

RB

中华人民共和国认证认可行业标准

RB/T XXXXX—XXXX

温室气体管理数智化系统评价指南

Evaluation Guide for the Construction of Digital and Intelligent Systems for
Greenhouse Gas Management

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家认证认可监督管理委员会 发布

目 次

前 言	III
引 言	IV
1 范围	5
2 规范性引用文件	5
3 术语和定义	5
4 总体原则	6
4.1 公正性	6
4.2 独立性	6
4.3 先进性	6
4.4 保密性	6
5 评价指标体系	6
5.1 评价指标体系	6
5.2 基本要求	6
6 温室气体管理数智化系统建设内容	7
6.1 系统框架	7
6.2 系统建设要求	9
6.3 温室气体量化核算功能	10
6.4 数据质量保障功能	11
6.5 温室气体管理统筹决策功能	11
6.6 温室气体减排或清除绩效预测分析功能	12
6.7 温室气体管理风险预警功能	12
6.8 碳资产管理功能	13
6.9 温室气体信息披露管理功能	13
6.10 温室气体管理绩效考核功能	14
6.11 温室气体管理能力提升功能	14
6.12 系统实施及维护	15
7 评价程序	15
7.1 评价流程	15
7.2 成立评价工作组	15
7.3 文件评审	16
7.4 现场评价	16
7.5 量化评价结果	17
7.6 评价结果沟通	17
7.7 形成评价报告	17
7.8 跟踪评价	17
附 录 A （资料性） 温室气体管理数智化系统模块预期功能与 GB/T 46566—2025 条款对应关系	18

附录 B	（资料性） 温室气体管理数智化系统核心模块交互关系	19
附录 C	（资料性） 温室气体管理数智化系统评价指标体系	20
参考文献	24

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

在全球气候变化加剧与低碳经济转型的背景下，提升组织温室气体管理能力已成为其可持续发展的必然要求。国内外政策、法规、市场及供应链等多重压力正推动温室气体管理从“被动合规”向“主动优化”转变。然而，组织在实际管理中普遍面临数据基础薄弱、核算效率低下、管理能力不足、战略落地困难及供应链协同不畅等挑战。以大数据、物联网、区块链、人工智能为代表的数智技术，为精准核算、可信追溯、智能优化及辅助决策提供了关键支撑，成为提升温室气体管理水平和绩效的重要途径。

本文件与GB/T 46566—2025《温室气体管理体系 要求》紧密配套。GB/T 46566—2025为组织建立、实施、保持和改进温室气体管理体系提供了通用框架和要求，而本文件则聚焦于如何利用数智技术支撑该体系的高效运行。通过评价温室气体管理数智化系统的功能完备性、技术先进性与应用有效性，帮助组织验证其管理体系与数智技术融合的程度，从而持续提升温室气体管理的系统性和有效性。

本文件确立的评价方法论如下：以资料性附录A（温室气体管理数智化系统建设参考指南）所描述的系统功能、架构及建设要求为基础，通过构建分级评价指标体系，规定各层级指标的取值规则（包括证据判断法、试验/测量法、量表法等），并明确评价结果的计算方法与等级划分规则，对系统的数智化水平进行综合、量化的评价。组织可依据本文件开展自我评价或第三方评价，以识别系统建设的优势与不足，推动温室气体管理数智化系统的持续改进。

温室气体管理数智化系统评价指南

1 范围

本文件确立了温室气体管理数智化系统的评价指标体系，规定了评价指标的取值规则和评价结果形成规则，并描述了评价活动的组织实施。

本文件适用于针对各类组织已建立的温室气体管理数智化系统所开展的第三方评价活动。组织的自我评价或第二方评价可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 46566—2025 温室气体管理体系要求

GB/T 23331 能源管理体系要求及使用指南

GB/T 24001 环境管理体系要求及使用指南

GB/T 24067 温室气体产品碳足迹量化要求和指南

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32151（所有部分）温室气体排放核算与报告要求

GB/T 33760 基于项目的温室气体减排量评估技术规范通用要求

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

温室气体管理体系 greenhouse gas management system

管理体系的一部分，用于管理温室气体排放和（或）温室气体清除、履行合规义务，并应对风险和机遇。

注：温室气体管理体系可能还涉及碳资产管理、信息披露、碳绩效考核等范围。

3.2

温室气体管理数智化系统 greenhouse gas management digital intelligence system, GHGMS

以组织在“碳风险、碳战略、碳目标、碳核算、碳减排、碳资产和碳披露”等方面的管理需求为导向，结合GB/T 46566—2025“碳策划—碳实施—碳检查—碳改进”（PDCA）的核心方法论，通过数字技术和智能技术与体系要素条款要求的深度融合，建设包括温室气体量化核算、数据质量保障、管理统筹决策、绩效预测分析、风险预警、碳资产管理、信息披露管理、管理绩效考核、管理能力提升等功能模块的数智化管理系统。

3.3

温室气体管理绩效 greenhouse gas management performance

与温室气体排放、温室气体清除、碳资产、碳交易、温室气体信息披露管理有关的绩效。

注1：对于一个温室气体管理体系，可依据组织的温室气体方针、温室气体目标或其他准则，运用参数来测量结果。

注2：温室气体绩效可体现为组织的温室气体排放总量、单位产品温室气体排放量等可测量的结果。

注3：温室气体排放量通常以二氧化碳当量来计算。

4 总体原则

4.1 公正性

以客观事实和证据为依据，真实、准确地反映组织的温室气体管理数智化系统表现。评价结论宜基于一致、透明的准则得出，并如实报告评价过程中发现的任何重大问题或未解决的分歧意见。

4.2 独立性

评价机构及评价人员宜独立于被评价组织，避免可能影响评价客观性的利益冲突、偏见或来自其他利益相关方的压力，确保评价过程和结论的客观、公正。

4.3 先进性

评价活动宜识别和激励组织在温室气体管理数智化系统建设及应用方面的领先表现，引导组织持续改进和创新，提升行业整体数智化管理水平。

4.4 保密性

评价机构及评价人员在评价过程中获得的被评价组织的所有非公开信息应予以保密。

5 评价指标体系

5.1 评价指标体系

温室气体管理数智化系统的评价指标体系宜基于第6章所描述的系统核心功能模块建立，涵盖温室气体量化核算、数据质量保障、管理统筹决策、减排绩效预测分析、风险预警、碳资产管理、信息披露管理、绩效考核及能力提升等9个维度的指标。每个维度下设若干一级指标，并根据功能要求的细化程度，细分若干二级及三级指标。评价指标体系框架见表1。

表 1 温室气体管理数智化系统评价指标体系框架

维度	一级指标	一级指标含义
量化核算与数据保障	1. 温室气体量化核算能力	评价系统在采集、计算、分析组织及产品层面温室气体排放数据方面的功能完备性与智能化水平
	2. 数据质量保障能力	评价系统在数据采集溯源、数据监控、数据存储及数据质量管理方面的功能完备性与智能化水平
统筹决策与绩效预测	3. 温室气体管理统筹决策能力	评价系统在综合分析内外部信息、制定温室气体管理目标与策略方面的功能完备性与智能化水平
	4. 温室气体减排/清除绩效预测分析能力	评价系统在减排措施效果预测、多情景模拟分析方面的功能完备性与智能化水平
风险与资产管理	5. 温室气体管理风险预警能力	评价系统在风险识别、监测、诊断及预警响应方面的功能完备性与智能化水平
	6. 碳资产管理能力	评价系统在碳配额、碳信用、碳交易管理方面的功能完备性与智能化水平
管理与绩效提升	7. 温室气体信息披露管理能力	评价系统在信息披露流程、合规性审查、权限管理方面的功能完备性与智能化水平
	8. 温室气体管理绩效考核能力	评价系统在绩效指标体系构建、考核实施及结果应用方面的功能完备性与智能化水平
	9. 温室气体管理能力提升能力	评价系统在培训资源管理、能力评估、需求分析方面的功能完备性与智能化水平

