

ICS 27.060.30  
CCS J 98

CEEIA

# 团 体 标 准

T/CEEIA 536—2021

## 绿色设计产品评价技术规范 工业锅炉

Technical specification for green-design product assessment- industrial boilers

2021-08-30 发布

2021-08-30 实施

中国电器工业协会 发布

# 中国电器工业协会

# 公 告

2021 年第 2 号（总第 38 号）

电工行业相关企业、研究院所、标委会、分支机构、中电协标准化专业委员会：

由中国电器工业协会标准化工作委员会提出的《变速抽水蓄能发电电动机转子绕组交流耐电压试验导则》等 30 项中电协团体标准已按《中国电器工业协会团体标准制定工作管理办法》完成制修订，现予以发布（见附件），并在《电器工业》杂志和协会网站上公布。

附件：30 项团体标准的编号、名称和起始实施日期

中国电器工业协会  
二〇二一年八月三十日

## 附件：

### 30项团体标准的编号、名称和起始实施日期

| 序号 | 标准编号             | 标准名称                                                                        | 起始实施日期    |
|----|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1  | T/CEEIA 510—2021 | 变速抽水蓄能发电电动机转子绕组交流耐电压试验导则                                                    | 2021-8-30 |
| 2  | T/CEEIA 511—2021 | 海上风电用海缆保护装置 第1部分：弯曲限制器                                                      | 2021-8-30 |
| 3  | T/CEEIA 512—2021 | 海上风电用海缆保护装置 第2部分：穿孔式保护装置                                                    | 2021-8-30 |
| 4  | T/CEEIA 513—2021 | 海上风电用海缆保护装置 第3部分：柔性保护管                                                      | 2021-8-30 |
| 5  | T/CEEIA 514—2021 | 66 kV ~ 220 kV 交流电力电缆用可交联聚乙烯绝缘料和半导电屏蔽料 第1部分：66 kV ~ 220 kV 交流电力电缆用可交联聚乙烯绝缘料 | 2021-8-30 |
| 6  | T/CEEIA 515—2021 | 特殊工况下塑料外壳式断路器抗电流波形畸变能力测试技术规范                                                | 2021-8-30 |
| 7  | T/CEEIA 516—2021 | 塑料外壳式断路器飞弧安全距离测试 技术规范                                                       | 2021-8-30 |
| 8  | T/CEEIA 517—2021 | 嵌入式插座                                                                       | 2021-8-30 |
| 9  | T/CEEIA 518—2021 | YBX5 系列高效率隔爆型三相异步电动机技术条件（机座号 80 ~ 355）                                      | 2021-8-30 |
| 10 | T/CEEIA 519—2021 | YFBX5 系列高效率粉尘防爆型三相异步电动机技术条件（机座号 80 ~ 355）                                   | 2021-8-30 |
| 11 | T/CEEIA 520—2021 | YE5 系列高效率三相异步电动机技术条件（机座号 80 ~ 355）                                          | 2021-8-30 |
| 12 | T/CEEIA 521—2021 | 核电厂安全级 K3 类低压 H 级电动机样机鉴定大纲                                                  | 2021-8-30 |
| 13 | T/CEEIA 522—2021 | 煤矿用浆液搅拌机通用技术条件                                                              | 2021-8-30 |
| 14 | T/CEEIA 523—2021 | 煤矿用气动注浆泵通用技术条件                                                              | 2021-8-30 |
| 15 | T/CEEIA 524—2021 | 光纤传感器电气设备局部放电检测 第1部分：通则                                                     | 2021-8-30 |
| 16 | T/CEEIA 525—2021 | 光纤传感器电气设备局部放电检测 第2部分：气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）                                      | 2021-8-30 |
| 17 | T/CEEIA 526—2021 | 光纤传感器电气设备局部放电检测 第3部分：变压器                                                    | 2021-8-30 |
| 18 | T/CEEIA 527—2021 | 光纤传感器电气设备振动检测 第1部分：通则                                                       | 2021-8-30 |
| 19 | T/CEEIA 528—2021 | 光纤传感器电气设备振动检测 第2部分：气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）                                        | 2021-8-30 |
| 20 | T/CEEIA 529—2021 | 光纤传感器电气设备振动检测 第3部分：变压器                                                      | 2021-8-30 |

### 30项团体标准的编号、名称和起始实施日期(续)

| 序号 | 标准编号             | 标准名称                                    | 起始实施日期    |
|----|------------------|-----------------------------------------|-----------|
| 21 | T/CEEIA 530—2021 | 无人区高海拔输电线路状态监测装置供电电源选型及检验规范             | 2021-8-30 |
| 22 | T/CEEIA 531—2021 | 无人区高海拔输电线路状态监测装置信号传输技术                  | 2021-8-30 |
| 23 | T/CEEIA 532—2021 | 高海拔地区架空输电线路状态监测装置供电电源选型及检验技术规范          | 2021-8-30 |
| 24 | T/CEEIA 533—2021 | 高海拔地区架空输电线路状态监测装置数据传输技术规范               | 2021-8-30 |
| 25 | T/CEEIA 534—2021 | 高原山地型风电机组低电压穿越能力现场复核及评估                 | 2021-8-30 |
| 26 | T/CEEIA 535—2021 | SF <sub>6</sub> 断路器灭弧特性辐射电磁波现场带电检测与评估方法 | 2021-8-30 |
| 27 | T/CEEIA 536—2021 | 绿色设计产品评价技术规范 工业锅炉                       | 2021-8-30 |
| 28 | T/CEEIA 537—2021 | 绿色工厂评价导则 工业锅炉制造工厂                       | 2021-8-30 |
| 29 | T/CEEIA 538—2021 | (工业)锅炉用燃气全预混燃烧器                         | 2021-8-30 |
| 30 | T/CEEIA 539—2021 | 燃气锅炉低氮燃烧技术应用导则                          | 2021-8-30 |



