

智能财务决策支持系统:理论、框架、实践

赵磊

【摘要】人工智能对会计观念产生着重大影响。智能财务决策支持系统(IFDSS)是基于现代管理科学和信息技术,以计算机及其他诸如手机、平板电脑等终端设备为工具,采用人工智能相关算法、模型来处理大型数据集,继而“洞见数据资产价值、驱动企业战略决策”。本研究在当前政治经济环境认知、前期学术研究总结的基础上,从有效市场、“三论”(系统论、信息论、控制论)、人工智能、软件工程等理论内涵切入,探讨如何构建IFDSS体系框架,并以笔者主导的IFDSS项目为实践案例,分析IFDSS的功能特征和应用价值。

【关键词】智能财务决策支持系统;战略决策;人工智能;机器学习

【中图分类号】F275

【文献标识码】A

【文章编号】1004-0994(2022)06-0103-8

一、引言

在国家政策、信息技术和资金挹注的多重助力下,会计的智能化发展前景日益清晰。尽管智能财务的研究和实践尚处于起步阶段,但是依然呈现出百花齐放、百家争鸣的局面,有力地促进了老方法向新观念、老技能向新技术的积极转变。

1966年,美国会计学会(AAA)^[1]率先提出“决策有用性”的财务会计目标,即“财务报表使用者的特殊需要——定制会计信息,将有助于他们做出更好的决策”。1983年,葛家澍、唐予华^[2]借鉴西方会计理论,提出“信息系统论”,认为会计职能是“提供数据和信息,为经济管理服务”。同时期,杨纪琬、阎达五^[3]提出具有中国特色的“管理活动论”,认为“会计是人们管理生产过程的一种社会活动,其本质是围绕价值运动进行的管理活动”。近年来,信息技术渗透到企业运营管理的各个角落,帮助会计人员及时提供充分、相关、准确的财务信息。在支持企业决策过程中,财务信息与非财务信息不断融合、彼此影响,形成“反馈、控制、再反馈”的闭环。现代意义上的会计被赋予更多的责任,既是企业决策信息的生产者,也是它们的使用者(如参与企业决策)。在信息化时代下,“信息系统论”与“管理活动论”所定义的会计职能边界融为一体。

二、研究综述

智能决策支持系统(IDSS)的概念可追溯到20世纪80年代初期, Sprague等^[4]、Bonczek等^[5]将决策支持系统(DSS)与专家系统(ES)结合,运用模糊数学进行知识推理,用于有效解决定量与定性问题及半结构化与非结构化问题。1987年,美国注册会计师协会(AICPA)首次将人工智能、专家系统、自然语言、机器人等概念引入财务领域,形成智能财务决策支持系统(IFDSS)的雏形。自此,西方理论界和工业界对人工智能技术和专家系统在财务领域的应用进行了非常广泛的探索,开发了许多实用的IFDSS,如IBM Cognos、Oracle Hyperion、SAP BO、Tableau等商业智能软件。

我国学者也对IFDSS展开了一系列研究,并取得了一定成果。李良材、陈翼豫^[6]从我国会计实务现状出发,指出IFDSS是由会计核算层、财务管理层和财务决策层有机结合的财务信息系统,开启了国内研究的先河。梁荣华、史济建^[7]设计了包括语言系统、问题处理系统、知识系统在内的IFDSS体系架构,并完成开发。杨周南^[8]提出会计信息化的ISCA(Information System, Control and Auditing)模型,认为会计信息系统是一种事件驱动模式的系统,其核心是集成和有效的内部控制,从而保证数

【作者单位】中国财政科学研究院,北京 100089

据的及时性、准确性,进而支持企业决策。王世定、徐玉德^[9]建立了会计信息集成管理系统(IIMS)模型,整合企业物流、业务流、资金流、信息流,自动化生成各利益相关者决策所需的综合报告及预测决策模型。宋旭东、刘晓冰^[10]提出基于分布式数据仓库的企业决策支持系统,这一技术层面构思恰逢云计算商业化应用方兴未艾。杨周南、刘梅玲^[11]提出会计信息化标准体系的概念框架,从方法学和规范性视角为IFDSS建设提供参考。傅元略^[12]基于智能体技术理论提出财务智能体概念,指出不同功能的财务智能体可组成财务决策智能系统。续慧泓、杨周南^[13]以会计管理活动论为理论基础,结合大会计观和IT环境论,定义智能会计系统的概念,其中包括基于“披露—反馈”的价值信息交换循环,从某种程度上反映出IFDSS在智能会计系统中的定位。国内近十年来涌现出诸多智能软件,如帆软(Fine BI)、思迈特(Smart BI)、奥威(Ourway BI)等,通过大数据、可视化、多维联机分析(OLAP)等技术,帮助很多企业建立了IFDSS平台。

