

PPP项目大数据审计模型构建

王爱华(博士生导师), 马晓泓

【摘要】通过借鉴国内对PPP项目审计的研究,结合大数据技术构建运用大数据的PPP项目审计模型,并进一步将PPP项目大数据活化模型引入该模型,构建出数据活化理论下运用大数据的PPP项目审计模型。此模型分为PPP项目大数据线上审计模型与PPP项目大数据线下审计模型两部分:线上审计模型包含PPP项目大数据预处理层、PPP项目大数据活化层、PPP项目大数据应用层、PPP项目大数据审计层;线下审计模型引入审计人员进行专项审计。这使大数据的客观汇总、计算、分析与审计人员的主观职业判断有机地结合起来,并使国家针对PPP项目审计工作提出的持续审计、实时监测的新要求得以更好地贯彻执行。

【关键词】大数据; PPP项目审计; 数据活化; 线上审计; 线下审计

【中图分类号】F239.1

【文献标识码】A

【文章编号】1004-0994(2019)03-0116-9

一、引言

2018年4月,财政部下发《关于进一步加强政府和社会资本合作(PPP)示范项目规范管理的通知》,规定“实时监测项目运行情况、合同履行情况和项目公司财务状况,强化风险预警与早期防控”,这对PPP项目审计工作提出了持续审计、实时监测的新要求。这一新要求意味着现有的PPP项目审计必须向持续、实时、复杂、高难度的方向转型,其审计模型和方法也必须随之转变。结合审计署《“十三五”国家审计工作发展规划》中明确提出的新时期运用大数据技术审计“加大数据分析力度,拓展大数据技术运用,大幅度提高运用信息化技术发现问题、评价判断、宏观分析的能力”的要求,笔者认为,我国目前的PPP项目审计必须改变缺乏大数据技术运用的现状。基于此,本文拟对PPP项目的大数据审计进行模型构建,并辅以数据活化模型进行活化,以满足财政部和审计署对PPP项目审计的新要求。

二、文献综述

(一)国外文献综述

1. 审计中大数据的应用。Michael等^[1]认为,大

数据在市场营销和医学研究等领域已经有了很好的应用,但是在审计领域的应用还远远不够,如果将大数据应用至审计领域,将获得如下优势:预测未来发展趋势、识别潜在的欺诈行为、增加发现可疑离群点的概率、建立审计指标的预测模型。

2. PPP项目审计。Bourn^[2]认为,PPP项目的物有所值审计应以传统的政府审计为基础,并遵守公共项目审计的相关标准和原则。同时提出,PPP项目的物有所值审计应当着重在审计内容、项目参与者、设计目的三个方面进行转变。

综上所述,国外针对审计中大数据的应用和PPP项目审计的研究文献较少,主要从大数据应用于审计领域的优势和PPP项目审计应当做出的转变入手进行研究,但并未见到将大数据与PPP项目审计相结合的研究。

(二)国内文献综述

1. 审计中大数据的应用。吕天阳等^[3]认为,审计大数据是由审计职能的扩展与审计对象的丰富化和复杂化导致的,并以此分析了审计大数据及其技术方法的特征,从前提、基础、手段和人才队伍四个方面论述了当前的技术挑战,并提出相应的对策建议。靳思昌^[4]从资产属性及价值创造的视角对国家

审计的思维变革进行分析,重新设计了全覆盖的审计业务流程。陈伟等^[5]对传统审计方法的不足及审计线索特征挖掘的重要性进行分析,在分析大数据可视化技术的基础上,提出了基于大数据可视化技术的审计线索特征挖掘方法,分析其原理并探讨了该方法的优缺点及适用情况。

2. PPP项目审计。彭尚庚^[6]在传统公共投资审计方法研究的基础上,分析了PPP投融资模式的特点,并结合国际优秀经验和我国国情,分析评估了PPP投融资模式实现绩效的审计思路和方法。方俊等^[7]从政府责任主体角度出发,将PPP项目全过程跟踪审计计划分为前中后期三个维度,并从审计性质视角明确了不同维度的审计目标及重点,设计出一套PPP项目全过程跟踪审计评价指标体系。戴永胜^[8]从国家审计监督的必要性和困难视角对PPP项目的国家审计监督进行分析,并由此提出了解决方案。丁淑芹等^[9]分析了PPP模式下审计面临的新问题,并阐述了PPP项目与大数据审计融合后的积极作用。

3. 大数据中数据活化的应用。周经纬^[10]将数据活化理论引入矢量大数据高性能计算模型,提出数据活化细胞、数据活化池等概念,并建立了矢量大数据高性能计算模型。都伊林等^[11]依据城市大数据的特点,运用数据活化等基本思想构建了物理空间与数字空间相匹配的城市数字映像模型。

