

RPA 财务机器人在企业中的应用与展望

程平 李宛霖

摘要：自动化与智能化是企业数字化应用的重要内容，RPA 财务机器人应用能够有效地促进企业的数字化转型。本文介绍 RPA 财务机器人应用的总体架构，分析了其在大型集团企业的典型应用场景；阐述了 RPA 财务机器人应用的基础技术与重要技术，并分析了 RPA 实现自动化的内在技术原理；最后从人工智能技术将驱动 RPA 机器人的应用深度、与日俱增的管理会计需求驱动 RPA 机器人的应用广度这两个方面对 RPA 机器人在企业中的应用进行了展望。

关键词：RPA；财务机器人；人工智能；管理会计

中图分类号：F275 **文献标志码：**A **文章编号：**1003-286X(2022) 06-0074-05

一、引言

目前，我国社会正处于信息经济向数字经济过渡的重要阶段。“十四五”规划纲要明确提出要“加快数字化发展，建设数字中国”，将数字技术与实体经济全方位深度融合。自

动化与智能化是企业数字化转型的必经之路。传统的企业自动化路径包括 ERP 系统内各模块间的自动化和利用应用程序编程接口 (API) 开发连接各异构系统，ERP 自动化局限于系统内部，而 API 开发和系统改造需较高的投入成本、较长的部署周期。机器人流程自动化 (RPA) 是一种流程自动化软件，能够模拟人类与计算机交互过程，基于固定规则对高度重复、劳动量大的工作进行自动化处理，将人们从低附加值的工作中解放出来。在企业 IT 环境愈加复杂的趋势中，RPA 非侵入性、高敏捷性、易部署等特征使之成为企业实现自动化的最佳选择。企业财务部门本身具备大量重复性高、易于标准化的基础业务，从而成为 RPA 技术较早落地的领域。RPA 当前已在会计核算、合规财务和精益财务等领域有着丰富的应用场景，无论是大型集团企业还是中小型企业，甚至小微企业代理记账企业，在成本降低、效率提高和合规控制等因素的驱动下，都能利用 RPA 财务机器人，为优化财务任务处理、释放人力创造力和智能化财务管理，实现财务数字化

转型提供明确的、可持续的路径。

二、RPA 财务机器人在企业中的应用

(一) RPA 财务机器人的总体应用架构

RPA 在财务领域的应用，应针对财务的工作内容和业务流程特点，模拟人工操作计算机，实现决策判断，以自动化替代原先需要人力完成的工作流程。但并非所有财务流程都适合自动化改造，一般企业应优先选择符合以下特征的业务流程进行自动化部署：(1) 重复性高且业务量大的流程。人力相对密集的工作往往重复枯燥、附加值低，不利于发挥员工潜能，实施自动化可以提高效益。(2) 基于明确固定规则且较稳定的流程。机器人开发时需要根据规则编写脚本，只有操作行为具有固定规则、明确逻辑，才能转化为可执行的软件程序。(3) 需横跨多个异构系统的流程。RPA 执行原理是调用操作系统底层技术，起到强大的用户操作集成作用，不会改变企业信息系统原有结构，较好地实现多个异构系统间的自动化。(4) 企

基金项目：国家社会科学基金 (17BGL194)；来也 UiBot 财务与审计机器人课题 (2021Q35)