正是由于新理念、新技术的应用,使得一些企业IFDSS实践成效显著,打破了最初IFDSS概念框架。这些企业将IFDSS建设视为由多个子项目组成的整体项目,从数据治理、会计语言、组织绩效、制度设计等顶层视角出发,融入大数据、云计算、人工智能等最新技术,“一揽子”终结核算、决算、预算、结算分而治之的困局(达到“四算合一”)及实现与之对应的业财深度融合,促进业财数据向决策数据转化。

三、理论内涵

(一)有效市场理论

有效市场理论认为,会计正与其他信息渠道如新闻媒体、金融分析师甚至市场价格本身相互竞争。会计向利益相关者提供的信息是有价值的,具体价值取决于信息的相关性、完整性、准确性、及时性。这是会计获取交换价值(即报酬)的衡量标准。在人工智能蔚然成风的今天,一些重复性、劳动密集型的会计岗位大有被其逐渐取代的趋势,一些以知识推理为主的会计工作不断受到人工智能的挑战。

有效市场理论还提醒,会计之所以能够存在,理论上的基本原因即“信息不对称”。如果存在其他群体可以提供更为有价值的信息,会计的价值就会贬损。这样,可以视会计为一种机制。它能够将相

关信息传递给内部决策者,再从企业内部传递至外部,致使企业和社会同时获益。IFDSS具有整合企业内外部相关信息的能力,并对所获的信息进行快速分析,不仅高效生成对内部利益相关者有用的决策信息,而且可为不同的外部利益相关者提供高质量的相关信息,进而帮助会计建立信息优势,巩固和提升会计的价值。

(二)系统论、信息论、控制论

以“三论”(系统论、信息论、控制论)为代表的现代科学方法论,是20世纪以来最伟大的理论成果之一。近代以来,自然科学高速发展,各门学科不断细分,衍生学科不断产生;同时,各学科之间又不断交叉渗透,走向综合化、整体化。IFDSS以信息为载体,在人工智能的赋能下形成具有自我感知的控制,但它不是一个孤立的系统。可以说,“三论”是哲学范畴的具体化、规范化、模型化,对IFDSS建设具有前瞻性、全局性的指导作用。

亚里士多德提出“整体大于部分之和”的思想,后来发展成为系统论的基本原则。部分形成整体,整体反映部分,部分只有在整体中才能体现价值,但是部分最优并不一定代表整体最优。当然,系统也并非孤立存在,会受到所处环境的影响和制约,同时作用于环境、改造环境。系统通过结构将要素联结起来,要素是活动的,而结构则相对稳定,从而使系统保持稳态。任何作为有机整体的系统都必须是开放和非平衡的,才能打破系统自身静止、僵化的状态,使系统活跃起来。最后,科学的系统决策包括以下关键程序:提出问题、确定目标、获取信息、设计方案、决策及反馈。

信息反映事物的存在和发展变化情况。信息传递的基本程序是:信息经过编码,由发送者即信源发出,沿信道传递,到达信息接收者即信宿,经过译码后被接收者接收并理解。20世纪40年代,信息论的奠基人、美国数学家香农根据信息编码原理给出信息的度量公式,受热力学的启发用“熵”度量信息。信息和熵所反映的系统过程 and 方向是相反的:信息量增加,表明不确定性的减少、有序程度的提高;熵的增加,表明不确定性的增加、有序程度的降低。噪声即无用信息不仅占用信道容量,还增加信息的无秩序性,导致熵增加。所以,在处理信息时应目的明确、来源可靠、数据求实、视野开阔。

按照控制论创始人维纳的定义:控制论是关于

动物和机器中控制和通信的科学。由此引申出一种普遍的结论：控制论是以各种系统共同存在的控制规律为研究对象的一门科学。维纳将机器控制与动物身体协调控制机能进行抽象类比，认为它们都有一个相当确切的“同构性”。如果将系统控制过程的“同构性”比喻为控制的“骨骼”，那么控制过程中的信息就如同“血液”在控制反馈的网络中流动。控制论强调反馈机制，“双向通讯”是形成闭环控制的关键。信息在这种循环往复的过程中，经过反馈、再反馈并不断改变内容，从而实现控制。

IFDSS反映企业战略意志，一般由多个子系统模块组成，并处于动态多变的内外环境中，应基于系统论思想构建稳态系统结构。信息在IFDSS中流动，应从源头上减少噪声，严格建立主数据治理体系，理顺数据处理逻辑，整体上用熵减取代熵增。通过闭环反馈机制，不断修正、减少、消除导致熵增的因素，保证信息在IFDSS中的一致性、有序性、效能性。