综上所述,现阶段我国学者分别针对审计中大数据的应用、PPP项目审计、大数据中数据活化的应用等问题展开了较丰富的研究,但将大数据技术与PPP项目审计、大数据数据活化与PPP项目审计进行融合研究的尚未见到。丁淑芹等^[9]虽然提出了将PPP项目与大数据审计进行融合的建议,但并没有进一步对其审计模型、内容、流程、方法等进行研究。因此,本文拟以PPP项目审计为起点,结合大数据模型及数据活化理论,对数据活化下的PPP项目大数据审计模型进行构建,以实现大数据技术与PPP项目审计、大数据数据活化与PPP项目审计的融合研究,该项研究无论在理论上还是在实践上均具有十分重要的意义。

三、相关理论概述

(一)PPP项目审计的含义及特征

PPP项目即政府和社会资本合作的项目,通常由政府采取竞争性方式择优选择具有投资、运营管

理能力的社会资本,双方按照平等协商原则订立合作合同,明确责权利关系,由社会资本提供公共服务,政府依据公共服务绩效评价结果向社会资本支付相应对价,保证社会资本获得合理收益^[12]。

针对PPP项目进行的审计即PPP项目审计,PPP项目审计通常主要表现为以下几个特征:

1. PPP项目审计是物有所值审计。物有所值(Value for Money),2014年财政部发布的《政府和社会资本合作模式操作指南(试行)》指出:“对政府和社会资本合作项目全生命周期内政府支出成本现值与公共部门比较值进行比较,计算项目的物有所值量值,判断政府和社会资本合作模式是否降低项目全生命周期成本^[13]。”由此可见,PPP模式在项目整合、风险分配、绩效导向等方面带来的益处应当远超仅靠政府部门运作带来的益处,亦即“物有所值”。物有所值是PPP项目的核心,物有所值审计也是PPP项目审计的核心。

2. PPP项目审计是全生命周期审计。全生命周期是指项目从开始到结束所经历各个阶段,即从PPP项目的设计、融资、建造、运营、维护至终止移交的完整周期。物有所值审计要求PPP项目审计是全生命周期的审计,即从项目设计阶段开始,一直持续到该项目终止运营并移交给政府,进行持续的、实时的审计。

3. PPP项目审计是风险合理分担审计。风险合理分担是指PPP项目的风险要在政府与社会资本方之间做出合理的分配。PPP项目的风险由政府和社会资本方共同承担,项目的利益也由二者共同分享。对于PPP项目的风险配置,则要综合考虑风险承担意愿、项目参与程度、风险控制能力等多种因素。既不能让公共部门承担过多的风险,损害公共利益,又不能让社会资本方承担过多的风险,挫伤社会资本方参与PPP项目的积极性。因此,审计人员需要对政府和社会资本方的风险分担比例的合理性做出职业判断。

(二)大数据时代的4V特性

麦肯锡全球研究院认为,大数据是一种规模大到在获取、存储、管理、分析方面大大超出传统数据库团建工具能力范围的数据集合,具有海量的数据规模、快速的数据流转、多样的数据类型和较低的价值密度。

1. 海量的数据规模。大数据时代的数据体量巨大,一个ERP系统在一台电脑中只需要几GB的空

间即可存储所有财务数据,但大数据时代的数据规模往往在10TB左右,多个数据集放在一起甚至能够形成PB级的大规模数据。

2. 快速的数据流转。在大数据时代,数据的时效性受到重视,一旦产生新的大数据,旧的大数据将迅速贬值。此外,大数据往往会井喷式地产生数据流,数据大且速度快,如果流转速度跟不上,部分数据就会被滞留。因此,大数据对数据流转提出了较高的要求。

3. 多样的数据类型。大数据不再仅仅以结构化数据的形式出现,结构化、半结构化、非结构化数据均包含在内。无论是网络日志还是视频音频,都可以成为大数据,数据类型多种多样。

4. 较低的价值密度。大数据涵盖了与某一项目相关的所有数据,因此也包含了重复的、无效的或相关性低的数据。但大数据无法将此类数据筛选出来,降低了大数据的质量,导致大数据的价值密度低。

除此之外,舍恩伯格认为大数据还有两个特点:
①大数据分析为相关性分析而非因果分析。在大数据时代背景下,运用大数据很难清楚地描述问题产生的原因是什么,但可以利用大数据从一个数据的波动中预测其他数据的波动。也就是说,大数据是用来衡量两个或多个变量因素之间的密切程度,而非用来阐释导致这一结果的原因。
②大数据取样为整体取样而非随机取样。在大数据时代背景下,所有的数据都可以通过大数据获取机制来捕捉,包括相关数据关系非常微弱的项目。因此,整体取样在大数据时代的背景下变得可行。

(三)数据活化理论

数据活化也就是赋予数据生命的意思,数据活化技术的核心思想在于将物理世界数据的内在联系映射到数据共享中心,使因存储而相互隔离的数据变为一个有机的整体,恢复数据在物理世界中的关联性^[14]。数据活化主要依靠活化池中的活化细胞来进行,活化细胞兼具传输、更新和感知能力,主要包括相互传输信息、自动更新数据、感知计算环境三个行为。