注：各一级指标对应的二级及三级评价指标体系及取值规则可参考附录C。

5.2 基本要求

申请开展温室气体管理数智化系统第三方评价的组织，应符合以下基本要求：

a) 依法设立，近三年未发生重大安全、质量、环境等违法违规行为；

- b) 已建立并有效运行符合GB/T 46566—2025的温室气体管理体系；
- c) 已建立温室气体管理数智化系统，并持续运行不少于三个月；
- d) 已依据第6章的要求完成系统的建设或改造，并形成相应的系统建设说明文档。

6 温室气体管理数智化系统建设内容

6.1 系统框架

6.1.1 概述

组织可采用适宜的数字技术和智能技术搭建温室气体管理数智化系统，宜至少包括以下9个核心模块并进行持续维护运行：

- a) 温室气体量化核算模块；
- b) 数据质量保障模块；
- c) 温室气体管理统筹决策模块；
- d) 温室气体减排绩效预测分析模块；
- e) 温室气体管理风险预警模块；
- f) 碳资产管理模块；
- g) 温室气体信息披露管理模块；
- h) 温室气体管理绩效考核模块；
- i) 温室气体管理能力提升模块。

6.1.2 功能要求

基于GB/T 46566—2025标准条款要求，并结合组织在“碳风险、碳战略、碳目标、碳核算、碳减排、碳资产和碳披露”等方面的管理需求，各核心模块宜至少实现以下功能要求：

a) 温室气体量化核算模块

结合内外部因素的识别和分析，开发多场景、多目标和多维度的温室气体量化模型，实现温室气体量化所需活动水平数据的自动采集、排放因子的优选调用以及温室气体排放的实时量化核算，精准把握温室气体排放现状，为后续组织开展温室气体管理决策提供系统、全面、准确的数据基础。

b) 数据质量保障模块

基于温室气体量化核算的需要，对数据溯源、数据测量、数据传输、数据收集、传递和汇总，以及测量设备管理等方面，开发数据质量核查、诊断和改进工具，进行实时、在线的监控和管理。

c) 温室气体管理统筹决策模块

基于可靠的温室气体量化数据，结合内外部因素的识别以及碳风险和碳机遇的分析，构建温室气体管理战略分析知识库，确定组织短期、中期和长期的温室气体管理目标，制定温室气体减排计划以及预期温室气体管理绩效。

d) 温室气体减排绩效预测分析模块

根据组织制定的温室气体减排计划以及预期开展的减排措施，结合项目层面的温室气体减排量核算通用方法，开发通用场景下的减碳措施“减排绩效和经济绩效核算和预测模型”，对减碳措施的减排效益和经济效益进行预测分析。

e) 温室气体管理风险预警模块

对温室气体量化核算结果与预期温室气体管理绩效的重大偏差、数据质量保障的重大问题、碳减排绩效与预期效益的重大偏差等风险进行预警提示。

f) 碳资产管理模块

对组织碳资产进行精细化管理，宜包括建立碳资产损益分析模型，适用时，可涵盖配额的分配、交易以及碳信用的开发等内容，实现碳资产的动态管理。

g) 温室气体信息披露管理模块

基于外部信息披露的政策、法规和标准要求，同时考虑数据风险和安全，宜包括温室气体信息的披露流程、管理权限设置和密钥管理等内容。

h) 温室气体管理能力提升模块

充分利用内外部资源，宜设置需求分析、培训、考试等功能，不断提升组织人员的温室气体管理能力。

i) 温室气体管理绩效考核模块

通过温室气体管理绩效指标的职责分解，可实现组织内部开展温室气体管理绩效考核功能。

注：系统各核心功能模块与GB/T 46566—2025条款的对应关系详见附录A。

6.1.3 基本架构设置

从温室气体量化核算、数据质量保障、管理统筹决策、绩效预测分析、风险预警、碳资产管理、信息披露管理、管理绩效考核、管理能力提升等9个角度构建温室气体管理数智化系统，建设框架可参考图2。

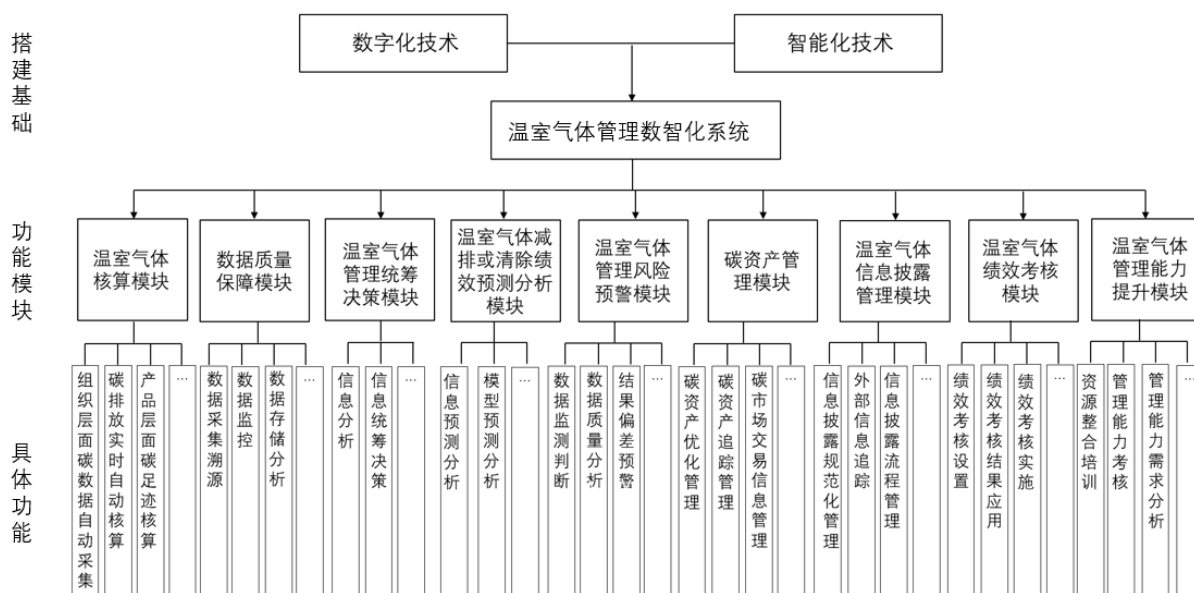


图1 温室气体管理数智化系统建设框架

6.1.4 功能模块交互关系

6.1.4.1 基于 GB/T 46566—2025 的“策划—实施—检查—改进”（PDCA）循环模式，9 个核心模块通过数据流、控制流和反馈机制形成有机整体，共同支撑组织建立系统、有效、可以持续改进的温室气体管理体系。

6.1.4.2 各模块的交互关系遵循标准条款的内在逻辑，形成以下关键协同机制：

a) 数据驱动与统筹决策协同

——温室气体量化核算模块与数据质量保障模块构成温室气体管理体系的数据基础，前者实现排放数据的实时采集与核算，后者确保数据的准确性、完整性和可追溯性，为其他模块提供可靠输入；

