

面向智能税务治理的自主智能体架构设计与合规自动化研究

赵耀腾

聊城大学商学院, 山东聊城, 252000;

摘要: 为应对数字经济下税务治理面临的交易虚拟化、数据激增及传统人工合规效率低等挑战, 响应国家“智慧税务”建设要求, 本研究聚焦智能税务治理的合规自动化需求, 开展自主智能体架构设计与应用研究。首先梳理自主智能体(优选BDI架构)、智能税务治理及NLP、知识图谱等支撑技术理论; 进而提出“五层三主体”自主智能体架构, 明确感知层(数据采集)、知识层(政策图谱与规则库)、决策层(合规推理)、执行层(任务落地)、交互层(多主体协同)功能, 设计核心智能体模块; 同时拆解税种与场景维度合规需求, 建模“IF-THEN”规则, 构建“数据采集-政策适配-合规校验-风险评级-闭环反馈”自动化流程, 并通过混合图谱构建、融合推理算法及数据安全机制保障落地。研究既填补自主智能体与税务合规融合的理论空白, 又为税务部门实时监管、企业降本避险提供技术方案, 助力智慧税务建设。

关键词: 智能税务; 自主智能体; 架构设计; 合规自动化

DOI: 10.64216/3080-1486.25.11.060

引言

数字经济的深度渗透正为传统税务治理体系带来全方位挑战, 其核心矛盾集中于交易形态变革、数据规模扩张与治理能力升级的不匹配。一方面, 交易场景的虚拟化趋势显著, 电商平台、跨境数字服务等新型交易模式打破了物理空间限制, 使得税务征管的对象界定、税源追踪难度大幅提升; 另一方面, 数字经济下企业经营数据呈指数级增长, 涵盖财务流水、发票信息、业务合同等多维度数据, 传统治理手段难以实现对海量数据的实时处理与有效分析。与此同时, 跨区域、跨境交易的频繁化进一步加剧了税务复杂度, 不同地区税收政策差异、国际税收管辖权划分等问题, 对税务治理的精准性与协同性提出更高要求。

上述挑战的破解亟需技术层面的创新支撑, 自主智能体(Autonomous Agent)技术的发展为税务合规自动化提供了关键契机。自主智能体具备“感知环境-自主决策-执行任务”的核心能力, 其在自主决策层面能够基于预设目标与实时数据, 自主生成合规校验、风险判断的逻辑路径, 无需人工持续干预; 在动态交互层面, 可实现与税务政策数据库、企业财务系统、税务征管平台等多主体的实时数据交互, 及时获取政策更新与企业经营数据; 在复杂任务拆解层面, 能够将“全流程税务合规”这一复杂任务拆解为政策解读、数据校验、风险评级、结果反馈等子任务, 并分步骤高效执行。这种技术特性恰好匹配了税务合规对“实时性、精准性、自主性”的需求, 为突破传统合规模式局限、构建智能化合规体系提供了可行路径。

1 核心理论基础

1.1 自主智能体(Autonomous Agent)理论

自主智能体作为人工智能领域的核心概念, 其内涵界定为具备环境感知、自主决策与任务执行能力的计算实体, 能够脱离人工持续干预, 基于外部信息与内部目标完成复杂操作。其核心特性可归纳为四方面: 自主性体现为无需人工指令即可动态调整行为, 例如在税务政策更新后自动适配校验规则; 交互性支持与税务征管平台、企业财务系统等多主体实时数据交互, 保障信息流通时效性; 适应性可应对企业业务模式变更、政策条款调整等环境波动, 避免合规逻辑失效; 目标导向性始终以“全流程税务合规”为核心, 所有操作均围绕风险降低与效率提升展开。在典型架构模型中, BDI架构凭借“信念-愿望-意图”的认知模型, 与税务合规决策需求高度适配——信念层可存储税务政策知识与企业数据, 愿望层明确“合规达标”目标, 意图层将目标拆解为“数据采集-规则匹配-风险判断-结果反馈”的执行计划, 能有效支撑动态复杂的合规决策, 故为本研究的优选架构。

1.2 智能税务治理理论

智能税务治理以数字化协同为核心, 其核心要素可梳理为数据治理、政策治理、风险治理与服务治理四大维度, 且各维度均对合规自动化提出明确需求。数据治理作为基础, 需实现多源税务数据的整合与标准化, 通过清洗冗余数据、脱敏敏感信息, 为合规校验提供精准数据源; 政策治理作为导向, 需建立政策实时监测机制, 同步完成非结构化条文的精准解读, 避免合规依据过时

或解读偏差；风险治理作为核心目标，需突破传统事后核查模式，实现合规风险的动态识别与及时预警，将风险处置前置；服务治理作为延伸价值，需针对不同行业、规模企业推送个性化合规指引，简化操作流程以降低企业负担。