1. 相互传输信息。活化细胞之间能够相互传输信息,使数据在细胞与细胞之间进行交流,删除重复的数据、归并类似的数据,实现数据在活化细胞中的分类和重组。

2. 自动更新数据。活化细胞能够自动用新数据代替旧数据,根据大数据捕获系统的数据进行实时

更新。与此同时,大数据计算和分析平台能够将捕获的大数据做出深层次的处理,活化细胞能够自动地将处理过的数据进行存储并替代已被处理过的旧数据。

3. 感知计算环境。活化细胞能够感知和推理计算环境的需求,主动查询计算任务,对自身存储的数据进行调度和使用,将与某一运算相关的数据全部调出。

四、运用大数据的PPP审计模型构建与大数据活化

(一)运用大数据的PPP审计模型构建

对PPP项目进行物有所值审计决定了要对PPP项目同时做出定性和定量的分析;对PPP项目进行全生命周期审计决定了要对PPP项目在全生命周期内做出持续审计;对PPP项目进行风险合理分担审计要求审计人员做出恰当的职业判断。这些要求提高了PPP项目审计的复杂性,也对审计主体提出了新的要求:PPP项目审计不再是一种事后审计,而变成了一种持续的、实时的、复杂的审计。但随着PPP项目的广泛开展,相应的PPP项目审计指南并没有出台,传统的审计模型和方法已经无法满足新时代PPP项目审计的要求。而大数据的出现能够在原有审计方法的基础上实现对PPP项目持续、实时的审计,应对复杂的审计要求,因此有必要构建运用大数据的PPP项目审计模型,如图1所示。由图1可知,该模型主要包括PPP项目大数据线上审计模型和PPP项目大数据线下审计模型。

1. PPP项目大数据线上审计模型。PPP项目大数据线上审计模型主要包括以下三个层次和一个数据库。

(1)PPP项目大数据采集层。PPP项目大数据采集层的数据主要来源于三部分:PPP项目土地数据采集系统、PPP项目网络数据采集系统和被审计单位PPP项目数据采集系统。
①PPP项目土地数据采集系统使用3S技术、物联网技术等对被审计PPP项目的建筑实体以及运作情况进行实时监控,不断将采集的数据输入系统;
②PPP项目网络数据采集系统使用web爬虫、Splunk等搜索引擎获取PPP项目大数据,主要包括与该PPP项目有关的网络日志、音频视频、浏览互动数据等各种类型的网络数据,将网络用户的数据持续输入系统;
③被审计单位PPP项目数据采集系统通过被审计单位获取PPP项目相关