——温室气体管理统筹决策模块基于量化数据和风险分析结果，制定管理目标与策略，并通过温室气体减排/清除绩效预测分析模块评估措施可行性。

b) 风险控制与绩效提升交互

——温室气体管理风险预警模块实时监控数据质量并反馈至数据质量保障模块、绩效偏差可联动绩效考核模块、以及合规风险可支撑统筹决策模块，构建动态实时调整机制；

——温室气体管理绩效考核模块依据统筹决策模块制定的目标指标和温室气体量化核算模块提供的量化数据，评估管理绩效，结果反馈至温室气体管理能力提升模块以优化培训资源，同时推动管理系统持续改进。

c) 资产与信息披露协同

- 碳资产管理模块整合配额、交易及信用数据，为统筹决策模块提供资产优化依据，并联动温室气体信息披露管理模块确保外部披露的合规性与透明度；
- 信息披露管理模块通过内外部政策追踪，反向驱动统筹决策模块调整战略，形成内外协同的适应性管理循环。

d) 能力支撑与持续改进交互

- 温室气体管理能力提升模块通过培训与考核对接绩效考核模块，提升组织全员温室气体管理能力，为其他模块的高效运行提供人力资源保障，实现管理体系的持续改进。

注：系统核心模块交互关系详见附录B。

6.2 系统建设要求

6.2.1 数字技术要求

6.2.1.1 依托于大数据、物联网、区块链、云计算等数字技术手段，并将其相互融合，保证温室气体数据采集、传输、存储到分析的全流程闭环管理，确保 9 个核心功能模块间的数据高效流转与可信交互。

6.2.1.2 根据应用场景的不同，数字化技术可分为数据采集技术、存储传输技术、分析技术，宜根据 DGHGMS 模块功能要求选择相对应的技术。

6.2.1.3 迭代数字技术软硬件，不断提升数字技术的支撑能力和使用效率，以人工智能、区块链等新兴技术赋能智慧应用，延展数据采集类型，完善物联网数据采集及空间地图类数据采集的要求及方法。

6.2.2 智能技术要求

6.2.2.1 在数字化基础上，宜通过机器学习、深度学习、知识图谱等智能技术手段，实现其自主决策与优化能力。

6.2.2.2 根据模块功能的不同，在数据质量保障模块宜设计 AI 质量数据核查员、在温室气体管理统筹决策模块宜设计 AI 统筹决策员。可结合组织“多场景、多目标和多维度”的温室气体管理环境，在温室气体管理策划、实施、检查和改进各环节运用感知智能技术、认知智能技术、决策优化技术等智能技术。

6.2.2.3 智能技术可分为人工智能与机器学习、预测与优化、智能监控与预警技术，宜根据功能要求选择相对应的技术。

6.2.3 业务系统衔接要求

在评估组织现有业务系统中与温室气体管理相关的功能以及温室气体管理数智化系统建设成本、效益、风险之后，确定与现有业务系统之间的关系：

- 独立式：相对独立于现有的各个业务系统，后者可通过应用程序接口向温室气体管理数智化系统输出所需文件及其元数据。
- 嵌入式：温室气体管理数智化系统嵌入现有业务系统中成为其子模块。
- 整合式：温室气体管理数智化系统的一部分嵌入到业务系统中，实时捕获文件及其元数据；另一个部分则相对独立运行。

6.2.4 软硬件要求

6.2.4.1 系统软件宜满足以下要求：

- 操作系统：符合良好的稳定性、安全性和开源特性，满足运行企业级应用程序的要求，兼容各类主流操作系统，以满足不同用户的使用需求。
- 应用系统语言：采用通用的编程语言，结合 SpringBoot, Mybatis 等框架技术，实现应用业务系统的开发。
- AI 模型语言：采用具有丰富的机器学习和深度学习库的 AI 模型开发语言，便于构建温室气体减排绩效预测模型、风险预警模型等。并满足可用于数据处理和分析要求，为模型训练提供数据支持。
- 数据库管理系统：采用各类存储结构化数据与非结构化数据的数据库进行管理，以满足数据管理要求。

——部署或集成方式：依据组织 IT 环境、业务需求及安全合规要求，宜选用合适的部署或集成方式。

6.2.4.2 系统硬件宜满足以下要求：

——服务器：具备足够的 CPU 计算能力、内存容量和存储容量。

——网络设备：构建稳定可靠的内部网络，宜包括路由器、交换机等网络设备，确保网络带宽满足数据传输的需求。

——数据采集终端：具备数据存储、传输和一定的计算能力，可采用工业级的数据采集器或智能传感器。

6.2.5 数据要求

系统建设的基础为温室气体量化数据的采集与分析，数据类型根据模块功能的不同分为：

——与企业能源管理系统、生产设备等对接的组织层面温室气体排放相关数据；

——确保数据准确性、完整性与一致性的溯源、测量、传输数据信息；

——结合企业温室气体风险与机遇，基于组织层面温室气体排放的温室气体管理目标数据；

——涵盖碳排放配额的分配、交易以及碳信用的开发等有关的碳资产管理数据；

——与外部政策法规相关、规范企业温室气体管理的信息披露数据；

——与企业温室气体管理能力提升、实现温室气体管理目标相关的绩效数据。

6.2.6 资源接入管理要求

系统资源接入管理宜满足以下要求：

——支持通过内部网络与各种连接设备、系统和数据等资源的接入；

——支持专网、移动网和互联网等不同网络的接入；

——支持专用数据通道进行信息传送，并提供数据安全机制；

——支持负载均衡和数据路由功能；

——提供资源接入的认证鉴权功能，并支持防攻击和防篡改功能。

6.3 温室气体量化核算功能

6.3.1 功能内容

温室气体量化核算模块是对企业的温室气体排放进行精准核算，宜包括组织层面和必要时在产品层面，宜具备下列功能：

a) 组织层面温室气体数据自动采集功能：宜包括能源消耗数据、原材料数据、生产工艺数据等；

b) 温室气体排放实时自动核算功能：对采集到的数据进行清洗、验证及实时计算，得出企业组织层面的温室气体排放总量，并对计算结果进行分析输出；

c) 产品层面碳足迹核算功能：对采集到的产品全生命清单数据进行清洗、验证及碳足迹核算，完成产品层面碳足迹核算结果的分析输出。

6.3.2 数智技术应用

为实现6.2.1的功能内容，宜充分应用数智技术实现功能设计场景，可包括：

a) 数据识别、数据采集、数据围栏校验功能：可采用 OCR 组件进行数据识别或转换，采用定时器结合网络传输协议对数据进行自动采认，采用阈值设置技术实现数据围栏校验；

b) 数据清洗功能：可应用 ETL 对有效数据进行清洗和过滤；

c) 数据传输功能：可采用区块链技术、HTTP 协议或 WebSocket 等协议完成计量设备接口调用并完成数据传输，采用定时器/关系数据库完成传输数据的存储；

d) 排放因子库智能管理：可采用知识图谱或规则引擎等技术构建动态、可溯源的排放因子库，支持基于地理位置、时间、技术等维度的匹配与更新，集成已启用数据库并支持用户自定义因子利用规则；

e) 智能实时计算：可采用预设核算模型、机器学习或边缘计算等技术实现复杂核算逻辑的灵活配置和自动化执行，利用内存计算、流处理引擎等技术实现实时或近实时的温室气体排放量核算；

- f) 产品全生命周期数据智能建模：可采用数字孪生技术构建产品虚拟模型，将产品全生命周期产生的数据进行结构化映射，直观呈现各环节温室气体排放分布。可结合知识图谱和人工智能大模型技术挖掘产品设计参数、供应链节点等因素与温室气体排放的关联；
- g) 智能报告生成与可视化：可采用自然语言生成技术或人工智能大语言模型产品，根据核算和分析结果，自动生成符合不同标准要求的温室气体排放报告或报告部分内容。可采用交互式数据可视化技术，如 BI 工具、SaaS 产品或其他可视化方法展示排放总量、结构和强度等情况。

