

ICS 29.180

CCS K 41

T/LVFAXIE

团 体 标 准

T/LVFAXIE XXX-2026

## 绿色低碳产品评价 电力变压器

Evaluation of green and low-carbon products: power transformers

(征求意见稿)

2026 - XX - XX发布

2026 - XX - XX实施

河北省绿色低碳循环发展协会 发布

# 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 评价原则、方法和依据 .....	2
5 基本要求 .....	3
6 评价指标 .....	4
7 碳排放核算要求 .....	5
8 生命周期评价 .....	6

## 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 xx 提出。

本文件由河北省绿色低碳循环发展协会归口。

本文件起草单位：xx、xx、xx、xx、xx、xx。

本文件主要起草人：xx、xx、xx、xx。

# 绿色低碳产品评价 电力变压器

## 1 范围

本文件规定了电力变压器绿色低碳产品（以下简称“产品”）的评价原则、方法和依据、基本要求、评价指标、碳排放核算要求、生命周期评价。

本文件适用于GB/T 1094.1中规定的电力变压器。其他类似变压器产品也可参照使用。

## 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 1094.1 电力变压器 第1部分：总则
- GB/T 1094.2 电力变压器 第2部分：液浸式变压器的温升
- GB/T 1094.11 电力变压器 第11部分：干式变压器
- GB 2536 电工流体 变压器和开关用的未使用过的矿物绝缘油
- GB/T 6451 油浸式电力变压器技术参数和要求
- GB/T 10228 干式电力变压器技术参数和要求
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 18455 包装回收标志
- GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18598 危险废物填埋污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB 20052—2024 电力变压器能效限定值及能效等级
- GB/T 20862 产品可回收利用率计算方法导则
- GB/T 22072 干式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- GB/T 23384 产品及零部件可回收利用标识
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- 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 24256 产品生态设计通则
- GB/T 25446 油浸式非晶合金铁心配电变压器 技术参数和要求
- GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB/T 28180 变压器环境意识设计导则

- 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  
 GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南  
 DL/T 1811 电力变压器用天然酯绝缘油选用导则  
 JB/T 10088 6 kV~1000 kV级电力变压器声级

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**绿色低碳产品** green and low-carbon products

在全生命周期内，符合绿色低碳理念，资源消耗少、能源利用效率高（尤其是使用阶段）、环境排放低、碳足迹水平先进、可回收利用率高，且满足安全、性能、能效等强制要求的电力变压器产品。

#### 3.2

**可回收利用率** recyclability rate

新产品中能够被回收利用部分（包括再使用部分、再生利用部分和能量回收部分）的质量之和占新产品质量的百分比。

[来源：GB/T 20861—2007，2.16]

#### 3.3

**产品碳足迹** carbon footprint of a product

CFP

产品系统中的温室气体排放量和温室气体清除量之和，以二氧化碳当量表示，并基于气候变化这一单一环境影响类型进行生命周期评价。

注1：产品碳足迹可用不同的图例区分和标示具体的温室气体排放量和温室气体清除量，产品碳足迹也可被分解到其生命周期的各个阶段。

注2：产品碳足迹核算报告中记录了产品碳足迹的量化结果，以每个功能单位的二氧化碳当量表示。

### 4 评价原则、方法和依据

#### 4.1 评价原则

产品评价应遵循如下原则：

- a) 全生命周期原则：系统考量产品原材料获取、生产制造、包装运输、使用维护、报废回收处置全生命周期的资源、能源、环境影响；
- b) 定量与定性结合原则：采用定性要求与定量指标相结合的方式，优先选取可量化指标，精准反映产品绿色低碳绩效；
- c) 绿色低碳协同原则：在满足绿色产品要求的基础上，重点突出产品的低碳属性，将碳排放水平作为核心评价指标之一。

#### 4.2 评价方法

产品评价方法如下：

- a) 指标评价：包括但不限于：
  - 法律法规中规定的产品环保和低碳要求；

- 对产品的其他先进性环保和低碳要求，包括行业环保政策、国家（行业）技术标准、客户要求、环保标志或绿色采购技术规范等。
- b) 生命周期评价：依据 GB/T 24040、GB/T 24044 及 GB/T 40093 开展产品的生命周期评价和碳足迹核算。

