knowledge-based expert system for auditing advanced computer system[J]. *European Journal of Operational Research*, 1986, 371~379
- Sanchez A, Rodriguez P. EDP auditing and expert systems, moving toward expert systems globally in the 21st century[M]. New York: Cognizant Communication Corporation, 1994
- Jacky A, Isabelle C W. A knowledge-based system for auditing computer and management information systems[J]. *Expert Systems with Applications*, 1996, 11(3):361~375
- CICA/AICPA. *Continuous auditing research report*[R]. The Canadian Institute of Chartered Accountants, Toronto, Ontario, 1999
- 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
- 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
- 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
- Sean C. Continuous auditing: risks, challenges and opportunities [J]. *The International Journal of Applied Management and Technology*, 2003, 1(1)
- Searcy D W, Woodroof J, Benh B. Continuous audit: the motivations, benefits, problems, and challenges identified by partners of a big 4 accounting firm[A]. In: *Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences*[C], 2003. 210~219
- 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
- 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
- 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
- Flowerday S, Solms R V. Continuous auditing; verifying information integrity and providing assurances for financial reports[J]. *Computer Fraud & Security*, 2005. 12~16