

ESG 双重实质性披露中生成式 AI 的应用逻辑与优化

许思

武汉华夏理工学院商学院, 湖北武汉, 中国

【摘要】随着全球可持续信息披露监管体系持续完善,以双重实质性为核心的 ESG 信息披露准则逐步落地,对企业信息披露的全面性与准确性提出了更高要求,使传统人工披露模式面临严峻挑战。本文以 ESG 双重实质性披露中生成式 AI 的应用为研究对象,梳理其数据、分析、输出三层递进的内在应用逻辑,剖析其在技术可靠性、合规责任归属及伦理层面的现实困境,并从数据治理、人机协同、可解释性增强及鉴证创新等方面提出系统性实现路径。本研究旨在为企业推进可持续信息披露数字化发展提供理论依据与实践指引。

【关键词】生成式 AI; ESG 信息披露; 双重实质性; 数据治理; 人机协同

【基金项目】武汉华夏理工学院校级科研基金项目(编号: 25B12)

1.引言

21 世纪以来,全球经济社会正经历深刻的气候变化、社会不平等与治理缺失危机。在此背景下,企业可持续发展表现成为衡量其长期竞争力与价值创造能力的核心标准,环境、社会与治理(Environmental, Social, and Governance, ESG)理念由此从边缘化的社会责任概念演变为全球资本市场、监管主体及公众关注的焦点。ESG 信息披露作为企业向利益相关方系统传递其可持续发展战略、风险管控与绩效表现的关键渠道,其规范性与质量直接影响着资本配置效率与市场信任水平。

然而,长期以来全球 ESG 信息披露实践长期面临标准碎片化、数据可比性差、披露质量参差等问题。为破解上述困境,国际监管机构自 2020 年以来加速推进 ESG 披露标准化进程,其中最具代表性的是欧盟于 2024 年全面实施的《企业可持续发展报告指令》(Corporate Sustainability Reporting Directive, CSRD)及其配套的《欧洲可持续发展报告准则》(European Sustainability Reporting Standards, ESRS)。该框架的核心革新在于正式确立“双重实质性”(Double Materiality)评估原则,要求企业从两个互补视角识别重要 ESG 议题:一是影响实质性(Impact Materiality),即企业运营对外部环境与社会产生的实际或潜在影响;二是财务实质性(Financial Materiality),即可持续发展因素对企业财务绩效与估值的影响[1]。

双重实质性原则的确立,标志着 ESG 披露模式从单一投资者导向向兼顾多元利益相

关方的根本性转变[2]。然而,这一原则的实施对企业提出了前所未有的数据处理与决策挑战:一方面,评估需整合内部运营数据、供应链信息、宏观经济指标、政策法规、社交媒体舆情等多渠道数据;另一方面,企业须与数量庞大且诉求各异的利益相关方进行持续沟通,去动态地评估议题重要性并建立优先级排序。传统依赖人工收集、表格分析报告编制模式已难以适应这种复杂性与动态性要求[3]。

近年来,以大语言模型(Large Language Models, LLMs)为核心的生成式 AI 技术取得突破性进展。生成式 AI 通过深度学习海量语料数据的分布规律,具备强大的自然语言理解、跨模态信息整合、推理分析与文本生成能力。其技术特征与双重实质性评估的核心需求高度契合,预示着其对 ESG 信息披露流程具有革命性的优化潜力。

尽管学界与业界已开始关注生成式 AI 在 ESG 领域的应用前景,但现有研究多集中于技术可行性探讨或案例描述,缺乏对内在作用机制的系统解析、对实践困境的全面审视以及对实施路径的系统性优化[4-6]。为此,本文旨在探析以下三个核心问题:第一,生成式 AI 在 ESG 双重实质性信息披露中的内在应用逻辑是什么?第二,当前实践中面临哪些关键性困境与挑战?第三,如何构建可信赖、高效率、负责任的 AI 应用体系?

