

数据挖掘模式下的 审计风险决策研究

陈丹萍◎著

 中国社会出版社

数据挖掘模式下的 审计风险决策研究

陈丹萍 著

 中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

数据挖掘模式下的审计风险决策研究 / 陈丹萍著. —北京:
中国社会科学出版社, 2007. 12

ISBN 978-7-5087-2100-2

I. 数… II. 陈… III. 数据采集—计算机应用—审计—
风险管理—研究 IV. F239-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 001510 号

书 名: 数据挖掘模式下的审计风险决策研究

著 者: 陈丹萍

责任编辑: 姜婷婷

出版发行: 中国社会科学出版社 邮政编码: 100032

通联方法: 北京市西城区二龙路甲 33 号新龙大厦

电话: (010) 66051698 电传: (010) 66051713

邮购部: (010) 66060275

经 销: 各地新华书店

印刷装订: 中国电影出版社印刷厂

开 本: 145mm×210mm 1/32

印 张: 10.25

字 数: 200 千字

版 次: 2007 年 12 月第 1 版

印 次: 2007 年 12 月第 1 次印刷

定 价: 22.00 元

前 言

当今信息技术迅猛发展，人们每天都面临着海量数据的处理、储存和保管，时代赋予审计人员的职责就是从被审计单位的数据仓库所包含的海量数据中获取有效的信息，并通过对信息的分析来发表适当的审计意见。审计方法从原始的账目基础审计发展到制度基础审计、风险基础审计，有人甚至提出未来审计方法是以信息为基础的审计。不管审计的主要手段有何不同，但其目标是一致的，就是以最有效的方式获取审计证据，提高审计工作效率，降低审计风险，树立审计工作的权威。

为了应对审计技术的发展，审计工作的定位也在相应地发生调整，它从传统的注重数据的真实性、可靠性审计，向数据处理系统的安全性及内部控制的健全、有效性审查评价过渡，同时注重风险因素的审查和评价，为组织目标的实现保驾护航。2004 年国际会计师联合会（IFAC）下属的审计与鉴证准则委员会（IAASB）颁布了“国际审计准则 240 号”（新 ISA240），提出了新的审计风

险模型，2006年中国内部审计准则也推行此方法，这意味着新的审计风险模型也获得我国审计界的认可。在这么大的社会发展背景下，我们认为选择一种全新的审计风险研究思路，利用现代信息技术发展的最新手段，研究审计风险问题，提高审计质量是现代审计风险研究面临的一个崭新的课题。经过三年的研究与探索，我们利用数据挖掘技术，研究“挖掘模式下的审计风险决策系统”，对审计风险进行评估、计量和控制，收到了一定的成效，解决了传统审计风险研究难以解决的对审计风险进行量化描述的问题，并采取相应的风险控制措施，以提高审计工作质量。

我们将计算机科学（数据库）与管理学（审计）进行交叉融合，在继承和发展本学科知识成果的基础上，创造性地提出一些新的思路。首先，我们运用数据挖掘的原理和流程对行业审计风险数据进行分析，结合行业风险管理的特点，运用工程管理的相关成果，对行业风险进行了较为综合的定量计算和分析；并能在风险超过一定的程度自动报警，以体现风险审计的价值。同时我们运用计算的运行结果，集合审计专家知识库显性化知识和隐性化知识的专业判断，通过一系列的数据挖掘技术，最终对被审计单位的风险审计结果得出定性结论。在研究中我们课题组采用定量的、工程性的方法研究审计风险，使原模糊的概念变得清晰，并可准确度量。

本书运用实证研究的方法，以金融行业为例，提出适合于我国审计风险管理模式的 DM 模型。在研究中我们发现数据挖掘技术本身也存在使用的风险，该技术能从数据库中大量的数据中提取规律性的业务，发现数据之间的关系，但其运用与其它任何技术方法一样，同样存在一定的偏差，随着研究工作不断继续，我们期望能全面控制审计风险。

出版此书的目的，主要是为了抛砖引玉，与同行专家共同探讨新的审计风险研究方法，并以此推进我国审计风险管理的水平。笔者的研究得到课题组其他成员的帮助，他们是：易仁萍、王昊、王会金、张晓瑜、桑果、沈静秋、陈耿等，在此表示感谢。

课题组 陈丹萍

2007 年 11 月 15 日

目 录

第一章 总 论	(1)
一、数据挖掘模式下审计风险研究的意义	(2)
二、国内外研究现状分析	(6)
三、研究思路和创新	(13)
四、本研究的不足与展望	(21)
第二章 信息技术环境下审计风险的发展	(23)
一、信息技术给组织带来的机遇与挑战	(23)
二、信息技术环境下引入风险基础审计模式	(30)
三、信息技术环境下的审计风险及其应对	(45)
第三章 审计风险模型的发展对现代审计的影响	(61)
一、传统审计风险模型	(62)
二、传统审计风险模型的缺陷	(71)
三、新审计风险模型	(76)
四、新审计风险模型的进步	(80)
五、新审计风险模型的应用	(81)
六、审计风险模型对现代审计的影响	(98)