（三）人工智能

人工智能是指无需以固定、预先设定的指令或程序处理信息，在特定情形下具备人类决策或推理的技术能力。当然，这并不预示着机器觉醒时代的来临——某种意义上，人工智能只是在从事以概率为基础的推理，远不具备人类的逆向思维、情境感知、自我进化等高等动物应有的能力。人工智能是一个博大精深的知识体系，包括机器学习、自然语言处理、数据分析法、机器人流程自动化(RPA)等。机器学习又细分为有监督、无监督、半监督机器学习，还可以细分很多种。IFDSS之所以加上“智能”二字，是因为其中应用部分(非全部)人工智能技术，比如，基于机器学习的回归、决策树、分类、聚类、关联分析、知识图谱、语义理解等算法。随着需求叠加、技术突破，或许更多的人工智能技术会被应用到其中。

（四）软件工程

IFDSS一般是基于某一个或多个软件开发平台，根据企业需求进行定制化开发，整体上是IT实施项目范畴，应遵循软件工程学的方法论。电气与电子工程师协会(IEEE)给出了一个更全面的软件工程的定义：①将系统化的、规范的、可量化的方法应用于软件的开发、运行和维护，即将工程化方法应用于软件；②对①中所述方法的研究。软件工程是一种层次化的技术，可分为工具、方法、过程、质

量关注点等层次。软件开发有很多模型，其中敏捷软件工程逐渐受到瞩目，其哲学理念推崇敏捷响应不断变化、无法确定的实施环境(比如客户需求)。敏捷实施过程应与需求方精诚合作，具备全局的过程化管理理念，能将复杂需求切割成不同的逻辑清晰的子需求，通过迭代开发的方式实现全部需求。其实，一个成功的IFDSS项目就是先简单后困难、先整体后局部、先一般后特殊的不断迭代实施的过程，适合应用敏捷软件工程的方法论。

四、体系框架

1983年，作为管理信息系统(MIS)领域的先锋，Sprague等^[4]提出决策支持系统(DSS)框架，这一框架在大数据、云计算、人工智能日益普及的今天仍然具有现实意义。诚然，数字时代下的财务管理职能，有了显著变化。合格的财务决策者，不仅是信息的生产者，还是信息的使用者、再生生产者，且深度参与企业战略、战术、运营管理等各个层面。所以，通过人工智能赋能的FDSS演变成IFDSS，自然就有不一样的内涵和外延。

（一）特征

IFDSS解决一系列企业管理方面的开创性问题，很大程度上跳出传统财务管理的领域，具有鲜明的个性特征：第一，集中于管理者半结构化、非结构化问题，即利用欠缺或无规律性信息进行决策；第二，协助全过程、产品或项目全生命周期的独立、团队交互式决策行为，比如智能筛选决策方案；第三，运用数据集成模型，且实现从指标层到聚合层再到最底层的全链路数据钻取，对数据“追本溯源”；第四，系统计算迅速，最好能达到极低延迟甚至实时标准，以及交互性较好，使得计算机技术不佳的用户也可以无障碍使用；第五，系统具备较强的灵活性和鲁棒性，可以适应各种环境变化以及用户需求的变更；第六，基于软件工程方法论实现，迭代开发、不断优化。

（二）定位

现代企业管理理论认为，财务管理活动居于企业管理活动的核心地位，财务管理目标集中反映企业目标。IFDSS是财务管理活动信息化、智能化的映像和重塑，在企业所有信息系统中应居于核心地位。企业战略层次划分为总体层、业务层、职能层，每个层次体现IFDSS的不同目标和用户群，具体如表1所示。

表 1 战略层次与 IFDSS 目标、用户群

战略层次		目标	用户群
1	总体层	提供战略核心指标数据,智能实时形成数据可视化仪表盘,支持全局战略决策	决策层
2	业务层	提供最全面的数据模型,从多维视界深度分析各类数据,支持业务单位竞争战略决策	事业部管理者、数据科学家
3	职能层	提供职能部门 KPI 数据,支持职能部门运营管理决策	职能部门负责人、关键用户

(三)原则

IFDSS 从理论迈向实践并非易事,有很多经验教训值得深思——IFDSS 项目应遵循相应原则。笔者根据过往项目实施心得体会,归纳总结如下:

1. 最高领导担责。IFDSS 项目之于企业,毋庸置疑是“一把手”工程,应由最高领导挂帅。只有如此,方可体现 IFDSS 项目的重要性,方能动员各级管理者全力参与、集思广益,消除影响目标实现的各种自利、逆向选择等行为。

2. 个体服从整体。前文提及,个体虽然在整体中才能体现价值,但是并不表明个体最优的加总就能实现整体最优,不同个体之间可能存在非线性或负线性的某种关联。所谓个体最优,比如有的事业部或部门为提高绩效,会要求 IFDSS 使用有利于他们的业务规则,或优先实现他们的需求。因此,在设计 IFDSS 时应从全局视角出发,优先考虑最能为企业带来价值的模块或功能,而这种价值最大化往往是基于企业总体层面的战略意图。