作者简介：程平，重庆理工大学会计学院教授，博士生导师，软件系统分析师，云会计大数据智能研究所所长；

李宛霖，重庆理工大学会计学院硕士研究生。

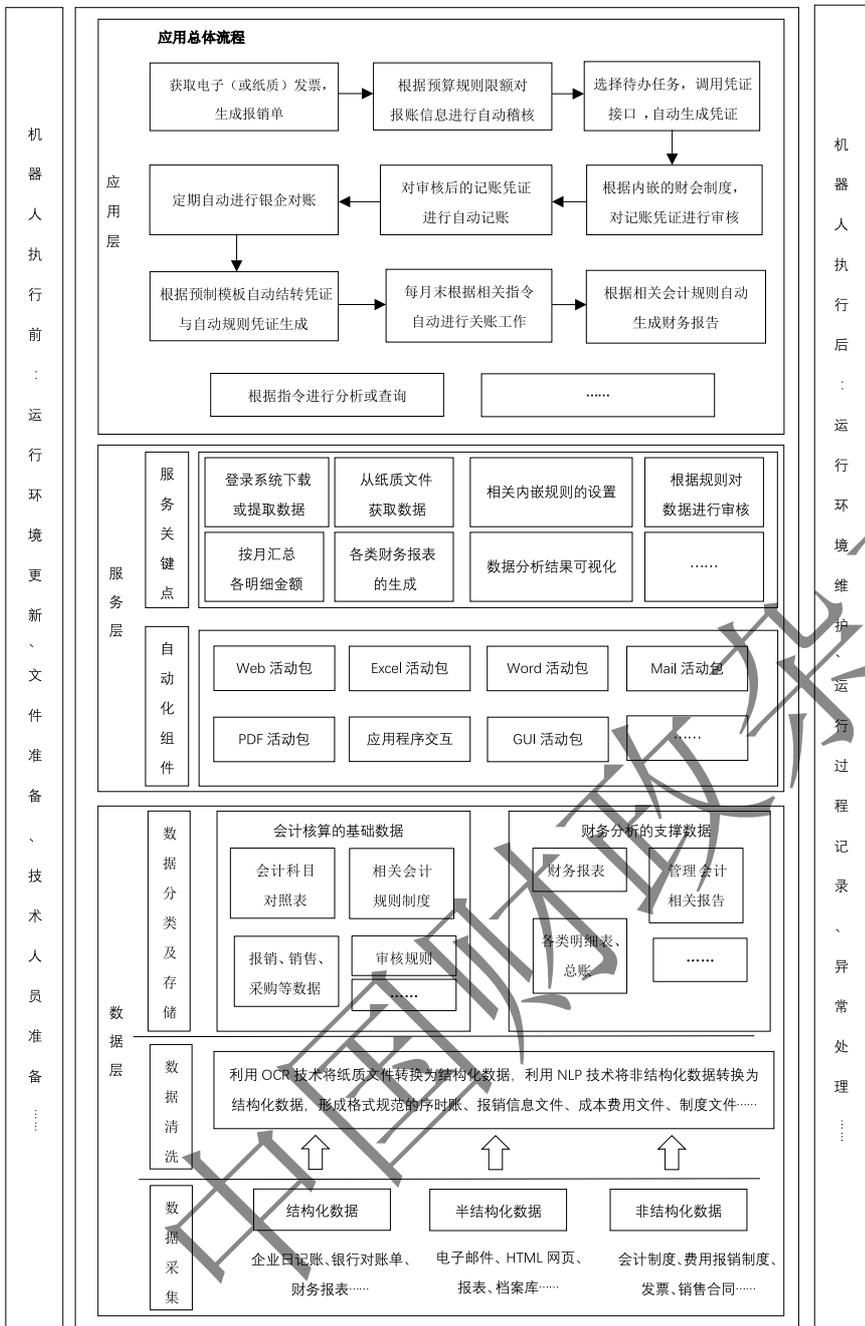


图1 RPA财务机器人在企业中的应用系统架构

业需7×24小时执行的业务。传统人工工作时间是有限的，对于一些需高强度工作的重复性业务，RPA机器人可以满足7×24小时的工作模式。

在企业实际工作中，RPA财务机器人的总体应用系统架构如图1所示。

应用层是RPA财务机器人需达到的最终目的，即实现自动化的具体财务场景，包括自动实现报账、稽核、凭证生成、审核、记账、对账、结转凭证生成、规则凭证生成、关账、出具财务报告以及相关查询分析功能。具体来说，

自动报账是实现电子发票或纸质发票的自动采集、查验并生成报销单的功能。该功能使员工不必手工填写报销单和粘贴发票。自动稽核功能验证报账中生成数据的准确性以及审核报账内容是否满足预算相关规则和报销限额：若金额低于预定数额，则采用自动结算方式将费用拨入相关账户。自动生成凭证功能是财务机器人自动选择生成凭证的待办任务，调用凭证接口生成凭证。自动审核主要指将财会制度内嵌于财务机器人，自动检查记账凭证与原始凭证是否相符，以及会计科目使用是否准确等。自动记账指财务机器人对审核后的记账凭证自动记账。自动对账则通过财务机器人调取数据、分析数据，进行企业银行日记账与银行回单间的对账工作，并出具余额调节表等报告。自动结转凭证指机器人根据预制模板，自行开始对简单业务的月末结转工作。自动规则凭证生成是指针对复杂的凭证，机器人除了预制复杂模板，还可自行从科目、报表或第三方获取数据，生成对应凭证。自动关账即机器人每月月末自动根据指令进行关账工作。机器人除了根据规则生成基础财务报告并核对外，还可以生成饼状图、树状图等多维度报告。最后，财务机器人还具备报表、相关财务信息的分析与查询功能。

服务层中，机器人通过RPA自动化组件有机组合服务于业务流程自动化，通过Web应用、Excel、Word、E-Mail、PDF、OCR（光学字符识别）等活动包实现系统登录、图像识别、文本识别、数据录入、数据处理、数据计算、数据审核、数据可视化、报表与报告生成等自动化服务。

