

引用格式: 莫玉纯, 罗理鉴, 杨守斌. 电力行业碳资产管理标准体系研究[J]. 标准科学, 2025(4):83-93.

MO Yu-chun, LUO Li-jian, YANG Shou-bin. Research on the Standards System of Carbon Asset Management in Electric Power Industry [J]. Standard Science, 2025 (4):83-93.

电力行业碳资产管理标准体系研究

莫玉纯^{1*} 罗理鉴² 杨守斌³

[1.南方电网资本控股有限公司; 2.南网碳资产管理(广州)有限公司; 3.深圳市南方低碳研究院]

摘 要: 【目的】随着碳达峰碳中和工作推进, 电力碳达峰碳中和标准体系也在不断完善, 为电力“双碳”领域标准化提供了重要保障。但当前电力碳资产管理领域中仍存在国内外发展现状不清晰、标准体系框架构建不完善、未来重点发展方向不突出等问题。【方法】对电力行业碳资产管理标准体系的发展现状、构建需求、总体框架、发展趋势进行了系统性研究。【结果】分析了当前国内外碳资产管理标准发展现状, 并从政策需求和技术需求两个维度, 分析了电力行业碳资产管理标准体系构建需求。同时, 从电力碳管理、电力碳交易、电力碳金融、电力碳评价、电力碳披露5个维度, 提出了电力碳资产管理标准体系总体框架。最后, 分析了未来电力碳资产管理发展趋势。【结论】对于今后指导电力碳资产管理标准化工作发展具有实践参考价值和意义。

关键词: 电力碳资产管理; 电力标准体系; 电力碳交易; 电力碳金融; 电力碳评价; 电力碳披露

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2025.04.010

Research on the Standards System of Carbon Asset Management in Electric Power Industry

MO Yu-chun^{1*} LUO Li-jian² YANG Shou-bin³

(1.Capital Holding Co., Ltd. of China Southern Power Grid; 2. China Southern Power Grid Carbon Asset Management (Guangzhou) Co., Ltd.; 3. Shenzhen Southern Low Carbon Research Institute)

Abstract: [Objective] With the promotion of carbon peak and carbon neutralization work, the standards system of carbon peak and carbon neutralization in the power industry is constantly improving, which provides an important guarantee for the standardization in the field of double carbon in the power industry. However, there are still some problems in the field of power carbon asset management, such as unclear development status at home and abroad, imperfect construction of standards system framework, and unclear future development direction. [Methods] It analyzes the development status, construction requirements, overall framework and development trend of carbon asset management standards system in the power industry are systematically studied. [Results] This paper analyzes the current development status of carbon asset management standards at home and abroad, and analyzes the requirements for the construction of carbon asset management standards

基金项目: 本文受中国电机工程学会资助项目“电力碳减排技术标准体系研究”(项目编号: CSEE-ZXXM-2024-0019)资助。

作者简介: 莫玉纯, 硕士, 通信作者, 南方电网资本控股有限公司高级经理, 高级工程师, 研究方向为电力碳资产。

罗理鉴, 硕士, 高级工程师, 研究方向为能源投融资。

杨守斌, 硕士, 工程师, 研究方向为电力金融。

system in the power industry from the two dimensions of policy demand and technology demand. The overall framework of the power carbon asset management standards system is also proposed from the five dimensions of power carbon management, power carbon trading, power carbon finance, power carbon evaluation and power carbon disclosure. Finally, the development trend of power carbon asset management in the future is analyzed. [Conclusion] The research has practical reference value and significance for guiding the development of power carbon asset management standardization in the future.

Keywords: electricity carbon asset management, electricity standards system, electricity carbon trading, electricity carbon finance, electricity carbon evaluation, electricity carbon disclosure

0 引言

碳资产管理标准体系^[1-2]在电力行业中的重要性体现在多个方面。它有助于电力企业提高市场竞争力,通过优化资源利用、降低生产成本,积极参与碳市场交易获取经济利益,实现碳资产的优化配置与增值。同时,该体系能助力企业降低法律风险,确保企业在碳排放管控法规日益严格的环境下合规运营。此外,它还能加强企业在碳市场中的参与能力,使企业全面掌握碳排放情况,及时制定并实施减排策略,推动企业绿色低碳转型,进而在全社会的“双碳”目标中发挥引领示范作用^[3-4]。

碳资产是由碳排放权交易机制产生的新型资产,主要包括碳配额和碳信用^[5-6]。碳资产管理指以碳资产的取得为基础,是战略性、系统性地围绕碳资产的开发、规划、控制、交易和创新的一系列管理行为,是依靠碳资产实现企业价值增值的完整过程。当前,中国碳排放交易体系逐步完善、市场主体更加多样、全国温室气体自愿减排交易活动愈加规范。电力行业作为碳排放占比较大的行业,其减排效果对实现碳达峰、碳中和目标至关重要,同时作为碳市场的重要参与者和推动者,电力行业构建碳资产管理标准体系具有重要意义。在实现“双碳”目标的进程中,能源领域尤其是电力行业发挥着关键作用,是实现这一目标的主力军。电力行业碳排放占比较大,其减排成效直接关乎“双碳”目标的达成,同时作为碳市场的重要参与者与推动者,构建完善的碳资产管理标准体系对于电力行业而言意义非凡^[7-8]。