2.文献综述与理论基础

2.1 双重实质性披露的理论演进

双重实质性概念最早由欧洲可持续财务报告顾问组(EFRAG)在其为欧盟制定的可

持续报告标准中明确提出。该概念融合了两大理论基础：一是影响力导向理论（Impact-Oriented Theory），强调企业作为社会实体对其外部利益相关者（包括环境、社区、员工等）应承担的责任；二是财务重要性理论（Financial Materiality Theory），源于美国证券交易委员会（SEC）关于投资者决策有用性的监管要求，强调信息披露应服务于资本市场资源配置效率。

早期研究主要集中在单一实质性的应用，即仅关注企业对投资者的财务影响（如 SASB 准则）或仅关注企业对社会环境的影响（如 GRI 标准）。然而，随着利益相关者理论的深化与企业价值理念的演变，越来越多的学者主张将两种视角整合以实现更全面的信息披露[7,8]。欧盟 CSRD 的发布标志着这一融合在制度层面获得确立，其核心假设是：企业对社会环境的重大负面影响必然最终反映在企业的财务风险上，反之亦然；而忽略任一维度都将导致信息披露不完整与决策偏差。

双重实质性评估的具体流程通常包括六个步骤：利益相关方识别、议题初步筛选、深度调研与数据分析、重要性评分与排序、矩阵可视化呈现以及定期更新维护。然而，每个步骤均面临显著的实践挑战，特别是在多源数据整合、定性定量指标转换、利益相关方参与成本等方面。

2.2 生成式 AI 在 ESG 领域的应用研究现状

生成式 AI 以大型语言模型（LLMs）为技术基础，从训练数据中学习分布特征，据此生成新的文本内容。既有研究多关注 LLMs 在金融文本分析、风险评估与信息披露等环节的辅助作用。部分学者考察了 AI 技术改善 ESG 报告质量的路径，认为数字化手段有助于提升数据准确性与披露透明度[9-11]。

围绕 ESG 的具体应用，已有研究集中在三个方向：第一，自动化信息抽取，即从非结构化文本中识别 ESG 关键议题与绩效数据；第二，风险预测建模，利用历史数据推演企业未来的 ESG 表现；第三，报告生成辅助，通过自动撰写部分章节初稿降低编制成本。Naveed 将这一讨论推进至 ESG 审计与鉴证环节，指出 AI 正在改变鉴证流程的工作方式，战略会计人员须相应调整自身的技能结构[12]。

另外，近期研究开始关注生成式 AI 应用的潜在风险，包括“幻觉”问题导致的虚假

信息传播、算法偏见引发的不公平结果、以及责任归属不清带来的法律合规风险[13]。在商业披露这类高敏感场景中，上述问题的影响被进一步放大。总体而言，现有研究存在三方面不足：多数研究停留在技术可行性层面，缺乏对企业实际采纳意愿与障碍的深入考察；少有研究专门针对双重实质性这一特定披露场景进行系统分析；最后，对于如何平衡 AI 的运用效率与其带来的风险，现有研究仍显薄弱。

2.3 人机协同与决策支持理论

随着人工智能技术在决策支持领域的应用逐步深入，“人机协同”（Human-AI Collaboration）相关的研究与实践日益增多。该理论认为，人类的专业判断能力与机器的计算能力在功能上具有互补性，二者合作可以实现超越任一主体单独决策的效果。在人机协同模式下，AI 主要负责数据处理、模式识别与信息整合等重复性、高负荷任务；人类专家则负责价值判断、伦理考量与最终决策等需要情境理解的任务。

将此理论应用于 ESG 双重实质性评估，意味着 AI 应扮演智能助手角色，但并不能替代决策者。在实践中，AI 可以自动扫描海量数据以识别潜在的议题、预测风险的传导路径、生成初步的评估建议。然而，最终的议题重要性排序、优先级矩阵确认及报告签发仍需依靠具备专业经验的管理层团队。这种分工既充分发挥了 AI 的效率优势，又确保了人类对最终决策的掌控权。

此外，“人在环路”（Human-in-the-Loop）设计强调人类需在系统运行全过程中保持参与与监督，防止人类过度信任系统输出的信息而丧失独立判断能力的情况发生。这对于高度敏感且具有法律责任的 ESG 信息披露实践具有重要的现实意义。

3. 生成式 AI 协助双重实质性披露的内在逻辑

双重实质性议题的披露包含数据归集、议题排序、内容输出三大核心环节，形成了完整的披露闭环。传统人工披露模式存在较多短板，例如数据零散、评估主观性强、编制效率低下等。生成式 AI 对双重实质性披露的协助，并非单一工具的简单应用。该技术围绕披露全流程，搭建起数据、分析、输出三个层面的智能化运行体系。