第四章 数据挖掘技术及其发展运用	(103)
一、数据挖掘技术的相关理论及研究	(103)
二、数据挖掘技术的流程及其应用	(124)
三、数据挖掘技术的展望	(137)
第五章 数据挖掘技术在现代审计中的运用	(141)
一、数据挖掘技术运用于审计的基本方法	(142)
二、数据挖掘技术在审计风险决策中的应用	(156)
三、数据挖掘技术运用的局限性	(164)
第六章 数据挖掘技术下的审计风险决策模型	(166)
一、计算机审计的发展	(166)
二、数据分析在我国计算机审计中的运用	(168)
三、数据挖掘技术下的审计风险模型	(173)
第七章 重大风险的确认及评估——以商业银行为例 ...	(179)
一、商业银行审计特点及风险框架	(179)
二、战略分析:银行风险与审计风险的关系	(182)
三、重大关键环节的选择	(184)
四、环节关键点分析	(193)
五、重大风险的评估	(196)
六、重大风险的量化	(217)
第八章 数据挖掘技术的风险评估	(218)
一、数据挖掘风险的评估方法	(218)

二、商业银行审计中的数据挖掘	(221)
三、数据挖掘工具的选取	(224)
四、人工神经网络——BP 网络的应用	(230)
五、结 论	(234)
 第九章 审计的风险管理与质量控制	(236)
一、审计质量:控制审计风险的主要途径	(236)
二、审计质量控制——以商业银行审计为例	(242)
三、审计风险管理:提高审计质量的有效方法	(251)
四、在审计风险管理中的审计人员职业道德	(257)
 第十章 数据挖掘模式下审计风险研究的发展与完善 ...	(263)
一、研究成果	(263)
二、风险模型选择的问题	(264)
三、风险决策系统的选择	(267)
四、审计风险模型的发展与审计环境的失配	(269)
五、计算机网络以及当前信息系统审计的发展	(270)
六、数据挖掘技术的局限性及改进	(271)
 参考文献	(276)
 附录一	(283)
 附录二	(297)

第一章 总 论

在一个全球化竞争、市场瞬息万变、信息爆炸的时代，审计人员的职责就是从被审计单位的数据仓库所包含的海量数据中获取有用的数据，并通过对数据的分析来发表适当的审计意见。一方面，审计对象从传统的纸制账簿到种类繁多的电子数据，致使审计责任和审计风险随之加大。另一方面，企业管理层更加关注经营战略模式的创新，以及相关的风险管理与控制。与此同时，审计的功能和定位也在悄悄发生变化，从传统的关注数据发展到关注和报告某些威胁因素或风险因素，从检查财务报表转变为掌握整个经营系统及其风险因素，寻求功能强大而相对风险较低的审计方法，是现代审计研究的发展趋势。为了准确计量和全面反映机构的经营状况和经营风险，增加对经营风险和审计风险的控制，解决审计资源的配置问题，现代审计风险模型也在不断演变和发展完善中，逐渐确立了以风险评估为中心，通过对被审计单位的风险评价和计量，来确定审计方式、重点和范围。2004 年国际会计师联合会（IFAC）下属的审计与鉴证准则委员会（IAASB）颁布了《国际审计准则 240 号》（新 ISA240），提出了新的审计风险模型，2006 年中国内部

审计准则也推行此方法，这意味着新的审计风险模型也获得我国审计界的认可。在这一切大的社会发展背景下，我们认为选择一种全新的审计风险研究思路，利用现代信息技术发展的最新手段，研究审计风险问题，提高审计质量是现代审计风险研究面临的一个崭新的课题。经过几年的研究与探索，我们利用数据挖掘技术，对审计风险进行评估、计量和控制，收到了一定的成效，解决了传统审计风险研究难以解决的对审计风险进行数量化描述的问题，并采取相应的风险控制措施，以提高审计工作质量。

一、数据挖掘模式下审计风险研究的意义

审计作为一种独立的经济监督活动，对被审计单位相关经济活动具有其特有的制约和促进作用，历来受到中外国家、政府和社会的重视。此外，审计还被公认为是建立一个廉洁政府的有力工具。在我国，为建立社会主义市场经济体制，必须健全与市场经济相适应的科学的管理体制，更需要强化和完善审计监督。近年来，人们又给审计赋予了建立“廉价”政府的职能，就更突出了审计的经济学意义，要求审计不仅仅是财务账目和合法合规性的审计，而是逐步演化到经济效益审计，审计工作在我国经济发展中扮演着不可缺少的作用。根据我国二十年来的审计实践证明，审计质量是审计工作的生命线，是发挥