鉴于此,本文深入探讨电力行业碳资产管理

标准体系,剖析其相关概念、国内外标准发展现状,挖掘标准体系构建需求,提出总体框架,并展望未来发展趋势,旨在为电力行业碳资产管理标准化工作提供全面、系统且具有实践价值的参考依据,助力电力行业在“双碳”征程中稳健前行。

1 碳资产管理相关概述

碳资产管理涉及多个环节内容、多个管理活动,且相关概念存在一定的差异或交叉。同时考虑其他组别会对相关内容进行阐述,本文从碳管理、碳交易、碳金融、碳评价、碳披露5个方面对碳资产进行论述,以期得出相关结论。

1.1 碳资产管理国内标准发展现状

1.1.1 碳管理标准领域

我国在碳管理标准领域已制定了一系列标准,且部分标准处于征求意见、正在批准或起草等制定过程中。现行标准如GB/T 33760—2017《基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求》、GB/T 32150—2015《工业企业温室气体排放核算和报告通则》、GB/T 32151.1—2015《温室气体排放核算与报告要求 第1部分:发电企业》、GB/T 32151.2—2015《温室气体排放核算与报告要求 第2部分:电网企业》等,涵盖了温室气体减排量评估、企业温室气体排放核算与报告等多方面内容^[9-10],为企业开展碳管理活动提供了基本的规范和指导。正在制定的标准则聚焦于适应气候变化、碳中和、绿色工厂评价等前沿和热点领域,如《碳中和—原则、要求及指南》(正在起草)、GB/T 36132—2018《绿色工厂评价通则》等,体现了我国在碳管理标

准体系建设方面与时俱进,不断完善以适应新发展需求的努力。

然而,目前碳管理标准体系仍存在问题。一方面,标准的全面性和系统性有待提升,不同行业和应用场景下的碳管理标准仍需进一步细化和补充,以确保企业在实际操作中有更具针对性和可操作性的标准依据。例如,对于一些新兴的低碳技术和管理模式,缺乏相应的标准规范。另一方面,标准之间的协调性不足,部分标准在术语定义、核算方法等方面存在差异^[11-12],这给企业在执行过程中带来了困惑,增加了企业的合规成本,也不利于碳管理工作的统一推进。

1.1.2 碳交易领域

碳交易领域现行标准较少,已发布的有T/CIET 051—2023《碳交易企业信用等级评价规范》、T/CEEIA 747—2023《零碳高效区域碳资产开发与碳交易导则》等。这些标准主要由行业协会或社会团体发布,对碳交易相关活动进行了一定的规范^[13-14],如对碳交易企业信用等级评价提供了准则,有助于引导碳交易市场的健康发展,保障交易的公平性和透明度。

但该领域标准发展也面临挑战。首先,标准数量相对匮乏,难以满足碳交易市场快速发展的需求。随着碳交易市场的逐步扩大和交易品种、交易方式的日益多样化,现有的标准无法涵盖碳交易活动的各个环节和各类场景,如碳配额分配、交易价格形成机制等方面缺乏统一标准,制约了市场的进一步发展。其次,标准的权威性和认可度有待提高,由于缺乏统一的国家标准,不同机构发布的标准在适用范围和影响力上存在局限性,不利于在全国范围内形成统一、规范的碳交易市场。

1.1.3 碳金融领域

在碳金融领域,我国已出台了一些相关标准,如GB/T 39236—2020《能效融资项目分类和评估指南》、JRT 0280—2023《绿色债券信用评级指引》、JR/T 0244—2022《碳金融产品》、JR/T0228—2021《环境权益融资工具》等^[15-16]。这些标准为碳金融业务的开展提供了重要的规范和指

导,推动了碳金融产品创新和市场发展,促进了金融资源向绿色低碳领域的配置。

不过,碳金融标准体系同样存在不足。一是标准的完整性不足,对于碳金融领域的一些新兴业务和创新产品,如碳期货、碳期权等衍生品交易标准尚不完善^[17-18],无法满足市场多样化的需求。二是与其他相关领域标准的衔接不够紧密,碳金融与碳管理、碳交易等领域密切相关,但目前各领域标准之间缺乏有效的协同机制,影响了碳金融服务实体经济的效率和效果。例如,在碳资产抵质押融资方面,与碳资产管理和碳交易规则的衔接不够顺畅,增加了金融机构的风险评估难度。

1.1.4 碳评价领域

暂无相关标准。目前碳评价领域暂无专门针对该领域的统一标准。虽然在ESG评价方面,中国本土评价机构借鉴了国际相关标准并结合国内特点开展了一些工作,但整体而言,缺乏系统性、权威性的碳评价标准体系。在企业碳效评价、绿色低碳项目评价等方面,缺乏统一的评价指标、方法和程序,导致评价结果的可比性和公信力不足,难以有效引导企业开展碳减排和绿色发展工作^[19-20]。

1.1.5 碳披露领域

碳披露领域现行标准较多,但部分标准处于征求意见或起草阶段。已有的标准如GB/T 36001—2015《社会责任报告编写指南》、GB/T 32150—2015《工业企业温室气体排放核算和报告通则》等,对企业碳排放信息披露提供了一定的规范,有助于提高企业碳信息透明度,增强利益相关者对企业碳管理情况的了解。然而,标准之间的协调性和一致性仍需改进,不同标准对于碳披露的内容、格式、频率等要求存在差异,给企业在实际披露过程中带来困扰,也不利于监管部门和投资者对企业碳信息进行有效比较和分析。同时,随着碳市场和投资者对碳信息需求的不断增加,现有标准在披露深度和广度上也有待进一步拓展,以更好地满足各方需求。