数据层中，数据主要来源于原始

凭证、时序账、各总账与分类账、相关会计制度、预算制度、电子邮件、HTML网页、发票、合同等，可分为结构化数据、半结构化数据和非结构化数据。在数据清洗过程中，机器人通过OCR、NLP(自然语言处理)等技术将合同、发票等非结构化数据转化为结构化数据，最后将其按照会计核算基础数据与财务分析支撑数据进行分类储存。

(二) RPA财务机器人在集团企业的典型应用场景

根据企业类型不同，RPA应用的侧重也不同。本文聚焦于应用层面，从大型集团企业的角度探讨RPA财务机器人的自动化实现。

RPA财务机器人在集团企业的应用主要集中在财务共享中心(FSSC)，典型应用场景如图2所示。费用报销应用中，财务机器人利用OCR技术对各类发票自动识别、分类汇总并分发传递，同时根据报销规则自动生成报销单，再根据预设规则进行自动审核，最后进行付款、账务处理以及数据整理分析等工作；采购到付款应用中，财务机器人通过OCR扫描请款单，将数据录入ERP系统，并与订单信息、发票信息和入库单信息进行核对，进行发票查验等审核后，自动登录资金付款系统执行付款授权等操作准备，同时进行相关账务处理；在销售到收款应用中，财务机器人能够自动完成订单识别与录入、信息核对、自动开票、收款处理以及相关账务处理等。

总账到报表应用中，财务机器人自动进行记账、月末关账以及财务报表出具等工作，若发现异常，便发送预警给相关负责人；资产管理应用包括存货管理、各种成本分析以及记录固定资产的变动、折旧等；税务管

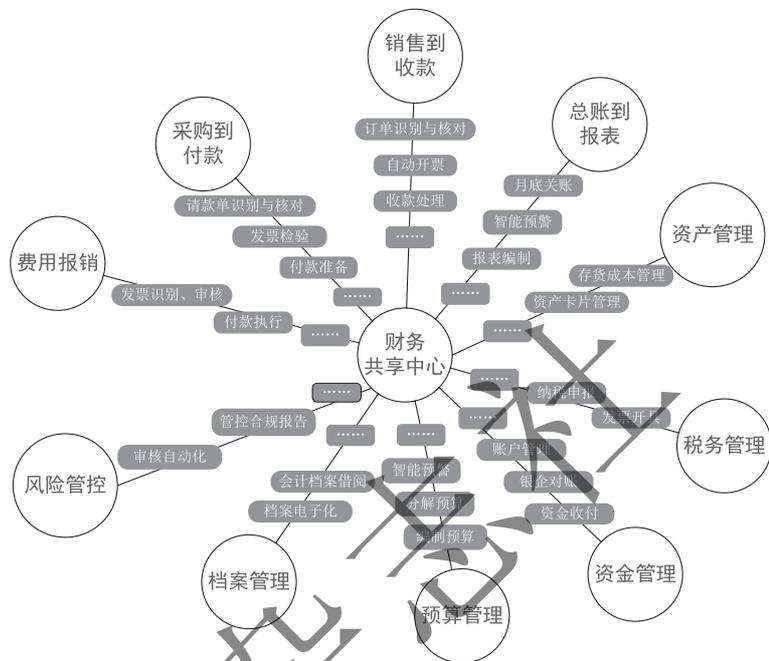


图2 RPA财务机器人在财务共享中心的典型应用场景

理应用中，财务机器人除了开具、校验发票外，还具备自动纳税申报的功能；资金管理应用中，财务机器人不仅能执行现金信息的采集与处理、收付款处理，还能自动调取第三方数据进行比对完成银企对账工作；预算管理应用涉及预算的编制与分解，以及机器人预算智能预警；档案管理应用中，机器人利用OCR技术将纸质文档转化为电子文档，再进行自动归档、建立电子档案数据库，并且随时提供查阅服务；风险管控应用中，RPA为审计自动化与实时审计提供了强大基础支撑。

可见，RPA财务机器人在集团企业财务共享中心的应用较为广泛，能够帮助企业进一步提升效率、优化流程，深度推进业财融合。财务共享中心在应用RPA财务机器人时，应以企业业务情况为出发点，考虑企业长期目标、人力资源情况以及成本效益等，再选择合适的业务流程进行自动

化部署。

三、RPA财务机器人在企业应用中的技术分析

企业想要应用好RPA财务机器人，必须清楚RPA实现自动化的内在技术原理。RPA应用的基础技术是抓屏、模拟鼠标和键盘以及工作流技术等其他自动化技术。重要技术包括OCR技术、NLP技术、业务规则引擎、知识库系统等。