审计在经济监督作用的最有力的保证。随着审计风险研究的不断深化,审计风险管理和控制取得了长足的发展,并逐渐形成了相应的理论体系。

审计风险研究是在我国特有的经济活动条件下,由相应的审计主体,以法律规范为依据,运用科学系统的程序和方法,对一个行业的经济行为、运行机制以及在此基础上为达到一定的经济目标所采取的经济政策、决策的执行结果所实施的一种审计风险研究。建立审计风险体系旨在更好地监控微观和宏观经济行为及其运行机制,防止偏差与失控,协调宏观经济和微观经济,促进整个国民经济系统良性循环。经济体制和技术经济环境的变革,使“企业或部门的组织形态及其运作或交易方式日趋复杂多变”,从而使审计工作面临着新的挑战与风险,主要体现在审计证据和审计轨迹日益电子化、网络化;审计证据和审计轨迹具有更加复杂的时空特性;审计证据隐藏在海量数据中,审计对象非理性并呈多元化和复杂化的趋势;审计人员与被审计单位之间的信息严重不对称,上述风险要素决定了审计风险管理的特殊性。审计风险管理需要更早地应用高新技术,更应高度重视发挥计算机技术对审计风险控制的作用,只有这样才能真正体现信息技术环境下审计风险的管理,因此“在实现网络化审计”的同时,推进审计信息化过程中的重要环节就是围绕降低审计风险这一中心目标来展开,这是目前审计管理的关键内容。

我们采用独特的多层次树结构来描述审计风险。这种审计风险结构可以有效地把审计风险包括人员素质风险、管理风险、技术风险、控制风险和法规风险等多层次因素嵌入到整个审计

风险控制中,并运用数据挖掘技术,采用基于人脑认知特性的可视化检索逻辑描述,发现审计风险规律,并实现风险免疫的内部控制测评技术,旨在实现动态审计和事中审计的风险控制,帮助审计人员进行动态审计风险管理,也可以使被审计单位进行动态自控和自审,从而能及时发现问题、解决问题,达到风险免疫的目的。

审计工作的核心是发现问题、寻找证据。为此,我们提出一种基于征兆发现的审计风险挖掘模型,与目前的数据分析与挖掘技术相比,该模型具有明显特色与创新,数据挖掘旨在发现有明确的高频的潜在模式,征兆发现则注重发现导致不确定的和稀有低频的和不可预测模式发生的迹象或状况,即征兆。内部控制制度是针对大量频繁发生的业务和交易规律而设计的,而财务欺诈一般都具有隐蔽性、个别性,不易被内部控制察觉和发现。数据挖掘立足于直接从数据中抽取规律或知识,而征兆发现更注重对发现起决定性作用的数据本身的觉察、理解和利用。事实上,传统的数据挖掘技术过分注意统计平均性,难以发现稀有的异常事件,在异常事件存在的前提下,独特数据或线索比概率更重要,数据挖掘可以针对某一领域特定的数据库,通过一系列的数据技术,发现经济业务中存在的异常现象,从而实现有效的风险管理和控制。

笔者认为,完善的审计风险研究需要通过对行业自然、地理环境、产品结构以及各种反映经济活动的数据进行分析、论证,进而对行业各种经济活动进行审计,查明阻碍经济发展的各种在分类、聚类、时序方面的相关因素(风险和潜在风险),并提出规范市场经济秩序的政策建议。笔者在这一研究工作中,

已越来越感到必须借助更有效的数据处理和分析的工具,才能使这一审计管理决策范畴内的研究向更深的层次展开。实际情况是:一方面,以一个行业的经济活动为对象的审计客体,其本身的信息化已达到一定程度,亦已建立并运行着数据量级达GB—TB (2^{20} — 2^{40}) Byt 的应用数据库,并积累了大量的历史业务数据;另一方面,审计作为一种监督活动,在其执行的过程中,需要特定的审计假设,它是审计理论和事务产生发展的前提。审计假设应是通过客观正常情况或发展趋势分析所得的经济活动中各因素相关性的判断和说明,应用这种由推理而得到的正确判断可以指导审计实践,提高审计质量与效率,避免或减少审计风险。而这种审计假设的判断能否从运行着的行业经济数据库产生呢?答案是肯定的。事实上,审计监督对于宏观经济管理和微观经济管理的作用历来为各国所重视,审计通过揭露、制止和处罚等手段来制约经济活动中的各种消极因素,有助于各种经济责任的正确履行和社会经济的健康发展;此外,审计还可以通过评价手段促进、服务宏观经济调控,促进微观经济管理水平和绩效的提高。我们提出的将数据挖掘(DM)技术用于审计风险分析与控制研究,是在我国改革深化的经济发展条件下,所提出的一种用定量的手段开辟研究、分析和控制审计风险的新技术和新方法,同时又是以数据库新技术作为研究支撑的有意义的尝试。

