

《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 变压器》

行业标准编制说明

（征求意见稿）

《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 变压器》标准工作组

2026年9月

一、标准工作简况

（一）任务来源

本项目是根据工业和信息化部办公厅《关于印发 2025 年第五批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科函〔2025〕528 号）要求立项，计划编号 2025-1204T-JB，项目名称“温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 变压器”。

（二）编制标准的目的与意义

1、产业发展现状

变压器是输配电的基础设备，广泛应用于工业、农业、交通和城市社区等领域。我国在网运行的变压器约 1700 万台，总容量约 100 亿千伏安，变压器制造企业约 2000 家。变压器行业作为电气装备制造业的重要组成部分，其产品全生命周期的温室气体排放量在电力装备领域占有重要比重。

随着国家“双碳”战略的深入推进，产品碳足迹评价已成为企业绿色低碳转型的重要工具。变压器产品碳足迹量化是识别产品全生命周期排放源、评估环境绩效、支撑低碳设计和绿色采购的基础工作。然而，目前我国尚缺乏针对变压器产品的专项碳足迹量化方法标准，GB/T 24067《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》作为通用性标准，未能充分结合变压器产品的技术特点和生命周期特征，企业在实际开展碳足迹量化工作时缺乏具体的操作指引。

变压器产品种类繁多，包括液浸式变压器、干式变压器、充气式变压器等，其原材料构成、生产工艺、运行损耗、寿命周期等方面差异较大，需要结合产品特点制定专门的碳足迹量化方法与要求，以确保量化结果的科学性、一致性和可比性。

2、标准制定目的

本标准旨在结合变压器产品的技术特点和生命周期特征，建立统一、规范的变压器产品碳足迹量化方法与要求，明确量化目的、量化范围、清单分析、影响评价、结果解释、产品碳足迹报告和声明等内容，为变压器生产企业、用户单位及相关方开展产

品碳足迹量化工作提供标准依据和操作指引。

通过本标准的制定，填补变压器产品碳足迹量化专项标准的空白，使变压器产品碳足迹量化有标准可依，促进量化结果的可比性和可信度，为变压器产业链低碳发展提供技术支撑。

3、标准制定意义

变压器产品碳足迹量化标准的制定，对推动变压器行业绿色低碳发展具有重要意义，一方面有助于变压器生产企业识别产品全生命周期的重要排放阶段和重点排放过程，为企业开展低碳设计、清洁生产和工艺改进提供数据支撑，降低产品碳排放量；另一方面有助于变压器采购方和用户通过碳足迹量化结果进行同类产品的环境绩效比较，引导绿色低碳采购，推动低碳产品的推广应用；在产业链方面有助于变压器产业链上下游协同降碳，推动原材料供应商、零部件制造商、物流服务商等共同参与产品碳足迹管理，提升产业链整体绿色竞争力；国际上有助于提升我国变压器产品的国际竞争力，为应对国际碳边境调节机制等绿色贸易壁垒、参与全球低碳贸易奠定基础。

从标准制定的源头，推动变压器产品碳足迹管理，不仅十分契合目前国家有关部委大力倡导与要求的绿色低碳发展政策，也是电力领域双碳政策落地实施的重要抓手。

二、标准制定的依据与原则

1) 本标准按照 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》给出的要求起草。

2) 本标准以制定方式进行起草。

3) 本标准规范性引用文件的版本为最新版本。

4) 本标准为了保证其有效性，满足生产需要，所采用的量化方法和参数均由一线变压器厂家长时间生产过程中总结并验证通过，具有广泛的指导意义，使本标准具有很高的科学性、先进性和可操作性。

三、 标准编制的主要过程

（一）工作基础

2024年5月9日，机械工业技术发展基金会（机械工业节能与资源利用中心）联合沈阳变压器研究院有限公司在上海组织召开了团体标准第一次工作会，研讨标准草案和申报事宜。2024年9月10日，机械工业技术发展基金会（机械工业节能与资源利用中心）联合沈阳变压器研究院有限公司在青岛组织召开了团体标准第二次工作会，正式组建了标准起草工作组，充分讨论标准初稿，明确下一步工作分工，确定进度安排。2024年9月—12月，各单位返回意见，提供了变压器产品碳足迹评价报告和碳足迹认证等资料，主编单位对有关意见和相关资料进行分析，与有关专家讨论形成了标准讨论稿。2024年12月20日，机械工业技术发展基金会联合沈阳变压器研究院有限公司在北京召开团体标准工作组第三次工作会议，研讨标准讨论稿。2025年1月16日，在嘉兴召开标准工作组第四次工作会议，组织各参与单位讨论、修改，对标准讨论稿进一步完善，主编单位统稿，形成了征求意见稿。2025年3月5日—4月5日，公开征求标准意见，于2025年4月形成了送审稿和编制说明。2025年5月8日，在北京召开了团体标准审查会，获得一致通过，团体标准于2025年12月1日发布，目前应用状况良好。