3. 有效数据治理。在 IFDSS 包罗所有的核心数字资产前,应制定、执行科学有效的数据治理规则,比如统一各种主数据(科目、项目、客户、供应

商、产品等)编码。任何高效运行的信息系统都建立在数据规范化的基础之上,以数据分析、预测为关键功能的 IFDSS 更是如此。遗憾的是,很多企业在实施 IFDSS 前,未认识到数据治理的重要性,导致很多项目未能成功。

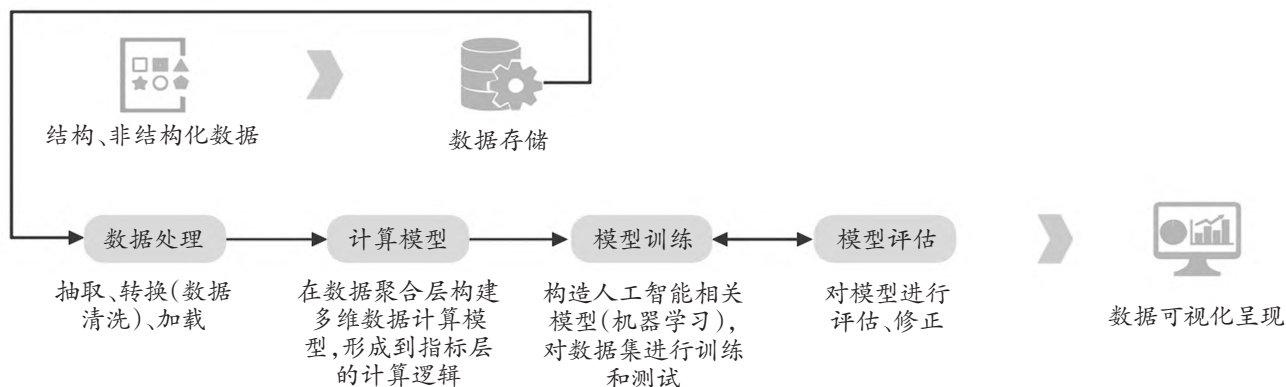
4. 成本效益分析。获取信息需要付出成本,即使被动获取的原始信息,也需要进一步加工才能为决策所用。如果获取信息的成本高于利用信息所得到的收益,则应衡量其是否符合成本效益原则。由此可见,不要试图利用 IFDSS 获取所有信息,比如需要耗费大量人力、物力、财力才能得到的低价值信息。

5. 分阶段分步骤。IFDSS 是一个综合性较强的系统,建设周期较长,实施成本较高,涉及内外部人员众多,消耗的管理成本难以估量。值得关注的现实问题是,一旦项目实施失败,会严重动摇企业再次实施 IFDSS 的信心,甚至项目关键人员的管理权威会受到影响。总之,IFDSS 项目应基于严格的软件工程方法论,将大项目分为几个子项目,分阶段、分步骤敏捷迭代实施,将项目风险降至最低。

(四)框架

IFDSS 与 ERP 不同:ERP 的信息流以实物流、资金流为基础;IFDSS 的信息流以形成决策信息为基础,更关注信息的获取、加工、输出(图 1)。

据图 1 可知:第一,IFDSS 的数据源是结构、非结构化(比如图片、声音等)数据,既有来自企业内部也有来自企业外部的,既有财务也有非财务的;第二,数据处理以解决数据质量问题为首要任务,通过抽取、转换(数据清洗)后,加载进数据仓库;第三,计算模型是对规范化后的数据进行加工,形成聚合层、指标层的数据,为模型训练提供数据集;第四,根据业务需求,构造各种人工智能模型



(如机器学习),对数据集进行训练和测试;第五,评估模型效果,并进行修正以达到最好的拟合效果;第六,报告输出的是IFDSS的成果物,可采用各种数据呈现形式(图、表或图表结合等)。

(五)模型

由于需求不同、企业期许有异,IFDSS项目应用人工智能模型(也称算法)的侧重点是有差别的,但是大都集中在机器学习领域。具体如表2所示。

表 2 机器学习模型分类			
类别	特征	典型模型	应用场景(示例)
1 监督式学习	基于有标记(手工添加)的数据集进行学习,同时数据集提供答案,算法可利用该答案来评估其在训练数据方面的准确性	分类、回归、决策树	①销售数据预测(回归); ②成本结构分析(决策树)
2 无监督式学习	使用的是无标记数据,算法需要自行提取特征和规律来理解这些数据	聚类、关联规则、主成分分析(PCA)	①客户信用评级(聚类); ②客户购物行为分析(关联规则)
3 半监督式学习	介于监督式学习和无监督式学习之间,小部分数据含有标记、大部分数据不含标记		社交网络分析(图算法)
4 强化学习	强调如何基于环境而行动,以取得最大化的预期利益。即有机体如何在环境给予的奖励和惩罚的刺激下,逐步形成对刺激的预期	分类、回归、聚类、主成分分析(PCA)	①机器人(工业、财务、聊天等); ②自动驾驶; ③自然语言处理
5 深度学习	试图使用包含复杂结构或由多重非线性变换构成的多个处理层对数据进行高层抽象的算法		图像识别、文字识别(卷积神经网络)