3.1 在数据层面构建智能中枢机制

双重实质性评估的首要困难，在于多维

数据的采集与结构化处理。传统模式下,ESG团队需要手动搜集分散于企业内部及外部各类信息渠道的海量信息,效率低下且易遗漏关键信息。生成式 AI 通过以下机制解决该难题:

(1) 自动采集多源异构数据。依托自然语言处理与 API 接口, AI 系统可实现 7×24 小时不间断的全网监测,从新闻网站、政府公报、行业研究报告、学术期刊、社交媒体、NGO 组织网站、监管机构数据库等来源实时抓取 ESG 相关信息。与人工检索相比, AI 采集信息的覆盖面更广,过滤也更为精确,大幅降低了数据采集的时间成本。

(2) 清洗非结构化数据。据测算, ESG 相关信息的 80% 以上以非结构化或半结构化的文本形式存在。生成式 AI 的命名实体识别 (Named Entity Recognition, NER)、关系抽取 (Relation Extraction) 及事件抽取技术,能够自动从长篇报告中识别公司名、地点、污染物名称、法规条款、处罚金额等关键要素,并构建实体间的关联图谱,能够极大地降低企业清洗非结构化数据的成本。

(3) 跨域整合多语言信息。跨国企业的 ESG 数据往往涉及多种语言环境,而不同语种间的信息孤岛效应可能阻碍全面评估。生成式 AI 凭借强大的机器翻译与跨语言语义理解能力,可以有效打破语言壁垒,将全球范围内的相关信息纳入统一分析框架。这对于需要评估价值链上下游影响的实质性议题尤为重要。

3.2 在分析层面建立双重实质性的智能评估机制

双重实质性议题评估是 ESG 信息披露的核心前提,传统人工评估模式存在覆盖范围有限、主观性较强、效率偏低等局限性。依托人工智能技术,企业可分别从由内向外的影响实质性与由外向内的财务实质性两个维度,构建体系化的智能评估机制。

在影响实质性的智能识别方面, AI 技术可实现全链条智能化支撑。通过对全球新闻数据库、社交媒体平台进行自动化扫描,模型能够实时识别与企业生产运营及价值链相关的负面环境与社会事件,并结合地理信息与企业供应链图谱将事件精准关联至具体业务单元,完成事件归因定位;借助主题建模与情感分析技术, AI 可系统性地聚合来自投资者电话会议记录、员工匿名评价、客户反馈、社区论坛讨论等多种渠道的文本信息,

全面挖掘不同利益相关方的核心关切;通过整合企业内部运营数据与外部科学数据库,可以辅助企业测算经营活动产生的环境与社会影响的规模与强度,为实质性议题的优先级排序提供量化参考。

在财务实质性的智能识别方面, AI 技术可从趋势预判、影响测算与基准校准三个层面提升风险与机遇识别的前瞻性与准确性。通过分析海量政策文件、立法草案、行业白皮书及技术专利文献,模型能够提前识别可能对企业经营业绩、资产价值产生财务冲击的政策动向与技术变革趋势,实现新兴风险与机遇的前瞻性预警;生成式 AI 可协助构建多维度场景分析与压力测试框架,将 ESG 风险与机遇的定性判断转化为可量化的财务指标,以完成财务影响的模拟建模;同时,模型可自动采集与解析同业竞争对手的 ESG 披露报告及公开舆情信息,开展横向对比分析,为财务实质性评估确立合理的行业基准,实现横向比较分析。

3.3 在输出层面形成高质量披露内容的生成与校验机制

完成双重实质性议题的评估与优先级筛选后,企业需编制详实、准确且符合规范的 ESG 报告。生成式 AI 技术可在报告生成环节、质量管控环节与合规风控环节提供全流程的支撑,为高质量 ESG 信息披露提供技术保障。

在报告生成环节, AI 能够实现报告初稿的自动生成。针对已确认的各项实质性议题,模型可调用标准化披露模板,从企业内部数据库中检索对应的数据指标、实践案例、绩效表现及行业对标信息,按照既定的披露框架自动生成报告初稿,能够有效降低人工编制成本、提升披露效率。在质量管控环节, AI 可以保障披露内容的一致性与可追溯性。通过对报告全文进行跨章节的交叉验证,企业能够确保同一指标在不同章节的表述口径统一、数值一致;同时所有自动生成的内容均可回溯至原始的数据源,为内部审计与外部鉴证工作提供清晰的核查路径。在合规风控环节,经过专门训练的 AI 模型可对报告内容进行合规性扫描,识别其中存在的表述夸大、证据支撑不足等潜在的“洗绿”风险,并向编制人员提出针对性修正建议,以提升 ESG 报告的可信度与合规性。