6.4 数据质量保障功能

6.4.1 功能内容

数据质量保障模块是负责对输入到系统中的各类数据进行质量监控和管理，确保数据的准确性、完整性、一致性和及时性。通过数据监控、异常处理等手段，提高数据质量，为后续的温室气体管理决策提供可靠的数据基础，数据质量保障宜具备下列功能：

- a) 数据采集溯源功能：宜包括记录数据的来源、采集时间、采集方式等信息，实现数据的可追溯性；
- b) 数据监控功能：宜包括监测计量设备的运行状态和测量精度，及时发现并处理数据异常；
- c) 数据存储功能：宜包括规范数据的收集、传递和汇总流程，确保数据及时、准确地到达温室气体量化核算模块并完成存储。

6.4.2 数智技术应用

为实现6.3.1的功能内容，可充分应用数智技术完成AI数智化设计场景，宜包括：

- a) AI 增强检索生成知识库构建，宜包括知识库的底层逻辑实现、向量存储以及知识库向量化；
- b) AI 提示词工程优化，可采用大模型提示词优化、采用规则引擎或存储过程等技术实现；
- c) AI 大语言模型应用选型，如优先采用大模型完成知识库语义问答解析、结合采用推理大模型完成其他需要计算推理的解决场景；
- d) AI 推理框架，可采用推理框架，完成大模型环境搭建，并选取备选推理框架，作为未来大并发推理储备；
- e) AI 集成开发平台，可采用 AI 集成平台进行数智化部署和发布，采用知识库构建结合 AI 工作流编排完成 AI 问题库与大模型的整合调用；
- f) AI 算力部署，可采用算力云平台完成算力和大模型，并选取其他 AI 云平台作为 AI 算力部署；
- g) 数据溯源与可信存证：可采用区块链技术实现数据来源、采集时间和操作记录的不可篡改存证。可采用元数据管理工具捕获数据源的业务规则和亲缘关系；
- h) 智能数据监控与异常诊断：可采用时序分析模型结合智能物联网（IoT）平台数据，监控计量设备，如传感器、仪表等的故障风险和精度漂移。可采用流处理引擎结合异常检测算法对高频数据流进行异常监测，如突增、突降和停滞等；
- i) 智能数据清洗：可通过智能填充等策略修复缺失数据，可利用人工智能大模型技术解析非结构化数据，提取关键信息并转化为结构化格式，可结合规则引擎、知识图谱等技术进行逻辑校验、范围校验和跨表一致性校验；
- j) 数据存储安全与隐私保护：可采用云存储、边缘存储和新型存储介质等技术增强数据存储的便捷性和安全性，数据存储系统宜具备灾难性备份和恢复功能。可采用访问控制技术实现风险拦截，可采用加密技术对敏感数据进行静态存储加密。可采用动态数据脱敏技术，如动态遮蔽等保护敏感信息。

6.5 温室气体管理统筹决策功能

6.5.1 功能内容

温室气体管理统筹决策模块宜具备下列温室气体管理与决策功能：

- a) 信息分析功能：综合分析企业的温室气体排放数据、业务发展战略、市场动态以及政策法规等多方面信息，为企业提供温室气体管理的统筹决策支持；
- b) 信息统筹决策功能：通过制定温室气体排放目标、规划温室气体减排策略、评估不同策略的成本效益等，帮助企业管理层做出科学合理的温室气体管理决策。

6.5.2 数智技术应用

为实现6.4.1的功能内容，宜充分应用数智技术完成AI数智化设计场景，AI数智化设计场景可参考6.3.2，可包括：

- a) AI 增强检索生成知识库构建：宜包括知识库的底层逻辑实现、向量存储以及知识库向量化，通过语义索引和向量存储实现条款精准匹配；
- b) AI 提示词工程优化：可采用大模型提示词优化、采用规则引擎或存储过程等技术实现；
- c) AI 推理框架：可采用推理框架，完成大模型环境搭建，并选取备选推理框架，作为未来大并发推理储备；
- d) AI 集成开发平台：可采用AI集成平台进行数智化部署和发布，采用知识库构建结合AI workflow编排完成AI问题库与大模型的整合调用；
- e) 跨域数据学习：可采用联邦学习技术在保护数据隐私前提下，整合供应链上下游企业分散数据，构建全局温室气体排放视图；
- f) 可采用强化学习算法结合实时反馈，如市场波动、政策更新和技术成本变动等，动态调整已部署减排策略的规划参数；
- g) 可采用风险价值模型，结合推理框架关联极端事件、能源市场风险和关键法规变动等因子，计算不同策略的财务盈亏区间，并推荐风险对冲方案，如碳配额预购、绿证储备等。

6.6 温室气体减排或清除绩效预测分析功能

6.6.1 功能内容

温室气体减排或清除绩效预测分析模块宜具备下列预测分析功能：

- a) 信息预测分析功能：根据企业已实施的温室气体减排措施、当前的温室气体排放数据以及未来的业务发展规划，对企业的温室气体减排绩效进行预测分析；
- b) 模型预测分析功能：通过建立预测模型，评估不同因素对温室气体减排效果的影响，为企业提前调整温室气体减排策略提供依据。

6.6.2 数智技术应用

为实现6.5.1的功能内容，宜充分应用数智技术实现功能设计场景，可包括：

- a) 多源数据融合：可采用图神经网络等技术构建多模态模型，整合减排措施、生产计划、能源结构和气候数据等多源异构数据；
- b) 预测模型自适应训练：可采用集成学习框架或接入人工智能大模型产品，不断根据数据库进行自适应训练，应对平稳减排趋势、技术变革或政策要求加强等不同的减排场景；
- c) 情景推演策略优化：可采用数字孪生技术构建企业虚拟体，实时模拟不同策略组合的减排潜力，可结合多目标优化算法求解减排量、投资成本和实施时间等要素最优组合；
- d) 可采用网络对抗技术生成极端场景，测试预测功能的可靠性，增强模型鲁棒性，并采用强化学习算法、联网学习机制等办法根据预测偏差自动触发策略调整预案。

6.7 温室气体管理风险预警功能

6.7.1 功能内容

温室气体管理风险预警模块宜具备下列数据监测预警功能：

- a) 数据监测判断功能：可监测企业的温室气体排放数据以及外部环境变化，对可能面临的温室气体管理风险进行预警，通过设定风险阈值和预警指标，及时发现潜在风险；
- b) 数据质量分析功能：可监测企业的温室气体排放情况和数据质量，及时发现并预警潜在的温室气体管理风险；
- c) 结果偏差预警功能：当温室气体量化核算结果与预期温室气体管理绩效出现重大偏差时，系统自动发出警报，如实际温室气体排放强度超过预期目标一定比例时；当温室气体减排绩效与预期经济效益出现重大偏差时，及时提醒企业进行调整。

6.7.2 数智技术应用

为实现6.6.1的功能内容，宜充分应用数智技术实现功能设计场景，可包括：

- a) 风险智能感知：可采用实时数据采集与边缘计算技术，动态监测设备和计量仪器的状态，可采用多源数据融合技术，实时获取政策法规、市场波动等外部风险因子；
- b) 风险智能诊断：可采用根因分析等办法自动关联异常数据和潜在风险源；
- c) 预警智能响应：根据不同风险等级，可采用动态阈值算法，根据季节、产能波动自动调整预警触发线，可采用分级预警机制对风险自动分类处置，可采用自动化工单系统，将高风险预警直通责任人并跟踪处置情况；
- d) 预警报告生成：可采用大语言模型解析政策法规、行业报告等文本，并结合周期内监控数据情况生成定期报告，当出现较大预期偏差时可及时提醒企业并以简报形式说明情况。