## 目 次

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 前言 .....                             | III |
| 引言 .....                             | IV  |
| 1 范围 .....                           | 1   |
| 2 规范性引用文件 .....                      | 1   |
| 3 术语和定义 .....                        | 2   |
| 4 评价要求 .....                         | 3   |
| 5 产品生命周期评价报告编制方法 .....               | 5   |
| 6 产品评价 .....                         | 6   |
| 附录 A (规范性) 绿色设计锅炉产品大气污染物初始排放浓度 ..... | 7   |
| 附录 B (资料性) 工业锅炉生命周期评价方法 .....        | 8   |
| 附录 C (资料性) 绿色设计产品自我声明示例 .....        | 17  |



## 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》及 T/CEEIA 270—2017《CEEIA 标准编写指南》给出的规则起草。

本文件由中国电器工业协会标准化工作委员会提出并归口。

本文件由中国电器工业协会标准化委员会秘书处和工业锅炉标准化专业委员会负责解释。

本文件负责起草单位：中国电器工业协会工业锅炉分会。

本文件参加起草单位：上海工业锅炉研究所有限公司、上海工业锅炉（无锡）有限公司、苏州海陆重工股份有限公司、上海运能能源科技有限公司、江苏双良锅炉有限公司、无锡锡能锅炉有限公司、泰山集团股份有限公司、浙江力聚热水机有限公司、迪森（常州）锅炉有限公司、浙江双峰锅炉制造有限公司、中国联合工程有限公司、机械工业第六设计研究院有限公司、上海市能效中心、北京中电华强焊接工程技术有限公司、上海交通大学、东北大学。

本文件起草人：王善武、陆屏、潘瑞林、钱风华、邵耿东、雷钦祥、陈弘、胡法议、朱永忠、周冬雷、王建平、钱晓峰、王卫华、张浩、王仲焕、魏奇锋、魏玉剑、唐伟、薛恒荣、刘建国、董辉。

本文件于 2021 年首次发布。

## 引　　言

绿色产品是以绿色制造实现供给侧结构性改革的最终体现，按照全寿命周期的理念，在产品设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响，有助于实现产品对能源资源消耗最低化、生态环境影响最小化、可再生率最大化。

为贯彻《中国制造 2025》、《绿色制造工程实施指南（2016—2020 年）》，提升工业锅炉绿色设计能力，引领工业锅炉行业创新发展，特制定本文件。

本文件提出了针对工业锅炉的绿色设计评价指标。其中，部分关键指标技术要求高于现行国家标准或行业标准，有不少指标弥补了其他标准的不足，旨在规范和促进工业锅炉行业绿色制造体系建设。

# 绿色设计产品评价技术规范 工业锅炉

## 1 范围

本文件规定了工业锅炉绿色设计产品的评价要求、产品寿命周期评价报告编制方法和评价方法。

本文件适用于额定工作压力小于 3.8 MPa 的固定式锅炉的绿色产品设计评价。

## 2 规范性引用文件

下列文件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 252 普通柴油
- GB/T 2900.48 电工名词术语 锅炉
- GB/T 10180 工业锅炉热工性能试验规程
- GB 11174 液化石油气
- GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
- GB/T 13612 人工煤气
- GB/T 16507（所有部分）水管锅炉
- GB/T 16508（所有部分）锅壳锅炉
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB 17820 天然气
- GB/T 18342 商品煤质量 链条炉用煤
- GB/T 18855 燃料水煤浆
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 19022 测量管理体系 测量过程和测量设备的要求
- GB/T 23331 能源管理体系 要求
- 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 寿命周期评价 原则与框架
- GB/T 24044 环境管理 寿命周期评价 要求与指南
- GB/T 24256 产品生态设计通则
- GB 24500 工业锅炉能效限定值及能效等级
- GB 25989 炉用燃料油
- GB/T 26126 商品煤质量 煤粉工业锅炉用煤

GB/T 32161 生态设计产品评价通则  
GB/T 32162 生态设计产品标识  
GB/T 38753 液化天然气  
GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求  
NB/T 34024 生物质成型燃料质量分级  
NB/T 42030 生物质循环流化床锅炉技术条件  
NB/T 42117 生物质水冷振动炉排锅炉技术条件  
NB/T 47034 工业锅炉技术条件  
T/CEEIA 537—2021 绿色工厂评价导则 工业锅炉制造工厂

### 3 术语和定义

GB/T 2900.48、GB/T 32161 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

绿色设计 green-design

生态设计 eco-design

按照全寿命周期的理念，在产品设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全寿命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有害物质的原辅材料，减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的活动。

[来源：GB/T 32161—2015，3.2]

#### 3.2

绿色设计产品 green-design product

生态设计产品 eco-design product

绿色产品 green product

符合绿色设计理念和评价要求的产品。

[来源：GB/T 32161—2015，3.3]

#### 3.3

环境 environment

组织运行活动的外部存在，包括空气、水、土地、自然资源、植物、动物、人，以及它们之间的相互关系。

注 1：外部存在可能从组织内延伸到当地、区域和全球系统。

注 2：外部存在可用生物多样性、生态系统、气候或其他特征来描述。

[来源：GB/T 24001—2016，3.1]

#### 3.4

产品生命周期 product life cycle

是指产品从研发，原辅材料采购，产品制造（包括安装）销售、使用、回收和处理的全过程。

## 4 评价要求

### 4.1 基本要求

4.1.1 企业应取得相应级别的锅炉制造资质。

4.1.2 企业近三年内应无重大安全、环境和质量事故发生。

4.1.3 企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 23331、GB/T 45001 和 GB/T 19022 的要求，分别建立、实施、保持并持续改进质量管理体系、环境管理体系、能源管理体系、职业健康安全管理体系和测量管理体系。还宜按 GB/T 23001 的相关要求建立信息化和工业化融合管理体系并通过信息化和工业化融合管理体系认证。