#### 4.3 评价依据

产品应依据以下条件评价为绿色低碳产品：

- a) 满足对生产企业和产品的基本要求（见第 5 章），基本要求为否决项，全部达标方可进入后续评价；
- b) 满足产品的评价指标要求（见第 6 章），并提供相关符合性证明文件；
- c) 满足碳排放核算要求（见第 7 章），并提供产品碳足迹核算报告；
- d) 依据 GB/T 24040、GB/T 24044 及 GB/T 40093 开展产品生命周期评价（见第 8 章），并提供生命周期评价报告。

### 5 基本要求

#### 5.1 生产企业

- 5.1.1 污染物排放应符合国家或地方污染物排放标准的要求，污染物总量控制达到污染物排放总量控制指标。
- 5.1.2 近三年应无重大质量、安全、环境污染事件，并在国家和地方等质量、节能、环保、低碳等相关监督检查工作中无不良记录。
- 5.1.3 宜采用国家鼓励的先进技术工艺，不应使用国家《产业结构调整指导目录》或其他有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。
- 5.1.4 固体废弃物应有专门的贮存场所，避免扬散、流失和渗漏；应减少固体废弃物的产生量和危害性，充分合理利用和无害化处置固体废弃物。
- 5.1.5 应按照 GB/T 24001、GB/T 23331、GB/T 19001、GB/T 45001 或等效标准的要求建立并有效运行环境管理体系、能源管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系。
- 5.1.6 应按照 GB 17167 配备能源计量器具，并根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备。
- 5.1.7 应按照 GB/T 24256 和 GB/T 28180 的相关要求开展产品设计工作，设计工作在考虑环境要求的同时，还宜考虑产品的安全性、节能性、耐用性、可维修性以及对环境产生不良影响部件的易拆解性和易回收性等，形成产品绿色设计方案。

#### 5.2 产品

- 5.2.1 产品应符合 GB/T 1094.1 的规定。
- 5.2.2 油浸式电力变压器应符合 GB/T 6451 的规定。
- 5.2.3 油浸式非晶合金铁心配电变压器应符合 GB/T 25446 的规定。
- 5.2.4 干式电力变压器应符合 GB/T 1094.11 和 GB/T 10228 的规定。
- 5.2.5 干式非晶合金铁心配电变压器应符合 GB/T 22072 的规定。

## 6 评价指标

产品的评价指标分为一级指标和二级指标，其中一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标、低碳属性指标和产品属性指标，二级指标为一级指标中的具体评价项目，具体要求见表1。

表1 评价指标

一级指标	二级指标		基准值
资源属性	材料种类	绕组材料	优先采用铜材；如采用铝材，应保证可回收性
		铁心材料	优先采用非晶合金或高牌号取向硅钢
		绝缘液	矿物绝缘油应符合GB 2536的规定
	天然酯绝缘油应按DL/T 1811的规定进行选择		
	回收利用		在产品设计时应考虑使用再生材料和可再生利用的材料 按GB/T 20862计算，产品可回收利用率应不低于85%
	限用物质		产品应符合GB/T 26572中对六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的限量要求
	包装材料		产品应尽量减少木制材料使用，如使用木制材料，应采取消毒措施
			产品应使用可再使用、再利用或可降解的包装材料，并符合GB/T 18455、GB/T 23384的回收标志规定
			不应使用氢氟氯化碳（HCFCs）作为发泡剂
能源属性	产品能效		产品能效应达到GB 20052—2024中二级能效及以上的要求 产品设计应考虑采用适当的绕组制造技术，提高导体填充量，减小截面间隙，减少导电损耗
	单位产品综合能耗、单位产品碳排放量		单位产品综合能耗、单位产品碳排放量，并且其均低于行业基准值（源于行业统计数据或主管部门发布数据）
	使用寿命		在满足环保、安全、能效要求的情况下，应具有延长变压器寿命的措施，或向用户提供使用阶段建议措施或者产品延长寿命的可用方案信息，例如，维护周期、维护方法等
	维护要求		应使用易于替换的标准化、系列化零部件，例如保护装置、测温装置及油泵和风扇等需要维修或者更换的部件
环境属性	噪声		产品噪声应符合JB/T 10088或GB/T 25446或GB/T 22072的规定
	环境排放	大气污染物	大气污染物排放指标应低于特定行业大气污染物排放国家、行业、地方标准规定的污染物排放限值，并满足区域内排放总量控制要求
		水体污染物	水污染物排放指标应低于特定行业水污染物排放国家、行业、地方标准规定的污染物排放限值，或在满足要求的前提下委托具备相应能力和资质的处理厂进行处理，并满足区域内排放总量控制要求
		固体废弃物	应对固体废弃物进行分类处理，可回收的回收处置，不可回收的交相关单位处理、处置，不得外排。对固体废弃物的处置应符合GB 18484、GB 18597、GB 18598、GB 18599的规定