6.8 碳资产管理功能

6.8.1 功能内容

碳资产管理模块宜具备下列功能：

- a) 碳资产优化管理功能：对企业的碳资产进行全面管理，宜包括碳排放配额的分配、持有、交易以及碳信用的开发和管理等，通过优化碳资产配置，实现企业碳资产的保值增值；
- b) 碳资产追踪管理功能：对企业的碳资产进行登记、评估和跟踪管理，确保资产的安全和有效利用；
- c) 碳市场交易信息管理功能：为企业参与碳市场交易提供信息查询、交易策略制定等支持功能，通过该模块可在系统内直接链接跳转到互联网的主要碳交易平台，查询企业在碳市场上进行碳排放配额和碳信用的买卖交易，查询交易信息，宜包括交易时间、价格、数量等。

6.8.2 数智技术应用

为实现6.7.1的功能内容，宜充分应用数智技术实现功能设计场景，可包括：

- a) 碳资产可信追踪：可采用区块链技术实现碳配额和碳信用从获取、持有到注销的全链路存证，确保资产权属不可篡改；
- b) 碳资产优化配置：可借鉴智能金融领域先进技术，采用组合优化模型实现动态平衡配额持有、碳信用开发和市场交易的资产配置比例，可采用风险价值模型量化碳价波动导致的资产减值风险，辅助判断最优交易窗口；
- c) 智能辅助碳交易：可采用技术集成、API聚合等技术连接主流数据库或交易平台，实时获取行情、挂单及成交数据，可将交易策略与规则引擎技术相结合，基于人工智能技术实现碳交易市场的自动化和智能化。
- d) 交易可视化：可采用交互式BI产品直观动态展示资产分布、交易进程和风险敞口等情况。

6.9 温室气体信息披露管理功能

6.9.1 功能内容

温室气体信息披露管理模块宜具备下列功能：

- a) 信息要求管理功能：按照相关的温室气体信息披露标准和要求，帮助企业整理、编制和发布温室气体信息报告，确保企业的温室气体信息披露准确、规范、透明，满足投资者、监管机构和社会公众的信息需求；
- b) 信息披露规范管理功能：规范企业的温室气体信息披露流程，确保信息披露符合外部政策、法规和标准要求；
- c) 外部信息追踪功能：及时更新和维护外部信息披露的政策、法规和标准，确保企业的披露内容符合要求；
- d) 信息披露流程管理功能：定义温室气体信息披露的收集、审核、发布等流程，确保信息的准确性和及时性；
- e) 信息安全管理功能：设置温室气体信息披露管理权限，设置不同用户的管理权限，保证信息的安全和保密。

6.9.2 数智技术应用

为实现6.8.1的功能内容，宜充分应用数智技术实现功能设计场景，可包括：

- a) 智能披露内容生成：可采用基于自然语言处理技术的智能工具构建披露文本框架，可采用知识图谱技术，建立披露指标与数据库的关联网络，自动识别不同规则 and 标准对披露内容的核心要求。采用人工智能文本生成技术，生成符合披露规则和标准的披露报告；
- b) 合规性智能审查：采用大语言模型或其他解析技术识别最新法规政策条款，将监管要求转化为可执行的合规审查规则，对企业披露的信息进行实时扫描，自动标记不合规内容，如表述歧义或数据缺失，并给出整改建议；
- c) 智能权限管控：可采用基于属性加密等技术实现访问控制，对内部及外部访问对象进行分类分级授权，保证信息的安全保密。

6.10 温室气体管理绩效考核功能

6.10.1 功能内容

温室气体管理绩效考核模块宜具备下列功能：

- a) 温室气体绩效考核设置功能：建立科学合理的温室气体管理绩效考核指标体系，对企业各部门和员工在温室气体管理工作表现以及温室气体管理绩效实现进行考核评价，通过绩效考核，激励员工积极参与温室气体管理工作，推动企业温室气体管理目标的实现；
- b) 温室气体绩效考核实施功能：按照既定的考核标准和流程，对各部门和员工的温室气体管理绩效进行考核。
- c) 温室气体绩效考核结果应用功能：可将考核结果与员工的薪酬、晋升等挂钩，激励员工积极参与温室气体管理工作。

6.10.2 数智技术应用

为实现6.9.1的功能内容，宜充分应用数智技术实现功能设计场景，可包括：

- a) 绩效指标体系构建：可采用生成式人工智能和知识图谱等技术，基于减排目标、部门职责和岗位情况辅助管理者构建绩效考核指标体系；
- b) 绩效数据管理：可采用多源数据融合、员工行为分析模型等技术量化部门、岗位及员工的项目贡献和行为价值，为绩效考核提供依据；
- c) 智能人力资源管理：可采用自动化考核流程和动态激励模型等方法，对绩效考核对象进行评分，结合智能推荐算法或成熟的人力资源管理产品将考核结果关联薪酬、晋升或环保积分奖励，形成闭环管理。

6.11 温室气体管理能力提升功能

6.11.1 功能内容

温室气体管理能力提升模块宜具备下列功能：

- a) 温室气体管理知识资源整合培训功能：提供温室气体管理知识培训和学习资源，提升企业整体的温室气体管理能力，通过在线课程、案例分析、知识库等形式，帮助员工了解温室气体排放相关政策法规、核算方法、减排技术等知识；
- b) 温室气体管理能力考核功能：通过培训、考试等方式，提升企业内部人员的温室气体管理能力；
- c) 温室气体管理能力需求分析功能：了解企业内部人员的温室气体管理知识和技能水平，确定培训需求，根据需求分析结果，设置个性化培训课程。

6.11.2 数智技术应用

为实现6.10.1的功能内容，宜充分应用数智技术实现功能设计场景，可包括：

- a) 智能培训资源管理：可采用知识图谱、智能推荐算法等技术，整合符合培训活动需要的政策法规文件、减排技术科普和重大新闻汇总等资源，构建结构化知识库，并可为员工匹配个性化学习内容；
- b) 可采用虚拟数字人讲师，生成交互式培训课程；
- c) 自动化考试及能力评估：可根据减排目标和培训目的从知识库中动态组卷，实时评分并生成能力评估简报；可根据能力评估结果推送强化课程；

- d) 培训需求优化：可采用能力画像技术，基于绩效考核数据量化员工技能水平，识别部门能力缺口，辅助管理者确认培训需求，可采用预测模型预判未来政策、市场环境变化对能力的新要求，动态更新培训资源库。

6.12 系统实施及维护

6.12.1 实施要求

实施要求宜包括如下方面：

- 实施过程符合 GB/T 46566—2025 的要求；
- 指定或授权专门的部门或人员负责实施过程的管理；
- 制定详细的部署方案；
- 制定实施方面的管理制度；
- 可通过第三方机构协助控制实施过程。

6.12.2 维护要求

维护要求宜包括如下方面：

- 组织管理：可建立维护管理部门与责任制度，并配备管理人员，明确管理责任，定期组织各项审查；
- 人员管理：可根据功能内容的不同为配备不同的维护人员、为维护人员制定培训计划并开展培训、建立维护人员管理制度，并严格执行；
- 风险评估：可定期开展系统的风险评估，宜包括基础环境安全、数据安全、计算资源等安全风险评估；
- 应急响应：可制定系统的应急响应方案，确保温室气体相关信息安全，以预防或减轻因紧急情况所带来的不利影响。