4.1.4 企业产品设计的数字化、信息化应围绕本企业绿色锅炉产品设计的活动开展，数字化、信息化系统应覆盖绿色产品设计的全过程。宜采用物联网、大数据、移动互联和云平台等先进技术和手段，实现产品运行数据分析、诊断和故障预警等远程服务。

4.1.5 企业应积极采用国内外新工艺、新设备、新材料，工艺设备应采用国家鼓励的生产工艺设备，包括但不限于《节能机电设备（产品）推荐目录》、《国家重点推广的电机节能先进技术目录》等文件中推荐的生产工艺、设备；不应采用国家明令淘汰的生产工艺、设备、材料进行生产。

4.1.6 企业应开展绿色供应链管理工作，建立绿色供应链绩效评价机制、程序，确定评价指标和评价方法；对锅炉产品用原材料、辅助材料供应方，零部件协作方和辅机配套方等提出相关性能、质量及可靠性、环境、能源和安全等方面管理要求。

4.1.7 企业应积极开展清洁生产，有计划，有落实。

4.1.8 企业应严格执行国家相关节能环保法规、标准，配备污染物处理设备（需要时配置检测、在线监控设备）或委托有资质的单位进行处理，污染物排放应达到国家或地方污染物排放标准的要求，污染物总量不应超过国家和地方污染物排放总量控制指标，并满足排污许可证管理要求。

4.1.9 企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具，主要用能设备应满足相关国家能效标准 2 级及以上。

4.1.10 企业应围绕市场和用户需求按照 GB/T 24256 的相关要求开展工业锅炉绿色设计工作，设计时应充分考虑工业锅炉产品的安全性、环保性、节能性，还应适当考虑产品的可靠性、可再制造、模块化等，同时还要考虑经济性，并形成锅炉产品绿色设计方案。

4.1.11 锅炉产品制造及其安装过程中应最大限度减少有害物质或含有害物质的材料的使用，并满足国家对产品中有害物质限制使用的规定。产品说明书中应对含有害物质的材料进行标注，并对其最后的处置给予提醒。工业锅炉设计制造过程中不应使用或限制使用的有害物质或含有害物质的材料见 T/CEEIA 537—2021《绿色工厂评价导则 工业锅炉制造工厂》的附录 B。

4.1.12 工业锅炉设计、制造、安装质量应满足 GB/T 16507、GB/T 16508 和 NB/T 47034 等产品标准的要求。

### 4.2 评价指标要求

4.2.1 工业锅炉的评价指标按 GB/T 32161 的相关要求从资源、能源消耗以及对环境和人体健康造成影响的角度结合产品寿命周期不同阶段进行选取，包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标四个一级指标及若干个二级指标。

4.2.2 工业锅炉评价指标名称、基准值和判定方法见表 1。

表 1 工业锅炉评价指标名称、基准值和判定方法

| 一级指标 | 二级指标                                 | 单位                          | 基准值                                                                  | 判定方法                         |
|------|--------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 资源属性 | 有害物质使用                               | —                           | 不得含有六大有害物质或元素，减少石棉制品或含有石棉的材料等的使用，采用环保型涂料等；实现有害物质替代。                  | 检查锅炉使用材料清单、相关证明文件、产品说明书等。    |
|      | 产品主要原材料利用                            | —                           | 材料利用率：板材大于 85%；管材大于 95%。                                             | 检查相关管理、证明文件。                 |
|      | 可回收利用标识                              | —                           | 便于回收利用的零部件应有可回收利用标识，可回收利用标识参照 GB/T 23384 的相关要求。                      | 检查标识说明及相关管理说明文件。             |
|      | 生产用水利用率                              | —                           | 水压试验、锅炉调试用水循环利用                                                      | 检查有关设施、设备及见证文件。              |
|      | 涂装及包装                                | —                           | 使用环保型材料。                                                             | 检查包装和涂装材料的材质证明。              |
| 能源属性 | 单位产值综合能耗                             | —                           | 取行业领跑（标杆）值。                                                          | 根据行业统计数据，达到行业领跑（标杆）值，提供证明文件。 |
|      | 主要终端用能产品能效                           | —                           | 电焊机、热处理炉等能效符合 2 级及以上要求。                                              | 提供相关管理、证明文件。                 |
| 环境属性 | 生产过程污染物排放                            | mg/m <sup>3</sup><br>( 标态 ) | 污染物排放指标满足环保要求。                                                       | 提供第三方检测报告。                   |
|      | 产品 NOx、SOx、CO、烟尘初始排放浓度 <sup>a)</sup> | mg/m <sup>3</sup><br>( 标态 ) | 符合附录 A 的要求。                                                          | 提供第三方检测报告。                   |
|      | 产品运行噪声                               | dB ( A )                    | 符合 NB/T 47034 中的相关要求。                                                | 按标准规定方式检测。                   |
|      | 产品废弃后回收利用                            | %                           | 金属材料全部回收（耐火保温材料除外）。                                                  | 提供说明文件。                      |
| 产品属性 | 锅炉热效率                                | %                           | 锅炉在额定工况下的热效率应不低于 GB 24500 中 1 级能效等级及指标的要求，GB 24500 未包含的锅炉热效率应高于设计要求。 | 按 GB/T 10180 测试并提供产品检测报告。    |
|      | 控制系统性能                               | —                           | 适应物联网、大数据、移动互联网和云平台等先进技术和手段的运用，实现远程服务、数据分析、诊断和预警等支持功能。               | 检查控制软件兼容性及端口。                |
|      | 锅炉配用辅机                               | —                           | 符合节能环保要求，选用高性能、高质量等级的产品，用能产品的能效等级不低于 2 级，并取得相应认证。                    | 检查相关设计选型文件和辅机性能质量证明。         |

表 1 (续)

| 一级指标                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 二级指标 | 单位 | 基准值 | 判定方法 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|-----|------|
| a ) 适用于燃烧燃料的锅炉。锅炉设计燃料要求如下：<br>a ) 链条炉排燃煤锅炉用燃料应符合 GB/T 18342 的规定；<br>b ) 燃气锅炉用燃料应符合 GB 11174、GB/T 13612、GB 17820 和 GB/T 38753 的规定；<br>c ) 燃油锅炉用燃料应符合 GB 252、GB 25989 的规定；<br>d ) 水煤浆锅炉用燃料应符合 GB/T 18855 的规定；<br>e ) 煤粉工业锅炉用燃料应符合 GB/T 26126 的规定；<br>f ) 生物质锅炉：成型燃料锅炉用燃料应符合 NB/T 34024 的规定；直燃循环流化床锅炉用燃料应符合 NB/T 42030 的规定；直燃水冷振动炉排锅炉用燃料应符合 NB/T 42117 的规定；直燃往复炉排、链条炉排锅炉用燃料应符合：<br>$10\ 450\ \text{kJ/kg} < Q_{\text{net},\ ar} < 18\ 000\ \text{kJ/kg}$ , $25\% < M_{\text{ar}} < 35\%$ , $A_{\text{ar}} > 3\%$ , 焦渣特性 CRC < 5, 燃料粒度应能保持持续燃烧和燃尽。 |      |    |     |      |

## 5 产品寿命周期评价报告编制方法

### 5.1 方法

依据 GB/T 24040、GB/T 24044 和 GB/T 32161 给出的寿命周期评价方法学框架及总体要求，编制工业锅炉寿命周期评价报告，参见附录 B。

### 5.2 报告内容框架

#### 5.2.1 基本信息

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，具体要求如下：

- a ) 报告信息，包括：报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等；
- b ) 申请者信息，包括：锅炉制造企业名称、统一社会信用代码、锅炉制造许可证、注册商标、地址、联系人、联系方式等；
- c ) 评估对象信息，包括：产品名称、产品型号、出厂编号、出厂时间、燃料类型、产品主要技术参数、产品重量、外形尺寸、包装形式等；
- d ) 企业质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系、能源管理体系及测量管理体系、信息化和工业化融合管理体系建设与运营情况；
- e ) 企业标准体系建设和采标信息，包括：产品标准体系、管理标准体系、工作标准体系；
- f ) 企业节能和环保工作开展情况；
- g ) 企业信息化建设和应用情况等。

#### 5.2.2 符合性评价

应提供对基本要求和评价指标要求的符合性情况，并提供所有评价指标报告期比基期改进情况的说明，或同等功能产品对比情况的说明。

#### 5.2.3 寿命周期评价

##### 5.2.3.1 评价对象及工具

报告中应详细描述评估的功能单位（本标准以单台锅炉产品为功能单位来表示）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寿命周期数据库的软件工具。参见附录 B 的 B.2。

### 5.2.3.2 寿命周期清单分析

报告中应提供考虑的寿命周期阶段，说明每个阶段所考虑的清单因子及收集到的现场数据或背景数据，涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果，参见附录 B 的 B.3。

### 5.2.3.3 寿命周期影响评价

报告中应提供产品寿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寿命周期阶段的分布情况进行比较分析，参见附录 B 的 B.4。

### 5.2.3.4 绿色设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果以及寿命周期评价结果的基础上，提出产品绿色设计改进的具体方案。

### 5.2.4 评价报告主要结论

应说明该锅炉产品对评价指标的符合性结论、寿命周期评价结果、提出的改进方案，并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色设计产品。

### 5.2.5 附件

在报告中以附件形式提供下列资料：

- a ) 锅炉产品总图；
- b ) 锅炉零部件及材料清单；
- c ) 锅炉制造工艺流程示意图、试制总结等；
- d ) 锅炉性能试验报告（包括热工性能、环保性能试验报告）(复印件)；
- e ) 锅炉寿命周期各单元数据收集表；
- f ) 其他。

## 6 产品评价

6.1 企业可按照 4.1 ~ 4.2 的要求开展自我评价工作或第三方评价。当评价结果用于对外宣告时，则评价方至少应包括独立于企业、具备相应能力的第三方组织。

6.2 按行业有关机构相关程序要求，经过评价和审核，满足下列条件、经公示无异议的工业锅炉产品可称为绿色设计产品，并按 GB/T 32162 的要求进行标识。

- a ) 满足 4.1 ~ 4.2 的要求。
- b ) 按照第 5 章的要求，提供工业锅炉产品寿命周期评价报告。

6.3 按照 GB/T 32162 要求标识的产品以各种形式进行相关信息自我声明时，声明内容应包括但不限于 4.1 ~ 4.2 的要求，对于 4.1 ~ 4.2 之外的要求需要提供一定的符合有关要求的验证说明材料。声明内容参见附录 C。