五、最佳实践

所谓IFDSS最佳实践,业界并没有评判标准。从财务信息化项目实施效果类推,若应用先进技术和理念、客户满意度高、切实带来管理效率提升、项目可见及潜在收益远大于投入,则该IFDSS项目可成为业界宣传的对象,即为IFDSS最佳实践。本文以由笔者主导的某互联网信息安全头部企业IFDSS项目为案例,分享项目实施背景、方案、成效。

(一)背景

在万物互联、数字化蓬勃发展的新时代,该企业抓住机遇、迅速成长,成功跻身中国网络安全软件领域“第一方阵”。然而,其承载财务管理职能的信息化基础却极其薄弱,导致财务报告(即决策数据)整合能力不足,所催生的矛盾几乎到了无法调和的地步。具体表现如下:①计算效率低下。基于Excel与公司自研的报表系统,在处理海量数据时难堪大任,严重滞后于决策时效。②逻辑控制偏弱。弱逻辑控制与人工主观判断相结合,频繁出现数据错误,纠正过程耗时费力且效果低于预期。③数据粒度粗、涵盖范围窄、无法追溯。决策数据与财务数据、业务数据脱节,数据链路支离破碎,指标结果缺乏支撑、动因无法追溯。④数据集成度不高。公司ERP、自研系统、外购系统孤悬于私有云之上,仅ERP与个别自研系统共享部分数据,尚未建立有效的财务数据中台。⑤缺乏协同、流程化控制。形成最终决策数据过程中,需要不同部门进行数据提交、结果确认,但是过程显得非常“僵化”。相关人员用相对落后的手段(电话、电邮),疲于应付重复性的流程化(上传下达、数据修正)工作。有鉴于此,公司期望以实施IFDSS项目为契机,打通各个系统之间的数据链路,借助智能化技术寻找业财融合的最优解,促进财务决策能力全面提档升级。

(二)方案

基于金字塔型顶层整体设计理念,IFDSS项目方案先易后难兼顾成本效益,拆为多期分阶段、分步骤实施,从而保证风险可控、成本可控。限于篇幅,下面仅列出部分核心方案:

1. 整体框架。IFDSS整体框架反映信息流的纵横交错、吞吐融合,如图2所示。

(1)数据源。数据来源广泛,除必不可少的ERP、业务系统数据外,还拓展到:①物联网。安全设备运行信息,比如激活状态、异常状态等。②Web。网页上可信度较高的公共信息,特别是政府政策性公告。③社交媒体。互联网舆情信息(远期规划,尚处于探索阶段),比如微博、一些知名度较高的论坛等。④文本信息。一些可识别、量化的文本数据,比如竞争对手公告文件。⑤金融大数据。对接一些公共金融大数据平台API(应用程序接口),快速获取宏观经济、行业竞争情报、公共公司(竞争对手)相关数据。从数据源抽取数据到数据整合层,应用到一些智能化技术,比如网络爬