7 评价程序

7.1 评价流程

温室气体管理数智化系统评价流程见图1。



图1 温室气体管理数智化系统评价流程图

7.2 成立评价工作组

7.2.1 工作组组成

开展第三方评价时，宜成立评价工作组，并符合下列要求：

- 评价工作组宜包括评价人员和复核人员；
- 评价人员宜确定一名评价工作组组长，由组长负责协调安排评价工作；

- g) 评价人员和复核人员宜相互独立，确保评价结果公正客观；
- h) 工作组内成员宜经机构评估后具备开展温室气体管理数智化系统评价的能力，包括熟悉温室气体管理体系、数智化技术及本文件规定的评价方法。

7.2.2 制定评价计划

工作组成立后宜制定评价计划，确定评价各环节的时间、内容、人员分工等安排。评价计划宜包括：

- a) 评价目的、依据和范围；
- b) 文件评审、现场评价的时间安排；
- c) 被评价组织需配合的事项及提供的资料清单；
- d) 评价报告出具时间。

7.3 文件评审

7.3.1 评审内容

评价工作组宜对被评价组织提交的文件材料进行评审，包括但不限于：

- a) 组织依法设立及近三年无重大违法违规行为的证明；
- b) 温室气体管理体系建立及运行的有效性证明（如体系文件、内审报告、管理评审报告等）；
- c) 温室气体管理数智化系统的建设说明文档（包括系统架构、功能模块说明、技术实现方案等）；
- d) 系统持续运行不少于三个月的运行日志或使用记录；
- e) 系统安全等级保护测评报告（如适用）；
- f) 其他与评价相关的资料。

7.3.2 评审结论

文件评审结论宜包括：

- a) 材料是否齐全、符合要求；
- b) 组织是否满足第5.2条的基本要求；
- c) 是否具备开展现场评价的条件。

7.4 现场评价

7.4.1 评价准备

评价工作组宜根据文件评审情况，制定现场评价方案，明确：

- a) 需现场验证的三级指标清单；
- b) 各指标的取值方法（证据判断法、试验/测量法、量表法、统计数据法等）；
- c) 需访谈的人员范围及访谈提纲；
- d) 需现场测试的环境、数据及工具。

7.4.2 评价实施

现场评价宜包括以下活动：

- a) 系统演示：由被评价组织操作人员按照评价方案逐项演示系统功能，评价人员对照评价指标体系的判断准则进行判定；
- b) 现场测试：对核算响应时间、数据采集延迟等可测量指标进行实际测试，记录测试结果；
- c) 人员访谈：与系统管理员、温室气体管理负责人、系统操作人员等进行访谈，了解系统实际使用情况及存在的问题；
- d) 记录审查：审查系统运行日志、数据溯源记录、预警及处置记录、考核记录等，验证系统功能的实际应用情况；
- e) 现场勘查：勘查数据采集终端、计量设备等的实际部署及运行状态。

7.4.3 现场记录

评价工作组应如实记录现场评价过程中发现的情况、测试数据、访谈内容等，作为评分依据。对于发现的不符合项或重大问题，应拍照、截图或复印相关证据留存。

7.5 量化评价结果

7.5.1 指标评分

评价人员可根据现场评价结果，按照评价指标体系规定的判断准则和分值，逐项对三级指标进行评分。评分宜遵循以下要求：

- a) 每项指标得分依据客观事实和证据，不得主观臆断；
- b) 对于完全满足判断准则的，给予满分；部分满足的，按实际符合程度给分；完全不满足的，给0分；
- c) 对于因系统设计原因不涉及的指标（如小型企业无碳交易功能），应在评分表中注明“不适用”，该项指标分值从总分中扣除，评价总分按公式（1）折算：

$$S_{\text{总}} = \frac{S_{\text{实得}}}{S_{\text{满分}} - S_{\text{不适用}}} \times 100 \quad (1)$$

式中：

$S_{\text{总}}$ ——折算后评价总分（满分100分）；

$S_{\text{实得}}$ ——实际得分（不适用指标不得分也不计入满分）；

$S_{\text{满分}}$ ——附录A规定的所有三级指标分值之和（100分）；

$S_{\text{不适用}}$ ——不适用指标的分值之和。

7.5.2 评价等级确定

宜依据使用的评价指标体系以及取值规则合理划分评价等级，由评价总分确定被评价系统的评价等级。

注：评价等级划分可参考附录C。

7.6 评价结果沟通

现场评价结束后，评价工作组宜就初步评价结果与被评价组织进行沟通。经沟通确认后，评价工作组形成最终评价结果，由被评价组织授权代表签字确认。

7.7 形成评价报告

评价工作完成后，评价工作组宜编制书面评价报告，并经评价机构审核批准后，交付被评价组织。

7.8 跟踪评价

6.8.1 获得评价等级的组织，评价机构宜在其等级有效期内（推荐有效期为三年）开展跟踪评价。跟踪评价可采取以下方式：

- a) 年度监督：每年通过文件审查、远程访谈等方式，确认系统持续有效运行；
- b) 复评：有效期届满前，按照本文件规定的全部程序重新评价。

6.8.2 发生以下情况时，评价机构宜及时开展不定期跟踪评价：

- a) 系统发生重大升级或架构调整；
- b) 组织的温室气体管理体系发生重大变更；
- c) 组织发生重大数据安全事件或环境合规事件；
- d) 评价等级被利益相关方提出重大质疑。

附录 A

(资料性)