1.2 碳资产管理国际标准转化情况

在国际标准转化方面,部分ISO标准已被我国

采用为国家标准,如ISO 14064系列标准中的部分内容已在我国相关标准中有所体现。但仍有一些国际先进标准尚未转化或完全转化为我国国家标准,例如ISO 14068-1:2023《气候变化管理-向净零转型-第1部分:碳中和》等,我国在碳中和等领域的标准与国际先进水平相比可能存在一定差距^[20-22]。我国在未来的标准体系建设中,可进一步加强对国际标准的研究和转化工作,积极借鉴国际先进经验,提升我国碳资产管理标准体系的国际化水平,促进我国碳资产管理工作与国际接轨,增强我国在全球碳资产管理领域的话语权。

我国碳资产管理相关标准在各领域已取得一定成果,但仍存在诸多问题。构建统一、完善、协调的国家/行业标准体系迫在眉睫,这有助于整合现有标准资源,提高标准的科学性、系统性和实用性,填补标准空白,解决标准间的矛盾和冲突,为电力碳资产管理提供坚实的技术支撑,推动我国碳资产管理工作规范化、高效化发展,更好地服务于“双碳”目标的实现。

2 电力碳资产管理标准体系构建需求

2.1 政策需求

国家和相关部门出台了一系列政策文件,对碳达峰、碳中和以及电力碳资产管理相关标准体系建设提出了明确要求,旨在完善碳排放核算、监测、交易等方面的标准推动各行业绿色低碳发展,引导企业加强碳资产管理,提高资源利用效率,实现可持续发展目标,为电力碳资产管理标准体系的构建提供了政策依据和方向指引。

2.1.1 《节能标准体系建设方案》

国家发展改革委和国家标准委于2017年联合印发此方案,构建了包含基础共性、目标、设计、建设、运行、评估、优化7个标准子体系的节能标准体系框架;其中设计标准子体系涉及生产过程、用能系统等的节能规划与设计的要求;源头控制标准涉及用能预算和项目前评估等相关标准。该方案的实施促进了技术创新、产业升级和绿色低碳发展,

也为电力碳资产管理标准体系中的节能相关部分提供了基础框架和思路。

2.1.2 《商务部等8单位关于开展全国供应链创新与应用示范创建工作的通知》

2021年3月,《商务部等8单位关于开展全国供应链创新与应用示范创建工作的通知》要求推动企业环境和碳排放信息公开^[21-22],引导督促企业选择绿色供应商,实施绿色采购,针对重点行业积极打造绿色供应链。

2.1.3 《国家标准化发展纲要》

中共中央、国务院于2021年印发该纲要,明确提出建立健全碳达峰、碳中和标准,完善碳排放核算、温室气体排放、低碳产品标识、清洁生产、绿色金融等多方面标准,推动各领域绿色发展标准化。此纲要为电力碳资产管理标准体系在碳排放核算、碳交易、碳金融等多个子体系的建设提供了全面的政策指导和宏观框架^[23-24]。

2.1.4 《建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》

市场监管总局等九部门于2022年联合发布该方案,要求完善碳排放基础通用标准体系,包括术语、分类、信息披露等基础标准,健全市场化机制标准体系,涵盖绿色金融、碳排放交易等方面标准。该方案为电力碳资产管理标准体系中的碳信息披露、碳交易、碳金融等子体系建设提供了更具体的政策要求和实施路径^[25-30]。

2.1.5 《碳达峰碳中和标准体系建设指南》

国家标准委、国家发展改革委等十一部门于2023年联合印发此指南,提出围绕基础通用标准以及碳减排、碳清除、碳市场发展需求,构建碳达峰、碳中和标准体系。到2025年,要实现制修订大量国家标准和行业标准,提高与国际标准一致性程度,覆盖主要行业碳排放核算核查,提升绿色低碳国际标准化水平。该指南为电力碳资产管理标准体系的全面建设提供了详细的时间表、路线图和具体目标要求^[31-32]。

2.1.6 《工业领域碳达峰碳中和标准体系建设指南》

工业和信息化部于2024年发布此指南,要求

到2025年初步建立工业领域碳达峰碳中和标准体系,制定多项急需标准,重点关注基础通用、温室气体核算、低碳技术与装备等领域,后续逐步完善并向碳中和目标转变。该指南为电力碳资产管理标准体系中的相关工业领域标准制定提供了借鉴和指导,特别是在温室气体核算、低碳技术应用等方面^[33-34]。

2.2 技术发展需求

我国在电力碳资产管理相关标准制定方面已取得一定进展,部分国际标准也已转化为国内标准,但整体仍存在一些问题。一方面,已制定的标准数量和覆盖范围尚不能完全满足电力行业快速发展的需求,部分领域标准缺失或不完善,如碳评价领域缺乏统一标准。另一方面,标准的先进性和适应性有待提高,与国际先进标准相比,在一些新兴技术和管理理念方面存在差距。此外,标准之间的协调性不足,不同标准在术语、方法等方面存在差异,影响了标准的实施效果。为推动电力碳资产管理标准化工作,需要进一步加强标准制定工作,提高标准质量,优化标准体系结构,加强与国际标准的对接,促进电力行业的绿色低碳转型。