必须特别强调的是:我国各级政府部门为适应改革要求,正大力规范市场经济秩序,防范经济上的各类风险。近年来,各级政府十分重视并积极开展各类审计工作,提出了对重点资金、重点领域、重点项目的审计监督,加大对重大违法违纪问

题和经济案件的查处力度。这就更加要求在审计活动中从多层面探索更有效的审计新思路、新方法和新技术。可见,将审计风险研究从描述性的、定性的方法转向定量的、工程性的方法,提出审计风险的数据挖掘技术的应用研究是十分必要和及时的。因此,该项目的研究具有非常明显的实际意义和较高的理论价值,弥补了审计领域运用 DM 技术的空白,在国内外均具有一定的前瞻性、学术性和实际应用价值。

二、国内外研究现状分析

数据挖掘模式下的审计风险研究是管理科学(审计学和计算机信息科学)(数据库技术)的交叉综合研究,国内外对此研究有了一定的尝试,但更多的是局限于计算机技术的运用研究,没有深入对数据库的数据进行技术挖掘,寻找数据之间的规律,以判断审计风险。

(一) 审计系统计算机应用情况

2000 年 11 月份在南京审计学院召开全国审计系统计算机审计应用成果展示会,反映了我国审计系统计算机应用状况,即在我国审计系统已基本上构建了审计信息的整体构架并形成了相应的监督链。特别是随着审计署“金审工程”一期应用系统

建设的全面启动,审计的信息化、应用系统建设的步伐进一步加快。2004年10月份,受审计署委托南京审计学院承办了“第二届IT审计国际研讨会”,我们在会上提出了“数据分析导向的计算机审计应用研究的理念”,得到了与会中外代表的兴趣。各国对计算机审计的开发和运用都非常重视,都有一定的研究成果,主要是在审计证据的收集和审计办公系统自动化领域取得令人瞩目的成果。

我们在数据挖掘模式下审计风险研究的基础上,又参与了国家审计署“863”项目“计算机审计数据采集与分析研究”(2005)的研究,了解了我国计算机审计的前沿领域。2005年,国家审计署计算机中心研制了“现场审计实施系统”,该系统除了安装了可应用于审计现场的办公辅助系统外,还有一套宝贵的专家系统。此外,审计署还实现了联网审计,异地实时在线审计技术也运用于审计实务,利用计算机审计技术实现了远程审计。应该说,目前计算机审计软件的应用已经超越了职能部门的专业审计、查询以及报告生成水平,并且开展了一定的数据库联机分析处理(OLAP)、数据仓库及DM等高层次智能化应用的研究,在实际运用中超越了被审计单位时空地局限,利用计算机审计技术解决了联网审计、远程审计等问题,极大地推进了信息环境下审计工作的发展。

这些计算机审计研究成果基本解决了不同情况下审计证据的采集问题,利用信息技术解脱了大量繁杂的计算和复核工作,改变了传统方式下审计人员手工操作所形成的高成本、低产出的局面,开阔了审计人员的视野,提高了审计工作效率。但是,数据挖掘技术角度还没大范围地运用,只是用于局部的数据分

析,如何利用数据挖掘技术对审计风险进行控制以提高审计质量,目前还没有相应的成果。

(二) 数据挖掘 (DM) 技术应用现状

1989年8月在美国底特律召开的第十一届国际人工智能会议上首先使用“数据库中知识发现”(Knowledge Discovery in Database, KDD)这个术语,随后引起了国际人工智能和数据库等领域专家广泛关注。1995年在加拿大蒙特利尔召开了首届KDD&DM (Data Mining)国际学术会议,此后,KDD&DM国际学术会议每年召开一次。经过十多年的努力,数据挖掘技术的研究已经取得了丰硕的成果,不少软件公司已研制出数据挖掘产品,并在北美、欧洲等国家得到广泛的应用。例如:IBM公司开发的QUEST和Intelligent Minner;Angoss Software开发的基于规则和决策树的Knowledge Seeker;Advanced Software Application开发的基于人工神经网络的DBProfile;加拿大Simon Fraser大学开发的DBMinner;SGI公司开发的Mine-Set等。

计算机技术已提供了DM技术,并在一些管理决策应用中产生了较为理想的效果,DM即数据挖掘,又称数据库中知识发现,是数据库研究和应用的前沿领域。这一领域可以定义为:从已构建的大型数据库中较高效地提取并发现隐式的、未知的、有潜在应用价值的模式或规则,为各种组织进行前提的、基于知识的决策提供可靠的理论依据。

国外一般将DM归于企业智能(Enterprise Intelligence: