

ZJSEE

浙江省电力学会标准

4 T/ZJSEE XXXX-YYYY

5

能源电力碳排放监测服务平台功能导则

7 Functional Guidelines for Energy and Electricity Carbon Emission
8 Monitoring Service Platform

9

10 (征求意见稿)

11

2025-01-01 发布

2025-06-01 实施

浙江省电力学会 发布

12		
13		
	目 次	
14	前 言	II
15	引 言	III
16	1 范围	1
17	2 规范性引用文件	1
18	3 术语和定义	1
19	3.1	1
20	3.2	1
21	3.3	1
22	3.4	1
23	3.5	1
24	4 符号、代号和缩略语	1
25	5 概述	1
26	5.1 系统框架	2
27	6 功能要求	3
28	6.1 总则	3
29	6.2 应用入口	3
30	6.3 业务应用	4
31	6.4 应用支撑	6
32	6.5 数据仓库	11
33	6.6 数据来源	12
34	7 非功能要求	13
35	7.1 安全性	13
36	7.2 系统性能	13
37	7.3 可靠性和稳定性	14
38	7.4 开放性	14
39	7.5 可扩展性	14
40	附 录 A	15
41	A.1 计算范围	15
42	A.2 模型架构	16
43	参 考 文 献	19
44		

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。

本文件由浙江省电力学会提出。

本文件由浙江省电力学会电力数据应用专业委员会技术归口和解释。

本文件起草单位：国网浙江省电力有限公司信息通信分公司、国网浙江省电力有限公司、国网综合能源服务有限公司、杭州电子科技大学。

本文件主要起草人：黄宇腾、黄建平、张旭东、张建松、何东、陈可、姚昕雨、严家祥、胡洲宾、张烨华、周后盘、张澄心、王玲、许小可、何天一。

本文件首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至浙江省电力学会标准工作委员会（地址：浙江省杭州市南复路 1 号，邮编：310008，网址：<http://www.zjsee.org/>，邮箱：zjseeorg_bz@163.com）。

59
60

引 言

61 为贯彻落实 2030 年前实现碳达峰，2060 年前实现碳中和重大决策部署，认真落实《国务院关于
62 印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》、《国家标准化发展纲要》、《能源碳达峰碳中和标准化提升
63 行动计划》、《建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》的相关要求，充分发挥标准推动平台建
64 设的技术支撑和引领性作用，构建碳排放监测标准体系，推动形成集约节约、循环高效、普惠共享的绿
65 色低碳发展新格局，服务保障碳达峰、碳中和目标顺利实现。能源电力碳排放监测服务平台功能导则的
66 制定，有利于完善和构建符合双碳战略的整体标准体系架构，统筹各级政府、企业、相关机构对于碳达
67 峰、碳中和进展的差异性需求，实现资源共享、互联互通，以确保平台功能健全、数据准确可靠。

68 近年来，我国在节能、碳排放管理、非化石能源利用、化石能源清洁高效低碳利用等领域标准化工
69 作取得了突出成效，并在特高压输变电、智能电网、风电、光伏等方面实现国际标准引领。但与碳达峰
70 碳中和工作的迫切需求相比，双碳标准体系的全面性、协调性、先进性都有待提升，标准与政策衔接、
71 标准有效实施机制、标准国际化水平等还存在不足。

72 本文件制定了能源电力碳排放监测服务平台的功能要求和非功能要求。既遵循了标准化、国际化的
73 原则，又充分考虑到不同机构在实施应用过程中的差异性、复杂性，力求对机构在开发、实施能源电力
74 碳排放监测服务平台过程中提出要求，以标准化促进平台建设规范化。

能源电力碳排放监测服务平台功能导则

1 范围

本文件规定了能源电力碳排放监测服务平台的平台架构、功能要求和非功能要求。
本文件适用于能源电力碳排放监测服务平台的建设。

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 38673-2020 信息技术 大数据 大数据系统基本要求
- GB/T 4754-2011 国民经济行业分类
- GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB 17859-1999 计算机信息系统 安全保护等级划分准则
- GB/T 35273-2020 信息安全技术 个人信息安全规范
- JR/T 0244—2022 碳金融产品
- IPCC2006 2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

能源消费量 Energy consumption
能源使用单位在报告期内实际消费的一次能源或二次能源的数量。

3.2

碳排放量 Carbon emissions
在生产、运输、使用及回收该产品时所产生的平均温室气体排放量。

3.3

能耗强度 Carbon emission intensity
创造单位区域生产总值所消耗的能量。

3.4

碳排放强度 Carbon emission intensity
创造单位国民生产总值的增长所带来的二氧化碳排放量。

3.5

碳排放脱钩指数 Carbon Emission Decoupling Index
国家或地区碳排放量与经济增长之间的相对变化率。

4 符号、代号和缩略语

下列符号、代号和缩略语适用于本文件。

- 双碳：碳达峰、碳中和（peak carbon dioxide emissions and carbon neutrality）
- CEADs：中国碳核算数据库（Carbon Emission Accounts & Datasets）

5 概述

113 5.1 系统框架

114 能源电力碳排放监测服务平台应按照数据源、数据仓库、应用支撑、业务应用、应用入口进行自下
115 而上分层设计。

116 数据来源包含政府部门、园区、企业、能源大数据中心、其他公开数据等各渠道。

117 数据仓库根据数据来源的渠道和数据分类进行分域设计并统一向上层应用提供数据服务，分为基础
118 数据仓和业务数据仓，其中基础数据仓包含接入企业、个人、其他主体、项目的基础信息，业务数据仓
119 包括采集数据、排放因子、统计数据和各应用数据。

120 应用支撑层通过数据管理、算法模型、应用管理、用户管理、基础引擎、运行监控和安全管理为上
121 层应用提供技术支撑。其中数据管理包含数据资源目录、数据模型管理、数据质量管理和数据服务管理，
122 算法模型包含电碳分析模型、碳预测模型和碳效评价算法，应用管理包含应用目录管理和应用上下架管
123 理，用户管理包含用户管理和权限管理，基础引擎包含地图引擎和流程引擎，运行监控包含平台运行监
124 控、数据链路监控、调度任务管理和日志管理，安全管理包含基础设施安全、数据安全和应用安全。

125 业务应用分为监测分析、综合服务、碳账户、碳资产四大类，其中监测分析包含碳监测、碳分析、
126 碳评价、碳预测、碳预警等应用，为碳排放情况提供全方位监测分析服务，综合服务包含碳技改、碳预
127 算、碳金融、碳足迹、上市公司ESG等，根据监测分析结果为各类对象提供服务支撑。