(一) RPA应用的基础技术

抓屏技术、模拟鼠标和键盘操作、工作流技术等是RPA财务机器人应用的基础技术。抓屏技术是通过终端或显示器直接抓取界面中的数据，使RPA财务机器人与计算机屏幕上各种按钮、窗口进行交互，不必访问底层数据库和接口，使RPA具备非侵入性的特征。由于抓屏技术基于屏幕表面，用户可以直观地看到其操作过程，提升了RPA的易用性。抓屏技术具体可

以分为依据对象句柄元素实现抓取、依据网页标签实现抓取、利用图像对比技术实现抓取、借助OCR技术实现抓取以及依据界面坐标位置实现抓取。模拟鼠标和键盘技术，即模拟人工单击、双击、滑动、拖拽等鼠标操作，以及键盘输入、组合键使用等键盘操作。在RPA中模拟技术分为三个层级：一是应用级模拟，RPA可以模拟键盘针对目标应用程序发送消息；二是系统级模拟，可以模拟全局键盘将信息发送给所有程序的窗口；三是驱动级模拟，即跳过应用层和操作系统，直接读写键盘的硬件端口。

workflow技术也是RPA财务机器人应用必备技术之一。 workflow技术包括 workflow设计、 workflow运行和 workflow监控三个部分，用以管理和控制文档在各个计算机间自动传递。 RPA产品通常提供专门的 workflow设计工具，帮助用户用图形化的方式定义 workflow，可以通过拖拽空间的方式迅速搭建业务流程，同时快速对流程进行局部或全局测试。此外， RPA产品通常能为一些常用软件提供专门的自动化技术，这一功能主要利用可扩展插件和应用软件对外提供的API来实现。例如， RPA通过API实现Office系列软件的自动化处理，避免大量的点击、元素抓取操作，甚至不需要下载安装Office软件； RPA还可通过API实现对Windows原生应用的自动化，包括文件夹的创建、重命名、Windows窗口的最大化、最小化等； RPA也可以调用收发邮件的API（如POP3、SMTP、IMAP等）实现电子邮件的自动化处理，包括发送、删除邮件等。

（二）RPA应用的重要技术

RPA应用的重要技术涉及OCR技术、NLP技术、业务规则引擎、知

识库系统等。OCR可通过扫描等光学输入方式将各种纸质文件转化为图像信息，再利用文字识别技术翻译成文字。财务机器人利用OCR技术识别发票、纸质合同、身份证等信息，使数据获取更加便捷、范围更广。NLP是一种研究计算机如何理解并生成人类自然语言的技术，使机器人能够从新闻公告、合同、研究报告等大量文本信息中提取关键的字段信息，或者在RPA完成工作后，以自然语言的方式向用户进行反馈。业务规则引擎可以结合RPA应用，适用于比较复杂的规则，独立地定义、设计、测试和维护业务规则，将业务规则与程序适当分离。知识库系统是收集、处理、分享组织中全部知识的信息系统，对大量知识进行分类存储与管理，用于必要时调用与学习。知识库系统在财务领域主要涉及相关会计规则、法律法规等。

以上提及的是RPA财务机器人应用主要的基础技术和重要技术，这些技术为RPA搭建起基本的技术实现线路。随着人工智能的发展，将有更多技术应用于RPA，使之变得智能化，从而进行更复杂、更高难度的业务。

四、RPA财务机器人在企业中的应用展望

（一）人工智能技术驱动RPA财务机器人的应用深度

人工智能赋予RPA智能化，即RPA财务机器人不仅仅执行基于固定规则的判断，还能够做出更高难度的财务分析与决策。人工智能在RPA中的应用主要涉及深度学习、计算机视觉、对话机器人、生物特征识别等。

机器学习是人工智能技术的核心，具体分为传统机器学习和深度学习。传统机器学习指计算机基于大量

样本进行学习与预测；深度学习则专门研究模拟人脑进行学习和分析。深度学习在财务审核、现金流预测、智能投资和智能风控中发挥较大作用。拥有这种学习能力的智能财务机器人，可以学习人类的业务处理经验，在复杂的业务流程中接近或超过人类的决策精度，打破传统RPA技术只能按照固定规则处理业务的局限，实现了对业务场景的深度覆盖。