总体而言,国外碳资产管理相较于国内,在管理的模式、方法上要更为先进。同时在标准数量方面,贡献于气候变化的国际标准数量要多于国内标准,在标准的普适度方面,如碳交易、碳金融、碳披露,其更为成熟,使用范围更广。为此,要充分借鉴国际成熟经验,积极响应国家政策要求,立足电力行业现状及发展要求,弥补我国在碳资产管理、标准不足方面的短板,具体需求如表1。

2.2.1 国际标准转化情况

我国积极采用国际标准,部分ISO标准已转化为国家标准,如ISO 14064系列标准中的部分内容已体现在我国相关标准中。但仍有一些国际先进标准尚未转化或完全转化,如ISO 14068-1:2023《气候变化管理-向净零转型-第1部分:碳中和》等,我国在碳中和等领域的标准与国际先进水平存在一定差距。未来应加强对国际标准的研究和转化工作,提升我国标准体系的国际化水平^[35-36]。

表1 碳资产管理及标准需求

序号	方向	需求
1	碳管理	提升碳资产管理效率,充分应用智能技术,充分发挥电力企业绿色引领作用,编制涉及行业、企业碳排放管理、碳中和管理、碳资产管理,绿色供应链管理相关标准
2	碳交易	电力非控排企业做好未来参与全国电力市场的准备,积极为碳市场建言献策,编制涉及企业、项目、园区等多场景的碳交易相关标准
3	碳金融	电力企业应在碳金融产品、工具等方面进行创新,充分发挥金融市场支持电力企业绿色、低碳发展作用,编制涉及绿色项目、绿色企业投融资相关标准
4	碳评价	开展电力行业、企业碳效评价,编制适用于电力行业、企业、项目的低碳发展、绿色企业、绿色项目的评价评估标准
5	碳披露	提升电力企业碳披露水平,明确披露的框架、方法及管理要求,编制适用于电力行业、企业的ESG披露标准及ESG管理标准

2.2.2 我国电力碳资产管理标准发展现状及问题

我国已制定了一系列电力碳相关标准,涵盖碳管理、碳交易、碳金融等领域,但各领域标准发展不均衡。在碳管理领域,虽有企业温室气体排放核算等标准,但不同行业和应用场景下的标准细化程度不够;碳交易领域标准数量较少,难以满足市场多样化需求;碳金融领域标准对于新兴业务和创新产品的规范不足;碳评价领域缺乏系统性、权威性标准。同时,标准之间的协调性和一致性不足,影响了标准的整体效能。这些问题制约了电力碳资产管理的规范化 and 高效化发展,凸显了构建完善标准体系的必要性。

2.2.3 电力碳资产管理技术发展对标准体系的需求

随着电力行业数字化、智能化发展,对碳资产管理技术提出了更高要求。例如,智能电网技术、新能源发电技术的应用,需要相应的碳管理标准来准确核算其碳排放和碳减排效益。同时,大数据、区块链等技术在碳交易和碳金融领域的应用,也需要配套的标准来规范数据管理、交易流程和

风险防控。此外,碳捕集、利用与封存(CCUS)等新兴低碳技术的发展,需要制定相关标准来指导技术应用和项目评估。为适应技术发展趋势,电力碳资产管理标准体系应不断更新和完善,纳入新技术、新方法和新管理模式,以提高标准体系的科学性和实用性。

3 电力碳资产管理标准体系总体框架

3.1 电力碳资产管理标准体系构建原则

3.1.1 聚焦电力行业原则

电力行业在碳资产管理中具有独特的地位和需求。该原则要求标准体系的构建紧密围绕电力企业的业务特点和发展需求,确保所制定的标准能够切实指导电力企业在碳资产管理方面的实践,如电力生产过程中的碳排放核算、减排措施制定等,提高标准的针对性和实用性。

3.1.2 政策导向原则

国家和行业出台的一系列政策文件为电力碳资产管理标准体系建设指明了方向。在构建标准体系时,需充分考虑并积极响应这些政策要求,使电力企业能够在标准的引领下,更好地发挥示范作用,为实现碳达峰、碳中和目标贡献力量,同时也为政策的有效实施提供技术支撑。

3.1.3 充分借鉴原则

国际上在应对气候变化方面已积累了丰富的标准化经验和成果。我国在构建电力碳资产管理标准体系时,应积极参考和借鉴国际标准的先进理念、方法和技术,保持与国际标准的一致性,促进国内外标准的协调统一,提升我国电力碳资产管理标准体系的国际化水平。

3.1.4 科学先进原则

标准体系应基于电力行业现有的先进、成熟且具有广泛推广价值的技术和实践经验构建。确保标准中规定的方法原理科学合理,数据获取便捷准确,操作流程简单易懂,具有广泛的适用性,以便在电力行业内快速推广应用,推动电力碳资产管理工作的高效开展。