附录 A  
(规范性)  
绿色设计锅炉产品大气污染物初始排放浓度

A.1 锅炉在额定工况下的大气污染物初始排放浓度应不超过表 A.1 的要求。

表 A.1 锅炉在额定工况下的大气污染物初始排放浓度

| 序号                                                                                                              | 锅炉类型、燃料种类及燃烧方式 | 污染物排放浓度限值<br>mg/m <sup>3</sup> ( 标态 ) |        |        |       |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------|--------|--------|-------|-----|-----|
|                                                                                                                 |                | 颗粒物                                   | 二氧化硫   | 一氧化碳   | 氮氧化物  |     |     |
| 1                                                                                                               | 燃煤锅炉           | 煤粉锅炉                                  | 15 000 | 1 200  | 200   | 200 |     |
|                                                                                                                 |                | 水煤浆锅炉                                 | 室燃     | 15 000 | 1 200 | 200 | 200 |
|                                                                                                                 |                |                                       | 流化床    | 18 000 | 1 200 | 200 | 150 |
|                                                                                                                 |                | 层燃锅炉                                  |        | 1 800  | 1 200 | 400 | 400 |
|                                                                                                                 |                | 循环流化床锅炉                               |        | 15 000 | 1 200 | 400 | 150 |
| 2                                                                                                               | 燃生物质锅炉         | 层燃锅炉                                  |        | 1 000  | 100   | 800 | 300 |
|                                                                                                                 |                | 循环流化床锅炉                               |        | 8 000  | 100   | 600 | 150 |
| 3                                                                                                               | 燃油锅炉           | 轻油                                    |        | 20     | 100   | 100 | 100 |
| 4                                                                                                               | 燃气锅炉           | 天然气                                   |        | 20     | 50    | 50  | 60  |
|                                                                                                                 |                | 液化石油气                                 |        | 20     | 50    | 50  | 60  |
|                                                                                                                 |                | 城市煤气                                  |        | 20     | 50    | 50  | 60  |
| 注 1：锅炉大气污染物初始排放浓度是指：锅炉系统全套设备投入运行并调整到备案锅炉额定工况时，在可以停运的配套环保设备停止运行的情况下，烟气通过第一级不能停止运行的配套环保设备前的锅炉最后一级受热面出口处的烟气污染物排放值。 |                |                                       |        |        |       |     |     |
| 注 2：污染物基准含氧量排放浓度折算方法按 GB 13271 的相关规定。                                                                           |                |                                       |        |        |       |     |     |
| 注 3：二氧化硫初始排放浓度为按 $S_{ar}=0.5\%$ 时的浓度。                                                                           |                |                                       |        |        |       |     |     |
| 注 4：燃生物质成型燃料层燃锅炉的颗粒物、一氧化碳、氮氧化物初始排放浓度分别按不大于 600、200、300 计。                                                       |                |                                       |        |        |       |     |     |

附录 B  
(资料性)  
工业锅炉生命周期评价方法

## B.1 目的

核算工业锅炉原材料的获取、生产、运输、安装、使用到最终废弃处理的过程中对环境造成的影响，通过评价工业锅炉全寿命周期环境影响大小，提出工业锅炉绿色设计改进方案，从而大幅提升工业锅炉的生态友好性。

## B.2 范围

应根据评价目的确定评价范围，确保两者相适应。定义工业锅炉生命周期评价范围时，应考虑以下内容并做出清晰描述。

### B.2.1 功能单位

功能单位应是明确规定并且可测量的。本文件以“单台锅炉”为功能单位来表示，同时考虑具体功能、使用寿命、是否包括包装材料等。

### B.2.2 系统边界

本文件界定的系统边界包括原材料及辅料、产品生产（安装）（主要原材料/部件/整机）运输、使用到产品报废、回收、循环利用及处置等寿命周期阶段，见图 B.1。包括但不限于如下过程：

- a ) 零部件生产；
- b ) 零部件、成品组装；
- c ) 锅炉运输、安装过程中的能源消耗；
- d ) 锅炉使用中的能源消耗，包括锅炉启停、待机状态下的能耗；
- e ) 锅炉报废后的回收、拆解、循环利用和处置。

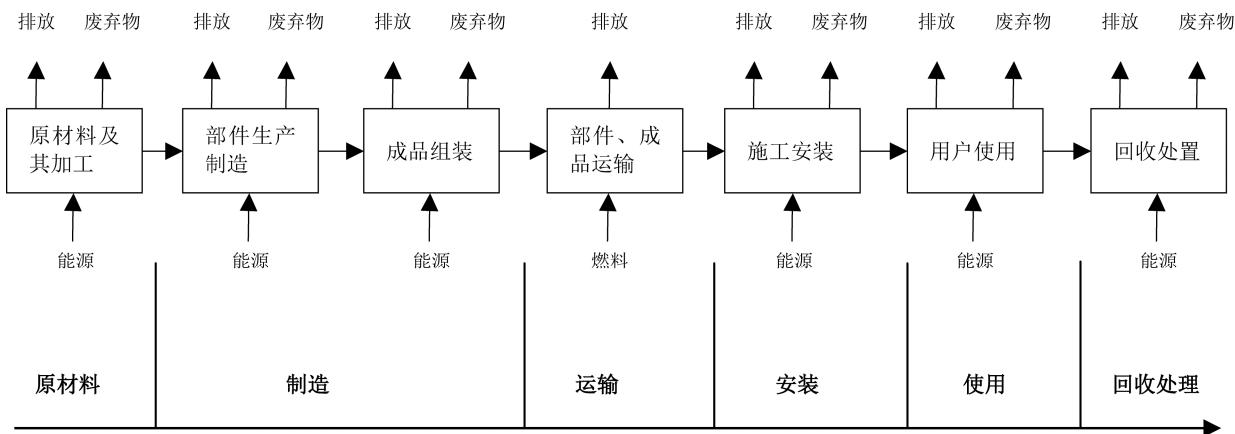


图 B.1 工业锅炉生命周期系统边界图

LCA 研究的时间应在规定的期限内。数据应反映具有代表性的时期（取最近三年内有效值）。如果未能取到三年内有效值，应做具体说明。

原材料数据应是在参与产品的生产和使用的地点/地区。

生产过程数据应是在最终产品的生产中所涉及的地点/地区。

### B.2.3 数据取舍原则

单元过程数据种类很多，应对数据进行适当的取舍，原则如下：

- a ) 能源的所有输入均需列出；
- b ) 原料的所有输入均需列出；
- c ) 辅助材料质量小于原料总消耗 0.3% 的项目输入可忽略；
- d ) 大气、水体的各种排放均需列出；
- e ) 小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略；
- f ) 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内的人员及生活设施的消耗和排放，均可忽略；
- g ) 任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中，不可忽略。