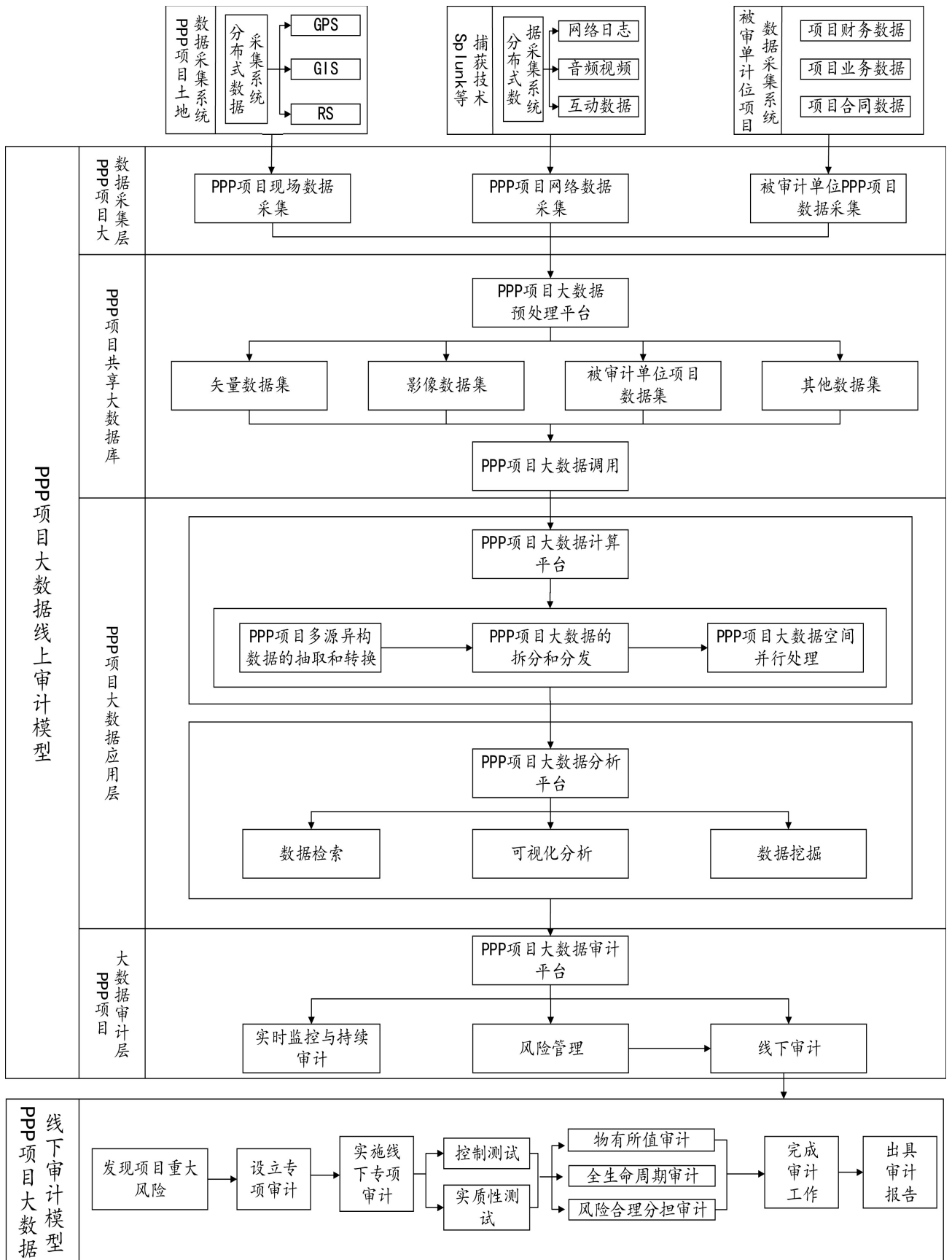


图 1 运用大数据的PPP审计模型

的业务数据、财务数据与合同数据,并将数据持续输入系统。

2015年12月,财政部发布了《关于规范政府和社会资本合作(PPP)综合信息平台运行的通知》,在此通知的要求下,PPP项目的大数据平台在全国范围内相继建立起来,自此,以上三种数据源的可获得性也得到了良好的保证。

(2)PPP项目共享大数据库。PPP项目共享大数据库接收PPP项目大数据采集层采集的大数据,主要呈现为以下几种形式:PPP项目比例尺地形图、PPP项目遥感影像、被审计单位PPP项目数据以及音频、网络日志等其他数据形式。不难看出,采集层采集的大数据来源界限模糊,时有交叉与包含关系出现。为了使大数据更有条理地存储于共享大数据库中,该模型将PPP项目大数据以数据内容为依据重新分为四个子集:矢量数据集、影像数据集、被审计单位项目数据集和其他数据集,依次存储上述大数据。

(3)PPP项目大数据应用层。PPP项目大数据应用层可以随时调取共享大数据库中的数据,继续对大数据进行计算和分析。PPP项目大数据应用层主要分为PPP项目大数据计算平台和PPP项目大数据分析平台。

大数据计算平台主要包括三个过程。

过程一:PPP项目多源泉异构数据的抽取和转换。大数据具有数据类型多样的特点,其数据来源途径广泛,形式不固定,大多呈现为非结构化状态。为了更好地分析数据,需要对数据进行抽取,并将其转换为可以进入PPP项目大数据分析平台的结构化数据。

过程二:PPP项目大数据的拆分和分发。转换后的大数据规模仍然巨大,PPP项目大数据分析平台在执行某一分析时可能只需要某一大数据中的一小部分,如果不将大数据进行拆分,数据分析的效率就会大大降低。拆分后的大数据被分割成较小的、能够独立进行管理的物理单元,从而提高创建索引和数据调用的效率,进行数据分析或数据重构。拆分后的数据被分发至大数据空间并行处理系统。

过程三:PPP项目大数据空间并行处理。大数据对数据流转速度提出了较高的要求,面对规模海量的大数据,传统的计算模式不能满足其高速度的要求,大量的数据将会失去价值。因此,需要对规模海量的大数据进行并行处理,将一个数据计算分解为

若干个小的数据计算,以缩短数据计算时间,保证数据的时效性。

经过以上并行处理的PPP项目大数据已经具备数据分析的基本结构,但仍然不能呈现为专业审计人员可以理解的形式,需要进一步建立大数据分析平台对PPP项目大数据进行分析。

大数据分析平台主要包括以下三个方面:①数据检索。数据检索是分析平台的基本功能,审计人员可以通过关键字检索调取经过大数据计算平台计算的PPP项目大数据,在进行某一专项审计时可以通过数据检索快速地将所有相关数据调取出来。②可视化分析。可视化分析是分析平台的核心功能,能够将PPP项目大数据进行关联分析,将比较分散、架构不一的数据整合为完整的分析图表,展现出数据之间所有的联系,清晰有效地传递和表达大数据信息。③数据挖掘。数据挖掘是分析平台的拓展功能,是通过算法从PPP项目大数据中挖掘隐含的审计信息的过程。在PPP项目的建设和运营过程中,可能存在着隐藏的信息,仅通过简单的数据分析很难发现,但是这些隐性数据很有可能承载着PPP项目的舞弊信息。数据挖掘能够识别该隐性数据,审计人员通过进一步审查,能够发现PPP项目的舞弊倾向,及时预警舞弊,从而打消社会资本方的侥幸心理,降低PPP项目舞弊的可能性。