3.2 电力碳资产管理标准体系框架

3.2.1 总体框架概述

电力碳资产管理标准体系是对已建立的“双碳”标准体系进行补充,无需增加“基础标准”和“通用标准”。总体框架涵盖了电力碳管理、电力碳交易、电力碳金融、电力碳评价和电力碳披露5个主要子体系。这些子体系相互关联、相互支撑,共同构成一个完整的标准体系,为电力碳资产管理的各个环节提供全面、系统的标准规范。电力碳资产管理标准体系框架如图1所示。



图1 电力碳资产管理标准体系框架

3.2.2 子体系内容详细描述

(1) 电力碳管理

涵盖电力企业碳排放管理、电力企业碳中和管理、电力企业低碳发展水平管理、电力固定资产投资碳项目管理、电力绿色供应链管理。主要包括电力低碳企业、电力低碳产品、电力低碳供应链、电力低碳园区、电力低碳技术等绿色低碳管理标准,以及适用于不同电力应用场景的碳达峰碳中和相关规划设计、管理方法、管理流程、管理制度、管理体系等通用标准。

1) 电力企业碳排放管理标准:针对电力企业碳排放核算、报告、监测等环节,制定详细的技术规范和操作流程,确保碳排放数据的准确性和可靠性。例如,明确碳排放源的识别方法、核算边界的确定原则,以及数据监测的频率和方法等,为电力企业碳排放管理提供基础依据。

2) 电力企业碳中和管理标准:围绕电力企业实现碳中和目标,制定包括碳中和规划、实施路径、减排措施评估等方面的标准。指导电力企业制定科学合理的碳中和战略,推动电力行业向低碳、零碳转型。

3) 电力企业低碳发展水平管理标准:建立评价电力企业低碳发展水平的指标体系和评价方法,涵盖能源利用效率、碳强度、可再生能源占比等关键指标,为企业衡量自身低碳发展成效提供量化标准,促进企业持续改进。

4) 电力固定资产投资碳项目管理标准:规范电力企业在固定资产投资过程中对碳项目的评估、决策、实施和监督,确保投资项目符合低碳发展要求,提高投资效益,推动电力企业绿色投资。

5) 电力绿色供应链管理标准:明确电力企业在物资采购、设备制造、运输配送等供应链环节的碳减排要求和管理规范,促进供应链各环节的绿色协同发展,降低整个供应链的碳排放。

(2) 电力碳交易

涵盖碳排放权交易、温室气体自愿碳减排交易、绿电绿证交易。主要包括面向电力领域的碳排放配额分配、调整、清缴、抵销等标准规范,电力

碳排放权交易实施规范,电力碳排放权交易机构和人员要求相关标准规范,电力自愿减排项目减排量核算方法等标准规范,可再生能源消纳统计核算、监测、评估及绿电交易等绿色能源消费标准,绿色低碳技术评估服务,合同能源管理,碳资产管理等标准。

1) 碳排放权交易标准:制定电力企业碳排放配额分配、调整、清缴、抵销等环节的标准规范,确保碳排放权交易市场的公平、公正、公开。同时,明确交易机构和人员的资质要求、交易流程和风险管理等内容,保障交易活动的顺利进行。

2) 温室气体自愿碳减排交易标准:针对电力企业参与的温室气体自愿减排项目,规范减排量核算方法、项目审定与核查程序、交易规则等,鼓励电力企业积极开展自愿减排行动,推动碳市场多元化发展。

3) 绿电绿证交易标准:完善可再生能源消纳统计核算、监测、评估及绿电交易等方面的标准,明确绿证的核发、交易、结算等流程,促进绿电消费,引导电力资源优化配置。

(3) 电力碳金融

涵盖电力绿色金融评价评估、电力绿色金融产品标准。主要包括面向电力领域的绿色金融术语、金融机构碳核算、银行企业和个人碳账户管理、气候投融资和转型金融分类目录等基础通用标准,绿色电力贷款、绿色电力债券、绿色电力保险、电力碳金融衍生品交易等绿色电力金融服务标准。推动制修订绿色债券信用评级等绿色电力金融评价评估标准,以及绿色电力金融机构和绿色电力金融业务环境信息披露等标准。

1) 碳金融评价评估标准:建立绿色金融术语、金融机构碳核算、银行企业和个人碳账户管理、气候投融资和转型金融分类目录等基础通用标准,完善绿色债券信用评级等评价评估标准,为碳金融市场的健康发展提供量化评估工具。

2) 电力碳金融产品服务标准:规范绿色电力贷款、绿色电力债券、绿色电力保险、碳金融衍生品交易等产品的设计、发行、交易和风险管理,推

动碳金融创新,为电力企业低碳发展提供多元化的金融支持。

(4) 电力碳评价

电力碳评价标准是实现“双碳”目标的重要技术支撑,其研究内容主要涵盖电力行业碳评价、电力企业碳评价和电力项目碳评价3个维度。电力行业碳评价聚焦于全产业链碳排放核算方法与基准值构建,电力企业碳评价侧重碳管理体系与减排路径优化,电力项目碳评价则关注全生命周期碳足迹测算与技术方案比选。三者通过标准化工具协同支撑电力行业低碳转型。