## B.3 寿命周期清单分析

### B.3.1 总则

B.3.1.1 应编制工业锅炉边界内的所有材料/能源输入、输出清单，作为产品寿命周期评价的依据。如果数据清单有特殊情况、异常点或其他问题，应在报告中进行明确说明。

B.3.1.2 数据收集完成后应对收集的数据进行审定。然后，确定每个单元过程的基本流，并据此计算出单元过程的定量输入和输出。此后，将各个单元过程的输入输出数据除以产品的产量，得到功能单位的资源消耗和环境排放。最后，将产品各单元过程中相同影响因素的数据求和，以获取该影响因素的总量，为产品级的影响评价提供必要的数据。

### B.3.2 数据收集

#### B.3.2.1 概况

应将以下要素纳入数据清单：

- a ) 原材料采购和预加工；
- b ) 运输；
- c ) 生产、加工和装配；
- d ) 现场安装；
- e ) 使用；
- f ) 寿命终止。

基于 LCA 的信息中要使用的数据可分为两类：现场数据和背景数据。主要数据尽量使用现场数据，如果现场数据收集缺乏，可以选择背景数据。

现场数据是在现场具体操作过程中收集来的，主要包括生产过程的能源与水资源消耗、产品原料的使用量、产品主要包装材料的使用量和废物产生量等等。此外，还应包括运输数据，即产品原料、主要包装的部分从制造地点到最终交货点的运输距离。

背景数据应包括主要原料的生产数据、权威的电力组合数据（如火力、水、风力发电等）不同运输类型造成的环境影响等数据。

#### B.3.2.2 现场数据采集

应描述代表某一特定设施或一组设施的活动而直接测量或收集的数据相关采集规程。可选取对过程进行测量，或者通过采访、问卷调查从经营者处获得的测量值等，作为特定过程最具代表性的数据

来源。

现场数据的质量要求包括：

- a ) 代表性：现场数据应按照企业生产单元收集所确定范围内的生产统计数据；
- b ) 完整性：现场数据应采集完整的寿命周期要求数据；
- c ) 准确性：现场数据中的资源、能源、原材料消耗数据应该来自于生产单元的实际生产统计记录，环境排放数据优先选择相关的环境监测报告，或由排污因子或物料平衡公式计算获得，所有现场数据均须转换为单位产品，即 1 台锅炉为基准折算，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等等；

d ) 一致性：企业现场数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。

典型现场数据来源包括：

- a ) 原材料（零部件）出入库记录；
- b ) 产品 BOM 清单；
- c ) 锅炉使用过程能源消耗和污染物排放；
- d ) 生产统计报表；
- e ) 锅炉仪表的计量数据；
- f ) 锅炉的运行日志；
- g ) 试验测试结果；
- h ) 模拟数据；
- i ) 抽样数据等方面。

### B.3.2.3 背景数据采集

背景数据不是直接测量或计算而得到的数据。背景数据可为行业现场数据，即对产品寿命周期研究所考虑的特定部门，或者为跨行业背景数据。背景数据宜用于后台进程，除非背景数据比现场数据更具代表性或更适合前台进程。所使用数据的来源应有清楚的文件记载并应载入产品寿命周期评价报告。

背景数据的质量要求包括：

- a ) 代表性：背景数据应优先选择企业的原材料供应商提供的符合相关 LCA 标准要求的、经第三方独立验证的上游产品寿命周期评价报告中的数据，若无，须优先选择代表中国国内平均生产水平的公开寿命周期数据，数据的参考年限应优先选择近年数据，在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为背景数据；
- b ) 完整性：背景数据的系统边界应该从资源开采到这些原辅材料或能源产品出厂为止；
- c ) 一致性：所有被选择的背景数据应完整覆盖本标准确定的寿命周期清单因子，并且应将背景数据转换为一致的物质名录后再进行计算。

### B.3.2.4 原材料、零部件采购和预加工

该阶段始于从大自然提取资源，零部件生产，结束于工业锅炉零部件生产，包括：

- a ) 资源开采和提取；
- b ) 所有材料的预加工；
- c ) 零部件生产；

- d ) 材料、零部件的采购、选型；
- e ) 材料、零部件的运输。

#### B.3.2.5 生产

该阶段始于工业锅炉原材料、零部件、半成品进入生产场址，结束于工业锅炉零部件或成品离开生产设施。生产活动包括原材料的获取，零部件的生产，及各种材料、成品和半成品的运输等。

#### B.3.2.6 运输

该阶段将工业锅炉成品、半成品（散装锅炉）运送到用户，包括运输车辆的燃料使用等。

#### B.3.2.7 设备安装

该阶段将工业锅炉成品、半成品进行安装，成为可使用最终产品。

#### B.3.2.8 使用阶段

该阶段始于用户拥有锅炉，结束于锅炉报废。包括使用模式，使用期间的资源、能源消耗、污染物（大气污染物、炉渣等）排放，使用期间锅炉的维修和保养、零部件更换等。锅炉设计寿命按 20 年计算，蒸汽锅炉年运行时间按 5 000 小时计算，热水锅炉年运行时间按 3 000 小时计算。

#### B.3.2.9 寿命终止阶段

该阶段始于锅炉产品终止使用，结束于产品作为废弃物再次进入流通领域或回收渠道。

#### B.3.2.10 数据分配

在进行寿命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是工业锅炉零部件的生产环节，由于厂家往往同时生产多种类型的产品，一个车间里或一条流水线上会同时生产多种型号，很难就某个型号的产品生产来收集清单数据，往往会就某个车间、某条流水线或某个工艺来收集数据，然后再分配到具体的产品上。在工业锅炉零部件全寿命周期中尽可能地避免分配，如果分配不可避免，优先按产品的物理特性（如数量、质量、面积、体积等）进行分配，系统中相似的输入输出，采用同样的分配程序。