温室气体管理数智化系统模块预期功能与 GB/T 46566—2025 条款对应关系

温室气体管理数智化系统模块预期功能与 GB/T 46566—2025 条款对照关系详见表 A.1。

表 A.1 温室气体管理数智化系统模块预期功能与 GB/T 46566—2025 条款对照表

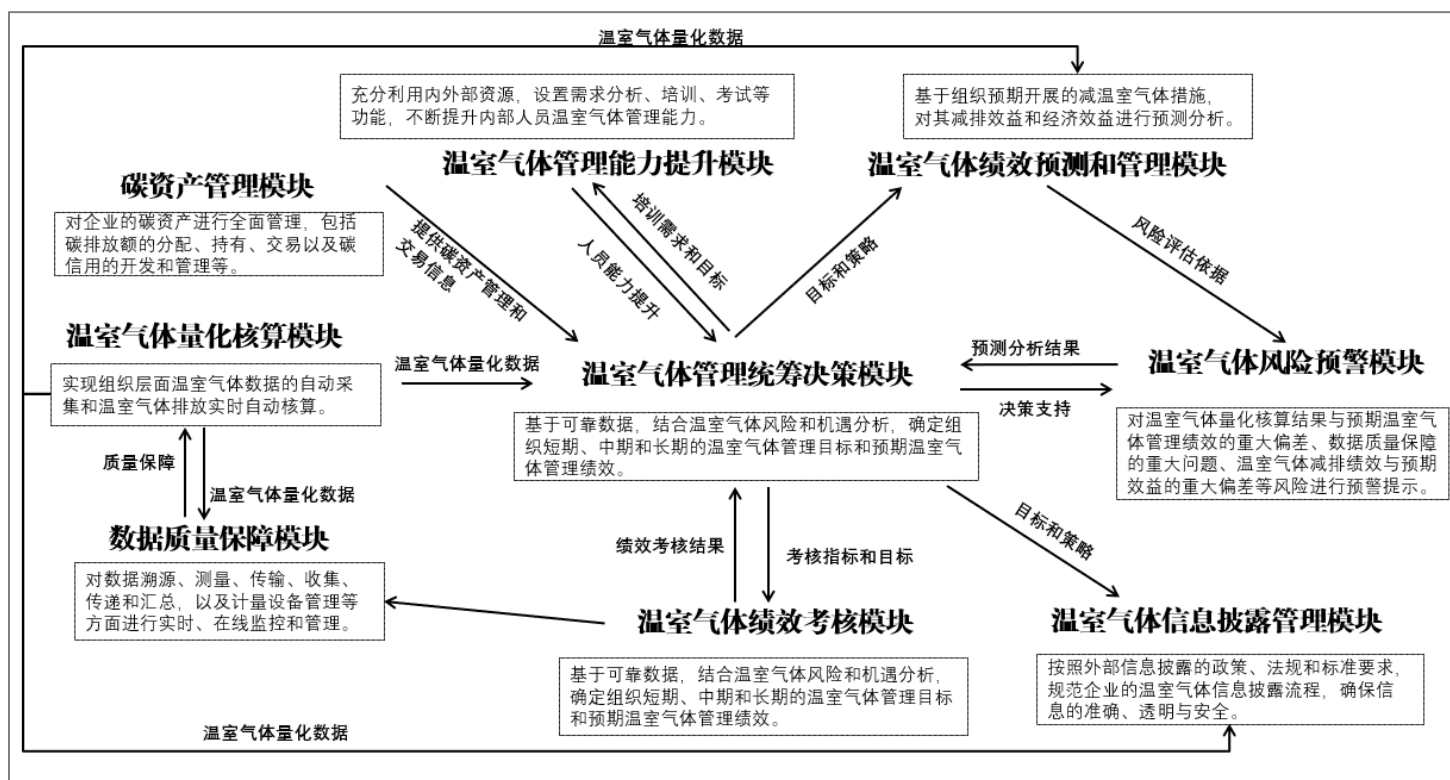
GB/T 46566—2025标准条款	对应核心模块	关系说明
4 组织所处的环境 (4.1-4.4)	温室气体管理统筹决策模块	综合分析内外部碳环境因素，确定管理体系范围，为其他模块提供战略输入。
5 领导作用 (5.1-5.3)	温室气体管理统筹决策模块	制定碳方针、分配职责，并通过数据驱动决策影响运行层模块（如量化核算、绩效预测）。
6 策划 (6.1-6.2)	温室气体量化核算模块 温室气体管理统筹决策模块 碳资产管理模块	量化核算模块提供排放数据（6.1.2），统筹决策模块设定目标（6.2.1），碳资产管理模块支持交易评审（6.1.6）。
7 支持 (7.1-7.5)	碳资产管理模块 温室气体管理能力提升模块 温室气体信息披露管理模块	资源管理（7.1）依赖碳资产模块，能力提升（7.2-7.3）和信息交流（7.4）模块支撑体系运行。
8 运行 (8.1-8.5)	数据质量保障模块 温室气体减排/清除绩效预测分析模块	运行控制（8.4）依赖数据质量保障，绩效预测模块（8.1、8.5）优化减排措施。
9 绩效评价 (9.1-9.4)	温室气体管理绩效考核模块 温室气体管理风险预警模块	绩效考核模块（9.1）评估目标达成，风险预警模块（9.2-9.3）监控合规性。
10 改进 (10.1-10.3)	温室气体管理风险预警模块	预警模块识别不符合项（10.2），反馈至统筹决策模块推动持续改进（10.3）。

附录 B

(资料性)

温室气体管理数智化系统核心模块交互关系

温室气体管理数智化系统功能模块交互关系如图B.1。



图B.1 温室气体管理数智化系统功能模块交互关系图

附录 C

(资料性)

温室气体管理数智化系统评价指标体系

C.1 温室气体管理数智化系统评价指标体系详见表C.1。

表 C.1 温室气体管理数智化系统评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	判断准则	
1. 温室气体量化核算能力 (15分)	1.1 组织层面数据采集 (4分)	1.1.1 数据自动采集范围 (2分)	系统能够自动采集不少于 80%的活动水平数据 (能源、原材料、生产等) 得 2 分; 50%~80%得 1 分; 低于 50%得 0 分	
		1.1.2 数据采集频率与实时性 (1分)	支持实时采集 (延迟 \leq 1 分钟) 得 1 分; 支持定时批量采集 (延迟 $>$ 1 分钟) 得 0.5 分; 仅支持手动录入得 0 分	
		1.1.3 数据接口兼容性 (1分)	支持不少于 3 种常见协议 (如 Modbus、OPC UA、API) 得 1 分; 支持 1-2 种得 0.5 分; 不支持得 0 分	
	1.2 温室气体实时核算 (5分)	1.2.1 核算模型配置灵活性 (2分)	支持多场景、多维度自定义核算模型得 2 分; 仅支持预设固定模型得 1 分; 无核算功能得 0 分	
		1.2.2 核算响应时间 (1.5分)	生成连续 12 个月排放报告耗时 \leq 5 秒得 1.5 分; 5~15 秒得 1 分; $>$ 15 秒得 0.5 分; 无法生成得 0 分	
		1.2.3 核算结果准确性验证 (1.5分)	系统核算结果与人工核算偏差 \leq 2%得 1.5 分; 2%~5%得 1 分; $>$ 5%得 0 分	
	1.3 排放因子库管理 (3分)	1.3.1 因子库动态更新能力 (1.5分)	支持在线自动更新且可溯源得 1.5 分; 仅支持手动更新得 0.5 分; 无因子库得 0 分	
		1.3.2 因子匹配智能化 (1.5分)	支持基于地理位置、时间、技术维度的自动匹配得 1.5 分; 仅支持手动选择得 0.5 分; 无匹配功能得 0 分	
	1.4 智能报告生成 (3分)	1.4.1 报告模板符合性 (1.5分)	内置不少于 3 种标准模板 (如 ISO 14064、GHG Protocol) 得 1.5 分; 有 1-2 种得 0.5 分; 无模板得 0 分	
		1.4.2 报告自动生成效率 (1.5分)	一键生成完整报告且可导出多种格式得 1.5 分; 需手动调整后生成得 0.5 分; 不支持得 0 分	
	2. 数据质量保障能力 (15分)	2.1 数据采集溯源 (5分)	2.1.1 数据来源记录 (2分)	每条数据均记录来源、采集时间、采集方式, 不可篡改得 2 分; 部分记录得 1 分; 无记录得 0 分
			2.1.2 数据可信存证 (3分)	采用区块链或类似技术实现数据不可篡改得 3 分; 仅采用传统数据库日志得 1 分; 无存证机制得 0 分
		2.2.1 计量设备状态监控 (2分)	实时监控所有关键计量设备运行状态及精度, 异常自动报警得 2 分;	