(4)PPP项目大数据审计层。经过上述环节,PPP项目的大数据由混杂的数据变为与PPP项目审计相关的数据,传输到PPP项目大数据审计层。全生命周期的审计要求审计主体对PPP项目进行持续、实时的审计;风险合理分担的审计要求审计主体首先要识别出PPP项目的风险,再对PPP项目风险分担比例是否合理进行审计。

PPP项目大数据审计层主要包括以下两个子系统:①实时监控与持续审计系统。利用数据采集系统对PPP项目设计、建设、运营等过程进行同步的数据输入,在可视化功能的协助下,审计人员能够时刻以图表的方式获取PPP项目的设计、建设、运营状况,对PPP项目的状况进行实时监控,并进行持续审计,改善了审计事后监督的不足。②风险管理系统。PPP项目风险合理分担的审计要求决定了有必要建立风险管理系统。通过建立审计评价指标,风险管理系统对PPP项目设计、建设、运营过程中未来可能存在的风险进行识别,并根据风险与收益均衡原则对PPP项目风险的分担比例进行审计。与此同时,风险管理

系统中识别的风险可以传输至线下审计系统中,线下审计人员能够有的放矢地发现风险并进行披露,在风险的萌芽阶段妥善处理、及时止损。

2. PPP项目大数据线下审计模型。PPP项目大

数据线上审计模型虽然已经很好地对PPP项目的大数据进行了采集、计算和分析,同时也对PPP项目做出了实时监控、持续审计与风险管理,但大数据由于具有重相关性而轻因果性的特点,并没有很好地解决审计过程中的因果分析问题。

此外,PPP项目大数据线上审计模型很难做出主观判断,针对PPP项目的审计,仍然需要审计人员按照相关的法律法规对其物有所值、全生命周期和风险合理分担进行审计,尤其对于在物有所值审计中提出的定性

分析的要求,PPP项目大数据线上审计模型难以实现。引入PPP项目大数据线下审计模型则能发挥审计人员的主观能动作用,弥补PPP项目大数据线上审计模型对主观判断的不足,以此对PPP项目进行更加合理的审计。

在PPP项目大数据线下审计模型中,审计人员通过PPP项目风险管理子系统发现项目重大风险,并设立专项审计,通过实施线下专项审计(包括控制测试、实质性测试等一系列审计程序)对PPP项目进行物有所值审计、全生命周期审计和风险合理分担审计,最终出具审计报告。

(二)PPP项目大数据的活化

首先,运用大数据的PPP项目审计模型虽然实现了对PPP项目数据的全部取样和相关性分析,但大数据数据体量大,导致数据分析效率下降,这有悖于大数据对数据流转速度要求高的特点,仅使用大数据计算与分析平台对大数据进行处理不能高效、及时地满足PPP项目持续审计和实时监控的需求;其次,大数据体量大,对数据存储空间的需求大,经过某子系统处理的数据并不能被其他子系统调用,