（二）标准制定工作的启动及确定工作大纲

2026年4月1日，机械工业技术发展基金会（机械工业节能与资源利用中心）联合沈阳变压器研究院有限公司在山东青岛召开《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 变压器》行业标准启动会。来自中国电科院、南方电网科学研究院有限责任公司、国网信通中心、广东电网公司、山东电力设备有限公司、山东电工电气集团数字科技有限公司、特变电工沈阳变压器集团有限公司、国际铜业协会、上海置信电气非晶有限公司、江苏宏源电气有限责任公司、常州太平洋变压器有限公司、广东明阳电气股份有限公司、正泰电气股份有限公司等产业链相关制造企业、用户单位

70 余人参加了会议。会上，与会人员展开了充分讨论，会议明确了工作大纲和下一步分工。4 月-6 月，标准工作组汇总标准意见，整合数据验证并审核，统稿形成标准讨论稿。

（三）标准工作会

2026 年 6 月 4 日，机械工业技术发展基金会（机械工业节能与资源利用中心）联合沈阳变压器研究院有限公司在北京召开《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 变压器》行业标准编写组工作会。来自机械工业技术发展基金会（机械工业节能与资源利用中心）、中国电器工业协会变压器分会、中国电力企业联合会、沈阳变压器研究院有限公司、中国电力科学研究院、国家电网有限公司信息通信中心的 10 人参加了会议。会上，与会人员针对标准讨论稿内容开展充分讨论，进一步明确了文稿主体内容与下一步修改方向。

2026 年 7 月 14 日，机械工业技术发展基金会（机械工业节能与资源利用中心）联合沈阳变压器研究院有限公司在江苏常州召开《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 变压器》行业标准工作会。来自中国电力企业联合会、沈阳变压器研究院有限公司、中国电力科学研究院有限公司、南方电网科学研究院、国家电网有限公司信息通信中心、广东电网有限责任公司东莞供电局、广东电网有限责任公司、山东电工电气集团智能电气有限公司、山东电工电气集团数字科技有限公司、特变电工（天津）智慧能源管理有限公司、特变电工沈阳变压器集团有限公司、国际铜业协会、江苏宏源电气有限责任公司、常州太平洋变压器有限公司、广东明阳电气股份有限公司、河北高晶电器设备有限公司、山东泰开互感器有限公司、正泰电气股份有限公司、许昌智能继电器股份有限公司、山东电力设备有限公司等主要制造和产业链企业的 30 余人参加了会议。会上，与会人员展开了充分讨论，对标准讨论稿逐条研讨，确定文稿修改方向及各单位分工。

2026 年 9 月 8 日，机械工业技术发展基金会（机械工业节能与资源利用中心）联合沈阳变压器研究院有限公司在北京召开《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 变压器》行业标准工作

会。来自中国电力企业联合会、中国电科院、南方电网科学研究院有限责任公司、国网信通中心、广东电网公司、山东电力设备有限公司、山东电工电气集团数字科技有限公司、特变电工沈阳变压器集团有限公司、国际铜业协会、上海置信电气非晶有限公司、江苏宏源电气有限责任公司、常州太平洋变压器有限公司、广东明阳电气股份有限公司、山东鲁能电力设备有限公司等主要制造和产业链企业的 30 余人参加了会议。会上，与会人员展开了充分讨论，会议明确了标准讨论稿的主要内容和下一步分工。标准工作组汇总标准意见，整合数据验证并审核，统稿形成标准征求意见稿。

2026 年 9 月，向工业和信息化部机械工业节能技术装备行业标准化工作组提交标准征求意见稿和编制说明。

（四）数据支撑来源

起草单位中沈阳变压器研究院有限公司、广东明阳电气股份有限公司、特变电工（天津）智慧能源管理有限公司、正泰电气股份有限公司、山东电力设备有限公司、山东电工电气集团数字科技有限公司、山东电工电气集团智能电气有限公司、河北高晶电器设备有限公司、伊戈尔电气股份有限公司、青岛云路先进材料技术有限公司、保定天威集团特变电气有限公司、特变电工沈阳变压器集团有限公司、上海置信电气非晶有限公司、许昌智能继电器股份有限公司、江苏宏源电气有限责任公司、上海魏德曼电力绝缘材料有限公司、山东鲁能泰山电力设备有限公司、山东鲁控电力设备有限公司、顺特电气设备有限公司、湖南华夏特变股份有限公司、成都双星变压器有限公司、常州太平洋变压器有限公司、南阳市鑫特电气有限公司、温州精密互感器制造公司、江苏森蓝智能系统有限公司、西安西电变压器有限责任公司、浙江临高电气实业有限公司等企业长期从事电力变压器及其相关设备的研发、生产和销售，也是诸多变压器产品相关的国家、行业标准制修订参加单位，对电力变压器的产品绿色设计有着丰富的经验。