128 所有应用通过PC端、移动端面向政府、企业、个人客户提供统一入口。

129 能源电力碳排放监测服务平台框架见图1。

130

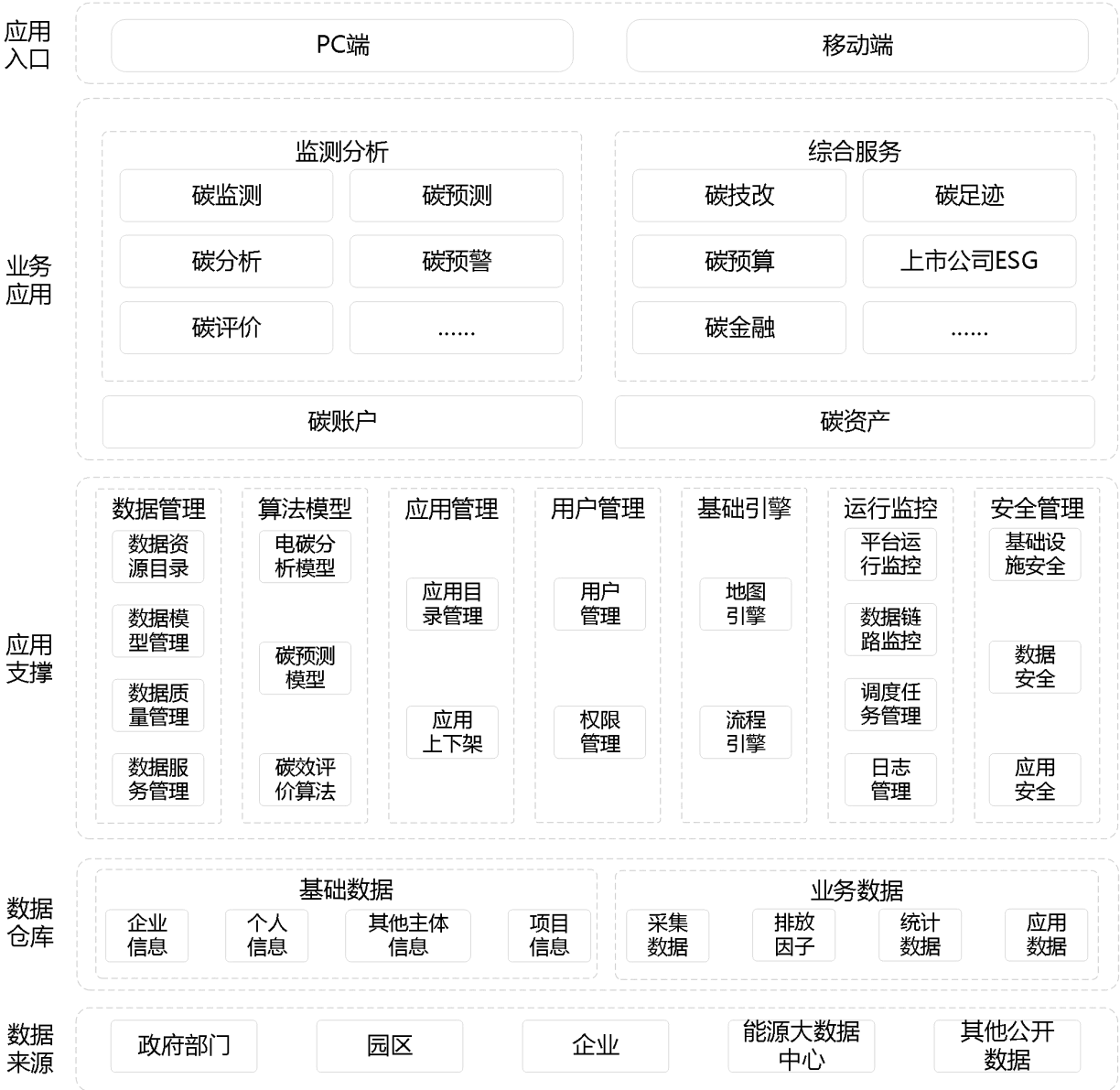


图 1 能源电力碳排放监测服务平台框架图

6 功能要求

6.1 总则

能源电力碳排放监测服务平台是为了实现碳排放监测、数据管理和业务应用等目标，建立的一个全面、高效、可靠的信息化服务平台。通过该平台汇聚多能数据，提供算法模型和公共服务基础支撑，形成分地区、领域、行业、企业的碳排放监测、分析、评价、预测体系，输出碳技改、碳金融、碳足迹等多元服务能力。

- a) 应支持多种形式的接入和格式转换；
- b) 应确保数据的安全性和隐私保护；
- c) 应提供不同区域层级、多维度的数据分析和决策支持；
- d) 应提供多种形式的可视化展示；
- e) 应支持功能的持续迭代和拓展。

6.2 应用入口

应用入口应包括PC端和移动端。

6.3 业务应用

6.3.1 监测分析

6.3.1.1 碳监测

碳监测基本功能要求如下：

- a) 应至少包含区域、领域、主要行业、重点企业作为碳排放主体进行监测。其中，领域主体应按照能源、工业、建筑、交通、农业、居民生活、科技创新、碳汇进行分类，区域主体宜按照省、设区市、县（市、区）进行分类，行业主体应按照 GB/T 4754-2017 相关规定进行分类；
- b) 应具备对区域、领域、主要行业、重点企业进行碳排放总量、能源消费总量、碳排放强度、能耗强度监测的能力，宜具备前述指标进行日度、月度、季度、年度监测的能力；
- c) 宜支持对产业进行碳排放总量、碳排放强度监测；
- d) 宜形成标准化的碳排放因子库；
- e) 宜形成区域、领域、行业、企业碳排放核算模型。

6.3.1.2 碳分析

碳分析基本功能要求如下：

- a) 应支持对区域、领域、主要行业、重点企业开展碳排放总量及结构分析；
- b) 应支持对区域、领域、主要行业、重点企业开展碳排放趋势分析，应支持月度、年度趋势分析；
- c) 应支持对区域碳排放强度、碳排放脱钩指数趋势分析；
- d) 宜对区域碳达峰进程中经济发展、能源安全、碳排放、居民生活四个维度的平衡情况进行分析。

6.3.1.3 碳评价

碳评价基本功能要求如下：

- a) 应至少具备碳排放结构评价、碳效评价功能模块；
- b) 碳排放结构评价模块应支持展示月度、季度、年度企业按能源品种细分的碳排放结构；
- c) 碳排放结构评价模块应支持展示企业碳排放结构，及企业所有碳排放源产生的碳排放量；
- d) 碳效评价模块应采用统一的碳效码赋码规则，支持展示企业当前的碳效码；
- e) 碳效评价模块应支持展示企业季度、年度的单位增加值碳排放、单位增加值能耗、单位能源碳排放。

6.3.1.4 碳预测

碳预测基本功能要求如下：

- a) 应具备区域碳排放总量、能源消费总量、碳排放强度变化率、能耗强度变化率趋势预测功能；
- b) 应具备领域碳排放总量、能源消费总量、碳排放强度、能耗强度趋势预测功能；
- c) 应具备主要行业碳排放总量、能源消费总量趋势预测功能；
- d) 应具备区域碳达峰情况预测功能，应实现按照设定的各类参数预测区域碳达峰的时间峰值等；
- e) 宜具备重点企业碳排放总量、能源消费总量趋势预测功能。