1) 电力行业碳评价:电力行业碳评价以产业链全景为视角,重点研究能源结构优化路径与碳排放强度基准值。研究内容包括燃煤、气电、水电、风电、光伏等不同电源类型的碳排放因子测算,电网输配电环节损耗的碳强度量化方法,以及跨区域电力交易中的隐含碳流动核算机制。通过建立行业碳排放数据库,分析不同发展阶段的碳达峰潜力,为政策制定提供数据支撑。同时结合能源转型技术路线,评估氢能储能、碳捕集等新兴领域对行业碳减排的贡献度,形成动态更新的行业碳评价指标体系。

2) 电力企业碳评价:电力企业碳评价围绕企业碳管理能力建设展开,涵盖从战略制定到实施效果的全流程。核心内容包括企业边界碳排放核算方法(范围1-3),碳资产管理制度设计,以及减排技术经济性评估模型。研究重点在于建立符合国际标准的企业碳绩效评价体系,包含碳强度、减排率、碳成本等核心指标。同时结合ESG要求,探索绿色供应链管理与碳信息披露机制,引导企业构建低碳竞争力。通过典型案例分析,验证碳管理体系对企业经营效益的提升路径,为电力企业参与全国碳市场提供方法论支持。

3) 电力项目碳评价:电力项目碳评价聚焦于具体工程的全生命周期碳排放管控,贯穿规划设计到退役阶段。研究内容包括项目边界界定方法(如厂址选择、施工工艺),设备选型的碳影响评估模型,以及运营期燃料替代与能效提升方案。重点开

发可再生能源项目碳收益测算工具,量化绿电证书与碳汇价值。同时针对煤电灵活性改造、储能项目等新型业态,建立专项碳评价标准,确保技术方案的环境效益可测量、可验证。通过构建项目碳评价决策支持系统,辅助投资主体优化减排路径,推动低碳技术规模化应用。

(5) 电力金融机构业务信息披露

涵盖电力金融业务机构业务信息披露、电力企业信息披露、电力ESG管理与评价。主要包括制修电力领域密切相关的温室气体与应对气候变化管理相关术语及定义、电力碳排放数据分类与编码技术规范、电力碳排放信息采集方法及要求、电力碳信息披露等标准。

1) 电力金融机构业务信息披露:制定电力金融机构和电力企业在碳金融业务中的信息披露要求,包括碳资产负债表、碳风险管理策略、碳金融产品投资收益等方面的信息,提高碳金融市场透明度。

2) 电力企业信息披露标准:规定电力企业在碳管理、碳交易、碳金融等方面的信息披露内容、格式、频率和渠道,确保信息的真实性、准确性和完整性,满足利益相关者对企业碳信息的需求。

3) 电力ESG管理与评价标准:制定电力企业ESG管理体系建设标准,明确环境、社会和治理方面的管理要求和指标体系,建立ESG评价标准,为企业提升ESG绩效提供指导和评估依据。

3.2.3 子体系建设原则

(1) 全面性与系统性

该标准体系框架涵盖了电力碳资产管理的各个关键领域和环节,形成了一个完整、系统的有机整体。从碳管理的基础工作到碳交易、碳金融的市场运作,再到碳评价和碳披露的监督与反馈,各子体系之间相互衔接、协同作用,确保了标准体系的全面性,能够为电力企业提供全方位的标准支持。

(2) 科学性与先进性

在标准制定过程中,充分吸收了国内外先进的理念、技术和方法,结合电力行业的发展趋势和实际需求,确保标准的科学性和先进性。例如,引入

先进的碳排放核算模型、大数据分析技术用于碳管理和评价,推动电力碳资产管理向数字化、智能化方向发展。

(3) 前瞻性与适应性

考虑到电力行业未来在低碳技术创新、市场机制变革等方面的发展趋势,标准体系框架具有一定的前瞻性,能够为行业发展预留空间。同时,注重标准的适应性,可根据政策调整、技术进步和市场变化及时进行修订和完善,确保标准始终与行业发展保持同步。

(4) 引领与示范作用

该标准体系的建立有助于引领电力行业在碳资产管理方面的规范化、标准化发展,为其他行业提供有益的借鉴和示范。通过电力行业的先行先试,推动全社会碳资产管理水平的提升,助力实现碳达峰、碳中和目标。

综上所述,电力碳资产管理标准体系框架在结构设计和内容涵盖上具有合理性和先进性,能够有效补充和完善现有标准体系,为电力碳资产管理工作提供坚实的技术支撑,推动电力行业绿色低碳转型。

4 碳资产管理发展趋势

4.1 碳管理发展趋势

未来预计越来越多的企业建立数字化碳管理系统,支持企业碳管理体系运转,将碳排放指标分解成小块的组成部分,以便于后续数据整理及分析^[35]。这不仅能够优化后续的碳配额管理,还能够让企业拥有自身完整的碳资产信息,便于结合碳资产管理开展业务策略的制定,提升碳资产管理效率。

4.2 碳交易发展趋势

持续完善全国碳排放权交易市场相关政策配套制度,综合考虑行业的碳排放水平、数据质量基础、减污降碳协同、行业高质量发展等因素,分阶段、有步骤推动碳排放权交易市场覆盖更多重点行业;逐步推行免费和有偿相结合的碳配额分配