### B.3.3 寿命周期清单分析

#### B.3.3.1 数据分析

B.3.3.1.1 现场数据可通过企业调研、协作方提供、采样监测等途径进行收集，所收集的数据应为企业最近一年内的平均统计数据，并能够反映企业的实际生产水平。

B.3.3.1.2 从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，可采用相关数据库进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包括工业锅炉相关材料的生产、能源消耗以及产品的运输等。数据按表 B.1 ~ 表 B.6 的要求进行填报。

表 B.1 工业锅炉原材料成/预制部件清单

| 类别   |       | 原料/预制部件名称 | 规格型号 | 材料种类 | 重量/kg | 数量 |
|------|-------|-----------|------|------|-------|----|
| 锅炉本体 | 板材    |           |      |      |       |    |
|      | 管材    |           |      |      |       |    |
|      | 焊材    |           |      |      |       |    |
|      | ..... |           |      |      |       |    |

表 B.1 (续)

| 类别      |     | 原料/预制部件名称 | 规格型号    | 材料种类 | 重量/kg | 数量 |
|---------|-----|-----------|---------|------|-------|----|
| 燃烧设备    | 燃烧器 |           |         |      |       |    |
|         | 炉排  |           |         |      |       |    |
| 电机      |     |           |         |      |       |    |
| 电气组件    |     |           |         |      |       |    |
| 包装材料    |     |           |         |      |       |    |
| 涂装材料    |     |           |         |      |       |    |
| 耐火材料    |     |           |         |      |       |    |
| 保温材料    |     |           |         |      |       |    |
| .....   |     |           |         |      |       |    |
| 名称      |     |           | 单位产品排放量 |      | 总排放量  |    |
| 二氧化碳产生量 |     |           | g/kg    |      |       |    |
| 二氧化硫产生量 |     |           | g/kg    |      |       |    |
| 氮氧化物产生量 |     |           | g/kg    |      |       |    |
| 烟尘产生量   |     |           | g/kg    |      |       |    |

表 B.2 工业锅炉运输阶段清单

| 运输对象/零部件名称 | 质量/kg | 运输距离/km | 运输工具    | 燃料类型 |
|------------|-------|---------|---------|------|
| 锅炉本体       |       |         |         |      |
| 燃烧设备       |       |         |         |      |
| 辅机、附件      |       |         |         |      |
| .....      |       |         |         |      |
| 名称         |       |         | 单位产品排放量 |      |
| 二氧化碳产生量    |       |         | kg/10 t |      |
| 二氧化硫产生量    |       |         | kg/10 t |      |
| 氮氧化物产生量    |       |         | kg/10 t |      |
| 烟尘产生量      |       |         | kg/10 t |      |

表 B.3 工业锅炉生产阶段清单

| 名称   | 单位  | 热值             | 单位产品消耗量 |
|------|-----|----------------|---------|
| 能源种类 | 电力  | kWh            |         |
|      | 蒸汽  | m <sup>3</sup> |         |
|      | 天然气 | m <sup>3</sup> |         |

表 B.3 (续)

| 名称    |         | 单位    | 热值      | 单位产品消耗量 |
|-------|---------|-------|---------|---------|
| 能源种类  | 柴油      | L     |         |         |
|       | 汽油      | L     |         |         |
|       | 燃料油     | L     |         |         |
|       | .....   |       |         |         |
| 污染物排放 | 名称      | 单位    | 单位产品排放量 | 总排放量    |
|       | 二氧化碳产生量 | g/kWh |         |         |
|       | 二氧化硫产生量 | g/kWh |         |         |
|       | 氮氧化物产生量 | g/kWh |         |         |
|       | 烟尘产生量   | g/kWh |         |         |
|       | .....   |       |         |         |

表 B.4 工业锅炉现场安装阶段清单

| 名称    |         | 单位    | 热值      | 单位产品消耗量 |
|-------|---------|-------|---------|---------|
| 能源种类  | 电力      | kWh   |         |         |
|       | .....   |       |         |         |
| 污染物排放 | 名称      | 单位    | 单位产品排放量 | 总排放量    |
|       | 二氧化碳产生量 | g/kWh |         |         |
|       | 二氧化硫产生量 | g/kWh |         |         |
|       | 氮氧化物产生量 | g/kWh |         |         |
|       | 烟尘产生量   | g/kWh |         |         |
|       | .....   |       |         |         |

表 B.5 工业锅炉使用阶段清单

| 名称     |     | 单位                | 数量 | 处置方式 | 运输距离( km ) | 运输工具 |
|--------|-----|-------------------|----|------|------------|------|
| 设计使用寿命 |     | a                 |    |      |            |      |
| 年运行时间  |     | h                 |    |      |            |      |
| 负荷     |     | %                 |    |      |            |      |
| 能源消耗   | 天然气 | m <sup>3</sup> /h |    |      |            |      |
|        | 煤   | t/h               |    |      |            |      |
|        | 生物质 | t/h               |    |      |            |      |
|        | 柴油  | t/h               |    |      |            |      |
|        | 电   | kWh               |    |      |            |      |