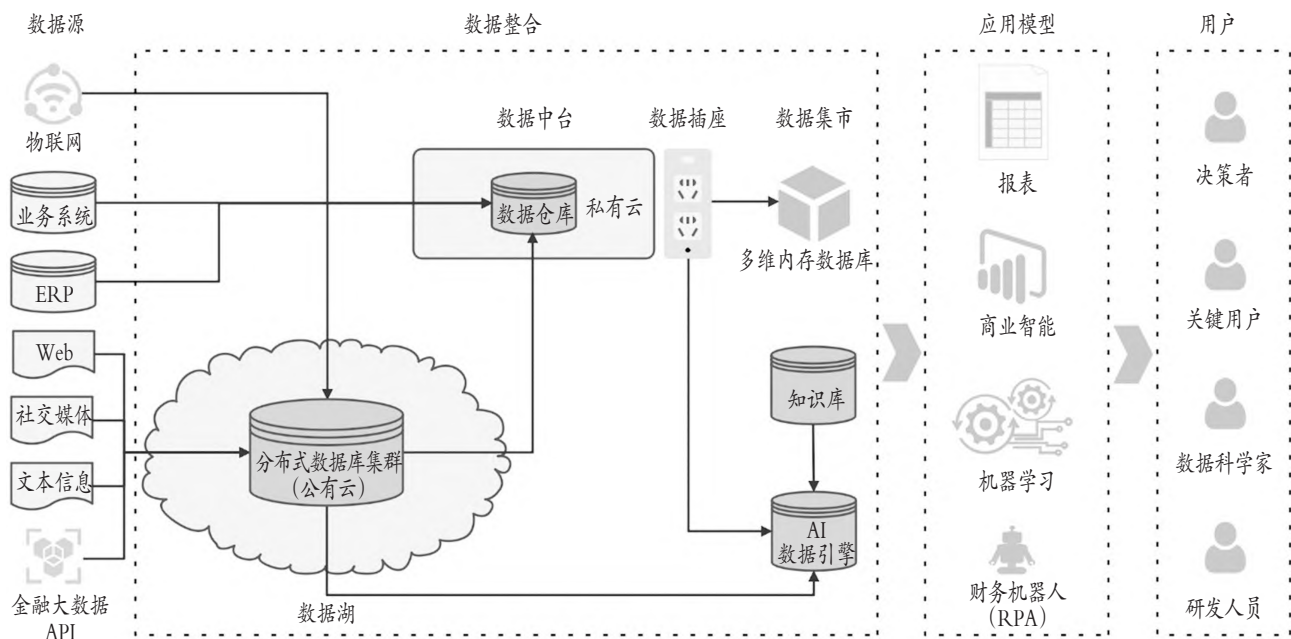


图2 IFDSS整体框架

虫(Web)、语义理解(社交媒体)、文本识别(文本信息)等。

(2)数据整合。基于不同的应用场景,源数据经过清洗、加工、转换后整合进不同的存储模型:①数据湖。存储超大量结构化、非结构化数据,采用分布式数据库集群大数据架构,建设在公有云上。②数据中台、数据插座。数据中台是在分析业务前台需求的前提下,在大数据基础上融合结构化、非结构化数据,通过数据插座提供业务前台所需的数据集。③数据集市。数据在不同维度进行定义、组织,形成面向决策分析的数据立方体,满足特定部门或用户的需求。此外,数据立方体存储在多维内存数据库中,计算速度非常快。④知识库。专门存取一些知识化数据模型,供机器学习模型使用。⑤AI数据引擎。根据机器学习数据集规则要求,将所需数据存储在特定数据库。IFDSS的基础是数据,但如何形成符合决策分析要求的规范化数据却是知易行难,对任何类别数据的治理,都可能影响企业坚持多年的管理习惯。这种惯性会形成数据治理的阻力,进而致使IFDSS项目功亏一篑,所以数据整合至关重要。

(3)应用模型。数据只有经过应用模型处理后,才能最终被用户所感知。IFDSS应用模型包括:①报表。由报表系统出具高度定制化的类似Excel的固定报表,可以无缝衔接替换代表企业管理基础和文化的原报表模板,并进行相应改良和拓

展。②商业智能。通过“拖、拉、拽”快速构造数据可视化图表,基于商业智能系统内嵌的固定模型对数据进行智能分析及呈现,然后将图表推送至用户的终端设备。③机器学习。机器学习是人工智能的一个子集,通过对海量数据进行分析,学习数据集特征,洞察相关性和因果关系,预测未来、推动决策。④财务机器人(RPA)。IFDSS中一些重复性的流程化工作、关键数据指标异常巡检交由财务机器人(RPA)解决,可大幅减少人为干预,提高系统应用效能。

(4)用户。IFDSS用户群体分为以下几类:①决策者。企业战略总体层、业务层的决策者,是最能体现IFDSS价值的用户群体。②关键用户。尽管业财数据向决策数据转化的过程应用了大量自动化、智能化技术,但是仍需要财务及其他部门人员(即关键用户)的积极参与,才能最终实现IFDSS的目标。③数据科学家。应用机器学习、数据挖掘等模型,从数据资产中探索有价值的信息,是数据科学家的工作。④开发人员。IFDSS全面上线后,除日常运行维护,还会有新增的需求,不应完全依赖外部实施人员,因而开发人员必不可少。

2. 方案要点。IFDSS项目涉及面极广,但重点可以聚焦以下方面。

(1)系统画像。系统画像是IFDSS功能模块的直观描述,包括:①全面预算。全面预算是串联企业业务、财务管理活动的最佳管理工具,是该企

业建设IFDSS的潜在动机。全面预算模块不仅覆盖产、销、研等业务活动,还涵盖投融资等财务活动,解决战略与资源的平衡问题。②滚动预测。滚动预测是评估未来预算能否顺利执行的参照,是企业调整战略、预算的直接依据。一般情况下,预测数等于累计(截至当月)执行数加上未来(次月至年末)预测数。滚动预测是全面预算的缩影,但是严肃性、员工参与度低于全面预算,因为企业不可能每个月都耗费大量管理成本编制全面预算,所以滚动预测需要用到大量自动化计算模型及智能预测模型,以尽可能缩短编制时间。③管理报告。管理报告是IFDSS的主要输出物:在报表系统形成各式各样的报表,既有固定报表,也有活动报表(带下拉菜单、选择框等控件);在财务即席分析平台(商业智能)对数据进行多维分析(上钻下钻、旋转切片等)与可视化呈现。④其他报告。其他报告是管理报告的补充,基本上是按需灵活提供,反映IFDSS的附加价值,包括合并报表及报表附注、业务部门报表、专题分析报告等。