一级指标	二级指标	三级指标	判断准则
	2.2 数据监控与异常诊断（5分）		部分监控得1分； 无监控得0分
		2.2.2 数据异常检测（2分）	采用AI算法自动检测数据突增、突降、缺失等异常并告警得2分； 仅靠规则阈值检测得1分； 无检测得0分
		2.2.3 异常数据修复（1分）	支持智能填充、历史趋势推算等修复策略得1分； 仅支持手动修正得0.5分； 不支持得0分
	2.3 数据存储与安全（5分）	2.3.1 数据备份与恢复（2分）	具备异地容灾备份，可恢复任意时间点数据得2分； 有备份但恢复能力有限得1分； 无备份得0分
		2.3.2 敏感数据加密（2分）	对敏感数据（如配额、交易信息）静态加密及传输加密得2分； 仅部分加密得1分； 无加密得0分
		2.3.3 访问控制（1分）	基于角色的细粒度权限控制，支持多因素认证得1分； 简单密码保护得0.5分； 无控制得0分
3. 温室气体管理统筹决策能力（10分）	3.1 信息综合分析（5分）	3.1.1 内外部环境分析（2.5分）	系统自动收集并分析政策法规、市场动态、企业内部数据，形成SWOT分析得2.5分； 仅展示原始数据得1分； 无功能得0分
		3.1.2 知识库构建（2.5分）	构建了包含行业基准、最佳实践的AI知识库，支持语义检索得2.5分； 有静态知识库得1分； 无得0分
	3.2 决策支持（5分）	3.2.1 目标制定辅助（2.5分）	基于历史数据和行业对标，智能推荐短期/中期/长期减排目标得2.5分； 仅支持手动输入目标得1分； 无功能得0分
		3.2.2 减排策略成本效益分析（2.5分）	支持多种减排措施的经济性（投资回收期、减排成本）量化对比分析得2.5分； 仅定性分析得1分； 无分析得0分
4. 温室气体减排/清除绩效预测分析能力（10分）	4.1 绩效预测模型（5分）	4.1.1 多因素预测模型（2.5分）	集成生产计划、能源结构、技术改进等多因素，采用机器学习模型预测减排量得2.5分； 采用简单线性回归得1分； 无预测得0分
		4.1.2 模型自适应训练（2.5分）	模型能够基于新数据自动重训练并优化参数得2.5分； 需人工触发训练得1分； 无训练机制得0分
	4.2 情景推演（5分）	4.2.1 多情景模拟（2.5分）	支持不少于3种情景（如基准、激进、保守）的并行模拟推演得2.5分； 仅单情景得1分； 无得0分
		4.2.2 策略优化推荐（2.5分）	基于推演结果自动推荐最优减排策略组合（减排量-成本-时间最优）得2.5分； 仅展示结果无推荐得1分；

一级指标	二级指标	三级指标	判断准则
			无得 0 分
5. 温室气体管理风险预警能力 (10 分)	5.1 风险识别与监测 (4 分)	5.1.1 排放绩效偏差预警 (2 分)	实际排放强度超过目标阈值时自动预警, 支持分级 (黄/橙/红) 得 2 分; 仅简单告警得 1 分; 无预警得 0 分
		5.1.2 外部风险监测 (2 分)	实时监测碳价、政策、法规变化并推送相关风险提示得 2 分; 仅定期更新得 1 分; 无监测得 0 分
	5.2 风险诊断与响应 (6 分)	5.2.1 根因分析 (2 分)	异常发生时自动关联相关数据源, 给出可能原因排序得 2 分; 仅显示异常数值得 1 分; 无诊断得 0 分
		5.2.2 自动化工单 (2 分)	高风险预警自动生成工单并指派责任人, 跟踪闭环得 2 分; 手动派单得 1 分; 无得 0 分
		5.2.3 预警报告生成 (2 分)	定期自动生成风险预警报告 (周/月), 并支持简报推送得 2 分; 仅手动导出得 1 分; 无得 0 分
	6. 碳资产管理能力 (10 分)	6.1 碳配额与信用管理 (5 分)	6.1.1 配额分配与持有追踪 (2.5 分)
6.1.2 碳信用开发管理 (2.5 分)			支持 CCER、VCS 等碳信用项目的开发进度、签发、交易记录管理得 2.5 分; 仅登记基本信息得 1 分; 无得 0 分
6.2 碳交易辅助 (5 分)		6.2.1 市场行情接入 (2 分)	对接主流交易平台, 实时获取价格、成交量、挂单数据得 2 分; 手动导入数据得 1 分; 无接入得 0 分
		6.2.2 交易策略建议 (3 分)	基于历史价格和波动模型, 提供买卖时机建议和风险对冲方案得 3 分; 仅展示行情无建议得 1 分; 无得 0 分
7. 温室气体信息披露管理能力 (10 分)	7.1 披露内容管理 (5 分)	7.1.1 披露模板合规性 (2.5 分)	内置符合国内外主流标准 (如 TCFD、SASB、交易所要求) 的披露模板得 2.5 分; 仅通用模板得 1 分; 无得 0 分
		7.1.2 智能内容生成 (2.5 分)	基于系统数据自动生成披露报告草案, 支持自然语言描述得 2.5 分; 仅数据表格导出得 1 分; 无得 0 分
	7.2 披露流程与权限 (5 分)	7.2.1 多级审核流程 (2.5 分)	支持自定义披露信息的多级审核 (编制-校核-批准) 流程得 2.5 分; 有简单审核但不可配置得 1 分; 无流程得 0 分
		7.2.2 外部权限管控 (2.5 分)	支持向不同外部用户 (监管、投资者、公众) 设置差异化访问权限得 2.5 分; 统一公开或全封闭得 1 分; 无得 0 分

一级指标	二级指标	三级指标	判断准则
8. 温室气体管理绩效考核能力 (10分)	8.1 绩效指标体系 (5分)	8.1.1 指标库建设 (2.5分)	内置覆盖部门、岗位的温室气体绩效指标库 (如减排完成率、数据准确率) 得 2.5 分; 仅少量自定义指标得 1 分; 无得 0 分
		8.1.2 指标智能分解 (2.5分)	支持将企业总目标自动分解至部门/个人, 并关联数据源得 2.5 分; 手动分解得 1 分; 无得 0 分
	8.2 考核实施与结果应用 (5分)	8.2.1 自动化考核评分 (2.5分)	自动采集数据计算部门/个人绩效得分, 支持权重调整得 2.5 分; 手动录入评分得 1 分; 无得 0 分
		8.2.2 考核结果关联 (2.5分)	考核结果可与薪酬、晋升、环保积分系统对接得 2.5 分; 仅导出报表得 1 分; 无得 0 分
9. 温室气体管理能力提升能力 (10分)	9.1 培训资源管理 (5分)	9.1.1 知识库与课程 (2.5分)	建立包含政策法规、核算方法、减排技术的结构化知识库及在线课程得 2.5 分; 仅有文档下载得 1 分; 无得 0 分
		9.1.2 个性化推荐 (2.5分)	基于岗位和绩效差距, 智能推荐学习内容得 2.5 分; 无推荐功能得 0 分
	9.2 能力评估与反馈 (5分)	9.2.1 在线考试与评估 (2.5分)	支持在线组卷、考试、自动评分, 生成能力评估报告得 2.5 分; 仅线下考试记录得 1 分; 无得 0 分
		9.2.2 培训需求分析 (2.5分)	基于绩效数据和能力短板, 自动生成部门培训需求分析报告得 2.5 分; 手动分析得 1 分; 无得 0 分

C.2 依据表C.1进行评价后, 按7.5.1中公式(1)量化评价结果。评价等级划分详见表C.2。

表 C.2 评价等级划分

等级	分数范围	说明
AAA级 (引领级)	$S_{总} \geq 90$	系统功能完备, 深度应用 AI、区块链等前沿技术, 实现智能化预测、决策与闭环管理, 处于行业领先水平
AA级 (优化级)	$75 \leq S_{总} < 90$	系统功能完整, 数据实现自动化流转, 具备基础的分析与预警能力, 有效支撑管理体系运行
A级 (基础级)	$60 \leq S_{总} < 75$	系统实现核心业务的数字化, 满足合规与核算基本需求, 但在智能化和协同性方面有待提升
不予评级	$S_{总} < 60$	需进行实质性改造后重新申请评价

参 考 文 献

- [1] DB 3305/T 197-2021 绿水青山就是金山银山 生态资源数字化建设与应用指南
 - [2] DB 61/T 1232-2019 工业云系统建设技术规范
 - [3] DB 3502/T 181-2025 城市轨道交通能源管理系统建设导则
 - [4] T/CCAA 39-2022 碳管理体系 要求
-