方式^[35],提升有偿分配比例,使碳价更真实地反映企业碳减排成本;不断丰富交易品种、交易主体、交易方式,进一步提升市场活跃度,完善价格发现功能。同时,积极发展具有高质量碳信用的全国温室气体自愿减排交易市场,构建科学合理、公开透明、广泛参与的制度体系,重点支持生态系统碳汇、可再生能源、甲烷控排、节能增效等项目发展,推进低碳零碳负碳技术应用,探索采用信息化手段强化数据质量管理,推动核证自愿减排量广泛应用。

4.3 碳金融发展趋势

首先,全国碳市场的规模将稳中有升,随着碳金融产品的丰富和碳金融交易机制的完善,未来预计全国碳市场交易规模将达到十万亿级别;其次,市场覆盖主体、覆盖行业、产品种类等核心要素均将逐渐丰富,金融机构、投资者等更多主体将参与到碳市场的交易活动中^[35],碳市场覆盖的行业范围将有序从目前的发电行业扩展到更多行业,碳金融衍生品交易将以合适的方式进入市场;最后,全国碳市场价格将更加充分地反映社会平均减排成本,未来碳市场的价格博弈将更为活跃,碳市场将通过碳价推动企业减排并促进减排技术革新。

4.4 碳评价发展趋势

基于当前中国处于ESG发展初级阶段的现状,一方面,ESG评价体系不能照搬海外,须符合中国本土资本市场的特点,注重国际标准与中国特色的有机结合,培育和发展具有权威性的国内ESG评级机构,充分利用智能技术对另类数据进行挖掘、结构化处理和分析^[35],将有助于ESG投资实践;另一方面,一部分机构结合ESG评级所提供的信息与其对行业和公司的深刻理解,将ESG因素作为投资分析框架中的加减项影响投资决策,也成为高效利用ESG评级信息的方式。随着ESG理念的发展和实践机构的增加,可以预见自建ESG评价体系或是未来发展趋势。

4.5 碳披露发展趋势

中国可持续信息披露体系逐步形成,在ESG

投资的广泛需求下,未来越来越多的行业、企业会被纳入强制披露范围,国内监管机构和交易所将会出台更严格的ESG信息披露要求和指引^[36],特别是在碳数据的披露方面会有进一步的要求出台,以辅助投资机构和政策制定机构决策。

5 结论

本文分析了当前碳资产管理家族相关概念及国内外碳资产管理标准发展现状,并从政策需求和技术需求2个维度,分析了电力碳资产管理标准体系构建需求,提出了电力碳资产管理标准体系总体框架,并分析了未来电力碳资产管理发展趋势,

对于今后指导电力碳资产管理标准体系发展具有实践参考价值和意义。

当前我国已进入高质量发展阶段,先进计算、人工智能等关键核心技术不断取得突破,数字技术被广泛使用,为高效碳资产管理提供了坚实技术基础,而碳资产的高效管理离不开碳排放数据的真实有效。因此,通过碳资产标准体系建设,将充分引导电力企业树立高标准、高质量的“双碳”发展与建设标杆;同时通过碳资产标准体系的应用与落地,将充分帮助企业发掘碳资产的价值与实现碳增值;此外,将进一步引导企业提升降碳能力,以“双碳”技术创新带动绿色发展,体现电力主力军在“双碳”目标的关键作用。

参考文献

- [1] 耿海军,张宪鑫.“双碳”背景下碳管理体系建设思考[J].煤炭经济研究,2023,43(7):52-56.
- [2] 李胜.“双碳”目标下能源企业碳绩效管理体系构建研究[J].财务与会计,2023(4):43-47.
- [3] 沙涛,刘涛,刘基伟,等.低碳发展蓝皮书:中国碳中和发展报告(2022)[M].北京:社会科学文献出版社,2022
- [4] 华夏基金.社会价值投资联盟(深圳).2021中国ESG发展创新白皮书[R/OL].(2021-12-07)[2024-10-11]<https://m.chinaamc.com/activity/2021/ESG/WhitePaperonESGDevelopment.pdf>.
- [5] 平安证券.构筑双碳战略的金融基石:2022年度绿色金融发展报告[R/OL].(2022-12-29)[2024-10-11].<https://www.fxbaogao.com/view?id=3511850&query=%7B%22keywords%22%3A%22构筑双碳战略的金融基石——2022%20年度绿色金融发展报告%22%7D&index=0&pid=&xid=>.
- [6] 第一财经研究院.2022中国ESG投资报告[R/OL].(2022-09-19)[2024-10-11].<https://img.cbnri.org/files/2023/03/638156995846520000.pdf>.
- [7] 刘华,伍文虹.企业碳排放权交易会会计处理标准化实践[J].标准科学,2017(5):43-47.
- [8] 毕马威中国.碳中和行动联盟.2023年中国碳金融创新发展白皮书[M/OL].(2023-11-07)[2024-10-11].<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/cn/pdf/W020240722528848347594.pdf>.
- [9] 财新智库.2023中国ESG发展白皮书[R].
- [10] 清华大学碳中和研究院.2023全球碳中和年度进展报告[R].
- [11] 工业和信息化部办公厅.工业领域碳达峰碳中和标准体系建设指南[EB/OL].(2024-02-04)[2024-10-11].<http://www.hunan.gov.cn/zqt/zcsd/202402/32887790/files/8b7d0f927201464e9a5fd30bc64dd4af.pdf>.
- [12] 中国标准化研究院.节能降碳标准体系建设进展报告[R/OL].(2024-05-13)[2024-10-11].<https://www.cnis.ac.cn/ynbm/zhfy/zhxw/202405/P020240516452494541613.pdf>.
- [13] 毕马威中国.助力实现“双碳”目标 绿色金融大有可为[R/OL].(2023-09-03)[2024-10-11].<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/cn/pdf/zh/2021/08/contribute-to-the-realization-of-the-dual-carbon-goal.pdf>.
- [14] 赵春阳.欧盟能源企业碳资产管理的“他山之石”[J].中国电力企业管理,2023(10):94-95.
- [15] 普华永道.碳资产白皮书.[R/OL].2021.
- [16] 中华人民共和国生态环境部.全国碳市场发展报告.[EB/OL].(2024-07-21)[2024-10-11]<https://big5.mee.gov.cn/gate/big5/www.mee.gov.cn/ywdt/xwfb/202407/W020240722528848347594.pdf>.