6.3.1.5 碳预警

碳预警基本功能要求如下：

- a) 应支持对区域进行月度、年度碳排放总量、能源消费总量按照既定目标值进行预警；
- b) 应支持对区域进行季度、年度碳排放强度变化率、能耗强度变化率按照既定目标值进行预警；
- c) 应支持对领域进行月度、年度碳排放总量、能源消费总量按照既定目标值进行预警；
- d) 应具备重点企业月度、年度碳排放总量、能源消费总量预警功能；
- e) 应具备重点企业年度碳排放强度、能耗强度预警功能；
- f) 宜支持对领域进行年度碳排放强度、能耗强度按照既定目标值进行预警；

- g) 宜支持对主要行业进行年度碳排放总量、能源消费总量、碳排放强度、能耗强度按照既定目标值进行预警。

6.3.2 综合服务

6.3.2.1 碳技改

碳技改基本功能要求如下：

- a) 碳技改服务应支持展示企业当前存续的碳技改服务情况，如节能技改项目、主要采用技术等；
- b) 碳技改服务应支持匹配企业特征，推送可开展的碳技改服务，并提供办理入口；
- c) 碳技改服务宜支持展示企业碳技改服务支持实现的碳减排量。

6.3.2.2 碳预算

碳预算基本功能要求如下：

- a) 碳预算服务应支持展示企业在规定时间内碳排放预算或用能预算情况；
- b) 碳预算服务应支持企业在规定时间内，根据自身情况，可自行分配碳排放预算或用能预算的时序目标；
- c) 碳预算服务应支持展示企业碳排放预算或用能预算的实际使用情况。

6.3.2.3 碳金融

碳金融基本功能要求如下：

- a) 应遵循 JR/T 0244—2022 的功能要求；
- b) 宜支持按区域、年度、行业展示放款额、企业数、减碳贡献值、单位营收碳排、融资降碳贡献；
- c) 宜支持对绿色金融放款额按区域、季度展示余额、增速趋势；
- d) 宜支持按区域、月度展示碳金融放款额趋势情况；
- e) 宜支持按区域、行业对放贷额、减碳贡献量进行分析；
- f) 宜支持按区域展示企业减排共享量排名情况；
- g) 宜支持展示企业当前存续的碳金融服务情况，如贷款支持的建设项目、贷款额度等；
- h) 宜支持展示企业碳金融服务支持实现的碳减排量；
- i) 宜支持匹配企业特征，推送可开展的碳金融服务，并提供办理入口。

6.3.2.4 碳足迹

碳足迹基本功能要求如下：

- a) 应至少具备基础支撑、认证管理、综合分析功能模块；
- b) 基础支撑服务应具备统一的碳足迹计算标准规则；
- c) 基础支撑服务应支持对碳足迹认证机构的统一管理；
- d) 基础支撑服务应支持对碳足迹产品的统一管理；
- e) 基础支撑服务应支持对碳足迹认证标准体系的统一管理；
- f) 认证管理服务应支持对产品碳足迹从认证申请、机构确认到证书发放、服务评价的流程化管理；
- g) 综合分析服务应支持对第三方机构服务评价结果分析；
- h) 综合分析服务宜支持对同类产品碳足迹的比对分析。

6.3.2.5 上市公司 ESG

上市公司ESG基本功能要求如下：

- a) 应至少具备报告服务、管理咨询服务、评价管理服务、报告审验服务等功能模块；
- b) 报告服务应支持对企业在环境、社会、管治等方面工作进行梳理并形成报告；
- c) 管理咨询服务宜支持对企业可持续发展路线规划、ESG 战略及目标设定、管理体系建设、风险与机遇识别、评级管理与提升、信息披露与审验等咨询服务；
- d) 评价管理服务宜支持选择不同评级要求，对企业进行相应的指标评价；

- 233 e) 报告审验服务宜支持对企业 ESG 报告内容完整性、数据准确性进行验证，并加签第三方独立
234 验证声明。

235 6.3.3 碳账户

236 碳账户基本功能要求如下：

- 237 a) 应至少具备企业碳账户、个人碳账户、项目碳账户碳账户功能模块；
238 b) 企业碳账户模块应支持展示企业的基本信息；
239 c) 企业碳账户模块应支持年度展示企业能源消费量、碳排放量变化趋势；
240 d) 企业碳账户模块应支持日度展示当年能源消费量、碳排放量累计值；
241 e) 企业碳账户模块应支持展示企业关联项目情况；
242 f) 项目碳账户模块应支持展示项目的基本信息；
243 g) 项目碳账户模块应支持展示项目的能源结构占比；
244 h) 项目碳账户模块应支持展示项目的能源消费量、碳排放量累计值；
245 i) 个人碳账户模块应支持展示个人的基本信息；
246 j) 个人碳账户模块应支持季度展示碳积分变化趋势；
247 k) 个人碳账户模块应支持日度展示当前碳积分和累计碳积分获取总量。

248 6.3.4 碳资产

249 碳资产基本功能要求如下：

- 250 a) 应至少具备包括碳资产信息登记、配额试算、履约情况跟踪、配合确认功能模块；
251 b) 碳资产信息登记模块应支持登记碳排放权、碳减排量、可再生能源发电设施、碳交易合同等
252 碳资产基本信息；
253 c) 配额试算模块应支持根据企业或组织的历史数据、生产规模、产业结构等因素，结合国家或
254 地区的碳减排政策，计算出其在未来一定时期内的碳排放限额；
255 d) 履约情况跟踪模块应支持对企业或组织的减排目标进行跟踪，并计算其实际达成率；
256 e) 配额确认模块应支持在统计期结束后，经过核查和审核，确认企业或组织实际达到的碳排放
257 量是否超过其配额。

258 6.4 应用支撑

259 6.4.1 数据管理

260 6.4.1.1 数据资源目录

261 数据资源目录要求包括以下内容：

- 262 a) 应支持数据资源自动采集；
263 b) 应支持数据资源目录分类、分级管理及以目录形式对外展现；
264 c) 宜支持数据资源目录中具体数据资源上架和下架；
265 d) 宜支持数据资源对外全局检索、按条件分类检索；
266 e) 宜支持数据资源的申请和审批流程；
267 f) 宜支持根据访问数、申请数等展现数据资源使用热度。

268 6.4.1.2 数据模型管理

269 数据模型管理要求包括以下内容：

- 270 a) 应支持对模型进行版本控制；
271 b) 应支持对模型进行一致性校验；
272 c) 宜支持对模型变更从申请、分析评估、审批核准、发布的在线管控；
273 d) 宜支持快速查找定位模型实体及属性。

274 6.4.1.3 数据质量管理

275 数据质量管理要求包括以下内容：

- a) 应支持非空校验、值域校验、大小值校验、长度校验、取值范围约束等多种形式的
- 数据质量规则；
- b) 宜支持用户自定义数据质量规则配置功能，动态构建质量核查规则库，支撑数据质量工作；
- c) 宜支持对数据完整性、及时性、准确性、规范性、一致性的数据质量稽核工作；
- d) 宜支持质量核查任务的手工动态创建及调度配置，根据调度策略执行核查任务，并生成相关核查结果。