4. 现实困境: 多维挑战的系统性透视

AI 技术为 ESG 双重实质性评估与高质

量披露提供了全新技术路径，但在落地应用过程中，其价值的释放仍受技术缺陷、监管规则供给不足、组织伦理适配滞后等多重因素制约，面临多维度的系统性挑战。

4.1 技术可靠性困境

技术层面的可靠性缺陷是基于 AI 技术的 ESG 披露的底层障碍，具体体现为数据准确性、数据基础、算法公平性与可解释性四个方面的瓶颈。

“幻觉”现象引发的事实准确性缺失是最为突出的技术风险。大型语言模型的核心运行逻辑是基于概率预测而非事实验证，由此衍生的“幻觉”（Hallucinations）现象是应用过程中的关键痛点，即模型可生成看似合理但完全虚构的内容。在 ESG 披露场景中，幻觉风险可能表现为排放数据造假、供应商实践案例杜撰、法规条款误引等多种形式。现有研究显示，即使是最先进的商业级模型仍存在约 10%-30% 的幻觉率，且在长文本生成过程中呈累积效应。这意味着若不对 AI 输出进行严格的人工复核与交叉验证，其可用性将大打折扣。

输入数据质量直接决定了输出质量是 AI 技术的基本规律，即“垃圾进、垃圾出”（Garbage In, Garbage Out）的底层逻辑。与标准化财务数据不同，ESG 数据本身具备来源分散、口径多元、完整性不足的特征。若企业缺乏统一的 ESG 数据治理体系，AI 输入的就是碎片化、矛盾甚至错误的数据，那么其输出必然是不可靠的建议或结论。另外，算法偏见的隐蔽性传播构成了技术公平性层面的挑战。AI 模型的价值判断逻辑内嵌于训练数据集之中，若训练数据中存在历史偏见，模型在评估实质性问题时可能复制甚至放大这些偏见。例如，模型可能系统性地低估发展中国家供应链中的人权风险，导致实质性评估结果的扭曲。

大多数先进 AI 模型的决策逻辑不透明，如同“黑箱”，可解释性不足问题突出。当 AI 判定某议题具有高度财务实质性时，若无法说明具体依据，则管理层难以采信，监管机构也难以审核其合理性。

4.2 合规与法律风险困境

在技术性缺陷之外，AI 辅助 ESG 披露还面临着监管规则缺乏、责任归属不明，以及新型 AI 洗绿风险三方面的法律困境。

针对 AI 辅助生成 ESG 报告的专项规则尚未形成。截至 2026 年，除欧盟提出人工智

能治理的通用原则外，尚无国家或地区就此场景发布操作规范、审查标准或专门规则。国际可持续准则理事会（ISSB）、美国证券交易委员会（SEC）、中国证监会等核心监管机构，同样未对 AI 在可持续披露中的适用边界与操作要求给予明确指引，企业因此缺少统一的合规参照。

责任划分的规则仍不清晰。当 ESG 报告因 AI 生成内容出现错误或误导，并进一步导致投资者损失或监管处罚时，现有法律并未提供清晰的归责依据。按照一般法理，企业作为报告发行方，其董事会与管理层须对披露内容的真实性、准确性与完整性负最终责任。即使信息失真源于技术故障或生成偏差，企业也不能免除信息披露义务。

另外，“AI 洗绿”作为一种新的违规风险开始浮现。无论是出于主观恶意还是操作失当，生成式 AI 在文本润色与内容组织上的能力一旦被滥用，可能会出现夸大、失实的 ESG 表述，这无疑会误导利益相关方。与传统的洗绿相比，机器生成内容更具迷惑性。生成的 ESG 相关信息一旦被监管认定为虚假陈述，企业将面临更为严重的法律制裁。