计算机视觉中的图像分类技术是运用卷积神经网络（CNN）算法，利用海量样本数据以及大规模GPU集群的优势，让计算机自动学习特征和模型参数，使图像识别达到高准确度。图像分类技术扩展了OCR技术的应用场景。前文提到的OCR技术仅仅是将图形翻译为文字，而现实财务工作中很多纸质材料杂乱无序，比如住宿发票、出租车发票、电子客运单等原始凭证的混合，这时就可以利用图像分类技术对这些纸质凭据先分类，再用OCR进行扫描。

对话机器人（Chatbot）以自动问答为核心技术，能精确理解和生成人类自然语言，可以将传统应用系统的用户界面演化为交互式的人机协作界面。例如：企业人员报销差旅费时某项内容不符合规范，传统做法是直接修改此内容；而若采用对话机器人，工作人员就可以发送自然语言给机器人，对报销内容进行修改。生物特征识别技术指通过个人生理特征或行为特征对个体身份进行识别认证，也可以辅助财务机器人进行人机交互、优化客服服务等。

传统的RPA只是替代人工简单的重复性劳动，是单点、低水平的，而“RPA+AI”则是智能化、多点、高水平的资源优化。一系列人工智能技术的

组合,驱动财务机器人对业务场景深度覆盖,帮助企业进行智能判断、战略生成与战略选择,甚至直接代替管理者进行智能决策。

(二) 管理会计需求驱动RPA财务机器人的应用广度

随着企业的发展和数字技术的应用,企业对面向价值创造的管理会计需求与日俱增。管理会计能把会计与管理结合起来,覆盖从采购、研发、生产、制造、销售等价值链的全过程,实现对企业经营管理的预测、决策、规划、控制和评价。但这需加大对财务机器人的深度应用。

RPA财务机器人辅助企业采购、生产、库存、销售等业务流程数据的采集、处理、计算、分析与利用,不但使管理会计工作更加精细化,还能够为企业提供更加丰富、综合、有价值的信息来支撑决策。整体上,RPA辅助会计信息系统处理大量数据,不仅包括收入、利润、成本等财务指标,还包括产品产量、库存量、人工工时、资产数量等实物数据,并且从产品、用户、供应商、区域等多维度收集相关信息。例如,在采购环节中,机器人分析生产部门的物料需求计划和库存物资后,智能确定合理的采购价格,选择合适的供应商,并统筹安排采购计划;在生产环节中,机器人记录生产活动相关的原始信息与数据,按照需要加以处理与运用,智能出具合理的生产计划,并对生产过程进行风险管控;在库存管理中,机器人支持各种库存管理方法(如归口分级控制法、ABC控制法等),在保证生产经营的前提下,最大限度降低库存成本;在销售环节中,机器人辅助指定合理的销售计划,对客户群体进行分析,并通过数据挖掘发现潜在客户或客户的新



图 / 王雄元

需求。

在企业成本管理、预算管理、资金管理、绩效管理等方面,财务机器人通过对大量数据进行分析与量化,出具分析报告,建立模型模拟企业经营与决策,为管理与决策提供支撑。在成本管理应用中,机器人可以内嵌变动成本法、标准成本法和作业成本法等成本控制方法,对内部生产成本进行智能管理。此外还可以进一步扩大成本管理范围,包括上下游企业、竞争者等成本行为的管理。在预算管理应用中,机器人通过对业务活动的监控,将实际完成情况与预算目标不断对照分析,从而对未来的经营活动和相应的财务结果进行充分、全面的预测和筹划。在资金管理应用中,财务机器人能够实现对资金的实时监控,帮助企业调整、平衡现金需求,优化资金结构、投资活动等。绩效管理方面,财务机器人不再局限于单一、片面、流于形式的考核,而是通过分析大量员工行为数据进行全过程管理。此外,对数据进行可视化时,可通过语音交互的方式使机器人快速展现出用户需要的相关数据信息。这些信息支持表格、曲线图、饼图、柱状图、

雷达图、仪表盘等不同形式,让使用者更直观地看到数据,利于业务管理与战略决策的制定。

愈发强烈的管理会计需求驱动RPA财务机器人的应用广度。同时,管理会计也不不断改进传统的规划、控制和评价职能,更频繁地和业务流程产生交互的决策场景,强化预测与预警机制,为企业经营提供良好支撑。

责任编辑 李斐然

主要参考文献

- [1]程平.RPA财务机器人开发教程:基于UiPath[M].北京:电子工业出版社,2021.
- [2]戴瑞红.数字经济环境下中小企业管理会计信息系统的构建[J].现代商业,2020,(19):146-148.
- [3]王言.RPA:流程自动化引领数字劳动力革命[M].北京:机械工业出版社,2020.
- [4]吴红虹,彭文良.财税共享中心运营模式在小微企业中的应用研究[J].池州学院学报,2020,34(4):66-68.