(2)组织结构。企业组织结构随着经营战略的变化而变化,即企业组织结构不仅具有多样性特征,还具有动态适应性特征。互联网经济瞬息万变,决定该企业战略的前瞻性和应变性。战略焦点转移致使组织结构调整,组织结构调整是战略实施的保障。该企业打破法人组织概念,以部门为最小核算单元,以产品、营销、职能分类构成矩阵型事业部,事业部归属不同战略业务单元(SBU)。企业战略在总体层、业务层变化极为频繁,集中反映在营销组织的变化上,比如同一财政年度会有二、三种截然不同的组织划分。在IFDSS中需建立灵活易变的极精细的组织结构,且保证同口径、不同口径期间数据计算规则的一致性,同时满足核算(法定组织)、管理(管理组织)的双重需求。

(3)会计语言、制度流程。业财融合的首要任务是统一会计语言,实现其与业务语言的严格转换。IFDSS包括全面预算、滚动预测,虽然强调全员参与、全业务覆盖,但是非财务人员一般不能也不必理解会计核算规则(即会计语言)。在IFDSS中内置业务语言翻译模型,将其自动转换为会计语言,比如业务科目映射为会计科目、业务规则映射为会计规则。统一会计语言需要制度化保障和对关键业务流程实行渐进性重组,例如:在应用IFDSS前,业务部门向财务部门提交的数据一般不经过部门负责人

审核,提交有时限规定但未执行;在应用IFDSS后,需要重新修订流程并固化至IFDSS流程引擎。除核心流程外,那些复杂但不重要的流程由IFDSS输出至OA系统,在OA端进行处理。

(4)数据治理、模型。数据治理的对象是企业主数据,即系统间共享数据(部门、科目、账户、客户、供应商、产品、员工等),也称为基准数据。该企业存在一些主数据不一致的现象,如同一客户有多重代码且名称有差别、产品一物多码与一码多物等。此外,还发现相同主数据有多重属性,不同部门有不同定义标准,比如国家标准、行业标准、公司标准,而标准之间并未建立有效映射关系。数据治理做起来耗时费力、不讨好,可是一旦缺失该重要环节,IFDSS必然“基础不牢、地动山摇”。在数据模型层面,构建以实际数、预算数、预测数为基础的多维数据立方体。计算规则包含在数据立方体中,将数据从底层逐级聚合到顶层,在不同维度空间进行实时计算。建立全数据链路钻取模型,从数据集市穿透数据中台至数据湖底,使得所有数据均可“追根溯源、一钻到底”。

(5)价值动因。该企业采用阿米巴经营模式进行精细化管理。简而言之,除职能、研发部门外,将整个企业分割成多个阿米巴组织,每个阿米巴通过与市场直接联系(通过订单系统确认归属)的独立核算制进行运营,是自负盈亏的利润中心。外部价格、内部成本通过转移定价机制渗透到每个阿米巴组织,其驱动因素就是价值动因。对于互联网科技企业,最主要的价值动因就是人工工时,但是人工工时并非简单的加权平均分摊,而是基于不同产品、不同工种的权重进行综合分摊,称之为“多因素价值模型”。事实上,直签订单成本不需要进行分摊,混签订单成本以人工工时乘以职级系数为基础分摊到相应的阿米巴组织。间接成本的价值驱动因素需要逐一分析确定,例如场地租赁费分摊是以员工实际办公面积为价值动因。

(6)财务机器人(RPA)、商业智能、机器学习。企业置身信息技术日新月异的互联网行业,对新兴技术秉持积极开放的态度。为解决一些独特、非传统的需求问题,IFDSS应用一定的人工智能技术,具体如表3。

3. 成效。IFDSS解决的是战略决策层面的问题,一般投入较大、见效较慢,在实施过程中应避免急躁、保持耐心。那么IFDSS可以带来何种价

表3 人工智能应用场景

类别	应用场景
1 财务机器人(RPA)	(1)自动化流程。①根据制度要求,调用OA流程化引擎,将控制信息传达至相关人员;②遵照财务人员指令自动群发邮件,并根据不同对象添加附件、调用IFDSS相关数据;③采用预先定制的模板文件,将数据批量加载进IFDSS系统 (2)异常数据巡检。①自动巡检IFDSS指标级数据,对超过安全阈值的数据及时预警,以邮件形式发送至相关人员;②自动化分析IFDSS各个模块运行日志,将异常信息及时报告给运维人员
2 商业智能	(1)财务即席分析。应用OLAP技术,通过“拖、拉、拽”方式,对IFDSS内存多维数据库中的数据立方体进行可视化分析,并生成各种图表报告 (2)内嵌人工智能。商业智能系统内嵌多种人工智能模型,即使不清楚模型原理的人也能操作。例如,用预测模型预测销售数据,用知识图谱探索不同指标间的关联关系及影响大小
3 机器学习	(1)线性回归。将所有业务数据(自企业成立起)导入IFDSS,建立多变量线性回归模型,对其进行训练分析。主要目的是预测人工成本率,用于滚动预测模型中的成本分析 (2)聚类。根据合同、客户付款信息,用聚类模型对客户信用进行定级,还用于信用损失预测 (3)决策树。并非用决策树进行决策判断,而是用于盈利能力分析。从净利润出发,逐层分析收入、成本、费用对盈利能力的影响,对各类影响因素进行量化,从而抓住核心因素并对其施加影响 (4)语义分析。基于公开可信信息,分析竞争对手相关假设(战略定位、自我评价)、媒体大众对企业的评价。该模型较为复杂,尚处于实验摸索阶段