4.3 组织与伦理挑战

技术与合规之外，AI 的深度应用还会影响企业内部的组织能力与行业公平，引出更深层的组织与伦理难题。

对 AI 的过度依赖，首先冲击的是 ESG 从业者的专业能力。把实质性评估、内容撰写等核心环节长期交由机器，会弱化从业者的独立判断与问题解决能力，专业积累会随之弱化。如何在借助 AI 技术提升运营效率的同时，保障核心团队的专业能力沉淀与持续成长，是企业 ESG 管理体系建设中需要长期应对的命题。

问责机制模糊容易引发责任推卸问题。AI 介入后，一旦披露内容出错，相关主体便倾向于把原因推给算法决策，借此回避本应承担的责任。缺少清晰、可执行的问责安排，道德风险会逐步累积，甚至为技术滥用埋下隐患。

数字应用的差距还可能加剧行业内的不公平。先进 AI 系统的开发与部署，依赖高额的算力投入、高质量的数据积累与高端专业人才，这一准入门槛将显著拉大头部企业与中小企业之间的应用能力差距。这种技术层面的差距本身就属于 ESG 框架下社会（S）与治理（G）层面的议题，反映出技术进步

可能引发的行业内发展不公问题。

5. 优化路径：建立可信高效的 AI 应用体系

面对 AI 用于 ESG 双重实质性披露时在技术、合规与组织三层叠加的困难，企业需把技术、治理与战略放在同一框架内协同推进，以分层解耦的架构、人机协同的治理与系统性的组织调整，让 AI 的能力在安全、合规的前提下落到实处。

5.1 技术路径：分层解耦与持续迭代

高质量数据是 AI 技术成功应用的前提。企业应优先部署数据的自动化的清洗、口径校验与异常检测。从数据入口守住完整性、一致性与准确性，方能抑制“垃圾进、垃圾出”导致的质量风险。

在架构选择上，企业应采取分层解耦的模块化设计。参照企业级 AI 平台的通用设计，将系统自顶向下切分为数据层、模型层、应用层与交互层，各自的功能、接口与技术边界均予明确。分层结构既有助于维持运行稳定，也为后续功能扩展与模型替换预留空间，从而降低整体架构的耦合度。

模型持续更新的反馈闭环同样不可或缺。企业需要建立从模型输出到人工校验，最后再到反馈迭代的优化机制。将人类专家的修订意见、校验结论转化为增量训练样本，通过定期调整实现模型的动态更新，使其能够持续适配监管规则修订、行业议题更新等外部环境变化。这样能够有效降低模型性能不适配的风险，以保障评估与生成结果的长期有效性。

5.2 治理路径：人机协同与透明可控

针对合规风险与责任模糊问题，企业需要建立“人为主导、过程透明、多方监督”的治理体系，在充分发挥 AI 效率优势的同时，守住合规底线与责任边界。

企业应确立人为主导的决策原则，并明确人机协同的权责分工。AI 可以承担信息归集、数据分析与初步方案生成等重复性、支撑性的工作，但最终的价值判断、实质性议题的认定与披露内容的审批等重要任务应当由人类专家履行。

模型的可解释性也须予以提升。面对“黑箱”问题，企业从技术上可引入 LIME、SHAP 等可解释方法，使 AI 在给出关键判断的同时附上依据。同时，管理上可推行“模型卡”制度，完整记录模型的适用场景、核心性能指标、已知局限性与版本更新记录，为内部管理与外部审核提供清晰的证据。

在监管层面，监管机构可推动鉴证机构就 AI 辅助报告建立专门审计程序，将审查重点从数据核对延伸到数据治理流程、算法选择与人机协作机制的有效性。这样能够形成覆盖技术、管理与披露的全链条鉴证机制，借助外部监督来强化 AI 应用的规范性。

5.3 战略路径：组织变革与文化重塑

将 AI 用于 ESG 披露，并非是单一技术工具的引入，而是涉及组织模式、人才结构与文化理念的系统性变革，需要从战略层面推动组织与文化的转型。

企业需要强化跨部门的合作，将 AI 技术融入 ESG 信息披露这一战略提升至董事会层面，并纳入企业可持续发展整体规划。企业可以组建由 ESG、信息技术、法务、风控等多部门人员构成的跨职能联合项目组，打破部门间的信息壁垒与权责边界，形成自上而下的战略向心力与跨部门执行力；其次，企业应当对 ESG 团队开展 AI 基础知识培训，同时对技术团队加强 ESG 专业知识教育，促进双向知识流动，以加强人才培养与能力建设；最后，培育容错创新的组织文化也尤为重要。企业可以建立合理的容错机制，允许试错与持续调整，鼓励团队探索创新，逐步形成循序渐进、持续优化的创新文化。