各个子系统可能出现多个相同的数据处理过程,大量的数据调用及处理会造成数据冗余和拥堵。因此笔者认为,应建立一个数据活化模型(见图2)来解决该问题。

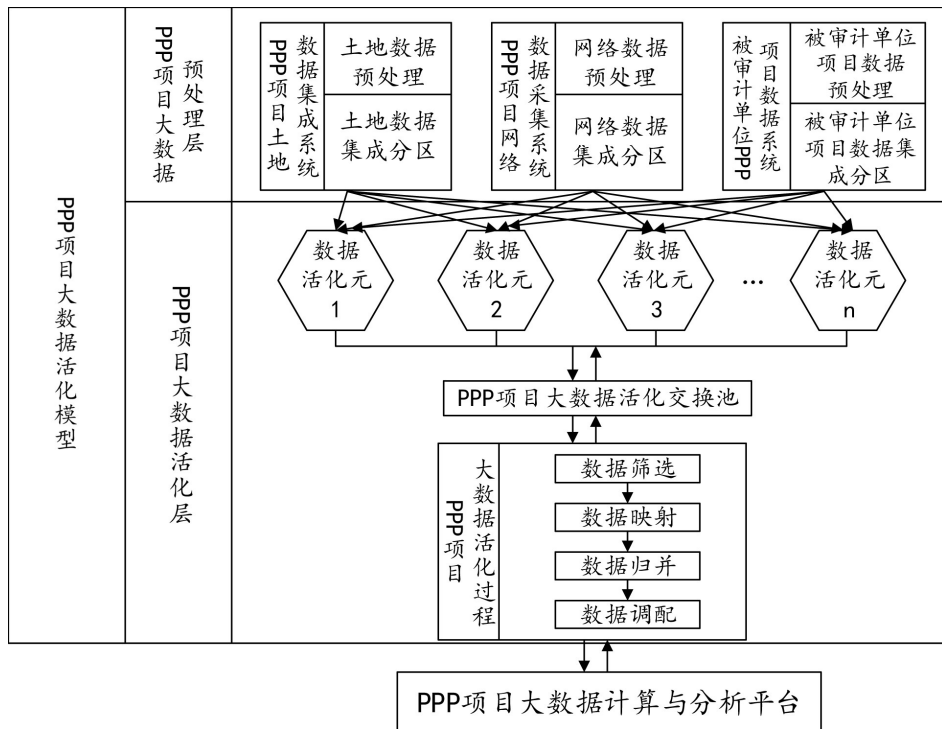


图2 PPP项目大数据活化模型

PPP项目大数据活化模型主要包括PPP项目大数据预处理层和PPP项目大数据活化层两个子系统。

1. PPP项目大数据预处理层。PPP项目数据预处理层接收来自PPP项目数据集成系统的PPP项目大数据,此时的大数据规模大、价值低,尤其是通过网络数据采集系统获取的大数据具有冗余性、缺失性和数值异常等问题,不能正确地反映PPP项目的状况,在一定程度上影响了PPP项目审计的效率,还有可能导致审计偏差,因此,需要进行大数据预处理。

大数据预处理包括PPP项目大数据清洗、PPP项目大数据集成、PPP项目大数据变换和PPP项目大数据归约四个步骤:①PPP项目大数据清洗,是指删除PPP项目原始大数据的重复数据,删减与PPP项目审计无关的数据,填写PPP项目大数据的缺失值,使PPP项目大数据变得完整可用;②PPP项目大数据集成,是指将PPP项目多种来源的大数据分类并存储至大数据库中,使数据更加简明;③PPP项目大数据变换,是指将获取的PPP项目大数据进行派生、平滑、标准化处理,使大数据成为该审计系统可用的数据;④PPP项目大数据归约,是指在保持PPP