- [17] 国金证券. 全国碳市场完全手册. [R/OL].(2021-06-29)[2024-10-11].https://www.djyabao.com/report/detail?id=2525925&from=search_list&aiStatus=undefined.
- [18] 国际碳行动伙伴组织(ICAP). 2023 年 ICAP 全球碳市场进展报告. [R/OL].(2023-03)[2024-10-11].https://icapcarbonaction.com/system/files/document/ICAP%20Emissions%20Trading%20Worldwide%202023%20Status%20Report_0.pdf.
- [19] 杨涵洧,陈奇,孙兰东,等.碳达峰和碳中和行动方案:国内外“双碳”实现路径的典型案例分析与启示[J].气象科技进展,2023,13(2):73-79.
- [20] 上海金司南金融研究院. 碳市场金融属性的发展与完善.[R/OL].(2023-04)[2024-10-11].<https://www.efchina.org/Attachments/Report/report-lceg-20230725/碳市场金融属性的发展与完善>.
- [21] 《新型电力系统发展蓝皮书》编写组. 新型电力系统发展蓝皮书[EB/OL].(2023-06-02)[2024-10-11].<http://www.nea.gov.cn/download/xxdlxtfzlpzsgk.pdf>.
- [22] 孙燕一,张晓萱,马莉.英国碳市场建设及英国石油公司碳资产管理启示[J].世界石油工业,2021,28(6):29-32+65.
- [23] 朱民,Nicholas Stern,Joseph E.Stiglitz,等.拥抱绿色发展新范式:中国碳中和政策框架研究[J].世界经济,2023,46(3):3-30.
- [24] 汇丰银行, 21世纪资本研究院. 中国绿色金融发展报告[R/OL].(2022-02)[2024-10-11].<https://www.digitalelite.cn/h-nd-3004.html>.
- [25] 中国能源报,北京零碳未来研究院,清华大学,中国能源经济研究院. 中国能源企业低碳发展贡献力研究报告[R/OL].(2021-09-05)[2024-10-11].<https://www.digitalelite.cn/h-nd-3593.html>.
- [26] 埃森哲. 中国能源企业低碳转型白皮书[R/OL].(2021-12)[2024-10-11].<http://images.mofcom.gov.cn/perth/202203/20220301143354727.pdf>.
- [27] 亿欧智库,中国节能协会碳中和专业委员会. 中国企业碳中和社会责任研究报告[R/OL].(2021-12-08)[2024-10-11].<https://www.iyiou.com/research/20211208934>.
- [28] 江艳.中国企业碳资产管理的现状、问题及建议[J].金融,2023,13(3):608-615.
- [29] 生态环境部经济与政策研究中心, 美国环保协会北京代表处. 中国碳达峰碳中和政策与行动[R/OL].(2024-02-07)[2024-10-11].<http://www.prcee.org/yjcg/yjbg/202403/W020240313623893353900.pdf>.
- [30] VALERIE J. 中国碳排放权交易制度: 历史、现状与展望[R/OL].(2021-12).<https://www.digitalelite.cn/h-nd-1577.html>.
- [31] 北京理工大学能源与环境政策研究中心. 中国碳市场建设成效与展望[R/OL]. (2024-01-07)[2024-10-11].<https://ceep.bit.edu.cn/docs/2024-01/219593cdd56840468f1362cc09783feb.pdf>.
- [32] 第一财经研究院.中国碳市场年报[R/OL].(2024-06-03)[2024-10-11].<https://img.cbnri.org/files/2024/06/638530353171820000.pdf>.
- [33] 财新智库. 2021中国 ESG 发展白皮书[R/OL]. (2021-12-01)[2024-10-11].https://promote.caixin.com/cxzt/2021esg/2021ESG.html?originReferrer=caixinsearch_pc.
- [34] 施懿宸. ESG 投资理念的起源、发展及其驱动因素[R/OL]. (2020-11-06)[2024-10-11].<https://www.amac.org.cn/hyyj/esgtz/esgyj/202011/P020231126401329338983.pdf>.
- [35] 张竣潏,金宇晖,李燕,等.工业企业能源管理与优化路径研究[J].标准科学,2018(2):112-116.
- [36] 中国发展研究基金. ESG 助力“碳中和”目标理论框架与路径探讨[R/OL].(2024-01-23)[2024-10-11].<https://www.cdrf.org.cn/jjh/pdf/ESGzhulitanzhonghemubiao1.23-CDRF.pdf>.