6.4.1.4 数据服务管理

数据服务管理要求包括以下内容：

- a) 应支持将数据集通过封装配置生成数据服务 API，并以 Webservice、RESTful 等接口形式进行注册、发布等配置；
- b) 应提供各类数据服务的授权配置功能，业务应用仅能访问已授权的数据服务，包括免认证、Token、Basic 等认证形式；
- c) 应支持数据服务版本管理，可追溯数据服务变更记录；
- d) 宜支持数据服务可视化展现，包括服务目录视图、全景概览和知识图谱等；
- e) 宜支持不同的服务检索方式，包括目录树、标签检索、关键字检索、条件组合检索、收藏夹检索、热点服务检索、最新服务检索和推荐检索等；
- f) 宜支持管理业务应用对数据服务的订阅，为已订阅的业务应用提供服务消息通知；
- g) 宜支持监控记录业务应用对数据服务的访问痕迹、访问状态、资源使用情况的监控等。

6.4.2 算法模型

6.4.2.1 电碳分析模型

电碳分析模型要求包括以下内容：

- a) 电碳分析模型应遵循《IPCC 国家温室气体清单指南》相关要求；
- b) 电碳分析模型应遵循 GB/T 32151.1- GB/T 32151.12 的相关要求；
- c) 电碳分析模型应通过历史的电量数据、能源消耗数据以及产品产量数据对模型进行训练，得到电力和生产过程、能源消耗之间的关系，训练完成后，将各行业、各地区当前用电数据输入模型，得到当前各行业、地区的生产过程水平和能源活动水平数据，再采用 IPCC 提供的因子，计算出碳排放量；
- d) 电碳分析模型应至少包含区域、领域、行业、企业碳排放核算模型；
- e) 电碳分析模型覆盖范围及模型架构见附录 A。

6.4.2.2 碳预测模型

碳预测模型要求包括以下内容：

- a) 碳预测模型应采用基于多维参考量和时间序列的碳排放预测方法；
- b) 碳预测模型应支持根据经济发展、电力热力供应平衡、非化石能源占比、原煤消耗量等要素，通过迭代寻优预测碳达峰时间及各领域碳排放要求；
- c) 碳预测模型应支持通过改变 GDP 增速、三大产业结构、能源消费结构、电厂最大发电利用小时数等参数，分析经济、产业结构、能源结构等对碳达峰进程的影响；
- d) 碳预测模型应支持通过改变重大能源项目和产业项目投运时间，对比分析各重大项目对碳达峰进程的影响程度；
- e) 碳预测模型宜采用中长期时间序列预测方法。

6.4.2.3 碳效评价算法

碳效评价模型要求包括以下内容：

- a) 碳效评价算法应至少包含单位增加值碳排放量、碳效水平评价和碳效等级评价模块；
- b) 单位增加值碳排放量应支持月度、季度、年度计算企业周期内总能耗产生的碳排放量与增加值关系；
- c) 碳效水平评价应支持根据企业周期内单位增加值碳排放量大小，根据区域标准划分碳效等级；

- 321 d) 碳效等级评价应支持根据企业周期内单位增加值与所处行业平均水平进行比较得到碳效值，
322 根据行业标准划分等级，评价企业在所处行业的碳效水平。

323 6.4.3 应用管理

324 6.4.3.1 应用目录管理

325 应用目录管理要求包括以下内容：

- 326 a) 应支持应用信息维护，支持应用的新增和编辑，并维护应用的详情信息；
327 b) 应支持应用分类管理，支持自定义分类属性、重要性等生成分类目录；
328 c) 应支持应用目录管理，支持列表式展示应用目录；
329 d) 应支持应用排序，如综合排序或按应用上架时间排序。

330 6.4.3.2 应用上下架管理

331 应用上下架管理要求包括以下内容：

- 332 a) 支持产品上下架管理，支持在产品超市的上下架申请、审批、撤回，以及审批流程监控；
333 b) 应支持应用的上下架操作，即应用在产品超市中可以选择上架或下架；
334 c) 应支持对已上架应用进行更新和编辑，并重新上架；
335 d) 宜支持上下架申请功能，允许提交上下架申请；
336 e) 宜支持审批流程管理，包括上下架申请的审批、撤回等，确保审批流程的透明性和规范性；
337 f) 宜提供审批流程查询功能，支持查询当前应用上下架申请的状态。

338 6.4.4 用户管理

339 6.4.4.1 用户管理

340 用户管理要求包括以下内容：

- 341 a) 应提供用户组织配置和维护功能，满足基于组织归集用户及权限的需求；
342 b) 应提供对平台用户的统一管理，支持用户新增、编辑、启用/停用，删除和角色分配；
343 c) 应提供角色管理功能，支持角色新增、编辑、删除和用户分配；
344 d) 应提供用户注册登录功能，支持用户自助注册系统帐号，并按照预定义的规则分配相应的权
345 限。

346 6.4.4.2 权限管理

347 权限管理要求包括以下内容：

- 348 a) 权限管理应为平台所有帐号、人员访问平台提供统一配置中心；
349 b) 应基于用户-角色-资源的授权模型，提供对平台菜单资源、数据资源的可视化配置管理功能；
350 c) 应具备对访问帐号的授权、申请、审批功能。

351 6.4.5 基础引擎

352 6.4.5.1 地图引擎

353 地图引擎要求包括以下内容：

- 354 a) 地图引擎应至少具备地图数据存储、地图数据更新、地图展示、地图搜索、地理编码、路径
355 规划、位置分析模块；
356 b) 地图数据存储模块应支持将丰富、全面的地图数据存储在服务器中，并支持数据备份和恢复；
357 c) 地图数据更新模块应支持地图数据的及时更新，确保最新、准确的地图信息；
358 d) 地图展示模块应支持通过地图引擎技术，快速加载和展示地图数据，支持多种地图样式选择
359 和自定义设置，满足用户不同场景下的需求；
360 e) 地图搜索模块应支持根据关键字、分类、地理位置等条件，在地图上快速检索到相关信息；
361 f) 地理编码模块应支持将地址信息转换为地理坐标信息，帮助用户准确定位具体位置；
362 g) 路径规划模块应支持针对各种不同的出行方式，提供高效、准确的路径规划服务，帮助用户
363 在地图上找到最佳的出行路线；
364 h) 位置分析模块应支持通过多种可视化方式，展示某个区域的人口、经济等信息。

365 6.4.5.2 流程引擎

366 流程引擎要求包括以下内容：

- 367 a) 流程引擎应至少具备流程定义、流程执行、规则引擎、通知和提醒、系统集成模块；
- 368 b) 流程定义模块应支持通过流程设计器来定义、构建和修改业务流程，帮助用户更好地理解和
- 369 掌握业务流程。
- 370 c) 流程执行模块应支持执行并监控业务流程，处理流程中的各种任务、状态和事件；
- 371 d) 流程执行模块应支持人工干预和自动化处理；
- 372 e) 规则引擎模块应提供灵活和可配置的规则引擎，支持多种规则定义方式，帮助用户快速定义
- 373 业务规则；
- 374 f) 通知和提醒模块应支持通过邮件、短信、推送等多种渠道，发送任务通知和提醒，帮助用户
- 375 及时响应流程中的问题和异常；
- 376 g) 系统集成模块应支持与 ERP、CRM 等其他系统进行集成，提供完整的业务流程支持。