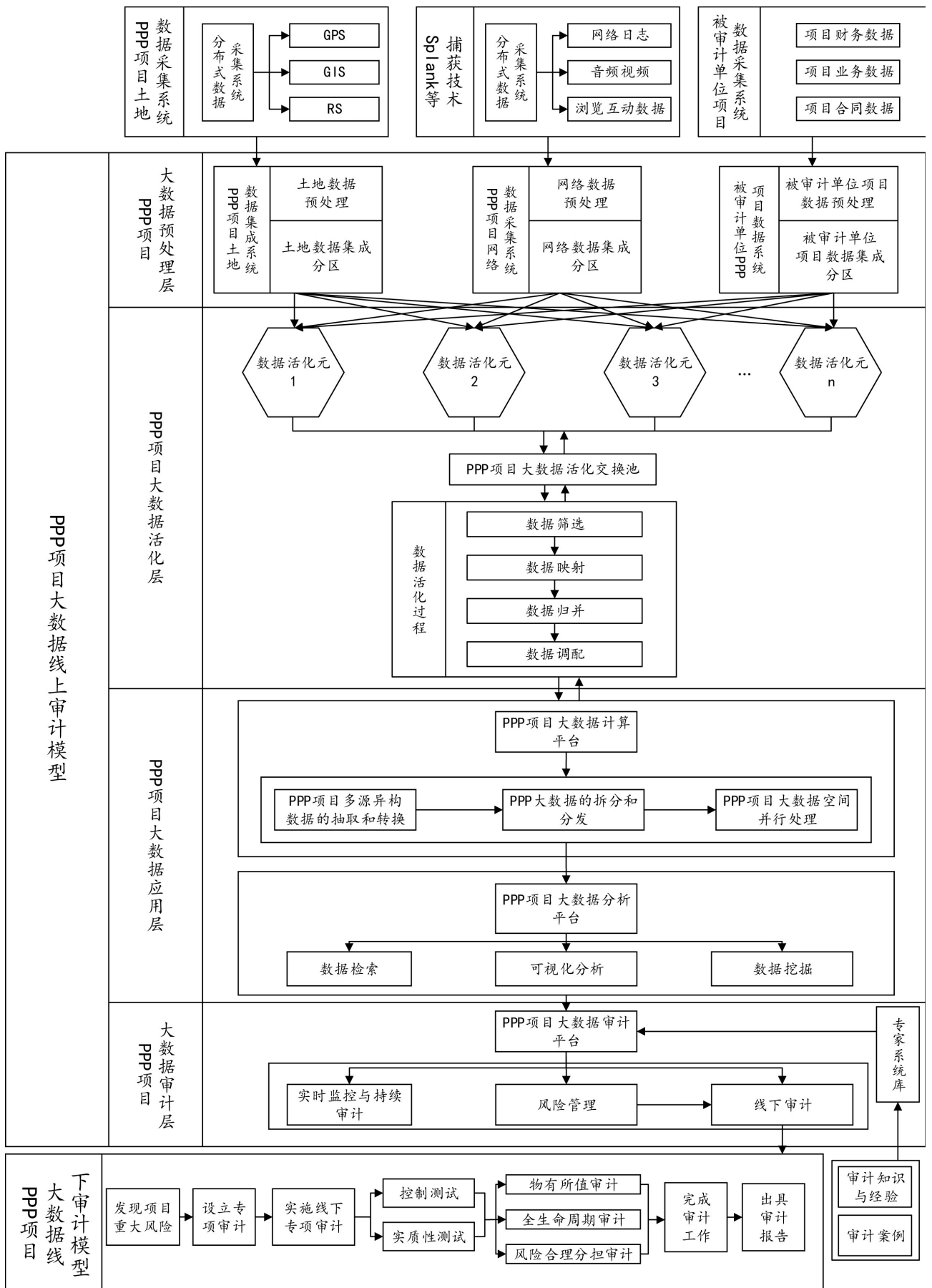


图3 数据活化理论下运用大数据的PPP项目审计模型

项目大数据原貌的情况下,尽可能地精简PPP项目大数据,以此来减少数据活化的工作量,并减轻数据的存储压力。

2. PPP项目大数据活化层。PPP项目大数据活化层的数据活化元接收来自数据预处理层的数据,将数据传送至数据活化池中并对其进行活化。在该数据活化层中,为使数据与数据之间更高效地交流,需在数据活化元与PPP项目大数据活化池之间建立一个数据活化交换池,数据活化元与PPP项目大数据活化池之间通过数据活化交换池进行双向交流,实现相互传输信息与自动更新数据的功能。

数据活化层的功能主要包括数据筛选、数据映射、数据归并和数据调配。

(1)数据筛选。数据筛选阶段是从大数据活化交换池中获取PPP项目大数据,筛选出数据映射需要的PPP项目大数据。

(2)数据映射。数据映射是指在经过筛选的PPP项目大数据之间建立对应关系,使因存储而相互隔离的PPP项目大数据变为一个有机的整体,恢复PPP项目大数据在物理世界中的关联性。

(3)数据归并。数据归并阶段接收来自数据映射的PPP项目大数据,将建立对应关系的PPP项目大数据进行整合,使数据变得条理清晰。

(4)数据调配。PPP项目大数据经过数据的筛选、映射、归并,已经变为PPP项目大数据应用层可用的大数据。数据调配阶段能够自动感知PPP项目的审计环境,主动调配数据并将其传送至PPP项目大数据应用层,进行下一步的数据计算与分析。

五、数据活化后的PPP项目大数据审计模型的构建

将上述图1、图2两个模型进行融合,就形成了数据活化理论下运用大数据的PPP项目审计模型,如图3所示。

图3中,数据活化后运用大数据的PPP项目审计模型主要包PPP项目大数据线上审计模型和PPP项目大数据线下审计模型两个部分。其中,PPP项目大数据线上审计模型包括:PPP项目大数据预处理层、PPP项目大数据活化层、PPP项目大数据应用层、PPP项目大数据审计层;PPP项目大数据线下审计模型则引入审计人员,对PPP项目进行项目重大风险的审计,与此同时,在该模型中引入专家系统库,用以储存与PPP项目审计相关的审计经验、知识

与审计案例,便于线下审计人员随时调取,从而提高审计效率。

该模型的数据通过PPP项目土地数据集成系统、PPP项目网络数据采集系统和被审计单位PPP项目数据采集系统获取,获取的PPP项目大数据经过预处理后进入PPP项目大数据活化层进行大数据的活化,活化后的大数据进入PPP项目大数据应用层进行计算和分析,此时的数据仍然与大数据活化层保持活跃的联系,计算与分析后的大数据可以再次进入大数据活化层进行数据活化与交流,分析后的PPP项目大数据进入PPP项目大数据审计层,实现实时监控和风险管理的功能,并发现项目重大风险,方便审计人员进行线下审计。

数据活化理论下运用大数据的PPP项目审计模型,不仅将运用大数据的PPP项目线上审计模型与数据活化模型的优势发挥出来,还与PPP项目线下审计模型相结合,能够更好地与PPP项目审计的物有所值、全生命周期、风险合理分担的特性相适应。依托数据活化理论下运用大数据的PPP项目审计模型应用层,物有所值审计对PPP项目的定量评价要求得以实现;依托数据活化理论下运用大数据的PPP项目审计模型审计层,PPP项目全生命周期的审计要求得以实现;依托数据活化理论下运用大数据的PPP项目审计模型线上汇总、计算、分析与线下职业判断定性分析的结合,PPP项目风险合理分担的审计要求得以实现。

六、数据活化后的PPP项目大数据审计模型应用对现有PPP项目审计的创新

虽然数据活化理论下大数据的PPP项目审计必然存在着一定的不足,但该模型的应用仍然在PPP项目审计方面做出了很多改进或创新,主要有:改变了传统抽样审计的方式、在事前预测被审计项目的舞弊倾向、提高了审计的实时性。