6. 结论与研究展望

在 2026 年这一关键节点，双重实质性原则的普及确立了可持续披露内容的核心标准，对披露的精准性、相关性提出了更高标准。生成式 AI 技术的规模化应用，为提升传统披露模式的效率提供了重要技术路径。

本文研究表明，生成式 AI 通过数据智能中枢构建、实质性评估自动化、报告生成智能化三大机制，能够显著提升双重实质性披露的效率与一致性。然而，技术幻觉、责任不明、算法偏见等现实困境不容忽视。成功的 AI 技术应用依赖于健全的数据治理体系、明确的人机分工规则、透明的决策追溯机制以及持续的组织能力建设。

基于现有研究的局限与行业实践的发展趋势，未来相关研究可从三个方向持续深化：一是开发面向 ESG 领域的专用评测基准与模型微调框架；二是探索多技术融合的披露内容可信度增强方案，推动区块链、数字水印等技术与 AI 技术的深度融合；三是追踪不同司法辖区对 AI 辅助披露的监管政策趋势，持续关注主要经济体针对 AI 辅助可持续发展信息披露的监管规则更新，为企业跨境合规

披露提供理论参考。随着技术的成熟与制度的完善,生成式 AI 有望从单纯的效率工具进化为企业可持续发展的智能战略伙伴,帮助企业在日益复杂的全球竞争格局中行稳致远。

参考文献

- [1] 曹国俊. 欧盟可持续发展报告准则主要特点及影响展望[J]. 会计研究, 2022(08): 12~20.
- [2] 崔春, 祖晓燕. 互联网企业 ESG 报告披露及鉴证研究——基于扎根理论的多案例分析[J]. 财会月刊, 2024(08): 99~104.
- [3] 刘启亮, 罗贞, 李洪. 可持续信息披露与评估: 基于双重重要性原则[J]. 财会月刊, 2024(17): 31~37.
- [4] 吕颖菲, 刘浩. 可持续发展报告中双重重要性的概念、转化和评估——兼与财务报告重要性的比较[J]. 财会月刊, 2022(15): 71~76.
- [5] 孙蕊, 甘舜予, 祖澳雪, 尚清雅. ESG 实质性议题披露研究[J]. 财会月刊, 2024(03): 41~47.
- [6] 杨达森, 丛颖男. 基于文本的我国可持续发展信息披露趋势分析[J]. 中国注册会计师, 2024(06): 21~30.
- [7] Abhayawansa, S. Swimming against the tide: Back to single materiality for sustainability reporting[J]. Sustainability Accounting, Management and Policy Journal, 2022(13):1361~1385.
- [8] Chelli M, Descamps J, Lavoué V, et al. Hallucination Rates and Reference Accuracy of ChatGPT and Bard for Systematic Reviews: Comparative Analysis[J]. Journal of Medical Internet Research, 2024, (26): 53164.
- [9] Chen, W., Fu, Y., Li, M., Huang, G. Q., & Zhong, R. Y. Petri net-based data authenticity analytics for ESG disclosure[J]. Computers & Industrial Engineering, 2026, 212:111691.
- [10] Delgado-Ceballos, J., Ortiz-De-Mandojana, N., Antolín-López, R., et al. Connecting the Sustainable Development Goals to Firm-level Sustainability and ESG Factors: The Need for Double Materiality[J]. Business Research Quarterly, 2023, 26(1):2-10.
- [11] Liu J, Yuan Y, Zhu Z. The Role of Artificial Intelligence in Enhancing ESG Disclosure Quality in Accounting: A Review of Readability, Comparability, Informativeness, and Credibility[J]. Journal of Risk and Financial Management, 2026, 19(1): 58.
- [12] Naveed K, Farooq M B, Zahir-Ul-Hassan M K, et al. AI adoption, ESG disclosure quality and sustainability committee heterogeneity: evidence from Chinese companies[J]. Meditari Accountancy Research, 2025, 33(2): 708-732.
- [13] Vilchez P A O, Astorga B J A D L C. AI and Data Analytics in Sustainable Financial Reporting and ESG Disclosure: A PRISMA-Based Systematic Literature Review[J]. Sustainability, 2026, 18(11): 5393.