377 6.4.6 运行监控

378 6.4.6.1 平台运行监控

379 平台运行监控要求包括以下内容：

- 380 a) 应支持平台资源规模监控，包括集群规模、组件规模 and 用户规模三方面的关键指标监控；
- 381 b) 应支持平台资源水位监控，包括主机和数据库的 CPU、内存和磁盘的使用率等，以及平台各组件的
- 382 个性化监控指标；
- 383 c) 应支持平台资源安全监控，包括平台和组件运行异常报警的个性化监测指标。

384 6.4.6.2 数据链路监控

385 数据链路监控要求包括以下内容：

- 386 a) 应支持数据资源对应的存储表及表间的链路关系查询；
- 387 b) 宜支持数据链路流转全过程在线监测，通过解析各类数据流转任务的日志信息，生成统一的数据
- 388 流转链路视图；
- 389 c) 宜支持数据链路追踪和故障快速定位可视化。

390 6.4.6.3 调度任务管理

391 调度任务管理要求包括以下内容：

- 392 a) 应支持任务调度管理，支持作业任务添加、变更及删除，支持数据接入、数据计算等作业任务
- 393 配置管理；
- 394 b) 应支持作业任务依赖执行、周期执行和手动执行，其中周期执行包括时、日、周、月、年等频
- 395 率；
- 396 c) 应支持运行日志管理，支持运行日志展现、分析和归档，并提供系统异常错误提示；
- 397 d) 宜支持监报告警，支持指标阈值、告警策略等自定义设置，支持邮件、短信等告警方式，支持
- 398 告警信息实时收集和归档。

399 6.4.6.4 日志管理

400 日志管理要求包括以下内容：

- 401 a) 应支持对能源大数据中心平台用户行为日志、服务组件运行日志、系统运行日志的统一管理；
- 402 b) 宜支持日志数据的可采集、可分析、可开放共享能力；
- 403 c) 宜支持指标、日志、事件等多种类型数据的统一存储和分析；
- 404 d) 宜支持 PB 级数据存储、计算与管理能力。

405 6.4.7 安全管理

406 6.4.7.1 基础设施安全

407 基础设施安全要求包括访问控制、身份鉴别、安全审计、安全监控等内容：

408 6.4.7.1.1 访问控制

409 访问控制要求包括以下内容：

- 410 a) 访问控制应支持访问控制安全策略配置，严格限定用户对敏感资源的访问权限以及用户应用操
- 411 作权限，对关键资源访问按照数据库表、关键记录、数据字段级别进行控制；
- 412 b) 访问控制应支持权限申请、审批、变更、撤销等操作流程制定；
- 413 c) 访问控制应支持用户权限粒度控制，支持对菜单权限、功能权限、数据权限进行控制；
- 414 d) 访问控制应支持不同用户配置不同的访问权限控制。

415 6.4.7.1.2 身份鉴别

416 身份鉴别要求包括以下内容：

- 417 a) 身份鉴别应支持“身份”的复合属性，包括用户（账户）、设备、应用、网络等身份识别所
- 418 涉及的实体；
- 419 b) 身份鉴别应支持组件级身份认证；
- 420 c) 身份鉴别应支持身份鉴别安全策略配置。

421 6.4.7.1.3 安全审计

422 安全审计要求包括以下内容：

- 423 a) 安全审计应支持各功能的日志级别设置，记录各功能的操作日志；
- 424 b) 安全审计应支持实时记录数据库活动，支持数据全面审计、无漏审；
- 425 c) 安全审计应支持在网络边界、重要网络节点进行安全审计；
- 426 d) 安全审计应支持进行用户行为审计和数据分析；
- 427 e) 安全审计应支持对敏感数据事件进行记录；
- 428 f) 安全审计应支持对登录事件记录；
- 429 g) 安全审计应宜支持以泄露数据作为线索对敏感数据事件记录进行检索。

430 6.4.7.1.4 安全监控

431 安全监控要求包括以下内容：

- 432 a) 安全监控应支持帐号高频访问敏感数据接口风险实时展示；
- 433 b) 安全监控应支持按周期、事件类型、告警级别统计监测数据；
- 434 c) 安全监控应支持多条件过滤筛选风险事件查询；
- 435 d) 安全监控应支持对 API 接口进行梳理，并对 API 接口中传输的敏感数据进行识别；
- 436 e) 安全监控应支持对接口进行自动分类；
- 437 f) 安全监控宜支持对应用数据风险进行识别和告警，支持用户自定义风险识别规则，支持对风险
- 438 告警进行可视化展现和分析。

439 6.4.7.2 数据安全

440 数据安全要求包括数据采集安全、数据传输安全、数据存储安全、数据使用安全等内容：

441 6.4.7.2.1 数据采集安全

442 数据采集安全要求包括以下内容：

- 443 a) 应支持对接入的数据源系统进行身份鉴别；
- 444 b) 应支持数据进行自定义分类分级管理；
- 445 c) 应支持基于敏感数据识别技术的自动化分类分级管理；
- 446 d) 应支持数据采集的备份管理；
- 447 e) 应支持根据数据分类分级管控规定，对采集的数据进行数据脱敏、数据加密处理；
- 448 f) 应支持采集过程中使用临时数据存储区域，支持对存储区域的方案实施最小权限控制；
- 449 g) 应支持数据采集全过程日志记录；
- 450 h) 应支持对数据采集类型接口的发现和识别；
- 451 i) 宜支持跟踪和记录数据的采集和获取过程；
- 452 j) 宜支持对外部收集的数据和数据源的识别和记录。

6.4.7.2.2 数据传输安全

数据传输安全要求包括以下内容：

- a) 应支持数据传输加密，包括但不限于对称、非对称、摘要算法等功能；
- b) 宜支持数据完整性校验，包括但不限于奇偶校验、BBC、LRC、CRC 等；
- c) 宜支持 VPN 的方式对敏感数据传输信道进行加密。

6.4.7.2.3 数据存储安全

数据存储安全要求包括以下内容：

- a) 应支持根据敏感数据的级别采用不同等级的安全存储和加密机制；
- b) 支持对敏感级别高的数据进行完整性保护，提供完整性校验机制；
- c) 支持存储的数据源采用安全管控措施，包括访问控制、授权管理等；
- d) 支持通过身份鉴别的人员使用运维专用终端对存储系统进行操作；
- e) 支持对存储系统的运维人员实施细粒度权限管控；
- f) 支持备份恢复技术进行数据存储；
- g) 宜支持对备份的数据执行和数据源采用同样的安全管控措施；
- h) 可支持将存储设备的 USB 接口配置为禁用状态，并以禁用标识覆盖 USB 接口；
- i) 可支持存储系统的日志管理。