起草单位中中国电力企业联合会科技服务中心有限责任公司、

中国南方电网有限责任公司、国家电网有限公司信息通信中心、中国电力科学研究院有限公司国网新疆电力有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、南方电网电碳服务有限责任公司、国网山西省电力有限公司、国网山西省电力公司经济技术研究院、广东电网公司作为用户单位拥有变压器运行及全生命周期评价的丰富工程实践与现场数据。在变压器碳足迹标准编制工作中，结合电网实际工况，厘清运行、运维、退役等关键环节的核算边界，提出面向采购与资产管理的应用需求，提升标准的工程可操作性，为碳足迹方法落地提供实践支撑。

在该标准的制定过程中，主要起草单位人员参考了 GB/T 24040《环境管理 生命周期评价 原则与框架》、GB/T 24044《环境管理 生命周期评价 要求与指南》、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 40093《变压器产品生命周期评价方法》，结合变压器的产品特点，明确了变压器生命周期系统边界示意图，界定了产品碳足迹核算的系统边界，列出了数据收集清单和每个阶段的量化公式及具体碳排放因子，从而形成了本标准。

本标准通过征集行业主流制造企业的设计、制造、运行数据，结合专业的生命周期评价软件，多企业分工验证，确定本标准数据科学、准确。

四、 主要参与人员、单位和工作分工

机械工业技术发展基金会（机械工业节能与资源利用中心）和沈阳变压器研究院有限公司作为牵头单位全面协调标准起草工作，并负责对各阶段标准的审核。

机械工业技术发展基金会、中国电力企业联合会科技服务中心有限责任公司、国家电网有限公司信息通信中心、中国电力科学研究院有限公司负责标准编写工作。

广东明阳电气股份有限公司、国网新疆电力有限公司、特变电工（天津）智慧能源管理有限公司、正泰电气股份有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、南方电网电碳服务有限责任

公司、国网山西省电力有限公司、山东电力设备有限公司、山东电工电气集团数字科技有限公司、山东电工电气集团智能电气有限公司、国网山西省电力公司经济技术研究院、国际铜业协会、河北高晶电器设备有限公司、中国标准化研究院、伊戈尔电气股份有限公司、青岛云路先进材料技术有限公司、保定天威集团特变电气有限公司、特变电工沈阳变压器集团有限公司、上海置信电气非晶有限公司、许昌智能继电器股份有限公司、江苏宏源电气有限责任公司、上海魏德曼电力绝缘材料有限公司、山东鲁能泰山电力设备有限公司、山东鲁控电力设备有限公司、顺特电气设备有限公司、湖南华夏特变股份有限公司、成都双星变压器有限公司、广东电网公司、常州太平洋变压器有限公司、南阳市鑫特电气有限公司、温州精密互感器制造公司、江苏森蓝智能系统有限公司、西安西电变压器有限责任公司、浙江临高电气实业有限公司、钛和认证(上海)有限公司等单位负责本标准的收集检测报告，进行分工验证等工作。

侯睿为标准起草组组长，负责标准编制过程整体管理工作。刘杰、潘荔、喇元、刘苗、王哲、李淑珍负责标准数据收集和量化方法验证工作。郭献清、马宏涛、郭平亮、祝志祥、高萌、谈翀、杨珏、王婧、郭伟东、郗双源、王坤、张宏建、张凌宇、张明伟、张阳超、刘韧、吴豫辉、王静、姜泽吉、张亚杰、赵五洲、李松峰、霍建彬、张志键、鲁大锋、耿健、高焕成、卓然、周广宇、柏青、王增超、李拓、代雨、张绪申、夏湘滨、孙日明、钟志刚、董智、孙文星、胡业华、李新丽、黄光营、陈新勇、蒋克泓、郑坚勇负责二次验证工作。

五、 本标准制定工作的主要内容

本文件给出了变压器产品碳足迹评价的量化目的，界定了量化范围，规定了清单分析、影响评价、结果解释、产品碳足迹报告和产品碳足迹声明。本文件适用于 10kV 级及以上变压器类产品碳足迹的量化活动。