表 1 评价指标（续）

一级指标	二级指标	基准值
低碳属性	产品碳足迹	应采用适用标准或规范对产品进行碳足迹核算或核查，核查结果对外公布，并利用核算或核查结果对其产品的碳足迹进行改善。适用时，产品应满足相关低碳产品要求
	生产阶段碳排放强度	产品生产阶段碳排放强度应低于行业碳排放强度先进值。对于未发布行业碳排放强度先进值的产品，应低于单位产品能耗限额相关标准中的先进值对应的碳排放强度
产品属性	安全性	产品安全性应符合GB/T 1094.1的规定，干式变压器的安全性还应符合GB/T 1094.11的规定
	电磁兼容	产品电磁兼容性能应符合GB/T1094.1的规定
	温升限值	产品温升限值应符合GB/T 1094.2、GB/T 1094.11的规定

## 7 碳排放核算要求

### 7.1 核算边界

产品碳足迹核算应涵盖电力变压器全生命周期，包括：

- a) 原材料获取阶段：原材料开采、加工和运输；
- b) 生产阶段：产品制造过程的能源消耗和排放；
- c) 运输阶段：产品交付运输；
- d) 使用阶段：基于产品使用寿命的电能损耗折算；
- e) 报废处理阶段：拆解、回收和废弃处理。

### 7.2 核算方法

按GB/T 24067、GB/T 32150的规定计算产品碳足迹。主要核算内容包括：

- a) 原材料碳排放因子；
- b) 生产过程的能源消耗（电力、天然气、柴油等）；
- c) 运输过程的碳排放；
- d) 使用阶段电能损耗的碳排放（按中国电网平均排放因子或区域排放因子计算）；
- e) 报废处理阶段的碳排放与碳回收。

### 7.3 碳排放报告

生产企业应按GB/T 32150的规定编制产品碳足迹核算报告，报告包括：

- a) 产品基本信息；
- b) 核算边界和范围；
- c) 数据收集方法和来源；
- d) 碳排放计算过程和结果；
- e) 不确定性分析；
- f) 改进措施建议。

## 8 生命周期评价

### 8.1 评价方法

依据GB/T 24040、GB/T 24044及GB/T 40093开展产品生命周期评价，编制生命周期评价报告。

### 8.2 报告内容

#### 8.2.1 基本信息

8.2.1.1 报告应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息、采用的标准信息等基本信息。

8.2.1.2 报告信息包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等。

8.2.1.3 申请者信息包括公司全称、组织机构代码、地址、联系人、联系方式等。

8.2.1.4 评估对象信息包括产品型号/类型、主要技术参数、制造商及厂址等。

8.2.1.5 采用的标准信息应包括标准名称及标准号。

#### 8.2.2 符合性评价

报告中应提供对基本要求和评价指标的符合性情况，并提供所有评价指标报告期比基期改进情况的说明。其中报告期为当前评价的年份，一般是指产品参与评价年份的上一年；基期为一个对照年份，一般比报告期提前1年。

#### 8.2.3 评价要求

8.2.3.1 评价对象及工具：报告中应详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能，提供产品的材料构成及主要技术参数表，绘制并说明产品的系统边界，披露所使用的基于中国数据的生命周期评价工具。

8.2.3.2 生命周期清单分析：报告中应提供考虑的生命周期阶段，说明每个阶段所考虑的清单因子及收集的现场数据或背景数据，涉及数据分配的情况说明分配方法和结果。

8.2.3.3 生命周期影响评价：报告中应提供产品生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值，并对不同影响类型在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

#### 8.2.4 生态设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果以及生命周期评价结果的基础上，提出产品生态设计改进的具体方案。

#### 8.2.5 附件

报告附件中应提供：

- a) 产品样图或分解图；
- b) 产品零部件及材料清单；
- c) 产品工艺表（包括零件或工艺名称、工艺过程等）；
- d) 各单元过程的数据收集表；
- e) 其他。