6.4.7.2.4 数据使用安全

数据使用安全要求包括以下内容：

- a) 应支持通过敏感数据自动识别机制对敏感数据进行识别并实现敏感数据的分类分级；
- b) 应支持针对不同的使用场景采用不同的脱敏算法；
- c) 应支持针对敏感数据的静态脱敏和动态脱敏；
- d) 应支持通过数据血缘管理数据之间的衍生依赖关系，建立数据资产地图，构建数据血缘图谱；
- e) 应支持对数据导入、导出终端进行限定；
- f) 应支持对于数据使用过程的实时监控；
- g) 应支持数据加密和解密处理机制以及密钥管理机制；
- h) 宜支持数据访问、数据脱敏、数据分析、系统运维等数据使用全过程的日志记录；
- i) 宜支持日志的关联分析功能，针对数据使用过程中的违规、危险行为进行分析挖掘；
- j) 宜支持对数据脱敏有效性的验证，自动检测和发现数据脱敏不彻底、不合理的情况；
- k) 宜支持应用流量分析功能，自动记录和统计数据使用过程中敏感数据类型、数据量、数据流动态势。

6.4.7.3 应用安全

应用安全要求包括以下内容：

- a) 应支持数据应用的全生命周期管理，包括应用创建、开发、测试、上架、下架、销毁等全过程；
- b) 应支持基于组织机构的统一身份认证系统，满足应用的统一接入、认证及管理；
- c) 应支持一账户多应用的模式，满足用户对于数据应用的开发、维护及管理；
- d) 应支持“账户+应用”的密钥管理体系，涵盖密钥生产到销毁的全过程；
- e) 应支持 SQL 注入攻击防护、跨站脚本攻击防护、异常信息泄露拦截等网络攻击防护能力；
- f) 宜支持对于应用生命周期的全过程日志记录；
- g) 宜支持应用流量分析、操作日志审计等方式，满足弱密码、认证不合理、水平越权等数据接口脆弱性的检测及管理。

6.5 数据仓库

6.5.1 基础数据

6.5.1.1 企业信息

企业信息要求包括企业名称、组织机构代码、所在区域、所在行业、主要产品、产能、法定代表人等内容。

498 6.5.1.2 个人信息

499 个人信息要求包括姓名、手机号码、所属区域等内容。

500 6.5.1.3 其他主体信息

501 其他主题信息要求包括主体名称、组织机构代码、所在区域、所在行业等内容。

502 6.5.1.4 项目信息

503 项目信息要求包括项目名称、建设单位、统一授信代码、详细地点、法定代表人、项目性质、所在
504 行业、拟开工时间、拟投产时间、总投资、所在区域等内容。

505

506 6.5.2 业务数据

507 6.5.2.1 采集数据

508 采集数据要求包括以下内容：

- 509 a) 应支持不同数据来源、数据类型、数据接入方式的数据；
- 510 b) 应支持各级政府和涉及排放数据报送的企业、机构的数据；
- 511 c) 应包含全口径的采集日电量数据；
- 512 d) 应包含分区域、产业、领域、行业的汇总用电量数据；
- 513 e) 应包含日、月、季、年的汇总用电量数据。

514 6.5.2.2 排放因子

515 排放因子要求包括以下内容：

- 516 a) 应包含公开碳排放因子和区域电力碳排放因子；
- 517 b) 公开碳排放因子宜包含 IPCC 排放因子数据库和国家发改委发布的 24 个行业的《温室气体核算
518 方法与报告核算指南（试行）》中对应的排放因子推荐值；
- 519 c) 区域电力碳排放因子应基于各种类燃料发电碳排放因子，得到区域电力调入调出影响下电力
520 碳排放因子。

521 6.5.2.3 统计数据

522 统计数据要求包括以下内容：

- 523 a) 应包含能源平衡表、统计年鉴等数据；
- 524 b) 统计年鉴应包含工业产品产量、人口数量等数据；
- 525 c) 应包含月度、季度、年度地区生产总值数据；
- 526 d) 宜包含年度分行业分品种能源消费量数据；
- 527 e) 宜包含年度工业细分行业能源消费量数据。

528 6.5.2.4 应用数据

529 应用数据要求包括以下内容：

- 530 a) 应包含业务应用、支撑应用相关数据；
- 531 b) 业务应用数据应包含碳监测、碳分析、碳评价、碳预测、碳预警、碳技改、碳金融、碳足迹、
532 碳账户等应用的数据；
- 533 c) 支撑应用数据应包含数据管理、算法模型、应用管理、用户管理、基础引擎、运行监控、安
534 全管理等数据。

535 6.6 数据来源

536 6.6.1 政府部门

537 政府数据要求包括以下内容：

- 538 a) 应包含全社会能耗、碳排放量数据；
- 539 b) 应包含人口、GDP 等社会经济指标数据；

- 540 c) 应包含能源平衡表数据;
- 541 d) 宜包含分行业能源消费量数据;
- 542 e) 宜包含碳账户数据。

543 6.6.2 园区

- 544 园区数据要求包括以下内容:
- 545 a) 应包含园区基本信息;
 - 546 b) 应包含园区用电采集数据;
 - 547 c) 宜包含园区内企业信息;
 - 548 d) 宜包含园区内主要企业用能数据。

549 6.6.3 企业

- 550 企业数据要求包括以下内容:
- 551 a) 应包含企业基本信息;
 - 552 b) 应包含企业用电采集数据;
 - 553 c) 宜包含企业生产经营数据;
 - 554 d) 宜包含供能企业供能数据。

555 6.6.4 能源大数据中心

- 556 能源大数据中心要求包括以下内容:
- 557 a) 应支持针对不同的数据来源、数据类型、数据量 and 数据响应要求, 采用不同的数据接入方式;
 - 558 b) 应支持对数据源和目标端进行管理;
 - 559 c) 应支持对数据接入方式、接入频次进行管理;
 - 560 d) 应支持对数据抽取的规则进行配置;
 - 561 e) 应支持对数据接入的通道运行状态、使用合理性等进行监测;
 - 562 f) 应支持对数据接入任务的运行情况进行动态监控, 提供日志、异常告警等多维分析和结果查看。

563 6.6.5 其他公开数据

- 564 其他公开数据要求包括以下内容:
- 565 a) 宜包含 CEADs 数据。

566 7 非功能要求

567 7.1 安全性

568 7.1.1 平台安全

569 碳达峰碳中和数治平台应具有较强的安全措施和安全防范能力, 依据GB/T 22239-2019, 提供足够
570 的系统安全保障和网络环境安全措施。系统可根据需要设定安全等级, 安全等级设定见 GB 17859-1999。

571 7.1.2 数据安全

- 572 数据安全要求包括以下内容:
- 573 a) 应支持数据安全汇聚, 包括数据源鉴别、敏感信息识别、访问授权控制、操作权限认证等;
 - 574 b) 应支持数据传输加密、数据完整性校验、数据传输通道加密等;
 - 575 c) 应支持数据安全存储, 包括数据资产确权、数据分类分级、数据加密存储、数据备份恢复等;
 - 576 d) 应支持数据安全使用, 包括数据脱敏、数据加密、权限控制、数据溯源、访问审计等;
 - 577 e) 应支持能源数据安全交换, 包括数据脱敏、数据加密等;
 - 578 f) 应保护用户隐私, 用户信息安全管理应符合 GB/T 35273-2020 的要求。

579 7.2 系统性能

580 系统性能要求包括以下内容:

