

《基于电碳耦合的供电企业减排模型及评价规范》

编制说明

团标起草组

二〇二五年五月

一、工作简况

（一）任务来源

根据 2025 年全国标准化工作要点，大力推动实施标准化战略，持续深化标准化工作改革，加强标准体系建设，提升引领高质量发展的能力。依据《中华人民共和国标准化法》，以及《团体标准管理规定》相关规定，中国中小商业企业协会决定立项并联合广西电网有限责任公司桂林供电局等相关单位共同制定《基于电碳耦合的供电企业减排模型及评价规范》团体标准。于 2025 年 2 月 28 日，中国中小商业企业协会发布了《基于电碳耦合的供电企业减排模型及评价规范》团体标准立项通知，正式立项。为响应减碳需求，需要制定完善的基于电碳耦合的供电企业减排模型及评价规范标准，对供电企业减排效果进行评价，满足环境保护需要。

（二）编制背景及目的

电碳耦合是指电力生产和碳排放之间的紧密联系和相互作用。在电力生产过程中，二氧化碳等温室气体的排放与电力生产紧密耦合，这种物理本质决定了电碳耦合的基础原理。市场主体的趋利性使得他们在电力市场和碳市场中自发地进行统筹优化，通过耦合决策将两个市场联系起来。电碳耦合的研究背景和意义在于推动碳达峰和碳中和目标的实现。作为国家碳排放总量和强度“双控”政策的关键举措，电碳耦合研究有助于辨识电能碳作用机理，协调推进碳排放总量和强度“双控”，从而实现可持续发展和高质量发展的目标。具体研究方向包括碳排放统计核算、监测预警、减排规划引领等，以解决碳排放的静态核算、动态追踪及未来展望等问题。

作为世界最大的发展中国家和碳排放大国，我国对实现碳达峰、碳中和目标、推动全球碳中和运动十分坚定，而在这个过程中，我国

电力行业对“双碳”目标的实现存在一些阻碍。截至 2020 年，我国碳排放总量的近四成左右为电力相关行业所造成的，其中也主要是煤电。同年，我国可再生能源发电装机达到 9.34 亿千瓦，但风电和光伏发电累计超过 24%的装机容量，发电量合计只占总发电量的 9%，占比仍然较小。终端能源消费仍以煤炭为主，可再生能源占比较小，这使得可再生能源减排作用有限。居高不下的煤炭发电比重不利于可再生能源的开发和利用，抑制了绿色经济高质量发展、产业结构转型升级和能源转型步伐，阻碍了碳达峰、碳中和目标的实现。推动电力行业转型升级、提高可再生能源利用，是实现绿色化用能、城市现代化建设、助力“双碳”目标实现的重要路径，这意味着“双碳”目标对电力行业低碳排放提出了新要求，提高可再生能源发电比例的步伐需加速进行。

（三）编制过程

1、项目立项阶段

通过梳理近年电力行业碳减排研究现状可以得到，火电节能减排技术改进、燃料技术改进、优化电源结构及碳捕捉和封存是电源侧主要的减排措施。电网侧减少电力损失的方法主要包括降低线损率，加快各地间高压输电线路的建设，以及推动分布式发电来节约途中电力传输损失。负荷侧主要通过控制经济人口规模，推广节能电器，进行产业结构调整等方式节约电力，从而减少电力碳排放。目前大多使用 EnergyPLAN、LEAP、TIMES、STIRPAT 等各类数量化模型进行研究。LEAP 模型作为一种自下而上的模型，是一种用于研究能源系统建模和温室气体减缓评估的工具，能够有效描述不同时期技术细节，适用于分析技术或政策方面的精细变化，目前已成为交通、建筑和电力行业等部门较为常用的预测模型。基于 LEAP 模型，探讨了多种情景下

发电企业实现碳达峰碳中和的路径。构建 LEAP 模型对中国电力行业碳减排潜力进行模拟，并预测不同情景未来电力需求及碳排放变化趋势。但大部分研究从生产侧或者消费侧单一视角出发，忽略了电力系统各环节通常紧密相连的特点，缺乏对整个流程的系统规划。且多数研究仅考虑电力直接碳排放，较少考虑跨省间的电力传输情况，特别是对电力对外依存度较高的受电地区，未将其外购电力产生的隐含碳排放纳入研究。

近年来，随着经济社会迅速发展，跨区输电量保持稳定增长，区域间电力贸易已成为我国常态化趋势，这将进一步加剧区域间的排放转移问题。目前电力隐含碳排放已引起高度关注，现有研究多侧重基于历年数据进行隐含碳排放测算和碳转移特征分析，缺乏对未来情景的模拟预测，难以为后续电力行业隐含碳减排提供较为准确的建议。基于电碳耦合的供电企业减排模型集成“经济-能源-社会”三要素，引入经济人口规模、电器节能效率、输配电损失和电源结构等关键影响因素，构建电力行业 LEAP 模型，并设置基准、加强减排、高速减排三个减排力度逐步增加的情景，预测 2020—2035 年电力行业隐含碳排放变化趋势，深入分析碳减排效果，从而推进电力系统安全降碳和源网荷储一体化发展。

目前发电地区资源禀赋开发程度不足，发电能力不足。受电煤紧缺及能耗双控的限制，部分火电机组被强制关停，发电能力受限。各省份均有某类资源禀赋较为丰富，风能、太阳能、水能以及部分沿海省份的海上风能，却未得到充分开发。与此同时，新能源发电机组并网规模较小，导致发电能力不及电力需求增速，地区电力供应能力不足。与此同时，外购电力占比高。由于电量缺口较大，负供电地区需要外购电力，多依赖临近电力富裕省份或依托西电东送工程抽调电力，