表 B.5 (续)

| 名称    |       | 单位      | 数量                | 处置方式 | 运输距离 (km) | 运输工具 |
|-------|-------|---------|-------------------|------|-----------|------|
| 能源消耗  |       | 蒸汽      | t/h               |      |           |      |
| 污染物排放 | 单位排放量 | 一氧化碳    | mg/m <sup>3</sup> |      |           |      |
|       |       | 二氧化碳    | mg/m <sup>3</sup> |      |           |      |
|       |       | 二氧化硫    | mg/m <sup>3</sup> |      |           |      |
|       |       | 氮氧化物    | mg/m <sup>3</sup> |      |           |      |
|       |       | 烟尘      | mg/m <sup>3</sup> |      |           |      |
|       |       | 炉渣      | kg/h              |      |           |      |
|       |       | 污水      | kg/h              |      |           |      |
|       |       | .....   |                   |      |           |      |
| 污染物排放 | 总排放量  | 一氧化碳产生量 | kg                |      |           |      |
|       |       | 二氧化碳产生量 | kg                |      |           |      |
|       |       | 二氧化硫产生量 | kg                |      |           |      |
|       |       | 氮氧化物产生量 | kg                |      |           |      |
|       |       | 烟尘产生量   | kg                |      |           |      |
|       |       | 炉渣      | kg                |      |           |      |
|       |       | 污水      | kg                |      |           |      |
|       |       | .....   |                   |      |           |      |

表 B.6 锅炉废弃处置过程物质输出清单

| 回收部件名称 | 单位 | 数量 | 回收渠道 | 处理方法 | 成本 |
|--------|----|----|------|------|----|
| 废钢     | kg |    |      |      |    |
| 废铁     | kg |    |      |      |    |
| 铸铁     | kg |    |      |      |    |
| 电机     | 台  |    |      |      |    |
| .....  |    |    |      |      |    |
| 耐火材料   | kg |    |      |      |    |
| 保温材料   | kg |    |      |      |    |
| .....  |    |    |      |      |    |

### B.3.3.2 清单分析

所收集的数据进行核实后，利用生命周期评估软件进行数据的分析处理，用以建立生命周期评价科学完整的计算程序。企业可根据实际情况选择软件。通过建立各个过程单元模块，输入各过程单元的数据，可得到全部输入与输出物质和排放清单，选择表 B.7 中各个清单因子的量（以 kg 为单位），

为分类评价做准备。

#### B.4 影响评价

##### B.4.1 影响类型

工业锅炉的影响类型采用以下指标：

- a) 气候变化；
- b) 光化学氧化剂生成；
- c) 其他。

注：光化学氧化剂是指除去氮氧化物以外的能氧化碘化钾的物质。由于一般情况下，O<sub>3</sub>（臭氧）占光化学氧化剂总量的90%以上，故常以O<sub>3</sub>浓度计为总氧化剂的含量。

##### B.4.2 清单因子归类

根据清单因子的物理化学性质，将对某影响类型有贡献的因子归到一起，见表B.7。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、一氧化二氮等清单因子归到气候变化影响类型里面。

表 B.7 工业锅炉寿命周期清单因子归类

| 影响类型     | 清单因子归类                                                                                      |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 气候变化/碳足迹 | 二氧化碳(CO <sub>2</sub> ) 甲烷(CH <sub>4</sub> ) 氧化亚氮(N <sub>2</sub> O) 六氟化硫(SF <sub>6</sub> ) 等 |
| 光化学氧化剂生成 | 一氧化碳(CO) 二氧化硫(SO <sub>2</sub> ) 氮氧化物(NO <sub>x</sub> ) 碳氢化合物等                               |

##### B.4.3 分类评价

计算出不同影响类型的特征化模型，采用公式(B.1)进行计算。分类评价的结果采用表B.8中的当量物质表示。

表 B.8 锅炉寿命周期影响评价

| 环境类别     | 单位                                                | 指标参数                          | 特征化因子 |
|----------|---------------------------------------------------|-------------------------------|-------|
| 全球变暖     | CO <sub>2</sub> 当量·kg <sup>-1</sup>               | CO <sub>2</sub>               | 1     |
|          |                                                   | CH <sub>4</sub>               | 25    |
|          |                                                   | N <sub>2</sub> O              | 296   |
|          |                                                   | SF <sub>6</sub>               | 22200 |
| 光化学氧化剂生成 | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> 当量·kg <sup>-1</sup> | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> | 1     |
|          |                                                   | SO <sub>2</sub>               | 0.048 |
|          |                                                   | NO <sub>x</sub>               | 0.028 |
|          |                                                   | CO                            | 0.027 |

##### B.4.4 计算方法

环境类别特征化值按公式(B.1)计算。

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_j \times EF_{ij} \quad \dots \dots \dots \quad (B.1)$$

式中：

EP<sub>i</sub>——第*i*种环境类别特征化值；

$EP_{ij}$ ——第  $i$  种环境类别中第  $j$  种物质的贡献；  
 $Q_j$  ——第  $j$  种污染物的排放量；  
 $EF_{ij}$ ——第  $i$  种环境类别中第  $j$  种物质的特征化因子。

附录 C  
(资料性)  
绿色设计产品自我声明示例

本企业 XXX 型锅炉自愿申报绿色设计产品，并郑重声明：申报的产品符合《绿色设计产品评价技术规范 工业锅炉》( T/CEEIA 536—2021 ) 标准的要求，所提供的所有申报材料及委托机构的证明材料真实、有效，并对所生产的产品和声明的一致性负责，接受社会各方监督，如有违反，愿承担相应法律责任。

法定代表人或委托人签字：

(单位公章)

日期：

中国电器工业协会标准  
**绿色设计产品评价技术规范 工业锅炉**

T/CEEIA 536—2021

科学技术文献出版社

官方网址: [www.stdpc.com.cn](http://www.stdpc.com.cn)

地址: 北京市复兴路15号 邮编: 100038

编务部: (010) 58882938, 58882087 (传真)

发行部: (010) 58882868, 58882870 (传真)

邮购部: (010) 58882873

科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

北京厚诚则铭印刷科技有限公司

---

开本: 880 mm×1230 mm 1/16 印张: 0.75 字数: 20千

版次: 2021年4月第1版 2021年4月第1次印刷

统一书号: 155189 · 317

定价: 18.00 元



版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