- 581 a) 应通过软件与硬件的平衡配置,满足各系统日常访问量的最高峰值;
582 b) 应从软件并发性能的设计、服务器处理速度、磁盘系统、网络系统等几个方面进行硬件选型
583 和系统调整,同时满足硬件的升级,但不得影响软件的运行。

584 7.3 可靠性和稳定性

- 585 可靠性和有效性要求包括以下内容:
586 a) 关键设备和关键部件应有冗余配置,提供人工、自动数据备份和多种灾难备援方案;
587 b) 应用平台和数据存储宜采用分布式集群设计,实现容灾和高可靠性;
588 c) 应支持 7*24 小时连续运行,同时具有良好的容错能力;
589 d) 应至少采用双机热备的方式以提高运行的稳定性;
590 e) 应采用数据库多节点自动备份的方式以提高数据库的抗灾能力。

591 7.4 开放性

592 能源电力碳排放监测服务平台应提供整个系统内部各应用、各业务模块间的信息交换和共享服务,
593 支持系统外数据交换服务,实现与第三方平台等的互通共享。

594 7.5 可扩展性

595 能源电力碳排放监测服务平台应具有良好的可扩展性,宜采用模块化设计,便于平台功能的扩展升
596 级,以适应未来业务发展需要。

附录 A
(资料性)
电碳分析模型

A.1 计算范围

A.1.1 地区及行业

“电-碳分析模型”地区覆盖全省十一个地市，行业分为农林牧渔、能源、工业等 7 大类行业，工业再细分为钢铁、有色金属等 7 小类行业，覆盖全社会行业，见图 A.1。

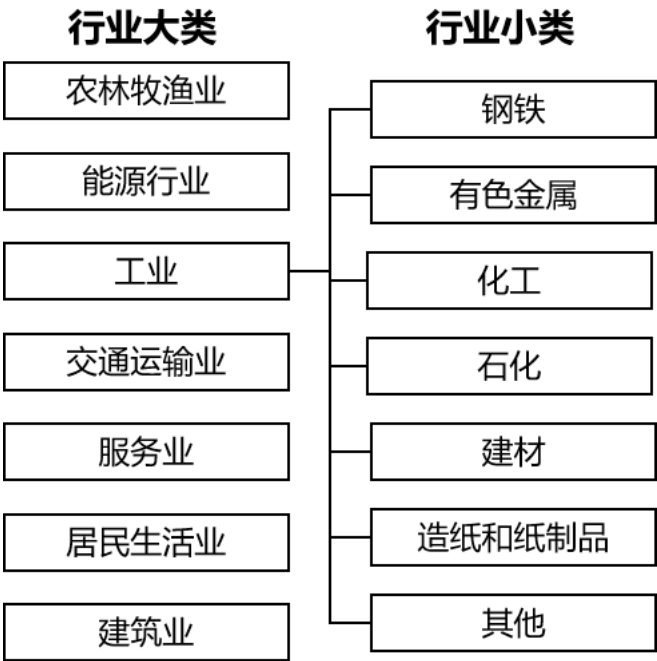


图 A.1 分行业计算范围

A.1.2 气体范围

习近平总书记提出的双碳目标明确指出是 CO2 排放达峰，CO2 排放量占我国温室气体总排放量的 83.5%，是温室气体排放的最主要部分，因此该模型目前只涵盖 CO2。

A.1.3 排放源范围

我国碳排放源分成能源活动、工业生产过程、农业活动、废弃物处理、土地利用和林业五大部分，其中能源活动和工业生产过程的 CO2 排放量占排放总量的 99.8%，基本涵盖全量排放，因此该模型目前只涵盖能源活动和工业生产过程，见图 A.2。

	二氧化碳	甲烷	氧化亚氮	氢氟碳化物	全氟化碳	六氟化硫	合计
1. 能源活动	89.25	5.20	1.14				95.59
2. 工业生产过程	13.30	0.00	0.96	2.14	0.16	0.61	17.18
3. 农业活动		4.67	3.63				8.30
4. 废弃物处理	0.20	1.38	0.37				1.95
5. 土地利用、土地利用变化和林业	-11.51	0.36	0.00				-11.15
总量（不包括LULUCF）	102.75	11.25	6.10	2.14	0.16	0.61	123.01
总量（包括LULUCF）	91.24	11.61	6.10	2.14	0.16	0.61	111.86

图 A.2 2014年中国温室气体总量（亿吨二氧化碳当量）

能源活动碳排放主要是全社会煤、油、气等各类能源燃烧的碳排放，涵盖所有地区 and 行业。
工业生产过程碳排放：主要是生产钢铁、水泥等工业产品加工过程的化学反应碳排放，涵盖所有地区 and 工业下属钢铁等行业。

A.2 模型架构

“电-碳分析模型”构建包括以电算能、以能算碳两部分。以电算能（产量），是将历史电量、GDP、清洁能源占比等数据与能源消费、工业产量数据进行训练构建回归分析模型，通过当月电量等数据计算出当月能源消费和工业产量数据；以能（产量）算碳，是将能源消费和工业产量数据乘以相关碳排放因子得到当月碳排放量，模型架构见图 A.3。

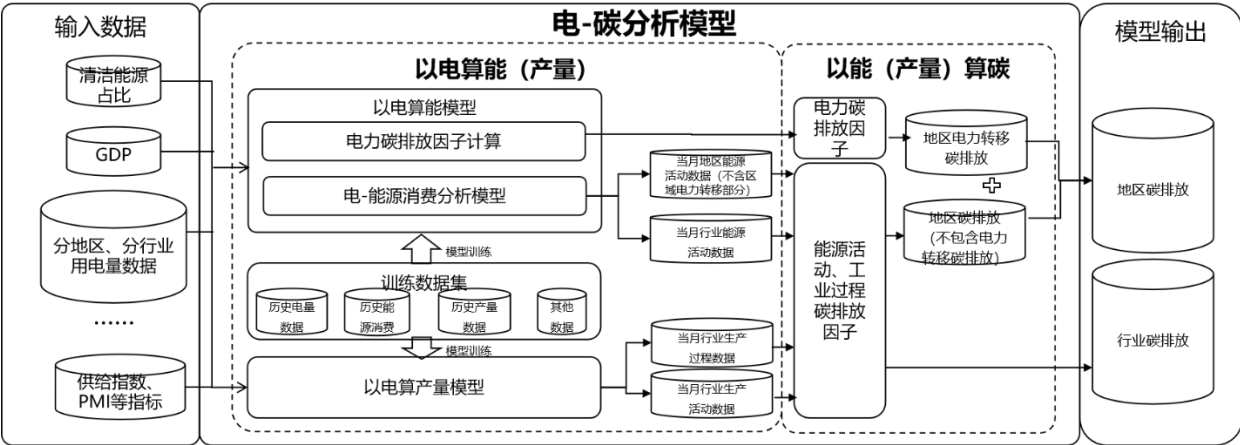


图 A.3 电-碳分析模型架构

A.2.1 以电算能

以电算能（产量）是模型的主要部分，包括三个子模块。模块1回归分析计算，使用电力等数据回归分析计算能源活动及工业生产过程产量数据；模块2月度拆分计算，将年度数据拆分到月度；模块3电力碳排放因子计算，探索计算省间电力调入调出和行业购入电力的转移碳排放，见图 A.4。