1. 改变了传统抽样审计的方式。为了节约审计成本、提高审计效率,PPP项目审计往往采用抽样审计,抽取的样本在一定程度上很难代表样本总体的性质,不可避免地会产生误差。与此同时,PPP项目的数据是实时变化的,传统的抽样审计已经不能满足PPP项目审计的时效性要求。

大数据时代背景下,可以实现“样本即整体”的取样模式。数据活化理论下运用大数据的PPP项目审计模型可以从各个角度、各个渠道搜集数据,即使

数据与PPP项目的相关性很低也会被捕获,整体取
样在数据的可获得性上得到了良好的保证,且快速
的数据处理也能对审计的时效性做出保证。

2. 能事前预测被审项目的舞弊倾向。现有的
PPP项目审计是一种事后审计,是在舞弊发生之后
揭露舞弊现象,止损效果不佳。数据活化理论下运用
大数据的PPP项目审计模型能够较好地解决数据滞
后性这一问题。该模型以PPP项目的设计为起点,因
而审计人员能够实时获取包括PPP项目的施工建
设、项目运营等全生命周期的大数据,通过数据挖
掘等功能预测隐藏的舞弊倾向,有助于审计人员及
时发现舞弊并进行披露。

利用PPP项目大数据线上审计模型预测PPP项
目的舞弊倾向,不仅可以在事前警醒舞弊的准实施
者,还能在实施审计的过程中,有的放矢地针对该舞
弊倾向进行线下审计,在运用大数据技术审计的基
础上,有重点地投入审计人员,充分利用已有的审
计经验和审计技巧进行审计,使得审计风险更低、审
计报告更加准确。

3. 提高了审计的实时性。大数据时代背景下,
数据更迭快,因此需要及时做出审计。数据活化理
论下运用大数据的PPP项目审计模型结合物联网技
术,实现实时远程审计,PPP项目的每一个变动都可
以在审计主体的掌握之中。通过对PPP项目的实时
掌控,不仅可以掌握项目的发展轨迹和审计证据,还
可以提高项目审计的实时性,更好地对PPP项目进行
实时监控和持续审计。

七、总结与展望

本文从国内学者对大数据在审计方面应用的研
究中发现了PPP项目审计研究的突破点,分别构建
了运用大数据的PPP项目审计模型和数据活化模
型,将二者融合后得到数据活化后的PPP项目大数
据审计模型,并对大数据的处理做出了优化,在此基
础上分析了该审计模型应用对现有PPP项目审计的
改进或创新。本文的不足之处在于,仅对运用大数
据的PPP审计模型做出了初步构想,而所构建的审
计模型及其功能是否合理、完备,还有待于理论界和
实务界进一步探讨。

主要参考文献:

- [1] Michael Alles, Glen L. Gray. Incorporating big data in audits: Identifying inhibitors and a research agenda to address those inhibitors[J]. International Journal of Accounting Information Systems, 2016(9):44~59.
- [2] Sir John Bourn. Public sector auditing: Is it value for money[M]. England: John Wiley & Sons, Ltd, 2007:319~343.
- [3] 吕天阳,杨蕴毅,邱玉慧. 审计大数据的提出、特征及挑战[J]. 财会月刊,2018(5):142~150.
- [4] 靳思昌. 论大数据背景下的国家审计监督全覆盖[J]. 财会月刊,2018(7):160~165.
- [5] 陈伟,居江宁. 基于大数据可视化技术的审计线索特征挖掘方法研究[J]. 审计研究,2018(1):16~21.
- [6] 彭尚庾. PPP投融资模式下公共投资项目绩效审计初探[J]. 财会通讯,2017(31):105~107.
- [7] 方俊,任素平,黄均田. PPP项目全过程跟踪审计评价指标体系设计[J]. 审计研究,2017(6):14~21.
- [8] 戴永胜. PPP项目国家审计监督探索[J]. 审计与理财,2018(3):7~9.
- [9] 丁淑芹,田园. 我国PPP模式下大数据审计的思考[J]. 当代经济,2017(4):48~49.
- [10] 周经纬. 矢量大数据高性能计算模型及关键技术研究[D]. 杭州:浙江大学,2016.
- [11] 都伊林,马兴. 大数据构建城市应急预测预警体系[J]. 信息化研究,2017(2):16~21.
- [12] 国务院办公厅. 关于在公共服务领域推广政府和社会资本合作模式的指导意见. 国办发[2015]42号,2015-05-19.
- [13] 财政部. 关于印发政府和社会合作模式操作指南(试行)的通知. 财金[2014]113号,2014-11-29.
- [14] 王静远,李超,熊璋,单志广. 以数据为中心的智慧城市研究综述[J]. 计算机研究与发展,2014(2):239~259.

作者单位: 山东科技大学经济管理学院, 青岛 266510