1.3 合规自动化支撑技术

合规自动化的实现需依托多类技术协同，自然语言处理（NLP）是政策转化的核心工具，可将非结构化税务政策文本（如政府公告、减免通知）转化为可计算规则——通过实体识别提取“税种、税率、适用主体”等核心要素，借助关系抽取梳理条件关联，解决人工解读偏差与效率低下问题。知识图谱技术通过构建“税务政策图谱”与“企业税务关系图谱”支撑合规推理：前者关联政策文件、条款、适用场景，后者以企业为核心节点，整合发票、申报、业务合同等信息，两者协同可快速判断企业是否符合优惠条件。

2 面向智能税务治理的自主智能体架构设计

2.1 架构设计目标与原则

面向智能税务治理的自主智能体架构，需以解决税务合规痛点、适配多主体需求为核心，明确四大设计目标。“实时政策适配”要求架构能动态捕捉税收政策更新，自动完成规则同步与解读，避免因政策滞后导致的合规偏差；“全自动合规校验”需覆盖企业发票管理、纳税申报等全流程场景，无需人工干预即可完成数据校验与规则匹配，提升合规效率；“精准风险预警”强调基于多源数据构建风险模型，提前识别错报漏报、虚开发票等隐患，实现风险从“事后处置”向“事前预防”转变；“多主体协同交互”则需打通税务部门、企业、第三方机构的数据链路，支持跨主体信息共享与业务协同。同时，架构设计需遵循五大原则：“合规优先”是核心底线，所有功能模块需符合《税收征管法》《数据安全法》等法规要求；“安全性”通过数据加密传输、角色权限管控保障企业敏感信息不泄露；“可扩展性”支持后续接入跨境税务、新兴税种等场景，避免架构重构；“可解释性”要求合规决策过程可追溯（如风险预警需明确触发因子），满足税务监管对决策透明度的需求；“动态适应性”则确保架构能应对企业业务模式变更、政策调整等环境变化，维持合规功能稳定性。

2.2 架构整体框架

为实现智能税务治理的合规自动化需求，本研究提出“五层三主体”自主智能体架构，构建“数据-知识-决策-执行-交互”的闭环体系。感知层作为数据入口，通过对接企业财务系统、电子发票平台、税务总局政策库及第三方数据机构，采集企业财务流水、发票信息、

政策文本等多源数据，同时通过数据清洗与标准化处理，为上层提供高质量数据源。知识层承担知识沉淀功能，一方面构建“税务政策图谱”关联政策条款、适用主体、执行期限等要素，另一方面生成“企业税务画像”整合企业历史合规记录、行业属性、经营规模等信息，同步维护“合规规则库”存储结构化校验规则，确保政策更新后 1 小时内完成规则库同步。决策层基于 BDI 架构设计合规决策智能体，通过“政策匹配→合规校验→风险评级→应对建议”的逻辑完成自主推理。执行层部署申报执行、风险预警两类智能体，自动完成纳税申报表填写与提交，向企业推送风险提示短信，向税务部门上报高风险企业名单。交互层提供 Web 端、API 接口两类交互方式，支撑三主体协同：税务部门通过接口下发监管指令、查询风险报告；企业通过 Web 端查询合规结果、提交申诉；第三方机构通过接口提供审计数据，形成多主体联动机制。

2.3 核心智能体模块设计

决策层与执行层作为架构的核心功能载体，通过五大智能体模块实现合规自动化。政策解读智能体以最新税务政策文本为输入，先利用 NLP 技术完成文本分词、实体识别，再通过图谱映射将非结构化条文关联至税务政策图谱，最终输出结构化政策规则与适用范围标签。数据采集智能体接入企业授权的数据接口与第三方数据源，采用 SSL 加密传输技术保障数据安全，通过数据清洗、校验处理后，输出包含企业财务数据、发票数据、资金流数据的标准化数据集。合规校验智能体输入企业标准化数据与结构化政策规则，先通过规则匹配校验数据与政策的一致性，再结合企业税务画像与政策图谱进行图谱推理，最终生成合规结果报告与不合规项明细。多主体协同智能体接收税务部门的监管指令与企业的申诉请求，通过冲突协调算法平衡多主体需求，最终输出协同决策结果与任务分配指令。

3 合规自动化机制设计与实现

3.1 税务合规需求拆解与规则建模

税务合规需求拆解需从“税种”与“场景”双维度展开，确保覆盖企业税务管理全流程的核心要求。按税种划分，增值税合规需求聚焦交易环节的票据与资金匹配，避免因三流脱节导致的虚开发票风险；企业所得税合规需求则围绕应纳税所得额计算、税前扣除项目审核、税收优惠适用等展开，重点关注成本费用归集的合规性与优惠资格的匹配度。按场景划分，申报场景需满足按期申报、数据准确的要求，避免错报漏报或逾期申报；发票场景需实现发票开具、接收、认证、归档的全生命周期合规，防范发票信息填写错误或过期抵扣问题；优惠场景需精准匹配政策适用条件。在合规规则建模阶

段,需将自然语言表述的税收政策转化为机器可执行的“IF-THEN”逻辑规则,同时将规则中的关键要素与知识图谱中的实体建立关联,如“小微企业”关联至图谱中“企业类型”实体,“应纳税所得额”关联至“企业财务指标”实体,通过实体关联实现规则与企业实际数据的快速匹配,为后续自动化校验奠定基础。