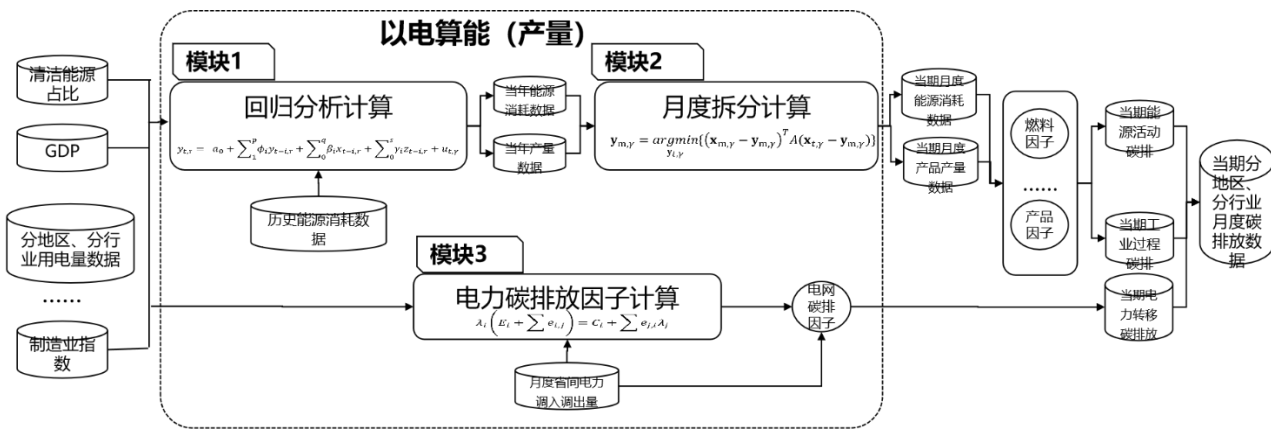


图 A.4 以电算能模块

模块 1ARDL 算法，包含基础影响因素（ a_0 ）、因变量（ y ）、解释变量（ x ）、补充变量（ z ）和随机偏差部分（ u ）。因变量是目标对象的自回归部分，主要是能源活动和工业产量的历史数据；解释变量是目标对象的关联回归部分，是历史和当期的电量数据；补充变量是模型的其他影响因素，充分考虑除电量外的其他因素对目标对象影响。 ϕ 、 β 、 r 是影响系数，表示对各变量的影响程度； p 、 q 是因变量滞后阶数和解释变量滞后阶数，见图 A.5。

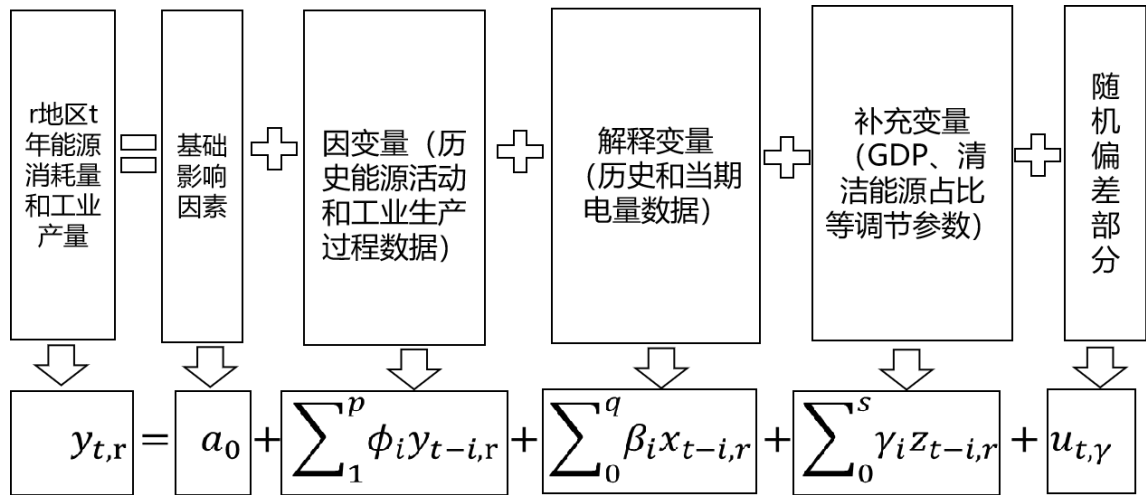


图 A.5 模块1ARDL算法

模块 2 月度拆分计算：将年度低频数据转化为月度高频数据。基于二次型优化算法，将能源活动、工业生产数据与用电量数据之间的抽象距离作为目标函数求取最小值，实现能源活动和工业生产过程的月度拆分。

模块 3 电力碳排放因子计算，用于计算电力转移碳排放，分地区计算省间电力调入调出的转移碳排放，分行业计算购入电力的转移碳排放。

A.2.2 以能（产量）算碳

以能（产量）算碳是将以电算能（产量）输出的能源消费和工业产量数据，乘以对应的碳排放因子得到碳排放量。碳排放因子包括《省级温室气体清单编制指南》、《企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》等定义的通用因子，以及“以电算能（产量）”模块三计算的动态电力碳排放因子，见图 A.6。

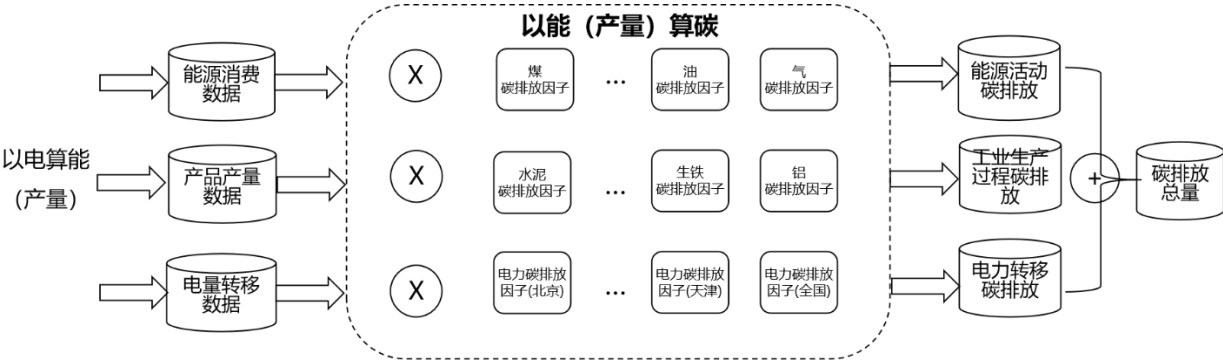


图 A. 6 以能算碳模块

参 考 文 献

[1] 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

[2] 宿忠民 建设双碳标准体系 实现双碳既定目标

[3] IPCC2006 2006年 IPCC 国家温室气体清单指南

[4] 《关于印发建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案的通知》（国市监计量发〔2022〕92号）

[5] 《关于进一步强化碳达峰碳中和标准计量体系建设行动方案（2024—2025年）的通知》（发改环资〔2024〕1046号）