值? 参考案例企业: 第一, 管理报告生成时间由每月18号提前至每月3号, 基本与结账时间同步(略延后6~12小时), 且信息量较之前增加近5倍; 第二, 建立财务数据中台, 规范数据治理, 依托单一

系统实现全面预算、滚动预测、合并报表与报表附注、商业智能等功能; 第三, 将财务管理流程嵌入IFDSS, 将绩效考核融入IFDSS, 进一步前移财务管控窗口, 财务管理由“粗放型”迈向“精准型”; 第四, 应用前瞻性的人工智能技术, 财务人员的生产力得到极大的解放, 原10人管理报告小组转岗为财务分析、预算管理、共享报告, 财务部门提供的决策信息更富价值; 第五, 业务部门对IFDSS的认同, 逐渐接受IFDSS的信息处理模式, 纷纷要求在IFDSS中实现非财务需求, 故而“深化IFDSS应用主题、叠加IFDSS应用价值”。

六、结束语

本文旨在从“理论推动实践, 实践修补理论”的角度, 探讨智能财务决策支持系统(IFDSS)体系框架、最佳实践。实践固然重要, 但应先从思辨的角度剖析IFDSS存在的必要性、必然性, 即“决策有用性”、有效市场理论。“三论”(系统论、信息论、控制论)是IFDSS体系框架中相关原则形成的基石, 人工智能、软件工程是IFDSS最终从理论走向实践的对策。也应认识到, IFDSS的标准化程度远不及ERP, 理论研究、行业实践一直“波澜不惊”: 一是企业需求、管理基础尚未达到应用IFDSS的高度; 二是企业仅简单应用IFDSS某些功能, 并未全面推广。然则, 会计智能化是大势所趋, 所以笔者期望通过本文为我国IFDSS发展提供有益参考。值得一提的是, 限于时间和篇幅, 未能给出IFDSS案例的详细方案。此外, 本文所构建的IFDSS体系框架在完整性、规范性方面可能尚存缺憾, 其合理性、科学性尚待进一步考证, 该部分内容将在后续相关论文中予以探讨。

【主要参考文献】

- [1] 美国会计学会. 基本会计理论[M]. 北京: 中国商业出版社, 1991.
- [2] 葛家澍, 唐予华. 关于会计定义的探讨[J]. 会计研究, 1983(8): 26~30.
- [3] 杨纪琬, 阎达五. 开展我国会计理论研究的几点意见——兼论会计学的科学属性[J]. 会计研究, 1980(1): 2~10.
- [4] Ralph H. Sprague Jr., Eric D. Carlson. Building Effective Decision Support Systems[M]. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1983.
- [5] Robert H. Bonczek, Clyde W. Holsapple, Andrew B. Whinston. The Evolving Roles of Models in Decision Support Systems[J]. Decision Sciences, 1980(11): 337~356.
- [6] 李良材, 陈冀豫. 财务决策支持系统[J]. 会计研究, 1996(4): 29~32.
- [7] 梁荣华, 史济建. 人工智能在财务决策支持系统中的应用[J]. 计算机工程与应用, 2001(8): 118~121.
- [8] 杨周南. 论会计管理信息化的ISCA模型[J]. 会计研究, 2003(10): 32~34.
- [9] 王世定, 徐玉德. IT环境下会计系统重构: 一种融合理论及模型构建[J]. 会计研究, 2004(9): 40~44.
- [10] 宋旭东, 刘晓冰. 企业集团分布式数据仓库及决策支持系统研究[J]. 计算机工程与应用, 2009(31): 207~210.
- [11] 杨周南, 刘梅玲. 会计信息化标准体系构建研究[J]. 会计研究, 2011(6): 10~18.
- [12] 傅元略. 财务智能理论: 智能体与情景情绪计算融合[J]. 财务研究, 2018(6): 14~20.
- [13] 续慧泓, 杨周南. 基于管理活动论的智能会计系统研究——从会计信息化到会计智能化[J]. 会计研究, 2021(3): 11~27.

(责任编辑·校对: 许春玲 李小艳)