多个负供电省份外购电力占比达 20%以上，这意味着其外购电力产生的大量隐含碳排放转移至电力出口地区，给后者造成较大碳减排负担。在负供电地区的电力行业必须关注电力供需结构的安全稳定性，以及如何在规定时间实现整体碳排放达峰。因此，需将隐含碳排放纳入考虑，对碳减排路径进行合理设计，实现电力系统低碳转型的平稳过渡。

目前关于基于电碳耦合的供电企业减排模型及评价暂无相关的标准，电碳耦合技术也暂未在标准中进行体现。《基于电碳耦合的供电企业减排模型及评价规范》团体标准的制定将结合广西电网有限责任公司桂林供电局及相关单位的电碳耦合减排技术，提出规范化的要求。广西电网有限责任公司桂林供电局向中国中小商业企业协会提交了《基于电碳耦合的供电企业减排模型及评价规范》团体标准的制订申请，并于 2025 年 2 月 28 日正式立项。

2、理论研究阶段

标准起草组成立伊始就基于电碳耦合的供电企业减排模型及评价进行了深入的调查研究，同时广泛搜集相关标准和国外技术资料，进行了大量的研究分析、资料查证工作，确定了标准的制定原则，结合现有产品实际应用经验，为标准的起草奠定了基础。

标准起草组进一步研究了基于电碳耦合的供电企业减排模型及评价的主要指标，明确了评价项目及评价要求，为标准的具体起草指明方向。

3、标准起草阶段

在理论研究基础上，起草组在标准编制过程中充分借鉴已有的理论研究和实践成果，经过数次修改，形成了《基于电碳耦合的供电企业减排模型及评价规范》标准草案稿。形成标准草案稿之后，起草组召开了多次专家研讨会，从标准框架、标准起草等角度广泛征求多方

意见，从理论完善和实际应用方面提升标准的适用性和实用性。经过理论研究和方法验证，明确和规范基于电碳耦合的供电企业减排模型及评价的要求。起草组形成了《基于电碳耦合的供电企业减排模型及评价规范》（征求意见稿）。

4、征求意见阶段

于 2025 年 5 月，标准由中国中小商业企业协会标准化工作委员会通过全国团体标准信息平台面向全社会进行公开征求意见。同时由标准编制小组进行定向征求意见。

（四）主要起草单位及起草人所做的工作

1. 主要起草单位

中国中小商业企业协会、广西电网有限责任公司桂林供电局等多家单位的专家成立了规范起草小组，开展标准的编制工作。经工作组的不懈努力，在 2025 年 5 月，完成了标准征求意见稿的编写工作。

2、广泛收集相关资料

在广泛调研、查阅和研究国际标准、国家标准、行业标准的基础上，形成本标准征求意见稿。本标准的制定引用的标准如下：

GB/T 28557—2012 电力企业节能降耗主要指标的监管评价

GB/T 32151.2 温室气体排放核算与报告要求 第 2 部分：电网企业

DL/T 686 电力网电能损耗计算导则

DL/T 2726 电网企业温室气体排放核算指南

RB/T 253 电网企业温室气体排放核查技术规范

二、标准编制原则和主要内容

（一）标准制定原则

本标准依据相关行业标准，标准编制遵循“前瞻性、实用性、统

一性、规范性”的原则，注重标准的可操作性，严格按照 GB/T 1.1 最新版本的要求进行编写。

（二） 标准主要技术内容

本标准征求意见稿包括 7 个部分，主要内容如下：

1、范围

介绍本文件的主要内容以及本文件所适用的领域。

2、规范性引用文件

列出了本文件引用的标准文件。

3、术语和定义

GB/T 28557—2012 界定的术语和定义适用于本文件。

给出了电力需求响应、能效电厂的术语。

4、减排模型

给出了基于电碳耦合的供电企业减排模型。

5、评价原则

包括科学性、可操作性、全面性、可核查性。

6、评价内容

包括能源供应与转型指标、电网运营与能效指标、碳排放核算与管理指标、资源循环利用与环保指标、创新与发展战略指标、需求侧管理与引导指标、供电可靠性与稳定性指标、社会合作与共享指标、区域能源协同与优化指标、环境与生态影响量化指标、节能办公指标。

7、评价流程

包括评价准备、评价实施、评价报告、纪录保持。

（三） 主要试验（或验证）情况分析

结合企业内部评价进行验证。

（四） 标准中涉及专利的情况

不涉及。

（五）预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况

规范和优化供电企业在电碳耦合背景下的减排模型的构建和评价，对碳减排路径进行合理设计，实现电力系统低碳转型的平稳过渡，并推动电碳耦合技术在行业中的应用，助力碳中和目标的实现。

（六）在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

符合现行相关法律、法规、规章及相关标准，与强制性标准协调一致。

（七）重大分歧意见的处理经过和依据

无。

（八）标准性质的建议说明

本标准为团体标准，供社会各界自愿使用。

（九）贯彻标准的要求和措施建议

无。

（十）废止现行相关标准的建议

本标准为首次发布。

（十一）其他应予说明的事项

无。

《基于电碳耦合的供电企业减排模型及评价规范》起草组

2025 年 5 月 8 日