本文件参照 GB/T 24067—2024 及生命周期评价方法，引入变

压器产品全生命周期碳足迹量化方法，覆盖原材料获取、生产制造、安装调试与使用运维、生命末期、运输五个阶段。相比于仅关注单一阶段排放的方法，全生命周期量化能够更全面识别碳排放热点，增强企业低碳设计和用户绿色采购的可能性。本文件提供详细过程法和简化能源法两种量化路径，采用功能单位（kWh/A）与声明单位（台），并给出了排放因子参考值、数据收集表、GWP 参考值及报告模板，具体量化路径由开展组织根据数据基础选择。

六、 主要试验（或验证）情况

本标准制定后，工作组对行业企业进行了充分调研，中国电力企业联合会科技服务中心有限责任公司、中国南方电网有限责任公司、国家电网有限公司信息通信中心、中国电力科学研究院有限公司、广东明阳电气股份有限公司、国网新疆电力有限公司、特变电工（天津）智慧能源管理有限公司、正泰电气股份有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、南方电网电碳服务有限责任公司、国网山西省电力有限公司、山东电力设备有限公司、山东电工电气集团数字科技有限公司、山东电工电气集团智能电气有限公司、国网山西省电力公司经济技术研究院、国际铜业协会、河北高晶电器设备有限公司、中国标准化研究院、伊戈尔电气股份有限公司、青岛云路先进材料技术有限公司、保定天威集团特变电气有限公司、特变电工沈阳变压器集团有限公司、上海置信电气非晶有限公司、许昌智能继电器股份有限公司、江苏宏源电气有限责任公司、上海魏德曼电力绝缘材料有限公司、山东鲁能泰山电力设备有限公司、山东鲁控电力设备有限公司、顺特电气设备有限公司、湖南华夏特变股份有限公司、成都双星变压器有限公司、广东电网公司、常州太平洋变压器有限公司、南阳市鑫特电气有限公司、温州精密互感器制造公司、江苏森蓝智能系统有限公司、西安西电变压器有限责任公司、浙江临高电气实业有限公司、钛和认证(上海)有限公司等单位分别进行了核算、验证。

各验证单位选取了不同电压等级、不同容量、不同绝缘类型

的典型变压器产品，按照本标准规定的量化方法和数据收集要求，开展了产品生命周期碳足迹量化工作。验证内容涵盖原材料获取阶段的材料用量和排放因子、生产制造阶段的能源消耗、使用运维阶段的功率损耗计算、生命末期阶段的回收处置、运输阶段的运输距离和方式等各个环节。

根据各家单位反馈的信息，标准起草工作组认为，本标准中所列出的各项参数指标科学合理、量化方法科学可行，验证数据真实可靠，表明本标准规定的变压器碳足迹量化方法具有真实性、先进性和合理性，可以指导变压器的碳足迹量化等相关工作，对助力国家双碳目标的达成，具有积极意义。

七、 标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利。

八、 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准的制定实施，将填补变压器产品碳足迹量化专项标准的空白，使变压器产品碳足迹量化有标准可依据，促进量化结果的可比性和可信度。在经济性方面，将帮助企业识别减排潜力，降低全生命周期的碳排放成本；在环境及社会效益方面，将减少产品的碳排放，推动变压器行业绿色低碳发展。

从标准制定的源头，推动变压器产品碳足迹管理，不仅十分契合目前国家有关部委大力倡导与要求的绿色低碳发展政策，也是电力领域双碳政策落地实施的重要抓手。

九、 与国际、国外同类标准的对比情况

本标准与 GB/T 24067—2024《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》协调一致，与国内现有相关标准不冲突、不重复，而是协调配套、有机统一的。

GB/T 24067—2024《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》是适用于所有产品的通用性标准，本标准是针对变压器类产品的

专项标准，在 GB/T 24067 的框架下，结合变压器产品的技术特点和生命周期特征进行了细化和补充。

本标准目前没有对应的国际标准或国外先进标准，故标准制定时不考虑采标。

十、 重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧。

十一、 标准性质的建议说明

本标准为你推荐性行业标准。

十二、 贯彻标准的要求和措施建议

1.本标准建议在批准通过后实施。

2.加大标准贯彻实施力度。加强标准宣贯，行业协会、第三方机构等通过组织交流会等方式加强标准的培训宣贯。针对重点制造企业、设计院、用户行业，充分发挥第三方服务机构的作用，通过编制培训教材、开展现场培训、建设网上培训平台等手段，加强对节能诊断和管理人员的培训。

十三、 废止现行有关标准的建议

无。

十四、 其他应予说明的事项

无。