3.2 合规自动化全流程设计

税务合规自动化全流程以“数据驱动-智能决策-闭环反馈”为核心逻辑,形成覆盖“输入-处理-输出-反馈”的完整链路。在数据实时采集环节,数据采集智能体按照预设周期从企业财务系统、电子发票平台等数据源拉取数据。政策动态适配环节由政策解读智能体主导,该智能体通过监测财政部、税务总局等官方渠道的政策更新,实时抓取新发布或修订的税收政策文本,经解析与转换后自动更新知识层的合规规则库与税务政策图谱,确保合规校验依据始终与最新政策保持一致。自主合规校验阶段,合规校验智能体调用知识层的规则库,对感知层传输的企业数据进行全维度校验。风险智能评级环节,风险预警智能体以合规校验结果为基础,结合企业历史合规记录与行业风险特征,通过预设模型划分低、中、高三个风险等级。执行与反馈环节则根据风险等级采取差异化措施:低风险情况向企业自动推送合规提示,提醒关注潜在优化点;中风险情况生成针对性整改方案,明确需调整的项目与操作步骤;高风险情况立即同步至税务部门,触发人工核查流程。

3.3 关键技术实现细节

针对架构落地过程中的核心技术难点,需通过针对性方案确保功能有效性与安全性。在政策图谱构建方面,采用“自顶向下+自底向上”的混合构建方法:自顶向下阶段先定义图谱的核心实体类型,包括政策、税种、企业类型、财务指标等,明确实体间的关联关系,搭建图谱的基础框架;自底向上阶段依托自然语言处理技术,从海量税收政策文本中抽取实体与关系。在合规推理算法方面,采用“规则推理+案例推理”的融合方案。在数据安全机制方面,采用“数据脱敏+访问控制”双重保障:对企业敏感信息采用脱敏处理,通过字符替换、加密算法等方式隐藏原始数据;同时建立基于角色的权限管理体系,为税务部门、企业、第三方机构分别分配不同操作权限。

4 结语

本文围绕智能税务治理的合规自动化核心需求,系统完成了自主智能体架构设计与关键技术落地研究。研究提出“五层三主体”自主智能体架构,以BDI架构为核心构建合规决策智能体,拆解税种与场景双维度合规

需求并建模“IF-THEN”规则,依托NLP、知识图谱、机器学习等技术实现政策动态适配、全流程合规校验与风险精准预警,形成“数据-知识-决策-执行-反馈”的合规闭环。研究既填补了自主智能体与税务合规场景深度融合的理论空白,丰富了智能政务治理的技术体系,又为税务部门提供了实时监管方案,助力企业降低合规成本与风险。虽在跨境税务场景适配性上仍有提升空间,但为智慧税务建设提供了可行技术路径,后续可基于此进一步优化多主体协同机制,推动架构在更复杂税务场景中落地。

参考文献

- [1]邵凌云.智慧税务背景下税费服务体系的建构:挑战与路径[J].税务研究,2022,(11):124-128.
- [2]茅孝军.算法治税:人工智能时代税收治理的范式优化与架构设计[J].河北法学,2023,41(10):79-95.
- [3]李荣辉,罗伟平,董立峰,肖倩.人工智能赋能税收征管现代化的思考[J].税务研究,2023,(08):60-66.
- [4]陈碧锐,薛伟,龚珏,曾颖涛.智能税务一体化管理模式在烟草商业企业的实践应用[J].财会月刊,2023,44(15):99-104.
- [5]蔡昌,曹晓敏,王艺琳.ChatGPT的税务应用:优势、短板及前景展望[J].税收经济研究,2023,28(06):1-10.
- [6]黎江虹,李思思.人工智能嵌入税务执法的应用风险及法律限度[J].税务研究,2024,(06):48-54.
- [7]茅孝军.人工智能时代税收征管的功能转型与法治因应——以欧盟税务人工智能实践为切入点[J].税收经济研究,2024,29(03):85-95.
- [8]邹新凯,叶金育.公共税收智能工具的评价基准与责任配置[J].税务研究,2024,(07):58-64.
- [9]倪晨凯,华知威.人工智能、税收征管与税制改革[J].中国科学基金,2024,38(05):841-852.
- [10]袁敏.基于区块链分布式账本的企业全周期智能税务管理研究[J].财会通讯,2025,(02):150-154.

作者信息:赵耀腾,男(1990.06-)汉族,山东冠县人,管理学博士,副教授,研究方向:会计智能决策。基金项目:教育部人文社会科学研究基金项目“研发型人工智能体提升专精特新企业新质生产力的机制与路径研究”(24YJC630308)。

聊城大学2024年实验教学研究与改革项目“财务智能体技术转化为会计智能决策类实验教学研究”(3111625056)。

聊城大学2024年专业学位研究生教学案例库建设项目“管理会计与企业合规案例库”(322092427)。